

汽车故障快速诊断与 排除口诀集锦

李春成 主编

图书在版编目(CIP)数据

汽车故障快速诊断与排除口诀集锦/李春成主编.
北京:国防工业出版社,2005.1
ISBN 7-118-03700-1

I. 汽... II. 李... III. ①汽车-故障诊断②汽车
- 车辆修理 IV. U472.4

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2004)第 117432 号

(北京市海淀区紫竹院南路 23 号)

(邮政编码 100044)

北京奥鑫印刷厂印刷

新华书店经售

*

开本 787×1092 1/16 印张 26 608 千字

2005 年 1 月第 1 版 2005 年 1 月北京第 1 次印刷

印数 1—5000 册 定价 43.00 元

(本书如有印装错误 我社负责调换)

国防书店:(010)68428422

发行邮购:(010)68414474

发行传真:(010)68411535

发行业务:(010)68472764

前 言

汽车作为现代化的重要交通工具,随着我国汽车工业的迅速发展,国产车型不断增加,无论是公务用车还是私人汽车的市场保有量都在大幅度上升。东风系列、解放系列和北京系列汽油车是我国汽车工业的主导产品,几十年来为我国的交通运输事业做出了突出贡献。

随着汽车行驶里程的增加,汽车的技术状况会逐渐变差,一些零件全部或部分丧失原有性能,从而致使汽车在使用过程中常出现一些故障。这些故障的产生,如不及时加以排除,不仅影响汽车效能的充分发挥,同时会造成机件的严重损伤,甚至危及行车安全。本书为帮助汽车广大用户、驾驶员、汽车修理人员和参加司训及职业技术培训的学员,学会和掌握汽车维护及常见的故障的诊断方法和易损部件的维修技能,以延长汽车使用寿命,提高汽车使用的经济性和操作的安全可靠性而编写的。

本书根据国产车型的使用情况,吸收汽车维修人员的实际经验,在进行了多年的实践应用和大量实车试验的基础上,以科学分析为前提,以实用可行、可操作为原则,总结出了汽车常见故障诊断口诀,以便读者看得懂、记得牢并体现了先简后繁、先外后内、分段检查的诊断方法,力求做到对汽车故障诊断迅速、准确,实施规范有针对性地检查排除。

本书的编写是以汽车维护、汽车运行故障诊断、汽车检测与诊断为基础,围绕作者2002年度发表在《中国汽车报》的《汽车故障诊断口诀》部分内容以及历年来发表的论文为主线,并参阅了大量的有关资料、论文和专著等编写而成。李春成任主编,其中,第一章至第九章由李春成编写,第十章至第十一章由胡清森编写,第十二章由李春歌编写,第十三章由汤会山编写。维修心得、附录一、附录二由全体编写人员完成。全文校对由李春成完成。在编写过程中得到了汽车管理学院汽训大队、维护教研室、汽车教研室和徐州工程兵学院工装教研究室等有关领导和专家的大力支持和帮助,在此一并表示诚挚的谢意。

由于书中的内容实践性较强,总结口诀可能有不妥之处,加之编者水平有限,书中难免存在缺点,恳请广大同行和读者提出宝贵意见。

编 者
2004年8月

目 录

第一章 绪论.....	1
第一节 汽车维护概述.....	1
第二节 汽车故障概述.....	9
第二章 启动系统的维护与故障诊断口诀	17
第一节 启动系统的维护	17
第二节 启动系统故障诊断口诀	22
第三章 点火系统的维护与故障诊断口诀	30
第一节 点火系统的维护	30
第二节 点火系统故障诊断口诀	39
第四章 燃料系统的维护与故障诊断口诀	55
第一节 汽油机燃料系统的维护与故障诊断口诀	55
第二节 柴油机燃料系统的维护与故障诊断口诀	79
第三节 电控燃油喷射系统的维护与故障诊断技巧.....	110
第五章 充电系统的维护与故障诊断口诀.....	120
第一节 蓄电池的维护与常见故障.....	120
第二节 充电系统维护与故障诊断口诀.....	126
第六章 汽油机油、电路综合故障诊断口诀	148
第一节 发动机无法启动故障的诊断.....	148
第二节 发动机工作不正常故障的诊断.....	149
第七章 润滑系统的维护与故障诊断.....	159
第一节 润滑系统的维护.....	159
第二节 润滑系统的故障诊断.....	162
第八章 冷却系统的维护与故障诊断.....	167
第一节 冷却系统的维护.....	167
第二节 冷却系统故障诊断.....	170
第九章 发动机异响故障的诊断口诀.....	174
第一节 发动机技术状况的不解体检查.....	174
第二节 曲轴连杆机构的维护.....	177
第三节 进、排气机构的维护	179
第四节 发动机异响故障的原因及类型.....	184
第五节 发动机异响的特性与诊断的基本方法.....	186
第六节 发动机常见异响故障的特点及诊断口诀.....	190

第七节	发动机综合异响故障的诊断.....	202
第八节	柴油发动机异响故障的诊断.....	205
第十章	汽车底盘的维护与故障诊断口诀.....	208
第一节	离合器的维护与故障诊断口诀.....	208
第二节	变速器的维护与故障诊断口诀.....	219
第三节	万向传动轴装置的维护与故障诊断口诀.....	231
第四节	驱动桥的维护与故障诊断口诀.....	236
第五节	传动系统综合故障诊断.....	241
第六节	转向系统的维护与故障诊断口诀.....	244
第七节	制动系统的维护与故障诊断口诀.....	256
第八节	行驶系统的维护与故障诊断.....	280
第十一章	汽车仪表、灯光故障的诊断.....	287
第一节	仪表和灯光的检查与维护.....	287
第二节	仪表故障的诊断.....	289
第三节	灯光故障的诊断.....	292
第四节	电喇叭的使用与故障诊断.....	302
第五节	现代汽车常见警告信号与指示信号装置.....	305
第十二章	汽车辅助装置故障的诊断.....	310
第一节	刮水器的维护与故障诊断.....	310
第二节	风窗玻璃洗涤器的故障诊断.....	311
第三节	汽车空调系统的维护与故障诊断.....	312
第十三章	汽车在特殊条件下的使用技巧.....	330
第一节	汽车在特殊条件下的驾驶技巧.....	330
第二节	汽车特殊装置的使用技巧.....	335
第三节	汽车途中急救及夜间故障诊断技巧.....	343
第四节	汽车在低温条件下的使用技巧.....	357
第五节	汽车在高温条件下的使用技巧.....	367
第六节	汽车在高原和山区条件下的使用技巧.....	369
第七节	汽车在恶劣道路条件下的使用技巧.....	371
第八节	汽车在戈壁、沙漠地区的使用技巧.....	375
第九节	汽车在沿海、岛屿地区的使用技巧.....	376
附录一	汽车修理通俗口诀.....	394
附录二	有关车辆驾驶与安全知识口诀.....	402
参考文献	409

第一章 绪 论

第一节 汽车维护概述

一、汽车维护基本概念

由于使用日久,汽车会因零件逐步趋向失效而导致故障的产生。所以,必须采取一定的技术措施予以预防或恢复,这种技术措施即是汽车维修。

汽车维修包含汽车维护和汽车修理两方面的含义。汽车维护是指为“维持”汽车完好技术状况或工作能力而进行的作业。汽车修理是指为“恢复”汽车完好技术状况或工作能力而进行的作业。

汽车维护和汽车修理是汽车维修工作不可分割的两部分。在日常工作实践中,两者既有区别,又有联系。汽车维护是指在汽车行驶一定里程或一定的工作时间后,零件或总成尚未出现故障前而进行的一种旨在维持其工作性能完好和延长其使用寿命的预防性技术措施。汽车修理是指零件或总成已经产生故障后而进行的旨在恢复总成或零件工作性能的补救性技术措施。

汽车维护是预防性的,汽车修理是恢复性的,但它位都是预防性维修制度的重要组成内容。在汽车维修实践中,通常都是“维护中有修理,修理中有维护。”在汽车维护作业中,通过清洁、检验等维护手段,就有可能发现某一部位或机件发生故障的“先兆”。我们可借维护时总成分解所提供的方便,对机件进行预防修理。

汽车修理作业中,也夹杂着维护的成分。一般来说,没有纯粹的修理,如果汽车的每个总成、每个零件都必须作修理或更换,那么这辆汽车也到淘汰的时候了。尽管汽车维护和修理有所联系,但不能将两者混为一谈,决不能由此而认为“修理即是维护”,可以“以修理代维护”。须知,维护中的“修”和修理中的“维护”都是极个别的现象。汽车系统中,各个零件的使用寿命都是不均等的,以修理代维护会造成极大的浪费。而拖延或不及时进行维护,则会大大加速零件的失效,缩短汽车的使用寿命,这是汽车在使用中应该避免的问题。

二、汽车维护的目的和主要工作

1. 汽车维护的目的

汽车使用的可靠性,是评价汽车质量的重要指标,但使用可靠性不仅取决于设计、制造、材料等因素,而且还取决于汽车投入使用后的使用管理、运行条件、维护等因素。实践证明,在使用过程中,即使硬件因素和环境因素(例如运行条件)完全相同的汽车,一段时间后,其技术状况也会千差万别。如有的汽车行驶里程远远超出大修里程,无论外表还是

内部仍同新车相差无几,故障率很低;也有的汽车只运行了几万公里却已破旧不堪,且经常出现故障,甚至提前送修。出现这种问题,除了制造质量问题外,主要就是使用维护的问题。

维护的作用就在于能有效地降低故障率,维护汽车应有的技术性能,最大限度地延长汽车使用寿命。目的就是使汽车经常处于良好技术状态,使汽车随时开得起,同时又能保证行车安全,节省油材料。

2. 汽车维护的主要工作

汽车维护作业时,其具体工作很多,而且各级各类维护的内容不尽相同。尽管如此,归结起来,不外乎6项,即清洁、检查、紧定、润滑、调整和补给。

1) 清洁

清洁工作是汽车维护的基础工作,包括外表清洗和内部清洁。其意义不止在于使车容、零部件整洁、美观,使后续检查、调整工作得以顺利进行,更是为了防止由于不清洁而导致其使用性能变坏。举例而言:

(1) 机械部分。如摩擦副之间的摩擦,势必带下许多金属碎屑混在润滑油中,起着磨料的作用,会加速摩擦副间的磨损,对发动机来说,还有可能堵塞油路;再如积炭等过多,不仅会加速气缸磨损,而且还会导致温度过高,产生爆燃,损坏发动机,通风装置或通气阀如果过脏或堵塞,会造成内外差而导致总成渗油、漏油现象产生。

(2) 电气部分。脏污会导致接触不良、短路、自行放电等现象产生,影响电气系统正常工作。凡此种种,可见清洁工作的重要性。清洁工作可能过水、油清洗,擦拭等方式进行,积炭可用钢丝刷刷除。

2) 检查

检查主要是针对汽车使用过程中,可能出现的故障先兆情况,进行检查诊断,以便做到心中有数。随着可靠性理论的运用和发展,定期检查按需维护的方式越来越成为汽车维护发展的趋势。这种维护是建立在先进的汽车不解体检验的基础上的,因此,检验工作将成为可靠性维护作业的核心。例如,采用发动机不解体检测仪,则可发现发动机的潜在故障。

3) 调整

由于汽车的长期使用,各种机构间的配合间隙、松紧度和连续机构的长短,都会发生变化而脱离原来最佳状态,久而久之,必定引发汽车技术状态的变坏,表现为汽车系统的故障。例如气门脚间隙的变化会导致充气不足、排气不畅等,使发动机动力性能下降;制动蹄片间隙的变化,可导致制动效能变差,严重影响行车安全。通过调整工作,就可以使机件恢复原有的最佳配合、最佳松紧度和最佳尺寸,使汽车保持最佳动力性、经济性。

4) 紧定

由于冲击、振动和某些机件的物理变化,会引起一些固定配合副的紧固程度发生变化,产生松动现象。还有些机件因松动而密封不严,致使某些部位漏油或漏气。例如,U形螺栓的螺母松动,可导致钢板错位,引发事故;转向装置各传动副或配合副间隙过大,可导致方向跑偏;制动管路接头松动,会引起漏油漏气,由此导致制动效能不佳。因此,维护检验时,如发现有松动现象,一定要及时紧定。

5) 润滑

润滑是减少机件磨损、防止早期损坏、延长使用寿命的主要措施。它是一项经常性的工作,贯穿汽车使用的始终。在进行润滑工作时,必须保证润滑油、润滑脂的质、量、型与要求相一致,并按时加注。

6) 补给

按规定补给燃油、润滑油及其他液体。

三、汽车维护的种类及内容

汽车维护的种类分为:初驶维护、日常维护、换季维护、停驶车维护和定期维护。其中,停驶车维护分为:暂停车维护和封存车维护;定期维护分为:一级维护、二级维护和三级维护。

(一) 初驶维护

初驶维护是指对新车或发动机经过大修车辆进行的维护作业。包括初驶前维护和初驶后维护。车辆初驶维护主要以检查、紧定、润滑和补给为主要作业内容。初驶前维护在车辆未开始进行初驶时进行;初驶后维护在驶完规定的初驶里程时进行。

1. 初驶前维护项目

- (1) 检查管路接头、卡箍及安全锁止装置。
- (2) 检查全车油、水、气有无渗漏现象。
- (3) 检查发动机润滑油、齿轮油、冷却液及特种液的数量和质量。
- (4) 检查轮胎气压和轮毂轴承紧度。
- (5) 检查前轮前束、轮向角和转向系统各机件的连接状况。
- (6) 检查、调整离合器和制动踏板自由行程及制动装置的制动效能。
- (7) 检查传动皮带的挠度。
- (8) 检查蓄电池电解液液面高度和密度。
- (9) 检查各仪表、照明、信号、开头及附属装置的工作情况。
- (10) 检查发动机限速装置。

2. 初驶后维护项目

- (1) 更换发动机(喷油泵)润滑油,更换机油滤清器的滤心或一次性复合式滤清器,清洁离心式机油滤清器,清洗全车各通气器。
- (2) 检查、调整气门脚间隙。
- (3) 清洁各空气滤清器,更换油浴式空气滤清器内的机油。
- (4) 清洗或更换燃油滤清器(含输油泵进口滤网)和汽油泵沉淀杯及滤网,放出燃油箱沉淀物。
- (5) 更换变速器、分动器、驱动桥、转向系统润滑油。
- (6) 检查转向系统、传动系统、行驶系统外部螺栓、螺母的紧定情况。
- (7) 检查应急制动、差速锁技术状况和制动效能。
- (8) 检查、调整传动皮带的挠度。
- (9) 润滑全车各润滑点。
- (10) 拆除发动机限速装置。

(二) 日常维护

日常维护以清洁、外部检查为重点,包括出车前检查、途中检查(通常在行驶 2h 左右进行)和回场后维护。

1. 出车前检查项目

- (1) 检查燃油、润滑油、制动转向液压油、制动液和冷却液是否加足。
- (2) 检查全车油、水、气有无渗漏现象。
- (3) 检查各仪表、信号、照明、开关、刮水器及其他附属设备工作情况。
- (4) 检查转向、传动、制动、行驶系统和牵引装置的技术状况及紧定情况。
- (5) 检查装载、牵引是否合理和安全。

2. 途中检查项目(通常在行驶 2h 左右时进行)

- (1) 检查发动机、底盘、仪表及信号的工作情况。
- (2) 检查轮毂、制动鼓、变速器、分动器和驱动桥温度是否正常。
- (3) 检查传动轴、轮胎、钢板弹簧、转向装置和制动装置的技术状况及紧定情况。
- (4) 检查油、水、气有无渗漏现象。
- (5) 检查装载、牵引情况。

3. 回场后维护项目

- (1) 检查发动机润滑油、冷却液是否充足。冬季放尽冷却水。
- (2) 检查传动皮带挠度和完好情况。
- (3) 检查轮胎气压是否正常。清除嵌在轮胎间及表面的异物。
- (4) 排除行驶中发现的故障。
- (5) 放尽储气筒及油水分离器内的积水和污物。

4. 每行驶(1000 ~ 1500)km 应增加下列项目

- (1) 清洁各空气滤清器,油浴式空气滤清器视情更换机油。
- (2) 清洁蓄电池,检查电解液液面高度、电桩头和连线的连接情况。
- (3) 检查紧定全车各总成外部螺栓。
- (4) 检查全车润滑情况,视情添加润滑油和润滑脂。

(三) 停驶车维护

1. 暂停车维护

暂停车维护是指对 1 周以上不动用而又未封存车辆进行的维护。暂停车维护以清洁全车、解除负荷、原地发动为主要内容。具体项目如下:

- (1) 润滑操纵杆、车门合页等活络连接部位。
- (2) 每周进行一次全车清洁,检查车辆外部状况。
- (3) 每半月对发动机摇转 10 余转并检查轮胎气压,必要时进行充气。
- (4) 每月对蓄电池清洁、充电一次并对发动机进行一次原地发动检查。

2. 封存车维护

封存车维护是指为了确保封存效果,避免或减少车辆侵蚀所进行的维护作业。封存车维护以清洁车辆外部、检查密封情况为主要内容,必要时按定期进行原地发动或短距离试跑。

(四) 换季维护

换季维护是指全年最低气温 - 5 以下的地区 在进入冬季或夏季前对车辆进行的维护。以减少季节转换对车辆使用造成的不利影响。换季维护以更换燃油、润滑油、防冻液为主要内容。

换季维护项目有：

- (1) 清洗燃油箱 检查冷却液、百叶窗。
- (2) 按地区、季节要求更换润滑油和燃油。
- (3) 清洁蓄电池 ,调整电解液密度(不包括免维护蓄电池) ,并进行充电。
- (4) 检查供暖装置、通风设备、放水开关完好情况。
- (5) 检查发动机冷启动装置。

(五) 定期维护

定期维护是按车辆的行驶里程或间隔时间进行的维护。分为一、二、三级维护。等级越高 维护作业的项目和内容越多。

1. 汽油车定期维护

汽油车定期维护的间隔里程规定为：一级维护 5 000km ,年行驶里程不足 5 000km 的车辆 ,每年进行一次一级维护 ;二级维护 20 000km ,每 3 年行驶不足 20 000km 的车辆 ,每 3 年进行一次二级维护 ;三级维护 40 000km ,每 6 年行驶不足 40 000km 的车辆 ,每 6 年进行一次三级维护。

2. 柴油车定期维护

柴油车定期维护的间隔里程规定为：一级维护 5 000km ,每年行驶不足 5 000km 的车辆 ,每年进行一次一级维护 ;二级维护 15 000km ,每 3 年行驶不足 15 000km 的车辆 ,每 3 年进行一次二级维护 ;三级维护 30 000km ,每 6 年行驶不足 30 000km 的车辆 ,每 6 年进行一次三级维护。

3. 定期维护的内容

一级维护以紧定、润滑为主要内容 ;二级维护以检查、调整为主要内容 ;三级维护以总成部分解体、全面检查、消除隐患为主要内容。

四、竣工车辆性能的检测

汽车维护竣工后 ,必须对其进行技术性能的检测 ,目的是通过对汽车外部检视和道路行驶试验 ,了解汽车维护质量 ,以便发现问题而及时消除。

竣工技术性能的检测包括 行驶前的检验 行驶中的检验 行驶后的检验 3 个方面。

(一) 行驶前的检验

汽车行驶前的检验 ,主要是查明汽车各部是否完整 ,装配是否正确 ,发动机负荷运转和仪表等工作是否正常 ,应润滑的部位是否已加注润滑油、润滑脂等。

检验工作一般由两个人进行(一人为助手) ,工作时可以适当分工配合。

准备进行检查的车辆 ,应停放在平坦干燥的地面或检查沟上。

1. 检查车辆四周外表各部

(1) 站在车前观察车头、保险杠、驾驶室等是否平正。不平正的原因常常是车架变形未修正 左右钢板弹簧弹力不一致 左右轮胎尺寸及气压不一致 ,驾驶室变形未矫正等 ,要

求左右高低差,牵引车不超过 15mm,指挥车不超过 6mm 为宜。

(2) 从车前检查保险杠拖钩是否安装牢固,散热器壳、发动机罩、驾驶室及车头等是否有较大的凸凹未敲平,裂缝未修补,螺母是否未装垫圈,螺丝是否紧固可靠,各接缝处是否密合,前灯安装是否牢固。

(3) 从驾驶室一侧检查车门关闭是否严密、轻便,铰链是否松动,门玻璃升降是否灵活,脚踏板是否安装牢固。

(4) 从车箱一侧检查车箱铁件是否配齐,螺丝是否紧固和配好垫圈,车架铆钉等有无松动。

(5) 从车后观察车箱是否平正,后灯、制动灯等是否安装牢固,备胎架是否牢靠。

(6) 由车后转至车辆的另一侧,检查内容如第(4)项。

(7) 若车辆的两侧有油箱、备胎架等时,亦应检查其安装牢固情况。

(8) 观察全车油漆是否老化、陈旧或大片脱落,车辆号码是否清晰。

2. 从车下检查各部

(1) 从车下(最好有检查地沟)检查转向器、制动控制阀是否安装牢固,各转向拉杆球销接合处是否松动(可由一个人在驾驶室内转动方向盘);制动及转向机构各处开口销、弹簧垫圈、螺母等是否完整可靠。

(2) 检查变速器、后桥壳内油平面是否符合规定,并检查油底壳、变速器、制动总泵等各处有无漏出或溅出的油迹。如发现油迹应擦干净,以便行驶后检查证实是否漏油。

(3) 检查钢板弹簧是否错位,U形螺栓的螺母是否拧紧,钢板弹簧卡及螺栓是否齐全,装配是否正确。

3. 打开发动机罩检查各部

(1) 检查发动机罩打开与关闭是否灵活,关闭是否严密。

(2) 检查发动机附件是否齐全完好,安装是否正确。同时,检查风扇及皮带松紧是否适宜,进出水管卡箍是否牢固,散热器是否安装可靠,燃料管路及电气线路是否完好和装卡固定。各部应无漏油、漏水和漏电现象。

(3) 检查发动机内机油平面高度。

(4) 气缸盖螺柱是否紧定均匀。

4. 进入驾驶室检查各部

(1) 制动踏板应比油门踏板高或平齐,不适合应进行调整。驻车制动应工作良好,不合要求者应予调整。

(2) 挡风玻璃的支撑机构是否可靠,关闭是否严密,驾驶室通风装置及暖风装置是否完好。

(3) 制动及离合器踏板、驻车制动杆,在地板的开缝内移动,不应有摩擦和卡滞现象。踩下踏板至极限位置,或驻车制动杆拉到最后位置时应不碰地板,放松踏板时应迅速地回到原位。

(4) 检查喇叭及灯光工作是否正常。

(5) 检查散热器百叶窗开闭是否灵活,关闭是否合缝。

(6) 检查方向盘游动间隙是否在规定范围以内。

(7) 拨动换挡杆,检查能否轻便地进入各挡。

5. 发动机启动后检查

(1) 发动机在环境温度不低于 - 5 ℃,用原车规定电压的蓄电池、外电源或手摇能顺利地启动。在常温下,启动时间不得超过 5s。

(2) 发动机不得有漏油、漏水、漏气以及温度过高现象。

(3) 气缸压力、进气管真空度应符合要求。

(4) 发动机在不同转速下,机油压力应符合规定。

(5) 发动机在正常温度下,怠速、中速、高速运转,均应均匀稳定。改变转速时过度应圆滑,突然加速或减速时,不得有断火、化油器回火、消声器爆燃声、排气冒黑烟等现象。

(6) 发动机不得有严重窜机油现象。

(7) 发动机允许有下列响声：

① 发动机初启动,水温 45 ℃ 以下时,允许有轻微活塞敲缸声。

② 正时齿轮的配合间隙在符合装配规定的情况下,允许有均匀响声。

③ 机油泵齿轮、分电器驱动齿轮及其连接装置在符合装配要求的情况下,允许有响声。

④ 气门脚和气门挺杆在符合调整、装配间隙的情况下,允许有响声。

⑤ 在加机油管口处侧听,允许有轻微窜气声。

(8) 发动机在正常温度下,不允许有下列响声：

① 活塞敲缸声。

② 活塞销、连杆轴承、曲轴轴承的响声。

③ 正时齿轮的敲击声。

6. 车轮的检查

(1) 检查车轮固定螺母是否松动,轮胎气压是否符合规定。

(2) 检查轮毂轴承及转向节销与衬套是否松旷。

(3) 顶起前桥,转动方向盘,检查前轮转向角是否符合要求,有无与直拉杆、钢板弹簧、车头等碰刮现象。

(4) 旋转前轮,检查制动鼓是否与制动蹄片摩擦,用手内外推动轮胎,检查转向节销及轮毂轴承等有无间隙过大的现象。

(5) 顶起后桥,转动车轮检查制动鼓是否与制动蹄片摩擦,以发动机通过变速器驱动后轮旋转,检查后轮有无摇摆现象。后轮摇摆,常为后轮轮毂轴承松动,如双胎之间的距离在转动中发现间隔不均,则为轮胎钢圈变形或装置不当。

检查中发现的故障应逐一排除,然后进行行驶检查。

以上所有检查的顺序不是固定不变的,可以按照工作的便利和不漏检的原则,规定不同的顺序。

(二) 行驶中的检验

行驶中检验的目的,主要是检验底盘各总成工作是否正常,行驶时应装载额定载重量的 75%,行驶车速为(30~40)km/h,往返里程不少于 30km,短时间的高速行驶,指挥车不超过 60km/h,其他车型不超过 50km/h,行驶距离不超过 5km,间断次数不超过两次。

对于开始行驶检验的车辆,一般操作应特别谨慎,注意安全。因为未经行驶检查前,车辆各机构不能认为是十分可靠的。

行驶时一般的试验项目,顺序及要求如下:

(1) 行驶启步前,发动机应达到正常温度,并检查一遍仪表及信号装置的工作情况。

(2) 离合器应分离彻底,结合平稳可靠,无发抖无打滑及异响等现象。

(3) 低速行驶(2~3)km,使底盘各运动部分温度逐渐提高及润滑逐渐正常。同时注意各部有无异常响声,轻踩下制动踏板注意制动是否有效,然后提高车速。转向应轻便灵活,无跑偏、沉重、卡滞、摆动等现象。

(4) 选择适当场地试验车辆的最小转弯半径是否合乎原车规定,解放 CA1091 不超过 8m,北京 BJ2020 不超过 6m(沿前外轮中心线计算)。

(5) 在加速及减速中仔细倾听变速器、分动器、传动轴主减速器和差速器等处有无响声,查听响声时应达到下列要求:

① 在不同挡位及不同的稳定速度下,允许齿轮有不同的响声,但不允许有敲击声。

② 在任何一挡,当速度突然变化时,允许齿轮有瞬间的敲击声。

③ 传动轴在正常行驶时不应有响声,但在行驶动力不足,而未及时换入低速挡时允许有响声。

④ 前桥等速万向节,当车辆作最大转弯允许有响声。区别响声来源时,一般可按下列方法:

- 如汽车行驶时有响声,停车后响声亦停止,即响声为底盘部分所发生。

- 如发动机在运转,踩下离合器时有响声,则响声为离合器所产生。

- 如果发动机以较高转速运转,变速器在空挡,放松离合器有响声,则响声为变速器所产生。

- 传动轴花键或中间轴承的响声,一般是间隙过大,用手转动或推动传动轴而证实。

- 如以上均无响声,则响声来自后桥。如只是上下坡或左右转弯时车辆后部有响声,则更易确定为后桥的故障。

(6) 由于跳挡的主要原因是齿轮端面的锥形没有修复,而在使用中高速挡运用较多。因此跳挡易发生在 3、4、5、6 挡。检验是否跳挡的主要方法是:在变速器齿轮轴承受较大负荷时速踩速放油门踏板,即可查明是否跳挡。

(7) 维护后的车辆,其制动性能应符合下列试车规定:

① 均匀地踏下制动踏板时制动力应平稳地增加,踏板踏至全行程的 1/2~2/3 时,即能使同一轴上的两轮同时刹住而不跑偏。

② 在平坦干燥的路面上车速为 30km/h,其制动距离,运输车不大于 8m,牵引车不大于 10m,指挥车不大于 6m(测量轮胎压印和拖印的总长度)。制动后,车轮的横向位移不得超过一个胎面的宽度。

③ 手制动器则在车速超过 15km/h 缓慢地拉动手制动杆,应能刹住车辆。或者运输车在 20%(11°)的干燥坡道上,指挥车、牵引车停车 30%(17°)的坡道上,手制动杆拉至 2/3 行程以内,能刹住车辆不滑溜。

(8) 路试中还应该注意车身驾驶室等处有无响声,门窗等开关机构是否牢靠,在汽车行驶中,门窗不得有自动打开的现象。

(9) 检验汽车的惯性滑行性能,要求汽车空载在平坦干燥的道路上,以 30km/h 的稳定车速开始滑行到车辆完全停止。其滑行距离(以往返两次平均值计算)运输车不少于

250m ;牵引车不少于 200m ,指挥车不少于 180m。

(10) 检验汽车的经济性能 ,要求在平坦、干燥的硬质路面上 ,以直接挡行驶 ,百公里燃油消耗量不超过规定。汽车节油改造后 ,在原车型规定标准上下降 8%。

(11) 汽车噪声应符合 GB1495—79《机动车辆允许噪声》规定。

(12) 车辆排放污染限制 ,应符合 GB3842—83《汽车怠速污染物排放标准》规定。

(13) 行驶中发动机温度不得超过 90 ,各仪表、信号及其开关 ,均应工作正常。

(14) 必要时 ,行驶中停车检查变速器壳、分电器壳、驱动桥壳、制动鼓、轮毂和传动轴中间支承轴承等处 ,不得过热(一般温度不应超过 60)。经验的检查方法是用手能够忍受为宜。发动机机油温度不得超过 95 ,各总成齿化油温度不得超过 85 。

行驶检查中凡发现有故障都应及时排除 ,特别是转向制动装置的故障 ,一定在排除之后 ,才能进行行驶检验。

(三) 行驶后的检验

行驶后的检验 ,在于发现车辆经过行驶运转、道路颠簸振动、各部机件温度已逐渐正常的情况下 ,有无漏油、漏水、松动、脱落或温度过高等情况。

(1) 将车辆停放在平坦和干燥的地面上 ,首先检查各轮毂温度是否正常。

(2) 检查散热器、水泵、气缸盖衬垫等有无漏水。

(3) 检查汽油、机油及制动管道各处有无漏油。机油盘、正时齿轮盖、气缸盖等处是否漏机油。

(4) 检查变速器、后桥、传动轴等处衬垫、螺孔及油封处是否漏油 ;如油封处温度不过高 ,有油渗出 ,停车之初滴漏二三滴即停止 ,应视为正常情况。

(5) 检查气压制动各气阀、管路 ,均不得有漏气现象 ,不得与运动件摩擦相碰。当放松或踏下制动踏板试验时 ,要求 5min 内气压表指针下降不得超过 49kPa ,检查制动气室推杆行程 ,前轮为(20 ~ 25)mm ,后轮为(30 ~ 35)mm。

(6) 重点检查拧紧转向器各部螺栓、传动轴万向节突缘连接螺栓、前后钢板弹簧 U形螺栓、半轴螺母和轮鼓轴头螺母。检查横直拉杆接头是否有间隙 ,钢板弹簧叶片是否整齐 ,车头、驾驶室、挡泥板、消声器、车箱等处螺丝有无松动脱落。

(7) 检查发动机有无不正常的响声。

(8) 检查灯光信号装置工作情况是否正常。

行驶后发现的全车各部松动现象及外部可以调整校正之处 ,应立即紧定或调整 ,如果是必须拆开修理的内部故障 ,则应返工修理。

行驶后的车辆如经拆修或换装主要总成时 ,应对该总成重新以行驶检验。

第二节 汽车故障概述

一、汽车故障的基本概念

产品是指能够被单独考虑的任何元器件、零部件、组件或系统。它可以是硬件、软件或两者兼有 ,也可以是产品的总体或产品的一个子系统。产品分为可修复和不可修复两大类。不可修复产品 ,是指产品发生故障以后不进行维修而报废的产品。其中 ,有的产品

从技术层面上讲,不能进行维修,一旦失效只有报废;有的产品价格低廉,从经济层面上讲,维修经济;有的产品,如灯泡、电容器、晶体管等,本身就是一次性使用产品,不存在维修的问题。汽车、拖拉机和和其他工程机械等,作为一个整体系统都属于可修复产品,它们在使用过程中发生故障都是通过修复或更换新的零件或部件而恢复原来的规定功能。但组成车辆的零部件分修复产品和不可修复产品两类。

GB/T3187—94《可靠性、维修性术语》规定,故障是“产品不能执行规定功能的状态”。预防性维修或其他计划性活动或缺乏外部资源的情况除外。故障,通常是产品本身失效后的状态,但也可能在失效前就存在。关于失效,在GB/T3187—94《可靠性、维修性术语》中也有明确的说明,失效是“产品终止完成规定功能这样的事件”。

由“故障”和“失效”的含义可知,失效常用于描述不可修复的产品,而故障常用于描述可修复的产品。

按照GB5624—85《汽车维修术语》中的定义,汽车故障是指“汽车部分或完全丧失工作能力的现象”。因此,上述两种关于故障的定义具有相同的含义,汽车不能行驶、功能有正常或性能明显下降都属于故障。例如,发动机不能启动属于汽车故障,而燃料和润滑油消耗显著增加或传动系统工作不平稳也属于汽车故障。

汽车故障,在机械结构上表现为零件耗损和零部件之间相互配合关系的破坏,如零件断裂、变形、配合件间隙增大、过盈丧失和紧固装置松动等。在电气结构上,表现为电路的短路、断路和搭铁或电气元件的失效。同样,润滑油、液压油、冷却液等变质或橡胶件的老化也会引起汽车故障。

二、汽车故障的模式和分类

(一) 汽车故障模式

故障模式,是指“相对于给定的规定功能,故障产品的一种状态”。故障模式,是通过人的感官或测量仪器得到的,如发动机怠速不稳、离合器打滑等状态。它是相对于给定的规定功能而言的,如发动机怠速稳定的功能、离合器能够传递规定最大扭矩的功能。故障模式是汽车故障状态形式的分类,只涉及汽车为何种故障,而不涉及为什么产生这种故障。

研究汽车的故障时,应从汽车的故障模式入手,进而通过故障模式找到故障的原因;同时,故障模式也是故障分析方法的基础(如故障树分析法)。因此,有必要弄清汽车在各功能级上的故障模式。汽车是由若干个子系统(如润滑系统、冷却系统等)构成的复杂系统。因此,确定零、部件的故障模式,是研究整车故障的基础。

故障描述,要尽可能地从零、部件的故障模式来进行。只有在难以用零、部件的故障模式描述或无法确认是某一零、部件发生故障时,则选用总成、子系统的故障模式来描述,如汽车变速异响、转向沉重等。整机性能方面的故障,以整机故障模式描述,如汽车动力性下降、油耗过高等。

汽车及其零、部件的故障模式,大致可分为:损坏、退化、松脱、失调、堵塞与渗漏、整机及子系统故障等类型,它们主要包括以下几种:

- (1) 损坏型——断裂、裂纹、烧毁击穿、弯曲、变形。
- (2) 退化型——老化、变质、腐蚀、剥落、早期磨损。

(3) 松脱型——间隙不当、流量不当、压力不当、行程不当、照度不当。

(4) 塞漏型——堵塞、不畅、泄漏。

(5) 整机型——性能不稳、功能不正常、功能失效、启动困难、供油不足、怠速不稳、总成异响及制动跑偏等。

(二) 汽车故障的分类

在进行汽车故障分析时,应了解和掌握故障的分类以便明确各种故障的物理概念,进一步分门别类地解决各种类型的故障。故障的分类方法多种多样,随着研究目的不同而有所差异。常见的故障分类方法,见表 1-1。

表 1-1 常见故障分类方法

序号	分类依据	分类名称
1	按故障性质	自然故障、人为故障
2	按故障产生根源	设计结构故障、加工工艺故障、使用故障
3	按故障发生部位	整体故障、局部故障
4	按故障发生时间	磨合期故障、正常使用期故障、耗损期故障
5	按故障发生过程	突发性故障、关键故障
6	按故障对工作能力的影响	一般故障、关键故障
7	按故障对相关零件的影响	独立性故障、牵连性故障
8	按故障排除的难易	简单故障、复杂故障
9	按故障引起后果	轻微故障、普通故障、严重故障、致命故障

三、汽车故障的症状及危害

故障症状是指汽车在使用过程中,出现故障时所表现出来的特征。由于汽车故障的种类繁多,因而汽车故障所表现的症状也就较多。故障的性质不同,轻重程度不同,影响范围不同,所表现出的特征就不尽相同。每一故障都有其自身特定的具体症状,不同的故障之间也有可能出现相同的症状,概括起来讲,汽车发生故障的一般症状如下所述。

1. 运行异常

发动机不易启动或启动后运转不稳定,行驶无力;发动机熄火后,再发动困难,甚至不能发动;行驶中制动突然出现失灵或跑偏;方向盘或前轮出现晃动甚至失控等,这些现象均属运动异常,有经验的驾驶员在操作时可以感觉出来。

2. 外观异常

汽车在使用中出现燃油、润滑油等的渗漏,从散热器、水套、水管等处漏水,从排气管、消声器处冒蓝烟、白色水气,各部连接松旷或调整不当等。

3. 响声异常

在汽车发动或运行过程中会发生响声。正常的响声是轻微的噪声,但异常的响声是不正常的金属敲击之声或其他不正常的异响。异常响声的出现说明有故障存在。

4. 温度异常

当汽车运行温度出现异常时,触摸机件时手感温度过高,严重时甚至烫手,这里可能

是有故障所表现出的温度非正常征兆。如变速器总成、驱动桥总成、制动鼓总成等,在正常状态下,只保持一定的工作温度,若用手触摸各总成部件感觉滚烫灼手,说明已存在故障。

5. 气味异常

所谓气味异常是指在汽车发动或运行中,胶质线出现烧焦的胶皮臭味,离合器摩擦片、制动蹄片烧蚀时的焦臭烟味,排气管排出的烟雾味和生油味等。

在汽车中的诸多故障中,有的是独立性故障,有的是牵连性故障;有的故障可允许暂时存在,不会造成大的损伤,如气门响等;有的故障则需立即排除,如连杆轴承响、制动失灵等故障。

汽车在使用过程中,若存在故障未能及时发现而带故障行驶,轻者会加剧机件的磨损,使汽车的使用性能进一步下降,重者将导致机件的损坏。如连杆轴承响严重时,不及时排除将可能导致“捣缸”的机械事故;有的故障将直接影响到车辆的行驶安全,如转向或制动失灵将会造成交通事故增多,甚至会造成车毁人亡的严重事故。

四、汽车故障诊断参数特征及标准

汽车使用过程中,一些结构参数(如外形尺寸、配合间隙等)的变化,是无法进行跟踪测量的,在不解体的条件下,直接测量检验对象的结构常常受到限制。因此,有进行诊断并确定汽车各机构技术状况的时候,需要采用一些可测的物理量或化学量。这些供诊断用的、表明汽车总成及机械技术状况的参数就称为汽车诊断参数。常用的诊断参数分为:工作过程参数(如发动机功率、油耗、制动距离等)、过程伴随参数(如振动、异响等)、几何尺寸参数(如间隙、自由行程等),以及由这些参数派生的参数。

(一) 诊断参数的特征

诊断参数,是汽车诊断技术的主要组成部分,在大量的可供汽车诊断使用的参数中,有价值的适用性诊断参数,应具有如下特征:

(1) 灵敏性。在汽车从正常状况到进入故障状况之前的整个行程范围内,诊断参数的相对变化率较大,也就是诊断参数能显示出汽车技术状况的微小变化。

(2) 单值性。在诊断范围内,诊断参数是单调的,没有极值,而诊断参数的变化应与技术状况参数的变化有一一对应关系。

(3) 稳定性。在测试条件没有变化的情况下,测试的参数离测量的平均值偏差最小即重复性好。

(4) 信息性。诊断参数的测试,在故障与无故障时所得诊断参数的值相差较大,即诊断参数在有故障与无故障的变化范围内重叠区很小。

(5) 使用方便性。诊断参数的测试应容易进行,省时省力。

(6) 经济性。为实现某种诊断参数的测试,如果每次费用很高,则诊断汽车的费用势必增加。汽车诊断的目的之一,就是要通过诊断来查明汽车技术状况,根据诊断结果采取维修措施,以便提高使用经济性及安全可靠。如果诊断费用很高,则这种诊断参数是不可取的。

所有汽车诊断参数都是就一定测量范围而言的,在一定条件下才能有意义。例如,在测量发动机功率时,应规定出节气门的开度或发动机的转速;在测量汽车制动距离时,应

规定出初速度和载荷等条件。这是因为汽车的状态参数是诊断参数多变函数。为了确定状态参数与具体诊断参数之间的函数关系,其他变量必须固定不变。

(二) 诊断参数的标准

诊断的目的是为了对汽车技术状况进行评价,而诊断的结构是依据诊断参数的测量结果。因此,为使诊断的结果能有一个定量的结论,就必须有衡量的标准。目前,所使用的标准是多种多样的。

1. 根据标准的来源分类

(1) 国家标准。它是国家机关颁发的技术文件所确定的标准。这类标准,主要是针对影响行驶安全和产生公害的汽车各总成部件,如制动距离、噪声标准、废气排放污染物标准等。这类标准具有法制性,有些国家标准可以换算成相应的诊断标准,如制动力、制动减速度代替制动距离。技术状态正常的车辆,必须达到国家标准。

(2) 制造厂家推荐标准。这类标准,主要是一些结构参数标准。如气门间隙、前轮定位参数等。一般在设计阶段确定,并在样品的台架试验中进行修订,然后在技术条件中规定下来。这些标准和汽车的可靠性、寿命和经济性的优化指标有关。

(3) 企业制定的标准。汽车运输企业,为提高车辆完好率,延长零部件使用寿命,降低使用成本,根据实际情况制定不同的标准。如油耗标准等。在不同使用条件下工作的车辆,具有不同的标准。如市区与公路、山区与平原等。汽车工作条件不同,其油耗标准就不能统一规定。

2. 根据维修分类

(1) 正常诊断参数(正常值)。正常值,表示诊断对象的技术、经济、安全等指标处在正常阶段,无需维修,可继续运行或至少下一个诊断周期前还处于正常工作状况,它可以是一个值,也可以是一个范围。

(2) 极限诊断参数(极限值)。极限值,表示超过此值,诊断对象已失去工作能力或在经济方面已不允许,或者行驶安全性已得不到保证。因此,该诊断对象必须立即维护、修理,甚至更换。

(3) 需提前维修诊断参数(提前修正值)。提前修正值,表示诊断对象虽处在有工作能力状况,但已经有了故障,如不经维修就不能继续使用至下一个诊断周期或维护周期。

(三) 常用诊断参数

表征汽车技术状况的参数很多,每种参数具有不同的含义。有些用来评价总成的技术状况,有些用来评价局部机构或总成部件的技术状况。在实际应用中,常用的主要诊断参数如下。

1. 发动机部分

(1) 发动机总成诊断参数。发动机输出功率、燃料消耗、废气排放污染物浓度、声振参数等。

(2) 气缸活塞组技术状况的诊断参数。气缸压缩压力、曲轴箱窜气量、气缸漏气量、气缸漏气率、异响及振动等。

(3) 曲轴连杆组技术状况的诊断参数。异响及振动、主油道压力下降值等。

(4) 点火系统和电气设备的诊断参数。低压电路电压、电压降、电流、电容器容量、触点闭合角及重叠角、次级点火电压、最高发火电压、点火正时及点火提前角等。

(5) 供油系统、润滑系统、冷却系统的诊断参数。泵的压力和流量、机油压力、冷却水温度等。

2. 底盘部分

(1) 底盘总体诊断参数。驱动车轮的输出功率和牵引力。

(2) 底盘各总成机构技术状况的诊断参数。离合器滑转率,传动系统游动角度,传动系统异响及振动,转向角、前轮定位参数、转向盘扭力等,车轮不平衡质量,制动距离、制动力或制动减速度,制动力分配,制动踏板作用力等。

五、汽车故障诊断的基本方法

汽车故障诊断,是指在不解体(或仅拆卸个别部件)的条件下,确定汽车技术状况,查明故障原因及部位的检查。汽车在行车途中发生故障,要由汽车驾驶员当场检查、当场诊断、当场排除,才能使汽车继续行驶。有些故障比较复杂,汽车驾驶员难以解决,要由汽车修理工或汽车维修工程技术人员来检查、诊断、排除。汽车故障千变万化,千奇百怪,种类繁多,只要基本方法正确,思路清晰,方法得当,就可以很快诊断出故障的部位和原因。

诊断汽车故障要有理论做指导,充分了解汽车的使用维修情况和故障的发生情况。对于汽车上出现比较简单的故障,凭经验和感官可找到原因和部位;对于疑难故障,要凭仪器和专门的故障诊断设备才能找到。在利用仪器和设备诊断故障时,还要结合维修经验,灵活地运用这些故障诊断方法,对故障做出综合评价。在诊断中不断实践,不断总结和积累经验,即可得心应手。

(一) 人工经验法

人工经验法,是指汽车检查人员凭实践经验和一定的理论知识,在汽车不解体或局部解体的情况下,通过原地或道路试验,借助于简单工具,用眼看、耳听、鼻嗅、手摸等手段,对汽车技术状况和故障进行定性分析、判断的一种方法。其特点是,不需要采用设备。但诊断速度慢,准确性差,诊断的正确性在很大程度上取决于诊断人员的技术水平。此种诊断法,一般适用于查找比较明显的故障,对于隐潜的故障往往不易查出。尽管人工经验诊断法的缺点较多,但其简便实用、灵活方便。

1. 直接查询法

中医给患者看病,需要用“望、闻、问、切”方法对病人进行确诊;汽车故障诊断,也是一样。该手段,是快速诊断汽车故障的有效方法。

(1) “望”即观察,就是按照驾驶员指出的故障发生部位,仔细观察故障现象,而后对故障做出判断。这是一种应用最多、最基本的也是最有效的故障诊断方法。例如,发动机排气管冒蓝烟故障,可以通过冒蓝烟的现象判断,如在使用过程中长期冒蓝烟,发动机使用里程又很长,一般可以判断为气缸活塞环磨损,致使配合间隙过大,由于机油盘中的机油通过活塞环与缸壁之间的间隙窜入燃烧室引起的,如果只是在发动机刚一发动冒出一股蓝烟,以后冒蓝烟又逐渐变得比较轻微,一般判断为发动机气杆上的挡油罩老化或磨损使挡油功能失效,致使少量机油沿着气门杆漏入气缸引起的。

在观察的过程中,还要用经验和理论做出周密的思考和推理,不能简单草率,为表面现象所迷惑。对于复杂疑难故障应仔细观察,由表及里,层层推理才能把故障现象弄清。

(2) “问”即向驾驶员询问。其中,包括汽车型号、使用年限、修理情况、使用情况、发

生故障的部位和现象,以及发生故障后做了哪些检查和修理,尽可能深入地了解故障,这是一个捷径。

通过深入的询问,基本上可以了解到故障所发生的部位。例如,可以询问到故障发生在发生机还是在底盘,是电气故障还是机械故障,是曲轴连杆机构还是配气机构等,再进一步做出诊断就容易得多。故障确定后,排除与维修就可少走弯路,提高故障诊断和排除效率。

(3)“闻”即诊听。用听觉诊断汽车和发动机故障,也是常用和简便的方法。当汽车运行时,发动机以不同的工况运转,汽车和发动机这个整体发出一种嘈杂的但又是有规律的声音。当某一个部位发生故障时就会出现异常响声,有经验者可以根据发出的异常响声,立即判断汽车故障。例如,发动机曲轴连杆机构响、传动轴响、驱动桥响等,都可以较容易的判断出来。

汽车出现故障时,可以启动发动机,以不同的转速运转,以听诊发动机的声音;对于底盘和传动系统的故障,往往用路试的方法,以不同工况行驶,检查和听诊汽车故障;对于发动机的疑难故障,还可以借助于听诊器和简单的器具进行听诊。例如,可用一根长杆听诊棒听诊曲轴连杆机构的响声,也可用一个胶管插进机油量尺孔中,听诊发动机内部响声。

(4)“切”即触摸。人体和人的手脚都是灵敏的感觉器官,可凭感觉来诊断汽车和发动机故障,就像中医切脉一样。例如,乘坐汽车时,可凭行车中汽车的振动情况判断悬挂系统减震器的工作性能好坏。驾驶员检查车轮时,用脚踹车轮轮胎,可凭轮胎的弹力判断出轮胎的气压,可凭轮胎的偏斜和摆振情况判断轮毂轴承的紧固情况。

当发现发动机过热而冷却系统中有冷却液时,可用手摸一摸散热器的上部和下部,判断是节温器损坏还是散热器进水口堵塞,摸一摸水泵出水口胶管可以感到水流压力波动情况,并以此判断水泵工作是否正常;用手指的压力检查皮带松紧度,用手指感觉燃油泵的工作情况,以及用手摸检查高压油管的供油情况;在维护中,用手摸检查磨损情况,用手推拉感觉摩擦副配合的紧度等都是最为常见的方法。

此外,嗅觉是灵敏的感觉器官,在汽车故障诊断中也经常用到。行车中有烧焦异味,表示离合器或制动蹄摩擦片烧损或电线烧毁,要认真检查某处是否有冒烟现象,或抚摸某处是否发热,以确定故障部位;如汽车行驶时有生油味,就应怀疑是否有漏油现象,或者发动机燃烧不完全等。

2. 替换法

所谓替换法,就是用合格的总成或零件去替换被怀疑可能存在故障的总成或零部件,从而判断故障部位。这是一种故障诊断过程简单和有效的方法。值得指出的是,替换用的零部件应是试验过的性能可靠产品,以确保诊断的准确性。例如,发动机的机油压力指示系统发生故障,当怀疑压力传感器损坏时,可将好的压力传感器替换原车上的压力传感器,再试车,如果替换后故障消失,说明故障在传感器。

对于动力转向系统的故障,如果是转向沉重的话,可以试着换一个动力转向助力器进行诊断。如果故障消失,可以说明故障就发生在替换处。

3. 分段检查法

所谓分段检查法,就是按照汽车上线路、管路和带有系统性质的工作路线检查故障。检查可以按照系统从动力源开始沿着系统到执行机构的路线查找,也可以从后到前的顺

序查找,也可以从中间查找,可视情而定。例如,制动系统的故障,原理上应从制动踏板——真空助力器——制动主缸——制动管路——感载比例阀——制动管路——车轮制动器的顺序进行检查,也可以从车轮制动器或制动主缸开始检查,而后再检查其他部分。对于转向系统的故障,原理上应从转向盘——转向器——转向传动装置——转向车轮的顺序进行检查。为了方便,也可以将转向传动装置的转向垂臂拆开,较容易地判断故障在转向器部分还是在传动机构。

(二) 仪器检测法

仪器检测法又称不解体检测法,它是指在汽车总成不解体条件下,以模拟道路条件的室内设备代替路试,用测试仪表或设备测试汽车性能和故障的参数、曲线或波形,并与正常技术状况时进行比较,从而比较准确地诊断出汽车技术状况和故障。

气缸压力表,可以测得气缸压力、各缸的压力差,以及各缸的漏气情况等;万用表,可以容易地判断汽车电气系统的故障等;前轮定位仪,可以测定汽车前轮定位参数;声级计,可以测得汽车和发动机的噪声等;烟度计、五轮仪、制动试验台、汽车侧滑试验台等都是汽车维修中所用到的仪表和测试设备。

现代汽车上装有发动机电子控制系统、防抱死制动系统、安全气囊系统等先进的机械电子装备,它们由各种传感器采集汽车工况信息并输送给计算机,计算机经过处理后确定最佳控制指令,再输送到喷油器、制动分泵的控制阀等执行部件,控制相关系统始终处于最佳状态下工作,从而提高汽车动力性、经济性、排放性和安全性能等。计算机还有一个重要的功能,就是实时监测各传感器和执行元件的信号电压是否在正常的范围,若某个传感器或执行元件信号值不在正常范围,则计算机认为该传感器或执行元件本身或其相关线路有故障,并把故障可能发生部位、原因以故障码形式存储到一个专用存储器之中。同时,仪表板上专用的故障灯就会闪亮,告诉驾驶员车辆有故障需要及时检修。这就是车辆自诊断功能。

维修人员可通过两种方式读出存储器内的故障码。一是用专用解码器显示故障码、故障部位和故障原因。二是触发车辆本身的自诊断电路,通过故障诊断的闪烁频率变化来读出故障码,在相应的维修手册上根据故障码查出故障部位和原因。

第二章 启动系统的维护与故障诊断口诀

第一节 启动系统的维护

启动系统一般由蓄电池、起动机、继电器、电流表、连接导线等组成。

一、启动系统的维护

启动系统的维护主要检查各连接导线有无松动、脱落,重点维护起动机和继电器。

常见车型起动机主要技术性能如表 2 - 1 所示。各型起动机结构和维护方法基本相同。

表 2 - 1 常用车型起动机主要技术性能

起动机 型号	规格		空载特性			全制动特性			电刷弹簧	适用车型
	额定电 压/V	额定功 率/kW	电压 /V	电流不 大于/A	转速不 低于 $/r \cdot \min^{-1}$	电压 /V	电流不 大于/A	扭矩不低 于/ $N \cdot m$	压力/N	
QD124H QD124A	12	1.47	12	90	5000	8	650	29.4	11.8 - 14.7	解放 CA1091
QD124F	12	1.47	12	90	5000	8	650	29.4	7.8 - 14.7	东风 EQ1090
321	12	1.10	12	100	5000	8	525	15.68	11.7 - 14.7	北京 BJ2020
KB 型同 轴移动 齿轮	24	5.4	24	—	—	—	—	—	—	斯太尔 91 系列 汽车
QD122C	12	1.47	12	75	4700	8	600	29.4		东风 EQ2100

(一) 起动机的分解

各种型号的起动机结构形式大同小异,其分解的顺序、方法也基本相同。解放 CA1091 型汽车使用的 QD124H 型起动机,如图 2 - 1 所示。

起动机的分解和清洁工作,应按下列顺序和要求进行。

- ① 擦净起动机外部的脏污;
- ② 拆下防尘箍,用电刷弹簧钩钩起弹簧,取出电刷;
- ③ 拧下下拉紧螺栓,将前盖、外壳和电枢分解开;
- ④ 拆下中间衬套支承板固定螺钉,取下支承板;
- ⑤ 扳动传动叉,取出单向离合器;
- ⑥ 拆下起动机开关;
- ⑦ 分解时,各胶木垫圈、弹簧垫圈、

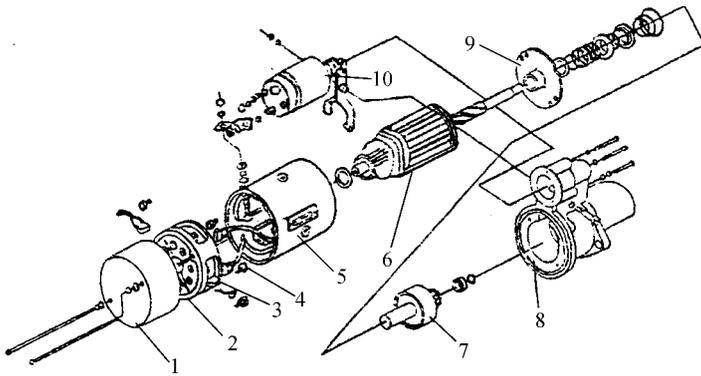


图 2 - 1 起动机分解示意图

罩 2—电刷盖 3—电刷 4—弹簧 5—定子 6—电枢 7—单向离合器 8—驱动端盖；
9—中间支架 10—电磁开关。

中间支承板下的承推垫圈和后端盖上的止推垫圈均应保持好不得丢失；⑧ 各线圈和单向滑轮离合器只能用布蘸少许汽油擦干净，不得在洗油中浸洗；其他机件可在洗油中洗净。

(二) 起动机主要零件的检查

1. 检查磁场线圈

首先直观检查线圈外部绝缘是否烧坏，各线头连接处有无脱焊松动，如有则重新焊接。

(1) 检查线圈是否搭铁。为排除因磨落的电刷粉所造成的影响，检查前应把线圈擦干净。用 220V 交流试灯进行检查，检查时的电路连接方法如图 2 - 2 所示。绝缘良好的磁场线圈，在检查时试灯应不亮，如试灯发亮，则说明线圈绝缘损坏，应予修复或更换。

(2) 检查线圈是否短路。用蓄电池一个单格的 2V 电压进行检查，电路的连接方法如图 2 - 3 所示。检查时，短接电路（通电时间不易过长，以免烧坏绕组），将螺丝刀放在每一个磁极上，检查磁极对螺丝刀的吸力是否相同，如果某磁极磁力较小说明该磁场绕组匝间有短路，应予修复或更换。

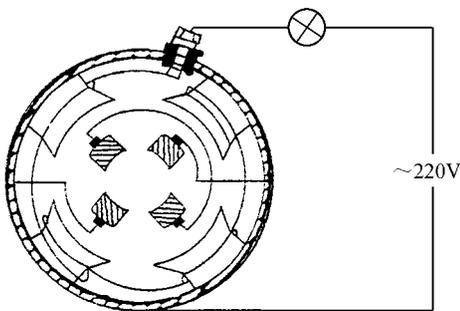


图 2 - 2 磁场线圈绝缘检验示意图

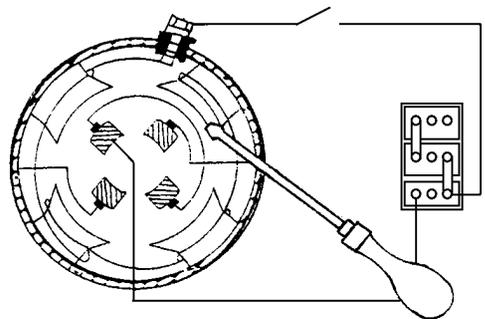


图 2 - 3 检验磁场线圈短路示意图

2. 检查电枢线圈

起动机电枢线圈和发电机电枢线圈一样,其故障不外是断路、短路和搭铁。由于起动机电枢线圈的特点是导线较粗,因此,内部不易出现断路。如断路,一般是线头脱焊或异线甩出后刮断造成的。电枢线圈的短路和搭铁,是由于在工作中通过电流过大、起动机一次使用时间过长,烧坏了绝缘纸造成的。此外,换向器片间短路也会造成线圈短路。检验方法如下。

(1) 断路。由于线圈内部不会发生断路,因此不用仪器检验。外部断路,通过检视便可发现。

(2) 搭铁。搭铁的检验方法与发电机电枢线圈一样,用交流试灯检查。发现搭铁时,应首先检查是不是由于磨落的电刷粉造成的。待清洁后再作检查。

(3) 短路。应放在电枢检验仪上进行检验。短路故障,可能发生在线圈或换向器片间。由于起动机电枢线圈是采用波绕,因而在检验时所产生的故障现象与发电机电枢线圈的略有区别。

① 若有一处两换向片间短路,则会引起4个槽出现短路现象,钢片放在短路的4个槽上都会跳动。

② 若电枢线圈的上层导线和下层导线间有一处短路时,则钢片放在所有槽上都会不同程度地发生跳动,根据实践经验,短路导线一般出现在跳动较轻的4个槽内。

3. 检查电刷、电刷架

(1) 检查电刷架的绝缘情况。

(2) 电刷架不得有弯扭变形情况,应固定可靠,电刷架绝缘垫应完好无损。

(3) 进一步检查电刷架的绝缘情况,用220V交流试灯检查,若试灯不亮,说明绝缘良好,否则,说明绝缘损坏,应拆下绝缘垫,重新换垫铆好。

4. 检查电刷及电刷弹簧

(1) 电刷磨损后,高度不得低于公称尺寸的1/2,国产起动机新电刷高度为14mm,电刷与换向器的接触面积不得少于60%,电刷导线连接可靠。

(2) 检查电刷和电刷弹簧安装情况。正确的弹簧安装位置应与盖平行,其端部正好落在电刷架孔的中央而不偏斜。电刷弹簧的压力为(11.76~14.7)N,不同型号的起动机,其弹簧压力应符合表2-1规定。

5. 检查单向离合器是否打滑

用扭力扳手沿逆时针方向转动离合器时,应能承受制动试验时最大扭矩而不打滑,最大扭矩一般为25.48N·m。不符合要求,应予以修复。

6. 其他部位的检查

(1) 换向器表面应光洁平整,云母片应与整流片相平。

(2) 电枢轴的弯曲用百分表检查时,摆差不应大于0.15mm,否则应予校直。

(3) 起动机开关如触点烧蚀应修平,触盘烧蚀严重时,可翻面使用。厚度低于1.5mm时应更换。起动机开关检修后,用干净布蘸汽油擦干净并用压缩空气吹干内部。

(4) 电磁式起动机开关的检查与调整。

① 检查。触点和触盘轻微烧蚀时,用砂布打滑,严重烧蚀时应更换。

检查拉动线圈和保持线圈时,可按其工作情况通入电流,如能有力地吸入引铁,说明

线圈是好的,否则表示损坏。

继电器线圈通入电流后,应将触点吸闭。如有断路、短路或搭铁时,应修复或更换。触点轻微烧蚀可磨光,烧蚀严重应予更换。

② 调整。电磁式开关继电器触点闭合电压和张开电压应符合表 2 - 2 规定。

表 2 - 2 电磁式开关继电器触点闭合电压与张开电压

区 分	6V 系统	12V 系统
继电器触点闭合电压/V	3.5 ~ 4	6 ~ 7.6
继电器触点张开电压/V	1.4 ~ 2.5	3 ~ 5.5

继电器触点闭合电压和张开电压如调整不当,将会影响起动机的工作。如闭合电压过高,即使接通起动机开关,触点也不能闭合,起动机也无法工作;如闭合电压过低,该起动机开关接通,就会使驱动齿轮与飞轮牙齿相撞而损坏机件。

如果继电器张开电压过高,在启动时就会出现触点闭合又张开,引铁往复运动,形成连续的哒哒声;张开电压过低,又会在发动机启动后,触点立即张开,切断电流,使离合器单向滑轮随着发动机高速旋转而加速损坏。

JQ - 1 型继电器触点闭合与张开电压的检查方法,如图 2 - 4 所示。在线圈的电路中串连一只可变电阻,检查时先把电阻调整到最大值,在线圈两端并联一只电压表,用蓄电池作电源,检查闭合电压时,可逐渐减小电阻值,使作用在线圈两端的电压逐渐升高,在触点刚闭合时,电压表所指数值即为闭合电压。闭合电压不符合规定时,可改变上触点臂与铁心间的空气间隙进行调整,间隙增大,闭合电压升高;间隙减小,闭合电压降低。JQ - 1 继电器的空气间隙为(0.8 ~ 1.0)mm,可通过弯曲或伸直调整钩予以调整。

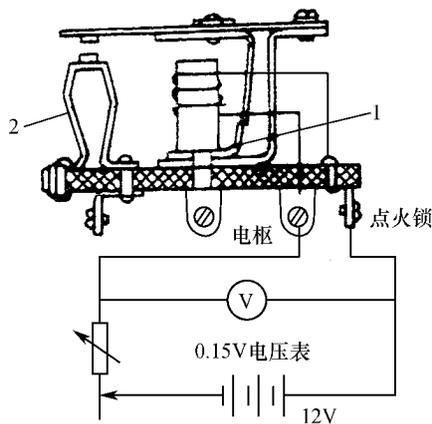


图 2 - 4 JQ - 1 型继电器的检验方法示意图

1—可变电阻 2—支架。

在检查闭合电压后,先保持触点闭合状态,然后逐渐增大电阻,使作用在线圈两端的电压逐渐降低,当触点张开时,电压表上的读数即为张开电压。张开电压不符合规定时,应改变触点间隙进行调整,间隙减小,张开电压升高;间隙增大,张开电压降低。触点间隙

的大小,可改变固定触点支架 2 的形状进行调整 JQ-1 型继电器的触点间隙应为(0.6~0.8)mm。

CA1091 型汽车装用控制继电器(或组合继电器),作为对启动电路的保护。启动控制电路如图 2-5 所示。该继电器主要参数规定如下:当环境温度为 25 ± 10 时,启动继电器始吸电压为(5.5~6.6)V,指示继电器始吸电压为(4.5~5.5)V,指示继电器释放电压不大于 2V。

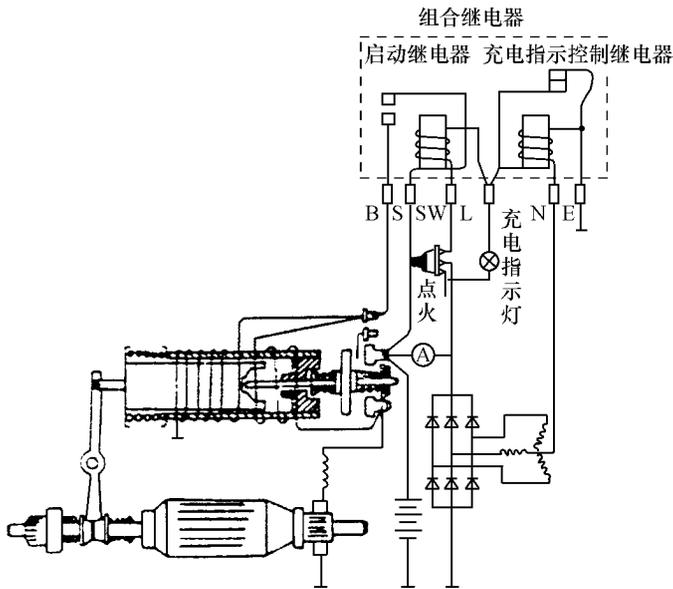


图 2-5 装用交流发电机的启动控制保护电路示意图

(三) 起动机装配与调整

1. 起动机装配

装配时,应按分解的相反顺序依次装回各部零件。装复时,主要技术要求是:

- (1) 各衬套、电枢轴颈、键槽、承推垫圈部位,都应涂上 3 号锂基滑脂。
- (2) 中间衬套支承板固定螺钉应锁止牢固,以防止支承板松动损坏起动机。
- (3) 止推垫圈、承推垫圈和换向器端面的胶木垫圈不得漏装。
- (4) 磁极与电枢铁心之间,应有(0.8~2.00)mm 间隙。
- (5) 装复后,电枢轴应能转动灵活,无卡滞现象。
- (6) 装复后,电枢轴的轴向间隙应为(0.50~0.70)mm,否则可改变电枢前端或后端垫圈的厚度予以调整。

2. 起动机装复后的试验

起动机装复后应进行性能试验,试验应在电气试验台上进行也可在工作台上进行。

(1) 空载试验。试验时,应先将起动机固定好,按图 2-6 所示的方法将试验线路连接牢固,蓄电池技术状态应良好,电流表的量程要大一些。

当接通电源后, 起动机的转速、通过起动机的电流强度、蓄电池电压 3 个数值应符合表 2 - 1 中规定, 电刷与换向器间不应有火花产生, 转速均匀, 无机械杂音, 否则应重新分解检修。

(2) 扭力试验(制动试验)。通用扭力试验, 测量起动机的扭矩是否符合规定, 并进一步检查单向滑轮是否打滑。试验时, 接线方法如图 2 - 7 所示。

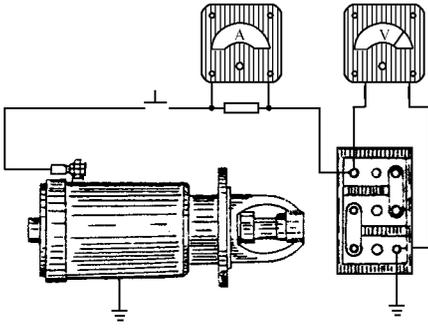


图 2 - 6 起动机空载试验接线示意图

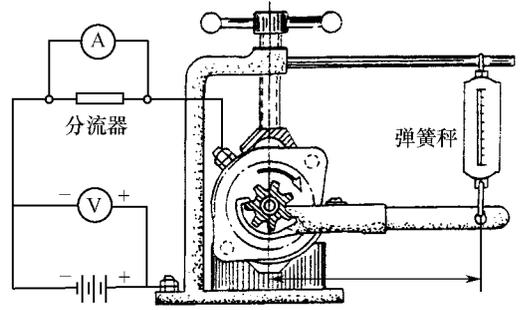


图 2 - 7 起动机扭力试验示意图

试验时, 每次输入电流的时间不得超过 5s, 以免损坏起动机和蓄电池。电路接通时, 应及时记录电压表、电流表和弹簧秤读数, 然后用弹簧秤读数乘以制动杆长度 1m, 即为扭矩数值。电压、电流和扭矩读数值应符合表 2 - 1 规定。

起动机装车时, 要求紧定可靠, 防尘箍应贴合严密, 不得松动。操纵机构连接应无松旷, 操纵灵活可靠。在各活动部位加注机油润滑。

第二节 启动系统故障诊断口诀

无论汽油发动机还是柴油发动机均是靠外力启动的。常用的启动方式有 3 种: 即人力启动(摇车)、辅助汽油机启动和电力起动机启动。本书只研究电力启动系统常见故障的诊断排除方法。

电力起动机一般由 3 部分组成: 直流串激式电动机, 其作用是产生启动转矩; 传动机构(或啮合机构), 其作用是在发动机启动时, 使起动机小齿轮啮入发动机飞轮齿环, 将起动机转矩传给发动机曲轴, 而在发动机启动后, 使起动机与飞轮齿环自动脱开; 控制装置(即开关)用来接通和切断电动机与蓄电池之间的电路。

解放 CA1091 型汽车启动系统装配的起动机型号有 QD1215、QD1518、QD124A、QD132 型, 复合继电器为 JD171 型。东风 EQ1090E 型汽车启动系统装配 QD1211、QD1212 型起动机和 JD136 型复合继电器。北京 BJ2020S 型汽车启动系统装配 321 型起动机和 JQ1 启动继电器。3 种车型的启动系统电路图如图 2 - 8、图 2 - 9、图 2 - 10 所示。

复合继电器由启动继电器和起动机保护继电器(又称充电指示继电器)组成。其功用是保证发动机正常启动, 而一旦启动后, 又能自动将启动继电器的电路切断, 保护起

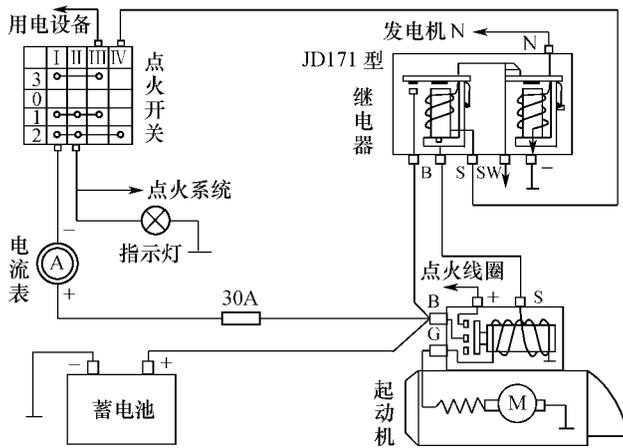


图 2 - 8 解放 CA1091 型汽车启动系统电路简图

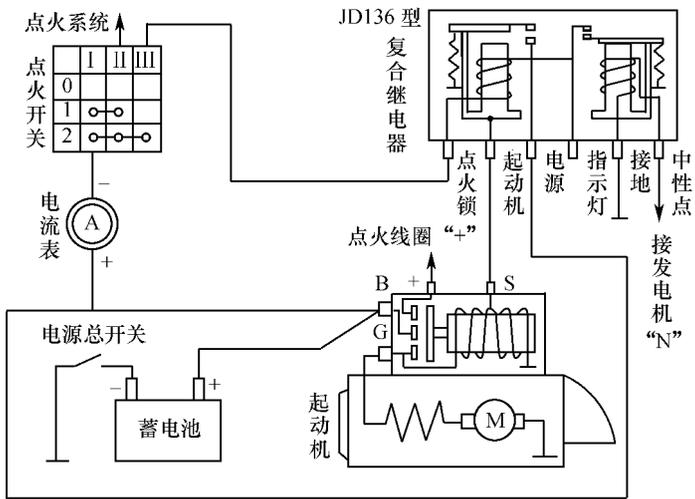
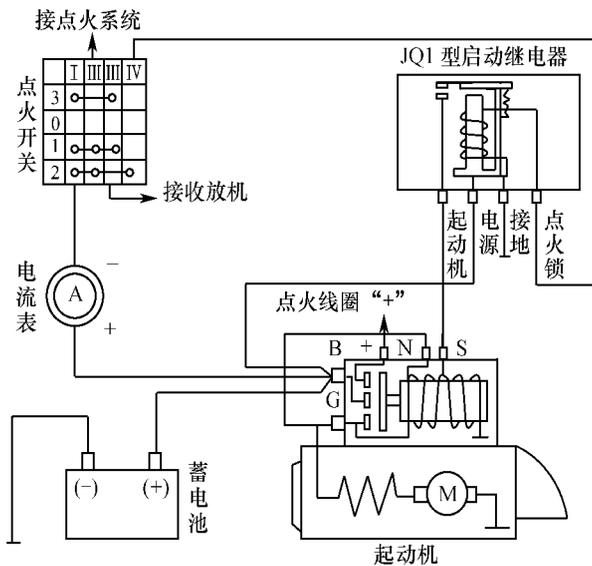


图 2 - 9 东风 EQ1090E 型汽车启动系统电路简图



机不致被动运转。北京 BJ2020S 型汽车启动系统没有装配复合继电器,因此启动继电器触点的开闭,只取决于点火开关钥匙的位置,而与发电机无关。所以它对起动机并不起保护作用,故在发动机启动后,必须立即放松点火开关钥匙,使其自动恢复到 1 挡位置。

启动系统正常工作情况是:接通点火开关至 1 挡,仪表指针摆动,各有关指示灯亮;当点火开关开至 2 挡时,起动机迅速启动,旋转有力;发动机启动后,解放 CA1091、东风 EQ1090E 型汽车,即使点火开关没有及时回位至 1 挡,起动机电路亦能自动断电,停止工作。

启动方式分 3 种,人力辅助电启动;
开关 2 挡不运转,回挡再把仪表看;
仪表不动电源断,表摆控制电路断。

一、启动系统电源电路断路故障的诊断口诀

1. 故障现象

开关 2 挡无启动,回挡再看仪表灯;
仪表本身无反应,断路故障电源中。

通点火开关到 2 挡,起动机不运转,回到 1 挡时,仪表、指示灯无任何反应。

2. 故障原因

- (1) 蓄电池损坏、无电或其导线连接不良。
- (2) 电源总开关未接通或其导线连接不良、搭铁不实(东风 EQ1090E 型汽车)。
- (3) 30A 熔断丝烧断(解放 CA1091 型汽车)。
- (4) 起动机“B”接柱至电流表之间导线断路。
- (5) 电流表内部断路。
- (6) 电流表到点火开关接柱“1”之间导线断路。
- (7) 点火开关损坏。

电池损坏连线松,电源开关未接通,
“B”与表间线断松,开关接柱电不通。

3. 诊断与排除

排除方法可采取“一看三分段”,即对于不同车型分别进行检查、排除。“一看”对于 CA1091 型汽车,首先检查 30A 熔断丝是否烧断,而对于东风 EQ1090E 型汽车,首先看电源总开关是否接通,如均良好,可用试灯螺丝刀采用“三分段”的方法逐一排除。“三分段”即:点火开关 I 接柱至电流表“+”接柱为第一段,电流表“+”至起动机“B”接柱为第二段,起动机“B”接柱至蓄电池部分为第三段,用试灯螺丝刀对点火开关“I”接柱,以及起动机“B”接柱,蓄电池“+”接柱进行检查,亮与不亮之间就是故障点所在位置。

1) 解放 CA1901 型汽车

首先检查 30A 熔断丝是否烧断,若正常,用试灯在其接柱上进行检查(图 2-11 为解

放 CA1091 型汽车启动系统电源电路断路故障诊断框图)。

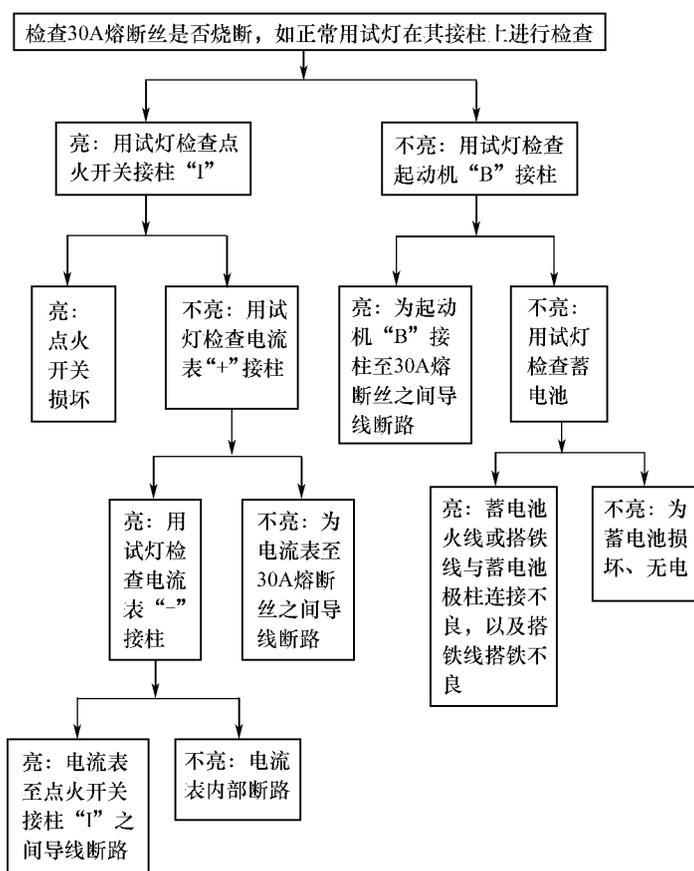


图 2 - 11 解放 CA1091 型汽车启动系统电源电路断路故障诊断框图

(1) 亮,再用试灯检查点火开关接柱“1”亦亮,为点火开关损坏;不亮,用试灯检查电流表“+”接柱。

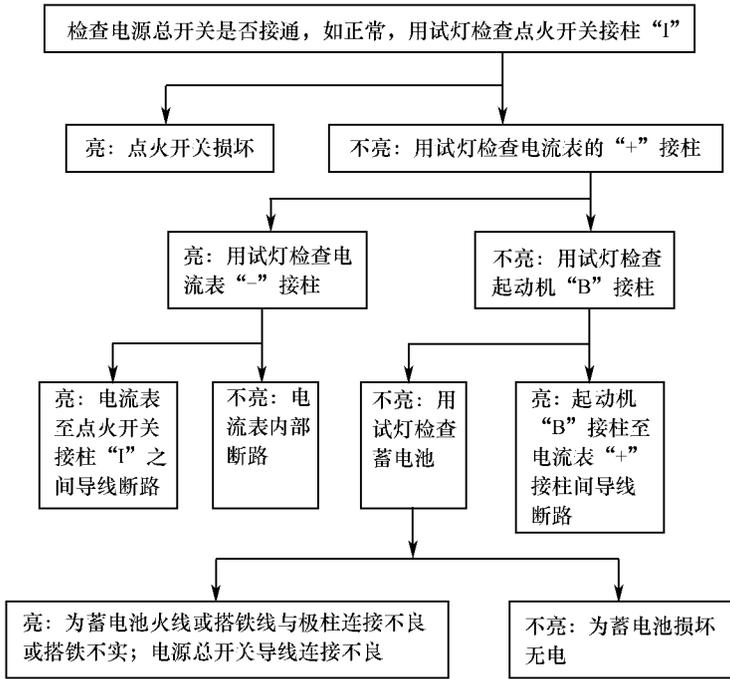
亮,再用试灯检查电流表“-”接柱:亮,为电流表至点火开关柱“1”间的导线断路;不亮,为电流表内部断路。

不亮,为电流表至 30A 熔断丝之间的导线断路。

(2) 不亮,用试灯在起动机“B”接柱上检查:亮,为起动机“B”接柱至 30A 熔断丝间导线断路;不亮,用试灯检查蓄电池(用试灯的两端分别触在蓄电池的“+”、“-”极柱上)。若试灯亮,则故障为蓄电池火线或搭铁线与极柱连接不良及搭铁线搭铁不实。若试灯仍不亮说明蓄电池损坏或无电。

2) 东风 EQ1090E、北京 BJ2020S 型汽车

首先检查电源总开关是否接通(东风 EQ1090E 型汽车)。如接通,用试灯检查点火开关的接柱“1”:亮,为点火开关损坏;不亮,用试灯检查电流表的“+”接柱(图 2 - 12 为东风 EQ1090E、北京 BJ2020S 型汽车启动系统电源电路断路故障诊断框图)。



12 东风 EQ1090E、北京 BJ2020S 型汽车启动系统电源电路断路故障诊断框图

(1) 亮 用试灯检查电流表的“-”接柱 :亮 ,为电流表至点火开关接柱“1”之间导线断路 ;不亮 ,为电流表内部断路。

(2) 不亮 用试灯在起动机“B”接柱上检查 :亮 ,说明“B”接柱至电流表“+”接柱之间导线断路 ;不亮 用试灯检查蓄电池(方法同前)。

试灯亮 ,为蓄电池火线或搭铁线与蓄电池极柱连接不良以及搭铁线搭铁不实。东风 EQ1090E 型汽车还应考虑电源总开关导线连接不良、搭铁不实。试灯不亮 ,为蓄电池损坏或无电。

断路检查开关“1”,仪表两柱查仔细,
检查起动机上“B”,电源边线莫忘记。

二、启动系统控制电路断路和起动机故障口诀

1. 故障现象

开关2挡无启动,1挡再看仪表灯,
灯表指示有反应 控制电路找原因。

接通点火开关至2挡,起动机不运转,回到1挡时,仪表、指示灯反应正常。

2. 故障原因

- (1) 起动机故障 :电磁开关损坏 ;电刷与换向器接触不良 ;磁场绕组或电枢绕组断路或短路 ;
- (2) 继电器“起动机”接柱至起动机“S”接柱之间导线断路 ;
- (3) 继电器内部“点火锁”(SW)接柱至“接地”(“E”)接柱之间断路 ;
- (4) 继电器“电源”(“B”)接柱上的导线断路 ;
- (5) 点火开关 2 挡内部断路或继电器“点火锁”(“SW”)接柱至点火开关接柱“IV”(东风 EQ1090E 型汽车接柱“III”)之间导线断路 ;
- (6) 蓄电池存电不足或其导线夹头松动。

存电不足难启动 ,开关电刷换面污 ,
磁场电枢两绕组 电源导线“点火锁” ,
“S”导线至“起动机” ,开关损坏接柱松。

3. 诊断与排除(见图 2 - 13)

排除方法可采取“一试四连接”的方法检查。“一试”即用试灯螺丝刀检查继电器“电源”接柱 ,如不亮 ,说明该接柱导线断路 ,否则 ,需进行“连接”检查。用导线连接继电器“电源”和“点火锁”接柱 ,若运转正常 ,说明点火开关 2 挡内部断路或该接柱至继电器“点火锁”接柱间导线断路 ,此为第一连接。如不运转 ,则用螺丝刀连接继电器“电源”和“起动机” ,观察起动机 ,如运转正常 ,说明继电器有故障 ,此为第二次连接。如仍不运转 ,可用螺丝刀连接起动机“B”和“S”接柱 ,观察启动情况 ,如运转正常 ,说明起动机“S”接柱至继电器“起动机”接柱导线断路 ,此为第三次连接。如仍不运转 ,用粗导线连接起动机“B”和“G”接柱。此为第四次连接 ,此时电动机如能空转 ,则为起动机电磁开关损坏 ;如不能空转有两种可能 :一是蓄电池存电不足 ,导线夹头松动 ;二是起动机电刷与换向器接触不良、磁场绕组或电枢绕组有断路或短路。判明二者的简易方法是按喇叭 :响声正常 ,说明蓄电池部分无故障 ,应分解检查起动机 ;响声很小或只听见喇叭继电器的振动声音 ,则为蓄电池部分有故障。

一试四连来检查 电源接柱先试火 ,
有火连接“点火锁” ,不转再连“起动机” ,
短路开关“S”和“B” ,最后连接“B”与“G”。

另外 ,在起动机无启动征候故障内还有一种故障现象 :即接通点火开关至 2 挡 ,起动机不运转 ,回至 1 挡时 ,仪表摆动 ,其他指示灯亮、充电指示灯不亮。其故障原因为发电机元件板上有二极管被击穿。此时 ,蓄电池通过击穿的二极管→定子绕组→中性接柱(N)→导线→保护继电器线圈→接地 ,进行放电。保护继电器的常闭触点被吸开 ,切断了充电指示灯电路和启动继电器电路(电源总开关接通或车上没安装电源总开关时 ,则蓄电池始终处于放电状态。)

当拆下发动机或继电器上“N”接柱导线后启动系统能正常工作 ,充电指示灯也亮 ,但发动机启动后应立即将点火开关回 1 挡 ,因为此时保护继电器不起作用了 ,并由此造成充

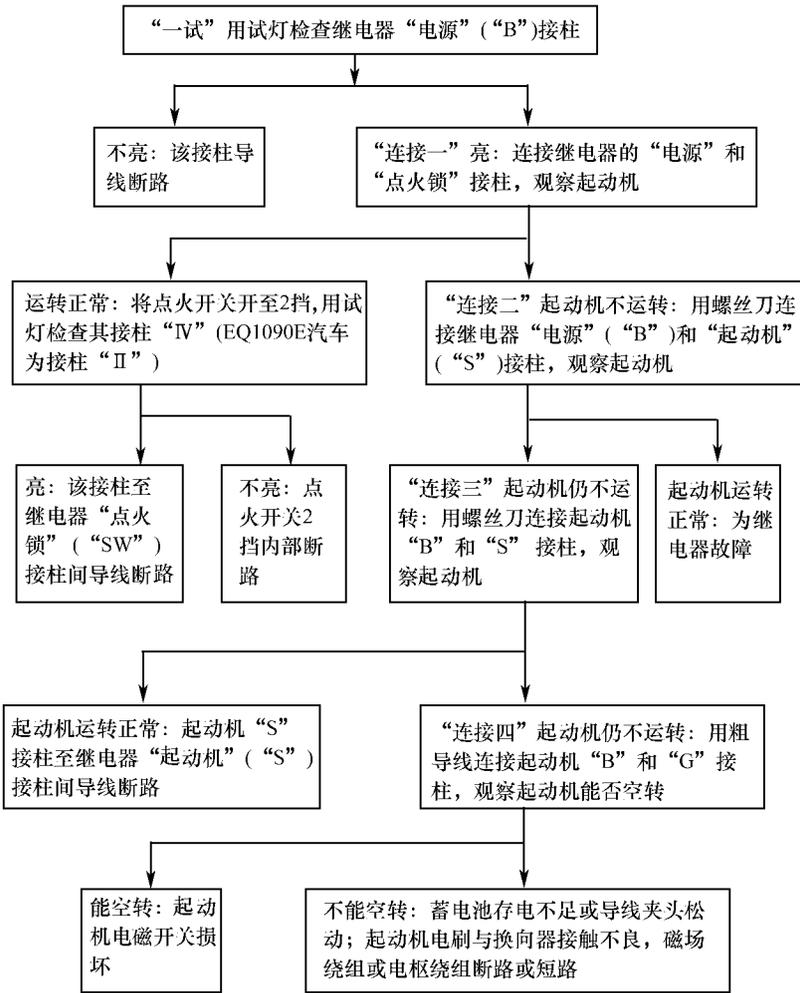


图 2 - 13 启动系统控制电路断路和起动机故障诊断

电指示灯始终亮 故应及时更换二极管。

发电机元件板上二极管击穿后 在北京 BJ2020S 型汽车上不会造成起动机不运转 ,只会引起充电系统故障 这是因为该型车上无起动机保护继电器。

三、起动机运转无力故障的诊断口诀

运转无力难启动 存电不足连接松，
磁枢绕组查短路 电刷换面接触松，
电磁开关触点烧 机体搭铁不牢靠。

说明 如果起动机运转无力 则从以下几个方面检查：

- (1) 蓄电池存电不足 接头松动；
- (2) 起动机磁场绕组或电枢绕组有匝间短路；

(3) 起动机电刷磨损过甚或电刷弹簧压力不足；

(4) 起动机电磁开关触点烧蚀；

(5) 发动机体与车架之间的搭铁线连接不牢。

注：启动系统故障诊断注意事项

(1) 起动机每次连接工作时间不得超过 5s，两次启动间隔不少于 10s。

(2) 短接起动机上的“B”接柱和“G”接柱时会产生强烈火花，故在使用工具时应引起注意。

(3) 在启动系统故障诊断过程中，接柱之间短接时不要与车体搭铁。

第三章 点火系统的维护与故障诊断口诀

第一节 点火系统的维护

汽油发动机和柴油发动机最大的区别就是汽油机需点火装置来点燃汽油,而柴油机直接用压力压燃柴油,无需点火装置。汽油发动机在各种不同的工作情况和条件下,由点火装置将蓄电池或发电机输出的低压电流,变成约(1~2)万V的高压电,并按照发动机的作功顺序,将强烈的高压电依次适时地配送给各缸火花塞跳火,点燃可燃混合气,保证发动机正常工作。

一、传统触点式点火系统的维护

传统触点点火系统,又称蓄电池点火系统,主要由点火线圈、分电器(包括断电器、配电器、点火提前装置)、火花塞、点火开关、高压阻尼线、蓄电池等组成。日常维护主要检查各连接导线有无松动、脱落,重点维护分电器、点火线圈和火花塞。

(一) 分电器的维护

1. 分解清洗分电器

分电器从发动机体上拆下后,盖住分电器插孔,以防杂物落入孔内。用干净布擦净分电器盖,盖内炭精柱和高压线插孔如有烧蚀,应用“00”号细砂纸砂磨,去除脏污,将配电器、真空调节器拆下,将壳体、断电器、凸轮等用汽油清洗干净,清除润滑油槽内的旧油,疏通油道。

2. 零件的检查

1) 分电器轴的检查

(1) 轴弯曲度的检查。轴弯曲的检查如图3-1所示。将百分表抵在分电器轴上,转动分电器轴检查其弯曲变形,当触针摆差超过0.06mm应校直或更换。

(2) 检查轴与轴承的配合间隙。将百分表长触针抵在分电器轴上端,沿触针的方向推拉分电器轴,如图3-1所示。检查轴与轴承的配合间隙,配合间隙一般为(0.02~0.04)mm,最大不超过0.07mm,反映在百分表上指针摆差不大于0.14mm。超过此极限时,一般应更换轴承。若无百分表时,在装上断电器的情况下,使凸轮顶开触点,沿触点方向向上用手推拉凸轮,此时触点间隙最大与最小之差,不应大于0.14mm。

(3) 分电器轴轴向间隙检查。检查时,将分电器外壳固定,将百分表长触针顶在轴的端面上,沿轴向推拉分电器轴,指针摆差值超过0.25mm,应在壳体下端与联轴节之间加调整垫片,调整后的分电器轴应转动灵活,间隙在(0.08~0.25)mm之间。

2) 断电器的检查

(1) 触点结合面应平整、光洁,触点表面如有烧蚀现象应用油石和细砂条磨平。磨合后,应全面接触(不少于85%),修磨后的单片触点厚度不得小于0.5mm,否则应更换。

(2) 活动触点臂的弹簧张力,应为(3.92~5.58)N。检查的方法是,在触点闭合时,用(0~9.8)N弹簧秤,垂直于活动触点臂接近触点一端,拉动弹簧秤,当触点张开时,弹簧秤所指数值,应符合规定。测量方法,如图3-2所示。

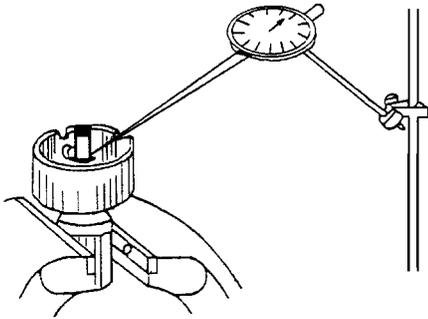


图3-1 分电器轴弯曲度、轴与衬套配合间隙的检查示意图

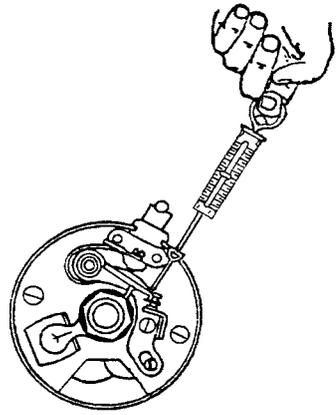


图3-2 测量触点弹簧张力示意图

(3) 分电器凸轮工作面应光洁,凸轮各对角(磨损带)的直径与边缘未磨损处的直径比较,相差不大于0.4mm;凸轮各对角中心线的距离,不得相差0.03mm。

3) 配电器的检查

(1) 分火头的检查。分火头的检查,可在电气试验台上进行。将接有高压电的两触针,分别对准分火头导电片和底部轴孔内试火,如图3-3所示。若有火花出现,则说明绝缘损坏,应予更换。就车检查可将分火头倒放在缸体上,然后将高压线对准分火头轴孔,打开点火开关,拨动触点,使其开闭产生高压电,如有火花出现,则说明分火头已损坏。

(2) 分电器盖的检查。分电器盖的检查,一般在电气试验台上进行。将接有高压电源的两触针,分别插入分电器盖两个邻近插孔内试火,如有火花跳过,则说明分电器盖已损坏,应予以更换。

分电器盖内的中心插孔的炭精柱应活动自如,无卡滞现象,如磨损过短应予以更换。

4) 电容器的检查

检查电容器时,用220V交流试灯检查,如图3-4所示。检查时,将一根触针接电容

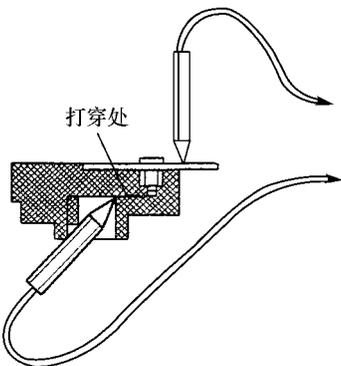


图3-3 检验分火头示意图

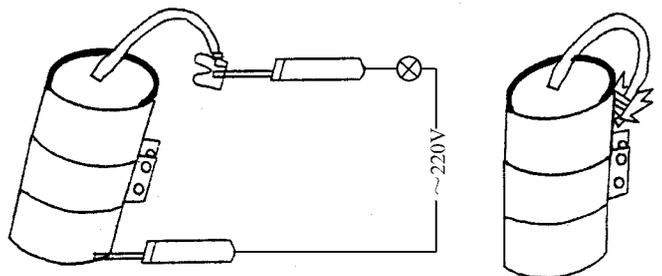


图3-4 电容器的检验示意图

器导线,另一根触针接电容器外壳,若灯发亮,则说明电容器已短路,应更换。如试灯不亮或微红,移去触针后,将电容器导线与外壳相碰,如有强烈火花产生,则说明电容器良好;如无火花或无强烈的火花,则说明电容器内部有断路或漏电,也应更换。

电容器的容量在常温下,一般为 $(0.17 \sim 0.25) \mu\text{F}$,绝缘电阻不小于 $1\text{k}\Omega$ 。

5) 点火提前装置的检查

(1) 离心调节装置弹簧拉力,应符合表 3 - 1 中规定。

表 3 - 1 离心调节装置弹簧性能

区 分	细 弹 簧	粗 弹 簧
钢丝直径/mm	0.45 + 0.02	0.06 + 0.03
自由长度/mm	14.5	17.5
拉力/N	0.98 + 0.098	21.5
长度/mm	18.5	4.41 + 0.049

检查弹簧张力时,可用弹簧秤拉到规定长度,察看测得数值,如不符合规定,应予以更换。

(2) 真空调节装置,应作密封试验,要求在 $(29.4 \sim 39.2)\text{kPa}$ ($(3 \sim 4)\text{kgf/cm}^2$)气压作用下,不得有泄漏现象,否则应予更换。经验做法,用嘴吸时拉杆应能活动,否则应检修。

3. 分电器的装配与调整

(1) 活动触点臂绝缘套与销轴之间,应涂上发动机润滑油,然后再装回。活动触点与固定触点闭合时,应全面接触,两触点偏移不得大于 0.20mm ,否则应修复。

(2) 分电器轴与衬套之间,在装配时应涂一薄层锂基滑脂;凸轮与分电器轴限位螺钉下应用平垫圈(凸轮在分电器轴上的轴向间隙应调至 $(0.1 \sim 0.5)\text{mm}$),并将限位螺钉拧紧。

(3) 凸轮顶上的油毡和断电器底板上的油毡,应用清洁车用机油浸洗,必要时更换新油毡。油毡浸滴机油后,应将多余的机油挤掉,然后装回。

(4) 润滑油杯内应加填锂基滑脂,并将油杯盖旋入 $(3 \sim 4)$ 圈。

(5) 检查、调整触点间隙。检查时,转动分电器轴,使凸轮角的最高点正好顶着活动触点臂的胶木块,使触点完全张开,用厚薄规测量两触点之间的间隙,当拉动厚薄规时,应有轻微的摩擦,此时厚薄规的厚度应在 $(0.35 \sim 0.45)\text{mm}$ 范围内。如间隙不当,可旋松固定触点支架的固定螺钉,再旋转偏心螺钉进行调整。调整后,将固定螺钉拧紧,再复查间隙有无变化。

4. 分电器装复后的试验

(1) 火花强度试验。试验在电气试验台上进行,如图 3 - 5 所示。

首先把三针式放电装置间隙调至 7mm ,然后将断电器触点闭合数分钟,使点火线圈加温至正常温度 $(60 \sim 70)^\circ\text{C}$,然后开动电机,将分电器转速逐渐提高到 $(1500 \sim 1800)\text{r/min}$,电极间应出现不间断的强烈火花。火花过弱或有断火现象,应查明原因,排除故障,再作试验。

(2) 点火配角试验。分电器应保证点火配角一致。试验时,将点火线圈的高压线接于旋转放电装置上,如图 3-6 所示。

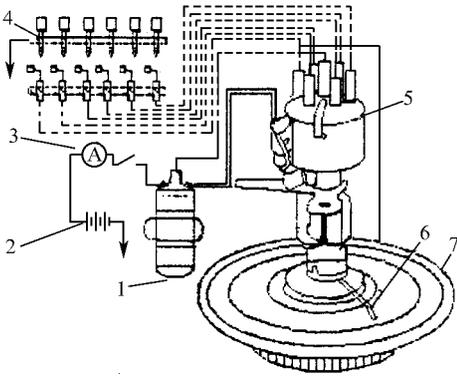


图 3-5 分电器火花强度试验示意图

1—点火线圈 2—蓄电池 3—电流表 4—放电装置;
5—分电器 6—旋转放电针 7—刻度盘。

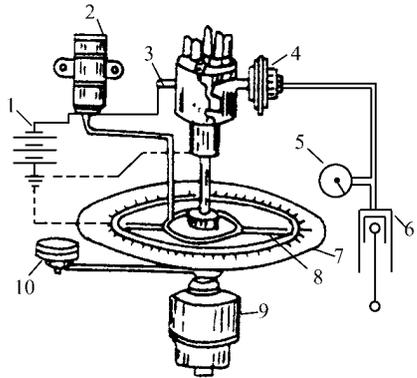


图 3-6 点火配角检验示意图

1—蓄电池 2—点火线圈 3—分电器 4—真空调节装置 5—真空表 6—真空泵 7—刻度盘;
8—旋转放电器 9—电动机 10—转速表。

将分电器以(200~300)r/min 转速旋转,从刻度盘上观察每个火花出现的间隔角度,允许误差不超过 $\pm 2^\circ$ 。如误差过大,一般是分电器轴松旷或凸轮磨损过甚所致。

(二) 火花塞的维护

火花塞由壳体、绝缘体、接线螺母、金属杆、中心电极和侧电极等组成。维护火花塞的主要工作是,对其进行清洁、调整和质量检查。

(1) 火花塞的清洁。定期维护时,应将火花塞从车上拆下,进行清洗并消除积炭。

火花塞产生积炭的原因,通常是由于火花塞特性不合适(太冷)、混合气过浓或润滑油过多所致。另外,经长时间启动、长时间低速运行、曲轴箱机油过多、活塞环磨损过甚、不适当的使用阻风门和点火时间过迟等都会使电极间产生积炭。

积炭严重的火花塞,应用汽油或酒精浸泡,然后刷洗干净。不得用小刀或钢丝刷清除积炭,以免损伤绝缘体。如有条件,最好用火花塞清洁检验仪清除积炭。

(2) 火花塞电极间隙的调整。火花塞的电极间隙,应在(0.65~0.85)mm 范围之内,否则应进行调整。检查火花塞电极间隙,应使用钢丝式专用火花塞量规,而不应使用片式厚薄规。这是因为,电极烧蚀后形成曲线间隙,如果使用片式厚薄规检查,所测数值小于实际间隙值。

火花塞电极间隙不当,应用特制的弯曲工具进行侧电极调整。

(三) 点火线圈检查

点火线圈检查,主要包括检查初、次级绕组有无短路、断路和搭铁故障。

1. 初、次级绕组的检查

(1) 初级绕组的检查。检查初级绕组有无断路和搭铁故障,可用 220V 交流试灯检查。方法是,将交流试灯引出线的两端,分别接在初级绕组两端的接柱上,如果灯不亮,则表示有断路故障,再将交流试灯引出线的一端接低压拉柱,另一端接外壳,如果灯亮,则表示有搭铁故障。

检查初级绕组有无短路故障,可用万用表检查。方法是,将万用表的两个触针,分别接在初级绕组的两个接柱上,测量其电阻值应符合规定(DQ125型点火线圈初级绕组在 ± 20 时的电阻值 $\approx 1.8\Omega$)。如果电阻值过小,说明有短路故障。

(2) 次级绕组的检查。检查次级绕组有无短路和断路故障,可用220V交流试灯检查。方法是,将交流试灯的一个触针接高压插孔,另一触针接低压接柱。如果试灯发亮,说明有短路故障;若试灯暗红,说明既无短路故障也无断路故障;若试灯根本不红则应注意观察,当将触针从接柱上移开时,若无火花,说明绕组有断路故障。

因为次级绕组和初级绕组是相通的,若次级绕组有搭铁故障,在检查初级绕组时即可反映出来。因此,无需再检查次级绕组有无搭铁故障。

2. 点火线圈发火强度的检查

检查点火线圈的发火强度,可在试验台上进行,也可用对比跳火方法检查。

(1) 在试验台上检查。应将放电电极间隙调整到7mm,先以低速运转,待点火线圈的温度升高到(60~70)时,再将分电器的转速调至规定值(一般4、6缸发动机用的点火线圈为1900r/min),在0.5min内若连续地发出蓝色火花,则表示点火线圈的技术状况良好。

(2) 用对比跳火法检查。用对比跳火法检查火花强度,除了可在试验台上进行外,还可在车上检查。方法是,将被检查的点火线圈装在车上试验其火花强度,再将好的点火线圈装在车上试验其火花强度,通过对比判断被检查的点火线圈的技术状况是否良好。

点火线圈若有内部短路、断路、搭铁故障或发火强度不符合要求,一般应更换新品。

(四) 点火正时的调整方法

第一步:检查触点间隙。打开分电器盖,检查并调整断电器触点的间隙,使其保持在正常范围(0.35~0.45)mm内。

第二步:找出第1缸活塞压缩行程上止点前的点火位置。卸下第1缸火花塞,用大拇指或棉纱团堵住第1缸火花塞孔,然后用手摇柄摇转曲轴。当大拇指感到有较大压力或棉纱团“嘭”地一下跳出时,一边慢慢地摇转曲轴,一边观察下面任一位置均可进行点火正时的调整。

(1) 观察离合器壳右前上方点火正时检查孔。飞轮壳检查孔上的刻线(解放CA1091型汽车)或圆销点(东风EQ1090E型汽车),为第1缸活塞达到压缩行程的上止点位置。而飞轮检查孔上的刻线对准飞轮上的点火刻线,则为第1缸的点火位置。

(2) 观察正时齿轮盖上固定的正时指针。曲轴皮带轮上的三角槽对准正时指针上标有“9”指针,即为1缸点火位置。如对准正时指针上标的“0”的指针,说明第1缸活塞到达其压缩行程上止点位置。

(3) 对于东风EQ1090E型汽车和解放CA1090型汽车,在分电器外壳及分电器座上也打有点火刻线。当两线对齐时,即为1缸点火位置。

第三步:确定点火时机。旋松分电器外壳固定螺栓,将分电器外壳顺时针(北京BJ2020S型汽车逆时针)转动一个角度,以使断电器的触点完全闭合。接通点火开关到1挡,然后拔出分电器盖上的中央高压线,使其距缸体5mm左右,慢慢地逆时针(北京BJ2020S型汽车顺时针)转动分电器外壳。当中央高压线刚一跳火,则表明触点正好张开,这时将分电器外壳固定螺栓拧紧。此时,分火头所指方向就是第1缸高压分线位置。

第四步 按点火顺序插好各高压分线。

另外 在实际使用过程中 还可以在发动机工作时 用转动分电器外壳的方法来进行辅助点火正时调整。

二、电子点火系统维护与检修

传统的点火系统只能提供(1~2)万 V 的电压 而现在高速汽油机为提高经济性和环保性 广泛用稀薄混合气技术 这要求点火电阻达到(1.5~3)万 V。传统点火系统已经不能满足汽油机不断提高性能的要求。与传统点火系统相比 电子点火系统具有很多优点:一是可靠性高 维护简单方便 工作量小。二是发动机启动容易 工作可靠。三是排气污染小 节约能源。

电子点火系统种类繁多。从控制点火线圈初级电流的主要电子元件看 可分晶体管点火系统、可控硅点火系统和集成电路点火系统 3 种 按点火系统有无触点分 可分为有触点电子点火系统(半导体辅助点火系统)和无触点电子点火系统 按点火能量的储存方式分 可分为电子电感放电式点火系统和电容放电式点火系统 按汽油机点火信号发生器的不同类型来分 无触点电子点火系统又可分为:磁电式(即磁脉冲式、感应式、发电式)电子点火系统、霍耳式(即霍耳效应式)电子点火系统、光电式(即光电效应式)电子点火系统、电磁式(即电磁振荡式)电子点火系统。其中磁电式和霍耳式应用最多。

(一) 有触点晶体管点火装置的正确使用与检修

有触点晶体管点火系统 装有一个普通的机械断路器 用来触发晶体管去导通和截止初级电流。通过断路器的电流非常小 触点不会烧蚀 可保持较高的输出电压。

1. 有触点晶体管点火装置的使用注意事项

(1) 正确选用点火装置。应根据汽车电路的搭铁极性来选用具有相同搭铁极性的晶体管点火装置。

(2) 正确接线。图 3-7 所示为国产 BD-71F 型负极搭铁的有触点晶体管点火装置的接线图 其搭铁线应直接、可靠地接在分电器壳体上 最好另用一根搭铁线将分电器外壳与气缸体接牢 以确保搭铁可靠。

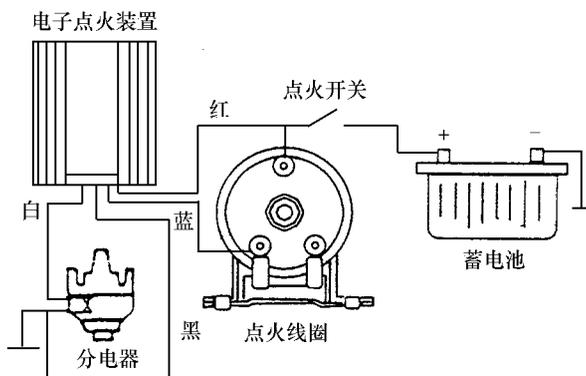


图 3-7 BD-71F 型点火装置的接线示意图

(3) 有的需要配备专用的点火线圈。例如,国产 BD - 71F 型点火装置必须与专用的 DQ710 型点火线圈配套使用。

(4) 需要拆除原分电器中与断电器触点相并联的电容器。

2. 有触点晶体管点火装置使用后的检查、调整(以使用 BD - 71F 型进行介绍)

(1) 需要减小断电器触点间隙。如使用 BD - 71F 型晶体管点火装置后,应将断电器触点间隙由原来的(0.35 ~ 0.45)mm 减小为(0.25 ~ 0.35)mm。

(2) 需要减小点火提前角。应将点火提前角向后推迟 $1^{\circ} \sim 4^{\circ}$ 。

(3) 需要增大火花塞间隙。应将一般汽油机的火花塞间隙从(0.6 ~ 0.7)mm 增大至(1 ~ 1.2)mm。

(4) 需要适当调整化油器的主量孔,使之缩小以降低耗油量。

(5) 在使用中,若发现有高速或热态断火等不正常现象时,应首先检查点火系统高压电路中的有关部件。如分电器盖、分火头、高压线及火花塞等,看它们是否有漏电或被击穿等故障,若有应及时加以排除。

(二) 无触点电子点火装置的检修

1. 无触点电子点火系统的优点

有触点电子点火系统中,因仍采用触点断电器为点火触发信号,因此还存在着传统点火系统的缺点。无触点电子点火系统与其相比,有以下优点。

(1) 在整个转速范围内都能保证正确的点火时间。

(2) 不存在触点烧蚀和磨损,免去经常换件、调整闭合角和校正点火正时等维护作业,可保证在很长一段时间内的点火正时。

(3) 可以通过调整闭合时间来改变初级电路的通电时间,以适应汽油机不同工作的需要。这既可保证在汽油机高转速时,点火线圈能产生较高的输出电压,又不致在低转速时出现触点严重烧蚀情况。

(4) 汽油机高速运转时,不会再有触点“跳振”而中断初级电流的情况。

如图 3 - 8 所示,为无触点电子点火系统电路简图。除了断电器由脉冲发生器代替,其分电器与普通点火系统一样。脉冲发生器在需要火花时,可发生高压脉冲。电子控制组件的任务是控制点火线圈初级电流的通、断,为此它必须放大和处理来自脉冲发生器的信号。除开关作用外,控制组件还依据脉冲频率感测汽油机转速,并利用这一信息去改变初级线圈的通电时间,以适应汽油机的不同要求。

2. 无触点电子点火装置使用注意事项

(1) 电子点火装置的搭铁必须良好。无论是传感器搭铁还是电子点火器搭铁,由于它们的工作电流都不大(传感器的输出电流更小),所以,必须保证其他其搭铁部位非常牢靠,且接触良好,尽量减小其接触电阻,以确保电路稳定而又可靠地工作。例如,国产东风牌汽车电子点火装置,其低压电路是靠电子点火器的外壳搭铁与电源构成通路的。而其外壳又是用卡箍与点火线圈外壳连接的。在安装或检查点火装置时,必须充分注意这一点。

(2) 高压导线的连接必须牢固、可靠。由于点火线圈次级绕组输出的电压很高(一般为(10 ~ 30)kV),若其连接不好,就有可能出现汽油机“断火”、工作不正常现象,也有可能将分电器盖、分火头及点火线圈外壳等击穿损坏。

(3) 电子点火系统中的点火线圈,一般为专用,不能用普通点火线圈代用。

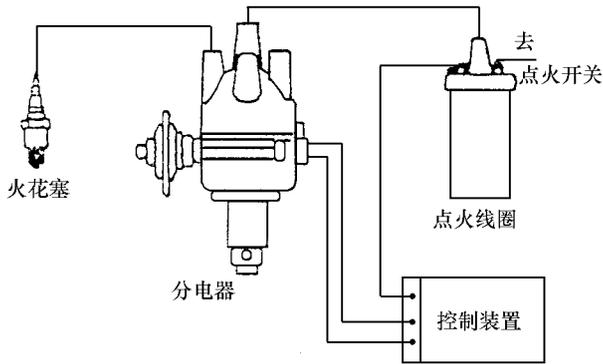


图 3-8 无触点电子点火系统电路示意图

(4) 冲洗汽车时, 尽量避免水直接进入电子点火装置内, 以防电子点火器腐蚀损坏。

(5) 在拆换点火器中的电子元件时, 应将其焊点涂上一层清漆, 以使印制电路板保持良好的绝缘。

3. 无触点电子点火装置的检修

汽车电子点火系统, 一般不需经常维护, 只需定期做少量的维护工作。但如果汽油机不能发动, 怀疑是电子点火系统有问题时, 可从分电器盖上拔出中央高压线, 并使其距离缸体(5~7)mm, 然后启动发动机, 观察其线端的跳火情况, 若不跳火, 则说明该点火系统有故障。此时, 应对传感器和电子点火器, 以及点火线圈等进行检查。必要时, 应对它们进行修理和调整。

1) 传感器(脉冲发生器)的检测与调整

(1) 检查高速信号转子凸齿与传感铁心间的间隙。对于磁电式(磁脉冲式)脉冲发生器来说, 其信号转子凸齿与传感铁心之间的空气间隙, 因汽油机的类型不同而有所差异, 但一般标准空气间隙为(0.2~0.4)mm。检查时, 可用塑料厚薄规进行测量, 其方法如图 3-9 所示。若其间隙不符合要求, 可按图 3-10 所示的方法, 松开螺钉 A、B, 并以 A 螺钉为支点, 稍稍移动螺钉 B 加以调整, 直至符合所规定的标准值为止。

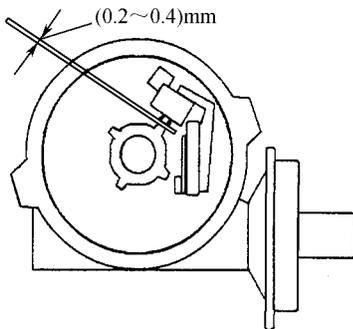


图 3-9 测量信号转子凸齿与铁心的间隙示意图

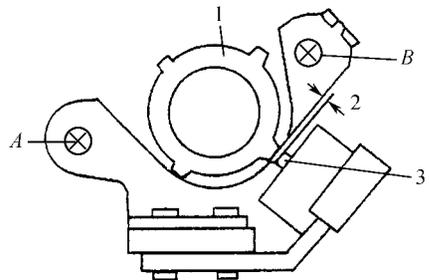


图 3-10 调整传感器空气间隙的方法示意图

1—信号转子 2—空气间隙 3—铁心。

(2) 检查、测量传感器线圈的电阻值。检测传感线圈的电阻值时,应该先把线圈从线束连接器上拆下来,然后用万用表欧姆挡对其进行测量。不同类型汽车,其传感线圈的电阻值可能各不相同,如表 3-2 所示。

表 3-2 几种汽车传感线圈的电阻值

汽车厂牌	国产东风牌汽车	日本丰田汽车	美国克莱斯勒汽车	英国卢卡斯汽车
传感线圈电阻值/ Ω	500~600	140~180	150~900	2000~5000

若其电阻无穷大,则表明有断路故障,应首先检查插接件的焊接处,然后再深入传感线圈内部,查看线圈在何处断路;若其电阻与标准值(规定值)相比显得过小,则说明传感线圈有匝间短路,应予以排除或更换传感线圈。

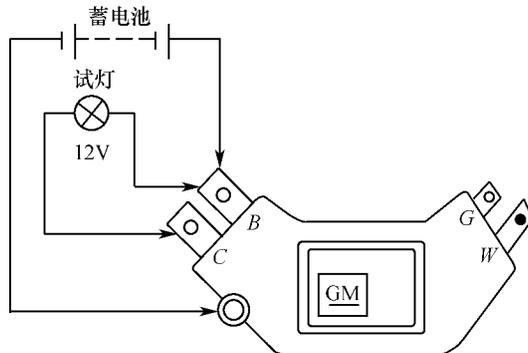
为了进一步检查传感器的热稳定性,可用照明灯对其进行加热,当加热到适当温度后再与线圈的标准电阻值比较,即能看出其热稳定性的好坏。与此同时,还可用螺丝刀把轻轻敲击传感线圈,以检查其内部是否松旷、有无间歇性故障等。

2) 电子点火器的检测

(1) 一般检查。电子点火器从分电器或点火线圈上拆下后,松开连接线或插接器,仔细检查各引出端导线,看其是否良好,有无异常迹象。各种电子点火器电路各不相同,但它们的输入端都是其接到传感器输出端上去的那两个端子,其输入电阻值因点火器电路不同而异。例如,国产东风牌汽车所用的 JKF 型晶体管点火器,其输入等效电阻为 $3\text{k}\Omega$ 。检测时,若发现此电阻值很大,应检查各插接件的焊点是否良好,其屏蔽线有无断路;若发现此电阻值过小,应仔细检查电路各个部分,尽快判明是因某处搭铁还是由于电子元器件击穿损坏而造成短路。

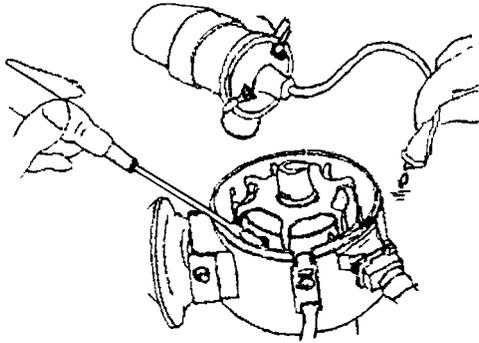
(2) 用干电池检查。就是在电子点火器的输入端接上一节电压为 1.5V 的干电池,其输出端按照一定的方式接至点火线圈和点火开关,然后利用测量初级绕组某端对地的火花等方法,来判断电子点火器的好坏。

(3) 用试灯检查。图 3-11 所示即为用试灯检测(美国)通用汽车上的 4 引脚电子点火器的方法。当把试灯接于 B、C 两端之间时,在 B、G 端不用直接相连的情况下,试灯应该熄灭,而使用一跨接线将 B、G 两端连接起来时,试灯应该点亮。否则,即说明电子点火器有故障,应考虑予以更换。



汽车的电子点火器示意图

(4) 跳火法检查。为了检查电子点火器的工作是否正常,可参照检查解放 CA1092 型汽车上的电子点火器的方法进行,如图 3-12 所示。即用螺丝刀碰刮传感器爪极的办法来触发电子点火器,若每次碰刮,点火线圈高压总线都能跳火,则说明该电子点火器工作状况良好。否则,就要对点火器作进一步检查。



12 解放 CA1092 型汽车电子点火器跳火检查示意图

第二节 点火系统故障诊断口诀

汽油发动机在不同的工作使用条件下,需要点火装置将蓄电池或发电机输出的低压电流,经继电器、点火线圈产生(1~2)万 V 的高压电,由分电器按照发动机的做功顺序,将高压电依次适时地分送给各缸火花塞跳火,点燃可燃混合气,保证发动机正常工作。

点火系统主要由点火线圈、分电器(包括继电器、配电器、点火提前装置)、火花塞、点火开关、高压阻尼线、蓄电池、起动机和发电机等组成,如图 3-13、图 3-14、图 3-15 所示。

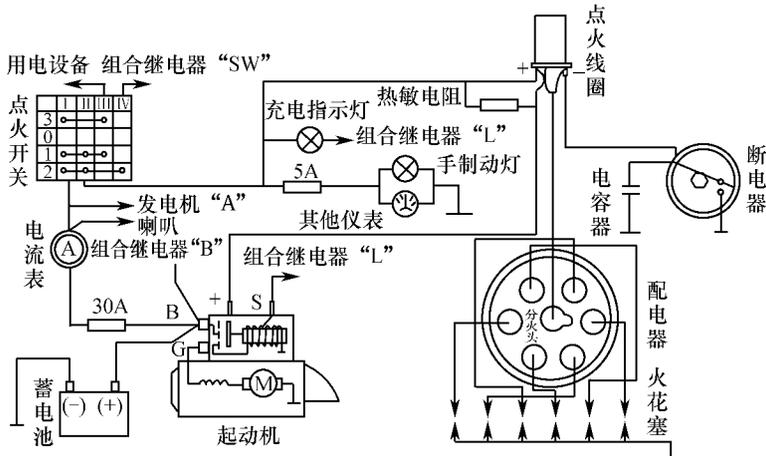


图 3-13 解放 CA1091 型汽车点火系统电路简图

汽油发动机的点火开关和电流表是串接在点火线路中的,当点火系统出现了故障(启动系统工作正常)而使发动机不能发动时,接通点火开关,便可根据电流表的显示情

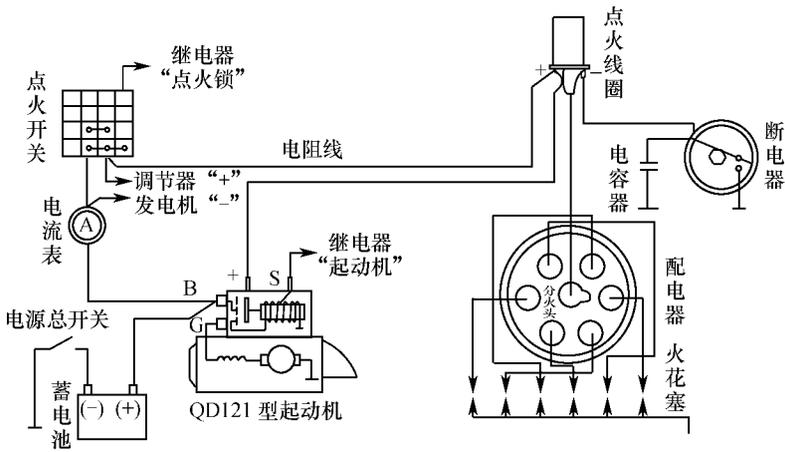


图 3 - 14 EQ1090E 型汽车点火系统电路简图

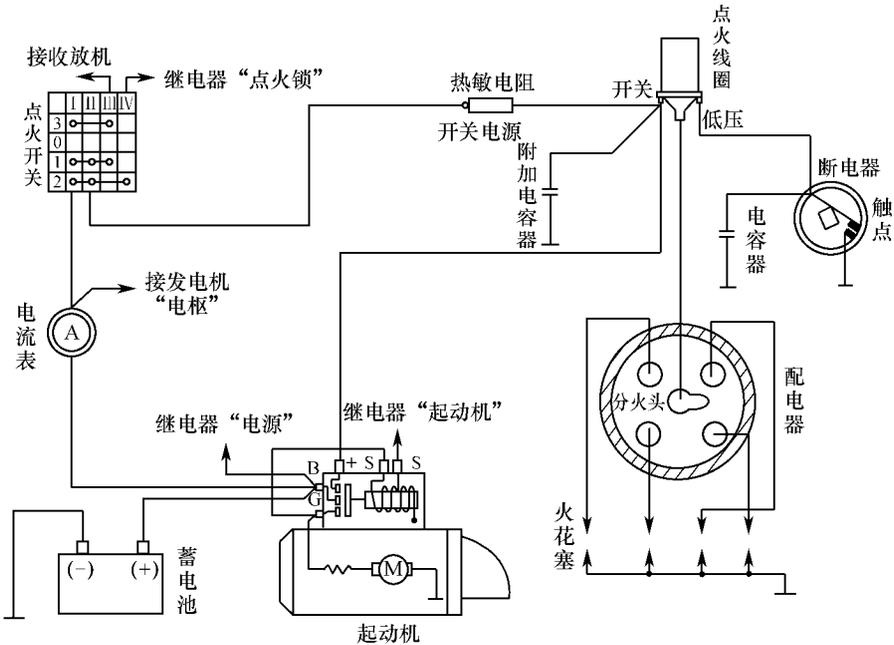


图 3 - 15 北京 BJ2020S 型汽车点火系统电路简图

况判断。

点火系统低压电路在正常的情况下,当接通点火开关至 1 挡时,电流表指示放电(5~7)A(断路器触点处于闭合状态),如使用起动机时,电流表、点火开关以及热敏电阻(东风 EQ1090E 型汽车为电阻线)被起动机开关“+”接柱至点火线圈“+”接柱(北京 BJ2020S 型汽车为“开关—电源”接柱)之间的导线短接,电流表只显示放电(2~3)A(激磁电流)如摇转曲轴,启动发动机时,由于断路器凸轮的转动,使触点连续开闭,低压电路连接被切断、接通,这样低压电流便受到点火线圈的初级绕组、热敏电阻(电阻线)和断

电器触点的控制。因此,电流表显示放电(2~3)A或(5~7)A,并且做间歇摆动。

在接通点火开关,启动发动机时,电流表显示的情况与上述不符,则说明低压电路中有故障。如果电流表显示的情况虽然是正常的,但在起动机发动时,发动机仍不能发动,说明故障多出在高压电路。发动机启动无效的故障通常分为低压电路断路、低压电路搭铁、高压电路故障等。

一、低压电路断路故障的诊断口诀

1. 故障现象

点火开关 2 挡开,表指零位或放电,
回挡指示无改变,低压断路故障判。

接通点火开关到 2 挡,启动发动机时,电流表指针指零或放电(2~3)A,回至 1 挡时,仍指零或放电(2~3)A,且摇车不做间隙摆动。说明从点火开关至断电器触点间有断路故障。

2. 故障原因

- (1) 点火开关 I 挡内部断路或接柱“II”上导线脱落。
- (2) 点火开关至点火线圈的电阻线断路(EQ1090E 型汽车)。
- (3) 点火开关至点火线圈之间的导线或热敏电阻断路(解放 CA1091 型与北京 BJ2020S 型汽车)。
- (4) 点火线圈的初级绕组断路(接柱处易脱焊)。
- (5) 点火线圈至分电器间的低压线断路。
- (6) 断电器触点间隙过大或严重烧蚀、脏污。

1 挡断路“II”线断,电阻低压两线判,
初级绕组有断路,触点隙大烧脏污。

3. 诊断与排除

排除方法可采用“一看、三试灯”。“一看”即:启动发动机时,察看电流表。

(1) 如果电流表指针指零,说明点火开关 1 挡内部断路或接柱“II”上的导线脱落,应修复或更换。如果在途中无法修复或无件更换时,可将接柱“II”上的导线直接接到“I”接柱上急救,以保证车辆继续行驶。图 3-16、图 3-17、图 3-18 为低压电路断路故障诊断图。

(2) 如果发现电流表指示放电(2~3)A,不做间歇摆动。应将点火开关至 1 挡,采用“三试灯”进行检查:“第一试灯”即用试灯螺丝刀检查点火线圈的“-”接柱(北京 BJ2020S 型汽车为“低压”接柱)。分两种情况:试灯不亮,可采用“第二试灯”,即用试灯检查点火线圈的“+”接柱或“开关”接柱;试灯亮,为点火线圈的初级绕组断路,若不亮,为电阻线断路;试灯亮,说明故障在点火线圈“-”接柱至断电器的触点之间,可采用“第三试灯”,用试灯检查分电器“低压”接柱,不亮,为分电器“低压”接柱至点火线圈“-”(低压)接柱之间的低压线断路;亮,故障在断电器。此时,打开分电器盖,摇转曲轴,检查触点能否闭合:不能闭合,为触点间隙过大(正常触点间隙为(0.35~0.45)mm);能闭合,

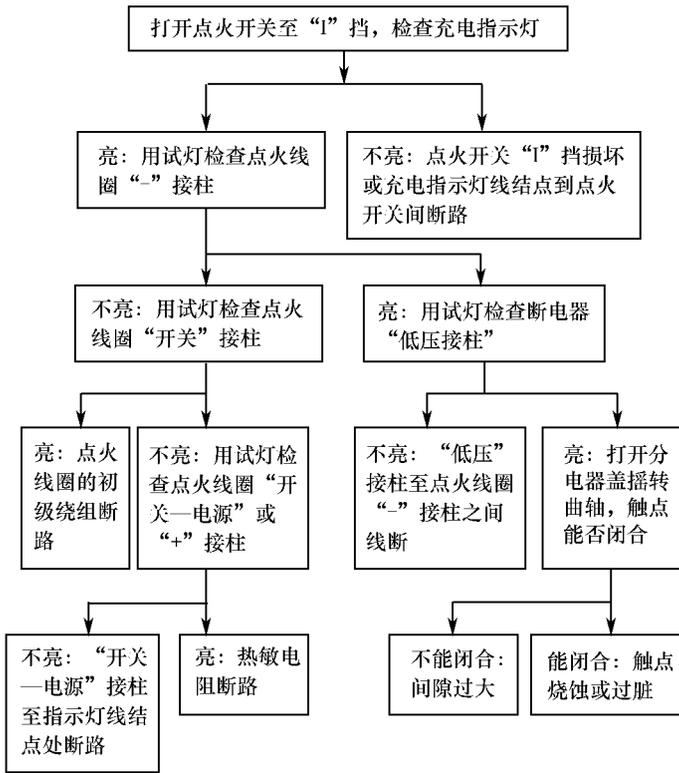


图 3 - 16 解放 CA1091 型汽车低压电路断路故障诊断框图

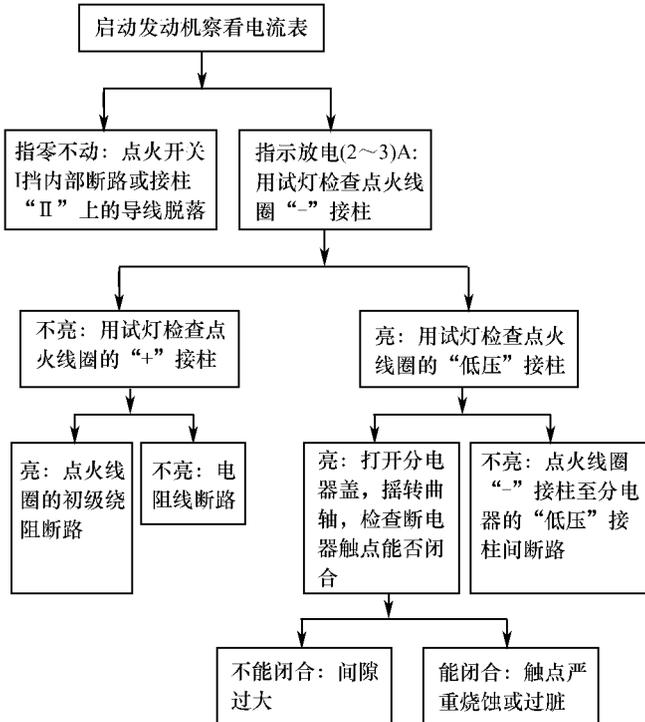


图 3 - 17 东风 EQ1090E 型汽车低压电路断路故障诊断框图

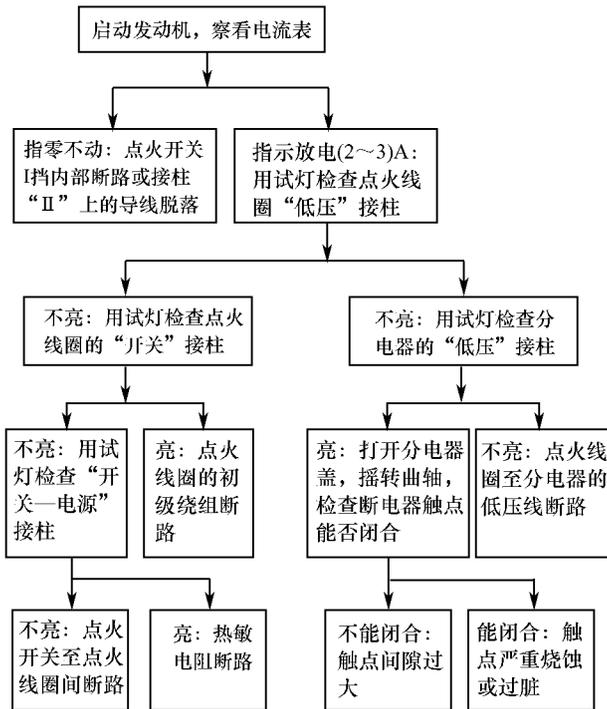


图 3 - 18 BJ2020S 型汽车低压电路断路故障诊断框图

即为触点严重烧蚀,或过脏。若触电烧蚀不严重,应用细砂条仔细打磨的方法,并用新的纸钱币擦拭干净后故障即可排除。如果触点严重烧蚀,应予更换。

断路故障先分段,试灯起子来检验,
试灯不亮往回找,亮与不亮之间断。

二、低压电路搭铁故障的诊断口诀

低压电路中出现搭铁故障,即低压电路被短路,这时的点火线圈初级绕组就产生不了变化的低压电流,点火线圈不能产生高压电,从而使发动机不能发动。此时,电流表则根据搭铁部位的不同而显示出不同的故障现象。

(一) 小电流放电

1. 故障现象

放电正常不摆动,低压搭铁直捷径。

当接通点火开关至 1 挡,电流表指针指示放电(5~7)A,使用起动机(即点火开关接至 2 挡)时,电流表指针指示放电(2~3)A,此时,摇转曲轴,电流表指针指示放电(5~7)A,不做间隙摆动,说明点火线圈至断电器活动触点之间搭铁。

2. 故障原因

(1) 断电器触点不能张开。

- (2) 活动触点臂或其弹片搭铁。
 - (3) 电容器短路(击穿)。
 - (4) 分电器“低压”接柱或点火线圈“-”接柱以及两接柱之间的低压线搭铁。
 - (5) 点火线圈的初级绕组与外壳搭铁。
3. 诊断与排除(见图 3 - 19)

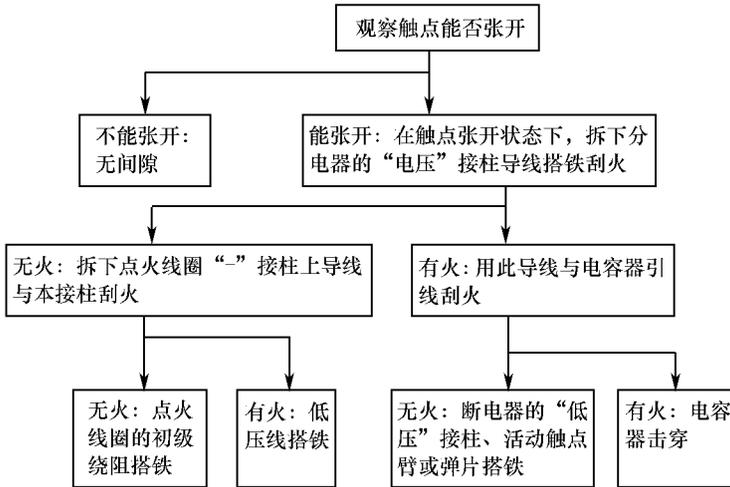


图 3 - 19 低压电路搭铁(小电流放电)故障诊断框图

排除方法可采用“一看、三刮火”。“一看”即:观察触点能否张开,如不能张开,说明无间隙,要重新调整,如间隙正常,必须将点火开关开至 1 挡并在触点张开的状态下进行“第一次刮火”,即拆下分电器的“低压”接柱导线搭铁刮火。若无火,则进行“第二次刮火”,即拆下点火线圈“-”接柱上的导线,并用此导线与本接柱刮火;有火,说明点火线圈至分电器之间的低压线搭铁;无火,说明点火线圈的初级绕组与外壳搭铁。若有火,再用此导线与电容器引线(脱离接柱)进行“第三次刮火”;有火,说明电容器短路(击穿);无火,说明“低压”接柱、活动触点臂或其弹片搭铁。

搭铁故障好判断,拆线刮火做试验,
刮火无火往回找,有火检查分电盘。

(二) 大电流放电

(1) 如果接通点火开关至 1 挡时,电流表显示放电 10A 以上,而当开至 2 挡启动发动机时,电流表显示放电(2~3)A,伴有导线烧焦味,说明点火线圈的“+”(解放 CA1091 型和北京 2020S 型汽车的“开关”)接柱或接柱上的导线出现搭铁以及附加电容器击穿(北京 BJ2020S 型汽车)。若起动机无任何反应,且仪表盘上所有指示灯全部熄灭并伴有烧焦气味,说明起动机“+”接柱搭铁,应及时检查排除。

(2) 如果接通点火开关至 1 挡,电流表即显示电流放电,说明点火开关至点火线圈之间出现搭铁,应关闭点火开关查找并排除故障。

(3) 如果在接通电源总开关时,电流表表现出大电流放电,说明电流表至熔断丝之

间、或至发电机“ A ”接柱之间、或至点火开关之间有搭铁故障 ,应立即断开电源总开关 ,及时排除故障。

(4) 如果在接通电源总开关时 ,虽然电流表不显示大电流放电 ,但伴有烧焦的气味 ,说明蓄电池至电流表之间有搭铁故障。应立即断开电源总开关 ,查清搭铁部位予以排除。

(5) 凡是在更换熔断丝后 ,如再次被烧断 ,说明其相应的电路中有搭铁故障。可用试灯代替熔断丝(此时试灯亮)检查排除。

排除大电流放电搭铁故障时 ,还可以根据搭铁导线温度高、搭铁处烧有痕迹等特征查找搭铁部分。

三、高压电路故障的诊断口诀

1. 故障现象

喇叭响灯也亮 指针摆动都正常 ,
若是油路均良好 高压电路有故障。

当接通点火开关至 1 挡 ,电流表指示放电(5 ~ 7)A ,使用起动机时 ,电流表指针指示放电(2 ~ 3)A ,此时 摇线曲轴 ,电流表指针指示放电(5 ~ 7)A 并做间隔摆动 ,此时若是油路均良好 ,说明故障一般出在高压电路中。

2. 故障原因

点火线圈中央高压线插座漏电或次级绕组损坏 ;中央高压线漏电或脱落 ;点火线圈的初级绕组匝间短路 ;断路器触点烧蚀或脏污 ;电容器工作不良(内部接触不良或搭铁不实) ;分电器盖中央插孔与旁插孔串电 ;分火头漏电或未装 ;多数高压分线漏电。多数火花塞不工作或工作不良。点火不正时。

中线漏电次级坏 触点绕组初级短 ,
中旁串电电容坏 分线漏电有损坏。

3. 诊断与排除(见图 3 - 20)

排除方法 摇转曲轴(或拨动触点)察跳火。首先 ,检查中央高压线是否脱落。未脱落 ,从分电器盖中拔出中央高压线 ,使线端距离气缸体(6 ~ 7)mm ,再摇转曲轴或拨动活动触点 ,察看高压火花(由远而近或由近而远地对比试验)情况。① 无火。取下一根高压分线代替中央高压线 ,再用上述方法进行跳火检查 ,跳火 ,原中央高压线有漏电故障 ;仍不跳火 ,为点火线圈中央高压线插座漏电或次级绕组损坏。② 火花弱。应打开分电器盖 ,在触点张开的状态下 ,用螺丝刀断续地连接活动触点臂与托板(以此代替触点开闭) ,检查中央高压线的跳火情况 ;火花变强 ,为触点烧蚀或脏污 ;火花仍弱 ,拆下电容器引线(低压线接头要拧紧)用上述方法再检查高压火花。此时 ,若火花没有变化 ,为电容器内部接触不良或搭铁不实 ;若火花变得更弱 ,为点火线圈的初级绕组匝间短路。③ 火花强烈。将中央高压线装回 ,从分电器盖上分别取下高压分线 ,使其距离本插孔为 5mm ,摇转曲轴或使用起动机 ,察看跳火情况。

(1) 各插孔均不向高压分线跳火 ,为分火头漏电或未装。检查分火头漏电的方法 将分火头放在缸体上 ,从分电器盖中拔出中央高压线 ,距离分火头内孔弹片(6 ~ 7)mm ,摇

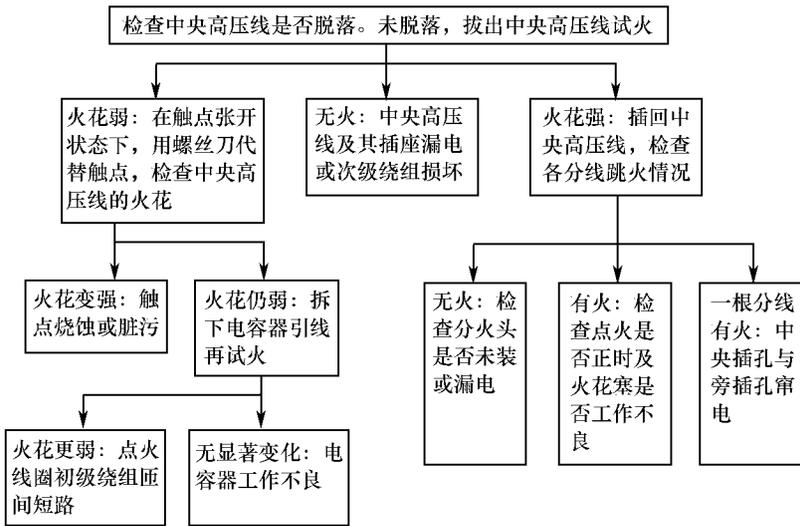


图 3 - 20 高压电路故障诊断框图

车或拨动触点，如中央高压线向分火头跳火，则为分火头漏电。如图 3 - 21 所示。分火头漏电时在运行中，可用小刀或锉刀将漏电处刮干净，向凹槽内垫入约 1mm 厚的绝缘胶布并将其压平。如果分火头有裂纹，可用沥青融化后滴于裂缝内，或用胶水糊于裂缝处，而后装复即可使用。

(2) 如只有一个插孔向分线跳火，为中央插孔与跳火后旁插孔串电，如果分电器盖串电或漏电时，可将串电或漏电处刮干净，用微火烤一会儿即可。如串电或漏电严重，可在串电或漏电处钻孔进行急救(见图 3 - 22)。

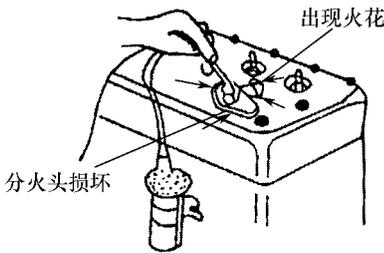


图 3 - 21 分火头漏电的检查方法

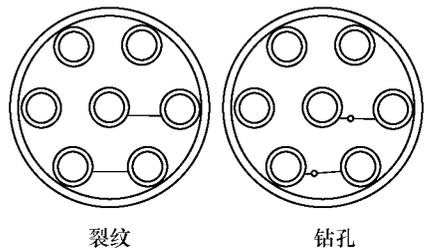


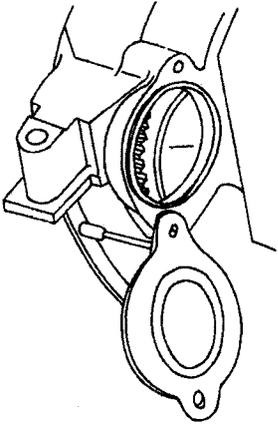
图 3 - 22 在分电器盖串电或漏电处钻孔

(3) 若各插孔均向分线跳火，则应检查点火是否正时，如点火正时，应检查是否因多数火花塞工作不良或不工作而造成发动机发动无效。必要时考虑多数高压分线漏电(分线在雨中潮湿或进水)。

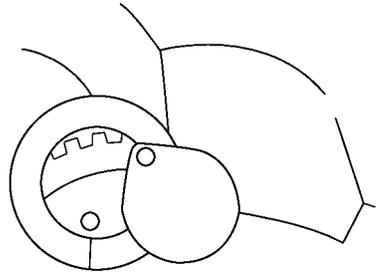
摇转曲轴察跳火，无火、弱、强分开排，插座漏电线圈坏，电容击穿触点烧，点火不正线插错，多数火塞不真烧。

(4) 点火正时的调整方法。第一步 检查触点间隙:打开分电器盖,检查并调整断电器白金触点的间隙,使其保持在正常范围(0.35~0.415)mm内。第二步,找出第一缸活塞压缩行程上止点前的点火位置,卸下第一缸火花塞,用大拇指或棉纱团堵住第一缸火花塞孔,然后用手摇柄摇转曲轴,当大拇指感到有压力或棉纱团“嘭”地一下跳出时,一边慢慢地摇转曲轴,一边观察下面任一位置均可进行点火时的调整。

① 观察离合器壳右上方点火正时的检查孔(见图 3-23、图 3-24)。飞轮壳检查孔上的刻线对准飞轮上的刻线(解放 CA1091 型汽车)或圆销点(东风 EQ1090E 型汽车),为第一缸活塞达到压缩行程的上止点位置,而飞轮壳检查孔上的刻线对准飞轮上 9 的点火线,则为第一缸的点火位置。

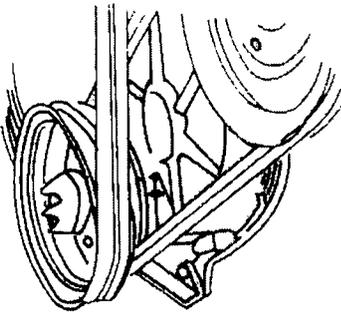


3 CA1091 型汽车点火正时检查孔

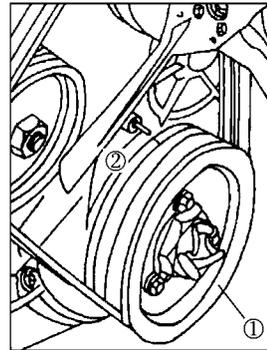


3-24 EQ1090E 型汽车点火正时检查孔

② 观察正时齿轮盖上固定的正时指针(见图 3-23、图 3-25、图 3-26)。曲轴皮带轮上的三角槽对准正时指针上标有“9”的指针,即为 1 缸点火位置,对于准正时指针上标的“0”的指针,说明第一缸活塞到达其压缩行程上止点位置,对于北京 2020S 型汽车而言,则是使曲轴皮带轮轮缘上的小孔与压入正时齿轮盖上的指针对正即可。



- 25 EQ1090E 型汽车点火初始角位置



6 BJ2020S 型汽车点火初始角位置

③ 对于东风 EQ1090E 型汽车和解放 CA1091 型汽车,在分电器外壳及分电器座上也有点火刻线。当两线对齐时,即为 1 缸点火位置(见图 3-27)。

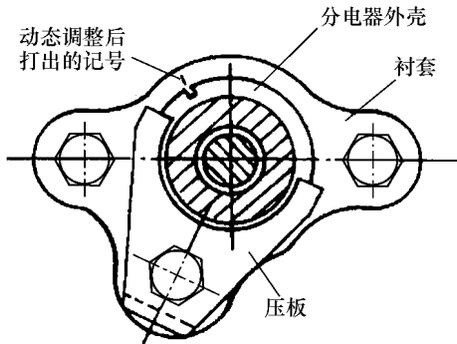


图 3-27 分电器外壳座刻线

第三步,确定点火时机。旋松分电器外壳固定螺栓,将分电器外壳顺时针(北京 BJ2020S 型汽车逆时针)转动一个角度,以使断电器的白金触点完全闭合。接通点火开关至 1 挡,然后拔出分电器盖上的中央高压线,使其距缸体 5mm 左右,慢慢地逆时针(北京 2020S 型汽车顺时针)转动分电器外壳。当中央高压线刚一跳火,则表明触点正好张开,这时将分电器外壳固定螺栓拧紧。此时,分火头所指方向就是第一缸高压分线位置。第四步,按点火顺序插好各高压分线。另外,在实际使用过程中,还可以在发动机工作时,用转动分电器外壳的方法来进行辅助点火正时调整(参看后面点火时间过迟故障的排除步骤)。

四、少数气缸不工作故障的诊断口诀

1. 故障现象

回火放炮车发抖,“突突”声音有节奏,
稍高怠速更明显,缺缸故障莫迟犹。

汽车在行驶过程中,如果发动机在各种转速下,消声器均发出有节奏的“突突”声,并伴有化油器回火、消声器放炮、车身发抖等现象,这时应停车检查,排除故障。在判断此故障时,应在稍高于怠速的转速下,察听消声器有节奏突突的声较为明显。另外还可以用小油门快提速的方法判断。

2. 故障原因

- (1) 少数火花塞工作不良或不工作。
- (2) 少数高压分线脱落或插错(相邻两缸容易差错)。
- (3) 高压分线漏电或损坏。
- (4) 分电器盖旁插孔漏电或串电。
- (5) 断电器凸轮角磨损不均匀。
- (6) 气门弹簧折断、过软。

(7) 气缸垫损坏,气门座松脱或气门关闭不严。

工作不良火花塞,分线脱落与插错,
凸轮磨损盖漏电,气门弹簧软折断。

3. 诊断与排除(见图 3 - 28)

排除方法:采用外部检查→断火试验→吊火试验→看转速→跳火试验→检查配气机构的技术状况(共六步)。如图 3 - 28 所示。

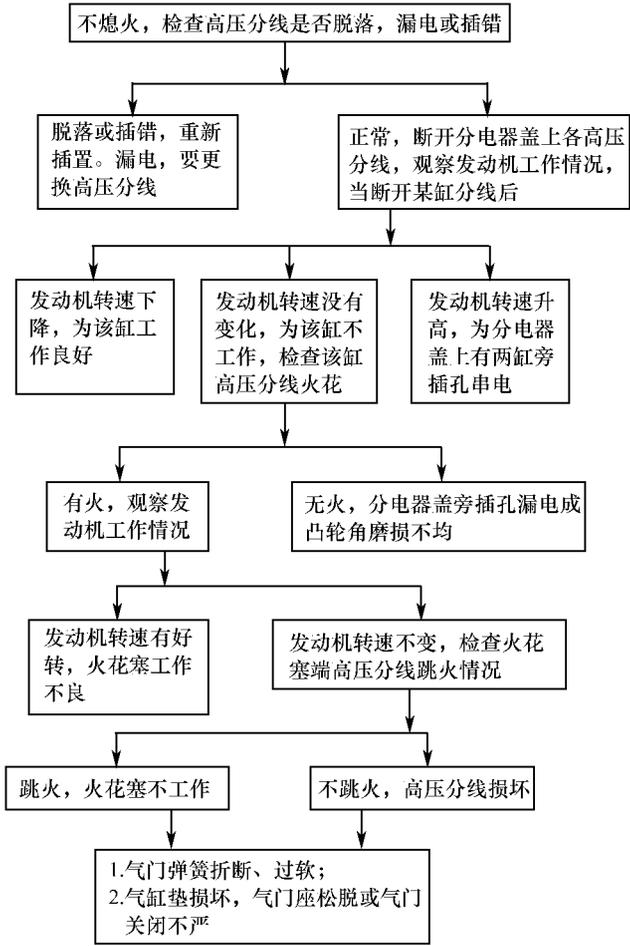


图 3 - 28 少数气缸不工作故障诊断框图

1) 外部检查

当判定是少数气缸不工作时,首先,应外部检查各高压分线有无脱落、漏电以及是否按点火顺序(6缸发动机的点火顺序为 1 - 5 - 3 - 6 - 2 - 4,四型发动机型汽车为 1 - 2 - 4 - 3或 1 - 3 - 4 - 2)插置在分电器盖旁插孔中,如有高压分线向气缸体跳火,则为高压分线漏电,应予以更换。

2) 断火试验(看发动机转速变化情况)

外部检查,如未发现异常,应从分电器盖旁插孔依次拔出各缸高压分线(连同防尘套一起取下)连续对其旁插孔进行接通、断开试验,观察发动机工作情况,断开某缸高压分线后:

(1) 发动机转速下降,说明该缸工作良好。

(2) 发动机转速升高,说明分电器盖上有两缸旁插孔串电(按点火顺序相邻两缸易串电)。如何判断相邻两缸旁插孔串电,现介绍如下:假如1、5缸旁插孔串电。可以从分电器盖旁插孔中取下1缸的高压分线,距离旁插孔5mm左右,观察跳火情况,如无火或火花弱,将其装回,再拔出5缸的高压分线以同样的方法,检查跳火情况,如仍无火或火花弱,将1缸高压分线再取下来并悬空,检查5缸的高压分线跳火情况,如果火花强烈,而且发动机转速也略有提高,此时判断为1、5缸旁插孔串电。

(3) 发动机转速没有变化,为该缸不工作。

3) 吊火试验(看是否有火)

当判断出某气缸不工作时,从分电器盖旁插孔中取下该缸高压分线,距离其旁插孔5mm左右进行吊火试验,观察跳火情况。

(1) 无火。将发动机熄灭,检查分电器盖旁插孔是否漏电,以及断电器凸轮角磨损是否均匀。

① 分电器盖旁插孔漏电的检查方法:用中央高压线插入漏电的旁插孔内,依该旁插孔一侧将分电器放在搭铁部位,而后摇转曲轴或启动起动机,如从该旁插孔向搭铁处跳火,即为该处漏电。

② 凸轮角磨损不均匀的检查方法:摇转曲轴,察看每个凸轴角是否能顶开断电器触点,如某一个凸轮角顶不开触点,即这一个凸轮角磨损过甚,应更换凸轮。在行车途中,可将触点稍微调大一点予以急救。

(2) 有火,说明该高压分线至火花塞之间有故障。

4) 看转速

若吊火有火,应进一步观察发动机工作情况。

(1) 若发动机转速有好转,为该缸火花塞电极积油、积炭或瓷心轻微漏电。

(2) 若虽有火,但发动机转速仍无好转,装复该高压分线。

5) 跳火试验

装复高压分线后,再以火花塞上取下该缸线距缸体5mm左右,察看跳火情况。

(1) 不跳火,为该缸高压分线损坏。

(2) 跳火,则为该缸火花塞严重漏电或电极无间隔,应更换火花塞。

6) 检查配气机构的技术状况

若经过外部检查→断火试验→吊火试验→看转速→跳火试验后,没有发现故障,这时应进行配气机构的技术状况的检查,即打开摇臂室盖,看气门弹簧是否折断,没有折断,应检查是否由于气门弹簧过软所致,检查方法是:启动发动机逐缸用两把较大的平螺丝刀检查,将螺丝刀口沿气门弹簧下部缝隙插入,然后扭动螺丝刀柄,使螺丝口转向与气缸盖平面垂直的方向,使弹簧压缩增加气门弹簧弹力,同时将发动机转速提高,若螺丝刀插入某气门弹簧时,发动机化油器回火,振动现象消失,则可断定是气门弹簧过软所致。

经过检查如果气门弹簧良好,这时应打开气缸盖,看气缸垫是否损坏、气门座是否松脱。

总之,只要我们按照这六步进行逐一检查并区分断火、吊火和跳火以及串电和漏电,是能够快速排除此故障的,另外,再加上触摸感温法(先使发动机工作(5~10)min后熄火,用手逐个触摸火花塞瓷体,温度较低的火花塞为工作不正常);器件对换后(将怀疑工作不良的火花塞或高压分线与工作正常的器件对换,若对换后工作正常,则说明被换掉的器件有故障)等,排除少数缸不工作的故障就更加准确、迅速。

五、高压火花弱故障的诊断口诀

1. 故障现象

“突突”之声无节奏,低中高速它都有。
回火放炮冒黑烟,容易熄火难发动。

发动机低、中、高速,消声器均发出无节奏的“突突”声,甚至放炮,并冒黑烟;化油器有时回火;发动机容易熄火,不易发动。

2. 故障原因

- (1) 断电器触点烧蚀或脏污。
- (2) 电容器工作不良(内部接触不良或搭铁不实)。
- (3) 点火线圈的初级绕组匝间短路。
- (4) 分火头轻微漏电。

触点脏污和烧蚀,电容接触铁不实,
初级绕组匝间断,分火头轻微漏电。

3. 诊断与排除

在判断此故障时,可用察看高压分线跳火情况作进一步的检查。即:从分电器盖上取下高压分线(连同防尘套)察看跳火情况。如火花跳距短、声音小、火花较细、颜色发红,有时还有断火现象,即为高压火花弱故障;反之正常。

检查高压火花强弱时,应注意高压分线与分电器旁插孔的距离必须由远而近,或由近而远地比较进行。防止因距离远造成不跳火或者因距离近造成跳火弱,而引起误判。

当判断为高压火花弱故障时,排除方法与发动机发动无效的高压电路故障火花弱部分相同。

当分火头轻微漏电,会出现检查中央高压线火花时,火花强,而检查分线火花时,火花弱的现象,应特别予以注意此现象。

跳火距离(5~7)mm,颜色明亮声清脆,
粗细正常看标准,中央跳火莫看错。

六、高速不良故障的诊断口诀

1. 故障现象

异常出在高转速，“突突”放炮无节奏，
低中良好车正常 高速不良有故障。

东风 EQ1090E 型和解放 CA1091 型汽车 发动机低、中速良好 在高速时消声器发出无节奏的“突突”声。北京 2020S 型汽车 发动机低速时良好 而中、高速时消声器发出无节奏的突突声。

2. 故障原因

- (1) 断电器触点间隙过大。
- (2) 活动触点臂弹片弹力过弱。
- (3) 活动触点绝缘套与轴装配过紧(新品)。

高速不良触隙大 触点弹片弹力差，
新品轴套配合紧 前面两点是主因。

3. 诊断与排除

发动机工作中 只有在高速(北京 2020S 型汽车中速以上)时消声器出现突突声,即可取下高压分线 距离分电器盖旁插孔约 5mm 进行跳火检查 如有断火现象 将高压分线与插孔距离靠近 再观察跳火情况若仍有断火现象 则为高速不良故障。排除时 应将发动机熄火 检查断电器触点间隙是否过大 活动触点臂弹片弹力是否过软(正常值为(3.923~4.903)N) 必要时检查活动触点臂绝缘套是否与轴套装得过紧。

低中良好车正常 高速运转有故障，
触点间隙弹片软 分线跳火再诊断。

七、点火时间过早故障的诊断口诀

1. 故障现象

摇转曲轴有倒转 化油器口有油喷，
加速突爆无怠速 只快不慢转不均。

发动机突然加速时有敲击声 摇转曲轴有反转现象 怠速维持不住或发抖。

2. 故障原因

- (1) 点火时间早。
- (2) 断电器触点间隔过大。
- (3) 分电器外壳的固定螺栓松动 不能将分电器固定紧。如果顺着分火头旋转方向转动分电器外壳能使发动机工况正常 则为发动机点火过早。

3. 诊断与排除

首先检查断电器触点间隙是否过大 然后检查触点固定螺钉是否松动。如正常 说明分电器内有搭铁之处 如触点臂绝缘部分漏电 电容器击穿损坏 接线柱绝缘部分漏电等，打开分电器盖 用厚薄规检查断电器触点间隙 如间隙过大 应按规定进行调整。

温度升高动力小,增强汽油的消耗,
 顺时针转动分电器,触点间隙要调好。

八、点火时间过迟故障的诊断口诀

1. 故障现象

不易发动无力,排气沉重又发闷,
 有时回火机温高,夜间发动看火苗。

发动机不易发动,行驶无力,消声器排气响声沉重,并有排火现象(夜间明显),加速发闷,急加速时化油器有时回火,发动机温度高。

2. 故障原因

- (1) 点火时间调整过迟。
- (2) 断电器触点间隙过小。

3. 诊断与排除

在发动机工作状态下,检查分电器外壳固定螺钉是否松动,而后将分电器外壳向点火提前的方面慢慢旋转,刚出现爆燃声(点火时间早),即停止旋转,然后再向相反的方向旋转 $5^{\circ} \sim 10^{\circ}$ 。如过迟现象不严重时,应先检查断电器触点间隙是否调整过小(正常值为 $0.35 \sim 0.45$ mm)。

不易发动车难行,有时突突回火声,
 声音沉闷排气重,半脚油门细心听。

九、发动机启动困难故障的诊断口诀

存电不足极柱脏,点火部件有故障,
 短路断路部件烧,间隙点火不正常。

由于点火系统不良而造成发动机启动困难的原因主要是:蓄电池存电不足、极柱脏污、夹头松动、低压线路断路、短路、点火开关损坏、分电器断电器触点严重烧蚀或过脏、断电器触点间隔过大或过小、点火线圈损坏、电容器击穿、分电器盖或分火头裂纹漏电、高压线老化漏电或高压分线连接错乱、点火正时失准。对此故障,应先高压、后低压逐步检查排除。

十、无触点电子点火系统故障诊断

如前所述,东风牌汽车所采用的无触点分电器为JFD667型,电子点火器为JKF667型,专用的点火线圈为JDQ667型。只要汽车电源电压在 $(6 \sim 16)$ V的使用范围之内,且各部分的连接导线、接头及其接触点状况良好,一般不会出现点火故障。如果一旦出现

故障,应该立即进行检查和排除,否则会使其故障逐渐扩大,甚至完全损坏电子点火装置。该点火系统故障的诊断具有一定的逻辑性,而且其点火装置的工作状态一般只有好与坏两种,不像触点式点火装置会出现高压火花弱等现象。万一有此现象发生,通常是点火线圈损坏或电路工作电压太低。图 3 - 29 所示为东风牌汽车电子点火系统的故障诊断程序。表 3 - 3 则是该车 JKF667 型电子点火器中主要电子元件(三极管)的测试参数。

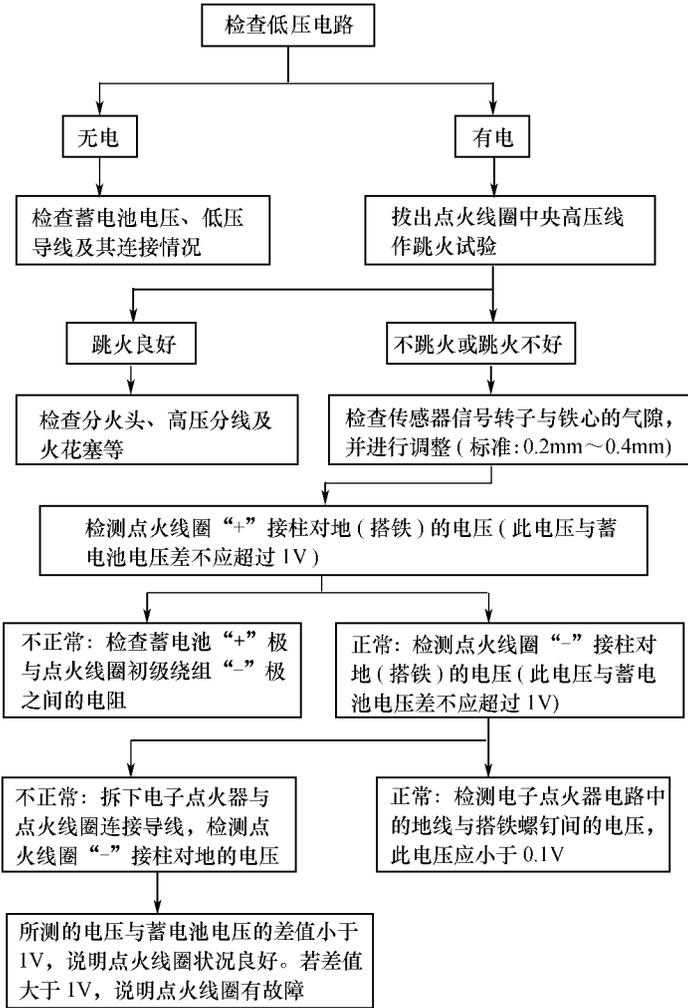


图 3 - 29 电子点火系统故障诊断程序示意图

表 3 - 3 JDF667 型电子点火器的检测及有关参数

测试点		不通电时的对地电阻 (红棒搭铁)/k Ω	静态工作电压/V	工作时的波形 (1000r/min、10ms)
T1	集电极	7 ~ 8	0.06 ~ 0.11	3V(峰 - 峰)
	基极	6.5 ~ 7.5	0.5 ~ 0.65	1.5V(峰 - 峰)
T2	集电极	13 ~ 15	6 ~ 6.6	6V(峰 - 峰)
	发射极	0.470 ~ 0.620	0 ~ 0.02	4V(峰 - 峰)
T3	集电极	>2.8	12 ~ 14.2	400V(峰 - 峰)

第四章 燃料系统的维护与故障诊断口诀

第一节 汽油机燃料系统的维护与故障诊断口诀

一、汽油机燃料系统的维护

(一) 油箱清洗及油管的检查

油箱中的沉淀物过多,大量杂质进入油管内,加速滤清器脏污堵塞和精密偶件的磨损,影响汽油机的正常工作。因此,应定期清除油箱中的沉淀物,保持油箱内清洁。清洗油箱时,可用压缩空气来吹洗,不必从车上拆下油箱。具体方法如下。

(1) 拧下油箱放油螺塞,放净存油后,再装好放油螺塞。

(2) 取下油箱盖和滤网,向油箱内加入燃油,油面距离油箱底部为(15~20)mm。

(3) 然后把压缩空气软管与特制的喷洗头连接。喷洗头为一外径12mm、长约250mm的金属管,一端焊堵后钻(4~5)个 $\phi 1$ mm的小孔,另一端与软管相接即可。

(4) 将带有喷洗头的软管插入油箱底部。

(5) 用干净布包棉纱封堵加油口,打开压缩空气开关,并使气压保持在(382~594)kPa冲洗。冲洗中,应经常变换喷洗头的位置,促使沉淀物和粘附物随油翻动。

(6) 当喷洗头冲遍油箱后,即卸下放油螺塞放出脏油。如此反复清洗(2~3)遍,达到清除污物之目的。

(7) 清洗油箱后,应检查油箱加油滤网有无脏物、有无破损,如有应随时处理。

(8) 应检查油箱盖通气阀是否畅通。若阀门弹簧无弹力或锈蚀应维护或更换。

(9) 最后加满油,排除油路空气。

油管不得有较大的凹瘪,以保证供油畅通。油管各接头不得有松动,以防空气进入油管中造成供油中断或漏油。

(二) 汽油滤清器的清洗

汽油滤清器滤心形式多种多样,如多孔陶瓷式、金属滤网式、折叠纸式、尼龙布式等。不同滤心,维护的方法也不一样。

(1) 纸质滤心滤清器的维护。纸质滤心的滤清效果好,一级维护时应清洗滤心,放出壳内的沉淀物,行驶(6000~8000)km时应更换滤心。装用新滤心时,固定螺丝拧得不要过紧,以防挤坏新滤心,一般拧紧到用手转动滤心无松旷感觉即可。

(2) 尼龙布滤心滤清器的维护。维护时,将滤心放在汽油中,用软手刷轻轻洗净即可。如尼龙布有破损时,则应更换新品。装复时,注意滤心上下两个密封橡胶垫圈、滤心座垫以及盖与壳体间的密封圈,应正确装配。

(2) 在泵盖上、泵体上做记号,分开泵盖、泵体。

(3) 拆下进、出油活门(视情而定)。

(4) 拆下摇臂回位弹簧,用手将膜片总成稍向下压,使泵膜顶杆下端上翘取下。

(5) 将泵膜拉杆总成分解开。

(6) 将橡胶件及进、出油活门用酒精或丙酮浸泡后清洗干净,严禁用金属工具刮擦,其他件可放在汽油中洗净。

2. 检查汽油泵零件

(1) 泵盖、泵体结合平面,应放在平板上检查。平面度误差: CAB604 汽油泵一般不超过 0.10mm, EQB601 汽油泵不大于 0.15mm, 否则在平板上垫砂纸磨平。泵体与气缸体结合面的平面度误差不超过 0.20mm。

(2) 摇臂磨损的检查。摇臂与偏心轮接触处磨损一般不超过 0.20mm(用手摸能摸出棱和沟槽), CAB604 汽油泵摇臂与偏心轮接触处磨损不大于 0.50mm, EQB601 汽油泵外摇臂磨损不大于 0.20mm。内、外摇臂之间的间隙过大应焊修,焊修后应留有适当间隙。此处间隙在汽油泵装复后,可用三角尺检查外摇臂与汽油泵连接平面之间距离,该值应不小于 60mm。

(3) 用吹吸方法检查进、出油活门是否密封。CAB604 汽油泵装用橡胶弹簧性活门,应检查有无老化、破裂和变形现象,如有上述情况应更换橡胶活门。

(4) 膜片弹簧应符合技术要求。

(5) 泵膜如有老化、变形和破裂时,应更换新膜片。

3. 装复汽油泵

(1) 装复摇臂时,应检查摇臂与轴的配合间隙,轴向间隙一般不得大于 0.80mm,径向间隙一般为(0.03~0.13)mm,最大不超过 0.20mm, EQB601 汽油泵为(0.04~0.13)mm。

(2) 手摇臂半圆轴与孔的配合,应有微量的间隙,但不得松旷。

(3) 泵体下部小孔应畅通,以便及时发现泵膜是否漏油。

(4) 固定油杯的螺母不要拧得过紧,以防损坏油杯和泵盖。

(5) 活门方向不得装错。

4. 汽油泵装复后的试验

(1) 经验法检查。一手堵住进油口,另一只手按动外摇臂,如感到进油口有吸力,可初步判定汽油泵性能良好。再将汽油泵进油口接上油管,插入汽油箱(盆)中,按动外摇臂,如有急促的油柱喷出,即为泵油良好。

(2) 有条件时,汽油泵可在试验台上试验,常用汽油泵性能试验的技术数据,见表 4-1。

表 4-1 汽油泵试验数据

汽油泵型号	适用车型	凸轮轴转速 /($r \cdot \min^{-1}$)	泵油量 l/min	出油口关闭 压力/kPa	吸油高度 /mm	输油高度 /mm	停止供油 1min 后压 力下降不大于/kPa
CAB604	CA1091	1200	3.16	27~36	500	500	5
EQB601	EQ1090 EQ2080	1500	3.16	26.7~36.7	500	500	2.67

BJ266A16	BJ2020	1800	2.50	20.0 ~ 30.7	500	500	2.67
----------	--------	------	------	-------------	-----	-----	------

(3) 就车检查。汽油泵装上发动机后,可在化油器与汽油泵连接管路中,接一只三通油管接头,装一只量程为(0~98)kPa的压力表,如图4-2所示。在发动机怠速运转时,压力表读数应符合表4-1的规定。

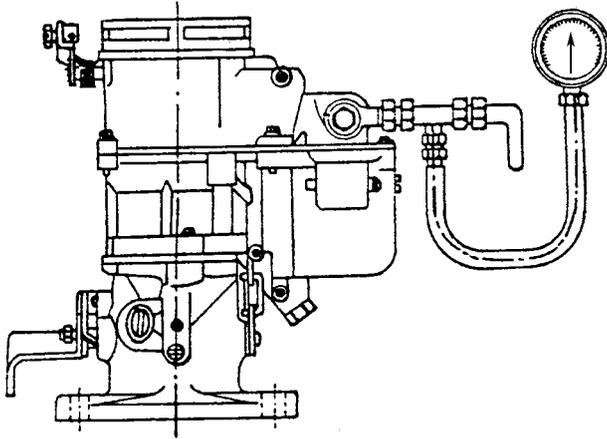


图4-2 检查汽油泵供油压力示意图

(四) 化油器的维护

为使化油器能在一般负荷下供给发动机经济混合气,在大负荷下供给较浓混合气以达到既节省燃料又获得较大动力的目的。在维护中,应根据化油器工作原理及各部零件技术状况变化规律,对各部零件进行认真检查调整。

常见各车型所用化油器,如表4-2所示。虽然它们结构各异,但维护方法基本相同。

表4-2 常见车型化油器技术数据

化油器 型号	适用车型	混合室 直径/mm	喉管直径/mm			进气口 直径 /mm	量孔流量/(mL·min ⁻¹)		
			大	中	小		主量孔	省油器 量孔	空气 量孔
CAH101	CA1091	44	35	/	12				
EQH101	EQ1090		38	20	10		625	400	
EQH102			35.5	20	10		480 ± 10	300 ± 10	
EQH201	EQ2080	38	主 32 副 28		10	102	主腔 315 + 5		
216A16	BJ2020	36	27		10.5	56	250 ± 3.5	150 ± 2	365 ± 6

1. 化油器的分解

如图4-3所示为CAH101化油器分解图,其分解顺序如下。

- (1) 拆下上、中体之间的连接螺丝,取下二者之间的衬垫。
- (2) 取下浮子、真空加浓装置推杆。

- (3) 拆下油管接头、滤网、针形进油活门及真空加浓装置柱塞。
 (4) 拆去加速泵连接部分,取出加速泵柱塞总成。

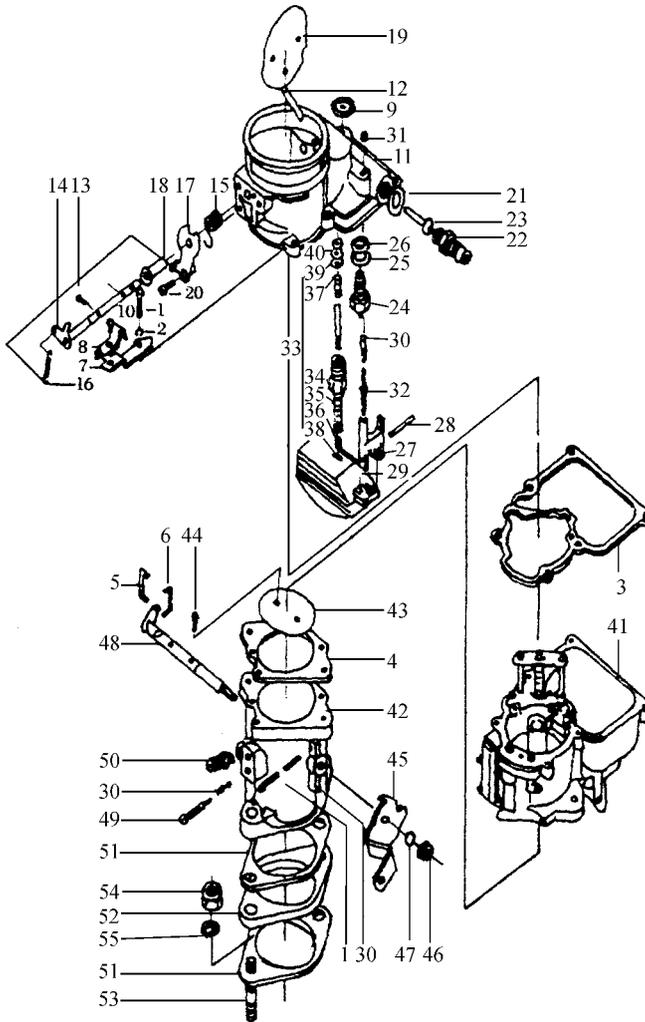


图 4-3 CAH101 化油器分解示意图

圆柱头螺钉 2、47、55—弹簧垫圈 3—上、中体衬垫 4—中、下体衬垫 5—加速泵联接钩；
 7—钢丝支架 8—钢丝夹片 9—标牌 11—上本体 12—平衡管 13—半圆头螺钉；
 门轴分总成 15—阻风门回位弹簧 16—半自动阻风门拉簧 17—阻风门拉杆分总成；
 门轴套 19—阻风门 20—六角头颈部带槽螺钉 21—进油口垫圈 22—进油口接头；
 网分总成 24—进油针阀分总成 25、26—针阀调整垫圈 27—浮子支架 28—浮子轴；
 臂分总成 30—弹簧 31、46—六角螺母 32—调整螺钉 33—真空省油器柱塞分总成；
 35—真空弹簧 36—钢垫圈 37—真空活塞分总成 38—夹子 39、40—真空套筒调整垫圈；
 42—下本体 43—节气门 45—节气门操纵架 48—节气门轴分总成 49—怠速调整螺钉；
 50—端式管接头 51—密封垫 52—绝热垫片 53—双头螺柱 54—螺母。

- (5) 拆下螺塞,取出主量孔。
 (6) 拆下真空、机械加浓活门体、怠速量孔、空气量孔、泡沫管。

(7) 分解中、下体 取下喉管和隔热垫 拆下怠速调整螺钉。

2. 清洗化油器零件

化油器分解后,所有零件都应放在酒精中浸泡数小时,然后用毛刷刷洗内外壁,用纸卷或布卷捅洗各油、气道。严禁用金属丝捅洗,以防破坏原有尺寸,影响化油器性能。清洗后,要用高压空气吹通所有油、气道。

清洗中,应特别注意主空气量孔和第一怠速空气量孔的清洗,因为这两个量孔在长期使用过程中,量孔内常附有一层油迹,严重时致量孔堵死,使燃油消耗量急剧增加。

3. 化油器零件的检验

(1) 化油器外壳有裂纹、缺口、凹瘪变形等缺陷时,应更换。

(2) 上、中体平面扣合检查(不装垫)时,其间隙不应大于0.20mm;中体下平面在平板上检查,缝隙不应超过0.20mm。

(3) 节气门完全关闭时,其边缘与混合室内壁应关闭严密。若其边缘缝隙超过0.10mm时,可用小锤轻轻敲打节气门边缘(节气门拆下),使其扩大后,再用细锉刀轻轻锉削整形以致达到密合。

(4) 节气门轴与轴承孔配合间隙为(0.05~0.10)mm,使用限度不超过0.20mm。

(5) 浮子有破漏凹陷时,应更换。

(6) 针形进油活门与座应密封,可用嘴吸吮检查,不合要求可进行研磨或更换新品。

(7) 加速泵皮碗与泵筒配合间隙过大、皮碗硬化、涨圈损坏,均应更换皮碗;加速泵单向活门止回阀钢球应灵活不发卡。

(8) 检查各喷管、量孔、喷口、阀门的作用是否良好,有损坏时应更换。有条件时,应对喉管、量孔流量按表4-2要求检查。

(9) 各螺丝孔、衬垫无损坏现象。

4. 化油器的装复

经检验过的零件装复时,可按分解时的相反顺序进行。装复中应注意以下几点。

(1) 化油器各部衬垫应完好,以防漏气、漏油。

(2) 各部螺丝、操纵装置各零件均应齐全,作用良好。

(3) 对小零件及相似的零件不可漏装、错装。如CAH101化油器主量孔与第一怠速空气量孔外形相同,内径不同,容易错装(主量孔内径大,第一怠速空气量内径小)。BJH201化油器主、副腔小喉管及主量孔不通用,外形相似。

(4) EQH102型化油器怠速第一量孔拆装时,要注意下端的锥面一定要和下端倾角阀口接触上(拆下来检查,可看到锥面上有一圈亮印),否则将会造成怠速时油耗增加。

(5) 零件丢失后,不可盲目从其他型号相近化油器上拆下使用,如EQH101、EQH102型化油结构大致相同,但它们有一部分零件的孔径及结构有细微的差别,如果装配时不注意,装错后就会影响化油器的使用性能。

5. 化油器的调整

维护中,经过检验修复的化油器零件装配起来并未完成任务,还应根据发动机工作使用条件的需要,对化油器加浓、加速、油平面、主喷油和怠速装置等进行仔细的检查、调整,以确保其使用性能。

(1) 浮子室油平面的调整。化油器浮子室油平面的高度,直接影响化油器的供油量。油面过高,造成混合气过浓,小负荷工作时,造成燃油浪费;油面过低,造成混合气过稀,动力不足,影响车辆使用。常见车型化油器浮子室油平面高度如表 4-3 所列。

表 4-3 化油器浮子室油平面高度及浮子重量

化油器型号	适用车型	浮子室油平面至上边缘距离/mm	浮子重量/g
EQH101、EQH102	EQ1090	20 ^{+1.5} _{-0.5}	16 ± 1.0
EQH201	EQ2080	18.5	18 ⁰ _{-2.0}
216A16	BJ2020	17 ^{+1.5} _{-0.5}	铜 14 ± 0.5 塑料 9 ⁰ _{0.5}
CAH101	CA1091	17 ^{+2.0} _{-2.0}	

检查化油器浮子室油平面高度,一般是把车辆停放在平坦地面,使发动机怠速运转。油平面高度应符合油平面规定的标准。如 CAH101、EQH101、EQH102、BJH201 化油器,油平面高度应与油平面检视孔中心线平齐为合适。231A 系列化油器则应拆下油平面检视孔的螺丝,浮子室油平面与检视孔不沿平齐为合适,否则应加以调整。

由于化油器的结构形式不同,浮子室油平面高度调整位置和方法也不一样。通常可分为两类。一类是油平面调整螺钉装在化油器盖上的,是通过拧动调整螺钉进行调整,如 CAH101、EQH101、EQH102、BJH201 化油器。另一类是通过增减针形进油活门与化油器上体结合面处垫圈进行调整的,也有一些化油器可通过扳动浮子上的舌片进行调整,但扳动次数过多后易折断舌片。

CAH101、BJH201 化油器浮子室油平面调整时,旋进油面调整螺钉时,浮子支架带着浮子上移,结果使油平面降低;反之,油平面升高。EQH101、EQH102、BJH102、BJH201 化油器油面调整螺钉恰好与上述相反,即螺钉旋入,螺钉下端顶动浮子轴,使浮子下降,油面上升,反之油平面降低。

(2) 主喷油装置的调整。发动机工作中,大部分时间是主喷油装置供油的(除怠速外),因此对它调整是否合适将极大地影响发动机的动力性和经济性。

主喷油装置分为可调和不可调整两种。不可调整的主喷油装置在化油器出厂前已对主量孔作了精确加工、试验,使用中不需调整,如 CAH101、231A2 化油器。可调式主喷油装置化油器,如 EQH101、EQH102、BJH201 化油器。调整时,一般利用主量孔调整油针旋进旋出的方法来增加或减少主量孔通道截面,从而达到改变主喷油装置供油量的目的。调整的方法是,先根据各型化油器对调整油针的调整要求,将调整油针向内拧到底后再旋出若干圈(如 EQH102 化油器退回(5/2 ~ 3)圈, EQH101 化油器退回约 4 圈, 231A2 型退回 7/4 圈, 231A1 型退回 9/4 圈)做概略调整。再根据车辆运行情况作进一步校准。调整后,发动机中等负荷工作时,排出的废气带灰褐色,排气管口不积存烟灰,火花塞电极表面微红而无积炭;车辆表现为加速(上坡)灵敏、动力充足,且排气不冒黑烟,说明主喷油装置调整适宜。

(3) 加速装置的调整。化油器加速装置应满足加速敏捷、喷油适量的要求,才能满足

车辆行驶的需要。加速装置的调整,一般是通过改变加速泵柱塞行程来达到的。如EQH102化油器,加速泵活塞杆上端有两个开口销孔,它是用来调节加速泵油量的。一般冬季应将开口销穿在下方孔内,以增加泵油量,夏季则相反。

(4) 加浓装置的调整

① 真空加浓装置的调整。通常是用改变加浓柱塞弹簧张力来改变加浓时机的。真空加浓装置柱塞杆下端有3道卡环槽,可用来调节供油时机,卡环在上方槽内,加浓时机提早。

② 机械加浓装置的调整。CAH101型化油器机械加浓装置的调整:连接中、下体后,拆下机械加浓装置柱塞推杆上第二道环槽上的卡子,使节气门全开,加速泵拉杆处在最低位置。此时,加速泵连接片的上平面应与机械加浓装置柱塞推杆第三道环槽下平面对齐,然后将卡子装在第二道环槽内。

EQH102化油器机械加浓装置推杆下端面距加浓锥阀杆上端面间隙,应为 7.2 ± 0.1 mm。这一间隙在化油器出厂时已调好,并将螺母与推杆用锡焊焊牢,一般不需调整。

(5) 怠速装置的调整。发动机在怠速时,只需要克服本身内部的摩擦阻力,对外不输出功率。因此,节气门开度越小,耗油量就越少。为了满足短暂的停车和换挡等各种工作情况的需要,怠速应平稳,突然松开油门踏板时不熄火,突然踏下油门踏板加速时,发动机转速应能迅速提高。若怠速工作不正常,不但使燃油消耗增加,而且给驾驶带来不便,经过走合的发动机,怠速一般应为 $(450 \sim 500)$ r/min。

发动机怠速工作是否正常,不仅与怠速装置的技术状况有关,而且还与发动机的温度、气门脚间隙、点火的工作、各管道密封、节气门能否完全关闭、节气门轴孔是否漏气等因素有着密切关系。因此,只有上述各因素符合要求时,才能调整好发动机怠速。

调整发动机怠速,一般是通过调整节气门开度螺钉和混合气成分调整螺钉相互配合进行调整的。

根据化油器结构形式不同,可分为单腔化油器怠速调整和双腔化油器怠速调整。

① 单腔化油器怠速调整。常见单腔化油器有:CAH101、EQH101、EQH102、BJH101及231系列化油器。

• CAH101型化油器怠速的调整。调整时要求:发动机点火、配气系统正常,水温不低于 60°C ,大气温度在 5°C 以上,使用“汽车怠速排放分析仪”进行调整。其步骤如下。

——先将化油器怠速调整螺钉拧到底,然后退回 $(5/4 \sim 5/2)$ 圈(此怠速调整螺钉螺纹是 $M5 \times 0.8$,若怠速调整螺钉螺纹为 $M5 \times 0.5$ 时,则应退回 $(2 \sim 5/2)$ 圈)。

——启动发动机,调整节气门限位螺钉,使发动机转速达到 450 ± 20 r/min。

——用怠速排放分析仪测量,若CO值大于4%时,将调整螺钉向旋紧方向旋入,使排放分析仪显示出 $\text{CO} \leq 4\%$, $\text{HC} \leq 2.5 \times 10^{-3}$ (1988年11月标准要求)。HC超过标准时,可推迟点火提前角,使 $\text{HC} \leq 2.5 \times 10^{-3}$ 为止。

——当怠速排放达到要求,并且怠速转速在 450 ± 20 r/min范围内,其怠速油耗量为 $G \leq 1.5$ kg/h。

• 其他型号的单腔化油器怠速调整方法基本相同,其步骤如下。

——旋出节气门开度螺钉,使节气门开度变小,发动机转速降低,但不要熄火。

——旋出或旋进混合气调整螺钉,找到在上述节气门开度下的发动机最高稳定转速。

——再旋出节气门调整螺钉,使发动机转速尽可能降低,然后再旋动混合气调整螺钉。

——使发动机转速再提高,如此反复进行调整,直到节气门开度最小,混合气浓度合适,发动机在最低的稳定转速下运转。

另外,还有一个简便的怠速调整方法。先将怠速调整螺钉拧到底,然后向外旋出 $1/4$ 圈(拧到底发动机不熄火,是因为过渡喷口还可以出油),再调整节气门开度调整螺钉至最小开度,此时过渡喷口不喷油,而是进空气,仅有怠速喷口喷油。此方法只需进行调整一次,发动机即可达到最低稳定转速。

② 双腔化油器怠速的调整。双腔化油器,如216A型双腔并动化油器、EQH201型双腔分动化油器和BJH201型双腔分动化油器。

- 双腔并动化油器怠速的调整。这种化油器每腔都有1个混合气调整螺钉,两腔共用1个节气门调整螺钉。调整时,先把两个混合气调整螺钉拧到底,然后退回 $5/2$ 圈,启动发动机,如运转不平稳,可先调整1个腔的混合气调整螺钉,发动机运转较平稳后,再调整另一腔,使发动机能在该节气门开度稳定运转为止,再调小节气门开度。经反复多次调整,使发动机能维持最低稳定转速为合适。

- 双腔分动化油器怠速的调整。这种化油器仅主腔有混合气调整螺钉,所以它们的怠速调整方法与单腔化油器调整相同。

怠速调整后,发动机应能在最小稳定转速下运转(约 $450\text{r}/\text{min}$),并且急开节气门时无停顿、不熄火,即满足要求。

二、汽油机燃料系统故障诊断口诀

燃料系统是汽油发动机的重要组成部分之一。如果燃料系统出现故障,将会使发动机的动力性和经济性受到严重的影响,甚至使车辆无法行驶。因此,在熟悉燃料系统构造和工作情况的基础上,还要学会燃料系统故障的诊断、排除方法,掌握其实际操作技能,并利用诊断口诀快速、准确地排除燃料系统故障。

汽油机燃料系统是供给发动机在各种不同转速、负荷下,所需要的各种不同成分的可燃混合气的装置。它是由汽油供给装置(包括油箱、汽油滤清器、汽油泵、油管和燃油表等)、化油器以及进气和排气装置(包括空气滤清器、进气歧管、排气歧管、消声器)等组成。如图4-4所示。本书以CAH101型、EQH102型、BJH201A型化油器和以CAB604型、EQB601-C型、266A16型汽油泵为研究对象,它们分别安装于CA1091型、EQ1090E型、BJ2020S型汽车发动机上。如图4-5、图4-6、图4-7、图4-8、图4-9、图4-10所示。

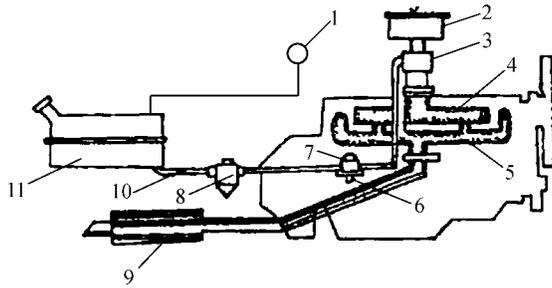


图 4-4 汽油机燃料系统组成示意图

空气滤清器 3—化油器 4—进气歧管 5—排气歧管 6—汽油泵 7—油杯；
8—汽油滤清器 9—排气消声器 10—油管 11—油箱。

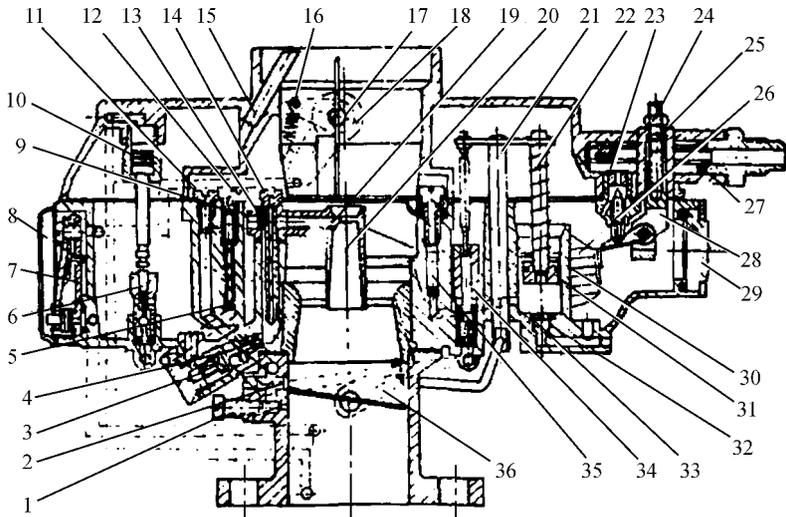


图 4-5 CAH101 型化油器

整螺钉 2—过渡喷口 3—主量孔 4—功率量孔 5—第一怠速量孔 6—顶杆 7—热怠速恒温阀；
第二怠速量孔 10—真空柱塞 11—第二怠速空气量孔 12—第一怠速空气量孔 13—泡沫管；
气量孔 15—平衡管 16—半自动阻风门拉簧 17—阻风门操纵臂 18—阻风门摇臂 19—主喷口；
喉管 21—加速泵拉杆 22—加速泵弹簧 23—进油阀 24—油面调整螺母 25—油面调整螺钉；
6—浮子 27—滤网 28—浮子支架 29—油面观察窗 30—加速泵柱塞 31—机械加浓推杆；
32—加速泵进油阀 33—加速喷嘴 34—加浓阀 35—加速泵重块 36—加速摇臂。

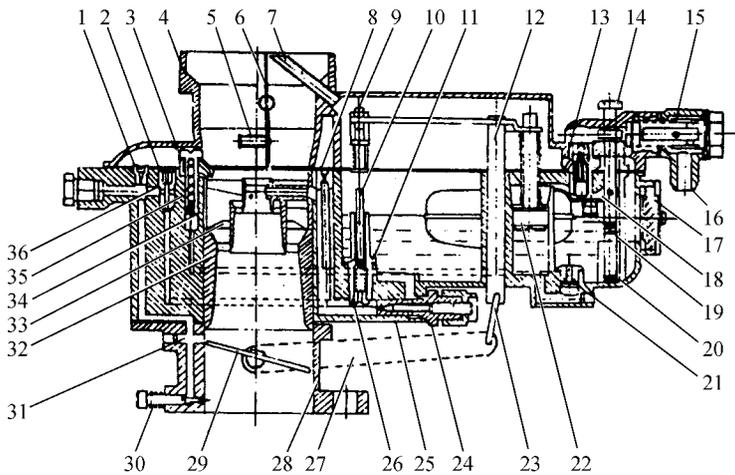


图 4-6 EQH102 型化油器

空气量孔 2—第一怠速空气量孔 3—加速喷嘴 4—上体 5—自动进气阀 6—阻风门 7—平衡管；
空气量孔及主喷管 9—机械加浓推杆 10—机械加浓推阀杆 11—加浓阀 12—加速拉杆；
14—油面调整螺钉 15—进油滤网 16—进油接头 17—油面观察窗 18—浮子及支架总成；
子弹簧 20—浮子支架弹簧 21—加速止回阀 22—加速柱塞 23—加速拉钩 24—配剂针；
体 26—机械加浓量孔 27—加速及机械加浓 28—下体 29—节气门 30—怠速调整螺钉；
口 32—大喉管 33—中小喉管总成 34—加速出油阀总成 35—怠速量孔 36—怠速节油量孔。

发动机在工作中,要求汽油供给装置必须连续不断地向化油器供给足够而清洁的汽油;化油器则根据发动机不同的工作情况,配制出一定数量和浓度的可燃混合气,并及时地送入各气缸,进、排气装置则提供足够的空气以及排除燃烧后的废气。

如果燃料系统有了故障,将会造成发动机功率降低、耗油量增加,甚至不能发动。影响燃料系统正常工作的因素很多,如长期使用后,各部机件的技术状况变差,脱保或保养、调整不当引起油道、量孔的堵塞或漏气以及部分零、部件损坏等。通常把这些诸多因素归纳为堵、漏、坏。

汽油机燃料系统故障分类为混合气过稀、不来油、混合气过浓、加速不良、怠速不良、大负荷或高转速工作不良等。

(一) 混合气过稀故障的诊断口诀

过量空气系数 α 值为 1.13 ~ 1.33 的可燃混合气通常称为过稀混合气。这种混合气中空气含量多,汽油含量少,汽油分子过于稀疏,不利于火焰传播,使燃烧速度缓慢,燃烧时间延长。燃烧后所产生的热能大部分散失于气缸壁,致使发动机的温度升高、功率降低,耗油量显著增多。

1. 故障现象

不易发动车无力,提高转速火易熄,
拉了阻风有好转,过稀故障最好判。

发动机不容易发动,行驶无力,不易提高转速,急加速时化油器有时回火,甚至容易熄

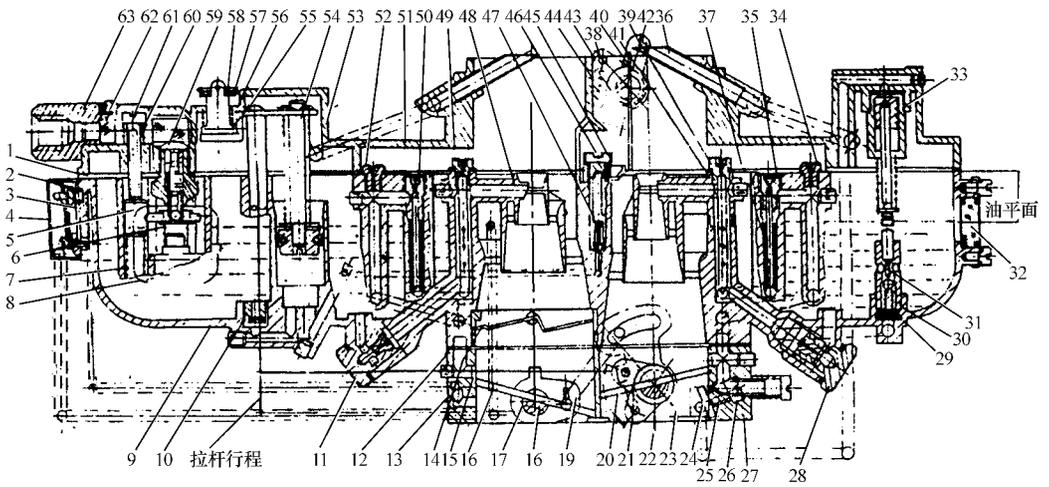


图 4 - 7 BJ201A 型化油器

- 1—上、中体垫 2—密封圈 3—恒温阀支架总成 4—恒温阀盖 5—浮子滑块 6—浮子弹簧 7、56、60—弹簧；
 8—浮子总成 9—中体 10—加速泵止回阀 11—副腔主量孔 12—中、下体垫 13—下体 14—空气门；
 15—副腔低速喷口 16—副腔节气门 17—副腔节气门轴臂 18—副腔节气门轴 19—主、副腔传动拉杆；
 20—主控节气门 21—加速泵摇臂 22—主控节气门轴 23—节气门操纵臂 24—怠速过渡喷口；
 25—怠速喷口 26—怠速调整螺钉 27—节气门调整螺钉 28—主控主量孔 29—垫圈 30—真空加浓量孔；
 31—推杆 32—油面观察窗 33—真空加浓柱塞 34—怠速第二空气量孔 35—怠速第一空气量孔；
 36—平衡管 37—怠速汽油量孔 38—阻风门操纵臂 39—主控空气量孔 40—阻风 41—主腔中、小喉管；
 42—阻风门轴 43—阻风门摇臂 44—拉簧 45—加速喷嘴螺钉 46—加速喷嘴 47—加速出油阀；
 48—副腔中、小喉管 49—副腔空气量孔 50—副腔低速量孔 51—副腔低速第一空气量孔；
 52—副腔低速第二空气量孔 53—上体 54—加速泵柱塞杆 55—顶片 57—放气阀压片；
 58—放气阀橡胶垫 59—时油针阀 61—油平面调整螺钉 62—滤网 63—进口接头。

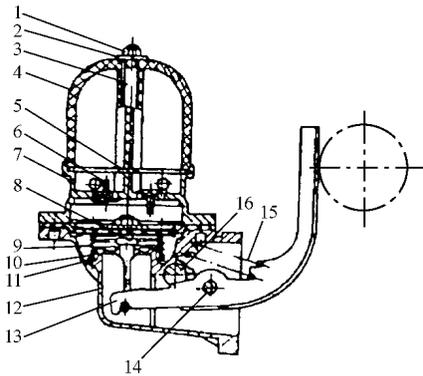


图 4 - 8 CAB604 型汽油泵

- 圈 3—双头螺栓 4—油杯 5、10—密封垫 6—进油阀 7—上体；
 杆总成 9—膜片弹簧 11—弹簧座 12—下体 13—摇臂 14—摇臂轴；
 15—回位弹簧 16—手摇臂半圆轴。

火。

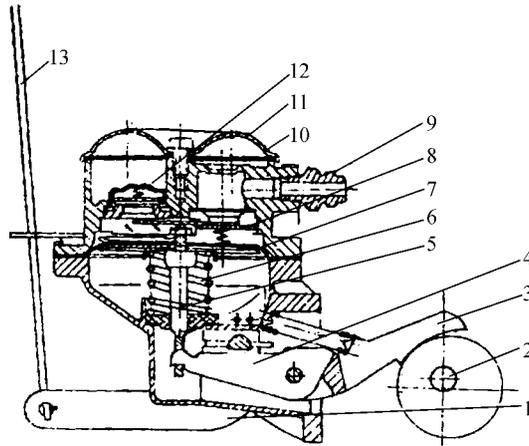


图 4 - 9 EQB601 - C 汽油泵

2—凸轮轴偏心轮 3—摇臂 4—顶杆拉钩 5—顶杆 6—泵膜弹簧 7—泵膜；
9—进油接头 10—泵盖垫 11—泵盖 12—出油阀门(及出油接头) 13—拉杆。

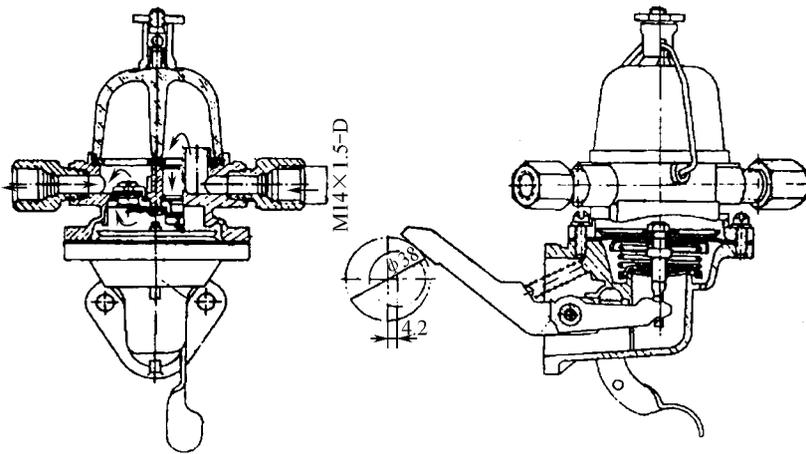


图 4 - 10 266A16 型汽车泵

由于汽油的惯性大于空气的惯性,因此在急加速时,进入气缸的空气量迅速增加,而汽油量的增加相对滞后,使混合气在较短时间内变得更稀,燃烧速度更加缓慢,直至惯性排气阶段仍在燃烧。燃烧后的高温、高压气体通过早开的进气门进入气道,将进气道中的可燃混合气点燃,造成化油器回火。

2. 故障原因

1) 化油器部分

(1) 主量孔及其分总成的径向孔部分堵塞(BJH201A 型化油器为主腔主量孔及其分总成的径向孔有部分堵塞)。

(2) 进油口滤网部分堵塞。

(3) 浮子室油平面调整过低。

(4) 副腔空气门打开过早(BJH201A 型化油器)。

2) 供油系统部分

(1) 油管破裂, 凹瘪, 接头松动、漏气或部分堵塞。

(2) 汽油滤清器部分堵塞。

3) 汽油泵故障

(1) 外摇臂磨损过甚、外摇臂与内摇臂间隙过大。

(2) 汽油泵与气缸体之间衬垫过厚。

(3) 进、出油阀关闭不严。

(4) 膜片渗漏或膜片紧固螺母松动。

(5) 滤网过脏(266A16 型汽油泵)。

主量径向半堵塞 油面过低滤网塞,
裂瘪松动管漏气 滤清有时半堵塞,
摇臂磨损配隙大 活门不严垫过加。

3. 诊断与排除 (见图 4 - 11)

排除方法:采用“一看、二试、三打气”。此时使发动机处于怠速运转状态,首先,“一看”化油器浮子室油平面高度(正常的油平面高度应与油平面观察窗正中的标志高度平齐)。

(1) 油平面高度正常。此时应使发动机熄火,拆下主量孔总成,检查主量孔及其分总成的径向孔是否堵塞。对于 BJH201A 型化油器,应拆下主腔主量孔分总成,若主量孔及其分总成的径向孔没有被堵塞,说明副腔空气门开启过早。副腔空气门开启过早将会影响汽车的加速性能,即发动机在低速向中、高速过渡时不圆滑,汽车在行驶中有冲撞感。此时应调整副腔空气门的开启时机。

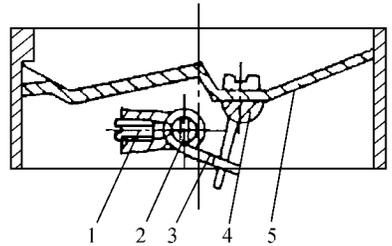


图 4 - 11 空气门结构图

1—顶丝 2—扭簧轴 3—扭簧;
4—空气门轴 5—空气门。

副腔空气门的调整方法:调整时,首先将空气门分总成从化油器上拆下,然后按图 4 - 11 所示先稍微松开顶丝 1,但切勿完全松开,以保持扭簧 3 的原来刚度,如原来空气门开启过早,可将扭簧轴 2 向拧紧扭簧的方向旋转。如开启过迟,则向拧松扭簧的方向旋转。但必须注意,如空气门或轴有卡住现象也可能造成开启过迟。这样只需排除发卡故障,不要轻易拧动扭簧。调整后的空气门总成如没有专门的试验台试验,可直接装在汽车上进行实际使用确定。对于 BJ2020S 型汽车,一般在化油器节气门全开、汽车速度 65km/h 时,副腔开始打开。副腔开始打开时,从发动机的声音可判定声音变大。

(2) 油平面过低。应顺时针拧油平面调整螺钉(CAH101 型化油器应逆时针拧油平面调整螺钉)若油平面随之升高,说明原油平面调整过低。经调整,油平面仍然过低,可采用“二试”办法,“一试”拆下化油器进油管,摇车或使用起动机,察看出油情况:出油良好(成柱状喷出),为化油器进油口接头滤网部分堵塞;出油无力,故障在供油系统。

(3) 此时应拉动汽油泵手摇臂“二试”泵油。出油良好,故障在汽油泵。应检查汽油泵的外摇臂是否磨损过甚,内摇臂与外摇臂间的“叉口”间隔是否过大,以及汽油泵与气缸体之间的衬垫是否过厚。出油无力,故障在汽油泵与油箱之间。

此时应进行外部检查,察看油管是否破裂、凹瘪,油管接头有无松动,汽油泵下部及汽油滤清器是否有渗漏汽油等现象,若各部均属良好,应拆下汽车泵进油管,用打气筒对准进油管向油箱方向打气(如无气筒时可用嘴吹),此时为“第一打气”。

① 打气不畅通。故障在该油管至油箱之间,再拆下汽油滤清器进油管,用打气筒向滤清器方向打气(此为第二次打气),不畅通,为滤网或管路有部分堵塞,畅通为油箱管路部分堵塞。

② 打气畅通。应将打气筒对准汽油泵进油器接头打气(此为第三次打气)。如阻力较大,为汽油泵滤网过脏,形成部分堵塞,若畅通,则将汽油泵进管装复,拉动汽油泵手摇臂泵油,再次观察化油器进油管的出油情况。出油仍无力,为汽油泵油阀(尤其是进油阀)关闭不严或膜片渗漏、膜片固定螺母松动,应进行拆修或换件、急救;出油良好,故障为油路中有部分堵塞,打气时暂时被吹通。车辆回场后对供油系统进行清洗保养。

另外,汽油中如果有水分也会出现混合气过稀故障(见图4-12),在结冰季节还会造成油路严重堵塞,这一点应该引起驾驶员的注意。

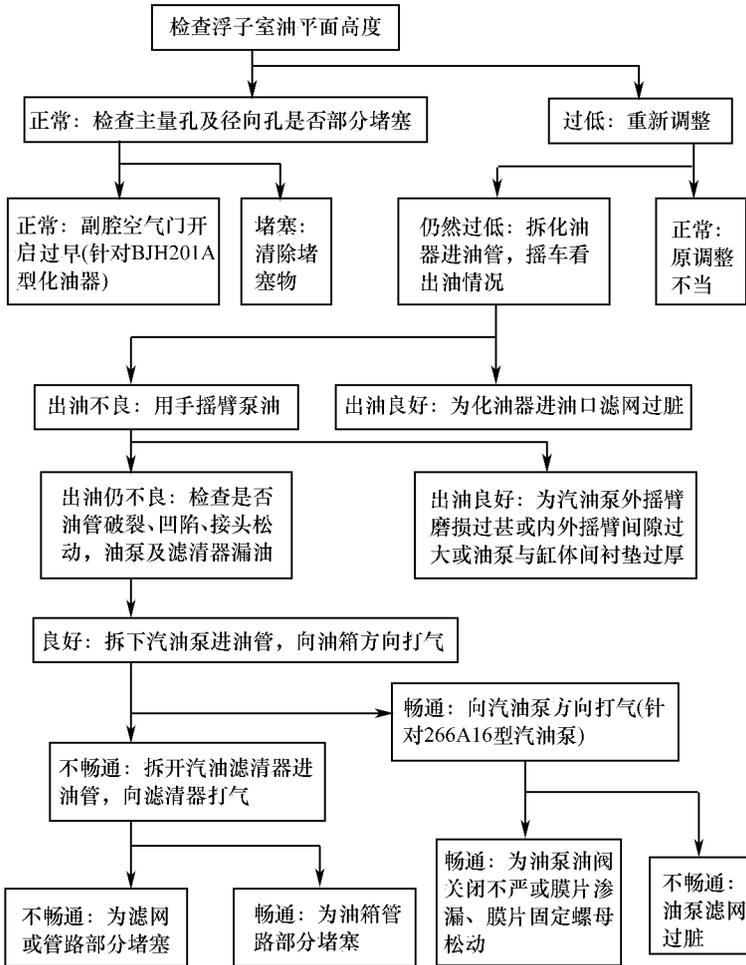


图 4 - 12 混合气过稀故障诊断框图

注意 :当浮子室油平面降低后 ,油面与小喉管喷出的距离也随之增大 ,需要较大的真空度才能将汽油吸出。因此 ,在同一工作条件下(小喉管喷口处的真空度一定) ,油平面过低比油平面正常时所吸出的汽油要少 ,致使过量空气系数 α 值增大 ,所以会出现混合气过稀故障。

松针查面拆油管 摇车手泵出油看 ,
来油不畅供油系 ,良好检查化油器。

(二) 不来油故障的诊断口诀

过量空气系数 α 值大于 1.33 的混合气 ,已不足以被高压火花所点燃 ,通常将这种姿态称为不来油故障。另外 ,汽油不能从化油器主量孔供给气缸 ,这种情况亦称之为不来油故障。

1. 故障现象

发动车辆不能着 或是刚着又熄火，
加速踏板连踏动 勉强维持能工作。

- (1) 发动机发动无效或发动后逐渐熄火。
- (2) 只是在连续踏动加速踏板时 发动机才能维持工作。

2. 故障原因

- (1) 油箱无油。
- (2) 油箱开关关闭(BJ2020S 型汽车)。
- (3) 油管堵塞、破裂或严重漏气。
- (4) 汽油泵膜片破裂、膜片拉杆脱落或摇臂轴脱落。
- (5) 化油器主量孔堵塞(BJH201A 型化油器为主腔主量孔堵塞)。

油箱无油车难动 堵塞破裂油管松，
膜片破裂拉杆脱 活门损坏臂轴落。

3. 诊断与排除(见图 4 - 13)

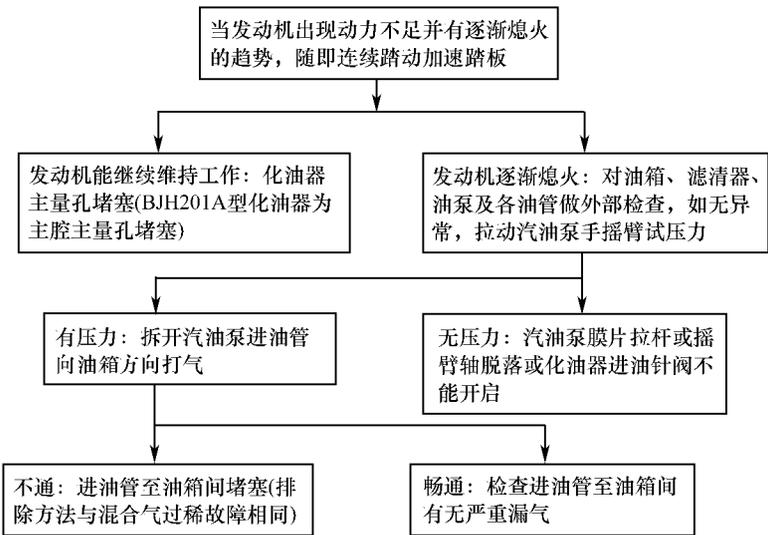


图 4 - 13 不来油故障诊断框图

排除方法 :采用“ 外部检查→手试压力→打气”三步。首先 ,对其外部检查 ,察看油箱存油情况及油路中有无漏油现象 ,尤其应注意观察汽油泵泄油孔(见图 4 - 14)有无汽油漏出。对北京 BJ2020S 型汽车 ,还应检查油箱开关是否处于关闭状态。如无异常现象 ,采取第二步 拉动汽油泵手摇臂试其弹性压力。无弹性压力时 ,应摇转曲轴一周(以防外摇臂顶在偏心轮上造成判断错误) ,再试弹性压力。如仍无弹性压力 ,通常情况下膜片拉杆

脱落或摇臂轴脱落,特殊情况时为化油器进油针阀不能开起(卡滞或油平面调整螺钉调整失误),但在拧松汽油泵出油管或化油器进油管接头时,汽油将从油管接头处向外喷,因为该油箱管内保持着一定油压。有弹性压力,说明该部位正常,此时采取第三步:拆下汽油泵进油管向油箱方向打气,不通,此管至油箱之间堵塞,排除方法与混合气过稀供油部分故障的方法相同。打气畅通,应进一步检查该管至油箱之间有无严重漏气现象。

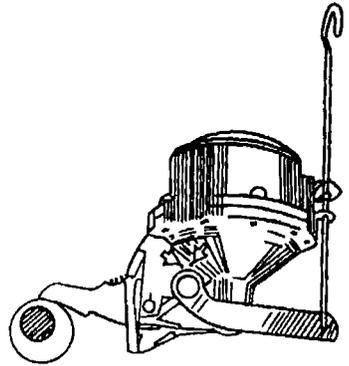


图 4-14 汽油泵泄油孔示意图

另外,若只是在连续踏动加速踏板时,发动机才能维持工作,也属于不来油故障,这说明化油器浮子室内已有汽油,故障为主量孔堵塞(BJH201A型化油器为主控主量孔堵塞)。因为当连续踏动加速踏板时,可以通过加速泵向气缸供给汽油。对于EQH102型化油器,若主量孔堵塞,通过拉阻风门也可继续维持发动机工作,其供油方式是:通过机械化油器量孔、主喷管以及加速喷孔向气缸供给汽油。如果EQH102型化油器加速系统出油装置为喷嘴式时,则拉阻风门同样不能使发动机维持工作。

当遇到上述现象的不来油故障时,将发动机熄火后直接排除主量孔堵塞物即可。

排查供油分三步,外部观察找泄漏,
手拉摇臂压力试,打气一来在最后。

(三) 混合气过浓故障诊断口诀

过量空气系数 α 值为0.43~0.87的可燃混合气,通常称为过浓混合气。由于这种混合气中空气过于不足,使燃料燃烧不完全,燃烧室积炭,消声器冒黑烟,发动机功率大幅度降低,甚至造成发动机不能发动。

1. 故障现象

不易发动油加多,转速不稳声发闷,
排气突突无节奏,急加速才见好转。
突突流油冒黑烟,发动车辆有困难,
外无溢油内面高,针阀不严浮子破。

发动机不易发动或发动后转速不稳、发闷,消声器发出无节奏的突突声并冒黑烟。急加速时,有时发动机工作瞬时好转。

2. 故障原因

- (1) 空气滤清器滤心过脏。
- (2) 阻风门处于关闭状态。
- (3) 化油器进油针阀发卡、关闭不严或针阀本体松动。

- (4) 浮子破漏或卡滞。
- (5) 浮子平衡弹簧脱落(EQH102、BJH201A 型化油器)。
- (6) 化油器油平面调整螺钉松动(CAH101 型化油器)。
- (7) 汽油泵压力过高。

滤心过脏阻风关 针阀发卡关不严，
浮子破漏阀体松 弹簧脱落泵压高。

3. 诊断与排除(见图 4 - 15)

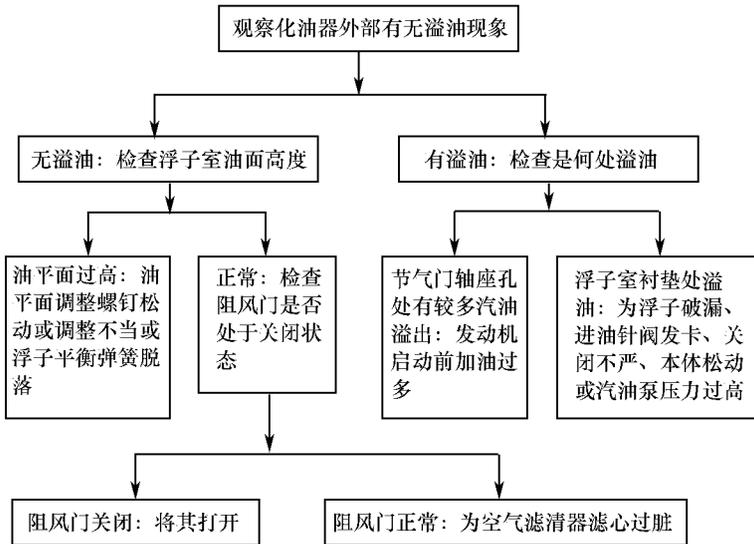


图 4 - 15 混合气过浓故障诊断框图

排除方法：根据化油器溢油部位的不同排除。首先，观察化油器外部有无溢油现象。

(1) 无溢油。检查浮子室油平面高度：如正常，检查阻风门是处于关闭状态（察看阻风门摇臂所处的位置）；阻风门关闭，应将其打开；阻风门正常，为空气滤清器滤心过脏。若空气滤清器滤心过脏或阻风门关闭造成的混合气过浓故障，在急加速时，发动机工作无明显变化。如油平面过高，对于 CAH101 型化油器应检查油平面调整螺钉是否松动，一般根据调整螺钉的固定螺母来判断。EQH102、BJH201A 型化油器装有浮子平衡弹簧，若平衡弹簧脱落也会造成浮子室油平面过高，并且汽车在颠簸的道路上行驶，将会出现“呛油”现象。所以针对这两种化油器出现的油平面过高，首先应检查平衡弹簧是否脱落，若无脱落，再进行调整油平面高度。

(2) 有溢油。检查是何处溢油：如果只是节气门座处有较多的汽油溢出，说明发动机启动之前加油过多。应使节气门、阻风门处于全开状态，再启动发动机。如能启动，应待发动机转速趋于稳定后，再将节气门置于正常开度状态。如不能启动，说明火花塞电极积油过多，应拆下火花塞，烘干其电极上的汽油即可启动发动机。如果是浮子衬垫处有溢

油,应打开化油器盖,检查浮子是否破漏,进油针阀是否发卡,关闭不严或本体松动。如均正常,则为汽油泵压力过高,可适当增厚汽油泵与气缸体之间的衬垫,以减少汽油泵的排量。上述原因造成的混合气过浓的故障,在急加速时,发动机工作有瞬间好转。

检查进油针阀能否关闭严密的方法是:将化油器上盖内面向上,使针阀自由下落,用嘴吸出进油管接头中的空气后,立即使舌尖轻轻堵住该油管接头。如舌尖能被吸住,证明进油针阀能密合;否则为不能密合。当进油针阀不能密合时,应对其进行干磨;或一边转动阀针,一边用螺丝刀柄对其轻轻敲击,使其密合。

(四) 加速不良故障的诊断口诀

发动机在启动过程中,一般需要通过加速系统向气缸预先供给一定数量的汽油,且冷机比热机预供的汽油相应多一些。另外,在急加速时也需通过加速系统额外供给一部分汽油作为短时补偿,从而保证发动机正常工作。若加速系统出现故障,不仅影响汽车加速性能,而且启动困难,给操作造成诸多不便。

1. 故障现象

怠速运转急加速,转速提高不迅速,
短时突突有回火,缓慢加速车良好。

发动机在怠速工况下急加速,转速不能随之升高,消声器发出短过程的无节奏突突声,有时化油器回火(由于急加速时汽油不能及时补偿给气缸,造成短时间的混合气过稀而出现这种现象),慢加速良好。

2. 故障原因

- (1) 加速联运装置松旷或脱落。
- (2) 加速喷嘴(孔)或油道堵塞。
- (3) 加速系统出油阀卡滞(不能开起),喷嘴螺钉松动或垫片损坏。
- (4) 加速泵弹簧漏装或张力过弱。
- (5) 加速泵皮碗磨损过甚、破裂、脱落或与泵筒配合过紧。
- (6) 进油止回阀关闭不严。
- (7) 泵筒底部滤网过脏(EQH102型化油器)。

联运松旷或脱落,喷嘴油道都堵着,
油阀卡滞不开起,喷嘴松动垫损坏,
弹簧漏装张力弱,碗破脱落紧配合,
进油止回阀关不严,泵筒底部滤网堵。

3. 诊断与排除(见图4-16)

排除方法:手按柱塞看出油情况。首先外部检查加速联动装置是否松旷、脱落。如连接良好,打开化油器上盖,用手按压加速泵柱塞杆(EQH102型化油器加速系统出油装置

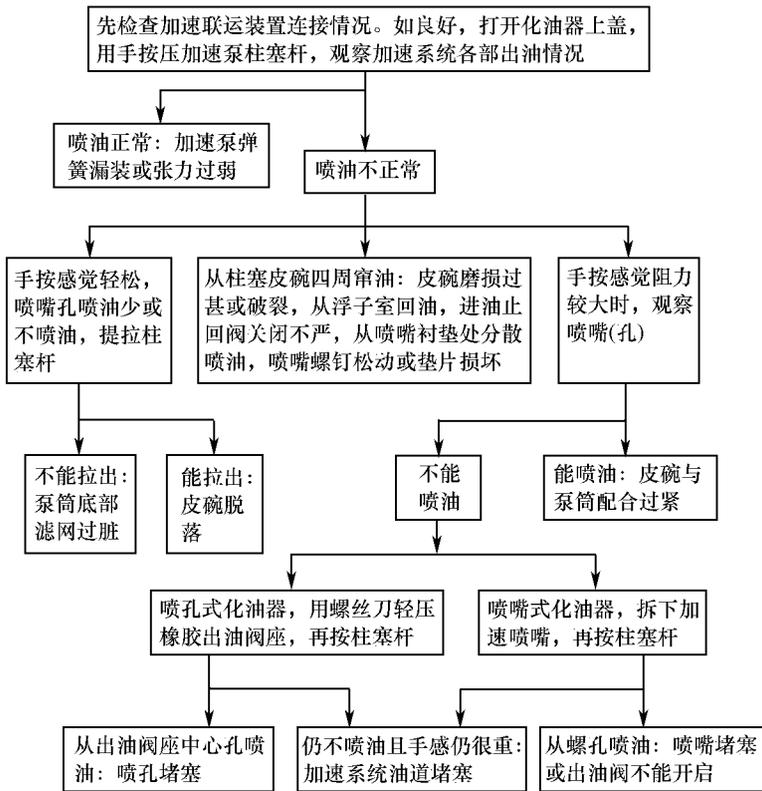


图 4 - 16 加速不良故障诊断框图

分为喷嘴式和喷孔式两种。喷孔式出油装置的出油阀上方有橡胶出油阀座。在按压加速泵柱时，应将该橡胶出油阀座按住，以防将其连同出油阀一并冲出遗失，观察加速系统的各部情况。

(1) 从加速喷嘴(孔)正常喷油，为加速泵的弹簧漏装或张力过弱。

(2) 从加速泵及皮碗周围窜油，为皮碗磨损过甚或破裂。

(3) 从浮子室回油，为进油止回阀关闭不严。

(4) 从喷嘴衬垫处呈散状出油，为喷嘴螺钉松动或者衬垫损坏。

(5) 从喷嘴(孔)喷出少量汽油或不喷油，但手按压柱塞杆时感觉轻松，为加速泵皮碗脱落或泵筒底部滤网过脏(EQH102型化油器)。可提拉柱塞杆检查，柱塞杆能被拉出，为皮碗脱落；不能被拉出，对于EQH102型化油器来讲，即为泵筒底部滤网过脏。

(6) 手按柱杆感觉阻力较大时，应注意观察喷嘴的喷油情况。喷油正常，为皮碗发胀与泵筒配合过紧。各部均不出油，说明喷嘴(孔)或加速系统油道堵塞。为了明确故障原因，可拆下加速喷嘴螺钉后再进行按压加速泵柱塞杆。如果此时汽油从喷嘴螺孔喷出，说明喷嘴堵塞或出油阀卡滞不能开启；不能从喷嘴螺孔处喷油，为加速系统油道堵塞。对于加速系统出油装置为喷孔式的化油器，在判断堵塞部位时，应用平口螺丝刀或指甲压住橡胶出油阀座(露出阀座孔)，然后再按压加速泵柱塞杆，如果汽油从橡胶出油阀座的中心孔处向外喷油，即为加速系统油道堵塞。

缓慢增速车正常 突然加速有故障，
外部检查联动好 手按柱塞查油道。

(五) 怠速不良故障的诊断口诀

发动机温度正常,在低、中、高速时工作均良好,放松加速踏板后,出现转速过高或转速不稳,甚至熄火。这3种情况统称为怠速不良。当发动机工作中出现上述情况时,首先应按调整怠速的方法调整(简易调整方法附后)。若调整无效,再根据其不同现象分别排除。

1. 怠速熄火

1) 故障现象

- (1) 发动机启动后,加速踏板不能完全放松,否则就会熄火。
- (2) 怠速运转不稳,很快便熄火。
- (3) 停车期间怠速运转良好,但行驶中变速器一旦脱入空挡,发动机就熄火。

2) 故障原因

- (1) 怠速油量孔或怠速油道堵塞(CAH101型化油器分第一、二怠速油量孔)。
- (2) 怠速油量孔装配不到位(EQH102、BJH201A型化油器)。
- (3) 第二怠速空气量孔堵塞或本体松动(CAH101型化油器)。
- (4) 第一怠速空气量孔与主空气量孔相互装错(CAH101型化油器)。
- (5) 第二怠速空气量孔漏装(BJH201A型化油器)。
- (6) 第一怠速油量孔闷头螺钉漏装(CAH101型化油器)。
- (7) 化油器底座衬垫或进气歧管衬垫漏气。
- (8) 曲轴箱通风单向阀严重堵塞或卡滞后通风截面过大。
- (9) 曲轴箱通风单向阀至进气歧管间的气管严重漏气(CAH101、BJH201型化油器)。

量孔油道易堵塞 别忘松动及装配，
底座歧管漏气查 单向阀堵通风大。

3) 诊断与排除(见图4-17)

使发动机处于快怠速运转状态,用一纸片或布条绕化油器底座衬垫周围缓慢移动,若被吸住,则为该处漏气。一般为衬垫破裂或螺丝松动:正常时,对于CA1091、BJ2020S型汽车,应检查曲轴箱通风单向阀至进气歧管间的气管是否破裂漏气,无异常现象时,应针对不同型号的化油器分别进行检查排除。

(1) CAH101型化油器。打开化油器上盖,检查第一怠速油量孔闷头螺钉是否漏装,第二怠速空气量孔是否堵塞或本体松动。均正常,再检查第一、第二怠速油量孔是否堵塞。未堵塞,对怠速油道进行吹气检查。不通,将堵塞物清除。

(2) EQH102型化油器。化油器上盖打开后,检查怠速油量孔本体装配是否到位,油量孔是否堵塞,并注意是否与主空气量孔相互装错。经检查情况正常,对怠速油道进行吹气检查,不畅,则清除堵塞物。

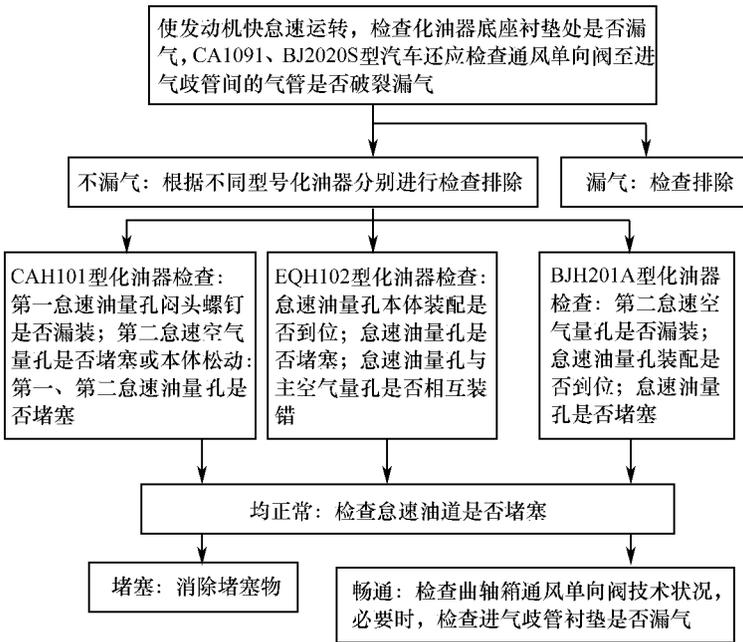


图 4 - 17 怠速熄火故障诊断框图

(3) BJH201A 型化油器。将化油器上盖打开后，首先检查第二怠速空气量孔是否漏装。未漏装，检查怠速油量孔本体装配是否到位。正常时，再进行检查怠速油量孔是否堵塞。未堵塞，对怠速油道进行吹气检查，不畅，说明有堵塞物，应将其清除。

怠速故障先调整，调整无效先找漏，
卸管分解化油器，检查量孔及油道。

上述检查若均属正常，应检查曲轴箱通风单向阀是否严重堵塞或卡滞，必要时检查进气歧管衬垫是否漏气。

2. 怠速较高

1) 故障现象

- (1) 发动机怠速时，转速过高(超过正常怠速(300~500)r/min)。
- (2) 无法调整至正常怠速转速范围或调慢就熄火。

2) 故障原因

- (1) 加速踏板回位弹簧拉力过弱。
- (2) 节气门拉杆调整不当或卡滞。
- (3) 节气门轴与座孔配合松旷或节气门下方轻微漏气。
- (4) 真空省油器柱塞磨损过甚(CAH101、BJH201A 型化油器)。
- (5) 曲轴箱通风单向阀卡滞，通风截面较大。
- (6) 曲轴箱通风单向阀到进气歧管间的气管轻微破裂漏气(CA1091、BJ2020S 型汽车)。

弹簧过弱位不回 拉杆调整不到位，
轴座松旷管漏气 单向阀卡通风大。

3) 诊断与排除(见图 4 - 18)

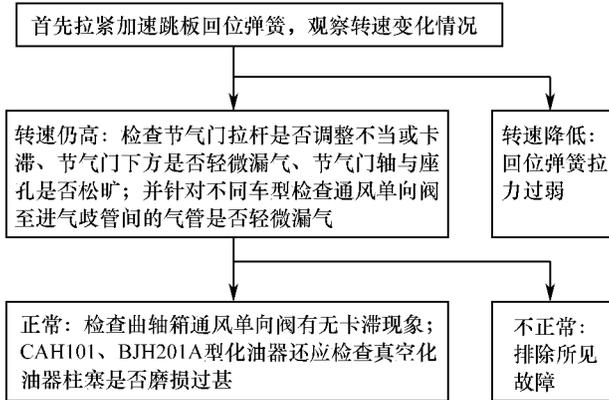


图 4 - 18 怠速较高故障诊断框图

首先 拉紧加速踏板回位弹簧 检查发动机转速 转速降低,说明加速踏板回位弹簧拉力过弱 转速仍高 检查节气门拉杆是否调整不当或卡滞,节气门下方是否轻微漏气(方法同怠速熄火故障),节气门轴与座孔是否松旷;对于 CA1091、BJ2020S 型汽车,还应检查曲轴箱通风单向阀至进气歧管间的气管是否轻微漏气。

如上述均正常,应检查曲轴箱通风单向阀是否卡滞使通风截面变大。可拆下单向阀的通风管,将单向阀进气口堵塞 80% 左右,此时,发动机转速下降,则说明单向阀被卡滞。对于 CAH101、BJH201A 型化油器,除检查通风单向阀外,还应检查真空化油器柱塞是否磨损过甚。

3. 怠速不稳

1) 故障现象

怠速运转时,发动机抖动 转速不均匀。

2) 故障原因

- (1) 怠速油量孔本体松动(EQH102、BJH201A 型化油器)。
- (2) 怠速空气量孔堵塞。
- (3) 第二怠速空气量孔本体松动(CAH101 型化油器)。
- (4) 曲轴箱通风单向阀部分堵塞。
- (5) 热怠速补偿阀失效(CAH101、BJH201A 型化油器)。

3) 诊断与排除

发动机怠速不稳时,将发动机熄火,打开化油器盖,然后根据不同型号的化油器分别进行检查。

(1) CAH101 型化油器。首先,检查第二怠速空气量孔本体是否松动;若正常,检查两个怠速空气量孔是否堵塞;未堵塞,为曲轴箱通风单向阀部分堵塞。如果只是在发动机

温度较高时出现怠速不稳,应考虑是否由于热怠速补偿阀失效所致。热怠速补偿阀的开启温度为 65 ± 2 ,出厂前已调好,使用时如发生变化,必须在专用的试验台上进行调整。

(2) EQH102、BJH201A 型化油器。检查怠速油量孔本体是否松动,怠速空气量孔(两个空气量孔同时检查)是否堵塞。若正常,为曲轴箱通风单向阀部分堵塞。对于 BJH201A 型化油器还应考虑是否由于怠速补偿阀失效造成怠速不稳。

(3) 怠速的简易调整方法。怠速的调整应在发动机各部温度正常且无其他故障时进行。其方法是:

- ① 将化油器怠速调整螺钉顺时针方向拧到底,然后再退回 1 圈。
- ② 发动发动机,旋动节气门调整螺钉,将发动机调整到最低的稳定转速。
- ③ 旋进或旋出怠速调整螺钉,找到在上述节气门开度时的发动机最高转速。
- ④ 再旋出节气门调整螺钉,使发动机转速降低到最低的稳定转速,然后再旋动(旋进或旋出)怠速调整螺钉,找到发动机的最高转速。如此反复地调整到节气门开度最小(接近关闭),混合气浓度(即怠速调整螺钉位置)最适宜,发动机又能保持最低稳定转速为止。这样,怠速时的耗油量最少。

怠速调好后,发动机转速应在 $(400 \sim 500) \text{r/min}$ (能看清风扇叶片),发动机运转均匀平稳不发抖,急加速时,发动机转速能迅速升高;节气门急关闭时发动机不熄火。

(六) 大负荷或高转速工作不良故障的诊断

汽车在良好的道路上加速行驶,或随着道路阻力的增大,发动机输出的动力也相应地增加。要适应这种要求,在操作手段上就是不断增大化油器节气门的开度,即不断将加速踏板往下踏。若只见踏板往下踏,不见车速加快或动力增大,就会使人有一种“踩空”的感觉。假如汽车在这种状态下行驶,其动力性、经济性等指标将大幅度地下降,同时也增大了驾驶员的劳动强度(如换挡次数的增多)。

1. 故障现象

发动机低、中速良好,转速不能升到高速,或空转转速虽能升高,但行驶中动力明显不足。

2. 故障原因

- (1) 节气门开度不足。
- (2) 浮子室油平面较低。
- (3) 机械省油器量孔油道堵塞(CAH101、EQH102 型化油器)。
- (4) 真空省油器量孔或油道堵塞,柱塞推杆卡滞使油阀不能被顶开(CAH101、BJH201A 型化油器)。
- (5) 副腔主量孔及其分总成的径向孔堵塞,空气门开起过迟(BJH201A 型化油器)。
- (6) 燃料不符合规定。

3. 诊断与排除

首先检查浮子室油平面高度,油平面较低时,应将其调整至正常高度。油平面正常,将发动机熄火,拉动节气门拉杆,观察节气门能否全开。若正常,然后根据不同型号的化油器分别进行检查。

- (1) CAH101 型化油器。首先检查真空省油器的柱塞推杆是否卡滞造成油阀不能被

顶开。如果有卡滞现象,应对其进行清洗并去除毛刺。若正常,再检查机械省油器、真空省油器的量孔和油道是否堵塞,有堵塞物应进行疏通。

(2) EQH102 型化油器。检查机械省油器量孔和油道是否被堵塞。

(3) BJH201A 型化油器。首先检查副腔主量孔及其分总成的径向孔是否堵塞。正常时,检查真空省油器量孔和油道是否被堵塞,柱塞推杆是否有卡滞现象。均正常,应检查副腔空气门是否开起过迟,其检查方法是采取路试。当车速达到 65km/h 以上时,不能感到发动机动力突然变大(根据车速突然加快、发动机声音突然变大来判断),即说明副腔空气门开起过迟,应对其进行调整,调整方法同前所述。

如果上述检查均属正常,则故障原因除发动机技术状况外,对于燃料系统来讲,应该考虑燃料是否不符合规定的要求。

第二节 柴油机燃料系统的维护与故障诊断口诀

一、柴油机燃料系统的维护

(一) 柴油机燃油箱的维护

同前述汽油机燃油箱的维护相同。

(二) 柴油滤清器的维护

1. 排除沉淀物

先关闭油箱开关,松开滤清器上的放气螺钉,然后拧下滤清器底部放污螺塞,放出沉淀物,将螺塞装复并拧紧。打开油箱开关,用手油泵泵油排气,待气泡排除干净后拧紧放气螺钉。

2. 拆洗滤清器

车用燃油滤清器一般是两级滤清式。拆开清洗时,若是纸质滤心应予以更换,若是毛毡及绸布的滤心,应先在干净汽油中浸洗,然后将毛毡及绸布套分别在汽油中清洗,最后用压缩空气吹干毛毡再组合装配。总成装复时应注意衬垫平整,防止漏油。

(三) 喷油泵和喷油器的维护

常用柴油机所用喷油泵、喷油器如表 4 - 4 所列。

表 4 - 4 常用柴油机所用的喷油泵、喷油器

车型	喷油泵	调速器	喷油器	输油泵
EQ1141G	波许分配泵 VP14	全程	明斯 3909533 波许 PV - 3173468	膜片式
	无锡 A 型泵	两极式		柱塞式
EQ1108G60	波许分配泵 VP - 14	全程		膜片式
CA1120PK2L2	波许 A 型	RFD 两极式	DLLA 型 5 喷孔	KS 型柱塞式
斯太尔	波许 P 型泵	RQ 型	M 喷油器波许 喷油器	柱塞式
	FM 泵	R 型		

1. 出油阀密封性的就车检查

喷油泵的出油阀是否密封,在车上的检查方法如下。

(1) 将油门置于停油位置。

(2) 拆下喷油泵上的高压油管。

(3) 用手油泵泵油,喷油泵高压油管接头孔内应无柴油流出,如果有柴油流出,说明出油阀关闭不严,密封性差。可将出油阀卸下研磨,直至符合要求,或者成对更换新件。

值得注意的是:应保证在清洁条件下进行操作,严防灰尘进入出油阀和油管内。

2. 喷油器喷油压力及喷雾质量的就车检查

检查喷油器的开始喷油压力及喷雾质量时,可预先自制一个丁字形三通带接头的油管,其中一个接头装在喷油泵的任一分泵上,另一接头装新的标准喷油器,第三个接头安装被测喷油器。

(1) 检查开始喷油压力的方法:用起动机带动柴油机转动,观察两个喷油器是否同时喷油,若是同一时刻喷油,则说明被测喷油器的喷油压力符合要求。否则应根据喷油开始的迟早,通过喷油器调压螺钉进行调整。

(2) 可在两个喷油器喷油的同时,观察其喷雾质量,若两个喷油器相同,说明被测者良好。也可借助一张纸铺在平板上对正喷嘴,两个喷油器的喷嘴与平板的距离相等(用直尺测量后定位),用起动机带动柴油机转动,使两个喷油器同时喷一次油于纸上,查看喷出的两个油迹范围和均匀度是否相同。若两油迹不同,应检查被测者的喷孔有无积炭异物,若有则予以排除。若被测者的油迹面积小于标准喷油器喷出的油迹面积,说明其喷雾锥角不够准确,应查看喷孔是否有烧蚀,必要时更换一副喷嘴。

如果没有三通管,需检查喷雾质量时,可同时卸下两缸喷油器的高压油管接头,一个接标准喷油器,另一个接被测喷油器。然后启动柴油机,观察两个喷油器的喷雾有无异样,若新旧喷油器的喷雾相同,说明被测者符合要求,否则应检修处理。采用这种方法不能进行喷油开启压力的比较,仅适合于喷雾质量检查。

3. 供油量不均的就车检查和调整

如果柴油机各缸的供油量不均,有的缸供油量过大,有的缸供油量过小,将会影响柴油机工作的平稳性,必须拆下喷油泵在试验台上检查调整。但是,如果没有试验台而又必须进行供油量不均的检查,也可就车对被怀疑缸的供油量进行粗略的检查。

1) 检查调整方法

(1) 准备两个玻璃量筒待用。如果一时找不到量筒,也可用两个相同的小瓶代替。

(2) 拆下供油量过大(或过小)一缸与喷油器连接的高压油管接头。

(3) 再拆下供油量正常一缸与喷油器连接的高压油管接头。

(4) 将两个油管端头分别插入两个量筒(或小瓶)内。

(5) 用起动机带柴油机转动使喷油泵泵油。

(6) 当量筒(或小瓶)内有一定的柴油时,将量筒放在水平台上比较油量的多少,便可确定供油量是否过大或过小。如果用小瓶代替,可对其进行称量比较。

调整可通过改变喷油泵油量调节拉杆(或齿杆)上的拨叉(或齿圈)的相对位置进行。P型泵和FM型泵可通过转动法兰套筒或法兰柱塞套筒进行。

2) 注意事项

在操作过程中,根据经验总结应特别注意的是:

(1) 松开拨叉(或齿圈、或法兰套筒)的固定螺钉,微量移动便可改变供油量,切不可移动过大,否则难以调整准确。

(2) 每次调整后,必须确认固定螺钉的拧紧度。

(3) 在进行供油量过小调整时,油量增加后不得高于标准供油量。这是因为调整是在低速下进行的,低速时,由于漏油等诸多因素的影响,允许不均匀度较大(30%),但高速时受节流作用等因素影响,允许不均匀度较小(3%)。如果在低速时增加后的油量高于标准供油量,高速时将会有较大变化,甚至超过额定供油量。

(4) 如果在同一柴油机上最大供油量与最小供油量相差较大,不要急于调整,可先将两分泵出油阀对调安装,进行检查比较,这样做有时也可改变供油量。若对调后没有改变供油量,则需对两分泵逐一进行调整。

(5) 采用比较法调整供油量,操作必须谨慎细致。

4. 柴油机额定转速的就车检查

因为有效功率等于有效转矩与曲轴转速的乘积,所以,额定转速直接影响柴油机的功率。怀疑额定功率不足是因额定转速的下降而引起时,应就车检查额定转速是否降低。现代汽车柴油机多数装有转速表,可借助于转速表确认。

方法是:柴油机的冷却液、机油量应足够,各油路应畅通。将柴油机运转升温至80以上,再将油门踩到底,柴油机空转使转速表指针稳定在某一转速值时,迅速松开油门,此转速值就是最高空转转速,可近似认为是额定转速值。

值得注意的是:柴油机调整空转的时间应尽可能地短,以免损坏柴油机。

5. 柴油机喷油正时的检查调整

1) 喷油正时的检查方法

供油提前角的静态检查常用溢油法。

(1) 拆下喷油泵向第一缸(奔驰 OM402 为第八缸)供油的高压油管。

(2) 将一定尺寸的玻璃管装在为第一缸供油分泵上。

(3) 将喷油泵操纵臂(油门)固定在最大供油位置。

(4) 转动柴油机曲轴(按曲轴的正常旋转方向),注意观察玻璃管中稳定的油面。

(5) 当油面刚刚微动的一瞬间,停止曲轴转动,并在喷油泵壳体与联轴节上作正时标记。

(6) 查看柴油机的喷油提前角刻线或标记是否对正,对正即喷油正时准确。

在进行以上操作时,值得注意的是:当需要反转曲轴时,必须使转动角度大于喷油提前角后,再顺转对正记号,其目的是消除间隙误差。

2) 喷油提前角的调整方法

若喷油提前角不正时,可根据具体结构,采用相对于驱动轴转动喷油泵凸轮轴,或相对于凸轮轴转动喷油泵泵体的方法进行调整,直到柴油机喷油提前角的各标记对正,符合要求为止。

喷油提前角标记一般设置在喷油泵壳体与凸轮轴的联轴节、曲轴皮带轮与正时齿轮盖上、柴油飞轮与飞轮壳上。

调整时,应先将飞轮转到第一缸压缩上止点前规定的角度(飞轮上有刻度线),然后松开联轴节上的固定螺栓,联轴器结构如图4-19所示,按喷油泵的旋转方向转动喷油泵

传动端,将喷油泵壳体上的刻线与联轴节上的刻线对正,再拧紧固定螺栓。验证是否调整准确,可将曲轴反方向转动一定角度,再重新校对一次,若符合规定,即可认为喷油提前角调整正时。部分柴油机静态供油提前角如表 4-5 所示。

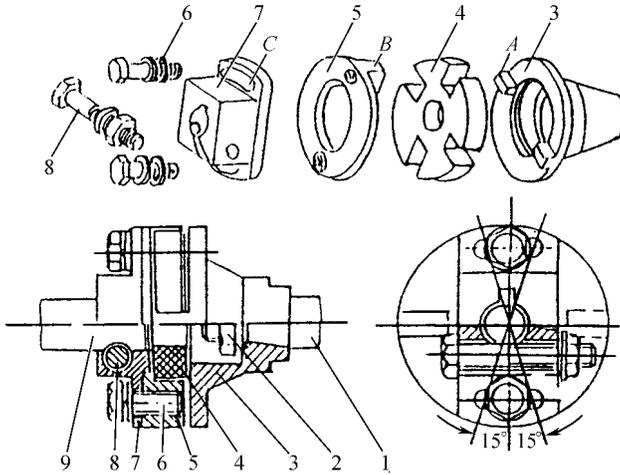


图 4-19 喷油泵联轴器

2—从动盘固定螺母 3—从动凸缘缘盘 4—胶木连接盘 5—主动凸缘盘 6—锁紧螺钉；
盘 8—主动盘固定螺栓 9—驱动轴 A—从动凸缘 B—主动凸缘 C—弧形孔槽。

表 4-5 部分柴油机供油提前角

柴油机型号	喷油泵型式	供油提前角
NJD433A	A 型	$7^{\circ} \sim 9^{\circ}$
SOFIM8140.07	VE 型	$6^{\circ} + 30'$
SOFIM8140.27	VE 型	$4.5^{\circ} \pm 45'$
EQ6BT118	VE 型	柱塞在 1 缸上止点前的行程 2.35mm
EQ6102D	A 型	20°
YC6105QC	A 型	$16^{\circ} \sim 20^{\circ}$
CA6110A	AD 型	14°
6120Q-1	II 号	$23^{\circ} \sim 25^{\circ}$
6135Q	II 型、B 型	$28^{\circ} \sim 31^{\circ}$
6140Q	III 号	38°
WD615.00/20	FM 型	$25^{\circ} \sim 3^{\circ}$
	波许 P 型	$23^{\circ} \sim 3^{\circ}$
WD615.61/71	FM 型	$16^{\circ} \sim 18^{\circ}$
	波许 P 型	$19^{\circ} \sim 3^{\circ}$
WD615.67/77	FM 型	$15^{\circ} \sim 2^{\circ}$
	博世 P 型	$19^{\circ} \sim 21^{\circ}$

6. VE 型分配式喷油泵的就车检查和调试方法

康明斯 B 系列柴油机装用的喷油泵有 VE 型分配泵和 A 型柱塞泵两种,VE 型泵在行驶途中没有调试设备的情况下,又必须对分配泵检查调试时,可在车上采用粗略的检查方法进行调试。

1) 就车检查分配泵技术状况的方法

(1) 启动柴油机,待水温升至 70℃ 以上熄火。

(2) 取出预先调试好的喷油器(备件),喷油开启压力应为(17.7 ~ 18.19)MPa。若没有备件,可拆下某一缸的喷油器。

(3) 再将喷油器装在高压油管接头上。

(4) 启动柴油机怠速运转观察喷油情况。若喷油器能有节奏地连续喷油,表明分配泵技术状况良好;若不喷油或无节奏地间断喷油,则表明分配泵磨损严重,需修复或更换偶件。

2) 二级输油泵供油压力下降的就车检查与处理方法

在车上检查二级输油泵供油压力,可借助于柴油机转速表,在柴油机怠速和最高空转两种状态下进行。具体方法如下。

(1) 拧下分配泵壳体上的放气螺钉,在此螺孔中接装一只量程为 1000kPa 的压力表。启动柴油机,测取怠速((450 ~ 500)r/min)时的输油压力,应不低于 245.3kPa。提高柴油机转速至最大,测取输油压力,应不低于(441.5 ~ 638)kPa。

(2) 压力低于标准的分析和处理。测取的输油压力低于规定值,说明输油压力下降,应查看输油泵盖进油滤网是否堵塞;压力控制阀的柱塞是否卡滞;调压弹簧的弹力是否不足;输油泵滑片、偏心环、泵盖等零件有无磨损过甚或损坏。

有时出现低速时压力偏低,而高速时压力正常。这是由于控制阀柱塞卡死在打开泄油孔的位置上引起的。此时压油腔输出的燃油又经泄油孔返回吸油腔,对低速时输油压力影响较大;在高速时,柱塞本来就应该处于打开泄油孔的位置,所以对高速时的二级输油压力影响不大。

如果输油泵滑片磨损,也会出现低速输油压力降低,但高速时输油压力也同样降低。这是与柱塞卡滞现象的区别所在。

3) 供油量的就车调整方法

分配泵使用一段时间后,由于偶件的磨损,造成高压燃油泄漏,使供油量减少,影响柴油机的动力性和启动性,应在试验台上对供油量进行调整。如果柴油机工作正常,且磨损不太严重,可以就车调大供油量以补偿泄漏及恢复功率,具体调整方法如下。

(1) 打开分配泵壳体上的检视孔盖。

(2) 松开连接花键套和分配转子的两个螺栓,使花键套的大凹槽朝向检视孔。

(3) 用细铁棒插入前控制板的大凹槽内,并轻轻敲击铁棒,转动控制板,顺时针(从泵驱动端看)转动,供油量增加;逆时针转动,供油量减少。

但如果偶件磨损严重,泄漏量太大,供油速率大大下降,压力显著不足,上述调整也无济于事,必须更换零件后在试验台上进行。

4) VE 型分配泵供油时刻的就车调整方法

(1) 按下正时销并缓慢转动飞轮,至柴油机第一缸活塞处于压缩上止点。

(2) 将正时销插入凸轮轴齿轮正时孔内。

(3) 然后拆下喷油泵末端的堵塞和一根或几根油管,不可将油管弯曲。

(4) 将预行程调整仪安装于喷油泵末端塞孔处(自制调整仪:将百分表触头加长,并附加套管及固定螺母即可。调整仪的单格刻度为 0.01mm,指针转一圈,柱塞行程为 0.50mm)。

(5) 调整时,拔出正时销,将柴油机曲轴反转至预行程调整仪指针不动为止,调整表盘到零位。

(6) 再将柴油机曲轴回转至第一缸压缩上止点,使正时销插入孔内。此时的仪表读数(牢记表针转动的圈数)即为柱塞的预行程。喷油泵即在柱塞预行程起点后开始供油。

(7) 用扳手拧松喷油泵固定法兰的螺栓,转动泵体直至预行程调整仪显示读数为预行程的标准值。6BT118-01 柴油机分配泵柱塞预行程为 2.35mm,数值过大或过小均可使燃油耗量增加。

(8) 调整准确后,紧固法兰固定螺栓。注意:法兰与齿轮盖上的刻线是否对正,否则应重新打刻线。

(9) 拔出正时销。

(10) 拆去预行程仪,装上堵塞和油管,调整完毕。

7. PTG 型燃油泵喷油器的就车调整方法

康明斯 N、K 系列柴油机上装用的是 PT(G)型燃油泵和 PT(D)型喷油器,就车检查方法如下。

1) PT(D)喷油器的就车调整(见图 4-20)

(1) 顺时针转动曲轴,使皮带轮上 1-6VS 记号与齿轮室盖上的记号对正,然后检查 1 缸和 6 缸的进、排气门,哪一缸的进、排气门处在关闭状态,就对那缸的喷油器进行调整。在转动曲轴时,为了减小转动阻力,柴油机上若没有减压装置,可将减压杆压下。

(2) 将驱动喷油器柱塞摇臂上的调整螺钉向内旋,使摇臂另一端压下喷油器柱塞至最低点后,再拧紧 150°,以确保喷嘴内的燃油全部被压出,然后将调整螺钉退回一整圈。

(3) 用扭力扳手将调整螺钉拧到规定的力矩(如康明斯 N 系列和 H 系列柴油机,冷车时铸铁摇臂室的力矩为 5.4N·m,热车时力矩为 8.1N·m,铝合金摇臂室的力矩在冷车时为 8.1N·m),然后退出,再拧紧至规定力矩,重复拧紧、退出(2~3)次,使调整更准确。

(4) 将调整螺钉固定不动,再拧紧锁紧螺母,使力矩达到(41~47)N·m。

(5) 1 缸(或 6 缸)调整完后,按 1、5、3、6、2、4 的顺序依次对各缸进行调整。

注意事项:

(1) 为了保证调整准确可靠,当冷车调整完毕后,应发动柴油机使机油温度升至 60 左右时,再按上述步骤检查调整一遍,此时的拧紧力矩应为热车时的力矩数值。

(2) 旋进调整螺钉必须要使柱塞下落到底,但又不可用力过大。如果柱塞压不到底,则残存在底部的燃油影响喷油量,造成喷孔附近积炭,妨碍喷油器正常工作。如果柱塞压到底作用力过大,则影响柱塞锥面的密封接触。调整时,滚轮体应位于最高位置。

2) PT(G)燃油泵的就车调整

燃油泵在调整前,柴油机应处于工作温度,燃油温度不应超过 43℃,而且柴油机的正时、气门和喷油器均应保证完好,仪表必须准确,油门控制杆应置于全放开位置。

(1) 怠速的调整方法。拧进怠速调整螺钉,柴油机转速升高,拧出怠速调整螺钉转速

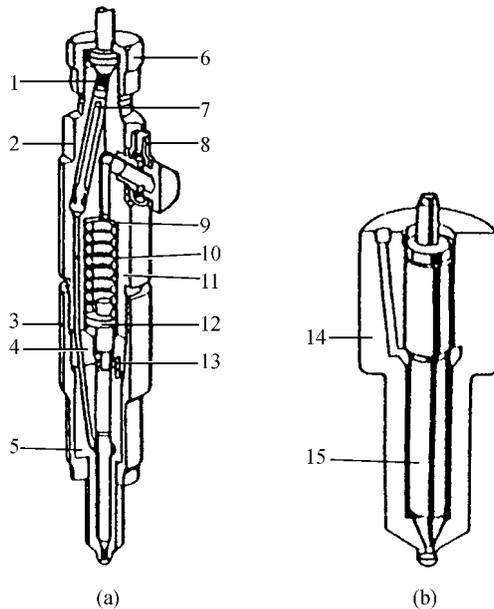


图 4 - 20 喷油器结构

喷油器体 3—喷油嘴紧帽 4—中间板 5—喷嘴偶件 6—进油管螺母；
 装) 8—回油管 9—压力调速垫片 10—压力油道 11—调压弹簧 12—顶杆；
 13—定位销 14—针阀体 15—针阀。

降低。N - 855 型柴油机怠速为 (600 ± 20) r/min。

(2) 高速的调整方法。最简单的检查方法是路试，路试时将油门置于全开位置，逐渐换入高挡位。在加速时注意观察转速表和燃油出口压力表，压力不应超过标准值 (14kPa)。若不符合规定，需增加压力时，拧出节流阀的最大开度调整螺钉，取出节流阀轴，增加调整垫片的厚度，需降低压力时，则减小垫片厚度。

8. 柴油发动机怠速的调整

柴油机怠速调整是十分必要的。如果低于规定的最低稳定转速，就会使柴油机燃烧不良，振动加剧，如果怠速过高，则不仅浪费燃料，而且启动后易损伤轴瓦和机件，同时怠速的调整应适应季节要求，一般夏季怠速稍低些，而冬季怠速稍高些。

发动机怠速一般在 600r/min 左右，不同的车型略有差异。

发动机怠速的调整方法，通常是通过喷油泵上怠速调整螺钉进行调整。

9. 喷油器的调试

喷油器分为多孔式和轴针式两种，B 系列柴油机用的是长型多孔式 (见图 4 - 20)。

1) 喷油器密封性的试验

密封性试验主要是针阀偶件的径向配合工作面和锥面的试验。但在试验前应首先检查喷油试验器的密封情况，符合要求后再进行。

检查喷油试验器的密封性，应先堵住喷油试验器的高压油管，压动手柄使油压升至 30MPa，在 3min 内压力下降不大于 1.0MPa 为良好。

针阀偶件径向工作面密封性的试验。把喷油器装在试验器上，将喷油开启压力调整

至 22MPa 然后用降压法进行检验。检验时,使试验器泵油压力升至 21MPa 后,停止泵油,观察压力从 20MPa 下降到 18MPa 的时间,应不少于 10s,时间越长,说明密封性越好。

针阀偶件锥面密封性的试验。将喷油器调整到规定的喷油开启压力,如表 4-6 所列。

表 4-6 喷油器喷油开启压力规定

柴油机型号	喷油器型式	喷油压力/MPa
NJD433A	轴针式	12.0 ~ 13.0
BN493Q	长型多孔式	18.5
SOFIM8140 系列	DLLA 型	24 ~ 24.8
朝柴 4102Q	长型多孔式	17.5
YC6105QC	长型多孔式	18.5 ~ 19.5
CA6110A	长型多孔式	21.56
X6130	长型多孔式	19.5 ~ 20.5
6135Q	长型多孔式	17.16
EQB 系列	长型多孔式	24.5
WD615 系列	长型多孔式	22.05
OM402	DLLA 型	17.5 ~ 18.5

当喷油试验器压力升至比规定喷油开启压力低 2.0MPa 时,察看喷油孔,在 10s 内不应有漏油或渗油现象。或者当喷油试验器压力升至比规定喷油开启压力低 2.0MPa 时,再使油压缓慢而均匀地上升,在此过程中,仔细观察喷油孔周围表面,不得有油液积聚。若达不到要求,就应分解喷油器进行清洗,若再次试验仍达不到要求,则应更换针阀偶件。

2) 喷油器开启压力的调整方法

在喷油器修理或组装好后,都要进行喷油压力的调整。调整时,先将喷油器上端的调压螺钉松开,试喷(2~3)次,清除喷孔处脏物。然后旋入调压螺钉,使喷油压力上升,以 60 次/min 的频率压动试验器手柄,同时观察在喷油开始时压力表指针所指的压力,此压力值即为喷油开启压力,应符合规定值。

喷油开启压力的大小可通过改变调压弹簧的预紧力进行调整。一般喷油器在调整时,利用旋动调压螺钉以改变弹簧预紧力,旋入调压螺钉喷油开启压力升高,反之则降低。调整后,应将调压螺钉的锁紧螺母锁固,装上密封圈和护帽。

有的喷油器从外部不能调整,如依维柯车用柴油机喷油器(DLLA 型)是改变调压弹簧的调整垫片厚度进行调整的。喷油压力调整垫片共有 49 个,规格是逐次递增,厚度为 0.02mm,即 1mm、1.02mm、1.04mm、1.06mm、0.98mm。调整时增加垫片厚度,使喷油开启压力增高,反之则降低。

应注意的是,同一柴油机各喷油器的喷油开启压力应调整一致,相差一般不得超过 0.98MPa。有的柴油机要求更严,喷油压差不得超过 0.49MPa,因此,应依照生产厂家规定。

3) 喷雾质量的检查方法

喷油器雾质量的检查主要有喷雾锥角、射程、均匀性、油滴大小及分布。检查方法如下。

(1) 目测雾状。如图 4-21 所示。目测喷雾状况可同检查喷油压力一起进行。通过观察喷射油束的轮廓,来判断喷雾的锥角、射程和燃油颗粒的细微程度是否正常。正常的喷雾应是从各喷孔喷出的油束征状相同,且均匀;每个油束均匀而对称、不断续、喷出有力;不应有可见油滴或夹杂分散的油流。喷油孔附近不应有渗油现象存在,否则应对喷孔清洗。用合适的钢丝插入喷孔进行清理,仍不合格者应更换。

(2) 根据喷油响声判断喷雾质量。喷雾质量的好坏,从喷油时发出的响声可以间接地判断。总体的喷油脉动声音有两种。一种是喷压较低的轴针式喷油器在喷油时,发出“唧”声,特点是比较清脆;另一种是喷压较高的孔式喷油器在喷油时,发出“砰”声,特点是比较有力,类似爆破声。这都是喷雾正常的现象。如果喷油时声音沙哑,表明喷雾不良或针阀运动不灵活。若喷油时声音微弱或听不到响声,说明喷油开启压力过低或不喷油。但应注意喷油的脉动声,还与泵油压力升高速度和喷油器的形式有关。

检查节流式喷油器时,当压动手柄速度为 1 次/s 时,应有极弱的脉动声音,且雾化形状不均匀。若加快压动手柄的速度,脉动声音便听不到。压动手柄速度加快到 (4~6) 次/s 时,应发出笛音的脉动声音,雾化形状良好。

检查孔式喷油器时,不管压动手柄速度快慢,均能听到喷油的脉动声音。如 4 孔喷油器,若以 1 次/s 的速度压动试验器手柄,在规定喷射压力下应呈雾状喷射,而且均匀分布在 4 个喷柱中,不得有油滴飞溅和喷柱分岔现象,喷射声音清脆。慢压手柄时,喷雾颗粒粗或呈带状。若加快压动手柄,喷油的声音减弱,压动手柄速度达 (4~6) 次/s 时,喷雾状态良好。

检查轴针式喷油器时,不管压动手柄速度的快慢,均能听到喷油脉动声音,当压动手柄速度小于 1 次/s 时,喷油声音应很弱。在任意速度下压动手柄时,雾化开状都应均匀,喷雾锥角合乎规定要求。

以上检查中,无论什么形式的喷油器,在喷射前、后均不得有滴油现象,但在多次喷射后,允许喷孔附近稍有湿润。

4) 喷雾锥角的检查方法

各种形式的喷油器有不同的喷雾锥角。喷嘴磨损时,喷雾锥角会发生变化。检查喷雾锥角时,可用同类型的新喷油器做对比试验。

10. 柴油机喷油泵、喷油器在试验台上的检查调整

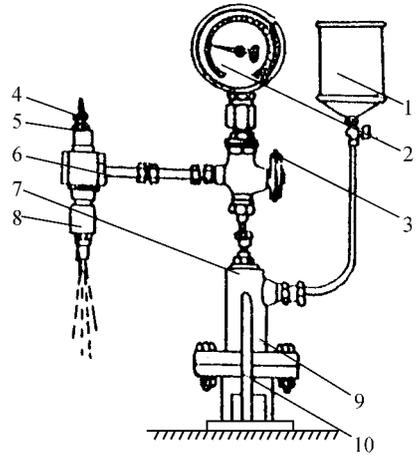


图 4-21 喷油器试验器

- 1—油箱 2—压力表 3—开关 4—调节螺钉;
5—锁紧螺母 6—高压油管 7—放气螺钉;
8—喷油器 9—高压油泵 10—泵油手柄。

1) 柱塞式喷油泵的检查调整

汽车用柴油机广泛采用柱塞式喷油泵,如国产系列泵和波许泵等。P型喷油泵(简称P型泵)是德国波许(Bosch)公司生产的柱塞式喷油泵系列中的一种。它的应用遍及全世界,我国进口汽车柴油机大多数采用这种系列,如日产PD6型、RD8型、沃尔沃TD120型和斯太尔WD615系列等柴油机均采用P型泵。A、B、Z型喷油泵也是波许泵,结构与P型泵基本相同。对喷油泵的检查应在试验台上进行,若喷油泵装有冒烟限制器,则必须在具有可调气压装置的试验台上按照规定的调整数据进行。下面以斯太尔WD615系列柴油机P型泵为例,说明其调整方法。

(1) 供油时刻的调整。供油时刻的调整分试验台调速和整机调整。调整时应从泵驱动端看,拆卸第一缸出油阀座,取出出油阀弹簧、出油阀和密封垫,装上千分表以测量柱塞行程。开动试验台为喷油泵低压油腔供油,将喷油泵操纵手柄置于最大供油量位置,使柱塞位于下止点,调整千分表示于零位,然后按泵的正常旋转方向转动凸轮轴,当分泵停止出油时即柱塞开始封闭进油孔时刻(该时刻就是喷油泵第一缸的供油始点),柱塞由下止点升到供油始点被称为柱塞的预行程。此时千分表的读数即为预行程数值。如果测得的预行程大于标准值,说明喷油过迟,应减少出油阀紧座(法兰套)下调整垫片的厚度;反之则说明喷油过早,应增加垫片的厚度。这样反复试验调整,一直达到正确的预行程值。

上述调整如果准确,第一缸喷油开始时刻相关的记号应该对正,否则应在相关件上另行刻印。然后按柴油机工作顺序1-5-3-6-2-4调整各缸供油间隔角度为 $60^{\circ} \pm 0.5^{\circ}$ 。间隔角可由喷油泵驱动盘刻线读出。间隙角可通过增减垫片调整,有的喷油泵也可通过调整螺钉进行调整。其他柴油机的调整方法是相同的,但应注意气缸数不同,其工作顺序和各缸供油间隔不同。

各种机型使用的喷油泵型号不同,所以柱塞的预行程也有差异,如表4-7所列,尽管都是WD615系列,但机型不同,柱塞的预行程也有差异。

表4-7 WD615系列各机型配装喷油泵柱塞预行程

机 型	泵 型 号	预行程/mm
WD615.00/20	PE6P100A721RS398(Bocsh 泵)	3.45 ~ 3.65
	P76T11 - 93P2020BIIR100(FM 泵)	2.95 ~ 3.15
WD615.61/71	PE6P110A721RS369(Bocsh 泵)	2.75 ~ 2.95
	PE6P110A721RS3101(Bosh 泵)	2.75 ~ 2.95
WD615.67/77	P76T11 - 93P2020BII(FM 泵)	2.95 ~ 3.15
	PE6P120A720RS7118(Bosh 泵)	4.95 ~ 5.15

(2) 喷油量的调整。喷油泵供油量过大,一般是由于调整不当引起的。在试验台上调试首先必须要按照严格的试验条件进行。如试验燃油用轻柴油,且油温为(40 ~

45) 供油压力为 0.15MPa, 喷嘴开启压力为(17.2 ~ 17.5)MPa, 高压油管规格是 $\phi 6\text{mm} \times \phi 1.5\text{mm} \times 600\text{mm}$ 。然后测量每个分泵 1000 次喷射的供油量和齿杆的行程量。解放柴油车用波许 A 型喷油泵供油量调整数据如表 4 - 8 所列。

表 4 - 8 解放柴油车用波许 A 型喷油泵供油量调整规范

适用车型	机型	齿条行程/mm	喷油转速/(r · min ⁻¹)	平均供油量(mL/1000 次)	不均匀度/%
CA1092K2 CA1102K2P (5t 柴油车)	CA6110A (103kW)	10.2	1450	66	±3
		10.85	900	63	±3
		9.1	275	11.8	±15
		启动点	100	≥78	
CA1110K2p CA1120pk2 (六平柴)	CA6110 (117kW)	12.2	1450	80	±3
		12.5	900	75	±3
		9.9	275	11.8	±15
		启动点	100	≥80	
	CA6110Z - 2A (132kW)	12.4	1300	90	±2.5
		12.4	850	90	±3
		10.7	250	11.8	±15
		启动点	100	≥50	
CA1140 (8t 柴油车)	CA6110Z (147kW)	12.6	1300	96.5	±2.5
		12.6	850	97	±7
		10.9	250	11.8	±15
		启动点	100	≥50	

(3) 调速器的调试要点。车用柴油机普遍采用的机械离心式调速器,可分为两极式和全程式两种形式。斯太尔 WD615 系列柴油机装用的 RQ 型机械飞锤式调速器,与 P 型泵配套。RFD 型调速器是 RQ 型改进型,与 A 型喷油泵装配,用于我国生产的 CA6100Z、6130 型等车用柴油机上。现就以 WD615.61/71 柴油机使用的 RQ300/1300PA412DR - 1 型调速器为例,介绍其高速和怠速的检查与调整的方法步骤,调试规范见表 4 - 9、表 4 - 10。

表 4 - 9 波许泵调速器调试规范

机型调速器型号	高速控制		怠速控制		校正控制	
	泵转速 /(r · min ⁻¹)	齿杆行程 /mm	泵转速 /(r · min ⁻¹)	齿杆行程 /mm	泵转速 /(r · min ⁻¹)	齿杆行程 /mm
WD615.00/20 RQ300/1300PA 481	1340 ~ 1350	10.3	290	9.0 ~ 9.2	1300	11.3 ~ 11.4
	1405 ~ 1435	4.0	100	>10.5	1150	11.3 ~ 11.6
	1550	0.0 ~ 1.0			1050	11.4 ~ 11.6
					900	11.6 ~ 11.7
					500	11.6 ~ 11.7

(续)

机型调速器型号	高速控制		怠速控制		校正控制	
	泵转速 /($r \cdot \min^{-1}$)	齿杆行程 /mm	泵转速 /($r \cdot \min^{-1}$)	齿杆行程 /mm	泵转速 /($r \cdot \min^{-1}$)	齿杆行程 /mm
WD615.61/71 RQ300/1300PA 412 DR-1	1345 ~ 1360	11.7	390 ~ 430	2.0	1300	12.7 ~ 12.8
	1405 ~ 1435	4.0	300	5.9 ~ 6.1	1100	12.6 ~ 12.8
	1550	0.0 ~ 1.0	100	>7.4	900	12.9 ~ 13.1
					700	13.2 ~ 13.4
WD615.68/71 RD300/1200PA 412	1245 ~ 1260		405 ~ 445	2.0	1200	12.0 ~ 12.1
	1325 ~ 1335		300	5.8 ~ 6.0	1075	12.0 ~ 12.2
	1450		100	>7.5	985	12.3 ~ 12.4
					600	12.4 ~ 12.5
WD615.61/78 RQ300/1100PA 748	1145 ~ 1160	11.7	360 ~ 400	2.0		
	1205 ~ 1235	4.0	300	4.5 ~ 4.7		
	1330	0.0 ~ 1.0	100	>6.0		

表 4 - 10 部分柴油机用其他泵调速器调试规范

柴油机型号	调速器型号	高速控制		怠速控制/($r \cdot \min^{-1}$)
		开始减油转速/($r \cdot \min^{-1}$)	断油转速/($r \cdot \min^{-1}$)	
6105Q1	A 型泵两极式	1420 ~ 1440	≤ 1540	300
CA6110Z	AD 型泵两极式	1460		250
6120Q	II 号泵 全程式 A 型泵	1020	≤ 1100	200 ~ 225
X6130	P 型泵两极式		≤ 1155	225 ~ 250
6135Q	II 号泵全程式	920	≤ 1000	
	B 型泵两极式	900	1000 ~ 1010	

调试前,应先检查调节齿杆的调速行程。检查时,将操纵臂限位块朝外,把操纵臂向加油方向推到底,而后依次提高凸轮轴转速到 700r/min 和 1550r/min,检查测距表所指的齿杆行程读数,应分别为 $132_{-3.4}^{0.0}$ mm 和 $1.0_{-0.0}^{0.0}$ mm,如不在上述范围内,应通过将滑动轴轴端滑块两侧一定厚度的垫块由一侧移至另一侧来调整。齿杆调速行程调整合格后,即进行高速调试和怠速调试。

高速调试时,以凸轮轴转速 700r/min⁻¹,推动操纵臂使齿杆行程达到 13.3mm 为基准点,然后在操纵臂固定不动的情况下,依次将凸轮轴转速提高到 (1345 ~ 1360)r/min 和 (1405 ~ 1435)r/min,从测距表上检查齿杆行程,应分别为 11.7mm 和 4.0mm。如果齿杆行程不在上述范围内,应拧动调整弹簧的调整螺母或增减高速弹簧座上的垫片厚度来调整。

怠速调试时,以凸轮轴转速 300r/min 及控制操纵臂使齿杆行程为 (5.9 ~ 6.1)mm 为基准,然后在操纵臂固定不动的情况下,依次将凸轮轴转速降低到 100r/min 和提高到

(390 ~ 430)r/min, 从测距表上检查齿杆行程, 应分别为 7.4mm 和 2.0mm。如果齿杆行程不在上述范围内, 应拧动调速弹簧的螺母或增减怠速弹簧座上的垫片厚度来调整。

高速和怠速调试合乎要求后, 还应对调速器所控制的扭矩转速范围进行验证性检查。检查时, 将凸轮轴转速控制在 900r/min, 向加油方向推动操纵臂, 直到行程为 (12.9 ~ 13.1)mm, 固定操纵臂。然后将凸轮轴转速降至 700r/min⁻¹, 这时齿杆行程应基本上保持不变, 即在 (12.9 ~ 13.3)mm 范围内, 否则应重新调试高速和怠速。

(四) VE 型分配式喷油泵的调试

经检查修理后的分配泵必须进行调试, 合格后方能装车使用。分配泵也可以在一般柱塞式喷油泵试验台上进行调试。调试时, 要求试验台高压油管应与原机相同, 以免影响各缸供油的均匀性。一般试验台高压油管规格为 $\phi 6\text{mm} \times 2\text{mm} \times 600(800)\text{mm}$, 但依维柯车用柴油机的 1、3 缸油管长为 420mm, 2、4 缸油管长为 430mm, 试验时可找长度与之相近的高压油管。要求油温为 (38 ~ 42) °C, 输油压力为 0.035MPa, 其他调试要求与柱塞式喷油泵相同。

1. 供油时刻的调整方法

VE 型转子分配式喷油泵供油时刻的调整与 P 型泵不同的是: VE 型分配泵调整时, 可不需要低压供油调整柱塞预行程, 便可调整喷油泵的供油时刻。如 EQ1141G 型汽车 6BT118 - 01 型柴油机配用 VE 型分配泵的具体调整方法如下。

(1) 将喷油泵总成从车上拆下, 夹在台钳上。

(2) 拆下喷油泵装 6 个出油口一端正中的堵塞, 装上预行程调整仪。

(3) 将喷油泵上安装的半圆键转到与泵轴边法兰面上的刻线附近, 来回转动泵轴, 使百分表调到零位。

(4) 顺时针转动泵轴, 当百分表指针达到相当于泵柱塞预行程的 2.35mm 时, 将泵轴销住。

(5) 拆去预行程调整仪, 装上堵塞。

2. 喷油量的调整方法

VE 型喷油泵的喷油量大小, 是靠控制柱塞泄油孔的行程长度来进行调节的(俗称断油计量)。调整时, 要求试验台的输油压力和喷油器开启压力, 按各型柴油机说明书的规定值进行调整。

1) 额定供油量的调整

(1) 接好各油管接头。为防止各缸供油的相互影响, 接头的松紧度应一致。

(2) 开动试验台输油泵, 并拧松各放气螺钉, 排除分配泵内的空气。

(3) 提高试验台转速, 使转速达到柴油机额定转速的 1/2。其单位行程供油量应符合原厂规定(EQ6BT118 - 01 型柴油机分配泵在 1300r/min 时, 每 1000 次行程供油量为 $66.5\text{mL} \pm 2.5\text{mL}$)。若不符合规定, 应进行调整。

油量调整螺杆可绕固定于泵体的支点转动, 调整时, 先用扳手松开锁紧螺母, 再用螺丝刀旋动油量调节螺钉, 旋入时供油量增大, 旋出时供油量减少, 调整至符合规定后, 拧紧锁紧螺母。

2) 启动供油量的调整

将喷油泵操纵臂置于最大位置, 使转速达到规定转速值, 测得单位行程供油量, 应符合

合原厂规定(EQ6BT118 - 01 型柴油机分配泵在 350r/min 时,每 1000 次行程最大供油量为 47.0mL ± 3mL)。如不符合规定,应查明原因,予以排除。

若 VE 型分配泵设有启动加浓装置,调试时应使用启动加浓装置。

3) 调整器的调整

在喷油量调整合格的情况下,必须进行调整器的调整,以获得在额定供油量时的额定转速、最高限制转速和最低稳定转速。

(1) 限制最高转速的调整。将操纵臂置于即将接触到高速限制螺钉的位置,检查额定转速时的供油量是否符合要求。再逐步提高喷油泵转速,在使调速器开始起作用的转速(EQ6BT118 - 01 型柴油机为 1310 ~ 1335)r/min 时,供油量(mL/100 次)应比额定供油量少 1% ~ 1.5%。此时应将高速限制螺钉调整到与操纵臂相碰。如果不符合规定,应重新检查额定转速时的供油量,或调整调速弹簧挂孔的位置,或更换调速弹簧。

(2) 稳定怠速的调整。将操纵臂完全放松,并触及怠速调整螺钉,使分配泵的转速达到规定的怠速(EQ6BT118 - 01 型柴油机为 375r/min ± 50r/min),其供油量应符合怠速要求。若供油量超过规定值,可将怠速调整螺钉旋出,直到调整合格为止。

4) VE4/11F2000R342 型分配泵的调试规范

VEA/11F2000R342 型分配泵装用在 SOFIM8140.07 型柴油机上,其调试规范如下。

(1) 供油始点。喷油泵顺时针旋转,预行程为(0.3 ± 0.02)mm;柴油机的工作顺序为 1 - 3 - 4 - 2。

(2) 喷油提前调节器行程

600r/min (0.4 ~ 1.2)mm

1000r/min (2.6 ~ 3.0)mm

1500r/min (3.9 ~ 4.7)mm

1900r/min (5.1 ~ 5.9)mm

(3) 输油泵供油压力。1100r/min 时为(0.53 ~ 0.59)MPa。

(4) 最大负荷供油量的调试

1900r/min (49.0 ~ 50.0)mL/1000 次

(供油量最大差值 4mL)

550r/min (31.0 ~ 35.0)mL/1000 次

(5) 最高转速供油量的调试。转速为 2100r/min 时,喷油平均供油量为(37.0 ~ 41.0)mL/1000 次。

(6) 启动供油量的调试。转速为 100r/min。喷油平均供油量为(60 ~ 90)mL/100 次。

(7) 怠速供油量的调试。转速为 400r/min 时,喷油平均供油量为(14.5 ~ 18.5)mL/1000 次,供油量最大差值为 3mL。

5) VE4/11F1900R294 型分配泵的调试规范

VE4/11F1900R294 型分配泵装用在 SOFIM8140.27 型柴油机上,其调试规范如下。

(1) 供油始点。喷油泵顺时针旋转,预行程(0.3 ± 0.02)mm;柴油机作功顺序为 1 - 3 - 4 - 2。

(2) 喷油泵提前调节器行程的调整 LDA 装置进气压力在 1000kPa 下的调试值为
1900r/min (7.8 ~ 8.4)mm

1500r/min (6.9 ~ 7.5)mm

1150r/min (6.0 ~ 6.6)mm(检查调整值为(1.6 ~ 2.0)mm)

(3) 输油泵供油压力。当转速为 1150r/min ,调整值为(0.60 ~ 0.66)MPa。

(4) 增压状态下的最大负荷供油量的调试

1900r/min (49.0 ~ 50.0)mL/1000 次

550r/min (31.0 ~ 35.0)mL/1000 次

(5) 最高转速时供油量调试。当转速为 2300r/min 时 ,喷油平均供油量小于 1mL/1000 次。

(6) 启动供油量的调试。转速为 375r/min 时 ,喷油平均供油量为(20.0 ~ 24.0)mL/1000 次 ,供油量差值 3mL。

(五) 柴油机供油系统的排气

供油系统一般是因燃油用完或油泵和油箱之间的燃油管不密封 ,及在更换燃油滤清器、油泵、高压油管的过程中进空气。如果燃油系统中有空气 ,可能导致启动困难或运转不稳 ,因此要进行排除。

喷油泵的回油歧管可以进行一定的排气工作 ,即在更换燃油滤清器或低压油管时 ,若按要求进行 ,则在燃油滤清器和低压油管中的少量空气将自行排出。喷油泵上的回油管处于喷油泵的顶部 ,少量油气泡也可以排出。

1. 低压油管和燃油滤清器排气

拧松固定于进油管接头上的放气螺钉 ,扳动输油泵手摇臂 ,放出空气直至放气螺钉处排出的柴油内不含气泡为止 ,然后以 $8\text{N} \cdot \text{m}$ 的力矩拧紧放气螺钉。

2. 更换喷油泵时 ,排出喷油泵内空气

用起动机启动 ,喷油泵在起动机的带动下 ,将泵内的空气通过喷油泵上的回油管排出(旋松回油管螺母)每次使用起动机时间不超过 30s ,连续使用要间隔 2min。

3. 排出高压油管内空气

旋松喷油嘴上的高压油管螺母 ,启动发动机 ,让管内空气排出 ,再拧紧螺母 ,逐个放出各高压油管内的空气 ,直到发动机转速稳定为止。

注意 :发动机排空气不得在热机状态下进行 ,以免燃油喷到炽热的排气管上引起火灾。

(六) 进气系统的维护

1. 空气滤清器的维护

1) 空气预滤器尘埃的清除

现代重型汽车的部分柴油机在空气滤清器之前均装有进气预滤器 ,如斯太尔 WD615 系列、奔驰 OM400 系列和康明斯等柴油机。预滤器的进气旋流管使空气中的砂粒等重杂质在离心力作用下被甩向管壁 ,下落至集尘囊内 ,得到初步滤清。

(1) 预滤器的旋流管每年或大修柴油机时均应清洗。

(2) 平时在出车前后 ,打开集尘囊的鸭嘴形开关(见图 4 - 22) ,可用手轻拍集尘囊以除掉集尘囊中的尘土。

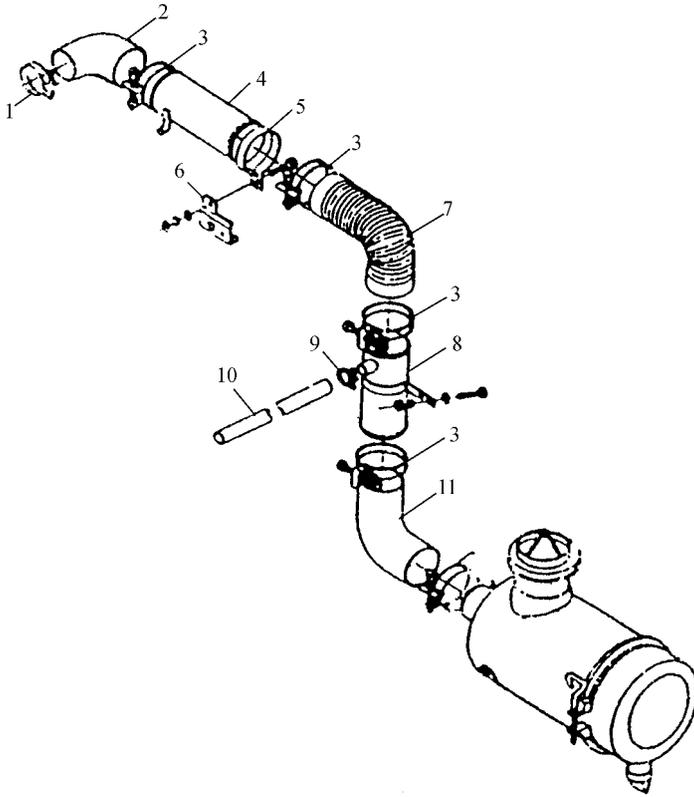


图 4-22 柴油机空气滤清器

箍 2—过滤弯头 - 增压器至进气管 3—钢丝卡箍 4—后进气管总成 5—后进气管前支回；
进气管后支架、螺栓、垫圈、弹簧垫圈、螺母 7—钢丝胶管 8—连接管总成、螺栓、垫圈、
垫圈、螺母 9—钢丝卡箍 10—胶管 - 短接管至空压机 11—空气滤清器弯头胶管。

(3) 在检查时,若发现管子被堵塞,应根据堵塞情况作具体处理。若管子有轻微堵塞,可用硬纤维刷清除,但切不可用金属丝刷。严重堵塞时,应松开预滤器旋流管部分的固定螺钉,取下旋流管,浸于清洁溶液中,浸泡 30min,然后用水冲洗,并使之完全干燥后装上。

(4) 安装预滤器时,应注意检查密封垫是否有损伤或漏气痕迹,若有损伤必须更换新件,以保证其密封性。

2) 油浴式空气滤清器的维护

油浴式空气滤清器的维护重点是滤网和油浴室的清洁。

(1) 滤网的清洗。首先将滤网放在盛有洗油的容器内浸泡一段时间,待脏物溶解之后取出。再将滤网上的洗油甩净,最好用压缩空气从滤网上面向下将洗油吹干净。

将滤网上的洗油甩净或吹净之后,再浸入油温为 50 左右的机油中,使滤网的每根滤丝都均匀地粘附一层油膜,然后取出滤网,滤清多余机油直至不滴为止,否则将影响充气效果。

清洗滤清器体内的污物,并擦拭干净,查看焊接部位有无开焊、裂纹,滤清器体与油池的接合面有无变形,垫圈有无破损。

(2) 油浴室内油面高度要适当。加注新机油时,注意油面的高度要符合规定。过低时空气通过面积增大,气流速度减小,惯性滤清作用减弱,滤清效率低;过高时,进气阻力增大,甚至机油被吸入缸内燃烧,使柴油机功率降低,排气管冒蓝烟,燃烧室、喷嘴积炭增多。

3) 干式空气滤清器的维护方法

干式空气滤清器的滤心有纸质和纤维两种。

(1) 纸质滤心的清洁方法。将纸质滤心取出后,使滤心折叠纹垂直于工作台,一手抓住滤心的一端,上下轻拍另一端,使灰尘落下。最好用不超过 294kPa 的压缩空气,距滤心壁大于 25mm 的距离,从过滤空气相反方向吹净尘土。切不可用汽油或水刷洗。若发现滤心变形、密封圈老化、破损或使用 24 000km 以上时应更换新滤心。装有空气预滤器或旋风罩纸质滤心,维护或更换时间可适当延长。若在恶劣环境下使用,应随时注意其清洁度。

(2) 纤维滤心的清洁方法。这种滤心一般使用(4000~5000)km 清洗一次,20 000km 时更换滤心,壳体及盖的内外用干布擦净。对纤维滤心清洁时,可采用洗涤剂清洗。取洗涤剂或洗衣粉适量(洗衣粉(2~3)匙)溶于半盆水中,将滤心侧放于水中,边转动滤心边上下振动。当大部分油污洗掉后,再换用清水用同样的方法清洗,直到洗干净为止,然后取出滤心并甩去水分,也可用压缩空气由内向外吹净水分。装复前在滤心表面很薄地涂一层清洁机油。

(3) 滤心的检查方法。将照明灯泡点亮放入滤心中间,从外围观察有无损伤、小孔,如有异常应予更换。安装时,要检查各密封圈是否完好,平整到位,不得丢失和漏装。

2. 废气涡轮增压器的维护

废气涡轮增压器的型号不同,结构略有差异,但解体与装配、维修的基本方法是相同的。一般来说,增压器工作 1000h 之后,对增压器应维护一次,具体操作以 WD615 发动机废气涡轮增压器为例(见图 4-23)。

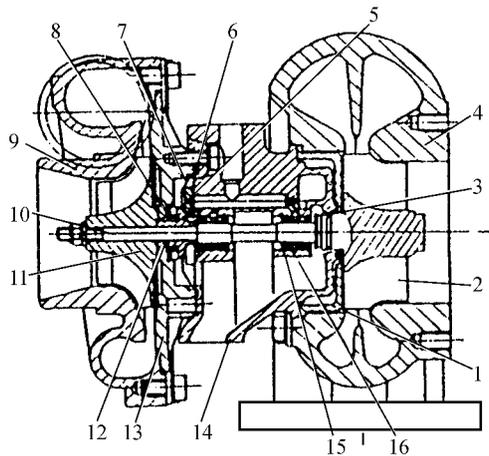


图 4-23 WD615 发动机废气涡轮增压器

轮 3、12—密封环 4—涡轮壳 5—推力轴承 6—O 形密封圈 7—膜片弹簧;

9—压气机壳 10—转子轴 11—压气机叶轮 13—压气机后盖板;

14—中间壳 15—卡环 16—浮动轴承。

1) 增压器的分解

分解前,除对涡轮增压器外部进行清洗外,在压气机壳、压气机后盖板、涡轮机壳、中间壳打上配合记号是非常重要的,以便重新组装时有良好的定位。

(1) 先松开压气机后盖板与壳的螺栓,卸下压气机壳。再松开涡轮端螺栓,取下涡轮壳。涡轮端螺栓易锈蚀,难以拆卸,可用煤油浸泡 10h 以上再拧下。

(2) 将涡轮端的六角方头固定,再旋下压气机端螺母,拆下压气机叶轮。拆卸时注意:该螺母为左旋螺纹,所以拆卸时应注意旋向;松开螺母之前,应对涡轮轴、压气机叶轮及锁紧螺母做对应记号。

(3) 拧下增压器后板与中间壳之间的内六角螺栓,卸下增压器后板,取出后板上的密封圈。

(4) 取出涡轮和轴总成、隔热板,再取下涡轮轴上的密封环。取出时注意:抽出涡轮轴总成时,切勿碰伤浮动轴承内表面;取出的涡轮轴总成,应妥善放置防止变形。

(5) 取出中间壳内两端挡圈和浮动轴承。

2) 增压器主要零件的检查

增压器零件被拆后,清洗时,注意不得磕碰,不得用硬器械、刷子对叶轮和涡轮及轴总成进行刮洗,并在清洗后对其主要零件进行检查。

(1) 转子总成的检查。转子总成是一个精密的平衡总成,包括轴总成、压气机叶轮、锁紧螺母、密封环支承、止推环止推片。其中任一个零件不符合要求,均应更换新件。

(2) 涡轮壳的检查。注意查看涡轮壳进口端应无裂纹、变形、烧损和严重腐蚀,否则应更换新件。

(3) 涡轮和轴总成的检查。其密封环槽若有严重磨损,则必须更换,但有轻微磨损时,可用粗布对环槽进行抛光处理。若发现涡轮叶片有裂纹,则不得继续使用,轴颈磨损若超过极限,也必须更换。

(4) 中间壳的检查。如发现中间壳中心孔的磨损过甚,超过极限尺寸,应予更换。

(5) 浮动轴承的检查。检查浮动轴承的内、外径及长度,如有一项不合格都应更换。

(6) 压气机壳的检查。如发现有裂纹、变形和严重划伤等,都应更换,并应查找划伤的原因予以排除,以防更换后重新损伤。

3) 增压器的装配要点

(1) 应在各摩擦面加注润滑油后再进行安装,以防拉伤。

(2) 叶轮和转子总成装配前,应进行动平衡校验。

(3) 涡轮和压气机的密封环,安装时开口应互错 180° 并对应中间壳的进油口错开 90° 。

(4) 装配中应注意各记号对正。

(5) 各间隙应符合规定。

(6) 装配后,从中间壳的进油口处滴入清洁的油,并用手转动叶轮倾听,应无碰、擦及发卡的声音和现象。

(7) 对维修后的增压器,应严防异物进入压气端或涡轮端。

4) GJ80 型增压器装配的主要检修技术参数

(1) 压气机叶轮不平衡量应小于 0.0989。

(2) 涡轮和轴总成不平衡量应小于 0.45。

(3) 转子总成不平衡量应小于 0.581。

(4) 转子总成对轴中心孔圆跳动应小于 0.01mm。

(5) 转子轴全跳动为(0.08 ~ 0.14)mm。

(6) 压气机端轴径向间隙 :GJ80A 和 GJ80B 为(0.5 ~ 0.56)mm ,GJ80C 为(0.40 ~ 0.46)mm。

(7) 压气机端密封环开口间隙为(0.05 ~ 0.203)mm ,侧隙为(0.07 ~ 0.109)mm。

(8) 涡轮端密封环开口间隙为(0.05 ~ 0.203)mm ,侧隙为(0.07 ~ 0.109)mm。

(9) 涡轮径向间隙为(0.60 ~ 0.66)mm。

(10) 浮动轴承内外间隙不应大于 0.079mm。

5) 废气涡轮增压器的正确使用

废气涡轮增压器是影响发动机动力的关键部件 ,它工作正常与否直接影响到发动机功率 ;又由于废气涡轮增压器经常处于高速、高温下工作 ,增压器涡轮端的温度在 600 以上 ,增压器转子以(80 000 ~ 10 000)r/min 的高速运转 ,因此使用中要注意以下问题。

(1) 柴油机启动时 ,须待机油压力和温度正常后方可施加负荷 ;特别在冬季 ,应怠速运转(3 ~ 5)min ,以便在增压器转子高速运转之前 ,让润滑油充分润滑轴承、油封。增压器正常工作油压为(0.2 ~ 0.4)MPa ,所以 ,在冷车启动升温过程中 ,不能将柴油机转速升得过高 ,以免过高的机油压力冲坏增压器油封。正确的做法是在柴油机启动之后 ,注意观察机油压力表 ,逐渐升高转速 ,使机油压力保持在增压器工作油压范围之内 ,千万不能猛轰油门。使用中若机油耗量超标的柴油机 ,应注意检查增压器是否正常。增压器早期损坏表现为进排气管接头处排油 ,这往往是增压器密封环损坏的征兆。

(2) 柴油机在额定转速(WD615 系列柴油机约 2 400r/min)时 ,增压器转速高达(70 000 ~ 100 000)r/min。如此高的转速全靠柴油机主油道提供的压力润滑油来润滑全浮式轴承 ,因此要求柴油机熄火前必须怠速运转(3 ~ 5)min ,尤其是大负荷、长时间运行后 ,熄火前不可猛轰油门 ,否则将使增压器轴承早期损坏 ,甚至烧坏轴与轴承。因为发动机工作时 ,有一部分机油供给涡轮增压器转子轴承用于润滑和使其冷却。正在运行的发动机突然停止了工作后 ,机油压力迅速下降为零 ,增压器涡轮部分的高温传到中间部分 ,轴承支承壳内的热量不能迅速带走 ,同时增压器转子仍在惯性作用下高速旋转 ,因此 ,发动机热机状态下突然停机 ,会引起涡轮增压器内滞留的机油过热而损坏轴承和油封。

(3) 增压器要可靠润滑。增压柴油机应使用厂家推荐的润滑油 ,如 WD615 系列增压柴油机使用 SAE15W/40 润滑油(冬夏通用) ,品级为 API CD 级。

(4) 使用带增压器的发动机 ,严禁怠速时间过长 ,以免机油压力较低 ,造成增压器早期损坏。

(5) 由于增压器经常处于高温下工作 ,它的润滑油路因受高温作用 ,内部机油容易结焦 ,这样会造成增压器轴承的润滑不良而损坏。因此 ,使用中要严格控制涡轮进气温度 ,不得超过规定使用范围 ,保证增压器正常冷却条件不大于 90 ℃ ;润滑油路在发动机运行一段时间后要进行清洗 ,例如 WD615 系列增压柴油机的 GJ80A 型增压器润滑油路每 50 000km 清洗一次。

(6) 保持增压器进排气管的管接密封性 ,以免影响其使用性能。使用中若发现增压器进排气管接头处排油 ,柴油机动力下降 ,或检查增压器转子轴的径向间隙超过作用极限(千分表安装在轴承壳的压气机一端检查) ,则说明增压器早期磨损 ,需修理或更换。每

次出车前、收车后应检查气道各管接头的连接情况，防止松动、脱落，而造成增压器失效和空气“短路”直接进入气缸。

(7) 拆卸增压器时，要保持清洁，各管接头一定要用清洁的布堵塞好，防止杂物掉进增压器内，损坏转子。维修时应注意不要碰撞损坏叶轮。如果需要更换叶轮，对其应做动平衡试验。重新装复后，要取出堵塞物。

(8) 长期停放的柴油机或增压器刚安装到柴油机上时，应检查转子有无卡滞现象和杂音（也可用压缩空气使其运转来检查其运动是否平稳等）。启动前，必须对增压器预润滑（机油注入到轴承上的机油孔内，或从增压器进油管口倒入，以润滑轴承和密封环），否则也会烧坏增压器。停车时间较长时，为防止增压器轴的弯曲变形应经常将轴转动一下，调换一个停止位置。

(9) 注意发动机与废气涡轮增压器的匹配。在选购废气涡轮增压器时，一定要注意所选用增压器的型号与发动机型号相匹配，以使发动机处于最佳工作状态。WD615 系列增压发动机所配装的废气涡轮增压器结构形式相同，均为无叶双梨形全周长进气、长短两层叶片式，但具体结构参数有所差异。

3. 增压中冷器的维护

汽车采用中冷器可使涡轮增加柴油机的功率，在不超过现有热负荷情况下得到提高。实验证明，进入气缸的空气温度每下降 10°C ，功率可提高 $2.5\% \sim 3\%$ 。故斯太尔 WD615 系列、EQB 系列和 SOFIM 柴油机部分采用增压中冷器。图 4-24 所示为 WD615 系列发动机进、排气系统示意图，清洁方法如下。

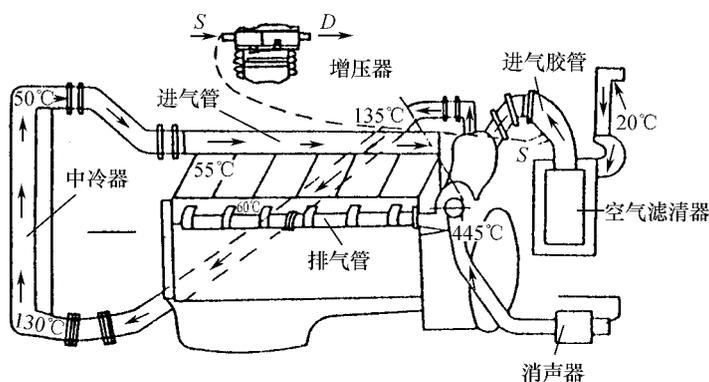


图 4-24 进、排气流动示意图

1) 就车清洗

中冷器安装在柴油机的前方，依靠汽车行驶迎风和冷却风扇进行冷却，常被树叶、油泥等物堵塞，使中冷器散热受到影响，将导致柴油机动力不足，油耗增加。因此应定期用冲力不太大的水枪垂直于中冷器平面，自上而下地缓慢冲洗，但切不可斜冲，以防损坏中冷器的散热片。

2) 拆检清洗

主要是对中冷器内部管道的杂物，如油泥和胶质的清洗，一般在柴油机修理、焊补水

箱时,对中冷器内部应进行清洗并检查。其方法如下。

- (1) 将含 2% 纯碱的水加热,注满中冷器,等待 15min 左右。
- (2) 检查中冷器有无渗漏之处,如有应进行修补。
- (3) 如没有渗水,可反复晃动中冷器数次后,将洗液放出。
- (4) 再充入干净的 2% 纯碱水冲洗,直至较干净为止。
- (5) 再充入清洁的热水清洗,至放出的水清洁即可。

(6) 清洗后的中冷器,用压缩空气吹干内部,或将中冷器安装在柴油机上,先接上中冷器的进气管,而不接与柴油机连接的出气管,启动柴油机,利用增压器压缩气体将中冷器内的水蒸气排出,直至干燥为止,再与柴油机进气管连接好。

二、柴油机燃料系统故障诊断口诀

排气管不排烟故障可分为低压油路和高压油路故障。排气管不排烟,说明喷油泵不来油。应先确定故障来自低压油路还是高压油路,然后再作具体诊断。

区分低压油路和高压油路故障的方法是:将喷油泵放气螺钉松开,利用手油泵泵油,若放气螺钉处不流油且有气泡冒出,可断定低压油路有故障,若放气螺钉流油正常,为高压油路的故障。

(一) 低压油路故障诊断口诀

1. 故障现象

油泵放气螺钉松,利用手泵把油泵,
放气螺钉无油流,低压油路故障生。

松开喷油泵放气螺钉,利用手油泵泵油,放气螺钉处并无油流出,即为低压油路故障。

2. 故障原因

- (1) 油箱内无油或存油不足。
- (2) 油箱开关未打开或油箱盖通气阀失灵。
- (3) 油箱至输油泵间油管破裂、凹陷或堵塞。
- (4) 柴油滤清器滤心或输油泵滤网堵塞。
- (5) 输油泵活塞损坏或咬住,弹簧折断或止回阀粘滞密封不严。
- (6) 输油管路中有空气(气阻)。

开关不通箱无油,凹陷破裂油管堵,
滤心滤网坏油泵,空气存在油管中。

3. 诊断与排除(见图 4 - 25)

(1) 检查油箱存油,油箱开关,油箱通气阀。
(2) 手油泵泵油试验,若拉出手油泵拉钮时有吸力,松手后又自行回位,可确诊从油箱至输油泵间油路堵塞。

(3) 拉动手油泵若无吸力,下压时又较费力,证明细滤器堵塞。

(4) 如上下拉动手油泵时,均无正常的泵油阻力,证明手油泵失效,放松输油泵出油

接头,拉动手油泵拉钮,观察出油情况:

- ① 若排出的油有气泡,证明输油泵至油箱或油箱内上油管接头松动。
- ② 若排出的油正常,证明故障在滤清器或以后的高压油路。

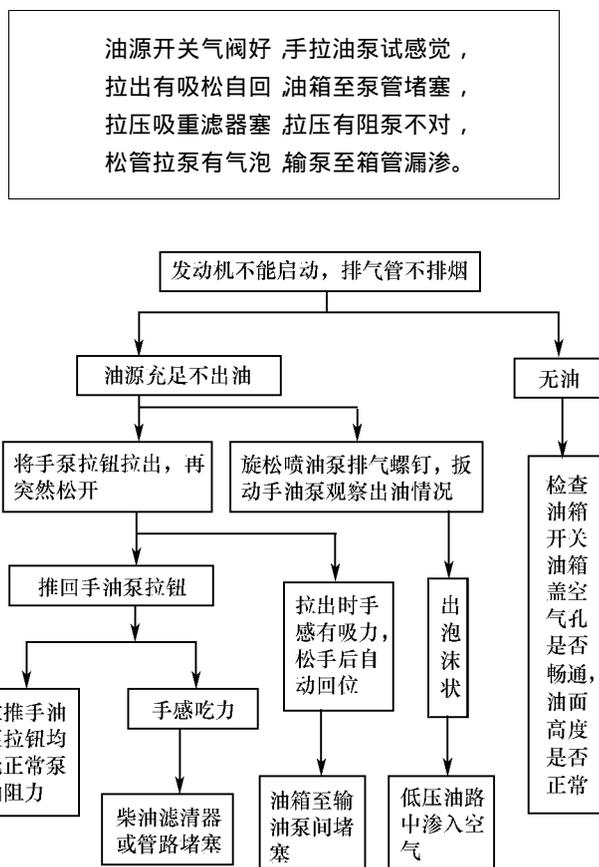


图 4 - 25 低压油路故障的诊断框图

(二) 高压油路故障诊断口诀

1. 故障现象

松开油泵放气钉,正常喷油能看清,
检查各缸喷油器,无油喷出查问题。

松开喷油泵放气钉,放气螺钉处出油正常,但各缸喷油器无油喷出,即为高压油路故障。

2. 故障原因

1) 喷油泵的原因

- (1) 柱塞与套筒间隙过大或两者粘滞。
- (2) 挺杆与柱塞脚间隙过大。
- (3) 出油阀粘滞或密封不良或其弹簧折断。
- (4) 溢油阀密封不良或其弹簧折断。

- (5) 油量调节叉或扇形齿轮固定螺钉松动或脱落,使柱塞滞留在不供油位置。
- (6) 供油齿条卡滞,使柱塞不能转动或转动量过小。
- (7) 联轴器主动盘或从动盘连接键损坏。
- (8) 加速踏板拉杆处于不供油位置。

2) 喷油器故障的原因

- (1) 针阀喷油孔堵塞或过热后咬住。
- (2) 针阀积炭或烧结而不能开启。
- (3) 压力弹簧调整过硬。

3) 高压油管故障的原因

- (1) 高压油管破裂或其接头松动。
- (2) 高压油管中有空气。

柱塞套筒两黏着 挺杆柱塞脚隙过,
两阀不密弹簧断,调叉扇齿松与脱,
供齿柱塞不转动 轴节两盘连键坏,
踏板拉杆位置变 温高致使喷孔塞,
针阀积炭烧结牢 压力弹簧力过高,
油管破裂接头松 空气进入油管中。

3. 诊断与排除(见图 4 - 26)

(1) 启动发动机,看喷油泵输入轴能否转动,联轴器连接是否可靠,高压油管是否漏油或有空气。

(2) 用手触试各缸高压油管,有“脉动”,检查喷油器,无“脉动”或弱,检查喷油泵。

(3) 喷油泵故障

① 拆拉喷油泵,观察柱塞弹簧是否折断发卡或柱塞咬住。

② 扳动操纵臂,观察齿杆与衬套配合是否过紧,让齿杆停留在停车位置上,检查调节齿轮螺钉是否松脱,引起供油减速。

③ 拆除喷油泵高压油管,手油泵,若出油阀处有溢油,证明出油阀密封不严、有油污或弹簧折断或磨损过重。

④ 检查喷油器,按上述方法做泵油动作,如喷油雾化不良,拆检喷油器,喷油正常,调整喷油时间或检查空气滤清器是否堵塞。

查看油泵轴转动 联轴连接油管松,
高压油管摸脉动 脉动弱查喷油泵,
柱塞簧断卡咬住 扳动操纵查紧度,
供油较少调钉松 拆除油泵高压管,
油泵出油阀处看 溢油油阀不密封,
无油空气在管中 雾化不良喷油器,
正常喷油时间调 空气滤器查堵塞。

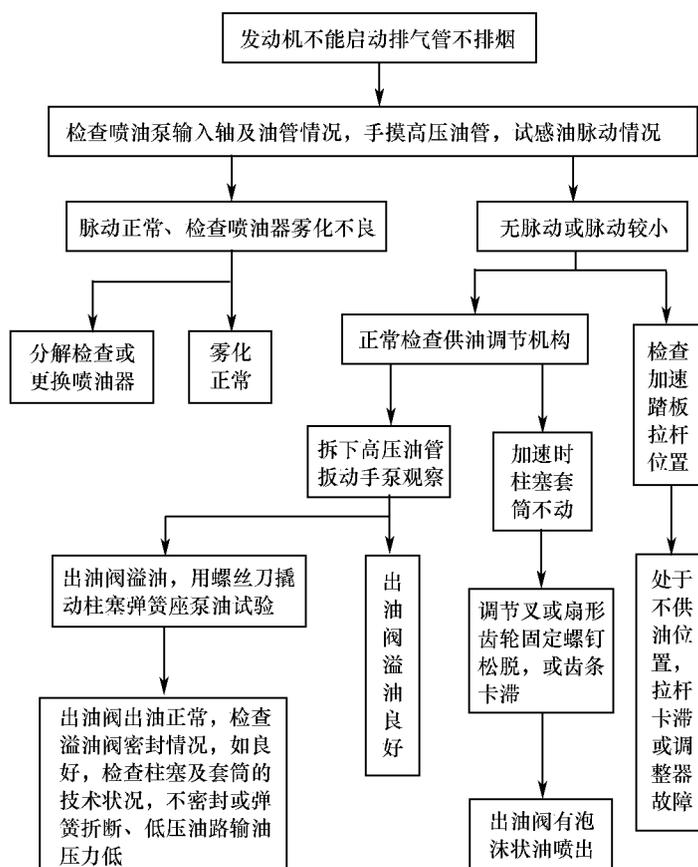


图 4 - 26 柴油机不排烟,不能启动的高压油路的诊断框图

(三) 启动时排气管排出大量白烟故障的诊断口诀

1. 故障现象

发动机不易启动,启动时排气管冒白烟。

2. 故障原因

- (1) 柴油中含有水分,水在气缸内被蒸发成水蒸气排出。
- (2) 气缸垫冲坏或缸盖螺栓不紧,冷却水进入气缸。
- (3) 气缸体或气缸盖水套有破裂,水分进入气缸。
- (4) 供油时机过晚,气缸内温度下降,未燃烧的柴油成白色油雾被排出。
- (5) 发动机温度过低,柴油不易蒸发,燃烧呈乳白色油雾被排出。

油中含水被蒸发,缸垫损坏压力差,
体盖破裂缸进水,供油时机没调准,
缸温降低难燃烧,白色油雾被排掉。

3. 诊断与排除(见图 4 - 27)

- (1) 发动机运转时 ,用手贴近排气管出口处 ,若手上留有水珠 ,说明水进入气缸中。
- (2) 检查柴油中是否有水分渗入。
- (3) 检查气缸体或气缸盖是否有破裂漏水。

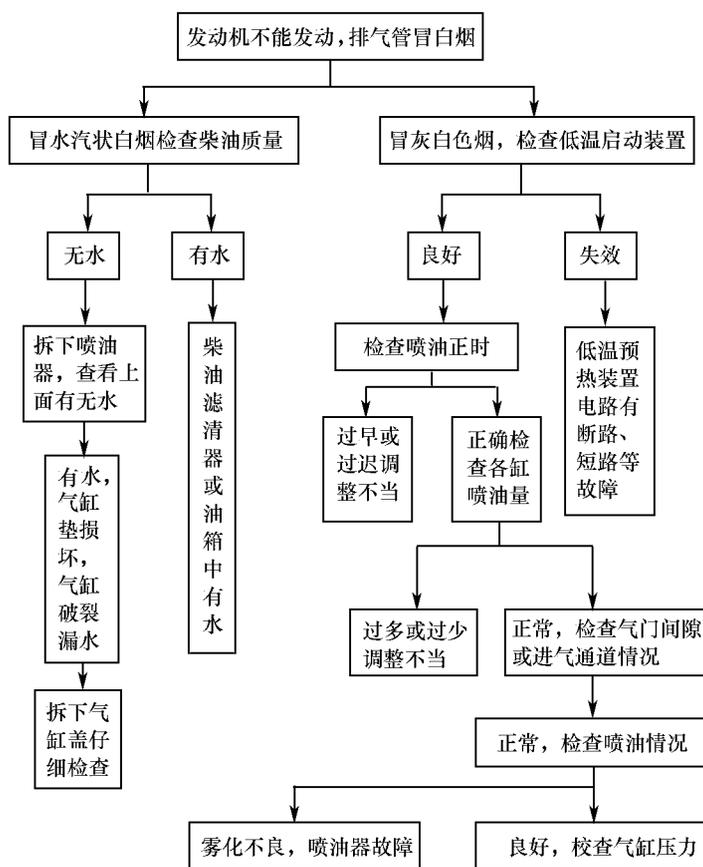


图 4-27 启动时排白烟不能启动的故障框图

- (4) 检查缸盖螺栓有无松动或缸垫有无冲坏。
- (5) 检查喷油泵连接盘是否坚固及键与键槽的连接情况。
- (6) 检查喷油泵柱塞的定时调整螺钉是否失圆。
- (7) 检查连接从动盘是否装配错位, 使喷油顺序错乱。
- (8) 用单缸断油法找出发动机运转变化的可能缸位, 将该缸喷油器卸下作缸外喷油试验, 若有滴油, 应检查出是喷油压力过低还是针阀变形或磨损所致。

油中含水缸水漏, 盖体破裂缸垫冲,
油泵联盘键槽松, 从盘错位喷油孔,
油泵定时钉失圆, 单缸断油缸位判,
缸外喷油若油滴, 针阀磨损查压力。

(四) 启动时排气管排出大量黑烟故障的诊断口诀

1. 故障现象

发动机不易启动 ,排气管大量排黑烟。

2. 故障原因

- (1) 喷油泵柱塞磨损过量或挺杆凸轮磨损过量。
- (2) 喷油泵驱动联轴器的固定螺栓松动或喷油正时调整过早。
- (3) 有柱塞杆调整螺钉的喷油泵 ,调整螺钉松动。
- (4) 喷油针阀粘滞 ,不能关闭或针阀与阀座间泄漏。
- (5) 喷油器压力弹簧调整螺钉松动 ,使喷油压力过低。
- (6) 调速器调整不当。
- (7) 空气滤清器及进气通道堵塞。
- (8) 气缸压缩压力过低 ,雾化不良。
- (9) 发动机个别缸不工作或工作不良。
- (10) 排气制动阀未全开或柴油质量低劣。

柱塞挺杆凸轮磨 ,驱动联轴固定松 ,
喷油正时调整早 ,针阀不严阀座漏 ,
喷器弹簧钉松动 ,喷油压低重调整 ,
调整不当滤管塞 ,气缸压低不雾化 ,
单缸断油无变化 ,气阀未开油质差。

3. 诊断与排除(见图 4 - 28)

- (1) 查看柴油标号及油质。
- (2) 看进排气道是否畅通 ,滤清器有无阻塞 ,排气制动阀的开闭是否自如。
- (3) 若发动机运转时有敲击声并冒黑烟 ,喷油时间过早 ,应检查喷油泵联轴器螺栓、键和键槽有无松旷或联接从动盘是否错位。
- (4) 检查喷油泵工作情况。喷油雾化、喷油压力大小、喷雾度及射程等是否符合标准 ,不符合标准 ,要拆检针阀是否卡滞与密封情况 ,喷油压力调压弹簧是否过弱或折断 ,喷油器座孔密封有积炭等。
- (5) 最后还应检查发动机气缸压力等。

柴油品质合要求 ,进排气道查畅通 ,
运转敲击冒黑烟 ,喷油提前联轴判 ,
键槽松旷盘错位 ,喷油雾化喷压低 ,
喷角射程查标准 ,针阀卡滞座不密 ,
调压簧软及积炭 ,气缸压力别忘判。

(五) 柴油机运转不均匀、排白烟故障的诊断口诀

1. 故障现象

发动机动力不足 ,运转不均匀且大量排出白烟。

- (1) 灰白色的烟雾。

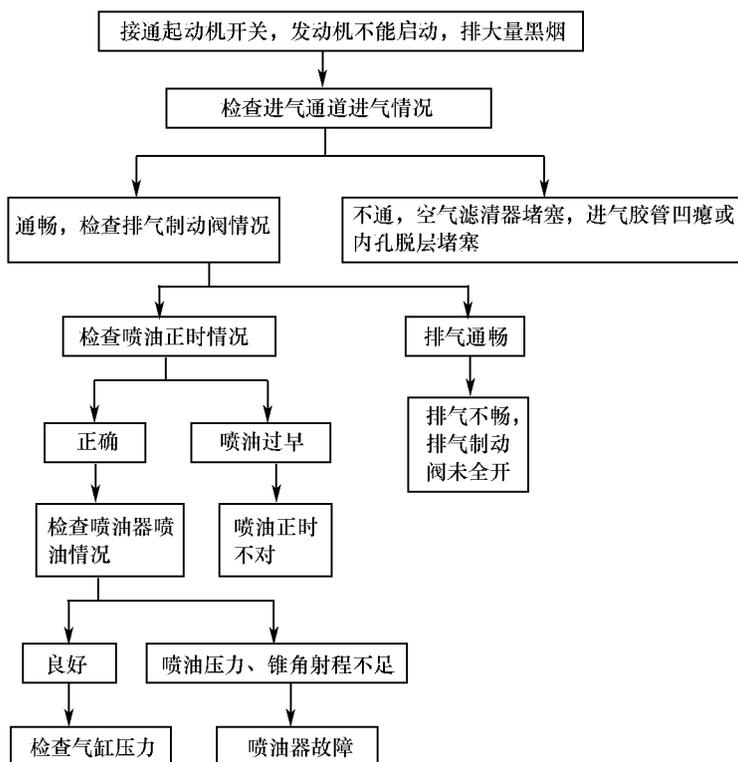


图 4 - 28 启动时排气管排出大量黑烟故障的诊断框图

(2) 水汽状白烟。

(3) 发动机刚发动时排白烟 温度升高后变成黑烟。

动力不足转不匀 灰白烟雾水汽因,
短时发动排白烟 机温升高黑烟变。

2. 故障原因

(1) 喷油时间过迟。

(2) 气缸垫冲坏,水道与气缸连通。

(3) 气缸破裂漏水。

(4) 气缸压力过低。

(5) 柴油内含水分。

柴油不纯含水分 喷油过迟没调准,
测度气缸压力低,气缸破裂缸垫损。

3. 诊断与排除(见图 4 - 29)

(1) 检查喷油泵驱动轴联轴器固定螺栓松动。

(2) 将手靠近消声器出口处 若有水珠 检查油中是否有水分。

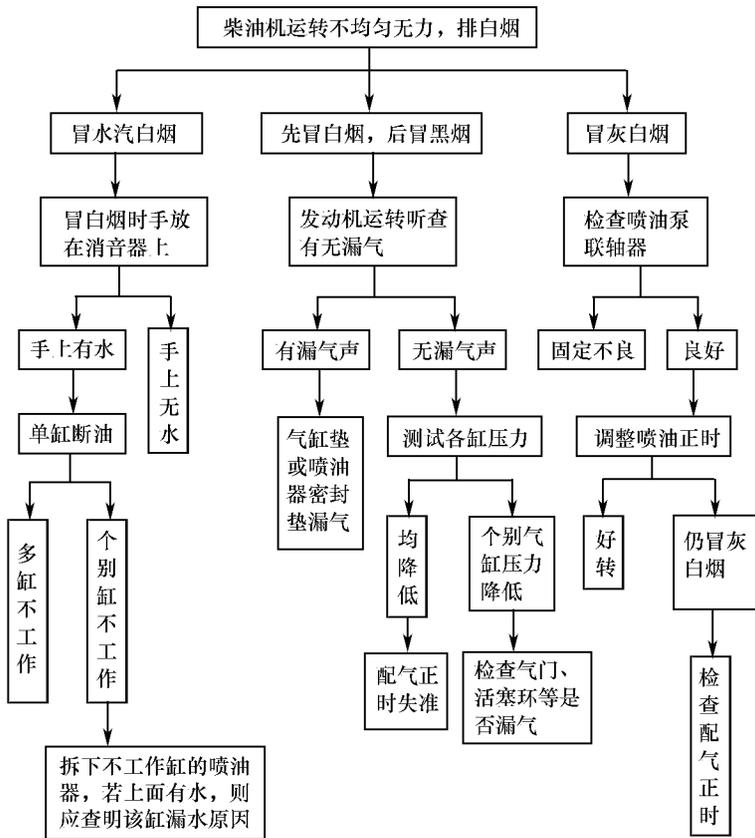


图 4 - 29 运转不均匀 排大量白烟的故障诊断

(3) 用单缸断油法 检查气缸破裂及缸垫是否冲坏。

(4) 检查气缸压力是否过低。

喷泵联轴固定松 喷油时机重调整，
排气出口有水珠 油中有水应查清，
单缸断油找破裂 缸压过低查原因。

(六) 柴油机运转不均匀 排黑烟故障的诊断口诀

1. 故障现象

发动机动力不足 运转不均匀且排出黑烟 加速时有敲击声。

动力不足速不稳 排出黑烟味难闻，
加速时机敲击响 喷油泵内查故障。

2. 故障原因

- (1) 喷油泵出油阀磨损严重,个别柱塞粘住或弹簧折断。
- (2) 喷油泵个别柱塞扇形小齿轮固定松动。
- (3) 喷油泵少数凸轮或挺杆滚轮磨损过甚。
- (4) 喷油泵挺杆调整不当或螺钉松动。
- (5) 喷油器针阀关闭不严。
- (6) 喷油器压力调整弹簧折断或弹力过弱。
- (7) 喷油器密封垫积炭过多。
- (8) 气缸压力过低。

喷泵油阀磨损重 柱塞粘连弹簧断,
扇形齿轮螺钉松 凸轮滚轮磨损重,
挺杆不当调钉松 喷器针阀关不封,
调压弹簧断或软 密垫积炭缸压看。

3. 诊断与排除(见图 4 - 30)

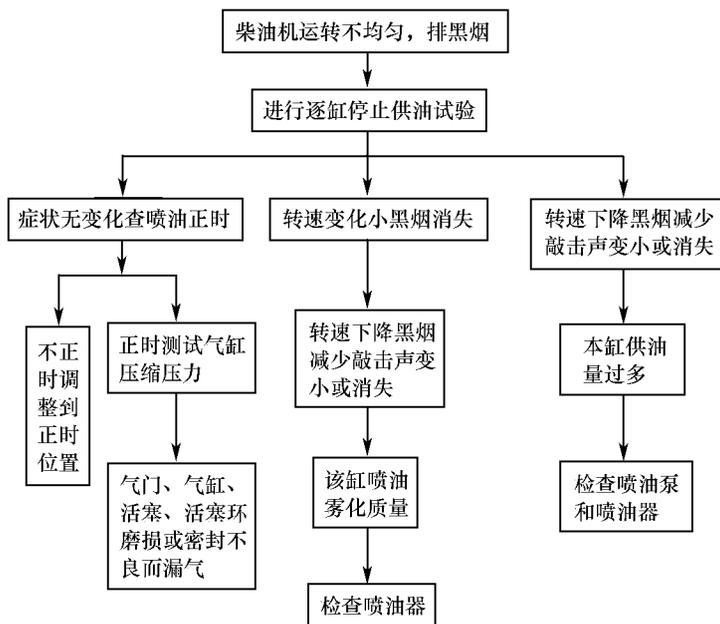


图 4 - 30 运转不均匀 排黑烟的故障诊断框图

(1) 用单缸断油法试验。

- ① 断油后,转速降低、黑烟变少、敲击声变弱或消失,则为该缸供油过多。
- ② 断油转速无变化,故障不在该缸。
- ③ 确诊某缸后,应检查喷油泵柱塞偶件配合是否良好、扇形齿轮固定螺钉有无松动、柱塞弹簧是否折断,若均正常,应拆检喷油器。

- (2) 对喷油泵柱塞挺杆有调整螺钉的,先检查各缸喷油正时是否一致。
- (3) 检查故障缸的压缩压力。

单缸断油来试验,发动机速变化看,
转速降低黑烟少,敲击声响弱或消,
供油过多要调校,若是转速无变化,
该缸正常无需查,柱塞挺杆有调钉,
喷油正时应相同,测试缸压查密封。

(七) 柴油机飞车(超速)故障的诊断口诀

飞车是指柴油机转速失去控制,转速突然超过允许的最高转速且伴有巨大声响。飞车若不能及时有效控制,将会导致柴油机损坏。

1. 故障原因

1) 喷油泵、调速器故障

- (1) 喷油泵油量调节杆和调速器拉杆脱开。
- (2) 加速踏板拉杆或供油调节齿杆卡滞。
- (3) 喷油泵柱塞弹簧折断或柱塞卡在高速位置。
- (4) 喷油泵柱塞的油量调整齿圈固定螺钉松动使柱塞失去控制。
- (5) 喷油泵凸轮轴轴向间隙过大。
- (6) 调速器的高速调节螺钉或最大供油量调整螺钉调整不当。
- (7) 调速器内润滑油过多、黏度太大或过脏致使飞块不易甩开;冬季润滑油冻结,飞块不能甩开。

(8) 调速器杠杆销子脱落或飞块销轴断裂,飞块甩脱。

(9) 调速飞块的重量不等或飞块压力轴承损坏。

(10) 调速器弹簧折断或弹力下降。

全速调速器由于飞球座歪斜或推力盘斜面滑槽磨损,飞球无法甩开;全速调速器的传动盘安装松旷,转动时偏摆,当飞球座沿圆盘支架滑动时,阻力增加,飞球无法甩开;全速调速器的调速器推力盘与传动轴套配合表面不光滑,推力盘在轴上不能灵活地旋转和移动。

2) 燃烧室进入额外燃料无法熄火停车

- (1) 气缸窜油使机油进入燃烧室燃烧。
- (2) 惯性油溶式空气滤清器存油过多,被吸入燃烧室燃烧。
- (3) 装配增压器的柴油发动机,由于增压器油封损坏,机油进入燃烧室燃烧。
- (4) 低温启动装置的电磁阀漏电,多余的柴油进入燃烧室燃烧。
- (5) 空气滤清器纸质滤心在清洗后残留的汽油过多;装配使用时浓度较高的汽油蒸气被吸入燃烧室燃烧。
- (6) 多次启动不着火,缸内集聚柴油过多,一旦着火便燃烧不止,转速猛增。

2. 诊断与排除(见图4-31)

1) 紧急措施

- (1) 迅速将加速踏板收回或将加速踏板拉杆拉回到停车位置。

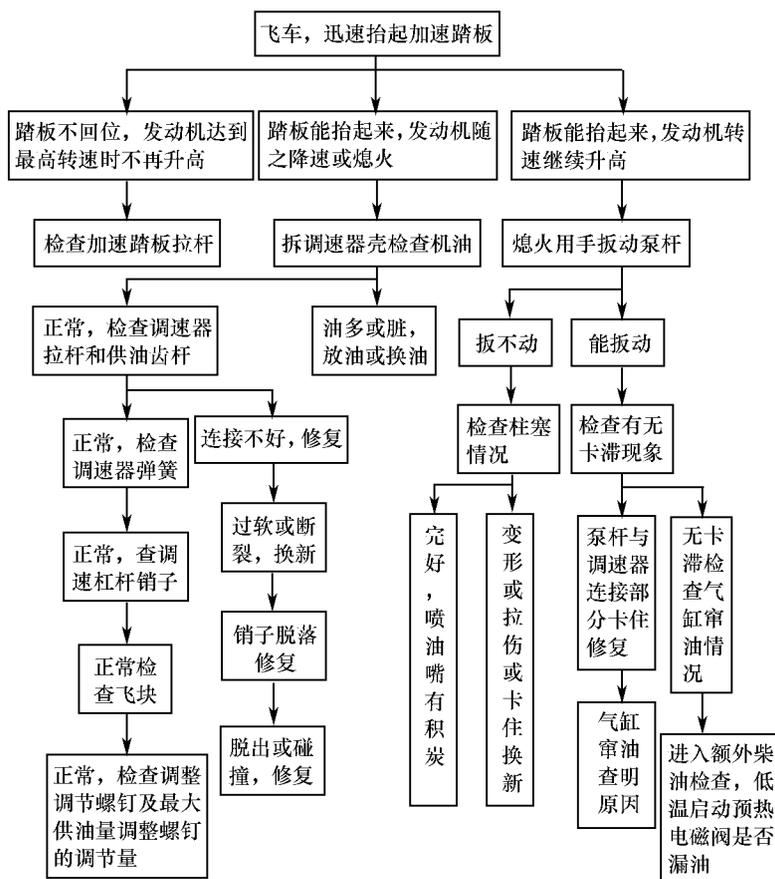


图 4-31 柴油机飞车故障的诊断框图

- (2) 供油拉杆或调油齿轮外露的喷油泵可迅速将拉杆拉回到停油位置。
- (3) 用布物堵塞空气滤清器或进气的通道切断空气来源。
- (4) 有减压装置的, 迅速将减压手柄拉到减压位置。
- (5) 若在行车中, 应及时挂入高速挡, 踩下制动踏板, 缓抬离合器, 强制发动机熄火。
- (6) 迅速松开各缸高压油管, 停止供油。

2) 发动机熄火后确认飞车原因

(1) 当发动机出现超速时, 如迅速抬起加速踏板不回位或发动机达到最高转速时不再继续升高, 多为加速踏板拉杆或拉臂等处发卡。

(2) 若当反复迅速抬起加速踏板时, 转速若有所降低或熄火, 则是调速器故障。待熄火后, 拆下调速器上盖检查: 调整器润滑油的数量、黏度和杂质; 调整器供油量调节齿杆和调速器拉杆工作是否可靠; 调速弹簧是否变形或折断; 调速器拉杆销子是否脱落; 调速器飞块轴销有无断裂而使飞块脱出; 调速球座或圆盘支架是否装配不当或表面有沟槽缺陷等; 调速器的高速调节螺钉或最大油量调整螺钉是否调整适当。若抬起加速踏板, 发动机转速仍继续升高, 则可能是喷油泵柱塞或泵杆被卡住。

3) 小结

如上述检查供油系统均正常,应检查有无额外燃油或润滑油进入气缸内。
注意:飞车原因未找到,故障未排除,绝对不要再次启动。

第三节 电控燃油喷射系统的维护与故障诊断技巧

一、电控燃油喷射系统的维护

电控燃油喷射(EFI)系统类型较多,通常按其控制方式分为机械控制式、机电控制式和电控式,按喷射方式分为单点喷射和多点喷射。尽管类型繁多,但它们都具有相同的控制原则。即以电控单元(ECU)为控制核心,以空气流量和发动机转速为控制基础,以喷油器、怠速空气调整器等为控制对象,保证获得与发动机各种工况相匹配的最佳混合气成分和点火时刻。相同的控制原则,决定了各类电控燃油喷射系统具有相同的组成和类似的结构。电控燃油喷射系统,大致可分为进气系统、燃油系统和电子控制系统3个部分组成。图4-32为典型的机电混合式汽油喷射系统。

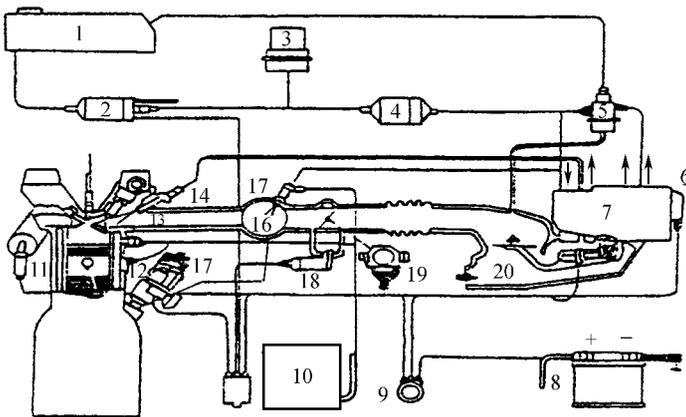


图4-32 机电混合式汽油喷射系统示意图

1—汽油箱 2—电动汽油泵 3—蓄压器 4—汽油滤清器 5—系统压力调节器；
空气调节器 7—燃油分配器 8—蓄电池 9—点火开关 10—电控单元 11—进气传感器；
12—温度-时间传感器 13—温度-时间传感器 14—喷油器 15—分电器 16—进气总管 17—冷启动阀；
18—怠速稳定阀 19—节气门开关 20—空气计量器。

1. 空气滤清器的拆卸、清洁与更换

- (1) 松开空气滤清器盖上的弹簧片,和空气流量计一起取下空气滤清器盖子。
- (2) 取出空气滤清器滤芯,远离车辆拍打滤芯去除灰尘。积尘较多,可用软毛刷轻轻刷除表面灰尘,用压缩空气吹拂干净。清洁空气滤清器壳内和盖内积尘。
- (3) 检查滤芯有无损坏、漏气,如有应更换。完好者可装入空气滤清器,重新盖上盖子并锁紧。

2. 怠速调整

- (1) 启动发动机预热,使机油温度达到80℃以上,但冷却水温度不要超过80℃。因

为水温过高,风扇转动,对调节怠速不利。

(2) 检查点火系统,其点火正时、火花塞间隙等应该正常,然后调整怠速。

(3) 拆下并堵住曲轴箱通风管,关闭空调。

(4) 若喷油嘴被拆过或更换过,在检查调整怠速之前,发动机需在 3000r/min 状态下运转几分钟,然后使发动机在 2min 内降至最低怠速,再检查、调整怠速。

(5) 当检查发现怠速需要调整时,把节气门外壳上的怠速调整孔上的塞子取下,用螺丝刀插入调整螺钉槽,进行调整。在调整时,风扇不能转动,调整后盖上塞子,以防变动。

(6) 在排气管尾部接入废气分析仪,检查排气中的 CO 含量。调整时,可取下空气流量计上的 CO 调整孔塞头,用螺丝刀插入调整螺钉槽,边旋转边观察废气分析仪,直至正常值。顺时针转动调整螺钉槽,CO 含量增加,反之,减少。调整后,盖上调整孔塞头。

3. 快怠速检查

(1) 启动发动机,运转至正常怠速。

(2) 关闭空调,夹紧快怠速阀,发动机转速需维持不变。

(3) 打开空调,此时发动机转速应下降。

(4) 如果与上述状态不符,说明快怠速阀损坏,应予以更换。

4. 强制怠速检查及调整

(1) 强制怠速的作用是在当发动机转速低于 700r/min 时,通过强制增加空气供给量使转速提高,当达到 1050r/min 时,空气阀关闭,怠速返回正常。

(2) 阀 1 在发动机转速低于 700r/min 时,使发动机增速;阀 2 在空调打开时,增速。

(3) 启动发动机运转至正常温度后,关闭空调,使发动机怠速运转,并打开全部用电器(车灯等),然后调整怠速至 700r/min。当达到这一转速时,空气阀应开启提高转速,用专用钳子夹住进气软管,检查发动机转速是否下降。

(4) 关闭所有电器,夹住进气软管,调整怠速。当怠速正常后,松开进气软管,怠速需上升至 1050r/min。空气阀关闭,怠速下降至正常值。

(5) 关闭空调,发动机应正常怠速运转。夹住进气软管检查发动机转速是否保持不变。

(6) 打开空调,重新夹住进气软管,怠速应下降。

5. 冷启动喷嘴与热敏开关检查

(1) 冷启动喷嘴由热敏开关控制,热敏开关则根据发动机温度工作。

(2) 检查冷启动喷嘴时,发动机冷却水温应在 30℃ 以下时进行。

(3) 把冷启动喷嘴插头拉开,在接头处接上测试灯。

(4) 拔下分电器中央高压线,并使之接地。

(5) 从热敏开关拔下接头,然后将热敏开关 W 端子与地线连接,红线和黑线不接地。

(6) 启动发动机,测试灯应亮。若不亮,则说明冷启动喷嘴电磁线圈断路。

(7) 检查冷启动喷嘴,让热敏开关 W 端子接地,从进气管上拆下冷启动喷嘴,再把冷启动喷嘴导线接头插好。

(8) 将冷启动喷嘴上的油管及导线接好,把冷启动喷嘴放在一个玻璃容器上,然后接通起动机开关约 10s,观察喷出的油雾是否呈锥状。

(9) 用干布将冷启动喷嘴擦净,观察 1min,看是否滴油,若有滴漏应更换。

- (10) 检查热敏开关 把它拆下置于 30℃ 以下的冷水中 检测其电阻 应符合要求。
- (11) 用起动机启动 10s 测试灯应亮并持续 3s。
- (12) 测试完毕 将热敏开关及冷启动喷嘴装复原位 拆除测试灯 重新接好高压线。

6. 预热塞检查

- (1) 拆下分电器 HT 接头 并放在地上。
- (2) 冷机状态从预热塞上拆下导线接头。
- (3) 在预热塞上接上电压表 启动发动机并怠速运转 电压表最低示值应为 11.6V。
- (4) 将点火开关置于 OFF 挡 在预热塞接头上接上电阻表 其电阻应在(20 ~ 26)Ω 之间。否则 为线圈损坏 应更换。

7. 喷油嘴检查

- (1) 喷油嘴常见故障为喷油嘴滴油、渗漏 过滤器堵塞导致供油不足 密封圈损坏漏气等。
- (2) 拆下喷油嘴 检查橡胶密封圈有无扭曲、腐蚀 如有不良 应予更换。
- (3) 喷油嘴密封性应在特定仪器上检查 在一定压力下检查滴漏及喷雾情况。停止喷油数秒后不应有滴漏现象 否则 应更换。
- (4) 喷油嘴属精密偶件 不能随便拆卸清洗。如果需要清洗 应使用专用清洗液在超声波清洗槽内进行。

二、电控燃油喷射系统故障诊断技巧

(一) 外部检查法

为确保诊断的可靠性 在诊断之前 应首先进行外部检查 并排除所发现的故障 以消除外部因素对判断和确认系统故障的影响。

- (1) 检查燃油箱有无燃油 燃油滤清器是否过脏堵塞 各连接管路、接头是否松动、破损、凹陷与渗漏现象。
- (2) 检查空气滤清器滤心是否过脏堵塞 进气系统的密封垫、软管及接头有无破裂、老化、松动和漏气现象。
- (3) 检查电控制单元(计算机)接脚和线路插接件连接是否可靠 有无破损、松动和接触不良现象。

当外部检查无故障或排除外部故障之后 应充分利用车载自我诊断系统查找故障部位和产生原因。

(二) 故障编码法

电子控制燃油喷射汽车发动机的控制计算机 ECU 设置了故障自检系统 这主要以监测电子控制器系统各部件的工作状态 并且根据电子控制系统的配置情况 确定诊断故障的数量多少。当电喷汽车自检系统监测到一个故障时 一方面它启用故障的保护功能 对控制系统进行必要的保护 另一方面 它将该故障以故障代码储存在随机储存器(RAM)中 并且同时点亮故障指示灯(CHECK)。故障指示灯闪亮后 提醒驾驶人员注意 并尽快交给维修人员予以修理。汽修人员便可利用自检系统 读取自检系统中存储的故障编码 而后对照故障代码表找出故障部位并予以排除。此法说起来简单 但做起来就比较麻烦 因为国内多数汽车维修人员对计算机控制系统较为陌生 因此 就进一步增加

了对汽车电子控制系统维修的难度和神秘感。根据对电喷汽车检修经验,就电喷汽车自诊断过程中遇到的若干问题及自诊断操作的若干技巧进行简要总结,供大家参考。

1. 故障代码的读取

在读取故障码之前应该做好以下准备工作。

- (1) 检查故障指示灯是否正常工作。
- (2) 做好读取故障码汽车安全工作。
- (3) 机械部件的连接应牢靠。
- (4) 蓄电池电压应正常。
- (5) 发动机暖机正常后应将节气门关闭。
- (6) 关掉所有的辅助电器设备等。

下面以德国奥迪轿车为例,介绍其故障代码的读取方法。

(1) 找出故障诊断的连接器,接上发光二极管 LED 和跨接线,但不要连通跨接线。

(2) 将发动机预热后,断开点火开关。

(3) 接通点火开关,但不启动发动机,接通跨接线。此时,LED 灯和仪表板上的自动变速器挡位指示灯都应发亮。否则,表明电控单元(计算机 ECU)接地不良。

(4) 断开跨接线 4s 以后,发动机故障指示灯或 LED 灯开始闪烁,显示第一个故障代码。奥迪车系故障代码为 4 位数,故障码中,位与位之间的时间间隔为 2.5s。如果发动机故障指示灯或 LED 连续闪烁两次,2.5s 后再闪烁一次,过 2.5s 又闪烁一次,再过 2.5s 又闪烁一次,则故障代码为“2111”,并且该故障代码一直重复显示。

(5) 接通跨接线 4s 以上,再断开跨接线,则显示下一个故障代码,如果显示“444”代码,则表明系统正常。

(6) 断开点火开关,取下跨接线和 LED 灯。

最后,根据读取的故障代码,在故障代码表中找出故障部位,即可将故障排除。故障排除后,必须将保留在 ECU 中的故障代码清除。如不清除,它会一直保存在 ECU 中,并会伴随以后出现的新故障代码一起重复输出。清除故障代码的方法比较简单,即将点火开关置于“OFF”位置,将电子控制喷油保险丝拔下 10s 或更长时间。如将蓄电池负极端子拆下,也能清除故障代码,但其他内存系统(如时钟和音响等)中的信息也将同时被清除,如果要进行某些工作而必须拆卸蓄电池接线端时,应首先检查存储器内是否有故障代码,如有,应先用专用设备仪器读取代码。

应该说明的是,不同车型或同车型不同年代的汽车,其故障代码的含义和读取方法不完全相同。因此,一定要根据各车《维修手册》中提供的方法进行诊断和维修作业。

2. 故障自诊断操作的若干技巧

根据故障自诊断功能,读码后排除故障极为方便迅速,但如果读码过程中操作不当,或者未按车型特定的程序进行操作都可能造成不必要的困惑和麻烦。针对这种情况,下面介绍一下故障自诊断操作的若干技巧。

1) 发动机水温在 85 ~ 95 读码最为可靠

读码时,发动机达到正常的工作温度,才可以进行自诊断测试,否则在读码过程中,有时会出现一串非故障的故障码,诸如水温、废气再循环、怠速不良等故障码等。经常会使人误以为电子控制系统故障很多,或者是故障码正确。

2) 正确分清两类故障码

在读取故障码时,有时会发现错误代码或矛盾代码,这时要根据情况进行具体分析。例如,丰田 2RZ-E 发动机故障码 25 表示混合气空燃比稀,而 26 号码则表示混合气空燃比浓。若同时出现 25 号码和 26 号码,这显然是一对矛盾码。碰到这种情况就是将代码清除,让计算机重新记忆,以找出问题所在。造成误码的原因有:①上次维修时原故障码未能有效地清除;②发动机再运行中,维修人员有意或无意地碰掉了有关传感器的导线连接器。有时一个元件出故障,可以读出几个代码,这就要分析哪些代码是主要的,哪些是次要的。另外,由于电控喷油车的元件价格较高,一般在无把握的情况下不要更换,而要先分清是线路断路、短路造成的,还是元件本身引起的,找出具体原因后再动手解决,以免误工费料。

3) 正确把握住静态码与动态码的转换时机

对具有静态读码(只需打开点火开关,不启动发动机)和动态读码(需启动发动机)的电子控制系统而言,应注意二者读码的先后顺序以及有关的转换程序,否则会造成读取故障的失败。同时还应注意,一般情况下在读动态码之前,需要先清除掉静态码。

4) 不要忽视读码后的记忆修正

通过对电控汽车读码、清码、故障排除,如果汽车的加速性能有所下降,有时属于正常现象,但需要维修人员对控制计算机 ECU 进行正确的行车状况记忆修正。简单地说,就是要恢复控制计算机对汽车现行状况的记忆功能(例如,美国福特车系需要汽车发动机 40 次的启动与熄火)。只要汽车车况正常,连续重复启动、行驶、熄火,达到一定次数后,汽车性能将会逐渐得到恢复。

5) 故障码并非是惟一的排除依据

控制计算机所提供的故障代码,往往仅与所示故障部位对应的内外线路有关,一般而言,它与其他线路和该部位的机械故障无关,而造成电控汽车故障的原因是多方面的。实际上,故障代码仅仅是一个是或否的界定结论,不可能指出故障的具体原因,如需要找出具体的故障部位和原因还需要根据发动机的故障征兆,进一步分析和检查才能做到排除故障无误。

(三) 万用表检查法

大家都知道,当 ECU 及其控制电路发生故障时可以用各种车型的故障检测仪来检测。这些仪器可以准确地测出 ECU 及其计算机控制电路的故障部位。但当手头没有检测仪器,又不知道故障代码及其含义,且无故障征兆一览表可供参考的情况下,只要知道 ECU 连接器各脚的技术参数和各传感器、执行器的技术参数,就可用万用表检测技术参数而快速、简捷地诊断故障。这是因为 ECU 在工作过程中,不断地接收和发出各种信号,而且还有某些传感器供电。所以在 ECU 连接器的各端子上会有不同的电压。另外,ECU 控制电路还有自己的电阻特性,也就是说电控系统的故障为线路的断路、短路及电子元件、器件性能的变坏,表现为 ECU 输入、输出信号电压值及其电子元件、器件和引路电阻值的变化,因此这类故障可用万用表检测,下面简单的介绍其测量方法。

1. ECU 连接端子工作电压的测量

用万用表检测 ECU 线束连接端子的工作电压时,可以按以下步骤进行。

(1) 检查发动机电子控制系统的熔断丝、熔断器及其有关的连接器均应完好。

(2) 将点火开关置于“ON”的位置,用万用表“V”挡检查蓄电池的电压,其值应不低于11V。否则,应将蓄电池充足电。

(3) 在ECU线束连接器插接好的情况下,用万用表“V”挡测量ECU线束连接器的各端子上的电压。

(4) 将测得的电压值与标准值相比较,如不符,则ECU或相应的控制电路有故障。

2. ECU连接器端子间电阻的测量

拆下待测线路(线束测)连接器,用万用表的欧姆挡测量ECU线束连接器各端子间的电阻值。如电阻值为零,线路无故障;如电阻无穷大,则线路断路。同时,通过测量连接器端子与地线之间的电阻值,可以判断相应线路是否有搭铁故障(如电阻值为零,则有搭铁故障)。

3. 用万用表检测时需要注意的有关事项

(1) 不要使用指针式欧姆表测试传感器,而应使用高阻抗的数字表(10MΩ以上)。在测量电阻时,千万不可带电操作,因为这样易烧坏万用表。

(2) 不能用试火的方法检查故障。

(3) 检修ECU系统时不要随意接通和断开车上的电器装置。

(4) 拆下传感器和ECU时要轻拿轻放,不得随意打开ECV的壳盖,更不能用水或汽油清洗。

(5) ECU连接器因车而异,因此在检测控制电路时必须正确判断该连接器各端子的作用。

(四) 排除法

虽然,利用自诊断系统和专用检测仪有助于电子控制汽油喷射发动机的故障诊断。但是,操作复杂和价格昂贵的因素限制了它的应用。经过在发动机台架上的试验和实践中的摸索发现,电喷机故障率较高多发生在点火系统和燃油系统。为此,在实践中我们提出一种故障诊断的方法:先观察确定故障所在的系统,然后,在故障系统中用排除的方法找出故障发生的部位。这种方法能够快速、准确的找出故障,而且操作方便,容易掌握,下面以具体事例说明。

丰田佳美轿车采用电喷机,停车后难以发动,启动多次仍无法“着车”,用上述方法排除该故障。其他类型的电喷机也可根据具体情况按此法排除。

1. 确定故障发生的系统

点火系统或燃料系统的故障都是车子难以发动的原因,只有确定系统后才能有针对性的排除,经验做法是:先电路后油路。

1) 拔出中央高压线跳火

从分电器插孔拔出中央高压线,距离缸体为(5~7)mm,打开点火开关,启动发动机,观察跳火情况,如果发出蓝色火束,而且声音很强,则说明点火器、高压线圈等工作正常。

2) 依次拔出各缸分线查跳火

最简易的办法是:依此卸下各缸火花塞,与相应各缸的高压线接好,使火花塞的螺纹部分与缸体可靠地接触,启动发动机,观察火花塞下部,如果中心极与旁电极之间有跳火,则说明分电器、火花塞工作正常。

通过上这检查,可以确定发动机不能启动的故障与点火系统无关。

2. 用“排除法”查找故障部位

当确定与点火系统无关时,本例发动机不能启动的故障原因可能是燃油系统引起的。该系统分成3个部分:喷油器、电动汽油泵和油压调节(和脉动阻尼)器。其中任何一个部位出故障,都有可能使发动机不能启动。

1) 喷油器的检查

可采用就机和拆卸两种检修方法。

(1) 就车检查。不拆卸喷油器,可以检查它的线圈和电磁阀的性能。

① 线圈。拔下喷油器导线连接插头,用数字万用表测量喷油器插座上两个端子间的电阻值,高阻喷油器的电阻值为 $(13 \sim 15)\Omega$,低阻喷油器的电阻值为 $(3 \sim 5)\Omega$ 。本机所用的是高阻喷油器。

② 电磁阀。将电瓶(12V)电压引接到两个端子上,若能听到针阀吸合发出的“咔、咔……”响声,表明正常,否则为针阀卡滞。本机可听到响声。

(2) 拆卸检查。目的是检查喷油器的滤网和喷嘴是否堵塞。拆下燃油分流管的螺栓,向斜上方提起分流管,所有的喷油器便随着分流管被拆卸下来。

① 滤网。它装在进油口处,为了防止燃油过脏而造成堵塞,先用化油器清洗剂喷洗滤网,再用高压气体吹净滤网。切勿用铁丝或其他尖硬的东西直接捅刮,以免造成滤网的破损。

② 喷嘴。为了防止积炭或过脏而造成喷嘴堵塞,用化油器清洗剂喷洗,直至露出本体颜色为止。

经上述方法检查,喷油器没有问题,重新装回发动机上。

2) 电动燃油泵的检查

燃油泵为转子式电动泵,在泵的进口处装有滤网,在泵的出口处装有单向阀,燃油经燃油泵从燃油箱泵入燃油管路,在管路中保持 $(250 \sim 300)\text{kPa}$ 的压力,供给喷油器,其检查步骤如下。

(1) 检查线圈电阻值。其阻值为 $(2.0 \sim 3.0)\Omega$,符合规定值。

(2) 检查运转情况。将电瓶接至燃油泵的电源线上,通过听油箱中的响声,确定油泵能否运转。

(3) 检查供油压力。燃油泵的供油路为出油管、压力阻尼器、分流管、压力调节器、回油管、油箱。将出油管与阻尼器分开,将油压表接在出油管上,启动燃油泵后观察油压值为 300kPa ,表明供油压力足够。这表明燃油泵也没故障。

3) 油压调节器检查

已确定了油泵和喷油器无故障,就可以断定故障发生在油压调节器,更换一个新的后,发动机便能顺利启动与运转。油压调节器由膜片将内部分为弹簧室和燃油室两部分。由于弹簧折断后回油阀开启,使入口、出口相通,油路中的油压不够,这样喷油器中无法得到充足的压力油,致使发动机无法发动。

现对“排除法”归纳以下几点:

(1) 可将发动机简化为点火和燃油系统,先确定故障的大概范围。

(2) 从点火系统入手(在不借助仪器的情况下,点火系统的检查最为简单直观),确定故障所在系统。

(3) 燃油系统的故障诊断,可采用查两头——供油(汽油泵)、喷油(器),测中间(油压调节器)的方法。

(4) 故障诊断时,提倡手工、仪器并用,如逐缸断火、逐缸断油的手工检查方法都是很有有效的。

(五) 分类法

产生电喷发动机的故障原因很多,要排除这些故障,首先要检查并确认和燃油喷射系统没有关系的发动机所有其他系统工作是否正常,如果所有的系统工作正常,应根据故障症状对燃油喷射系统进行检查,并根据燃油喷射系统类型等相关情况进行检查排除,即所谓的分类法。

1. 中央喷射系统发动机的故障现象、原因及检修方法

1) 故障现象一

发动机难以启动或怠速不稳、温度低。故障原因及检修方法:

- (1) 冷却液传感器信号失准。应检查冷却液液面或更换传感器。
- (2) 燃油喷射系统压力低。应检查燃油滤清器和燃油泵视需要进行维护或更换。
- (3) 进气温度传感器失效。应更换损坏的传感器。
- (4) 强制通风阀坏,进行更换。

2) 故障现象二

启动困难、温度低。故障原因及检修方法:

- (1) 喷油器渗漏。检查喷油器是否渗漏,视需要维护或更换。
- (2) 进气歧管压力传感器故障。检查进气歧管压力传感器和真空软管,视需要维护或更换。

(3) 进气歧管衬垫或缸盖衬垫漏气。应更换损坏的气缸衬垫或进气歧管衬垫。

3) 故障现象三

怠速不稳、温度高。故障原因及检修方法:

- (1) 进气歧管压力传感器故障。检查传感器及真空软管,视需要维修或更换。
- (2) 冷却液温度传感器故障。检查冷却液液面或更换传感器。
- (3) 节气门位置传感器故障。检查节气门位置传感器,视需要进行更换。

4) 故障现象四

失速停车、喘抖、喘振、温度或高或低。故障原因及检修方法:

- (1) 空气进气系统堵塞。检查空气滤清器或进气系统,视需要维护或更换。
- (2) 节气门位置传感器故障。检查节气门位置传感器,视需要维护或更换。
- (3) 冷却液传感器信号失准。检查冷却液液面高度或更换冷却液传感器。
- (4) 燃油喷射系统压力低。检查燃油滤清器和燃油泵,视需要维护或更换。

5) 故障现象五

功率不足。故障原因及检修方法:

- (1) 燃油滤清器故障。清洗并检查,视情况进行更换。
- (2) 燃油泵进油口滤网堵塞。检查滤网,视需要进行更换。
- (3) 燃油泵故障。视情况更换燃油泵。
- (4) 喷油器不干净。检查喷油器喷注形状,清洗或更换喷油器。

2. 多点喷射发动机的现象、原因及检修方法

1) 故障现象一

启动困难、温度低或怠速不稳。故障原因及检修方法：

- (1) 冷却液温度传感器故障 检查冷却液液面和传感器视需要更换传感器。
- (2) 燃油压力低。检查燃油是否泄漏或燃油泵是否损坏。
- (3) 冷启动喷油器故障。检查并视需要更换喷油器。
- (4) 进气歧管衬垫或缸盖衬垫渗漏。视需要进行更换。
- (5) 进气温度或进气歧管温度传感故障。检查并视需要进行更换。
- (6) 喷油器故障 检查喷油器喷柱形状 视需要进行清洗或更换。
- (7) 空气流量传感器故障。检查空气流量计及其燃油泵接柱的连接情况是否正常。

2) 故障现象二

失速停车。故障原因及检修方法：

- (1) 怠速控制阀或怠速执行电机故障。检查并视情况进行更换。
- (2) 节气门位置传感器故障。
- (3) 进气歧管压力传感器故障。

3) 故障现象三

动力不足。故障原因及检修方法：

- (1) 喷油器脏。
- (2) 燃油泵供油压力低。
- (3) 燃油泵进油口滤网堵塞。
- (4) 燃油滤清器堵塞。
- (5) 燃油压力调节器调整不正确或渗漏。

4) 故障现象四

喘抖或喘振、温度或高或低。故障原因及检修方法：

- (1) 进气系统堵塞。检查空气滤清器和预热系统 视需要维修或更换。
- (2) 进气系统空气渗漏。检查各衬垫软管及接头 视需要更换。
- (3) 节气门位置传感器调整不正确或损坏。
- (4) 燃油压力低,空气流量计故障。
- (5) 氧传感器损坏与计算机损坏。

(六) 常用工具检查法

检查电喷发动机故障时,利用一些常用检测工具,协助查找故障原因也是十分方便或有效的。前面已介绍了使用万用表查找故障部位的方法。现再介绍两种常用工具查找故障的方法。

1. 使用燃油表查找法

由于电控喷油油路压力高,因此,检查油路时不能只看是否有油,还需用表测量油压是否符合规定值。如果油压偏低,虽然有油,还是启动不了发动机。具体油压值各车型不一,车型材料手册中能查到。所以,查燃油供给系统或喷射系统工作是否正常,可使用燃油压力表。一般电喷发动机的供油总管上都设有专用的油压检测口,用与燃油压力表连接。连接时,应先卸油,为防止拆卸油管时造成大量汽油漏出,可先拔下电动燃油泵的

导线插头,然后启动发动机,直到发动机自然停机后,再松开油管接头,连接好燃油压力表,装上电动燃油泵的导线,启动发动机,再检查燃油压力。

2. 使用测试灯查找法

一般测试灯有两种方式:一种是12V测试灯;另一种是自带电源的测试灯。前者是由12V试灯、导线和各种型号的端头所组成。用它来检查系统的电源是否给电气部分提供电源,非常直观。而自带电源测试灯与12V试灯基本相同,是在手柄内加装两节1.5V干电池,是检查电器电路断路和短路的故障。在使用测试灯时应特别注意:不要用它来测试任何与计算机相连的电气装置,以防计算机或传感器受损,除非另有说明方可进行。无论采取何种测试灯查找故障都应该按本车电路图分段逐点检查,试灯亮与不亮之间便是故障所在位置。

三、电控喷射系统故障检修的注意事项

电控系统结构复杂、价格较高,系统出现故障会严重影响车辆的性能。若在使用和检修中注意以下问题,则能保证电控系统的正常工作并节约运行费用。

(1) 接通点火开关。在未启动发动机时,发动机故障指示灯亮为正常现象,而发动机启动后,故障指示灯应熄灭。否则,表明计算机ECU检测系统有故障。

(2) 不管发动机是否运转,只要点火开关处于接通位置,绝不可随意断开电控系统的初级供电线路,否则,线圈自感作用产生的高压,会损坏传感器和计算机ECU。

(3) 在发动机运转时,不可断开蓄电池,对带防盗码的音响系统,在断开蓄电池之前,应确知其防盗密码,否则音响系统自锁,解除困难影响使用。

(4) 对装有安全气囊的汽车,应在断开蓄电池20s或更长一些时间之后,才可进行维修,否则安全气囊可能会充气膨胀。如不按正确顺序操作,安全气囊也有可能意外张开,造成事故。因此,没有正确、全面的维修资料时,不可进行维修。

(5) 安装蓄电池时,务必辨清其正负极性,千万不要接反。蓄电池的极柱与线夹连接要牢固,搭铁要可靠,否则都会对电子设备产生不良影响。

(6) 操作时,不可随意敲击计算机,拔开线束插头时要小心,以免损坏接脚,装回线束插头时要安装牢固,保证接触良好,避免电控系统受潮或浸水,同时也不允许用电热器对电子器件进行除湿。

(7) 启动发动机时,不要踩下加速踏板。发动机刚启动或快要关掉时,不要突然提高其转速,也不能用拖曳的办法发动车辆。

(8) 电控汽油喷射系统要求所用的汽油有较高的清洁度,因此使用中应定期更换燃油滤清器和清洗燃油系统。尽量使用无铅汽油,装有三元催化反应器的车辆则一定要用无铅汽油。如果发动机在“缺火”状况下不工作,其催化反应器可能过热而损坏。因此,应尽量避免拔出高压线试火的时间过长,不通过点火开关使发动机转动、怠速运转的时间过久及个别火花塞不工作等。同时还应避免关掉点火系统滑行或者利用发动机长时间制动。

(9) 拆卸时,应将拆下的零件按先后次序排列整齐,不要弄混;安装时按相反的次序装合,在结构不清楚的情况下,不可乱拆、乱接以避免造成人为故障。在拆卸过程中,要严防操作现场出现火星以避免发生火灾,在工作现场应配有干式化学灭火器以防万一。

(10) 车内的音响和无线电设备的天线应安装在距离电控单元较远的地方 禁止使用大功率的无线电发送设备和仪器(如 8W 以上的无线电台)以防止干扰电控系统的工作。

第五章 充电系统的维护与故障诊断口诀

充电系统一般由蓄电池、交流发电机、调节器、充电指示灯、电流表(电压表)等组成。

第一节 蓄电池的维护与常见故障

蓄电池的种类很多,按电解液类型可分为酸性蓄电池和碱性蓄电池,按电解材料可分为铅蓄电池和铁镍蓄电池等。目前,汽油车和柴油车上广泛采用铅酸蓄电池,在结构原理、使用维护上基本相同。

一、蓄电池的维护

(一) 蓄电池外部检查、清洁

- (1) 检查蓄电池的固定情况,固定架应无松动现象。
- (2) 蓄电池盖和封胶应无开裂、损坏,极柱及夹头应无烧损,壳体应无泄漏,否则应将蓄电池从车上拆下予以修复或更换。
- (3) 线夹头应无松动。
- (4) 堵塞加液盖上的通气孔,拧紧加液孔盖,用水刷洗蓄电池外部的灰尘、泥污,然后用碱水擦净蓄电池上部和极柱、夹头,必要时拆下极柱、夹头清洁。
- (5) 擦干蓄电池外部,疏通加液盖通气孔,拧紧加液盖,极柱和夹头应涂上一层薄工业凡士林或润滑脂。

(二) 电解液液面高度的检查

蓄电池电解液液面高度的检查方法,如图 5-1 所示。检查时,用内径(4~6)mm,长(100~150)mm 带刻度的细玻璃管,将其从加液口垂直插入蓄电池至防护网,然后用拇指堵住玻璃管上口,取出玻璃管,察看电解液在玻璃管内的高度,其正常值为(10~15)mm。如果液面低于正常值,应加注蒸馏水。只有确知液面降低是由于电解液溅出所造成时,才允许添加与蓄电池中电解液密度相同的电解液。如果液面过高,应将多余电解液吸出。

(三) 蓄电池放电程度的检查

蓄电池的放电程度越大,则供电能力越小;反之,放电程度越小,则供电能力越大。蓄电池的放电程度大小,可通过测量电解液的密度进行换算,也可通过蓄电池大负荷放电时端电压的变化进行判定。

1. 电解液密度的检测

由于电解液密度随蓄电池放电程度的加深而按比例降低,并且蓄电池由充足电至放电终了电解液密度下降约为 0.16 左右,所以,通过测量电解液密度,按其密度每下降 0.01 相当于蓄电池放电 6% 计算,可较准确地判断蓄电池放电程度,见表 5-1 所列。

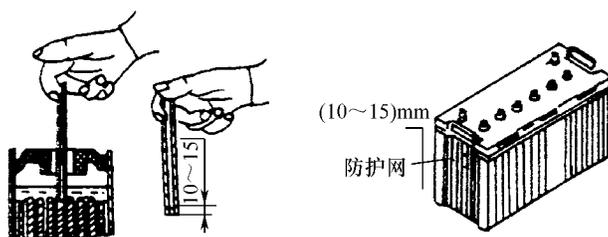


图 5 - 1 检查面高度示意图

表 5 - 1 电解液密度同放电率和气温关系(在 +15 时)

季节 电解液密度 放电率	冬季气温低 于 - 40 的地区		冬季气温在 - 40 以上的地区		冬季气温在 - 30 以上的地区		冬季气温在 - 20 以上的地区		冬季气温在 0 以上的地区	
	冬	夏	冬	夏	冬	夏	冬	夏	冬	夏
全充电时	1.31	1.27	1.29	1.26	1.28	1.25	1.27	1.24	1.24	1.23
放电 25%	1.27	1.23	1.25	1.22	1.24	1.21	1.23	1.20	1.20	1.19
放电 50%	1.23	1.19	1.21	1.18	1.20	1.17	1.19	1.16	1.16	1.16
放电 75%	1.19	1.15	1.17	1.14	1.16	1.13	1.15	1.12	1.12	1.12
全放电时	1.15	1.12	1.13	1.10	1.12	1.10	1.11	1.09	1.09	1.09
备注	蓄电池容量每放出 25% 电解液密度约降低 0.04									

电解液密度可用吸式密度计或电解液检测仪检测。吸式密度计测定电解液密度的操作方法是,用拇指适当压下橡皮球后,再将密度计的吸管插入电解液中,然后慢慢放松拇指,使电解液吸入玻璃管中,密度计浮子浮起,电解液液面所在的刻度为密度值。在测量密度时,应同时测量电解液温度,并将测得的结果按表 5 - 2 转换到 25 时的密度进行修正。

表 5 - 2 对不同温度下测量电解密度读数的修正数值

电解液温度/	密度修正数值	电解液温度/	密度修正数值
+45	+0.0140	- 5	- 0.0210
+40	+0.0105	- 10	- 0.0245
+35	+0.0070	- 15	- 0.0280
+30	+0.0035	- 20	- 0.0315
+25	0	- 25	- 0.035
+20	- 0.0035	- 30	- 0.0385
+15	- 0.0070	- 35	- 0.0420
+10	- 0.0105	- 40	- 0.0455
+5	- 0.0140	- 45	- 0.0490
0	- 0.0175		

测量电解液密度,不应在强电流放电和加注蒸馏水后立即测量。

电解液密度检测仪是吸式密度计的替代产品,具有精度高、操作简便等优点。电解液密度检测仪,目前有电子检测仪和光学检测仪两种。电子密度检测仪,是利用电位检测法(即将一对电极插入电解液中,利用电解液密度与两电极间电位差的线性对应关系,来实现电解液密度与电量之间转换的方法)来检测电解液密度。密度转换为电信号后,经信号处理电路和放大驱动电路处理,将检测结果以数字形式显示在液晶显示屏上。

在使用以上两种仪器时,应详看使用说明书。

2. 用高率放电计测量放电电压

测量蓄电池电解液密度,只能判断蓄电池在正常情况下的放电程度,而不能确切判定蓄电池有无故障。例如,在同样放电程度的情况下,是正常使用的结果,还是自行放电或其他故障造成的,这些问题单从放电程度上看是无法判定的。为进一步检查蓄电池有无故障,还要在蓄电池大电流(100~150)A放电情况下测量其端电压,以判定其技术状态。对于单格电池具有引出端子的蓄电池,通常用高率放电计来检查蓄电池的端电压。

(1) 检查蓄电池端电压前,应将加液口盖拧紧,以防蓄电池内部气体接触火花而爆炸。

(2) 检查时,将高率放电计一个叉尖顶在蓄电池某单格的一个极柱上,再将另一个叉尖顶在该格电池另一极柱上,同时观察电压表读数,时间不超过5s;单格电压在1.5V以上,并能在5s以内保持稳定,说明单格电池技术状态完好;电压低于1.5V,但能在5s内保持稳定,属放电过多,应补充充电;如果在5s内迅速下降,则表示单格电池有故障;至于故障的性质和严重程度,需要通过充电检验再作进一步分析。有时高率放电计电压表可能指在“0”位不动,这种情况如果仅出现在某一单格,可能是该单格内部有严重短路或断路,此时可用一试灯来检验。将试灯接在蓄电池正负极间,灯亮说明那个单格内部严重短路,不亮则为断路。如果检查所有单格时电压表都指“0”不动,则说明蓄电池已严重硫化。

(3) 用高率放电计检查蓄电池端电压时,端电压与蓄电池放电程度见表5-3判定。

表5-3 蓄电池的端电压与放电程度

端电压/V	放电程序/(%)	说 明
1.7~1.8	0	表中的电压读数:上限适用新的或容量大的蓄电池;下限适用一般蓄电池
1.6~1.7	25	
1.5~1.6	50	
1.4~1.5	75	
1.3~1.4	100	

高率放电计测量单格电池时,只能测具有引出端子橡胶槽的蓄电池。对于近年来汽车广泛采用的塑料槽蓄电池却不能测量,因为单格电池没有引出端子。所以,要测量塑料槽蓄电池,可用直接检测12V电压的蓄电池检测仪进行测量。

蓄电池检测仪可以检测蓄电池启动能力、放电程度等性能参数,利用电子负载控制被测蓄电池,以启动电流放电10s。同时,检测放电电压,并判定启动能力和计算放电程度。

3. 就车启动判断放电程度

蓄电池装车后,若连续几次使用起动机均能驱动发动机旋转,说明蓄电池存电充足;

若旋转无力或不能旋转,则说明蓄电池放电过多或有故障。

夜间开灯使用起动机,若起动机旋转有力,灯光稍许变暗,说明蓄电池存电充足;若起动机旋转无力,灯光暗淡、灯丝变红甚至熄灭,则说明蓄电池放电过多或严重硫化。

二、蓄电池的常见故障

1. 极板硫化

(1) 故障现象。极板上生成白色晶粒硫酸铅。硫化严重时,在放电时会因内阻大,使电压急剧下降,不能持续供给启动电流;在充电时会因内阻大,使单格电池的充电电压高达 2.8V 以上,且密度上升很快,过早出现“沸腾”现象。

(2) 故障原因

蓄电池液面过低;长期充电不足或放电后不及时充电;蓄电池电解液不纯或密度过高;环境温度剧烈变化。

(3) 处理方法。极板硫化严重时,可用硫化充电法予以消除。方法是,先倒出电池内的旧电解液,用蒸馏水反复冲洗数次,然后灌入蒸馏水,使液面高出极板 15mm,用初充电电流进行充电,并随时测量电解液密度,升到 1.15 以上时,可用蒸馏水冲淡,继续充至密度不再上升后,再进行小电流放电,如此重复多次。或先充电 6h,停歇 2h,反复进行,直至电解液密度在 6h 内不变为止。最后,参照初充电的方法充电,并调整电解液密度至规定值。

2. 活性物质脱落

(1) 故障现象。充电时,电解液中出现褐色物质,蓄电池容量不足。活性物质脱落,主要是正极板上的活性物质 PbO_2 脱落。

(2) 故障原因

充电电流过大;充电时间过长;低温大电流放电。

(3) 处理方法。活性物质脱落较少时,可清除后继续使用;脱落较多时,需更换极板。

3. 极板栅架腐蚀

(1) 故障现象。正极板呈腐烂状态,活性物质以块状堆积在两隔板之间,蓄电池输出容量降低。

(2) 故障原因

氧化所致;电解液密度过大、温度过高、充电时间过长等都会加速极板栅架腐蚀。

(3) 处理方法。适时更换。

4. 自行放电

(1) 故障现象。蓄电池在无负载状态下电量自行消失,每昼夜蓄电池容量降低超过 2%。

(2) 故障原因

电解液中杂质过多;蓄电池表面不清洁;电解液密度偏高;极板栅架中含有锑。

(3) 处理方法。自行放电严重,应倒出电解液,取出极板组,抽出隔板,用蒸馏水冲洗干净后重新组装,加入新的电解液。

5. 极板短路

(1) 故障现象。充电电压很低或为零,电解液密度上升很慢或不上升,充电中气泡很少或无气泡。

(2) 故障原因:

活性物质大量脱落,沉底堆积后将正负极板接通,极板弯曲,隔板破损,使正负极板接触;其他导体落进蓄电池中,使正负极板短路。

(3) 处理方法。更换电解液或重新组装蓄电池。

三、蓄电池的不常见现象、产生的原因及其对策

(一) 蓄电池爆炸

1. 蓄电池爆炸的现象及产生的原因

蓄电池在充放电的过程中,水被分解产生大量氢气和氧气,当这些气体不能及时从蓄电池内排出,或其遇到火花的点燃,就会引起蓄电池爆炸。

产生蓄电池爆炸的具体原因有以下几点。

1) 加液盖通气孔堵塞,蓄电池内部压力变化过快

(1) 若蓄电池极板严重硫化,在此情况下充电,单格电压及电解液温度会迅速升高,气泡产生快且剧烈,若这里加液盖通气孔堵塞,迅速膨胀的气体将会引起蓄电池爆炸。② 蓄电池过快充电时,也会使电解液温度迅速升高,产生的大量气体受热剧烈膨胀,如这时加液盖通气孔堵塞,将会使电池内部压力过大,导致蓄电池爆炸。

(2) 若蓄电池加液盖通气孔部分堵塞,拆卸蓄电池“+”极柱时不小心搭铁,也会产生蓄电池爆炸。

2) 长时间大电流放电

由于冬季温度过低,电解液黏度大,渗入极板孔隙的速度减慢,蓄电池池内阻增大。在放电时,内阻产生的电压降也相应加大,这样将会引起电解液温度迅速升高。另外,在经过大电流放电后,二氧化铅变成硫酸铅时体积增大且机械强度增加,引起极板翘曲。如时间过长,坚固蓄电池单格内膨胀剧烈而使蓄电池爆炸。

3) 可燃混合气被点燃

蓄电池在充电时,产生大量的氢气和氧气。若蓄电池连线不牢固或在活接头处边线接触不良,或在拆卸蓄电池“+”极接柱时不小心搭铁,都有可能产生电火花。若这时周围环境通风不畅,混合气浓度达到了着火临界值,产生的火花将点燃可燃混合气而引起蓄电池爆炸。

2. 防止蓄电池爆炸应采取的对策

(1) 定期清洗疏通加液盖通气孔。新蓄电池在启用时,一定要疏通加液盖通气孔。定期清洗蓄电池表面时,要把加液盖旋紧,防止污水、杂质落入电解液内。

(2) 防止极板严重硫化。定期检查电解液液面高度和电解液密度,液面应以高出隔板上缘(10~15)mm为宜,不足时应添加蒸馏水,只有确知液面降低是由于电解液溅出所造成的,才允许添加密度相同的电解液,因为蓄电池在工作中,蒸发消耗的只是水。

(3) 每次使用起动机时间不大于15s,连续两次启动时中间至少要间隔30s,以避免蓄电池过度放电。

(4) 蓄电池充电时,如果电解液温度超过 40 ℃ 应减少充电电流,当温度超过 50 ℃ 时应停止充电。另外,在充电过程中应注意周围环境的通风以降低可燃混合气浓度。

(5) 使用蓄电池时防止电火花产生。要求蓄电池安装牢固,导线接头与电桩连接紧固。蓄电池极柱和电线夹头如产生硫酸盐和氧化物应及时刮除,并涂以黄油,防止蓄电池极柱和电线夹头锈蚀。

(二) 蓄电池液面下降快

1. 蓄电池液面下降快及产生的原因

前面提到蓄电池液面应以高出隔板上线(10~15)mm。如液面过低会使参与化学反应的活性物质减少,降低蓄电池容量。同时,极板直接与空气接触也会加速极板硫化。正常情况下,一周或半个月补充一次蒸馏水即可。如补充频繁属于不正常现象,即蓄电池液面下降快。

(1) 调节器限额电压过高,使蓄电池经常过量充电。过量充电的电流主要用于电解水,使水被电解成氢气和氧气,从蓄电池加液口盖通气孔溢出。水分减少,导致电解液液面下降快。蓄电池也会因充电电流过大而时常损坏。若这时加液口盖通气孔不畅通,也会出现蓄电池爆炸现象。

(2) 水分的蒸发,铅酸蓄电池的电解液是硫酸水溶液,它同任何溶液一样,具有一定的蒸气压。当硫酸电解液的蒸发气压大于空气中的蒸气压时,电解液中的水分就蒸发。硫酸电解液的蒸气压愈大,电解液中的水分蒸发愈快。汽车蓄电池在空气温度小的干燥环境中工作时,因空气蒸气压小于硫酸电解液的蒸气压,电解液中的水分蒸发也就加快,导致蓄电池液面下降快。

2. 防止蓄电池液面下降快应采取的对策

(1) 应及时认真地检查调节器限额电压。电压值过大,应查明原因,加以排除。还要根据交流发电机配用调节器的不同加以区分(目前主要有电磁振动式调节器和电子调节器)。如液面下降快,仅出现在个别单格,则应仔细检查蓄电池外壳是否破损,密封胶是否开裂。

(2) 不能添加不纯净的水。若蓄电池液面下降快时,要确认是由于水分蒸发造成的,只能添加纯净的蒸馏水或去离子水,不能添加不纯净的水,如自来水、河水、井水、矿泉水及其他商业饮用水。若将不纯净的水加入蓄电池后,水中离子态的杂质在正负极板上形成原电池而自放电,使蓄电池没有使用就电不足,甚至完全没有电。因此,蓄电池内不能添加不纯净的水。在一些特殊情况下可以添加一些没有污染过的,用塑料、木料、瓷器等非金属容器盛取的雨水或雪水。

(三) 蓄电池单格电池电解液外溢

1. 蓄电池单格电池电解液外溢现象和产生的原因

在用起动机启动发动机时,有时会发现蓄电池某单格加液口盖通气孔处有电解液溢出。产生该现象的主要原因是由于该单格电池严重硫化引起的。硫化后,在正负极板表面上,生成难以溶解的白色粗晶粒硫酸铅。在正常充电时,它不能还原为活性物质二氧化铅和铅,从而使蓄电池实际容量大大减小。在大电流放电时,硫化了的单格电池端电压迅速下降到零。但由于蓄电池各单格是串联的,因此蓄电池其他几个单格反过来对该单格充电。由于很大的电流(高达 500A 左右)将该单格水溶液汽化,从而出现了电解液外溢

现象。除上述原因外,当蓄电池加液太多或某单格电池短路时,也会引发这种现象。

2. 防止蓄电池单格电池电解液外溢时应采取的对策

(1) 经常保持蓄电池处于充足电状态。不给硫酸铅以溶解和再结晶的机会。

(2) 电解液密度要合适,液面高度要符合规定。

(四) 蓄电池壳盖上有黄白色物质

1. 原因的产生

原因产生蓄电池壳盖上有黄白色物质生成的原因是由于汽车在行驶中,电解液受颠簸溅出在壳盖上形成的。这种黄白色的糊状物质,其中的白色物质是硫酸铅,黄色物质是硫酸铁,它们的生成是由于蓄电池的壳盖上和电极柱周围溅有硫酸溶液,使电极柱处受到电化学腐蚀的结果。硫酸铅和硫酸铁都有很强的腐蚀性,电阻很大,若处于导线接触处,将形成很大的接触电阻,使其导电不良。

2. 采取的对策

为避免蓄电池壳盖上有黄白色物质生成,要经常用碱水或10%的苏打溶液或氨水溶液擦洗蓄电池外壳及壳盖处溅出的电解液,使表面经常处于清洁状态。

(五) 蓄电池中某单格电池易损坏

1. 原因

用划火法(用一根直径1.5mm的铜线,一端接在某一单格电池的一极上,另一端与该单格的另一极划擦)检查单格电池的技术状况时,有时会有这种现象发生:某单格电池划火时,只出现微弱火星或根本没有火星,而其他单格划火出现蓝白色或红色火花。蓝白色火花表明存电充足,红色火花表明存电不足,无火或微小火星说明该单格有故障。这种主要由该单格电池短路引起。其原因有:

(1) 蓄电池各单格电池的液面高度经常不一致,这样在使用中往往使电量小的单格电池先放弃电,之后又因没有及时充电而产生硫化作用,于是大量极板涂浆活性物质落入蓄电池底部而堆积造成短路。

(2) 极板质量不符合使用要求或隔板损坏。

2. 采用的对策

防止蓄电池中某单格电池易损坏后采取的对策是:蓄电池液面高度和电解液密度在每次充电完毕时,应及时检查和调整。

第二节 充电系统维护与故障诊断口诀

一、充电系统的维护

充电系统的日常维护,主要检查各连接导线有无松动、脱落,重点维护发电机和调节器。

(一) 交流发电机维护

交流发电机与直流发电机比较,具有功率大、低速充电性能好、体积小及结构简单等优点。维护时,除对其清洁润滑外,还应对它的主要零件进行检验,以确保良好技术状态。各种车型根据不同技术性能要求,分别有不同型号的发电机、调节器与之匹配,详见表5-4所列。

表 5 - 4 交流发电机的规格及性能

发电机型号	规格		搭铁极性	空载		负载			配用调节器型号	适用车型
	额定电压/V	额定功率/W		额定电压/V	转速不大于($r \cdot \min^{-1}$)	额定电压/V	额定电流/A	转速不大于($r \cdot \min^{-1}$)		
JF13	14	350	—	14	1000	14	25	2500	FT61	东风 EQ2080 EQ2100
JF132	14	350	—	14	1000	14	25	2500	FT61	东风 EQ1090 EQ2100
A3913790	28	—	—	28	—	28	50	—	—	东风 EQ1118
JFZ2711	28	750	—	28	—	28	27	—	—	斯太尔 91 系列汽车
JF13E	14	350	—	14	1000	14	25	2500	FT61	北京 BJ2020
JF25	28	500	—	28	1000	28	18	2500	FT212	延安 SX2150
JF25C	28	500	—	28	1000	28	18	2500	FT212	红岩 CQ261
KIRL18V/35A	28	1000	—	28	—	28	35	6000	ED28V	奔驰 2026 型汽车
JF1522A	14	500	—	14	1150	14	50	5000	JFT106	解放 CA1091

注 发电机型号后面的字母(如 A、B、C)是指同一系列发电机的皮带轮规格及安装尺寸

1. 发动机的分解

各种型号的交流发电机结构形式大同小异,其分解的顺序、方法也基本相同。图 5 - 2 所示为 CA1091 汽车所装用 JF1522A 型发电机的分解图,该发电机分解顺序及方法如下。

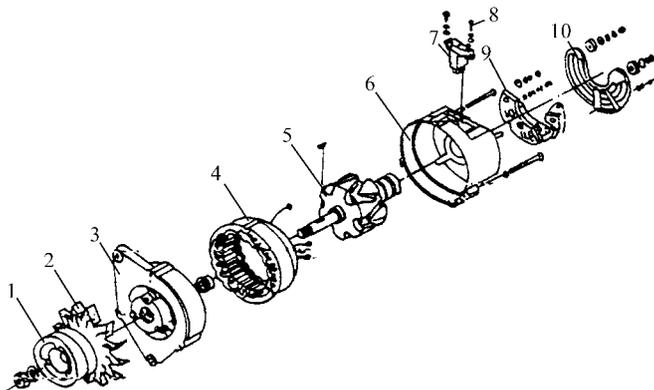


图 5 - 2 交流发电机的分解示意图

—皮带轮;2—风扇;3—前端盖;4—定子总成;5—转子总成;6—后端盖;
7—炭刷架总成;8—炭刷架紧固螺钉;9—整流元件板;10—防护罩。

(1) 拆下炭刷架盖板上两只紧固螺钉 8,取出炭刷架总成 7。

(2) 在前后端盖及定子上作好记号,拆下外壳上对销螺栓,使装有转子的前端盖 3 与装有定子的后端盖 6 分开(用木锤或橡皮锤轻击前后端盖)。

(3) 拆下皮带轮锁紧螺母,用铜冲冲下皮带轮,取下风扇、半圆键及隔圈。

(4) 拆下前轴承盖,使转子与前端盖3脱开。

(5) 拆下发电机后端盖上硅整流元件防护罩10。

(6) 拆下固定在硅整流元件板上的定子线圈3个接头、中性点连接线头,再旋下固定元件的螺栓后,就可取下元件板9;用橡皮锤或木锤轻击后端盖,拆下定子总成4。

分解发电机过程中,使用工具应正确、用力要适当;分解下来的螺栓、螺母及各种垫片要记准位置(特别是绝缘垫圈),不要错乱或丢失。

2. 发电机主要零件的检验

发电机分解后,各零件应清洁干净(轴承、线圈应用干净布蘸汽油擦拭),对定子、转子、炭刷、滑环及二极管等进行检验。

(1) 磁场绕组的检验。磁场绕组,一般发生的故障有搭铁、断路和短路。检查时,可用万用表的两触针分别搭接在两滑环上(见图5-3)。测得绕组的电阻值应符合表5-5所列的规定,否则表明有故障。阻值过大,说明绕组与滑环处的焊接不牢或绕组引出线转折处断裂。阻值过小,则说明绕组内有短路故障。检查绕组是否搭铁,也可用交流试灯进行(见图5-4)。

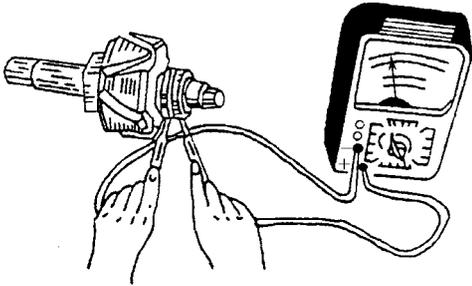


图5-3 用万用表测量磁场绕组的电阻示意图

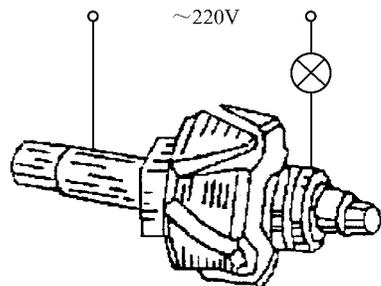


图5-4 磁场绕组的搭铁检查示意图

表5-5 常用发电机磁场绕组数据

发动机型号	适用车型	磁 场 绕 组		
		材料	匝数	电阻/ Ω
JF1522	CA1091	高强度铜漆包线		5~5.5
JFZ2711	斯太尔91系列汽车	高强度铜漆包线		9
JF132	EQ1090 EQ2100	高强度铜漆包线	530 ± 5	5.2(20)
JF13E	BJ2020	高强度铜漆包线	530 ± 5	5~6

若属一般的脱焊,可重新焊接。如出现严重的搭铁、短路时,无修理条件时应更换新品。

(2) 定子绕组的检验。首先对绕组进行外部检视,仔细查看导线是否折断,各线头连接是否脱焊等。外部检视如没有问题,再按下面的方法检验绕组内部是否有断路、短路、搭铁等故障。

① 断路。可用万用表检查(见图5-5)。检查时,万用表拨至电阻挡,两触针与各相绕组的起末端搭铁,如电路不通,即为断路。

② 短路。短路故障,常出现在各相间或每一线圈的匝与匝之间。确定线圈是否短路,主要是外部检查有无烧焦的地方。各相间是否短路,可用万用表或交流试灯进行检查。方法是,拆开末端星型连接点,将触针分别接在两相的引出线上,如两相成通路或试灯亮,即表明相间短路。

由于定子绕组电阻很小,一般仅为 $(150 \sim 200) \text{m}\Omega$,所以,用测量电阻的方法难以测量其短路故障,尤其是一相线圈匝与匝间短路就更难测定。因此,定子绕组有无短路故障,可在发电机不解体时检测,用示波器观察整流后输出电压的波形进行判断。

③ 搭铁。可用 220V 交流试灯检查(见图 5-6)。为了确定是哪一相搭铁,可将星形连接点拆开检查。

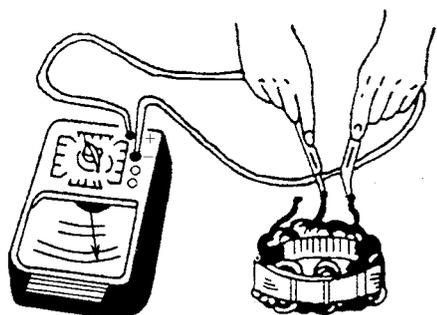


图 5-5 定子绕组断路检查示意图

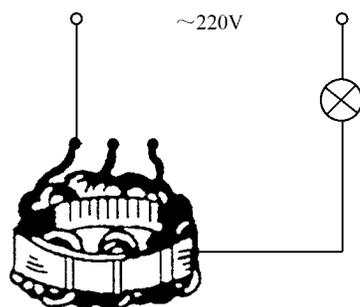


图 5-6 定子绕组的搭铁检查示意图

(3) 硅二极管的检验。主要检查是否出现短路及断路故障,若有硅二极管就失去应有的单向导电性或电路完全不通。

短路和断路故障可用万用表测量其电阻值来分析确定。测量前应拆下二极管与定子绕组的连接线,以便逐个对二极管进行检查。

测量时,万用表的旋钮应放在电阻挡的 $R \times 1$ 处。如果把旋钮放在其他位时,由于二极管的电阻随外加电压不同而发生变化,会使测出的电阻值相差很大。

测量方法,可按图 5-7 所示进行。因为万用表电阻挡的“-”触针是表内干电池的

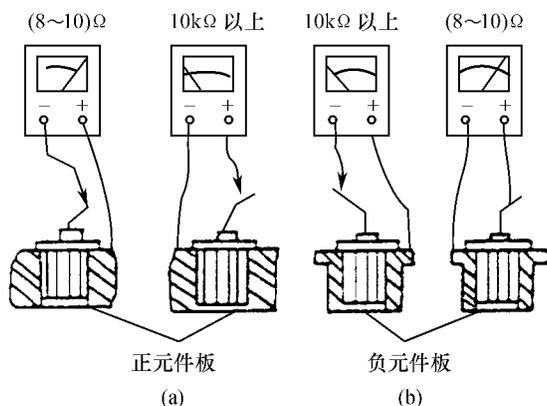


图 5-7 用万用表检查硅整流元件示意图

正极，“+”触针是表内干电池的负极，所以当万用表“-”触针搭负元件板，“+”触针搭二极管的引出线时，二极管的正向电阻值应较小，为 $(8 \sim 10)\Omega$ 。然后将“-”触针搭二极管引出线，“+”触针搭负元件板，反向电阻值应很大，在 10Ω 以上。压在正元件板上的3只二极管因导电方向相反，测量结果也应相反。

检查时，如果发现正、反向电阻值都极小，说明二极管已短路；若正、反向电阻值都极大，则表明二极管内已断路。

如果没有万用表，也可用车上的蓄电池作电源，仪表灯泡作试灯来检查二极管。方法是：在蓄电池的正、负极上各接一导线，使其通过试灯交替地接在二极管的引线和外壳上。两次检查，试灯一次亮，一次不亮为良好；如两次都亮为短路；如两次都不亮为断路。

当二极管出现短路或断路时都应进行换件。更换时，必须使新换的二极管与原来的极性一致。二极管装入座孔时，必须是过盈配合，不应松动，以免与座孔接触不良而烧坏二极管。在管子压入前，应在管子周围涂以少量凡士林，如太松可加垫 $(0.05 \sim 0.10)\text{mm}$ 厚的紫铜皮。如过紧，可适当地较大座孔。

(4) 滑环、炭刷磨损情况的检查。滑环表面有轻微烧蚀时，可用“00”号砂布打磨，烧蚀严重或圆柱度大于 0.025mm 时应精车加工。加工后滑环厚度应不小于 1.5mm 。炭刷磨损严重应更换。炭刷高度为 20mm 。

转子轴的径向摆差不超过 0.10mm ，可用百分表检测（见图5-8）。转子铁心与定子铁心间的空气隙一般为 $(0.25 \sim 0.50)\text{mm}$ ，最大不得超过 1.0mm 。前后轴承应无烧蚀、磨损、严重松旷现象。

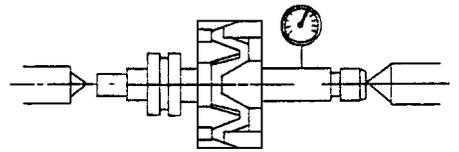


图5-8 检测转子轴的摆差示意图

3. 发动机的装配与试验

1) 装配

(1) 将前端盖、隔圈、风扇、半圆键、风扇前面垫片及皮带轮依次装到转子轴上并用锁紧螺母拧紧。

JF1522A 发电机前后轴承均为密封轴承，装配前应加油润滑。方法是：用刀片撬开密封盖，把轴承清洗干净，将轴承填充润滑脂（1~3号复合钙钠基脂或2号低温滑脂）润滑。填充量为轴承空间的 $2/3$ 。

(2) 后端盖与定子总成结合，装上中性点连接螺栓（中性点连接螺栓与后端盖绝缘）及硅整流元件板。

(3) 装上定子线圈引出线。注意：用螺母固定时不要将引线扭断。

(4) 装上元件板护罩（由于元件板护罩与中性点连接螺栓、电枢接柱绝缘，安装时应垫上绝缘垫圈）。

(5) 按记号将两端盖用对销螺栓结合在一起。

(6) 装上炭刷架及炭刷总成、盖上炭刷盖板，用螺栓固定好。

(7) 测量发电机各接柱之间的电阻。

装配好的交流发电机，在装车前可用万用表 $R \times 1$ 挡测量各接线端子间的阻值是否符合表5-6中规定，不符合规定，应查明原因予以排除。

2) 试验

装配后的发电机,为了检查维护质量,应进行空载和功率试验,检查发电机在空载达到额定电压时的转速和接通外电路后达到额定负载时的转速。试验时的接线如图 5-9 所示。

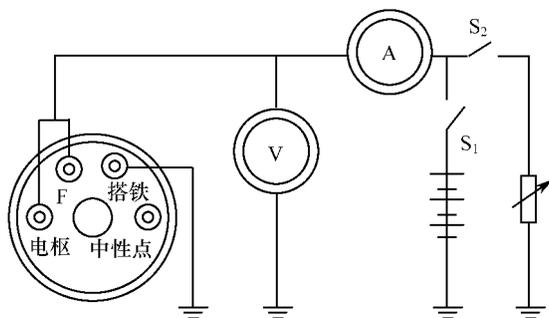


图 5-9 发电机空载和功率试验接线示意图

(1) 空载试验。试验时,将发电机固定在试验台上,由调速电动机带动,合上开关 S_1 ,逐渐提高发电机转速,记下电压升高到额定值时的转速,即空载转速,看其是否符合表 5-4 规定。

表 5-6 交流发电机各接线柱之间电阻值 (Ω)

发电机型号	“F”与“-”	“F1”与“F2”	“+”与“F”		“+”与“-”	
			正向	反向	正向	反向
JF1522A JF1518		5~6		40~50	>1000	
JF132、JF13、 JF21、JF11	5~6	50~60	>100	40~50	>1000	>1000
JF12、JF22	19.5~21		50~70	>1000	40~50	>1000

(2) 功率试验。接通开关 S_2 ,并逐渐提高发电机转速和减小可变电阻,当负载电流达到额定值时,其转速应符合表 5-4 规定。

(3) 简单试验。空载和功率试验是在试验台上进行的。在无试验台的情况下,可用万用表和蓄电池进行简单试验。以 12V 负极搭铁的交流发电机为例,其测试方法如下:

用导线把蓄电池的正极和发电机的一个“磁场”接柱连接,蓄电池负极与发电机另一磁场接柱连接,把万用表拨到 10V 直流挡。万用表正触针(红色)接发电机“电枢”接柱,负触针(黑色)接发电机外壳,用手转动发电机皮带轮,万用表指针就会摆动,应有电压读数。转动越快,指针摆动愈大,电压读数越高。

4. 交流发电机检测

用示波器检测交流发电机。用示波器检查交流发电机整流后的输出电压波形,可以判别定子绕组和整流电路故障。

5. 交流发电机使用注意事项

- (1) 发电机两极不能有短路现象,切不可作搭铁刮火试验以免烧坏硅整流元件。
- (2) 应该和专用调节器配合使用。
- (3) 不能用兆欧表或 220V 电压检查发电机线路绝缘情况,以免击穿二极管。
- (4) 蓄电池和发电机搭铁极性必须一致,否则会烧坏硅整流元件。
- (5) 拆装二极管要用直径合适的空心管子作冲子,以免压伤二极管。
- (6) 如果在原来的正极搭铁的汽车上,装用负极搭铁的硅整流发电机时,应将原来车上正极搭铁的蓄电池改为负极搭铁,同时应将电流表上的接线位置调换一下。
- (7) 磁场绕组外搭铁的交流发电机,不能与磁场绕组内搭铁的交流发电机通用。
- (8) 带有中性点抽头接线柱的交流发电机,不能与带有相抽头的交流发电机通用。
- (9) 就车检查发电机的发电情况,最好用直流电压表测量发电机电压。方法是,将电压表“+”触针搭到发电机的“电枢”接柱上,“-”触针搭发电机外壳。发电机未转动时,电压表指示电压就是蓄电池的电压;当发动机以中等转速以上运转时,电压表指示的值为 14V 左右,则说明发电机工作正常。

此外,也可用试灯来检查。将发电机“电枢”接柱上的线拆下,让蓄电池给发电机激励,用导线串接一只试灯,一头接在“电枢”接柱上,另一头搭到发电机外壳上,当发电机转动后,若试灯亮,说明发电机和调节器是好的。

- (10) 发动机熄火后将点火开关断开,否则蓄电池将长期经磁场绕组和调节器放电。

(二) 调节器的维护

调节器是汽车电源的重要组成部分,是整个电气设备的安全保护装置。调节器的技术状况直接影响用电设备的正常工作和蓄电池的使用寿命。因此,在汽车维护中应对其检查、调整,使调节器经常处于良好的技术状况。

1. 电磁振动式调节器的检查、调整

1) 调节器的检查

(1) 直观检查。打开调节器盖,目视调节器触点有无烧蚀,各电阻及线圈有无烧焦或短路、断路等故障。若触点轻微烧蚀,可用“00”号砂纸打磨;若触点严重烧蚀或厚度小于 0.4mm,应更换触点。

(2) 仪表检查。数字万用表置于 OHM200 挡位检查,指针式万用表置于 $R \times 1$ 挡位检查。

① 检查“+”接柱与“F”接柱间的阻值 R_{BF} 。当低速触点 S_1 闭合、高速触点 S_2 断开时,阻值 R_{BF} 应为 0.5Ω ;当低速触点 S_1 断开、高速触点 S_2 闭合时,阻值 R_{BF} 应为 7.2Ω 左右。

② 检查“+”接柱与“E”接柱间的阻值 R_{BE} 。当低速触点 S_1 闭合,高速触点 S_2 断开时,阻值 R_{BE} 应为 23.5Ω 左右;当低速触点 S_1 断开,高速触点 S_2 闭合时,阻值 R_{BE} 应为 7.2Ω 左右。

经上述检查,若阻值不符应检查各元件。阻值小的原因一般为电阻或线圈短路,阻值大的原因一般为触点烧蚀或电阻、线圈断路。

2) 调节器的调整

(1) 各部间隙的调整。各部间隙,是指高速触点间隙和衔铁与铁心间的气隙。FT61

型调节器高速触点 S_2 间隙为 $(0.2 \sim 0.3)$ mm, 若不符合规定可通过改变触点的位置进行调整。衔铁与铁心间的气隙为 $(1.05 \sim 1.15)$ mm, 若不符合规定, 可将静触点支架上的固定螺丝松开, 然后按需要将支架向上或向下移动进行调整。

(2) 调节电压的实验与调整(见图 5-10)。

① 低载调节电压的试验与调整是在启动拖动电机后, 先合上 S_1 , 让蓄电池向发电机供给磁场电流。待发电机自激发电后, 断开开关 S_1 , 闭合开关 S_2 。将发电机转速稳定在 $3000\text{r}/\text{min}$, 调节可调电阻 R_L , 使发电机处于低载状态工作, 记下此时调节器控制的调节电压值, 即为低载调节电压值。若不符合规定, 可改变弹簧拉力予以调整。

② 半载调节电压差值的试验与调整, 是在调整低载调节电压的基础上, 继续调节负载电阻 R_L , 使发电机输出电流增大到发电机额定电流(25A)的一半。此时, 调节器的调节电压, 即为半载调节电压。

低载与半载调节电压的差值, 应不大于 0.5V 。若出现超过规定数值情况, 通常由触点间隙过大或气隙调整不当所造成。应待两个间隙调准后, 重新调整。在触点间隙不变的情况下, 若级差超过 $+0.5\text{V}$, 可适当减小衔铁与铁心间的气隙; 若级差为负值, 其绝对值超过 0.5V , 可适当增大衔铁与铁心间的气隙进行调整。

2. 晶体管调节器的检查、调整

按图 5-11 所示的线路连接, 可检查晶体管调节器有无损坏。先接通开关 S , 然后由零逐渐调高到直流电源 U 。此时, 小灯泡 L 的亮度应随电压 U 升高而增强。当电压 U 调高到调节电压 14V 调节器为 $(13.5 \sim 14.5)\text{V}$, 28V 调节器为 $(27 \sim 29)\text{V}$, 或略低于调节电压时, 小灯泡 L 熄灭, 说明调节器技术状态良好。若小灯泡发亮或始终不亮, 说明调节器损坏。应排除故障或更换新件。

晶体管调节器的调整可在车上进行, 也可在试验台上进行。在试验台上调整时, 可按图 5-12 所示接入电压表 4 和电流表 3 及电阻 2, 使发电机在略高于表 5-7 各负载的最高转速下运转。调节电阻 2, 使负荷电流为额定电流的一半, 此时电压指示值应在调压器规定电压范围内。

表 5-7 JFT106 型晶体管调节器参数

发电机转速 / ($\text{r} \cdot \text{min}^{-1}$)	负载电流 / A	调节电压 / V
3500	18	14.2 ± 0.4
2500 ~ 7500	18	电压变化不大于 0.8
3500	4 ~ 36	电压变化不大于 0.8

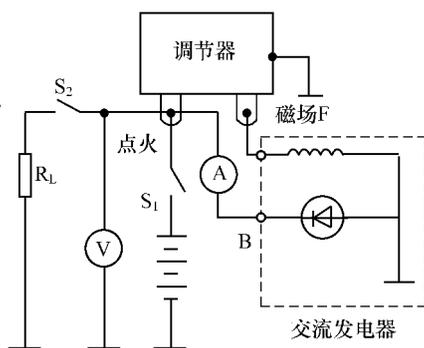


图 5-10 调节器的实验电路示意图

CA1091 型汽车所用的 JFT106 型调节器(见图 5-13), 没有可调电位器供调整。在

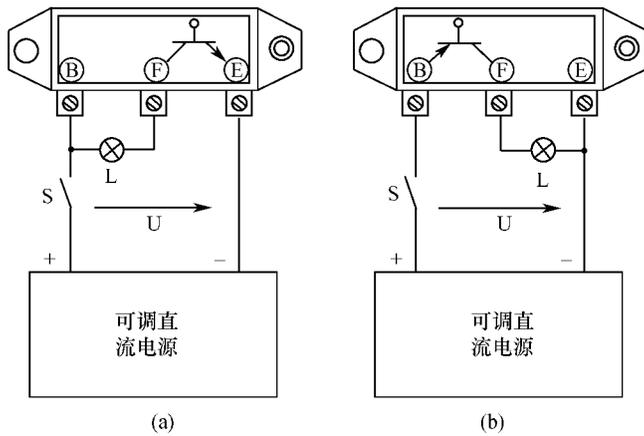
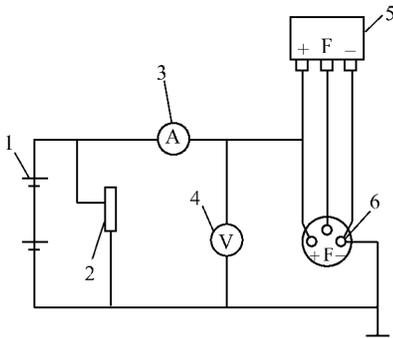


图 5 - 11 调节器检测线路示意图

(a) 外搭铁型电子调节器 ;(b) 内搭铁型电子调节器。

发现电压失调后 ,调整前先将 R_2 解焊取下 ,代之以 $(0 \sim 600)\Omega$ 、功率不小于 $1W$ 的电位器 ,将电位器滑动点置于最大电阻值位置。按上述方法调整 ,直至符合要求。测量此时的电位器接入部分的电阻值 ,然后选用与此电阻值相等、功率与原件相同的电阻 ,焊于 R_2 位置。



5 - 12 调整晶体管调节器的线路图示意图

1—蓄电池 ;2— 20Ω 滑线变阻器 ;3—电流表 ;
4—电压表 ;5—被调的调节器 ;6—发电机。

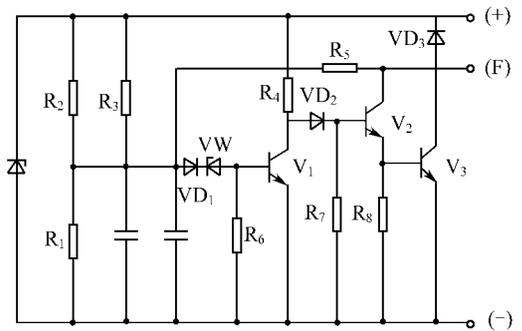


图 5 - 13 CA1091 汽车晶体管调节器
线路示意图

(三) 无刷交流发电机的使用

柴油车充电系统 ,是柴油车上故障率比较高的系统之一。其维护内容和方法与前面所述汽油车充电系统基本相同 ,但在现代大型柴油车上普遍使用了无刷交流发电机。如图 5 - 14 所示 ,为东风康明斯柴油车发电机原理图。采用无刷硅整流交流发电机 ,其转子采用永磁式结构 ,故没有电刷、滑环、励磁绕组与爪极 ,减少了零件 ,提高了可靠性。磁极为超强永磁——被称为第四代的钕铁硼永磁体(NdFeB) ,不仅大大提高了磁负荷 ,而且具有结构更为简单、可靠性高、使用寿命长、效率高、节能、节省材料、工艺简便等优点 ,并在柴油车上已获得广泛应用。尤其功率在 $1000W$ 以上的发电机 ,采用永磁结构可使体积大为缩小 ,重量减轻 ,改进了磁路 ,并且采用 8 管整流器 ,提高输出功率 ;采用无刷结构 ,使结

构大大简化,维护方便,整流器、电子调节器装在发电机内;采用充电指示灯,降低了发电机自激转速。

无刷交流发电机的显著特征,是将磁场绕组和电枢绕组都安装在发电机定子上,由此带来许多优点。

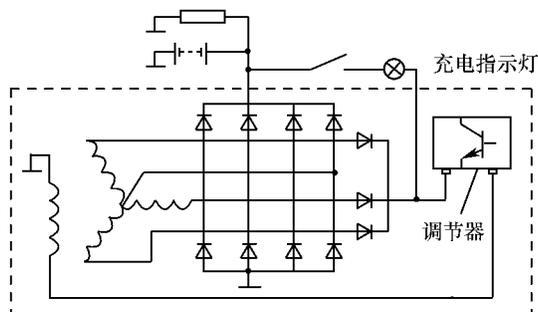


图 5-14 康明斯柴油机发电机原理示意图

(1) 避免由于电刷、滑环、电刷架等引起的种种故障。

(2) 消除了电刷与滑环之间的火花,减少了无线电干扰。

(3) 取消了磁场绕组而减轻了重量和转动惯量,有利转速的提高,增强低速充电性能。

(4) 取消电刷和滑环机构而减小了发电机的轴向尺寸,提高了发电机对潮湿、灰尘较大的环境的适应能力。

(5) 由于无励磁损耗,效率可提高 10%,如 750W 的钕铁硼永磁发电机与 350W 的普通交流发电机重量相当。

目前,已在柴油车上普遍使用的无刷发电机有 JFW25、JFW27、JFW210 3 种。

二、充电系统故障诊断口诀

CA1091 型汽车所装配的交流发电机,其磁场绕组采用外搭铁方式,即磁场绕组由电压调节器控制接地。就发电机的型号而言,不同出厂时期的解放 CA1091 汽车,其发电机型号各异。如 JF152D、JF155、JF1522A 等型号,它们的特点是额定输出功率较大(500W),额定输出电流能达到 36A,最大输出电流不小于 50A,从而充分地满足了汽车用电设备的用电需求及向蓄电池充电的要求。与上述发电机相匹配的电压调节器有 JFT124、JFT106、JFT143、JFT145 等型号晶体管调节器,也有装用 FT-111 型机械式调节器的,但线路连接要作相应的改变。CA1091 型充电系统电路连接如图 5-15、图 5-16 所示。

EQ1090E 型汽车所装配的交流发电机型号有 JF1321 型、JF1324E 型等。与之相匹配的电压调节器是 FT61 型机械调节器和 JFT149 型晶体管调节器。东风 EQ1090E 型汽车充电系统电路连接情况如图 5-17 所示。

BJ2020S 型汽车所装配的交流发电机型号是 JF132 型、JF132E 型,与之相匹配的电压调节器为 FT61 型机械调节器。该车型充电系统电路连接情况与 EQ1090E 型汽车充电

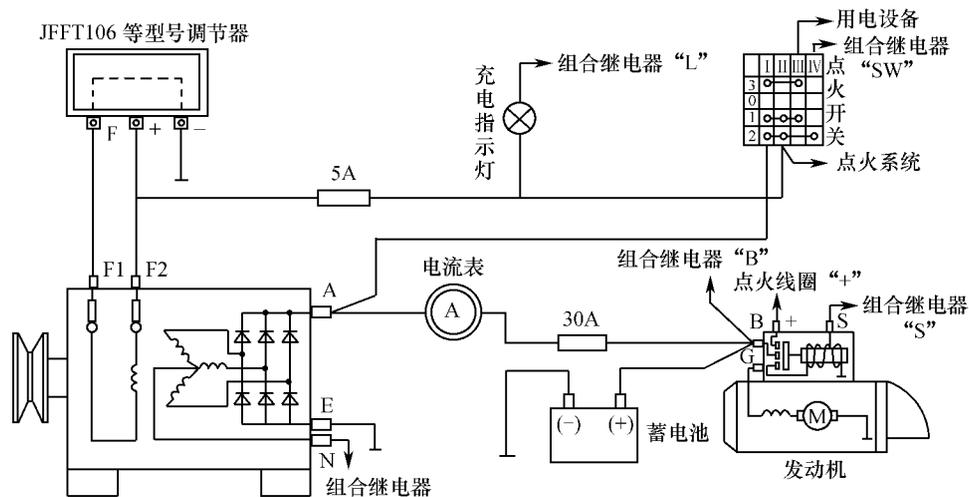


图 5 - 15 CA1091 型汽车充电系统电路图
(装用晶体管调节器)

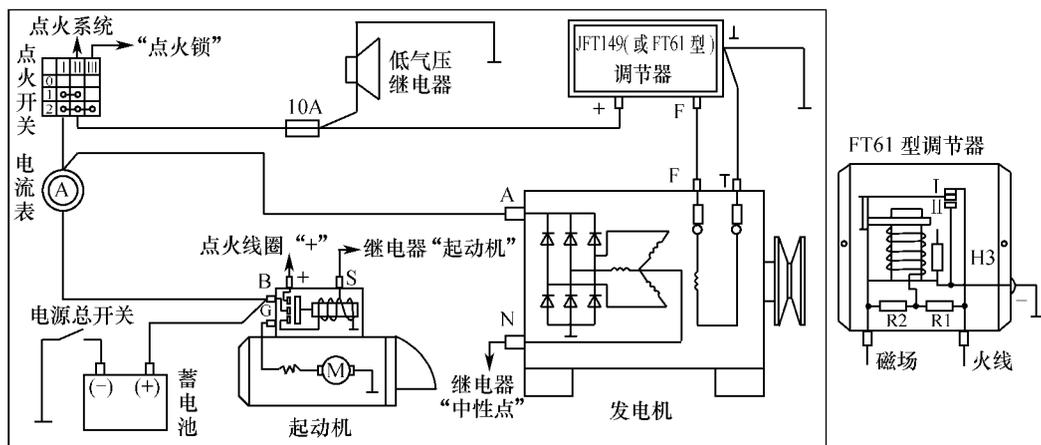


图 5 - 16 CA1091 型汽车充电系统电路图
(装用机械式调节器)

系统基本相同(见图 5 - 17)。

尽管交流发电机充电系统有诸多优点，但由于机件的自然磨损或保养调整不当，使用过程中也难免产生各种故障，因此要经常注意观察电流表的指示情况，当发现异常现象时应及时查明原因进行排除。现将充电系统的常见故障诊断口诀分以下几个部分论述。

(一) 不充电故障的诊断口诀

1. 故障现象

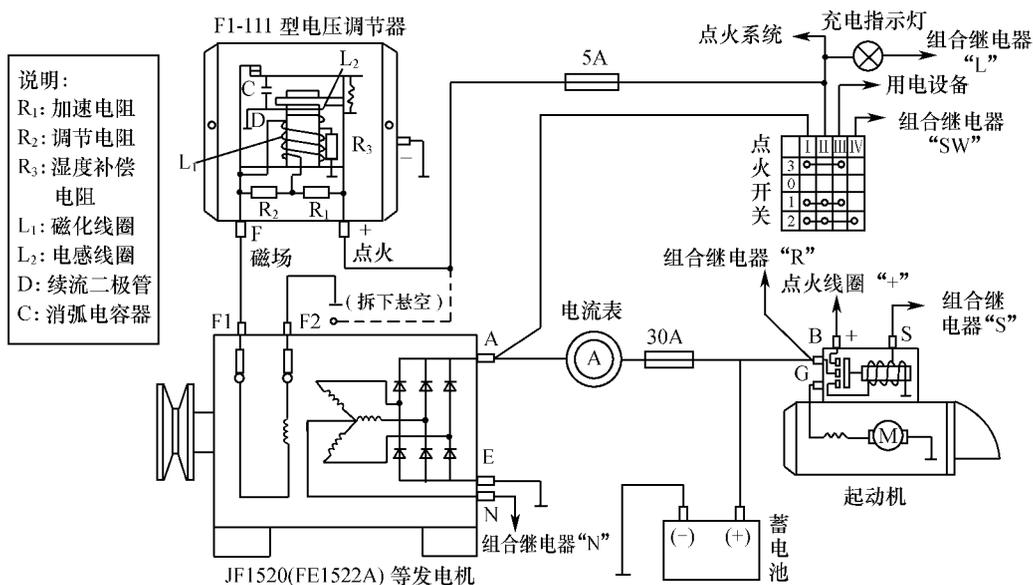


图 5 - 17 EQ1090E 型汽车充电系统电路图

发动运转中高速 电表不摆电不充，
充电指示灯发亮 充电系统有故障。

发动机在中等以上转速 电流表指示放电(充电指示灯发亮)说明出现不充电故障。

2. 故障原因

(1) 风扇皮带过松或折断。

(2) 充电电路断路 即电流表至发电机接柱“ A ”之间的导线断路(解放 CA1091 型汽车为发电机接柱“ A ”导线脱落)。

(3) 外激磁电路断路 调节器故障 熔断丝烧断 导线连接不良或断路。

(4) 发电机不发电 转子绕组部分故障 炭刷与滑环接触不良 转子绕组断路(一般是绕组线头与滑环脱焊)。

(5) 定子绕组部分故障。二极管击穿或断路(两只以上);二极管与定子绕组连接接头折断或松脱 定子绕组相间短路或搭铁。

皮带过松 A 线断 熔丝烧断线不连，
两相绕组刷与环 线头松断管击穿。

3. 诊断与排除

1) CA1091 型汽车充电系统判断排除方法

第一部分 装用晶体管调节器的充电系统(见图 5 - 15)。

当诊断为不充电故障时 首先应该判明故障是否在调节器或其搭铁线上。使发动机处于中等以上转速 用试灯在调节器“ F ”接柱上短路调节器 即试灯一端接“ F ”接柱 另一

端搭铁,此时观察电流表。

(1) 如果电流表显示充电并且试灯亦亮,说明故障在调节器或其搭铁线连接不良。为确定故障所在,应用试灯线代替搭铁线(将试灯线一端接调节器“-”接柱,另一端搭铁),观察电流表。若显示不充电,故障为调节器损坏,应更换;若显示充电为搭铁线断路或连接不良。

(2) 如果电流表仍显示不充电,而且试灯也不亮,说明调节器以外部分有故障。此时应将发动机熄火,然后接通点火开关至1挡,进行外部检查。察看风扇皮带张力是否过弱、发电机各导线连接情况等。若正常,用试灯检查发电机“F2”接柱。

① 不亮。检查5A熔断丝,若被烧断应进行更换(如果更换后又被烧断,为5A熔断丝至调节器“+”接柱或发电机“F2”接柱之间有搭铁故障,应进行排除)。如果熔断丝正常,应用试灯在熔断丝接柱上检查:试灯不亮,为5A熔断丝至点火开关接柱“II”之间断路;试灯亮,为5A熔断丝至发电机“F2”接柱之间断路。

② 试灯亮。再用试灯检查发电机“F1”接柱:若试灯亮,为发电机上“F1”接柱至调节器“F”接柱之间导线断路;试灯不亮,此时应拆下“F1”接柱上的导线,再用试灯检查该接柱。如果试灯仍不亮,说明转子绕组部分有故障,此时应检查炭刷与滑环接触是否良好、转子绕组线头与滑环是否脱焊或折断、转子绕组是否断路;如果试灯亮,说明定子绕组部分有故障,应分解发电机,检查二极管是否损坏、二极管与定子绕组的连接线头是否折断或松脱、定子绕组是否搭铁或相间短路。

(3) 试灯亮,但仍不充电,说明不仅调节器或其搭铁线有故障,而且充电系统还存在其他故障。此时应将发动机熄火,先排除调节器这一部分的故障,而后再排除其他方面的故障。其检查排除步骤是:

① 检查调节器搭铁线。将搭铁线从“-”接柱上拆下,用试灯一端接电源,另一端接所拆的搭铁线。试灯亮,为其正常,说明调节器有故障;试灯不亮,为搭铁线断路。

② 外部检查。检查风扇皮带张力是否过弱,发电机“A”接柱导线是否脱落,以及其他异常现象。如正常,分解发动机,检查定子绕组部分;二极管有无损坏、定子绕组是否搭铁或相间短路、二极管与定子绕组的连接线头是否折断或松脱。

图5-18所示为CA1091型汽车不充电故障诊断框图(装用晶体管调节器)。

第二部分,装用FT-111型机械调节器的充电系统(见图5-16)。

当装用FT-111型机械调节器时,其线路连接和诊断排除步骤与前述晶体管调节器充电系统相比较将有所改变。

具体接线方法是:调节器“F”导线仍接“F”(磁场)接柱不变,“+”接柱上的导线接“点火”接柱(亦称“火线”接柱),“-”接柱上导线接在调节器底座上。而发电机“F1”接柱导线不动,将“F2”接柱导线拆下,用胶布包好并悬空,以防短路(因为点火开关接通时,该线为电源线);另用一段导线,一端接在“F2”接柱上,另一端搭铁。

首先使发动机处于中等转速以上,用试灯连接调节器“磁场”、“火线”两接柱,观察电流表。

(1) 如果电流表显示充电,同时试灯也亮,说明调节器触点烧蚀、脏污或电压调节值过低(即弹簧拉力过弱)。为明确故障部位,应适当拉紧调节器弹簧再行检查:此时若充电,为其拉力过弱,仍不充电为触点烧蚀、脏污,应打磨、擦拭触点。

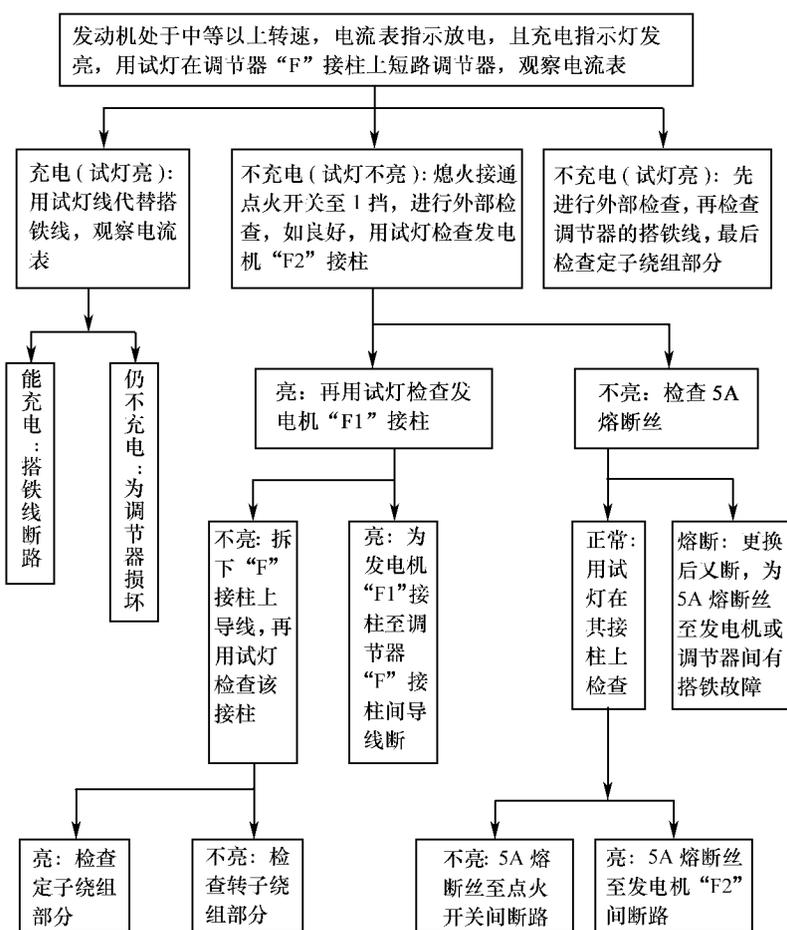


图 5 - 18 CA1091 型汽车不充电故障诊断框图

(2) 电流表仍显示不充电，试灯也不亮，为调节器以外部分有故障。将发动机熄火，接通点火开关至 I 挡，进行外部检查：察看风扇皮带张力、发电机各接柱导线是否松脱等。若正常，用试灯检查发电机“F1”接柱。

① 试灯不亮，再用试灯检查调节器“F”接柱：若此时试灯亮为发电机“F1”接柱至调节器“F”(磁场)接柱之间导线断路；仍不亮时应检查 5A 熔断丝是否熔断，若熔断，将其更换。若再次被熔断，为 5A 熔断丝至发电机调节器间的导线有搭铁部位，应及时检查排除。熔断丝正常，用试灯在其接柱上检查：试灯不亮，为 5A 熔断丝至点火开关接柱“II”之间断路；试灯亮，为 5A 熔断丝至调节器“点火”接柱间导线断路。

② 试灯亮，拆下发电机“F1”接柱导线，用该导线与本接柱刮火。

- 有火(小蓝色火花)，分解发电机，检查定子绕组部分，检查内容同前所述。
- 无火，检查发电机“F2”接柱导线搭铁是否可靠(用试灯一端接电源，另一端触在“F2”接柱上，试灯亮为搭铁良好)。若搭铁可靠，分解发电机，检查转子绕组部分，检查内容同前所述。

(3) 电流表显示不充电，但试灯亮，说明不仅调节器有故障，而且充电系统还存在其

他故障。此时将发动机熄火,按下列顺序检查。

- ① 检查风扇皮带张力是否正常。
- ② 发电机“ A ”接柱导线是否脱落。
- ③ 检查调节器触点是否脏污、烧蚀,以及弹簧拉力是否过弱(拉力过弱时,接通点火开关,触点即被吸开)。
- ④ 分解发电机,检查定子绕组部分,检查内容同前所述。

图 5 - 19 所示为 CA1091 型汽车不充电故障诊断框图(装用 FT - 111 型调节器)。

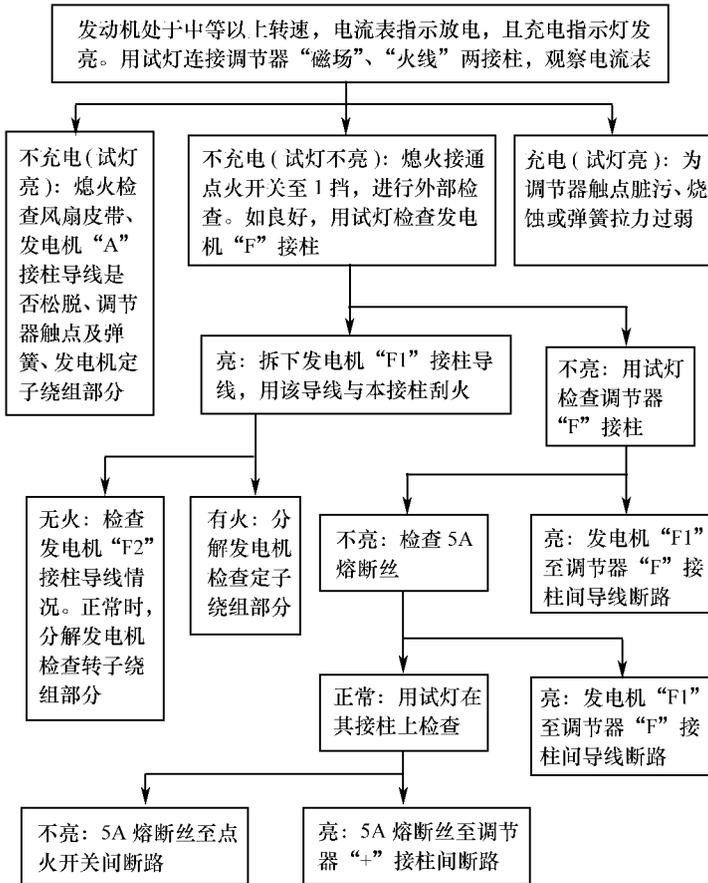


图 5 - 19 CA1091 型汽车不充电故障框图

2) EQ1090E、BJ2020S 型汽车充电系统判断排除方法(见图 5 - 20)

排除方法:用试灯螺丝刀检查充电部分各接柱。当诊断为充电系统不充电故障时,首先判明故障是否在调节器。使发动机处于中等以上转速,用试灯连接调节器的“ + ”接柱和“ F ”接柱(见图 5 - 17),观察电流表。

(1) 如果电流表显示充电,此时试灯亮,说明故障在调节器(对于 FT61 型调节器,故障部位在触点 I 和 R1 断路或者是弹簧拉力过弱使 II 级触点闭合),应查出故障部位进行修复或更换。对于 JFT149 型调节器只能是更换新品。

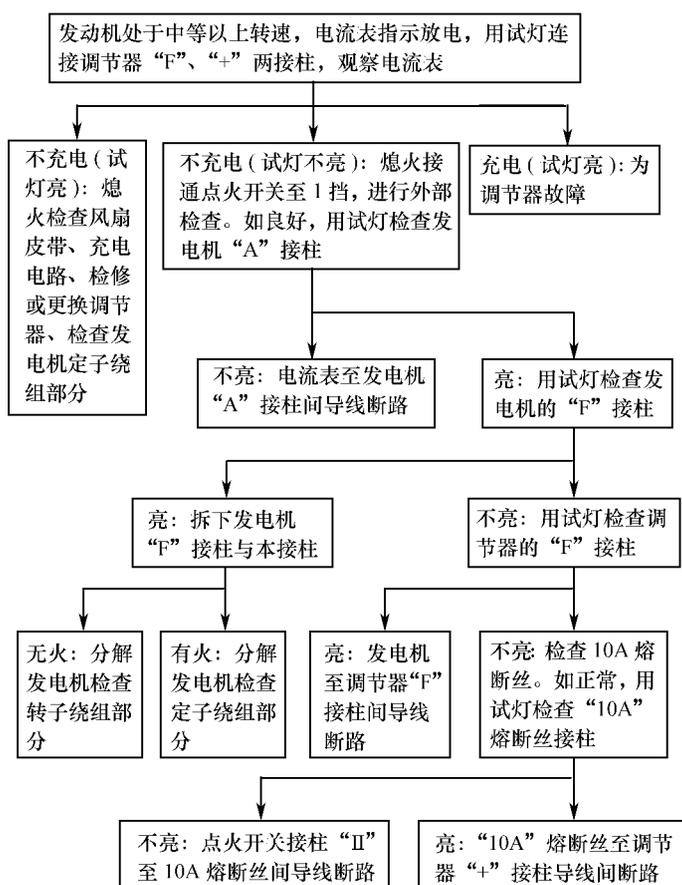


图 5 - 20 EQ1090E、BJ2020S 型汽车不充电故障诊断框图

(2) 如果电流表仍显示不充电,试灯也不亮,则调节器以外部分有故障。将发动机熄火,接通点火开关至1挡,进行外部检查。察看风扇皮带张力是否过弱、发电机上的各导线是否连接不良等。如正常,用试灯检查发电机“A”接柱,试灯不亮,为电流表至发电机“A”接柱之间的导线断路;试灯亮,用试灯检查发电机“F”接柱。

① 试灯不亮,用试灯检查调节器的“F”接柱:亮,为发电机“F”接柱至调节器“F”接柱间导线断路;不亮,检查10A熔断丝是否烧断。如正常,用试灯检查熔断丝接柱:不亮,为点火开关接柱II至10A熔断丝间导线断路;亮,为10A熔断丝至调节器的“+”接柱间导线断路。

② 试灯亮,为发电机故障。应拆下发电机“F”接柱导线,并用此导线与本接柱刮火试验:有火(小蓝色火花),说明定子绕组部分有故障,分解发电机进行检查,检查内容与CA1091型汽车充电系统所述相同;无火,说明转子绕组部分有故障,应对其进行逐项检查,检查内容同CA1091型汽车发电机。

(3) 如果电流表仍显示不充电,但试灯亮,说明除调节器有故障外,还存在风扇皮带过松或折断、充电电路断路或发电机定子绕组部分损坏故障。应先检查风扇皮带和充电电路,然后排除调节器和发电机定子绕组部分故障。

中等转速不充电 正负接柱连接看，
 充电故障调节器 不充激磁电路判，
 “A”柱试火无问题 外部检查发电机，
 “F”无火查转子组 有火再查定子组。

(二) 充电电流过大故障的诊断口诀

1. 故障现象

蓄电池在存电充足的情况下 电流表指示的充电电流超过 15A。

2. 故障原因

(1) 晶体管调节器内部元件损坏。

(2) 晶体管调节器“+”接柱导线连接不良或断路(CA1091 型汽车)。

(3) 发电机“F1”至调节器“F”接柱导线搭铁(CA1091 型汽车装用晶体管调节器)。

(4) 机械式调节器弹簧拉力过大。

(5) 机械式调节器触点烧结(FT61 型调节器为 I 级触点烧结)。

(6) 机械式调节器 R1 或 R3 断路、磁化线圈断路或短路。

(7) 机械式调节器底座搭铁不良。

(8) FT61 型调节器 II 级触点脏污烧蚀。

3. 诊断与排除

(1) 装配晶体管调节器的充电系统出现充电电流过大故障时 应根据不同车型进行针对性检查。若是 EQ1090E 型汽车 直接更换调节器即可。对于 CA1091 型汽车 首先应使发动机处于怠速运转状态 然后用试灯在调节器“+”接柱上检查 试灯不亮或为暗红状 说明该接柱上导线连接不良或断路 以致造成调节器内部电路不能正常工作而引起充电电流过大 若试灯亮 应拆下调节器“F”接柱导线 使发动机快怠速运转 观察电流表。若仍显示充电电流过大 则故障原因是发电机“F1”至调节器“F”接柱间导线搭铁 如拆下调节器“F”接柱导线后显示放电 则应更换调节器。再观察充电显示情况 若此时充电正常 证明原调节器内部元件损坏。

图 5 - 21 为 CA1091 型汽车充电电流过大故障诊断框图(用晶体管调节器)。

检查皮带晶体管 在正接柱导线判，
 拆 F 导线运转看 充电仍大线搭铁，
 放电检查调节器 正常内部元件坏。

(2) 装配机械式调节器时的故障判断与排除方法。装配机械式调节器的充电系统出现充电电流过大故障时 首先应检查调节器底座搭铁线是否松脱。若正常 用试灯一端接电源 另一端触及调节器底座上进行检查 试灯不亮为调节器座搭铁不良 即搭铁线连接不良或断路 试灯亮 应拆下调节器盖 检查触点是否烧结(FT61 型调节器检查 I 级触点是否烧结)。

FT61 型调节器 I 级触点未被烧结时 应提高发动机转速 察看 II 级触点能否闭合 能闭合 为 II 级触点烧蚀、脏污 不能闭合 使发动机处于快怠速运转状态 用螺丝刀试磁化线圈的

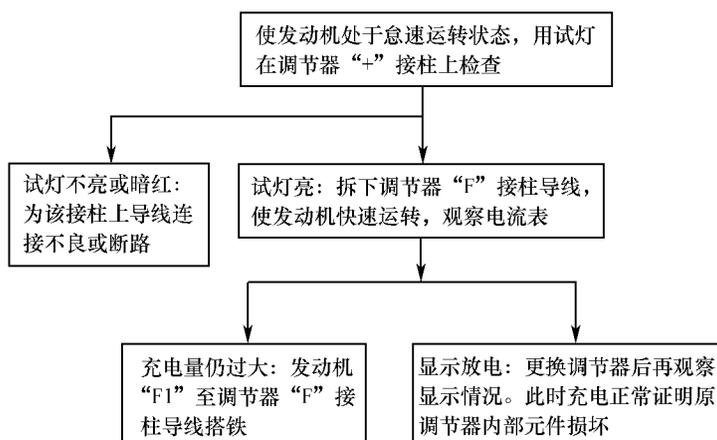


图 5 - 21 CA1091 型充电电流过大故障诊断框图

铁心吸力。对于 FT - III 型调节器来说 若触点未烧结可直接试磁化线圈的铁心吸力。

无吸力 为磁化线圈、电阻 R1 或 R3 断路 吸力很小 为磁化线圈匝间短路 吸力强为弹簧拉力过大 应适当调小弹簧拉力。图 5 - 22 所示为机械式调节器充电系统充电电流过大故障诊断框图。

另外 如果蓄电池内部有短路故障 其端电压下降较快 根据充电电流公式：

$$I_{\text{充}} = (U_{\text{发}} - U_{\text{蓄}}) / r$$

可知 蓄电池端电压的下降 必然引起充电电流的增大。实际应用中 判断此故障也比较简单 如车辆停驶时间不长 蓄电池端电压却下降很快 说明蓄电池自行放电严重 其内部有短路故障。遇此情况必须及时进行修复或更换。如果启动发动机后数分钟内充电电流过大 而后逐渐趋于正常充电 此种现象是正常的。这是因为使用起动机后 蓄电池损耗了一小部分电能 端电压有所下降 短时充电电流增大 短时补充后 很快转入正常充电。

弹簧过强触点结 吸力检查磁化铁，
无吸线圈电阻坏 有吸再把弹簧拽。

(三) 充电电流过小故障的诊断口诀

1. 故障现象

蓄电池在存电不足的情况下 电流表指示较小的充电电流。

2. 故障原因

- ① 风扇皮带较松。
- ② 晶体管调节器内部元件损坏。
- ③ 机械式调节器电压调节值低。
- ④ 机械式调节器触点烧蚀或脏污 (FT61 型调节器为 I 级触点烧蚀、脏污)。
- ⑤ 炭刷与滑环接触不良。
- ⑥ 一只或两只二极管 (同一相) 损坏。
- ⑦ 定子绕组有一相连接不好或断路。

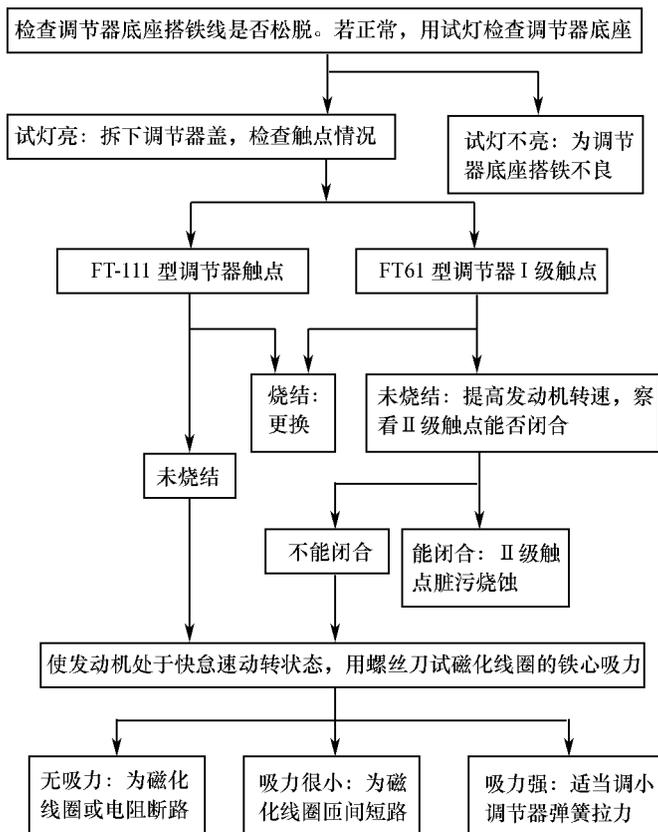


图 5 - 22 机械式调节器充电系统充电电流过大故障诊断框图

电压调低皮带松 触点脏污烧蚀重，
接触不良刷与环 同相二管都损坏，
绕组不良线断开 晶调更换新品来。

3. 诊断与排除

首先将发动机熄火 检查风扇皮带的张力是否合适。如正常 启动发动机并使其快怠速运转 然后根据车型和调节器的型号采取不同的检查排除方法。图 5 - 23 所示为充电电流过小故障诊断框图。

CA1091 型汽车充电系统装配晶体管调节器时 此时应用试灯在调节器“F”接柱上短路调节器 EQ1090E 型汽车充电系统装配晶体管调节器时 此时应用试灯连接调节器的“F”和“+”接柱并观察电流表。

① 充电电流增大 说明故障在调节器。应拆下调节器盖 拉紧弹簧 观察电流表 若充电电流增大 为调节器电压调节值过低 应适当调紧弹簧拉力 若充电电流仍小 为触点烧蚀或脏污(FT61 型调节器为 I 级触点烧蚀、脏污)。

② 充电电流仍小 则为发电机故障 应分解检查发电机 检查内容同上。

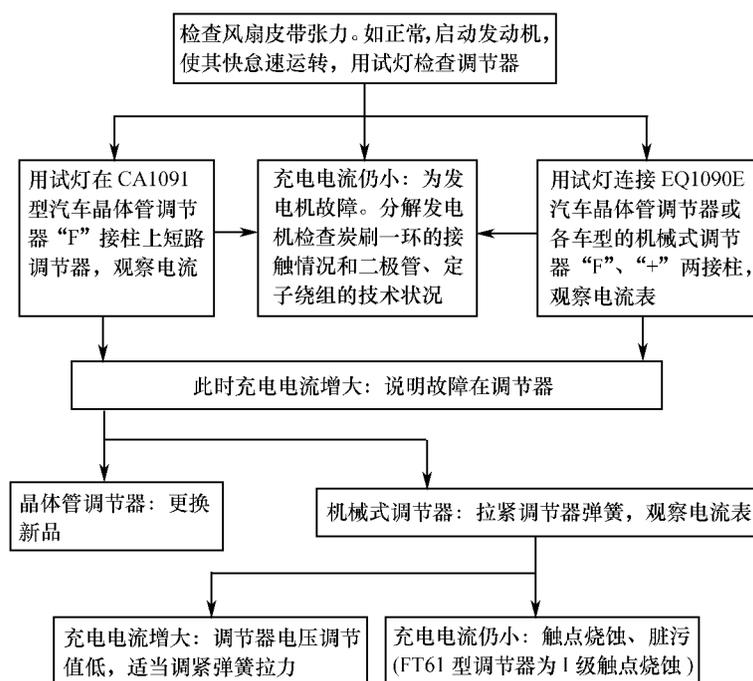


图 5 - 23 充电电流过小故障诊断框图

皮带过松熄火查 连调再看表变化，
仍小检查发电机 变大就在调节器，
触点烧蚀和脏污 弹簧拉紧莫放松。

(四) 充电不稳故障的诊断口诀

1. 故障现象

发电机在快怠速运转时,电流表指针左右摆动,显示间歇充电。

2. 故障原因

(1) 风扇皮带张力较松,并伴有打滑现象。

(2) 充电电路的连接导线连接不可靠。

(3) 发电机内部导线连接不可靠。

(4) 炭刷磨损过甚或炭刷弹簧压力过弱。

(5) 晶体管调节器内部受损或电路连接不良。

(6) 机械式调节器弹簧拉力弱或附加电阻连接不可靠、触点烧蚀(FT61 型调节器为 I 级触点烧蚀)。

3. 诊断与排除

图 5 - 24 为充电不稳故障诊断框图。首先将发动机熄火,检查风扇皮带的张力是否合适。如正常,启动发动机使其快怠速运转,然后根据车型和调节器的型号,用试灯采取不同的方法进行检查排除。

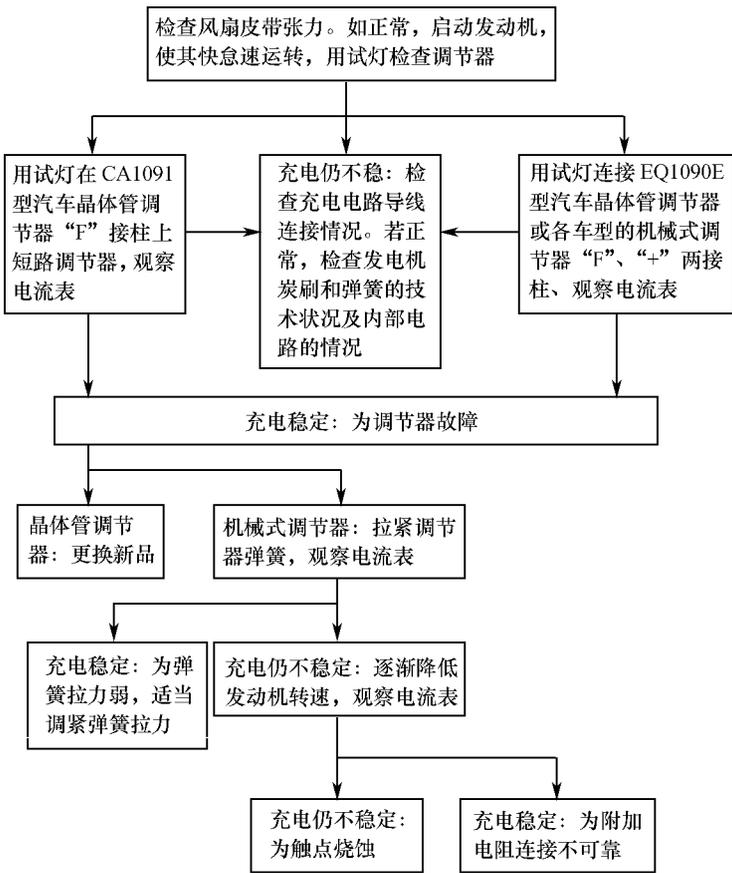


图 5 - 24 充电不稳定故障诊断框图

(1) CA1091 型汽车充电系统装配晶体管调节器时,此时用试灯在调节器“F”接柱上短路调节器(EQ1090E 型汽车充电系统装配晶体管调节器时,此时用试灯连接调节器的“F”和“+”接柱),同时观察电流表。如果充电稳定,说明故障在调节器,应更换新品。如果充电仍不稳定,将发动机熄火,检查充电电路的导线连接是否可靠。连接良好,则故障在发电机,应分解发电机,检查炭刷及其弹簧的技术状况,以及内部电路的连接情况。

(2) 各车型充电系统均装配机械式调节器时,此时用试灯连接调节器的“F”和“+”接柱并观察电流表。

① 充电稳定,说明故障在调节器,应拆下调节器盖,拉紧弹簧,观察电流表。此时若充电稳定,为弹簧拉力弱,应适当调紧弹簧拉力。若充电仍不稳定,说明触点烧蚀或附加电阻连接不可靠。为区分故障所在,应逐渐降低发动机转速,使触点停止工作(此时发电机的输出电压高于蓄电池的端电压,低于其限额电压),观察电流表。如充电稳定,说明附加电阻连接不可靠;充电仍不稳定,为触点烧蚀。

② 如果充电仍不稳定,将发动机熄火,检查充电电路的导线连接情况。正常时,再检查发电机炭刷及其弹簧的技术状况,以及发电机内部电路连接情况。

(五) 发电机异响故障的诊断口诀

发电机在运转时出现不正常的响声,为异响故障。

1. 故障原因

- (1) 风扇皮带磨损过甚或过松,运转时皮带晃动或打滑。
- (2) 发电机轴承损坏。
- (3) 转子与定子相碰。
- (4) 发电机运转时,炭刷在滑环上跳动。

2. 诊断与排除

首先看风扇皮带在运转时是否晃动。若工作正常,应注意察听发电机发出的声音。响声尖细、刺耳,为炭刷在滑环上跳动(夜间能看到蓝色火花);响声尖锐,为轴承松旷或损坏;响声沉重,则为转子与定子相碰。交流发电机在使用过程中,还可能出现其他故障,应视具体情况分析处理。

在使用交流发电机与调节器时,务必注意以下几点:

- (1) 负极搭铁,不可接错,否则会烧坏二极管。
- (2) 调节器“F”接柱导线与“+”接柱导线不可接错,否则会烧坏调节器。
- (3) 不可用螺丝刀或导线连接调节器“F”与“+”两接柱,以免烧坏二极管和调节器。
- (4) 不可用螺丝刀或导线在发电机“A”接柱上短路试火,不可用220V交流电源或兆欧表检查二极管以免烧坏二极管。

第六章 汽油机油、电路综合故障诊断口诀

启动系统、点火系统、燃料系统综合故障的诊断方法是实际应用的一种主要方法,较单独燃料系统或点火系统故障的诊断更为复杂。因为三者不但有可能同时出现,而且有些故障现象很相似。

如混合气过稀和点火时间过迟故障,都具有行驶无力、急加速时化油器有时有回火的现象,这就给判断故障增加了难度。对于这两种故障,只要在稍拉阻风门后就能区分。若是混合气过稀故障,拉阻风门后发动机工作就会有明显的好转;若是点火时间过迟故障,拉阻风门后发动机工作无明显变化。可见,用拉阻风门的方法判断,就可将这两种故障迅速而准确地区分开来。

因此,在综合故障诊断时,不仅要抓住故障的共性,而且还要区别故障的个性,尤其要注意其质的区别。只要运用好阻风门和加速方法,就能够迅速而准确地判断出故障的。

第一节 发动机无法启动故障的诊断

当接通点火开关,启动发动机,如出现启动系统故障现象时,按启动系统故障诊断方法检查排除(见图6-1)。

如出现点火系统低压电路故障时,按低压电路断路或搭铁故障诊断方法进行检查排除。如果低压电路显示正常,但发动机无法启动,应随即拉阻风门,踏加速踏板继续发动。

1. 有发动征候

(1) 化油器回火或消声器放炮(有时同时出现)为分线插错、分电盖中央插孔与旁插孔串电或点火不正时。

检查排除时,首先察看高压分线是否按点火顺序插置。若高压线插置正确,分别取下分电器盖上的各缸高压分线,察看跳火情况:如果只有一根高压分线连接多次,跳火为分电器盖中央插孔与旁插孔串电;如果各缸分线火花均良好,说明点火不正时,应重新校对点火正时。

(2) 摇车反转或起动机运转速度慢且不均匀,停止使用起动机的瞬间,有时发动机反转,为点火时间过早。按点火时间过早故障诊断方法进行检查排除。

2. 无发动征候

经拉阻风门和踏加速踏板后,发动机仍无法启动时,检查化油器有无汽油溢出,以及浮子室的存油情况。

浮子室衬垫处有溢油或节气门轴处有较多汽油溢出,均按混合气过浓故障排除。

浮子室无油,按不来油故障检查排除。

油平面正常,按高压电路故障检查排除,同时还应考虑是否由于环境温度过低而造成发动机无法启动。

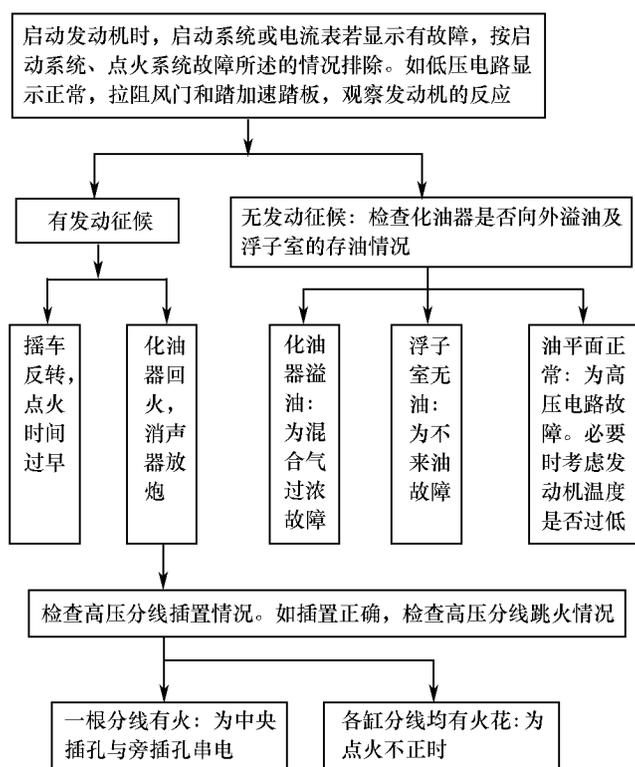


图 6-1 发动机无法启动故障诊断框图

第二节 发动机工作不正常故障的诊断

一、基本判断方法

当发动机工作不正常时,要迅速而准确地判断故障,必须掌握和正确运用以下基本的判断方法。

(1) 听。听消声器发出的突突声时,应注意在各种转速下察听,并区别其是有节奏的突突声,还是无节奏的突突声,还应注意消声器有无放炮声和化油器有无回火现象,察听在什么转速下有放炮声或回火声比较严重。另外,还应注意发动机有无严重的突爆声。

(2) 试。用拉阻风门的方法,试验发动机转速有无变化。用慢加速的方法,检查消声器有无突突声和放炮声。用急加速(猛开大节气门)的方法,检查消声器突突声或放炮声是加重、还是有瞬时好转或无明显变化,急加速时还需注意化油器有无回火声或不易提高转速的现象,以及发动机有无突爆声。

(3) 看。看消声器是否冒黑烟,化油器是否溢油及其他部位有无异常现象。

(4) 想。把听、试、看到的故障现象加以科学的分析,去伪存真,作出正确的判断。

二、几种故障的现象及其判断方法举例

1. 发动机不易提高转速(发闷),化油器有回火现象

1) 故障原因

- (1) 燃料系统。混合气过稀。
- (2) 点火系统。点火时间过迟。

2) 诊断方法

用拉阻风门的方法进行判断。如拉阻风门后,发动机工作有明显好转,化油器回火现象消失,按燃料系统混合气过稀故障排除;如拉阻风门后,化油器回火现象虽然消失,但加速时,发动机仍发闷,则为点火时间过迟故障。

2. 发动机低、中、高速时消声器发出无节奏的突突声并冒黑烟。

1) 故障原因

燃料系统,混合气过浓。点火系统,高压火花弱。

2) 诊断方法

用急加速(猛开大节气门)的方法进行判断。如急加速时,发动机工作有瞬间好转或无明显变化,按燃料系统混合气过浓故障排除;如急加速时,消声器突突声加重,有时甚至放炮,发动机有熄火趋势,可进一步检查高压分线火花,火花较弱时,按点火系统高压火花弱故障排除。

3. 发动机低、中、高速时,消声器发出有节奏的突突声并稍冒黑烟

1) 故障原因

少数气缸不工作。

2) 诊断方法

如发动机在各种转速时,消声器均发出有节奏的突突声,尤其在稍高于怠速时更为明显,可以判定为少数气缸不工作。另外,在判断少数气缸不工作故障时还应与混合气过浓故障加以区别。因为,燃料系统的混合气过浓故障,导致消声器有时也会出现有节奏的突突声,但是发动机转速不能随着节气门开度的增大而升高,这样消声器就会冒黑烟。

4. 发动机低、中速良好,而在高速时消声器发出无节奏的突突声

1) 故障原因

高速不良。

2) 诊断方法

如发动机低、中速良好,而在高转速时消声器发出无节奏的突突声,此时应先观察浮子室油平面是否较低,若正常,使发动机处于高转速状态,检查任意一个缸高压分线的火花,若有断火现象,即故障为点火系统高速断火。

BJ2020S型汽车在上述两项检查均为正常时,应再检查化油器副腔主量孔及其分总成的径向孔是否堵塞、空气门是否开启过迟。

5. 发动机低、中、高速良好,松开加速踏板发动机熄火

1) 故障原因

怠速熄火。

2) 诊断方法

首先按调整怠速的方法进行调整,如无效,则按怠速熄火故障排除。

综上所述,在启动系统、燃料系统、点火系统故障的综合诊断与排除过程中,当发动机启动后,首先维持在稍高于怠速的工况下,察听消声器的排气声音,而后用慢加速的方法

逐渐提高发动机转速,同时,应注意听发动机消声器的声音变化情况,根据所反映的不同现象,采取相应的方法进行诊断。加速过程中,如果发动机有熄火的趋势,应连续踏动加速踏板,利用加速系统补充的汽油维持发动机工作的方法,作更进一步的判断。如果低、中、高速发动机工作均正常,则松开加速踏板,检查怠速是否良好。若正常,在怠速工况下进行急加速,检查发动机的加速性能是否良好。

在诊断故障的过程中应该注意:如果出现化油器回火现象时,应拉阻风门进行判断;如果各种转速下消声器均发出无节奏的突突声时,应采取急加速的方法予以判断。

在诊断排除启动系统、燃料系统、点火系统综合故障时,还应遵循这样一个原则:对于发动机不能发动故障,一般按照启动系统、点火系统的顺序检查排除。若低压电路显示正常,一般按照燃料系统、点火系统有顺序地检查排除;对于发动机工作不正常故障,一般先排除明显故障以及对发动机工作影响大的故障。要根据具体情况,进行具体分析,区别对待。

另外,除点火系统、燃料系统故障会造成发动机工作不正常之外,曲轴连杆机构、配气机构的技术状况发生变化之后,往往同样会引起发动机工作不正常故障。如气缸垫损坏或气门关闭不严等均会造成少数气缸不工作;气缸压力不足或各缸压力差较大时,会出现发动机动力不足、怠速不良。所以,在诊断综合故障时,不可忽视发动机本身的因素(图6-2所示为发动机工作不正常故障诊断框图)。

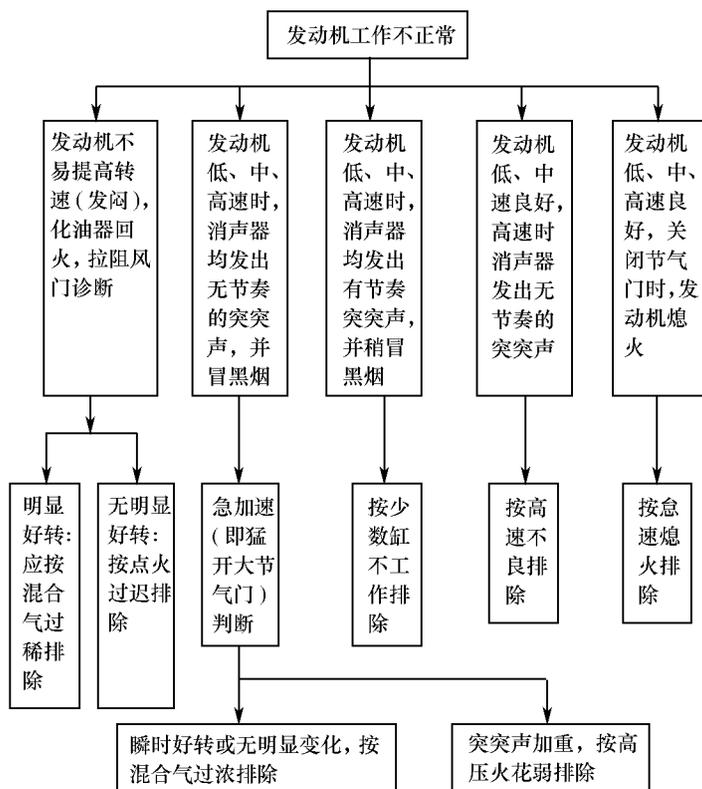


图6-2 发动机工作不正常故障诊断框图

综合故障难判断 慌张着急易错判，
 听看试想细分析 个性共性会分辨，
 三脚油门掌握好 故障现象要记牢，
 一脚油门慢加速 分清节奏与突突，
 二脚油门急加速 稍拉阻风试好转，
 三脚油门排怠速 不来油按特殊判。

三、“三脚油门”的运用

汽车在运行中产生的故障是错综复杂的，一种故障现象有时是由多种原因形成的，而一种原因又因故障轻重程度及车辆状况不同产生不同的故障现象。这就要求在故障诊断时要根据现象范围运用“三脚油门”进行科学综合地分析达到准确而迅速地诊断故障。

所谓“三脚油门”即为：

- (1) 平油门(即为慢加速)。发动机启动后，从高于怠速缓慢加速，经中速到高速。
- (2) 急加速。发动机稳定在怠速运转状态，突然加速，使节气门开到最大限度。
- (3) 怠速。发动机启动后，放松油门踏板使发动机在怠速状态运转。

汽油发动机的油、电路、充电系统及灯光照明综合故障均可利用“三脚油门”诊断。

1. 第一脚油门

从稍高于怠速缓慢加速到高速可诊断出以下故障。

1) 少数缸不工作

(1) 现象。发动机低、中、高速时，消声器均发出有节奏的突突声，并稍冒黑烟。

(2) 诊断。当发动机转速稍高于怠速运转时，如出现突突声、消声器有放炮声、且化油器回火，当异常出现后，首先使发动机稳定在稍高于怠速状态下，此时仍有有节奏的突突声就可诊断为少数缸不工作故障。

2) 混合气过稀

(1) 现象。发动机不易启动，行驶无力，不易提高转速，化油器有时回火，甚至熄火。

(2) 诊断。当发动机转速在中速运转时，发动机响声出现异常，消声器发出无节奏的突突声并且转速不易提高。化油器有时出现回火或行驶中出现动力不足，但慢慢拉阻风门，发动机转速、动力有明显上升好转现象，则可诊断为混合气过稀故障。

3) 混合气过浓

(1) 现象。发动机不易启动，或启动后转速不稳、发闷。消声器发出无节奏的突突声并冒黑烟。急加速时发动机工作有瞬时好转。

(2) 诊断。发动机转速在中速以上出现异常现象，消声器发出无节奏的突突声，拉阻风门发动机转速不但没有好转，反面突突声更加严重。此时应观察浮子室衬垫处是否有溢油，如有溢油，消声器尾部冒黑烟，为进一步确认故障，可取高压分线跳火观察，如高压火花正常，可诊断为混合气过浓故障。

4) 高压火花弱(能启动车)

(1) 现象。发动机在低、中、高速时消声器均发出无节奏的突突声，甚至放炮，化油器

有时回火,发动机容易熄火。

(2) 诊断。当发动机转速在中速以上时,出现异常现象,消声器发出无节奏的突突声,拉阻风门没有好转,而且高速比低速突突声明显,急加速突突声加重,并伴有消声器放炮,有时化油器回火。为分辨是混合气过浓还是高压火花弱故障,此时可取高压分线跳火检查,如火花跳距短、声音小、火花细、颜色发红、有时断火,依据这些特征可诊断为高压火花弱故障。

5) 高速不良

(1) 现象。发动机低、中速良好,而在高速时消声器发出无节奏的突突声。

(2) 诊断。发动机转速由低速缓慢加到中速均无异常现象出现,而在高速时消声器发出无节奏的突突声。此时可取下高压分线跳火检查,如有断火现象,将高压分线跳火距离缩短,仍有断火现象则可诊断为高速不良故障。

6) 不来油

(1) 现象。发动机启动无效或启动后逐渐熄火,可用拉阻风门或连续踩加速踏板来维持工作。

(2) 诊断。不来油是一种特殊故障。故障如出现在供油系统时,其现象在“三脚油门”之内,如故障出现在化油器部位,其现象不在“三脚油门”之内。诊断不来油故障时方法要灵活,如发动机动力出现不足时,拉阻风门或连续踩加速踏板仍无效,并且发动机逐渐熄火,此时向化油器倒入少量汽油后又能启动,但燃烧完这部分汽油后又熄火,则可诊断为不来油故障。其故障范围在供油系统。若只有靠拉阻风门或连续踩加速踏板才能维持发动机工作,这属来油不畅故障。证明化油器浮子室内已有油,故障为化油器部分主量孔堵塞。因为,当连续踩加速踏板时,汽油可以通过加速喷孔向气缸供油,而当拉阻风门时,节气门开度在中等转速以上时,可以通过机械省油器量孔、主喷孔及加速喷孔向气缸供油;当拉阻风门,节气门开度在中等负荷以下时,同样可以通过加速喷孔向气缸供油,维持发动机工作。通过诊断为来油不畅故障时,可将发动机熄火后直接排除堵塞物即可。

7) 不充电

(1) 现象。发动机在中等以上转速电流表指示放电。

(2) 诊断。在发动机转速从稍高于怠速向中速过度时,一般应观察电流表的显示情况。如发动机在中等以上转速,电流表仍指示放电(并且充电指示灯亮),说明有不充电故障,此时应查明不充电故障的原因并予以排除。

对于灯光照明部分的故障应在第一脚油门排除,诊断检查灯光故障时要求发动机应保持在中等以上转速,使发电机处于发电状态。目的是利用发电机所发出的电排除故障,避免过量消耗蓄电池的电,以防造成蓄电池过量放电而过早损坏。

2. 第二脚油门

通过第一脚油门诊断确定没有异常故障后使发动机转速降到怠速运转状态,突然将节气门开到最大限度,且停留3s左右,此时注意不要连续的急加速。可诊断出以下3个故障。

1) 加速不良

(1) 现象。发动机在怠速工况下加速,转速不能随之升高,消声器发出短过程的无节奏的突突声,慢加速良好。

(2) 诊断。当第二脚油门从怠速突然加速(急加速),发动机出现异常现象,消声器有短过程无节奏的突突声,此时拉阻风门发动机转速略有好转,但不能解决根本问题。经第一脚油门与第二脚油门两次对比,即平稳加速发动机工作良好而急加速出现异常现象,则可诊断为加速不良故障。

2) 点火过迟

(1) 现象。发动机不易启动,行驶无力,消声器排气声音沉重,并有排火现象(夜间较明显)加速发闷,急加速时化油器有时回火,发动机温度易升高。

(2) 诊断。利用第二脚油门急加速使节气门开度在 $2/3$ 状态,随之放松油门踏板,此时消声器发出的声音比较沉重发闷,有时还伴随有无节奏的突突声。拉阻风门,无节奏的突突声和沉闷声更加严重,依据这些特征即可诊断为点火过迟故障。

3) 点火过早

(1) 现象。摇转曲轴时反转,急加速发动机有爆燃声。

(2) 诊断。当发动机在怠速运转状态时进行突然加速,此时若听到发动机有爆燃声,即活塞与气缸的敲击声,这是点火过早故障特点,且可诊断为点火过早故障(排除该故障时可按照“点火正时的调整方法”进行调整)。

3. 第三脚油门

第三脚油门主要是用来诊断怠速不良故障。在发动机温度正常时,低、中、高速工作均良好,放松油门后,出现转速过高或转速不稳,甚至熄火。这3种情况统称为怠速不良。

要想诊断第三脚油门怠速不良故障,前提是必须在第一、第二脚油门发动机无异常故障现象时方可进行。因为保证怠速运转正常有3个先决条件。

(1) 首先要保证油、电路无任何故障,发动机无异常现象。

(2) 各配气相位及进排气装置无漏气现象。

(3) 发动机工作温度在(80~90)的正常状态。

只有满足上述3个先决条件,发动机怠速运转调整后符合标准转数。所以在整个故障诊断过程中第三脚油门的要求将更高一些。另外,在确认怠速存在某一故障前,首先应对怠速进行综合调整,若调整无效可根据不同现象进行分别排除。

四、看电流表指针摆动、分辨不同的电路故障

电器设备是汽车的神经系统,其好坏可由电流表直接反映出来。根据电流表指针的摆动情况,采用分段检查和试灯检查等方法能准确、快捷地判断故障性质及所在区域。

1. 启动系统故障的判断

1) 启动系统电源电路断路

接通点火开关2挡,起动机不运转,回到1挡时电流表指示灯无任何反应。这时,可利用试灯螺丝刀分段检查,并根据不同车型分别进行检查、排除。如对解放CA1091型汽车,首先应检查30A熔断丝是否烧断,对东风EQ1090E型汽车,首先应检查电源总开关是否接通。如均良好,可用试灯螺丝刀采用“三分段”的方法逐一排除。“三分段”即:点火开关I接柱至电流表“+”接柱为第一段,电流表“+”接柱至起动机“B”接柱为第二段,起动机“B”接柱至蓄电池部分为第三段。

2) 启动系统控制电路断路和起动机故障

接通点火开关至 2 挡,起动机不运转,回到 1 挡时,电流表指示灯反应正常。这时可用“一试,四连接”的方法检查。“一试”即用试灯螺丝刀检查继电器“电源”接柱,如不亮,说明该接柱导线断路,否则需进行“连接”检查。用导线连接继电器“电源”和“点火锁”接柱,若运转正常,说明点火开关 2 挡内部断路或该接柱至继电器“点火锁”接柱间导线断路,此为第一次连接。如不运转,则用螺丝刀连接继电器“电源”和“起动机”,观察起动机,如运转正常,说明继电器有故障,此为第二次连接。如仍不运转,可用螺丝刀连接起动机“B”和“S”接柱,观察启动情况,如运转正常,说明起动机“S”接柱至继电器“起动机”接柱导线断路,此为第三次连接。如仍不运转,用粗导线连接起动机“B”和“G”接触,此为第四次连接,此时电动机如能空转,则为起动机电磁开关损坏,如不能空转,说明蓄电池存电不足,导线夹头松动,起动机电刷与换向器接触不良,磁场绕组或电枢绕组断路或短路。

3) 启动系统特殊故障一例

接通点火开关至 2 挡,起动机不能运转,回到 1 挡,电流表摆动,其他指示灯亮,充电指示灯不亮。根据此现象,可断定是发电机元件板上有二极管被击穿,蓄电池通过击穿的二极管→定子绕组→中性接柱(N)→导线→保护继电器线圈→接地进行放电,保护继电器的常闭触点被吸开,切断了充电指示灯电路和启动继电器电路。

2. 点火系统故障的判断

1) 低压电路断路

接通点火开关至 2 挡,启动发动机时,电流表指针指 0 或放电(2~3)A,回至 1 挡时,仍指 0 或放电(2~3)A,且摇车不做间歇摆动,说明点火开关至断电器触点间有断路故障。首先应启动发动机,察看电流表,如电流表指 0 不动,则为点火开关 1 挡内部断路或接柱“II”上的导线脱落。如电流表指针一直指示放电(2~3)A,可采用“分段法”用试灯螺丝刀来诊断,将点火开关开至 1 挡,用试灯检查点火线圈的“-”接柱,如不亮,往点火开关方向逐点查找,如亮,则往继电器触点间逐点查找,灯亮与不亮的相邻两点即为故障所在处。

2) 低压电路搭铁(小电流放电)

打开点火开关,摇车电流表指针指示放电(3~4)A,说明点火线圈至分电器触点之间搭铁。遇此故障,可采用“一看,三刮火”来判断。“一看”:观察触点能不能张开,如不能张开,说明无间隙,要重新调整,如间隙正常,必须将点火开关开至 1 挡并在触点张开的状态下进行“第一次刮火”。

(1) 若无火,则进行“第二次刮火”,即拆下点火线圈“-”接柱上的导线,并用此导线与本接柱刮火;有火,说明点火线圈至分电器之间的低压线搭铁;无火,说明点火线圈的初级绕组与外壳搭铁。

(2) 若有火,再用此导线与电容器引线(脱离接柱)进行“第三次刮火”;有火,说明电容器短路(击穿);无火,说明“低压”接柱、活动触点臂或其弹片搭铁。

3) 高压电路故障

点火开关打开至 1 挡,电流表反映放电正常;打开至 II 挡,电流表指针随着发动机的转动在(0~5)A 摆动,这时,如果油路均良好,则高压电路有故障。可用跳火法分别检查点火线圈、分电器盖和分火头等机件的技术状况。

4) 点火系统特殊故障一例

闭合点火开关,用手摇转曲轴(摇转的速度要均匀),若电流表指向放电 5A,但无规律,等时间间歇地向“0”位摆一下,同时发动机启动困难,偶尔能顺利启动,就可断定是断电器凸轮角磨损不均匀所致。尤其是当断电器触点间隙过小或凸轮轴与铜套间隙过大时,这种难启动而又偶尔能启动的现象更明显,同时电流表指针不摆动而又能偶尔向“0”位摆动的反应也更明显。

3. 充电系统故障的判断

1) 不充电

发动机转速在中等以上,电流表指示放电或“0”。这时,用试灯连接调节器磁场和电枢两接柱。

(1) 如果电流表充电,试灯也亮,说明调节器有故障,一般是第一级触点烧蚀、脏污或弹簧拉力过弱等。

(2) 如果电流表不充电,试灯亮,应按下列顺序检查:检查风扇皮带是否打滑、松脱,各连接导线柱是否良好,检修或更换调节器,检查发电机定子绕组部分。

(3) 如果电流表不充电,试灯也不亮,应熄火接通点火开关 I 挡,进行外部检查。如良好,用试灯检查发电机的“A”接柱,如果不亮,则电流表至发电机“A”接柱,如果不亮,则电流表到发电机“A”接柱间导线断路,如果亮,再分别检查发电机“F”接柱、调节器“F”接柱和熔断丝等来分别判断发电机、调节器等有无故障。

2) 充电电流过大

若蓄电池在存电足的情况下,电流表指示的充电电流超过 10A 以上,应拆下调节器盖,察看第一级触点。若烧结,应压开,若良好,则提高发动机转速察看第二级触点接触不良,如不能闭合,可用旋具测试线圈铁心的吸力。如吸力很小,则为线圈匝间短路,如吸力很强,应将活动触点臂弹簧拉力调小,如果充电电流随之正常,则为弹簧拉力过大所致。

3) 充电电流过小

若蓄电池在存电不足的情况下,电流表指示较小充电电流,应首先将发动机熄火,检查风扇皮带的张力是否合适。如正常,启动发动机并使其快怠速运转,然后根据车型和调节器的型号采取不同的检查、排除方法。如解放 CA1091 型汽车充电系统装配晶体管调节器,此时,应用灯在调节器“F”J 接柱上短路调节器,同时观察电流表。如果充电电流增大,说明调节器内部元件损坏,应更换调节器,如果充电电流仍小,则为发电机故障,应分解发电机,检查炭刷与滑环是否接触不良、二极管或定子绕组有无损坏。

4) 充电不稳

发动机在快怠速运转时,电流表指针左右摆动,显示充电不稳。首先应检查风扇皮带是否过送、各导线连接是否良好,然后拆去调节器盖,用手拉紧弹簧,启动发动机,中速运转。若充电稳定,证明弹簧拉力过小,应予调整,如充电不稳定,则用旋具连接第一级触点:

(1) 如充电稳定,说明触点烧蚀或附加电阻不可靠,应慢慢降低发动机转速,使第一级触点停止工作,这时如充电稳定,则说明附加电阻工作不可靠,如充电不稳定,则为触点烧蚀。

(2) 如充电不稳定,说明故障在发电机,应检查发电机炭刷与滑环的接触及内部导线

的连接情况是否良好。

5) 充电系统特殊故障一例

车辆在行驶中按喇叭,电流表显示大电流充电。停车检查:

(1) 启动发动机时按喇叭,音量正常,但音质差,且电流表显示大电流充电;

(2) 熄火后按喇叭,电流表显示正常,但喇叭音量较弱,且按下按钮后反应迟缓。分解喇叭检查,发现继电器触点严重烧结。这是因为电流表串联在发电机与蓄电池之间,而喇叭的用电不经过电流表直接由蓄电池供给,在发动机转速升高,发电机开始向蓄电池充电时,若喇叭有故障,按喇叭时则会大电流放电,致使蓄电池两端的电压降增大,从而导致充电电流增大。熄火后按喇叭,喇叭由蓄电池供电,所以电流表显示正常。更换新的继电器触点后,故障得以排除。

五、汽车油电路综合判断口诀简表

口 诀	说 明
诊断故障三大宝:油门,阻风,电流表	在汽车油电路综合故障判断中,要充分利用三脚油门(慢加速,急加速,急速)阻风门及电流表来诊断故障
喇叭不响灯不亮,“座垫”下面有故障	驾驶员一上车,首先要按一下喇叭,并开灯。如果按喇叭不响,灯也不亮,通常是“座垫”下面的蓄电池有故障
接通2挡发动动车,察看电表有异常	在排除综合故障时,应按先电路后油路的基本方法
指“0”不动是断路,“7A”以上是搭铁	如果电流表指“0”不动是低压电路断路故障 如果电流表指“7A”以上,且不做间歇摆动(摇车)则是低压电路搭铁故障
如果电表能摆动,拉起阻风紧启动	如果电流表在“7A”以上,做间歇摆动,说明低压电路无故障,这时应拉起阻风门启动,如不能启动,若是油路没有问题,则高压电路有故障
没有征候查原因,电路油路要记清	电路:无高压火或火太弱,点火不正时,多数缸不工作 油路:化油器溢油(混合气过浓故障),浮子室无油(不来油),管路破裂,油脏等
如有征候要记清,油门阻风齐用上	如有发动征候是指化油器回火或消声器放炮(有时同时出现),为分线插错,分电器盖中央插孔与旁插孔串电或点火不正时,摇车反转或起动机运转速度慢且不均匀,停止使用起动机的一瞬间,有时发动机反转,为点火时间过早。如均无上述故障要合理地运用好阻风门和油门
回火放炮车发抖,“突突”声音有节奏,稍高怠速更明显,缺缸故障莫迟犹	如果发动机在各种转速下,消声器均发出有节奏的“突突”声,稍高怠速或小油门快提速更加明显,且伴有化油器回火,消声器放炮和车身抖动现象,即为少数缸不工作故障
过浓火弱在瞬时,无力拉阻试稀迟	发动机在各种转速下,消声器均发出无节奏的突突声,并冒黑烟,如急加速时,有时发动机工作瞬时好转,则为混合气过浓故障,如瞬时不好转,则为高压火花弱故障。如发动机行驶无力,不易提高转速,急加速时化油器有时回火,甚至容易熄火,但适当拉阻风门后,有明显好转则混合气过稀故障,不好转则为点火过迟故障

(续)

口 诀	说 明
加速突爆无怠速,有力黑烟无节奏	发动机突然加速时有敲击声,摇转曲轴有反转现象,怠速维持不住或发抖,则为点火过早故障,如汽车行驶有力,消声器发出无节奏的“突突”声,稍冒黑烟则为混合气过浓故障
急加“突突”慢加好,加速不良跑不了	慢加速无故障,但急踏油门踏板到底(且停留(2~3)s,不要连续急踏),转速不能随之升高,消声器发出短过程的无节奏突突声,有时回火、放炮则为加速不良故障
踩下油门听高速,松开油门看怠速	踩下油门踏板到底,发动机转速上不去,且消声器发出无节奏的突突声,则为高速不良故障,发动机温度正常,在低、中、高速时工作均良好,如放松加速踏板后,出现转速过高,转速不稳甚至熄火,这3种情况为怠速不良
突然熄火是电路,逐渐熄火不来油	在行驶途中,如发动机突然熄火一般是电路故障,逐渐熄火是不来油故障或其他油路故障

第七章 润滑系统的维护与故障诊断

第一节 润滑系统的维护

发动机的润滑是由润滑系统来完成的。润滑系统的基本任务,是将润滑油不断供给各部件的摩擦表面,以减小部件的摩擦和磨损,降低功率损耗,延长发动机使用寿命。流动的机油可以清洗摩擦表面上的磨屑等杂质,并冷却摩擦表面。此外,气缸壁和活塞环上的油膜还能提高气缸的密封性。

一、发动机润滑系统的维护

(一) 机油滤清器的维护

(1) 机油粗滤器。汽油发动机和柴油发动机机油粗滤器的结构原理,基本相同。对机油粗滤器的维护主要是更换滤心。目前,车用发动机机油粗滤器的滤心主要有酚醛树脂黏结的锯末滤心和微孔纸滤心。对发动机进行维护或当驾驶室內的机油粗滤器警报指示灯发出信号时,应清洗滤清器并更换滤心。

(2) 机油细滤器。车用发动机多装用离心式转子机油细滤器,在维护过程中或出现转子不转动(或转动速度很低)现象时,应拆检、清洗机油细滤器。

(3) 机油集滤器。机油集滤器有固定式和浮动式两种。对固定式集滤器,在维护时,可将滤网拆下用洗油清洗,安装时,应用卡簧将滤网牢固地卡在集滤器外壳里,以免卡簧受到振动时掉下。

对浮动式集滤器,清洗时应检查浮筒有无破裂或凹陷过大的现象,若有应修理或更换。滤网破损或弹性不足也应更换,装复时,滤网中心孔边缘应与罩贴紧并把罩的夹脚夹牢,截口和限制架的位置不要装错,集滤器装复后应能上下活动自如,并能随着油底壳內的机油漂浮。

(二) 曲轴箱润滑油的检查与更换

1. 润滑油数量的检查

- (1) 将汽车停放在平坦地面。
- (2) 在发动机启动之前,或者在发动机停止运转(10~15)min后进行检查。
- (3) 抽出机油尺,将其擦净后重新插入(一定要插到位)。
- (4) 再抽机油尺,察看油迹(量)是否达到规定高度(应保持在两刻线之间)。

2. 润滑油质量的检查

1) 外观及气味检查法

- (1) 用手指捻搓机油,若有颗粒感,表明含杂质较多。
- (2) 油色混浊或乳化,表明被水污染。

(3) 机油呈灰色,且有燃油气味,表明被燃油稀释。

2) 油迹斑点检验法

(1) 应在发动机运转中或刚熄火时进行。

(2) 抽出机油尺,将滴下的第3滴或第4滴机油滴在白色薄滤纸上。

(3) 待滤纸上机油停止扩散,观察油斑核心部分颜色,颜色越深表示机油中混入的杂质越多。

3. 润滑油的更换

(1) 启动发动机运转至正常工作温度后,将发动机熄火,立即放掉曲轴箱内的全部机油,并清除放油螺塞上吸附的杂质,然后装复。

(2) 从加机油口加入相当于标准容量(CA6102型发动机为12L, EQ6100型发动机为10.5L)60%~80%清洗油(在机油中混入20%煤油或优质轻柴油)。

(3) 启动发动机怠速运转(2~3)min(或全部拆除火花塞,快速摇转曲轴(3~5)min)。

(4) 放尽清洗油,并用压缩空气吹去润滑油道内的油污和清洗油。

(5) 清洗机油集滤器械及粗、细滤器。

(6) 清洗曲轴箱通风装置。

(7) 加入规定牌号和规定数量的新机油,并摇转曲轴(20~30)r。

(8) 启动发动机怠速运转数分钟,待熄火(3~5)min,拔出机油尺检查油面高度,不足时应补加。

(三) 曲轴箱通风装置的维护

曲轴箱通风装置失效后,将会引起曲轴箱内气压增高,导致曲轴箱结合部位漏油。实验证明,曲轴箱内气压超过15.7kPa时,曲轴箱就会产生漏油现象。同时,废气在曲轴箱内造成机油变质。

1. 清洗方法

对曲轴箱通风装置的维护作业主要是清洗,以CA6102型和EQ6100型发动机为例,其清洗方法如下。

(1) 取下曲轴箱通风滤清器。

(2) 拆下曲轴箱通风管、单向阀。

(3) 用煤油清洗上述零部位,并疏通阀上小孔。

(4) 用压缩空气吹通风管。

2. 清洗注意事项

(1) 要彻底清除通风管路中的油污、结胶等,确保畅通。

(2) 装复前,应检查单向阀的开闭是否灵活,关闭是否严密;但检查中,不要随意拉伸或压缩弹簧。

(3) 装复时,应紧固好各接头防止漏气。

(四) 机油压力的调整方法

发动机机油压力,是靠机油泵产生的。机油泵把油从油池中不断地压送到油路中去。由于油管接头处是密封的,所以机油在油管中就产生了一定的压力。机油经过轴承的间隙时,不可避免地要泄漏一部分,但轴承的间隙很小,油泵的供油量总是大于泄油量,故机

油压力还是很高的。为了避免因油压过高而损坏机件,油路中采用了有调压作用的限压阀来调节油路中的机油压力。

当机油压力超过一定数值时,限压阀能自动开始泄油,使机油压力保持正常。发动机工作时,机油压力应保持在(250~350)kPa。如果机油压力过高,当机油进入燃烧室时,会影响燃油燃烧,还会引进机油泄漏,油耗增加;机油压力过低,造成润滑效果不良,磨损加重,甚至烧坏机件,以致发动机不能正常运转。

在机油泵工作正常、配合间隙良好的情况下,通过调整限压阀可以起到提高或降低机油压力的效果。一般是调整限压阀的弹簧压力(在弹簧的后面增减垫片)的办法解决。如果调整限压阀无效,不能用调整粗滤器下面的旁通阀的办法来调整机油压力。因为旁通阀虽然和限压阀的结构相近,但两者所处位置不同,起的作用也不同。限压阀在主油道末端,作用是防止主油道油压过高;旁通阀在主油道的首端,作用在于当粗滤器堵塞时供油不致中断。调整旁通阀,增加弹簧的张力,则机油便不容易顶开旁通阀,粗滤器堵塞时,仍然要强行通过滤清器。这样做的结果,势必增加机油通过阻力,降低了主油道油压,还会使粗滤下来的杂质又被强行推入主油道,使机油变脏。另外,一旦粗滤器严重堵塞,机油从旁通阀和粗滤器都通不过,则发生供油中断现象,将造成严重后果。

(五) 润滑系统免解体维护

润滑系统免解体维护,旨在降低发动机的磨损,提高发动机的使用性能,延长发动机的使用寿命。免解体维护的另一特点是,免解体维护代替解体维护。例如,在发动机不解体的情况下,清除燃烧室中的积炭,密封曲轴后油封的漏油等,从而使维护作业快捷简单。

(1) 用润滑系统清洗剂清洗润滑系统。将润滑系统清洗剂加入机油中与机油混合,在发动机运转中清洗发动机润滑系统,而后与机油一起放出,将润滑系统快速高效地清洗干净,清洗并除掉油泥、沉淀物、积炭和结胶等。

润滑系统清洗剂配方中加入黏度降低剂和泡沫抑制剂,能够使清洗剂与旧机油的混合液在润滑系统中更容易循环和清洗。配方中加入抗磨剂和抗氧化剂,能够在清洗过程中废液被稀释的情况下,起到对润滑表面的保护作用。在清洗过程中,循环液体黏度较低,降低了活塞对于气缸壁的密封性,清洗剂会进入燃烧室中,使燃烧室得到清洗,积炭被清洗掉,燃烧后的废气变黑,排气管冒黑烟。待清洗一段时间后,排气变为白烟和水雾,甚至有水从排气管排出,这属正常现象。另外,由于机油黏度下降,清洗过程中,不可避免地会出现机油压力降低现象。

(2) 润滑系统超强力保护剂的应用。当发动机润滑系统清洗完毕,并将废液抽吸干净后,应立即加入新机油,将润滑系统超强力保护剂加入曲轴箱并与新机油混合。润滑系统超强力保护剂配方中有极压保护剂、额外的抗氧化剂和抗磨、发泡抑制剂等,还含有磷酸盐类物质,能够在摩擦副表面形成一种特殊的保护膜,保护摩擦表面,使活塞环与气缸壁之间不直接接触,降低摩擦系数,防止干摩擦,提高发动机输出功率,同时提高抗腐蚀性能和防止表面生锈。

(3) 发动机强力止漏剂的应用。发动机的油轴前后油封、机油盘密封垫、气门杆油封等密封件处于高温高压下工作,容易受到机油中有害物质的侵蚀,氧化变质,使橡胶制品和非橡胶制品逐渐变硬,失去弹性和密封性,而发生渗漏机油现象。

发动机强力止漏剂,含有非金属制品软化剂和抗氧化剂,当加入机油中以后,随着机油封循环到达密封件位置,能够恢复密封件的弹性和活力,提高密封性能,减少和消除因油老化而引起的渗漏机油现象。注意,强力止漏剂只对橡胶密封件有效,而对毛毡类密封件不起作用。

(4) 发动机强力止燃消烟剂的应用。发动机长期使用后,由于磨损,活塞环和气缸壁之间的密封性会变坏,从而使机油窜入燃烧室,机油燃烧后排气管冒蓝烟,强力止燃消烟剂能够防止燃烧机油和排气管冒蓝烟。

强力止燃消烟剂中含有极压保护剂和抑制剂,能够改善机油在高温工作时的黏度特性,形成和保持足够的润滑油膜厚度,减少已经形成的活塞和缸壁之间的较大的间隙,增加燃烧室的密封性,增加气缸压力,恢复发动机的动力性能,防止机油上窜到燃烧室,从而消除排气管冒蓝烟现象。在换机油时加入,可以有效地延长发动机大修时间,但每次换机油都必须加入,否则仍有冒烟和功率下降现象。强力止燃消烟剂对活塞环断裂引起的冒烟故障无效。

第二节 润滑系统的故障诊断

一、机油压力过低(见图 7-1)

1. 故障现象

发动机中等转速时,机油压力表指示压力小于 0.980665MPa,并且油压指示灯亮。

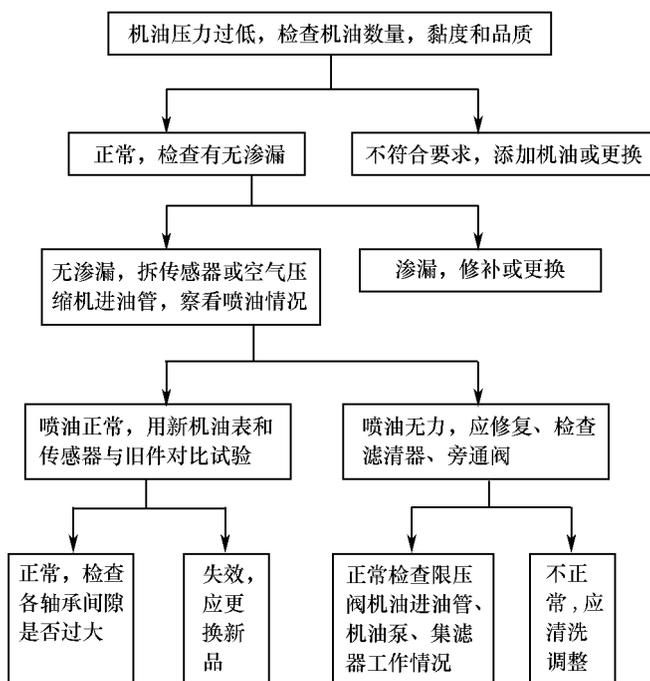


图 7-1 机油压力过低故障诊断框图

2. 故障原因

- (1) 机油规格不符合要求。
- (2) 主油道堵塞。
- (3) 机油泵滤网堵塞 机油泵吸油量不够 造成机油压力低。
- (4) 机油盘中的吸油管松动漏气 机油泵吸入空气导致机油压力过低。
- (5) 机油泵损坏。
- (6) 机油滤清器回油阀开启弹簧压力调整过低 形成机油回油早 使机油压力过低。
- (7) 机油泵限压阀磨损 弹簧过软或折断 油量不够引起机油压力偏低。
- (8) 机油滤清器堵塞。
- (9) 机油泵工作不正常。
- (10) 润滑部位配合间隙过大 降低了机油压力。

3. 诊断与排除

将发动机熄火 检查外部有无机油泄漏现象。若正常 检查机油盘内的油平面高度。检查时 汽车应停在水平位置 让发动机熄火 数分钟后 等各部位机油流回机油盘后再进行。

油平面高度正常 再检查机油黏度是否过小。如果发现机油发白且有泡沫 说明机油中有水 应排除漏水故障 更换机油。

若机油中无水 将少许机油沾在食指与拇指间搓动 油质不油腻 甚至能闻到汽油味 为机油被汽油稀释(汽油经渗漏的汽油泵膜片进入机油盘 或曲轴箱通风装置失效 不能将活塞环处泄漏由曲轴箱的混合气、废气导出)。应排除故障 重新更换机油。若油质油腻 则黏度过小 应考虑是否由于发动机温度过高或机油品牌不符合标准所致。

如果机油黏度正常 再启动发动机 听发动机有无沉重、短促、发闷的响声。方法是 将发动机由低速向中速急加速 若响声出现 为连杆轴承间隙过大 由中速向高速急加速时 响声出现 为曲轴轴承间隙过大应及时检修。

如果察听发动机声音 无曲轴轴承、连杆轴承异响故障时。在发动机中、高速状态下熄火 立即用手触摸机油细滤器外罩 检查有无振动感 也可听细滤器转子在惯性作用下的旋转声音。若无 则说明机油泵工作不良。

二、机油压力过高(见图 7 - 2)

1. 故障现象

点火开关至 2 挡 机油压力表为 196kPa 指示 发动机启动后油压增至 490kPa 以上。发动机在运转过程中机油压力突然增高。

2. 故障原因

- (1) 机油泵限压阀开启压力大 在正常转速下回油少 进入主油道的油量增多 使机油压力升高。
- (2) 使用的机油不符合要求 导致主油道油压过高。
- (3) 选用的机油黏度过大。
- (4) 机油压力表失灵 传感器工作不良。
- (5) 机油滤清器堵塞和旁通阀开启困难。

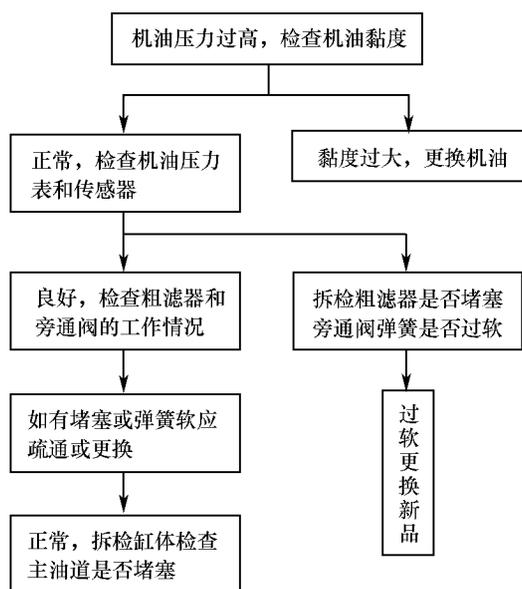


图 7 - 2 机油压力过高故障诊断框图

3. 诊断与排除

(1) 发动机机油压力过高应立即熄火检查, 不然会冲坏机油细滤器和机油压力传感器; 要检查机油的黏度是否过大, 限压阀是否调整合适。

(2) 检查旁通阀与机油滤清器都正常, 证明润滑油道堵塞, 必需立即清理。如果接通点火开关, 机油压力表有指示, 则应检查机油表和传感器的工作是否良好。

三、发动机曲轴箱内机油平面升高

1. 故障现象

柴油发动机曲轴箱机油平面升高, 机油中混有柴油、转向油或水, 排气管冒蓝烟。

2. 故障原因

(1) 柴油流入曲轴箱, 曲轴箱内会有柴油味。柴油进入曲轴箱的途中, 有喷油泵的强制润滑油路不密封, 如 P 型泵法兰套密封圈不密封, 造成柴油由低压油腔进入喷油泵下腔, 随机油进入曲轴箱。输油泵推杆与输油泵泵体之间的密封圈损坏。

(2) 冷却水流入曲轴箱, 机油会呈现乳化现象。机油中的水可能来自机油散热器、气缸垫、缸套与缸体之间的密封圈等处。

(3) 转向机械油流入曲轴箱, 会使动力转向系统失去助力作用。转向油泵在发动机内部, 若其不密封或壳体破裂, 转向机械油就会流入曲轴箱。

3. 诊断与排除

(1) 如果曲轴箱机油平面升高, 但机油没有乳化, 有柴油味, 应拆下输油泵对其进行漏气量检查。

(2) 如果输油泵良好, 但机油油平面继续升高, 说明柴油是从喷油泵漏入曲轴箱的, 应拆检喷油泵, 更换密封环。

对于不采用强制润滑的喷油泵 输油泵推杆油封损坏或喷油泵柱塞严重磨损引起的漏油 往往造成喷油泵和调速器油平面升高。

(3) 检查转向储油罐内的机械油是否流失。

四、低油压警告灯工作不正常

1. 故障现象

发动机在各种转速下 警告灯常亮不熄灭 ;点火开关至 1 挡时 ,不发动 车 ,警告灯不亮。

2. 故障原因

报警感应塞内部短路或其导线搭铁。报警感应内部或其导线断路。警告灯电源线或其保险丝短路。警告灯灯泡烧坏。

3. 诊断与排除

(1) 警告灯常亮不熄时 ,拆下报警感应塞导线使之悬空 ,然后接通点火开关至 1 挡 ,观察警告灯是否熄灭 ,不熄灭为报警感应塞导线搭铁 ,熄灭 ,为报警感应塞内部短路。其短路原因一般为感应塞膜片中心的触点与感应塞座由于机油中的胶质成分变化而发生黏结。可用铁丝或开口销插入感应塞的油孔内 ,将触点连同膜片向里顶动 ,使触点脱离座孔 ,然后用汽油清洗往往能奏效 ,否则更换新品。

(2) 警告灯始终不亮时 ,接通点火开关挡 ,用螺丝刀或导线使感应塞接线螺钉搭铁 ,观察警告灯是否亮。警告灯亮 ,则报警感应内部断路 ;仍不亮 ,检查灯泡是否烧坏 ,若正常 ,用试灯检查警告灯座上的电源线 ,试灯亮 ,说明感应塞导线断路 ;试灯不亮 ,应停车观察指示灯 ,气压表压力低时 ,还可观察低气压警告灯是否亮 ,均不亮时为保险丝断路 ,否则为低油压警告灯电源线断路。

低油压报警感应塞内部断路时 ,要拆下感应塞导线螺钉 ,然后用螺丝刀来回拧动该螺孔内的调整螺钉(最后调整螺钉的初始位置应保持不变 ,否则将改变警告灯的工作时机) ,使调整螺钉与弹簧尾端的垫片保持良好接触。若此方法无效 ,可用汽油清洗感应塞膜片中心的触点 ,清洗时要不停地顶动触点。仍不能消除故障 ,应更换新品。

五、机油压力表工作不正常

1. 故障现象

发动机在各种转速下 机油压力表指示不动 ;当点火开关至 1 挡时 ,车没发动 机油压力表指向高值。

2. 故障原因

- (1) 机油压力表内部断路。
- (2) 机油压力表电源线或保险丝断路。
- (3) 机油表传感器内部或电源线断路。
- (4) 机油表传感器内部短路或断路。

3. 诊断与排除

(1) 如果机油压力表指零不动 ,接通点火开关 1 挡 ,用导线与电源线螺丝钉搭铁 ,观察机油压力表能否向高方向摆动。能摆动 ,说明传感器内部断路 ;若指零不动 ,在用导线

接上机油压力表输出接柱搭铁时 机油压力表指示值向高值摆动 ,说明传感器导线断路 ; 仍不摆动 ,观察燃油表、水温表是否工作正常 ,如两仪表良好 ,说明机油压力表内部断路 , 更换新表。如果水温表和电流表也不工作 ,查明是电源还是仪表或保险丝断路。

(2) 在发动机还没发动时 机油压力表指针便向高值摆动 拆除机油压力表传感器导线悬空 接通点火开关挡 如仍然有故障 ,为传感导线搭铁。若接通点火开关良好为传感器内部断路。

第八章 冷却系统的维护与故障诊断

第一节 冷却系统的维护

冷却系统的作用,是保持发动机在最有利的温度范围内工作,以提高发动机的功率,减小发动机磨损和燃料消耗。汽车发动机的冷却系统,大多为水冷式,由水泵、散热器、风扇、节温器、百叶窗、水套、水温表等组成。

(一) 冷却液的加注、补偿与排放

(1) 冷却液的加注。冷却液从散热器上方的加水口加注。将散热器加满后,装好散热器盖,试运转发动机,手摸散热器上水室,如感到发热,打开散热器盖,如看到散热器液面下降,应补加满。如发动机带冷却液补偿系统,应补加至膨胀水桶的液面达到最高液面标记处。为使液面高度符合要求,可以反复运转发动机,并在散热器加水口加注冷却液。必要时,可以直接向膨胀水桶加注冷却液。

(2) 冷却液的补偿。CA6110 系列发动机、康明斯 6BT 系列发动机、WD615 系列发动机冷却系统中,都装有冷却液补偿系统。补偿系统,由膨胀水桶和将其连接到散热器加水口座上的溢流管等组成。膨胀水桶上方有溢流口与大气相通,膨胀水桶最低液面高度高出散热器液面,系统可以使散热器冷却液发挥最大散热功能。发动机温度正常或更高时,散热器中的冷却液受热膨胀,冷却液和上方的热空气就会从散热器流入膨胀水桶;当发动机温度低时,散热器中的冷却液就会收缩,冷却液就从膨胀水桶流入散热器,这样就使散热器中始终充满冷却液。在发动机正常运转、温度正常时,膨胀水桶的冷却液液面高度应保持在最低位置和最高位置标记范围内。

膨胀水桶液面过低时,应予以补充。补充冷却液后,应启动发动机运转至机温正常后,察看膨胀水桶的液面高度,并使其符合要求。补充冷却液不要在热状态下打开散热器盖,避免散热器内热高压气体喷出伤手。

发动机运转时,要检查膨胀水桶的补偿功能。如起不到补偿作用,可能是连接膨胀水桶的散热器的溢流管堵塞,应使其恢复功能。

(3) 冷却液的排放。放掉冷却液时,要打开发动机缸体上和散热器下面的放水开关,装有暖风的应将暖风上的温度选择器调到全开位置。为使水流加快,可以旋开调节器上方的气阀和散热器盖。如膨胀水桶的冷却液未能完全放尽,可以把连接在散热器加水口座上的溢流管上的软管拆下,放净后再装上。

(二) 发动机轮系统调整

发动机前部装有驱动冷却系统水泵、风扇和发电机的轮系统。轮系统由皮带和皮带轮组成。有的发动机装有两根皮带,有的发动机装有(3~4)根皮带。皮带轮系统应在同一个平面上,皮带安装时不能扭曲。每根皮带的松紧度都应符合要求,不能过松,也不能

过紧。如果皮带过松会引起皮带打滑,使冷却系统和发电机的工作转速下降,影响冷却性能和发电量;皮带过紧会引起发电机轴承、风扇总成轴承、张紧轮轴承或空调压缩机轴承过早磨损,并影响皮带的使用寿命。

曲轴—发电机—风扇皮带的张紧度,可通过调节发电机调节臂相对于缸体的位置。调整时,以 50N 的力加在每个皮带中间位置,其挠度应为 (10 ~ 15) mm (见图 8-1)。

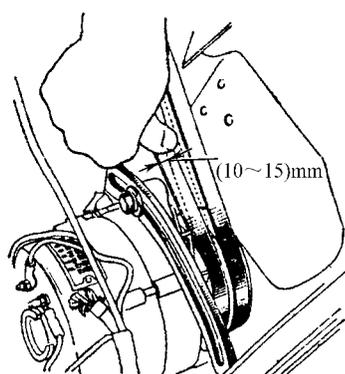


图 8-1 风扇皮带张紧度调整示意图

(三) 冷却系统轴承的润滑

对汽车进行各级维护时,均要对水泵轴上的两个轴承和风扇驱动装置上的两个轴承加注润滑脂。应用黄油枪通过相应黄油嘴注入。

(四) 冷却系统的清洗

汽车行驶一定里程后,应结合维护作业对发动机冷却系统进行清洗并清除脏物。清洗时,先将冷却液放净,再加注清洁水,拧上散热器盖,启动发动机,升温至正常工作温度后,停机放水。如果放出的水脏污严重,应重新清洁,直到放出的水变干净为止。如冷却系统确实很脏,就要对冷却系统进行反向冲洗。方法是:用压缩空气强迫水流沿正常水流相反的方向流动,强制冲洗发动机。

(1) 反向冲洗散热器。冲洗时,先将冷却液放掉并卸下散热器软管,在散热器下部出水口处接一个合适的冲洗枪,先用干净水充满散热器,再用压缩空气吹。压缩空气压力不能过大,散热器内部的压力不超过 110kPa,以免损坏散热器。反复进行几次,直到压出的水变得清洁为止。

(2) 反向冲洗发动机水套。将发动机冷却液放净,卸下散热器软管并卸下发动机节温器。在节温器出水口处接上一个合适的水枪,将发动机水套注满水,再接通压缩空气,压缩空气压力不超过 110kPa,以免损坏气缸体。反复进行几次,直到压出的水清洁为止。

(五) 冷却系统免解体维护

冷却系统维护,主要是在发动机不解体情况下,对冷却系统进行清洗和止漏等作业。

(1) 散热器强力清洗剂。散热器强力清洗剂,能够清除散热器、气缸体和气缸盖水套中的污物、水垢和锈蚀,能够除去冷却系统中积存的油脂和胶质层,具有安全高效的清洗能力。清洗后,能有效地提高散热器和发动机水套的散热效果,恢复冷却系统的冷却功能,有效地解决了发动机水套和散热器中由于水垢过多而引起的发动机散热性能不好、发动机过热故障。使用散热器强力清洗剂清洗后的发动机冷却系统,不破坏系统 pH 值的平衡,并且对散热、软管、密封垫和铝制气缸盖等无腐蚀作用。

使用散热器强力清洗剂,一般应每半年清洗一次。清洗时,启动发动机至正常温度后熄火,按每瓶装 355ml 兑水 (5 ~ 20) mL 冷却水的比例加入散热器中。启动发动机,在正常温度下运行 (20 ~ 30) min,节温器应保持在最高工作点的全开位置,保证冷却液在大循环下清洗散热器。清洗完毕后,发动机熄火,放掉冷却清洗剂并用清水冲洗冷却系统,直到放出的水无锈迹和水垢为止,再重新加入冷却液。

(2) 散热器防锈保护剂。散热器防锈保护剂,能够保护冷却系统,防止散热器、暖

风散热器、缸体和缸盖水套、水泵等部位的点蚀和气蚀。防锈蚀保护剂中,添加的特殊的缓冲成分能够中和酸性物质,从而防止系统中各部件的酸化腐蚀,起到保护作用。防锈蚀保护剂,能防止沉积物的产生,保持冷却液 pH 值的平衡,可以改善防冻液的品质,增强冷却液的散热效果,对冷却系统中的软管和金属件无腐蚀作用。

(3) 散热器超级冷却保持剂。散热器超级冷却保持剂,能够增强发动机高温时的冷却效果,防止散热器开锅,抑制散热器中气泡生成,防止水冷却系统中存在空气,增强冷却效果。防止冷却系统生锈和结垢,抑制铝制部件的点蚀和气蚀,延长散热器的使用寿命,对冷却系统中的软管和金属件无腐蚀作用。

(4) 散热器永久性止漏剂。散热器永久性止漏剂,由精制纤维、固体剂、防锈防腐剂、缓冲剂和防泡沫成分组成,能够快速止住冷却系统中的散热器、暖风散热器、缸体和缸盖水套、水泵水封等部位的渗漏和泄漏。止漏成分为超细纤维,不会堵塞散热器管道,并且具有防锈防腐作用,可以大大延长发动机使用寿命,对冷却系统中的软管和金属件无腐蚀作用。

(六) 风扇离合器的正确使用

发动机冷却系统装用风扇离合器,能根据工作环境温度而改变风扇转速,以调节散热强度。风扇离合器在发动机温度高时,处于闭合状态,风扇工作,降低散热器的温度;当发动机温度低时,风扇离合器自动脱开,风扇低速转动,节省发动机功率并使冷却系统温度升高。

硅油风扇离合器正确的使用,应注意以下几点。

(1) 在拆装发动机及其部件时,若需要拆下风扇离合器应注意不要平放,而应按照它工作位置立放,以免风扇离合器里的硅油从中心轴处渗出。

(2) 注意不要碰及风扇离合器前面的双金属感温片,如果太脏,可以冲洗后再吹干。

(3) 如果风扇离合器失灵,可检查双金属片是否松脱,如是则可以装复并铆牢试用。

(4) 风扇转动并不说明离合器失效,因为无论是失灵的还是正常的风扇离合器处于脱开状态时都会跟随水泵皮带轮转动,可通过听风扇的声音来判断风扇离合器是否正常。正常的风扇离合器在发动机水温高于 86℃ 时会发出正常工作的声音,而失灵的风扇的声音要小得多。

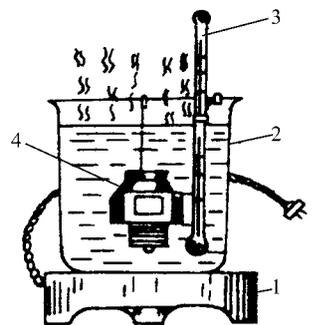
(5) 当发现发动机风扇离合器失灵时,可以把风扇后面的两个坚固螺母松开,将压在其下的锁止片端部销头插入主动轴上的孔里,再重新拧紧螺母,这样可以使风扇固定在轴上,随轴旋转保证发动机的冷却。在适当的时候,换用新的风扇离合器。

(七) 节温器的检查

(1) 拆下节温器。拆下节温器的出水管,用薄刀轻撬节温器四周,将其从管中取出。

(2) 清洗节温器。将节温器放入 10% 的碱溶液中,用毛刷清除其上的水垢等污物,清洗后再用干净水将节温器和出水管清洗干净。

(3) 检查节温器性能。将节温器及温度计悬置于盛热水的容器中(见图 8-2),再逐渐加温,测定节温器主活门开



8-2 检查节温器性能示意图

1—电炉; 2—烧杯;
3—温度计; 4—节温器。

启时的温度,其标准值如表 8 - 1 所列。

表 8 - 1 节温器开启温度

车 型	节温器类型	主活门开启温度
CA1019	蜡式	68 ~ 72
EQ1019	蜡式	74 ~ 78
BJ2020	141 型	68 ~ 72
切诺基	蜡式	90

节温器损坏或活门升程达不到技术要求时,应更换节温器。使用中不得随意拆除节温器,否则将影响发动机正常工作,且加快发动机主要机件的磨损。

第二节 冷却系统故障诊断

一、运转中发动机温度突然过高(见图 8 - 3)

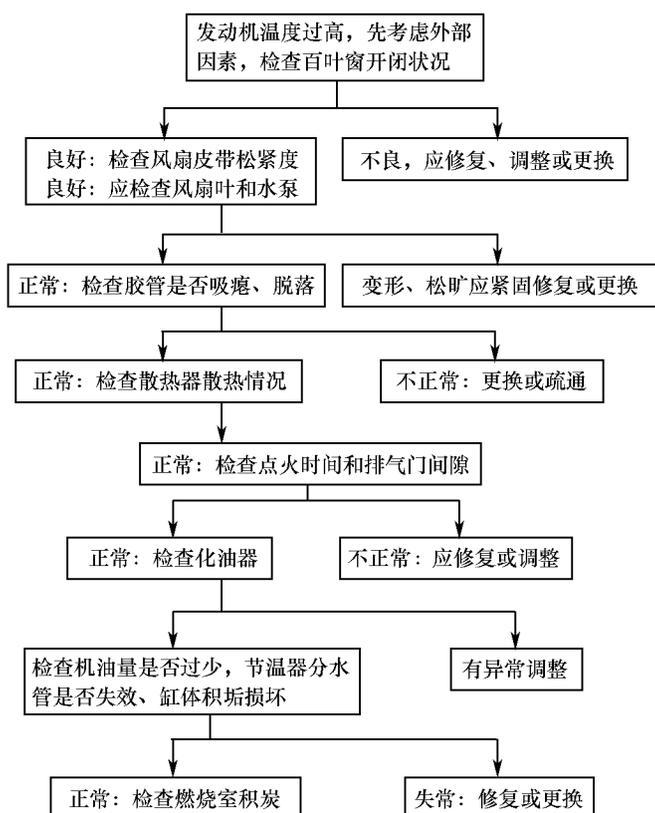


图 8 - 3 发动机温度过高故障诊断框图

1. 故障现象

水温表指示很快到达 100 的位置。冷车发动时,发动机水温迅速升高至沸腾。在补足冷却水后转为正常,发动机功率明显下降。

2. 故障原因

① 冷却系统严重漏水。② 气缸垫冲坏,水套与气缸沟通。③ 节温器主阀门脱落。④ 风扇皮带松脱或断裂。⑤ 水泵轴与叶轮松脱。⑥ 风扇离合器工作不良。

3. 诊断与排除

(1) 运转中发动机突然过热。应首先注意电流表动态,若加大油门时电流表不指示充电,指针只是由放电(3~5)A 间歇摆回“0”位,说明风扇皮带断裂。如电流表指示充电,则应使发动机熄火,用手触摸散热器和发动机,若发动机温度过高而散热器温度低,说明水泵轴与叶轮松脱,使冷却水循环中断;若发动机与散热器温度差别不大,则应查找冷却系统有无严重漏水处。

(2) 冷却水在初发动时温度升高至沸腾。多为节温器主阀门脱落并横在散热器进水管内,阻碍了冷却水的大循环。因为这种故障能使冷却系统内压力迅速升高,当内压达到一定程度时会突然冲开阻滞的主阀门,使其改变方位,迅猛地导通大循环水路,此时沸腾的水便冲开散热器盖。在行驶过程中发现冷却水沸腾应立即停车,使发动机低速运转至水温正常后再熄火检查。不许掺水降温,以防温差变化太大造成有关零件内应力增大而产生裂纹。

(3) 气缸垫若烧坏,有时也能使水箱口向外溢水和排出气泡,呈现出冷却水沸腾的状态。这主要是因为气缸垫烧坏或缸盖、缸套出现裂纹,使高压气体窜入水套而冒出气泡。若气缸垫或缸盖的裂纹与润滑油路相通,水箱中还会出现油迹。

二、水泵泵水能力下降

1. 故障原因

① 风扇皮带松弛或打滑。② 水泵严重漏水。③ 叶轮在叶轮轴上松脱。④ 水泵吸水管不畅通。⑤ 冷却液量不足。⑥ 叶轮与泵壳间隙过大或破损。

2. 诊断与排除

用手堵住出水胶管,发动机从怠速逐渐加大油门到高速,如手感到压力很大或用手堵不住出水管,说明水泵泵水正常。若无感觉,说明水泵泵水能力下降。

三、散热器开锅,水温表指示温度不高

1. 故障原因

① 水温表、水温感应塞工作不良。② 大气压力低。③ 水温感应塞或其导线断路。④ 水温表稳压器损坏。⑤ 水温表损坏或电源接柱导线断路。

2. 诊断与排除

如果水温表指针不是指示值在最低温度处,应根据环境条件进行判断。若地处高原,空气稀薄、大气压力低,则为冷却液沸点低之故。当在气压低时,水在 80 ~ 85 即开始沸腾。如果汽车不是在高原地区行驶,则故障为水温表或水温感应塞工作不良。先更换其中一个便可知故障所在了。

当水温表指针指示在最低温度处时,则故障在水温表、水温感应塞及其电路中。接通点火开关至 1 挡,用螺丝刀或导线使水温感应塞接线螺钉搭铁,观察水温表指针是否向高

温方向摆动,向高温方向摆动,为感应塞内部断路;指针不向高温方向摆动,再用导线使水温表的输出接柱搭铁。若水温表指针向高温方向摆动则故障为水温感应塞导线断路;指针仍指示在低温处,用试灯检查水温表电源接柱。试灯亮说明水温表内部断路;试灯不亮,为水温表电源线断路或稳压器损坏。稳压器损坏应进行更换,不可将电源直接接在水温表的电源接柱上,即水温表的电源必然经过稳压器控制,否则温度表不仅指示不准确而且易烧坏水温表和燃油表。

四、散热器开锅,水温表指示温度过高

1. 故障原因

风扇皮带过松或折断。风扇叶变形或装反。硅油风扇离合器失效。冷却液不足。百叶窗不能完全打开。散热器部分堵塞、积垢过多或结冰。发动机水道局部堵塞。气缸盖、气缸体水道与气缸衬垫不密封。环境温度高。点火过迟。混合气过稀。部分火花塞工作不良。顺风方向低速行车。

2. 诊断与排除

当水温表指示温度过高,并且散热器也开锅时,应根据具体情况和环境温度有区别地进行检查判断。

(1) 环境温度一般时,首先外部检查散热器、水泵、水管、放水开关、发动机缸体是否有漏水现象;百叶窗能否被完全打开;并检查风扇皮带是否过松或折断;风扇叶是否变形或装反。还应检查硅油风扇离合器是否失效。

正常情况下,发动机水温度达到(80~85)°C时,风扇便开始工作。若风扇不能旋转,说明硅油风扇失效。此时将风扇后面两个螺钉松开,把锁止块插到主动轴内再拧紧螺钉,这样主动轴与壳体锁止成直接驱动。在汽车回场后再把失灵的风扇离合器拆下,再换新品。如果外部检查正常,再检查冷却水的情况。

(2) 如存水不足,检查发动机润滑油内是否有水。观察机油发白、起泡沫,说明缸体漏水、气缸垫不密封、个别缸盖螺丝松动、气缸盖变形等。先检查缸盖螺丝的松紧,然后检查缸盖、缸体的技术情况。如果机油内无水,发动机怠速运转,检查消声器排球气口是否有水排出。若有水,为气缸垫冲坏。无水排出,为气缸盖不平,冷却水外溢或长期自然蒸发后没有添加冷却液。

(3) 如水量正常,启动发动机,在急加速的情况下,散热器加水口处是否冒气泡。有气泡,应检查气缸盖螺栓有无松动、气缸衬垫是否不平或有缺陷、气缸盖是否不平。不冒气泡,应考虑是否由于车速较慢且顺风行驶所致,否则用手摸散热器各部散热片,各部温度不一致,说明散热器有部分散热管被堵塞。

散热器出现开锅情况后,一部分冷却液已向外溢出,所以当温度下降,故障排除之后,要及时补充冷却液。无冰季节,应放出冷却系统的防冻液并妥善保存,以备再用,这样即经济又减少了开锅的次数。因为防冻液的沸点比水要低,易开锅,开锅后外溢会造成浪费。

五、散热器不开锅,水温表指示温度过高

1. 故障原因

发动机水套表层积垢过多。冷却液严重不足。水温传感器内部短路。节温器主阀不能全开。

2. 诊断与排除

将水滴在缸体上部 检查是否冒气泡 如果冒气泡应检查散热器冷却液面 液面低应添加冷却液。如果说液面正常 用手摸散热器 若散热器与发动机温度相差很大 证明节温器主阀打不开或打开太少 应更换节温器。若有一定差别则为发动机水套表层积垢过多。保养维修时应清除积垢。

如果水滴滴在缸体上不冒气泡 分别对水温表、水温感应塞及其相应电路进行检查。将水温感应塞导线拆下并悬空 再接通点火开关至 1 挡观察水温表指针是否向低温方向摆动 向低温方向摆动 则说明感应塞内部短路应更换感应塞 指针仍指示在高温处 为感应塞导线搭铁。

第九章 发动机异响故障的诊断口诀

第一节 发动机技术状况的不解体检查

汽车维护时,为了给发动机的检查和排除故障提供依据,在发动机未分解前应结合驾驶员反映的情况,对发动机进行不解体技术状况检查,从而对发动机的技术状况做出切合实际的判断。对发动机进行不解体技术状况检查,通常是通过对其外部检视和运转中异响故障的判断,以及根据气缸压力、进气歧管真空度、机油压力等因素来判断。如果有条件,还可测量发动机功率和油耗以及曲轴箱窜气量等,以便全面判断发动机的技术状况。

一、外部检视

发动机外部检视,通常在发动机运转和停止工作后分别进行,其主要内容如下。

- (1) 各部机件有无损伤、缺陷或连接松动等情况。
- (2) 散热器、水泵及各水管接头等处有无渗漏水现象。
- (3) 气门室罩、挺杆室盖、正时齿轮盖、曲轴后油封以及油底壳密封处有无涌漏机油现象。
- (4) 气缸盖、进排气歧管衬垫是否损坏或漏气。
- (5) 化油器、汽油泵、汽油滤清器及油管接头等处有无漏汽油现象。
- (6) 空气滤清器和曲轴箱通风装置是否固定可靠,气流是否畅通。
- (7) 手油门拉钮及百叶窗拉钮的操纵是否灵活可靠。
- (8) 各电线接头有无损坏、漏电及松脱现象。
- (9) 发动机在工作时,各仪表工作是否正常。

二、检查发动机气缸压力

气缸压力是否符合要求,将直接影响发动机的动力性能。通过检查气缸压力,可判定活塞环与气缸的密封程度,以及气门与座、气缸衬垫的密封情况。

(一) 气缸压力的技术要求

使用中的车辆,气缸压力不应低于标准压力的 80%,各缸压力差值不得大于各缸压力平均值的 5%。各车型发动机标准气缸压力如表 9-1 所列。

表 9-1 气缸压力标准

车 型	压 缩 比	气缸标准压力/MPa
EQ1141G	17.5	2.413
EQ1108G6D	17.5	2.413
CA1120PK2L2	17	2.940

车 型	压 缩 比	气缸标准压力/MPa
JN1150/100	17	3.628
KM400	20.7	3.135 ~ 3.432
CA1091	7.4	0.932
EQ1090	7	0.834
BJ2020	6.6	0.785

(二) 气缸压力的检查方法

1. 柴油机气缸压力的检查

检查气缸压力时,发动机温度应在 80 左右,蓄电池存电应充足。具体检查方法如下。

用压缩空气吹净各喷油器周围的尘土,拆下喷油器上高压油管和回油管接头,拆下全部喷油器,并将喷油泵操纵杆置于停油位置,排除气缸内的废气,将带有螺纹接口的气缸压力表接头旋入喷油器座孔内,如图 9-1 所示;用起动机带动柴油机运转(3~5)s,发动机转速保持在 500r/min 以上,气缸压力表指针不再上升为止。此时,压力表所指压力值就是该缸压力。

2. 汽油机气缸压力的检查

(1) 启动发动机并运转到正常温度,旋下全部火花塞。

(2) 将化油器阻风门、节气门开至最大位置。

(3) 把气缸压力表的锥形橡胶圈压紧在火花塞座孔上,如图 9-2 所示。

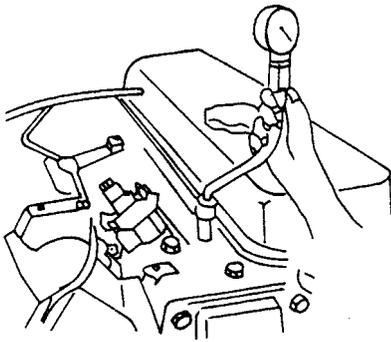
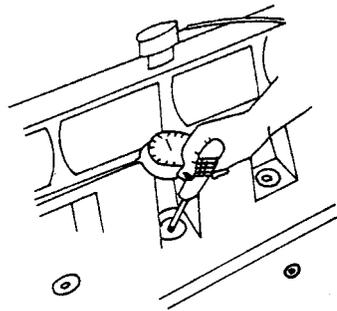


图 9-1 测量柴油机气缸压力示意图



汽油机气缸压力示意图

(4) 用起动机带动发动机旋转,转速保持在 150r/min 以上,当被测缸压缩(2~3)次,压力表指针不再上升为止。取下气缸压力表,记下被测缸的压力读数。

测量柴油机及汽油机气缸压力时,均应注意:为使测得的数据准确,每个气缸测量时,该缸活塞必须运动 3 个压缩行程以上,各缸依次测量两次;每次测量前,应按下车缸压力表上的放气阀,使表针归零位;为了保护蓄电池,每测量两个气缸后应休息 1min,然后再测量其他气缸。

(三) 气缸压力不符合要求的原因及判断

1. 现象及原因

(1) 气缸压力均低。各缸压力基本一致,但普遍低于该地区原车规定标准的80%,这主要是因为活塞环与气缸壁磨损过甚造成的。

(2) 个别气缸压力低。个别气缸压力低于标准。其原因有气缸壁拉伤、气门与座不密封、气缸衬垫损坏等。

(3) 相邻两缸压力低。相邻两缸压力低于规定,而且两缸压力相等或相近。其原因多系两缸之间的衬垫损坏或缸盖螺栓没拧紧。

2. 判断分析

当个别气缸压力低于规定时,为判断故障所在,可用弯长嘴油壶往活塞顶部注入50g左右新机油,摇转曲轴数圈,使机油在缸壁涂抹均匀后,再次测量气缸压力。此时,如果压力显著上升,原因为缸壁与活塞环密封不良,如果压力不上升,则故障为气门或气缸衬垫漏气。

气缸衬垫漏气或缸盖螺栓不紧,还可根据散热器水面有无“油花”,发动机工作时散热器水面是否冒气泡等现象来判断。“油花”和气泡是由于高压气体压入水套内造成的。

在检查气缸压力时,有时气缸压力会超过原厂规定的标准。这是由于燃烧室积炭过多或气缸盖下平面在修理时磨削过多,使燃烧室容积减小,增大了压缩比造成的。如属积炭过多所致,则应清除积炭,如因缸盖下平面磨削过多所造成,只要发动机工作时不产生爆震则允许存在。

三、检查发动机进气管真空度

所谓进气管真空度,是指节气门处于接近关闭位置时,发动机运转时进气管内产生的低压程度。它不仅随着气缸和活塞、活塞环的磨损而改变,而且与配气机构零件的技术状况、点火正时和化油器的调整有关。因此,测量前应对点火系统和化油器做正确的调整,将发动机预热到正常工作温度。测量时,发动机保持稳定怠速运转。

测量方法:将一只量程为(0~101.03)kPa的真空表用橡胶连接在化油器底座下进气歧管上,然后观察真空表指针读数和指针摆动情况,在相当于海平面高度,发动机转速在(500~600)r/min时,真空度应稳定在(57.41~70.76)kPa范围,6缸发动机上下限不超过 ± 1.60 kPa,4缸发动机上下限不超过 ± 2.54 kPa,当迅速开启和关闭节气门时,仪表指针应摆动于(6.66~84.06)kPa之间。在怠速时,如果真空度低,主要是由于活塞环、进气管或化油器衬垫漏气,如果指针不稳定或有规律地摆动,主要是由于配气机构失调或阻滞,如果指针有规律地摆动的幅度很大,主要是气缸衬垫损坏。

进气管真空度随海拔高度增加而下降,海拔每升高500m,真空度降低(4.26~5.06)kPa。因此,在测定真空度时应根据所在地区海拔高度折算好标准真空度后再分析判断。

四、检查机油压力

发动机正常机油压力,在热车怠速时不应低于98kPa(BJ2020不低于49kPa),在发动机中高转速时,应保持(294~392)kPa。机油压力不足,会导致各压力润滑部位润滑不

良,严重时会出现烧瓦抱轴现象,甚至引起重大机损事故。机油压力过高会导致机油渗漏增多,机油耗量增大,且发动机内耗功率增大,输出功率下降。

机油压力与机油黏度有关。测量时,发动机应处于正常工作温度。为使测量数据可靠,应用专用油压表接于发动机主油道测量。

如在润滑系统工作正常的情况下,而机油压力不足,是由于主轴承和连杆轴承配合松动引起。实验证明,曲轴主轴承配合间隙每增加 0.01mm,机油压力下降 9.8kPa。因此,可根据机油压力下降情况来判断曲轴主轴承的磨损情况。机油压力不当的原因如表 9-2 所列。

表 9-2 机油压力不当的原因

现象	原因	现象	原因
机油压力过低	1. 机油黏度过低或油量不足。 2. 机油泵技术性能差。 3. 各阀门及垫片不密封或油管、油道破裂。 4. 曲轴轴承、连杆轴承间隙过大。 5. 调压阀调整不当	机油压力过高	1. 油道堵塞。 2. 调压阀调整不当或限压阀锈蚀卡死。 3. 机油黏度过大

第二节 曲轴连杆机构的维护

曲轴连杆机构,是发动机将热能转化为机械能的主要传力机构,它经常处在高温、高压和高速的情况下工作。随着行驶里程的增加,技术状况将不断发生变化,往往出现活塞磨损、烧蚀或破损,活塞环弹力减退或折断,连杆弯曲、扭曲,曲轴弯曲变形或出现裂纹,轴承磨损间隙过大等现象,因此应高度注意对它的技术使用。

一、清洁活塞连杆组

将活塞连杆组放到汽油或煤油中浸泡,然后用毛刷刷洗其表面油污和积炭。若活塞顶积炭较厚,难以刷掉时,可用铲刀或刮刀轻轻刮除,但应注意不得刮伤活塞顶部。活塞环槽内积炭在清除时,可一边转动活塞环,一边用毛刷刷洗,直到环与环槽上的积炭洗除干净、活塞环可灵活转动为止。如环槽内积炭过多不易洗净时,可取下活塞环用折断的旧环刮除槽内积炭,但不得刮伤环槽。

二、检查活塞的磨损情况

发动机在工作中活塞最大磨损部位是活塞环槽,其主要原因是高压的作用,使活塞环对活塞单位面积的压力很大。此外,在活塞高速往复运动中,环槽受到的冲击也较大,加之高温作用,活塞环槽和磨损以第一道最为严重,以下逐渐减轻。磨损后的环槽断面成梯形,外宽里窄,引起侧隙增大,使气缸漏气和窜油;在压缩过程中,混合气通过间隙进入曲轴箱,使压缩终了的压力降低;由于漏气,在工作过程中压力显著下降,发动机动力降低。同时,大量混合气和废气窜入曲轴箱,导致润滑油稀释、变质,造成润滑不良。另外,润滑

油窜入燃烧室燃烧,产生大量积炭。

活塞裙部的磨损较活塞环槽小。由于侧压力作用,与缸壁直接摩擦的活塞裙部表面也会出现有规律的丝缕状磨痕,这种磨损通常是很小的,10 000km 约磨损 0.015mm。随着工作时间的增长,当活塞裙部与缸壁间隙过大时,导向作用下降,会产生敲缸并导致润滑油过量燃烧。

以上两磨损属正常磨损。一般在维护过程中不需处理,只需在大修中以更换新活塞和活塞环来解决。

活塞销与座之间也产生磨损,是由于气体压力和惯性力的冲击作用。其最大磨损部位在上下方向,磨损之后,活塞销与销座孔配合松旷。

维护中如发现活塞有轻微拉伤,可用“00”号砂布蘸机油打磨,若发现活塞有裂纹、穿洞、槽岸断裂或严重拉伤等现象,均应更换。

三、检查活塞环“三隙”

活塞环“三隙”指活塞环端隙、侧隙、背隙。要活塞环与气缸和活塞环槽配合很好,活塞环“三隙”必须符合技术要求。

四、检查活塞销与衬套与座孔的配合情况

1. 一般检查

常温下,活塞销不拆下时,用一只手握住活塞,另一只手扳动连杆,允许活塞销在活塞销座孔内转动。为了进一步检查配合间隙是否过大,此时,可用一手握住活塞,另一手沿活塞销径向拉压连杆,如果在这时没有间隙感,则说明活塞销与衬套及销座孔配合适当,可继续使用。如果有径向间隙感,应用量具进一步查明是活塞销与连杆衬套配合松旷,还是活塞销与销座孔配合松旷。

2. 用量具检查

先取下活塞销两端的卡环,将活塞放在水中加温到 70℃ 以上,取出活塞销,并在销的端头上作记号,以免装复时错位。然后,将活塞销放在原配的活塞内,防止与其他缸的活塞销相混淆。待活塞冷却后,用外径千分尺和内径量表测量连杆衬套和活塞销座孔的内径以及活塞销外径,用衬套及座孔内径尺寸减去活塞销外径,即为配合间隙。活塞销与座孔配合间隙的要求是,在常温下应有微量过盈,一般为(0.0025~0.0075)mm,使用限度为间隙不超过 0.05mm。若配合间隙超过使用限度,应更换加大的活塞销。

五、检查曲轴轴承配合间隙

曲轴轴承在使用中的损坏,主要是磨损、疲劳剥落和烧熔,尤其是连杆轴承的上片和主轴承的下片,它们在气体压力、惯性力和离心力的作用下,磨损尤为严重。轴承的磨损规律是:使用开始阶段,由于表面粗糙、接触面少,磨损较快;使用中期,由于受到力的挤压冲击作用,轴承表面出现暗灰色的冷硬层,其耐磨性提高,轴承磨损缓慢;使用后期,因轴承间隙增大,轴颈的圆度和圆柱度公差增大,使润滑条件变差,轴承又进入了加速磨损时期,轴承在受到冲击负荷作用时,使合金凹陷,或者先出现亮点,继而产生裂纹,随着工作

过程的延续,裂纹向纵深发展,引起合金剥落。轴承间隙过大、过小或使用不当,都会造成早期损坏,严重时会使轴承拉毛或烧熔。因此,汽车行驶一定里程后,应对轴承进行检查,对个别烧蚀或剥落轴承应及时更换。

检查曲轴轴承时,重点应注意轴承的配合间隙和表面状态。检查连杆轴承配合间隙时,通常采用经验做法,摇转曲轴,将要检查的连杆摇至下止点位置,用两手抱住连杆大端并上下推拉连杆。此时,不应有间隙感,如有明显间隙感,说明轴承配合间隙过大。检查曲轴主轴承配合间隙,通常采用测量法,拆下曲轴后,将曲轴主轴承盖按规定扭矩装好,再用内径量表和外径千分尺测量曲轴主轴承座孔孔径和曲轴主轴颈的直径,两者之差即为配合间隙。

拆检曲轴轴承时,如发现个别轴承有疲劳损坏或烧蚀严重现象,可进行就车更换。但应注意,更换个别轴承时,其配合间隙应适当放宽些,要与其他各道轴承的配合情况接近一致,以免因破坏各机件运动协调而引起不正常的响声。就车更换曲轴主轴承上片时,可采用如下方法:在主轴颈的油孔中插入一销钉(销钉头厚度要小于轴承厚度),慢慢转动曲轴使销钉将坏轴承推出,再采用相反的方向将新轴承推入。

第三节 进、排气机构的维护

一、检查气门密封性

气门密封性的好坏,直接影响到发动机的动力性和经济性。因此,检查气门密封性是一项十分重要的维护作业。气门密封性的检查,可在发动机分解前进行,也可在发动机气缸盖拆下后进行。

1. 发动机分解前气门密封性的检查

首先,拆下各缸的火花塞(汽油机)或喷油器(柴油机),摇转曲轴至1缸压缩上止点。再将变速器挂上1挡,拉紧手制动。然后用(490~588.6)kPa的压缩空气充入1缸中。这时,分别在进气和排气管处查听。根据漏气部位和呼声,判断气门是否漏气,是进气门漏气还是排气门漏气。用同样方法检查其余各缸。

2. 气缸盖拆下后气门密封性的检查

拆下气门察看气门和气门座接触情况,如接触面是一条灰黑色不间断环带,宽度为(1.5~2)mm,且在气门锥面中下部表示该气门与气门座密封性良好。若接触面有断续积炭痕迹或烧蚀斑点或气门工作面凹陷严重,宽度过宽,则表示该气门与气门座密封性差。

二、气门脚间隙调整

(一) 气门脚间隙技术要求

为了使气门与座在发动机工作时仍能配合紧密,所以在气门关闭时,其杆端面与摇臂之间必须预留一定的间隙,此间隙通常称为气门脚间隙。

气门脚间隙不能过大也不能过小。在汽车维护中应认真检查调整,常见车型的气门

脚间隙,如表9-3、表9-4所列。

表9-3 常见柴油车气门脚间隙(冷机)

车 型	机 型	进气门/mm	排气门/mm
五平柴系列 (EQ1108G6D)	6BT 系列	0.25	0.51
八平柴系列 EQ1141G	6BT 系列	0.25	0.51
斯太尔91 系列	WD615 系列	0.30	0.40
六平柴系列 CA1120PK	CA6110 - 1B	0.30	0.50
九平柴系列 CA1170P2K	YC6112ZLQ - 186	0.30	0.50

表9-4 常用汽油车气门脚间隙(冷机)

车 型	机 型	进气门/mm	排气门/mm
EQ1090	EQ6100	0.25	0.25
EQ2080	EQ6100	0.25	0.25
CA1091	CA6110 - 1B	0.25	0.25
BJ2020	BJ492	0.23	0.28
切诺基	BJ488	0.23	0.28

(二) 气门脚间隙的检查调整方法

气门脚间隙的检查调整,是在气门完全关闭、气门挺杆落至最低位置时进行。为了达到上述要求,通常是在气缸压缩终了时,检查调整该缸的进、排气门的气门脚间隙。以直列6缸机为例,检查调整方法有两种。

1. 逐缸调整法

(1) 摇转曲轴,使发动机处于第1缸压缩上止点,可以检查调整1缸的进、排气气门脚间隙。

(2) 根据规定的气门脚间隙,选择适当厚度的厚薄规插入气门杆与摇臂之间,拉动厚薄规应有轻微的阻力为合适。否则,应调整(见图9-3)。

(3) 调整时,先松开锁紧螺母,再用螺丝刀拧动调整螺钉,拉动插入的厚薄规,若阻力合适,用螺丝刀固定调整螺钉,用扳手把锁紧螺母拧紧以固定调整螺钉。最后再复查一次,间隙如有变化,应重新调整。

(4) 当1缸的进、排气气门脚间隙均检查调整合适之后,摇转曲轴 120° ,按点火顺序调整下一缸(第5缸)的进、排气气门脚间隙,依次类推,逐缸调整完毕。

2. 两次调整法

摇转曲轴两周,可以调完所有气门脚间隙,这是由发动机的工作循环、点火顺序、连杆轴颈的配角、气门实际开闭角度及气门排列顺序确定的。6缸发动机在第1缸或第6缸处于压缩上止点时,除可调整本缸两只气门脚间隙外,其余的气门中还有4只可调。常见车型两次调整的气门,如表9-5、表9-6所列。

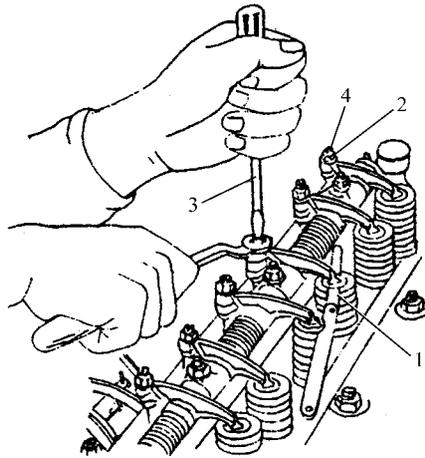


图 9-3 调整气门脚间隙示意图

厚薄规；2—锁紧螺母；3—螺丝刀；4—调整螺钉。

表 9-5 6BT WD615 柴油机气门脚间隙调整表

气缸序号	1		2		3		4		5		6	
气门序号	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
气门排列	进	排	进	排	进	排	进	排	进	排	进	排
每一圈 活塞位置	压缩 上止点		排气 60°		进气 120°		作功 120°		压缩 60°		叠开 上止点	
第一次可调	1	2	3			6	7			10		
第二圈 活塞位置	叠开 上止点		压缩 60°		作功 120°		进气 120°		排气 60°		压缩 上止点	
第二次可调			4	5				8	9		11	12

表 9-6 汽油机气门脚间隙调整表

气 缸 序 号		1		2		3		4		5		6	
气门序号		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
		排	进	进 排	排 进	排	进	进 排	排 进	排	进	进 排	排 进
1 缸 压缩 终了	解放 CA1091 东风 EQ1090、2080	○	○		○	○				○	○		
	北京 BJ2020	○	○		○		○						
6 缸 压缩 终了	解放 CA1091 东风 EQ1090、2080			△			△	△			△	△	△
	北京 BJ2020			△		△		△	△				

注 1. 气门序号中 横线下的为东风、解放 CA1091 汽车气门的排列。

2. 表中“○”符号为 1 缸压缩上止点时可调气门；“△”为 6 缸(或 4 缸)压缩止点时可调气门

(三) 特殊结构柴油机气门脚间隙的检查和调整方法

1. 红岩车康明斯 NTC - 290 型柴油机气门脚间隙的检查调整

康明斯 NTC - 290 型柴油机是四气门配气机构,即每个气缸有两个进气门和两个排气门。气门传动组主要借助于同名气门桥由摇臂操纵两只气门。因此,这种结构形式气门脚间隙的检查和调整部位及方法与常见结构形式不同。为使两只同名气门都能以同样的速度和相同的气门开度同步开闭,在摇臂和气门桥头分别设置了调整螺钉,气门脚间隙反映在摇臂与气门桥顶之间。

检查和调整时,为保证气门桥能同时将力作用在两只同名气门上,首先应调整气门桥头调整螺钉,然后再调整摇臂调整螺钉,以实现摇臂与气门桥顶之间的间隙(即气门脚间隙)在规定值范围内。其具体方法如下。

(1) 转动曲轴,使曲轴皮带轮上的记号 1 - 6TC 对准缸体标记,第 1 缸的喷油器推杆上移,即为第 1 缸处于压缩上止点,可调整 1 缸进、排气管门间隙。

(2) 松开气门桥头调整螺钉的锁紧螺母,将该调整螺钉旋出一圈。

(3) 用手指压下气门桥,使气门桥的一端与一只气门杆顶端接触,再旋进气门桥头调整螺钉与另一只气门顶端接触。

(4) 保持气门桥调整螺钉不动,并拧紧锁紧螺母。

(5) 将塞尺以规定的气门脚间隙厚度插入气门摇臂与气门桥之间,旋松摇臂调整螺钉的锁紧螺母,拧动调整螺钉,使抽动塞尺时稍有阻力,再稳住调整螺钉不动,同时,拧紧锁紧螺母。最后再重查间隙,直至间隙符合规定值。

2. 8 缸柴油机气门间隙的检查和调整方法

奔驰 MO402 型柴油机为 8 缸“V”形排列,右列从前到后为 1、2、3、4 缸,左列从前到后为 5、6、7、8 缸,其工作次序为 1 - 5 - 7 - 2 - 6 - 3 - 4 - 8。

(1) 逐缸检查、调整法。按配气相位角等因素确定可以调整的气门,具体方法如下。

① 转动曲轴,同时观察第 6 缸的进、排气门,在其处于叠开位置的同一开度时,第 1 缸活塞处于压缩上止点,进、排气门均关闭,这时可检查、调整 1 缸的进、排气管门脚间隙。

② 继续转动曲轴,待 3 缸进、排气门处于叠开位置的同一开度时,可检查、调整第 5 缸的进、排气管门脚间隙。

③ 按照作功次序,依次逐缸调整其他各缸的气门脚间隙。其气门叠开与可调气缸的对应关系如表 9 - 7 所列。

表 9 - 7 逐缸调整气门脚间隙与气门叠开缸对应表

气门叠开缸	6	3	4	8	1	5	7	2
气门可调缸	1	5	7	2	6	3	4	8

(2) 两次检查、调整法。当飞轮刻度线与飞轮壳标记对正,6 缸的进、排气门叠开在同一开度时,即第 1 缸处于压缩上止点,第 1 缸两只气门脚的间隙均可调整或检查。其余可调 3、4、8 缸的进气气门脚间隙和 2、5、7 缸排气气门脚间隙(见表 9 - 8)。再将曲轴转

动一圈,使1缸活塞位于上止点,两只气门叠开,且开度相同时,则可确定为6缸正处于压缩上止点,两只气门均已关闭,即可调整其间隙。同时,还可调2、5、7缸的进气气门脚间隙和3、4、8缸的排气气门脚间隙。

表9-8 OM402型柴油机气门脚间隙两次调整法

气缸序号	1		2		3		4		5		6		7		8	
气门排列顺序	进	排	进	排	进	排	进	排	排	进	排	进	排	进	排	进
6缸气门叠开时的可调气门	★	★		★	★		★		★					★		★
1缸气门叠开时的可调气门			★			★		★		★	★	★			★	★

三、巧调气门间隙

发动机工作时,由于气门处在高温下工作,气门等机件因受热膨胀而伸长。所以,必须在气门冷态时预留一定的气门间隙,以保证在气门受热膨胀伸长时,仍能使气门与气门座紧密配合。由于气门长时间的工作,改变了原来的气门间隙。所以,当听到气门有“嗒嗒”的异响时应检查并调整气门间隙。

在调整气门间隙时,必须按厂家规定的数值去调整,并且使气门完全关闭的情况下进行。调整气门间隙的位置:侧置式发动机在挺杆上,顶置式发动机在摇臂上。常见的气门调整方法有逐缸调整法、二次调整法、表达式法等。但由于发动机种类繁多,特别是进口车的增加,进排气门排列顺序各不相同,用以上方法调整气门间隙,有不便记忆和繁琐之感。而且如果不知道发动机的点火顺序(或喷油顺序),调整起来将更加麻烦。现介绍针对两种不同情况下调整气门间隙的方法及技巧。

(一) 知道发动机的点火顺序(或喷油顺序)的气门间隙调整技巧

1. 确定1缸(6缸)压缩上止点的简便方法

若知道发动机的点火顺序(或喷油顺序),调整气门间隙,首先应准确无误地找出1缸(6缸)压缩上止点的位置。现确定1缸(6缸)压缩上止点的方法比较复杂,操作起来十分麻烦(即卸下第一缸火花塞,用大拇指或棉纱团堵住第一缸火花塞孔,然后用手摇柄摇转曲轴。当大拇指感到有压力或棉纱团“嘭”地一下跳出时,即为第1缸压缩上止点的位置)。现根据笔者的检修经验介绍一种简便实用的方法:利用1、6缸(4缸)活塞在同一平面上,1缸压缩终了时,6(4)缸气门迭开这一规律来确定。即当1缸压缩上止点时,6缸(4缸)排气门接近关闭,进气门刚刚上顶,排气门下落不好掌握,进气门上顶便于观察,只要进气门顶杆略微上行,1缸即压缩上止点位置。同理,当1缸进气门推杆微动,6缸(4缸)即在压缩上止点位置。

2. 确定可调气门的技巧

下面以作功顺序为1-5-3-6-2-4的6缸发动机为例说明其简便调整的方法及

口诀。当确定发动机1缸在压缩上止点时,1缸两气门全调,5、3缸在压缩开始和进气过程,两排气门可调。6缸在进气迭开状态,均不可调。2、4缸在排气和做功终了,两进气门可调。调整完毕后,再转动曲轴 360° 后,可依次调整剩下的所有气门。归纳口诀为:全调排、不调进。口诀也可概括归纳为“取首缸、去中间、前调排、后调进,三百六、剩余缸、依次来。即6缸前的气缸调进气门,6缸后气缸调进气门。若6缸在压缩上止点时(6-2-4-1-5-3),其推理方法相同,从6缸开始,也是全调排、不调进。即1缸前的气缸调进气门,1缸后的气缸调进气门。

此法同样可用于4缸和多缸发动机,以做功顺序为1-3-4-2的4缸发动机为例介绍,其口诀仍是全调排、不调进。即4缸前气缸调进气门,4缸后的气缸调进气门。4缸进、排气门均不调。

以上推理证明,只要我们记住“口诀”,知道发动机的做功顺序就可简便的确定可调气门。

(二) 不知道发动机的点火顺序(或喷油顺序)的气门间隙调整技巧

我们在维修某些进口汽车时,不知道其点火顺序(或喷油顺序),如何检查并调整其气门间隙呢?下面介绍两种调整气门的方法和技巧。

(1) 方法一。直列四行程式气缸,将其缸数一分为二,以中间为对称轴,使其两边的缸数相等。两人配合,一人摇转曲轴。当要检查调整对称轴右边的某一缸气门间隙时,只要注意看对称轴的左边相对应缸的进气门。当该气门稍动时,即可检查调整右边这一缸的气门间隙。6缸直列式发动机,如要检查调整第5缸进、排气气门间隙,则看到第2缸进气门稍动时,第5缸正处于压缩终了上止点,此时就要检查调整该缸的两只气门。对于V形发动机,可将其看作两个彼此独立的直列式发动机,分别进行检查调整,具体方法一样。

从发动机曲轴的连杆轴颈排列来分析,该方法是正确的。因为对称轴左右的连杆轴颈是对称的。当第5缸处于压缩上止点时,第2缸正好是处于排气上止点。由于进、排气有迭开角,故该缸进气门刚刚开启。

(2) 方法二。当某一缸内的一只气门处于开启最大位置时(侧置式配气机构可从气门室盖观察,即凸轮的尖端部分朝向插杆时;顶置式配气机构可观察气门摇臂,其端头向下打开气门的最低位置时),这时可检查调整该缸的另一只气门间隙。照此逐缸一一进行,就可将该缸发动机的全部气门间隙调整完毕。

这种方法的可行性可从凸轮轴的结构来加以验证。因为同一缸的异名凸轮夹角为 90° 。也就是说,同一缸的一只气门处于最大开启状态时,另一只气门一定处于关闭状态。且凸轮的基圆是朝向挺杆的,具备了调整该气门间隙的条件。

第四节 发动机异响故障的原因及类型

一、发动机产生异响的原因

发动机产生异响的原因很多,大致有如下几点。

1. 爆燃或早燃

发动机点火时间调整过早或燃料(汽油)的标号不符合要求(辛烷值较低)等所引起的声响,是一种金属敲击声,称为点火敲击声。

2. 配合间隙过大

某些运动机件因自然磨损使其配合间隙增大,并超出允许限度。如活塞与气缸壁的敲击声响、连杆轴承与轴颈的撞击声响、气门脚(或推杆)与调整螺钉的敲击声响等,往往由于这种原因而引起。配合间隙是汽车装配质量的重要指标,当润滑、温度、负荷和速度一定时,异响将随配合间隙的增大而变得明显,因此间隙过大是发动机产生异响的基本因素。

3. 润滑不良

润滑是汽车各部件正常工作的重要条件,润滑既能在摩擦副之间产生润滑油膜而减轻机械磨损,又能带走因摩擦而产生的热量和金属屑。当配合间隙、温度、负荷、速度一定时,润滑油膜的厚度受润滑系统压力和润滑油品质的影响,品质好的润滑油和适宜的压力就能产生较好的润滑油膜。润滑油膜越厚,机械冲击就越小,噪声也就越轻,异响就不易发生;反之,异响会发生并且明显而清晰。

4. 紧固件松动

发动机运转过程中,会产生振动,某些机件会因振动而产生松动,导致相应部位产生撞击响声。如飞轮固定螺栓松动、连杆螺栓松动、凸轮轴正时齿轮固定螺母松动等所导致的声响。

5. 个别机件变形或损坏

发动机中某些机件的变形或损坏会带来相应的异响。如连杆弯曲所引起的敲缸声;气门弹簧折断、曲轴断裂、凸轮轴正时齿轮破裂等所引起的声响。

6. 装配调整或修理不当

某些机件因修理不当或装配调整不当,使其配合间隙失准。如活塞销装配过紧、气门座圈材料选用不当或过盈量太小而造成静配合松动,气门脚间隙调整不当等所引起的声响。

二、发动机异响的类型

发动机异响主要有机械异响、燃烧异响、空气动力异响和电磁异响等。

1. 机械异响

机械异响主要是由于机件的运动副配合间隙过大或配合面有损伤,运转中引起冲击和振动所造成的。因磨损或调整不当,造成运动副配合间隙太大时,运转中要引起冲击和振动,产生声波并通过机体和空气传入人耳,于是就听到金属敲击声——异响。如曲轴轴承响、连杆轴承响、凸轮轴轴承响、活塞敲缸响、活塞销响、气门响等都是由于配合间隙太大造成的。

2. 燃烧异响

燃烧异响主要是由于发动机不正常燃烧造成的。如汽油发动机产生突爆和表面点火,柴油发动机工作粗暴时,气缸内均会产生极高的压力波,这些压力波撞击燃烧室壁及活塞连杆组时,发出强烈的类似于金属敲击的异响。

3. 空气动力异响和电磁异响

空气动力异响主要是在发动机进气口、排气口和运转中的风扇处,因气流振动而造成的。电磁异响主要是在发电机、电动机和某些电磁元件内,由于磁场的交替变化,引起机械中某些部件或某一部分空间容积产生振动而造成的。

第五节 发动机异响的特性与诊断的基本方法

一、发动机异响的特性

发动机异响的种类较多,响声也较为复杂,但是各异响都有一定的规律。首先各种异响机件的开关、大小、材料、工作状态和振动频率不同而出现不同的音调。如气门声调较尖,音频高;连杆轴承响的音调则脆而重,而曲轴轴承响却沉重发闷,音频较低。其次发动机异响中,有些异响其响声大小将随发动机的转速、负荷、温度的变化而变化;有些异响又与发动机的工作循环有关;有些异响伴随着其他故障现象(如加机油口脉动冒烟、排气管冒蓝烟、机油压力下降等);各异响引起气缸体各部位振动的强烈程度也不相同。通常将发动机异响的音调、最大振动部位和异响变化情况与发动机转速、负荷、温度、工作循环的关系以及各异响所伴随的其他现象称为发动机异响的特性。

二、发动机异响诊断的基本方法

发动机异响故障的诊断,是在不解体的条件下,查明异响故障的性质、部位和原因的检查。发动机异响诊断的方法有仪器检测法和人工经验法,用仪器诊断发动机异响因其操作复杂且还需要人工智能对诊断结果进行判断,因而使用并不普及,目前应用较多的仍是人工凭经验诊断。

人工经验诊断所依据的就是发动机的异响特性,但发动机异响中并不是每种异响故障都同时与发动机的工作循环、负荷、温度、转速有关,而只是与其中某项或数项有关,也不是每种异响都存在伴随的现象。如活塞敲缸响,是与发动机的工作循环、负荷、温度、转速有关并伴有其他现象。而连杆轴承发响,则与转速、负荷、振动区域有关。若将每种异响与这些因素的关系系统归纳起来就构成了每种异响的完整特征。因此,诊断发动机异响故障就是根据声调特征(值得注意的是有的异响的音调在不同发动机上有着不同的表现,有的甚至就是在同一台发动机上也会因其技术状况变化不一而声调不同,因而仅凭异响的声调特征,是不可能确切断定异响性质的)采取不同的听诊方式,利用转速、负荷、温度等的变化,让诸如故障现象、振动区域、出现时机、变化规律等各种不同性质的异响特点都充分表现出来再加以分析对比,从而作出符合实际的诊断。

1. 用不同听诊方式进行诊断

听诊方式是指采用或不采用某种简单工具器材,进行听诊的方法和形式。它通常包括内听和外听两种。

1) 外听

使用听诊器具(金属棒和螺丝刀等)或不使用听诊器具在发动机外部进行听诊的方

式称为外听。它有实听和虚听之分。实听是用听诊器具抵触在发动机机体上进行诊断的一种听诊方法。虚听是不用任何听诊器具,直接凭听觉诊断异响的一种听诊方法。外听是最基本的听诊方式之一,对于诊断发动机异响经验比较丰富的人员或在异响较为明显时使用比较普遍。

2) 内听

内听是相对于外听而言的,它是利用导音器材从发动机内部拾音而听诊的一种方式。如使用听音管从加机油口或机油尺插口中插入曲轴箱中(不能插入机油池内)进行听诊。这种听诊方式可以排除外部噪声的干扰,尤其是对于较为弱小和在外难以辨别的异响故障的诊断,内听比外听的效果更好。

2. 改变发动机转速诊断

由于发动机异响机件的构造形式、承受的负荷、所处的位置、润滑条件以及松旷的程度等有所不同,因而产生异响的转速也各有差异。但发动机的各种异响本身都有其特定的振动频率,当运动速度的频率是异响频率的整数倍时会产生共振现象,异响加剧。即每种异响在其响声最明显时都对应一个运动速度段(速度范围),一般将音量、节奏、音调等暴露无遗得最为明显的转速或转速区域称为最佳诊断转速。

通常将发动机转速划分为怠速、稍高怠速、中速、高速4个区段:

怠速:	(500 ~ 800)r/min
稍高怠速:	(800 ~ 1200)r/min
中速:	(1200 ~ 2000)r/min
高速:	2000r/min 以上

由于发动机的各种异响都有相应的最佳诊断转速,有些异响在发动机怠速或稍高怠速时较明显,而在加速或中等以上转速时,由于响声频率增高,同时其他噪声也增大,就使得异响声隐含其中,反而听不清楚,如活塞敲缸响和活塞销响等。有的异响在发动机怠速时听不清楚或不易发现,甚至缓慢加速,响声也不明显,但由怠速至中速急加速时,由于冲击负荷急剧增大,使得敲击声明显且连续,如连杆轴承松旷发响和曲轴轴承松旷发响等;又有些异响将在发动机急减速(发动机由高速运转突然完全放松节气门)时更明显,如活塞销与连杆衬套间松旷发响、曲轴折断发响等。

鉴于异响与转速的这种特殊关系,在诊断发动机异响故障时应做多种转速试验,各种区域的稳定速度和不同节奏的急加速等,以使异响得到充分暴露,便于真实地捕捉到异响并弄清异响与转速的关系,只有亲耳听到异响才能进一步确定异响。因此,正确运用发动机转速是诊断异响的关键。

3. 改变发动机负荷诊断

发动机运转过程中的某些异响除与转速有关外,还与发动机的负荷有关,一般情况下,负荷越大,异响声越大,其表现是异响与缸位有明显的关系。在诊断发动机异响的过程中,可以通过改变发动机的负荷,使异响的响声大小发生改变,从而有助于异响故障的定性和定位诊断。

改变发动机负荷的方法有增加负荷和解除负荷两种做法。应用较多的是解除负荷。解除负荷的方法通常是逐缸断火或断油(柴油机)。所谓断火是指将某缸高压线从火花塞上拔下,或用螺丝刀将某缸火花塞高压分线接头与气缸体搭接,使该缸高压电路断路或

短路,以停止该缸做功,解除该缸的负荷。所谓断油是指拧松某缸的高压油管接头螺母,以停止该缸的供油。对于电控汽油喷射发动机,可拔下某缸喷油器的控制线,达到断油的目的。

断火或断油后,发动机异响一般有3种情形:一是异响声减弱或随即消失,此现象称为上缸,如活塞敲缸响;二是异响变得更清晰、更明显或原本无异响反而异响复出或频率慢的异响变快了,此现象称为反上缸,如活塞销与连杆衬套配合松旷所引起的响声;三是异响的主要特点变化不明显或根本没有变化(此时因断火或断油后引起发动机转速下降及异响的频率下降不包括在内),说明该异响与负荷无关,此现象称为不上缸,如配有机构的响声。

利用断火或断油的方法可以达到区分异响所在机构,确定异响所在缸位,缩小诊断范围的目的。一般地说,断火或断油后,若响声有变化,该异响属于曲柄连杆机构;若响声无变化,则为配气机构的异响。若某缸断火后响声有变化,则说明该缸有故障。

与解除负荷相反的是增加负荷。增加负荷常用的方法:一是在坡道上或在平地上稍拉手制动起步;二是汽车行驶中突然改变车速,即突然加大节气门开度,使发动机转速迅速提高,或突然松开节气门以迅速降低发动机转速;三是重载,以增大发动机的负荷。发动机负荷增大,有些异响会明显地暴露出来,如连杆轴承响,在急加速时就会突出地表现出来;曲轴轴承响在汽车重载时更为明显。

4. 寻找最大振动部位诊断

发动机有异响存在时,在发动机某部位就会产生振动,其振动频率与异响声频将是一致的。根据此道理,就可以大致判明发响机件的部位。因此这是诊断发动机异响故障的重要辅助手段。其试验方法是手握金属棒、螺丝刀或金属管,触及发动机某区域,凭感觉断定异响与振动的关系。由于不同发响机件所处的部位不同,所以在发动机上的振动强度程度亦不一样,通常将在发动机机体上振动量最大的区域称为最大振动部位。各种异响在发动机机体上都对应着各自的最大振动部位。因此,通过实听的方法,在缸体各部位仔细查听,就可找到异响表现最明显的部位即最大振动部位。根据最大振动部位在缸体上的区域和振动频率与异响的关系,就可以大致判明异响机件的部位。

1) 常见异响在发动机上引起振动的区域

发动机常见异响所引起的振动,常在发动机的气缸盖部位、气门室及其对面凸轮轴部位和曲轴箱分开面(即油底壳与缸体接合处)部位有所反应。此外在加机油口或正时齿轮盖处,也有某种反应。因此,常见异响在发动机上引起振动的区域,就可以分为4个区域、两个部位,即A-A区域(缸盖部位)、B-B区域(气门室及其对面)、C-C区域(凸轮轴部位)和(曲轴箱与缸体分开面)、加机油口部位和正时齿轮盖部位(见图9-4)。

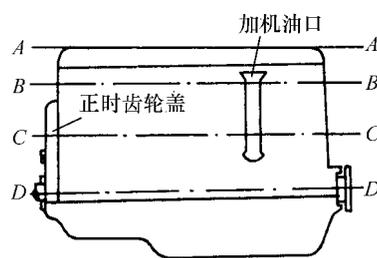


图9-4 异响振动分布的区域

2) 各异响振动区域可察听的故障

(1) A-A区域可察听的故障。在该区域,可用螺丝刀触试气缸盖各缸燃烧室部位或触试与主轴承、气门等相对的部位。这样可以辅助诊断活塞顶碰缸盖响、气缸凸臂(因磨

损过甚所致)响、气门座圈脱出响、气门响等。

(2) B - B 区域可察听的故障。在该区域的气门室一侧,可听察气门组合件及挺杆等发响。如在气门室对面,用螺丝刀触试,可辅助诊断活塞敲缸响一类的故障,如拆下加机油口盖,用耳听察,可辅助判明活塞销、连杆轴承等故障。

(3) C - C 区域可察听的故障。在该区域,用螺丝刀触试凸轮轴的前、后衬套部位或触试正时齿轮盖部位,可辅助诊明凸轮轴正时齿轮破裂或其固定螺母松动、凸轮轴衬套松旷等故障。

(4) D - D 区域可察听的故障。在该区域,用螺丝刀触试气缸体与油底壳分开面的附近(凸轮轴的对面),可以辅助诊明曲轴轴承发响或曲轴断裂等故障。

5. 依据发动机温度诊断

由于发动机工作温度的变化,能使发动机机件的润滑条件和配合间隙发生变化,这就决定了发动机的某些异响与温度有很大关系。由于发动机温度的变化,润滑油的黏度会发生变化,温度越高,润滑油黏度越低,产生异响机件间的润滑油膜就较薄,机件间的冲击力就会增大,异响声也就更加明显,如连杆轴承响、曲轴轴承响等。但有些异响在发动机温度升高后,由于配合机件的材料不同,受热后的膨胀量不同,异响将因发动机温度升高而响,甚至消失,如由活塞与气缸壁配合间隙过大所引起的敲缸响,在发动机冷启动时,该响声很明显,而温度一旦升高,响声即减弱或消失。这是因为活塞与气缸壁在发动机温度升高后,活塞的膨胀量要大于气缸壁的膨胀量,活塞与气缸壁间的间隙将随发动机温度的升高而减小。因此,在诊听发动机异响过程中,密切注意异响与温度变化的关系,进行冷、热车对比,往往是判断某些异响的关键依据。

6. 利用异响的节奏与发动机工作循环的关系诊断

对于四冲程发动机来讲,有些异响将与发动机的工作循环有明显的关系,而另一些异响则与发动机工作循环无关。这要视发响机件所处位置和工作状态而定。

1) 与工作循环有关的异响

在发动机运转过程中,如果曲柄连杆机构或配气机构中某些运动件发响,则明显与工作循环有关。如活塞与缸壁过大所引起的敲击声,曲轴每转一周,就会发响一次,即火花塞跳火一次,将发响两次。这是因为在作功行程中,作用在活塞上的力,将分解成为两个分力,一个分力传至连杆使曲轴旋转,另一个分力将活塞压向气缸壁的右边(汽车前进方向),引起活塞碰击缸壁,此分力在压缩过程中改变方向,又将活塞压向气缸壁左边,再次引起活塞碰击缸壁,所以曲轴每旋转 $1r$,就会发生一次敲缸声响。同理可以推论曲柄连杆机构中,与工作循环有关的响声,均为火花塞跳火一次发响两次,配气机构中,与工作循环有关的响声,均为火花塞跳火一次发响一次。这是此类异响的规律之一。

当发动机怠速运转时,一般能听出每个工作循环的间隔,把响声间隔同每一个工作循环相比较,即可辨别出异响与发动机工作循环的关系。如听不出发动机工作循环的间隔,可用跳火的方法试验,每跳一次火为一个工作循环。

2) 与工作循环无关的异响

在发动机运转过程中,有些异响与工作循环是无关的,即发响次数与曲轴转数不成规律。例如发动机怠速运转时所出现的间歇发响、摩擦声或连续的金属敲击声等。发现此类响声,应注意其发响区域。通常与工作循环无关的间歇发响,多为发动机附件故障。即

发电机、起动机、水泵、空气压缩机等安装不良或皮带轮固定螺母松动等所引起的。遇到异响,可采用如下手段予以判别。

(1) 发动机附件分别停转试验。若怀疑发电机、水泵、空气压缩机等发响,则可择其一种做停转试验。如怀疑空气压缩机某处不良发响,则可将其传动皮带拆下,然后发动试验。若响声消失,即表明故障在空气压缩机;若异响仍存在,则可拆下风扇皮带试验。如响声消失,应用手扳转水泵或发电机试验。如有声响而且与发动机运转期间相似,即表明故障在水泵或发电机。

(2) 根据声响特征大致区分故障部件。若听到与工作循环无关的金属连续摩擦声时,可考虑某些旋转件是否有故障。例如曲轴皮带轮是否与某处接触摩擦等。若发现金属连续敲击声响,则应考虑正时齿轮部分。

7. 根据其他参考因素进行分析诊断

发动机的某些异响故障,在发响后,常常伴随其他故障出现。例如曲轴轴承松旷过甚发响时,往往伴随机油压力降低、发动机抖动等异常现象。因此,这些伴随现象成为辅助诊明异响故障的重要依据。通常异响伴随的其他故障现象有机油压力降低、加机油口脉动冒烟、排气管冒烟与烟色不一、功率降低、燃料消耗过甚等。

嗒嗒^{嗒嗒}与咚咚 形容机件撞击声,
利用转速显异响 断火断油看反应,
音调节奏相配合 实听部位分轻重,
辅助手段作区别 综合分析来确定。

第六节 发动机常见异响故障的特点及诊断口诀

由于发动机的组成部件较多,产生异响的机件也就较多,有些异响比较常见,而有些异响并不常出现。本节主要介绍 10 种常见的异响故障的现象、原因、特点、诊断方法及相关口诀。

一、活塞敲缸响故障诊断口诀

1. 故障现象

稍高怠速听故障 金属敲击响“嗒嗒”,
声音清脆有节奏 听诊两侧缸上部。

发动机在稍高于怠速运转时,缸体上部两侧发出清脆而有节奏的“嗒嗒”的金属敲击声。如果加机油口处有时脉动冒烟、排气管冒蓝烟等伴随现象出现,即可判断为活塞敲缸响故障。

2. 故障原因

气缸与气缸壁配合间隙过大;活塞呈反椭圆;活塞与衬套或连杆轴承与轴颈配合过紧;连杆弯曲或扭曲变形;连杆衬套或活塞销座孔较偏。

连杆变形销孔偏 配隙过大反椭圆，
衬套轴承装配紧 做功换向敲击响。

3. 特点及诊断(见表 9 - 9)

表 9 - 9 活塞敲缸响的特点与诊断

发响名称	原因	特征分析	辅助诊断手段	结论
冷态敲缸响	活塞与缸壁间隙过大(初期)。 启动时润滑不良。 曲轴轴承润滑油槽深度和宽度失准。 机油压力不足,致使缸壁润滑不良	与转速关系:怠速冷车启动发出“嗒、嗒”声,转速稍高后响声减弱或消失。 与温度关系:温度低时发响,温度升高后响声减弱或消失。 与缸位关系:某缸断火,响声减弱或消失,即为故障缸。 与工作循环关系:跳火一次,发响两次	察看机油加注口和排气管处冒烟。 拆下故障缸火花塞,注入(20~25)mL浓机油,再装上火花塞摇转发动机数转,然后启动发动机,察听响声变化情况	可继续使用,视情况加以维修
热态敲缸响	连杆轴颈与主轴颈不平行。 连杆弯曲 连杆衬套轴向偏移。 活塞与缸壁间隙过小。 活塞磨损变形,椭圆度过小或呈反椭圆形状。 活塞环背隙、端隙过小。 润滑不良	与转速关系:低速不响,中、高速时发出“嘎、嘎”声响。 与温度关系:低温时不响,温度升高后发响。 与缸位关系:某缸断火声响反而加大,即为故障缸。 与转速关系:怠速时发出“嗒、嗒”的响声。 与温度关系:低温不响,高温响。 与工作循环的关系:跳火一次,发响两次。 伴随现象:机体出现颤抖等。 与缸位的关系:某缸断火,声响加重,为故障缸	行车期间,上坡或下坡声响加重,在车速为20km/h时声响清晰	应停机修理

诊断方法可采取:不同机温法、转速法、断火试验法和加机油诊断法。

(1) 不同的机温下诊断。敲缸响的最大特点是冷车明显,热车时减弱或消失,因此应在初发动和机温低时仔细察听。若在冷车时存在清脆而有节奏的敲击声,热车时的响声减弱或消失,即为活塞敲缸响,且故障程度较低。若机温升高后其响声虽有减弱但仍较明显,尤其在大负荷低转速时听得非常清楚,且加机油口处有脉动冒烟和排气管有冒蓝烟的情况,说明是严重敲缸响。

(2) 怠速或低速时,响声清晰,且一般为连响(发动机每工作循环发响两次)。最大振动部位在气缸体上部与发响缸对应的两侧,实听响声较强并稍有振动感。若在加机油口处(如EQ1090型发动机)听诊,响声较明显。

(3) 断火试验。此方法在实际操作中,比较常用。即将发动机置于敲击声最明显的转速下运转,逐缸进行断火试验。当某缸断火后响声减弱或消失,复火后又能敏感地恢复,尤其第一声特别突出,即为该缸活塞敲缸响。

(4) 加机油诊断。为了进一步确诊,可将发动机熄灭,拆下发动响气缸的火花塞或喷油器往气缸内注入少许((20~25)mL)浓机油,摇转发动机数圈,使机油布满在气缸壁和活塞之间并立即装复火花塞或喷油器,启动发动机查听,若响声在启动后的瞬间响声减弱或消失,然后又重新出现,即可确认是活塞敲缸响。值得注意的是:活塞非标准反椭圆引起的敲缸,只有在热车时才出现或明显,连杆轴承与轴颈或活塞销与铜套配合过紧,无论冷、热车均会出现敲缸。

冷车声大热车减,低温察听较明显;
稍高怠速两侧判,断火响声消又减;
活塞非标反椭圆,热车异响较明显;
轴承过紧杆扭弯,冷热异响均明显。

二、活塞销响故障诊断口诀

1. 故障现象

“嗒嗒”尖脆有节奏,好似钢球碰撞声,
振动缸体中上部,中速以上不明显。

发动机在怠速或稍高于怠速运转时,在缸体上部实听,有明显的尖脆、有节奏的“嗒嗒”的类似钢球碰撞的敲击声,且随转速的升高响声增大,但中速以上不易觉察。

2. 故障原因

活塞销与连杆铜套配合松旷,活塞销与活塞销座孔配合松旷,活塞销两端面与销环的碰击。

稍高怠速听销响,销与铜套配合旷,
座孔与销配隙大,销端与环起摩擦。

3. 特点及诊断(见表9-10)

表9-10 活塞销响的特点与诊断

原因	特征分析	辅助诊断	结论
活塞销与连杆小端衬套间隙过大 连杆衬套松动窜动	与转速关系:怠速有声响,提高后声响消失;怠速时有声响,高速时反而增大且变为杂乱,说明活塞销与连杆小端衬套间隙过大;在中速时抖动加速踏板,声响灵活地随之变化,每一次抖动,都能听到尖脆的“嗒、嗒”声。 与缸位关系:当转速逐渐提高到声响开始消失时,维持该转速,某缸断火,声响会复出,该缸为故障缸。 与工作循环关系:跳火一次,发响两次	拆下机油加入口盖,仔细听,可辅助诊断	应及时排除

活塞销锁环脱落,使活塞销自由窜动	与转速关系:怠速运转时,有节奏的且发出沉闷的“吭、吭”声,提高转速声响并不消失。 与缸位关系:某缸断火声响反而加重,该缸则为故障缸。 与工作循环的关系:跳火一次,发响两次		应立即停机修理,否则容易导致拉缸损伤
活塞销折断	与转速关系:急加速时,声响尖锐猛烈。 与缸位的关系:某缸断火,声响减弱或消失,该缸为故障缸		应立即停机修理

(1) 发动机在怠速或稍高怠速时响声明显清晰。严重时,响声则随发动机转速增高而增大。且机温升高后,响声也有所增大。

(2) 此响声一般为间响。在加机油口处听诊,响声明显。最大振动部位在气缸体上部,在与发动机有异响气缸相对应的气缸盖上进行实听,响声较强并稍有振感。

(3) 断火试验。将发动机置于敲击声最清晰的转速下稳定运转,逐缸进行断火试验。当某缸断火后响声明显减弱或消失,在复火瞬间又灵敏地恢复,即可诊断为活塞销响。若配合间隙过于松旷,响声非常严重时,进行断火试验,响声不但不减弱,反而变得连续(间响变边响),更加清晰,形成了“反上缸”现象。

(4) 有的发动机,适当提早点火时间,响声加剧。

热车听诊时机佳,振动缸体中上部;
怠速稍高最清晰,点火提前响声大;
轻微松旷断上缸,严重松旷断反大。

三、连杆轴承响故障诊断口诀

1. 故障现象

哒哒敲击有节奏,响声短促又沉重;
负荷增大声加剧,转速升高油压降。

发动机由怠速向中速急加速过程中,发出连续有节奏的“哒哒”金属敲击声,响声沉重而短促,负荷增大响声加剧,机油压力稍有下降。根据此现象,我们可以判断为连杆轴承响。

2. 故障原因

主要原因是轴承与轴颈配合检查或润滑不良而造成的,具体因素有:

- (1) 连杆轴承盖的螺栓松动或折断。
- (2) 连杆轴承减磨合金烧蚀或脱落。
- (3) 连杆轴承或轴颈磨损过甚造成径向间隙太大。
- (4) 连杆轴承因过长或过短,定位凸榫与相应凹槽不吻合而损坏或转动。
- (5) 机油压力过低或机油变质及缺少机油。

(6) 超负荷运行使轴承过度疲劳,油膜破坏造成轴承合金烧蚀脱落。

螺栓折断或松动 轴承磨损配合松,
油缺质差压力低 超荷运转疲劳损。

3. 特点及诊断(见表 9 - 11)

表 9 - 11 连杆轴承响的特点与诊断

原因	特性分析	辅助诊断手段	结论
1. 连杆轴承盖螺栓松动或折断。 2. 连杆轴承径向间隙过大。 3. 连杆轴承合金烧毁或脱落。 4. 连杆轴颈失圆。 连杆轴承润滑不良	1. 与转速关系:怠速一般不响,高速时有短促而坚实的“嗒嗒”声,声响随转速的提高而明显。 2. 与缸位关系:单缸断火,声响消失或明显减弱,该缸为故障缸,双缸断火,声响更为明显减弱,则为多缸连杆轴承松旷。 3. 任何温度、转速下,都有很强的“嗒嗒”声,断火试验仍响,则为合金烧毁	1. 在机油加注口倾听,有清脆而音量较大的“嗒嗒”声。 2. 机油压力下降	应立即检修,否则容易烧毁曲轴的连杆轴颈和连杆轴承

(1) 急加速法。当异响声音随发动机转速逐渐上升而增大时,可采用急加速的方法进行试验,即在怠速向中速进行急加速的瞬间,不仅在加机油口处,而且在机体外部都能听到明显清晰的、节奏感强的金属敲击声。若响声严重时,在稍高的怠速以上的任意转速区域均能听到这种敲击声。

(2) 断火试验法。在怠速、中速响声最明显的急加速过程中,逐缸进行断火试验。如某缸断火后响声明显减弱或消失,在复火的瞬间又能立即出现,即可诊断为连杆轴承响,此响声为间响,最大振动部位在缸体中下部(主油道附近)。

(3) 发动机在最初启动的瞬间,或在发动机熄火数分钟后再启动的瞬间,突然加速,由于机油已流回油底壳,形成瞬时润滑不良,会有突出的响声。

(4) 发动机在低温状态(尤其在冬季),因润滑油黏度增大,轴承与轴颈之间还能形成较好油膜,因而响声较小,随着机温的升高,润滑油黏度降低,油膜变薄,因而响声也随着有所增大。如果响声严重,将伴随着出现机油压力下降的现象。

(5) 柴油机连杆轴承响的诊断。与汽油机相比,柴油机连杆轴承的响声比较沉重,诊断时只有避开着火敲击声的干扰才能听得清楚。如果随着供油拉杆行程的加大,响声逐渐增强,并在迅速收回供油拉杆,趁发动机降速之际,能明显听到坚实的“哐、哐、哐”的敲击声,即可初步诊断为连杆轴承响。此外,也可在中高速运转时作抖动供油拉杆试验,如此时出现坚实有力的敲击声,说明是连杆轴承响。诊断时可结合从加机油口处听诊,检查机油压力和做单缸断油试验等方法进行。如果单缸断油后有响声明显减弱或消失的上缸现象,则可确认为该缸连杆轴承响。

加速敲击有节奏 初发动时响声重，
正常升温又明显 单缸断火有反应，
缸体中下有振动 虚实结合分辨明，
找到原因必排除 捣缸抱轴事故重。

四、曲轴轴承响故障诊断口诀

1. 故障现象

“咚咚”敲击急速中 响声发闷又沉重，
负荷增大响声大 油压下降机抖动。

发动机在急加速过程中，发出连续而有节奏“咚咚”的金属敲击声，响声较沉重而发闷，亦随负荷的增加而增强，严重时机体产生较大振动，机油压力明显降低。根据此现象，即可判断为曲轴轴承响。

2. 故障原因

轴承与轴颈配合松旷，曲轴弯曲，曲轴磨损不均失圆，曲轴轴承盖的螺栓松动或折断。曲轴轴承因过长或过短，定位凸榫与凹槽不吻合而损坏或转动，机油压力太低或机油变质，长时间超负荷运行，使轴承过度疲劳，油膜遭破坏，造成轴承合金烧毁或脱落。

轴承轴颈配合松 螺栓折断轴承动，
曲轴弯曲磨损大 润滑不良合金落。

3. 特点及诊断(见表 9 - 12)

表 9 - 12 曲轴轴承响的特点与诊断

原因	特征分析	辅助诊断手段	结论
1. 主轴轴承径向间隙过大。 2. 主轴轴承盖螺栓松动，曲轴变形、折断。 3. 主轴轴承润滑不良或轴承合金烧毁。 4. 主轴轴承衬瓦尺寸不符或破裂	1. 与转速关系：一般稳定运转不响，急加速发出沉重的“铿铿”的金属敲击声。 2. 与缸位的关系：一般单缸断火，声响减弱，说明这两缸之间的主轴轴承发响。 3. 与温度关系：机油温度低初发动时声响尤为显著	主轴轴承普遍松旷后，机油压力降低，发动机随声响出现抖动，可在发动机 D - D 区域触试辅助诊断	应立即检修，否则容易烧毁曲轴轴颈和轴瓦

(1) 急加速法。保持低速运转，并反复加大油门试验。在慢加速中，若响声随转速的升高而增大，可改用急加速方法。当从中速到高速急加速瞬间，沉重发闷的“咚、咚、咚”的响声明显突出，机油压力明显降低，一般是由于曲轴轴承松旷严重、烧毁或减磨合金脱落所致。当发动机在怠速或低速运转时响声明显，高速时显得杂乱，则可能是曲轴弯曲所

致。

(2) 断火试验法。由于曲轴轴承一般为全支承,因此断火试验中必须注意只有最前和最后两道轴承响,只需在首尾两缸单缸断火,其响声减弱或消失(但必须与连杆轴承响在现象上加以区别);其余各道只有相邻两缸同时断火时,响声才能明显减弱或消失。如响声严重时,发动机机体随响声的出现而发生很大的抖动,尤其在汽车载重上坡时,驾驶室会有明显的振动感。

(3) 此响声为间响。最佳振动部位在缸体下部的轴承座处,在最佳听诊转速中用听诊器具触在曲轴箱两侧与曲轴轴线平齐的位置上进行听诊,响声最强烈的部位即为发响的曲轴轴承。

(4) 启动后瞬间响声以及温度对响声的影响,与连杆轴承响的(4)、(5)条相同

柴油发动机的降速试验。诊断柴油机曲轴轴承响时,为避开着火敲击声的干扰,可采取加大供油拉杆行程后再迅速收回的方法,趁发动机降速之机,如听到坚实而沉重的“咚、咚、咚”声,则有可能为曲轴轴承响。同时应打开加油口,辅之于内、外听诊法和气缸断油法,以便于确认。

急加转速听响声,分辨松旷或轴弯,
首尾单断声减弱,其余同断看反应,
结合油压和里程,综合分析即确定,
恶性异响及时排,机器报废事故重。

五、曲轴轴向窜动响故障诊断口诀

1. 故障现象

沉重“咯噔”无节奏,类似铁轮压石声;
响声出在变速中,上坡下坡不连续。

发动机在汽车上下坡行驶中,或在低速运转的短过程急加速中,发出较沉重的“咯噔”的不连续撞击响声,类似铁轮车行走在不平坦的石头路上的声音。

2. 故障原因

曲轴轴向装置与正时齿轮摩擦面磨损过甚;曲轴轴向装置与曲轴壁的摩擦面磨损过甚;曲轴轴向间隙过大;启动爪松动;止推片磨损过重或漏装。

轴向齿轮磨损重,曲轴轴向配合松;
止推垫漏磨损重,起爪不紧固定松。

3. 特点及诊断(见表9-13)

表9-13 曲轴轴向窜动响的特点与诊断

原因	特征分析	辅助诊断手段	结论
1. 曲轴止推垫圈磨损过量。 2. 曲轴后止推垫圈装反(合金不朝曲轴),将曲轴磨损成深槽使曲轴轴向间隙过大	1. 与转速关系:怠速有较沉闷的铿铿声响,类似主轴轴承发响,急加速时响声明显,但提高转速,声响消失。 2. 声响与缸位、工作循环无关	踏下离合器踏板,曲轴皮带轮向前窜动,且声响消失	停机修理

(1) 曲轴在工作时,除了承受正时齿轮的斜齿所引起的轴向力外,还要承受上、下坡及加速、制动和踏离合器等所产生的轴向外力作用,从而会使曲轴前后窜动,引起发动机不正常的响声。

这种响声和振动没有节奏,断火试验不上缸,机油压力不改变,温度变化也无影响。因此,当汽车在上坡开始和下坡开始、加速开始和减速开始、制动开始和解除制动的瞬间,以及加、减挡踏踩离合器时,若发动机发生沉重且游动的“咯噔”、“咯噔”的金属撞击声,可重复响声发出时的某一动作进行试验,仔细查听其响声是否随该动作的实施而出现。踏踩离合器踏板试验:踩下离合器踏板保持不动,若响声减弱或消失,则说明存在曲轴窜动响。还可以进行加速试验:当快速踏下加速踏板时发响,而使加速踏板稳定在某一转速(一般在中、低速范围)时,响声减弱或消失,即可判定为曲轴轴向窜动响。

(2) 该响声的最佳振动部位在缸体的下部曲轴止推垫圈所对应的位置上,用听诊器具在此处听诊清晰明显,在加机油口处查听也很清晰。

(3) 在发动机停止运转的情况下用力轴向推拉飞轮,或用撬棒轴向撬动曲轴,从曲轴皮带与正时齿轮盖处或飞轮与飞轮壳之间,仔细观察曲轴的轴向移动量(轴向间隙一般是在 $(0.05 \sim 0.25)$ mm范围之内)。

六、气缸漏气响故障诊断口诀

1. 故障现象

漏气严重难启动,动力不足油耗升;
转速升高负荷升,“嘟嘟”漏气在缸中。

发动机运转时,可以在加机油口处听到“嘟嘟”的漏气声,且随转速负荷的增大而增大。在响声出现的同时,加机油口处脉动地向外冒烟,脉动的次数与发响次数相同,排气管冒蓝烟。漏气严重时,发动机启动困难、功率不足和油耗增加。

2. 故障原因

活塞与气缸壁磨损严重,活塞环开口间隙太大或各环口重合,活塞环弹力太弱或因其侧隙背隙太小不能形成背压力,活塞环卡死在环槽内,气缸壁拉伤,出现沟槽。

活塞缸壁磨损重,环口重合漏气增;
弹力变弱压力小,环卡拉壁压力通。

3. 特点与诊断

(1) 断火试验法。打开加机油口盖,提高发动机转速,在最明显、冒烟最大处稳住,进行逐缸断火检查。若某缸在断火后响声减弱或消失,且加油口处的冒烟呈明显减少,即为该缸窜气。轻微漏气时不打开加机油口盖察听,一般听不出来。

(2) 加机油试验法。为了进一步确诊,可使发动机熄火,拆下发响气缸的火花塞,向该缸内注入少许浓机油并摇转曲轴数圈。装复火花塞,立即启动发动机再次诊断,若响声或脉动冒烟在短时间内减弱或消失,即说明确实该缸因漏气而发响。

判断漏气试断火,断火声消现象轻,
环与缸壁缝隙大,点些机油来确定。

七、气门响故障诊断口诀

1. 故障现象

尖锐“嗒嗒”敲击声,转速升高响声重;
机温升高无影响,断火声音无变化。

发动机怠速运转时,发出连续而有节奏的“嗒嗒”金属敲击声,音质尖锐,转速增高时响声亦随之升高且不受温度影响,若只是气门发响,敲击声短促密集杂乱。

2. 故障原因

气门脚间隙调整过大,调整螺钉两接触面磨损过甚或不平衡;凸轮轴弯曲变形;凸轮轴加工精度超差或磨损过甚。

间隙过大螺钉松,接触面间不吻合,
凸轮弯曲磨损重,传动杆管有变形。

3. 特点与诊断(见表9-14)

表9-14 气门响的特点与诊断

原因	特性分析	辅助诊断手段	结论
----	------	--------	----

<ol style="list-style-type: none"> 气门杆端间隙过大。 气门间隙调整螺钉偏磨。 气门弹簧座脱落。 凸轮磨损过量,挺杆跳动。 气门导管积炭过多而气门卡滞 	<ol style="list-style-type: none"> 与转速关系:怠速发出清晰有节奏的“嗒嗒”声,转速提高到中速以上时,声响变得模糊。 与工作循环关系:跳火一次,发响一次 	拆下气门盖(罩),可见弹簧座脱落,可将厚薄规插入气门间隙实验,若声响消失,说明该气门发响	及时调整,否则影响动力
---	---	--	-------------

(1) 发动机在怠速或稍高怠速运转中,响声清晰明显,节奏感强,转速升高,响声亦随之增大。

(2) 此响声为间歇响,振动最大部位在气门室盖处。用听诊器具触在气门室盖上听诊,可查出某缸的气门发响。

(3) 此响不受温度和断火的影响,因此无论冷、热车,其响声不变。

(4) 气门间隙检查:打开气门室盖,用厚薄规检查或用手晃试气门脚间隙,间隙最大者往往是最响的气门。运转的发动机,当用厚薄规或适当厚度的金属片插入气门脚间隙处,响声减弱或消失时,即说明是由此处间隙太大而形成了异响。常见几种车型的气门脚间隙如表 9 - 15 所列。

表 9 - 15 气门脚间隙

车 型 \ 间 隙	进 气 门 /mm	排 气 门 /mm
CA1091	0.20 ~ 0.25	0.20 ~ 0.25
EQ1090	0.20 ~ 0.25	0.20 ~ 0.25
NJ131	铝缸盖 0.15 铸铁缸盖 0.30	铝缸盖 0.15 铸铁缸盖 0.30
BJ2020	0.20 ~ 0.25	0.25 ~ 0.30

(5) 柴油机由于受着火敲击声的影响,其气门响不易听诊,听诊时可采用提高转速后迅速收回供油拉杆的方法,趁发动机降速时,避开着火敲击声的干扰,仔细倾听,即可分辨清楚。

注意:由气门座圈松动形成的响声,基本特征与气门响类似,诊断方法亦差不多,因此当消除了气门间隙过大的故障后,异响仍然存在,则可考虑是由气门座圈松动所致。但从声音上,仔细区分气门座圈松动后的响声是否坚实,且稍夹有破碎声。

稍高怠速异响清,规律节奏较分明;
断火敲击无变化,配气机构异响定;
拆开室盖塞尺试,哪个消失哪个症。

八、正时齿轮响故障诊断口诀

1. 故障现象

杂乱无章嘎啦声,中速明显响声重;
高速杂乱破碎声,损坏严重盖振动。

怠速运转中发出杂乱“嘎啦”的齿轮撞击声;中速更为明显,严重时正时齿轮盖处有振动。

2. 故障原因

间隙过大时两齿轮相互撞击发响,齿轮长期使用后严重磨损;更换主轴轴承和凸轮轴时,曲轴与凸轮轴中心线距离增大。

长期使用磨损旷,间隙过大齿轮响;
维修更换两齿轮,轴心偏离距离增。

3. 特点与诊断(见表9-16)

用听诊器在正时齿轮盖处或缸体尾部进行实听,能听到明显的响声(噪声),手摸正时齿轮盖有振动感(需注意防止风扇打伤)。发动机温度的变化对响声无影响,且在断火检查时,响声亦无变化。

啮合隙大磨损重,两轴中心距离增;
机温变化无影响,断火响声无变化。

表9-16 正时齿轮响的特点与诊断

原因	特征分析	辅助诊断手段	结论
1. 齿轮啮合间隙过大。 2. 齿轮啮合位置改变	1. 与转速的关系:怠速正时齿轮发出杂乱而轻微的“嘎啦、嘎啦”声响,提高转速声响消失,急减速时,此声响又复出现。 2. 与工作循环和缸位无关	用螺丝刀触及正时齿轮室盖部位察听,声响尤强	一般不必排除,严重时应立即检修
齿轮啮合间隙过小	1. 与转速的关系:随转速提高而明显出现噪声,急加速,此噪声尤为明显。 2. 与工作循环和缸位无关	用螺丝刀触及正时齿轮室盖部位察听,声响尤强	声响不严重时继续使用
凸轮轴正时齿轮固定螺母松动	1. 与转速的关系:逐渐增速,当达到某一较高转速时,突然发出强烈而杂乱的声响,进而急减速时,又会发出嘎的声响,随后消失。 2. 伴随现象:每当行车时换入高档的瞬间,总会出现嘎的声响	用螺丝刀触及正时齿轮室盖部位察听,声响尤强,若伴有明显振动,说明螺母已经脱落	应立即修理

<p>齿轮牙齿 断裂</p>	<p>1. 与转速无关 :怠速有“吭吭”的声响 ,转 速提高 ,声响加重。 2. 伴随现象 :机体抖动 ,当突然熄火时 , 不能再启动。 3. 与工作循环和缸位均无关</p>	<p>用螺丝刀触及正时齿轮盖时 , 振动较强 ,注意清洗油道和油底 壳 ,以免碎屑进入油道而堵塞</p>	<p>应立即检修、 清洗油底壳和 油道</p>
--------------------	---	--	---------------------------------

九、凸轮轴承响故障诊断口诀

1. 故障现象

清晰沉闷敲击声 响声出在运转中 ,
机温油压影响大 加速过程无振动 ,
断火异响没反应 撬杆撬动响声停。

发动机工作中 ,出现较沉重而发闷类似曲轴轴承响的金属敲击声 ,怠速运转时响声较
清晰 ,加速时发动机不震动 ,根据此现象可判断为凸轮轴轴承响。

2. 故障原因

轴承与轴颈配合间隙过大 ,轴承与轴承座孔配合松旷 ;轴承合金脱落或烧蚀 ;凸轮轴
弯曲变形 ,润滑不良 ;凸轮轴间隙调整不当 ,有轴向窜动。

轴颈座孔配合松 ,合金脱落烧蚀重 ,
润滑不良轴变形 ,调隙不当轴窜动。

3. 特点与诊断(表 9 - 17)

表 9 - 17 凸轮轴承响的特点与诊断

原因	特征分析	辅助诊断手段	结论
<p>1. 凸轮轴及其衬 套间隙过大。 2. 凸轮轴衬套合 金烧毁或脱落。 3. 凸轮轴弯曲。 4. 凸轮轴衬套跟 转</p>	<p>1. 与转速的关系 :怠速时有钝重的“嗒 嗒”声响 ,中速时尤为明显 ,高速时似乎消 失。 2. 伴随现象 :在凸轮轴前后衬套处有明 显的振动感。 3. 与工作循环及缸位无关</p>	<p>拆下气门室盖 ,用螺丝刀听 诊凸轮轴以及附近部位 ,还可 将螺丝刀别在声响最响的两 凸轮轴衬套之间压住凸轮轴 , 听其响声减弱或消失 ,则为凸 轮轴松旷或弯曲</p>	<p>应立即 修复</p>
<p>凸轮轴轴向间隙 过大</p>	<p>1. 与转速关系 :怠速时声响正常 ,类似气 门响的连续敲击声 ,再提高转速 ,声响又消 失 ,急减速时 ,声响又复出 ,但又很快消失。 2. 伴随现象 :低速行驶时有响声 ,正常速 度行驶响声消失。 3. 与工作循环及缸拉无关</p>	<p>在气门室一侧实听其声响 尤明显</p>	<p>应立即 修复</p>

诊断方法可采用 根据不同转速和不同温度下 响声不同来判断。

① 不同转速法。发动机在怠速运转时发出清晰而沉闷的敲击声 ,中速时明显 ,高速时变得杂乱且稍有减弱。

② 随着发动机温度的升高 ,油膜会变薄 ,响声将会增大。在凸轮轴一侧实听或虚听均明显 ,尤其在打开挺杆盖室 ,用听诊器具抵触在响声较大处的凸轮轴轴承座上实听 ,响声明显。对于侧置式发动机 ,可拆下气门室盖 ,将金属棒插在响声较强处的两凸轮间 ,撬住凸轮轴进行试验时 ,若响声减弱或消失 ,即可判定为该凸轮轴轴承响。

清晰沉闷敲击声 ,怠速运转较易听 ;
润滑变稀响声重 ,凸轮轴侧实听清。

十、外部附件响故障诊断口诀

1. 故障现象

磨损松旷和变形 ,老化渗漏配合松 ;
润滑不良损坏大 ,失保违规要修正。

发动机外部附件较多 ,其故障现象有 :发电机轴承、转子、定子碰擦和炭刷响 ;水泵轴承、叶轮碰擦响 ;风扇、皮带轮与其他附件碰擦、破裂、松动、滑磨响 ;附件连接螺丝松动碰撞响 ;进、排气管及消声器漏气响。

2. 故障特点(见表 9 - 18)

附件暴露在发动机外部 ;出现的异响其方向、部位感较明显 ,触觉及观察 ,便于听查 ;必要时切断动力源 ,停止运转即可辨明是非。

3. 故障诊断(见表 9 - 18)

表 9 - 18 外部附件响的特点与诊断

原因	特征分析	辅助诊断手段	结论
1. 空气压缩机磨损松旷或损坏。 2. 发电机各部件磨损松旷。 3. 水泵磨损松旷。 4. 风扇皮带老化、松动。 5. 附件连接松动。 6. 进、排气管或消声器漏气	1. 与转速关系 :怠速转速较低随转速的升高响声明显。 2. 根据异响部位实听与观察 ,必要时切断动力源	用螺丝刀触及各异响总成部位实听或观察异响部件 ,若有明显振动 ,说明螺丝松动	声响不重时可继续使用 ,声响严重时应立即检修

发动机附件都是暴露在发动机的外部 ,不管是哪个部位出现异响 ,与发动机内部出现的异响相比 ,其方向、部位感都明显 ,便于听查。加上触及感觉和观察 ,只要稍加注意 ,不难判断。况且这些附件都是由发动机驱动的 ,必要时只要切断动力源(取下传动皮带) ,停止其运转 ,便可辨明是非。注意 :诊断发动机异响故障时 ,不可忽略或混淆外部附件响 ,而且要尽可能排除外部附件响 ,避免外部附件响对发动机异响诊断的影响。

异响明显听查便,及时观察和诊断,
稍加注意不难判,内外分明莫混乱。

第七节 发动机综合异响故障的诊断

一、发动机综合异响的诊断程序

诊断发动机异响故障,应考虑新老发动机的不同特点。通常因某种原因引起异常声响时,便会清晰而单纯地暴露出来,因而便于分析诊断,可以对异响直接进行特性分析,查明原因。然而,使用较久,尤其接近大修时的旧发动机,因自然磨损使其各运动件的间隙不可能保持正常,技术状况恶化,所以发动机运转期间不可避免地要存在着各种声响,以致显得噪声嘈杂。在这种状态下,如有的异响发生就不那么容易分辨。因此,对于旧发动机,如出现异响则应按下列步骤进行诊断。

1. 确定应诊的异响

由于技术状况欠佳的旧发动机,在运转期间声音杂乱,所以应当首先判明那些声响属于可保留的,哪些属于必须予以诊明与排除的。一般的原则是:声响仅在怠速运转期间存在,转速提高后即消失,而且在发动机长期使用过程中,这种声响又无明显变化的,就属于危害不大的异响,可暂时保留,待适当时机再修理。若声响在发动机急加速或急减速时出现,并且在发动机中、高速运转期间仍存在,同时机体振抖,一般属于不可保留的异响,应立即诊明原因并予以排除。若在发动机运转过程中,突然产生较重的异常声音应立即停机,不可继续听诊。不然,将可能导致发动机严重损伤。所以遇此情况,只能逐步拆检。通常是先拆下油底壳,对轴瓦进行检查,如未发现问题,可进而拆下气缸盖检查气缸壁和活塞等。

2. 对异响进行确诊

确诊异响,就是根据异响所表现出的特征,对异响进行特性分析,然后确定故障的性质、部位,查明其原因,予以排除。由于异响的存在,一般取决于发动机的转速状态,所以应当抓住发响时机,迅速进行诊断。就此而言,根据发动机的转速状态和异响存在的时期,可将发动机的异响归分为:怠速或低速运转有异响,怠速正常而转速提高后有异响,行驶期间有异响等几种情况。

1) 怠速或低速运转有异响的诊断

遇此情况,应首先用单缸断火法查明异响与缸位的关系。如某缸断火,异响有明显变化,根据特性分析可知,故障就在该缸。如异响与缸位无关,则应逐缸查明异响与发动机工作循环的关系,判定故障出自哪一机构。然后再逐渐提高发动机转速进行试验,听察异响有无变化(例如异响消失或随转速提高而加重等)。此外,尚应注意温度的影响。这样便可查明异响与发动机的负荷、工作循环、转速、温度之间的关系。从而确知被诊异响的特性,就可以得出较为准确的结论。

2) 怠速正常而转速提高后有异响的诊断

遇此情况,应首先逐渐提高转速直至高速运转,注意抓住发响时机。当某转速下异响出现,应维持该转速运转,查明与缸位的关系。如与缸位关系不明显,应按照异响振动在发动机上的分布区域,用螺丝刀触试其振动情况,用以辅助查明发响部位。

若逐渐提高发动机转速并无异响出现,可进行急加速或急减速试验,听察此刻有无异响出现。如急加速有异响出现时,可用螺丝刀预先使某缸断火,再做急加速试验,借此判明异响与缸位的关系。同时应观察机油压力、加机油口、排气管等处的变化,用以辅助诊断此类异响故障。

3) 行车期间有异响的诊断

有时会遇到行车期间发动机有异响,但停车检查时,发动机虽保持运行中有异响时的转速,而异响并不出现的情况。此时可将化油器调剂针旋松一些,然后试验,如异响出现,则可诊明其特征。如仍无异响出现,可逐缸预先断火并做急加速试验。这样即使异响出现,又可判明异响与缸位的关系。此外,如果在行车期间出现异响,但弄不清异响是出自发动机还是其他部位,此时应立即将变速器脱入空挡,并做急加速试验,如有异响出现,即表明发动机有故障。

二、几种易混淆异响故障的区分

1. 气门响与气门挺杆响

两者不仅同属于配气机构,而且在故障现象和基本特征方面,除了后者在音质上比前者稍重和比较隐蔽之外,其他方面诸如音调、音频、转速、温度影响都基本相同。所以我们可以利用发动机工作转速区分。气门响不论何种转速都是存在的,尤其在中速以上转速中,不仅频率加快,而且音调还会升高。而气门挺杆响在中速以下比较清楚,当车速升高至中速以上时,有时会减弱或消失。

2. 活塞敲缸响与活塞销响

两者不仅都是发生在活塞和与活塞相配合的工作件上,而且异响暴露的时机、音调等现象特征也基本相似。特别当异响声音轻微时,断火试验都有表现为上缸。因此,可利用加机油试验区别。发动机熄火,向发响气缸内注入(20~25)mL的浓机油后,快速装好火花塞或喷油器,立即启动发动机试验,若在初发动瞬间无异响或响声较小,继而响声又复现或加大,则为活塞敲缸响;若加机油发动后,响声无变化,则为活塞销响。

3. 连杆轴承响与曲轴轴承响

两者同属于恶性故障,如果仅从音调、温度等现象中去分别,往往难以做出准确诊断。但可以根据断火后的反应不同来判断。因为,连杆轴承直接承受着本气缸做功行程中强大的气体压力,当单缸断火后,就直接消除了作用在轴承上的冲击力,所以异响声音明显地减弱或消失。而曲轴轴承响则只有在首尾两道单缸断火,其他各道必须在其相邻两缸同时断火后,才能使异响声音减弱或消失。

4. 发机的内部异响和外部异响

(1) 外部附件响,无论何种部件引起的,一般都易暴露,其部位感也很强。诊断时,只要稍加注意,即可较准确地区分异响所在的部位。

(2) 对于有的附件异响特征类似机内异响而不能准备分辨时,可用断火的方法鉴别。发动机内部异响除配气机构外,断火后异响将会发生变化,而外部附件响则不会发生变

化。

(3) 运用排除法区分。外部附件的工作基本上是由发动机提供动力的,当切断某附件动力后,异响被消除,即可分辨为该附件所致。

三、诊断发动机异响的注意事项

为准确、迅速地诊断发动机异响故障,必须注意以下几个问题。

1. 检查发动机的点火系统、燃料系统、润滑系统、工作温度及外部连接情况

发动机的点火系统和燃料系统工作不正常,会造成转速不稳、加速不良、化油器回火、消声器放炮等故障,这不仅影响对异响的诊断,而且能导致发动机出现不正常的响声,如点火过早和温度过高而引起的爆震声。发动机润滑不良,不但危害正常工作,加剧机件磨损,而且也会造成发动机各运动机件发响,如曲轴轴承和连杆轴承发响等。曲轴箱的机油加注过多,造成气缸窜机油、排气管冒黑烟,还能造成连杆大头打击机油的声音。飞轮固定螺丝松动和变速器第一轴齿轮损伤,会引起飞轮和齿轮发响。发动机附件及外部连接不牢固,也能产生振动而导致异响。通过以上分析,显而易见,点火系统、燃烧系统和润滑系统的技术状况变坏,工作温度不正常,外部连接不可靠等,不但影响的正常工作,而且会造成异常的噪声,也给诊断异响带来困难。因此,在诊断发动机异响之前,必须对以上几个因素进行检查并力求加以排除。

2. 了解发动机的使用和保修情况

诊断发动机异响时,尽量了解发动机的使用和保养及修理情况,这对准确诊断该发动机异响是非常有帮助的。由于有些异响是在保养或修理时所换用的机件材质不佳或保养、修理质量差而造成的。如活塞反椭圆、连杆轴承与轴颈、活塞销与衬套及座孔配合过紧而引起的敲缸响。一般说来,若只是在重车上坡出现沉重的金属敲击声,就可以重点怀疑是曲轴轴承响和连杆轴承响。

3. 抓住低温时机

由于机体的热胀冷缩,发动机某些异响随着温度的变化而变化,如因磨损间隙增大引起的活塞敲缸响,在冷车时响声明显,热车时响声微弱或消失。如在冷车时没有注意听诊,就会失去最好的听诊机会。待发动机温度很快达到正常工作温度时,才注意听诊就很难捕捉到,因而极易造成漏诊。还有如曲轴轴承响和连杆轴承响,它们间接受温度的影响,温度升高,润滑油膜变得稀薄,响声增大。所以从冷启动就要集中精力,听诊异响故障出现的时机和异响故障与发动机温度的关系进行鉴别,才能迅速、准确地诊断出各种异响故障。

4. 正确利用转速

发动机的异响与转速有着极其重要的关系,甚至可以说,绝大多数的异响或出现或增强或消失或减弱或清晰或混淆,都是在发动机特定的转速下产生和出现的。因此在诊断异响的过程中,必须正确利用转速的变换让发动机的异响充分暴露出来。反之,又以转速为依据,根据异响随转速变化的特点,辨明属何种性质的异响,如敲缸响是在怠速或低速时响声明显,如不在此转速查找则可能不易发现。因此,发动机在运转时出现了连续而有节奏且清脆的响声就可能是敲缸响,然后再从其他方面进一步确认。又如连杆轴承响如不采取急加速的方法,在一般情况下是不易发现的。所以若在急加速情况下,发动机出现

连续而沉重的金属敲击声,则可重点怀疑是连杆轴承响。正确利用转速诊断的原则是由低到高,具体分为以下4个转速范围,即由怠速至低速,由低速至中速,由中速至高速和急加速。先慢加速再急加速,通常是分阶段灵活运用,即先在怠速或稍高怠速下稳定运转一段时间观察,然后再逐渐提高到低速、中速、高速,并对异响在各种转速区域的情况进行对比,最后再使用急加速。如果某异响在某一特定的转速中表现得尤为突出,则可反复使用该转速,以致确诊。

综上所述,在发动机综合异响诊断过程中,必须对异响的音调、最佳诊断转速、断火试验、最大振动部位、温度影响、伴随现象等方面的特征全面观察,综合分析,才能做出正确的结论。

第八节 柴油发动机异响故障的诊断

柴油机和汽油机同属内燃机,在工作原理和基本结构及异响的基本特征上,没有根本的区别,但是柴油机与汽油机相比,毕竟还存在着某些差异,因此,本节着重介绍柴油机与汽油机的主要不同点、柴油机燃烧噪声对诊断异响的影响和柴油机异响故障的诊断方法。

一、柴油机与汽油机的主要不同点

柴油机与汽油机最根本的区别就在于前者燃用的是柴油,后者燃用的是汽油,由于柴油和汽油在性质上的差异,便形成了二者的燃烧方式和工作特点的不同。

1. 燃烧方式不同

由于汽油挥发性好,自燃温度低,便可以通过化油器形成可燃的混合气送入发动机气缸后并经外源点火进行燃烧,而柴油的挥发性差,自燃温度高,黏度大,只有以高压形式直接喷射到发动机燃烧室中与空气混合后,依靠气缸压缩终了高于柴油自燃点的高温自行发火,即压燃方式才能使发动机作功。因此,诊断柴油发动机异响故障时就只能采取断油的方法进行试验。

2. 工作特点不同

由于汽油机的压缩比较小,一般为6~9。在燃烧过程中又采用火花塞点火,使可燃混合气进行有序地燃烧,所以压力升高率也较小,工作比较柔和。而柴油机的压缩比大,一般为12~20,在燃烧过程中是多火源自行发火,一旦着火,就有较多的燃料参加燃烧,燃烧后的冲击性气体使燃烧初期的压力急剧增高,这种急剧升高的气体压力直接使燃烧室壁面及活塞、曲轴等机件产生强烈振动并通过气缸壁传递到外部,产生强烈的金属振动,从而形成了燃烧噪声,即柴油机工作粗暴。

二、柴油机燃烧噪声对诊断异响的影响

柴油机燃烧噪声对诊断异响故障的影响,不论是大排量还是小排量的柴油机都是较大的。

一方面,燃烧噪声干扰着对机械异响的正确分辨。机械异响是由于机件的运动副间隙太大或配合面损伤后,在运动中引起冲击和振动而形成的。燃烧噪声是气缸中极高的

压力波撞击气缸壁面及活塞连杆组而形成类似于金属敲击的声音。虽然二者在故障性质上截然不同,但在音质、音调上却极为相似,而且在敲击的部位上,燃烧噪声与机械异响也是基本一致的,因而在诊断异响故障时极易引起混淆,导致误诊。

另一方面,燃烧噪声干扰着对最佳诊断转速的正确运用。不同的机械异响故障,最佳诊断转速亦有不同选择。一般情况下,产生异响的部位,其敲击面小以及故障程度较轻时,其诊断转速也较低。否则,只有运用较高转速或急加速,加大异响件的冲击负荷才能使异响声音突出地表现出来。因此,最佳诊断转速的选择是以异响故障反映的清晰程度来衡量的,它贯穿于低、中、高速和急加速的全部过程中。如果柴油机存在严重的燃烧噪声将会在整个转速范围内给诊断异响带来较大的影响。

三、柴油机异响诊断的方法

柴油机异响与汽油机异响的基本特征相似,诊断汽油机异响的基本方法同样适用于对柴油机异响故障的诊断。但是鉴于柴油机具有着火方式属于压燃且工作粗暴的特点,因而在实施异响诊断时,还必须注意正确运用断油和实听的方法,才能更准确地做出诊断。

1. 断油诊断

断油指中断对某气缸供给的柴油,使该缸停止作功,并解除作用在该缸活塞连杆机构的负荷,断油分完全断油和半断油。

当柴油机出现异响故障时,可运用类似于汽油机断火的方法,对实施完全断油诊断。即用适当大小的开口扳手拧松喷油泵或喷油器的高压油管接头,以减少作用于喷油器中柴油压力,至喷油器完全不能向气缸供应柴油为止。同时,根据上缸、不上缸或反上缸情况,区分异响的性质和部位,使用这种方法诊断柴油机异响故障与使用断火法诊断汽油机异响故障的作用与目的完全一样。

半断油法指用大小适当的开口扳手少量松动喷油泵或喷油器的高压油管接头,使松动的油管接头处向外渗出少量柴油(仍能向气缸供给部分柴油)的诊断方法。用这种方法诊断的目的是为了减少该缸的喷油压力,常用于诊断柴油机的非均匀工作粗暴或供油时间过早等引起的异响故障。

当使用断油法诊断时,一定要谨慎细心地松动高压油管接头,尤其在复油(拧紧)的过程中,拧紧油管接头的动作既要迅速、准确,又要注意不致于用力过猛而使油管接头损坏。

2. 实听诊断

实听是准确诊断声音较小的柴油机异响的有效方法,特别是运用怠速诊断气门响、活塞敲缸响、活塞销响以及运用较低转速诊断正时齿轮异响或附件响。柴油机体积较大,异响产生的振动能量虽然也大,但被机体部分吸收后,也会给虚听和内听诊断造成一定的困难。因此,当柴油机存在较小的异响故障难于通过虚听和内听诊断,并已确认不是由燃烧噪声所致时可用听诊器具在可疑异响部位进行实听,即能准确地做出诊断。

第十章 汽车底盘的维护与故障诊断口诀

第一节 离合器的维护与故障诊断口诀

一、离合器的维护

(一) 离合器的润滑

1. 分离轴承的润滑

(1) CA1091 型汽车,分离轴承是含油轴承,型号为 9688211,维护时可用抹布擦去油污,不得浸在煤油或汽油中。

(2) EQ1090、EQ2080 型汽车分离轴承,有些后盖可以启开,维护时可以填上锂基润滑脂,有些不能启开,可放在融化的润滑脂中浸煮。

(3) 分离轴承座采用油杯加注润滑脂润滑,润滑时将油杯盖旋进(2~3)圈。

2. 分离叉轴、踏板轴的润滑

分离叉轴、踏板轴等应加注润滑脂进行润滑。

3. 变速器第一轴前端支承轴承的润滑

当拆下变速器时,可直接将润滑脂涂在轴承内润滑,若不拆下时,可拆下小油底壳,用黄油枪在飞轮前边的黄油嘴加注润滑脂。

(二) 离合器的调整

1. 离合器踏板自由行程的检查调整

一般汽车离合器踏板自由行程,是指分离杠杆(分离指)内端后平面与分离轴承之间的间隙在踏板上的反映,拉索式离合器操纵机械的踏板自由行程,是拉索及分离装置各连接部件的间隙在踏板上的反映,液压操纵离合器踏板自由行程是离合器分离杠杆与离合器分离轴承之间的间隙及总泵推杆与活塞间的间隙共同反映到踏板上的非工作行程。当踩下踏板消除踏板自由行程时,离合器并不分离。

离合器踏板自由行程过大会引起离合器分离不彻底故障,若没有自由行程将引起离合器打滑故障,同时也加速了分离轴承与分离杠杆(分离指)内端的磨损,降低了离合器的使用寿命,使传动效率降低,直接影响了离合器的正常工作。所以,离合器必须有正常的踏板自由行程。

踏板自由行程的检查,可用踏板自由行程量尺或直尺测量。先测出踏板在完全放松时的高度,再测出踩下踏板到感到有阻力时的高度,前后之差即为踏板的自由行程。各车型均有具体的要求,如表 10-1 所列。

表 10 - 1 离合器的主要调整参数

车 型	离合器形式	操纵方式	分离杠杆与分离 轴承间隙/mm	踏板自由行程/mm
依维柯 S 系列	推式膜片弹簧	机械拉线式		8.9 ~ 10.4
	拉式膜片弹簧			9.0 ~ 10.0
BJ1041C2	推式膜片弹簧	液压操纵式	2 ~ 3	24 ~ 32
NJ1061D	螺旋弹簧式	液压操纵式	3 ~ 4	30 ~ 40
	膜片弹簧式		2 ~ 3	30 ~ 40
CA1092K2	膜片弹簧式	液压操纵式	1.5	35 ~ 45
CA1120K2L5R5	螺旋弹簧式	机械联动式	3 ~ 4	30 ~ 40
EQ1141G	螺旋弹簧式	液压操纵式	2 ~ 3	25 ~ 40
斯太尔 91 系列	螺旋弹簧式	机械联动 气助力式	3 ~ 4	35 ~ 40
黄河 JN1171	螺旋弹簧式	液压操纵 气助力大	3 ~ 5	40 ~ 60

当检查不符合要求时,应进行如下调整。

(1) 对机械操纵离合器,调整时可通过旋转踏板下拉杆上的调整螺母,来改变分离轴承与分离杠杆内端面之间的间隙。旋出踏板下拉杆上的调整螺母,自由行程变大;反之,自由行程变小。

斯太尔 91 系列汽车螺旋弹簧、单片式离合器踏板自由行程的调整,是通过拉杆后端的调整螺母进行的(见图 10 - 1)。

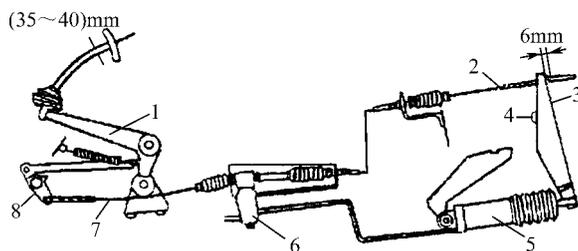


图 10 - 1 斯太尔重型汽车离合器操纵机构示意图

1—踏板臂 2—拉杆 3—摇臂 4—分离叉 5—助力气缸;
6—助力控制阀 7—钢绳 8—传动杠杆。

- ① 松开锁紧螺母。
- ② 拧进或拧出调整螺母,使拉杆的轴向移动为 6mm 时,分离轴承与分离杠杆之间的

间隙为(3~4)mm,即踏板自由行程为(35~40)mm。

③ 拧紧锁紧螺母后,再复查一次。

(2) 液压操纵式离合器踏板自由行程的调整方法。BJ2020型汽车采用液压操纵式离合器,其踏板自由行程数值为(32~40)mm,调整方法如下。

① 总泵推杆与活塞之间的间隙调整。该间隙为(0.5~1)mm,在踏板上的反映为(3~6)mm,若间隙不合适时,可通过在驾驶室内踏板轴下的偏心螺栓给予调整。转动偏心螺栓,可改变推杆的长度,使推杆向前或向后移动。推杆向前移动使间隙变小,反之间隙变大。间隙变小时,则踏板自由行程变小,反之踏板自由行程变大。调好后,将锁紧螺母锁牢(见图10-2)。

② 分离轴承与分离杠杆之间的间隙调整。该间隙为2.5mm,在踏板上的反映为(29~39)mm(这一数值包括离合器工作时,总泵活塞向前运动,堵住总泵平衡孔之前的空行程)。不合适时,可通过改变分泵推杆的长度进行调整(见图10-3)。

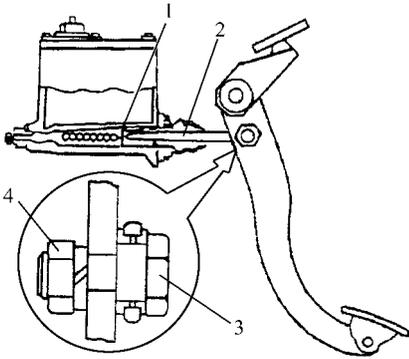


图10-2 离合器总泵推杆与活塞间隙的调整示意图

1—总泵活塞 2—总泵推杆;
3—偏心螺栓 4—锁紧螺母。

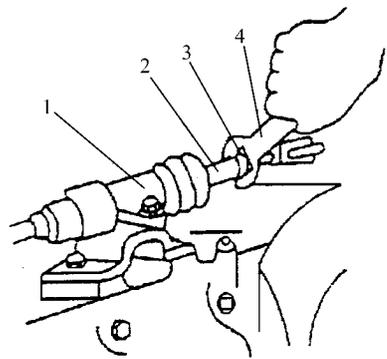


图10-3 离合器工作泵调整示意图

作泵 2—工作泵推杆 3—锁紧螺母 4—扳手。

推杆伸长,间隙变小,则自由行程变小,反之自由行程变大。调好后,应将锁紧螺母锁牢。

2. 离合器分离杠杆高度的调整方法

离合器分离杠杆应处在同一高度。膜片弹簧离合器由于结构特点所决定,分离杠杆基本在同一高度,故使用中无需调整。螺旋弹簧离合器的分离杠杆,是通过杠杆调整螺母保证分离杠杆内端面处在同一平面上,调整后必须将锁紧螺母拧紧。离合器的结构形式不同,分离杠杆高度的调整部位也有差异,一般离合器是调整杠杆外端的调整螺母,BJ212系调整杠杆内端面的调整螺钉以达到高度要求。常用车型分离杠杆高度如表10-2所列。

3. 离合器液压操纵系统的排气方法

离合器液压管路中如果有空气混入,会造成离合器踏板无力或自由行程增大,影响其正常工作。因此,发现离合器贮液罐内传动液已用尽,或者拆卸液压管路,或者发现液压管路中有空气存在,必须排除液压系统中的空气。排气应由两人配合进行。

表 10 - 2 常用车型离合器分离杠杆高度

车 型	测 量 部 位	规定高度/mm
EQ1108、EQ1118	分离杠杆内端面垫环至飞轮摩擦面间距离	67 ± 0.4
斯太尔 91 系列汽车		GF380 型 70 ± 0.01
EQ1090		GF420 型 75 ± 0.01
		56 ± 0.2
CA1091	分离杠杆内端面至从动钢片上平面	41 ± 0.25
BJ2020	分离杠杆内端面调整螺钉上平面至压盘工作面	42.75 ~ 44.25

1) 利用压缩空气挤压排气法

(1) 加注传动液, 应使贮液罐中液面高度稍高于指示线, 排气过程中, 应保持液面不得过低。

(2) 用贮气筒放气软管或用打气筒的软管, 接于贮液罐顶部的气管接头上, 拧紧贮液罐盖。

(3) 取下工作缸排气阀上的护帽, 安好排气软管, 将软管的另一端插入盛有少许液油的收集容器中。

(4) 以 150kPa 的气压由贮气筒供气, 或者用打气筒连续不断地打气(见图 10 - 4)。

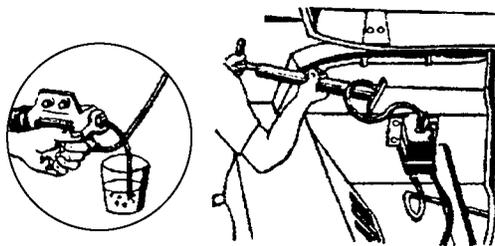


图 10 - 4 放出液压系统空气示意图

(5) 保持该系统施加一个稳定的气压, 防止空气渗入系统。同时, 旋松工作缸排气阀, 利用压缩气体迫使油管、主缸、工作缸内油液和渗入的空气一同排出, 直至所排出的油液不含气泡时为止, 然后拧紧排气阀。

(6) 排净空气后, 检查贮液罐液面, 应符合规定高度, 必要时添加。

(7) 检查离合器踏板。踏下应坚实有力, 反应灵敏, 离合器分离彻底, 松开踏板后踏板应能完全回位, 离合器结合可靠。在进行以上操作时应注意:

① 采用这种方法进行排气的过程中, 切勿踏下离合器踏板。

② 在排气过程中, 必须始终注意贮液罐中的液面高度, 发现液面低于标准刻线时, 应先拧紧排气阀, 后停止供气, 添加传动液后, 再继续进行排气操作。添加的传动液牌号必须与原传动液牌号相同, 决不可和其他质量的传动液混用。

③ 采用此方法排气,不需对主缸再进行排气。

2) 主缸泵油排气法

拆下分离叉与离合器壳之间的回位弹簧,旋松工作缸推杆锁紧螺母,顺时针旋进工作缸推杆,消除原有的间隙,在贮液罐中加注规定油液至上限,踏几下离合器踏板,使系统充满油液,在放气螺钉上接好导油管 and 接油容器,将离合器踏板踩下保持不变,松开工作缸放气螺钉,放出油和气的混合物,并立即拧紧放气螺钉,然后放开踏板。如此操作(3~5)次,直到没有气泡为止,排气过程中,注意补充贮液罐中的油液,重新调整自由行程。

二、离合器故障诊断口诀

离合器是装置在发动机和变速器之间的一种动力传递机构,其技术状态的好坏,将直接影响到发动机的动力传递,同时对变速器挡位的操纵也有影响,这就要求离合器达到结合平顺可靠,分离迅速彻底,传动无异响。然而在汽车使用过程中,由于离合器的使用相当频繁,随着汽车行驶里程的增加,离合器的零件不可避免的产生磨损或损坏,致使离合器的技术状态变差而出现故障。在实际使用中,离合器常见的故障有打滑、分离不彻底、发抖和发响声。

(一) 离合器打滑故障的诊断口诀

1. 故障现象

离合打滑难起步,行驶加油不提速,
载重上坡力不足,严重滑磨焦臭出。

汽车起步时,离合器踏板完全抬起,起步困难;行车中车速不能随发动机转速的提高而迅速提高,行驶无力;汽车载重上坡行驶动力不足,伴有离合器摩擦片所产生的焦臭味,根据此现象可判断为离合器打滑故障。

2. 故障原因

离合器踏板没有自由行程;离合器从动盘摩擦片磨损过薄、硬化、腐蚀斑点或铆钉外露或沾有油污;离合器压盘过薄或压盘、飞轮变形;离合器压紧弹簧过热变软或折断;离合器分离杠杆调整过高;离合器盖、飞轮连接螺栓松动;离合器膜片弹簧弹力不足或膜片破裂(CA1091型汽车)。

踏板自由无行程,摩片过薄油污增,
烧蚀硬化露铆钉,盖与飞轮连接松,
飞轮变形盘磨薄,杠杆调整不准确。

3. 故障诊断

离合器是否存在打滑故障,除根据现象判定之外,还可以根据打滑的实质来进行诊断。即根据离合器主、从动盘之间能否产生相对滑动来进行诊断,具体诊断方法:挂挡起步法和摇车法。

(1) 挂挡起步法。拉紧手制动器,变速器挂入低速挡,缓慢抬起离合器踏板,平缓加油,做起步试验,若汽车原地不动,发动机也不熄火,则说明离合器打滑。

(2) 摇车法。将变速器挂上低速挡,拉紧手制动器,用手摇柄摇转发动机曲轴,若可以摇转,说明离合器有打滑故障。

挂挡手刹试起步,车驻车转速不停,
挂挡手刹试摇车,车停轴转是打滑。

4. 排除步骤(见图 10 - 5)

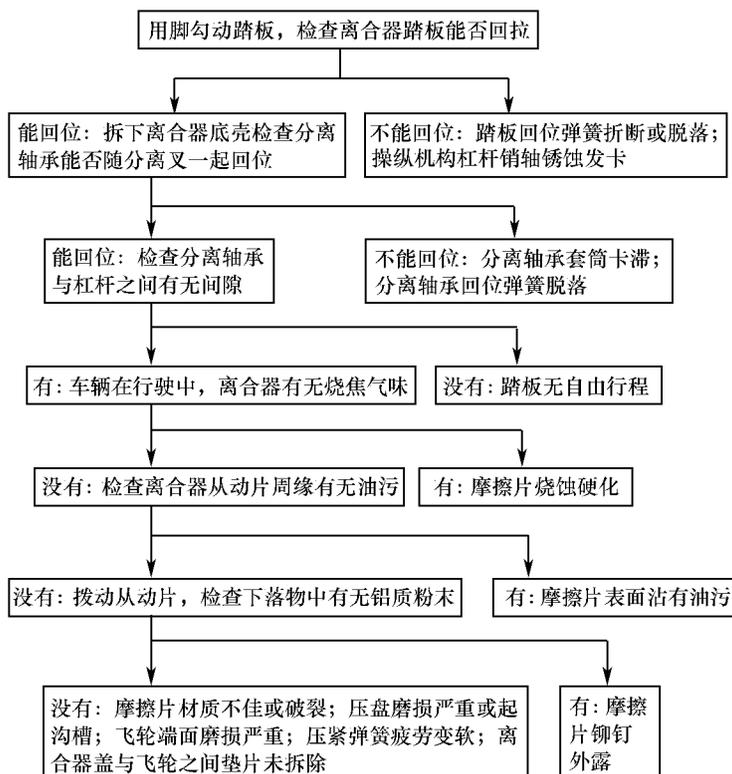


图 10 - 5 离合器打滑故障的诊断框图

(1) 先检查离合器踏板有无自由行程。其方法是:踩抬离合器踏板,凭感觉判断,更直观的是拆下离合器下盖,观看分离杠杆与分离轴承间有无间隙,无间隙说明无自由行程。若离合器踏板无自由行程,则应进行调整。

(2) 如踏板有自由行程且符合要求,就车检查时,可在车下检查离合器从动盘摩擦片周缘的清洁情况。若有油污甩出说明离合器因从动盘摩擦片上有油污而打滑;若有烧焦痕迹,并了解到热车时曾产生过糊味或冒烟现象,说明离合器因摩擦片烧蚀而打滑;若一人在驾驶室内踩下离合器踏板,另一人在车下用螺丝刀拨动从动盘摩擦片,在下落物中发现有铝质粉末,说明离合器因摩擦片铆钉外露而打滑。以上这些原因造成的打滑,需要将离合器从车上拆下来加以排除。如摩擦片表面有油,可用汽油清洗,然后用压缩空气吹干;若摩擦片轻度烧蚀,可用刮刀修刮或用砂纸打磨去硬化层;若严重烧蚀或摩擦片铆钉外露,则需要更换摩擦片。

(3) 若以上情况良好,仍存在打滑故障,一般为压紧弹簧弹力下降所致,则需要更换

弹簧。

(二) 离合器分离不彻底故障的诊断口诀

1. 故障现象

起步挂挡有困难,伴随齿轮撞击响;
强行挂上挡位后,踏板没抬车前闯。

发动机怠速运转时,离合器踏板虽已踩到底,但挂挡困难并伴随有变速器齿轮发出的撞击声,如果勉强挂上挡后,在离合器踏板尚未完全放松时,汽车就已开始行驶或发动机熄火。

2. 故障原因

- (1) 离合器自由行程过大。
- (2) 分离杠杆内端不在同一平面或内端面过低。
- (3) 分离杠杆弯曲或内端面磨损折断(如 CA1091 型汽车)。
- (4) 分离杠杆调整螺钉松动或其浮动销脱出(如 EQ1090 型汽车)。
- (5) 双片式离合器中间压盘限位螺钉调整不当或其个别分离弹簧折断、过软。
- (6) 从动盘及压盘严重翘曲不平。
- (7) 离合器盖固定螺栓部分松动。
- (8) 从动盘花键槽与变速器第一轴花键齿之间卡滞。

对于修竣车或重新装复的离合器,造成分离不彻底的原因还可能有:

- (1) 新换的从动盘摩擦片过厚。
- (2) 从动盘方向装反(双片式其中一片装反)。

对于液压操纵机构的离合器(如 BJ2020 型汽车),液压操纵系统漏油或渗空气,也会造成离合器分离不彻底的故障。

对于膜片式离合器(CA1091 型汽车),膜片弹簧变形、裂损也会造成分离不彻底的故障。

自由行程调整大,分离杠杆内端查;
杠杆变形调钉松,主从动盘翘变形;
花键齿槽有卡滞,新换摩片厚度查。

3. 故障诊断

(1) 根据现象,即可基本诊断。

(2) 拆下离合器底盖,将变速器挂入空挡,踏下离合器踏板到底,用螺丝刀拨动从动盘,若能轻松拨转说明离合器分离良好,若拨不动则说明离合器分离不彻底。

依据现象判故障,变速杆位在空挡;
用力踩下离合器,螺丝刀拨盘查问题;
从盘拨转车正常,从盘不转查故障。

4. 排除步骤(见图 10 - 6)

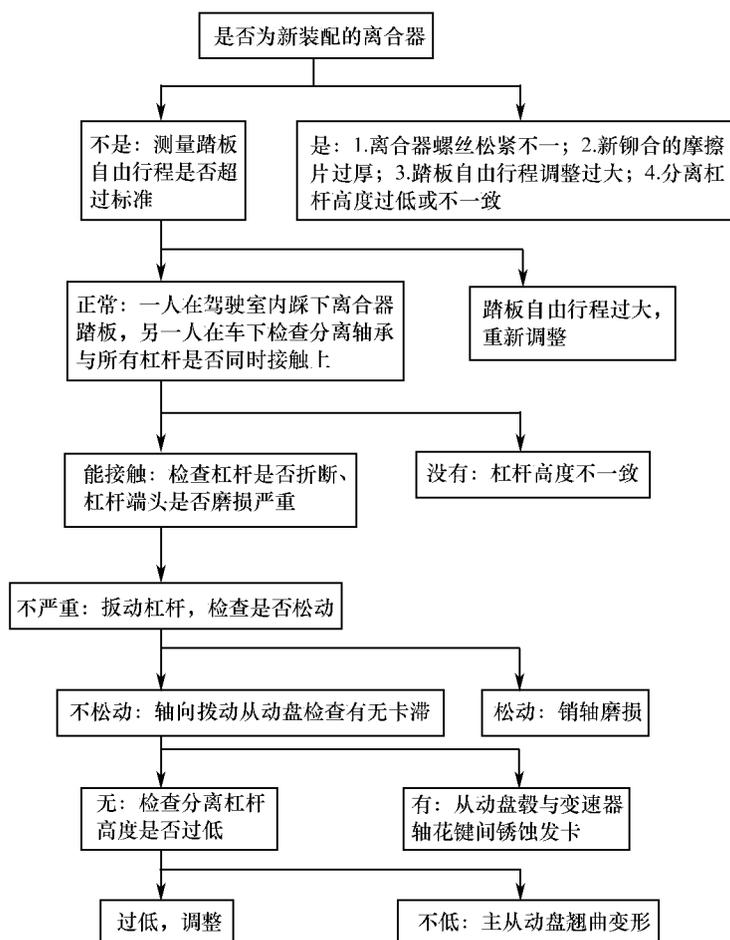


图 10 - 6 离合器分离不彻底故障的诊断框图

(1) 检查离合器踏板自由行程是否过大, 若自由行程过大, 则应调整踏板自由行程。

(2) 检查分离杠杆高度是否一致或过低。在车下拨动分离拨叉, 使分离轴承前端轻轻地靠在分离杠杆内端面上, 转动离合器一周, 察看它们的接触情况。若分离杠杆的内端能同时和分离轴承接触, 则分离杠杆内端的高度一致; 若有个别分离杠杆与分离轴承接触不上, 则说明分离杠杆的高度不一致, 应进行调整。若分离杠杆高度一致后, 仍有分离不彻底故障, 则应进一步检查杠杆高度是否过低。可将各分离杠杆调出同样的高度, 若调整后离合器能分离彻底, 说明分离杠杆调整不当或内端磨损过甚所致。注意: 分离杠杆调整后应重新调整离合器踏板自由行程。

(3) 分解检查。如上述检查、调整正常后仍存在分离不彻底故障, 则拆下离合器, 分解检查从动盘有无装反、轴向移动是否困难, 主、从动盘有无翘曲不平, 分离杠杆固定螺钉是否松动或浮动销是否脱落等, 必要时进行修复或更换。

(4) 对于新铆摩擦片的离合器, 检查从动盘摩擦片是否过厚, 可在离合器盖与飞轮之间加垫片调整, 若加垫后, 离合器能分离彻底, 则说明从动盘摩擦片过厚。

(5) 对于液压传动的离合器,除上述检查外,还应检查制动液是否短缺,管道是否渗漏并排除液压系统内的空气。

(三) 离合器发抖故障的诊断口诀

1. 故障现象

低挡起步抬离合,汽车起步不平顺;
前冲后仰人不适,抖振冲撞查离合。

汽车低挡起步时,按操作规程逐渐放松离合器跳板,汽车不能平顺起步而产生抖振。

2. 故障原因

- (1) 分离杠杆调整不当或变形,各内端面高低不一,不在一个平面。
- (2) 主、从动盘翘曲不平或磨损起槽,飞轮工作面跳动严重。
- (3) 离合器个别压紧弹簧变软或折断或弹力不均。
- (4) 离合器摩擦片破裂变形,凹凸不平、粘有油污或铆钉外露。
- (5) 离合器从动盘上减振器弹簧松弛或折断,减振盘破裂。
- (6) 从动盘花键槽与变速器轴花键因锈蚀脏污而卡滞。
- (7) 分离轴承套筒与其导管之间有油垢、尘腻使分离轴承不能回位。
- (8) 发动机、变速器固定不牢,飞轮或离合器盖松动。

杠杆变形调不当,压盘翘曲轮不平;
弹簧变软或折断,摩片破裂把形变;
凸凹油污露铆钉,轴承导管油污重;
键槽轴齿不灵活,固定不紧壳体松。

3. 故障诊断

启动发动机,使其怠速运转,变速器挂上低速挡,缓慢放松离合器跳板起步,如车身发生继续的冲击抖动,即说明离合器存在有发抖故障。

4. 排除步骤(见图 10-7)

- (1) 如自由行程正常,拆下离合器底盖,检视各分离杠杆内端面是否在同一平面上。
- (2) 上述检查均正常,应检视分离叉是否正常。
- (3) 检视发动机、变速器、飞轮、离合器盖是否固定不牢而松动。
- (4) 拆检离合器,检视离合器从动盘摩擦片是否翘曲、起槽,铆钉是否外露,有无油污,弹簧是否折断或弹力不均,从动盘花键槽和变速器第一轴花键是否锈蚀、积污,减振盘是否破裂等。

调整踏板空行程,检视杠杆同平面;
壳盖飞轮查固定,拆检总成看性能。

(四) 离合器发响故障的诊断口诀

1. 故障现象

发动机怠速运转,踩下离合器踏板,当离合器分离或结合时,发出不正常的响声,当踏

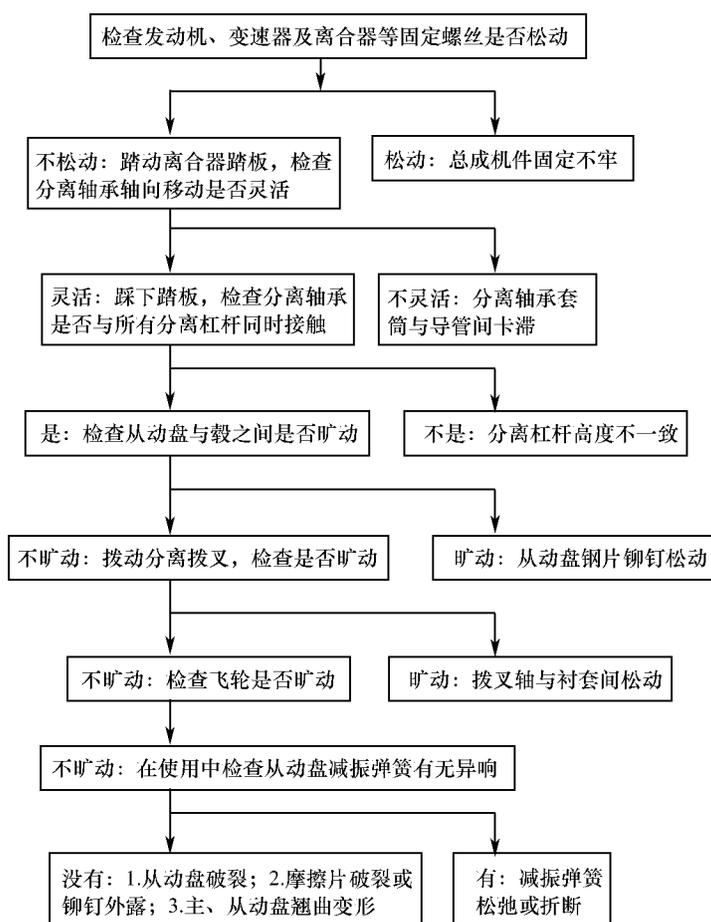


图 10 - 7 离合器发抖故障的诊断框图

板放松时异响消失 ;有时踏下或放松踏板时均有异响。

离合发响难判断 ,踩抬离合来检验 ;
有时结合无异常 ,有时分合均发响。

2. 故障原因

- (1) 离合器分离轴承因润滑不良、脏污、磨损松旷或烧蚀损坏而卡滞。
- (2) 离合器踏板回位弹簧、分离轴承座回位弹簧过软 ,折断或脱落。
- (3) 离合器踏板无自由行程。
- (4) 分离杠杆或其支架销及孔磨损松旷。
- (5) 双片式离合器中间压盘传动销及孔磨损松旷 ;单片式离合器盖与压盘配合松旷 (EQ1090 型汽车除外)。
- (6) 从动盘摩擦片破裂 ,铆钉松动或外露。
- (7) 从动盘花键毂铆钉松动 ,钢片破裂或减振弹簧磨损折断 ;分离叉卡滞。

(8) 发动机和变速器连接轴轴心线不在同一直线上。

轴承缺油污损旷,踏板回位力不当;
 杆架销孔磨损旷,双片中盘销孔旷;
 单片盖与压盘旷,从盘破裂露铆钉;
 盘松簧软裂或断,叉轴卡滞不同心。

3. 故障诊断与排除(见图 10 - 8)

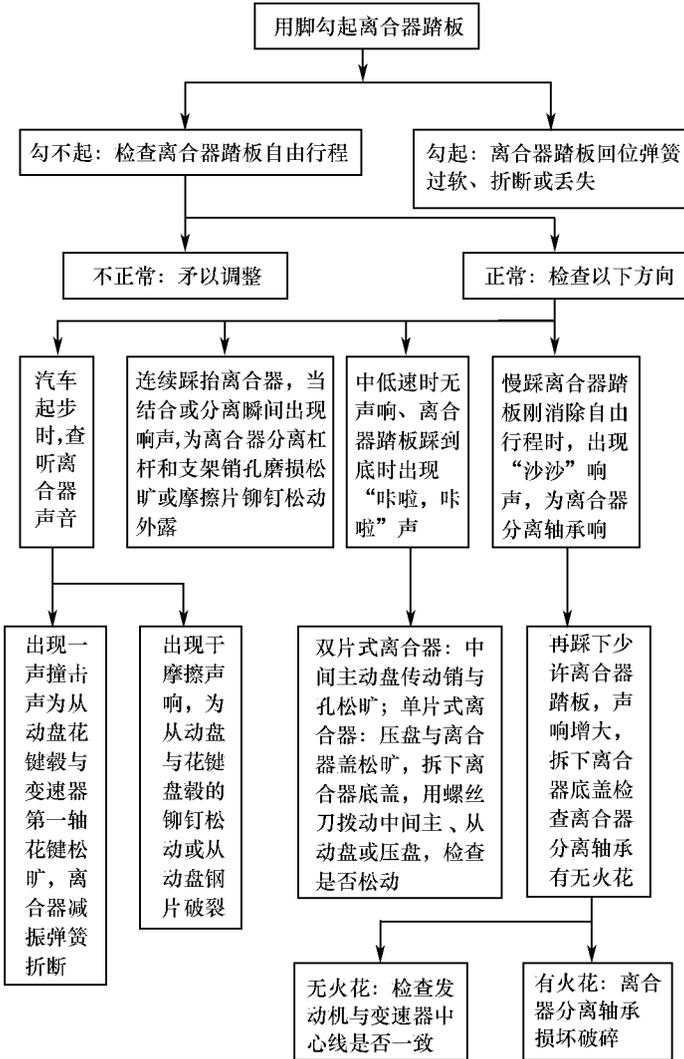


图 10 - 8 离合器发响故障的诊断框图

(1) 发动机怠速运转时, 离合器内出现“沙沙”的摩擦声, 首先用脚勾下离合器踏板, 视其是否有回程, 若有回程且响声消失, 说明离合踏板回位弹簧弹力不足或折断脱落。

(2) 如踏板回位正常, 进而检查离合器踏板自由行程, 若自由行程不符合要求, 应予以

调整,若自由行程正常,但在发动机转速变化时,存在间断的撞击声和摩擦声,说明离合器分离轴承回位弹簧弹力不足或折断脱落。

(3) 慢慢踩离合器的踏板到刚刚消除自由行程(即分离杠杆内端与分离轴承刚接触)若出现“沙沙”响,则说明分离轴承响。

(4) 经检视正常,再踩加速踏板少许,略为提高发动机转速,若响声有所增大,则应拆下离合器底盖,察看有无火星,如有火星则说明离合器分离轴承损坏,如火星一股一股窜出,说明分离轴承珠子破碎。如无火星,但出现金属破碎声,说明磨损过量。

(5) 若踩下离合器踏板并无响声,当踩到底时,发出“咔嚓、咔嚓”的响声,且随发动机转速的提高而加重,减速到中、低速时,响声逐渐减轻到消失,如此反复。对于双片式离合器则为后压盘与离合器盖配合松旷,对此可拆下离合器底盖,将离合器踏板踩到底,用螺丝刀拨动中间压盘,检查其是否松旷。

(6) 当连续踩、抬离合器踏板时,在结合与分离的瞬间出现响声,则说明是分离杠杆和支架销孔磨损松旷或摩擦片铆钉松动、外露。

(7) 汽车启动时,出现金属干摩擦声并伴随有发抖现象,说明从动盘与花键毂的铆钉松动或从动盘钢片破裂。若在结合的瞬间出现一声撞击响声,一般为从动盘花键毂与变速器一轴花键配合松旷,如果从动盘带有减振器,则可能是减振弹簧折断。

怠速沙沙有异响,踏板回位力不当;
 转速变化撞击声,分离轴承弹簧松;
 慢踩离合沙沙响,分离轴承有故障;
 踏下离合克啦响,传销与孔配合旷;
 踩抬离合瞬间响,杆架销孔摩片旷;
 起步摩擦又发抖,键毂轴齿配合旷。

第二节 变速器的维护与故障诊断口诀

一、变速器的维护

(一) 变速器的清洗

变速器的清洗通常有两种方法:一是就车清洗;二是拆下变速器后清洗。

1. 就车清洗

就车清洗是在变速器不拆下的情况下,对其进行清洗。清洗前,要在变速器热状态下(汽车行驶一定里程后)放出变速箱内的齿轮油,然后再向变速箱内加注规定容量的洗油。清洗时,应将汽车后轮悬空,发动机用较低的转速运转,变速器换入各个挡位,清洗(1~2)min后放出变速箱内的洗油,按规定加注新的齿轮油。CA1091汽车可加注普通馏分型齿轮油GL-3或26号合成齿轮油(沈化企标Q/SHC41-77);EQ1090、2080汽车、BJ2020汽车变速器,夏季可加注夏用HL-30齿轮油,冬季可加注冬用HL-20齿轮油或加注全年通用的HL-26齿轮油。

就车清洗变速器应注意:当放出的废齿轮油中混有齿轮或轴承损坏的金属屑较大颗粒时,应对变速器进行解体检查。

2. 变速器拆下后清洗

当需要对变速器机件全面检查和调整时,可将变速器从车上拆下后认真清洗。首先拆下变速器盖,倒入少许清洗液,然后用毛刷把齿轮和壳壁上的油污洗掉后倒出。

(二) 变速器的检查

(1) 检查变速器各部的紧固情况。

(2) 变速器上盖总成的检查。

变速器上盖的检查主要有以下内容:

变速杆球节磨损情况。变速器叉轴与轴孔配合间隙。变速叉与导块、变速叉叉脚与滑动齿套的磨损情况。定位装置的工作情况等。

(3) 变速器齿轮磨损情况的检查。变速器齿轮的损坏形式,主要是冲击负荷造成牙齿的断损和因接触疲劳引起齿面烧蚀。由于齿轮结构及使用条件不同,它的损坏情况也不相同,一般规律是直齿轮的损坏多于斜齿轮,滑动齿轮的损坏多于常啮齿轮。齿轮的断裂、齿端的磨损、齿面磨成锥形多发生于啮合套或套合齿。

对齿轮的损伤除外部检视外,还可用样板或新齿轮对比检查。

① 检查齿面有无轻微斑点、脱落、边缘破损等。② 检查齿轮的啮合间隙。

(4) 同步器的检查

① 锁销式同步器的检查:

✦ 锥环与锥盘接触部位磨损后,CA1091 汽车锥盘与同步环大端面高度差不小于 0.2mm,EQ1090 汽车锥环斜面上沟槽深度不小于 0.1mm。否则应更换同步器总成。锥环与锥盘接触部位,如有严重烧蚀、擦伤也应更换总成。

✦ 同步器上的锁销、定位销与接合套上的孔配合不得松旷,铆钉头不得突出锥环端面,否则应修复或更换同步器总成。

更换后的新锥环,前端面与锥盘距离应为 3mm,否则应同时更换新盘。

② 锁环式同步器的检查。解放 CA1091 6 挡变速器中 3、4、5、6 挡均装有锁环式惯性同步器(BJ2020 汽车 2、3 挡也装有锁环式惯性同步器),常见的损坏形式有:锁环内锥面螺旋槽严重磨损,锁环齿圈牙齿磨损或损坏,锁环 3 个缺口磨损等。

✦ 检查锁环内锥面磨损情况。将锁环套在同步锥的锥面上压紧,用厚薄规测量锁环大端面与同步锥结合齿前端面之间的间隙,3、4、5、6 挡同步器的间隙标准为(1.2~1.8)mm。当锥面磨损后此间隙小于 0.20mm 时,应更换锁环或同步锥。

BJ2020 汽车同步器检查此间隙时,应将锁环套在相应挡位齿轮的齿端锥面上检查。标准间隙为(0.80~1.25)mm,当锥面磨损后,间隙小于 0.60mm 时,通常更换同步器锁环。

✦ 检查锁环齿圈磨损、损坏情况。查看齿顶部是否磨损严重或有损伤,若有,应更换,锁止角磨损变化或损坏也应更换锁环。

✦ 检查锁环上 3 个缺口磨损情况。锁环花键毂的 3 个轴向槽磨损后,可用铜焊修复。

二、分动器的维护

(1) 分动器的清洗与换油。分动器的清洗与换油方法与变速器相同。

(2) 检查、紧定各突缘螺母。突缘螺母如有松动,应按规定扭力拧紧,拧紧时应用扭力扳手,拧紧后应锁止。

(3) 检查各轴的轴向间隙。用滚锥轴承支承的齿轮轴,应检查其轴向间隙,其检查方法为:用手推拉齿轮轴时,应无轴向间隙,转动齿轮轴时,应转动灵活,否则应进行调整。调整方法是通过调整轴承盖与壳体的垫片厚度进行。增加垫片,轴承紧度变小;反之轴承紧度变大,直到无轴向间隙感,转动灵活为止。

EQ2080 分动器如全部拆散后重装,各轴承调整顺序为:先调中间轴承后调主动轴轴承,最后调中、后桥驱动轴轴承。前桥驱动轴的轴承在前桥驱动轴外壳上单独调好后,再装到分动器外壳上。调中间轴轴承时,应使中间轴两边轴承盖下面的调整垫片厚度之差不超过 0.5mm 以保证齿轮的正确啮合。后桥驱动轴轴承的高速垫片在两轴承之间。

(4) 检查调整分动器操纵机构。操纵杆在各挡位时,变速叉轴应能进入定位槽,否则应调整。

① 将变速器拉杆和前桥离合器拉杆,从变速叉轴和前桥离合叉轴上拆下,并使分动器处于低速挡位置和前桥结合位置。

② 将变速器操纵杆置于垂直线前倾 25° 的位置,然后旋转拉杆调整叉,改变拉杆长度,使其正好与变速叉轴连接起来。

③ 将前桥离合器操纵杆置于垂直线前倾 15° 的位置,旋转离合器操纵杆下端的定位调整螺丝,使头部与变速操纵杆下端的凸台接触。

④ 旋转前桥离合器拉杆上的调整叉,改变拉杆长度,使其叉轴正好连接起来。

⑤ 调好后将各锁紧螺母锁紧,上好开口锁。

(5) 润滑里程表软轴。将软轴拆下,擦净表面,从软轴两端注入少量齿轮油并把软轴转动数圈,擦去多余的油,按原位装回。将固定卡子卡牢,软轴弯曲半径不小于 150mm。

三、变速器故障的诊断口诀

变速器担负着变速、变扭矩,实现倒车并利用空挡暂时切断动力等任务,使汽车适应各种条件下的行驶,并能达到“不跳挡、不乱挡、不漏油、无异响、传动平稳、变换挡位自如”的技术要求。由于汽车在行驶过程中,变速器各运动机件常处于高转速、大负荷条件下工作,当行驶道路复杂时,挡位变换频繁,在换挡过程中,变速器内部齿轮之间、齿轮与轴之间因相对运动的变化而发生冲击,使各部件产生磨损,尤其是装配调整不当或驾驶员操作不当,则会使磨损加剧,甚至造成机件的损坏,而使变速器故障的产生。

(一) 变速器跳挡故障的诊断口诀

1. 故障现象

汽车行驶过程中,加速减速或制动;
挡位齿轮变速杆,自动回到空挡中。

汽车在某挡位行驶过程中,当受到冲击载荷时,变速杆自动跳到空挡位置,挡位齿轮脱离啮合状态。

2. 故障原因

变速器跳挡多发生在常用的挡位上,主要因于轴向力的产生和定位力的下降,当轴向力大于定位力时,就会产生跳挡。其具体影响因素有:

- (1) 变速器齿轮、齿套或同步器锥盘轮齿磨损过量,沿齿长方向成锥形。
- (2) 变速器轴承磨损松旷,变速器第一轴、第二轴与中间轴的平行度相差太大。
- (3) 变速器齿轮啮合长度不足,尤其是内外齿环的啮合长度不足更易引起跳挡。
- (4) 变速器二轴花键齿与滑动齿轮花键槽磨损松旷。
- (5) 自锁装置磨损严重或弹簧过软、折断。
- (6) 同步器锁销松动或同步器散架(EQ1090型汽车)。

齿轮磨锥轴线移 轴承松旷壳变形;
卡环垫圈磨损重 齿轮轴承有窜动;
挡位齿轮不到位 自锁装置失效应。

3. 故障诊断

跳挡故障常出现在高挡位上,它是在受到一定冲击振动时发生的,因此,判定变速器有无跳挡故障,可采用以下方法。

行驶中,急剧改变车速,即突然加、减速,猛踩或猛抬油门。利用汽车上坡,或平路上中、高速行驶时轻点制动。利用“拖挡”后猛加油门。在不平道路上行驶,使汽车颠簸振动来判断有无跳挡。

行驶车速突然变 轻点制动做试验;
利用拖挡不平路,若有跳挡会暴露。

4. 排除步骤(见图 10-9)

- (1) 检查变速器固定是否牢靠。
- (2) 拆除变速器盖,检视齿轮啮合端是否磨损成锥形,若是滑动齿轮的挡位跳挡,啮合端并不是锥形,则应检视第二轴上的花键与滑动齿轮花键槽是否配合松旷。
- (3) 在变速器挂挡时,变速器杆阻力较小或无阻力,且该挡跳挡,一般是变速叉轴自锁装置失效,应检视自锁钢球和变速叉轴上的凹槽是否磨损过甚、自锁钢球弹簧是否过软或折断。

(4) CA1091型汽车以4挡行车时,若变速杆剧烈振动且伴有啸叫声,松抬加速踏板时跳挡,多系第二轴该挡齿轮的衬套及止推环磨损过甚或破碎。

(5) EQ1090型汽车装有锁销惯性同步器,如跳挡,应检视同步器锁销是否松动,同步器是否散架。北京BJ2020型汽车装配锁环式同步器,如跳挡,应检查锁环牙齿和内锥面的螺纹槽磨损是否过甚。

(6) 挂挡时,若变速杆的移动距离变短,且出现跳挡,一般是变速叉磨损或向一侧弯曲变形造成齿轮啮合深度不够而引起跳挡。

(二) 变速器乱挡故障的诊断口诀

1. 故障现象

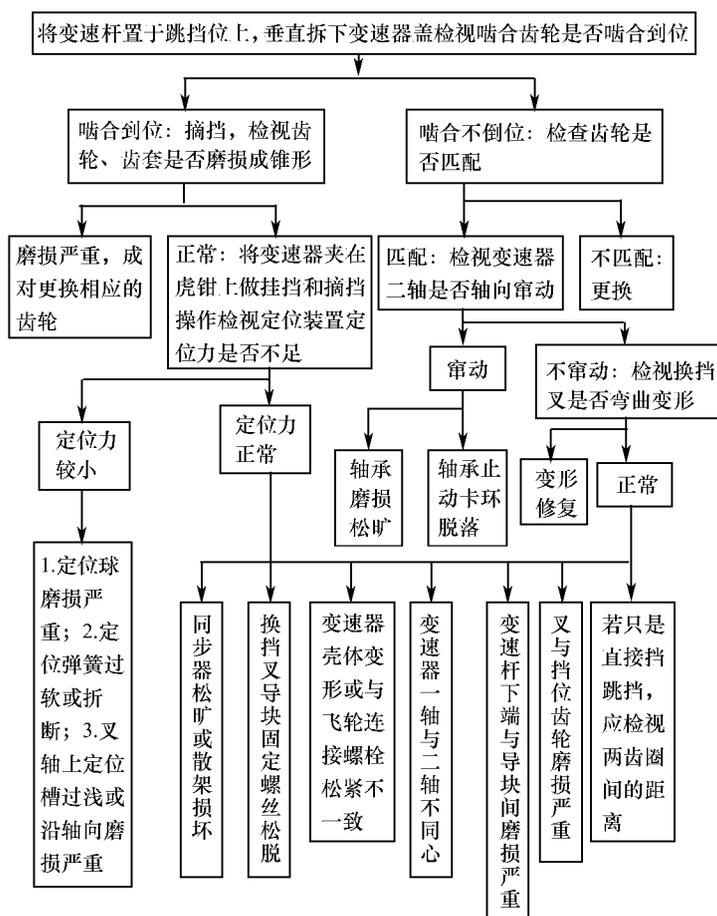


图 10-9 变速器跳挡故障的诊断框图

挂入挡位不如意,费力挂入难脱离;
同时挂入两挡位,起步熄火听撞击。

变速杆不能挂入应挂的挡位或挂入后不能脱入空挡。一次性挂入两个挡位。放松离合器踏板后,发动机熄火,同时听到撞击声。

2. 故障原因

变速杆球头限位销松动、折断、脱落或球头磨损过甚。变速杆球节与座孔磨损严重或变速杆下端与换挡叉导块凹槽磨损过甚。换挡叉轴上互锁凹槽、互锁球销等严重磨损,导致互锁装置失效。变速器第二轴前端滚针轴承烧结,使第一轴与第二轴连成一体。

球节限位松断磨,挡位之间不互锁;
变速杆端出凹槽,拨叉固定不牢靠。

3. 故障诊断

对乱挡故障的诊断,一般根据现象即可判断,在实际使用中,挂挡时所挂的挡位不是驾驶员所要挂的挡位,或同时挂入两个挡位。

4. 排除步骤(见图 10 - 10)

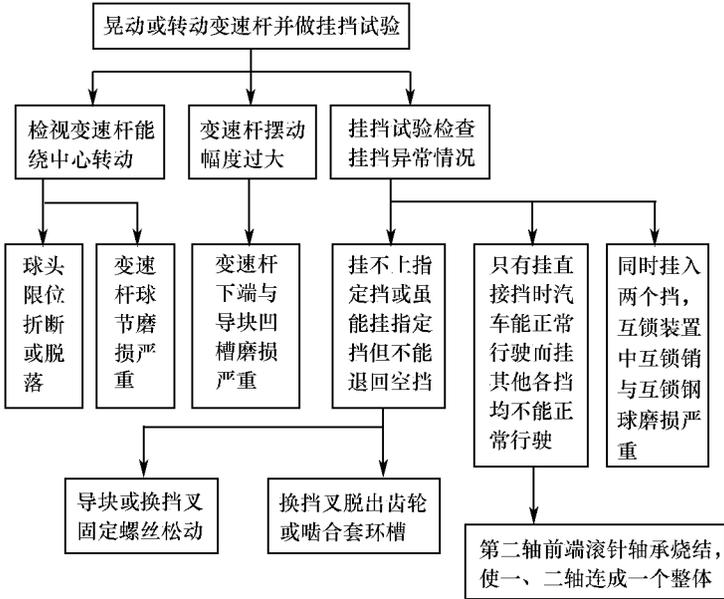


图 10 - 10 变速器乱挡故障的诊断框图

(1) 以变速杆中点线转动变速杆,若能成圈转动,证明其球头限位销磨损或脱落。

(2) 摆动变速杆,若摆动幅度大,证明限位销磨损过甚。

(3) 若变速杆可以同时挂入两个挡位,证明换挡叉轴上互锁装置失效。

(4) 当挂挡后不能脱入空挡,若变速杆可以转动而引起错位,则属于变速杆下端与换挡叉导块凹槽磨损过甚或变速杆球节与座孔严重磨损;若变速杆摆动幅度大,证明变速杆下端脱出换挡叉凹槽。

(5) 若只有挂入直接挡能行驶或空挡也能行驶而其他挡位均不能进入啮合,则应检查第二轴前端的滚针轴承是否烧结而使第一轴和第二轴连成一体。

成圈转动变速杆,球节限位作用减;
摆动幅度异常大,下端离开换挡叉;
若是只挂直接挡,拨叉叉轴相对滑;
同时挂入两个挡,互锁装置锁不上。

(三) 变速器换挡困难故障的诊断口诀

1. 故障现象

挂挡困难费力气,伴随齿轮有撞击;
如若勉强挂进挡,要摘空挡费力强。

挂挡费力或不能挂进挡位,挂挡时伴随齿轮的撞击声,若勉强挂上挡,但摘挡困难,严重时甚至摘不下挡。

2. 故障原因

变速叉轴弯曲变形。自锁或互锁钢球破裂、毛糙卡滞,锁止变速叉轴弹簧过硬。变速杆调整不当或损坏。变速器第一轴弯曲变形或花键损坏。同步器损坏或有缺陷。同步器散架。

叉轴弯曲有变形,自锁互锁有卡滞;
杆调不当磨损增,同步损坏散架生。

3. 故障诊断

对于变速器有无换挡困难故障,可根据变速器使用和换挡困难故障的现象来加以判断。

4. 排除步骤(见图 10 - 11)

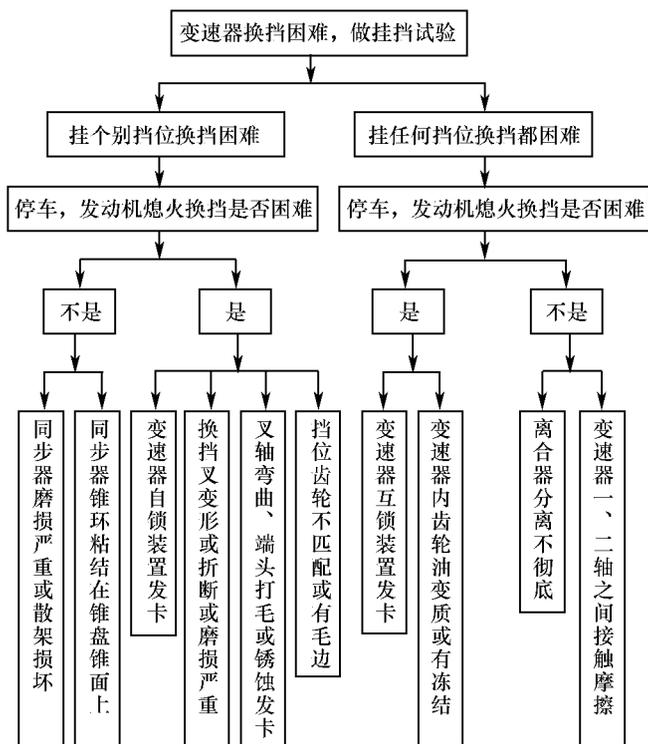


图 10 - 11 变速器换挡困难故障的诊断框图

在离合器分离彻底、齿轮油质量和数量正常情况下,可按下述方法进行检查与排除。

(1) 检查变速杆及远距离操纵的操纵机构调整是否合适,有无变形、卡滞现象。

(2) 拆下变速器盖,检查换挡叉轴是否弯曲变形,进而检查自锁和互锁钢球是否损坏,锁止变速叉轴弹簧是否过硬。

(3) 如以上检查均正常,对于安装同步器的变速器,还应检查同步器是否损坏。主要检查同步器锥面螺旋槽是否磨损严重,同步器是否散架,同步器滑块是否磨损过甚,同步器弹簧弹力是否过弱等。

(4) 如同步器正常,还应检查变速器第一轴是否弯曲变形,其花键是否磨损过甚。

叉轴弯曲端头毛,齿轮花键没配好;
自锁互锁钢球卡,同步损坏与散架。

(四) 变速器发响故障的诊断口诀

1. 故障现象

变速器内有异响,无非齿轮轴承旷;
异响时机差别大,音调轻重不同查。

变速杆处于空挡位置时,发出一种“哗哗”或“当啷”的响声,当踩下离合器踏板后响声消失。变速器仅在个别挡位时发响。低速挡有异响,高速挡时响声减弱或消失。变速器在直接挡时无异响,其他挡时均发响。变速器在各个挡位均有异响。

2. 故障原因

变速器轮齿磨损,齿侧间隙过大。变速器内齿轮油不足或品质低劣。变速器新更换的齿轮副不匹配。变速器常啮合齿轮磨损成阶梯或轮齿耗损。变速器各轴的轴承耗损严重。变速器第二轴、中间轴弯曲。变速器第二轴花键与滑动齿轮毂配合松旷。变速器第一轴、第二轴或中间轴弯曲变形,壳体变形等造成齿轮中心线位置改变,形成齿轮啮合间隙不均匀。变速杆弯曲或操纵机构的各连接部位松动,换挡叉变形及固定螺钉松动。

轴承松旷烧蚀损,齿轮中心位不准;
磨损严重间隙大,齿轮修配质量差。

3. 故障诊断(见图 10 - 12)

(1) 发动机空转时,变速杆处于空挡位置,发出“当啷”的异响,当拉紧手制动器后响声增大,踩下离合器踏板后响声消失,一般是常啮合齿轮啮合不良造成的。

(2) 在变速杆处于空挡位置运转,异响不明显,汽车在起步或换挡的瞬间有强烈响声,但在离合器结合后响声消失,证明变速器第一轴的前轴承损坏。

(3) 当汽车挂入某挡,响声严重、明显,说明该挡齿轮磨损过甚,若该挡是新更换的齿轮,则说明齿轮啮合不良,待使用一段时间后会好转。

(4) 若低速挡有异响,但在高速挡时响声减弱或消失,应将后桥支起,让变速器在低速挡或倒挡运转,在变速器第二轴后轴承及倒挡齿轮处诊听。另外在发动机不运转时,将变速杆置于空挡,放松手制动,径向晃动第二轴突缘,如晃动量大,说明第二轴后轴承松旷。

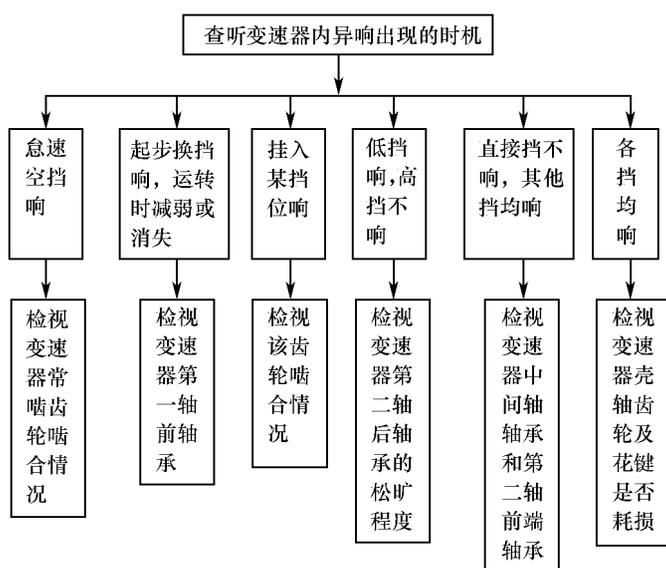


图 10 - 12 变速器发响故障的诊断框图

或损坏。

(5) 如在变速器直接挡工作无异响, 但其他挡有异响, 应检查中间轴轴承和第二轴前端支轴承工作是否良好。

(6) 若变速器各挡位都有“嘎啦、嘎啦”的响声, 在加速时又变成“嘎、嘎”的响声, 就应检查变速器的基础件轴、齿轮、花键等机件的磨损而使形状和位置公差超差的情况。

啮合不良有异响, 起步换挡瞬间响;
车速高低声变化, 架起后桥倒挡挂;
手转突缘松旷查, 轴齿花键查公差。

四、自动变速器的正确使用

(一) 自动变速器操纵手柄的使用

自动变速器是驾驶员通过驾驶室内的操纵手柄来操作的。自动变速器操纵手柄挡位的含义与手动变速器有很大的不同。对于自动变速器来说, 操纵手柄的挡位与自动变速器本身所处的挡位是两个完全不同的概念。实际上, 操纵手柄只改变自动变速器的阀板总成中手动阀的位置, 而自动变速本身的挡位则是由换挡执行机构的动作决定的。它除了取决于手动阀的位置外, 还取决于汽车的车速、节气门开度等因素。要正确操作自动变速器, 首先应当了解自动变速器操纵手柄各个挡位的含义。

1. 停车挡(P 位)

停车挡通常位于操纵手柄的最前方。当操纵手柄位于该位置时, 自动变速器中的停车锁止机构将变速器输出轴锁止, 使驱动轮不能转动, 防止汽车移动; 同时换挡执行机构使自动变速器处于空挡状态。当操纵手柄离开停车位置时, 停车锁止机构即被释放。

2. 空挡(N位)

空挡通常位于操纵手柄的中间位置,在倒车挡和前进挡之间。当操纵手柄位于空挡位置时,换挡执行机构的动作和停车挡相同,也是使自动变速器处于空挡状态。此时,发动的动力虽经输入轴传入自动变速器,但只能使各齿轮空转,输出轴无动力输出。

3. 前进挡(D位)

前进挡位于空挡之后。大部分轿车自动变速器在操纵手柄位于前进挡位置时可以实现4个不同传动比的挡位,即1挡、2挡、3挡和超速挡。其中1挡传动比最大,2挡次之,挡为直接挡,传动比为1,超速挡的传动比小于1。在汽车行驶过程中,如果操纵手柄位于前进位置,则自动变速器的液压或电子控制系统能根据车速、节气门开度等因素的变化,按照设定的换挡规律,自动变换挡位。

4. 前进低挡(S位和L位)

前进低挡通常有2个位置,即S位和L位。当操纵手柄位于这两个位置时,自动变速器的控制系统将限制前进挡的变化范围。当操纵手柄位于S位时,自动变速器只能在1挡、2挡、3挡之间自动变换挡位。有些车型将S位标为2位、L位标为1位,其含义是相同的。

(二) 自动变速器控制开关的使用

新型自动变速器除了可用操纵手柄进行换挡控制外,还可以通过操纵手柄上或汽车仪表盘上的一些控制开关来进行一些其他的控制。不同车型自动变速器的控制开关往往有不同的名称。其作用也不完全相同。常见的控制开关有以下几种。

1. 超速开关(O/D开关)

这一开关用来控制自动变速器的超速挡。当这个开关打开后,超速挡控制电路接通,此时若操纵手柄位于D位,自动变速器随着车速的提高而升挡时,最高可升入4挡(即超速挡)。该开关关闭后,超速挡控制电路被断开,仪表盘上的“O/DOFF”指示灯随之亮起(表示限制超速挡的使用),自动变速器随着车速的提高而升挡时,最高只能升入3挡,不能升入超速挡。

2. 模式开关

大部分电子控制自动变速器都有一个模式开关,用来选择变速器的控制模式,以满足不同的使用要求。所谓控制模式主要是指自动变速器的换挡规律。常见的自动变速器的控制模式有以下几种。

(1) 经济模式(ECONOMY)。这种控制模式是以汽车获得最佳的燃油经济性为目标来设计换挡规律的。当自动变速器在经济模式状态下工作时,其换挡规律应能使发动机在汽车行驶过程中经常处在经济转速范围内运转,从而提高了燃油经济性。

(2) 动力模式(POWER)。这种控制模式是以汽车获得最大的动力性为目标来设计换挡规律的。在这种控制模式下,自动变速器的换挡规律能使发动机在汽车行驶过程经常处在大功率范围内运转,从而提高了汽车的动力性能及爬坡能力。

(3) 标准模式(NORMAL)。标准模式的换挡规律介于经济模式和动力模式之间。它兼顾了动力性和经济性,使汽车既保证一定的动力性,又有较佳的燃油经济性。

3. 保持开关

有些电子控制自动变速器设有保持开关(如日本JATCO公司生产的R4A—EL自动

变速器)。这种开关通常位于操纵手柄上。按下这个开关后,自动变速器便不能自动换挡,其挡位完全取决于操纵手柄的位置;当操纵手柄位于D位、S位、L位时,自动变速器分别保持在3挡、2挡、1挡。汽车在雪地上行驶时,可以按下这个开关,用操纵手柄选择挡位,以防止驱动轮打滑。

(三) 不同工况下自动变速器的使用

由于自动变速器在结构和工作原理上与手动变速器有很大的不同,因此在使用操作上也许多不同之处。

1. 启动

(1) 正常启动。启动发动机时,应拉紧手制动或踩住制动踏板,将自动变速器的操纵手柄置于P位或N位,此时将点火开关转至启动位置,才能使启动电机转动。在操纵手柄位于P位或N位之外的其他任何位置上时,将点火开关转至启动位置,启动电机都不会转动。

(2) 汽车途中熄火后启动。装有自动变速器的汽车在行驶途中突然熄火时,操纵手柄仍处于行驶挡位置,此时若转动点火开关启动,启动电机将不会转动。必须先将操纵手柄移到P或N位置后,才能启动发动机。在启动时也应踩住制动踏板或拉紧手制动,以防汽车在启动过程中溜车。

2. 起步

(1) 发动机启动后,必须停留几秒后才能挂挡起步。

(2) 起步时应先踩住制动踏板,然后再进行挂挡,并查看所挂挡位是否正确,最后松开手制动,抬起制动踏板,缓慢踩下油门踏板加速起步。

(3) 必须先挂挡后踩油门踏板。不允许边踩油门踏板边挂挡,或先踩油门踏板后挂挡,或挂挡后踩着制动踏板或还未松开手刹车就加大油门。

3. 一般道路行驶

(1) 装有自动变速器的汽车在一般道路上向前行驶时,应将操纵手柄置于D位,并打开超速挡开关。这样自动变速器就能根据车速、行驶阻力、节气门开度等因素,在1挡、2挡、3挡及超速挡之中自动升挡或降挡,以选择最适合汽车行驶的挡位。

(2) 为了节省燃油,可将模式开关设置在经济模式或标准模式位置上。加速时,应平稳缓慢加大油门,并尽量让油门开度保持在小于 $1/2$ 开度的范围内。也可以采用“提前升挡”的操作方法,即汽车起步后,先以较大的油门将汽车迅速加速至 $(20 \sim 30)$ km/h,然后将油门踏板很快地松开,并持续 $(2 \sim 3)$ s,这时自动变速器就能立即从1挡升至2挡;当感觉到升挡后,再将油门踏板踩下,继续加速。从2挡升至3挡也可用这种方法。这种操作方法能让自动变速器较早地升入高1挡,从而提高了发动机的负荷率,降低了发动机的转速,在一定程度上节省了燃油,同时还能降低发动机的磨损程度,减小噪声。

(3) 为了提高汽车的动力性,可将模式开关设置在动力模式位置上。在急加速时,还可以采用“强制低挡”的操作方法,即将油门踏板迅速踩到全开位置,此时,自动变速器会自动下降1个挡位,获得猛烈的加速效果。当加速的要求得到满足之后,应立即松开油门踏板,以防止发动机转速超过极限转速造成损坏。“强制低挡”旨在高速超车,在这种工况下,自动变速器中的摩擦片磨损、发热现象均严重,很容易造成碎裂或粘接。如非特殊需要,不宜经常使用。

4. 倒车

(1) 在汽车完全停稳后,将操纵手柄移至 R 位置。

(2) 在平路上倒车时,可完全放松油门踏板,以怠速缓慢倒车。

(3) 如倒车中要越过台阶或突起物时,应缓慢加大油门。在越过台阶之后要及时制动。

5. 坡道行驶

(1) 在一般坡道上行驶时,可按一般道路行驶的方法,将操纵手柄置于 D 挡,用油门或制动踏板来控制上下坡车速。

(2) 如果汽车以超速挡在坡道上行驶,因坡道阻力大于驱动力,导致车速下降,到一定车速时自动变速器从超速挡降至 3 挡,到 3 挡后,又因驱动力大于坡道阻力,汽车被加速,到一定车速时又升挡至超速挡。这样,若坡道较长,将重复上述过程,即在超速挡减速降挡,降挡后在 3 挡加速,到一定车速又升至超速挡,形成“循环跳挡”,加剧了自动变速器中摩擦片的磨损。在这种情况下,可将超速挡开关关闭,限制超速挡的使用,汽车就能在 3 挡稳定地加速上坡。若坡道较陡,汽车上坡时在 3 挡和 2 挡之间“循环跳挡”,只要将操纵手柄置于 2 挡位置,即可使自动变速器在 2 挡稳定地行驶。

6. 发动机制动

在汽车下坡时,若完全松开油门踏板后车速仍然太高,可将操纵手柄置于 S 位或 L 位,并把油门踏板松到最小(注意:禁止熄火),此时驱动轮经传动轴、变速器、变扭器,变扭器反拖发动机运转,这样可利用发动机的运转阻力让汽车减速,这种情况称为发动机制动。要注意不能在车速较快时将操纵手柄从 D 拨至 S 或 L,这样会使自动变速器中的摩擦元件因急剧摩擦而受到损坏。当车速较高时,应先用制动器将汽车减速至较低车速,再将操纵手柄从 D 位换至 S 位或 L 位。

7. 雪地或泥泞路面行驶

在雪地或泥泞路面上行驶时,若操纵手柄置于 D 位,当驱动轮打滑时,如果驾驶员立刻松开油门踏板,由于打滑的驱动轮转速较快,自动变速器会出现前面所述的提前升挡的现象,从而进一步加剧了驱动轮的打滑。此时可将操纵手柄置于 S 位或 L 位,限制自动变速器的最高挡位,即可利用油门开度来控制车轮的转速,防止驱动轮打滑。设有保持开关的自动变速器也可打开保持开关,然后就可以采用与操纵手动变速器一样的方法,用操纵手柄来选择适当的挡位行驶。

8. 临时停车

汽车在交叉路口等待交通信号或因堵车等原因而需要临时停车时,若停车时间较短,可让操纵手柄保持在 D 位,只用脚制动停车,这样一放松制动板,汽车就可以重新起步;若停车时间稍长,也可以让操纵手柄保持在 D 位,但最好同时用脚制动和驻车制动,以免不小心松开制动踏板时汽车向前闯动而发生意外。若停车时间较长,最好把操纵手柄换到 N 位,并拉紧驻车制动停车,以免造成自动变速器液压油升温过高。

9. 停放

汽车停放好后,应踩住制动踏板,将操纵手柄移至停车挡位置,并拉紧驻车制动,然后关闭点火开关,熄火。

(四) 使用自动变速器时的注意事项

为充分发挥自动变速器的性能优势,防止因使用操作不当而造成早期损坏,在驾驶装有自动变速器的汽车时,应注意以下几点。

(1) 在驾驶时,如无特殊需要,不要将操纵手柄在 D 位、S 位、L 位之间来回拨动。特别要禁止在行驶中将操纵手柄拨入 N 位(空挡)或在下坡时用空挡滑行。否则,由于发动机怠速运转,自动变速器内由发动机驱动的油泵出油量减少,而自动变速器内的齿轮等零件在汽车的带动下仍作高速旋转,这样这些零件会因润滑不良而损坏。

(2) 挂上挡行驶后,不应立即猛烈地一脚将油门踏板踩到底。在行驶中,当自动变速器自动升挡或降挡的瞬间,也不应再猛烈地加踩油门踏板。否则,会使自动变速器的摩擦片、制动带等受到严重损坏。

(3) 当汽车还没有完全停稳时,不允许从前进挡换至倒挡,也不允许从倒挡换到前进挡,否则会损坏自动变速器中的摩擦片和制动带。

(4) 一定要在汽车完全停稳后才能将操纵手柄拨入停车挡位置,否则自动变速器会发出刺耳的金属撞击声并损坏停车锁止机构。

(5) 要严格按照标准调整好发动机怠速。怠速过高或过低都会影响自动变速器的使用效果。怠速过高,会使汽车在挂挡起步时产生强烈的闯动;怠速过低,在坡道上起步时,若松开制动后没有及时加油门,汽车会后溜,增加了坡道起步的操作难度。

(6) 为了防止不正确的操作造成自动变速器的损坏,大部分车型的自动变速器操纵手柄上都有一个锁止按钮。在进行下列换挡操作时,必须按下锁止按钮,否则操纵手柄将被锁止而不能移动:

① 由 P 位换至其他任何挡位或由其他任何挡位换至 P 位。② 由任何挡位换至 R 位。

此外,在汽车行驶中若要在 D 位、2 位(或 S 位)、1 位(或 L 位)等前进挡中变换挡位时,若按“1 位—2 位—D 位”的顺序进行变换(即由低挡位换至高挡位),可以不受任何车速条件的限制,也就是说,不论车速高低都可按此顺序改变操纵手柄的位置。但是,如果要按“D 位—2 位—1 位”的顺序(即由高挡位换至低挡位)变换操纵手柄的位置,必须让汽车减速至车速低于相应的升挡车速后才能进行。例如:欲将操纵手柄从 D 位换至 2 位,必须在车速降至低于(2~3)挡的升挡车速后才能进行。如果将操纵手柄由高挡位换至低挡位时车速过高,就相当于人为地手动强制低挡。这样在车速过高时进行强制低挡,不但汽车会受到发动机的强烈制动作用,而且相应的低挡执行机构将因急剧摩擦而损坏。因此,有些车型在进行“D 位—2 位—1 位”的降挡操作时,也必须按下锁止按钮,否则操纵手柄将被锁住而无法由高挡位向低挡位移动。

第三节 万向传动轴装置的维护与故障诊断口诀

一、万向传动装置的维护

(一) 主要零件的检查

1. 万向节十字轴的检查

十字轴轴颈磨损是常见的损坏形式。由于汽车行驶传递力矩的方向不变,所以磨损发生在受力的一侧。磨损严重时产生沟槽,使之松旷、发响。用经验法检查十字轴与轴半径向间隙的方法如下:

用两手握紧传动轴上十字轴万向节的两边,前后、左右、上下晃动和转动,应感到十字轴有微动,这说明其径向间隙合适。如果感觉到有明显的间隙,则表明径向间隙不符合标准,应更换适当厚度的弹性卡簧或垫片,进行调整,必要时可更换十字轴轴承或十字轴。部分汽车传动轴各部配合间隙,如表 10-3 所列。

表 10-3 传动轴各部装配间隙 (mm)

装配名称	EQ 1108 ~ 1118	EQ1090	CA1091	CA1092K2	EQ1092
滑动叉与传动轴花键齿隙	0.025 ~ 0.115 极限 0.4	0.025 ~ 0.105	0.025 ~ 0.105	0.025 ~ 0.115	0.025 ~ 0.115
十字轴颈与轴承间隙	0.02 ~ 0.09 极限 0.25	0.02 ~ 0.14 极限 0.20	0.01 ~ 0.08 极限 0.25	0.01 ~ 0.08	0.02 ~ 0.09
滚针轴承外径与叉轴承孔间隙		- 0.035 ~ 0.03 极限 0.07	- 0.0 ~ 0.049 极限 +0.12	0.015 ~ 0.049	- 0.035 ~ 0.018
中间轴轴颈与支承轴内孔		- 0.02 ~ 0.008 极限 +0.04	- 0.02 ~ 0.008 极限 +0.04	- 0.02 ~ 0.008	- 0.020 ~ 0.008
传动轴总成不平衡度 (g·cm)		<100	<100	<100	
传动轴直线度	0 ~ 0.75 极限 1.5	h 1.00	h 1.00		

2. 检查传动轴直线度

转动传动轴,观察百分表读数,如图 10-13 所示,其中间部位直线度应符合表 10-3 中要求。

3. 传动轴的平衡度检查方法

传动轴出厂前已经过动平衡检验,使用和维护中应保持其平衡精度。否则,会因不平衡而产生振动、异响和附加冲击载荷。如果更换了传动轴焊接叉,必须进行动平衡试验检

查。检查时可分段在平衡仪上进行。当检查出传动轴不平衡时,可采取在传动轴上点焊平衡块的方法进行调整。

(二) 万向传动装置装配注意事项

(1) 装配传动轴之前,应仔细清洗和检查每个零件。

(2) 各轴承应涂满锂基润滑脂,花键轴与套管叉也应在键槽及键齿表面涂抹锂基润滑脂。

(3) 滚针轴承安装于万向节叉时,轴承应保证位置准确。

(4) 装配万向节十字轴时,应注意滑油嘴必须在传动轴轴管的一面,支承片上止动用的凸块应嵌入滚针轴承顶端的槽内,紧固后用锁片将螺栓锁紧。

(5) 十字轴与万向节叉装配后,应能在轴承内自由转动,无卡滞现象。

(6) 滑动叉与花键轴的配合,必须能使滑动叉与花键轴滑动自如,但用手感觉无间隙。

(7) 同一根传动轴上的万向节叉和套管叉十字轴两孔的中心线应在同一平面内。

(8) 在传动轴进行总装配时,应注意装配记号对正,确保中间传动轴的突缘中心线与焊接叉的中心线位于同一平面,确保后桥传动轴的滑动叉中心线与焊接叉的中心线位于同一平面,确保两端万向节在同一平面上(见图 10 - 14)。

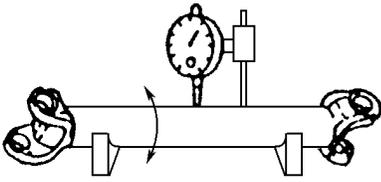


图 10 - 13 检查传动轴的直线度

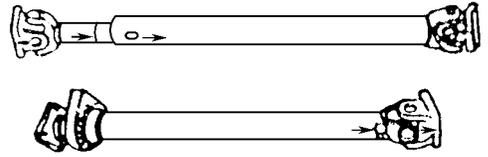


图 10 - 14 传动轴的安装记号

二、万向传动装置常见故障的诊断口诀

万向传动装置是装置在变速器与驱动桥之间的一种动力传递机构,它主要由前传动轴、主传动轴、万向节和中间支承等部件组成。它的技术状态的好坏,不仅影响到传动效率,而且对变速器和后桥内部机件的磨损或损坏都有很大影响,因此对万向传动装置也有一定的要求,一般要求万向传动装置的安装位置正确,连接坚固可靠,传动平稳无异响。然而,在实际使用中,万向传动装置工作时,要在高转速下承受着较大的冲击负荷;同时,车辆在行驶中随着悬挂变形,传动轴与变速器第二轴和减速器主动轴之间的夹角不断变化,传动轴的长度不断伸缩;而且,整个传动装置在汽车底部的泥泞和灰尘极易进入各个部件,从而加剧磨损,导致故障的产生。

(一) 传动轴松旷发响故障的诊断口诀

1. 故障现象

金属撞击咯啦声,汽车起步听得真;
车速改变瞬间显,尤其是在减速中。

汽车起步时能听到“咯啦、咯啦”的金属撞击声,在改变车速(变换挡位或突然加速时)的瞬间,响声较为明显。

2. 故障原因

万向节十字轴及滚针轴承磨损松旷。变速器第二轴后端锁紧螺母松动。传动轴各突缘连接处松动。伸缩节的键齿与键槽、变速器第二轴上的键齿与突缘上的键槽磨损松旷等。

突缘连接有松动,十字滚针轴承松;
固定不紧二轴旷,键齿键槽配合松。

3. 故障诊断(见图 10 - 15)

(1) 拉紧手制动,用手抱住传动轴做顺逆转动,如转动量很大,同时有明显的松旷感,说明万向节或伸缩节因松旷而造成发响。

(2) 如传动轴转动时,转动量不大,可放松手制动器,将变速器挂上挡,用手扳动或转动手制动盘,若有明显的松旷感觉,说明变速第二轴键齿与突缘键槽松旷或变速器第二轴后端锁紧螺母松旷而造成发响。

(3) 传动装置的响声,若是因紧固件松动而造成,进行紧定即可,若是因松动发响,如

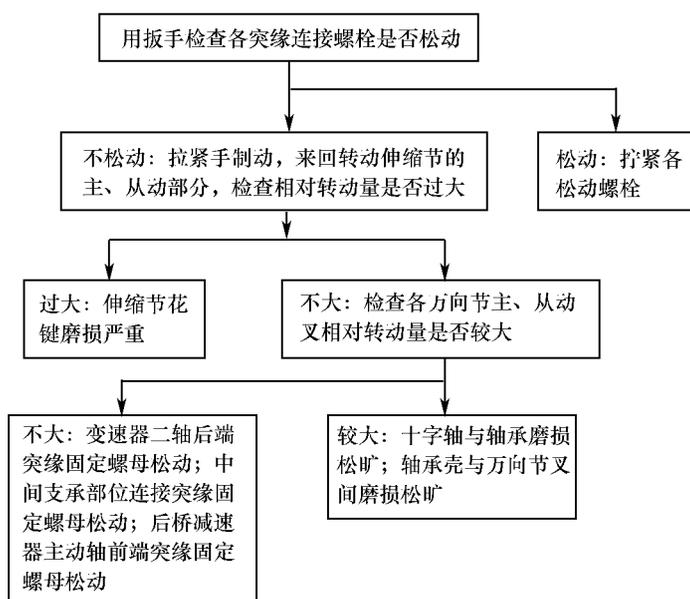


图 10 - 15 传动轴松旷发响故障诊断框图

果响声比较轻微则可继续作用，待保养时恢复其正常的技术状况。若是严重松旷形成的发响应及时修复或更换新品，予以排除。

拉紧手刹顺逆转，明显松旷二节看；
挂挡晃转手刹盘，松旷明显二轴判。

（二）中间轴承发响故障的诊断口诀

1. 故障现象

汽车加速行驶中，异响声音似刮风；
车架实听支架处，嗡嗡之声较清楚。

汽车在行驶过程中，底盘发出一种连续的“嗡嗡”声，车速越快，响声越大。

2. 故障原因

中间轴承润滑不良。轴承磨损松旷或烧蚀剥落。中间支架装配不正确，如轴承支架偏移。轴承盖螺丝松动或松紧不一致。橡胶垫圈老化损坏。车架变形等。

润滑不良松旷损，支架偏移位不准；
胶垫损坏螺丝松，车架变形轴偏中。

3. 故障诊断

（1）行车中根据呼声特征，改变车速，若响声随车速升高而增大，并且减速时响声不能消失，行车中感觉响声来自身体后下方，架起后桥，原地在中间支架实听，响声明显，即

可判断为中间轴承发响故障。

(2) 当诊断中间轴承发响后,应向中间支承轴承加注润滑脂,如响声变弱或消失,说明中间轴承润滑不良。

(3) 对于安装普通轴承橡胶夹紧的中间轴承,先将夹紧橡胶的所有固定螺母松开,转动传动轴几圈,再将螺栓固定紧,如响声消失说明中间支架安装偏移,若响声仍然存在应检查紧定轴承盖的螺丝。

(4) 如螺丝松紧适宜,仍存在响声,应分解检查轴承是否松旷、烧蚀和损坏,橡胶垫圈是否老化等。

(5) 若上述检查良好,一般是支架变形造成中间支架安装位置偏移了传动轴的旋转中心线,对传动轴应进行校正复原。

故障性质易诊断,架车实听是手段;
异响出现查因故,润滑之后查紧固;
异响仍在分解查,胶垫轴承和其他。

(三) 传动轴不平衡摆振发响故障的诊断口诀

1. 故障现象

汽车行驶过程中,异响声出轰隆隆;
车速升高声加重,有时伴随抖振动。

汽车在行驶中,底盘发出的一种周期性的“隆隆”声,且随车速加快,响声增大,严重时车身发抖,驾驶室振动,方向盘抖动严重。

2. 故障原因

(1) 传动轴中间支架装配不当,使传动轴偏离原轴线。

(2) 伸缩节安装错位,造成转动轴失去平衡,且可能造成传动轴两端的万向节叉不在同一平面上。

(3) 十字轴两端垫片装配调整不当,使中心偏离传动轴的旋转中心线。

(4) 传动轴弯曲变形或轴管凹陷。

(5) 传动轴轴管与万向节叉焊接时未找正或未进行平衡试验。

(6) 中间支架的固定螺栓或万向节与突缘盘连接螺栓松动,使传动轴位置偏斜等。

支架装偏螺丝松,传动轴心偏离中;
伸缩键齿位不对,传动轴弯或凹瘪;
主轴从叉不同面,脱落错装平衡片。

3. 故障诊断(见图 10-16)

(1) 首先检查中间支承吊架固定螺栓和万向节突缘盘连接螺栓是否松动,视情紧固。

(2) 检查传动轴轴管是否凹陷,平衡片是否丢失或装错,传动轴两端万向节叉是否装配在内一平面上。

(3) 上述检查正常,则松开中间支架固定螺丝,旋转传动轴数圈后,边转动传动轴,边

紧定 将固定螺丝拧紧。

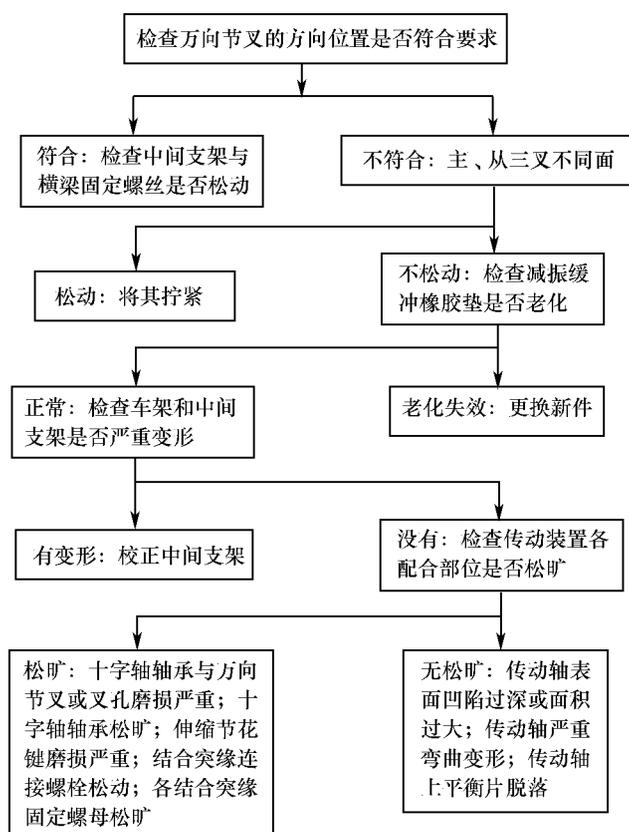


图 10 - 16 传动轴不平衡摆振故障的诊断框图

(4) 若故障不在中间支架,应检查十字轴中心是否偏移,检视十字轴两端垫片厚度是否相同,如垫片厚度不一致还应进行调整。

(5) 如调整后不能消除故障,应检查传动轴的平衡情况。

支架突缘查紧固,两节同面及弯度;
十字轴心垫调整,试验检视轴平衡。

第四节 驱动桥的维护与故障诊断口诀

一、驱动桥的维护

1. 检查驱动桥总间隙

驱动桥经长期使用后,必须会引起内部各机件的磨损,使各部配合间隙增大,当主动齿轮转动时,必然要克服减速器、差速器齿轮及半轴与半轴齿轮的间隙后,方能使车轮转

动。若总间隙超过规定的允许值,应对上述各配合部位重新紧定和调整。

总间隙的检查方法有多种,常用的是:将主动齿轮轴固定(拉紧驻车制动),顶起车轮一边的后轮,用一指针指在车轮轮辋边缘,此时将车轮按一个方向转动至极限位置做一记号,然后按相反的方向再转动至极限位置做一记号,两记号之间的距离,即是驱动桥内的总间隙。

解放型载重车规定不得大于45mm,若超过此值,可判定为主动轴松旷;主、被动齿轮啮合间隙变大;差速器齿轮与半轴配合松旷等。

2. 检查主动锥齿轮轴承紧度

主动锥齿轮轴承随着工作中的磨损,轴承的预紧力逐渐减小,直至出现间隙。为此当汽车行驶一定里程后,应当检查它的紧度,如不符合要求,应进行调整。

轴承紧度的检查方法:将传动轴拆下,装一百分表,使触杆抵在主动轴端,然后用手沿轴向推拉结合突缘,当轴向间隙超地0.05mm时,应进行调整。

如没有百分表,可用手推拉结合突缘,如有轴向移动的感觉,则说明间隙已超过允许限度。

3. 检查主、从动圆锥齿轮啮合间隙

主、从动圆锥齿轮的啮合间隙随着磨损的加剧而逐渐增大,因此,当汽车行驶一定里程后,也应检查其技术状况,超过允许限度时应进行调整。

其检查方法是:拆下加油口螺塞,撬动从动锥齿轮,使之固定不动。然后将百分表触杆抵在主动轴接合突缘孔内侧,用手轻轻地在齿隙范围内往复转动结合突缘,并观察指针的摆动量。

4. 齿轮油的检查与更换

驱动桥在工作过程中,齿轮和轴承承受着较大的负荷,其齿面间不仅压力大,而且还存在滚动摩擦和滑动摩擦。因此,驱动桥对润滑的条件要求较高。如果润滑油不足或变质,将使零件工作表面的润滑条件大大下降,工作温度升高,加速齿轮磨损。因此,对驱动桥润滑油的数量和质量应适时进行检查。一般在车辆维护时进行,发现不足时应及时补加使油平面到规定高度(各种车型驱动桥油平面是以检视孔或加油口下缘为准,与下缘平齐或低5mm为宜)。同时应注意检查各部是否漏油,通气孔是否畅通。

润滑油的更换周期和更换、清洗方法与变速器相同,这里不再重述。其清洗用油可参考表10-4规定进行。注意:更换润滑油时,如果选用的润滑油黏度过低,在查负荷时齿轮表面不能形成油膜,金属将直接接触,增加齿轮磨损,如果润滑油黏度过高,则其流动性又变差,部分零件表面得不到很好的润滑,结果同样增加零件的磨损,同时,还会增加传动阻力,降低传动效率。因此,选用驱动桥润滑油应严格按照各车型规定。

表 10 - 4 驱动桥清洗油容量表

车 型	规定容量/L	清洗用油容量/L		
		机油	煤油	合计
CA1090	4.5	0.9	2.1	3
CA1091	4.5	0.9	2.1	3

解放六平柴	4.5	0.9	2.1	3
解放九平柴	8	1.5	3.5	5

(续)

车 型	规定容量/L	清洗用油容量/L		
		机油	煤油	合计
斯太尔 91 平柴	8	1.5	3.5	5
EQ1141G	10	2.1	4.9	7
EQ1090	4.7	0.9	2.2	3.1
EQ2080	3 × 3	0.6 × 3	1.4 × 3	2 × 3
BJ2020	0.9 × 2	0.2 × 2	0.4 × 2	0.6 × 2

二、驱动桥故障的诊断口诀

汽车在行驶过程中,驱动桥承受着较大的冲击扭矩和负荷,尤其在起步过猛或紧急制动时,驱动桥内部各机件将承受更大的冲击力矩,因而,随着汽车行驶里程的增加,驱动桥各机构零件的技术状态将逐渐变差,正确的装配也会受到破坏,导致驱动桥出现一些故障。

(一) 驱动桥发响故障的诊断口诀

1. 故障现象

部件较多响声杂,查听特征与变化;
车速变化声增减,匀速变速之瞬间。

汽车行驶过程中,驱动桥内发出较大的异常响声。由于驱动桥内部和零件较多,所以响声较复杂,同时故障部位不同,发出的响声特征和出现响声的时机也有所不同,有的响声随车速升高增大,有的在汽车起步或突然改变车速的瞬间明显,而有的则在汽车匀速行驶时响声明显。

2. 故障原因

润滑不良,驱动桥内部缺少齿轮油或标号不符或油质低劣;轴承紧度调整不当;轴承磨损松旷或烧蚀损坏;齿轮啮合间隙或印痕调整不当;齿轮磨损严重或齿面烧蚀剥落或牙齿断裂;主传动器从动齿轮铆钉或螺栓松动;差速器行星齿轮中心孔与其轴配合松旷或行星齿轮与半轴齿轮花键配合松旷;半轴齿轮与半轴花键配合松旷。

油质低劣数量差,齿轮磨损间隙大;
轴承齿轮烧蚀损,紧度间隙未调准;
紧固部件有松动,差速器内磨损重。

3. 故障诊断(见图 10 - 17)

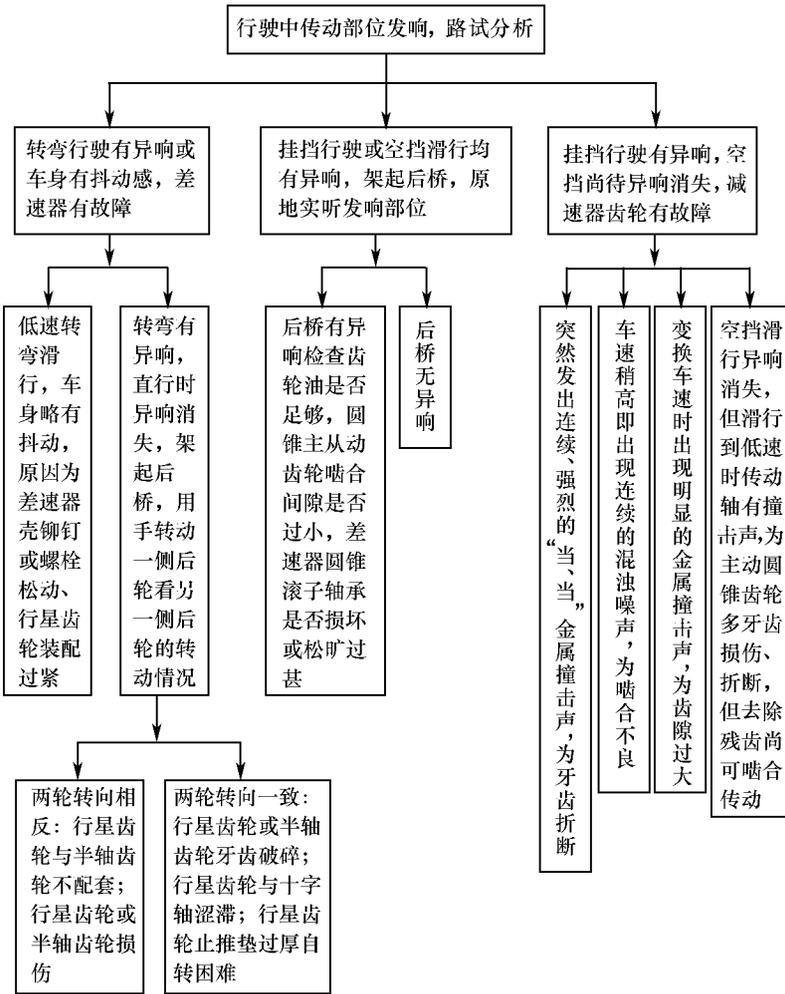


图 10 - 17 驱动桥异响故障的诊断框图

(1) 对于驱动桥发响故障的诊断, 应先对驱动桥内齿轮油的数量、黏度、品质等进行检查并视情更换。

(2) 如汽车在起步或变速瞬间或车速不稳定时, 驱动桥内发出“咯噔、咯噔”的金属撞击声, 停车后, 转动驱动桥主动轴突缘, 手感较松旷(转动突缘, 圆周上弧长超过了 3mm 以上), 且有撞击声, 则说明齿轮啮合间隙过大而造成异响。

(3) 汽车加速行驶时, 驱动桥内发出一种连续的“嗷嗷”声, 且随车速增高而加大, 停车后触摸驱动桥壳, 感觉发烫, 则说明是齿轮啮合间隙过小造成的异响。

(4) 汽车在稳定速度下, 驱动桥内发出一种有节奏的“哽哽”声, 其节奏随车速变化而变化, 则说明齿轮啮合不均匀或因机件松动相互碰刮产生的异响。

(5) 汽车转弯时, 驱动桥内发出一种轻脆的“嗒嗒”声, 严重时, 驱动桥则有抖动现象, 说明是由于行星齿轮与半轴齿轮啮合不当而产生的异响。

(6) 汽车加速时, 驱动桥内有时发出一连续均匀的“嚶、嚶”声, 且随车速升高而增

大,用手触摸驱动桥轴承处有发热现象说明是轴承过紧发响。

(7) 若听到驱动桥内发出杂乱的“哗啦、哗啦”声,车速快响声大,且减速更清晰,说明是轴承过松发响。

改变车速咯噔响,齿轮损坏配合旷;
加速嗷嗷桥壳烫,间隙过小缺油量;
汽车提速声嘤嘤,局部过热查轴承;
高速声大减速显,哗啦哗啦轴承旷;
汽车转弯嗒嗒响,差速器内有故障。

(二) 驱动桥过热故障的诊断口诀

1. 故障现象

汽车行驶过程中,手摸桥壳温度升;
温度过高手感烫,驱动桥内查故障。

汽车行驶一定里程后,用手触摸桥壳感到很烫手,且达到不能忍受的程度。

2. 故障原因

齿轮油不足,齿轮油变质或油的标号不符合要求。锥形滚动轴承调整过紧。齿轮啮合间隙过小。驱动桥壳上通气孔堵塞等。

驱动桥壳气孔堵,油质低劣量不足;
轴承油封装配紧,齿轮啮合隙不当。

3. 故障诊断(见图 10 - 18)

用手触摸各轴承座部位,若有烫手感说明轴承过紧。触摸驱动桥壳各处,均感烫手或较热,说明齿轮啮合间隙过小或缺少齿轮油。

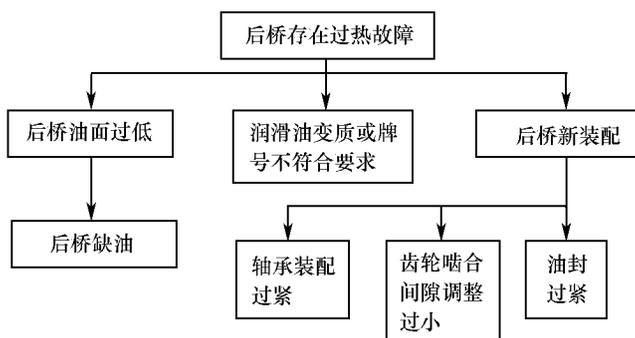


图 10 - 18 驱动桥过热故障的诊断框图

依据现象定故障,先查油面和质量;
疏通桥壳通气孔,调整松紧和间隙。

(三) 驱动桥漏油故障的诊断口诀

1. 故障现象

驱动桥内齿轮油经减速器壳、半轴油封或其他衬垫处向外渗漏。

2. 故障原因

减速器半轴油封损坏或装配不当。与油封配合的轴颈磨损或表面有沟槽。衬垫损坏或紧固螺栓松动。齿轮油加注过多。

3. 故障诊断(见图 10 - 19)

根据漏油痕迹 ,查明故障原因予以排除。

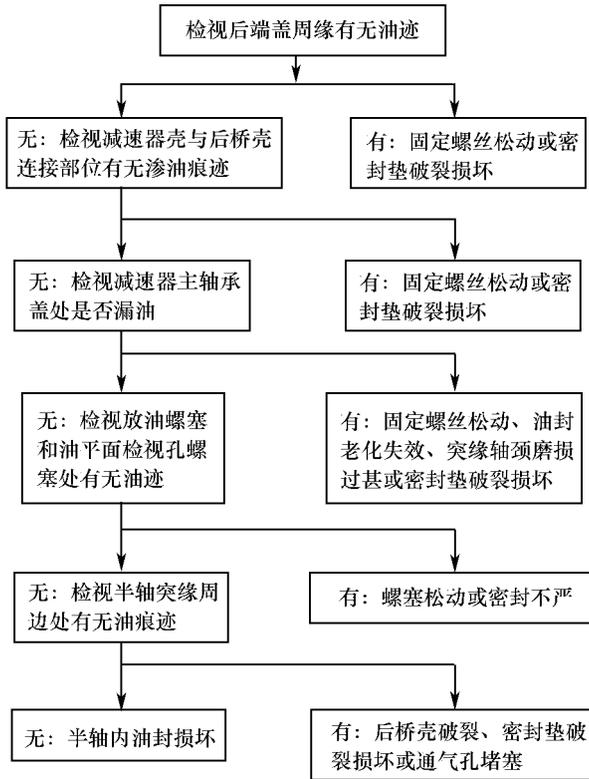


图 10 - 19 驱动桥漏油故障的诊断框图

后桥漏油要重视 ,衬垫损坏螺丝松 ;
油封轴颈磨损重 油面过高重调整。

第五节 传动系统综合故障诊断

汽车底盘传动系统主要由离合器、变速器、万向传动装置和驱动桥组成。传动系统综合故障是指传动系统丧失传动能力和各总成同时存在异响。

一、传动系统功能性故障的诊断

传动系统功能性故障主要是指失去传动能力,挂挡后汽车不能起步。

1. 故障现象

汽车挂挡起步,汽车不动。汽车行驶中,突然车速下降并逐渐停下来。

2. 故障原因

离合器严重打滑或从动盘花键毂与钢片断开。变速器个别挡的换挡叉折断或换挡叉轴导块固定螺丝松脱。变速器中间轴支承轴承散架,造成中间轴下落,使齿轮不能啮合传递动力。变速器中间轴带有半圆键的齿轮半圆键切断。变速器中间轴折断。减速器圆锥从动齿轮铆钉全部切断。半轴与半轴套管折断等。

3. 故障诊断

汽车挂挡不走,是功能性综合故障。诊断时应先判明故障的部位。诊断的顺序一般是从驱动车轮往前经后桥到传动轴再到变速器,最后到离合器。

(1) 观察传动轴旋转,但汽车并不前进,则故障在后桥。支起后桥,转动一侧后轮,若另一侧后轮反向转动,可传动轴并不跟转,说明圆锥从动齿轮铆钉全部切断,若另一侧后轮也不转动,则应拆检半轴是否折断。

(2) 汽车挂某挡起步,传动轴不转,说明故障在变速器。拆下变速器盖,检视变速器换挡叉是否折断、导块固定螺丝是否松脱。若上述检查正常,再进行挂挡试验,若某1挡时,二轴不转,即为该挡位齿轮半圆键切断,若在直接挡时,二轴转动,但在其他挡位,二轴均不转,则为中间轴两端支承轴承散架而中间轴下落。

(3) 若变速器在任何挡时,传动轴均不转动,则故障在离合器。应检查离合器是否严重打滑、从动盘花键齿毂与钢片铆钉是否全部切断或钢片断裂。

二、传动系统综合异响的诊断

传动系统各总成连成一体,若其中一个总成产生异响,该响声就会通过金属传到其他相连的总成,容易混淆故障的实际部位。可传动系统异响与发动机异响一样,也有一定的规律和特征,各总成异响与车速、挡位、负荷等有一定的关系,称为传动系统的异响特征。据此可区分确认异响的具体部位(见图10-20)。

1. 离合器和变速器异响的区分

(1) 发动机怠速运转,变速器置于空挡,拉紧手制动器,若在离合器和变速器出现异响,为了诊断其实际异响部位,可踏下离合器踏板,此时,若异响消失,说明异响在变速器内。

(2) 在上述情况下,若踩下离合器踏板,异响并无变化,说明异响在离合器内。若踩下离合器踏板后,异响并不消失,但有变化,说明离合器和变速器内均可能存在异响。

(3) 在上述情况下运转,并无异响,但当踩下离合器踏板的过程中或踩到底时才出现异响或松抬离合器踏板的过程中出现异响,则说明异响存在于离合器中。

2. 变速器、传动轴、后桥异响的区分

(1) 变速器空挡运转良好,但汽车起步时出现撞击声,说明异响在传动轴或驱动桥内。

(2) 汽车起步无异响,但行驶中某挡位有异响,说明异响在变速器中。

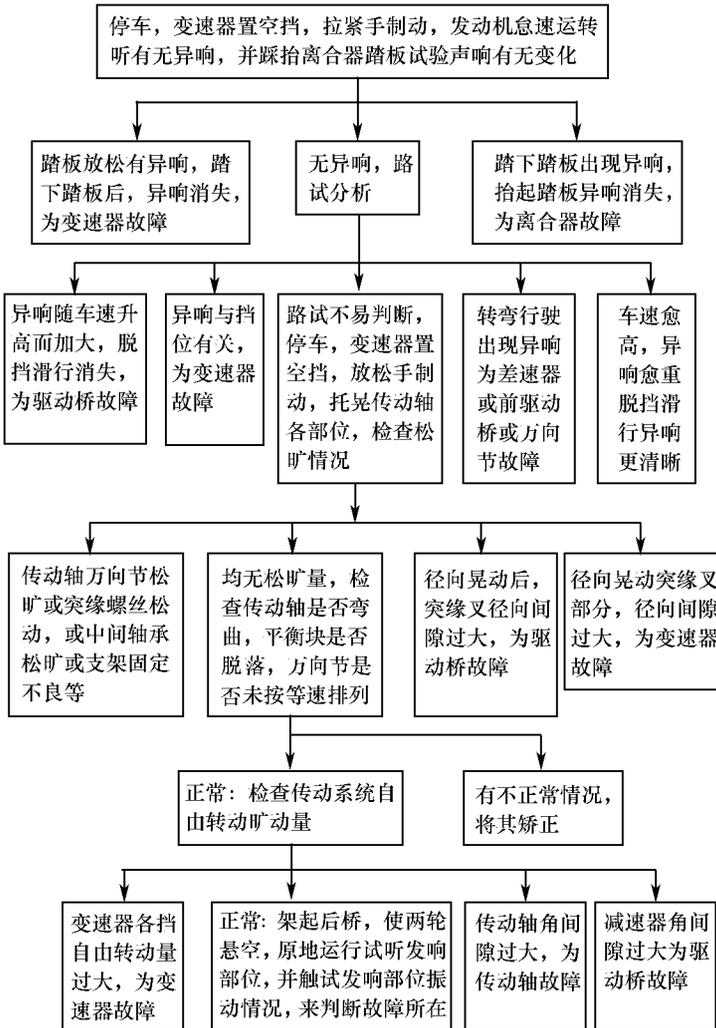


图 10 - 20 传动系统综合异响的诊断框图

3. 传动轴和驱动桥异响的区分

(1) 若异响随车速的升高而伴随车身抖动，且脱挡滑行时，异响更为清晰，则异响一般在传动轴；若当车速提高后异响虽增加，但脱挡滑行后异响却明显减弱或消失，则异响在驱动桥内。

(2) 当汽车直线行驶并无异响，转弯时却出现异响，则异响在驱动桥内。

4. 驱动桥与车轮异响的区分

一般情况下，车轮的异响随路面状况的变化而变化，而驱动桥内的异响不随路面的变化而变化。

5. 不易区分的异响

(1) 首先检视外露部件是否损坏或老化、温度是否升高、相互位置是否恰当、配合是否松旷、紧固件是否松动，作为区分异响的重要依据。

(2) 将车停在地沟上,在各个挡位下以各种不同转速运转,必要时踩抬离合器踏板、触试各部位的异响强度和频率,若强度最大而振抖频率又与声频吻合,则该部位即为故障所在,应拆检确诊。

第六节 转向系统的维护与故障诊断口诀

一、转向装置的维护

(一) 转向盘自由行程的检查调整

转向盘自由行程是指转向轮不发生偏转的情况下,转向盘所转过的最大角度或弧长。

1. 检查方法

(1) 将一根铁丝的一端固定在转向柱上,另一端指向转向盘边缘的某点,左、右转动转向盘至有阻力时,铁丝在转向盘边缘上所指两点之间的弧长(L),即为转向盘游隙。

(2) 将前轮置于直行位置,将检查器的刻度盘和指针分别固定在转向轴管和转向盘上。左、右转动转向盘至有阻力时(如果装有转向助力系统的车辆,应使柴油机在怠速下运转,轻转转向盘至车轮开始偏转时),指针在刻度盘上所划过的角度,就是转向盘自由行程,如图 10 - 21、图 10 - 22 所示,它应符合原厂规定,常用车型转向盘自由行程如表 10 - 5 所列。

表 10 - 5 常见车型转向盘自由行程

数据 区分		车型				
		EQ ¹⁰⁹⁰ ₂₀₈₀	EQ ¹¹⁰⁸ ₁₁₁₈	斯太尔 91 系列汽车	CA1091	BJ2020
大修标准	/mm	65 ~ 89		应小于 40	小于 60	小于 37
	/(°)	15 ~ 20	± 15		小于 15	小于 10
大修允许	/mm	65 ~ 129			62 ~ 83	37 ~ 55
	/(°)	15 ~ 30			15 ~ 20	10 ~ 15

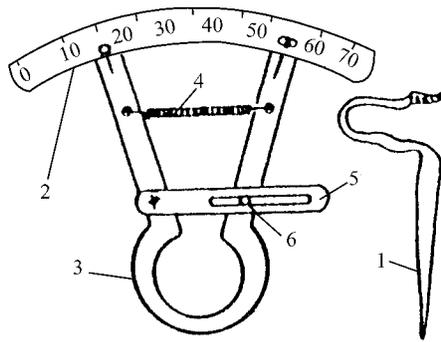


图 10-21 转向盘自由转动量检查器

1—指针 2—刻度盘 3—夹臂；
4—弹簧 5—连接板 6—固定螺钉。

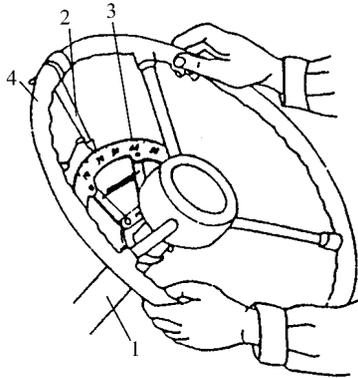


图 10-22 转向盘自由转动量的检查

1—转向盘 2—检查器指针；
3—检查器刻度盘 4—转向柱管。

2. 调整方法

1) 就车局部调整法

转向盘自由行程可通过改变转向螺母齿条与转向垂臂轴的扇齿啮合间隙来调整。调整时,转向器必须固定良好,联轴节紧固有效,转向拉杆各部间隙正常,轮毂轴承及转向节间隙正常。

(1) 使转向轮处于直行位置,或使转向盘处于总圈数的 $1/2$ 位置。

(2) 拧松转向垂臂轴端调整螺钉的锁紧螺母,再将调整螺钉向里拧,转向螺母齿条与垂臂扇齿的间隙将减小,转向盘的自由行程也随之减小;反之转向盘自由行程增大。

2) 整体调整法

在进行局部调整之后,未能达到标准自由转动量,必须进行整体调整。

(1) 拧松转向垂臂轴轴端调整螺钉的锁紧螺母后,将调整螺钉拧出。

(2) 改变转向器螺杆推力轴承的轴向间隙。CA1092K2 型汽车,可将转向器底盖与壳体间的垫片厚度减小;跃进 NJ1061D 型和 BJ1041 型汽车可减小转向器上盖与壳体间的垫片厚度。当减小垫片厚度时,轴向间隙减小。有的车辆转向器下端有调整螺杆,将调

整螺杆顺时针缓慢拧动,轴向间隙减小,直到转向螺杆推力轴承没有轴向间隙为止,调好后锁紧。

(3) 最后,再顺时针旋动转向垂臂轴轴端调整螺钉,使转向盘自由转动量符合标准时,拧紧调整螺钉的锁紧螺母。

通过以上调整若转向盘自由行程仍达不到标准,则应调整转向传动机构各部的连接。

(二) 转向横、直拉杆球销的装配调整

1. 装配方法

(1) 组装时,应在各摩擦表面涂以足够量的润滑脂。

(2) 组装横拉杆两接头及直拉杆前接头时,可按照分解的相反顺序装回。

2. 调整方法

(1) 当横、直拉杆各球销装配完后,适当拧紧螺塞,使球销与销座具有合适的紧度。

(2) 横拉杆左右接头应以一定的力矩拧紧螺塞。经验拧紧法为:将螺塞拧紧于球销不能转动时,再退回螺塞(1/4~2/5)圈(东风EQ1141G型退回1/8圈),转动球头销,要求既要灵活自如,又要稍有阻力而无间隙感觉。再插入锁销定位。

(3) 对直拉杆前、后接头,要求将螺塞拧紧至球头销不能转动时,再退回(1/4~2/5)圈,直至紧度符合要求为止。再插入锁销定位。

(4) 将横拉杆总成装到左右转向臂的锥孔内,以规定的力矩紧固球头销螺母,如CA1092K2型汽车为(147~245)N·m,东风EQ1141G型汽车为(250~310)N·m,然后装上开口销。

(5) 将直拉杆总成装到转向垂臂和转向节上臂的锥形孔内,并按规定力矩拧紧球头销螺母,如CA1092K2型汽车为(147~245)N·m,然后装上开口销。

(三) 前轮前束的检查调整

1. 检查前轮前束时所具备的条件

(1) 将汽车停放在平坦而坚硬的地面上进行,并将汽车向前推进(1~2)m,以消除影响测量的各部间隙,转向轮处于直线行驶位置。轮胎气压符合规定,轮胎无偏磨,轮毂轴承和转向主销衬套紧度适当,悬挂装置技术状况良好。

(2) 各车型应按原厂规定的部位进行测量,如有的规定在两轮胎内侧突出点(如解放牌、东风牌汽车),有的规定在两轮胎的胎面中心线(如跃进NJ1061D型和南京依维柯汽车),有的则规定在两轮内侧的轮辋边缘(如BJ1041C型汽车),还有的规定在 $\phi 648\text{mm}$ 直径处(如黄河NJ1171型汽车),否则会出现误差。

(3) 虽然测量部位随车型不同而不一样,但测量点的高度,都应与前轮中心高度相同;而且测量两前轮的前、后点应属车轮的同一点(见图10-23)。

(4) 转向轮若为驱动轮时,必须用弓形前束尺或前束测量架测量。非驱动轮的前束还可用普通前束尺或钢卷尺测量。

2. 前轮前束的检查调整方法

(1) 首先应在两前轮前部的测量规定部位、高度处做出记号,并测量两轮记号点间的距离B。

(2) 向后(或向前)推动汽车,使两记号点同时转至后面,处于同一高度时,再测量两

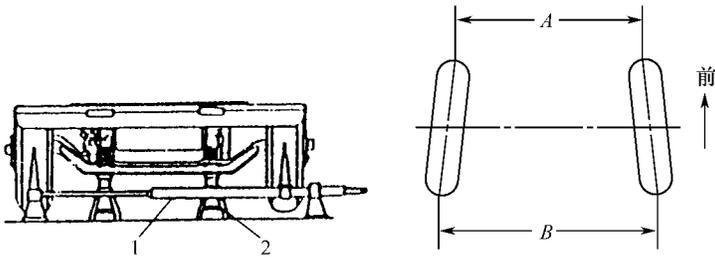


图 10 - 23 前束的测量
1—前束尺 2—支架。

轮记号点间的距离 A。

A 值减去 B 值(A - B)之差,即为前轮前束值,该值应符合原车规定,如表 10 - 6 所列。若前束值过大或过小,都会影响汽车的操纵稳定性,增大行驶阻力,加速轮胎磨损,或使轮胎出现偏磨,所以,必须进行调节。

表 10 - 6 常用车型前轮前束值

数据 名称	车型	EQ ¹¹⁰⁸ ₁₁₁₈	东风 1090	斯太尔 91 系列车	CA1091	BJ2020	黄河 JN1150/100
前束值/min		0 ~ 2	2 ~ 6	2 ~ 4	2 ~ 4	3 ~ 5	6 ~ 8
备注	1. 测量位置在胎面中心。 2. 黄河 JN1150/100 在轮胎同侧 $\phi 648\text{mm}$ 的圆周上测量。 3. 斯太尔 91 系列车刚性前桥子午线胎为 0 ± 1.0 , 驱动前桥斜交胎(2 ~ 4)mm						

(3) 调整时,先旋松横拉杆两端接头的锁紧螺栓,用管子钳扭转横拉杆,使横拉杆伸长或缩短。横拉杆伸长,前束值增大,横拉杆缩短,前束值减小。调至符合标准值后,应拧紧锁紧螺栓(见图 10 - 24)。前轮驱动车辆,通常是用转动横拉杆接头的方法调整前轮前束(见图 10 - 25)。

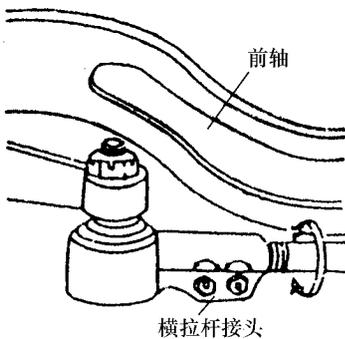


图 10 - 24 调整前束

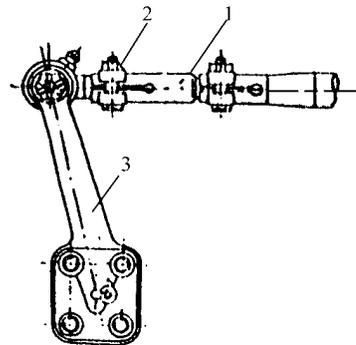


图 10 - 25 BJ202 前束的调整
1—调整套管 2—结合螺栓 3—转向节臂。

(四) 前轮转向角的检查调整

前轮的转向角过大,汽车在转弯时,就会造成轮胎与直拉杆、钢板弹簧等机件摩擦而磨坏轮胎,若过小则会使转弯半径过大,汽车的机动性变差。

1. 检查方法

如图 10 - 26 所示,将前桥顶起,使前轮处于直线行驶位置,在左、右轮下各垫一平面木板,木板上放一张白纸,再用木直尺分别紧靠两轮胎外缘,用铅笔分别在纸上划出与车轮平行的直线,然后把转向盘向右转至极限位置,分别划出第二条直线,两条直线相交的角(可用量角器测量其度值)即为右轮(即内轮)向右的转向角,再用相同的方法检测左轮左转时的转向角看是否符合表 10 - 7 所列。

表 10 - 7 常见车型转向角度标准值

数据 区分	车型 东风 EQ1141G	斯太尔 91 系列		解放 CA1091	东风 EQ1090	东风 EQ2090	北京 BJ2020
		刚性前桥	全轮驱动				
左轮左转/(°)(')	36	32	30 30	38	37 30	37	28 44
右轮右转/(°)(')	47	44	43	38	30 30	37	28 44
最小转弯 半径/mm	≤16			8.2	8	8	6

2. 经验法估计

把转向盘分别向左、向右转到极限位置,转动车轮,轮胎不与直拉杆、钢板、翼子板等任何机件、管路相碰,并留有 10mm 左右距离为合适。

3. 调整方法

若转向角不符合标准值,可通过转向节上的调整螺钉进行调整,如图 10 - 27 所示。即旋松锁紧螺母,旋进或旋出调整螺钉,使转向角度增大或减小。调整准确后,应将锁紧螺母紧固。

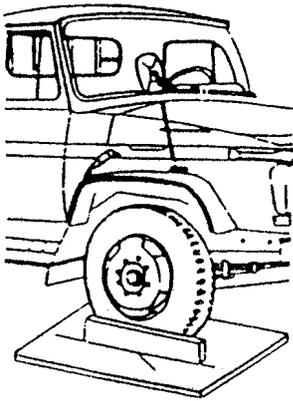


图 10-26 检查转向角

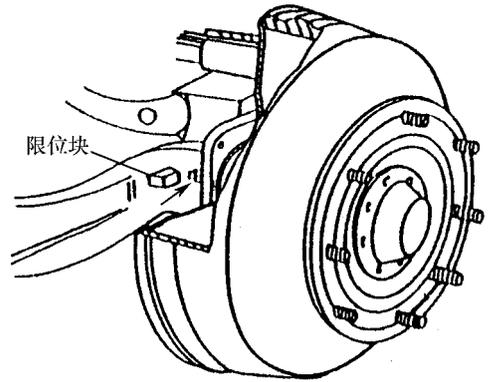


图 10-27 汽车前轮最大转角的调整

(五) 轮毂的装配与调整

1. 轮毂的装配

- (1) 轮毂装配时,应将轮毂、轴承和轴颈脏污的润滑脂擦洗干净,并用压缩空气吹干。
- (2) 检查油封、轴端螺纹,应确认完好。
- (3) 将润滑脂填入圆锥滚子轴承的缝隙内,并在轮毂腔内薄薄地涂上一层润滑脂。
- (4) 按照拆卸的相反顺序装复。

2. 轮毂轴承紧度的调整方法

(1) 当轮毂及外轴承装回转向节轴时,应转动调整螺母,使之靠紧轴承。此时,一边转动轮毂,一边用扳手旋紧调整螺母,至转动轮毂有较大阻力时再将调整螺母退出少许,使轮毂能转动自如,且无轴向间隙感觉为合适。常见车型轮毂轴承紧度,如表 10-8 所列。

表 10-8 常见车型轮毂轴承紧度

数据 车型	项目	调整螺母		固定螺母拧紧力矩/ $N \cdot m$
		拧紧力矩/ $N \cdot m$	退回圈数	
东风 EQ1118	前轮	120 ~ 150	1/6	
	后轮	用手拧紧	松退锁紧垫圈 2 个孔位	250 ~ 300
斯太尔 91 系列	前轮	550 ~ 600	1/4 ~ 1/3	
	后轮	用手拧紧		
东风 EQ1090	前轮	用手拧紧	退回锁紧垫圈 2 个孔位	
	后轮	用手拧紧	退回锁紧垫圈 2 个孔位	
解放 CA1091	前轮	100 ~ 150	1/4 ~ 1/3	147 ~ 196
	后轮	100 ~ 150	1/5	196 ~ 245
北京 BJ2020	前轮	200	1/6 ~ 1/4	
	后轮	200	1/6 ~ 1/4	
备注	表中“用手拧紧”的前提是在一定的力矩拧紧后,再退回,然后用手拧紧。例如, EQ1108、1118 车型是用(200 ~ 250) $N \cdot m$, EQ1090 车型是(176 ~ 216) $N \cdot m$ (前轮);(196 ~ 245) $N \cdot m$ (后轮)			

(2) 装回锁止垫圈、锁片及紧固螺母,有锁销时,应同时锁定后,装上轴承护盖。

(3) 经过调整的轮毂轴承,还需进行路试。路试途中检查,若发现轮毂轴承部位有烫手感,说明轴承过紧,应重新调整。

(六) 动力转向系统的检查与调整

1. 排除系统中的空气

系统中缺油或更换新油时,空气渗入系统将影响转向的控制。因此,在补充新油的同时,必须进行排气处理。

(1) 顶起前桥,检查贮油罐,油面应在油尺的刻度上,启动发动机在怠速下运转。

(2) 将转向盘从一侧极限位置慢慢地转到另一侧极限位置,在反复转动的同时观察贮油罐的油面,应有气泡逸出,随着油面下降需及时添加新油。

(3) 当没有气泡逸出,油面稳定后,说明系统中空气已被排出,则应装好贮油罐盖,并放下前桥。

2. 转向限位阀的检查及调整

(1) 拆开转向油泵与转向器的油管接头,串接一个量程为 1.5MPa 的压力表。

(2) 将前桥架起,分别向左、右转至极限位置,检查和调整前轮最大转向角,使之符合标准。

(3) 启动发动机并怠速运转,将前轮着地以增加转向力。

(4) 向左转动转向盘的同时,注意观察压力表读数,当车轮转至极限位置,调整螺钉距离前轴限位凸块 3mm 处,压力明显下降,则表明左极限位置限位阀此刻开始卸荷。如果压力表此刻仍未显示降压或已过早降压,均需调整。

(5) 调整方法,将限位阀锁紧螺母旋松,若表压力过早下降,则应将调整螺栓向外旋出;反之,则向里旋入。

右转向限位阀的调整方法与上述相同。

3. 用压力表检查转向盘自由行程

拆开转向油泵至转向器的油管接头,串接一个量程为 100kPa 的压力表,发动机在怠速下稳定运转,并将车轮转至直线行驶位置。此刻系统无负荷循环,表压力为 50kPa。然后向一侧慢转转向盘,直至压力上升至 10kPa 时,测量转向盘的这一侧自由转动弧长应小于 20mm。再用相同的方法测量另一侧,两侧自由转动弧长相加,即为转向盘总自由转动量(应小于 40mm)。

二、转向系统故障的诊断口诀

转向装置主要由转向器和传动机构两部分组成,转向装置技术状况的好坏,直接影响到汽车行驶的平顺性、操纵稳定性、安全可靠性和轮胎的磨损等。随着汽车行驶里程的增加,转向装置中的某些机件将因磨损而失去正确的几何形状,配合间隙也不断增大,转向装置的技术状况不断变差,最终出现种种故障。

(一) 方向盘游动间隙过大故障的诊断口诀

1. 故障现象

转向感觉不灵敏,游动间隙超标准;
方向不动轮自偏,汽车行驶不安全。

汽车实施转向或接受路面感觉不灵敏,方向盘游动间隙超过规定标准,方向盘虽然转动了许多,但转向轮没有发生偏转,或方向盘不动而转向轮却会自动偏转。

2. 故障原因

方向盘与转向轴固定螺母松动。转向器主从动部分啮合间隙过大。摇臂轴与衬套间松旷。转向器内主从动轴承松旷。转向传动轴花键和十字轴轴承松旷。横直拉杆球节调整不当或磨损松旷。各紧固螺母松动。转向节主销与衬套磨损过甚。转向轮毂轴承松旷。转向桥钢板弹簧 U 形螺栓松动等。

游隙过大原因多,一调二磨三松脱;
转向联运两部分,主要原因如下说;
盘与轴间固定松,主从部分轴承磨;
摇臂轴套太松旷,十轴花键有松脱;
拉杆球节磨损重,主销紧度有失调;
各部紧定不标准,连接保险是否装;
钢板 U 形螺栓松,轮毂轴承太松旷;
切莫小看一螺丝,马虎灾祸从天降。

3. 故障诊断

车辆停在水平硬地面上,保持两前轮(转向轮)处于正直位置,用一根铁丝,一端固定在转向器的柱管上,另一端伸向方向盘的边缘,然后向左(或向右)转动方向盘至感到有阻力时,记下铁丝在方向盘上的位置,再向右(或向左)转动方向盘感到有阻力时为止,再记下铁丝在方向盘上的位置,然后测量铁丝在方向盘上所指位置间的弧长,根据方向盘的直径可换算出所对应的角度即方向盘的游动间隙。若此角度超过所规定的值,则说明方向盘的游动间隙过大。

4. 排除步骤(见图 10 - 28)

(1) 检查转向器。两人配合,一人在车上转动方向盘,另一人在车下观看摇臂,若方向盘已转动许多而摇臂并不摆动,说明故障在转向器部分。

① 轻轻摆动方向盘,有松旷感觉,为方向盘与轴松旷。

② 握住方向盘沿轴线方向推拉,有松旷感觉为转向器主动(如蜗杆或螺杆)轴承松旷,应予以调整。

③ 左右转动方向盘有明显撞击声,为转向器主、从动部分啮合间隙过大(对带有万向十字轴的传动机构,应检查传动轴花键与万向节轴承等是否松旷)。

④ 分解转向器,检查转向器从动部分是否松旷。

(2) 检查传动机构。两人配合,一人在车上转动方向盘,另一个在车下观察摇臂和转向轮,若摇臂已转动许多而前轮不偏转,则故障在传动机构。

① 检查各紧固螺母和钢板弹簧 U 形螺栓。

② 检查横直拉杆,各球节是否松旷。

③ 架起前桥,扳动轮胎顶部,检查主销衬套及轮毂轴承是否松旷。

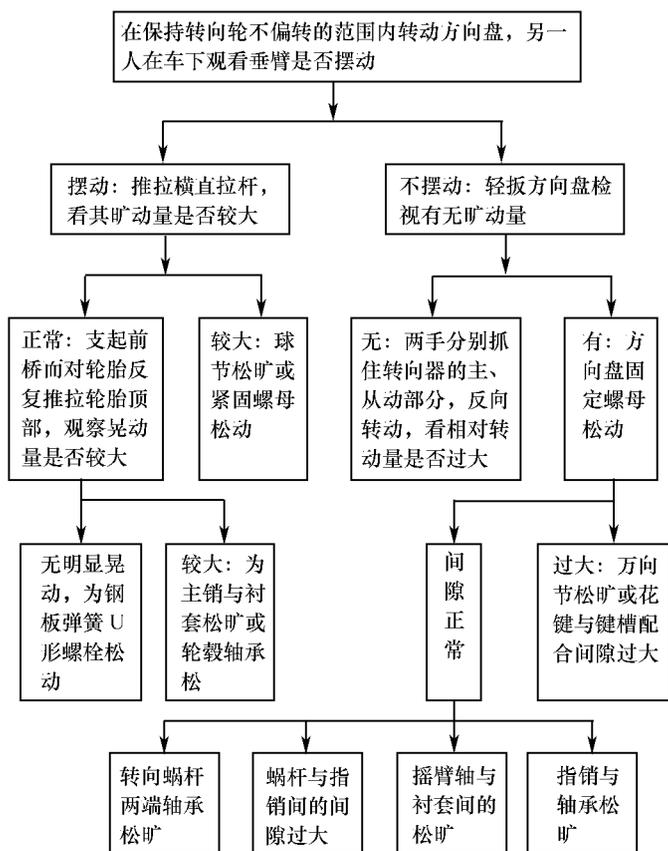


图 10 - 28 方向盘游动间隙故障的诊断框图

盘转摇臂轴不动，传动机构故障生；
 轻摆方向有松旷，盘与轴间有故障；
 轴向推拉有松动，主动部分轴承旷；
 左右转动有碰触，主从部分调配隙；
 分解总成转向器，从动机件查松旷；
 紧固螺母 U 形栓，推拉再试球关节；
 扳晃轮胎看主销，轮毂轴承与衬套。

(二) 转向沉重故障的诊断口诀

1. 故障现象

左右转动不轻便，转弯调头方向沉；
 车辆行驶难回正，关键安全没保证。

汽车在运行中，驾驶员向左或右转动方向盘时，感到沉重吃力且无回正感。当汽车以低速转弯行驶时，转动方向盘非常吃力，甚至打不动方向盘。

2. 故障原因

①转向轴弯曲变形或柱管凹陷过深互相碰擦。②转向器内主动部分(螺杆或蜗轮)的轴承预紧力过大。③转向器内主动部分与从部分的啮合间隙调整过小或转向器内缺油。④摇臂轴与衬套装配过紧。⑤纵横拉杆球节调整过紧或缺油。⑥转向节推力轴承损坏或缺油。⑦主销与衬套配合过紧或缺油。⑧主销内倾,后倾角度变大或前束不符合要求。⑨车架与前桥变形造成前轮定位不准,或前钢板弹簧挠度尺寸不符合要求。⑩轮胎气不足。

轴弯管凹有变形,主动轴承预紧重;
 啮合过紧内缺油,摇臂轴套配合重;
 横直拉杆球节紧,推力轴承锈无油;
 主销过紧润滑差,内倾后倾角变大;
 前束不准气不足,定位不准桥变动。

3. 故障诊断

汽车转向是否沉重可根据转动方向盘的感觉加以判断。

4. 排除步骤(见图 10 - 29)

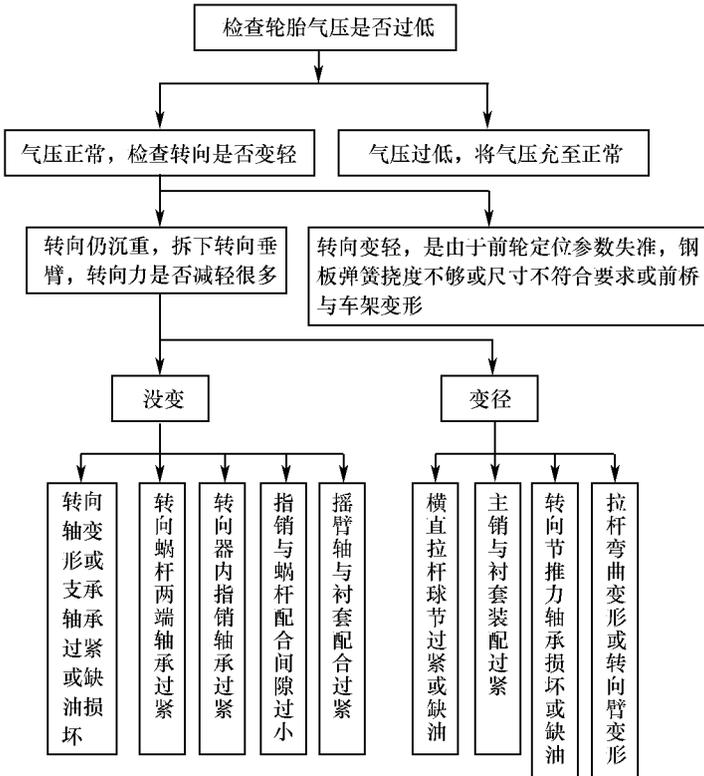


图 10 - 29 转向沉重故障的诊断框图

支起前桥,若转向轻便则故障在前轴、轮胎或其他部位。

检查前轴、车架是否变形。检查前钢板弹簧是否良好,轮胎气压是否正常。检查前轮定位,主销内倾、外倾是否符合要求。

支起前桥,若转向沉重,故障在转向器或传动机构。

(1) 拆除转向垂臂,若转向方向灵活,则故障在传动机构(检查各球头销的装配情况,推力轴承是否损坏或缺油,拉杆是否弯曲变形,轮毂轴承是否过紧)。

(2) 拆除转向垂臂,转向仍沉重,则故障在转向器本身(检查是否缺油,转向时有无碰擦声,转向器轴承预紧度是否过紧,主、从动部分啮合间隙是否过小等)。

(3) 分解转向器,检查摇臂与衬套间隙是否过紧,有无损坏等。

支起前桥变轻便,前桥支架形状变;
板簧气压查一遍,定位倾角测一遍;
支起前桥仍然沉,拆掉垂臂继续试;
球头配合调整好,推力轴承莫缺油;
拉杆变形主销紧,轮毂、轴承再查看;
拆掉垂臂仍沉重,故障就在转向器;
看油实听碰擦声,主从预紧啮合重。

(三) 前轮摇摆故障的诊断口诀

1. 故障现象

汽车在一定速度下行驶时,两前轮各自绕主销产生角振动,通常为前轮摆头。前轮左右摆动严重时,方向盘抖振强烈,手感发麻,甚至在驾驶室内能看到整个车头晃动,此时,前轮沿着一条弯曲的波形轨迹向前滚动。

左右摇摆较严重,方向发抖有振动;
手感发麻头晃动,波形弯曲前滚动;
相关机件磨损重,危及安全和生命。

2. 故障原因

(1) 前轮定位失常。前轮定位参数的改变主要在于,前桥弯曲、车架变形、轮毂轴承和主销衬套松旷、轮辋变形或固定螺丝松动等。

(2) 转向机构松旷。使用中,转向机构中各球节的松旷,使转向机构的阻尼作用降低,前轮摇摆的自由度增大。

(3) 前轮质量不平衡。前轮质量不平衡主要是由于前轮轮盘、轮毂和轮胎的加工精度不高,材料的密度不均匀,轮胎轮盘及轮辋装配不同心,轮胎磨损不均匀,外胎修补或翻新等。

(4) 转向系统刚度低,U形螺栓或钢板销与衬套松旷,前悬挂运动干涉,道路不平,货物装载不合理等影响。

传动球节有松动 转向阻力作用降；
 定位参数调不当 桥弯架变主销旷；
 轮辋变形螺丝松 轮盘轮毂胎变形；
 胎盘钢装心不同 造成前轮不稳定。

3. 故障诊断(见图 10 - 30)

检查前轮定位参数是否改变。检查转向机构是否松旷。检查前轮的动平衡是否符合要求。检查转向系统的刚度和货物的装载。

转向松旷参数变 前桥弯扭架变形；
 轮毂轴承销套松 前轮应查动平衡；
 钢板弹簧 U 形栓 转向刚度装载看。

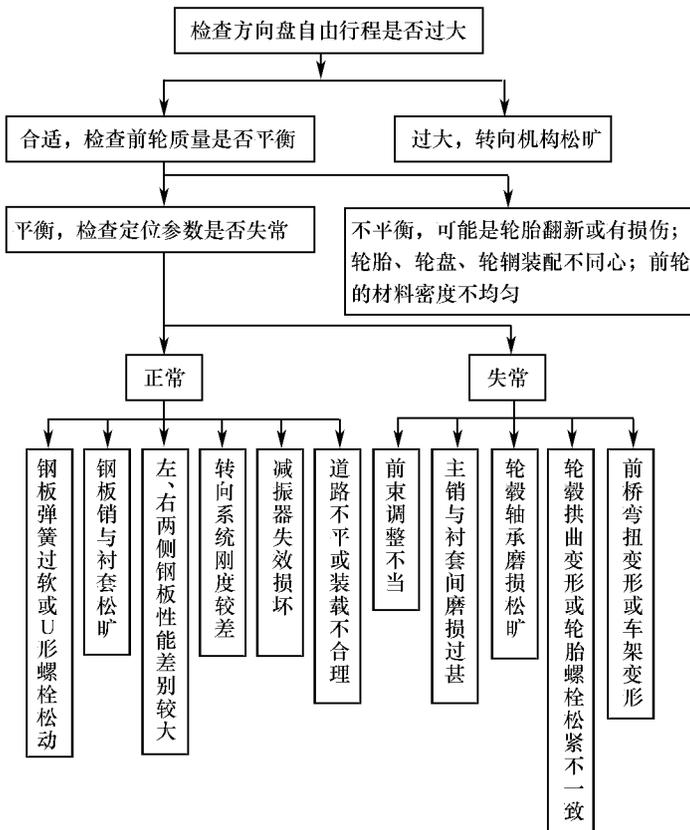


图 10 - 30 前轮摇摆故障的诊断框图

(四) 行驶跑偏故障的诊断口诀

1. 故障现象

平直路面车跑偏 ,汽车行驶靠一边 ;
用力把握方向盘 ,汽车才能行直线。

汽车在平直路面上行驶 ,不能保持直线行驶 ,总是自动偏向道路某一边 ,必须用力握住方向盘 ,才能直线行驶。

2. 故障原因

前桥或车架变形 ,前轮轮毂轴承和主销松旷 ,引起定位参数改变。前轮轮胎新旧或气压不一致。单边制动发咬 ,一边行驶阻力增大。左右钢板弹簧的片数或弹力不相等。前后桥轴线不平行。减振器失效。

定位不准前束变 ,制动发咬在单边 ;
新旧轮胎气压偏 ,两侧钢板参数变 ;
前后轴线不平行 ,减振失效车驶偏。

3. 故障诊断(见图 10 - 31)

在平坦地段检查轮胎磨损和气压。检查前桥 ,车架有无变形及钢板弹簧的片数。用皮尺检测两轴线是否平行及 U 形螺栓是否松动。路试检查制动鼓和轮毂的温度。

平地胎压不相同 ,久偏胎纹有差异 ;
前桥车架找变形 ,板簧前来测参数 ;
轴线平行细调整 ,试踩制动看回位 ;
两侧轮毂应等温 ,温度不同调松紧。

第七节 制动系统的维护与故障诊断口诀

汽车制动系统的功用是控制汽车行驶速度。汽车行驶的安全性在很大程度上取决于制动装置工作的可靠性 ,良好的制动性能即制动灵敏、可靠、平稳、无跑偏和发咬 ,可以提高汽车行驶的平均速度 ,从而提高汽车的运输效率。但是 ,汽车制动装置在使用过程中 ,由于机件的磨损或损坏 ,其制动效能会下降 ,当超过一定限度后 ,将危及行车安全。

一、制动系统的使用与维护

(一) 使用脚制动方法

行车中 ,为了保证安全及时处理路面情况需要经常使用脚制动 ,但有不少驾驶员在使用脚制动时有些不良动作 ,直接或间接影响着行车安全 ,笔者结合驾驶训练经验 ,以及在训练中遇到学员使用脚踏制动器的种种做法 ,浅谈自己的看法。

1. “点刹车”法

这种现象比较普遍 ,有的驾驶员还当作一种经验予以传授。所谓“点刹车”就是在使用制动时(气制动系统)制动踏板踩下去再抬起来 ,反复进行 ,在路面较滑 ,车轮与地面的

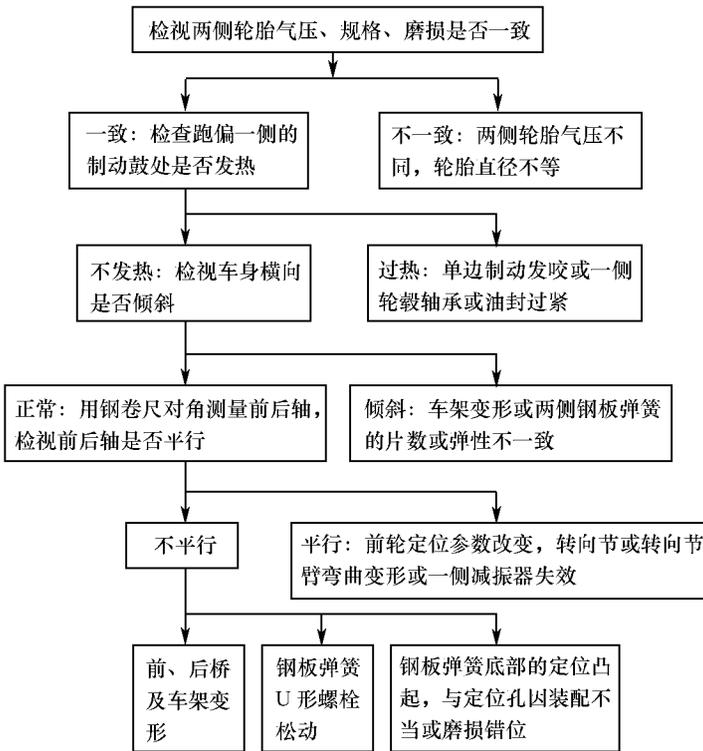


图 10 - 31 行驶跑偏故障的诊断框图

附着力较低时，采用“点刹车”对防止汽车制动时的滑移有一定作用。有这种习惯的驾驶员认为“点刹车”灵，其理由是制动时这样反复的踩下再抬起制动踏板，就能使气体一次次地进入各制动分泵，使各分泵内的气压一次比一次高，因此，制动力越来越大，制动则灵。在实际操作中，使用“点刹车”制动，会感受到车速猛的降一下再平滑一段距离，再降一下再平滑一段，这样反复进行，只是这种间隔时间很短，平滑的那段距离不易感觉到，坐在驾驶室的人会感受到头往前一点一点的，就像鸡啄米那样，这种明显地感受到车速一次一次的降下来，也是使用“点刹车”的驾驶员认为这样制动灵的一种理由，其实这完全是一种错误的观念。实际情况是：当踩下制动踏板时，制动总泵便将贮气筒和制动分泵接通，气体进入制动分泵推动凸轮张开制动蹄片，汽车制动。这时贮气筒里的气压和制动分泵的气压基本上是一致的，只要不抬起制动踏板，这种一致性就不会改变，也就是说继续“刹着车”。还有一点需要说明的就是贮气筒里的气体进入各制动分泵后是返不回贮气筒的，也不会停留在各制动分泵内，当抬起制动踏板时，各制动泵的气体通过制动总泵的排气孔排出，这时也就解除了制动。

知道了以上原理，就不难理解使用“点刹车”的危害了。当踩制动踏板时汽车开始制动，当抬起制动踏板后汽车制动解除。那种认为踩下抬起制动踏板的次数越多制动分泵里的气压就越高，制动也就越灵，显然是不正确的。还有使用“点刹车”时明显地感觉到头部一次次的往前倾，正说明了往前倾时有制动不前倾时就没有制动。有人做过试验，在50km/h的车速下制动，其他条件相同，使用“点刹车”要比一脚制动的制动距离多1m，如

果“点刹车”的踩踏速度再慢一些,制动距离则会更长。有这种习惯的驾驶员不妨试试。

2. 脚掌移位制动法

这种现象在驾驶员操作中也比较多见,即在制动时,右脚的后脚跟不动,还在原来油门踏板的下方,只是脚掌移位放在了制动踏板上,使用这种方法制动的害处是:别扭、不省力,一旦有紧急情况需要急制动时,用力过猛脚掌就有可能从制动踏板上滑脱,要是鞋底上有水或泥就更容易发生这种情况。再说,油门踏板的高度同制动踏板的高度不一致,有的还相差很远,它们之间还有一定的距离,采用脚掌移位制动掌握不好,不是踩空就有可能踩偏,对安全行车是不利的。使用脚掌移位制动的驾驶员普遍认为,这种方法比整个脚移位制动节约时间来的快,可经过实际检验并不比整个脚移位来的快。再从车辆的设计来看,也不是为了脚掌移位而设计的(从制动踏板和油门踏板的高度以及它们之间的距离就可以证明)。也就是说无论是从设计的角度还是在操作中可能带来的不利因素都说明了使用脚掌移位制动是不科学的也是不安全的。

3. 脚“悬空”制动法

即制动时整个脚都离开了地板但脚后跟却放在了制动踏板上。这种现象很普遍,其危害是不但容易打滑还不便控制踩踏板的程度。

4. 用左脚踩制动踏板法

这种现象多出现在不是紧急的情况下,如车辆下坡或转弯等只需稍减速就能通过时,有些驾驶员为了省事却将右脚放在油门踏板上不动,而是让不熟练的左脚代踩制动踏板,显然是不安全的。

5. 一脚两用法

踩制动踏板又踩加速踏板,此方法是用于手制动失灵时上坡起步。如果是短时间在坡道停车时,用右脚踩住制动踏板,气压制动的车要熟知贮气情况。起步前,左脚踩下离合器踏板,右手挂入低速挡,右脚在踩制动踏板的同时,伸出一点脚尖,稍加油门,然后,左脚轻抬离合器踏板,待发动机声音有变化时(即半联动),迅速将踩在制动踏板上的右脚放在油门上,此时立即加油门(油门的大小,根据车辆载重情况而定),左脚抬起离合器踏板,在踩抬的同时,驾驶员要保持冷静的头脑,不要惊慌,踩油门要合理,抬离合器要平稳,如果起步熄火,立即踩制动,如果因装载过重或因坡度太大起步困难时,请旁人用砖块将轮胎处垫稳后再起步,这个方法可在上坡道长时间停车时采用。一个有经验的驾驶员不会将车停在上坡道上,只是万不得已而已。所以掌握这个要领很有必要,每个驾驶员都可能经历过,正如所说的“宁学而不用,莫等用时而不能”。这也是一些有经验的驾驶员在手制动器坏了之后的一种应急措施,一般情况下是不使用的。如果是为了省事或想露一手那就太不应该啦。

另外,有的驾驶员踩制动踏板时,不用脚前掌而用脚心和脚根;还有的驾驶员夏季光着脚或穿着拖鞋,女驾驶员穿高跟鞋开车,这些都不符合规定,踩制动踏板时很容易滑脱而发生意外事故。

6. 正确运用制动踏板的方法

(1) 使用制动踏板时两手应握稳方向盘。

(2) 使用液压制动时,要用右脚掌踏制动踏板,依靠膝关节的伸屈动作踏下或放松。使用气压制动时,脚跟应靠在驾驶室底板上。

(3) 踏下制动踏板的行程和速度,应根据不同的制动装置以及所要求的制动效果,分别采用立即完全踏下,先轻踏再逐渐重压或随踏随放等方式,以达到平稳减速和停车的目的。那些不正确的操作方法对行车完全是不利的,应该纠正。

(二) 检验汽车制动性能应注意的问题

汽车制动性能的好坏将直接影响汽车的行驶安全和运输效率,据有关资料介绍在公路交通事故中,由于制动系统故障造成的事故约占事故总数的40%。随着公路建设的迅速发展,现代汽车的车速越来越高,从而对汽车制动的可靠性要求将越来越高,为了及时发现隐患,减少事故的发生,必须要对汽车制动性能进行定期和不定期的检查。

众所周知,检查汽车制动性能的好坏,除了专用的仪器检查外,还可以凭借驾驶经验来进行检查。笔者根据多年的驾训教学经验,结合学员在试车时出现的问题,现总结如下,供驾驶员朋友参考。

(1) 路面的选择是否符合试车要求。试车时的路面必须要选择宽广、平坦、硬实、干燥的水泥或沥青路面。这一点非常重要,禁止在泥土、沙石和积水的路面上试制动,更不能在泥泞、冰雪路面上试制动,即使是完全符合要求的制动系统,如果在上述路面上试制动,也会出现制动不灵、跑偏、侧滑或调头等现象。严重时还会发生车辆事故。

(2) 轮胎的气压和贮气筒气压(就气压制动而言)或制动液的数、质量(就液压制动而言)是否符合要求。对轮胎气压来说,两前轮的气压是否符合要求和是否相同尤为重要。有时试制动时,发现汽车跑偏采用专用的仪器检查测量都符合要求,但往往忽略两前轮的气压值相差太大,所以这一点应引起驾驶员的注意。因为大部分车辆是靠前轮实施转向的,转向轮的各种技术要求要高于非转向轮。贮气筒内的气压和制动总泵内的制动液一定要达到要求,如果达不到要求,将影响制动力。

(3) 气压制动控制阀的最大工作气压是否符合要求。如果最大工作气压达不到该车型的技术要求,就会造成制动力不足。如果最大工作气压超过了该车型的技术要求,就会造成制动不稳现象。所以,检查控制阀的最大工作气压应该用专用检查仪器来检查。但是一般情况下都是采用经验法进行,就是在贮气筒内的气压达到规定标准后,连续试3脚制动,看气压表的指数是否下降0.2MPa,如果超过了此数值,则为最大工作气压,如果没有下降0.2MPa,为最大工作气压不够。常用车型CA1091制动控制阀最大工作气压为(0.78~0.81)MPa, EQ1090E为(0.54~0.59)MPa。

(4) 试车时的车速是否合理。这一点在试车时也是比较关键的,如果车速较低时试制动,则就不能正确反映出正常行使速度下,采用紧急制动汽车的方向稳定性,如果在车速较高时试制动,则会改变汽车原有的行使平顺性。在试制动时,要从低速到规定车速进行,这样可以避免一开始就在高速制动时发生危险的可能。常用试制动的车速是以该车型的正常行使速度和最佳经济车速为标准,CA1091、EQ1090E为40km/h左右,一般不超过45km/h, BJ2020为45km/h左右,一般不超过50km/h。估算制动距离的经验公式如表10-9所列。

表 10-9 估算制动距离的经验公式(S为制动距离,V为制动初速度)

车况 \ 车型	小型车	中型车	大型车
车况			

在用车	$S = 0.05V + \frac{V^2}{190}$	$S = 0.055V + \frac{V^2}{160}$	$S = 0.06V + \frac{V^2}{142}$
出厂新车	$S = 0.055V + \frac{V^2}{190}$	$S = 0.06V + \frac{V^2}{160}$	$S = 0.07V + \frac{V^2}{142}$

(5) 制动的运用是否得当。在试制动时必须动作快。在这里要注意一点的就是刚开始前几脚制动不能完全反映该车的制动性能,对气压制动来说,气管里面可能存在水或油,影响气路的畅通,制动系统的各运动机件还有可能出现发卡现象。所以一般情况下要多试几脚制动,看每次制动的轮胎拖印是否相同,一般两前轮短,两后轮长;如果拖印不同,再看每一脚制动汽车所跑偏或侧滑的程度是否相同。另外,对装有 ABS 的汽车,试制动时轮胎在地面上不会留下长长的拖印。ABS 系统正常的话,通过 ECU 对制动力控制,防止滑移率过大,使其保持在 10% ~ 30% 之间,即在制动过程中使“车轮—地面”附着力时刻都能得到最大的发挥。相反,如试制动时轮胎与地面留下长长的拖印,即为 ABS 有故障了。

(6) 驾驶员的方向盘把握是否正确。在试制动时,如果在人的条件反射作用下双手紧握方向盘,这时就会改变汽车在制动时的侧偏程度;在试制动时,如果双手完全脱开方向盘,汽车将会在游动间隙的推力作用下,改变了制动时方向的稳定性,所以要求驾驶员在试制动时要有正确的把握方向盘的方法。正确的方法是,双手轻握方向盘,在制动前使方向盘处于游动间隙的中间位置,在制动时要跟随前轮的转动而转动。

(7) 汽车的装载问题。汽车在制动时,从理论上说应该空车进行(这是我国的有关规定,西方发达国家是在满载情况下进行),事实上试制动也是在空车的情况下进行的,在空车时有很好的制动性能,并不代表重车时也有很好的制动性能,因为车辆载重时,随着装载货物重量的增加,重心的改变,车辆的悬架也随着产生变形,这样就会影响汽车制动时的稳定性。

(8) 要注意保护离合器和发动机。在试制动时,一定要将离合器踏板踩到底或将变速杆置于空挡位置,这样有利于保护离合器和发动机的曲轴,这是因为试制动时都是采用紧急制动,汽车的减速度和惯性非常大,如果不脱开发动机,将对离合器和发动机的曲轴造成很大的冲击力,带来不必要的损失。

(三) 制动真空助力装置检查

真空助力装置,是用制动踏板机构直接操纵,其输出力也作用在液压主缸,以助踏板力之不足。制动真空助力装置检查,主要是针对真空、伺服系统的检查,其方法如下所述。

(1) 在发动机工作前和工作后,踩下制动踏板比较用力的程度,若感觉后者省力,说明真空伺服气室工作性能良好;若发动机工作前、后分别踩制动踏板用力相当,都感到沉重,说明真空伺服气室不工作。对于真空助力装置,还可启动发动机,在真空度足够时踩下制动踏板,测出制动踏板至驾驶室底板的高度;然后将发动机熄火,松开真空罐接头或连踩数次制动踏板,使真空罐内的真空度为零,再踩下制动踏板测出其高度。两次测出的高度相当时,则说明真空助力装置工作性能差。

(2) 发动机工作中,踩下制动踏板行程过大,则表明真空助力液压工作装置故障。

如密封圈失效漏油,需更换新件;增压油缸出油阀座密封性差,可拆开进行研磨修理。

(3) 检查控制阀的空气阀是否漏气。可将几根棉线的一端放在滤清器的进气口处,发动机工作时不踩制动踏板,棉线能被吸入,则表明控制阀的空气阀漏气;如果棉线不能被吸入,但踩下制动踏板时却能吸入,表明空气阀不漏气。

(4) 发动机在工作时,踩下制动踏板不动,并拔出动力缸后壳体上的堵塞,用手感觉有吸力,则可能是膜片破裂、真空阀或气压活塞漏气,应更换处理。

(四) 制动四回路压力保护阀性能检查

检查四回路压力保护阀的技术状况,可在贮气罐气压上升至 800kPa 时,用车上双针气压表进行。

(1) 检查时,打开任何一个贮气罐(如前轮制动贮气罐)的放污开关,同时观察气压表两指针的指示情况。

(2) 指示前制动贮气罐气压的指针,将由所指气压的最高位置逐渐向左偏转至最低的位置,而指示中、后贮气罐气压的指针,虽然也由所指气压的最大位置向左偏转,但偏转到 450kPa 时即向右偏转,显示气压回升到 700kPa,并且稳定在 700kPa。

(3) 中、后贮气罐气压和前轮贮气罐一样不能回升,则表明保护阀已坏,应拆卸检修或更换。

(4) 若中、后贮气罐气压虽能回升,但不稳定在 700kPa 的位置,说明保护阀调整不当,应拆下,在专用试验台上调整,然后再装复使用。

(五) 继动阀的维护

1. 继动阀的检查

(1) 当气压达到 700kPa 时,查听继动阀处应无漏气声。否则,表明继动阀的进气阀关闭不严。然后踩下制动踏板,若该处有漏气声,则表明继动阀的排气阀门关闭不严,应清除排气阀污物,保持完全接触。

(2) 检查继动阀活塞和两阀门的运动情况。可在继动阀的控制管口和制动管口处分别接一个气压表,然后慢踩制动踏板,当控制管口处的气压表数值为 30kPa 左右时,制动管口处气压表指针应刚刚摆动。否则,应清洗活塞及两用阀门或更换密封圈。

(3) 当制动踏板处于任意制动位置不动时,两只气压表的指针数值应基本相同。

2. 继动阀的维护注意事项

(1) 维护中,继动阀内部应保持清洁,以免活塞及两用阀发卡,造成制动力矩减小或制动不易解除等故障。

(2) 若空气压缩机窜油,应及时修理,防止油污造成继动阀橡胶件发胀。对于老化变质、失去弹性的橡胶件,应及时更换,不可勉强使用。

(3) 进、排气阀密封性差时,应及时更换。

(六) 感载阀的维护

南京依维柯 S 系列、东风 EQ1141G 型汽车和斯太尔 91 系列上均装有感载阀。它根据汽车的载荷大小,来改变后制动回路中的压力,以控制制动力的大小。如斯太尔 91 系列汽车满载时,中、后轮制动气室的气压最大可达 750kPa;而装载质量减小,前轮制动气压为 750kPa 时,中、后轮制动气压应小于 750kPa。不同车型的感载阀的调整特性,略有

不同,使用中应定期检修。

1. 南京依维柯 S 系列感载阀的检查

(1) 当拆卸感载阀时,应仔细检查阀体内表面是否光洁,有无锈蚀和擦伤的痕迹。若有轻度擦伤和锈蚀,可用细砂纸打磨光。若阀体内表面擦伤严重,应更换感载阀总成。

(2) 检查柱塞是否磨损过甚,可用外径量具测量,柱塞直径应为 19.05mm。若发现柱塞表面有轻度划伤,可用细砂纸磨光,有重度划伤或严重磨损,应更换总成。

2. 斯太尔 91 系列感载阀的检查

若汽车在满载运行中出现制动力不足,排除其他原因之后,主要是摆杆的位置不准确和感载阀支架断裂或固定螺栓松动。

(1) 感载阀支架断裂,可采用焊修或更换总成。

(2) 紧固螺栓,避免改变感载阀位置使之失调。

(3) 重新对摆杆的位置进行调整。

(七) 复合式制动气室维护

(1) 装配中,应注意弹簧制动气室中部的两个进气管接头,切不可装反,若前、后两个气室的进气管接错,将不能起到应有的制动效果。

(2) 装配或维护制动气室时,不可忽视防尘套的作用。当防尘套损坏时,应及时更换,以免污物进入而影响制动性能。

(3) 装配贮能制动的大弹簧时,应用专用工具,以保证安全。

(4) 制动气室的所有橡胶件,维修中不得用油洗,以免变形损坏。可用干净布擦拭或用乙醇清洗。

(5) 维护装配中,应对各运动件表面涂以适当润滑脂,以保证运动自如。

(八) 制动液的加注与排气

制动液在使用中会自然消耗或渗漏,若液面下降过多未及时添加,液压制动系统内有空气渗入,使制动性能降低,则必须加注制动液和排除空气。

1. 加注制动液

(1) 擦净加注口,拧下加液盖,疏通通气孔。

(2) 加注制动液至液面距加注口(15~20)mm,将加液盖拧紧。

2. 排除系统中空气的方法

(1) 拧开贮液罐盖,按相同牌号加满制动液。

(2) 擦净右后轮轮缸放气螺塞周围,并将放气软管装在放气螺塞上,另一端插入装有制动液的容器内。

(3) 连续踩几下制动踏板,且踩到底不动,松开放气螺塞 1/2 圈,直至容器内没有气泡为止。在抬起制动踏板前,应先拧紧放气螺塞。

(4) 反复进行排气时,应注意贮液罐的液面高度,制动液不足时应及时添加。

用同样的方法对其他轮缸进行排气。

(九) 制动踏板自由行程调整

液压式行车制动的踏板自由行程,实际上是指制动主缸推杆球头与活塞之间的间隙在制动踏板行程上的反映,可通过改变推杆的长度来进行调整。

气压式行车制动的踏板自由行程,实际上是指制动阀排气间隙在制动踏板行程上的反映,可通过拉臂上的自由行程调整螺钉进行调整。如图 10-32 所示,为 EQ1092 型汽车制动踏板自由行程的调整方法。

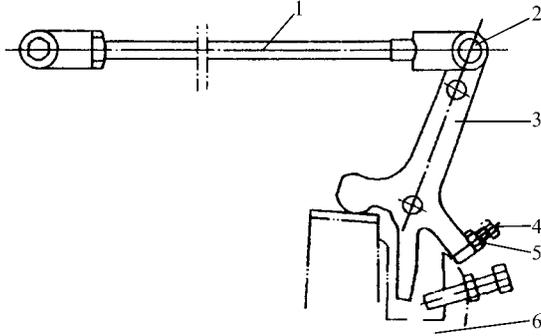


图 10-32 EQ1092 型汽车制动踏板自由行程的调整
2—连接销 3—制动阀拉臂 4—调整螺钉 5—调整螺钉锁紧螺母 6—制动阀上体。

1. CA1092K2 型柴油车制动踏板自由行程的调整

该车型制动踏板自由行程取决于制动阀的排气间隙,使用中一般不需要调整。但如果维修后,放松制动踏板时排气缓慢,说明排气间隙过小,则需要调整。调整方法如下所述。

(1) 先拆下制动阀中壳体与下壳体的连接螺栓,取下下壳体,拔出下腔小活塞,拆下卡环,取出阀门,再将壳体外拉臂上的调整螺钉旋进,使上活塞下端与中壳体阀中的间隙(即排气间隙)减小,则踏板自由行程减小。反之,则增大,应调整至规定值(1~1.4)mm,最后将调整螺钉的锁紧螺母紧固。

(2) 拆下下部排气口卡环,取出下阀门后,将壳体外部拉臂上调整螺钉旋进或旋出,使小活塞下端与下壳体阀口间的距离为(1.5~1.9)mm,最后紧固调整螺母。采用此法调整测量间隙时,需注意将下腔室小活塞往上推,避免因小活塞回位弹簧张力弱而调整失准。

2. EQ1141C 型柴油车制动踏板自由行程的调整

先松开制动踏板内侧的挺杆锁紧螺母,转动挺杆改变其长度,使制动踏板的自由行程为(12~18)mm,然后拧紧锁紧螺母。

按要求调整后,制动踏板应无涩滞且能踩到底。

3. 斯太尔 91 系列汽车制动踏板自由行程的调整

制动踏板通过一套连接杠杆与主制动阀连接,控制杠杆与主制动阀摇臂通过一长度可调的长孔拉杆连接。检查、调整时,应在踏板自由状态下,观察主制动阀摇臂的连接销在连节拉杆销孔后面的间隙是否准确。该间隙的大小确定制动踏板自由行程的大小,当自由行程过大或过小时,可通过连节拉杆的调整螺母进行调整。

(十) 制动器间隙的调整

制动蹄片与制动鼓之间,必须留有一定的间隙,常见车型制动器间隙,如表 10-10 所

列。制动器间隙不符合要求,将直接影响汽车的制动性能。蹄片间隙过大,使得制动迟滞时间增长,制动距离加大,汽车行驶的安全性降低;蹄片间隙过小,使制动不能彻底解除,增加了行驶阻力,加速了制动鼓与蹄片的磨损。各车轮制动器间隙不一致,将会出现制动跑偏,同样影响行车安全。因此,在车辆维护、更换蹄片、修理制动器后,均应对蹄片间隙进行检查调整。

表 10 - 10 摩擦片与制动鼓间隙

车 型	凸轮端(上端)/mm	支点销端(下端)/mm
CA1091	0.40 ~ 0.70	0.20 ~ 0.50
EQ ₁₀₉₀ EQ ₂₀₈₀	0.40 ~ 0.70 0.60	0.20 ~ 0.40 0.25
BJ2020	0.30	
EQ ₁₁₀₈ EQ ₁₁₁₈	前轮 0.40 ~ 0.55	前轮 0.25 ~ 0.40
	后轮制动蹄中部 0.70	
斯太尔 91 系列	旋动制动臂上调整螺钉使车轮锁死,然后回旋 3/2 圈	

1. 气压制动器间隙的调整

制动器间隙的调整,分简易调整和全面调整。只通过转动调整臂蜗杆改变蹄片间隙,叫做简易调整;通过对调整臂蜗杆和支点销配合调整,达到蹄片间隙要求,叫全面调整。在平时车辆使用中,只作简易调整即可达到要求。但当简易调整不能达到要求时,应进行全面调整。

蹄片间隙的调整,必须在轮毂轴承紧度调好后进行。图 10 - 33 所示为解放 CA1091 车轮制动器间隙调整。

1) 简易调整

(1) 架起车桥,使车轮能自由转动。

(2) 用规定的厚薄规在蹄片上端和下端检查间隙。

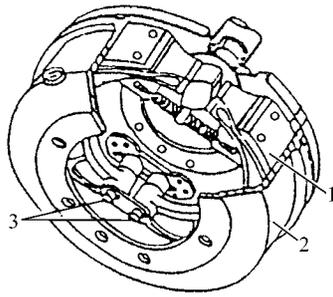
(3) 转动制动臂上的蜗杆,如图 10 - 34 所示,调整上端间隙,前轮顺时针方向转蜗杆,间隙变小,反之增大;后轮逆时针方向转动蜗杆,间隙变小,反之增大。调整时,反复拉动厚薄规,当感觉到有轻微阻力时,即为合适。当间隙调好后,发现制动蹄片与制动鼓仍有轻微摩擦声音时,允许将间隙稍许放大一些。

2) 全面调整

(1) 架起车桥,使车轮自由转动。

(2) 旋松蹄片支点销的锁紧螺母,转动支点销,使蹄片下端向制动鼓靠近,再转动制动臂调整蜗杆,使蹄片上端向制动鼓靠近,如此反复调整,直至两蹄片上下两端均与制动鼓全面接触、抵紧,制动鼓无法转动为止。

(3) 转动制动臂调整螺杆,使摩擦片与制动鼓脱离接触,出现间隙,并用厚薄规检查上、下两端间隙,如下端间隙不合适,可稍微转动支点销少许,上下配合进行,直至间隙符



10 - 33 CA1091 车轮制动器示意图

1—制动蹄片 2—制动鼓 3—支点销。

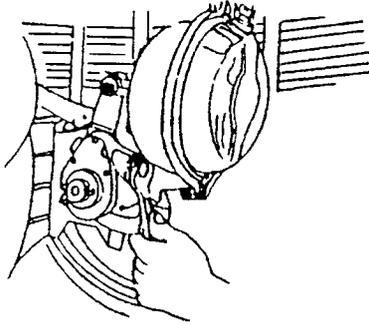


图 10 - 34 转动螺杆示意图

合规定为止。

(4) 将支点销固定螺母锁紧。在实际调整过程中,有时出现一边间隙大,一边间隙小。这时,对前轮制动器,可将凸轮轴支架上3个固定螺钉旋松;以后轮制动器,可将凸轮轴两端支架上的固定螺钉旋松,然后用榔头敲动凸轮轴,往间隙大的一边靠近。如果仍无效果,还可在间隙大的一边蹄片与凸轮接触部位上套一铁套,在铁套中塞入不同厚度的铁片以进行调整。

2. 液压制动装置车轮制动器的调整

液压制动蹄片与制动鼓间隙的调整,如图10-35所示,具体调整步骤如下。

(1) 支起车桥,使车轮能自由转动,旋松支点销上的固定螺母。

(2) 转动支点销,使偏心记号相对(此时蹄片下端与制动鼓间隙最大)。

(3) 将上端调整凸轮按图10-35所示的箭头方向转动,使蹄片上端与制动鼓接触,并使制动鼓转动较为困难。

(4) 将支点销按图10-35所示箭头方向转动,使蹄片下端向制动鼓靠紧,然后将支点销向相反方向转回一半的位置,则蹄片下端间隙相当于原来间隙的一半左右。此时,制动鼓仍可转动。

(5) 重复步骤(3)、(4),直至蹄片上、下端与制动鼓接触为止。

(6) 最后将上端调整凸轮向相反方向逐渐转动,使蹄片上、下两端稍有间隙,而制动鼓可灵活转动,即为调整合适。调整时,可用厚薄规测量,调好后应将支点销固定螺母锁紧。

在平时调整蹄片间隙时,一般作简易调整,即转动偏心调整凸轮使蹄片间隙调整合适。

BJ2020汽车前轮制动器是单向助势平衡式制动器,其每一制动器间隙的调整方法与

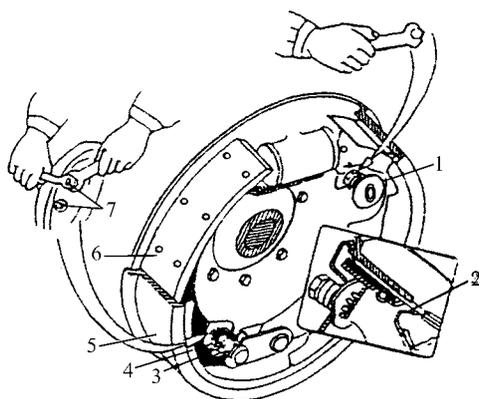


图 10-35 BJ2020 车轮制动器的调整示意图
 —调整凸轮 2—支点销 3—支点销标记 4—制动蹄轴；
 —制动鼓 5—制动蹄及摩擦片 7—制动蹄轴相对标记。

上述调整方法相同。

（十一）驻车制动器蹄片间隙调整

1. EQ1118G6D1 型汽车驻车制动器的调整

该驻车制动器为中央鼓式，操纵机构为轴联动式。其调整方法如下。

（1）将操纵手柄放松至最低位置。拧松软轴锁紧螺母，使摇臂与地面成 15° 的夹角，再拧紧锁紧螺母。

（2）拧松制动拉杆的锁紧螺母。将操纵手柄拉起（7~9）个齿响后，旋紧制动拉杆的调整螺母，使制动蹄外张，处于完全抱死状态。

（3）将操纵手柄放松到最低位置再向上拉。其空行程只允许有两齿响，第三齿响开始有制动的感觉，拉起第（7~9）个齿响时，必须满足汽车驻车制动要求。

（4）拧紧制动拉杆的锁紧螺母。

（5）调整后的要求。完全放松驻车制动操纵手柄，汽车在行驶中驻车制动器应无发热现象，拉紧操纵手柄（7~9）响时，汽车满载应能可靠地停在约 18° 的坡道上。

2. CA1091 型汽车驻车制动器蹄片间隙的调整

CA1091 型汽车驻车制动鼓与蹄片间隙为（0.30~0.35）mm。具体调整步骤如下。

（1）拆下连接传动杆与摇臂的平头销，并将操纵杆放松到前面的极限位置。

（2）使拉臂同水平线成 30° 夹角。

（3）取下驻车制动鼓检查孔密封塞，将螺丝刀伸到检查孔中，向上拨动间隙调整器的齿，使蹄片张开，直到摩擦片与制动鼓工作面接触，消除间隙为止。

（4）用螺丝刀向下拨动间隙调整器的齿，使其转动（10~12）个齿。此时，在蹄片中部的间隙应为（0.30~0.35）mm。

（5）用手转动制动鼓时，应能自由转动，不允许有严重摩擦现象。

（6）调节传动杆的长度，然后连接到摇臂上，此时上述间隙应保持不变。

（7）仔细检查开口销及螺母的安装情况。

（8）在装配过程中，可适当调整棘爪拉杆的长度以保证棘爪拉杆与手柄的圆柱销面

不露出操纵杆,并且按下手柄时又能使棘爪由齿板的齿槽中脱出。

(9) 调整完后,拉驻车制动操纵杆,棘爪在齿板上移动(5~8)个齿时,驻车制动鼓应完全被制动(用手转动制动鼓,鼓不得滑转)。

(10) 最后装上制动鼓检查孔的密封塞。

北京 BJ2020 型汽车驻车制动器间隙为 0.25mm,调整方法与解放 CA1091 型汽车相同。当间隙调好后,手柄自由行程长度不合适时,可将手柄推到底脱开拉线连接叉与驻车制动臂的连接,转动连接叉,使连接叉上的销孔对正摇臂销孔,然后插上圆柱销并锁住。调好后拉动驻车制动杆时,应有(7~11)响,并能按规定停车。

3. EQ1090 型汽车驻车制动器蹄片间隙的调整

EQ1090 型汽车驻车制动器蹄片间隙为(0.20~0.40)mm,其间隙的调整也分全面和简易调整两种。全面调整与车轮制动器的调整方法相同。现主要介绍简易调整方法。

先将驻车制动器操纵杆向前松到极限位置,拧进拉杆上的球形螺母,缩短拉杆长度则自由行程减小。如自由行程仍偏大,则需调整摇臂与凸轮的相应位置。

其步骤是:先将驻车制动操纵杆放松至极限位置,卸下摇臂端部的夹紧螺栓,取下摇臂,并逆时针方向(从前向后看)错开数个齿,重新调整拉杆的调整螺母,直到拉动驻车制动操纵杆有(3~5)响行程,操纵杆明显感到吃劲有力,并能将汽车停住。操纵杆放松后,驻车制动鼓与蹄片有适当的间隙。最后锁紧拉杆上的调整螺母。

二、气压制动装置故障的诊断口诀

(一) 制动不灵故障的诊断口诀

1. 故障现象

汽车制动时,车速降低幅度太小,汽车紧急制动时不能迅速停车,制动时间或距离过长,停车察看时,地面没有轮胎拖印或拖印很短。

2. 故障原因

(1) 空气压缩机不正常,贮气筒气压不足。

风扇皮带老化。压缩机阀座松动漏气,阀门卡滞损坏。压缩机活塞环与缸壁间隙过大。贮气筒或各管路接头漏气。

(2) 制动踏板行程,控制器调整不当。

控制器平衡弹簧预紧力过小、出气阀回位弹簧过硬。控制器调整不当,使最大工作压力过低。制动器踏板自由行程过大。调整臂调整不当,制动气室杆行程过小或推杆歪斜。控制器膜片,接头处有漏气。

(3) 车轮制动器故障

① 制动器间隙调整不当,制动蹄片与制动鼓间隙过大或制动时贴合不良,接触面过小,制动鼓圆度超差,起槽,磨损严重。

② 蹄片沾有油污,表面烧焦硬化及蹄片破裂磨损过薄,铆钉外露,制动器凸轮或支销润滑不良,转动困难,工作阻力过大或左右凸轮装反。

空压机坏充气低 皮带老化阀漏气；
 塞环缸壁磨损大 管路不严漏气查；
 控制踏板调行程 调整不当气不增；
 平衡过软平衡快 有效气压得不到；
 接头膜片松破漏 蹄片与鼓间隙大；
 失圆起槽磨损重 推杆歪斜调不当；
 润滑不良凸轮锈 左右凸轮方向错；
 油污烧蚀铆钉露 均使摩擦作用减。

3. 故障诊断(见图 10 - 36)

检查空压机工作状况及皮带是否老化打滑。检查制动鼓与蹄片间隙是否标准。检查制动踏板自由行程是否标准。检查制动器最大工作气压是否符合要求。分解检视制动器的技术状况。

(二) 制动跑偏故障的诊断口诀

1. 故障现象

运行当中用制动 同轴两轮力不同；
 驻车车身呈偏移 紧急制动更厉害。

汽车使用制动时 同轴左右两轮制动效果不一样 从而使汽车在制动时车身发生偏斜 紧急制动时 汽车出现扎头或甩尾现象。

2. 故障原因

1) 左右轮制动器制动力不一致

制动鼓与蹄片间隙不一致 两侧鼓与蹄片接触面相差较大。两侧制动器技术状况相差较大等。两侧制动器回位弹簧弹力不一致 个别制动蹄销轴、凸轮锈蚀发卡。

检查空气压缩机 皮带阀门和滤器；
 气压高低查行程 控制器上调螺钉；
 鼓与蹄片间隙大 依据标准调与查；
 控制器上调气压 漏气检查管与阀；
 油污破裂鼓失圆 检查起槽露铆钉；
 不灵故障莫忽视 发现问题必根治。

2) 左右车轮制动器操纵力不一致

个别制动气室连接软管腐蚀、老化、堵塞、破裂、通气不畅或接头漏气。个别制动气室膜片破裂、老化 气室弹簧疲劳或折断。制动气室推杆外露程度不等 伸张行程不同 个别推杆弯曲变形或发卡。制动凸轮转角相差过大 支架磨损不一 凸轮轴颈与支架套锈蚀发卡。

3) 其他因素造成的制动力不一致

左右轮胎花纹、气压不一致。车架变形或前桥移位、偏斜 左右侧轴距不等。

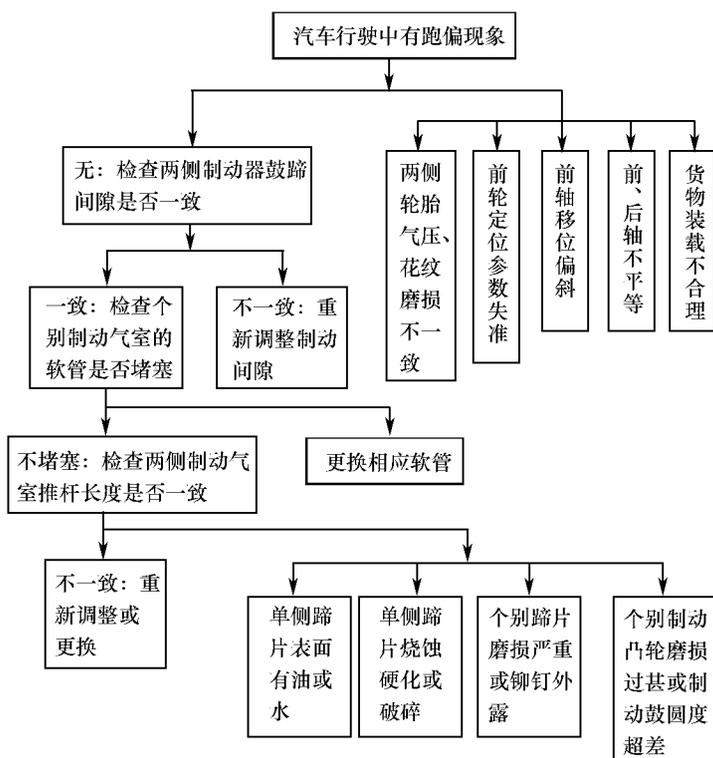


图 10 - 37 制动跑偏故障的诊断框图

③ 如左右制动气室工作气压正常,但推杆伸张速度不等。

④ 分解检查制动气室,检查膜片及回位弹簧。

⑤ 若制动气室良好,检查车轮制动器是否清洁,润滑驱动凸轮轴和制动蹄销轴。

(2) 如两侧制动气室推杆伸张速度相等应查推杆行程和制动器间隙。

① 检查制动气室推杆行程是否过大。

② 检查两车轮制动器间隙是否相差较大。

③ 分解检查制动器技术状况(油污、磨损及铆钉)。

(3) 检查轮胎花纹,气压是否符合要求,后轮内外直径差是否过大,装载是否合理等。

汽车制动向右偏,右侧制动力来检;
制动气室看工况,推杆伸张查气量;
检查膜片及弹簧,蹄销凸轮制动器;
两室推杆伸速差,鼓蹄间隙查差异;
油污磨损铆钉露,胎纹气压是否同。

(三) 制动不稳故障的诊断口诀

1. 故障现象

汽车行驶踩制动 停车不稳轮跳动。

汽车制动时 汽车不能平稳地停下来 而产生跳动的现象。

2. 故障原因

(1) 制动鼓圆度超差 制动鼓与蹄片的间隙大小不均 导致摩擦力增长不均匀。

(2) 制动蹄摩擦片铆钉松动 制动时 蹄片与制动鼓间的摩擦力使蹄片克服松动量而滑动。

(3) 轮毂轴承松旷 使车轮发摆 制动时易造成制动器内部部分摩擦力增长不均匀。

鼓与蹄隙不均匀 鼓因失圆磨不均；
铆钉松动压力损 摩擦间断不平稳；
轴承松旷轮发摆 摩擦不均车不稳。

3. 故障诊断(见图 10 - 38)

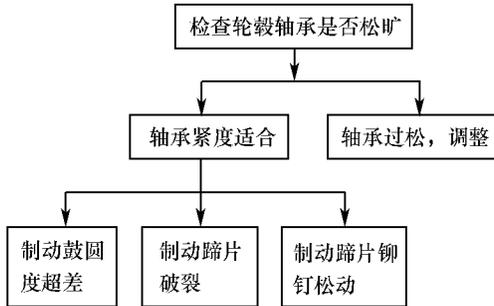


图 10 - 38 制动不稳故障的诊断框图

检查轮毂轴承是否松旷。通过制动鼓检视孔 用螺丝刀撬动制动蹄片 观察蹄片有无松动现象。分解制动器 检查制动鼓是否失效。

支车检查鼓轴承 拨动蹄片看松动；
使用是否动支销 测量间隙可均衡；
分解检查鼓失圆 摩擦是否露铆钉；
鼓蹄贴合看缝隙 超过标准要磨平。

(四) 制动失效故障的诊断口诀

1. 故障现象

行驶之中踩制动 连续踏踩无作用；
车速不减也不停 制动装置故障生；
制动失效禁止用 行车安全很重要。

汽车在运行中 将制动踏板踏到底 制动装置不起作用 或者在使用一次和几次制动

后,制动装置突然不起作用。

2. 故障原因

1) 贮气筒无气或气量不足

空气压缩机皮带折断或打滑。放水阀、放气阀形状关闭不严或未关。控制器进气阀口关闭不严,压缩空气自动从排气口排出。单向阀卡滞或制动管路堵塞,冬季因管路中积存的油、水结冰造成堵塞。

2) 贮气筒内有气,但制动不起作用

制动软管、控制器或制动气室膜片破裂,制动时压缩空气从破裂处漏出。控制器排气阀间隙过大,制动时进气阀不能打开。使用一次或几次制动后,控制器排气阀因锈蚀而卡滞,造成控制器排气口漏气。车轮制动器失效。

贮筒无气或气少,空压机上故障找;
水阀气阀开关坏,进气排气阀不严;
单向阀卡管堵塞,贮筒有气无制动;
控制器与制动管,制动气室膜片坏;
气阀间隙大打不开,锈蚀卡滞制动坏。

3. 故障诊断(见图 10 - 39)

(1) 在使用一次或几次制动后,控制器自动排气,应检查控制器是否清洁,润滑控制器进、排气阀总成。

(2) 观察气压表,当气压表示为零时。

检查空气压缩机皮带是否折断或过松。拆下空气压缩机出气管,发动机工作时,察听空气压缩机是否有漏气声,若无泵气声,应拆检空气压缩机。若有泵气声,用拇指堵住出气口,若感到泵气量很大,应进一步检查单向阀,制动气管是否卡滞、堵塞。

(3) 气压表指示正常,踩下制动踏板观察气压表的变化情况。

气压下降很小或没有下降,则说明控制器进气阀不能打开。踩住制动踏板气压不断下降并有漏气声,应检查漏气部位,如各管路接头有无松动,气室膜片有无破裂等。气压下降正常(40~50)kPa,且无漏气声,说明故障在车轮制动器,如制动器蹄上有水或油污等,应拆检车轮制动器。

制动用后自排气,首要拆检控制器;
察看气表若指零,气泵皮带断与松;
气表指示为正常,单向阀与气管查;
踏下制动有漏气,膜片气管排气阀;
凸轮支销不动作,锈蚀发卡要润滑;
运行当中突出现,管裂膜破皮带断。

(五) 制动发咬故障的诊断口诀

1. 故障现象

汽车行驶中,在踩下制动踏板进行制动后,再松抬制动踏板,解除制动时出现的下列情况。

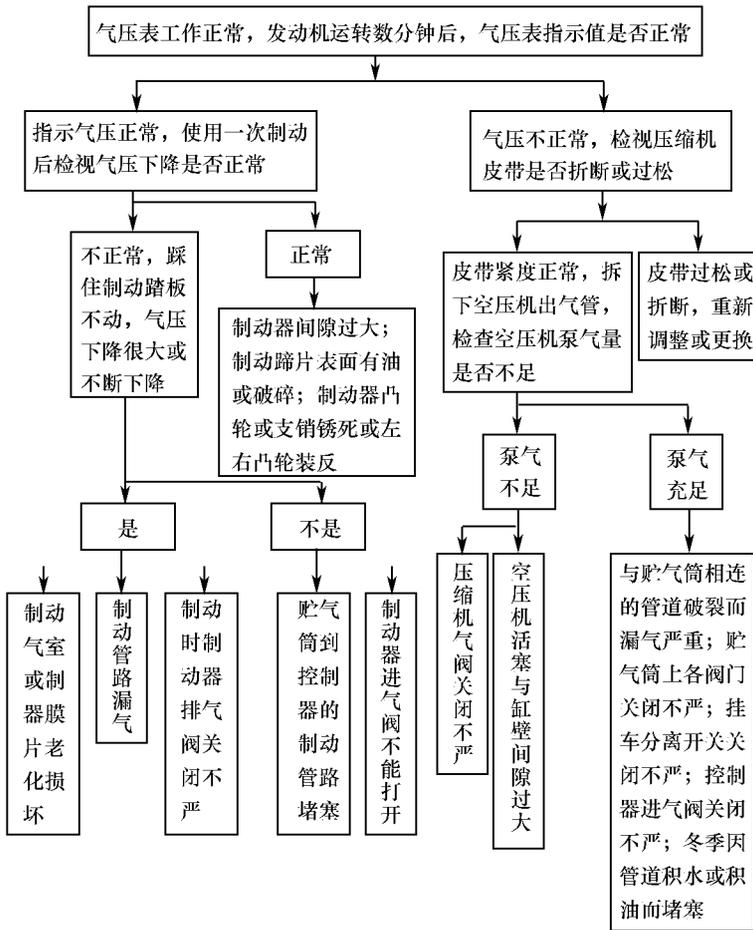


图 10 - 39 制动失效故障的诊断框图

汽车不能立即起步或感到加速困难行驶无力。停车后触摸制动鼓感到发烫。制动阀不排气或排气缓慢，制动灯不灭或亮的时间较长。

2. 故障原因

1) 由控制器故障引起的原因

控制器排气阀调整不当或排气阀弹簧过软，使排气阀开度不足或不能全开，造成排气困难。控制器导向座锈蚀卡滞。

2) 由车轮制动器故障引起的原因

制动鼓与制动蹄摩擦片之间间隙过大。制动蹄回位弹簧折断或疲劳过软。制动凸轮轴，制动蹄支承销轴有污物卡滞、锈蚀等，致使制动蹄回位缓慢或不能回位。制动器的蹄片、制动鼓、凸轮等磨损严重，制动时，凸轮转角过大，达到持平位置，在解除制动时，凸轮卡住。

3) 其他原因

制动踏板无自由行程。制动踏板轴卡滞、锈蚀或制动踏板到控制器位臂之间传动构

件卡滞或运动干涉,制动踏板回位弹簧过软或折断。制动气室推杆伸出过长或弯曲变形而歪斜卡阻或回位弹簧疲劳折断。制动气室油污过多,膜片老化,冬季因积水结冰而卡住,制动软管老化不畅通等。

3. 故障诊断与排除(见图 10 - 40)

汽车制动发咬可分为全车发咬和个别发咬,在诊断制动发咬故障时,应先分清是全车发咬还是个别发咬,其方法是通过路试来判别,路试中使用数次制动,在汽车行驶一定里程后停车检查各轮制动鼓的温度,若全部车轮鼓发热,则为全车发咬;若只有个别制动鼓发热,则为个别发咬,然后再作进一步的诊断。

若为全车发咬,主要检查控制器和控制器之前的因素。

(1) 检查制动踏板有无自由行程。其方法是用钢板尺测量踏板不起作用的空程,也可凭经验感觉实施测量。

(2) 检查控制器排气阀排气间隙。其方法是将制动踏板踩到底并迅速放松,这时排气应短促有力畅通,若排长缓慢无力或间断,为排气间隙过小,若无排气声,为没有排气间隙。这两种情况均应分解检查排气阀的技术状况,并进行必要的清洁或修复。若排气阀的技术状态良好,能达到全开,但仍有残存空气,则应检查操纵传动机构有无发卡、锈蚀或踏板回位弹簧折断、疲劳过软等,必要时给予调整、修复或更换。

若为个别发咬(个别制动鼓烫手)则故障在控制器后的部位,应着重检查对应车轮制动器的技术状况。

(1) 检查调整制动器间隙,使之符合要求。

(2) 检查对应的制动气室推杆有无歪斜、变形或伸出过长,若有予以调整或修复,同时查看制动软管是否老化不畅通,拆检制动气室回位弹簧有无折断等,若有予以更

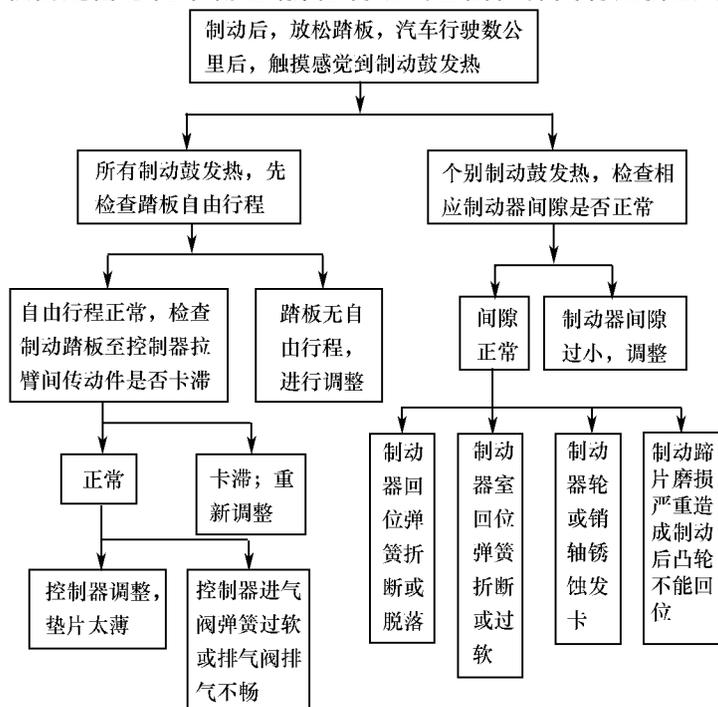


图 10 - 40 制动发咬故障的诊断框图

换。

(3) 分解检查制动器的技术状况,检查凸轮和销轴有无锈蚀发卡,回位弹簧有无脱落、折断,制动鼓、蹄片等是否磨损过甚而造成凸轮卡住,必要时进行调整、修复或更换。

三、液压制动系统故障的诊断与排除

液压制动装置是将踏板力转换成液压能的形式来传递制动力的,其传动机构简单,但制动器产生的制动力矩与踏板力成线性关系。若轮胎与路面的附着力足够,汽车所受到的制动力也与踏板力成线性关系。这项性能称为制动踏板感(俗称脚感),驾驶员由此可以直接感受到汽车制动装置的各种工况是否正常而快速诊断。液压制动系统常见的故障有制动不灵和制动发咬。

(一) 制动不灵

1. 故障现象

汽车行驶中,迅速将制动器踏板踩到底,汽车不能立即减速,停车。其制动减速度小,制动距离过长。

2. 故障原因

(1) 踏板自由行程过大。

(2) 制动总泵内制动液不足或补偿孔堵塞,总泵皮碗、皮圈老化、发胀、变形或被踏翻。

(3) 制动总泵活塞与缸体磨损过量而松旷漏油,回油阀密封不良,出油阀弹簧折断。

(4) 制动分泵皮碗老化、发胀,活塞卡滞,分泵活塞与缸体磨损过量而松旷漏油。

(5) 制动蹄片磨损严重,制动器间隙过大或间隙调反。

(6) 制动鼓圆度超差、起沟或磨损过薄,制动蹄片表面有油、烧蚀硬化、铆钉外露等。

(7) 液压制动系统中渗入空气,或制动系统温度过高,管路中制动液气化,形成气阻。

(8) 油管凹陷,接头松动渗漏,制动轮管老化、破裂或堵塞。

3. 诊断与排除

当汽车的液压制系统出现制动不灵时,可采用“三脚制动”(轻踏、快踏和连踏)凭“脚感”法来快速诊断。其具体排除步骤如下。

第一脚制动 轻踏

(1) 用脚尖或前脚掌轻踏制动踏板。若把踏板踏到全程的 $2/3$ 时才感到有制动阻力,则说明踏板自由行程过大,应予调整。

(2) 当用前脚掌轻踏制动踏板若踏下制动踏板时感觉踏板比以前硬,甚至踏不动,则说明制动总泵及分泵皮碗发胀、变形以致卡死或由于制动液使用过久产生的沉淀阻塞了管路。应更换制动液及制动皮碗,并清洗制动管路;若踏下制动踏板时感觉软绵绵的,并富有弹性,则说明液压制动管路内有空气或制动液受热气化,应拧紧管路接头,根据不同车型,按规定要求进行放气。

(3) 若踏下制动踏板后松开,此时踏板不能回到原位,则说明制动总泵回油阀或回油孔也堵塞。若此时总伴有“扑哧、扑哧”的响声,则说明制动总泵皮碗被踏翻。应疏通总

感回油阀或回油孔,重新装配或更换总泵皮碗。

第二脚制动 快踏(即用脚掌快速踏下制动踏板)

(1) 装有快速自锁接头的液压制动系统若出现“轻踏”制动踏板时制动有效,而快踏制动踏板时制动无效,则说明是快速自锁接头装反或接头处两个弹簧力调整不当所致。这样在“快踏”制动踏板时,接头球部产生自锁现象,制动液不能通过。遇到这种情况,应重新装配,并将来油端压紧弹簧弹力适当调低。

(2) 若在“快踏”时,感觉踏板自由行程较小,制动有效,而在缓慢踏下制动踏板时,感觉自由行程较大,制动无效,则说明制动总泵皮碗老化,磨损过甚。保持对制动踏板的压力不变,此时若感觉踏板在继续向下移动,则说明制动管路中有渗漏现象。首先进行外部检查制动管有无破裂,管接头处有无松旷,再检查总泵推杆防尘套处和车轮制动分泵处有无制动液漏出,若没有制动液漏出,则说明总泵或分泵皮碗老化破裂或被踩翻,应予以更换。

第三脚制动 连踏(即连续踩踏几次制动踏板)

(1) 若连续踩几次制动踏板,踏板终于到底且无反力,则说明故障原因是总泵贮液室内缺少制动液,进油孔和贮液室盖通气孔堵塞或机械连接机构脱落或制动皮碗破裂或被踏翻。此时,应向贮液室内添加制动液,疏通通气孔,更换制动皮碗。

(2) 若连续踩几次制动踏板,踏板能升高,且制动效能有好转,则应检查踏板自由行程和车轮制动器间隙。

(二) 制动发咬

1. 故障现象

汽车行驶中,使用一次或几次制动后,汽车起步和加速困难,汽车行驶一定里程后,制动鼓有发热现象。

2. 故障原因

制动踏板无自由行程。制动鼓与制动蹄摩擦片之间间隙过小,制动蹄回位弹簧折断或疲劳过软。制动液太脏或精度过大,使得回油困难。总泵旁通孔回油孔堵塞;总泵或分泵皮碗或皮圈老化、变形、发胀。总泵活塞回位弹簧过软或折断或活塞卡滞。

3. 故障诊断与排除

先根据故障现象确定是全车发咬还是个别部位发咬,再作进一步的诊断。

1) 若全车制动发咬

(1) 检查制动踏板有无自由行程。

(2) 打开贮液室盖,用“连踏”制动踏板的方法,观察回油情况。若回油缓慢或不回油,应检查制动液是否太脏或粘度过大。若制动液纯清,这时踩一次制动后,放松制动踏板,并拧松任意一个分泵放气螺栓,喷出制动液。全车制动发咬现象解除。

2) 若个别车轮发咬

(1) 先支起制动发咬的车轮,拧松分泵排气螺栓,若制动液急速喷出后制动蹄回动,检查制动油管是否堵塞。

(2) 放液后,若制动蹄仍不能收回,检查制动器间隙是否过小。

(3) 若上述检查均正常,则分解检查分泵活塞、皮碗和其他造成制动蹄回位不良的因素。

四、手制动器故障的诊断

(一) 制动失灵故障的诊断

1. 故障现象

拉紧手制动器后,用2挡起步,发动机转速下降,并能顺利地起步。

2. 故障原因

手制动拉杆调整过长。摩擦片与制动盘(鼓)间隙过大或接触面积过小。摩擦片表面沾有油污。摩擦片烧蚀硬化或铆钉外露。手制动器各销轴承磨损过甚,间隙过大。制动盘(或制动鼓)磨损起槽而与摩擦片接触不良等。

3. 故障诊断与排除

(1) 检查调整拉杆长度和摩擦片与制动盘(或制动鼓)之间的间隙以及制动蹄是否松动。

(2) 若调整紧定无效,则进行分解检查。检查制动蹄片表面是否有油污,蹄片是否烧蚀硬化、磨损严重或铆钉外露;同时检查制动盘(鼓)有无变形、磨损起槽等,必要时,给予修复或更换。

(二) 手制动杆不能固定故障的诊断

1. 故障现象

手制动拉杆紧后,不能固定在所需制动位置上。

2. 故障原因

棘爪拉杆弯曲或棘爪轴脱出。棘爪或弹簧折断。棘爪与扇齿磨损过甚而滑牙。拉杆变形而移动不灵。止退棘爪压紧弹簧或驱动棘爪压紧弹簧失效或折断,棘轮装置粘有油污等。

3. 故障诊断与排除

检查拉杆有无变形,有变形予以校正。检查棘爪和扇齿磨损情况,必要时进行修复或更换。检查棘爪或弹簧有无折断,棘爪轴有无脱出等。

(三) 制动发咬故障的诊断

1. 故障现象

放松手制动杆后,汽车仍不能完全解除制动作用,汽车在行驶中手制动盘(鼓)过热。

2. 故障原因

蹄片与制动盘(鼓)间隙过小。制动盘翘曲(或制动鼓圆度严重超差),制动蹄偏斜。制动传动机构调整不当。回位弹簧松弛或折断。鼓式制动器凸轮被卡住。

3. 故障诊断与排除

检查调整传动机构和摩擦片与制动盘(鼓)之间的间隙。检查回位弹簧是否松弛、折断或脱落。检查是否有变形发卡部件,制动蹄有无偏斜。检查制动盘是否翘曲不平等。根据检查情况进行调整、修复或更换。

五、ABS 系统的诊断与检查

(一) 诊断 ABS 系统故障的方法

1. 运用故障代码诊断

ABS 系统一般具有故障自诊断能力,它实质是以 ABS 中标准的正常运行状况为准,将非正常的运行(故障)用某种符号形式记录在存储器中,供人们读出以确定故障点的方法。这种符号通常是阿拉伯数字或英语字母或它们的组合,即所谓的故障代码。

故障代码的形式和内容及含义随车型的不同而不同,可在维修手册中查寻。故障代码的读取一般有 3 种方法,第一种是用专用的扫描仪与 ABS 的故障码读取接口相连,按程序启动,扫描仪的显示器或指示灯会按人的指令有规律的显示故障代码;第二种是规定连接启动线路,通过汽车仪表上指示灯或 ABS 故障指示灯闪亮的规律来输出故障码;第三种是车上就带有驾驶员信息系统,即中心计算机系统,维修人员可启动自检程序,信息系统上的显示器可按顺序逐步显示不同系统的故障代码。目前世界上各种车型 ABS 系统故障代码的读取方法不外乎上述 3 种方法。

自诊断方法的具体步骤多种多样。但熟练掌握一种就能举一反三,很快学会其他车型的自诊断方法。自诊断过程如表 10 - 11 所列。

2. 运用警告灯诊断

在实际应用中,运用故障码诊断,一般能判断出故障,而更为简易的方法称为故障指示灯诊断法。它是通过观察红色制动故障指示灯和 ABS 指示灯闪亮的规律,进行判断的一种方法。驾驶员也可通过这种方法对 ABS 系统发生的故障进行粗略地判断。正常的 ABS 系统在点火开关打开的时候(ON),琥珀色 ABS 故障指示灯应闪亮一下,在启动发动机的瞬间,红色制动灯和琥珀色 ABS 灯应该都亮(驻车制动拉杆在释放位置)。发动机启动后,或汽车在行驶中,警告灯发亮、自动闪烁、发亮与熄灭的时间间隔无规律等都说明 ABS 系统指示电路或 ABS 系统本身出现了故障。

表 10 - 11 自诊断过程表

自诊断步骤	结果	采取的方法
1. 连接 STAR 扫描仪	无故障码(00)和所有的故障指示灯不亮。	ABS 系统完好
① 关掉点火开关。 ② 连接 STAR 扫描仪或同等设备到 ABS 自诊断连接器。 ③ 打开扫描仪电源。 ④ 压下 STAR 扫描仪的测试按钮,显示器应显示“00”。 ⑤ 转动点火开关到 ON 的位置,并等 45s。 ⑥ 观察,读取代码	无故障码(00)但有故障指示灯亮 有故障码去进行修理	进行 ABS 的快速检查返回②
2. 查看故障代码备注:诊断时禁止开动汽车		

(1) 警告灯偶尔亮或间歇亮。警告灯的亮与灭无规律,应着重检查 ABS 和蓄电池的搭铁线是否松动或生锈,而造成搭铁不良,汽车附近是否有强磁场干扰,可以打开收音机或车载电话进行检查,轮毂轴承是否松动,制动蹄是否破裂而损坏,制动蹄是否过度磨损,

液压系统是否有空气,制动工作缸是否卡住。

(2) 行驶中警告灯有时亮,有时灭。警告灯亮时,ABS 没有起作用;灭时 ABS 起作用,应先看充电指示灯是否发亮。若指示灯亮,说明发电机或蓄电池输出电压低,否则就是 ABS—ECU 的电源线连接不良,使 ECU 的输入电压低于 10.5V。

(3) 警告灯发亮,但 ABS 系统工作正常。这反应了充电系统工作不良,因当充电系统输出电压还没低于 10.5V 时,警告灯就会提前发亮发出警告。所以,要着重检查充电系统的工作状况。

(4) 警告灯发亮,ABS 系统不工作。应着重检查 ABS—ECU 的电源线、保险丝(保险继电器);支起汽车打开点火开关,听各电磁阀、继电器、电机等处的响声;启动发动机,挂挡起步,在车轮转动的情况下,再听它们的响声,运用模拟法检查传感器的工作。最后,更换 ABS—ECU,若故障排除,说明 ECU 不良。

(5) 警告灯不亮,踏制动踏板,有振动感。先检查车轮轮速传感器,如检查传感器插座及其连接线,检查传感器铁心或齿圈是否积有灰尘等,在传感器的位置,听电磁阀和继电器等有无响声,再检查制动鼓是否变形、制动盘是否翘曲或过度磨损等。

3. 诊断 ABS 系统故障的技巧

汽车 ABS 系统的工作十分可靠,并且还有自诊断功能,使用者根据故障码,就能较快地找出排除故障,从而简化诊断过程。

(1) 在提取故障码之前,应首先检查驻车制动(驻车制动器),当确认没问题后,再按要求提取故障码。但是,故障码提示的故障只是故障的范围或可能的原因,而非一个确定的故障。

(2) 当故障代码显示传感器故障时,不要拆检传感器,要首先检查电路各连接插头与插座接触是否良好、脏污、锈蚀、断路或短路等隐患,再检查传感器或用新传感器做对比实验。

有些安装在变速器上的传感器,其磁心会吸附一些铁屑而工作不良,只需拆下传感器并清除磁心上的污垢即可。

(3) 在进行维修前,必须先给 ABS 系统卸压(油路压力很高,如果忽视这项作业可能使压力油喷出伤人),并切断 ABS 的电源。卸压的方法很简单,只需关闭点火开关,反复踏动制动踏板(约三四十次)直到感觉不到阻力为止。

(4) 卸压之后,维修中要注意传感器的安装位置,车型不同其传感器的安装位置也有区别。传感器的齿圈一般压嵌在轮毂上,也有的安装在差速器或变速器内,或者安装在万向传动轴的一侧。有的 ABS 系统传感器齿圈就安装在制动盘上,与不带齿圈的制动盘无两样,因制动盘磨损而更换时,如果不加以区别,而更换上未装齿圈的制动盘,就会使 ABS 系统失去作用。注意传感器的安装位置,也可防止因反复拆卸而弄坏传感器。

(5) 更换制动衬块时,应按各车规定的排气顺序,拧松放气螺钉,再压工作缸活塞(此项作业是将油管内的制动油排除,防止工作缸的污垢被压入油路中,引起 ABS—ECU 作出错误的操作以及损坏其他部件),然后取下制动衬块。

(6) 定期冲洗制动系统,排除油路中的空气。每种 ABS 系统都有规定的放气方法,各车轮工作缸的放气顺序也不相同。

(二) ABS 系统的检查

1. 初步检查

初步检查是在 ABS 系统出现明显故障而不能正常工作时首先采取的检查方法,例如 ABS 故障指示灯亮着不熄,系统不能工作。检查方法如下。

- (1) 检查驻车制动(手刹)是否完全释放。
- (2) 检查制动液液面是否在规定的范围之内。
- (3) 检查 ABS 计算机导线插头、插座的连接是否良好,连接器及导线是否损坏。
- (4) 检查下列导线连接器(插头与插座)和导线的连接或接触是否良好。

- ① 液压调节器上的电磁阀体连接器。
- ② 液压调节器上的主控制阀连接器。
- ③ 连接压力警告开关和压力控制开关的连接器。
- ④ 制动液液面指示开关连接器。
- ⑤ 四轮车速传感器的连接器。
- ⑥ 电动泵连接器。

(5) 检查所有的继电器、保险丝是否完好,插接是否牢固。

(6) 检查蓄电池油容量(测量电解液密度)和电压是否在规定的范围内,检查蓄电池正、负极导线的连接是否牢靠,连接处是否清洁。

(7) 检查 ABS 计算机、液压控制装置等处的接地(接铁)端的接触是否良好。

(8) 检查车轮胎面纹槽的深度是否符合规定。

2. 快速检查

快速检查是用数字万用表和一些相应设备在 ABS 电路规定的地方进行连续的检查,以查找故障的方法。在自诊断过程中,如果发现故障代码读出,这时就可进一步进行快速检查法,迅速明确故障的性质,为故障的排除打下基础。快速检查法可用接线盒与 ABS 导线相连(例如拔下坦孚式 ABS32 脚计算机插头),在连导线的一端连接 T87P - 50 - ALA型接线盒,盒上标有 50 个测量点,这时可在相应的点上方便地测量,以确定系统的故障。如果对系统很熟悉,可在计算机插头拔下后连接导线的一端直接测量。

为了能快速判断故障位置,一般在维修手册中都有测量图表,如表 10 - 12 所列就是快速检查表。此表使用比较简单,如检查右后轮(表中是 RR)传感器电阻时,表中就告诉你用数字表(放到 K 挡上)测量接线盒上 6 和 23 两点,如果测量的数据在(800 ~ 1400)Ω 之间,说明传感器正常,否则说明传感器有问题,可对传感器作进一步检查,看是否接触不良还是传感头内部线圈已损坏,其他情况按表类推。注意快速检查方法不能测量出系统间歇出现的故障。

表 10 - 12 快速检查

检查内容	点火开关状态	测量脚	测量单位	说明与数据
蓄电池	ON	40 和 18	V	正常电压 10min 不变 ^①
主电源继电器	OFF	40 和 9	Ω	40 ~ 105
	ON	40 和 16	V	正常电压 10min 不变 ^②
从主电源继电器到电源	ON	40 和 15	V	同上
主电源电路	OFF	40 和 16	是否导通	导通
主电源电路	OFF	15 和 40	同上	同上

车轮速度传感器	(RR)	OFF	6 和 23	kΩ	800 ~ 1400
	(LF)	OFF	5 和 22	kΩ	同上
	(LR)	OFF	4 和 21	kΩ	同上
	(RF)	OFF	3 和 20	kΩ	同上
主控制阀电阻		OFF	11 和 29	Ω	2 ~ 5.5
输入中输出电磁阀		OFF	11 和 40	是否导通	导通
		OFF	11 和 32	Ω	5 ~ 8
		OFF	11 和 30	Ω	同上
		OFF	11 和 31	Ω	同上
		OFF	11 和 12	Ω	3 ~ 6
		OFF	11 和 14	Ω	同上
		OFF	11 和 13	Ω	同上
制动液缺少警告 (浮子在油箱底部)		OFF	25 和 27	Ω	<5
		OFF	25 和 27	Ω	
车轮速度传感器 电缆线与外部的 屏蔽线	(RR)	OFF	40 和 6	是否导通	不通
	(LF)	OFF	40 和 5	同上	同上
	(LR)	OFF	40 和 4	同上	同上
	(RF)	OFF	40 和 3	同上	同上
车轮速度传感 器电压	(RR)	②OFF	6 和 23	交流挡 mV	50 ~ 70
	(LF)	②OFF	5 和 22	同上	同上
	(LR)	②OFF	4 和 21	同上	同上
	(RF)	②OFF	3 和 20	同上	同上
备注		① 正常电压是 12V。 ② 更准确的测量应是车轮以(7.2 ~ 8)km/h 的速度旋转			

3. 检查轮速传感器

(1) 支起车轮, 拔下轮速传感器的接线插头并转动车轮, 用示波器检测其电压输出波形, 这个脉冲波形均匀并且随车轮转速的加快, 波形也变化。

(2) 也可以用欧姆表检查轮速传感器的电阻值, 一般在(600 ~ 2300)Ω 为正常。电阻太小为线圈短路, 电阻过大为连接不良, 电阻非常大为断路, 线圈与外壳导通为搭铁。

(3) 如果没有检测仪表, 可以用舌头感觉电流法来检查。从轮速传感器上引起两条导线并用舌头接触, 转动车轮, 若舌头上有麻木感觉并能随转速的升高而增强, 说明传感器良好。

4. 检查压力调节器

连续开闭点火开关, 听调节器的电磁阀有“啪嗒、啪嗒”的响声为正常; 用欧姆表测其电阻, (30 ~ 60)Ω 为正常; 若拔下调节器上的导线插头, 直接给调节器加直流电压 (>12V), 此时电磁阀若有“啪嗒、啪嗒”的响声为正常。如果没有响声, 可以在加电压的同时, 用手感觉调节器是否有振动, 有振动就说明电磁阀阀心被卡住, 没有振动说明电路有问题。

第八节 行驶系统的维护与故障诊断

汽车行驶系统技术状况的好坏直接影响到汽车行驶的平顺性和操纵稳定性,甚至会造成意外事故。因此,对行驶装置的技术状况也要进行认真检查及时发现故障并加以排除。

一、行驶系统的维护

(一) 车架的检查

1. 检查车架有无断裂变形

将车架各部清洗干净,仔细察看各道横梁及纵梁保险杠等处有无断裂、变形。发现裂纹变形应及时修理。

2. 检查车架铆钉是否松动

车架各部的铆钉不得松动,用锤子敲击铆钉检查。如出现缝隙或声音嘶哑说明铆钉已松动,应铲除旧铆钉,重新铆好。车架上各支架均应固定牢靠,固定螺栓不得松动或缺少。

3. 检查紧定牵引装置

车架前的拖车钩应调整适当、紧定可靠,用手能够转动,推拉无轴向间隙,否则应进行修复。

4. 检查保险杠

保险杠应保持原形状,如有弯曲变形应修复,保险杠与车架连接的螺栓应结合牢固。

(二) 车轮的维护

1. 分解、检查轮胎

将轮胎分解开,分别检查内、外胎状态,如有破裂应予修补。如外部不易发现破裂,可向内胎充气,将内胎放入水中,如有冒泡即为漏气处。气门嘴安装气门心的螺丝应完好,不滑扣不漏气。衬带如有损坏应更换,检查外胎,外部不得有严重的刮伤或损坏,有条件者可修补,否则应更换。如发现轮胎有非正常的磨损,应查明原因予以排除。

2. 清洁轮胎、轮辋除锈、涂漆

将内胎、外胎内部及衬带擦拭干净。用除锈机或钢丝刷除去轮辋、压圈、锁圈的锈迹,不易清除的,可用手锤敲击振动,然后清除。除锈完毕,轮辋、锁圈、压圈应涂上防锈漆,而后刷黑漆。

3. 检查车轮摆动情况

拆前或装复后都可以检查车轮的摆动。车轮的摆动除轮毂轴承松旷以外,主要是钢圈变形造成的。检查时应在轮毂轴承紧度调整合适、轮胎螺丝紧固的情况下进行。方法是:架起车轮,将一根长300mm的钢尺放在与车轮中心同高的木墩上,使钢尺一端靠近钢圈边缘处,转动车轮,观察钢圈与钢尺之间的距离变化。6.00—16以下轮胎,摆动量不超过3mm,7.5—20以上的轮胎,摆动量不超过5mm,否则应校正更换钢圈。

4. 轮胎的装复和充气

轮胎装复时,在内胎、衬带表面及外胎内喷撒一层滑石粉。如外胎表面有“□”、

“△”、“↑”、“○”等标志,气门嘴应装于此处。将轮胎套在轮轴上,切实装好压圈、锁圈,并旋紧连接螺栓。

装复外胎时,对于越野人字花纹轮胎,应按胎侧上的指示方向装配,使人字花纹朝行驶滚动方向。

按照各车型规定的轮胎气压,向轮胎充气。充气时,应确保安全,检查锁圈确实全部卡入环槽内,防止脱出伤人,为了安全起见,在向轮胎充气时,应装上保险撬杠,以防万一。测量轮胎气压时,应用专用气压表,其气压应符合各车型的规定。主要车型的轮胎气压见表 10 - 13 所列。

表 10 - 13 各主要车型轮胎规格及气压标准

数 据 分 类		车 型		CA1091	EQ1090	EQ2080	BJ2020	斯太尔 91 系列 汽车	EQ1141G
		CA1091	EQ1090	EQ2080	BJ2020	斯太尔 91 系列 汽车	EQ1141G		
轮胎规格		9.00—20	8.25—20	9.00—20	11—18	6.50—16	12.00—20	10.00—20	
线层		12	14	10	4	6			
每车装用数(包括备胎)		7	7	7	7	5			
轮胎气压 kPa(kgf/cm ²)	前轮	390 (4)	440 (4.5)	390 (4)	343 (3.5)	196	740MPa	740MPa	
	后轮	480 (4.9)	620 (6.3)	519 (5.3)	343 (3.5)	225	770MPa	700MPa	

5. 轮胎的换位与安装

同一车型应装用同规格、型号一致的轮胎,且与车型要求的型号相符合。

为使轮胎磨损均匀,应定期按规定实施轮胎换位,各车型轮胎换位方法如图 10 - 41 所示。轮胎装车时应注意,翻新轮胎或垫有衬带皮的轮胎不能用作转向轮,轮胎气门嘴应避免制动鼓上的检视孔并相错 90°;后轮双胎安装时,气门嘴应相错 180°以利平衡和补气。

6. 轮毂轴承紧度的调整

轮毂轴承紧度的调整方法如下:

(1) 当轮毂及外轴承装回转向节轴时,应旋装调整螺母,使之靠紧轴承。此时,一边转动轮毂,一边用扳手旋紧调整螺母,至转动轮毂有较大阻力时,再将调整螺母退出少许,使轮毂能转动自如,且无轴向间隙感觉为合适。常用车型轮毂轴承紧度,如表 10 - 14 所列。

表 10 - 14 常用车型轮毂轴承紧度

数 据 车 型		项 目	调整螺母		定螺母拧紧力矩/N·m
			拧紧力矩/N·m	退回圈数	
东风	前轮	120 ~ 150	30°		
EQ ¹¹⁰⁸ ₁₁₁₈	后轮	用手拧紧	松退锁紧垫圈 2 个孔位	250 ~ 300	

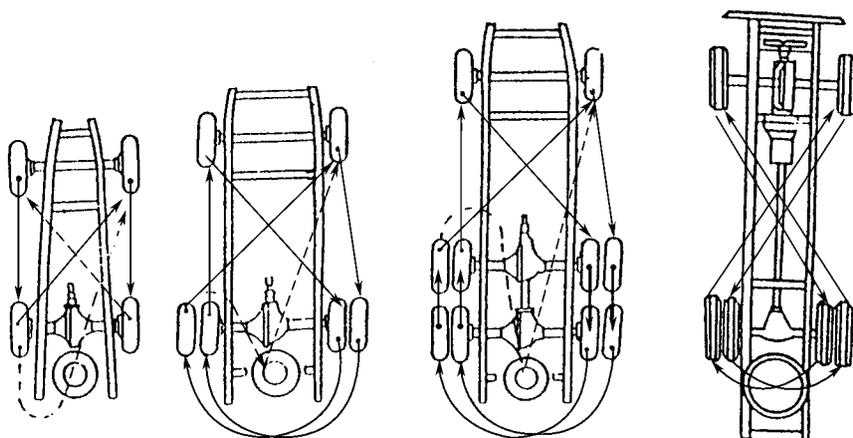


图 10 - 41 轮胎换位图

斯太尔 91 系统汽车	前轮	550 ~ 600	1/4 ~ 1/3	
	后轮			
EQ1090	前轮	用手拧紧	退回锁紧垫圈 2 孔位	
	后轮	用手拧紧	退回锁紧垫圈 2 孔位	
CA1090	前轮	100 ~ 150	1/4 ~ 1/3	147 ~ 196
	后轮	100 ~ 150	1/5	196 ~ 245
BJ2020	前轮	200	1/6 ~ 1/4	
	后轮	200	1/6 ~ 1/4	
备注	表中“用手拧紧”的前提是在一定的力矩拧紧后,再退回,然后用手拧紧,例如:EQ1108、1118 是用(200 ~ 250)N·m, EQ1090 是(176 ~ 216)N·m(前轮), (196 ~ 245)N·m(后轮)			

(2) 装回锁止垫圈、锁片及紧固螺母,有锁销时,应同时锁定后,装上轴承护盖。

(3) 经过调整的轮毂轴承,还需进行路试。一般路试是与行车相结合,在途中检查。若发现轮毂轴承部位有烫手感,说明轴承过紧,应重新调整。

(三) 钢板弹簧的维护

1. 清洁、检查钢板弹簧

将钢板弹簧分解之后,用除锈机或钢丝刷除去表面污垢和铁锈,然后用洗油洗净擦干;再将吊耳、卷耳、衬套及钢板销的油污洗掉并疏通钢板销注油油道。

钢板弹簧的检查项目及技术要求如下:

(1) 钢板叶片应无断裂。检查裂纹时可用敲击方法,如有沙哑声应仔细检查,有裂纹应更换新件。

(2) 检查钢板弹簧的定位情况

钢板叶片,中心固定螺栓应无损坏,弹簧压板及桥壳上的定位销及凸坑应完好,定位销不得低于座平面 0.5mm,否则应钻去旧销,重新装上新销。

(3) 钢板叶片上的小卡子应齐全, 铆钉无松动、变形、损坏现象, U形螺栓螺丝无滑扣。

(4) 检查钢板销与吊耳及衬套的配合情况。

钢板销与衬套的配合间隙超过 1.00mm 或塑料衬套大于 0.30mm 时, 应更换衬套; 销磨损大于 0.50mm 时, 应更换新销; 检查钢板销与支架孔以及吊耳孔的配合间隙。吊耳销孔与钢板销的配合间隙, 整体式不得大于 0.30mm; 开口式的, 拧紧螺栓后其开口缝隙不得小于 0.50mm; 钢板支架等处的铆钉如有松动, 应重新铆好; 各部橡胶支承垫如有损坏, 应更换。

2. 润滑、装复钢板弹簧

(1) 钢板弹簧组装时, 应在叶片上涂一层石墨滑脂, 然后依次叠好, 穿上中心螺栓或对齐凹坑, 用专用夹具或在台虎钳上夹紧, 拧紧中心螺栓螺母。

(2) 两边钢板总成的片数、长度、厚度和拱度应相一致。

(3) 钢板总成装回车上, 当钢板卷耳两侧与支架, 吊耳两内平面的距离大于 1.5mm 时应加调整垫片, 此间隙一般为(0.10 ~ 1.20)mm。

(4) 钢板卡子螺栓, 要保证螺母朝向轮胎, 以防螺母松动时, 将轮胎划伤。

(5) 钢板销上应涂滑脂后, 再装入衬套内。

(6) 均匀地旋紧 U 形螺栓。

(7) 装好所有黄油嘴, 并加注润滑脂。

(四) 筒式减振器的维护

1. 减振器工作情况的检查

检查减振器的工作情况, 应该在试验台上进行, 如果在缺少检验设备的情况下, 可采用下述方法检查。

当汽车在较坏路面上行驶一定里程(10km 以上)后停车, 用手触摸减振器表面, 如表面温度不高于气温, 说明减振器已经没有阻力, 失去作用; 如果两个减振器温度相差较大, 则说明阻力也相差较大, 应从车上拆下减振器, 检查其性能。用手将活塞杆从缸筒中抽出, 压入几次, 如无阻力或出现空程(改变拉压方向后无阻力), 说明减振器工作不正常。如果用力拉压减振器数次, 其具有稳定的力, 向上拉伸减振器时的阻力大于向下压缩时的阻力, 为工作良好。

2. 减振器的分解检查

1) 减振器的分解

筒式减振器, 由于各车型不同其构造有所差别, 但基本上大同小异, 其分解顺序及方法如下。

清除减振器外部油污, 将减振器下连接环夹在虎钳上, 用专用工具旋下贮油缸螺母, 再用挑针把密封环由导向座的槽内撬出, 然后把活塞及导向座由工作缸及贮油缸中拔出; 最后把缸筒内的减振液排净, 从贮油缸中取出工作缸, 非必要时, 不要把支承座总成由工作缸拆下。

如需要更换油封, 则必须分解减振器杆及活塞总成。分解时, 可把连接环夹在虎钳上旋下复原螺塞, 即可把活塞拆下, 此时应注意几个阀瓣的位置, 以免装配时弄错。

2) 减振器的检查

减振器分解后检查各零件。液筒及罩筒, 如有变形、破裂应更换; 活门及阀片损坏应

更换 ;活塞与筒配合间隙超过 0.10mm 时 ,应更换活塞 ;活塞环断裂或开口间隙超过 1.00mm 时应更换活塞环 ,正常的开口间隙应为(0.15 ~ 0.25)mm ;油封及密封圈如有损坏应更换。

二、行驶系统的故障诊断

(一) 钢板弹簧故障的诊断

1. 钢板弹簧折断

1) 故障现象

车身向一侧倾斜 ,行驶中方向定向跑偏。

2) 故障原因

(1) 车辆在不平道路上超载、超速行驶 ,或转弯时车速过快 ,负荷突然增大。

(2) 车辆长期超载或在装载不均匀状况下行驶。在封存车辆时 ,未按规定解除钢板弹簧负荷 ,由此而使钢板弹簧承受较大的动负荷和静负荷 ,造成材料疲劳及应力集中而断裂。

(3) 维护不及时 ,钢板弹簧片间润滑不良或根本无润滑 ,使钢板弹簧片间相对位移能力降低 ,造成承载能力下降而发生断裂。

(4) 钢板弹簧 U 形螺栓松动 ,负荷只集中在钢板弹簧的上面几片 ,上面的几片容易断裂。

(5) 更换的某钢板弹簧片曲率与原片曲率不同 ,若各片工作负荷相差较大时 ,由于受力不均匀而断裂。

(6) 汽车紧急制动过多 ,尤其当前轮制动好而后轮制动差的情况下 ,或满载下坡时 ,使用紧急制动将造成汽车负荷前移 ,前钢板弹簧受额外负荷而易断裂 ;钢板销、衬套和吊环支架间磨损过重而配合松旷等。

3) 故障诊断

(1) 当轮胎气压正常 ,将空载状态下的汽车停放在平坦场地上 ,若汽车向一侧歪斜 ,则歪斜一侧是钢板弹簧有故障的一侧。

(2) 用钢丝刷认真清除钢板弹簧表面的泥土污物 ,仔细检查钢板弹簧片出现的裂纹或折断情况。

(3) 检查曾更换的钢板弹簧片的曲率是否符合规定。

(4) 检查钢板弹簧销、衬套及吊环支架间是否松旷 ;位于同一车辆上的两架钢板弹簧的弧高差是否符合要求。

(5) 检查钢板弹簧 U 形螺栓的拧紧力矩是否符合规定 ,U 形螺栓是否松动等。

2. 钢板弹簧移位

1) 故障现象

汽车在行驶中 ,有斜扭的感觉 ,并感到转动方向盘轻重不一 ,有时车辆会发生跑偏。

2) 故障原因

(1) 钢板弹簧 U 形螺栓松动。

(2) 钢板弹簧中心螺栓折断。

(3) 钢板弹簧与车轴间的定位凸点磨平或车轴定位孔与定位销之间配合松旷。

3) 故障诊断

(1) 测量左右两侧轴距是否符合规定。若不符合规定,则说明钢板弹簧发生位移。

(2) 检查钢板弹簧 U 形螺栓拧紧力矩是否符合规定,若始终无法达到规定的拧紧力矩,则需进一步检查钢板弹簧 U 形螺栓与螺母的螺纹是否损伤而脱扣。

(3) 若钢板弹簧 U 形螺栓经检查完好,则进而用手锤敲击钢板弹簧片端头,若中心螺栓折断,则钢板会发生窜动。

(4) 最后将钢板弹簧 U 形螺栓拧松,使钢板弹簧与车架脱开,检查造成钢铁弹簧定位为何失效。

3. 钢板弹簧异响

1) 故障现象

汽车行驶中,钢板弹簧发生撞击的异响并伴有抖动。

2) 故障原因

(1) 钢板弹簧销、衬套、吊耳磨损过甚,零件间的间隙增大。

(2) 钢板弹簧疲劳变形,弧高减小。

(3) 行驶时的振动,使钢板弹簧与零件或车架发生撞击而产生异响。

3) 故障诊断

(1) 汽车行驶中,听到一种“呱嗒、呱嗒”的金属撞击声。将车辆支起,使钢板弹簧处于自由状态,在钢板弹簧吊耳支架端,用撬棒上下撬动钢板弹簧,若能撬动,则说明钢板弹簧销、衬套、吊耳支架间的间隙过大。

(2) 若汽车在正常装载情况下行驶,车架与钢板弹簧之间发生撞击,当行驶在不平的路面时,产生的异响更大,那么,将车辆支起,使钢板弹簧处于自由状态,测量钢板弹簧弧高,若钢板弹簧弧高不符合规定或钢板弹簧弧反垂,则说明钢板弹簧因疲劳而失效。

(二) 减振器故障的诊断

1. 减振器失效

1) 故障现象

汽车在不平路面上或一定车速行驶时,车身强烈地振动并连续地跳动。

2) 故障原因

(1) 漏油或缺少油液或存有空气。

(2) 减振器连接杆(销)脱落或橡胶衬套磨损破裂。

(3) 减振器阀门密封不良,阀瓣与阀座贴合不良。

(4) 减振器活塞与缸筒磨损过甚,配合松旷。

(5) 减振器弹簧过软或折断或调整不当。

3) 故障诊断

首先确定减振器是否失效,其检验方法有如下几种。

(1) 汽车行驶一定里程后,用手去摸试减振器外壳,如果比其他部分剪度高,说明减振器工作正常,否则说明减振器已损坏。

(2) 用力按下保险杠,手一放松,如果汽车有(2~3)次跳跃,说明减振器良好。

(3) 汽车缓慢行驶紧急制动时,若汽车振动比较激烈,说明减振器有问题。

在确定减振器有问题或失效后,再察看减振器是否有漏油或陈旧性漏油痕迹。若无

漏油现象,进而检查减振器连接销、连接杆、连接孔、橡胶衬垫等是否有损坏、脱焊、破裂或脱落之处。若上述检查正常,进而分解减振器,检查活塞与缸筒的配合间隙是否过大,检查阀门、阀瓣、阀座间工作是否良好,贴合是否严密,缸筒有无拉伤等。

2. 减振器漏油

1) 故障现象

在减振器油封衬垫处或减振器活塞连杆处有油液漏出或有漏油的陈旧痕迹。

2) 故障原因

- (1) 油封、垫圈等破裂损坏,贮油缸盖螺母松动。
- (2) 减振器活塞连杆弯曲或表面拉伤,破坏了密封工作面。
- (3) 活塞与缸筒磨损过甚,配合间隙过大而漏油。

3) 故障诊断

- (1) 拧紧贮油缸螺母,若减振器仍漏油,则可能是油封、密封垫圈或毛毡损坏失效。
- (2) 更换新密封件后,仍不能消除漏油,则拉压减振器,若感到发卡或轻重不一时,应进一步检查活塞与缸筒间的间隙是否过大,检查减振器活塞连杆是否弯曲,活塞连杆表面和缸筒是否有划伤或拉痕。

第十一章 汽车仪表、灯光故障的诊断

第一节 仪表和灯光的检查与维护

一、灯光的检查与维护

全车所有灯光应齐全,各部接线应牢靠,无松动、接触不良等现象;各灯光开关应作用良好,操作位置正确;各种指示灯及大灯光束符合规定要求,必要时对大灯光束进行检查调整。

1. 主要车型大灯光束的检查

检查调整数据如表 11 - 1 所列。

2. 灯光的调整

(1) 将汽车停放在光线黑暗的平坦路面上,使车头与墙壁或屏幕相距 25m(CA1091 型汽车)。

(2) 在墙壁上画出一条汽车中心线 V - V 和灯的中心线 B - B(见图 11 - 1(a));再画出一条比前大灯中心离地高度线 A - A 低 250mm 的水平线 C - C。

(3) 拆除前大灯塑料饰罩,接通近光灯,拧动大灯上的调整螺钉(见图 11 - 1(b)),分别调整最外侧的两只前大灯,使其光形的切断面处于如图 11 - 1 所示的位置。

表 11 - 1 大灯光束调整数据

调整数据车型	大灯玻璃到 屏幕距离 L/mm	汽车中心线到 大灯中心线 距离/mm	大灯中心线 离地面高度/mm	低于大灯中心线 高度的距离/mm
CA1091 型	25 000	660	1035	250
EQ1090 型	10 000	515	1086	260
EQ1092 型	10 000	555(760)	1140	114(228)
BJ2020 型	7 500	340	860	75

注 括号内的数据是指辅助前照灯的相应数据

接通远光灯,分别调整内侧的两只前大灯,使其光形的最亮点落在近光切断面的上方。EQ1090 型汽车的灯光调整如图 11 - 2、图 11 - 3 所示。

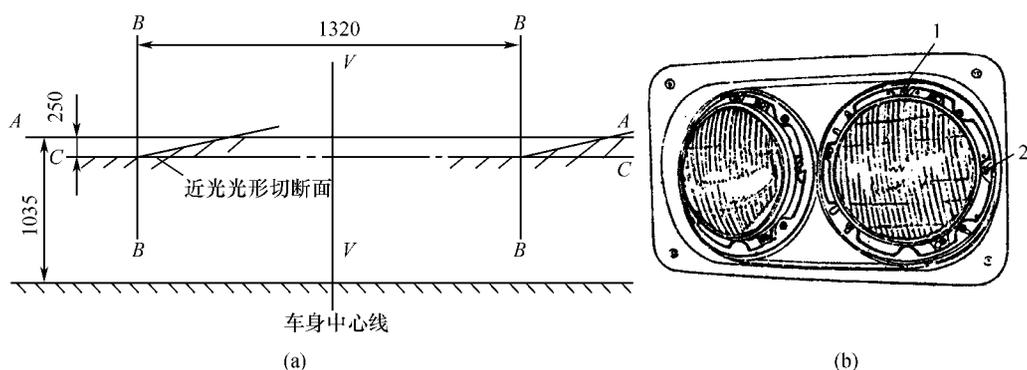


图 11 - 1 大灯光束检查

(a) CA1091 型汽车调整前大灯 ;(b) 大灯调整螺钉灯光束时幕布上的标记。

1—正上面螺钉 2—侧面螺钉。

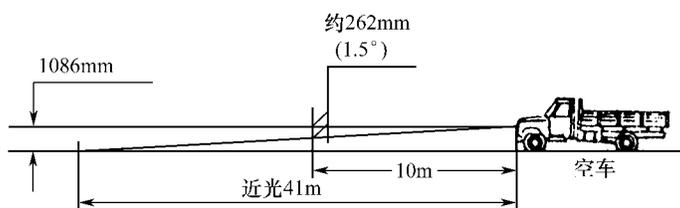


图 11 - 2 EQ1090E 型空车灯光调整

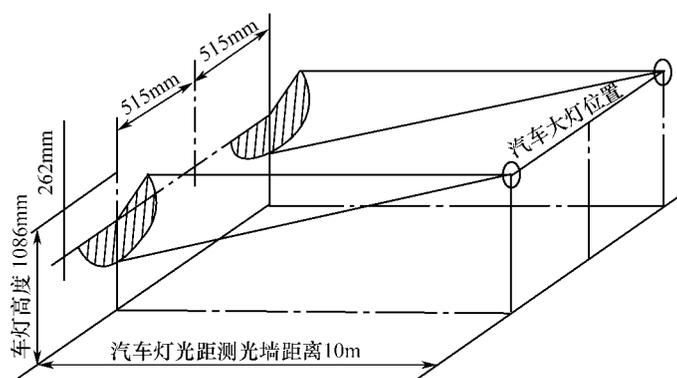


图 11 - 3 EQ1090E 型灯光调整要求(室内)

二、仪表的检查

1. 检查电流表

打开点火开关,这时表针应稍偏向“-”号一边;打开大灯开关,电流表指示大量放电。启动发动机,提高转速,电流表指针即指向“+”号一边;当蓄电池充足时,指针回到“0”位,表示电流表为正常。

2. 检查燃油表

打开点火开关,指针所指示的数值应与油箱内存油量基本相符。

3. 检查水温表

就车检查时,启动发动机,关闭百叶窗,发动机维持秩序(600~800)r/min 转速旋转,随着水温的上升,水温表指针指向与水温基本相似的刻度。车辆在运行中检查,当节温器正常时及时调节百叶窗,水温表的指针应保持在 80 ~ 90 之间。

4. 检查机油压力表

启动发动机,冷车怠速时,机油压力一般较高,在(294~490)kPa 范围内;温度正常时,怠速运转应不低于 98kPa,高速时,应在(294~392)kPa 范围。

5. 检查车速里程表

检查时,可结合任务在行驶中进行。用秒表或手表记录行驶时间,与里程碑相对照,检查车速表和里程表,一般误差不得超过 5%。若有条件也可在仪表试验台上进行试验。

定期对车速里程表软轴滴加机油实施润滑。在安装软轴时,端部插头应涂少量滑脂。安装后应卡固牢靠并避免过多的弯曲以防因变形过大导致心轴和外轴摩擦发响。

第二节 仪表故障的诊断

一、电流表

电流表的作用是指示汽车蓄电池充、放电大小的。电流表的一端与蓄电池“+”极连接,而另一端则与用电设备和发电机相连接,当发电机发出的电压高于蓄电池电压时则充电,电流表的指示值为“+”,而当发电机电压低于蓄电池电压时则放电,电流表指示值为“-”。

1. 故障现象

指针不在中位或指针不摆,指示值比实际值大或小。

2. 故障原因

小磁片两端和磁铁间隙不等,磁铁松动,靠向支架一边,表面卡住指针,轴与轴承间隙过小或间隙内有脏物,线圈与接线柱接触不良,线圈烧断,小磁片与磁铁距离过大或过小;磁铁磁性减弱,轴承转动处过脏或缺油。

3. 诊断与排除

用专用工具(或镊子)校正小磁片,使磁片和磁铁两端间隙相等;将磁铁放准位置,用专用胶水(或万能胶水)将其粘住;用汽油清洗脏物,调整轴承螺丝的紧度;用锡焊或其他方法连接线圈与接柱处的接触不良,如果经检查是线圈烧断可重绕线圈;小磁片与磁铁的远近距离是否准确,应予调整,检查磁铁的存磁能量,否则应进行充磁;用汽油或专用清洗剂,清洗轴承转动处,并加注专用油。

电流表的检验与调整方法:

(1) 检验 将被检试的电流表与标准电流表(30 - 0 - 30A)串联在一起,接通电源电

路,使其逐渐降低可变电阻值,此时比较两个电流表的读数。如读数值相差不超过10%~20%,则可认为被检验的电流表工作正常。

(2) 调整 如被检验的电流表读数偏高,可用充磁进行调整,调整的方法是永久磁铁法,用一磁力较强的永久性磁铁与电流表磁铁的异性磁极接触一段时间,增强磁性。

二、铁心式电磁水温表

在发动机工作时,发动机水套的冷却水温度经常因散热条件的不同而发生变化,通过水温表的指示可及时掌握温度变化情况。它主要由仪表板上的指示表头和发动机水道上的水温传感器组成。

1. 故障现象

水温表不摆或微摆,水温表只指示最高值,其他值不起作用,指示值误差太大。

2. 故障原因

线圈引线脱落或断开,指针转子断开或发卡;传感器热敏电阻的弹簧不起作用;热敏电阻失效,指针或小磁片松动;热敏电阻老化;线圈位置调整不当。

3. 诊断与排除

用烙铁焊接或重绕线圈,检查调整指针的自由活动量;将传感器的连线接地,指针能摆到100时,证明表自身没有问题,应拆检更换弹簧,焊接脱落引线或重绕线圈(阻值为 $170 \pm 2 \Omega$);用专用工具或镊子调整指针和小磁片,使其紧固;将传感器加热,用欧姆表测量,不符合要求应更换。

水温表的校验与调整方法见表11-2所列。

表11-2 水温表电阻的校验数据

名称	加 热 线 圈		
	材 料	直径/mm	电阻/ Ω
指示表	双丝包康铜线	$\phi 0.12 - 0.01$	35.5 ± 1
传感器	双丝包康铜线	$\phi 0.12 \pm 0.01$	7 - 8.5

(1) 水温表指针指示偏斜的校验与调整。将要检验的水温表串接在电路中,接通电源,调整可变电阻。在毫安(mA)表针指在规定值(如80mA、160mA、240mA)时,表针的指示应在100、80、40的位置上,其误差不得超过20%。当水温表的指示偏斜度与规定电流不符时应进行调整。方法是:表的指示在“100”或较低温度“40”时其值不准,可拨动水温表内部调整齿扇进行调整。

(2) 传感器的校验与调整。在校验传感器时,把水银温度计和传感器同时放入(40~100)的水中。此时,如果水温表和温度计指示值一致(在允许误差值范围内)说明传感器的工作正常,否则应更换水温表。

(3) 水温表与传感器电阻值的校验。若校验电阻值小于规定值,说明水温表内部短路;电阻值超过规定值时,说明水温表内部断路或接触不良。

三、电磁式机油压力表

1. 故障现象

压力表不摆或微摆,传感器无论电阻大小,指针指示压力表最高值,压力表指针跳动。

2. 故障原因

线圈到接线螺丝引线间断开,焊接点脱落。指针转子部分变位或卡滞,或指针与刻度面接触。压力表到感应器的导线接触不好或断线。感应器电阻与弹片接触不良。感应器电阻线圈烧断,传动机构卡住。活动弹片触角点片接触不到电阻。波形薄膜破裂或老化,感应器油孔堵塞。指针转子位置不正确。各部位接触不良,压力不够。

3. 诊断与排除

用万用表测试压力表两接线,若不通,应拆表检查。用万用表测试(阻值应为 140Ω)若有断线,可重绕。用专用工具校正指针使其能自由活动。用万用表检测,如断路,应拆检感应器,调整弹片张力。调整弹铜片,使触点能接触电阻。感应器油孔堵塞,可用细钢丝疏通或用汽油清洗。调整可调部位接触点,使接触片压力增大。

注意:电流表的选用应根据发动机型号配用量程相符的电流表。电流表的接线柱有“正、负”极性,不可接错,电流表应串联在充电电路中;水温表连接水温感应器的连接线不能靠在排气管上,以免烧坏绝缘层而搭铁短路,烧坏水温表;在机油压力表和机油压力传感器连线时,要注意箭头向上,若装配错误会使机油压力表读数产生误差;每行驶(50 000~100 000)万 km 应对水温表进行一次校验,对机油压力表应用标准压力表校验一次。对于各种仪表不要任意拆卸,否则将影响仪表的精确度(见表 11-3 所列)。

表 11-3 油压与电流对应值

车 型	传感器感受的 压力 /MPa	指示表的读数 /MPa	标准电流表的 指示 /mA	电流指示允许 偏差 /mA
东 风	0	0	30	± 2.5
	0.3	0.3	62.5	± 1.5
	0.7	0.7	90	± 4
解 放	0	0	65	± 5
	0.2	0.2	175	± 3
	0.5	0.5	240	± 10

四、机械传动磁铁式车速里程表

车速里程表的作用是用来指示汽车行车速度和累计汽车行程里程数的仪表,安装在汽车变速箱转动轴上,蜗轮和蜗杆通过软轴带动车速表转轴旋转,车速表转轴的转速与车轮之间成一定的比例。汽车行驶中,转轴带动主动轴,由蜗轮蜗杆带动里程表第一计数轮转动。第一计数轮上的数字为 0.1km。两个相邻数字轮之间是通过表内部齿轮和进位计数轮的传动齿轮,形成 1:10 的传动比,汽车行驶时即可进行里程累计。

1. 故障现象

车速表指针和累计指示不工作或摆动过大,指针走动但比标准值偏低,指针走动值偏离不能回零位或指针跳动,里程表的数字轮不动等。

2. 故障原因

变速箱带动软轴蜗杆或蜗轮损坏。软轴两端方头磨损过甚变圆。车速表内孔过大或软轴缩短。驱动轴外壳氧化或软轴折断。游丝过紧,磁铁失磁或转动部件缺油积污。游丝变软或未盘紧。铝罩变形与磁铁摩擦,软轴放置不顺。蜗杆蜗轮齿损坏。里程表减速蜗轮蜗杆卡滞。数字轮锈蚀卡滞或数字轮和小传动齿变形卡滞。

3. 诊断与排除

(1) 拆检变速器蜗杆和蜗轮的磨损,对于软轴两端变形的应重新压制或更换软轴,如果内孔变大要交换主轴或加垫调整。

(2) 变短或软轴外壳氧化断脱的应更换新件。

(3) 对变形的游丝进行微调并加注针油润滑,对失磁的磁铁进行充磁即可使用。

(4) 对连轴式的指针有轻微磨损的用油石打磨,同时应调整铁壳在正确位置,以使指针不跳动,若软轴放置不顺应重新安装。经检查因蜗杆或蜗轮磨损造成的工作不好,用锉刀修理或更换新件,对变形或锈蚀卡滞的数字轮应更换变形数字轮和齿轮。

第三节 灯光故障的诊断

夜间行车时,能见度差,驾驶员要看清路面的情况,就必须开照明灯;当车辆出现险情、转弯停车、减速等情况下,也应向外界发出灯光信号,以确保行车安全。如果灯光出现了故障,将会严重影响行车安全应及时排除。虽然灯光的线路较长,连接比较复杂,产生故障的原因也较多,但其实质不外乎断路或短路。因此,在排除灯光故障的过程中,应在熟悉灯光线路的基础上抓住实质,并根据故障现象作出分析,确定正确的排除方法。

一、熔断丝盒

CA1091型汽车在灯光照明线路中有十路保险。EQ1090E型汽车有3路,BJ2020S型汽车有两路,如图11-4、图11-5、图11-6所示。为了便于迅速准确地诊断与排除灯光故障,必须了解保险电路及其保护的對象。

如果某一熔断丝被烧断,说明其所对应的灯光电路可能有搭铁故障(参见低压电路搭铁故障及大电流放电部分)。

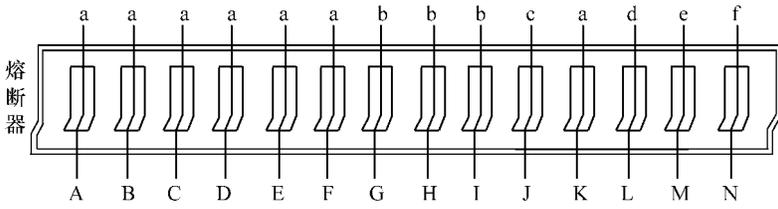


图 11 - 4 CA1091 型汽车熔断器接线图

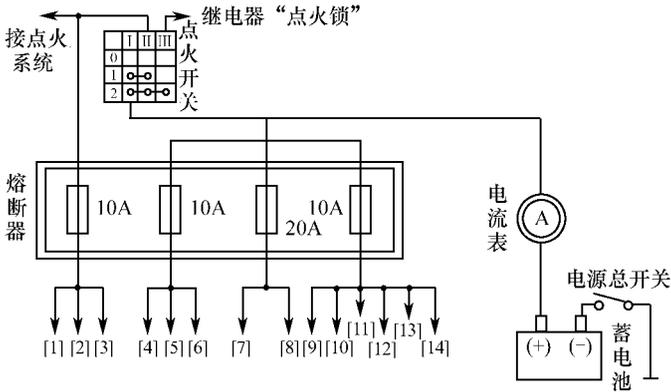


图 11 - 5 EQ1090E 型汽车熔断器控制电路简图

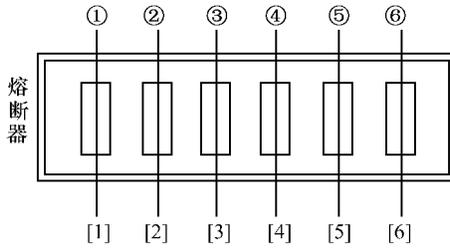


图 11 - 6 BJ2020S 型汽车熔断器接线图

二、车灯开关

CA1091 型、BJ2020S 型汽车的车灯开关为两挡推拉式。其接线原理如图 11 - 9 和图 11 - 11 所示。EQ1090E 型汽车的车灯开关比较特殊，如图 11 - 7 所示。车灯开关的 3 挡位置不仅接通汽车的大灯、小灯，而且还接通了前侧灯。从而大大改善了汽车在多弯道路上行驶时的照明状况。

左右前侧灯装在前大灯的外侧，其光轴与前大灯的光轴成 20° 夹角，即左、右前侧分别往左、右方向偏斜 20° ，前侧的光线在水平方向上的散射角度很大，可超过 70° ，由于照射距离较近，因此在夜晚当前侧灯与前大灯同时打开时，汽车正前方和左右两侧的较大距离和范围内都有较好的照明，即使在汽车急转弯行驶时也能照亮前方的路面。前侧灯部

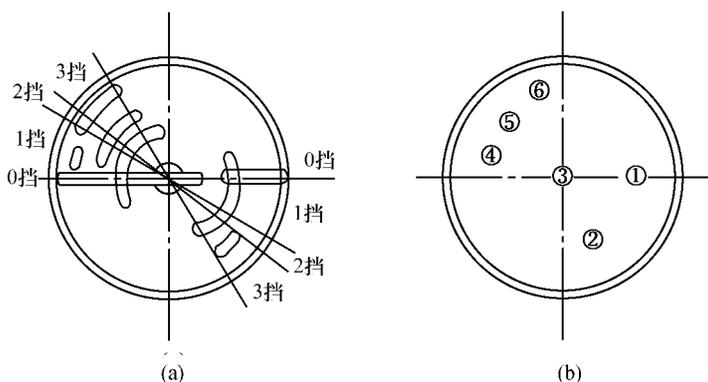


图 11 - 7 EQ1090E 型汽车灯开关示意图

(a) 内部结构示意图 (b) 外部结构示意图。

分线路比较简单 如图 11 - 8 和图 11 - 10 所示。

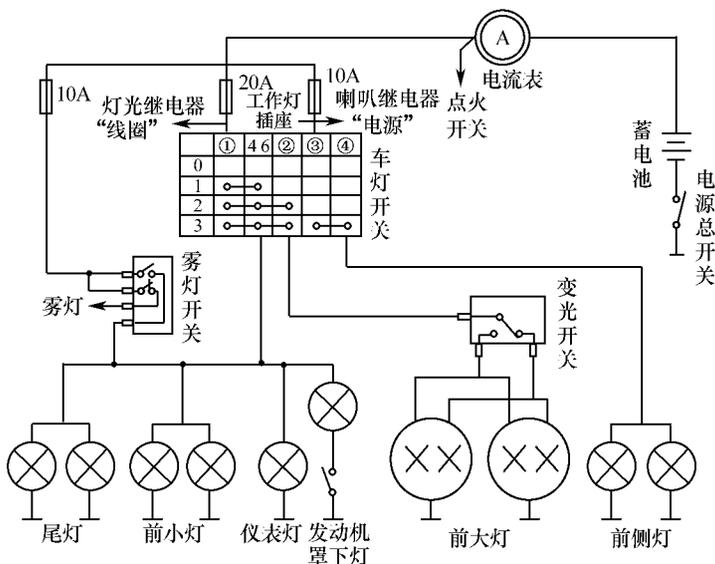


图 11 - 8 EQ1090E 型汽车灯开关控制电路简图

三、大灯电路故障

故障总现象 接通车灯开关至 2 挡或 3 挡,小灯和仪表灯正常,大灯不亮。

1. 远近光灯均不亮

变光开关至车灯开关之间有断路故障(BJ2020S 型汽车变光开关位于综合开关上)。如图 11 - 9 ~ 图 11 - 12 所示,首先将车灯开至 2 挡,用试灯检查变光开关的“火线”接柱。

(1) 如不亮,再用试灯检查车灯开关大灯线接柱(EQ1090E 型汽车为⑤,CA1091 型汽车为②, BJ2020S 型汽车为④):亮,表明两开关之间的导线断路(或灯光继电器损

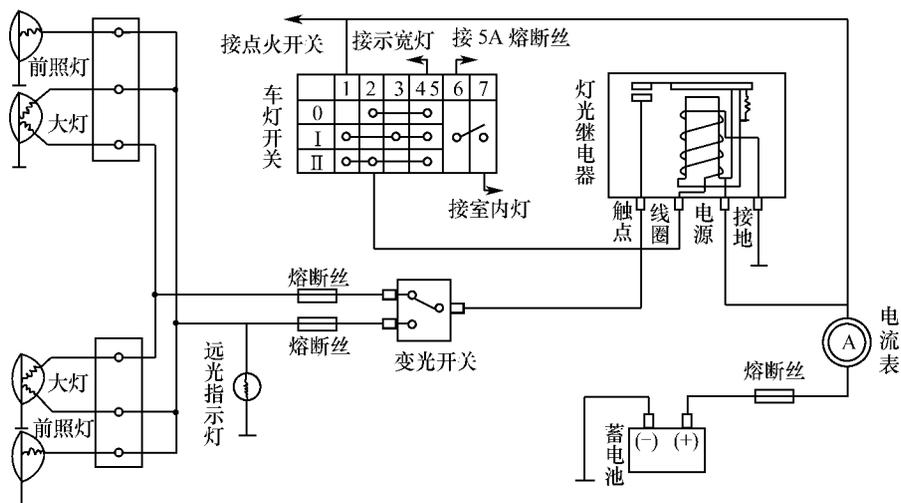


图 11-9 CA1091 型汽车大灯接线示意图

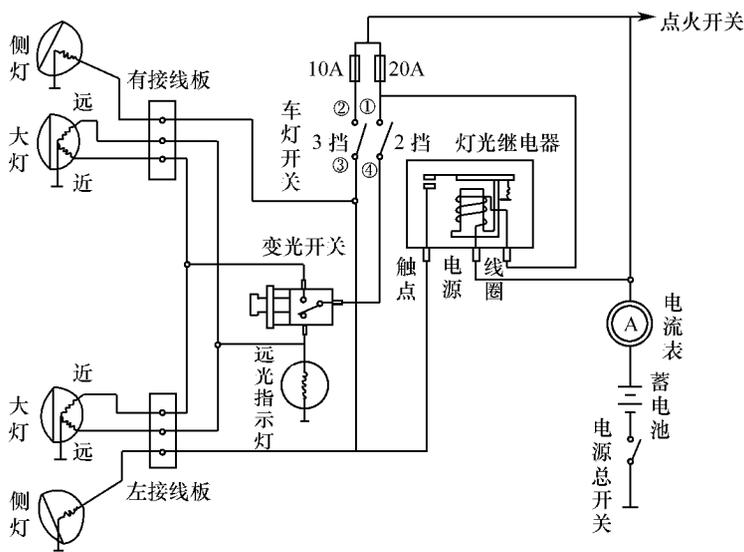


图 11-10 EQ1090E 型汽车大灯电路接线简图

坏——CA1091 车) 不亮, 表明车灯开关损坏。

(2) 如亮, 为变光开关损坏。可用下面方法进一步证实, 即用螺丝刀分别连接变光开关的“火线”接柱与远、近光灯线接柱, 此时远、近光灯均应亮。

2. 远光灯不亮

变光开关的远光灯线接柱至大灯间断路。首先将车灯开关至 2 挡, 接通变光开关, 察看远光指示灯。

(1) 亮, 表明远光指示灯线节点到线束导线断路, 或者两远光灯丝烧坏。可在左或右接线板远光灯线接柱上用试灯检查: 试灯亮, 表明两远光灯丝烧坏; 试灯不亮, 表明远光指

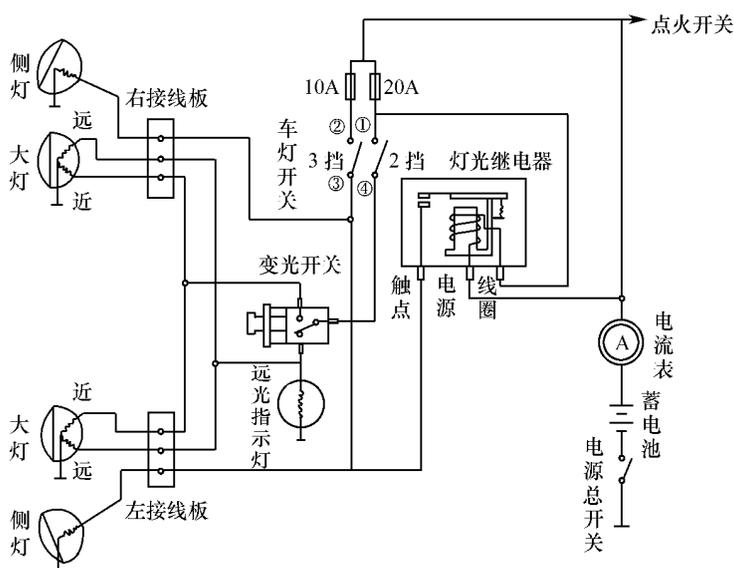


图 11 - 11 BJ2020S 型汽车大灯接线示意图

示灯线结点至线束导线断路。

(2) 不亮,对于 CA1091 型汽车来说,应先检查控制远光灯线路的熔断丝是否断路。对于 EQ1090E 和 BJ2020S 型汽车来说,应先检查远光指示灯技术状况,若良好,连接变光开关的“火线”接柱和远光灯线接柱,观察大灯及远光指示灯:亮,表明变光开关损坏;仍不亮,表明远光指示灯线结点至变光开关之间导线断路。

3. 近光灯不亮

变光开关近光灯线接柱至大灯之间断路。将车灯开关开至 2 挡,连接变光开关的“火线”接柱和近光灯线接柱,观察大灯:亮,表明变光开关损坏;仍不亮,表明变光开关至线束导线断路或两近光灯丝烧坏。

可在左或右接线板近光灯线接柱上用试灯检查:试灯亮,为近光灯丝烧坏;试灯不亮,为变光开关至线束导线断路。

对于 CA1091 型汽车,如发现近光不亮应检查控制近光灯线路的熔断丝是否断路,如正常再用上述方法排除。

4. 一只大灯的远(近)光灯不亮

首先用试灯检查不亮大灯所对应的接线板上远(近)光灯线接柱。如果不亮,线束中有断路;如果亮,检查灯泡技术状况以及接线板至大灯之间的线路是否断路。

5. 一只大灯光亮正常,另一只光弱

为该灯搭铁不实。在排除此故障时,应注意与远、近光灯线接错故障现象的区别。

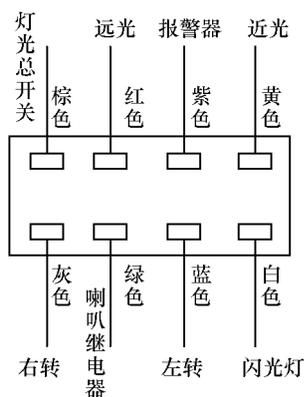


图 11 - 12 BJ2020S 型汽车变光转向综合开关

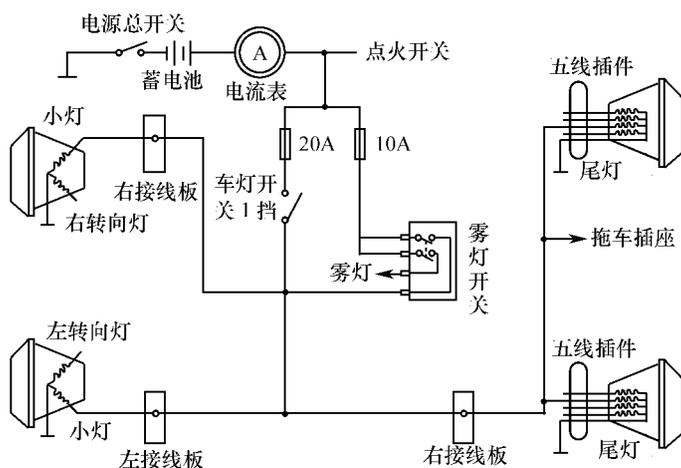


图 11 - 14 EQ1090E 型汽车小灯尾灯电路接线简图

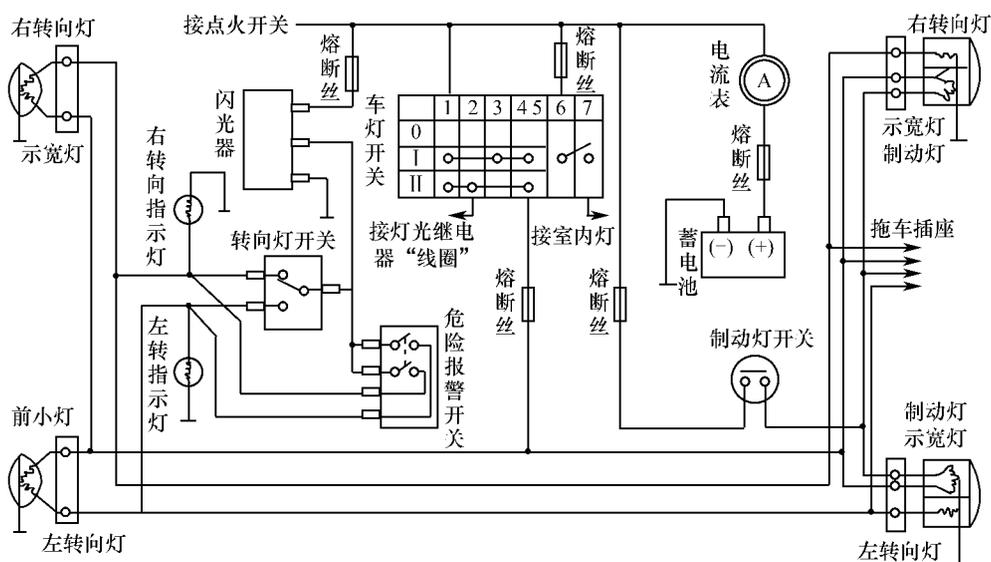


图 11 - 15 BJ2020S 型汽车小灯、转向灯、制动灯电路接线简图

五、转向灯电路故障

1. 转向灯全不亮

首先应检查控制转向灯电路的熔断丝是否断路。如正常,接通报警开关,观察转向灯。

(1) 仍不闪亮,用试灯检查闪光器“火线”接柱上的导线。试灯不亮,为闪光器至熔断丝之间的导线断路;试灯亮,另外用一根线连接闪光器两接柱上的导线(不能连接搭铁线)观察转向灯:亮,为闪光器损坏;不亮,为闪光器至转向灯开关“火线”接柱之间导线

断路。

(2) 灯全闪亮,说明转向灯开关损坏或开关“火线”接柱至线束间有断路。

2. 转向灯一边不亮

前、后转向灯均不亮 察看转向指示灯。

(1) 转向指示灯不亮。接通报警开关 观察各转向灯。

都亮,说明转向灯开关内部断路,或转向指示灯线结点至转向灯开关之间导线断路。

一侧不亮,说明灯泡烧坏。

(2) 转向指示灯亮。用试灯检查相应的前后接线板及各插件上的转向灯线接柱:如试灯亮,应检查接线板到转向灯电路、灯泡插座及灯泡的技术状况,如试灯不亮,说明转向指示灯线结点至线束导线断路。

某一个转向灯不亮,先检查灯泡的技术状况,然后按相应的左(或右、后)接线板、灯座的顺序用试灯检查。试灯亮与不亮之间有断路故障。对于后转向灯还要检查各插件的连接情况是否良好。

拨动转向灯开关或警报开关,各转向灯均出现暗红现象,为闪光器故障(触点不能闭合、线圈断路)(见图 11 - 16、图 11 - 17、图 11 - 18、图 11 - 19)。

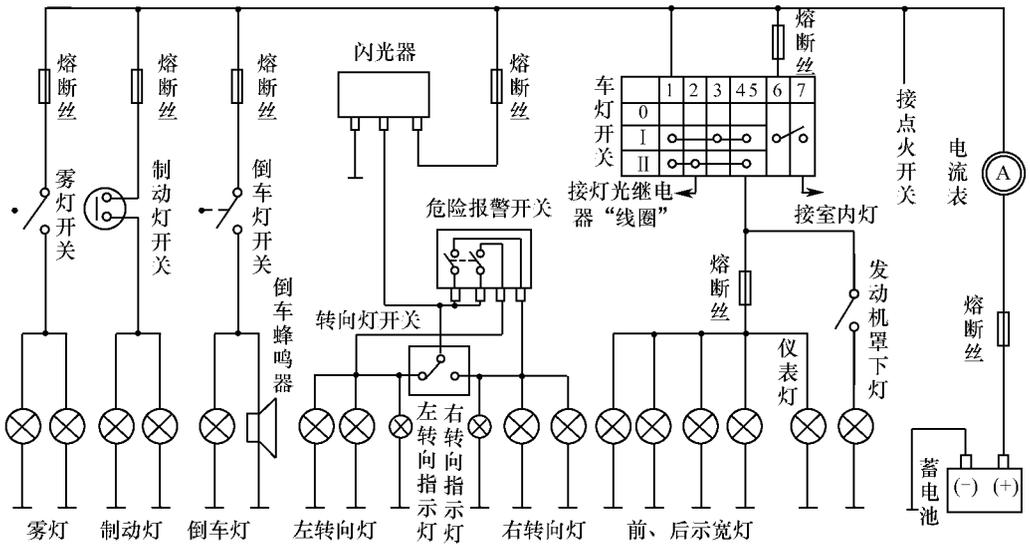


图 11 - 16 CA1091 型汽车示宽灯、转向灯、制动灯等部分电路简图

六、制动灯电路故障

当汽车制动时,制动灯开关即刻将制动灯电路接通,使制动灯发亮,以引起后车注意。常用的制动灯开关有液压式和气压式两种。其原理如图 11 - 20 所示。

制动是影响汽车安全行驶的重要因素之一。同样,制动信号灯在安全行车过程中也起到了不可忽视的作用。

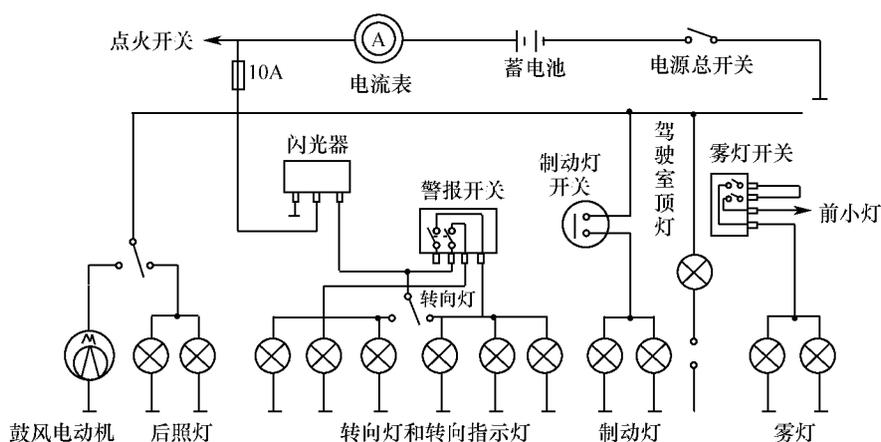


图 11 - 17 EQ1090E 型汽车转向灯、制动灯等部分电路简图

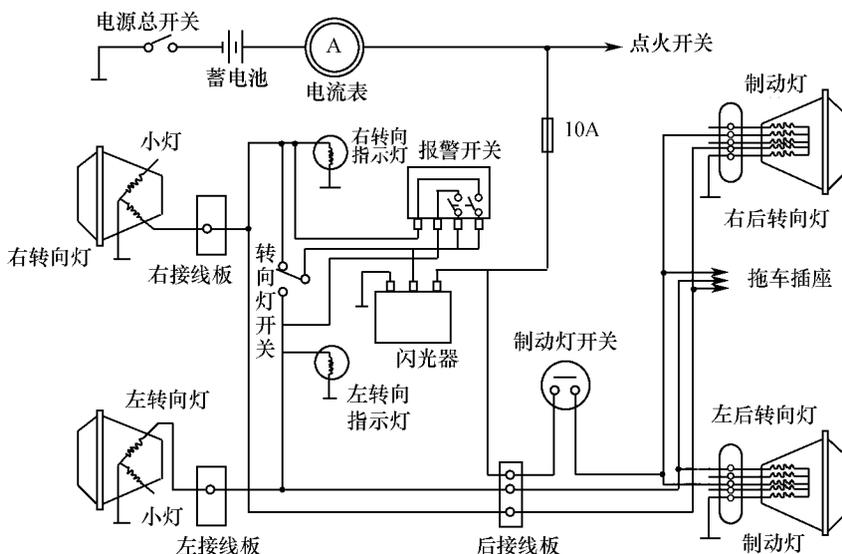


图 11 - 18 EQ1090E 型汽车转向灯、制动灯电路接线简图

这里所表明的情况是指制动系工作正常,只是两只制动灯均不亮或其他现象的故障。而对于一只制动灯工作正常另一只有故障的现象,可根据制动灯电路工作原理分析诊断故障,在此不作介绍。制动灯电路参见图 11 - 16、图 11 - 17、图 11 - 19 所示。

1. 制动灯不亮

1) 故障现象

当踩下汽车制动踏板时,制动灯不亮。

2) 故障原因

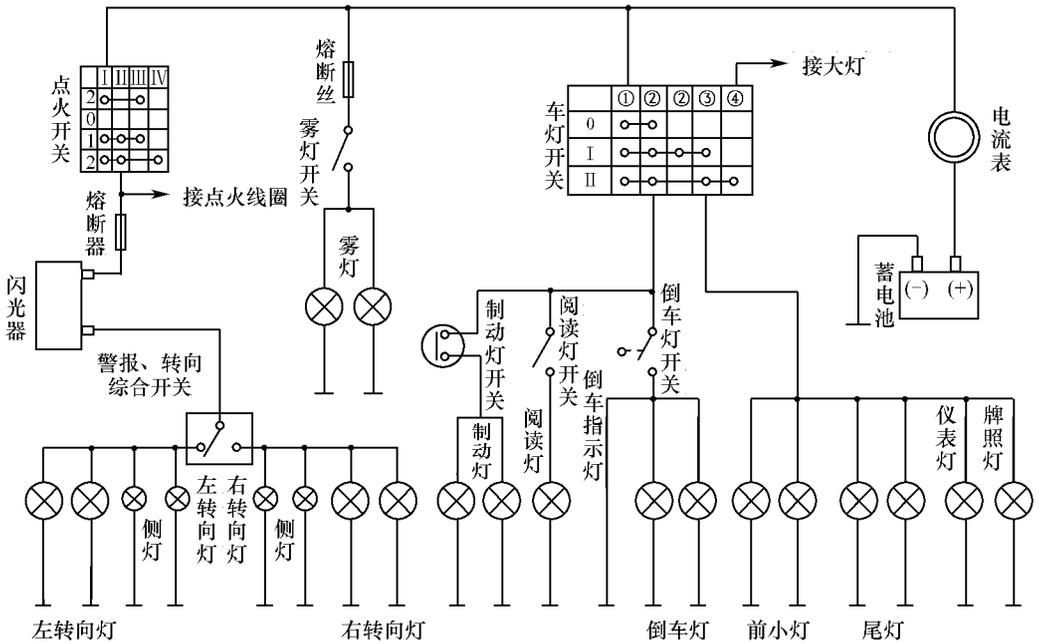
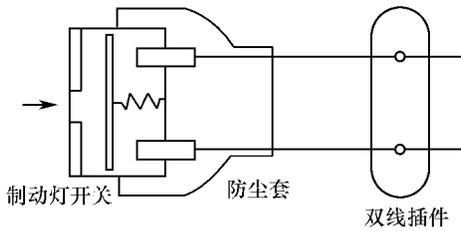


图 11 - 19 BJ2020S 型汽车小灯、转向灯、制动灯等部分电路简图



11 - 20 EQ1090E 型汽车制动灯开关接线简图

导线连接不良 ,制动灯或制动灯开关损坏。

3) 判断与排除

首先 ,取下制动灯开关防尘套 ,用螺丝刀连接开关的两接柱 ,查看制动灯(解放 CA1091 型汽车先查看熔断丝)。

亮 :为制动灯开关损坏 ,应排除或更换。

不亮 :用试灯检查制动灯开关的“火线”接柱(正常情况下 ,用试灯检查其两接柱时 ,一只不亮 ,一只亮 ,且亮的那只即为“火线”接柱)。

(1) 如果试灯亮 ,为可靠起见 ,先检查双线插件至制动灯开关之间的导线连接情况。如正常 ,一人踏下制动踏板(或将制动灯开关两接柱用导线连接) ,另一人在车尾分别检查各插件中制动灯线接柱 如试灯亮 ,说明灯泡烧坏 ,如试灯不亮 ,说明线束中制动灯线有断路故障。

(2) 如果试灯不亮 ,再用试灯检查双线插件的“火线”接柱 :试灯亮 ,说明双线插件至

制动灯开关之间连接不良,试灯不亮,用试灯检查后接线板制动灯线接柱。

试灯亮:后接线板至制动灯开关双线插件之间导线断路。

试灯不亮:后接线板至线束中有断路。

图 11 - 21 为制动灯不亮的故障诊断框图。

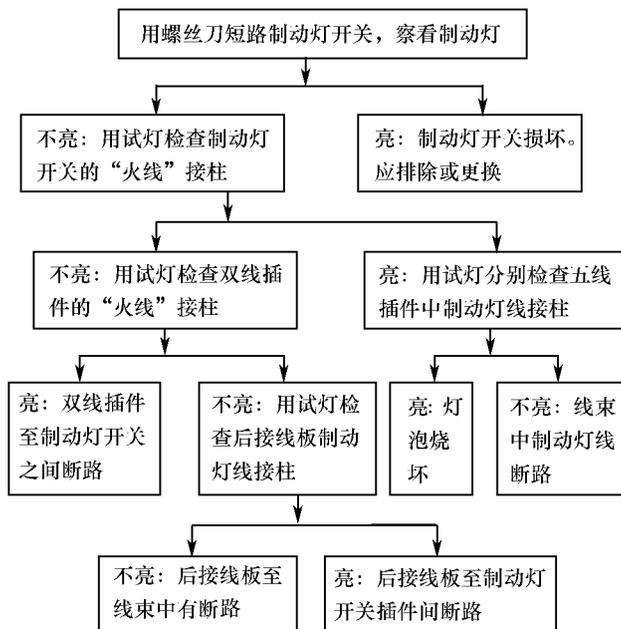


图 11 - 21 制动灯不亮故障诊断框图

2. 制动灯不能及时熄灭

当踩下汽车制动踏板时,制动系统工作正常,制动灯亦亮。但松开踏板后制动灯仍亮,这一般为制动灯开关损坏,应修复或更换。

第四节 电喇叭的使用与故障诊断

电喇叭的种类按形状可分为盆型电喇叭、蜗牛型电喇叭、长筒型电喇叭。其中,盆型电喇叭应用最广泛,它又有许多类型,如触点式和无触点式、单音式和双音式、低音级和高音级等。有触点式电喇叭主要靠触点的闭合和断开来产生电磁振动,而无触点式电喇叭是利用三极管及其电路产生导通与截止,用功率三极管取代触点产生电磁振动。图 11 - 22为触点式盆型电喇叭的结构图和连接电路。

一、电喇叭的调整

不同形式的电喇叭(简称喇叭)其结构虽不完全相同,但其调整方式有其共性。

1. 喇叭音调的调整

喇叭音调的高低,可以通过改变衔铁的振动频率来调整,减小衔铁与铁心的间隙,就可以提高喇叭的音调;相反,增大间隙,则降低音调。衔铁与铁心的间隙一般为(0.15 ~ 1.5)mm。间隙过小,会发生碰撞,过大,将会吸不动衔铁。衔铁与铁心的间隙要均匀,否

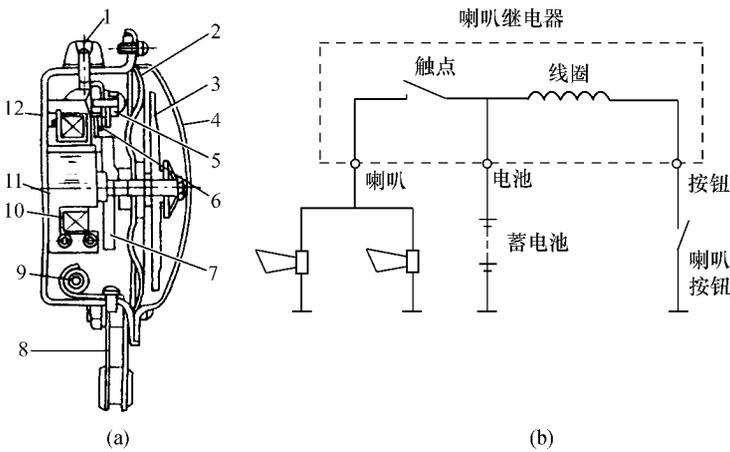


图 11 - 22 触点式盆型电喇叭

(a) 结构示意图 (b) 连接电路示意图。

1—接线柱 2—膜片 3—共鸣片 4—前盖 5—断续器 6—触点；
7—衔铁 8—安装架 9—灭弧电容器 10—线圈 11—铁心 12—外壳。

则 将会产生杂音。

2. 喇叭音量的调整

喇叭音量的大小 决定于流过喇叭线圈电流的大小。电流越大 则音量越大 ；电流越小 则音量越小。以盆型电喇叭为例 调整喇叭时可按图 11 - 23 所示接线。

(1) 把电喇叭托夹在台钳上。

(2) 接通开关 使电压表指针指示到(12 ~ 12.5)V。

(3) 调整电流表读数 一边听喇叭声音的高低、强弱、音质的好坏 一边把电流值调整到 5.5A。调整时 先把喇叭壳上的锁紧螺母旋松 如图 11 - 24 所示 然后左右旋转调整螺钉直到理想的声音。顺时针方向旋转调整螺钉时 电流增强 逆时针方向旋转调整螺钉时 电流减小。

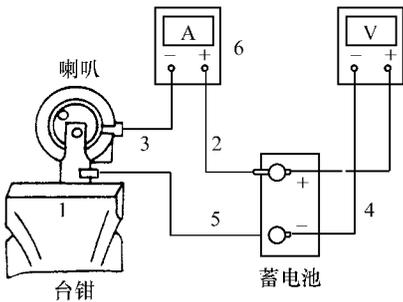


图 11 - 23 调整喇叭接线示意图

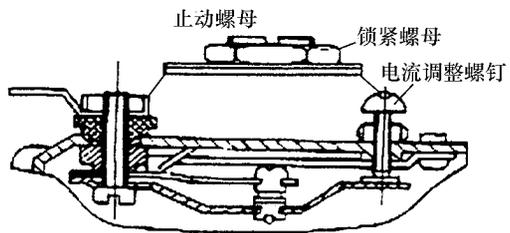


图 11 - 24 盆型电喇叭的调整示意图

经上述调整 喇叭发出合适的声音之后 将电压增加到(14 ~ 15)V 重新调到合适的声音。用锁紧螺母锁紧调整螺钉 为了防水和固定牢固 应在锁紧螺母上涂以油漆。

二、喇叭继电器的调整

先将可变电阻调到最大值,而后逐渐减小电阻,当触点刚闭合时电压表所指示的数值即为闭合电压值。然后再逐渐增大电阻,当触点刚打开时,电压表所指示的数值即为断开电压值。闭合和断开电压值应符合表 11 - 4 规定,否则,应予以调整电压值。调整时,先将电位器阻值旋至最大,合上开关,逐渐减小电阻至试灯亮时观察电压值,如闭合电压值不符合要求时,可弯曲上触点支架进行调整。间隙增大闭合电压升高,反之电压降低;再逐渐增大电阻值,当试灯熄灭时观察触点张开电压值,如不符合要求,可弯曲下触点支架进行调整,间隙减小张开电压升高,反之张开电压降低。

表 11 - 4 喇叭继电器主要技术参数

型号	额 定		闭合电压/V	断开电压/V	线 圈		
	电压/V	电流最大值/A			导线直径/mm	匝数	电阻/ Ω
JL2	6	22	≥ 3.8	≤ 1.5	$\phi 0.25$	500 ± 5	6 ± 0.5
JL2A	12	17	≥ 7.6	≤ 3	$\phi 0.17$	1000 ± 10	26 ± 1.6
JL2B	24	11	≥ 15.2	≤ 6	$\phi.13$	2000 ± 20	105 ± 5
JD112	12	17	≥ 7.6	≤ 3	$\phi 0.17$	1000 ± 10	26 ± 1.6

三、正确使用方法

- (1) 喇叭触点应保持清洁。
- (2) 喇叭应固定在缓冲支架上,即在喇叭和固定支架之间要装有片状弹簧或皮垫。
- (3) 不得用水直接冲洗喇叭筒,以免水进入喇叭筒而造成喇叭不响。
- (4) 喇叭连续发音不得超过 10s,以免损坏喇叭。
- (5) 重新安装喇叭触点臂时,应注意各金属垫和绝缘垫的位置,不可装错。
- (6) 检查发电机电压,电压过高将烧坏喇叭触点。
- (7) 检查电容器,电容器断路或灭弧电阻烧断,触点火花增大,将导致触点烧蚀。
- (8) 使用两只喇叭时,一般应安装喇叭继电器(有的进口汽车上无喇叭继电器是因为每只喇叭电流只有 4A 左右,故不需要采用喇叭继电器),否则会烧坏喇叭按钮。

四、故障诊断

电喇叭的常见故障原因和排除方法,如表 11 - 5 所列。

表 11 - 5 电喇叭的常见故障原因和排除方法

故障现象	故障原因	排除方法
喇叭不响	蓄电池电压过低	检查蓄电池和发电机输出电压 酌情更换、调整
	熔断丝断或导线断路	在继电器“电池”接线柱上检查有无电,再检查熔断丝是否熔断及导线是否断路
	继电器故障	按下按钮,听喇叭继电器有无声音,若继电器内有“咯哒”声(触点闭合),但喇叭不响为触点氧化烧蚀,若无“咯哒”声,用螺丝刀将继电器“按钮”直接搭铁,若喇叭仍不响则为继电器故障
	按钮接触不良	用螺丝刀将继电器“按钮”直接搭铁,喇叭响,说明按钮氧化烧蚀而接触不良
	喇叭故障	用螺丝刀将继电器“电池”与“喇叭”两接柱短接,若喇叭不响,说明喇叭有故障或“喇叭”接柱与喇叭之间导线断路
喇叭声音不正常	喇叭按钮接触不良	用螺丝刀将继电器“按钮”直接搭铁,喇叭响声正常,说明按钮接触不良
	接线断脱或接触不良	检查喇叭内各接头是否牢固,如有断脱,重新焊接
	喇叭触点烧蚀	检查喇叭触点,触点接触面积应不少于80%,否则应进行修磨
	触点压力不当	共振板、膜片损坏 衔铁与铁心间隙不当 将喇叭直接接到蓄电池上,并在电路中串接一只电流表,检查喇叭在正常蓄电池供电情况下的电流和发音。电流若过大应予以调整,若声音沙哑应调整衔铁与铁心间隙(共振板和膜片未损坏)
触点间有强烈火花	灭弧电容、电阻接头松动	检查灭弧电容、电阻的接头处有无松动
	灭弧电阻烧蚀	检查灭弧电阻是否烧坏发黑
	灭弧电容损坏	若以上检查均良好,一般为电容损坏

第五节 现代汽车常见警告信号与指示信号装置

随着汽车工业的发展,现代汽车上多装有由各种警告灯和指示灯组成的监控系统。当车辆出现故障或驾驶员疏于维护或操作失准时,即发出灯光或音响等信号提示停车,以便驾驶员及时了解车辆运行状态,迅速做出正确判断,停车检查或就近修理。可以说,设置必要的警告与指示信号装置对于保障汽车行驶的可靠性与安全性,有着至关重要的作用。

一、车辆警告与指示信号装置的颜色及图形符号

现代汽车上的警告与指示信号装置一般使用红色警告灯、绿蓝橙黄等颜色的指示灯及蜂鸣器等,且基本上都布置在驾驶员前方的仪表板(组合仪表)上。其图形符号分为图像显示型和图像反射型两类。前者始终显示在仪表板上,后者只有在点火开关接通(ON)后才能通过冷阴极管照射而显示出来(即液晶显示)。点火开关关闭(OFF)时,图像自然消失。警告灯和指示灯有闪烁型和非闪烁型两种。

二、车辆警告与指示信号装置的使用

现代汽车上常见的警告与指示信号装置的部分图形符号如表 11 - 6 所示。特种车、自卸车、牵引车或大功率柴油车上的图形符号请查阅汽车使用手册。下面按照汽车总成分类依次简要地介绍现代汽车上常见的警告与指示信号装置的使用情况。

表 11 - 6 车辆警告与指示信号装置部分图形符号

类别	项次	名称	图形	作用内容
发 动 机	1	燃油箱油位警告灯		油箱燃料残量约 10L 以下点亮
	2	预热指示灯		预热装置作用时指示灯点亮
	3	机油液面警告灯		发动机机油液面太低时点亮
	4	机油压力警告灯		发动机机油压力低于 29.4kPa 时点亮
	5	冷却液面警告灯		水箱冷却液液面较规定线低时点亮
	6	排气温度警告灯		排气温度变得异常高时点亮
	7	发动机故障指示灯		发动机出现故障时灯亮

(续)

类别	项次	名称	图形	作用内容
底 盘	8	变速器挡位指示灯	P,R,N,D 2 和 L	自动变速器使用
	9	四轮驱动指示灯	4WD	4 个轮子都是驱动轮时点亮
	10	驻车制动警示灯		驻车制动起作用时以及制动液不足时点亮
	11	制动片磨损警告灯		制动处磨损严重时点亮
	12	防抱死系统警示灯	ABS	ABS 线路发生故障时点亮
车 身 及 附 件	13	挡风玻璃洗涤器液面警告灯		挡风玻璃洗涤器储液筒液面低于规定线时点亮
	14	安全带警示灯		不论安全带是否系好,在发动机启动约 15s 熄灭
	15	安全气囊警示灯		SRS 系统有问题时点亮
	16	车门警示灯		车门打开后没完全关闭时点亮

电 器 系 统 及 其 他	17	远光指示灯		前照灯在远光时点亮
	18	转向指示灯		转向信号灯作用时点亮
	19	倒车指示灯		倒车灯作用时点亮
	20	尾灯故障警示灯		尾灯内任何一个灯泡断路时点亮
	21	蓄电池充电指示灯		蓄电池放电时点亮
	22	蓄电池电解液量警告灯		蓄电池电解液面低于规定线时点亮
	23	钥匙遗忘提醒蜂鸣器	Key reminder buzzer	钥匙遗忘蜂鸣器鸣叫
	24	月亮顶未关闭提醒蜂鸣器	Moon roof reminder buzzer	月亮顶未关蜂鸣器鸣叫

(1) 燃油箱油位警告灯。一些中高档汽车在设置燃油表的同时还设置了警告灯。当燃油箱中油量过少时,此警告灯点亮,以提醒驾驶员及时补加燃油。如60L的汽车箱,当油量少于1/10(6L)时,警告灯就亮,此时汽车还能行驶(30~50)km。

(2) 预热指示灯。此指示灯为柴油车专用。当环境温度和冷却液温度低于一定值时,需用预热装置工作。在电源开关拨到“预热”挡位时,指示灯点亮;在预热装置开始工作(10~20)s后指示灯应熄灭(预热结束),发动机可以正常启动。如果发动机启动后,该灯仍点亮说明预热线路有故障。

(3) 机油液面警告灯。该灯点亮时,表示发动机机油油面太低,应尽快加注。它不是用来指示油位的,油位需用机油尺来测量。

(4) 机油压力警告灯。许多高档汽车在设置机油压力表的同时也设置了此警告灯。正常时,打开点火开关(ON)后此灯点亮,待发动机启动后几秒内此灯应熄灭。在行驶中,若该灯点亮,则表示机油压力已低于危险线(欠压),此时应立即停车检查机油量或润滑油路是否正常,以防轴瓦烧结。若低速时灯亮,高速时灯灭,则说明机油泵压力过低或机油滤清器严重堵塞,应及时进行检修。发动机怠速或急刹车时,该灯有可能偶然闪烁,这是正常现象。

(5) 冷却液面警告灯。正常时,打开点火开关后,该灯点亮,发动机启动后应熄灭。正常行驶中若此灯亮,则应停车检查,待发动机冷却后打开散热器盖补加冷却液并检查冷却液有无泄漏、节温器是否工作正常。有的汽车发动机冷却系统是密闭的,一般不需要添加冷却液。

(6) 排气温度警告灯。当排气温度变得异常高时,此灯点亮,提醒驾驶员应检查冷却系、排气系等部件是否正常。

(7) 发动机故障指示灯。发动机故障指示灯点亮,表明发动机电子控制燃油系统有故障。如果车辆行驶中发动机故障指示灯点亮则应停车检查,或就近送维修站检修。

(8) 变速器挡位指示灯。对于高档汽车尤其是装备自动变速器的车辆,一般都设置有此指示灯,以便驾驶员换挡操作更加准确便捷。

(9) 四轮驱动指示灯。此为4WD汽车专用。当汽车的4个轮子都是驱动轮时,该灯点亮;当汽车处于2轮驱动时,该指示灯熄灭。

(10) 驻车制动警告灯。该灯一般为红色。有些车辆将驻车制动警告灯与制动液面报警灯共用。正常时,打开点火开关,拉紧驻车制动器手柄,此灯应点亮;松开驻车制动器手柄后,此灯则熄灭。若该警告灯仍点亮,则应调整驻车制动器或补加制动液,同时应检查制动液压操纵系统是否漏油。行车途中,如果该警告灯突然点亮,则应立即停车检查,待故障排除后方可继续行车。

(11) 制动片磨损警告灯。该灯点亮表明车轮制动片磨损严重,应尽快更换,否则会影影响行车安全。

(12) 防抱死系统警告灯。按照欧洲国家及我国有关规定,凡是装有防抱死系统(ABS)的车辆都应装有防抱死系统警告灯。当防抱死系统电源线或接到电子控制器上的线路发生任何损坏时,警告灯都应给驾驶员发出信号。当防抱死系统通电且无故障时,警告灯点亮,而一旦车速达到10km/h时,警告灯应自动熄灭。警告灯即使在白天也必须醒目,使驾驶员很容易地检查其工作是否正常。行车中,若此灯点亮,表示ABS系统出现问题,应尽快检修;若该灯点亮而制动系统警告灯熄灭时,制动系统可照常工作,但无防抱死功能。

(13) 挡风玻璃洗涤液警告灯。当挡风玻璃洗涤器储液筒中的洗涤液液面降到一定程度时,传感器即可检出,该报警灯点亮,提醒驾驶员应添加洗涤液并检查洗涤系统是否泄漏。

(14) 安全带警告灯。驾驶员没有系安全带就启动车辆时,该指示灯点亮或蜂鸣器发出叫声,当系上安全带(4~8)s后熄灭。在发动机启动后约15s后,不论安全带是否系好,该灯都会熄灭。

(15) 安全气囊警告灯。点火开关旋至“ON”或“ACC”位置时,该灯点亮,约6s后熄灭,表明安全气囊系统“SRS”正常。行驶中若该灯点亮,说明SRS系统有问题,应检查安全气囊模块、碰撞传感器、故障诊断模块与线路等。

(16) 车门警告灯。在高档汽车上常设有此装置。只要任何一扇门未完全关闭到位,此灯即点亮;有的车辆,此时发动机也无法启动,从而确保司乘人员的安全。

(17) 远光指示灯。当汽车前照灯(前大灯)切换到远光时,该指示灯同时点亮,当不需要时应及时关闭。

(18) 转向指示灯。当开启转向灯开关使汽车的前、后转向信号灯点亮时,仪表板上的转向指示灯同时以闪烁的方式指示转向信号灯的工作。

(19) 倒车指示灯。当车辆倒车时,倒车灯开启,同时该指示灯点亮。

(20) 尾灯故障警告灯。尾灯一般包括后制动灯、后转向灯和雾灯等信号灯。正常时,打开点火开关,该警告灯点亮;发动机启动后该灯应熄灭。正常行驶中,若该灯点亮,则说明尾灯出现故障,应及时检查尾灯灯泡及连接线路是否损坏。

(21) 蓄电池充(放)电指示灯。当蓄电池充电时,该指示灯灭;放电时则亮。当发动机启动时,蓄电池放电,该指示灯点亮;当启动后,该灯应熄灭。行驶途中,若该指示灯始

终点亮或断续点亮,通常原因是发电机工作不良或调节器出现故障。此种情况不允许长期存在,以免蓄电池过度放电而受损。

(22) 蓄电池电解液液量警告灯。对于非免维护蓄电池,当电解液低于规定液面时,该警告灯点亮以提醒驾驶员给予保养。对于免维护蓄电池,则无需此装置。

(23) 钥匙遗忘提醒蜂鸣器。钥匙遗忘提醒蜂鸣器鸣叫,表示司机打开车门下车后,钥匙仍插在点火开关上的附件 ACC 或方向锁止 LOCK 的位置,提醒司机将钥匙取走。

(24) 月亮顶未关闭提醒蜂鸣器。月亮顶未关闭提醒蜂鸣器鸣叫,表明前门开启或点火开关处于断开位置约 60s 后月亮顶仍向上倾斜开启,提醒司机将月亮顶关闭。

三、车辆警告与指示信号装置的检查

由于车辆警告与指示信号装置的功能是否正常,直接影响到行车安全、司机的劳动强度和车辆的使用寿命,因此,应经常对其功能进行检查,发现故障及时排除。其简单检查方法是:

(1) 打开一扇车门,车门未闭锁警告灯应点亮,关严该车门后,车门未闭锁警告灯应熄灭。

(2) 将点火开关转到附件工作“ACC”位置,安全气囊警告灯应点亮,并持续 6s 后熄灭。

(3) 将点火开关到转到接通电源“ON”位置,除了车门未闭锁警告灯、燃油不足警告灯、尾灯故障警告灯不亮外,其他警告灯均应点亮。而制动防抱死装置 ABS 警告/指示灯应持续 3s 后熄灭。

第十二章 汽车辅助装置故障的诊断

第一节 刮水器的维护与故障诊断

刮水器,是擦拭风窗玻璃水污的装置,有时同洗涤器共同工作。其功能是将玻璃上的雨水、尘埃、泥垢刮净,以获得清晰的视野,保证行车安全。刮水器,一般有气动刮水器和电动刮水器,最常见的是电动刮水器。电动刮水器通常由3部分组成:刮水电动机、传动机构及雨刷。此外,还包括开关、继电器等附件。

一、使用与维护

(1) 在试验刮水器的工作情况时,挡风玻璃应先用水湿润,否则,会刮伤玻璃、损伤刮水器或烧坏电动机。刮水器刮板在工作时,电动机不能有异常噪声。

(2) 当接通刮水器开关,电动机发响转动不动时,应立即切断开关,否则,会使电机烧坏。

(3) 断开刮水器开关时,刮水器工作到正面玻璃的下侧框架之后,应该自动停止。当刮水器停止位置不合适时,可用转动自动停止器盖的方法来调整。

(4) 刮水器的压力应该适当,而且其刮板不应该出现表现磨损和硬化,刮板与玻璃表面的接触状态应良好。

(5) 传动机构安装时,可按以下步骤调整(以EQ1090E为例)。

① 将电机安装于前围指定位置,然后接通电路,再将开关处于回位挡,使电机处于顺位状态。

② 将传动机构输出套首先安装就绪,再把曲柄中心套在电机输出轴上固定。接着,把曲柄摇杆机构的曲柄和连杆转动到机构的一个正确的极限位置,其确定方位是曲柄与连杆正好处于一条直线上,即曲柄+连杆=最长或最短时,待确定后压紧曲柄。

③ 装上雨刮,并将其处于停止位置,启动电机慢速工作,雨刮一开始就应向上摆动,如果有摆动方向相反或先略有向下沉,然后再向上摆动现象,则是极限位置调反或曲柄连杆未完全在一条直线上。

二、故障诊断与排除

电动刮水器的常见故障及排除方法,如表12-1所列。

表 12 - 1 电动刮水器的常见故障及排除方法

现象	原因	排除方法
刮水器不工作	1. 电机的转子断路 2. 电机的炭刷磨损严重 3. 电机轴烧坏 4. 电机内部短路或烧损 5. 电路中其他元件损坏时,熔断丝烧断 6. 导线出现脱落、断路、接触不良 7. 开关损坏 8. 连杆发卡或脱落 9. 连杆摇臂烧坏、锈死	1. 更换电机或转子 2. 更换炭刷 3. 更换电机 4. 更换电机或修理短路处 5. 更换损坏元件 6. 重新连接、修理 7. 更换开关 8. 修理 9. 修理或加油
刮水器速度过缓	1. 电机的转子局部短路 2. 电机的炭刷磨损 3. 电机轴承润滑不良 4. 电源电压降低 5. 开关损坏 6. 连杆润滑不良 7. 刮片粘在玻璃上	1. 更换电机或转子 2. 更换炭刷 3. 加润滑油或更换 4. 检查电源 5. 更换开关 6. 加润滑油或更换 7. 清洁玻璃、刮片或更换刮片
刮水器的速度转换不正常	电机的低速或高速的一方炭刷磨损	
	停在某处	1. 开关 1 挡、2 挡间接触不良 2. 继电器触点污损或接触不良
	不停	自动停止装置动作不灵,触点不能开闭 校正继电器的弹片

第二节 风窗玻璃洗涤器的故障诊断

汽车在灰尘较多的环境中行驶时,会造成一些灰尘飘落在风窗上影响驾驶,为此,有必要在汽车刮拭系统中增设清洗装置在需要的情况下向风窗喷洒清洗液或水,在刮拭片配合工作下保持风窗表面清洁,保证驾驶员有良好的视线。

风窗玻璃洗涤器主要组成有:电动泵、聚氯乙烯软管、三通、喷嘴及刮水器开关等,电动泵由永磁直流电动机和离心式叶片泵组成一体,喷射压力为(70~88)kPa。喷嘴安装在风窗玻璃下面,其喷嘴方向可以调整。

一、使用与维护

- (1) 洗涤泵连续工作时间一般不超过 1min,否则将会损坏设备。
- (2) 使用时,应先开液泵,后开刮拭器。
- (3) 在喷水停止后,刮水器应连续刮(3~5)次,这样配合使用效果才能达到最佳。
- (4) 无洗涤液时,不得开动洗涤泵。
- (5) 洗涤液应清洁,以免堵塞喷嘴。

(6) 冬季,应在水中加添甲醇、酒精,以降低其冰点。

二、故障诊断与排除

风窗玻璃洗涤器的常见故障为洗涤器不喷液。其诊断排除方法如下:

- (1) 检查是否有洗涤液,如没有加洗涤液或水。
- (2) 检查洗涤器电动机和洗涤液泵,如有故障应修理或更换。
- (3) 检查刮水器开关,如有不良或损坏应修理或更换。
- (4) 检查储液罐及管路是否有破损,如有应修补或更换。
- (5) 检查喷嘴是否堵塞,如有应疏通清理。

第三节 汽车空调系统的维护与故障诊断

空调是汽车现代的标志之一,它的意义是指在封闭的空间内对温度、湿度进行控制。汽车空调由压缩机、冷凝器、储蓄器(即储槽)、过冷却器、干燥粗滤器、观察器、膨胀阀、蒸发器等组成。

一、空调系统的维护

(一) 主要部件的维护

经常定时地做好空调系统的维护工作,不但可以保证空调的最佳制冷效果,而且可以延长机件的使用寿命,减少维修工作量。日常维护包括如下内容:

(1) 经常检查清洗蒸发器滤网。滤网堵塞会使风量减少,如发现堵塞,可拆下蝴蝶螺栓,打开蒸发器检查门,卸下滤网,然后用压缩空气或带有中性洗涤剂的温水清洗,并用水龙头冲洗滤网的反面。也可将滤网浸在水里用毛刷刷洗污物,干后即可使用。

(2) 经常检查和冲洗冷凝器、散热器和过冷却器。这些部位如有堵塞,会使制冷循环的高压侧压力增高,应用压缩空气吹净或用力清水冲洗干净。

(3) 经常检查各部皮带的松紧度。皮带过紧会增加磨损,导致轴承损坏,过松则易使转速降低、制冷不足,甚至发出尖叫声,故应经常检查和调整。检查皮带松紧度是否合适,可在皮带上加98N的负荷,检查其下垂的挠曲度是否在(11~12)mm之间。

(4) 定时维护风机,轴承内要保证不缺油脂。

(5) 经常检查制冷剂是否充足。用低速运转空调,从观察窗上察看是否有气泡出现,若出现气泡,说明制冷剂不足,某一部位出了故障应找专业人员进行检查修理。

(6) 副发动机传动式空调应经常检查冷却水位。可将车身边板的检查门及散热器盖打开进行检查,及时把水量补充到规定水位。

(7) 经常检查副发动机的机油油位。打开地板上的检查盖进行查视,把油补充到规定油位。

(8) 保持电路部分不受潮湿,否则将导致空调工作不良。

(9) 冬季不用空调时,也应在一个星期左右开动一次,以免油封胶圈与金属粘连,夏季使用时会拉坏,导致制冷剂泄露。

(10) 检查各联结螺栓及接头部分是否松动,传动机构工作是否正常。

(11) 要经常注意空调在运转中有无不正常的噪声、振动或异常气味,如有应立即停止运转进行检查修理。

(二) 放空制冷剂

放空系统内制冷剂是为了维护和修理的需要。排放时,一定要通风良好,不接近明火,否则可能产生有毒的气体。

1. 准备工作

- (1) 将表座接入系统,调整各控制器至最凉位置。
- (2) 将发动机转速调至(1000~1200)r/min,并运行(10~15)min。

2. 放出制冷剂

- (1) 恢复发动机正常转速,然后关闭发动机。
- (2) 缓慢地开启高、低压侧手阀,让制冷剂经过中间软管泄出。
- (3) 手阀不能开大,防止冷冻机油随之排出。
- (4) 中间软管开口端应裹上抹布,如有冷冻机油排出,必显示在抹布上。

如果系统内排出的冷冻机油较多,应将软管开口端放置在带刻度的容器内确定油量,以便补充等量的、相同牌号的新机油。

3. 放后工作

- (1) 表座上高、低压力表读数均为零,系统就是放空了。
- (2) 制冷剂停止泄出时,关闭手阀。
- (3) 制冷剂放净后,可按需要进行维护和修理。
- (4) 盖好各开口和软管,以防止灰尘和其他杂物进入空调系统。

(三) 系统抽真空

系统内排出制冷剂后,还要抽真空,以便排除系统内的空气和湿气。

1. 准备工作

- (1) 将表座接入系统。
- (2) 将压缩机高、低压维修阀置于微开位置。
- (3) 将表座上高、低压侧手阀置于闭合位置。
- (4) 拆除真空泵进、排气口护盖(一定要拆除排气口护盖,以免损坏真空泵)。
- (5) 把表座上的中间软管接在真空泵进口上。

2. 系统抽真空

- (1) 启动真空泵。
- (2) 打开表座上低压侧手阀,观察真空表指针,表针应向下偏摆,略有真空显示。
- (3) 约5min后,真空表应达到33.6kPa,高压表指针应略低于0刻度。
- (4) 如高压表指针不低于0刻度,而且表针又非为挡铁所限位,表明系统内有堵塞,应停止抽真空,排除故障。

- (5) 观察压力表,如无泄漏,真空最低应在(20.05~13.28)kPa。
- (6) 达不到上述压力时,关闭低压侧手阀,察看真空表指针是否上升。
- (7) 表针上升说明有真空损失,要查明漏点予以修理。

- (8) 如无泄漏,继续抽真空。

3. 结束抽真空

(1) 抽真空不得少于 30min ,如时间允许 ,可再长些。

(2) 抽真空后 ,关闭表座上高、低压侧手阀 ;高压侧手阀在检查系统有无堵塞后就应关闭。

(3) 关闭真空泵 ,断开表座上软管 ,重新装上护盖。

4. 系统检测

(1) 真空表读数应在 3. 12kPa 左右。

(2) 真空表表针的上升在 5min 内不得高于 25. 4mm ,即不得多于 3. 4kPa 压力。

(3) 如系统达不到上述标准 ,应注入一定量制冷剂 ,然后检漏。

(4) 检出漏点要放空 ,抽真空 ,彻底修理。

(5) 系统真空达到要求时 ,可充制冷剂或进行其他工序。

(四) 充注制冷剂

向汽车空调系统充注制冷剂有 3 种方法 :系统停开 ,用 1 磅罐(含 396. 9g 制冷剂)充注 ;系统运行 ,用 1 磅罐充注 ;用大罐充注制冷制。大罐制冷剂名义含量有 4. 5kg、6. 8kg、11. 3kg、13. 6kg、22. 7kg 和 65. 8kg。

1. 准备工作

(1) 将表座接入空调系统 ,表座上高、低压侧手阀均应关闭。

(2) 微开压缩机高、低压维修阀(指装有此类阀的系统)。

(3) 经适当抽空 ,使系统内处于真空状态。

(4) 如用 1 磅罐充注时 ,安装制冷剂罐的排出装置如图 12 - 1 所示 ,连接方法如图 12 - 2 所示。

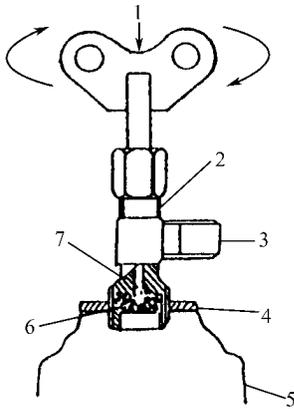


图 12 - 1 排出装置

1—旋把 2—排出装置 3—制冷剂软管接口 ;
4—阀门护板 5—1 磅罐 6—衬垫 7—针阀。

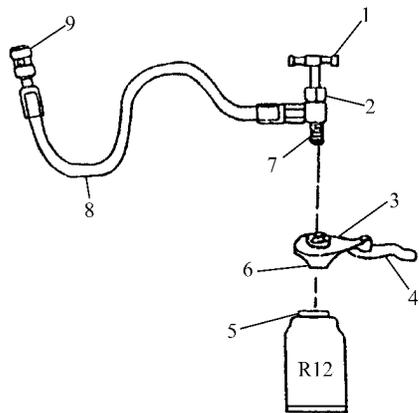


图 12 - 2 排出装置的安装方法

1—旋把 2—排出装置 3—阀门护板 4—锁紧手把 ;
5—罐唇 6—锁紧凸耳 7—衬垫 8—制冷剂软管 ;
9—连接表座。

2. 系统停开时用 1 磅罐充注制冷剂

(1) 松开表座上中间软管接头 ,放气几秒钟 ,再拧紧接头。

(2) 打开表座上高压侧手阀。

(3) 观察低压表 ,看表针是否从真空范围转至压力范围 ,如系统堵塞应予排除后抽真

空,再进行下一步作业。

(4) 倒置 1 磅罐,使液态 F-12 进入系统。

(5) 敲击罐底,如果出现空筒声,则制冷剂已用尽。

(6) 如制冷剂不足,可按上述步骤再注入另一罐,直到满足厂家规定为止。

如是循环离合器孔管系统(CCOT),低压侧装有积累器,可以从低压侧注入液态制冷剂。从安全要求,在充注的最后阶段,应改用气态充注法,即将 1 磅罐正置。

(7) 系统充注后,应当做好如下工作。

关闭表座上高压侧手阀;从表座中间软管上卸下排出装置;用手转动压缩机离合器(2~3)圈,以保证液态制冷剂不进入压缩机;启动发动机,并调整至快怠速,接通离合器,启运压缩机,调整有关控制器至最凉位置,如有规定,进行性能实验,拆除后座压缩机维修阀,从系统拆除表座,重新装上所有盖和帽。

3. 系统运行时用 1 磅罐充注制冷剂

(1) 启动发动机,拧动怠速螺钉,调整转速到 1250r/min。

(2) 保证表座上两手阀均处于关闭位置。

(3) 调整有关控制器到最凉位置,风机要调至高速。

(4) 打开表座上低压侧手阀,使气态制冷剂进入系统;

(5) 低压侧压力降至 377kPa 时,倒置 1 磅罐,快速排出制冷剂。

(6) 敲击罐底,如出现空筒声,说明制冷剂已注完。

(7) 按上步骤加入第二个 1 磅罐制冷剂,直到达到厂家规定量为止。

(8) 如不明厂家规定,制冷剂注入到液窗清晰时计数,然后再加入 113g 制冷剂即可。

4. 用大罐向系统充注制冷剂

制冷剂充注量大时,要利用大罐充注。使用大罐制冷剂时,要利用磅秤或其他称量装置,以便掌握进入系统制冷剂的确切数量。

二、空调系统故障诊断技巧

对汽车空调系统故障的判断应掌握“一个原则”;先全局后部分,然后采用“听、看、摸、检”的检查方法,再根据诊断故障的“判断程序和排除方法”即可把故障排除。下面结合维修教学经验给大家作一简要介绍。

(1) “一个原则”。具体说来,当听到司机对空调运行的某种故障陈述后,首先应从系统着手进行判断,然后再去确定是哪一部位,进而确认是哪个部件或管路,然后采用下述的方法进行故障排除或维修。

(2) “听、看、摸、查”的检查方法。启动发动机并稳定在 1500r/min 左右,将空调系统的冷凝器和蒸发器的风扇启动并置于高速挡,置功能键于 Max 或 A/C,并移动调温键从 Cool→warm,再由 warm 慢慢移动到 cool,测定或手感由空调器出来的风的温度变化以及各控制键的操纵是否灵活、轻便。

1. 一听

即从压缩机的运行声音状况来判断其运转状况,以确定故障部件。

(1) 当听到压缩机传出的声音清脆而均匀的阀片跳动声,即为正常。

(2) 当听到敲击声,即表明制冷剂有“液击”声或者奔油(油量过多)敲缸等故障。

(3) 当听到机体内有较严重的摩擦声,以及离合器时而发出摩擦声(和发热)表明压缩机负荷太重、润滑油不足或者断油以及离合器打滑所致。

(4) 当听到外部有拍击声,不是V形带太松,就是磨损严重引起的。另外还要听一下空调器内的风扇转动是否有响声。如果有响声,要么是叶片碰击物体,要么是风扇轴承磨损或者缺油。

(5) 当在停机过程中清晰地听到机体内运动部件的连续撞击声,则表明内部的运动部件有严重磨损,引起轴与轴承之间、活塞与缸体之间、连杆与轴之间间隙过大或者出现松动。

2. 二看

运用检修经验,通过目视观察系统各部件的工作状况。

(1) 首选应观察冷凝器表面是否清洁,因为杂物和泥土附在冷凝器上,会影响制冷效果。平时要经常用水清洗冷凝器。但是应注意在清洗冷凝器时,不要把翅片碰变形。对已变形的翅片,应细心地用尖嘴钳矫正过来。

(2) 其次观察管路连接处各部件的密封状况。所有连接部位或冷凝器表面一旦发生油渍,说明此处有制冷剂渗漏,此时应用电子检漏仪或其他类检漏装置进行检查,具体检查部位有:压缩机轴封、前后盖板的密封垫、检修阀、安全阀等。检查制冷剂渗漏最简易的判断方法是:用浓肥皂水(或浓洗衣粉水)涂抹在可疑之处,观察是否有气泡出现。注意:在涂抹各接头处一定要涂抹均匀,不留死角以免误判。

(3) 观察视液窗内制冷剂的活动状况。

视液窗内有气泡或泡沫,可视为制冷剂不足;空调系统启动后,向冷凝器上溅水。若视液窗内无气泡出现,可视为制冷剂过多。可从低压侧放掉多余的制冷剂,视液窗内污浊有油花,则表明润滑油过多;视液窗内清晰且出风口制冷效果差,可视为制冷剂泄漏殆尽;视液窗内布满油斑,也表明制冷剂泄漏殆尽。

3. 三摸

用手触摸正在运行中的空调系统管路和各部件的温度。一般在正常情况下,高压端的管路温度应在(55~65)的范围,而低压端管路因处于低温状态,所以低压端的部件和管路,连接部分表面都会有冰露。

(1) 高压区。从压缩机出口→冷凝器→贮液干燥器→膨胀阀进口处是制冷系统的高压区,这些部分应都是热的,且手感为热而不烫手。若手感烫手,则应先检查冷凝器的冷却是否良好,冷凝器表面是否清洁而无杂物,风扇的风量是否过小。此时可以试用大风扇对着冷凝器吹,若温度还是烫手,则可能是制冷剂过多(应结合观察孔和压力表来判断)。若高压端手感热度不够,则为制冷剂过少;若没有温度,则为制冷剂漏光。如果某一部位如贮液器(如膨胀阀入口处)特别凉或者结霜,也说明此处部位有问题,可能有堵塞。贮液器进口之间若有明显温差,则说明此处有堵塞,或者制冷剂量不正常。另外,须注意膨胀阀的手感温度是比较特殊的,它的制冷剂进口连接处是热的,而其出口连接处是凉的,有水露,这表明膨胀阀的阀口已经堵塞,其原因的可能是杂物堵塞,或是制冷系统泄入水分而产生的冰堵,必须马上更换干燥剂和过滤网。

(2) 低压区。从膨胀阀出口→蒸发器→压缩机进口处,这些部件表面应该由凉到冷,但不应该有霜冻。若有霜冻,说明系统有故障,可能是膨胀阀的感温包内的传感液体已经

漏光,需要更换膨胀阀,也可能是制冷剂充注太多,需要放掉一些,或者是蒸发机的温度传感器或恒温器出现了故障,比如像安装位置不对;或蒸发器控制器坏了,调整的压力过低等所致。

(3) 压缩机高、低压两侧之间应该有明显温差,若没有温差则说明制冷剂已经全部漏光,若差别不大,则说明制冷剂不足。

(4) 用手摸各个接头是否因振动而松动,特别是一些电器的插头插座若松动会对系统的正常工作有较大的影响,所以,正常的检查保养必须包括对电器连接件的固定、紧固和清洁等。注意:用于触摸空调系统时,必须注意安全,防止V形带等运动件碰伤人体。

4. 四查

对系统进行了“听、看、摸”后,还需作进一步的检查,以准确判断空调系统的故障所在。检查可以按以下步骤进行。

(1) 检查V形带张力。空调带轮直径不同,中心矩不同,所要求的张力也不同;新、旧V形带的张力也不同,即使是新V形带,用5min后,其张力也会发生较大变化。所以对新安装的V形带必须进行两次调整(第一次为新安装后,调整到规定值。运行30min后新V形带两边的毛边已经磨去,再进行第二次调整)。调整V形带张力应按各种车型的说明书上规定值进行。美国规定用V形带张力计测量V形带的张力,如标准型的克莱斯勒汽车用中间带轮来调整V形带的张力。使用新V形带,调整力矩为 $33.4\text{N}\cdot\text{m}$;正常V形带调整力矩为 $20\text{N}\cdot\text{m}$ 。雪弗莱汽车新V形带为 $127\text{N}\cdot\text{m}$ 。可见不同车型压缩机的V形带调整张力相差很大。所以,调换V形带,测量调整V形带张力的方法,一定要按说明书指定的进行。

(2) 检查电磁离合器。接通离合器电源开关,此时压缩机应马上运行;断开电源,压缩机应立即停止运行。若不是这样,应先检查开关是否损坏,再检查电磁线圈是否正常。在冬天,若压缩机不启动,有可能是由于低温保护开关起作用。此时,可以直接从蓄电池中引一条导线,将电磁离合器接通(连接时间不能超过5s),以进行离合器启闭运行检查;若正常运转,说明是好的。由于冬天温度较低(例如低于 4°C),启动压缩机时,仍然运转,则说明低温保护开关已经损坏,若有焦味,可能是离合器烧了。

(3) 检查膨胀阀。膨胀阀的毛细管应牢固地夹紧和用绝缘布包捆在蒸发器出口处,有的毛细管应准确插入制冷管路的插孔中,并用感温油包覆。

(4) 检查风扇电动机的调整器和继电器。接上风扇电动机开关后,以低挡到高挡进行转速调节,每挡间风扇停留5min,以检查其送出的风量是否有变化,若没有变化,则可能是调整器的电阻箱和风扇继电器坏了。风扇调速器的电阻箱安装在空调器壳外面,用导线和调温键与风扇继电器连接。如果风扇转动而不调速,则电阻器已坏;若风扇不转,则可能是开关或风扇继电器坏了,都需要更换。更换时,应先拆去蓄电池地线和继电器或电阻器的接头,再拆去继电器或电阻器的固定螺钉便能进行新的风扇继电器或电阻器的拆换。

(5) 检查高、低压保护开关和过热保护器检查时,可把被检查的开关短路,再接通制冷系统的开关。此时,制冷系统开始工作,则说明此开关坏了。例如,要判断低压开关是否坏了,可以把低压开关的两接头用导线短路,此时,开动制冷机,压缩机不工作为正常;压缩机工作则为不正常。对于热保护开关,短路会烧毁低熔点金属丝,所以在检查后得重新接上新的低熔点金属丝,否则压缩机便不能工作。

可以用同样的方法 检查怠速控制器、温度控制器和超速继电器等 ,当然也可以用万用表测量拆去电源线接头后的上述装置。

(6) 检查电线连接及软管连接。看电线接头是否正常 ,电线是否碰到过热、转动、有毛刺的部件及被排气管废气吹到 ,连接是否可靠。检查制冷软管及冷凝水排放管固定是否牢靠 ,是否有足够的伸缩余地。电线和软管穿过金属板件时是否有固定良好的橡胶保护套。

5. 汽车空调制冷系统故障的“判断程序及排除方法”

一般来说 ,汽车空调中制冷系统结构复杂 ,接头管线多 ,运行环境恶劣 ,因此它的故障有 80% 出在该系统中 ,应予以特别重视。另外 ,由于空调的时效性即天热 ,空调坏了要求快修的心情是非常迫切的。所以对维修者来说 ,迅速判断故障位置所在和尽快排除故障就显得非常必要。下面介绍一种经常使用的“判断故障程序及排除方法”供参考。

一般而言 ,汽车空调系统制冷系统常见的故障为 :完全没有冷气供给 ;供给冷气量不足 ;供给冷气量不连续 ;空调系统噪声很大等。

1) 空调系统完全没有冷气供给

遇到此类故障 ,首选看是否是开关接头的问题 ,其次是控制系统零部件问题 ,最后再想到压缩机零件问题。其程序如下 :

(1) 开关接头故障判断及排除方法

- ① A/C 深断丝烧坏。可查明原因 ,更换熔断器。
- ② A/C 开关故障。可查明原因 ,修复或更换。
- ③ 电路断路器有故障。可查明原因修复或更换。
- ④ 电路中接线接头折断或脱落。此时检查线路 ,将线路和接头接通。

(2) 电器元器件故障判断及排除方法

- ① 离合器电磁线圈短路烧毁。可查明原因 ,若短路则更换。
- ② 恒温开关或放大器失灵。查明损坏原因 ,更换损坏元件。
- ③ 主继电器接触不良或其他故障。此时检查主继电器修复或更换。
- ④ 热敏电阻器故障。如查明有故障 ,更换。
- ⑤ 高压或低压开关故障或断开 ,查明断开原因 ,有故障更换。
- ⑥ 蒸发器风扇电动机或继电器故障。若是电动机故障应更换。继电器故障应修复或更换。

(3) 传动系统故障和排除。若 V 形带松弛 ,应予调整到合适位置 ,折断则应予更换。

(4) 制冷剂输送系统的故障和排除。

- ① 储液干燥器或膨胀阀堵塞故障。查明原因 ,再按有关方法排除堵塞 ,使其畅通。
- ② 制冷剂全部泄漏。一般而言常见泄漏部位有如下部位 :软管破损、压缩机轴封泄漏、储液干燥器上的易熔塞熔化或其他部位泄漏。

(5) 压缩机故障判断和排除。

- ① 压缩机的进排气阀门断折或阀板磨损。查明原因 ,将阀门或阀板拆换。
- ② 压缩机曲轴不能转动 ,则表明压缩机轴承损坏而将曲轴卡死。
- ③ 缸盖密封垫损坏。查明原因后予以更换。

典型实例 1 下面以经常维修的桑塔纳轿车空调为例,介绍其常见故障:桑塔纳轿车空调系统不产生冷气空。

空调系统不能产生冷气即不制冷,就制冷系统而言,多半是由于压缩机不能正常转动所造成。原因是:压缩机风扇皮带过松或折断、压缩机轴承损坏和制冷剂严重泄漏。

- 皮带过松或折断。当怀疑压缩机皮带有故障,不能有效带动压缩机运转时,可用手指按压法检查。检查时,拇指以 50N 的力按压皮带,其挠度应不大于 10mm。若挠度大于 10mm,表明皮带过松。

处理方法:拆下(1~2)片调整垫片,使皮带张紧。如果压缩机皮带折断,则应换装新皮带,并重新张紧。

- 压缩机轴承损坏。经检查,电器系统工作正常,制冷剂无漏泄现象,而压缩机曲轴不能转动,则表明压缩机轴承损坏而将曲轴卡死。

处理方法:分解压缩机,更换新轴承并按规定加注润滑油,或换装新压缩机。

- 制冷剂严重泄漏。压缩机不能转动的机外原因是,制冷剂严重泄漏,低压保护开关起作用使压缩机不能启动。使用中,如怀疑是由于制冷剂严重泄漏而导致压缩机不能转动时,可用歧管压力表检查系统压力。如果高低压力表读数均为零,则表明管路有破裂之处,或易熔安全塞中易熔合金被熔掉,或者是个别管路接头未旋紧而渗漏。

检查时,可用电子测漏仪进行检查、确认。处理方法:更换破裂管道和熔掉易熔合金的易熔安全塞,修补泄漏部位,并旋紧泄漏的管接头。

处理方法:更换破裂管道和熔掉易熔合金的易熔安全塞,修补泄漏部位并旋紧泄漏的管接头。

特殊实例 1

- 故障现象。一辆 BJ213 汽车,打开空调后出风口无风,空调不制冷。

- 故障排除及分析。根据故障现象,认为出风口无风,应检查熔断器,看鼓风机 25A 熔断器是否烧断。经检查熔断器却已烧断,更换新的熔断器后开空调,此时鼓风机运转,风口有风,但过几秒钟后熔断器再次烧断。根据维修经验,这可能是鼓风机或者是空调压缩机电磁离合器引起的故障。为进一步查明原因,将电磁离合器线圈插头拔下后开空调,这时鼓风机运转正常且不再烧断熔断器,但是插上电磁离合器线圈插头后,发现电磁离合器不吸合且一会儿又烧断熔断器。拔下电磁离合器线圈插头串接电流表测试电流达 30A,由此判断熔断器可能是电磁离合器线圈内部短路引起的。为再进一步查找故障原因,我们结合在测试电流时,无意中感觉到电磁离合器线圈到插头的这段导线中间部位较烫手,怀疑电磁离合器线圈的保护二极管有问题。因此,剥开导线外皮进行检查,发现二极管表面已烧坏。为进一步证明是否烧坏,拆下二极管用万能表测量,其已被击穿。该二极管与电磁离合器线圈并联,其是为压缩机线圈断电时产生的反电动势提供回路,对电路起保护作用。因此,二极管击穿后电流迅速上升烧坏了 25A 熔断器才是故障的真正原因。

- 处理方法。更换二极管。

2) 空调系统冷气量不足

对于此类常见的空调故障应按由简到繁的程序对故障原因进行查找。

(1) 供冷组件故障判断和排除

- ① 蒸发器通风道堵塞。清除通风道内的灰尘和杂物。
- ② 蒸发器压力控制阀故障。此时应更换。
- ③ 蒸发器结霜堵塞。此时应调整恒温开关或蒸发表面或压力控制器。
- ④ 蒸发器风箱壳泄漏。此时应进行焊修。
- ⑤ 冷凝器冷却不良。消除积存在发动机散热片和冷凝器散热片处的灰尘和杂物。

(2) 离合器系统故障判断和排除

- ① 离合器因磨损过量而打滑。查出磨损件予以更换。
- ② 离合器因输入电压过低而打滑。查出原因,按需要输入规定电压。
- ③ 离合器离合过于频繁。查清原因,调整恒温开关或温度放大器,若无效则应更换。

(3) 电器故障判断和排除。

热敏电阻、放大器或恒温开关有故障。此时应查明原因,若失效则分别予以更换。

(4) 制冷系统管路故障判断和排除。

① 制冷系统中制冷剂过多或不足。查明原因,相应抽排出多余制冷剂或添加适当的制冷剂。

② 系统内混入空气。此时应首先将制冷剂抽出,并抽成真空状况,然后再添入规定的制冷剂。

- ③ 冷冻润滑油过多。此时应排除多余冷冻润滑油。
- ④ 储液干燥器堵塞。此时应首先更换滤网。若故障还不能排除则应更换组件。
- ⑤ 膨胀阀滤网堵塞。此时应卸下滤网,清洗或更换。
- ⑥ 孔管滤网堵塞。此时应卸下滤网清洗,并将液器分离器更换。

(5) 车外循环风门关不死故障判断和排除。

此时应修理或更换配用的真空驱动器。

(6) 压缩机损坏故障判断和排除。

此时应解体检修,或更换压缩机。

典型实例 2 桑塔纳轿车空调系统冷气量不足。

使用中,空调系统产冷量不足,其主要原因是:制冷系统堵塞、蒸发器通风道堵塞、冷凝器风机不转、压缩机离合器打滑、冷凝器冷却不良、压缩机损坏、制冷剂不足和外循环风门未关而外界热气进入车内等。

● 制冷系统堵塞。制冷系统堵塞是指压力机运转时机械摩擦所产生的杂质或制冷剂循环时对系统部件内壁作用所产生的杂质过多,将干燥贮液器或膨胀阀堵塞,而使系统运转不畅的一种故障。

使用中如怀疑系统堵塞,可用歧管压力表检查系统压力。若低压侧呈真空,高压侧压力很低,而且干燥贮液器或膨胀前后管路上挂霜或结露,出风口不冷,关机后再开机仍不能改善状况,即表明系统有堵塞故障。

处理方法:更换干燥贮液器,并用无水酒精清洗膨胀阀。

● 蒸发器通风道堵塞。蒸发器通风道堵塞是指空调系统工作时,蒸发器内的氟里昂吸收蒸发器管壁上大量的热量,使蒸发器管壁上形成一些水珠,车内的灰尘和杂质被风机吸到蒸发器壁上并被粘住,堵住了通风道,而使蒸发器工作不良的一种故障。

使用中若怀疑蒸发器被堵塞,可开启空调试验。如果出风不冷,同时蒸发器表面粘有

灰尘、杂物,即表明蒸发器通风道被堵塞。

处理方法:清除通风道内的灰尘和杂物。为减轻清除通风道内的灰尘和杂物的难度,可在蒸发器进风侧安装一块大小适当、孔眼数目为16目左右的铁丝网。这样,不仅可防止灰尘和杂物被风机吹入蒸发器通风道内,而且使每次消除灰尘和杂物变得非常容易。

- 冷凝器风机不转。冷凝器风机不能转动,多数是由于滑动轴承轴缺少润滑油,轴瓦烧坏抱轴,或风机电机线圈烧坏所致。也可能是由于风机工作时间过长、电流大,空调继电器触点工作不良将敷铜板上的输出电路烧断所致。

使用中冷凝器风机不转动时,可首先用万用表检查风机电机线圈是否烧坏。如电机线圈状况良好,可查看风机电机尾部滑动轴承处是否有油迹,如无油迹,即表明滑动轴承缺油。

处理方法:滑动轴承缺油的风机,可在风机电机尾部滑动轴承含油羊毛毡处的上端,钻一个直径为2mm的小孔,并用加油壶从小孔向滑动轴承加注少许30号机械油。对于滑动轴承烧坏的风机,可拆下电机后盖,换装新的青铜轴瓦。对于烧坏电机线圈的风机,则应换装新风机。

- 压缩机电磁离合器打滑。压缩机电磁离合器打滑,多半是由于离合器压力板和皮带轮工作面出现沟槽,或压力板翘曲,两工作面接触不良,摩擦力下降所致。检查时,启动发动机,接通离合器后,便可听到刺耳的摩擦声并能观察到打滑现象。

处理方法:拆下并分解离合器,对磨损变形的压力板和皮带轮工作面进行车削或磨削加工。加工后的两工作平面,其平面度误差应不大于0.2mm,同时,两工作平面的加工量,应不大于0.5mm,否则应换新离合器。装复离合器时,应在靠压缩机端的卡簧内侧加垫一个厚度与总加工量相同的铜垫片,以防工作时皮带轮产生轴向窜动。

- 制冷剂不足。使用中发现空调系统制冷量不足,并怀疑制冷系统制冷剂不足时,可用歧管压力表检查系统压力。若高低压侧压力都偏低(高压低于883kPa,低压低于78kPa),同时视液玻璃窗中有气泡,出风口气体不冷,即表明系统制冷剂不足。

处理方法:查明泄漏原因,修补泄漏部位并向系统补充制冷剂,使发动机以200r/min运转,至气泡消失时的压力表读数低压侧约为(118~216)kPa,高压侧约为(1274~1596)kPa。

- 冷凝器冷却不良。制冷系统冷凝器冷却不良,多半是由于发动机散热片和冷凝器散热片灰尘、杂物堵住所引起。检查时,可用歧管压力表检查系统压力。若高压表读数较高,同时发动机散热片和冷凝器散热片处积满灰尘和杂物,即表明冷凝器冷却不良。

处理方法:消除积存在发动机散热片和冷凝器散热片处的灰尘和杂物。

- 外循环风门未关。外循环风门无法关闭,外界热空气进入车内的故障,多半是由于检查维护不当,将出风口真空电磁阀上的真空导管磨破所致。

使用中如果制冷系统无故障,出风口出风量正常,而出风不冷时,应检查出风口真空电磁阀上的真空导管是否被磨破或磨断,使外循环风门无法关闭,车内温度不容易降低。

处理方法:更换真空导管。

- 压缩机损坏。使用中怀疑压缩机损坏,内部有漏泄时,可用歧管压力表检查系统压力,若低压侧压力过高,高压侧压力过低,同时压缩机运转时有不正常的敲击声,即为此故障。如果此时压缩机外壳高低压温差不大,则可能是压缩机阀片被击碎,或轴承损坏,密封垫破裂。

处理方法:解体检修,或更换压缩机。

特殊实例 2

- 故障现象。某汽车空调器运行时蒸发器结霜,车内冷气不足,且高压压力与低压压力值均偏低。

- 故障分析及排除。产生此故障的原因是由于膨胀阀内节流孔失效,使进入蒸发器内的液体制冷剂不能很好地进行蒸发吸热和制冷,致使供冷量下降,使车内冷气不足。

- 处理方法。先将制冷系统中的制冷剂放出,然后更换新的膨胀阀,最后对系统进行减漏,抽真空,充注制冷剂。

3) 空调系统冷气量间断不连续

(1) 离合器系统故障判断和排除。

- ① 离合器线圈电路接触不牢或接地松动故障。此时首先应将接头补焊或将接地头拧紧。

- ② 离合器电压低而有打滑。此时应查清原因,保证供电电压正常。

- ③ 离合器打滑或磨损严重。此时应对其离合器摩擦面油渍进行清洗或更换磨损件。

(2) 连接插头插座松脱。此时应接牢插座或将会其更换。

(3) 电器故障判断和排除。

- ① 主继电器或风扇继电器故障。更换相应继电器。

- ② 风扇变阻器故障。更换调速器。

- ③ 电动机接触不良。更换风扇电动机。

- ④ 恒温器或放大器故障。此时应检查热敏电阻,看其是否失效,如未失效则应对上述部件分别进行更换。

- ⑤ 恒温器断开温度过低。此时应重新调整。

(4) 制冷系统管路故障和排除。

- ① 系统管路内含水量过大。此时应更换干燥剂,排空原制冷剂,然后抽真空,重新充制冷剂。

- ② 膨胀阀失灵,感温包松动。此时应检查感温包或更换膨胀阀。

- ⑤ 蒸发器压力控制器故障判断和排除。出现故障,应予以更换。

典型实例 3

- 故障现象。桑塔纳轿车空调器运行开始时,制冷正常,但过一段时间制冷性能下降直至不制冷,停止运行一段时间后再启动又恢复正常,过一段时间又重复上述现象。

- 故障分析及排除。出现上述情况是典型的冰堵现象。此时,可通过查看压力表来判断,即可发现高压压力较高,低压压力低于 0.04MPa。这时导致膨胀阀节流孔处结冰,堵住了制冷剂的流通。此时,压缩机仍在不断运转,高压管路中的制冷剂密度逐渐增大,高压表上的读数表现升高,而低压部分,由于压缩机不断吸气,使蒸发器中气体制冷剂的密度逐渐减小,所以表现出低压表上的读数偏低。

4) 空调系统噪声过大

一般按以下几个顺序检查。

(1) 传动系统故障判断和排除。

- ① 传动 V 形带轮松弛打滑。此时应调整张紧带轮。若无法调节则应更换。

- ② V形带过紧引起的压缩机振动,调整V形带张力。
- ③ 带轮中心线不平行引起的压缩机振动。此时应重新安装压缩机,使其中心线平行。
- ④ 带轮轴承磨损故障,此时更换轴承。

(2) 离合器系统故障判断与排除。

① 离合器打滑。此时若查清是油渍所致时,则应清洗和修理,若是弹簧或卡盘坏了,则应更换离合器。

- ② 离合器电磁线圈接头松动。此时先拧紧接头,若不起作用应更换线圈。
- ③ 离合器轴承磨损,间隙过大或缺油。此时若系前者应更换离合器,后者应加润滑油。

(3) 压缩机故障判断与排除。

① 压缩机安装螺钉松动或支撑板松动。前者拧紧螺钉即可,后者应更换。

- ② 进排气阀门损坏。应予以更换。
- ③ 活塞环磨损。应修理或更换压缩机。
- ④ 敲缸。应打开高压维修阀进行检修。

(4) 制冷系统管路故障判断与排除。

① 制冷剂过量引起高压管、压缩机敲击声。此时应排放制冷剂,直至高压表示值正常为止。

② 制冷剂不足引起蒸发器进口嘶嘶声。此时应查清有无泄漏,如无泄漏则应补漏,然后加足制冷剂。

③ 制冷剂水分过量。此时应更换干燥器,排除原制冷剂,系统再次抽真空,然后重新充注制冷剂。

(5) 风扇叶片变形引起的噪声和电动机轴承磨损引起叶片和机罩摩擦故障的判断和排除应维修或更换风扇。

典型实例 4

• 故障现象。一辆夏利轿车怠速时出风口送风不凉,且压缩机电磁离合器时而吸合时而不吸合,发出“啪嗒”、“啪嗒”的声音。

• 故障排除及分析:夏利轿车空调控制电路中,最关键的是压缩机电磁离合器控制电路。也就是说,只要是电磁离合器线圈通电,发动机就可带动压缩机工作,从而实现制冷循环。夏利轿车空调压缩机电磁离合器受点火开关、空调开关、压力开关、空调放大器组件控制。因此,只要其中一个器件的触点因出现故障断开,整个空调系统就停止工作。因此,空调电路的故障应以电磁离合器能否正常工作为核心进行判断与排除。

首先,打开发动机盖,用发动机怠速表测发动机转速,发现随着压缩机电磁离合器的吸合声,发动机转速在(750~900)r/min之间变化。正常情况下,发动机怠速为(800±50)r/min,在驱动压缩机的情况下,应达到1100r/min。关闭空调,调整化油器怠速调节螺钉,使发动机转速为850r/min,打开空调,调整节气门开度控制器,使发动机转速稳定在1100r/min,故障现象消失。

特殊实例 3

我部一辆北京切诺基轿车,在转弯和踩制动时,发现异常噪声,按照上述步骤检查,首先检查传动V形带,发现发动机在怠速工况下有打滑现象,经调整正常后,试空调,故障重现。其次分别检查离合器、压缩机等均未发现故障部位。最后,检查制冷剂,怀疑可能

是制冷剂不足引起蒸发器进口出现的噪声。但通过看视液窗,发现制冷剂过量(这种情况很少发现,因为随着空调的使用,制冷剂只能越用越少)。

处理方法:

- 对有视液窗的空调可放掉一部分制冷剂,直到看到有气泡为止,然后,再补充同样的制冷剂 50g。
- 如没有视液窗的空调,可完全放掉制冷剂,抽空后再按规定充灌制冷剂。

以上介绍了空调制冷系统的常见故障及排除故障实例。但应注意的是,这几种故障在查找故障原因中呈现出的相关性。比如同样是 V 形带故障,亦会造成不供冷和产生噪声过大;同样是制冷剂不足,过量会造成输出冷气不足和噪声过大,而制冷剂含水量多,则会造成噪声或供冷量不足或不断续。所以在遇到这几种常见故障时,亦应理出头绪,按照由简到繁,先全局后部分,采用“听、看、供、检”的检查方法,加之诊断故障的“判断程序和排除方法”,是能够快速排除空调故障的。

另外,排除汽车空调故障还要根据不同车型,采取不同的方法判断和排除。下面介绍这方面的内容。

三、不同车型空调故障的排除

(一) 空调自诊断系统的故障排除

韩国现代索纳塔 1997 年款轿车的空调系统为电子自动温控空调系统,该系统装配了空调自诊断系统。因此,当此类空调工作不正常时,可通过其自诊断系统检测出故障所在,并根据所测出的故障部位快速地进行故障排除。下面简要介绍其排除步骤。

1. 读取故障码

首先打开点火开关,在按下仪表板上“ AUTO ”开关的同时,2s 内按通风开关 4 次,此时,在控制仪表板中部的显示处通风气流里显示 2.5s,然后开始自诊断。自诊断分为按步骤工作和连续工作两种方法。首先进行的是连续工作自诊断;之后按一下“ AUTO ”键,即进行按步骤工作自诊断,再按一次“ AUTO ”键,便重新返回连续工作自诊断状态。检测完毕后,按“ OFF ”开关即结束自诊断。

在正常情况下,诊断代码将显示 0.5s,间隔 0.5s;多个故障将连续显示,单个故障则重复显示,在显示故障码的开始 0.1s 伴有蜂鸣声。

2. 根据故障代码判断故障部位

自诊断期间空调系统断开,自诊断结果用显示温度的两位数码显示(代码及含义见表 12-2);自诊断时显示故障代码,诊断后数据不内存。光敏传感器的自诊断应在无阳光照射情况下,用 60W 以上的灯光在 40cm 距离内进行照射,如光敏传感器有故障,此时即能显示。

表 12-2 故障自诊断的代码及其含义

代码	说明	代码	说明
00	正常	15	冷态发动机传感器电路断路
11	车内温度传感器电路断路	16	冷态发动机传感器电路短路
12	车内温度传感器电路短路	17	混风门执行器电位计电路断路或短路
13	环境温度传感器电路断路	18	混风门执行器电机故障

14	环境温度传感器电路短路	21	光敏传感器电路断路或短路
----	-------------	----	--------------

(二) 根据专用故障阅读器排除故障

捷达王轿车采用环保冷媒(即 R134a 制冷剂)和变排量压缩机,取消了传统的恒温控制开关,一旦开启空调,空调机就一直运转。其控制电路也比较复杂,但我们可以借助大众公司的专用故障阅读器 VAG1551 进行检查,就可快速判定出故障所在。

例如:一辆捷达王轿车出现空调机不工作故障。闭合空调开关,用 VAG1551 检测空调请求信号及电磁离合器状态如下:

1 - 01(发动机电控系统地址码) - 08(选择测量数据流功能) - 20(输入显示组 20):

显示为:

Read measuring value block 20 830/min 0 000 A/C - High kompr. AUS
--

显示区 3 是 A/C - High,表示发动机 ECU 之 10 脚已收到空调请求信号;显示区 4 为 kompr. AUS 表示 ECU 之 8 脚没有收到空调机工作信号。再关闭空调开关,测量结果如下:

显示为:

Read measuring value block 20 830/min 0 000 A/C - Low kompr. AUS

显示区 3 是 A/C - Low,即发动机 ECU 之 10 脚没有收到空调请求信号,这说明空调开关至发动机 ECU 之 10 脚间的电路正常。因 ECU 之 10 脚能收到空调请求信号,所以故障点应在空调管路组合压力开关及其后的电路中。打开点火开关并闭合空调开关,拨下空调机电磁离合器的接线插头,测量得知其无 12V 电压,说明故障也不在电磁离合器。测量控制器 K 各引脚电压: X = 12V, P = 0V, T1 = 0V, T4 = 0V。根据测量数据可以断定 F1、F2、F3 中有一个断路,因为如果 J147 损坏只能影响 T4 脚电压,而不会影响 T1 脚。再测量 119 温度开关 F3 的两接线,其进入端为 12V,而输出端为 0V;再拨下其接线插座,用万用表电阻挡测量温度开关的两接柱,发现已断路,证实温度开关损坏。更换后,空调工作恢复正常。再次用 VAG 1551 检测结果如下:

显示为:

Read measuring value block20 830/min 0 000 A/C - High kompr. EIN

显示区 4 为 kompr · EIN,表明压缩机开始工作。

119 温度开关位于缸盖后部的出水管上,相邻有两只传感器,其中四线接柱的是用于供给发动机 ECU 信号和连接冷却液温度表,而两接线柱的就是 119 温度开关。

(三) 客车空调的常见故障

中高档客车都安装有空调系统,下面以 GL6110 和 GL6120 车空调系统为例,简单介绍客车空调维护要点和常见故障。

1. 客车空调的维护要点

(1) 运行检查。一年中,有些月份是可以不用空调的,这时只须把季节开关放到“OFF”位置上,这样可以防止制冷剂损失,防止部件生锈。为了使制冷系统的内部机件在停止使用期间得到一定的润滑,每隔一个月须启动一次制冷系统。每次运行大约 5min。每月启动前或每年首次运行前应作如下一些检查。

① 检查三角皮带是否松弛和有无损坏。

- ② 检查曲轴皮带轮、张紧轮和压缩机的离合器皮带轮是否在一个平面内。
- ③ 检查车内空气吸入口的过滤器是否有堵塞。
- ④ 查看压缩机表面,如灰尘和油污太多,应做清洁工作。
- ⑤ 检查并紧固安装螺母和螺栓。
- ⑥ 检查有关部件、配线和连接部位等有无制冷剂泄漏,如有应拧紧相应部位。

(2) 三角皮带调整。三角皮带用于主发动机与压缩机之间的动力传递。对一直使用的三角皮带,一般一个月检查一次,主要是看有无过松现象和有无油水等蘸到皮带上,以防止皮带打滑。如有过松现象,则应重新调整其张力,皮带的最好张力是最大负荷下松弛到不打滑,这样即可以正常使用,又不至于过早损坏。调整方法:调整皮带轮的中间,使得在皮带中部以(8~11)kg的力下压时,其单位距离的挠度为6mm。需要更换三角皮带时,松开张紧装置,卸下旧皮带,按规定张力调整好张紧装置,运行几分钟后,再按上述方法检查调整松紧度并在(4~5)天内每天检查调整一次。

(3) 制冷剂填充。客车出厂时制冷系统已经填充了适量的制冷剂,如果没有发现泄漏现象,使用时间又不是特别长,一般不必补充制冷剂。制冷剂的量是否合适,可从视液窗进行观察检查。发动机怠速运转时,如果视液窗完全看不到气泡,说明制冷剂的量合适;如果继续出现气泡但仍有冷气,说明不影响使用,应注意适时添加;如果出现连续的气泡,说明制冷剂不足,应及时添加。如果运行时频繁出现高压现象,或在高温天气车辆不运行出现高压现象,说明制冷剂过多,应放掉一些。

2. 客车空调常见故障的检修(见表 12-3)

表 12-3 客车空调常见故障检修表

故障	可能的原因	排除的方法
高压过高	<ol style="list-style-type: none"> 1. 在制冷剂系统中有空气或其他不凝结气体 2. 制冷剂过多 3. 冷凝器气路侧有堵塞或污染 4. 冷凝器风机不良或损坏 5. 周围温度过高 	<ol style="list-style-type: none"> 1. 在停机后排出制冷剂,抽真空,然后再注入制冷剂 2. 排出多余制冷剂 3. 用空气或水清洗干净 4. 检查后修理更换 5. 尽量运行在通风良好的地方
高压过低	<ol style="list-style-type: none"> 1. 压缩机吸入口的过滤器堵塞 2. 膨胀阀不良 3. 在蒸发器吸入的气体中有液态的制冷剂 4. 压缩机出口的排气阀损坏 	<ol style="list-style-type: none"> 1. 检查和清洁 2. 更换 3. 检查吸入管里的感温器是否安装正确 4. 更换压缩机
低压过高	<ol style="list-style-type: none"> 1. 膨胀阀不良 2. 膨胀阀的液态制冷剂供给过多 3. 压缩机进气门和排气门有泄漏 	<ol style="list-style-type: none"> 1. 更换 2. 检查感温塞是否正确地装配在吸气口上 3. 更换压缩机

低压过低	<ol style="list-style-type: none"> 1. 外界或室温过低 2. 室内空气吸入口堵塞 3. 制冷剂不足 4. 蒸发器被堵塞 5. 蒸发器里有结冰 6. 空气滤清器里有结冰 7. 膨胀阀的感温塞或管路损伤 8. 蒸发器风机电线接触不良 9. 膨胀阀不良 	<ol style="list-style-type: none"> 1. 关闭致冷系统 2. 检查和清洁 3. 检查有无漏气,注入制冷剂直到观察窗里不出现气泡 4. 检查和清洁 5. 暂时停机 6. 用水或压缩空气清洁空气滤清器 7. 更换膨胀阀或配管 8. 检查后调整或更换 9. 更换
------	--	--

四、车用空调使用维护要点

目前,越来越多的汽车开始装用空调,它给乘车人带来舒适的乘车环境,所以人们对它的依赖性越来越大。为了保持好空调的正常运转和最佳性能,就应该合理地使用和维修空调,以减少其故障率和提高使用寿命。为此,在使用空调时要做到“六防十注意”、维修中做到“五查”。

(一) 使用时做到的六防十注意

1. 六防

(1) 防皮带过松。皮带过松会出现滑动异响,打开空调时会出现尖叫声并使空调制冷系统的工作效率降低。

(2) 防压缩机固定螺母松动。固定螺母一旦松动会出现抖动声,并且增加了皮带的磨损。

(3) 防制冷系统各接头泄露。观察接头处是否有油迹,如出现油污,说明该处有泄露现象,要及时修理。

(4) 防冷凝器堵塞。空调在正常运转情况下,制冷压缩机的温度是不会高的。若是冷凝器堵塞,压缩机的温度会越转越高,温度高气体就膨胀,产生高压,高温高压两个因素是互为因果的。此外,冷凝器如果被盖住,通风不好,热量散不掉也会增加压缩机的负荷,使压缩机温度升高。高温会使制冷剂橡胶软管变脆,压缩机磨损加剧,使腐蚀机器的化学变化加速,机器容易损坏。同理,高温时气体压力变大,被高温引起变脆的软管很容易爆破,由于压缩机内部压力超过正常范围,压缩机的气门容易变形而影响密封。

(5) 防异物进入系统。空气、水气和脏物如果进入制冷系统,不但会影响制冷设备效率,甚至会使制冷设备损坏。例如压缩机的吸气管,如果接头没有锁紧,吸气管内是负压,就会把外界的空气吸入系统,于是水气和脏物也会随之而入。此外,在充注制冷剂时如果操作不当,也可能使空气进入系统,空气里的氧是活跃的元素,它和冷冻机油作用很快,会发生化学变化,形成胶状物体,以致使冷冻机油变质、压缩机轴承损坏而影响压缩机寿命。

(6) 防CO中毒。CO是无色无味气体,常温常压下消失缓慢,不易被人察觉。它通过呼吸道进入人体,并经肺部吸收进入血液,与血液中的血红素有极强的亲和力,亲和后生成稳固的碳氧血红蛋白,使血红素丧失输氧能力造成人体组织缺氧,大脑及中枢神经功能

减弱。我们知道当发动机技术状况恶化、尾气排放严重超标时,发动机周围就会聚集 CO 等有害气体,当汽车行驶时,空调的进气主要来源于汽车前部的新鲜空气,车厢内换气量大,空气凉爽且清新怡人。而当汽车停驶时,空调的进风口将把发动机周围聚集的 CO 等有害气体抽进车厢,而空调车厢的密封性较强,空气流通缓慢,车厢内很快就会充满循环废气。所以,汽车在停驶时,如用空调,应打开一点门窗以防 CO 中毒。

2. 十注意

(1) 当环境温度比较高而使用空调时,门窗一定要关紧。如果车内温度比车外温度还高时,应先打开车窗行驶(2~3)min 后,待热空气排除后再关闭车窗。夏日停车,特别是发动机部分,应尽量避免直接在阳光下暴晒,应选择阴凉的地方,以免加重空调器的运行负荷。

(2) 启动发动机时,空调开关应处于关闭位置。车辆低速行驶时,应把风速开关调在低速挡位,正常行驶时,应避免将温度控制开关长时间置于最低挡位,以防蒸发器过度结霜。同时,更不应频繁开启和关闭空调,以防损坏空调系统。在突然高挡位启动或长距离爬坡及高速启动时,应暂时将空调关闭。

(3) 停车使用空调的时间不能过长,以免散热器冷凝压力过高而损坏制冷系统,更不应在发动机怠速运转下使用空调在车内休息过夜。发动机停止运行后,切勿使用空调,以免将蓄电池内的电能消耗,使再次启动发动机困难。

(4) 空调使用会使冷却系统温度较正常温度高。因空调的使用增加了冷却系统的附加负荷,这是正常现象。如果汽车停车时间较长,可提高发动机转速以帮助冷却。

夏日行车,有些人为了省油,就不使用空调而开窗通风降温。实际上这样做并不会省油。因为开着车窗行驶会降低汽车空气动力学系数,即增大了汽车行驶阻力。据美国资料表明,车速高于 60km/h 时,关窗开空调的油耗低于开窗关空调的油耗。所以,夏日行车不必担心开空调而费油。只要你将空调温度设定不太低,行车时用空调降温通风反而更省油。

(5) 如空调器空气入口的控制有新鲜(FRESH)和再循环(RECIRC)两个控制位置,若汽车在灰尘飞扬的道路上行驶,应将空气入口控制在再循环的位置,以防止外面灰尘进入。另外,在空气进气口附近不能堆放物品,以防进气口被堵,使空调系统空气流通受阻。

(6) 空调的空气净化器应定期更换,一般每工作 3 个月或行车 500km 应更换一次防臭滤清器。

(7) 不管空调是否使用,每周应开启一次,工作(5~10)min,这样可以使制冷系统循环流通,保持压缩机密封件的良好润滑并防止软管硬化。

(8) 检查制冷剂的泄漏。①用检漏仪检漏。②观察压缩机零件表面,软管、管子接头处是否有油迹,如果油迹较多,说明系统泄漏,应及时进行修理。如果只有压缩机前部有小块的油迹则是正常现象。

(9) 在季节性使用之前,应检查冷凝器、蒸发器表现清洁情况。如检查是否灰尘较多,应予以清洗并用压缩空气吹净。检查各开关、控制元件的性能是否可靠。在季节性使用之后,应检查压缩机机油和冷剂剂量,必要时给予加注。严禁在使用季节结束后拆掉压缩机皮带。

(10) 使用空调时,每半个月应检查冷冻剂量一次。检查方法可根据空调系统和结构

特点分为两种。通过玻璃窥视孔利用液视镜检查,利用接受器或干燥器的入口管路和出口管路之间的温度差来判断。如果剂量不足应及时加注。

每半个月检查一次压缩机机油液面高度,必要时给予补充。每一个月检查一次压缩机皮带和风机皮带的松紧度和皮带质量,发现皮带有裂纹应更换。检查松紧度时,用拇指全力压下皮带中点,如能压下(10~20)mm说明松紧度适当,否则应进行调整。

(二) 维修中的“五查”

1. 查与电线有关的相关事项

为防止电路短路,应拆下蓄电池负极相连的电线(或接地线);电线的连接必须可靠,固定要牢靠;若接线穿过面板孔时,应将橡胶绝缘圈嵌入孔内,保持接线;电线必须用塑料胶带或用原来的紧固件固定在汽车原有的主配线上;在安装空调器时,应注意不要夹住电线以免断路;电线不能靠近活动部件或高温部件(如发动机排气管、缸体等),要远离热源50mm以上;电线的连接部必须与燃油管路分隔开;仔细检查电线是否与尖锐的物体接触;若在修理中拆离或移动汽车原有的电线束,修理后要复原。

2. 查与管路有关的相关事项

拆开制冷系统中的任何管接头前,应先将系统排冷,装配管道时严禁重新弯曲管道,更换时采用定型新管,对于软管应使其弯曲半径不小于软管直径的10倍,管道接头部统一采用O形圈密封,O形圈不可重复使用;拆下的管道及零件务必保持清洁干燥;不能采用加热的方法弯曲非定形管道;在连接管子或软管以前,应在接头螺母或O形环的座上滴几滴冷却油润滑;拧紧或拧松螺纹接头时,必须同时使用两把扳手,配合使用;连接贮液干燥器时,必须注意连接方向,避免进出方向相反;合理安排排水管安装位置。可靠地固定排水管,以避免排出的水接触汽车的零部件,尤其不要滴在排气管上,同时要确保冷凝水能顺利排出;应按以下的扭矩紧固活接头螺母:管径9.5mm,紧固力矩为(22.5~29.4)N·m,管径12.7mm,紧固力矩为(29.4~39.2)N·m,管径25.9mm,紧固力矩为(39.2~49)N·m。

3. 查与间隙和连接有关的相关事项

在安装空调部件时,周围要留好空间,并用绝缘材料将各部件相互隔开。具体间隙如下:风扇罩与散热器软管之间大于5mm;冷却风扇与散热器之间,钢制大于15mm,塑料制大于20mm;冷却风扇与风扇罩之间大于15mm;冷却风扇与曲轴及张紧之间大于4mm;冷却风扇与散热器软管之间大于15mm;发动机及燃油管路与位于其周围的零件之间大于15mm;吸入、排出软管与位于其周围零件间(装有管夹以及垫料的地方除外)大于15mm;张力高的软管与位于周围的零件间大于15mm;V形带的松弛侧与散热气软管间大于20mm。修理、安装工作结束,应检查一下空调器零部件的安放位置是否正确。

4. 查与材料有关的相关事项

在使用制冷剂时应注意有关事项:冷冻机油要随时盖严并应标明冷冻机油牌号,不同品牌的冷冻机油不能混用以免油变质及粘度降低;更换制冷部件后要先为系统补充冷冻机油,然后再加注制冷剂;清洗冷凝器和蒸发器时,只能用冷水或压缩空气,不能用蒸气;各种密封软垫(垫圈)必须用与所用的制冷剂相容性好的橡胶密封材料制造;安装制冷系统时干燥器一定要放在最后安装,不同的制冷剂要用不同的干燥剂。

5. 查其他相关事项

在修理空调时,应用挡泥板或油布保护汽车,制冷系统还未注入制冷剂时,不得发动汽车,进行抽真空工序前必须认真检查密封情况,并先作好泄漏部件的处理,安装零件时,必须使用防松垫圈,并按规定扭矩加以紧固,修理工作一结束,应检查汽车各部件的工作是否正常,燃油管、冷却系统、电路是否完好并要检查空调性能是否良好。

第十三章 汽车在特殊条件下的使用技巧

第一节 汽车在特殊条件下的驾驶技巧

一、炎热和严寒条件下驾驶

(一) 炎热条件下驾驶

酷暑季节,气候炎热,在高温条件下行车应注意以下几点。

(1) 随时注意水温表指示读数,不要超过 $368\text{K}(95^\circ\text{C})$ 。如温度过高,要选择阴凉处停车降温,掀开发动机罩通风散热,检查冷却水数量和风扇皮带张力,防止发动机过热。

如出现冷却水沸腾(“开锅”),不可立即熄火和急于添加冷水,应以怠速运转,待温度稍下降后再熄火加水,以防活塞粘缸或发动机炸裂。

(2) 为防止和减轻燃料系产生“气阻”,可在排气歧管和汽油泵之间放一块石棉板隔热,或用湿布覆盖在汽油泵上壳。当产生“气阻”供油中断时,应停车降温,温度降低后再拆开化油器进油管接头,扳动手油泵排除空气。

(3) 液压式制动,因皮碗受热膨胀,制动液会“气化”,造成制动效能降低,甚至导致制动失灵,引起事故。因此在高温条件下行车,必须适当加大车距,提前运用制动。

(4) 发现轮胎气压过高,应选择阴凉处休息,使胎温自然下降,恢复正常后再行驶。切勿用放气或泼冷水的方法降温降压,以免缩短轮胎寿命。

(5) 经常检查蓄电池的液面高度并及时添加蒸馏水,液压制动的车辆则应检查总泵的液面高度并按规定加足。

(6) 炎热季节行车,容易疲劳,行车前必须注意休息,尽量保持充足睡眠,使精力充沛。驾驶室温度较高容易引起中暑,必须带清凉饮料和防止中暑药品。行驶途中感到精神倦怠,昏沉欲睡时,应停车休息,待头脑清醒、精神振作后再继续行车。

(二) 严寒地区驾驶

1. 低温条件下发动机的启动

由于气温低,水易结冰,润滑油的黏度增大,汽油雾化性能差,使发动机启动困难,启动前应进行预热。常用的方法有:

(1) 用烤车炉在机油盘底烘烤加热,烤车前应检查有无漏油现象,以免发生火灾,烤车时应有人看管,火焰不宜过高,同时要不断摇转曲轴,待机油受热发出响声,并能连续摇转(1~2)圈时即可启动。启动后(初次启动不要使用起动机)低速升温至 $313\text{K}(40^\circ\text{C})$,然后熄火加水(加防冻液的车辆除外),尽可能一次加满,防止加水时间过长散热器结冰。

(2) 用热水预热。向冷却系统加注热水,待发动机缸体温度上升到 $323\text{K}(50^\circ\text{C})$,汽缸盖上有热度,曲轴能连续摇转(1~2)圈时,即可启动。如气温太低,可再次或多次调换

热水,有条件也可用蒸气预热。

(3) 经过换季保养、已加 8 号稠化机油和寒区齿轮油的汽车,先摇转曲轴(10~20)圈,待各部机件得到润滑后可直接启动。

2. 行驶中的注意事项

(1) 途中停车时间较长又不放水时,应间断启动发动机,使冷却水保持一定温度;如发生故障而短时间又不能排除时应将冷却水放净,防止冻坏发动机和散热器。

(2) 停车应选择干燥、朝阳、避风的地点并关闭百叶窗和放下保温套门帘,以防止发动机温度下降过快。

(3) 行驶途中如遇散热器结冰,冷却水循环受阻,应及时解冻。方法是:关严百叶窗,使发动机怠速运转,融化冻结部位;若还不能解冻,可在怠速运转的同时,点燃沾机油的棉纱,横向摆动烘烤冻结部位,操作时要细心,防止烧坏机件。

(4) 驾驶室内外温差大,挡风玻璃容易结霜,影响视线,若无采暖装置可适当摇下车门玻璃防止结霜。若冰雪路面异常耀眼,可戴有色眼镜保护眼睛,防止眩目。

(5) 防上冻坏发动机。方法:一是使用防冻液防冻。在换季保养时,冷却系加注防冻液(加至容量的 95%);二是放水防冻。回场或到站停车后,打开散热器盖,再拧开散热器和水套开关,放净冷却水;启动发动机,怠速运转(1~2)min,将冷却水完全排净。

3. 雪路驾驶要领

(1) 积雪覆盖的公路,道路真实情况不易辨别。行车时应根据地势和行道的树、标志、电线杆等进行判断,适当控制车速,沿路中心或积雪较浅的地方缓慢行进。如积雪深至车桥汽车难以通过时,应将积雪铲除后再行驶。通过转弯、坡路、河谷等地段时,应特别注意行驶路线,路况稍有可疑应立即停车,待勘察清楚后再继续行驶。有车辙的地段应循车辙行驶,转向盘不得猛转猛回以防偏出车辙打滑或下陷。

(2) 积雪路行驶阻力大,道路不易辨别,尽量不要超车,以免发生危险。会车应选择安全的地段。停车时,应提早换入低速挡,降低车速,缓慢使用制动,以免发生侧滑。

(3) 冰雪路上停车时间过长,轮胎可能冻结于地面,致使起步困难,故停车时必须选择适当地点(向阳避风处)或在轮胎下垫以树枝、禾草等物。如已冻结,应挖开轮胎周围的冰雪和泥土,切勿强行起步以防损坏轮胎和传动机件。

(4) 长时间在积雪路行驶,容易晕眩,视力疲劳,影响行车安全,应注意适当休息。

4. 通过结冰路面

(1) 汽车在冰路上起步,驱动轮容易打滑。如果未装防滑链,起步时要少踏加速踏板,慢抬离合器踏板,以减小驱动轮扭力,适应较小的附着力,防止车轮滑转。如果起步困难,可在驱动轮下铺垫干草、炉渣、砂土等物,提高附着力。

(2) 结冰路面,附着力大为减小,容易发生空转和横滑,通过前要做好防滑准备,最好装上防滑链或在冰上撒层沙子,增大附着力,保证安全。

(3) 根据道路情况,选择适当的挡位行驶。如在极光滑的冰路上应用低速挡缓慢通过;在不甚光滑的冰路上,需要提高车速时,加速不可过猛以防驱动轮突然加速而打滑。

(4) 遇到情况或通过桥梁、窄路时,必须提前放松加速踏板,利用发动机的牵阻作用减速慢行,尽量避免使用制动减速,更不可用紧急制动,必要时,可适当使用驻车制动器以防侧滑。一旦发生侧滑,处置方法与泥泞路相同。

(5) 转弯时车速要慢,适当增大转弯半径,切不可急转转向盘以免侧滑。车队行驶应增大车距,防止发生相撞事故。

二、雨雾条件下驾驶

(一) 雨天驾驶

(1) 雨天行车,路面溜滑,制动效能下降,车队行驶时应加大车距,车速不宜过快,随时使用刮水器保持良好的视线。

(2) 刚下雨车辆通过乡镇街道时,应特别提高警惕,注意行人动态,勤鸣喇叭,减速通过,随时做好停车准备。

(3) 久雨未晴或大雨中行车,应尽量避免低洼积水路段,必要时探明积水深浅,再用低速挡缓慢通过,大水漫过路面处,应充分了解路面是否被冲坏,不可盲目涉水。

(4) 注意盖好运载物资,防止受湿。

(5) 雨天道路容易塌陷,应注意路基、边坡情况,行驶中不要过于靠边。

(二) 雾天驾驶

(1) 雾天行车应打开防雾灯或小灯,勤鸣喇叭以警告行人和车辆。

(2) 雾天视线不良,要降低车速,缓慢行驶,若视距减至3m以下应靠边停车,并打开小灯、尾灯和示宽灯,待雾散后再继续行驶。

(3) 会车应用开、闭灯光示意,闻对方车鸣号,应鸣号回答以示礼貌,保证安全。

(4) 行驶中严禁超车。

(三) 泥泞路驾驶

1. 泥泞路对行车的影响

泥泞路常见于雨后的低洼地区,由于路面软,泥浆黏稠,使车辆行驶阻力加大,附着力下降,车轮容易打滑或侧滑甩尾,制动效能变差,方向不易掌握,对行车安全具有很大影响。因而通过泥泞路段时,必须谨慎小心,一气通过,避免中途停车。

2. 通过方法及注意事项

(1) 正确选择行驶路线。选择路面平整、路基较坚硬、泥泞较浅的路线行驶,已有车辙的路面,应尽量循车辙行驶,避开路面的积水,谨慎驾驶。在有拱度的路面上,要尽可能沿道路中间行驶,以保持左右轮高低一致,减少侧滑的发生。

(2) 保持匀速通过。驶入泥泞路段前,提前换入所需挡位,以使发动机保持足够动力匀速通过,车速不宜过高,油门不能忽大忽小,减少中途换挡,确需换挡时,要动作敏捷,迅速准确,避免中途停车,如遇中途停车起步时,应稳住加速踏板,缓缓轻抬离合器踏板,防止驱动轮打滑。

(3) 操纵转向盘动作要平缓。在泥泞路上,应握稳方向盘,保持直线行驶,需靠边或停车时,转动方向应平缓。转弯时应适当降低车速,鸣喇叭,稍靠道路中间转弯,切不可过急转动方向盘,以免侧滑。

(4) 尽量避免使用脚制动。在泥泞路上行驶,无论是在平路、下坡、直线或弯道,需要减速时都应利用发动机牵阻作用来实现,必要时可辅以间歇性驻车制动,应尽量少用或不用脚制动。

(5) 行驶中车轮发生空转打滑。可将车辆设法立即后倒,退出打滑地段,另选路面通

过。若后倒时仍然打滑应铲去表面稀软的泥土再通过,或在打滑处铺洒碎石、沙子、干禾草或树枝,有前桥驱动的车辆,接通前桥驱动将车驶出。

3. 被陷车辆的自救互救

在泥泞路段行驶汽车被陷较深时,切不可采取猛抬离合器和猛踏加速踏板的方法前冲或后倒,以防损坏传动机件给行车造成更大困难,而且由于驱动轮打滑高速空转,会使车轮越陷越深。汽车被陷时,驶出方法有:

(1) 车轮陷入较深,采用一般挖铲、铺垫的方法仍不能将车驶出时,可设法用千斤顶将被陷车桥顶起,然后再向车轮下铺垫石料、木板、树枝等将汽车驶出。

(2) 陷入深坑打滑空转时,可在汽车前方适当位置打一木桩(如图 13-1(a)所示)或将木杠插入轮下(如图 13-1(b)所示),用粗绳(或钢丝绳)的一端系在木桩上,另一端穿过驱动轮钢圈孔系住车轮,然后用低速挡平稳前进,绳索缠入两轮之间,汽车随之驶出。

(3) 以上方法仍不能使汽车驶出陷坑时,可采用拖拉的方法将被陷车拖出。必要时可采用多台车以串联或并联的方式拖出。

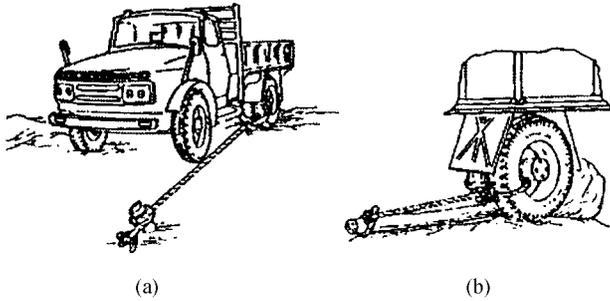


图 13-1 被陷车辆利用木杠或绳索驶出

三、涉水驾驶

无论是平时的雨季,还是战时的战场道路,行车途中都可能遇到需要涉水的特殊路段,驾驶员必须了解涉水驾驶的特点,掌握汽车涉水的正确方法以安全顺利地通过涉水路段。

1. 涉水驾驶特点

汽车涉水时,水的浮力使汽车对河床的压力减小,车轮附着力也随之变小,驱动轮容易打滑,水流的作用会增加行驶阻力,横向的水流冲击,还会使汽车产生横向滑移,汽车行驶在涉水路段,很难观察到水下情况,增加了驾驶操纵难度。因此,必须充分准备,谨慎驾驶,保证安全。

2. 涉水前的准备工作

(1) 了解有关情况。汽车涉水前,要仔细地探明水的深度、流速、流向和水底的情况(泥沙底还是石块底,有无障碍等),以及上、下岸的道路情况,并根据车辆的有关性能,确定能否通过。雨季涉水,还应了解当地汛情,以免在涉水时遭受洪水袭击。

(2) 正确选择涉水路线。通常应选择水浅、底硬、两岸坡缓、水流稳定、距离最短的地方涉水。若水流过急,行车方向应顺水流方向成斜线通过。水面较宽时,应树立标杆,指

示行车方向和涉水界限。

(3) 采取防护措施。

当水深超过汽车最大涉水深度时,不得冒险涉水。水深接近最大涉水深度(见表 13 - 1)时,应采取以下防护措施。

表 13 - 1 涉水深度表

车型	涉水深度/m	车型	涉水深度/m
CA1091	0.85	EQ240	0.85
EQ1090E	0.85	BJ2020	0.50

- ① 关闭百叶窗,拆下风扇皮带,将蓄电池位置升高。
- ② 用防水布或塑料薄膜包扎分电器、高压线等,以防浸湿造成发动机熄火。
- ③ 用软胶管套在消声器上,向上弯起,将排气出口引向上方或将消声器拆除。

3. 涉水驾驶操作要领

(1) 涉水时应使用低速挡,使汽车平稳地驶入水中,避免水花溅入发动机。

(2) 行驶中应保持足够的动力和平稳的车速,避免中途换挡、停车或过急转动转向盘。

(3) 行驶中若车轮发生打滑空转,应立即停车,不要勉强进退,更不可加速猛冲,以免越陷越深,也不要熄火,应立即组织人力或用其他车辆拖出。

(4) 车队行驶时,不可同时涉水,应待前车通过后,后车方可开始涉水。

(5) 牵引车涉水当车轮打滑或陷住时,应保持发动机不熄火,并利用轴间差速器和轮间差速器的作用,驱驶车辆向行驶,也可利用绞盘进行自救和互救,使车辆脱困。

4. 涉水后的工作

涉水后应选择安全地点,停车检查,进行必要的恢复工作。

(1) 拆除防水包扎物,擦干被浸湿的电器部分。

(2) 检查曲轴箱等处有无进水,以及其他部分有无异常。

(3) 装复风扇皮带,将蓄电池复原,拆除消声器上的软管或装复消声器。

(4) 起步后应用低速挡行驶,并连续轻踏制动踏板,清除制动器内的残余水分后,再正常行驶。

5. 通过漫水路

(1) 遇到漫水路时,应首先停车,向当地人了解水情。必要时下水,步行探明水的流速和深度、水下路面的平整情况、道路是否被冲毁及损坏程度。探路时应使用杆子,不得盲目行走,防止发生意外。

(2) 用低速挡通过漫水路段,通过时要稳住油门,保持足够的动力,按事先探明的路线前进,避免中途停车。由于路基长时间被水浸泡和冲击,靠下游一侧的路基及路面容易被冲毁、坍塌,因此行驶时应尽量沿水流上游的道路一侧行驶。

(3) 行驶时可将行道树作为道路走向的参照物,若无参照物或道路走向难以判定时,可在其他人员步行引导下缓慢跟随前进。

(4) 通过后应适当使用制动,摩擦干制动鼓和蹄片上的水分,恢复制动效能。

(5) 若漫水超过排气管出口时,应采用相应措施,防止排气管进水,造成发动机熄火。

四、沙漠和戈壁条件下驾驶

1. 行车特点

(1) 风沙大,能见度差,狂风四起,飞沙走石,遮日蔽光,给观察道路和交通情况带来很大困难,严重影响行车安全。

(2) 沙漠地区,降雨量少,气候干燥,行车中冷却水、电解液蒸发快,补充较困难。

(3) 昼夜温差悬殊,防护难度大。白天因气温高,发动机容易过热,汽油易挥发,夜晚由于温度低,使发动机启动困难。

2. 驾驶要领

沙漠行车,地面的行驶阻力大,车轮容易打滑,行驶中应按正确的要领操作。

(1) 行进中尽量保持直线行驶,握紧掌稳转向盘。需转弯时,转弯半径要尽量大些,以防止因前轮转向阻力增大而陷车。

(2) 行驶时应尽量减少换挡,确需换挡时,动作要迅速、准确。

(3) 沙层较厚时,尽量循车辙行进。通过大面积表面有“硬皮”的沙漠地段时,不应循车辙行进,应自选路线,以防表层压坏,越压越深造成陷车。

(4) 若通过很厚的沙层时,应先垫上树枝、木板或石块等,然后通过。

(5) 行驶中如遇驱动轮打滑时,应立即停车,排除车轮周围积沙,再挂挡前进。

(6) 加油要平稳,以匀速进行为好。

3. 行车注意事项

(1) 夏季行车,白天应防止发动机过热,较寒冷地区夜间还要采取保温措施,停车后要放水防冻。

(2) 加强车辆的清洁维护工作,尤其要经常维护空气滤清器、机油和汽油滤清器。

(3) 注意预防风害,装载不易过高,篷布要捆绑牢固,遇到暴风时应立即停车。

(4) 出车前要带足用水和蓄电池用的蒸馏水,并携带垫木、绳索等。

第二节 汽车特殊装置的使用技巧

一、低温启动装置的使用技巧

为了保证柴油发动机在低温下能迅速和可靠的启动,车上采用了低温启动预热装置。

(一) 低温启动装置的使用

低温启动装置在环境温度低于 -20°C 启动时使用,但冷却液温度在 $+5^{\circ}\text{C}$ 以上时该装置却不起作用;当环境温度低于 -40°C 时,使用前还应预热发动机机油。

(1) 将钥匙插进开关插孔内,打开电源开关,当温度低于 $(2\sim 5)^{\circ}\text{C}$ 时,仪表板上的低温启动装置工作时机指示灯亮,表示可以使用低温预热装置。

(2) 按动低温启动辅助装置按钮,约 1min 后,仪表板上的低温启动指示灯亮。

(3) 启动发动机。观察到启动指示灯亮后,应立即启动。若在低温启动,指示灯亮 2min 后没有启动着,低温启动装置便自动切断电源,停止工作。此时应关闭低温启动辅助装置按钮,然后重新操作,如果连续使用二次低温启动装置也没有将发动机启动,则应

待 5min 以后 ,再使用第三次。

(4) 启动后 ,至少让发动机怠速运转 2min。

(5) 启动成功后 ,可以立即关闭低温预热启动按钮 ,停止预热装置工作。也可待冷却液温度上升到大约 15℃ ,低温启动装置工作时机指示灯熄灭 ,此时应关闭低温启动辅助装置按钮。

(6) 每年进入冬季以前 ,应对低温预热装置进行检查以保证其良好工作状态。

(7) 发动机运转时 ,切勿接通低温启动辅助装置。

(二) 低温启动装置的维护及故障排除

1. 预热电路对发动机性能的影响

该电路的设置用来改善发动机在低温状态下启动性能的 ,但其出现故障时 ,则可能对发动机的正常工作产生负面的影响。

燃油电磁阀漏油应引起重视 ,同时防止出现故障。严重时 ,它不只是造成燃油过多的消耗 ,发动机冒黑烟 ,而且还是活塞环、缸套早期磨损、发动机整体性能变劣的原因之一。电磁阀漏油 ,通常是因使用燃油品质差、不按规定清洗 ,更换滤心时油路中有异物 ,阀心卡塞所致。

2. 低温启动装置的检查

将低温启动装置检测插头中的两根导线插孔短接 ,在另两根导线插孔间串联一只直流电压表。

接通电源开关 ,启动发动机 ,电压为 22.3V ,待启动发动机后 ,电压应为 16V。若发动机启动后电压无变化 ,则应进一步检查低温启动装置控制器和降压电阻的技术状态。

3. 温度传感器的品质及其电路连接

发动机需要点火启动时 ,由传感器检测到的具体温度 ,是预热电路能否工作 ,电热塞应加热多少时间的依据 ,因此温度采样电路的精确度对该控制系统是非常重要的。当预热电路出现故障时 ,应先检查这一环节。参照汽车所处的环境温度 ,用测量传感器电阻的方法 ,对其品质状况作出评价。温度传感器的连接导线也应保证其稳固、可靠。如果出现导线搭铁短路该电路停止工作 ,而其脱落开路 ,则电热塞长时间处于加热状态 ,这是经常使其损坏的原因。

4. 闭合钥匙开关“START”信号灯常亮

“START”信号灯至预热控制器的连接导线或其内部搭铁短路出现的故障 ,在检测温度传感器及其连接线路均是正常的条件下 ,此现象是由控制器内部故障造成的。该装置是全车电路中 ,结构最复杂的电子电路 ,通常不具备检测、调整等维修手段 ,只能做更换处理。

5. 当环境温度很低时 ,闭合钥匙开关 ,“START”信号灯不亮

(1) 将控制器从其插座上拔下 ,用一条两端裸露的导线 ,一端接插座上的“L”插脚 ,一端搭铁 ,若信号灯不亮 ,故障位置应在灯泡及连接导线上。

(2) 用万用表电阻挡检测插座“T”插脚的搭铁电阻 ,正常时的数值应在数千欧姆。以上两方面因素排除之后 ,即可断定故障在控制器内部。

为了保证发动机的低温启动性能 ,许多车上还有另一种采取冷启动液的启动装置。冷启动液是由乙醚为主的易爆混合燃料。启动前向缸内喷射少量冷启动液 ,以起低温助

燃作用。值得注意的是,冷启动液燃烧粗暴,因此使用中一是注意控制喷射量,二是要注意启动后不允许立即增加转速和负荷,否则会严重影响柴油机寿命。

二、防冻器的使用技巧

1. (奔驰 2026A 汽车)防冻器的使用

当环境温度高于 +5 时,应将控制杆压到最下位置,再顺时针方向转 90°,控制杆突耳卡入锁止槽,密封圈将储液杯及吸液捻与壳体气道隔离,酒精蒸气不能进入压缩气道,防冻器停止工作。

当环境温度低于 +5 时,将控制杆手柄逆时针方向旋转 90°,控制杆突耳由锁止内脱出,使防冻器由暖季工作位置转入冬季工作位置。

2. 防冻器的维护

防冻器应定期检查(换季保养),检查各部位密封性,检查酒精成分及其液面高度,分解、清洗并更换已损坏的机件。

三、机油散热器的使用技巧

1. 机油散热器的使用

发动机工作时,在机油流经摩擦表面起到润滑作用的同时,也带走摩擦表面的热量,并且机油内部分子摩擦也产生热量,这些热量都使机油温度升高。如果机油温度过高,将会使油黏度过低并易生成氧化物变质,从而降低了机油的润滑能力。因此,为了保证发动机可靠润滑,必须使机油保持在最有利的温度范围内工作。为此,发动机润滑系统要采取相应措施,控制机油温度不致过高。一般强化程度不高的发动机,通过油底壳和其他零件的自然散热作用进行冷却即可满足要求。但对于强化程度较高的发动机,单靠通过油底及其他零件的自然散热作用,不能维持最合适的温度,因此,常在润滑系统中设置机油散热器,对机油加强冷却。

越野汽车在越野条件下行驶时,往往需要克服较大的滚动阻力,特别是三桥同时驱动进行越野行驶时,车辆需要较大负荷。为此在炎热夏季或汽车长时间大负荷使用时,应使用机油散热器。一般情况下,特别是冬季应关闭机油散热器。

2. 机油散热器的维护与检修

机油散热器在维护时,一般只需拧下旧滤心并安装新滤心即可。检修内容有:

(1) 滤清器盖、散热器壳和管片应用压缩空气吹净并疏通油道与更换滤心。

(2) 散热器壳、管片和滤清器壳、盖不得有裂纹、变形,各接合表面应光洁。

(3) 检查散热器管片的密封性。将管片进出口一端堵住,另一端接一气管,将管片放入水中,再在气管一端通入 2.0MPa(20.0kg/cm²)的压缩空气,5min 内管片不得有渗漏现象,否则应焊修或更换新件。

四、排气制动器的使用技巧

汽车排气装置是发动机制动装置之一,是在发动机排气管中安装一排气制动阀,通过关闭该阀增大排气行程阻力,从而增大发动机制动效果。排气制动装置一般用于装备四行程柴油机的大、中型汽车上,它分为用电气装置控制压缩空气而开启、关闭排气制动阀

的电控气压式和利用电气装转置控制真空装置而开启、关闭排气制动阀的电控真空式两种形式。

在交通条件许可,特别是在下长坡时,可使用排气制动器来发挥发动机制动作用。当然,下长坡时也可换低挡来发挥发动机作用,但排气制动器是惟一不受磨损的制动器。在下长坡时使用排气制动器可以防止侧滑,节约压缩空气,节省燃料,还可以减轻车轮制动器的负担,延长车轮制动器的使用寿命和发动机气缸的使用寿命。

(一) 排气制动器的使用

1. 接通排气制动

汽车在行驶中,如果需要排气制动装置工作,则按下装在驾驶员座椅旁的制动开关,排气制动装置的电气系统与蓄电池接通,排气制动指示灯发亮。

然后放松加速踏板和离合器踏板。排气制动装置中的加速开关与加速踏板,用来控制电气回路的接通或断开。放松制动踏板时加速开关触点闭合,从制动开关到离合器开关间电路接通。离合器开关是一个液压开关,安装在制动总泵和制动分泵之间,放松离合器踏板时,离合器触点闭合,热气制动装置处于可工作状态。

电磁阀用于控制向控制缸供给压缩空气和排除压缩空气,电磁阀接通后,贮气筒压缩空气进入控制缸,控制缸工作后使排气制动阀处于关闭状态,便产生了发动机制动作用。

2. 解除排气制动

在加速或变速器加挡,踩下加速踏板或离合器踏板时,加速开关或离合器开关立刻断开,流向电磁阀的电流被切断,控制缸中的压缩空气被排向大气中,排气制动被自动解除。当加速或变速器换挡操作结束,放松加速踏板或离合器踏板时,排气制动装置又自动地重新进入工作状态。当不需要排气制动装置工作时将制动开关断开即可。

(二) 排气制动器的故障排除

排气制动装置的故障大致可分为电气系统故障和机械系统故障两大类。其中在机械系统故障中有些并非是装置本身的故障,而是由于长期不用而搁置太久等原因引起排气制动阀门动作不灵活、卡死等。因此,在检查故障之前应进行这方面的分析判断,排除这方面的原因之后,可按下面的步骤和分析方法进行判断排除。

1. 打开排气制动开关,但无制动作用(指示灯不亮)

检查熔断器是否烧断,电路导线是否断开或脱落,指示灯是否有故障,排气制动开关是否工作正常。

2. 打开排气制动开关,但无制动作用(指示灯亮)

检查加速开关工作是否正常,电路导线是否断开或脱落,离合器开关工作是否正常,电路导线是否断开或脱落,电磁线是否断线或搭铁接触不良,电磁阀是否漏气或阀门发卡,工作气压是否过低,排气制动阀是否工作失常。

3. 踩下离合器踏板不能解除排气制动

检查液压系统排气是否异常,离合器安装部位是否漏电,踩下、松开离合器,检查离合器开关是否发生故障。

4. 踩下、松开加速踏板

检查加速开关是否有故障或安装不正确。调整时使发动机转速略高于怠速转速,将加速开关调整到接通状态即可。

5. 排气制动阀门不能完全回位

检查电磁阀进气口是否堵塞。拆开控制用连接杆件 检查排气制动阀门转轴是否转动灵活。控制缸是否产生偏磨。

6. 排气制动阀关闭不严

(1) 检查限位螺钉调整是否正确 其调整方法如图 13 - 2 所示 先将止动螺栓两端的锁紧螺母松开 将阀门完全关闭 旋动左侧的调整螺栓 将阀门与阀体之间的间隙调整到全开状态(阀与阀体平行) 最后将锁紧螺母旋紧。

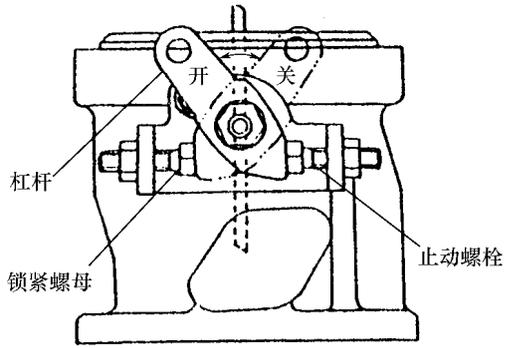


图 13 - 2 排气制动阀的调整

(2) 排气制动阀阀门是否偏心或安装松动。

(3) 积炭是否过多而嵌入 使阀门不能完全复位造成密合不严。

五、弹簧制动缸的使用技巧

一些重型车辆制动系统由主制动管路使用的膜片制动气室及应急停车制动使用的弹簧制动缸所组成 弹簧制动缸由手制动操纵手柄控制 并设有弹簧制动的解除装置。

1. 弹簧制动缸的使用

(1) 使车辆保持停车状态时 可通过操纵手制动手柄将弹簧制动缸内压缩空气全部排入大气 由弹簧的作用力使车轮制动器产生停车制动。

(2) 在使用主制动过程中 若车轮制动器的蹄片间隙过大 致使膜片式制动气室不能使车轮制动器产生足够的制动力时 应立即调整制动器蹄片间隙。

(3) 在主制动失效的情况下 可使用弹簧制动缸进行紧急制动。

2. 弹簧制动缸的解除

解除停车制动时 可操纵手制动手柄 使制动储罐内的压缩空气进入弹簧制动缸 压缩弹簧使其不起作用从而解除停车制动。

但当汽车需由其他车辆牵引或长期存放的车急需投入运行时 贮气筒内的气压尚不足以解除弹簧制动 或气源气路发生故障 不能解除弹簧制动缸的制动时 可采用弹簧制动的机械解除或通过轮胎充气接头由外部高压空气源向本车贮气筒充气 以解除弹簧制动 使车轮转动自由。

(1) 弹簧制动的机械解除。为解除制动 必须把弹簧缸的压力弹簧压紧(即通过拧出解除螺栓来实现)。当把螺栓拧出到受止推元件阻挡时 后轮应能自由转动。

注意:当需将弹簧制动器恢复到正常使用状态时 应拧入解除螺栓 且拧到规定力矩。

在进行上述操作时 应使弹簧制动缸腔室充入压缩空气 以便解除装置的螺栓不受负荷。

(2) 外部高压空气源向本车贮气筒充气。通过调压阀上的轮胎充气接头可由压缩空气源向制动系统的贮气筒充气 直到达到调压阀的停止充气压力。也可以解除弹簧制动。

六、差速锁的使用技巧

当汽车通过困难路段(泥泞或冰雪)时,若由于汽车的某一车轮或车轴打滑,而导致整车的牵引力不足,汽车无法前进时,可用差速锁闭锁差速器,充分利用车轮的附着力提高车辆的通过能力。现以奔驰 2026A 型汽车为例介绍差速锁的使用技巧。

1. 使用方法

(1) 前中、后桥轴间差速锁。将发动机盖上的差速锁开关小的(从左至右)第三个开关旋钮顺时针转动,轴间差速锁闭合。这时仪表板右上角的前、中桥轴间差速锁和中、后桥轴间差速锁指示灯亮。

(2) 前桥的轮间差速锁。将发动机盖上的差速锁开关中的第二个开关旋钮顺时针转动,轮间差速锁闭合,这时仪表板左上角前桥的差速锁指示灯亮。

(3) 中、后桥轮间差速锁。将发动机盖上的差速锁开关中的第一个旋钮顺时针转动,轮间差速锁闭合,这时仪表板左上角的中、后轴轮间差速锁指示灯亮。

(4) 解除差速锁。欲解除上述各差速锁的闭合,可将上述各旋钮逆时针旋转,即可实现差速锁脱离闭合。这时仪表板上的相应的指示灯应熄灭。若指示灯中有不熄灭的可稍变方向几次即可。

2. 注意事项

(1) 只有在汽车不动或低速(人行速度)情况下行驶时方可闭合,在车轮转动时一般不要做闭合差速锁的操作。

(2) 差速锁闭合,在起步或行驶时,要缓慢加速,尽可能避免在附着良好的路面上行驶。

(3) 使用差速锁时,车辆应直线行驶尽量不转向,因为转向时差速锁对左、右轮没有差速作用,车轮与地面将产生滑磨使转向困难,汽车的动力消耗增加,传动系统内某些零件和轮胎的寿命缩短。

(4) 通过困难路段后,应及时停车解除差速锁。

3. 差速锁工作不良故障排除

差速锁工作不良是指没有锁止差速器时,差速器处于锁止状态或驾驶员按操作程序锁止差速器,但差速器两侧车轮依然在起差速作用,此种故障的危害性很大。差速器不能锁止时,车辆在附着力较小的路面上行驶就会打滑,汽车通过泥泞或冰雪道路的能力降低,发挥不了汽车应有效益。

若不能将差速器恢复差速状态时,后果更加严重,汽车在凸凹不平的路面上或转向行驶时,尽管差速器两侧车轮驶过路径长短不等,但两车轮却是同等转速,必然造成车轮的滑磨,这种滑磨使轮胎加速磨损,如汽车高速大负荷行驶时将会造成车桥内部机件的严重损坏。因此,遇上上述故障,应立即检查排除。检查方法如下。

(1) 检查轮间差速锁工作状况。将车停在平坦的路面上,顶起一侧的前、中、后轮,使驻车制动控制阀手柄处于行车位置(即解除制动),不打开差速锁开关,用手转动顶起一侧的车轮,应能自由转动,否则即表明轮间差速锁处于闭锁状态,应予以排除。

启动发动机,使气压达到 700kPa 以上时,打开轮间差速锁开关,再转动顶起一侧的前、中、后轮,应不能转动,察看轮间差速锁指示灯,应发亮,这些现象,均表明轮间差速锁处于闭锁状态。否则,即说明轮间差速锁不起闭锁作用,应查明原因,予以排除。

(2) 检查桥间差速锁工作状况。将中桥和后轮顶起,将手制动控制阀手柄位于行车位置(即解除制动位置),打开轮间差速锁开关,使轮间差速锁处于闭锁状态,然后用手转动中桥或后桥的车轮应能自由转动,否则表明桥间差速器的锁止机构不能解除。

启动发动机,当气压达到 700kPa 以上时,打开轮间、桥间差速锁开关再转动中桥或后桥的车轮,应不能转动。察看桥间差速锁指示灯应发亮,这些现象均表明桥间差速锁处于闭锁状态,否则表明桥间差速锁不起闭锁作用,应查明原因予以排除。

七、绞盘装置的使用技巧

越野汽车上装有绞盘装置是用在汽车通过困难路段、遇险而丧失行驶能力时,进行自救或抢救其他车辆。此外,还可用来起重、拖、牵、拉等作业。

1. 绞盘操作程序

1) 放出钢绳

拉紧手制动,若有必要,用三角木或石块顶住车轮,变速器操纵杆放在空挡位置,启动发动机,将其转速调至 500r/min,松开绞盘装置操纵杆的锁板,踏下离合器踏板,推下绞盘装置接合分离操纵杆,使其处于接合位置,推下绞盘装置绞放操纵杆使其处于放出,钢绳(反转)的位置,逐渐放松离合器踏板,使钢绳放出,另一人应引导钢绳,以防钢绳紊乱;通过油门踏板,适当调整钢绳的放出速度,钢绳放出后,踏下离合器踏板,将绞放操纵杆上拉至空挡位置。

2) 带负荷绞紧

(1) 将钢绳牵引钩钩住挂车或自救的支承物,其连接应十分可靠。

(2) 踏下离合器踏板,将绞放操纵杆向上拉至绞紧钢绳(正转)的位置。

(3) 逐渐放松离合器踏板,当钢绳初步绞紧后,通过油门踏板,适当调整钢绳的绞紧速度。

(4) 当钢绳绞紧在预定位置后,立即踏下离合器踏板,并将绞放操纵杆下推至空挡位置。

(5) 使用完毕,应清洁、润滑钢绳,并将钢绳整个地缠绕于毂筒。

(6) 使用绞盘自救时,在必要时允许挂 1 挡,利用驱动桥同时进行自拖。

3) 钢绳滑轮组的使用

(1) 绞盘装置在使用中如转矩限制器发生滑磨,应立即踏下离合器踏板,查明其原因。

(2) 若系钢绳负荷超过 8000kg,可考虑使用滑轮组,以增大钢绳牵引力。

2. 绞盘使用注意事项

(1) 如绞盘已较长时间不用,应先检查绞盘减速器的润滑油面,不足时应添加后使用。

(2) 绞盘使用后钢绳应有次序的缠紧以备下次使用。钢绳缠绕不紧,将使牵引时上层钢绳勒入下层,使放出困难和损坏钢绳。

(3) 根据负荷情况控制油门,保证绞盘毂筒的转速不大于 15r/min。

(4) 钢绳的工作长度不应超过 54m,缠绕在毂筒上的剩余钢绳不应少于 5 圈。

(5) 禁止长时间连续使用绞盘。如绞盘使用时间较长,应注意减速器的温度,以外壳不发烫为宜。如发烫应暂停,待冷却后方可继续使用。

(6) 松放钢绳时,必须用人力拉紧钢绳,否则毂筒上的钢绳会沿反方向自动松散,使牵引时上层钢绳勒入下层,卡坏钢绳。如用后倒汽车的方法放钢绳,可将挂钩挂在回定物处,取力器操纵杆在空挡位置,慢慢平稳地倒车放出。

(7) 绞盘的最大牵引力为 45kN ,不许超越使用 ,如需更大的牵引力则应使用滑车。

(8) 钢绳的牵引方向应尽量保持与汽车纵轴线一致 ,牵引方向对汽车中心线的最大偏斜角不应超过 30° ,以免发卡和损坏导向丝杆 ,否则用滑车改变牵引方向。钢绳一般应向汽车后方放出 ,也可以从汽车前方放出。

3. 禁止出现的情况

不接合绞盘而用钢绳拖拉汽车 ;绞盘工作时站在钢绳旁边 ;以螺栓或其他零碎件替代保险销。

任意拆除自动制动器。自动制动器是保证在保险销被剪断 ,而鼓筒在钢绳作用下产生较高的倒转转速时 ,增大制动作用 ,以保证安全。

4. 绞盘的维护

(1) 绞盘工作时 ,钢丝绳逐圈缠绕 ,这种钢丝绳与导向机构动作要协调一致 ,否则钢丝绳将不能在毂筒上整齐地缠绕 ,而且会迅速损坏导向丝杆、导向架座及钢丝绳。因此 ,如发现绞盘工作不同步 ,应立即停止使用 ,并进行调整。方法是将链条拆下 ,慢慢转动导向丝杆 ,调整至达到要求为止 ,再将链条装好试用。

(2) 定期检查绞盘减速器的润滑油面 ,不足应加添变速箱用齿轮油 ,润滑油过脏应进行更换。

(3) 传动链条、导向丝杆及滑杆上应经常涂抹润滑脂 ,钢丝绳上应经常保持有润滑脂或防锈油。

八、牵引钩的使用技巧

1. 延安 5X250 型汽车牵引钩的使用

该车的牵引钩拉出左侧的拉杆后 ,可将牵引钩头拉出 110mm ,扳起上部的手柄后 ,牵引钩可在左右 30° 范围内摆动以便于连接挂车。挂车挂好后 ,在行驶中当挂车前冲时钩头可以自动复原。

2. 东方红 LT665 型汽车

当牵引装备时 ,先取下牵引钩锁块的锁止销 ,扳起锁块 ,向上打开牵引钩的上半环 ,然后与需要牵引的装备相连接。当与装备连接好后 ,按下牵引钩的上半环 ,扳回锁块 ,再用锁止销锁牢。本车牵引钩可在左右 42° 范围内摆动以方便连接。

九、驾驶室倾翻装置的使用技巧

许多中、重型汽车驾驶室可以向前倾翻一个角度 ,从而大大增加了发动机顶部的活动空间 ,为检修工作提供了方便条件。

整个液压驾驶室倾斜系统由液压泵、举升油缸和油管组成。驾驶室倾翻的具体步骤 :

将发动机熄火 ,将变速杆置于空挡位置 ;将驾驶员及副驾驶员座位后的锁合机构放开 ,放下护架 ,清除驾驶室前方空间 ;关闭车门及前盖 ;将液压泵阀杆移至倾斜方向 ;使用液压泵直至驾驶室倾斜至最前位置。

将驾驶室由倾斜位置回复到驾驶位置的方法步骤与倾翻驾驶室的步骤相反 ,但应注意 ,驾驶室下方的胶衬垫必须正确地放置在连接底盘架的挡板上 ,如有需要可将胶衬校正。

另外 ,若需要倾斜驾驶室后启动及关闭发动机 ,可事先将电源开关钥匙插入并旋到位

置“2” ,此时 ,仪表板上的充电指示灯应发亮。而后将驾驶室倾斜 ,利用发动机顶部的第二启动按钮启动发动机 ,要关闭发动机时 ,可将喷射泵杆推入停止位置。此时 ,必须特别注意的是变速器须挂入空挡 ,否则 ,若变速器处于某一挡位 ,起动机开关电路就会因此而中断 ,以至无法启动发动机。

十、备胎架的使用技巧

1. 延安 SX250 型汽车备胎架的使用

升起或降下备胎架 ,均须通过操纵备胎升降三通阀进行控制。操作方法如下 :

(1) 降下备胎应熄灭发动机 ,松开托架锁紧螺母 ,慢慢转动三通阀(该阀位于驾驶室外右侧下方)的阀心使之指向“降” ,从而使备胎和活动托架一起降下。注意 :降下备胎时人员必须站在托架的活动范围外 ,以免备胎突然下降而伤人。

(2) 升起备胎应启动发动机 ,保持一定的转速 ,将阀心指向“升” ,使备胎和托架平稳地上升 ,待备胎升至顶点时 ,应迅速将三通阀的阀心指向“转” ,然后拧紧托架锁紧螺母。

2. 红岩 CQ261 型汽车备胎架的使用

(1) 落下备胎架。松开备胎架紧固拉杆的固定螺母 ,取下两根拉杆 ,将备胎架操纵阀手柄扳至降落位置 ,同时 ,用手向外拉动备胎架 ,备胎架应能借自重而徐徐下降 ,待着地后 ,随即将备胎架操纵阀手柄扳回中间位置。

(2) 升起备胎架。启动发动机 ,并使其低速运转 ,再将备胎架操纵阀手柄扳至提升位置 ,此时备胎架动力缸就拉动备胎架上升 ,当备胎架靠紧固定架时 ,立即将备胎架操纵阀手柄扳至降落位置 ,装上两根紧固拉杆后将操纵阀手柄放回中间位置 ;

(3) 当备胎架降落或升起有困难时 ,应查明原因予以排除。

(4) 检查注意事项 :

① 提升备胎架时 ,不可猛踩油门踏板。当备胎架升到位后应及时将备胎架操纵阀手柄脱离提升位置(放回中间位置或降落位置) ,以免备胎架在极限位置受力过大而损坏机件。

② 落下备胎架时 ,发动机应熄火或怠速运转 ,切勿猛踩油门踏板以免回油不及反使备胎架上升。

③ 不升降备胎架时 ,应使操纵手柄处于中间位置以保证动力转向系统的正常工作 ,并经常检查其位置是否变动。

④ 当备胎架升降装置液压机构因故不能提升 ,而需要用绳索强行拉起备胎架时 ,应将备胎架操纵阀手柄置于降落位置 ,或拆下备胎架动力缸与备胎架的连接锁。

⑤ 经常检查备胎架升降装置液压系统 ,应无泄漏现象并经常检查动力转向储油罐液面 ,不足时应予添加。

⑥ 若备胎架操纵阀的故障一时无法排除 ,必要时可将转向油泵出油口直接与转向分配阀进油口接通 ,以保证动力转向系统的正常工作。

第三节 汽车途中急救及夜间故障诊断技巧

汽车的途中急救 ,是指其在行驶中某些机件损坏后不能修复 ,而又没有新品更换时 ,为适应紧急情况的需要 ,保证人员、车辆及运送物资的安全 ,维持车辆继续行驶或将汽车

开到就近的修理厂进行维修而采取的一种临时性补救措施。这种在没有备用材料情况下的急救方法,目的是暂时地维持车辆技术状况。因此,在进行途中急救时,要从实际出发,遵循“四原则七注意”。

1. 四原则

就车就地取材。简单易行。保证安全。尽量不损坏原有装置。

2. 七注意

(1) 顶车作业要安全牢固。在需要用举升器或千斤顶顶起汽车进行修理的场合,一定要用安全凳垫住车架作为附加保险,防止因举升器或千斤顶歪斜造成汽车下塌。特别是在乡间土路上时,一定要注意不要将举升器或千斤顶放在松土上,应寻找基础坚硬的地面停车修理。

(2) 坡道修车防滑溜。当在有坡道的地方汽车突然损坏,必须停车修理时,一定要找三角木或石块等分别顶住前后轮,以防修理中车下溜而伤人。

(3) 夜间停车防碰撞。汽车在夜间停车修理时,不仅要打开应急灯,还应打开前后转向灯或警报灯以告知前后车辆加以注意,同时维修人员出入车时应注意是否有汽车从身边经过,以防造成撞伤事故。

(4) 工具勿乱放。由于汽车途中修理时,场地环境较差,同时也会有闲杂人员在其间活动,因而维修工具不可到处乱放,以防丢失而影响修车。

(5) 情况不明不可随意乱拆乱调。汽车途中修理时,要有的放矢,切忌乱拆乱调。因此应对汽车故障多加分析,准确判断故障部位,否则,乱拆乱调,不但排除不了原来的故障,反而会造成新的故障。拆时凡有装配要求的机件,应做好装配记号。

(6) 零部件拆装应注意清洁。维修清洁常常是修理质量的重要保证,尤其是一些对清洁要求较高的机件,有时尽管维修环境较差,也应尽量创造环境以保证零部件的清洁。

(7) 启动发动机时要注意“三检查”。途中急修完毕后,需要启动发动机,在启动前要认真检查油、电路装置是否已装配完毕,变速器挡位是否处在空挡位,车前车后是否有人,并用喇叭发出警告后方可启动。

一、发动机零件急救

1. 汽油泵急救

汽油泵出现故障后,将造成供油不足或不供油,结果导致混合气过稀或不来油故障。

(1) 膜片破裂。可根据当时条件将膜片组分解开,把破裂处分别错开一定角度再装复使用。如损坏严重,可用雨布、塑料袋、合成革等耐压不渗油的物品,剪成膜片形状夹在旧膜片中间进行急救。如果因膜片破裂而漏入曲轴箱内的汽油过多时,应更换机油,即使无条件全部更换时,也应将曲轴箱内的机油放出一部分,再把车上的备用机油加上。同时,要注意不能高速行驶,以防因润滑不良而烧坏曲轴轴承或连杆轴承。

(2) 外摇臂与内摇臂之间的间隙过大。将铁丝砸扁制成“厂”形状夹与间隙处进行急救。插入“厂”形状铁丝时,须注意在外摇臂绕一圈以防脱落并留有一定间隙。

(3) 外摇臂与凸轮轴偏心轮接触面磨损过甚。可适当减薄汽油泵与缸体之间的衬垫。

(4) 外摇臂折断。可用一金属丝或伸张性较小的拉线,一端拴在汽油泵手摇臂上,另

一端拉入驾驶室内,用手不断拉动,便可起到泵油作用。

(5) 进油活门不密合。可将胶木片翻面或研磨后使用。若胶木片不易取下时,亦可将进、出油活门调换使用。

(6) 汽油泵严重损坏后不易修复。用一容器盛装汽油放在高于化油器的位置,中间连接原车油管、橡胶管或塑料管进行自流式急救。用自流式急救时,须注意各油管接头处不能有漏油现象,同时严禁明“吊火”,以防发生火灾。

2. 化油器急救

(1) 浮子破漏。途中无焊修条件时,放出渗入浮子内的汽油,用肥皂贴补破漏处或将沥青(蓄电池密封胶)加热融化后涂于破漏处使角密封,也可将橡胶或塑料点燃待其熔化后进行密封。

(2) 针形阀门关闭不严。用螺丝刀柄轻轻敲击针阀。注意:在敲击时要一边旋转针阀一边敲击,以使其与座更好地密合。

(3) 化油器中、上部损坏。用黄油嘴代替中、上部进行急救,如图 13-3 所示。具体方法如下。

① 拆下化油器真空调节器管接头。

② 找一弯头黄油嘴,将其活门弹簧弹力调到嘴能吹通后,装在化油器下部真空调节器管接头螺孔内。

③ 用一根细胶管一端接在黄油嘴上,另一端接在汽油泵出油管上并扎紧接头处,即可进行急救。

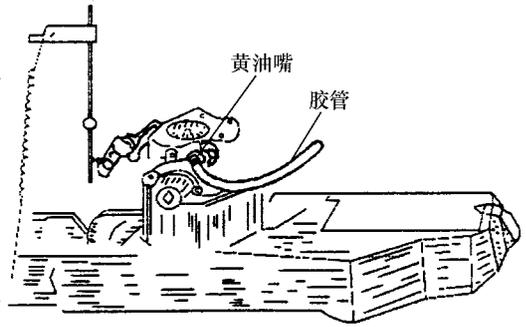


图 13-3 用黄油嘴代替化油器中、上部示意图

此外,在行驶过程中,汽油泵某部损坏不易修复或采取前述急救方法效果不佳时,也可采用黄油嘴代替。其方法与代替化油器中、上部的的方法基本相同。所不同的是,将细胶管一端接在黄油嘴上,另一端接在汽油泵进油管上而不是接在出油管上。同时,还要用一块铁皮或石棉板等盖在化油器下部,但不要盖死。如化油器中、上部较完整,可利用阻风门而不必用铁皮。

3. 油箱或油管漏油

(1) 油管折断而无焊修工具时,可用充气管等胶皮管套上,两端用铁丝扎紧,防止漏油。

(2) 油箱裂纹不大时,可用肥皂、沥青等涂于裂纹处,也可用环氧树脂胶粘补。

(3) 油管堵塞,应该设法使其畅通。如不易吹通,亦可用充气管等胶管代替。

4. 气缸衬垫急救

行车途中有时会遇到气缸垫损坏的情况,特别是柴油机工作时噪声大,若气缸垫冲坏,往往不易察觉到了也不易判断出是哪个缸被冲坏。下面介绍 6 种简单的判断方法。

方法 1 在行车中,若发动机水温突然增高,可停车检查,若故障原因是气缸垫被冲坏,并与水套相通,会有以下现象:

(1) 散热器加水口附近可能有水锈痕迹;

(2) 散热器加满水后,将发动机突然加速,在加水口处会出现明显的往外窜水现象。

要具体判断是哪一个缸的气缸垫被冲坏,可用手去试捂各缸气缸盖上的进气口。当捂住某缸进气口时,窜水现象减弱或消失,说明该缸的气缸垫被冲坏。

方法2 若中途停车时间较长,再启动发动机无法启动,且经检查启动系与燃料系均正常,那么可能气缸垫被冲坏,并与水套相通。其原因是气缸进水而顶住活塞,使发动机无法启动。

具体检查方法是:将气缸盖罩打开,根据气门的开闭情况判断出哪个缸处在压缩行程,然后再将压缩缸的喷油器拆下,点一下起动机开关或用手摇柄转动一下飞轮。若有水从喷油器座孔中喷出,说明该缸的气缸垫被冲坏。

方法3 在行车中听见发动机有“嚓嚓”的排气声,这是气缸垫被冲坏并与大气相通,气缸中的高压气体从此处喷出而发出的响声。如是这种情况,可直接观察到是哪个缸的气缸垫被冲坏。如果判断不出,也可用手捂住气缸盖上进气口的方法进行判断。

方法4 在行车中,发动机的动力突然下降、振抖,且经检查燃料系正常,那么故障原因可能是气缸垫被冲坏,且相邻两缸相通。

具体检查方法是:拆下相邻两缸的喷油器,将一根塑料软管插入喷油器孔中,然后饱吸一口烟,沿着软管猛吹入缸内,如在另一喷油器孔中有烟冒出,则说明这两缸的气缸垫已被冲穿。若改换用高压气体来检验效果会更好。

方法5 在缸盖、缸体与气缸垫结合处若发现有烟迹或水迹,说明该处的气缸垫被冲坏。

方法6 打开水箱盖察看水箱内翻水量。如翻水量明显增大或水箱内有气泡出现,甚至开锅,说明气缸垫冲坏。另外,还可察看排气管是否有水汽排出,机油中是否混有水珠,火花塞上是否挂有水珠,如果有也说明气缸垫已冲坏。

行车途中若出现气缸垫被冲坏,车上又无新气缸垫可更换,可采取应急处理方法:剪下废气缸垫的相同部位贴补在被冲坏的气缸垫上,注意:周边应各长出10mm作为保护边。

找一块与冲损部位形状相同、厚度相等的干牛皮或石棉绳,再包上废气缸垫,留出10mm的保护边,即可使用。

5. 散热器破漏急救

进、出水软管有少许破裂时,可用胶布缠绕也可将塑料布和棉布叠在一起包扎在漏水处,再用细铁丝或绳捆牢的方法进行急救。如上、下水室有破洞时,可用棉布或木块堵塞漏洞,使发动机的温度保持在80℃以下,以防止压力过高将堵塞物冲出。如是水箱的散热器片损坏漏水时,可取(3~5)支烟卷,将烟丝倒入水箱加水口内,烟丝在随循环水流动时即可堵住破漏处。

6. 风扇皮带损坏后急救

风扇皮带拉断后,可在距断开处(10~20)mm位置钻几个小孔,用铁丝连接拧紧;如原风扇皮带无法使用时,可用麻绳或背包带编织代用。

7. 气门弹簧折断后急救

气门弹簧折断后,会使车辆动力降低,并出现少数气缸不工作的现象。当检查不工作

的气缸火花塞电极跳火正常时,拆下发动机气门罩,即可发现折断的气门弹簧。急救方法是,将折断的弹簧取下,以弹簧两端工作面相对一起使用。

8. 活塞破裂或连杆折断急救

途中如遇到活塞破裂一只,或连杆折断一根时,可以把损坏的活塞及其连杆同时拆除。这样,仍可利用发动机其余缸的正常工作,使汽车继续行驶。拆除活塞、连杆的气缸,还应做以下调整工作:

(1) 把该缸气门间隙放大,使之保持关闭。

(2) 把该缸曲轴连杆轴颈润滑油孔堵死,以保证发动机润滑系统油道压力。

(3) 取下该缸高压分线。

(4) 拆折断连杆时,如发现曲轴箱壁被挤破,必须用加衬垫的木板或石棉板盖死,以防沙土进入曲轴箱以及曲轴箱内的机油漏出。

9. 连杆轴承烧坏急救

(1) 用焊锡焊补轴承烧坏处,用小刀修刮至正常配合即可。

(2) 用干牛皮或军用皮带代替。先将干牛皮或皮带剪成与原轴承相同的形状,并钻一油孔。安装时,光面朝向轴颈,为防止牛皮转动,在轴承盖端面与座之间垫(0.8~1.0)mm厚的金属片,并使金属片伸入上、下两片牛皮的端面之间,其配合间隙应适当大些。当连杆螺母拧紧后,转动曲轴感觉轻松为宜,用手推拉连杆大头时应无松旷感觉。

(3) 可将活塞连杆组抽去,使此缸不工作,方法与活塞破裂或连杆损坏的急救方法相同。

10. 发动机“开锅”后的急救

发动机“开锅”后急救措施是否及时和得当将直接影响到发动机的使用寿命,或导致发动机报废。一般情况下,当发现发动机“开锅”后应采用以下急救措施:

(1) 立即全开百叶窗(指在百叶窗未打开或者未全开的情况下)。

(2) 迅速就近把车开到阴凉透风的安全地带并停车。

(3) 停车后不要将发动机熄火,尽可能保持其怠速运转。

(4) 将浸过水的擦车布或毛巾布等织物折叠四层以上,垫着打开水箱盖。注意在打开时整个身体和头部要侧向一旁,用手抓紧拧开后,手迅速向身体一侧收回,以免因紧张等原因烫伤手臂。

如果随车没有可用来打开水箱盖的织物等,可用手摇柄、铁棒、木棍等长物作用于水箱盖的突起部分,将其慢慢顶开。

(5) 添加冷却水时要先急后缓,以防止发动机急剧降温而引发活塞和气缸臂粘连。有些车型在不影响加水的情况下,可以在加水前先打开引擎盖。

(6) 确认发动机温度(或水温)已经降到正常值,分析并检查“开锅”原因,在尽可能有效地进行排除之后,方可继续行驶。

11. 柴油发动机故障应急处理

发动机在没有修理条件的情况下,在紧急情况下如遇到柴油发动机故障,可以采取以下应急处理方法,帮助驾驶员迅速排除故障。

1) 燃油管路漏气

柴油机燃油管路分为低压油路和高压管路。如两种管路漏气轻微,可在漏气处涂抹

耐油密封胶或肥皂、黄油后用胶布或塑料布等缠绕,外侧再用细铁丝扎紧,如高压油管漏气,可将漏气处切断,而后用胶管或塑料管把两断头连接起来,外面再用金属丝扎紧,如高压油管接头或低压油管接头空心螺栓处漏气,可拆下手套的一些棉线,缠绕在高压油管接头或空心螺栓处并涂抹耐油密封胶、肥皂或黄油,而后拧紧即可(如手头没有密封胶、肥皂或黄油,可在轮毂内取出一些黄油再保养轮毂)。

2) 柴油滤清器接头螺纹滑扣漏气

非一次性使用的柴油滤清器,外壳和罩盖多为铝制品,罩盖的螺纹孔在经过多次拆装后很容易滑扣,致使接头拧不紧而漏气。为了能够应急使用,可采取“短路”柴油滤清器法,将输油泵出油管直接接到喷油泵进油接头上,使柴油不流经滤清器,但事后必须及时修复并安装上滤清器,否则柴油较长时间不过滤会造成配件严重磨损。

3) 机油冷却器损坏

在冬季,柴油机水冷式机油冷却器常因放水不彻底而发生冻裂现象,损坏后也可采取“短路”冷却器的方法,拆下接在冷却器上的两根水管,用一胶管(或塑料管、铁管)将两根水管头连在一起并扎紧,然后拆下冷却器上的两根油管接头,去掉原来与机油粗滤器连接的那根油管,而直接将另一根油管的接头拧在机油精滤器接头上,这样机油冷却器就被冷却系统管路和润滑系统管路“短路”了,能够保证应急使用。在行驶时注意观察水温并检查机油温度防止油温过高,而在冬季外界温度很低时则不必担心。

4) 输油泵损坏无法供油

输油泵损坏无法供油时,可采取“直流油法”。取一合适的塑料桶或铁桶,装上柴油,把柴油滤清器进油管接输油泵的一侧拆下,插入桶中,并把桶固定在高于柴油滤清器处,柴油便可靠重力而自流供油。

5) 个别缸喷油嘴针阀烧结

喷油嘴针阀烧结会导致柴油机“缺缸”或雾化不良,产生敲击并冒黑烟,使发动机工作不良。此时,可把故障缸的喷油器拆下,取下油嘴头放在装有机油或柴油的容器中加热,把针阀从针阀体内拔出,清除积炭,用铜丝疏通喷孔再蘸机油进行研磨,装复后试机,大多可以使用。如不奏效,可将该缸喷油器总成拆下,在该缸高压油管头处接一塑料管或胶管,把该缸的供油引回油箱,在缺缸状态下应急使用。此法目的是防止当针阀卡死在不供油位置时,高压油泵来的柴油在高压油管内因受阻导致压力骤增而崩坏高压管,也防止当针阀卡死在供油位置时,大量柴油未经燃烧而顺缸壁流入油底壳,造成机油变质。

6) 蓄电池亏电引起发动机不易启动

不论冬季或夏季,当发现蓄电池亏电,柴油机启动转速略低时,千万不可再盲目打起动机,否则蓄电池再耗电,启动就困难了。此时可采取下述方法辅助启动:车上有预热装置时,冬季可先行用该装置预热,如没有预热装置而带有喷灯,可用喷灯烤进气管,在烤之前可以向进气管内注入60mL左右柴油,使一部分柴油蒸发雾化,以利提高进气温度,同时用喷灯烤曲轴箱(很多专业书籍反对这种作法,但在应急情况下只要细心操作不会出现问题,笔者多次使用过此法),在加热机(不可过热)的同时使机体升温,如没有喷灯,可在启动前向进行管内加注柴油(低温启动液更好),尔后用布蘸柴油点燃后放在空气滤清器进气口处(可取下空滤器),再打起动机,靠气缸吸力使火焰进入缸内,以提高启动温度。这些作法都有助于发动机在转速较低时顺利启动。

12. 电控燃油主要部件损坏后的应急改造措施

在电控燃油系统的主要部件损坏后的应急情况下,可将其改造成普通化油器式供油系统,方法是:

(1) 用一块厚约 1cm 的铁板加工成长宽形状均与原车进气管在缸处的接触面相同的平板。

(2) 按照发动机的外部空间,参照传统的进气歧管,弯曲 4 根内径与歧管基本相同的铁管。

(3) 制作底部为双层的化油器固定座,下层以供循环水加温,增强混合气雾化性。

(4) 用气焊将以上 3 件连接成整体。

(5) 选择化油器时应使用与原车发动机排量相当即供油量相符的并最好装有空调高怠速装置的化油器。

此外,行驶途中,在电控系统损坏、喷射器停止喷油的情况下,应急时可用医用注射针头,将一端接在进油管上,把针头插在进气软管上,可维持以 40km/h 左右的车速运行,以便能够开往修理厂。

二、底盘零件急救

1. 离合器急救

(1) 离合器分离不开,如通过调整仍无法排除故障时,可先将变速杆挂入中速挡;用人推或别的车顶的方法启动;也可使发动机在怠速运转下,借外力使车辆移动后挂入最低挡;若无上述条件,可先将发动机启动,利用“轰”油的方法,强行挂入最低挡起步,但动作要利落、准确。停车时尽量停在下坡处。

(2) 离合器摩擦片烧蚀打滑。如摩擦片较厚,将烧蚀部分打光即可。否则可用石棉布或帆布数层(其厚度与原摩擦片厚度一致),用铜丝或铁丝等穿过钢片上的孔使其固定。但驾驶时,起步要平稳,换挡动作要迅速、准确,尽量采用中速行驶和避免紧急制动。

2. 横拉杆球销折断急救

将折断的球销取出,在保险杠或其他不影响行驶的部位拆一只与球销长度基本相同的螺栓来代替,如图 13-4 所示,安装好转向节臂与螺母后将螺栓高出螺母部分铆紧以防止螺母脱出。

3. 液压制动总泵缺少制动液

对于 BJ2020S 型汽车的液压制动系统来说,在行驶途中缺少制动液,可用酒精、白酒代替,也可用肥皂水或清水(冬天禁用)代替。但回场后必须立刻更换,并清洗制动装置。

4. 制动分泵漏油或分泵油管折断急救

分泵漏油时,在分泵油管接头处用牙膏皮、铜皮或铁皮做成垫子,将油管堵死,再旋紧螺母,使该分泵停止工作。

分泵油管折断时,用钳子将油管折断处前端夹扁,再卷边压紧。随后应向制动总泵加补制动液,如无制动液,可按上面方法进行代替。

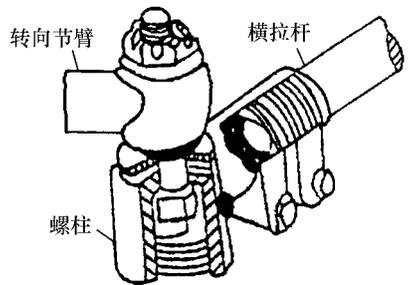


图 13-4 横拉杆球销折断的急救示意图

如补加量较多时应排出制动装置的空气后行驶,行驶中使用制动时需注意制动跑偏,尽量避免紧急制动。

5. 钢板弹簧折断急救

应根据折断的情况和部位,在钢板弹簧、车桥与车架间垫木块并用钢线或绳索捆牢,如有条件,用钢板弹簧卡子固定更好。同时要减轻装载量,行驶中尽量避免剧烈颠簸和紧急制动。

6. 无千斤顶拆换轮胎

(1) 拆换外轮胎时,让车辆的内轮胎停放在适当高度的木块上或砖石上,也可以在砂土地上停车,用锹挖去外轮下的砂土使外轮胎悬空即可更换。

(2) 拆换前轮胎或后内轮胎时,用木块或砖石将前轴或后桥垫稳,在要拆的轮胎下面挖坑使轮胎悬空即可更换。也可使车轮停在一垫高的位置上,使前轴或后桥落在垫物上即可拆换。

(3) 用一段平顶木,斜顶在保险杠下或后面纵梁下,然后开动汽车使顶木将前轴或后桥顶起,即可拆换轮胎。

7. 驾驶员独自排除液压制动系统内的空气

液压制动系统内进入空气,会使整车制动不灵、踏板反弹,严重时还将导致整车制动失效。途中遇此情况,轻者可小心减速行驶并避免紧急制动;重者要马上停车,排除液压系统内的空气。通常排除空气时需要两人协作进行,若只有驾驶员一人时,可采用下述方法:

(1) 先让制动液充满各制动分泵。将制动踏板踩到底,待制动液充满各分泵后,抬起踏板,停(5~10)s,如此重复(3~4)次,然后检查制动总泵内的贮油量,如不足应添加。

(2) 建立液压系统内的排气压力(也称剩余压力)。慢踩快放制动踏板(2~3)次,每次间隔(3~5)s,直至制动踏板升至最高位置,此时制动系统内的剩余压力一般可达到(0.15~0.20)kPa。

(3) 排放空气。迅速拧开某一个分泵上的放气螺钉,再按常规放气要求排放空气,反复(1~2)次,直至该分泵内的空气彻底排净。按上述方法,遵照由远而近、由上而下的原则依次排放各个分泵内的空气。

8. 液压制动软管破裂的应急处理

因制动软管安装位置不当而产生刮擦或因使用年限太长橡胶变质,都有可能造成液压制动软管破裂。行驶中如遇此情况,一定要迅速停车修理,以免因制动失效酿成事故。如无配件,可采取应急方法:先用结实的布条或电工用胶布以半叠包扎法将破裂处全部包扎牢,然后用较粗、较结实的绳子在已包扎好的布条上紧密排绕(1~2)层(见图13-3),最后用肥皂水或机油涂抹包扎处,以检验是否漏油。确实不漏油后,即可继续行驶。

9. 制动皮碗发胀的应急处理

行车中,制动不灵,经检查是由于制动皮碗发胀所致,而又没有备件,可以采用如下应急方法:将发胀的皮碗浸泡在(80~90)°C的热水中(10~15)min,皮碗中所吸含的油污就会渗出一部分,因而皮碗的形状和面积就会得到一定程度的恢复。若无开水,也可将其用布包好后投入水箱中(关闭百叶窗,启动发动机,保持水温在(80~90)°C),浸泡(10~15)

min 效果也一样。经这样处理后,即可装复使用。

10. 制动气室膜片损坏的应急处理

制动气室膜片损坏,会引起制动跑偏甚至制动失效。行驶中如出现此故障,又无备件更换时,可用汽车内胎的橡胶皮剪成与原膜片大小相同的圆形,覆盖在已损坏的制动气室膜片的背面。由于有些车型片上固定孔较多,要在代用胶皮上制出如此多而密的小孔有一定的难度。因此推荐下述方法:先在胶皮圆周上每隔 90° 用剪刀剪出4个圆固定孔(或用圆冲或圆管冲孔),用4只螺栓先将胶皮紧固在气室上,再用尖头利器按原气室壳体连接孔的位置在胶皮上逐一穿孔,每穿好一孔就用螺栓紧固,再接着穿下一个孔。将全部螺栓紧固后,再试验是否漏气。如无漏气,即可使用。

三、电气设备急救

1. 火花塞急救

火花塞瓷心轻微漏电,造成工作不良时,可用“吊火”的方法进行急救。方法是:用一细胶管分别套在火花塞接线柱和高压分线上,使高压分线与火花塞接线柱保持(3~4)mm左右即可。用此方法急救时,应防止化油器的油管接头处漏油以免引起火灾。

火花塞电极积炭或积油时(形成轻微漏电)会降低击穿电压,这是由于形成积炭后相当于在火花塞电极间并联一个分路电阻。当断电器触点张开时,高压电还未达到正常值就已通过积炭漏电,次级电路闭合,致使击穿电压下降,火花减弱造成点火困难。如在火花塞接线柱与高压分线间留有(3~4)mm左右的附加跳火间隙,次级电路不能沟通(即不能发生泄漏电流),当电压达到较高值时,同时击穿附加间隙和火花塞间隙,产生火花放电并点燃混合气,保证发动机正常工作(见图13-5)。

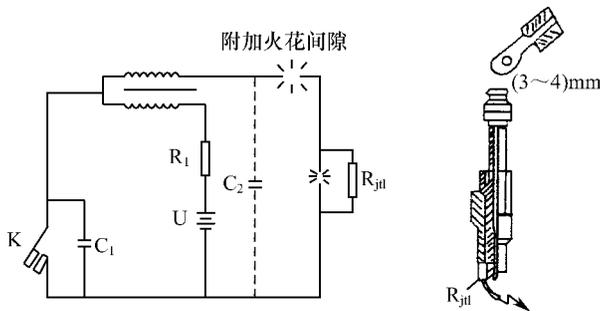


图 13 - 5 带有附加火花间隙的点火线路示意图

“吊火”的方法只适用火花塞轻微漏电,若严重漏电造成不工作时,可用火烧的方法清除火花塞电极与瓷心上的积油或积炭,而往往能获得满意的效果。

2. 分火头急救

分火头漏电时,用小刀或锉刀等将漏电处刮干净,向凹槽内垫入约1mm厚的绝缘胶布并将其压平。如果分火头有裂纹,可用沥青融化后滴于裂缝内或用大蒜捣成泥状糊于裂缝处(蒜泥有粘合作用),然后装复即可使用。

分火头严重损坏时,可取下一个分电器盖旁插孔上的橡胶防尘套,小端绑上金属丝或

金属片,如图 13-6 所示。套内放一胶垫以防漏电,再将防尘套套在分电器的凸轮上即可使用。安装时,应注意使金属丝或金属片的指向与原分火头导电片的指向一致以保证正确点火。

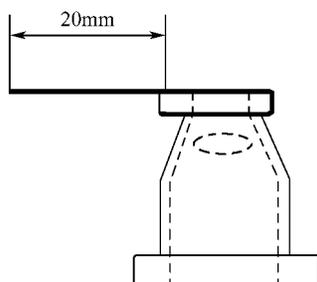


图 13-6 用防尘套制作分火头示意图

3. 分电器盖急救

分电器盖串电、漏电或破裂时,应根据损坏的部位和程度不同采取不同的急救方法。

(1) 刮净与钻孔。分电器盖插孔间串电或插座向分电器外壳漏电时,将串电或漏电处刮干净,用微火烘烤一会儿即可。如串电或漏电严重,可在串电或漏电处钻孔进行急救。如图 13-7 所示。

(2) 用硬纸板代替分电器盖。分电器盖严重破损时,可用硬纸板加工后代替,如图 13-8 所示。将硬纸板加工成分电器盖的基本形状后,用金属丝或细绳将其绑在分电器外壳上,再将高压线按点火顺序插好。但深度要适宜,以免断火或分火头与高压分线产生刮碰现象。

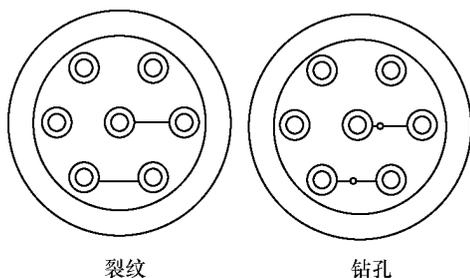


图 13-7 在分电器盖串电或漏电处钻孔示意图

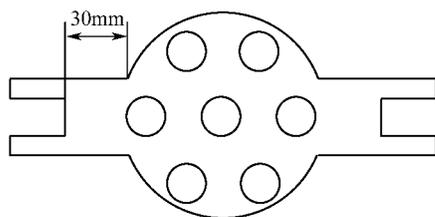


图 13-8 加工后的硬纸板代替分电器盖示意图

(3) 用捆绑方法急救分电器盖。分电器盖严重破损时,可用捆绑的方法进行急救(见图 13-9);用细绳或橡胶皮圈(如大汽油桶盖垫圈)将高压分线按点火顺序(与原处位置相同)固定在分电器外壳上,若分火头损坏,还可用防尘套代替分火头。中央高压线用金属丝或细绳固定在分火头上方,便能起到急救作用。

4. 断路器活动触点臂弹片折断的急救

可在分电器外壳与活动触点臂间塞上一个分电器盖防尘套,利用其弹性促使触点闭合,并用一根导线连接“低压”接柱与活动触点臂,接通低压电路。急救后,应避免折断的

弹片搭铁(见图 13 - 10)。

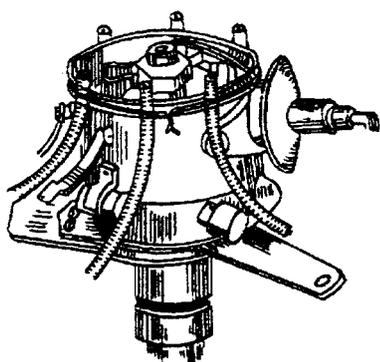


图 13-9 用捆绑法急救分电器盖示意图

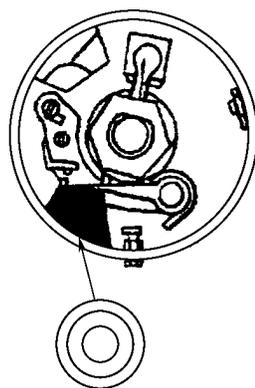


图 13-10 用防尘套急救断电器活动触点臂示意图

若有的分电器由于构造不同,不宜使用防尘套,可用橡皮筋将活动触点和固定触点扎起来(松紧度要适当)的方法,促使触点闭合,也可起到急救作用。

5. 用喇叭继电器急救断电器触点或凸轮

断电器触点或凸轮严重损坏时,可用喇叭继电器代替。发动机工作时所需要的高压火花,是由于断电器凸轮的转动,使触点不断开闭,低压电路被接通与切断,使点火线圈产生高压电,适时地供给各气缸火花塞形成高压火花。

用喇叭继电器代替分电器凸轮或触点,则是利用继电器触点的开闭代替断电器触点的开闭。因此,在接线时,应注意使点火系低压电路与继电器的线圈电路并联连接。具体急救方法如下:

(1) 拆下继电器“喇叭”和“按钮”接柱上的导线并使这两个接柱搭铁。

(2) 拆下继电器“电池”接柱上的导线,有一导线连接该接柱与点火线圈的“-”接柱。

(3) 在继电器活动触点间并联上原电容器并将电容器外壳接固定触点(即搭铁),其引线接继电器的“电池”接柱。

经上述连接后,接通点火开关至1挡,其低压电路(以东风EQ1090E型汽车为例)是:蓄电池“+”接柱—电流表—点火开关—电阻线—点火线圈“+”接柱—初级绕组—点火线圈“-”接柱—继电器的“电池”接柱—继电器的触点—搭铁—蓄电池“-”接柱。

接线完毕应检查跳火情况。接通点火开关至1挡,拔出中央高压线,距气缸体5mm左右,观察跳火情况。如无火或有断火现象,应调整继电器触点的空气间隙并检查触点是否烧蚀或有脏污,如火花弱应检查各接线处是否连接可靠。

用喇叭继电器急救断电器触点或凸轮的方法,简单易行,其接线方法如图13-11所示。用这种方法进行急救,会造成提前点火 $25^{\circ} \sim 30^{\circ}$ 。因此,在接线以及调整完毕以后,应使分电器外壳向点火迟的方向调整 $25^{\circ} \sim 30^{\circ}$,然后启动发动机检查急救效果。

此外,还可用LB34Y12型蜗牛喇叭和其他常用喇叭代替断电器凸轮或触点。但需要注意,须确实将低压电路并联在喇叭电路中,这样才能保证既使触点振动又使点火线圈得到变化的低压电流,从而产生高压电,满足点火要求。

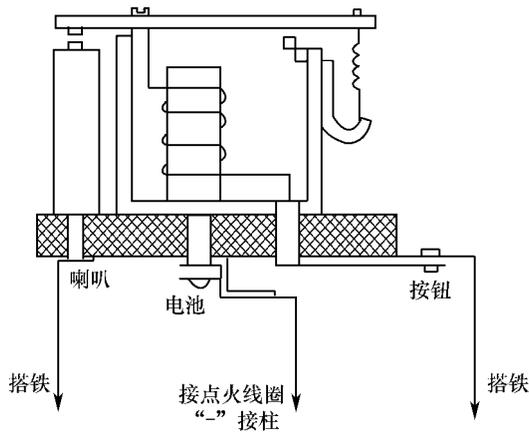


图 13 - 11 用喇叭继电器急救断电器凸轮、触点示意图

6. 电容器急救

(1) 电容器引线从根部折断,在没有焊接工具时,将其外壳开口处剥开,取下绝缘垫圈,再将导线从绝缘垫圈孔穿入缠绕一个疙瘩并轧平以免脱出。将绝缘垫圈装复压紧即可使用。

(2) 由于搭铁铝箔搭铁不实,或绝缘铝箔与导线接触不良造成高压火花弱的故障时,用扳手轻轻敲击外壳底部,使之内部增加接触压力,有时还可继续使用。如无效果,则应拆开电容器将外壳内侧刮净,然后修复,压紧外壳开口处即可使用。

(3) 如绝缘蜡纸被击穿,而造成低压电路搭铁故障时,拆开电容器后,剪除被击穿部位铝箔或垫绝缘蜡纸,再缠好装复即可。

如被击穿部位在内端,可将击穿部位的铝箔和绝缘蜡纸剪除,尔后重新缠绕(铝箔的两端错开)。缠绕接近完毕时,在两层铝箔上各装一根导线,缠好后用胶布包好。一根导线搭铁,另一根接分电器的“低压”接柱。为了便于缠绕,可用硬纸板、干木棍或高压线等做轴心。

另外,还可利用起动机原防尘箍或在加机油的管子上缠绕(5~7)圈导线,再将线头接在分电器“低压”接柱上的方法急救电容器。

7. 点火线圈急救

(1) 初级绕组出现断路,一般是初级绕组两头接柱处脱焊。经检查发现断路处用导线连接即可。

(2) 初级绕组与外壳搭铁时,将点火线圈悬空或在固定架与外壳间加绝缘垫。

(3) 次级绕组高压线插座向“+”(或“-”)接柱漏电时,用小刀刮净漏电裂纹处,然后拆下“+”(或“-”)接柱上的导线和螺母,用一根细导线或金属丝,一端接在电阻线(或低压导线)上,另一端用橡胶管套装在点火线圈的“+”(或“-”)接柱即可使用。

(4) 初级绕组匝间短路时,点火线圈会有发热和高压火花弱现象,可用湿布包上冷却,此法在短时间急救时有效。

(5) 对于四接柱的点火线圈(如 BJ2020S 型汽车)的热敏电阻断路时,可直接将点火线圈的“开关—电源”接柱上的导线接在其“开关”接柱上进行短时间急救。

8. 蓄电池急救

(1) 蓄电池一个单格断路时,用较粗的金属丝直接与好的单格连接后即可使用。但由于发电机限额电压不变,而蓄电池电压降低,更易损坏蓄电池,因此不能长时间使用。

(2) 蓄电池如存电不足或损坏,造成发动机发动不着时,可将发电机风扇皮带调整紧些和将怠速调整稍高以保证发动机发动后不熄火,然后用其他车拖或借用其他车辆的电源发动,或利用下坡溜车发动。

(3) 也可用(6~8)节一号干电池作为电源进行发动。接线方法如下,将干电池串联起来,用纸卷成一体,负极搭铁,正极用导线接点火线圈的“+”接柱。然后快速摇车启动发动机,待发动后发电机供电时,再接通点火开关至1挡,取下干电池。

9. 调节器急救

(1) FT61型调节器和JFT149型调节器,可以直接互换。即“+”、“F”和“⊥”三接柱的接线方法与原调节器的接线方法相同。

(2) 如无任何调节器代换,而调节器损坏后又不能修复时,拆下其“+”接柱和“F”接柱上的导线,在两导线之间连接一只(8~13) Ω 的电阻(也可用后尾灯或制动灯泡)即可进行急救。但不能长时间使用并保持中速行驶。

10. 发电机损坏后急救

(1) 发电机损坏而又不能修复时,可拆掉发电机外部导线,只使用蓄电池供电。但应尽量少用起动机、喇叭和灯光。车队行车时,应经常与其他车辆调换使用蓄电池。

(2) 发电机硅二极管的损坏,通常是由一只先损坏后引起的,而且如不及时处理还会引起定子绕组一相或两相被烧坏。如图13-12所示。如果 D_3 被击穿而发生短路,则a相绕组感应产生的电流经 D_1 后,通过 D_3 回到b相绕组,而不经负载 R_2 。如 D_6 被击穿,则e相绕组感应产生的电流经 D_6 后至 D_2 到a相绕组。这样,运转时间一长,定子绕组和其他二极管就容易烧坏。因此,当发现有一只或同一相上的两只二极管损坏时,可将其引线剪断,使之不再加入整流电路,即可起到急救和保护定子绕组不致烧坏的作用。

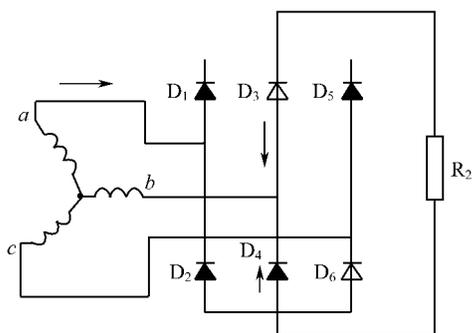


图13-12 二极管损坏后的电流通情况示意图

但此时,发电机的输出电流随之减小,必须注意控制用电设备的大电流用电,以防蓄电池严重亏电。

四、夜间汽车的故障诊断

不但要掌握一般情况下故障的诊断方法,还应学会夜间诊断与排除故障的实际技能。这里主要研究夜间诊断故障的特点和主要方法,并对几种常见且对发动机工作影响较大燃料系统、点火系统故障的检查与排除方法予以介绍。

1. 夜间诊断故障的特点及方法

无论是白天,还是夜间,运行中车辆发生故障在诊断方法上也基本相似。所不同的是白天故障很直观,而夜间视线不良,能见度差,不容易看到。因而,只能凭借人的嗅觉、触

觉及听觉,即以鼻闻、耳听、手摸的方法来诊断和排除故障。

(1) 鼻闻——闻有无未经燃烧的汽油味,消声器排出的气体有无浓烟味并注意有无烧焦气味。

(2) 耳听——听化油器有无回火声,消声器有无放炮声并注意发出的“突突”声有无节奏等。

(3) 手摸——摸各导线接头、油管接头的连接情况是否良好,以及用手摸的方法进行各种实际操作。

2. 夜间故障排除的几种实例

1) 断电器触点间隙的检查调整

检查触点有无间隙或间隙过大(过小)时,一人先用手指(拇指或食指均可)放在活动触点臂(靠触点处)与分电器外壳之间,然后另一人慢慢摇转曲轴,如手指感觉压力很大,为触点间隙过大,如感觉压力极小,为触点间隙过小,如感觉无压力,为触点无间隙。当确定触点间隙过大或过小时应进行调整。

调整前,须使凸轮角顶开至张开最大位置。

(1) 摇转曲轴至活动触点作用在手指上的压力最大时,即停止摇车。

(2) 若无压力感觉时,先松开固定触点的固定螺丝,且使固定触点向间隙大的方向调整一定距离后,再用上述方法使活动触点处于张开的最大位置即可。调整时,首先找到活动触点固定螺钉的螺丝刀口,并且一手指插入螺丝刀口内,而后使螺丝刀头顺指间插入螺丝刀口内,将螺钉稍拧松,再将螺丝刀按同样方法插入调整螺钉的螺丝刀口内,并进行调整。其具体方法是:打开点火开关后,先调整将触点闭合,再按相反方向慢慢转动调整螺钉。同时注意触点(触点张开的瞬间要产生火花),当发现有火花跳出时,使调整螺钉继续转过一定角度(将间隙稍调大一点)即可。调整时,还可用左手的食指和拇指稍用力捏住两触点,再拧动调整螺钉,当感觉到触点在两指中有压力(发涨)时即为触点已经张开,若触点作用在手指上的压力大时,为触点间隙大;若压力小时,为间隙小;若无压力感觉时,说明无间隙。

触点间隙调整完毕,须拧紧固定螺钉。为使触点间隙在紧定固定螺钉过程中不再发生改变,可用左手食指和拇指固定触点,再拧紧固定螺钉即可。

为检验调整后的触点间隙是否基本合适,可将中央高压线从分电器盖中央插孔中拔出,距离气缸5mm左右,使用起动机启动或较快地摇转曲轴时,应有连续的火花跳出,否则,应重新调整。

如果单是调整断电器触点间隙时,其调整方法与上述一致。所不同的是使凸轮角顶开活动触点至张开的最大位置不是用手指感觉,而是通过反应在摇手柄上轻重不同的感觉来判断,即在慢慢摇转曲轴时,由最重到最轻的时刻正好是一个缸的活塞到达压缩上止点时断电器的一个凸轮角将活动触点完全顶开的时机。

这是根据摇车时活塞连杆机构在压缩过程中,各个时刻受力大小的不同而作出的判断。

摇车时,人作用于摇手柄上的力与摇臂形成了一个力矩,使曲轴转动,并通过连杆带动活塞运动。当活塞由压缩过程开始到压缩过程的某一时刻,这时由于气体压力沿连杆方向的分力与曲臂形成阻力矩,阻碍着曲轴运动,且企图使其反转,并且通过曲轴、摇手柄

反映到人的手上 因此 给人一种较重的感觉。

当活塞在压缩行程中运行到上止点时 由于气打开压力的作用线通过了矩心 力矩为零 此时只剩下其他的阻力 所以摇车时给人一种较轻的感觉。

因此 在摇转曲轴的过程中 可根据反映在摇手柄上的轻重不同的感觉 判断活塞压缩到上止点的时刻 确定断电器活动触点被凸轮完全顶开的时机。

2) 高压火花强弱的鉴别

高压火花的强弱 直接关系到发动机工作的正常与否 当夜间出现了高压火花弱故障时 消声器发出的声音与白天相同 只是在观察高压火花时 由于视觉的不同 比较弱的火花在夜间比白天亮一些。同时 由于夜间环境安静 跳火声音比白天大些 这样就容易把弱当成强 引起误断。因此 在检查高压火花时 关键要注意跳火距离的远近。因为同样强弱的高压火花 白天与夜间跳火距离是不会受到影响的。只要注意这一点 是不难判别出火花的强弱的。

3) 不来油故障的诊断与排除

夜间判断不来油故障 无灯火的情况下 无法观察浮子室有无汽油而确定故障的基本范围。因此 当发动机动力下降 慢加速有熄火趋势时 可连续踏动加速踏板 如能维持发动机工作 则为化油器主量孔堵塞 如不能维持发动机工作 则为化油器主量孔堵塞 如不能维持发动机工作 则为供油系故障。

故障在化油器时 直接拆下主量孔总成 排除阻塞物。故障在供油生活系时 应注意有无未经燃烧的汽油味 并用手摸或用手心贴近各油管接头下方 感觉有无漏油现象 如果未发现漏油应检查油箱存油情况。如无异常 试汽油泵手摇臂压力 无压力 内摇臂或摇臂轴脱落 有压力 应分段拆开各油管接头 用嘴吹气的方法检查有无堵塞现象 如有应排除。另外 还要注意有无漏气现象。

经检查发现故障所在 应细心摸索排除。尤其是在装复各油管接头时应先将油管对好后再拧紧 防止出现新的故障。

4) 混合气过浓故障的诊断与排除

由于夜间看不见消声器冒黑烟和化油器溢油的现象 因此当发动机能够发动时 可在车后或消声器附近闻排出的废气中是否有浓烟味。如有浓烟味 为混合气过浓故障。用手摸阻风门操纵臂所处位置 检查阻风门是否处于关闭状态。如阻风门为开启状态 摸化油器有无溢油现象 无溢油 说明空气滤清器过脏 如有溢油 用下述方法。

如发动机不能发动 摸化油器外部有无汽油溢出。如浮子室衬垫处有溢油现象 拆开化油器盖 检查浮子及针形阀门的技术状况。如只是节气门轴座孔处有溢油现象 说明加速系供给气缸内的汽油过多 应将节气门和阻风门处于全开位置再行发动即可。必要时 烘干火花塞电极上的汽油。

第四节 汽车在低温条件下的使用技巧

按照冬季气温情况 我国可分为一般地区、寒区和严寒区 3 种地域。一般地区指最低气温在 -5 以上的地区 寒区指最低温度在 $-5 \sim -30$ 地区 严寒区指最低气温在 -30 以下地区。低温条件包括了寒区和严寒区两种地域。

一、低温条件对汽车使用的影响

一般来说,在气温 $-10 \sim -15$ 情况下,发动机冷启动不会发生多大问题,气温再低就会使冷车启动造成一定困难,而当气温在 -40 时,不经预热就启动是完全不可能的。低温会带来发动机启动困难,总成磨损加剧,燃油、润滑油消耗增加,橡胶制品强度减弱和车辆行驶条件差等后果。

(一) 发动机启动困难

在使用过程中,发动机的低温启动性能主要受机油黏度、汽油挥发性及蓄电池工作能力的影响。

我们把发动机的启动和预热过程分为以下 4 个阶段:

- (1) 曲轴自静止状态旋转到发动机启动所必要的启动转速。
- (2) 保持这一转速至发动机启动开始。
- (3) 润滑油自油底壳进入机油泵,并经油道到达工作表面。
- (4) 发动机冷却系的水温达到正常工作温度。

显然,前两个阶段与发动机启动性能有关,后两个阶段直接影响发动机的磨损问题。

发动机启动的前两个阶段与曲轴的旋转阻力和启动转速有很大关系。曲轴启动时的旋转阻力包括:气缸内压缩可燃混合气的反作用力;运动部件的惯性力;各摩擦副的摩擦阻力等。前两种阻力对于一定的发动机来说变化不大,而后者在低温条件下主要取决于机油的粘度。也就是说,发动机曲轴旋转阻力矩及启动转速主要受机油黏度的影响。在摩擦阻力中,活塞与气缸、曲轴各轴承的摩擦力是主要的,约占启动摩擦力的 60% 以上。

在低温条件下,机油黏度的影响主要表现在随着温度的降低,发动机润滑油的黏度增大,使曲轴旋转阻力矩的增大,导致发动机启动转速下降,从而影响化油器式发动机的汽油汽化过程。对于柴油机来说也因启动转速的降低,压缩终点的压力和温度下降,造成启动困难。

燃料对发动机启动性能的影响主要是其挥发性。随着温度的降低,汽油的黏度和密度增大,这样汽油在化油器油道中的流动性变坏,在喉管中的雾化也因其表面张力的增大而恶化。大部分燃料以液态进入气缸造成混合气过稀,不易启动。

蓄电池在启动过程中主要影响起动机启动扭矩和火花塞的跳火能量。

目前,常用的酸性铅蓄电池的低温使用性能主要受电解液的影响。随着温度的降低,电解液黏度增大,向极板的渗透力下降,内阻增加,促使蓄电池容量与端电压下降造成起动机启动扭矩下降,火花塞的跳火能量减小,使发动机不易启动。

(二) 总成磨损加剧

研究表明:在发动机的使用周期内,50% 的气缸磨损发生在启动过程中,而冬季启动对发动机磨损的影响更大。

发动机的磨损不仅在冷启动过程中严重,而且在启动后其没有达到正常温度之前,磨损强度一直是很大的。图 13-13 所示表明气缸壁磨损与缸壁温度的关系。

1. 低温启动时气缸磨损严重的原因

- (1) 在启动过程中,气缸壁得不到充分润滑。
- (2) 冷启动时,大部分燃料以液态进入气缸,冲刷了气缸壁的油膜。
- (3) 汽油的含硫量对气缸壁磨损的影响也很大,这是由于汽油在燃烧过程中产生的

氧化硫与凝结在气缸壁上的水化合在酸引起腐蚀磨损所致。为此,在低温条件下使用的汽油含硫量不应大于0.1%。

2. 曲轴和轴瓦磨损严重的原因

(1) 低温启动时,润滑油黏度大,流动性差,机油泵不能及时地将润滑油压入曲轴轴颈的工作表面,使润滑条件恶化。

(2) 润滑油被窜入曲轴箱中的燃料稀释。燃料不完全燃烧而形成的碳化物也会同废气一起窜入曲轴箱污染机油。

(3) 在低温时,由于轴瓦的合金、瓦背与轴颈的膨胀系数不同,使配合间隙变小,而且还不均匀,使磨损增大。

传动系统各总成在低温条件下使用时,往往不进行预热,传动系统总成(变速器、主传动器和差速器等)的正常工作温度是靠零件摩擦和搅油产生的热量保证的,这种温度上升速度很慢。研究表明,汽车主传动器齿轮和轴承在-5比+35的润滑油中运转,磨损增大(10~12)倍。

在低温条件下,传动系统润滑油黏度大,运动阻力增大。其总成在起步后的很长一段时间内负荷较大,使总成中传动零件的磨损加剧。

(三) 燃油、润滑油消耗增加

冷启动时,出于燃油雾化不良,往往要增加供油量,以满足冷启动的需要,其中大部分以液态流失了;启动后,要求原地升温至一定温度才能起步行驶,发动机升温过程长,增加了燃油消耗;运行中,发动机所处环境温度低,摩擦损失大,使燃油不能充分汽化燃烧,发动机输出功率下降,油耗量增加。

此外,由于低温,传动系统各总成润滑油黏度增大,加大了各机件的运动阻力,从而使机械效率下降,燃料消耗增加。另外,积雪道路的滚动阻力系数比干燥路面大得多,若车轮装上防滑装置,阻力更大,因而燃油消耗随滚动阻力的加大而增加。

(四) 零件材料的物理机械性能将发生变化

气温在(-30~-40)或更低时,碳钢的冲击韧性急剧下降;硅、锰钢零件(钢板弹簧)、铸件(气缸盖、飞轮壳、变速器壳和主传动器壳)变脆;在-45或更低时,锡铝合金焊剂容易产生裂纹或成粉末状,从接头的地方脱落;汽车上的塑料制品出现裂纹并可能从机体上脱落。特别严寒的情况下,橡胶轮胎逐渐变脆,受冲击作用时易破裂。因此,在冬季行车,为了提高轮胎温度应在汽车起步后的前几公里以低速行驶,且慢慢超越障碍物。

(五) 车辆行驶条件差

冬季行车,最令驾驶员头痛的是在冰雪道路上。在东北地区每年有(5~6)个月的冰冻期,气温低,道路常被冰雪覆盖,路面大量积雪被车辆碾压形成冰雪道路,其附着系数小,因为汽车驱动轮受圆周切向力(牵引力、制动力)的作用,当车轮的切向力接近或等于附着力时,车辆极易发生空转和侧滑现象。冰雪道路上的制动距离是同等车速下干燥沥青路面制动距离的(2~3)倍,因此冰雪道路是严寒地区影响车辆行驶安全的主要因素。而雪路则影响到汽车的通过性,软而松的雪层,其密度越小,汽车的行驶阻力越大。当松

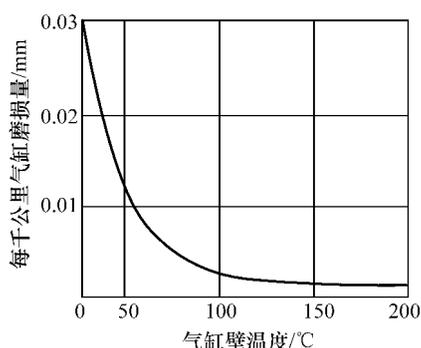


图 13-13 气缸壁磨损与
气缸壁温度的关系

软雪层加厚时,汽车的通过性将明显下降。此外,冰雪对阳光反射强烈,易使驾驶员眼睛疲劳;驾驶员衣着厚笨,影响动作的灵活性;驾驶室内人员呼吸产生的水蒸汽容易在挡风玻璃上结露影响行车视线等等。以上诸多因素都不同程度地影响着汽车行驶条件,给行车安全造成不利影响。

二、改善汽车低温使用性能的主要措施

从上述分析可知,在使用方面改善汽车低温使用性能应采取如下主要措施。

1. 预热

1) 热水预热

热水预热是应用最广泛的预热方式。热水由锅炉加热至 $(90 \sim 95)^\circ\text{C}$,从散热器加水口灌入冷却系统。但由于散热器的冷却及节温器的闭塞作用使这种加热方法的效果较差。例如,为了保证可靠启动,在气温 -10°C 、 $(-10 \sim -20)^\circ\text{C}$ 和 -20°C 以下时,消耗的热水量分别为冷却系统容量的 $(1.5 \sim 2)$ 倍、 $(3 \sim 4)$ 倍。

若将热水直接灌入缸体水套,使其完全充满后再流入散热器,这种方式能充分利用热能、减少损耗,迅速提高发动机的温度。

热水供给装置有移动式 and 固定式两种。移动式热水供给装置实际上是将锅炉和水箱放在小车或雪橇上,利用液体或固体燃料加热,热水通过供水枪加入发动机冷却系统;固定式供水装置见图 13-14。水由锅炉产生的热蒸气在加热器中预热,然后由供水管加入水箱。预热后的水再从水箱的下水管经回水管流入水池。供水系统的压力不应高于 40kPa ,预热装置的耗水量和水温分别由水表和温度表指示。

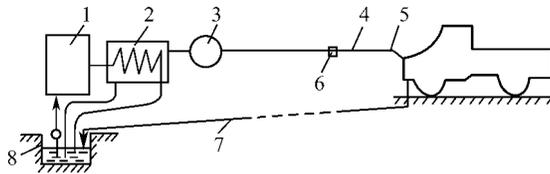


图 13-14 固定式汽车发动机热水预热装置图

1—锅炉 2—加热器 3—水泵 4—供水管 5—温度表;
6—水表 7—回水管 8—锅炉的供水泵。

热水加热发动机的缺点是曲轴轴承与曲轴箱机油得不到充分加热。此外,在严寒条件下热水的热容量小,所以使用受一定限制。

2) 蒸气预热

蒸气预热装置如图 13-15 所示。蒸气通过蒸气管从水箱的下水管进入冷却系统,或直接引入发动机冷却水套。后者能保证较好的加热效果,加热迅速,蒸气浪费也少,但需在缸体或缸盖上加设蒸气阀。为了防止蒸气热量集中,通入的蒸气可经带有小孔的分配板,使蒸气能均匀地分布于水套空间内。当气温较高时,缸体放水阀应打开,气温较低时 $(-30^\circ\text{C}$ 以下),需同时打开水箱的放水阀,使蒸气串通。

在曲轴箱内加设蒸气管或散热容器,可以同时用蒸气加热润滑油,降低润滑油黏度,使发动机更易于启动。

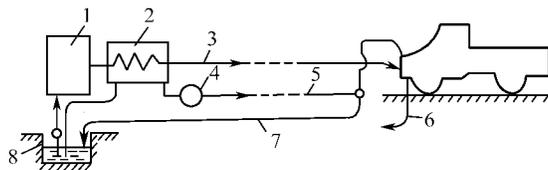


图 13 - 15 固定式汽车发动机蒸气预热装置简图

1—锅炉 2—水加热器 3—蒸气管 4—水泵 5—热水管 6—放水管；
7—循环水管 8—锅炉供水管。

蒸气比水的热容量大,使用方便,应用广泛。预热的蒸气压力不高于 98kPa。发动机经蒸气预热后再供给热水,保证良好的启动与工作条件。

3) 热空气预热

热空气预热是用鼓风机将空气压入热风机,加热后的空气通过热风管输送到各预热点。每个预热点设有接头开关及护风罩,护风罩对准汽车的头部,热风经散热器吹向发动机使其预热。

4) 电加热预热

指用电能加热冷却系统(特别是用防冻液的汽车)和机油。图 13 - 16 为简单的管式冷却液电极加热器,它利用冷却液本身的电阻进行加热,节约了电阻丝并延长了加热器的使用期限。蓄电池预热尚不广泛应用,只有在严寒地区才予以考虑。预热方法是在蓄电池的保温箱底部安放(200 ~ 300)W 电加热器。

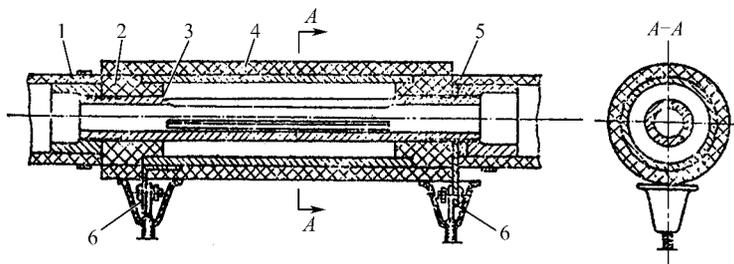


图 13 - 16 管式电极加热器

1—接头 2—绝缘体 3—内电极 4—外电极 5—软管 6—接线柱 7—红外辐射加热预热。

红外辐射加热汽车发动机和传动系统总成的装置见图 13 - 17。

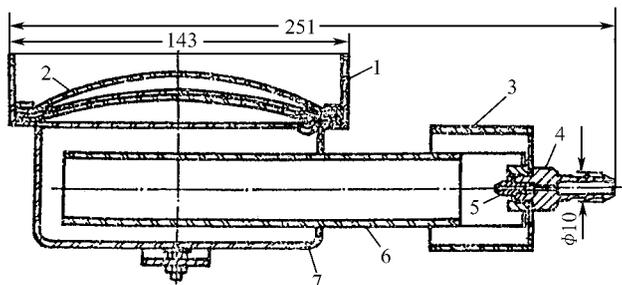


图 13-17 红外辐射加热器

1—反射器 2—耐热金属网 3—护罩 4—接头 5—喷嘴 6—混合器 7—壳体。

红外辐射是利用煤气或液态煤气在陶瓷或金属网内燃烧时产生的。红外线有很好的穿透性,在向壳体辐射时几乎不与空气作用,也不散走热能,热效率高。煤气压力为(20~40)kPa。预热时,加热器放在发动机或传动系统总成的底部。预热一辆载重汽车消耗煤气为(0.4~1.0)m³。气温在-20℃时预热时间约1h。

除上述几种预热方式外,还常常采用喷灯或其他单独的预热装置。

2. 保温

在严寒地区对汽车发动机等部位保温的目的是使发动机在一定的热状态下工作并随时出车。

在我国北方,保温一般主要对发动机,其次是蓄电池,只有在气温很低或某些承担特殊任务的车辆才进行油箱和驾驶室的保温。

发动机保温的方法可采用百叶窗或改良风扇参数(叶片数目或角度)和降低转速或使风扇不工作。后一种方法不但减少热量耗散,而且还减小发动机的功率损失。关闭百叶窗可减小流经散热器的空气流,但由于气流阻力大,风扇消耗的功率略有增加。

汽车发动机罩采用保温套是保持发动机温度状况的重要措施。这种常见的保温方法可以使汽车在-30℃左右的气温下工作时发动机罩内温度保持在(20~35)℃。停车后,发动机各主要部位的冷却速度降为无保温套时的1/6。保温套材料可以是棉的或毡的,前者保温性能要好些。用很薄的乙烯基带密封的汽车发动机罩,也有良好的保温效果。

发动机的油底壳除了采用双油底壳保温外,还可以在油底壳内表面用一层玻璃纤维密封。

蓄电池的保温一般采用木质的保温箱。保温箱有时做成夹层的,夹层中装有毛毡等保温材料。某些试验表明,对常用的几种绝热材料进行比较,认为聚苯乙烯的效果较好。

3. 合理使用燃料和润滑油

低温下使用的燃料应具有良好的挥发性、流动性、低含硫量,以利于低温启动和减少磨损。某些国家有专门牌号的冬季汽油和柴油,供汽车在严寒地区使用,采用低温时黏度增加不显著的冬季润滑油,可使零件的润滑条件得到改善,并降低启动阻力。例如,采用8号稠化机油,同时在启动时向进气管喷入乙醚或挥发性好的汽油,可以在-40℃的气温下直接启动发动机。

4. 改善混合气的形成条件

不论是汽油机或柴油机,在低温启动时,燃料的雾化和蒸发都不好。为了在汽缸内创造良好的点燃条件,除了可以在启动时加注易燃燃料外,还常常采用预热进气的方法。

由于汽油机的低温启动并不十分困难,因此,只在启动前预热进气管。而柴油机往往在进气管装设电热装置或用火焰加热器加热空气滤清器、进气管道和吸气气流。但用电能加热的方法,由于加大了蓄电池负荷,对低温条件下使用的蓄电池会产生负面影响。

三、低温条件下车辆使用技巧

1. 汽油车低温启动

国产汽车低温冷启动方法(中华人民共和国交通行业标准 JT/T287 - 95)规定,低温冷启动即汽车在环境温度低于 -5°C 、发动机冷却液、润滑油、蓄电池电解液温度与环境气温相近的情况下,依靠汽车自身装备实施的汽车启动。

1) 实施方法

(1) 在 $(-5 \sim -18)^{\circ}\text{C}$ 的环境条件下,采用高黏度指数汽油机润滑油(10W - 30 或 10W /QC 或 QD 级),利用高能辅助点火装置进行汽车低温冷启动作业。

(2) 在 $(-18 \sim -30)^{\circ}\text{C}$ 的环境条件下,采用高黏度指数汽油机润滑油(5W - 30 或 5W /QD 或 QE 级),同时利用进气道低温预热装置和高能辅助点火装置,进行汽车低温冷启动作业。

2) 操作程序

(1) 启动前,先用手摇柄(无手摇柄装置的车辆可使用起动机)摇转曲轴(1~2)圈。

(2) 用手摇泵向化油器浮子室泵满汽油,关闭阻风门。

(3) 在规定条件下接通预热器预热,加热时间根据气温高低而定,一般不超过 3min。

(4) 接通点火开关,快速往复踏踩加速踏板数次,即可启动,直到发动机运转稳定。

(5) 若启动失败,应停顿 2min 后,按上述 4 项步骤进行操作。

(6) 启动中,其他注意事项按原车使用说明要求执行。

2. 增压发动机的正确使用

增压发动机使用中,应注意以下问题。

(1) 加油要平稳,空转最低转速应高于非增压柴油机。因为增压柴油机瞬态响应特性差,带来的后果,一是急加速时 α 大大下降,燃烧不完全,积炭增多,而且加速性差。二是柴油机转速随外界负荷增大而下降明显,故空车时为防止熄火,最低转速应高于非增压柴油机 $(100 \sim 200)\text{r}/\text{min}$ 。

改善瞬态响应特性差的办法有:降低进排气管容积;降低增压器转子的转动惯量;降低喷嘴环流通面积。

(2) 注意排气温度和颜色(一般增压柴油机,都装有排温报警器或自动减油装置)。增压柴油机进气温度高于非增压柴油机,排气温度提高,热负荷增大,带来的后果一是气缸盖“鼻梁区”易裂纹,活塞环烧结卡死;二是涡轮的叶轮易变形。

降低热负荷的办法有:“中冷”技术(WD61567 机型,中冷器冷却面积达 0.4803m^2 ,可将空气温度由 130°C 降到 50°C);合理组织燃烧过程;加速冒烟限制器(限制供油量),以防止排温过高。

(3) 保持柴油机空滤器清洁与畅通。不畅通将发生柴油机“喘振”——当进入增压器压气机的空气流量下降到一定值时,压气机气流脉动使叶片振动,进气管中有响声。

“喘振”的原因一是空滤器过脏或进入异物;二是高海拔地区行驶,因海拔增高,空气密度下降,在供油量不变时又下降,燃烧恶化,后燃严重,排气温度上升,压气机转速增高。

(4) 高海拔地区适当增大“提前供油量”,减小“额定供油量”,使燃烧及时,减少后燃程度和排气温度。

3. 废气涡轮增压器的正确使用

废气涡轮增压器,是影响发动机动力的关键部件,它工作正常与否,直接影响到发动机功率。又由于废气涡轮增压器经常处于高速、高温下工作,增压器涡轮端的温度在

600 以上,增压器转子以(80 000 ~ 100 000)r/min 的高速旋转,因此要注意以下问题。

(1) 柴油机启动时,须待机油压力和温度正常后方可施加负荷,特别在冬季,应怠速运转几分钟,以便在增压器转子高速运转之前,让润滑油充分润滑轴承、油封。增压器正常工作油压为(0.2 ~ 0.4)MPa,所以,在冷车启动升温过程中,不能将柴油机转速升得过高,以免过高的机油压力冲坏增压器油封。正确的做法是,在柴油机启动之后,注意观察机油压力表,逐渐升高转速,使机油压力保持在增压器工作油压范围之内,千万不能猛轰油门。使用中对机油耗量超标的柴油机,应注意检查增压器是否正常,增压器早期损坏表现为进排气管接头处排油,这往往是增压器密封环损坏的征兆。

(2) 柴油机在额定转速(WD615 系列柴油机约 2 400r/min)时,增压器转速高达(70 000 ~ 100 000)r/min。如此高的转速,全靠柴油机主油道提供的压力润滑油来润滑全浮式轴承。因此,要求柴油机熄火前必须怠速运转(3 ~ 5)min,尤其是大负荷、长时间运行后,熄火前不可猛轰油门。否则,将使增压器轴承早期损坏,甚至烧坏轴与轴承。因为发动机工作时,有一部分机油供给涡轮增压器转子轴承,用于润滑和使其冷却。正在运行的发动机突然停止工作后,机油压力迅速下降为零,增压器涡轮部分的高温传到中间部分,轴承支承壳内的热量不能迅速带走,同时增压器转子仍在惯性作用下高速旋转。因此,发动机热机状态下突然停机,会引起涡轮增压器内滞留的机油过热而损坏轴承和油封。

(3) 增压器要可靠润滑,增压柴油机应使用厂家推荐的润滑油,如 WD615 系列增压柴油机使用 SAE15W/40 润滑油(冬夏通用),品级为 APICD 级。

(4) 带增压器的发动机严禁怠速时间过长,以免机油压力较低造成增压器早期损坏。

(5) 常检查增压器运转情况,当柴油机停转后,增压器转子惯性运转应在 1min 左右。

(6) 由于增压器经常处于高温下工作,它的润滑油路因受高温作用,内部机油容易部分结焦,这样会造成增压器轴承的润滑不良而损坏。因此,使用中要严格控制涡轮进气温度,不得超过规定使用范围,保证增压器正常冷却条件不大于 90℃;润滑油路在发动机运行一段时间后要清洗,如 WD615 系列增压柴油机的 GJ80A 型增压器润滑油路,每 50 000km 清洗一次。

(7) 保持增压器进排气管的管接头密封性,以免影响其使用性能。使用中,若发现增压器进排气管接头处排油,柴油机动力下降,或检查增压器转子轴的径向与轴向间隙值超过使用极限(千分表安装在轴承壳的压气机一端检查),则说明增压器早期磨损需修理或更换。每次出车前、收车后应检查气道各管接头连接情况,防止松动、脱落而造成增压器失效和空气“短路”直接进入气缸。

(8) 拆卸增压器时要保持清洁,各管接头一定要用清洁的布堵塞好,防止杂物掉进增压器内损坏转子。维修时应注意不要碰撞损坏叶轮,如要更换叶轮,对其应做动平衡试验,重新装复后要取出堵塞物。

(9) 长期停放的柴油机或增压器刚安装到柴油机上时,应检查转子有无卡滞现象和杂音(也可用压缩空气使其运转来检查其运动是否平稳等)。启动前,必须对增压器预润滑(机油注入到轴承上的机油孔内或从增压器进油管口倒入,以润滑轴承和密封环),否则也会烧坏增压器。停车时间较长时,为防止增压器轴的弯曲变形应将轴转动一下,调换一个停止位置。

(10) 注意发动机与废气涡轮增压器的匹配。在选购废气涡轮增压器时,一定要注意

所选用增压器的型号与发动机型号相匹配,以使发动机处于最佳工作状态。WD615 系列增压发动机所配装的废气涡轮增压器结构形式相同,均为无叶双梨形全周长进气、长短两层叶片式,但具体结构参数有所差异。

4. WD615 系列柴油机冬季启动注意事项

(1) 温度过低将影响气缸的密封性,造成压缩比降低,对发动机启动不利。通过对发动机加注热水能有效提高压缩终了时的压力和温度,减少机件磨损,延长发动机的使用寿命。

(2) 每天出车前,仔细检查发动机机油标尺,将机油严格控制在规定指示线内,不准超过上限。因机油过多会增加启动阻力,使发动机转速过低,不利于启动。同时,机油过多还会降低发动机的动力性,浪费燃料,造成发动机积炭过多、寿命缩短。认为机油宁多毋少是错误的,应克服一次性超量添加机油的不正确做法。

(3) 必须严格使用真正的 APICD 级机油,这是使用说明书中规定的。

(4) 因 WD615 系列发动机有其独特的设计,受低温环境影响怠速往往比热车时低。因此,启动后的发动机要随时用手油门控制转速在(600 ~ 700)r/min 之间,随发动机水温的升高,再将怠速调至 500r/min。

(5) 启动后的冷发动机,要尽快提高发动机温度。可用防寒被或其他防寒物品将散热器遮挡,最大限度地降低冷空气流速,减少发动机热量损失,帮助发动机迅速升温,以减少冷车运转时间,延长发动机使用寿命。

(6) WD615 系列柴油机熄火是靠熄火器来实现的,汽车在正常行驶时熄火器开关阀即是排气制动开关。熄火时,首先用熄火器将柴油机熄火,待停止旋转之后再关闭电源总开关。否则,若在熄火前就关闭电源总开关,电路产生的自感过电压容易将发电机晶体管及调节器烧损,导致发电机不发电。

发动机熄火前,必须怠速运转数分钟然后踏下熄火开关,严禁熄火前猛轰油门和突然熄火。因为斯太尔汽车装有废气涡轮增压器,发动机额定转速时,增压器转速很高,而增压器润滑油是靠发动机主油道供给。如发动机高速时突然熄火,增压器在惯性作用下仍高速转动,但润滑油被切断,易造成增压器烧损。所以,要求发动机熄火前低速运转数分钟后,待增压器转速下降后再熄火。

5. 防冻液的使用

在冬季,汽车发动机冷却系统可使用防冻液,防止冻裂机件,不必每天加水、放水,减轻了劳动强度。特别是合理使用防冻液和专门的启动预热设备,可大大地减少启动前的准备时间。

(1) 防冻液的性能。冷却液的使用性能用凝固点、沸点、传热性和热容量表示。为了保证冷却系统中的流动性,要求其黏度要低。冷却液还不应引起金属腐蚀、橡胶溶胀,并具有一定的化学稳定性。防冻液组成成分的主要性能,如表 13 - 2 所列。

表 13 - 2 防冻液组成成分的主要性能

成分	凝固点/ °C	沸点/ °C	比热容 [kJ · (kg · °C) ⁻¹]	70 时的热传导系数/ [kJ · (cm · s · °C) ⁻¹]
水	0	100.0	4.18	0.006699
甘油	-17.0	290.0	2.43	0.002763

乙醇	- 117.0	78.0	2.43	0.001298
甲醇	- 97.8	64.0	—	0.001817
乙二醇	- 11.5 ~ 17.5	197.5	2.72	0.002512

常用的防冻液有乙二醇—水型、乙醇—水型和甘油—水型。3种防冻液的冰点与成分比例关系如表 13 - 3 所列。

表 13 - 3 3种防冻液的冰点与成分比例关系

冰点/	酒精 - 水型(酒精重量)/%	甘油 - 水型(甘油重量)/%	乙二醇 - 水型(乙二醇重量)/%
- 5	11.27	21	—
- 10	19.54	32	28.4
- 15	25.46	43	32.8
- 20	30.65	51	38.5
- 25	35.09	58	45.3
- 30	40.56	64	47.8
- 35	48.15	69	50.9
- 40	55.11	73	54.7
- 45	63.39	76	57.0
- 50	70.06	—	59.9
优点	流动性好、价格便宜、配制简单	沸点高、挥发损失小、不易产生火灾	使用中及时补充水,调整其浓度,一般可用(1~2)年
缺点	沸点低、挥发损失大、冰点易升高、易燃	甘油降低冰点的效果差,不经济	乙二醇有毒,在使用中防止吸入体内。配制时,每升要加入酸氢二钠(2.5~3.5)g和糊精1g,以防止冷却系统的腐蚀

(2) 使用防冻液时的注意事项：

- ① 在配制防冻液时,选用防冻液的冰点应比使用地区的最低气温低 5 。
- ② 防冻液的表面张力低于水,因此比水易泄漏,加注前要仔细检查冷却系统的密封性。
- ③ 由于防冻液膨胀系数大,所以只能加到冷却系统总容量的 95%,以免温升后防冻液溢出。

④ 经常用比重计检查防冻液成分。使用酒精—水型防冻液时,酒精蒸发快应及时添加适量酒精和少量的水。乙二醇—水型和甘油—水型防冻液在使用中只需添加适量的水。

- ⑤ 不同类型的防冻液不能混装。

6. 制动液、减振液的使用

在低温条件下,制动液、减震液的黏度增大,甚至出现结晶,影响汽车行驶的安全性与平顺性。因此,在严寒地区应选用适于低温使用的制动液和减振液。减振器在必要时应拆下避震杆。

7. 驾驶室与车厢的保暖

驾驶室与车厢的温度过低会影响驾驶员与乘客的舒适感。挡风玻璃结霜会影响驾驶员视野。改善驾驶室温度的方法是 将经过散热器的热空气引入驾驶室及其挡风玻璃上。小客车和舒适性要求较高的公共汽车上装有采暖设备。采暖设备一般是利用发动机冷却系统的热量、发动机排气热量或独立的采暖设备(采用外来热源加热传热介质——空气或水供车厢采暖)。

第五节 汽车在高温条件下的使用技巧

一、汽车在高温条件下的使用特点

在高温条件下行驶的汽车,由于发动机过热,往往会出现下列问题。

1. 发动机的充气系数下降

气温越高,发动机罩内温度越高,空气密度减小,充气系数下降,发动机功率下降。

2. 燃烧不正常(爆震、早燃)

爆震燃烧与结构因素(压缩比、燃烧室形状、冷却形式等)、燃料的抗爆性、气候条件(气温和空气湿度)以及海拔高度等因素有关。

由于气温高,进入气缸的混合气温度也高,发动机整个工作循环的温度就会相应提高。同时散热器的效率降低,使发动机处于过热状态,增加了爆震倾向。

爆震是汽油机的一种不正常的燃烧现象,其外部特征是出现由气缸内产生的金属敲击声,排气管冒出浓厚的油烟,发动机功率下降,气缸温度升高。强烈和经常的爆震除了会使发动机功率下降外,燃料消耗增大,零件烧坏(活塞、活塞环、排气门和气缸垫等)甚至使发动机损坏。

早燃是发生在正常火花点火之前的表面点火现象。早燃同样会使发动机气缸内的最高压力和压力升高速率增大,从而会引起爆震。此外,还会引起气门头扭曲、气门伸长、缸盖裂纹及火花塞烧坏等现象。但是,一般的汽车发动机的工作强度不高,早燃问题不突出。只是对于某些高功率的小客车,一方面压缩比高、转速高、充气系数也提高,使发动机工作强度增大很多;另一方面由于功率高,而工作时常在低负荷工况下,因而积炭机会多,结果增加了早燃倾向。

3. 机油变质和烧损

发动机中的机油在高温高压下工作的同时,还与空气、燃料不完全燃烧时的产物、凝结的水蒸汽以及进入发动机中的灰尘接触,此外还与零件的金属表面和磨损产物接触。结果使机油的物理—化学性质发生变化并在机油中聚集各种污垢物,从而破坏了发动机润滑条件引起发动机早期磨损。

发动机的燃烧室、活塞和活塞环区域以及油底壳是引起机油各种性质变化的主要区域。在高温条件下,发动机过热使上述区域的温度提高,加剧了机油的热分解、氧化和聚合过程。发动机燃烧不正常所形成的不完全燃烧产物窜入曲轴箱,既提高了油底壳温度又污染了机油。因此,发动机工作温度越高机油变质越快。

在我国西北高原,夏季炎热而干燥,空气中的灰尘很多,而湿热带的南方地区空气中的水蒸汽浓度大。灰尘和水蒸汽通过进气系统或曲轴箱通风口等处进入发动机污染机

油。

4. 零件磨损加剧

高温条件下使用的汽车,尽管发动机在启动过程中的磨损减少了,但是长时间行驶,特别是超载爬坡或高速行驶,机油温度升高,黏度下降,润滑性变差,再加上机油易变质,加速了零件的磨损。

5. 供油系统产生气阻

供油系统的“气阻”是由于供油系统受热后,部分汽油蒸气成气体状态存在于油管及汽油泵中,增加了汽油的流动阻力。同时,由于气体的可压缩性,使存在于汽油泵出油管中的油蒸气随着汽油泵的脉动压力,不断地被压缩和膨胀,而存在于汽油泵进油管中的气体则会破坏汽油泵在吸油行程中所形成的真空度,造成发动机供油不足甚至中断。这种现象在炎热地区,特别是当汽车满载上坡或以低速长时间行驶时是经常遇到的问题。

产生气阻现象的因素是:汽油的品质(汽油的挥发性)、供油系统在发动机上的布置;汽油泵的使用性能以及大气温度与压力等。就使用因素而言,主要是大气温度与气压。

大气温度直接影响发动机的罩内温度。气温越高,发动机罩内温度也越高,容易产生气阻现象。气压越低,汽油越容易挥发,使产生气阻的趋势增大。

二、应采取的措施

1. 提高发动机冷却系统的冷却强度

冷却系统性能的好坏,首先决定于冷却系统与发动机所需散出的热量是否相适应,同时也取决于整个冷却系统是否匹配合适及设计是否合理。每种汽车的冷却系统,只能适应一定的使用条件。而我国幅员辽阔,从严寒的北方到炎热的南方都使用一种散热系统的汽车就会遇到问题。在使用中,可以在结构方面进行某些改造来增大冷却系统的冷却强度,如增加风扇片数、直径或叶片角度,提高风扇转速等。为了使气流畅通、分布均匀、阻力小、没有热风回流现象以及散热器正面避免无风区,风扇对散热器的覆盖面积要大些,尽可能采用形状过渡圆滑的护风圈。

2. 加强冷却系统技术维护

在维护中,要注意冷却系统的检查,冷却系统的密封情况,散热器盖上的通风口和通气孔是否畅通,风扇皮带的张紧度及冷却水是否加满等。

水垢对冷却系统的散热强度影响很大,试验表明:水垢的导热率比铸铁小十几倍,比铝小(100~30)倍。加强冷却系统的清洗对提高散热能力有着重要作用。此外,还应定期检查节温器的工作情况。

为了改善润滑条件,减少零件磨损,在技术维护中,要注意机油平面的检查,适当缩短换油周期。在灰尘大的地区应加强空气滤清器的维护。在条件允许的情况下,对于在酷热天连续行驶的车辆要加装机油散热器或选用优质机油。

3. 防止爆震

为了防止爆震,应根据发动机的压缩比选用相应辛烷值的汽油。当使用的汽油牌号低于要求时,需要保持发动机的正常工作温度,适当推迟点火提前角和加浓混合气,调整点火系统使火花塞产生较强的火花,及时清除积炭等。

4. 防止气阻

对于使用中的汽车,防止气阻的措施是在原车的基础上改善发动机的散热和通风,隔离供油系统的受热部分。办法有:在汽油泵周围加装隔热罩或滴水降温;解放牌汽车的汽油泵与发动机缸体连接处的金属垫改用绝热材料以减少缸体传给汽油泵的热量;在化油器进油接头上装一回油管路,使汽油泵向化油器输送的多余汽油流回油箱,加快油管中汽油的流动,减少汽油在油管中的停留时间,从而降低汽油温度,使其不易产生气阻。

大型载重汽车和大客车变速器和差速器的油温在高负荷连续行驶的条件下会逐渐升高,在炎热的夏季和发动机机油一样往往超过 120°C 。由于高温将引起传动系机油的早期变质,应适当缩短换油周期。滑脂在高温下易流失(熔点温度一般在 70°C)。特别是润滑油轮的滑脂要按规定周期进行检查和更换。

制动液在高温下也可能产生气阻。在经常制动情况下,制动液温度可达 $(80\sim 90)^{\circ}\text{C}$ 甚至到 110°C 。为了保证行车安全应采用沸点高(不低于 $(115\sim 120)^{\circ}\text{C}$)的制动液。

高温、强烈的阳光、多尘和多雨均影响驾驶员劳动强度和乘客的舒适性应加装遮阳板,加强车厢、驾驶室的通风和防漏雨。在可能的条件下应装设空调设备。

第六节 汽车在高原和山区条件下的使用技巧

汽车在高原行驶时,由于海拔高、气压低以及空气稀薄,发动机充气量减少导致发动机动力性和燃料经济性下降。

一、海拔高度对汽车使用的影响

随着海拔升高,气压逐渐降低,空气密度减小,使发动机充气量下降,混合气变浓,发动机平均指示压力下降而导致发动机指示功率下降。

海拔高度与气压、空气密度和温度的关系,如表 13 - 4 所列。

表 13 - 4 海拔高度与大气压力、密度和温度的关系

海拔高度/m	大气压力/m	气压比例	空气温度/ $^{\circ}\text{C}$	空气密度/ $(\text{kg}\cdot\text{m}^{-3})$	相对密度
0	101	1	15	1.2255	1
1000	90	0.887	8.5	1.1120	0.9074
2000	80	0.7845	2	1.006	0.8215
3000	70	0.6918	- 4.5	0.9094	0.7421
4000	61	0.6082	- 11	0.8193	0.6685
5000	54	0.533	- 17.5	0.7363	0.6008

此外,随着海拔高度的增加,大气压力降低,进气管真空度下降,发动机转速也下降,怠速的稳定性、持续性将变坏。

如果化油器量孔未经校正,则其量孔流量与正常状态比较变化不大。可见,随着海拔高度的增加,空燃比变小,混合气变浓。

未经校正的化油器由于混合气浓度显著增加,甚至超过着火极限浓度,使发动机油耗

上升。同时,因发动机功率不足,汽车经常用低挡行驶,发动机工作温度高也引起油耗增大。

此外,大气压力降低,燃料的挥发性好,因此在高原上易发生气阻和渗漏等问题。

二、改善措施

在高原地区行驶的汽车,发动机功率下降,汽车的动力性降低,特别是对功率储备小或汽车列车的影响就更大。提高汽车在高原地区的动力性与经济性的措施,除结构设计上采取一系列措施,如提高发动机压缩比、采用增压技术、改善汽车制动性等,在使用中主要采取以下3条措施。

1. 调整发动机油电路

如前所述,随海拔升高,混合气变浓,燃烧不完全。为此,应按海拔高度调整主量孔,减小流量并将空气量孔适当加大以改善混合气的形成,提高发动机的动力性和经济性。

防止混合气过浓的措施是,利用调节装置调稀混合气。调稀方法有:利用主量孔节制燃油,通过加入空气的方法减少燃油;改变浮子室高度和内压的方法节制燃油等3种方法。其中,采用第二种办法,在高负荷范围内混合气变稀,有损于动力性能;采用第三种办法,化油器结构将变得更加复杂,所以一般都采用第一种方法。

随着海拔高度升高,发动机压缩终点的压力降低,火焰的传播速度减慢。而空气稀薄又使化油器的真空提前装置受到影响。为此可将点火提前角略为提前 $1^{\circ} \sim 2^{\circ}$ 。还可以适当调整火花塞和断电器触点间隙,以使火花塞产生较强的火花。

2. 采用含氧燃料

所谓含氧燃料,就是在汽油中掺入酒精、丙酮及其他含氧化合物。由于掺入成分分子中都含有氧,在燃烧过程中,理论上必要的空气量减少,从而补偿了因高原气压低、充油量不足的问题。试验表明,采用含氧量较高的燃料其相对效能随海拔高度的增加而提高,如汽油20%、丙酮20%、甲醇60%的混合油在3200m高原上试验效果良好。

3. 降低行车制动器的热负荷

在山区行驶的汽车,由于地形复杂,经常会遇到上坡、下坡、路窄、弯多等问题。影响山区行驶的主要问题是汽车的制动性能。

1) 采用辅助制动器

辅助制动器有电涡流、液体涡流和发动机排气制动器。前两种辅助制动器由于体积较大,结构复杂,多用于山区或矿用的重型汽车上,又称电力或液力下坡缓行器。发动机排气制动是一种有效而简便的措施,它是在一般发动机制动的基礎上,再在发动机排气管内装一个片状阀门,在汽车使用发动机制动的同时将阀门关闭以增大发动机的排气阻力。

2) 改进制动器摩擦片材料

目前国内生产的石棉制动摩擦片,其所耐的最高温度指标是250,这对平原使用的汽车来说是可行的。但对山区行驶的汽车显然是不够的(即使采用制动淋水措施,蹄片温度最高仍可达400左右)。因此必须提高摩擦片的耐高温性能。

制动器采用耐高温摩擦片,即简单可行,又行之有效。但当汽车下长而陡的坡道时,由于制动鼓散发的大量热量使轮辋温度升高,影响轮胎的使用寿命,因此在采用耐高温摩擦片时,还应辅以结构上的局部改进。

3) 制动鼓淋水

在山区,汽车制动系统的使用特点是制动频繁。汽车经常为了减速而制动,使摩擦片和制动鼓发热。特别是当汽车下长坡时,制动蹄摩擦片温度很高,往往超过了一般摩擦片技术条件所规定的 250 的范围。在这种情况下,摩擦系数急剧下降,严重时可能出现制动失效。同时,由于摩擦连续高温,磨损加剧并常有碎裂的现象。

为了防止制动器过热,在下坡前开始对制动毂进行淋水冷却,可基本上防止摩擦片的烧蚀现象。但需要有充足的水源,在缺水地区无法采用。此外,经常停车加水增加了驾驶员的劳动强度和降低了运输生产率。

汽车在山区使用时,换挡、制动和转弯次数多,底盘机构的载荷大,轮胎磨损快,维护周期宜缩短。

第七节 汽车在恶劣道路条件下的使用技巧

恶劣道路(亦叫坏路),是指泥泞的土路、冬季的冰雪道路和覆盖砂土的道路等。特殊情况汽车需在无路即松软土路、耕地、草地和沼泽地等行驶。

一、汽车在坏路和无路条件下的使用特点

汽车在恶劣和无路条件下使用的特点是:驱动轮与路面的附着力减小,车辆的滚动阻力增大,还会有突出的障碍物影响汽车通过。

汽车在松软的土路上行驶时,支承路面将出现残余变形,汽车车轮在路面上形成车辙,滚动阻力增大。汽车在泥泞而松软的土路上行驶时,往往由于附着系数低,引起驱动轮打滑,使通过性能变坏。

汽车在土路上的附着系数与土壤的性能和状况、轮胎花纹和气压、汽车驱动轴上的负荷及汽车的行驶速度有关。附着程度的好坏主要取决于轮胎与路面在接触处变形后相互摩擦情况。在干燥平坦的土路上,附着系数可达 0.5 ~ 0.6。在不平整的低级道路上,由于减少了轮胎与路面的接触面积,附着系数下降。而当路面潮湿或泥泞时,其表面坑洼都被泥浆填满,阻碍了轮胎与路面间的接触,可使附着系数降低到 0.3 ~ 0.4 或更低。轮胎花纹和轮胎气压对附着系数的影响较大。轮胎气压低,轮胎与路面的接触面积大,单位压力减少,增加了轮胎与路面的附着系数。从使用不同花纹轮胎的某种汽车最大牵引力试验结果可以看出,在较恶劣路面上行驶时轮胎花纹和气压的影响,如表 13 - 5 所列。

表 13 - 5 不同花纹的 900—20 轮胎最大牵引力对比试验结果

路面	硬质泥土路		草地		砂地	
气压 /kPa ²	35	55	35	55	35	55
使用越野花纹轮胎时的最大牵引力/kg	2500	2300	1700	1500	800	600
使用普通花纹轮胎时的最大牵引力/kg	2150	2000	1400	1100	600	500
两者相差值/kg	350	300	300	400	200	100

越野胎提高/%	16.3	15.0	21.4	36.3	33.3	20.0
---------	------	------	------	------	------	------

轮胎对路面的单位压力下降,在软土路上行驶时滚动阻力也下降。当气压过低时,由于轮胎变形显著增大,滚动阻力略有增加。

砂路的特点是表面松散,受压后变形大,嵌入轮胎花纹内的砂土在水平方向的抗剪切破坏能力很差,使附着系数降低,同时车轮的滚动阻力增大。干砂路和流砂地容易使汽车打滑,特别是在流砂地上,汽车车轮的滚动阻力系数可达0.15~0.30或更大,而驱动轴由于附着系数低而空转,影响汽车的通过性能。

雪路对汽车通过性的影响主要取决于雪的特性,即雪层的密度和硬度。雪层的密度越大,其承受的压力也越大。雪层的密度与气温和压实的程度有关,气温越低,雪层密度越小。雪层的硬度也与气温有关:气温低,雪层干而硬;气温高,雪层软而松。

当气温在零下10~15℃时,雪路的性能如表13-6所列。从表中可以看出,雪路比一般刚性路面对车轮的滚动阻力增加了车轮的液动阻力,而车轮的附着系数显著下降,雪层的密度越小,汽车的行驶条件越差。

表 13 - 6 在零下 10 ~ 15 ℃ 时雪路的主要性能

雪的状态	密度/(g·cm ⁻³)	车轮的滚动阻力系数	车轮的附着系数
中等密度的雪	0.25~0.35	0.10	0.1
密实的雪	0.35~0.45	0.05	0.2
非常密实的雪	0.5~0.60	0.03	0.3

雪层的厚度对汽车行驶也有一定影响。在公路上,平坦而密实的雪路,雪层厚度为(7~10)cm时,对汽车的正常行驶影响不大。随着雪层的加厚,特别是松软的雪层,汽车通过性明显下降。使用经验表明,雪层的厚度大于汽车离地间隙的1.5倍,雪的密度低于0.45g/cm³时,汽车便不能行驶。

冰路上行驶的汽车,车轮在冰面的附着系数非常低,在冬季结冰的道路上,附着系数将降低到0.1以下。但车轮的滚动阻力与刚性路面相差不大。为了保证行车安全,在冰路上行车时,车速要低,行车间隔要大。特别是通过河流或湖泊的冰面时,还需检查冰的厚度和坚实状况(裂缝、气泡或雪的夹层等)。

冰层除了表面有一层冰雪外,主要由两部分组成:混浊的上层和透明的下层。在检查冰层厚度时,每隔(15~25)m测量一次这两部分冰层的厚度并检查冰层的状况。在气温低于0℃情况下,汽车沿冰封的渡口行驶时,汽车总重与所能承受的最小冰层厚度及最大渡越距离如表13-7所列。

表 13 - 7 汽车总重与最小冰层厚度和最大渡越距离

汽车(汽车列车) 的总重/kg	冰层厚度/cm (气温 - 1 ~ - 20)	从渡口到对岸的最大距离/m	
		海冰	河水
到 3500	25 ~ 34	16	19

≥ 10000	42 ~ 46	24	26
≥ 40000	80 ~ 100	38	38
注:春天的冰层厚度标准应提高(1.5~2)倍			

经常行驶在恶劣道路条件下的汽车,如军用、农用、林区和油田等应使用高通过性能的汽车——越野汽车或高越野汽车,这种汽车在结构上比较适应各种路面对汽车的要求。

二、改进汽车通过性的措施

(一) 提高车轮与路面的附着力

在汽车驱动轮上加装防滑链是提高车轮与路面附着系数的有效措施,已得到广泛应用。防滑链的形式主要取决于路面状况和汽车行驶系结构。防滑链有普通防滑链、履带链和防滑块。

普通防滑链是带齿的(圆形、V形或刀形的)链带用专门的锁环装在轮胎上,如图13-18所示。轮胎应在装好防滑链后再充气,使其拉紧,此时用手拉链条中部,链条与胎面距离(10~20)mm为宜。带齿的防滑链在冰雪路面和松软层不厚的土路上有良好的通过性。在松软层很厚的土路上,防滑链的使用效果显著下降。

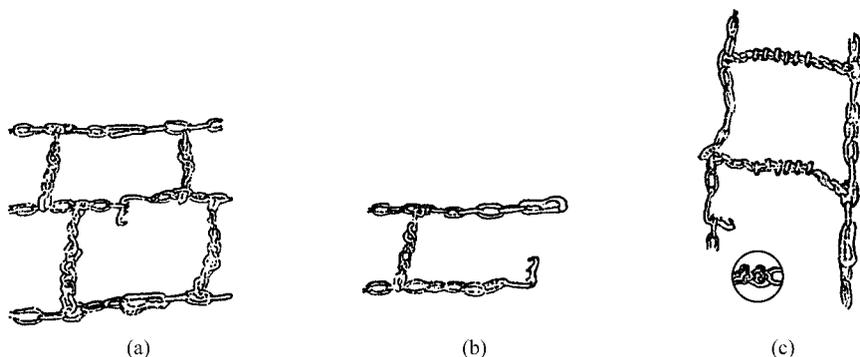


图 13 - 18 汽车的防滑链

(a) 双胎小圆环链;(b) 单胎小圆环链;(c) 齿形横链的防滑链。

履带链有菱形的和直的,如图13-19所示。履带链能保证汽车在恶劣路上,甚至驱动轮陷入土壤或雪内时仍可以通过,菱形履带链还具有防侧滑的能力。

防滑链的缺点是链条较重,拆装不方便,更重要的是装有防滑链的汽车,其动力性和经济性均下降,在硬路上行驶时冲击大,使轮胎和后桥的磨损增大,因而仅在较恶劣而行驶困难的道路时才予装用。通过短而难行的无路地段时,宜使用容易拆装的防滑块和防滑带。

汽车克服局部障碍或陷住时,要根据客观条件进行自救或拖出陷入的汽车。一般自救的方法是去掉松软的泥土或雪层,在驶出的(或倒出)的路面上撒砂或填入石块、木板或树枝等将汽车开出。也可以用绳索绑在树干(或木桩)和驱动车轮上,如同绞盘那样驶出汽车。

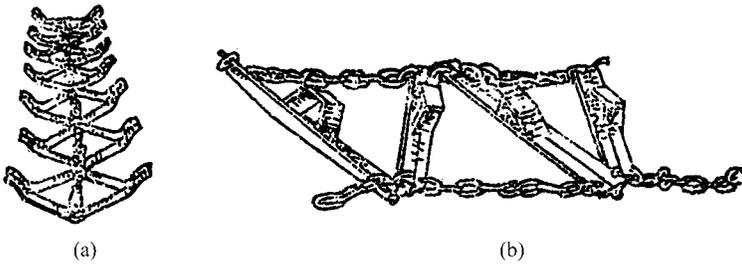


图 13 - 19 汽车用履带式防滑链
(a) 菱形防滑链 ; (b) 直形防滑链。

(二) 合理使用汽车轮胎

轮胎除了缓和汽车行驶时的冲击和振动外 , 还应保证车轮与路面有良好的附着 , 这对汽车的通过性影响很大。为了提高汽车在坏路和无路条件下的通过性 , 对汽车轮胎应注意以下几点。

1. 轮胎气压

适当降低轮胎气压 , 可使轮胎与路面的接触面积加大 , 单位压力减小 , 致使车轮的滚动阻力减小 , 并改善了附着条件。表 13 - 8 列出汽车在土路上行驶时与土壤特点相适应的轮胎气压。

表 13 - 8 道路条件与轮胎气压

土壤的形变模量 / ($\text{kg} \cdot \text{cm}^{-2}$)	土壤特点	最合适的轮胎气压 / kPa
5 ~ 25	非常松软的砂路、新翻耕地	0.5 ~ 1.0
25 ~ 50	填地、没翻的耕地	1.0 ~ 2.0
50 ~ 100	车辆压实的填土	2.0 ~ 3.0
100 ~ 150	自然形成的坚固层	3.0 ~ 4.0
100 ~ 200	压实过的道路	4.0 ~ 4.5

但轮胎气压降低后 , 使轮胎变形加大 , 使用寿命降低 , 因此不能使轮胎长期低压工作。

2. 轮胎花纹

按轮胎胎面花纹分类 , 载重汽车轮胎可分为 : 混合花纹轮胎、普通花纹轮胎和越野花纹轮胎。不同的花纹适用于不同的路面条件。

混合花纹轮胎适于各种路面上使用。这种轮胎的胎面花纹通常在行驶面的中间为菱形或纵向锯齿形花纹 , 而行驶面两边为横向大块越野花纹 , 有良好的自行清除泥土的能力 , 所以不仅适合硬路面 , 而且在泥雪路上行驶时仍具有较大的抓着力 , 如图 13 - 20(a) 所示。

普通花纹轮胎适合于在硬路面上行驶 , 花纹形式有普通花纹 , 如图 13 - 20(d) 所示 , 连烟斗花纹 , 如图 3 - 20(e)、图 3 - 20(f) 所示等。

越野花纹轮胎的特点是 : 花纹沟槽深 , 凸出面积小 , 与路面抓着力大。所以适宜在泥雪地、松软路面以及一般轮胎不易通行的坏道路上行驶。

矿山和工程机械上用的轮胎 , 其花纹形式和越野花纹相似 , 但是花纹沟槽比较窄 , 如

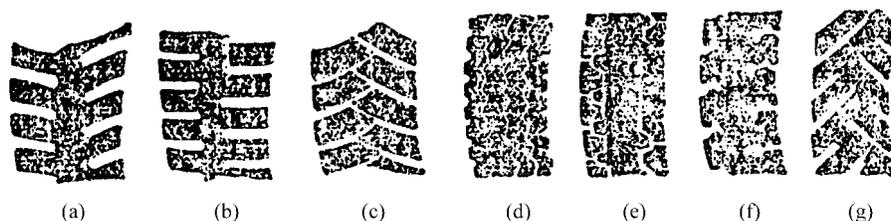


图 13 - 20 几种轮胎的胎面花纹

(a) 混合花纹 ;(b) 无向越野花纹 ;(c) 采矿场用轮胎花纹 ;(d) 普通花纹 ;
(e) 连烟斗花纹 ;(f) 烟斗花纹 ;(g) 有向越野花纹。

图 13 - 20(c)所示。这种类型的轮胎适用于工地、矿山以及泥泞路面。

3. 采用高越野性轮胎

外径与普通轮胎大致相等,而断面宽的特种轮胎——拱型轮胎和宽断面轮胎可以提高汽车的通过性。

拱型轮胎的断面宽比普通轮胎大(1.5 ~ 2.5)倍,行驶面宽度显著增大,使拱型轮胎在松软地面上具有高的抓着力。拱型轮胎的断面宽大,气压低,使其在地面上的接触面积大,压强低,因此车辙浅,滚动阻力小,适合在无路情况下工作,特别是在春秋季节的泥泞路上,安装普通轮胎的汽车不能行驶时可使用这类轮胎。

宽断面轮胎比普通轮胎宽(0.5 ~ 1)倍,与拱型轮胎不同,它具有和普通轮胎一样的胎侧,因而显著地改善了轮胎在坏路上的工作条件。

近年来调压轮胎得到了广泛应用,使用这种轮胎的驾驶员可以在驾驶室内调节轮胎气压。从正常气压到极低的气压(5 ~ 7)kPa。在这种情况下,轮胎的印痕面积增大(2 ~ 3)倍,印痕压强相应降低,使汽车在松软和泥泞的道路上的行驶性能得到改善。

为高越野性汽车研制的椭圆形断面轮胎,可提高汽车在雪地、沙漠和沼泽地带的行驶性能。椭圆形轮胎的结构特点是:在外直径比较小和着合直径非常小(为直径的 25% ~ 33%)的情况下,增大了断面宽。椭圆形轮胎和普通轮胎不同,它具有宽而比较平的行驶面,增大了轮胎和路面的接触,提高了汽车在松软地面上的通过性能。

第八节 汽车在戈壁、沙漠地区的使用技巧

一、自然环境对车辆使用的影响

我国沙漠、戈壁地带主要分布在新疆的南部、甘肃西北部、内蒙和宁夏的部分地区,约占全国总面积的 13.6%。这些地区的主要自然特征是:大陆性气候,严冬酷暑,昼夜温差大,雨水稀少,水源缺乏,水质差,气候干燥,风沙大,土质松软,沙丘、沙岭多,对车辆使用会带来一定影响,必须采取相应措施,保证车辆正确使用。

1. 昼夜温差大

戈壁、沙漠地区夏季昼夜温度变化最为显著,往往中午气温高达(50 ~ 60),而夜间则降至 0 以下。车辆使用中,白天会出现发动机过热,动力性下降,冷却水和电解液蒸

发快,汽油易于挥发,轮胎热老化快,驾驶员容易疲劳,夜间会出现润滑油黏度增大,发动机启动困难,机件磨损严重,冷却水易结冻,橡胶和棉麻制品容易硬化变脆,车辆、人员易冻伤等。由于车辆兼受高温和低温的危害,对其使用寿命影响较大。

2. 风沙大

一年之中约半年时间处于风季,暴风骤起,飞沙走石,污染空气,遮蔽日光,空气中有害物质含量增加,加速车辆零件磨损,沙石飞扬,吹打汽车表部易使油漆脱落,玻璃易破碎,汽车行驶阻力增大,影响其经济性和动力性,光线暗淡,不利于行车安全。

3. 水源少

戈壁、沙漠地区地下水位低,降雨量少并且下渗快,造成严重缺水。车辆补充用水困难,甚至使人员因缺乏饮用水而体力下降。

4. 道路少、质量差

由于人烟稀少,修筑困难,一般只有通往主要城镇和战略要地的干线公路。其支线和部分干线多是简易公路,而且路基松软,路面质量差,还容易被流沙埋没,阻碍通行。

二、沙漠戈壁地区正确使用车辆的主要措施

1. 兼备防冻、降温措施

夜间要注意放水,并采取预热或保温措施,减少发动机启动磨损。白天要采取降温措施,防止发动机过热,如选择有树阴的地方休息或用芦席、油毡遮阳光等。

2. 加强保养,预防风患

由于空气中沙尘多,污物容易进入气缸及其他机件摩擦表面。因此,要适当缩短保养周期,加强清洁保养工作,特别要注意保持空气滤清器、机油滤清器、汽油滤清器等工作效果良好。另外,要注意预防风害,如装载物资不要过高,篷布捆绑牢固(必要时可卸下篷布,以减少空气阻力),遇到强暴风时应立即停车躲避,防止车辆被吹翻或被沙石打坏。

3. 备足用水,勘察道路

行车前要携带足够用水,途中如遇水源要及时补充,以保证人、车需要。蓄电池用蒸馏水亦应带足,保证及时补充。注意组织人员勘察道路,通行困难的松软路段要设置标志牌,必要时可降低轮胎气压通过,一般可降低标准气压的20%~30%,通过后及时充气。车辆如陷进沙窝应使用木板或乱草铺垫。车辆通过戈壁滩时要注意及时清除夹入双胎间的石块,停车时要选择或平整好场地,减少对车辆的损害。

第九节 汽车在沿海、岛屿地区的使用技巧

一、沿海、岛屿的自然环境对车辆使用的影响

我国沿海、岛屿地区主要是指黄海到南海之间的海岸及岛屿。我国大陆海岸线长达18000km以上,有5000多个岛屿,星罗棋布地分布于广阔的海域。自然地理的主要特征是:雨水多、空气潮湿,空气中含盐分大,道路崎岖坡陡,路面质量差,多为土石路面,给车辆使用带来不利影响。

1. 空气潮湿且盐分大,车辆金属部分易锈蚀

车辆在沿海岛屿地区使用,车辆金属部分极易锈蚀。暴露在空气中的金属表面缝隙和积尘处,很容易结露形成水膜。当空气中的 CO_2 、 SO_2 等气体,以及盐类颗粒溶于水膜中时,便形成了成分复杂的电解质溶液,使金属表面构成无数的小原电池,造成电化学腐蚀。

尤其在空气中的相对湿度超过某一临界值时,金属更容易腐蚀。临界湿度一般在50%~70%范围内,而沿海岛屿地区空气的年平均湿度一般都超过了这一临界值,所以这是造成沿海岛屿地区车辆金属锈蚀的根本原因。另外,由于空气和水中的氯化钠对金属的腐蚀起着促进作用,使得金属部件锈蚀加快。实践证明,沿海岛屿地区车辆金属部件的锈蚀,以金属板件的局部锈蚀最为严重,如翼子板后部,脚踏板及其结合处,驾驶室裙部,车门下方,驾驶室底板,金属车厢,消声器,工具箱等。

沿海、岛屿地区露天存放的停驶车辆,因经常处在海雾的包围之中,同时受到阳光直射,金属部件锈蚀更为严重。即使在车辆上加盖篷布,也由于空气湿度大,气温高,同样会使金属部件严重锈蚀。

2. 电气设备受潮后,工作效能下降

电气设备受潮后,绝缘性能降低,易产生“漏电”现象,使高压火花减弱,蓄电池自行放电加快。同时各导线接头、接柱的金属受到潮湿和高温的影响,也极易锈蚀,会造成接触不良,开关短路和失控。

3. 夏季炎热,发动机易过热

由于沿海岛屿地区的夏季气温高,道路弯多、坡陡,汽车行驶中发动机的温度易升高,加之炎热情况下散热效率低,散热器极易“开锅”,汽油泵也易产生“气阻”。

4. 木质、棉麻制品容易霉烂

空气中浮游着的霉菌易在潮湿多雨的夏季生长繁殖。在沿海、岛屿地区车辆的木质、棉麻制品很容易吸收潮湿空气中的水分而受潮,为霉菌繁殖提供有利的条件。因此木质、棉麻制品容易变质霉烂。

5. 行驶条件差

沿海、岛屿地区,由于山多坡陡,路面质量差,加之经常遭受台风暴雨冲刷,车辆在此道路行驶,颠簸严重,车架、油气管路、钢板弹簧、散热器支架、排气管固定螺丝、驾驶室支架及翼子板等经常断裂。

二、沿海、岛屿地区正确使用车辆的主要措施

1. 强化车辆封存

认真搞好车辆封存,根据沿海、岛屿特点,适合采用茧式封存并注意封存车辆的质量管理,这是预防车辆锈蚀的一项重要措施。为此,应严格执行轮式车辆封存规范,根据沿海岛屿地区的自然地理特征,加强车辆封存前的除锈补漆工作,努力改善封存车辆停放环境,认真搞好封存中的保管和保养,经常擦拭车辆漆层表面的灰尘、水滴和油污,并注意保持封存车辆的通风情况良好,防止阳光直射。对露天停放的封存车辆要特别加以重视。

2. 防腐、降温

为了延缓或避免车辆零部件腐蚀的发生和发展,对金属薄板件的隐蔽部位,可以采用涂沥青的办法加以保护。使用中经常注意清洁,定期检查。一旦发现有锈蚀现象,及时进行除锈补漆。对电气设备应加强检查和保养,各导线接头、接柱应涂蜡或润滑脂,以防锈蚀。

对木质、棉麻制品要注意清洁干净,保持通风,经常晾晒,发现有腐蚀、发霉现象立即进行处理或更换。为减少和避免环境的影响,在选择车场停放车辆时要尽量远离海岸和工业污染区以防空气中的有害物质对车辆零部件的侵蚀。

夏季行车,要做好降温工作、防止爆燃和气阻,尽量避免午间高温情况下行车。为减少驾驶员在炎热条件下的体力消耗,可采用隔热性能好的材料遮挡驾驶室并注意改进驾驶室靠背的透气性。

3. 加强车勤人员的培训

为提高沿海岛屿的车辆管理水平,必须加强车勤人员培训工作。每年应集中进行必要的培训,学习车管条例和有关规章制度,学习必要的专业知识,掌握沿海岛屿条件下车辆使用维护的特点和要求。驾驶员复训,可利用每年冬训时间进行,还可结合本单位实际情况组织专题学习,有计划、有重点地解决一些技术难点以提高驾驶员的专业水平。

维修心得

1. 妙用螺丝刀判故障

用螺丝刀把起动机两个主接线柱短路,起动机能正常运转,故障在启动开关至电磁开关之间的启动电路中;起动机仍不转动,应首先考虑排除起动机故障。同时根据螺丝刀短路时出现火花的强弱,判断出是起动机本身短路还是接触不良,是断路故障还是正常工作电流的火花。通常把这种方法叫做“螺丝刀短路”法。此法简捷、迅速、准确、可靠,所以在起动机故障判断中,有“螺丝刀定故障”之说。

由于不同车型的起动机所配备的辅助元件及启动电路有所不同,所以在遇到有未曾接触过的新车型时,往往对“螺丝刀短路”使用有些犹豫,不敢贸然“定故障”。如一辆马自达面包车的起动机时好时坏,最后继电器、电磁开关触点的撞击声也没有了,但推车就能起动。由于不敢用“螺丝刀短路”法,虽经多方检查,误认为故障在电路中而不能排除。为了避免判断再次失误,才使用“螺丝刀短路”判断法,但出现红色火花,且时有时无,断定故障原因还是在起动机本身。第二次拆下起动机,解体维护才排除了故障。

事后分析,由于是第一次接触马自达车的启动电路,用“螺丝刀短路”判断此种车型的起动机故障是否准确没有把握,才造成故障难排除、耗时费力的后果。绝大多数车型用“螺丝刀短路”判断法判断起动机故障是比较准确的。

2. 方向盘上判故障

1) 车辆行驶中手发麻

车辆以中速以上行驶时,底盘有周期性响声,严重时车门和驾驶室发抖,方向盘强烈振动,直至手发麻。这是由于方向传动装置动平衡被破坏,传动轴及其花键轴和花键套磨损过度引起的。

2) 转向时沉重费力

产生原因是转向系统各部位的滚动轴承配合过紧,轴承润滑不良;转向横、直拉杆的球头销调得过紧或者缺油;转向轴及套管弯曲,造成卡滞;前轮前束调整不当;前轿或车架弯曲、变形;轮胎,尤其是前轮轮胎气压不足。

3) 方向盘难以操纵

行驶中或制动时,车辆方向自动偏向道路一边,为保证直线行驶,必须用力握住方向盘。造成车辆跑偏的原因有:两侧的前轮规格或气压不一致;两侧的前轮主销后倾角或车轮外倾角不相等;两侧的前轮轴承间隙不一致;左右两侧轴距相差过大;车轮制动器间隙过小或制动鼓失灵,造成一侧制动器发卡,使制动器拖滞;车辆装载不均匀等。

4) 方向“发飘”

它是由于行驶中前轮摆头引起的。当车辆行驶达到某一高速时,出现方向盘发抖或摆振的原因有:垫补轮胎或轮胎修补造成前轮总成动平衡被破坏;传动轴总成有零件松动;传动轴总成动平衡被破坏;减振器失效;钢板弹簧刚度不一致;转向系统机件磨损松脱;前轮校准不当。

妙招巧修电喷车三例

例一 排除气阻方法

电喷车供油系统也会发生气阻,除设计原因外(如大宇轿车),油箱和油管靠近高温区,易发生气阻,需用冷水、冷抹布传统冷却方法排除。其他电喷车同样也会发生气阻,如富康电喷车在行车途中突然熄火,不能再启动。这时应打开电门,启动数次,用油盆接住拆开的汽车滤清器管口的出油,直至带泡沫的汽油排净,拧紧油管即可。它同时会告诉你,加油时不要按下油箱口内的白色按钮,防止让油箱装满了油,使油箱中的气体无排出的空间。

这种故障在实行满油箱交接的出租车中最易发生,切记。

例二 解决驾驶杆不能从P挡拔出的妙招

AL4自动变速箱会发生驾驶操纵杆不能从P挡(停车挡)拔出的故障现象,这时便挂不上其他挡(N:空挡;D:运行挡;R:倒挡),轿车动不了。这时用手硬扳驾驶操纵杆是无济无事的,现可采取以下妙招:①短接制动灯开关输入输出线端。②用大螺丝刀斜插进锁止器拨开电磁铁,迅速拔出操纵杆。③拆开中央杂物盒,直接拔起锁止驱动器的衔铁心,将变速杆拨到“N”挡。

当然,排除这个故障有个前提,即踏下制动踏板后,制动灯不亮才有效。如仪表板上“SPT”、“*”灯闪亮则可能是自动变速器损坏或是防止启动继电器损坏,则不能用以上方法拔出变速杆。

例三 防止淹缸的方法

富康轿车在暴雨中急驶,易发生淹缸故障。原因是吸气口位于水箱面罩前下方,溅起的泥水易从吸气口经空滤器吸入气缸,造成淹缸,打损缸体。

同时,北方沙尘暴时,类同于富康轿车这个结构特点的轿车,沙尘也极易从吸气口进入空滤器造成堵塞熄火。

为了防止淹缸,在沙尘暴天气时,应勤清除空滤器滤心沙尘,或将吸气口转向侧面也很有效。在暴雨天应控制车速、选择路面,不走水洼低塘。如持续暴雨,应暂时将吸气管从空滤器一端拆下,天晴后再安装,从而有效地避免了淹缸捣缸事故。

4. 观油液颜色判断自动变速器隐性故障

自动变速器油在正常情况下是清晰并略带红色的,但是长期使用之后,由于变速器内部机件的故障,常会导致自动变速器油液颜色发生非常变化,由此,可以通过观看自动变速器油液的变化情况对自动变速器进行性能分析和故障诊断。

(1) 油液出现极深的暗红色。这是由于装有自动变速器的汽车常在动力不足的情况下拖拉很重的负荷,导致变速器经常过热,常此下去将使自动变速器的制动带或离合器总成早期损坏。

(2) 油液中充满气泡,颜色清淡。自动变速器润滑油中产生气泡,往往是由于空气与油液相混合而致,这往往是由两个方面的原因造成的:其一是自动变速器油液过多,超过了规定的油平面刻度线;其二是自动变速器内部密封不严。

(3) 油液中出现固体残渣。在检查自动变速器油液时,一旦发现油液中有比较明显的固体残渣,就预示自动变速器的制动带及离合器总成或轴承有较为严重的缺陷。这些残渣,是因磨蚀而产生的金属粉末。遇此情况应及时查找磨损部位,并及时予以修复。

5. 检修 ABS 故障经验谈

在检修红旗轿车 ABS 故障时,经常会遇到以下情况:车主反映汽车在行驶途中 ABS 灯亮,但到厂后将点火开关置于“OFF”挡,再转到“ON”挡或“START”挡(启动挡)时,ABS 灯就显示正常。用仪器检测也显示正常,有时试车也不再出现 ABS 灯亮的现象。这不但给修车造成很大麻烦,还会遭到车主的抱怨。遇到这种情况,除了做一些常规检查和根据经验进行检查外,只有建议车主在 ABS 灯亮时先别熄火,这样就能检测出故障记忆,再根据故障代码重点检查,一般很快就能检修好。这是因为红旗轿车 ABS 系统故障分两类:一类为偶发性故障,另一类为长久性故障。前一类是当使 ABS 失效的故障存在时,ABS 系统则恢复正常工作,故障指示灯熄灭,所以这类故障也称情况清除型。后一类故障代码的清除需要点火开关转到“OFF”挡,当重新转到“ON”挡时,若使 ABS 系统失效的故障条件消失,ABS 系统就能重新正常工作,这类故障称点火清除型。因此,在故障条件消失之前,即在 ABS 灯点亮和发动机不熄火的情况下进行检测,有利于查清 ABS 灯点亮的真正原因。

6. 观火花电极判断汽油机故障

火花塞是汽油机的一个“窗口”,通过观察火花塞电极的状况,可以大致判断汽油机的工作是否正常。当汽油机正常工作时,火花塞两电极表面呈褐色,而且比较干净,如果火花塞电极表面出现以下症状,则说明汽油机存在某种故障。

(1) 电极表面潮湿。表明汽油燃烧不完全,此时汽油机往往运转不平稳,熄火后难以启动。

这种情况常常发生在汽油机长时间怠速运转和乱轰油门之后。

(2) 电极表面有润滑油沉积物,表明润滑油已经窜入燃烧室。其原因有:

汽缸、活塞和活塞环磨损较严重,甚至出现“泵油”现象;油浴式空气滤清器的油面过高;曲轴箱通气装置堵塞,引起机油上窜。如果仅仅是个别火花塞有润滑油沉积物,则可能是某缸气门推杆油封失效,润滑油从气门杆处吸入汽缸。

(3) 电极间有黑色积炭。这是由于混合气过浓或者长时间在低负荷工况下运转造成的。火花塞上有积炭,相当于在两电极之间串联了一个分路电阻,造成过早漏电而不能形成火花或者高压火花微弱。

(4) 电极表面有水珠。表明汽缸内有水分侵入。其原因是:

汽油中混有水分;汽缸垫密封不严或损坏;汽缸或汽缸盖有裂纹,造成冷却水进入汽缸,并以水珠状粘附在火花塞电极上。清洁火花塞最好在火花塞清洁器上进行。如果受

条件限制,可以在煤油中浸泡,然后用非金属工具刮除沉积物,再用压缩空气吹干。

7. “摸脉”判断火花塞工作与否

刚刚启动不久的发动机火花塞,可以用手触摸的方法比较火花塞瓷体的温度,温度较高的属于正常,温度较低的属于不正常。

对于走热了的发动机,由于火花塞瓷体部位温度很高,以上方法便不能使用。这时除用螺丝刀将火花塞或高压分线逐一搭铁短路以比较各火花塞的工作情况外,还可用中医“摸脉”的方法,很快找出有“病”的火花塞。

方法是:先启动发动机使其怠速运转,然后用拇指和食指依次触摸各缸的高压分线几秒钟。正常工作的高压分线可以明显地感觉到“脉动”。有“病”的高压分线,或者“脉搏”时断时续,或者“脉跳”微弱,有的干脆没有动静。手之所以会感到高压分线的脉动是因为当高压电流通过手中的高压分线时,由于电磁感应使手指有“冲击波”感觉。当然,某一缸工作不良,除了火花塞的原因外还可能还有其他原因,为此应做进一步检查。

8. 软管简易更换法

每隔6个月应检查软管(包括加热器软管),如发现有裂缝、渗漏、沾有浊渍,或者按压时感觉特别硬或具有海绵质感时,即需更换。即使软管看来一切正常,每隔两年,亦需更换。以下即是更换软管的简易方法。

(1) 如果软管无法拆卸,可用美工刀将软管切一道开口,把它从水箱颈口剥下,而千万不要把软管撬下或敲下,因为水箱颈口很脆,极易损坏。

(2) 在安装新软管前,先用钢刷把水箱颈口清理干净。

(3) 把软管尾部浸入冷却液里比较容易套上。先把新的管夹放在软管上,然后再把管夹安装在紧靠水箱凸起侧,安装软管时,将管夹夹在螺丝能够正确锁上的位置。

9. 判断汽缸垫冲坏方法种种

汽缸垫冲坏后会引起多种故障现象,下面总结出一些判断汽缸被冲坏引起故障现象的方法:

方法1 发动机运转时,缸垫处有烟气冲出或伴有响声,或在缸体、缸盖结合处有烟迹或水迹。这是汽缸垫沿用边被冲坏的现象。

方法2 发动机运转时,打开散热器盖,发现散热器内的冷却水冒气泡,有的还伴有“油花”,再拆下火花塞,发现电极上有水珠,排气管口排出水珠。这说明水道与汽缸之间的汽缸垫被冲坏。

方法3 发动机运转时,同时将相邻两缸的火花塞断火,发动机的声响与转速无明显变化,此时若用汽缸压力表来测量这两缸的压力,可以发现这两缸的值均很低,且数值相等。这说明这两缸之间的汽缸垫被冲坏。

方法4 汽缸垫被冲坏时,还会出现发动机震抖、转速不稳、功率下降,甚至无法启动的现象。

10. 巧调倒车镜

驾驶CA1090、CA1091、CA1092以及FQ1090等型号汽车驾驶员都有这样的感受,即倒车镜被碰歪后,调整比较麻烦。若只有一个人,每调整一次,就要上下车一次,直至调好为止。即使有两个人配合,一般也很难达成默契,不是调多就是调少。

这里介绍一个调整倒车镜的小窍门,就是利用光的镜面反射具有可逆性原理方法是:

一个人站在车厢的左前角或右前角一侧观察相对应的倒车镜,使方向盘位于倒车镜的中央处即可。

11. 巧妙解除“卡挡”

雨天经常会碰到坑道打滑。这时,驾驶员一般是采取先倒车至不能后倒时再迅速挂前进挡的方法冲出坑道。但新驾驶员由于驾技不高,易出现换挡过迟或发动机熄火,致使汽车因坑道的坡度反向溜滑,此时原挡位的各啮合副间超紧度啮合,造成假性锁止,挡位无法摘除。发生这种卡挡情况该如何处理呢?应先对坑道做常规处理(消除泥土、沙石等),然后由随行人员间歇性推车(人手少时驾驶员也参加),当车身后后晃动时,驾驶员在踏下离合器踏板的同时,用中度偏大的力量连续摘挡多次即可解除。

应注意:遇到卡挡时,切不可猛推、猛拉甚至用棍棒猛撬,因为这时的挡位啮合副是反向过紧啮合的,采用上述方法极易使变速杆折断。

12. 没有千斤顶怎样换爆胎

车辆在停车途中遇到爆胎,在没有千斤顶的情况下,可采用以下方法换胎。

一是垫木增高法:车后轮胎爆裂,可取一根30cm长的三角木斜顶的后骑马盘的下端,然后发动车辆向后倒,使车轮顶离地面,并拉紧手制动,将其前后轮胎用砖石抵紧,即可换胎。

二是利用路崖法:车后轮外胎爆裂后,可利用路崖垫高法,将车后内胎搁在路崖上,使爆裂的外胎腾空,即可方便地换上备用好胎。

三是土路挖沟法:车后轮胎在土面路上爆裂后,将车开靠路旁停稳后用锹挖去被爆胎下面的泥土,待轮胎悬空后再拆下就能方便地换上好胎。

13. 打气筒在汽车维修中的妙用

1) 输油泵磨损辅助供油

柴油机因输油泵进出油阀磨损,导致泵吸力减弱,使燃油系统的油量及压力不足,造成启动困难是很常见的。这时可利用打气筒的气体压力辅助供油,利于启动。具体做法:打开柴油机喷油泵放气螺钉,用飞筒从柴油箱盖上的通气孔向油箱内打气,当气压达一定程度时,油箱内油液在压力作用下,会通过输油泵而进入喷油泵室(这时一个人用手油泵连续泵油),从而排除油路中空气,使油液供应充足,柴油机很易启动着火。

2) 检查判断散热器、冷却系统等漏水、漏油处

当发现散热器或冷却系统等多管(心)类零部件发生损坏,而又不能准确确定损坏的部位时,可采取用气筒打气来判定。具体做法:把怀疑有损坏的管(心)子一侧堵死,另一侧加水,而后用打气筒对加水侧打气,观察是否有渗水部位从而判定损坏处。

3) 清除滤心内的杂质、灰尘

在维护空气滤清器、柴(汽)油滤清器的纸质滤心时,用打气筒打气,从滤心内部向外吹,便于杂质及灰尘的彻底清除,而且不会因气压过高而使滤心受损。

以上方法是在没有高压空气的情况下使用的,如有高压空气,使用高压气体效果会更好。

14. 妙用清洗剂检修化油器遗漏角落

清洗检修化油器是常见的维修作业项目,一般均根据化油器的复杂程度和故障现象而进行有所侧重的解体清洗和检修。长安微型汽车化油器属于平吸式单腔化油器,结构

简单,检修清洗较容易。但是此化油器结构设计有特殊之处,有两个部位不易被发现,清洗检修时常被遗漏。

1) 空气量孔

一般化油器的空气量孔都容易直观看到,而长安微型化油器的空气量孔设置在小喉管的一侧,与观察的视线成 90° ,不能直接看到,小喉管又不便轻易解体,因此检修时常被遗漏掉。由于此量孔直径只有 $\phi 1.1\text{mm}$,易积炭堵死,造成汽油雾化不良,混合气过浓而费油。检修时即使知道有此量孔,但清除其中积炭也较困难。可用市售的化油器清洗剂,将附设的塑料喷管一头加热弯成直角,由化油器进气口一方伸入,对准此孔喷射几次,即可将积炭消除,恢复其性能。

2) 真空加浓的气道口

该车真空加浓装置的真空气道口不是一个而是两个,一个较大的在化油器最底部,另一个则很小,约 $\phi 0.5\text{mm}$,在节气门前方约 3mm 处。此小孔极容易被积炭堵死,造成真空加浓装置膜片受力增大,不仅使加浓系统供油变迟,而且膜片还因受力过大也容易破裂。此孔周围也最容易形成积炭而被掩埋,若不专门寻找此孔并清洗出化油器本色,是很难发现的。即使找到此孔,用毛刷清洗它也无济于事,需用 $(\phi 0.2 \sim \phi 0.3)\text{mm}$ 钢丝,弯成 90° 直角,先将它捅开,再用化油器清洗剂喷洗,其喷管也需弯成 90° 直角。

15. 妙用氯丁胶急救油箱漏油

解决汽车油箱漏油,经实践证明,采用氯丁胶(如立得多功能管胶等)来补漏效果最佳。因为氯丁胶不溶于汽油,附着力强,干得快,加上涂胶层里夹有布或金属布,牢固度强,可用来补砂眼、裂缝。

(1) 补砂眼的方法。放油后,用较粗的砂布打磨漏眼处,然后在漏眼周围涂上一层胶,将一块布条(卡其布为好)剪成约 5cm^2 左右,两边也涂胶,约于 15min 后将布条准确地贴到漏眼处,布条粘牢后再涂胶一层, 15min 后即成。

(2) 补裂缝的方法。首先找准漏缝位置,放油,用砂布打磨干净,裂缝处应平整,然后涂胶(胶层不宜涂得太厚)。另外准备铜丝布或金属纱网一块(视其裂缝长短而定)并涂胶,约干 15min ,把铜丝布贴于漏处,牢固后再涂胶一层,晾 5min 后即成。

假如跑长途随车带上一管多功能胶,遇漏油时就可以自行解决。

16. 巧用粘结剂

在汽车修理以及其他修理行业中,常用胶粘剂。胶粘剂的优点在于经济、快速、简单,可替代传统工艺。如汽车水箱漏水,传统的办法都是拆下水箱进行焊修,不仅费时、费工、成本又高,而且对行驶途中的车辆无法修理。但如用502胶可以快速修复水箱。先找到漏水部位(手或其他尖东西可探到的地方),就可不拆水箱、放掉水后将漏水处的表面处理干净,用少量干净棉纱堵住漏水处(对于缝隙大的可塞进棉纱),并用螺丝刀等硬物垫上少许塑料纸(目的是为了好取螺丝刀)轻轻按住棉纱,再往棉纱上滴几滴502胶, $(7 \sim 8)\text{min}$ 后棉纱被502胶粘接成硬块,牢固地堵住了漏水处,约 10min 就可加水运行。我们用这种办法粘住的水箱,运行3年之久从未漏水。再如,一辆日产尼桑平板车在行驶途中,发现铝合金机油散热器的接头部分漏油,用工具扭紧接头,反而漏得更厉害。拆下后发现接口螺母产生裂缝,所以越紧裂纹越大,油就漏得更多。在途中无法焊修,于是把铝丝锉成粉末,抹上502胶粘住缝隙,外面用棉纱缠住,滴上502胶,约 10min 后胶层凝固,

拧上螺母后止住了机油的泄漏。还用同样办法修复了缸筒的空蚀、进口车机油感应塞的泄漏等。

17. 妙用粉笔末查零件裂纹

在修车时,如怀疑零件有裂纹,可将该零件放在煤油中浸泡 10min 左右,然后取出擦干并在零件表面撒上一层粉笔末。如有裂纹,裂纹处的粉笔末则会因吸收裂纹中的煤油而发黑。

18. 妙用生漆修补缸体

东风 6100Q 发动机第五缸缸套下部左前方缸体处最容易开裂,造成冷却水渗漏,使机油变质。如果把发动机抬下修理,既费工又费时。因此,我们试用生漆对这类缸体就车修理,结果取得良好效果,具体方法如下:将缸体内水放净后,抽去第五缸活塞并将曲轴第五缸连杆轴颈摇向右侧,用旧钢锯刮去污垢后,再用汽油清洗修补部位;待干后,先将生漆擦在上面,用力来回揉擦 1min,再过 1h 后,用少量水将生漆、膏灰调匀,用力在上面抹一至两次即可,晾干一天后即可装合。

此种方法的可行性在于:生漆粘附力很强,且能承受 200℃ 高温,而缸体水温均在 (80~90)℃ 之间,油底壳的温度约在 60℃ 左右,用生漆修补足以承受此工作温度。

如果用此法修补缸套内缸体裂纹,可在压入缸套后,不加水将发动机启动,待温度上升至 50℃ 时熄火,再待发动机温度下降至常温后再加水,效果更好。

19. 吹烟检查法的用处多

(1) 检查气门的密封性。把磨好的气门和气缸盖洗净装入导管中,在气门上面稍施压力后,对准该气门的进(排)气口吹烟。此时没有烟雾从气门与气门座边缘冒出,则表示该气门密封性合格。

此方法比用汽油试漏节约汽油并减少不安全的因素和节省时间。

(2) 检查化油器各通道。化油器的通道较多,进口化油器则更如此。一般把全部零件洗净后,用压缩气体往化油器内吹,到底吹得通不通,谁也不清楚,常造成返修。用吹烟法则可知道全部通道是否畅通。如化油器怠速不良,可用一根分电器真空软管,一端放在所须检查的量孔油道上,将烟往另一端吹去,观察烟雾是否从怠速混合气调整螺钉孔中冒出,如果冒出则表示怠速油道畅通,否则就是堵塞。

(3) 检查各种通气孔。曲轴箱强制通风的 PCV 阀,变速器、后桥壳、前驱动桥壳和转向器等的通气孔如果堵塞会使内压升高,产生漏油或其他故障,用吹烟法检查十分方便。

20. 滴水巧查发动机皮带异响

小客车的发动机均装(2~3)根皮带,带动空调压缩机、发电机、风扇和转向助力油泵等。当皮带磨损过甚或太松时,会发出“吱吱”的异响。一般的检查方法是在发动机熄火后,用手逐个试压皮带以判断皮带松紧。可是,有的轿车发动机舱部位十分紧凑,手难以伸入,况且有时皮带并不太松动也会发出异响,用一般的方法就很难判断哪根皮带异响。建议采用下述简单方法:

将一瓶水以细小的水流先倒向最外面的那根皮带,然后再逐个由外向内倒向每根皮带,查听其声音是否消失。如果当水倒向某根皮带时,异响消失,则说明这根皮带松或者损坏,如果是轴承发响,则异响声音不会消失。

21. 经验谈——泥螺栓怕水,锈螺栓怕油

(1) 泥螺栓怕水。汽车行驶一定时间后,钢板弹簧 U 形螺栓、传动轴螺栓以及转向横拉杆、直拉杆螺栓等均粘上污泥砂子,拆卸时很困难。如果将裸露的泥螺杆先用钢丝刷初步清理,再用水将泥螺杆浸湿、清洗后,螺母很容易就被拆卸下来。

(2) 锈螺栓怕油。拆卸锈螺栓同样先用钢丝清洗锈迹,再用汽油、煤油(汽油、煤油渗透性强)或稀释的机油浸透片刻,拆卸起来就比较轻松。

22. 巧修断气门心

轮胎气门心如断在气嘴里,可用自行车辐条取出来,既简单又实用。方法是:把辐条有螺纹的一端插入断气门心中心孔里,再顺时针旋转往里拧,断气门心就像螺母在螺栓上一样,被拧到辐条上,一拔就出来。长型气门心(T×2 型)多用于载货车、矿用车,可用加重自行车辐条拆散取;短型气门心(T×1 型)使用较广泛,如载货车、轻型车、轿车等,可用轻便自行车辐条拆取。辐条另一端可弯成圆形把手,气门心钥匙可串在中间,方便实用。另外,还可采用以下方法。

(1) 找一块橡皮,用剪刀剪成与气门嘴内径一样大的小圆块,等轮胎充足气后,将橡皮小圆块放平塞入气门嘴,然后将拧断的气门心再拧入气门嘴内,即可应急使用。

(2) 用木螺钉拧入断气门心孔中,拔出来。

(3) 把钢丝磨三棱锥形态,打入孔中转动,用钩子钩出。

(4) 用焊枪烧的办法取出来。

23. 蓄电池铜卡生锈预防法

为防止蓄电池铜卡及连接线生锈,可在极柱铜卡和连接线的表面抹上一层黄油,或是将 85% 的黄油与 15% 的石蜡(质量配比)放在炉子上加热成液态,混合在一起,趁热用毛刷将其涂到蓄电池极柱铜卡的连接表面,即可有效地防止铜卡相连接表面生锈。

如果铜卡锈死,无法从极柱上卸下时,可反复浇开水,这样浇上七八次,铜锈即被冲掉,铜卡便很容易从极柱上卸下。铜卡卸下后,如果发现还有残余的铜锈在上面,只要将铜卡放进开水或含有 10% 的苏打水中反复搅动,就可将残余的铜锈彻底消除干净。

24. 电喇叭不响的三步诊断法

当汽车上的直流振动式电喇叭出现不响故障(供电电源正常)时,可采用三步诊断法:

一连:用螺丝刀连通喇叭继电器上的“电池”接线柱和“喇叭”接线柱。若此时喇叭响,证明故障在喇叭继电器或喇叭按钮上;若喇叭不响,说明喇叭本身有故障应拆下检修。

二按:按下喇叭按钮,若能听到喇叭继电器内有触点闭合的“咯咯”声,说明继电器触点氧化烧蚀,导电不良,应用砂条修磨触点。

三碰:用螺丝刀将继电器的“按钮”接线柱与车架相碰,若喇叭响为按钮锈蚀接触不良,若喇叭仍然不响则为继电器线圈断路,应检修继电器线圈。

25. 拆锈(旧)螺杆、螺母三招

拆锈(旧)螺杆、螺母是修理工最头痛的一件事,由于锈旧螺杆、螺母大都是时间较长、锈蚀严重,在拆卸时很容易产生折断。折断后取断头螺柱更为困难,所以在实践中我们总结了拆卸锈旧螺杆、螺母的几招:

一泡:在拆卸前先将锈旧螺杆、螺母浸泡(最好用柴油、煤油等)一段时间,尺寸较大的螺杆、螺母时间稍长些,然后取出。

二烧 对个别锈旧螺杆、螺母在浸泡法取不出来的可点火烧一会 然后取出。

三打 以上两个办法不能解决问题 就用锤子敲打 ,不要损伤螺纹 ,目的就是震动螺杆、螺母 使锈蚀严重的地方分离 然后取出。

26. 卸断裂管接头 3 招

汽车的油路、气路及液压管路等多处采用管接头连接。当管接头断裂在基础件内部 ,扳手和管子钳都失去了作用 ,用尖铲或平铲剔取往往也很难奏效。为此可采用以下办法。

(1) 楔入硬物。视残留在基础件内的接头内径的大小 ,找一尺寸略大且带有棱角的硬质物体楔入(如三角刮刀、铁片等)。当硬物嵌入残留接头管壁一定深度后 ,在硬物上施力便可拆下残留管接头。

(2) 电钻扩孔。如有电源 ,可用电钻把残留接头管壁适当扩大后再剔取 ,多能奏效。

(3) 锯条拉口。以上两种办法受条件限制较大 ,在行车途中很难进行。可把一截钢锯条伸进残留接头孔内 ,在管壁上隔(4~5)mm 距离据二条锯口 ,使残留管接头沿轴线形成一大一小两块。小块管壁很容易剔掉 ,大块管壁也就剔除。若残留管接头孔径小 ,锯条无法伸入 ,可把锯条背面去掉一部分。若没有砂轮机 ,可用钢丝钳把锯条折断成一斜口 ,也可烧红锯条 ,退火后用锉刀锉掉背面 ,因一般接头硬度较小 ,退火后的钢锯条照样能加工。

27. 敲击拆卸也有招

如果没有专用拆卸工具 ,用榔头锤击拆卸不当既费工费时 ,还常损坏零件。下面介绍几项正确的敲击拆卸工艺。

1) 拆卸转向节臂和横直拉杆的球头销

(1) 拆去球头销螺母。

(2) 用撬胎棒撬住横拉杆。

(3) 再用榔头锤击转向节下臂。解放车横拉杆球头销由下向上穿 ,东风车横拉杆球头销由上向下穿。前者应由下向上敲击 ,后者则由上向下敲击。球头销就很顺利地转向节臂锥孔中弹出。拆卸其他球头销原理相同。

2) 拆卸转向盘

(1) 坐在驾驶员座位 ,左手握稳转向盘左边缘(时钟九时位置) ,用力向上提 ;

(2) 右手用榔头由下向上锤击与左手相对 180°的转向盘横梁处(该处事先应用布缠紧以保护软件层不致损伤) ,只需锤 1~2 次 ,转向盘则可弹掉。

3) 拆卸转向摇臂

(1) 先拆去转向摇臂球头销和轴上的紧固螺母以及转向机壳的固定盖。

(2) 用手锤在转向摇臂周围敲打几下 ,除去锈迹。

(3) 左手将榔头(扁锤更好)斜放在转向摇臂上。

(4) 右手持较大的榔头向外敲打小榔头 ,转向摇臂即能轻松被拆卸。

28. 拆装轮胎螺母小经验

拆装汽车轮是很常见的事情 ,下面介绍几种快速拆装轮胎螺母的小经验。

1) 轮胎螺母有不同的旋向

汽车两侧车轮的固定螺栓采用旋向不同的螺纹 ,从汽车尾部向前看 ,左侧为左旋螺纹 ,右侧为右旋螺纹。也就是说在拆装轮胎时 ,左侧车轮螺母左旋(逆时针)为紧 ,右旋

(顺时针)为松;右侧车轮刚好相反,即右旋紧,左旋松。为了便于记忆,简单地说,无论是左右侧,车轮螺母为“前紧后松”,即向车头方向旋为紧,向车尾方向旋为松。

2) 对称拆装轮胎螺母

拆下轮胎以及安装轮胎时,应互差 180° 对称地松、紧螺母,特别是装轮胎时更应如此。具体做法是:先对称将螺母用手旋上,然后用套筒扳手对称地拧到稍感有阻力为止,最后才将螺母用力紧定到位。不能先将一个螺母一次紧定到位后再去紧定其他螺母,这样很容易使轮辋辐板变形而导致车轮在行驶中发生摇摆。

3) 润滑轮胎螺母

在轮胎螺母螺纹处涂一层润滑脂或机油,防止螺纹生锈,便于下一次拆下螺母,否则螺纹生锈,拆螺母时就困难了。

4) 先旋紧轮胎内螺母

双胎式车轮的轮胎辐板应平整,内螺母一定要旋到位。若个别螺母没有旋到位会出现外轮与内轮不平行现象。

5) 拆卸内外轮胎螺母同时转动的方法

正常情况下,先旋下轮胎外螺母就可将外轮拆下,但常会出现内、外螺母一块转,外螺母没旋松,反而将内螺母从螺栓上旋松现象。遇到这种情况可对称地旋上两轮胎外螺母,使未被旋下的那个内螺母被抵在螺栓上,再用套筒扳手将内螺母旋紧。这样未被旋松的内螺母紧紧地抵在螺栓上,则可将外螺母从内螺母上旋下。

29. 拆装轮胎的技巧

(1) 拆前先放气。放气结束时用脚踏几下轮胎,使轮胎的胎圈座与轮辋缘脱开。气未放净时不得撬动锁圈。

(2) 拆卸时应使用专用工具和撬棒,禁止使用螺丝刀之类有毛刺和尖锐棱角的工具,以免划伤划破内胎;也不得用大锤猛敲轮盘,以免轮辋变形。

(3) 如果轮胎使用日久,外胎锈死在轮辋内不容易取下时,可以将轮胎平放在干净的地面上,在外胎与轮辋的结合部倒些清水,并用铁锤沿轮辋外侧锤击轮胎,使水在振动的过程中从缝隙处渗入生锈面,这样外胎比较容易拆下来。

(4) 安装前先清除轮辋上的铁锈污泥,擦净内外胎及衬带;为减少内外胎之间的摩擦,在正式安装之前,应在外胎内壁撒些滑石粉。

(5) 有的轮胎上设有平衡标志,它是用红、黄、白或浅蓝等色的胶料制成“ Δ ”、“ \square ”、“ \circ ”、“ \diamond ”、“ \uparrow ”、“ \times ”等符号,硫化在外胎侧面,它表示该处为外胎的最轻部位。在安装内胎时,应将气门嘴正对着这一记号,以保持车轮在高速运转时的平衡性(轮胎上的记号因厂家不同常表示不同的含义,有的不一定用来表示平衡标志,最好查看有关出厂说明书)。

(6) 内外胎装好后,套上挡圈,再将锁圈开口的一端先镶在轮辋锁圈槽沟内,用脚逐渐把锁圈装入锁圈槽内。应注意,锁圈变形、损坏的不得使用。

(7) 充气不要过急。由于内胎柔软并可折叠,如果内胎塞入外胎后突然大量充气,内胎的皱褶可能还未来得及伸展即被压死,从而使内胎损坏。因此应作两步充气。即先充入少量的气体,稍停一下后放气,使内胎的折叠部分得以展平,然后再充气至规定的气压。

(8) 为安全起见,在正式充气时,应在轮辐孔内插入一根粗钢棒,锁住锁圈和挡圈,并

让挡圈朝向地面或墙壁等障碍物,防止锁圈、挡圈高速弹出伤人。

(9) 向车轴上安装车轮时,气门嘴应与制动毂间隙检视孔错开;双胎并装时,气门嘴应对称排列(互成 180°)。轮辐孔应对正,以利车轮平衡和检查内侧车胎气压及充气。

30. 拆装螺纹连接件经验五则

维修中,螺纹连接件是常见的一种形式。在安装、拆卸时常会遇到许多麻烦问题,其基本解决方法是加热、切断、钻孔、改制、加大及镶嵌螺纹套等。

(1) 有预紧力螺纹件的拆装。如汽缸盖螺栓拆卸有困难时,不能硬拆,应用榔头敲打、振松后再拆,且用力要均匀,也可向相反方向旋转,如果是热机可待机冷却后再拆卸。对于双头螺栓,安装时应用力均匀,旋转至规定的预紧力。

(2) 缸体上各螺纹堵头的拆卸。由于这类螺纹多为英制螺纹并带有锥度,因此,只要一经拧动即可拆下。如果堵头损坏了,对BJ212车之类的铝缸体可用加热法拆卸,也可用一个螺母套焊在堵头上,待冷却后旋出即可。

(3) 易受腐蚀螺栓的安装。如水道边盖螺栓,在安装时应将螺栓上涂上油漆,使螺纹之间形成漆膜,这样既增加防锈蚀能力又加强了密封性能。安装后在外部裸露的螺栓、螺母,应涂上黄油、沥青或油漆防止锈蚀。

(4) 铝机体中螺栓的拆装。安装在这类机体上的螺栓如超过扭矩最容易滑丝,因此最好改镶加大的钢材螺纹等。为防止安装或拆卸时螺纹套转动,应在螺纹套外圈加止动螺钉。

(5) 有机材料中各种断螺栓的拆卸。用电烙铁搭在螺栓尾部停片刻,用尖嘴钳即可取出。

31. 巧拆卸分水管

更换BJ212缸盖时,必须拆卸盖里的分水管,但缸盖经过长期使用铝合金腐蚀常常会咬死水管使拆卸十分困难。

选择一长50cm、宽2cm、厚0.3cm的薄铁条,将铁条顺着分水管靠缸盖平面的一侧打入至适当深度,再左右摇动薄铁条,以松动为止。再将薄铁条取出,然后拿一根细铁棍,从缸盖的后面轻轻地敲打分水管,使分水管伸出水道,再取一根东风汽车的离合器踏板回位弹簧,钩住分水管即可取出。若还不能取出,就将伸出部分夹在台钳上,拿住缸盖,就能拔出分水管,并视其情况稍微修整即可。

32. 拆卸衬套的小窍门

在汽车维护修理中,更换衬套是一项常见而技术性要求较严的工作。如更换连杆衬套、前后钢板及吊耳衬套等等。拆卸旧衬套时,由于一方面衬套与其座孔的过盈量较大,另一方面经过一段时间的使用磨损,衬套的厚度变薄。因此,一般用锤子很难将旧的衬套冲出,从而给维修带来麻烦。现介绍一小经验:即拆卸旧衬套时,先不用锤子而用手锯把衬套纵向锯开,以消除衬套与其座孔的过盈,然后用锤子轻轻一推即可取出旧衬套。这样既省时省力,又可避免锤打而造成机件的变形。

33. 巧拆内六角螺丝

拆装内六角螺丝需要专用扳手。一次在外训练时,发现空气压缩机不泵气,拆开后经检查是气泵垫冲掉,但换上后仍然如故,随后一摸排气阀很烫手,原来故障是因排气阀积炭脏堵造成。而固定排气阀的是内六角型螺丝,螺丝拆不掉,阀片拿不下来,里面的积炭

脏无法消除。非专用工具不能拆装。哪找六角扳手？最后，找到一颗 M6 × 50 螺丝，M6 的螺栓部正好能插进排气阀上的内六角。虽然用 M6 螺丝螺栓能替代六角，但那一头怎么扭动呢？办法是：用第二颗螺帽装上后刚露出螺丝杆头，两手握两把扳手（梅花、呆扳都行）对准两颗螺母左右同时并紧，另一头的两颗螺母又能当作螺栓扭了。若拆时用第二颗螺母套上呆扳一拆就拆掉了。若装就用螺丝杆头第一颗螺母，这样就能很容易装上。对任何大小的内六角螺丝都非常适用。

34. 火焰加热强卸气缸盖

一辆 BJ212 吉普车气缸盖因长期未拆卸或因装配时扭力不当，使缸盖螺孔变小导致气缸盖螺栓与气缸盖连成一体，难以拆卸。下面介绍一种解决办法：

首先用少许汽油，沿气缸盖螺杆浸入。再拆下进排气歧管，用气焊火焰对准紧靠螺杆处的气缸盖加热，直到螺杆缝隙处冒出氧化物燃烧的火苗。待火焰自行熄灭，再加热 3s 后，自然冷却。

取两只旧火花塞加工成提手，分别拧到第 1 缸、第 4 缸火花塞座孔内，再将进排气歧管装复并将发动机胶垫处用铁丝加以固定。

取两根铁丝或钢丝绳，一根穿入第 1 缸、第 4 缸火花塞提手内，另一根穿入第 1 缸、第 4 缸排气歧管靠紧气缸盖的基部下。此时尽量保持气缸盖在机体上相对平衡受力均匀。再用手动葫芦将两根铁丝或钢丝挂到一起，起吊缸盖。当手动葫芦拉上一定的力时，将两颗缸盖螺母分别拧到螺杆上（保护杆丝），然后用锤敲打振动螺杆，此时能看见沿螺杆缝隙处振出少量的白色氧化物，缸盖便已向上松动一点。再拉紧葫芦，重复上述作业，则能顺利拆下气缸盖。切不可用千斤顶顶进排气歧管或用撬棒、螺丝刀硬撬打楔等，以避免造成不必要的损伤。

35. 快速取出气缸盖定位环

EQ6100 发动机气缸盖的定位环大都牢固地嵌在发动机的缸体上，这对缸体的检查和修理带来了不便。为了取下缸盖的定位环，很多修理工用钳子夹住后向外拔或用凿子向外剔，这样做不但费工费力，而且也容易损伤机体和定位环。我们在实际工作中，摸索出了一种简便、快速的取出气缸盖定位环的方法：先在定位环的孔内注满黄油，把换下来的旧气门当冲头，将气门杆端部对准定位环孔，用铁锤敲打气门头部。由于气门杆的直径与缸盖定位环内孔配合较小，这样定位环内的黄油受到挤压就会从环的底部向上挤，从而迫使缸盖定位环向上移动，直到脱离气缸体。在操作过程中，为防止黄油飞溅出来，可用布包在气门杆的外面。此方法简单快速，十分有效。

36. 快速研磨气门新工艺

多年来，我们研磨气门总是铰削气门座光磨气门后，用研磨砂“一粗二细三机油”的方法研磨。近日，笔者结合积累经验，试验出一种研磨气门的新工艺。这种方法操作简单，只需 30min 就可研磨完毕，不但省钱、省时、省力，而且较传统的方法提高工效（4 ~ 5）倍。

方法是：把气门座圈的斑点铰削光磨后，用金钢砂刀铰磨。铰完后，把气门头与气门座清理干净，而后将各缸气门装复，然后倒汽油检查，装机试验，缸压达标。

这种新工艺密封良好，且操作简便，既减轻维修人员的劳动强度又可加快维修进度。

37. 快速更换气门导管小窍门

由于多种原因,气门导管内圆易磨损过大,在没有专用取导管的顶铤时,如何快速更换气门导管呢?下面介绍一种简单易行的方法:

取旧导管时,要从导管带“锥头”的一端向外打取,这样省力。由于导管的材料是铸铁,在向外打取时,用力不宜过猛,更不要过急;用力的方向一定要同导管一致,以防导管破裂。当导管和缸盖平齐时,改用一和导管粗细适宜的螺杆,顺着导管承孔向外打出,这种方法既简便,又省工、可靠。

装气门导管时,先把导管的承孔和导管都擦拭干净,抹少许机油,使锥度面向前正方向轻轻打入少许(这时应在导管上垫一木板,防止打破导管)。要一边放入导管,一边用气门杆试试,如果紧,可把导管打出,找出原因重新放入。导管放入的距离最好同原导管放入的距离相一致。

38. 快速熔焊塑料修补散热器

汽车在行驶中散热器常发生开裂而漏水,如何才能使开裂漏水的散热器快速修复,向同行献一绝招。

在行车前预备好一段白色的塑料水管和一盒火柴。行车中一旦散热器发生开裂漏水可放尽水,拆下散热器,擦净开裂漏水处,用火柴点燃白色的塑料水管,以熔焊的方法,便可将水箱开的漏水处立刻熔焊堵住。只在将开裂处擦洗干净,用此法修复好散热器能使用很长时期不漏水,不妨一试。

39. 快速区别油路、电路故障

发动机的油路或电路发生故障时,有时表现出的现象有相似之处。怎样快速地区别出是油路还是电路故障呢?下面介绍几种方法。

(1) 经验判别法。根据自己的经验与所发生故障的现象进行比较,或根据该车的实际车况,初步判断发生的故障属于哪类,然后着手检查。例如,汽车在行驶中出现电路故障,发动机往往是突然熄火,而油路出现故障,发动机常常是缓慢熄灭。一辆行驶中的汽车,突然感到发动机要熄火,则表明油路有故障;如果拉出阻风门拉钮,发动机仍很快熄火,则一般为电路故障。

(2) 先简后繁判别法。先检查方便而又能明确显示故障部位,而后逐步深入。例如,发动机若由于不明原因停转,又无其他伴随现象,最简捷的方法是把分缸高压线从火花塞上取下一根,将其端头上置于距缸体(5~7)mm处,打开点火开关,用手摇柄或起动机转动发动机曲轴,观察高压线对缸体的跳火的情况,如果跳火呈蓝色并很强,表明故障可能出在油路上;若高压电跳火暗淡或无火,则表明电路有故障。

(3) 直接判别法。直接往缸内注燃油,以判断油路是否有故障。例如,一辆车熄火后,先拆下其中(2~3)个火花塞,接着往燃烧室内注少量汽油,装复后启动发动机,能启动并短暂工作,则表明是油路故障。

40. 装配气门弹簧的技巧

常见的气门弹簧有3种形式。

(1) 不等螺距弹簧。如8V100型红旗轿车。此种弹簧在安装时,螺距小的一端应朝向气门头部。

(2) 双气门弹簧。奥迪100型轿车的气门弹簧由两根直径不同的内外弹簧组成。两弹簧的自振频率不同,当某一弹簧发生共振时,另一弹簧起减振作用。安装时,两弹簧的

旋向一定要相反,以防止一根弹簧折断时卡入另一根弹簧内,导致另一根弹簧被卡位或损坏。

(3) 等螺距弹簧。此种形式常见,如 EQ1090 等车,安装时可随意安放。为了防止共振,通常在弹簧内圈加一个过盈配合的阻尼摩擦片。

气门弹簧若装配错误,易造成早期损坏(如弹力过弱、折断等),严重时引起其他机械损伤(如活塞破碎、气缸体破裂等)。

41. 装配汽车传动轴的注意事项

传动轴是汽车底盘的重要传动部件,其维护修理质量的好坏,直接影响汽车的使用性能。现就汽车传动轴装配过程中应注意的事项介绍如下。

1) 传动轴总成的装配顺序

(1) 先按主传动轴端叉与滑动叉在同一平面的要求,将滑动叉与传动轴接合。

(2) 装滑动叉处万向节、驱动桥端万向节,应保证两处万向节油嘴与滑动叉上的油嘴处于同一侧。

(3) 将前传动轴与后传动轴结合,装前传动轴万向节,并注意其油嘴应与主传动轴油嘴同一侧。

2) 传动轴万向节油嘴的方向

汽车传动轴万向节上油嘴的装配方向不仅应处于同一侧,还应方便加注润滑油脂。油嘴的朝向若不正确,会给万向节润滑带来困难。油嘴的正确朝向应该是:①后传动轴上两个万向节的油嘴朝向相对,即其前油嘴朝后,后油嘴朝前;②前传动轴万向节油嘴应朝向后传动轴。

3) 传动轴万向节轴承预紧度的调整

万向节轴承预紧度调整过松,容易引起异响和振动,过紧影响正常传动,且加剧轴承的磨损。装配时,应保证其轴承传动灵活,用手推拉万向节,应无间隙感为宜。调整好的万向节轴承,应及时可靠锁紧。

4) 传动轴中间支承处轴承的紧固

为保证传动轴中间支承轴承装配位置正确,装配轴承盖的紧固螺钉不宜一次拧紧,最好在传动轴装车后,让传动轴转动,待其“自动找正”后再按要求拧紧。

5) 后传动轴滑动叉端朝向

后传动轴滑动叉处都装有防尘装置,以防止灰尘和泥土进入而影响使用。装车时,后传动轴滑动叉一端应朝向变速器,若装反常引起传动轴剧烈的异响,且防尘效果变差。

6) 传动轴专用连接螺栓

汽车动力通过传动轴传给驱动桥,因而对其连接螺栓的质量要求非常严格,应使用专用螺栓,切不可用其他类似螺栓代替并加装质量差的弹簧垫,以防造成不良后果。

42. 凭经验调制制动间隙

调整制动间隙,通常用塞规检测、调整。由于受轮胎的影响,检测很不方便。现介绍不用塞规调整制动间隙的方法。

(1) 将调整臂调死,松开制动蹄支承销锁紧螺母,来回转动蹄片支承偏心销,找出最大间隙位置(即来回转动极限位置的中间位置)。

(2) 再次调死制动凸轮调整臂,一般按此方法重复调整(2~3)次则可,若调整(2~

3)次后,两蹄支承销来回摆动还较大,表明制动鼓与制动蹄片间隙太大,制动效果必然欠佳,若两蹄支承销来回摆动距离不一样,则表明摆动大的制动蹄片与制动鼓的间隙较大,需在其制动蹄端面增加垫片来加以调整。

(3)如两蹄支承销的摆动量(即间隙)相差不大,经过百余公里的制动磨合,就能达到一致。也可将制动凸轮的固定板紧固螺栓放松,调死调整臂,迫使两蹄片达到间隙一致。

(4)制动凸轮调死时,制动凸轮的转动角度过大,会造成制动发咬而不回位;一般在将调整臂调死后,调整臂若有15响(即15扣)则会造成制动凸轮翻转角过大,必须采取上述加垫片的方法加以调整。

(5)拧紧制动蹄支承销锁母,把制动凸轮调整臂松回(3~4)响,调整制动结束。

用该方法调整制动,快速方便效果佳,有时还可不用千斤顶支起车轮。

43. 起动机修复后性能的快速检验法

经过修复后的起动机在装车前,应进行必要的检验,以减少不必要的返工。在此,介绍一种起动机性能的快速检验方法,供同行参考。

(1)对非减速起动机而言,用手转动电枢轴时,阻力应适中、均匀、无异响。

(2)在蓄电池充足电的情况下,将蓄电池负极接起动机外壳,蓄电池正极直接接到电磁开关接柱后,应能听到强有力的触点吸合声,且保持不动;断开蓄电池正极与电磁开关接柱时,起动机主触点应能立即断开。否则,说明电磁开关有故障。

(3)将蓄电池正极接到起动机火线接柱上,并引出一根导线,使蓄电池负极接起动机外壳不变,用引出线的另一端接电磁开关接柱,此时起动机应能高速空转,否则说明电动机工作不良,应检修。

44. 水泵的检修技巧

水泵漏水大多数情况是因为水泵内水封破损造成的,而水泵零件易锈蚀,维修时给拆装带来极大不便。

由于水泵主轴两端有螺纹孔,水泵轴锈蚀使水泵法兰和水泵叶轮难以拆卸,直接用拉马拉出法兰和叶轮,可造成螺孔螺纹损坏。于是我们制作了一个专用工具,即将一配套螺杆在车床上钻一中心孔,如果没有车床,可应急用样冲在螺杆中心打一冲眼,将螺杆旋入水泵主轴螺孔中,拆下轴承卡簧,用拉马拉出法兰和水泵叶轮,敲击水泵主轴,这样水泵主轴两端的螺纹不会损坏,检查水泵轴承水封,看水泵水封有无破损,水泵体有无裂纹,如果有应更换水封,焊接裂纹,清洗水泵零件,处理完后在水泵轴承座上抹上少许黄油,依次装好水泵叶轮和水泵法兰,装车试验,若无漏水,发动机运行时水温在额定范围内,即为故障排除。

45. 气泵皮带更换新法

行车途中,气泵皮带断裂,若不及时更换会危及安全。而按常规程序更换,耗工费时。以东风客车EQ6100-1型发动机为例,因其风扇皮带在外侧,气泵皮带在内侧,更换气泵皮带需先拆除风扇皮带、拆松气泵3只固定螺栓,换好气泵皮带后又须重装风扇皮带,调整紧固气泵固定螺栓,可见程序繁琐,手续复杂。如果是在城市禁停地段等不便停车更换气泵皮带。下面介绍一种快速换此类车型气泵皮带的方法。将完好的气泵皮带一边扯横卡在风扇皮带与曲轴皮带轮之间(风扇皮带朝曲轴皮带轮旋入的一侧),适度点动起

机,待气泵皮带卡入的部分转出曲轴皮带轮,气泵皮带就可套上曲轴皮带轮的内侧凹槽,然后扯紧气泵皮带按旋转方向尽力套上气泵皮带轮,套不上时点动起动机,气泵皮带带动气泵皮带轮旋转,气泵皮带就可完全套上气泵皮带轮了。

46. 应急敲击修化油器的渗漏针阀

化油器针阀渗漏,一般都作换件修理。但在诸多不便的条件下,可采用下述方法应急修理。

把针阀座(阀针向上)放在木板上,用手锤轻敲两下针阀尾部,吸试若还漏气,转动针阀90°吸试,如果还漏气,再敲击两下。如此操作,一直到针阀任意转位均不漏气为止。

47. 管路破裂的应急处理

汽车在行驶途中,有时会发生油管、制动管破裂或折断的故障,除焊补和更换外,在没有条件时可以采用下列应急方法。

(1) 用缠方向盘的塑料带或者塑料布剪成长条,将管子破裂处用力拉紧缠绕(5~6)层,再将接头用火烧结贴好(注意防失火)。为了可靠,可用同样方法再重复加固一遍。

(2) 如果管路折断,可用车上带的充气皮管,取适当长度,将两端分别插入折断的皮管里,再用铁丝、胶布等捆紧,确保不漏。

(3) 管路接近喇叭口的地方最容易折断,遇到这种情况,先将管子拆下来,用锉刀锉平或磨平管子断头,用十字螺丝刀和有锥度的冲子,在管口周围轻轻的撬扩,就能做好一个简易的喇叭口。这样,使用起来同样不漏气、不漏油。

48. 电器零件上色标的作用

在机动车的电气系统中,部分电器零件上标有不同的颜色,称为色标。采用色标的目的有3个:一是为区别极性;二是表示电器元件的主要参数;三是便于区分和查找线路。例如:

(1) 蓄电池桩头。为了严格区分蓄电池的正负极,一般在正极桩头上涂有红色油漆,在负极桩头上涂有蓝色或黑色油漆,这样操作者不容易接错极性。

(2) 硅整流二极管。一般在正管(中心引出线为正极)的管壳顶上涂以红色,或者用红色绝缘物填充在引线周围;负管(中心引出线为负极)的管壳顶上涂黑色,或者用绿色涂在引线盖子上。另外,有的用色点标在外壳上,一般有颜色的一端为正极。

(3) 导线。为了区分不同的分电路,部颁标准规定,不同的分电路采用不同颜色的塑包导线。例如电源电路的导线以红色为主色,点火电路的导线以白色为主色,灯泡照明电路的导线以蓝色为主色,等等。

(4) 电阻。由于受体积的限制,许多电阻的主参数无法用数字直接标注在电阻的表面,因而采用不同颜色的色环表示。例如普通碳膜电阻用4色环标注,分别表示第一位有效数,第二位有效数,有效数后0的个数以及允许误差,其规律是“棕1,红2,橙3,黄4,绿5,蓝6,紫7,灰8,白9,黑0,金0.1,银0.01”。

49. 巧修轿车 CD 音响

汽车 CD 机常见的故障为完全无声,此时显示屏会出现英文“Error”字样(“错误”的意思)表示 CD 不能正常工作。经拆检,发现电路及元器件均完好,光碟安装也正确。此时应检查碟片表面有无损伤或污垢(如换用完全无损的新碟试之)。若换用新碟后,CD 恢复播放,即表明为光碟故障,应予更换。若仍然无声,可进一步检查光头,若有污垢可用

照相机用的镜头纸将污垢轻轻拭去,然后将卡座重新装好。一般此时显示屏上的“Err”字样会自动消失。

50. 妙用汽车驾驶室音响设备

现在的汽车驾驶室大都装有音响设备,汽车行驶过程中,播放一些适宜的音乐,这对于改善驾驶员的心境和消除途中疲劳有良好的作用。但是,如果驾驶员对音响不能合理利用,就会适得其反酿出车祸。如何利用驾驶室內的音响设备呢?

(1) 应有选择地收听音乐,尽量减少收听快节奏、刺激性强的爵士音乐、摇滚乐。一般来讲,节奏不快的轻音乐与人体内部的“微振”是一致的,而快节奏的音乐会起到一种相反的作用,影响驾驶员正常操作,使其潜在的惰性泛起,出现疲劳和注意力不集中等现象,扰乱驾驶员的正确判断,遇到紧急情况不能果断处理。

(2) 驾驶室內的音乐声不宜过大。试验证明:当驾驶室內的音乐声超过 65dB 时,会使人心神不安、烦躁、反应迟钝,甚至出现血压升高、心律不齐、听觉器官逐渐疲劳、注意力

明显不集中等症状,还会使人的视功能发生异常的变化,从而导致眼病的发生。因此,驾驶员在行车过程中,切记将音响设备开关调到最佳位置,一般将音乐声控制在(40~60)dB范围内为宜。夜晚行车时,由于视野不开阔和光线较暗,最好不要收听,时刻保持高度的注意力避免意外事故发生。

(3) 收听音乐的时间不要过长。如果连续收听时间达8h以上,就有造成听力损伤的危险。长时间收听音乐,还会使人出现一种迷迷糊糊、昏昏欲睡的现象,并伴有眼痛、眼花和视物流泪等现象,同时还会产生心情烦躁。因此,驾驶员要有节制地收听音乐,收听时间不要过长,一般要求收听一段停一段,每次收听时间不要超过20min。

附录一 汽车修理通俗口诀

一、修车安全常识

- (1) 修车安全最重要,遵守纪律第一条,全神贯注干工作,不许嬉笑和打闹。
- (2) 工作人员互关怀,避免人身受损害,例如用鳌和抡锤,事先招呼人站开。
- (3) 起重机构限重量,超荷起重不应当,钢丝绳索先检查,牢靠应是第一桩。
- (4) 机械重物已吊起,安全防范为第一,下面不准干工作,生命危险莫大意。
- (5) 车间电器常检验,避免危险防触电,有关知识多传达,人身生产都安全。
- (6) 常用工具要完整,提防用中出毛病,有些如果有损坏,及时换修勿再用。
- (7) 修车使用各油料,必须贮存保管好,车间吸烟要严禁,规章制度最重要。
- (8) 启动先看水和油,拉好手刹免溜走,摇车注意有反转,避免打伤背和手。
- (9) 发动机在运转时,留神仪表看指示,留神风扇打伤手,车下工作暂停止。
- (10) 使用千斤顶车辆,垫上碎砖不应当,前后加放安全凳,人身安全有保障。

二、修车工具常识

- (1) 提高工效靠工具,手用工具要齐备,莫谓工具很普通,合理使用非容易。
- (2) 先谈量具钢皮尺,公制英制有悬殊,现在英制已淘汰,公制用法要熟知。
- (3) 测量角度用角视,各种形式非一类,直规只能测直角,用途广泛组合规。
- (4) 游标卡尺用途广,使用灵活极便当,内径外径全能测,深度高低也可量。
- (5) 千分卡叫测微器,重要量具要学习,种类不同用处别,使用方法须牢记。
- (6) 可调正是手铰刀,精铰风孔效率高,一般小厂常使用,维护方法要知晓。
- (7) 气门铰刀有多种,手铰加工很普通,规格角度有区别,减少废品免返工。
- (8) 装配校验用量表,灵活轻便效率高,修车应用范围广,大小工厂不可少。
- (9) 转速表能测转速,冷磨热试有用途,试验速度按规定,测验工作不马虎。
- (10) 气缸用久要失圆,上下大小以台扇,使用工具可测试,量缸表上全体现。
- (11) 气缸如果压力差,行驶无力难爆发,使用气缸压力表,逐缸测验有方法。

- (12) 真空表测真空度 注意表上各读数 分析故障长原因 减少摸索走弯路。
- (13) 连杆发生扭弯偏 影响运转缸失圆 校正器上先测试 纠正偏差保安全。
- (14) 扭力扳手试扭矩 不同螺帽扭矩异 测试工具应专用 不可当作手工具。
- (15) 点火线圈及电器 检查使用电仪具 为了节约火花塞 一般使用清洁剂。
- (16) 大修使用搪缸机 型号不同用途一 搪缸良好第一关 精工细作莫大意。
- (17) 搪缸以后还要磨 镜面光滑好处多 修理工人智慧广 创造磨机种类多。
- (18) 制动必须保安全 制动鼓径光削圆 专用机具效率高 车型规格要记全。
- (19) 制动衬带要光滑 专用磨机修磨它 型式多种与多样 加工粗糙效力差。
- (20) 前轮理论非简单 专用机具可检验 外倾内倾与后倾 前束必须合条件。

三、车辆拆卸常识

- (1) 汽车构造很复杂 拆卸不能一般化 技术条件要求高 理论特点弄清它。
- (2) 拆卸工作要过细 正确保持原设计 工艺要求勿破坏 修车工作就容易。
- (3) 清洁工作是开端 仔细进行勿敷衍 件件清洗件件查 损坏部位易发现。
- (4) 切勿损坏和丢失 错乱局面难收拾 凡是洗过加工面 涂上滑油好保持。
- (5) 拆卸机件有顺序 特别提请多注意 不许任意乱拆卸 工作本来有规律。
- (6) 先从整体到总成 从外到内层次明 合件再拆成零件 不同拆法需弄清。
- (7) 有些零件相差联 作上记号莫怕烦 修复之中对记号 提高工效省时间。
- (8) 汽车拆卸工作中 熟悉特点和过程 有些高精配合件 尽量少拆免变形。
- (9) 螺栓数量最为多 扳手合适莫凑合 有些拆后即配套 要复原位免装错。
- (10) 有些特种螺丝钉 规格质量检查清 脱扣滑牙勿再装 避免用中出事。
- (11) 有些垫片很重要 数量位置要记牢 某些垫片有厚薄 弄清规格再换掉。
- (12) 拆卸应用专工具 时常检修莫忘记 拆卸工作很重要 研究改进有意义。

四、汽车装配一般要求

- (1) 配件清洗要彻底 吹净利用压缩气 一件一件要检查 重要工作须过细。
- (2) 弹簧垫圈开口销 保险锁片要装牢 平垫锁丝有规定 防止松脱不能少。
- (3) 螺栓断扣和变形 拉长滑牙不能用 主要螺栓更关紧 必须逐件检查清。
- (4) 装卸螺丝和扳手 规格一致莫乱凑 有些螺栓定扭力 部分螺栓要防锈。
- (5) 纸质软木各衬垫 大修时间必须换 有些铜皮铁制品 如未损坏可利用。
- (6) 皮质制成各油封 机油加热再使用 橡胶制品不能惹 锌质白漆可密封。
- (7) 禁止锤击加工面 不能省事靠蛮干 使用垫棒或板料 防止损坏保机件。
- (8) 拆除轴承要注意 装卸应用专工具 不许锤击或棍撬 此项规定须牢记。
- (9) 油嘴应当配齐全 润滑油料按季换 规定容量要加足 缺油运行最危险。
- (10) 公差配合要知道 莫把数据当教条 各种设计有原理 车种车型应记牢。

五、拆卸发动机要点

- (1) 吊下引擎要安全 怕碰附件先拆完 钢丝绳索检查好 试吊一次莫怕烦。
- (2) 吊下放在机架上 先外后内拆卸光 注意油料保管好 以免起火烧厂房。

- (3) 拆下各种螺丝钉 螺帽螺杆要装拢 有些随手复原位 装时好找又省工。
- (4) 曲轴放在曲轴架 清洗干净等检查 如果放存时间久 为防变形直立它。
- (5) 凸轮轴细体又长 最怕弯曲碰损伤 注意齿轮损坏齿 适当位置水平放。
- (6) 缸盖大部用铝造 最怕乱打和乱挠 利用专门提取器 保存缸垫省材料。
- (7) 连杆活塞看记号 以免装时乱了套 正时标记最关紧 方向位置要记牢。
- (8) 发动机上各衬垫 质量好的可不换 拆下分别悬挂起 装配工作很方便。
- (9) 曲轴轴盖气门上 都有记号和方向 拆卸时间检视清 没有记号可做上。
- (10) 连杆曲轴各垫片 随手复原免错乱 修复时间易调整 保证质量省时间。
- (11) 有些车辆凸轮轴 拆卸方法有悬殊 弄清结构想道理 认真操作不马虎。
- (12) 活塞热装有规定 冷敲冷打易变形 人为事故须避免 修理质量须保证。
- (13) 铝件不能用碱洗 避免变质坏机器 车上一切橡胶件 汽油洗擦不相宜。
- (14) 拆卸下来各部件 清洗分类等检验 不许乱拉乱借用 责任制度要兑现。

六、搪磨气缸

- (1) 气缸用久要失圆 上大下小有台肩 耗油增加动力低 声音燥杂冒蓝烟。
- (2) 拆下火花塞来看 结渣严重颜色变 发动再看机油口 大量逃气可发现。
- (3) 使用气缸压力表 按缸空转逐步找 如果普遍压力低 大修搪缸不可少。
- (4) 拆开汽缸先目检 活塞上油缸失圆 汽门颜色一片黑 缸口上部有凸边。
- (5) 再用量缸表测量 决定应否搪汽缸 上大下小不能用 失圆超限必须搪。
- (6) 如果要镶汽门座 搪缸之前要镶过 汽门导管要检查 间隙超限莫凑合。
- (7) 搪缸数据有规定 配件六级有供应 如果缸体到极限 镶上套缸再加工。
- (8) 搪缸完毕必须磨 镜面光滑优点多 活塞等件都换新 一台引擎又复活。

七、镶气缸套筒

- (1) 气缸磨损有极限 镶上新套可复原 如果日久有磨损 再次镶套也不难。
- (2) 缸套应有高质量 合金铸铁与优钢 制品分成粗与精 镶后仍需搪磨光。
- (3) 气缸套筒有两种 湿式干式不相同 柴油多用湿式套 汽油机用干式型。
- (4) 湿式装有密封套 拆卸容易效率高 干式直接压入缸 全面密合才良好。
- (5) 干式大部有台肩 内部不装橡皮圈 无肩套筒要注意 松动漏水须防范。
- (6) 有些套筒分两段 上黑下白不一般 黑色坚硬又耐磨 延长寿命又经验。
- (7) 有套下部要开槽 压入之前先开好 若等压进再加工 缸套质量保不了。
- (8) 表面涂上光滑剂 使用机械压进去 如果条件能允许 冷缩装配很容易。

八、修理缸体和气缸盖

- (1) 缸体用久生缺陷 最易损坏配合面 大修时间多观察 损坏部位可发现。
- (2) 缸盖一直受高温 温度过高最易损 燃烧冲击内表面 日久腐蚀铝合金。
- (3) 缸盖螺孔坏丝扣 螺栓施压力不够 必须扩孔重攻丝 压紧缸床免渗漏。
- (4) 如有裂纹和破洞 补铆焊接要慎重 修好再试用水压中 是否漏水应查明。
- (5) 若有损伤和变形 专用机械来磨平 缸体缸盖接合面 区分情况再加工。

- (6) 有些缸盖作用久 水道之内多水垢 散热不良易炸裂 气门之间水渗漏。
- (7) 引擎过热加冷水 招致缸体易炸毁 焊补修磨费工夫 这种损坏系人为。
- (8) 缸盖螺栓有顺序 从内向外多注意 热车不紧铝质盖 分次扭紧才合理。

九、装配活塞

- (1) 活塞销孔要加工 装配过紧会变形 两端卡槽需注意 避免拉缸出险情。
- (2) 有些活塞有记号 箭头方向要记牢 特别关照一件事 切莫装反防胀槽。
- (3) 防胀本槽有方向 结合理论细思量 有些直槽没开通 最后加工装入缸。
- (4) 装好活塞和连杆 暂时不装活塞环 装入气缸来检视 偏异情况可发现。
- (5) 活塞气缸要磨合 冷磨好处比较多 磨合当中要注意 机油颜色看如何。

十、活塞环的装配

- (1) 引擎发动用目检 如机油口冒白烟 证明气环已漏气 更换新环莫迟延。
- (2) 拆下缸盖再检查 普遍上油又结渣 如果活塞也松旷 最好同时换掉它。
- (3) 环的质量要讲究 弹力必须合要求 专门仪器可检查 漏光失圆不能留。
- (4) 环的背隙与侧隙 必须符合原设计 如果两隙都没有 硬拉硬磨坏机器。
- (5) 平环内面有凹槽 装置方法须明了 一道凹形有上面 二三向下要记牢。
- (6) 开口间隙不相同 各种车辆有说明 加工时间多注意 谨慎损伤莫返工。
- (7) 环的对口要错开 开口位置莫乱排 装时就把位定好 使用专具装进来。
- (8) 装入气缸要注意 最好使用压缩器 锤柄轻敲装入缸 猛敲断环须牢记。

十一、活塞销及衬套的修理

- (1) 活塞销子有两种 半浮全浮不相同 加大规格有多级 使用之前测量清。
- (2) 销与衬套互配合 衬套质软不耐磨 修理换套或换销 掌握情况要灵活。
- (3) 销子用久生缺陷 发响松动声音变 若不及时采措施 拉坏气缸出危险。
- (4) 销子使用铜衬套 装配之时多须较 目前沿用习惯法 大指推入就算好。
- (5) 销子活塞互配合 松紧适度要掌握 过松出现答答响 过紧活塞变形多。
- (6) 活塞销孔有卡槽 两端锁环须上牢 有时拉缸坏活塞 多应跑出活塞销。
- (7) 加热装合很容易 不能使手来锤击 最好装配用导杆 重要工作须过细。
- (8) 销子活塞装合完 手持活塞作检验 连杆平伸自重落 不能过快与过慢。

十二、连杆的检修

- (1) 修理必先校连杆 纠正锥孔或失圆 大端小端平等度 全面检查须周全。
- (2) 使用连杆校正器 检验工作须过细 区分扭曲与弯曲 小心纠正莫大意。
- (3) 上孔下孔不正常 分别施工磨或搪 分解平面要平整 有时加垫复原样。
- (4) 重要连杆轴瓦盖 结合不平易损坏 日久使用螺栓松 严重事故生祸害。
- (5) 有些蛮干修理员 用锉锉低分解面 不但轴承修不好 今后再用更困难。
- (6) 连杆螺栓要检查 弯曲变形不用它 螺纹拉平或起毛 不换后果责任大。
- (7) 连杆较好扭弯曲 必须进行热处理 这道工序如减少 用中复原白费力。

(8) 最后一点要提明 螺栓扭力须记清 不能为了凑销孔 加大扭力不行。

十三、修连杆轴承

- (1) 引擎发生敲击声 轴承损坏有反映 区别在瓦与小瓦 响声不同须分清。
- (2) 轴承损坏必修换 立即停驶不拖延 轴承分级有六种 专业供应新配件。
- (3) 轴承修理要加工 土法刮合较变通 如果使用轴承机 一次搪削就成功。
- (4) 曲轴日久有磨损 轴颈失圆不均匀 如果曲轴没磨光 手工刮合配松紧。
- (5) 轴瓦装进作试验 两端稍高轴盖面 因为压紧有变形 防止轴瓦孔内转。
- (6) 如果试装瓦过高 允许加工用锉刀 记住勿锉固定端 以免轴瓦装不牢。
- (7) 刮合轴承用刮刀 三句经验要遍记牢 开始“刮重要留以”。其次“刮大要留小”。

“从内向外轻动手” 刮刀锋利质量高 最后装合作检验 麻点密布才算好。

- (8) 转动轴承有轻重 单边吃合有毛病 用将衬片调厚薄 或用刮刀细修正。
- (9) 垫片厚薄有成品 根据需要调均匀 记住勿用纸质垫 传热不良有原因。
- (10) 接触面积有要求 达到规定涂上油 手把连杆转一圈 径向间隙不能有。
- (11) 轴瓦应当有侧隙 连杆大端有动移 锤柄轻敲作试验 过紧过重不合理。
- (12) 轴承扭力有规定 要求每道都相同 如果松紧不一致 重加垫片再加工。

十四、修理曲轴

- (1) 车辆曲轴很贵重 修复磨光很费工 有些曲轴系铸件 质量不如钢锻成。
- (2) 曲轴磨损若严重 最易损坏各轴承 间隙增大油渗漏 赶快修合莫再用。
- (3) 轴颈失圆有弯曲 使用磨床修缺陷 六种规格可选择 超限喷镀可复原。
- (4) 曲轴有时有裂纹 轴肩两边易找寻 逐点敲击细观察 损坏之处变声音。
- (5) 曲轴如果有弯曲 静力校正用压机 校正以后防反向 施工之中锤轻击。
- (6) 裂纹曲轴可以焊 预防变形用工艺 预热施焊较合理 最后热后才周全。
- (7) 轴颈磨后须抛光 镜面光滑好质量 如果没有抛光机 轴夹砂布可承当。
- (8) 飞轮接盘轴承孔 损坏镶套再加工 预防焊后生缺陷 有无摆差要测清。

十五、修理曲轴轴承

- (1) 曲轴配有曲轴承 搞磨合金浇注成 根据轴颈选规格 七级尺寸有供应。
- (2) 曲轴本身传扭力 轴承加工须过细 若用轴承加工机 一次成功很整齐。
- (3) 区别曲轴轴承响 响声沉重不一样 加大负荷更明显 油压降低不正常。
- (4) 车上也可换轴承 有时还须抬引擎 抽减垫片调间隙 修刮同样能施工。
- (5) 三保引擎或中修 旧的轴承可以留 因为轴承有磨损 抽减垫片合要求。
- (6) 目前设备不齐全 手工操作较普遍 水平开始须校好 重要工序莫怕烦。
- (7) 4、2、6、3、5、1、7 七道校紧有顺序 若是四道主轴承 2、3、1、4 必须记。
- (8) 轴承刮好校松紧 紧固扭力有区分 如果端隙过于大 止推片上找原因。

十六、凸轮轴及轴承

- (1) 配气全靠凸轮轴 点火供油多任务 正时齿轮有两种 常用铸件与胶木。

- (2) 如果齿轮是铸钢,间隙过大易发响,过小同样有声音,装合间隙要正常。
- (3) 轴承间隙有规定,八级轴瓦有供应,换装轴承用工具,逐道拉压最省工。
- (4) 轮轴用久有弯曲,使用专门校压机,冷压校正效果好,施压之中勿过急。
- (5) 轴承日久有磨损,失圆锥度须区分,机床磨光质量好,手工操作难均匀。
- (6) 如果轴损很严重,堆焊修理重加工,凸轮开关须保持,尤须防止轴变形。
- (7) 齿轮摆度须检查,须防齿轮有坏牙,如果齿轮已松动,加速性能必然差。
- (8) 凸轮轴头有端隙,装修检查须留意,超限过多不能用,止推凸缘要换替。

十七、气门座及座圈

- (1) 座口烧损有麻点,或者工作面过宽,必须铰光与磨光,座面精度可复原。
- (2) 座口多次铰削过,直径逐次有增多,如果气门下陷深,另镶座圈勿再磨。
- (3) 气门落低不合理,燃烧室大压缩低,特别遇到柴油机,严重影响车无力。
- (4) 气门座面有磨损,堆焊修成原尺寸,此项工艺很复杂,不如镶套换气门。
- (5) 座圈应用特铸铁,材料低劣用不得,颗粒组织要求细,硬度适中才合格。
- (6) 镶套必须先扩孔,专用工具精加工,水套厚度不能减,压入尺寸留公盈。
- (7) 如果原来有座圈,旧的拉出件换新,座孔座圈密配合,表面涂上氯化铵。
- (8) 镶套以后再加工,各种角度有规定,为了使用寿命长,尽量少铰金属层。

十八、气门的修理

- (1) 气门一般分两种,进气排气不相同,进气门大排气小,角度有别车型。
- (2) 气门损坏易觉察,回火放炮动力差,使用气缸压力表,逐缸试验作检查。
- (3) 气门歪曲坏导管,招致气门关不严,详细检查弯曲度,超限冷校气门杆。
- (4) 气门烧损有麻洞,气门机上来磨平,研磨多用于操作,使用专机最省工。
- (5) 气门磨成作试验,圆周应当不断线,接触面积要适中,过宽过窄不完全。
- (6) 气门是否有漏气,油试或用压缩器,合格才能算修好,安装要按原标记。
- (7) 气门间隙不相同,调整应当按车型,操作细致效果好,避免误差出响声。
- (8) 达达不断金属响,气门间隙不正常,起子断火声不减,急速返工免损伤。

十九、机油泵检修

- (1) 状况良好机油泵,供油压力应正常,各种车型有规定,使用日久有损伤。
- (2) 油泵有时出毛病,压力不足油不供,遇此情况须检修,勉强行驶坏引擎。
- (3) 油泵依靠两齿轮,主动被动有区分,齿轮毛刺须磨光,剥落缺齿换新品。
- (4) 齿轮间隙如过大,油泵压力必然差,如果齿隙超限多,两齿一齐换掉它。
- (5) 齿顶泵壳有间隙,过大油泵减压力,调整垫片减厚度,接合严密才合理。
- (6) 再看泵盖工作面,磨损过甚可磨研,凹痕如果大又深,机床加工并不难。
- (7) 机油泵轴如松旷,可用千分表测量,万一没有此量具,手摇晃动有异样。
- (8) 还要检查限压阀,弹簧过软换或加,球阀磨损又失圆,麻点过多不用它。

二十、汽油泵的修理

- (1) 现用油泵有多种,两种型式是遍通,油杯阀门与膜片,泵壳摇臂同组成。
- (2) 油泵容易生故障,供油不足最经常,按照构造找原因,一般毛病有现象。
- (3) 发动看乍玻璃杯,油多油少可类推,如果汽油生气泡,油道漏气逐步道。
- (4) 先从油箱检查起,油箱管至滤清器,拆开出口看情况,油道畅通流不息。
- (5) 如果管道都正常,毛病出在汽油泵,泵皮破损坏漏油,有时泵脚磨损伤。
- (6) 还要检查两种阀,杯垫装错闹笑话,中途没有检验器,用口吹吸土办法。
- (7) 膜片破裂可铆换,泵脚磨低可堆焊,泵杯破裂漏空气,拆修须换新杯垫。
- (8) 装时摇动凸轮轴,转到位置再推入,进出接头有标记,认清方向莫马虎。

二十一、水泵的检修

- (1) 水泵主要散热用,风扇旋转抽冷气,用久机械有损坏,有时风扇也变形。
- (2) 水泵配件铸铁造,防止震裂不能敲,使用压机最安全,精心操作很必要。
- (3) 最易松旷皮带轮,及时维修莫因循,有时脱出打水箱,人为事故有责任。
- (4) 轴承转动应灵活,松动发响应换过,座孔如果有松旷,镶上铁套再装合。
- (5) 日久易损水封片,停车漏水易发现,如果止推座磨损,呈现构槽出斑点。
- (6) 皮带轮毂不能松,锥套密合才能用,装用螺帽必压紧,是否摇摆查看清。
- (7) 跃进型车水泵浦,常脱螺栓生事故,修后最好加保险,避免螺栓再脱出。
- (8) 风扇叶子有变形,按照原样来校正,倾斜角度四十五,一般车辆有规定。

二十二、水箱的焊修

- (1) 大修必须修水箱,内外灰尘吹洗光,洗涤池内先脱垢,化学药品有配方。
- (2) 化学脱垢不见功,拆开来用扁条通,疏通积垢清管道,再用药品洗干净。
- (3) 然后试验水渗漏,土法仪器都能够,漏水之处作记号,仔细检查好焊修。
- (4) 上下水室系铜皮,焊修工作很容易,小孔漏水即焊补,破裂漏洞可补起。
- (5) 有些损坏散热管,“接管”方法可复原,利用旧料拼接成,节约开支好经验。
- (6) 有些损坏长度大,又可使用“换管法”加热抽出损坏管,此项工艺很复杂。
- (7) 还有一项老工艺,几个水箱拼一起,虽然费时又费工,旧料复活有意义。
- (8) 修理水箱较困难,专门工作要熟练,配齐工具多研究,高峰只等人登攀。

二十三、化油器的检修

- (1) 汽车使用化油器,各种型式不统一,现用最广是国产,型号查表记仔细。
- (2) 详细构造很复杂,应该深入研究它,汽化如果作用好,节约燃料受益大。
- (3) 制造原料多用铝,区别上体与下体,盖壳接头最易损,拆装务必多留意。
- (4) 空气进入要滤清,以免灰尘坏引擎,及时清洗效果好,安装部件要固定。

二十四、分电盘的检查

- (1) 触点装有绝缘体,使用日久磨损低,过低高速要断火,一般很少人注意。
- (2) 上面装有分点盖,胶木制品易炸开,还需试验分电头,跳火明显以损坏。

(3) 点装以后装附件 接好低压高压线 发火时间先对好 发动引擎作考验。

二十五、电动机检修

- (1) 启动依靠电动机 减轻手摇省人力 用久机件出故障 检查保养要定期。
- (2) 电动消耗电流大 不可连续使用它 早晨启动手摇车 节省电力好方法。
- (3) 电机开关各连线 弄清作用莫混乱 配合四点变压器 各有文字易分辨。
- (4) 踏下电机不作功 多系电源没接通 或系搭铁线不紧 或系电瓶已亏空。
- (5) 有时启动很粗重 连踏代摇才发动 喇叭不响灯发暗 赶快充电勿再用。
- (6) 线圈短路或断路 电刷不平或脏污 影响电机不旋转 详细检查再消除。
- (7) 有时电机只空转 传动部分坏零件 如果齿轮有撞击 接通时间应改换。
- (8) 调整之后没作用 飞轮齿环有毛病 使用手摇转各向 再踏不响可证明。

二十六、汽车灯系统的检查

- (1) 汽车行驶要照明 各种灯具组合成 大灯小灯信号开 每样作用不相同。
- (2) 公路行驶要大灯 关系安全莫看轻 光束亮度要保持 检查保养莫放松。
- (3) 小灯转向也重要 会车转弯发信号 灯泡线路有规定 规格型号须明了。
- (4) 大灯开关五根线 按次接合莫弄乱 电流过大灯闪烁 不关烧坏金属片。
- (5) 大灯照远或照近 脚踏变光来担任 远光应亮指示灯 线路记熟有分寸
- (6) 光束位置可调整 各种车型不相同 出厂应该调整好 偏斜高低均不行。
- (7) 灯光开关若烧坏 暂用铜丝可替代 如果触点不闭合 木片塞紧开回来。
- (8) 制动须亮制动灯 好向后来车来报警 气压油压有区别 修理方法不相同。

二十七、表板总成的检修

- (1) 驾驶台中有表板 全车仪表装齐全 各种名称要明了 作用构造要钻研。
- (2) 里程速度共一表 快慢远近一目了然 逢十进位齿换算 定期维修不可少。
- (3) 右上一表看发电 充电逃电可体现 表后接柱有接法 正负接铁必须辩。
- (4) 右下装有水温表 防止引擎温度高 停车表针应回位 接铁能把故障找。
- (5) 左上汽油指油量 空满指示应正常 区别两组感应器 表板油箱分别装。
- (6) 左下机油压力表 指示油量最重要 如果偏高或偏低 故障原因须查到。
- (7) 表板装有指示灯 便于夜晚察看清 如果线路幻光环 修复以后再开行。
- (8) 修理仪表不容易 专书介绍多留意 旧件修复意义大 降低成本造价低。

二十八、点火线路与点火正时

- (1) 电器点火要求高 有关部件须完好 火强跳过电压大 线路皎洁要明了。
- (2) 火花强弱靠电源 电瓶好坏头一环 电流通过变压器 低压变成高压电。
- (3) 点火线路各电器 名称作用均须记 引擎运转不正常 十之八九有关系。
- (4) 白金时常烧触点 容电作用有牵连 烧损有时分上下 理论实践须钻研。
- (5) 六解凸轮有磨损 白金开档难平均 有时高压会漏电 夜晚检查很易寻。
- (6) 点火正时最重要 各种车辆有记号 过早发动有反车 过迟发烧动力少。

- (7) 汽油型号不相同,使用区分夏与冬,正时应该分早迟,辛烷选择要搞清。
 (8) 汽车修好要路试,运转当中可正时,过早引擎有突爆,加速无力是过迟。

附录二 有关车辆驾驶与安全知识口诀

—

1. 驾驶员的职业道德

驾技高超,勤维车辆,安全正点、优质服务;
 遵章守纪,洁车爱货,情操高尚、作风正派。

2. 驾驶员应用九“三”

- (1) 三爱:爱车、爱己、爱人民。
- (2) 三戒:戒酒、戒烟、戒躁。
- (3) 三勤:勤检查、勤保养、勤维修。
- (4) 三先:先慢、先让、先停。
- (5) 三查:出车前、行车中、收车后检查车辆状况。
- (6) 三忌:忌疲劳驾驶、忌患病出车、忌骄傲自满。
- (7) 三不:不开英雄车、不开赌气车、不带故障行车。
- (8) 三比:比作风、比守纪、比思想。
- (9) 三争:争当技术能手、争当安全标兵、争当红旗车驾驶员。

3. 驾驶姿势与五大操纵装置的操纵要点

- (1) 身体对正方向盘,坐稳后背靠背垫,两眼前视脚归位,手握盘缘肘垂下。
- (2) 左手为主右为辅,一手拉动一手送,转动方向不可猛,原地严禁方向动。
- (3) 脚跟为轴脚掌动,轻踏缓抬不抖动。
- (4) 掌心贴球指握心,切忌强拉与硬推。
- (5) 二快一慢一停顿,离合“半联”要掌握。
- (6) 两手握着方向盘,脚跟靠底为支点,用力大小随车速,保持定位平衡住。
- (7) 拇指虚按按钮上,四指后拉起作用,杆向后拉钮杆下,向前推送解制动。

4. 离合器踏板和油门踏板的配合

左脚快抬听声音,音变、车抖稍停顿,右脚平衡踏油门,左脚慢抬车前进。

5. 停车顺序

减速靠右车身正,适当制动把车停,拉紧制动挡放空,踏板放松再关灯。

6. 上坡起步要领

音变车抖稍一停,紧跟油门松制动,油门大小看坡度,不冲不溜火勿停。

7. 通过双边桥和右单边的要求

上桥之前要对正,选好目标头不动,视线随车向前移,方向偏斜稍修正;
提前选好延长线,驶入“盲区”照直行。

8. 使用汽车制动六忌

一忌起步不看气压表或不试制动

制动若是用气刹,起步之前要细查,气压不足莫起步,否则出事损失大。
制动若是用液刹,起步之前要试踏,制动发软莫急走,排除故障把挡挂。

二忌制动器有故障上路行驶

带“病”行驶隐患大,出车之前要检查,制动有效保安全,搞好运输收益大。

三忌操纵制动踏板的方法不规范

缓刹、点刹和急刹,不同情况慎用它,正确操作用脚掌,莫用脚尖、脚跟或偏踏。

四忌不检查调整汽车的制动性

行车最怕不安全,遵章驾驶才保险,时常检查调制制动,一路行车保平安。

五忌涉水后不磨干制动蹄片

汽车涉水看深浅,途中莫要把挡换,过后行驶踏制动,磨干蹄片保安全。

六忌在道路附着系数较低的路面上使用紧急制动

冰雪道路路面滑,高速行驶危害大,泥泞道路也如此,谨慎驾驶莫急刹。

9. 复杂道路驾驶要领

险路陡坡急转弯,切莫脱挡行滑端,泥泞翻浆路阻大,防止侧滑与滑转;

冰路车轮易打转,低挡慢抬油少添,雪路人易目晕眩,适当休息莫呈蛮;

视线不良曲狭弯,多按喇叭低速前,沙路车轮易侧陷,观察路情莫弯串。

10. 冬季行驶“七注意”

行车安全要记牢,冬季四防要抓好,防冻防滑不麻痹,防火防雾事故少。

润滑油料要加饱,各部机件保养好,出车之前勤检查,停车过夜水放掉。

冰雪雨天路面滑,制动切忌带急刹,方向把稳莫急躁,保持车距要记牢。

冰雪上坡要注意,防滑胎链应配好,坡度动力先估计,低挡行驶动力保。

冰雪下坡要切记,使用低挡控车速,紧急制动出事故,急剧转向易出路。

冰雪路面要注意,拖拉车辆应禁止,车距起码五十米,保持距离防撞击。

冬季风硬天寒时,动力温度应保持,走动困难须防止,间歇启动发动机。

11. 行驶注意“十点”

思想素质高一点,检查车况勤一点;

交叉路口小心点 超车会车时谦让点；
 路滑刹车轻一点 弯道冲坡慢一点；
 路离前车远一点 道路不熟多问点；
 中途停车注意点 行车经验积累点。

12. 行车“十禁”

禁开“英雄车”、“斗气车” 禁争道抢行；
 禁酒后开车 禁非驾驶员开车；
 禁强行超车、故意不让车 禁开车吸烟、饮食和闲谈；
 禁下坡熄火滑行 禁超载、超高、超长和超宽；
 禁违章拉乘人 禁肇事后逃离现场。

13. 驾驶员行车二十项禁忌

气压不足 仓促起步 起步停车 快起急停；
 道宽视好 大意开车 同向前进 车距太近；
 险道转弯 不减车速 狭路行车 互不相让；
 交叉路口 抢道先行 通过城镇 精力分散；
 人群集中 左挤右靠 为赶路程 疲劳开车；
 单图省油 长途空挡；只求效益 拼命挤超；
 视线不良 侥幸行车 见酒贪杯 酒后开车；
 喇叭命令 盲目抢行 互相逞能 开英雄车；
 要你让我 开霸道车 前车未让 抢行超车；
 偏不让你 开赌气车 车带故障 开凑和车。

14. 驾驶员保健歌

驾驶机动车常外跑 自身保健不可少 早起早睡要坚持 劳逸适度身体好；
 精力充沛保安全 疲劳驾驶不得了 久视前方伤眼睛 久坐伤筋气不调；
 停车空隙把目揉 下车要把双腿敲；双臂腰部常运动 头部颈椎左右摇；
 每天坚持吃早饭 中午晚食莫过饱 过饱增加胃负担 消化系统功能消；
 起居饮食善掌握 生活规律自身调 长途跑车备足水 充饥食物不能少；
 七情六欲常克守 集中精力把车跑 外界事物脑中空 心理平和气血调；
 平时预防高血压 心脏功能保护好 心理急躁经络堵 经常激动心脏孱；
 高速行驶过紧张 中速行驶轻松跑 过度紧张伤五脏 分泌失调病魔找；
 驾车接触人员多 矛盾重重天天有 发生矛盾莫生气 文明用语化为桥；
 生气伤肝最无益 气血失调全身孱 抢道行车生惊恐 恐惧伤肾最重要；
 长期跑车必伤神 脾胃不合饮食少 年停静坐深呼吸 气血平和康健保；
 上路行车莫担忧 尊重科学安全保 劝君常读保健歌 能使病魔远处跑。

二

1. 安全驾车四规律

规律一：警惕小心安全在，麻痹大意事故来。

规律二：十次肇事九次快，适速行驶免祸灾。

规律三：十分把握用七分，留存三分防意外。

规律四：注意单一有危险，注意全面才安全。

2. 高速公路安全行驶“三字诀”

高速路，全立交，全封闭，刺激少，行程长，易疲劳，酿车祸，不得了。

上路前，准备好，检查时，要周到，带病行，易抛锚，后悔药，难买到。

上路后，限速跑，少变速，少变道，限车距，掌握好，稳行车，要做到。

超车时，给信号，行三秒，再变道，车间距，保持好，慎驾驶，将车超。

需减速，油减少，间歇刹，效果好，紧急刹，车尾掉，车跑偏，不易矫。

车转向，操作好，先减速，要记牢，三指法，莫忘掉，高速拐，是祸苗。

出故障，莫急躁，路肩停，原因找，开车灯，发信号，防碰挂，安全保。

下高速，观察好，早准备，向右靠，临近定，车速高，驶过口，头难掉。

3. 安全行驶要做到几点

六不出：

(1)未检查不出车；(2)喇叭不响不出车；(3)制动转向不灵不出车；

(4)轮胎螺丝松动、气压不足不出车；(5)油水不满不出车；(6)灯光不亮不出车。

七慢：

(1)转弯过桥慢；(2)会车慢；(3)道路复杂慢；(4)下坡慢；

(5)倒车慢；(6)山路险路慢；(7)通过城镇乡村慢。

八不超：

(1)转弯不超车；(2)过桥不超车；(3)前车不让不超车；(4)前车正在超车不超车；

(5)前车正在会车不超车；(6)复杂道路不超车；(7)城镇乡村不超车；(8)通过铁路险路不超车。

三勤：

(1)勤保养；(2)勤检查；(3)勤擦洗。

4. 安全行驶“八句话”

中速行驶不急躁，满载稳跑不抢道，轻刹慢倒稳起步，选路缓行轻松跑；

少说空话多干活，利公利己收入高，精心驾驶守制度，安全节约效益好。

5. 安全行驶“八注意、八不开”

道路宽敞，注意中速行驶，不开麻痹车，道路复杂，注意大胆细心，不开冒险车；

通过闹市 注意集中精力 不开鲁莽车 气候炎热 注意睡眠充足 不开迷糊车 ;
发现故障 注意及时排除 不开凑和车 抛锚误车 注意防止急躁 不开赶路车 ;
受到表扬 注意戒骄戒躁 不开英雄车 遭到批语 注意吸取教训 不开赌气车。

6. 安全行驶“十不开”

(1)道路宽阔 视线良好 不开英雄车 ;(2)行人车辆 犯规挡道 不开赌气车 ;
(3)经验丰富 技术熟练 不开骄气车 ;(4)视线受阻 情况不明 不开冒险车 ;
(5)交叉路口 情况复杂 不开抢道车 ;(6)道路熟悉 车况良好 不开麻痹车 ;
(7)身心疲倦 神志恍惚 不开疲劳车 ;(8)机件不全 发生故障 不开带病车 ;
(9)任务繁重 时间紧迫 不开急躁车 ;(10)受到表扬 评上先进 不开松劲车。

7. 驾驶训练“十不准”

(1)不准未警告车上人员 练紧急制动 ;(2)不准教练员不在时私自开车 ;
(3)不准擅自改变训练科目和行驶路线 ;(4)不准在车辆行驶中让学员站在脚踏板上做示范动作 ;
(5)不准在车辆行驶中调换人员 ;(6)不准开“英雄车”、“故障车”、“斗气车” ;
(7)不准擅离训练岗位将车交非驾驶员开 ;(8)不准体罚、辱骂学员和私自停训 ;
(9)不准不按规定摇车启动 ;(10)不准行驶中或未停稳人员上下车。

8. 安全行驶“十二想”

出车之前想一想 带病车辆勿出场 ;马达一响想一想 集中精力别乱想 ;
起步时候想一想 观察鸣号再前往 ;会车时候想一想 先慢后停多礼让 ;
超车之时想一想 前车未让勿勉强 ;倒车掉头想一想 注意行人与物障 ;
通过村镇想一想 减速鸣号切勿忘 ;过桥之前想一想 狭路相逢总避让 ;
拐弯时候想一想 预防左右有车辆 ;自行车前想一想 他不避时我先让 ;
冰雪路上想一想 低速驾驶最妥当 ;收车进场想一想 查看车况勤保养。

9. 安全行驶十四想

上车之前想一想 车身周围查一圈 起步之前想一想 操作规范切莫忘 ;
启动之后想一想 制动系统可正常 行车中途想一想 中速行驶记心上 ;
会车之前想一想 对方不让我先让 超车之前想一想 没有把握不勉强 ;
见到路标想一想 行车一定按规章 通过叉路想一想 预防万一有情况 ;
雪、雨、冰、雾想一想 绝不高速来逞强 转弯之前想一想 减速鸣号靠右方 ;
过渡口时想一想 服从指挥莫违章 夜间行车想一想 注意仪表和灯光 ;
收班之后想一想 保养维修不能忘 爱护车辆想一想 争创效益上红榜。

10. 安全行驶“二十个想一想”

受领任务想一想 安全行车切莫忘 出车之前想一想 检查车辆要周详 ;
起步之前想一想 观察鸣号再前往 行驶之中想一想 保持中速理应当 ;

见到中标想一想 执行规定记心上 转弯之前想一想 减速鸣号靠右行；
 通过岔路想一想 察看慢行莫莽撞 会车之前想一想 礼让三先高尚；
 超车之前想一想 没有把握不勉强 通过城镇想一想 注意行人和车辆；
 通过铁路想一想 左右观察再前往 夜间行车想一想 注意仪表和灯光；
 雨雪路滑想一想 把好方向车速降 遇到障碍想一想 提前处理不慌张；
 通过渡口想一想 听从指挥守规章 行驶一程想一想 停车检查不能忘；
 单车一种想一想 劳逸结合不能忘 停车之前想一想 选择地点要妥当；
 车辆回场想一想 恢复车况排故障 完成任务想一想 不断总结利成长。

11. 安全行驶“十戒歌”

一戒开“瞎子车” 不辨道路祸来闯 二戒开“哑巴车” 不鸣喇叭把人伤；
 三戒开“故障车” 忽视技术遭祸殃 四戒开“违章车” 不守纪律出伤亡；
 五戒开“酗酒车” 头昏眼花胡乱撞 六戒开“关系车” 拉扯搭人祸难防；
 七戒开“赌气车” 超速抢挡太强横 八戒开“英雄车” 显耀本领有祸降；
 九戒开“冒险车” 情况不明瞎乱闯 十戒开“私自车” 违背纪律犯规章；
 行车不忘“十戒歌” 安全行车有保障 人人争当“红旗手” 司机个个喜洋洋。

12. 限载之歌

近年来 怪现象 汽车私改长槽帮 换轮胎 固大梁 增加轴重加弹簧；
 核定十吨载四十 哪管违法与违章。
 机动车 超载量 违科学定遭殃；
 难起步 用低挡 动力不足加油量 上坡无力似蛇窜 黑烟超标多排放。
 闸失灵 距延长 造成车毁人伤亡 爆轮胎 断弹簧 传动扭成麻花样；
 欲速不达多故障 轮毂破裂断大梁。
 车抛锚 道中躺 阻塞交通把路挡；
 坏公路 损桥梁 千年大计眼前伤 贪图近利多受害 无异拔苗来助长。
 劝车主 细算账 杀鸡取蛋不得偿 不超载 少故障 保证安全车寿长；
 损失减少多受益 及早恢复车原状。
 货源足 运量长 交通事业日盛昌；
 多就业 添车辆 富裕之路共分享 国家费税收收入增 返还修路建桥梁。
 劝司机 守规章 谨慎驾驶保安祥 出车前 细思想 带好证件查故障；
 坚决不开超载车 要为限载献力量。

13. 安全行驶歌

出车准备务周详 每日点检不漏项 三勤三检习惯好 证明齐全不能忘；
 酒后昏昏休出车 疲劳带病莫上岗 当班任务五清楚 交通法规记心上；
 行车时时须谨慎 中速行驶莫轻狂 十次事故九次快 一次例外是空想；
 生路问访勤开口 细察路况勿莽撞 超车会车别斗气 礼让三先忌逞强；
 一停二慢三通过 交叉路口先了望 转弯不忘三件事 减速鸣号行右旁；

上坡下坡要留神,快车抢行是祸秧;冰雪霰雨泥泞路,处处提防有情况;
 轮勿急,闸勿猛,一有险情快抢挡;雾天黑夜视线差,丝毫疏忽把祸闯;
 缓踩制动磨湿带,驾车涉水人先蹬;城镇市区繁华道,减速慢行莫惊慌;
 四面八方多操心,车马行人不胜防;操作本领勤习练,留心车转声异常;
 收车当思当班事,任务车况怎么样;闲暇多照前车鉴,哪次车祸不伤亡;
 事故一出害多方,没有一人能原谅;今朝安全思明朝,利润方能多超创。

14. 安全行驶歌

用户用车提前到,司机同志辛苦了;出车之前计安全,遵守法规保安全;
 开车之前要检查,细心观察除隐患;开动之前先鸣笛,防止车动出问题;
 车速千万不能快,十次事故九次快;中速行驶好处多,千万不要开快车;
 转弯之前要注意,谨慎驾驶不麻痹;减速鸣号靠右行,莽撞容易出险情;
 两车相会讲礼貌,礼让三分先做到;下坡首先让上坡,空车必须让重车;
 超车之前先鸣号,道路不宽不能超;强行超车危险大,赌气开车更可怕;
 城镇车马行人多,行车牢记守规则;判断情况要准确,处理问题要灵活;
 火车道口易撞祸,左右观察来车多;提前换入低速挡,一慢二看三通过;
 简易公路小桥多,不要桥上会车;过桥之前先减速,对面来车要让路;
 涉水过后试刹车,确保刹车不失灵;山路崎岖险情多,注意转弯和会车;
 下山不要放空挡,上山不要急冲坡;下雨行车条件差,容易打滑最可怕;
 方向油门运用好,防止车辆两边跑;冰雪路滑车似船,处理要带防滑链;
 切记不可急刹车,处理情况要提前;风雪雨雾视线暗,路面水沟难分辨;
 集中精力细观察,车速一定要减慢;夜间行车视线差,灯光不好危险大;
 思想千万莫溜号,对面来车先让道;急事行车莫慌张,精心驾驶别莽撞;
 装载规定不能忘,拉人拉物不一样;拉人方向要把稳,拉物不要超标准;
 倒车先要看场地,正确使用离合器;前后左右勤照看,稳住油门别蛮干;
 停车不当惹事端,窄路桥头非等闲;停车一边要靠边,遇到坡道前后掩;
 以上经验用血换,希望大家记心间;开车一定要安全,多为三化作贡献。

15. 安全行驶警言

- (1) 不依规矩不成方圆;不守规章不保安全。
- (2) 眼观六路,耳听八方;超、会、倒、停,不乱不慌。
- (3) 知险不险,知难不难;防微杜渐,防患未然。
- (4) 宁停三分,稳坐高高兴兴;不抢一秒,换来平平安安。
- (5) 酒后、睡眠,开车危险;麻痹、侥幸,自己玩命。

参考文献

- 1 李春成等. 汽车故障诊断口诀. 北京: 中国汽车报, 2002
- 2 徐寅生等. 汽车技术使用. 蚌埠: 汽车管理学院出版社, 2001
- 3 王建旭等. 汽车保养. 蚌埠: 汽车管理学院出版社, 1986