

责任编辑 :申明仙

图书在版编目(CIP)数据

青少年百科全书/王茁芝编. - 延吉 :延边人民出版社, 2000.8

ISBN7 - 80648 - 479 - 5

I .青... II .王... III .科学知识 - 青少年读物

IV .Z228.1

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2000)第 43073 号

青少年百科全书

王茁芝 主编

延边人民出版社出版发行

北京潮运印刷厂印刷

850×1168 毫米 大 32 开 140 印张 3,000 千字

2006 年 2 月第 2 版 2006 年 2 月第 1 次印刷

ISBN7 - 80648 - 479 - 5/Z·59

印数 3000 套 定价 280.00 元

目 录

物理城堡

为什么会产生温室效应	(3)
为什么汽车不能一下子停住	(4)
为什么说摩擦跟人形影不离	(6)
为什么浮石能浮在水面上	(7)
阻力有用吗	(8)
为什么巨大的潮汐能不可忽视	(10)
人与鸟能比翼齐飞吗	(11)
游泳时为什么要考虑水的物理特性	(13)
为什么液化石油气瓶不能加热	(14)
为什么不同的钟响声不一样	(15)
平静的湖面为什么像镜子一样反射光	(17)
酒杯的彩蝶为什么会翩翩起舞	(19)
夜间猫眼为什么会发光	(20)
球形鱼缸内金鱼为什么会变形	(22)
夜光玉为什么在夜间能放光	(23)
物质只有三态吗	(24)
质量和重量是一回事吗	(26)
为什么物体的重量会发生变化	(27)
拔河比赛中 取胜的一方是因为力气大吗	(29)
什么是失重	(31)

两个相同的塑料袋,一个折起来,一个装满空气,哪个重.....	(32)
1 公斤铁和 1 公斤棉花哪个重些	(32)
1 米是多长	(34)
针能浮在水面上吗	(34)
为什么小鸟变成了“炮弹”	(35)
为什么杂技演员表演水流星时,水不会洒出来.....	(37)
为什么冬天铁会粘手	(38)
为什么用扇子扇炉火越扇越旺,而扇 蜡烛却一扇就灭	(39)
为什么在高山煮不熟鸡蛋	(40)
纸做的杯子可以烧水吗	(41)
为什么冬季河里的鱼虾不会冻死	(42)
为什么油着火不能用水灭	(43)
声音是什么	(44)
为什么人能听到自己的回声	(46)
为什么听自己录音会觉得声音变了	(47)
为什么能用瓶子奏出曲子来	(48)
为什么耳朵贴到保温瓶口能听到嗡嗡声	(49)
为什么喊声能引起雪崩	(51)
人眼睛看物体为什么近大远小	(52)
为什么玻璃板下面的照片升高了	(53)
跳高运动员在月球上跳跃的高度是地球上 跳跃高度的 6 倍吗	(55)
为什么两艘平行向前疾驶的轮船互相吸引	(56)
什么是导体、绝缘体和半导体.....	(58)
电子在导体中能跑多快	(59)

目 录

为什么会出现雷电现象	(61)
鎏金是怎么回事	(62)
陀螺为什么转起来就能尖足而立,不转就会歪倒.....	(63)
为什么用超声波能诱捕老鼠	(65)
为什么利用声发射可以预测断裂	(67)
为什么超声波能除尘、去污、消毒	(69)
为什么超声波能促进植物生长	(71)
为什么超声波能消灭蚊虫	(73)
为什么可以用超声波探测海底	(74)
为什么次声可能成为无形的武器	(75)
为什么可以利用超声波进行清洗	(77)
怎样克服声障	(78)
怎样让次声波为人类造福	(80)
为什么声波也有唤雨的神通	(81)
什么是电磁加工技术	(82)
磁场为什么能够治病	(84)
磁悬浮列车为什么会腾飞起来	(85)
为什么不能在架空高压电力线下盖房子	(87)
为什么说雷电也能为人类造福	(88)
为什么原子钟特别准	(90)
为什么要研制模拟人	(91)
为什么没有胶卷也能照相	(92)
楼房为什么能搬家	(94)
冷刀为什么能“切”除癌肿	(95)
为什么钢筋混凝土楼板在运输或施工中不可倒放	(96)
爆破为什么可以控制	(97)

为什么利用爆炸也能进行机械加工	(98)
为什么打开电冰箱的门,室内也不会凉快	(100)
魔术师怎样利用光学技术	(101)
H 荧光灯为什么受到人们的重视	(102)
地球物理卫星测出大陆漂移速度是多少	(104)
潜水艇为什么能上浮和下沉	(105)
为什么钢铁造的大轮船能浮在水面上	(107)
为什么热水瓶能保温	(108)
为什么磨刀的时候要在磨刀石上放一些水	(110)
为什么电子密码锁胜过普通锁	(110)
电视机里为什么会闯进“不速之客”	(112)
为什么接收超高频电视节目时要采用圆环天线	(113)
电视机为什么不如收音机收台多	(114)
电视的稳定度为什么不如广播	(115)
彩色电视的清晰度为什么高于黑白电视	(116)
彩色电视图像的彩色为什么有时会自动消去	(118)
为什么彩电对天线的要求特别高	(119)
“重演”是怎样实现的	(120)
看电视为什么有时能嗅到轻微的腥臭味	(121)
怎样提高彩电接收灵敏度	(122)
为什么雷雨大作时最好停看电视	(123)
彩电的放置为什么可以不考虑方向	(126)
电视机为什么会起火	(127)
电视台为什么要播送彩条	(128)
看电视时为什么点红灯最好	(129)
黑白电视机为什么能收看彩色电视节目	(130)

目 录

电视机为什么会发生人体感应	(131)
电视图像为什么会出现重影	(132)
电视机里为什么会发生“闪电”与“雷鸣”	(133)
电视机为什么要罩上布套	(134)
为什么要控制电视机的亮度	(136)
荧光屏上为什么会产生静电场	(137)
为什么普通电视机不能直接收看卫星转播节目	(139)
为什么电视机荧光屏越小越清晰	(140)
看电视为什么会损伤视力	(141)
为什么看彩色电视时离屏幕要远些	(143)
为什么看电视会发生猝死和诱发癫痫病	(145)
世界各国生产的电视机为什么不能通用	(147)
为什么电视机调到伴音最响时图像并不一定 处于最佳状态	(148)
电视图像为什么会出现干扰	(149)
为什么电视机只能收看当地电视台的节目	(150)
什么是数字电视	(151)
什么是有线电视	(152)
为什么在列车上能看到彩色电视	(153)
为什么要开发水下电视	(154)
液晶显示板为什么能代替显像管显示图像	(156)
什么是激光电视唱片	(158)
红外电视为什么能成为监视火情的哨兵	(160)
收音机为什么会友杂音	(161)
短波频率为什么特别拥挤	(163)
为什么用耳塞机收听广播时间不宜过长	(164)

为什么电子管收音机的音质一般比半导体收音机好	(166)
打雷时听广播为什么有杂音	(167)
使用晶体管收音机时,为什么要把声响尽量调低些	(168)
为什么收音机接收中波广播时,晚上比白天 收到的电台多	(170)
为什么要采用组合音箱	(172)
为什么放置音箱要选择合适的位置	(174)
为什么立体声电唱机也能播送单声道唱片	(176)
录音机放音时为什么会有杂音	(178)
为什么盒式磁带录音机最好选用 C-60 型磁带	(179)
磁带有时为什么“走”不动	(180)
录音机为什么会发生卷带现象	(181)
用外接扬声器放音会不会损坏录音机	(183)
磁带录音机分哪几类	(184)
怎样选购盒式磁带录音机	(185)
磁带录上音为什么还能消掉	(187)
为什么要经常清洗录音机上的磁头	(189)
收录机有时为什么放不出声来	(190)
收录机为什么录不上音	(191)
收录机为什么放、录音声音小	(193)
收录机为什么有时收不到调频广播	(194)
为什么要特别爱惜收录机的磁头	(196)
磁带录像机和磁带录音机有什么不同	(197)
录像磁带为什么能录像	(199)
为什么要注意保养录像磁带	(200)
收录机的电平指示灯是怎样发光的	(202)

目 录

电冰箱为什么会漏电	(204)
电冰箱为什么最好不“冬眠”	(205)
电冰箱为什么会发出“咔叭”声	(206)
电冰箱内为什么比较干燥	(207)
为什么要定期打扫电冰箱	(208)
电冰箱为什么会频繁启动	(209)
环境温度对电冰箱有什么影响	(211)
电冰箱为什么会产生噪声	(212)
电冰箱中为什么会结霜	(213)
电冰箱为什么能保存食品	(215)
为什么不同种类的食品要选择相对应的温度位置	(216)
怎样计算电冰箱的耗电量	(218)
为什么电冰箱要设置箱体门口外表除露装置	(220)
为什么电冰箱停机时有流水声	(221)
电冰箱的放置为什么要选择合适的地方	(222)
为什么电冰箱要小心搬运	(223)
为什么要使用空调器	(225)
使用空调器为什么会得“空调病”	(226)
为什么汽车和拖拉机的轮胎不一样	(228)
为什么拖拉机要“喝”软水	(229)
为什么拖拉机会冒黑烟蓝烟	(230)
为什么拖拉机直打哆嗦	(231)
为什么拖拉机的后轮比前轮大	(232)
高档小油门为什么省油	(234)
拖拉机的“尾巴”为什么能跷起来	(235)
为什么不能用电源插头代替开关	(236)

日光灯为什么会对电视机产生干扰	(237)
机床照明为什么不用日光灯	(238)
收音机、电视机开得响声大就耗电多吗	(240)
白炽灯泡、碘钨灯、高压汞灯为什么不能靠近可燃物	(241)
为什么长尺寸的日光灯的使用寿命 比短尺寸的日光灯长	(242)
调光台灯为什么会干扰收音机和电视机	(243)
马路上的绿色信号灯为什么要换成蓝绿色	(244)
电度表为什么能超负荷运行	(246)
静电为什么会对家用电器使用效果产生影响	(247)
一颗钮扣电池可供电子手表用多长时间	(248)
电灯泡为什么要做成拱形	(250)
为什么各种电光源都要在真空状态下工作	(251)
电线短路为什么会起火	(252)
油浸变压器为什么会燃烧爆炸	(254)
电线超负荷为什么会发生火灾	(255)
用什么办法鉴别负离子发生器的好坏	(257)
能把“电能”贮存在水库中吗	(259)
身边的电线断落在地为什么不能跑步离开	(260)
什么是受控核聚变	(261)
为什么台灯灯罩最好用半透明材料制作	(262)
无源路灯为什么能“发光”	(263)
卤钨灯为什么比白炽灯发光效率高	(264)
荧光高压汞灯为什么能改善光色	(265)
霓虹灯为什么会发射彩色光	(266)
无影灯是根据什么原理设计出来的	(267)

目 录

为什么说激光是一种特殊的光	(268)
什么是激光加工	(270)
什么是激光大气通信	(271)
激光在医学上有什么用	(273)
为什么食用辐射处理食品是安全的	(274)
为什么要发展海洋温差发电	(276)
如何利用风能发电	(277)
为什么大型配电室要防止小动物进入	(279)
影剧院的墙壁为什么不光洁	(280)
电影的音响为什么可以还原	(281)
银屏上的彩虹带是怎样形成的	(283)
影视屏幕上的“佛光”是怎样形成的	(284)
放映黑白电影为什么选用黑色银幕框	(285)
宽银幕电影的银幕为什么是弧形的	(286)
为什么潜水员潜水时要穿潜水服	(287)
为什么潜水艇能到水底履	(288)
为什么轮船能浮在水面上	(289)
为什么轮船的螺旋桨在船尾的下面呢	(289)
为什么气垫船能离开水面行驶	(290)
“高斯”号轮船是怎样脱险的	(291)
电热毯为什么对人体有保健作用	(293)
为什么远红外电暖器只适合于近距离取暖	(294)

物理城堡

为什么会产生温室效应

地球上工业化程度越来越高，消耗的能源也越来越多。目前主要的能源是煤和石油等生物化石燃料。这些燃料在燃烧过程中，要向大气中释放出大量的二氧化碳。另一方面，地球上人口的迅速增长，又要消耗掉大量的森林资源，环境污染还加剧了海洋生物的死亡。生物的大量毁灭又进一步加速了大气中二氧化碳的积累。因此，多年来科学家向全世界发出警告，要防止在地球上发生温室效应，人类不能愚昧地毁掉自己美丽的星球。

什么是温室效应呢？

我们都见过玻璃花房和塑料菜棚，房外是冰天雪地，房内却温暖如春。

太阳光中的可见光透过玻璃、塑料，被花菜和其他物体吸收，将光能转变为热能，使房间里增温变热，以热的形式贮存起来，假如没有玻璃挡住，这些热会很快地以红外线辐射的形式回到空间中去。但红外线是不容易穿透玻璃的，所以玻璃花房中的热量便在里面积累起来，这便成了温室。这种由于玻璃对可见光十分透明，对红外线很不透明，而得到多余热量的效应，称为温室效应。

地球大气层几乎完全是氧气、氮气，氧气、氮气和地球表面

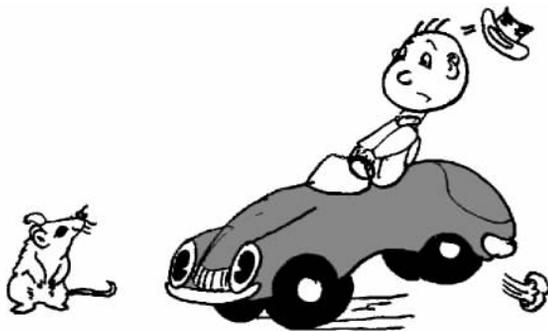
增温变热时所释放的红外线，都是十分透明的，也就是说都能穿透过去。但是，目前地球大气里还含有 0.03% 的二氧化碳，它对可见光是透明的，然而二氧化碳会极多地吸收红外线。这就意味着，当大气中有大量二氧化碳存在时，它就会阻止热量从地表散发出去，结果，热量便积累起来。所以二氧化碳正像温室的玻璃一样，使地球产生了温室效应。相反，当大气中的二氧化碳含量降低时，地球就会慢慢地变冷。据科学家估计，如果目前大气中的二氧化碳浓度增加一倍，即从 0.03% 增加到 0.06%，那么，这一点点“微小”的变化就足以使地球的总温度上升 3℃，从而会使地球上的冰川融解。反之，如果大气中二氧化碳含量减少一半，那么地球温度就会下降到足以使冰川面积扩大 3 倍的地步。

20 世纪以来，地球人盲目地砍伐森林，破坏环境，无休止地燃烧石油和煤，使地球大气中的二氧化碳含量已经增加了大约 15%，到 2000 年可能再增加 10%。这样，大气中的二氧化碳将会由 0.03% 上升到 0.04%，按这一速度计算，由二氧化碳增加而引发的温室效应，会使地球平均温度每一百年升高 1.1℃。那么地球上的冰川将在几百年内全部融解为水体，所有沿海大城市都将会沉入海底。这是一件多么可怕的事啊！愿我们地球人类珍惜自己创造的文明，不要愚蠢地破坏自己居住的环境了。

为什么汽车不能一下子停住

元元坐着叔叔驾驶的汽车飞快地向科学宫奔去。元元说：

“叔叔，您再开快点吧！”叔叔说：“再快就要出事故了。你没看见刚才那个学生骑车多愣，吓了我一跳！”元元说：“您今天才检查了车，有事踩刹车不就行了吗？”叔叔说：“汽车可不像人一样，说走就走，说停就停。”元元不解地问：“为什么？”叔叔指着前边一个仪表说：“你看，现在指着‘30’，就是说现在汽车每小时跑30公里，如果遇到紧急情况，我马上踩刹车，因为汽车跑得这么快，有一种很大的冲力，所以从车上的制动装置生效到



停车，也要滑出五米多。如果反应稍慢一点就会冲出12米多。赶上雨雪路滑，冲出去的还会更远。”元元明白了：“是不是汽车跑得越快，冲力就越大，及时刹车就更难？”叔叔说：“对呀！”元元说：“我得告诉小朋友可别在马路上乱跑了。”

为什么说摩擦跟人形影不离

地球上，摩擦现象到处可见，它常给人们带来烦恼：鞋底磨破，衣服变旧，自行车、手表损坏。有人统计，每个人需要把一半左右的收入补偿在多种多样的磨损上。多少年来，摩擦一面与人类为友，造福人类，一面又时刻在消耗人力、物力和财力。特别是工业品，摩擦更是它们的质量和寿命的大敌。据说，美国海军飞机飞行 1 小时，其磨损费比燃料费还要高。在恶劣的环境中，摩擦造成的机器失灵、零件损坏等现象更是屡见不鲜。随着科学技术的提高，现代机械产品向着高速、重载和高温的方向发展，摩擦问题越来越突出，逐渐成为人类研究的重要课题。这样，在人类同摩擦斗争的过程中，就出现了一门新兴的边缘学科——摩擦学。

通俗地说，摩擦学是研究两个物体表面摩擦、磨损和润滑三方面相互关联的科学和技术的总称。两个物体的接触面的物质不断损失，发生一系列物理、化学和力学等变化。摩擦学就是通过研究物体摩擦表面的变化，提出相应的技术措施，减少或消除不必要的材料和能量损失，设计出各种新型的机械产品和润滑产品。因此，摩擦学是涉及数学、力学、物理学、化学、冶金学、机械工程、材料科学和石油化工等多种学科领域的一门综合性的边缘学科。

摩擦学的研究对象极为广泛，包括典型摩擦件的设计，如轴承、齿轮、蜗轮、密封件、离合器等，摩擦件材料和表面处理技术的选用，还包括各种润滑材料和润滑技术的选择，对机器磨损事故分析、磨损监测和预报等。现在，摩擦学的研究已经涉及到了人类关节的运动和心脏瓣膜的跳动，形成了生物摩擦学和摩擦心理学等分支。最近，有人根据地壳移动学说，联系到山、海和断层的形成，认为火山爆发、地震的发生也同摩擦学有关。这就是所说的“地质摩擦学”。

摩擦学作为一门应用性的技术学科，具有很大的经济价值。世界能源总量的大约三分之一最终表现为某种形式的摩擦而消耗。若能减少一些摩擦，就可节约大量能源。近年来，各工业发达国家都非常重视研究和开发摩擦学，调查本国的摩擦学现状。他们得出共同结论：如能在工业上推广运用摩擦学的现有知识，差不多可以增加国民总产值的1%，这是非常惊人的数字。

为什么浮石能浮在水面上

小军爸爸的一位朋友是搞地质工作的。有一天，他到小军家来做客，顺便带来几块小石头。他把小军叫到跟前说：“大家都知道，绝大多数石头一落到水里，就会沉到水底。可是也有些石头，扔到水里以后能浮到水面上来。不信，你看！”这位叔叔把手中的一块石头扔到了水里，它果然漂浮到了水面上。小军很感

兴趣地问：“这是什么石头？为什么它能浮在水面上？”

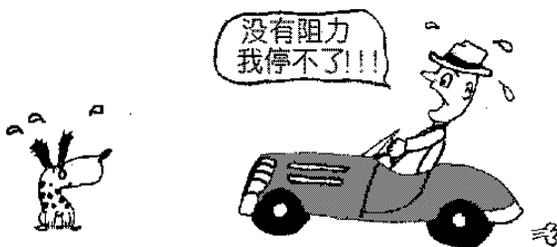
叔叔到底是搞地质的，他懂得很多，他说：“这是浮石。它之所以能浮在水面上，是因为它里面有许多小孔，比水轻的缘故。这些浮石是从火山口里喷出来的熔岩变成的。因为这些地下的熔岩喷到地面上时，所受的压力比地下变小了，熔岩里藏着的水蒸气和气体就趁热膨胀起来。到了地面的熔岩很快冷却变硬，岩石中就留下了许多被水蒸气和气体撑出的小孔，这就是浮石。”小军听了很开心地笑了。

阻力有用吗

说阻力无用，似乎是理所当然。说阻力有用，人们就会疑惑顿生了。这是因为无用的阻力为人们所熟知，有用的阻力往往没有引起人们的注意。

无用的阻力比比皆是，如空气阻力给自行车运动造成麻烦，水的阻力阻碍游泳运动员游进等等。但是你可曾想过，游泳时如果没有手向后划行克服水的阻力而产生的反作用力，运动员就不能前进；跑步时如果不是脚蹬地面克服阻力，则地推人向前的反作用力也无从产生；跳水运动员入水后如果不是受到水的阻力和浮力，就会一沉到底，后果莫测。

有些运动员克服阻力还是他的目的。如克服杠铃重量正是举重运动员所追求的；拉开拉力器的弹簧，是提高肌肉力量者的心



愿；至于拔河，实际上是一场克服阻力的比赛。

在我们所克服的阻力中，物理学上把它分为两类。弹力和重力被称为保守力，因为克服弹力和重力做功，会把其它形式的能转变为弹性势能或重力势能“储存”起来。比如，射箭运动员拉满弓时，他克服了弓的弹力做功，使弓的弹性势能大大增加；当手一松开，弹力就对箭做功，使箭获得动能而离弦飞出。又如，体操运动员在单杠上做大回环向上转动时，就要克服重力做功，增加人体的重力势能；向下转动时，重力势能就发挥作用，使身体迅速转动。一般说来，向上回环时重心离杠越远（如呈手倒立姿势），效果越好。

有另外一种阻力，如摩擦阻力和媒质阻力，克服这些力后功都转变为热能而损耗掉，并没有储存起来。也就是说，“摩擦势能”是不存在的。不过，发热并非都没有用，如雪与雪板之间的摩擦热会使冰溶化，形成数微米厚度的水膜，起润滑作用，于是运动员才能滑行如飞。

为什么巨大的潮汐能不可忽视

你看见过大海涨潮吗？汹涌澎湃的潮水，席卷而起，撞击着岸边的岩石，发出震耳欲聋的轰鸣声。这种海浪能把一块 13 吨重的岩石抛到 20 米高处，可以翻转 1700 吨的岩石，也可以把万吨巨轮一下子推到岸上去，我们把海水这种周期性涨落的自然现象称为潮汐，俗称波浪。波浪的能量十分惊人，如果把冲击到 1 米长海岸上的能量全部利用起来，就可以发出 100 千瓦的电量。

潮汐发电比其他发电方法安全、可靠，不消耗燃料，不污染环境。在沿海岸设置一系列发电装置，还可以起到防波堤的作用，有利于发展海洋渔业和养殖业。因此，潮汐发电受到世界上许多国家的重视。20 世纪 40 年代，就有人对潮汐发电进行了研究和试验，20 世纪 50 年代出现了可供应用的潮汐发电装置，20 世纪 60 年代进入了实用阶段。

我国上海锅炉厂 1976 年采用“消波浮体”方案制成发电 2.5 瓦的潮汐发电模型。“消波浮体”方案，主要是由一组浮于海面的浮筒构成。当它处在浪谷时，空气活塞室的体积增大，里面的气压相对于外界气压要低些，于是外界空气就冲开活门，通过导向叶片，推动空气透平的叶轮，并带动发电机发电；当它处在浪峰的时候，空气活塞室的体积变小，空气受到压缩，里面的空气冲开活门，通过导向叶片，推动空气透平的叶片，并带动发电机

发电。根据沿海海岸构造的特点，潮汐发电装置可用作航标灯和灯塔的电源；固定式潮汐发电装置适用于作灯塔和民用照明的电源。近年来，还有一种浮杆式潮汐发电装置，不仅能在沿海一带运转，而且也可以在经常产生波浪的大湖泊中运转。

潮汐和潮流具有的能量很可观，据初步计算，全世界海洋的潮汐能约有 10 亿多千瓦。这种能量在深海不大，较浅而狭窄的海面上含有较大的潮汐能。英吉利海峡的潮汐能达 8000 万千瓦，我国的黄海也蕴藏 5500 万千瓦左右。

人与鸟能比翼齐飞吗

人类自古以来就向往像鸟一样在蓝天翱翔。据《后汉书》记载，我国在 1900 多年前就有人用大鸟羽毛制造成翅膀试验过飞行。直到 17 世纪，欧洲还有人试图这样模仿鸟类飞行，但都未能成功。这是为什么呢？

经过长期研究，人们终于弄明白：人的肌肉力量与鸟类比较，相对来说要小得多，因为靠双臂来扇动翅膀，是无法克服自身重量，进行有效飞行的。扑翼飞行的失败，并不能阻挡人类飞向天空的探索。1783 年，人们利用轻于空气的飞行器——气球，第一次升上了天空。随着生产技术和科学的发展，人们又在重于空气的飞行器方面探索。开始也进行过扑翼机的研究。但是由于鸟类飞行时翅膀的运动十分复杂，限于当时的生产技术水平，还



不能提供轻而坚固的材料和高效率的动力，这种尝试仍未成功。后来，还是鸟类的翱翔（不需扇动翅膀）和风筝的飞行给人以启示，终于采用固定机翼的形式，于1903年发明了世界上第一架有动力的载人飞机，实现了飞行的理想。

80多年来，航空事业有了飞速发展。今天，千姿百态的飞机飞向蓝天，为国防和国民经济服务着，乘坐飞机已成为极普通的事了。不过，人们感到乘坐飞机并不能享受在蓝天自由飞翔的乐趣。于是，许多航空爱好者们绞尽脑汁进行扑翼飞行的研究。不久前，苏联制成一种“机械鸟”，它以一台小电动机为动力，扇动两只3米长的涤纶薄膜翅膀，便可轻盈地飞上天空。这种扑翼机可用于体育运动，也可用于军事侦察和通讯联络，引起世界各国航空界的极大关注。我们相信，科学技术高度发展的今天，人类一定能实现像鸟一样在广阔的蓝天中自由飞行的美好理想！

游泳时为什么要考虑水的物理特性

人在游泳时，水的物理特性对人体发生很大的影响。水的特性主要有以下两个方面：一个是水的导热性和热容量比空气大；另一个是水的浮力、压力和阻力比空气大。停留在水中能使温度较高的机体散热，水温越低，机体散热越多。身体没于水中的部分越多，散热越多，消耗的能量也就越多。人在 12 的水中停留 4 分钟，要消耗 100 千卡的热，相当于在同温的空气中 1 小时内所散的热量。因此在水中不宜停留时间过长，否则会出现皮肤发紫或发生寒颤等反应。

根据阿基米德原理，物体在水中所受水的浮力等于此物体所排开同体积水的重量。因此，比重比水轻的东西是能浮在水面上的。水的比重为 1 克/厘米³，人体的比重在正常吸气时为 0.96 ~ 0.99/厘米³，在呼气后为 1.02 ~ 1.05 克/厘米³，所以人体能在水中浮起。水的比重比空气大 820 倍，在 1 米深的水中，每平方米厘米机体表面要受到 0.1 大气压的压力，即物体在每平方厘米的面积上要比在空气多承受 100 克的压力。这对几百平方厘米的胸腔面积来说，在水中所增加的压力是很可观的。所以游泳能提高人的呼吸机能。

人在水中游泳，还要受到水的反作用。在流体力学中称为流体阻力。人体在水中所受到的阻力与速度的平方和身体垂直于运

动方向的最大截面积都成正比，所以，游泳时身体姿势越是接近水平，阻力就越小。头部采取正确位置，四肢正确地蹬、划水，不但能减少水的阻力，而且使游泳速度加快。

初学游泳者要掌握游泳规律，了解水的这些物理特性是很必要的。

为什么液化石油气瓶不能加热

前些年，有家工厂用液化石油气烘干工件，因嫌火焰小，就将钢瓶放入热水槽内加热。不久，钢瓶爆炸，死伤多人。紧接着，某家工厂食堂的液化石油气瓶也发生了上述类似的惨痛事故……

现在，液化石油气是千家万户家庭生活中的必备物，它在工业生产中也有广泛应用。有人为了贪图残液的一得之利，也有人为了使火更旺，往往用开水给钢瓶加热，这是十分危险的。为什么呢？

液化石油气钢瓶内充入液化石油气后，上部容积充满着液化石油的饱和蒸气，下部为液化石油气液体。饱和蒸气压在温度作用下每升温 1°C ，钢瓶内的压力就上升 0.3 公斤/厘米²。液化石油气的液体体积与温度也有着密切的关系。在 $10 \sim 40^{\circ}\text{C}$ 之间，温度每升高 1°C ，体积就比原体积膨胀 0.37% 左右。

国家规定，液化石油气钢瓶爆破压力为 80 公斤/厘米²。在



按规定指标充装的情况下，使用温度不超过 50℃，则是安全的。否则，若温度继续升高，当升到 60℃ 时，由于液体发生膨胀，钢瓶内的全容积就被液体胀满，这时，钢瓶内的压力就不再是蒸气压，而是液体膨胀的压力。当温度升高 1℃，瓶内的压力就升高 21.8~31.8 公斤/厘米²。这时，温度再继续升高 4~5℃，瓶内的压力就超过了钢瓶的爆破压力，钢瓶就会立即爆炸。

为什么不同的钟响声不一样

钟是各民族文明的象征。巴黎圣母院的钟楼是法兰西文明的一部分；北京西郊大钟寺内总重量达 46.6 吨的永乐大钟和 1978

年在河南出土的楚代编钟，都为人们了解我国古代文明提供了宝贵的历史资料。不同的钟，声音各异，有的悲壮，有的轻盈，有的低沉，有的清脆。古书描述永乐大钟的声音时说：“昼夜撞击，声闻数千里，其声时远时近，有异他钟。”有趣的是，当将大小不同的钟组成一组时，由于音阶各不相同，便能演奏各种乐曲。这就是我国古代的编钟。



大家知道，声音是由物体的振动而产生的。一个钟的不同部位其厚度不同，其中唇部最厚，大约为 18.5 厘米。因此，撞击时钟就按不同的振动方式产生不同的分音，其中，振幅较大，音响较强的分音便成了主分音。显然，主分音不同，钟声也就迥异了。至于钟声动听与否，则取决于主分音的频率和音乐上的标准音是否相近。例如永乐大钟的一个频率是 164 赫兹分音，就和标准音高 E_3 164.81 赫兹很相近。倘若还有变化较慢的拍频现象，钟声听起来便有抖动的感觉，非常悦耳动听。古人说永乐大钟钟声“时远时近”，便是这个道理。

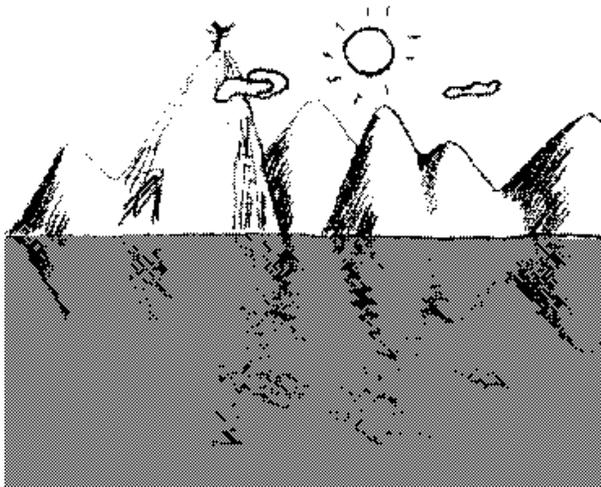
编钟是由大小不同的钟组成，是我国古代的一种打击乐器。1978年在河南淅川县出土的九件编钟表明，早在两千多年前我国已使用七声音阶，而且十二个半音齐全，用它可以演奏各种比较复杂的乐曲。这组编钟不仅音律准确，音色优美，而且铸造精致，钟上刻有清晰的花纹，有的纹饰细如发丝，充分反映了我国古代劳动人民在冶铸技术和音乐艺术上达到的高度水平。

平静的湖面为 什么像镜子一样反射光

在远处看湖水，我们会感到它犹如一面大镜子一样反射光，耀眼夺目。类似的现象很多，清晨到户外去散步，一眼向东方望去，远处楼房的窗玻璃也像镜面一样反射光；即或是一块黑色的塑料板，将它平放在桌子上，接近水平方向逆光看去，也像镜面一样反射光。这是为什么？

不妨做一个小实验。在做实验前，先给入射角、反射角和法线下个定义。平面玻璃的垂线叫法线，入射光与法线的夹角叫入射角，反射光与法线的夹角叫反射角。把一块窗玻璃放在日光照射到的地方，先让日光的入射角很小，用眼睛搜索反射光，发现玻璃表面不太亮；然后转动玻璃使入射角增大，摆动头跟踪反射光，我们会感觉到玻璃表面愈来愈亮，当入射角增大到接近 90° （称为掠入射）时，会感觉到玻璃表面亮得难以让人睁开眼睛。

严密的实验证明：反射光总是在入射光与法线组成的平面（叫入射面）内，并且反射光与入射光分居法线两侧，反射角总是等于入射角，称之为反射定律。反射光的强度与入射角有关，当掠入射时，反射光的强度几乎与入射光的强度相等。



平静的湖泊表面在日光掠入射的条件下，像镜子一样亮就是这个道理。那么，黑色塑料板为什么也会像镜子一样反射呢？当入射角不大时，黑色塑料板表面反射回来的光强度只占入射光强度的百分之几，绝大部分入射光的能量被吸收了，所以呈现黑色；当呈掠入射时，黑色塑料板表面反射回来的光强度几乎与入射光强度相等，被塑料板吸收的光能量微乎其微，因此黑色塑料板也像镜子一样亮。

酒杯的彩蝶为什么会翩翩起舞

我国有出古戏叫《游龟山》，剧中男主人公赠给女主人公的定情物，是一只具有特殊功能的杯子，当斟酒入杯，见有彩蝶飞舞，一当酒尽杯空，彩蝶也就不见了。这只杯子实在奇妙，所以戏名也就改叫《蝴蝶杯》了。

这种杯子，并非文人、剧作家的虚构。几年前，山西省侯马市还仿制成功了。有的用美人头代替蝴蝶，制成“美人杯”，深受人们的欢迎。

这种杯的杯身比较深，犹如一只反口金铃安在高高的杯脚之上。在杯底中心嵌入一个凸透镜，在杯脚里面的某一点上，以极细的弹簧挂上一只彩色小蝴蝶（或小金鱼），使它位于凸透镜的焦点之外而接近焦点。当往杯里斟酒或水时，酒（或水）与凸透镜上表面形成一个平凹透镜，这个平凹透镜与凸透镜组合成复合透镜，它的焦距大于凸透镜的焦距。

要揭开蝴蝶杯之谜，我们从放大镜（凸透镜）的成像说起，用放大镜看书，当文字位于放大镜焦点之内时，放大镜将文字形成一个放大的虚像（位于放大镜下方），眼睛通过透镜看文字的虚像，这时虚像到眼睛的距离为 25 厘米，看起来最清楚，称之为明视距离。把放大镜往眼睛这侧移动，移到某个位置之后，便看不见文字了，此刻文字位于放大镜的焦点之外而小于两倍的焦

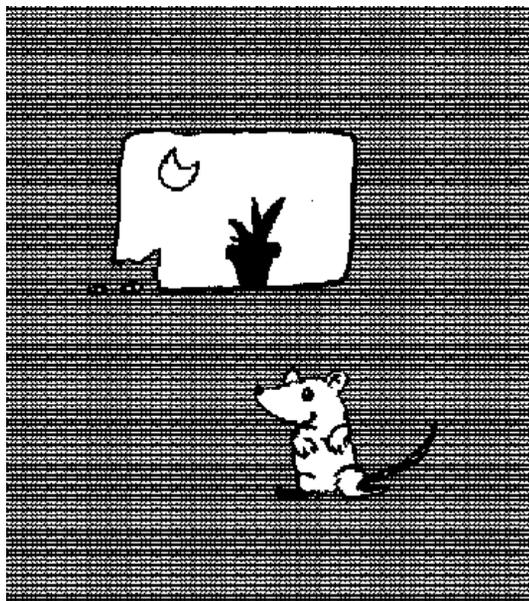
距，将形成文字的放大实像，实像位于放大镜上方（与眼睛同侧），由于像不在明视距离上，所以看不见文字。蝴蝶杯的成像与此相仿。空杯时，蝴蝶位于凸透镜焦点之外而接近焦点，所以看不见它。斟酒（或水）入杯之后，由于复合透镜的焦距变长了，使得蝴蝶位于焦点之内，因此能看见蝴蝶。将杯子拿在手中，细弹簧上的小蝴蝶总会有微小的颤动，它的放大像便翩翩起舞了。

夜间猫眼为什么会发光

你喜欢猫吗？它那温驯的脾气，矫健而又敏捷的身姿曾给人们带来过无限的乐趣。特别是它那圆圆的大眼睛，在昏暗的夜色中闪烁着熠熠的光芒，给人们带来了许多美丽的遐想。然而你曾想过猫眼为什么会发光？

视觉研究表明：猫眼的瞳孔在夜晚开得最大，以便尽可能多地收集夜间微弱的光线。猫眼的视网膜后面还有一层可以反光的特殊薄膜，称为反光组织。它可以把进入猫眼未被视网膜吸收的光线反射回去，重新为视细胞所吸收，从而增强了猫眼的视功能。部分光线反射出猫眼，于是人们就感觉到猫眼在发光。

自古以来，人类就被生物界的奥秘所吸引。人们无比羡慕生物体结构的精巧，赞叹机体机能的奇异，一直幻想着能制造出生物系统机能和结构特征的仪器设备，促进人造技术系统的发展，



这就是仿生科学。人们受鸟儿能在天空中翱翔的启发，发明了飞机；受鱼儿能在水中游动的启发，发明了轮船等等。那么，神奇的猫眼反光组织又促使人们发现了什么呢？这就是后向反射现象。猫眼的后向反射材料是由球透镜和反光层组成的，从而制造出了各种后向反射材料。目前在国际市场上已经出现了三种不同的后向反射材料，即：围栏型、胶囊型和锥角型后向反射材料。反光标志灯属于锥角型后向反射材料，而道路反光标志则属于胶囊型后向反射材料。

后向反射与漫反射、镜面反射不同。后向反射材料向后反射的光线方向基本上平行于入射光的方向，但传播方向与入射光线方向相反。漫反射是粗糙表面（如：白纸、墙壁等）的反射属性，当光照射到粗糙表面时，反射光线的方向是四面八方的，称

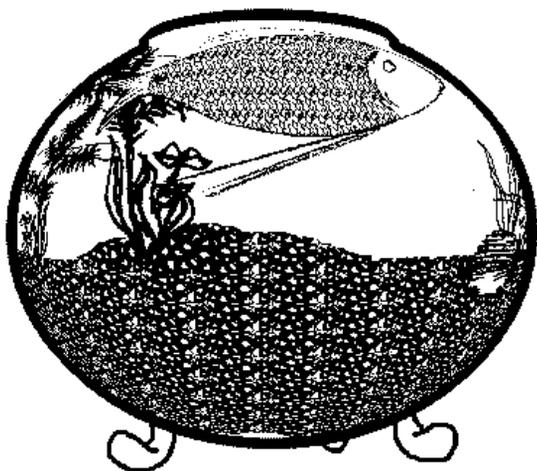
之为漫反射。镜面反射是指反射光线与入射光线的方向满足反射定律，光滑的表面都产生镜面反射。

在白天，后向反射材料除了有照明方向的后向反射光之外，还有由日光和天空光的漫反射光，后向反射光并不占优势，因此，后向反射材料看上去就与普通漫射材料没有什么两样。但是，在夜间，照明方向的后向反射光占优势，后向反射材料在照明下就呈现出十分明亮的光辉。

球形鱼缸内金鱼为什么会变形

你喜欢养鱼吗？如果你用球形鱼缸养金鱼，小鱼在缸内游动时，你会看到鱼儿千姿百态，形象失真，一会儿变长了，一会儿又变粗了，一会儿变得越来越大，一会儿游速越来越快。这是为什么呢？

在球形鱼缸里倒入水之后，由于水的折射率约为 1.33，而空气的折射率约为 1，缸内、外的折射率不同，所以构成了球面折射面。根据折射球面的成像原理，小鱼在一般位置上，因垂轴放大率和轴向放大率不同，小鱼的表现形态就发生了变化。当小鱼游到某个位置时，如果垂轴放大率大于轴向放大率，小鱼变得短而粗；当小鱼游到另外一位置时，可能轴向放大率大于垂轴放大率，这时，小鱼变得细而长；只有小鱼游到球形鱼缸中心附近时，垂轴放大率和轴向放大率相等，小鱼以同样的倍数放大，人



们才能看到放大的、不失真的小鱼。那么，小鱼速度的变化又是怎么回事呢？假设小鱼匀速游动，由于不同位置，小鱼的轴向放大倍率不同，所以在单位时间内小鱼游动的表现距离也不同，也就是小鱼游动的速度有快有慢。这就是球形鱼缸内游鱼形态和速度变化的光学原理。

夜光玉为什么在夜间能放光

古代魏国人田父有，在荒山中采得一块原玉，直径一尺，但是尚不能确定是不是宝玉。他把这件事告诉邻居某人，邻居欺骗他说：“这是一块怪石，藏在家里是不吉利的。”田父有虽然觉得

疑惑，但是仍旧把原玉放在厅堂边的廊屋里。当天晚上，他们看到原玉会自己发光，使屋内也照亮了。一家人看到原玉的奇异放光现象，感到很恐惧，结果就把它丢弃于荒野。邻居拾取了这块原玉，献给魏王。经过玉工的识别，这确是一块无价之宝。魏王就赐给献宝者千金，并且封他做上大夫的官。这段故事的原文记载于《太平御览》。

我们知道《太平御览》是一部给宋代皇帝看的大型百科全书，并非神话小说，所以是一种事实的记载。从现在科学的观点来加以分析，原玉的发光是一种放射现象，其实质是放射性物质产生的荧光。这件事发生在公元前 300 多年的古代魏国，可以说是最早发现的放射性荧光现象，并有可靠的史书记载。可惜限于当时的科学技术水平不可能对这种荧光现象作深入的研究，而后代人也没有引起重视。隔了 2000 多年，在 1902 年底，居里夫妇经过深入研究物质的放射性现象，提炼出氯化镭。一天晚上，他俩在实验小棚屋里，第一次看到氯化镭发射出蓝色的荧光。

物质只有三态吗

物质有三态，即固态、液态和气态，这是很多人都知道的常识。物质的这三种状态，在一定的条件下可以互相转化，比如水遇冷会结成固态的冰，受热会变成水蒸气。可是，这只是在平常的温度和压力下的情况。如果去掉了常温常压这个条件，比如在

温度极高、压力极大等极端条件下，物质就不只有三态了。

物质的第四态：等离子态。温度在几千度以上，或者在高强度辐射下，任何物质原子中的电子就可以挣脱自己的运动轨道，成为游离状态。如果温度继续升高到几百万度，气体就成为自由电子和完全赤裸的原子核的混合物了。其中所有电子和正离子所带的电荷符号相反，数量相等，物质呈中性状态。所以称这种新的物态为“等离子态”。

在广漠无垠的宇宙中，99.9%以上的物质处于等离子态。这是因为宇宙中大部分发光星球内部的温度和压力都高极了。只有在那些昏暗的行星和分散的星际物质里，才能找到固体、液体和气体。我们人类就幸运地生存在处于非等离子态物质中。像在日光灯和霓虹灯的灯管里，眩目的白炽电弧中，都能找到它的踪迹。再有，在地球周围的电离层里，在美丽的极光、大气中的闪光放电和流星的尾巴里面，也有这种奇妙的等离子态物质。

物质的第五态：超固态。当物质受到极大的压力时，例如在140万个大气压下，原子结构完全被破坏了，成为电子、质子和中子的混合物，并且电子和质子可以结合成为中子，这样一来，物质中的电子和质子就都变成了中子了。这种新的物态叫做“中子态”，也叫“超固态”。在我们居住着的地球的中心，那里的压力达到350万个大气压左右，那里的物质可能是处于超固态。宇宙间也有全由超固态物质组成的“中子星”。

物质的第六态：反物质态。研究表明，有中子，也有反中子，有质子，也有反质子，有电子，也有反电子……人们把反粒子组成的物质叫做反物质，这种特殊的物态叫做“反物质态”。

物质的第七态：辐射场。世界上并不存在空无一物的空间。在所谓的真空中，也许不是空无一物的，其中充满了热辐射及各种波长的电磁波，它们就构成了“辐射场”。

物质是不是只有这七态，将有待于进一步研究。

质量和重量是一回事吗

质量和重量是物理学中的两个基本概念。它们的物理意义是截然不同的。

质量指的是物体所含物质的多少。质量是物体本身的基本属性，它不随物体的形状、温度、状态而改变，也不随物体的位置而改变。质量为 1000 克的物体，不论把它放在赤道还是北极，它的质量都不会发生变化，即使把它拿到别的星球上去。它的质量也仍然保持原来的数值。

质量是只有大小没有方向的量。质量的基本单位是千克（也叫公斤），它是以保存在法国巴黎国际度量衡局的由铂铱合金制的圆柱体——千克原器为基准的。我们平时买米、买菜，总要用秤称一称，称的就是米和菜的质量。

地球上物体的重量表示物体受到地球吸引力的大小，它不是物体本身所固有的。重量也叫重力。重力有大小也有方向，重力的方向就是引力的方向，它总是垂直向下。同一物体在地球上的不同位置，它的重量是变化的；在不同的星球上，它的重量就更

不同了，比如，把一个物体从地球拿到月球上去，由于月球对物体的吸引力只有地球的六分之一，所以，物体的重量就只有原来的六分之一了。

在实际应用中，重量的单位与质量单位是一样的。正因为如此，这两个概念常被混淆。

其实质量与重量是既有区别又有联系的两个量。它们的联系是，质量越大的物体重量也越大。实际上，物体受到的重力即物体的重量跟它的质量是成正比的；质量增大几倍，重量也增大几倍。左手提 1 千克苹果，右手提 5 千克苹果，你会感到右手的苹果比左手的重多了。

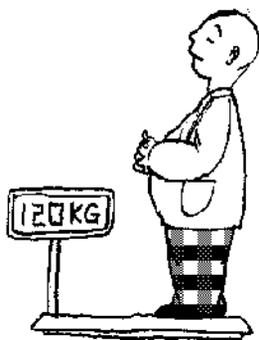
为什么物体的重量会发生变化

从前，发生过这样一件事：一个商人在荷兰买进 5000 吨青鱼，装上船从荷兰运往靠近赤道的索马里首都摩加迪沙。到了那里，用弹簧秤一称，青鱼竟少了三十多吨。这么多鱼到哪儿去了呢？轮船沿途没有靠过岸，不可能被偷走。虽然装卸中会有些损耗，但不会这么大。这真成了一个不解之谜。

后来，谜底被揭开了：鱼既没有被偷，也不是装卸造成的损耗，而是地球引力和地球自转产生的惯性离心力在捣鬼。

原来，一个物体的重量不是固定的，有时会随着地点的不同而变化，这是为什么呢？物体的重量又是如何变化的呢？

我们知道，地球上物体的重量由地球的引力产生的，重量也就是重力，是由于地球的吸引而使物体受到的力。但地球不停地旋转，会产生一种惯性离心力。因此物体所受重力的大小，等于地心引力和惯性离心力的合力。地球是个稍扁的椭球体，纬度不同，地球的半径也不相同，地球的极半径是 6356.863 公里，赤道半径是 6378.140 公里。人们发现，由于这个差，在两极 1000 克的物体，到了赤道便减少了 1.8 克。再有，在赤道上，地球自转线速度约为每小时 1670 公里，在两极则为零。由于两极与赤道的惯性离心力不同，所以在两极 1000 克的物体，到了赤道又减少了 3.5 克，合起来就减少了 5.3 克。也就是说，在两极 1000 克的物体，到了赤道就只剩下 994.7 克了。



地球



月球

所以，单就地球表面而言，同一物体，所处纬度越高，重量越大，所处纬度越低，重量越小；在两极的重量是最大的，在赤道是最小的。这样，我们就明白了为什么 5000 吨重的鱼，从地

球中纬度的荷兰运到赤道附近的索马里，重量会减少 30 吨。

物体在水平方向的移动会引起重量的变化，那么在竖直方向上，物体的重量如何变化呢？

一个物体，在北京会比在珠穆朗玛峰上重一些；地面上 1000 克的物体，到了距离地面 6400 公里的地方，它的重量就只剩下 250 克了。可见，物体离地面越高，它的重量越轻，这是因为物体离地心远了。

假如把物体放在地面以下某一处，使其离地心近一些，它的重量会不会增加呢？不会的！因为在地下，该物体不但要受到物体下面一部分地球质量向下的引力，也会受到物体上面一部分地球质量向上的引力，物体的重量为这两个引力的差。物体离地心越近，受到它上边部分地球质量的引力越大，物体重量越小，到达地心时，两部分引力达到平衡，物体的重量就为零了。

所以，同一物体在竖直方向上的重量是不一样的，处在地面时重量最大。

不论物体的重量如何变化，它们的质量是永远不变的。需要注意的是，物体重量的变化，只有用弹簧秤才能称出来，用天平或杆秤、台秤是看不出来的。

拔河比赛中，取胜的 一方是因为力气大吗

运动场上，甲乙两队运动员正在进行拔河比赛。双方队员尽

力拉，两边的指挥用力挥旗，观众也大声呼喊：“加油！加油！”经过一场激烈的拉锯战，甲队终于获胜。人们纷纷向甲队祝贺，还有人竖起了大拇指：“还是甲队队员力气大！”在拔河比赛中，取胜的一方是因为力气大吗？

回答这个问题之前，我们先做个实验：找两个弹簧秤，把两个秤钩互相勾挂起来，请甲乙二人各拉一个弹簧秤。这时，仔细观察两个弹簧秤的读数，你会发现，尽管甲乙两方拉来拉去，各有胜负，但是两个弹簧秤上的读数总是相等的，取胜的一方绝不比失败的一方读数大。如果甲不用力，只让乙用力拉，两个弹簧秤的读数也仍然是相等的。

这说明，在拔河比赛中，甲队拉乙队的力和乙队拉甲队的力是一对大小相等、方向相反的力。那么，为什么会有一方能取胜呢？取胜的秘密是什么呢？

假设让甲队队员都穿上旱冰鞋，乙队队员穿鞋底粗糙的轮胎底鞋，那么取胜的便不再是甲方。甲队队员不管使多大力气，结果都会被乙方拉过去。

可见，决定拔河胜负的并不是双方向后拉的力，而和脚下的摩擦力密切相关。拔河的时候，只要努力加大脚和地面的摩擦力，同时不要让对方向前拉倒，就不会被对方拉过去。这就需要用力蹬住地面，身体向后倾倒。由于人的体重越大，和地面的摩擦力越大，因此拔河比赛总要找体重大的人参加，运动员也总爱穿鞋底粗糙的鞋。

因为拔河比赛不能真正比出谁的力气大，所以正式体育比赛项目没有拔河，拔河只能成为一项游戏性的体育活动。

什么是失重

你坐过游乐园里的过山车吗？第一次坐过山车的人，当车从高处飞速向下滑行的时候，难免有害怕的感觉，有的人甚至惊叫起来。假如能够在这时称一下你的体重的话，你就会发现比平时轻了。这就是人们常说的“失重”现象。当跳伞员跳离飞机还未张开伞的一段时间里，跳伞员的体重等于 0，这就是“完全失重”的状态了。

当然，上面所说的失重现象都是短暂的。在人造卫星、宇宙飞船或航天飞机等飞行器环绕地球运行时，飞行器中的物体，包括宇航员，都会处于长时间的完全失重状态。在那里，物体对它的支持物完全失去了压力，可以静止在任何位置上；你也分不清头朝上还是头朝下；茶杯里的水倒不进嘴里，水和茶杯会一齐悬浮在空中；你也无法用手去比较哪个物体轻，哪个物体重。

在失重状态下，人们熟悉的许多物理现象完全变了。比如说沉淀吧，这是我们生活中最常见的一种物理现象：密度大的悬浮物质沉到液体的底层。这是由于悬浮物与液体的密度差异引起的。地球上应用沉淀现象来分离重量不同的物质，自来水厂通过沉淀来澄清河水，去除泥沙。但在失重状态下，情况却完全不同，沉淀现象不再出现，水与泥沙将相互融合形成均匀的混合物。科学家利用这一特性，在宇宙中，利用人造飞行器的失重条

件，制成了一些地球上无法混合在一起的多元混合材料、多元半导体材料及铅——铝合金等。

两个相同的塑料袋，一个折起来，一个装满空气，哪个重

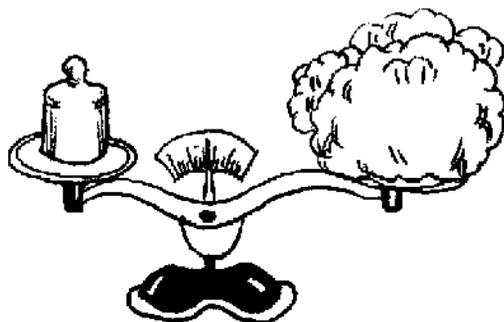
有两个相同的塑料袋，一个折起来，一个装满空气，哪个重一些呢？你如果以为装满空气塑料袋会重些，那就错了。

一个塑料袋里装满了空气，似乎应该重一些，但不要忘记它同时又排开了相同体积的空气。因为装了空气所增加的重量，刚好等于它排开空气所产生的浮力，二者相抵消，结果还是一个塑料袋的重量；而折起来的塑料袋，没有装空气，不增加重量，但它也不多排开空气，因而也不多受浮力，仍是一个塑料袋的重量。所以，两个塑料袋一样重，你若有天平，可以称称看。

1 公斤铁和 1 公斤棉花哪个重些

如果问：“一公斤铁和一公斤棉花，哪个重？”你或许会脱口而出：“既然都是一公斤，当然是一样重呀！”严格地说，这个答案是有问题的。

我们称重量总是在空气中称，一般谁也不会到真空中去称铁和棉花，而真空中的重量才是物体的真实重量。我们必须了解，



一个物体不但在流体里要受到浮力的作用，在气体里也要受到浮力的作用。因此，铁和棉花在空气上都受到空气的浮力作用失去了一部分重量，这部分重量分别等于它们各自排开空气的重量。这样，铁和棉花的真实重量就得加上这部分重量才行，就是说，都得加上它们各自排开的空气的重量。那么：

1 公斤铁的真实重量 = 1 公斤 + 铁排开的空气的重量；

1 公斤棉花的真实重量 = 1 公斤 + 棉花排开的空气的重量

从上面两个式子可以看出：由于铁的体积小，排开的空气重量就小一些，所以它的实际重量会轻一些。轻多少呢？你一定已经从上面的式中看出来，其实就是铁与棉花排开的空气的重量差。

因此，在空气中称量时，在不相等的浮力作用下，看起来重量相等的两个物体，把它们放在真空中称量，它们的重量是不等

的，体积大的物体重些，体积小的物体轻些。

1 米是多长

“米”是法国在十八世纪末首创的。当时人们认为长度最稳定不变的自然物是地球子午线。于是以其作为标准，规定以通过巴黎子午线长度的四千万分之一作为长度单位，定名为“米”。并据此于 1875 年制造出铂、铱合金米原器。这个米原器至今仍保存在法国国家度量局里。

1960 年，国际度量衡组织又把氪 - 86 气体放电时发出的橙红色光波的 1650763.73 倍定为 1 标准“米”。

1983 年 10 月，国际度量衡组织在法国举行会议，规定了国际基本长度——标准“米”的新定义。决定把光在真空中 299792458 分之一秒所走的距离定为 1 标准“米”。

标准“米”的新定义，是度量科学的一大突破。因为光速在真空中是永远不变的，因而标准米的精度更高了。

针能浮在水面上吗

把一根不带锈的缝衣针小心地平放在水面上，它能像软木塞一样，浮在水面上。这的确很难使人相信，因为铁的比重是 7.8

克/厘米³，是水的 7.8 倍，针又是实心的，怎么能在水面上浮着呢？

针确实能浮在水面上，这已经不能再用阿基米德原理来解释了。因为二者的根据是不同的。

一般的针，表面都有一些油，把带油的针轻轻地放在水面上，由于带油的针不粘水，它压在水面上，针下的水面就会形成一个凹下的小槽。因为液体的表面都有收缩到最小面积的趋势，这个凹槽便产生一个恢复原来平直形状的张力，叫做“表面张力”。正是表面张力把针托在水面上，而不是水的浮力把针浮起来，实际上针根本没有浸入水中。

不单是缝衣针，像硬币或薄铁片类的小东西，只要放的得法，都可以浮在水面上。

为什么小鸟变成了“炮弹”

1960 年 10 月 4 日，一架美国的“伊莱克特拉”式涡轮螺旋桨式客机，从波士顿起飞不久，撞上了一群惊鸟，几只惊鸟钻进了发动机，整架飞机顿时失去了平衡，一头栽到机场附近的一个水塘里，62 人死亡。这是历史上由于飞鸟引起的飞机失事事故中最严重的一次。

1978 年 10 月 9 日，我国空军 4 架喷气式飞机奉命起飞，其中一架刚刚抬起前轮，准备升空，一只老鹰向机头飞来，一晃就



不见了，同时听见发动机里发出了异常的声响。马上停机检查，原来是老鹰钻进了气道，七片叶片已经变形。

1980年6月8日，在印度的加尔各答附近，一只小鸟和一架波音737飞机相撞，在机翼上撞出一个两尺多的大洞。

鸟对飞机的危害，远远不止这些。据美国统计，自1965年以来，由于同飞鸟相撞，引起机上人员稍受伤害或者飞机稍受破坏的所谓“破坏性鸟撞”，每年平均达350起以上。

鸟和飞机相比实在是太渺小了，怎么会威胁飞机的安全呢？

原来，物体运动得越快，它的动能就越大，动能与速度的平方成正比。飞机高速飞行，迎面碰上一只小鸟，虽然鸟的速度不高，但从相对运动的观点，可以把飞机看成是静止的，小鸟是高速运动的，它具有很大的动能，因此小鸟撞在飞机上，飞机就像被一颗小炮弹轰击一样。再有，现在喷气式飞机上所用的发动机，主要有涡轮喷气发动机和涡轮螺旋桨发动机两种。不论哪一种，都要从周围吸进大量的空气才能工作，因此它们的进气孔都开得很大，飞行起来，不断地吸进迎面来的空气，吸力是相当大的。如果飞鸟正好在飞机附近飞行，就会身不由己地跟空气一起被吸进发动机里去。飞鸟虽然是柔软的骨肉之躯，但在高速的撞

击下，它的破坏力极大；再加上喷气发动机内部结构十分精密，飞鸟撞进去，就算发动机零件没有受到严重的损伤，可是发动机的工作过程也会受到严重的影响。而发动机正是飞机的关键部分，一旦被迫停下来，飞机就会丧失前进的动力，造成失事。

据统计资料表明，喷气式飞机撞鸟和吸鸟的事件，亚洲发生的最多，美洲次之，欧洲最少，而且这些事件主要发生在 900 米以下的低空，600 米以下是最危险的区域。所以说，问题主要是产生在飞机起飞和着陆的时候。

现在人们已想办法解决了这一问题。

为什么杂技演员表演水 流星时，水不会洒出来

杂技演员用一根绳子兜着两个碗，里面倒上水，迅速地旋转着做各种精彩表演，即使碗底朝上，碗里的水也不会洒出来。这其中的道理，可用圆周运动来解释。

当碗绕着手旋转时，碗里的水就产生一个离心力，使水紧压着碗底；同时水还有它自身向下的重力。当碗底朝天时，离心力和重力的方向是相反的，如果使离心力大于或等于重力，水就不会从碗里流出来。

离心力的大小与物体做圆周运动的线速度有关，运动速度越大，离心力越大。因为转动的频率越高，转动半径越大，线速度

就越大。所以杂技演员在表演时，都是用较长的绳子，以较高的频率来转动。如果叫他用很短的绳子，慢慢地转，演出非失败不可。

为什么冬天铁会粘手

冬天，把手贴在室外的铁东西比如铁板、铁架子上，感到冰凉冰凉的，有时，这些铁家伙居然把手粘住了，甚至能把手粘掉一层皮呢。这是为什么呢？



为了说明这个问题，我们先做个小实验：把冻柿子放进少量水中，发现其表面结了一层薄冰。这说明，由于水和冻柿子温差很大，冻柿子放进水里就吸收水的热量，当水的温度降到 0 以下时，就结成了薄冰。

同样道理，冬天室外气温很低，像北京冬天气温可降至零下

十几摄氏度，这时室外铁的温度和气温一样。当手与铁接触时，两者温差很大。铁是热的良导体，散热非常快，使得手与铁接触部分的温度迅速降到零度以下，皮肤表面的水结成了极薄的一层冰，手就与铁冻在一起了。人感觉到手好像粘在铁上了。

为什么用扇子扇炉火 越扇越旺，而扇蜡烛却一扇就灭

你实验过吗，用扇子扇炉火，越扇越旺。而蜡烛却一扇就灭了。这是为什么呢？

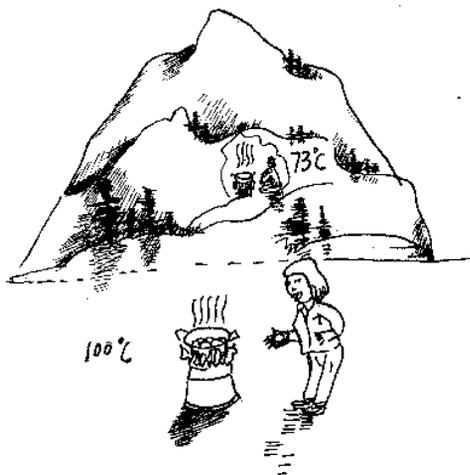
原来，用扇子扇风，会同时产生两种作用，一个是补充氧气，帮助燃烧；一个是降低温度不利燃烧。对于用扇子扇炉火和扇蜡烛的两种情况，要看哪种作用效果明显。

炉火热量大，温度高，远远超过了煤炭的燃点。所以用扇子给它扇风，虽然同时送来了冷空气，赶走了一些热空气，但这对炉火来说是微不足道的。而扇子送来的氧气，却大大地帮助了炉火的燃烧。

蜡烛火焰小，热量少，扇子一扇，冷空气就把热量赶走了，烛火突然下降到蜡烛的燃点以下，蜡烛立即就灭了，扇子送来的氧气再多也没有用。

为什么在高山上煮不熟鸡蛋

水的沸点是 100°C ，不过这是有条件的。原来，水和其它液体一样，它的沸点是跟压力有关系的。压力大，沸点高；压力小，沸点就低。在一个大气压下，水的沸点为 100°C 。在高山上，随着山的高度的上升，大气压强逐渐减小，水的沸点也随之降低，所以在高山上水不到 100°C 就沸腾了。根据计算，地势每上升 1 公里，水的沸点大约要降低 3°C 。在海拔 5000 米的高山上，水的沸点不超过 85°C ，在世界最高峰珠穆朗玛峰（8848 米）的峰顶上，水的沸点只有 73.5°C ，当然煮不熟鸡蛋了。



水的沸点为什么随气压而变化呢？这可以用分子运动的观点来回答。水由液态以沸腾的方式变为气态，分子运动速度越来越

快，外界气压大时，限制了这种运动速度的增加，要达到物态变化，必须多给一些热量，以提高物质分子运动的平均动能，这样就使沸点温度提高了。反之，当气压降低时，对水分子运动的限制“放松”了，物态变化所需要的平均动能减小了，所以沸点温度就降低了。

要在高山上煮熟食物，就得人为地增加气压，比如用压力锅。

纸做的杯子可以烧水吗

纸是易燃的东西，把纸放到火里，很快就成了灰。用纸做的杯子烧开水，真是不可思议。不管你相信不相信，这的确是事实。

用比较厚的纸做成一个不漏水的杯子，用一根毛衣针穿过杯口边缘，毛衣针的两头搭在两只瓶子上。杯中装半杯水。在纸杯下面点燃一支蜡烛。过一会儿，水烧开了，而纸杯一点儿也没有烧坏。这是什么道理呢？

这是因为，纸虽然是可以燃烧的东西，但必须把它加热到可以燃烧的温度，它才能烧起来。如果我们用水或其它物质帮助纸随时把热散掉，不让它达到燃烧的温度，纸就不会被烧坏。在纸杯下点燃蜡烛，杯里的水吸走了传到纸上的热，水温便升高了，水热到 100 开始沸腾。在正常大气压力下，水温不会再升高，因此在水蒸发干以前，纸杯达不到燃烧的温度，纸自然燃烧不起

来。

为什么冬季河里的鱼虾不会冻死

在一般情况下，物体总是热胀冷缩的，可是水却有例外，水在 0 到 4 时反而热缩冷胀。因为低温液态水中含有冰晶，而冰晶又有特殊的晶体结构。在冰晶中，4 个水分子组成 1 个三角锥体，这种排列方式比较松散，体积较大，因此冰晶体比水的密度小，用 X 射线研究发现：在低温液态水中确实残留着非常微



小的冰晶体。在 0 到 4 之间，随着温度的升高，这些冰晶体逐渐融化，所以使含有冰晶的水的体积逐渐缩小，虽然水也随着

温度的升高而膨胀，但这种作用较小，所以水在 0 到 4 之间，随着温度的升高总的趋势是体积缩小。反之，当温度降低时，体积就会膨胀。

当气温降低时，江河湖泊等水域，跟冷空气直接接触的水面散热较快。当水的温度在 4 以上时，由于热胀冷缩的关系，表面上温度较低的水，体积缩小，密度变大，就要不断下沉；底部温度较高的水总要不断上升，形成对流现象。这样一来，原来上面较冷，下面较热的水就会达到温度均匀了。如果气温继续下降，表面的水冷却到 4 以下时，就变成热缩冷胀，密度变小，停留在上面，不再下降，最后结成冰。冰层不善于导热，所以下面的水不易冷却。这样，深一点的水域不会一直冻到底，冰底的水可保持在 4 。上面的冰层像一条厚厚的“冰被”，使水下的鱼虾安全过冬。

为什么油着火不能用水灭

水可以灭火，这是大家都知道的常识。因为燃烧要具备两个条件，第一要有足够的氧气；第二要达到燃烧的温度——燃点。救火时，就要尽量破坏这两个条件。用水灭火，水能降低燃烧物体的温度，这并不是因为水本身的温度低，而是水喷到火上去，马上变成水蒸气。水在变成水蒸气时，要带走大量的热，从而降低了燃烧物体的温度；另外，水变成水蒸气以后，笼罩在燃烧体

上，隔绝了空气，切断了氧气的来源，所以水能把火扑灭。

油着火时，如果也用水去浇，那就大错特错了。这样会使火势变得更大，就像“火上浇油”一样。

为什么油着火不能用水扑灭呢？

原来，油比水轻，把水喷到油上，水不能盖在油上面，反而全沉到油层底下去，因此不能隔绝氧气的来源；另外水沉到油下面，那里温度较低，水变成蒸气的可能性很小，无助于对氧气的隔绝。再有，水是流动的，它会浮带着燃烧的油到处乱窜，扩大燃烧范围，增加了火与空气的接触面积，火会越烧越旺。所以，油着火时，千万不要用水来扑救。

那么油着火了，用什么方法来对付呢？

如果炒菜时不小心着火，用什么方法来对付呢？要顺手把锅盖往锅上一盖，把油与空气隔绝开来，火很快就被扑灭了。

如果汽油桶着火了，就要用泡沫灭火器。泡沫灭火器一倒过来，顿时从里面喷出大量泡沫，泡沫内含有大量的二氧化碳气体，二氧化碳不会自燃，也不助燃，而且比空气重，很快地把起火的油桶包围起来，使火与空气隔绝，把火扑灭。

声音是什么

我们生活在一个充满各种声音的世界里——大自然的风声、雨声、雷声、虫鸟的鸣叫声、波涛拍岸声、工厂轰轰的马达声、

街上的汽车声、长鸣的汽笛声、人们的说笑声、走路声、优美的令人陶醉的琴声……

声音是什么？它又是怎样产生的呢？

鼓一敲就发出咚咚的响声，琴弦一拉就产生悦耳的琴声。这些声响是由于鼓和琴弦的振动，引起了空气的振动，传到人们的耳朵里，引起耳鼓膜的振动，人们就听到了声音。

物体在某一平衡位置附近沿着直线或弧线作往复运动叫振动。振动的特点是有重复性，我们把振动物体离开平衡位置的最大距离叫做振动的“振幅”，鼓膜凹下或凸上的最大距离就是鼓膜振动的振幅。鼓从平衡位置起，凹下一次，回到平衡位置，再凸上一次，再回到平衡位置，就完成了“一次全振动”。完成一次全振动所需的时间称为振动的“周期”，在一秒钟内完成全振动的次数称为振动的“频率”，单位是赫兹。人耳能听到的声音的频率是 20 赫兹到 2 万赫兹（频率高于 2 万赫兹的叫超声波，低于 20 赫兹的叫次声波）。

物体在振动时发出声音。在声学中，把振动的物体叫发声体，或叫声源。提琴、胡琴等乐器靠弦振动发声；锣、鼓等靠板或皮振动发声；箫、喇叭等靠空气柱振动发声；人说话靠声带振动发声。

不过，光有声源，我们还不能听到声音，还必须有“媒质”，声源的振动靠周围的媒质以波动的形式向外传播，这就是声波。通常传播声音的媒质是空气。别的气体及固体、液体也能传播声音。如果媒质质点的振动方向与波的传播方向垂直，叫横波，向平静的水面投入石子，形成的水波就是横波；如果媒质质点的振

动方向和波的传播方向一致叫纵波，我们敲鼓时，鼓膜的振动一会儿使膜面上的空气就以一疏一密的形式传播出来，因为这一疏一密的方向和声波的传播方向一致，所以声波是纵波。

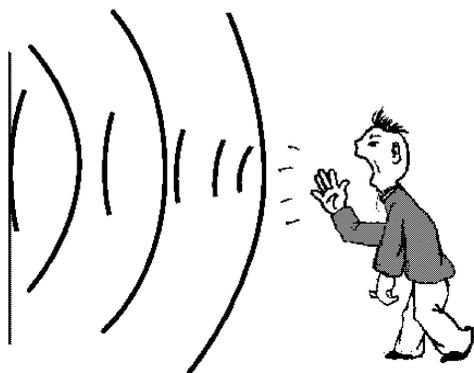
声音分乐音和噪音。好听的声音叫做乐音。发乐音物体的振动是周期性的。乐音的波形图线有一定规律。噪音则不是这样。物体无规律的振动产生噪音。噪音对环境是一种污染，必须加以控制。

为什么人能听到自己的回声

小烽一家同大姨妈一家一块儿去北京八大处游玩。当他们登上了八大处的高山时，大家感到很累，随即坐下来，一边休息，一边吃点心喝饮料。这时，爸爸让小烽大喊一声：“我们登上高山了”，小烽当然愿意喊了，因为他能同大人一起登上高山，心里觉得很自豪呢！于是小烽大喊：“哎——，我们登上高山了！”很奇怪，小烽的喊声刚落，他就听到从对面山上传来了自己的声音。他忙问爸爸这是怎么回事。

爸爸笑着说：“这就是回声。”小烽感到很有趣，就接着问：“回声是怎么回事？”爸爸继续讲：“当你大声喊叫时，声音就向四面八方传去，声音碰到高大的墙壁就会被反射回来。反射回来的声音比直接传入耳朵的声音多跑了很多路。所以，人先听到直接发出的声音，过一会儿才能听到反射回来的声音，这就是回

声。”



小烽又问：“那为什么平常在屋子里就听不到这种声音？”爸爸说：“因为在家里谈话，人离墙很近，发出的声音和回声相隔时间很短，两个声音重叠到了一起，我们就听不出回音了。”

为什么听自己 录音会觉得声音变了

如果你把自己的说话声和笑声录下来，然后再放出来欣赏一下，就会发现，自己的声音怎么变了，可是在别人听来，你的声音并没有变。这是为什么呢？

原来，平时自己听自己的声音，走的是“近路”，声带的振动通过颅骨直接传到耳膜上，这是固体传声；而别人听你讲话是通过空气传播的，这就形成了一个声源两种传播途径的情况。用

录音机把你的声音录下来再放，也通过了空气传播，你听到的就和别人听到的你的声音一样了，所以你会感觉自己的声音变了，而别人并不会会有这种感觉。

颅骨传声，这是你习惯了的声音，而空气传声才是你真实的声音。

为什么能用瓶子奏出曲子来

你听过“编钟”演奏的乐曲吗？“编钟”的音调庄严、从容、和谐。这种钟，一套共有十几口，依大小次序排列着，所以叫做“编钟”。“编钟”是我国古代的一种乐器。

一套编钟为什么要大小不同呢？原来这是为了让它们能发出不同音调的声音。物体在单位时间里振动的次数越多（频率越高），声音就越尖，或者说音调越高。而频率的高低，又决定于物体的质量、几何形状和大小。大钟的频率低，发音宏亮而低沉；小钟的频率高，发音清越而高亢。每一口钟，都有一个固定的音调，配合起来，就成了一套乐器。

按照编钟的道理，我们也可以自己动手，做一个简单的乐器。方法很简单，找七个大小相同的瓶子，每个瓶子里灌一些水，按水的多少顺次排列，经过调整实验，就可以组成一个有七个音阶的瓶子乐器。拿只筷子，就可以敲出简单的曲子来。不过要注意演奏时要敲击瓶子的中下部。

为什么各个瓶子能发出不同的音调呢？敲击瓶子时，会使瓶子按它们的固有频率发生振动，通过空气发出声音。瓶子中灌的水量不同，就改变了瓶子振动的固有频率，所以各个瓶子就会发出不同音调的声音。瓶子里灌的水越多，它的固有频率越低，敲击时发出的声音越低。相反瓶子里灌的水越少，发出的音调越高。

为什么耳朵贴到 保温瓶口能听到嗡嗡声

你有这样的经验吗？把空保温瓶、空瓶子或空水杯等空容器的口挨近耳朵，就会听见里面嗡嗡响。这嗡嗡声是从哪里来的？这些空容器里并没有发声的声源呀！

原来，这是声学上的一种“共鸣”现象。

声波是空气的波动，它是空气一疏一密的变化，以一定的速度从声源向四面八方传播开去。每秒钟疏密变化的次数叫做“频率”。相邻的两个密部或疏部之间的距离叫“波长”。声音的频率越高，波长越短，听起来音调越高。

如果两个相隔比较近、固有频率相同或者接近的物体，只要让其中的一个发声，那么另一个也会跟着发声，并且声音的响度会得到增大，这种现象叫做声音的共鸣。

事实告诉人，几乎所有容器里的空气（叫做空气柱），都会

同发声物体共鸣。把一个发声物体放在容器的口上，如果频率或波长适当的话，那么空气柱就会起共鸣，并使声音大大加强。根据声学家的研究，当声音的波长等于容器里空气柱长度的4倍，或者四分之三，五分之四……的时候，传入容器后就能引起共鸣。我们常用的保温瓶内部深度大约是30厘米。因此，波长是120厘米，40厘米，24厘米等的声音传到瓶里，都会产生共鸣。

我们周围存在着各种波长的声音：人和动物的声音，机器和车子的声音，风和流水的声音…引起各种容器共鸣的声音。就是比较弱的声音，经过共鸣也会得到加强，从听不见的声音变成可以听见的声音。所以，无论什么时候，在空容器口总能听到连绵不断的嗡嗡的声音。

小的容器，里面的空气柱比较短，引起共鸣的声音的波长也短，所以嗡嗡声的音调比保温瓶发出的高。

利用声音的共鸣现象，可以增强声音的音响效果。比如，各种弦乐器，除了发声部分以外，都配有大小、形状以及材料质地不一的共鸣箱，使乐器演奏出来的乐曲美妙动听，所以人们有时把共鸣箱叫做助音箱。

关于声音的共鸣现象，还有个有趣的故事：唐朝时，洛阳有个和尚庙，庙里有一个大磬。一天夜里，磬突然响起来了。庙里的和尚大惊，还以为是闹鬼了呢！竟被吓病了，连日卧床不起。

有一天，和尚的一个好朋友去看他，听他把情况介绍以后，就用锉把磬锉动几处，半夜里磬就不响了。

庙里的磬之所以在半夜响起来，是因为磬和远处发出的某种声音发生了共鸣。若想叫庙里的磬半夜里不响，就得设法使磬的

固有频率与远处声音的频率错开。用锉把磬锉动几处，改变了磬的固有频率，与远处声音的频率拉开了，磬自然就不响了。

为什么喊声能引起雪崩

高山上终年覆盖着皑皑白雪，这些雪，看上去好像很坚固，其实并不是这样。由于高山上经常下雪，所以积雪很厚。积雪越厚，下层所受的压力就越大，下层的雪被压得密实起来，形成硬雪或冰层。同时，积雪又像一条棉被盖在山上，底层的热量散不出去，温度比上层高得多，因而底层的冰雪有一部分会融化成水。

高山各雪层的底部有了水，就好像给冰雪层上了润滑剂，冰雪层随时都可能滑下来。如果雪山上面的冰雪受到外力振动，特别是当雪山上的冰雪和外力发生共振时，会使积雪层全部崩塌下来，把沿途所有的东西都埋在里面，这就是雪崩。雪崩有很大的摧毁力。

人大声呼喊，会发出多种频率的声波，通过空气传递给积雪层，往往会引起积雪层的振动。如果有一种喊叫声的频率，恰好与积雪层的固有振动频率接近或相同，就会形成共振，积雪层就可能因强烈的振动而崩塌下来。尤其是在春天，气温较高，风也较大，更容易出现雪崩。由于一声高喊就可能引起雪崩，所以登山队有一条纪律：登山时禁止高声呼喊。

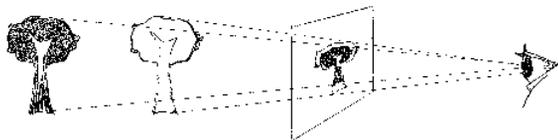
人眼睛看物体为什么近大远小

远处的树木比近处的树木，看起来小得多，远方的高山看起来不如近处的楼房高。人的眼睛看物体为什么总是近大远小呢？

原来，眼睛里的水晶体相当一个凸透镜，视网膜相当像面。若看清楚某个物体，必须使它的像落在视网膜上。从人眼瞳孔中心对物体的张角叫视角，由于瞳孔中心对视网膜的张角与视角相等，所以视角的大小决定了视网膜上物体的像的大小。同样高的两棵树，离开眼睛远的一棵，它的视角比近处的那棵的视角小，因此，远处的树看起来比近处的小，近大远小就是这个道理。

当物体离眼睛太远或太近，就看不清楚了，这是为什么？原来人眼的调节是靠水晶体的作用。当眼睛里的肌肉完全放松时，水晶体的两个曲面的曲率半径为最大，这时远处的地点能在视网膜上形成清晰的像，称这个物点到眼的距离为远点。如果物体在远点以外，人眼就看不清楚了。当物体靠近人眼时，为了看清物体，肌肉就必须压紧水晶体，使它的两个曲率半径变小。当物体移近一定程度，这时水晶体的两个曲率半径已经达到最小，这时物点到眼的距离叫近点。如果物体处于近点之内，由于水晶体的两个曲率半径不能再变小了，使得像落在视网膜之外，因此，物体就看不清楚了。

人们都有这样的经验，当物体靠得太近时，人眼就不能区别



它们了。这又是为什么呢？由于人眼的瞳孔直径是有限的（在 1.4~8 毫米之间可以调节），物体发出的光波受瞳孔的限制，将要产生衍射现象，使得一个物点在视网膜上形成一个弥散开的光斑，当两个物点在视网膜上各自形成的弥散光斑互相重叠到一定程度，人眼就分辨不开是两个物点了。人眼分辨物体细节的能力叫分辨率。人眼的分辨角（即刚好能分辨开的两个物点对瞳孔中心的张角）正比于光波的波长，反比于瞳孔的直径。在正常情况下，眼睛的分辨角约为 3 分，这相当在 1 公里远处相距为 75 厘米的两个物点，也相当于在明视距离（一般的眼睛看眼前 25 厘米处的物体是不费力的，称这个距离为明视距离）上，相距为 0.2 毫米的两条线。因此，人眼在明视距离上的分辨率是每毫米 5 对线，超过这个数就分辨不开了。

为什么玻璃板下面的照片升高了

如果把照片从玻璃板底下抽出一半，你就会发现：相片好像折断了，而且玻璃板里面的一半比外面的一半明显地高出了两三毫米。这是怎么回事呢？原来这是光线折射的结果。

折射是当光线从一种媒质进入另一种媒质时，由于在两种媒质中传播的速度不同，在平滑的分界面上发生偏折的现象。

光线屈折和相片升高有什么关系呢？根据光的折射定律，当光线从玻璃进入空气的时候，在分界面上改变了原来直线的方向，它向玻璃面偏折了一个角度。我们眼睛所看到的，正是这股已经偏转了方向的光线，但是眼睛没有觉察出来，还以为这光线是沿直线射过来的。因此，假如照片紧压在玻璃板下面，从照片射出的光要经过折射才进入我们的眼睛，我们所看到的照片，就好像是在折射线反向延长线上。同不经过玻璃板折射相比，经过折射的照片确实看起来升高了。

如果你垂直于玻璃板看照片，你又会发现照片并没有升高。这是因为光线还有个脾气，那就是当它沿垂直于分界面的路线，从一种媒质进入另一媒质时，可以不转向，也就是说这时光偏折的角度等于零。正是由于这个道理，我们在看装满水的脸盆时，越斜看就变得越浅；要是走近一些看，脸盆中的水仿佛又变深了许多。

光线耍的这套把戏，常使人们的眼睛受到欺骗：百发百中的神枪手，如果按常规的方法射击水里的游鱼，就会当众出丑。而有经验的渔夫用鱼叉叉鱼时，决不会朝着鱼下叉，因为这只不过是鱼的虚像。他必定是朝着略近和略深一些的地方用力刺去，这样，一条活蹦乱跳的鱼就被牢牢地插住了。

在我们的生活中，光的折射现象是经常可以看到的。比如，插在水杯里的汤匙，浸在水里的部分，看起来是向上弯折的。又如，你站在清清的小溪旁边，你看看清澈的溪水最多不过 1 米多

深，但你千万不要贸然跳下去，因为原来估计不过齐胸深的水，一旦跳下去竟然会淹没了你的鼻子尖。

跳高运动员在月球上跳跃的 高度是地球上跳跃高度的 6 倍吗

月球表面的重力只有地球表面重力的六分之一，因此，有人认为，在月球上的跳高成绩是其在地球上跳高成绩的 6 倍，即在地球上能跳 1 米高的人，到月球上可跳 6 米高。这种错误算法不仅在科普书刊中屡有所见，而且还出现在教科书中，已成为天文科学普及中的常见病。

一个人的跳高成绩，是由起跳时人体重心的高度，加上跳至最高点时，弹跳力使其重心提高的高度，再减去跳至最高点时人的重心离横竿的高度。

以我国男子跳高冠军朱建华为例来说明这个道理，他在第五届全运会上创造的记录是 2.38 米。按上面公式，假设他在起跳时的重心离地面是 1.10 米，跳至最高点时，他的重心离横竿的高度是 0.10 米，那么，弹跳力使他的重心提高了 1.38 米，如果朱建华到月球上跳高，重力虽然改变了，但他的重心和弹跳力是不变的。由于月面重力为地面重力的六分之一，所以，同样的弹跳力只会使他的重心的提高值等于地面的 6 倍，不应包括起跳时他的重心离地面的 1.10 米。据此计算，朱建华在月球上能跃过

的高度为：

$$1.1 \text{ 米} + 1.38 \text{ 米} \times 6 - 0.10 \text{ 米} = 9.28 \text{ 米}$$

而不应该按 $2.38 \text{ 米} \times 6 = 14.28 \text{ 米}$ 。

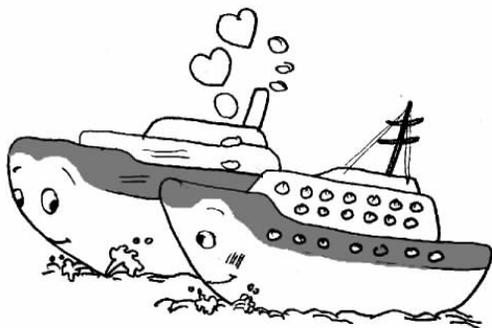
为什么两艘平行 向前疾驶的轮船互相吸引

1912年秋天，有一艘当时世界上最大的远洋轮船“奥林匹克”号和铁甲巡洋舰“哈克”号相距100米并行。突然，有一股巨大的力量迫使两船靠拢，两个船上的舵手发现了两船在急速靠近，都采取了果断措施，竭力反向转舵，但已无济于事，两船仍然撞在了一起。“哈克”号的船头撞在“奥林匹克”号的船弦上，把“奥林匹克”号撞了个大洞，造成了一起重大的海上交通事故。为此，海事法庭以“奥林匹克”号没有给“哈克”号让路为理由，判“奥林匹克”号船长为失职罪。

可是，科学家们不同意这种判决，他们认为“奥林匹克”号船长是无罪的，这个意外事故，主要是流体的性质所造成的。根据伯努利原理，液体的压强，跟它的流速有关系，流速越大，压强就越小。当“奥林匹克”号和“哈克”号并排航行时，在它们之间形成了一条水沟，这里的海水虽然没有向前移动，而船却向前高速行驶着。从相对运动的观点来说，这相当于海水高速向后移动。而两船外侧的海水，虽然也相当于向后移动，但比起两船

之间的海水来说，流速要慢得多。因此两船外侧海水对船弦的压力大得多，正是这个压力差，把质量较小的“哈克”号推向“奥林匹克”号。所以“奥林匹克”号船长的确应该是无罪的。

这种事故以前是经常发生的，不过在大船没出世以前，这种现象还不严重。现在大轮船多了，必须非常重视这种现象，避免发生意外。



和伯努利原理有关系的现象很多，如正在飞速前进的火车，对车外就会产生一种“吸力”。有人计算过，当火车时速为 50 公里时，人站在火车近旁，这个力竟有 8 公斤，它足以把人推向火车一边。因此，站在正在飞速行驶的火车旁边是非常危险的。

什么是导体、绝缘体和半导体

电子按一定方向运动就形成了电流。各种金属材料，如金、银、铜、铝、铁等，对电流的阻力很小，电流很容易通过它们，这类材料就是导体。导体之所以能够导电，是因为导体中有能够自由移动的电子。在一般状态下，导体内的大量自由电子总是杂乱无章地运动着。在接通电源后，导体内的自由电子就会向着一个方向移动而形成电流。所以说导体可以导电。

各种非金属材料，比如玻璃、橡胶、陶瓷、塑料、云母、空气等，对电流的阻力很大，电流不能轻易地通过它们，这类材料叫绝缘体。绝缘体之所以不能够导电，是因为这种材料中全部电子几乎都被束缚在原子或分子范围内，不能自由移动。因此在绝缘体内电子不能从一个地方传到别的地方。正是因为这种材料中缺少电荷的运载者，所以绝缘体不导电。

好的导体和好的绝缘体都是重要的电工材料，在技术上应用很广。金属可以制作电线芯，是因为金属是导体，能够导电；外面包上一层橡皮或者塑料，是因为这些材料是绝缘体，能够防止漏电或触电。许多电学仪器，有的部分需要用导体来做，有的部分又需要用绝缘体来做。

导体和绝缘体并没有绝对的界限，在通常情况下是很好的绝缘体，当条件改变时也可能变成导体。比如，一根干木棒是绝缘

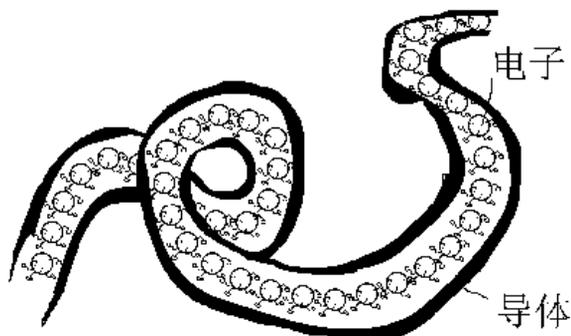
体，如果把它弄湿，它就可以导电了。所以，电器的绝缘部分一定要保持干燥，因为绝缘体潮湿了会导电，从而引起漏电和发生触电事故。

除了导体和绝缘体，还有一类材料，如锗、硅、石墨和某些合金等，它们既不像导体那样能很好地传导电流，又不像绝缘体那样完全隔绝电流，导电性介于二者之间，我们把这类材料叫做半导体。半导体导电性较弱的原因，有的是其内部少量自由电子引起的，有的是带正电的“空穴”（原子少了电子就成为空穴）引起的。

由于半导体有许多独特而有用的性质，因而在电子技术和无线电技术中有着广泛的应用。电子工业中使用的半导体二极管、三极管、可控硅元件、集成电路等，都是用半导体材料制成的。

电子在导体中能跑多快

导体内有大量自由电子，它们居住十分拥挤。如果给导体接上电源，电子在导体中是碰撞着前进的，所以电子运动得非常缓慢，正像很多人要同时通过一个狭长的胡同一样，你拥我挤，是无法走快的。有人研究过，在一般电压下，单个电子沿导体的移动速度只有每秒钟 1~3 毫米，每小时也不过是 10 米远，比乌龟爬行还慢。即使在 33 万伏的高压下，导体内电子的运动速度也不超过每秒 100 毫米。



既然电子在导体中走这么慢，为什么一拉开关，灯泡马上就亮了呢？从开关到灯泡的距离，一般情况下也不会少于一米远，打开开关，照电子的运动速度计算，最快地要过 5~6 分钟电灯才能亮起来。

不过，导体中电流的传播速度和电子的直线运动速度是两码事。在电源接通的一刻，导体靠近电源负极一端的电子，在电源的排斥下，开始向前运动，一运动就碰撞前面的电子，前面的电子又碰撞再前面的电子……如此下去，导体另一端的电子就向电源的正极运动，形成了电流。这种碰撞的传递过程是在极短时间内完成的，每个电子不需要跑完全程，只要做稍许的移动，就引起了所有电子的定向移动，形成电流。所以导体中电流的传播速度要比电子的运动速度快得多。电流的传播速度像电磁波一样快，是每秒 30 万公里，而电子的运动速度正如上面所述，一般不超过每秒 3 毫米。正是由于电流的传播速度是如此之快，所以一拉电灯开关，灯泡就亮了。

为什么会出现雷电现象

世界上平均每秒钟就有 100 次电闪雷鸣，这是天空中云层与云层之间，云层与大地之间通过大气放电所产生的。

雷电期间，天空中的“积雨云”中含有大量的水滴、冰晶和雪珠，随着积雨云的上下翻滚，它们相互摩擦，造成了电荷的分离，使一部分云带正电荷，而另一部分云带负电荷。当相反的电荷量聚集得足够多时，空气的电阻再也阻挡不了相反电子的结合，负电荷区就会快速向正电荷区运动。正电荷区可能是一块云或一片地面，也可能是同一块云里的不同部分，于是，云层之间，或云层与大地之间，就会产生强烈的放电现象，这种放电现象就是闪电。闪电时的电光经过的地方温度很高，使周围空气受热膨胀，闪电过后，又骤然冷却收缩，这样一胀一缩，空气剧烈振动而发出巨响，这就是雷声。当带电的云接近地面时，由于电的感应作用，使地面以及高耸的房屋、树木等带上相反电荷，因此在云和地面突出物之间也会产生激烈的放电现象。电闪以每秒 110 公里左右的速度冲向地面，致使房屋、树木遭到破坏。人碰到这种情况，就会触电或受击伤亡。为了避免雷击灾害，人们发明了避雷针，来保护高大建筑物不致被雷击损坏。

无论是云层之间，还是云层与大地之间，通过空气放电时，产生的电压均可达上万伏，电流可达几万安培。在闪电的通路

上，空气温度高达一两万度，发出刺眼的闪光。同时空气由于骤的膨胀和马上收缩而产生的剧烈振动，使雷声震耳欲聋。

鎏金是怎么回事

矗立在天安门广场正中的人民英雄纪念碑，始建于 1958 年，虽经多年的风吹日晒雨淋，但毛主席手书的“人民英雄永垂不朽”八个大字至今仍金光闪闪。

你可能会问：那金光四射的大字是怎样制作的呢？年长的人会告诉你，这是用“鎏金”的方法制作的。

“鎏金”是我们祖先早就使用的一种加工方法。利用水银能溶解金属的性质，在 400 的高温下，把黄金溶解到液态水银里，一般 1 两黄金要用 7 两水银，得到一种银白色粘乎乎的东西，人们叫它金泥。把题词放大后制成铜字，去掉表面的铜锈和污垢后，用小棍蘸着金泥和浓硝酸（浓度大约是 70%）涂到铜字表面，再用毛刷蘸稀硝酸（浓度是 50%）把铜字表面的金泥刷匀，然后用炭火盆反复烘烤，使金泥中的水银慢慢蒸发，并不断锤打，铜字表面渐渐由白变黄，在铜字表面留下一薄层黄金。最后，再用皂角水刷洗，经玛瑙压子压磨，就得到鎏金字了。除了人民英雄纪念碑以外，中国人民革命军事博物馆、故宫角楼、天坛的宝顶也都是鎏金的。在河北承德避暑山庄的外八庙，有一处庙宇，屋顶上有八条金龙，整个屋顶都是鎏金的，为建这座庙

宇，共耗用黄金 2 万两，现在仍熠熠生辉。

黄金是非常稳定的金属，它很难被其他物质腐蚀，能长时间保持金黄色的光泽。

陀螺为什么转起来就能 尖足而立，不转就会歪倒

高速旋转的东西有一个特性，就是它能保持转轴的方向不变。这个特性就叫陀螺的稳定性。陀螺转起来以后总能保持着转轴向上，虽然它脚下很尖，却也不倒。



陀螺的稳定性是转动惯性的一种表现。为了揭开陀螺稳定性的秘密，不妨再分析一下用纸板和火柴棒做的那种简易陀螺：它转起来以后，能尖足着地。这是因为，圆盘转起来以后，各部分

都有了水平方向的速度。运动惯性要保护原速度的方向不变。对纸板的各部分来说，由于这个向心力是沿着水平盘面作用的，因而速度方向的改变，只限于在水平盘面内发生，并不会发生偏上偏下的变化。也就是转动的纸板部分都要保持在水平面内运动，使得转动平面和轴线的方向保持不变。当把旋转的陀螺抛向空中时，只在轴上加了力，没有在转动平面上加力，所以转动轴的方向不会改变。

总之，陀螺的稳定性就是陀螺在高速旋转后，如不受外力作用，转轴在空间的方向不变，这个特性在各种机械上用途甚多。

自行车便是向陀螺学习的一种机械：两个轮子就像两个陀螺，只有转起来才不倒，轮子转得越快，稳定性就越高，车就越不易倒。轮子转慢，稳定性就差。

钻头旋转起来，有转动惯性，能保持它转轴的既定方向，打起孔来就不易歪。

在风浪中颠簸的轮船，为了减少轮船的摇摆，人们在船舱的底部装上很重的飞轮，让它高速转动，由于飞轮能保持自己的转动轴线方向不变，轮船就有力地抵抗了风浪的影响。大家知道，惯性与质量有关，质量大，惯性就大。转动惯性也是这样，旋转体的质量大了，转动惯性也就会增大，因此，机器上的飞轮都做的比较重。

由于飞轮的转动惯性大，使它转动起来以后，再改变它的转速就不那么容易——大飞轮比较容易保持均匀稳定的转速。这在许多机器上是极有用的，例如手扶拖拉机的发动机是柴油机，柴油机气缸中的四个冲程中，只有爆发冲程做功，柴油机使出的力

总是一下一下的冲击力，曲轴的转动就会不均匀，甚至无法转动。有了巨大的飞轮情况就不同了，转动起来也就均匀多了。

要使质量大的旋转体减速乃至停止转动，由于它的转动惯性很大，需要的阻力也就比较大。正像使飞驰的火车减速，由于其惯性很大需要的阻力很大一样。根据作用力的原理，质量大的旋转体会对阻碍它转动的物体产生巨大的反作用力。利用这一点，可以使机械为我们做功：冲床、剪床上的大飞轮就能成为大力士。

舰船在浩瀚的大海里，飞机在茫茫的天空中，航天器在无限的太空内，都需要随时知道自己的航向、姿势、位置和速度。根据陀螺的特性，人们制造了陀螺仪，让它来当向导。

人造地球卫星上天以后，不能东倒西歪，任意翻滚，必须让它保持一定的姿态。这样，天线就应当总是对准地球。怎样让人造卫星的姿态稳定呢？人们想到了利用陀螺使人造卫星绕着规定的轴总是指着规定的方向，这就保持了一定的姿态。但是，天线跟着转就不能对准地球了，怎么办？就让天线和必要的部分沿着同一个轴反方向旋转，这样，天线就总是对准地球了。这就是人造地球卫星的“双旋稳定技术”。

为什么用超声波能诱捕老鼠

在都市林立的高楼大厦里，老鼠和蟑螂的猖獗，是一件令人

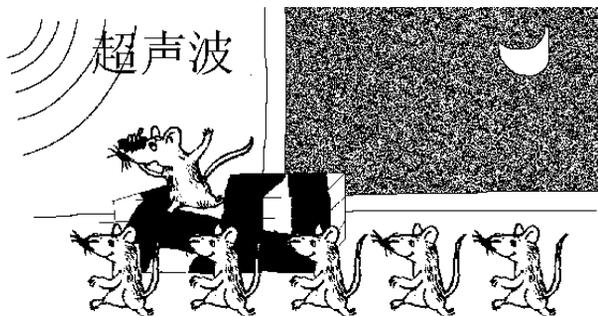
头痛的事。不要小看一只老鼠，它会咬断大楼电线，使电梯吊在半空不动，从而造成重大事故。

老鼠还会沿着导管、电缆等侵入大楼内，乱咬东西。据统计，电脑发生故障的原因，大约 20% 是老鼠造成的。

为对付鼠灾，日本一家环境卫生服务公司碓消毒公司研制成了在世界上具有独创性的吸引式自动捕鼠装置。它的结构类似吸尘器系统，可以自动吸收大楼内的老鼠。

这种名为“喷射线 7000”的装置，是在地板或壁角布置约 10 厘米角型的细长导管。导管本身约每隔 2 米就有一个入口。在天花板上装有红外线处理机，一发现老鼠，就会命令最近的一个入口开门。入口装有超声波老鼠诱导装置。

老鼠一旦进入导管，入口就会自动关闭，以每秒 8.3 米的高速度吸收老鼠。它察看是否完全吸收，在后面有个 30 克重的圆球追踪。老鼠在导管里被二氧化碳熏死，然后装在塑料箱自动运出外面。这种方式不必担心像利用鼠药灭鼠时，尸体会产生壁虫等毒病虫的麻烦。



利用超声波引诱老鼠，是这一装置的原理。据碇消毒公司研究人员介绍，当他们承包了大企业的灭鼠工作时，发现平时清洁，且没有食物存放的电脑室，反而蒙受老鼠灾害最严重。调查发现，电脑的电源部分会发出超声波。通常老是以 20 ~ 38 千赫兹超声波交换情报；该公司研究结果发现，只要发出与老鼠交换的信号与追求异性的信号，就能轻而易举引诱老鼠。

不仅对付老鼠，对蟑螂等有害动物也可用超声波来诱杀。

为什么利用声发射可以预测断裂

1943 年 1 月，天气非常寒冷。一艘美国新造的巨型油轮正在交付使用，突然发生了事故：油舱不可思议地裂为两截。

据当事人回忆，油舱断裂前有一种嚓嚓的声响。这声响和那灾难是否有关系呢？

在生活中也常见到类似的现象：儿童爬树，当树杈发出“咯吱”、“咯吱”的声响时，危险就要来临了；有经验的矿工听到坑木的某种声音，便知道要发生事故；老农把西瓜拿到耳边，用手一敲，根据西瓜受压以后发出的声息，就能判断西瓜的生熟。

在金属世界，也会发生类似的现象：如果找到金属锡，你不妨用两手反复地弯曲它，听！它“噼啪”、“噼啪”地提抗议了，这就是“锡鸣”。

精确的科学实验证明，材料承受机械负载时，它的内部会发

射声波（包括听不见的次声波和超声波）。这种现象就叫声发射。强的声发射人耳可以听到，一般的声发射，我们是听不到的。

油舱断裂前的“噼噼”声绝非偶然，它是一种声发射。许多重型机械与大型工程结构发生断裂之前都有过类似的噼噼声。尤其严重的是，这些机械往往没有超载，事故是在安全应力下发生的。噼噼声是多么危险而又多么重要的信号呵！

那么，能不能利用声发射来预测断裂呢？

20世纪50年代初，德国科学家凯塞尔在做金属拉伸实验时，发现金属试样变形会发出微弱的声音。这些微弱的声响使他想起了巨轮断裂等一系列事故，便对金属在拉伸或其他变形中的声发射现象进行了深入的研究。

凯塞尔和他的同事们发现，金属在塑性变形时发出的声响是由于内部产生位错运动而引起的。

要说明位错运动，就要从晶体结构谈起。

不计其数的固态物质共分两大家族，金属所属的家族名曰“晶体”，食盐、水晶、冰都是晶体。晶体中的分子、原子或离子是按照一定规则排列的，好像运动场上的运动员表演“叠罗汉”，每个运动员在空间都有一定的位置。叠罗汉的队形尽管琳琅满目，却都是由那些“罗汉”组成。晶体分子、原子或离子的“队形”，叫做晶格。在金属中的分子或原子虽每“人”都有一定的位置，但总有少量不守纪律者站错了队，而且在其中“暗藏”着外来的“奸细”——杂质。这些地方就是“位错”，在那里隐藏着内部的“破坏分子”。堡垒是最容易从内部攻破的，而位错则是个缺口。倘若有外力加在构件上，位错的地方就会出现裂口。

“千里之堤溃于蚁穴”，位错的运动往往导致裂纹和断裂。

重要的是，位错的运动并不是默不作声的，那些“破坏分子”的运动会产生音响，这就是声发射。既然位错运动是断裂的前提，而声发射又是位错引起的，利用声发射来预测断裂，查找缺陷，防止事故，当然是可以的。

问题并不那么简单，金属的声发射信号远比周围的噪音微弱，而且有相当多是超声与次声。靠我们的耳朵去听，常常听不到，或者到时已经无力挽救了。

到了 20 世纪 60 年代，由于技术有了较快的发展，利用电子技术已经能把声发射信号和环境声区别开。电子“耳朵”能“听”到位错的动静，于是产生了理论的声发射检测技术。近十年来，声发射技术发展很快，在航空、航天、原子能以及金属加工方面大显身手；在巨大的高压容器、发动机和核反应堆旁，声发射监测器正在默默无闻地工作着，保卫着人们的安全。

为什么超声波能除尘、去污、消毒

如果你仔细观察一下透过室内的一束光线中的空气，就会发现有许多小微粒到处漂浮，这就是灰尘。因为灰尘很轻，重力还不足以把它们拉到地面上，所以它能浮在空中。工厂的烟囱里冒出团团黑烟，污染了城市，损害了卫生。

怎样把灰尘、黑烟除掉呢？现在人们想出了办法，只要安装

一个超声波除尘器，空气就能被净化了。

超声波为什么能有这样高的除尘本领呢？因为超声波的振动频率比普通声波要大得多，当它作用到含有灰尘或黑烟的空气中的时候，灰尘或烟气中的微粒就会随着超声波的振动而激烈振动起来，由于小微粒之间互相碰撞，它们会互相粘合起来，形成较大的颗粒，重力就会使它们下沉，于是灰尘降到地面，烟囱里的烟尘降到烟囱底部。这就是超声除尘。

在金属或其它物品的表面上，沾污着油垢或别的脏物，也可以用超声波来清洗。只要把待洗的物品（如金属机件）浸到盛有清洗液（如肥皂、汽油等）的缸子里，然后再向清洗液里通进声波，一会儿工夫，物品表面的油污或脏物就去掉了。

为什么超声波有这么强的去污本领呢？

原来，当超声波遇到某种物体时，由于声波的振动，使物体分子受到压缩和舒张两种作用，物体所受到的压力发生了交替变化。在这种情况下，物体所受到的压力等于大气压加上声压（空气被声波压缩时），或等于大气压减去声压（空气被声波舒张时）。平时，声压非常小，但超声波能携带很大的能量，它所产生的声压也很大。例如，当一般强度的超声波通过水中时，产生的附加压力可以达到好几个大气压。由于液体比较能经受得住附加压力，而经受不住附加拉力，在拉力集中的地方会发生碎裂，这种碎裂会产生许多小空泡。小空泡一瞬间又会崩溃，崩溃时产生很强的冲击波。因为超声波频率很高，使这种小空泡急速地生而灭，灭而生。借助它们不断产生的冲击波，可以把金属机件表面的油垢或杂质清洗掉。超声波除尘又快又干净，而且无孔不

入，无垢不除，令人十分满意。如洗手表，人工洗要把零件一件一件拆卸开来，很麻烦，工效也很低。用超声波洗只要把整块机芯浸到汽油里，几分钟就洗好了。

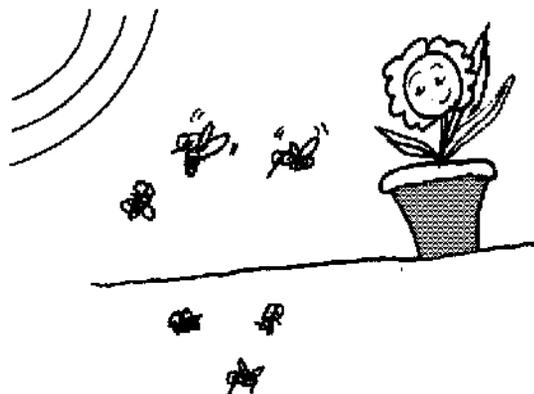
超声波可以帮助我们清洗光学镜头、仪表元件、医疗器械和半导体器件等许多重要的精密零件，甚至有一些尖端工业部门也要用超声波来帮忙。像在导弹惯性制导系统中，齿轮上不容许沾染一点儿污垢，这用普通方法洗很难达到要求，而超声波能干得很好。

超声波还可用于食品的消毒。在制造罐头等食品时，一般都要用高温进行消毒杀菌，这常会破坏某些食品的营养成分。而利用超声波进行消毒，不必再加高温，食品的营养成分就可以完好地保存了。

为什么超声波能促进植物生长

在法国国家研究中心声学实验室附近，科学家们发现一种奇怪的现象，那儿的花长得特别大，甘薯长得像足球一样，萝卜能够长到 2.5 公斤重，蘑菇的直径可以长到 60 厘米，原因是那里不断有超声波发出来。实验还发现，有些植物的种子用一定频率和强度的超声波处理以后，就能提早发芽，而且苗儿长得更茁壮，还能提前开花结果和增加产量。比如，小麦种子用超声波处理两分钟，发芽率能从 91% 提高到 96%，收成增加将近一成；

给棉花种子“听”一会儿超声波，能提前三天吐絮和多结双桃。



超声波为什么能加速种子萌芽，促进植物生长呢？

种子发芽需要水分、氧气和一定的温度。种子外面包着一层严严实实的种子皮，它虽然能保护种子不受损伤，但是，它也同时限制了种子与外界的联系，使种子喝不到足够的水分，“呼吸”也特别微弱，就像睡着一样。即使有了合适的条件，也不易发芽。

当超声波作用于浸泡在水里的种子时，激烈的超声振动会对种子产生一种类似摩擦的作用，使种子皮的透水性和透气性大大增强，并能使种子得到一定的温度。这样，种子吸着水“发胖”，呼吸也加快了，就能提早发芽。同时，在超声波的作用下，种子内贮存的淀粉、脂肪和蛋白质能更好地溶于水，变成易被种子吸收的养料，种子一发芽，就叫它“吃得饱”，苗儿就长得壮。超

声波还有杀菌作用，能杀死潜伏在种子身上的病菌和虫卵，不让它们到大田里为非作歹，因而对植物的生长极为有利。超声波还有促进植株代谢的功能。由于上述种种原因，超声波能促进植物生长。

不过，植物喜欢的超声波都有一定的频率和强度，如果处理不当，非但不能增产，还会造成种子的死亡和减产。这是需要注意的。

为什么超声波能消灭蚊虫

蚊子，有 3000 多种，叮人吸血，传播疾病。人类曾用多种方法灭蚊，但其仍然十分猖獗。

随着科学的发展，制服蚊虫的现代超声武器——仿生驱蚊器在德国研制成功。不少国家也利用超声波驱蚊灭蚊。加拿大在蒙特利尔市建立了一座驱蚊电台，不停地发射驱蚊信号。韩国生产出一种超声驱蚊器，不仅能驱蚊而且还能损害蚊虫的神经系统，有的国家利用超声波增加音乐信号，成功地研制了人工雄蚊音乐驱蚊器。在我国，新近研制成功一台能驱灭蚊虫及蟑螂、老鼠的综合性新武器，远远超过了国外单机驱蚊器的作用。

这台超声灭蚊新武器，不用药，只用一节小电池，装在火柴盒大小的盒子里，可以放在室内、室外，也可放在衣袋里。用时，只要接通电源，它就会发出各种频率的超声波，如雄蚊超声

波、蝙蝠捕蚊的超声波；驱赶蟑螂、老鼠及破坏它们神经和生殖系统的超声波，并以扫描的形式连续发射，使蚊子、蟑螂、老鼠死的死，逃的逃。

超声波为什么能消灭蚊虫呢？原来是利用了蚊虫习性的奥秘。雄蚊不吸血叮人，而雌蚊与雄蚊交配后必须叮咬吸血才能生儿育女。雌蚊在咬人吸血时，同时注入麻醉剂，使人感觉不到。雄蚊不但不咬人，而且还能起到驱赶吸血咬人的雌蚊的作用。当蚊虫进行群舞交配活动时，雄蚊发出嗡嗡的求偶声吸引雌蚊。雄蚊和雌蚊交配之后，雌蚊立刻逃走，此后它就非常惧怕雄蚊的叫声。第一台驱蚊器就是根据这个道理制造出来的。加拿大的驱蚊电台及一切仿生超声驱蚊器都是发射雄蚊求偶的声音，有的还增加了破坏蚊虫身体机制的超声波等。

为什么可以用超声波探测海底

在 1914 年至 1918 年的第一次世界大战期间，法国和美国的海军遭到德国潜水艇的袭击而蒙受了很大损失。由于海水挡住了人们的视线，海面上的舰艇稍不注意就要吃亏。有什么办法能够预先发现潜水艇的行踪呢？

电磁波在空气中能够传得很远，可是，电磁波进入海水中，传不了多远就会被海水吸收掉，所以不能使用靠电磁波工作的雷达在大海中搜索。

1918年，法国科学家郎之万首次用超声波侦察潜水艇，获得了成功。

超声波在水中能够按着一定的方向直线前进，它能够传到几公里、几十公里、甚至几千公里以外。而且它又能形成射束，聚成很窄的一束，向一个方向传播。如果它在海洋中没有遇到什么障碍，就一直前进，并消失在海洋中。当它在中途遇到障碍物时，就会有一部分能量按原方向反射回来。因此，当接收到回声讯号，经过放大送到显示器，就可以立刻显示出目标的距离和方位。

根据这个原理，超声波不仅能发现潜伏在茫茫大海里的潜艇，还能“看见”隐藏在海底的暗礁、浅滩和沉船，在大雾中提醒船长哪儿有冰山。由于鱼群能反射超声波，超声波还能帮助人们寻找鱼群，增加捕鱼量。

发射和接收超声波的设备叫“声纳”。声纳被称为伸向海洋的“耳朵”。

为什么次声可能成为无形的武器

未来战场上可能出现一种看不见、摸不着、也听不到的特种武器。它性能奇特，杀伤力强，能在短时间内使对方丧失听力、神智迷糊、七窍流血，遭到灭顶之灾！

这个穷凶极恶的无形杀手是国外某些军事机构正在悄悄研制

的次声武器。

声音产生于振动。声学家把每秒振动的次数叫频率。根据不同的频率声音可分为可听声和不可听声。声音频率在 20 赫兹（赫兹——频率的单位，20 赫兹就是每秒振动 20 次）至 2 万赫兹之间的称为可听声，低于或高于这个频率范围的称为不可听声。不可听声又分为次声和超声。因为声音是以波的形式传播的，所以称为声波。凡频率低于 20 赫兹的叫次声波，频率高于 2 万赫兹的叫超声波。

生理学告诉人们，人体及各器官的固有频率主要在 3~17 赫兹之间。这个固有频率正好属于次声的频率范围。所以虽然人的耳朵听不到次声，但人的内脏却可以“听”到。尤其是当某一次声与人体某一器官的固有频率相同时，便会发生“共振”，这种共振现象会使人体或某些器官产生强烈振动，而造成损伤甚至危及生命。

某些自然现象例如台风、海啸、火山爆发等都可以产生次声波。由于这种次声波方向不集中，扩散迅速，一般情况下不会对生物起到杀伤作用。但也有过“次声杀人”的报道：1948 年 2 月，一艘名叫“乌兰·米达”的荷兰货船，在通过马六甲海峡时，全体船员和船员携带的一条狗，突然同时死亡。所有死者都没有外伤，也没有中毒现象。据专家研究后断定杀人的凶手正是次声。

制造次声武器的关键是将足够强度的次声波汇集成波束集中地发射出去。这在技术上有相当大的难度。所以次声武器目前仍处在试验探索阶段，还不能成为实用的武器。

为什么可以利用超声波进行清洗

随着我国工业的发展，在工业中利用超声清洗，从而代替陈旧的手工清洗及其它清洗工艺，这不仅对改善工人劳动强度，提高产品质量有着举足轻重的作用，而且对节约能源和提高经济效益也有明显效果。

超声清洗是借助于超声波在液体中的空化作用来进行的。我们知道，由于超声波的频率很高，所以振动的速度很快。当强烈的超声波在液体中传播时，液体中的某一点在某一时刻由于压强的增大将受到来自各方的拉力。如果压强减小到低于静压强一个大气压以上时，也就是说，由于超声波所给予液体某一点的负压强在数值上大于一个大气压以上，液体将被拉伸而破裂。由于连续性的破坏，在液体中将出现细小的空穴，这种细小空穴的产生就是空化形成的过程。根据动力学理论，这种细小空穴在完全闭合时，将由其中心传播出一个球形冲击波，其压力值可达上千个大气压，依靠这个很大的往复发生的冲击力，附着在固体表面的油污及其它附着物被冲击下来。这个过程是短暂的、循环的，因此，固体表面附着物就不断地被击于液体中，从而达到清洗的目的。

超声波清洗的优点很多，尤其对清洗渗透到物体表面的微粒有独特效力。目前广泛用于电子行业中硅磨片的清洗，精密光学

仪器的透镜及其它玻璃件研磨后的清洗。利用超声波在液体中的空化作用，还可清洗具有各种槽、孔、螺纹等形状复杂的物体，如钟表器件、医疗器械、喷油嘴、拉丝模、电镜铜网等，不但有显著的效力，而且还可降低成本。还有的用超声波清除金属件上的锈蚀层。在特殊的行业中采用超声清洗代替高压、高温等清洗手段，特别是对有毒工序器件的清洗更是具有广泛的应用。

怎样克服声障

早期的飞机都是用螺旋桨做推进器的。这种飞机可以达到每小时 700 多公里的速度，比汽车要快得多。可是人们还不满足，声音 1 小时就可以“跑”1200 公里，飞机能不能追上声音呢？为了达到这一目的，人们设计了一种新式的飞机，这种飞机不用螺旋桨推进，而是靠向后喷射大量高压气体产生的反冲力向前飞行，这就是大家熟知的喷气式飞机。第一架喷气式飞机的速度一下子提高了很多，以后经过不断改进，可以达到每小时 975 公里。在这场人类同大自然的赛跑比赛中，看来飞机要超过声音了。

然而意想不到的惨事发生了。当试飞的喷气式飞机速度继续增大时，突然发生了一阵雷鸣般的巨响，一眨眼，正在飞行的飞机被炸得粉碎，好像撞上了一座大山似的。科学家对这件怪事做了深入的调查研究，终于找到了凶手——空气，是空气墙把飞机

撞碎了。



原来一切物体，包括飞机在内，在空气中运动时，都会给前面的空气以一定的压力，使物体前面的空气压紧，形成一堵肉眼看不见的“墙壁”。物体运动速度越大，这堵“墙”越坚固（密度增大）。

这么说，人人都得担心碰上这堵墙了。绝不是！因为空气墙总是以声音的速度往前跑的，只要在低于声音的速度范围内运动，就不可能追上它。只是对于一架想要超音速飞行的飞机或其他物体来说，那就势必要碰上空气墙，发生前面那样的惨案。人们把空气的这种作用称为声障。

那么，能不能克服声障？难道人类制造的飞机永远甘心落后于声音？不，科学家找到了一种办法，把飞机的外形改一下，使机身做成纺锤状的，两头尖、中间粗，再把飞机的两只翅膀尽量

朝后掠，飞机就可以顺利地穿过空气墙了。

今天，一些先进的喷气式飞机的速度已达到了声速的两倍，甚至三倍于声速的程度。在这场与声音赛跑的竞赛中，人类胜利了！

怎样让次声波为人类造福

次声波和超声波一样，也是人耳朵听不见的声音。所不同的是：强大的超声波传播几百米后就精疲力尽，以至完全消失；次声波在传播过程中，能量却损失很少，因而跑得既快又远。1883年，印尼克拉克脱火山爆发产生的次声波，绕地球跑了三圈，持续了108小时。1960年，智利大地震发出的次声波竟传遍了全世界。

在海洋、地层等光和无线电波几乎“寸步难行”的领域，次声波却能出入自由。正因为它有这种特性，所以可以用来勘探埋藏很深的矿藏，测定同温层中冷热空气团的分布，检查运转着的机器的隐患。还可以用来进行海啸、风暴、火山爆发、磁暴等自然现象的预报。高灵敏度的次声探测器，还可用来监视火箭发射和核试验。目前，用这种方法已能“听”到1500公里外阿波罗宇宙飞船的火箭发射，也能测知5000公里外地震的发生。

人体也在时刻不停地向四周发射次声波。心脏每分钟跳动70次，发出每秒振动1.2次的次声波；肺部每分钟呼吸18次，

发出每秒振动 0.3 次的次声波。血管的胀缩，胃和肠的蠕动，以及其他器官的活动，都会发射出不同频率的次声波，它们像广播电台一样，用不同频率向外播音。因此，医生可以用特殊的次声波“收音机”收听人体中各种播音，了解它们的工作情况，做出正确的诊断。

次声波在农业生产中，还有一套耐人寻味的本领呢！二十几年前，科学工作者曾做过试验：在农作物试验的温室旁边，安装一个低速电动机，让它每天早晨空转一小时，花卉开放得早。这说明，电动机空转时产生的次声波，能促进农作物生长。

为什么声波也有唤雨的神通

天要下雨，必须是有一定的降雨条件，那就是云层中冰晶增多，水滴增大。

人工降雨，过去一般常用的方法有三种：一种是向云层中输送冷却剂，一般用飞机在适当的云层中撒布干冰，即固体二氧化碳；另一种方法是向高空洒布与冰晶结构极为相似的碘化银、氧化二铝、樟脑或酒精等药剂，作为凝结核，使云层中冰晶增多，或云滴增大而降雨；还有一种方法是用飞机在适当的云层中直接喷出大水滴，直径在二十分之一毫米，使云层底部云滴间起合并作用而降雨。

不久前，国外利用声波振动云层，进行了人工降雨的试验成

功。这种新的方法，称为“声波唤雨”。每当天空阴云密布的时候，忽然雷电大作，亮光闪闪，雷声隆隆。当震耳欲聋的霹雳之后，倾盆大雨随之而至，这是强大声波的振动所形成的。科学家们在这种自然现象的启发下，利用声波的振动作用，用声波进行人工降雨的试验。试验时所用的声波发生器，是几只横断面为9平方米、25千瓦的扬声器，向空中云层发射声波。根据在空中云层中进行摄影并加以观察，可以观察到在冰点以上温度的云雾是极微小的水滴形成的，也有少数比较大一些的水滴混在里面。在一般的情况下，它就能形成雨滴而降落在地面。但是，体积过小的水滴被上升气流所扶托，一直漂浮在高空的气流中，不能下降。在这种情况下，如果把强大的声波向天空发射，就能使高空中的漂浮着的微细水滴凝结成雨滴而下降。

什么是电磁加工技术

当一个线圈通电后，会产生一个电磁场，放进线圈内的金属件就会产生感应电流。这种电磁装置对我们来说并不生疏，在我们日常生产中屡见不鲜，如日光灯的镇流器、电动机、发电机等等。但在机械工业生产中应用这种电磁装置进行加工的都是近年才兴起来的一项新技术。

电磁加工最早是在磨削加工上获得应用。在普通外圆磨床的砂轮两端装上两个磁极，磁极与工件磨削面保持有2毫米的间

隙，当接通电源，便在工件的磨削区域内形成了磁场，然后进行磨削的切削力减小了 40%，加工零件的尺寸精度和表面光洁度大大提高，生产效率提高 35%。这种加工特别适合用来磨削汽车发动机曲轴、船用发动机大型曲轴等高强度轴类零件。

电磁研磨都是将加工的零件放在两磁极之间，并加入一种磁性磨料，当接通电源时在两磁极之间就形成了一个磁场，然后零件做旋转或直线运动，磁性磨料在磁场作用下，仿佛像一把刷子对零件表面进行研磨加工，从而使零件表面获得极高的光洁度。这种电磁研磨，可以用来加工不锈钢餐具、医疗手术器械、手表表壳、轴承、齿轮等等。电磁研磨加工速率极快，只要 6 秒钟就完成了研磨加工，是一种很有前途的精加工技术。

不久前，电磁加工技术中又出现了一种奇妙的成型加工方法。这种方法是将钣金零件放在成型模具上，而电磁线圈放在零件上面，通电后，磁力产生的压力将零件压向模具，使之成型。利用这种成型原理，如果将工件放在磁场线圈之中，磁力便向内压缩，使零件压缩成型；如果将磁场线圈放在工件之中，磁力向外扩张，也会使零件膨胀成型。还可以利用这种成型原理来联接成型。

因为电磁成型过程中不会伴随着高温，故而不会影响加工零件的强度和外观质量。由于电磁产生的压力非常均匀，成型后的零件也不会出现应力集中的现象。还因为电磁成型不会损坏电镀层和油漆表面等优点，因此它目前已被广泛应用于汽车、航空、航天、电子、武器制造中的金属零件成型加工上。一句话，电磁加工是一项应用日趋广泛的新技术。

磁场为什么能够治病

利用磁场治疗疾病的方法，叫做磁场疗法。磁场疗法简便易行，近年来发展很快。例如，用经过磁场磁化的服食，可以治疗各种结石症，非常经济方便。利用磁场治病的方法已有 10 数种之多，但目前最基本的是贴磁法、旋转磁法、电磁法和磁化水 4 种方法。磁场疗法能够治疗几十种疾病，而效果最好的是治疗软组织损伤、落枕、浅静脉炎、肌肉疼痛等病，对于关节炎、颈椎病、乳腺增生、高血压等病，也有较好疗效。

那么，磁场为什么能够治病呢？实验表明，一定程度的磁场，能够促进生物的发育成长，增强生物体的抵抗能力，延长生命的时间。60 年代以来，已经逐步形成了一门新的学科，叫做生物磁学。生物磁学是研究磁场对生物分子、细胞、组织、器官和生物整体的作用，以及研究其他生物磁现象和在生物工程上的应用。磁场疗法，就是生物磁学的一个研究对象。

地球本身及其周围是一个大磁场，人类和一切生物都生活于这个大磁场之中。磁场对于生命，如同空气和水一样，不可分离。磁场对于人体的影响是多方面的。我们知道，人的身体能够通过电流，所以人体是一种导体。同时，人体本身也存在着生物电流，例如，心脏能产生心电，大脑能产生脑电，当然，这些电流都是非常微弱的。人体的这种生物电流是否正常，和他的生理

功能是否正常是相一致的。人的身体一旦受到外界或者内在因素的干扰发生病变的时候，生物电流也会出现异常变化。心脏、大脑、肌肉和神经由于微弱电流的存在，都能产生很微弱的磁场，而人在患病的时候，生物磁场也就随着生物电流的变化而发生变化。

电能产生磁，磁动能产生电。根据这个原理，在磁场的作用下，人体也能产生微弱的电流。利用磁场治病，就是利用磁场使人体产生电流来影响人体的生理病理过程，从而调节生物电和生物磁场，使之达到平衡，实现治病的目的。

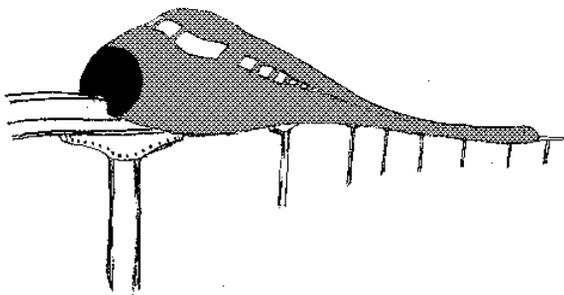
生物磁学虽然是 60 年代以来才形成起来的学科，可是，利用磁来治病的方法，在我国已有两千年以上的历史。我国最早的药理学专著，东汉时代的《神农本草经》，就记载了用天然磁石治病的事例，就更加详细了。

用磁场治病的优点很多，为广大病人所乐于接受，因而发展很快。

磁悬浮列车为什么会腾飞起来

行驶于陆地的交通工具一般都靠车轮滚动前进。从公元前 1675 年古埃及采用有刹车的四轮马拉车到现代的机动车，带轮的车辆在交通运输史上一直占统治地位，无论你做出多大的改革，运行中的车轮总要与路面或轨道接触。这种车辆因受到摩擦

力诸因素的影响，难以获得最佳速度。20世纪70年代初期，科学家拟定了建造磁悬浮列车的计划，并提出在20世纪内，一定要摒弃车轮，让陆地交通工具腾飞起来。20世纪80年代初期，日本、联邦德国等终于先后研制成功高速磁悬浮列车，既不用车轮，又无需发动机，而是一种新的驱动方式，即车内电缆产生的磁场作用于轨道，推动列车前进。



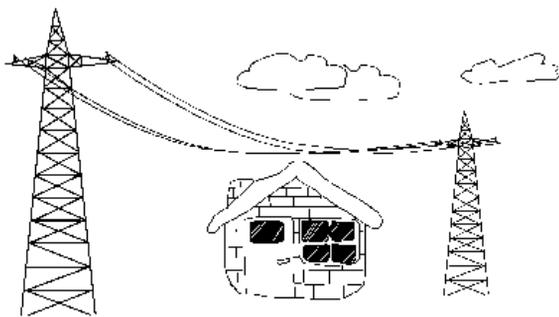
磁悬浮列车的最大特点是速度快。它通过电磁场悬浮运行，在距轨道10~20厘米的轨道上空，时速可达300至500公里。这一速度，从广州到北京只需5小时左右。这种列车在行驶的过程中类似飞机，“起飞”时，靠4~8个车轮运行，当达到磁力悬空效能所需的速度后，车轮便像飞机轮一样缩起。列车只需10秒钟即可由磁力推动，而在2分半钟后就能达到最高运行速度。

磁悬浮列车是怎样腾飞起来的呢？超导体具有零电阻效应和完全抗磁性的特性。科学家根据这一原理，将列车的底部装置超导磁体，由它向轨道上发出很强的磁场，当列车运行时，超导磁体发出的磁力线与轨道的金属铝闭合回路相切割，由闭合回路产

生的磁场，和车上的超导磁体相排斥，这样，由于超导体的完全抗磁性，使列车悬浮起来，再用磁力推动，就可达到极高的速度了。

为什么不能在架空 高压电力线下盖房子

按照有关规定，架空高压电力线下面是不允许建筑房屋、化工工厂、危险物品贮罐等。为什么呢？



架空高压电力线系露天架设，不可避免地会受到风、雨、雷、雾、温度等各种自然现象的干扰，也容易受到外力因素的影响。所以，线路设备发生故障也是难以完全避免的，如瓷瓶闪络、导线接头发热、短路、断线等，这时，一般都有大电流、强电弧产生，如下面有可燃物，就可能引起火灾、爆炸和触电事故。

架空高压电力线下面的工厂、贮罐、堆垛等万一发生火灾，也同样会威胁到电力线的安全。高压线大都是输电干线，一处发生故障，就会影响范围很广地区的正常供电。

高压线周围存在很强的电磁场，线下面和附近的建筑物中的金属构件、零件、金属贮罐会感应高达几百伏到上千伏的电压，如果接地不良，也会放出电火花，还可能造成人身触电事故。如建筑物、堆垛与导线距离很近，则还由于热天金属导线膨胀，松弛度增大，会更加靠近屋顶、垛顶，对它们闪络放电，还威胁人身安全。此外，这些建筑物等万一发生火灾，因附近有高压电线，给施救工作也带来较大困难。

按照有关规定，在高压电力线附近建造房屋、贮罐、堆放物资时，要保持一定的安全距离，一般要求是：水平距离不少于电线杆高的1.5倍。例如，电线杆高是10米，则至少要保持15米的水平距离。这样，即使电线折断，或电线杆倒下，也不致影响附近房屋、贮罐和堆垛的安全；而这些房屋、贮罐、堆垛失火，一般也就不会影响电力线。

架空电力线按电压大小有：50万伏、22万伏、11万伏、3万5千伏、2万3千伏、1万伏、6600伏、380伏等。35000伏及其以上的称高压输电线路，其中11万伏以上的称超高压线路。

为什么说雷电也能为人类造福

在人们的心目中，一般都认为雷电击毁房屋、电线、通讯设

备、电气设备，给人类带来巨大的损失。然而，随着人们对自然界中雷电现象的不断认识，现在确有必要对雷电的功过进行重新评价。

雷电是带正电荷的阳离子气团和带负电荷的阴离子气团，在高空相撞时产生的剧烈放电现象。在这强烈放电之际，由于空气电离化，伴随着产生大量的臭氧。臭氧是地球上一切生命的保护伞，因为臭氧可以吸收掉大部分强烈的宇宙射线，使地球表面免遭过度紫外线的危害。如果臭氧量减少，来自宇宙的强烈紫外线直达地面，那么地球上生物将会被强烈的紫外线灼伤而无法生存。而产生臭氧和不断地补充来维持臭氧量平衡的正是雷电。

大家知道，氮肥是农作物必需的肥料。在空气中虽然有80%是氮气，但却无法直接为农作物所利用。然而，在雷电发生时，可以电离空气中的氮气和氧气，并化合为一氧化氮和二氧化氮，经高空水滴溶解，成为亚硝酸和硝酸落到地面，这就等于给土壤中施了一次氮肥。据测算，每年因雷雨落到地面的氮素约有4亿吨。真可谓“雷鸣一声，氮肥万吨”啊！

另外，雷电还构成了地面和高空之间的电位差。美国的植物学研究表明，地球表面与高空的电位差愈大，植物的光合作用呼吸作用愈强烈，尤其在雷电后的一两天内，植物的生长和新陈代谢特别旺盛。如果在植物的整个生长期内有五六次雷雨，作物的成熟期将可提前4~7天。更有趣的是雷雨后的晴天，阳光穿透云层的能力特别强，阳光中的红色较多，而植物对这种红光波特别敏感，从而有利于农作物的生长发育。

还有，霹雳的雷响是一种巨大的声波，它可以震松土壤，促

进土壤中有机肥料的分解而便于农作物吸收。所以，历来就有“春雷一响万物复苏”之说。雷声可震醒万物，也可使空气中的一些细菌和微生物在振荡的空气中和轰鸣声中丧生。因此，雷雨过后的空气特别洁净，大大减少流行病的发生。目前，国外一些卫生防疫专家，还提出了利用雷电的威力，在空气中喷洒防疫剂，以减少和控制疫病的流行，称为雷电大气防疫法。

为什么原子钟特别准

航行在浩瀚星空中的飞船，游弋在茫茫大洋中的舰艇，怎样才能精确地确定自己的位置呢？靠的是测量从几个地面固定电台发来的无线电讯号接收的时间差。电波1秒钟飞行30万公里，如果发生1微秒的计时差错，就会带来300米的定位误差，真是“差之毫厘，谬以千里”啊！

大家知道，精确测定1微秒时间并不难，但是，要在整个出航期间（比如100天），做到时钟快慢不超过1微秒，那就太不容易了。用普通机械摆钟不行，用石英钟、电子表也难胜任，只有原子钟才能满足要求。目前，先进的原子钟的相对稳定性，已达千万亿分之几，这就是说，如果让它工作一千万年，快慢也不会超过几秒。随着现代化事业的发展，原子钟正日益受到重视，在导弹、卫星控制、天文观察、大地测量、精密仪器校准、通讯等各个领域大显身手。

那么，什么是原子钟？为什么它具有如此高的稳定性？原子钟是利用原子（包括分子、离子等）内部运动状态的稳定性来工作的计时装置。由于原子内各种粒子（原子核、电子等）的运动和相互作用情况不同，原子可以处于多种间断的能量状态。原子从一种状态过渡到另一种状态，能够吸收或发射确定能量的光子（即确定频率的电磁波），电磁波每完成一次振动，都对应着一段确定的时间，这种电磁振荡周期虽然不能直接指示时刻（几点几分），但可以像“尺子”一样衡量时间。国际上公认铯原子在无干扰情况下发出或吸收的一个特定电磁振荡周期的 9192631770 倍为 1 秒。只要使原子在两个固定的能量状态间过渡，这种由原子吸收或发射的电磁波就是十分稳定的。根据这一原理制成的原子钟，也就成了十分理想的计时装置了。

50 年代原子钟诞生以来，按照工作物质不同，先后出现了铯原子钟、氦分子钟、铷原子钟、氢原子钟等。

为什么要研制模拟人

模拟人，用更通俗的话来说就是模特儿，科学的模特儿。

模拟人在工业上颇受欢迎。在慕尼黑试车场上，一辆崭新的汽车正以每小时 25 公里的速度朝一堵混凝土墙冲去，四架高速摄影机发出轧轧的响声拍照。几秒钟之后，轰然一声巨响，汽车撞到墙上，车头被撞瘪，全车损坏，司机和并坐的乘客却安然无

恙，原来这是两个模拟人。它们都扣上安全带，至于是否受到致命的内伤，等分析仪器记录后就能确定。

飞机跳伞的程序和飞行员承受的载荷，也用模拟人来测定。近代战斗机要求具有零高度射跳伞救生的能力，这项危险的试验是在地面飞驰的火箭车用模拟人进行的。在一个具有电子感觉器官的模拟人的头腔和胸腔内放满了测量仪器，而四肢、关节、皮肤和体重均与真人酷似，它所唯一缺乏的是像真人那样随机应变或自发反应。逼真的科学模特儿已成为科学家得力的助手。

尤其是医学界对模拟人表现了更大的兴趣。我国北宋时代针灸医学家王唯一铸造的两具铜人，是世界上最早的医学模拟人，可以帮助医师找出准确的穴位。没有经验的实习医生为患者治病，可通过模拟人先熟悉穴位。当年轻的医生挥动手钳时，模拟人既不会颤抖退缩，也不会呼痛叫喊，这样，他们就会越拔手法越熟练。内科医生也有自己的模拟病人，他们在“病人”身上练习测脉搏、量血压、听心肺，根据预先输入的信号判断疾病。还有一些玻璃模拟人可供透视练习，便于和照片对比。最有趣的是产科医生，他们必须正确判断婴儿在模拟人子宫中不同的处境，采取各种临床措施，使娇小的橡皮婴儿顺利产出。

为什么没有胶卷也能照相

自从路易斯·戴格里创立照相原理至今，摄影理论一直没有

发生变化，都是让光线通过镜头在胶卷上感光，经过一系列化学处理，然后形成影像。不久前，日本生产出了第一架无胶卷静物照相机，从而开辟了摄影史的新纪元。

无胶卷照相机是常规照相技术和电视技术相结合的产物。它的外观很像一架 35 毫米照相机，使用者要把特制的盒式磁盘装入照相机背后（这相当于一般照相机的胶卷）。装好磁盘后，对准要拍摄的景物，即可按下电快门。光线通过电快门进入照相机内的集成电路，然后转换成数以千计的电脉冲。这时，被拍摄的景物就记录在照相机后面的盒式磁盘上了。每盒磁盘可以拍摄 250 张照片。等到拍完一盘时，把磁盘从照相机后取出，放进专用的接读器中，再把接读器和电视机接通。这时，接读器就把原来记录在磁盘上的被拍摄的景物信息又转换成电脉冲，于是，所拍摄景物就会出现在电视机屏幕上。除此之外，这种相机还有以



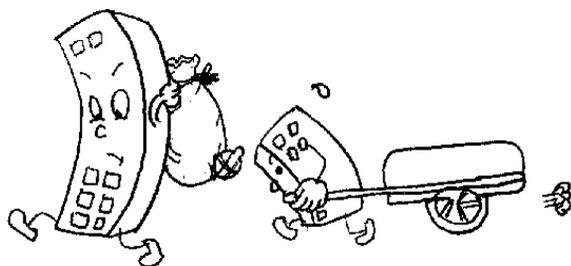
下几种可选择的用途：可以装入录像机内，用于拍摄电影；每张独立照片可以转录到录像带上，变成图片等；把接读器和电话联

接，可以进行远距离图像传送。

楼房为什么能搬家

在工业和城市建设中，经常会遇到一些已有的完好的建筑物与设计规划发生矛盾，在这种情况下，人们往往只得“忍痛割爱”，将那些仍然能够使用的建筑物拆掉。这无疑是极大的浪费。面对这样的现实，人们可能会问：是否可以把整幢房屋进行迁移，而不必拆除呢？1937年前苏联在莫斯科的建设中，就大胆进行了这样的尝试。有一幢五层楼房迁移了74米，使用的工具只不过是三台10吨的卷扬机和相应的滑轮组。目前，房屋整体迁移的技术正在不断完善和扩大应用。

把整幢房屋迁移的方法，是在房屋的底部用由工字钢组成的框架把房屋支承起来，然后用钢管作为滚动部分，在钢管下面沿着迁移方向铺设如同铁路一样的路轨，以减少钢管滚动时的阻力。房屋迁移牵引的动力，适移距离不超过25米时，可采用由集中控制的液压千斤顶，但当距离较大时，则用卷扬机并配以相应的滑轮组。当长距离迁移时，更经济的办法是采用滚轮来代替钢管。每组滚轮上都装有千斤顶，以便在迁移过程中，当路轨基础产生不均匀沉降时能随时调整，使房屋同时保持在同一个水平面上。美国有一幢宽约20米、高约14米的砖混结构的仓库，就是采用这样的最佳方法而迁移了1公里。



房屋在迁移时，是否需要加固呢？实践证明，即使对于那些砖砌或大型砌块建成的强度较小的房屋也没有这种必要。这主要是因为房屋迁移的速度很低，一般控制在每小时 8~10 米，而当采用千斤顶作为动力时只有 1 米，因此在迁移过程中事实上对房屋只能产生极小的震动。据测试，一辆电车在房屋近处经过时所产生的震动，也要比房屋迁移时产生的震动大 2~3 倍。

冷刀为什么能“切”除癌肿

自 18 世纪，英国的阿诺特医生用冷冻治疗乳腺癌的尝试以后，世界许多国家都相继开展了这方面的研究，并取得了可喜的成果。许多患有癌肿的病人，经过冷冻治疗之后，症状改善，病情好转，有的甚至连癌肿也消失了。有一位 84 岁的老人，舌头上长了鳞癌，经多方治疗均无效果。于是，医生决定用“冷刀”除癌。经过三次冷冻，仅 3~4 个月时间，癌肿便消失了，仅留下一小块很细的疤痕。

我国从 20 世纪 70 年代开始，也开展了冷冻医疗和冷刀（即低温冷冻）除瘤的工作，并取得了一些成绩。据浙江省中医院眼科和冷冻组报道，有一位 42 岁的农村妇女，左下眼睑有一肿块，皮肤高低不平，睑缘全层垂直裂开。经诊断，确诊为基底细胞癌。前后进行了两次冷刀手术。手术一个月后复查，瘤体消失，睑裂愈合，眼睑平整，结膜面光滑，疗效甚好。随访 5 年以上，无复发现象。

冷刀为什么能“切”除肿瘤呢？近年来国内外科学研究的结果表明，在 - 40 或更低温度的作用下，癌细胞内外会形成水晶，使细胞脱水，电解质浓缩，代谢紊乱，进而引起细胞中毒；冷冻还会使细胞质的脂蛋白变性，造成细胞膜破裂；此外，冷冻又会引起组织淤血、小血管栓塞，导致癌细胞缺血性坏死。

为什么钢筋混凝土 楼板在运输或施工中不可倒放

钢筋混凝土楼板是房屋建设中不可缺少的构件，它由钢筋和混凝土两种不同性质的材料组成。混凝土的抗压能力较强，但抗拉能力却很弱，钢筋的抗拉和抗压能力都很强。把它们结合在一起，使钢筋承受拉力，混凝土承受压力。

由于楼板的自重和承重，会使楼板发生弯曲，使楼板上部成为受压区，下部成为受拉区。在制作混凝土楼板时，就将钢筋放

在受拉区内，这样便能充分利用两种不同材料的特长，可大大地节省钢材和水泥。如果在运输或施工中不注意，将楼板翻过来，就会使没有钢筋的受压区变成受拉区，稍有一些重量，便会使楼板折断，因此，钢筋混凝土预制楼板在运输或施工中不可翻向倒放。

爆破为什么可以控制

在一座报废的高大建筑上面，垂挂着一排排钢丝网、草包和荆条编的篱笆，大约有 2 米长。一根根导线像蛛网一般通到废建筑物跟前形成了爆破网路。仔细一看，每根钢筋水泥的立柱上，都打了一个个小炮眼，炸药包都放在那里了。

只听得“扑”的一声闷响，感到脚底下有一点轻微的震动，就见那高大的建筑物先是朝上轻轻一抬，接着猛地朝下一坐，就坍塌在原来的地方了。落地时引起的一股气浪，全都顺着事先挖好的一道坑沟疏散出去。没有飞石乱舞，没有硝烟弥漫，声响也没有旁边大街上汽车的噪声大。这就是控制爆破。

爆破为什么可以控制呢？

原来，工程技术人员事先精确地计算好，对于像钢筋水泥这样的物质，用多少克炸药可以爆破多大的范围，并且刚好使被爆破的物质酥松坍塌，而又不致于飞扬出碎块。根据这样的计算，每隔一定距离打一个炮眼，放进一个小炸药包。比方说，爆破一

座 730 吨重钢筋水泥建筑物，只用了 21.75 公斤炸药。并且是把这些炸药分装在 324 个小炮眼里，最小的炸药包只有 40 克重，最大的也不过 200 克重。而且采用点火间隔响炮的方法，第一次引爆 16.9 公斤的炸药，间隔 0.1 秒以后，再引爆剩余的 4.85 公斤炸药，这样震动就小得多了。

那些垂挂在建筑物四周的垂挂物，不仅防止了乱石横飞，也减轻了噪音和尘土飞扬。

为什么利用爆炸 也能进行机械加工

每一种形式的爆炸都要放出能量。如何防止这种能量对人类社会的危害，又如何利用这种能量服务于人类社会，是人们长期以来研究的课题。

几千年来，人们正将爆炸技术应用到了军事、建筑工程、医疗卫生、交通运输、冶金采矿等各个领域。爆炸技术在机械加工领域中的应用则是近几十年的事情，但已被人们认为是一种有发展前途的机械加工方法，比如爆炸成形、爆炸焊接、爆炸强化和爆炸喷镀等。

爆炸成形是一种新的金属成形方法，它使压延工艺得到了充实。这种方法是当炸药爆炸时，通过某种介质将冲击力传递给坯料，使坯料在模具中成形。爆炸成形工艺的特点是：不需要任何

冲压设备，零件尺寸不受所需载荷的限制，可以加工大型零件；由于模具简单，生产周期短，适合于新产品试制和单件小批生产；可以生产形状较复杂的零件。

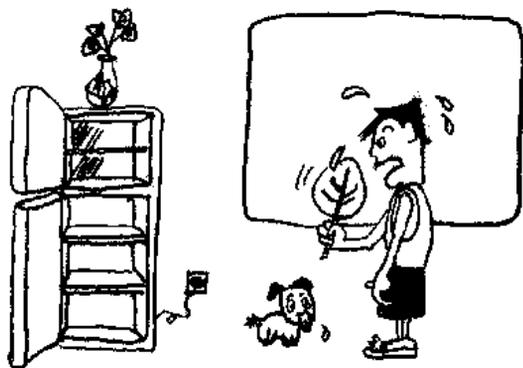
爆炸焊接的过程是：当炸药爆炸后，与炸药接触的金属板在万分之几秒的瞬间获得每秒几百米的速度，当它与另一块金属板倾斜碰撞时产生极高的碰撞压力，使两种金属达到十分紧密的程度，以致牢牢地连结成为一体。爆炸焊接由于压力作用时间极短，两种金属不会熔化，也不会相互渗透混合，避免了钛钢熔化后生成陶瓷那样脆性物质的可能性。用这种方法制造的钛钢复合材料得到了广泛应用。

爆炸喷镀是将喷镀材料的金属线放在一个放电回路中，再在回路中接一个电容器，使充入电容器的电能集中通过这根金属线，使其熔化—爆炸。由此产生的高温、高速微金属粒子射向母材表面而形成镀覆积层。一般在理想的放电条件下，约 60% 的熔融金属微粒射向母材表面。爆炸喷镀是其它喷镀方法无法比拟的。它由于金属粒子直径小，而且温度接近沸点，所有粒子几乎都被均匀加热，粒子冲击速度极高。爆炸气体又排除了周围的空气而不产生氧化，因此可以得到喷镀膜极为致密、膜与母材金属的附着性极为优良的喷镀金属零件。

为什么打开电冰箱 的门，室内也不会凉快

夏天，屋子里很热。有人就想：如果把电冰箱的门打开，让冰箱里的“冷气”跑出来给屋子降降温，屋内是不是就会凉快一些呢？其实，这是根本行不通的。

根据能量守恒的原理，电冰箱内制冷剂从箱内所吸收的热量和在外面放出的热量总是相等的。箱门打开，箱内和箱外的热量就会通过外部进行平衡。总起来看，室内的热量并没有减少，所以室内温度没有改变。而且时间一长，运行的电动机等装置要发热。所以打开电冰箱的门，室内也不凉快。



电冰箱虽然是一种制冷设备，但它只能让箱里的温度降低，

使放在里面的食品不会腐烂变质。而箱里的热量通过外面的散热器都散到了室内，因此在相同条件下，有电冰箱的屋子里比没有电冰箱的屋子里温度要高些。不过这个温度差要经过精确的测量才能测出。

魔术师怎样利用光学技术

在文艺舞台上，从布景到演出，多是利用各种光学技术来强化舞台气氛，加强艺术效果。魔术师们就经常采用光学技术进行魔术表演，展现出神奇的艺术情景，使人惊叹不已。

1982年，法国巴黎举行世界魔术锦标赛，在演出“人体腾空”的节目时，魔术师故意在幽深的舞台两侧设置燃烧着的火盆，升起熊熊的烈火，显得耀人眼目，并以柔和的舞台灯光照耀着女演员那美丽的身姿，两者紧紧地吸引住了观众的视线。而把那撑持女演员的黑色支架巧妙地隐蔽在黑沉沉的帷幕之中，使人视而不见。这样观众就觉得演员好像是缓缓地在地面腾空而起，悬浮在舞台的上方。这里，一方面魔术师采用了转移观众视线的方法，更重要的是利用了人眼分辨物体靠反差（补度）和彩色不同的条件。如，在暗背景中，黑色物体不易被发觉；而在明亮的背景中，白色物体不易被发觉。美国魔术大师大卫·科波菲尔在电视里表演了“自由女神的消失”、机场上“飞机的消逝”等节目，就是根据这一光学原理获得成功的。

在表演“推斗式人体三分柜”的节目中，让观众看到的情景，是魔术师对柜内的女演员拦腰插入两块“钢刀板”，将她切成三段，而演员的头、脚在活动。等到把钢刀抽出后，女演员却安然无恙，真是惊险神秘，令人叫绝。其实女演员纤细的腰身只占据一部分空间，并且是暗区，其余部分又特别亮，使人视觉看不清楚。人们都有这样的经验，同样大小的黑色物体和白色物体，看起来白色物体显得大些，而黑色物体显得小些，这是人眼视觉的错觉造成的。正是如此，在特别明亮的部位下面的小暗区，看起来暗区显得特别狭窄，特别暗，好似钢刀真的将人完全切割成三段。

H 荧光灯为什么受到人们的重视

现代的家庭照明几乎用荧光灯代替了白炽灯。可是你见过这样的荧光灯吗？它的两根又细又短的灯管并排在一起，有一端还是连通的，像英文字母“H”，我国称它为H形荧光灯或H灯。

这种荧光灯是荷兰飞利浦公司在1982年首先研制成功的，并宣称“H荧光灯是又一代新光源”。还预言：“在不太长的时间里，随着H荧光灯的优点逐步被人们认识，它将会越来越受到人们的欢迎，成千上万的普通白炽灯将会被它们取代。”

H荧光灯为什么受到人们如此重视？这主要是由于这种灯的特点决定的，它的最大特点是节能。一般来说，在光通量相等的

条件下，H灯比普通荧光灯节电 30%，比普通白炽灯节电 80%。具体点说，一只 9 瓦的 H 灯竟同 60 瓦的白炽灯同样亮。另一个特点是光色宜人，显色性比普通荧光灯好，十分接近白炽灯，而不具有普通荧光灯所具有的冷光效果（不烫手）。

H 灯的这些特点决定于它的特殊结构。H 灯的放电管由两根内径为 10 毫米的细玻璃管组成，玻璃管的上端通过桥式结构联接，桥式结构的上部是冷端，下端引出电极。灯管内壁涂有三基色荧光粉。由于采用桥式联接，使两管放电均匀；由于上端是冷端，使灯管内的汞蒸气保持最佳蒸气压，从而获得最多的紫外光；又由于三基色的转化效率高，就会有更多的紫外光激发三基色荧光粉而发出可见光，从而提高了灯的发光效率，因此 H 灯省电。因为 H 灯的管壁涂布的三基色荧光粉具有良好的彩色效果，所以灯的光色宜人，非常接近白炽灯的光色。

我国从 1983 年开始研制并生产 H 灯，目前，H 灯的规格有 7 瓦、9 瓦、11 瓦、13 瓦、18 瓦、25 瓦、36 瓦等，它们发出的光通量分别相当于 45 瓦、60 瓦、70 瓦、80 瓦、100 瓦、150 瓦、200 瓦的普通白炽灯的光通量。其中 7~13 瓦 H 灯采用专门设计的镇流器；而 10 瓦、24 瓦、36 瓦的 H 灯分别采用 15 瓦、20 瓦、40 瓦普通荧光灯镇流器。通常，7~13 瓦 H 灯适合于家庭照明，18~36 瓦 H 灯可用于大房间、办公室、会议室、教室照明。

地球物理卫星测 出大陆漂移速度是多少

人类第一次观察到大陆的漂移。

美国宇宙航天局和太空管理署于 1984 年 5 月 2 日宣布：英国科学家们用地球物理卫星成功地测量到地球上的大陆随板块缓慢地漂移的速度和方向。已获得如下测量结果：

夏威夷与南北美洲每年约以 5.1 厘米的速度靠近；

澳大利亚与北美洲每年约以 1 厘米的速度分离；

大西洋每年约以 1.5 厘米的速度扩张。

大陆漂移说是德国地理学家阿尔弗雷德·魏格纳于 1910 年提出的，20 世纪 60 年代发展成 10 多块大陆和大洋板块所组成，大陆随板块的漂移而移动。但长期以来无法出示直接的证据，因为测量程度要求极高，这需要精确的技术——激光、射电天文学和配备具有万亿分之一准确率的原子钟等仪器。

根据板块构造理论，地球上原先只有一个泛古大陆，在 2.5 亿年前开始做板块运动，泛古大陆在板块的交界处分裂，开始极缓慢的漂移，形成了现在的各个大洲。在大陆板块碰撞的地方，形成了喜马拉雅山等高山，大洋板块俯冲到大陆板块之下形成极深的海沟。用板块俯冲可以解释海沟周围反复出现的巨大地震的原因。板块理论已由海洋地质所获得的海底的各种资料所证实，

但是大陆漂移的方向和速度长期以来缺乏直接的证据。



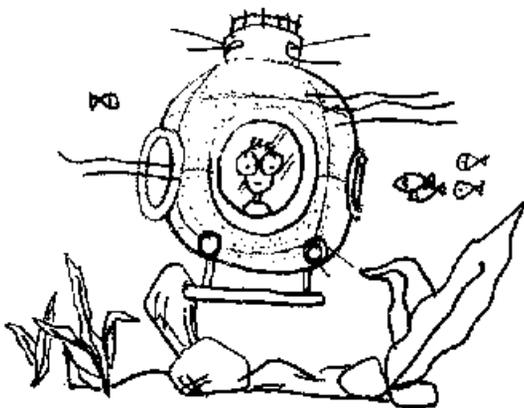
美国于 1979 年发射了测量精度为百万亿分之一秒的地球物理卫星，因需要对接收的数据进行庞大和复杂的计算，直至 1984 年 5 月 21 日才首次公布了上述测量结果。

潜水艇为什么能上浮和下沉

普通的船舰，只能在水面上航行。可是潜水艇却能像鱼一样，既可以在水面上航行，也能够沉到海洋深处，在水里潜伏前进。

潜水艇为什么能够下沉和上浮呢？

潜水艇沉浮的道理和鱼相似。鱼在水中能沉能浮，是因为鱼腹中有两个气泡样的东西，叫做“鱼鳔”。鱼儿一会游到水面，



一会儿潜入水里，它的肌肉也时张时收，与此同时，鱼鳔也一起收缩或膨胀。鱼就是靠鳔内充气多少来控制在水中的沉浮的。

我们都有这样的经验：当一只球充满气体时，就能漂浮到水面，一旦气体排空，球就会像秤砣一样，直沉水底。同样道理，当鱼鳔膨胀的时候，鳔里的气体被挤出来，鱼体略略地缩小，水对鱼的浮力也减小了，鱼就沉入水的深处。

潜水艇两侧备有可以充水的大水箱，大水箱用钢铁制成，可以人工放水、吸水。当潜水艇需要下沉的时候，人们就打开进水阀门，让海水灌满水箱，这时潜水艇的重量大于它所受到的浮力，就会沉下去。当潜水艇需要上浮的时候，只要用机器把大量的压缩空气压进水箱，把水箱中的水赶出去，潜水艇逐渐变轻，重量小于它所受到的浮力，就可以浮出水面了。调节水箱的水量，使潜水艇的重量等于它所受到的浮力，潜水艇就可以自由地潜浮在水中行驶了。

为什么钢铁造的 大轮船能浮在水面上

现代的大轮船都是用钢铁造成的，钢比水重 7 倍多；船里所载的货物如粮食、机器、建筑器材等也都比水重得多，为什么船载了这么重的东西还能漂浮在水面上呢？

原来，浸在液体里的物体，要受到向上的浮力，其大小等于物体排开液体的重量。如果浸在水中的物体的体积是 v ，水的比重是 d ，则浮力： $F = V \cdot d$ 。

钢的比重大，实心的钢块在水中自然是要沉下去的，但造大轮船时，并不是把钢块堆积起来，而是使轮船中的大部分是空的。要增加水的浮力，由上面公式可知，可以增加体积 v ，也可以增加比重 d 。实际上水的比重 d 基本上是不变的，那就只有增大体积 v 了。

我们可以做个小试验来说明这个问题：把一张薄薄的铁片放在水里，它很快就沉下去了；如果把这张铁片做成一个盒子，重量没有改变，它却能浮在水上；而且，即使在盒子里再装些东西，盒子也仅仅下沉一些，仍能浮在水面上。这是因为铁盒子的体积比铁皮大得多，排开水的重量也大得多，所得浮力也大多了。只有浮力大于铁皮重量，铁盒就不会沉下去。浮力随着物体浸没在水里部分的体积增大而增大，所以盒子里装了东西还能浮

在水面上。大轮船内部造成空的，体积 v 就大大增加了，因此钢铁造的大轮船能浮在水面上。

物体浮沉的定律，是 2000 多年前希腊的学者阿基米德发现的，他准确地说：“作用于水中物体上的浮力的大小等于物体所排开水的重量。”

船越大，吃水越深，就意味着船所排开水的重量越大，船所得的浮力也越大，也就可以装载更多的东西。

为什么热水瓶能保温

热水瓶为什么能保温呢？

热的传递方式有三种：热的辐射、热的对流、热的传导。

人在太阳光的照射下，会感到身上热乎乎的，这是因为太阳的热射到了我们身上，这叫热的辐射。

防止热辐射的最好办法是把它挡回去，反射热最好的材料是镜子。

倒一杯开水放在桌子上，由于杯子里的水和周围环境的温度一样了，这是热的对流。

如果在杯子上加个盖，就把对流的道路挡住了。可是这杯水依然会变凉，只是时间长些。这是因为杯子有传热的性质，这叫做热的传导。

热水瓶胆用双层玻璃做成，两层玻璃都镀上了银，好像镜子

一样，能把热射线反射回去，这就断绝了热辐射的通路。把热水瓶的两层玻璃之间抽成真空，就破坏了对流传导的条件。热水瓶盖选用不容易传热的软木塞，隔断了对流传热的通路，完美地把传热的三条道路都挡住了，热就可长久地保留下来。但热水瓶的隔热并不那么理想，仍然有一部分热能够跑出来，因此热水瓶的保温时间有一定限度。



热水瓶的功能是保持瓶内热水的温度，断绝瓶内与瓶外的热交换，使瓶内的“热”出不去，瓶外的“冷”进不来。如果在热水瓶里放上冰棍儿，外面的“热”同样不容易跑到瓶子里，冰棍也不容易化。所以把热水瓶叫做保温瓶是科学的，因为它既能保“热”，也能保“冷”。

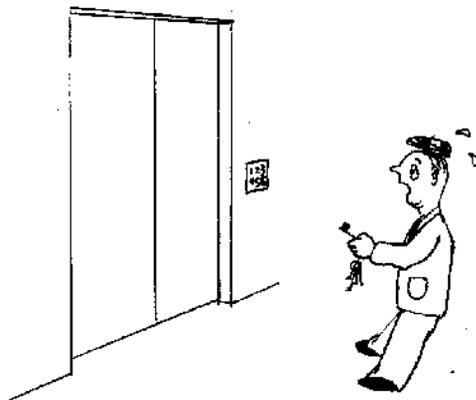
为什么磨刀的时候 要在磨刀石上放一些水

刀不快了，就要在磨刀石上磨磨，磨刀时，总要先在磨刀石上放些水再磨，这是为什么呢？

原来，在磨刀时，刀刃和磨刀石不停地磨擦，所做的功通过磨擦转变为热能，会使刀的温度升高。高温能使钢刀退火，降低刀的硬度。如果在磨刀石上放一些水，磨刀产生的热传给了水，水的温度就要升高带走一部分热量。一般情况下，1克水温度升高一度所吸收的热量就是1卡。那么，如果磨刀时用了10克水，水温由20 上升到40 所需要热量就是200卡。磨刀石上的水除了本身升温带走热量以外，还有一部分水在磨刀过程中蒸发掉了，蒸发也要带走一部分热量。由于水的升温 and 蒸发带走大量的热，所以刀的温度不会上升很高，硬度也不会受到什么影响，这样磨出来的刀就快多了。

为什么电子密码锁胜过普通锁

最方便的锁，是主人不用钥匙能打开它，而别人却打不开，于是便有了电子密码锁的创造。较简单的电子密码锁采用按键



形式，一般有 5 个左右的密码键和一个报警按键。当按准密码后，电磁铁电源电路闭合，电磁铁吸合，磁铁铁芯带动锁舌，门就可以打开；如果按错了按键，电磁铁电源便断开，锁就不可能打开。如果将所有的按键同时按下，电路也不通，锁也不能打开。如果错按了报警按键，电铃便会报警。

稍复杂一些的密码锁，可以采用 3 位、4 位或更多位的密码，并且在线路中接入了时间继电器，当按下任何一个非密码按键时，时间继电器吸合，在数秒钟内断开电磁铁电源，同时接通报警信号，迫使偷盗者担心暴露而溜走。

电子锁的结构是变化无穷的，较复杂的电子锁，密码的编排方案可在 5000 种以上。有一种双密码锁，一次按准了密码按键，锁便打开。不知密码的人，如果一开始就按了任何一个非密码按键，即使以后偶然按准了密码，锁也是打不开的，必须按入纠错

密码后，才能用正常密码开锁。

电视机里为什么 会闯进“不速之客”

当我们聚精会神地收看妙趣横生的电视节目时，突然，荧幕上闯进了一些不速之客：刺眼的白色短线，密密麻麻的白点，时隐时现的网纹等等。轻者，损坏了完美的画面；严重时，根本无法收看。

要想驱逐这些不速之客，就得查清它们的来源。当电视屏幕上出现白色短线或杂乱的黑白点状图像，甚至一些水平带，并常常伴有嗡嗡叫声的时候，就要查查附近是否有恒温箱、冷冻机以及周期性点燃的霓虹灯等，因为这些电气设备的开关接点闭合或断开的瞬间，就会产生火花放电，形成磁场辐射，成为干扰源。遇到这种情况，可在开关的接点两端并接上一个 200 欧姆左右的电阻和一个 0.05 ~ 0.1 微法的电容，以减轻干扰。

当电视屏幕上，出现密密麻麻的白点，喇叭里传出噼噼啪啪的响声时，这可能是柴油机车、汽车、摩托车，以及电车等电火花酿成的。遇到这种情况，减轻干扰的办法是，置放电视机的房间应尽量远离街道，离开干扰源越远，受到的干扰就越轻。

倘若附近设有高频电炉、粘压塑料的热核机，它们发出的强烈的高频电磁波，闯进电视机里，会使电视图像受到严重干扰，

甚至不出图像，无法收看。这时，需架设专用的室外定向接收天线，以增强电视信号，并要转动天线的方向，使干扰减到最轻的程度。

为什么接收超高频 电视节目时要采用圆环天线

收看第 1~12 频道（VHF 频段）电视节目时，室内都采用拉杆或羊角天线。一般来说，天线拉得越长，能感应到的电视信号越强，但天线与馈线阻抗却会失去匹配而引起信号的反射，使图像质量大大降低。因此，天线的最佳长度，应该是电视频道波长的 $1/4$ 。如 5 频道的波长是 3.7 米，拉杆天线的长度应该是 92 厘米（羊角天线的每一臂长度也应该等于 92 厘米）。在收看第 20 频道超高频电视节目（UHF 频段）时，因波长为 56 厘米，天线长度应该只有 14 厘米，这样，天线长度很短，感应到的电视信号能量就不够了。因而接收超高频电视节目时，一般都采用圆环形天线，使圆环的周长等于波长。使天线长度增大，以增强对电视信号的感应能量。从原理上讲，一个圆环天线相当于两个半波天线的组合，当周长正好等于波长时，其阻抗刚好与扁平馈线的特性阻抗相匹配，因而圆环接收天线接收信号的效率比半波天线和拉杆天线都高。

电视机为什么不如收音机收台多

电视机不如收音机收台多，主要原因是我国目前尚未开展全频道电视广播，而分配给原有各频道的电视广播信号，基本上都被利用了。其次由于电视信号和收音信号工作频率不一样，传播特性差别很大。工作在超短波范围内的电视信号，不像调幅广播的声音信号靠地波和电离层反射传播，它可被地面吸收，又能穿透电离层，只能沿地球表面的空间进行直线传播。而地球又因其弯曲的表面，不能使电视信号传播很远，一般有效距离为 60 公里。此外，电视信号的每个频道，带宽很宽，而收音信号的载波频率范围较窄。按我国电视标准规定，每个频道的带宽为 8 兆赫，而国外一般为 6 兆赫，因此在相同的频率范围内，我国所设置的电视频道数相对就少。

为使电视机收台多些，除了错开频率建立电视台外，电视信号频率向超高频发展是个好办法。鉴于这种需要，近年来我国相继生产了一些全频道电视机，其频率范围由过去的 48.5 ~ 223 兆赫发展到 470 ~ 958 兆赫，频道数也由过去的 12 个扩展到 68 个，UHF 超高频电视广播，不仅容纳的频道数量多，而且随着电视信号频率的提高，受到的工业干扰也小，有利于改善和提高图像质量。若要进一步扩展频道，可采用更高的频率和卫星转播电视。

电视的稳定度为什么不如广播

看兴正浓的电视观众突然看到图像一阵扭曲，伴音时有时无，屏幕上接着出现了竖条信号，不免大倒胃口。扫兴之余，有人感慨道：“如果电视能像广播那样稳定就好了。”电视的工作稳定度为什么不如广播呢？

人们收听最多的是中波段广播，中波也叫地面波，波长在100~1000米范围内。其特点是受地形地物的影响小。短波是靠电离层反射进行通信的，又称空间波，波长在10~100米范围内，其特点是通信距离远。电视使用的是超短波，波长在1厘米~10米范围内。由于它是直线传播，所以又称直射波。其特点是极易受地形地物的影响。由于地球是椭圆形的，因此在距电视台或转播台较远的地方信号较弱，致使杂音大，图像不清、不稳。但超短波频带宽，容纳的电视台多，所以用它来转播电视。

再说，电视机比收音机易受干扰。附近行驶的汽车、房内的日光灯、近处的雷达等，对电视机都可能造成干扰。电压太低或电源频率偏离，也能影响电视收看效果。上述干扰一般不影响收音机工作。收音机倘若受到干扰，也只是使杂音增大，很少出现完全听不清的时候，而电视机则不然，如有一部靠近海湾的电视机，由于船上电台干扰，伴音和图像均不正常，但普通收音机却能正常收听广播节目。

中、短波由于传播距离远，一般不需要层层转播就能实现远距离广播。超短波是直线传播，需要加很多中间转播站，一站一站的像接力赛跑那样才能使电视信号传到远方。电视信号由伴音信号和图像信号组成，图像信号又是由影像信号、复合消隐信号和复合同步信号三者按一定的比例组成的，这些复杂的信号在转播过程中，难免要产生一定程度的信号失真，使接收质量变差。

另外，电视与广播的录制、播放等工作方式也不尽相同。电视经常现场实地转播，不像广播电台在设备良好的工作室里“从容不迫”的工作，这也增加了出现问题的机会。

综上所述，不难看出，造成电视工作稳定度不如广播的原因，主要是客观原因，通过改进技术，改善设备质量，就能逐渐提高电视的工作稳定程度。

彩色电视的清晰度 为什么高于黑白电视

要回答这个问题得先搞清楚彩色电视广播中的大面积着色原理。各国的彩色电视广播都与黑白电视广播相兼容为第一特征，即黑白电视与彩色电视可以互相收看（此时看到的都是黑白图像）。为了实现兼容制彩色电视广播，经过反复研究和实验，终于找到了比较理想的方法，这就是大面积着色原理。它的主要根据是，人眼对黑白图像有很高的分辨力，而对彩色图像的分辨力

却很低。这样我们就可以把彩色图像的传输过程分成“两步”：第一步传输一个高清晰度的黑白图像，第二步再传输一个低清晰度的彩色图像，最后将二者合在一起形成高质量的彩色图像。这个过程如同洗印一张彩色照片一样，首先洗印一张高清晰度的黑白照片，然后在此基础上大面积的涂上颜色。

在彩色电视广播的发送端，同时向外发送一个高清晰度的黑白图像信号和一个低清晰度的彩色图像信号，在接收端即在彩色电视机内部设有专门放大黑白电视信号的电路和专门放大色度信号的电路；它们分别在荧光屏上形成高清晰度的黑白图像和低清晰度的彩色图像。可以这样说，在彩色电视机中，图像的清晰度决定于黑白图像信号通道的频带宽度，而图像的颜色如何则决定于色度信号的传输电路。由此可见，如果彩色电视机中黑白图像信号通道的带宽与黑白电视机中图像通道的带宽一样的话，则二者形成的图像具有相同的清晰度。在实际生产中，彩色电视机属于高档耐用商品，其性能指标一般均优于黑白电视接收机。另外，如果黑白图像信号通道的带宽不够的话，不仅影响图像的清晰度，而且影响彩色的正确复现。总的说来，一般彩色图像的清晰度多数高于黑白图像。不过人们在观看彩色电视时，往往注意颜色的程度，而对彩色图像清晰度的要求则远远低于黑白图像。

彩色电视图像的彩色为什么有时会自动消去

对于彩色电视来说，图像彩色的稳定是极为重要的，为此在现代彩色电视机中均设有自动消色电路。自动消色电路的作用是，当用彩色电视机接收黑白电视广播时，或者是当彩色电视信号太弱，但其中的黑白电视信号尚能观看时，自动停止一部分电路——带通放大电路（其作用是将色度信号从全电视信号中分离出来并进行放大）的工作，以保证呈现出比较好的黑白图像。这一措施对彩色电视机是很必要的。由此可知，造成图像的彩色自动消去的原因是电视接收到的彩色电视信号太弱，常见原因有两个：一个是接收地点离电视发射台太远或者是因高山、丘陵或高大楼房的遮挡，使接收地点的电视信号太弱；另一个是接收天线的增益太低，安装不恰当或电视机使用不当。彩色电视机的使用较黑白电视机略复杂些，所以在收看彩色电视时，应仔细调整“对比度”、“频率微调”及“色饱和度”旋钮及接收天线的方向，使呈现的图像稳定清晰、彩色鲜艳。假若经反复调整仍不能获得稳定的彩色图像，应考虑换用高增益的接收天线或增加天线的高度。

为什么彩电对天线的要求特别高

彩色电视机对天线的要求比黑白电视机高，彩电的天线灵敏度不高，颜色就会时有时无，严重的甚至会消失。要讲清楚这个问题，就得从电视台发出的电视信号谈起。

电视台发出的信号称为全电视信号。我国黑白和彩色电视机的信号是兼容的。就是说黑白和彩色电视机接收的都是这一信号。全电视信号包括色度、亮度、消隐、同步信号。黑白电视机只需接收后三种信号就能正常工作，而彩电必须接收全部信号，并将其中色度信号分析出来，通过彩电所特有的色度通道，将色彩还原出来，使荧光屏显出五彩缤纷的图像。同时，为了保证色彩准确传送，在色度信号中还有一个色同步信号。由于色同步信号很弱，它的幅度仅占全电视信号幅度三分之一不到，所以当天线收到的信号较弱时，色同步信号就更弱，甚至丢失。这样就不能保证正确地还原色彩，出现色彩失真。

为了稳定地接收信号，就必须选用高增益的电视天线，以保证接收的信号足够强。适用于彩电的天线很多，比方说，雷达式天线使用效果就比较好。彩电天线可分为有源和无源两大类。在市区离电视台较近地区一般用无源天线即可。有源天线由于内部有天线放大器，价格虽较高，但是对于电视信号较弱的市区使用效果较好。至于远离电视台的地区则架设室外天线了。

“重演”是怎样实现的

当我们坐在电视机前，观看技艺精湛的足球比赛时，心总是伴随着球场上的激烈争夺而波澜起伏。刹那间，一脚凌厉的怒射，球中了！顿时，整个球场沸腾起来！这时，我们会情不自禁地产生一种让刚才那个扣人心弦的场面再重演一遍的强烈愿望。

现代的电视技术满足了我们这个愿望。在足球比赛的现场，几架摄像机从不同的角度摄取电视图像信号。经现场导演选择、编排，一路由微波设备发送到电视台播出；一路送录像机录像。每当进球时，导演指令录像员把录像磁带倒退到射门的前几秒钟，立刻重放，送电视台播出。由于先进的录像设备具有用正常速度录像、慢速放像的功能，这就为我们提供了在荧光屏上欣赏趣味横生的射门慢动作的机会。

另外，还有一种非现场实况播出中的重演。这种重演是由两台录像机来完成的。我们知道，一般的录像机，都具备录像和放像两种功能。两台录像机中，一台用来重放录有球场比赛实况的录像带，另一台用来复制前一台的节目。当遇到有进门的精彩场面时，用来录像的机器在适当的地方停下来，等用来放像的机器将磁带倒到进门的前几秒钟，再以慢速重放时，录像的机器与它同时工作。这样，就把重演的场景复制到要播出的录像磁带上去了。

看电视为什么有时 能嗅到轻微的腥臭味

这种腥臭味是由于电视机内的空气发生电离产生臭氧造成的。电视机荧光屏的尺寸越大，显像管的阴极高压越高。例如，31厘米显像管约1.2万伏，36厘米显像管约1.4万伏，41厘米显像管约1.6万伏……当高压电极接触不好或与地（指机内电路的电位参考点即金属底板）绝缘不好时，上万伏的高压就会将空气击穿而发生放电现象，从而产生出臭氧来。情况比较严重时，可听到滋滋的放电声，打开后盖还可以观察到放电产生的火花。再严重时荧光屏不发光，甚至造成高压包、高压整流管因过载而烧毁的现象。

克服电视机内高压放电的办法有两条：一是使高压引线和显像管的电极接触良好；二是加强放电部位的绝缘。对于前者，可将高压引线从位于显像管锥体部位的高压嘴上拔下来，分别将高压嘴（用一根导线）和高压引线对地放电，然后将高压嘴内的灰尘清扫干净，再将高压线接头处的锈蚀脏物除去，并将其接触簧片向外稍许拉一拉以增加接触压力，最后放回原处接好，一般可解决问题。对于后者，应首先查清发生放电的部位，然后再采取清尘、垫入胶木板等加强绝缘的措施。清尘时可使用较长的软毛刷、手风器（俗称皮老虎）将灰尘清扫干净，对一些粘接较牢

的污垢，可使用酒精、汽油（塑料骨架、包皮上忌用）、四氯化碳等溶剂擦拭，也可用砂纸、小刀将其刮去。如果清尘后放电现象仍不能消除，可采用垫入云母片、胶木板等办法加强绝缘。这里需指出的是，当显像管衰老时，由于阴极放射电流的减弱会使高压进一步升高，从而造成放电现象，此时最好配合换用新显像管。

怎样提高彩电接收灵敏度

与黑白电视机相比，彩色电视机的天线更加重要。因为彩电除了要接收电视台发送的全电视信号外，还要把全电视信号中的4.43兆赫的色同步信号分检出来，再通过解码电路输出色度信号，从而在屏幕上显示彩色图像。由于色同步信号幅度低、信号弱，如果天线上所接收到的电视信号较弱，就很容易失落同步信号，使得图像“雪花”干扰严重，失去彩色。彩电UHF频段的灵敏度较之VHF频段要低，因此许多用户的彩电UHF频段图像质量不佳，尤其使用拉杆天线或室内羊角天线的用户更是如此。

这里向读者介绍一种提高彩电UHF频段灵敏度的简易方法。具体做法是：买一只天线阻抗变换插头（不要阻抗变换器）。将 300Ω 的两个端子与 75Ω 的两个端子直接用导线连接，焊好，然后取下原机天线上的阻抗变换器插头，将改造后的阻抗变换器插孔中即可。实践证明，这样做UHF频段的图像质量能得到显著

改善，用原彩电拉杆天线在离电视台 10 公里远处所接收到的 UHF 信号图像清晰、无雪花干扰、色彩柔和逼真。在接收 VHF 频段时，有的电视机会因信号过强产生轻微自激，但是大部分电视机在 VHF 频段也会不同程度地改善图像质量，如遇有自激情况发生，可以在收看电视 VHF 频段电视节目时换上原来的阻抗变换器插头。

本办法实际上是将 300Ω 平行馈线直接输入给电视机的 75Ω 天线插孔，看起来似乎有些不尽合理，但大家知道，为了获得高质量的电视图像，除了应该尽可能地提高天线增益之外，天线同馈线以及馈线同电视机的输入端必须有良好的阻抗匹配，对于拉杆天线或室内羊角天线，其阻抗并非 300Ω ，在某种情况下它们更接近于 75Ω 的半波振子，尤其对 VHF 频段，因其频率高，如果馈线或阻抗匹配器高频特性不佳，UHF 频段的信号强度就会因高频损耗而衰减，在这种情况下，不用阻抗匹配器，尽可能地缩短馈线长度（实际上随机所带馈线或羊角天线的馈线都较短），情况反而会更好些。

为什么雷雨大作时最好停看电视

盛夏时节，天气变幻莫测：刚才，还是晴空万里，刹那间，却风起云涌，雷雨大作。雷雨季节，收看电视要格外注意安全。

为了提高电视机的接收效果，电视机都设有天线，有的甚至

还要架设室外天线。室外天线是接收电视信号的好帮手，但它也会将雷电信号接收下来。

雷雨天，空间的雷电就是通过天线、馈线进入电视机的。

雷电对电视机的影响主要有两类：

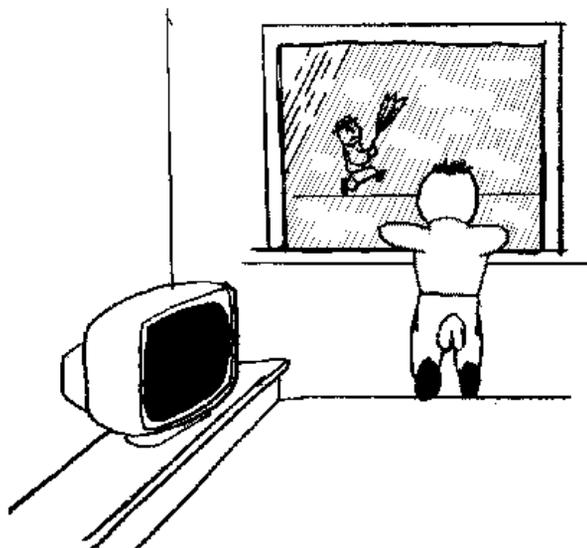
干扰性的：雷电过程中放电时所产生强烈的干扰电磁波，这种干扰电磁波频谱很宽，几乎占据了从低频到超高频的整个频段，电视机在接收任何电视台节目时，干扰电磁波都会窜入电视机电路中，形成对图像和伴音的干扰，影响收看效果。但是干扰电磁波只是对图像产生星星粒粒的干扰，并使伴音出现鸣叫和杂音，而不会损坏电视机。

破坏性的：有些电视机由于用户架设了很高的室外接收天线，甚至超过附近的最高避雷装置，或者在远郊区，根本就没有避雷装置，当遇有打雷、闪电时，室外天线上空云层中的电荷就会通过电视天线进入电视机，然后再流入大地进行放电。这时候强大的放电电流不仅会损坏电视机，还可能危及人身安全。

那么，雷雨天究竟能不能收看电视节目呢？

雷雨天，对于使用室内电视接收天线，又采用蓄电池供电的电视系统，除了受到雷电干扰，接收效果差些以外，通常是不会发生雷击事故的。

对用 220 伏交流电供电的电视机，如果当地不是常遭雷击的雷区，用的又是室内天线或装有避雷装置的室外天线，一般地说，在雷雨天时也可以收看，对电视机不会有什么损害。但是，雷雨大作时，电压可能产生大幅度变化。因为雷雨大，狂风有可能吹断输电电线，造成一部分用户停电，而这时发电机和电力调



度还来不及调整，发出的电量并没有减少，用电的户数却减少了，这就引起了电源电压瞬间升高。电压升高幅度随故障面积大小而变化，严重时，正常的 220 伏会瞬间升到 240 伏以上。这样高的电压是电视机内部的稳压装置所承受不了的。如果电视机装有机外稳压器或调压器，这种事故就可以避免了；否则，为防备万一，除非特殊需要，最好还是停止收看。

倘电视机架设的是室外天线，而又未装上良好的避雷装置，在雷雨天就应停止收看，以避免损坏电视机，并防止由于电视机爆炸而引起的人身伤亡事故。还应该指出的是，没有避雷装置的室外天线，在不使用时，要把天线从电视机的天线插孔（座）上拔下来，与地线接通；否则，即使不收看电视节目，电视机也有可能遭到雷击。

比较安全可靠的办法，还是安装上避雷器。

彩电的放置 为什么可以不考虑方向

60年代国外生产的彩色电视机，往往受地磁影响很严重，荧光屏朝南或朝北放置时，收看效果最好。因为这时地球磁场的方向与电子束的运动方向一致，不会对电子束的着屏位置产生附加误差，因此色纯度最好；倘若东西方向放置，效果就要差一些。这是彩色电视机特有的“方向性”，黑白电视机不存在这一问题。

现在生产的彩色电视机由于采取了一系列屏蔽措施，地球磁场对电子束的影响正被削弱到难以察觉的程度。因此放置方向对收看效果没有什么影响，并不一定要强调南北方向放置。

尽管地球磁场可以忽略不计，但在彩色电视机周围还是不宜放置磁性物体的。因为彩色显像管内的阴罩、栅网、外部的屏蔽罩、固交件等都是采用钢铁等金属制成的，要是周围的磁场比较强，容易使金属材料磁化，最后导致荧光屏的色纯度和会聚度恶化。为防止这种情况发生，目前彩电大都安装有自动消磁电路，开机后能对机内的杂散磁场进行自动消磁，从而保证彩色图像的质量。但是，遇有较强的外加磁场，机内的消磁电路也束手无策了。所以，除彩电的位置要尽量避开磁场干扰外，还要注意不要

把带有磁性的收录机、半导体收音机、喇叭音箱、电子玩具以及磁性材料等，放在彩电附近。

电视机为什么会起火

据统计，近几年来，发生起火事故的电视机大约占电视机总数的万分之一。虽然为数不多，但其危害程度却不可等闲视之。倘若处理不及时，会酿成火灾。

绝大多数电视机起火，是由于行输出变压器出现故障而酿成的。比方说，30厘米黑白电视机的高压达9千伏以上，很容易引起跳火。1980年以前的国产电视机的行输出变压器，大多数都没有采用阻燃性材料（离开火源能自熄的材料）。因此，当出现高压跳火时，行输出变压器就有被点燃的可能。一旦行输出变压器被点燃，随之电视机的木壳或塑料壳、塑料制品元器件、印刷电路板等也将相继燃烧起来，乃至波及到其它地方。另外，当电视机中的电路发生故障，导致晶体管过热，或者是电源部分出毛病造成电源变压器的电流过大或短路，也都有可能起火。

在收看电视时，如果电视机突然出现无光无声或光栅逐渐变小变暗以及图像扭曲等不正常现象时，应随即关掉电源，从电视机后盖有透气孔的地方，观察其内部有没有火焰，或用鼻子闻闻有没有烧焦的糊粑味。若有火焰或怪味应马上采取措施，消除隐患。在炎热的夏天，对这个问题更要引起足够的重视。一经发现

电视机起火，应立即切断电源，拔下电源插头，并将电视机挪到远离易燃品的地方，再用湿麻袋、湿棉毯、湿棉被之类的东西，把整个电视机严加覆盖，使电视机与空气隔绝，火便会自然熄灭。值得提醒的是，千万不要采取泼水的办法灭火！

电视台为什么要播送彩条

电视节目即将开始时，我们拧开彩色电视机，就能看到屏幕上映出了白、黄、青、绿、紫、红、蓝、黑八条垂直彩带，这就是通常所说的彩条。

为了让观众在欣赏彩色电视节目以前，预先把电视机调整好，所以电视台在每次播出前，总是先播放彩条，作为调整彩色电视机的依据。

那么，怎样进行调整呢？

在彩色电视机的面板上，安置着控制图像质量的亮度、对比度、彩色饱和度和色调等四个旋钮。亮度和对比度旋钮的作用与黑白电视机里的相同。调节饱和度旋钮可以改变彩色的浓淡（深浅）程度；调节色调旋钮可以改变彩色的色调，使它偏红或偏蓝等等。这四个旋钮中任何一个调节不当，都会影响彩色图像的质量，它们是互相关联的，所以要将这四个旋钮配合起来调节。调节办法是：先把饱和度拧到最小位置，这时彩色消失，彩条变成了深浅不同的灰度条。然后将亮度和对比度旋钮配合起来反复调

节，以便先得到从白到黑层次分明的八个等级的灰度。此后，可把饱和度旋钮逐渐开大，把颜色加上去，使彩色的浓淡适中，深浅得当。最后仔细地调节色调旋钮，可根据需要或画面上彩色的现状，分别向红色、蓝色或中间色加重，以获得姹紫嫣红、翠绿碧蓝、绚丽悦目的彩色图像。

彩条的亮度不是按比例递减的，如果以最亮的白带为 100% 的亮度，每条色带的亮度与白带的关系是：蓝带为白带亮度的 89%；青带为白带亮度的 70%；绿带为白带亮度的 59%；紫带为白带亮度的 41%；红带为白带亮度的 30%；蓝带为白带亮度的 11%；黑带的亮度为零。由于各种带的亮度不一样，当亮度和对比度旋钮调节适当时，呈现在黑白电视机屏幕上的这八条竖带，应该是由左到右一条比一条黑的灰度带。

看电视时为什么点红灯最好

看电视时，点一盏 5~8 瓦的电灯，眼睛就会感到很舒适。但从眼睛的生理角度来看，选择红色的灯管或灯泡最好。这是为什么呢？

要了解这里面的科学道理，让我们从动物的眼睛说起。你若是留心的话，就会发现：鸡、鸽子等专营白昼生活的动物，一到黄昏就两眼昏黑，什么也看不见；蝙蝠、猫头鹰等专营夜间生活的动物，白天茫然无所见，入夜却看得很清楚。

解剖学家曾经研究过各种动物的眼球，他们发现：在鸡和鸽子之类动物的视网膜上，视觉细胞尽是短而粗的圆锥状体；而在蝙蝠和猫头鹰这类动物的视网膜上，视觉细胞全是细而长的圆柱细胞。这两种形状不同的视觉细胞，在功能上也有差异：圆锥细胞专管在白天看东西，圆柱细胞到夜晚最敏感。

在人的视网膜上，两种视觉细胞都有，所以白天和夜晚都能工作。圆锥细胞分布在视网膜的中央，管中央视力（即做精细工作时所需要的最敏锐视力）和色觉；圆柱细胞分布在视网膜的边缘，管周边视野和在微弱光线下看东西。

圆柱细胞内含有的一种特殊的感光物质，叫视紫红质，是由维生素 A 与一种蛋白质合成的。夜里，圆柱细胞在接受光的刺激时，需要一定量的维生素 A 做原料，才能发生化学反应，产生视觉。如果长期在黑暗的环境里工作；维生素 A 消耗得太多或得不到及时补充，视紫红质就减少，眼睛在微弱光线下的视力降低，致使在黄昏较暗的环境中视物不清，眼睛发干觉得不得劲儿。严重者即导致夜盲症。而红光对视紫红质不起破坏作用，因此夜晚在红光下长时间工作或看电视时点一盏小红灯，就不会影响视力了。

黑白电视机为什么 能收看彩色电视节目

一般着色的照片，是以黑白照片为基础，涂上艳丽的颜色得

到的。黑白照片可以把人物或景物的图像，勾划得明暗相异、轮廓鲜明、细节清晰、着色后，得到的彩色照片，给人以更加真实的感觉。

我们收看的彩色电视节目，是由亮度信号（相当于黑白照片）和色度信号（相当于着色）两部分复合而成的。当电视台播放彩色电视信号时，如果我们使用彩色电视机接收，亮度信号和色度信号就会同时接收进来，它们复合后，便在荧光屏上显示出彩色电视图像；倘若使用黑白电视机接收，由于彩色电视亮度信号所用的频率与黑白电视相同，所以能够收到彩色电视的亮度信号，这样就将彩色电视节目“简化”成了黑白电视节目。

与此相反，如果电视台播放的是黑白电视节目，我们使用彩色电视机时，由于只有亮度信号而没有色度信号，在彩色电视机的荧光屏上，显示出来的仍然是黑白图像。

电视机为什么会发生人体感应

观众有时会发现，当人体靠近电视机或接收天线时，荧光屏上的图像会发生明显的变化：有时对比度强，有时对比度弱，有时杂波大，有时图像扭曲，有时人在某一位置时图像又特别好，但人一离开，图像又坏了……这是什么原因呢？

原来，人体对地存在着分布电容。当人体接近天线时，促使天线对地的电容发生变化，改变了输入到电视机中电波信号的强

弱，同时，人体对电波也产生吸收、反射等作用，从而影响了图像和传递音质量。

遇到这种情况，首先应调整天线的方向、夹角和频率微调旋钮；其次，检查天线的内接与外接开关的位置，以及近、远程开关的位置是否合适。倘若均不奏效，其图像对比度依然很差，声音也小，杂波也大，很可能是离电视台太远，电波很弱引起的。这时就应该变动接收天线位置，使它处于强信号地区，或者是架设室外天线，以提高接收信号的强度。

电视图像为什么会出重影

伴随着城市里高层建筑的逐渐增多，电视机接收电视图像的重影现象日趋严重。

电视图像的重影，是由于无线电波到达电视接收天线有先有后造成的。虽然是一个电视台发射出来的无线电波，但是无线电波所走的路程是不一样的。因为鳞次栉比的钢筋混凝土建筑物，对广播电视的超短无线电波的反射和吸收都是很厉害的。电视台发射的无线电波受到反射和吸收后，将以不同的路径，不同的强度到达电视机的接收天线。由于无线电波到达电视天线有先有后，强弱不等，便在电视图像上出现了强弱不同的重影。

一般情况下，重影是可以消除或减弱的。使用室内天线的电视机，如果出了重影，可以耐心地调节拉杆天线的长度，改变天

线的角度，变换天线的方向；有时甚至需要挪动电视机的位置；与此同时，还要配合调节电视机的频率微调旋钮，便能减弱或消除重影，获得比较好的图像和伴音。

倘若接收点与电视台之间有高大建筑物重重阻隔，特别是有钢筋混凝土建筑物直接挡住了接收点的窗口，这时，电视台发射的无线电波被阻挡，反射波也传不进来，形成了死角，电视机接收的图像既弱又有重影。这时，只有架设室外接收天线，才能改善接收状况。室外天线尽可能架设在空旷的地方，远离建筑物，越高越好，但一定要安装避雷器。

若是使用室外天线还有重影，则可能是天线、引下线和电视机之间连接上有问题，造成了无线电波在它们之间多次反射，出现重影。这时，应该按电视机和天线使用说明书检查连接情况，改正不合乎要求的地方，便可消除重影。

还有个别电视机的重影，不是由于无线电波传播所造成的，而是电视机本身有问题。对于这类电视机，调整或改换接收天线是无济于事的，只有送去修理了。

电视机里为什么 会发生“闪电”与“雷鸣”

有的电视机虽然声音宏亮，图像清晰，但是收看时画面总是抖动个不停，特别是在潮湿的房间比较常见。在图像画面跳跃

时，还常常听到轻微的噼噼啪啪的声响，还能看到电视机里闪烁的火花。与此同时，还散溢出一股难闻的臭味。这种现象的实质，和夏天的雷鸣闪电一样，也是一种放电现象。

这种现象，是因为电视机里的上万伏的高压连接电路接触不良造成的。

我们知道，显像管锥体右边用半圆形橡皮帽罩住的那根导线，是用铁镍合金材料制成的。它在潮湿的环境中容易生锈，并且在电视机工作的时候，带有一万多伏高压电。这根带高压的导线的接头，容易吸取并聚集灰尘。这样，电视机使用一段时间以后，由于生锈和积尘，就会导致上述现象的发生。

遇到这种情况，将电视机的电源断开，打开后盖，小心地拔下高压引出线，用细砂纸打去锈垢；再用棉花蘸点酒精，轻轻地将引出线、高压帽、高压嘴及其接头等擦拭干净；最后用 100 瓦的灯泡将其烘干，一般情况下，故障就可以消除了。

电视机为什么要罩上布套

电视机的显像管是个真空玻璃泡，它很像一个带盖子的大漏斗，荧光物质硫化锌、硫化镉的混合物就涂在漏斗前面的“盖子”上，形成了显像管的荧光屏。由于荧光物质涂得很薄，在管内受到电子的冲击而发出的光，能在管外面看出来。荧光屏就是映出电视影像的银幕。



电视机的荧光屏受阳光直接照射，或受镜子反光照射时，都容易损伤，使其发光效率降低。为了保护荧光屏，延长其使用寿命，在电视机工作时，白天应该用窗帘把窗户挡上，而在电视机不工作时，应该罩上深颜色的布套。

布套不仅可以遮光，还可以防尘。电视机这玩艺特别容易招灰。它工作时，机壳里的温度逐渐升高；关机后，温度又逐渐下降，温度变化比较大，并与机壳周围形成比较大的温差，驱使机壳内外的空气流动起来，容易把灰尘带进来，落在元器件上。再加上机器里有些元件上带有上万伏的电压，具有吸尘作用，所以，越是高度绝缘的高压元器件，落的灰尘越多。这样就容易造成短路、打火等事故。

另外，电视机布套还可以防止蟑螂等小昆虫侵入酿成短路事

故。因为蟑螂喜欢寄居在黑暗的地方，喜欢夜间出来活动、觅食。电视机工作时，有些元器件把一部分电能转换成热能消耗并散发掉，使电视机内的温度随之上升，大大高于室内温度。当电视机停止工作后，内部降温十分缓慢，相当长一段时间依然是高于室内温度的。晚上，关机闭灯就寝后，正是蟑螂活动的时候，电视机内部的温度正适合蟑螂的生活习性，常常招引蟑螂出没于电视机内外，甚至干脆寄居在里边。第二天再开机时，往往酿成短路事故。

检修电视机时，会发现：蟑螂大多寄居于电视机内散热比较多的带有高压的元器件附近。蟑螂通过自己的躯体使直流高压与底台接地金属壳相连，或使接有高压的接线架发生短路，造成机内电流骤然增大，烧坏零件，烧断保险丝，严重的造成机内底台绝缘板炭化或击穿，甚至引起失火爆炸事故。出现这种故障时，一般都伴有“吱吱”放电声和焦灼味，并可发现被烧焦的蟑螂残骸。遇到上述现象时，应迅速关机，找人检查修理。

电视机的布套不要用塑料布制作，塑料布容易发生静电吸尘现象，使用它会适得其反。最好用棉布缝制双层套，既防尘又遮光，一举两得。

为什么要控制电视机的亮度

电视机图像的亮度，应该根据环境光线的强弱和对比度情况

来调节。亮度太弱，使图像变暗，看起来很吃力；亮度太强，又使图像显得淡白而模糊，失去层次感和清晰感。图像过亮还会出现闪烁现象，使眼睛疲劳，同时还将缩短显像管的使用寿命。

此外，亮度开得越大，消耗的电能越多。例如，56 厘米彩色电视机，最亮时功率消耗是 85 瓦，最暗时功率消耗只有 55 瓦。

正确的调节方法应该是：亮度旋钮与黑白对比度相互配合调节，以使图像的黑暗部分不呈现扫描线。在有测试图时，使灰度等级都分得清楚，画面又不闪耀为好。

要想控制电视荧光屏的亮度，还应该控制环境亮度。一般在收看房间里，不要点大灯泡，点一盏 5~8 瓦的小灯泡就行了，最好是点一盏能保护眼睛的小红灯。否则，势必要加大电视机的亮度、对比度和彩色电视机的色饱和度。这样不仅增加了用电量，而且容易使光栅聚焦变坏，甚至会缩短显像管的使用寿命。

另外，在电视台未发射电视信号前，不要把电视机开得很亮。

荧光屏上为什么会产生静电场

电视机在工作时，有时会发生一种意想不到的现象：我们用手碰到荧光屏时，会产生一种像轻微触电似的麻木感；当手远离荧光屏后，这种使人费解的现象随之消失了。在温度比较大的房

间里，这种现象尤其明显。

为什么会出现这种现象呢？

原来这是静电作用。一般电视荧光屏的内壁上都有一层铝膜或石墨层，其作用是保护显像管，吸收杂散光和加强电视机的对比度，它们上边都有很高的电压。黑白电视机一般在 12~16 千伏左右，彩色电视机一般在 20~27 千伏左右。而荧光屏外面是没有电压的，这样高的电压形成了一个静电场，手碰到它，自然会感到麻木了。

尽管高压电场是由几万伏的电压形成的，但是由于高压和手之间隔着一层厚厚的玻璃，这个电压远远不能把玻璃击穿，因此，对人不会产生什么伤害。

不过，由于静电场的作用，荧光屏的表面是容易落灰尘的。为了保持电视机的清晰度，应该经常清除荧光屏表面的灰尘。一般可用擦眼镜的细软的绒布擦拭，如果积尘过多，或者是有油烟污垢之类不容易擦掉的东西时，可用棉球蘸酒精由荧光屏中心向四周擦拭，而后再用细绒布擦拭一遍，直到清洁为止。上述工作，一定要等荧光屏冷却后进行。同时要注意，不要把荧光屏划出道道来。

但是，在清除电视机里边显像管外壁的积尘时，切不可使用酒精之类的东西，以免破坏显像管外面涂抹的石墨层。可用皮老虎、气筒子之类的工具清除，也可以用软毛刷子剔除或细绒布擦拂，但一定要注意三点：这项工作要在停机后半小时进行，以防高压泄放不净触电；不要使用湿抹布；显像管管颈部分的玻璃比较薄，切不可用力过猛。

为什么普通电视机 不能直接收看卫星转播节目

偶尔，有人用普通电视机收到了来自远方的国外电视节目，便误认为是收到了卫星转播的电视节目。实际上，这是由于高空对流层的散射作用，或者是特殊电离层对电视波的反射作用造成的异常现象。利用普通电视机是不能直接收看到国际通信卫星转播的洲际电视节目的。

我们知道，目前世界各国发射的几千颗人造卫星都在浩瀚无垠的太空里遨游着。其中，专用做通信联络的，称为通信卫星。利用卫星通信，具有覆盖范围广、通信距离远、通信容量大、稳定可靠等优点。因而建立了国际性的卫星通信网，用于全球性的电报、电话、传真业务和彩色电视转播。

目前，实际应用于国际通信联络的地球同步卫星分别位于大西洋、太平洋和印度洋上空。所谓“地球同步卫星”，是说它环绕地球公转的周期与地球自转的周期同步，换句话说，从地球上观察它，仿佛是静止不动的，所以又叫“静止卫星”。

通信卫星是采用微波来传送彩色电视的，这样的信号，我们通常使用的仅能接收米波和分米波的普通电视机，是无法接收的，只有卫星通信地面站才能接收到。

为了让人们能直接接收通过卫星转播的电视节目，近几年

来，科技工作者研究并实验了发射功率比较大的“直播电视卫星”。不过，由于卫星上的电视发射机的工作频率比较高，一般的电视机必须加装一个小型的变频装置和一个直径1~3米的半球形的卫星微波接收天线，才能接收。

眼下，国外已经研制成功一种新型的“卫星电视广播接收器”。它可以将直播电视卫星传送的微波转换成普通的电视波。它体积小巧，如同一本较厚的字典那么大，可以安装在普通电视机里，只需要架设一个直径为1米左右的抛物面天线，就可以直接收看电视卫星转播的电视节目了。

为什么电视机荧光屏越小越清晰

有人认为，电视机越大越清晰，这是没有科学根据的。电视机的清晰度是指电视机对图像细节的分解能力。清晰度的高低是用线来表示的。根据我国电视标准规定，图像中心部分的清晰度不应低于450线，边缘部分的清晰度不应低于300线。这样，每行、每幅图像的像点是固定的。因此，荧光屏越小，图像就越清晰；越大，图像就越粗糙。

那么，购置多大的电视机合适呢？首先要看放置电视机的房间有多大。一般说来，小于12平方米的房间，以30厘米电视机为宜；12~15平方米的房间，以35厘米电视机为宜；15平方米以上的房间，可以选购40厘米以上的电视机。

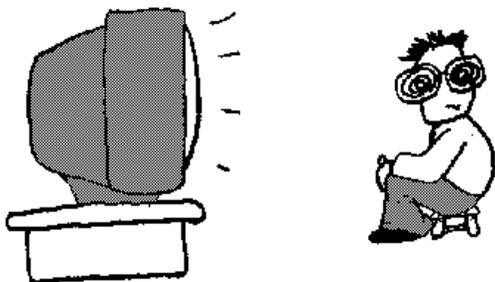
另外，也要考虑耗电量。电视机的耗电量，是随电视荧光屏尺寸的增大而增加的。我国主管部门规定：30、35 厘米晶体管电视机，其耗电量分别不大于 40 瓦、50 瓦；35、40、43 厘米电子管或电子管与晶体管混合式电视机，其耗电量分别不大于 170 瓦、240 瓦、250 瓦。再说，电视机越大，结构越复杂。特别是显像管，每大 2.54 厘米，电压几乎增加 1 千伏。这样，大电视机对一些元器件的要求就苛刻得多，也就越容易损坏。

一句话，大屏幕的电视机价格高，耗电多，但可供几十人乃至上百人收视；小屏幕电视机价格便宜，耗电少，对于人口不多的家庭是比较经济实惠的。

看电视为什么会损伤视力

联邦德国科学家们对大量车祸做了详细统计与分析，发现其中三分之一是由于司机看了电视后立即出车造成的。

原来，人的眼睛里有锥状和杆状两种细胞。锥状细胞专管在白天或明亮光线下看东西；杆状细胞的职能是在夜晚和微弱光线下看东西。杆状细胞内含有一种特殊的感光物质，叫视紫红质，是由维生素 A 与一种蛋白质合成的。感光后维生素 A 遭到破坏，倘若维生素 A 破坏量大，或者是得不到及时补充，视紫红质就减少，眼睛在微弱光线下的视力降低，致使人在黄昏和比较昏暗的环境中看不清东西，甚至导致夜盲症。



不久前，美国科学家研究表明：看完几小时电视后，人体的维生素 A 会减少一半，致使视力降低 30%，尤其是看彩色电视更为厉害。连续看 1 小时电视后，要经过大约 30 分钟才能恢复正常。若是收看的时间超过 1 小时，则恢复的时间需要更长些。医生则认为，要恢复视力，看完电视后最好休息 1~2 个小时。

因此，对视力要求很高的工作，诸如驾驶各种机动车辆、化学分析以及开精密机床等，不能在看了电视后马上进行，要有必要的休息，以免出事故。

看电视时，必须注意以下几点：

亮度、对比度：屏幕太亮、太暗或者对比度太强，尤其是在晚上，屏幕明亮和室内黑暗反差大，都对眼睛不利。因此，在保证图像清晰的前提下，亮度、对比度要弱一些。

电视机位置：电视荧光屏应与观众视线水平或低于视线状态。人与电视机之间的距离，应等于电视屏幕高度的 6 倍。

环境亮度：室内应暗一些，不能开着明亮的灯，这样可使电视的图像更加真切。白天看电视时，应用深色窗帘遮挡。

看电视的姿态：不要躺着或仰着看电视，要坐正，但也不要长时间保持一种姿势。

看电视的时间：连续看电视 1 小时后，应稍停一会，闭目、转视、揉揉眼睛，或者是在节目转换时，站起来走动片刻，调整调整视力。

平时，注意多吃一些含维生素 A 丰富的新鲜蔬菜（如胡萝卜）、动物肝脏以及有助于维生素 A 的溶解吸收的脂肪，特别是应该多吃些植物油。

为什么看彩色 电视时离屏幕要远些

看彩色电视节目的人容易产生一种疑虑：彩电会不会产生 X 射线，能不能伤害人体？

X 射线是由高速电子流突然被物体所阻止，电子的能量发生巨大变化而产生的。据理论分析，显像管辐射 X 射线的强度与屏幕电压的平方成正比。30 厘米以上的黑白电视显像管的屏幕电压通常在 10000 伏以上，彩色电视显像管屏幕电压通常在 20000 ~ 29000 伏之间，必然辐射出一定数量的能量相异的 X 射线。

但是，实验表明，当电子束打到荧光屏上时，电子的动能大约有 80% 转换成热能，大约有 20% 转换成光能，仅有 0.25% 左

右转换为 X 射线能。X 射线在通过屏幕玻璃时，还要被吸掉相当大一部分。吸收的多少取决于玻璃的厚度、密度及其成分。通常在 10000 伏以上的显像管屏幕玻璃中加入氧化铅、氧化钡等物质，来提高玻璃吸收 X 射线的能力。

60 年代后期，美国一些学者测定彩色电视机可产生的辐射量竟高达 12 毫拉姆/小时以上。有些厂家为了增加彩色的亮度和对比度而提高机内电压，无意识地使电视机成为一台较弱的 X 线发生器，当射线通过人体细胞时可击断细胞的染色体，可能引起肿瘤。

我国有关部门经过测定表明：无论是国产的，还是进口的，黑白的，还是彩色的电视机，在离屏幕 5 厘米的地方，X 射线的辐射剂量都远远地低于这个标准。通过测定还知道，X 射线的辐射强度，随着离荧光屏距离的增加而迅速减弱。假设距荧光屏 50 厘米处的强度为 10，那么 5 米处约为 0.1。所以，观众在收看电视节目时，只要与电视屏幕保持适当的距离，从荧光屏辐射出来的 X 射线，是不会对人体造成什么危害的。

在这方面黑白电视机则有所长，它的工作电压远低于彩电，产生的 X 射线极少，可视为零。因此在这方面黑白电视机倒是更安全的。

为什么看电视会 发生猝死和诱发癫痫病

据报道，在伦敦每 10 场国际球赛中，就有 4~6 名电视观众因过于激动而猝死。电视机前猝死的主要原因，是冠状动脉硬化性心脏病发作或脑出血造成的。

冠状动脉严重硬化后，血管如同一条泥沙淤积的河流，内壁上附着很多稀粥样的脂类物质，管腔变得十分狭窄，有的竟比正常人窄五分之四，如此狭窄的通道，自然难以疏通充足的血液。严重时，冠状动脉的某一个分支还会完全被堵塞，酿成心肌梗塞。有严重冠心病的人，看一场扣人心弦的紧张球赛和做剧烈活动差不多，很容易诱发心绞痛、心肌梗塞，进而使心脏失去收缩能力，血液循环陷于停顿。

脑出血的主要原因，是长期患有高血压脑动脉硬化，加上血压骤然升高，促使血管破裂。在情绪激动、精神紧张、狂喜、愤怒、悲痛等诱因下，都可能发病。据日本科学家对脑出血发病时状态的统计，看电视时发病占 2.6%。统计还表明，脑出血患者发病时，有高血压的人竟占 94%。德国柏林心血管病中心研究所经过多次实验得出结论：所有高血压患者看完电视之后，血压都上升，其中三分之一患者的血压甚至到第三天仍然不能恢复常态。为了防止意外，患有严重冠状动脉硬化性心脏病或高血压患

者，观看电视节目，要做到心中有数，掌握情绪，不宜时间过长，尤其要避免收看情节异常紧张的电视节目。40岁以上有较长高血压病史的人，对此更应引起足够重视。

根据医学普查，人群中每 1000 人大约有 5 人患癫痫，其中有的还是由于看电视诱发的，称为电视性癫痫。这种癫痫病人平时不发病，一般在观看电视 2~3 小时后，或者走近正在工作的电视机时，患者突然木然不动，片刻失神，有的甚至咕咚倒地，神志不清，口吐白沫，四肢抽搐。男女均可罹患，但以青少年患者居多。

这是因为强烈的荧光屏上视觉信号被视网膜神经节细胞接受，引起视觉中枢的异常放电，当这种异常放电迅速往大脑中心结构扩散时，扰乱了神经中枢的正常功能，从而引起癫痫。这种光敏感特异体质多属遗传。

这类病人在看电视时要离远些，最好不要去摆弄电视机。特别是有饮酒嗜好但因其它原因而暂时戒酒的癫痫患者，不应观看电视。

另外，由于静电感应，在电视机荧光屏附近存在着大量带有微生物和变态粒子的灰尘。这些灰尘长期附着在人的皮肤上，会引起斑疹类皮肤病。

边吃饭边看电视，或者是吃完饭后马上看电视，还会影响食物的消化吸收。时间久了会减弱胃、肠的消化功能。

世界各国生产的 电视机为什么不能通用

由于世界各国广播电视的制式不同，各频道的频率范围、高频通道的频带宽度、图像信号的调制极性、伴音信号的调制方式、图像载频与伴音载频的间隔、视频信号的频带宽度、扫描方式等都不同。所以，世界各国生产的电视机一般是不能通用的，只有制式相同的才能通用。例如，匈牙利、波兰、罗马尼亚、俄罗斯、捷克斯洛伐克等国家的电视制式和我国相同，这些国家生产的电视机在我国可以直接使用。日本、美国、英国、法国等一些国家生产的电视机和我国的电视机制式不同，这些国家生产的电视机不能直接用来接收我国的电视广播节目。进口电视机如果是按我国电视制式专门生产的，可以不做任何改动就直接使用。

图像和伴音信号共同占有的频带，通常称为频道。每一套电视节目必须单独占有一个频道，各相邻频道的间隔还必须满足频带宽度的要求（我国的电视频带宽度为 8MHz），否则各节目之间就要产生相互干扰，目前我国使用的 VHF 波段共有 12 个电视频道（1~12 频道），VHF 波段共有 56 个电视频道（13~68 频道）。

为什么电视机调到伴音 最响时图像并不一定处于最佳状态

电视广播传送的全电视信号包括图像信号和伴音信号。图像信号的频带很宽，可达 6MHz。因此，图像载频与伴音载频间隔必然要远。我国电视标准规定，图像载频与伴音载频间隔为 6.5MHz，这就要求电视机必须是宽频带接收机，接收频道内的信号都能进入电视机的高频头。当调谐不准时，变频后的信号一部分进入中频放大器，另一部分则被抑制掉。尤其是伴音载频与图像载频两者处于各频道接收频率范围的两端，更容易出现图像信号或伴音信号被抑制掉的现象。由中频放大器的带通放大特性可以看出，伴音载频信号（变频后为 30.5MHz）处在中频曲线的 5% 处，正常时只能获得图像信号的 5% 的放大。图像载频信号（变频后为 37MHz）处在中频曲线的 50% 处，正常时只能获得最大信号的 50% 的放大。只有变频后近于 31.5 ~ 36MHz 之间的信号，才能被 100% 的放大，幅度将增大十几倍，声音较正常时要大。这时，图像信号已不能获得正常的增益，有些图像信号不仅很弱，而且严重地受到伴音信号的干扰。由于正常情况下伴音信号在中频放大器中仅是图像信号增益的 5%，所以在图像最佳时，伴音并不最响。

电视图像为什么会出干扰

电视图像出现干扰的原因和现象很多，具体情况不同，出现的干扰形式也不同。因此，在遇到干扰现象时，要仔细加以分析，不要笼统地归结为电视机的故障。在分析干扰情况时，首先要分清干扰是来自机内还是来自机外。图像出现断续白线（或点）和黑线（或点）时，可先把天线附近的拨动开关放在衰减位置。干扰情况有变化，说明干扰来源于机外；干扰情况依旧，说明干扰来源于机内。机外干扰主要有电火花干扰、日光灯干扰、室内电风扇干扰和干扰四种。其中，电火花干扰来源于汽车、电车、电焊机、电钻、电吹风或闪电等，屏幕上出现不规则的点或线。电视机受日光灯干扰时，屏幕上出现横条黑带，甚至图像会部分发生扭曲，黑带常常会沿垂直方向向上或向下缓慢移动。室内电风扇产生的反射干扰可能使图像不稳定，出现晃动或翻滚现象，并随着风扇的运动周期成规律变化。高频干扰来自高频热合机、X射线机、高频电疗设备及短波无线电台等，可使荧光屏上出现固定或变化的斜纹状网纹干扰。

克服机外干扰的办法最好是架设室外定向天线，或在室内采用羊角天线。倘若故障在机内，一般是某些元件或引线性能不良、直流高压部分放电、高压打火、机内有发生振荡或机内抗干扰电路故障等引起。找出并修复故障部分，机内干扰即可消除或

减轻。

为什么电视机只能 收看当地电视台的节目

无线电波主要有三种传播方式，其中沿地球表面传播的称为地面波；由发送端天线直接传送到接收端的称为空间波；借助电离层反射和折射面传播的称为天波。不同频率无线电波的传播方式是不同的。无线电广播中、短波波段的无线电波，可以有各种传播方式，但主要靠天波传播。因此，中、短波的无线电广播可以传播到几百公里以外，收音机能收听远地电台的播音。电视广播使用的是超短波波段，沿地面传播易被地面吸收，能量损耗大；天波能穿透电离层射向太空，不能被电离层反射和折射。因此，电视信号只能以空间波方式直线传播。由于直线传播距离有限，所以电视机只能收看当地电视台的节目。

不过，在收看电视时，有时也会收到遥远地区的电视台播送的节目（指不是借助于微波中继、卫星转播的节目），这个电视台往往在几百公里以外。这种特殊现象常发生在春末或夏季，其主要原因是由于空气层的温差及湿度所造成的。在正常情况下，离地面越高，气温越低，干燥的热空气在潮湿的冷空气下面。但在高空的对流层及电离层内出现湍急的气流团时，干燥的热空气可能跑到潮湿的冷空气上面。此时，由于上部的电波传播速度比

下部快，使射向天空的超短波无线电波发生折射，向地面弯曲，从而使电视机能收到遥远地区的电视广播。由于造成电波折射的气流团是多变的，所以收看的图像和伴音是不稳定的，只是偶尔能收到而已。此外，大气波导、电离层散射，也是超短波远距离传播的原因。

什么是数字电视

数字电视并不像数字手表那样在屏幕上闪烁着千变万化的数字，显示在荧光屏上的是比现在流行的普通电视机更富有变幻能力的电视图像。不仅可以在一个电视屏幕上，同时看到几套宛如电影一样清晰的电视节目，可以听到悦耳的报时声；倘若您不在家，它还能自动录下你感兴趣的电视节目。假如你按下专用键，它还会变成信息咨询终端，为你提供各种信息……真是妙极了！

数字电视可以说是飞速发展的半导体技术和不断进步的数字技术的“混血儿”。它采用了超大规模集成电路和数字传输、处理技术，对电视图像信号进行变换、编码、处理、记录、贮存和传送，有效地克服了前几代电视存在的各类噪声，图像闪烁和干扰，把扫描线数提高一倍，使图像更加清晰、逼真、生动、形象、鲜艳。由于数字电视中所使用的元器件只有上一代电视机中所使用的一半，不仅大大减轻了重量，缩小了体积，降低了成本，减少了耗电量，还大大提高整机的可靠性，降低了故障率。

数字电视随心所欲地与录像机、电子计算机、自动电话、传真设备、机器人等连接，实行更广泛的信息服务。数字电视还可以直接接收卫星电视节目，并带有立体声、程序控制、自动开启等装置。因此，不管从办公室到车间，从地下矿井到运输场地，从军队指挥中心到前沿阵地，还是从数据库、资料库、教育中心到每个家庭，数字电视都获得了广泛的应用。

什么是电缆电视

现在的电视机上都带一枚天线，用来接收电视台发射出来的电波。这种传送电视节目图像的电波有一个怪脾气，就是遇到障碍，就要受阻，因此在高楼耸立的城市里或群山包围的村庄，居民收看电视的效果很不理想。

70年代，国外兴起的公共天线电视，就是在某一高楼屋顶上或在山顶上设置一条公共天线，由此天线把电视台的节目接收下来，然后再用电缆分配给有关用户的电视机使用。这样不仅使收看的电视节目图像清晰稳定，而且解决了高楼密集地区部分居民收看不到电视的难题。这种初型的电缆电视很快显示出它的优越性，受到世界各国的重视。有的图像电视台像设置电话线那样直接用电缆通到各个用户家里，发展成整套的电缆电视系统。

进入80年代，电缆电视又有新的发展，有一种双向电缆电视系统，除了接收电视节目外，还可像打电话似地询问诸如天气

预报、市场行情、生活常识等问题。

随着光缆技术的突破，又利用光线通过光缆来传输信息。它的最大优点是光缆的直径可以做得很细，成本低廉而且传输质量高，尤其对长距离传输最为有利。

我国是多山的国家，要把电视普及到山区居民，有线电视是一种不可缺少的工具。随着城市建设的发展，高楼大厦的兴起，有线电视系统将成为建筑部门设计新型楼房所必须考虑的项目。

为什么在列车上能看到彩色电视

奔驰在祖国南疆的广九直通旅客特别快车，旅客坐在车厢里，便能清楚看到车厢两头装有 51 厘米的彩色电视机。当列车徐徐开动时，电视机便开始向旅客介绍祖国风光，介绍乘车知识，开展广告业务，播放电影、体育、文艺表演、电视新闻等节目。有人不禁要问，白天电视台没有播送节目，为什么列车上能看到彩色电视节目呢？列车上的电视与通常家庭中看到的电视在原理上有什么不同的地方呢？

彩色电视工作原理，是电视摄像机把彩色景物分解成红、绿、蓝三种基色图像，然后再把三种基色图像转换成不同形式的电信号，通过发射机和发射天线发射出去。在接收端，由接收天线接收下含有景物彩色图像信号及伴音信号，然后经过接收机的高频放大器，选频放大，进入变频器，然后加到检波器上，在视

频放大器再进行放大，最后把电信号变成三种基色图像信号，控制彩色显像管的红、绿、蓝三个电子枪，在显像管的荧光屏上就可重新显示发射端的彩色景物。与此同时，由于检波器的作用，对伴音信号混频放大后，推动扬声器发出声音。这种传送电信号是用电磁波发射到天空中去的电视台节目，叫做“开路电视”，通常家庭中看到的电视图像就属于这种原理。列车上的彩色电视，与上述原理刚好相反，它是由录像机把图像信号用电缆传送给接收机的视频放大器，然后电视显像管把接收到的电信号还原成图像，供给列车上的旅客收看，不需要通过电视台播送，这种电视叫做“闭路电视”。

可是，电视录像又是怎样工作的呢？电视录像是利用电磁转换原理，由电视摄像机将景物光信号转变成电信号，然后再由录像机把信号转换为磁信号，记录在磁带上。录像主要是录制图像，同时还要把声音信号记录在同一条磁带上。旅客列车上的电视录像节目是经过精心录制的，当列车广播员播放时，旅客不仅可以看到优美的图像画面，而且也能听到悦耳的伴音。

为什么要开发水下电视

神话中传说大海里有一座珠玉满堂、金碧辉煌的“龙宫”。其实，海洋中的财富，是再夸张的神话也难以表现的。浩瀚无际的海洋，哺育着成千上万种水生动植物，蕴藏着取之不竭、用之

不尽的无数宝藏。瑰丽多采的水晶宫，呼唤着人们去了解它的秘密。

为了揭开海底之谜，人类发明了潜水服，潜水员穿上它，历尽艰难险阻，潜入水下去踏勘、探索、研究……

然而，水的压力是大得惊人的。潜水员每下潜 10 米，在每平方厘米的躯体上，就增加 1 公斤的压力。哪怕是穿上最完善的潜水服，也只能下潜几十米，潜水时间又不能太长。怎样增加潜水深度，延长潜水时间呢？科学家们发挥了他们的聪明才智，终于研制成功了当代杰出的“潜水员”——水下电视。

水下电视是把系有电缆的电视摄像机，用比巡洋舰铁甲还结实的合金外壳和强烈的光源、特殊的包装包起来，一起投放到海底去的。探索水下奥秘的人，只要坐在电视接收机旁边，海底景象便立刻跃进眼帘。有了它，我们可以检查水下建筑工程，选择适宜的施工地点；检查码头、海港、桥墩、水闸、电缆、船舶的腐蚀程度，确定寄生物生长情况，及时发现裂缝、穿孔等；观察鱼群的行动，摸清洄游规律，提供鱼群的大小、种类、栖息水层、运动方向和速度等情报；勘察海底的地形、结构，探寻海底矿藏……

水下电视，不仅能代替或减轻潜水员的繁重劳动，而且还是一名机智勇敢的水下战斗员。把它安置在港口的水下航道或防潜网附近，它会成为一名机警的水下“哨兵”；命令它去搜索水雷、鱼雷，它会迅速可靠地配合水面舰艇完成任务；进行原子弹爆炸试验时，它可以充当水下尖兵，深入到前沿阵地，仔细观察原子弹产生的冲击波对水下军事设施和海洋生物的影响。

液晶显示板为什么 能代替显像管显示图像

30 厘米、51 厘米……直到对角线长达 1 米的电视机均已问世。为了满足各个方面的需要，人们还在不断研制更大屏幕的电视机。屏幕的尺寸越来越大，电视机的躯体也越来越肥胖臃肿。

能不能治好电视机的“肥胖症”呢？

治病，必须对症下药。要治好电视机的“肥胖症”，先得查明它患“肥胖症”的原因。原来，毛病是出在电视机的“心脏”——显像管上。显像管像一只方底的玻璃瓶子，横躺在电视机里。灰绿色的“瓶底”是屏幕，长长的“瓶嘴”里装着电极。由于显像管的“瓶嘴”长长地向后边伸着，就使电视机的前后方向特别厚大。

然而，这个“心脏”又是不可缺少的。那么，给电视机来个“换心手术”行不行呢？

完全可以。现代科学技术为电视机提供了一种新型的“心脏”——液晶显示板。这种液晶显示板只有几十微米厚，用它来代替显像管，电视机就可以变得非常“苗条”，以至薄薄的像面镜子，直接挂到墙上。

液晶是什么东西？液晶显示板为什么能代替显像管显示图像呢？

液晶是一种新材料，一种处于液体和晶体之间中介状态的有机化合物，它不但具有液体的流动性，而且具有晶体的电学和光学性能。

液晶是由棒状分子构成的，各个分子沿着一个方向层次有序地排列着。按照分子排列的不同，液晶可以分成三种类型：近晶相液晶、向列相液晶和胆甾相液晶。它们具有许多珍奇的物理特性，对电场、磁场、声能、热能等外界刺激，反应非常灵敏，能够产生种种光学效应。例如，向列相液晶本来是透明的，但在外加微弱电场的作用下，某一区域发生扰动，分子的层次有序的排列就会被破坏，发生光散射，于是变成乳白色的不透明物质。当外加电场去掉后，它又重新恢复了透明的性状。液晶用作显示板，主要就是利用它的这种电光效应。通过控制液晶内的扰动范围大小、形状和部位，就能够达到显示数字、文字和图像的目的。液晶显示板就是这样发挥液晶的特殊才能，代替显像管来显示电视图像的。

电视机采用液晶显示板有许多优点：体积小，重量轻，造价低，耗电少。利用液晶可以制成袖珍式、便携式电视机，如同一本薄薄的小书装在衣兜里；也可以制成壁挂式大屏幕电视机，好像一块精致的大相框挂到墙上去；还可以制成多屏幕电视机，使观众能同时看到多个频道的各种不同的节目。液晶电视机还有一个特点，它的液晶显示板不像显像管那样靠本身发光显示图像，而是靠液晶对于周围环境光的反射显示图像。这样一来，人们就可以在任何地方观看电视节目。

什么是激光电视唱片

1877年，美国科学家爱迪生发明了留声机，揭开了人类记录和重放声音的序幕，11年后，德国科学家贝尔利那发明了圆盘唱片，在音乐舞台上被人们青睐了80多年。如今，激光技术使唱片产生了一次质的飞跃，激光电视唱片应运而生了。



乍看起来，激光电视唱片跟普通唱片差不多，但它上面的沟纹密得惊人，在1毫米内，竟有490多条，比普通唱片多几十乃至几百倍！

制作激光电视唱片，是先用电视摄像机和话筒，把节目的图像和声音转换成电信号，再经过信息处理后被送进激光调制器。由电信号控制的激光束，通过孔径极小的显微物镜，形成直径大约1微米的光斑，射在镀有金属薄膜的玻璃圆盘上，把薄膜烧蚀

成深浅不同的孔洞。众多孔洞，连成线纹，包含了全部电视信息。电视节目的图像和声音被录制到圆盘上了。这就是电视唱片的原版。然后，用制作普通唱片技术的工艺，在乙烯片上复制成电视唱片。

使用激光电视唱片跟使用普通唱片的原理差不多，是在电视唱片转动时，利用激光束从唱片的沟纹里拾取影像和声音的信息，再还原成电信号，传给电视机成像和发声。电视唱片的清晰度很高，可以与 16 毫米影片媲美。

激光电视唱片记录信息的密度居目前记录介质密度之首，是普通磁带的 100 倍。据计算，一张激光电视唱片，可以储存一份杂志 40 年的总期刊；可以记录下从古代到现代的一千多首钢琴名曲乐谱。目前日本市场上出售的激光电视唱片，正反两面可记录 17.28 万幅画面，相当于放映 2 个小时的十几盘电影胶片。播放时，可以随时停住画面，拣出一幅，欣赏和研究其中的艺术技巧。如果与计算机相配合，从 5 万幅图像或 600 万组数据中检索某一指定的图像或数据，只需要 0.5 秒！

激光电视唱片可以反复擦除和刻录。它易于携带，可以邮寄，寿命长、耗电少、音像质量好、操作方便，在音像设备中独占一枝；再加上遥控装置，就更是锦上添花了。

红外电视为什么 能成为监视火情的哨兵

一个平静的夜晚，忽然烟火冲天，一场火灾发生了。消防人员及时赶到现场，投入了紧张的灭火战斗。可是让人着急的是，由于浓烟遮挡，消防人员一时看不清火源在哪里，只好大范围地铺开进行灭火。经过紧张战斗，大火扑灭了，这时候人们才发现，火源原来就在某层楼的一个房间角落里。

如果研制出一种专门的仪器使消防人员一到失火现场就能马上探测到起火地点，那样就能赢得时间，加快灭火，减轻灾情，减少人民生命财产的损失，该是一件多有意义的事啊！

现在，科技人员已经研制成功一种叫做热释电摄像机的仪器，也就是红外热电视。这种电视可以用来探测火源，检查火灾隐患，对火灾进行监视和及时报警，被人们誉为“监视火情的哨兵”。

红外热电视摄像机，依靠被摄物体发出的红外线来摄像，被摄物体上的温度越高，发出的红外线越强，拍摄成的图像也就越清晰。利用这个特性，红外热电视就能不受烟雾、阴云和风雨等各种自然条件的限制，非常灵敏地对各种火情进行检查，把火灾消灭在刚刚露头的时候。

红外热电视可以做得很小、很轻，携带方便，这样就能用它

来对一些可能存在的火灾隐患的场所（如木材厂、木材加工车间存放木屑、锯末的地方，纺织厂的棉花堆，卷烟厂的烟垛等），随时进行检查，看看有没有隐患暗火或者内部温度升高的情况。在粮食仓库里，粮食发霉之前会发热，温度要升高。用红外热电视摄像机可以灵敏地检测出粮仓内部的温度变化情况，及时采取措施，防止粮食发霉变质。

红外热电视还可以对一个地区或者一个城市进行火灾监视和报警。一台比较成熟的红外热电视摄像机，加上大视角的镜头，可以监视大约五六平方公里范围内的火情。它随时显示出这个地区的热分布情况，为消防人员提供可靠的火情情报。

红外热电视摄像机配上火灾识别器、自动跟踪系统、搜索机构和望远镜，就构成了一种新型的“城市火情自动监控系统”。它可以自动搜索和发现五六公里远处两三平方米那么大小的火源，并能自动跟踪和报警。对于一个中小县城来说，有一个这样的设备就够了；一个中等城市需3~5个；一个大城市也只需要5~7个这样的设备就可解决问题。利用这样的城市火情监控系统，可以实现消防指挥调度自动化，为及时发现火灾、消灭火灾，提供了现代化的技术手段。

收音机为什么会有杂音

收音机出现杂音，原因大致有两种：一种是受外界干扰所引

起的，如雷电、电器用具等；另一种是收音机内部的故障，如某些零件损坏或没有焊接好，电流通过受到影响等所引起的。

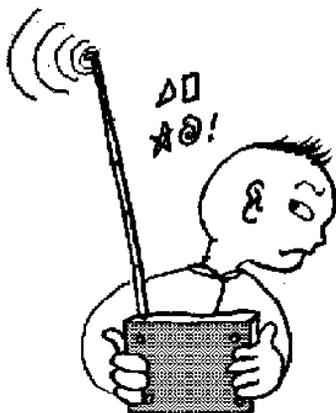
要消除杂音，首先要检查造成杂音的原因。方法是把天线尾端与金属底台接触，假如杂音和电台播音同时消失，说明杂音出于外因，是受外界的影响造成的；反之，如果电台播音消失，而杂音依然存在，这就是收音机内部的故障了。要注意：在进行这项检查工作时，应当先把电源插销拔下来，把天线连在底台上以后，再把电源插销插上，以防触电。

发电机、电梯、电话机、电铃、电焊、电车、汽车、日光灯、电扇、鼓风机、吹风机等电气设备，在使用时会发出火花，产生电波，收音机接收到这些电波，就要引起“嘎嘎嘎”或“刷刷刷”的杂音干扰。如果是上述设备产生的杂音，只要避免和这些设备同时使用，或远离这些设备，杂音就自然消除了。

从天空中来的杂音，是由大气中放电造成的，叫做天电干扰。阴雨的日子，天空中带正电的云和带负电的云相遇，就打雷放电，刮风的时候，也会使大气放出电来。放电的时候有火花，同时也产生无线电波，传入收音机，就发生杂音。由天电引起的收音机的杂音，春夏季比冬季多，潮湿的地方比干燥的地方要严重。天气的变化，不仅会带来杂音干扰，甚至会损坏机件。因此，在雷雨发生时，最好暂时不要收听。

如果是收音机内部故障，要进一步检查，看电源插头和电源插座接触是否紧凑；电源插头是否生锈；电子管插座、电位开关等处是否有污垢。检查清楚，及时处理，杂音即可消除。

此外，电容器、真空管等元件质量不佳或已损坏，也会产生



杂音，这就得送到修理部门去检查修理，或者更换好的元件。

短波频率为什么特别拥挤

眼下，短波电台特别拥挤，几乎所有的短波电台都集中在那么几个范围内，为什么拉不开呢？

原来，现代无线电所使用的频率范围差不多是从 10 千赫到 300 千兆赫。由于不同频段的无线电波的传播方式和特点不相同，因而它们的用途也就不同。在电波频率的分配使用上特别值得注意的是干扰问题。因为电波是按其频段的特点传播的，因此，若两个电台用相同的频率或相近的频率工作于同一地区，则必然造成干扰。又因为现代无线电频率可供使用的范围是有限

的，不能无秩序地随意占用，而需要仔细地计划利用。

从频谱利用的观点来看，由于总的频谱范围是有限的，每个电台所占的频谱应力求减小。如果要容纳更多的电台和减少干扰，就必须尽量压缩每个电台的带宽，减小信道间隔和杂散发射。

根据短波（3~30兆赫）频段的特点，它特别适合于定点通信、航海和航空移动通信、广播以及其它一些业务。由于利用短波电离层通信和广播易于实现，成本又低，历史上早就为人们所注意，所以这个频段的使用特别拥挤。为了更合理更有效地利用短波段，国际上通过协议，划给短波广播用的频率共七段，即5.95~6.2兆赫，9.5~9.775兆赫，11.7~11.975兆赫，15.1~15.45兆赫，17.7~17.9兆赫，21.45~21.75兆赫，25.6~26.1兆赫。另有7.1~7.3兆赫是供东半球国家使用的。

世界各国的远程短波广播电台都必须在上述频率范围内登记分配使用。因此在这些频率范围内，电台就特别集中而拥挤。

为什么用耳塞机 收听广播时间不宜过长

我们在日常生活和工作中，不断地接受来自四面八方的不同声源的声刺激。声波经过外耳、中耳的传导及内耳的感受，通过听神经传到大脑，经综合、分析产生听觉。我们感受的声音响度

大小，是随声强的大小而变化的。

人类刚刚能够感知的声音强度称为听阈，大于听阈 30 ~ 40 分贝的声音，听起来最舒适；到 80 ~ 90 分贝，则感到刺耳；假如超过 130 分贝，可使耳内产生痛觉。倘若长期处在 85 分贝以上的噪声中，或受到一次短暂的强噪声刺激，可导致听觉损伤，并对植物神经系统、心血管系统等产生不良影响。

有的人为了不影响他人的学习或休息，常常用耳塞机收听广播节目。耳塞机是一种把音频电流变为声音的装置，通过耳塞头塞入耳道，因声源近，声能损失少，较小强度的声音即清晰可闻。

用耳塞机收听广播，一般地说，收听次数较少、时间较短，对身体没有什么影响。如果收听的次数较多、时间较长，特别是长时间躺着收听，则会产生大脑里常留有音响余音、失眠、头痛、记忆力减退等症状。这是因为收听时音频都集中在小小的耳塞机振动片上，耳膜接受的音频效应比扬声器放音时集中，注意力也高度集中，精神处于比较紧张的状态。此外，耳塞机振动膜与耳膜之间的距离很近，声波传播的范围小而集中，对耳膜听觉神经的刺激比较大。这种刺激的时间一长，就容易引起上述症状。所以，用耳塞机收听广播的时间不宜过长，两只耳朵应轮流收听，以防对身体产生有害影响。

为什么电子管收音机的 音质一般比半导体收音机好

半导体收音机的音质一般比不上电子管收音机那么柔和、丰满，主要原因有以下几点：

半导体收音机体积小，它选用的是小口径扬声器（如5厘米、6厘米），这种扬声器的频率响应范围一般为550~3500Hz。电子管收音机体积较大，通常选用10~15厘米的扬声器，其频率响应范围较宽，约为150~6000Hz。显然，口径大的扬声器高、低音都丰富，声音好听。

为了保持体积小、重量轻的优点，半导体收音机选用的输入、输出变压器也是小型或超小型的。体积小的变压器，铁芯截面小，初级圈数少，故初级电感也小，其低频特性就比不上大体积变压器。电子管收音机的输出变压器体积较大，所以低频传输效果较好，低音信号畅通无阻，收音机发出的声音就显得丰满。

体积小的半导体收音机，其输出功率也相应地减小，所以听起来声音没有电子管收音机那样洪亮有力。

扬声器是靠纸盆推动空气振动而发出声音的，在纸盆的前方和后方，空气均被推动，两部分空气振动绕过纸盆发生干扰，破坏了音质。实践证明，若后面的空气振动绕过较长路程达到纸盆前方，则干扰作用大大减弱。电子管收音机机箱体积较大，通过精心设计和选用质量较好的木材加工制作，可使机箱成为一个良

好的共鸣箱，发出悦耳的音响，而通常体积很小的半导体收音机，则做不到这一点。

近年来，在半导体电路和器件不断改进的基础上，国内外已出现了一些音质优良的半导体收音机，其音质已接近或超过电子管收音机的水平。

打雷时听广播为什么有杂音

我们使用收音机时都能遇到这样的情况：在下雨打雷的时候，收听广播往往会听到一些无规律的、时大时小的“喳喳”噪声，如果雷声离得很近，还会使收音机突然不响。这是什么原因呢？

在雷雨天气里，天空中的乌云是带电的。有的乌云带的是正电荷，有的乌云带的是负电荷。当带着不同种类电荷的两块乌云靠近到相当距离的时候，就在这两块乌云之间发生放电现象。在放电的时候，发出明亮的火花和很大的声音。火花就是闪电，声音就是雷。雷鸣和闪电是同时发生的。两块带有异种电荷的云之间发生放电时，不但发射出很强的声波和光波，而且还同时向四周发射出频率范围很宽的、能量很强的无线电波。这种无线电波以每秒大约 30 万公里的速度向四面八方传播，当碰到收音机天线时，就在天线上感应出电压来。由于这种无线电波的频率范围很宽，所以，雷电发射的无线电波总可以钻进收音机里面来。另

外，随着不断的放电，收音机的喇叭里，也就接连不断地发生“喳喳”杂音。在雷电干扰信号特别强的时候，还会使晶体管发生阻塞现象，有可能把晶体管，特别是高频放大管烧坏，从而造成不应有的损失。

如果您使用的是电子管交流电收音机的话，当雷电恰好打击在电源线上时，就有可能烧坏电源变压器和电子管。不过发生这种情况的可能性比较小。还有一种现象值得注意，就是雨天空气比较潮湿，会减弱变压器线圈之间的绝缘材料的性能，打雷时，会发生击穿现象从而烧坏变压器。

为了安全和讲究收音效果，在雷雨天，特别是雷声很近时，最好不要开收音机。

使用晶体管收音机时， 为什么要把声响尽量调低些

听收音机时，有人一定想过这样的问题：把音响调得轻些可以节省点电，好比用小灯来替代大灯总会省电一样。实际情况究竟如何呢？

这该从效率谈起。

每一个用电器实质上都是一种能量转换的装置——把电磁运动转变成其他形式的运动。点亮电灯，就是不断地把电能转化为所需要的光能，当然还有热能。对电灯来说，我们总是要求电能转换成光能多一点（亮一点）；而相对的，热能少一点（灯发热

少)。比如同样瓦特数的日光灯要比白炽灯亮一些，而发热小些。这就涉及到一个效率问题，显然，前者的电光转换效率（18%左右）要比后者效率（7%）高得多。

收音机的目的是把电能转换成声能，好让人们能听到广播声。即在同样的电能供应条件下，转换成尽可能多的声能。让我们先来看看一架电子管收音机的工作情况：电能首先使收音机里的电子线路正常工作，然后线路不断把收到的广播信号电流输送给扬声器，扬声器再把电能转换成声音。普通的电子管收音机需要消耗30~40瓦电功率，但到了扬声器那里却只获得0.5瓦的功率，效率为2%左右；而扬声器再转换成输出的声能只有0.005瓦，电声转换效率是1%。幸而人耳对响度的感受比较灵敏，这样微弱的声能在20平方米的房间已绰绰有余了。

电子管收音机开过一段时间，你去摸摸电子管一定会感到烫手，连收音机的外壳也有点热了。你还可以做这样的试验：调节收音机的音量控制旋钮，在声响最大和最小时各播放一段时间，分别用手摸摸输出极的电子管（就是送往扬声器的功率放大管），你一定感觉到，音响愈小时，管子愈烫手。这就说明，输送到扬声器的那部分能量由于减小音量（声能），而大部分能量转移到电子管内部发热上去了。所以看来减小音量与节约电能没有关系。值得注意的是，电子管里的电极受热过度会把它原先吸收的气体释放出来，使电子管提前失效！

为了提高电能使用的效率，多少年来人们为此而做了极大的努力，精巧的晶体管收音机终于制造出来了。由于晶体管不需要像电子管那样的灯丝加热，又可以在低电压小电流的条件下工

作；加上输出极改用两个晶体管交替地工作（推挽式放大），不论信号大小如何，晶体管本身消耗的功率极微，电能大部分给了扬声器，从而把宝贵的电能最大限度地利用起来，效率一下子提高到5%以上。因此，当你使用晶体管收音机时，在不需要大音量的场合，为了节约用电和改善音质，应当把声响尽量调低一些。

为什么收音机接收中波广播 时，晚上比白天收到的电台多

无线电波从广播电台发射天线“出发”后，是怎样“旅行”的呢？

电波的旅行速度简直快得惊人，用它来“传话捎信”那是太理想了。它虽然异常迅速，但又非常安静；既不发光，也没有一点声息，不会刺激人的耳目，在我们不知不觉中默默地飞速前进。

电波旅行时，既不用交通工具，也无须轨道；它不必依靠电线，也不像声波那样需要利用空气做媒介来帮助它传播。它既能空行，又能陆行，如遇到障碍物还能绕过去，真是灵活得很。

严格地说，地球本身就是一个障碍物。有人会奇怪：电波是在地球上面的空间传播的，地球怎么会成为电波的障碍呢？但不能忘了地面是一个球面，并非平面，所以接收天线离发射天线较远时，就不在一条直线上了，两者之间好像有一座拱形大桥挡

着。倘若电波只会走直线的话，就传不过去了，好在电波具有绕射的能力，能绕过地球的拱起部分而传播出去，这种沿着地球表面传播的电波叫做地波，也叫表面波。

地波在传播过程中是有损失的，因为地面要吸收一部分电波，所以地波总是越传越弱，到远处就可能收不到了。不过，除了地面以外，电波还有另一条旅行路线，即从天空中反射回来，这叫天波，也叫反射波。

我们知道声音碰到墙壁或高山，就会被反射回来形成回声；光线射到镜面上也会反射。无线电波也有这种反射的本领。但天空中“空空荡荡”，用什么东西来做它的反射体呢！想象不到，天空中果真存在着一种天然的反射体：离地面大约五六十公里的高空，有一层“电离层”，笼罩着大地，好像是悬空的一个大盖子似的。电波射到电离层就会被反射回来。走这一途径的电波就称为天波或反射波。

电离层是怎样形成的呢？原来在空中有许多气体，叫做大气。大气本来是不带电的，但在五六十公里以上的高空，大气由于受到太阳能的照射，使大气分子里的电子脱离母体跑了出来，这叫电离现象。经过电离后的大气便带了电，这就是电离层，电波射上去时，就会被反射回来。

电离层一方面能反射电波，另一方面也要吸收电波。吸收作用与波长以及昼夜有关。例如在白天，电离层对中波的吸收作用很强，而夜间却很弱。我们在收听中波广播时，往往白天只能收到当地的几个电台，而到了夜里却能收到许多远地的电台。这就是因为天波在白天几乎全被电离层吸收掉了，反射不回来，只能

靠地波来传播，所以白天就收不到远地电台了。所以，收音机接收中波广播时，夜晚比白天能接收更多的电台。

对于短波来说，主要依靠天波来传播（因为波长越短，地波的绕射能力越差）。不过由于电离层是很不稳定的，它的密度和高度经常变化，电波到达接收地点时的强弱也因此而时刻变动着，所以在收听短波广播时，声音总是忽大忽小，这叫电波的衰落现象。

为什么要采用组合音箱

由两个或两个以上的扬声器组合而成的音箱，叫做组合音箱。

家庭用的组合音箱，一般要求体积小，外形美观，音质较好。

对于以收音机为信号源的组合音箱，因为收音机高频只能达到 5000 ~ 6000Hz 左右，所以组合音箱的频带宽度超过 6000Hz 就没有意义了。否则，它只能把电路中的高频噪声放送出来。由于频带较窄，可以设计成二频道倒相式组合音箱。低频单元必须采用 16.5cm 纸盆扬声器。它可以改善 6000Hz 以下频率的指向性，分频点在 700 ~ 1000Hz 都可以。

对于接收电视伴音或调频广播的音箱，可用 12.7cm 扬声器作为中、高频单元，从而使高频展宽到 10000Hz 左右，且指向

性仍较宽（扬声器的短轴为水平方向安置）。

对于以普通唱机、盒式录音机为信号源的组合音箱，高频必须展宽至 10000Hz。为了使音质更好，可采用三频道组合。中频单元采用 12.7cm 扬声器较为适宜；高频单元用 $10 \times 16.5\text{cm}$ 椭圆扬声器。如能配到 $\varnothing 80$ 的专用高频扬声器更好，这时中、高频指向性及互调失真都可得到很大的改善。第一分频点选取 300 ~ 500Hz，第二分频点选取 3000 ~ 5000Hz 较好。

对于以高级唱机、专业录音机为声信号源的组合音箱，低频单元最好使用 25cm 以上的橡皮边扬声器，做成封闭式音箱，采用三频道组合方式。中频单元最好选用 10 瓦球顶形扬声器。这样，既可保证有宽的中频指向性，又有一定的事实上的功率富余量。高频单元若到 16000Hz 以上的频率响应，最好选用球顶形高频扬声器。若没有条件，至少要用两只 $\varnothing 80$ 纸盒高频扬声器，让它们在水平互成 30° 夹角安装，以扩展高频指向性。分频点选取也以 300 ~ 500Hz 和 3000 ~ 5000Hz 为宜。这种音箱总的功率贮备量较大，频率响应宽而指向性好。

在组合音箱中，批发输入的音频电信号按频段分成低、中、高等部分，分别由低频扬声器单元和中、高频扬声器单元重放声音。由于组合音箱充分发挥了各单元的长处，既能重放浑厚丰满的低音，又能重放清脆明亮、清晰动听的中音和高音，所以具有频率响应宽、指向性好和整个音频范围声辐射率高的优点。此外，组合音箱可以避免各个扬声器特别严重的响应峰谷和失真部分。例如，有的低频扬声器因口径较大，往往在中频某一很窄的频段中出现很深的谷点和较大的失真。如果把它用到组合音箱

里，可以把分频点选在这一频段以下，从整个音箱的电声性能上看，避免了这一缺陷。

为什么放置音箱 要选择合适的位置

人们经过一天紧张的工作或劳动后，回到家里，欣赏一下优美的旋律、动人的歌声、气势磅礴的交响乐曲，可以松弛神经、解除疲劳，有益于身心健康。

当您的家庭里有一台不错的收音机或收录机时，如果再配上音箱，那真是锦上添花。

选择音箱要注意箱体木板的厚度，一般面板要比侧板厚一些。装有 $6\frac{1}{2}$ 口径以上的音箱或标称功率为 5 瓦以上的音箱，木板厚度应在 7 毫米以上。选购时可用手背指关节敲打一下音箱侧板的中央部位，凭经验来断定板的厚度，或者可从音箱背面木板拼合处看出板的厚度。

根据收音机的输出阻抗确定音箱阻抗，二者要尽可能匹配。如果音箱的阻抗较大，则收录机的输出功率就会变小，收听时音量就很轻。反之，如果音箱的阻抗较小，在开机音量较大时会毁坏收录机的功放部分或引起较大失真。

选用音箱时另一个必须考虑的是功率问题。目前市场上收录机的种类很多，在功率标注上存在着很大差异。有些标的是瞬时

音乐功率，有些则标的是不失真功率或额定功率。如果音箱中的高顺性低频扬声器口径大于或等于收录机中低频扬声器的口径，那么，即使音箱功率比收录机的输出功率小，一般也不会因功率承受不了而受到损坏。需要指出的是，现在立体声收录机上标注的功率往往是两路功率之和。另一方面，收录机的输出功率比音箱标注的功率小是否可以用呢？实际上音箱的功率标注是指某种条件下功率承受的极限值，一般是对一段较长时间而言的。也就是说在这个功率值以下进行工作是绝对安全的。因此，在这种情况下，收录机与音箱相配是没有问题的。

实践证明，即使是同一只音箱，放在同一房间的不同位置上，音质也会有明显差异。这是因为，在房间里不仅能听到直接的声音，而且还能听到来自墙壁、房顶、家具等反射声音。这说明通过音箱重放声音的质量，与房间的大小、形状、墙壁的材料、声源设置的场所、位置、方向性等因素有关。

那么，音箱究竟在房间内如何放置最合理呢？

如果是一只音箱，在长方形或正方形房间内，音箱最好放在房间四个角的任何一个角上，或者任何一面的中心位置上，扬声器要面向收听者。

一般情况下，两只音箱尽量放在左右对称位置上，让收听者感觉音质最满意。考虑到家具布置不可能对称，所以音箱需要适当调整位置。

音箱的高度一般要求与收听者眼睛和耳朵的高度一致，可以适当调整箱内扬声器向上或向下倾斜些。

音箱不能直接放在地板上，否则中音会被木质、胶质地地板吸

收，低音会被地板反射而加重，因此要用砖、书箱、木架等将音箱垫高些。

如音箱放在桌、柜上时，声音能引起桌、柜发生共振，可在音箱底部垫上厚布、毡或泡沫塑料等。

音箱前面需要开阔些，如发现墙壁反射较强，可放些家具增加散射，或挂上厚一些的窗帘。音箱上面不要放置电唱机、收音机、收录机等。

音箱与电唱机、收音机、收录机的连接导线，要尽量粗和短一些，连接处要牢固并焊接好。

音箱要与房内的家具、电视机、收录机等协调配合，造成一种良好的欣赏音乐气氛。适当考虑隔音和吸声，为了不影响孩子学习，不干扰邻居休息，可在墙壁、窗户上挂厚些的幕布、窗帘等。

为什么立体声电唱机 也能播送单声道唱片

立体声唱片与单声道唱片的录制方法不同，它是采用“45 - 45”方式录音的。按“45 - 45”方式录制双声道立体声唱片时，刻纹机上的刻纹刀不是按上下垂直方向或左右横方向振动，而是各与唱片表面法线成45°角的方向振动。这样，左右两路信号就分别记录在V型声槽两个相互垂直的侧壁上，声槽的内侧壁

(即靠近唱片中心的一个侧壁)记录左声道的信号,声槽的外侧壁记录右声道信号。

四声道立体声唱片的刻纹方式与双声道立体声唱片类似,也是采用“45-45”方式。其不同处是在刻录时先把四个声道的信号编码,合成为两路声道的信号,再进行录音刻纹。

因为立体声唱片与单声道唱片的录制方法不同,所以要想从立体声唱片上检拾出立体声信号,不能采用普通电唱机用的单声道拾音器,而应采用立体声拾音器。

用立体声电唱机也能播送单声道唱片。因为“45-45”方式立体声唱片与普通单声道密纹唱片是有兼容性的。也就是说,当采用普通单声道唱机播送立体声唱片时,因为声槽的横向振动代表了二路信号幅度之和,用单声道拾音头可以取出二路声道相加的信号,所以立体声唱片也可以作为单声道唱片来使用。不过,因为立体声唱片放音时,唱针除了左、右横方向振动外,还有上、下纵方向振动,所以使用的单声道唱机的音臂不但应具有良好的横向顺性,还必须具有良好的纵向顺性,以免放唱时唱针划坏立体声唱片声槽上纵方向的振纹。立体声唱片比较珍贵,通常不要用单声道唱机放唱,以免损坏唱片。采用立体声唱机也可以放出普通单声道密纹唱片。这是因为用立体唱机放送单声道唱片时,在拾音器两只换能器件的输出端能得到等幅、同相的信号,此时从二路声道的扬声器上能重放出同一单声,不具有立体感。一般说来,用立体声唱机播送单声道唱片,比用单声道唱机播送单声道唱片效果还要好。

录音机放音时为什么会有杂音

录音机在放音时有沙沙声，原因可能是由于磁带的质量差或录音机有毛病。

如果录音机放音时有沙沙声，而更换了较好的原声带后就没有了，这就是磁带本身的毛病。目前，市场上出售的磁带品种繁杂，有的磁带质量低劣。它除了音质不好以外，还会对磁头产生过重的磨损，缩短磁头的工作寿命，所以应尽量使用质量较好的磁带。

如果不论使用何种磁带放音都产生沙沙声，这就属于录音机的毛病了。这可能是由三个方面的原因造成的：

一是磁头太脏，磁头上有磁粉或灰尘。这些粉尘会使磁带与磁头的缝隙不能贴得很紧，造成录音和放音的间隙损耗，使高音减低并产生沙沙声。这时可用磁头清洗剂将磁头、主导轴和压带轮表面擦拭干净。

二是磁头有剩磁。录音机的录放磁头是在交流状态下工作的。往往使用时间较长以后，磁头上会有剩磁。这可能是磁带上的磁粉脱落被吸附在磁头上，由于磁粉带有磁性而给磁头充了磁；也可能是在装修时使用带磁性的螺丝刀等工具接触了磁头，而使磁头带磁。用带有剩磁的磁头录音或放音会产生沙沙声等杂音，这就需要清磁处理。

三是磁头严重磨损。磁头的使用寿命是 600 小时左右。录音机使用时间过长，会造成严重磨损。这时，磁带往往会在磁头缝隙附近的圆柱面上磨出一个明显的凹坑，录音和放音时就会产生明显的高音跌落和杂音，这就需要更换磁头了。

为什么盒式磁带

录音机最好选用 C—60 型磁带

一般盒式录音机常用的磁带，根据正、反两面录音时间的长短，大致可分为 C—45 型（45 分钟）、C—60 型（60 分钟）、C—90 型（90 分钟）、C—120 型（120 分钟）四种。由于磁带盒的尺寸是固定的，因此，磁带的放音时间越长，磁带的厚度就越薄。

C—60 型的磁带较厚，机械强度也较大，所以，运行时故障也少，不易被拉长或断裂。而 C—120 型磁带是超薄型带，其带厚和机械强度都较小，当录音机绕带轴的转矩为 40 克/厘米时，磁带的边缘就会被拉长，造成绕带不整齐，并影响磁带的电声性能和磁特性。一般盒式磁带录音机绕带轴的转矩大都调整在 20 ~ 80 克/厘米，采用 C—120 型磁带，极易出现上述故障。所以，如无特殊需要，在中、低档录音机上，应少用或不用 C—120 型磁带，以选用 C—60 型磁带为宜。

磁带有时为什么“走”不动

盒式录音机在使用中常会出现这样的情况：即磁带速度变慢，以致声音严重变调；还有的录音机在整盘磁带的前半部分运行正常，而到后半部分则开始出现带速变慢、声音变调，且越往后越严重，接近最后还会出现磁带“走”不动的现象。这是为什么呢？

原因大致有三方面：磁带本身质量差；使用保养不当；录音机有故障。

磁带质量差，诸如劣质磁带、带盒不规范、磁带存放时间过长、受潮、变形等可能造成磁带运行不畅。

录音机因使用保养不当也会出现上述故障。有许多使用者，特别是新机器的使用者，常常只注意清洗磁头，而不知道清洗压带轮。当压带轮沾上磁粉后仍继续使用，时间长了，压带轮的表面变得黄而发亮，就会出现本文开头所述的故障现象。解决的办法是清洗压带轮，若清洗无效只能更换压带轮了。

压带轮在工作时的压力不够，也会引起磁带“走”不动。如果电机有故障，或传动部件受阻，同样会出现类似情况。再有就是带仓内磁带盒压片将磁带压得过紧，导致带速变慢，放音走调。解决的办法是把该压片适当调整一下，也可用手指将该压片向下按一按，或向下稍压一压即可。

有些收录机在磁带的前半部还运行得挺好，而运行一半后出现明显变调，最后甚至“走”不动。主要还是磁带运行的牵引力变小所致。诸如压带轮变脏、压力变小等。在带头部分与带尾部分对传动部分的阻力并不一样。带头部分，牵引一定长度的磁带，供带盘转动的角度小，所需牵引力也小；带尾部分，牵引相同长度的磁带供带盘转动的角度大，所需的牵引力也大。正常情况下其牵引力应大于带尾部分所需的牵引力。由于上述原因当牵引力介于两者之间时，就会出现后半部磁带“走”不动的现象。

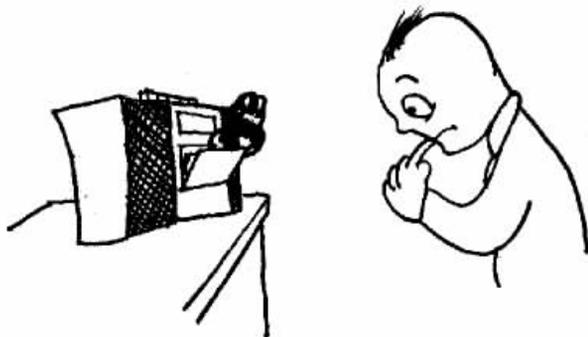
录音机为什么会发生卷带现象

一台盒式录音机在放音时，声音突然变尖，磁带转速变快，最后无声了。这是因为磁带跑出了带盒，缠绕在机件上的缘故，人们叫它“卷带”。

卷带一般有三方面的原因：

操作不当：由于磁带松弛，放在磁带库时，套在主驱动轴之外，或是位置偏左或偏右；未能注意保养和清洗，主驱动轴和压带胶轮上沾有磁粉。

传动部分故障：收带塔轮花槽磨损严重，使磁带右边的带盘滑脱；收带塔轮轮缘与收带轮轴磨擦处的胶圈浸油变形或打滑；计数器摩擦力过大；压带胶轮与主驱动轴之间的压力过大或不足。



磁带本身传动不良：使用时间较长的磁带，带轮花牙磨损过大；传动不灵或带基较薄的磁带（特别是 C—90 以上的磁带）。

一旦发现卷带现象，应马上关机，拔掉电源，试着按开门键。如果仓盖不开，不要拉撬，应打开录音机后盖，沿着电机传动皮带摸到主驱动轴下的大飞轮，向反方向转动，直到磁带松脱，打开仓盖，取出磁带。

怎样防止卷带现象？

正确地选用磁带，尽量不用 C—90 以上的磁带；使用前先检查磁带，太松的应缠紧；使用新型号的磁带可用快进、快倒的方法检查，如摩擦力太大，不要直接使用；保持主驱动轴和压带胶轮的清洁。

收带塔轮磨损严重，塔轮胶圈油浸变形的录音机，可将放带、收带塔轮互换一下，继续使用。如两边塔轮不对称，可到修理部门更换。传动部分因油浸打滑的录音机，可将油浸机件拆下，用酒精浸泡，待油析出后，再重新装好。但橡胶和塑料制机

件，却禁止加油。压带胶轮压力不足的录音机，可以适当调整压簧或抗簧的压（拉）力。摩擦力太大的记数器，可在轴上滴一两滴仪表油，或干脆拆除。已被卷皱的磁带，可贴在装有 70 左右热水玻璃杯外面，轻轻熨平，再放在录音机上快进、快倒几次，即能恢复使用。

用外接扬声器放 音会不会损坏录音机

录音机用外接扬声器放音，能提高放音质量，尤其是立体声录音机，更能加强立体声效果。但在外接扬声器时，有的人担心输出功率较小的录音机，接上额定功率比录音机大的扬声器，录音机会被烧坏。

其实，这种担心是不必要的。扬声器上标注的额定功率（如 5 瓦），或最大输入功率（如 10 瓦），是指该扬声器放音不失真和不会被烧坏的负荷能力，不会影响录音机的安全使用。但是录音机如果配用过大输入功率的扬声器，因输出功率推不动纸盆，会显不出外接扬声器的优越性。

因外接扬声器而损坏录音机，主要是两者阻抗匹配不当所酿成的，录音机的输出阻抗值一般为 4 欧或 8 欧。如果输出阻抗为 4 欧的录音机，配上阻抗为 8 欧的扬声器，就会出现音量减小的情况，但不会损坏录音机，反之，如果输出阻抗为 8 欧的录音

机，配上阻抗为 4 欧的扬声器，就会造成录音机过负载而损坏。因此在外接扬声器时，应注意两者的阻抗匹配。此外，外接扬声器时，切勿边放边换，应将录音机关掉，以免插头插入时的瞬时短路而损坏功放电路。

如果要以录音机做声源来扩音，切忌将录音机扬声器对着扩音机的话筒来放。应从录音机线路输出 DIN 输出，或外接扬声器、耳机等插孔引出信号，接入扩音机线路输入或拾音器输入插孔。

磁带录音机分哪几类

磁带录音机的品种繁多，形式各异，常见的磁带录音机可分成以下三大类：

盘式录音机：指使用金属或塑料磁带的录音机，通常使用带宽为 6.25 毫米的磁带。这种录音机具有高的电声性能，但磁带装卸不便，而且体积大，不便于携带。

卡式录音机：这种录音机的磁带卷绕在带卡的一个盘芯上，能够循环走带。带卡的尺寸通常为 $133.35 \times 107.95 \times 72.35$ 毫米，带宽为 6.25 毫米，带速为 9.53 厘米/秒。

盒式录音机：指使用专用盒装磁带的录音机。常用带盒的尺寸为 $100 \times 6.38 \times 8.6$ 毫米，带宽 3.66 ~ 3.81 毫米，带速为 4.75 厘米/秒。这种录音机具有体积小、重量轻、携带和使用方便、

不易弄脏和损坏磁带、价格便宜等优点。自 20 世纪 60 年代问世以来，发展非常迅速。

常见的盒式磁带录音机还可分为以下三种：

单录机：指只能录音和放音的录音机。这种录音机体积小，一般可放在手提包内携带，电路均具有自动录音的电平控制电路。单录机用一只扬声器，机器输出功率较小，仅数百毫瓦；电路频率特性差，音质不够优美，适用于语言录音。

单声道收录两用机：指带有收音机的录音机。这种收录机在收音时，可录下所收电台的节目。一般有低音和高音两只扬声器，音质较好，输出功率为 1~4 瓦。不论是听音乐还是收音、录放语言，均能满足一般听众的要求。

立体声收录机：指能用来记录或重放立体声信号的收录机。双声道立体声收录机一般有 4 个扬声器，即每个声道用两只扬声器（高、低音扬声器各一只）。机上左、右声道各有一只话筒。这种机器输出功率一般为 7~20 瓦，频率响应可达 50~18000 赫，其收音部分灵敏度高，选择性也好。有的还配有自动选用装置。以使用户选学歌曲、音乐与外语等。

怎样选购盒式磁带录音机

盒式磁带录音机品种繁多，购买前首先要按照自己的使用目的、条件、经济状况等因素，确定录音机的种类。选购录音机

时，一般应注意以下几点：

检查操作性能：录音机的操作机构应当简便，选择开关、按键等的标志应清楚、醒目，位置要合理，易于操作。各按键操作力要适度，录音键、快进键操作力要大一点，常用的放音、倒带、停止键要轻松一些。这样有利于提高可靠性和延长整个机械系统的使用寿命。磁带盒的装卸要方便，弹跳自如。

检查工作稳定性：录音机的动作，特别是马达驱动机构的动作，必须稳定可靠。通常要求走带稳定，磁带张力适当，制动器动作灵敏，放音、快进、倒带、停止等动作的转换准确无误，机械噪声小。在检查时，可放入盒带，将机器置于放音状态，运转几分钟后，看看磁头与磁带接触是否严密，卷带是否整齐。然后，换到其他状态做同样检查。如果配有 300 赫左右的单频信号的测试带，可用这种磁带放音，分析声音抖动的情况。在正常情况下，应该基本上听不出声音抖动或走调。

检查机械噪声：马达及其他传动部分产生的机械噪声虽不能完全避免，但要求越小越好。检查时，可不装磁带，按下放音键，把音量关小，用耳朵贴近机器听。若沙沙声很小，则可认为该机的机械部分质量较高；若沙沙声较大并兼有其他杂音，则该机质量不良。

检查录音机的电气性能：主要检查机器的收音特性和录音效果，以判别机内话筒的质量优劣和录音机的音质好坏。一般要求音质清晰，不闷不发尖。若听音乐用，还要求低音丰满柔和，中音浑厚明亮，高音纤细洁净，层次分明，立体感强（立体声收录机）。音调控制分频要合适，调低音时不应影响中音音量，低音

提升时不致发生隆隆声或使高、中音混浊。最好用较好的录音机录段音或较宽的乐曲试放，并请有音乐修养的朋友试听。

磁带录上音为什么还能消掉

硬磁材料被磁化以后，还留有剩磁，剩磁的强弱和方向随磁化时磁性的强弱和方向而变化。录音磁带是由带基、粘合剂和磁粉层组成的。带基一般采用聚碳酸酯或氯乙烯等制成。磁粉采用容易被磁化而且剩磁强的 CrO_2 细粉等。录音时，话筒把声波变成相应的变化电流，经过放大器放大后，送到录音磁头的线圈内，使线圈在磁头铁芯的缝隙中产生集中的磁场。随着线圈电流的变化，这个磁场的方向和强度就做相应的改变。当磁带匀速地通过磁头缝隙时，磁头缝隙的磁场就穿过磁带并使它磁化。由于磁带离开磁头后留有相应的剩磁，便形成小磁体，其极性和强度与原来的声音相对应。磁带不断移动，声音也就不断地被记录在磁带上。

放音时，已录音的磁带以录音时同样的速度紧贴着放音磁头缝隙前进。磁头铁芯是用高导磁率材料制成的，磁头铁芯对磁通的阻力比磁头缝隙中空气的阻力要小得多。因此，磁带上所录的音频剩磁通，容易通过磁头铁芯而形成回路。磁带上的剩磁通，在放音磁头线圈上感应出一个与剩磁通变化规律相同的感生电动势。这个电动势经过放音放大器放大后，送去推动扬声器，磁带

上所录下的音频剩磁信号便还原成原来的声音。

消音，又称抹音，是指磁带录音时先把前次录下来的信号抹去（即将磁带上的剩磁去掉）的过程。实现抹音的方式有永磁、直流和交流三种。永磁抹音就是用一块永久磁铁作磁头，录有信号的磁带通过它时，被磁化至饱和，被录信号即被消去。直流抹音是用直流励磁原理来消磁的。在抹音磁头线圈中通以较强的直流电流（如在 2000 匝的线圈上通以 20 毫安左右的电流），形成一个单向磁场。当录有信号的磁带经过抹音磁头时，磁带被磁化至饱和，被录信号即被消去。因为永磁和直流抹音的噪声电平较高，所以这两种方法都不常用。目前广泛使用的是交流抹音，又称超音频抹音，它是利用超音频交变磁场来消磁的。当抹音磁头线圈上通以超音频电流时，抹音磁头缝隙处就产生一个随超音频电流变化的磁场。这个磁场在抹音磁头缝隙的中心最强，两边逐渐减弱，而且缝隙中心的磁场强度比磁带上已录有声音的剩磁强度大很多倍，是以使磁带磁饱和。这样，当磁带匀速地经过抹音磁头缝隙时，磁带就受到逐渐加强的超音频磁场的反复磁化作用。磁带走到磁场最强的缝隙中心时，达到磁饱和，从而掩盖了磁带上原来音频信号的剩磁。磁带继续往前运行时，磁场强度又逐渐减弱，一直到零，结果磁带上原录有的声音剩磁也减小到零，从而完成了消磁抹音的任务。

为什么要经常清洗录音机上的磁头

录音机的磁头有录音头、放音头，或二者共用的所谓录/放音头和抹音头，它们的结构形式均相同，都是由高导磁率的铁芯和绕在铁芯上的线圈组成的。铁芯上有一条非常窄小的缝隙，录音和放音时，磁带就贴着该缝隙运行。

录音头可把电信号转换成磁信号，再把磁信号记录在磁带上。放音头可把磁带上的磁信号转换成电信号。

抹音头的作用是把磁带上原来录制的内容抹掉。录/放音头通过录/放开关的转换，完成录音和放音。

录音机使用时间长了，磁带会掉落下已录过音的磁粉，它们犹如一颗颗永久磁铁附在磁头及磁带运行轨道上。当磁带经过时，就会对磁带充磁而产生一定的杂音。不仅如此，附在磁头上的磁粉颗粒反过来又会对磁头充磁，使磁头带有残磁，影响磁头的正常录放音。轻的使得高音下降，音量下降，严重时录不上音。所以，应经常清洗录音机磁头及磁带运行轨道。清洗时，请注意不要用铁磁性物体作清洗磁头的工具，以免磁头等被磁化。最好用专门的磁头清洁笔，笔芯混有清洁药品，使用极为方便。也可用牙签头缠上药棉花，蘸无水酒精或专用清洗剂，擦洗磁头及磁带运行轨道。

对机身金属和塑料部分不要用有机溶剂等化学药品擦洗。

此外，有一种磁头清洁专用盒带 C—10 (CLEANING CASSETTE)，带子像微粒砂纸。在机器放音时，带子摩擦磁头，便把磁头刮干净，效果甚佳。

收录机磁头即使经常清洗，使用时间长了，磁头仍会被充磁。所以，机器使用一段时间（约 50~100 小时）后，磁头最好用消磁器予以消磁。

使用消磁时，需将消磁器紧靠磁头或被消磁物件。接通电源后，消磁器在磁头或被消磁件上慢慢移动，离开 30 厘米后，再断开消磁器的电源。

收录机有时为什么放不出声来

倘若有声盒带在机器上正常运转，而扬声器不发声，则称为放音无声，一般由以下几方面故障引起：

放音磁头的固定螺丝松动。放音时磁头处于活动状态，磁带不能靠上磁头前缝隙，所以放不出声来。

磁头引线脱落。收录机的放音磁头工作时向前推，停止时朝后退，使用次数多了，引线便会断脱。这时，处在放音状态的扬声器会发出嗡声，但放不出磁带节目声音来。若将磁头线焊好，故障即除。

磁头损坏。当用手持螺丝刀碰触磁头接线柱时，扬声器发出碰撞声；螺丝刀碰触磁头前缝隙时，扬声器不发声，这是磁头坏

了，需按同型号更换新磁头。音量电位器接线脱落或电位器损坏。检查时用螺丝刀轻敲电位器，若有时有声、有时无声，则是电位器接触不良。若用螺丝刀碰触电位器输出端有声，碰触电位器输入端无声，则是电位器坏了，需换新电位器。

机内录放开关接触失常。检查时，若用螺丝刀碰触输出线有声，碰触输入线无声，或者轻敲其开关，有时有声，有时无声，则系此开关故障。处理方法是，用无水酒精擦洗或换新的。

扬声器断线。

输出插座损坏，扬声器未接上功放输出，造成放音无声。

放大器电路中某级不工作。检查时可手持螺丝刀碰触功放集成块输入级或功放推动级晶体管基极管脚，逐步向前检查。当碰触后一级扬声器发声，而碰触前一级扬声器无声时，说明该级出现故障，可用万用表查出造成故障的元件。

印刷板电路供电电路的 B+（或 B-）线断脱。

收录机为什么录不上音

在收录机放音正常的情况下录不上音，一般有以下两种情况：

一种是收录、话录都录不上音，则故障出自录音公共部分。这种情况可能是由以下几个原因造成的：

录放开关接触不好。若录音开关压进（或继电器吸合）时，

接点接触不好，录音电路就不能工作。此时必须清洁开关或继电器接点，甚至更换新的。

录音键按下时，由于按键下的钢丝脱位（或键下接点接触不好），不能连动录音杆（或使录音继电器加不上电），则录音电路不能接通，造成录不上音。将录音键下面钢丝复位或清洗键下接点，即可排除故障。

录放开关上的压板距离远了，录音动作时，不能压紧录放开关（或录音继电器吸合时连动塑料杆脱落变位），从而使电路不能置于录音位置。调整压板（或连动塑料杆）处于正常位置，故障即可排除。

录音偏磁电路有了故障。交流偏磁电路的振荡管停振，振荡线圈断脱等，使录音头无交流偏磁；或直流偏磁电路断电，使录音头无直流偏磁，都能使盒带录不上音。用示波器、毫伏表顺偏磁线路查找，即可将故障排除。

另一种是收录正常，话录录不上音。这种情况可能由以下几种原因造成：

机内驻极体话筒坏了。遇到这种情况，应更换新的话筒。检查时，可用毫伏表接至话筒的输出端（但勿使话筒供电线断开），机器处于录音状态。当人对话筒讲话，毫伏表有输出指示，则话筒是好的；若无输出，则话筒坏了。

话筒放大级有故障。检查时，用音频振荡器代替话筒，送入几个毫伏的电压，观察接在话放级输出的毫伏表有无指示。若无输出指示，则话放级有故障。若肯定话筒是好的，音频振荡器可以不用。此时，人对话筒讲话，观察话放输出有无指示，也可判

断话放级有无故障。

话筒插座有故障，使机内话筒接不上电路，也可使机器不能话录。修理好话录插座，故障即可排除。

有的收录机所用的输入、输出五芯插座上，还装有触点开关，直接控制机内话筒。对录时，插入配套插头，话筒触点开关便切断。若对录线拔去，此开关未复位，就会造成话录不上。此时，只需把插座上的触点开关复位，故障即可排除。

收录机为什么放、录音声音小

收录机放音音量小的故障可能由以下几种原因造成：

磁头太脏。这时只要用脱脂棉蘸少量无水酒精仔细擦净磁头，性能就能恢复正常。

磁头被磁化。用消磁器对磁头进行消磁，即可恢复正常。

收音磁头位置失常。大部分是由于磁头方位角发生了变化。此时，应将磁头方位角调准，并用漆或万能胶把调整螺丝固定好，以免日后松动。

磁头导向卡歪斜，磁带与磁头接触的角度失常，不能使磁带声轨和磁头缝隙紧密接触，磁头感应不到足够的磁场，从而使放音声减小。修理时可将导向卡做适当调整。

放音磁头严重磨损，机器出现放音声音减小，高频输出显著降低，杂音大大增加等现象。这时，需要更换新磁头。

放音放大器增益降低。要逐级检查放大电路有无问题。修理方法与修理一般晶体管扩音机相同。

放音机在放正常盒带时，音量正常；机器录音后再放时，音量小，这种故障可能由以下几种原因造成：

磁头太脏（或被磁化）、磁头导向卡歪斜、磁头方位不对、磁头磨损等，都能使录音声音小。

机器录音头直流偏磁电流减小，或交流偏磁超音频振荡输出电流不正常，造成录音音量减小。把偏磁电路检修好，即可恢复正常。

机内驻极体话筒因受机械碰撞或衰老，灵敏度降低，造成录音声音小。换上新话筒即可恢复正常。

另外，有时还能遇到将录音良好的盒带进行放音，扬声器发出的声音失真的现象，这就是通常所说的放音失真，其原因是：放音头太脏、被磁化、方位不对等；扬声器有故障（如音圈偏等），需更换扬声器；电路功放部分不正常，例如，有的机器OIL电路工作状态出现了功放管不对称，中心电压不对等，都会产生放音失真；整个放大器由于元件参数变化，失真度大大超过规定（小于2%）。

收录机为什么有时收不到调频广播

收录机有时收不到调频广播，可能有以下几种原因：

调频—调幅转换开关接触不良。

调频波段的调频解调鉴频器工作不正常。检修时，最好有调频信号发生器、示波器，或 10.7MC 左右的扫频仪。若没有这些仪器，可用万用表的测量电阻档进行下列检查：鉴相回路中的两只二极管是否有断路现象；鉴相回路中的电解电容器有无开路或短路；鉴相回路中的两只鉴相中有无开路或短路。

调频通道的三只中周有故障。因为在调频调幅的收音机中，中、短波与调频波段的中放电路是合用的，中、短波收听正常，说明中放级晶体管电路工作正常，只需对三只调频中周逐级进行检查。若有调频信号发生器，最好用调频信号发生器给各级中放管的基极送信号。目前世界上调频中频频率一般都是 10.7MC。应注意，有些调频接收机的第二中周选用的是陶瓷中周，这种中周发生故障时，必须用新的同型号陶瓷中周做替换试验，才能确定它有无毛病，单用万用表测量是不能确定它的故障的。

调频接收部分的高放电路与变频电路都是专为调频接收部分服务的，如果这两级电路发生了故障，也会造成调频波段无声。检查时，首先应检查这两只晶体管的集电极电流是否正常。一般情况下，这两只晶体管的集电极电流都是 0.4 ~ 1 毫安。若不正常，要分别检查这两级晶体管的各极电路的组成元件有无断路、短路现象，并检测这两只晶体管上各极的电压是否与说明书上的数值相符。

调频天线接触不良，天线回路中的四联可变电容器调频联（也就是片数较少的那两联）有断路、短路现象，也是造成调频波段不能收音的因素。由于调频波段的线圈与振荡线圈的线

径都较粗，内阻较小，要检查这两联可变电容器是否有故障，一定要将线圈的电路切断才行。同时，由于调频部分的回路线圈都没有骨架，所以不能乱拆。

高放级至变频管基极的 5PF 耦合电容的，以及变频级振荡回路中的小容量电容的开路，也是造成调频波段收不到电台的原因。在检查修理时，只有用新的电容器做替换试验才能确定。

为什么要特别爱惜收录机的磁头

收录机的磁头有录音头、放音头，或二者共用的所谓录/放音头和抹音头，它们的结构形式均相同，都是由高导磁率的铁芯和绕在铁芯上的线圈组成的。铁芯上有一条非常窄小的缝隙，录音和放音时，磁带就贴着该缝隙运行。

录音头可把电信号转换成磁信号，再把磁信号记录在磁带上。放音头可把磁带上的磁信号转换成电信号。

抹音头的作用是把磁带上原来录制的内容抹掉。录/放音头通过录/放开关的转换，完成录音和放音。

收录机的磁头（这里主要指录放磁头）与磁带直接摩擦，如果磁头磨损或受到附加的磁化，就会产生失真、噪声，甚至无法录放音，所以必须十分注意维护保养和爱惜磁头。当磁头损坏或磨损较严重时，可以换上新磁头。因此不少使用者认为，反正磁头坏了可以换新，代价也不十分大，往往忽视这个问题，其实这

是错误的。提出爱惜磁头的主要原因并不是因为它的代价多大。我们知道，磁头是录放音的关键性元件，它的质量性能直接影响录放音的质量。磁头虽然可以更换，但更换磁头并非易事，尽管从磁头安装尺寸上看，不同厂家的产品一般可以互换，但性能差别很大。目前收录机和磁头种类繁多，找一只与原机完全一样的磁头往往不十分容易，在很多情况下，只能采用代用的办法，这就很难保持原机的性能，即使换上与原磁头同型号规格的磁头，还须调整偏磁、磁头方位角等，比较费事。如果换上去的磁头阻抗不匹配，偏磁调整不合适，造成灵敏度低，失真大，噪声大等不易解决的问题。其次，由于上述调整工作较麻烦，一般使用者难以自己做到。总之要想更换磁头后达到满意的效果，需要熟练的技术和经验。可见爱惜磁头，尽可能延长其寿命是至关重要的。当然，磁头属于易损元件，磨损到一定程度就应该更换，但应让有经验的人来做。

为延长磁头的寿命，应做到以下几点：经常保持磁头清洁，发现摩擦面上有磁粉或污物，应及时用磁头清洁剂擦洗干净；不能使用质量低劣的磁带；磁带应装于带盒竖直存放，注意防尘。

磁带录像机和磁 带录音机有什么不同

磁带录像机是能把景物的图像信号和声音信号同时记录在磁

带上，又能从磁带上把景物的信号重放出来的装置。

磁带录像装置由电视摄像机、录像机和监视器（一般可用电视机代替）三部分构成。记录时，景物的图像信号和声音信号由电视摄像机变换为电信号，电信号由录像机变换为磁带上的磁信号。重放时，磁信号由录像机变换为电信号，电信号由监视器变换为景物原来的图像信号和声音信号，并在荧光屏和扬声器再现。

磁带录像技术是在磁带录音机和电视技术的基础上发展起来的，经过不断改进，直到 20 世纪 70 年代初期录像技术才基本完善，原理和结构才大致定型。目前，世界上生产的磁带录像机主要有供广播电视用的四磁头式和一般用（包括生产、教学、家用）的二磁头螺线式两种。

磁带录像机可以把自己活动着的主观形象和声音立即记录，同时自己观察，具有镜子般的功能。此外，还可以以慢速或静止方式重放。

磁带录像机可以把图像和声音记录并保存起来，需要时立即重放，即具有存取功能。正因为这一点，录像机的出现促进了电视工业的发展，大大提高了电视节目的拍摄效率和使用范围。目前，世界各国的电视节目有相当大部分是用录像机拍摄的。

磁带录像机可以消去已录图像和声音，消去后并可重新记录。利用这一点可以做资料数据的记录和保存，还可以把存档中随时间推移而变为不需要的部分消去，及时更新内容。

磁带录像机与磁带录音机虽然都使用磁头和磁带进行磁记录，但是二者有许多不同的地方，主要有以下两点：

一点是录音机一般采用高频偏置记录方法，记录 20 ~ 20000Hz 音频信号。录像机把图像信号经过频率调制变换为射频信号后记录，除记录 20 ~ 20000Hz 音频信号外，还记录 0 ~ 1MHz 的视频信号等。

另一点是录音机磁头只有一个，而且是不旋转的。录像机通常有一个以上的旋转磁头轮流使用。在磁带上，视频磁迹是不连续的一段段磁迹的集合。因此，磁头的旋转和磁带的运行必须有相当精密的伺服系统。

录像磁带为什么能录像

通常，记录连续活动的景物，都用拍电影的办法，把活动景物以每秒钟 24 幅画面的速度拍摄在电影胶卷上，经过冲片、复制、配音等工序制成电影片，所以，拍摄一部影片需要花费很多的时间。

录像磁带要比拍电影省力、省时得多，它可以随录随放，又可以像录音磁带一样地保存起来，如果不需要原来录下的内容时，又可以把它抹掉，重新录制上新的内容，在这方面要比电影胶卷优越。所以它是电视广播、军事、科研、医学等方面的重要工具。

那么，录像磁带是怎样录上图像的呢？

录像磁带与录音磁带一样，它也是由一种颗粒十分微小的磁

粉，加上粘合剂很均匀地涂敷在涤纶片基上制成的。这些磁粉颗粒排列得很紧密，当受到磁场的磁化时，在它上面就会留下剩磁，剩磁随着磁场强度的变化而变化。录像磁带进行录像时，就是把连续活动的景物，通过电视摄像机，先变成相应的电讯号，再把这电讯号，通过录像机的录像磁头，变成磁场的强弱变化，然后再把这磁场的变化记录在录像磁带上。要放映时，就是与上面的过程相反，即把磁带上记录的磁场的强弱变化，还原成相应的电讯号，再把这电讯号经过处理和放大后，送到电视机的显像管上，就显示出原来的图像。录像磁带录像时，同时可以录音，因此在放映时，可以通过扬声器（喇叭）放出声音。

当然，录像磁带的生产，要比录音磁带严格得多、复杂得多。因为声音的频率变化，一般是从几十赫到二万赫的范围，记录和重放都比较方便。但录像则是从一个极简单的画面到一个极复杂、细致的画面，其相应的电讯号，几乎从0赫到几个兆赫，要记录下这样宽频带的讯号，困难就比较大。

为什么要注意保养录像磁带

录像磁带的记录密度相当高，四磁头低频段方式录像机的记录波长约6微米；四磁头高频段方式录像机的记录波长约3微米；二磁头螺线式录像机的记录波长约2微米。为在这波长范围能有充分的灵敏度和信噪比，磁性体粒度必须小，且高度分散，

磁性层表面必须平滑。

磁性层表面的耐磨性必须好，才能在同磁头的高速度摩擦以及同磁带输送系统的固定部分摩擦条件下使用。为此，所使用的粘合剂必须耐热耐磨。为了防止擦伤，磁带须具有适当的硬度和弹性。

对机械强度和耐湿性来说，对酞酸聚乙烯是带基的最合适的材料。带基厚度要求薄到 16 微米、12 微米，甚至 8 微米。张力仅作用于一个方向，这时应使用在该方向延伸过的对酞酸聚乙烯带基。

录像磁带的重放信号输出电平即使下降或中断 1~2 微秒，也能从图像上看出来。在磁带方面造成这种信号失控的原因有：磁带表面的杂质；磁性层本身的突起；临时沾上的杂质；磁带表面上的针孔；磁头在磁性层表面造成的划伤；带基表面的突起或损伤等。要消除信号失落，必须针对各个原因把它们一个个消除。

录像效果的好坏不仅决定于录像机的质量，而且直接受磁带本身的影响。因此，对录像磁带的保养是十分重要的。

使用和存放录像磁带时应注意以下几点：

磁带应存放在远离电机、变压器、扬声器、消磁器等产生杂散磁场的地方。合适的环境条件是，温度为 12~24℃，相对湿度为 40~80%。

如果磁带在运输途中经历了不良的温度条件，在使用之前就要先让它经过一段正常化的时间，以便过渡到工作条件。通常是把磁带放在录像机附近 24 小时。

拿磁带时要拿带盘的中心孔或下面的盘缘，切勿挤盘缘，否则会损坏磁带的边。

磁带一经穿好后，要避免用手指触及磁带表面上的氧化物。除非在绝对必要的情况下，磁带使用一半时不能从机器上取下。

在放像或倒带后，让磁带盘自行停止。如果用力使盘停下，会使磁带受到拉伸。

在把磁带放回盒内之前，应仔细察看磁带，如果卷绕太松，或有漏缝、弓曲，应重新倒带卷绕。

只要可能，就要避免剪接磁带。如果确需做接头，应保持磁带干净，且无折痕。

任何弄皱和损坏了的磁带部分必须剪掉。否则，与磁头相接触，将加速磁头的磨损。

磁带应准确地装入带有支持盘心的盒子里存放。在贮存期间，磁带盒应竖放。

磁带表面上附有灰尘或氧化物的杂散细粒时，将引起信号失落，所以要保持录像机及其环境的清洁，尽可能避免污染。

收录机的电平指示灯是怎样发光的

在一些高档的收录机面板上有二排长方形的小灯，它会随着音乐声响高低而不断闪烁着美丽的红光或绿光。这不是一般的有色灯泡，而是一种特殊的二极管，叫发光二极管。

发光二极管的结构与常用的半导体二极管差不多。管芯也是半导体材料，为了获得较好的发光效果，还要掺入适当的杂质，形成“发光中心”。发光二极管的发光中心是 PN 结，当 PN 结两侧的电极上通电时，从正极的 P 侧注入带正电的“空穴”，而从负极的 N 侧注入带负电的电子，二者在 PN 结附近复合在一起，把它的能量以光的形式释放出来，这就是发光二极管的发光过程。

发光二极管发射出来的光的颜色，由所用材料的禁带宽度来决定，由于材料的禁带宽度不同，所以发出来的光的颜色也不同。目前使用最广泛的发光二极管是镓砷磷发光二极管和镓磷发光二极管。镓砷磷发光二极管可以发出红光、黄光和橙色光，镓磷发光二极管可以发出红光、黄光和绿光。还有发蓝光的镓氮发光二极管和硅碳发光二极管。

发光二极管有很多优点，体积小、工作电流小、使用的直流电压只有 1~2 伏（可用电池做电源），因而容易把它与半导体集成电路匹配使用。由于发光二极管是一种固体器件，因此具有抗震、耐冲击等优点。发光二极管的使用寿命可长达 10 年之久，可以做电视机、收录机和其他仪器的电平指示灯。除了单管使用外，还可以把多管组合成为各种复合显示器，如大型平面发光显示器、数码管以及各种符号管等等。此外，还可以构成大型显示屏（面积达几十平方米），用来显示各种动态图像与文字，已在机场、车站和空中广告等方面获得应用，其视距可达数百米，十分引人注目。

电冰箱为什么会漏电

目前，市场上出售的电冰箱的外壳普遍是用金属制造的，而冰箱内往往有冰霜、凝露，使用过程中可能会受到振动及外力等影响，冰箱就可能出现漏电现象。

冰箱漏电一般有感应漏电、温度控制器漏电、压缩机漏电等三种类型。

感应漏电是指接触箱体时有麻手感觉。为什么会出现感应漏电呢？这是因为压缩机的引线和照明线路从箱体外壳和内壁之间穿过，形成分布电容，压缩机线圈上又存在自感电势，就会出现感应电流，因而箱体有麻手感觉。解决办法是在外壳上装接地线，把感应电流导入地下，这样箱体就不会有麻手感觉了。

温度控制器漏电是由于温度控制器装在冰箱内壁上，当凝露过多时，结露的水会使温度控制器接点上的胶木架与箱体短路，因为露水是良导体，这样箱体就会带电了。解决办法是应擦净箱内积水和更换绝缘性能不良的温度控制器的接点。

压缩机组漏电是由于在运输和搬运过程中，因为剧烈震动使压缩机电动机的线圈与外壳相碰，或者是因为压缩机电动机的线圈与外壳相碰，或者是因为压缩机电动机质量不好，或者是冰箱的运行条件恶劣等因素使电动机的线圈过热，绝缘材料性能下降，从而引起漏电。处理办法是检修压缩机的电动机，更换绝缘

材料。

以上三种漏电类型，在运行中一旦发现，应立即切断电冰箱的电源，进行检修。不要拖，切忌麻痹大意。因为漏电如不及时处理，故障可能扩大，甚至会发生触电的危险。

另外，在检修漏电故障时有一个问题应特别注意，千万不要把电源零线作为接地线，这样最容易触电，一定要把电源零线和接地线严格分开。

电冰箱为什么最好不“冬眠”

科学实验表明，在富有蛋白质的食品，如鸡蛋、牛奶、肉类中有许多酶，这些酶可以使食品发生自我分解而变质，并产生一些有毒物质，若有致病菌污染，就更容易引起食物中毒；而且变质的食物往往丢失了大量的维生素，使营养价值明显下降。温度越高，这种自身分解作用就越快，如将食品放入冰箱内在 5℃ 以下冷藏，不仅营养损失小，而且可使食品不变质。因为细菌繁殖要一定温度，如在冰箱内 5℃ 的牛奶中，10000 个细菌经 1~2 小时培养后，细菌数仅增加 1 倍；但在 20℃ 时，就可增加到 700 倍，这表明电冰箱有高度抑制细菌繁殖的本领。

电冰箱还能抑制致癌物的形成。我国常见的食道癌和胃癌的发生都和食物中亚硝酸铵的含量有关，而亚硝酸铵的形成又和温度有关。把食物存放在 2℃ 的冰箱内 72 小时，没有亚硝酸铵形

成；若放在 25℃ 室温中，则 72 小时后亚硝酸铵量增加 700 倍。

尽管我国北方冬天很冷，但室内温度一般也在 20℃ 左右，所以，肉、蛋之类的东西不能放在室内，还是存放在电冰箱里好。室外虽然很冷，但忽冻忽溶，食品很容易风干，也不卫生。因此，不能为了省电，就停用电冰箱，让它“冬眠”。再说，冬季环境温度、食品温度都很低，电冰箱的运转次数、时间相应减少，耗电也相应降低。

另外，从保护电冰箱的角度出发，保持正常运转比停机存放更有好处。冬季电冰箱停用后，压缩机内的润滑油会沉底发粘，机内各部件处于干涸状态。来年再用，会使压缩机起动困难，起动后磨损严重，影响电冰箱使用寿命。

电冰箱为什么会发出“咔叭”声

冰箱在工作过程中，在开始运转的几分钟内，往往会发出声音不很大的“咔叭”声，这是由于停机时温度突然降下来，高压排气管和冷凝器两者之间温差较大，铜管因热胀冷缩的原因而发生的声响，这种不很大的“咔叭”声是一种正常现象，不影响使用，可以不去理它。若电冰箱内发出“放炮”式的“嘣嘣”声，则就是冰箱的非正常现象了。这是因受刚刚运转和停止时压力的影响，使冷藏室内的四方形片状蒸发器的 4 个小螺钉松动而造成了蒸发器向外扩胀和向内收缩而产生的响声。为使其恢复正常，

可自己动手排除，方法是：先准备 4 个尺寸相应的胶皮垫，切断冰箱电源后，分别将 4 个小螺钉卸下，每拆下一个小螺钉，就垫上一个胶皮垫，然后再拧好。这样处理后，启动后的电冰箱就不会出现声响很大的“嘣嘣”声了。

倘若电冰箱中出现爆炸现象，则是另一回事儿了。

电冰箱在使用中，只要按使用说明书中的规定，不在箱内存放易燃易爆物品，如乙醚、汽油、液化石油气等，就不会发生爆炸现象。电冰箱内存放了易燃易爆物品发生爆炸的原因，是由于装置在箱内的温度控制器，在控制箱内的温度时，是通过本身内的触点接通、断开，进而控制压缩机电机运转和停机来实现的，在触点通断过程中常常产生火花，如火花发生在达到一定浓度的易燃易爆物品的挥发气体中，就会引起爆炸现象。

电冰箱内为什么比较干燥

电冰箱内比较干燥。为防止蔬菜水果失水干瘪，常用保鲜薄膜包贴或用有盖容器盛装。为什么电冰箱内这样干燥呢？

现在我们来看电冰箱中的情况：常用电冰箱上面为冷冻室，下面为冷藏室，冷冻室温度一般为 $-12 \sim -18$ ，冷藏室的温度在 $0 \sim 10$ 之间。冷藏室的冷量是靠与冷冻室上下空气对流提供的，假定下部开始为饱和空气（空气中所含水蒸气已达饱和程度），当下部空气对流到上部冷冻室周围时，由于温度下降，会有部分

多余水分析出被冻成霜花，空气中水分含量减少。这些空气对流到下部时，由于温度升高，变成不饱和空气，相对湿度降低，形成干燥空气。这些湿度较高的空气再对流到上面冷冻室周围又会失去部分水分变成干燥空气后回到下部。这样不断循环，就使电冰箱中变得比较干燥了。

由此可见，冰箱储藏蔬菜水果等使用保鲜薄膜，不仅是为了防止水分失散，同时也是减少冷冻室结霜花和减少化霜的次数的措施。

由于冰箱内壁是低温又比较干燥，这就扩大了冰箱的用途。不仅能储藏蔬菜食品，一些日常怕热怕潮的用品，如：胶卷、相纸、香烟、药品甚至衣料等也可储藏，所以有条件的话，家用电冰箱还是容积大一些好。

为什么要定期打扫电冰箱

电冰箱用了一段时间就需要打扫清洁，因为灰尘和食品留下的污迹，不但污染食品，而且还会影响电冰箱的使用寿命和冷冻效果。因此，定期打扫是非常必要的。

打扫前拔下电源插销，将电冰箱移动到便于操作的空地，以便打扫其下部和后面。

清扫所用工具简单，先准备好擦洗内部用的海绵或软布、擦拭外部的塑料和漆表面的软布，再准备一个长柄的软猪鬃小毛

刷，以便刷出缝隙中的灰尘。有条件的还可使用真空吸尘器。

选用市场上出售的中性洗涤剂或碱性小的洗衣粉配制成清洁液，一般用一汤匙洗涤剂或洗衣粉加五升水即可。如果污垢很难去掉，还可用氨水或小苏打。但不要使用具有研磨作用的粉末状去垢剂，如去污粉、去油剂等。因为这些东西的微小颗粒会损伤物体表面的镀膜或抛光膜，使之失去光泽，变得更容易附着灰尘。

为使电冰箱的内部显得更加干净，可在 2 升水中加入 3 汤匙小苏打粉，擦洗搁物架和隔子等。对于电冰箱的外部表面只需用清水或清洁液就行了。各部分擦洗完都要用清水冲洗干净、揩干，最后抬起后部，将底部的残存物擦掉。

电冰箱为什么会频繁启动

电冰箱内的温度是通过制冷机的间歇运转来控制的。在正常情况下，制冷压缩机的运转时间应只占三分之一左右，1 小时内制冷压缩机的启动次数一般是 2~3 次，最多不超过 4 次，如果超过这个范围，即可视为启动频繁。制冷压缩机的频繁启动，可造成很多不良影响，一是导致运转时间延长，再就是由于压缩机启动时的电流要比额定电流大好几倍，这样将使电耗增加，同时也使家中其它电器的使用受到影响。而且由于惯性将使压缩机各运动部件之间的磨损加剧。这些都直接影响电冰箱的使用寿命，

严重时还将可能导致电动机烧毁。

制冷压缩机启动频繁的原因大致有三个方面：

温度控制方面：温度控制器动作差额太小，可重新调节差额螺丝，使动作差额值适当增大；温度控制触点失灵，跳动弹簧失灵，可修理与校准温控器零件，必要时更换新的温度控制器；温度控制器的感温包安装位置不当，感温包应紧贴安装在蒸发器的出口处。

制冷系统方面：制冷系统内制冷剂的重量过多，压缩机运转时超负荷而使保护断电器频繁动作，以致制冷压缩机频繁启动，这就得重新充注制冷剂，使制冷剂的充量符合要求；制冷系统内出现堵塞现象，时通时堵，彻底清除系统中的污物；箱体保温性能低，门封条变形、老化，使箱门关闭不严，在较潮湿天气箱体外表结露珠，须修理更换门封条，必要时翻新保温材料。

电源电压方面：电源电压过高或过低，启动继电器不能释放或不能吸合，致使热保护器跳开，这时，要检查电源电压是否超出或低于额定值过多，电压波动范围一般应在额定值的 $+10\% \sim -15\%$ 之间，必要时安装电源电压保护器；启动继电器或过载保护继电器与电动机不匹配，或者修理时未调整好，使制冷压缩机在正常工作情况下也断开而启动频繁，这就应该更换与电动机相匹配的启动继电器和过载保护继电器，或者通过调整启动继电器和过载保护继电器的方法来使压缩机达到正常启动。

电冰箱制冷压缩机频繁启动的原因是多方面的，具体情况要具体判断。有些也可能是几种原因的综合反应，这就需要根据情况一一排除。

环境温度对电冰箱有什么影响

电冰箱一般在 15 ~ 39 环境温度中运行。环境温度太高，制冷剂氟利昂压力随之增高，电机温度亦增高，超过温度极限还容易烧毁启动电容器，甚至烧毁压缩机电机。此外还影响冷凝器散热，使制冷效果下降。反之环境温度太低虽然能达到制冷快、省电、自停时间长，但相对来说，电冰箱压缩机起动困难，压缩机亦容易磨损。因为环境温度低于 15 时，随着冷冻油粘度增大，压缩机的气缸与活塞间隙变小，相对地电机扭动活塞困难。因为润滑油的粘度不是一个常数，而是随着温度改变而改变，气温高油质变稀，环境温度低油质变粘，在低温环境中运行油循环喷雾与润滑度都会改变，在过载保护器失灵的情况下，往往也会烧毁启动电容器，甚至烧毁压缩机。

目前市场上的电冰箱，在说明书上注明使用环境温度，一般在 15 ~ 39 之间。而人们在使用中往往只注意环境温度过高现象，而忽视环境温度过低现象，有的还专门将电冰箱安置在没有取暖设备的屋子里，尤其在南方，冬季室温一般在 8 ~ 12 ，在环境温度过低的条件下使用，压缩机会经常产生故障。为防止环境温度过低造成压缩机起动困难的现象，可以在压缩机下部，紧贴机壳加上一圈 10W 电热匝，并设绝缘层保护防止漏电。在机座下方安装一个加热器电门，在环境温度低于 15 的时候，可

以将电热匝的电门开启，使冷冻油升温，这样，即使在 10 以下低温环境中，电冰箱压缩机也能正常运行。特别是长期旋转在低温室内的电冰箱，只要将油温预热开启 2 小时以后，再将电冰箱启动运转，这样，将能保证电冰箱正常启动运转，延长电冰箱使用寿命。

电冰箱为什么会产生噪声

一台电冰箱突然噪声变大，或一台新买的电冰箱的噪声很大，都是有一定的原因的。这种噪声可以用听、看或摸的办法自己检查。听就是听声音的部位，噪声是来自上部、下部或内部；看就是看某个部件是否有互相撞击而导致噪声；摸就是摸冷凝器，毛细管压缩机等，同时有意识的抬或压某个部位。当抬或压某个部位声音突然变小，则可采取相应对策，用聚氨脂泡沫塑料塞紧或用绳索捆紧等办法消除。例如：

一台电冰箱经过搬动噪声突然增大，经检查是由于毛细管与冷凝管撞击所致，分开后，噪声即消失。

一台使用多年的电冰箱噪声增大，经检查噪声来自冷凝器，用手压冷凝器下部，噪声可恢复正常。经检查冷凝器固定螺钉松动，固定好后噪声即恢复正常。

采用百叶窗式冷凝器的电冰箱，在开机或停机时，发出“格格”声，可用环氧树脂或其他胶粘剂粘接，使冷凝管与百叶窗板

不致因升温或降温时产生位移。

一些单开门电冰箱，有时发出一种炸裂声，原因是经过半自动化霜后，蒸发器上留有一层水，重新启动后，这些水结成冰，随着电冰箱的起停，蒸发器温度随之变化，由于金属与冰块膨胀系数不同，冰块就易炸裂而发出声音。这种毛病，比较好办，改变一下化霜方式即可消除。一种办法是利用冰箱内没有鲜鱼（肉）时将电源拉掉，等到第二天霜全部化完后，擦干蒸发器上全部水分。第二种办法是将鲜鱼（肉）搬到冷藏室，用毛巾盖好，用电吹风机将蒸发器上的霜全部化掉擦干。对于残留在蒸发器顶上的水，可将电冰箱适当左右倾斜，使水从两边流下来。在蒸发器干燥的条件下，电冰箱重新启动，蒸发器上结的是一层霜而不是积水，因而也就不会发出炸裂声。

一台电冰箱声音大，经检查未发现震源，这时，如果用手使劲抬拉冷凝器下部，声音变小，或用一块聚氨脂泡沫塑料塞入冷凝器与箱壁之前，声音也变小，这可能是压缩机运行震动导致冷凝器共振所致。

由于电冰箱未摆平，箱内部件或碗具等未摆好而导致噪声增大，这种问题是很容易解决的。由于压缩机质量差，噪声超标时，只有用更换压缩机的办法来解决。

电冰箱中为什么会结霜

使用过电冰箱的人都知道，电冰箱的蒸发器上常常会结上一

层厚霜，这主要是冷热湿空气相交而产生的一种现象。这和寒冷的冬天，人们从温暖的屋内走到屋外，嘴里吐出的热气和外面的冷空气相遇在眼睫毛上结霜的情况相似。

电冰箱中的水气来自何处呢？主要来自箱外的暖空气。在开电冰箱门时箱外的暖空气便乘隙而入，或因电冰箱门封不严，漏入了暖空气。另外，食物存放时的水分蒸发，也是水气的来源之一。

我们知道，霜是热的不良导体，如果蒸发器表面结有厚霜，将对蒸发器冷量的传递不利，吸热效率降低，温度就降不下来，这样，就会增加耗电量和压缩机的运转负担，缩短电冰箱的使用寿命。

有时，冰箱里结的是冰，不是霜，这是怎么回事呢？其实，冰和霜都是水的一种固体形式。只是当温控器的旋钮打在弱冷点和强冷点之间的任一点，箱内温度的上限（起车温度）在 0 以上，当蒸发器温度超过 0 时，表面的霜就融化成水，当温度达到下限时（停车温度），水就被冷却成冰。如果温控器的旋钮打在强冷点或接近强冷点，就不会出现结冰现象，只能是结霜。冰也是热的不良导体，同样会妨碍蒸发器的吸热，也应同化霜一样及时除去。

怎样才能减少结霜呢？

要尽量减少开门次数和时间，以及开门的角度。尤其是高温高湿的雷雨天气，更要注意。

经常检查门封是否严密和平伏。其方法是在冰箱正常关闭时，用一片宽 50mm、厚 0.08mm、长 200mm 的纸条，垂直插入

门封的任何一处，纸条不能自由滑落。如发现门封不好，应立即修复和更换。

水分较多的食物和经洗净沥干的新鲜蔬菜和水果，应用塑料袋包装之后，再放入冰箱中。这样，即可防止水蒸发，又可使蔬菜和水果达到保鲜目的。

一句话，要想节电和延长电冰箱的使用寿命，定期除霜是必不可少的环节。

电冰箱为什么能保存食品

在冷冻器具中，家用电冰箱是为了冷藏或冷冻食品而设计的一种家用电器。

保存食品的方法很多，如干制法、腌制法、酸制法、高温消毒法、冷冻法等。用冷冻法可以最大限度的保持食品的原有风味、营养价值、外形、色泽及新鲜程度。这是因为在低温条件下，微生物会丧失活力，酶的分解作用受到抑制，从而使食品的腐败作用减弱。电冰箱就是根据这种原理，通过机械制冷，人为的在冰箱内造成局部低温环境，用以较长时间的贮藏食品。

电冰箱是怎样制冷的呢？

液体在蒸发时要吸收热量。冰箱就是利用某些液体（称为制冷剂）在蒸发过程中吸取周围物体的热量而制冷的。

冰箱制冷方式，有压缩式、吸收式、电磁振荡式和半导体制

冷式等多种。压缩式电冰箱使用方便，安全可靠，目前生产的电冰箱大都采用压缩式。

压缩式的制冷原理是：由电动机带动压缩机，将制冷剂（氟利昂）压缩成高温高压气体，送到冷凝器内，将热量传给管外的空气，冷凝成液体，再通过毛细管进入箱内的蒸发器，吸收箱内食品的热量，蒸发成低压气体，然后回到压缩机内，完成一个循环。

吸收式的制冷原理是：以煤气火焰（或电热）为热源，加热制冷系统的发生器，使氨水混合液中的氨液蒸发，形成氨蒸气。氨蒸气到达冷凝器后，将热量传给管外的空气，冷凝成氨溶液。接着进入蒸发器，吸收冰箱内食品的热量，变成氨蒸气。此后，氨蒸气进入吸收器，再与水混合成氨、水混合液，然后由溶液泵送回发生器，完成一个循环。吸收式冰箱的优点是成本低，工作时没有震动和噪声，但制冷效率低，故使用较少。

其他两种制冷方式，在家用电箱中很少采用。

为什么不同种类的 食品要选择相对应的温度位置

电冰箱中不同部位的温度是不一样的，一般离蒸发器越近，温度越低。

不同食品最适宜的冷却冷藏温度也各不相同，如鲜肉在 - 2 ~ 0 的冷藏温度较适宜，而苹果在 2 ~ 6 较适宜。因此，在电

冰箱内冷却冷藏食品时，应根据食品的最适宜冷藏温度，选择相对应的温度位置。

一部分食品的最适宜冷藏温度见下表。

部分食品的最适宜冷藏温度

食品名称	冷藏温度	食品名称	冷藏温度
鲜鱼	1~2	牛奶	2~5
鲜肉	-2~0	啤酒	6~8
牛肉	2~3	生啤酒	2~4
禽肉类	-1~1	蛋品	2~5
肉食加工品	-1~1	干食品	2~6
火腿	2~6	蔬菜	1~8
黄油	4~7	苹果	2~6

食品放在电冰箱的冷藏室内，超过一定时间，新鲜程度会逐渐降低；再延长存放时间，便会变质。因此，还应该掌握食品存放期限，尽量在存放期限内早日食用。不同食品在电冰箱内的冷藏期限见下表。

不同食品在电冰箱内的冷藏期限

种类	食品名称	冷藏期限	说 明
肉 类	牛肉	2~3日	用塑料薄膜食品袋封装好(以防干燥和散失味道,下同)
	猪肉	3~4日	
	鸡	1~2日	
鱼 类	鲜鱼	2~3日	鲜鱼取出内脏洗净后,放入少量食盐,再装入塑料食品袋封装好;鱼块和鱼片也应装入塑料食品袋封装
	鱼块	2~3日	
	鱼片	1~2日	
加工食品	火腿、腊肠	3~4日	用塑料袋封装
	豆腐	2日	放入存有水的容器中
	乳制品	牛奶	5~6日
奶油		2周	
蔬菜类	西红柿	3~5日	洗净用塑料袋封装
	一般青菜	3~7日	
蛋类	鸡蛋	7日	放入蛋架内,周期更换食用

表中冷藏期限均指冷却冷藏,并能保持食品的鲜度,鱼肉类食品若放入冷冻室采用冻结冷藏,存放期限会相对增长。

怎样计算电冰箱的耗电量

我国目前电能供应尚较紧张,所以家用电器的耗电量是社会各方面和家庭共同关心的问题。但是,过去无论在电冰箱的铭牌上还是说明书中,往往都不标注电冰箱的耗电量,使电冰箱的耗电量核算极不方便。过去无此标注是因为影响电冰箱耗电量的因素太多,如环境温度、湿度、通风量的不同,电冰箱调节的箱内

温度的不同，用户每天开门的次数不同，每次开门的时间不同，每天放入食品的数量和温度不同等。这么多变化的因素影响着电冰箱的耗电量，所以耗电量很难确定。

现在为了用户的方便，许多国家都在电冰箱的铭牌上标注一个接近实际使用情况的耗电量，供用户参考。例如，日本的电冰箱国家标准规定，每台电冰箱铭牌上应标出“年平均月耗电量”。

我国轻工业部部颁《家用电冰箱标准》(SG215—80)中，已作出了关于在电冰箱铭牌中标注月耗电量的规定，其单位为：千瓦时/24小时，即每小时的耗电量为多少度。其测试条件如下：

测定时箱内无负荷（空箱），测定过程中不开门，测定时间为24小时；

环境温度为 32 ± 1 ，相对湿度为 $75 \pm 5\%$ ，环境空气流速小于0.5米/秒。

一台国产雪花牌160升单门电冰箱的夏季日耗电量平均为1度多，同类进口电冰箱的耗电量一般比值大些，“无霜”双温电冰箱则更大。

不论国外还是我国关于电冰箱耗电量的标注方法，都不能用来计算和确定实际的耗电量和电费。标注此值，仅供用户选购和使用电冰箱时参考。

为什么电冰箱要设置 箱体门口外表除露装置

冰箱门口部位隔热层较薄，当冰箱使用环境的相对湿度较高时，箱内的低温可能使门口低于露点温度。因此，门口外表面就凝附露珠，既不美观，又破坏漆层，凝露过多时，露珠甚至滴在地板上。为了防止这种凝露现象发生，通常在电冰箱门口部位的内表面，设置一套除露加热装置，防止环境湿度较大时门口外表面凝露。

除露加热装置一般有两种方式：一种是在门口内表面敷设一层电热丝，其功率约十几瓦，由细镍铬线缠绕在多股玻璃芯线上，外套一层塑料绝缘层构成。为了节省电能，加热丝经除露开关与电源接通。仅当环境温度较高时，才将除露开关接通。

电热除露结构复杂，手动操作麻烦，又耗电能，为了克服这些缺点，近年来出现了另一种除露方式，即利用高温高压制冷剂循环除露的方式。这种除露方法节省电能，不用人工操作，实现了自动体控制，并且还改善了制冷系统的冷却效果。

为什么电冰箱停机时有流水声

电冰箱是利用液态制冷剂在压力骤然降低时，会迅速蒸发成气态并吸收周围的热量来达到制冷降温目的。电冰箱采用的制冷剂，通常是一种叫氟利昂的液体。电冰箱工作时，压缩机将蒸发器内已吸收了热量而变成气态的气体制冷剂，压缩成高压气体，送入冷凝器中冷却，使之成为高压液体，再在压缩机的动力驱使下，经节流阀（又名膨胀阀）送入蒸发器，在蒸发器内，由于压力骤然下降，高压液体便迅速沸腾蒸发并大量吸收周围的热量而成为气体。在这以后，气体制冷剂再回到压缩机，这样周而复始地进行循环，使冰箱内的温度下降，从而达到制冷的目的。当电冰箱的工作一停止，制冷系统中的液体制冷剂，就不再由液体变成气体。这时，液态的制冷剂就顺着管道向下流动，发出液体在管道中流动的声响。

利用这个声响，我们就可以判断出制冷系统中制冷剂的多少，如果流水声极细微，表明制冷剂减少了，需要进行检查或补充了。

倘若不是流水声，而是噪声，那就是另外一回事了。电冰箱产生很大噪声的原因可能是：安装电冰箱的地面不平，应重新垫平；固定压缩机的螺钉松动，应重新紧固；冰箱底下的接水盘安装不紧，设法重新紧固或调整位置；制冷系统管路之间、管路与

箱壁之间相互碰击，应重新调整或用布缠上，使其不发生碰撞；电源电压低于 220 伏的 15%，电机启动不起来；机件、部件损坏等。

电冰箱的放置为 什么要选择合适的地方

要想科学地回答这个问题，得从电冰箱的制冷原理和工作特点谈起。电冰箱制冷就是人为地造成一个局部低温环境。为了实现冰箱制冷，在电冰箱中设有一个蒸发器，并使低压液态制冷剂（如氟利昂 - 12，其沸点为 29.8℃）不间断地流入蒸发器。制冷剂在蒸发器里沸腾蒸发需要吸收热量，而这热量只能由冰箱中存放的物品中提供，所以电冰箱能够降低被存放物品的温度。为了不间断地向蒸发器注入制冷剂，必须供给能量。这一过程在压缩式电冰箱中，将由压缩机消耗电能来实现。在吸收式冰箱中靠电热管耗电或煤油、煤气燃烧释放热能来实现。

安置电冰箱前，要认真阅读电冰箱使用说明书，严格按说明书的各项要求办事。

电冰箱要安置在空气流通、干燥、室温比较低的房间里。避免阳光直射，不要靠近暖气、火墙、火炉子等热源。因为电冰箱运行时，背部的冷凝器不断向外界空气散发热量，这就要求它周围的温度低，并保证空气流通。倘若通风不良，靠近热源或受太

阳光直射，则不利于冷凝器散热，从而使冷凝器内制冷剂的温度相对增高，致使蒸发器的制冷效果降低，迫使压缩机不停地运转，既增加了电能的损耗，又会缩短机件的使用寿命。

电冰箱背部冷凝器与墙壁的距离 30 厘米以上，以保证空气流通，易于散热。电冰箱背后不得堆放物品，更不要接触洗碗池等水源，避免损坏部件或引起锈蚀。

电冰箱的安置应竖直平稳，搬动时不得剧烈振动或翻倒。因为电冰箱的压缩机是用三根弹簧挂装在密封的金属容器中，搬运不小心，有使其脱钩的危险。另外，压缩机密封容器的底部充灌有适量冷冻油，用来润滑机件，若过分倾斜或倒置箱体，轻则影响冰箱制冷效果，重则妨碍系统中制冷剂循环，使电冰箱受到损害。我们了解了电冰箱的制冷原理和安置时的具体要求后，就可以为它选择适当的位置了。倘若你使用的是压缩机式电冰箱，噪声又不影响睡眠时，是可以放置在卧室里的，因为它是靠消耗电来制冷的，即使是制冷剂氟利昂泄露出来，由于它是无毒无味的，也不会对人体造成危害。如果你使用的是吸收式电冰箱，又使用煤气加热制冷，则不要放置在卧室里，以免发生意外。

为什么电冰箱要小心搬运

电冰箱是一种比较娇气的高档耐用消费品，不仅使用时要注意方法，搬运时也要特别小心。

电冰箱的包装上一般都写有搬运时倾斜不能大于 45 度的标记。这是为什么呢？因为电冰箱中的压缩机，多采用全封闭式压缩机，这种压缩机是把电动机的转子直接压装在压缩机主轴上，压缩机和定子固定在机座上，然后用 3 个弹簧吊装在密封的铁壳里，主要起固定和防震作用。

如果电冰箱在运输、搬运过程中，过度倾斜、倒放或强烈颠簸震动，就可能使电冰箱发生以下几种故障：

造成压缩机内的弹簧变形甚至脱落，从而使电冰箱压缩机工作时产生很大噪音，甚至不能工作；使电动机在密封壳体内错位或移动；造成高压缓冲的破裂，使制冷剂从破裂处直接流入机壳内，影响制冷循环的正常工作；可能使壳体內的润滑油进入压缩机汽缸內的进气口，并在压缩机运转时进入汽缸内。因为液体是不可压缩的，因此工作时会使压缩机产生“液击”现象而损坏。

所以，在搬运电冰箱时，应该两个人同时从箱体的两侧底部抬起，始终保持垂直，并沿水平方向轻搬轻放。最大倾斜度不能超过 45 度。机械装卸也应如此。

电冰箱拆除外包装后，移动时切忌利用箱门、拉手、冷凝器等部位进行抓抬。因为电冰箱自身很重，上述部位承受不住整个箱体的压力，容易引起箱门或冷凝器移位、变形，甚至开裂，致使冰箱不能保温，制冷也就成问题了。

为什么要使用空调器

人在舒适的环境中，工作效率高。因此现代社会中，随着生活条件的不断提高，各种各样改善生活环境的家用电器相继问世，空气调节器就是其中较为理想的一种。

使人感到环境舒适的主要因素是温度和湿度。另外，空气的新鲜程度、清洁程度、流通量及空气中所含阴离子量等因素，都是不可忽视的。

舒适环境温度与湿度

房间或 建筑物 型式	室外温度 ()	室内温度 ()				室内空 气流速 (米/每 秒钟)	通风所需要 的室外空气 (米 ³ /每 分钟每人)
		夏季		冬季			
		温 度 (干球)	相对湿度 (%)	温 度 (干球)	相对湿度 (%)		
一 般 房 间	- 23.3 ~ - 12.2			21.1	37	4.5 ~ 7.6 25.5 × 10 ⁻² ~ 36.8 × 10 ⁻²	
	- 12.2 ~ - 1.1			21.1	50		
	- 1.1 ~ 10			21.7	51		
	10 ~ 21.1			22.2	50		
	26.7	25.6	46				
	29.4	26.1	50				
	32.2	26.7	51				
35	27.2	52					
37.8	28.4	50					
卧室		26.7	51	26.7	30		
厨房		24.4	52	18.9	50		

在夏天，如果室温不算太高，但湿率较大，人仍然有闷热感；反之，如果湿度较低，就是室温较高，人仍有一种凉快的感觉。例如，在温度为 22，相对湿度为 90% 时，人体感到凉快的程度，与在温

度为 26℃ ,相对湿度为 30% 时相同。当相对湿度低于 30% 时 ,人会感到口燥唇干。经研究得知 ,夏天温度为 25 ~ 27℃ ,相对湿度为 50 ~ 60% ;冬天温度为 18 ~ 20℃ ,相对湿度为 45 ~ 55% 时 ,人感到舒适。不同季节使人感到舒适的环境温度、湿度、空气流速和新鲜空气需要量见上表。

空气调节器是一种调节人的生活环境状况的小型人工气候装置 ,它直接向密闭空间(一个房间或一个区域)提供除湿冷即或加热的新鲜空气 ,并保证空气的过滤和循环。空调器主要由冷冻机、风扇、调节控制装置及辅助装置(如过滤干燥器)等部分组成。它除了在家庭使用外 ,还广泛用于旅店、商店、剧场、会堂、医院等公共场所。

空气调节器的种类繁多 ,按功能分 ,有单制冷、制冷及加热(电阻丝加热)、热泵式三种。按冷却方式分 ,有水冷和气冷式两种。根据安装形式分 ,可分为窗式、壁式、柜式、悬挂式、壁挂式几种。按空气调节器的规格 ,即以每小时的制冷(热)量分 ,有 1000 ~ 12000 大卡 /小时(1 大卡 = 1 千卡)多种。

使用空调器为什么会得“空调病”

随着科学技术的高度发展 ,人们的生活日趋现代化。但是也出现了一些意想不到的新问题。“空调病”就是在目前尚未引起注意的一种现代病。已发现空调器引起的疾患大致有三种：

一种是细菌感染性疾病。前不久,巴黎警察中心化验室研究发现:1976年有美国费城爆发的“军团病”病毒,就是由室内装置的空调系统传播和蔓延的。专家们认为空调器是各种细菌、霉菌的大容器。一些致病的微生物如芽孢杆菌、棒状杆菌、绿脓杆菌、金黄色葡萄球菌,甚至阿米巴原虫和螨都可因空调器内滞水、温度适当而繁殖。一旦室内空气受到污染,这些装置就成为疾病传播的媒介。曾发现某医院装有空调器的病区里,医务人员在一天内突然都发生类似感冒的呼吸系统症状。检查发现,在这些人的咽喉和痰液中都有绿脓杆菌。空气消毒后,人们咽喉中仍有该菌。经过更换维修空调器才彻底解决了问题。国内外都曾报道过因空调器引起的上呼吸道感染,导致“空调器肺炎”。

二是“空调不适应症”或称“空调症”。主要是因为空调室内与外界温差太大。人们在有空调的室内办公或在汽车里呆得太久,一旦到了外界高温环境,生理上就会出现不适应。主要表现在口、眼歪斜,面部神经痛,头痛,咽喉痛,腰痛,肢痛无力,下肢或全身发冷等症状。

三是过敏性反应。美国研究表明,汽车空调器中发现的霉菌和螨等等,可诱发成加重呼吸系统的过敏性反应。这是由于空调器中的水凝槽提供了适于霉菌等微生物生长的温湿条件。

预防空调器里的细菌生长,最简单的办法是彻底清扫空调器的冷却系统。设置空调器的房间,必须保持通风和有充足阳光,以减少空调器内细菌繁殖的机会。

另外,空调器滤过器一旦塞满尘土就要马上更换,空调器内冷却线圈也应保持清洁。窗式空调器的线圈应每年保养一次。

为什么汽车和 拖拉机的轮胎不一样

汽车和拖拉机都具有行走机构,而轮式拖拉机与汽车又都有胶轮。车轮的作用不外四个方面:一是导向,引导车辆行驶方向,一般前轮起这种作用;二是驱动,使车辆行驶,产生一定的驱动力,一般后轮起这种作用;三是支撑,无论行进还是停止,车体都需要有车轮支撑;四是减震,充气轮胎富有弹性,对路面适应性好,能降低行驶中的振颤。有些大功率的汽车和拖拉机,往往是四轮驱动,即前轮和后轮都产生驱动力,这样,车轮与地面的附着力增大,提高行驶功能。

汽车和轮式拖拉机都有轮胎,轮胎的作用又都相同,但为什么轮胎的结构不一样呢?原因是它们的用途不同、行驶条件不同。汽车主要用于运输,路面的条件一般比较好,平坦、坚硬,所以轮胎多用平纹;拖拉机主要用于农田作业,路面的条件一般比较松软,有的又十分泥泞,所以轮胎多用高花纹。同样是轮式拖拉机,在旱田作业与在水田作业又不同,它们的轮胎也有区别。

轮式拖拉机作业时,通过驱动轮胎与地面的良好接触才能产生一定的牵引力,并使拖拉机以一定速度运动。对于旱地拖拉机来说,轮胎可能发挥的牵引力,在正常的路面,正常工作的范围内与驱动轮胎的实际承载重量接近正比关系。就是说,越重动力越

大。然而,对于水田拖拉机来说,越重反而越易打滑、下陷,因土壤过于松软,所以,水田同旱田拖拉机的轮胎不能一样。一般讲,水田拖拉机多采用普通高花纹水田轮胎或窄胎体高花纹轮胎,目的是增加土壤附着力,提高驱动性能和行走性能,防止打滑陷车,完成耕作任务。

我国南方双季稻区秋冬耕作时,由于土壤脱水期短,水田常处于湿田状态,平均含水量为45%左右,这时必须采用窄胎高花纹轮胎,以减少积泥,增大附着力。如果安装汽车常用的轮胎,必然寸步难行。

为什么拖拉机要“喝”软水

水有硬软之分。

所谓软水,是指不含或少含钙镁盐类的水,反之则属于硬水。

拖拉机时刻离不了水,而且体内有个水的循环系统,目的是为着冷却,以降低发动机机体的温度。因而,拖拉机上有个装水的箱子,称为水箱。向水箱加水必须加软水,而不能加硬水,原因很简单,软水在水箱、水套和管道里生成的水垢少,即使有,也容易清除。而硬水呢,在水箱、水套和管道生成的水垢多,又不易清除。硬水中含有碳酸氢钙和碳酸氢镁等杂物,受热之后,很容易分解出碳酸钙和碳酸镁,这种化合物硬,积聚过多,影响发动机散热。散热不良,会使发动机机体因受热不均而出现裂纹,也会影响发动

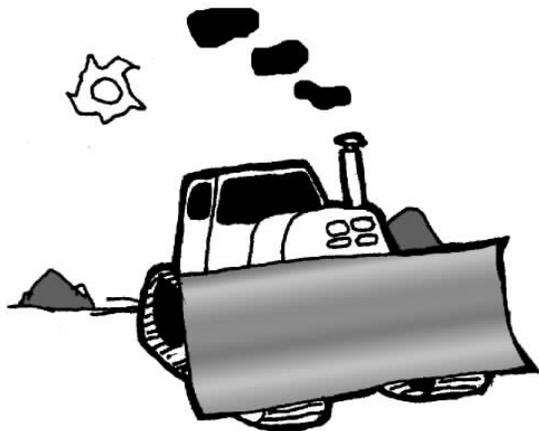
机的功能。如果没有软水,可以对硬水进行软化处理。最好的硬水软化处理办法是:准备一个清洁的容器,将硬水注入,加热煮沸,经过冷却沉淀,其中层以上的水即为软水,拖拉机“喝”了这种水,将有益于“健康”。有些拖拉机的水箱,经常“开锅”,即水的温度过高,究其原因,主要是因经常饮用硬水,内部水垢过多,发动机散热不良。所以,水箱经常“开锅”不是件好事情。

为什么拖拉机机会冒黑烟蓝烟

人们经常看到这样的画面:一台满载货物的拖拉机或者一台正在田野行进的拖拉机,排气管的上方总是有一团团浓烟,以此显示拖拉机的前进方向和虎虎生气。其实,冒烟的拖拉机是“生病”的拖拉机。正常的拖拉机,柴油在气缸中完全燃烧,排出的气是没有颜色的,即使冬天,因温度低,也只有淡淡的乳白色,如同人吐哈气一样。凡是人们看见明显的黑烟、蓝烟或者白烟,都说明拖拉机健康状况不佳。有经验的驾驶员正是从察颜观色中来判断和分析故障,以改善拖拉机的技术状态。

拖拉机冒黑烟,表明柴油在气缸中燃烧不完全。一部分碳粒从排气管排出,碳粒越多,颜色越黑。造成这种现象的原因,可能是充气量不足,供油量过多,也可能是喷油压力低,空气滤清器阻塞。如果冒蓝烟,表明拖拉机烧机油。机油是用于润滑的油料,用量仅是柴油的3~5%。由于零件磨损等原因,一部分机油窜进气

缸被燃烧,而且未完全燃烧,其颗粒以蓝色逸散大气之中。如果冒白烟,多是柴油中含有水分,或者油管里有空气。



由上可知,凡是拖拉机冒烟,都不是正常现象,应当酌情分析解决。那么,为何画面上总有拖拉机冒烟的情景呢?如果不是误解,就是艺术上的夸张了。这大概也是科学与艺术的差别之处吧!

为什么拖拉机直打哆嗦

人在过分寒冷或受到惊吓时,常常出现全身震颤的现象,俗称打哆嗦。拖拉机停放着处于正常状态,也有直打哆嗦的现象,用科学的术语叫振动。

振动是由物体的上下运动、平行移动和机械摩擦等物理因素造成的。拖拉机一经发动起来,就变成了一个振动的物体。拖拉

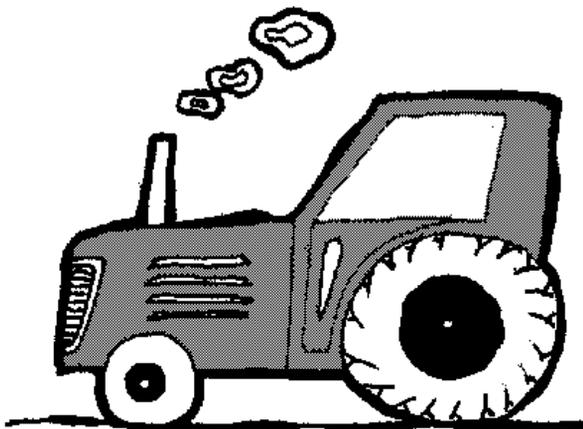
机所以发生振动,不外有两个原因:一是内部原因,也是根本原因,就是作用在发动机曲轴上的力,进行周期性变化,产生有节奏的振动。如果某些零件配合关系改变,如松动、失效、损坏,振动将更加剧烈。二是外部原因,也是环境原因,就是驾驶技术不高,或者路面不平,作业负荷经常变化,这都能引起拖拉机晃动与颠簸。拖拉机行走速度越快,晃动与颠簸也越大。

振动对驾驶人员危害较大,轻者感到疲劳、不适、腰酸背痛,重者会得振动病。振动病早期表现为手臂麻木,手指不灵活,严重时手部血管痉挛,关节酸痛。若振动强烈持久,则会头晕、呕吐、失眠等,外部振动和人体器官共振,还会导致胃下垂、脊椎损伤等疾病。为此,减少振动是近年来人们十分关切的问题。在新设计投产的新型拖拉机中,基本都有减振设施,并在发动机结构和性能上有所改进,使之与乘坐小轿车一样平稳、舒适。这也是拖拉机机体结构的改进之一。

为什么拖拉机的后轮比前轮大

在四轮拖拉机上,后轮比前轮直径大、轮胎宽,而且花纹也不一样。这是因为前后轮的作用不同。

前轮的作用除支撑外,主要是导向,引导前进或后退的方向,所以又叫导向轮。操纵方向盘转向时,要求用力小,灵活轻便,因此前轮直径小,气压高,胎面窄,而且是纵向布置的条状花纹,这样



在转向时就不易因侧滑而增加转向困难。

后轮的作用除支撑外,主要是驱动,驱使拖拉机前进或后退,所以又叫驱动轮。驱动轮直径大、气压低、胎面宽,而且多是凸起的人字形花纹。所以这样,有三点理由:首先,拖拉机的大部分重量由驱动轮承受,因此,只有大直径的车轮才能承受大的载荷;其次,拖拉机在松软土地上作业时,由于本身重量大往往使整机下陷,增加了滚动阻力,驱动轮必须比导向轮大而且气压也低;再次,拖拉机工作的特点是重载低速,要求具有较大的驱动力。而驱动力大小,不仅与发动机本身的功率有关,而且还与驱动轮和地面的相互作用有关。拖拉机经常行驶的地面多是松软潮湿的农田耕地,为增大地面对驱动轮的反作用,轮胎胎面宽,而且有凸起的人字形花纹,像短跑运动员穿钉子鞋一样,以增强前进的动力。在水田作业,凸起的花纹还要更高。不这样,就会产生原地滑转现象,

如车轮陷在泥坑里,俗称“打滑”,不仅不能产生驱动力,反而把发动机本身的功率都白白地消耗掉,可谓费力不讨好。

高档小油门为什么省油

拖拉机上都有变速手柄,操纵它以改变行驶速度。变速手柄的位置,称为档位,实际是速度的反映。档有高档低档之分,前进后退和停止之别,停止行进就是空档。高档指高速度行驶,小油门指供油量少。所谓高档小油门是相对于低档大油门而言。使用高档小油门的前提,是拖拉机要轻负荷,即牵引的重量不多,不过量。

农用拖拉机节油问题,早已引起国内普遍注意。据试验表明,驾驶人员在仪表指导下,利用高档小油门驾驶拖拉机,比一般做法,平均可节省燃油 19.8%。一般认为,当拖拉机工作在小于发动机额定功率时,或者说是规定负荷的 85% 以下,高档小油门都有明显的省油效果。这是为什么呢?

首先,发动机用的力大,挂高档,由于传动系统传递减速比小,发动机发出的力放大程度小。或者说,由于高档的牵引力比低档时明显降低。同样同荷,高档时加给发动机的力比低档时要大,发动机发出的力和功率也大。这时,气缸内温度高,对燃油燃烧有利,各部分配合的间隙正常,摩擦阻力消耗小,每马力小时所需要的燃料就少。

其次,发动机转速低,油门大小直接影响着发动机的转速。油

油门大,发动机转速高,油门小,发动机转速低。发动机转速低,活塞每上下一行程所用的时间长,进入气缸内的燃油和空气能更充分地混合,燃烧完全。这时,发动机每马力小时需用燃料也少。

因为高档可以使发动机接近满负荷,小油门不使发动机转速过高,所以高档小油门比低档大油门省油。在轻负荷和限速时,应采用高档小油门。但采用小油门时,注意防止憋熄火。

拖拉机的“尾巴”为什么能跷起来

拖拉机和汽车不同。汽车运输主要是依靠车厢装载货物或乘客,有时也长个尾巴——挂车,目的是增加运量。拖拉机主要是从事农田作业,耕地、播种、中耕、收获等等。要完成这些作业,单有拖拉机不行,还必须有与之配套的作业机具,俗称配套机具。配套机具是指工作幅宽、外形尺寸和所需动力大小,都与拖带它的拖拉机相适应的农机具。这些农机具就是拖拉机的“尾巴”。

有些“尾巴”,比如悬持犁、悬挂播种机、悬挂中耕机等,在作业或运输中能够自动起落,降下去又跷起来,这是什么原因呢?关键就是在拖拉机上装有液压系统,依靠液压泵、控制阀、执行元件等组成的简易传动系统。由于液体压力,驱使农机具升降,以及调整耕作深度。以悬挂犁为例,一般有一个液缸控制升降。大型折叠式悬挂犁,则有五个液缸,一个控制升降。大型折叠式悬挂犁,则有五个液缸,一个控制升降,一个控制左右犁架折放,三个用于进

行超载保护。液缸犹如医生们使用的注射器,依一定外力使液体产生压力,通过一套杆件,使“尾巴”跷起或落下。这种机具称为悬挂式液压机具,其结构简单,操作方便,几个液压缸就能完成许多复杂的动作,这是机械、电力传动所办不到的。所以,拖拉机“尾巴”能够跷起来,全凭液压技术巧安排。

为什么不能用电源插头代替开关

有人出于爱护电视机的心理,常用插上、拔下电源插头的办法来代替“电源开关—音量旋钮”开、关电视机。

其实,这样做是不合算的。尽管这样可以延长电源开关的使用寿命,但是对于比较贵重的显像管、电子管、晶体管都是不利的。这是因为插头与插座之间,往往由于腐蚀、接触片松动等原因,造成插头与插座之间接触不良,在插上、拔下时容易引起打火,甚至不容易做到一次接通或断开电源。在刚接通电源时,显像管和电子管的灯丝是冷的,其电阻比正常点燃时小得多,这样,灯丝电流也就很大,形成对灯丝的冲击。电路通、断多次,就会产生多次冲击,使显像管和电子管的使用寿命缩短,甚至烧坏。另外,这种多次通、断还容易使比较“脆嫩”的晶体管损坏以致烧断保险丝。

而“电源开关—音量”电位器,其正常使用寿命可达几年以上。即使损坏了,换上一只新品也不费事。至于个别电视机的这个电位器,使用不长时间就出现旋转噪声或者是开关失灵的现象,那是

元器件本身的质量问题。

对于某些型号的电视机,如:凯歌 4D7、4D8,其电源开关上还设有关机亮点消除装置,更不能用电源插头代替开关,否则,亮点消除装置就不起作用。

所以,对于一般电视机,看完电视节目,只要把电视机电源开关关掉就行了。但也有一些电视机,如金星 B40—A 型 16H 电视机、金星 C49—312 型彩色电视机等,只要把电源插头插入电源插孔后,显像管的灯丝就亮了。当开启电源开关后,整机才全部开始工作。这类电视机用完后,应当拔下电源插头。下次再使用时,先把电源插头与电源接通,稍等一会儿,再开启电源开关,看完电视后,先关闭电源开关,再拔下电源插头。

日光灯为什么 会对电视机产生干扰

日光灯是一种气体放电的灯,在它的玻璃管中间充有稀薄的情性气体和极少量的水银,玻璃管内壁涂着一层薄而均匀的荧光粉,灯管两端是两只灯丝。灯丝发热就能发射出电子,这时如果在灯管两端加上一个高电压,就使得电流通过稀薄气体,形成气体放电,而产生一种紫外线,荧光粉在紫外线的作用下,就激发出光束。这一系列过程便对电视机产生了低频干扰。一般来说,低频干扰容易引起图像场同步局部破坏。不过这类干扰是局限在某一特定

范围之内的,在这个范围之内的电视机,图像的水平方向就会出现一条横向宽窄不一的黑带子;干扰严重的时候,这一黑带子还会朝上或朝下来回翻滚,有时还会使图像扭曲、失步。如果日光灯使用的时间长了,已经衰老或者有漏气现象时,这类干扰就会更加严重。

这种干扰,当电视信号比较强时不明显,电视信号弱时非常明显。同时,干扰的大小与电视机距离日光灯的远近及日光灯的功率大小有关。当日光灯管的功率大或距离电视机近时,干扰就厉害;当日光灯管的功率小或距离电视机远时,干扰影响就小。所以,在收看电视节目时,最好不开启日光灯或不开启离电视机近的日光灯,以减少或消除干扰。

机床照明为什么不用日光灯

在办公室和家庭中,广泛地使用着日光灯。日光灯与白炽灯相比有许多优点,其结构简单,价格低廉;它将电能转换为光能的效率较高,比同样功率的白炽灯节约用电近三分之二左右,并使房间得到较好的照明;同时日光灯使用寿命也比白炽灯约长二三倍。日光灯具有这么多的优点,但当你走进工厂机床加工车间里,却不见机床上采用日光灯照明,而是白炽灯照明,这是什么道理呢?

工厂用电一般为频率 50 赫兹的交流电,日光灯接入交流电路中会产生明显的频闪效应。即随着电压、电流的周期性交变,日光

灯的光通量也发生周期性交变,这就使人的眼睛产生闪烁的感觉。当被照物体处于转动状态时,则会使人的眼睛对转动状态的识别产生错觉。当被照物体的转动频率是灯光闪耀频率的整数倍时,转动的物体看上去像不转动一样,这种现象在电学上叫做频闪效应。由于频闪效应的存在容易使操作者发生错觉而造成事故。因此,机床上不宜采用日光灯照明,而是使用白炽灯照明。

为什么日光灯会产生频闪效应,而白炽灯没有频闪效应呢?

日光灯是靠汞蒸气放电时辐射的紫外线激发灯管内壁的荧光物质使之发出可见光的。日光灯管两端封接有钨丝电极,上边涂有热电子发射材料。此外,还有镇流器和启辉器。灯管与启辉器配合使用,主要用以加热灯丝,并提供足够的电压使两极之间发射电子。当电子打到日光管壁上时,管壁上的荧光粉就将短波辐射变为可见光。灯管发光的明暗取决于打到荧光粉上电子的多少,而电子的多少取决于电极(灯丝)的电压的大小。虽然日光灯接有镇流器,但接到电极两端的电压还是交流电。因此,电极两端电压随频率变化而时大时小,致使电子发射量也时多时少,打到荧光粉上的电子也就时多时少,灯管的光通量随之时明时暗,这就是日光灯产生频闪效应的原因。

白炽灯是靠电流加热灯丝至白炽状态而发光的,其灯丝用钨制成,由于钨本身具有热惰性(温度的升、降需要一定的时间,当加热电压变化比较快时,有的材料温度来不及变化),故白炽灯的频闪效应很低,不易被人眼睛感觉到。

收音机、电视机 开得响声大就耗电多吗

收音机、电视机开得响就耗电多吗？这不能一概而论，要具体情况具体分析。

半导体收音机由于它里面的晶体管放大器具有电流放大作用，声音开得愈响，耗电就愈多。据测算，一般七管半导体收音机，不收台时，电流通常为 10 毫安左右，收台时将音量开得最响，电流可达到 60 毫安以上。

电子管收音机就不是这样了。因为它消耗的电能大部分是用来点燃电子管的灯丝以及供给电子管的各级电压，只要打开电源开关，不管是否收台或音量大小，所消耗的电能基本上不变。从保护电子管角度来看，音量开得大些倒有好处，电子管收音机的电能，一部分以热能的形式消耗掉，一部分变成声能从喇叭中传出去。音量开大时，用在喇叭上的能量增大，消耗在管子上的能量相应减小，使电子管的寿命延长。当然，音量也不宜太大，否则会引起声音失真，甚至震坏喇叭。值得注意的是，刚打开收音机时，音量不宜一下子开得太大，因为这时电子管的灯丝还没有得到充分预热，因而会缩短它的寿命。

对于电视机来说，音量开得越大，功耗也越大，特别是目前普遍采用的 OTL 方式的音频输出更是如此。

设计时,为了保证电视机的声音不失真,通常输出功率调得比较大,使用时不必达到设计的功率。通常每增加 1 瓦的高频功率,要增加 3~4 瓦功耗,因此音量要合理调节,不宜开得太大。音量开得太大,随着音量的提高,末级功率管和稳压管的功耗也增加,使晶体管发热量增加,使晶体管发热量增加,从而影响了某些元件的寿命。音量太大还会增大失真,甚至引起图像抖动。

白炽灯泡、碘钨灯、 高压汞灯为什么不能靠近可燃物

白炽灯、碘钨灯、高压汞灯在通电后,它们的表面温度都相当高。灯具的功率越大,开的时间越长,温度就升得越高。例如,在一般散热条件下,40 瓦白炽灯泡的表面温度大约是 50~60℃;60 瓦的约为 137~180℃;100 瓦的约为 170~220℃;200 瓦的约为 160~300℃。高压汞灯(即水银灯)的温度也很高,400 瓦高压汞灯,其玻璃罩壳的温度也有 150~250℃。而纸张、刨花、稻草、絮棉的燃点不过 130~250℃,因此如离灯泡过近,就会很快烧起来。碘钨灯的功率则更大,温度也更高。1000 瓦的碘钨灯灯管表面温度为 600~800℃,几乎相当于一般小型电炉的温度。有时,虽然可燃物与它尚有一段距离,也会在强烈辐射热的作用下引起燃烧。

灯泡、灯管的表面温度还与散热条件有关。白炽灯泡的灯丝温度有 2000~3000℃,它不断把热量传至灯泡表面,如不能及时把热量散发,灯泡的温度就会迅速上升。例如,垂挂着的 100 瓦白炽

灯贴稻草,经过 50 分钟后,温度可达 360 左右,使稻草起火;而同样灯泡倒放埋入稻草堆内,因为散热条件差,两分钟后稻草就会烧起来。

为了防止灯泡引起火灾,千万不要用纸张做灯罩,也不能让灯泡过分靠近衣服、蚊帐、板壁、稻草、棉花及可燃材料的屋顶;存放可燃物资的仓库,不能使用大功率灯泡,还要保持一定灯距;绝对不可把灯泡放在被窝里取暖,那样做不但会起火,还有触电的危险;高压汞灯的镇流器、碘钨灯不应安装在可燃材料的建筑构件上,并应考虑通风、隔热及散热等防火措施。碘钨灯温度高,在使用时更应特别小心,必须与可燃物保持较大的距离。

为什么长尺寸的日光灯的 使用寿命比短尺寸的日光灯长

日光灯是选用的质量好的玻璃管,将水银蒸气注入管内,然后接通电流即可发出白光。灯管的管壁要涂一层矽酸银的白色化合物,这种化合物受到光的刺激即发荧光,而电灯泡则是灯丝直接发光。

日光灯的主要附件有镇流器、起动器、灯脚、灯座等。镇流器又叫变压器,是调节电流的特种装置。镇流器的作用就是变 220 伏的电压为更大一些的电压,以便能刺激起动器打着灯光。起动器是打火的专用设备。当镇流器供给它比 220 伏高一些的电压后,它本身能产生更高一些的电压而发生力量较大的作用,故将日

光灯打火发光。

日光灯管理想的电源为 50 赫、110 ~ 127 伏的交流电 ,当功率为 40 瓦的日光灯接在电压为 220 伏电源上时 ,灯管两端电压为 108 伏 ,是比较理想的电压值。而短尺寸的日光灯 ,如 8 瓦灯管在使用中的电压约为 60 伏 ,大部分电压都加在镇流器上。镇流器电压高 ,其线性变差 ,流过灯管的电流发生波动 ,灯丝上涂的三元碳酸盐容易溅射出来 ,当三元碳酸盐溅射完后 ,灯管寿命便告结束。另一方面 ,灯管内壁涂有荧光粉 ,每平方厘米上的负载 ,短尺寸日光灯大于长尺寸的。因此 ,短尺寸日光灯的使用寿命规定为 2000 ~ 3000 小时 ,而长尺寸日光灯规定为 5000 小时。

值得注意的是每开关一次日光灯 ,对日光灯管的影响相当于点亮了 3 ~ 6 小时 ,所以 ,要尽量减少灯管开关次数。遇到日光灯或明或暗不断闪动时 ,要仔细查找原因 ,如果起动机坏了 ,应及时更换 ,如果电压过低 ,最好在起动机回路串联一个耐压 500 伏、电流 500 毫安以上的半导体二极管帮助起动。日光灯使用一段时间后 ,最好将灯管取出旋转 180 度后再装上 ,这样可以延长使用寿命。

调光台灯为什么 会干扰收音机和电视机

有一些牌号的调光台灯 ,在家庭使用时 ,会使附近的收音机发

出强烈的噪音,使电视机出现横条干扰,严重妨碍收看。

调光台灯是使用电子器件进行无级调光的白炽台灯。所谓无级调光是指可以从明到暗或从暗到明连续而均匀调光,它具有节电、寿命长和能随心所欲选择亮度等优点。这类台灯使用的电子器件叫做双向可控硅,利用电位器调节它的导通角,就达到了无级调光的目的。双向可控硅在工作过程中,每秒钟要交替开关100次,每次开关时都具有陡峭的开关波形,因此会产生较大的谐波干扰。这种干扰不仅可以辐射到附近地方,还能沿着电源线传播到较远的地方,甚至干扰邻居的收音机、电视等。为了克服双向可控硅的干扰,一般在调节台灯中设计有吸收干扰的电路,但也有个别的产品忽略了这一点。

消除调光台灯造成的干扰并不难,在双向可控硅两端接上相串联的电阻和电容,就可以有效地吸收干扰。

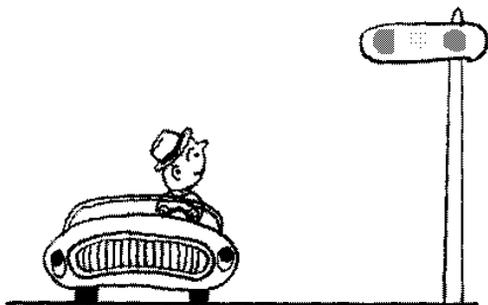
马路上的绿色

信号灯为什么要换成蓝绿色

红、绿灯被世界各国用来作为交通信号灯,而一直沿袭至今。

近年来,一些大城市在不少交通要道上却把绿色信号灯换成了稍微偏蓝的蓝绿色信号灯。这是为什么呢?

在千变万化的颜色中,红、绿、蓝是三种基本色光。我们眼睛里视网膜上的圆锥视觉细胞,正是按这三种基本色分工的。它们



有的专管感受红色光,有的专管感受绿色光,有的则专管感受蓝色光。不管是什么颜色,色光进入眼睛射到圆锥视觉细胞上,它们就按红、绿、蓝三色分开,分别接受下来,通过各自专用的神经传给脑子,在脑子里再按传来的三色深浅、多少搭配起来,人们就认出来了是什么颜色。在现实生活中,一些人色觉异常,被称为色盲。全色盲的人很少见,绝大多数是部分色盲。比如有红色盲、绿色盲、紫色盲和红绿色盲,其中以红绿色盲较多。

因此,在选用汽车司机之前,必须检查他们是否患有色盲症,交通信号中,把绿色信号灯换成蓝绿色信号灯,就是对那些患有红绿色盲症驾驶员和骑自行车的人的一种预防性措施,因为患红绿色盲症的人,虽然对红与绿失去了分辨能力,但对蓝绿色是能够分辨出来的。

电度表为什么能超负荷运行

电度表是用来测量电能量的仪表,电能量是电功率与时间的乘积,其单位为千瓦·小时,通常称为度。电度表是一种累积值的仪表,所以又称为积算电力表。

居民户的家用电表多是以前仅考虑照明用电而装设的,电表规格大都为 2.0 安或 2.5 安,小的只有 1.5 安,最大的也不过 5 安,按单相电度表的额定负荷功率等于电压乘以电流计算,2.5 安的电度表的总负荷功率为 550 瓦,也就是说 2.5 安电度表的用电总功率在 550 瓦以下,方能保证电度表长期正常安全运行,对已有洗衣机、电冰箱、彩电、电扇、电熨斗及一些电热炊具的家庭来说,再加一般照明用电负荷,2.5 安的电度表的额定功率承受量是太小了。但有的用户在使用中发现,超负荷运行也没发生什么故障,又是什么原因呢?细心的用户可能会注意到,一般家用电度表的额定负荷电流数字后有一括号,括号内标有电流数字 2 倍的数字,如 2.5 安的电表括号内标有 5 字,也就是说,2.5 安的电度表可以承受 1100 瓦的负荷量而仍能保证安全运行,小电度表还是有潜力的,但潜力是有条件的,在超负荷的情况下,不得长期运行。在实际使用中,人们使用各种用电器具,也不都是同时进行,同时使用着,时间也不是很长,这就是人们超负荷使用,电度表也没发生什么故障的原因。为了保证电度表不出故障,在使用用电器具时,应

尽量采用穿插、轮换使用的方法,并尽量缩短同时使用电器具的时间,减小电度表的同时负荷量,如有用电饭锅煮饭的时间,别再用电熨斗熨烫衣物。否则,将会损害电度表的功能及寿命,严重时烧坏电表。

下表为 1.5~5.0 安家用电度表的过负荷率,用户可根据家中用电器具的情况掌握。

家用电度表过负荷率表

单相电表 规格(A) 超额定负 荷功率倍 数(倍)	1.5			2.0			2.5			3.0			5.0		
	1	2	3	1.6	2	3	1.6	2	3	1.6	2	3	1.6	2	3
超额功 率(瓦)	528	660	990	704	880	1320	880	1100	1650	1056	1320	1980	1760	2200	3300
超额允 许时间 (小时)	24	6	0.5	24	6	0.5	24	6	0.5	24	6	0.5	24	6	0.5

静电为什么会 对家用电器使用效果产生影响

在收音机、录音机的使用中,经常出现静电噪音的干扰声。半导体收音机多数使用密封的塑料可变双连电容器,由于在调谐电

台时长期反复旋转,动片与塑料介质薄膜摩擦生电,使得调谐电台时发出“喀喀”的噪声,虽然可以用滴入无水酒精的方法去掉噪音,但隔一段时间又会旧病复发,十分讨厌。现在已经研制出一种几乎不产生静电的塑料介质生产的新型双连电容器。录音机中也有类似的静电危害,如放音时,喇叭每隔一两秒就产生“叭”的一声,转录时,这种周期性的噪音也会被录进新磁带。这主要是因为录音机内部的塑料主导惯性轮与皮带摩擦产生、积累了静电,当静电向附近金属部件放电时,干扰就会通过线路放大,产生噪声。显然,研制导电塑料和半导体塑料制作主导惯性就可以解决这类问题。

家用计算机经常使用的软磁盘片是由涤纶制成的,早期生产的盘片(如匈牙利产)往往因为盘片与盘套摩擦带静电而导致存储的信息被破坏。现代软盘在盘套内衬有一层不会因摩擦生电的无纺布,使软盘信息可以保存许多年不变。无纺布在内衣服装行业中也以它无静电、穿着舒适而受到欢迎。

一颗钮扣电池可供 电子手表用多长时间

钮扣电池是电子手表的能源,目前常用的是氧化银式电池,其标称电压为1.55V。钮扣电池是由阴极(-)、罩盖、阳极(+)、外壳、隔板、防水密封垫圈、阳极物质和电解液等组成。

罩盖和外壳由含镍量较高的金属材料制成,这种材料对电池的密封性、耐腐蚀能力和保持接触良好都有好处,同时具有防止被外磁场磁化的性能。隔板是纤维材料制成的,既能防止电池内部极间短路,又能保证电池内部化学反应正常进行。阳极物质为氧化银(Ag_2O),电解液由氢氧化钾(KOH)组成。

电子手表钮扣电池使用时间的长短,与电池的容量、电子手表的耗电量和使用情况(如照明灯是否经常使用等)有关。

目前,常用钮扣电池的型号、规格和容量见下表。

钮扣电池的型号、规格和容量

型 号	直径和厚度(mm)	容量(μAh)
392	7.9×3.6	38
RW47	7.9×3.6	55
547	7.9×3.6	38
393	7.9×5.3	75
RW48	7.9×5.3	100
RW49	11.6×3.1	100
CP - 89A	11.6×3.1	100
549	11.6×3.6	90
386	11.6×4.2	120

电子手表的耗电量各不相同,一般说来,早期生产的全电子手表约为 $6 \sim 8\mu\text{A}$,而近期生产的全电子手表仅 $3\mu\text{A}$ 。

要想精确计算电池使用时间,必须首先知道电池的容量,然后用万用表的 $10\mu\text{A}$ 或 $50\mu\text{A}$ 档串联在电池与电子手表之间,就可测量出表的耗电量。

比如,测出的电流为 $I = 3.2\mu\text{A}$,选用一节 RW47 型钮扣电池,可供这只表走的时间为

$$\frac{\text{电池容量} \times 1000(\mu\text{Ah})}{I(\mu\text{A}) \times 24 \times 30(\text{h})} = \frac{55 \times 1000}{3.2 \times 24 \times 30} \approx 24(\text{月})$$

即一节 RW47 型钮扣电池,可供耗电量为 $3.2\mu\text{A}$ 的电子手表走 2 年。

电灯泡为什么要做成拱形

电灯灯丝通电以后,温度很快上升到二三千摄氏度,这时候它才能正常发光。一般金属达到这个温度就会熔化,钨的熔点最高,高达 3410,所以灯丝大都采用钨丝。但是在高温下,钨丝会与空气中的氧发生作用,很快就烧断了。抽掉了灯泡里的空气,可以防止钨丝氧化,延长灯丝使用的寿命。

需要说明的是,一般的灯泡并不是真空的,里面虽然没有空气,却充进了一些在高温下不易和钨丝发生化学反应的气体,如氩气、氮气等,使灯泡内部保持一定压力。对于功率在 40 瓦以下的灯泡,也有保持真空的。它们为什么不会被大气压力压破呢?这与灯泡的形状有关系,灯泡是蛋壳形结构,又叫拱形结构。这种结构有一种特殊的力学性质,能承受很大的压力而不破碎,就像用手去握住一个鸡蛋,不管怎么攥它,都攥不破的道理一样。

尽管灯泡灯丝的温度可达到 2000,但是灯丝没有和玻璃直接接触,热量不能直接传导到玻璃泡上来。就是充气的灯泡,通过

气体对流传到灯泡上的热量也很少。所以灯丝发出的热,主要是通过辐射散发出来的。但是玻璃泡是透明的,本身并不吸收热量,热很快就透射出去了,灯泡表面的温度因而不很高。不过用的时间较长,或者灯泡的瓦数比较大,灯泡也会烫手的。

为什么各种电光源 都要在真空状态下工作

所谓真空,并非是完全没有空气的空间,而是指压力低于环境(大气)压力的空间。目前,人们使用的各种真空泵,已可获得压力从低于 760 托到 10^{-3} 托的真空(1 托等于 1 毫米汞柱的压力,1 大气压为 760 托)。即使 10^{-3} 托的超高真空状态下,每立方厘米的空间仍有 3480 个气体分子(大气压下,每立方厘米有 2.7×10^{19} 个气体分子)。

真空环境的压力很低,它和大气之间存在一个压差。随着压力的降低(10^{-3} 托以下),气体分子数量的减少,空气的热传导和热对流能力明显下降,因而有效地阻止了热量传递。在高真空环境中(压力低于 10^{-4} 托),气体相当稀薄,环境非常洁净,空气分子不足以和任何发光、发热的物质(包括活泼金属)发生反应,气体分子、电子和离子可在这种空间里自由自在地飞行而很少发生碰撞。

在真空中,白炽灯的灯丝不会因高温而氧化烧毁;充入微量的不同气体的霓虹灯可放射出五光十色的光线;显像管不会因电子

束和其它粒子碰撞、偏转而发生失真。

随着科学技术的发展,真空已广泛应用于航天、高能物理、激光、冶金、化工等领域。

黄金历来被视为财富的象征,点石成金一直是人们的夙愿。现在真空离子镀膜已使这一神话变为现实。在离子镀膜机的真空室里,钛被加热蒸发成蒸气,尔后与真空室中的微量氮气一起被电离加速,轰击不锈钢表壳或首饰的表面,形成一层氮化钛镀金膜,使其变得金光闪闪,耀人眼目,酷似黄金,而又比黄金更硬更耐磨。

真空镀膜不但可以仿金,而且可以代银。传统的制镜工艺是用硝酸银和葡萄糖在玻璃表面发生银镜反应,生成一层银膜。而真空蒸发制镜镀膜只需在真空室内,加热蒸发铝,并使其沉积在玻璃表面上,便形成了反射率和银膜相同的铝膜,这就是“以铝代银”制镜新工艺,可以为国家节约大量白银。

此外,在银镜片、照相机镜头上利用真空镀上一层光学膜,可使其光的透射率达98%以上;在塑料制品的表面真空蒸镀上一层金属膜,可以使其外观达到金属制品的效果。最近,国外发展起来的真空彩虹镀膜,所镀出的装饰膜更是如花似锦,色彩缤纷。

电线短路为什么会起火

电流在线路里流动,要遇到阻力,叫做电阻。当电压一定的时候,电阻越大,能通过的电流就越小。一般用电器具的电阻都比较

大,例如 25 瓦灯泡的电阻为 1936 欧,40 瓦灯泡的电阻为 1210 欧,100 瓦灯泡的电阻为 484 欧。电流通过用电器具时,由于遇到很大的阻力,所以,电流强度受到一定限制。例如,当电压为 220 伏时,通过 25 瓦灯泡的电流约 0.11 安,通过 40 瓦灯泡的电流约 0.18 安,通过 100 瓦灯泡的电流约 0.45 安。

假如两根电线直接相碰,那么电流就要抄近路,这便是日常所说的短路。电线本身的电阻比较小,两根 100 米长、截面积 1 平方毫米的铜芯电线,电阻只有 3.4 欧。在 220 伏电压时,如果电流不通过用电器具,直接由这段电线抄近路往回走(即构成所谓回路),那么电流强度就要增大到 65 安。它比正常情况下大几十倍、几百倍,这样大的电流通过这么细的电线,在一瞬间会产生很高的温度,把绝缘“外套”烧毁,而在电线相碰处,会冒出电火花。倘若附近有可燃物,或者有易燃易爆物质,就能引起火灾,甚至爆炸事故。

电线发生短路,主要是由于绝缘损坏所引起,这除了电线陈旧,绝缘层老化变质外,还常由于外来的机械性损伤。例如,电线被硬的东西碰伤,或在电线上敲打圆钉,用铁线绑扎或吊挂电线,电线穿过接板、墙壁时未加用套管保护,电线经常在地上拖来拖去,所有这些做法都会使绝缘层损坏。此外,在各种线圈中由于机械摩擦等原因,也会使绝缘损坏,形成短路。有些不懂电器知识的人乱拉乱接电线,以致把线路接错,或接线方法不符合规格,连接不牢被拉断时,也都能形成短路。

因此,要及时更换陈旧的电线。陈旧老化的电线,外表上似乎仍十分完整,绝缘“外套”还保护着金属导线,其实,“外套”上早已有了不少裂纹,绝缘性能下降。天气干燥时,还能勉强维持,而天

气潮湿时,尤其是下雨时,就要“走电”,引起事故。纯净的水本来是不会导电的。但是,潮湿的空气、雨水中常沾上许多灰尘、金属微粒或酸碱等,它们就变成导体了。在工厂企业附近,潮湿空气、雨水的导电能力很强。绝缘不良的电线受潮、淋雨后,水分就浸入金属导体,在电线之间架起了“桥梁”,就会形成短路,引起燃烧。

此外,还必须防止机械损伤。如发现绝缘有破损的地方要及时修理,如损坏严重的要立即更换;电线的接头处不要“一刀切”,而应相互错开一定位置;经常移动的电线,应采用橡套电缆,并且当中不能有接头。

油浸变压器为什么会燃烧爆炸

1983年初,上海某电厂的一只油浸变压器突然发生爆炸、燃烧,大量变压器油喷射出来,引起大面积燃烧。结果,变压器全部烧毁,严重影响正常供电。

变压器是变换电压的设备,种类和型号很多,工厂、农村使用的大都是油浸变压器。外表上看,它都是由钢皮、钢管制成的,似乎烧不起来,其实,内部可燃的东西却多着哩!有绝缘用的纸张或棉纱,有木质支架,有燃点约为140的可燃性变压器油。例如1000千伏安的变压器就有纸料40多公斤,木材0.012立方米,变压器油1吨,而12万千伏安的变压器仅变压器油一项就达62.3吨,简直是个小油罐。

那么引起变压器燃烧、爆炸的火源是从哪里来呢？仍然来自电气。首先是由于电器短路。线圈在制造维修过程中，由于操作不慎，损坏了绝缘物，变压器油质变坏，也对绝缘物有腐蚀、损坏作用。

变压器长期超负荷也会引起事故。每台变压器的容量也是有限的，例如 100 千伏安的变压器，只能供给 10 只 10 千瓦电动机用电。用电量超过变压器的容量，变压器的线圈也要发热。长时间超负荷，就会损坏绝缘，形成短路。

变压器铁芯的每层硅钢片之间，铁芯与夹紧螺栓之间都有绝缘层分隔，如绝缘层损坏，引起涡流、发热，能产生很高的温度。

变压器内各个导体之间，以及导体和外壳之间距离太近；变压器油受潮变质，绝缘性能下降，雷击时使变压器产生过电压或操作过电压，都可能发生闪弧现象。

此外，连接处接触电阻过大、油面过低都容易产生高温、电弧或电火花。当变压器内发生闪弧，产生高温、电火花时，不仅会使木质支架、绝缘纸等着火，而且会使变压器油分解成气体，发生爆炸。

电线超负荷为什么会发生火灾

我们装置电灯或电动机线路，一般都用塑料或橡皮绝缘电线。合上开关，电流通过电线进入电灯或电动机，就使电灯发光，电动

机转动,带动机器工作。电流在电线里流动时,使电线发热,温度升高。为了使电线不致于过度发热,人们对不同规格的电线,规定了不同的安全载流量。

在一般情况下,用于明线的电线,周围环境温度为 35°C ,电线容许温升为 30°C 。选择电线时应注意,如果装置电线的场所温度高于 35°C ,安全载流量需按一定的校正因数予以降低。此外,选择电线还要考虑电压降问题,使实际通过电线的电流,小于安全载流量。

电线超负荷,即通过电线的电流超过了安全载流量。因为电流在电线里的发热量是和电流的平方成正比的,如果电流增加为2倍,发热量便增加到原来的4倍,超负荷严重时,将会使整根电线的可燃绝缘层全部烧起来,并引燃附近的可燃物而形成火灾。

电线超负荷的主要原因如下:

新装线路时,电线选得太细,通过电线的电流超过了安全载流量,在原有的线路上,任意增加或调大用电设备,如4平方毫米的塑料绝缘铝芯线,只能供电给14千瓦的三相电动机,倘使接了20千瓦的电动机,便会使电线产生严重的超负荷,线路或电气设备的绝缘损坏,发生严重的漏电或短路碰线的情况,使通过电线的电流,大大超过安全载流量,保险丝选用得不适当。如果保险丝选得太细,经常熔断,势必不利于正常用电,相反,如果保险丝选得过粗,当线路或设备发生严重超负荷时仍不能熔断,那么由于电线和设备的长期超负荷,必将烧坏绝缘,引起火灾。

防止电线超负荷,应注意下列各点:

根据用电负荷的多少,选用适当大小的电线,在原有的线路

上,不应任意增加或调大用电设备;线路应按照装置规程安装,防止因绝缘损坏而发生漏电或短路碰线事故;经常检查线路负荷和绝缘的情况,发现问题,及时解决;保护线路或设备用的保险丝要选择适当,万一电线超负荷到一定程度时,保险丝会自动熔断,及时切断电流,防止发生事故。不应将保险丝任意调粗。

用什么办法鉴别 负离子发生器的好坏

有益人体健康的负离子,被誉为空气维生素。现在,发达国家的居民已普遍使用负离子发生器,在我国也越来越多地进入千家万户。

性能优良的负离子发生器,能给用户创造惬意的空气环境,解除一些慢性病患者的痛苦。性能低劣的负离子发生器,只能放出臭氧和带电尘埃,发射超声波和高频电磁场,干扰收音设备,使人感觉不到类似海滨、森林的新鲜空气味,对人身产生副作用,给用户带来苦恼。

空气负离子无形无味,用户又不具备专用仪器,不知如何挑选性能比较好的产品。因此,了解一些有关负离子的基本知识是必要的。负离子发生器每秒钟发送出的负离子数量多少与它的体积大小无关,而决定于其出口的电压。电压越高,发送出的离子量越大,反之越小。有些产品体积很大,售价很高,但不能扩大有效

范围,说明设计不合理。这可以从下边的几个试验加以证实。

空气负离子只受电场力的支配,它和单纯的空气不同,不受风力驱动,只有带电尘埃(重离子)才随气流飘移。所以,带鼓风机的产品不但吹不出负氧离子,而且对人体有副作用。

用一只半导体收音机,将音量开大,靠近负离子发生器。性能好的产品,在30厘米外不产生明显的干扰,说明发生器不产生高频电磁场和超声波,不致影响收音机使用。

好的负离子发生器有很强的消烟除尘作用。用点燃的香烟头接近发生器出口,冒出的烟会倒向手指,而不往空气中扩散,只需一分钟,香烟后部和手指便被熏黄。

用一只新食品袋套在手上,当手靠近发生器出口时,塑料薄膜会紧贴到手上,并感到有一股吸力,即便关掉发生器,吸手的作用还会保持一段时间。性能差的产品没有这种现象。

接通发生器电源,用一块有10微安量程的MF10型的万用表,一手捏住正表笔的金属部分,另一只手捏负表笔的绝缘部分,将负表笔的尖端接近发生器出口,如果万用表指示逐渐增大,表示发生器放出的负离子被表笔收集形成电流。在距离发生器30厘米左右时,如表针指示在0.1~0.2微安,或距离3厘米左右表针指示在5~10微安,说明该发生器可在15平方米的室内使空气中的负离子浓度达到每立方厘米20000个,通常这一浓度被认为是最佳浓度。如无电流指示,产品即无使用价值。

负离子发生器所产生的臭氧量也是不容忽视的重要指标,短时间很难判定,可在密闭房间打开24小时后,闻不到明显的臭氧味才算好产品。

能把“电能”贮存在水库中吗

在能源的家族中,电是最受人欢迎的。因为它输送方便,容易控制,所以,在人们的生活和生产中,电源越来越被广泛地应用。但是,电能也有不足之处,它不能贮存,由于工农业生产用电的不同,人民生活习惯的差异,自然界气候四季变化等,都会引起用电负荷的变化。怎样才能适应这种变化?1882年有人曾设想,既然电能不能贮存,可不可以把多余电能转化为水贮存在水库中呢?他们在苏伊士运河上修建了一座抽水蓄能电站,实现了这一设想。

这个抽水蓄能电站,是由水泵站和发电站两套机组所组成。随着科学技术的发展,现在已发展为水泵—水轮机两用机组,即同一台机组即能发电又可抽水。白天和前半夜用电多,水库放水推动水轮机带动发电机发出电来,到后半夜,从零点到六点用户用电少,把电网多余的电供给水电站,发电机作为电动机带动水轮机反方向转动,把下池水抽到上游水库,即把“电能”贮存在水库中。

抽水蓄能发电,一般用三度电抽水蓄能,在需要时发出两度电。现在已提高为四度电换三度电,即综合效率达到了75%左右。由于高峰和低谷电价不相同,按国外实际比值和国内的合理比值均为一比三,所以在经济上是合算的。

利用抽水蓄能发电可以充分利用水力。常规机组发电,大量的水弃之东流。蓄能机组发电,则可以把水抽回,使水得到循环使

用。有些水电站,由于缺水,只能在集中一段时间和丰水期发电。安装蓄能机组后,常规发电和蓄能发电结合起来,改善了单一常规机年内出力不均的现象,充分发挥水电站的调节作用,提高了水电站的经济效益。

身边的电线断落 在地为什么不能跑步离开

当你身边带电的电线断落在地面时,你有什么想法,一定是想赶快跑离危险区,避免触电事故的发生吧!殊不知,事与愿违。你起步一跑就产生了危险,跑得越快,步子迈得越大,危险性就越大。为什么呢?这是电位差在作怪。大家知道,当带电的电线断落在地面时,落地点附近的地面上就存在了电场。而且离断落地点越近的地方电压越高,当你的双脚并立站在地上时,你和双脚基本上是处于等电位状态,危险性还不很大,但是当你跨步向远处跑的时候,后脚离电线断落地点近,电压较高,前脚离电线断落地点远,电压相对较低,电压一高一低,就产生电位差,也称为“跨步电压”。电位差跟步子迈得大小有关的,步子迈得越大,电位差就愈大,危险性也就越大。电流由人的后脚进入人体,从前脚流出,这时人体肌肉在电流的作用下,就会发生痉挛现象,甚至会使人昏倒在地上。

人倒地后,由于人体与地面接触的面积大,前后距离增大了,

电位差也就增大了,因而就更加危险。因此,要是万一发生电线断落在你身边的情况时,正确的方法是迅速背向电线断落地点,以单脚跳或双脚跳跑开,才能避免触电事故的发生。千万不要跑步离开危险区。

什么是受控核聚变

1984年,核聚变实验装置“中国环流器一号”,在四川建成并顺利启动。这一实验的目标是设法将氢弹爆炸这一瞬间完成的核聚变现象变成缓慢的过程,从而使它充分被人类所利用。

按照目前世界能源消耗量增长的趋势,地球上蕴藏的石油和煤炭有可能在几百年甚至百年之内消耗殆尽,因而,发展原子能势在必行。

最早被人所发现的原子能是重元素的原子核裂变时产生的能量,人们利用这个原理造出了原子弹。后来,科学家发现在太阳上不断地进行着4个氢原子聚变成1个氦原子的热核反应,由此放出了许多的光和热。科学家从这里得到启发,根据这个原理制造了氢弹。氢弹爆炸虽然可以释放出巨大的能量来,但由于不能控制反应速度,是一种“不可控的聚变反应”,用来作武器可以,用来作机器动力就不行。科学家们经过不懈的努力,终于找到了一条如何引起轻元素的原子核发生有控制的聚变反应—受控核聚变反应的途径。这个途径是:把核聚变燃料加热到1亿度以上的高温,

使轻元素完全分离成离子和电子,然后用一种强大的外力,在一定时间内把粒子的密度约束到每立方米1万亿亿个以上。这样,离子之间就能互相碰撞而发生核聚变反应,并把反应持续下去。

倘若受控核聚变一旦实现,那么地球上丰富的氘等轻核燃料就将成为取之不尽用之不竭的崭新的燃料。有人计算过,单是大洋里的水就有13.7亿立方公里,在这么多海水中储藏着大约两万亿吨氘,即使人类需要的能源比现在增加一千倍,也够用上亿年。

为什么台灯灯罩 最好用半透明材料制作

台灯的灯罩可使灯泡向四周散射的光线重新进行分配,避免灯丝对人眼产生眩光。这与制作灯罩的材料有关。

用不透明材料制成的台灯灯罩,会使桌面上的亮度很大,灯具四周的亮度很小,形成一个强烈的明暗对比。而人眼的视野较大,两眼平视时,在以两眼为中心左右 180° 、上下 120° 范围内的景物,都能反映到我们的视觉中来。当眼睛注意着灯下明亮的物体时,灯具两侧的黑暗部分也能进入视觉,强烈的明暗对比会很快引起视觉疲劳。灯罩造成的黑暗阴影,也易使人产生一种压抑、沉闷的感觉。用半透明材料制成的灯罩,一部分光线能透进灯罩均匀地射向四周。灯下与灯具四周的亮度对比不会太大,使人感到光线柔和、视觉舒适,也不易引起视觉疲劳。所以,台灯灯罩最好用半

透明材料制作。

无源路灯为什么能“发光”

在联邦德国慕尼黑市的郊区有一条高速公路。人们乘坐的汽车在这条公路上高速奔驰,可是看不见公路上有任何路灯照明。突然车灯亮了,发出两道白光,与此同时,公路两旁两排路灯也发出耀眼的光芒,左边一排为单灯,右边一排为双灯,照亮了公路的路面和走向,蜿蜒弯曲伸向远方。往后看,不见一盏标灯。往前看,前方的标灯相对于汽车在迅速移动,车一靠近便逐次熄灭,隐没在昏暗的夜色之中。这情景发生在刹那之间,令人叫绝,谁不想搞清其中的奥妙呢?

如果你走到路标跟前仔细观察,就会发现,路标是一个高不过1米,宽不过10厘米的方形水泥桩,它的正面偏上方有一个高约10厘米,宽约3厘米的浅槽,内镶一块有机玻璃,外面既无电源线,内部也看不见灯泡之类的发光设备。再仔细看这块有机玻璃却颇有文章,它的外表面平滑光洁,内表面却布满了六角蜂房状花纹,原来是个回光镜。

由于回光镜的外表面是平面,而内表面由整齐排列的正立方微棱镜构成,所以回光镜与反射镜不同。反射镜可以改变光线的方向,也可以使光线按原路返回,这时入射光必须垂直于镜面。而回光镜的每个微棱镜都有3个互相垂直的平面可以反射光,光线

由平面入射,经过3个互相垂直的平面反射后按原路返回,这是回光镜的第一个特点。当入射角增大到棱面上的入射角小于临界角,该棱面不能产生全反射,光能损耗很大,形成盲区,这是回光镜的第二个特点。当入射角继续增大,入射光可能与3个棱面之一平行,这时光线只在2个互相垂直的平面上产生反射,形成回光的极强区,这是回光镜的第三个特点。

正是因为回光镜有以上三个特点,因此,它作为路标代替路灯,当汽车的前灯打开时,灯光照射到回光镜上,再由回光镜将灯光反射回来,就如同无源路灯自身“发光”一样。这样既照亮了路面、车辆,而又节省能源。

卤钨灯为什么比白炽灯发光效率高

1879年,美国伟大的发明家爱迪生发明了电灯。从那时起到现在,短短的100多年,电光源已发展为芸芸众生的大家族:白炽灯,卤钨灯,荧光灯,高、低压钠灯,高、低压汞灯,金属卤化物灯,氙灯等等,不一而足。电光源的品种虽然繁多,但是按其发光原理分类,不外乎两大类,即热辐射电光源和气体放电光源。

白炽灯就属于热辐射电光源。这类电光源依靠电能把钨丝加热至高温白炽状态而发光。当钨丝的温度达2000度以上,就会发出可见光,除了可见光还有红外光和紫外光。当钨丝的温度降低时,可见光减少,红外光增多;当温度升高时,可见光增多,红外光

减少。

白炽灯的最大优点是成本低,使用方便,被广泛地应用于各种室内外照明。美中不足的是,在所有的灯中,白炽灯的发光效率最低,所谓发光效率就是灯发射光通量与供给它的电功率的百分比。这是因为钨丝的温度过高,钨会蒸发,挥发的钨原子不能回到钨丝上,所以它的工作温度提不高,发光效率也就不能提高。

卤钨灯的灯泡里充以卤素化合物,卤素化合物能使挥发的钨原子重新回到钨丝上,这就是美国人弗里德里奇在1959年提出的卤钨循环原理。这就从根本上解决了钨蒸发问题,提高了钨丝的温度,从而不仅提高了发光效率,使之能做成大功率的灯,而且还延长了灯的寿命。

卤钨灯被广泛应用于电影、电视及舞台照明上,并作为光学仪器的光源。

荧光高压汞灯为什么能改善光色

几年以前,道路两旁的路灯大都是高压汞灯。这种灯的灯泡里充有汞(水银),为了使冷的灯容易点燃,还充有氙气或氙和氖的混合气体。当灯被点燃时,两个电极之间产生弧光,称之为弧光放电。不过,闪电和电焊的弧光是在空气中产生的气体放电,而高压汞灯是在封闭的汞蒸气中产生的气体放电。高压汞灯的发光分为两种,一种是热电极产生的热辐射,这种发光和白炽灯相同;另外

一种是汞原子和汞离子的发光,这种发光与热辐射不同,热辐射产生连续的光谱,而原子(离子)发光产生不同波长的线光谱。由于汞原子(离子)所发的光色中蓝、紫色居多,红色较少,所以在汞灯下,人的皮肤发青,看红色物体呈暗紫色。所以人们认为汞灯的光色不好。

怎样改善汞灯的光色呢?人们在汞灯的内壁涂布一层荧光粉,称之为荧光高压汞灯,以便改善光色。因为汞原子除了辐射可见光,还有紫外光(人眼睛看不见),当紫外光照射到荧光粉上时,使荧光物质激发,从而产生可见光。这样不仅改善了光色,还因荧光物质把看不见的紫外光转化为可见光,而提高了灯的发光效率。

霓虹灯为什么会发射彩色光

在城镇中广泛使用彩色霓虹灯,闪烁的彩色灯使各类商店、舞厅和种类繁多的商品显得十分夺目,也使夜间的城镇变得更加美丽。

你用过测电笔吗?其实测电笔中的氖管就是一支简单的霓虹灯管。常见的霓虹灯主要是由灯管、装在灯管两端的电极和管内充入的气体组成的。灯管是由直径10~20毫米、长3~6米的玻璃管折成各种形状而做成的。常用的气体为少量的氖、氩、氙等惰性气体,它们就是发光物质。

当霓虹灯两端的电压达到一定数值时,气体产生电离,形成正

离子和电子,它们在电场中获得足够动能,正离子轰击阴极,产生二次电子发射,这过程重复地进行,直到形成稳定的放电电流。有足够能量的电子与原子碰撞,电子将部分动能传递给原子,使它激发,被激发的原子将多余的能量以光的形式释放出来,这就是原子发光,其波长与能量成反比。由于原子的激发是有选择性的,所以不同的原子发射不同波长的彩色光。这就是霓虹灯管内的辉光放电。

霓虹灯的颜色由管内充入的气体和管壁颜色决定。如在透明的玻璃管内,充入氖气呈现红色;充入氦和氖气,呈粉红色;充入氖气和少量汞,呈淡蓝色;充入氦和少量汞,呈纯蓝色;充入氙气,呈鲜蓝色;充入氙气,呈蓝灰色;充入氩气,呈淡紫色。如果将玻璃管着上各种透明颜色,这样就会使霓虹灯发出各种鲜艳的彩光。如在黄色玻璃管内,充氖气,呈桔黄色;充入氦气,呈黄色;充入氖气和氙气及少量汞,呈绿色。在蓝色的玻璃管内充氖气,呈紫色等等。

无影灯是根据 什么原理设计出来的

影子是怎样形成的?从光源发出的光沿直线向前传播,投射到不透明物体上,就会形成阴影。

假如把一个圆形笔筒放在桌子上,在旁边点燃一支蜡烛,笔筒

就会投下一个清晰的影子。如果在笔筒的旁边点燃两支蜡烛,每支蜡烛通过笔筒都可形成一个阴影,两个阴影相迭而不重合。在两个阴影相迭的锥形部分,完全没有光线射到这里,是全黑的,这就是本影。在本影旁边,只有1支蜡烛可以照到的地方就是半明半暗的,这就是半影。如果在笔筒旁边点燃的蜡烛是3支、4支……本影部分就会逐渐减小,而半影部分也会出现很多层次,越是离开本影区变得越淡,最外边的半影几乎淡得分不清了。如果笔筒周围点上一圈蜡烛,那就再也没有光照不到的地方了,这时,本影完全消失,而半影部分也淡得看不见了。

无影灯就是根据这个原理设计的。把高发光强度的光源在很大的灯盘上圆形地排列起来,灯光从不同的角度照射下来,下面就能产生无影的效果。医生动起手术来,就可操作自如了。

为什么说激光是一种特殊的光

激光与普通光有什么不同?为什么说它是一种特殊的光?

要说明这个问题,我们必须要了解原子的微观性质。我们知道,组成物质的原子是由原子核和外层运动着的电子组成。原子的能量是不连续的,是按一定的原子能级分布的。一般情况下,大多数原子都处于基态低能级,当外界给予原子一定的能量时,就有可能把电子关到较外层的轨道上去(越外层的电子运动越快),这时原子也就相应地从低能态跃迁到高能态。原子处于高能态时是

不稳定的,它有返回低能态的趋势。当原子自发地从高能态跳回到低能态时,就将多余的能量以光子的形式辐射出来,这叫做自发辐射。如果处在高能态的原子,在外部光能“刺激”下跳回到低能态,就需要外来的入射光子的能量。严格地等于两能级之间的能量差。实现这种跃迁时所辐射出的光子性质与外来光子的性质一模一样,这样就一个变两个,使光子成倍地增加,这就是受激辐射。普通光是物质自发辐射产生的,而激光是由物质受激辐射产生的。

激光与普通光就其本质来说,都是电磁波,它们的传播速度都是每秒 30 万公里,但激光还有着自己独特的物理性质:

一、单色性极好。一束光的颜色单纯不单纯,实际上是它的波长一致不一致。可见光的波长是 4000 埃到 7600 埃。普通某种颜色的光,都包含了一定范围内不同波长的光,例如,红光包含了 6000 埃~7000 埃的光。而激光的波长非常一致,它一束光中的波长的差别只有千万分之一埃甚至更小,是一种单色性极好的光。

二、亮度极高。它可以比太阳表面的亮度高 100 亿倍。

三、方向性极好。方向性就是指光的集中程度。激光器发出的激光照射到远离地球 38 万公里的月球上,它的光斑的直径也只有 2~3 公里,光束的发散角比探照灯小几千倍。

由于上述的物理特性,激光可以在千分之几秒甚至更短的时间里,使一切难以熔化的物质熔解以至气化;也可在百分之几毫米的范围内产生几百万度的高温、几百万个大气压、每厘米几千万伏的强电场。

由于激光的特性,它在很多领域得到了广泛的应用。在工业上,激光可以用来加工各种硬、脆、韧的材料;可以打只有头发丝十

分之一的微孔,进行高速、精密加工,可以进行切割、焊接的表处理等。现在激光已成为一种高、精、尖的加工工具。在医学上,使用激光手术刀,可以进行细微的手术,既不流血也无痛感;在军事上,激光雷达可以精确地测量和跟踪目标。激光武器具有很大杀伤力,可以用来截击敌人的飞机和导弹;激光还可以用于保密通讯,它可以同时传送 1000 万套电视节目和 100 亿路电话;激光电视、激光计算机、激光核聚变等各种新的激光装置和应用也正在研制中。

什么是激光加工

激光加工是指将激光作为热源进行的热加工。由于激光具有极好的方向性和极高的功率密度,所以近年来,它在打孔、切割、焊接、光刻等许多方面得到广泛的应用。

1966 年用机械方法在金刚石拉丝模上打一个深 1.25 毫米的孔需 24 小时,而目前采用激光打孔只需不到 2 秒钟,而且大大降低了加工成本,提高了加工精度。

使用激光可以切割木材、布匹、塑料、玻璃、陶瓷、各种金属或合金材料。使用激光切割材料,精度可高达百分之几毫米,而且不变形,一般不需后续加工。用激光切割一种特硬陶瓷材料,速度是金刚石刀具的 10 倍,并且能方便地进行曲线切割。使用激光可焊接多种金属和非金属材料,并使生产率比传统的焊接办法提高几

倍到十几倍。

值得一提的是采用激光技术提高光刻的分辨率对于制造大规模集成电路具有重要意义。

目前,一些发达国家正在积极研究将激光加工机、计算机和机器人等组成柔性加工系统,用于多品种、小批量的产品加工,前景十分诱人。

什么是激光大气通信

光通信是通信家族中资格最老的一个成员。例如:我国古代建造的烽火台,就是利用点燃的烽火传递信息。18世纪末,法国人也曾经建造过远距离的光通信系统,在山顶上立起不同颜色的标杆,用来传递信息。

1961年3月,世界上第一台激光器研制成功,理想的光源找到了。光通信很快取得了突破性的进展,激光通信应运而生。

激光通信一般分为两种,一种与普通的有线电通信类似,由光纤传播信号,也就是光纤通信。另一种与无线电通信相类似,信号直接在大气中传播,这就是激光大气通信。激光大气通信在卫星通信上有很大的发展潜力。目前,卫星通信采用微波作为信息载体。由于微波通信要求有较大的发射功率、较大面积的发射天线和接收天线,同时由于微波通信的频段越来越拥挤,限制了卫星通信容量的增加。所以,现在不少科学家把目光转向了激光。因为,

如果卫星的发射功率是相同的,采用激光通信地面站接收到的信号功率,要比采用微波通信高出千万倍。激光通信一瓦的发射功率抵得上一千万瓦发射功率的微波通信。对于功能相同的地面接收站来说,如果激光通信使用的接收天线直径是几十厘米,采用微波通信就需要直径十几米到几十米,重量几十吨的天线。

水下激光通信也是大气激光通信的一种,这种通信手段在水下目标检测和水下工程监视等方面可以发挥重要的作用。比如水下激光电视,改变了过去只靠潜水员手摸体测的状况,工作人员可以从电视屏幕上直接看到水下情况,对于提高工程质量有着重要的价值。

水下激光通信在军事上的作用,也受到了军事科学家的重视。据报导,美国制定了一个“兰——绿激光计划”,研究激光通信在潜艇上的应用。潜艇在水下一次能够停留几个月,工作时尽可能保持平静,不被敌方发现,这是保存自己的重要手段。但潜艇在水下暗中活动,不可能长时间同外界隔绝,在紧要关头还需要浮到水面上来接收和传递信息,如果采用通常的无线电通信手段,被敌方发现的可能性就很大。因此,很需要一种隐蔽的通信手段,它既能使潜艇在深水中同外界保持通信联系,又不容易被敌方跟踪。激光通信就是理想的通信手段之一。

大气激光通信是一种正在发展中的通信技术,还有许多技术问题需要解决。但是,它的发展前景是十分美好的,不久的将来,必将成为一种非常重要的通信手段。

激光在医学上有什么用

最近,美国的一些医生正在进行一种激光手术矫正视力的试验。这种新颖的手术一旦取得实用性进展,那么矫正视力用的眼镜也许将被淘汰。

这种手术是用激光切除眼睛角膜的一些组织,以改变角膜的曲率,矫正近视、远视和散光等视力障碍。有关专家特别为这种手术设计制造了准分子激光器,它由计算机控制,能把光波调到激光矫正视力手术所需的最佳波长。医生们手术时,只需将患者眼睛固定,把矫正角膜的具体数据输入计算机就可以了。

这种能在一瞬间解决过去极难对付的视力问题的试验,是激光技术在医学领域应用的一个新的尝试。事实上,自从20世纪60年代初世界上第一台激光器诞生后,很快就在医学上得到了应用。

激光从发生器内产生,经过聚焦后,从特制的刀头内射出,可以产生巨大的能量,足以使皮肤裂开,肌肉焦燥,骨头气化。这就是许多外科医生所钟爱的激光刀。在涉及骨肿瘤的手术中,如颌面部的恶性肿瘤,以前用常规手术刀切割,均碰到难以止血的问题,而且在手术中脱落下来的肿瘤细胞可能随血液或淋巴转移到全身,重新繁殖。使用激光手术刀,可以使肿瘤组织迅速焦气化,气化物被特制的吸引器迅速吸走,避免了肿瘤转移,出血自然也十分少。

随着激光技术的发展,可以使用不同种类的激光器产生的激光,达到不同的治疗目的。例如掺钕钇铝石榴石激光具有很强的渗透能力,它可以射入人体组织6毫米的深处,而对组织表面几乎没有损害。这种激光可对人体组织内的肿瘤进行熔化或碳化,在碳化肿瘤的同时,还能将一些血管闭锁。

而二氧化碳激光则几乎不能渗入组织内,它的所有能量都消耗在人体组织表面上。因此它具有很好的切割功能。

20世纪70年代以来,医生使用光导纤维做成的内窥镜探查患者的某些内脏状况。现在,医生可以不仅通过光导纤维看到人体内的肿瘤,而且可以把内窥镜的尖端紧密地靠在肿瘤旁,然后通过这条通道把能量富集的激光波发射到肿瘤上,使肿瘤全部被摧毁。用同样的方法,还可以粉碎膀胱、尿道等处的结石,而使患者无任何痛苦。

据统计,在许多国家因心血管病造成死亡的人数要比其它病因多的多,科学家们正在研究使用激光束导通阻塞的心血管,这一设想如能实现,将是整个人类的福音。

为什么食用辐射 处理食品是安全的

为了防止食品腐烂变质,能够较长时间的进行储藏,使人们在这引进食品的淡季也能够吃到新鲜食品,科技工作者把许多先进

技术运用到食品储藏保鲜方面,创造了不少食品储藏保鲜的方法。比方说,建造冷库,利用低温来储存食品等。

水果、蔬菜还可以用气调的方法来储藏。

不过,这两种食品储藏方法都存在着难以克服的缺点。一个是在储存过程中,设备不能出毛病,要是其中的一个环节出了毛病,就可能使整个库里的食品腐烂变质,造成很大损失。另外,这两种食品储存方法都要消耗大量的电能。

随着原子能科学技术的发展,食品辐射储藏保鲜技术应运而生。食品辐射储藏保鲜,是利用放射性同位素放射出来的 γ 射线照射食品,使得食品可以在比较长的时间里保持新鲜不变质。这是因为放射性同位素发射出来的 γ 射线,有杀虫、灭菌的功能,也有对某些生理活动的抑制作用。辐射杀虫在粮食保藏上用得比较多,例如四川省把小麦装在麻袋里,经过适当剂量的 γ 射线照射以后,放在普通仓库里,储存三年,基本完好无损,而没有经过 γ 射线照射的小麦,放在普通仓库里储存三年,绝大部分被虫蛀空。利用这种方法杀虫彻底,不残留毒性,不污染环境,不损坏粮食品质。

辐射灭菌在鲜鱼、鲜肉保藏上用得比较多。据统计,在消毒条件下屠宰的新鲜牛肉,每1克里含有100个菌落,而到了零售商店里,每1克牛肉里含有菌落会达到5000万个。而鲜牛肉经过 γ 射线照射以后,90%以上的菌落会被杀死。

利用 γ 射线改变生物体的生理生化活动,延缓生物体的自身新陈代谢,抑制蔬菜发芽、腐烂。一般来说,像土豆、洋葱等储存两个多月,就过了休眠期,开始大量发芽,使得它们的营养价值大大降低,同时,土豆发芽以后,还会产生对人体有害的毒素。河南等

省市把土豆、洋葱等用一定剂量的 γ 射线照射以后,储存了七八个月,也没有发芽和腐烂的。

食品经过辐射处理后,不会留下任何残留物,比用化学物熏蒸好得多。

由于 γ 射线穿透力很强,所以可在不打开包装的情况下进行辐射处理,操作简便,安全性好,效率也高。

很多国家的科学家采用各种手段进行了反复的大量的测定工作,结果都没发现辐射食品里含有黄曲霉菌、亚硝酸盐等能引起癌症的物质。

为什么要发展海洋温差发电

目前,太阳能海洋温差发电正在异军突起。有人做了计算,太阳不停地向宇宙空间放射着热量,其中只有二十亿分之一的热量达到地球外面包着的一层大气层上,然后经过大气层的吸收和反射,到达地面上的太阳能仍然高达 80 亿千瓦,这相当于每秒钟燃烧 550 万吨煤所产生的热量。如果其中的 45% 用来加热热带海洋的水层,再把热带海洋的一半用来进行温差发电的话,那么热带海洋的水温降低 1℃,能够发出的电力就达 600 亿千瓦。而到 2000 年时,全世界的人口总数若以 60 亿计算,平均每人用电 10 千瓦,也只不过 600 亿千瓦!海洋温差发电的远景是多么的诱人啊!

海洋温差发电比起陆上的太阳能热力发电设施来,还具有一

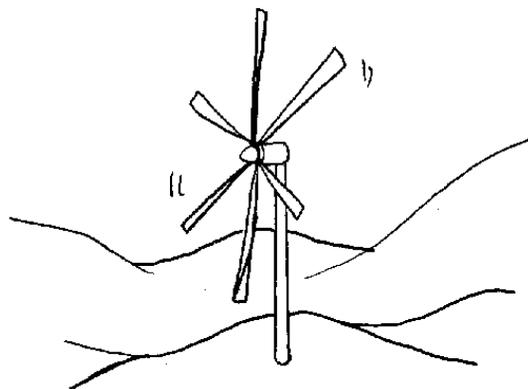
些独特的优点。首先,它不需要耗费巨大投资的采能设备,因为海洋本身便是一个天然的采能设备;其次,由于海洋水温昼夜之间的变化不大,因此无论是在白天或夜晚,它都可以照常地运行;而陆上的太阳能热力发电要做到这一点,就必须增加一套白天将能量贮存起来,以供晚间使用的贮能装置。此外,它不需要占用大量的土地面积。所有这一切,使它显得更具有广阔的发展前途。

我们伟大的祖国地处亚洲的东部,太平洋的西岸。辽阔的领土分布在热带、亚热带、温带之间。沿海岛屿星罗棋布,拥有广阔的领海。不仅如此,太平洋北赤道海流的主流,也就是世界著名的“黑潮”暖流(又称台湾暖流)终年流经台湾以东的海域,然后分成两股,一股北上流入东海,一股南下进入南海。南海是我国最大的领海,它的面积约为360万平方公里,等于渤海、黄海、东海的总面积的3倍,这里的表层水温年平均在27℃以上,最高水温可达36℃以上,最低水温亦在17℃以上。因此有着优越的海洋温差发电的自然条件。

如何利用风能发电

风是人们常见的自然现象,它是地球上大气运动的形式。人类继牲畜力利用之后,就开始利用风力了。

根据近代科学知识,太阳能辐射到地球表面,由于地球表面受热的差异造成温度的不同,加上气压之差别,大气便由气压高的地



方向气压低的地方流动。水平方向的大气流动,就成为风。所以,风能是由太阳能辐射转化而来的。

风包含着很大的能量,如风速每秒 9~10 米的五级风吹到物体表面上,每平方米就产生大约 10 公斤的压力,风速每秒 20 米的八级风,每平方米的压力则达 50 公斤,台风的风速每秒可达 50~60 米,对物体每平方米产生的压力则可达到 200 公斤。由风引起的汹涌波涛对海岸的冲击力更大,有时每平方米可达 20~30 吨,甚至可达 60 吨。风的能量比人类迄今所能控制的能量高得多。全世界每年燃烧的煤所得到的能量,还不到同时期风能的千分之一。

我国对风能的利用有悠久的历史。我们看到沿海和江湖中行驶的帆船,就是对风能利用的一种形式。陆地上对风能的利用方式主要是架设风车,用它来碾磨粮食,灌溉和排水。我国西北地区

多风,风车就很常见。

利用风能发电,这是近代的事。美国在风能利用方面已取得进展,如在美国南部新墨西哥州库内因顿镇建立了一座高达60米的塔,塔顶安装有长达20米的铝质螺旋翼涡轮机,在风速每秒8米的情况下,就可以发电200千瓦。而世界上最大的、结构最新颖的风力发电站,要算联邦德国在基尔运河建造的风电装置。这个装置发电量为2千~3千千瓦,它的叶片旋转直径为100米。

为什么大型配电 室要防止小动物进入

1980年元旦凌晨,上海某化工厂的大型电厂10千伏开关室内,突然弧光一闪,火花四射,电路发生短路,迫使许多正在运行的机组全部停机,幸亏措施及时,才避免引起重大的燃烧爆炸事故。但仅这短短20分钟的停电事故,已使国家遭受1000多万元的经济损失。

谁是这次事故的直接责任者呢?经调查,原来是一只小老鼠。它钻进了开关室,在跨越两相电路时,造成了相间短路。

小动物身体的电阻值一般只有几千欧,如果身体潮湿,电阻值就更小;而爬行动物,如蛇等,电阻只有几百、几十欧,因此,应当把它们看作是导体。当它们跨越两相电路时,就有强电流从它们身体上通过,触电死亡;当小动物被烧死,表皮损坏,电阻值更会减

少,通过的电流就更多。例如一只烧死的小动物躯体电阻值为300欧,跨越在电压10千伏的电路,则短路电流可达到30安以上,同时还可能迸出电火花。

为了防止小动物进入,大型的配电室、变压器室、开关室的门窗都要装上金属网罩,墙壁上的任何孔洞都要堵死;对通往这些场所的电缆、电缆沟的进出口也要堵塞,如发现已有小动物混入,要及时捕捉消灭。在这些场所不要存放会诱使小动物进入的食物。

影剧院的墙壁为什么不光洁

不知大家注意过没有,电影院、剧场里的墙壁都用灰浆抹成凹凸不平的,还有些剧场在墙壁上嵌上刨花板、锯末板等轻软的材料,这里有什么科学道理呢?

放电影或演剧时,要让观众听到声音,离开喇叭是不行的。声音是从喇叭里传出来的,我们就把喇叭叫做声源。声源发出的声波振动空气,空气把振动传递给耳膜,耳膜发生相应的振动,我们就听到声音了。

但是,从声源发出的声波,是向四面八方传播的,屋顶、墙壁、座椅以及人体都会接受声波。如果屋顶、四壁都用坚硬的砖石水泥制作,而且表面光洁平整的话,声波碰到上面会反射回来,形成回声。这和我们对着空旷的山谷大喊一声,过会儿能听到回声是同样的道理。声音在剧场里多次反射,并且混杂到一声,形成强烈

的噪音,观众就听不到演员的声音了。

为了避免声音的反射,墙壁可以用疏松多孔的刨花板、锯末板制作。这样,声波碰到上面,大部分被吸收,反射很弱,墙壁表面凹凸不平,声波碰到后会向四周分散开,不能直接反射回去,剧场里就不会有噪音了。

电影的音响为什么可以还原

电影里的各种声音是怎样还原的?大概人们都知道电影制片厂事先把各种声音录在影片上,放电影时,就自然而然地能听到声音了。那么,电影里的音响究竟如何传到观众的耳朵里?目前,国产影片大都采用光学录音和还音。此外,也有用磁来进行录音和还音的。光学录音的录制过程是声波→电能→光能的转换过程。当录音开始后,电影里所需要的各种音响发出的声波就会被传音器所接收,使传音器里产生微弱的音频电流,这种音频电流,需要录音放大器加以放大后输入到光调幅器,把它变成变化的光讯号,也就是调幅光流。匀速移动着胶片经感光、洗印,在胶片(影片)的一侧(声带位置内)形成了一条与声波频率完全相符的光调幅波形。在影片带内形成的这条波迹,称为声迹。

现以16毫米电影为例,其还音设备通常由机械匀速减震装置和还原光学系统两部分组成。机械匀速减震装置由音鼓、飞轮、还音压片滑轮和匀速减震滑轮组成。还音光学系统由激励灯、激励

镜头、光电池(光电元件)组成。

音鼓表面极光滑,它的作用是支撑影片并使影片声带和激励镜头保持一定距离。还音压片滑轮是压影片用的,它使影片紧贴音鼓,并带动音鼓转动。为使影片在音鼓上能以均匀的速度通过,在音鼓的另一端装有一个质量较大的飞轮,当影片的移动速度突然变快或变慢时,利用飞轮的惯性力仍可使影片以原有的速度移动,这样,影片的某些速度波动就会被削弱,使其趋于均匀一致。

在影片的移动过程中,有时影片齿孔会脱离收片齿轮,一旦出现这种脱离现象,片速就会有细微波动,影响影片在音鼓上以均匀的速度转动。为了消除速度的波动,必须安装匀速减震滑轮,利用它的自身的强力作用,影片就可以始终包住音鼓以匀速转动。

机械匀速减震装置,使片身处在正确的位置上,并保证了影片做匀速运动,使还音达到最佳效果。

影片处在正确位置并做匀速运动,依靠还音光学系统对影片声带的作用,就可以最终实现还音。

当影片在音鼓上做匀速转动时,激励灯所产生的光流,通过激励镜头,在两片透镜的作用下,把原来的散射的光线,汇聚成一条扁平的激励光刃,投射在移动的影片声带上。声带在音鼓内侧,正好对着光电池的正极,并与其保持一定距离。声带上的声迹对激励光刃进行调幅,使之成为变化的光源——调幅光流。光流投射到光电池(光电池固定在音鼓的轴套上,轴套不转,所以当音鼓和主轴、飞轮一起转动时,光电池的位置固定不动)的正极上,这样,光电池正负极之间就产生一个与变化的光流相对应的音频电压。这个音频电压是微弱的,必须把它送入扩音机给予讯号放大,经放

大的音频讯号被输送到扬声器,从扬声器里便发出声波,这就完成了整个还音。这时,观众就能从影院的扬声器里听到各种逼真的声响了。

银屏上的彩虹带是怎样形成的

最近几年,在电影银屏上、在电视屏上、在表演厅里,观众经常看到五彩缤纷的彩虹带在飞舞着,把银屏或表演厅照得绚丽夺目,产生了一种特殊艺术效果。这就是衍射光栅在表演艺术中的应用。这种光栅是在玻璃平板上镀铝,然后用光栅机刻上平行的直线条,就得到反射光栅,或者,在平板玻璃上刻有平行的直线条,就是透射光栅。通常称它们为彩虹镜,一般来说,每毫米要刻 500 ~ 600 条线。

那么彩虹是怎样形成彩带的呢?这一束平行的白光(如日光、灯光)照射到彩虹镜上时,便产生干涉和衍射两种效应,只有在满足光栅方程的条件下,衍射光最强。由于衍射角正比于色光的波长,在白光中红光的波长最大,而紫光的波长最短,所以红光的衍射角最大,而紫光的衍射角最小;又由于衍射现象是在和光栅刻线垂直的方向上发生的,因此,在该方向上,形成了内紫外红的七色彩带。如果入射光是一个适当大小的光点,那么,衍射光便是内紫外红的、圆盘形七色彩光,犹如一串彩色的珍珠在闪耀着美丽的光辉。

如果彩虹镜上的光栅刻有两组平行的直线条,二者之间有一夹角,称之为交叉光栅。若两组光栅互相垂直,则在互相垂直的两个方向上产生衍射,这时,观众将看到互相垂直的两条七色彩带。当人们绕着垂直于彩虹镜表面的轴线转动时,彩带也随着转动,宛如一只彩蝶。当彩虹镜摆动时,彩带就在空中飘来飘去。

彩虹镜只是彩虹系列技术的一种,彩虹技术的应用范围不断扩大,已经能在不同基材上直接加工成各种彩虹制品,如彩虹大理石、彩虹陶瓷、彩虹搪瓷、彩虹塑料、彩虹玻璃、彩虹壁纸等,广泛应用于照明灯饰、建筑材料等行业。可形成一个新兴彩虹产业群体。

影视屏幕上的“佛光”是怎样形成的

你喜欢神话故事吗?在这类影视片中的神灯、宝珠周围显现出光华四射的光芒,俗称“佛光”,使整个画面具有幻境般的艺术效果。这类画面用照相机和摄像机直接拍摄是得不到的,因为音乐会或电视、电影摄像棚的照明光源是普通的光源。但是,如果在摄像机镜头前夹装一个彩虹镜,在摄像机的像面上,点光源或发光体发射的光,经过彩虹镜的衍射都将形成衍射图。若彩虹镜上有交叉光栅,那么,拍照一盏灯或一颗宝珠,就会产生形如彩虹、绮丽多姿、光华四射的画面。

那么,彩虹光环又是怎样形成的呢?这也是彩虹镜产生的艺术效果。但是,彩虹镜不是由直线光栅组成的,而是由同心圆或

者螺旋线组成的。当点光源或点状发光体位于这种彩虹镜的中心线上,将产生内紫外红的彩色光环。

如果把单个圆光栅按一定的几何形状有规律地排列起构成一个大模具,采用一定的工艺过程将模具的微细结构转移到镀锡(或铝)的透明塑料薄膜上,便得到一种彩虹薄膜。在日光或灯光下观察这种彩虹薄膜,由于光不一定是正入射,人们将看到扇形、对称的彩色画面。如果摆动彩虹薄膜,或者观察者的视线晃动,不仅扇形彩带绕着圆光栅中心转动、闪耀,而且颜色也在变化,真可谓变化无穷,乐在其中了。这种彩虹薄膜可以广泛地应用于印刷、广告、商标、招牌、室内装饰、手工艺品、首饰等方面。

放映黑白电影 为什么选用黑色银幕框

一提起电影银幕,人们便自然想到白色的幕布,黑色的幕框。放映黑白电影用黑色幕框,反差效果好,便于消除放影后的四周虚影,又可避免杂光干扰,使画面产生远离的效果。

但是,彩色电影、彩色宽银幕、遮幅法宽银幕电影问世后,国外有些影院的银幕黑幕框已被淘汰,代之以彩色或浮动彩色幕框,并且收到了较好的效果,受到观众欢迎。前苏联科学家戈尔陀夫斯基早年曾提过:最好采用淡蓝绿的发光材料做银幕框。他的理论根据是,用淡蓝绿色作银幕框,可以使放映画面开阔突出。

人眼看各种彩色,常常会发生心理上感觉上的习惯反应。比如看到火红的颜色,就会发生热的感觉;而看到冰的颜色或青蓝色,就会产生冷的感觉。红、橙、黄色等颜色在色彩学上叫暖色,看到这种暖调的颜色有“向外突出”的感觉,感到面前的事物(指画面上的)离自己很近。绿色、蓝色、蓝绿色和蓝紫色在色彩学上叫做冷色。看冷调子的颜色有“凹陷进去”的感觉,如看电影,观众则会感到画面的景物离自己很远。为适应人眼的这种特点,应用色彩学的理论,将银幕框的颜色改变一下,将有利于提高放映效果,也是改革彩色电影放映工艺的要求。

宽银幕电影的银幕为什么是弧形的

电影银幕的安装是否适当,将直接影响电影的放映效果。为了使观众能看到完美、不失真的电影画面,观众的座位配置受到一定的限制。实验证明,观众眼睛到银幕左右最远两点的视线,与银幕的平面所构成的角度不能小于 45° ,否则观众看到映现在银幕上的画面便会歪曲变形。例如,在近银幕边座看,正方形就会变成长方形,看人像头部就会变长。通常,电影院中第一排观众座位到银幕的距离为普通标准银幕宽度的1.5倍(角度大于 45°),在这样的条件下,银幕可以平整地挂在观众前面的适当位置上。但是,当放映宽银幕电影时,由于银幕宽度增加一倍,这样靠近银幕的前几排观众,特别是边座观众,他们投向银幕边缘的视线和银幕表现所组

成的角度便缩小,以至小于 45° ,从而使观众看到的画面失真。为了克服这个缺点,就采用使银幕表现变曲成弧线的办法来解决,这里银幕弧线的曲率半径通常即为放映距离。这种弧表弯曲的银幕不但不会使所映现的电影画面产生边缘不清晰的现象,相反却能改善银幕表现宽度的均匀性,提高电影放映的视觉效果。

为什么潜水员潜水时要穿潜水服

小海的爸爸是一名潜水员。在小海的心里,爸爸可是一个最有本领,最了不起的好爸爸。

一次,爸爸带着小海来海边散步,小海看着蓝蓝的海面,他想起爸爸和叔叔们下海潜水时,每次都要穿好潜水服才能下海,为什么要穿潜水服呢?

爸爸认真地对小海说:“潜水员叔叔的工作是一项非常艰苦和非常特殊的工作。当他们钻入深深的大海底下的时候,海底深处不仅黑暗、低温,而且缺少氧气。我们知道,人没有氧气是会死的。潜水员叔叔不仅要克服这些困难,还要随时受到水的压力和水下生物的威胁。所以,为了保证潜水员的生命安全,必须要穿好潜水服才能下海工作。”

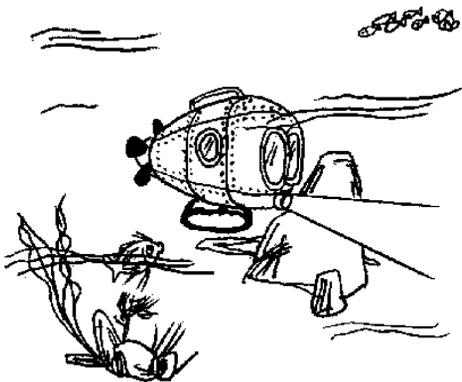
小海听完爸爸的话,高兴地说:“爸爸讲的真好。现在我知道了潜水员潜水时为什么要穿潜水服了。”

说完,小海拉起爸爸的手向前跑去。

为什么潜水艇能到水底下

小朋友,请你们和我一起来做个小实验:拿一个乒乓球把它放在水里,它就会浮在水面上。如果你把它钻几个小孔,让水顺着小孔流入乒乓球里,你们就会看到乒乓球慢慢地往下沉。

潜水艇能潜到水底的道理就是这样的。在潜水艇上,有许多装水的大水箱,潜水艇的水箱空的时候呢,它就会浮在水面上。当



要它下沉的时候,就用空气压缩机把水箱中的空气抽掉,打开阀门,让海水流进来,水箱里装上水,重量就增加了,这样,潜水艇就能潜到水底了。利用空气压缩机,再把水排空,随着重量的减轻,潜水艇又重新浮到了水面上。

为什么轮船能浮在水面上

小朋友,你们会游泳吗?我们的身体在水中就觉得轻了许多,好像水在托着你一样,泡在水中的物体都有向上的浮力。物体在水中占的体积越大,受到向上浮力就越大。当浮力比物体的重量大时,物体就浮在水面上了。例如:小朋友吃饭用的铁碗放在水面上就会漂着,如果把同样重的铁块放在水面上,铁块就会沉入水底,这就是因为铁碗比铁块在水中占的体积大。

轮船就好比这个大铁碗,它在水中占了好大好大的面积,使船受到的浮力大于船的重量,船就浮在水面了。

如果船舱进了水,就会使船的重量增加,而浮力相对减小,当重量超过浮力时,船就会遇难,沉入水底。

为什么轮船的 螺旋桨在船尾的下面呢

我们都知道螺旋桨式飞机为什么能直飞云霄,那是因为飞机有一个螺旋桨,靠着螺旋桨的带动,飞机能很快地起飞,飞机的螺旋桨是我们都能看得见的,有的在飞机的上面,有的在飞机的前面。

轮船也有一个螺旋桨。它和飞机一样,都要靠螺旋桨的推动。它的样子就像家里用的电扇。但是,它要比电扇大得多呀。只是轮船的螺旋桨装在轮船的尾部下面。

为什么轮船的螺旋桨要装在船尾的下面呢?我想,道理很简单,当轮船的机器开动了,螺旋桨就飞快地在水里转动,形成一种动力,所以船就在海上开起来了。就好像小朋友在公园的湖面上,坐脚踏游船道理一样。

为什么气垫船能离开水面行驶

星期天,来到公园里,我们会看到许多不同的船。比如,脚踏船、鸭子船、快艇和木船。这些船全都是在 水里开的,在水里划的,可是,你们知道吗?有一种能离开水面的船,就像飞一样的,这种



船叫气垫船。

你们是不是觉得很奇怪,气垫船为什么离开水面还能向前开呢?原来,在这种船里有几部很大的鼓风机,鼓风机会压缩空气,由船底周围的环形通道喷出来,以很大的压力向下冲向水面,就好像小朋友跳蹦床玩一样,当你用力跳在蹦床上时,蹦床会用力地把你向上弹出去,这就是作用和反作用的道理。根据这个道理,气垫船得到向上的反作用力,而这个反作用力能够把船体托起,船体就被抬出水面,然后,利用空气螺旋桨产生推力,来推动船向前开。这就是气垫船离开水面行驶的道理。

“高斯”号轮船是怎样脱险的

1903年,“高斯”号轮船为了探索人迹罕至的南极洲,驶进了南极。不巧,正遇上大风雪。这艘船被冻结在茫茫的冰原里,进退不得。

船上的人都非常着急,他们绞尽了脑汁,想出了各种方法,以摆脱困境。有人试图用炸药把冰炸开,有人想用锯子把冰锯开……一切都无济于事,轮船纹丝不动。最后,他们把收集到的黑灰和煤屑铺在冰面上,从轮船边上铺起,一直铺到离船最近的一条冰的大裂缝上。约有2公里长,10米宽。在阳光的照射下,撒有黑灰和煤屑的冰渐渐溶化了,“高斯”号终于脱险了。

为什么用这种方法能使“高斯”号得救呢?

我们可以做一个实验 选择一个晴朗的天气 ,用同样大小的两个白脸盆 ,装上同样多的水 ,放在太阳光下 ,在一个盆上面盖一块黑布 ,另一个不盖。1 小时以后 ,你把手伸进两个脸盆里 ,你会发现 ,盖黑布的那盆水的温度比另一盆明显要高些。可见 ,黑色比白色容易吸收太阳的辐射热。

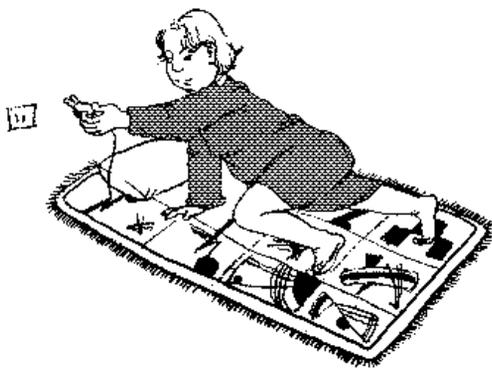
研究表明 :黑色粗糙的物体善于吸收辐射热 ,而白色光滑的物体不善于吸收辐射热。正是由于这个缘故 ,阳光照在冰上 ,冰吸收的光热辐射能很少 ,所以冰不容易被晒化 ,更何况是在寒冷的南极了。而船员们把黑灰和煤屑撒在冰上 ,情况就不同了 ,一方面使冰面改变了颜色 ,一方面使冰面变得粗糙 ,冰吸收了大量的光热辐射就溶化了。

在我们的生活中也是这样的。比如 ,冬天下雪后 ,总是脏雪比干净的雪先融化。再比如 ,夏天我们都爱穿浅颜色的衣服 ,目的是让浅色衣服尽量把阳光反射回去 ,不使火热的太阳来烤热我们的身子。冬天 ,我们都穿深颜色的衣服 ,让它尽量吸收太阳的光和热 ,使我们得到更多的温暖。

我国的西北有座祁连山 ,山上终年积雪 ,可是四周大片的田地 ,却因缺水而荒芜。就连夏天炎热的太阳也不能使山上的积雪融化 ,太阳光照射上去 ,马上就被那耀眼的冰雪反射回来。后来 ,政府派出了征服冰山的工作队 ,带着大量炭黑 ,撒上祁连山。乌黑的炭黑和白色的雪有着完全相反的脾气 ,它拼命吸收太阳的光和热 ,就这样 ,被炭黑盖着的冰雪融化了 ,祁连山上流出了滚滚雪水。

电热毯为什么对人体有保健作用

人们生活在世界上,无论是春夏秋冬,还是白天黑夜,都需要适宜的温度。人身体的平均温度在 $36.5 \sim 37$ 之间。若温度过高



或过低,都会对人体正常生理功能产生不同程度的影响,也就是说,要妨碍人体组织内正常新陈代谢的进行,因而也就妨碍人体生命活动。如果外界温度降低,则人体皮肤的冷觉感受器官就受到刺激,传送于脑中枢,而引起肌肉紧张或发抖。通常当体温降到 36 以下,就嫌过低。自从人类有了衣服被褥的发明,因为棉织物有减少热的传导和吸收水汽的作用,从而为人们体温的恒定多了一层保障。今天,电热毯的出现,与传统取暖器具如热水袋、暖水

壶、火盆等相比有更为优越的作用。特别适用于年老体弱者及小儿。因为年老体弱者体内组织新陈代谢功能弱,体热产生能力较差,对于严寒的环境较难适应;而小儿则因体温调节机能尚不健全,体温不能恒定。所以需要対年老体弱及小儿进行特别保暖照顾,而电热毯就是理想的保暖工具。

电热毯还适于产妇和患某些慢性病的人使用。电热毯对关节炎、风湿、腰腿痛、胃病、肾炎、痔疮等疾病,有一定的理疗作用。

不久前,我国又研制出保健电热毯,其工作原理依据中国医学外治法的传统经验及现代医学的透热疗法并加以发展而成。这种保健电热毯包括有特制的电热毯及中草药两部分,其作用与保健电热毯中所含中草药有挥发性有关。当电热毯加温至一定程度后,药物有效成分即挥发至毯外并作用于人体皮肤而被吸收。人体皮肤除有吸收药物有效成分的特性外,对于内脏疾病,药物成分作用于皮肤通过反射性机制并能起到一定的治疗作用。经临床对腰部软组织疼痛性疾病,慢性支气管炎及慢性胃病的治疗,确实起到较好的保健及治疗作用,且气味芬芳。保健电热毯的治疗作用实际是电热毯(褥、垫)透热理疗和中草药物的综合作用。

为什么远红外电暖器 只适合于近距离取暖

北方供暖前后和南方的冬季,室内都很冷,若有台取暖器就不

挨冻了。

远红外电暖器主要由电热元件、反射装置和电气系统三部分组成。元件一般有金属管元件和乳白石英元件两种,而乳白石英元件又分为立式和水平两种。反射装置是用经过电解抛光和阴极氧化处理填充的铝板做成,其优点是反射性能好、耐腐蚀等。电气系统一般也分为两种,即简易的和温控自动断电装置及电暖器倒下自动断路装置。

目前,市面上销售的远红外电暖器的种类、型式和规格较多。就一般家庭而言,还是以选购桌上型远红外电暖器为宜。电暖器是一种冬季较为理想的辐射加热器,它与传统的对流加热为主的加热器有着根本的区别。由于电暖器的热辐射强度与距离的平方是成反比的,也就是说它是一种近身取暖设备,适用于保温条件较差、无须加热整个空间和流动性大的房间内人体取暖,尤其是野外使用更能显示出它的优越性。但是,远红外电暖器的有效取暖距离一般只有2米左右,若超过3米,其热能将大大减小。

此外,远红外电暖器的耗电量较大,一般电暖器的电功率在1.2~1.8千瓦,选购时就需要考虑家里的电源线是否承受得起以及供电系统是否允许。电暖器的电功率是与房子空间的大小无关,若只一人取暖,可选功率适当小的,若几人同时取暖,就选功率稍大的。使用远红外电暖器,还需掌握好安装、使用方法和日常维护保养方法。电暖器的反光罩的清洁与光泽,是关系到能否获得充分的辐射能。因此,一旦反光罩脏了,应及时用柔软的织物擦拭表面,忌用粗糙的布料和化学溶剂。电暖器宜置于通风、干燥及无日光照射的地方。