

世界发明之谜

「美国《纽约时报》票选 20 世纪改变人类生活 100 大发明」

主编 李津

企业管理出版社

图书在版编目(CIP)数据

世界发明之谜/李津主编.

-北京:企业管理出版社,2002.12

ISBN 7-80147-817-7

I. 世… II. 李… III. 科学技术-创造发明-普及读物 IV. N19-49

中国版本图书馆CIP数据核字(2002)第105432号

书 名:世界发明之谜

作 者:李津

责任编辑:刘秋生 技术编辑:穆子 晓光

书 号:ISBN 7-80147-817-7/F·815

出版发行:企业管理出版社

地 址:北京市海淀区紫竹院南路17号 邮编:100044

网 址:<http://www.ccc-ccda.org.cn/cbs>

电 话:出版部:68414643 发行部:68414644 编辑部:68701408

电子信箱:80147@sina.com emph1979@yahoo.com

印 刷:北京飞达印刷有限责任公司

经 销:新华书店

规 格:850毫米×1168毫米 大32开 12.75印张 300千字

版 次:2003年2月第1版 2003年2月第1次印刷

定 价:22.80元

版权所有 翻印必究·印装有误 负责调换

◆ 目 录 ◆

物 理 篇

- 现代物理革命的序曲——X 射线之谜/1
杀人不见血——放射性之谜/5
物质的最小单位——电子之谜/10
信息瞬间传万里——无线电之谜/13
天籁之音——无线电广播之谜/18
神奇的机器——激光器之谜/22
在爆炸中永生——炸药之谜/26
中国油田的发现——地质力学之谜/30
千里音信一线通——电话之谜/35
考古学家的“碳钟”——碳-14 测定技术之谜/41
宇宙神秘过客——中微子之谜/45

- 纳米技术王冠上的明珠——布基球之谜/52
让文字飞翔——莫尔斯电报机之谜/60
蛙腿争论——伽伐尼电池之谜/63
精英智慧的结晶——集成电路之谜/67
“烹饪之神”降人间——微波炉之谜/70
人为控制气候——冷暖空调器之谜/73
一波三折——真空三极管之谜/76
信息时代的骄子——电子计算机之谜/82
信息时代金钥匙——晶体管之谜/86
“共享”世界文明——因特网之谜/88
万能的“人类”——机器人之谜/95
通信技术的革命——光纤通信之谜/98
通讯网络的开辟——卫星通信之谜/102
足不出户知信息——信息高速公路之谜/106
穿云透雾的火眼金睛——遥感技术之谜/109

医药篇

- 克服人类的恐慌——治愈疯牛病之谜/114
人类体外授精的结晶——试管婴儿之谜/118
捍卫生命的“天使”——青霉素之谜/123
改变上帝的旨意——口服避孕药之谜/129
人类复制出“多利”——克隆技术之谜/135
望梅止渴并非笑谈——条件反射之谜/139
破译遗传的密码——DNA之谜/142

- 天花无法“开放”——牛痘接种法之谜/146
明明白白你的心——心电图功效之谜/149
输血不再辉煌——人造血诞生之谜/152
心脏病人的福音——心脏起搏器之谜/155
没有痛苦的手术——麻醉药之谜/158
殷殷鲜血脉脉情——输血技术之谜/163
救治女儿是奖赏——磺胺药之谜/167
给血液分类——ABO 血型系统之谜/170
人工合成生命物质——牛胰岛素之谜/174
人类的灾难——艾滋病之谜/177
永不停歇的跳动——人工心脏之谜/181
医疗史上划时代的革命——基因疗法之谜/185
延长寿命的法宝——器官移植术之谜/189

生活篇

- “速食”扫天下——方便面之谜/193
复制声音的机器——留声机之谜/198
完美复制——静电复印机之谜/201
踏出制衣业的新曙光——缝纫机之谜/204
“打”出一片世界——打字机之谜/208
巡天遥看新奇事——电视之谜/211
多姿生活五彩缤纷——彩色电视与有线电视之谜/216
高清晰度——数字电视与家庭影院之谜/221
绿色革命——籼型杂交水稻之谜/224

- 光明的使者——白炽灯之谜/227
“吃”灰尘的机器——吸尘器之谜/231
优雅的出恭——抽水马桶之谜/234
白水变鸡汁的神奇调料——味精之谜/238
家务劳动好帮手——洗衣机之谜/242
唱歌引发的发明——磁带录音机之谜/245
说古论今画中来——电影之谜/248
家庭“冷藏库”——电冰箱之谜/253

交 通 篇

- 揭开蒸汽时代的面纱——蒸汽机之谜/257
不知疲倦的“千里马”——火车之谜/263
两个轮子闯世界——自行车之谜/267
“现代飞毯”——气垫船之谜/273
永不停息的转动——内燃机之谜/276
无穷的动力——电动机之谜/280
快速一族——摩托车之谜/283
现代“无马的马车”——汽车之谜/287

天 地 篇

- 天高任“你”飞——飞机之谜/289
茫茫宇宙任驰骋——宇宙飞船之谜/295
人类的千里眼——望远镜之谜/298

- 探索微观世界的奥秘——显微镜之谜/304
打开微观世界的大门——电子显微镜之谜/308
上九天揽月——月球车之谜/311
让太阳做能源——太阳能动力飞机之谜/317
让火车腾空飞行——磁悬浮列车之谜/320
航天到航宇的跨越——人造星体之谜/324
记录时间的机器——高精度电子表之谜/327
音容盘中存——激光视盘之谜/330

化 学 篇

- 自力更生——侯氏造碱之谜/332
银光闪闪的发明——不锈钢之谜/338
洁白无瑕——漂白剂之谜/341
百炼钢化为绕指柔——安全玻璃之谜/346
让天空流泪——催雨剂之谜/350
新型材料——塑料之谜/353
轮胎的原料——人工合成橡胶之谜/357
人类“温暖”的保障——合成纤维之谜/359

武 器 篇

- 火眼金睛不惧黑——夜视仪之谜/365
战场上的无敌之王——坦克之谜/368
现代国防“千里眼”——雷达之谜/371

来无影去无踪的“杀手”——隐形战斗机之谜/374

恶梦的世纪之神——原子弹之谜/377

福兮祸兮核聚变——氢弹之谜/382

海阔凭“鱼”跃——核潜艇之谜/385

现代武器的杀手——洲际导弹之谜/388

建筑篇

花盆的改进——钢筋混凝土之谜/391

凝固的音乐——摩天大楼之谜/395

◇ 物 理 篇 ◇

◆今日的医疗保健事业依然得益于X射线的发现；我们难以想像，如果没有X射线，今天的医疗保健事业将会变成怎样一副模样。

现代物理革命的序曲 ——X射线之谜

今天，再简陋的医院里也少不了透视方面的设备；患者不必受开膛破肚之苦，就可看到自己的五脏六腑；有没有毛病，有什么毛病，都能在极短的时间内，以极高的效率得以确认。我们是否想过，这样的恩泽来源于哪里呢？这样的恩泽来源于德国一个叫伦琴的科学家，是他发现了X射线，才使今天的透视成为可能。

X射线的发现，既具有偶然性又具有必然性。科学家们是在

1900年

德国普朗克提出量子
假说。

有关阴极射线的研究中，偶然发现 X 射线的。阴极射线的发现也带有一定的偶然性——它是科学家们在研究真空放电现象时无意中

发现的，但一经发

发现，稀薄气体在放电时会发生光辉。但限于当时的科研条件，他无法获得只有千分之几的大气压的高真空，因此无法对此课题进行更加深入的研究，颇有些“英雄无用武之地”的悲哀。随后，德国许多科学家都在这个方面作了持久的努力，并取得了相应的成就。这期间，盖斯勒 (H. Geissler)、普吕克 (J. Plucker)、希托夫 (J. Hittorf)、哥尔德施泰因 (E. Goldstein) 功不可没：盖斯勒是德国波恩大学管理科学仪器方面的技术工人，却研制成了简易水银泵，并把金属电极封进玻璃管内，由此制成的放电管在真空度方面提高了一个数量级，为以后的研究打下

了基础。普吕克是一位数学家和物理学家，他利用“盖斯勒管”进行真空放电实验，并有新的发现。希托夫是普吕克的弟子，他在实验中发现放电源于阴极，并以直线运动。哥尔德施泰因则顺势推舟地把这种源于阴极的射线，命名为“阴极射线”。以此为契机，英国物理学家克鲁克斯 (W. Crookes) 进一步改良了真空泵，研制了真空度更高的阴极射线管，发现阴极射线是一种带电的粒子流。不久，德国的实验物理学家勒纳德 (P. Lenard) 在放电管的玻璃上

刹那的
间，便可决定
你的一生。灵
感不喜欢拜访
的是懒汉的客
人。

现，阴极射线立即成为 19 世纪下半叶各国物理学家普遍关心的一个课题。最早研究真空放电现象的是法国的法拉第，他在 19 世纪 30 年代时就



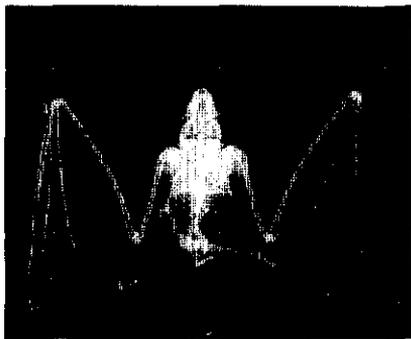
伦琴

1900 年

德国李维发现放射
惰性元素氡。

开了一个小薄铝窗，使阴极管射线成功地射出窗外，但他认为阴极射线不是一种带电的粒子流，而是一种以太波。

虽然这些科学家都有所创造，在发现 X 射线的历史上留下了不灭的足迹，但他们均功亏一篑。真正作出了实质性发现并轰动世界的，是至今名扬寰宇的德国物理学家伦琴 (W. C. Rontgen)，他改变了人们对阴极射线的看法，准确地确认了阴极射线的本质。他首先使用勒纳德管重复了勒纳德实验，以确证阴极射线能使放电管近旁的荧光屏发光，并达到了目的。随后，他又改用克鲁克斯管继续这项实验。他用黑色纸板把放电管密封起来，然后露



在 X 射线下的蝙蝠骨架



在 X 射线照射下的伦琴夫人的手骨

出一条缝隙。当检查是否漏光时，他意外发现一米之外的荧光屏上有神秘的闪光。他感到惊奇：何以如此？很显然，这无法用阴极射线的有关理论予以恰当的解释：当时科学家们普遍认为，阴极射线的穿透力很差，只能在空气中穿行几厘米。他震惊了，决心搞他个水落石出。于是反复实验，连续

1900 年

美籍奥地利人兰茨泰纳发现人

类血型。

进行了几个星期之久，然后他确信这不是一般的阴极射线，而是一种具有极强穿透力的神秘射线，是由阴极射线打到玻璃管壁上产生出来的。因为当时整个科学界对这种神秘光线的性质还所知甚少，所以他很谨慎地将之命名为“X射线”。尽管伦琴对这种神秘光线所知同样不多，但这种光线的穿透力给他留下了极其深刻的印象：它能穿透厚达1000个页码的图书、2~3厘米厚的木板、15毫米厚的铝板，相当神奇。此外，用X射线照相，可以照出木盒中的法码、有绝缘包皮的金属线等。他还给他夫人的手照了相，手骨根根可见，手指上戴的戒指历历在目，令人啧啧称奇，觉得不可思议。有了这个重大发现，他很快写出相关论文，提交给维尔茨堡物理医学学会出版，3个月内印刷5次。很快，发现了X射线的消息便传遍了全世界文明国度的每一角落，并引起巨大的轰动和强烈的反应，出现了科学史上极其罕见的一幕。伦琴夫人的手骨照片更是一石激起千层浪，成了当时世界上最具轰动效应的新闻。医学界深受启发：既然X射线可以穿透皮肉，让人看到里面的骨头，那么当然可以用X射线透视人体任一器官，而不再需要“隔皮猜瓜”，一味地“望闻听切”了。因此医学界中的骨科和内科，最早获得X射线的恩泽，开始为无数人造福。今日的医疗保健事业依然得益于X射线的发现。我们难以想像，如果没有X射线，今天的医疗保健事业将会变成怎样一副模样。X射线的发现还打破了当时物理学家踌躇满志、洋洋自得的自满情绪，向科学家们展示出尚待探索的未知领域，因而打开了物理学革命的大门，为日后众多的发现发明奠定了基础。



1900年

俄国巴甫洛夫创立条件反射学说。

对放射性物质的利用是人类将一种潜在的有害物质变成有益于人类的最佳例子。放射性物质的范围极其广泛，在工业、农业、生物学、医学和科技分析等领域广泛使用。

杀人不见血

——放射性之谜

二战虽然已经结束，然而对于日本广岛和长崎的人民来说，战争的阴影依然存在，放射性对他们造成的伤害仍然存在。那么，放射性是什么呢？

法国科学家贝克勒耳是放射性的发现者，他的发现开启了现代核子物理学的新篇章。他是 19~20 世纪交替期间法国最杰出的物理学家。

贝克勒耳早年曾研究由磁场引起平面偏振光的旋转，在这之后他又研究红外辐射，尤其仔细观察在红外线激发下不同磷光晶体的光谱。1897 年成为科学院的院士。

在贝克勒耳发现放射性时，还有一段有趣的故事。1895 年底，伦琴发现由阴极射线管中荧光点射出 X 射线，这使贝克勒耳受到启发，想到其他物质于荧光或磷光中的作用，或许也可以发射出这种光。为了检验他的想法，贝克勒耳用黑纸包住摄影胶片以隔绝光线，然后将

对从事发明的人来说，战胜荣誉，超越自我是一大考验和难关。

一含有磷光物质的晶体（该晶体碰巧含有一些铀）放在裹住的胶片上，将晶体和胶片放在阳光下，使晶体发出磷光。他想，如果该磷光晶体发出穿透性的射线，就会穿透黑纸使照片曝光。结果，胶片上真的呈现出晶体的影像。这

1901 年

俄国波波夫和意大利马可尼发明

无线电报，取代了有线电报。

一结果使贝克勒耳认为他的假设已经获得证实。

但是,此后不久,当贝克勒耳想进行类似实验时,因为阴天的缘故,他只好将包裹好的胶片和晶体放入黑暗的抽屉。由于这种晶体在离开阳光后磷光作用维持不到 $1/100$ 秒的时间,因此贝克勒耳并不认为晶体能发出穿透性辐射而影响底片。所以,当贝克勒耳再一次要进行该实验时,为避免胶片可能已经曝光而影响实验的正确性,改用了一张新的胶片。当显影新胶片时,贝克勒耳心血来潮地也将旧的胶片一起显影,却意外的发现旧胶片上也清晰地显现出晶体的影像。这种晶体居然在黑暗中发出穿透性射线,可见这种辐射并不像早先假设的那样和晶体磷光现象有关。因此,贝克勒耳修正了自己的看法,并假设这种穿透性辐射来自晶体中的铀,铀即使没有受太阳光紫外线的作用,仍继续发出穿透性辐射。贝克勒尔进一步证明了他的假设,并指出铀在发出可见辐射的同时,还会射出某种与X射线非常类似的东西。1896年贝

克勒耳先后发表了7篇论文阐述他所发现的射线,这就是后来居里夫人称为放射性的现象。

贝克勒耳的发现曾一度不为人所注意,直到1898年放射性研究的对象扩大到另一已知元素钍,并且发现了新的放射性物质钷、钋和镭后,贝克勒耳发现的放射性才引起人们的重视。

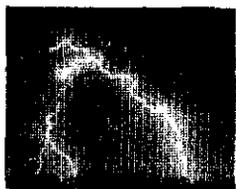


居里夫妇在工作中

1901年

美国费希尔发明电
动洗衣机。

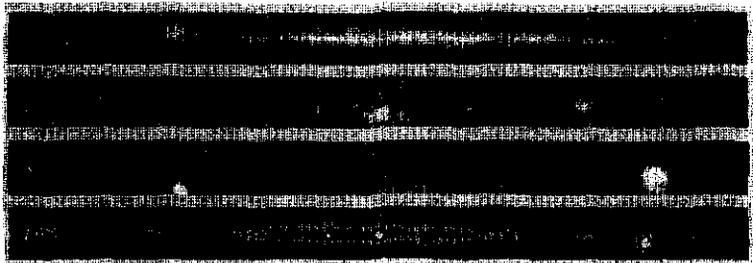
贝克勒耳另一项主要成就就是发现辐射的生理效应。别的科学家也在他之前就已经注意到了这点,可是在1901年他报道了他内衣口袋里装着居里夫妇提取的放射性样品时遭灼伤的消息,这才激起医生们对这一课题的研究。



γ 射线(打雷时,因为在空气中放电,就产生了 γ 射线。)

贝克勒耳对铀放射性的发现引起了居里夫妇的注意,他们对其进行研究后,决定寻找与铀一样有同样性质的其他物质。1898年他们宣布发现钋(这是纪念居里夫人的祖国波兰而命名)和镭两种。同年在研究钍时,居里夫人第一次使用了“放射性”这个术语。通过测定磁场对镭射线的作用,皮埃尔·居里证实有三种不同的射线,这就是后来卢瑟福称为的 α 、 β 、 γ 射线。皮埃尔不久应用测热学研究辐射作用,并发现镭的生理效应。由于发现放射性,居里夫妇和贝克勒耳共同获得1903年的诺贝尔物理学奖。

1910年居里夫人发表了关于放射性重要论文并制取金属态的纯镭。在第一次世界大战期间,居里夫人用X射线为伤员诊断、治疗。1922年居里夫人被选为医学研究会会员,此后,她专心



从上到下依次为红外线、光、X射线、 γ 射线

1901年

美国卡希尔发明电动打字机。

致力于化学和放射性物质在医学上的应用研究。

对放射性物质的利用是人类将一种潜在的有害物质变成有益于人类的最佳例子。放射性物质应用的范围极其广泛，在工业、农业、生物学、医学和科技分析等领域广泛使用。

在癌症的治疗上，辐射常被用来消灭恶性细胞。治疗时，来自⁶⁰钴 γ 射线的大剂量的辐射会用于身体的特殊部位。这项研究的重点在于利用介子与中子做放射性治疗，因为这些粒子能够在目标区域内产生更为集中的剂量。另一种放射治疗技术是将一根含有会放出短距离辐射粒子的放射源的细针插入患处，这项技术可减少周遭正常细胞受到的辐射剂量。

用放射核种做放射性同位素跟踪研究现在非常常见。因为即使是非常微小的剂量也极易被侦测到，所以样品里只要加一点点放射性物质就有了标志，这时就可以用灵敏的辐射侦检器追踪这一样品在被研究系统里的动向。

某些长命的放射核种能够用来测定样品的年代。其方法是测量存在于样品中该放射核种的量，有的时候还需要测量另一种相关核种的量。比如，测量在以前样品中¹⁴碳的含量，就能够决定样品的年代约至25000年以前；而测量⁴⁰氩对⁴⁰钾的比值，就能决定样品的年龄至10亿年左右。

在保存某些事物上 γ 射线可以大显身手，将食物暴露于极大剂量的 γ 射线下，可以杀死所有的细菌。而且经过这种方法杀菌的食物可以长期贮存而无须冷藏。用较小的辐射剂量也能杀死食物里的细菌，这种方法可以使细菌减少到一定程度，从而在适当的冷藏条件下大大地延长食物的保质期。用辐射处理食物的最主要的优点之一就是食物的气味、味道、外观和质地都不会有多少改变，而化学处理、脱水或冷冻就不会这样。之所以能用辐射的方法保存食物，是因为用 γ 射线做辐射源食物本身并不会变得有放射性。此外，辐射也能用来保护贮存的谷类，也就是

1901年

荷兰德·弗里斯提出

突变学说。

说可以杀死存在谷中的小虫和它们的卵。

保存食物的技术还能推广到医学的杀菌和灭虫上。 ^{60}Co γ 照射是对医院用品杀菌的一个方便的方法。用辐射避孕法还可以使果蝇、采采蝇、虐蚊和其他昆虫的数目大幅度减少。

辐射也可以用来测量厚度。例如,用 γ 射线来测量塑胶、金属、以及其他材料所做的薄片的厚度。密度也常常用放射性同位素的方法测量,尤其是当液体里搀杂了气体时,如蒸气混在水管里。这是因为 γ 射线穿过密度较小的蒸气比穿过水容易,所以由穿透水管的辐射量可以测知蒸气对水的比例。

最为大家所熟悉的是利用辐射做放射照相了,尤其是 X 射线已经是一项成熟的技术。X 射线照相常用在医疗诊断上。X 与 γ 射线照相技术也常常用在工业上,以检查管道焊接或飞机机翼上有无裂痕或缺陷。

放射性同位素衰变时放出来的能量曾被用在小的特殊目的的发电厂里发电。放出的 α 或 β 粒子将其能量以热的形式放出,利用两种金属在不同的温度下其电磁性质的差异,可将热能转换为电力。最常用的放射核种之一是 ^{238}Pu ,这一强力 α 放射核能产生每千克 560 瓦的热功率。

可以这样说,放射性有时是杀人不见血的刀,有时也是温顺的羔羊,为人类谋福利。



1901 年

英国霍普金斯发现钷酸。

2000 多年以来,人们一直认为原子是构成物质的最小单位。希腊文中的“原子”一词 *ajuos* 意为“不可分”,这个观念历经 2000 余年后宣告土崩瓦解,“分裂原子”成为 20 世纪科学领域中最具震撼力的时代呼号。

物质的最小单位

——电子之谜

X 射线的发现不仅促成了“放射性”的发现,而且促成了电子的发现。发现 X 射线的伦琴和一些科学家一度十分着迷于阴极射线的本质问题。阴极射线的本质究竟是什么,它是由何种元素构成的?这是他们苦苦思索的问题。围绕着这些问题,出现了截然不同的两种意见:赫兹认为阴极射线不是粒子或粒子流,而是以太波,德国所有的科学家都附和这一观点;克鲁克斯认定阴极射线是一种带电的粒子流,与以太波无关,英国多数科学家对此异口同声地予以声援。就在双方各持己见之时,法国物理学家佩兰 (J. B. Perrin) 以其实验雄辩地证明:阴极射线不是以太波,而是带负电的粒子流。不过,在“粒子”的本质问题上,他又误入歧途:断定这种粒子是气体离子。

与佩兰接力也是踏上佩兰肩膀继续前行

现代发明已进入综合性发明的新时代。发明者必须寻找合作者,以赢得发明成功。

的,是英国物理学家汤姆逊 (J. J. Thomson)。他吸收了 X 射线研究的成果,在佩兰工作的基础上,于 1897 年开始对阴极射线做定性和定量的研究。佩兰的实验固然大体上可以证明阴极射线是带负电的粒子流,但他的实验并非完美无缺的:他没有能够提供证据,

1902 年

美国卡佩尔发明实用空气调节装置。

以证明从阴极发出的带负电的微粒同阴极射线路径相同，这为以太波说留下了空隙。针对佩兰实验的缺陷，汤姆逊巧妙地设计了一个实验装置，用实验证明：阴极射线在电场和磁场作用下同带负电的粒子路径相同。这有力地证明了克鲁克斯的假想是完全正确的：阴极射线的的确确是由带负电荷的粒子组成的，认为阴极射线是以太波的说法是没有根据因而也是站不住脚的。至此，阴极射线究竟是带电的粒子流还是以以太波的争论，戛然而止。

汤姆逊的实验内容当然不仅限于此，他发现和证明的东西还有许多。他不仅使阴极射线在磁场中发生了偏转，而且使阴极射线在电场中发生了偏转。在此基础上，他根据这两种偏

许多物体都由很小的分子和更小的原子组成，原子的中心是原子核，核里有质子和中子，环绕原子核运转的是电子。质子、中子、电子和光子是物质构成的最小单元，被称为“基本粒子”。

转的量度，推算出阴极射线粒子的质量与电荷之比 m/e （即荷质比的倒数）——其数值约等于氢离子的千分之一。与此同时，他还注意到，无论怎样改变电管中气体的构成成分和阴极材料，阴极射线粒子的荷质比永远保持不变。由此汤姆逊推断，来源于各种不同物质的阴极射线粒子都是完全相同的，阴极射线粒子与物质成分没有任何关系；阴极射线粒子小于原子，它是构成一切化学元素的物质，是一切化学原子的构成成分。无论这些“推断”是怎样的合乎情理和合乎逻辑，但它毕竟还是“推断”，不经过科学的“实验”仍然不够完美。而且从理论

1902年

法国夏隆公司等发明装甲车。

上讲, 阴极射线粒子的荷质比约等于氢离子的千分之一, 这存在着两种可能: 一是电荷(e)很大, 二是质量(m)很小。意识到这个问题后, 汤姆逊与其学生一道, 用云雾法测定阴极射线粒子的电荷同电解中的氢离子所带的电荷是同一数量级, 这就直接证明: 阴极射线粒子的质量只是氢离子的千分之一。这构成一切原子的粒子, 当初汤姆逊命名为“微粒”(corpuscle), 后来汤姆逊改称为“电子”。

科学总是走在时代的前面, 汤姆逊这过于新颖的电子理论一时难以为社会所认可, 其重要性也没有被人们立即认识。但“金子总是要发光的”, 电子理论不久即引起强烈的社会反响, 汤姆逊所主持的卡文迪许实验室也因此成为世界著名的物理实验中心。

2000 多年以来, 人们一直认为原子是构成物质的最小单位。希腊文中的“原子”一词 *ajuos* 意为“不可分”, 这个观念历经 2000 余年后宣告土崩瓦解, “分裂原子”成为 20 世纪科学领域中最具震撼力的时代呼号。



1902 年

德国鲁道尔提出蛋白质多肽链
构学说。

我们每时每刻都置身于电磁波的海洋中，这是一个无限广阔、无限丰富和生气勃勃的科学技术的海洋。

信息瞬间传万里

——无线电之谜

当你打开收音机时，优美的音乐、动听的歌曲就会传来；当你给远方的朋友祝贺生日时，你可以拍一封电报送去，你的朋友马上就会收到你的贺词。那么，是什么迅速传递着这些信息呢？这就是充斥在空气中的电磁波。我们每时每刻都置身于电磁波的海洋中，这是一个无限广阔、无限丰富和生气勃勃的科学技术的海洋。

电磁波是怎么出现的呢？

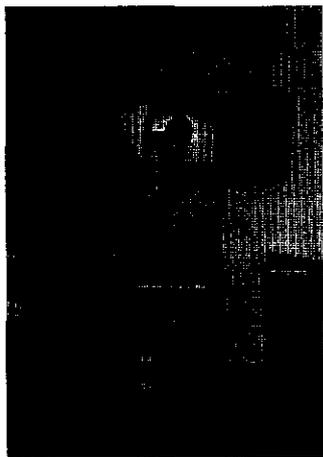
2500多年前，古希腊的学者泰勒斯观察到两个相似的现象：经摩擦后带电的琥珀吸引麦杆的碎渣；磁石吸引铁屑。由此，他错误地把电和磁说成是一回事。1802年，法国的安培认为电和磁能完全分开。1820年，丹麦的奥斯特通过实验发现了“电流的磁效应”，在通电流的导线周围产生了有磁力作用的磁场。1831年，英国的法拉第发现的电磁感应现象说明磁能够产生电。有关电磁现象的一系列新发现使人们恍然大悟：原来电和磁之间存在着密切的联系，并且两者能相互转化。那么，电与磁是怎样转化的呢？法拉第仔细研究了电、磁之间的作用力，并指出：电荷与电荷之间、磁极与磁极之间、通电导线之间，以及通电导线与磁场之间都是通过电力线和磁力线产生相互作用的，“电力和磁力是以振动方式传播”。后来，麦克斯韦预言了电磁波的存在，他认为：既然变化的磁场能产生电场，那么只要在空间某一处存在着一个不断变化的磁场，而后者又将会在更远处激起新的变化电场，……如此循

1903年

法国安东·亨利·贝克勒尔发现天然放射

射性现象。

环往复,电场产生磁场,磁场产生电场。这样,变化电磁场就在空间由近及远地传播开去了。这不就形成一种特殊的波动了吗?所以电磁波实质上是变化的电场和磁场交替产生,并由近及远向



早期的家用无线电接收机

周围传播开去。正如某一处水分子上下振动,因而带动邻近的水分子做起伏振动,从而形成水波一样。麦克斯韦只是预言了电磁波,那么怎样才能验证电磁波的存在呢?1880年,刚从柏林大学毕业的赫兹萌发了雄心壮志,决心验证电磁波是否真正存在,赫兹按照麦克斯韦的理论,精心设计了“振荡偶极子”(最原始的无线电发射机)和“共振偶极子”(最原始的无线电接收机)。经过几年的努力,在1887年,赫兹应用上述方法,终于成功地探

测到电磁波的存在——在离振荡偶极子3米远的地方,在共振偶极子的两个小铜球的隙缝中,观察到了跳跃的电火花。这种微弱的电火花证实了麦克斯韦所预言的电磁波的存在,宣告了一个新的技术时代——无线电电子学时代的到来。

那么,能不能利用电磁波传递信息呢?在赫兹证实电磁波存在之后,很自然地使一些人萌发了利用电磁波传递信息的念头。大家都知道,有线通信要架设电缆线路,不仅旷时费资,而且无法与正在移动的物体(如正在水面上航行的舰船、正在奔驰的火车)进行通讯联络。为了弥补有线通信的不足,迫切需要发明一种无线通信设备。

要大大突破赫兹所达到的3米接收距离,首先必须改进接收器装置。1890年,法国科学家布兰利制成了被他称为“无线电

1903年

荷兰埃因托芬发明心电图记录仪。



导体”的接收器。1894年英国的D·罗基教授进一步研究并改进了布兰利的“无线电导体”，改称为“粉末检波器”。在无线电的发明史上，从赫兹的“共振偶极子”发展到“粉末检波器”，这是具有重大意义的突破，它为马可尼等人打开电磁波应用的大门，开创无线电通信时代，提供了良好条件。

1874年4月25日，马可尼出生于意大利的波罗尼亚，他天资聪颖，勤奋好学，尤其喜欢阅读物理学方面的书籍。赫兹发现电磁波的那年，马可尼才14岁。大学学习时，受到他的老师，该校的物理学教授奥古斯特·里奇的影响，而里奇在赫兹实验的鼓舞下，正在做电磁波实验。马可尼虚心向老师学习，对无线电进行了大胆的研究。马可尼不受权威偏见的束缚，立志把电磁波用于通信。他曾说：“当我利用赫兹波开始做第一批实验时，我简直不能想像，一些著名的科学家竟忽略了应用这些理论。”因此，马可尼在他父母的别墅顶层建立起无线电收发实验装置，专心地做起实验来。1894年的一天，马可尼把母亲请到实验室来，小长桌是他的实验台，上面摆着一台简陋的收发报装置。马可尼

1903年

美国莱特兄弟发明内燃机飞机——“飞行者”1号。

一按电钮,就从楼下的客厅里传来一阵铃声,而楼上和楼下并没有导线相连。这就是马可尼第一次实现无线电信号传送的情景。马可尼的母亲看到这种情况,十分惊喜,并鼓励他继续做实验。“那么,能不能将通信距离扩大呢?”马可尼在此之后,又进一步开动脑筋。他将赫兹振荡器悬挂在高柱子上,并且在一端连接一块金属板做天线,在另一端连接一埋入地下的金属板做地线,他根据对连接有天、地线的通信装置

的观察,得出了天线越高,装置的灵敏度也越高的结论。这样,早期的无线电天线就出现了。

1873年夏天,马可尼在别墅的三楼实验室和2.7公里远处的山丘之间成功地实现了无线电报通信。他的无线电报装置是这样的:在发报机中,采用了鲁门阔夫于1851年在巴黎设计的带有铁芯的高压变压器(R),将莫尔斯电报电键与R的初级线圈相连接。当按

发明就是运用假设进行思维的旅行。

没有大胆的假设就不会有发现和发明。

没有大胆的猜想,就没有伟大的发现。

发明家首先是一位幻想大师。

下莫尔斯电报键时,变压器的初级电流被一个与电铃相似的“断续器”周期性地通、断,每一次断流都在R的次级线圈中产生一个很高的感应电压,接在次级线圈上的两个小球之间产生电火花,通过挂在树上的细长天线向周围空间发射出电磁波。在收报机中,也装有一根接收天线。所用的粉末检波器是一根4厘米长的小玻璃管,管的两端各封一块固定的银电极片,彼此相隔0.5毫米。间隙中充填混有少量水银的镍、银粉末。玻璃管内部被抽成真空度为4毫米水银柱高

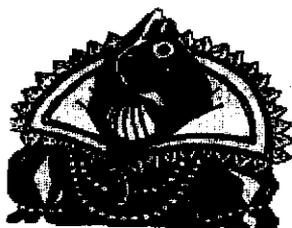
1903年

玛丽居里、居里夫妇发现放射性元素钋。

的真空。平时,管内的金属粉末几乎为绝缘体,但当发报机发射的电磁波到达收报机时,粉末在高频信号电压作用下彼此凝聚,成为电阻仅为几欧姆的导体。于是在与电池串接的电报机 T 中将有电流流通,电报机开始工作,自动记录接收到的电码。但是管中的金属屑一经凝聚后不容易很快分散,为解决这个问题,马可尼采用了罗基的设计方案。在收报机中附加一个自动敲击装置,以使金属屑在没有信号的情况下能立即自动分散开。

1895年,马可尼到了格列丰,继续做无线电实验。由于缺少经费,他给意大利邮电部写信,请求资助,但没有得到支持。1896年,22岁的马可尼只得告别故乡,偕同父亲到达英国。在伦敦,专利局的官员给了他一张名片,介绍他去找英国邮电总局的总工程师普利斯。在普利斯的支持和帮助下,马可尼在英国进行了多次无线电收发表演,获得了成功。1897年,他又在南威尔士越过布里斯托海峡至索美塞得丘陵高地之间进行了表演。这时收发两地之间的距离已达10公里~20公里了。1897年5月,马可尼从斯佩西亚海岸把信息送到相距15公里的汽船上,同时从维多利亚海岸把信息送给皇家游艇上的威尔士王子,又获得了成功。同年,在伦敦成立了由英国政府代办的马可尼无线电报公司,马可尼亲自兼任董事长。无线电事业迈上了一个新台阶。

如今,在地球的每个角落,都可以接到无线电,它使我们的生活越来越好。



1904年

英国 J·J·汤姆生提出汤姆生原子模型。

■如今，无线电广播如同天籁之音，为我们的生活增添了一道亮丽的色彩。

天籁之音 ——无线电广播之谜

1906年圣诞节前夕的一天晚上，大约8点钟时间，新英格兰附近几艘轮船上的无线电报务员突然从耳机里听到一个男人的说话声，讲的是《圣经》“路加福音”中的圣诞故事。接着耳机中又传来一首优美的小提琴曲和祝大家圣诞快乐的声音。几分钟后，声音消失了，耳机里重新响起莫尔斯电码那熟悉的滴答声。这意外的声音使收听到它的无线电报务员既惊异又兴奋，他们谁也没有想到，这是世界上第一次无线电广播，主持这次历史性广播的是美籍加拿大发明家费森登。自此以后，一个新的通讯时代便开始了。

费森登曾在美国新泽西州的爱迪生实验室工作过，并在几所大学里讲授过电力工程学。他不仅对刚刚问世的无线电技术有着透彻的了解，而且长期以来一直梦想着把人的声音通过无线电播送出去。1900年，费森登为美国国家气象局进行无线电实验时就开始考虑有声广播的问题了，他要用人富有变化的声音去代替电报枯燥呆板的滴答声。

两年后，在匹兹堡两位金融家的赞助下，费森登在马萨诸塞州的布兰特罗建起无线电广播实验室，开始了实现自己梦想的艰难历程。他把自己关在实验室里，整天与电线、管子、电池、天线打交道，试图利用电磁波把人的声音传播到远方。

大家都知道，马可尼和波波夫发明的无线电报，是利用产生电火花的方式发射出电磁波，但是电火花只能持续很短的时间，

1904年

费森登的无线电广播

因此，要用这种方法得到稳定的、长时间连续发射的电磁波是不可能的。这样一来，怎样产生一种把声音传到远方去的电磁波，就成了一个很关键的问题。电磁波的频率比一般交流电的频率要高成百上千倍，甚至几万倍，而一般发电机只能产生出低频交流电。为了解决这个问题，费森登进行了反复实验，花了很多时间，发明了高频发电机，利用它产生的高频振荡电流来发射电磁波。之后，就可以应用电话机和麦克风的原理，将声音的强弱转换成电流的强弱，然后，再将其载到高频电流上去，随电磁波一起传出去。



但接下来的问题是，从电磁波接收来的交变电流因为频率很高，流过受话器时都消失了，不能推动耳机或扬声器工作。正当费森登的实验举步维艰时，美国物理学家德福雷斯特，于1896年发明了一种可以把人的声音传送出去的真空管——真空三极管，并于1907年获得专利。它具有非常重要的放大功能，可以将弱电流放大成强电流，解决了无线电的接收问题。真空三极管的发明和应用，等于给无线电装上了心脏，很快它就成了一切无线电收音机通用的标准真空管。

德福雷斯特还用三极管制作成功了电子管振荡器。它所产生的高频电磁波，要比费森登的高频发电机产生的电磁波的性能高很多，解决了无线电的发送问题。后来，德福雷斯特又把若干个放大三极管连起来，制成了多级放大器，再给电子管振荡器安装上多级放大器，制成了强力无线电发射机。

由于有了德福雷斯特发明的真空三极管，无线电所需的发射、接收、放大等装置都一一解决了。这样一来，无线电广播就进入了实用阶段。

但是，初期的无线电广播由于仪器还不完备，只能用耳机收

1904年

美国帕森因发现木卫六和木卫七。

听彼此的谈话和留声机奏出的音乐。当时的收音机简陋的很,大都是人们用铜线和麦片盒子自己装配的,只能一个人用耳机来听。在1906年首次无线电广播之后的15年左右的时间里,摆弄收音机的仅仅是几个业余无线电爱好者,大多数公众认为它是不切实际的玩意儿。人们对无线电广播的发展前景并不乐观。

然而,美国马可尼公司一个年轻的无线电报务员萨诺夫看到了无线电广播的辉煌前景。

1916年,25岁的萨诺夫向公司经理提出一项颇有预见性的建议:“我拟好的这项计划,将使收音机成为普通的家庭用品。我想利用无线电给家庭带来音乐。我们可以把收音机设计成一种简单的‘无线电音乐盒’,使用几个不同的波长,用一个开关或一个按键来控制。”他的建议很快被公司采纳。几年后,一种新型的无线电“音乐盒”生产出来,投明的真空三极管。他用数钨钨放市场后很受人们欢丝做三极管的丝极,使电子更容易逸出,从而大大提高了三极管的性能。

与此同时,技术的革新也为无线电广播的发展铺平了道路。

1913年,美国的兰德米阿改进了德福雷斯特发差电路。超外差电路可防止两个频率相近的信号在接收机中发生干扰,能够保证把不同频率的信号区别开来。这样一来,接收机就能分别接收各种不同频率的广播了。同一时期,发明家们还对振荡回路做了不少改进。随后,人们迎来了无线电广播的黄金时代。

1920年6月15日,马可尼公司在英国举办了一次“无线电——电话”音乐会,音乐会上演奏的优美动听的乐曲不仅通过无



线电波传遍英国，而且还传到法国、意大利和希腊，被这些国家的无线电接收机所接收。

同年，美国威斯汀豪斯公司聘请当时著名的无线电专家康拉德为该公司在匹兹堡建立一座商用广播电台——KDKA 电台。“广播”一词就是由康拉德最早提出的。1920 年 11 月 2 日，KDKA 电台进行了第一次商业性广播，以最快的速度报道了当天哈定和考克斯竞选美国总统的结果，使那些通过公用高音喇叭收听这次广播的公众大为振奋。这标志着广播事业的开始，一时之间，广播器材、收音机制造业成为 20 世纪 20 年代美国发展最快的产业部门。

如今，无线电广播如同天籁之音，为我们的生活增添了一道亮丽的色彩。



1905 年

美籍德国人爱因斯坦提出光子假说。

他们4人因对微波激射器和激光器研制的卓越贡献，都曾荣获诺贝尔物理学奖。其中，汤斯、巴索夫、普罗霍洛夫获得1964年诺贝尔物理学奖；肖洛则获得1981年诺贝尔物理学奖。

神奇的机器 ——激光器之谜

爱因斯坦早在1916年就提出了受激辐射的理论，为激光器的产生奠定了理论基础。但因这一理论在以后的数十年内得不到实际应用，所以直到1960年才诞生了世界上第一台激光器。

所谓激光，就是受激辐射得到的放大的光。要产生激光，必须实现受激辐射；而要实现受激辐射，就必须设法使粒子的能级分布数目来一个相反的变化，使处于高能级的粒子数目大大多于低能级的粒子数目，也就是使光的受激辐射的机会大大超过光的受激吸收的机会。这在激光技术中称作“粒子数反转”。一般来说，通过光照、放电、化学反应等办法，就能使处于低能级的粒子吸收大量能量，从而加快运动，跳到高能级上。当处于高能级的粒子数多于处于低能级的粒子数，又有一个适当的入射光子时，就会实现受激辐射。

实现了粒子数反转以后，还需要有一个谐振腔的作用，加强光的受激放大的效果，从而使它大大胜过自发辐射而形成激光振荡，这样才能产生强力的激光。

20世纪上半叶，由于军用雷达的研制，促进了微波和脉冲技术的发展。电子学、微波振荡器等开始应用于微波波谱学的研究。40年代末，出现了量子电子学，主要研究电磁辐射与各种微观粒子系统的相互作用，相应的器件也研制出来。这些理论和技

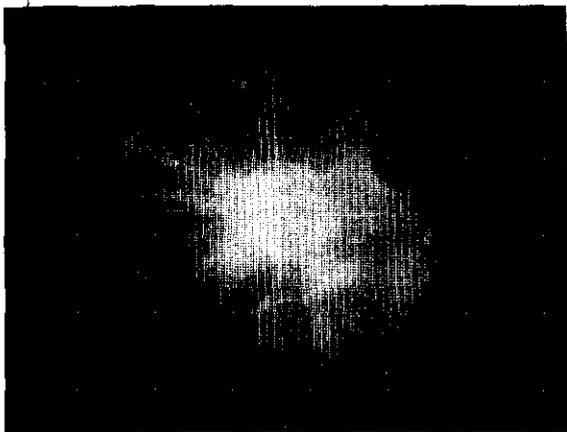
1906年

美籍加拿大人费森登实现无线电有声广播。

术的产生和发展,都为激光器的发明奠定了坚实的基础。

1951年春天,来自世界各地的物理学家和通信科技专家相聚美国华盛顿,研讨频率高于微波的辐射的应用问题。美国物理学家汤斯在参加会议期间,一直在思考着如何应用微波辐射来研制一台微波激射器。他设想用某种方法破坏热平衡分布,使多数分子处于高能级,然后用微波照射这些分子使其受激而辐射能量,就可起到放大电磁波的作用,再把电磁波一部分反馈到仪器中,去激发处于高能级的分子,从而形成微波振荡。这种反馈可在微波谐振腔中进行。

一天清晨,正在散步的汤斯突然来了灵感,他在几分钟内就拟定出研制微波激射器的方案。会议结束后,汤斯立即返回他的工作单位贝尔实验室,将自己的研究小组成员召集起来,按他设想的研制方案进行工作。



汤斯领导研究小组经过3年的实验,于1954年研制成世界上第一台微波激射器,汤斯称之为“微波激射放大器”。几个月后,前苏联物理学家巴索夫和普罗霍洛夫也独立地研制出氨分子微波激射器。

既然微波可以实现量子放大,为什么不能推广到可见光,实现光的放大呢?

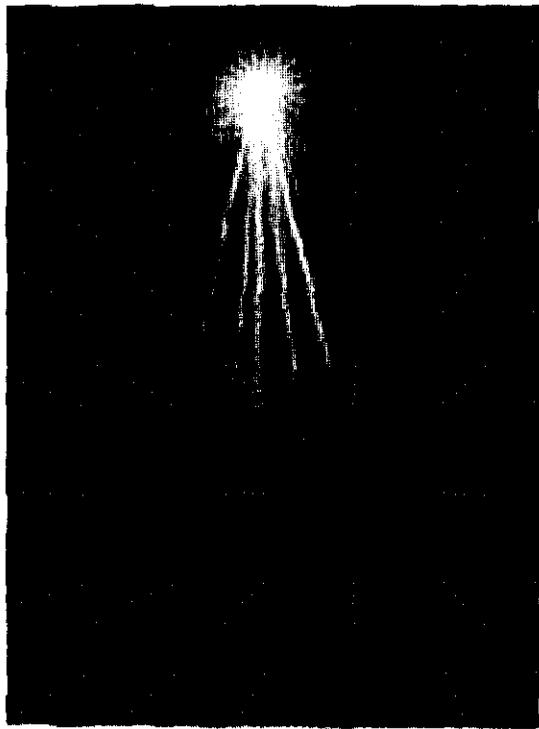
微波激射器的研制成功,启发物理学家们去思考在光频段实现受激辐射问题。当时光学技术的发展,迫切需要高单色性、高

1906年

美国德福雷斯特发明三极管。

亮度、高方向性光源。

1958年12月,美国物理学家肖洛与汤斯合作,发表了《红外区和光学激光器》一文,他俩将微波激光器与光学、光谱学的知识



激光束。

结合起来,提出激光器的设计方案并作了理论分析。肖洛和汤斯建议用法布里——珀罗干涉仪作光频谱振腔,这是从微波激光器发展到激光器的关键一步。此外,他们对激光器的工作物质、激励光源作了分析和论证。只可惜,他们与激光器的发明尚有一步之隔。

与此同时,前苏联的巴索夫和普罗霍洛夫也在积极进行激光器

的研制工作,提出了在光频段实现光波受激辐射放大的有关设想和建议。

他们4人因对微波激光器和激光器研制的卓越贡献,都曾荣获诺贝尔物理学奖。其中,汤斯、巴索夫、普罗霍洛夫获得1964年诺贝尔物理学奖;肖洛则获得1981年诺贝尔物理学奖。

1906年

英国马可尼发明晶体接收器。

1960年，美国加利福尼亚休斯研究所的青年物理学家梅曼冲破一道道技术难关，用强脉冲氙灯作光激励源，成功地研制出世界上第一台红宝石激光器。揭开了现代激光技术的新篇章。

继红宝石激光器发明后，各种激光器相继问世，迅速应用于各个领域，如应用在彩色电视的制作技术，遥控、导航以及实现激光宇宙通信，制造激光雷达等！

激光器的发明，改善了我们的物质生活，使我们生活得更加美好。



1906年

挪威阿蒙森发现北磁极。

新炸药赢得了人们的信任，使用诺贝尔炸药的用户解除了疑虑。从此以后，诺贝尔的炸药又广泛地应用到工业、矿业、交通业之中，全世界到处都响着诺贝尔炸药那震耳欲聋的爆炸声。

在爆炸中永生 ——炸药之谜

随着一声声巨响，山谷被劈开，隧道被凿通，楼房被引爆……在这其中炸药发挥了巨大的作用。

炸药源于中国的火药，但比火药的威力大得多。它的发明者是阿尔弗莱德·诺贝尔。

早晨，太阳刚刚升起，淡淡的月牙还没有消逝，熙熙攘攘的人群已经开始活动，清晨的静谧都被热闹所代替了。突然，如同平地一声雷，震得人们耳根子发麻。远处，教堂钟楼的瓦片轰然坠落粉碎。人们感到大地在颤动，许多人都以为发生了地震。

原来，城东的诺贝尔家的住宅附近，发生了一场罕见的爆炸。属于诺贝尔家的大平房实验室，随着一声巨响变成一片瓦砾。进行实验的五个人全部死于非命。老诺贝尔的小儿子埃米也在这次爆炸中丧生。这样的爆炸力是人们从来没有见识过的。

政府明令禁止在城里制造炸药，诺贝尔一家只好把设备搬到距离德哥尔摩较远的马拉湖面的一只平底船上。其实，诺贝尔一家热衷于科学发明。

老诺贝尔是一位献身科学技术的发明家。当他在瑞典苦心经营的小工厂毁于火灾之后，他就远离祖国和妻儿，到俄国寻求生路。在俄国，老诺贝尔惨淡经营，从事机械发明和研制炸药。他的研究成果受到俄国方面的赏识，但俄国皇室的政治动荡，又使他

1907年

诺贝尔，炸药之谜



诺贝尔发明的雷管

好景不常,事业难以为继。

年过半百的老诺贝尔回国后,开始重整旗鼓,和他的三个儿子一起研制炸药。父亲不屈不挠的性格被阿尔弗莱德所继承。当阿尔弗莱德看到硝化甘油具有威力无比的爆炸力时,就决定认真研究这种炸药,将它用于矿山开凿和运河挖掘等工程建设上去。从此,阿尔弗莱德·诺贝尔的一生,就与危险的爆炸结下了不解之缘。

阿尔弗莱德·诺贝尔初次见到硝化甘油时是在俄国的圣彼得堡。当时,俄国化学家齐宁教授向前来讨教的诺贝尔父子演示了硝化甘油的爆炸性。很少很少的硝化甘油在锤击下发出猛烈爆炸,给诺贝尔留下了极深的印象。

为了控制硝化甘油的爆炸,首先必须发明引发装置。经过研究,诺贝尔发现要硝化甘油爆炸,必须把它加热到爆炸点或以重力击发。1862年,诺贝尔用火药引爆硝化甘油获得成功。诺贝尔把硝化甘油装在玻璃瓶里,再把装满火药的锡管放入,然后装进火药引爆。

诺贝尔终身忘不了那最早的一次安全爆炸。清晨,小河畔还弥漫着白茫茫的雾气,诺贝尔兄弟三人一起来到小河边,由阿尔弗莱德点燃导火线,然后丢入水中,猛然间,传来了一声刺耳的“金属般的”爆裂声,显然它的轰炸力远大于一般火药,成功使诺贝尔坚定了研制烈性炸药的决心。可是,随后不久的猛烈爆炸,就使他们失去了最小的弟弟埃米,并且被迫迁移到湖中的小船上进行实验。

1907年

捷克扬斯基总结出血型 and 输血的关系。

诺贝尔利用雷酸汞具有稍经打击或震动立即爆炸的敏感特性，制成了引爆装置——雷管。一天，诺贝尔在马拉湖岸边进行了引爆实验，远处观望的人亲眼目睹了诺贝尔从死神手中挣脱的情景：敏捷的诺贝尔刚刚轻手轻脚地将实验装置安装完毕，转身往回走，还没走开多远，就听到“轰”的一声冲天巨响，炸药卷起了浓重的黑烟、尘土，人们都以为这回诺贝尔肯定完了，可是，谁知满脸血污的诺贝尔却出人意料地从硝烟中跑了出来，像疯子一样地高喊道：“雷管试验成功了！”

有了引爆烈性炸药的雷管，诺贝尔开始生产硝化甘油。社会迫切需要烈性炸药，诺贝尔工厂的产品供不应求。然而，一连串的意外大爆炸，又使诺贝尔面临绝境。硝化甘油遇到剧烈震动，就会引起爆炸，当时由于人们对炸药的危险性一无所知，随意处理硝化甘油，而不知死神正紧紧跟随自己。不久，抱怨的信函如雪片一般涌向诺贝尔，几乎把他淹没。

1865年12月，一名商人带着十磅硝化甘油，住进纽约一家旅馆，突然的爆炸造成屋毁人亡，连地基也炸出一米多深的大坑。

1866年3月，悉尼一家货栈贮存的两箱硝化甘油爆炸，一声巨响，片瓦无存。

1866年4月，“欧罗巴号”轮船运载硝化甘油因爆炸而沉入海底，船上人员无一幸免。

……

人们恐慌不已，

发明家的字典里没有“不可能”三个字，只要敢想、敢说、敢干、敢做、敢试，发明真的很简单。

怀疑、抵制和咒骂的话语向诺贝尔涌来，众口铄金，积毁销骨，坚毅的诺贝尔也为之焦虑不安。但是他没有像发现硝化甘油的索布莱洛那样痛苦不已、手足无措，只去向上帝祈祷宽恕。他坚信炸药的优越性必将战胜其负面影响，眼

1907年

美籍比利时人贝克兰发明酚醛塑料。

前的困难一定能够克服!

怎样才能“驯服”烈性炸药的暴烈脾性呢?经过日夜奋战,诺贝尔想出了两种安全措施,最终解决了硝化甘油的安全性问题。运用硅藻土吸收硝化甘油的方法,诺贝尔制成了固体炸药。

1867年7月14日,英国北部矿山矿石贮存场的平地上,挤满了企业界的要人和好奇的观众,他们谨慎地俯身在一道拦水坝后,惊恐地向前眺望着。

只见诺贝尔的几个助手,用废枕木点燃一堆火,然后,诺贝尔从容地把十多磅重的炸药放在熊熊烈火上,围观的人们心惊胆战,他们深知不安分的硝化甘油的威力,有些人吓得闭上眼睛……

过了一会儿,诺贝尔又跑到贮存场边缘的断崖旁边,当他将十磅多重的炸药箱丢到二三十米深的断崖下时,许多人吓得俯卧在拦水坝后。但不论是火烧,还是撞击,新炸药都安然无恙。

诺贝尔又将炸药埋入一个废洞里,用引爆剂引爆,炸药使碎石乱飞、地面颤动……

新炸药赢得了人们的信任,使用诺贝尔炸药的用户解除了疑虑。从此以后,诺贝尔的炸药又广泛地应用到工业、矿业、交通业之中,全世界到处都响着诺贝尔炸药那震耳欲聋的爆炸声。

1896年12月10日,孤独的诺贝尔在意大利西部的疗养圣地悄然死去。按照他的遗嘱,将多达3300多万瑞典克朗的遗产建立了诺贝尔奖金,奖励那些为人类共同利益而奋斗的科学家、医学家、文学家,以及为人类和平而努力的和平主义者。从1901年颁发首届诺贝尔奖迄今,已超过100年,在这期间有600多位专家、学者和著名人士获得诺贝尔奖金。

诺贝尔在爆炸声中得到了永生,他的精神在诺贝尔奖中永驻。

1907年

美国斯普兰格勒发明电动吸尘器。

中国到底有没有石油?李四光满怀信心地作了肯定的回答。他依据自己独创的地质力学和多年的调查研究,全面系统地阐述了在中国寻找石油的广阔前景。

中国油田的发现 ——地质力学之谜

李四光的名字,在中国家喻户晓。他是中国著名的地质学家,中国石油工业的发展和李四光分不开,他的地质力学为中国油田的开发提供了理论依据,使中国成为了年产石油为1亿几千万吨的世界上超亿吨的石油生产大国之一。

1889年10月26日,李四光出生在湖北省黄冈县回龙山下一个贫寒的家庭里,原名李仲揆。在考取武昌高等小学堂时,改名为李四光。经过考试,李四光以第一名的成绩考取了武昌第二高等小学堂。学校规定凡是能够考取前5名的学生,就可以官费送到英、美、法、德或日本等国留学。李四光学习非常用功,后来争取到了去日本学习造船业的机会。6年后李四光以优异的成绩,从日本大阪高等工业学校毕业,决心为国家的富强干一番事业。但辛亥革命的胜利,成果被袁世凯篡夺了,李四光颇为愤慨,于是决定离开中国。他选择了去英国留学,并决定学习地质专业。又是六年的寒窗苦读,1919年,李四光终于取得了地质学硕士学位,他再次踏上了归国之途。

回国后,李四光应北京大学校长蔡元培之邀,出任地质学教授。他把满腔的热情都倾注到了他的事业上。他一面教书,把自己掌握的知识全都毫无保留地传授给他的学生,希望能为我国的地质事业培养出更多的人才;一面又进行科学研究,他的科学

1908年

英国肯培尔·斯文顿发明电子扫描
原理,奠定电视技术基础。

知识越来越渊博。回国后的长期教学和野外实习又为他提供了良好的实践机会,使他不断地积累资料,不断地思考和研究问题。

李四光治学严谨,在科学研究中,始终掌握从现象深入到本质、从结果追溯到原因的治学方法,因此能不断地提出创造性的见解,并敢于向地质学界的传统观点提出挑战。

20世纪20年代初期,李四光根据自己在华北地区的多次地质考察,发现了第四纪冰川的遗迹,于是在1922年发表了《华北晚近冰川作用的遗迹》一文。当时不少中外地质界的权威人士看了这篇文章后,都不屑一顾,他们认为寒冷干燥的气候下,不会有冰川。

李四光却想,人们所以拿干燥的气候反对他,可能是由于冰川遗迹发现得太少,零星片段,没有构成系统而充足的证据,因此无法打破人们已经习惯的观点。所以,要证明自己的观点,必须找到更多的冰川作用的遗迹。

十年过去了,李四光带领他的学生,走遍了太行山、天目山、庐山等地,

发现了越来越多的冰川遗迹。1933年11月11日,他在中国地质学会第十次年会上,宣读了《扬子江流域之第四纪冰期》的论文。他满怀信心地宣布:“强有力的事实证明,长江流域在第四纪确有冰川遗迹存在……”

李四光的新发现,震惊了世界,地质界立即掀起了轩然大波。反对中国存在冰川的人还抬出了德国冰川权威李希霍分的断言:“中国南方太暖,而北方太干,第四纪中国无冰川发生。”

发明就是这样
这样一个链条:
发现是探索的
火把,是指路的
明灯;发明则是
发现的果实。我
们寻求新的发
明目标,也许用
不着闷在斗室里
苦想,踏出门外,
去看看人类一些
已有的发现,也许
就找到了发明的
方向。

1908年

日本福冈大学发明家

面对中外众多学者权威的反对，李四光依然坚持自己的见解，他知道，科学界不相信落后的中国会有人搞出什么真正的名堂来。于是，他胸有成竹地把这些人请来，引领着他们沿着庐山地区的几条谷地仔细查看。沿途到处可见由于冰川活动而形成的漂砾、条痕石、U形谷、冰斗、冰坎等第四纪冰川的遗迹。他一边讲述自己的见解，一边不停地与他们辩论。在强有力的事实面前，李四光终于取得了胜利。

李四光在地质学方面，除了对第四纪冰川问题的研究外，还在古生物学研究上取得了新的进展。通过实地工作，他感到含煤地层的划分是个重要的问题。地层划分不清楚，就不可能推知煤矿生成规律。而要解决这一问题，就必须首先研究保存在地层中的古代生物的演变历史。为此，他采集了不少标本，主要是对石炭二迭纪地层中所含的微生物蜓科化石标本进行研究。

他鉴别出了它们的不同科属，判断出了它们进化的阶段。又根据它们在进化阶段上有的比较高级些、有的比较低级些的差别，推断出了含有这些不同种属的化石岩层的时代。然后，根据它们现在的分布情况，去考察煤矿分层的规律。

后来，他写出了一系列蜓科方面的研究论文，创立了蜓科鉴定的十条标准。1927年，他又将这些成果，进行了进一步的整理和研究，写成了《中国北部之蜓科》一书，被中国地质调查所作为古生物学专著出版了。

李四光通过对蜓这种海洋古生物的研究，还发现了另一个重大的问题：在同一地质时代里，华北地区以陆相沉积（历史上没有被海水淹过的陆地）为主，间有海相沉积（历史上地层被海水淹没过的地区）薄层；华南地区则以海相沉积为主，越往南，海相沉积越厚。这说明了在那个时期海退的现象。

为什么在同一地质时代，海浸、海退竟有这么大的差异呢？此后，他立即开始了对这一现象的探索和研究。

1908年

美国布莱克顿和考泰发明动画电影。

他首先否定了当时地质学界流行的一种传统观点：地球表面的海水运动是全球性的，要升都升，要降都降。因为按照这种观点就无法解释在同一地质时代里，北方海退，南方海浸的现象。他再查看地质文献，发现国外也有类似的现象。以北半球为例，南方海浸，北方海退，海水由两极涌向赤道；而经过若干时候，又出现相反现象。

1926年，他写出了《地球表面形象变迁之主因》的论文，系统阐述了地球自转速度的变化是引起地球表面形象变迁的主要原因，提出了推动地壳运动的主要力量是在重力控制下地球自转的离心力。他认为：“当地球自转速度加快时，离心力的水平分力就推动海水向赤道方向移动；当地球自转速度减慢时，离心力减少，作用就相反。”

李四光还认为，这种离心力不仅影响海水的运动，而且影响地壳运动，造成地壳的褶皱、沉降和断裂……这种把应用力学引入到地质学中，用力学观点解释和研究地壳构造和地壳运动规律的科学，就是李四光创立的地质力学。

李四光的地质力学理论，为研究地壳运动问题开辟了新的途径，它使地质科学的发展进入了一个新的阶段。

1953年，他发表了题为《关于地质构造的三种基本概念》的文章，这是他研究地质力学过程中的一篇重要文献。1962年初，李四光完成了《地质力学概论》一书，这是他

发明家天生就是疑问家。遇事敢问：“为什么非得是这样而不是那样”，应该是发明家的第一问。

44年实践经验的总结，是他在地质力学方面的代表作，也是地质力学研究史中的一个里程碑。

地质力学在实际应用方面的最大贡献，是按地质构造来找石油。过去，外国人称中国为“贫油国家”，然而李四光不相信他们荒谬的

1908年

德国闵柯夫斯基建立狭义相对论的四维

空间形式表示法。

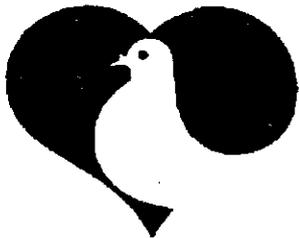
言论。

中国到底有没有石油？李四光满怀信心地作了肯定的回答。他依据自己独创的地质力学和多年的调查研究，全面系统地阐述了在中国寻找石油的广阔前景。

他说：“是否存在油矿，关键不在‘海相’和‘陆相’，而在于有没有生油和储油的条件，在于对地质构造的规律的认识。我国的地质条件很好，地层下含有丰富的石油，仅在新华夏构造体系的沉降带中，就有几个大油库。在我国的松辽平原、华北平原、渤海湾……都具备着生油和储油的条件。我们国家的石油远景很辉煌啊！”

1954年，在李四光的亲自主持下，经过地质队员们的艰苦奋战，大庆、大港、胜利、南海等一个又一个大油田相继找到了、开发了。黑色的油龙冲掉了“中国贫油”的帽子，也有力地证实了李四光的科学预见。从此，李四光真的像他的名字寓意那样光照四方了。在李四光地质理论的指导下，地下水找到了，地热找到了，金刚石成矿带找到了……

1971年4月29日，由于动脉瘤突然破裂，抢救无效，李四光的心脏停止了跳动。虽然这位卓越的科学家去世了，但他为了国家的繁荣富强而献身科学的精神，永远鼓舞着后人。他的地质力学理论是地质学中的一面永远迎风飘扬的红旗。



1908年

■贝尔的成就是伟大的。他的电话和电机、电灯，成了电力技术的三大发明，将人类社会带入了电气化时代。

千里音信一线通 ——电话之谜

现代社会中，人们的生活越来越繁忙紧张，电话这种现代化的通讯方式为人们节省了大量的时间。那你知道电话是谁发明的吗？

1876年，世界上第一台电话机问世。从此，人类通讯史揭开了新的一页。这台电话机的发明者是一个苏格兰青年，名叫亚历山大·贝尔(1847~1922)。

1847年3月3日，贝尔出生在英国苏格兰的爱丁堡。他的父亲和祖父都是著名的语言学家。他们在聋哑人中间工作过很多年，对人体发声器官的构造、功能和人的听觉特点都有深入的研究。贝尔的父亲还创造出一套借助手势、口型来表达思想感情的“哑语”，给聋哑人带来了很大的方便。贝尔就生活这样的环境里，从小就对语言的传递产生了浓厚的兴趣。这为他后来发明电话打下了良好的基础。

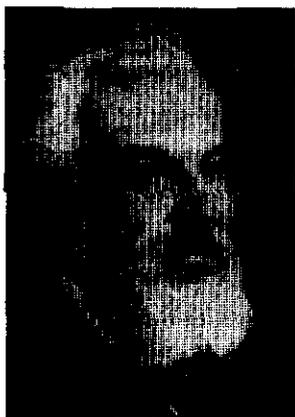
1864年，贝尔17岁时进了苏格兰的爱丁堡大学，这所大学是英国北部的重要学府，在爱丁堡大学，贝尔选择了语音学作为自己的专业，他系统地分析和研究了人的语言、人的发声机理和声波振动原理之类的专门知识。1867年，贝尔20岁从爱丁堡大学毕业；接着他进了伦敦大学，攻读语音学。此时，贝尔的两个兄弟因肺病相继死掉，那时肺病正在英国流行，像瘟疫一样可怕。贝尔的父亲心有余悸，决定远离故乡。1869年，年仅22岁的贝尔就接受

1909年

南斯拉夫奥匈洛维奇发现其界面。

聘请,当了美国波士顿大学的语音学教授。这时,贝尔父子俩经常被邀请到各地去讲演。另外,他们还开办了一所聋哑学校,一边教聋哑人,一边研究试验助听器。

贝尔后来定居美国,那里莫尔斯发明的电报已广泛应用,成了一种新兴的通信工具。贝尔在一次偶然的实验中,发现了一个有趣的现象。按照他的设想,是在纸上复制出声音波的震动,好让聋哑人从波形曲线中看出“话”来,由于识别曲线很不容易,设计没有实现。可是他却由此有了意外的收获:当电流接通和断开时,螺旋线圈会发出噪声,和电报机发送莫尔斯电码发出的“滴答”声相似。于是,贝尔萌发一个奇特的设想:在讲话时,如果我能使电流的变化



亚历山大·贝尔

模拟声波的变化,那么用电传话不就可能实现了吗?这一设想成了以后贝尔设计电话的理论基础。

一天,贝尔喜滋滋地把自己的想法告诉了几位电学家。不料这几位电学家反应冷淡,耸耸肩膀,付诸一笑,贝尔是一个虚心的人,他去求教别的科学家,并得到了电学大师沃森的帮助。1875年3月,贝尔专程到了华盛顿,请教著名电学家约瑟夫·亨利。这位73岁的老人热情地接待了远道来访的贝尔。贝尔先向

亨利讲述了自己的发现和用电话的设想。亨利鼓励贝尔自己去发明制造这种装置。

贝尔回到波士顿后,遵照亨利的指示,像莫尔斯当年一样,专心致志读起电学来。年仅26岁的贝尔,精力充沛,刻苦用功,他很快就掌握了电学和声学两门知识,为发明电话奠定了坚实的基础。一天,他在朋友家里偶然看到了莱斯发明的电话机,使他很吃

1909年

皮尔里发现北极。



贝尔于1892年开通纽约到芝加哥之间的电话线

惊，并立即吸引了他，于是贝尔聘请了一位熟悉电气知识的助手——沃森，协助他研制电话机。那么，莱斯发明的是怎样的一种电话机呢？

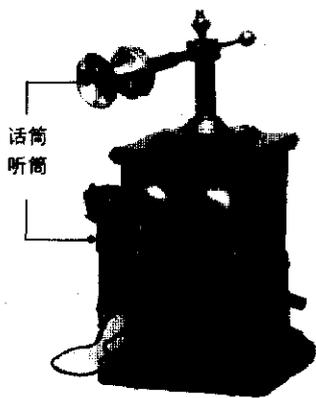
原来，在贝尔之前，莱斯发明了世

界上第一台应用“伽尔伐尼音乐”原理的电话机。19世纪40年代，以发现“动物电”而出名的伽尔伐尼的名字几乎与当时与电有关的事物联系在一起。1860年，在德国腓特烈学院任教的莱斯研制成了世界上首台应用“伽尔伐尼音乐”原理的电话机。其设计原理是这样的：首先将啤酒瓶的底部去掉，在啤酒瓶的细瓶口上镶上一张薄膜（很薄的动物皮），在膜上粘贴一条铂丝。这样一来，当对着啤酒瓶底口讲话时，啤酒瓶细口上的膜即受到振动，这时膜上的铂丝也随之振动，振动着的铂丝像电键似的，将电磁铁线圈的电流快速交替地接通和切断，使电磁铁发出“伽尔伐尼音乐”。因为这种声音很微弱，莱斯就把电磁铁放在小提琴的腔体上。由于腔体的共鸣作用，把“伽尔伐尼音乐”的声音放大了。后来莱斯又将自己的电话机做了改进，在送话器上以耳形木板代替啤酒瓶，在受话器上以共鸣箱代替了小提琴。1861年，莱斯公布了他改良

1909年

美国罗素提出恒星演化理论。

后的电话机,并将其称为“telephone”。然而,莱斯的电话机并不太出名,他在1873年,默默地去逝了。莱斯逝世三年后,在1876年,美国人亚历山大·贝尔发明了另一种电话机,这就是现在所用的普通电话机。在贝尔近郊公寓的一间灰尘满地、拥挤闷热的小屋,成了贝尔和其助手沃森的实验室和卧室。正是在这个小屋里,他们经历了无数次的挫折和失败,最终取得了成功。1875年6月2日傍晚,他们流着汗在搞电话实验,为了防止外面的杂音传到屋内,他们把门关得紧紧的,他的助手在另一间屋子里,沃森手拿受话机放在耳边,贝尔在研究室里叫他的名字。开始,这声音微弱不清,但是,渐渐地响亮了起来。这是多么美妙的声音啊!接着他们乘胜直追,又连续干了208天,终于制成了第一套传话器和话筒。当时贝尔才29岁,沃森22岁。贝尔研制的电话机,是用导线绕在软铁棒上做成电磁铁,然后在电磁铁上放置一薄铁片做成送话器。如果对着薄铁片发声,薄铁片就会在声波的作用下产生振动,振动的薄铁片将对电磁铁产生磁感应。于是在电磁铁圈感生出电流,并通过导线流过受话方(讲话的对方)的受话器电磁铁线圈,于是受话器的电磁铁即产生磁力,去吸引盖在电磁铁上的薄铁片,使其振动发声。这样一来,在受话器方面就听到了与送话器方面发送的同样声音。



1913年,日本发明的第一台电话机

1876年3月,贝尔获得了电话机的发明专利权,同时获得了波士顿大学赠与他的理学博士学位。几个月后,贝尔和沃森赶到费城,去参加美国建国100周年纪念博览会。二人在博览会上表演了

1909年

美国密立根精确测定电子的电荷。

电话通信，他们的电话机放在展览会最引人注目的地方，成了重点展品，参观的人络绎不绝，大加称赞。可是，人们并没有认识到其重要性。贝尔深感到，要推广电话，不但要提高机器的性能，而且还要进行广泛的宣传。贝尔和沃森回到了波士顿，再次对电话做了改进，并且利用各种场合宣传电话的原理和应用前景。

1877年，贝尔成立了电话公司，开始生产电话机。第一份用电话发出的新闻电信稿被发送到波士顿的《世界报》。1878年，贝尔和沃森在波士顿和纽约之间进行了首次长途电话实验，两地相距300公里。这次取得了成功。但是，早期的贝尔电话存在一个缺点，这就是送话器中电流很小，通过电话线的电阻，很快使电流减为零，使电话不起作用，相隔距离较远时，声音无法传送。这个时候，爱迪生也被新出现的电话机所吸引，从而投身于电话机的改良工作。1878年爱迪生研制成功了新电话机，他改良的送话器，性能优越。其改良后的送话器是这样的：把炭粒的电阻随音波的变化而变化。这样一来，流经炭粒盒的电流亦随音波的变化而变化，变化的电流经导线送到受话器，就把声频信号传送了过去。因其性能良好，明智的贝尔公司立即买下了爱迪生送话器专利，用爱迪生送话器和贝尔受话器组装出性能优良的电话机，在市场上销售。贝尔公司雄心勃勃，一方面进行开发研究，一方面及时把别人新发明的专利购买过来。因而两次战胜了竞争对手威斯坦·龙尼奥公司，成为美国最大的电话公司。1880年，美国已拥有四万八千多部电话，

发明的
题目就在我们
身边，只要做
有心人，一定会
成功。

1910年，在北美已拥有700万部电话机。100年后的今天，全世界已有3亿部电话机在工作。

贝尔的成就是伟大的。他的电话和电机、电灯，成了电力技术的三大发明，将人类社会带入了电气化时代。1922年

1909年

美国立克次发现立克次体

8月2日，贝尔逝世，终年75岁。贝尔的电话机早已进入了博物馆，但是，人们永远不会忘记这位发明电话的伟大发明家。是他，把人类带到了通讯如此便捷，如此美妙的世界里。真是千里音信一线通。



1909年

丹麦约翰逊提出基因概念。

◆碳-14测定年代技术它配合各学科的研究，特别是配合史前考古学的研究已经取得了具有“革命”意义的作用。随着这一技术的进步，其革命作用也一定会波及史前考古学以外的有关学科。它的价值，随着时间的推移，时代的发展，必将会在科学技术史上谱写光辉的一页。

考古学家的“碳钟”

——碳-14测定技术之谜

欧洲著名考古学家格林·丹尼尔曾经指出，在近30年来的考古学中，没有什么比1949年美国芝加哥大学W·F·利比教授发明的碳-14测定年代技术更重要了。正如蒸汽机的发明开辟了工业革命的新纪元一样，碳-14测定年代技术的发明运用则开辟了史前考古学研究的新纪元。这是考古学界对碳-14测定年代技术作用的共同认识。

碳-14，又称放射性碳素。它是在高空上层气流中，由宇宙射线同地球大气发生作用而产生的中子与大气中氮发生核反应产生的放射性碳素。碳-14又与大气中的氧结合形成二氧化¹⁴碳($C_{14}O_2$)，混于大气二氧化碳中，通过光合作用被植物吸收为养料进入植物体内。而动物和人类都直接或间接地依赖植物生存，因此所有生物体内都带有碳-14。生物在死亡之前，身体中碳-14的浓度虽然因放射而减少，但是它又通过吸收而使碳-14的浓度保持平衡。因此，生物死亡之前体内碳-14的浓度是基本平衡的。任何生物的最后归宿都是死亡。生物体内碳-14的浓度就因生物死亡，停止与大气进行交换却经放射而减少。根据测定，约经 5730 ± 40 或 5568 ± 30 年碳-14的浓度因放射衰度而减少一半。因此，只要测定出死亡物体体内碳-14减少的程度就可以推算

1910年

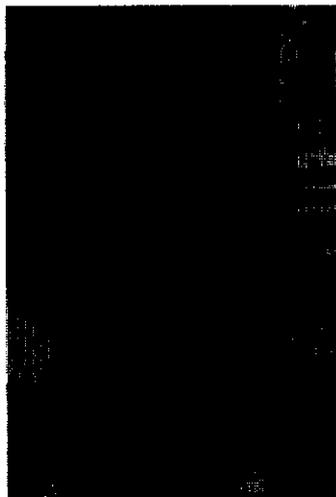
美国库利奇发明钨丝白炽灯。

出它的死亡年代。

这一研究成果披露后，立即引起考古学和地质学界的极大重视。为了检验其测定年代的准确性，1948年，由考古学家和地质学家组成的鉴定委员会，用根据历史文献记载推测出已知年代的古代有机物标本进行实验，结果碳-14测定的年代与已知年代基本吻合。如埃及第一朝宰相黑曼卡墓，根据文献推知其埋葬年代为距今 4900 ± 200 年，通过对其墓顶椽木标本的碳-14测定其年代为距今 4883 ± 200 年。第四朝法老斯内腓卢墓埋葬年代为 4575 ± 75 年，测定年代为 4802 ± 210 年。第十二朝施努塞特三世墓的埋葬年代为3750年，测定年代为 3621 ± 180 年。埃及托勒密时代的木馆，推测年代为2280年，测定年代为 2190 ± 450 年。

虽然这些测定结果与已知年代存在有误差，在文献记载的历史时代进行断代还远不及文献所提供的材料推断准确。但是，在没有文献记载的史前时代，远比考古学家绞尽脑汁根据地层关系和类型学排比推出的相对年代要快捷、精确。碳-14测定年代技术产生的误差，对于史前数千年，甚至上万年的年代推断获得的是一个西瓜，损失的只不过是一粒芝麻而已。因此，这一技术迅速被运用于全世界的史前考古学，引起20世纪史前考古学一场大革命。旧的相对的年代学被精确的绝对年代学所取代。

“放射性碳素的革命”在1965年传入我国，对我国的考古学也产生了重要影响。在此之前，



工作人员在利用碳-14技术工作

我国的史前考古学年代序列也是建立在地层学和类型学基础之上的相对年代序列。如 1921 年瑞典地质和考古学家安特生在河南渑池县仰韶村发现了以彩陶为主的仰韶文化；1930 年~1931 年，中国考古家吴金鼎在山东省章丘县（原属历城县）龙山镇的城子崖发现了以磨光黑陶为特征的龙山文化；两者文化面貌大相径庭谁早谁晚难以定论。1931 年，考古学家梁思永在河南安阳后冈遗址中发现殷商文化、龙山文化、仰韶文化三种遗存自上而下依次堆积的“三叠层”，确立了三者由晚到早的相对年代序列，在当时学术界轰动一时。然而每层文化所经过的历程，即所经历的时间，却无法解决。只有碳-14 测定年代技术才能使这一问题水落石出。

目前我国的碳-14 实验室已经建成或在筹建的已有 20 多个，测定出年代数据上千个，取得了可喜的成绩，解决了许多重要文化遗存的年代问题。

碳-14 测定年代技术的运用迅速解决了这一令考古学家们十分费神又必须首先解决的难题，从而把考古学家从年代学研究的泥潭中拯救出来。使得他们的视线不再受地域的局限，更集中精力去从事遗存本身所反映的人类行为的研究。

碳-14 是自然界的产物，分布的范围广阔，与许多学科都存有很密

科学的发明创造，就像峡谷中的河流，需要这个山头注入一股清泉，那个丘壑注入一股洪水，才能形成波澜壮阔的大江，向前奔去。

切的关系。特别是碳-14 的衰变不依赖于任何外界条件，可以做精确测定。因此它不仅导致了世界考古学界发生了革命，而且在人类学、第四纪地质学、地球化学、地理学、海洋学等有关学科的研究中都不同程度地起着作用。碳-14 测定年代技术已成为各有关学科研究最近数万年内自然和

1910 年

法国齐文和发明染发剂

历史现象的一种不可缺少的工具。目前，全世界已经建立了 100 多个实验室，为各类学科提供了数以万计的年代数据，它的科学价值也将随着提供数据的增多，服务的领域更广而显示出来。

正如好多科学技术有局限性一样，碳 - 14 测定年代技术也有很多不尽人意的地方。首先，它测定的年代不能精确到哪一年。由于各种因素的制约，到目前为止没有一个数据没有误差。目前世界上最先进、精密的实验室测定，采用最完善方法采集的标本，在 5000 年内也只能把误差缩小到 30 年左右。那么标本的年代越远，自然误差也就越大。其次，它的误差指的是统计学上所用的“标准差”，它的意义是标本的真实年代在标准差以外的或然率只有 $1/3$ ，在标准差加倍数以外的或然率只有 $1/20$ 。如湖南长沙马王堆一号墓出土的木炭标本测定年代为 2095 ± 80 年，那么真实年代在 2175 年 ~ 2015 年间的可能性是 $2/3$ ；在这个范围以外的可能性只有 $1/3$ ，在 2255 年 ~ 1935 年间的可能性是 $19/20$ ；在这以外的机会只有 $1/20$ 。

另一种限制是碳 - 14 的放射性比较低微，它的半衰期是 5730 ± 40 年或 5568 ± 30 年。如果用约数 6000 年计算，我们便可知道，经过 1.2 万年，其放射性只有 $1/4$ ，1.8 万年只有 $1/8$ ，2.4 万年便只剩下 $1/16$ 。所剩的放射性太微弱了，不仅误差大，而且很不容易测到。目前最精密的设备可测的年代上限为 5 万年左右。近年正在试验一种超灵敏测定技术，从理论上希望将测定的年代上限扩展到 10 万年。

尽管碳 - 14 测定年代有不少局限性，但是它配合各学科的研究，特别是配合史前考古学的研究已经取得了具有“革命”意义的作用。随着这一技术的进步，其革命作用也一定会波及史前考古学以外的有关学科。它的价值，随着时间的推移，时代的发展，必将会在科学技术史上谱写光辉的一页。

1910 年

法国法布尔发明水上飞机。

■对中微子的研究不仅可以告诉我们宇宙整体的质量，而且可以揭示浩瀚的太空深处各种星体的奥秘。

宇宙神秘过客 ——中微子之谜

在微观世界中中微子一直是一个无所不在，而又不可捉摸的过客。

要追溯中微子发现的经过，还要从 19 世纪末 20 世纪初对放射性的研究谈起。当时，科学家们发现，在量子世界中，能量的吸收和发射是不连续的。不仅原子的光谱是不连续的，而且原子核中放出的 α 射线和 γ 射线也是不连续的。这是由于原子核在不同能级间跃迁时释放的，是符合量子世界的规律的。奇怪的是，物质在 β 衰变过程中释放出的由电子组成的 β 射线的能谱却是连续的，而且电子只带走了它应该带走的能量的一部分，还有一部分能量失踪了。

1930 年，奥地利物理学家泡利提出了一个假说，认为在 β 衰变过程中，除了电子之外，同时还有一种静止质量为零、电中性、与光子有所不同的新粒子放射出去，带走了另一部分能量，因此出现了能量亏损。这种粒子与物质的相互作用极弱，以至仪器很难探测得到。未知粒子、电子和反冲核的能量总和是一个确定值，能量守恒仍然成立，只是这种未知粒子与电子之间能量分配比例可以变化而已。当时泡利将这种粒子命名为“中子”，最初他以为这种粒子原来就存在于原子核中。但在 1931 年，泡利在美国物理学会的一场讨论会中提出，这种粒子不是原来就存在于原子核中，而是衰变产生的。1932 年真正的中子被发现后，意大利物理

1911 年

美国开利发明空调机。

学家费米将泡利的“中子”正名为“中微子”。

1933年，意大利物理学家费米提出了 β 衰变的定量理论，指出自然界中除了已知的引力和电磁力以外，还有第三种相互作用——弱相互作用。 β 衰变就是核内1个中子通过弱相互作用衰变成1个电子、1个质子和1个中微子。他的理论定量地描述了 β 射线能谱连续和 β 衰变半衰期的规律， β 能谱连续之谜终于解开了。

泡利的中微子假说和费米的 β 衰变理论虽然逐渐被人们接受，但终究还蒙着一层迷雾：谁也没有见到中微子。就连泡利本人也曾说过，中微子是永远测不到的。在泡利提出中微子假说的时候，中国物理学家王淦昌正在德国柏林大学读研究生，直到回国，他还一直关心着 β 衰变和检验中微子的实验。1942年，美国的《物理评论》刊发了美国物理学家艾伦根据王淦昌去年在该刊发表的《关于探测中微子的一个建议》这篇文章做了一个实验，实验证实了中微子的存在，这是这一年中世界物理学界的一件大事。但当时的实验不是非常成功，直到1952年，艾伦与罗德巴克合作，才第一次成功地完成了实验，

在200多种基本粒子中，中微子或许最不起眼了，但它具有极强的穿透力，几乎是无孔不入，无坚不摧，它是宇宙中的主要成分。

同一年，戴维斯也实现了王淦昌的建议，并最终证明中微子不是几个而是一个。

在电子俘获试验证实了中微子的存在以后，进一步的工作就是测量中微子与质量相互作用引起的反应，直接探测中微子。由于中微子与物质相互作用极弱，这种实验是非常困难的。直到1956年，这项试验才由美国物理学家弗雷德里克·莱因斯完成。首先实验需要一个强中微子

源,核反应堆就是合适的源。这是由于核燃料吸收中子后发生裂变,分裂成碎片时又放出中子,从而使其再次裂变。裂变碎片大多是 β 放射性的,反应堆中有大量裂变碎片,因此它不仅是强大的中子源,也是一个强大的中微子源。因为中微子反应几率很小,要求用大量的靶核,莱因斯选用氢核(质子)作靶核,使用了两个装有氯化镉溶液的容器,夹在三个液体闪烁计数器中。这种闪烁液体是一种在射线下能发出荧光的液体,每来一个射线就发出一次荧光。由于中微子与构成原子核的质子碰撞时发出的明显的频闪很有特异性,从而证实了中微子的存在。为此,他与发现轻子的美国物理学家马丁·珀尔分享了1958年诺贝尔物理学奖。

在泡利提出中微子假说以后,经过26年,人们才第一次捕捉到了中微子,也打破了泡利本人认为中微子永远观测不到的悲观观点。

为了研究中微子的性质,各国建造了大量探测设施,比较著名的有日本神冈町的地下中微子探测装置、意大利的“宏观”、俄罗斯在贝加尔湖建造的水下中微子探测设施以及美国在南极地区建造的中微子观测装置。

1994年,美国威斯康星大学和加利福尼亚大学的科学家在南极冰原以下800米深处安装辐射探测器,以观测来自宇宙射线中的中微子。使用南极冰原作为探测器的安置场所,是因为冰不产生自然辐射,不会对探测效果产生影响。此外,把探测器埋到深处,是为了过滤掉宇宙中除了中微子之外的其他辐射。

宇宙中微子的产生有几种方式。一种是原生的,在宇宙大爆炸时产生,现在为温度很低的宇宙背景中微子。第二种是超新星爆发等巨型天体活动中,在引力坍缩过程中,由质子和电子合并成中子的过程中产生出来的。SN1987A中微子就是这一类。第三种是在太阳这一类恒星上,通过轻核反应产生的十几MeV以下

的中微子，目前还无法搞清楚的太阳中微子就是其中之一。第四种是高能宇宙线粒子射到大气层，与其中的原子核发生核反应，产生 π 介子、K 介子，这些介子再衰变成中微子，这种中微子叫“大气层中微子”。第五种是宇宙线高能质子与宇宙微波背景的光子碰撞产生 π 介子，这个过程叫“光致 π ”， π 介子衰变产生高能中微子，这种中微子能量极高。第六种是宇宙线高能质子打在星体云或星际介质的原子核上产生核反应生成的介子衰变为中微子，特别在一些中子星、脉冲星等星体上可以产生这种中微子。第七种是地球上的物质自发或诱发裂变产生 β 衰变产生的中微子，这类中微子是很少的。

泡利提出中微子假说时，还不知道中微子有没有质量，只知道即使有质量也是很小的，因为电子的最大能量与衰变时放出的总能量很接近，此时中微子带走的能量就是它的静止能量，只能是很小的。1998年6月，日本科学家宣布他们的超级神冈中微子探测装置掌握了足够的实验证据说明中微子具有静止质量，这一发现引起广泛关注。来自24

一秒钟之内也许要落下千千万万雨滴，如果其中的一滴雨有着不同的颜色，我们就必须找出那滴雨。

个国家的350多名高能物理学家云集日本中部岐阜县的小镇神冈町，希望亲眼目睹实验过程。美国哈佛大学理论物理学家谢尔登·格拉休指出：“这是最近几十年来粒子物理领域最重要的发现之一。”

超级神冈探测器主要用来研究太阳中微子。太阳是地球上所有生命的源泉，也是地球表面最主要的能量来源。事实上，到达地球的太阳热辐射总功率大约是170万亿千瓦，只占太阳

1911年

子模型理论。

总辐射量的 22 亿分之一。爱因斯坦相对论的质能关系式使人们了解了核能，而太阳正是靠着核反应才可以长期辐射出巨大能量，这就是太阳能的来源。在太阳上质子聚变和其他一些轻核反应的过程中不仅释放出能量，而且发射出中微子。人们利用电子学方法或者放射化学的方法探测中微子。1968 年，戴维斯发现探测到的太阳中微子比标准太阳模型的计算值少得多。科学还无法解释太阳中微子的失踪之谜，也许是因为中微子还有许多我们不了解的性质。

这个探测装置由来自日本和美国的约 120 名研究人员共同维护。他们在神冈町地下 1 千米的深处废弃的锌矿坑中设置了一个巨大的水池，装有 5 万吨水，周围放置了 1.3 万个光电倍增管探测器。当中微子通过这个水槽时，由于水中氢原子核的极其巨大，两者发生撞击的几率相当高。碰撞发生时产生的光子被周围的光电倍增管捕获、放大，并通过转换器变成数字信号送入计算机，供科学家们分析。

科学家们已经确认中微子有三种形态：电子中微子、 μ （缪子）中微子和 τ （陶子）中微子；其中只有前两者能够被观测到。日本科学家设计的这个装置主要是用来探测宇宙射线与地面上空 20 千米处的大气层中各种粒子发生碰撞产生的 μ 中微子。研究人员在 6 月 12 日出版的美国《科学》杂志上报告说，他们在 535 天的观测中捕获了 256 个从大气层进入水槽的 μ 中微子，只有理论值的 60%；在实验地背面的大气层中产生、穿过地球来到观测装置的中微子有 139 个，只剩下理论值的一半。他们据此推断，中微子在通过大气和穿过地球时，一部分发生了振荡现象，即从一种形态转换为另一种，变为检测不到的 τ 中微子。根据量子物理的法则，粒子之间的相互转化只有在其具有静止质量的情况下才有可能发生。其结论不言而喻：中微子具有静止质量。研究人员指出，这个实验结果在统计上的置信度达到 99.99% 以

1911 年

德国劳厄发现晶体 X 射线

衍射现象。

上。

这个实验不能给出中微子的准确质量，只能给出这两种中微子质量之差——大约是电子质量的一千万分之一，这也是中微子质量的下限。中微子具有质量的意义却不可忽视。一是如前所述，由于宇宙中中微子的数量极其巨大，其总质量也就非常惊人。二是在现有的量子物理构架中，科学家用假设没有质量的中微子来解释粒子间的电弱作用；因此如果它有质量，目前在理论物理中最前沿的大统一理论模型（一种试图把粒子间四种基本作用中的三种统一起来的理论）就需要重建。

不过日本科学家不是最早提出中微子具有静止质量的人。早在 1980 年，前苏联理论与实验物理研究所柳比莫夫小组在经过 10 年的氚能谱测量以后得出结论，认为中微子的质量为 34.4 电子伏特（电子伏特是一个很小的能量单位，相当于一个电子在一伏特的电场中具有的能量）。考虑到仪器因素带来的测量误差和实验方法不完善带来的系统误差之后，中微子的质量应在 17 ~ 40 电子伏特之间。这一结果第一次宣布电子反中微子的质量不等于零，轰动了全世界粒子物理学界和天体物理学界。

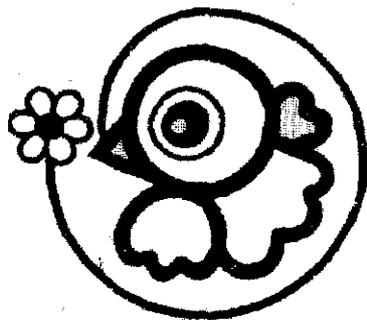
他们的研究成果公布后，全世界十几个实验室纷纷采用类似的方法检验柳比莫夫小组实验结果的正确性。1986 年，瑞士苏黎世大学物理所、日本东京大学原子核研究所、美国洛斯阿拉莫斯国家实验室等先后发表了自己的实验结果，与前苏联同行的结论相去不远。中国原子能科学研究院从 80 年代初开始也进行了此项研究，积累了三万多个实验数据，得出结论电子反中微子的静止质量在 30 电子伏特以下。

对中微子的研究不仅可以告诉我们宇宙整体的质量，而且可以揭示浩瀚的太空深处各种星体的奥秘。这是因为从星球内部发出的光很难穿过庞大的星球，我们现在所观测到的星光、太阳光只是星球、太阳表面发出的光，只有中微子才能畅通无阻地将星

1911年

宙线。

球、太阳内部的信息带给我们。因此,揭开关于中微子的各个谜,既是深入认识微观世界的需要,也是深入认识宏观世界的需要。



1911年

英国唐南提出平衡膜理论。

■布基球和布基管具有多种性质，科研人员一直在研究它们在激光、超导领域以及医药领域的应用前景，并取得了不少成果。

纳米技术王冠上的明珠 ——布基球之谜

纳米技术现在已经成为世界许多国家科学家争先研究的领域，谁能在这块赛场上称雄呢？那或许将决定未来国力的强弱。布基球作为纳米技术在近十几年最显著的发展，其用途越来越受到人们的关注。

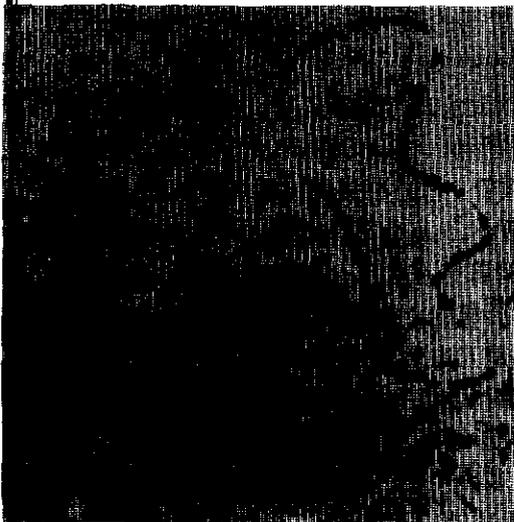
科学家们多年梦寐以求制造一种有洞的分子来容纳或者传递不同的原子、离子，⁶⁰碳正好圆了这一梦想。目前，科学家们正尝试打开“球门”，把原子、离子掺杂其中，使之成为能制取若干衍生物的分子容器以及放射性化合物的屏蔽体或给药媒体等特殊功能材料。他们的这一发现开创了化学研究的新领域，对宇宙化学、超导、材料化学、材料物理甚至医学的研究有重大意义。

最早提出纳米技术想法的人是理查德·范曼。1959年，这位著名的美国物理学家在加利福尼亚理工学院的一次非正式讲话中概要讲述了纳米技术的基本概念。但纳米技术的真正倡导者是一位并不显赫的，由工程师转变而成的梦想家埃里克·德雷克斯勒。德雷克斯勒在70年代中期还是麻省理工学院的一名大学生，他在科技图书馆里读到遗传工程的内容时产生了灵感。那时的生物学家们还在研究如何控制构成DNA链的分子。德雷克斯勒想，为什么不能用原子建造无机机器呢？直到后来他才知道，范曼几乎在20年前就已经提出了类似的看法。这种想法让德雷克斯勒着迷，到1977年毕业时，他已经大大推进了这项研究。他想，为什

么不建造有自行复制能力的机器呢？一台机器会变成两台，两台变成四台，然后再变成八台……这样无穷地变下去。给那些能把简单的原料加工成特定非生物制品的机器加上这个功能，他认为惟一可能的结果就是它所带来的难以想像的财富。被德雷克斯勒称为装配工的小型机器人会给饥饿的人生产无穷数量的食物，或者为无家可归的人建造无数的房屋，它们还可以在人的血管里游

弋并修复细胞，从而可以防止疾病和衰老。实际上，人类有朝一日可以消遣放松一下，而纳米机器人则可以像科幻小说作家描写的那样承担世界上所有的工作。当时多数主流科学家对此的反应是：一派胡言！但布基球的诞生使研究人员开始着手做这件事。

詹姆斯·金泽夫斯基是 IBM 公司设在瑞士的苏黎世研究实



利用纳米技术制作的图像

验室的物理学家。他和同事一起摆弄的一台掘进扫描显微镜有极其纤细的探头，能像盲人阅读盲文那样透过物质表面记录原子的存在。当他们发现显微镜的探头还可以像犁一样刮过原子团并留下细微的沟痕后，为了取乐，便很快开始对单个原子如法炮制，他们甚至用 35 个氦原子拼出了 IBM 三个英文字母。然后金泽夫斯基和他的几个同事想到用一台隧道扫描显微镜 (STM) 和一些布基球制作一个能计算的机器。1996 年 11 月他们推出了世界上第

1912年

美国勒维特发现造交变星

的周光关系。

一台分子算盘。该算盘很简单——只是 10 个布基球沿铜质表面上的一条细微的沟排成一列。为了计算，金泽夫斯基用隧道扫描显微镜的探头把布基球拖来拖去。细沟实际上是铜表面自然出现的微小台阶，它们使金泽夫斯基可在室温下演算。

理论上金泽夫斯基的算盘储存信息的容量是常规电子计算机存储器的 10 亿倍。尽管在应用上它还很繁琐，但它显示了科学家在处理十分微小的物体方面已经非常熟练——它甚至可能是迈向制造出分子般大小的机器的第一步。移动单个分子或原子的技术是开发下一代电子元件的关键。

说到布基球，一定要谈到它的兄弟布基管。布基管是碳分子材料，与布基球有着不同的形状、相似的性质，其大小处于毫微米级水平上，所以又称为毫微管。它们的强度比钢高 100 倍，但重量只有钢的 $1/6$ 。它们非常微小，5 万个并排起来才有人的一根头发丝那么宽。布基球和纳米管都是在碳汽化成单个的原子后在真空或惰性气体中凝聚而自然形成的，这些碳原子凝聚结合时会组合成各种几何图形。布基球是五边形和六边形的混合组合，不同的混合产生不同的形状。然而，典型的纳米管完全是由六边形组成的——每一圈由 10 个六边形组成，尽管也有其他的结构。

布基球和布基管具有多种性质，科研人员一直在研究它们在激光、超导领域以及医药领域的应用前景，并取得了不少成果。

对布基球理论的研究是利用布基球为基础。法国和美国科学家发现，利用单层碳片做成的单层纳米碳管具有规则的结构和可预见的活动规律，这种极其细微的管子可用于许多领域，包括从未来的电子装置到超强材料。

美国加利福尼亚大学伯克利分校的一批化学家发表论文称，他们在布基球分子中首次成功地分离出了左旋分子和右旋分子。这是科学家第一次在由一种元素构成的分子中分离出镜像对称形式的分子。虽然布基球中最著名的是由 60 个碳原子构成的

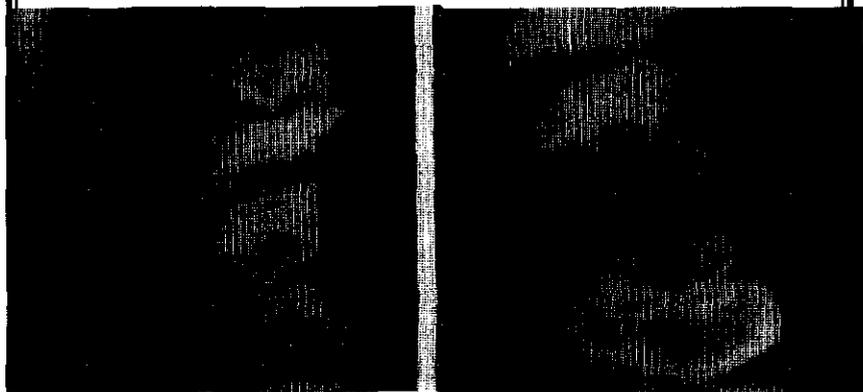
网格空心球状分子, 但由 60 个碳原子构成的布基球 (或称 30 碳布基球分子) 呈现出本身对称较强的五面体或六面体形状, 所以, 加州大学的化学家选取了由 76 个碳原子构成的布基球 (或称 76 碳布基球分子) 作为分离左、右旋分子的研究对象。 76 碳布基球有着略显扁圆的球形结构, 不同于科学家现阶段已经研究过的其他布基球分子。这种布基球的不平衡形状为其出现左、右旋分子的现象创造了条件, 也为科学家分离这两种形式的分子提供了可能。

布基球的应用研究已经取得多方面进展:

(1) 超导

日本冈崎国立共同研究机构分子科学研究所 1993 年合成了含有 60 碳 (^{60}C) 分子的新超导体。这种新超导体由钠、氮的化合物和 ^{60}C 组成。60 个碳分子聚集在一起, 形成足球样形状。据合成这种新超导体的冈崎国立共同研究机构主任井口洋夫等人介绍, 他们先将氮化钠和 ^{60}C 粉末按一定比例混合, 然后将其置于真空中, 再在 370 摄氏度的温度下烧结约 20 分钟, 便合成了新的超导体。为防止这种混合物在大气中会与水蒸气发生反应, 所以才将其置于真空中的。井口洋夫说, 含 ^{60}C 的新超导体是在绝对温度 15K (-258 摄氏度) 时出现迈斯纳效应 (磁通被驱出) 的。

美国纽约州立大学布法罗分校由华裔科学家组成的一个研



1912 年

究小组最近发现,布基球在掺入氯化碘杂质后,可在绝对温度 60 度,即 -213 摄氏度时产生超导现象。在该校物理系教授高亦涵、博士后研究助理宋立维以及机械航空工程系教授钟端玲、研究生符立德的这一发现之前,超导布基球的临界温度约为绝对温度 30 度 (-243 摄氏度)。掺入氯化碘的布基球还具有对于未来实际应用十分有利的空气稳定性。研究小组称,新发现的超导布基球在置于空气中 40 天之后,依然可以探测到超导特性,而这是以前发现的超导布基球并不具备的性质。

(2) 新材料

法国和俄罗斯科学家利用布基球研制成一种新的材料,其硬度至少和金刚石相当,并能在金刚石表面刮擦起痕。据英国《新科学家》杂志报道,法国巴黎全国科学研究中心的物理化学家亨里·斯兹瓦赫同莫斯科高压物理学研究所的科学家,在高压条件下使由 60 个碳原子构成的碳球晶体化而制成了这种超强聚合物材料。斯兹瓦赫说,他们原来是打算利用⁶⁰碳制造金刚石,没想到结果获得的是另一种更坚硬的物质。他们利用的是俄方高压物理研究所的机器。机器的中心是两个锥形金刚石。他们把⁶⁰碳材料置于其中一个金刚石的表面上,然后施以大约 20 个千兆帕斯卡的高压(大约相当于 10000 个大气压)。在这同时,旋转这两个锥形金刚石,以产生一种切变力。法国科学家介绍说,当碳球材料在 12 个千兆帕斯卡压力作用下时就开始向新材料转变,但是施加更大的压力之后这个转变过程才全部完成。

(3) 导线

普林斯顿 NEC 研究所的托马斯·埃布森说,纳米管已经成为“最佳纤维”的首选材料。其他人则认为它们还可能成为最佳超微导线。一根纳米管的直径只有高技术计算机芯片上最细电路直径的 1%。休斯敦赖斯大学的理查德·斯莫利说:“我们预计它将成为理想的导体,其导电性能很可能大大超过铜。”他说,纳

米管最终“可用于纳米级的电子线路”。1 纳米是 1 米的十亿分之一——只有一个中等大小原子直径的十几倍。一个基本的碳纳米管的直径只有 1.4 纳米。可是,除了它们非常微小的体积和非常奇特的潜在用途外,纳米管的组成成分跟普通石墨实际上没有两样。决定增强型纤维强度的一个关键是长度和直径之比,埃布森说,材料工程师希望看到的长度直径比至少是 20:1。然而,即使在现在能得到的以纳米计算的长度中,纳米管的长度也是其直径的几千倍。埃布森估计,这将使它们的强度比石墨高 5~10 倍。斯莫利非常乐观。他说:“我们中的许多人相信,任何东西都不可能超过这个。”

日本电气公司下属基础研究实验室的科学家把布基管当作模具,制成直径相当于几个原子的毫微米量级铅导线。这一目前世界上最细导线的研制为今后超精细电子线路和高强度纤维材料的开发提供了新途径。日本电气公司的科学家把金属铅蒸发到一组排列整齐的布基管上,然后在高于铅熔点的温度下加热 30 分钟。科学家发现,在这一条件下,布基管的端口会打开,出现类似日常生活中饮料吸管吸入饮料的过程,把熔化的铅吸入管腔内。由此产生的导线直径最小者只有 1.3 毫微米,长度最大者是 20~30 毫微米。与现有硅集成电路芯片上最细小的导线相比,以布基管做模具“铸造”出来的导线只有前者 1% 的宽度。科学家承认,他们制成的毫微米级导线成品率不足 1%,对于这部分布基管端口能够打开并吸入铅的原因还无法作出解释。另外,现阶段还无法肯定布基管内导线成分是纯铅还是铅化合物。由于过于细小的导线无法附着其上测试电极,其导电性能也无法确定。

(4) 医药

日本京都大学、东京大学等相继发现球形碳原子“ ^{60}C ”能抑制癌细胞增殖、促进细胞分化,有望成为治疗癌症的新药。京都大学生物医疗工学研究中心发现,将球形碳原子注入白鼠的癌细

1912 年

美国阿姆斯特朗和费森登发明超
外差装置。

胞后,在光的照射下就能产生破坏癌细胞的活性酶,可有效地抑制癌细胞的增殖。东京大学和日本厚生省国立卫生研究所也分别在试管实验中发现,球形碳原子的化合物同其他抗癌药物同时使用,能够提高医疗效果,促进细胞分化。

美国科学家则发现,⁶⁰碳具有保护脑细胞的作用,可望用它制造治疗中风等疾病的药物。据英国《金融时报》报道,⁶⁰碳是由60个碳原子组成的碳同素异形体,呈球形。美国华盛顿大学医学院的一个科研小组把它进行了改造,使其能溶于水,再将它的水溶液注入老鼠体内,结果发现该水溶液能吸收可引起机体功能退化的自由基,并能够防止脑细胞因缺氧和葡萄糖而解体。研究人员解释说,⁶⁰碳是一种中间空的大型无机分子,因而能吸引机体内的某些有害分子。

日本国立材料和化学研究所同日产公司合作,通过计算机模拟,得出了有可能以60个氮原子合成类似布基球结构(或称⁶⁰氮分子)的⁶⁰氮分子的结论。计算机模拟的结果显示,⁶⁰氮分子与⁶⁰碳分子会有相似的结构,但稳定性较差。具体合成过程中,或许需要对氮气进行冷冻或加压,然后运用高强度激光照射;由此产生的分子团可能会具有强烈的挥发性,在受热情况下瞬间恢复气体状态、释放出大量的能量。参与研究的科学家设想,利用这些性质,⁶⁰氮分子可能会成为具有商业化

发明就是“看”的学问,“想”的女儿。练就一双火眼金睛,你的发明能力就会提高10倍。

应用潜力的炸药或火箭燃料。计算机模拟也表明,⁶⁰氮分子如果用作火箭燃料,产生的动力会比目前火箭中使用的液态燃料高出10%。

布基球研究可能为解开宇宙形成之谜提供答案。美国科学家在陨石中发现了布基球。这一成果证实

了最早在实验室中发现并合成的球状结构碳分子在自然界中同样存在，它是继金刚石和石墨后人们发现的碳的第三种同素异形体。

这块名为“阿连德”的陨石 1969 年落于墨西哥境内。美国夏威夷大学和美宇航局的科学家在研究中首先用酸对陨石碎片样品进行了脱硫处理，然后将这些残渣放入有机溶剂，最终分离出球状碳元素。他们在英国《自然》杂志上详细介绍了有关的研究过程。科学家早先在陨石坑周围的沉积物等中就曾发现过球状碳。但科学家们在“阿连德”陨石中发现的球状碳不仅包含大量⁶⁰碳和⁷⁰碳，而且还有从¹⁰⁰碳到⁴⁰⁰碳等一系列原子数更高的碳分子结构。据悉，在自然界发现原子数如此之高的球状碳分子尚属首次。科学家们指出，“阿连德”陨石中存在球状碳，这对研究该陨石形成时期太阳系中原始星云和尘埃物质的状况将有所帮助。另外，新发现也意味着在研究地球早期形成历史时，可能应考虑这种特殊结构碳分子所起的作用。因为空心笼状的这些碳分子具有较强的吸附气体能力，携带球状碳的陨石落到地球后，不仅可以为地球带来碳元素，而且也有可能对地球大气构成产生相当大的影响。

就像前面所说的那样，对纳米技术的研究将会给综合国力带来影响，更会造福人类。



1912 年

德国建成第一座潮汐发电站

■1839年9月4日，经过无数次试验后，莫尔斯发明的电报机终于能够在500米范围内有效地工作了。他和贝尔两人还共同研究成功于一种用点、线符号来表示不同英文字母的“莫尔斯电码”。

让文字飞翔

——莫尔斯电报机之谜

当远方的朋友过生日，而你又没有时间去祝贺时，你会怎么做？对，当然是发电报。电报可以帮助我们互通信息，那么，你知道它是怎么发明的吗？

1844年5月24日，在人类通讯史上是一个庄严的时刻。这一天，美国首都华盛顿沉浸在节日般的热烈气氛中。国会大厦外面聚集着成千上万的人群，人们怀着急切而兴奋的心情，从四面八方赶来观看“用导线传递消息”的奇迹。

在国会大厦联邦最高法院会议厅里，一个皮肤黝黑、心情激动的人，正对着几位被邀请来的科学家和政府人士，讲解他发明电报机原理。接着，他接通电报机，按照预先约定的时间，亲手向64公里以外的巴尔的摩发出了历史上第一份长途电报。

这个最早发明的电报的人名叫塞缪尔·莫尔斯。他既不是物理学家，也不是工程师，而是画家。一个画家怎么会最早发明电报而成为现代通讯的奠基人呢？

1831年10月19日，“绪利”号客轮从法国沿海港口启航驶向美国纽约。在这艘大帆船上，有一位在法国攻读三年美术的美国人莫尔斯，搭乘此船回国。在船舱内，莫尔斯遇到了从巴黎讲授电学结束回国的杰克逊博士。于是，在漫长的航海途中，他们两人成了亲密的旅伴。在船上，他被杰克逊的“魔术”表演深深吸引住

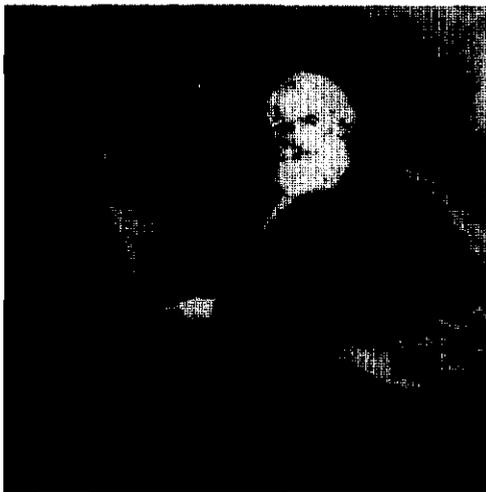
1913年

英国发明家用电冰箱。

了。只见杰克逊手里摆弄着一块马蹄形铁，上面绕着一圈圈绝缘钢丝。杰克逊让马蹄铁上的钢丝通上电，结果奇迹出现了：那些撒在马蹄铁附近的铁钉、铁片，立即被吸了过去；当切断电源时，那些铁钉、铁片又很快掉了下来。

杰克逊向大家解释说，这是电磁感应现象。尽管莫尔斯当时对电学知识一窍不通，但杰克逊的这个电磁感应试验却引起他的极大兴趣。当时，有一旅客随便地问杰克逊博士：电的速度是多少？杰克逊博士答不出来，但却引起了莫尔斯对电学的兴趣。后来，在甲板上，莫尔斯和杰克逊对这一问题进行了长时间的讨论。正是这次讨论，使莫尔斯毅然放弃了对美术的研究。一连几天，他兴奋得彻夜难眠，突然，一个新奇的想法如闪电一般掠过他的脑海：电线通电后能产生磁性，如果利用电流的断续，使磁针做出不同的动作，把动作再编成符号，这些符号分别代表不同的含意，这样岂不是可以利用电磁感应原理，发明出一种既迅速又准确的通讯工具了吗？

当“绪利”号大帆船抵达美国时，经过了大西洋上惊涛骇浪颠簸的莫尔斯，充满信心地对“绪利”号船主说：“不久世界上会出现一种令人惊奇的电报。这种给航海带来福音的发明的起端，正是在你的船



电报机的发明者莫尔斯

1913年

德国鲁斯卡发明电子
显微镜。

上。”

这就是关于“电报”的最初设想。

回到纽约后,莫尔斯立即投入了电报机的发明工作中。整整三年过去了,试验还没有取得什么成果。可以想像,一个从未学过电学知识,又没有机械制造技术的画家,要发明一种全新发报机,该有多么困难啊!但莫尔斯毫不气馁,毫不动摇,继续充满信心地进行试验。他一方面刻苦学习有关知识,同时还拜电学家亨利为师,并得到贝尔父子的大力支持。

1839年9月4日,经过无数次试验后,莫尔斯发明的电报机终于能够在500米范围内有效地工作了。他和贝尔两人还共同研究成功了一种用点、线符号来表示不同英文字母的“莫尔斯电码”。

1843年,美国国会通过决议案,拨款3万元,资助莫尔斯建造世界上第一条电报线路。经过一年的努力,到1844年,长途电报通讯终于实验成功了。莫尔斯在电报机的发明与创造上,一共奋斗了12年,当电报机研制成功时,他已经是一个两鬓斑白,年已52岁的老人了,这个放弃了美术事业而又为人类作出巨大贡献的人,将永远被人们所怀念。

为了纪念12年前莫尔斯对“绪利”号船主说的话变成现实,人们把莫尔斯和杰克逊在“绪利”号轮船上相遇的一天,称为“电报发明日”。

现在,电报依然在人类的生活中担任着不可替代的角色。它改善了我们的生活,节省了我们的时间,让我们的生活变得更加灿烂。



❑伽伐尼电池是世界上第一种可以控制的制造电流的仪器，戴维就用这种电源发现了许多种元素，法拉第用它发现了电解定律，早期的电弧灯、电动机、电报等新技术都是利用它来作能源的。它对近代科学技术的发展有着巨大的促进作用。

蛙腿争论

——伽伐尼电池之谜

一场关于死青蛙腿的争论，发明了伽伐尼电池，你相信吗？

1786年，一艘英国船给伦敦载来了几条电鳗，电鳗是生长在南美的一种特殊的热带河鱼。当地土著人都不知道在捕捉电鳗的时候会遭到它狠狠的一击，捕鱼人因此会感到身体灼痛、发热、发胀、发麻。这种滋味与莱顿瓶放电时给人的电击是一样的。后来，有位科学家让电鳗给莱顿瓶充了电，从此大家都相信了电鳗的攻击是一种动物放电现象。消息传到意大利，伽伐尼顿觉眼前闪过一道亮光。6年前的往事又历历在目。

1780年11月的一天，意大利生物学家伽伐尼教授正在厨房里做菜，今天他准备做的菜是烩蛙腿——这一道传统的波洛尼亚名菜。他拿起一把小刀，用刀尖去拨弄一条蛙腿。刀尖触及到蛙腿外露的神经时，死蛙突然颤抖了几下。难道青蛙身体里带有电？但当时伽伐尼没有深入思考下去。

如今两者一结合，伽伐尼认为可能存在“生物电”。

为了证实自己的想法，1786年9月20日伽伐尼在一间密闭的房间里做了这样的实验：他用铜钩勾住蛙腿，平放在玻璃板上，再用一根细长的弯铁杆，一端去接触铜钩，另一端去碰蛙腿。果然看到了蛙腿会颤动。但是换一根玻璃弯杆去试验，青蛙却一点儿

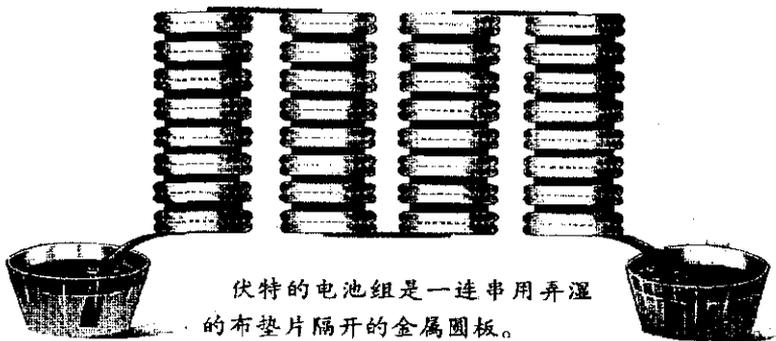
1914年

也不会动。这样就更证实了伽伐尼的设想,动物体内存在着“动物电”,金属弯杆只是起着一种传导作用。于是伽伐尼在 1792 年发表了《论肌肉中的电力》一文,向科学界宣布了他对“动物电”的论述:“在紧缩现象发生时,有一种很细的神经流体从神经流到肌肉里去了,这就像莱顿瓶中的电流一样……”

伽伐尼的研究成果立即受到了欧洲学术界的普遍赞扬,大家推崇说这是科技史上的一件有意义的大发现。

1793 年某日,他应邀来到伦敦皇家学会的大厅做演讲。由于“动物电”学说是科学界里继富兰克林之后又一次爆炸性的新闻,所以大厅里坐满了人。此时前排坐着一位中年人,虽然全神贯注地听演讲,但自始至终却一声不吭。此人是伽伐尼的同乡,名叫伏打,是电学界里的一位新秀。他在几年前因为发明了电盘而升为教授,两年前还被选为伦敦皇家学会会员。

他想,死青蛙体内究竟有没有电,还得靠实验结果说话,经过



一段时间的实验和深思熟虑,伏打重新调整了实验思路,将构成回路的不同金属片,换成相同的金属片,结果他吃惊地发现,青蛙的肌肉没有发生抽搐。这说明,使青蛙腿部发生抽搐的电流,并不

1914 年

美国柯兴创立脑外科手术。



用水果也可以做成电池

是肌肉中储存的“生物电”，而是由不同金属接触造成的。

这样他提出了一种新的观点——反对“动物电”的观点，而应该叫“金属电”或者“接触电”。伏打的观点受到了电学家们的支持，而伽伐尼的学说得到了生理学家们的赞

同。这两种学说之间的争论一直延续了几十年之久。

伏打是一个脚踏实地的人，他并不去理会众说纷纭，决心要让事实来说话。经过7年含辛茹苦地钻研，他在“接触电”的研究上取得了重大的突破。他发现了一种金属序列：铝、锌、锡、镉、铅、锑、铋、汞、铁、铜、银、金、铂、钨等。只要把两种金属接触，序列中排在前的金属带正电，排在后的金属带负电。这个序列后来称为伏打序列。更有意思的是用一根导线把两片不同的金属片连起来，再把两片金属片浸入到电解液里，线路里就会产生电流。

1800年6月26日，伦敦的皇家学会演讲厅里又像过节般的热闹。这次轮到伏打在这里演示他的新发明了。只见伏打把17枚银币和17枚锌片，一片隔一片叠放起来，并在银币和锌片之间放了一层浸透了盐水的马粪纸。34片小圆片叠放起来有几十厘米高。然后他从顶、底两片金属片上各引出一根导线。令大家惊诧的是，这些天天都看到的银币和锌片叠放起来后，真的产生了电，而且叠得越高，产生的电流越大。

伏打把两根引线的外端靠近时，响起了啪啪声、迸发出火

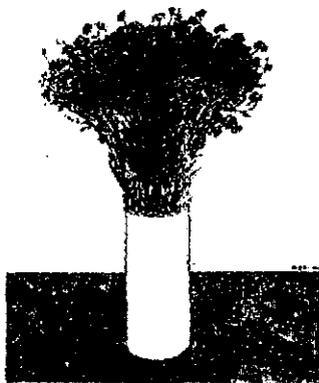
1914年

德国发明轰炸机。

花,引得大厅里发出阵阵掌声。伏打示意大家静下来:“如果用更多的银币和锌片来做实验,效果会更好。它产生的电击虽然不如莱顿瓶放电那样的强烈和激动人心,但它的优点却是莱顿瓶无法与之相比——它不需充电!只要我们去碰它,它就会产生电击,而且无论碰它的次数多么频繁……”大厅里的观众热情高涨,欢声雷动。最后他提议把自己发明的电堆称为“伽伐尼电池”,以此来表达自己的感激之情。他说:“没有他的启发,我是不会获得今天的成就,我永远感激他,我们永远不可忘记他。”

伏打的发明具有重要而深远的意义。伽伐尼电池是世界上第一种可以控制的制造电流仪器,戴维就用这种电源发现了许多种元素,法拉第用它发现了电解定律,早期的电弧灯、电动机、电报等新技术都是用它来作为能源的。它对近代科学技术的发展有着巨大的促进作用。

我们将永远铭记这个关于蛙腿的争论。并为科学家追求真理的精神感动。



1914年

现代微电子技术是建立在以集成电路为核心的各种半导体器件基础上的高新电子技术。集成电路的特点是体积小、重量轻、可靠性高、运算速度快。

精英智慧的结晶 ——集成电路之谜

你可知道，1946年2月由美国莫尔学院研制成功的第一台电子计算机——ENIAC是一个庞然大物。它由18000个电子管组成，占地150平方米，重30多吨。但它的运行速度只有每秒5000次，储存量只有千位。面对如此笨重的“机器”当时曾经有人认为，世界上只要有四台这样的计算机就够了。我们可以想像这样的计算机能普及到公司、企业、家庭吗？但是现在，全世界不包括微型机在内的大型电子计算机就有几百万台，计算机早已登堂入室进入千家万户。这其中以集成电路为标志的微电子技术起了决定性作用。

传统的电子技术是以电子管为基础元件，在这个阶段产生了广播、电视、无线电

在发明创造的领域有建树的一些“疯子”，绝对不是醉酒上路。他们的大脑都非常清醒，也都非常睿智。

通信、仪表、自动化技术和第一代电子计算机。而现代微电子技术是建立在以集成电路为核心的各种半导体器件基础上的高新电子技术。集成电路的特点是体积小、重量轻、可靠性高、运算速度快。有了集成电路以往笨重的电子计算机立刻“缩小”。所以，它是第三代电子计算机的基础。现在，

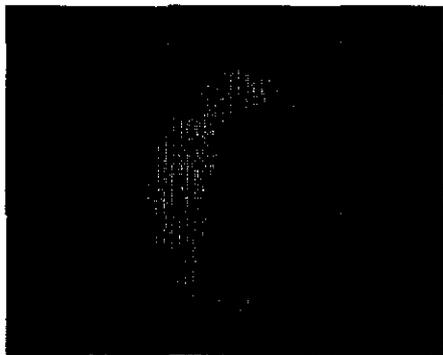
1915年

美籍德国人爱因斯坦建立广义相对论。

集成电路越来越和电子计算机相融合、衔接。已经能够将一台计算机制作在一片硅片上,它既是集成电路又是计算机。

集成电路的主要原料是硅,是地球上除氧以外含量最丰富的元素。许多人把集成电路称作“硅片”。这样一种黑褐色小块,外观朴实无华,没有任何特别之处,却在默默而又深刻地改变着人们的生产方式和生活方式。同时也改变了现代战争的模式。它不仅成为当今电子科学技术的基础,而且正在创造着代表信息时代的“硅文化”。因此有人认为,集成电路诞生的 1958 年是继石器时代、铁器时代之后把人类现在所处的时代划分为“硅石时代”的开端。

集成电路的发明,是与现代物理学的一系列重大发明密不可分的,例如 1895 年德国科学家伦琴发现 X 射线, 1897 年英国科学家汤姆逊发现电子, 1898 年居里



手指之间的硅片

夫人对镭的发现, 1900 年普朗克量子论的建立, 1905 年 - 1915 年狭义相对论、广义相对论的提出。通过几代科学家的不懈努力,为我们揭示了微观世界的基本规律。30 年代建立的微观物理学成为现代电子信息技术革命的理论基础,同样也成为微电子技术革命的理论基础。

1952 年英国科学家达默在一次电子元件会议上提出:“随着晶体管的发明和半导体研究的进展,目前看来,我们有足够的理由预期将电子设备制作在一个不用导线的固体半导体模块中。这种固体模块将由若干个绝缘的、导电的、整流的以及放大的材料

1915 年

英国物理学家提出量子力学理论

层构成,各层彼此分割的区域彼此相连,可以实现某种功能”。

1958年美国德克萨斯仪器公司的经理,年轻的科学家杰克·基尔比在设计“微型组件”的过程中以达默的设想为蓝本,努力尝试把包括电阻、电容在内的一切元件都用半导体元件制作,形成一块结构完整、功能齐全的微型电路。

9月12日世界上第一批平行集成电路——相移振荡器制成了。集成电路制成后,很快被用于电子计算机领域,研制成了第三代电子计算机。

集成电路随着制作工艺水平的提高,逐步升级换代。60年代初单块集成电路包含的元件个数只有200—300个;70年代一块5平方毫米的硅片上可容纳27000多个元件;到80年代提升到可容纳200万个元件以上。

集成电路今后的发展趋势是向大规模、超大规模集成电路发展,密集程度将越来越高,功能越来越强,应用也越来越广。由于电子元件的变革,电子产品的价格性能比急剧下降,达到了空前的普及,使人类进入了电子化时代。以晶体管、集成电路为标志的微电子技术革命广泛深刻地影响着人们的生活。人们日常用的收音机、收录机、录像机是微电子技术产品;全自动洗衣机、电熨斗、电风扇、空调等各种电器都有硅片的影子。硅片同时是CT机、心脏起搏器等医疗用具的关键部件。

微电子技术发展到现今,不仅可以将电子子系统或整个电子系统“集成”到一个硅芯片上,完成信息加工与处理功能,而且随着微电子技术的不断成熟,可以将各种物理的、化学的敏感器与执行器集成在一起从而完成信息获取、处理、执行的全过程。



1915年

美国标准石油公司发明“巴斯夫解法”。

☐微波炉烧饭菜用的不是火而是用的微波。微波属一种电磁波。电磁波按波长分为长波、中波、短波、超短波。微波就是超短波。

“烹饪之神”降人间 ——微波炉之谜

1980年，在巴黎日用品展览会上，一项与人们生活极为密切的表演吸引了成千上万的观众。只见表演者将装有食品的器皿放进一台电视机大小的箱子内，关上箱门按动开关后仅几分钟的时间，香味诱人的饭菜就做好了。这仅用通常做饭几分之一的时间就可以做熟一顿饭的箱子，就是现在作为烹饪的理想厨具进入许多家庭的“微波炉”。

微波炉烧饭菜用的不是火而是微波。微波属一种电磁波。电磁波按波长分为长波、中波、短波、超短波。微波就是超短波。科学家起初研究微波可不是为了做饭

微波炉是利用微波的特性制作的，用微波炉“烧”冷冻食品，速度快，保鲜好。

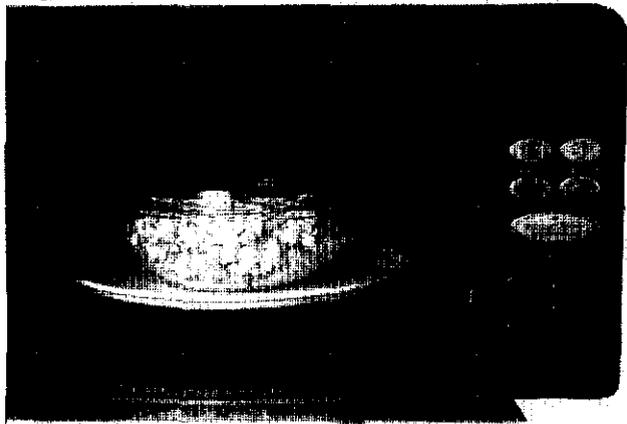
菜。那还是二次世界大战期间。英国人为了对付德国法西斯的入侵，决定研制一种微波武器。而要生产这种武器首先要制造能够产生微波能的谐振腔磁控电子管。1940年，兰德尔爵士、塞尔斯和布特博士共同研究成功了这种磁控管，完成了制造新式武器的第一步。但是，直到二次世界大战结束，微波武器也没有

制造出来。1946年,一个美国人把这种谐振腔磁控管装在衣袋里带到美国。一位叫波西·斯潘塞的从事雷达部件研究的工程师偶然发现他口袋里装的巧克力糖在实验过程中被微波烤化了,经过进一步的试验,发现微波能使含水的组织发热,微波束能烧伤人的皮肤以及内部组织。微波既然有此特性,何不进一步开发出来,用于温热和烹饪食物?美国的雷声公司通过试验,发现微波碰到金属就会发生反射,而能够畅通无阻地透过玻璃、陶瓷、塑料等绝缘体不会消耗能量,但微波透不过含有水分的淀粉、蔬菜、肉类,能量却会被其吸收。微波能够加热烧熟食物的原理是:微波迫使含水食品中自由排列、杂乱无章的水分子按照微波电场方向首尾一致地排队、且随电场变化。因为微波的波长很短(12厘米),每秒钟的频率达2450兆周,频率很高,加剧了含有水分的淀粉、蔬菜、肉类中分子以每秒几十亿次的频率正反高速运动而产生热量,把食物“煮”熟。食物在微波消耗中获得热量。

1947年,美国雷声公司制成了世界上第一口微波锅,随后风靡欧美。但人们逐步发现微波锅逸出的微波会伤人,锅的结构有待改进。高技术产品的研制改进常呈你追我赶的局面。本文开头

说的1980年巴黎日用电器展览会上的轰动场面,——微波炉就是英国一家公司设计制造出来的。它在密闭性、安全性等方面

烹饪之神微波炉

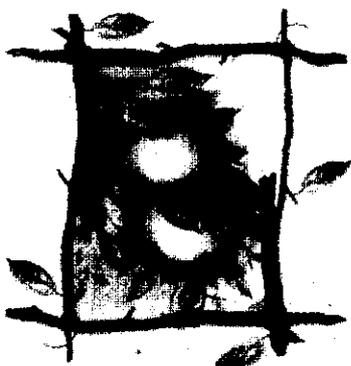


1916年

科学发明知识

都好于美国的微波锅,被称为“烹调之神”。

微波烹调是人类发明用火熟食做饭以来第一次出现的全新的烹调技术。



1916年

法国郎之万发明声纳。

■世界上第一台空调器是由美国人威利斯·卡里尔于1904年发明的。

人为控制气候

——冷暖空调器之谜

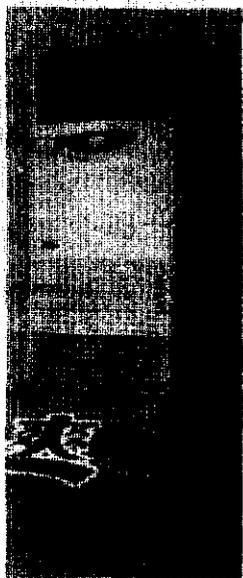
空调器的使用明显地提高了人们工作和生活环境的质量。

空调器是利用冷却、加热、增湿、减湿、过滤等方法,对空气进行处理并控制流量,使规定空间内的空气的温度、湿度、清洁度和气流速度都符合一定要求的装置。

世界上第一台空调器是由美国人威利斯·卡里尔于1904年发明的。

卡里尔从1902年开始,在纽约一家印刷厂研究空气湿度的调节。他于1904年率先设计出迄今仍在使用的喷水过滤装置的空调机。到1911年,他又绘制出供设计空调设备时计算使用的空气湿度曲线图,名声大振。

空调器最早起源于人工通风设备。很早以前,西班牙南部地区的老房子便使用水气降温法调节室内气温。当地的居民在房外栽树种花种草,设喷水池,使经过草木和喷水池过滤之后进入室内的空气温度有所降低,而且清新湿润。古代的希腊和中国也不约而同地发明过多种向地下矿井送风的技术。最早的空调器就是在这些技术经验的基础上,加上当



立柜式空调

1917年

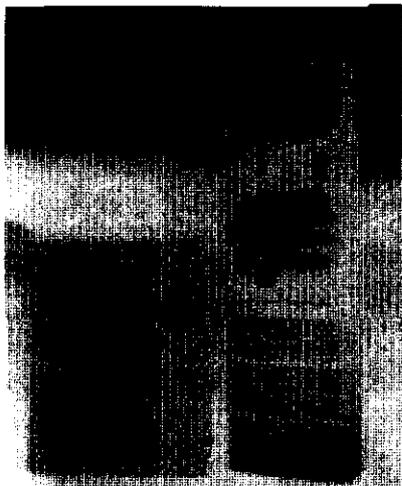
美籍德国人爱因斯坦提出第一个宇宙模型——静态宇宙模型。

时科学发展所提供的条件研制出来的。

最早使用的空调器是1919年在芝加哥的一家电影院里安装建成的。同年,在纽约市布鲁克林区一家百货商场里安装上了空调器。

自主式家用空调器是由美国人舒茨和谢尔曼研制成功的。他们在1931年申请了窗式空调器的专利。

空调器主要由冷源部分和空气处理两大部分组成。其调节



立柜式空调

温度的方法类同冰箱制冷。空调器里装有制冷剂。液态制冷剂能吸收周围的热量并蒸发变成气体。空调器上装有压缩机。空调开动后,压缩机就能将气态制冷剂压缩成高温高压的蒸气,送到空调箱后部的冷凝器。而通过风扇吸入的室外空气迅速通过冷凝器时,制冷剂便散发热量,使空气变热后从后部排到室外,热量被带走后,制冷剂又被冷凝

器冷凝为高压液体,然后输送到箱体前部的蒸发器。这时,室内空气被箱体前面的离心风扇吸入空调器内并穿过蒸发器。由于制冷剂蒸发吸热,使进来的室内空气降温为冷风。冷风经过风道,通过可以来回摆动的风栅吹送到室内,阵阵凉风降低了室内的温度。

室内空气被吸入空调箱后,要经过蒸发器才能降温。如果空气的湿度较大,其中一些水蒸气便会在降温过程中凝结为水,从

管路流到室外。这就达到了降低室内湿度的作用。

现代空调器还装有滤网,可以使不断进入的空气得到过滤净化。所以从空调器里吹出的冷风已经是经过净化的空气。

空调器按大小和用途不同,一般可以分为立柜式空调和窗式空调两大类,此外还有分体壁挂式,吸顶式多种。

现在的一些空调器不但可以夏季制冷,而且可以冬天制热。这主要是因为空调器里有一个电磁换向阀。它可以改变制冷剂的流动方向,使室内外空气的热交换倒个方向,从而使夏天送冷风的空调器在冬天可以送暖风。这样的空调器人们又叫它“冷暖风机”。



1917年

美国希克发明电制扇。

它像一个非常灵敏的控制阀，按照施加信号的变化，有规律地改变着屏极电流的大小。由于屏极电流比栅极电流大得多，因此，微小电信号经过真空三极管就放大了许多倍。

一波三折 ——真空三极管之谜

大家都知道，真空三极管是现代电器中不可缺少的元件。那你知道它的不平凡的发明经历吗？

1906年6月26日，是真空三极管的生日。三极管的诞生真是一波三折，而它的发明人福雷斯特还曾被当作骗子，扭送到警察局。

福雷斯特于1873年8月出生在美国的伊利诺斯州。他的父亲是位教师，曾经是一所黑人学校的校长。由于当时美国的种族歧视还很严重，人们看不起黑人，也看不起接近黑人的白人。福雷斯特一家常受别人冷遇与白眼，其父性情刚直，不让他与其他白人孩子一起玩。那时的福雷斯特是一个平平常常的少年。他的唯一爱好，是喜欢摆弄各种机器。他那时梦寐以求的，是当个机械技师。

1896年，福雷斯特大学毕业。正在这时，马可尼在英国成功地进行无线电表演的消息传到了美洲大陆。有一天，福雷斯特从杂志上读到一篇介绍马可尼的文章，并附有马可尼的照片。照片上，马可尼端正得坐在实验台前，神情严肃，他的左边放着电磁波发射机，右边放着接收机。这篇文章给了福雷斯特很大的启发，他决定改变方向，研究无线电。

接着，在1899年深秋，美国举行盛大的国际快艇比赛。马可尼应邀来到美国，用他的无线电装置报道比赛实况。他在一艘船

1918年

美国发明成功日期。

上,五小时内向海岸无线电站拍发了四千多字的消息,消息再从陆上电台用电报线传给《纽约先驱论坛报》,能这样迅速及时的报道,尚属首次,令美国的新闻记者们惊叹不止。

福雷斯特早就盼望能亲眼看看马可尼的表演,一听到这个消息,天不亮就跑到码头上等候。等马可尼表演结束,福雷斯特拼命挤到前面,在收报机前停下来,看了又看。他的不同寻常的神态引起了马可尼的注意,使福雷斯特有幸与马可尼相识。他向马可尼请教了无线电技术中的一些难题,马可尼都向他做了解答。他还谈起自己研究了几年都一无所获的苦恼,马可尼鼓励他说,也许是没有找到适当的研究课题。马可尼介绍自己的工作,他正在努力提高接收机的灵敏度,其关键是革新现在用的金属屑检波器。但究竟应该怎么改,马可尼也没有成熟的意见。

马可尼的这一席话给福雷斯特留下了非常深刻的印象。改进金属屑检波器,当时无线电研究中一个亟待解决的重大课题。在回家的路上,福雷斯特兴奋地想着:说不定我能够完成这个使命。这次观摩与谈话,对他后来的发明产生了不小的影响。

就在马可尼离开美国不到两个月,福雷斯特辞去研究所的工作,在纽约泰晤士街租了一间破旧的小屋,全心全意



1918年

美国丹迪发明人新线照片

地研究改进检波器。由于辞去了工作,没有了正常的收入来源,他的生活很困难,便只好节衣缩食,买一些最简陋的器材做检测电波的试验。

为了维持生活,他白天常常去给富家子弟补习功课,有时到饭店去洗碗、扫地。一到夜里,他就沉浸在发明创造的乐趣之中。福雷斯特探索了一年,但收获甚微,他的各种试验都失败了。可是,他屡败屡战。

1900年一个隆冬的寒夜,福雷斯特又在灯下进行新的实验,屋里点的是煤气灯,实验装置也很粗糙。一个从旧货摊上买来的电键,两个自制的电瓶,再加上一个粗线圈,就构成了他的发射机。当他按动电键时,线圈就接通电源,发出火花,就辐射出电磁波信号。在靠近他的另一端,有一个同电流计相连的金属屑检波器,就成了接收机。检波器里的金属屑,他已经换过好几种,但效果都不理想。

此时福雷斯特一面按着电键,一面观察检波器的反应,他突然注意到头顶上的灯光一明一暗地在闪烁。开始,他以为是窗外刮风引起的。但再仔细观察,他发现灯光明暗变化却很有节

从事发明创造,有的人喜欢“打一枪换一个地方”;有的人则像打井,选好一个井眼,便立志打一眼深井。

奏,而且与电键开关有关,按动电键,线圈发出火花,煤气灯的火焰马上变暗;相反,松开电键,火焰立即变亮。

福雷斯特两眼盯着煤气灯,反复按着电键,观察火焰的变化,突然一个念头闪过:能不能利用这个现象来搞无线电检波器呢?

经过三年的不断试验,他终于发明了一种“气体检波器”,并于1903年在舰船

无线电通信中试用,获得了相当的成功。但是,用火焰来检测无线电波的方法虽然新奇,却并非上策,因为要在每台接收机里装上火焰装置,用起来显然很不方便,而且检波效率也不高。后来,福雷斯特放弃了这个方法。

虽然火焰检波的方法被放弃了,但却成了福雷斯特通向成功的桥梁。他从火焰检波中得到启发,由此联想到:既然炽热的火焰能受电磁波影响,那么,炽热的灯丝是否也会受影响呢?因此他想到用“灯泡”来检测电磁波,由此找到了打开通向真理大门的金钥匙。

正当福雷斯特研究用真空管检波的时候,有个朋友带给他意外的消息:英国的弗莱明博士发明了真空二极管。他急不可待地把刊登发明二极管消息的杂志找来阅读,这使他十分激动与羡慕。弗莱明的二极管同金属屑检波器比起来,确实前进了一大步,但只能做检波用,不能放大。福雷斯特看到了这点,他想试一试,打算再改进一下。

于是他找到了一个灯泡厂技师帮忙,制作了几个真空管。其灯丝用白金丝,在灯丝附近又装了块金属屏。他把真空管装在无线电接收机上,代替老式的金属屑检波器,果然效果很好。然后他又在电子管里封进了第三个电极,这是一片不大的锡箔,位置在灯丝与屏极之间,初看起来,并无特殊之处,但是,正是这个不显眼的小电极,改变了无线电世界的面貌。福雷斯特惊异地发现:在第三极上施加上一个不大的信号,就可改变屏极电流的大小,而且变化规律同所加的信号一致。他马上意识到,这表明第三个电极对屏极电流有控制作用。这个发现非同寻常,因为只要屏极电流的变化比信号的变化大,就意味着信号被放大了,而这正是许多发明家梦寐以求的目标。

但他并不急于公开他的发明,而是沉住气,毫不声张地继续进行试验。为了提高控制的灵敏度,他多次改变小锡箔在两极之

间的位置，最后，他发现用金属丝代替小锡箔，效果最好，于是就一根白金丝扭成网状，封装在灯丝与屏极之间，就这样世界上第一个真空三极管诞生了！由于控制极的形状像网栅，福雷斯特就把它称为“栅极”。它像一个非常灵敏的控制闸，按照施加信号的变化，有规律地改变着屏极位置，结果连大门都不让他进，因为门卫怀疑他是个行为不轨的人。当他来到第三家公司时，也把他当做流浪汉，不准他进去。任凭他怎么解释，也无济于事。门卫甚至怀疑他是个江湖骗子，就去报告了经理。这个经理也是一个势利小人，不容分说，竟叫来了几个彪形大汉把他扭送到警察局。

1906 春天，法院开庭审判，美国纽约地方法院开庭审判这件案子。法官戴着庄严的黑礼帽，用手高高举起一个里面有金属网的玻璃泡，他宣称有人控告被告人用这种“莫名其妙的玩意儿”四处行骗。而福雷斯特竭力辩解说，这个玻璃泡是他的新发明，它可以把远在大西洋彼岸传来的微弱的电磁波加以放大。

这场官司持续的时间不长，却闹得满城风雨。无知的法官、好事的记者，谁都不会想到这个“莫名其妙的玩意儿”竟是 20 世纪的伟大发明之一。福雷斯特开始被控告是“公开行骗”，接着又告他“私设电台”。但他并不畏惧，相反，他机智地利用法庭这个公开的讲坛，大力宣传自己的发明。他充满信心地说：历史必将证明，

磨难是一所最好的大学，奇迹多是在厄运中出现。发明家常常在困境中登上成功的峰巅。

电流的大小。由于屏极电流比栅极电流大得多，因此，微小电信号经过真空三极管就放大了许多倍。

福雷斯特发明三极管后，因没有钱进一步做试验，就只好带着自己的发明去找几家大公司，想说服那些老板给他资助。由于他不修边幅，穿得破破烂烂，连走两家公司，结果连大门都不让他进，因为门卫怀疑他是个行为不轨的人。当他来到第三家公司时，也把他当做流浪汉，不准他进去。任凭他怎么解释，也无济于事。门卫甚至怀疑他是个江湖骗子，就去报告了经理。这个经理也是一个势利小人，不容分说，竟叫来了几个彪形大汉把他扭送到警察局。

1918 年

理论。

我发明了空中帝国的王冠。福雷斯特说的“空中帝国”就是指无线电；“王冠”指的是真空三极管。经过他的申辩与斗争，他终于胜利了，法院无证据定他的罪，最后宣判他无罪释放。这场官司反倒使他出了名。1906年6月26日，他发明的真空三极管获得了美国专利，后人把这一天当作真空三极管的誕生日。

福雷斯特首先把三极管用在无线电接收机屏极检波电路中，使通信距离大大增加。不久，三极管又被用在电话增音机上，解决了贝尔电话公司当时正在设计的美国长途电话的关键问题。开始时由于真空度不够，管子寿命不长。到了1910年，德国科学家发明了分子泵，可以把三极管的真空度抽得很高，使用寿命大大提高，因此三极管很快大批量生产，广泛应用。到1918年，各种类型的无线电收发报机和电子设备都普遍采用了三极管。

总之，三极管使无线电发生了根本的变革，日本的一位科技传记作家指出：“真空三极管的发明，像升起了一颗信号弹，使全世界科学家都争先恐后地朝这个方向去研究。因此，在一个不长的时期里，电子器件获得了惊人的发展。”从三极管发展到四极管、五极管、七极管、大功率发射管等，形成了一个庞大的电子器件家族。

今天，当我们悠闲地听无线电广播，百无顾忌的用电话聊天时，我们不应忘记福雷斯特这个伟大的发明家。



1918年

德国发明轻型榴弹炮。

■1946年2月5日，世界上第一台电子计算机在美国诞生了，它的名
字叫“电子数值积分计算机”，英文简称 ENIAC。

信息时代的骄子 ——电子计算机之谜

提起计算机，大家肯定不会陌生，电子计算机是信息时代的骄子，它的全名叫“电子数字计算机”。电子数字计算机是用电子元件构成的自动化的高速计算机。它运算速度快，记忆能力强，有逻辑判断能力和自动工作能力，因而，它的应用范围早已超出了“计算”领域，广泛进入了控制、管理、办公和生活等各个方面。由于电子计算机具有人脑的某些思维能力，能代替人脑的部分工作，所以，人们又把它叫做“电脑”。

我们常说的信息社会就是以电子计算机为核心的。电子计算机的发展非常迅速，短短的几十年时间，就已经进入了第五代。

在电子计算机发明的进程中，有几项重要的科技进展：

1886年，英国著名物理学家汤姆逊发现了电子；

1904年，英国物理学家弗莱明发明了真空电子二极管；

1930年，英国的威廉做成了电子计数器。

1937年，美籍保加利亚学者阿塔纳索夫将电子技术引入计算机设计，提出了第一个电子计算机方案，他们将计划中制造的计算机命名为“Atansoff Berry - Computer”，意思是“阿塔纳索夫 - 贝利计算机”，简称 ABC 计算机。

1943年，卷入第二次世界大战的美国出于军事的需要，支持美国物理学家莫利克和助手埃克特试制人类历史上第一台电子计算机。

1919年

工嬗变。



世界上第一台计算机

1945年,被世人尊称为“计算机之父”的美籍匈牙利人冯诺依曼提出了全新的存贮程序通用电子计算机方案,规定电子计算机采用二进制,存贮程序式,多级存贮结构,运算器在加法线路的基础上制成,能并行计算。方案还规定电子计算机应由五大部件即存贮器、控制器、运算器、输入设备和输出设备组成。这为计算机的设计和制造提供了模式。

1946年2月5日,世界上第一台电子计算机在美国诞生了,它的名字叫“电子数值积分计算机”,英文简称ENIAC。人类科技史上的第一台电子计算机是一个庞然大物。它占地150平方米,重30吨。整机约有18000个电子管,1500个继电器以及无数个电阻、电容。它每小时耗电150千瓦。

当然,ENIAC的运算速度在当时也是无与伦比的。它的运算速度为每秒5000次,比人工计算提高效率10万倍,比当时最快的继电器式计算机要快上1000倍。

随着电子技术的发展,计算机也得到了发展。从第一代电

1919年

英国爱丁顿发现星光在太阳附近

偏转。

子管，到第二代的晶体管，第三代中小规模集成电路，第四代大规模集成电路和超大规模集成电路，差不多每十年就更新换代一次，现在已经发展到了第五代了。

一台完整的计算机或计算机系统，必须有硬件和软件两大部分。

硬件是计算机的物理实体部分，看得见，摸得着。这部分由计算机通过输出设备将运算结果输出给用户看或保存，如屏幕显示器和打印机。

这五大部分通过总线互相连接进行工作。人们将运算器和控制器合称为“中央处理器”，即 CPU，它是计算机的核心。

软件指的是各种程序，它是存在存储器中的信息。它与计算机的物理实体——硬件有着完全不同的性质，所以，人们给它们起名叫“软件”。计算机的软件有两种：系统软件和应用软件。系统软件是为计算机能更有效的运行和更方便的使用而编制的程序。这种软件有通用性，通常由计算机供应商供应，如语言处理程序、操作系统等。应用软件是为用户解决某个具体问题或任务而编制的。应用软件专业性强，可由用户自己编制，也可向软件供应商购买。

软件和硬件都是计算机必不可少的部分。有人说：硬件是基

发明也有捷径可走，那就是确定上一代的发明思路。开发下一代意味着不是跟在先行者的后面爬行，而是逆头赶上。

五大部件组成，它们是：

存储器：用来存储程序和数据。

运算器：用来对数据进行运算和处理。

控制器：用来指挥和协调计算机各部件的工作。

输入设备：用户用输入设备把程序和数据输入计算机，如键盘等。

输出设备：计算

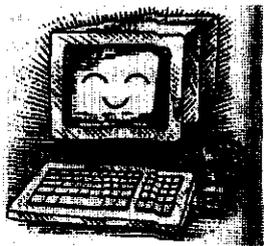
础,软件是灵魂,这是有道理的,为计算机配置好合适的硬件和软件它才能有效的工作。

计算机硬件和软件的不断更新和发展,使计算机的应用日益广泛。如科学计算、数据处理、自动控制、信息管理、智能仪表、计算机辅助设计 CAD、计算机辅助制造 CAM、计算机辅助教学 CAI、计算机辅助工程 CAE、办公自动化、智能大厦、家庭自动化和远程医疗等。

计算机技术已经深入人类社会的各个领域,它将为推动人类进步作出不可估量的贡献。

在计算机发明和产业化过程中,有一个炎黄子孙曾经做出了卓越的贡献,他就是美籍华人、计算机科学家和实业家王安博士。1948年,王安博士到哈佛大学计算机研究所工作,不久,他就利用镍铁合金制成了存储磁芯,后来又改用一种叫做铁氧体的金属复合材料设计了串行磁芯存储器。这种存储器稳定、快速,没有机械运动,很快被国际商用机器公司,即著名的 IBM 所采用。

王安一生获得 40 多项发明,为计算机技术的发展作出了卓越的贡献。1988年,美国国家发明纪念馆把王安列为与爱迪生、贝尔等人齐名的美国 69 位大发明家之一,由于王安为计算机事业和经济发展做出的巨大贡献,80 年代中期,他荣获美国的自由勋章。计算机的发明与应用很大程度的改变了人类的生活与工作,使我们的生活更加轻松舒适。



1919 年

美国贝尔发明水翼船。

■巴丁和布拉顿用带电探针探测到离二极管一极的0.05毫米处时,发现通过半导体的电流竟出现了大幅度的变化。

信息时代金钥匙

——晶体管之谜

晶体管的发明,开创了一个新时代。有人说,我们今天能进入信息时代,全托晶体管的福。如果说电子管是电子工业的“祖父”,则晶体管是现代电子业“之父”,这话是有道理的。可以说晶体管是打开信息时代大门的金钥匙。

随着电子技术的飞速发展,第二次世界大战末期,电子管做为电子设备的主要器件的弊端显露了出来。首先,电子管体积大、重量大,无法减少电子设备的体积。其次,电子管容易发生故障,并且在成千上万个电子管工作时,无法及时有效地散热。这些缺陷引起了科学家们的关注,尽快找到更新换代的电子元件成了他们追求的目标。

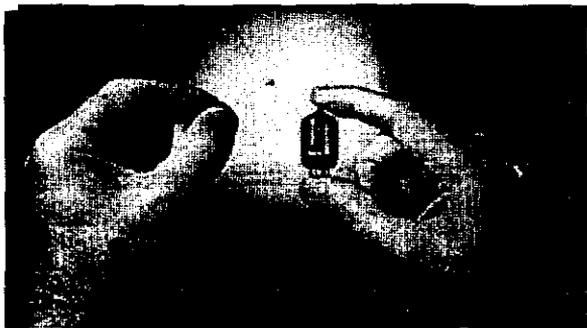
1945年夏,美国贝尔实验室副所长向物理学家肖克莱发出邀请,请他配合发展半导体技术,不久,肖克莱和另外两位科学家巴丁、布拉顿开始了研究工作。

我们知道,能导电的物体叫导体,不能导电的物体叫绝缘体。半导体是介于二者之间的物质,它们的导电性或随气温变化而改变,或随纯度而改变,正因为它们的性质既像导体又像绝缘体,因此称为半导体。

肖克莱、巴丁、布拉顿凭着科学家敏锐的直觉,断定新一代电子元件必定在半导体材料中产生。他们深入研究了半导体的导电性质,力图从中找到新一代电子放大器件的种种尝试。这项

1920年

中心说。



掌中的晶体管

实验的关键步骤就是“电流放大”。科学家们最初设想在半导体二极管外面加入第三极来控制半导体的电阻率，进而实现控制电流的大小。但由

于当时技术水平的条件限制，他们没有成功。

经历了一次又一次失败后，1947年11月，肖克莱等人用极细的摆针检测通电后的半导体晶片的表面电位分布情况。12月23日，巴丁和布拉顿用带电探针探测到离二极管一极的0.05毫米处时，发现通过半导体的电流竟出现了大幅度的变化。这正是他们苦苦寻找的电流放大作用啊！这个现象意味着，通过两个接触电极的电流可以通过第三个接触的电来控制，并且放大幅度非常之高。

1948年6月，贝尔实验室将这项成果在美国国家专利局申请了专利，晶体管正式问世。

晶体管体积小，寿命高，它被首先运用于计算机领域，以晶体管为“心脏”的计算机体积只有一台落地式收音机大小。不到10年时间，晶体管成为电子设备元件的主力，电子管退出了历史舞台。

肖克莱、巴丁、布拉顿因为发明晶体管而获得诺贝尔物理学奖。这三位同伴凭着深厚的理论基础，紧密合作的团队精神，攻克了难关，成为科技史上的英雄。而他们发明制造的晶体管也由于其卓越的性能广泛的应用于各个领域，成为电子工业不可缺少的元件。

1920年

统学说。

■1969年12月,在美国国防部高级计划局的资助下,科学家们第一次成功地将4台电脑通过通信线路连接起来。这是世界上第一个电脑网络,简称 ARPA 网络。

“共享”世界文明 ——因特网之谜

1946年第一台电子计算机问世后,尽管由于它代替了部分人脑劳动,因而被誉为电脑,并在人类文明史上,谱写了划时代的光辉篇章;但是,在很长一段时间内电脑不但体积庞大,而且十分昂贵,仅极少数大型企业有购置能力。当时,上机既费时,又费力,很不方便。于是,人们很自然地想到,能否将需要求解的“题”的有关数据和程序,通过电话线路送到电脑上,再将“答案”通过电话线路送回来。1950年美国军事部门在本土北部和加拿大境内,就用这种方法建立了地面防空系统,简称“赛其”(SAGE的音译)系统。这在电脑发展史上,虽然是一个创举,但严格地说,并不能称为网络(简名“网”)。因为它的另一端并非电脑,而仅是一个数据输入输出设备,或称终端设备。这种“联机系统”是电脑网络的雏形,迄今仍有使用价值。例如航空、铁道部门在各个售票点利用“终端”,就可全面、精确了解航班、车种、车次的售票消息,明显地提高了工作效率和工作质量。

1969年12月,在美国国防部高级计划局的资助下,科学家们第一次成功地将4台电脑通过通信线路连接起来。这是世界上第一个电脑网络,简称 ARPA 网络。它的重要意义在于:人类探索一台电脑的用户利用其他电脑强大的计算能力、昂贵的外部设备和丰富的信息资源,即“共享”的理想终于实现。ARPA网

1921年

美国匹兹堡建成广播电台—KD-
KA 电台。



为因特网的形成奠定了理论基础。

因特网是英文 Internet 的音译，其涵义是“国际计算机分组交换网”的英文缩

写。它具有两个重要特点：一是大。据 1998 年 7 月的统计，随着微型电脑的迅猛发展和普及，因特网已经覆盖 212 个国家和地区。目前全世界登记的“域名”多达 650 多万个，用户已经超过 1 亿。二是规范统一。因特网统一遵守 TCP/IP 网络协议，为各种应用的开发提供统一的“平台”；更由于网上有极丰富的信息资源可以共享，因而无论是政府、企事业单位、团体、家庭，直到个人，都正在不断掀起上网的热潮。

上网，也有一套程序。首先，要决定上网的方式。以家庭电脑为例，目前最简便的选择是通过电话线拨号上网。但是，由于电话线上网只能传输声音——一种模拟信号；而电脑中传的是用二进制 0 和 1 表示的一串数字信号，因而需要进行信号转换。这种设备叫做“调制器”（Modulator）。而对方的电脑收到模拟信号后，又需用另一种“解调器”（Demodulator）还原成数字信号。把这两种功能结合在一起的设备，就是“调制解调器”（英文缩写成 MO - Dem）。所以上网前，必须选购一台调制解调器。其传输速率一般有 33.6K 比特/秒和 56K 比特/秒两种（“比特”是英文二进制数 Bit 的音译，“K”为 1000。1K 比特/秒即表示 1 秒钟能传输 1000 位二进制数）。需要说明的是，采用后一种调制解调器，按照香农的信息论原理，56K 比特/秒是因特网向用户传输（俗称下

1921 年

美国赫耳发明产生微波振荡的
磁控管。

行)的速率;而用户向网络传输(俗称上行)速率仍为33.6K比特/秒。还有一种上网方式是选择“综合业务数字网”(ISDN),它能够直接传输数字信号,就不需要调制解调器了,速度也快得多。但目前这种方式在我国尚未普及。

其次,不论采用哪一种上网方式,都必须有一位“介绍人”,它叫“因特网服务提供者”(ISP)。例如,苏州电信局就是一个ISP。ISP负责将用户直接或间接接到“中国公用计算机互联网”(CHINANET,简

发明活动是一种创造性劳动。当你在实验室摆开战场的时候,当你为了一个问题苦思冥想的时候,幸运就会向你走来,也许这个精灵不是只猫,而是一个苹果。

称“163”)上,而“163”在北京、上海和广州三地又通过卫星和太平洋海底电缆与美国本土,实际上也是与全球因特网联接在一起。

用户在ISP办好上网手续以后,除了得到一个账号、一个专用电话号码、一个密码(口令)外,对方还提供两种重要服务:一、万维网信息浏览;二、电子函件地址和专用电子信箱。用户的“域名”(作为识别标记的用英文缩写表示的用户“惟一”名字),也由ISP负责翻译成相应的IP地址

(可以在“网络”中传输的32位二进制数)。

许多用户上网的主要目的,当然是“为我所用”,例如充分利用“网”上提供的信息。但是,用户又怎样从茫茫的信息“大海”中“捞”到自己急需的“针”呢?在回答这个问题之前,首先要粗浅地理解几个专业名词。我们阅读一篇文章,是从左向右,从上向下,按照由字、标点、空格组成的一行又一行的“程序”进行的。这样的文章在电脑中称为“文本”。如果这篇文章是古文,对一些难懂

1921年

和阐明光电效应。

的字句还有注解,但这种注解只有一层,换句话说,注解中不可能再有注解了,而在电脑文本中,这种注解却往往是多层次的,就像链节那样,一个“接”一个。含有这种超链接的文本,叫做“超文本”。这一个又一个超文本都贮存在一种万维网服务器中形成一页又一页的主页(Home Page,又名“网页”)。万维网的英文缩写为WWW,意思是世界范围之“网”,它提供的电脑就叫万维网服务器。服务的对象是用户电脑上的“浏览器”(操作系统上装有的专用软件)。

用户在网上时,ISP会提供发送电子函件的服务器。实际上它就是电子邮局。他们在这个服务器的磁盘存储器里会开辟一个区域,作为某个用户的电子信箱。电子函件首先传到电子邮局,并立即放入电子信箱中。然后“邮局”通过因特网在短短几秒钟,至多几分钟之内,就可将函件传送到对方的邮局和信箱——大洋彼岸那位“网上天使”处。与传真机相比,由于电子函件不但保密性强,而且“邮资”要低得多,因而已被广泛采用。人们亲切地称它为“伊妹儿”(英文E-Mail的音译)。

因特网为高明的企业家们提供了一种极好的商机。这就是网上购物。它的原理同样是占用了万维网服务器的主页显示。例如,有一家名为“上帝之家”的商店。它的主页上罗列了该店商品大类的名目,如化妆品、鞋帽、电脑、家用电器、文具、钟表家具、服装等。如果你用鼠标点一下“电脑”,就会出现它的主页,上面有整机、便携机、手持机、CPU、内存、硬盘等。再在“整机”上用鼠标点一下,又会展示它的主页……当你找到所需电脑的型号后,运用鼠标,就会在屏幕上清楚地看到该机的技术指标,售后服务项目和价格等。同时,主页上还会有一栏空格,列有姓名、地址、购买数量、折扣、总金额、支付方式……请你逐项填写。很快,网上商店就会将货物送到你的家中。

与传统的商店相比,网上购物的优势是很明显的。首先,你对

1922年

丹麦尼尔斯·H·D·玻尔研究原子结构
及其辐射。

感兴趣的商品可以作详细了解。如果商店与厂家一起精心制作，那么通过声音、图像、动画结合的形式，就能让某一产品的功能、性能和使用方法，在主页上作精彩演示。这在一般商店中是不可能做到的。其次，你可以真正“货比三家”不吃亏，因为你在网上运用鼠标了解各个品牌十分方便。再次，省去了你上街的劳累。所以网上购物已经成为一种新的时尚。据统计，1998年全世界的网上交易额已高达430亿美元，预计到2002年，将激增至1.3万亿美元。

1994年5月，上海市开设了“名医远程医疗会诊系统”，它汇集了海内外250多位著名的中西医专家、教授为公众服务。这种“远程医疗”和一般的“电脑医生”不同，它是利用电脑网络进行医疗的一种模式。所谓“远程”，是指医生与病人可以不在一起。所以这种医疗方式，人们通俗地称之为“网络医院”。

“网络医院”由病人服务医疗系统、专家医疗系统和会诊中心组成。前两者可以很多，会诊中心只有一个，它们通过因特网连在一起。病人就近到设有服务系统的医院进行检查，有关资料通过网络传送到会诊中心。中心根据病情为病人分配或联系适当的专家医疗系统，并预约会诊时间。会诊时，病人和本地医生一起通过电脑网络与远地的专家“见面”，进行交谈讨论，然后病人由本地医生按照专家的意见进行治疗。对于少见的疑难病，可以通过因特网在全国，甚至在全世界寻医。根据这家网上医院的要求，一个县级医院只需配置适当的仪器设备和相应的软件，就可以建成病人服务系统。多建立一些这种系统，将大大缓解目前求名医治病难的社会问题。

当然，因特网还有许多使人类生活方式发生革命性变化的重要应用。例如，“天涯若比邻”——足不出户，你就可以结识异国的网上朋友，利用电脑在网上聊天、交谈；用上比传统通话方式价格低得多的网络长途电话；在家中，网络学校能让第一流的

老师用最佳教材为你上自己爱好的课程；你可以在网上进入世界各地的图书馆查找资料，可以阅读到全国甚至世界各地的报刊，了解最新的消息或信息；还可以在網上炒股票；甚至刑警部門也可以在網上追捕逃犯……因此，隨着上網用戶和信息量的急劇增加。1993年1月，克林頓就任美國總統之初，即提出了一項龐大的“信息高速公路計劃”。其目標是要在美國建立一個以光纜為幹線的、高速的、遍佈全國的、四通八達的數字通信網絡，把每一個地區、部門、單位、家庭都互聯在一起。預計它的第一階段傳輸速率是每秒1G比特（10億個二進制數）。而到1998年底，我國通向因特網的總傳輸率為每秒1.43256億比特，僅占上述數字的七分之一。面對這種巨大差距，必須急起直追。據了解，具有中國特色的“信息高速公路計劃”正在制訂和實施過程中……

隨着因特網的飛速發展，也同時出現了利用網絡犯

罪的人。他們凭借嫻熟的電腦技術，專門在網絡中為非作歹，被人們痛恨地稱之為“黑客”。

世界各國都已受到黑客的嚴重傷害。我國也不例外。1998年6月15日，首例入侵“上海市公共信息網”案告破。黑客先後多次攻擊了這個網絡並登錄成功。侵入了網絡中的8台服務器，破譯了多個網絡工作人員和用戶的密碼和賬號。此外，黑客們還經常亂改他人檔案，盜用他人IP地址，非法收集E-Mail地址，在網上傳

發明也
許永遠是個
謎，這個精
靈，一会儿從
高深的理論
中閃出身影，
一会儿從游
戲中探头探
腦，一会儿又
從夢中現出
原形……

1922年

加拿大班丁和英國麥克弗德發現
胰島素。

播和散播病毒、谣言、传播反动、色情内容，盗用他人信用卡购物……这一切，在我国都是明令禁止的犯罪行为。特别是由于因特网把世界各地的电脑紧密相连，因而如果不严加防范，一旦网络受到黑客攻击，后果将不堪设想。

魔高一尺，道高一丈。目前，我国和其他一些国家的反黑客攻击技术已经取得重大进展。在黑客入侵时能瞬时拦截查杀他们的程序正在不断开发出来。人们坚信在不久的将来，因特网在我国一定会有一个和谐、安全的环境。

漫步因特网，定能遨游全世界。



1923 年

法国德布罗意提出物质波假说。

▣机器人之所以能干，是因为它有一个可以一定程度思考问题的脑袋——精密的电脑；有一个模拟人眼的摄像机；有一个耳朵——声波探测器；还有能够接受命令由很敏感的传感器、弹簧、齿轮等组成的有触觉的手和脚。

万能的“人类” ——机器人之谜

有人称机器人是万能的“人类”，那这位“人类”是怎样发明制造，怎样工作的呢？

我们应该知道机器人是一种具有感知、思维（问题求解、决策规划）和行动功能的机器，是自动化技术向集成化和智能化发展之后的综合成果。之所以叫它“人”，是因为它能模仿人的某些动作，代替人的某些劳动，特别是可以在人不能适应的环境下代替人工作。下面即为一个典型事例。

1966年初，美国空军在一次演习时将一枚氢弹掉进地中海里。这对地中海国家无疑是一个很大的潜在威胁，沿岸各国提出抗议。美国五角大楼和北大西洋公约集团总部都十分震惊。美国总统为此大伤脑筋，命令美国的海、空军尽快捞起来。他们经过严密搜寻，发现这颗氢弹躺在760多米的海底。稍有潜水打捞知识的人都知道，这样深的水的压力很大，靠人下潜打捞是不可能的。怎么办？这时已是20世纪60年代中期，世界各地，特别是发达国家已造出一批较早的机器人去干许多人们干不了的事。面对深潜难题，有人提议请机器人来帮助打捞这颗氢弹。他们很快请来了一个刚由美国海军武器研究所制造的名叫“科沃”的机器人。其实这个机器人没头没脑，一点也不像人。它的身体像个长方形的箱子，胸前有只钢爪。“科沃”不负众望，下潜到海底后轻而易举

1923年

美国麻省理工学院发明家普赖尔。



日本生产的机器人

具,它在提高生产率、改变生产模式、把人从危险恶劣的作业环境下替换出来等方面都显示了优越性。它的出现和推广对人类的生产 and 生活方式产生了深远的影响。

那么,世界上第一个机器人是谁发明的呢?古代中国和外国都出现过“木牛流马”之类的机器人。现代机器人与之最大的不同是它有一个可以“思考”问题的“大脑”——精密计算机。世界上第一批机器人是美国工程师乔治研制成功的。乔治领导的研制小组经过7年努力,于1961年研制出分别名叫“万能生产者”和“灵活搬运工”的两个机器人。他们都有一只很有力气的灵活的“手”。

机器人是20世纪的重大发明之一,近40年来,机器人的队伍随着科学技术和生产的进步不断发展壮大,到20世纪末已达上百万“人”。现在世界各国都非常重视发展机器人技术,许多国家都把机器人作为高技术的重要研究内容和关键技术加以研究开发。

举地就把氢弹捞了回来。后来,这个机器人先后37次完成回收任务。机器人的能干,可见一斑。

机器人之所以能干,是因为它有一个可以一定程度思考问题的脑袋——精密的电脑;有一个模拟人眼的摄像机;有一个耳朵——声波探测器;还有能够接受命令由很敏感的传感器、弹簧、齿轮等组成的有触觉的手和脚。水下机器人的脚则是螺旋桨。作为新一代的生产工

1923年

论。

工业机器人是为适应当代制造业规模性生产的需要,为解决单调、重复的体力劳动和产品质量问题而发明的。工业机器人一出现,就作为第一代生产机器——“钢领工人”效力于制造业革新第一线,在保证产品质量,提高生产效率等方面发挥重要作用。

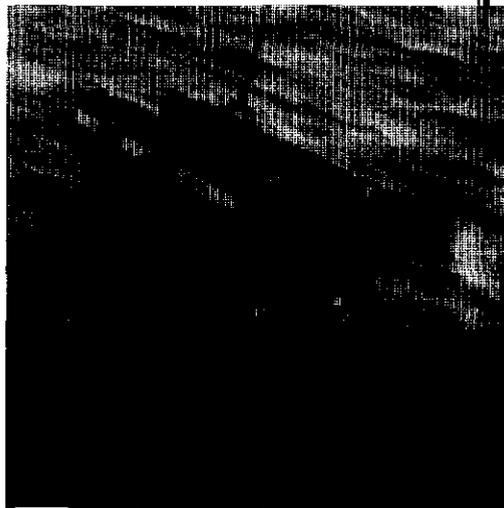
机器人的制造是一个迅速发展的产业:

60年代,随着传感技术和工业自动化的发展,工业机器人进入了黎明期;

70年代,随着计算机和人工智能的发展,机器人进入了实用化时代;

80年代,机器人达到普及应用,并向高速、高精度发展;90年代,机器人的使用已从制造业领域渗透和扩展到非制造业领域。如今已有近百万台机器人大军活跃在从制造业到轻工、食品、冶金、采矿、污水处理、医疗乃至宇宙空间、海洋开发以及抢险救灾等各个领域。具有自主功能的智能机器人逐步走向家庭服务。打败国际象棋冠军的“深蓝”机器人则是智能机器人的一个代表。

总之,随着人们科技水平的提高,万能的机器人一定会在各个领域掀起翻天覆地的变化。



中国第一台海洋机器人

1923年

英国建成实验性电视台。

■光纤通信，就是把光信号输入细如毛发的光导纤维而进行通信的技术。它属于地面有线通信，只不过是激光来取代电流，以光导纤维来取代铜线而已。

通信技术的革命 ——光纤通信之谜

在漫漫的历史长河中，人类的通信手段和技术经历了一次又一次的飞跃。

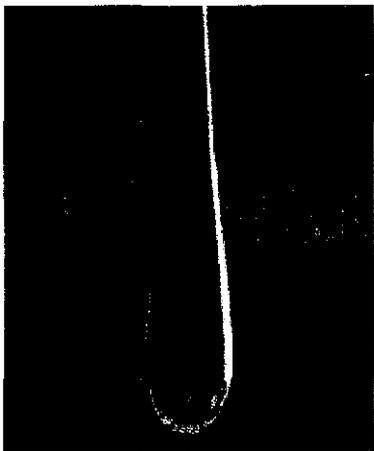
公元前 490 年，希腊人在马拉松一战中大败波斯入侵者，一个名叫腓力庇第斯的希腊战士狂奔到首都雅典报捷。他在 3 小时之内跑完了从马拉松到雅典 42.194 公里的路程，只喊了一声：“我们胜利了！”便倒地身亡。这是古代徒步通信的典型例子。

19 世纪发明的电报和电话，是人类进入电气通信时代的标志。

20 世纪 60 年代以来，卫星通信和光纤通信的问世与发展，将人类带入信息时代的大门，地球显得越来越小，真可谓是瞬息千万里，天涯咫尺间，以至有人惊叹，我们生活在时间距离为零的“地球村”里。

在日本奈良县生驹市，有一座叫东生驹的新兴小镇。这里的 300 户居民家庭使用光导纤维，用双向有线电视把各家各户同电视传播中心、图书馆、医院、学校、车站、商店、银行、剧场、警察局等单位连接起来，使每个人坐在家就可以通过双向电视终端上课、查阅图书资料、问诊、同亲朋好友交谈、预订车票、选购商品、收看剧场表演的各种节目等等。这个小镇就是举世瞩目的光导纤维实验基地。

光纤通信，就是把光信号输入细如毛发的光导纤维而进行通



放大镜下的光导纤维

信的技术。它属于地面有线通信，只不过是以激光来取代电流，以光导纤维来取代铜线而已。

远古时代的人们已知道用光来传递信息。公元前 700 多年，在我国北方就修建了许多烽火台，每遇外敌入侵，便在烽火台上升起狼烟以传递警报。近代的信号弹，现代的导航灯塔，都是利用光来传递信息的例子。

19 世纪 30 年代，人类进入了电信时代。1837 年，美国人莫尔斯发明了电码，并制成了传送代码的电报机。1876 年，美国语音学家贝尔发明了电话，这是人类通信工具的又一次变革。1880 年，贝尔又发明了光电话，它利用声音振动话筒的薄膜，并把声音的强弱变化调制到光波上来传输。在接收的一端，有一抛物面镜，它把发送端经大气传来的光波反射到硅光电池上，使光能转换成电流，再把电流送到话筒，于是又复原到原来的声音。由于光电话所用的自然光源在大气中传播时发散严重，而且易受阻挡，因而它只能传输 200 多米，没有什么实用价值。

要使光通信具有广阔的应用前景，必须解决两个关键技术问题：一是发现理想的光源，普通光不能作为长距离传输信息的载波；二是找到良好的光传输介质，靠大气作介质，在很大程度上受制于气候、环境条件，传输途中光的损耗太大，传输距离很短。

1960 年，美国物理学家梅曼制造出世界上第一台激光器，从

1923 年

美国阿尔·奥·米克斯公司发明便携式
搅拌器。

而使激光作为一种理想光源得到迅速而广泛的应用。激光的方向性强、相干性好、频率极高，是用于通信的理想光源。

激光在大气中传输时，会受到雨、雪、雾等气候条件的影响，导致信号减弱；另

发明家
成功的秘诀
是随时把握
机遇，即便
没有机遇，
也要创造一
个出来。

外，高耸云端的山脉、鳞次栉比的大楼也会阻挡它的去路。因此，科学家们又开始致力于理想的光传输介质的研究，终于研制出光通信的理想介质——光导纤维。

光导纤维的研制始于 20 世纪 30 年

代，它是用超纯度石英玻璃管在高温条件下，经气箱沉淀后拉制而成，细如发丝，有很好的导光性能。但由于它的纯度和均匀度不高，在传输过程中对光波的衰减很大，难以实用。1953 年，荷兰人范赫尔将一种折射率为 1.47 的塑料涂在玻璃纤维上，制成比玻璃纤维芯折射率低的套层，得到光学绝缘的单根光导纤维。虽然塑料套层不均匀，光能量损失太大，但毕竟是当今光导纤维的原型。

英籍华裔科学家高锟对光纤通信技术的发展作出了卓越贡献。1966 年，他首先从理论上指出，如果消除光导纤维中的有害杂质，传光能力将大幅度提高，可以把它作为光通信的介质。他的建议很快为科学技术界采纳。不久，纯度高、导光性能强的光导纤维问世了。高锟是公认的光纤通信的创始人，先后获得 25 项专利证书和许多国际殊荣。1979 年，他获瑞典国际伊利申通信奖；1982 年，他被授予“ITT 有执行权的科学家”称号。

1968 年，日本两家公司联合研制出一种新型无套层光纤，能聚焦和成像，称聚焦纤维。1970 年，美国康宁玻璃公司用高纯石英首次研制成功衰减量为每公里 20 分贝左右的光纤，迈出了将光纤作为光通信传输介质的重要一步。一根光纤可以传输 150 万路

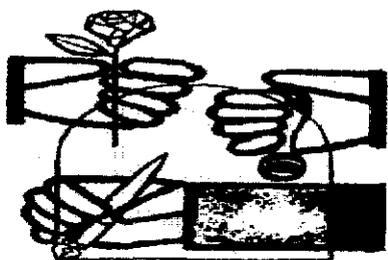
1923 年

德国哈斯发明荧光灯的人工育

电话和 2 万套电视。1973 年, 光纤衰减量进一步降低到每公里 2 分贝。尔后, 又研制生产出各种超低损耗的光纤。到 1975 年, 光纤通信正式投入试用。从此, 光纤通信时代大踏步地向人们走来。

光纤通信的突出优点: 一是容量大, 一根直径几微米的光纤在理论上可传输上百万路电话和几千套电视节目; 二是损耗低, 中继距离长; 三是材料丰富, 成本低, 可节省大量的金属材料。光导纤维用高纯度石英或透明塑料制成, 不仅耐腐蚀、体积小、重量轻, 而且价格远比金属材料便宜。1977 年 1 米光导纤维售价 3.5 美元, 1985 年仅有 0.25 美元; 四是保密性好, 抗干扰能力强。因为光纤通信频率高于无线电波, 不受外界电磁干扰, 光纤中的信号传输自如。

20 世纪的最后 30 年, 光纤通信技术发展之快, 应用之广, 是通信技术史上所仅见的。电话从发明到应用花了 60 年, 无线电技术花了 30 年, 电视技术花了 14 年, 而光纤通信从 1970 年研制出低损耗的光纤到 1975 年投入通信试用只用了 5 年时间。据统计, 1980 年全世界铺设的光缆总和只有 4000 英里, 1986 年为 4 万英里, 1989 年猛增至 40 万英里。现在光纤通信技术已广泛应用于通信、广播、电视、电力、医疗卫生、测量、宇航、自动控制等许多领域。可以想见, 不久的将来, 光纤会进入千家万户。到那时, 人们足不出户便知天下事。



1923 年

美国库利发现人体自身免疫抗癌现象。

☐ 卫星通信就是用通信卫星作为中继站来转发微波信号，实现远距离通信。

通讯网络的开辟 ——卫星通信之谜

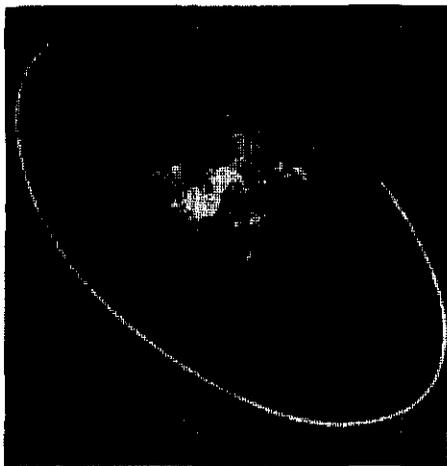
1998年6月10日至7月12日，盛况空前的第16届世界杯足球赛在法国举行。全世界有370亿人次通过电视收看了一场场激动人心的比赛实况，而承担电视转播任务的就是通信卫星。

卫星通信就是用通信卫星作为中继站来转发微波信号，实现远距离通信。19世纪以来，电通信经历了从有线到无线，从长波到中波、短波、微波的发展历程。微波通信的突出优点是波段广阔，可传送的电路较多。微波是直线传播的，实现微波通信就必须通过特殊设计的天线，把微波集中成束，像手电筒把光聚成光束那样，让微波束沿着一定的方向直线传播出去。为了使微波能传播到远处，就必须把天线塔架高。但由于地球是圆的，地球表面的弧度就成了微波直播的障碍。一个40米高的天线塔，只能保证微波传播50多公里的范围。为了实现更长距离的通信，必须采取接力通信的办法，即在视距范围内，用一个电台先把微波信号接收下来，再加以放大，然后转发出去。通过一站一站地接收、放大、转发，就可把信息传到远处的接收端。因而，要延伸通信距离，就必须大量增设中继站和相应的设备，其投资数目是难以估量的。即便如此，仍难以解决越洋通信的难关。因为，在波涛汹涌的洋面上建造一个个中继站是不可能的。

那么，能不能不用增加中继站的数目，通过其它办法来增大微波通信的距离呢？能。办法就是把天线塔成百成千倍地架高，尽

1924年

美籍苏俄人兼物理学家发明电子扫描式摄像机



通讯卫星

量扩大直线视距。但这也不可。20世纪60年代，随着通信卫星的发射成功，这一设想已经变成现实。

早在1945年，一个名叫克拉克的英国人在《地球外的中继》一文中，就提出一个大胆的设计：人类在不远的将来，可以利用人造地球卫星作为地面微波通信的中继站。

历史奇迹般地证实了

克拉克的预言。

1957年10月4日，前苏联发射了第一颗人造地球卫星。这一具有划时代意义的历史事件不仅标志着航天时代的开始，也宣告了卫星通信时代即将来临。1960年8月12日，美国发射了一颗通信实验卫星——“回声1号”。它只能将信号反射，不能放大信号，效率太低，没有多大实用价值。1962年12月13日，美国成功发射了第一颗能将从地面传来的信号放大后转发的通信卫星——“中继1号”。次年3月，这颗通信卫星在进行美、日两国间电视转播实验时，及时地播放了美国总统肯尼迪遇刺的重大新闻，给世人留下了深刻印象。

1964年，由108个国家参与的国际电信集团宣告成立。1965年4月6日，国际电信集团发射了世界上第一颗商用通信卫星——“晨鸟号”。“晨鸟号”约28英寸×23英寸大小，重39公斤，可容纳250路电话。一般认为，“晨鸟号”的发射成功，标志着卫星通信时代的开始。

1924年

法国德布罗意提出波动力学理论。

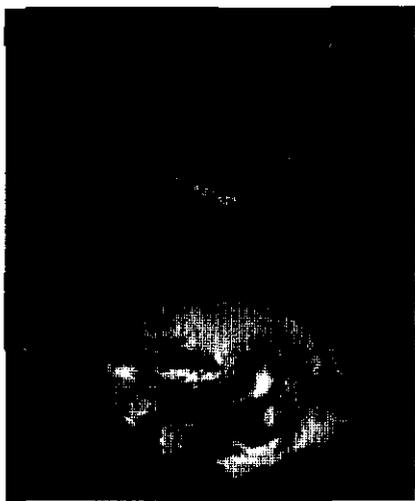
当今卫星通信的发展日新月异。与 60 年代的第一代通信卫星相比,目前正在使用的第五代通信卫星的容量扩大了 50 倍,达到 12000 条话路和 2 条彩色电视信道。与此同时,卫星通信技术也由模拟技术逐渐向数字技术发展。

作为微波通信中继站的通信卫星,要求相对固定在地球上空的某一位置上,与地球“同步”运行。所以通信卫星也叫“地球同步”卫星或“静止卫星”。经过计算,在地球赤道上空距地面 35786 公里的高空绕地球运行,是理想的地球“同步”轨道。通信卫星沿此轨道自西向东运行,与地球自转具有相同的方向和周期,其运行速度为每小时 11070 公里,绕地球一周时间为 23 小时 56 分 4 秒,运行平面与赤道平面重合。

通信卫星如同直刺天穹的微波塔,所传送的微波信号覆盖面积大,可覆盖地球表面 40% 的面积。这样,三颗等间隔分布在大西洋、太平洋和印度洋上空的通信卫星沿地球的同步轨道运行,便可实现全球通信。

通信卫星的工作原理是,地面发射台把载有电话、电报、电视、图片传真等信号的微波从抛物面天线发送到同步通信卫星上,卫星上的接收机接收到信号后加以放大,再从卫星上的转发器和天线把微波信号发送到另一个地面接收站,这就沟通了两地的通信联络。

1984 年 4 月 8 日,中国成功地发射了自己的第



一号地球通信卫星的信号覆盖范围

1924 年

法国卡蒙德和介林发现卡介苗。

一颗试验通信卫星。8天后的4月16日,这颗通信卫星定点于东经125度赤道上空,并投入了应用。这标志着中国航天和通信技术有了新的飞跃。

卫星通信是20世纪的一项重大科技成果。它无形之中大大缩短了相隔万里的人们之间的距离,使人顿生“天涯咫尺”、“身临其境”之感。今天,人们坐在家里,可以通过通信卫星与远隔重洋的亲朋好友通话;在通信事业发达的国家,医生坐在电视机旁,就能观看到万里之外病人的手术情况并进行会诊;世界各地发生的重大事件和正在举行的体育比赛项目,几乎在同一时间映入人们眼帘。

近年来许多国家都致力于低、中轨道通信卫星的研究和开发,以建立全球个人通信网络。21世纪,卫星通信依然会在信息革命的舞台上扮演着重要角色。



1924年

德国瓦耳堡发现铀的放射性。

▣信息高速公路,它的正式名称是“国家信息基础设施”。按照美国的定义,它是一个“能给用户提供大量信息的,由通讯网络、计算机、数据库以及日用电子产品组成的完善网络;它能使所有用户享受信息,并在任何时间和地点,通过声音、数据、图像或文表相互传递信息”。

足不出户知信息

——信息高速公路之谜

20世纪50-60年代,美国率先建成了汽车高速公路,汽车日益成为家家户户必不可少的交通工具,美国因而被誉为“在车轮上的国家”。进入20世纪90年代,又是美国最早提出建设“信息高速公路”的设想。当然,信息高速公路不是路,但它却能在瞬间将全国乃至全世界联系起来;它所传输的信息数量之大,速度之快,是汽车、火车、飞机等任何传统交通工具无法比拟的!

所谓信息高速公路,它的正式名称是“国家信息基础设施”。按照美国的定义,它是一个“能给用户提供大量信息的,由通讯网络、计算机、数据库以及日用电子产品组成的完善网络;它能使所有用户享受信息,并在任何时间和地点,通过声音、数据、图像或文表相互传递信息”。换句话说,通过信息高速公路,可以在全国乃至全世界范围内,将办公室、研究所、学校、医院、商店、家庭等地的计算机、通讯设备以及日用电子产品统统用光缆连起来组成一个大网络,使任何人都能通过它在任何时间、任何地点进行信息的相互传递。

1992年9月克林顿在竞选美国总统时,挑选戈尔作为自己的副总统候选人,戈尔在施政纲领中提出了建设国家信息基础

1925年

薛定谔、海森堡和狄拉克创立

电子力学的矩阵力学体系。

美国科研部门设计的信息高速公路

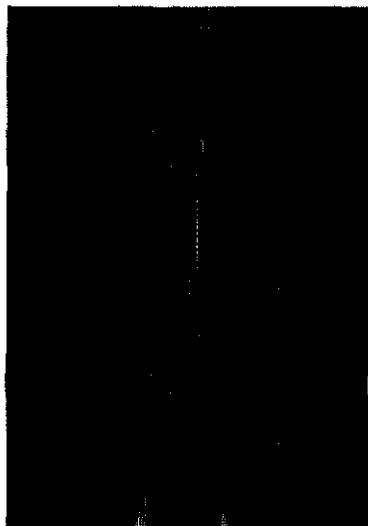
设施的设想。克林顿在宣传这个方案时，为了更形象地说明它对“促进美国经济发展，增强国际竞争力”的作用，就通俗地称它为信息高速公路，并将它与40年前建成的汽车高速公路相提并论。

1993年2月克林顿上台后，发表正式声明，把兴建信息高速公路作为国策。计划在以后的10—15年内，基本建成覆盖全国的信息高速公路，在2000年前首先把全国的学校、医院和图书馆等公共事业机构联入交互式网络。为了加强对这个庞大计划的实施和组织领导，专门成立了以副总统戈尔亲自负责，商务部长罗思、总统经济顾问委员会主席泰森等一批高级专家组成的“特别小组”。整个计划的实施将耗时20年，总投资达4000亿美元。

光纤通信技术和计算机技术的迅猛发展为信息高速公路的兴建奠定了坚实的基础。目前，“多媒体技术”方兴未艾。一条细如发丝的光纤所能传送的信息要比普通铜线高出25万倍，它一旦

1925年

奥地利的爱因斯坦并不相信原量。



进入家庭,少则相当于几千条,多则相当于几万条电话线,可以把电话线、有线电视同轴电缆线以及电脑数据传输线,“三线”合一;还可以把家庭的电话、电视、电脑,“三电”合一,变成一种设备,多种功能。

1969年,美国国防部资助建立了 Arpanet 网。经过近 30 年的发展,它已形成全球计算机网——Internet 网,并迅速走向商业化,成为全球信息高速公路的主要基础。目前,Internet 已将全球的 4800 多个网络连接在一起,分布在 200 个国家和地区,有用户 2500 多万,而且还以每月增长 10% ~ 15% 的速度在发展。信息高速公路的成功,将使地球成为一个村落,全世界的人民成为一家。



1925 年

美国亚当斯和英国爱丁顿发现天狼伴星光谱的引力红移现象。

▣遥感这个词,出现在20世纪60年代初期,顾名思义就是从遥远的地方感知物体的特征。

穿云透雾的火眼金睛 ——遥感技术之谜

我国早有关于火眼金睛的传说。神话小说《西游记》中,孙悟空练就了一双火眼金睛,无论白天黑夜,能够穿云透雾,看到人们肉眼看不见的东西。这个故事家喻户晓。随着现代科学技术的发展,这类神话传说和故事已逐步成为现实。20世纪60年代兴起的遥感技术,就是这样的“火眼金睛”。

遥感这个词,出现在20世纪60年代初期,顾名思义就是从遥远的地方感知物体的特征。1962年,美国一些科学工作者,在分析了从宇宙空间拍摄的大量有关地球的照片后,发觉这些照片能够用来研究地球的自然环境。于是,密执安大学举行了第一次“环境遥感讨论会”。这样,遥感一词开始见于正式文献。

其实,遥感技术的兴起可以追溯到1839年。这一年人类获得了第一张摄影照片,并很快将摄影技术应用于地图测绘。1858年,人类用气球作运载工具,拍摄了巴黎,获得了第一张空中摄影照片,1903年,发明了飞机,6年后用飞机摄影拍摄了意大利森托塞尔地区,得到人类第一批航空照片。第一次世界大战中,英国皇家空军研制了第一台实用型航空摄影机,不久,航空侦察摄影飞速发展起来。当时,英国皇家空军平均每天要冲洗1000张照片。德国军队当时也重视航空侦察摄影,仅在西线使用的航空摄影机就达两千多台。战后,航空侦察摄影在各国都停滞下来,而在科学和商业上却有了长足的进展,开始在地球科学和农业科学上广泛应

1926年

美国艾达德发明液体火箭。



遥感卫星地面站接收天线

用。到了第二次世界大战，航空侦察摄影才又一次发展起来。苏联空军摄影侦察部队在斯大林格勒等战役中，发挥了巨大作用。美国用航空照片绘制了广大地区的精确地图，同时又用照像侦察作为太平洋战争的主要情报来源。二次大战后，航空摄影在生产和科研各领域进一步发展，出现了像 V-2 等高级侦察飞机。可是，这种航空拍摄的照片每幅所摄面积最多只能达到 900 平方公里左右。如果要用航空摄影把我国的辽阔疆土拍摄一遍，大约需要 150 万张照片。所以，要用航空摄影

把整个地球拍下来，依然是难以设想的事情。

到了 20 世纪 50 年代后期，科学技术出现了一个大突破，这就是利用火箭把人造地球卫星送上几百公里的高空。然后，人们又把探测仪器装到卫星上，利用遥感技术对地球上山脉河流的分布，云层海流的动态，春夏秋冬景色的变化等等，都可以看得一清二楚。这样，了解地球就不受高山、大洋、沙漠、国界等地面条件的限制，地球表面再没有什么地方可以称为人们难以窥测的神秘地区了。

遥感技术，就像人们用眼睛观察和识别各种物体一样，但有其自己的特点，可以概括为“遥、敏、快、广”。

所谓遥，就是可以在太空探测遥远的地球，也可从地球或更多地从卫星、航天飞机基地探测地球以外的对象，距离可能是几百公里、几千公里，或者更远。地球资源卫星拍的一张照片，可覆盖半个地球；也可在宇宙飞船上探测和拍摄月球、金星、火星、木星和太阳。

所谓敏，就是克服人眼和传统光学仪器的局限，用现代探测仪器，探测到更多的东西，而且测得更加准确。如侦察卫星用遥感技术差不多可看到地面任何军事目标，可以洞察另一国家几乎全部军事秘密。据悉，90年代初，英国已研制出遥测 1000Rm 以外的谈话的技术。

所谓快，就是快速实现探测任务。过去用常规手段测地形，测一个地域的农田、森林，需要几年，几十年。用卫星遥感技术，只要 18 天就可以测遍全球，为人们赢得宝贵的时间。

所谓广，一是指遥感技术广泛吸收新材料、新能源、激光、全息等技术成就；二是指遥感技术广泛涉及大气物理、空间物理、地理环境、生态系统等多种科学领域；三是指遥感技术在科技、生产、军事、生活各方面得到广泛的应用。因此，遥感技术是新技术革命中一项很有发展前途的技术群。

遥感技术的应用目前还只是开始，但已很广泛，并且有很大的经济效益。遥感技术目前至少有近 50 种不同的用途。主要的有以下几种：

(1) 军事侦察。遥感最先用于军事侦察，这方面水平很高。除了地下爆炸，深潜的潜艇以及实验室试验外，遥感技术几乎可以洞察另一国全部军事秘密。无论一次军事演习，一种新武器试验，一艘新船下水，还是武装部队的活动，都立即会被发现。现在遥感还用于侦察核基地或地下导弹发射井等军事设施。美国的“大鸟”侦察卫星拍摄的照片上，还可以判读出哪些飞机的发动机正在发动或者是刚停机不久。更有意思的是，有的飞机虽然已经飞走了，但它的影子仍然会反映在红外照片上。根据影子的尾迹色调，还可以判断飞机飞走的先后。截至目前为止，世界各国发射的两千多颗人造地球卫星中，军事侦察卫星占 70% 左右，可见遥感技术在军事上的应用是相当广泛的。

(2) 环境监测。遥感技术具有监测动态变化的特长，用于监

测江河湖泊和大气的污染,以及土壤盐碱化等,都收到了很好的效果。如红外遥感技术可以监测发生 14 天的松毛虫害的蔓延。侧视雷达和红外扫描可以及时监视海面石油污染及海水、海洋和鱼群的动向。还可以提出中长期旱涝预报,从而取得控制蝗虫迁移、土壤渍化的动态情报,还能探测出江河的污染和泥沙淤积等。

(3)资源勘探和保护。遥感技术为地面大范围的勘测、检矿、找水、为加速荒地、森林、水利和地热资源的调查和保护,创造了有利的条件。许多国家利用遥感技术和地面调查相结合,找到了大型的油气田、锆矿、铜矿等地下资源。利用遥感技术还可以加快对荒地、草场和森林资源的调查速度。森林和草场要是发生了病虫害,用多波段遥感技术在人的眼睛察觉之前一个多星期就能发现。利用红外遥感技术能够及时发现隐伏在森林中的火源,监视森林火灾的分布和蔓延速度等,这样有助于采取防止和抢救措施。

(4)全球研究。从

真正的发明
极难一次性
完成。

最早的发明
都是“丑小鸭”,
都是某种
意义上的未完
成的发明,发明
也包括对现有
的东西进行完
善和改进,让
“丑小鸭”漂亮
起来。

地球资源卫星照片上可以发现地壳上的许多断裂系统,推测深部陷伏的地质构造,为动力地质学研究板块运动、地球演变、大陆漂移及地震分析等提供了直观的依据。又如卫星遥感能在全球范围内,对云量、风力、风向、气压、气温、温度等主要气象参数进行精确的测量,提供出全球性的云图照片,使天气预报的准确性大大提高。

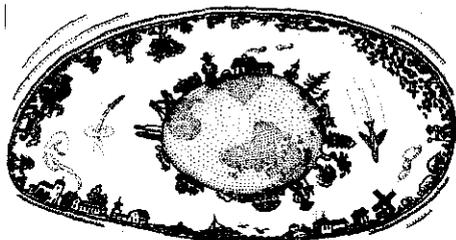
除了以上应用外,遥感技术还能用于探测其它星球。特

1926 年

荷兰的发明四技管

别是近年来,航天探测器已经实现了对月球、金星、火星等星球的周密观测,为天文学提供了极其宝贵的知识,对研究天体起源和演化作出了很有价值的贡献。

总之,遥感技术已经成为人类征服自然界的一种现代化手段。



1926年

奥地利薛定谔和英国狄拉克建立
量子力学波动方程。

◇ 医 药 篇 ◇

❑ 疯牛病也是一种克雅氏病。它也是由朊病毒引起的疾病。幸好，普鲁西纳已经揭示了朊病毒引发克雅氏病的机制，为人类战胜疯牛病指明了方向。

克服人类的恐慌 ——治愈疯牛病之谜

1972年，美国科学家普鲁西纳在美国加州大学旧金山分校的医院里当医生。有一天，他收治了一位奇怪的病人。这位病人患的是大脑系统的疾病。以前这个人聪明伶俐，得病以后，渐渐变得双手颤抖，智力衰退，记忆模糊。这是一个克雅氏病病人。普鲁西纳对这个病人的脑脊液进行化验，却没有发现致病的病菌或病毒。

1927年

射现象。

后来,这位病人终于去世了。抢救的任务是结束了,但是,普鲁西纳下定决心要揭开这个病人发病的原因。从此,他开始了探索这种病得病机理的漫长而又艰难的道路。

使普鲁西纳感到奇怪的是,他所保存的这位病人的病原因子,经过紫外线照射后仍然有传染性。他相信,这是一种新的致病因子。从1974年开始,普鲁西纳全身心地投入这项研究。他决心找出这种病的原因,认识它,征服它。

普鲁西纳在学校里搞了一个实验室,苦苦寻找着引起克雅氏病的病因。他将这种病引入到老鼠身上,老鼠也发生类似的病,也会行走不稳,走路发抖,走迷宫的成绩每况愈下。显然,老鼠得的是与克雅氏病相似的病。患病老鼠的大脑中,渐渐发生着退行性病变。

他从患这种病的老鼠的大脑中提取可能的致病因子,加以分析、纯化。经过艰苦的研究后,普鲁西纳证明,这种致病因子没有核糖核酸,也没有脱氧核糖核酸

许多人常常抱怨自己缺乏发明细胞,事实上不是如此。脑子里装着太多太多的规则、习惯,发明的视野就小得可怜。若常常问几个“为什么不可以、为什么该是这样……”诸如此类的问题,发明的大门就会对您敞开了。

DNA,而是一种蛋白质。他称之为朊病毒。他花了5年时间对这种物质的理化性质、遗传性质进行深入的研究,发现它能传染,也能遗传。拿这种因子去感染老鼠,老鼠也会得退行性病变,也会引起大脑海绵状变性。取得这样的成果,已经是大获其胜了。但是,普鲁西纳没有满足。他又进一步证明,朊病毒的基因位于宿主细胞的染色体上。正常情况下,编码的蛋白质不会致病。只有在基因突变和感染外来朊病毒的情况下,才会引

1927年

MN 和 P 因子。

起该蛋白构型发生变化。正常的蛋白质变成了朊病毒蛋白,才会致病。

一种新的致病因子终于被普鲁西纳发现了。

普鲁西纳对朊病毒的发现,使长期困扰科学家的许多疾病有了答案。原来一些云里雾里的复杂问题,终于露出了谜底。

疯牛病就是一个长期没有解决的问题。朊病毒的发现,开始揭示疯牛病的病因。

1986年10月间,英国阿福升德镇的一头黑白奶牛病了,它变得没精打采,四蹄发软,口吐白沫,倒地而死。英国权威兽医威塔克诊断这头牛患的是疯牛病。

10年后的1996年,疯牛病席卷英伦三岛,造成了一场巨大的灾难。到1997年1月,英国有16.5万头牛死于疯牛病,另有400万头牛可能感染上了疯牛病,它们面临被屠宰的命运。

疯牛病的流行,引起了世界性的恐慌。1997年4月3日,欧盟决定暂时禁止英国向欧盟其他国家出口活牛、牛肉和其他牛制品,并要求英国将牛龄在30个月以上的牛全部宰杀和安全销毁。这样一来,英国和欧盟的关系骤然紧张,英国的牛肉和牛制品出口贸易大受影响。40亿英镑的外汇一时间化为乌有,给经济带来了巨大的损失。英国政府对疯牛病处置不力,引起了社会的不满,执政的保守党在大选中惨遭失败。疯牛病,居然引起国家的震荡,国际关系的紧张,这是许多人所始料不及的。

更加可怕的是,疯牛病还传染给了人类。1996年2月18日,英国约克郡一位快快乐乐的青年马修渐渐变得离群索居,走路摇摇晃晃,说话结结巴巴,学习成绩每况愈下。渐渐地,又失去了听力、视力和行动能力。经诊断,他患上了疯牛病。这是他喜欢吃牛肉汉堡而感染的。1996年4月1日,19岁的马修过早地离开了人间。

1996年3月,英国发现了10例疯牛病人。患者平均年龄30岁,最小的只有15岁。更加可怕的是,意大利和法国也有人患上了

1927年

美国沃纳兄弟发明有声电影

疯牛病。由于疯牛病的潜伏期有时长达 10 - 30 年,科学家们估计,到 2015 年,英国可能有 20 万人患上疯牛病。这将是多么悲惨的景象啊!

疯牛病也是一种克雅氏病。它也是由朊病毒引起的疾病。幸好,普鲁西纳已经揭示了朊病毒引发克雅氏病的机制,为人类战胜疯牛病指明了方向。虽然目前还没有战胜疯牛病的良方,但是科学家们相信,在普鲁西纳研究成果的基础上,有可能找到战胜疯牛病的办法。

普鲁西纳的研究成果也为世纪病的防治带来了希望。

20 世纪初,德国医生阿尔茨海默发现了一种奇怪的精神性疾病。患这种病的病人要经历两次死亡。一次是智力死亡,病人渐渐会丧失记忆能力,渐渐不能阅读,不能理解,失去表情,不认识亲人,最后是昏迷和死亡。从智力死亡到肉体死亡,常常要经历好几年时间。这种病又叫老年痴呆病。在许多国家,已经成为第四种致人死地的疾病,人们又称它为世纪病。

对于这种病的病因,在很长时间里一直扑朔迷离,众说纷纭。曾有人认为是铝元素造成的神经组织病变,曾有人认为是大脑中乙酰胆碱的缺乏。

现在,普鲁西纳对于朊病毒的研究指出,构型变异的蛋白质会通过生物体内部的循环逐渐在大脑组织中积累,破坏神经细胞和组织,产生海绵状脑组织。这就为老年痴呆病的发病机理作出了科学的假释,为防治提供了理论基础,指出了正确的方向。

人类还有许许多多疾病是由朊病毒即变性的蛋白质引起的,如帕金森氏病。患这种病的人,走路不稳,双手发抖,病情越来越严重,至今还没有找到医治的办法。

可以相信,普鲁西纳对于朊病毒的发现,为战胜一系列严重危害人类的疾病找到了新希望。人类战胜它们的时间不远了,科学将再一次为人类带来巨大的福音。

1927 年

英国苏格兰贝尔德试验机电流电视试验及
短波电视。

❖ 试管成了胎儿的最初的温床，然后移到人的子宫中，让胚胎在那里发育成长。如果大自然具有意识，它一定会对科学的这种进步大吃一惊，大声赞叹。

人类体外授精的结晶 ——试管婴儿之谜

生命孕育的温床在哪里？自然界的生物进化到了哺乳动物，无一例外在体内。生命的起点，是精子在阴道中获能，在输卵管中受精，受精卵在子宫中着床、发育长大，最后离开母体，成为独立的生命。

科学的进步改变了大自然这种千篇一律的生育模式，科学家们巧妙地把卵子移到了体外，放进了试管，让精子在烧杯里获能，在试管中受精。试管成了胎儿的最初的温床，然后移到人的子宫中，让胚胎在那里发育成长。如果大自然具有意识，它一定会对科学的这种进步大吃一惊，大声赞叹。

试管婴儿成功的关键是体外受精和胚胎移植。体外受精，就是使精子和卵子的结合在生物体外进行。胚胎移植，是把在体外受精中获得的受精卵移植到子宫中去，让它在那里着床生长。

第一个试管婴儿在英国诞生。英国科学家斯特普托和爱德华兹经过了 20 多年体外受精和胚胎移植研究后，于 1976 年获得了首例人工妊娠。但是，好事多磨。这例试管婴儿却是一次宫外孕，胚胎没有在子宫中着床。

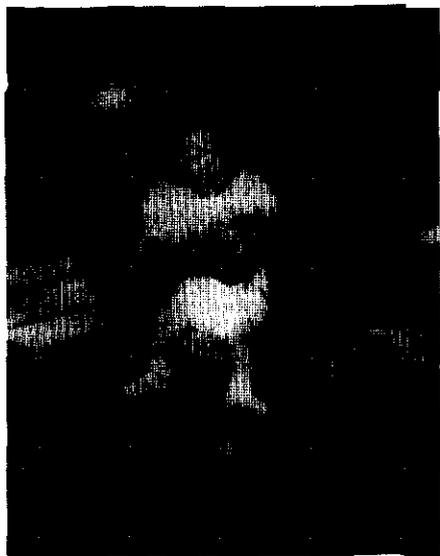
两位科学家毫不气馁，继续试验。1978 年 7 月 25 晚，在英国兰开夏奥德姆医院里诞生了世界上第一例试管婴儿。所谓试管婴儿是指利用体外受精等人工生殖方法生育的婴儿。这个婴儿，取名布朗。她的诞生，标志着人类生育的一场革命。

原来，婴儿的母亲布朗夫人由于输卵管阻塞，结婚9年一直没有怀孕。到英国兰开夏奥德姆医院求治，医学生理学家斯特普托和爱德华兹决定用人工方法帮助她受孕生育。

小布朗问世以后，一个又一个试管婴儿诞生了。

试管婴儿的第一步，是取出成熟卵子。为了证明卵子已经成熟，需要进行血液化验和超声检查。如果卵子已经成熟，就在麻醉状态下用腹腔镜和吸管将卵子取出。1977年11月10日，斯特普托用一种腹腔镜伸入布朗夫人的腹内，选择卵巢上成熟的卵泡将卵子吸出，然后迅速地让卵子与布朗夫人丈夫的精子进行受精。2分钟后，受精过程完成。这是受孕过程中十分关键的一步。

由于取卵子手续比较复杂，而人工受精的成功率又不高，因此一般总是用催熟的办法一次取下好几个成熟的卵。取出后的



第一个试管婴儿布朗抱着另一个试管婴儿

卵子放在盛满营养液的器皿里，先培养4到8个小时。精子也要作相应的处理，以提高它的生命力。然后，将精子放入盛卵子的器皿中，使它们受精。受精后，受精卵就会分裂。当分裂到8个细胞时，将受精卵小心地送入子宫，让它在那里着床。经过9个多月后，生命在子宫里发育完成，就会离开母腹。一个试管婴儿就这样诞生了。

1928年

德国费歇尔发明人造血红素。

试管婴儿的手术很精细,成功率不很高。一次植入一个卵子的怀孕率只有 20%, 而一次植入 2 个受精卵的怀孕率可提高到 28%, 三个就可以提高到 38%。而一次植入多个受精卵,就有可能生下多胞胎。即使受精卵在子宫着床了,三个月内也有可能流产,流产也许是正常的,这是大自然的一种自我保护。据研究,流产的胎儿大多有着某种遗传缺陷。纽约市 31 岁的莉尼·凯勒特和她的丈夫试验七次都失败了,直到第八次才获得成功。他们俩共花了 8 万美元,终于获得了一个自己的孩子。

试管婴儿诞生后,人工生育技术不断地进步。为了提高效率,医生们总是一次取出好几个卵,同时受精,得到多个胚胎。在胚胎移植时,一次植入多个胚胎。这样,如果这个胚胎不在子宫着床,那个胚胎则可能着床,受孕率就会高些。多余的受精卵如果丢掉不用,那太可惜了,就把它们放在液氮中。在零下 200 多度的低温下,大多数受精卵能够成活,大约 30% 左右会死去。不过,存活下来的受精卵,怀孕的成功率会更高些。

试管婴儿试验成功后,它的应用不断地得到扩展。有些妇女卵巢丧失了功能,不能产生卵子,可以用别人的冷冻胚胎,也可以从她们的亲友那里获得卵子。1983 年,澳大利亚墨尔本莫那斯大学的阿兰·特胡森博士和卡尔·伍德博士在试管中利用做试管婴儿手术成功后余下的受精卵,植入要求怀孕的妇女的体内,帮助她们生下了孩子。

有些妇女不仅愿意捐献卵子,而且也愿意为别人进行体内人工受精,那么,可以避免复杂的取卵手续。美国加利福尼亚大学医学研究院附属哈勃医院的医生乔治·布斯领导的研究小组发明了一种新的方法,那就是用希望怀孕的妇女的丈夫的精子直接给愿意捐献卵子的妇女进行人工受精,5 天后,再把这个受精卵从捐献者的子宫中冲洗出来。这样,捐献者不是捐献卵子,而是捐献一个受精卵,使受精过程更好地得到保证。然后把受精卵植入要

孩子的妇女子宫内,9个月后,就能生下孩子。这个婴儿,是由她的丈夫的精子和捐献者的卵子结合而成的。

试管婴儿的进一步发展,是代理母亲的出现。如果妻子的子宫不能怀孕,或者她忙于事业而不能怀孕,但是想要自己的孩子,这就需要某个妇女为她的婴儿提供一个子宫。医生将试管受精后的胚胎移植到出借子宫的妇女身上,由她代为怀孕,代为生育。如果还需要代理母亲提供卵子的话,可以用要孩子妇女的丈夫的精子直接对受雇的妇女进行人工受精。生下孩子后交给要孩子的家庭就可以了。

试管婴儿的成功为不育家庭带来了福音。世界上有大约10%的家庭患有不育症,并且不育的比例还在不断上升。从1965年到1982年,已婚妇女不育率上升了17.7%。由于避孕和人工流产的普及,多余的孩子越来越少,领养孩子也很不

人类千奇百怪的发明创意,在信息化社会里漫天飞舞。它们可能被写进小说里,也可能藏在报刊的一隅,甚至在街头巷尾的笑声中漫步……我们要做的也许就是弯一下腰,或者听一听、想一想而已。

容易。许多夫妻为不能有一个自己的孩子而抱憾终身。试管婴儿技术的实现,使一些没有孩子的家庭实现了自己的心愿。不育可能使夫妻关系产生裂痕,可能影响人的自信,可能损害自我形象和自尊,可能阻碍人的事业的发展,而试管婴儿技术使这些可能的损害烟消云散。

试管婴儿技术可以使输卵管阻塞、又无法修复的妇女怀上自己的孩子,可以使卵巢正常但子宫有问题的妇女怀上孩子,可以使自己不产生卵子,或不能生产正常遗传基因卵子的人也

1928年

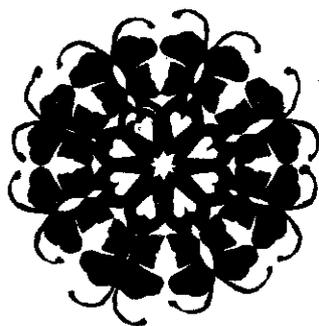
中国张钰哲发现小行星“中华”。

可以有自己的孩子,使因丈夫不育的家庭也能有自己的孩子。在自然受精过程中,至少要有3千万个精子作为受精的强大后备军,太少就不能受精。在试管受精过程中,只要有5万个精子就可以完成受精过程。不能分泌精子的人,也没有关系,可以从精子库中获得精子。它也较少受到年龄的限制。

试管婴儿技术为提高婴儿的质量创造了条件。美国已有20多家精子库,供精子者有较高的智商,有一定的社会成就,遗传素质比较好,这对提高婴儿的质量是有帮助的。在胚胎阶段容易发现和治疗遗传病,可以大大提高人口的质量。

试管婴儿的研究,使人们对生殖生理有了更深入的了解,可以找到更好的避孕方法。癌组织的分裂与胚胎的分裂有许多相似之处,受精卵的研究对揭示癌的秘密也有帮助。

人类大家庭中出现了特殊的一族,它们是通过人工方法产生的。他们和他们的父母,都将感谢科学为他们带来的福音。



1928年

英国格里菲斯发现DNA遗传功能。

❑青霉素的应用创造了医学史上的辉煌奇迹。作为第一种实际可用的抗生素，它治愈了二战中受伤大量官兵，挽救了成千上万人的生命。

捍卫生命的“天使” ——青霉素之谜

青霉素是第一种抗菌素类药物，它的发现开辟了全世界现代医疗革命的新阶段，这首先要归功于英国细菌学家亚历山大·弗莱明。

早在弗莱明就读于伦敦圣玛丽医院的医学院时，就对法国科学家路易·巴斯德的发现进行过研究。巴斯德认为，某些疾病和传染病是由微小的生命体即微生物引起的，它们侵入人体，吞噬人体细胞。他还发现某些微生物攫食另一些微生物，就如同某些动物攫食另一些动物一样，也就是说微生物之间存在拮抗作用。巴斯德对微生物——细菌、霉菌和其它小的有机体的研究，为免疫学和细菌学这两门相互关联的科学奠定了基础，科学家们在这两个领域内也都取得了重要进展。如他们证实了一些传染病，如炭疽病、白喉等都是由各种细菌引起的，从免疫学的角度出发，他们研制出预防天花、霍乱、白喉以及其它疾病的疫苗。但是当时还没有人找到一旦人们患了这些疾病和其它致命的传染病后所能采用的有效的治疗方法。根据拮抗作用的理论，若能将对人体无害而对病原菌有拮抗作用的细菌引入体内，便可以防治细菌感染，弗莱明的研究便是沿着这样一条思路展开的。

弗莱明毕业后参加了圣玛丽医院新成立的由A·赖特博士领导的研究小组，积极探索关于免疫疗法的新设想。就在这时，第一次世界大战爆发了，赖特和他的助手们受命到法国建立一个战

1929年

美国哈佛大学哈勃定律。



亚历山大·弗莱明

地研究实验室，研究并治疗协约国伤员所患传染病。当从前线撤下的伤员安全抵达实验室所在地时，他们的伤口往往已经感染，而一旦感染到血液，人们便无能为力。此情此景深深地印刻在弗莱明脑海中，寻找一种能够杀死病菌的药物的愿望变得越来越强烈。

1922年，弗莱明从前线回到圣玛丽医院几年之后，他的工作

有了突破。一天，正在进行细菌培养的弗莱明，在培养细菌的琼脂培养基上发现，细菌全都被溶解的部分正是他因感冒不留神滴上鼻涕的地方，因此他又在另一个充满细菌的培养基上滴上鼻涕进行试验，结果这里的细菌也渐渐溶解了，用眼泪、唾液进行其它的试验，也产生了同样的结果。这一发现使弗莱明备受鼓舞。通过进一步研究，他确认这种物质就是存在于人体组织中和大量分泌物中的溶菌酶，因为它像酶，能够消灭或溶解细菌，但它在抵抗更危险的病菌方面并不那么有效。

对于弗莱明来说，这一研究成果的巨大价值是它证明了抗菌物质是怎样起作用的，这促使他去探索作用更大的物质。正是他对溶菌酶的研究帮助他认识到6年之后所发现的青霉素的极端重要性。

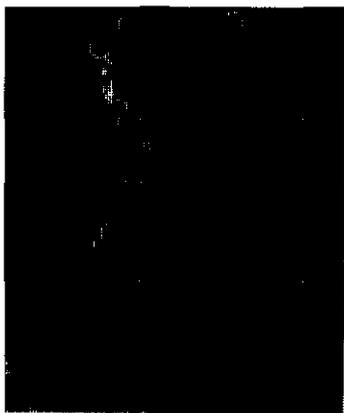
1929年。

英国兰茂尔创立了物理学。

1928年,对一次偶然事件的敏锐观察使他发现了青霉素。秋季的一天,弗莱明意外地看到在葡萄球菌的培养皿中长出了一种青色的霉菌,竟将其周围的葡萄菌块溶解,以致于凡是培养物与青色霉菌接触的地方都没有平时那种大片黄色细菌,而是干干净净的一圈。

弗莱明立即着手鉴定并培养这些神秘的霉菌。置于显微镜下的青色斑点显现出它们具有青霉素霉菌——青霉葡萄球菌氧化酶的特征。弗莱明将青霉菌移到烧杯中的肉汤里——肉汤混浊并有许多细菌。8天后,表面长着青霉的汤变成为金黄色液体。弗莱明断定,这种霉菌向汤里释放出呈小金珠状的杀菌物质,霉菌不断进攻,把球菌团团围住,很快,球菌便“全军覆没”了。试验结果表明,这些黄色液体对人体细胞无害,对传染病菌却有致命的效果,它除了能杀死葡萄球菌外,还有阻止肺炎菌、链球菌、白喉、炭疽病菌等多种病原菌发育的能力。即使将其稀释数百倍甚至1000倍,也仍有良好的杀菌能力。弗莱明推论,这种杀菌剂是青霉菌在生长过程中的代谢产物,遂称之为青霉素。青霉素的问世意味着弗莱明在对治疗致命传染病的漫长探索中取得了至关重要的成功。

1929年,弗莱明发表了她的论文,但他的研究成果并未引起很大的反响。弗莱明也逐渐感到自己的弱点正在大大妨碍这一成果的进一步发展:他不懂生化技术,无法将液体培养基中的青霉素提取出来。而只要纯品青霉素不能从青霉素的培养液中提取出来,它就无法临床应用,青



放大镜下的青霉素

1929年

弗莱明三藩并建立抗菌剂概念。

霉素的命运将不会比溶菌酶好多少。1931年,曾有3名英国生物化学家进行青霉素提纯的尝试,但都失败了,其它国家也有类似的报导。这是由于导致提纯成功的关键技术——色层分析法在那时还没有出现的缘故。而20世纪30年代磺胺类药物的出现也在一定程度上影响了青霉素的应用。由于磺胺类药物对由各种细菌引起的疾病如化脓性咽喉炎、脊膜炎、淋病等极为有效,给人们解决传染病的治疗问题带来了巨大的信心,所以对杀死病原菌的研究变成了以磺胺药物为中心的研究,人们似乎忘记了青霉素这样的抗生物物质。

数年过去了,人们在临床实践中逐渐发现磺胺类药物的效力远非原来所期望的那么大,它仅限于少数几种疾病,在对付某些创伤感染和传染病方面并不够理想,而且对许多病人还有严重的副作用,这便促使人们去寻找有效而无害的杀菌剂。青霉素的研究被提上日程。弗洛里和钱恩为此作出了巨大贡献。

1940年,他们把第一项研究成果发表在著名的《柳叶刀》杂志



培养皿中的青霉素

上,他们通过动物实验再次充分肯定了青霉素对多种病原菌的巨大杀伤效力。研究人员把50只注射了致命剂量链球菌的

1929年

老鼠分为两组,其中一组注射青霉素,结果注射一组成活 24 只,不注射的 25 只全部死亡。

恰在此时,能够把成分复杂的化学物质彼此分开的一项新技术——分配层分析法正好成熟了,发明者也是英国科学家,他们因此而获得 1952 年的诺贝尔化学奖。分配层分析法在青霉素的分离和提纯过程中起到了关键性的作用,否则,青霉素的临床应用将无从谈起。

1941 年,以弗洛里和钱恩为首的研究小组开始在病和制备方面也不断取得经验。

青霉素的威力日渐显现,但其供应量实在太小,难以满足病人的需要,而此时炮火连天的第二次世界大战的战场上又有无数伤病员迫切等待治疗,战争的残酷使青霉素原有的供求矛盾变得更加尖锐,这就成为青霉素大规模生产的一个契机。由于英

任何一项发明,从问世以后,如果实践证明它是有用的,那么就马上会有人考虑制造出它的“改进型”,即第二代、第三代。下一代产品必然会根据发展的要求,在技术、质量、市场上抢占先机。

人身上试用青霉素,其中一位因患链球菌感染和急性心血中毒的病人情况非常危险,磺胺类药物已不能阻止感染的发展,弗洛里和钱恩用储存的全部青霉素每隔 3 小时注射一次,病人情况很快稳定下来了。两天后,病人体温下降,脓肿开始消退,但因青霉素消耗殆尽,注射刚一停止,感染就重新恢复,患者终因病情恶化而死亡。可这毕竟是一个鼓舞人心的开端。在后来多次反复的试验中,治愈的病例越来越多,弗洛里和钱恩在青霉素的特性、用法

1929 年

德国罗曼发现三磷酸腺苷 ATP。

国已将所有财力集中于战争，弗洛里只好到当时尚未参战的美国去寻求支援，美国的制药工业立刻着手研究，美国农业部也鼎力相助，1941年12月美国参战时，青霉素被宣布为优先制造的军需品。

青霉素的应用创造了医学史上的辉煌奇迹。作为第一种实际可用的抗生素，它治愈了二战中受伤的大量官兵，挽救了成千上万人的生命。曾经是不治之症的猩红热、白喉、梅毒等疾病在使用青霉素后，几乎是药到病除。肺炎的死亡率也大大降低。越来越多的人开始对青霉素刮目相看：从未有过一种药物能如此有效地治疗这么多的疾病且副作用如此之小，人类同疾病斗争的历史从此翻开了崭新的一页。1945年，在庆祝反法西斯战争伟大胜利的欢乐气氛中，弗莱明、弗洛里和钱恩一同荣获诺贝尔医学奖，人类将永远铭记他们的不朽业绩。



1929年

青霉素的发现与生产

过去几十年中，在促进妇女解放方面贡献最大者莫过于口服避孕药。在西欧和美国，天主教如此之快地失去宗教色彩的原因也是口服避孕药。口服避孕药改变了上帝的旨意。

改变上帝的旨意 ——口服避孕药之谜

今天，我们所赖以生存的地球正处于人口爆炸的危机中。人类刚刚跨入 20 世纪时，世界人口也不过 16 亿，而今，在刚刚进入 21 世纪的时候，只用了百年的时间，世界人口已比 20 世纪初的 16 亿翻了近两番。其增长速度之快，令人咋舌。由于人口的迅速膨胀，导致了一系列严重的社会问题：贫困、饥饿、失业、生态环境失调……。有人忧心忡忡的指出，人类犹如癌细胞扩散一般，已经把自己推上了生命法庭的被告席。

就在这时，口服避孕药的研制和广泛应用给人类社会带来了巨大变化，人口爆炸的危机正在趋于缓和。不仅如此，过去几十年中，在促进妇女解放方面贡献最大者莫过于口服避孕药。在西欧和美国，天主教如此之快地失去宗教色彩的原因也是口服避孕药。

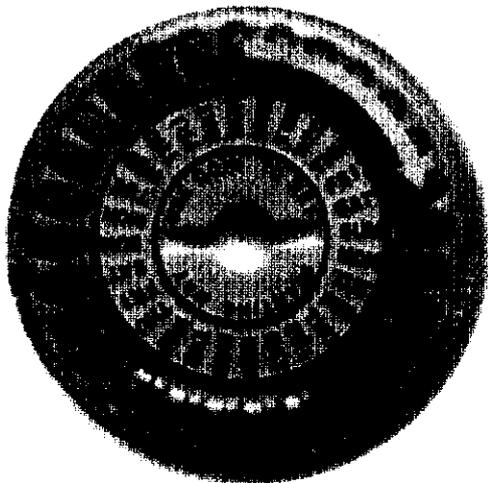
口服避孕药改变了上帝的旨意。

口服避孕药是科学家们在研究一种被称作类固醇激素的化学物质时合成的。

类固醇激素是人的某些腺体所分泌的微量生命物质。20 世纪初期，科学家们在长期研究的基础上，对这种物质已有了相当

1930 年

科学发现与发明



的了解。类固醇激素分两大类：一类是性激素，有控制和调节男女生殖系统的作用；另一类是肾上腺皮质激素，有调节人体代谢的作用。性激素又分三种，即雄激素、雌激素和孕激素。孕激素中以孕酮为主。孕酮有几种重要的生物学功能，包括保持胚胎在子宫发育所需的适当环境，在妊娠间抑制其它卵子的释放等。

1960年投放市场的避孕药

20世纪40年代，一位名叫拉赛尔·马克的美国人在墨西哥城一间简陋的实验室里拉开了研制口服避孕药的序幕。

马克曾在美国著名的洛克菲勒研究所工作过。30年代末，他被聘为宾夕法尼亚州立学院的化学教授。在那里，他对一组能在水中起类似肥皂泡沫的类固醇族物质——皂甙元发生了兴趣，反复用它进行实验，结果发现了能把这种物质降解成女性激素孕酮的简单方法。

孕酮是用于治疗各种月经失调和预防某些类型流产的，当时只有欧洲一些药品公司出售。因其合成方法繁琐，费用昂贵，所以没有什么市场，很难推广应用。为了改变这一状况，马克开始寻找富含皂甙元的植物资源，他检验了从美国西南部和墨西哥采集的400种植物。

经过不懈努力，马克终于发现，在墨西哥南部丛林中的一种

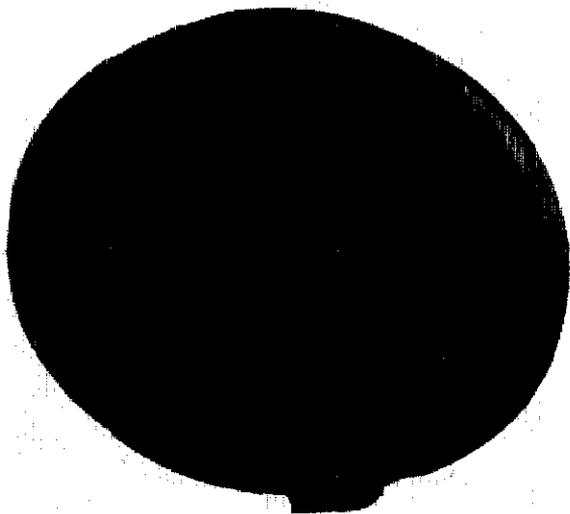
1930年

美国发明家拉赛尔·马克

野生蕃薯中,皂甙元的含量极为丰富。可是,困难接踵而至,进行研究和实验需要大量经费,但美国没有一家医药公司肯资助他。马克不得不离开宾夕法尼亚州立学院来到墨西哥城,租了一所旧陶坊建起自己的实验室,他从当地收集了10吨野生蕃薯,从中提取出皂甙元。接着,马克返回美国,借用一个朋友的实验室,花了两个月时间,用这些皂甙元合成了2000克孕酮。

1944年,马克与两个墨西哥人创办了一家商业公司——“辛特克斯公司”,从事孕酮的生产和销售业务。仅仅过了一年多,马克因与合伙人发生纠纷,于是就带着秘方离开了“辛特克斯公司”,自己另起炉灶,在墨西哥又办了一家公司。

马克退出之后,辛特克斯公司的另外两个所有人不得不重整旗鼓。他们从古巴聘用了一位化学家。此人名叫乔治·罗森克兰茨,曾留学瑞士。罗森克兰茨的到来,很快使该公司恢复了元气。在短短的两年时间里,他不仅成功地破解了马克的制药秘方,从野生蕃薯中提取大量的皂甙元制成孕酮,而且还用这些蕃薯合成了雄性激素睾丸酮。由于罗森克兰茨合成这两种激素的方法比那些欧洲医药公司采用的传统方法简单易行,更重要的是把



1930年

美籍俄裔人莱文发现RNA

和DNA。

激素的价格由每克 80 美元降低到 2 美元以下，从而一举打破了激素生产的国际垄断，为人工合成激素开辟了广阔的市场。

1949 年，美国科学家卡尔·杰拉西应聘来到墨西哥的辛特克斯公司，担任该公司研究部的主任。研究部的主要任务是合成肾上腺类固醇可的松，并找到利用墨西哥野生蕃薯来合成雌激素雌醇的方法。雌醇对治疗青春期及绝经期疾病有显著效果。在此以前，有人已经合成了乙炔睾酮，它不仅口服有效，而且还具有明显的孕酮活性。其合成方法为研制有效的口服孕酮类化合物提供了证据。杰拉西领导的研究小组很快就注意到，如果把乙炔睾酮分子环上的甲基去掉，就会既能达到保持口服效果，又能增加其孕酮活性的目的。

1951 年秋，杰拉西等人合成出一种叫做“炔诺酮”的新孕激素。试验结果表明，这种化合物口服之后比当时任何其它类固醇物质产生的生物活性都大。“炔诺酮”后来成为 50% 的口服避孕药中的有效成份。一年后，美国伊利诺斯州西亚尔公司的弗兰克·科尔顿又合

成出炔诺酮的变体——“异炔诺酮”。

1953 年至 1954 年，美国生殖生物学家格雷戈里·平卡斯和他的合作者对炔诺酮、异炔诺酮及其它类固醇化合物进行了排卵抑制实验，发现炔诺酮和异炔诺酮的效果最好。那么排卵抑制剂能否作为避孕药物呢？这就需要进行人体实验。美国杰出的女权主义者，玛格丽特·桑格多年来一直为妇女避孕进行宣传 and 鼓动，她坚信

智商和天才是汽车的马力，最后输出功率的大小取决于理智。聪明的人总是想方设法使其才智得到淋漓尽致的发挥。

1930 年

查尔斯·达尔文和托马斯·爱迪生

每个妇女都有计划生育的权利。桑格曾专门拜访过平卡斯,请他找出一种最有效的节育方法,而平卡斯当时正在进行孕酮的临床应用研究。

1956年,平卡斯与妇产科医生约翰·罗克合作进行了第一次人体实验。实验经费是桑格从朋友那儿筹集的。结果表明,异炔诺酮与炔诺酮不仅能调节月经,而且还有避孕作用。

1957年,西亚尔公司将异炔诺酮作为调节月经药物开始投放市场,不过在出售时告诉购买者注意这种药“可能有避孕作用”。与此同时,一家公司经辛特克斯公司许可,也将异炔诺酮投放市场。

截至1959年底,异炔诺酮已在1200名妇女身上进行了实验,从而充分证明了它是一种有效的避孕药。经过努力,1960年,异炔诺酮作为避孕药物获准投放市场。

这样,有史以来第一次出现了一种安全的避孕方法。它简便,基本可靠,完全与性交时间无关。

两年后,辛特克斯公司经药物管理部门批准,将异炔诺酮作为口服避孕药投放市场。

不久,西亚尔公司发明了第二种类固醇物质——双醋炔诺酮,它取代了异炔诺酮。到1968年,含有18-乙基炔诺酮的第三种口服避孕药也已问世。以上三种孕酮化合物占口服避孕药的90%以上。

据估计,20世纪70年代,全世界有2000万到3000万妇女使用口服避孕药。到80年代,使用口服避孕药的人数成倍增加。大量研究成果表明,除计划生育的用途外,口服避孕药可以降低一些疾病的发病率,如某些类型的癌症、盆腔炎症、月经过多及关节炎等;同时,长期服用口服避孕药也有增加血栓和心脏病的危险。不过从死亡率角度来看,服用口服避孕药所带来的益处大大多于它产生的副作用。

1930年

美国米奇利发明氟利昂制冷剂。

在人口爆炸的危机面前，愈来愈多的人认识到盲目生育所带来的恶果。因而，口服避孕药的发明，成为人类计划生育和谋求幸福生活的一种有效手段。



1930年

同时发播。

□“克隆绵羊”的诞生在世界上引起的反响是强烈的，这不仅因为这一生物工程学的重大成果有着良好的应用前景，比如它将帮助人类培育出众多的优良作物和家畜品种，从而带来巨大的经济效益并提高人们的生活质量，在医学和拯救濒危动物方面也有着独特的作用。

人类复制出“多利” ——克隆技术之谜

“克隆”是英文单词 Clone 的音译，即无性繁殖。克隆技术是现代人类六大新技术革命之一——生物工程的重要研究课题，它一共经历了三个阶段：第一阶段是微生物克隆，由一个细菌复制出成千上万个如同它一样的细菌；第二个阶段是生物技术克隆，如 DNA 克隆，由一个 DNA 变出无数个 DNA 群体；第三阶段就是动物克隆，由一个细胞变成一个单独的个体。1997 年 2 月 27 日，英国著名的科学杂志《自然》刊登文章披露：位于英国爱丁堡的罗林斯研究所运用克隆技术成功培育出第一只绵羊，名叫“多利”。这一成果标志着人类在生物学研究领域内又有了一项新的重大突破。因为无性繁殖现象在低等动物中并不鲜见，像草履虫等单细胞动物的繁衍都是无性繁殖，罗林斯研究所的科学家们以前也曾用克隆方法繁殖出一些两栖类动物。而哺乳动物的无性繁殖却是史无前例的，这主要在于哺乳动物界的自然规律：动物的繁衍须由两性生殖细胞来完成，且由于父体和母体的遗传物质在后代体内各占一半，因此后代绝对不是父母的复制品。“多利”的诞生打破了生物界中的自然规律，它意味着人们可以利用动物的一个组织细胞，像复印文件一样，不停地大量复制生

1931 年

美国建成纽约帝国大厦。



世界上第一只克隆羊多利

产出完全相同的生命体。这在整个世界引起了巨大轰动。

众所周知,哺乳动物的幼体是由受精卵发育而来的,但“多利”的胚胎发育却与此完全不同。罗林斯研究所的 12 名科学家在伊恩·维尔穆特的领导下利用药物促使母羊排卵,然后将未受精的卵取出放入试管中,再将羊卵膜刺破,吸出其中所有的染色体,只留下一个为新的遗传细胞提供“住处”的具有活性但无遗传物质的卵空壳。接着他们从“多利”的母亲——一只 6 岁的母羊的乳腺中取出一个普通组织细胞,在电流的作用下,乳腺细胞和没有遗传物质的卵细胞融合成一个含有新的遗传物质的卵细胞。第三步,将这个新制成的细胞胚胎放入第三只母羊的子宫内使之发育。就这样,第一只无性繁殖的绵羊终于在 1996 年 7 月出世了。虽然有 3 只母羊参与了“多利”的“制造”,但从遗传的角度说,为“多利”提供组织细胞的那只 6 岁母羊才是“多利”的母亲。由于体细胞的细胞

1931 年

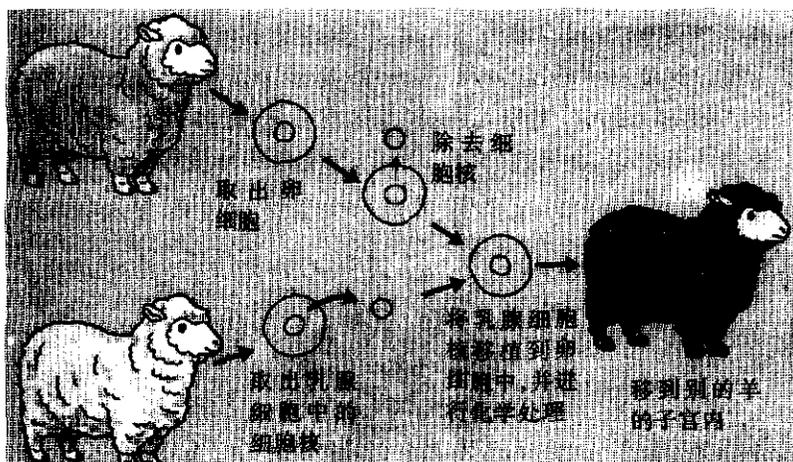
中国科学家发现并命名川

川遗迹。

核里藏有“母”体绵羊的全部 DNA 遗传密码，因此，“多利”的所有生物特性与其“基因母亲”完全相同。

罗林斯研究所的这项科研项目一直是在严格保密的状态下进行的，维尔穆特博士认为这种保密措施非常必要，它有利于世界上第一只“克隆”绵羊的顺利诞生。在绵羊的繁殖试验中，罗林斯研究所的科学家们遭受了 300 多次失败，最终才培育出“多利”。尔后，他们的成功率逐渐提高，至今已用细胞基因繁育出 37 只绵羊。尽管目前世界各国培育出的“克隆牛”、“克隆鼠”等竞相问世，但“多利”在克隆技术发展史上仍将拥有无法替代的鼻祖地位。

“克隆绵羊”的诞生在世界上引起的反响是强烈的，这不仅因为这一生物工程学的重大成果有着良好的应用前景，比如它将帮助人类培育出众多的优良作物和家畜品种，从而带来巨大的经济效益并提高人们的生活质量，在医学和拯救濒危动物方面也有着独特的作用，而且更重要的是因为它将使人类社会面



克隆羊是这样诞生的

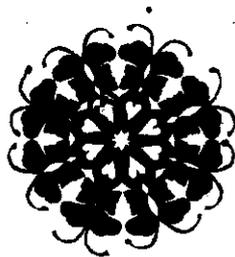
1931 年

美国鲍林和斯莱特建立杂化轨道理论。

临一个十分严峻的伦理道德问题的挑战：既然人类已能复制出哺乳类这样的高级动物，那么，他们的下一个目标会不会就是人类自己？而“克隆人”一旦出现，将对社会产生什么样的后果？1978年，美国科学家罗维克在他的《人的复制——一个人的无性繁殖》一书中曾宣称人类能够制造出自己的复制品，当时，这种断言不啻为天方夜谭。然而时至今日，当人们已不再对此幻想抱有怀疑的时候，人类将何去何从？

显然，科学在为人类揭示自然图景，探索人类自身奥秘的同时，也打开了一个个潘多拉魔盒。诺贝尔和平奖获得者约瑟夫·罗特布拉特认为，这项技术可与当年原子弹的问世相提并论。他说：“遗传工程可能比原子弹更能毁灭人。”面对可能出现的“克隆人”，越来越多的人感到忧虑不安。因为它违背了百万年来人类繁衍的原则，很可能造成人与人之间关系的紊乱，人的基因的紊乱，以及社会伦理道德标准的紊乱，并将打破以人类为核心的地球生物圈的平衡。

还有人担心，克隆技术会使历史上令人恐怖的野心家、战争狂人再现于世。就目前的技术来说，这还是不可能的，因为复制的前提是细胞必须是活的。退一步说，即使可以复制出逝去的某一个人，那么，这个“克隆人”也仅仅体现了其“母体”或“父体”的生物属性，而其社会属性、文化属性以及生存的环境等却是难以“克隆”的。



1931年

美籍奥地利人哥德尔发现哥德尔不完备性定理。

巴甫洛夫采用严格的科学方法，以胃管搜集的消化液为指标，成功地证明了条件反射可以由训练得到，生物本身具备条件反射形成的生理基础。

望梅止渴并非笑谈 ——条件反射之谜

望梅止渴的典故出自《三国志》。曹操带兵出征，时逢酷暑，军士饥渴难耐，聪明的曹操心生一计，用马鞭指着前方说：“那里有一片梅林，有梅子解渴。赶快前进，到那里歇凉。”将士们听了，不觉口生津液，饥渴得以缓解。我们每个人都有这种体会，一想到酸，唾液就会不自觉地分泌出来。这种生理现象，一位著名的科学家给它取了个名字：“条件反射”。他就是巴甫洛夫（1849～1936，俄国生理学家，条件反射学说创立者，因对消化生理的研究而获得1904年诺贝尔生理医学奖）。

巴甫洛夫1849年9月14日，生于俄国一个叫做里亚山的小乡村。父亲是一位心地善良的乡村牧师，自幼就十分注意对小巴甫洛夫的培养教育。刚开始时，巴甫洛夫进入圣彼得堡的一所大学学习自然科学，在他毕业前夕，他的一个亲密学友死于庸医之手，这件事给了他很大震动，他决心放弃自然科学的学习，改学医学。在朋友的帮助下，巴甫洛夫进了军医学校。

在圣彼得堡军医学校，巴甫洛夫从零开始，矢志不渝，取得了各门功课全部优秀的学习成绩。1883年，34岁的巴甫洛夫毕业于军医学校，鉴于他的学业成绩，特别是生理学成绩超群，因而学校留他以见习医生的身份继续研究生理学。军医学校充足的研究经费和优良的实验条件，很快使巴甫洛夫脱颖而出。

巴甫洛夫全心地研究消化生理学。经过不断的失败和挫折，

1932年

美国加州理工学院

他养成了严谨的科学态度和灵巧的手术技能，这为他工作得以顺利进行提供了重要保证。

有一天，巴甫洛夫正要去实验室进行实验，走到半路上，学校的校工跑来告诉他一封来自德国的信件等着他去签收。他心里感到很纳闷，自己在德国并没有熟悉的人，怎么会有信来呢？当他剪开信封一看，才知道是德国生理学界权威卡尔·鲁德威教授的来信。他在研究生理学时曾经多次阅读鲁德威教授的著作，今天，收到这位生理学权威人士的信函，真是喜从天降。

原来，鲁德威教授在一本科学杂志上看到巴甫洛夫发表的论文《腺之秘密》以后，大为赏识，他此次来信是为了询问详细的实验情况及巴甫洛夫的研究进展情况。巴甫洛夫激动万分地写好了回信，向鲁德威教授全面介绍了自己的研究进展及进一步研究设想。

1889年，巴甫洛夫应鲁德威教授的邀请，来到了生理学研究中心德国柏林。这时他对消化作用和脑神经作用之间关系的生理研究取得了成功，他因此举世闻名。鲁德威及德国生理学家们热情劝说巴甫洛夫在德国进行研究，为了了解德国同行们的工作并向他们学习，巴甫洛夫暂时在柏林居住了一段时间。

不久，圣彼得堡大学再三致函巴甫洛夫，邀请他回国担任实验医药学院生理研究所主任。巴甫洛夫看到俄国和欧洲科学研究的巨大差距，婉言拒绝了德国生理学家们的劝留，回到了圣彼得堡。

在圣彼得堡大学的生理研究所里，巴甫洛夫开展了神经系统的研究。他为了研究生理反射作用而饲养了几条狗，每天亲自喂食并进行实验观察。巴甫洛夫在狗的胃部做成了一个胃管，通过喂食、摇铃和唾液分泌之间的关系来说明动物条件反射现象。

巴甫洛夫每次给狗喂食时，同时摇铃并且从胃管搜集消化

1932年

巴甫洛夫在柏林发现了条件反射。

液。他观察到，通过喂食和摇铃同时化的训练，可以在狗的大脑中建立条件反射。最终，只要动物大脑听见铃声，即使没有食物，消化系统也会分泌出消化液。

巴甫洛夫采用严格的科学方法，以胃管搜集的消化液为指标，成功地证明了条件反射可以由训练得到，生物本身具备条件反射形成的生理基础。巴甫洛夫的条件反射理论影响甚广，涉及心理学、精神病学甚至教育学等。

在生理研究所，巴甫洛夫对血液循环的生理作用进行了深刻的研究。在世纪之交，巴甫洛夫已经成为最伟大的生理学家。1904年，巴甫洛夫以消化腺的功用理论研究，荣获诺贝尔医学和生理学奖金。

巴甫洛夫的条件反射理论，回答了神经系统在生理行为中的作用、机制问题，获得了20世纪初期生理学的最高成就。他的这一理论通过维纳控制论充实，内容焕然一新，成为当代关于脑功能研究的重要组成部分。



巴甫洛夫利用狗做条件反射试验

1932年

比利时物理学家提出原始原子模型

胀宇宙模型。

□DNA 是脱氧核糖核酸，它是除 RNA 病毒和 RNA 噬菌体其他所有生物的遗传的物质基础。遗传的信息都贮存在 DNA 分子中，它直接决定生物体的遗传。

破译遗传的密码

——DNA 之谜

科学家破译了遗传的密码——DNA 后，生物技术极大地改观了我们的世界，并将带来更加翻天覆地的变化。

DNA 是脱氧核糖核酸，它是除 RNA 病毒和 RNA 噬菌体外其他所有生物的遗传的物质基础。遗传的信息都贮存在 DNA 分子中，它直接决定生物体的遗传。孩子为什么有的地方像父亲，而有的地方像母亲呢？从本质上讲是因为孩子身上的 DNA 模板有一半来自父亲，另一半来自母亲。DNA 把父母的遗传信息都带给了孩子，这就是我们常说的遗传。

DNA 首先在 1869 年由德国生物化学家米舍尔所发现。其分子结构直到 1953 年才由美国生物化学家詹姆斯·沃森、英国分子生物学家弗朗西斯·克里克和英国生物物理学家莫里丝·威尔金斯确定。这三位科学家因此共同获得 1962 年的诺贝尔生理学或医学奖。

物理学家马克斯·德尔布吕克曾做过核裂变的发明者奥托·哈恩的助手。20 世纪 30 年代初期，他在探访柏林威廉皇帝研究所遗传学部时遇到两位研究射线量与果蝇突变频繁程度之间的关系和同事。他们三人在一起长期讨论在当时还一直相当抽象的孟德尔要素的本质。1935 年，他们共同发表他们的研究成果，其中内容包括在当时还从未听说的一些想法，例如突变可能

1933 年

是一个分子的变化，基因也不再是什么神秘的东西，而是一种物质的固定的单元，即遗传物质，加拿大细菌学家奥斯瓦德·艾弗里 1944 年将其确认为脱氧核糖核酸(DNA)。

只由 4 个不同部分组成的 DNA 将怎样承担生命和遗传的复杂任务呢？



DNA 的结构

重大的发明。

确定 DNA 分子结构固然离不开众多的科学家的共同努力，但是英国生物物理学家威尔金斯的 X 光绕射研究对于 DNA 分子的结构的确起着举足轻重的作用。

威尔金斯 1916 年 12 月 15 日出生于新西兰的旁哥罗阿，他在剑桥大学获得学士学位后，于 1940 年获得伯明翰大学的物理

1950 年德国生物化学家埃尔温·沙加夫对该问题的解决作出关键性的贡献：他发现 4 个组成部分的每两个部分始终是等量的，每一个 A 就有一个 T，每一个 C 就有一个 G。DNA 的“基础”显然是以双数存在的。

奥地利物理学家埃尔温·施罗丁格尔 1944 年出版了一本小册子《什么是生命》，引起很大的轰动。他在书中从纯理论方面提出一种遗传密码。英国科学家弗朗西斯·克里克和莫里斯·威尔金斯认真阅读了施罗丁格尔的《什么是生命》，后来获得本世纪最

1933 年

英国塔沃斯人工合成维生素 C。

学博士学位。1946年加入伦敦京斯学院，从事 DNA 的研究。

二战以后不久，威尔金斯观察到 DNA 的细微结构是一致的。为更好地了解 DNA，他用 X 光绕射分析对 DNA 进行了研究，这是一种把结晶的物质暴露在 X 光下然后研究其绕射图案的技术。运用这种技术，他发现了 DNA 的分子是有规律的，研究还显示 DNA 结构有可能是螺旋体。在此基础上威尔金斯的同事，年轻的女物理化学家罗莎琳林德

在创造发明活动中，精神放松、想像力丰富的時候，灵感易于产生。精神越放松，灵感便越易于产生。那么，当一个人无所畏惧，立志献身的時候，他的精神便获得极大放松。

· 富兰克林 (1921 ~ 1958) 在伦敦国王学院的威尔金斯实验室借助于伦琴射线进行 DNA 的结构分析证实，这种结构是由一恒定的距离重复单位组成，并指出已知存在于 DNA 中的磷酸盐基因可能位于螺旋体的外部。

以往的生物化学分析显示 DNA 是由互生磷酸、糖类、含氮碱基以及连接糖的含氮碱基组成。运用这一事实以及威尔金斯和富兰克林的绕射研究，沃森和克里克才得以构出 DNA 分子的结构模型。

利用已掌握的沙加夫的理论 and 富兰克林的研究成果，克里克和沃森开始着手 DNA 研究的工作：他们以极大的热情攒出一个高约两米的双螺旋模型，以此从化学方面来解释孟德尔的理论。生物学研究再一次经历认识上的飞跃。他们的模型标明 DNA 是一个双螺旋的结构，很像一段螺旋的梯子。1953 年沃森和克里克发表其发现后，威尔金斯又进一步证明了这个沃森 - 克里克结构是能够解释绕

射图案的唯一模型。

在这个发现之后，克里克开始研究 DNA 中的核苷酸是如何转化成为蛋白质中氨基酸的排列顺序的。他指出，氨基酸在还没有和核酸分子合并之前会先附着在对应模分子上。1956 年，克里克与沃森再度合作提出了病毒结构的基本理论。同时，他也十分注意对几种纤维性蛋白质，特别是胶原蛋白的结构的研究。在 1960 年到 1964 年之间，克里克和南非生物学家布伦纳一道研究细菌病毒的遗传，在研究中他们仔细挑选了几种变种，以观察合成单一氨基酸所需要的核苷酸的数目。这项遗传实验证明，每个氨基酸是由三个核苷酸以密码单位所组成，并在此之后又陆续发表了许多氨基酸的组合密码，作出了巨大的贡献。

克里克以螺旋状物说明了 X 线绕射的基本原理，并使他从众多的生物高分子研究专家中脱颖而出。此后，他提出了许多蛋白质 X 光绕射的说明和解释，他所提出的 DNA 结构和遗传密码的分解方法都对科学研究做出了极大的贡献。

但是，在发现 DNA 结构不久，人们也已经清楚地认识到基因的采集和翻译的过程不能无控制地进行。法国人弗朗索瓦·雅各布和雅克·莫诺 1961 年指出 DNA 的分子“开关”支配着基因在一个复杂的结构中保持活跃或不活跃的状态。这是一个跟发现双螺旋一样有相似意义的突破。

这一突破在 20 世纪最后 1/4 时间内再次引发一场科学革命：基因技术。自 20 世纪 70 年代初以来，生物学家已经能从所有生物那里提取 DNA 切片。

生物学最终从一门想要理解生命的分析科学突变成一门能改变生命并创造新的生物的合成科学。

对 DNA 的科学研究，掀起了一场生物学的革命，使人类又进入了一个崭新的天地。

1933 年

学发展量子力学。

■这是一个延长寿命的奇迹，我们在天花面前束手待毙的日子——去不复返了。天花，在年轻人的印象中，也许只是“天女散花”的简称了。

天花无法“开放” ——牛痘接种法之谜

牛痘接种法的发明与推广，是医学史上划时代的事件。它让人们摆脱了天花的袭击，战胜了这一传染病。

天花，从古代就已兴风作浪，害人不浅。在一张张秀气的脸上留下斑斑点点凹凸不平的麻子。

麻子还是轻症状，算是幸运儿；许多人得了天花，发高烧、呕吐、长满脓疮，一不小心就死去了。天花不知夺去了多少冤魂。

天花是一种蔓延极广、危害极重、流行已久的烈性传染病。16世纪墨西哥约有350万人死于天花，17世纪欧洲各国每年有数万人因此丧生；18世纪，英国的死亡率几乎占出生人口的六分之一，10岁以内儿童死亡的三分之一是由天花造成的。

对天花的防治，世界各国都进行了积极探索。中国所独创的种人痘的方法虽有一定的效果，但很危险，失败率也高。中国的种人痘是这样的：从刚得过天花的人痘中取出一点脓液和痘痂，种到要预防天花的小孩子身上。事后，小孩子有了反应，以后就不会出天花。于是这种方法便广为流传。

后来，有个英国人到中国旅游，看到路边的一间房子外排满了人，一个个捋起袖子。停下马车一看，却是医生将天花的脓与痘痂从一个人身上移到另一个人身上。只见医生小心地挑出脓与痂，填到旁人的手臂上，那臂早已用针划了两条浅痕。英国人不明

1934年

法国医学家发现人工接种现象。



爱德华·詹纳医生

特，学习生物学和病理解剖学，导师的严谨学风和实验主义观点对他产生了很大的影响，这对于他以后的研究工作很有帮助。1773年返乡行医。第二年加入格洛斯特郡医学会，积极推动学术活动。

对于天花，詹纳也运用种人痘的方法为当地的人服务。不久，传出一个姑娘得牛痘后不染天花的说法。詹纳虽曾留意，但不敢轻易相信。詹纳经过观察，发现在大规模爆发天花期间，挤奶女工和马棚的马夫常常完好无损。他们得的牛痘症状很轻，而且没有任何危险。这是怎么回事呢？他发现，牛马身上也常长各种痘，模样与人痘相似。

他想到种人痘所要受的痛苦，所要面临死亡的威胁，就想改变这种危险的方式，将牛痘引进人体。可在实际运用时，却遭到人们的抗议。“牛痘，不是把人与牛马等同了？”人们不接受这种方法，同行业的人不支持，而教会的人尤其不满。

1796年5月，一个妇人将自己的孩子带来种痘，自愿种牛

白，一打听才知这是在种痘，可以预防天花。此人回到英国，此法也传到了英国。经过实践，取得了前所未有的好成绩。

在英国，由种人痘演变为种牛痘的方法是英国医生詹纳（Edward Jenner）所独创。他于1749年出身于英格兰一个乡村的牧师家庭，五岁丧父，幸由长兄抚育。到了十三岁便去习医，后赴伦敦，师从著名外科医生、学者亨

1934年

意大利费米建立β衰变理论。

痘。这是好机会！詹纳小心地划破孩子的皮肤，将挤奶女工的牛痘填进去。詹纳非常紧张，害怕失败，一步也不离母子俩。还好，只有轻微的反应。几天过后，将要进行决定性的步骤。詹纳将牛痘种到孩子身上，他的心跳简直不能控制了。抬头一望，看到母子俩正信任地看他，显得很轻松。他这才稳定下来。痘是种进去了。牛痘有效吗？他不安。时间在一分一分地过，多么

挤奶女工手上的牛痘

漫长！幸运的是，孩子没有任何不良的反应。种痘成功了！

人们慢慢接受了种牛痘这种方法。但同时，挽救了数亿人的詹纳却不被承认。

1980年5月8号，第三届世界卫生组织大会庄严宣布：危害人类达数千年之久的头号瘟神——天花已从地球上彻底根除。全球消灭天花委员会确认，1977年10月非洲索马里发现的一名天花患者，是人类传染病史上最后一例天花病案。

这是一个延长人类寿命的奇迹，我们在天花面前束手待毙的日子一去不复返了。天花，在年轻人的印象中，也许只是“天女散花”的简称了。而发明种牛痘的詹纳虽不被权威们承认，却永远活在人们的心中。



1934年

1903年，荷兰科学家爱因托芬发明了弦线电流计，并用它成功地记录了人的心电图形。

明明白白你的心 ——心电图功效之谜

一个16岁少女在课堂上突然晕倒，七八个同学手忙脚乱地把她背到医院门诊室。只见这位少女面色苍白，口唇发紫，心脏监护仪上显示：心动过速，频发性室性早搏。

老教授从听诊器里听到了IV级吹风样收缩期杂音，伴有第二心音亢进和分裂。心脏监护仪显示出明显的右心房和右心室扩大，胸导联见到右束支阻滞。他心里有底了，忙对助手指示：给氧、打通静脉、给药……

这位少女得的病，在医学上叫作先天性房间隔缺损。课堂上由于紧张和劳累，使她产生心悸。由于心跳暂停或心律不齐，在6—10秒钟内引起脑部供血不足，使脑细胞严重缺血缺氧，从而发生昏厥，这在医学上也称作“阿斯综合症”。只要尽快保证供氧，合理用药，很快会恢复的。但是，发现晚，抢救不及时，长时间脑缺血会形成脑水肿，甚至脑组织坏死而引起死亡。一些病人在出生前，也就是在她胚胎时期就形成心脏缺损。引起心脏缺损的原因很多。例如，母亲在怀孕3个月内由于病毒性感染、滥用药物、接触放射线、不良的生活习惯（如吸烟、饮酒、愁怒）等都能引起胎儿发育畸形，缺损不易长上。缺损若小，平时可能没啥感觉。当紧张、劳累、生气的时候就容易出现心跳、心悸、昏厥。

心脏，是人体一个非常重要的生命器官。从生命刚刚形成就开始搏动，一直到心脏停止跳动人体也就开始死亡了。人的寿命

1935年

德国施蒂勒提出正地槽和槽地槽理论。

如果活到 70 岁,以每分钟心跳 72 次计算,一生要跳动 25 亿次。按每搏动一次输出血量 70 毫升计算,一生能把 48 亿吨重的血液提高到 1 万米。相当于做了 61.3 亿千克米的“功”。

经过百余年生理学家潜心研究才知道,心脏的自动节律性兴奋和抑制靠的是许多心肌细胞有规律地收缩和舒张完成的。这种自动节律是靠有规律的电位变化,青蛙肌肉标本也出现相应的节律性收缩和舒张。实验证明,心脏活动时伴有电位变化,肌肉标本实际上是个心电的“验电器”。

1889 年,英国生理学家华勒教授利用微电子管电流计观察狗的心电变化。他把一条站着的狗右前腿和左后腿分别放进两个盛着盐水的大杯子里。因为盐水导电,所以用电线通到电位计上,能把狗的心脏活动所产生的心电变化测出来。他认为用此方法也能描记出人的原始心电图。他预言,将来一定能研制出精密的电学仪器测出人的心电变化。

可是,20 世纪以前所有测量心电变化的电学仪器都非常简陋,记录出来的心电图形也是粗糙的。难以分析心脏活动情况,

创造性的事物在问世之前都是有风险的,冒险,会使人思维活跃,广开思路。当您试图产生新思想、新观念时,最好暂停判断,推迟判断。

指挥的。历史上,曾经有过一个有趣的心电现象实验。

1858 年,德国的两位生理学家克利克和牟勒,曾经做了一个能看到心电现象的绝妙实验。他们把一只兔子的胸腔打开,剪开心包,使心脏直接暴露出来。然后取一个预先剥好的青蛙神经肌肉标本,把标本的神经搭在跳动着的兔子心脏上。这时,可以清楚地看到,随着心脏的节律性跳

1935 年

英国各种发明家。

当然也不能用于临床诊断。可是，如今大不一样了，有关心电的描记技术和理论已是一门专科——心电图学了。

1903年，荷兰科学家爱因托芬发明了弦线电流计，并用它成功地记录了人的心电图形。后来许多型号的心电图仪都是根据弦线电流计原理设计制成的。这一创举为心电图学的形成与发展尊定了基础，并起到了积极的推动作用。如今，心电图已是诊察心脏疾病必不可少的重要手段。

记录心电图时，连接心电图计电线与缚在肢体上的小金属片相连，为了减少电阻，金属片下的皮肤先用盐水涂湿。一般选用左臂和右臂、右臂和左腿、左臂和右腿这3种成对的身体部位，依次轮流与心电图计连接，作出每种连接方式下的心电图称为标准导联，习惯上分别用罗马数字I、II、III表示。此外，临床常采用加压肢体导联和胸导联。目的是为了更仔细、更全面地了解心脏各部分的机能和构造情况。加压肢体导联有3种联接方式，分别以avR、avL、avF、标记；胸导联有6种引导方法，分以胸导1、2、3……简称为V₁、V₂、V₃、……V₆。利用这些不同导联记录出的心电图的特殊变化，可以看出心脏扩大、心肌缺血、心肌梗塞、传导异常、心律失常等等。

最近30年来，随着电子技术的飞速发展，心电图的检查也发生了突飞猛进的变化，像体表心电图、心腔内心电图、希氏束心电图、心脏标测图、信号平均心电图、动态心电图、高频心电图、心脏等电位标测等等，再加上心脏彩色B超及电子计算机X线断层等检查，完全能看透你的心。尤其是心脏彩色B超，不仅能看到心脏的形态、结构、大小，连血流方向、速度都看得很清楚。如果哪个地方有局部缺损或功能障碍也能显示得明明白白。我能看透你的心，你们信不信啊！

1935年

美国卡罗瑟斯等发明尼龙
丝。

■人造血是白色的复杂化合物溶液，使用不受血型限制，人人均可使用，还可以批量生产，保存期三年，输氧力比人体血液高两倍以上。

输血不再辉煌

——人造血诞生之谜

一辆救护车风驰电掣地穿过街市，人们在惊恐中互相询问，最后得知：化工厂某车间发生爆炸，伤者二三十人。伤员送进医院，抢救全线展开。

严重的大面积烧伤者需要补血，手术台上的危重伤员也需大量输血。但事件突发，医院血源不足。怎么办，医院及时向社会求援，30分钟后，自愿献血者排成长龙，医院组织人力逐个登记、询问，确定能否采血。一个小时，经输血，严重大面积烧伤昏迷者终于苏醒，抗休克成功，过了第一大关。手术台上失血病人也脱离了危险；血库已经采进了2.1万毫升各型新鲜血液，血源充足有余。

提起输血，在医学史上约有500余年的历史。人类经历了一个漫长而又艰难的探索历程。这期间，有不少悲剧留在人们的记忆中：1492年罗马教皇英诺森特八世患中风，群医束手无策，有位犹太医生建议他饮用人血治疗，结果有三名青年丧失了生命。1616年哈维发现了血液循环现象，这在输血史上具有划时代的意义。相继，有英国的罗尔和法国的丹尼斯用动物输血实验成功，直到在人体中应用。1668年丹尼斯为第四例病人输血引起了死亡。他被指控为谋杀而入狱，后来立法不准试验输血。从此，150年没人再试验输血。1818年12月，英国妇产科医生布伦德尔在抢救产后大出血病人时，8次输血有4次成功。在漫长的岁月

1936年

真地再探路，艾斯曼发明印刷电

路。

里,许多科学家被难以解释的现象困惑着……

直到1900年,维也纳医生卡尔·兰德斯坦纳在实验中,将自己的血和另外5人的血混合在一起,发现有的均匀混合,有的发生凝结。经反复研究分出人类的不同血型,初步定出A、B、O血型。从此,输血前要先配血型和交叉试验,只有血型适合的人才能输血。安全输血自此开始。到1940年兰德斯坦纳与同事又发现了Rh因子。Rh因子阴性者输入Rh阳性血就会产生抗体,再输入Rh阳性血也会发生输血反应。到目前已被公认的有20个红细胞血型系统400个抗原。随着输血技术的发展,还将血液中的红血球、白血球、血小板、血浆等分开,实行一血多用,治病的范围更广泛了。鉴于兰德斯坦纳对人

类输血及血型分类的特殊贡献,1930年他荣获诺贝尔生理学及医学奖。应该说,在20世纪医学中,抢救严重外伤、烧伤、感染病人或实行大型手术,输血是起死回生的重要而关键的医疗环节之一。输血在医学中有如此辉煌的效果,但是组织血源很难,血型不对、血液不净更容易引发感染乃至死亡,能不能设法研究出人造血液代用品呢?回答是可能的。

其实,人们很早就研究人造血问题,一直没找到合适的代用品。本世纪60年代,美国科学家利兰·克拉克在用氟碳化合物溶液

向一切规则挑战,敢于突破常规,往往可以赢得发明。清新的空气、鸟鸣和潺潺的山间溪流声音能卖钱吗?有人挑战规则:为什么不可以?于是清新的空气装在一种容器里成为都市人难得一闻的“空气罐头”;鸟鸣和水声被灌录在光盘上,使人有了倾听大自然万籁的耳福。

1936年

英国广播公司播出高清晰度电视图像。

实验时,突然一只老鼠掉进溶液里很长时间,他以为老鼠会淹死的,等他把老鼠捞上来时,不料老鼠抖了抖身上的溶液逃跑了。克拉克大为惊奇。他暂停了实验,终于找到了老鼠不死的原因。原来,那种叫做“三氟丁基四氢呋喃”的氟碳化合物溶液,含氧能力特别高,大约是水的20倍。这一发现使人造血的探索如鱼得水。1970年克拉克试用氟碳乳剂替换狗的90%血液,结果这只狗一直活下来,未见不良反应。试验发现,氟碳化合物不仅可携氧到组织细胞里,还能将二氧化碳带回肺脏,确实起到了红血球的作用。后来有人将其用于临床,因产生血瘀现象而失败。日本于1978年研究成功以氟碳为主的人造血,定名为弗洛索尔达(氟溶胶DA)。1979年4月给一位大出血病人使用,输入1000毫升人造血收到了良好效果。我国从1975年开始人造血研究,1980年6月19日在上海临床应用获得成功。

人造血是白色的复杂化合物溶液,使用不受血型限制,人人均可使用,还可以批量生产,保存期三年,输氧力比人体血液高两倍以上。目前成本还很高,当大批量生产时成本会降下来,那时完全可以代替人体血液。但是,人造血还有不少缺憾之处,如不能输送营养物质,不能维持酸碱平衡,不能调整电解质平衡,对人体的免疫功能、凝血功能还无能为力,在体内的寿命不长等等,这些还有待进一步完善。

最近,美国研制成功的手术不用输血,只给病人输入一种液态酶,使手术时不出血,不仅节省血液,减少了痛苦,也降低了成本。还有,应用不出血的激光手术刀、 γ 射线刀等等。在高科技大显身手的21世纪,人造血定能创造辉煌。



1936年

镜。

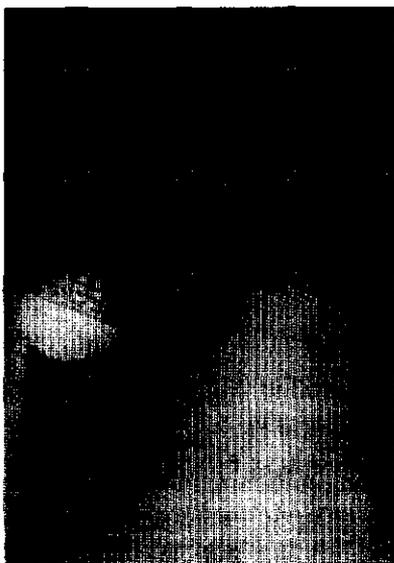
□心脏起搏器不是人工心脏，也不能代替心脏输送血液，它只能产生电脉冲。

心脏病人的福音 ——心脏起搏器之谜

心脏起搏器，从 20 世纪 30 年代发明以来已经有效地延长了成千上万人的寿命。成为许多心脏病患者须臾不可残缺的生命之宝。

心脏起搏器不是人工心脏，也不能代替心脏输送血液，它只能产生电脉冲。

现代科学研究证实心脏是通过内在的有节奏的电脉冲系统的

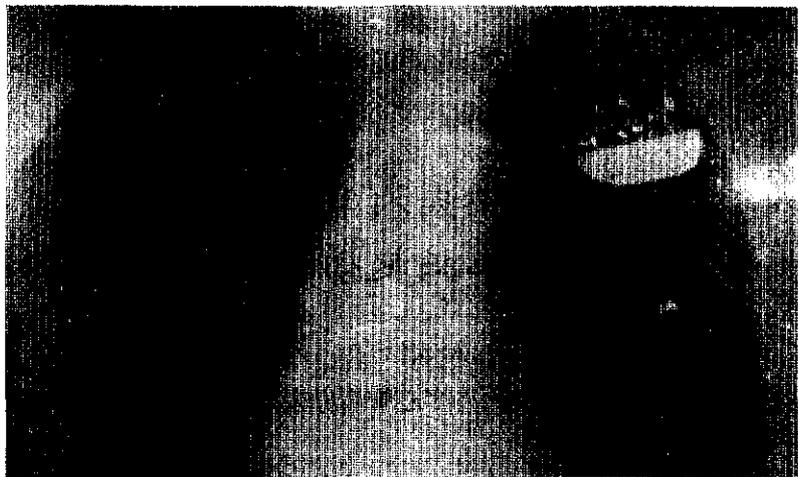


植入皮下的起搏器

的控制来输送血液的。电脉冲通过神经传遍心脏，神经与肌肉纤维相连，使其收缩。医学研究表明，有两根主要的神经通向负责泵送血液的心室，如果有一根神经工作不正常，心脏跳动就会变得紊乱，如果两根神经同时有数分钟工作不正常，就会致人休克。心脏里还另有一套备用的脉冲系统，在紧急的情况下，它会起动促使心跳泵血。但是这时的心跳要比正常情况下慢一半，所泵出的血不足以较长时间维持身体正常需要。于是便有医学

1937 年

加拿大蒂利尔和普雷珀斯发明真正实用的电子显微镜。



植入人体心脏的起搏器

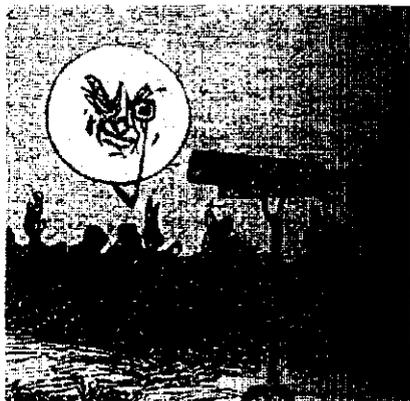
家研究是否可以利用外界的“力量”刺激，使第一套神经系统恢复正常工作，促使心脏正常泵血。第一个提出这个思路的是美国外科医生沃尔什。他早在 1862 年发表的一篇文章中明确提出了在心脏开始停止跳动时从外界使用感应脉冲。10 年后，他的法国同事德布洛内在一篇文章中介绍了他按照沃尔什的想法进行的试验情况：医生把一个电极安在心脏刚停止跳动的病人的皮肤上，把另一个电极握在右手中，与此同时，左手有节奏地轻压病人的胸膛，就会促使心肌收缩，病人的心脏就会重新跳动起来。他称这种设备为“电手”。

第一个研制出具有临床使用价值“电手”的人是美国心脏病专家海曼。他于 1932 年研制成第一台这种重达 7.2 公斤的仪器，称它为“人工心脏起搏器”。随着时间的推移，经过许多人的努力，到 1952 年，美国人查达克和克里特巴赫研制出一种由晶体管和电池组成的心脏起搏器，使这种可以有效地延长心脏病患者寿命的仪器体积变得越来越小，直至小到可以永久性地埋藏在病人的体内。

1937 年

荷兰籍美国人雷伯发明射电天文望远镜。

现在,已经研制出十几种不同的心脏起搏器。总的说来分两大类。一类起搏器可以一直不停地产生电脉冲。另一类是只有在心脏的神经系统失常后,它才产生电脉冲。它是一种很精小的电子器件。由一个电池和一两个能放大从电池获得微弱电流的晶体管组成。由于晶体管有放大作用,只需心脏起搏器的电池提供很小一点儿电流就行了,电池常常是可以用好几年才更换一次,所以现在多数心脏起搏器是植于病人胸部皮肤下,到电池快用完了,动个小手术,把它从皮下取出,换上电池,让它继续工作。



1937年

美国马文发明录音机。

“笑气”真的不行吗？并非如此，看来是麻醉效力还不够大。是不是还有更出色的麻醉药呢？医学界对寻找麻醉药有了浓厚的兴趣。

没有痛苦的手术 ——麻醉药之谜

相传，在世界上最早使用麻醉术的是我国汉代杰出名医华佗。

而古代时，西方国家实行手术没有麻醉，不是让病人大量饮酒，喝得酩酊大醉，便是紧紧按着病人任其嚎叫与挣扎。病人十分痛苦。

18 世纪的最后一年，在现代医学麻醉术发展史上，曾出现过一件有趣的事情：

戴维这位鼎鼎有名的英国大化学家，向医学界推荐了一种鲜为人知的麻醉药。有一次，一连几天戴维被牙痛折磨得难以忍受。这天，当他来到一间化学实验室里，奇迹发生了：戴维的牙痛消失了。他感到惊讶，这是怎么回事呀？

当他走出实验室时，阵阵牙痛又向他袭来。

于是他重新走进这间实验室，牙痛又消失了。毫无疑问，这间实验室里的某种化学物品具有神奇的止痛作用。他开始审视这间屋子，屋子里的确弥漫着一股化学气体，结果发现是一种叫“氧化亚氮”的气体所致。

戴维细心地反复进出这间屋子好几次，而且将氧化亚氮这种化学物品止牙痛的效果与过程，详细地一一记录下来，并郑重其事地向医学界介绍推荐，建议在外科手术中用来麻醉止痛。

1938 年

湖南医药刊印现代科学

但是这个建议并没有人重视。氧化亚氮这个麻醉剂失去了一次崭露头角的机会，仅仅“昙花一现”，便被遗忘了。

氧化亚氮在沉默了整整 40 年以后被一位美国化学家考尔顿重新注意到。他发现这种化学物品被人吸入后，开始人会出现一阵子莫名其妙的兴奋，甚至哈哈大笑，不能自控，随即又让人昏昏欲睡。考尔顿的研究重点偏离了正确方向。他认为



用乙醚做麻醉药的威廉·莫顿

与其说它有止痛麻醉作用，倒不如说它具有出众的“催眠作用”。恰恰在此时的美国社会上大力推崇所谓的催眠术。考尔顿来劲了，他想借助氧化亚氮发笔小财。1844 年 11 月，他开始了这项别出心裁的经营。

但是，他的经营最后失败了。而且人们取笑他收集的气体为“笑气”。

一天考尔顿正呆在屋里，一个中年人来访。原来，这中年男子看过考尔顿关于“笑气”的表演。他名叫威尔士，一位美国牙科医生。他想或许这玩意儿有止痛作用，这个想法竟然又回到当年戴维的老路上来了。

一次友好的合作开始了。

谁来当病人呢？威尔士正好自己有颗病牙要拔除，他的助手担任拔牙医师，考尔顿成了麻醉师。威尔士连续吸进好几口“笑

1938 年

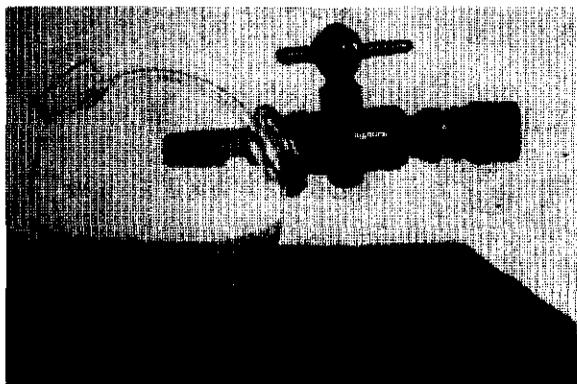
美籍奥地利人位比发明分子束核共振法。

气”，进入了半睡眠状态，他的助手用拔牙钳干净利落地拔下了病牙。

“痛吗？”考尔顿焦急地问道。

“不痛！太妙了，我宣布从今天起拔牙可以不痛了。”威尔士兴奋地叫道。接着，威尔士采用“笑气”麻醉，连续为十几个病人拔牙，效果令人鼓舞。于是他信心百倍，准备进行一次公开的试验。

1845年1月，美国波士顿麻省总医院公开表演笑气麻醉，宽大的阶梯教室里，挤满了牙科学生和著名医生。他们都想亲眼看看威尔士的表演。一位牙病病人被请到教室的讲台上，安稳地坐



利用这个玻璃器，莫顿于1846年第一次将硫化乙醚使用到病人身上

上椅子。威尔士取出“笑气”让他吸入，然后为他拔牙。谁知道由于吸入量不够，急于求成，病人在拔牙过程中大叫疼痛。于是，教室里顿时哄笑

声四起，威尔士被当作骗子赶出医院。

“笑气”真的不行吗？并非如此，看来是麻醉效力还不够大。是不是还有更出色的麻醉药呢？医学家们对寻找麻醉药有了浓厚的兴趣。

莫顿，这位威尔士的助手，在看到威尔士失败后，寻找新麻醉药的念头油然而生。于是他向有经验的化学家们请教，其中杰克

1938年

英国卡尔森发明静电复印机。

逊向他介绍了化学实验的一个发现：

“有一天，我在实验中不小心吸入一些氯气，当时出现嗓子发痒，咳嗽不止。为了解毒，我吸了几口乙醚，结果症状很快消失，不一会儿就睡熟了……”

这一发现使得莫顿大为高兴。他弄清了乙醚的药理作用后，又先后用狗、猫、鸡等动物做了试验，自己也做了尝试，终于证明了乙醚有强烈的抑制中枢神经的作用，有良好的止痛效果。莫顿吸取了威尔士失败的教训，到了万无一失的时候，才向医学界公开。

1846年10月16日，这是一个不平凡的日子。还是在赶走威尔士的那所医院，莫顿要在这里向世界宣布他的成功创举。时光一分一秒地过去，作为这次手术的主刀华伦医生已等得有些不耐烦，那位患有下部部血管瘤的病人也在焦急地东张西望，可是莫顿不见人影。

“准又是个骗子，还不是像威尔士一样蒙人。”有人冷言。

“我想他大概有别的约会吧。”华伦医生居然冒出这样一句话。

几乎所有在场的人都认为莫顿临场胆怯，不会再来。华伦医生也准备在没有麻醉的情况下为病人开刀。而病人呢？惊慌地躲到一角。

“且慢！”莫顿的声音顿时惊动全场。只见他从容不迫地开始用乙醚为病人施行麻醉。手术室里弥漫着乙醚的阵阵清香。当华伦医生一刀下去时，病人毫无知觉。

“成功了！”全场所有的人高兴地呼叫着。

成功了！手术无痛的年代真的来临了。

戴维、考尔顿、威尔士以及莫顿，在人类寻找麻醉药的艰难征途上都作出过贡献，尤其是莫顿采用乙醚获得的巨大成功，为麻醉术的崛起创下不可磨灭的功勋。从此以后，麻醉术进入了一个

1938年

美国发明彩色电影。

崭新的时代,许多麻醉药物,许多麻醉技术不断涌现。

麻醉药的发明,为病人带来了福音,使病人在手术时不会感到痛苦。



1938年

美国科学家达顿·利金发明美国电视摄像机。

■布伦德尔大胆的尝试了人与人的输血。1881年11月,他用黄铜制造的注射器从一位健康的男子身上抽出了一些血液,并利用专门设计的漏斗状的专供失血产妇用的输血器将血液输入到了产妇的体内,获得了成功。

殷殷鲜血脉脉情

——输血技术之谜

输血技术应用于医学,引起了一场医学上的革命。

在人类身体里流淌着的血液自古就被认为是“生命之源”。哲人的血液象征着智慧,战士的血液代表着勇气,而君主的血液则蕴含着至高无上的权力。透过血液神秘的面纱,我们可以了解到古人对血液的作用知之甚少,只是隐约的察觉到血液与人的生命有某种联系。因此,血液决定性格,血液代表地位,甚至喝血可以治愈疾病等各种说法五花八门层出不穷。

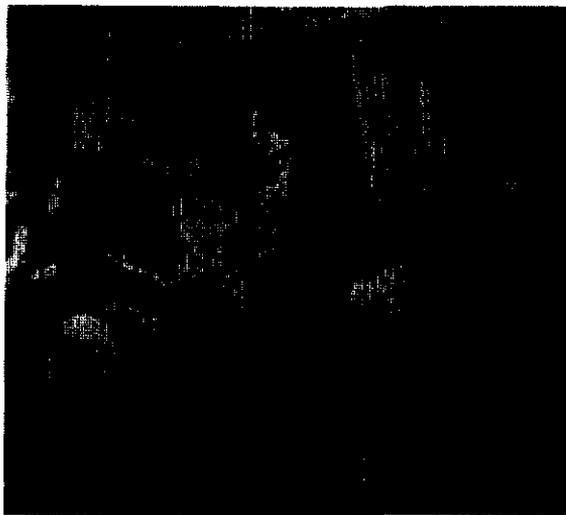
1628年,哈维发现人体的血液循环。以此为标志,生理学正式被确立为一门科学。从此,人们以更加科学的态度对待血液,人类的“生命之源”被赋予了崭新的意义。

与生理学领域的其它实验一样,人类第一次关于输血的尝试也是从动物身上开始的。

1665年,英国解剖生理学家理查·劳卫尔在两条狗身上做了输血试验。他先将一条狗放掉部分血液,再将一根细管的一端插进另一只狗的颈动脉,细管的另一端接入失血狗的动脉。由于血压的作用,血液不断的从供血狗的动脉中流入失血狗体内。实验完成后,失血狗马上恢复活力,而供血狗四肢无力,瘫倒在地上。这次实验向世人证实输血的方法是可能的。

1939年

爱尔兰外科发明家沃里斯爵士
装置。



1668年；一位法国医生为了改变一个暴虐男子的性格将温雅文静的羔羊的血输入到这个男人身上，使接受羔羊输血的这个男人痛苦的死去。于是法国政府下令终止类似的实

验，违反者将受到重罚。

输血技术的实验一下子停止了100多年。在这段漫长的日子里，一个个患者因失血过多死在手术台上，医生们束手无策。

1881年，终于有一位医学领域的斗士——布伦德尔打破了令人窒息的沉寂，重新提出了输血方法的必要性和可行性。布伦德尔是一位妇产科医生，他亲眼目睹了一个个年轻的母亲因生育时大出血而撒手人世。这残酷的现实和医生强烈的责任感使他下定决心找到一种及时补充失血的方法，挽救她们的生命。

布伦德尔大胆的尝试了人与人的输血。1881年11月，他用黄铜制造的注射器从一位健康的男子身上抽出了一些血液，并利用专门设计的漏斗状的专供失血产妇用的输血器将血液输入到了产妇的体内，获得了成功。后来他又制成了以重力作为输血红动力的输血器，效果更加使人满意。

但人们很快发现接受血液的病人并不是全部康复了。在10名病人中，有4人保住了性命，而另外6名受血者却更加痛苦的

1939年

德国汉斯·冯·奥海因发明涡轮喷气式飞机。

死去。人们意识到这绝对不是一个偶然现象,而是输血技术中还存在致命的缺陷。

1900年,奥地利医生兰特斯坦纳开始着手两个人血液混合后情况的研究。他与自己的五位同事合作,分别从各人身上抽取一些血液。他们将抽出的血液分离成血清和红细胞两大部分,分别进行混合。由此揭开了人类血型的秘密。兰特斯坦纳首先提出了人类具有三种不同的血型。输血所引起的一系列痛苦反应甚至死亡的现象是不同血型的血液相混合引起的,而与种族、道德、亲属的差别毫无相干。

1902年医学工作者狄卡斯德洛进一步通过实验得出人类存有四种血型。综合以上这些科学家的实验成果,人们得出以下结论:人类最基本的血型系统是A、B、O型。在人类红细胞中,主要含有两种不同的凝集原,分别称为“A”和“B”。根据红细胞中存在的凝集原的不同,可将人类血液分为四个基本类型:A、B、AB、O。凡是红细胞含有A凝集原者,为A型血;含有B凝集原为B型;两种凝集原都存在的血液是AB型;都不存在的血型为O型。在人的血清中含有“抗A”和“抗B”两种凝集素。A型血的血清中只含有“抗B”凝集素。B型血的血清中只含有“抗A”凝集素,AB型血清中两种凝集素都没有,O型血清中则两种凝集素都有。异型血液混

即使是医学也控制不了不治之症。

不要想,但要试,要耐心,准确。

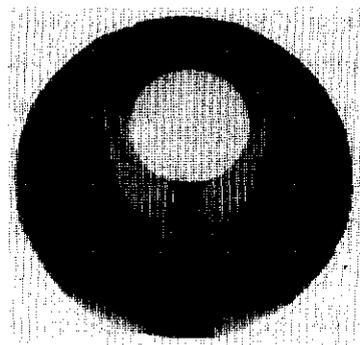
合时,由于含有对抗的凝集原和凝集素,而产生凝集,这样的人就不能相互输血。而相容的凝集原与凝集素相遇,血液才不会凝集,这样的人就可以彼此输血。根据这个道理,人们终于确立了“输同型血”的输血原则。

从输血技术的萌芽到完善,人类经历

1939年

美国无线电公司播出全电子式电视广播。

了几百年的时间，这在人类探索自身奥秘的历程中只不过是短短的一瞬间。人类正是这样靠着一点点的积累，一步步的前进来实现战胜自然，战胜自我的历程的。



1939年

瑞士科学家发明黑白电视摄影机。

■磺胺作为一种特效药将千千万万个败血病患者的生命从死神手里夺了回来。

救治女儿是奖赏 ——磺胺药之谜

磺胺药的发现,使人类克服了多种疾病的困扰。那么,它是如何被发现的呢?

寻找各种致命病菌的克星——研制西药,是世界上许多化学家终生为之奋斗的事业。德国化学家格哈德·杜马克是这支队伍中的一位成就突出者。1921年获得医学学位的杜马克到一家染料公司任职后,致力于探索某些染料应用于医学上的可能性。他整天泡在实验室里检验各种染料对病菌的杀伤力。终于,他发现一种叫做“百浪多息”的染料很有希望。他给一批小白鼠注射了凶残的溶血性链球菌,然后把它们分成两组。其中一组注射“百浪多息”,而这一组大大延长了存活的时间,有的则奇迹般地活了下来。这是一个轰动欧洲的了不起的发现。

百浪多息是一个含有多种成分的物质。那么,究竟是哪种成分对可致人命的溶血链球菌有杀灭作用呢?他经过反复试验提炼出一种白色粉末,他用它在狗身上做实验。他先将溶血链球菌注射到狗身上。这只原来活蹦乱跳的狗很快就病得卧在地上大口大口地喘气,身体动弹不得,这时,杜马克将准备好的白色粉末的溶液注射到狗身上。不一会儿,狗就能够摇摆尾巴,逐步恢复了原状。这一实验证明了从百浪多息中提炼出来的白色粉末对杀灭溶血链球菌确实有效。这白色粉末就是后来所说的磺胺药。为了慎重起见,杜马克又在狗、兔等多种动物身上做实验,均

1940年

美国科斯特发明电子感应加速器



取得预想疗效。

现代医药的研制程序规定，一种药在动物身上观察疗效的实验结果，判为有效之后，还不能马上就拿来给广大病人使用。还必须经过临床对比试验，最后才能决定是否成

为一种新药。现代医药的临床试验规程规定，绝不允许轻易拿病人来做试验。

杜马克正在准备磺胺疗效的临床试验时，他的家里出了一件事。一天夜晚，他从实验室回到家，发现心爱的小女儿爱莉莎全身发烫，她发高烧了。经询问知道女儿白天在玩耍时一不小心手指被划破了。杜马克很快请来当地最好的医生给女儿打了针、吃了药。但是，病情并没有得到控制。爱莉莎沉沉欲睡，而且全身发抖，病情在进一步恶化。杜马克马上又请来医生。医生做了进一步检查后，叹口气说：“杜马克先生，实不相瞒，令爱患的是败血症，凶恶的溶血链球菌侵入了爱莉莎的血管，并在血液中大量快速繁殖。可惜到现在人类对这种病还没有特效药。令爱没有希望了！”

听到这话，杜马克如五雷轰顶，他只觉得天旋地转。马上就要与爱女诀别的悲痛使他身心颤抖。他扶着爱莉莎发烫的身体，看着她那两眼紧闭的小脸悲痛欲绝。有人提示他光悲痛没用，要想办法抢救，哪怕有一线希望也要争取。在朋友的劝告说服下，情绪稍微冷静了一些的杜马克忽然想到，我不是刚刚研制出一种叫做磺胺的药吗？这种药虽然还没在人身上做过临床试验，可在动物身上是很灵验的呀！爱莉莎既然已经病到这种地步，没有什

1940年

美国齐尔马发明机带式彩色电视系统。

么办法能够救治，不妨把磺胺拿来试试，说不定会有奇效。想到这里，他直奔实验室取来磺胺溶液注入女儿体内。一直守在女儿床前的杜马克感到爱莉莎的高烧逐步减退。几个小时后，即第二天清晨奇迹出现了：爱莉莎睁开了眼睛，轻轻地说了一句：“爸爸，我舒服多了”。杜马克自豪地对别人说：“治好了我女儿的病，是对我发明的最高奖赏。”

磺胺作为一种特效药将千千万万个败血病患者的生命从死神手里夺了回来。而杜马克的女儿爱莉莎则是医学史上第一个用磺胺治好的病人。随后生命垂危的美国总统罗斯福的儿子也因使用此药而得救。由于磺胺药的发明对人类的贡献很大，杜马克被授予 1939 年诺贝尔生物学或医学奖。

杜马克发明的磺胺剂则进一步使人们认识了化学疗法的重大作用，随后涌现出青霉素、链霉素、氯霉素、金霉素等新药，掀起了一场化学疗法的革命。为我们人类的生命安全提供了保障。



1940 年

美国发明磺胺药物而天线。

■兰特斯坦纳的发现,使输血技术开始建立在完全可靠的科学基础上,挽救了无数垂危者的生命,谱写了现代医学史上新的篇章。

给血液分类 ——ABO 血型系统之谜

每个人都有自己的血型,然而血型发现的过程却充满了艰辛。

19 世纪初,英国妇产科医生布伦德尔在病房里,亲眼看到许多产妇因分娩时大出血而不幸死去。他认为如果能及时补充失去的血液,一定可以挽救她们的生命,他并为此进行了大胆的输血尝试。1818 年 12 月 22 日,布伦德尔在伦敦医学年会上,作了世界上人与人之间输血的首例成功报告。医生们深受鼓舞之余,纷纷踏着布伦德尔的足迹,在输血的方法和器械等方面作了许多改进。但前进的道路并不平坦,有些病人在输血以后,往往会无缘无故地出现发冷发热、头痛、胸

闷、呼吸紧迫和心脏衰竭等症状,甚至因此而死去。特别是到 19 世纪末,随着外科无菌术的诞生和防止血液凝固物质的发现,这种“输血反应”仍不断产生,这就不能不使科学家们从输血者与被输血者这两种人血液的差异中去找原因了。其中最杰出的代表,就是奥地利病理学家兰特斯坦

一位诺贝尔奖获得者说:“冒险精神是科学家、发明家手中的利剑,是开山辟路用的。”

1940 年

工厂。

纳。开始,他也做了种种推测,例如种族、性别、血缘方面的差异等等。但实践表明,就是在同一亲属,例如父子、兄弟或姐妹之间的同性别输血,有时也会出现致命的输血反应。兰特斯坦纳于是作出推断:一定是两种血液混合之后发生了某种病理变化,他决定进一步通过实验来揭开这种变化之谜。

20世纪曙光来临之际,兰特斯坦纳的实验终于有了突破性进展。1900年,他把实验室的五位同事邀集在一起,在取得共识之后,小心地用针管从每个人的静脉里抽出几毫升血液,分成淡黄色半透明的血清和鲜红色的红细胞两部分,并分别用试管把它们装起来,加上标记。

接着,兰特斯坦纳在一个白色的大瓷盆上,分开滴下六滴来自同一个人的血清。再把每一个人的红细胞,分别滴在每一滴血清上互相混合,一种使他终生难忘的现象发生了。在同一个人的血清里,出现了两种完全不同的结果:一种是红细胞仍然均匀地分布在血清里;而另一种血清里的红细胞却凝结成了红色絮团状,散布在淡黄色的血清里,形成了鲜明的对比。他继续将其他五个人的血清按照同样的方法滴入每个人的红细胞,并对不发生凝集的用“-”号表示;发生凝集的用“+”号表示。这样,一张具有历史意义的表格就形成了:

红细胞/血清	St 医生	P 医生	S 医生	E 医生	Z 医生	L 医生
St 医生	-	+	+	+	+	-
P 医生	-	-	+	+	-	-
S 医生	-	+	-	-	+	-
E 医生	-	+	-	-	+	-
Z 医生	-	-	+	+	-	-
L 医生	-	+	+	+	+	-

1941年

德国发明通用程序控制计算机。

这张表格,使兰特斯坦纳面临两个难题:一、为什么这六个人中每一个人的血清,遇上自己的红血球从来都不会发生凝集?二、每一个人的血清遇上别人的红血球时,有的会发生凝集,有的却不发生凝集,这又是为什么呢?

兰特斯坦纳经过反复思考,终于作出这样的解释:人体的血液具有不同的类型,他称之为“血型”。从上述的实验中不难发现,横向排列的第1例和第6例全部红细胞都不发生凝集,他划为第Ⅰ型;第2例和第5例凝集规律相同,划为第Ⅱ型;第Ⅲ型则为凝集规律相同的第3、4例。这样,人类就存在着三种血型。两年以后,即1902年,他的学生狄卡斯特罗又在155个正常人中重复了老师的实验,结果发现151人的血型规律与兰特斯坦纳的报告完全相同。但另有4人的红细胞除了与自己的血清相遇不发生凝集外,对所有其他人的血清都发生了凝集,于是证实了第Ⅳ种血型的存在。1907年,捷克医生杨斯基总结归纳了这四种血型的相互关系,并由国际学术会议统一命名为:A型、B型、O型和AB型。

进一步的研究表明,人体血液的红细胞里,存在着一种由蛋白质分子构成的特殊抗原,即A抗原和B抗原。由于一个人血液里成千上万个红细胞所含的抗原都是相同的,因而不同的抗原组合,就形成了上述四种血型。与之对应,人体的血清中又有两种特殊的抗体,即抗A抗体和抗B抗体的不同组合,与四种血型“配套”。下面这张ABO系统血型表可使读者一目了然:

血型	A	B	AB	O
抗原	A	B	A, B	—
抗体	抗 B	抗 A	—	抗 A, 抗 B

现在,我们对前面提到的一系列问题都可以找到正确答案了。每一个人不论属于何种血型,由于红细胞中抗原与血清中抗

1941年

英国科学家特和迪克曼发明
涤纶纤维。

体不属于“同种”球蛋白,或者没有抗原 A 和抗原 B(O 型),或者血清中没有抗体 A 和抗体 B(AB 型),因而自己的红血球决不会与血清凝集。而不同人体血液相遇(例如输血)时,结果就与血型密切相关了。如果彼此血型相同,由于所含抗原和抗体是一致的,就不会产生凝集反应。如果输入的是 O 型血,由于不含抗原 A 和抗原 B,因而这种凝集反应也不会发生。这就是 O 型血的人被称为“万能输血者”的由来。相反,如果其他三种血型彼此不同,例如 A 型血输入 B 型血体内(或 B 型血输入 A 型血体内),或者将 AB 型血输入 A、B、O 任何一种血型体内,都将由于同种的抗原——抗体(如 A 抗原和抗体 A)相遇,因而两种蛋白质分子就将结合成更大的分子而沉淀。红细胞就会凝结成块,引起严重的输血反应,甚至导致病人死亡。

兰特斯坦纳的发现,使输血技术开始建立在完全可靠的科学基础上,挽救了无数垂危者的生命,谱写了现代医学史上新的篇章。1930 年,他因发现人体第一个血型系统而荣获诺贝尔生理学及医学奖。1943 年,兰特斯坦纳不幸与世长辞。半个多世纪过去了,虽然科学家们对人体血型的认识又有了巨大进步,但他的研究成果迄今仍在造福人类。兰特斯坦纳被尊称为“现代血型研究之父”是完全当之无愧的。



1941 年

英国马丁和辛格发明层析法。

美国科学专栏作家约翰·巴伯尔在《人民中国的科学》一文中，就这样写道：“科学和技术在人民中国有了巨大的发展。这个巨人般的国家在世界上第一个人工合成了胰岛素……”

人工合成生命物质 ——牛胰岛素之谜

牛胰岛素首先是由中国科学家制成的。1965年9月17日，中国科学院生物化学研究所沸腾了。因为在这一天，他们终于制得了一小瓶雪白的结晶体——世界上首批用人工方法合成的牛胰岛素。

这项科研成果，引起了国际科学界的重视。美国科学专栏作家约翰·巴伯尔在《人民中国的科学》一文中，就这样写道：“科学和技术在人民中国有了巨大的发展。这个巨人般的国家在世界上第一个人工合成了胰岛素……”在国际上，人们通常把人工合成



钮经义(右)指导他的助手

牛胰岛素、氢弹、人造地球卫星合称世界三大科学成果。

人们不禁要问：那么一点儿白色结晶，为什么能与氢弹、人造地球卫星相提

1941年

液中存在 Rh 因子。

并论呢？这是因为要人工合成牛胰岛素极其艰难，钮经义等一批老中青科学家经过长达6年9个月的努力奋战，才获得成功，整个征途，要经过近200步的化学合成，只要有一步失误，就将前功尽弃。

恩格斯说过，“生命是蛋白体的存在方式”，“如果有一天用化学方法制造蛋白体成功了，那么它们一定会显示生命现象”。胰岛素就是一种蛋白质。而在当时，牛胰岛素是人们知道分子结构的惟一蛋白质。它与人体胰岛素的分子



牛胰岛素分子结构图

结构极为相似，都由51个氨基酸组成，其中50个氨基酸的成分、顺序都一样，只是最后一个氨基酸不同。牛胰岛素的分子是由两条分子链组成的，一条叫A链，一条叫B链。A链由21个氨基酸组成，B链由30个氨基酸组成。两条链之间又由两对硫原子连在一起，A链中还有自己一对硫原子。一个牛胰岛素分子，总共的原子数达777个之多！

尽管牛胰岛素与塑料、化学纤维、橡胶一样，都属于高分子化合物，但其结构却复杂得多。因为这几十种氨基酸中的每一种，都是按照非常严格的顺序排列的。这就像用线穿珠子那样，如果珠子的颜色繁多，有红的、黄的、蓝的，又有绿的、黑的、棕的、白的……五光十色，各式各样，而穿的时候，各种颜色的珠子又必须按

1942年

严格的次序逐个穿进,如先穿一粒红的,再穿两粒黄的,然后穿一粒白的,四粒黑的,两粒红的,一粒绿的……这自然比穿清一色,例如都是红色的珠子要困难多了。也正因为如此,人们虽然已经制成了成千上万种塑料、化纤和橡胶,而在人工合成蛋白质的道路上,才刚迈出第一步。

虽然是刚刚迈出了第一步,但却是人类在认识生命揭开生命奥秘的征途上向前跨进了重要的一步。它标志着人工合成蛋白质的时代已经开始了。



1942年

❑由于艾滋病发病和传播迅速(目前已蔓延到世界五大洲的众多地区),死亡率极高,因而被视为“超级癌症”。

人类的灾难 ——艾滋病之谜

艾滋病是人类的又一灾难,但它是怎样发现的呢?

1981年春天,美国的纽约和洛杉矶市的男性同性恋者中,陆续出现了一些病人,他们开始发热、盗汗、消瘦、咳嗽,似乎都是感冒患者。但是接着产生的两种症状,却使一位名叫戈特列布的医生感到关注和困惑。一是患者的踝关节前方皮肤形成了一个个红色的结节,这种“卡波济氏肉瘤”十分罕见,并且多发生在非洲老年黑人身上。过去,即使是肿瘤专家,一生中也未必能遇到一个病例,而现在这种疾病怎么会长了“飞毛腿”似的,从非洲突然来到北美洲大陆的青壮年身上“生根”呢?再一个症状是病人受到感染而出现“肺囊原虫性肺炎”或“弓形体病”。由于这些感染只有当人体的抵抗力遭到严重破坏、极度虚弱时才会致病,因而医学上特称之为“机会性感染”,而这些病人原来身体都很健康啊!这又该怎样解释呢?

显然,上述一系列症状组合群的同时出现,表明由于某种当时尚不清楚的原因,使病人的免疫功能产生了严重缺损。因为这种缺损并非遗传或先天性因素造成,故称之为“获得性免疫缺损综合症”,英文全称为 Acquired Immune Deficiency Syndrome,缩写成 AIDS,音译即为“艾滋病”。

我们知道,人体的免疫系统由“体液免疫”(B淋巴细胞)和“细胞免疫”(T淋巴细胞)两部分组成。而T细胞又可进一步分为

1942年

美国莫克利提出电子计算机设想方案。



科学家发现艾滋病毒是从
非洲青猴传染来的

博士证明，这是由于受到了一种 HTLV - III 病毒的袭击。与此同时，巴黎巴斯德研究所的克劳德·查尔曼及其他学者，又从艾滋病患者血液中分离了 LAV、ARV 两种病毒。接着，更对 HTLV - III、LAV、ARV 的完整核苷酸列进行了破译，结果发现它们是同一种病毒的变体。据 1985 年召开的第一次世界艾滋病讨论会的报告，这种病的病毒多达 100 余种，并从 1986 年开始，统称为 HIV 病毒。

HIV 病毒是一种逆转录病毒。它侵入人体后，在反转录酶的作用下，以自己的 RNA 为模板，复制出异常的 DNA，并改变正常细胞的遗传指令，从而把处于休眠状态的基因激活。由于这种“超

“效应”（或称“抑制性”）T 细胞（ T_c ）和“辅助性”T 细胞（ T_H ）两类。 T_c 负责直接消灭细菌和异己物； T_H 则是 T_c 起作用的“开关”，它还能刺激 B 细胞产生抗体，以维持正常的免疫功能。研究结果表明，艾滋病患者血液中的淋巴细胞数量不但不到正常人的 $1/3$ ，而且 B 细胞并无变化，减少的是 T 细胞。进一步的化验还发现， T_H 明显下降， T_c 却相对上升，即 T_H/T_c 的比值由正常的 $> 1.6 \sim 2$ ，下降为 < 0.5 ，这就明确地指明了艾滋病患者免疫缺损的关键所在。

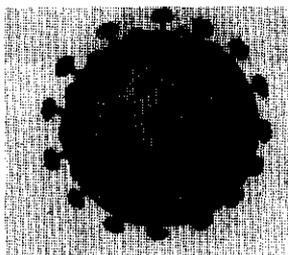
那么，入体的 T_H 细胞又是怎样被伤害的呢？1984 年 5 月，美国癌症研究所罗伯特·盖洛

激活基因”具有极高的增殖力（比引发白血病的 HTLV - I 病毒的增殖力还要大 10 倍），因而在很短时间就可大量杀伤 T_H 细胞，并把人体免疫系统摧毁。

这种 HIV 病毒的源头又在哪里呢？调查表明，生活在中非洲的青猴体内生着一种与 HIV 十分相似的病毒。该地区的人群有吃猴肉的习俗，由于接触猴血而把这种病毒传播到人身上。研究证实，这种病毒正是当地流行病——“卡波济氏肉瘤”的病源。

病毒是一种极易产生变异的微生物。这种来自青猴的病毒被带到中美洲的黑人岛国海地，在传播过程中它的基因发生突变，形成了一种致病能力更强的新病毒，即 HIV 病毒。20 世纪 70 年代末，去海地男妓院冶游的美国同性恋者感染此病回国后，就在本国同性恋者之间迅速传播和扩散。由于女方的阴道，是男女之间性生活的自然管道，因而一般不会发生损伤。但男性同性恋者的情况就完全不同。他们在性行为过程中，直肠很容易发生损伤，正好使精液中的 HIV 病毒由伤口进入对方机体而引发艾滋病。这就是为什么据美国统计艾滋病的总发病率男性同性恋者（Homo Sexual）高达 75% 左右的主要原因。此外，静脉注射麻醉药特别是海洛因（Heroin）成瘾者，由于针头或注射器交叉感染的结果，发病率约占 15%；患血友病（Hemophylia）注射 VIII 治疗者的发病率约占 1%；海地（Haitian）移民中的发病率约占 5%。除了这“4H”属于艾滋病的“高发”人群外，研究还发现，艾滋病患者的唾液、乳汁，以及与异性的性接触、怀孕等，也都是传播此病的途径。

由于艾滋病发病和传播迅速（目前已蔓延到世界五大洲的众



HIV(艾滋病病毒)破坏人体的免疫系统。被感染的人将失去对病原菌的抵抗力。

1943 年

美国奥托·斯特恩发现铀裂变的链式反应
和发现质子磁矩。

多地区),死亡率极高,因而被视为“超级癌症”。近20年来,科学家们虽然已经发明了许多早期检测和准确诊断艾滋病的先进技术,但迄今为止治疗上仍无重大突破。所以对付艾滋病,目前仍以预防为主。例如我国早于1985年9月就明令禁止进口血液制品和旧衣服。当然,对个人来说,更重要的是要洁身自爱。而人类社会要彻底征服艾滋病,“战斗正未有穷期”,艾滋病是一把杀人不见血的刀,但只要我们共同努力,它一定能得到控制。



1944年

■1982年2月2日，一个轰动世界的医学新闻从美国犹他州首府盐湖城传出，一颗用塑料和铝制成的人工心脏植入一位叫克拉克的患者的体内获得成功。

永不停歇的跳动

——人工心脏之谜

心脏是人体内最重要的器官之一，也是容易患病的器官。严重的心脏病会直接威胁人的生命，心脏停止跳动，生命也就结束，即使全身其他器官功能仍然健全，也无一能例外。于是医学工作者又多了一个课题——如何给危重心脏病患者换上一个健康的心脏，进而换上人工心脏，使他们的生命之树常青。

1982年2月2日，一个轰动世界的医学新闻从美国犹他州首府盐湖城传出，一颗用塑料和铝制成的人工心脏植入一位叫克拉克的患者的体内获得成功，克拉克在心脏植入长达112天后，虽因其他器官的严重衰竭而死亡，但那颗人工心脏仍然很好地工作着。为了纪念这颗人工心脏的主要设计者犹他大学生物工程师贾维克，这颗人工心脏就称为贾维克型。

最早研究心脏移植的是1912年获得诺贝尔医学奖的法国阿勒克西斯·卡雷尔。他成功地完成了一项试验，在纽约实验室中，将4颗鸡的心脏，放在玻璃瓶的营养液中进行培养，当他回到法国时，纽约来了一封电报，告知他“那几颗心还在玻璃瓶内跳动着，等着你回来”。这封令他激动的电报促使他又风尘仆仆地返回纽约。不久他大胆预言：“人身上的任何器官，离开了人体，依然可以活下去。并且人的任何器官都可以进行移植。”卡雷尔由于对血管缝合和动物器官移植做出贡献而荣获诺贝尔医学奖。接着，医

1944年

苏联扎沃依斯基发现电子磁共振现象。

学界开始了人工心脏移植和人工心脏制备的研究和探索。

到 1952 年,制成了塑料主动脉瓣膜,从此进入了为心血管提供人工备品的时代。1953 年又制成了人工心肺机,它能暂时代替人体心脏的肺进行血液循环和呼吸,这为剖心修补及其他心脏大手术创造了条件。同年又制成了合成材料的人造血管,还发明了可植入胸膛的塑心泵,使血液能正常地在体内循环。到 1967 年,完成了首次心脏的移植手术,这首例病人手术后活了 17 天,但以后的许多例心脏移植手术的病人存活时间近一年。同年,还首次

进行冠状动脉旁通手术并取得成功。到 1980 年,心脏移植手术病人的存活率由于解决了因外来组织的植入而出现的白血球猛增的难题而大大提高。1981 年,又成功引入钙离子阻滞剂,它对防止钙进入肌



人工心脏

肉细胞,减轻病人胸部疼痛,以及制止心律不齐,防止冠状动脉痉挛,有良好疗效。1982 年人工心脏植入成功。下面是病人克拉克接受人工心脏手术的前前后后。

克拉克是位退休牙医师,时年 61 岁。他在 55 岁时由于受到病毒感染,患了心脏病,心脏日益膨大、松弛,缺乏挤压血液和推

1944 年

美国国际商业机器公司发明使用继电器
的机电式计算机。

动血液循环的强大力量。终于，他濒临死亡边缘：心脏颤动、心搏无力、血压下降（高压 75，低压 40），脉搏数减少，皮肤因缺氧而发青。1982 年 11 月 29 日，他被直升飞机载往犹他州首府，住进犹他大学的医疗中心。12 月 1 日夜晚 11 点 30 分，以外科大夫德弗利斯博士为首的包括外科、心脏病专家、护士、技术人员在内的 14 人医疗小组开始为克拉克施行手术。德弗利斯大夫在病人胸部切开一条 18 英寸长的口子，发现病人的心脏比正常情况大了一倍。大夫把病人的主动脉和右心房同人工心肺机相接通，实行血液体外循环。然后，切除衰弱无力的两个心室，而保留病人心脏上部的两个心房。与此同时，护士送来一个用消过毒的蓝布包着的包裹，上面贴着一张标签“人工心脏一号（带导管）”，打开包裹，里面是一个大小跟心脏相仿的“贾维克-7 型”人工心脏，它分左、右两个人工心室，由铝和聚胺酸树脂制成。大夫把人工心脏植入病人胸腔，把人工心脏的两个“袖口”同病人的两个心房分别缝合，再用织物扣件把两个人工心室连接牢固。接着开始人工心脏的驱动过程，大夫启动控制装置，控制压缩空气进入和排出人工心室，以推出和吸入血液。大夫发现右心室压力不够，在两次重新连接无效后，又换上了一个新的人工右心室。此后，

兴趣是发明家走向成功的强大动力。有了兴趣才会有涌泉般的创意。

整个人工心脏工作情况良好。2 日凌晨 4 点零 9 分，人工心肺机停止工作，人工心脏独立担负起推动血液循环的任务，病人的血压恢复正常，低压 80，高压 119，相当于一个正常小伙子的血压。随着人工心脏强有力地工作，病人肺部和腹部充血现象逐渐消失。化验结果表明，病人的肝功能趋于正常。早晨 7 时，胸

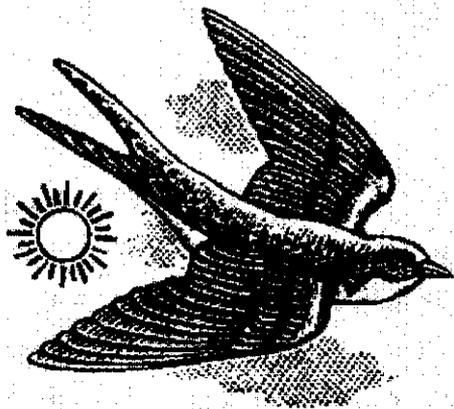
1944 年

美国发明家克拉克

部缝合,手术胜利结束,把病人送入特别护理单间,并给他戴上一个呼吸器。下午3点钟,克拉克醒了过来,开始打量周围,向守在身旁的妻子点头示意,并对大夫摇头表示自己不疼。3日,他已能喝水,同家属谈话,跟护士玩笑……

目前,人工心脏还存在两个缺点:一是价格昂贵,二是动力装置庞大,不便于病人外出、自由活动。有关科学家建议采用钷原子电池,作为动力装置以减少体积。同时由于微型电机和液压系统技术本身已趋于成熟,人工心脏移植有可能得到新的发展。

随着医疗事业的发展,人类的生命将更能得到保障。



1944年

美国艾弗里发现DNA是基因的物质基础。

❑这不但 是小女孩个人命运的重大转机，而且也被看作是人类医疗史上继大规模公共卫生措施、外科手术中的麻醉术、疫苗和抗生素的使用三次革命之后，又一次革命的开端。

医疗史上划时代的革命 ——基因疗法之谜

基因疗法以令人目不暇接的速度和不可思议的方式改变着这个世界。

一个十分惹人喜爱的美国小女孩，从呱呱坠地之日起，就不得不“与世隔绝”——被安置在内部空气高度净化的“隔离罩”中，依靠输液维持生命。因为她患有 一种先天性的“重症联合免疫缺陷病”（SCID 病），极容易被周围的病菌、病毒感染，并产生致命的严重后果。1990 年 9 月 14 日，她满 4 岁时，白勒司等医生以“基因疗法”使她离开了相伴 4 年的“隔离罩”，开始了与正常孩子一样的新生活，而且也能滑冰、上舞蹈课。

消息传出，全美国甚至全世界都为之震动。因为这不但是小女孩个人命运的重大转机，而且也被看作是人类医疗史上继大规模公共卫生措施、外科手术中的麻醉术、疫苗和抗生素的使用三次革命之后，又一次革命的开端。1991 年 4 月底，上海医院和复旦大学的科学家们也采用基因疗法，使一个患有另一种“不治之症”——血友病 B 的 9 岁男孩重获新生。

那么基因疗法究竟是怎么一回事，它又如何创造奇迹的呢？

大家都知道细胞是生命有机体的基本单位。人大约由 1800 万亿个细胞构成，而每个细胞中都含有 23 对染色体，其中 22 对是常染色体，1 对为决定性别的性染色体。研究表明，染色体的主

1945 年

美国诺伊曼提出程序储式计算机
设计方案。

要化学成分之一是脱氧核糖核酸(DNA)。美国的沃森和英国的克里克两位科学家共同发现, DNA 具有两条多核苷酸链“捻”成的双曲旋形结构。好比是一张含有生命信息的“图纸”, 这种生命信息也叫遗传信息, 人们称之为“基因”。人体中总共约有 10 万个基因。每个基因是 DNA 分子的一个片段, 约有 1000 ~ 3000 个核苷酸对组成。10 万个基因控制着 10 万种人体蛋白质的合成。它们



利用转基因做成的药物

除了构成人体结构的基本物质外, 还产生各种各样的酶蛋白。没有酶就没有生命, 也就没有遗传性状的表现。由于物理(包括紫外线、X 射线、电离

辐射等)、化学(亚硝酸盐等)和生物(如某些病毒的感染)等各种不良因素影响, 都可能使某种基因产生“变异”、“缺陷”, 从而形成下列变化: 遗传信息的“误导”→该基因决定的某种酶合成发生障碍→相关代谢过程的中断, 结果引发遗传性疾病。那个小女孩患的 SCID 病, 就是由于位于第 2 号染色体上的一种 ADA 基因发生缺陷, 无法合成相应的腺苷脱氨酶, 使核酸分解代谢无法正常进行, 代谢产物在淋巴细胞, 特别是 T 细胞内堆积, 并把它“毒化”而丧失了正常免疫功能。由于用传统的吃药、打针、手术等方法都无法使有缺陷的基因恢复正常, 因而这类遗传性疾病在很长时间内

1945 年

美国发明维生素。

就成了“不治之症”。

由此可见，要治愈这类遗传性疾病，必须从“改造”基因着手。根据分子生物学的理论，这种“改造”可以通过三种途径实现：替代——用正常基因定位地代替变异基因；修复——对缺陷基因原位修复；增补——把有正常功能的外源性基因转入“靶细胞”后，再送回体内，以补偿缺陷基因的功能。但由于技

某一类体细胞。这类细胞应该易于从人体中取出和植回，经得起体外基因操作，并能够使外源性基因在细胞内充分表达，植回后又长期储存。接着，就要寻找合适的“目的基因”——能够弥补某种基因缺陷的外源性正常基因。它的主要来源是正常供体细胞基因组 DNA，或者人工合成的 DNA 片段。“目的基因”必须结构完整，进入“靶细胞”后能够随细胞分裂而复制和表达。最后，科学家还利用一种“逆转录病毒”当“发射器”，使“目的基因”准确地击中“靶细胞”。

从 1985 年开始，美国科学家麦迪逊等人在实验室运用上述方法，使正常的 ADA 基因“补偿”了 SCID 病人 T 细胞的基因缺陷。多次实验成功后，便出现了本文开端介绍的奇迹。这次使用的“靶细胞”是那个小女孩的骨髓细胞，被正常 ADA 基因准确击

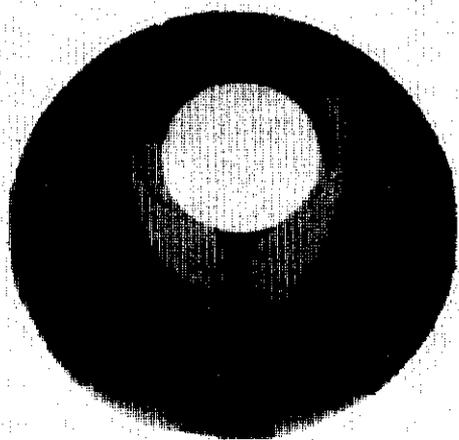
发明的
幼芽是从疑
问萌发的，在
你尝试着对
世界提出自
己的疑问的
时候，成功的
凯歌也许就
在天际奏响
了。

术上的困难，前两种方法迄今尚无成功报道。目前的基因疗法是指增补法而言。这种方法成功的关键首先在于选准病人的“靶细胞”。从理论上说，对生殖细胞进行基因治疗，其疗效可以使后代也受益。但是，这样做也可能改变生殖细胞的遗传性状，万一发生差错，会带来难以挽回的后果。所以目前的基因治疗，还只能局限于

中并输回体内后,测定结果表明,腺苷脱氨酶已达到正常值的25%,免疫功能很快开始恢复。显然,小女孩跨出“隔离罩”的一小步,标志着人类医疗技术前进了划时代的一大步。至于那个患血友病B的9岁男孩,医生是用他的皮肤细胞作为“靶细胞”的。经过基因治疗后,体内凝血因子IX的含量从每毫升71ng迅速上升至250ng。严重的出血现象很快制止了,效果十分明显。

当然,从临床实践角度看,基因疗法的广泛应用目前还存在着许多技术上的困难,但是它的美好前景却是十分明显。

基因疗法在二十一世纪一定会有全面的重大突破,从而谱写人类征服遗传性疾病的光辉新篇章。



1945年

中国黄汉清建立多基因构造运动学说。

在科学家经过了多年探索和临床试验之后的今天，器官移植术造福于人类已成为现实。

延长寿命的法宝 ——器官移植术之谜

科学家预测，未来人类的寿命必会延长。因为我们现在已经发明了器官移植术。

人的死亡常常是因为某些器官受到了不可逆转的致命伤害，功能丧失。如肾脏由于得肾炎等严重的肾病，使肾功能全部丧失而不能生成尿；还有冠心病、肝癌等最终都可造成器官的功能丧失而死亡。所以，多年来人类一直梦想能通过器官移植来延长寿命。

在古代玛雅人的典籍中，就曾有更换内脏以求起死回生的记载。我国的《聊斋志异》中也有陆判“易头换头”的描述。的确，如能摘除丧失功能的器官，换之以健康的异体器官，这对抢救某些危重患者的生命来说，不仅是一种妙法，而且是一种极其重要的途径。近几个世纪以来，人类曾在动物身上进行器官移植的各种实验，但却屡遭失败。而在人体进行器官移植方面，大约是在600年前，印度的外科医生用臂部的皮瓣造鼻成功了。1905年，出生于法国的美籍医生卡雷尔(1873-1944)研究了器官移植，他当时认为人体器官离开机体仍然可以存活，任何人体器官都可以取下培养，然后移植到他人身上，这是把人体看成是像机器一样的系统。后来发现了人体的排异作用，证明这是不完全对的，但毕竟器官移植受到人们的关注。在1922至1933年间，苏联人费拉托夫

1946年

美国比德尔和塔特姆提出一种基因一种酶学说。

(1875 - 1959) 提出了组织相容性理论之后, 器官移植的成活率提高了。

20 世纪 40 年代, 美国遗传学家斯内尔选中了“老鼠组织移植与排斥”这样一个冷门课题, 开始致力于异体器官移植和组织“排异”现象的研究。他与英国科学家高拉合作, 在美国缅因州巴尔港杰克逊实验所, 日复一日, 年复一年地探索着。终于在 1948 年, 他们公布了一个重要发现: 老鼠体内有一种特殊的系统, 可以成功地识别自身组织与异己组织, 对自身组织能够接受、相容, 对异己组织不能相容, 给予排斥。这就是所谓“组织相容性抗原系统”。老鼠的组织相容性抗原系统由其遗传基因决定, 这种基因被称为“H₂ 系基因”。

到底怎样才能预先知道两只老鼠的组织是否相容, 是否发生排斥呢? 斯内尔首

创了一种试验方法——H₂ 型试验。它证实了用不同的 H₂ 系基因进行组织移植就会产生“排异”的现象, 从而首次揭示了器官移植排异机制, 为人类器官移植开辟了道路。

要使人体器官移植获得成功, 则必须查明人体组织相容性抗原系统, 确定有关基因。而且还要找到一种能鉴定人体组织

相容性的试验方法。

1958 年, 法国免疫学家多塞研究了患者多次接受输血的反应后, 首次发现了人体组织相容性抗原。接着, 他创立了人体组织细胞相容理论, 又开创了迅速方便的人体器官移植试验法——鉴定异体组织是否相容的 HLA 组织分类血液试验法。多塞的试验方法简便可靠, 很快就被进行器官移植的医生们采

播种疑
问的种子越
早越好, 一粒
种子意味着
一片森林的
收获。

1946 年

美国珀塞尔和弗洛奇发现移植抗原。

用，大大推进了器官移植的临床实践和深入研究。

在科学家经过了多年探索和临床试验之后的今天，器官移植术造福于人类已成为现实。

肾脏移植是开展得最早、最多的一种器官移植。据统计，到1977年，全世界已有13000多人通过肾脏

风物长
宜放眼量。
发明家要想
走得更长更
远，必须实
现发明学习
双丰收。

移植获得了新生。目前仅在美国，每年就要进行数千例肾脏移植手术。

世界上最早的一例肾脏移植手术是1954年在美国波士顿顿的一家医院进行的。病人24岁，患了晚期肾炎，从他的孪生兄弟身上移植了一个肾脏，术后没有产生排斥反应，病人生命得

到了延长。从移植的效果看，活体肾比尸体肾好，近亲供肾效果更好。

世界上第一例心脏移植手术是1967年12月3日，在南非开普敦的一家医院里，以巴纳德为首的手术小组，为55岁的华希坎斯基移植了心脏，手术相当成功，但抗排斥反应药破坏了这位病人身体的免疫功能，18天后该病人患肺炎死亡。

1979年，瑞士一家药厂研制成了一种可选择性地抑制免疫系统的新药——环孢素，使所有器官移植手术成功率大大提高。第一年存活率上升到79%，术后存活6年存活率达60%。英国医学教授亚库布从1980年起到现在，已做了1000多例心脏移植手术。手术后存活一年的存活率超过90%，存活五年存活率约为80%，其中有600多人至今还活着，最长的已经活了20多年。1985年，美国一对“换心”男女，35岁的加里·韦勒普和36岁的苏姗·斯特菲，经医生同意结为恩爱夫妻。这表明医学技术的进展已逐渐克服了困难，能够进行更安全和更成功的心脏移植手术

1946年

世界卫生组织提出健康新概念

了。

人类在近 40 年内已成功地进行了肾脏移植、心脏移植、肝脏移植、胚胎移植、骨髓移植、胰腺移植、脾脏移植、骨骼移植等手术,但脑的移植还未实现。脑可以移植吗?不要说头颅受了致命伤后的更换,就是痴呆、疯傻人的头颅再换,也是人们所殷盼的。

20 世纪 60 年代末期,美国医学博士罗伯特·荷华,曾提出过《人头移植的手术方案》,供同行们讨论。一些人认为,他是异想天开,因为即使换头成功,由于神经切断后难以连接,也会导致颈部以下的身体瘫痪。这时,罗伯特·荷华用老鼠做实验,也连连失败。因神经连接不好,换了头的老鼠只会摇头,不会动弹。后来又进行“双头鼠”移植,即原来的鼠头不割下来,再另外移植一鼠头上去,一鼠两头,获得成功,继而“双头狗”又在 70 年代末期出现。“双头狗”的两个头都会叫,都会争食,但移植上去的头仍不如原来的头灵敏。

同时期,一些科学家还做了猴头移植术。1986 年,美国著名脑外科专家韦特与别人合作,首次在世界上移植猴头成功,但这猴头仍不如天然猴子灵巧。

美国有这样的实验报告:取出健康的老鼠的脑组织移植给患糖尿病的老鼠,当移植的脑组织刚一成活,便恢复了分泌激素的功能,结果老鼠的糖尿病消失了。

瑞典、墨西哥和中国是最先成功地在人体中进行脑内移植手术的三个国家。脑内移植手术的成功使科学家们相信,将来人脑也可移植。

随着医学科学的发展,将会给千千万万器官损伤而可能死亡的人带来福音。人类延长寿命的梦想,必然能够实现。

1946 年

美国埃克特发明 ENIAC 电子计算机 (电子管)。

◇ 生活 篇 ◇

日本全国立即掀起了一股“速食”热潮，花样百出的速食商品展览会经常在各各地举行，1958年也因此被定为“速食元年”。

“速食”扫天下 ——方便面之谜

其实，方便面的历史并不悠久，从它诞生的1958年算起，今年正值壮年。方便面又叫速食面，它的发明者是日本大阪市日清食品公司会长安藤百福。二次大战后，日本民穷国贫，粮食只有在黑市上才能买得到，人们连吃饱一顿饭都成问题，为了吃到一碗热腾腾的拉面，他们必须连日在拉面店前排长队。安藤灵机一动，决心做出不用排队就能吃到的拉面，于是，他家院子里的一栋简

1947年

美国耶格尔实现超音速飞行。

陋窝棚，便成了方便面的诞生地。

安藤认为，理想中的拉面应该味美、安全、简单，并可在常温下长期保存。其他几个条件还好说，如何能“在常温下长期保存”可让安藤犯了难，整整一年时间，安藤不是躲在窝棚内煮面条，就是骑着自行车飞奔在大街小巷买面粉。虽然尝试了各种方法，但总是达不到理想的效果。

有一天，安藤看到妻子在厨房里炸食品，立即想到也可以把面条用油炸一下。裹上面衣的面条，经“魔法拉面”，只要注入热水，盖上盖子，3分钟后便能变成一碗热腾腾的拉面。但是在当时的情况下，一包定价为35日元的“鸡汤拉面”与拉面店现煮现卖、又有配菜的拉面价格差不多，批发商都担心新商品会销售不出去。没想到半年后，这种方便面就成为供不应求的畅销食品。

日本全国立即掀起了一股“速食”热潮，花样百出的速食商品展览会经常在各地举行，1958年也因此被定为“速食元年”。由于

洞察力是什么？它是一种执著的信念催生的探索力量，一种科学理性的选择所赋予的自信之火。发明家一旦和洞察力结缘，就意味着明天的成功。

热油一炸，水分溅出，就出现了无数个小洞；再往炸好的面条上注入热水，热水就会浸润小洞，油炸面便还原成原来的状态。方便面的原型就这样产生了。汤料问题的解决也出于偶然。有一天，安藤在家中杀鸡，鸡血溅到在一旁观看的儿子身上，从此以后，儿子不敢再吃任何鸡肉料理，惟独鸡骨汤料拉面却是百吃不厌。于是，安藤决定将自己发明的速食面定为“鸡骨汤面”并将其迅速推上市场。

上市后的“鸡骨汤面”很快有了个俗名

1947年

英籍匈牙利人加帕提出全息照相方法。

方便面供不应求，众多食品厂蜂拥而入来争夺这块大饼，厂商的数量很快增加到了上百家。1962年，明星食品公司和东洋水产公司同时推出面与汤料分开的方便面，这一招备受推崇，因为人们可以在煮面时，随意加入蔬菜或其他配菜。

各家厂商争先恐后，埋头钻研，力图创造出不同流派的新商品。1963年，方便面的产量从5.5亿包骤增至20亿包，到1965年则增至25亿包。方便面种类五花八门，如炒面、馄饨、风味乌龙面等等；汤料种类也不计其数，风味各异；面条也从油炸改为用热风烘干的“非油炸面”。

1970年，日本国民生产总值跃居全球第二位，社会由高速增长时代跨入消费时代。大众花在主食上的开销逐渐减少，外出吃饭的次数日益增加。年产量高达36亿包的方便面市场已经完全处于饱和状态，而打破此僵局的，竟然又是方便面之父——安藤百福。

安藤为了拓展海外商机，时常出国举办商品展览会。会场中，他看不擅于使用筷子与泡面大碗的西方人干脆将干面分成两半，放进一次性纸杯中用热水一泡，就用叉子吃起来，他还看到飞机上的便餐中有装果仁心的铝制杯子，这些使他的脑海中浮现出要生产“杯面”的想法。

可是问题又来了，到底该如何将面条放进上宽底窄的杯子中？理论上是只要将干燥的面条缩小，令其落入杯子中就可以。但实际的机器作业中，却常因面条落下时产生的冲击，损害到容器和面条；生产流程中也常常压坏容器；而且最麻烦的是，面条还原时，味道无法均匀。

安藤一天晚上突然又灵感乍现，想出了将面条倒放，再从上面罩上杯子的点子，历史上第一个杯面就此诞生了。但是，批发商却对杯面的反应相当苛刻：“这东西怎么能卖得出去？定价100日元，太贵了。这简直是在造反。完全违背了日本饮食的良风美俗！”

1947年

英国鲍威尔发现“介子”。

但安藤没有气馁,公司员工们更没有临阵脱逃。他们将新商品带到高山滑雪场和野外作业者那里试卖,效果果然不错。1971年,日本发生了震动一时的“ASAMA 山庄”事件,联合赤军集团与警方机动部队在长野县的山中展开了枪战。电视荧屏现场报道中,出现了机动部队队员们捧着杯面充饥的场面。这个不是广告胜似广告镜头立即使得“杯面”普及到千家万户。年产量很快达到 52 亿包。平均每人年消费 41 包,与此同时,方便面也走出国门,涌入亚洲各国。

然而,1998,环保团体发表了一篇《杯面容器会渗出有害人体的环境荷尔蒙》的论文,国立医药品食品卫生研究所也发表了类似报告,方便面厂商和消费者一时方寸大乱,有些厂商甚至因此改换了容器。但后来经过深入调查,才知道环保团体所说的环境荷尔蒙量根本不在日本环境厅所指定的范围内。国立医药食品卫生研究所的说法也由于“调查出不准使用杯面容器的任何科学依据”而被撤消。而有关“吃了方便面之后会引发食物中毒”的说法经查实,是因为零售店主

保管不当而导致商品变质。

发明家在寻找发明题目,确定发明方向的时候,必须目光如炬,敢于冲破种种偏见,拨开重重迷雾,向即定的发明目标进发。

方便面的 10 大消费地依次是中国大陆、印尼、日本、韩国、美国、菲律宾、泰国、越南、中国台湾、巴西。在方便面的种类、质量和特色方面,日本无疑是最大的赢家。进入 21 世纪后,为了不断推陈出新,创出风味与特色,日本业内人士做了一份调查,问题是“你希望 21 世纪会出现什么样的超级方便面?”结果令人

1947 年

中国钱三强等发现铀的三分裂和四分裂现象。

大开眼界：

“超声波方便面——打开盖子，便立即出现一碗热腾腾的拉面。

“魔法拉面——用自来水就能泡出一碗热腾腾的拉面。

“强力面”——只要吃一碗，便能汲取一天所需的营养成分。

“宇宙面”——跟宇宙食品一样超小，热水一冲便能变成普通尺寸的拉面。

“减肥面”——边吃边减肥的拉面，当然营养成分不能少。

“环保面”——喝完杯面中的汤，最后还能将杯子吃进去。

乍一听，这些创意似乎有些不切实际。但聪明的日本人向来擅长学以致用，并能将其发挥到极致怎能不会让这小小的方便面再次风行于全球呢？



1947年

英国罗切斯特和巴特勒发现 γ 粒子和超子。

爱迪生慢慢转动手柄，圆筒又开始旋转，这时，管子里传出了歌声，跟他刚才唱出来的一模一样。他高兴得跳了起来，能储存声音的机器——留声机终于造出来了。

复制声音的机器

——留声机之谜

留声机的出现，把人们带入了一个崭新的世界。那么，它是如何发明的呢？它的发明者是大名鼎鼎的爱迪生

1877年的一天，爱迪生在试验电话机的时候，看到送话器里的膜板随着说话声在震动，他了解膜板振动的幅度，便找了一根又短又细的钢针，一头固定在膜板上，另一头用手轻轻按着。当他对着送话器说话的时候，手指便感到钢针尖在相应地振动。说话声调高，振动就快；声调低，振动就慢；声音大，振动就强；声音小，振动就弱。

这一偶然的发现，使他高兴起来，他想：说话的声音能使钢针颤动，那么，把这个过程反转过来，也一定能发出原先的说话声音。

爱迪生老早就想发明一种能够复制声音的机器，这一回总算找到了门路，于是，他就动手设计这种机器，并且多次进行试验。1877年11月29日，爱迪生在助手们的帮助下，制成一架原始的留声机。一个裹着锡箔的圆筒，架在一根长轴上，摇动轴上的手柄可以使它转动。爱迪生一面慢慢地摇动手柄，一面对准一根金属小管子，唱了起来：

“玛丽有只小羊羔，
雪球儿似一身毛，

1948年

匈牙利艾德马克发明密纹唱片。

不管玛丽到哪去，
它总跟在后头跑。”

这根金属小管子的一端装有膜板，膜板上有一根针，当圆筒旋转的时候，针就在锡箔上刻出凹槽——这就是声音留下的痕迹。

爱迪生唱完这支歌，把圆筒转回原位，把刚才对着它唱歌的那根小管子拨开，又用另一根小管子对着圆筒，这根小管子里也有膜板和钢针。爱迪生慢慢转动手柄，圆筒又开始旋转，这时，管子里传出了歌声，跟他刚才唱出来的一模一样。他高兴得跳了起来，能复制声音的机器——留声机终于造出来了！

8月20日，爱迪生的试验室里挤满了前来看稀奇的人。爱迪生仔细检查了库耶西制作的机器模型，然后从抽屉里取出一张锡箔轻轻安在滚筒上，摇了摇转柄，机械便均匀地旋转起来。这时，他对准圆筒前的那根小管子，放声歌唱：“玛丽有只小羊羔，雪球儿似一身毛。不管玛丽往哪里去，它总跟在后头跑。”唱完了歌儿，爱迪生轻轻拔出机械上的一个小弹簧，接触的针离开了滚筒，反向摇动转柄，让滚筒回到原来的位置上，然后再轻悠悠地摇动曲柄。这时，随着滚筒的转动，喇叭里轻轻地传出了歌声：“玛丽有只小羊羔……”这竟跟刚才爱迪生唱的一点不差，人人都惊呆了。好半晌，

中医诊
病有“望、闻、
问、切”之法，
我们不妨大胆
拿来，作为发
明创造之用。

库耶西才说出一句话；“我的老天爷！真是一个会说话的机器呀！”这次全屋子里的人都哗地笑出声来，那欢乐的声浪冲出了窗门外，在夜空回荡。他们有的敲打手里的工具，有的把帽子扔上了天花板……

但爱迪生对此并不满意，嫌机器太简陋和笨重。为了改进

1948年

法国贝格朗非建立系统论。

这台会讲话的机器，他跟几个助手一起，找缺点，挑毛病，扎扎实实地连着干了好些天。后来，爱迪生亲自带着留声机来到纽约，兴冲冲地走进全国最大的科学杂志《科学的美国人》主编的办公室，作了精彩的表演：录放说话、唱歌、吹口哨、咳嗽、打喷嚏的声音，整个杂志社为之轰动了。不久，这一杂志在显著的位置上刊登了这样一条新闻：

“当代最伟大的发明——会讲话的机器！”

留声机的历史已经有一百多年了，直到现在，人们还在广泛使用它，不过它的模样已经和当年大不相同：用来记录声音的工具不再是裹着锡箔的圆筒，而是用胶木或塑料制成的唱片；转动唱片不用人力或弹簧发条，而用微型的电动机；音量也可以根据用者的需要通过扩音机随意扩大。就连它自身的名字也和过去不同了，现在流行的名字叫做“电唱机”。

这台留声机的问世是电声学史上继贝尔发明电话后又一伟大创举。那时，爱迪生才 30 岁。他的发明震动了整个世界。



1948 年

美国兰德发明一次成像照相机。

科尼是一个勤奋的青年，他协助卡尔森日以继夜地苦拼了三周，终于制出了第一台复印机，并完成了第一张复印图片。这张小小的仅5厘米见方的小图片印着：“ARTORIA10-22-38”。这小纸片今天成了价值连城的珍贵文物，它记载了一个伟大的历史日期。

完美复制

——静电复印机之谜

今天，复印参考资料、文件、证件已是十分平常的事，复印机是当今办公智能化的标志。只要将文件在复印机上滚一下，几秒钟就能得到与原件一模一样的复印件。这样美妙的机器是谁发明的呢？它的原理又是什么呢？

大家都知道蚂蚁写字的原理，先涂上蜂蜜，然后蚂蚁会爬上去，从远处看，就像是字。

我们来看看复印机。它的主要部件是硒鼓。该鼓上涂抹的硒能在黑暗中留住电荷，一遇光又能放走电荷。将要复印的字迹、符号、图表等通过光照到硒鼓上，就能将这些内容如同在石碑上先涂上蜂蜜一样“写”在硒鼓上。受光照而又无字的部分放走电荷，有字的部分留住了正电荷。当然“蚂蚁”不爬上去，是看不见这些字的。那“蚂蚁”又是谁呢？是墨粉，我们设法让带负电的墨粉吸到硒鼓的有字部分上。硒鼓转动时，让带正电的白纸通过，墨粉吸到纸上，经过高温或红外线照射，让它融化，渗入纸中。这样便形成牢固、持久的字迹和图表。

20世纪上半叶，美国工程师切斯特·卡尔森，发现常需要多份同样内容的信函、公文送交各个部门，让秘书抄写、打字，易出差错，份数一多又耽误了工作。这种不便与麻烦使他感到要创造

1949年

美国国家标准局发明原子钟。



卡尔森与他发明的复印机

一种新机器来改变这种被动局面。卡尔森潜心研究，经过长时期的探索，他成功地绘制出复印机的设计图。但没有哪个企业肯帮助他进行一项他们闻所未闻的发明，卡尔森只好在自己家中的厨房和浴室里进行研究。他白天上班，晚上废寝忘食地研究制造复印机。经常搞到第二天凌晨，啃了啃冷面包又匆匆赶去上班。在最后阶段，精疲力尽的卡尔森只能请了一名叫奥托·科尼的助手。科尼是一个勤奋的青年，他协助卡尔森日以继夜地苦拼了三周，终于制出了第一台复

印机，并完成了第一张复印图片。这张小小的仅5厘米见方的小图片印着：“ARTORIA10-22-38”。这小纸片今天成了价值连城的珍贵文物，它记载了一个伟大的历史日期。

从发明静电复印机到正式投放市场，卡尔森足足搞了22年。直到1949年，卡尔森所在的哈格德公司生产出了静电复印机。哈格德公司就是今天以复印机而闻名世界的施乐公司的前身。施乐公司的英文

发明家的秘密也许就在这里：用孩子的童心看世界，在成人不经意处作文章。

名词 Xerox 正是静电复印 Xerography 中开始的几个字母。

使复印机获得发展的是卡尔森的接班人——鲍勃·冈拉克，按卡尔森设计并制出的第一批平板复印机是笨重的。复印一张拷贝需要花费四

1949年

美国发明计算机杂志

分钟，印制精密的图形，由于扫描粗糙，复印品常常让人无法辨认。那时一些企业都宁可雇用打字的女秘书而不肯购买价格昂贵的复印机。卡尔森是施乐公司的总设计师，他当然为产品打不开销路而烦恼不已。

一天，他走进车间，看到一个年轻人正滔滔不绝地告诉周围工人，如何使用经他改进的一个复印装置。卡尔森没有惊动大家，悄悄走到一边凝神静听了很久，他微笑起来，多么美好的设计啊！他当即夸奖说：“你是一个发明家！”他亲切地问了年轻人姓名，知道他是刚进公司的大学生——鲍勃·冈拉克。

卡尔森的鼓励增强了冈拉克的自信心。在此后的岁月里，冈拉克仅在静电复印机技术上就有过 133 项发明和改进。他作出的发明中最重要的是提高了复印速度，冈拉克从原来每四分钟印 1 张发展至今可以在一分钟内印上 150 张。冈拉克主要是使复印机简单化。他认为“简单化是成功的关键！”冈拉克革除了复印机中不必要的部分，使复印机可放在书桌上却又能印出一码宽的文件。

卡尔森年事已高，他向董事会推荐了当时仅 25 岁的冈拉克。鲍勃·冈拉克替代了卡尔森，成了施乐公司的首席研究人员。由于冈拉克的努力，施乐公司的复印机成了世界上销路最广，应用最多的复印机。施乐几乎成了复印机的代名词。

经过几代人的努力，复印机又进入了一个新时代。现代最新科学技术成果在复印机上得到应用。集成电路板块代替了复杂的晶体管线路；激光技术使复印更清晰精细；现代摄影、化学的最新技术使复印发展到几乎完美的地步。

80 年代出现了全色复印机，复印出的图画与最美丽的彩色照片无异。复印机已不仅仅是办公用具，它在生产建设、科学研究中都发挥了越来越大的作用。它改变了人类的生活。

1949 年

美籍荷兰裔伊伯建立原行星说。

□缝纫机的发明与改进,给人们的制衣业带来了新的曙光,然而,在发明缝纫机的道路上却充满了不少发明家的欢乐和悲伤。

踏出制衣业的新曙光 ——缝纫机之谜

人类由最初的穿树叶、兽皮到如今的绚丽多彩的服装,缝纫机的发明可以说立下了汗马功劳。

缝纫机的发明与改进,给人们的制衣业带来了新的曙光,然而,在发明缝纫机的道路上却充满了不少发明家的欢乐和悲伤。

早在 1790 年,英国的圣·托马斯发明了缝制靴鞋用的单线链式线迹的手摇缝纫机。这台缝纫机是用木材做机体,部分零件是用金属材料制成的,可以说是世界上出现的第一台缝纫机,尽管不太实用,但总算是开启了缝纫机发明的先声。

1825 年,法国的提门尼埃开始研究发明缝纫机。这是一种实用的双线链式线迹缝纫机。其缝制速度要比手缝的快 10 倍以上,正因为其缝制速度快,所以才引起了当时裁缝店工人的恐惧。他们怕提门尼埃的缝纫机,会夺取自己的工作,于是他们闯入提门尼埃的住处烧掉了缝纫机。尽管如此,1848 年,提门尼埃还是重新制造了缝纫机,可惜的是又被烧掉了。从此,提门尼埃丧失了重新制造缝纫机的勇气。霉运与贫穷使提门尼埃默默地死去了。这不仅仅是他本人的悲哀,也是人类发明史上的一次不幸。

这个时候,美国也有人在积极研究缝纫机。1834 年,汉特发明了针尖有孔、使用两条线的的缝纫机。而另外一美国人霍威也制出了类似的缝纫机。1819 年,霍威出生在美国的马萨诸塞州的斯宾萨,是一个贫农的儿子,为了帮助家里维持生计,只上了 3 年

1950 年

日本首次发现抗生菌丝裂霉素。



1930年刊登的缝纫机广告

小学的他，在11岁时，就要到附近的农田去劳动，霍威生来腿脚就有点毛病，行路困难，不适于搞农业，所以，后来他在父亲的制粉厂里时，就对机械技术产生了浓厚的兴趣，然而，他想搞机械发明的最大动力是打算把自己从贫困中解放出来。1835年，霍威离开父亲的家，作为一名机械工到各地的机械工厂劳动。后来，他在波士顿市内一个机械工厂的服务店里当店员，服务店内经常有哈佛大学的教授们前来，谈到很多关于机械上的问题。

一天，一位教授对霍威谈了很多有关机械的事情，他说现在最急需的是缝东西的机械，而且还补充说，如果能制造出这种缝东西的机械，准能发一笔大财。当时正急于摆脱贫困的霍威，把这番话牢记在心。不久霍威就结婚了，连续生了几个孩子，生活更加困难了，妻子儿女陷入了贫困的状态。霍威不得不日夜考虑，要千方百计尽快从这一贫困状态中解脱出来。那么，要制造出性能良好的缝纫机又谈何容易呢？

1844年，霍威经过一家织物匠的门前时，看到了在织物机械上穿横线的梭子。这种梭子对他有很大的启发，使他想到可以将

1950年

澳大利亚沙苗发现木星射电爆发。

有孔的尖针和梭子结合起来。他开始绞尽脑汁研制使用这种针和梭子的缝纫机械。经过努力,1845年,霍威终于发明了缝纫机。这是一台曲线锁式线迹缝纫机,缝纫速度为300针/分,效率超过5名手工操作的缝纫师。霍威想:“这回大概发财了吧!”然而,情形远非如此。美国人认为霍威的缝纫机是胡闹,而不予重视。“那么,到英国去卖吧!”

当时的英国纺织机械、织物机械发展很快,因此,对织物机械也十分关心。霍威在美国发明的缝纫机却得到了英国制造业者的承认,霍威通过弟弟将这种机械带到了英国。弟弟不了解哥哥辛辛苦苦制作出来的这台缝纫机械的价值,所以以很低的价钱就将这台机械连同在英国的制造权都卖给了紧身衣制造商威廉·托马斯。托马斯是一个很会做生意的商人,他用少量的钱就轻而易举地从发明家的手里买来了专利,以此就可以发一大笔横财。不仅如此,托马斯还决定请霍威来英国推广这种技术。

然而,当托马斯学到各种技术后,就抛弃了霍威。可怜的发明家不得不居住在伦敦贫民窟的一

间小屋子里,生活十分贫困。忍受不了这种痛苦的霍威,典当了自己制作的机械和在美国取得专利的证明书,在船上当厨房帮工,好不容易才回到了美国。

霍威回到美国后,妻子又不幸死去。但他并未丧失奋斗的勇气。他继续研制新的机械。到1850年前,他制作了14台新机械,并在纽约建立了工厂,不久,他得到了几百万美元的巨款。这下霍威

失误是什么?它是一种偶然,偶然之中,一切不该发生的事情发生了……于是,我们看到了一个个新发明与失误、偶然相联的故事。

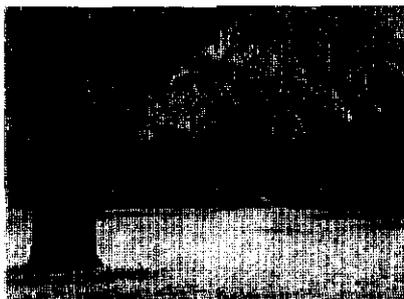
1950年

美国阿斯顿伯里的立分子生物学

真的摆脱了贫困的生活，而他研制的新型缝纫机，给人们带来了很大的福惠。

缝纫机的发明仍在继续。尽管家用缝纫机有了新的改进与发明，而更需要的却是用不同原理制造的工业用高速缝纫机。这样，19世纪后半期，本杰明·威尔逊和基布斯等发明家不断地就各种缝纫机进行改进。第二次世界大战后，缝纫机便开始大量用于生产，并逐步增加了钉钮扣、锁钮孔、加固、刺绣等功能。1975年，美国发明了阿西纳2000微型计算机控制的家用多功能缝纫机。缝纫机的发明，不仅把很多人从繁杂的手工缝制中解放出来，为他们从事其它社会活动提供了时间，而且也促使缝衣专业化、机械化，使社会分工更加细密，工作效率和质量都大为提高。

今天，当我们身穿五彩缤纷的美丽时装时，我们不应该忘记那些为缝纫机的发明制造作出巨大贡献的发明家们。



1950年

美国沙伊德发明信用卡。

■肖尔斯说：“关于打字机的价值，我在初期所能感觉到的，它显然是人类的福音，特别是妇女的福音。我深感欣慰的是我为发明打字机做出了贡献。我们制造了一部我从未见过的好机器，全世界都会从中获得好处。”

“打”出一片世界 ——打字机之谜

当我们颇长的十个手指轻轻敲击键盘时，一行行字体便悄然出现。那么，打字机是怎么发明的呢？

15世纪中叶，活版印刷发明以后，机械印刷逐渐流行起来，人们可以大量地利用机械印刷出所需要的印刷材料。那么，在大量印刷前所用的那一张，能不能也用机械“写”出来，而不用手慢腾腾地写出来呢？

许多人开始了这方面的尝试。

1713年，英国的工程师H·米尔制造了在纸上打字的打字机。1714年，安妮女王在颁发给他的专利证书上写道：“他谦恭地请求把他的发明献给我们。这是他花费了许多年的时间和精力，不惜破费，终于研制成功，后来又逐渐改进，使之臻于完善的人造机器或方法，用它可以把字母单个或连续地打印出来，就像在书写一样。不管什么样的作品都能整齐而准确地打印在纸上或羊皮纸上，跟印刷的没有区别。”关于米尔的新发明，没有图或模型存留下来，打字机也没有随之出现。尽管如此，人们还是认为米尔是打字机之父，至少是他的想法导致了打字机的研制成功。

后来，不少人继续研制。1829年，威廉·巴特在美国取得了打字机专利。当时打字机在美国叫植字机，在欧洲叫浮雕机。1833年，法国的普罗简制造出自己设计的打字机，并获得了发

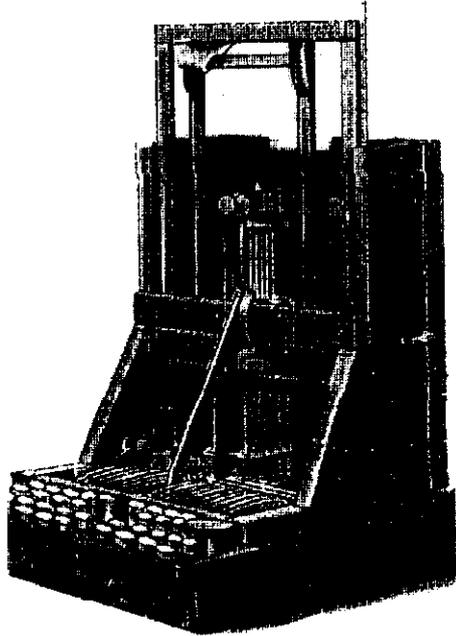
1951年

美国洛和洛伦斯发明彩色显像管。

明现代打字机的荣誉。1843年,美国的查里·瑟伯制成了一种新式打字机,虽然能在纸上打字,但速度却很慢,因此并不实用。1866年以后,欧洲和美国的一些发明家都在热心研究打字机。其中对打字机改进最大的是美国的C·L·肖尔斯。

肖尔斯发明的打字机和现在使用的打字机相比,体积又大又难看,只能打大写字母,但它是一台很实用的打字机。它的文字盘和键很像现在的打字机,在打一个字以后使纸向后移动位置,与现在的移位装置原理完全一样,肖尔斯的打字机发明以后,由于不太好使,虽然几经修改,仍不够完善,所以未能立即推广使用。不久,机械工程师约斯特开始帮助肖尔斯进行研究,肖尔斯的朋友登斯摩尔出钱资助。尽管如此,只靠肖尔斯和登斯摩尔的力量仍不能取得成功。肖尔斯在不得已的情况下,以1.2万美元的代价,把打字机的专利卖给了生产武器的雷明顿公司。

雷明顿公司买到专利以后,对肖尔斯的打字机进行调查后才发现,该打字机距离实际应用还有很大差距。因此,委托肖尔斯继续研究。肖尔斯接受了委托,埋头研究改进。在肖尔斯的努力



古老的打字机

1951年

美国科恩和意大利蒙塔尔奇尼发现生长因子。

下,雷明顿公司终于制成了打字清晰的打字机。这样,打字机就开始大量地生产和推广应用起来。

不久,肖尔斯因病去世了。肖尔斯是个谦逊的人,像许多发明家一样,一旦他的想法得以实现并导致了各种各样的打字机的产生,他便隐退了。他在去世前不久的一封信中写道:“关于打字机的价值,我在初期所能感觉到的,它显然是人类的福音,特别是妇女的福音。我深感欣慰的是我为发明打字机做出了贡献。我制造了一部我从未见过的好机器,全世界都会从中获得好处。”确实,正是由于肖尔斯的不断努力,才使得打字机得到了普及,从而减轻了人们在办公室手抄誊写的苦差使,大大提高了工作效率。

此后,人们不断对打字机加以改进。肖尔斯的伙伴约斯特在另一家公司继续研究打字机,也制成了一种打字机。开始时,有78个文字键,后来把大号字、小号字装在一根杆上,从而减少了一半。此外,以前的打字机不能直接看到打字的部位,即使打错了也不知道,直到全部打完之后,如发现错误,只得从头再打。于是,约斯特做了改进,在1894年制成了可以看到打字部位的打字机。

这样,打字机经过不断改进,使用起来方便多了,打字速度也很快,普通的打字员,1分钟大约能打45个字,快手1分钟能打90个字。最快的会每分钟打143个字,比一般人念文章的速度还快。尤其是电动打字机的问世,比原来的工作效率还要高得多。由于打字速度超过了钢笔书写的速度,美国和欧洲的新闻记者都随身携带小型打字机,不再用铅笔写文章,而是把用打字机打出的稿件直接送到报社。后来又制成一种无声打字机,比普通打字机小得多,携带很方便。

打字机“打”出了一个美丽的世界。正如它的发明者所说的那样,全世界都会从中获得好处。

1951年

美国遗传学家托克发现雄性遗传成分

❑ 电子电视的发明,标志着现代电视的真正开端。

巡天遥看新奇事 ——电视之谜

电视的发明是 20 世纪人类最伟大的发明,它的出现,使人类的物质文化生活发生了一次质的飞跃。

电视出现于 20 世纪 20 年代,它是沿着两个不同的方向——机械扫描系统和电子扫描系统发展起来的。

机械电视的先驱者是德国人保罗·尼普科。早在 1883 年,这位 23 岁的年轻人就发明了一种分解图像的机械扫描盘——“尼普科圆盘”。它有两个相同的圆盘,由马达来驱动,两个圆盘的旋转速度相同。一个装在“摄像机”上,另一个装在电视接收机里。每个圆盘上钻有 24 个孔,孔的排列呈螺旋形。在放射机上,景物外围部分的光线穿过圆盘周边的一些孔,而其它部分的光线则穿过靠近圆盘中心的一些孔。这些光线投射到光电管上,光电管把光转换成不断变化的电流。再用电线把电流送到电视接收机中,接收机有线圈缠绕在玻璃上,玻璃的一端放有光源,不断变化的电流流过玻璃外面的线圈。这时,随着电流的大小,磁场不断变化,使得通过玻璃的光线多少不一,光线的强弱和来自“摄像机”前景物的光线的强弱一致。然后再通过同步旋转的圆盘,把这些光线投射到一个区域,收看人通过一种目镜就可以看到景象了。

用尼普科圆盘来实现图像传送,所得到的图像是非常粗糙和模糊的,这还谈不上真正意义上的电视。但尼普科圆盘却为机械电视的发明奠定了基础,40 年后,世界上第一台机械电视在英国

1952 年

美籍匈牙利人特勒等发明氢弹。



最初的机械电视

诞生了。

1924年，英国人贝尔德最先研制成功机械扫描黑白电视机，并于1925年10月30日首次发射了人的面部图像，接受实验者是15岁的威廉·泰顿，他事先得到2先令6便士的报酬。1929年9月30日，贝尔德通过英国广播公司发射机开始了他的首次电视服务。1930年5月，贝尔德研制的首批电视机上市。

机械电视存在两大缺陷：一是图像太粗糙，细微末节根本看不出来；二是拍摄景物时需要很强的照明，因为照在景物上的光线中只有极少的一部分穿过圆盘上的小孔。如果把孔做得更小些，数量增加一些，以提高图像的清晰度，那么穿过小孔的光线就更少了。

1952年

美国无线电公司发明晶体管。

问题在于投射到景物上的光线大部分被浪费了。如果通过某种方法把光线用电的形式贮存起来，电视机的灵敏度就会成千上万倍地提高。于是，在机械电视研制的同时，一些科学家沿着另一个方向研制电子扫描电视。

早在 1911 年，英国电机工程师坎贝尔·斯温顿就提出了设计电子电视的设想，依据他的设计方案，将所要拍摄的景物聚集到用云母等绝缘材料制成的一块光电靶上，光电靶装在阴极射线管内。阴极射线管是英国物理学家威廉·克罗斯在 19 世纪中叶发明的。在光电靶的背面要涂上一层金属，而在正面分布许多光电金属的“小岛”，这种光电金属受到光照射时就会放射出电子。当被拍摄景物的光线聚焦到光电靶的正面时，每个小岛放射出的电子数目就会同投射光强弱成正比。这样在光电靶上就构成了一幅“电荷图像”，而且随着光线不断投射到小岛上，电荷也不断地增加。

贮存的电荷图像由扫过小岛的电子束进行扫描。光电靶的金属正背两面的那些小岛形成了一个小型电容器，每个都带有一定的电荷。当扫描电子束取代了失去的电子时，每个小岛就会连续向金属背面反射它自己的电荷。在金属板上产生的电压变化的顺序代表图像的视频信号，这些信号再通过电线传递到电视机上。

此外，坎贝尔·斯温顿采用德国人费迪南德·布劳恩在 1897 年发明的阴极射线显像管来显现图像。

遗憾的是，碍于当时的技术条件，坎贝尔·斯温顿没能将自己的绝妙设想付诸实现。真正使这一设想付诸实现的是有“实用摄像机之父”之称的弗拉基米尔·佐尔金。

佐尔金是俄国人，1919 年移居美国，曾在圣彼得堡工学院任电机工程师，在物理学家鲍里斯·罗辛的领导下工作。罗辛一直认为，电视的未来属于电子技术，而不是机械技术。

1952 年

英国社歌提出集成电路设计思想。

1923年，佐尔金为自己发明的光电摄像管申请了专利。这种电视摄像管成为现代图像转播的基础。光电管内有一块感光金属板，当摄像机对着景物时，由电子束形成的小圆点按景物受光的强弱比例带上电荷。电子枪连续不断地对感光金属板进行扫描，扫过每个圆点的时间正好是足以

同样让沙尘迷住双眼，一个无所事事的人，会骂一声“鬼天气！”一个寻求成功的人士，想到的可能是一条路径。

点的时间正好是足以摄取其电荷的时间，当这一信息作为电码发射给一台接收机，并在解码以后，由另一支电子枪把图像“画”在一幅荧光屏上。

可是，这种电子扫描装置所产生的图像非常暗，模糊不清，比影子好不了多少，因而难以引起人们的

兴趣。当时，只有美国无线电公司的副经理戴维·萨诺夫慧眼识英雄，坚信电视的商业前景光明。在以后的日子里，萨诺夫给予佐尔金巨大的财力和人力支持。1933年，佐尔金在克服重重困难之后，终于研制成功了实用的摄像管和电视显像管。同年，美国无线电公司将由240条扫描线构成的图像，成功地传输到4公里之外，显现在荧光屏上。1935年，英国广播公司正式用电子电视取代了贝尔德发明的机械电视。

电子电视的发明，标志着现代电视的真正开端。

1936年8月，希特勒下令将在柏林举行的奥运会进行电视实况转播。

1936年11月2日，世界上第一个定期播放电视节目的电视台——英国的BBC电视台正式开播，每天播出2小时的电视节目；1937年，大约有5万名观众观看了英国广播公司播出的英国乔治六世的加冕典礼。

1952年

法国莫雷尔和马尔丹发明活体外无性繁殖技术。

1939年4月30日,美国无线电公司所属的全国广播公司用电视实况转播了在纽约举行的世界博览会的开幕式。此后一连数日,成千上万的人在曼哈顿百货商店排队观看这新鲜玩意儿。

第二次世界大战使刚刚兴起的电视技术几乎陷于停顿。英国的BBC电视台于1939年9月1日停播,美国的电视设备生产厂家转入生产军需物质。战争结束后,电视才流行起来,而且逐渐普及到家庭。以美国为例,从1949年到1951年第一次全国普遍播出电视节目时,电视机的数量已从100万台一跃为1000多万台。到1958年,美国已有523家电视台,约4700万台家用电视机。

中国的电视技术起步较晚,但进入20世纪80年代以后,随着改革开放的不断深入,电视机以不可阻挡之势迅速进入千家万户。这真是足不出户知天下大事。



1952年

美国查尔发明心脏起搏器。

□人们的向往和追求是永无止境的。如果通过电视机能够看到详实逼真的色彩，展现绚丽多彩的现实生活，那该有多好啊！于是，研制彩色电视机，又成为科学技术家们的奋斗目标。

多姿生活五彩缤纷 ——彩色电视与电缆电视之谜

20世纪30年代兴起的黑白电视机，只能反映景物的明暗程度，呈现给人们的是一个黑白的世界。

人们的向往和追求是永无止境的。如果通过电视机能够看到详实逼真的色彩，展现绚丽多彩的现实生活，那该有多好啊！于是，研制彩色电视机，又成为科学技术家们的奋斗目标。

回头一看，是发明家的一种经验之谈。回头是反刍，也是总结，可以帮助你拾遗补缺。许多发明就是回头一看，令人眼睛一亮，柳暗花明。

19世纪末，科学家们就已发现，自然界绝大多数彩色的光都可以由红、绿、蓝这3种基本色光合成，称作三原色或三基色原理。

1928年，电视发明家贝尔德首次提出了彩色电视的设计方案，他采用尼普科圆盘扫描方法，借助滤色器，动用三原色原理，进行了机械扫描式彩色电视试验。1930年，美国无线电

1953年

美国旧金山建成联合国总部大厦。



彩色电视的画面是由红、绿、蓝三种颜色组成

公司也进行了同样的实验，但显现的彩色图像还达不到令人满意的效果。

1940年，美国的戈德马克发明了一种彩色电视。它是在黑白电视基础上加一个由三原色滤色片组成的滤色圆盘，按时间顺序依次传送和接收三原色的。但这种彩色电视不能收看黑白电视节目，在实际使用中不那么方便。1951年，美国开始研制与黑白电视可以互相收看的彩色电视，并很快获得了成功。从此，拉开了彩色电视时代的序幕。

当然，彩色电视的研制和发展并非一帆风顺。在美国，曾发生过所谓的“蓝色香蕉”事件。

在美国彩色电视 NTSC 标准被通过后，它的色调仍然不稳。为此，美国无线电公司及其所属全国广播公司经常发射一些五彩斑斓的图案来校准色调，电视屏幕上不时会闪现一些令人啼

1953年

美国兰福德发明彩色电视。

笑皆非的图像。有一次，电视屏幕上出现的香蕉竟然为蓝色。这以后，有些宣传广告中也出现了蓝色香蕉。显然，观众希望进一步改进彩色电视 NTSC 制式，使景物的色彩更加逼真。于是，美国无线电公司从 1954 年至 1964 年的 10 年中，投资 1 亿美元改进当时的彩色电视系统，到 1967 年美国全国广播公司首先实行百分之百的彩色电视广播，而且图像色彩达到令人满意的效果。同年，欧洲也开始彩色电视广播。

1968 年 10 月，在墨西哥举行了为期 14 天的奥运会。彩色电视信号越过大西洋和太平洋，

使欧洲和日本等地的观众每天可兴高采烈地观看 8 小时的实况转播。

从电视问世到 20 世纪 60 年代的 40 多年间，人们所收看的电视节目都是通过无线电波从电视台送出来的。电视广播系统都是单向型的，也就是说，电视观众只能被动地接收电视台播出的节目，而不能通过无线电波向电视台传送任何信息。这就使观众具有群体化的特征。1980 年，美国著名未来学家托夫勒在其轰动世界的《第三次浪潮》一书中宣称：“强大而集中控制生产形象的

专家猜测，原始人大约做过这样一个梦：梦中打猎，向动物投掷石块，但效力不大。原始人在森林中继续奔跑时，被锐利的木棍刺倒了，木棍上沾满了血迹……第二天醒来，当他看到木棍时，突然想起了晚上所做的梦，于是他削尖一根木棍，试着投掷一下。啊，成功了，诞生了。

1953 年

美国盖尔曼提出奇异数概念。

电视广播网一统天下的日子,已经一去不复返了。”这是社会发展的必然,也是电视发展的必然。因为,人们的文化水准不同,职业岗位不同,情趣爱好各异,随着科学技术的进步,他们需要更加丰富多彩的电视节目和多样化的信息。20世纪60年代后期兴起的有线电视,在很大程度上满足了人们的这种需求。不仅如此,有线电视逐渐普及到家庭,还使观众具有了非群体化的特征。每个人都可以不受电视台播放节目的限制,根据自己的喜好和需求,选择相关的电视节目和信息。

有线电视也叫有线电视(CATV),它用电缆来传送电视信号,其前身是公用天线电视系统。公用天线电视系统于1949年兴起于美国俄勒冈州,后来有线传输部分采用了容量很大的同轴电缆,实现了多频道同时传送。进入70年代,公用天线电视从单方向系统向双方向系统发展,作为双向性通信工具的光缆电视应运而生。今后,可用电缆或光缆把电视台的演播室和家用电视机、摄像机连接起来;也可将有线电视网与电子计算机、电话机连接起来;构成完整的“闭路电视系统”,从而实现双向的电视传播。

这样,观众可以不受电视台播送节目的限制,任意选择电视节目。你想看电影和戏剧吗?只要你事先付费,视频库中的几千种电影和戏剧可以由你随意选择;你了解国际或国内、政治或经济、体育或文娱方面的新闻吗?电子报纸、电子杂志立即就会将你感兴趣的消息告诉你;你想学习计算机知识或者想上函授学校,那么有线电视就是你最好的老师;你了解气象预报、海陆空客运时刻表、股市行情、商品信息、图书资料等方面的情况,有线电视也会很快满足你的要求……。总之,有线电视将成为每个人最优秀的信息员和服务员。

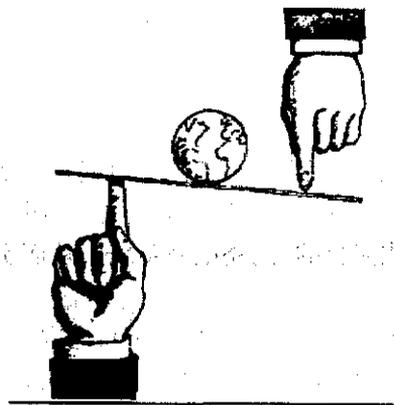
目前,许多国家有线电视的用户已占各类电视用户的三分之一以上。像加拿大、荷兰、比利时、丹麦等国有线电视普及率均

1953年

美国维州开始出现有线电视。

在 50% 以上,而美国则有 60% 以上的家庭拥有有线电视。

由黑白电视到彩色电视、有线电视是技术的革命,人类总是向着越来越美好的目标前进。



1953 年

结构。

■数字电视除具有高清晰度、抗干扰等优点外，还具有固定或放大画面以及储存电视图像等功能。

所谓家庭影院，就是在家庭中营造一个与在电影院看电影相仿的氛围，看电视的效果如同亲临影剧院一般。

高清晰度 ——数字电视与家庭影院之谜

近年来，电视技术发展迅猛。继1962年7月美国通过通信卫星进行了人类有史以来的第一次电视转播之后，日本于1984年1月23日发射了世界上第一颗电视广播卫星。在不久的将来，通过卫星直播，家庭电视机将能接收世界各地几百个电视台的节目。

现在，像壁挂电视、汽车电视、电话电视、多画面电视、高清晰度大屏幕电视的出现早已不是什么新闻了，数字电视的问世更成为人们议论的话题。

严格地讲，我们今天所使用的电视是模拟电视。这是因为，目前电视台发送的以及电视机接收到的信号，都是通过电子束对图像进行逐点、逐行扫描得到的；电视信号电压大小的变化模拟了图像明暗的变化。因此，我们把用这种方法得到的连续电视信号叫模拟电视信号；把接收这种模拟电视信号的电视机叫做模拟电视机。数字电视就是相对于模拟电视而言的。

数字电视除具有高清晰度、抗干扰等优点外，还具有固定或放大画面以及储存电视图像等功能。

1998年3月，在美国拉斯维加举行的国际电子产品展览会上，世界上制造电视设备的主要厂家都首次展出了世人盼望已久

1954年

微波激励器。

的数字电视机，熙熙攘攘的参观者最感兴趣的，也是数字电视机。

展览会上展出的数字电视机，有日立、松下、索尼、夏普、三菱、JVC、菲利普、RCA等品牌，最小的为35英寸，最大的为1000英寸。零售价最低的为每台3000美元，最高的每台超过10000美元，绝大多数的零售价在5000美元至10000美元之间。由

发明的题目就在我们身边，只要做有心人，一定会成功。发明家的发明秘诀是抓住身边的问题，从研究解决生活中遇到的问题出发，觅取发明的灵感。

于价格太高，更重要的是目前还没有电视台播送数字电视节目，因而成千上万的参观者只是欣赏和羡慕，几乎没有人表示希望购买。

各电视设备生产厂家为开发数字电视技术花了10多年时间，耗资几十亿美元。一旦消费者接受这种新产品，大批量生产后，成本将大幅度降

低，预计10年后家用数字电视机可降至500美元至300美元。按照美国政府的规定，从1998年11月起，美国10个最大的城市至少有一家电视台开始播送数字电视节目。这样，购买数字电视机的人们就可以收看到普通电视机收不到的画面格外清晰、音响效果尤佳的电视节目了。

早在1930年，当有声电影刚刚问世不久，许多人已经感到心满意足的时候，富有远见的美国无线电公司副经理萨诺夫就曾预言：“这个国家有2600万个电影院等待建立，每个家庭本身将最终变成一个影剧院。”不过，萨诺夫所说的家庭影剧院，仅仅指电视普及到每个家庭，这早就变成了现实。而今，真正意义上的家庭影院在一些发达国家已相当普及，在中国一些大中城市也呈方兴未艾之势。

1954年

美国发明家萨诺夫发明家用数字电视

所谓家庭影院，就是在家庭中营造一个与在电影院看电影相仿的氛围，看电视的效果如同亲临影剧院一般。

众所周知，电影使人有一种临场感，而电视却没有。因为电影院的银幕很宽，足以涵盖人们的视角，而一般电视的视角不超过 10 度。看电视时，人们视线内的景物，除电视画面外，还包括整个电视机，以及电视机后面的墙壁等物。要解决这个问题，家用电视机的画面至少要达到宽 1.4—1.8 米，高 0.8—1 米。宽与高的比例也要由原来的 4:3 调整为 5:3，以增加宽度。在清晰度上，扫描线将从现行的 625 行增加到 1250 行，使得画面的清晰度如同电影一样。

现在，这种高清晰度的大屏幕电视机进入家庭，再配以高保真音响设备、激光影碟机和其它附属设施，就构成了一个完整的家庭影院。再过几年，随着通信技术、计算机技术的发展，有望实现全球范围内的视听信息共享。届时，电视将能更充分地发挥传播人类文化的精华，增进各国人民的了解和友谊，促进人类社会发展和进步，到那个时候，通过电视的联系，地球就变成了一个村落，人们可以互通有无。



1954 年

美国平古斯和洛克发明妇女口服避孕药。

■籼型杂交水稻获得成功，得到了推广，从而为中国的农业生产作出了很大的贡献。以籼型杂交水稻的诞生为标志，人类开始了第二次绿色革命。

绿色革命 ——籼型杂交水稻之谜

民以食为天，随着全球人口的迅速增长，粮食的问题就变得日益严重起来。人类越来越需要丰产的粮食了。

水稻自古以来就是人们的主要食粮之一。在培育一代代的优良水稻新品种的过程中，有不少人作出了不可磨灭的贡献。中国人自己培养出的亩产超千斤的籼型杂交水稻，就饱含了研究人员的辛勤汗水，从而给水稻培育事业带来了可喜的信息，为人类做出了巨大的贡献。

那么，籼型杂交水稻是怎么诞生的呢？

首先得从袁隆平说起。袁隆平原是湖南省黔阳农校的教师。现在是湖南省农科院的研究员。1964年，他开展了中国水稻杂交研究工作。要在水稻上利用杂交优势，他发现必须突破“三大关”：必须培育出雄花不育的母稻，即不育系；给不育系授粉使其传宗接代而后代仍然保持不育的保持系；给不育系授粉使其恢复正常结实，优势又强的公稻，即育性恢复系，三者缺一不可。为此，以袁隆平为主的科研人员们开始踏上了寻找“三大系”的征程。

为了培育不育系，袁隆平在水稻扬花的季节，在茫茫稻海里，头顶烈日，脚踩烂泥，手持放大镜，一株一株地进行细心观察。有时忙起来饭都顾不上吃，只好蹲在地里啃干粮。经过14天的努力，终于找到了一棵不育株。他与其他科技人员一起，年复一年，

1955年



袁隆平在观察水稻

先后选用了上千个品种，做了 3000 多个组合。由于亲缘关系太近，未能把不育特性保持下来。于是，他决心用野生稻进行研究。1970 年，

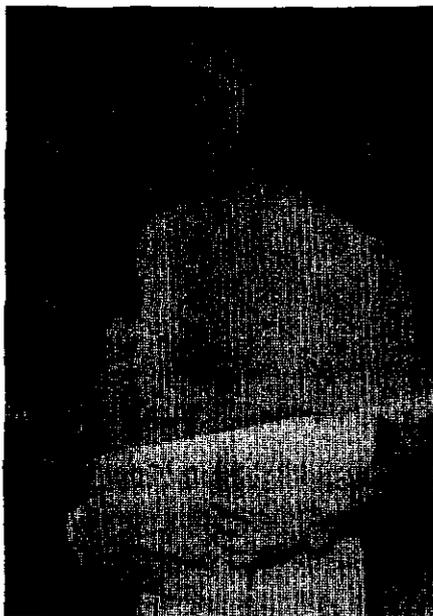
袁隆平和他的助手李心湖，千里迢迢来到海南岛，四处调查，寻找野生稻。当年 10 月 23 日，李心湖乘坐一辆牛车，来到荔枝沟，终于在一片沼泽地里发现了一株奇异的稻子。它的茎秆匍伏，花药瘪小，花粉败育。这就是梦寐以求的雄花败育的野生稻（简称“野败”）！他们偶然觅到这株“野败”稻，简直是如获至宝。并很快地把它栽在实验田里精心培育起来，又一朵朵地进行人工授粉。终于获得了少量而珍贵的种子，为三系的选育成功打开了第一个突破口。

1971 年春天，农业部把杂交水稻列入国家重大科研项目。“野败”分送南方 10 省市 20 多个科研单位进行研究，派专人组织攻关。他们使用上千个品种，做了上万个杂交组合，与“野败”进行回交转育。经过近一年的辛勤努力，首先从江西、湖南传出捷报。江西萍乡市农科所颜龙安等人培育成了第一批水稻雄性不育系和保持系。这样就解决了第二个难题。

寻找“恢复系”的工作也不轻松，科技人员选用了国内外 1000 多个品种进行测交和筛选，找到了 100 多个有恢复能力的品种。科研人员张先程等先后在东南亚品种里找到了一批优势强、花药

1955 年

美籍意大利人塞格勒等发现反质子和反中子。



水稻专家袁隆平

发达、花粉量大、恢复率在 90% 以上的恢复系。这样,最后一道难关被攻破了。

经过细心的培育,人们终于使三系配套成功,制成了首批杂交水稻。这种杂交水稻被命名为“籼型杂交水稻”。它具有强大的优势和独具的特点:根系发达、分蘖性强、茎根粗壮、穗大粒多、米质优良、适应性广、抗逆性强、亩产超千斤。因此,1981年6月6日,袁隆平等人获得了中国第一个特等发明奖。籼型

杂交水稻获得成功,得到了推广,从而为中国的农业生产作出了很大的贡献。以籼型杂交水稻的诞生为标志,人类开始了第二次绿色革命。



1955年

日本坂田昌一提出坂田模型。

□如今,各种各样的电灯出现,日光灯、节能灯、壁灯、吊灯、形态各异的彩灯,还有用灯做灯会与冰雕艺术……电灯不止照明,驱赶黑暗,而且成为一种艺术道具。光与色彩的组合让家充满温暖,让大厅显得豪华万分……没有灯的日子,难以想像。

光明的使者 ——白炽灯之谜

是谁给我们带来了光明,是谁驱走了夜的黑暗?大家一定说是电灯。

夜里,灯火辉煌,霓虹泛彩。煤油灯、煤气灯、松油灯、豆油灯等等都离我们远去,渐渐成为古老的传说,成为人们偶尔拨起的心弦。只有电灯才成为我们的忠实伴侣,静静地陪我们度过每一个夜晚。

最初用电来发光的是弧光灯。什么是弧光灯呢?1802年,俄国彼得堡外科医学院物理教授彼得罗夫在实验报告中写道:“如果把两根碳棒彼此接近,加上电压,那么在它们中间就出现了非常明亮的白色火焰,使碳棒很快地燃烧,并可完全照亮黑暗的大房间。”这是一个创举,从此将人类带入了电灯时代。可惜,实验表明,这种灯发光时间太短,还需后人加以改进。

这样,后人就在此基础上继续攻克难关。英国科学家戴维用了2000个伏打电池加在碳棒两端,点燃了一盏弧光灯,照亮了大厅。但时间也不长。同时,他将电通到铂圈里,使铂热到白炽而发光,时间依然短,铂也很快地在空气里烧掉。这虽是一条道路,但当时人们并没有多加注意。

弧光灯,两碳棒不能均匀地相互靠近,靠近速度太快,碳棒很快烧损;太慢,又无法点燃。灯也就不能连续发光。看来这个问题



发明大王爱迪生

需要解决。不久，法国人造出一种装置，可以让碳棒均匀地靠近。到这个地步，似乎可以推广弧光灯了。可它还有一个很大的缺点：太费电。直到19世纪后期，发电机问世，才让这困在密

室里的创意得以大放光彩。

但是弧光灯的实用价值不高。科学家发现，普通百姓根本无力承受，因为一盏弧光灯就得配一台发电机。而且灯光刺眼，一点也不柔和；还会产生一些有害气体。这使得人们不能也不敢使用。

这时，爱迪生也开始研究弧光灯，他认为这是一个为人类造福的好机会。

大家熟知，小爱迪生只上了三个月学，就被老师骂做“笨蛋”赶回家中。

后来，他发明了自动定时发报机，可被领班给砸了。发明的投

票记录机不受官员的欢迎。在发明电话送话机时，无意中又发明了留声机。1878年深秋，留声机被送到巴黎的世界博览会展出。而弧光灯也在会上展出，这吸引了爱迪生。

爱迪生注意到，弧光灯刺眼，有毒性；而戴维的白炽灯燃烧过快无实用价值，但原理不错。爱迪生便开始了白炽灯的研究。

爱迪生没日没夜地工作。他每天去图书馆查资料，光笔记本就有200本，页数达4万页。大量的资料和反复的实验告诉爱迪生：必须找到耐高温的灯丝材料。

他用寸余长的纸条烧成碳来做灯丝，但电源一接上，只亮了一下就断了——碳丝被迅速烧尽。如果不燃呢？他抽去灯泡中的空气，继续试验。小心地把灯泡封好，接上电源。电灯泡亮了，8分钟后，碳丝又断了。这说明，灯丝不仅和有无空气有关，而且与材料本身有很大关系。

凭着极大的耐心，在一年多的时间里，爱迪生试验了1600多种材料，先后

用过木炭、石墨、木材、稻草、亚麻等等，还用各种金属丝，甚至白金，但寿命都太短。

几十年沧海桑田，可以让一个人衰老，却磨灭不灭一个人的梦想，奥秘在哪里？奥秘在对科学的执著追求，对祖国和人民勇于奉献的责任和义务。唯有如此，科学家、发明家才能不为私利、磨难困扰，让梦想生根开花结果。

一天，爱迪生依然在实验室做实验，他思考着“下一步用什么材料呢？”所用的材料不少，但总也找不到合适的。这时他手里在无意识地搓着一点从油灯上刮下来的炭，不久就成了一段线条。“噢，这个还没用过，拿来试试看。”他赶紧让助手买棉线，棉线买回来后，绕成弧形，放在一个金属盒里加热。等到棉线变成

炭丝后,爱迪生准备夹起。但炭丝太弱不禁风,轻轻震动就坏了。坏了,再烧;烧了断,断了烧,“要小心!”爱迪生在心里高喊道。此时,又烧成了一段炭丝,可夹好的炭丝还没送到灯泡里就夭折了。再烧成一段,却又被掉下的工具给砸了。爱迪生和助手们打算继续作战。半夜,这第三根炭丝夹好了。就只差送入灯泡里。小心地将火种送入灯泡。爱迪生接通电源,灯泡发出明而柔和的光芒。成功了!灯光照射着每个人脸上的疲惫与喜悦。

这一天,1879年10月21日,爱迪生32岁。这只灯泡一直亮了45个小时,这是天大的奇迹。助手们欢天喜地,但爱迪生说:“这太短了。我的目标是1000小时。而且棉线制灯丝太难,费用高,必须找一种便宜又耐用的材料。”

爱迪生继续寻找材料,他试验的植物纤维已达6000种,甚至将人的胡须也作为材料研究。

直到1880年初春,一把中国骨扇让爱迪生赢得又一次突破。他将骨扇上的竹划开,剖成一条条细丝,烧成炭丝后,居然能燃烧1200小时。经过仔细比较,发现日本的扁竹效果最好。

1882年9月,美国第一个火电厂在纽约落成。1883年,爱迪生与斯旺爵士合作建立白炽灯公司。尽管爱迪生大加宣传,但那时的白炽灯普及起来仍有困难。因为如果一个电灯出了问题,连在同一条线上的其余灯泡都不能亮,而且居民个人还不能随意关掉电灯。于是爱迪生着手于解决线路的问题。7年后,电灯在许多大城市普及。

科学家们年复一年的做实验、思考,才使电灯最终为人类服务。如今,各种各样的电灯出现,日光灯、节能灯、壁灯、吊灯、彩灯,还有用灯做的灯会与冰雕艺术……电灯不止照明,驱赶黑暗,而且成为一种艺术道具。光与色彩的组合让家充满温暖,让大厅显得豪华万分……没有灯的日子?难以想像。

□1906年他发明了家用吸尘器，但仍重40公斤。1908年，一名叫威廉·H·湖佛的马具制造商着手生产吸尘器，结果它很受大家的欢迎。

“吃”灰尘的机器 ——吸尘器之谜

整洁的环境能给人以舒适的感觉。当人们劳累了一天，回到家后，看到屋子里满地的灰尘，心里真是烦躁不安。而且有很多灰尘，根本不是用扫帚可以清除的。那么，怎么办呢？科学家们苦苦思索着这个问题。

1811年，英国人霍斯设计并制造了一种手动式的吸尘器，但很不实用，无法推广。

1876年，英国的皮赛尔制成了一种新型的吸尘器，它不但带有装灰的箱子，还能按地面不同的情况更换刷子，可是吸尘效果仍不十分好。

怎样才能让灰尘乖乖地入箱呢？这问题引起了英国设计师布思的思考。

1901年的一天，布思路过伦敦的一个火车站。前面不知为什么聚集了一大群人，布思的好奇心瞬时被调动起来。“会有什么好戏？”他边想边急步向前走。挤进去一看，才知是清扫器的表演。只见几个人奋力踏着风箱，风箱的出风口接了一个软管。“呼呼呼”，随着踏箱的节奏而发出响声。软管口所到之处，地面被吹得干干净净。但同时，观看的人们都忍不住捂住鼻子——地面是没有灰尘了，可灰尘并没有消失！空气中弥漫着尘土。

布思立即产生了想法：这不能从根本上解决灰尘问题，吹起来随后又落回地面，无用功！但是，换个思维，把尘土用什么东西

吸收了不是更好吗？于是他跑回家就开始做试验。他趴到地上，大张着嘴，嘴上蒙上手帕。只见他使劲一吸，灰尘附在了手帕上。果真能行！那么就可以利用真空来吸灰尘，经过一段时间研究，布思终于制造出了第一台有效的真空吸尘器。它有一个汽油发动机，而且有过滤器，一块滤布留住污物。



吸尘器改变了我们的生活

在伦敦的一条街上，行人优雅地走着，

他们很高兴今天的好天气。一个个看起来都那样神采奕奕。

突然，一阵巨大的声音扰乱了平静，随后又夹杂着马匹的嘶叫声。人们都害怕极了。

人们纷纷朝喧闹处跑去。一匹白马扬起前蹄，鼻子直向外喷气，嘶鸣着。再一看，地上躺着一条巨蟒似的管子，长长的管子连着一台很大的机器。“就是它发出了难听的声音。”警察出面了，“布思！注意点！这可是大街上，万一惹出什么祸事来，你可得负责哟！”布思笑道：“非常对不起，我只是想试试机器怎样。现在看来，它的缺点可不小啊。”旁边有人说：“你这有什么用嘛，这么大的噪声，让马都受了惊。”

这个街景便是英国工程师赫伯特·布思在试验他的吸尘器时所发生的。吸尘器的体积太大，在清扫街道时不得不用马拉到

1957年

苏联发明洲际导弹。

街上去，而机器的声音却让马受了惊，引得警察先生与路人停下来看看到底是何怪物。

小型电机的发明，为家用吸尘器开辟了前景。1906年布思发明了家用吸尘器，但仍重40公斤。1908年，一个名叫威廉·H·胡佛的马具制造商着手生产吸尘器，结果它很受大家的欢迎。从那时起，真空吸尘器就以“胡佛”牌而广为人知。在1952年，又出现了竖式吸尘器，在整套组件中装有吸入道、垃圾袋和把手，小巧玲珑，普及率最高。

后来又有人专门制作了吸地毯的吸尘器，它用一个小轮子和两个盒子样的东西吸地毯上的灰尘。这样就使得扫地不再是又苦又累的事了，减少了人们的劳动量。

如今，面对家庭的凌乱和脏脏，人们只需轻按电钮，就可解决这个问题。



1957年

美国巴丁、库帕和史里弗建立超导
微观理论。

直到19世纪后期，欧洲的城镇都已安装了自来水管和排污系统后，大多数人才用上抽水马桶，甚至像伦敦这样的大城市也在19世纪60年代才提供排水措施，这时许多人第一次享受到抽水马桶的好处。而这已是哈灵顿的发明三百多年之后的事了。

优雅的出恭 ——抽水马桶之谜

宽敞明亮的卫生间里，漂亮的抽水马桶，只需轻轻一按，就解决了问题。那么，你知道抽水马桶的来历吗？

食物的进与出符合能量守恒的原则，光进不能出，会死人的。就像极度饥饿的年代，吃完树皮草根，只好用糠和“观音土”（白垩土）来填肚子，结果“出”不来，很多人就这么活活憋死了。

一串串的奴隶被绑着手，在烈日下艰难地往前移。四周空荡荡，有人内急，押送的人便将绳索解开。等到在隐蔽处解决完，又将绳索套上。这便是“解手”的原创。这个词沿用至今，只是绳索的意思完全失掉。

在古代，我国还美其名曰“更衣”，一天到晚不知更多少次衣。不知情的人心里或许会称赞他们多爱清洁。如果考试，考生还得领个“出恭”的牌子才许出来。

三毛的《沙漠观浴记》中有一个这样的场面：她与荷西躲在岩石后看当地人洗“内”，一个妇女平躺在沙滩上，一人提着满桶的海水，再把一根皮管插入胃，便往皮管里灌。一次，两次，三次，被灌的开始呻吟。这倒是将三毛吓坏了，绝没想到她们的肚子那么能装。而且这种洗“内”要连续七天呢！不多久，那个被灌的妇女开始排除体内垃圾。一堆一堆又一堆，然后像小猫小狗一样用



抽水马桶的一个最重要的特征是S形管

手抓土盖上。三毛、荷西笑出声来，被人发觉，赶紧逃命似地飞奔。

聚居的人越多，隐蔽处越少，就将厕所搬进自己的家里。刚开始也只不过是一个坑而已，人和牲畜共用，最多加一点木板纸板麻编织袋围上。坑暴露在外，雨下大了，溢出；晴天较多时，表面结成硬块，看起来很结实。加上会有很多小飞虫，鸡爱吃。于是长着细绒毛的小鸡便踏上去，尽情地啄食。悲剧往往由此而生，许多小生命死去。无论如何挣扎，都被那犹如沼泽的无底洞吞食。曾听人说过，一个小姑娘掉进坑里，嘴巴呼哧呼哧的，双手使命伸出，一阵乱舞。这时，有人经过才将她拉起来。所幸那坑雨水很多，人不会立即沉下去。不然，小姑娘有可能上不来了。以后又听说有个大学生救了一个老大爷，老大爷活了，但刚毕业的学生死

了。一时舆论哗然,认为这值不值。坑为人解决了十万火急的问题,但它也吞了不少的东西。有小猫、小狗、小猪、小鸡,还有人,还有……难以计数。

直到抽水马桶的出现,才解决了多少年来问题。英国女王伊丽莎白一世抱怨她的里士满宫殿未倒空的便器恶臭难闻。1595年,她的侍臣约翰·哈灵顿爵士前来解难。他设计了一个贮水器装水,作为随时冲洗便池之用。打开水便可冲洗,一种新式厕所在里士满宫殿里诞生了。

但那时的抽水马桶没有任何排污的主管道,没有自来水,也没有钱来支付管道装调费用,大多数人根本就用不上。所以尽管已经有了新式马桶,但普通人仍然照旧。清理倒空便器,或者让夜间掏粪人打扫污物。

1775年,英国钟表师卡明对哈灵顿爵士的贮水器进行了改进,使贮水器里的水每次用完后,能自动将门关闭,并能让水自动灌满水箱,卡明因此而获取专利权,并命名为“卡明型

发明需要继承,更需要革命。前人的研究成果,包括思路、方法等是一条大道,走在这条大道上,同时也可能走进了前人的阴影,对创新自设屏障。

厕所”。三年后伦敦的工匠约瑟夫·布拉梅也取得了专利。他将贮水器设在便池上方,并安上一个把手控制出水,而且为便池装了盖。同时,采用一些构件,如控制水箱里水流量的三球阀,以及保证污水管的臭味不会让使用者闻到的U形弯管等。

直到19世纪后期,欧洲的城镇都已安装了自来水管和排污系统后,大多数人才用上抽水马桶,甚至像伦敦这样的大城市也在19世纪60

1958年

中国张文佑提出断块构造说。

年代才刚提供排水措施，这时许多人第一次享受到抽水马桶的好处。而这已是哈灵顿的发明三百多年之后的事了。

20 世纪 60 - 70 年代，抽水马桶开始在欧美盛行，后来传到亚洲。

抽水马桶的一个重要特征是 S 形管，或者说下水道的存水湾，它总是保存些水。这些水相当于一个密封垫，将臭味盖住。如今大部分人都已用上了抽水马桶。

20 世纪 80 年代中期，瑞典一家公司对传统便池作了改进，建造了一座电气厕所，它能将便溺等物送到焚化器中焚化。它无臭虫，也无废物，但造价高，耗电量大，一时难以推广。由于抽水马桶的出现，解决了人类的内急之苦，体现了时代的进步性。



1958 年

美国发射第一颗实验性通信卫星。

□一种叫“味之素”的商品出现在东京浅草的一家店铺里，广告做得大大的——“家有味之素，白水变鸡汁”。

白水变鸡汁的神奇调料

——味精之谜

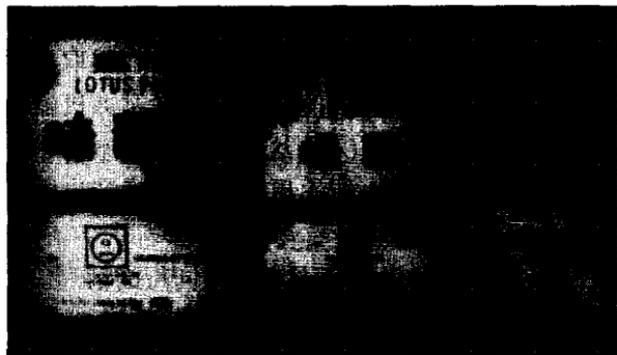
在现代烹饪中，当厨师做好一道菜，准备出锅时总会放上一些味精，使味道更加鲜美。那你知道味精是怎么发明的吗？

1908年一天夜晚，东京大学的一个实验室里，还亮着灯。池田菊苗教授和他的助手忙着做实验……墙上的挂钟敲了九下。教授才惊觉已经过了吃饭的时间，就对助手说：“九点钟了，肚子还真饿了，我们走吧！”

池田菊苗是一个中年化学家，常在实验室工作到很晚才回到家里。由于完成了一个难度较高的实验，此刻他的心情特别地舒畅，因此当池田夫人端上来一盆海带黄瓜片汤时，池田一反往常的快节奏饮食习惯，竟有滋有味地慢慢品尝起来了。

池田这一品，竟品出点味道来了。他发现今天的汤味道特别的鲜美，一开始他还以为是今天心情特别好的缘故，再喝上几口觉得确实是鲜。“这海带和黄瓜都是极普通的食物，怎么会产生这样的鲜味呢？”池田自言自语起来，“嗯，也许海带里有奥妙。”职业敏感使教授离开了饭桌，走进厨房，把妻子做汤剩下的海带，用一张旧报纸一裹，抓起衣服说了声：“我去实验室，有要紧的事！”

半年后，池田菊苗教授发表了他研究海带的成果，在海带中可提取出一种叫做谷氨酸钠的化学物质，如把极少量的谷氨酸钠加到汤里去，就能使汤的味道鲜美至极。池田在发表了上述研究成果后，便转向了其他的工作。



中国生产的莲花牌味精

当时一位名叫铃木三郎助的日本商人，正和他人共同研究从海带中提取碘。当他一看到池田教授的研究成果后，灵

机一动立刻改变了主意，“咱们不搞提取碘的事了，还是用海带来提取谷氨酸钠吧！”

铃木按响了池田家的门铃，一位学者和一位商人就此携起手来，池田告诉铃木，从海带中提取谷氨酸钠作为商品出售不够现实，因为每 10 公斤的海带只能提出 0.2 克的这种物质。可是，在大豆和小麦的蛋白质里也含有这种物质，利用这些廉价的原料也许可以大量生产谷氨酸钠。

池田和铃木的合作很快就结出了硕果。不久，一种叫“味之素”的商品出现在东京浅草的一家店铺里，广告做得大大的——“家有味之素，白水变鸡汁”。一时间，购买“味之素”的人差一点挤破了店铺的大门。

日本人的“味之素”很快就传进了中国。一个叫吴蕴初的化学工程师发明出一种生产谷氨酸钠的方法来：在小麦麸皮（面筋）中，谷氨酸的含量可达 40%，他先用 34% 的盐酸加压水解面筋，得到一种黑色的水解物，经过活性炭脱色，真空浓缩，就得到了白色结晶的谷氨酸钠。再使谷氨酸钠同氢氧化钠反应，加以浓缩、烘干，就得到了谷氨酸钠。他是世界上最早用水解法来生产味精的人。

用水解法生产味精很不经济，因为这种方法要耗用很多粮食，每生产1吨味精，至少要耗费40吨小麦。而且，在提取谷氨酸钠时要放出许多味道不好的气体，使用的盐也易腐蚀机器设备，还会产生许多有害污水。因此，采用这项技术的日本的味精公司不得不继续进行研究工作，以使用更好的方法生产出更好的产品来。

在这项工作中，日本的协和发酵公司走在了同行的前列。协和公司组织的一批科学家在进行研究时发现，用糖和尿素在微生物的作用下也可制得谷氨酸，但由于不同的细菌繁殖后会有不同的产物，故必须选取其中合适的菌种担任生产谷氨酸的“催化剂”。

1958年，协和公司宣布，他们已找到了这位“催化剂”，这就是短杆菌。谷氨酸钠的发酵法生产就此诞生。协和的科学家们用糖、水分和尿素等配制成培养液，再用高温蒸汽

灭菌法将那些杂菌统统杀死，然后把培育好的纯种短杆菌在最有利的环境下接种进去，让它们繁衍后代。由于“催化剂”的努力，把绝大部分的糖和尿素转变为谷氨酸，最后，把它们合成为钠盐。

用协和公司发明的新方法生产味精，每吨只耗用小麦3吨，不仅操作简单，成本大大降低，而且味精的纯度提高，鲜味更强。不过，协和公司的这项发明

不懂得市场的人，端着金饭碗只能可怜巴巴地讨饭吃；懂得市场的人，借助别人的力量可以四两拔千斤，一夜致富。

发明家的真正成功，不是捧取发明奖杯，而是决胜市场。

1959年

美国基比尔发明单块集成电路。

不久就失去了它的光彩。

1964年底，日本新闻界评选出了当年日本的十大发明，其中之一是“强力味精”。它的鲜度竟是“协和味精”的160倍！

“强力味精”的发明，可上溯到20世纪初。那时，日本科学家大介博士对蘑菇为何异常鲜美这个问题产生了浓厚的兴趣。他也和东京大学的池田教授一样，走进了实验室，研究起蘑菇的成分来。经过分析，发现蘑菇的鲜美，是因为含有一种叫“鸟苷酸钠”的物质。可限于当时的技术条件，想了好多办法，也未能将它制造出来。大介只好停下了这项劳而无功的研究。

直到60年代，新一代的日本科学家又重新想到了大介的发现，因为这时的生物化学发展很快，生物催化技术已非常成熟，可以在这一领域大显身手了。这样，到1964年，以鸟苷酸钠为主体的强力味精终于面世了。

说来有趣，鸟苷酸钠本身的鲜味其实同普通味精也差不多，只有当它加到食品中，而食品中含有少量的谷氨酸钠时，它才会同谷氨酸钠发生“协同作用”，立刻使食品鲜度提高。所以，强力味精实际上就是用少量鸟苷酸钠掺到普通味精里制得的。

其实，还在强力味精发明之前，有经验的厨师已经利用这一化学原理来提高鲜味了。他们在烧鸡、烧肉时，往往要加少许普通味精，因为肉类中也有鸟苷酸钠，加进去的味精能与之发生鲜味上的协同作用，使鲜味大幅度提高。

人们对“鲜”的追求并未就此结束。20世纪80年代，又有人发明了一种“超鲜味精”。它的主要化学成分是2-甲基喹啉肌苦酸。它比味精要鲜600多倍！看来，事物的发展是没有穷尽的，“鲜”也是无止境的啊！加入鸡精，白水变鸡汁，可见，味精的魅力可真不小呀！

☐霍斯金爵士的洗衣方法是把亚麻织品放在一个袋子里，袋子的一端固定，另一端用一个轮子和一个圆筒来回拧。

家务劳动好帮手 ——洗衣机之谜

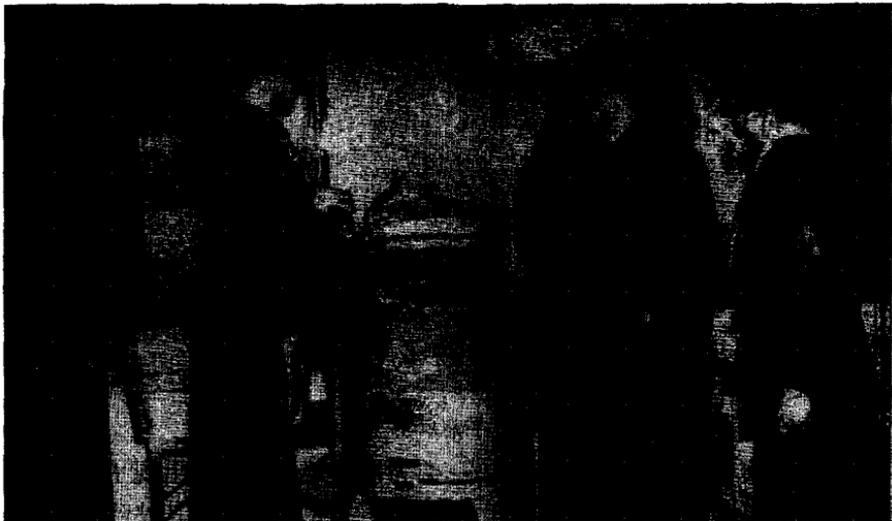
你知道家务劳动好帮手——洗衣机是怎样发明的吗？

洗衣机算不上很高精尖的发明。它不像飞机、原子弹构造那样复杂，也不像晶体管、射电天文望远镜那样玄妙。但是，这项看似很普通的发明却大大减轻了繁重的家务劳动。现在全世界每年生产洗衣机 5000 万台。它不但降低了人们洗衣劳动的强度，而且节省了大量时间，人们无不称颂这项发明给人类带来的幸福。

在洗衣机出现之前，人们洗衣服一般都是用手在水里搓、用棒捶砸或搅。聪明人发明了搓衣板，更聪明的人发现把衣服放在桶里，放上很原始的洗涤剂，如碱土、锅灰水、皂角水等，用棒搅拌也能洗干净衣服。在海上，海员们则把衣服拖在船尾上，海水通过衣服时冲走污垢。后来有人发明了手动洗衣机，即把待洗涤的衣物放到一个盛着水的木盒子里，用一个手柄不断翻转木盒子里的衣物，也能把衣物洗干净。

1677 年，科学家胡克记录了关于洗衣机的一项早期发明：霍斯金爵士的洗衣方法是把亚麻织品放在一个袋子里，袋子的一端固定，另一端用一个轮子和一个圆筒来回拧。用这种方法洗高级亚麻织品并不损坏纤维。

在蒸汽机发明之后，有人用它代替手工转动衣物的系统，初步实现了洗衣的机械化。一个名叫莫顿的人曾于 1884 年获得蒸



洗衣机受到人们的欢迎

汽洗衣机的专利。他的专利证书上介绍他发明的洗衣机：即使是一个小孩，在一刻钟内也能洗6条被单，而且比其它洗衣机洗得白。再后来有人用汽油发动机代替蒸汽机带动洗衣机。

真正现代意义上的洗衣机的诞生要到电动机发明之后。

世界上第一台电动洗衣机是美国人阿尔瓦·丁·费希尔在1901年设计并制造出来的。直到第二次世界大战前夕，美国才大批量生产立缸式洗衣机。洗涤缸内装有涡轮喷洗头或立轴式搅拌旋翼。30年代中期，美国本得克斯航空公司下属的一家子公司制成了世界上第一台集洗涤、漂洗和脱水于一身的洗衣机，并用定时器控制洗涤时间，使用很方便，1937年投放市场后大受欢迎，一下子就卖了30多万台。到60年代，滚筒式洗衣机问世。高效合成洗涤剂 and 强力去垢剂的出现大大促进了家用洗衣机的发展。

近年来，家用洗衣机的家族越来越大，种类、型号越来越多。除有单缸、双缸之分外，还有用电脑控制的全自动洗衣机，有的还有烘干功能。一件很脏的衣服扔进洗衣机，一按电钮，洗涤、甩水、

烘干等各道程序依次进行，立等就可以将一件干干净净的衣服马上穿到身上。

洗衣机的品种尽管很多，从洗涤方式上主要分三大类，

早期以蒸气为动力的洗衣机

一类为滚筒式，一类是波轮式，一类为搅拌式。现在还出现了超声波洗衣机，“模糊逻辑”洗衣机。不管哪一种、哪一类，其祛除衣物上的污垢的原理都与手工洗涤是一样的。都是通过在水液中摩擦、碰撞、翻搅的物理运动和化学反应，达到祛污洗净的目的。

洗衣机已经是我们人类生活中不可缺少的必备用品之一，它的出现，提高了我们的生活质量。



◆通电的电磁铁把电话筒里的电磁信号变成变化的磁场，在磁场中的钢丝受到磁化，产生随声音大小而强弱不同的剩磁。声音就被记录在钢丝上了。

唱歌引发的发明 ——磁带录音机之谜

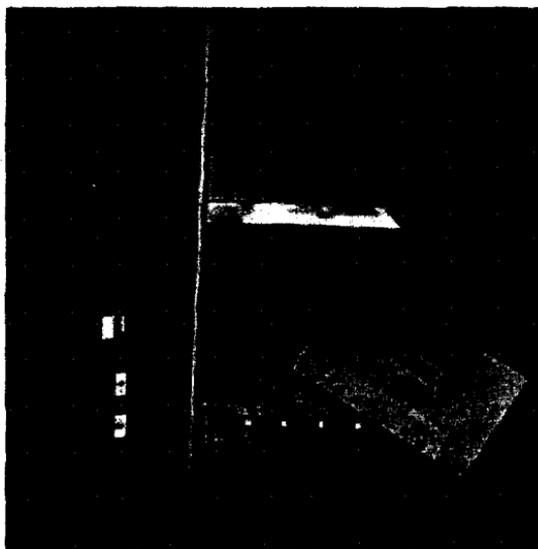
对着小小的一台机器轻声诉说，然后你的声音就会被记录下来，你一定见过这种机器，它叫录音机，是一种录音的机器。

1877年爱迪生发明了留声机，实现了录音和录音的再现。但那时的录音机主要用机械原理实现声音的再现。它录制的声音的音量低，以至录音时要对着喇叭大声的喊话，当时的录音是一个非常辛苦的过程。

为了改进这种录音方式，丹麦科学家包尔森利用电话传声的原理，开始尝试用磁性储存声音。包尔森用钢丝做实验，在磁力的作用下钢丝会变成磁铁，磁力消失后，在磁场中的钢丝仍然会保有磁性，这种保留下来的磁性，叫做剩磁。包尔森把一条长钢丝缠绕到一个卷轴上，钢丝通过一个电磁铁与另一个卷轴相连，录音话筒与电磁铁的线圈相连。这样，通电的电磁铁就把电话筒里的电磁信号变成变化的磁场，在磁场中的钢丝受到磁化，产生随声音大小而强弱不同的剩磁。声音就被记录在钢丝上了。由于这种磁性录音要用质量很高的钢丝和钢带，并且非常笨重不便，影响了这种录音方式的普及。

在录音机广泛普及的过程中起关键作用的是美国的无线电爱好者马文·卡姆拉斯。他在研究录音信号受损的问题时产生了这样一个念头：钢丝表层的磁性总是一样的，如果能在钢丝的

表层匀称地录下声音，不就可以得到均匀的声音信号了吗？当时的录音机原理是用一根金属指针作记录针去接触钢丝表面。这样，只有在两者接触处的钢丝才被磁化，因此产生了录音不均衡的现象。



录音机、磁带和麦克风

卡姆拉斯想用—个磁头去改良它，即用—个完整的磁性圈作为磁头，把钢丝穿过磁性圈并使两者之间保持相等距离，然后利用钢丝周围的空气间隔进行录音。与前者相比，卡姆拉斯的改进在于在录音过程

程中利用空气间隙代替金属指针，避免了磁信号的破坏。

录音机的真正流行和实际应用还是在发明磁带以后。1935年德国科学家福劳耶玛发明了代替钢丝的磁带。这种磁带是以纸带和塑料带作为带基。带基上涂上一种叫四氧化三铁的磁性粉末，并用化学胶体粘在一起。这种磁带不但重量非常轻，而且有韧性，便于剪切。随后，福劳耶玛又将铁粉涂在纸带上代替钢丝和钢带，并于1936年获得成功。纸带价格便宜，携带方便，被人们认同和接受。

当然，发明家卡姆拉斯也不甘落后。第二次世界大战接近尾声时，卡姆拉斯发现了一种磁性颗粒，这种颗粒就是氧化铁粉。他把这种粉末混入亮漆或凡立水中，再涂在纸带和纸盘上。当涂

料未干时,就将它放入磁场,在磁场的作用下,所有的颗粒就会按一定的方向排列起来。这就是现代磁带的雏形。



□电影是世界各国许多杰出科学家创造性地继承了前辈的经验和知识后的结晶,是各国发明家集体劳动的成果。

说古论今画中来 ——电影之谜

电影,对大家来说,都不陌生,但它是怎样发明的,大家可能就不太清楚了。

大家可能都玩过转盘画儿,转盘画是个圆铁筒,筒底上一圈挨次贴着画儿,连续地画着人物、鸟兽奔跑飞翔的动作。玩的人只要把铁筒一转,那些画就连贯起来,画着的人物、鸟兽,看上去就像在跑、在飞。

可以说转盘画就是现代活动电影的老祖宗。因为其原理都是一样,即利用人的眼睛的视觉暂留效应。打个比方说,在黑夜里你拿个点燃的香烟头或蚊香头,飞快地转动,结果就出现了一个又红又亮的大圈圈。转盘画与活动电影也是这个道理,一幅幅的画,一张张的照片是死的、静止

的,但快速转动起来就连贯了,变成活的了。

伟大的
发明家也有
缺点,后人
应该从他们
的阴影里踏
出一条路
来。

在芝加哥万国博览会中,“电影视镜”出尽了风头。用的相机是爱迪生制的每秒可拍48帧画面的电影摄影机,由摄影机拍下负片制成正片,搁在特制箱中,从箱的洞口直接以眼观赏。一个电影视镜只能让一名观众看,因此许多观众都只能排

着队看“电影”。在今天看来这简直像街头的玩意儿，可在当时却也颇为轰动。观看者一边看一边狂呼乱叫，几分钟的观看够他们过后兴奋好一阵子。

1895年12月28日，在巴黎卡普辛路14号咖啡馆的印度沙龙内，聚集着一群来宾，他们是受到法国青年实业家——卢米埃尔兄弟的邀请来看“电影”的。

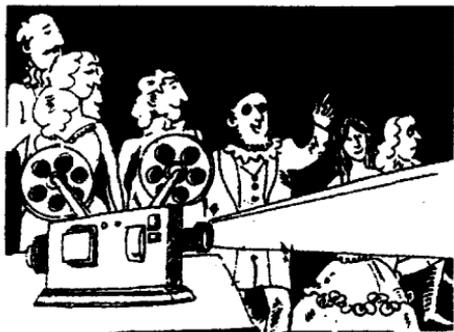
在咖啡馆的墙上悬挂着一大块白布。人们像在看魔术表演似地期待着。突然咖啡馆的灯熄了，而挂白布的墙上却亮了起来，出现了一座工厂大门。一个穿制服的门卫缓缓地推开了大门，穿着



电影胶带

各色衣服的男工和女工提着铁罐和饭盒，快速而有节奏地陆续拥进了大门。最后，由远及近地驶来一辆漂亮马车，上面坐着工厂主。当厂主进入门口后，工厂大门又被关上了。电影是那样地简单，咖啡馆中的观众却兴奋异常，谈论不休。

这就是人类历史上第一部“真正”的电影。1895年12月28日也被世界公认为电影的生日。



卢米埃尔兄弟又放映了使人笑声不绝的《浇花》、《拆墙》、《婴儿喝汤》……但最令人难忘的是《火车到站》。当有的观众看到火车头迎面呼啸而来时竟吓得尖叫起来，慌不择路地逃出放映场所。这场“骚乱”竟还引来了街上的警察，以为咖

啡馆里发生了什么案件呢！

这一切反倒为电影做了广告。于是，俄国的沙皇、英国女王、奥地利皇族成员和一些国家元首都对这类“电影”表现了强烈兴趣并予以支持。“电影”被迅速普及开来。

· 卢米埃尔兄弟的电影机完全不同于爱迪生的电影视镜。画面不“藏”在箱中，而是映在很大的“幕布”上。它不是仅能供一人观看的西洋镜，而是可让几百人共同观赏的大戏剧。观众不但欣赏电影，还能相互感染进行感情交流，形成热烈的气氛，电影终于成了最受人欢迎的一门大众艺术。

世界上一致公认：卢米埃尔兄弟是现代电影之父。

早期电影是无声的，曾被人称之为“伟大的哑巴”。爱迪生和卢米埃尔兄弟都有过拍摄有声片的幻想和实验，美国的百代公司和法国的高蒙唱片公司也曾努力尝试过声画同步，但效果均不理想，声音和画面配不起来，而且声音含混不清。

爱迪生和德国人鲁莫尔都研究过将声音录上电影片的问题。直到1906年，法国人罗斯特开始把声音直接录在影片的半边，这原理一直沿用至今。但罗斯特没有钱，无法将这一卓越的研究成果转入生产。正当他努力筹措资金时，第一次世界大战爆发了，罗斯特的研究成果未能被推广应用。

直到第一次世界大战结束后，欧洲和美国又重新开始研究有声电影。

1907年在美国发明了三极电子管的福雷斯特博士，在第一次世界大战中继续研究使用电子管的收音机。大战结束后，他把电子管用在有声电影的录音装置上，并于1923年完成了影片录音式的有声电影。

把这种有声电影推上市场的是西方电器公司和华纳兄弟影片公司。他们用留声机加扩音器的方法完成电影录音，再将录音与画面对准，制成标准拷贝。这拷贝就是今天有声电影的“前身”了。他们用这办法拍了两部有声电影：《唐璜》和《歌痴》。

1926年8月6日，两部片子公映，“伟大的哑巴”终于开口了，又说又唱。观众争先恐后地观看这一“奇迹”——银幕上演员发出的声音和动作完全一致。千百万观众被电影所吸引，两家公司也以此发了大财，仅此两部片子就获得900万美元利润。

有声电影的出现使电影获得更大魅力，赢得了世界亿万人的心。

彩色胶片的出现，使世上的黑白电影逐渐为彩色所替代。今日上映的电影大多数是彩色的了，现在的电影技艺又向什么方向发展呢？

一个名叫沃勒的美国工程师首先研制成宽银幕立体电影。1952年9月在纽约的百老汇剧场首次公映，使观众大为惊奇。银幕又宽又高。银幕宽25米，高12米，人们从银幕的左侧到右侧，在146°的宽广角度下观看这宽宽的画面。从观众席上观看画面上端到下端角度为55.5°，对配音也做了特别处理，观众周围五六个喇叭从各个方向同时放音。

宽银幕立体电影的放映要使用三台放映机，同时分别放映有左中右画面的三盘影片。改进后的宽银幕影片把三盘影片合拍在一盘影片上，放映时再通过透镜放大映出，这一来就方便

多了。宽银幕影片迅速普及开来，而后又出现了图像美观清晰有很大景深的深景电影。1959年在纽约又首次映出香味电影，当放映出花及食物的画面时，剧场内就发出花香和食品的香味。

1978年美国科幻片《超人》上映时，使用了光学立体声系统，立体声电影里声音的真实，使电影更受人们的青睐。

在80年代又出现了球幕电影，它比立体电影更胜一筹，它几乎可以使你把银幕世界完全当成现实世界。观看这种电影，观众站在电影厅中央，环视四周画面，再加立体声音响，银幕世界和现实世界结合得如此完美，以至使你仿佛置身于其中一样。

回顾电影发明史，我们可以看出许多科学家做出了重大贡献，当我们欣赏优美的电影时，不应该忘记他们。

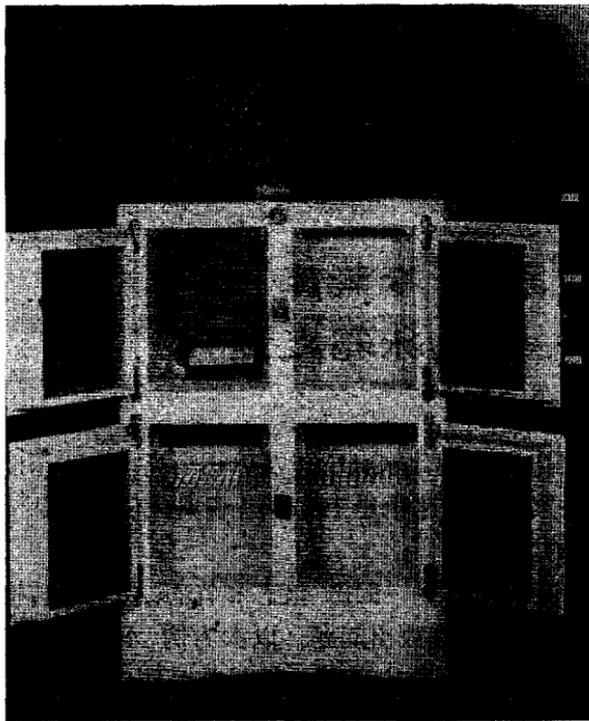


■根据国际标准规定：冷藏室的温度——一般在 0°C ~ 24°C 之间(氟利昂制冷剂冰箱的极限低温在 -29°C)。并把冷冻室温度能达到 -24°C 以下的定为四星级； -18°C 以下的为三星级。

家庭“冷藏库” ——电冰箱之谜

电冰箱作为家用电器在现代家庭中普及率相当高。电冰箱已有 80 多年的历史。第一台电冰箱是 1923 年，瑞典两位工程师浦拉腾和孟德斯制成的。

我们知道，物体存在三态——固态、液态和气态。在三态转换过程中都涉及到热量的吸收和放出问题。以水为例，水吸收热量就可能成为气(通过蒸发和沸腾)，气放出热量就可能成为水(冷凝)。我们利用液态和气态之间的变换，通过吸热和放热来达到热量的传递和交换。另外，人们将一定量的气体密闭在某一容器内加以压缩，气体温度就会升高；反过来，让压缩的空气迅速膨胀，气体温度就会降低。在一次压缩和一次膨胀的过程中，就会有放热和吸热的过程发生。电冰箱制冷作用，就是借此来完成的。只是在实际使用中，热传递的媒质不是用水而是用了冷凝剂——氟利昂。不用水而使用氟利昂，是由于氟利昂的转换温度非常低，在 -29.8°C 就能由液态变换成气态。换句话说，只要它周围的环境吸收热量，就会由液态向气态转换。在转换的过程中，就能使周围环境(空间)温度降下来，达到冷凝作用。如果把冷凝器安装在电冰箱里，其结果就会使冰箱内的温度降下来，一直可降低到 -29°C 左右。



双门电冰箱

当然,利用氟利昂在冰箱内制造低温,实际上还需要配一台性能好的压缩机,以提高其制冷效果。压缩机的作用,是将经吸热而蒸发成气态的氟利昂,通过压缩,使之成为不但是高温而且是高压的气体,高压气体就能较顺利地通过一组长长的留在冰箱外的散

热管并向周围空间散热。散热的高压氟利昂成为液态。再强行穿过几根只有头发丝细的毛细管,让液态氟利昂体积骤然膨胀,液态氟利昂又会汽化。在这汽化的过程中,又迅速大量吸收热量。如此循环反复,就会使冰箱内温度不断下降。

如果我们在冰箱内安装一个感温器件,就能实现冰箱内温度的自动控制。因为当冰箱内温度达到设定的温度时,感温器件就会推动相应的机构,让压缩机停止工作;反之,就可接通电路,让压缩机重新启动。这样就能通过感温器件控制压缩机的开启和关停,达到自动控制温度的目的。

电冰箱虽有单门和多门之别,但通常都是上部(或上室)做冷

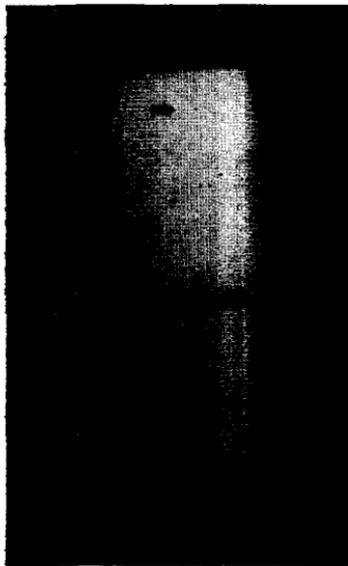
冻室,温度低;下部(或下室)做冷藏室,温度较高。这是利用了空气的比重与空气受热情况有关的特点。在温度高时,空气体积膨胀,它的比重减小,于是就上升;反之,温度低时,空气体积减小,比重增大,于是就下降。冰箱上部(冷冻室)温度比下部低,这部分低温气体就下降,并与下部温度较高的空气进行热量交换,最终冰箱底部的空气温度能下降到所需的程度。

根据国际标准规定:冷藏室的温度——一般在 0°C - 24°C 之间(氟利昂制冷剂冰箱的极限低温在 -29°C)。并把冷冻室温度能达到 -24°C 以下的定为四星级; -18°C 以下的为三星级。这两类冰箱可保存食品3个月以上;冷冻室温度在 -12°C 和 -6°C 以下的定为二星级和一星级,食品的有效保存期只有一周。

这里特别要提到冰箱制冷剂——氟利昂的问题。冰箱用制冷剂之所以把氟利昂作为首选对象,主要是由于氟利昂在低温($-$

29.8°C)下就能汽化。汽化的过程中,使冰箱内空气温度下降,但谁也未曾料到,广泛应用于冰箱、空调、绝缘材料等领域的氟利昂,竟与氯氟烃类化合物一样,会严重地污染大气,造成对大气臭氧层的毁灭性破坏。人们从近期全球灾害性天气增多,尤其是全球气温升高的变化中,才意识到大气臭氧层遭破坏的严重性。

大气上方的臭氧层很薄,若集中到地表面上只有3毫米,然而它却可以吸收太阳光中大部分的紫外线,从而保护人类的自身安全。但迄今为止,全球臭氧由于



全能电冰箱

氟利昂等影响已减少 3%，在地球的南极上空，已出现了臭氧层“空洞”，紫外光可以毫无阻挡地施虐于人类。如近期不能在全球停止使用氟利昂等大气污染物，那么其后果将十分严重。北美、欧洲皮肤癌高发率的情况，有可能向全世界扩散蔓延。1990 年 6 月，75 个国家的官员以及 30 个组织的代表曾召开集会，会上一致通过了关于到 2000 年要彻底停止生产氟利昂等氯氟烃类化合物。提出要经过几年的逐步限制，到 2000 年时最后禁止使用以氟利昂为制冷剂的冰箱的生产。1991 年初，美国杜邦公司宣布，它已研制成功并将推出第一批氟利昂的替代品。这种被称为杜邦 SUVA 的新一代制冷剂对臭氧层的损耗极小甚至完全无害。这给该公司带来巨大的经济效益，也为人类安全作出贡献。

以上，我们就电冰箱的发明及工作原理简单介绍了一下，希望对要买电冰箱的朋友有所帮助。

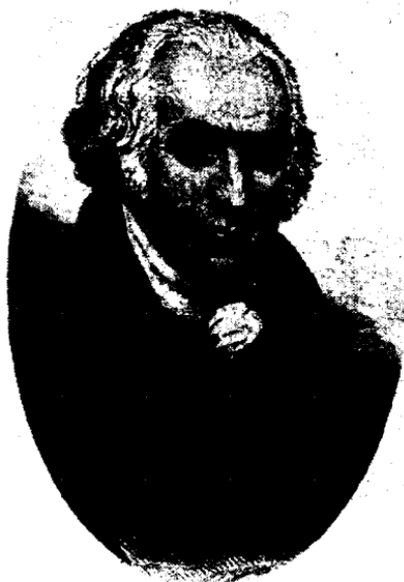


◇ 交 通 篇 ◇

■瓦特就是在这种时代背景呼唤下，继承前人的研究成果，对蒸汽机进行改进，最终研制成高效万能蒸汽发动机，为资本主义工业的突飞猛进解决了动力问题，使人类进入了“蒸汽时代”。

揭开蒸汽时代的面纱 ——蒸汽机之谜

人类文明的发展史就是人类探索自然，改造自然，不断完善自己的历史，随着人类文明的进程，生产规模越来越大，对动力的需求也越来越大。不同国家的科学家都在不同时代，对蒸汽动力做了不同程度的探讨与研究，为整个蒸汽动力学奠定了雄厚的基础。与此同时，实用蒸汽动力机械的研究也步步发展。而资产阶级



詹姆士·瓦特

革命的完成，使人类生产工具史上出现了一个波澜壮阔的时代。这样，蒸汽机制造被提上日程。

18世纪初，英国的铁匠纽可门制成了第一部能较大规模将热能转变为机械能的实用型蒸汽机，被称为“纽可门蒸汽机”。但它耗能大，效率低，没有普遍普及。

瓦特就是在这种时代背景呼唤下，继承前人的研究成果，对蒸汽机进行改进，最终研制成高效万能蒸汽发动机，为资本主义工业的突飞猛进解决了动力问题，使人类进

入了“蒸汽时代”。

詹姆士·瓦特1736年1月19日生于苏格兰西部克莱德河畔的格林诺克城。这是英国造船业很发达的格拉斯哥城附近的一个小城镇。瓦特的父亲当过建筑工人、造船工人、木匠，经过商，担任过格林诺克镇的司库和市政官。他母亲出身于苏格兰名门望族。瓦特从小爱独自沉思默想，对周围的事情总想探个究竟，问个明白。有一次瓦特看到壶里的水开了，蒸汽把壶盖冲得噗噗作响，这使他对蒸汽产生了浓厚的兴趣。他盯着壶盖苦思冥想其中的奥秘，直呆了一个多小时。人们说，就是这件事触发了他对蒸汽机的极大好奇心。正是这种好奇心，驱使他坚持自学，钻研天文学、化学、物理学、解剖学等多种学科。为了能阅读外国的科学著作，他还自学了拉丁文、希腊文、法文、德文和

意大利文。同时，他经常向父亲工场里的工人和技师学习技术，13岁便开始制造机器模型，修理航海仪器，进行化学和电学实验。这样，在少年时代，瓦特就获得了丰富的工艺技术，为后来的创造发明打下了坚实的基础。

瓦特 21 岁时，到格拉斯哥大学担任制造和修理自然科学教学仪器的工作。在大学里，他一边工作，一边以坚韧不拔的毅力自修科学理论。他结识了著名的化学家布莱克和后来成为物理学教授的鲁比森，从他们那里学到了许多科学理论知识。也就是在那个时候，瓦特开始专心地对蒸汽动力机械进行研究，和布莱克、鲁比森研究过如何改进蒸汽机的问题，并于 1761 年、1762 年进行实验，但都没有成功。

1767 年的一天，格拉斯哥大学的一台纽可门蒸汽机模型损坏了，学校要瓦特修理。他在修理的过程中，对当时这种最先进的蒸汽机做了深入的研究，找到了纽可门蒸汽机热效率低的主要原因是耗费蒸汽太多。因为它的活塞回落办法是把冰水放入汽缸形成真空，利用大气压力把活塞推回。这样，活塞往返一回，汽缸就冷却一次。所以，每一次蒸汽进入汽缸，都有相当部分用于加热汽缸壁，减少了能量。怎样才能使更多的蒸汽发挥作用呢？为了解决这个难题，瓦特苦苦地思索了好长时间，终于找到了保持汽缸的温度不变，同时又可以产生使蒸汽冷凝的办法。那就是使用隔离的冷凝器，让蒸汽冷凝的过程在汽缸外进行。这就是世人所说的“单打式蒸汽机”。他增添了一个与汽缸分开，单独装置在上面的分离冷凝器，并且使用了热绝缘设备、汽缸套等等，使活塞和汽缸不同冷体接触，始终保持着与进入汽缸内的蒸汽同样高的温度。经过这样的改进，气压机变成了真正的蒸汽机。就这样，改良蒸汽机的理论建立了。但是，把这种理论付诸实际应用，又遇到了重重困难。瓦特开始试制出的几台样机，其效果反而不如纽可门式蒸汽机，有时甚至开动不起来。瓦特没有气馁，一次次总结经验，不断

改进。1769年，瓦特在有经验的机械工人的帮助下，创制了可以应用的“单动式蒸汽机”。这架机器喷烟吐火，动如魔王，被称为“恶魔”。这种蒸汽机耗煤量比纽可门蒸汽机少四分之三，动作也比纽可门蒸汽机迅速、可靠。一些本来因为排水困难要关闭的煤矿，使用瓦特的单动式蒸汽机后很快有了起色。然而，这架机器只是一个未得到充分发展的思想的不

动了活塞下降。这种蒸汽机不仅牵引力强，而且克服了单动式蒸汽机活塞运动慢而不连续的毛病。双动式蒸汽机的创制，使蒸汽机朝着动力机的方向迈出了决定性的一步。

有了发动机和工作机，没有传动结构还是不能构成发达的机器装置。原来纽可门和瓦特蒸汽机的活塞平移运动都不能变为蒸汽机主轴的回转运动。活塞带动摇杆只能做上下或左右的直线运动，所以这种蒸汽机只能用于抽水、鼓风之类的简单操作。为了使蒸汽机主轴能够做回转运动，瓦特又做了进一步研究。他保留摇杆，用行星齿传动装置代替曲柄连杆机构。瓦特用自己发明的，在工业上被称为“瓦特平行四边”的部件，把摇杆的另一端同蒸汽机的联接杆联结起来，并在主轴上配一个大飞轮。

我们许多人都知道，瓦特受水壶盖的启发，改进发明了蒸汽机，可却很少有人知道瓦特为此所历经的波折。

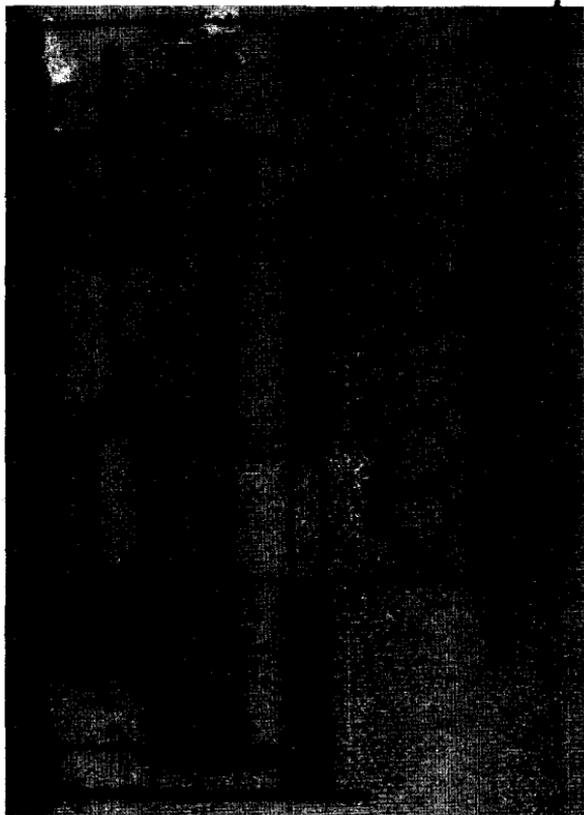
完全体现，它还有很多地方需要改进。

瓦特根据改进的纽可门式蒸汽机的原理，又经过多年的努力，总结成功的经验和失败的教训，克服了生活上的困难和精神上的沮丧，并得到别人经济上的资助，终于在1782年创制了膨胀蒸汽机，即“双动式蒸汽机”。它在一个滑动阀的控制下，由活塞两端轮流进汽和排汽。这样，蒸汽既推动活塞上升，又推

通过这些转动自由的传动装置,蒸汽机活塞的平移运动变成了主轴的回旋运动。这样就使得双动式蒸汽机成为带动各种工作机的动力机,万能蒸汽机制造成功了。

经过瓦特改良的蒸汽机,迅速被采矿、纺织、冶金、造纸、食品、建筑、机器制造等各行业广泛采用,资本主义的工业生产进入真正的狂飙时期。

万能蒸汽机的问世,使工业革命开始了最具有决定性的阶段。蒸汽机把那些压在大工业身上的束缚解放了。凡能获得公道价格的煤的地方,都可以安装蒸汽机。英国到处是煤的海洋。大自然的这种恩赐,使煤的应用在 18 世纪末已经很普遍了。那里特意创设的运输网以很少的费用把煤运到各处,全国变成了一个特别宜于工业发展的,享有优惠的世界。工厂现在可以离开其原来孤立于水流岸



瓦特的双动式蒸汽机

边的溪谷了；工厂接近市场可以汇合集中起来形成一些巨大而黝黑的工业城市，蒸汽机使无穷的烟云飞翔在这些城市的上空。

蒸汽机并不创造大工业，但是，它为大工业提供了动力，并使自己的发展犹如自己所任意支配的力量一样不可抵抗。最重要的是，它使大工业具有统一性。在那之前，各种工业的相互依赖关系比较松散，它们各自的技术只有很少的联系。它们的发展是单独的并通过完全特有的方法而形成的。使用一种共同的动力，尤其是使用人为的动力，就使一切工业的发展都要服从一般的法则。蒸汽机的不断改善，对于采矿、冶金、纺织和运输都有同样的影响，工业世界几乎成为一个巨大的工厂，在那里，发动机的加速、放慢或停止改变着工人的活动并决定着生产率。

瓦特适应社会发展的需要，在吸收前人成果的基础上改进的蒸汽机推动了科学的进步，促进了社会生产力的飞速发展。瓦特本人也因此而流芳百世。

蒸汽机的普遍应用，推进了人类文明的进程。



■近代蒸汽机车终于研制成功，铁路运输的优势地位从此得到确认，交通运输史上的新时代来到了。

不知疲倦的“千里马”

——火车之谜

火车的发明使人类在运输工具制造上迈出了一大步。

詹姆士·瓦特研制的万能蒸汽机是工业革命强有力的催化剂。纺织、冶金、煤炭等工业部门相继实现了大机器生产，且出现了惊人的速度和巨大的规模。工厂里的机器飞速旋转，大批的原料和燃料被吞噬、消耗，堆积如山的产品生产出来。原料、燃料的供应和商品的销售都需要大量的运输工具。而在当时，由于道路太坏，以致内地的布匹、煤炭、陶器等货物都只能装在大包、大筐里，利用马和驴来驮运。随着工业革命的深入进行，古老的交通工具已不能适应大工业生产的需要，交通工具的变革被提到日程上来了。

当看到蒸汽能够成功地用来转动静止的机器的轮子时，发明家们在 18 世纪末 19 世纪初开始研究利用蒸汽的力量来牵引车辆，把蒸汽机应用到陆路交通中来。英国的耶维安、斯敏顿、莫多克等人，都曾试制过蒸汽机车。第一台真正能在轨道上行驶的蒸汽机车是英国人特里维西克在 1804 年发明的。它每小时可以行走 24.1 千米，但是不能够连续拖带较长的时间，而且动力也不很大。因此，它没有在运输事业上加以推广应用，只是供人们乘坐游玩。1813 年，威廉·海得利在怀朗煤矿场里，制成了一部具有实用价值的蒸汽机车，被公认为世界上最早问世的实用蒸汽机车。

然而，它仍有许多缺点和不足，需要进一步改进。世界上第一台牵引力强、速度快、性能良好的先进机车是由乔治·史蒂芬逊研制成的。

当时，矿井运煤是用马拉运煤车在轨道上行驶，史蒂芬逊想改变这种落后的运煤方法，决心制造出一种实用的蒸汽机车，他不囿成见，仔细剖析了前人制造的各种机车，扬长避短，经过 10 年的不懈努力，附近的牛都惊跑了。车头冒的火把树木都烧焦了。”史蒂芬逊面对挫折和各种冷嘲热讽毫不动摇，继续埋头钻研这部机车的改进工作。

到 1825 年，世界上第一台货运蒸汽机车“旅行号”终于在他的设计与指导下制成了。这辆机车比第一辆改进多了。他把汽缸里排出的废汽引入了烟筒。促进锅炉的通风和燃烧，并且用的是火管锅炉。这样，既避免了蒸汽被挤出时发出的尖声，又增加了火力，使机轮的转动比以前快了二三倍，牵引力也加大了。新车制成后，在英国也是世界上第一条公用铁路的达林顿——斯托克线路上试车。

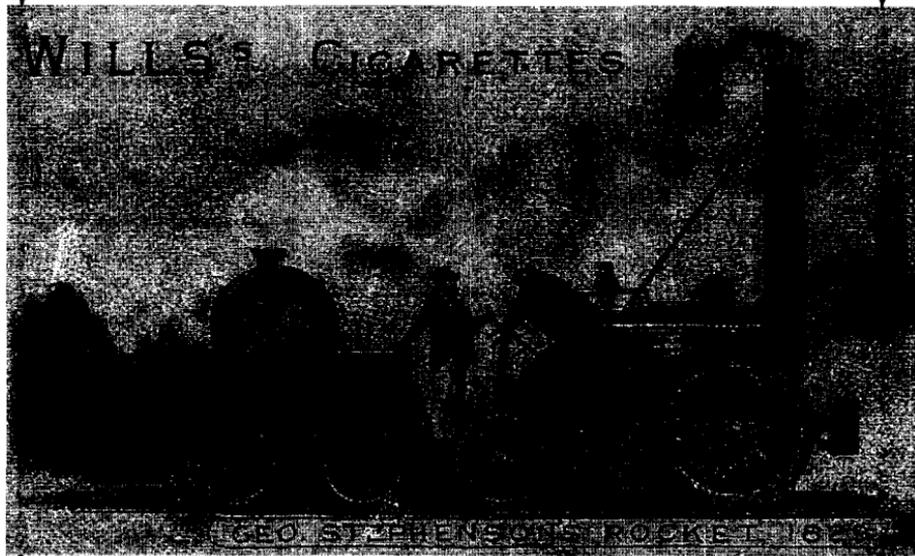
那天，在斯托克镇，成千上万的人赶来观看。这次试跑成功

对科学来说，富有怀疑和批判精神，是最基本的素质。没有怀疑就没有创新。科学一旦与怀疑绝缘，那它的生机和活力也就中止了。

终于在 1814 年造出了他的第一台蒸汽机车。这台机车在由史蒂芬逊住宅通向矿场的铁轨上试行，牵引 8 个车厢，载重 34 吨，时速 6.8 千米，其性能超过在它之前的任何机车。但它还很不完善，不仅形状粗陋，而且有漏气、震动大、容易损坏等缺点，速度很不理想。当时有人讥讽他：“怎么还不如马车跑得快？”还有人抗议：“机车放汽的声音太可怕了，把

了!从此,火车开辟了陆上运输的新纪元。但是,行驶在这条铁路上的,还不是我们看到的那样的列车,而是用机车和马匹同时曳引的火车。

1826年,连结英国两大工业城市曼彻斯特——利物浦的铁路开始修建。在建成前夕,为选拔优良的机车,于1829年10月在雨山举行了一次机车比赛会。参加比赛的三台机车中,一台锅炉破裂;另一台汽缸损坏;只有史蒂芬逊的“火箭号”机车,构造合理,性能良好,完好无损,荣获冠军,它的功率是147.1瓦,载重13吨,时速达到30千米,走曼彻斯特——利物浦线路全程(112.6千米)只用了3.75小时而没有出现任何故障。这一事实使人们真正认识到铁路运输的优越性。后来,史蒂芬逊又对这种机车进行革新,使它的时速达到了47千米。1837年,曼彻斯特——利物浦铁路建成,首先采用了史蒂芬逊的“火箭号”机车。在这条铁路上奔



第一辆成功的蒸汽机车“火箭号”

驰着的列车,第一次完全用火车头来曳引。这样,近代蒸汽机车终于研制成功,铁路运输的优势地位从此得到确认,交通运输史上的新时代来到了。

由于铁路运输既省时间,又省运费,更能运送大量的和笨重的货物,英国迅速地掀起了建筑铁路的狂潮,英国进入了“铁路时代”。英国的铁路网逐步形成,英国的交通面貌发生了翻天覆地的变化。19世纪40年代以后,美、法、德、俄等国也相继掀起了修建铁路的热潮。火车日益风行,使每个国家同世界经济联结成了一个整体。正是这隆隆的火车声宣告了以机器生产为标志的大工业生产体系真正的建成。

英国铁路建筑的狂热,铁路网的逐步形成,进一步推动了各个工业部门的发展,特别是更强有力地推动了煤、铁工业的发展,从而增强了英国制造业的垄断力量,并开始建立近代的重工业。

铁路建筑的狂潮,又引起股票、地皮这一类投机的空前活跃,许多投机者从中获利甚丰。

由于铁路网的形成,工人们更易于到处迁移,易于离开农村到工业城市寻找工作,因而出现了人口大迁移。

小小的火车头引来了英国社会翻天覆地的变化。



◆推动世界前进的，从某种意义上来说，是自行车以及汽车等交通工具的“轮子”。正因为这些“轮子世家”加快了我們前进的速度，节省了行进的时间，从而提高了效率，所以才引起了深刻的社会性和经济性的变化。

两个轮子闯世界 ——自行车之谜

当你骑上自行车，悠闲地去野外踏青、郊游时，你是否想到，推动世界前进的，从某种意义上来说，是自行车以及汽车等交通工具的“轮子”。正因为这些“轮子世家”加快了我們前进的速度，节省了行进的时间，从而提高了效率，所以才引起了深刻的社会性和经济性的变化。

当我们踏上自行车这个“轻骑”，气宇轩昂地奔向目标时，你一定不会想到，自行车的诞生是多么的坎坷。

自行车，英文意为“bicycle”，即“两个轮子”的意思。随着世界上双轮车的出现，就开始有人思考改进。最初的双轮车都是两个车轮左右对称的，车子走起来较平

稳。后来意大利的达·芬奇突发奇想：“能不能把两个轮子一前一后放在一条直线上？”

发明就是运用假设进行思维的旅行。

没有大胆的假设就不会有发现和发明。

天才的达·芬奇只是设计了第一张关于“自行车”的草图，并未实施制作，但是却启发了别人。1770年，法国的西夫拉克伯爵在木马的腿上安装车轮，人骑在木马上用两脚交替蹬地向前行。但是这种车

没有车把,也没有车闸,停车时,两腿叉开用力踏地;要改变方向时,停下来把木马提起来改变方向。这种木马车看起来简直像玩具,令人觉得滑稽可笑,但是却大开了许多人的眼界。

此后,德国巴登符腾堡的K·冯·德莱斯男爵从1816年到1818年用了两年时间,发明了一种叫德拉伊基纳的两轮车,即用脚直接点地面前进的“步行趣马”。这种“步行趣马”,虽然仍是用脚蹬地前进的,但是由于有了车把,可以一边前进一边改变方向,不必停下来提起车子再调整方向。德莱斯是在巴黎发明这种车的,所以,“步行趣马”一问世,法国人马上就喜欢上了,大量进行仿造,两轮车开始在巴黎街上流行起来。

这种木马自行车传到了英国,不久就出现了脚踏式自行车。1839年,英国锻工K·麦克米兰发明了自行车脚蹬应用曲轴机构的后轮驱动装置。由于他的发明,这种自行车已具备了作为交通工具的条件。1861年,巴黎婴儿车和马车制造商米肖父子被委托改进德莱斯自行车。他们在试车时,儿子爱伦斯特在下坡时觉得放脚困难,想出在前轮上安装脚蹬曲轴,结果诞生了米肖型自行车。这是一种大量生产的自行车,对自行车的实用做出了巨大贡献。正是由于麦克米兰和米肖父子对自行车进行了改进,在自行车上安置了脚踏板,所以才使脚离开了地面,从而使自行车跑得快多了。

此后,人们对自行车进行了各种改进。由于许多人认为车轮越大,速度越快,所以把车轮做得越来越大,那时,还没想到通过齿轮和链条进行变速,只知拼命加大车轮。1870年左右,法国的M·马热制造出一种将前面驱动轮加大,减小后面从动轮的普通自行车,运行效果良好。1878年出现了一种前轮直径2.5米自行车。这种“高头大马”式的自行车很难骑,容易摔倒,因此很危险。

那么,怎样才能减少骑车危险呢?



前轮大、后轮小的自行车

1873年，英国的M·J·带森发明了采用X型车架，用链条驱动的低鞍安全型自行车，但是，前后轮不一样大小，骑起来不很理想。

这样，对自行车构件做一番大的变动的任务就交给了“自行车之父”——斯塔莱。

英国的詹姆斯·斯塔莱是一个自学成才的技师兼发明家。当时，他是一个公

司的一名管理者。但是，他一眼就发现了生产自行车的可能性及其发展前途。所以他立即将公司改成考文垂机械公司。考文垂就在现在英国的汽车工业中心地区。当时的“高轮车”就是在这里被众人所注意到的。考文垂机械公司派一名叫塔纳的代表前往巴黎。1868年，一个偶然的机会使他发现了法国人密查克斯发明的法国“速步机”自行车，并购买了一辆带回考文垂，以此为开端，接着斯塔莱就完成了有关自行车的一系列发明。

1870年，詹姆斯·斯塔莱和威廉·希尔曼设计了阿利埃尔

1966年

中国陈景润证明“哥德巴赫猜想”取得进展。

自行车，这是一种全金属制的优雅的高轮车，车轮是车条式的。但是通过固定在轴皮上的踏板可以产生较大的转矩，想支撑这一转矩是比较困难的。4年后，斯塔莱解决了这一关键，并取得了专利。也就是说，使用了接线辐条的车轮。这种设计今天仍然被普遍地使用。

1876年，斯塔莱在考文垂生产了操纵杆式三轮车，再次取得了领先地位。这种三轮车适用于妇女乘坐。因此受到了英国女王比克托尼娅的注意，特向斯塔莱订做了两辆高级托盘三轮车，并接见了她，赠给了她一块刻有女王名字的金表。在横列双排自行车的技术革新方面，斯塔莱一家也做出了贡献。詹姆斯·斯塔莱和儿子威廉·斯塔莱分别用踏板驱动这种车。因为年轻的威廉·斯塔莱制作的比较先进，

在遥远的地方，有一位美丽的女神，叫凡娜迪丝。有一天，女神正在房里休息，她听见了敲门声，她心想：会是谁呢？女神没有马上起身开门。敲门的人依然在敲，女神很奇怪，是谁这么有耐心，她跑过去一看，哦，原来是发明家。

父亲不得不离开该公司。因此，詹姆斯研究出差动齿轮。这种齿轮可以将动力相同地传递给两侧的车轮，进而，在拐弯时两轮可按稍许不同的速度转动。

在斯塔莱积极从事自行车的研制的同时，别人也在改进车子的性能。1881年，新乔治的史密斯机械公司设计并制作了“星型自行车”，这种车采用了操纵杆式结构。1884年，达斯莱·佩德森制作了完全三角形分割车架的自行车，在英国取得一定

1966年

法国多尔菲发现土卫十。

的成功。1877年，自行车引进了当时的两项主要发明，即管架和滚动轴承，这些给自行车带来了新的活力。1880年，汉斯·莱诺尔德发明了对自行车具有决定性意义的衬套滚筒式链条。这种链条具有寿命长、效率高、重量轻等多种优点。

至此，制造具有现代意义的自行车的一切条件均已具备。在前人取得的成果的基础上，1885年，J·K·斯塔莱制成了闻名一时的“流浪者”(Rover)(另译作“罗巴型”)安全自行车。这种车前后轮采用同一尺寸的十字形轮框，并通过链条把踏板的力量传到后轮。这种车十分安全，可以说是自行车的最终理想形式，它几乎具备了现代自行车的一切特点。这样，“流浪者”开始了全球流浪、旅行的征程。

可是，“流浪者”流浪得并不快，原因之一是车胎的问题。最早的木制自行车蹬起来“格登、格登”乱响乱颠，把骑车人的骨头都震得生疼。当时人们称此种自行车为“震骨器”。即使后来出现了实心橡胶车胎，车子的前行也受到了一定的限制。那么，具有现代意义的充气轮胎是什么时候出现的呢？

随着自行车的出世，有些国家也出现了自行车比赛，由于车胎的缘故，这种比赛当然是一项艰苦的运动。1887年，有个叫邓禄甫的英国人，为了在一次自行车比赛中获胜，千方百计地想改进自行车的轮子。他在自己家的花园里看到两条浇花用的橡皮水管，突然心生一计，他把橡皮管按自行车轮子的大小弯成圆环，把两端用胶粘结实，并且用橡皮管打足气，再绑在自行车的轮子上，弄好以后，试着一骑，还真轻巧，比赛的那天，邓禄甫骑的自行车又轻又快，一直在最前面遥遥领先。比赛结果，邓禄甫获得冠军。从此，自行车就装上了充气的轮胎。

轮胎被改成充气胎后，自行车又做了新的改进。后来又在车座下加了弹簧，在旋转部分使用了滚动轴承，对闸和飞轮等也分别做了改进。到1890年，自行车的构造和现在几乎完全一样了。

1966年

中国数学家提出“陈氏定理”。

在以后的 100 多年里，自行车不断发展，并传到了全球各地。为人类的发展做出了巨大的贡献。



1966 年

英国科学家威逊，开创了用激光方法来研究原子内部的磁共振现象。

□利用高压空气的支承力能使汽车升离地面的气垫技术，一定也可用于船上，使它腾空水面，水的阻力就不存在了。于是，他在自己的小船厂开始了气垫船的研制。

“现代飞毯” ——气垫船之谜

你有没有这种经验：在无垠的大海上，开一艘气垫船，飞驰而过，看雪白浪花翻滚……你可能会问，什么是气垫船？

气垫船是一种新型的高速船舶，它是由英国工程师科克雷尔发明的。像许多发明一样，在没有取得成功之前，总是经历坎坷。

科克雷尔小时候，就特别热爱科学，他尤其喜爱摆弄机械。他一心钻研科学技术，并且当上了一名工程师。1950年，40岁的科克雷尔又爱上了造船工业，他用自己多年积攒的钱买下了一家很小的造船厂。

20世纪50年代，汽车和飞机运输能力越来越强，越来越快速方便，而船舶行驶由于水的阻力，使它的运输能力的提高受到限制。必须研制出一种能克服水阻力的快速船只，才能改变这种情况，科克雷尔决心开发出一种新型船来。当时出现的气垫车给了他启发。他想：利用高压空气的支承力能使汽车升离地面的气垫技术，一定也可用于船上，使它腾空水面，水的阻力也就不存在了。于是，他在自己的小船厂开始了气垫船的研制。

研制工作进行得很慢。五年过去了，科克雷尔做出了一个简单模型，用两个铁盒子来代替船体的气垫层，他用吹头发的吹风机作动力，把空气压缩使它腾飞起来，并向前推动。首先，科克雷尔把这个模型放在地面上试验，居然还真使铁盒模型腾飞起来向

1967年

美国爱伯赫和巴基斯坦萨提提出

电统一理论。

前进了一点，但一会儿便停了下来。他重新检查又分析了原因，可能是吹风动力还不够，于是他又重新改进了一下，决定将模型放进水里作第二次试验。试验开始了，科克雷尔小心翼翼地将铁盒模型放入水中，开动起来，那盒子居然真的渐渐升离水面悠悠地向前行进了！太好了！目不转睛地盯着它的科克雷尔脸上露出了微笑，一起试验的同事们也笑了。

荒唐话、荒唐设想都可以阴差阳错地孕育发明之果，发明真是有点怪。

子居然真的渐渐升离水面悠悠地向前行进了！太好了！目不转睛地盯着它的科克雷尔脸上露出了微笑，一起试验的同事们也笑了。

初试成功了，接下来就是制造真正的气垫船了。可是，科克雷尔几年来为了搞试验，钱如流水一样流出去了，哪里还有钱继续造气垫船，只好去寻求资助了。

有一位好心的小船制造商愿意支持他，为他造了一台长约 60 厘米，宽约 15 厘米的小型发动机。虽然只是一个发动机，科克雷尔已是如获至宝。他就用它作为动力装置，动手制成了第一艘全垫升模型气垫船，它十分简单，就像一只大木箱，木箱四周用厚布团团围住，使发动机鼓动的空气能将“木箱”托浮起来。

1956 年，一个天气晴朗的冬日下午，白厅街的一幢大楼里正在进行着一场别开生面的表演，表演者便是这条模型气垫船。房间里簇拥着很多人，科克雷尔兴奋地站在最前面，模型气垫船就在人们眼前，喷着烟雾在地板上起飞了。“哇！”大家都激动地跳了起来，“真是现代飞毯。”人群中不知谁说了一句，把在场的热烈气氛更推向了高潮。科克雷尔决心趁热打铁，造出一艘能载人的气垫船来。

英国研究开发公司董事长霍尔斯伯里慧眼识英才，他伸出了援助的手。1959 年 6 月，由这个公司拨款制成了一艘长 9.1 米、宽 7.3 米，重 3.5 吨的气垫船，并在赖特岛下水试验成功。同年 7 月 25 日，这条船载着它的发明者科克雷尔、政府官员和其他一些人，

1967 年

美国尼伦伯格气垫船造行图例。

顺利地穿过了英吉利海峡，成为世界上第一艘载人航行的气垫船。它宣告了在船舶世界中，一种新型的船舶诞生了。

不久，科克雷尔在船体的四周，用带有合成橡胶涂层的尼龙编织物织成了围裙，造出了第二艘气垫船。这一改进的目的是为了使气垫船保持稳定，越过障碍物。但在1965年春夏之间，气垫船曾两次发生翻船事故。经研究，终于查出原因。原来是因为前部围裙入水后，由于裙口被堵塞，气流无法喷出，入水的裙体被压缩变形。针对这一问题，英国气垫公司又制造出一种囊指形围裙。这一改进，不但减少了触水阻力，而且克服了裙口堵塞的弊病。

气垫船的基本原理就是利用鼓风机将空气增压达1.3~1.5个大气压，并将空气排到船底与水面之间，高压空气便在船底和水面之间形成气垫，并通过空气螺旋桨或喷气方法推动。气垫船的优点是吃水小，几乎没有水的阻力，又不受波浪的颠簸，所以速度快，稳定性好。气垫厚度大的大型气垫船，还可越过大洋的波涛。气垫船不仅用于交通运输，还可运用于军事上，作为反潜驱逐舰。

“现代飞毯”可是名不虚传。它是现代优秀的水上运输工具之一，它的发明被认为是自轮子发明以来的重大突破。改变了人类的水上运输体系。



1967年

南非伯纳德发明心脏移植
技术。

从1861年至1864年这四年时间里，奥托研制出了压缩式内燃机，并且取得了各国的专利。为了使自己的内燃机实用化，他和一个名叫兰根的朋友合作，于1864年开了一家“奥托公司”，他的内燃机在1867年的巴黎世界博览会上获得了金奖。

永不停息的转动 ——内燃机之谜

内燃机的发明开创了人类利用动力的新纪元。

早期的蒸汽机对人类作出了巨大贡献，但是，它却存在着许多缺点。例如，蒸汽机必须有锅炉，因此它体积庞大，外形笨重，效率低。有没有办法克服蒸汽机的这些缺点呢？

经过分析研究，人们发现，蒸汽机的这些缺点与锅炉和汽缸分离有关，也就是与在汽缸外面的燃烧方式有关，这种燃烧方式称为“外燃”。如果不在蒸汽机内部点火燃烧，蒸汽机的效率就不可能大幅度提高。因此，人们又开始了把锅炉和汽缸合而为一的“内燃机”的研制工作。

1677年，有人做过利用燃烧烟气冷却后产生的真空来抽水的实验，也有人设想在汽缸内使火药爆炸，利用它产生的压力来启动活塞，但没有取得成功。1794年，又有人提出了内燃机的研制，但它仍然处在纸上谈“机”的阶段。在以后的一段时间里，有关内燃机的设想很多，但是实际制造出来的却很少。

1820年，有人试图用氢气和空气的混合燃烧来推动活塞；1823年，有人制造了一种用煤气作燃料的内燃机；1824年，法国科学家卡诺在研究热力学时，涉及到了一些内燃机的基本原理，提出了压缩点火的设想……总之，这个时期人们试制出来的内燃

1968年

美国路易斯·阿·阿尔瓦雷斯发展了氢
泡室及其分析技术和发现了共振态。

机既笨重，效率又底，很不实用。

为什么研制内燃机如此困难呢？原来，当时人们对内燃机工作原理很少进行研究。还没有找到提高效率的有效途径，而且燃料也是一大障碍：用煤吧，它很难在短时间里迅速燃烧，产生推动活塞运动的气体；用煤气吧，它受到的限制更多。一直到石油工业发展以后，内燃机才找到了合适的燃料。

当时，一名法国科学家德罗夏也专心致志于内燃机的研究。“为什么这些方法都不理想？有什么办法能够改进呢？”这个问题始终萦绕在德罗夏的脑海中。



奥托

1861年，经过多年的思考，一系列新的设想渐渐地形成了。德罗夏认为：内燃机要取得最高效率，必须满足两个条件，首先，点火前要高压；其次，燃气必须迅速膨胀，达到最大膨胀比。

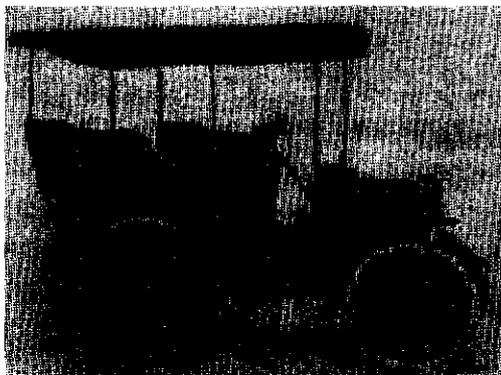
对于如何实现这些条件，德罗夏也提出了具体步骤，概括起来就是把活塞运动分作四个冲程：活塞下移，进燃气；活塞上移，压缩燃气；点火，气体迅速燃烧膨胀，活塞下移做功；活塞上移，排出废气。在德罗夏的眼中，活塞就是内燃机的灵魂。

然而，德罗夏毕竟只是一个理论家，虽然他对自己设想的内燃机讲得头头是道，但是，却没有实际制造出内燃机来，他只是借助于别人的实践来构思自己的理论。

1861年的一天，29岁的奥托在翻阅当天的报纸时，被一条有

1968年

美国摩根、法国勒比雄等建立板块构造说。



汽车先驱者本茨和戴姆勒采用了奥托的四冲程型发动机。

关雷诺发明煤气内燃机的报导深深吸引了，“这或许是件好买卖呢！如果我能把它造出来，可以赚不少钱哪！”

于是，从这一天起，奥托开始搜集有关内燃机的报导资料。1862年，他偶然读到了德罗夏的设想。

奥托开始了试制四冲程内燃机的工作。

然而，他的工作进展并不顺利，开始设计的内燃机在试验时总是要发生爆震。奥托不得不停下来，重新进行设计。

从1861年至1864年这四年时间里，奥托研制出了压缩式内燃机，并且取得了各国的专利。为了使自己的内燃机实用化，他和一个名叫兰根的朋友合作，于1864年开了一家“奥托公司”，他的内燃机在1867年的巴黎世界博览会上获得了金奖。借此，他又于1872年建立了“德意志煤气内燃机制造厂”，摩托车发明者戴姆拉也加入了这一公司，担任该厂的技术指导。

又经过四五年的努力，奥托终于把德罗夏的设想变成了现实，他研制的四冲程内燃机终于在1876年取得了成功，并在次年取得了专利，同年又在巴黎世界博览会上展出，博得了众口一词的好评。这个以“奥托”命名的煤气内燃机是最早获得成功的内燃机，奥托本人也赢得了内燃机发明人的荣誉。

以后，奥托又研制成了以汽油为燃料的内燃机，体积更小，转速更快。

1968年

瑞士曼尔伯和美国内森斯等发现限制性核酸内切酶。

奥托的内燃机也有不足之处，由于它只有一个汽缸，所以运转极不平稳。以后，英国科学家克拉克进行了一项改进措施，在一台内燃机中装上了两个汽缸，当一个汽缸处于回复阶段时，让另一个汽缸爆燃做功，从而使输出的动力较为均匀。

就在奥托试制成功四冲程内燃机的那一年，另一位德国人狄塞尔刚巧进入慕尼黑工业大学学习。在大学里，由于受导师的启发，他也开始设想研制新型的内燃机。经过五年的试验，狄塞尔终于于 1897 年制成了世界上第一台实用的压缩点火内燃机，也就是我们通常所称的柴油机。它体积小，所用的柴油价格低，而且柴油内燃机的效率也相当高。狄塞尔对他发明的柴油机感到十分自豪。

1912 年，在一艘名叫“塞兰迪亚”号的轮船上安装了两台狄塞尔内燃柴油机，从而开辟了柴油机船的新时代。

内燃机被广泛应用于各个领域，它大大提高了人们的效率，使我们的生活越来越舒适。



1969 年

英国克里克提出遗传密码表。

亨利在1831年7月的《西门子》杂志上阐述了有关电动机的原理和构想。他断言：“这一原理——或者经过较大幅度地修改——应用于某种有益的用途，不是不可能的。”

无穷的动力 ——电动机之谜

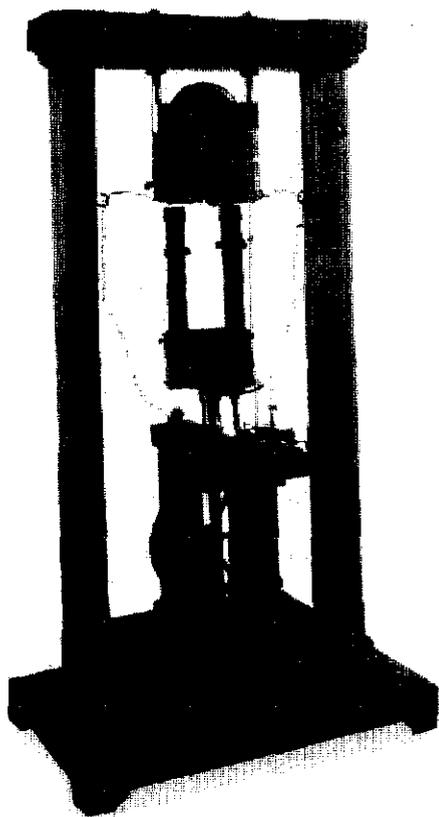
电动机的发明使人们从繁重的体力劳动中解放了出来。那你知道电动机是怎么发明出来的吗？

十九世纪英国皇家学会的会员沃拉斯顿，听说丹麦的奥斯特教授发现了当导线通电时，会引起旁边的磁针偏转，便想，既然电流能使磁针偏转，那么反过来，用磁铁去靠近通电导线，导线会不会也发生转动呢？他把一根长直导线竖直悬挂起来，通电后再用磁铁去靠近它，但是不见导线运动。沃拉斯顿试了几次都不成功，便要实验员把器材拆卸收好。这个实验员就是后来电学史上首屈一指的大科学家法拉第。

但当时的法拉第还只能做一些辅助性的工作，例如洗瓶子，擦桌子等等。由于出身很贫寒，法拉第很小年纪就到一家书店里去当徒工，全凭自己的努力学会了阅读、写作和绘画。后来幸得化学家戴维的提携，才在实验室里当一名实验员。法拉第见到沃拉斯顿做这个实验，心想这东西很有点意思，可为什么没有成功呢？待沃拉斯顿一出门，法拉第就来到实验桌旁仔细地研究起来。经过几个通宵的努力，终于将问题搞清楚了，原来那根导线不能转动是因为被拉得太紧，根本没法动！于是他干脆把导线的下端松开，插在一块软木上，再让软木漂浮在水银槽的水银面上。同时把一根磁棒竖直固定在水银槽的中央，接上电源，只见带着导

1969年

美国埃德蒙·麦克米兰
子结构。



1832年发明的发电机

线的软木真的动起来了，缓慢地绕着磁棒兜圈子。法拉第高兴异常。当晚他在日记里写道：“1821年9月3日……结果十分令人满意，但还要做出更灵敏的仪器。”事实上法拉第的装置就是一个电动机的雏形。

现在，人们通常把美国科学家约瑟夫·亨利看成是电动机的创始人。1799年亨利出生在纽约州的奥尔巴尼。由于家境贫困，父母把他寄养在一位亲戚家中，他十岁时就在乡村的小店里做伙计。苦难的童年中唯一令他感到高

兴的就是去教堂看书，他被教堂里的书本迷住了。他经常到这里来读书。有一天他读到了一本1808年伦敦出版的《格利戈里关于实验科学、天文学和化学演讲集》，扉页上写道：“你向空中扔一块石头或射出一枝箭，为什么它不朝着你给予的方向一直向前飞去？”这个问题一下子把亨利给迷住了。他读完了这本书后，并决定弄清楚这些困惑。教堂里的书给了他许多的知识，给他以后的

1969年

美国斯坦福大学发明机器人“赛克”。

研究奠定了坚实的基础。渐渐地,他发现自己最喜欢物理学,决定将此生奉献给物理。

亨利在电学上的贡献是有目共睹的。他发明了继电器(电报的雏形),比法拉第更早发现了电磁感应现象,但却没有及时去申请专利,只有对电动机的设想使他荣获了发明家的殊荣。1821年法拉第制造出电动机的雏形,十年之后,亨利在1831年7月的《西门子》杂志上阐述了有关电动机的原理和构想。他断言:“这一原理——或者经过较大幅度地修改——应用于某种有益的用途,不是不可能的。”显然,他的话是太谨慎了。电动机具有十分广泛的用途,它开拓了电气化时代的新纪元。人们梦想的时刻终于到了。人们迫不及待地将电动机投入使用。

1838年某天,俄罗斯中部涅瓦河的一个码头上,挤着不少人。有的人在搓手,有的人在哈气。这么冷的天气,他们在寒风里干什么?“来了,来了。”人群中有人喊。大家朝上游方向眺望,只见灰蒙蒙的寒气之中出现了一个黑影,原来是一艘机动船在慢慢的驶来。船渐渐近了。大家看得清晰,船上坐着12位旅客,船尾的机舱边站着一个人,兴奋得满脸通红,还不住地向码头上的人群招手示意。此人就是船主雅可比。“这船有什么好看?”人群里有人问。“看,这小船上没有烟囱,不烧油,不烧煤,它是用电力来开动的!”是啊!这条由雅可比创制的不起眼的机动船是用40部马达和320个大电池来驱动的,是世界上第一艘电机船。

雅可比生于德国波茨坦,曾在柏林大学读过书。1837年他来到了俄国,成为彼得堡科学院院士。他研究了当时许多人发明的“玩具电动机”,认为这种电动机之所以没有实用价值是因为天然磁铁的磁场强度太小了。于是他利用电磁铁产生出强得多的磁场,从而使电动机向实用迈进了一大步。由于电动机不需要燃烧,不会产生污染,又有容易控制的特点,所以它的出现立即显示出巨大的生命力。电动机的发明,开创了动力的新纪元。

1969年

美国“阿波罗”载人飞船登月成功。

□1885年8月29日,世界上第一辆摩托车诞生了。这辆车除了前后轮之外,左右还装有两个辅助小轮,有点像今天的儿童自行车,内燃机则安装在车身底盘中,它每分钟可以转动438次,并且装有两档变速器。

快速一族 ——摩托车之谜

你骑过摩托车吗?

你是否感到摩托车行驶的速度太快?其实,摩托车的祖先是自行车,但二者之间的差别可不小。

它的发明者是德国的戴姆拉。

1834年3月17日,戴姆拉出生于德国的威登堡。十岁开始,他就到机床厂去干活了,耳濡目染,小戴姆拉便对机器机械十分感兴趣,他立志要做一个技艺高超的机械师。光阴似箭,一晃十多年过去了。23岁的戴姆拉如愿以偿地到斯图加特工业学校去学习。后来,他又到英国的机械工厂去实习,他学到很多先进技术。回到德国以后,戴姆拉便在卡尔斯尔机械制造公司工作。

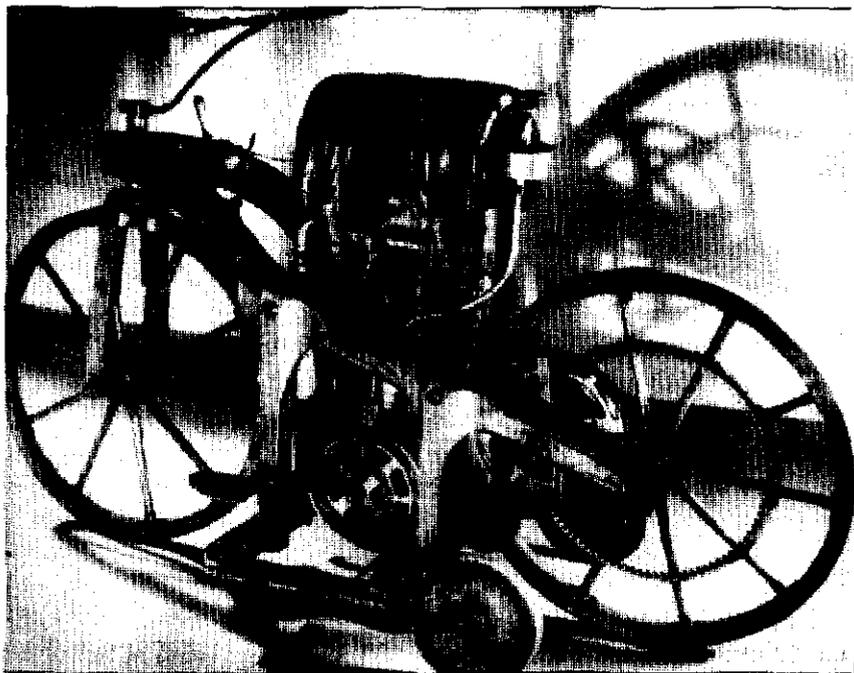
当时,“蒸汽汽车”看上去虽然比马车强一些,但缺点也是显而易见的:行驶的时候烟雾弥漫而且速度也不快。有没有改进的方法呢?

这个问题早就有人在进行了,其中之一便是德国人奥托,为此,他还于1864年成立了一家“奥托公司”,专门来解决这一难题。戴姆拉于1872年加入了“奥托公司”,担任煤气发动机工厂的技术指导,致力于煤气发动机的研制工作。

1876年,奥托研制的四冲程内燃机问世了。但是,这种内燃机效率很低,无法实际应用。戴姆拉把这些问题看在眼里,记在

1970年

法国达索公司发明血型
分析器。



最初的摩托车

心头。

时间到了 1882 年，戴姆拉在这段时间里，技术上也渐趋成熟。他辞去了工厂的职务，离开了“奥托公司”，他和好友迈巴赫共同在坎谢塔特组织了一个专门研究机构，制造体积小而效率高的内燃机。

经过反复试验，戴姆拉终于在 1883 年获得了成功，他在这一年的 12 月 16 日获得了德意志帝国第 28022 号专利，这是一种热管点火式汽油内燃机。

两年以后，戴姆拉又制成了在同样的点火方式上加上表面汽化器、在曲轴箱中采用润滑油润滑方式的立式汽油内燃机，这种内燃机输出功率为 0.5 马力，汽缸高度不到 30 英寸，重量为 110

1970 年

比利时普里高津提出耗散结构理论。

磅,每分钟大约为 600 转。戴姆拉首先将它安装在一辆木制的两轮车上,1885 年 8 月 29 日,世界上第一辆摩托车就这样诞生了。这辆车除了前后轮之外,左右还装有两个辅助小轮,有点像今天的儿童自行车,内燃机则安装在车身底盘中,它每分钟可以转动 438 次,并且装有两档变速器。

同年 11 月的一天,戴姆拉的长子鲍尔·戴姆拉打算试骑一下这辆摩托车。那天下午,许多人都来观看世界上第一辆摩托车的试车情况。只见鲍尔稳稳地坐在车上,手扶着把手,脚踩着踏板,油门一开,车就慢慢跑了起来。

“哇! 成功啦!”
人群顿时涌动起来。

鲍尔驾驶着这辆他父亲制造的摩托车,以每小时 12 千米的速度,试骑了 3 千米。

第二年,戴姆拉又将这种内燃机安装在四轮车上,性能极为优越。

从此,摩托车逐渐被人们广泛使用,戴姆拉自然是当之无愧的“摩托车之父”。如今,这辆世界上最早的摩托车仍保存在德国慕尼黑

科学技术博物馆内。

第一辆摩托车诞生以后,德国工程师沃尔夫米勒和汉斯·盖森霍夫认为,戴姆拉制成的摩托车使用的是单缸内燃机,如果改装成双缸内燃机,性能一定会更加稳定。

他们朝这个方向努力,沃尔夫米勒和盖森霍夫终于在 1894 年 1 月 10 日取得了成功,并申请了专利。在这一年,德国慕尼黑

发明世界是广阔无边的。发明“新概念”也是题中应有之义。在飞机、电脑、宇宙飞船还没有问世之前。它们的概念就被人发明出来了。

1970 年

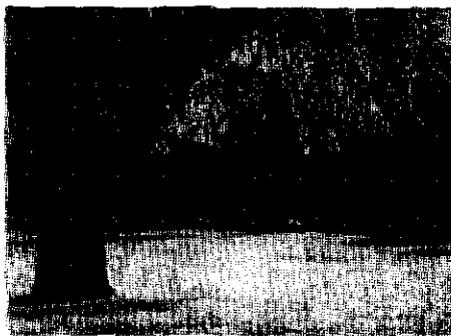
美籍华人李卓皓合成含 188 个氨基酸的人类生长激素。

总共生产了1000辆“沃尔夫米勒”牌摩托车,这是世界上首次批量生产的摩托车,但是,由于这种摩托车的点火装置不完善,气缸在前车体底架的下部,进气和排气需要通过车架管道和顶部的金属盒来完成,因此非常容易出故障。

三年以后的1897年7月27日,沃尔夫米勒在皇家专利局为他新设计的车子申请了专利。“摩托车”这个名称也是在这一天才正式定下来,以前都称作“机器脚踏车”。沃尔夫米勒公司不仅是“摩托车”一词的创造者,也是世界上首家制造摩托车的公司。

后来,亚琛卡尔·施瓦纳迈尔钢制品厂推出了一种叫“弗尔尼尔”牌的内装式电动机,并且允许自行车厂将它安装制造成摩托车。仅仅几年时间,德国的摩托车工业就拥有大约35个牌子的摩托车了,慕尼黑第一自行车厂的继承人阿尔方斯·斯特罗贝尔于1901年首次采用法国生产的内装式内燃机,制造了一辆摩托车,引起了公众的注意。两年以后,他在摩托车上采用启动离合器与后轮链条传动装置,比皮带传动可要舒适得多了。

现在,摩托车奔跑于世界各地,由于它的快速,它被称为“快速一族”。



1970年

美国柯兰纳合演群母因蛋
酸转移核糖核酸基因。

❑福特的汽车采用了英国冶金学家推荐的合金钢——钒钢，使汽车的重量、性能大大提高，再加上汽车心脏等各种部件的改进，使这种价廉物美的现代代步工具非常畅销。

现代“无马的马车” ——汽车之谜

制出一种可凭自力在路上穿梭行驶的“无马的马车”——汽车，这是人类永恒的愿望。

1769年，法国炮兵军官居纽造出了一部以蒸汽为动力的三轮车。这向真正汽车的研制迈出了一大步。

18世纪末，瓦特的蒸汽机的改良和伏特的电池的发明，促成了19世纪蒸汽汽车和电动汽车的出现。

1885年，两位德国技师戴姆勒和朋茨分别发明了用汽油作燃料的汽车。把汽车的研制推进到新的阶段。

1892年，杜利亚兄弟在美国制造出汽油汽车。但这种车只能是阔人家里的玩物，因为它太昂贵，而且操作起来极为复杂，易出毛病。在



福特

1971年

美国阿伯奇特提出生态农业概念。



福特的著名T型车

这种情况下，汽车的改良不断有人进行。

在这些自动改进汽车技术的人员中，有一个决心把它改造成价钱很便宜、很容易操作的人，他

就是后来成为“世界汽车大王”的亨利·福特。他于1908年完成了第一部广受大众欢迎的汽车——T型福特车。

福特是一个农家子弟。他16岁时到底特律市谋生，先后在几家机械公司干活，后来在爱迪生照明公司工作。工作之余，他总是埋头钻研汽车。1896年终于完成了自制的第一部汽车。之后的10多年里，他两度创办汽车公司均遭失败。直到1903年，他东山再起，建起了一直延续到现在的福特汽车公司。

福特的汽车采用了英国冶金学家推荐的合金钢——钒钢，使汽车的重量、性能大大提高，再加上汽车心脏等各种部件的改进，使这种价廉物美的现代代步工具非常畅销。为了满足人们的普遍需求，他们在1914年上了汽车生产线，并先后在多国设厂。

如今，汽车生产成为许多国家的重要支柱产业，汽车的花样品种年年翻新，不下千种。

汽车的发明，提高了人们的出行速度，提高了效率，它如此深刻地影响着我们的生活。

1971年

美国波音公司发明月球车。

◇ 天 地 篇 ◇

■今天,广阔无垠的天空中,穿梭着各式各样的飞机。飞机已成为现代交通文明不可缺少的工具。

天高任“你”飞 ——飞机之谜

飞机是 20 世纪最伟大的发明之一。

人类探索飞行的道路是漫长的。大约在 1486 年,意大利著名画家和建筑师达·芬奇(1452 - 1519)曾根据鸟类飞行原理,设计过一种装有扑翼,用手来操纵的飞行器。但由于缺少飞行动力,人类模仿鸟类飞行迟迟没有实现。1783 年,法国的孟戈菲尔兄弟制

1972 年

荷兰飞利浦公司发明彩色电视录像盘。

造了世界上第一个热空气气球，进行了人类飞向天空的首次尝试。至 19 世纪末，人们在气球内装上内燃机，开始了有动力飞行。

飞机的飞行原理与气球的飞行原理是不同的，它与鸟类在空中的滑翔十分接近。19 世纪末，随着科学技术的进步和人们认识的不断深化，飞机的“前身”——滑翔机应运而生。

被誉为“英国航空之父”的凯利 (1773 - 1857) 一生醉心于滑翔机的研制。他于 1849 年制成世界上第一架载人滑翔机并进行了试飞，虽然滑翔机只飞行了几米远，但意义非同一般。凯利还设想用内燃机做动力，带动滑翔机的螺旋桨，在理论上向前迈出重要一步，只是当时尚无理想的内燃机做验证。

直接推动飞机发明的先驱者是德国人奥托·李林塔尔 (1848 - 1896)。李林塔尔自幼年起就梦想像鸟一样在空中飞翔，并与弟弟斯塔夫·李林塔尔一同学习有关飞行的知识，制作滑翔机模型。通过学习和探索，李林塔尔认识到，人乘滑翔机在空中飞行，像鸟一样拍打着翅膀是行不通的，而像鸟一样在空中静静滑翔的方法是可行的。

1891 年，李林塔尔制成第一架悬挂式滑翔机。滑翔机的两翼用竹和藤作骨架，外面缝着棉皮，翼长 7 米，总重量约 20 公斤。这架滑翔机的形状奇特，机翼面积很大，犹如蝙蝠展开双翼一般。李林塔尔驾着它从 15 米高的山

“谁要飞行，谁就得模仿鸟儿！”

谁要发明，谁要创造，谁就得学习莱特兄弟！

岗上跃起，滑翔机在风力的作用下轻轻地飘在空中，然后安全地降落在 300 米外的地方。

在飞行实验的同时，李林塔尔不断改进技术和装备，首先解决了滑翔机在飞行中不稳、摇摆的难题，接着给滑翔机装上舵，以利于改变方

1972 年

日本发明彩色电视投影机。

向。当时内燃机已经发明，李林塔尔又准备给滑翔机装上自制的2.5马力的轻便发动机。

1896年8月9日，李林塔尔进行加装发动机前的最后一次滑翔飞行。他乘风使舵，顺利升到30米的上空。突然之间，一阵狂风从侧面吹来，折断机翼，滑翔机一头栽向地面，李林塔尔受了重伤。第二天，他留下了“如果没有牺牲，任何事情都不

会成功”的遗言，离开了人世。

将适合飞行的发动机装上滑翔机，这是发明飞机的关键所在。

由于蒸汽机太重，内燃机还不具备适合飞机飞行要求的良好性能，因而19世纪末，装有动力发动机的飞机一直没有制成。

进入20世纪，人类在飞机研制的道路上迈出了坚定的一步。1903年12

发明家并非都是富翁。

发明家也并非都能够成功。

在发明的入口处，我们应做好两个准备：一是失败的准备，二是做穷光蛋的准备。

1903年12月7日，在美国北卡罗莱纳州的基蒂霍克海滩，一架外表像书架似的飞行器腾空而起。这架飞行器的发明人是威尔伯·莱特(1867-1912)和奥维尔·莱特(1871-1948)两兄弟。

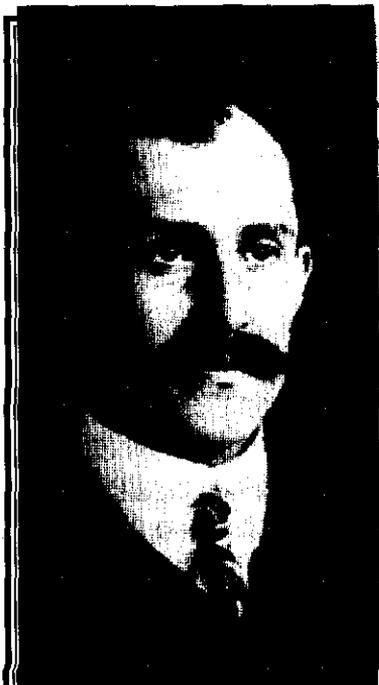
当飞行器第四次平安地落到地面时，驾驶它的威尔伯·莱特高兴地喊到：“飞行时代终于来到了！”

这架飞行器就是世界上第一架真正的动力飞机。

莱特兄弟自幼对载人飞行有着浓厚兴趣，读过不少航空学

1972年

英国亨斯菲尔德发明 CT。



莱特兄弟

家,如李林塔尔、兰利等人的著作。1899年开始,兄弟俩从制造滑翔机入手,致力于飞行问题的研究。1900年,莱特兄弟发明了翼长5.5米的双翼滑翔机,在北卡罗莱纳州的基蒂霍克海滩进行试飞。1901年和1902年,他们又造了两架性能更好的滑翔机,并多次试飞。这样,他们积累了丰富的飞行经验,在制造动力飞机以前,莱特兄弟已是世界上最优秀的滑翔飞行员了。

在滑翔飞行实验中,他们攻克了一个个难题。首先是如何在飞行期间保持飞机的稳定和平衡。他们花费了大量时间和精力,成功地发明了飞机飞行的三轴操纵法,使飞机更容易驾驭。其次是对机翼的改进。在试验过程中,他们发现以前发表的有关机翼的数据并不可靠,于是亲自动手制造风洞,并逐一测试了200多

1972年

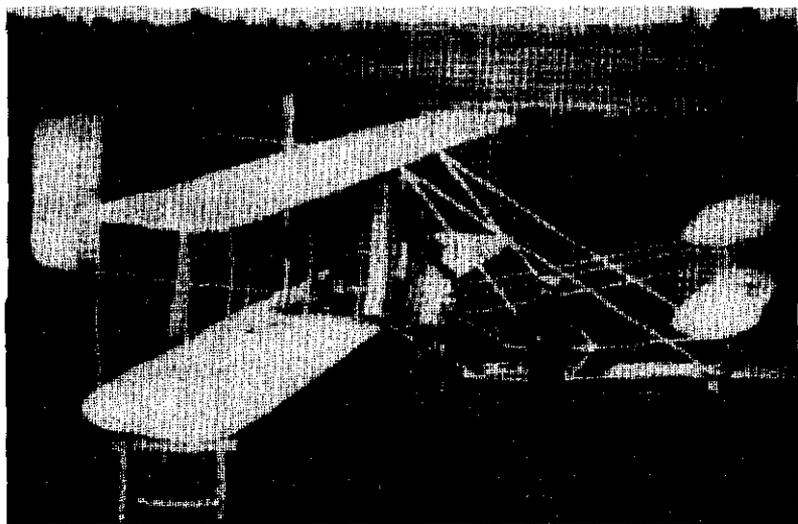
法国托姆建立突变论。

个形状不同的翼面。根据实验所得的第一手资料，他们设计出了更适合飞行的机翼。最后，他们成功地制造出具有良好性能的发动机和螺旋桨。当时，以汽油发动机为动力的汽车和飞艇已经发明，莱特兄弟以此为依据，经过苦心钻研，终于研制成4缸8马力的发动机和以枞木为原料的螺旋桨，使其以发动机推动螺旋桨的设想付诸实现。

这样，人类历史上第一架动力飞机的升天仅仅是时间问题了。

莱特兄弟决定于1903年12月7日进行飞机试飞实验，并发出50张请柬，但因几乎无人相信装有笨重汽油机的滑翔机能飞起来，结果只有5人到现场观看。

成功的时刻终于来到了。那一天，首先由弟弟奥维尔进行试飞。飞机先从砂丘上铺设的木轨上滑跑，随即顺利地飞上天空。在两个螺旋桨的推动下，飞机在空中飞行12秒后安全降落。兄弟俩



莱特兄弟制作的双翼飞机

1972年

美国布什内尔发明电子游戏机。

轮流试飞，总共飞了四次。第四次由哥哥威尔伯试飞时，创下了在空中飞行 59 秒，距离 260 米的纪录。

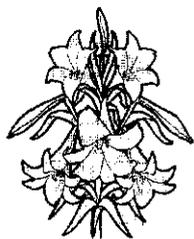
这架飞机重约 750 磅，机翼长约 40 英尺，发动机重量只有 170 磅，造价不足 1000 美元。莱特兄弟将其命名为“飞行者 1 号”。令人遗憾的是，这次人类史上的首次飞行在当时却没有引起人们的注意，第二天竟几乎没有报纸报道此事。5 年后，全世界才普遍知道曾有过载人飞行这么回事。

莱特兄弟并不气馁，1904 和 1905 年，他俩又相继制造出“飞行者 2 号”和“飞行者 3 号”，在家乡代顿市附近进行了多次飞行。但世界上仍有很多人不相信发明了飞机。1906 年，巴黎的《先驱论坛报》刊登了一篇有关莱特兄弟的文章，题为《飞行者还是撒谎者》，认为莱特兄弟发明飞机，纯属谎言。

1908 年，莱特兄弟以实际行动打消了公众的怀疑。威尔伯将一架飞机带到法国，在那里公开演示了飞机的性能，并组建一家公司来销售飞机。与此同时，奥维尔在美国也进行了类似的公开表演。

成功的果实是诱人的，一时间许多人都来申请专利，莱特兄弟为此打了许多官司。1914 年，法院终于把飞机发明的专利判给了莱特兄弟。

今天，广阔无垠的天空中，穿梭着各式各样的飞机。飞机已成为现代交通文明不可缺少的工具。



1972 年

美国伯格实现将两个不同种属
重组 DNA。

◆宇宙飞船是人类进入太空的交通工具,它的发明使人类居住太空的梦想更进了一步。

茫茫宇宙任驰骋 ——宇宙飞船之谜

进入二十世纪,人类把目光投入到了广阔无垠的太空,飞机、卫星的研制进行得如火如荼。现在茫茫宇宙中飞行着数以万计的各类飞行器,宇宙飞船就是其中的一种。

最初发射的人造地球卫星不能载人,后来经过改造,使之能够载人并配备好维持生命的系统和各种安全设备,这就成了载人的宇宙飞船了。宇宙飞船分为两类:一类是环绕地球飞行的宇宙飞船;另一类是脱离地球轨道,以载人登月为目标的“阿波罗号”宇宙飞船。

1961年4月12日,前苏联成功地发射了“东方1号”载人宇宙飞船。它在历时108分钟绕地球一周后,安全返回地面。著名宇航员尤里·加加林(1934~1968)成为第一个环绕地球飞行的人。这一事件轰动了整个世界。到1963年6月16日,前苏联相继将“东方”2号、3号、4号、5号、6号宇宙飞船送往太空。

与此同时,美国也在加紧实



宇航员在舱外工作

1973年

克莱比塞得和斯特朗发现宇宙 γ 射线爆发。

施载人飞行的“水星计划”。1961年5月5日，“水星3号”飞船载着美国海军飞行员谢伯德中校进入太空，飞行15分钟返回地面，但未做环球飞行。1962年2月20日，“水星6号”载着宇航员格伦中校绕地球3周后，返回地面。这是美国载人宇宙飞船首次完成环球飞行。

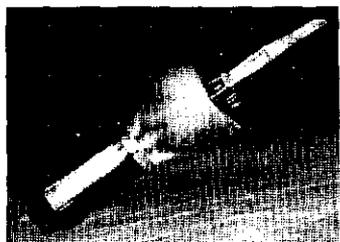
此后，美国和前苏联又多次将载人宇宙飞船送上太空。一系列准备工作。

“土星5号”火箭由三级组成，起飞时重量高达3000吨，最大直径10米，高85米，像座30层高的摩天大楼。第一级火箭装有2000吨推进剂，推力3000多吨，点火后两分半钟内可把2000多吨液氧和煤油烧光；第二级火箭装有450吨液氧和液氢做推进剂，推力525吨；第三级火箭装有106吨高能推进剂，推力100吨。“土星5号”火箭的研制成功，表明当时美国的火箭

猜测和想像像是人类发明之母。人类文明一开始，就有许许多多美好的想像，随着科学的发展，有许多想像被证实是正确的。

至于以载人登月为目的的“阿波罗号”宇宙飞船，是美国研制的，它以古希腊神话中的太阳神阿波罗命名。

为了在空间竞赛方面与前苏联一决高低，美国宇航局早在1960年就制定了在10年内将人送上月球的计划。这个计划包括研制“土星5号”火箭，设计登月飞船，试验登月软着陆，选择登月地点，进行遥控探测以及挑选和训练宇航员等



飞向月球的“土星号”火箭

1973年

美国贝克实现器官再生。

技术已超过前苏联的火箭技术。

1969年7月21日,“土星5号”火箭运载“阿波罗11号”宇宙飞船,将两名宇航员顺利送上月球。他俩在月球上漫游了2小时21分钟,完成了收集岩石和土壤标本,拍摄月球景色、装置科学探测仪器等使命,然后安全返回地面。

这一人类历史上具有划时代意义的壮举,通过卫星向全世界进行了转播。此后,美国又先后5次发射了登月飞船,在月球上留下了12名宇航员的足迹。

宇宙飞船是人类进入太空的交通工具,它的发明使人类居住太空的梦想更进了一步。



1973年

英国詹金斯发明人造韧带。

□伽利略利用望远镜这一工具,不断地对天体进行观察。他发现月球表面并不光滑,而是山峰高耸;他看到银河系是由无数星组成;他找到木星的卫星;他还观察到太阳的黑子、金星的盈亏,土星的光环等等。

人类的千里眼 ——望远镜之谜

我国古代就有“千里眼”的美丽神话传说,如今,“千里眼”出现在了我们的生活中,它就是望远镜。望远镜,实在是眼睛的延伸,就像车子是脚的延伸一样,将活动范围扩大化。对目力无法达到的景物,即使将眼睛睁得比铜铃还大,把眼镜片擦得一尘不染,也没有作用。如果身旁有一架望远镜,你的愿望就得以实现。这种能够望得见远处东西的仪器,如果你用来观赏足球赛或歌舞表演,你将会有身临其境之感;如果你用来看星星望月亮,天上的星星好像就在你眼前闪烁,皎洁的月亮也仿佛伸手可及……

最早的望远镜竟被人们看做是一种玩具,没有引起足够的重视。

1608年,在荷兰的米德尔堡,有一个眼镜匠,名叫李普希,他整天忙忙碌碌地为顾客磨镜片、配眼镜,在他的店铺里,各式各样的透镜琳琅满目,让人目不暇接。

由于眼镜生意本小利微,李普希勉强维持五口之家的生活,无钱给三个可爱的男孩买玩具,因此,父亲的废镜片就成了小兄弟们的玩具了。

一天,三个孩子在阳台上玩耍,最小的孩子双手各拿一个镜片,在阳台的栅杆上前后比划看着远处的景物。突然,他发现教堂尖顶上的风向标变得又大又清楚,两个小哥哥也好奇地拿着两

1974年

英国霍金提出黑洞理论



法国东南部尼斯天文台的现代望远镜

个废镜片往远处看。果然，远处房上的瓦片、小鸟……都好像是近现眼前，看得那么清晰。孩子们高兴地将他们的发现告诉了父亲，李普希将信将疑地按照孩子们说的那样试验着，他将一块凸透镜和一块凹透镜组合起来，把凹透镜放在眼前，将凸透镜放在前面一点儿，当他把两块透镜对准窗外远处教堂尖顶上的风标时，李普希惊奇地发现，这只风标被大大地放大了，似乎就近在眼前，伸手可及。

这一发现，立刻传遍了米德尔堡，人们纷纷来到他的工作室要求一饱眼福，有人甚至愿出高价买下这个“玩具”，带回家一个人独享。

李普希意识到这是一桩赚钱的买卖，于是就向荷兰国会提出了申请专利的要求。1608年10月12日，国会审议了这件事，认为这种“玩具”应该有个正确的名称，并且要求发明者对它进行改进，使它能够同时用两只眼睛进行观看。李普希经过考虑，给它取了个名字，叫“窥探镜。”这一年的12月15日，他又交给国会一架经过改进的双筒窥探镜，国会给了他一大笔奖金。

尽管荷兰人想尽办法保守望远镜的秘密，但是望远镜的消息还是不胫而走，很快传遍了欧洲。

1609年6月，居住在意大利威尼斯的物理学家伽利略听到这一消息后，立刻买来镜片，安装在一个铜筒的两端，经不断改进，制成了能够观察天体的望远镜，他帮助伽利略打开了宇宙的大门。

1609年末到1610年初，伽利略利用望远镜这一工具，不断地对天体进行观察。他发现月球表面并不光滑，而是山峰高耸；他看到银河系是由无数星体组成；他找到木星的卫星；他还观察

1974年

美国芝加哥建成西尔斯大厦。

到太阳的黑子、金星的盈亏、土星的光环等等。

这一系列的发现，却触怒了教会，因为他们过去始终认为天上是完美无缺的，如今，不仅月亮上有斑点，连太阳也有缺陷，这如何了得？教会诬蔑伽利略是骗子，望远镜是“魔鬼”的发明，并于1616年和1633年两次将伽利略传到罗马，最后决定将他终身监禁，直到300年后的1980年罗马才宣布取消对伽利略的审判。

伽利略的望远镜与荷兰李普希发明的一样，都由凹透镜和凸透镜组成，我们称它们为“折射式望远镜”。这种望远镜有一个重要缺陷，就是所有的图像都带有彩色的边缘，这种情况有点儿像彩色电视机图像发生叠影时一样，科学家们称它为透镜的“色差”。如何才能克服这一缺陷呢？英国科学家牛顿解决了这个难题。他在研究光的折射的基础上，提出了自己的看法。他说：“光本身是一种折射率不同的光线的复杂混合物。所以即使有一个透镜，其形状如此精确，能把任何一种光线汇集到一点，但它却不能把那些以相同的人射方向射到

发明也许永远是个谜，这个精灵，一会儿从高深的理论中闪出身影，一会儿从游戏中探头探脑，一会又从梦中现出原形。

同一种媒质而会受到不同折射的光线，也汇集到同一点上来……这就使我去考虑反射现象，而在我看到它是有规则的，一旦光线的反射角都等于它们的入射角的时候，如以反射现象为媒介，而且只要能够找一种反射材料，就可以避免这个问题……”1668年牛顿把这种设想变成了现实，制

1974年

美籍华人丁肇中和美国里希特发现

J/ψ粒子。

成了第一架反射式望远镜模型，镜筒直径约为 2.5 厘米，全长约 15 厘米。1671 年制成了经过改造的第二架反射式望远镜。这架望远镜至今还保存在英国皇家学会的图书馆里。现在制造的反射式望远镜的构造，与牛顿的反射式望远镜基本相同。

历史总在不断前进，望远镜也在不断变化。1937 年，一个业余无线电爱好者——青年工程师雷伯在美国芝加哥郊外自己家的后院里，安装了一架直径 9.45 米的抛物面反射器，这便是世界上最早的射电望远镜。1938 年初，雷伯开始用它进行观测，并接收来自太阳和其他天体的射电波。战后，射电望远镜极大地扩展了人类的视野，揭开了一个又一个宇宙的奥秘。我国北京天文台上也有射电天文望远镜。这种奇特的望远镜粗看起来就像一只巨碗似的天线，它能接收来自宇宙深处的微弱电波。当电波由天线传入接收机后，接收机上装有一个像电视机的屏幕，把电波的波形放大，自动记录下来，提供给天文学家进行科学研究。20 世纪 60 年代，天文学家发现的星际有机分子、类星体、脉冲星以及微波背景辐射，都是射电望远镜的伟大功勋呢！

有了古人所期望的“千里眼”后，现代人并不满足，他们还想看看宇宙深处的奥秘。1990 年 4 月 25 日，美国航天飞机“发现号”将一架称为“哈勃”的空间望远镜发射进入到太空轨道，使天文学家们梦想成真。哈勃空间望远镜成了人类制造的第一架空间光学望远镜。

哈勃空间望远镜的外形是一个圆柱形，长 13.3 米，直径 4.3 米，总重量为 12.5 吨，即使放在地面，它也可算是一架大型望远镜了。它由光学望远镜组件、科学仪器舱以及保障系统三大部分组成。按照设计要求，哈勃空间望远镜可以看到地面望远镜 7 倍的深空，弱 50 倍的星星以及扩展 350 倍的宇宙空间。先进的航天技术可以使望远镜上 90% 的部件得到保养、修理和更换，这样，哈勃空间望远镜可以在太空中飞行 15 年，为天文学家寻找宇宙

1974 年

美国科瓦尔发现木卫十三。



哈勃空间望远镜

中出现的任何蛛丝马迹。由于它的灵敏度和分辨率比地面望远镜强10倍，因此，天文学家期望它能够为他们观测到地面上无法观测到的“奇景异色”。例如，宇宙中暗弱天体发出的可见光、紫外线；测量暗弱天体的化学成分、湿度、运动特征；研究神秘莫测的类星体、慧星和遥远星系；考察爆发星系；

气体云以及恒星发射的物质……

由于哈勃空间望远镜的主镜形状存在一些问题，使得它拍摄的照片质量不能尽如人意，美国宇航局已于1993年重新安装望远镜主镜，使它完全达到所设计的要求。

在太空中遨游的望远镜也存在不足之处，例如天文学家很难对它进行校准，而且这巨大的望远镜在空间运行时也并不十分平

1974年

科学知识和科学证明都不清楚。

稳。下一步天文学家的理想是什么呢？天文学家们希望把天文望远镜搬到月亮上去，在月亮上建立天文台。

.....

“千里眼”已经不再是人类的美丽传说，它正日益改善着世界，揭示着自然的秘密。



1974年

英国研究望远镜发现脉冲星。

❑偶然从书中看到一句话，说上等明净的玻璃，可以研磨成小小的凸透镜，通过这种镜子看东西，能使小东西变大许多倍。

探索微观世界的奥秘 ——显微镜之谜

美丽的大自然神秘莫测、千变万化，它不断地给人类展现出一幅幅五彩缤纷的宏观画面。同时，大自然还有一个用肉眼永远见不到的色彩斑斓的微观世界，它神秘地微笑着，吸引着人类努力探索它的奥秘。

人类靠什么揭开了微观世界的面纱呢？是显微镜。有了这种奇妙的镜子，人们才发现了现代微生物的存在，才知道了细菌，从而创立了细菌学。但说到显微镜，首先得讲一个故事。

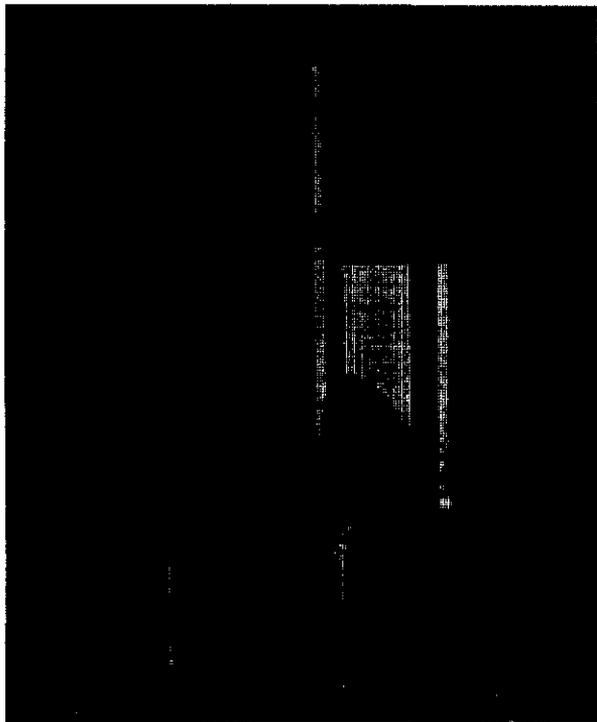
16世纪末，荷兰有一位名叫江生的少年。父亲是一位眼镜师，镜片就成了他平时经常摆弄的玩物。一天，他偶尔把两片大小不同的凸透镜重叠到一起，当移动至适当的距离时，突然发现很小的东西一下子被放大了许多倍，这一不寻常的发现可把他乐坏了。他把这个奇异的现象告诉了父亲，父子两人随即动起手来，做成了两个不同口径的铁片筒，把它装在大铁筒里，使其能自由滑动，用以调整两个透镜的距离，然后外面再套上一个大铁筒，就这样，世界上最早的原始意义的显微镜诞生了。

但真正的具有实用价值的显微镜，却是列文虎克发明的。

列文虎克出身于荷兰德尔夫特市一位普通工匠家庭。他从小就酷爱读书，热爱学习，可是在他16岁时由于父亲去世，迫使他不得不离开学校，到阿姆斯特丹一家杂货铺做学徒。

1975年

巴布什金发现宇宙射线爆发。



19 世纪的显微镜

学徒的工作是繁忙而劳累的,可是一到晚上,当列文虎克埋头于他喜爱的书本中时,就忘记了一切。他从书摊租来或者向别人借各种书籍,如饥似渴地吸取着里面的知识。常常读书到深夜,而伴他夜读的只有隔壁那家眼镜店

的工匠们磨制镜片的沙沙声。

一次,他偶然从书中看到一句话,说上等明净的玻璃,可以研磨成小小的凸透镜,通过这种镜子看东西,能使小东西变大许多倍。从此,一有空闲,列文虎克就来到这家眼镜店学习,很快便掌握了磨制镜片的技术。

他不知疲倦地磨呀磨呀,终于磨出了一块小巧玲珑、光亮夺目的凸透镜。它很小,直径只有 3 毫米,但却可以将物体毫不变形地放大 200 倍。他把制成的镜片,镶嵌在木片挖成的洞孔内。

为了探索自然界更多的秘密,列文虎克决定磨制更精密的

1975 年

瑞士克隆和英国米尔斯坦发现
单克隆抗体。

镜片。他感到原有的镜片放大倍数不够,而且木制的镜架既粗糙又笨拙,于是他设计出了把两个镜片嵌在铜、银或者金制成的圆形管子两头,中间安装了一个旋钮,用来调节两个镜片的距离,这样,就可以看到更清楚的图像了。这就是世界上最早诞生的金属结构的“显微镜”。

1675年的一天是列文虎克一生中最重要的那一天,这一日他忽然想看看水滴放大了是什么样儿,于是他在花园的水池里吸取几天前下雨时积贮的雨水,放到显微镜底下观察。让他大吃一惊的是,他发现显微镜下有几个被他称为“微型动物”的东西,在那一小滴雨水中浮游着、扭动着,它们有的像小圆点在团团的打转;有的弯弯曲曲像细线一样地摆动,有的则灵巧地徘徊前进,熙熙攘攘,活像一座动物园。

为了进一步证明这一惊奇的发现,他又从河水、井水、污水等凡是能找到水的地方弄来水样进行观察,都发现有这样一个芸芸众生的“微生物”世界,特别在那些污水、脏水里更加繁多。由此列文虎克得出结论,有一种人们

肉眼看不到的微小生物存在于人们生活的周围。

他是历史上第一个看到微生物的人。虽然当时他还不知道这些微生物与人有什么关系,但是他深信不疑这一发现的重要性,他将发现的结果整理出来并绘制成图,写信寄给英国皇家学会。

1677年,皇家学会会员罗伯特·胡克依照列文虎克的说明做了一台显微镜。用这台显微镜,胡克亲眼观察到了列文虎克

“发明家常常被碰得头破血流。”
发明家失败了多少次,没有人知道。我们只知道他们失败一次,接着奋起一次,每次失败都成为他们新的起点。

1975年

英国科学家罗伯特·胡克发明显微镜技术。

信中叙述过的发现。罗伯特·胡克由此也获得了各种荣誉，但他并未满足于此。

他继续在微观世界中探索。他从自己的牙齿上刮下牙垢，混进一滴水，发现里面也充满了许多极小微生物。接着他又作了一个有趣的实验。他刚刚喝完热气腾腾的咖啡后，又刮下一些牙垢来观察，却发现显微镜下看到的只是一片片一动不动的微生物尸体。于是他机敏地作出判断：滚烫的咖啡把那些微生物杀死了。

光阴荏苒，他不断认真细致地观察，并把他所观察到的新发现，源源不断地写信给英国皇家学会，直到他 90 岁逝世那年为止。他一生共向英国皇家学会寄送 375 篇研究论文，还向法国科学院寄送了 27 篇论文。他撰写的《列文虎克发现的自然界秘密》是人类关于微生物最早的专门著作。

微观世界的神秘面纱被显微镜揭开了。它的出现，使我们更深刻的认识了我们这个世界。



1975 年

美国、苏联“阿波罗”和“联盟”宇宙
飞船空间对接成功。

□电子显微镜的发明,为我们打开了微观世界的大门,可以想见,随着科学技术的进一步发展,人们会向更纵深的微观世界挺进,会发现里面更加精彩的世界。

打开微观世界的大门 ——电子显微镜之谜

在我们这个苍茫的大千世界里,确实还存在着无数个极其微小的微观世界。我们要认识世界,就要认识这个微观世界。而这个微观世界,可不是你我凭肉眼就能看到的,必须借助显微镜或电子显微镜来帮忙。

荷兰的磨镜片工人杨森于1590年发明了显微镜。后来英国的胡克制造了更为先进的显微镜。他用这台显微镜发现了软木的细胞,并且清楚地观察到了蜜蜂的小针、鸟的小羽毛的部分构造等。到了1673年,荷兰市政府的看门人列文虎克对显微镜感兴趣,并开始研制这种“新奇的玩艺儿”。经过努力,他研制出了第一台光学显微镜。用它可以发现泥土中的微生物及生存在牙齿上食物残渣中的生物,还观察到了蝌蚪体内的血液循环。但是,这些显微镜的分辨本领是很有限的,还不能进一步地“明察秋毫”。

为了制造更高分辨能力的显微镜,必须另辟蹊径。

20世纪20年代,法国人德布罗意指出微观粒子具有波动性,并给出了波长与能量的关系。于是,人们想到利用波长很短的电子代替光束来制造显微镜,从而达到提高分辨率的目的。那么,电子束和光束有什么异同呢?我们知道,光线(光束)通过光学透镜能被聚焦在一点。由阳极射出的电子流即阴极射线构成

1976年

美国阿佩尔和哈肯证明“四色猜想”。

电子束，电子束在电磁场的作用下其运动方向将发生偏转（现在，电视机显像管中的电子束扫描装置就是根据这一原理制成的）。如果能让静电透镜和磁透镜（即一种能产生静电力和磁力的特殊线圈）代替光学透镜，让电子束代替光束，从而使电子束通过静电透镜和磁透镜产生会聚，那么，问题就解决了。因此，用电子束制造显微镜关键在于电子束的会聚。

德国的布许根据这种理论进行了研制工作。他设想用电磁场来控制电子的运动方向，达到使电子束会聚的目的。1931年，他经过多次实验发明了电磁透镜。在解决了一系列技术难题后，终于制成了世界上第一台电子显微镜。在普通光学显微镜下，把要观察的物质切成薄片，置于光源照射之下，再把光线通过物质薄片所形成的明暗影用透镜进行放大。而电子显微镜则是以电子束来代替光线的。即电子枪产生的电子束经电子透镜会聚以后打在样品上，与样品发生作用。穿过样品的电子束带着样品结构的各种信息，再经过几级电子透镜放大在荧光屏或照相底片上，形成极高分辨率的图像。

布许发明的电子显微镜在电磁学

发展史上具有很重要的意义。他使得电子的应用拓展到光学领域，把法国物理学家德布罗意的粒子波动理论付诸实践，从而为人们打开了向微观世界进军的大门。

不过，早期的电子显微镜放大倍数只有5倍左右，与普通的光学显微镜相比，没有什么特别出色的地方。因此，要提高放大倍数，还得从理论上进行深入

许多人一生平庸，不是缺少机会，缺少知识，而是缺少自信。发明家从“一无所知”起步都能成功，我们现在就出发吧！

1976年

法国萨拉·巴鲁发明男性口服避孕药。

研究。从德布罗意的粒子波动理论可知,电子束的波长越短,其分辨率将越高。于是,1932年,德国的包利斯和卢卡斯为了使电子束的波长更短,研制出了电子加速器,并且制造成功了配有电子加速器的电子显微镜。电子加速器能够对电子束作可控制的加速,能够把电子束的速度加快几倍到几万倍。如果再采用电子显微镜照相,其放大倍数还可以提高10倍。

到了1938年,德国的阿尔戴内发明了原理不同的扫描式电子显微镜。当时还有德国的米拉发明了冷镜极型电子显微镜,1939年德国的贝尔希又发明了阴影式电子显微德。

第二次世界大战后,电子显微镜的研制更是突飞猛进。人们已不局限于对分子的“考察”了,正在向原子世界进军。1982年,德国的学者格尔德·宾尼希和瑞士的学者海因里希罗·罗雷尔将样品本身作为一个电极,另一个电极是一根非常尖锐的探针,在样品和探针间加上电压,并将探针向样品表面靠近。当针尖与样品的表面只有数十埃时,由于隧道效应,在针尖和表面之间就产生了隧穿电流。在固定电压下,将针尖在样品表面移动,如果样品表面非常平整,则隧穿电流保持不变;如果表面有微小起伏,哪怕只有原子大小的起伏,也会使隧穿电流发生成千上万倍的变化。将变化信号输入计算机,可绘出样品表面的形体轮廓,从而制成扫描式隧道效应显微镜。放大倍数可达3亿倍,分辨间距为0.01埃,只有原子直径十分之一。二位科学家还为此获得了1986年度的诺贝尔奖。

电子显微镜的发明,为我们打开了微观世界的大门,可以想见,随着科学技术的进一步发展,人们会向更纵深的微观世界挺进,会发现里面的世界更加精彩。

1976年

美国沃兹尼亚斯发明个人电脑“苹果”。

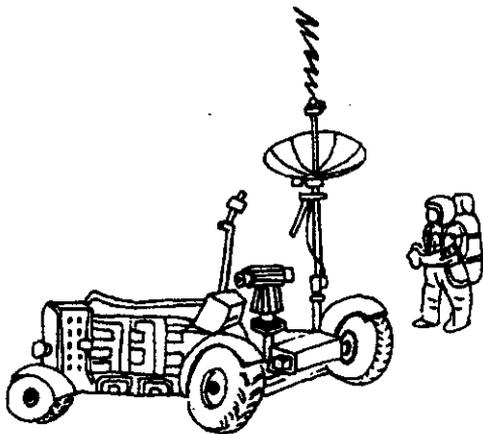
❖在“月球”17号上带有一个奇怪的科学装置,名叫“月球车”1号。这个装置有8个轮子,能够自动地在月球上行驶,做试验,收集岩石,并能自动执行太空中心下达的命令。

上九天揽月 ——月球车之谜

古往今天,神秘的月球总是吸引着人类,从我国古代的民间故事“嫦娥奔月”,到法国科学幻想小说“炮弹登月”,无不透出人类向往月球的美好愿望。这一愿望终于实现了——1969年7月20日,人类经过长途跋涉,终于登上了那片神奇的土地。

今天,科学家们正准备重返月球,在那里建设一座永久性的“月球基地”,开展各项科研活动,把月球开发为人类的“第二个故乡”。当然,在此之前,科学家需要解决的问题很多,衣食住行无所不包。作为月球上的交通工具,自然包括在“行”之中。

自从1969年7月20日,美国的“阿波罗”11号宇宙飞船第一次将人类带到了遥远、神秘而荒凉的月球上以后,“阿波罗”



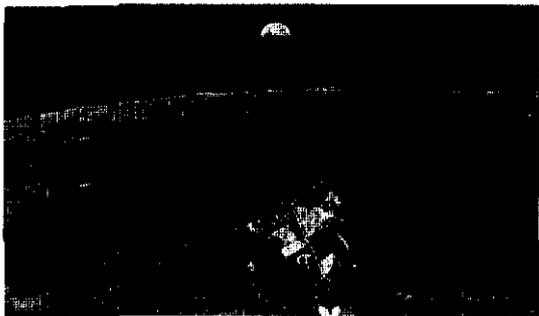
1977年

美国莱德曼等发现中子。

12号、13号、14号、15号、16号和17号宇宙飞船又相继作了月球飞行。

值得一提的是，以后几次月球飞行中，宇航员们带了许多仪器和工具到月球上去，月球车便是其中之一。

1971年初，“阿波罗”14号宇宙飞船载着3名宇航员又开始了月球之旅，但是飞行开始不久就出了故障——指令舱和登月舱对接不上！在故障终于排除了以后，他们便安全地在月球着陆了。他们在月球上架起了新的科学仪器，进行各种实验；他们还带去了一辆在月球上使用的手推车，将收集到的大量岩石和月面尘土放在车上拉着走；他们作了将近3千米的长途步行，其中的1名宇航员还拿出1个高尔夫球，用挖掘工具的柄打它，球一下子飞出很远很远



.....

几个月以后，“阿波罗”15号宇宙

从月球看到的半月状的地球，最下面的是登月舱。

飞船又作了一次飞行，他们这次带去了一辆机动车去探索月球。这辆取名为“月球漫游者”的月球车大约有3米长；是由电力驱动的，由蓄电池组供电；月球车的轮子与众不同，它的每个轮子都有单独的马达；月球车上还装有各种名目繁多的科学仪器，如能发回地球信号的碟形天线和彩色摄像机等，车子上还可装好几吨月球岩石呢！

月球车是折叠着拴在登月舱的外面，当宇航员登上月球的时候，他们拉一下绳索，车子就自动打开，慢慢地掉到月球表面

1977年

美国哈肯建立协同站。

上。

“阿波罗”15号上的2名宇航员在月球上呆了3天，他们每天驾驶着月球车到不同的地方去进行探测；他们使用车上的科学仪器做了很多科学试验；他们还经常走下月球车，搜集岩石，装在车里，再运回到登月舱。第二天，他们在挖掘时还发现了一种岩石，这是一种原先埋在月球深处的“结晶石”，这使宇航员们非常兴奋，月球车的功劳真不小啊。

1972年3月，3名宇航员又乘坐“阿波罗”16号宇宙飞船出发了。他们登上月球以后，像“阿波罗”15号宇宙飞船上的宇航员一样，驾着月球车四处漫游，收集岩石，进行科学实验。

1972年12月，“阿波罗”17号宇宙飞船作了最后一次月球飞行。2名宇航员在月球上建立了一个实验室，这个实验室有核动力和电子仪器，用来收集有关月球的资料，并把资料送回地球。宇航员们还是驾驶着月球车在月球上探索。有一次，他们开出了16千米，这可是在月球上最长的一次驱车旅行。在完成了他们的使命以后，“阿波罗”17号胜利返回了地球。

“阿波罗”登月飞行到此便全部结束了，可月球车却给人留下了深刻的印象。

在此期间，前苏联

逻辑推理是发现、发明的拐杖。

发明的爱好者要在实践中，向逻辑汲取智慧。

也相继发射了“月球”16号、17号无人探测器。在“月球”17号上带有一个奇怪的科学装置，名叫“月球车”1号。这个装置有8个轮子，能够自动地在月球上行驶，做试验，收集岩石，并能自动执行太空中心下达的命令。从1970年11月17日开始，“月球车”1号进行了为期10个月的科学考察，

1977年

美国、苏联发射正式空间站。

直到 1971 年 10 月 4 日能源耗尽才停止工作，这期间它行程达 10540 米，考察了 8 万平方米的月面，拍摄了 2 万多张照片。“月球车”1 号真是非常了不起。

但是，月球上的环境与地球完全不同，地球上使用的普通车辆到了月球真是“英雄无用武之地”了，那么，月球车究竟必须符合一些什么特殊条件呢？

科学家们认为，由于月球上没有空气，所以，月球车无法使用汽油发动机，只能采用由蓄电池或者燃料电池供电驱动发动机的方式，即以电动车为主，以太阳能车和火箭车为辅。电动车的优点是不排出废气，而它的缺点是蓄电池太重了，不过月球表面上的重力只有地球上的 1/6，所以不会显得很笨重。上面我们

介绍的由“阿波罗”宇宙飞船带到月球上去的那辆月球车，虽然在地球上的重量有 400 千克，但它在月球上却可达到时速 16 千米，连续行驶 78 小时，能爬 25 度的斜坡，越过 0.25 米高的障碍物和 0.5 米宽的沟。

月球车上的车轮是怎样的呢？这与地球上一样，可以采用履带式

和轮胎式 2 种。履带式适用于高低不平和有龟裂的地区，轮胎式则适用于远距离高速移动。另外，考虑到月球上的特殊环境，也可以采用以火箭喷射为动力的跳跃方式和像雪橇那样的滑行方式。由于月球表面上白天和黑夜的温度差很大，最高温度可达 110℃，最低温度则可达 -150℃，

发明家不怕失败，要耐得寂寞；发明成果也不要怕坐“冷板凳”。今天不适用的发明，也许明天发明就会洛阳纸贵，让人刮目相看。

1977 年

美国发明家时代超人刘奥奥研制
路电子计算机。

这就对轮胎的材料要求很高，像“月球漫游者”所采用的是以钢琴线保持弹力的网眼式轮胎。

月球车的车体也有密封式和非密封式2种。密封式车内人员身着舱内宇宙服，比较舒适，但车内需要保持近1个大气压强的压力，所以车体必须要有足够的强度。

最轻便的月球车被称为“月球摩托车”，它有3个轮子，轮胎为网眼式，由燃料电池驱动，可以乘坐1个人，由于它是暴露式的，所以驾驶人员需要身穿宇宙服。在月球上，“月球摩托车”可以作为各设施之间的往返和检修太阳能电站时的交通工具使用。

月球上的单座车，在地球上的重量为720千克，它没有轮胎，依靠火箭喷射，在月面上作跳跃式前进。这种单座车用于两地间快速移动，或者往返于月球和月球低轨道空间站之间。

那种和“阿波罗”登月带上去的“月球漫游者”相似的为双座多用途高性能小型月球车，它能连续行驶80千米，有4个轮胎，轮胎为网眼式，以燃料电池为电源，采用更换钢瓶的方式来补充燃料。

中型月球车全长为6米，地球上重量为3080千克，电源为蓄电池，一次充电可以行驶325千米，中型月球车采用密封式，可乘坐4人，并能载物715千克；它前后有4条履带，既具有4轮车的高速性能和良好的操纵性能，又兼备履带式车的韧性，履带是用特殊材料做的，它是由铝网覆盖耐高温的硅胶制成的。

客货两用月球车能乘坐6人，并装载500千克货物，能连续行驶180千米；它也采用密封式，有2条履带，除了用于探险外，还可以在各设施间运送没有穿宇宙服的人员和小动物。

月球拖挂车由集装箱台车和牵引车两部分构成，用于运送物资，它以太阳能电池作为动力，只要有太阳就可以连续行驶，当然它也可以同时使用燃料电池，这样便可以日夜兼程了。

1977年

美国发射宇宙探测器——“旅行者”2号、1号。

月球轨道巴士又称为“滑动着陆舱”，它一旦离开月球轨道，就以低角度进入月面，在全长 100 千米的跑道上以时速 500 千米像雪橇一样滑行着陆，大约 2 分钟后就可停止。

中型月球探险车装有高性能的聚光灯、高灵敏度的通信测位天线、监视摄像机和探测雷达，在月球上夜间也可以行驶。这种车为轮胎式，它也能作为临时月球站来使用。

当然，以上这种种月球车，都还是科学家们的设想。但是，人类一旦踏上了月球，在那里建立了基地，可以相信，它们一定会逐渐变成现实的。到那时，人类真的能地球月球两相宜了。



1977 年

美国博耶发明基因工程技术。

☐太阳能飞机一般要求它能在空中连续飞行一年或一年以上，它就不需要中途返回地面，而且还用它来担负起一部分原来同步卫星的工作，如通信、战略侦察、窃听等。

让太阳做能源 ——太阳能动力飞机之谜

以太阳能为动力的飞机，最早一架是在 20 世纪 70 年代末，美国洛克希德公司研制成的太阳升 1 号。当时这种飞机只限于白天飞行，若遇到阴雨天气，尤其是夜间便无能为力。

后来，美国航空和宇航局提出要求，要有关部门研制一种能昼夜飞行的太阳能动力飞机。到 1981 年，美国麦克克里迪发明了希望中的太阳能飞机。这种飞机具有机翼大、机身轻和续航能力特别强的三大特点。它的设计思想让人叫绝。

首先，为了保证飞机在高空空气稀薄的环境下，能有足够的升力，所以设计的机翼翼展特别大，超过一个足球场的面积。这样大的面积，也为在机翼上安装上大面积的太阳能电池创造了条件。不仅如此，麦克克里迪在机翼上还作了特殊的设计，增设了能转动的垂直帆，在垂直帆上也装上太阳能电池，以便用来采集太阳升起或落下时的水平光线，真是一丝不漏。机翼还可活动，翼梢可以翘起也可以放平。在白天，将翼梢上翘，以便最大限度采集阳光；到夜间，机翼放平，以保持飞机最大升力。

其次，为了最大限度地节省和利用能源，降低能耗，麦克克里迪还千方百计设法减轻飞机自身的重量。他采用的措施之一，是合理选用材料。对飞机的主要承载结构，采用现代专供航天飞行

1978 年

英国斯特培托和爱德华兹发明
试管婴儿技术。

器所使用的坚硬、轻质复合材料管,以保证飞机的安全;对其余部分则采用桦木和云杉层压制成的胶合板,这种材料是20世纪20年代即航空初创时期的原始材料。这种采用最现代和最原始材料相结合的思想,不愧是既大胆又科学。又如,在控制飞机总重量的过程中,更是全面周到。他既注意减轻飞机总重量,又能全面考虑到分部重量的合理性。如动力装置,从太阳能电池到螺旋桨的重量,控制在飞机总重量的60%~70%;有效载荷,包括飞机执行任务所需的红外探测器,通信侦听装置等,约占10%~15%。飞机的总重量包括控制、导航、通信和有效载荷不到1吨。

第三,为了降低能耗,麦克克里迪采用了各种有效的节能方法,如选择合适的飞机巡航高度,让飞机尽可能在18 300-24 400米高度范围内飞行。因为在这个范围内,急流风特别小,成了平静区,飞机若以时速89千米缓慢飞行,可大大降低能耗。又如选择最佳的太阳能电池——光电转换强、效率高,而自身蓄电损耗少

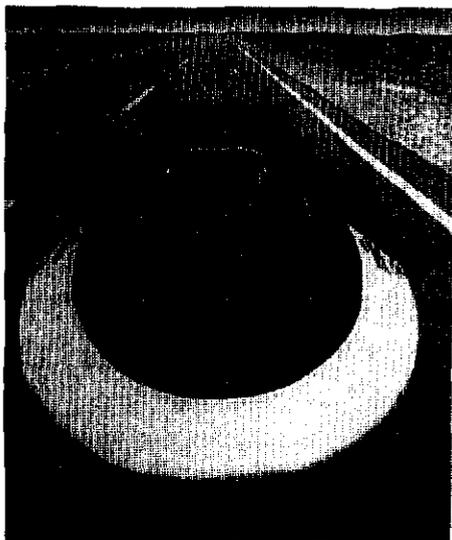
下图:美国洛杉矶附近的沙漠里的太阳能发电装置



1978年

美国发射第一个行星

也有卫星。



的蓄电池。

续航力强是太阳能动力飞机的最大特点和最终目标,太阳能飞机一般要求它能在空中连续飞行一年或一年以上,它就不需要中途返回地面,而且还用它来担负起一部分原来同步卫星的工作,如通信、战略侦察、窃听等。

从目前情况看,要发展太阳能动力飞机,需要解决的问题还是太阳能电池。因为太阳能电池转换率低

的问题未能取得突破性解决,那么成本就降不下来,发展就受到限制。而目前太阳能电池的转换率,以硅太阳能电池为例,也只有8% - 15%。每块半导体电池大约可产生0.5伏电压和每平方厘米30 - 35毫安的电流。实际应用时,为了获得较高的电压和较大的电流,当然可以把很多几平方厘米、十几平方厘米的薄片串连起来。但要用它来作为飞机的动力源,太阳能电池板的面积,肯定是惊人数字。

太阳能动力飞机有广阔的发展远景。能源是有限的,而太阳能却是无限的,只要我们努力研究,相信一定会有好的解决办法。



1978年

美国克星航空发现其

■1979年终于研制成功了世界上第一列完全新型的火车——“磁悬浮列车”。列车长13.5米,宽3.8米,高2.7米,重10吨。车身上写着它的名字:ML500。

让火车腾空飞行 ——磁悬浮列车之谜

对火车大家都不陌生,但对磁悬浮列车可能知之甚少。

现代社会追求高节奏、高效率,交通运输高速化就成了一种必然趋势。相对民航和高速公路而言,高速铁路不但能耗低得多,而且安全系数也高出好几倍。据铁路部门人士介绍,目前我国13/14次和21/22次特快列车的最高时速也仅在90千米左右。为适应我国改革开放新形势的迫切需要,有关部门着手在广州至深圳的铁路线进行时速160千米的技术改造,并考虑把繁忙的京沪干线建设成时速200千米的高速铁路。

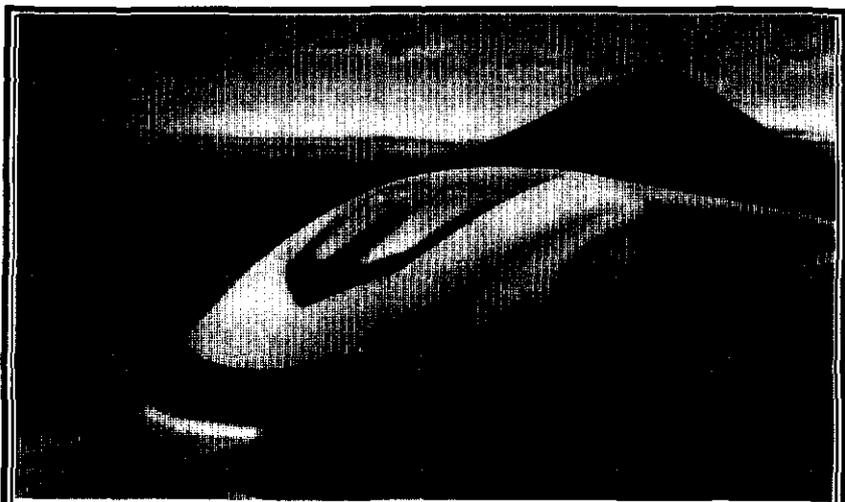
中外科学家们通过长期研究已达成共识:火车时速的提高有一个极限——300千米。例如法国在巴黎和里昂之间建造一条高速铁路,尽管试车的时速创造了380千米的世界记录,但在投入正常营运后,被明确限定不得超过260千米。这是因为,列车是依靠轮子的滚动前进的,虽然钢轨比一般路面光滑平整,但它对车轮仍会产生摩擦阻力。这种阻力与速度的平方成正比,火车的速度越高,阻力也就越大。如果时速超过300千米,就会造成车轮和钢轨的剧烈磨损,从而引发严重事故。

科学家们认为,征服这种轮子“挑战”的根本途径,是让轮子和钢轨“分离”。但列车又如何克服地球引力而运行呢?不妨做一个小实验:找两块直径相等、大小一样的圆柱形小磁铁,把其中

1979年

美国本顿维尔卫星发射站

木卫十四。



磁悬浮列车

一块放进比它略大一点的玻璃试管，使它的 N 极向上，然后再把另一块 N 极向下的磁铁放进去。你会发现，这块磁铁竟会“悬浮”在原来那块磁铁的上面。这表明磁铁具有“同性相斥”的特性。这使人们很自然地联想到：可能利用这种特性使轮子和钢轨“分离”。但是一辆火车重达几十吨，使之“腾空而起”的强大的磁力如何产生呢？“超导”技术为这个难题的解决带来了曙光。

我们知道，许多金属因能很好地导电而被称为“导体”。导体既能导电，又具有制约导电的一定阻力，叫“电阻”。1911年，荷兰物理学家昂尼斯用液态氮把水银冷却至 -268 摄氏度左右时，水银的电阻值竟变成了零。他反复试验，确认仪器工作正常后，又用铅和锡分别代替水银做实验，也得到了同样结果。后来，其他科学家陆续发现还有一些金属和化合物也具有这种“超导电”特性，这些物质被称为“超导材料”。1933年，两位荷兰物理学家迈斯纳和奥森费尔德又有了新的发现：把一块磁铁放进一只锡碗，使它逐渐冷却，到接近 -273 摄氏度时，磁铁会忽然从碗底“飞”起来，

1979年

美国阿尔瓦雷斯提出陨石
碰撞假说。

“悬浮”在碗的上部。这种特性叫做超导材料的“完全抗磁性”。

日本国营铁道公司铁道技术研究所的专家们，首先从超导材料的上述特性中受到启迪和鼓舞。他们在经过长达 16 年的辛勤探索后，于 1979 年终于研制成功了世界上第一列完全新型的火车——“磁悬浮列车”。列车长 13.5 米，宽 3.8 米，高 2.7 米，重 10 吨。车身上写着它的名字：ML500。M、L 分别是

在当代高科技的背景下，发明已成为高技术的创造性工程，它不仅需要广博的知识和，而且还需要发明者对信息进行广采博取，抢占发明信息的制高点。

英文 Magnetic(磁力)和 Levitation(悬浮)的缩写，ML 也就是“磁悬浮”(Maglev)的简称。500 则标志列车时速高达 500 千米。

“磁悬浮列车”在列车的底部装有用超导材料绕成的线圈，并浸泡在低温冷却剂——液态氦里，然后通进电流。由于“超导线圈”里的电阻值为零，因而电流没有损耗，可以长期流动。并产生持续的强大磁场。在列车下面的轨道上，也装了若干个

环形线圈。根据电磁感应原理，当列车在轨道上运行时，安装在车上的“超导线圈”发生的磁力线就会和“轨道线圈”相切割，并使后者产生感应电流，感应电流又产生磁场，这两种磁场由于极性相同。因而互相排斥，加上“超导线圈”本身的“完全抗磁性”，于是产生的强大磁力足够与列车受到的地球引力抗衡，使车身“腾空而起”，车轮与轨道的“悬浮”距离约为 10 - 15 厘米。

磁悬浮列车前进的动力是什么呢？还是磁力！“马达”（学名电动机），基本结构由“定子”（线圈）和“转子”（磁铁）两部分组成，如果把“定子”从纵向“剖开”，展现成平面铺在轨道上，就成了一组组直线排列的线圈。同样，把作为“转子”的“超导磁铁”改成平

板,装在车体上,与“定子”对应。这样,只要通过电子计算机精确控制“定子”中电流形成的磁场极性,使它与车体内“超导磁铁”的极性正好相反,在这种“直线电动机”的推动下,列车就会由于“异性相吸”而向轨道前方奔驰。需要说明的是,磁悬浮列车启动时还得依靠车轮行驶一段距离。当时速达到 100 千米时,轨道线圈才能产生足够大的磁场,把车身抬起来。

磁悬浮列车由于不存在轨道对车轮的摩擦阻力,因而突破了传统列车时速 300 千米的极限,被称为“会飞的火车”。除此之外,它还具有无震动颠簸、无噪音、对周围环境无污染等一系列优越性。目前,德国和美国等发达国家也都在争相研制这种新型列车,特别是日本“更上一层楼”,在 1997 年 12 月 12 日下午举行的两次未来型 MLX01 磁悬浮列车运行试验中,时速分别高达 530 千米和 531 千米,创造了世界最新记录。

我们相信,随科学技术的发展,磁悬浮列车一定会在世界各地飞驰。



1979 年

日本内藤良一发明人造血液

□1972年,美国成功发射先驱者10号外星探测器,标志着人类已能够飞离太阳系,脱离太阳系引力。它作为太阳系外的第一颗人造天体,与20年前第一颗人造卫星相比,表明科学技术的进步异常迅速。

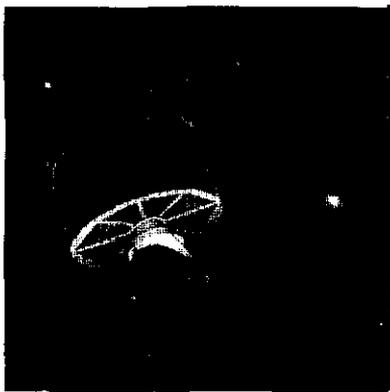
航天到航宇的跨越

——人造星体之谜

茫茫宇宙中,有许多卫星是我们人类制造的,它们与日月同争辉。

若以1957年苏联第一颗人造地球卫星上天为标志,航天事业在短短20年的时间,就完成了由航空到航天,由航天到航宇的跨越。这项成就,便是1972年美国先驱者10号行星探测器飞出太阳系,成为太阳系外的一颗星体。

平时我们所谓的航空,一般是指人们能离开地面升至空中,并在空中由地球的一地飞到另一地,但它并没有脱离地球的引



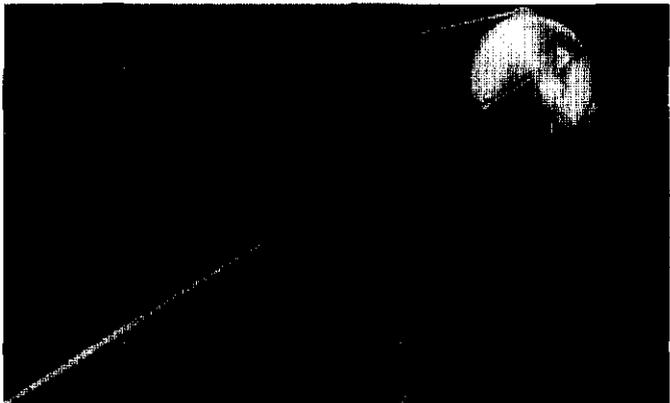
日本的通信卫星“奥”

力和地球大气层范围,作为航行的工具便是各种飞机或飞艇类装备。所谓航天,它与航空相比,不仅活动范围扩大,而且能脱离地球的引力范围,超越到大气层以外的空间。但仍在太阳系的引力范围内,只是研究的对象是太阳,以及除地球外的其他八大行星,还包括相关行星的卫星。它的活动空间是在行星际飞行,它的工具便是

1980年

美国宇航局发射木卫

十五和木卫十六。



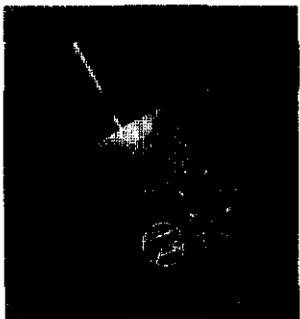
载人或
不载人的飞船
或能重复使用的航天飞机。
进一步的发展便是航宇（亦

人造卫星

称宇航)。所谓航宇便是指能脱离太阳系的引力作用，跳出太阳系范围，到更为广阔的星际空间去活动。例如到银河系以至更大恒星际空间去活动，作恒星际飞行。它的工具则是空间站或外星探测器。

1972年，美国成功发射先驱者10号外星探测器，标志着人类已能够飞离太阳，脱离太阳系引力。它作为太阳系外的第一颗人造天体，与20年前第一颗人造卫星相比，表明科学技术的进步异常迅速。发射这一不载人行星探测器，目的是为了去了解外星体的气象、地质和生命活动情况。

因此这一探测器有两部分组成：一是轨道器，一是着陆器。整个探测器由运载火箭或航天飞机送至地球轨道上，经过轨道校准，再由火箭发动机将轨道器送入飞向外星的轨道。当轨道器到达外星体附近时，着陆器就离开轨道器在外星体上着陆。着陆器实际上是一个智能机器人，它所携带的



同步气象卫星“向日葵”。

1980年

德国克里青发现量子霍尔效应。

电视摄像机犹如一双人眼,它将拍摄到的一张张全息图像,通过轨道器传回地球。它的钻探装置犹如人的一双手,它可以自动插进土层,获取土质标本,并将样品经过分析仪分析的结果,经轨道器自动传回地球。

根据 1987 年 7 月美国总统布什纪念阿波罗登月 20 周年时提出的人类重返月球到火星旅行的人类探索计划,要求在 2019 年庆祝阿波罗登月 50 周年时,把美国国旗插上火星。这个总耗资高达 4000 亿美元的探索计划正在稳步推进,到那时人类的愿望有可能实现。人类的活动空间将扩至整个宇宙。



1980 年

美国发射首架金星探测器

机——“蝉翼企鹅”号。

到1927年，美国的马里森教授利用法国物理学家皮埃尔·居里发现的石英晶体的压力效应，制成了石英振荡器。这种振荡器的振荡频率即每秒振荡次数高达32768次。后来瑞士的手表制造商就利用它制成了石英手表，结果误差减少到每年几秒。

记录时间的机器 ——高精度电子表之谜

现代人的时间观念越来越强，于是钟表就成了人们生活中必不可少的物品之一。随着科学的发展，钟表也在随着发展。

1962年，瑞士制成了一种指针式石英电子表，它的走时精确度达到机械手表的100倍，每天误差还不到0.2秒，把具有300年历史的机械表远远抛到后面。

从1640年意大利天文学家伽利略发现单摆的等时性原理，到1656年，荷兰的惠更斯应用等时性原理，研制成功第一只有实用价值的摆钟；从1658年英国科学家虎克发明了有摆轮的怀表，到1675年，惠更斯发明游丝摆轮系统，由它取代了钟摆并制成便于携带的钟表；从1876年，瑞士的普捷特创制出世界上第一只有3根针的怀表，到1902年，世界上第一块机械手表问世，整整经历了300年。其间，美国钟表匠维·赫钦斯于1787年发明了闹钟，1920年，邵特发明了有两个钟的子母钟，它的精确度比里弗列尔钟（摆锤放在真空玻璃中）提高10倍。

但人们并不因此而满足于已有的成就，极力想在机械钟表的基础上，探求更精确的新的计时方式。因为在研究计时装置的过程中发现，无论是古时候利用太阳影子的移动制造的“日晷计时仪”，利用流速均匀的滴水做成的“刻漏”，还是利用点燃的香

1981年

美国默克、夏波和多尔米
研制出乙肝疫苗。



电子表

来估算时间直到机械钟表的问世，不论何种方法都说明要计量时间必须依靠稳定的运动，即运动的等时性。犹如荡秋千，在振荡过程中，它通过中心位置重复来回往返，每来回一次所花费的时间基本上是恒定不变的，换句话说它的振荡周期是不变的，而且发现振荡过程中每秒钟振荡的次数(频率)越多，用它来计量时间的准确度就越高。机械手表的振荡元件使用的是摆轮，即使是较为高级的快摆表，每秒也只摆6次，而且它的动力是游丝，它所能提供的弹力也不够均匀，会

影响摆动的稳定，因此机械手表的误差就不可能很小。

到1927年，美国的马里森教授利用法国物理学家皮埃尔·居里发现的石英晶体的压力效应，制成了石英振荡器。这种振荡器的振荡频率即每秒振荡次数高达32768次。后来瑞士的手表制造商就利用它制成了石英手表，结果误差减少到每年几

秒。

崇高的理想是为发明家指路的明灯。为理想洒下汗水，就有明天的成功在等待着。

后来，石英电子表才有了发展，除了指针式又有了数字式。指针式电子表经历了三代。第一代电子表，它既使用电子的晶体管振荡器，又利用了原来机械的游丝作摆轮。第二代电子表则是改用音叉来替代游丝摆轮。第三代电子表改

1981年

美国弗里德曼证明四棱旋

加莱猜想。

进较大，运用了集成电路和微型马达，并采用石英晶体作稳频元件，从而使计时准确性大大提高。数字式石英电子表则是第四代，它是利用液晶来显示秒、分、时、日、周、月等时间，它的内部完全由电子元件组成，所以又称全电子表。电子手表的最大优点，除了走时准确外，由于它结构简单，不易损坏，而且也彻底省却了机械表每天要上发条和必需定期作清洗等的许多麻烦。

当然，钟表的发展并未到达尽头。随着原子跃迁现象的被发现，比石英电子表更精确的计时装置又出现了。如 1949 年，美国国立标准局应用美国的汤斯和中国的王天眷合作制成的氨分子钟，每天误差约为亿分之一秒。1955 年，美国埃森创制出铯原子钟。5 年后，美国哈佛大学制成氢原子钟，其精确度达到 300 万年只差 1 秒。

由只是粗略估算时间的“刻漏”等计时器到精确度极高的氢原子钟，人们在计算时间的机器上取得了巨大的成就，使我们每个人都可以做时间的主人。



1981 年

美国祥兹发明电子人工喉。

由于激光录像是在圆盘上进行的，因而人们又把这种唱片形象地称为视盘。

音容盘中存 ——激光视盘之谜

人们对爱迪生发明的留声机已经相当熟悉，利用一根唱针与唱片之间的振动留下声音——录音和放音。那么，能否进一步把千姿百态的动人图像也与声音一起，在同一张唱片上留下呢？在爱迪生时代，这似乎是个梦想。但是，随着电视和激光技术的发展，科学家们发明了一种激光视盘录像机，已经使这一梦想变成现实。

要了解这种新型录像机是怎么一回事，我们得重温一下电视的原理。大家一定记得，一张黑白图像，实际上是由一个个黑白程度不同的小圆点——“像素”组成的。电视摄像机的作用，就是把这许多“像素”反射的光学图像信号转变为相应的电信号。

对于磁性录音，我们也并不陌生，通过传声器将声音转变为相应的电信号。换句话说，这两种电信号实际上就是图像和伴音的化身。现在我们把这两种电信号经过放

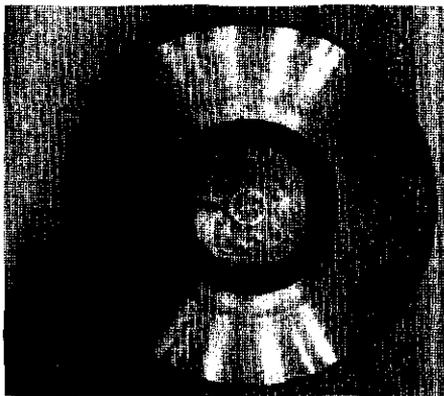
世界上
的一切事都
是因为一个
“教”字而迈
开第一步。

大和其他一系列处理后，形成一种易于记录的电信号，并送到激光调制器中去控制一束激光。这束激光强弱变化的规律就与电信号的变化同步。我们再将这束激光投射到一个表面上涂有一层极薄金属膜的旋转着的玻璃圆盘上。

1982年

现 RNA 催化作用。

由于激光束的能量很大,可使金属膜气化,因而在这层膜上,就像用唱针那样,刻划出一连串的椭圆形凹痕。凹痕的长度前后距离受制于电信号控制。如果在圆盘移动的同时,唱针——激光束还沿着圆盘半径向中心缓缓移动,那么圆盘上就会像普通唱片那样,刻划出一圈圈凹痕。这样,需要记



激光视盘

录的图像和伴音就一起被留在圆盘上了。为了复制更多的这种圆盘——录像唱片,可以将玻璃做模板,像在制唱片那样,把塑料薄膜制成录像唱片。

那么,这种录像机又是怎样放像的呢?这是录像的反过程,在放像机的唱头上发射出一束很细的激光束,射到录像唱片上后,从唱片上反射回来的光束就进入光电接收器。唱片在旋转时,凹痕上大小不等的“坑”反射光的强度不一样,光电接收器输出的电信号也有强有弱,其变化规律和录像时用来调制激光束在唱片上刻划时的相同。将这种电信号输入电视机的接收端,荧光屏上就会出现相应的图像,并听到相应的伴音了。

由于激光录像是在圆盘上进行的,因而人们又把这种唱片形象地称为视盘。一张薄仅2毫米、直径30厘米、重量不到100克的视盘,可以储存5万——10万克的文献资料,比普通磁带录像的储存记录密度要高出50倍。所以激光视盘录像机的诞生不但丰富了人们的生活。而且为科学研究提供了一种有力的新工具。

1982年

中国王永民发明“五笔字型”汉

字输入法。

◇ 化学篇 ◇

1964年,国家科委组成鉴定委员会到大连主持对“侯氏碱法”生产车间的技术鉴定,决定在全国推广这一成果。

自力更生 ——侯氏造碱之谜

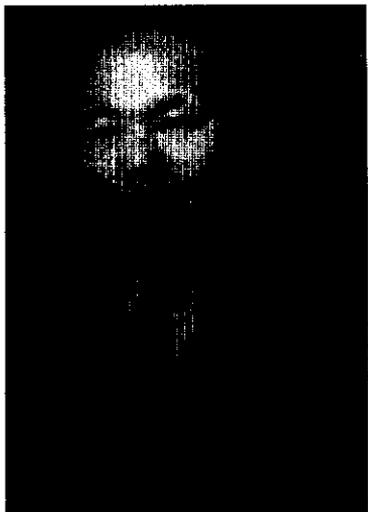
一提到制碱技术,许多中国人就会不约而同的想到侯氏碱法,我们中国自己的造碱技术。

侯氏碱法的主要发明者是中国著名化学家侯德榜。1890年8月他出生在福州城南坡尾村一个农民家庭。靠开药铺的姑妈资助,他进了福州英华书院,后来考上清华留美预备学堂,赴美留学

1983年

美国计算机病毒开始出现。

8年。曾在麻省理工学院等校攻读化工的他，在哥伦比亚大学研究所获得了化学工程哲学博士学位。20世纪20年代，面对纯碱制作工艺全被英国卜内门公司垄断，而我国民族实业又急需纯碱的局面，青年侯德榜在纽约的一家旅馆中对从天津赴美考察化学工业的陈调甫先生坚定地说：“我们中国应该自己制碱。我不信中国人掌握不了制碱技术。”于是，他放弃了国外的优越条件，毅然决然地回到了祖国。



侯氏制碱法发明人侯德榜

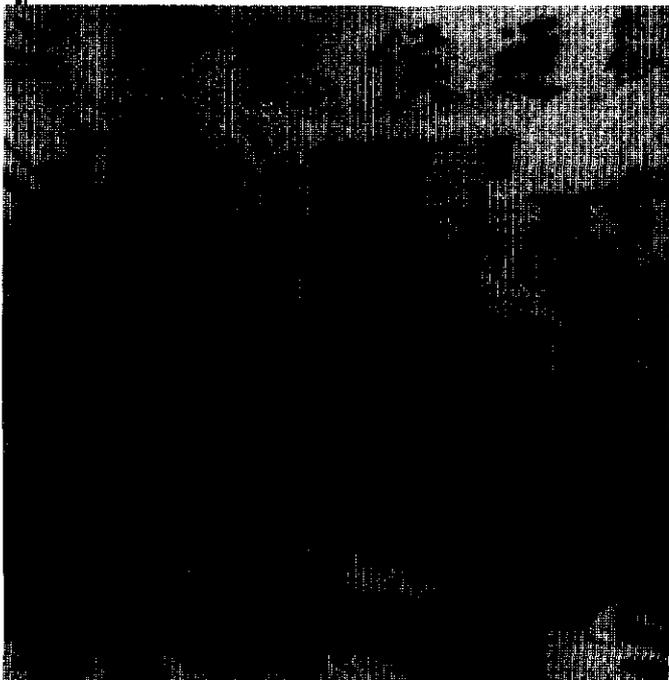
回国后的侯德榜在当时的天津塘沽碱厂任技师长，相当于现在的总工程师。他与当时该厂聘请的一位有丰富实践经验的美国机械师G·T李研制造碱技术。从调换碳酸化塔的水管，重新设计新分解炉，到多次改进冷却设备，改造滤碱机和石灰窑……，在制碱攻关的征途中，每前进一步都是脑汁和汗水换来的。

有志者事竟成。经过群策群力，我们中国人自己生产的白花花、亮晶晶的纯碱终于成功了，帝国主义的垄断破产了。1924年8月13日，塘沽碱厂首次开工，产量逐月提高，达到日产180万吨。1925年中国产的“红三角”牌纯碱，在美国费城举办的万国博览会上获得最高荣誉金质奖章。这是中华民族的骄傲，也是侯德榜的光荣。这次成功不但打破了苏尔维公会的技术封锁，而且向以宽厚著称于世的中国人侯德榜将自己用血汗换来的技术献给了全世界。1932年纽约出版了《Manufacture of soda》（《制碱》）一书，作者侯德榜。这本为中华民族扬眉吐气的书，立即轰动了全世

1983年

美国报纸提出星球大战计划

界的化学工业界。许多人竞相争购,拥向侯德榜当时住宿的青年会所,向他脱帽致敬,与他热烈拥抱,各种语言发出同一个声音;“谢谢!”从此,全世界都掌握制碱技术了,侯德榜也成为世界制碱权威。



1937
年日寇侵人华北、上海,范旭东、侯德榜积20年心血创建的亚洲最大的碱厂和一流水平的硫酸铵厂,皆落入魔掌。范、侯两人坚贞爱国,置敌人威逼利诱于不顾,毅然撤

永利碱厂同仁欢迎侯德榜总经理回国

离沽、宁两厂,率众去建设四川化工基地,改变当时中国内地亟需纯碱的状况。但作为制碱用的主要原料盐,在川西则历来全靠从深井中抽出来的卤水熬制而成,价高质差。生产急需向科学技术提出了迫切的研究课题,侯德榜决心放弃20年来最有心得的苏尔维法,以寻找适合于川西条件的新的制碱方法。

当时获悉德国有一察安法制碱专利,虽然工艺不成熟,但原

1983年

子和 Z° 粒子。

料利用率高达 90%—95%。1938 年秋,侯德榜陪同范旭东到柏林考察,商谈购买专利事宜。可是,德日法西斯互相勾结,既不准他们参观现场,又索要高价,还无理提出产品不得在东北省出售这一辱国条件。范、侯两人对此极为愤慨,当即义正词严地予以驳斥:“东北三省是我国领土,今后产品不仅要销到东北,甚至要向世界各地销售。”回到住所,侯德榜坚定地说:“黄头发绿眼珠的外国人能办到的,我们黑头发黑眼珠的中国人也一定能办到!”他们中止了谈判,即日离德赴美,从此开始了自力研究制碱的新法。

代表团在德国期间得到有关察安法的 3 篇专利报告,从中得悉察安法的基本过程(主要是借助含钠盐类的作用,以碳酸氢铵为原料,加入食盐进行复分解反应,制取碳酸氢钠和氯化铵)。侯德榜在纽约运用他丰富的制碱经验,深入研究了这些材料,详细地制定了研究新法制碱的全面计划,并组织人力,准备开展试验。

试验首先在四川王通桥进行,但工作一开始就遇到材料、仪器和通讯等方面的诸多不便。例如,制备碳酸氢铵所需的氨,在工业落后的川西根本没有生产,所用的氨只能从川西仅有的一点硫酸(肥田粉)中加石灰石乳蒸出,在硫酸也没有的情况下,就得从大量人尿中提取,条件是极为艰苦的。

1939 年春,侯德榜等人决定将试验搬到香港,在范旭东寓所继续进行。郭锡彤、谢为杰、张燕刚、黄炳章参加了实验。试验一开始是重复察安法专利的内容,可是进行不久,整个装置内便形成“一锅粥”,以致无法进行下去。后来经认真分析,发现专利报告中有关原料加入方法写得含糊其词。为了摸清此法实质,最后决定重新进行幅度较宽的基础试验,全面测试有关温度、各种原料加入次序、比例等基础数据,再从中进行筛选,寻找规律。

这次实验完全由侯德榜在纽约“遥控指挥”。试验针对十几

1983 年

英国发现海卫一上的磷化氢。

个条件进行,每个条件都要求重复进行 30 次,往往做到 20 几次后,所得数据基本上都可以重复,整个实验共分析了 2000 多个样品。试验人员的工作十分紧张,每天工作在 12 小时以上。在实验进行过程中,每周要向在纽约的侯德榜详细汇报,而他对每次试验的结果都进行认真、深刻的分析和具体的指导。试验进行到 1939 年底,终于全部摸清了察安法的各种工艺条件。

在实验过程中,国内和美国两地的研究人员一直保持密切联系,及时交流。经过深入研究,他们逐渐发现原来专利报告中所提到的“该法的关键在于中间盐的加入”,不过是“虚幌一枪”的迷魂阵。实验中,根本不需加入“中间盐”,也能取得良好的效果。在此基础上侯德榜确定了一套不使用中间盐的新法制碱的工艺和操作条件,对察安法作了很大的改进,形成了自己的制碱新法。

一个既吸收了氨碱法的优点,又吸收了察安法的优点的氨碱联合流程——“侯氏碱法”取得了成功。它不用碳酸氢铵作原料,而是将含盐母液加氨,送进碳化塔,通入由合成氨厂送来的废二氧化碳,产出碳酸氢钠结晶,过滤后将母液降温加盐析出氯化铵,经过滤得氯化铵,母液再加氨送入碳化塔,如此连续循环操作,得到纯碱和氯化铵两种产品。它既利用了合成氨厂的二氧化碳,又利用

大的成就往往从小小的想法开始,在您注意一个不起眼的小问题时,您可能走到了发明创造的半道。

了氨碱厂废弃的氯根;大大提高了原料利用率和降低了成本,又免除了氨碱厂废液排放的难题。由此可见,“侯氏碱法”的研究虽开始于察安法,但在研究过程中历经几次关键性的改革与发展,形成了制碱工业与合成氨工业紧密联合的全新流程,从而把纯碱工业

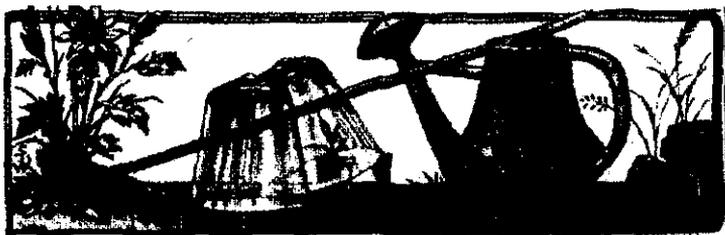
1983 年

到 42 亿年的岩石。

技术推向了一个新的高峰。

1948年4月22日，国民党政府经济部奖励工业技术审查委员会批准“侯氏碱法”为专利。1950年，侯德榜以重工业部顾问身份，积极组织日产10吨“侯氏碱法”扩大生产试验车间的设计工作。其间，深入的研究使“侯氏碱法”的理论和工艺在深度与广度上都得到了发展。1953年中央工商行政管理局以(53)工商行字第339号文批准“侯氏碱法”专利，并授予侯氏碱法的发明证书。此后，又经过不断的完善、改进和提高，一座年产18万吨的完全依靠我国自己力量设计、制造和安装的“侯氏碱法”车间终于于1961年建设成功，并于当年投入生产。

1964年，国家科委组成鉴定委员会到大连主持对“侯氏碱法”生产车间的技术鉴定，决定在全国推广这一成果。参加鉴定会的专家、学者对侯德榜及参加这一工作的技术人员26年来由辛勤劳动换取的丰硕成果予以盛赞。更对侯德榜和其他技术人员热爱祖国，献身科学的精神表示赞赏，号召广大科学家向他们学习。



1983年

美国学者拉基卡对侯氏碱法的认识方面作出了杰出贡献。

■经试验,这种钢虽然硬度不够,但耐酸、耐碱、耐盐、耐腐蚀能力很强。布诺雷用这种钢制成了一把刀。这是世界上第一件不锈钢产品。

银光闪闪的发明 ——不锈钢之谜

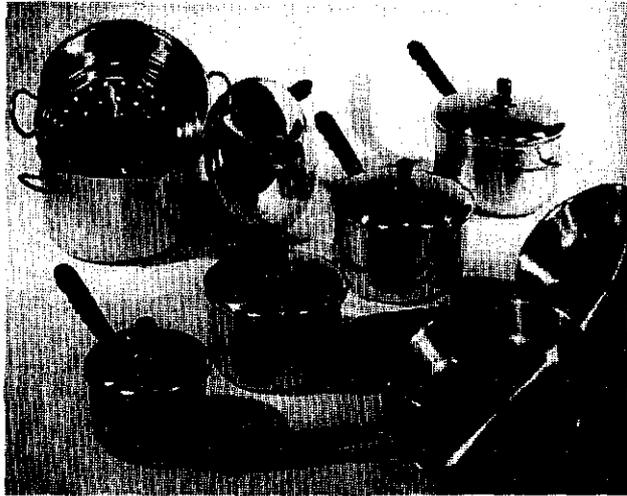
不锈钢现在被应用于各项工业材料中。它是一种防腐蚀、耐高温的合金。它的主要成分是铁和铬。有的还加有其他元素可以获得不同的性能。由于所加元素及比例的不同,迄今已有一百多种不锈钢。从宇宙飞船到宝石钻架等,不锈钢的用途相当广泛。

不锈钢的每一个型号可以说都是一项发明。这里我们着重介绍一下铬钢的发明过程。

第一次世界大战期间,应前线的需要,英国政府决定研制耐磨、耐热的枪膛钢,把这一任务交给了自学成才的著名金属专家亨利·布诺雷。为了炼出符合实战需要的枪膛用钢,布诺雷带领助手进行了多种配方的冶

“歪打
正着”也许
只是发明的
序曲,真正的
成功还要
看以后的路
怎样走。

炼。其中用铁和铬放在一块儿炼出的钢也不够硬,不符合造枪膛的要求。他们把各种不符合要求的钢块都扔在一个墙角里。随着时间的推移,墙角里的废钢堆越积越大,越积越高,成了一座小山。这些钢块经过日晒雨淋,变得锈迹斑



不锈钢制品

斑。试炼到一段落时就要对这堆废钢进行清理。在搬运时，布诺雷的助手发现这堆锈蚀的废钢中却独有一块废钢银光

闪闪，亮晶晶的，一点锈迹也没有。他们好生奇怪，怎么这一块不生锈呢？布诺雷说：“得好好研究研究！”由于他们试验的次数太多，而且原来认为这些都是不符合要求的废物，没有按先后次序放，而是随便乱扔，反复对照炼钢记录本也查不出究竟是哪个配方形成的合金。为了查清它的成分，布诺雷对这块怪钢进行了化验，发现它是一块铁铬合金。他们又经过反复试验，发现加 12% 的铬炼出的合金钢是最理想的不锈钢。

经试验，这种钢虽然硬度不够，但耐酸、耐碱、耐盐、耐腐蚀能力很强。布诺雷用这种钢制成了一把刀。这是世界上第一件不锈钢产品。

在此之前，有些冶金学家也炼出这种铁铬合金。但是，他们都没有注意到它抗腐蚀的特点。世界上的发明创造千千万万，发明的动机、过程各有不同。人们说不锈钢的发明是冶金学家布诺雷歪打正着的一项发明。此事发生在 1912 年。1915 年他们获得不锈钢在美国生产的专利。

1984 年

美国布朗基证明比伯巴姆强。

后来,人们又试着在合金钢中加进少量镍、钼、铜、锰等,更增强了它的耐锈性能。不锈钢的发明虽然是歪打正着,但却为我们的生活作出了贡献。



1984年

❑坦南特通过多次实验，终于找到了办法，将氯气直接通到硝石灰（氢氧化钙）中，得到一种含氯的粉末。使用时再将它溶解在水中，就成为氯水，同样发挥良好的漂白粉作用。

洁白无瑕 ——漂白剂之谜

无论哪一种纺织材料，在印染前，漂白都是不可缺少的。否则，原先留在纱或布上的有色物质就会妨碍染色。即便是白布，也必须漂白才能洁白无暇，然后供应市场。

那么，你知道漂白是怎么一回事吗？最先掌握漂白技术的是荷兰人，他们很早就发现，用草木灰汁浸渍麻布，具有增白效果。后来又发现，用牛奶和肥皂共同洗衣服，增白效果更好。由于荷兰人严格保守这些漂白技术，垄断了世界漂白工业，从而使纺织工业十分发达的英国，也不得不将其产品运送到荷兰进行漂白加工。英国人不甘心让荷兰人巧挣他们的钱，但他们毫无办法。18世纪初，荷兰国内出现了排斥新教徒的运动，才使英国借机接收了许多流亡者，而当中很多都是专门从事漂白工作的工匠。漂白技术从此传到其它国家。

由于纺织工业发展迅速，原始的漂白技术不能满足需要，许多化学家都投身于漂白粉的研究。1754年，英国农艺化学家霍姆发明了用稀硫酸漂白的技术，然而，由于硫酸味道难闻，给工人健康带来损害，难以推广。

1785年秋天，法国著名化学家贝托雷的办公桌上放着两份由巴黎工业监督官转来的报告。一份报告是纺织同业公会写来的，说眼下工厂生产的坯布堆积如山，无法再开工，请求减少生

1985年

法国密特朗创建“尤里卡”计划。

产，另一份报告是商会写来的，说目前布匹市场销路大增，请求加紧生产，以满足市场需求。

这究竟是怎么一回事呢？贝托雷决定亲自到各纺织工厂和市场去调查一番。

原来，矛盾的症结在于漂白工序跟不上。因为，坯布染色前必须先漂白，才能将颜色染印上去，而当时的漂白工艺，还是古老的那一套方法：先将坯布浸在热木灰水里，然后用清水漂洗，再放到肥皂水里浸泡，再漂洗……最后晒干。这个方法遇到阴天必须停工，即使天好也要硕大无比的场地晾晒坯布，实在太慢，所以尽管市场急需花色布，坯布还是堆积如山。

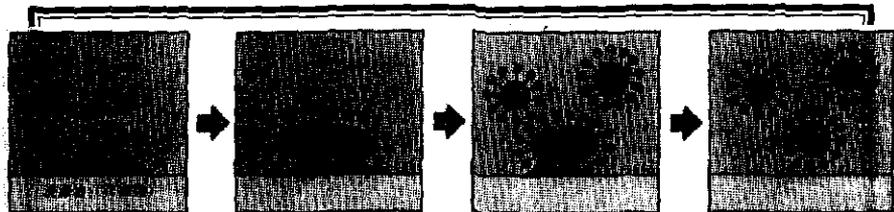
怎样加快漂白速度，就成了当时纺织业必须解决的头等难题。面对难题，贝托雷开始寻找漂白剂。他找来不少酸、碱物质，通过试验证明都不理想。正当贝托雷无计可施的时候，一天他偶然在图书馆看到了瑞典化学家舍勒 1774 年制造氯气的实验记



力士洗涤剂

1985 年

日本发明洗涤剂



污垢掉下来的情况示意图

- ①由于漂白剂的作用,水渗入衣物。②使得污垢容易从衣物上掉下来。
③漂白剂包围着污垢一起离开衣物。④漂白剂紧紧包围着污垢。

录,并说氯气能将色彩艳丽的花瓣变成白色。

贝托雷连忙找来了黑苦土(含二氧化锰的矿土)放到烧瓶里,注入浓盐酸,再徐徐加热,把放出的氯气溶解在一缸水里,又把需要漂白的坯布放了进去,盖紧缸盖。过了一会儿一看,坯布变得雪白,初试成功后,贝托雷叫来纺织厂老板参观,一下子把老板惊呆了。他看到贝托雷的方法又快又好,而且阴雨天照样可以干,非常高兴。积压的坯布很快就漂完了。

自从采用了贝托雷发明的氯气溶液漂白法后,纺织印染厂老板笑逐颜开了,但工人们却个个愁眉苦脸。

氯气溶解在水里得到的氯水溶液不稳定,挥发出来的氯气在厂房内飘逸。工人们一天到晚被有毒的氯气包围着,人人又咳又喘,个个眼泪鼻涕横流。

老板感到氯气漂白法大有改进的必要。因为通气量难以控制,通氯气多了,工人们身体受不了,布也变得松脆不牢;通氯气少了,漂白效果又不好。于是老板又去见贝托雷,要求他帮忙解决新问题。贝托雷很快就找到了新办法。他把古老漂白办法的优点吸取到新过程中来。他知道氯气可以溶解在水里,更容易被碱溶液所吸收。而棉纱和布不怕碱液,古老的漂白方法用的木灰液就是碱性的。把氯气通入木灰液生成的新溶液,不仅氯气吸收率高,而且漂白效率也大为提高。氯气挥发大大减少

1985年

中国建立我国南极长城站

了。

经贝托雷再次改进,似乎问题都解决了。但是,贝托雷的新办法还是有缺点的,主要是不方便,如果这样做,几乎每个纺织印染工厂都要附设氯气生产的车间,还要有制木灰液的工场。漂白中,通氯气的量很难控制,氯气外泄还是司空见惯。生产的发展,要求更好的漂白剂诞生。

1786年,一个名叫坦南特的人正在悄悄地改进贝托雷的工艺。坦南特是英国瓦格拉斯哥纺织厂老板,热爱化学。长期以来,他也在考虑如何发明新的漂白剂。

一天,他的女婿瓦特,给他来了一封信,告诉他有关贝托雷用通氯气的木灰液漂白坯布的信息。这则信息触动了坦南特的发明神经。

他经过试验,终于找到了一种物美价廉的试剂——饱和石灰水。石灰来源丰富,价格很低,而且石灰水碱性比木灰液大。不久,坦南特发现漂白衣液有两大弱点:首先,漂白衣液90%以上是水,运输极不方便。其次,这种溶液很不稳定,必须贮存在低温环境里,否则几天之内氯气便逃之夭夭,

“打赌”并不是值得倡导的好习惯。

发明人的成功并不是靠打赌才行,但是确有不少人是赌着一口气走上发明的成功之路。

失去漂白效率。

1799年,坦南特通过多次实验,终于找到了办法。将氯气直接通到硝石灰(氢氧化钙)中,得到一种含氯的粉末。使用时再将它溶解在水中,就成为氯水。同样发挥良好的漂白作用。坦南特把自己制造的固体漂白剂称之为“漂白粉”。

漂白粉是固体,便于运输,用量又容易控制,各纺

1985年

美国阿尔马司斯发明和成分

化剂 HMBA。

织厂不必自己办氯气车间，只要到化工厂购买漂白粉就可以了。漂白粉的应用越来越广泛。不仅纺织工厂使用，而且家庭也普遍使用漂白粉了。

不久，法拉第也偶然发明了漂白剂，只是化学成分和坦南特的完全不同。

1836年，生长在其他地区的鲜花只要种在纽卡斯尔，不管原先是什么颜色，都会变白。法拉第甚感奇怪。在翻阅各种文献时，看到一幅古画，画上表明二氧化硫能产生漂白作用。经过实地考察，纽卡斯尔正是英国化工基地。这里有许多硫酸工厂，通过烧大批黄铁矿得到二氧化硫，再催化氧化成三氧化硫，将其溶于水得到硫酸。由于技术落后，排放的废气中含有大量二氧化硫。正是大气中这些高含量的二氧化硫，致使纽卡斯尔原本多姿多彩的鲜花受其影响，变成白色。

这种漂白剂有性格温和的特点。对那些不能用漂白粉来漂白的物质，如纸张和草帽等则都可以用它来漂白。特别是，它也可以用作食品的漂白。例如，在蒸馒头时，放上一丁点亚硫酸钠，那么蒸出来的馒头就会洁白晶莹。二氧化硫气体容易逃到空气中或溶解在水里，所以用作食物漂白对人体影响不大。

法拉第的新漂白剂敲开了造纸厂、人造象牙厂、面粉厂的大门，使漂白剂“家族”中又增加了一位新成员。

漂白剂的发明给纺织等工业带来了福音，提高了生产效率，改善了这些工业的生产流程。

1985年

德国克劳斯·冯·克利兹在固体物理研究方面使霍尔效应量子化。

◆这种安全玻璃和普通玻璃外表毫无二致，兼有普通玻璃的坚硬和玻璃纤维布的柔韧，在加热以后可以弯曲，制成人们所需的各种形状。

百炼钢化绕指柔

——安全玻璃之谜

众所周知，普通玻璃质硬性脆，受不得冲击，稍有碰撞，便会“粉身碎骨”。有没有办法克服普通玻璃的这一缺点呢？

早期，人们想了许多办法，其中之一是这样的：给普通的玻璃添一副用铁丝网制作的骨骼。这便是世界上第一块安全玻璃，后人称它为“保险玻璃”。即使用石头砸，碎玻璃仍然留在原来的地方，因为所有的玻璃都粘在铁丝网上。建筑师们感到它除了防盗性能以外，如果将它装在工厂厂房顶上的安全天窗上，即便有飞来之物打在天窗上，也不至于因玻璃碎片飞溅而造成不幸；囚车制造商也将它安装在车窗上，这样从外面可对囚犯的行为看得一清二楚，但囚犯却无法打碎玻璃而逃跑……

但是，人们总感到它没有普通玻璃那样透光，而且透过铁丝网向外观看，总有一种不舒服的感觉。能不能发明一种不夹铁丝网的保险玻璃呢？人们在继续努力。

1920年的一天，法国一份报纸上刊登了这样一段车祸新闻：一辆汽车在高速行驶时，方向盘突然失灵，撞到了路边一根电线杆上，接着又翻到了路边一条沟里。车上三名乘客惨遭不幸，两名当场身亡，一名身受重伤。

报道还特别提到，这三名乘客的不幸主要来自汽车玻璃，因为汽车撞上电线杆时没有引起爆炸，翻车时也没有压住乘客。一

1986年

瑞士贝特齐和穆勒发明高温超导材料。

名乘客是由于碎玻璃如锋利的尖刀刺进了身体；一名乘客则是从破碎的车窗中蹿出来，犬牙交错的碎玻璃划得他浑身血流不止；另一名乘客的受伤也是由于碎玻璃。最后，报纸发出疑问：有没有办法给汽车窗装上不会碎成片的玻璃呢？

这篇报道引起了法国化学家贝奈第特斯的注意，“不会碎成片的玻璃？我好像在哪儿见过。”他想起了多年以前的一件往事。

那是1907年深秋的一天，贝奈第特斯在自己的实验室里整理药品架。为了完成一个重要课题，他已经连续工作多日了，但是还没有多大进展，他很着急。一边挪动药瓶，一边用抹布擦着药品架，心里还想着实验。他抬头看到橱顶上还有几个烧瓶积了点灰，便爬上去擦一擦，谁知，一不小心将一只烧瓶碰了下来。

只听到一声沉闷的碰撞声，贝奈第特斯一看，发现这只烧瓶竟然没跌碎！“这真是怪事！”凡事都要问个为什么的贝奈第特斯仔细检查了这只烧瓶。这只是一只普通的长颈薄玻璃平底烧瓶，它并不是没碎，而是碎了没有裂开，瓶颈和瓶壁上布满了网状的裂纹。这究竟是怎么回事呢？

原来，玻璃碎片被一层薄薄的透明膜拉住了。贝奈第特斯想到，这个烧瓶以前曾用来盛放硝化纤维的乙醚溶液，时间一久，乙醚挥发了，留下的硝化纤维就形成了一层薄膜，就像一层皮一样紧紧地贴附在烧瓶壁上，正是有了这层皮，玻璃才避免了“粉身碎骨”。

“这真是一件趣事，虽说今天没什么用，今后或许有用，不要忘记它。”想到此，贝奈第特斯翻了一下日历，顺手写了一张纸条贴在烧瓶上，纸条上这样写道：“1907年11月21日，这个烧瓶从3.5米高的橱顶上掉下来，碎而不烂，捡起来时就是这个样子。”

贝奈第特斯随手将它放到了一个不易碰撞的地方，重新从事手头的研究工作。几年过去了，这件事在他记忆中也渐渐淡忘了。

1986年

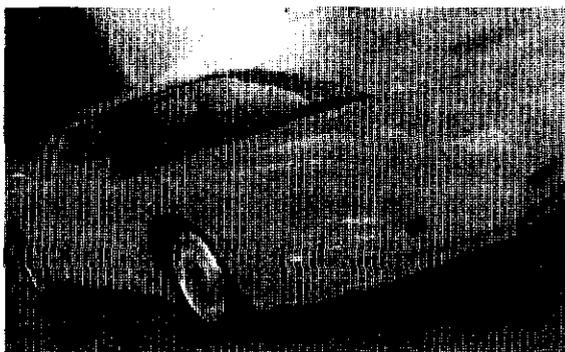
美国发明机器人
榴弹炮。

今天，他又想起了这件事，他找出了这只烧瓶。“在两层玻璃中间夹一层透明的硝化纤维薄膜，让它们粘合在一起，不就可以制成不会碎成片的安全玻璃了吗？”

道理是简单的，要真的做起来却不那么简单了。首先硝化纤维薄膜不耐高温，遇到红热的玻璃液容易燃烧甚至爆炸，其次玻璃和硝化纤维的粘合力不强等。

但是，贝奈第特斯并没有退缩，经过两年多的努力，他终于克服了一个又一个困难，制成了一种新型的安全玻璃。

人们很快将这种安全玻璃用于汽车上的挡风窗、商店的橱窗、飞机座舱窗、坦克潜望镜，以及各种防弹汽车窗等。



装有安全玻璃的汽车

可是不久，人们便发现贝奈第特斯发明

的安全玻璃也存在缺点：硝化纤维薄膜受到长时间阳光照射后会泛黄，这样，玻璃就会变得模糊不清；玻璃和硝化纤维的性质不同，受冷遇热时收缩膨胀的程度也不同，长期使用会有分层脱离的可能；而且生产技术复杂，价格也比较贵。

有没有可能发明一种更便宜、更耐用的安全玻璃呢？

后来，有人想到了用玻璃丝织成的玻璃布，来代替硝化纤维。于是，科研人员将两片玻璃加热到接近熔化时，把玻璃纤维布放在中间，加上压力，使两者融合在一起，终于，新一代的安全玻璃诞生了。这种安全玻璃和普通玻璃外表毫无二致，兼有

1986年

英国发明便携式导弹

普通玻璃的坚硬和玻璃纤维布的柔韧,在加热以后可以弯曲,制成人们所需的各种形状。

再后来,科研人员偶然发现强大的冷风吹到红热变软的玻璃表面时,玻璃收缩成圆溜溜的颗粒。原来在冷风作用下,外层马上冷却了,并且猛烈地收缩起来,紧紧地包住了冷却速度慢得多的里层玻璃。正是这一层快速冷却收缩的外壳,给玻璃穿上了一件看不见的“盔甲”大大提高了玻璃的强度。由于造出来的这种玻璃像钢一样牢固,他们给它起了一个响亮的名字——钢化玻璃。

至此,钢化玻璃完全研制成功。它为我们的生命提供了保障。



1986年

美国发明激光探针疗法。

❑1933年，瑞典气象学家贝吉隆提出了冷云降水的理论。他认为，在温度低于 0°C 的冷云中，同时存在着冰晶和过冷水滴（温度已降到 0°C 以下，但是还没有冰结的水滴）。这种过冷水滴与冰晶碰在一起，往往会迅速冰结在冰晶上。所以，只要设法增加云中冰晶，过冷的小水滴就必然会使冰晶很快增大。这样一来，本来又轻又小，被云层上升的暖空气托住的冰晶，就在重力作用下掉向地面，变成雨或雪了。

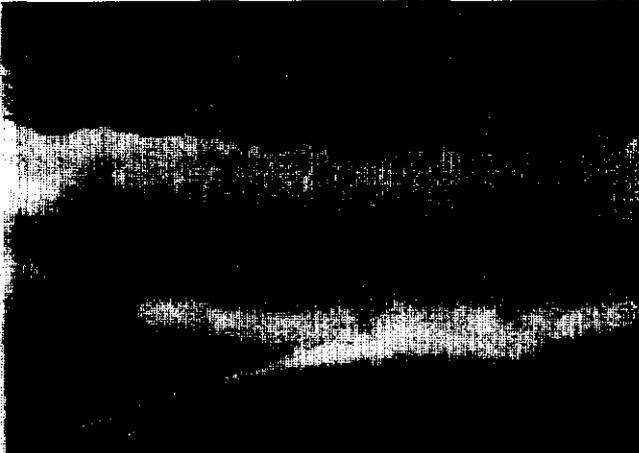
让天空流泪 ——催雨剂之谜

每当炎热酷暑、滴雨不下、土地龟裂、庄稼干枯之际，人们多么渴望一场甘霖从天而降啊！为此，科学家们进行了艰难曲折的探索。

早在公元1世纪，希腊历史学家普鲁赫就曾发现，一场战争之后常常会出现降雨天气。于是人们推测，是否战争时的嘈杂声音催之致雨呢。根据这一设想，1890年，美国国会曾拨款1万美元，在空中用爆炸方法进行人工降雨的实验，结果收效甚微。其他一些国家也进行过类似试验，也都以失败告终。

最早获得成功的是荷兰科学家维拉尔特教授。他在1930年，动用飞机将1.5吨干冰运到2500米高空，并投撒在云层中。他还派4架飞机在云层下监视，结果发现很快下起雨来。据事后测算，降雨比较显著之处，面积约有8平方千米。但是，由于教授对这次成云降雨的机理未能作出科学解释，因而遭到一些人的责难和怀疑，后来被迫停止了实验。

1933年，瑞典气象学家贝吉隆提出了冷云降水的理论。他



认为,在温度低于 0°C 的冷云中,同时存在着冰晶和过冷水滴(温度已降到 0°C 以下,但是没有冰结的水滴)。这种过冷水滴与

冰晶碰在一起,往往会迅速冰结在冰晶上。所以,只要设法增加云中冰晶,过冷的小水滴就必然会使冰晶很快增大。这样一来,本来又轻又小,被云层上升的暖空气托住的冰晶,就在重力作用下掉向地面,变成雨或雪了。

1946年7月,美国科学家谢弗尔根据冷云降水理论,在冷云室(一种模拟自然界气象变化的实验设备)中进行了探索性实验。他先后向冷云室投进了不同物质,发现只有投进干冰时,冷云室中才会出现闪烁发亮的冰晶。原来,干冰在周围温度高于 -79°C 时,就要汽化成二氧化碳气体,在这一过程中要吸收大量热量,从而使过冷水滴很快冻成冰晶。与当年维拉尔特的试验相比较,尽管同样采用了干冰,但由于谢弗尔的实验是在当时公认的理论指导下进行的,因而受到气象学界的广泛重视。

但是,进一步的研究表明,干冰降雨还有不少缺点。首先,保存不方便。其次,一次降雨的使用量太大。于是,科学家们陆续寻找更理想的物质。这时,另一位科学家冯纳古特在一本书上偶然发现,碘化银具有类似冰晶的结构(碘化银微粒中碘和银之间的距离和冰晶中两个氧原子之间的距离基本相等),而且不溶于水。他心中一亮,想,只要把碘化银磨成粉末撒进冷云里,不就会

1987年

加拿大希尔顿发现超新星

SN1987A 爆发。

产生无数“冰晶”了么？但是，第一次实验并没有得到理想结果。几个星期以后，他在同一个冷云室中做另一种火花放电实验，并用金属银做电极，冷云室中却出乎意料地充满了“冰晶”，就像撒进了干冰似的。这一意外引起了冯纳古特的高度注意。他经过认真思索，终于作出如下推理：由于上次实验用的碘化银纯度不高，因而效果不好。而这次做火花放电实验时用的金属银，在高温下与上次实验过程中残留的碘化合，并生成了高纯度、颗粒极小的碘化银结晶，从而在冷云室中出现大量“冰晶”。实验表明，冯纳古特的判断是正确的。用碘化银做人工催雨剂，关键在纯度要高，这样碘化银就能起到“冰核”的作用，使部分冷云水滴冻成冰晶。不仅如此，要达到同样降水效果，干冰的用量范围是每立方米1-1000克，而如果改用碘化银，只需0.01-0.1克就足够了。同时，使用起来也比用干冰方便。但是，由于碘化银的价格比较昂贵，从经济角度考虑，大面积使用不能不受到影响。所以，科学家们正在积极寻找更理想的人工降雨催化剂。催雨剂的发明，使人们可以让天空流泪，可以控制降雨，为农业的发展做巨大的贡献。



1987年

中国唐明等发现太阳系形成前
外星物质。

1906年，比利时贝克兰通过多年研究，解决了酚醛树脂的理论和生产中的问题，包括制造工艺，从此开辟了塑料新时代。

新型材料 ——塑料之谜

塑料作为一种新材料，已广泛应用于国民经济各部门，也广泛应用于家庭。追溯它的历史，却还不到100年。目前在品种众多的塑料中，已经成熟的有聚乙烯、聚丙烯塑料，有聚氯乙烯、聚苯乙烯塑料，有尼龙、有机玻璃，还有聚脂、酚醛塑料等。其中，酚醛塑料是世界上诞生最早的。

以酚类化合物与醛类化合物聚合而成的树脂，统称酚醛树脂。以酚醛树脂为基础加工的塑料叫酚醛塑料，俗称电木。到1906年，比利时贝克兰通过多年研究，解决了酚醛树脂的理论和生产中的问题，包括



贝克兰

1988年

英国哈卡制造计算机病毒。

制造工艺,从此开辟了塑料新时代。实际上,当有机化学刚刚兴起时,拜耳就首先发现苯酚和甲醛在酸性条件下,可以缩合聚合得到一种无定形的树脂状产物。这就是人类历史上第一个合成树脂。

今天人们提到塑料的发展历史,都会想到贝克兰的贡献,想到他当年指出的“酚醛树脂是否是热塑性的,决定于苯酚和甲醛的用量比,决定于采用什么做填料,以及变定剂的用量多少”。

在塑料的实际生产过程中,“助剂”是不可缺少的重要材料。助剂可改进成品的质量,确定产品的性能,扩大产品应用范围;或节约原材料,改善加工性能,提高加工效率;或加速反应进程,提高产品得率。助剂在塑料工业生产中的极其重要的作用,贝克兰此时都已提到。

又例如填料(填充剂),加入不同填料,得到的效果就不一样。人们为了提高

发现
发明一旦
向科学尖
端前沿地
区迈进,就
需要科学
家协同作
战,别忘了
找“迪克”
帮忙。

产品抗冲击的强度,就选用玻璃纤维做填料;为使制品电性能得到改善,选用高电阻陶土做填料;为提高制品的抗燃性能,选用氧化锑做填料;为提高制品耐磨性,选用石墨做填料。人们通过选用和加入合适的填料,取得了改进制品性能和降低产品成本的主动权。

又如变定剂,它又称硬化剂或固化剂,广泛用于热固性塑料中。人们发现在塑料加工过程中,通过加适量的变定剂后,就能通过与低分子量树脂起化学反

1988年

美国化学及塑料工业史话

应，促使树脂分子量加大，使其由线型长链分子通过化学交链，逐步变成三维空间或者网状的体型高分子量结构，从而加快固化速度。

上面提到的最早的酚醛塑料，在加工过程中所用的填料是木粉，由于它具有良好的电器绝缘性，所以称为电木。酚醛塑料不仅广泛用于电气工业，而且改用玻璃布为填料做成酚醛层压塑料，就能用它来做成齿轮等机器零件。这种齿轮的特点，在转动过程中不会发

“发明要从统一枚螺钉做起。”这是一位发明家讲过的话。话虽然朴实，但道理却浅显易懂，那就是发明必须培养动手能力。

出声响；若利用酚醛树脂做成蜂窝塑料，人们就以它具有质轻、强度高的特点，广泛应用于航空和民用建材工业上；在酚醛树脂中加入石棉粉做填料，做成的塑料制品，耐腐蚀性大大提高，成为制作化工设备衬里、管道、阀门及零部件的理想材料。以酚醛树脂为基础的改性塑料，由于耐高温，就成了火箭、导弹整流罩及引擎喷管衬里理想的耐高温材

总之，像酚醛塑料这种 1910 年就正式投入工业生产，至今已有 90 多年历史，世界上诞生最早的塑料，由于它原料丰富，合成工艺简单，价格低廉，绝缘性、耐酸性突出，所以至今仍占有一定位置。塑料作为一种材料工业，几十年来一直得到人们的重视，得到非常迅速的发展和运用，完全是由它具有优异性质所决定的。那么多不同品种的塑料可以说是各有各的特点。而且各类品种它们都可以通过不同的成型，采用不同的添加剂和不同的

1988 年

美国开始调查人类基因。

加工方法,制得不同性能的塑料制品。可以制得硬如钢铁的塑料,也可制得软如棉花的塑料;可以制得像玻璃一样透明的塑料,也可制得像石英一样耐热的塑料……

塑料这种材料工业,前途仍然无可限量。



1988年

美国利昂·莱德曼为研究物质内部结构和动力学开创了新局面。

1909年,俄国列别捷夫终于找到了橡胶的人工合成方法。当列别捷夫在分析天然橡胶的分子结构时发现橡胶是以异戊二烯为单体的聚合物后,他就尝试采用人工方法制造这种单体。

轮胎的原料

——人工合成橡胶之谜

1493年,在哥伦布第二次航行到美洲时,他看到印第安人在玩一种实物,用手拉能伸长,一松手又缩回,抛到地上则能弹跳起来……当时他见了很惊奇,经印第安人告知,才知道这东西叫橡胶。据了解,这种天然橡胶是从橡树上割取到的白色胶乳——橡浆中获得的,到1839年,天然橡胶中加入了硫磺,得到了硫化橡胶,使橡胶的弹性得到优化。进一步的研究,又发现了橡胶的许多特性,如弹性好、耐磨性强,这些都不是偶然的,因为作为天然橡胶(俗称生橡胶),它的分子结构

高科技发明往往不是由哪一个天才独自完成的,它需要一个发明梯队去完成发明的接力工作。因此,发明事业倡导一种铺路石精神。

是以异戊二烯为单体的聚合物。千百万个异戊二烯分子构成的分子链本身具有柔软、韧性的特点,叫做柔软性。而柔软性好的橡胶,它的弹性就大,耐磨性、耐寒性较强。当然,作为未经加工的天然橡胶,也有自己的不足之处。首先,它的机械强度差,受热易软化,低温条件下又会变得脆硬。其次,放置时间稍长,

1989年

美国IBM公司运用纳米技术排
列出氩原子构成的“IBM”。

又容易老化，特别怕阳光直晒。若将橡胶制品放置于阳光下，不仅会因太阳照射受热，更致命的是阳光中紫外线作用，就像一把剪刀，会把橡胶分子链剪成一段一段，最终使橡胶完全失去弹性。

鉴于天然橡胶不能满足耐高温以及耐油、耐酸等性能，它的产品又受自然条件的限制，特别是种植橡树占用过多耕地，所以科技人员就有责任去寻找人工合成橡胶的方法。

到 1909 年，俄国列别捷夫终于找到了橡胶的人工合成方法。当列别捷夫在分析天然橡胶的分子结构时发现橡胶是以异戊二烯为单体的聚合物后，他就尝试采用人工方法制造这种单体。但是，由于操作十分复杂，只好另找途径。经过反复实验，列别捷夫发现以 1,3-丁二烯为原料，在催化剂作用下，可以合成一种顺式聚丁二烯的高分子化合物，简称“顺丁橡胶”。它具有与天然橡胶类似的性能。更令人欣喜的是，经过多年的努力，不仅合成橡胶的产量大大超过天然橡胶，而且它在性能的某些方面优于天然橡胶。例如占目前世界合成橡胶产量首位的丁苯橡胶，由于它有良好的耐老化、耐热和耐磨等性能，就用来制造轮胎和其他工业橡胶制品。又如丁腈橡胶，耐油性特别好，就用它来制作油管、油管衬里、密封垫片。再如氯丁橡胶，它具有良好的耐化学腐蚀、耐油、耐燃烧、耐挠曲、气密好等性能，就用它制造运输带、胶管、印刷胶管、油箱等。可以预见，合成橡胶在未来的岁月里，它的质量和产量会有更大的提高。



1989 年

“星系长城”。

❑1855年,法国人奥德马尔把硝化纤维溶解在乙醚-乙醇混合液中,再将这种黏液用毛细针管挤出,待溶剂蒸发后,就制得了世界上第一种人造丝。

人类“温暖”的保障

——合成纤维之谜

随着全球人口的急剧膨胀,人类面临十分严峻的“温饱”挑战。但是,从传统的角度看,“温”与“饱”之间又存在着深刻的矛盾。棉花一年只能收获一次,一亩棉田最多不过收一二百斤。要多种,必然形成粮棉争地的局面。其他天然纤维——亚麻、羊毛、蚕丝的生产,同样受到产量和场地限制,所以必须另辟蹊径。

科学家们通过长期的观察,发现了蚕儿吐丝的“三步曲”:首先是肚子里形成某种黏液;接着把这种黏液从它的小口中吐出,并在空气中凝固成丝;最后把丝牵引卷绕成蚕茧。于是从19世纪中期开始,人们进行了对蚕儿吐丝的模拟。1855年,法国人奥德马尔把硝化纤维溶解在乙醚-乙醇混合液中,再将这种黏液用毛细针管挤出,待溶剂蒸发后,就制得了世界第一人造丝。接着,“铜氨”、“黏胶”、“醋酸”等人造丝相继问世。它们的共同特点是,都以棉绒、木浆等含有高分子化合物——纤维素结构的农副产品为原料。由于这种人造丝既在一定程度上仍受到自然资源的制约,又在性能上存在着这样那样的缺点,因而从20世纪初开始,人造丝就向“合成”方向发展。换句话说,合成纤维中的纤维结构,已不再依靠天然纤维中的纤维素,而是通过化学合成方法形成。1913年德国化学家克拉特揭开了研制合成纤维的序幕。他以乙炔为原料,与氯化氢反应生成氯乙烯,并用汞做催化剂,进一步产生聚氯乙烯树脂。这

1990年

欧洲开通英法海底隧道



种高分子化合物溶解在加热的氯苯中，再通过丙酮的水溶液凝固。用这种“湿法纺丝”工艺制得的合成纤维，应该说是世界上最早出现

的一种合成纤维。但是，由于当时的原料乙炔价格昂贵，氯苯与汞又有较大的毒性，加上纤维本身存在着耐热性差、强度低等弱点，因而未能形成工业化生产的规模。

1927年，美国最大的化学公司——杜邦公司为了推动高分子化学的基础研究，决定拨出巨额经费，聘请才华出众的青年化学家卡罗瑟斯为实验室负责人。他和助手希尔着手用二元醇和二元酸进行“缩聚反应”。希尔发现在烧杯中生成一层厚厚的糨糊状物，他从杯中取出棒时，棒上挂了很长的糨糊状细丝。这种细丝冷却时不但很快固化，而且富有弹性和光泽，也就是说具有可纺性，卡罗瑟斯敏锐地意识到，这种“聚酯”物质可以制成合成纤维。但是，由于它的软化温度比较低，还不符合加工生产的要求。在以后4年的时间内，卡罗瑟斯领导的研究小组进行了数千次化学反应，制备出多种高分子化合物，但仍未获得可喜的成

1990年

美国发明“哈勃”空间望远镜。

果。

最后,卡罗瑟斯决定改用己二胺和己二酸做原料,通过缩聚反应产生“聚酰胺”。与上述聚酯一样,聚酰胺也能在熔融状态下拉成细丝。在拉伸前,长链分子是不规则的,但在冷拉伸后,它的分子会沿着纤维的轴平行排列。另一个重大突破是这种纤维的软化点已符合纺丝工艺的要求。

卡罗瑟斯把他的发明称为“尼龙 66”。其中第一个“6”表示己二胺中有 6 个碳原子,第 2 个“6”表示己二酸中也有 6 个碳原子。1938 年,杜邦公司第一座生产尼龙 66 的工厂建成。所以,用工业化和商品化的标准衡量,尼龙 66 是最早问世的具有实用价值的一种合成纤维。

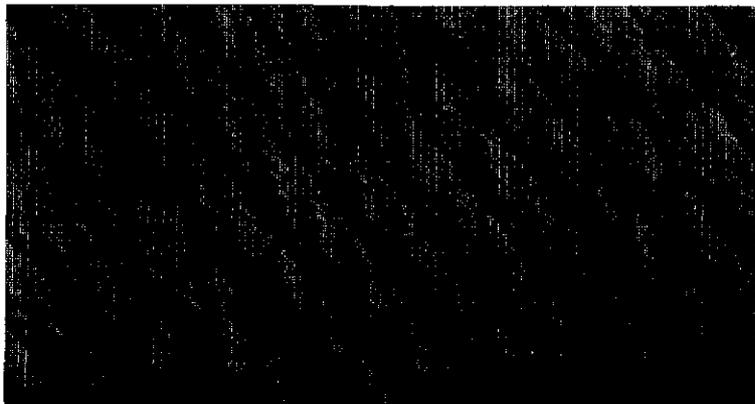
尼龙 66 在世界各国有不同的商品名称:美国——耐纶,前苏联——卡普隆,日本——阿美纶,德国——贝纶,中国——锦纶 66 (为纪念在锦西化工厂首制成功)。还有锦纶 6、锦纶 101 都属于同一品种——聚酰胺纤维。

锦纶具有一系列优越性能。首先,它在所有天然纤维和化学纤维中,可称得上是耐磨冠军,曾经做过这样的颇有说服力的试验:一个人一只脚穿锦纶袜,另一只脚穿棉线袜,结果棉线袜穿破了 3 只,而那只锦纶袜还未破。其次,它可以说是纤维中的“大力士”。一根手指那么粗的锦纶绳就可以吊起一辆满载货物的解放牌大卡车。弹性回复率高,耐疲劳性能好也是锦纶的特点,所以锦纶除在民用纺织品中深受宠爱外,在工业上的用途也十分广泛。锦纶做的帘子线,可以减轻轮胎的重量,节约橡胶的用量,锦纶鬃丝编织的鱼网,既结实、耐磨,又无色透明,不但使用寿命长,而且可以提高捕鱼量。我国登山运动员攀登世界最高峰——珠穆朗玛峰的过程中,身穿的登山服和使用的登山索也都是由锦纶制成的。在国防上,降落伞同样取材于锦纶。

随着合成纤维的发展,对高分子化合物的理论研究也在加紧

1990年

美国贝尔电话公司发明光子信息处理机。



放大镜下的合成纤维

进行。其中最负盛名的是后来荣获诺贝尔奖的德国化学家施陶丁格。在他的理论指导下,另外两位科学家温费尔德和狄克逊共同研究了卡罗瑟斯当初利用缩聚反应,制备聚酯纤维失败的原因。他们认为,如果改用对苯二甲酸和乙二醇做原料进行缩聚反应,那么由于生成物——聚苯二甲酸乙二酯的分子对称性,因而一定是一种结晶物质。实践证明了他们的推断,其熔点到达了 250°C 的可纺要求。于是,聚酯纤维于20世纪50年代初首先在英国以“特丽纶”的名称,登上合成纤维的舞台(后来美国、香港称“达克纶”,中国称为“涤纶”、“的确良”),它最大的特点是抗皱性和保型性特别好,做成衣物挺括不皱,外形美观。由于涤纶的耐冲击强度要比锦纶强4倍,因而目前已有取代锦纶做轮胎帘子线的趋势。

世界上最早出现的合成纤维——氯纶,尽管当年由于原材料供应以及耐热性等方面存在一些问题,未能及时工业化,但是与其他合成纤维相比,它又具有难燃和对酸、碱、氧化剂、还原剂的高度稳定性的明显优势,因而并没有被科学家们遗忘。随着化学、石油工业的发展和生产工艺的改进,氯纶终于从20世纪

1990年

日本富士通公司等发明神
经计算机。

40年代开始分别在德国(称为“配采鸟”)和法国(称为“罗维尔”)参加了合成纤维的行列(中国曾一度称为真纶)。氯纶由于保暖性好,容易带静电,因而做贴身穿的内衣,对关节炎患者有一定辅助疗效。加上它难燃,特别适宜做地毯、家具覆盖织物、儿童及老人的衣服等。在工业上氯纶做的导火线外壳,可以确保矿井的安全生产;用它做的防尘口罩的阻尘率也远比棉纱布口罩高。

20世纪50年代以后,合成纤维的家庭成员迅速扩大,主要有:中国称为“维纶”(日本称为“维尼龙”)的聚乙烯醇纤维,它的特点是特别柔软,吸水性好,与棉花性质十分相似,故有“人造棉花”之称;中国称为“腈纶”(美国称为“奥纶”)的聚丙烯腈纤维,它蓬松卷曲而柔软,弹性不亚于羊毛,但比羊毛质轻,强度和保暖性也优于羊毛,耐晒性更佳;中国称为“丙纶”(意大利名称是“莫帕纶”)的聚烯烃纤维。它的特点是外观挺括,缩水率小,结实耐用,且易洗快干,与涤纶相似,但其价格比涤纶便宜许多。由于丙纶比重小,因而用于军服装备就能明显减轻战士的负担。

合成纤维由于原料来源丰富(主要是石油、天然气、煤、石灰石等),特别是节约大量耕地,据估算,一个年产10万吨合成纤维的工厂,占地不到300亩,却相当于500万亩棉田一年的

产量,因而发展前景不可估量。当然,目前的合成纤维与天然纤维相比性能上也存在一些缺点。科学家们除了采取混纺的方法互相取长补短外,更进一步进行合成纤维的“仿生化”研究。例如,蚕丝所以能闪闪发光,是因为其横截面呈三角形。科学家们由此得到启迪,并在腈纶中加入少量锦纶或涤纶的这种三角

有了爱心
人才会聪明。

爱心是
激发创造性
才能的灵丹
妙药。

形“异形纤维”，就开发出了腈纶膨体闪光细绒及闪光膨体纱等新产品；又如将两种或两种以上的合成纤维成分，按照不同的方式“变性”处理而构成“复合纤维”，从而达到仿棉、仿麻、仿毛、仿皮的“以假乱真”的效果。此外，一系列防缩、防水、阻燃、防污、防静电、防抽丝等特种处理也已经开始采用，使合成纤维走向高档化，从而大大提高了包括舒适性、卫生性在内的产品“附加值”。



◇ 武器 篇 ◇

▣夜视仪主要有主动红外夜视仪、微光夜视仪和热成像夜视仪三种。

火眼金睛不惧黑 ——夜视仪之谜

在漆黑的夜晚，许多在白天可见的物体似乎都已从眼中消失了。为什么会出现这种情况呢？这主要是由于夜色中的物体所产生的辐射光谱与人眼的视觉光谱不匹配，所以不能为人们夜间提供观察条件。克服人类在夜暗条件下进行观察所遇到的受视觉光谱范围限制的障碍，设法将不可见的景物红外图像转移为能引起

1991年

美国流行生物圈2号实验

视觉的可见光图像,夜视仪的发明为我们解决了这一问题。

夜视仪主要运用于军事上,其技术已发展成为当今高科技领域的一个重要分支。它在各种战斗、车辆运输、飞机的夜间驾驶,以及各种夜间侦察活动和夜间作业等方面都有很



戴着夜视仪的观众

重要的作用,从而给今后夜间作战行动和作战指挥等带来了深刻的影响。

夜视仪主要有主动红外夜视仪、微光夜视仪和热成像夜视仪三种。

主动红外夜视仪适用于近距离侦察、搜索,短射程武器的夜间瞄准和各种运输、战斗车辆、坦克等的夜间驾驶。其作用距离取决于所配带的红外探照

灯的功率,功率越大作用距离越远。不过由于多数场合对仪器的重量和体积都有一定的限制,使探照灯的功率不能太大,所以主动红外夜视仪的作用距离一般为 300 米左右。

主动红外夜视仪由于携带红外光源去主动照射目标,使目标的“亮度”高,场景反差大,成像清晰,特别适宜于陆地观察,且

1991 年

英国戈尔登提出“信息高速公路”设想。

其成本低,技术成熟。但由于它以主动方式工作,红外光源发出的红外光,尽管人眼看不见,却可以被仪器探测到,因此,其隐蔽性差,容易暴露。

为了克服用主动红外夜视仪观察容易自我暴露的致命弱点,人们便开始谋求直接利用图像增强器将夜空中微弱的自然光(包括月光、星光和大气辉光)增强,以获得人眼能够看得见的图像,最终实现微光夜视观察。基于这种设想,推动了微光夜视仪的发展。

微光夜视仪是利用月光、星光等夜天光,通过像增强器的光增强作用,去帮助人眼实现夜视观察的一种夜视器材。它出现于60年代,是当前一些发达国家军队装备的主要夜视器材,按其用途可以分为夜间观察仪、夜间驾驶仪和夜间瞄准仪。

微光夜视仪由于隐蔽性好,不易暴露,而且体积小,重量轻,消耗能源也少,所以受到普遍重视,是目前产量最大,装备最多的夜视器材。但由于微光夜视仪主要靠目标反射的夜天光工作,所以它的作用与观察效果受天候条件影响很大,不适于在有烟、雾以及漆黑的环境中使用,强光下也不能正常工作。

· 上述两种夜视仪都是利用目标的反射光线成像的。热像仪与它们不同,它既不靠夜天光,也无须携带红外光源,而是靠接收目标自身的辐射(一切物体,只要其温度高于绝对零度,就会有红外辐射)来工作的。

热成像技术的兴起可以追溯到50年代。1959年美国芝加哥大学率先研制成功第一台前视红外热像仪,随着几十年的发展,热成像夜视仪已成为目前最为先进的夜视器材。它能实现“全天候”观察,能揭露伪装,获得目标的状态信息。

1991年

法国皮埃尔—吉勒·德热纳对液晶
与聚合物的研究有突出贡献。

现在,坦克已成为陆上的主要作战武器。坦克的火力、防护性、机动性都飞速发展。坦克不但配备了大口径火炮,而且可以发射多种效能的新弹种。

战场上的无敌之王 ——坦克之谜

坦克的发明是由于战争的需要产生的。

第一次世界大战时,机枪等速射武器已广泛使用。战场上壕壕纵横,碉堡林立,使得阵地防御技术日益完善,交战双方如果想要攻破对方的防线都要付出极大的代价。面对如此局面,主要交战国的军事家们急于找到一种进可攻,退可守,灵活机动,又有较强火力,能掩护步兵突破对方阵地的武器。

1925年,当时的主要交战国英国的海军大臣设立了“创建陆地巡洋舰委员会”。这个委员会的主要目标是研制一种像海上巡洋舰那样有强大火力,又具备坚固的装甲的陆上机动武器。委员们按照当时巡洋舰的样子,设计出了这种新式武器的蓝图:它长30米,宽24米、高达四层楼房、装有三个直径达12米的大轮子,这个庞然大物,总共超过一千二百吨。在当时,要建成这样的武器简直是天方夜谭。后来,设计人员根据澳大利亚的一种试验模拟车,经过重新改进,制造出了一种新型战车——坦克。

刚刚诞生的坦克是一个极其笨拙的怪物。它的整个外观像一个长方形的罐头盒,长8.1米,宽4.2米,高3.2米,总重28吨。这个铁盒外面有着厚度为5-10毫米的装甲,起着防护作用。他的主要武器是车体两侧的海军火炮和四挺轻机枪。他装有一台105马力的汽油发动机,行动极其缓慢,通常每小时1-3公里,最快速度每小时6公里。每一台坦克出动时,要8个成员

1992年

美国研制了高能质子加速器

展了粒子探测器。



新式武器坦克

同时操纵,其中,单纯的驾驶员就有4人。

坦克的设计师们看到坦克大箱子般的外表,就给它起了一个带有海军特色的名字——“水柜”。“水柜”的英文单词是TANK,翻译过来就叫做坦克。

1916年9月15日在第一次世界大战的著名战役——索姆河战役中坦克首次亮相,立下了战功。在浓雾的掩护下,英军的坦克向德军阵地猛攻过去,越过了战壕,碾过了铁丝网。坦克上的火炮、机枪有效地压制了敌军的火力。德国士兵被突如其来的钢铁怪物吓晕了,他们纷纷举枪射击,但子弹却全部从目标身上滑落。这种刀枪不入的怪物把德国士兵打得丢盔卸甲、抱头鼠窜。

这次战役,英军在非常短的时间内就突破了敌军纵深五公里的阵地,但伤亡人数只有原来的二十分之一。坦克从此扬名天下。再其后康布雷战役、亚眠战役、苏瓦战役中,这种新式战车得到英、法两国的重用,有时一次战役就出动几百辆。

早期的坦克任务只是突破对方的防御工事,杀伤敌人的步

1992年

吴佩孚其人 马森新对化学键中的
电子转移反应理论作出贡献。

兵，掩护我方步兵。所以，坦克除了配有机枪和榴弹炮外，再没有其他重型武器。坦克的装甲一般在 12 毫米以内，防御能力较弱。最致命的弱点是坦克的机动性能太差，在战场上的移动速度只有每小时 1.5 至 2.0 公里。而且，当时的坦克耗油量大，设备技术水平低，经常在进攻过程中抛锚，成为敌人的活靶子，让人大伤脑筋。因此，军中的保守派主张限制坦克的发展，认为这种兵器在未来的战争中将不能起多大作用。但革新派大力支持坦克的发展，他们宣称：“坦克对陆军战术的影响，将是空前的，有了这种武器，进攻部队不需要火炮准备，士兵可在其掩护下径直冲向敌阵。”最终，在坦克所立战功的事实面前，保守派放弃了自己的观点，坦克家族进入了新的发展阶段。

发明需要寻找同行者，需要寻找优秀的导师。米勒幸运地找到尤里教授，于是，他解开了生命的密码。你的“尤里”在哪里？

现在，坦克已成为陆上的主要作战武器。坦克的火力、防护性、机动性都飞速发展。坦克不但配备了大口径火炮，而且可以发射多种效能的新弹种。如主要对付敌方坦克装甲的空心装药破甲弹、粘头碎甲弹、超速脱壳穿甲弹等。最引人注目的是以电子计算机为中心的最新式火控系统，它使坦克的射击精度、射击速度都有了很大提高。再加上夜视设备的应用大大提高了坦克的夜战能力，难怪美国陆军将领认为：世界上任何一支伟大的军队都将其陆上战斗力寄托于坦克身上。

1992 年

的蛋白质磷酸化作用”。

❑二十世纪中叶以后，雷达除了在军事领域发挥重要作用外，还广泛用于天文和气象观测。雷达让我们的生活更安全。

现代国防“千里眼” ——雷达之谜

在第二次世界大战中，英、美国家取得胜利，从某方面说，雷达起了很大的作用。那么，什么是雷达呢？

雷达是使用短波探测物体的无线电探测器。其基本原理是利用电磁波碰到物体时产生的、与声音和光线一样的反射现象，来发现和确定所探测物体的方位。

20世纪30年代，在战争阴云的笼罩之下，法、德、美、英等国一方面加快研制新式武器的步伐；另一方面又几乎同时展开了雷达的研制工作。

1934年，法国无线电公司的科研人员出于保障航海安全的需要，开始利用磁控管和脉冲原理研制“障碍物探测器”。1935年，这种探测器被安装在定期航船“诺曼底号”上。这是雷达研究的开始。

英国科学家分别在1931年和1934年观测到来自飞机的无线电反射波，并认真地分析了探测飞机的可能性。

1934年的一天，英国空军科研究部的负责人韦利佩利斯找到英国皇家物理研究所所长罗伯特·沃特森·瓦特，对他谈了自己想利用电磁波来制造“杀人的光线”的想法。他说：“波长短的电磁波比长长的电磁波有更大的能量，把这种能量聚集起来足以熔化金属，当然利用它杀死人更不成问题。”

瓦特不赞成他的想法，他回答说：“由短波聚焦所产生的高热不仅能杀死人，而且可以击落在天空中飞行的飞机，但是制造这

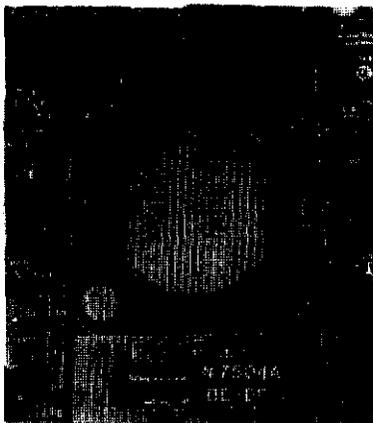
1993年

国际象棋电脑“深蓝”。

样的武器是不道德的。”

瓦特接着说：“应用我们已经了解的电磁波，来探测在空中飞行的飞机，这将是可能的。”

韦利佩利斯对瓦特的见解表示赞赏，当



安装在侦察机上的雷达

即将应用电磁波探测飞机的研究课题——研制雷达委托给沃特森·瓦特。

1935年1月，沃特森·瓦特组织了一个研究小组，在汲取欧美一些国家相关研

究成果的基础上，根据自己的发现，经过一个多月的日夜奋战，首先研制出电波发射装置和接收设备。接着，又马不停蹄地转入实用性的实验。瓦特使用显像管（布劳恩管）接收12公里以外的飞机反射的回波，并测算从发射电磁波到收到反射回来的电磁波的时间，从而巧妙地探测到飞机的确切位置。就这样，世界上第一部雷达诞生了。

英国政府意识到雷达在未来战争中的作用，立即投入人力物力，成立专门的雷达研制机构，对现有雷达作进一步的改进。沃特森·瓦特领导的研究小组攻克了一个个技术难关，如把接收装置改为荧光屏，以便直接读出飞机的高度和距离。

1936年1月，瓦特应用改进的雷达成功地探测到了120公里以外的飞机。

美国也几乎在同一时间里完成了雷达的研制。

第二次世界大战全面爆发前夕，英、美两国生产了大量的雷达，及时地给飞机和军舰装备了这种装置，大大增强了飞机和军舰的战斗力。

1993年

新型脉冲星——双星。

1939年9月,第二次世界大战全面爆发,雷达作为新式武器得到广泛应用,并在战争中发挥了很大作用。

英国政府在东部和南部海岸线上,设立一个个雷达站,为对付德国飞机的突袭做好了有效的防卫准备。

1940年8月,德国出动大批战斗轰炸机袭击仅一个月时间,德军就损失了950架飞机。

同年9月15日,德军又出动500架重型轰炸机扑向英国。英国空军又靠雷达提供的信息,只用了少数战斗机,就击落了185架德机,取得赫赫战功。

1942年12月7日,由于美军太平洋舰队指挥官的失误,没能利用雷达装备及时地探测到日军战斗机的动向,结果酿成声震世界的“珍珠港事件”,致使美国太平洋舰队遭受重创,约有15艘军舰和215架飞机被击毁。

“雷达”一词是英文“radar”的音译,原意为“无线电探测和测距”,也称作“无线电定位”。鉴于雷达日益突出的军事作用,人们形象地称之为“空中警犬”或人类的“千里眼”。

二十世纪中叶以后,雷达除了在军事领域发挥重要作用外,还广泛用于天文和气象观测。

雷达让我们的生活更安全。

“齐天大圣”孙悟空,靠一双火眼金睛,识妖辨魔;发明家靠一双火眼金睛,察宏观识微观,发现发明。

英国。依靠雷达的准确探测,当德国轰炸机远在距英国本土120公里之外的上空时,英国军队就早已将这些敌机的架数、航向、航速以及飞抵英国领空的时间掌握得一清二楚。许多德国飞机还没来得及轰炸,甚至有些还没飞抵英国领空,就被严阵以待的英国空军和炮兵击落。

· 1993年

美国卡里·穆利斯运用数学的基本概念

方法开创了研究遗传物质的新方法。

■1988年11月20日，美国国防部举行记者招待会，正式公布了一种新研制出的隐形战斗机的图片，并把这种战斗机命名为F-117A。

来无影去无踪的“杀手” ——隐形战斗机之谜

什么是隐形战斗机？要回答这个问题还要从一架坠毁的飞机说起。1986年11月7日夜晩，在美国加州的贝克菲尔德上空，一架美国空军的夜航训练飞机突然坠毁。神通广大的新闻记者迅速赶到现场，想获得第一手新闻资料。谁料到：表情严肃，荷枪实弹的美国大兵早就封锁了该地区。记者们吃了闭门羹。他们猜测到：在神秘的隐形飞机研制基地发生了坠毁事故，政府和军方又严密封锁了消息，看来这一切并不仅仅是巧合。这架失事的飞机一定是美国政府正在研制的最先进的隐形战斗机。

按照美国现行战斗机的序列排号，F-14——F-20都已公布，这其中惟一空缺的就是F-19。于是大多数记者猜测坠毁的飞机就是F-19。日本记者甚至公布了“F-19”的三视图，声称已掌握了这种飞机的关键数据。精明的美国玩具商根据日本人的照片，制作出F-19的仿真玩具，不但受到美国航空爱好者的欢迎，苏联使馆不知出于什么目的也前来大批订购。

1988年11月20日，美国国防部举行记者招待会，正式公布了一种新研制出的隐形战斗机的图片，并把这种战斗机命名为F-117A。

隐形战斗机的产生是现代空战发展的必然。在电子对抗技术高度发达的今天，雷达、红外技术、激光技术的广泛应用使战斗

1994年

贡献。

机从起飞到降落都处在敌方的严密监视之下。敌人有很强的主动性组织地面防空炮火或派遣飞机对前来攻击的战斗机进行拦截。在这种情况下,战斗机失去了原有的进攻的隐蔽性、突然性,作战环境相当恶劣。各国航空家们试图研制出一种“看不见的飞机”来维护空中作战的有效性。

1975年,美国在高度保密的状态下,启动代号为“ADP”的计划(又称“臭鼬工作”)。这项计划的任务就是研制出一种各类探测器都无法发现的隐形飞机。1981年6月,第一架原型机试飞成功。后经不断改进,到了1990年7月,共有59架隐形飞机交付空军使用。

隐形战斗机的技术含量非常高,它的研制是一个极其艰苦的过程。兵器专家意识到,雷达是世界各国的防空系统的主要探测设备,战斗机对雷达探测的隐蔽能力是隐身技术的研究重点。

雷达是靠接收目标在雷达照射下产生的回波来发现目标的。

研究发现,尺寸相近,外形不同的两架飞机所产生的回波强度差别很大。F-117A的外型设计,就是以尽量减小回波强度为原则的。首先,它的机身和翼面的交接处采用弧面连接,构成“融合过渡”,这样可消除常规飞行器中

大与小、
长与短、黑与
白、热与冷、歪
与正、是与非
等等,都可以
构成反向思维。
大胆想像,
反中求胜,就
可捧得发明的
珍珠。

翼身连接处的角反射效应。其次将飞机的机头由钝头形改为尖锥形,再将座舱与机身融合,以减小回波。再次,用许多小平面对“搭”成多面体的机身,并采用低置的平底机翼,使回波向各个方面闪烁不定的发散,使敌方雷达难以捕捉。从F-117A的外型看,这种飞机像一只黑色的大蝙蝠,尾翼成燕尾形,无外

挂武器、吊舱和副箱等外挂物。这些都是为了最大限度的降低雷达回波的强度。

另外,在F-117A的表面上,涂着一层“涂敷型吸波材料”。它可以部分吸收照射它的雷达波,将电磁能量转化成热能并散失掉,它的工作原理类似于电流通过电阻而引起的能量消耗,将雷达波吸入机身,减少反射。

有了外型和材料两方面的独特设计和选用,F-117A实现了“隐身”。1989年12月28日,入侵巴拿马的作战行列中,F-117A在凌晨从美国本土起飞,轻而易举地避开巴拿马防空军的雷达探测,突袭了驻扎在奥阿托的巴拿马士兵。许多巴拿马士兵在睡梦中被炸死,美国伞兵随后赶到占领了这一重要的军事要塞。F-117A初出茅庐,便大显身手,充分证明了隐形战斗机的实战价值。1991年海湾战争期间,又是F-117A悄然越过伊拉克边境,对其境内的80个重要军事目标进行了突然打击。

隐形战斗机代表了未来空中作战的发展趋势。除雷达隐身技术外,现在还发展了红外隐身技术,激光隐身技术等。相信在不远的将来,各国的主力战机都将成为来无影、去无踪的隐形飞机。



1994年

化学研究方面有杰出贡献。

❑原子弹是一种武器，是20世纪中最可怕的武器，自从第一颗原子弹爆炸之后，多少阴影笼罩着人类，影响着人类的命运。

恶梦的世纪之神 ——原子弹之谜

如果有人问，现在最可怕的武器是什么？你一定会毫不犹豫地说是原子弹。

原子弹是一种武器，是20世纪中最可怕的武器，自从第一颗原子弹爆炸之后，多少阴影笼罩着人类，影响着人类的命运。

让我们回顾一下原子弹的发明历程，那其实不仅仅是20世纪最可怕的武器的发明，同时也是20世纪最伟大的科学发明。在原子弹发明过程中，凝聚着几代科学家的智慧、勇敢和探索的悲壮。也可以说原子弹的发明是人类有史以来最伟大的科学发明。如果人类能够和平利用这些科学成果的话，那么原子弹就不再成为毁灭人类的武器，而应该是造福于人类的希望之神。

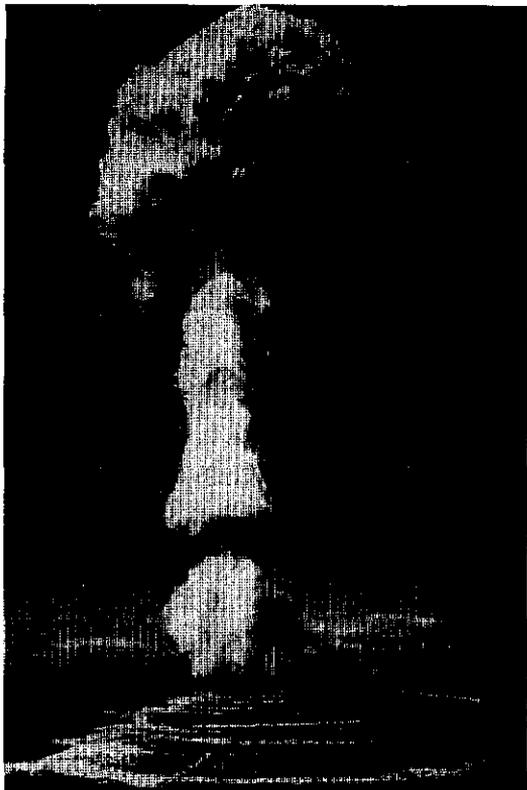
那么，原子弹是怎样研制出来的呢？

人类几千年来研究物质结构，总的说来都是处在宏观研究阶段。直到20世纪初，物质结构的研究才进入了微观阶段。特别是英国科学家查德威克发现中子之后，各国学者都以极大的兴趣开展这方面的研究。1938年，法国物理学家约里奥·居里夫妇发现人工放射性物质。同年，意大利物理学家费米提出了慢中子反应，使人工放射性更强。同年秋，德国化学家哈恩和斯特拉斯曼发现，如果用中子做为“炮弹”去轰击化学元素铀的原子核，就可以把它打成两半，同时放出三、四个中子。这三、四个中子又可

1994年

美国艾伯特·塞格、吉尔曼在C₆₀结构研究

方面的发现和研究上做出了突出的贡献。



地面核爆炸实验所产生的蘑菇云

以把另外的铀原子核打破,放出更多的中子。这个现象在物理学上叫核裂变。梅特纳从数学上进行分析后,认为每裂变一个原子放出二亿电子伏的能量。当哈恩 1939 年公布这个发现之后,立即引起许多物理学家的恐慌。他们意识到裂变反应的发现可能会导致一种破坏力空前的武器的诞生。但是,事实上首先发现核裂变现象的德国却没有首先研制出原子弹,这是为什么?

这是因为希特勒:一、不相信科学,迫害科学家。他把许多科学家都赶到外国去,或送往前线为他打仗。尤其是希特勒迫害犹太科学家。这样就把爱因斯坦等一大批很有才华的科学家逼到国外;二、德国的科学家们不支持希特勒的侵略政策,不愿意为他的侵略战争服务;三、希特勒曾下令,研制任何新武器,都必须在六周之内投入使用。而造原子弹在这样短的时间内是绝对不可能的。所以即使有人有研制原子弹的想法也不敢提出;四、研制原子弹是一项投资巨大的

工程,处于长年战争,国力困乏的德国也没有力量从事这项研制。

其实,在美国,这项研制的上马也很不容易。这从下面的一个故事就可以看出。

起初,许多科学家认为:希特勒之所以如此肆无忌惮,可能是因为首先发现核裂变现象的德国人已经在利用此项研究成果

在发明家的词典里,“敢为人先”是使用频率最高的一个词。发明家大多是“吃螃蟹”的第一人。

研制原子弹。而让德国抢先研制成功,后果不堪设想。为了对抗并遏制希特勒的疯狂,美国的科学家们首先提出运用核裂变原理加速研制原子弹的建议。但是,这一建议刚一提出就遭到美国军方的否定。他们认为科学家们所说的“原子弹”只能是一个美好的幻想,根本不可能实现,更何况

战争期间国力紧张,不容再分出一大笔资金用于此事。但是科学家们并不死心,1939年8月,他们又推举从德国逃到美国的当代最有声望的大科学家爱因斯坦给总统罗斯福写信,提出研制原子弹的建议。信是由罗斯福总统的好友,银行家萨克斯转交的。由于这时第二次世界大战已经爆发,罗斯福日夜忙于战事,无暇顾及科学家们的建议。再说他也搞不懂信中涉及的科学原理,所以对此事并无兴趣。然而,不说服总统是无法开展原子弹的研制工作。怎么办?经过反复讨论,他们又想出了一个办法:请对罗斯福最有影响力的人物——萨克斯博士去做罗斯福的工作。

一天下午,萨克斯把德国发现核裂变现象及可能利用这一研究成果研制出威力巨大的武器的情况向罗斯福做了介绍。尽管萨克斯痛陈利害,但罗斯福还是直打哈欠,没能听得很认真。他认为这是一件很有意思的研究,但这种放长线钓大鱼的事难

1995年

美国提出研制生物计算机。

解燃眉之急，要让政府现在就来干预此事似乎为时尚早。他想推掉此事，但对好朋友又碍于情面，于是，他邀请萨克斯博士第二天共用早餐并规定不谈此事。

为了利用早餐的很短时间说服罗斯福，整整一个晚上，萨克斯都在他的住处通往公园的小路上来回徘徊。第二天，为了说服罗斯福，萨克斯在早餐桌上讲了一个小故事。

他说，19世纪时，不可一世的拿破仑的铁蹄踏遍了整个欧洲，唯独没有征服英国。你知道是因为什么？就是因为英国历来是一个海上大国，有一支强大的舰队。1903年8月，美国发明家富尔敦曾向拿破仑建议，法国的军舰换上他刚发明的蒸汽机轮船就可以打败英国的帆船舰队。可是拿破仑根本就不相信科学，不接受新事物。他连骂带赶，把富尔敦轰了出去。后来，历史学家评论说，如果拿破仑当时不是那么刚愎自用，对此建议多动动脑筋，那么19世纪欧洲的历史可能就要改写。

罗斯福领悟了博士讲述的这个故事，当即命令通知美国政府，立即着手研制原子弹。事后，罗斯福又同丘吉尔等几国首脑达成协议，把英国、加拿大等国正在从事原子能研究的科学家全部集中到

美国一起加紧进行这项研究。1942年8月，美国开始启动名为“曼哈顿计划”的原子弹研制工程，由著名物理学家奥本海默主持整个原子弹的设计工作。他们先后调集了十几万名科技人员，动用了全国三分之一的电力，前后投资20亿美元。经过3年多的



上图是在广岛投下的原子弹
“小男孩”

下图是在长崎投下的原子弹
“胖子”

紧张工作,1945年7月,美国终于制造出绰号分别为“瘦子”、“胖子”,“小男孩”的世界上第一批原子弹。1945年7月16日清晨5时30分,名为“瘦子”的世界上第一颗原子弹在新墨西哥的沙漠上试爆成功,相当于2万吨黄色炸药的爆炸能量。

这时,第二次世界大战已接近尾声,在欧洲,德、意法西斯已向同盟国举起白旗,在东方的日本也开始进行有条件投降谈判的准备。在这种情况下,这一新武器本已无用武之地。参与“曼哈顿计划”的科学家们在原子弹试爆中初次感受到原子弹的杀伤破坏力实在太太,一致表示不必使用原子弹。可是,原子弹一旦研制成功,便再也不受科学家的控制了。1945年8月6日、9日美国分别在日本广岛和长崎投放了两颗原子弹。落在广岛的“小男孩”在离地面数百米的空中爆炸,相当于2万吨黄色炸药的威力。

原子弹、氢弹也和其他一些科技成果一样是一把双刃剑。它对人类可能有利也可能有弊,关键是看它被掌握在什么人手里。如果它被握在战争狂人手里,就是对人类的极大威胁;如果它被掌握在正义者手里,就会变成一种保卫和平的利剑。中国从20世纪50年代开始研制核武器,在50-60年代,原子弹、氢弹相继研制成功。中国从第一次试验成功起,就向全世界庄严宣告:中国研制核武器完全是为了打破核武器的大国垄断局面,为了保卫自己的领土主权完整,为了保卫世界和平。在国与国的关系中,中国决不首先使用核武器。事实证明,两弹一星的研制成功,极大地鼓舞了民族志气。提高了中国人民在世界上的地位。

原子弹的存在虽然对人类的生存有着威胁,但如果我们正确运用它,它同样会造福于人类。

1995年

英国怀尔斯证明费马大定理

□美国引爆了世界上第一颗氢弹——“麦克”。在“麦克”爆炸的一瞬间，人们仿佛觉得天空中又多了一个明亮刺眼的太阳。爆炸时巨大的火焰烧红了半边天，随后，蘑菇状烟云冲向天穹，遮云蔽日。

福兮祸兮核聚变 ——氢弹之谜

氢弹和原子弹一样都是核武器。

1952年11月1日，在太平洋马绍尔群岛的一个珊瑚岛上，美国引爆了世界上第一颗氢弹——“麦克”。在“麦克”爆炸的一瞬间，人们仿佛觉得天空中又多了一个明亮刺眼的太阳。爆炸时巨大的火焰烧红了半边天，随后，蘑菇状烟云冲向天穹，遮云蔽日。

爆炸后，惊魂未定的人们突然发现试验区中心的珊瑚岛消失了，在海底形成了一个直径约2000米、深50米的“火山口”。这次爆炸释放出的能量相当于300万吨TNT炸药爆炸释放的能量，是投放在广岛那颗原子弹释放出的能量的150倍。

氢弹如此巨大的威力，让全世界人民惊叹不已，也引起爱好和平的人们的普遍忧虑。一位参加试验的科学家在日记中写道：“我们制造了将人类引入地狱的武器。”

氢弹的发明，可溯源于两位大学生的联想。

1927年一个万里无云的夏日，德国文化名城哥本哈根，在乔治亚·奥古斯塔大学读书的两名学生豪特曼斯和阿特金逊坐在小河畔的林荫路旁，他们兴致勃勃地谈论着：“那高悬在头顶上的太阳，为什么亿万年来永放光芒？”

这两位正在学习原子物理的大学生绝不是那种只注重学习

1995年

美国微软公司发明“视窗

95”软件。

书本知识的青年。他们除了掌握书本知识外,还十分重视整个学科领域的发展动态,因此,他们会运用所学知识,并能站在科学前沿来分析问题。

他们认为:太阳中含有大量氢和不少氦,要回答太阳永放光芒这个问题,必须首先从这两种元素入手。

根据当时天文学资料的记载,科学家估测的太阳表面的温度约有 6000°C , 在它的中心温度高达 20000°C ; 太阳的压力高达 80 万个大气压,连气体都被压成了 7 倍于铅的密度。他俩推测,在这样的条件下,氢、氦等较轻元素原子中的电子,已经不受原子核的束缚,跑到原子外边去了。赤裸裸的原子核在高温、高压作用下横冲直撞,发生激烈碰撞,会聚合成较重的原子核,同时会释放出巨大的能量,这种能量大得足以使太阳永放光芒。他们把这个过程称为“热核反应”或“聚变反应”。

聚变反应的条件是要具有太阳表面的高温和高压。创造这样的条件,这在当时,对人类来说是个难题。

1942年,美国制订了研制原子弹的“曼哈顿计划”。当时一位物理学家就提出了一个问题:原子弹爆炸时,爆炸中心的温度必定很高,这么高的温度会不会使周围空气和水中包含的氢等元素发生聚变反应?

美国在 1945 年爆炸的第一颗原子弹证实了这一点:这颗当时为 2 万吨的 TNT 的原子弹爆炸后,在试验区产生了上千万度的高温和数百亿个大气压。

人们意识到,利用原



第一颗氢弹爆炸

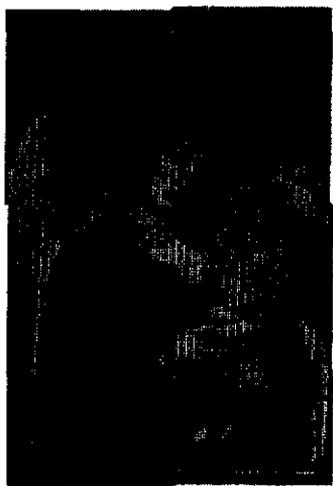
1995 年

英国海洋和大气管理局绘制
精确海底地图。

子弹，完全可以创造并引发出“热核反应”的条件。这也是科学家们研制氢弹的基本物理基础。

热核反应的威力是巨大的，科学技术的成果是神圣的，我们相信它们最终会对人类创造更加美好的未来，而绝不是给人类带来毁灭性的灾难。

我们有理由相信，应用氢弹一定会给人类带来幸福。



1996年

反氢原子。

■潜艇作为海军的主要舰种之一，就在于它具有良好的隐蔽性，以及较大的自给力、续航力和较强的威慑力。在攻击大中型水面舰船和潜艇、袭击海岸设施和陆上重要目标，以及布雷、侦察、输送侦察兵登陆等方面确有其独特优势。

海阔凭“鱼”跃 ——核潜艇之谜

在武器的大家族中，有一种特殊的武器，它就是潜艇。潜艇神出鬼没，在现代战争中发挥了巨大作用。

1982年，英国和阿根廷为了争夺马尔维纳斯群岛，爆发了一场海上大战。在战争中，英国出动了核动力攻击潜艇——征服者号，并于5月2日，用鱼雷击沉了阿根廷的导弹巡洋舰贝尔格拉诺将军号，阿根廷军事实力大挫，导致战争失败。在这场海战中显示了核动力潜艇的强大威力。

潜艇作为海军的主要舰种之一，就在于它具有良好的隐蔽性，以及较大的自给力、续航力和较强的

认真读几本科幻小说，用“创意面包”滋养一下，说不定会萌发出奇妙的创意。

威慑力。在攻击大中型水面舰船和潜艇、袭击海岸设施和陆上重要目标，以及布雷、侦察、输送侦察兵登陆等方面确有其独特优势。

从潜艇的产生和发展历程，可看到人类为此探索了差不多有300多年，早在17世纪前，已有一些国家的科学家和探险者

1996年

基因组图谱。



尝试将船从水面潜入水下行驶的研究和探索。直到 1620 年，荷兰物理学家德雷贝尔在英国建成了第一艘潜水船。此时船体是木质的，船体外利用牛皮包裹，船内装有羊皮囊。向皮囊内注水，船就潜入水下；把囊内水排出，船便浮出水面。这种潜

美国制造的核潜艇

水船被认为是潜水艇的雏形。此后又经过一百多年，到 1775 年，美国的布什内尔建造了一艘单人驾驶的，以手摇螺旋桨为动力的木壳海龟号艇，能在水中停留约 30 分钟。1776 年，曾用它潜抵英国战舰鹰号舰体下，使用固定爆炸装置进行袭击，但未获成功。又经过近百年，到 1864 年，美国南北战争期间，南军亨利号潜艇利用水雷炸沉了北军的休斯敦号巡洋舰，这是海战史利用潜艇击沉军舰的

1996 年

下可以无摩擦流动的氦。

首次战例。当时潜艇上已利用了蒸汽动力装置。到 1893 年,法国建造了一艘蓄电池电动机潜艇。19 世纪末,爱尔兰籍霍兰建造了一艘水面上以汽油机、水下以蓄电池电动机为动力的双推进系统潜艇,大大增强了潜艇在水下的隐蔽性。加上潜艇装上了鱼雷发射管,也增大了作战威力。到 20 世纪初,一批在水下排水量达数百吨,水下航速 6~8 节,装备有舰炮、水雷、鱼雷的具有一定作战能力的潜艇问世,到二次世界大战前,潜艇总数达 260 艘,战争期间又增加 640 艘。由于这批潜艇采用了柴油机——电动机双推进系统,航速和续航力明显提高。一次大战期间有近 200 艘舰艇、1300 多万吨运输船被潜艇击沉。二次大战中击沉大中型水面舰 174 艘,运输船 2000 多万吨。潜艇的战术性能也有新的提高,水下排水量达 1500~2500 吨,水下航速达 10 节,续航力 1~3 万海里,下潜深度 100~200 米,自给力最长到 60 昼夜。在武器装备方面,一般都有鱼雷发射器,一次携带鱼雷 20 枚,还装备了雷达和自导鱼雷。尤其值得一提的是,到 1954 年,美国建成了世界上第一艘核动力潜艇鹦鹉螺号,1958 年该船首次作了冰层下穿越北极的航行。1960 年又建成了北极星战略导弹核动力潜艇乔治·华盛顿号。由于采用了核动力,配置了战略导弹武器,使潜艇威力越上一个新的台阶。与此同时,前苏联在 1959 年也建成了核动力潜艇。此后,英法及中国也相继建成核动力潜艇。

目前,各国都重视战略导弹核动力潜艇的研制,特别注意进一步增大下潜深度,改善核动力装置的性能,降低噪音,提高在水中的控制能力,增大武器射程,实现操纵指挥的进一步自动化。一些国家还在研制噪音小、速度快、攻击力强的新型常规动力潜艇。鉴于常规潜艇造价较低,建造周期较短,又能近海活动,势将继续得到发展。

1997 年

美国发现新亚原子粒子

■苏联 1957 年 8 月试射成功的一枚利用液体推进剂的 SS-6 陆基洲际战略弹道导弹，同年美国成功试射了一枚黑蛇洲际巡航导弹，它们的射程都在 8000 米以上，都属洲际导弹。

现代武器的杀手 ——洲际导弹之谜

导弹按射程不同，可分为中程导弹、远程导弹以及洲际导弹，具体标准并不完全相同，通常将射程在 8000 千米以上的称为洲际导弹。苏联 1957 年 8 月试射成功的一枚利用液体推进剂的 SS-6 陆基洲际战略弹道导弹，同年美国成功试射了一枚黑蛇洲际巡航导弹，它们的射程都在 8000 千米以上，都属洲际导弹。这也就是说洲际导弹既可以是弹道导弹，也可以是巡航导弹。作为弹道导弹，则是沿着一条预定的弹道飞行，去攻击选定的某一个固定目标。导弹的绝大部分弹道，处于稀薄大气层

在发明王国里，问题是老师，也是向导。发明者要有“发现问题算成绩”的意识，随着一个又一个问题的发现和解决，将会不断走向成功的彼岸。

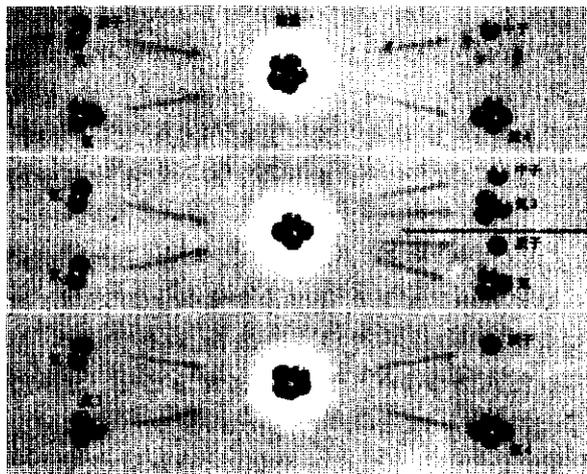
或外大气层内，以便减小空气的阻力。而巡航导弹就要依靠空气喷气发动机的推力和弹簧的动升力，所以只能在大气层内以巡航状态飞行，用它可攻击非固定目标。下面分别进行介绍：

弹道导弹发射以后，便沿着预定弹道飞行。其前阶段称为主动段，它是在火箭发动机推力和制

1997 年

细胞克隆技术。

导系统作用下按预定弹道飞行。其后段称为被动阶段。它只能按照在主动段终点时获得的给定速度和弹道倾角作惯性飞行。在使用的多种制导方式中,多数都是采用惯性制导导弹。它利用了陀螺仪的定轴性,再加上计算机的配合,弹道导弹的命中精度有很大提高。20世纪60年代初服役的宇宙神洲际导弹,射程1万千米,当时的命中精度(圆公算偏差)2.77千米;而70年代末民兵Ⅲ洲际导弹,射程增加到1.3万千米,而命中精度已提高到



核裂变反应

0.185千米。现在有一种星光-惯性制导,它是在惯性制导的基础上,增加了星光测量装置,即利用宇宙空间的恒星方位,来判定初始定位误差,进而对惯性制导误差进行修

正。这样便进一步提高了导弹的命中精度。为了使弹道导弹缩短在大气层中飞行距离,减小能量损失,科学家又采取了垂直发射的方式,导弹起飞上升也稳定得多。只是当导弹再回到大气层时,由于此时速度大,受空气的影响,壳体温度会剧烈升高,所以对弹头结构要采取防热措施。

巡航导弹作为一种战术武器、战略武器,在二次世界大战后,各国才竞相研制,并用于实践。如1967年10月21日,埃及使用苏制舰载SS-N-2巡航导弹,击沉了以色列埃拉特号驱逐舰,

1997年

美国麻省理工学院发明
原子激光。

开创了巡航导弹击沉军舰的先例。70年代,巡航导弹得到很大提高和更广泛的发展。在1982年马尔维纳斯群岛(福克兰群岛)战争中,阿根廷使用法国研制的飞鱼机载巡航导弹,击沉英国的谢菲尔德号导弹驱逐舰。现代巡航导弹与50年代研制的巡航导弹相比,有明显提高。突出的有四大特点:一是体积减小重量轻,便于隐蔽和机动发射。如美国的车载战斧巡航导弹,放在一辆能运输、起竖和发射的三用车上。利用这种三用车,平时就可放在基地隐蔽,战时进行机动发射。二是命中精度高,可打击敌方导弹发射井一类坚固目标,有很高的毁伤目标的效能。三是导弹的雷达波有效反射面减小,可在低空机动飞行,对方不易发现和拦截,提高了突防能力。四是既能在地面、空中发射,也能在水面、水下发射,能攻击活动的和固定的各种点目标和面目标,是一种比较理想的多用途进攻性武器。

目前,一些国家在发展新型弹道导弹、巡航导弹,研制远程和洲际导弹工作中,都着眼于研制高性能和高推重比的发动机,以提高导弹的飞行速度和增大射程,飞行速度越大,自身越安全;选择性能好的结构材料和吸收材料,以减轻导弹自身重量,减小雷达波的有效反射面,提高突防能力;发展新的制导系统,使导弹可自行搜索、识别和攻击目标;发展集束式多弹头和分导式多弹头,以同时提高导弹突防和摧毁目标两方面的能力。所以,随着洲际导弹的问世,作战双方的前方和后方观念已显得越来越淡薄。



1997年

染色体技术。

◇ 建筑篇 ◇

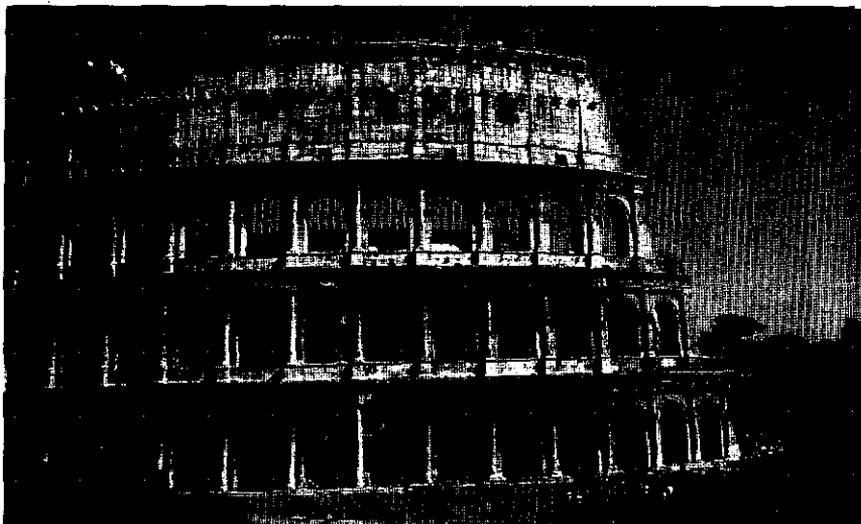
◆蒙尼亚索性先用粗铁丝制成花盆的骨架，然后在铁丝骨架外面抹上水泥，这样硬结以后就成了美观坚固的花盆了。

花盆的改进

——钢筋混凝土之谜

看着身旁的高楼一座座拔地而起，我们内心深处会无限感慨，那么，你们知道建筑这些高楼大厦的原料是什么吗？对了，是水泥和钢筋混凝土。那么，他们是怎么发明的呢？

水泥的诞生远远早于钢筋混凝土，1820年就发明了水泥。人们把石灰石和粘土粉碎，在高温下煅烧，便制成了水泥。按照化学



古罗马圆形剧场

成分来说,它是硅酸二钙、硅酸三钙、铝酸三钙和铝酸四钙的混合物。水泥遇水很快凝固,坚硬得犹如石头。水泥在使用时,很少是单独行动的,常常和沙子、小石子一起,形成混凝土或者水门汀。甚至可以生产五颜六色的水泥,让房子格外漂亮。为了使水泥的强度增加,可以在水泥里加钢筋。成为钢筋混凝土。

钢筋混凝土在各项建筑中发挥着重要的作用,你一定会猜发明钢筋混凝土的人是某个富有建筑经验的师傅吧!

其实不然,最初使用钢筋混凝土的是塞纳河畔的枫丹白露镇的园艺师蒙尼亚。

蒙尼亚有一座漂亮的温室,里面栽培着许多名贵的花卉。他常年侍弄着这些花卉,培育新品种,依靠出售这些花卉赚钱养家。蒙尼亚在温室里种花,经常要移植花盆中的花,一不小心就会把花盆打碎。显然这是一笔额外的支出,甚至是一种浪费。

“哎,又弄碎了几只花盆。这太糟糕了!要是不会打碎的花盆就好了。”蒙尼亚想来想去,想到了木盆,“用木头做花盆,不就

1998年

探者”号。

不会碎了吗？”他兴高采烈地动手做了几只木盆，放到温室里。他照常浇水施肥，但过了一段时间，木盆开始腐烂。看来不行，加上木盆的造价比瓦盆高，就更不合适了。

1868年的一天，蒙尼亚又有了一个新点子：“为什么我不用水泥来制作花盆呢？这样肯定不会再碎了。”

于是，蒙尼亚去买了一些水泥，和着水忙开了。不一会儿，他就制成了几只水泥花盆。待干了以后一试，还是不行，虽然水泥花盆比瓦盆要坚硬得多，但也容易碎裂。“这样，我像做木盆一样，在水泥花盆外再箍几道铁箍试试，或许会好一些。”蒙尼亚又去找了些铁丝将水泥花盆团团箍了几圈。为了美观起见，蒙尼亚又在铁箍外面涂了一层水泥，将铁丝圈藏了起来。结果使他十分满意：这种花盆特别坚固，不容易碎裂。

后来，蒙尼亚索性先用粗铁丝制成花盆的骨架。然后在铁丝骨架外面抹上水泥，这样硬结以后就成了美观坚固的花盆。他还利用铁丝容易弯曲的特点。一改以往花盆的老面孔，制作了许多长方形、菱形、椭圆形的花盆。美的花盆更能衬托出美的花，他的花在市场上非常引人注目，销售情况简直太好了。许多人还慕名而来，蒙尼亚因此而大大获利。

我们不妨学点“拿来主义”，借鉴日本的“幽默发明”理念，尝试着发明的一些幽默产品，让消费者花钱买回方便，也买回笑声。

蒙尼亚的这项发明，为钢筋混凝土的诞生奠定了基础。用于建筑的钢筋混凝土则是俄国教授别列柳布斯基进一步加以改进和完善的。

19世纪后期，别列柳布斯基正从事建筑方面的研究。为了建筑高楼大厦和跨河大桥，他正在寻找价廉物美的新材料。当他听说法国的蒙尼亚发明了一种铁丝水泥

1998年

美国新发明人类

技术。

花盆时，大感兴趣，认为这是一项重大的发明，完全可以用于建筑行业。

开始，别列柳布斯基按照蒙尼亚的做法，用铁丝制作骨架再浇上水泥，可他很快发现，这种骨架承重力太小，根本不能用来浇筑房梁和桥梁，必须对它进行重大改进。

他首先研究了水泥的各种性能，发现水泥与砂子的粘合力虽强，但太细小了，无法承受太大的力量。因此他在水泥浆料中加入了一些石头，果然强度大幅度提高了。其次，他又将铁丝换成粗的，后又换成更强的钢条。结果更令人满意，1891年，钢筋混凝土正式诞生了。

十三年以后的1904年，在别列柳布斯基的极力建议下，俄国在建筑一座灯塔时，采用了他发明的钢筋混凝土，取得了成功。从此，钢筋混凝土在现代建筑史上开创了一个新纪元。

20世纪60年代，在科研人员不断努力下，又一种新型混凝土建筑构件——钢管混凝土问世了。研究证明，它比钢筋混凝土更好，即能节约钢材，减轻建筑物自重，又能经受更大的冲击，而且建造也容易。

真是很难想到，在建筑上具有举足轻重作用的混凝土居然源于花匠对花盆的改进。一件偶然的事件，科学家却从中找到了重要的东西。希望我们也像科学家那样细致入微地观察。



现代力学的奠基者伽利略有一段名言：“人类的技艺和大自然都在尽量地利用这种空心固体。”摩天大楼的建造，就是这种“技艺”的成功范例。

凝固的音乐

——摩天大楼之谜

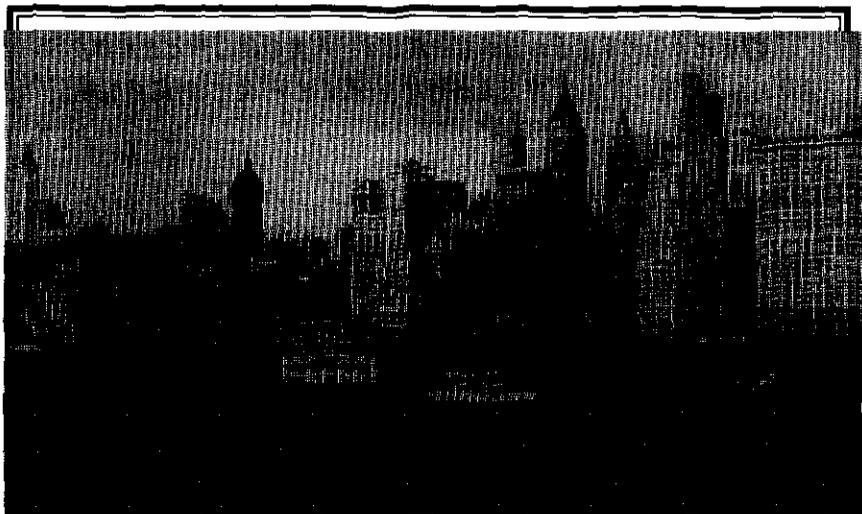
20 世纪的最后几十年，高层建筑如雨后春笋般在世界各国崛起，成为现代物质文明的一种象征。当我们从图片上看到高耸入云的摩天大楼，甚至有机会身临其境时，一定很希望了解其中结构的奥秘吧……

我们不妨先从“叠罗汉”表演谈起。

“叠罗汉”对我们并不陌生：在一位演员身上从下向上，一个挨一个地“叠”了不少“汉子”，手里还举着重重的石担。当表演进入高潮时，观众往往为演员的安全捏一把汗。其实，这种担心大可不必。因为生理学研究结果表明：人的腿骨可以承受相当于 15 个成年人的体重。若以单位面积的负荷量计算，只有熟铁具有这样高的强度。但是，大家一定会提出疑问：人的腿骨的主要组成是石灰质，其强度怎能与熟铁相比呢？只要做一个简单的实验，就很容易找到答案。取一块普通的橡皮，并分别用手指将橡皮的左右两端加力下按，细加观察，就不难发现，橡皮受力变形时，上层伸长，下层缩短，而中层基本保持原来的长度。这就表明，一定形状的某种材料，在受力时，分布在两侧的材料越多，抗弯的能力就越强；而分布在中间的材料少一些，甚至完全是“空”的，都无关紧要。所以同等数量的材料，以石灰质为例，如果组成“管状体”，截面积又相同的话，“空心”的显然比“实心”的管径更粗，抗弯的能力也更

1999 年

人类第 22 对染色体的遗传密码。



强,人类经过长期的进化,形成了腿骨的“空心”结构,从而使它具有不亚于熟铁的负重强度。

现代力学的奠基者伽利略有一段名言:“人类的技艺和大自然都在尽量地利用这种空心固体。”摩天大楼的建造,就是这种“技艺”的成功范例。我们知道,任何一幢建筑物,从承受力分析,既有纵向垂直荷载(自身重量),又有水平荷载(风力和地震力)。研究表明,这种水平荷载与建筑物高度的平方成正比。因此,对高层建筑而言,结构的抗弯能力就成为主要技术指标。于是著名的美国建筑师埃恩就运用“空心”原理,首创了一种“筒体结构”。例如,1973年4月4日落成的世界第二高楼——美国纽约贸易中心塔楼,共110层,高417米。它是用方形钢管术外包铝板为骨架,分为每两层高一节,依次装配上升,作为承重外墙。四面外墙形成“外筒体”。中间电梯井、楼梯井等组成封闭式的内部核心井筒,称之为“内筒体”。每层楼板下面长18米的钢桁架一端放在“内筒体”的中央竖塔上;另一端搁在“外筒体”筒床上,起横向支撑抗风作用。这样,一层又一层楼板就像竹节加固竹筒一样,将“内筒体”

1999年

感疫苗。

与“外筒体”联结成牢固的整体。这种“筒中筒”形式是“筒体结构”的进一步优化。坐落在上海人民广场上的电信大楼是中国采用“筒中筒”结构最早的建筑物之一。

1974年，美国又建造了迄今为世界第一高楼的位于芝加哥的西尔斯大厦，高达443米。它同样运用了“筒体结构”原理。但其结构不是一个筒体，而是采取9个方筒

科学和艺术有着一种天然的内在和谐。

在进行创造性的劳动时，应该经常找时间，找自己喜欢的方式，让“科学和艺术约会”。

分段截减对的办法，使其几何形状随着高度上升而逐段“内收”，形成一个既稳定又十分有利于抗风的梯状塔。这在建筑学上称为“多束筒体”。根据设计要求，西尔斯大厦顶部允许的位移为建筑高度的1/500，即90厘米。但在最大风速时实测位移仅46厘米。所以“多束筒体”是目前“筒体结构”的最佳形式。

由于高层建筑与一般多层建筑相比，具有节省用地、市政工程费用、拆迁费和复杂地形处理投资等一系列优势，因而人们自然不会满足于目前已突破“百层”大关的水平，而希望造出200层、300层以至更高的超级摩天大楼来。但是，要实现这种“敢与天公试比高”的雄心壮志，尚需解决一系列技术难题。首先是传统的建筑材料——钢铁和水泥的强度不能适应要求。最近，日本已研究成功一种强度超过传统材料10倍的新型混凝土。它使钢管与混凝土只是形式上的黏合，但在结构上却是分离的，从而充分发挥这两种材料的抗压和抗剪力的优势，大大提高了整体强度。其次，对高层建筑的破坏力来说，巨风要比地震大得多。研究表明，长方形建筑受到的风力相当于圆

1999年

美国、英国发现在太阳系外的6颗行星。

柱体的 2 倍。因此，未来的超级摩天大楼应以圆柱形为基础，并且“上小下大”，构成圆锥体外形。第三，超高层建筑对地基来说，也“不堪重负”。为此，日本建筑学家决定另辟蹊径。他们已设计了一幢高达 4000 米的 800 层圆锥形超级摩天大楼，就以直径为 6 千米的海上浮式钢筋混凝土为“地基”，并取名为“未来都市 X-Seed4000”。它就像一艘巨型轮船一样悠然自得地漂浮在海面上，拟用 30 年时间完工。

如果把建筑物比喻为“凝固的音乐”，那么未来的超级摩天大楼就将奏出新世纪的“难忘一曲”。



1999 年

世界科学出版社

上的第 114 号超重元素。