

21 世纪高职高专规划教材

——汽车运用与维修系列

汽车文化

主 编 / 凌永成 李美华 副主编 / 孟宪臣 厉承玉
主 审 / 黄晓云



 中国人民大学出版社

21 世纪高职高专规划教材·汽车运用与维修系列

汽车文化

主 编 凌永成 李美华
副主编 孟宪臣 厉承玉
主 审 黄晓云

中国人民大学出版社

· 北京 ·

图书在版编目 (CIP) 数据

汽车文化/凌永成, 李美华主编

北京: 中国人民大学出版社, 2008

21 世纪高职高专规划教材·汽车运用与维修系列

ISBN 978-7-300-09574-5

I. 汽…

II. ①凌… ②李…

III. 汽车-文化-高等学校: 技术学校-教材

IV. U46-05

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2008) 第 119964 号

21 世纪高职高专规划教材·汽车运用与维修系列

汽车文化

主 编 凌永成 李美华

副主编 孟宪臣 厉承玉

主 审 黄晓云

出版发行 中国人民大学出版社

社 址 北京中关村大街 31 号

邮政编码 100080

电 话 010-62511242 (总编室)

010-62511398 (质管部)

010-82501766 (邮购部)

010-62514148 (门市部)

010-62515195 (发行公司)

010-62515275 (盗版举报)

网 址 <http://www.crup.com.cn>

<http://www.ttrnet.com> (人大教研网)

经 销 新华书店

印 刷 河北三河汇鑫印务有限公司

规 格 185 mm×260 mm 16 开本

版 次 2008 年 9 月第 1 版

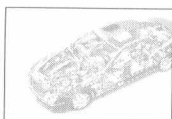
印 张 16

印 次 2008 年 9 月第 1 次印刷

字 数 372 000

定 价 26.00 元

版权所有 侵权必究 印装差错 负责调换



前言

Preface

汽车发明至今已经走过了 100 多年的发展历程，人们对汽车的认识也经历了由交通运输工具到生活必需品的转变。而且，随着越来越多的汽车进入普通家庭，中国百姓对汽车的兴趣与日俱增。

为开阔在校大学生的视野，丰富校园文化生活，普及汽车基本知识，传播和弘扬汽车文化，我们编撰了《汽车文化》一书。

《汽车文化》是一本将知识性与趣味性融为一体的有关汽车基本知识和汽车文化的教材。全书较为详细地阐述了汽车发展历程、汽车的分类与性能、汽车基本构造、汽车品牌、汽车运动及安全行车知识等内容，对汽车的设计、试验与生产过程以及汽车展览会、汽车俱乐部、自驾游等也作了充分的介绍。

本书为高等学校学生学习汽车基本知识，感受、传播和弘扬汽车文化提供了一个很好的平台。需要指出的是，虽然本书是为在校大学生准备的教材，但全书内容翔实、语言流畅、图文并茂、可读性强，对汽车行业的各类人员及广大汽车爱好者来说，同样是一本很好的读物。

本书由凌永成、李美华主编，孟宪臣、厉承玉为副主编。具体写作分工如下：第 1 章、第 2 章和第 6 章由凌永成编写，第 3 章由赵炬编写，第 4 章由李美华编写，第 5 章由孟宪臣编写，第 7 章由李雪飞编写，第 8 章由厉承玉编写。

沈阳大学黄晓云教授作为主审，对全书进行了认真的审阅，并提出了许多宝贵意见，使本书结构更为严谨，在此深表感谢！

在本书编写过程中，我们参考借鉴了大量的图书和网络资料，并得到了叶旭明、王凤兰、王树逵等同志的大力支持和帮助，在此一并致谢。

由于时间仓促，水平有限，书中难免有疏漏和不足之处，敬请广大读者不吝指正，以便再版时修改。

编者

2008 年 4 月



第1章 秉烛谈“车”——汽车史话/1

- 1.1 汽车的产生与发展/1
- 1.2 汽车工业的发展/18
- 1.3 我国汽车工业发展史/25
- 1.4 未来汽车与汽车工业/35

第2章 慧眼识“车”——汽车的分类与性能/39

- 2.1 汽车的分类/39
- 2.2 汽车的性能/56
- 2.3 军用汽车 /65

第3章 走马观“车”——汽车基本构造/75

- 3.1 汽车的总体构造/75
- 3.2 发动机的构造/77
- 3.3 汽车传动系/96
- 3.4 汽车行驶系/105
- 3.5 汽车转向系/111
- 3.6 汽车制动系/113
- 3.7 车身与附属设备/116

第4章 璀璨星空——汽车大观园/124

- 4.1 世界著名汽车公司及其车标/124
- 4.2 经典名车/146
- 4.3 汽车博物馆/152

第5章 速度与激情——汽车运动/155

- 5.1 汽车运动的起源与分类/155
- 5.2 精彩汽车赛事/157

第6章 浴火而生——汽车设计、试验与生产/169

- 6.1 汽车的设计要求/169
- 6.2 汽车的现代设计方法/172
- 6.3 汽车试验/179
- 6.4 汽车生产工艺过程/192

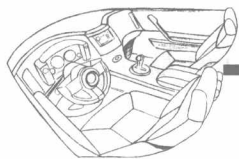
第7章 小心驶得万年“车”——安全行车/201

- 7.1 中国道路通行原则与汽车行驶规定/201
- 7.2 道路交通标志识别/203
- 7.3 一般道路条件下的驾驶/208
- 7.4 复杂道路条件下的驾驶/214
- 7.5 高速公路驾驶/223

第8章 精彩纷呈——现代汽车文化/227

- 8.1 现代汽车展览会/227
- 8.2 汽车俱乐部/238
- 8.3 自驾香车走天涯/241

参考文献/248



秉烛谈“车”——汽车史话

1.1 汽车的产生与发展

汽车作为现代高速行走机械，其发明、发展和完善经历了一个漫长的过程。下面，就让我们遵循历史的足迹走进汽车的世界吧。

1.1.1 愿望与设想时期

1. 我国的古代车辆

提到汽车的发展，追溯其渊源，可以从原始社会讲起。在那时，人们的生产劳动都是靠肩扛手提，后来在实践中发现，将圆木置于重物下拖着走，可以轻松地将重物由一个地方移到另一个地方，这便是早期的木轮运输。随后人们又发现用直径大的木轮运输速度较快，于是木轮直径越来越大，逐渐演变为带轴的轮子，这就是最早的车轮雏形。

人类历史上的第一部车是中华民族的祖先发明的。据史料记载，在公元前2000多年的夏初大禹时代，有一个叫奚仲的人，他发明的车由两个车轮架起车轴，车轴固定在带轅的车架上，车架附有车厢，用来盛放货物。这就是世界上的第一辆车。

最初的车辆，都是由人力来推动的，称为人力车。后来人们开始用牛、马拉车，称为畜力车。据传说，畜力车是商汤的先祖相土和王亥共同发明的。

在历代车辆发展过程中，有重要技术价值的还要数指南车和记里鼓车。

在三国时期，有一位叫马钧的技术高明的大技师，他发明了指南车（见图1—1）。指南车是一种双轮独轅车，车上立一个木人伸臂南指。只要一开始行车，不论向东或向西

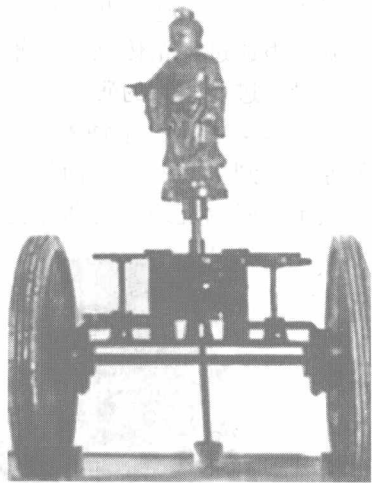
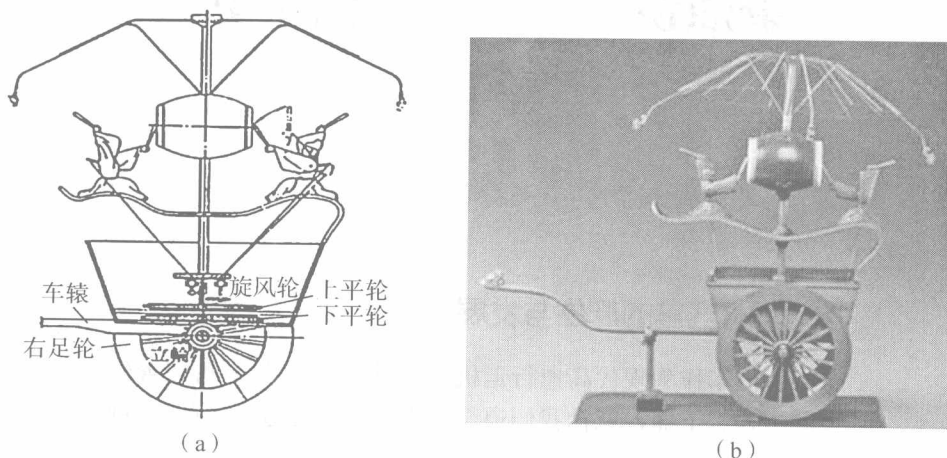


图1—1 马钧发明的指南车（复制品）

转弯，木人的手臂始终指向南方。

记里鼓车（见图 1—2）是在公元 3 世纪时发明的记录里程的仪器，由于最初结构已失传，直到宋代才由燕肃重新制造成功。



(a) 示意图；(b) 复制品

图 1—2 记里鼓车

指南车和记里鼓车都是利用齿轮传动原理来进行工作的。它们的出现，体现了 1 700 多年前我国车辆制造工程技术已达到较高水平，是我国古代技术卓越成就的标志。

2. 自走式车辆的幻想与探索

一直以来，车辆都是由人力或畜力驱动，能不能发明一种机器来代替呢？也就是能不能发明一种自走式车辆呢？

带着这个问题，人类开始了不断的探索与研究。1420 年，有人制造出了一种滑轮车（见图 1—3）。人坐在车内，借用人力使绳子不停地转动滑轮。车虽然走了起来，但由于人力有限，这种车的速度比步行还要慢。

后来，大画家达·芬奇设想了一种车，利用发条机构使一个带齿的圆盘进行水平旋转，旋转力通过齿轮传动使车轴及车轮转动起来，车就可以前进了。但他仅仅提出了设想，并没有进行实际的研究。

1649 年，德国一个钟表匠汉斯·郝丘制造了一辆发条车（见图 1—4）。但是这辆发条车的速度不到 1.6km/h，而且每前进 230m，就必须把钢制发条卷紧一次，这个工作的强度太大了，所以发条车也没有能够得到发展。

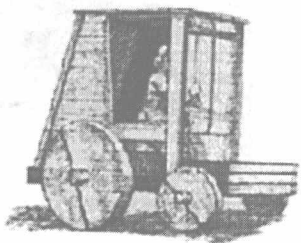


图 1—3 滑轮车

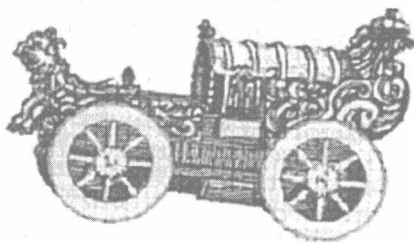


图 1—4 发条车

1705年纽可门(Thomas Newcomen)发明的活塞往复运动压板式蒸汽机在扬水泵上首次使用。接着,在1759—1769年间,瓦特(James Watt)进一步改良了蒸汽机,将利用蒸汽冷凝产生真空从而产生动力的方式改为直接利用蒸汽压力的方式,制成了以曲轴往复运动为回转运动的人类最初的通用动力机械,使蒸汽机进入了实用时期,同时也加速了依靠自身的动力驱动车轮回转的车辆诞生。

蒸汽汽车是在18世纪后半期开始进入实用阶段的。到了19世纪末已出现了制作得非常精巧的汽车。可以说这些技术是产生今天以内燃机为动力的现代汽车的母体。从这个意义上讲,不断发展并一直延续至今的汽车的历史是与蒸汽汽车的历史密切相连的。

1.1.2 汽车早期探索时期

1. 蒸汽汽车

毫无疑问,世界上最初可载人的自备动力的车辆就是蒸汽汽车。最早的一辆是法国人居纽在1769年制造的。这是一辆用来拉炮的蒸汽三轮车(见图1—5),一个硕大的铜制锅炉被放置在前轮的前方,蒸汽靠燃烧柴禾来产生,随后进入两个汽缸,使两个活塞交替运动。由于没有曲轴,故活塞的作用力通过车爪传给前轮。由于锅炉、汽缸等机件的重量都加在前轮上,导致方向操纵十分困难。

这辆车试车时时速仅为3.6km/h,而且只行驶了1km左右就发生锅炉爆炸,汽车失去了控制,结果车仰人翻,还撞坏了路边房屋的墙壁,车子本身亦受到严重损坏。尽管如此,这毕竟使汽车朝实用化方向迈出了第一步,开创了轮式车辆用自备动力装置进行驱动的新纪元。第二年,即1770年,这辆车经过修整成为世界上第一辆汽车,如今珍藏在巴黎的国家技术及机械品博物馆内。

此后,各国机械师开发设计蒸汽汽车的热情高涨。进入19世纪,在实验的基础上,设计与制作都有了进步,逐渐地开始有实用的蒸汽汽车问世。1825年英国公爵嘉内(Goldsworthy Gurney)制成了第一辆蒸汽公共汽车(见图1—6)。这辆车的发动机装在后部,后轴驱动,前轴转向。它采用了巧妙的专用转向轴设计,最前面两个轮并不承担车重,可由驾驶者利用方向舵柄轻便地转动,然后通过一个车轭,引导前轴转动,使转向可以轻松自如。1831年嘉内利用这辆车开始了世界上最早的公共汽车运营业务,在相距15km的格斯特夏和切罗腾哈姆之间作有规律的运输服务,跑完单程需要45分钟。这辆车被认为是世界上最早的公共汽车。

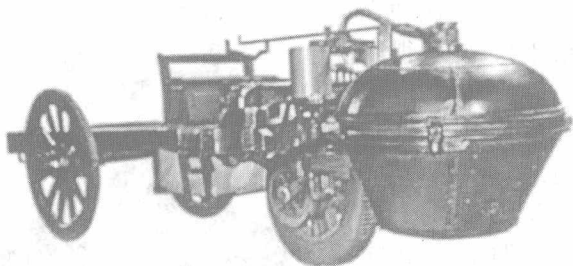


图 1—5 蒸汽三轮车

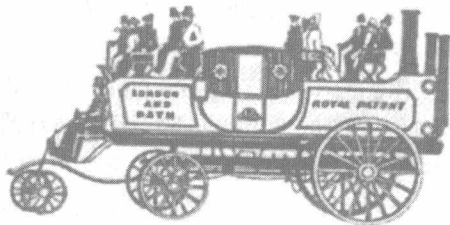


图 1—6 第一辆蒸汽公共汽车

19世纪末20世纪初,蒸汽汽车的燃料由煤转为使用石油,行驶时速不断增加(达到

50km/h左右), 操作简便性和乘坐舒适性也大为改善。当然这些与 1839 年固特异 (Charles Goodyear) 提出的加硫橡胶的使用和 1845 年汤姆逊 (William Thompson) 发明的充气轮胎所作出的贡献是分不开的。

2. 电动汽车

就在蒸汽汽车产生的初期, 已有许多人投入对电动汽车的研制中。通常认为, 1873 年英国戴维森制造的四轮卡车是最早的电动汽车。19 世纪 80 年代, 在法国已制造了多辆名副其实的电动汽车。在美国, 爱迪生和福特都对电动汽车的开发做出了很大贡献。19 世纪 90 年代, 电动汽车有了较快的发展, 于 1898 年创立的哥伦比亚电气公司当时曾生产了 500 辆电动汽车。1899 年, 法国的杰那茨 (Camille Jenatzy) 驾驶着电动汽车创造了时速 105km/h 的最高车速纪录 (见图 1—7)。

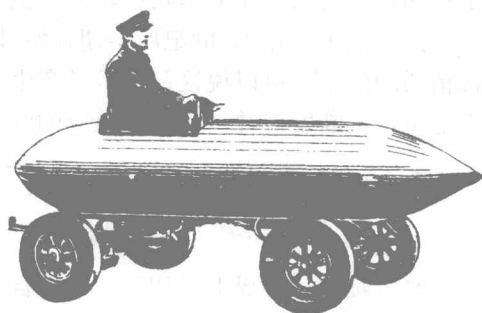


图 1—7 1899 年杰那茨驾驶的电动汽车

在随后的 20 年间, 电动汽车与蒸汽汽车展开了竞争。但无论是电动汽车还是蒸汽汽车, 最后都在竞争中让位于后起之秀——装有内燃机的汽车。其主要原因是电动汽车一次充电的续驶里程太短, 而且蓄电池的质量和体积都很大 (这一直是制约电动汽车发展的“瓶颈”问题), 在车上为安放电池使室内空间过于狭小。对蒸汽汽车来说, 则存在给水频繁、启动时为达到必要的蒸汽压力所需时间太长以及存在安全性等方面的缺陷等。

1. 1. 3 近代汽车的诞生与技术发展期

1. 近代汽车的诞生

蒸汽汽车的缺陷促使人们寻求一种质量轻, 功率大, 可直接使燃料在汽缸中燃烧做功的内燃机来做为汽车动力。1838 年, 英国人巴尼特 (Barnett) 研制了原始的两冲程煤气机, 后来英国人克拉克 (Clerk) 试图进一步完善它, 但都未能投入实际使用。1860 年, 法国人雷诺尔 (Etienne Lenoir) 终于制成了第一台可供实用的常压煤气发动机, 并申报了专利。当时的煤气机无压缩行程, 煤气被电火花点火燃烧而产生动力。由于无压缩行程, 这种发动机的热效率很低。

1862 年, 法国人克斯 (Beau de Rochas) 发明了四冲程发动机循环理论 (该理论今天仍为内燃机所采用), 并获得四冲程的专利。

1876 年, 一直从事煤气机试验的德国人奥托 (Nieolaus August Otto, 见图 1—8) 运用循环理论, 试制成功了第一台活塞与曲轴相结合、将煤气与空气的混合气体经压缩冲程后再点火燃烧的往复式四冲程煤气机, 为提高内燃机的效率开辟了新途径。

这种内燃机利用活塞往复四冲程, 将进气、压缩、燃烧膨胀、排气四个过程融为一体, 使内燃机结构简化、整体紧凑。



图 1—8 奥托

为了纪念奥托对内燃机发展所作的贡献，人们称这种循环为奥托循环。奥托本人的那个试制车间后来发展为赫赫有名的道依茨（DEUTZ）发动机公司。

随着石油开始取代煤气，以及汽油汽化性好这一特点被研究者所注意，在奥托四冲程煤气机和梅巴克关于汽化器设想的基础上，1886年，戴姆勒将他制造的排量为0.46L、功率0.82kW、转速650r/min的发动机（见图1—9）装在一辆据说由美国制造的马车上，最高车速达到18km/h。这辆车被公认为是世界上第一辆汽油发动机驱动的四轮汽车（见图1—10）。

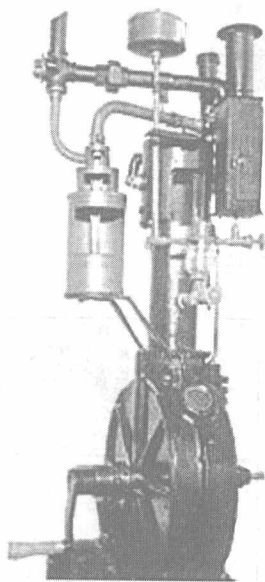


图1—9 戴姆勒制造的汽油发动机

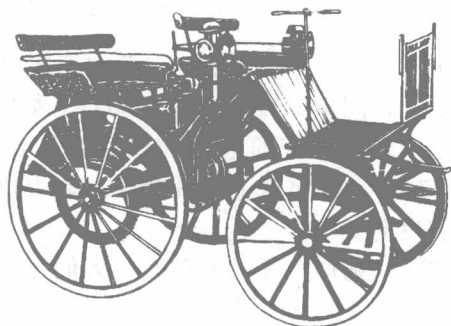


图1—10 1886年戴姆勒的装有汽油机的四轮汽车

也是在1886年，另一位德国人卡尔·本茨（Carl·Benz，见图1—11）研制成功一台单缸两冲程汽油机，并将其装在一辆三轮车上于1886年进行了公开试车（见图1—12）。



图1—11 卡尔·本茨



图1—12 卡尔·本茨的妻子（贝尔塔）在试车

这辆车可以说是近代汽车的原型。该车的单缸机排量为 0.576L，输出功率约 0.52kW，转速为 300r/min，车速约 15km/h，并具备了近代汽车的一些基本特点，如：火花点火、水冷循环、钢管车架、后轮驱动。前轮转向、带制动手把等。这辆车现保存在慕尼黑科学博物馆内（见图 1—13）。

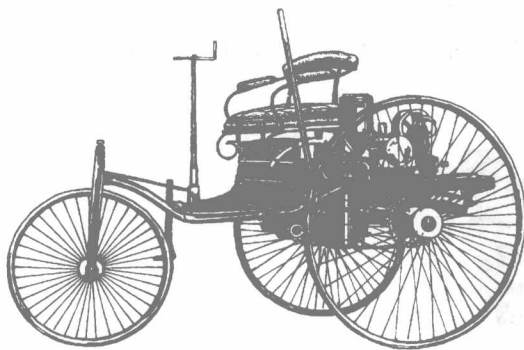


图 1—13 1886 年奔驰制造的装有汽油机的三轮汽车

1886 年 1 月 29 日，卡尔·本茨向德国皇家专利局申请汽车专利，同年 11 月 2 日获得批准。如图 1—14 所示，为属于卡尔·本茨的世界上第一张汽车专利证书，专利号为 37435，类别属于空气及气态动力机械类，专利名为气态发动机车。

为了纪念这两位天才的发明家，人们把戴姆勒和卡尔·本茨称为汽车之父，并把 1886 年作为现代汽车诞生元年。

2. 汽车的发展完善

汽车刚发明时，并没有马上在各式路面车辆中显示很强的竞争力。20 世纪初，销量最大的还是蒸汽汽车，电车也比汽车发展得充分。在欧洲的城市公共交通中，有轨电车和无轨电车占据着优势地位。汽车经过几十年的发展完善，才在路面车辆中占据了主导地位。

德国人发明了汽车，但在促进汽车初期发展方面作出贡献最多的却是法国人。

1889 年法国人标致（Peugeot）研制成功齿轮变速器、差速器；1891 年法国人首次采用前置发动机后轮驱动，并开发出摩擦片式离合器；1895 年法国人开发出充气式橡胶轮胎；1898 年法国的雷诺 1 号车采用了箱式变速器、万向节传动轴和齿轮主减速器；1902 年法国的狄第安采用了流传至今的狄第安后桥半独立悬架。

同一时期，德国在 1893 年发明了化油器；1896 年英国首次采用石棉制动片和转向盘。

（1）发动机的完善。

在这一时期，车用汽油机逐渐完善起来。汽油气化与点火问题得到了解决。内燃机的冷却最初是用一根长而弯的管子让水循环流动来实现的。1901 年，迈巴赫又发明了蜂窝状的冷却水箱，为高效率的冷却打下了基础。

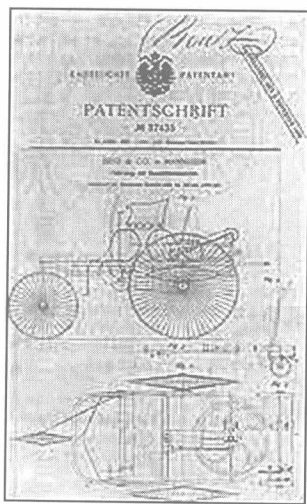


图 1—14 第一张汽车专利证书

早期的汽车是靠手摇转动曲轴来启动发动机的。这种方式既费力又不方便，需要有两个人配合。最初消除手摇启动的设想是将压缩空气按点火顺序依次送进各缸以使曲轴转动。压缩空气是靠发动机以前工作时带动一个气泵而储存的，除了用于启动发动机外，还可给轮胎充气及带动千斤顶工作。但是这种启动方法并不成功。

1917年，美国凯迪拉克公司研制了第一个电启动器，它是用一个小电动机带动与曲轴相连的飞轮转动来启动发动机的。这项发明的关键在于认识到电动机能在瞬时超负荷运转，所以一个小电动机就可以带动曲轴转动至发动机点火启动。

有趣的是，这项发明最初是凯特林（Kettering，见图1—15）为电动点钞机设计的，却歪打正着地用到了汽车上。

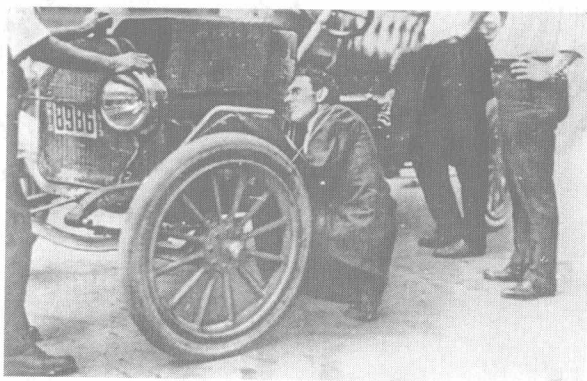


图1—15 凯特林在修理一辆别克汽车

到了1930年，虽然摇动手柄仍然是汽车的一个附件，但是摇动曲轴启动发动机的方法，除极偶然的情况外，已经很少使用了。

（2）传动系统的完善。

汽车在传动轴与发动机之间安有变速箱，使发动机在一定的转速内工作，而汽车可以有不同的行驶速度。变速箱中是靠齿轮传动的，主动齿轮与发动机连接，从动齿轮与驱动轴连接，行驶中换挡由于两个齿轮转速不同而啮合困难，强行啮合就有打齿的危险。

开始人们在变速箱的前后各装一个离合器。换挡时，用这两个离合器将变速箱中的齿轮轴与发动机和驱动轴都脱开。但是由于惯性，两齿轮转速达到同步还得有一段时间，再加上两个离合器配合操纵很复杂，使行驶换挡非常困难。

1929年，也是凯迪拉克公司首先研制出同步器（见图1—16），它是通过同步器中锥面相互摩擦使两个齿轮转速相同时才允许啮合。这样只要有一个离合器就行了，换挡时既轻便又不打齿，换挡时间也大大缩短了。

（3）制动系统的完善。

汽车制动器开始是照搬马车上的结构，即用手刹带动一个单支点的摩擦片来抱住后轮。但是汽车所需的制动力要比马车大得多，而且汽车倒

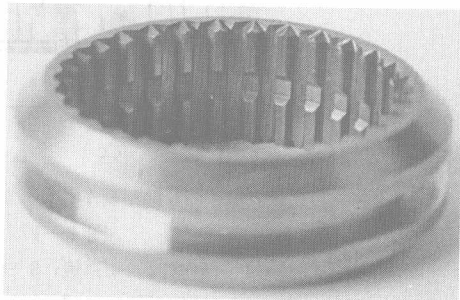
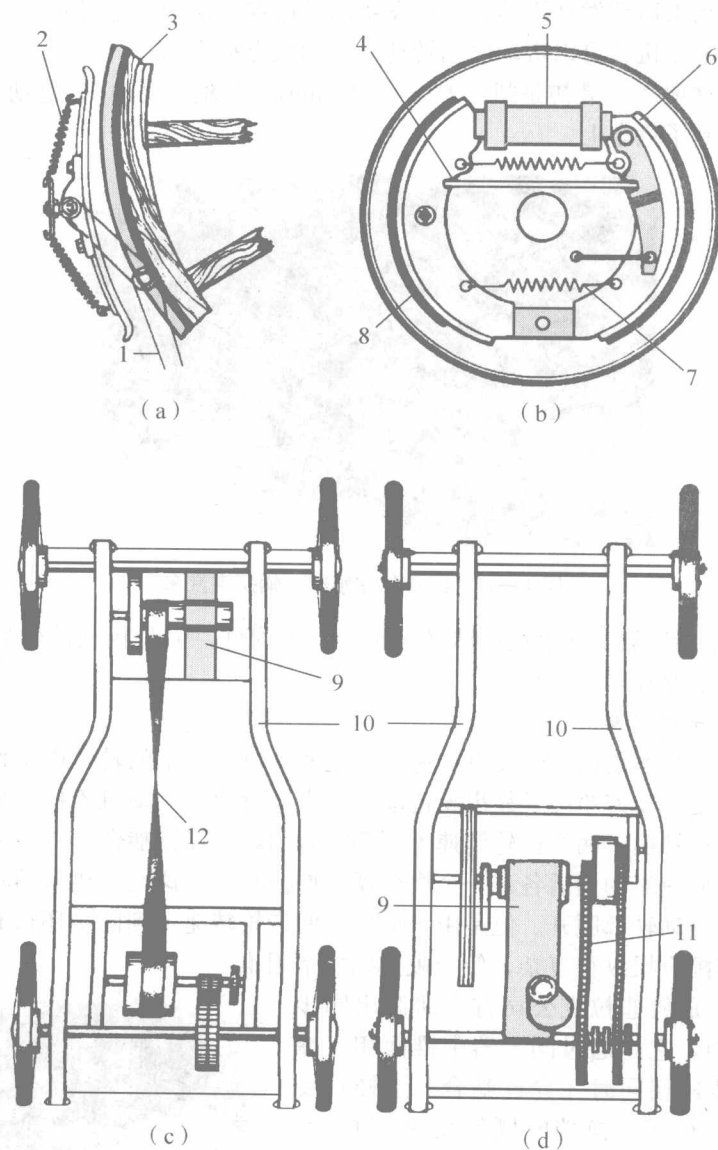


图1—16 同步器

退时这种制动器常常失灵。当时一些汽车在底部安装一根拖针，当汽车在坡路上下滑时，拖针会扎入地下使车停住。

后来在车上又增加了脚刹，控制传动轴的转动。1914 年开始出现轮内鼓式制动器（见图 1—17）。1919 年，法国海斯柏诺—索扎公司制成用脚踏板统一控制的四轮鼓式制动器，并由变速箱驱动一个机械伺服机构来增加制动力，使制动效果大为改善。



(a) 匙型刹车；(b) 鼓式制动器；(c) 皮带驱动；(d) 链条驱动

图 1—17 早期的汽车制动与传动装置

1—操作杆；2—弹簧；3—车轮；4—平衡棒；5—车轮分泵；6—制动蹄片；
7—回位弹簧；8—制动鼓；9—发动机；10—底盘；11—链条；12—皮带

1921 年，美国的杜森伯格公司又推出了液压助力器，由一个主液压缸来放大制动力，

随后又出现了气动助力的制动器。制动装置逐渐形成了脚刹控制轮边制动、手刹控制传动轴制动的普遍的结构形式。

(4) 行驶系统的完善。

初期的汽车还有使用实心木轮的，但很快大部分汽车都采用了自行车所用的辐条式的铁制车轮，外套实心橡胶轮。这种实心轮当车速超过 16km/h 时，车就会跳起来，使司机和乘客颠簸得无法忍受。这种实心轮有个非常形象贴切的名字——震骨架！

邓洛普（见图 1—18）发明了用于自行车的充气轮胎后不久，1895 年，法国的米其林兄弟（Andre and Edouard Michelin，见图 1—19）就制造出了用于汽车的充气轮胎。

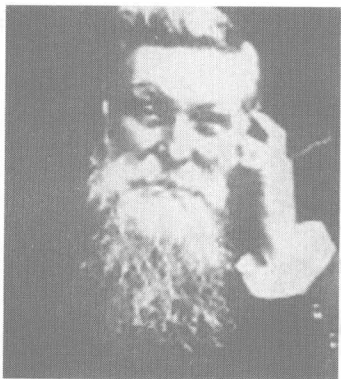


图 1—18 邓洛普



图 1—19 米其林兄弟

当时这种轮胎虽然改善了汽车的舒适性，但漏气问题却成了司机最头痛的事。当时汽车轮子还是不可拆卸的，所以补胎和换胎都要费很多时间。为了解决这个问题，先是出现了辅助轮缘（Stepney）。当轮胎漏气后，靠这个轮缘行驶到最近的修车场去更换轮胎；后来出现了可拆卸的车轮，轮胎也分为内胎外胎两层，外胎中用金属丝予以加强，从而使轮胎寿命大大增长，更换车轮（见图 1—20）也成了一件比较容易的事了。到了 20 年代后期，一般妇女都能完成换车轮的工作。

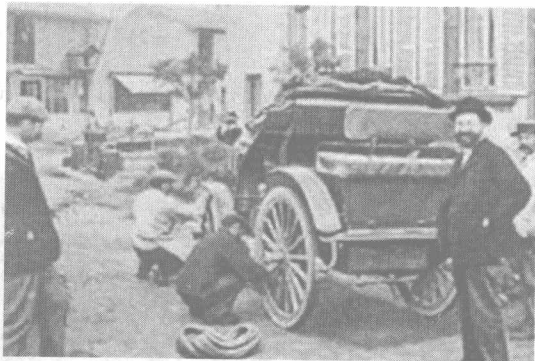


图 1—20 更换车轮

(5) 对道路建设的促进。

当汽车已经发展起来后，公路却还是由碎石和土填成的，汽车行驶时不仅颠簸，而且扬起大量尘土，后来人们发现沥青既可以消除尘土又可使路面平坦，于是开始出现了沥青公路。

1910 年，英国成立了“公路署”专门负责修筑沥青公路。1914 年又开始出现水泥公路。

1924 年，意大利首先建造了高速公路，当然它还达不到现代高速公路的标准。1942 年，为了战争的需要，德国修筑了符合现代标准的高速公路。

第二次世界大战之后，欧美各国都相继修筑了大量的高速公路，其中美国的高速公路修得最长，多达 70 000km。

高速公路的特点是每个行驶方向都有两条以上的行车道，相反方向的行车道之间有草地或灌木的隔离带，行车道之间没有平面交叉，也没有陡坡、急弯和其他不利于汽车行驶的障碍。在高速公路上行驶的汽车车速一般都在 80km/h 以上，欧洲一些国家车速可超过 120km/h，这就使得汽车的运行效率大为提高。

3. 汽车的大量生产和销售

汽车技术的日益成熟使生产销售成为可能。1901 年，美国人奥得尔生产和销售了 425 辆奥斯莫比尔牌（Oldsmobile，见图 1—21）轿车，1905 年达 6 500 辆，从此开始了汽车大量生产的新纪元。

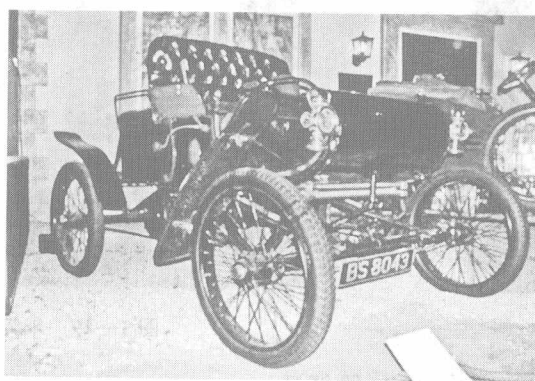


图 1—21 奥斯莫比尔牌（Oldsmobile）轿车

1913 年，福特首先发明了科学设计的汽车流水生产线（见图 1—22）并且很快被其他汽车厂商所仿效。

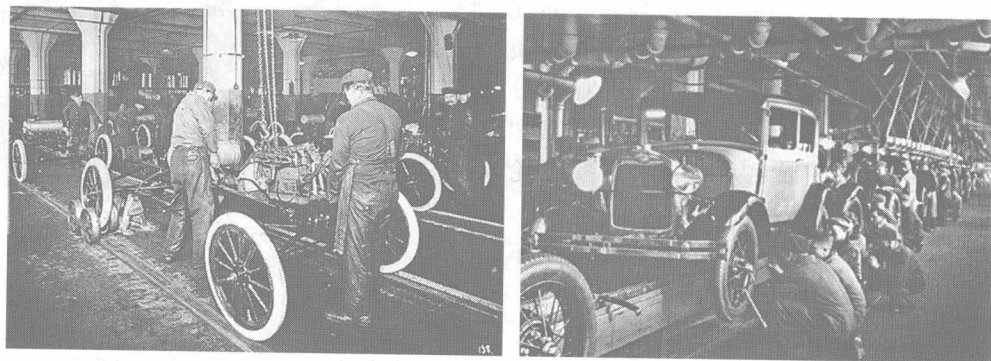


图 1—22 汽车流水生产线

福特汽车公司的 T 型轿车从 1908 年到 1927 年共生产了 1 500 万辆，这一大量生产的世界纪录，到 60 年代才为德国大众公司的伏克斯瓦根牌（Volkswagen）甲壳虫轿车（见图 1—23）打破。据记载，到 1923 年美国已有 2/3 的家庭拥有轿车。

为了汽车能大量销售，在 1927 年以前，汽车技术集中解决经济性（包括购置、使用和维修费用在内）、可靠性和耐久性这类基本要求。例如 1915 年以前，前轮因转向而没有

装设制动装置，而在这以后，出现了机械式四轮制动方式，大大提高了汽车的安全可靠性。

1926年，汽车上开始有了液压制动器。为了提高燃油经济性，这一时期汽油机的压缩比有了提高，一些载货车上采用了更省油的柴油发动机。

1905年，在美国的圣·路易斯发生了最初的汽车被盗事件，于是发明了带钥匙的点火开关。1911年发明了自动启动机，这大大方便了驾驶员，否则司机每次要下车启动汽车。雨刷、制动灯、反光镜等也逐渐在这一时期被开发和使用。

1922年，在仪表板上出现了燃油表。1929年出现了车用收音机。渐渐地，现代汽车的基本要素均已具备。

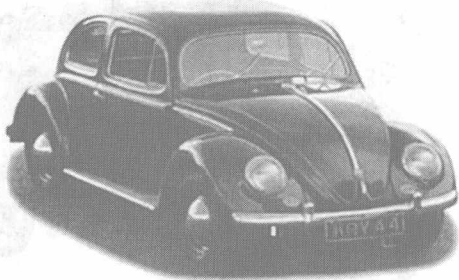


图 1—23 德国大众公司的甲壳虫式轿车

4. 注重美观和舒适的时期

在解决汽车的有无以后，人们开始追求外形、色彩的多样化以及乘坐的舒适性、操纵的便利性。车身变得越来越长和低，车体的整体性和刚度增强，其振动和噪声水平不断下降。车型变化越来越快，各种变型车和选用款式出现。在这里，回顾一下车身的发展是很有意思的。

(1) 马车型汽车。

最早出现的汽车，其车身造型基本上沿用了马车的形式，因此称为“无马的马车”。英文 Sedan 就是指欧洲贵族乘用的一种豪华马车（见图 1—24），不仅装饰讲究，而且是封闭式的，可防风、雨和灰尘，并提高了安全性。



图 1—24 19 世纪流行于欧洲的马车

1908年福特推出 T 型车时，车身由原来的敞开式改为封闭式，其舒适性、安全性都有很大提高。福特将他的封闭式汽车（Closed car）称为 Sedan。著名的福特 T 型车（见图 1—25）、1892 年的标致汽车（见图 1—26）、1902 年的梅赛德斯汽车（见图 1—27）和雷诺汽车（见图 1—28）都属于马车型汽车。