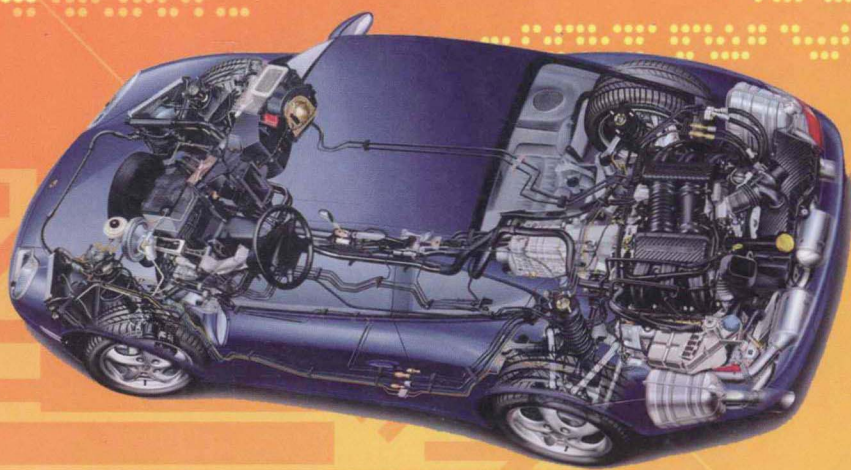


应用型本科汽车类专业“十二五”规划教材

汽车文化与 新技术

李艳菲 主编



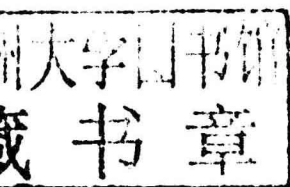
机械工业出版社
CHINA MACHINE PRESS



应用型本科汽车类专业“十二五”规划教材

汽车文化与新技术

主 编 李艳菲
副主编 陈文茜 李 颖
参 编 周润川 李 岩 任大任



机械工业出版社

本书将人文教育与科学教育、文化素质教育与专业素质教育实现有机结合,系统地介绍了汽车的起源,世界汽车工业的形成与快速发展过程。内容全面、丰富,详细阐述了日本车系、美国车系、欧洲车系等各大车系,并介绍了现代汽车的新技术、汽车的造型与色彩、汽车运动以及安全驾驶等方面的知识,对汽车基本知识的介绍深入浅出、通俗易懂,全书图文并茂,集历史性、知识性和趣味性为一体。

本书适合作为大学本科各专业公共课教材,也可作为广大汽车爱好者了解汽车文化的读物。

图书在版编目(CIP)数据

汽车文化与新技术/李艳菲编著. —北京:机械工业出版社, 2013. 4
应用型本科汽车类专业“十二五”规划教材
ISBN 978-7-111-41608-1

I. ①汽… II. ①李… III. ①汽车-文化-高等学校-教材②汽车-新技术-高等学校-教材 IV. ①U46

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2013)第 035354 号

机械工业出版社(北京市百万庄大街 22 号 邮政编码 100037)

策划编辑:赵海青 责任编辑:赵海青

版式设计:霍永明 责任校对:陈延翔

封面设计:路恩中 责任印制:张楠

北京华正印刷有限公司印刷

2013 年 6 月第 1 版第 1 次印刷

184mm×260mm·15 印张·370 千字

0001—3000 册

标准书号:ISBN 978-7-111-41608-1

定价:36.00 元

凡购本书,如有缺页、倒页、脱页,由本社发行部调换

电话服务

网络服务

社服务中心:(010)88361066 教材网:<http://www.cmpedu.com>

销售一部:(010)68326294 机工官网:<http://www.cmpbook.com>

销售二部:(010)88379649 机工官博:<http://weibo.com/cmp1952>

读者购书热线:(010)88379203 封面无防伪标均为盗版

前 言

最能凸现一个民族传统与智慧的，莫过于文化。在汽车发展的 100 多年的历史中，汽车的孕育、诞生和发展的过程，始终蕴涵着人类的文化意念。世界上每一家汽车公司的成长，每一个汽车品牌的演进，都有动人的故事，体现着人类的追求，凝结着人类的智慧，汇聚着先进的科学技术，充分体现了人类的创造力，好似一篇动人的乐章，令人思绪激荡。汽车作为交通工具，又充满着艺术的魅力，流动起来更使世界多姿多彩。汽车的发展不断地改变着人们的生活方式，乃至生活的理念，带动着世界经济的繁荣和发展；并积累了丰富的精神财富，被赋予了更多的文化内涵，形成了一个独特的文化现象——汽车文化。

本书作为大学本科各专业公共课教材，将人文教育与科学教育、文化素质教育与专业素质教育有机结合，系统地介绍了汽车的起源，以及世界汽车工业的形成与快速发展过程。内容全面、丰富，详细阐述了日本车系、美国车系、欧洲车系等各大车系，并介绍了现代汽车的新技术、汽车的造型与色彩、汽车运动以及安全驾驶等方面的知识，对汽车基本知识的介绍，深入浅出，通俗易懂。全书图文并茂，集历史性、知识性和趣味性为一体，因此可使读者充分了解汽车的过去、现在和未来，培养广大学生对汽车的兴趣和爱好，提高对汽车的鉴赏能力，学会享受汽车带给人类的物质文明和精神文明。本书不仅可以作为大专院校公选课教材，也可作为广大汽车爱好者了解汽车文化的读物。

本书编写过程参考、借鉴了一些公开出版和发表的文献，由于作者水平有限，难免存在不足之处，恳请广大读者批评指正，以便再版时修订。

编 者

目 录

前言		
第一章 汽车史话	1	
第一节 汽车溯源	1	
第二节 世界汽车工业的形成与发展	16	
第三节 中国汽车工业之路	23	
第二章 汽车制造商与品牌文化	31	
第一节 日本汽车	31	
第二节 美国汽车	42	
第三节 欧洲汽车	62	
第四节 中国汽车	91	
第五节 韩国汽车	106	
第三章 汽车结构原理	109	
第一节 汽车的总体构造	109	
第二节 发动机的构造	109	
第三节 汽车传动系统	128	
第四节 汽车行驶系统	135	
第五节 汽车转向系统	139	
第六节 汽车制动系统	140	
第四章 汽车运动与时尚	143	
第一节 赛车运动与汽车发展	143	
第二节 著名汽车展览	154	
第五章 现代汽车科技与未来汽车	157	
第一节 发动机新技术	157	
第二节 汽车底盘新技术	160	
第三节 汽车电子控制新技术	164	
第四节 未来汽车	188	
第六章 汽车造型色彩与时尚	205	
第一节 汽车的造型	205	
第二节 汽车色彩	207	
第七章 汽车驾驶与安全保障	213	
第一节 行车安全的保障	213	
第二节 汽车主动安全性	214	
第三节 汽车被动安全性	220	
第四节 安全行车	229	
参考文献	235	

第一章 汽车史话

【学习目标】

1. 了解汽车的起源。
2. 了解世界汽车工业发展概况。
3. 了解中国汽车工业发展历程。

第一节 汽车溯源

汽车的诞生、汽车的发展、汽车的完善，经历了一个漫长的过程。真正意义上的汽车自19世纪末诞生以来，已经走过了风风雨雨的一百多年。这个由上万个零件组合的机电产品，是人类智慧的结晶。从卡尔·本茨造出的第一辆三轮汽车以18km/h的速度跑到现在，竟然诞生了从零加速到100km/h只需要3s多的超级跑车。这一百年来，汽车技术的发展是如此惊人，今天人们已经把它和谐地将现代科学技术与艺术相统一。回顾汽车从设计、生产、使用的不断改进，从外表到内饰、从风格到品质的每一步变迁，都深深打下时代文化的烙印，让我们遵循历史的足迹走进汽车的世界。

一、早期的探索

（一）人类伟大发明——车轮的出现

在人类文明发展史上有什么可以与火的使用相提并论？答案是轮子的发明。

远古时代，以狩猎为生的人类没有交通工具，无论是耕种，还是搬运东西，只能靠手提肩扛、众人搬抬。为了生存人们要垒房子、堵洞穴，不但要将猎物搬回驻地，还必须从远处运回大量石块、木头等，这真是一件难事。于是人们思考：有没有一种既省力又能多运东西的办法呢？终于有一天一件偶然的事触发了人们的灵感，当时一个搬运石块的人看见另一个人正拖着一头鹿往回走，就从中受到启发。于是他找来一块带尾巴的兽皮把石块放在上面拖着尾巴走过来，嗨，这办法真灵，省了他不少力！

就这样，兽皮变成了人类最原始的交通工具。不过用了一段时间后缺陷就暴露出来了：在高低不平的路上拖运东西，不久兽皮就被磨穿了，而且用兽皮搬运东西的数量也很有限。后来人们采用绳拽法，将绳子系在物品上用人力拉拽。这种运输方法，物体着地面积大。为了减少摩擦，人们利用树枝为架，两叉之间绑以横木，横木不触底，其上载物，即所谓橇载法（图1-1）。公元前2000多年的埃及人就学会用滑橇来搬运重型物体了。

但是这种木橇在平滑的地面上行进还比较省力，如遇颠簸不平的路面时，仍很费力。后来人们终于发现把一块木板放在两根滚动的圆木上，这样运送东西不仅运得多、运得快，而且特别稳当，进而发明了把圆木垫在木橇之下，借其滚动而移动木橇（图1-2）。这种圆木与木的结合，可以说是车的雏形，装在木橇下的圆木可以视为一对装在车轴上的最原始的特殊形式的“车轮”，其车轴的直径恰好等于车轮的直径，而且两者是一个整体。这种“车

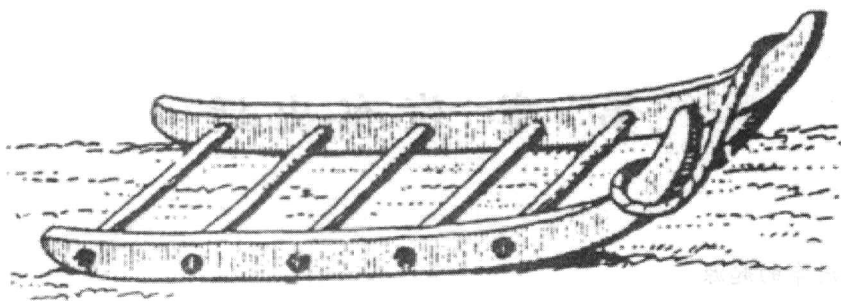


图 1-1 木橇

轮”的出现，是人类在最初阶段对轮子的利用。



图 1-2 最原始的“车轮”

古埃及人就是用这种方法把巨大的石料堆成金字塔的。虽然古埃及人更应该受滚杠的启发而发明车轮，但最早使用车轮的却不是古埃及人。

任何简单而意义深远的发明都不是凭空出现在人们脑海中的，必然有什么现象触发了灵感。正如古人见到水里漂着的木头而想到独木舟一样，车轮的发明也可能是受到了一些自然物的启发。《淮南子》中说我们的祖先“见飞蓬转而知为车”。“飞蓬”是一种草，其茎高尺许，叶片大，根系入土浅，一有大风，很容易被连根拔起，随风旋转。古人可能就是受到这个现象的启发，发明了车轮和车轴。与鲁班受锯齿草的启发而发明锯子的传说一样，这种说法很可能也是一个传说而已。因为轮子在自然界是有原型的。

原始民族曾经普遍崇拜过天空中的日月。古人一定认为它们拥有最完美的外形——直到古希腊时代，哲学家柏拉图也还认为球体是最完美的形式。也许新石器时代的先民在制作器具时很自然地会模仿太阳和月亮的形状。当他们偶然发现制成的圆盘状物体可以在转动中保持形状不变时，他们就有兴趣进一步发掘它的用途。

但在当时，在几乎没有道路的荒原山野上拽这种橇仍然是很困难的。有一天，有人发现在风的吹动下，圆滑的石头或短圆木滚动得比别的东西快。在这个自然现象的启示下，人们用石斧把圆木截短，并把砍下的两端圆木从中间凿一个圆洞，再在洞里穿上一根细一点的木

棍把它们连接起来。这样，一种滚子橇就被制造成功了，用它拖东西比过去那种橇又轻快多了（图 1-3）。

轮子的发明改变了人类陆地移动方式，实现了移动由滑动到滚动的飞跃。

然而当用这种滚轮装运太重的物品时，滚轮就会被压裂，因此，后来人们又想到在这种轮子套上铜箍或铁箍。最初车轮是一对用圆木砍制成的没有辐条的圆盘，后来为了不受圆木直径的限制，改用木板拼接，把两个圆形车轮用横木固定在木板车的两端，就可以轻便地运货了。这种圆盘式车轮在古代叫做“轻”。有了车轮，车的创制就成为可能的事情了。

根据美国历史学家斯塔夫里阿诺斯著《全球通史》，这种车轮出现在美索不达米亚。最早美索不达米亚的轮子只是些圆形的板，和轴牢牢地钉在一起。车与车辕之间有一个滑动槽，轴在滑槽中转动，车轮就随着车轴滚动。到公元前 3000 年时，已将轴装到手推车上，轮子不直接和车身相连。

利用车轮滚动而行，减少了车与地面的摩擦，既省人力，又可多载重物，还可以长途运输。车轮的问世，标志着古代交通工具的发展进入了一个新的里程。

再后来，又出现了带辐条的车轮（图 1-4），这便是今天自行车车轮、摩托车车轮的祖先。

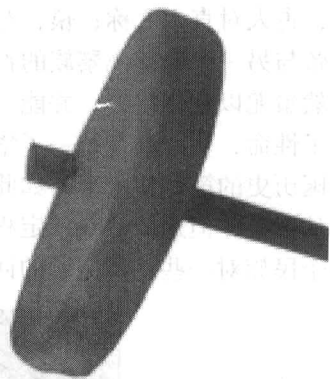


图 1-3 滚子橇

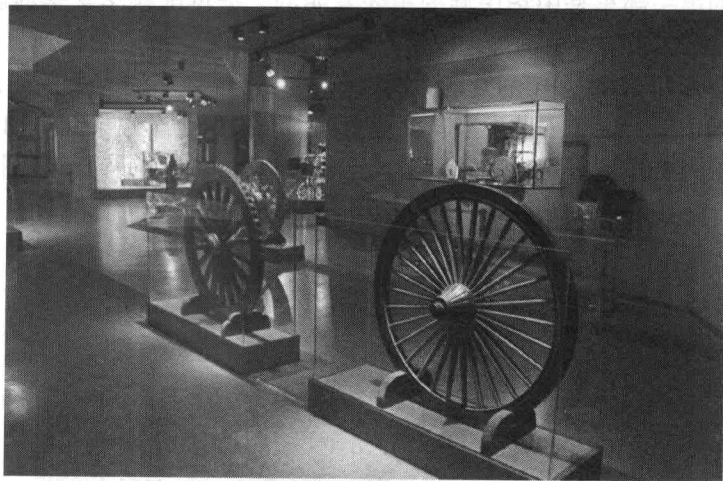


图 1-4 带辐条的车轮

通常轮子被视做人类最古老、最重要的发明，以至我们经常把它和火的使用相提并论。

类似的，关于车的第一个概念出现之后，轮就开始单独制造，并把它固定在一个活动的轴上，装上了轮箍。后来，有了轻便的车轮和光滑的轮座，于是车轮就在不动的轴上转动了。当然，所有这些，无非是一种想象，但是，无论如何，它使我们的头脑完全清楚了车的本质。

（二）车的发明

相传，4600 年前，黄帝创造了车。出于纪念黄帝的功绩，后人称他为“轩辕黄帝”。

轩，古人对直木之称；辕，对横木之谓；直木、横木架在轮子上，就成了一辆雏形车。传说黄帝与另一个部落九黎族的首领蚩尤在“逐鹿之战”中就利用到了牲畜拉的“车”（图 1-5）。虽然蚩尤以金作兵器，并能“呼风唤雨”，但在拥有“车”的黄帝面前，还是被杀得大败，丢了性命，从此黄帝统一了华夏各族，成就了中华民族的前身。黄帝战蚩尤因此也成了影响中国历史的第一件大事。如此说来，中国有车始于距今 5000 年前。年代虽已久远，传说亦无从考证，但这依然在一定程度上反映出我们的祖先对车最早的认识——因为神话本身就是一个民族对一些基本问题的回答。

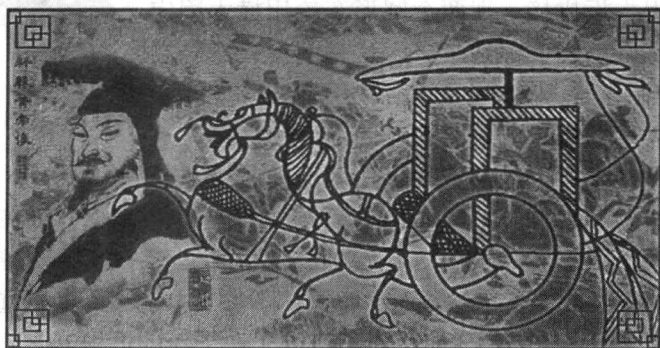


图 1-5 传说中黄帝乘坐的车

人类历史上的第一部车是中华民族的祖先发明的。据英国科学家李约瑟考证得出的结论，在 4500 年到 3500 年前，中国出现了第一辆车子。而《左传》中提到，车是夏代初年的奚仲发明的。在公元前 2000 多年的夏初大禹时代，有一位管车的大夫奚仲，是中国车子的创造者，也是世界上第一辆车子的发明者。他发明的车由两个车轮架起车轴，车轴固定在带辕的车架上，车架附有车厢，用来盛放货物。这就是世界上的第一辆车（图 1-6）。



图 1-6 奚仲发明的两轮车

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。

另据史料记载：公元前 1600 年的商代，我国的车工技术已达到了相当高的水平，能

制造出相当高级的两轮车，采用辐条做车轮，外形结构精致华美，做工也十分复杂。到西周时期（公元前 771 年），马车已经很盛行了。春秋战国时期（公元前 221—770 年），各诸侯国之间由于频繁的战争，马车便纳入了战争的行列，对于当时来说，这是代表一个国家强盛的极明显标志。陕西临潼秦始皇帝陵出土的战车式样，代表了 2000 年前车辆的制造水平。

最早车的实物是在河南安阳殷墟发现的。殷墟先后发现了 18 辆车，由于深埋地下，年深岁久，出土时木质结构已经全部腐朽。根据黄土中保留下来的朽木痕迹对它们进行剥剔和清理，经过复原，车的大致结构是独辕，约有 18 根辐条，长方形车厢，一般可坐两三人，大多数车由 2 匹马驾辕。

记里鼓车（图 1-7）发明于西汉初年，是中国古代用于计算道路里程的车辆，又称“司里车”、“大章车”。可惜最初结构已失传，到宋代才重新制造成功。700 多年前的宋代，有位进士名叫燕肃，是一位机械工匠，宋仁宗天圣五年（公元 1027 年），燕肃启奏皇帝，详细说明了制造指南车和记里鼓车的方法。经允许，他重新制造了代表中国古代文明的指南车和记里鼓车。



图 1-7 记里鼓车

记里鼓车上有两个木人，车行一里也就是如今的 500m 就击一次鼓（图 1-8）。记里鼓车和指南车都是皇帝出行时的仪仗车，经常被排列在相同的位置。记里鼓车的秘密藏在一组与轮轴相连的减速齿轮上，两个木人被各自的中平轮控制，转一周动一次，很像汽车上的里程表。实际上，它们的机械原理是相似的。记里鼓车是近代里程表、减速器的先驱，是科学技术史上的一项重大成就。

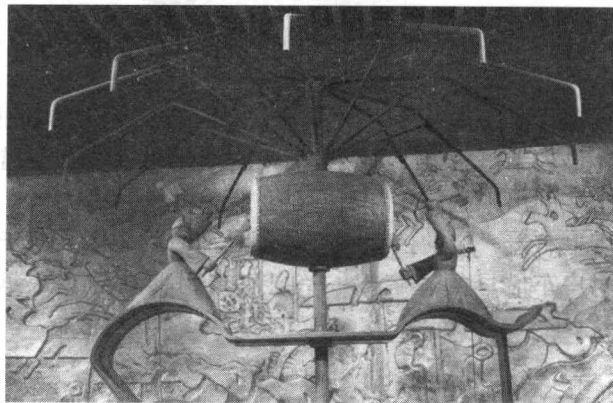


图 1-8 记里鼓车上的木人车行一里击一次鼓

指南车（图 1-9）是三国时期马

钩所造。这种车是一种由车子和小木人构成的指示方向的机械，车中装有可自动离合的齿轮传动装置，并与木人相连，木人有一只手指向前方，不管车辆朝什么方向行走，在自动离合齿轮装置的作用下，木人的手都指向南方。有人笑称这是现代卫星导航系统的先驱。聪明智慧的中华民族在黄帝造车后的 2000 年，不仅将车的作用发扬光大，而且，在车的某些细节上，已经开始有了一个更高层次的升华，使后人须仰视方可得见！

指南车和记里鼓车都是利用齿轮传动原理来工作的。它们的出现体现了 1700 多年前中国车辆制造工程技术已达到的水平，是中国古代技术的卓越成就。

也许您想不到，世界上设想汽车的第一人，应是我国唐朝天文学家僧一行（原名张遂，683—727），他发明“激铜轮自转之法，加以火蒸汽运，名曰汽车”（图 1-10），这比西方人所推崇的达·芬奇设想发明汽车的说法早了 800 年！

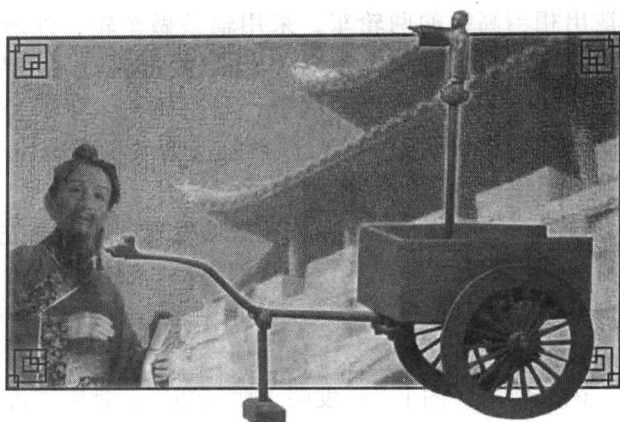


图 1-9 马均发明的指南车

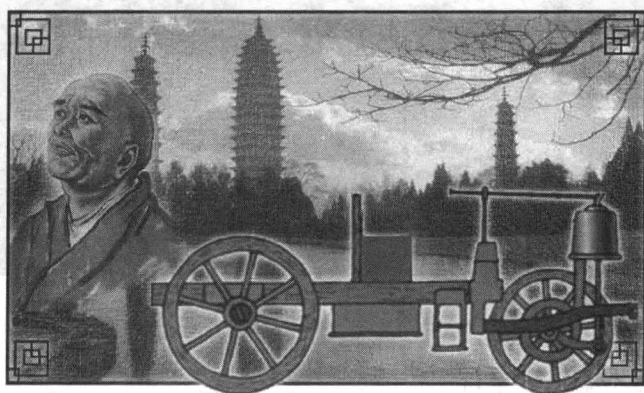


图 1-10 张遂发明的“汽车”

现代汉字中有个字叫“轩”，相信没有人会对它陌生。“轩”其本义是一种有帷幕的车子，供人乘坐（图 1-11），后来则演化成为一种有窗槛的长廊或小屋，成为一个建筑的名字。每个字的出现和演化都有它的原因和道理，那这个“轩”字是不是昭示着车与建筑在某种程度上有着一定的依存呢？是不是那时的中国人对于车的要求已不再是单纯的代步工具，而是对房车最早的理解呢——把建筑用移动的车来承载——这是一种多么充满智慧的浪漫想象！

二、最初的发明

在几千年的发展史中，车辆始终没离开人推马拉，既装得少，又走得慢。主要原因是没

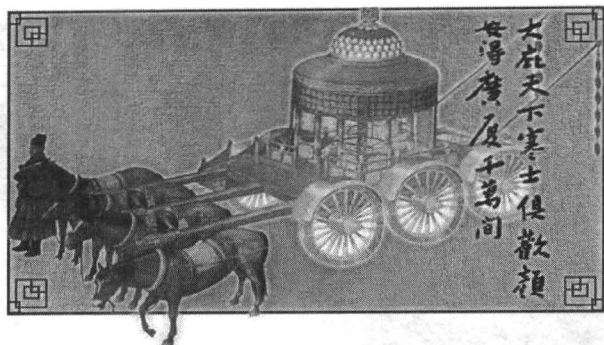


图 1-11 中国古代的轩

有解决动力问题。

带着这个问题，人类开始了不断的探索与研究。1420年，有人制造出一种滑轮车（图 1-12）。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，这辆车的速度不能充分得以发挥，甚至比步行还要慢。

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，旋转的力通过带有齿轮的车轴和车轮连接起来，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·郝丘制造了一台发条式的汽车（图 1-13）。但是这台发条车的速度不到 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。

（一）第一台蒸汽汽车

真正意义上的第一辆汽车是 1769 年，法国的一名军事工程师，尼古拉斯·古诺大尉建造的三轮蒸汽机车（图 1-14）。该车长 7.32m，车宽 2.2m，前轮直径 1.28m，后轮直径 1.5m。车架

上放置一个大锅，前进时靠前轮控制方向，每前进 12~15min 就要停下来 15min，运行速度为 3.5~3.9km/h。由于操纵困难，在试车途中下坡时撞到了兵工厂的石头墙上，值得纪念的世界上第一辆蒸汽机车就这样成了一堆废铜烂铁，面目全非。由于这并非是现代意义上的汽车，所以我们称之为蒸汽机车，这是汽车发展史上的第一个里程碑。

又经过反复改进，这台蒸汽汽车上已经可以乘坐 4 个人，速度也提高到 9km/h 了。陆军部下古诺制造更大的蒸汽汽车，要求载重 4580kg。1771 年，一台更大型的蒸汽汽车经过改进，已经可以达到牵引 4~5t 重物的水平。

在古诺之后，欧洲大陆上掀起了研制蒸汽汽车的热潮。蒸汽汽车的技术水平迅速提高，到 19 世纪初已经达到一定水平。在英国、法国、德国等国家，都开始用蒸汽汽车进行运输，

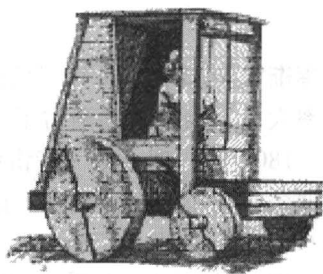


图 1-12 滑轮车

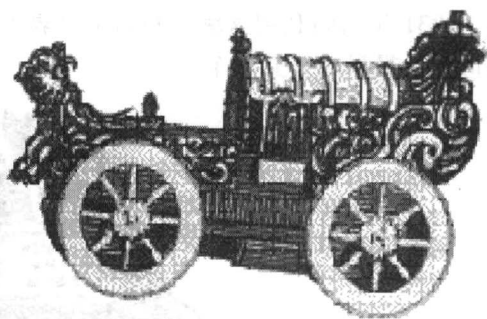


图 1-13 发条车

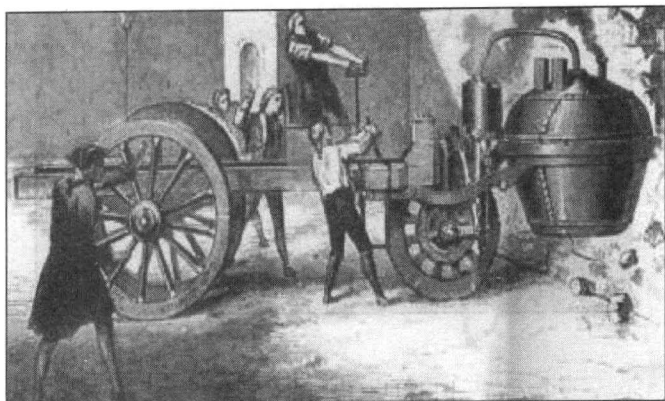


图 1-14 试车时就撞到墙上的蒸汽机车

并逐渐繁荣起来。到 19 世纪中期,出现了蒸汽汽车与马车并驾齐驱的局面。由于蒸汽汽车功率大、运量多,逐渐占了上风。

1801 年,理查德·特雷威蒂克制造了英国最早的蒸汽汽车。两年后,他又研制了形状类似公共马车的蒸汽汽车。这辆公共汽车能乘坐 8 人,创造了在平路上为 9.6km/h、坡道上为 6.4km/h 的世界纪录。

1825 年,英国公爵嘉内制成了第一辆蒸汽公共汽车(图 1-15)。这辆车的发动机装在后部,后轴驱动,前轴转向。它采用巧妙的专业转向轴设计,最前面两个轮并不承重,可由驾驶人利用方向舵柄轻便地转动,然后通过一个车辕,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,所以这辆车也被认为是世界上最早的公共汽车。

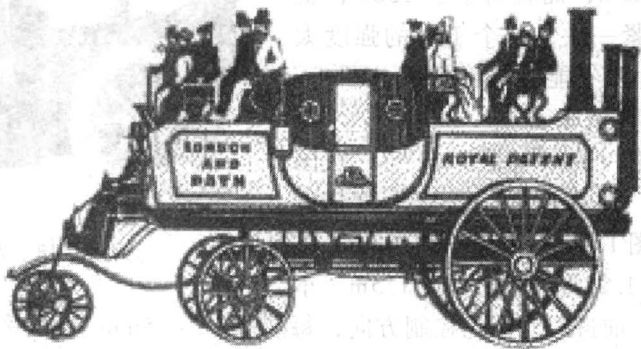


图 1-15 第一辆蒸汽公共汽车

1828 年,哈恩格克制成了比嘉内的汽车性能更好的蒸汽公共汽车,并开始了公共运输事业的企业化。他的车可以承载 22 名乘客,车速 32km/h,营运后很受欢迎。1834 年,发展成立了世界上最早的公共汽车运输公司——苏格兰蒸汽汽车公司。

1805 年,美国人埃文斯首次制造了蒸汽发动机的水陆两用汽车。

1928 年,法国人配夸尔制造了一辆蒸汽牵引车。这辆汽车首次采用将发动机置于车的前端,而由后轴驱动的布置方案。在发动机和后轴之间,用链传动。后轴系由两根半轴构

成,当中由差速齿轮连接,这就是最早发明的差速器。此外,两个小小的前轮是各自与车架弹性相接的,这称作独立悬架。这种独立悬架设计,在当时有划时代的意义。配夸尔的链传动、差速器、独立悬架设计,对汽车的发展贡献极大,至今仍在汽车上广泛应用。

但蒸汽汽车有很多缺点,运行时需要大量的水和煤、车身重、易爆炸、不容易控制、车轴易断裂、易熄火、行车受天气影响、舒适性差。蒸汽汽车的迅速发展引起了马车商人的不满,他们利用各自的势力使政府不支持蒸汽汽车,并对蒸汽汽车横加指责。在这种情况下,19世纪中叶以后,蒸汽汽车事业日趋衰落。尽管存在上述的不足而阻碍了蒸汽汽车成为一种理想的运输工具,但蒸汽汽车在汽车发展史上占有重要一页,它是现代汽车的奠基者,在汽车的“家谱”中,它应是“自动车”的祖先。

(二) 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。一般认为,1873年英国人戴维森制造的四轮货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作出了很大贡献。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105km/h的最高车速纪录(图1-16)。在以后的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很大,为安放电池使车内空间过于狭小。

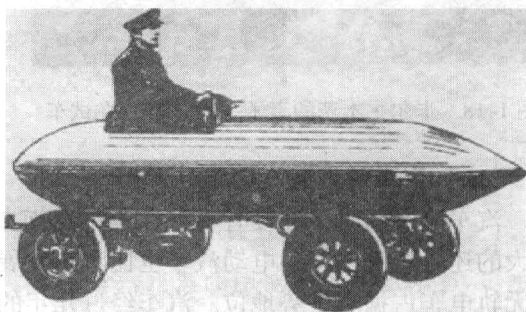


图 1-16 1899 年杰那茨驾驶的电动汽车

三、汽车的诞生

(一) 近代汽车的诞生

卡尔·本茨(Karl Benz, 1844—1929)(图1-17)是现代汽车工业的先驱者之一,人称“汽车之父”。

1879年,卡尔·本茨研制成功火花塞点火内燃机。随后他又将内燃机改进为汽油发动机安装在三轮车上。车上装有三个实心橡胶轮胎的车轮,装有卧置单缸二冲程汽油发动机,785mL容积,虽然它的车速只有16km/h,但在当时,人们的陆上交通工具还是马车,因此这一速度足以令人“窒息”。该车前轮小,后轮大,发动机置于后桥上方,通过链和齿轮驱动后轮前进,行驶方向靠操纵杆控制,为了提高人员乘坐的舒适感,在车架和车轴间装有钢板弹簧悬架。该车已具备了现代汽车的一些基本特点,如电点火、水冷循环、钢管车架、钢板弹簧悬架、后轮驱动、前轮转向和制动手柄



图 1-17 卡尔·本茨

等。其齿轮齿条转向器是现代汽车转向器的鼻祖。1886年,卡尔·本茨的妻子进行了公开试车(图1-18)。卡尔1886年1月29日向德国皇家专利局申报专利并获得批准,因此1月29日被认为是世界汽车诞生日,1886年为世界汽车诞生年。这辆汽车被命名为“奔驰1号”,现保存在慕尼黑科学博物馆内(图1-19)。



图1-18 卡尔·本茨的妻子(贝尔塔)在试车

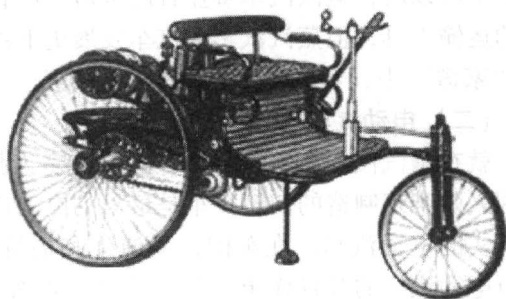


图1-19 1886年本茨制造的装有汽油机的三轮汽车

(二) 汽车的发展与完善

汽车刚发明时,并没有马上在各种路面车辆中显示出很强的竞争力。20世纪初,销量最大的还是蒸汽汽车,电动汽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,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;1908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。

另外,1893年德国人发明了化油器;1896年英国人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。汽油汽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散热器,为高效率的冷却打下了基础。

早期的汽车是靠手摇转动曲轴来起动发动机的,这种方式既费力又不方便,需要有两个人配合。最初消除手摇起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工作时带动一个气泵而储存的,除了用于起动发动机外,还可给轮胎充气及带动千斤顶工作。但是这种起动方法并不成功。1917年,美国凯迪拉克公司研制了第一个电起动器,它是用一个小电动机带动与曲轴相连的飞轮转动来起动发动机的。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起动。这是由凯特林(Kettering)研究发现的,开始用的电动机是为点钞机设计的。到了1930年,虽然摇动手柄仍然是汽车的一个附件,但是摇动曲轴起动发动机的事,除极偶然的情况外,已经不大出现了。

2. 传动系统的完善

汽车靠传动轴传递功率后，在传动轴与发动机之间安置了变速器，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。变速器由齿轮传动，主动齿轮与发动机连接，从动齿轮与驱动轴连接，行驶中换档时，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。开始人们在变速器的前后各装一个离合器。换档时，用这两个离合器将变速器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，使行驶换档非常困难。1929年，也是凯迪拉克公司首先研制出同步器，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，换档时既轻便又不打齿，换档时间也大大缩短了。

3. 制动系统的完善

汽车制动器开始是照搬马车上的结构，即用手制动器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制动器，控制传动轴的转动。1914年开始出现轮内鼓式制动器（图1-20）。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，并由变速器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。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。以后又出现了气动助力的制动器。制动装置逐渐形成了脚制动控制轮边制动，手制动控制传动轴制动的普遍的结构形式。

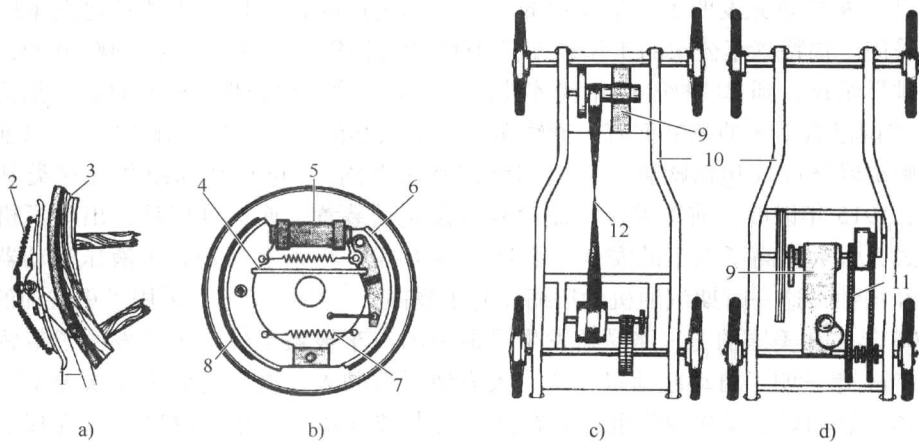


图 1-20 早期的汽车制动与传动装置

a) 匙形制动器 b) 鼓式制动器 c) 带驱动 d) 链驱动

1—操作杆 2—弹簧 3—车轮 4—平衡棒 5—车轮轮缸 6—制动蹄片
7—回位弹簧 8—制动鼓 9—发动机 10—底盘 11—链 12—传动带

4. 采用充气轮胎

早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所谓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，使驾驶人和乘客颠簸得无法忍受。邓洛普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）就制造出了用于汽车的充气轮胎。当时这种轮胎虽然改善

了汽车的舒适性,但漏气问题却成了驾驶人最头痛的事。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,轮胎也分为内胎和外胎两层,外胎中用金属丝予以加强,从而使轮胎寿命大大增长,更换轮胎也成为了一件比较容易的事了。到了20世纪20年代后期,一般妇女都能完成换车胎的工作。

5. 对道路建设的促进

当汽车发展起来后,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。后来发现沥青既可以消除尘土又可使路面平坦。1910年,英国成立了“公路署”,专门负责修筑沥青公路。1914年开始出现水泥公路。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,为了战时的需要,德国修筑了符合现代标准的高速公路。以后,尤其是第二次世界大战之后,欧美各国都相继修筑大量的高速公路,其中美国的高速公路修得最长,达70000km。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。

(三) 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辆奥兹莫比尔牌(Oldsmobile)轿车,1905年达6500辆,从此开始了汽车大量生产的新纪元。1913年,福特首先发明了科学设计的汽车流水生产线,并且很快被其他汽车厂商所仿效而广泛采用。福特汽车公司的T型轿车从1908年到1927年共生产了1500万辆,这一大量生产的世界纪录,到20世纪60年代才被德国大众公司的甲壳虫型轿车打破。据记载,到1923年,美国已有2/3的家庭拥有一辆轿车。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性问题。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·路易斯发生了最早的汽车被盗事件,于是发明了带钥匙的点火开关。1911年发明了自动起动机,这大大方便了驾驶人,否则驾驶人每次要下车起动汽车。刮水器、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。

(四) 注重美观和舒适

1885年,德国工程师卡尔·本茨(1844—1929)在曼海姆制造成一辆装有汽油机的三轮车,拉开了汽车现代史的帷幕。随着汽车的不断发展,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、越来越低,车身的整体性和刚度增强,其振动和噪声不断下降。车型变化越来越快,各种变型车和选用款式纷纷出现。在这里,回顾一下车身的发展是很有意思的。

1. 马车形汽车

从19世纪末到20世纪初,世界上相继出现了一批汽车制造公司,当时的汽车外形基本上沿用了马车的造型,因此被人们称汽车为无马的“马车”。它的英文名“sedan”就是指