

21 世纪高职高专规划教材

——汽车运用与维修系列

汽车文化

(第二版)

主 编/凌永成 李美华 副主编/董 旭 王冠五 主 审/黄晓云



ASSE
POSTERIORE

BRACCIO DI LEVA
DELLA
RISERVA

ASSE
ANTERIORE



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（第二版）

主 编 凌永成 李美华
副主编 董 旭 王冠五
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/凌永成等主编.—2版.—北京:中国人民大学出版社,2011.9
21世纪高职高专规划教材·汽车运用与维修系列
ISBN 978-7-300-14490-0

I. ①汽… II. ①凌… III. ①汽车-文化-高等职业教育-教材 IV. ①U46-05

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2011) 第 198686 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 (第二版)

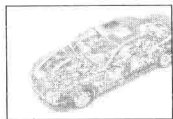
主 编 凌永成 李美华

副主编 董 旭 王冠五

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	北京市易丰印刷有限责任公司	版 次	2008 年 9 月第 1 版
规 格	185 mm×260 mm 16 开本		2011 年 10 月第 2 版
印 张	20	印 次	2011 年 10 月第 1 次印刷
字 数	459 000	定 价	35.00 元

版权所有 侵权必究 印装差错 负责调换



第二版前言

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，汽车文化方兴未艾。

为开阔在校大学生的知识视野，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，我们在 2008 年编撰了《汽车文化》一书。

本书是在第一版的基础上根据教育部关于高职高专汽车运用与维修专业教育目标和人才培养方案及课程教学大纲的要求撰写的。

《汽车文化（第二版）》是一本将知识性与趣味性结合为一体的有关汽车基本知识和汽车文化的教材。全书较为系统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、安全行车知识等知识，对汽车的设计、试验与生产过程以及汽车展览会、汽车博物馆、汽车名人、汽车网络文化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，感受并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，本书也是一本很好的参考读物。

本书由凌永成、李美华主编，董旭、王冠五为副主编。参加编写工作的还有李雪飞、赵炬、沈越、曹师今、孟宪臣、韩瑞华、厉承玉、周大军、李明杰、于非非、王彦光、崔永刚、赵海波、王凤兰、叶旭明、王树逵等同志。

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！

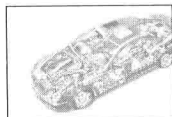
在编写本书过程中，我们参考借鉴了大量的图书和网络资料，并得到了许多专家和同行的大力支持，在此一并致谢。

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

为方便选用本书作为教材的任课教师授课，我们还制作了与本书配套的电子课件。有需要的教师可致信凌永成邮箱 lyc903115@sohu.com 索取，作者会无偿提供。

凌永成

2011 年 8 月



第一版前言

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

教师信息反馈表

为了更好地为您服务,提高教学质量,中国人民大学出版社愿意为您提供全面的教学支持,期望与您建立更广泛的合作关系。请您填好下表后以电子邮件或信件的形式反馈给我们。

您使用过或正在使用的我社教材名称		版次	
您希望获得哪些相关教学资料			
您对本书的建议(可附页)			
您的姓名			
您所在的学校、院系			
您所讲授课程名称			
学生人数			
您的联系地址			
邮政编码		联系电话	
电子邮件(必填)			
您是否为人大社教研网会员	☐ 是 会员卡号: _____ ☐ 不是,现在申请		
您在相关专业是否有主编或参编教材意向	☐ 是 ☐ 否 ☐ 不一定		
您所希望参编或主编的教材的基本情况(包括内容、框架结构、特色等,可附页)			

我们的联系方式:北京市海淀区中关村大街 31 号
 中国人民大学出版社教育分社
 邮政编码:100080
 电话:010-62515913
 网址:<http://www.crup.com.cn/jiaoyu/>
 E-mail:jyfs_2007@126.com

目录



Contents

第1章 秉烛谈“车”——汽车史话/1

- 1.1 汽车的产生与发展/1
 - 1.1.1 愿望与设想时期/1
 - 1.1.2 汽车早期探索时期/3
 - 1.1.3 近代汽车的诞生与技术发展时期/4
- 1.2 汽车工业的发展/17
 - 1.2.1 汽车工业的形成/18
 - 1.2.2 汽车工业的发展/20
 - 1.2.3 德国汽车工业的发展/21
 - 1.2.4 日本汽车工业的发展/22
- 1.3 我国汽车工业发展史/23
 - 1.3.1 无汽车工业时期/23
 - 1.3.2 中国汽车工业的起步阶段/25
 - 1.3.3 合资合作阶段/29
 - 1.3.4 快速发展阶段/29
 - 1.3.5 成绩与不足/30
- 1.4 未来汽车与汽车工业/32
 - 1.4.1 未来汽车/32
 - 1.4.2 未来的汽车工业/35

第2章 慧眼识车——汽车的分类与性能/36

- 2.1 我国汽车分类/36
 - 2.1.1 按用途分类/36
 - 2.1.2 按动力装置类型分类/44
 - 2.1.3 按行驶道路条件分类/46
 - 2.1.4 按行驶机构的特征分类/47
 - 2.1.5 按发动机位置及驱动形式分类/48
 - 2.1.6 按乘客座位数及汽车总质量分类/48
 - 2.1.7 国产汽车产品型号编制规则/49
- 2.2 国外汽车分类/50
 - 2.2.1 欧系汽车分类法/50
 - 2.2.2 设计理念分类法/52

- 2.3 车辆识别代号 (VIN) /56
 - 2.3.1 车辆识别代号 (VIN) 的意义和作用/56
 - 2.3.2 VIN 相关术语/57
 - 2.3.3 VIN 识别代号的组成/58
 - 2.3.4 VIN 标牌的安装位置/60
 - 2.3.5 车辆识别代号 (VIN) 实例/61
- 2.4 汽车性能指标/62
 - 2.4.1 动力性/62
 - 2.4.2 经济性/62
 - 2.4.3 机动性/62
 - 2.4.4 安全性/63
 - 2.4.5 舒适性/65

第3章 走马观车——汽车基本构造/66

- 3.1 汽车总体构造/66
- 3.2 发动机构造/69
 - 3.2.1 发动机工作原理与分类/69
 - 3.2.2 发动机的总体构造/73
- 3.3 汽车底盘构造/80
 - 3.3.1 汽车传动系/80
 - 3.3.2 汽车行驶系/87
 - 3.3.3 汽车转向系/91
 - 3.3.4 汽车制动系/92
- 3.4 车身与附属设备/93
 - 3.4.1 车身的功用与组成/93
 - 3.4.2 车身的类型/93
 - 3.4.3 汽车仪表/94
 - 3.4.4 安全防护装置/95
 - 3.4.5 汽车空调/96

第4章 璀璨星空——汽车大观园/97

- 4.1 世界著名汽车公司及其车标/97
 - 4.1.1 德国汽车公司/97
 - 4.1.2 美国汽车公司/103
 - 4.1.3 瑞典汽车公司/106
 - 4.1.4 法国汽车公司/107
 - 4.1.5 意大利汽车公司/110
 - 4.1.6 英国汽车公司/114
 - 4.1.7 日本汽车公司/116
 - 4.1.8 韩国汽车公司/120

4.1.9	中国汽车公司/121
4.2	经典名车/129
4.2.1	恩佐·法拉利/129
4.2.2	兰博基尼/129
4.2.3	奔驰 SLR/130
4.2.4	布加迪·威龙/130
4.2.5	福特 GT/131
4.2.6	克莱斯勒 ME-Four-Twelve/132
4.2.7	阿斯顿·马丁 DB9/133
4.2.8	保时捷 Carrera GT/133
4.2.9	宾利欧陆 GT/134
4.2.10	帕格尼/134
4.3	汽车博物馆/135
4.3.1	欧洲汽车博物馆/135
4.3.2	美国汽车博物馆/143
4.3.3	亚洲汽车博物馆/146
第5章	车界英豪——汽车名人传/149
5.1	欧洲的汽车奇才/149
5.1.1	现代汽车之父——卡尔·本茨/149
5.1.2	杰出的汽车设计大师——费迪南·保时捷/151
5.1.3	柴油机之父——鲁道夫·狄塞尔/154
5.1.4	挑战极限的发明家——安德烈·雪铁龙/156
5.1.5	20世纪设计大师——乔治亚罗/159
5.2	美国的汽车精英/162
5.2.1	汽车大王——亨利·福特/162
5.2.2	汽车造型设计大师——哈利·厄尔/169
5.3	中国的汽车名人/175
5.3.1	饶斌/175
5.3.2	孟少农/176
5.3.3	郭孔辉/177
5.3.4	李书福/178
第6章	浴火而生——汽车设计、试验与生产/180
6.1	汽车的设计要求/180
6.1.1	功能性/180
6.1.2	工艺性/180
6.1.3	规范性/181
6.1.4	使用经济性/182
6.1.5	循环经济性/182

- 6.1.6 艺术性/182
- 6.1.7 和谐性/182
- 6.2 汽车的现代设计方法/183
 - 6.2.1 汽车的设计过程/183
 - 6.2.2 汽车设计理论与设计技术/187
 - 6.2.3 现代汽车设计方法/188
- 6.3 汽车试验/190
 - 6.3.1 汽车整车性能试验/191
 - 6.3.2 汽车零部件试验/197
 - 6.3.3 汽车试验场/198
 - 6.3.4 汽车风洞/204
- 6.4 汽车生产/208
 - 6.4.1 汽车生产的特点/208
 - 6.4.2 汽车生产工艺过程/211

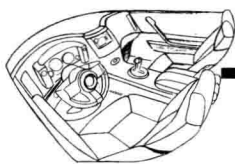
第7章 速度与激情——汽车运动/220

- 7.1 汽车运动的起源与分类/220
 - 7.1.1 汽车运动的起源/220
 - 7.1.2 赛车组织机构/222
 - 7.1.3 汽车运动的分类/223
 - 7.1.4 参加竞赛的汽车/224
- 7.2 精彩汽车赛事/225
 - 7.2.1 一级方程式 F1 汽车赛/225
 - 7.2.2 汽车拉力赛/232
 - 7.2.3 耐力赛/236
 - 7.2.4 大脚车赛/238
 - 7.2.5 卡丁车赛/239
 - 7.2.6 中国汽车运动/240
- 7.3 极品赛车/244

第8章 小心驶得万年车——安全行车/248

- 8.1 中国道路通行原则与汽车行驶规定/248
 - 8.1.1 我国道路通行原则/248
 - 8.1.2 汽车行驶规定/249
- 8.2 道路交通标志识别/250
 - 8.2.1 道路交通标志概述/250
 - 8.2.2 警告标志/251
 - 8.2.3 禁令标志/252
 - 8.2.4 指示标志/252
 - 8.2.5 指路标志/253

8.3	一般道路条件下的驾驶/255
8.3.1	平路驾驶/255
8.3.2	坡道驾驶/256
8.3.3	通过桥梁的驾驶/256
8.3.4	通过立交桥的驾驶/256
8.3.5	通过交叉路口的驾驶/258
8.3.6	通过城区的驾驶/258
8.3.7	通过农村道路的驾驶/260
8.3.8	夜间驾驶/261
8.4	复杂道路条件下的驾驶/262
8.4.1	穿越铁路、隧道和涵洞的驾驶/262
8.4.2	汽车在凸凹路面上的驾驶/264
8.4.3	山路驾驶/264
8.4.4	泥泞及翻浆路的驾驶/266
8.4.5	雨季驾驶/267
8.4.6	炎热条件下的驾驶/269
8.4.7	雾天驾驶/270
8.4.8	冬季行车/270
8.4.9	车辆过渡/272
8.4.10	涉水路驾驶/272
8.5	高速公路驾驶/273
8.5.1	高速公路的特点/273
8.5.2	怎样驶入高速公路/274
8.5.3	高速公路行驶要点/275
8.5.4	怎样驶出高速公路/276
8.5.5	交通事故和车辆故障的特点/276
8.5.6	交通事故和紧急情况的处理/277
第9章	精彩纷呈——现代汽车文化/278
9.1	国际汽车博览会与概念车/278
9.1.1	国际汽车博览会/278
9.1.2	汽车博览会上的精华——概念车/283
9.2	网络汽车文化/289
9.2.1	精彩的网络世界/289
9.2.2	互联网上汽车缘/293
参考文献/297	



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。后来人们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，车架附有车箱，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（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

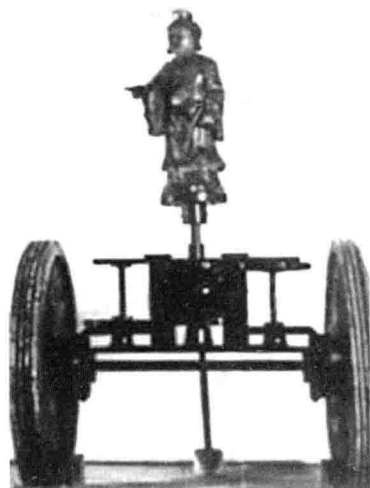
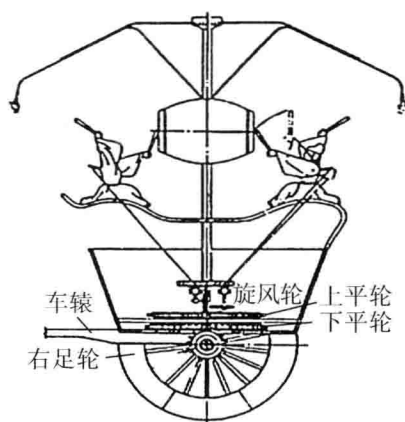


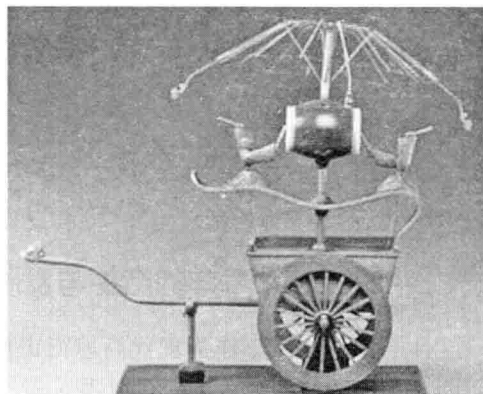
图 1—1 马钧发明的指南车（复制品）

向东或向西转弯，木人的手臂始终指向南方。

记里鼓车（图 1—2）是早在公元 3 世纪时中国最先发明的记录里程的仪器，可惜最初结构已失传，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。它的出现，表明 1 700 多年前我国车辆制造工程技术已达到相当的水平，是我国古代技术的卓越成就。

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（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，这辆车的速度就不能充分地得以发挥，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—4）。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。

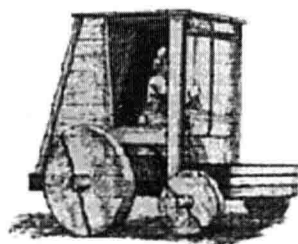


图 1—3 滑轮车

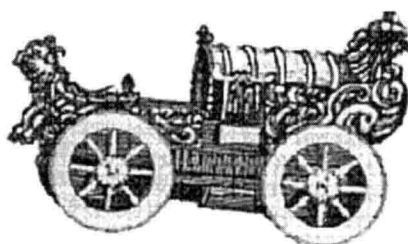


图 1—4 发条车

到了 17 世纪后期，利用火药爆发力、蒸汽压力、活塞运动机构等技术和发明纷纷提

出,终于导致1705年纽可门(Thomas Newcomen)的活塞往复运动压板式蒸汽机作为扬水泵而付诸实用。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,制成了以曲轴变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前的胎动。

蒸汽汽车是在18世纪后半期开始进入实用阶段的。到了19世纪末期已有了制作得非常精巧的汽车问世。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了。最早的一辆是法国人居纽(Nicolas Joseph Cugnot)在1769年制造的。这是一辆用来拉炮的蒸汽三轮车(图1—5),一个硕大的铜制锅炉被放置在前轮的前方,蒸汽通过燃烧柴禾来产生,它进入两个汽缸,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,使得方向操纵十分困难。

这辆车试车时时速仅3.6km/h,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,亦即1770年,这辆车经过修整成为世界上第一辆汽车,至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年英国公爵古涅(Goldsworthy Gurney)制成了第一辆蒸汽公共汽车(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,然后通过一个车轂,引导前轴转动,使转向可以轻松自如。1831年古涅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,跑完单程的时间约45min。所以这辆车也被认为是世界上最早的公共汽车。

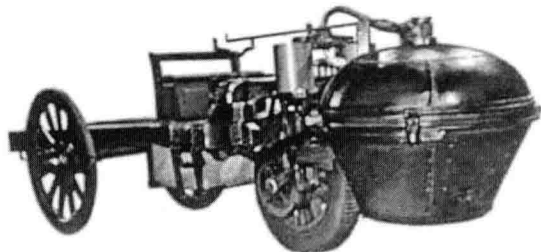


图 1—5 蒸汽三轮车

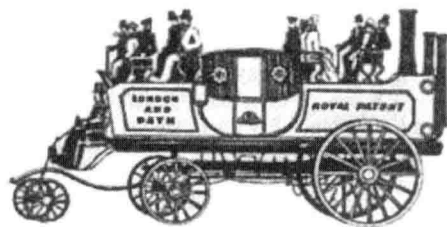


图 1—6 第一辆蒸汽公共汽车

19世纪末20世纪初,蒸汽汽车使用的燃料由煤转为石油,行驶时速增加至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 Good-

year) 提出的加硫橡胶的利用和 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,已有许多人投入到对电动汽车的研制中。一般认为,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作出了很大贡献。19

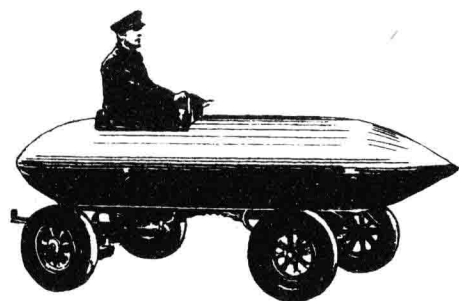


图 1—7 1899 年杰那茨驾驶的电动汽车

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 (图 1—7)。

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都很大 (这一直是制约电动汽车发展的“瓶颈”问题),在车上安放电池使车内空间过于狭小。对蒸汽汽车来说,则存在给水繁琐、起动时为达到必要的蒸汽压力所需时间太长以及安全方面的缺陷等。

1. 1.3 近代汽车的诞生与技术发展时期

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、可直接使燃料在气缸中燃烧做功的内燃机来作为汽车动力。1838 年,英国人巴尼特 (Barnett) 研制了原始的二冲程煤气机,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) 终于制成了第一辆可供实用的常压煤气发动机,并申请了专利。当时的煤气机无压缩行程,煤气用电火花点燃燃烧而产生动力。由于无压缩行程,这种发动机的热效率很低。

1862 年,法国人罗彻斯 (Beau de Rochàs) 发表了四冲程发动机循环理论 (该理论今天仍为内燃机所采用),并取得四冲程的专利。

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

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。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。



图 1—8 奥托

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0.46L、功率0.82kW、转速650r/min的发动机（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。这辆车被公认为世界上第一辆汽油发动机驱动的四轮汽车（图1—10）。

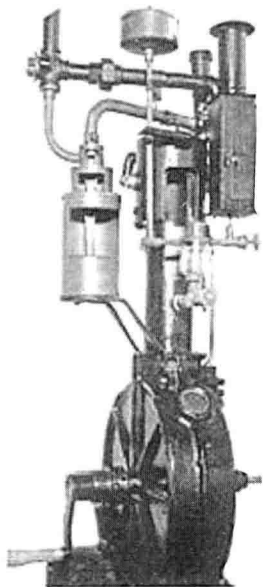


图1—9 戴姆勒制造的汽油发动机

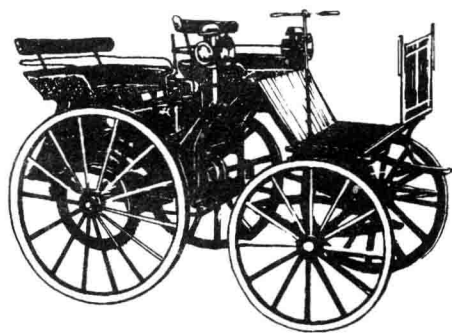


图1—10 1886年戴姆勒的装有汽油机的四轮汽车

同样在1886年，另一位德国人卡尔·本茨（Carl Benz，图1—11）成功研制一台单缸二冲程汽油机，并将其装在一辆三轮车上进行了公开试车（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（图 1—13）。

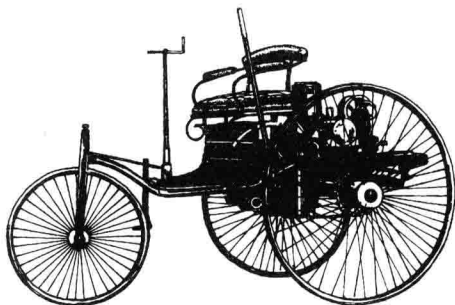


图 1—13 1886 年本茨制造的装有汽油机的三轮汽车

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。图 1—14 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。

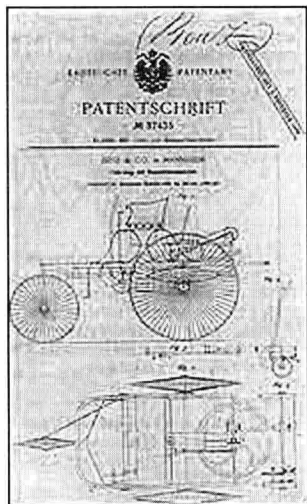


图 1—14 第一张汽车专利证书

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出很强的竞争力。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，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，迈巴赫发明了蜂窝状的冷却水箱，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以前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。