

汽车维修专业模块化培训教材



汽车文化

QICHE WENHUA

广州市凌凯汽车技术开发有限公司 组编

谭本忠 陈聪 主编



机械工业出版社
CHINA MACHINE PRESS

汽车维修专业模块化培训教材

汽车文化

组 编	广州市凌凯汽车技术开发有限公司			
主 编	谭本忠	陈 聪		
参 编	胡欢贵	宁海忠	于海东	韦立彪
	李 毅	蔡永红	钟利兰	李智强
	王永贵	刘青山	谭秋平	张士彬



机械工业出版社

本书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的教材。从汽车的产生、发展到汽车的未来,从汽车公司、车标和汽车名人到名车,从汽车排放到环境保护,从汽车的基本构造到汽车的考证与保险理赔等汽车文化知识,本书进行了全方位的论述。书中重点讲述了汽车构造的相关知识。

本书是汽车维修专业模块化培训教材之一,内容丰富、图文并茂,适合于大、中专院校汽车修理行业相关专业及培训班的师生使用,也适合于汽车维修技术人员、驾驶员以及汽车爱好者参考阅读。

为方便教学,本套教材专门配备了 PowerPoint(PPT)形式的配套教学课件,可供广大教师选用。在<http://www.cmpbook.com>和<http://www.golden-book.com/download/index.asp>任一网址,直接输入本书书名即可下载;或与机械工业出版社联系,编辑热线:010-88379368、010-88379735。

图书在版编目(CIP)数据

汽车文化/谭本忠,陈聪主编. —北京:机械工业出版社, 2008.4

汽车维修专业模块化培训教材
ISBN 978-7-111-23630-6

I. 汽… II. ①谭…②陈… III. 汽车—文化—技术培训—教材 IV. U46

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2008)第 029928 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:徐巍 责任编辑:管晓伟 版式设计:霍永明

责任校对:王欣 封面设计:王伟光 责任印制:洪汉军

北京铭成印刷有限公司印刷

2008 年 4 月第 1 版第 1 次印刷

184mm×260mm·8.5 印张·206 千字

0 001—4 000 册

标准书号:ISBN 978-7-111-23630-6

定价:18.00 元

凡购本书,如有缺页、倒页、脱页,由本社发行部调换

销售服务热线电话:(010)68326294

购书热线电话:(010)88379639 88379641 88379643

编辑热线电话:(010)88379368

封面无防伪标均为盗版

丛 书 序

当今正值国家大力推广职业教育之际,各地教育机构紧抓机遇,大胆革新,积极推行新的职业教育方法与思路,其中,结合国外实践与我国国情的模块化教学尤为突出。

模块化教学根据职业需求和岗位要求而设置教学项目,同时将知识系统和技能系统化整为零,合而为一,使学员能做到学一样精一样,同时在细化深入的前提下掌握解决问题的途径和思路。

模块化教学是一种简化技术理论,强化职业实践的实用性教学,它对理论教学的要求是将抽象深奥的知识简单化、形象化和感性化,使学员能够感知、认知,并联系实际,融入实践,同时在实践教学中结合理论认识能将实践认知与经验总结为理论。这样,在学中做,在做中学,巩固知识,强化技能。

综合上述特点和要求,用于模块化教学的专业教材,应该具有系统分块,知识点与技能点结合,理论描述简明,实践叙述符合职业规范,能直接感知并参照操作的特点。

很多汽车相关职业院校与职训中心在试点模块化教学的同时也在进行教材更新,因大多数是在传统教学教材的基础上改编而来的,无法摆脱原有的形式和限制,编写出来的教材往往难以普及并发挥其实效。

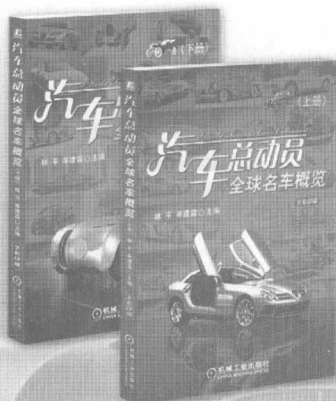
我们综合汽车运用与维修、汽车检测与维护技术等专业课程设置的要求,同时考虑到职业需求和岗位的设置,将汽车模块化专业教材分为汽车机修技术,汽车电子技术,汽车故障诊断技术,汽车车身修复技术,汽车美容与装饰技术,汽车保养与维护技术六大块,为保证专业课程有理论和技术基础,同时设置了汽车机械基础、汽车电学基础、汽车维修专业英语以及汽车文化与概论等四门基础课。各个专业分类下是核心与主干课程,如机修之下的汽车发动机与汽车底盘,电子之下的汽车电器、汽车空调、汽车发动机电控系统、汽车自动变速器、汽车安全舒适系统等。

这套教材作为学生课本,主要突出实图实例及原理、检测、维修与案例四结合。配套开发的还有教学讲义、教学参考书和教学课件,我们力图通过这种四件套的方式将职业化模块教材形成一种立体化的,学员易学、教师易教、效果独到的专门化教材。

汽车专业模块化教学不是搞零敲碎打,而是一门将系统解构再结构的行为艺术。这套汽车专业模块化教材一定可以为您搞好这门艺术表现出惊人的作用。

编 者

汽车文化类图书延伸阅读



《汽车总动员：全球名车概览》 (上、下册)

作者：林平、牟建霖

书号：21248

开本：B5

出版时间：2008年1月

定价：58.00元



怎样轻松考取 驾驶证

董立主编

适用车型：C1、C2、C5、C6

《怎样轻松考取驾驶证》

作者：范立

书号：22892

开本：32

出版时间：2008年3月

定价：28.00元

百年汽车史话丛书



书号	书名	定价(元)	作者	开本	出版时间
21513	叱咤风云：百年汽车名人	16.00	程国华、程盛	A5	2007年7月
21646	铸就品牌：百年汽车徽标	15.00	程国华、程盛	A5	2007年8月
21798	沧桑变迁：百年汽车品牌	29.00	谢攀	A5	2007年8月
22021	追根溯源：百年汽车工业	15.00	程国华、程盛	A5	2007年9月
23099	银海拾贝：百年汽车精品	28.00	谢攀	A5	2008年1月

车主实用锦囊系列丛书

书号	书名	定价(元)	作者	开本	出版时间
19701	汽车驾驶技巧锦囊	19.00	吴文琳、霍志毅	32	2007年2月
18895	汽车安全驾驶锦囊	23.00	汉森	32	2007年10月
20415	汽车养护技巧锦囊	19.00	汪贵行、刘勤、姚明	32	2008年1月



机械工业出版社·汽车分社

机械工业出版社立足日新月异、快速发展的中国汽车行业，以引领汽车图书出版潮流、传播现代汽车文化为己任；追求锲而不舍、品质至上的专业精神，努力奠定“汽车图书 机工出版”的品牌内涵；秉承携手精英、服务读者的经营理念，持续造就广受市场欢迎的汽车图书精品。多年来，机械工业出版社一直保持着全国汽车图书零售市场占有率排名第一的位置。

我们竭力服务于汽车产业链各个环节的专业人士，力求在汽车设计、汽车制造、汽车维修、改装装饰、汽车营销、汽车金融、汽车保险、汽车企业管理等各个方面，精心打造汽车专业类图书精品，为共同繁荣我国汽车产业奉献自己的力量。

我们竭力服务于需要提升个人汽车生活品质的车迷和车主朋友，力求在汽车驾驶、交通安全、汽车维护、汽车节油、汽车保险、汽车信贷、汽车美容、自救维修、汽车文化等各个方面，精心打造汽车生活类图书精品，以充分满足车主朋友在各个层面的个性化需求。

塑造图书精品，服务中国汽车。我们一直在努力！



汽车文化类图书延伸阅读



汽车生活广角镜丛书

书号	书名	定价(元)	作者	开本	出版时间
19010	怎样安全驾驶汽车: 规范与技巧	19.00	范立	A5	2007年1月
17481	汽车驾驶禁忌、防(含1VCD)	26.00	李东江、张大成	A5	2006年4月
21102	怎样避免交通事故: 案例与鉴戒	19.00	孙冰、刘俊利、范立	A5	2007年4月
19749	怎样处理交通事故: 保险与理赔	18.00	谷正气	A5	2006年9月
19750	怎样扮靓你的爱车: 装饰与美容	18.00	於海明	A5	2006年9月

郭师傅车经丛书



《安全驾车高手经验百分百》

作者: 郭建强

书号: 21189

开本: 32

出版时间: 2008年1月

定价: 15.00元



《新手上路驾车技巧百分百》

作者: 郭建强

书号: 22567

开本: 32

出版时间: 2008年1月

定价: 18.00元



即将出版
敬请期待

《养车用车名师高招百分百》
《汽车驾驶节油妙法百分百》



书号	书名	定价(元)	作者	开本	出版时间
----	----	-------	----	----	------

汽车高手经验谈系列丛书

18327	做一个轻松车主-新车新手上路ABC	25.00	邵恩坡、吴文民	A5	2006年8月
18238	油表啊你慢些走-汽车节油ABC	22.00	邵恩坡	A5	2006年8月
17382	车险理赔面面谈-汽车保险ABC	22.00	陈立辉	A5	2006年8月
17342	怎样与爱车沟通-汽车维护与美容ABC	25.00	邵恩坡、陆克久	A5	2006年6月

汽车知识课堂丛书

19840	教你选好车(含1CD)	22.00	李进民	32	2006年9月
16803	教你开好车(含1VCD)	28.00	李进民	32	2006年1月
17542	教你用好车(含1VCD)	28.00	李进民	32	2006年6月

单行本

05964	汽车驾驶速成	18.00	于晓辉、魏国辉	32	2006年6月
11268	如何选购二手汽车(含1CD)	26.00	中国机动车辆安全鉴定检测中心	B5	2003年9月



目 录 Contents

丛书序

第一章 汽车诞生与发展	1
第一节 内燃机机车诞生以前	1
一、蒸汽机车	1
二、内燃机的发明	2
第二节 内燃机汽车的诞生与发展	3
一、“奔驰一号”的诞生	3
二、第一辆四轮汽车的诞生	4
三、柴油机的发明	6
第三节 汽车在各国的发展	6
一、汽车史上的三次大变革	6
二、德国汽车工业的发展史	8
三、法国汽车工业的发展史及意大利菲亚特汽车公司简介	12
四、美国汽车工业的发展史	14
五、日本汽车工业的发展史	18
六、韩国汽车工业的发展史	23
第二章 汽车在中国	25
第一节 中国汽车的创业之路	25
第二节 中国汽车的发展阶段	29
第三节 中国汽车面临的机遇与挑战	33
一、汽车产业面临的最大机遇和挑战分析	33
二、行业分析：中国汽车工业进入高速发展阶段	36
三、中国主要汽车生产厂家	38
第三章 认识汽车	43
第一节 汽车的分类	43
一、国产汽车的分类	43
二、国外汽车的分类	44
第二节 汽车特征参数与性能指标	46
一、汽车的主要特征参数	46
二、汽车的主要性能指标	48
第三节 汽车编号	51



第四节 车辆识别代号(VIN)	52
一、国内车辆识别代码(VIN)	52
二、国外车辆识别代码(VIN)	54
第五节 汽车设计制作过程	57
一、汽车的设计过程	57
二、汽车设计制作全过程	60
第六节 汽车趣事	61
 第四章 汽车构造	 64
第一节 汽车发动机	64
一、概述	64
二、发动机	65
三、汽油机电子燃油喷射系统	71
四、柴油机电子燃油喷射系统	75
第二节 汽车底盘	77
一、传动系统	77
二、自动变速器和无级变速器电子控制系统	78
三、行驶系统	81
四、转向系统	81
五、电动转向系统	82
六、制动系统	84
七、防抱死制动(ABS)系统	84
第三节 车身电气设备	87
一、汽车电气系统	87
二、车身	87
三、汽车上的其他电子控制系统	88
四、车载网络	92
第四节 新型能源汽车	96
一、双燃料汽车	96
二、替代能源动力汽车	99
三、智能汽车	105
 第五章 汽车排放与环境保护	 108
一、对汽车排放的认识	108
二、汽车排放污染	109
三、汽车噪声污染	110
 第六章 汽车考证上牌与保险理赔	 112
第一节 考证与车辆上牌	112



一、驾驶证考试	112
二、汽车上牌流程	114
第二节 保险与理赔	114
一、机动车辆保险简介	114
二、我国汽车保险的种类	115
三、我国汽车保险的业务流程	117
附录 名车百标图	121
附录 A 中国车标	121
附录 B 外国车标	123

第一章

汽车诞生与发展

第一节 内燃机机车诞生以前

一、蒸汽机车

当蒸汽机车冒着滚滚浓烟进入工业文明的时候，1886 年，火车司机的儿子卡尔·本茨发明了人类历史上第一辆单缸汽油发动机驱动的三轮汽车，人类从此进入汽车时代；1897 年，狄塞尔在德国卡塞尔展出了第一台实用的柴油机；1913 年，福特汽车公司发明了流水线作业法，开创了汽车工业的新时代……

汽车在其诞生、成长与发展的历史长河中，凝聚了无数人的智慧、汗水和梦想。

蒸汽机汽车诞生前夜

1765 年，英国人瓦特(James Watt)发明了蒸汽机，带领人类进入了“蒸汽机时代”。许多发明家也纷纷把瓦特的发明应用到“自走式车辆”的设计中。

1769 年，法国陆军军官古诺(Joseph Cugnot)制成了世界上第一辆具有实用价值的蒸汽汽车(如图 1-1 所示)。它由一辆木制三轮炮弹运输车改装而成，古诺在车的前面放上一个容积为 50L 的梨形大锅炉，锅炉后边有两个容积为 11Ukgal($1\text{Ukgal}=4.54609\text{dm}^3$)的汽缸。锅炉里产生的蒸汽驱动气缸中的活塞，活塞带动前轮转动，同时前轮还负责转向。这辆车只是极不成熟的试验品，锅炉里的蒸汽只能供车辆行使 30min，最高车速也只有 4km/h。在试车时，还由于转向不灵而撞到了兵工厂的墙上。

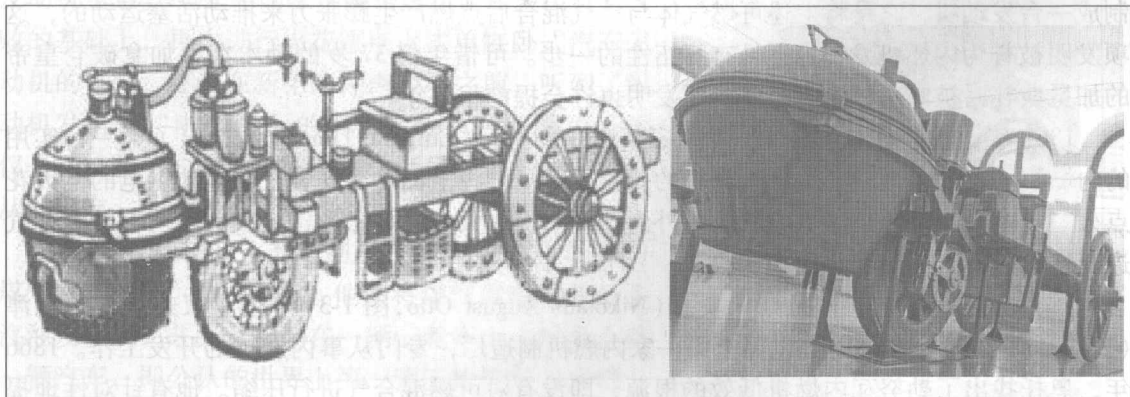


图 1-1 古诺的蒸汽汽车，1769 年



古诺的试验虽然没有成功,却鼓舞了其他有志之士。1801年,英国矿山工程师理查德·德里维斯克(Richard Trevithick)设计出了高压蒸汽机,并把它装在车辆上,制造出了第一批实用的蒸汽机汽车。

1804年,英国宾塔兰铁工厂率先开始运行铁轨蒸汽车辆,这成为铁路运输的开端。

1834年,英国成立了当时世界上第一家汽车公司——英格兰蒸汽机汽车公司,从而使汽车运输走向社会化和企业化。图1-2是早期英格兰的蒸汽公共汽车。

19世纪中叶是蒸汽机汽车的黄金时代,其车速最高已达55km/h。

蒸汽机汽车的好时光结束于1912年,这一年出现了汽油机电动起动装置,年轻的小姐们再也不必为起动车而发愁了,这使得蒸汽机起动慢的缺点显得更加突出。在冬天的晚上,必须放净蒸汽机汽车锅炉里的水,以防结冰冻裂锅炉。

这意味着第二天出车前,汽车司机必须花一小时来给锅炉预热。到20世纪20年代,蒸汽机汽车已经完全衰落,成为了博物馆里供人怀念的展品。

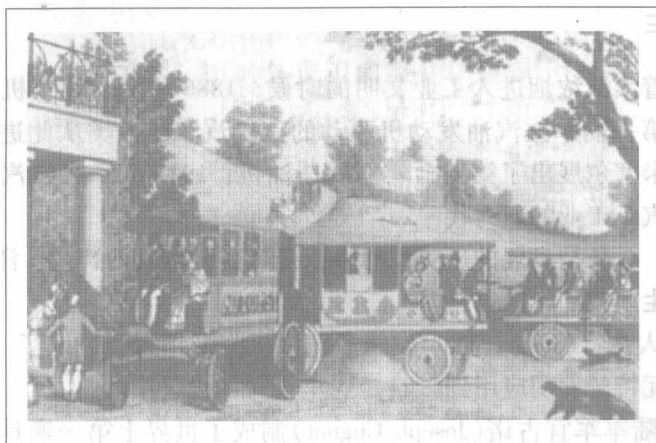


图1-2 早期英格兰的蒸汽公共汽车

二、内燃机的发明

1801年,法国化学家费利普·勒本(Philips Lebon)采用煤干馏得到的煤气和氢气作燃料制成一台发动机,它是将上述可燃气体与空气混合后点燃产生膨胀力来推动活塞运动的,这项发明被誉为内燃机发展史上具有开拓性的一步。可惜年仅37岁的勒本在参加拿破仑皇帝的加冕典礼时被暗杀,否则内燃机的发明也许会提前很多年。

1860年,比利时出生的法国发明家莱诺·勒努瓦(Etienne Lenoir)制造出了第一台实用的内燃机。这是一台使用煤气作燃料的单缸发动机,在上面首次安装了蓄电池供电的电火花点火系统,只是系统还很不完善。另外由于发动机在大气压下工作,点火前不对可燃混合气进行压缩,因此功率和热效率都很低。

1864年,德国人尼古拉斯·奥托(Nikolaus August Otto,图1-3)与企业家兼工程师朗津(Eugen Langen)合作建立了世界上第一家内燃机制造厂,专门从事内燃机的开发工作。1866年,奥托找出了勒努瓦内燃机低效的根源,即没有对可燃混合气进行压缩。他有针对性地提出了内燃机工作的最佳循环方式:进气→压缩→做功→排气,即著名的奥托循环。这一年,



奥托公司研制出了在动力史上具有划时代意义的“往复式四冲程内燃机”(图1-4),并于第二年在巴黎万国博览会上赢得金奖。1872年,奥托在德国建立道依茨发动机公司,1876年,奥托的发明获得专利并开始被成批投入生产。



图1-3 德国人尼古拉斯·奥托

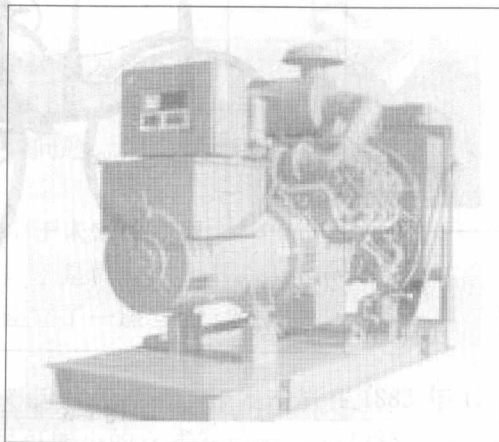


图1-4 第一台往复式四冲程内燃机

第二节 内燃机汽车的诞生与发展

一、“奔驰一号”的诞生

“汽车之父”——卡尔·本茨(Karl Benz, 1844—1929, 图1-5)是现代汽车工业的先驱者之一,1844年出生在德国卡尔斯鲁厄市。他的父亲是一位火车司机,在小卡尔出生前不幸死于事故。本茨从小就表现出过人的动手能力,1866年他从卡尔斯鲁厄综合科技学校毕业,开始了自己的创业生涯。

最初,卡尔·本茨一直在德国的曼海姆经营气体发动机生意。1879年的除夕晚餐后,他在多次实验失败的基础上,再次进行火花塞点火式单缸卧式汽车发动机的实验,终于在新年的钟声敲响之前,听到了发动机发出的“啪啪啪”的响声,他预言“那声音不仅是迎接新年的,也象征着一个新世纪的开始,世人从此会有一种新的心跳了”。

1883年,卡尔·本茨创建了“奔驰公司和莱茵煤气发动机厂”。1886年,他又将煤气发动机改进为汽油发动机,并将其安装在一辆三轮车上,世界上第一辆汽车,即公认的世界第一辆三轮汽车“奔驰一号”诞生了(图1-6)。

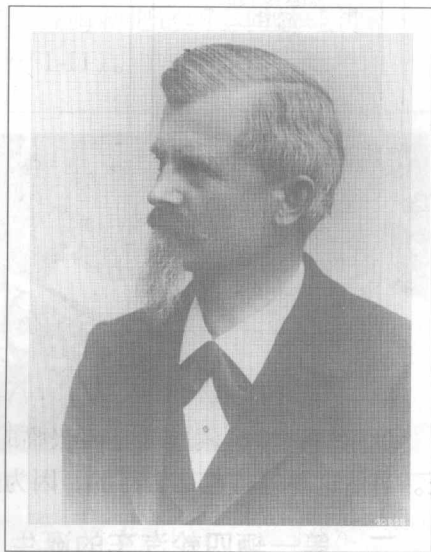


图1-5 “汽车之父”——卡尔·本茨

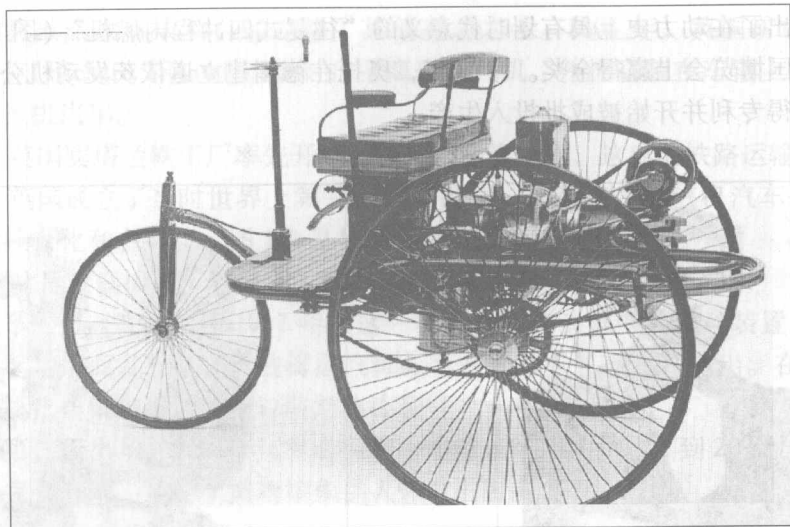


图 1-6 “奔驰一号”车，1886 年

卡尔·本茨于 1886 年 1 月 29 日向德国皇家专利局申请他发明的汽车专利，同年 11 月 2 日获得批准，专利号为 37435，汽车得到了第一张官方出生证明(图 1-7)，即公认的世界第一张汽车专利证。

1888 年 8 月的一个清晨，卡尔·本茨的妻子贝尔塔·林格尔开着“奔驰一号”车，带着两个儿子从曼海姆出发，试行了 100km 到达娘家普福尔茨海姆，圆满地完成了世界上首辆汽车的试行之举，她也成为世界上第一个试车者和女驾驶员(图 1-8)。

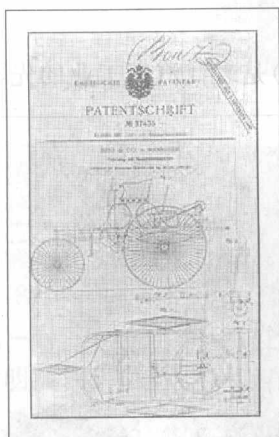


图 1-7 第一张汽车专利证

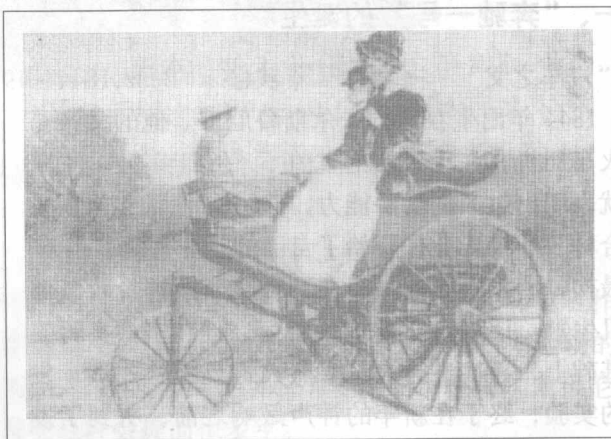


图 1-8 妻子带着两个儿子首次试车

贝尔塔试车时领取的是一张临时驾驶许可证，而直到 4 年后她才领到正式的驾驶许可证。当然这种等待也是值得的，因为这是世界上第一张“汽车驾驶证”。

二、第一辆四轮汽车的诞生

戈特利布·戴姆勒(Gottlieb Daimler, 1834—1900, 图 1-9)出生于 1834 年，父亲是德国绍恩多夫市的一位手工业者。



1859年,戴姆勒从斯图加特技术学校毕业,并先后前往法国和英国学习。

1863年,戴姆勒回到德国任职于罗伊特林根机械工厂,在这里他发掘了一名技术天才——21岁的学徒工威廉·迈巴赫(Wilhelm Maybach)。

1872年,奥托组建道依茨发动机厂,戴姆勒被聘为技术指导,迈巴赫随往担任制图员。在道依茨,迈巴赫设计出了完善的内燃机进气控制系统,并解决了活塞、连杆的润滑问题,为内燃机的实用化做出了重要贡献。

1882年,戴姆勒提出必须开发高速内燃机,用于未来的交通工具,可此时的奥托已变得僵化保守,不愿冒险。于是戴姆勒干脆辞职而去,迈巴赫也跟着一起离开,他们自己建立了一座实验工厂,开始共同研究高速内燃机。

1883年,戴姆勒和迈巴赫制造出了首部戴姆勒卧式发动机,该发动机在1883年12月获得了德国专利。随后他们把卧式发动机改装成尽可能小的立式发动机,于1885年4月获得专利。该发动机是世界上第一部立式机,戴姆勒把它取名为“立钟”。它体积小、占地少、转速快而且效率高,最适合交通工具使用,是后来汽车汽油机和航空汽油机正宗的鼻祖。

1885年8月,戴姆勒将功率为0.8kW的“立钟”发动机装到了一辆木制双轮自行车上,并申请到了“骑式机动双轮车”的专利,这就是世界上第一辆摩托车(图1-10)。所以,戴姆勒又被称为“摩托车之父”。

1886年,为庆祝妻子生日,戴姆勒买了一辆美国造的四轮大马车。他和迈巴赫改造了车子,在前轮上安装了转向装置,后轮上安装了驱动装置,把一台经过改进的立式发动机安装在车身中部,于是,第一辆四轮汽车就这么诞生了。戴姆勒把这辆车叫做“机动马车”(Motor Carriage),后来这辆车被尊称为戴姆勒一号车(图1-11)。

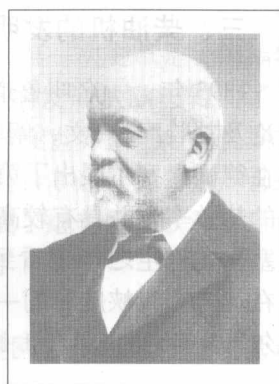


图1-9 戈特利布·戴姆勒

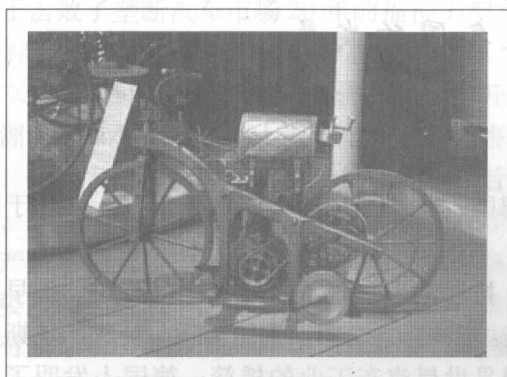


图1-10 世界上第一辆摩托车

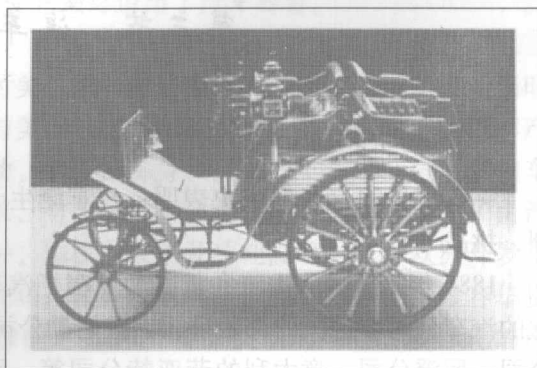


图1-11 世界上第一台柴油机车

1890年,戴姆勒在斯图加特成立了戴姆勒汽车公司,开始生产汽车。



三、柴油机的发明

1893年,一名叫鲁道夫·狄塞尔(Rudolf Diesel)的德国工程师发表了《高效热发动机的理论及其装配》一文,阐明了以柴油为原料、靠压缩热点火的发动机的原理。1897年,狄塞尔在德国卡塞尔展出了第一台实用的柴油机(图1-12)。由于柴油机的热效率远远高于汽油机的热效率,并具有较高的安全性,使得柴油机成为重型车辆和军用车辆的首选动力。可惜狄塞尔在有生之年只看到了自己巨大成功的开端。1913年,在经济上陷入绝境的狄塞尔,从在英吉利海峡航行的一艘轮船上跳海自杀。后人为了纪念他的功绩,将柴油机称为“狄塞尔”(英语的DIESEL即为柴油机的意思)。



图 1-12

第三节 汽车在各国的发展

一、汽车史上的三次大变革

一百多年的汽车发展史表明:汽车诞生于德国,成长于法国,成熟于美国,兴旺于欧洲,挑战于日本。

1886年,德国人本茨和戴姆勒发明了汽车,接着欧洲出现了生产汽车的公司。最早成立的汽车公司有德国的奔驰公司、戴姆勒公司,法国的标志公司、雷诺公司,英国的奥斯汀公司、罗浮公司,意大利的菲亚特公司等,欧洲是世界汽车工业的摇篮。德国人发明了汽车,而促进汽车最初发展的是法国人。1891年,法国人阿尔芒·标志首次采用前置发动机后驱动形式,奠定了汽车传动系的基本构造。1898年,法国人路易斯·雷诺将万向节首先应用于汽车传动系中,并发明了锥齿轮式主减速器。

尽管以法国为主的欧洲汽车公司占据了当时世界汽车工业的统治地位,但都是以手工方



式生产汽车，讲究豪华、价格昂贵，限制了汽车工业的发展。

在百余年的汽车发展史中，世界汽车工业经历了三次巨大变革。第一次变革是美国福特汽车公司推出了T型车，发明了汽车装配流水线，使世界汽车工业的发展从欧洲转向了美国。第二次变革是欧洲通过多品种的生产方式，打破了美国汽车公司在世界车坛上的长期垄断地位，使世界汽车工业的发展从美国又转回了欧洲。第三次变革是日本通过完善生产管理体系形成精益的生产方式，全力发展物美价廉的经济型轿车，日本成了继美国、欧洲之后世界第三个汽车工业发展中心，使世界汽车工业的发展从欧洲又转到了日本。

1. 第一次变革——流水线大批量生产

1892年，美国查尔斯·杜里埃和弗兰科·杜里埃兄弟制造出美国第一辆以汽油机为动力的汽车。

1903年，福特汽车公司成立；1908年，通用汽车公司成立，推动了世界汽车工业的发展。

提到福特汽车公司，自然想到T型车。由于这种汽车的外形像T字，则称之为T型车。T型车可说是将家庭轿车从神话变为现实的第一种车型。

在T型车出现以前，汽车是为少数人生产的奢侈品。为制造理想的大众化汽车，1908年福特公司推出T型车。T型车的出现，使汽车从有钱人的专利品转变成成为大众化的商品，在长达20年的时间里，生产期间，T型车被称为“运载整个世界的工具”。

1913年，福特公司在汽车城底特律市建成了世界上第一条汽车装配流水线，使T型车成为大批量生产的开端，汽车装配时间从12.5h缩短到1.5h。从1908年到1927年，T型车共生产了1500多万辆，这一车型累计产量记录直到1972年才被德国甲壳虫型汽车打破。售价从开始的每辆850美元，最后降到每辆360美元。1915年，福特公司的汽车年产量就占美国汽车公司总产量的70%，而当时生产汽车历史较长的德、英和法等欧洲各国的汽车总产量也不过是美国产量的5%。

由于亨利·福特仅注重生产成本，不重视产品改进，持续生产十多年的T型车显得单调、简陋。到了1927年，带有豪华饰件的通用公司的雪佛兰型汽车赢得了用户普遍欢迎，终于击败了垄断汽车市场20年的福特T型车，使它最终退出了汽车舞台。

2. 第二次变革——汽车产品多样化

第二次世界大战以前，欧洲人就已经开始对美国汽车的一统天下不满。但是，由于当时欧洲的汽车公司尚不能大批量生产、降低售价与美国汽车公司竞争。于是，以新颖的汽车产品，例如发动机前置前驱动、发动机后置后驱动、承载式车身、微载式车身以及微型节油车等，尽量适应不同的道路条件、国民爱好等要求，与美国汽车公司抗衡。因此，形成了由汽车产品单一到多样化的变革。针对美国车型单一、体积庞大以及油耗高等弱点，欧洲开发了多姿多彩的新型车。例如：严谨规范的奔驰、宝马；轻盈典雅的法拉利、雪铁龙；雍容华贵的劳斯莱斯、美洲虎；神奇的甲壳虫；风靡全球的“迷你”等车型纷纷亮相。多样化的产品成为最大优势，规模效益也得以实现。

到1966年，欧洲汽车产量突破1000万辆，比1955年产量增长了5倍，年均增长率为10.6%，超过北美汽车产量，成为世界上第二个汽车工业发展中心。到1973年，欧洲汽车产量提高到了1500万辆。世界汽车工业又由美国转回了欧洲。

3. 第三次变革——精益的生产方式



世界汽车工业的第三次变革发生在日本。日本汽车工业起步较晚，日本第一大汽车公司即丰田汽车公司和第二大汽车公司即日产汽车公司均创建于1933年。第二次世界大战前夕，日本政府颁布了《汽车制造业企业法》，表明对发展汽车工业给与支持。二战中，日本政府关闭了美国在日本所建立的汽车制造厂。二战后，日本不允许外国到日本建厂造车。尽管如此，在20世纪50年代，日本的汽车工业仍然发展缓慢。进入20世纪60年代以后，经济型轿车的生产在日本逐年增加。1960年，日本人均国民生产总值为500美元，1966年人均国民生产总值突破了1000美元，为汽车普及创造了条件。同时，日本各汽车公司及时推出物美价廉的汽车，其售价与20世纪50年代中期相比下降了30%~50%，于是日本出现了普及汽车的高潮。日本称1966年为普及私人汽车的元年。

同时，以丰田汽车公司为代表的几家汽车公司，将“全面质量管理”和“及时生产系统”两种新型的管理机制应用于汽车生产。前者要求工人承担更多的责任，把产品质量放在首要位置。后者要求做好技术服务，推行精益生产方式。两者紧密结合，相辅相成，推动了日本汽车工业的高速发展。

1973年，日本汽车出口量达到200万辆；1977年达到400万辆，1980年猛增到600万辆。

由于日本实现了汽车国内销售量和出口量双高速增长，迎来了日本汽车工业的发展，创造了世界汽车工业发展的奇迹。日本丰田汽车公司的“车道山前必有路，有路必有丰田车”和日产汽车公司“古有千里马，今有日产车”的广告实现了美好的愿望。1960年，日本汽车产量仅为16万辆，远远低于当时美国和西欧各主要汽车生产国的水平。但是到了1967年，汽车产量达到1100万辆，超过美国汽车产量，跃居世界第一位。日本成为继美国、欧洲之后的世界上第三个汽车工业发展中心，即世界汽车工业又发生了从欧洲到日本的第三次转移。

二、德国汽车工业的发展史

1886年卡尔·本茨设计制造了世界上第一辆三轮汽油汽车，奔驰车取得了专利权，德国人便把1886年称为汽车诞生年。同年戈特利布·戴姆勒也发明了一部四轮汽油汽车。两人各自成立了自己的汽车公司，1926年两家合并为戴姆勒-奔驰汽车公司。汽车的诱人前景使德国的汽车厂纷纷出现，一些其他行业的厂家也转向汽车生产。1901年，德国共有12家汽车厂，职工1773人，年产884辆，而到1908年，汽车厂达到53家，职工12400多人，年产5547辆。1914年“一战”前，德国汽车工业已基本形成一个独立的工业部门，年产量达2万辆。汽车工业的发达从某种程度上也激发了“一战”的爆发。

1934年1月，著名汽车设计大师波尔舍联合34万人合股成立了大众汽车公司，得到希特勒政府的支持，而随后开发的甲壳虫汽车令大众迅速成为国际性的汽车厂商。

“二战”德国的战败给德国的汽车工业造成了一定的损失，但从1950年开始，德国汽车工业得到了较快的发展，超过英国而成为世界第二大汽车生产国。然而1967年日本的产量超过了德国，以后德国便始终处在第三的位置，但增长速度很慢。

从总体上看，德国汽车以质量好、安全可靠而著称，奔驰、宝马等豪华车和保时捷跑车在世界车坛享有盛誉，经久而不衰，其品牌含金量极高。所以，1998年春戴姆勒—奔驰公司与克莱斯勒合并时，戴姆勒—奔驰的年产量仅百万辆有余，而克莱斯勒年产量近400多万