

普通高等院校汽车工程类规划教材

汽车文化

包丕利 邢艳云 温立志 主编



清华大学出版社

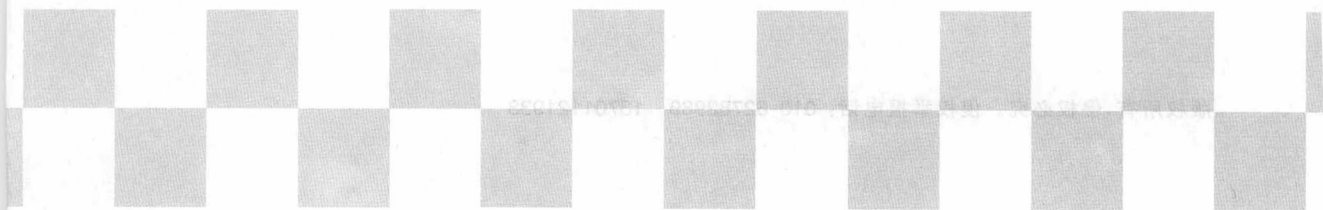
内容简介

本书可作为高等院校汽车工程类规划教材，也可供从事汽车工作的工程技术人员参考。

普通高等院校汽车工程类规划教材

本书可作为高等院校汽车工程类规划教材，也可供从事汽车工作的工程技术人员参考。

本书可作为高等院校汽车工程类规划教材，也可供从事汽车工作的工程技术人员参考。



清华大学出版社

清华大学出版社

汽车文化

清华大学出版社

包丕利 邢艳云 温立志 主编



清华大学出版社

清华大学出版社



清华大学出版社

清华大学出版社

清华大学出版社

清华大学出版社

清华大学出版社

清华大学出版社

清华大学出版社

北京

清华大学出版社

内 容 简 介

本书共有9章,主要讲述汽车的发明与发展简史、国内外著名汽车公司发展历程及商标、汽车构造的基本知识、汽车选购技巧、汽车油料的选用与汽车维护、汽车材料及汽车展览与竞技。

本书可作为普通高等院校、高职高专院校的公选课教材及汽车专业的新生教材,还可以作为汽车培训的参考教材,也可供广大汽车爱好者阅读参考。

版权所有,侵权必究。侵权举报电话:010-62782989 13701121933

图书在版编目(CIP)数据

汽车文化/包丕利,邢艳云,温立志主编.--北京:清华大学出版社,2014

普通高等院校汽车工程类规划教材

ISBN 978-7-302-35574-8

I. ①汽… II. ①包… ②邢… ③温… III. ①汽车—文化—高等学校—教材 IV. ①U46-05

中国版本图书馆CIP数据核字(2014)第038508号

主 编 温 志 立 云 鲜 琳 味 丕 包



责任编辑:杨倩洪英

封面设计:傅瑞学

责任校对:赵丽敏

责任印制:宋林

出版发行:清华大学出版社

网 址: <http://www.tup.com.cn>, <http://www.wqbook.com>

地 址:北京清华大学学研大厦A座 邮 编:100084

社 总 机:010-62770175 邮 购:010-62786544

投稿与读者服务:010-62776969, c-service@tup.tsinghua.edu.cn

质 量 反 馈:010-62772015, zhiliang@tup.tsinghua.edu.cn

印 装 者:三河市少明印务有限公司

经 销:全国新华书店

开 本:185mm×260mm

印 张:14.25

字 数:341千字

版 次:2014年8月第1版

印 次:2014年8月第1次印刷

印 数:1~3000

定 价:29.00元

清华大学出版社

京北

产品编号:053317-01

前言

汽车自诞生伊始,就极大地改变着人类的生产、生活方式;它的高速性、机动性大大加快了人类改变自然、改变社会的步伐,人类也已经离不开汽车了。目前,在发达国家汽车的普及率已经达到了每两人拥有一辆汽车,而美国已经达到每 1.3 人就拥有一辆汽车。

进入 21 世纪以来,作为支柱产业的汽车工业已大大推动了我国的经济的发展。2009—2010 年,中国已连续两年成为全球第一大汽车生产和新车销售国,年产销汽车达 1800 多万辆。2012 年,中国汽车产销量仍保持世界第一,平均每月突破 150 万辆,全年累计产销超过 1900 万辆。预计到 2020 年产量将达到 4000 万辆。当一种消费品已经达到一定数量时,它自然就会在人们生活中发挥其“使用价值”以外的作用,汽车也不例外,因此汽车文化应运而生。

作为当代大学生,了解汽车的基本知识、掌握汽车的驾驶与维护已经成为时代的要求。许多普通高校、高职乃至中职的非汽车专业也开设了汽车文化这门公选课。汽车专业的学生,在大一就开设汽车文化课程,可以有效地激发学生的学习热情,并促进对其他专业课程的学习。

本书在编写内容、体系等方面紧密结合汽车发展的新动态,遵循拓宽知识面、内容新颖的原则,力求做到既方便课堂教学又可以用于自学。在章节分配上,本书共分 9 章,主要包括汽车发展简史、欧洲著名汽车公司简介、美国及亚洲主要汽车公司简介、中国主要汽车厂商、汽车基本结构及工作原理、汽车选购、汽车油料的选用与汽车维护、汽车用金属材料、汽车展览与竞赛等内容。本书采用了大量插图,直观明了,内容丰富易懂,形象生动地展示了汽车发展的历程及相应时期的历史名车、现代汽车的基本构造和工作原理,增强了学习的趣味性。

本书由包丕利、邢艳云、温立志任主编,第 1 章 1.1 节、1.2 节,第 2 章,第 3 章,第 4 章,第 7 章 7.1 节,第 9 章 9.1 节由天津职业技术师范大学包丕利编写;第 5 章,第 6 章,第 7 章 7.2 节、7.3 节由天津职业技术师范大学温立志编写;第 1 章 1.3~1.6 节,第 8 章,第 9 章 9.2 节由天津职业技术师范大学邢艳云编写。另外,参与本书编写的还有天津职业技术师范大学的孔超、张玉书、王新建,哈尔滨工业大学的朱曰莹等。

由于编者水平有限,书中难免有错误与疏漏之处,敬请同行专家和广大读者批评指正。

编 者

2014 年 5 月

目 录

1 汽车发展简史	1
1.1 车之由来	1
1.2 汽车的出现	4
1.3 内燃机发明史	7
1.4 内燃机汽车的发明	11
1.5 内燃机汽车车身的发展	12
1.6 未来汽车	15
1.6.1 未来汽车的发展方向	15
1.6.2 汽车厂商们的未来汽车	16
2 欧洲著名汽车公司简介	17
2.1 戴姆勒-奔驰汽车公司	17
2.1.1 公司概况	17
2.1.2 戴姆勒-奔驰公司商标	23
2.1.3 戴姆勒-奔驰旗下主要汽车品牌	24
2.2 菲亚特汽车公司	26
2.2.1 公司概况	26
2.2.2 菲亚特公司商标	28
2.2.3 菲亚特旗下主要汽车品牌	29
2.3 标致-雪铁龙汽车集团	33
2.3.1 标致汽车公司	33
2.3.2 雪铁龙汽车公司	35
2.4 雷诺-日产联盟	37
2.4.1 雷诺汽车公司	38
2.4.2 日产汽车公司	40
2.4.3 英菲尼迪	42
2.4.4 其他汽车品牌	42
2.5 大众汽车集团	43
2.5.1 大众公司简介	43
2.5.2 大众汽车发展简史	44

2.5.3	大众集团汽车品牌	45
2.6	宝马汽车集团	57
2.6.1	宝马集团简介	57
2.6.2	宝马公司发展简介	58
2.6.3	宝马旗下主要汽车品牌	59
2.7	荷兰世爵汽车公司	63
2.7.1	世爵公司发展简史	63
2.7.2	世爵公司商标	64
2.7.3	世爵旗下汽车品牌	64
2.8	俄罗斯伏尔加汽车制造厂	65
2.8.1	伏尔加汽车厂发展简史	65
2.8.2	伏尔加汽车商标	66
3	美国及亚洲主要汽车公司简介	67
3.1	福特汽车公司	67
3.1.1	福特汽车公司简介	67
3.1.2	福特发展简史	67
3.1.3	福特汽车公司主要汽车品牌	69
3.2	通用汽车有限公司	72
3.2.1	公司简介和商标	72
3.2.2	通用发展简史	73
3.2.3	通用子公司及其汽车品牌	76
3.3	克莱斯勒汽车公司	85
3.3.1	克莱斯勒汽车公司商标和简介	85
3.3.2	克莱斯勒发展简史	86
3.3.3	克莱斯勒主要品牌	87
3.4	丰田汽车公司	90
3.4.1	丰田汽车公司商标和简介	90
3.4.2	丰田发展简史	91
3.4.3	丰田主要品牌	92
3.5	本田汽车公司	94
3.5.1	本田汽车公司商标和简介	94
3.5.2	本田发展简史	94
3.5.3	本田主要品牌	95
3.6	现代汽车公司	97
3.6.1	现代汽车公司商标和简介	97
3.6.2	现代发展简史	97
3.6.3	现代主要品牌	98
3.7	印度塔塔汽车	99

3.7.1	塔塔汽车集团商标和简介	99
3.7.2	塔塔汽车发展历程	99
3.7.3	塔塔主要品牌	99
4	中国主要汽车厂商	101
4.1	中国第一汽车集团公司	101
4.1.1	现状概述及汽车标识	101
4.1.2	主要汽车品牌	102
4.1.3	一汽发展简史	106
4.2	上海汽车工业(集团)公司	106
4.2.1	现状概述及汽车标识	106
4.2.2	上汽集团主要汽车品牌	107
4.2.3	上汽集团发展简史	110
4.3	东风汽车集团股份有限公司	111
4.3.1	现状概述及汽车标识	111
4.3.2	东风集团主要汽车品牌	112
4.3.3	东风集团发展简史	114
4.4	中国长安汽车集团股份有限公司	115
4.4.1	现状概述及汽车标识	115
4.4.2	中国长安主要汽车品牌	115
4.4.3	中国长安发展简史	117
4.5	北京汽车集团有限公司	118
4.5.1	现状概述及汽车标识	118
4.5.2	北汽集团主要汽车品牌	119
4.5.3	北汽集团发展简史	121
4.6	广州汽车集团股份有限公司	122
4.6.1	现状概述及汽车标识	122
4.6.2	广汽集团主要汽车品牌	123
4.6.3	广汽集团发展简史	124
4.7	奇瑞汽车股份有限公司	125
4.7.1	现状概述及汽车标识	125
4.7.2	奇瑞主要汽车品牌	125
4.7.3	奇瑞汽车发展简史	127
4.8	比亚迪股份有限公司	127
4.8.1	现状概述及汽车标识	127
4.8.2	比亚迪主要车型	128
4.8.3	比亚迪汽车发展简史	129
4.9	华晨汽车集团控股有限公司	130
4.9.1	现状概述及汽车标识	130

4.9.2	华晨汽车主要品牌	130
4.9.3	华晨汽车发展简史	131
4.10	浙江吉利控股集团有限公司	132
4.10.1	现状概述及汽车标识	132
4.10.2	吉利汽车主要品牌	132
4.10.3	吉利汽车发展简史	134
5	汽车基本结构及工作原理	136
5.1	汽车心脏——发动机	136
5.1.1	汽车发动机的分类	136
5.1.2	四冲程汽油机的结构及工作原理	137
5.1.3	发动机总体组成	140
5.2	汽车底盘基本结构及工作原理	146
5.2.1	汽车传动系统	146
5.2.2	汽车行驶系统	150
5.2.3	汽车转向系统	152
5.2.4	汽车制动系统	153
5.3	汽车仪表	155
6	汽车选购	160
6.1	汽车的主要性能指标	160
6.1.1	汽车的主要尺寸参数	160
6.1.2	汽车的质量参数	161
6.1.3	汽车的主要性能指标	162
6.1.4	发动机参数	164
6.2	汽车选型	164
6.2.1	购车档次选择	165
6.2.2	汽车款式选择	166
6.2.3	汽车颜色的选择	168
6.2.4	汽车性能比较	171
6.2.5	汽车的配置比较	172
6.2.6	比较汽车的售后服务	173
6.2.7	比较他人对汽车的评价	173
6.3	新车选购	174
6.3.1	新车的表面检查	174
6.3.2	新车的试车检查	175
6.4	购车付款	176
6.5	汽车上牌	176

7 汽车油料的选用与汽车维护	177
7.1 汽车油料	177
7.1.1 汽油	177
7.1.2 柴油	178
7.1.3 制动液	179
7.1.4 发动机润滑油	180
7.1.5 汽车齿轮油	181
7.1.6 自动变速器油	182
7.1.7 润滑脂	184
7.2 汽车磨合	186
7.2.1 磨合的概念	186
7.2.2 磨合的步骤与方法	186
7.3 汽车维护	187
7.3.1 汽车维修分类	187
7.3.2 维护内容	188
7.3.3 汽车换季维护	190
7.3.4 汽车保养禁忌	191
8 汽车用金属材料	193
8.1 金属材料的性能	193
8.2 各种金属材料在汽车中的应用	197
8.2.1 碳素钢	197
8.2.2 合金钢	199
8.2.3 铸铁	201
8.2.4 铝合金	202
8.2.5 铜及铜合金	203
9 汽车展览与竞赛	205
9.1 汽车展览	205
9.1.1 世界著名汽车展	205
9.1.2 概念车	208
9.2 汽车竞赛	211
9.2.1 方程式汽车赛	212
9.2.2 汽车拉力赛	213
参考文献	215

1

汽车发展简史

1.1 车之由来

1. 人畜运输

人畜运输是人类懂得运用机械之前,唯一可供选择的运输方式。在驯服马、牛之前全靠手提、头顶、肩扛和背负完成对生活必需品的运输工作(见图 1.1 和图 1.2),后来人类驯服了马、牛等动物来驮运重物。



图 1.1 肩扛和手提



图 1.2 头顶

2. 轮子的出现

在原始社会,人们发明了一种简单的工具,将圆木置于重物的下面,然后拖着走,重物即可由一个地方移到另外一个地方,这被称为早期的木轮运输。后来人们发现用直径大的木轮运输速度较快,于是木轮的直径越来越大,逐渐演变为带轴的轮子,这便形成了最早的车轮雏形(见图 1.3)。轮子的出现,直接使滑动摩擦变为滚动摩擦,大大提高了运输效率,降低了运输的劳动量,是人类最伟大的发明之一。

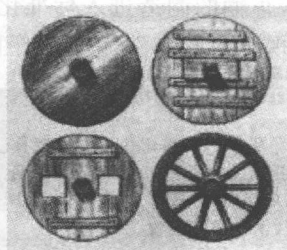


图 1.3 车轮的演变过程

3. 车的出现与非机动车的发展

公元前 3300 年,古巴比伦的苏美尔已经出现战车。

据科学史家李·约瑟考证的结论,在 3500~4500 年前,中国出现了第一辆车。而《左传》中提到,车是夏代初年的奚仲发明的,如果记载属实,那是 4000 年前的事情。在殷代(距今 3000 多年前)文物中,考古学家也发现了殉葬用的车,当时的车子由车厢、车辕和两个轮子构成,已经是比较成熟的交通工具了。

商代时(公元前 1000 多年前),车辆已经十分普遍,贵族下葬时,通常都有成套车马及驾人陪葬。商代的车基本都为单辕两轮,这可以从甲骨文中的象形文字“車”的字型得到证实(见图 1.4)。周代时,已采用油脂作为车轴的润滑材料。

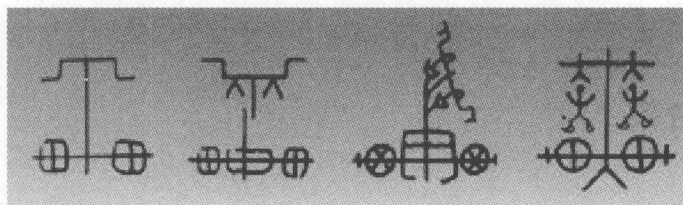


图 1.4 商代甲骨文中的“车”字(图中第四个字为“撵”,意指人拉车)

春秋战国时期(公元前 770—前 221),诸侯之间战争频繁,而且盛行车战,动辄使用数百乘甚至数千乘战车进行作战,因此就有了“百乘之国”、“千乘之国”的说法。这一时期,造车技术已经非常成熟,《考工记》中就对车轮制造的平正均衡、稳定耐磨提出了具体要求。图 1.5 所示为春秋时期的战车。

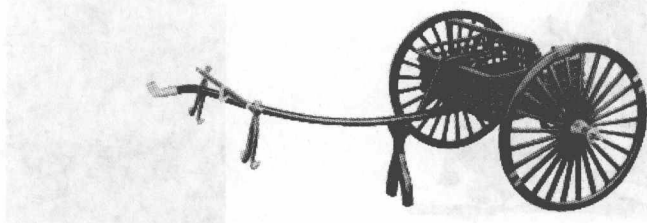
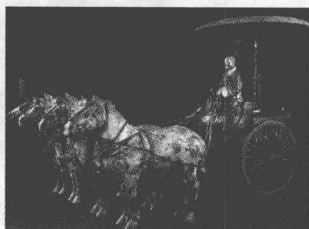
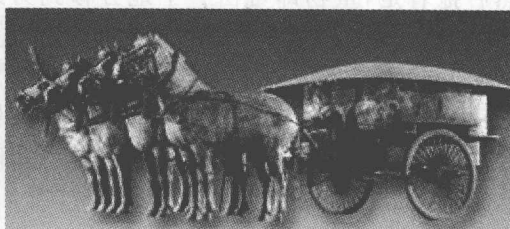


图 1.5 春秋时期的战车

秦代时(公元前 248—前 207),战车仍是主要的作战工具,秦兵马俑坑出土的驷马战车有 100 多辆。同时,车作为日常乘行工具也有了很大的发展。秦统一后,实行“车同轨”制度,车辆的制造进入标准化阶段。早期车的车厢很小,只能站立乘车。后来车厢逐渐扩大,出现了可以座乘的安车,图 1.6 所示为秦始皇陵出土的铜车马。



前导车



安车

图 1.6 秦始皇陵铜车马(前导车、安车)

汉代(公元前 206—220),机动部队多以骑兵充任,战车从此消失。同时,普通乘行车辆的结构也有了很大改变,单辕车逐渐被双辕车取代,如图 1.7 所示。与单辕车相比,双辕车只需一个牲口驾辕,系驾大为简化,也更容易驾驭,双辕车是车辆制造史上的一次革命。

三国时期还出现了记里鼓车和指南车这两种带有精巧机械装置的车辆,前者用于记录行驶里程,后者用于指示行驶方向,记里鼓车和指南车复原图如图 1.8 和图 1.9 所示。

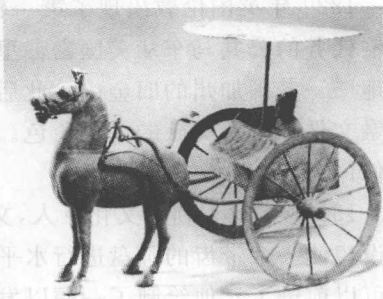


图 1.7 双辕车

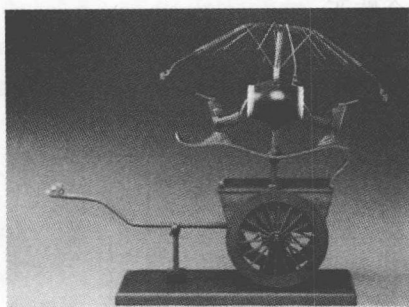


图 1.8 记里鼓车

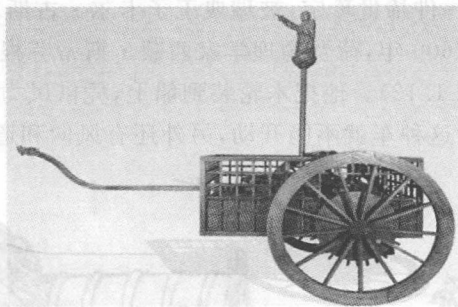


图 1.9 指南车

记里鼓车又称大章车,出现于东汉以后,由汉代鼓车改装而成。车每行一里,车上的木人受凸轮牵动,由绳索拉起木人右臂击鼓一次。其工作原理是,利用车轮带动大小不等的若干齿轮,当车轮走满一里时,其中一个齿轮恰好转一圈,拨动木人去打鼓。每走十里则另一齿轮也转了一圈,再拨动木人打钟。这一原理与现代汽车的里程表原理相同。记里鼓车的创造是近代里程表、减速器发明的先驱,是科学技术史上的一项重要贡献。

魏晋时期(220—316)出现了独轮车(见图 1.10)这种便捷的车式装载工具,一直沿用至今。独轮车能在极其狭小的路面行驶,比肩扛、担挑省力。

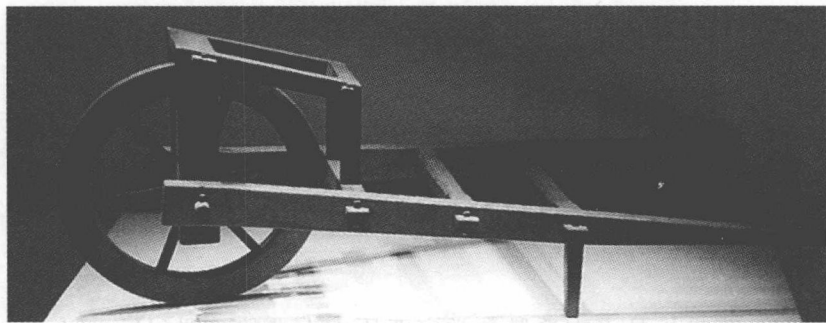


图 1.10 汉代独轮车模型

宋代开始,轿子开始流行,抑制了载人车辆的发展,中国古代造车技术从此长期停滞不前。

1829 年英国伦敦出现了第一辆马拉式公共马车。1858 年, 巴特菲尔德的第一辆担负运输任务的公共马车从美国密苏里州出发, 翻山越岭, 历经 24 天、行程 4500km, 最终抵达目的地——美国加州的旧金山。此后, 公共马车就担当起了在西部和东部城市之间传递资金、金融文件和单身商旅的主要角色。不久, 电报和火车的出现让公共马车在 1861 年结束了历史使命。

1500 年, 意大利的文化巨人, 文艺复兴时的杰出代表达·芬奇开始探索自动车的奥秘。他设想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。他绘制了一幅以发条作原动力并有传动机构的车辆草图。

1649 年, 德国纽伦堡的钟表匠汉斯·赫丘根据达·芬奇的设计图试制成功了一辆依靠发条驱动的四轮车(见图 1.11)行驶速度达 1.6km/h, 每走 230m 要上一次发条。这辆车当时是一件稀世珍宝, 被瑞典王子卡尔·古斯塔夫用重金购买。

1600 年, 荷兰物理学家西蒙·斯蒂芬根据帆船靠风力推行的原理制造出双桅风力帆车(见图 1.12)。他把木轮装到船上, 凭借风力驱动帆车前进, 行驶速度可达 24km/h。但是没有风, 这种车就不能开动, 另外还有风向和道路方向往往不一致的问题。

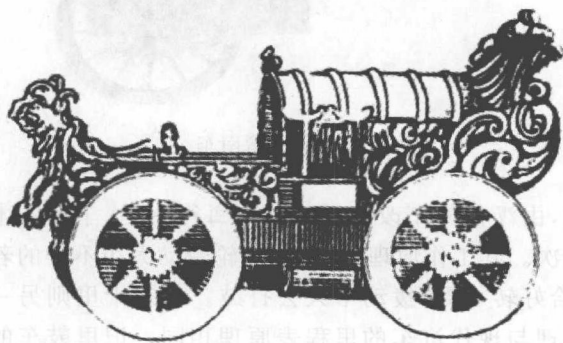


图 1.11 汉斯·赫丘的发条车

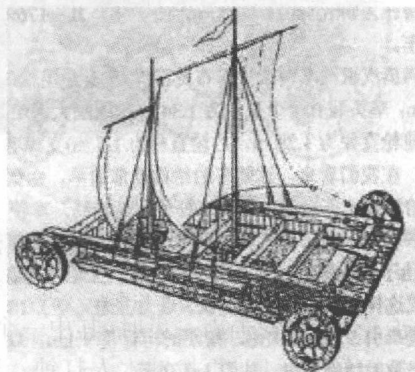


图 1.12 双桅风力帆车

1.2 汽车的出现

世界上设想汽车的第一人, 是我国唐朝天文学家僧一行(原名张遂), 他于公元 683 年提出: “激铜轮自转之法, 加以火蒸汽运, 名曰汽车”, 是世界上第一个提出汽车设想的人。

下面介绍蒸汽汽车的发展史。

1. 蒸汽机的发明

世界上第一台蒸汽机是由古希腊数学家亚历山大港的希罗(Hero of Alexandria)于 1 世纪发明的汽转球。1629 年, 意大利工程师布兰卡发明了利用蒸汽冲击风轮旋转的机器, 这就是冲动式汽轮机的雏形。1663 年英国大科学家牛顿提出按“蒸汽射流”原理制造蒸汽机汽车。

在 17 世纪末—18 世纪初,随着矿产品需求量的增大,矿井越挖越深,许多矿井都遇到了严重的积水问题。当时为了解决矿井排水问题,一般靠马力转动辘轳来排除积水,但一个煤矿需要养几百匹马,这使得排水费用很高,从而使煤矿开采失去意义。

英国的塞维里最早发明了蒸汽泵排水。1698 年,他发明了把动力装置和排水装置结合在一起的蒸汽泵,塞维里称之为蒸汽机。塞维里蒸汽泵的工作原理是利用密闭容器内蒸汽凝结形成的真空,用大气压力把低水位的水,通过吸入管压入容器,然后再用蒸汽将容器中的水压向高处排出。这是一种没有活塞的蒸汽机,虽然燃料消耗很大,但它是人类历史上第一台实际应用的蒸汽机。这样,蒸汽动力技术基本完成了从实验科学到应用技术的转变。

1705 年,英国的纽可门设计制了一种更为实用的蒸汽机,如图 1.13 所示。纽可门认为,塞维里蒸汽泵有两大缺点:一是热效率低,这是由于蒸汽冷凝是通过向汽缸内注入冷水实现的,从而消耗了大量热能;二是不能称为动力机,基本上还是一个水泵,原因在于汽缸里没有活塞,无法将火力转变为机械力,从而不可能成为带动其他工作机的动力机。对此,纽可门进行了改进。针对热效率问题,纽可门没有让水直接在汽缸中加热汽化,而是把汽缸和锅炉分开,使蒸汽在锅炉中生成后,由管道送入汽缸。这样,一方面由于锅炉容积大于汽缸容积,可以输送更多的蒸汽,提高功率;另一方面由于锅炉和汽缸分开,发动机部分的制造就比较容易了。针对火力的转换,纽可门引入了活塞装置,使蒸汽压力、大气压力和真空在相互作用下推动活塞作往复式机械运动。这种机械运动传递出去,蒸汽泵就能成为蒸汽机。纽可门蒸汽机,实现了用蒸汽推动活塞作一上一下的直线运动,每分钟往返 16 次,每往返一次可将 45.5L 水提高到 46.6m。该机即被用于矿井排水。

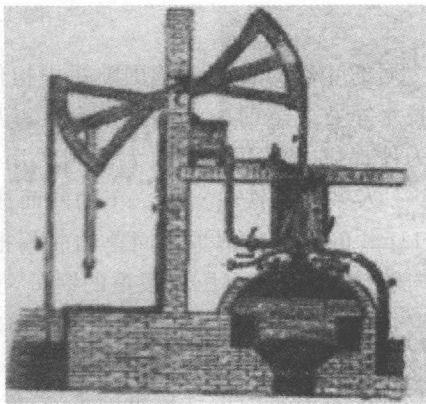


图 1.13 纽可门蒸汽机

2. 瓦特改进蒸汽机

纽可门大气式蒸汽机的热效率很低,这主要是由于蒸汽进入汽缸时,在刚被水冷却过的汽缸壁上冷凝而损失大量热量,因此它只在煤价低廉的产煤区才得到推广。1764 年,英国的仪器修理工詹姆斯·瓦特为格拉斯哥大学修理纽可门蒸汽机模型时,注意到了这一缺点,并于 1765 年发明了设有与汽缸壁分开的凝汽器的蒸汽机,并于 1769 年取得了英国的专利。初期的瓦特蒸汽机仍用平衡杠杆和拉杆机构来驱动提水泵,为了从凝汽器中抽除凝结水和空气,瓦特装设了抽气泵。他还在汽缸外壁加装夹层,用蒸汽加热汽缸壁,以减少冷凝损失。

1765 年,英国人瓦特改良的蒸汽机,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。

3. 蒸汽汽车的发明

法国人居纽(N. J. Cugnot)花了 6 年时间,于 1769 年制成了世界第一辆具有实用价值

的蒸汽汽车——大炮牵引车,如图 1.14 所示。

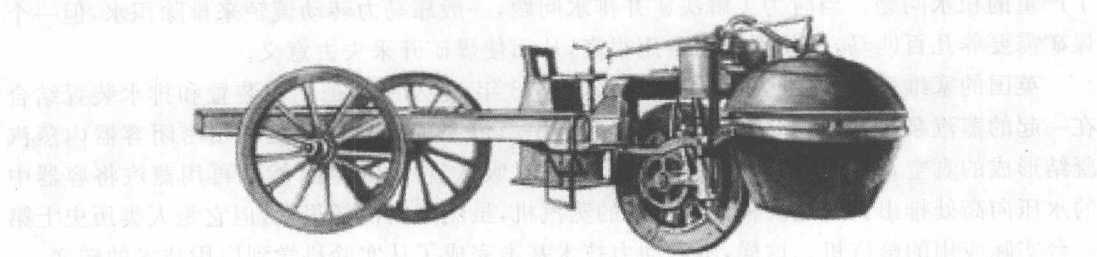


图 1.14 第一辆蒸汽汽车

居纽年轻时曾经在德国陆军中担任技师。1763 年,38 岁的居纽回到法国,担任法国陆军技术军官。当时的法国陆军大臣肖瓦茨尔公爵支持居纽把蒸汽机引用到车辆上的尝试,并为他提供了两万英镑作为研制费用。这辆式样很奇特的汽车,车身用硬木制成框架,由 3 个一人多高的铁轮支撑。车的前面放着容积为 50L 的梨形大锅炉,锅炉后边有两个容积为 11gal 的汽缸。锅炉由简单的曲拐把活塞的运动传给前轮,使前轮转动。同时前轮还是转向轮,由于前轮上压着很重的锅炉,所以操纵转向杆很费力。这辆蒸汽汽车存在一个致命的缺点,每走 15min 后,锅炉的压力就损耗尽了,只得停下来再加上水烧开以形成蒸汽,而它的最高时速也只有 4km/h。

这辆车由于方向杆操纵困难,试车中不断发生事故。一次在般圣奴兵工厂附近下坡时,因转弯不及时而撞到了兵工厂的墙上,于是这辆值得纪念的世界上的第一辆汽车被撞得七零八散、面目全非。

4. 蒸汽火车

1814 年,英国人斯蒂芬逊研制成功第一辆蒸汽机车(见图 1.15)。由于蒸汽机在前进时不断从烟囱里冒出火来,所以人们称它为“火车”。它能以 8mile/h 的速度牵引 8 辆装有 30t 煤的货车。但他并不以此为满足,继续研究提高机车功率的方法,采用了蒸汽鼓风机法,这个新设计使蒸汽机车进入实用阶段。他对路轨和机车进行改进,用熟铁制成铁轨,枕木下铺小石子。

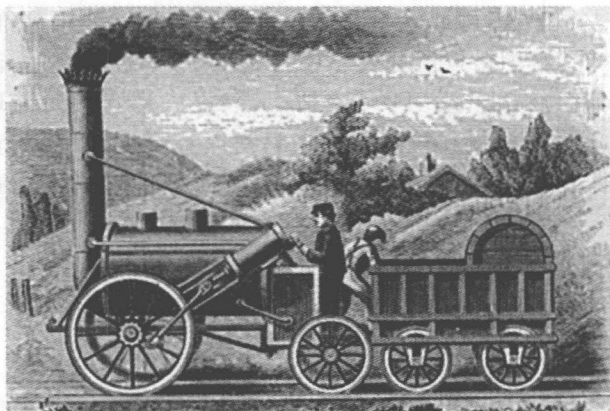


图 1.15 斯蒂芬逊的蒸汽机车

与其他新生事物一样,斯蒂芬逊的第一台蒸汽机车并没有被人们所接受。一些具有神学观念与守旧思想的人表示坚决反对。他们认为火车的隆隆声破坏了上帝给予世界的安宁,指责火车打扰了铁路两旁的生灵,他们还惊呼锅炉会爆炸,车厢会颠覆,乘客会因此遇难。

1825年9月27日,第一列列车运载着90t货物和450名旅客,以24km/h的速度从达灵顿行驶到斯托克顿,铁路运输事业就从此诞生了。利物浦与曼彻斯特各界人士请斯蒂芬逊在这两座城市间修建一条长64km的铁路。1830年,利物浦—曼彻斯特铁路线建成后,铁路建设迅速在英国、欧洲和北美洲展开。

5. 电动汽车的出现

1839年,苏格兰的罗伯特·安德森给四轮马车装上了电池和电动机,将其成功改造为世界上第一辆靠电力驱动的车辆。世界上第一辆电动汽车于1881年诞生,发明人为法国工程师古斯塔夫·特鲁夫,这是一辆用铅酸电池为动力的三轮车。1873年,英国人罗伯特·戴维森(Robert Davidson)用一次性电池作动力发明的电动汽车,成为世界上最初可供实用的电动汽车,但由于其他原因并没有列入国际的确认范围。世界首辆车速超过100km/h的汽车就是电动汽车。那是在1899年,由比利时工程师卡米尔·热纳茨(Camille Jenatzy)设计的名为“从不满意(La Jamais Contente)”的铝制车身汽车,现在保存在法国贡比涅(Compiègne)博物馆中,如图1.16所示。



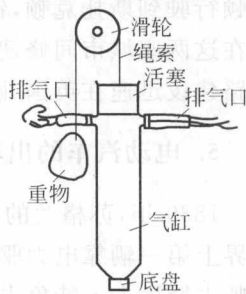
图 1.16 世界首辆车速超过100km/h的汽车

1.3 内燃机发明史

内燃机是相对于蒸汽机来说的。蒸汽机是利用煤的燃烧来加热锅炉内的水,使水变成蒸汽,且蒸汽具有较高的压力,将这种蒸汽引入汽缸,从而推动活塞,使曲轴旋转。因为煤是在汽缸外面燃烧的,所以可以说蒸汽机是一种“外燃机”。由此可以推想,如果用某种“适当”的燃料,让它在汽缸内燃烧,以推动活塞,使曲轴旋转,则可称为“内燃机”了。内燃机是以燃料燃烧所生成的燃烧产物为工质的热机,它是将燃料在汽缸内部燃烧产生的热能直接转化为机械能的动力装置。人类对内燃机的探索从17世纪就已经开始了。

1. 内燃机概念的形成——惠更斯的草图

早在1673年,荷兰物理学家惠更斯面对凡尔赛宫用水过程中的实际问题,即如何通过机械力来代替体力劳动,创造性地构想出“内燃机草图”,首次提出了内燃机的概念。凡尔赛宫是1667—1688年从路易十四执政时开始建设,到路易十五执政时完成。王宫包括宫殿、花园与放射形大道三部分,宫殿南北纵长425m。宫前大花园面积 6.7km^2 ,纵轴长3km。从大殿前到正门开凿一条长1.61km的运河,以便款待来自各国的贵客,边饮开胃酒,边谈论国事。而当时庭院里的树木浇灌用水、喷水池的喷水以及运河之水等所有用水都是从塞纳河提取的。当时惠更斯负责凡尔赛宫庭院管理,为了解决凡尔赛宫一天 3000m^3 的用水要求,惠更斯费尽心血设计出能替代繁重人力劳动的一种“动力机械”,并于1673年终于构想出第一幅内燃机草图,如图1.17所示。



自该草图问世后,到1685年,经过12年设计制造出14台直径为12m的水车来完成凡尔赛宫的用水任务。这一发明,其实也离不开16世纪末和17世纪初所进行的三大实验,即意大利物理学家包尔塔的蒸汽压力实验、托里拆利(流体力学奠基人)和帕斯卡的大气压力实验以及那末格里凯的真空作用实验。这三大实验使人们开始认识到蒸汽、大气和真空的相互作用。而这些重大实验成果为早期蒸汽动力技术的产生奠定了牢固的实验科学基础。

2. 煤气机的出现

煤气机是最早的一种内燃机。

1860年,法国工程师雷诺尔(E. Lenoir)研制出了第一台二冲程实用化煤气机,并申请了专利,从此开始了内燃机商品化生产。当时的煤气机无压缩行程,煤气用电火花点火燃烧而产生动力。由于无压缩行程,这种发动机的效率很低。

1862年,法国铁路工程师罗彻斯(A. E. B. de Rochas)发表了等容燃烧的四冲程发动机理论,即进气、压缩、做功、排气,并指出压缩混合气是提高热效率的重要措施。此后的往复式汽车发动机,均采用该四冲程原理。

1866年,德国发明家尼古拉斯·奥托(N. Otto)和兰根(E. Langen)合作研制出了具有划时代意义的自由活塞式内燃机。翌年,此发动机荣获巴黎世界博览会金质奖章。之后在他们创建的道依茨煤气厂5年内生产了10000多台。当时戴姆勒(Daimler)、迈巴赫(Maybach)等一批汽车设计家都在该厂工作。

1876年奥托制成了一台往复式、单缸、卧式、四冲程煤气内燃机,这是第一台可以替代蒸汽机的实用内燃机。这台内燃机结构小巧紧凑,性能稳定可靠,转速为 150r/min ,压缩比为 $2.66:1$,机械效率为 $12\%\sim 14\%$,功率为 3.2kW ,质量功率比为 200kg/马力 。在当时,无论是功率还是热效率,它都是最高的。奥托内燃机诞生以后,在17年中共制造、销售出5万多台。

奥托四冲程发动机于1877年8月4日获得德国专利,专利号532。新型内燃机在1878年巴黎万国博览会上赢得了工程技术界的普遍称赞,被认为是“自瓦特以来在动力方面取得的