



· 普通高等教育汽车类专业“十二五”规划教材

UTO MOBILE

汽车文化

QICHE WENHUA

主 编 赵万忠 王春燕



教学资源库
<http://www.ndip.cn>



國防工業出版社

National Defense Industry Press

普通高等教育汽车类专业“十二五”规划教材

汽车文化

主编 赵万忠 王春燕

国防工业出版社

·北京·

内 容 简 介

本书是融知识性和趣味性为一体的有关汽车基本知识的教材,重点叙述汽车的历史、文化、发展和相关活动等方面的内容。主要包括汽车发展史、汽车公司及其车标、汽车人物、汽车基本知识、汽车运动、电动汽车和汽车科技等。通过《汽车文化》全书的学习,使学生了解和掌握汽车基本知识,培养学生对汽车的兴趣和爱好,提高学生对汽车的鉴赏能力,学会享受汽车带给人类的物质文明和精神文明。

本书适用于不同专业、层次对汽车感兴趣、想了解和使用汽车的人士学习,也适用于高等院校和职业技术学院作为汽车文化课程教学的教材。

图书在版编目(CIP)数据

汽车文化/赵万忠,王春燕主编. —北京:国防工业出版社, 2015.3

普通高等教育汽车类专业“十二五”规划教材

ISBN 978-7-118-10064-8

I. ①汽… II. ①赵…②王… 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(2015)第099968号

※

国防工业出版社出版发行

(北京市海淀区紫竹院南路23号 邮政编码100048)

天利华印刷装订有限公司印刷

新华书店经售

*

开本 787×1092 1/16 印张 17 字数 374 千字

2015年3月第1版第1次印刷 印数 1—3000册 定价 36.00元

(本书如有印装错误,我社负责调换)

国防书店:(010) 88540777

发行邮购:(010) 88540776

发行传真:(010) 88540755

发行业务:(010) 88540717

普通高等教育汽车类专业“十二五”规划教材

编审委员会

主任委员

陈 南（东南大学） 葛如海（江苏大学）

委 员（按姓氏拼音排序）

贝绍轶（江苏理工学院）	蔡伟义（南京林业大学）
常 绿（淮阴工学院）	陈靖芯（扬州大学）
陈庆樟（常熟理工学院）	戴建国（常州工学院）
鞠全勇（金陵科技学院）	李舜酩（南京航空航天大学）
鲁植雄（南京农业大学）	王 琪（江苏科技大学）
王良模（南京理工大学）	吴建华（淮阴工学院）
殷晨波（南京工业大学）	于学华（盐城工学院）
张 雨（南京工程学院）	赵敖生（三江学院）
朱龙英（盐城工学院）	朱忠奎（苏州大学）

编写委员会

主任委员

李舜酩 鲁植雄

副主任委员（按姓氏拼音排序）

吕红明 潘公宇 沈 辉 司传胜 王显会 吴钟鸣 羊 玢 赵万忠

委 员（按姓氏拼音排序）

蔡隆玉	陈 刚	丁 华	范炳良	葛慧敏	韩冰源	韩 英	贺曙新
黄银娣	李国庆	李国忠	李守成	李书伟	李志臣	廖连莹	凌秀军
刘永臣	盘朝奉	秦洪艳	屈 敏	孙 丽	孙 宁	王春燕	王若平
王文山	夏基胜	谢君平	熊 新	徐礼超	徐晓美	许兆棠	严 军
杨 敏	姚 明	姚嘉凌	余 伟	智淑亚	张铁山	朱为国	邹政耀

前言

汽车，这个由上万个零件组合的机电产品，凝结了人类智慧的结晶，和谐地将科学技术与艺术相统一，绽放出绚丽的文化光芒。汽车文化是人类在社会历史实践过程中所创造的精神财富和物质财富，是人类行为的精神内涵。在制造和使用汽车的实践活动中，所形成的行为方式、习俗、法规、价值观念等构成了汽车文化。汽车文化以汽车产品为载体并与之结合，影响着人们的思想、观点和行为。在汽车的设计、生产和使用中，从汽车外表到内饰，从风格到品质，都深深打下了文化的烙印。从诞生初期作为权利、地位和富有的象征，到用流水线进行大规模生产的时代，汽车成为平民大众的交通工具。今天，汽车成为品位、经济和交通工具的综合体，被赋予了很多文化的内涵。

全书共七章，主要包括汽车发展史、各国汽车公司及其车标、汽车名人、汽车基本知识、汽车运动、电动汽车和汽车科技。通过本书的学习，使学生了解和掌握汽车基本知识，培养学生对汽车的兴趣和爱好，提高学生对汽车的鉴赏能力，学会享受汽车带给人类的物质文明和精神文明。

本书由南京航空航天大学赵万忠、王春燕主编。编写过程中南京航空航天大学徐志江、邓珂、崔滔文、杨舒涵、张寒、孔祥创、谷霄月、周栋、赵愿、徐向禹等同学为本书提供了素材，并进行文字编写工作，特此说明并表示感谢。

感谢南京航空航天大学教务处和能源与动力学院为本书出版提供的资金资助和相关支持。

本书是融知识性和趣味性为一体的有关汽车基本知识的教材，重点叙述汽车的历史、文化、发展和相关活动内容，不涉及专业性很强的理论基础。文字叙述简练，通俗易懂，适用于不同专业、层次对汽车感兴趣、想了解和使用汽车的人士学习，也适用于高等院校和职业技术学院作为汽车文化课程教学的教材。

编者

2014年10月

目 录

第 1 章 汽车发展史 1

- 1.1 汽车的诞生与发展 1
- 1.2 世界汽车工业的发展史 24
- 1.3 中国汽车工业的发展史 33

第 2 章 各国汽车公司及其车标 46

- 2.1 德国汽车公司及其车标 46
- 2.2 法国汽车公司及其车标 57
- 2.3 意大利汽车公司及其车标 ... 60
- 2.4 美国汽车公司及其车标 64
- 2.5 日本汽车公司及其车标 70
- 2.6 中国汽车公司及其车标 74

第 3 章 汽车名人 82

- 3.1 欧洲汽车名人 82
- 3.2 美国汽车名人 88
- 3.3 日本汽车名人 95
- 3.4 中国汽车名人 99

第 4 章 汽车基本知识 103

- 4.1 汽车的定义与分类 103
- 4.2 汽车产品型号和编制规则 112
- 4.3 汽车的总体构造 114
- 4.4 发动机总体构造 116
- 4.5 底盘总体构造 127
- 4.6 车身结构 144
- 4.7 汽车行驶原理 149
- 4.8 汽车性能 151

第 5 章 汽车运动 155

- 5.1 汽车运动的起源与发展 ... 155
- 5.2 汽车运动分类 159
- 5.3 一级方程式赛车世界锦标赛 160
- 5.4 其他汽车比赛运动 196
- 5.5 汽车运动对汽车工业的影响 201

第 6 章 电动汽车 205

- 6.1 电动汽车的发展概述 205
- 6.2 电动汽车及其分类 212
- 6.3 电动汽车的发展趋势和特点 218
- 6.4 我国电动汽车的政策、法规和标准 219
- 6.5 国内外电动汽车一览 226

第 7 章 汽车科技 237

- 7.1 发动机涡轮增压 237
- 7.2 缸内直喷 239
- 7.3 稀薄燃烧 243
- 7.4 自动变速器 245
- 7.5 电动助力转向 249
- 7.6 主动前轮转向 252
- 7.7 线控转向 255
- 7.8 半主动悬架 259
- 7.9 主动悬架 262

参考文献 266



第1章 汽车发展史

人类经历了漫长的、靠双足跋涉的时代后,发明了车轮,车轮改变了人类在陆地上的运动方式,使人类步入两轮和四轮马车的黄金时代。一直到19世纪,马车仍然是城市中十分重要的交通工具,它也是人类历史上使用时间最长和最有影响力的陆地交通运输工具。然而,人类永远不会满足现状,坐在马车上的人们期望着比马更具耐力跑得更快的交通工具,于是人们发明了机器动力。蒸汽机和内燃机的发明为汽车的诞生指明了方向。

1886年1月29日,德国人卡尔·本茨发明了世界上第一辆三轮汽车。然而,汽车的问世并不是偶然的,更不是一人之功,汽车的发明和发展是集体智慧和劳动的结晶。

1.1 汽车的诞生与发展

1.1.1 汽车的远祖

一、人类伟大发明——车轮

在人类文明发展史上有什么可以与火的使用相提并论呢?答案是:车轮。

在远古时代,由于没有交通工具,人们无论是狩猎、耕种,还是搬运东西,都只能靠手提肩扛、众人抬搬。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和木头等,这真是一件难事。于是有人开始思考:有没有一种既省力又能多运东西的办法呢?终于有一天,当一个搬运石块的人看见另一个人正拖着一头鹿往回走,由此受到启发。于是他找来一块带着尾巴的兽皮,把石块放在上面拖着兽皮的尾巴部分走起来,没想到这省了不少力。

就这样,兽皮变成了人类最原始的搬运工具。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,不久兽皮就会被磨穿,而且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,物体着地面积很大。为了减少摩擦,聪明的人们开始用树枝为架,两叉之间绑以横木,横木不触地,其

上载物,即所谓橇载法(见图1-1)。据史料记载,公元前2000多年的埃及人就学会用滑橇来搬运重型物体了。

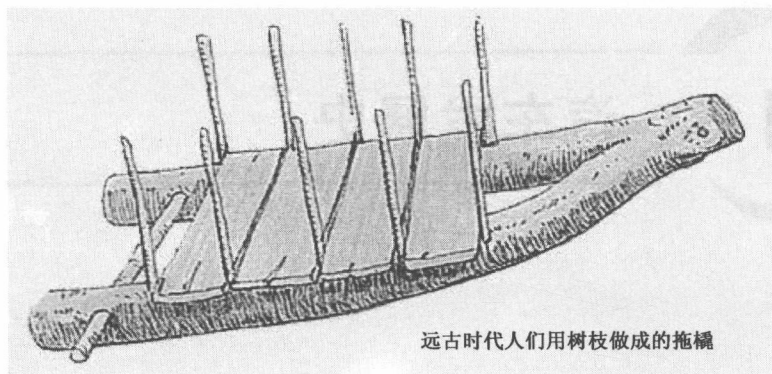


图1-1 拖橇

这种木橇在平滑的地面上行进还比较省力,但是遇到颠簸不平的路面时,仍然很费力。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。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,进而两者是一个整体。这种“车轮”,是人类对轮子利用的最初阶段。

古埃及人就是用这种方法把巨大的石料堆成金字塔的(见图1-2)。虽然古埃及人更应该受滚杠的启发而发明出车轮,但是最早使用车轮的却不是古埃及人。

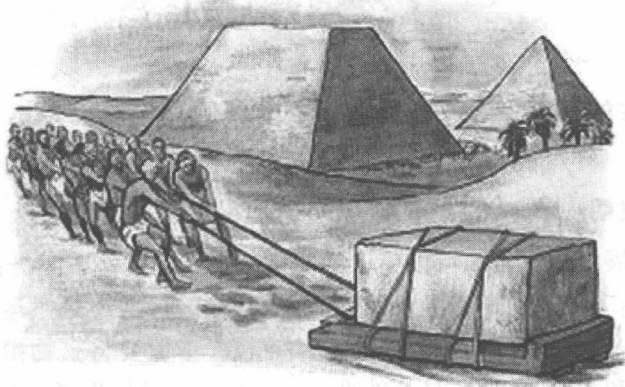


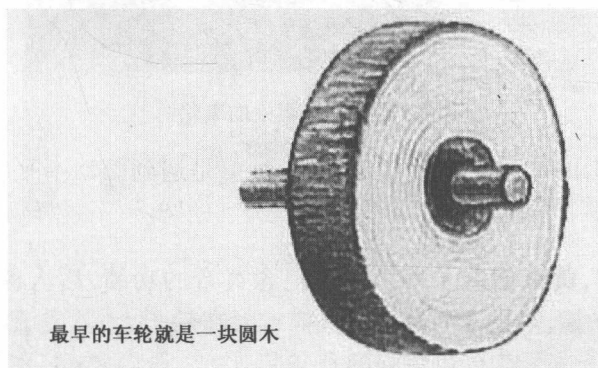
图1-2 最原始的“车”

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,必然是有什么现象触发了人们的灵感。正如古人见到水里漂着的木头而想到做一艘独木舟一样,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“见风蓬转而知为车”。“风蓬”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,这种说法很可能也只是个传说而已。因为轮子在自然界是有原

型的。

原始社会时期的人们普遍崇拜过天空中的日和月。古人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。

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(见图1-3)。



最早的车轮就是一块圆木

图1-3 滚子橇

轮子的发明改变了人们陆地移动方式,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,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“轮”。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》,这种车轮最早出现在美索不达米亚。当时的轮子只是一些圆形的板,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,已将轴装在手推车上,轮子不直接和车身相连。

利用车轮滚动而行,减少了车与路面之间的摩擦,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,出现了带辐条的车轮(见图1-4),这便是今天自行车车轮、摩托车车轮的“祖先”。

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

当关于车的第一个概念出现之后,轮就开始不断地被改进与演化,直到把它固定在一个活动的轴上,装上了轮箍。再后来,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

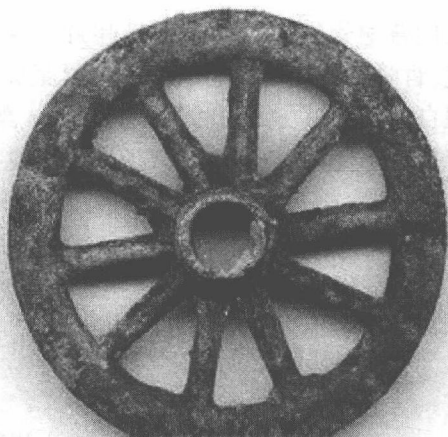


图 1-4 带辐条的车轮

清楚了车的本质。

二、车的发明

相传,5000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——顽固不九黎族的首领蚩尤在“逐鹿之战”中就用到了牲畜拉的“车”(见图 1-5)。虽然蚩尤以金做兵器,并能“呼风唤雨”,但在拥有“车”的皇帝面前,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”距今已有 5000 年历史。年代虽然久远,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——因为神话就是一个民族传承历史的方式之一。

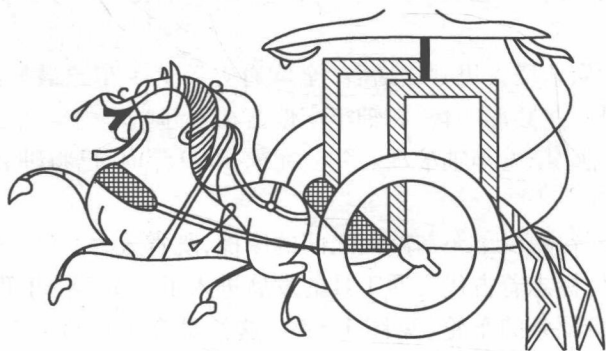


图 1-5 传说中黄帝乘的车

人类历史上的第一辆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。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,是古代车辆的创造者,也是世界上第一辆车的发明者(见图 1-6)。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。这就是世界上第一辆车(见图1-7)。

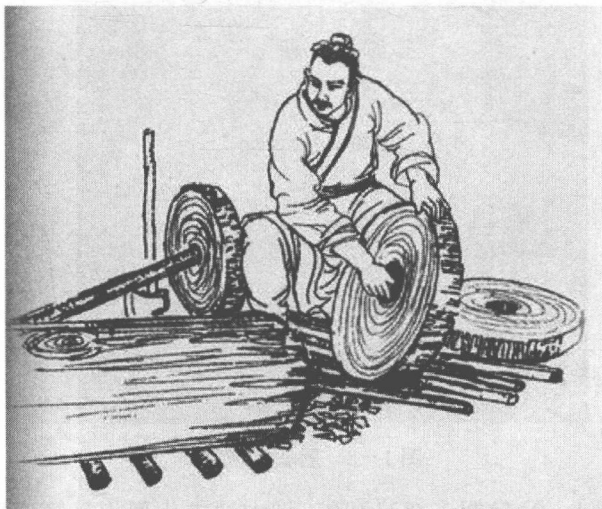


图1-6 奚仲变圆木为车轮

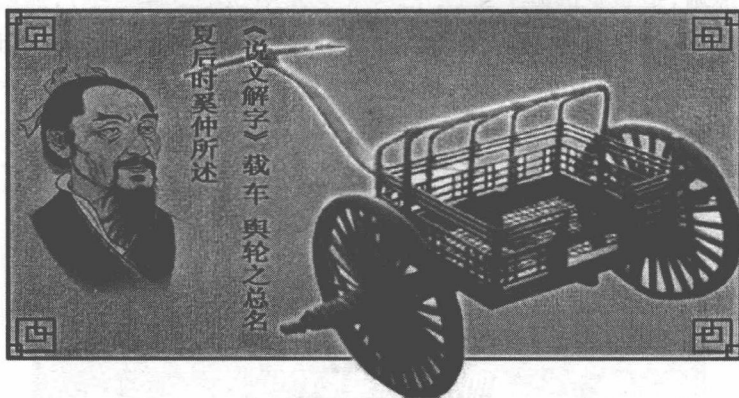


图1-7 奚仲与两轮车

最初的车辆,都是由人力推动的,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。到西周时代(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(见图1-8)。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,车的大致结构是独轅,约有18根辐条,长方形车厢,一

般可坐两三人,大多数车由两匹马驾辕。

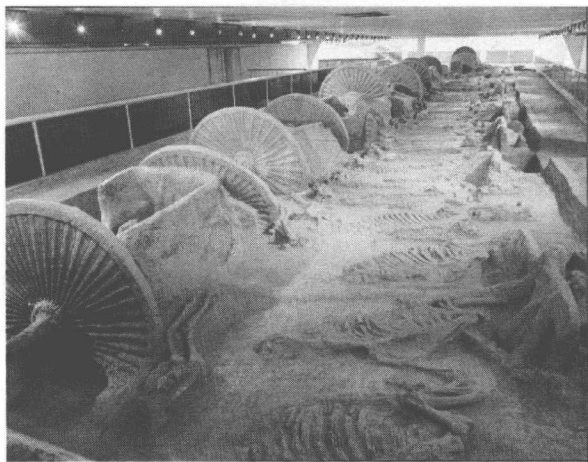


图 1-8 殷墟发现的车

记里鼓车(见图 1-9)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,直到宋代才仿制成功。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。

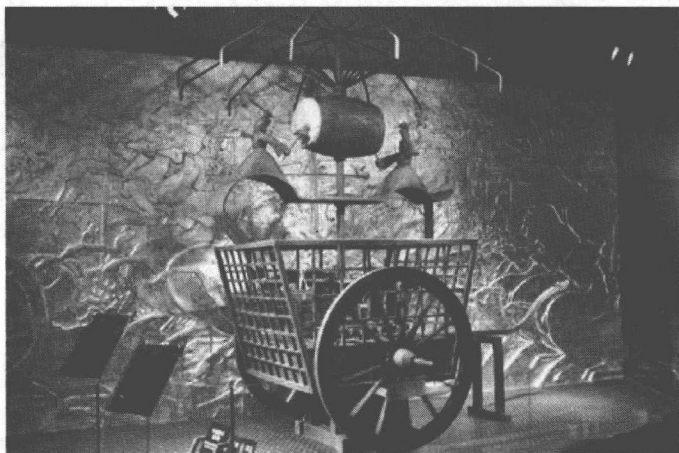


图 1-9 记里鼓车

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(见图 1-10)。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,两个木人被各自的水平轮控制,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大成就。

指南车(见图 1-11)是三国时期马钧所造。这种车是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

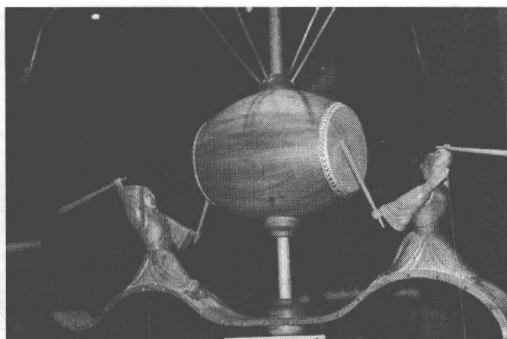


图 1-10 木人击鼓

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,有人将此戏称为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,在某些细节上,已经开始有了一个更高层次的升华,使后人需仰视方可得见。

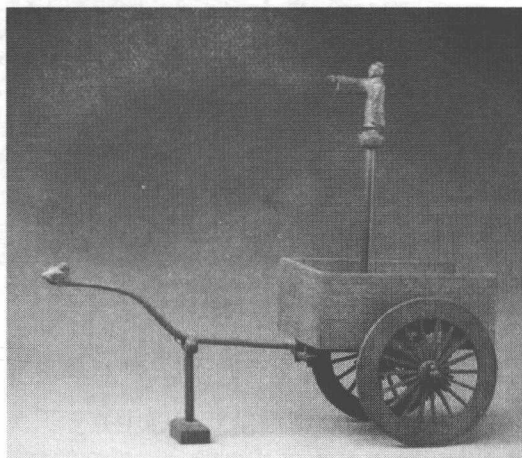


图 1-11 指南车

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。

也许很多人不知道,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,公元 683 年—727 年),他发明“激铜轮自转之法,加以火蒸汽运,名曰汽车”(见图 1-12),这比西方人所推崇的达·芬奇设想发明汽车的时间早了 800 年。

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(见图 1-13),后来则演化为一种有窗槛的长廊或者小屋,成为一个建筑的名字。每个汉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车的要求已不再是单纯的代步工具,而是对房车的最早理解,是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。

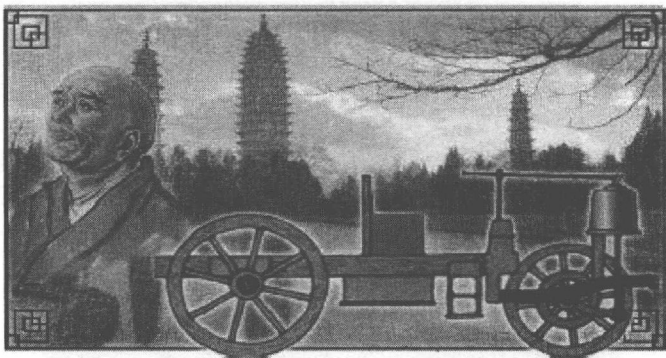


图 1-12 僧一行发明的“汽车”



图 1-13 古代的轩车

1.1.2 汽车的早期探索

一、最初的探索

在几千年的发展史中,车辆始终没有离开人推马拉,既装得少,又走得慢。主要原因是没有解决动力的问题。带着这个问题,古今中外的人们开始了不断的探索与研究。

1420年,有人制造出一种滑轮车(见图1-14)。人坐在车内,借用人力使绳子不停的转动滑轮。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,甚至比步行还慢。

1500年,意大利的文化巨人、文艺复兴时代杰出代表达·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。但是用什么样的力量才能使圆盘转动起来呢?既然发条机构可以积蓄力量,那么它必定能长时间的使圆盘转动。可是达芬奇的工作仅仅限于理论上的探讨,并没有进行深入的研究,他所提出的利用发条结构作为车辆原动力的初步设想,在长时间内也没有能够引起人们的重视。他绘制了车辆草图(见图1-15),可惜未经试制,图纸就被藏进米兰市安布罗加图书馆而无人问津。

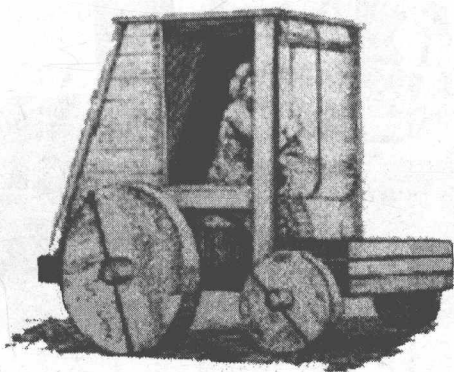


图 1-14 滑轮车

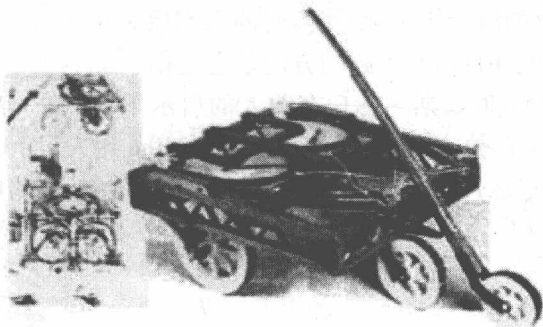


图 1-15 达·芬奇设想的汽车草图

2004年4月23日,文艺复兴中心佛罗伦萨举办了一个纪念达·芬奇的展览,首次展示了这位天才大师的一项发明成果——用发条推进的汽车。这个模型是按照当年达·芬奇记录在笔记本中的一个发明构思创作的。它看上去像一个古老的运货车,但是内部结构与现代汽车颇为相似,只不过它是由数组发条推动行驶的,螺旋弹簧安装在两个后轮的底盘上,并连接上方的棘轮装置,这也是世界上第一辆可自动走动的车。在展览上,科学家当众对其进行演示证明其设计可行——这辆车上足发条的弹簧推进下行驶了40m。

其实,早在1905年,一个名叫奇罗拉莫·加尔维的意大利学者在阅读达·芬奇这本笔记时发现,达·芬奇的汽车构想与现代汽车在构造上有异曲同工之妙。1936年,他按照笔记上的记载,复原了车子模型,并把它比喻为“达芬奇的菲亚特”。但是近年来,许多科学家认为加尔维的模型与达·芬奇的构想有所出入,经过几年时间,他们终于制作出更接近达·芬奇设想的汽车模型,并把它陈列在科技历史博物馆中(见图1-16)。主持该车制造的美国洛杉矶阿曼德海默达·芬奇研究中心主任、意大利裔的佩德雷蒂教授称使达·芬奇的设计成为现实一直是众多学者梦寐以求的事情。

1600年,荷兰物理学家西蒙·斯蒂芬(Simon Stevin)制造出双枢风力帆车。他把木



图 1-16 根据达·芬奇设想制作的汽车

轮装到船上,凭借风力驱动帆车行进,这种帆车被称为汽车的雏形。据说,这种车能以 24km/h 的速度沿荷兰的海岸线奔驰,使当时的人们感到很惊奇。但帆车最大的缺陷是,没有风,车就不能开动,并且风和道路的方向是会变化。

1630 年,德国的钟表匠汉斯·赫丘在前人的启示下,制成一辆用钟表发条做动力的车(见图 1-17)。该车行驶速度 1.6km/h,每前进 230m 用人工上一次发条。这辆车的速度只相当于现在的儿童玩具,但是在当时却是一件稀世珍宝,被瑞典王子卡尔·古斯塔夫用重金购去。

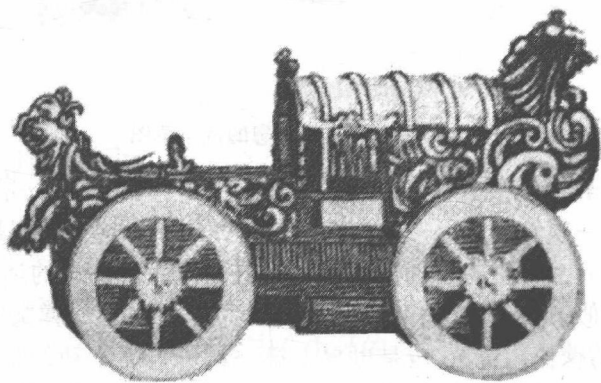


图 1-17 发条车

1668 年,著名的比利时耶稣会传教士南怀仁(Ferdinand Verbiest)在中国北京制成了一辆布兰卡(Branc)冲动式蒸汽机汽车(见图 1-18)。车身长 60cm,有 4 个车轮和一个导向轮,车身中央安装着一个煤炉,上置盛水的金属曲颈瓶。水被加热到沸腾至汽化,产生一定的压力,蒸汽由弯曲的瓶口高速射出,叶轮在蒸汽的冲击下转动,产生的动力再通过齿轮传递给车轮,驱动车辆前进。这辆车在他的《欧洲天文学》一书中有所描述。它几乎称得上是一辆成功的蒸汽汽车,但实质上它还是一辆汽车模型而无实用价值。他构想的这种车,很可能受启发于中国周朝时的一种用火作动力的“火战车”的记载。南怀仁的

《欧洲天文学》手稿成于康熙二十年(1681年),6年后刊于德国出版的《欧洲天文》(Astronomia Europa)上,后为外国学者多次引用。此车被认为是汽车始祖是记录在案最早的汽车。

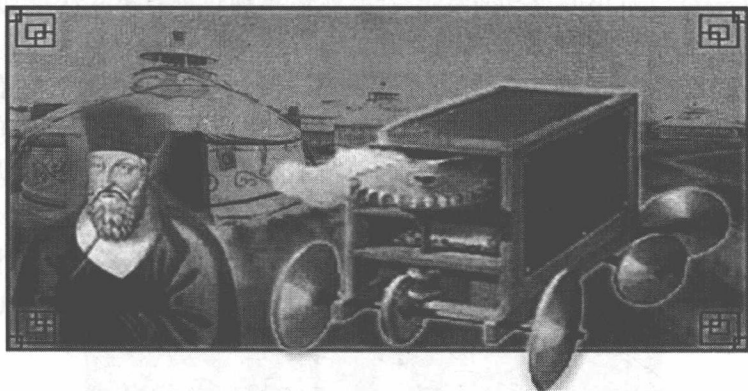


图 1-18 南怀仁在康熙年间制作的汽车

二、蒸汽机汽车

1663年,英国的物理学家牛顿最先提出制造蒸汽机汽车,其想法是从“蒸汽射流”的反作用原理推进汽车。

1705年,纽科门(见图1-19)及其助手卡利发明了大气式蒸汽机(见图1-20),取得“冷凝进入活塞下部的蒸汽和把活塞与连杆连接以产生动力”的专利权。此后,纽科门继续改进蒸汽机,于1712年首次制成可供实际使用的大气式蒸汽机,被称为纽科门蒸汽机。这台蒸汽机的气缸活塞直径为30.48cm,每分钟往复12次,功率为4kW(5.5马力)。

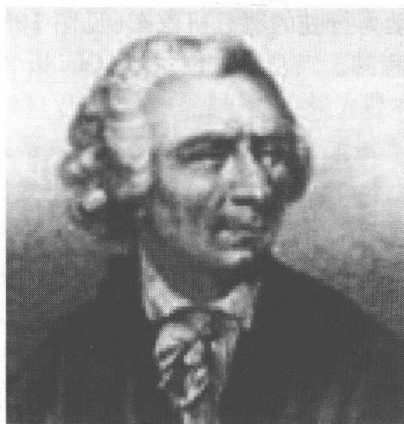


图 1-19 纽科门

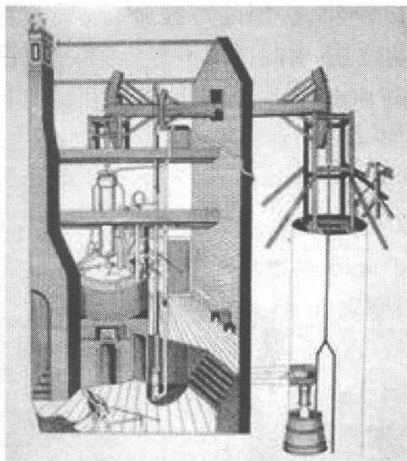


图 1-20 纽科门大气式蒸汽机

1757年,格拉斯哥大学的教授让詹姆斯·瓦特在大学里开设了一间小修理店,自此开始了对蒸汽机的实验。直到辞世,瓦特也从未亲眼见过一台可运转的蒸汽机。即使他建造自己的蒸汽机模型实验失败了,但是他坚持继续实验并且阅读了所有他能找到的有关蒸汽机的材料,独立地发现了潜热的重要性(尽管这在好几年前就被格拉斯哥大学布