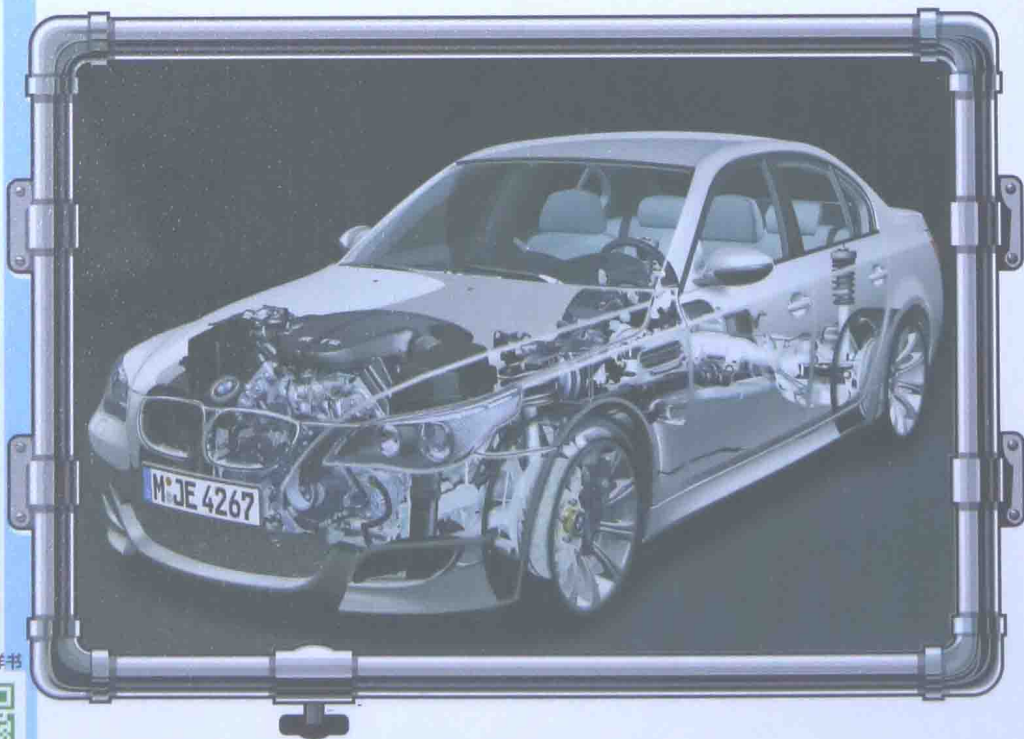




21世纪全国高等院校汽车类**创新型**应用人才培养规划教材

车辆工程专业导论

崔胜民主编



教材预览、申请样书



微信公众号: pup6book



北京大学出版社
PEKING UNIVERSITY PRESS

21 世纪全国高等院校汽车类创新型应用人才培养规划教材

车辆工程专业导论

崔胜民 主 编



北京大学出版社
PEKING UNIVERSITY PRESS

内 容 简 介

本书全面系统地论述了大学新生入学后所关心的专业热点问题,包括车辆工程专业学习什么,有哪些实践环节,如何达到汽车工业对人才的知识、能力、素质和技能的要求,毕业以后能从事哪些技术工作,汽车工业需要什么样的技术人才,国内外汽车工业现状如何,有哪些主要汽车企业和汽车品牌,汽车涉及哪些前沿技术,如何做好自己的就业规划、考研规划和创业规划,最终目的是使学生圆满完成学业,毕业后能够适应现代社会发展的需要,实现自己的理想。本书内容新颖,图文并茂,通俗易懂,注重引导性和实用性,是对大学专业教材的重要补充。

本书可作为高等学校大学新生了解车辆工程专业的教材,也可供想报考车辆工程专业的高考学生参考,还可供汽车爱好者参考阅读。

图书在版编目(CIP)数据

车辆工程专业导论/崔胜民主编. —北京:北京大学出版社, 2015. 8

(21世纪全国高等院校汽车类创新型应用人才培养规划教材)

ISBN 978-7-301-26036-4

I. ①车… II. ①崔… III. ①汽车工程—高等学校—教材 IV. ①U46

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2015)第 156130 号

- | | |
|-------|---|
| 书 名 | 车辆工程专业导论 |
| 著作责任者 | 崔胜民 主编 |
| 策划编辑 | 童君鑫 |
| 责任编辑 | 黄红珍 |
| 标准书号 | ISBN 978-7-301-26036-4 |
| 出版发行 | 北京大学出版社 |
| 地 址 | 北京市海淀区成府路 205 号 100871 |
| 网 址 | http://www.pup.cn 新浪微博: @北京大学出版社 |
| 电子信箱 | pup_6@163.com |
| 电 话 | 邮购部 62752015 发行部 62750672 编辑部 62750667 |
| 印 刷 者 | 北京富生印刷厂 |
| 经 销 者 | 新华书店 |
| 定 价 | 787 毫米×1092 毫米 16 开本 15.5 印张 357 千字
2015 年 8 月第 1 版 2015 年 8 月第 1 次印刷
35.00 元 |

未经许可,不得以任何方式复制或抄袭本书之部分或全部内容。

版权所有,侵权必究

举报电话:010-62752024 电子信箱:fd@pup.pku.edu.cn

图书如有印装质量问题,请与出版部联系,电话:010-62756370

前 言

我国汽车产销量已连续 6 年居全球第 1 位，汽车工业对人才需求越来越大，车辆工程专业已经成为大学热门专业之一。但随着汽车技术的快速发展和节能、环保、安全要求的不断提高，对汽车人才也提出了更高的要求。大学新生对自己的专业很模糊，急于了解，但大学专业课一般安排在第 6 学期，前两年接触不到专业老师，使一些学生对专业失去学习兴趣，毕业后不能适应社会需求，造成社会需求和学校供给之间存在严重矛盾。为了满足大学新生入学后快速了解所学专业和 4 年培养过程，以及企业对人才的需求，增加专业情感，激发学习热情，编者结合 20 余年学生培养和教学经验，编写了此书。在编写过程中力求反映当代大学生所关心的专业热点问题，增强对专业的学习兴趣，以易读、易懂、易用为目标，对国内外汽车工业发展现状、汽车前沿技术、车辆工程专业人才培养过程和大学生职业规划等进行了全面、系统的论述，可以帮助大学新生及早对自己的未来做出科学的规划，通过多种途径提高自己的知识、能力、素质和技能，实现自己的人生理想。

全书共分 6 章，第 1 章介绍车辆和汽车的定义与类型，学科和专业的定义与关系，车辆工程专业的培养目标、培养要求、课程体系、就业方向；第 2 章介绍国内外汽车生产分布和汽车工业特点，主要汽车企业、汽车品牌和产销量，以及汽车工业在国民经济中的作用；第 3 章介绍汽车节能、环保和安全标准方面的要求及其控制技术，有关新能源汽车、汽车轻量化和汽车智能化方面的前沿技术；第 4 章介绍车辆工程专业人才培养类型及汽车企业各种技术岗位的工作内容和要求；第 5 章介绍车辆工程专业人才培养过程中的课堂教学、实践教学、社会实践和科技活动；第 6 章介绍大学生的就业规划、考研规划和创业规划。

在本书的编写过程中，编者引用了一些网上资料和图片，以及参考文献中的部分内容，特向其作者表示深切的谢意。

由于编者学识有限，书中不当之处在所难免，恳盼读者给予指正。

编 者

2015 年 4 月

目 录

第 1 章 绪论	1	3.4.1 汽车车载智能化技术	107
1.1 车辆的定义与类型	2	3.4.2 汽车无人驾驶技术	116
1.2 汽车的定义与类型	8	3.4.3 车联网技术	124
1.3 学科和专业	14	思考题	130
1.4 车辆工程专业描述	18	第 4 章 车辆工程专业人才类型和 岗位需求	132
思考题	22	4.1 车辆工程专业人才类型	133
第 2 章 国际汽车工业现状	23	4.1.1 车辆工程专业毕业生 类型	133
2.1 国外汽车工业现状	26	4.1.2 汽车行业人才需求 类型	138
2.1.1 国外主要汽车生产分布	26	4.2 汽车产品设计岗位	142
2.1.2 国外主要汽车企业	32	4.2.1 汽车产品开发流程	142
2.1.3 国外主要汽车品牌	42	4.2.2 汽车设计工程师	149
2.2 国内汽车工业现状	47	4.2.3 汽车分析工程师	150
2.2.1 国内主要汽车生产分布	48	4.2.4 汽车测试工程师	154
2.2.2 国内主要汽车生产企业	54	4.3 汽车产品生产岗位	157
2.2.3 国内主要汽车品牌	66	4.3.1 汽车产品生产流程	157
2.3 汽车工业在国民经济中的作用	69	4.3.2 汽车工艺工程师	159
思考题	71	4.3.3 汽车质量工程师	160
第 3 章 汽车前沿技术	72	4.4 汽车产品销售岗位	161
3.1 汽车节能环保和安全标准	73	4.4.1 汽车产品销售渠道	161
3.1.1 汽车节能标准	74	4.4.2 汽车销售工程师	165
3.1.2 汽车环保标准	80	4.4.3 汽车技术支持工程师	165
3.1.3 汽车安全标准	85	思考题	167
3.2 新能源汽车	91	第 5 章 车辆工程专业人才培养	168
3.2.1 纯电动汽车	92	5.1 课堂教学	170
3.2.2 混合动力电动汽车	95	5.1.1 课堂教学基本文件	170
3.2.3 燃料电池电动汽车	96	5.1.2 课堂教学基本要求	173
3.3 汽车轻量化技术	100	5.2 专业实践教学	174
3.3.1 汽车材料轻量化	100	5.2.1 课程实验	174
3.3.2 汽车设计轻量化	104	5.2.2 认识实习	177
3.3.3 汽车结构轻量化	105	5.2.3 生产实习	178
3.3.4 汽车轻量化的技术 路径	106	5.2.4 汽车工艺课程设计	180
3.4 汽车智能化技术	107		



5.2.5	汽车部件课程设计	181
5.2.6	毕业设计	182
5.3	社会实践	184
5.3.1	社会实践的意义	184
5.3.2	社会实践的路径	187
5.4	科技活动	192
5.4.1	科技活动的意义	192
5.4.2	中国大学生方程式汽车 大赛	193
5.4.3	全国大学生“飞思卡尔”杯 智能汽车竞赛	195
5.4.4	“挑战杯”全国大学生 竞赛	197
5.4.5	全国大学生机械创新设计 大赛	199
5.4.6	全国大学生节能减排社会 实践与科技竞赛	200
5.4.7	Honda 中国节能竞技 大赛	201
	思考题	203

第6章	大学生职业规划	204
6.1	就业规划	205
6.1.1	就业概况	206
6.1.2	就业准备	207
6.1.3	就业途径	210
6.2	读研规划	214
6.2.1	读研概况	214
6.2.2	读研准备	215
6.2.3	读研途径	216
6.3	创业规划	221
6.3.1	大学生创业概况	221
6.3.2	创业准备	222
6.3.3	创业途径	225
	思考题	227
附录	某高校车辆工程专业 本科生培养方案	228
	参考文献	237

第 1 章

绪 论



教学目标

通过本章的学习，读者能够掌握车辆和汽车的定义与分类，了解学科和专业的定义以及二者之间的关系，对车辆工程专业有一个初步的认识。



教学要求

知识要点	能力要求	相关知识
车辆定义与类型	掌握车辆的定义和分类方法，了解车辆的各种类型	车辆知识
汽车定义与类型	掌握汽车的定义和分类方法，了解汽车的各种类型	GB/T 3730.1—2001《汽车和挂车类型的术语和定义》
学科和专业	了解学科和专业的定义，以及学科和专业的关系	学位授予和人才培养学科目录，普通高等学校本科专业目录
车辆工程专业	了解车辆工程专业的培养目标、培养要求、课程体系和就业方向等	车辆工程专业培养方案



导入案例

大学生专业满意度直接影响到大学期间的专业学习兴趣、努力程度和未来的职业定向。大学生专业的选择主要是靠高考的填报志愿，但填报志愿时每名同学考虑的因素不一样，对填报的专业往往也是模糊的，造成很多困惑，如图 1.1 所示。大学录取新生时，有的志愿能满足，有的志愿不能满足。据统计，有超过 50% 以上的大学新生对专业不了解或不满意，因此，大学生入学第一学期，非常有必要全面了解所学的专业。通过本书的学习，读者可以对车辆工程专业有一个全面的了解，激发学习热情，做好职业规划。



图 1.1 学生填报高考志愿的困惑

车辆工程专业是以产品命名的专业，绝大部分高等学校设置的车辆工程专业是汽车方向。为了全面了解车辆工程专业，需要对车辆和车辆工程专业的基本知识有一个初步了解。

1.1 车辆的定义与类型

车辆是指在陆地上行驶的各种交通运输工具或作业工具的总称，包括轮式车辆、履带式车辆、轨道式车辆和新型车辆等，如图 1.2 所示。

1. 轮式车辆

轮式车辆与地面的接触装置是弹性轮，动力传动装置传来的转矩通过弹性驱动轮与地面的相互作用转变为驱动力，实现车辆行驶。轮式车辆除汽车外，还包括摩托车、挂车、轮式专用机械车、上道路行驶的拖拉机和特型机动车等。

(1) 摩托车。摩托车是指由动力驱动的、具有两个或三个车轮的道路车辆，如图 1.3 所示，但不包括：整车整备质量超过 400kg 的三轮车辆；最大设计车速、整车整备质量、外廓尺寸等指标符合有关国家标准的残疾人机动轮椅车；电驱动的、最大设计车速不大于 20km/h 且整车整备质量符合相关国家标准的两轮车辆。

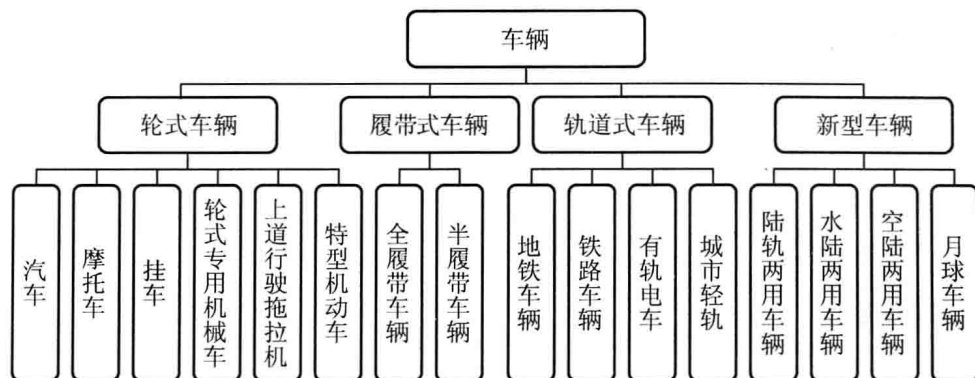


图 1.2 车辆类型



(a) 两轮摩托车



(b) 三轮摩托车

图 1.3 摩托车

(2) 挂车。挂车是由汽车或拖拉机牵引才能正常使用的一种无动力的道路车辆，用于载运货物或其他特殊用途。挂车分为全挂车和半挂车。全挂车至少有两根轴，而且一轴可转向，通过角向移动的牵引杆与牵引车连接，牵引杆可垂直移动，连接到底盘上，不承受垂直力，如图 1.4(a)所示。半挂车是指除全挂车以外的挂车，半挂车的车轴位于车辆质心（当车辆均匀卸载时）后面，并且装有可将垂直力和（或）水平力传递到牵引车的联结装置，如图 1.4(b)所示。



(a) 全挂车



(b) 半挂车

图 1.4 挂车

(3) 轮式专用机械车。轮式专用机械车是指具有特殊结构和专门功能、装有橡胶车轮



可以自行行驶、最大设计车速大于 20km/h 的轮式工程机械，如装载机、挖掘机、平地机、推土机等，如图 1.5 所示。



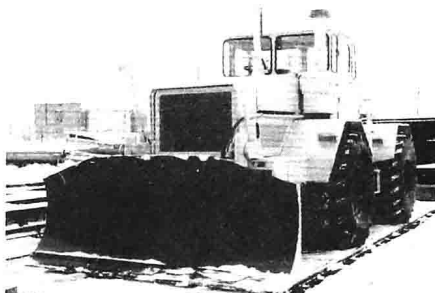
(a) 轮式装载机



(b) 轮式挖掘机



(c) 轮式平地机



(d) 轮式推土机

图 1.5 轮式专用机械车

(4) 上道路行驶的拖拉机。上道路行驶的拖拉机包括最大设计车速小于等于 20km/h 的手扶轮式拖拉机和最大设计车速小于等于 40km/h、牵引挂车方可从事道路运输的轮式拖拉机，如图 1.6 所示。



(a) 手扶拖拉机



(b) 轮式拖拉机

图 1.6 上道路行驶的拖拉机

(5) 特型机动车。特型机动车是指轴荷及总质量超限的工程用专项作业车和超长、超宽、超高的运输大型不可解体物品的机动车，如图 1.7 所示。

2. 履带车辆

履带车辆分为全履带车辆和半履带车辆。

(1) 全履带车辆。全履带车辆与地面的接触装置是两条平行旋转的闭合履带，车辆利用履带行驶装置支撑车体的重量，将传动装置传来的转矩通过履带与地面的相互作用转变为牵引力，实现车辆运动，提高车辆的通行能力，是履带车辆组成中的关键系统之一。因



图 1.7 特型机动车

为履带可以作为车辆的自携道路，便于车辆通过承载能力较差的地面，并且较大的牵引力，使履带车辆具有较强的越野通过性，能够在轮式车辆不能通过使用的无路、深雪及沼泽地带行驶，是一种较为万能的行驶工具。因此，全履带车辆被广泛应用在军用车辆及民用推土机械、挖掘机械、起重机械、拖拉机、联合收割机等工程机械领域，在国家建设和国防安全中起到了非常重要的作用。图 1.8 所示为全履带车辆中的履带坦克、履带推土机、履带起重机和履带拖拉机。



(a) 履带坦克



(b) 履带推土机



(c) 履带起重机



(d) 履带拖拉机

图 1.8 全履带车辆

(2) 半履带车辆。半履带车辆泛指车辆与地面接触、负责传动的并非全部使用履带，也可以说是混合传动形态的车辆，最常见的混合方式是以履带和车轮并存，前方采用车轮，后方则是履带推进，如图 1.9 所示。半履带车辆弥补了履带与车轮两种传动系统的缺点，履带车辆的越野能力较好，但是承载重量受到限制，同时履带寿命较短，生产成本较



高；轮型车辆能够搭载的重量较高，车轮寿命较长，但是高承载重量时所能够通过的地形非常有限，并且在恶劣条件下的行走能力远不如履带车辆。



图 1.9 半履带车辆

3. 轨道车辆

轨道车辆是指安装带轮缘车轮的、在由钢轨构成的轨距恒定的轨道上运行的车，主要包括地铁车辆、城市轻轨、有轨电车及铁路车辆等，其中城市轨道车辆通常以电能为动力。图 1.10~图 1.13 所示分别为地铁车辆、城市轻轨、有轨电车和铁路车辆。

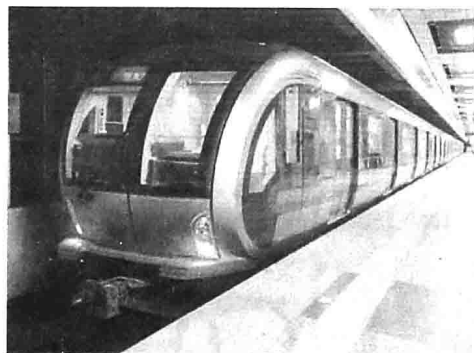


图 1.10 地铁车辆

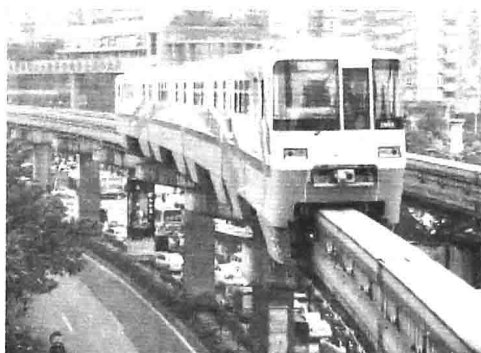


图 1.11 城市轻轨



图 1.12 有轨电车



图 1.13 铁路车辆

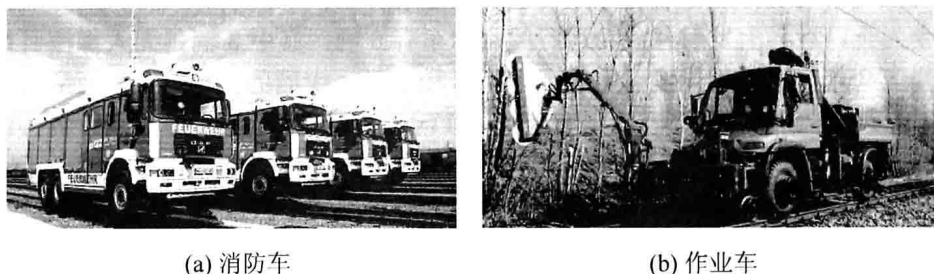
轨道车辆具有运量大、速度快、安全、准点、保护环境、节约能源等特点。世界各国

普遍认识到解决城市交通问题的根本在于优先发展以轨道交通为骨干的城市公共交通系统。据统计,到2014年末,中国累计有22个城市建成投入运营城轨线路101条,运营里程3155km,其中地铁2438km,占总里程的77.2%;轻轨239km,占总里程的7.6%;单轨87km,占总里程的2.8%;现代有轨电车134km,占总里程的4.2%;磁浮交通30km,占总里程的1%;市域快轨227km,占总里程的7.2%。全国铁路营业里程达到11.2万km,高铁运营里程达到1.6万km。

4. 新型车辆

新型车辆主要有陆轨两用车辆、水陆两用车辆、空陆两用车辆和月球车辆等。

陆轨两用车辆是指在公路和轨道上都能行驶的新型车辆,陆轨行驶系统安装了在铁轨上使用的铁制轮子和在公路上使用的橡胶轮子,目前主要用于消防和轨道牵引作业等,如图1.14所示。



(a) 消防车

(b) 作业车

图 1.14 路轨两用车辆

水陆两用车辆是结合了车与船的双重性能,既可像汽车一样在陆地上行驶穿梭,又可像船一样在水上泛水浮渡的特种车辆,如图1.15所示。由于其具备卓越的水陆通行性能,可从行进中渡越江河湖海而不受桥或船的限制,因而在交通运输上,具有其特殊的历史意义。多用于军事、抢险救灾、探测等专业领域,也可以用于旅游。



图 1.15 水陆两用车辆

空陆两用车辆又称飞行汽车,它结合了车与飞机的双重性能,既可像汽车一样在陆地上行驶穿梭,又可像飞机一样在空中飞行的特种车辆。图1.16所示为由美国马萨诸塞州特拉富贾公司研制的世界第一款飞行汽车。它有2座4轮,高2m,翼展宽8m,机翼折叠起来时,与普通汽车功能无异。在路上行驶速度可达112km/h;飞行速度最高为184km/h,最大航程为787km。

月球车辆是指在月球表面行驶并对月球考察和收集分析样品的专用车辆,分为无人驾驶月球车和有人驾驶月球车,无人月球车辆难度更大,因为上面有很多仪器,要保证在无人状态下行驶,仪器能正常工作。无人驾驶月球车是由轮式底盘和仪器舱组成,用太阳

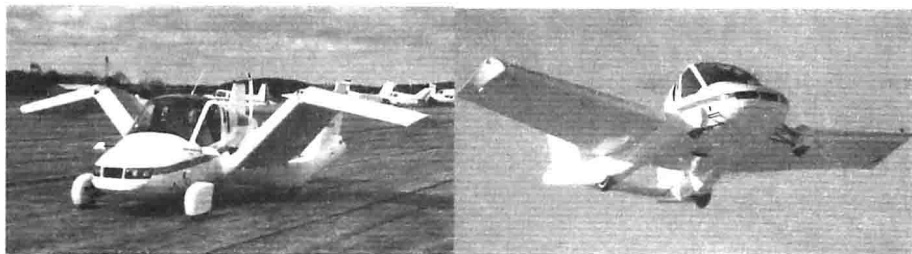
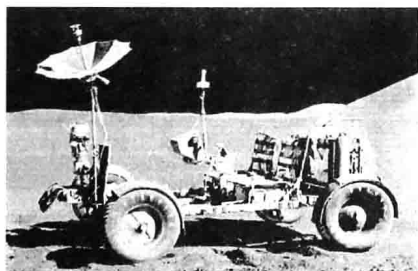


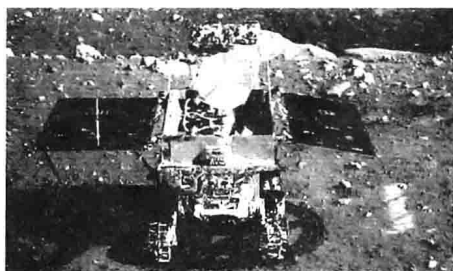
图 1.16 空陆两用车辆

电池和蓄电池联合供电，其行驶是靠地面遥控指令。有人驾驶月球车的每个轮子各由一台发动机驱动，靠蓄电池提供动力，轮胎在 -100°C 低温下仍可保持弹性，宇航员操纵手柄驾驶月球车，可向前、向后、转弯和爬坡，主要用于扩大宇航员的活动范围和减少宇航员的体力消耗，可随时存放宇航员采集的岩石和土壤标本。

至今为止，世界上发射并成功运行的月球车有 6 辆。其中 3 辆是无人探测月球车，分别为苏联在 20 世纪 70 年代发射的月球车 1 号和 2 号，中国的玉兔号；3 辆是有人驾驶的月球车，分别是美国的阿波罗 15 号、16 号、17 号月球车。玉兔号是中国首辆月球车，其设计质量为 140kg，能源为太阳能，能够耐受月球表面真空、强辐射、 -180°C 到 150°C 极限温度等极端环境；月球车具备 20° 爬坡、20cm 越障能力，并配备有全景相机、红外成像光谱仪、测月雷达、粒子激发 X 射线谱仪等科学探测仪器。2013 年 12 月 2 日 1 时 30 分，中国在西昌卫星发射中心成功将由着陆器和玉兔号月球车组成的嫦娥三号探测器送入轨道，2013 年 12 月 15 日 4 时 35 分，嫦娥三号着陆器与玉兔号分离，玉兔号顺利驶抵月球表面。图 1.17 分别是阿波罗 15 号月球车和玉兔号月球车。



(a) 阿波罗 15 号月球车



(b) 玉兔号月球车

图 1.17 月球车辆

1.2 汽车的定义与类型

汽车是由动力驱动、具有 4 个或 4 个以上车轮的非轨道承载的车辆，主要用途：载运人员或货物；牵引载运货物的车辆或特殊用途的车辆；专项作业。

目前，汽车没有统一的分类方法，一般可按发动机排量、乘客座位数、汽车总质量、汽车总长度、车身或驾驶室的特点等来分类，也可以取上述特征量中的两个指标作为分类的依据。

国家标准 GB/T 3730.1—2001《汽车和挂车类型的术语和定义》将汽车分为乘用车和商用车。

1. 乘用车

乘用车是指设计和制造上主要用于载运乘客及其随身行李等的汽车，包括驾驶人座位在内最多不超过 9 个座位。乘用车又有多种，其类型如图 1.18 所示。

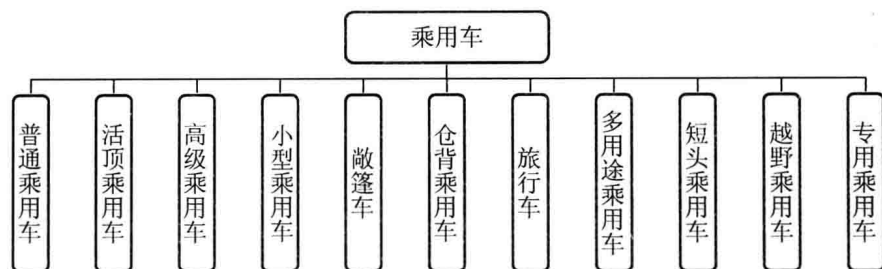


图 1.18 乘用车类型

(1) 普通乘用车。普通乘用车的车身为封闭式，侧窗中柱有或无；车顶(顶盖)为固定式，硬顶，有的顶盖一部分可以开启；座位 4 个或 4 个以上，至少两排，后座椅可折叠或移动，以形成装载空间；车门为 2 个或 4 个侧门，可有一后开启门，如图 1.19 所示，绝大部分轿车属于普通乘用车。

(2) 活顶乘用车。活顶乘用车的车身为具有固定侧围框架的可开启式；车顶(顶盖)为硬顶或软顶，至少有封闭和开启或拆除两个位置；座位 4 个或 4 个以上，至少两排；车门为 2 个或 4 个侧门；车窗为 4 个或 4 个以上侧窗，如图 1.20 所示。



图 1.19 普通乘用车



图 1.20 活顶乘用车

(3) 高级乘用车。高级乘用车的车身为封闭式，前后座之间可以设有隔板；车顶(顶盖)为固定式，硬顶，有的顶盖一部分可以开启；座位 4 个或 4 个以上，至少两排，后排座椅前可安装折叠式座椅；车门为 4 个或 6 个侧门，也可有一个后开启门；车窗为 6 个或 6 个以上侧窗，如图 1.21 所示。

(4) 小型乘用车。小型乘用车的车身为封闭式，通常后部空间较小；车顶(顶盖)为固定式，硬顶，有的顶盖一部分可以开启；座位 2 个或 2 个以上，至少一排；车门为 2 个侧门，也可有一个后开启门；车窗为 2 个或 2 个以上侧窗，如图 1.22 所示。

(5) 敞篷车。敞篷车的车身为可开启式；车顶(顶盖)可为软顶和硬顶，至少有两个位置：第一个位置遮覆车身，第二个位置车顶卷收或可拆除；座位 2 个或 2 个以上，至少一排；车门 2 个或 2 个以上侧门，如图 1.23 所示。



图 1.21 高级乘用车



图 1.22 小型乘用车

(6) 仓背乘用车。仓背乘用车的车身为封闭式，侧窗中柱可有可无；车顶(顶盖)为固定式，硬顶，有的顶盖一部分可以开启；座位 4 个或 4 个以上，至少两排，后座椅可折叠或移动，以形成装载空间；车门为 2 个或 4 个侧门，车身后部有一仓门，如图 1.24 所示。



图 1.23 敞篷车



图 1.24 仓背乘用车

(7) 旅行车。旅行车的车身为封闭式，车尾外形按可提供较大的内部空间设计；车顶(顶盖)为固定式，硬顶，有的顶盖一部分可以开启；座位 4 个或 4 个以上，至少两排，座椅的一排或多排可拆除，或装有向前翻倒的座椅靠背，以提供装载平台；车门为 2 个或 4 个侧门，并有一后开启门；车窗为 4 个或 4 个以上侧窗，如图 1.25 所示。

(8) 多用途乘用车。多用途乘用车是指上述 7 种车辆以外的，只有单一车室载运乘客及其行李或物品的乘用车。它是集轿车、旅行车和商务车于一身的车型，拥有良好的舒适性、较强的实用性和灵活的空间，如图 1.26 所示。



图 1.25 旅行车



图 1.26 多用途乘用车

(9) 短头乘用车。短头乘用车一半以上的发动机长度位于车辆前风窗玻璃最前点以后，并且转向盘的中心位于车辆总长的前 1/4 部分内，如图 1.27 所示。

(10) 越野乘用车。越野乘用车在设计上所有车轮同时驱动(包括一个驱动轴可以脱开的车辆), 或其几何特性(接近角、离去角、纵向通过角、最小离地间隙)、技术特性(驱动轴数、差速锁止机构或其他型式机构)和它的性能(爬坡度)允许在非道路上行驶的一种乘用车, 如图 1.28 所示。



图 1.27 短头乘用车



图 1.28 越野乘用车

(11) 专用乘用车。专用乘用车是指运载乘员或物品并完成特定功能的乘用车, 它具备完成特定功能所需要的特殊车身和(或)装备, 例如: 旅居车、防弹车、救护车、殡仪车等, 如图 1.29 所示。



(a) 旅居车



(b) 救护车

图 1.29 专用乘用车

2. 商用车

商用车是指在设计和技术特性上用于运送人员及其随身行李和货物的汽车, 并且可以牵引挂车。商用车的类型如图 1.30 所示。

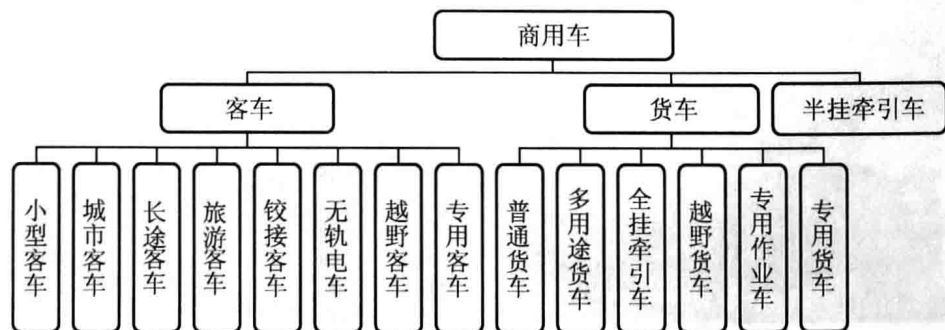


图 1.30 商用车类型