



- 普通高等教育“十三五”规划教材
- 国家自然科学基金项目资助出版 (编号: 51205208)

UTO MOBILE

汽车新技术概论

QICHE XINJISHU GAILUN

陈刚 王良模 杨敏 韩冰源 编著



教学资源库
<http://www.ndip.cn>



国防工业出版社
National Defense Industry Press

- 
- 普通高等教育“十三五”规划教材
 - 国家自然科学基金项目资助出版 (编号: 51205208)

汽车新技术概论

陈 刚 王良模 杨 敏 韩冰源 编著

国防工业出版社

· 北京 ·

内 容 简 介

本书比较全面系统地介绍了近几年在汽车上使用的新技术,以及作者近十年来的研究成果。全书共分10章,内容包括代用燃料汽车(包括清洁燃料汽车、气体燃料汽车、氢燃料汽车和生物燃料汽车)技术,电动汽车(包括蓄电池电动汽车、混合动力电动汽车和燃料电池电动汽车)技术,汽车节能环保技术(包括发动机电子喷射技术和汽车排气净化技术),汽车安全技术(包括主动安全技术和被动安全技术),智能网联技术(包括车载网络、智能汽车、车联网和驾驶机器人技术),其他汽车新技术(包括汽车CAD技术、汽车线控技术、汽车产品开发技术、汽车新材料及应用、四轮转向系统、电动助力转向系统、主动式转向系统、电控悬架系统、自动变速器、车身自动水平调整系统和汽车电子故障诊断技术)。

本书可作为车辆工程、装甲车辆工程、汽车服务工程、机械工程及自动化、载运工具运用工程等专业的本科生或专科生教材,也可以作为从事相关专业的工程技术人员的参考书。

图书在版编目(CIP)数据

汽车新技术概论/陈刚等编著. —北京:国防工业出版社, 2016.6
普通高等教育“十三五”规划教材
ISBN 978-7-118-10881-1

I. ①汽… II. ①陈… III. ①汽车—高技术—高等学校—教材 IV. ①U46

中国版本图书馆CIP数据核字(2016)第141126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)

三河市鼎鑫印务有限公司印刷

新华书店经售

*

开本 787×1092 1/16 印张 15 字数 344 千字

2016年6月第1版第1次印刷 印数 1—4000册 定价 35.00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

前 言

近年来,能源危机、大气污染、交通事故、交通拥挤等社会问题日益严重。为解决这些问题,以现代信息技术、电子控制技术、新材料和新工艺等技术为先导,汽车新技术获得了突飞猛进的发展,各种汽车新技术不断涌现。

本书偏重于讲述新能源、新能源汽车、无人驾驶汽车、节能环保、车联网、汽车新材料等方面的技术,在内容上与国内已经出版的图书具有一定的互补性。另外,国内外新能源及新能源汽车技术,无人驾驶汽车技术,复合材料和功能材料等新材料在汽车上的应用等成为国内外研究前沿和研究热点。随着 Google 无人驾驶汽车在美国加州试运行,无人驾驶汽车及驾驶机器人成为汽车工业发展的一个重要发展方向。但目前还没有一本系统地讲述这些技术的图书,因此本书具有重要的出版价值。

本书内容包括 10 章,由南京理工大学陈刚、王良模,南京理工大学紫金学院杨敏,江苏理工学院韩冰源编著。分工为:陈刚(第 1 章、第 3 章、第 7 章、第 10 章)、王良模(第 2 章、第 4 章、第 6 章)杨敏(第 8 章、第 9 章)、韩冰源(第 5 章)。

本书是国家自然科学基金项目(编号:51205208)、江苏省六大人才高峰计划项目(编号:2015-JXQC-003)、江苏省产学研前瞻性联合研究项目(编号:BY2015004-02)、中央高校基本科研业务费专项资金项目(编号:30916011302)的部分研究成果。本书的编写得到了南京理工大学教务处的的大力支持,是南京理工大学“十二五”规划教材。

本书可作为车辆工程、装甲车辆工程、机械工程及自动化、汽车服务工程、交通工程、电子信息、计算机、电气工程及自动化等专业教材,也可作为从事相关专业的工程技术人员的参考书。

由于编者的水平有限,书中疏漏之处在所难免,欢迎广大读者指正。

编著者

目 录

第1章 概论	1
1.1 世界汽车工业的发展	1
1.2 中国汽车工业的发展	3
1.3 节能环保及安全问题	9
1.4 汽车技术发展的特点及趋势	9
第2章 代用燃料汽车	13
2.1 清洁燃料汽车	13
2.2 气体燃料汽车	14
2.3 氢燃料汽车	16
2.4 生物燃料汽车	18
第3章 电动汽车技术	21
3.1 概述	21
3.2 电动汽车结构及工作原理	22
3.3 电动汽车驱动系统	24
3.4 蓄电池电动汽车	35
3.5 混合动力电动汽车	41
3.6 燃料电池电动汽车	51
第4章 汽车节能环保技术	59
4.1 发动机电子喷射技术	59
4.2 汽车排气净化技术	66
第5章 汽车主动安全技术	73
5.1 概述	73
5.2 制动辅助系统	74
5.3 电子差速系统	76
5.4 上下坡起步辅助控制系统	78
5.5 汽车主动避撞系统	80
5.6 汽车轮胎气压监测系统	81
5.7 车道偏离预警系统	86

5.8	汽车夜视系统	92
5.9	变道辅助系统	95
第 6 章	汽车被动安全技术	98
6.1	概述	98
6.2	乘员约束系统	99
6.3	汽车碰撞技术	106
第 7 章	智能网联汽车	118
7.1	智能网联汽车概述	118
7.2	车载网络	121
7.3	智能汽车	129
7.4	车联网	139
7.5	驾驶机器人	143
第 8 章	汽车 CAD 技术	156
8.1	CAD 技术概述	156
8.2	CAD/CAE 系统集成技术	158
8.3	汽车逆向设计	160
8.4	汽车部件静态与模态分析	164
8.5	汽车产品优化设计	167
第 9 章	汽车线控技术	171
9.1	线控技术概述	171
9.2	线控转向系统	172
9.3	线控制动系统	176
9.4	线控悬架系统	184
第 10 章	其他汽车新技术	185
10.1	汽车产品开发技术	185
10.2	汽车新材料及应用	194
10.3	四轮转向系统	199
10.4	电动助力转向系统	204
10.5	主动式转向系统	206
10.6	电控悬架系统	208
10.7	自动变速器	215
10.8	车身自动水平调整系统	221
10.9	汽车电子故障诊断技术	224
参考文献		232

第1章

概论

1.1 世界汽车工业的发展

世界汽车工业的发展经历了以下几个时期。

1. 诞生时期(1886—1900 年)

1886 年,戴姆勒一号车为世界上第一辆汽车(图 1.1),后置发动机,后轮驱动,后轮比前轮大一倍,利用转向杆转向,时速 10km 左右。1926 年,本茨与戴姆勒成立了戴姆勒—奔驰汽车公司(图 1.2)。后又相继出现了一批汽车制造公司,生产的汽车包括福特(图 1.3)、劳斯莱斯(图 1.4)、保时捷(图 1.5)、菲亚特(图 1.6)、沃尔沃(图 1.7)、法拉利(图 1.8)、林肯(图 1.9)、雷诺(图 1.10)、雪铁龙等。这一时期的汽车生产方式是手工生产。发动机功率仅有 1.5kW~2.5kW,只能乘坐 2~3 人,并且设有门窗、车篷等。这个时候的汽车只是供绅士贵族娱乐的工具。

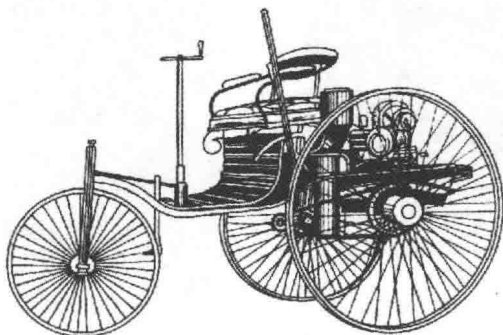


图 1.1 世界上第一辆汽车:奔驰一号车

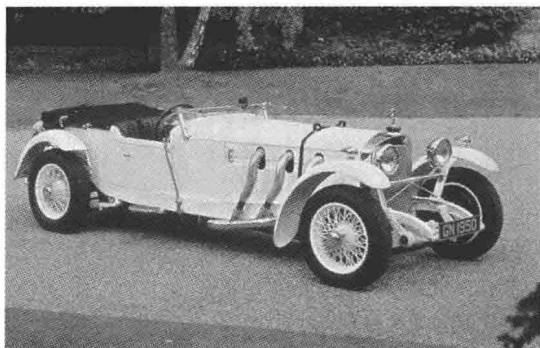


图 1.2 梅赛德斯—奔驰

2. 汽车工业的创建期(1900—1920 年)

这个时期,汽车的需求量增大,车速变快。美国的亨利·福特创立了流水线的生产方式,使生产效率大大提高,成本下降。到 1920 年,汽车保有量达 200 万辆。主要产品为小轿车。



图 1.3 福特 T 型车

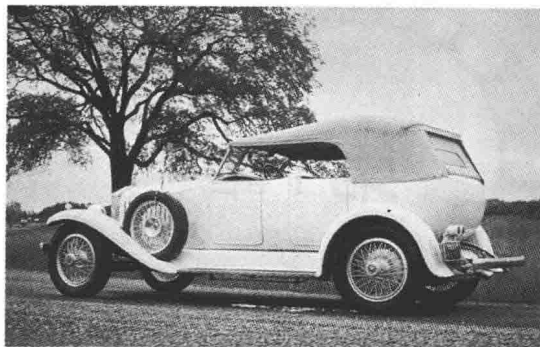


图 1.4 劳斯莱斯

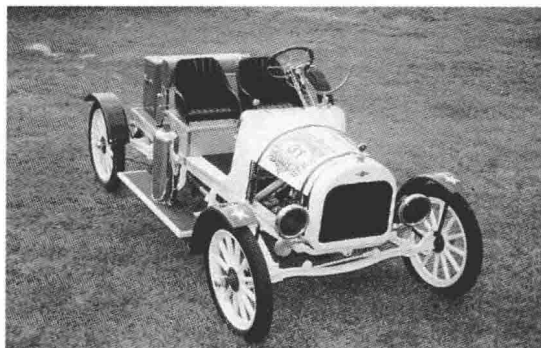


图 1.5 保时捷

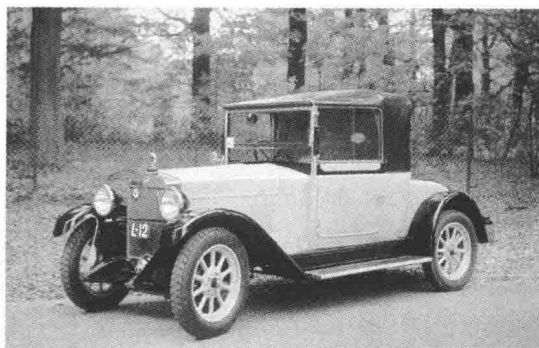


图 1.6 菲亚特



图 1.7 沃尔沃



图 1.8 法拉利

3. 汽车产品的发展时期(1920—1950 年)

这个时期里出现了第一次经济危机,汽车产品出现了供大于求的情况,汽车工业不景气,开始开发新产品。例如大客车、载重汽车、军用车,通过开发新车型,带动汽车消费等。这期间,发展很快的通用汽车公司的规模超过了福特汽车公司。特别是 1939 年第二次世界大战爆发,促进了军用车、越野汽车的发展。到 1950 年,汽车产品性能趋于完善,汽车结构趋于成熟,已经成为系列。



图 1.9 林肯大陆

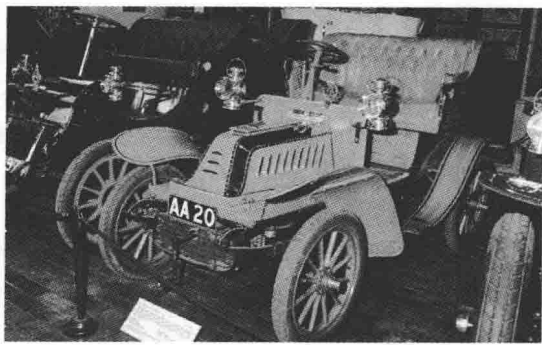


图 1.10 雷诺

4. 汽车技术的进步时期(1950 年至今)

20 世纪 50 年代出现了高速公路,促进了汽车工业的再发展,且呈现汽车技术和其他科技的发展紧密结合的趋势,如电子学科、人体工效、非金属材料等。几个主要的技术突破如下:

转子发动机:经济性好,体积小,转速高。

根据柴油机的燃烧规律,采用了增压技术。力求做到污染少、质量轻、噪声小,从而出现了电子控制燃料供给系统。

高速公路的发展,使车速提高,促进了汽车性能的提高,主要是安全性能的提高,这些汽车安全系统包括:制动系统加制动力调节装置和电子防抱死系统,防碰撞系统,自动调节悬架。

空气动力学的发展,促进了降低空气阻力技术的发展和车速的提高。

电子计算机应用到汽车设计和制造中,包括计算机辅助设计(Computer-Aided Design, CAD)和计算机辅助制造(Computer-Aided Manufacturing, CAM),极大促进了汽车技术的进步。

20 世纪 70 年代,由于中东战争,出现了石油危机。油价的上升,人们关心的是省油、价廉。日本的丰田汽车公司率先推出了省油型、小排量汽车,之后迅速占领了美国市场。并且出现了代用燃料汽车——甲醇汽车、氢气汽车、天然气汽车、太阳能汽车、电动汽车等。

另外,由于汽车中越来越多地引进微处理器,传感器,执行器,汽车结构由单一的机械系统转变为机—电—液一体化系统,并逐步具有人工智能。汽车正在向自动化和智能化方向发展。

1.2 中国汽车工业的发展

在过去一个世纪里,中国汽车工业从无到有、从小到大,走过颇不平凡的道路。

1951 年,中国批准设计了仿吉尔 150,年产量 3 万。1953 年,中国第一汽车制造厂兴建,中国的汽车工业从此诞生了。1956 年 7 月 15 日,第一辆汽车 CA10 开下装配线。第一汽车制造厂的解放牌汽车共生产了 30 多年,车型由 CA10 发展到 CA10B, CA15, CA141。设计生产从刚开始的年产量 3 万,到 1985 年的年产量 10 万,其中 CA141 达到了国外 20 世纪



70 年代的水平。1958 年后,国家又相继成立了很多汽车厂,如南京汽车制造厂(代表车型 NJ130)、北京汽车制造厂(代表车型 BJ130)、济南汽车制造厂(代表车型 JN150)、上海汽车制造厂(代表车型 SH760)。这时中国的汽车工业处于仿制阶段。1965 年到 1981 年,中国汽车工业处于闭门造车的阶段。这个阶段相继出现了中国第二汽车制造厂,陕西汽车制造厂,四川制造汽车厂等。1975 年 7 月 1 日,在湖北十堰的第二汽车制造厂,“东风”系列的第一个基本车型-2.5t 越野车正式投产。

1981 年到现在,我国汽车产品处于更新换代时期。“一汽”由 CA10B 发展到 CA141,共有 37 个系列品种。1987 年,国家批准“一汽”成为我国三大轿车生产基地之一。1984 年 1 月 15 日,首家中外合资汽车企业——中美合资北京吉普汽车有限公司开业,生产当时的美国切诺基 XJ 系列四轮驱动越野车。整车企业较大规模地引入外资,标志着中国汽车工业的全面开放。紧随北京吉普之后的上海大众、一汽大众、神龙、上海通用、广州本田等轿车项目,南京依维柯、江铃、庆铃、金杯等轻型车项目获得成功,合资企业成为中国汽车工业的重要组成部分。

1994 年 3 月 12 日,国务院批准中国第一部,也是中国唯一一部产业政策:《汽车工业产业政策》。在 20 世纪的最后几年里,德国大众、日本本田、美国通用等跨国公司,通过在中国的合资企业建立与规范销售服务体系。2000 年,中国汽车产量首次超过 200 万辆。中国跻身世界汽车十强之列。汽车产量在 1971 年、1988 年、1992 年和 2000 年分别突破 10 万辆、50 万辆、100 万辆和 200 万辆。2013 年我国汽车产销量双双突破 2000 万辆,其中产量为 2211.68 万辆,销量为 2198.41 万辆。2014 年我国汽车产销量双双突破 2300 万辆,其中产量为 2327 万辆,销量为 2349 万辆。至此,中国已经连续 5 年蝉联全球第一。

1. 初创阶段(1949—1965 年)

初创阶段的特征是:首先建成了中国第一汽车制造厂,实现了中国汽车工业零的突破;接着建立了南京汽车制造厂、上海汽车制造厂、济南汽车制造厂、北京汽车制造厂,形成了 5 个汽车生产基地。

1949 年,中华人民共和国成立后,就开始了建立我国汽车工业的筹备工作。1949 年 10 月,在中央重工业部内设置了汽车工业筹备组。1950 年 1 月,中共中央代表团访问苏联,商定苏联帮助中国建设 156 项重点工程,其中包括建设一座现代化汽车厂。

1) 第一汽车制造厂的建立

1953 年 7 月 15 日,在长春孟家屯举行了隆重的第一汽车制造厂建设奠基典礼。1956 年 7 月 15 日,第一批国产解放牌汽车(图 1.11,原型是苏联制造生产的吉斯 150 型汽车)从总装配线上驶出,这表明中国不能制造汽车的历史从此结束,为中国汽车工业竖起了里程碑,圆了几代人的汽车梦。

1957 年 5 月,第一汽车制造厂开始设计轿车。1958 年 5 月 5 日,第一汽车制造厂生产出第一辆东风 CA71 型轿车,如图 1.12 所示,是中国人制造的第一辆轿车,迈出了中国人自制轿车的第一步。东风轿车前端的发动机罩上装饰了一个金龙腾飞的车标。

1958 年 7 月,第一汽车制造厂又试制出东风 CA72 型高级轿车,如图 1.13 所示。发动机为 8 缸、V 形排列,功率为 162kW/(4000r/min),装有自动变速器。散热器罩窗孔采用中国传统的扇子造型,后灯采用大红宫灯,发动机罩上方标志是三面红旗。红旗牌高级轿车是

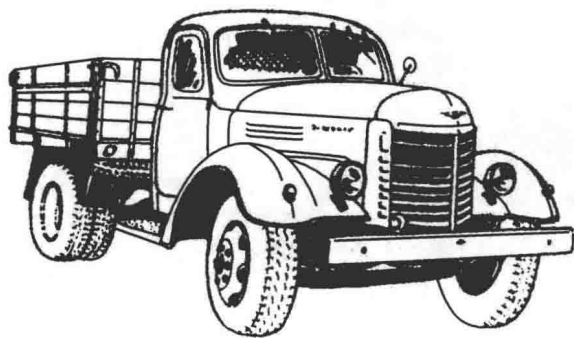


图 1.11 第一批国产解放牌汽车



图 1.12 东风 CA71 型轿车



图 1.13 东风 CA72 型轿车

国产高级轿车的先驱。1963年8月,第一汽车制造厂建成小批量生产能力的轿车分厂,逐步形成具有批量生产能力的红旗牌轿车生产基地。经过进一步改进产品性能和质量,第一汽车制造厂又试制出红旗 CA770 型三排座高级轿车。1966年4月,首批 20 辆红旗 CA770 型轿车送到北京,作为国家主要领导人乘坐用车。

2) 其他汽车生产基地的形成

至 1966 年,我国汽车工业已形成第一汽车制造厂、北京汽车制造厂、南京汽车制造厂、上海汽车制造厂、济南汽车制造厂 5 个汽车生产基地,基本填补了汽车类型的空白。

(1) 南京汽车制造厂。1958年3月,在南京汽车制造厂诞生了第一辆跃进 NJ130 型轻型载货汽车,如图 1.14 所示,原型是苏联高尔基莫托洛夫汽车制造厂生产的嘎斯 51 型汽车。跃进 NJ130 型汽车投产后成为当时我国轻型载货汽车的主力车型。

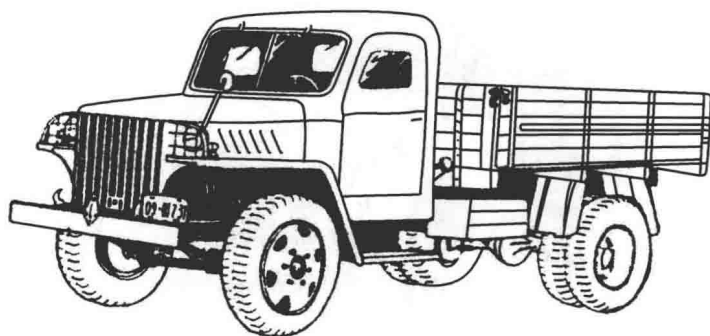


图 1.14 南京跃进 NJ130 型轻型载货汽车

(2) 上海汽车制造厂。20 世纪五六十年代,除了少量的红旗轿车供中央领导和省部级领导使用外,迫切需要一种普及型轿车供公务用。上海因其技术和经济上的优势,不失时机地开始向轿车进军。1957 年开始生产越野汽车,1958 年生产上海 SH58-1 型三轮车。1958 年 9 月,第一辆国产凤凰牌轿车诞生,开创了上海制造轿车的历史。1964 年凤凰牌轿车更名为上海 SH760 型轿车(图 1.15),该车一直到 20 世纪 80 年代上海桑塔纳轿车生产才退出历史舞台。



图 1.15 上海 SH760 型轿车

(3) 济南汽车制造厂。济南汽车制造厂的前身是始建于 1935 年的一家汽车配件厂。1959 年,济南汽车制造厂参照了捷克生产的斯柯达 706RT 8t 载货汽车设计我国的重型载货汽车。1960 年 4 月,试制成功了黄河 JN150 型重型载货汽车(图 1.16)。从此,黄河汽车驰骋于祖国大地。

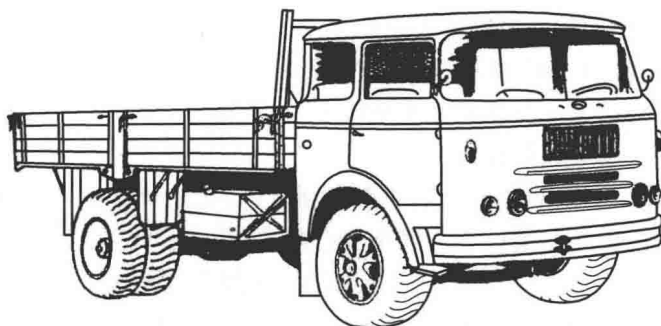


图 1.16 黄河 JN150 型重型载货汽车

(4) 北京汽车制造厂。20 世纪 60 年代初,中苏关系破裂,我国军用指挥车失去了供应货源,于是中央军委指示一定要尽快开发出部队装备用车。1961 年,国防科委批准了关于以北京汽车制造厂作为生产轻型越野汽车的基地。1961 年,试制出第一辆北京 BJ210 型轻型越野汽车,经过改进试制,1963 年 3 月定名为北京 BJ210C 型轻型越野汽车。1964—1966 年,试制、鉴定定型北京 BJ212 型轻型越野汽车(图 1.17)。从此北京汽车制造厂成为我国轻型越野汽车的生产基地。

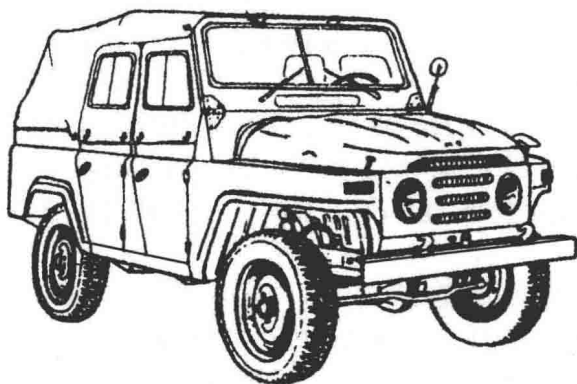


图 1.17 北京 BJ212 型轻型越野汽车

2. 成长阶段(1966—1980 年)

成长阶段的特征是:先后兴建了第二汽车制造厂、四川汽车制造厂和陕西汽车制造厂三个主要生产军用越野汽车的三线汽车制造厂;开发矿用自卸汽车和重型汽车;5 个老汽车生产基地为包建和支援第二汽车制造厂、四川汽车制造厂、陕西汽车制造厂作出了巨大贡献,其自身也得到一定发展;地方积极建设汽车制造厂,汽车生产的分散局面已经形成。

1) 第二汽车制造厂的建立

1964 年,第二汽车制造厂建设被列入第三个五年计划。1967 年 4 月 1 日,第二汽车制造厂举行开工典礼大会。“二汽”兴建期间正值“文化大革命”,后由于各种干扰不得被迫停工。1969 年 9 月,在国务院的领导下,扭转了“二汽”建设停工的局面,步入大规模建设阶段。1975 年 7 月 1 日,建成第一个基本车型东风 EQ240 型 2.5t 越野汽车生产基地。1978 年 7 月 15 日,建成第二个基本车型东风 EQ140 型 5t 载货汽车生产基地。

2) 川汽和陕汽的建立

四川汽车制造厂负责生产 10t 以上的重型军用越野汽车,在中国汽车工业总公司的领导下,于 1964 年建厂工作全面展开。产品经过几轮的试制试验和改进,最后定型为红岩 261。

陕西汽车制造厂负责生产 5t 军用越野汽车,定型为延安 SX250 型。从 1965 年选厂址开始,直到 1978 年 3 月 14 日正式批准验收投产为止,历时 13 年才建成。

3. 全面发展阶段(1981 年至今)

1978 年 12 月召开的党的十一届三中全会以后,确立了改革开放的基本路线,中国汽车工业也随之揭开了新的一页。这一阶段的特征是:党和政府提出要把汽车工业发展成为支



柱产业;在产量不断提高的同时,加快进行产品结构调整,形成比较完整的汽车产品系列;改变过去那种封闭发展模式,引进国外先进技术和资本;轿车工业迅猛发展,由此也拉开了汽车进入家庭的序幕。

1) 发展汽车工业的政策陆续出台

党的十四大、八届人大作出振兴机械、汽车等产业,使之成为国民经济支柱产业的重大决策,确立了汽车工业在我国经济发展中的战略地位。1994年7月4日,国务院批准发布了《汽车工业产业政策》。《中华人民共和国国民经济和社会发展第十个五年计划纲要》《汽车工业“十五”规划》明确提出了“十五”期间我国汽车工业的发展目标。

2) 产品结构调整步伐加快

1987年、1988年,生产时间最长的三个载货汽车老产品换型,转产新解放、新跃进和新黄河。1989年6月23日,我国第一辆斯太尔重型载货汽车在济南汽车制造厂下线。原第二汽车制造厂在东风EQ140型载货汽车的基础上,又生产出东风EQ1092型、东风EQ1118型等新型载货汽车。

20世纪80年代中后期,随着改革开放等一系列方针政策的贯彻执行,我国轻型载货汽车工业得到了迅速发展。2000年,我国重、中、轻、微型载货汽车产量在载货汽车总产量的比重为10.7%,20.2%,51.1%,18%。20世纪80年代,我国初步形成微型汽车制造工业,经过“七五”“八五”期间的技术改造,我国微型汽车已形成年产60万辆的生产能力。

20世纪80年代初,国内轿车工业几乎空白,仅有供高层领导和迎宾用的红旗牌高级轿车和供公务用的上海牌中级轿车,不足部分依赖进口解决。1981—1990年10年间共进口轿车351042辆,相当于同期国产轿车165910辆的2.1倍,累计用外汇近30亿美元。从1983年开始,国家有关部门对发展我国轿车工业进行研讨。1987年5月,中国汽车工业发展战略研讨会在第二汽车制造厂召开,提出中国轿车的发展与普及和中国汽车工业发展战略建议。1987年8月,国务院北戴河会议讨论发展轿车工业问题。确定建设“一汽”“二汽”“上汽”三个轿车生产基地。

3) 生产集中度有所提高

改革开放以来,我国汽车工业得到了较快的发展,形成了比较完整的汽车产品系列和生产布局,建成了中国第一汽车集团、东风汽车公司、上海汽车工业(集团)总公司等大型企业。《汽车工业产业政策》颁布后,国家对汽车工业的扶持政策向重点骨干企业倾斜,80%以上的投资集中于13家骨干企业,促进了我国汽车工业组织结构的优化,大企业对于行业发展的主导作用不断加强。2000年,13家骨干企业汽车生产集中度超过90%,其中一汽、东风、上汽三家企业集团汽车生产集中度达到44%,轿车生产集中度超过70%。

4) 我国汽车工业所要解决的问题

我国汽车工业所要解决的问题主要有:生产企业分散、规模太小;对汽车工业的特点、复杂性及艰巨性认识不足;零部件工业基础薄弱;产品性能、技术水平低;引进工作中的问题;自主开发产品的能力差;研究、开发的资金投入太少。

5) 引进工作中的问题

我国汽车工业技术引进工作中存在的问题有:共同开发及消化吸收不够;受控于外方,没有自主权;产品权及经营权为外方掌握;无法形成自主开发产品的能力;自主开发产品的

能力差;开发产品的技术及手段落后;试验研究设备少而不全;基础及应用研究都不够;高级人才及经验不足。

1.3 节能环保及安全问题

在肯定汽车对世界贡献的同时,我们不能不注意到,汽车给人类社会带来了严重公害。汽车对大气环境造成严重污染,汽车噪声是城市的主要噪声源,汽车可产生电磁波公害,汽车造成了大量交通事故,汽车消耗了大量石油资源,汽车保有量的增加使城市交通不畅。

能源、环保和安全是汽车技术的三大课题。

1. 能源问题

进入 21 世纪,环境与发展问题受到国际社会的普遍关注,石油资源的日益短缺以及燃烧油品对环境造成的污染已成为许多国家调整能源政策的出发点。

2. 环保问题

汽车给生活带来的便利、为社会作出的贡献有目共睹,但汽车给环境、给健康带来的危害却往往被忽略。目前,全世界有 10 亿多城市人口的健康受到空气污染的威胁;预计到 2020 年全世界死于空气污染的人数将达到 800 万;2015 年中国汽车保有量达 2.79 亿辆,在我国 11 个大城市中,空气污染每年使 5 万人夭折,40 万人感染上慢性支气管炎。在我国,数以千万计的汽车日复一日地污染着我们赖以生存的空气,越来越多的城市人充当着“吸尘器”的角色,汽车尾气污染日益严重。

3. 安全问题

虽然道路交通安全设施不断加强,交通法规不断完善,监管力度不断加强,但是车辆事故和因事故伤亡的人数仍不断增加,所以人们越来越将自己乘车出行的安全性寄托在汽车本身的安全性能上。现在,我国每年因车祸死亡人数超过 10 万人,位居世界第一。

1.4 汽车技术发展的特点及趋势

汽车是相关学科、产业众多,技术密集的产品,汽车工业涉及的学科如图 1.18 所示。

现代汽车已不是过去单纯的机械工程的体现,而是要运用诸如空气动力学、工程热物理、电子学、控制论、模糊数学、人体工程学等基础学科的研究成果。运用诸如计算机网络技术、多媒体、电子技术、激光、红外线等高新技术及新材料。

世界级的汽车公司在开发新产品中实时同步工程,对于结构、性能变化较大的发动机及底盘则提前开发,同时进行主机及零部件的设计、研制工作。在汽车、发动机的各个系统及零部件方面,新的结构、工作原理以及新的材料和工艺等新技术不断涌现。

1. 汽车工业的特点与发展趋势

现代汽车工业的特点如下:

- (1) 汽车是高投入的产品。
- (2) 汽车是受法规限制最多、最严的产品。限制法规包括排放、燃油消耗、噪声、防火、安全等方面。
- (3) 车型及新技术日益增多。

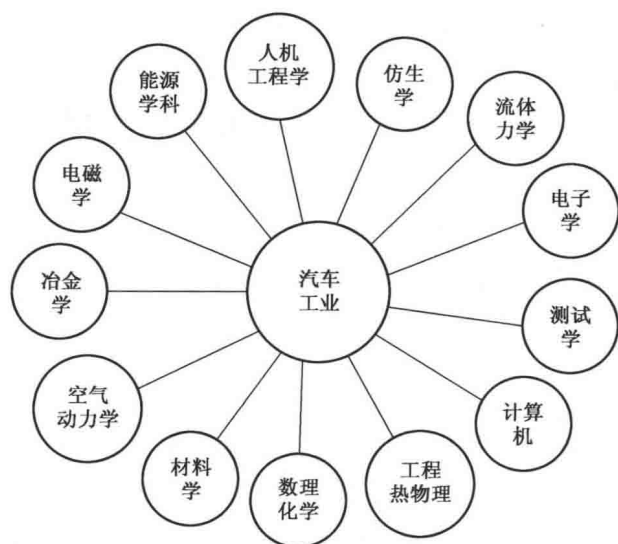


图 1.18 汽车工业涉及的学科

(4) 汽车是市场竞争最激烈的产品。

(5) 汽车工业运作的全球化矩阵管理方式。为了提高工作效率,降低成本,各大汽车公司很注意组织管理体制的改革,精简组织管理的层次,采用以产品系列为纵向、功能部门为横向体系的矩阵式管理体制。

汽车工业的发展趋势如下:

- (1) 生产的集中化及专业化。
- (2) 零部件生产的规模扩大及国际化。
- (3) 生产计算机网络管理及柔性化。
- (4) 采用系统配套方式。
- (5) 追求效率。

在发达国家中,大城市已是堵车成灾,不得不纷纷采取限车措施。所以,车辆更新将成为轿车的主要市场,轿车的竞争会更加剧烈。要想在竞争中获胜,必须开发新车型。在能源、环保法规日益严格,城市交通堵塞日益严重的 21 世纪,小型车将比大型车更有优势。但在发达国家,开发费用极高,动辄以几十亿计,各车企难以承担。于是出现了合资、收购、兼并的重组浪潮。

2. 汽车技术发展的特点与发展趋势

1) 汽车技术发展的特点

当代汽车技术的发展仍然围绕着节能、环境保护及安全方面的主要要求进行,当然还要考虑行驶稳定性、驾驶方便、舒适性、多种功能、个性化等方面的需要。

向机电一体化、电子化及集中控制方面发展。在发动机方面不仅是供油系统电子控制,而且进、排气系统,冷却及增压系统等都在实现电子控制、集中管理。汽车的转向、驱动、悬架及制动等方面也都向集中控制方面发展。

充分利用航空航天技术、国防科技成果以及其他高新技术,进一步将计算机技术应用到



新技术的开发,在计算分析过程中,孕育出一些新技术。

为了更好地解决新产品开发中互相制约的矛盾,需要运用多学科交叉理论及知识,形成能综合地解决问题的新技术。

为了节省资金、人力,加快新技术开发的速度,一些重大研究课题更多地以生产企业、研究单位及高等学校合作、大公司之间合作以及国际合作的方式进行。

2) 汽车技术发展趋势

汽车技术的发展趋势图如图 1.19 所示。

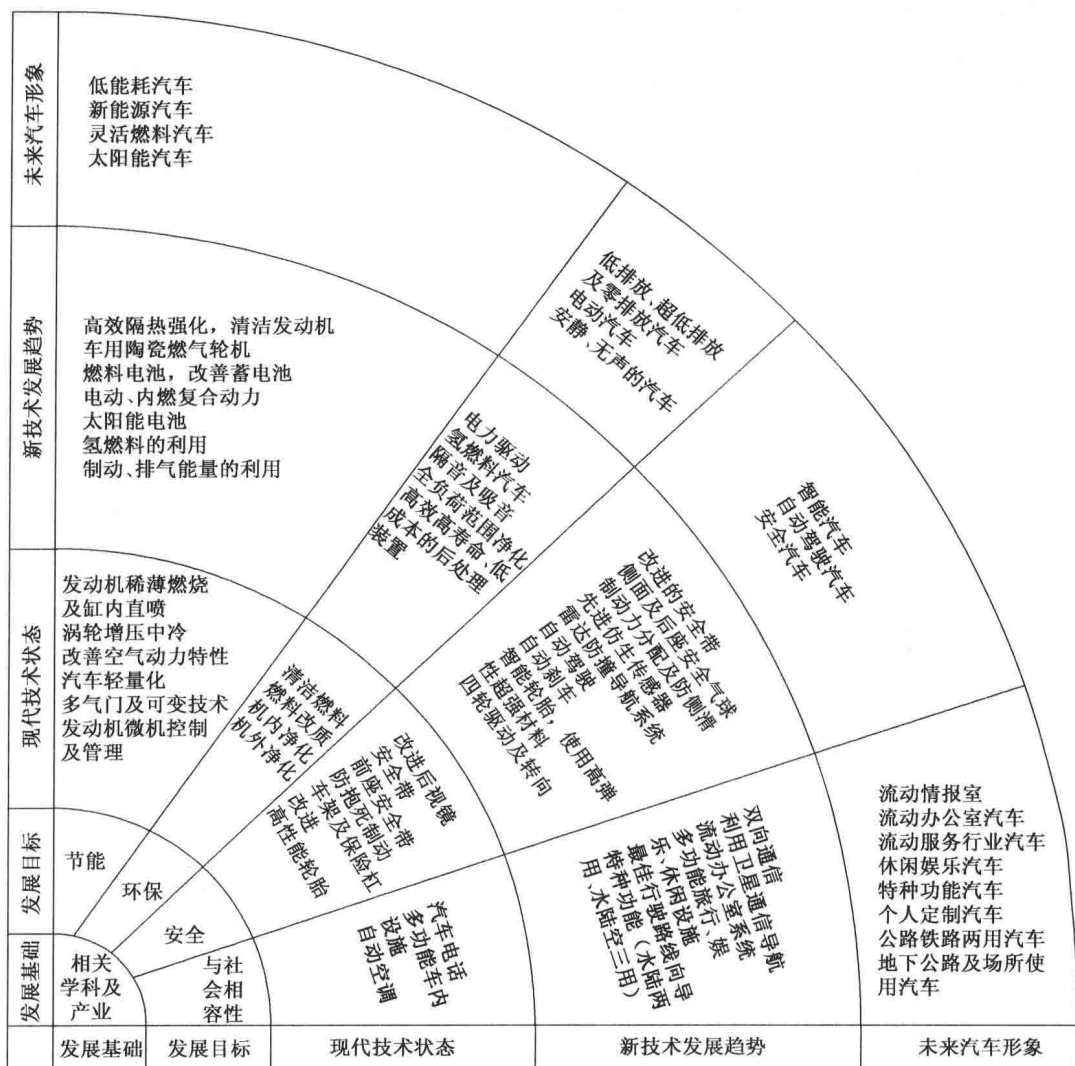


图 1.19 汽车技术的发展趋势图

未来汽车技术发展的趋势如下：

(1) 向效率更高、排气更清洁甚至无污染的汽车发展。

发展气体燃料汽车、清洁代用燃料汽车、混合动力汽车、电动汽车、氢能汽车、太阳能汽