

高职高专汽车类 “十二五”规划 教材
精品课程建设

汽车发动机 机械系统检修

主编 / 邹龙军 彭文武

主审 / 谢贤和



中南大学出版社
www.csupress.com.cn

高职高专汽车类 “十二五”规划 教材
精品课程建设

汽车发动机机械系统检修

主 编 邹龙军 彭文武

副主编 李禧旺 刘 敏 黄 鹏 樊永强

参 编 (按姓氏笔画排序)

邓交岳 王 晓 王治校 丑振江 包晨阳

刘红忠 李 兵 杨兴发 邱爱兵 张雪文

蒋瑞斌 谭颖琦

主 审 谢贤和

常州大学图书馆
藏书章



中南大学出版社
www.csupress.com.cn

图书在版编目(CIP)数据

汽车发动机机械系统检修/邹龙军,彭文武主编. —长沙:中南大学出版社,2011.7

ISBN 978-7-5487-0259-7

I. 汽... II. ①邹...②彭... III. 汽车-发动机-机械系统-车辆修理 IV. U472.43

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2011)第 082811 号

汽车发动机机械系统检修

邹龙军 彭文武 主编

☐责任编辑 邓立荣

☐责任印制 文桂武

☐出版发行 中南大学出版社

社址:长沙市麓山南路

邮编:410083

发行科电话:0731-88876770

传真:0731-88710482

☐印 装 长沙市华中印刷厂

☐开 本 787×1092 1/16 ☐印张 26.5 ☐字数 658 千字 ☐插页

☐版 次 2011 年 7 月第 1 版 ☐2011 年 7 月第 1 次印刷

☐书 号 ISBN 978-7-5487-0259-7

☐定 价 48.00 元

图书出现印装问题,请与经销商调换

前 言

“十二五”规划指出了中国汽车产业的发展目标和发展战略,至2015年,中国将促进汽车产业与关联产业、城市交通基础设施和环境保护协调发展,从汽车制造大国转向汽车强国。随着汽车行业的快速发展,我国对汽车专业技能人才需求量不断增大。2010年我国汽车保有量达到8000万辆,快速增长的汽车保有量为汽车行业人才输送提供了良好的就业平台,中国汽车行业的发展前景被称为美好的“朝阳行业”。

为适应目前高等职业技术教育的形势,中南大学出版社召集了全国20多所院校的骨干教师于2010年10月在中南大学组织召开高职高专汽车类“十二五”规划/精品课程教材研讨会,确定了本套教材的编写指导思想和编写计划,并于2011年1月在湖南长沙召开本套教材的主编会,讨论并通过了本套教材的编写大纲。

本套教材紧紧围绕职业工作需求,以就业为导向,以技能训练为中心,以培养高技能应用型人才为目的。在编写过程中注重知识的前沿性和实用性,旨在探索“教、学、做”一体化教学模式。本套教材的特点为:

1. 本教材是目前较先进的任务驱动项目式,适用于高职、技工、成人大专、本科汽车类学生学习;以项目为引领,任务驱动为载体,按学习目标、案例引入、项目描述、项目内容、项目实施、项目考核、项目小结、思考与练习等要求进行编写。

2. 本教材突出实用性、新颖性、操作性,注重“项目内容”、“项目实施”、“项目考核”等内容编写,旨在引导学生在“做”中“学”。内容安排采用案例引入的方式,以激发学生的阅读兴趣,符合学生的认知规律;同时也兼顾技能抽考和技术等级考核。

3. 本教材编排力求图文并茂,通俗易懂,简明实用,由浅入深,深浅适度,便于读者学习把握。

4. 本教材凸显学生能力考核,项目考核内容单独做成手册,配合教材使用。

参加本书编写的人员有:衡阳技师学院邹龙军、刘敏、邓交岳,湖南科技经贸职业学院彭文武,湖北省创业技工学校李禧旺,湖南交通职业技术学院黄鹏,广东省交通运输技师学院樊永强,山东淄博职业学院王晓,湖南工业科技职业技术学院王治校,湖南现代物流职业技术学院丑振江,郴州职业技术学院包晨阳,湖南汽车技师学院刘红忠,湖南机电职业技术学院李兵,长沙学院杨兴发,湖南信息职业技术学院邱爱兵,湖南益阳职业技术学院张雪文,湖南生物机电职业技术学院蒋瑞斌,吉林大学珠海学院谭颖琦等。本书由邹龙军、彭文武担任主编,李禧旺、刘敏、黄鹏、樊永强担任副主编,谢贤和主审。

由于编者的水平和经验有限,教材难免存在错误和不足之处,敬请读者给予批评指正。

编 者

2011年3月18日

目 录

项目一 认识汽车	(1)
学习目标	(1)
案例引入	(1)
项目描述	(1)
项目内容	(2)
任务一 汽车概述	(2)
一、汽车简介	(2)
二、世界汽车工业的发展	(3)
三、汽车生产现状及发展趋势	(4)
四、中国汽车工业发展与现状	(6)
五、汽车分类及代号	(8)
任务二 汽车的主要技术参数	(12)
一、汽车代号	(12)
二、汽车主要技术参数	(13)
项目实施	(16)
项目小结	(20)
思考与练习	(20)
项目二 发动机的基本知识	(21)
学习目标	(21)
案例引入	(21)
项目描述	(21)
项目内容	(21)
任务一 发动机的类型与总体构造	(21)
一、发动机的分类	(21)
二、发动机的总体构造	(23)
任务二 发动机专业术语和型号编制规则	(26)
一、基本术语	(26)
二、发动机的主要性能指标	(26)
三、国产内燃机型号编制规则	(30)
任务三 发动机基本工作原理	(32)
一、单缸四冲程汽油机的工作原理	(32)
二、单缸四冲程柴油机的工作原理	(33)

三、多缸四冲程发动机的特点	(35)
四、二冲程汽油机的工作原理	(35)
五、二冲程柴油机的工作原理	(36)
六、汽油机与柴油机、四冲程与二冲程内燃机的比较	(36)
任务四 汽车维修基本知识	(37)
一、汽车维修基本概念	(37)
二、汽车维护基础知识	(37)
三、汽车修理基础知识	(38)
四、常用拆装工具的使用	(40)
五、常用量具的使用	(44)
六、常用检测仪表	(45)
项目实施 发动机总体结构认识	(46)
项目小结	(50)
思考与练习	(50)
项目三 曲柄连杆机构的构造与维修	(51)
学习目标	(51)
案例引入	(51)
项目描述	(51)
项目内容	(51)
任务一 曲柄连杆机构的组成与工作环境	(51)
一、曲柄连杆机构的功用和组成	(51)
二、曲柄连杆机构的工作条件和受力分析	(52)
任务二 机体组的构造与维修	(55)
一、机体组的功用及组成	(55)
二、气缸体与曲轴箱的构造与维修	(55)
三、气缸盖的构造与维修	(61)
四、气缸垫的构造与维修	(64)
五、发动机的安装和支撑	(65)
任务三 活塞连杆组的构造与维修	(65)
一、活塞的构造与维修	(65)
二、活塞环的构造与维修	(70)
三、活塞销的构造与维修	(75)
四、连杆组的构造与维修	(77)
任务四 曲轴飞轮组的构造与维修	(82)
一、曲轴的构造与维修	(82)
二、曲轴主轴承的构造与维修	(90)
三、曲轴扭转减振器的构造与维修	(91)
四、飞轮的构造与维修	(92)

五、平衡机构	(93)
项目实施	(94)
项目实施一 曲柄连杆机构的拆装	(94)
项目实施二 曲柄连杆机构的检验和调整	(99)
项目小结	(104)
思考与练习	(104)
项目四 配气机构的构造与维修	(105)
学习目标	(105)
案例引入	(105)
项目描述	(105)
项目内容	(105)
任务一 配气机构的类型与工作原理	(105)
一、配气机构的分类和工作原理	(106)
二、配气定时及气门间隙	(110)
三、可变配气相位控制系统(VTEC)	(112)
任务二 气门组的构造与维修	(114)
一、气门的构造与维修	(114)
二、气门座(气门座圈)的构造与维修	(118)
三、气门导管的构造与维修	(119)
四、气门弹簧的构造与维修	(121)
五、气门旋转机构	(122)
任务三 气门传动组的构造与维修	(122)
一、凸轮轴的构造与维修	(122)
二、挺柱的构造与维修	(127)
三、推杆的构造与维修	(129)
四、摇臂总成的构造与维修	(130)
五、摆臂与气门间隙自动补偿器	(131)
项目实施	(131)
项目实施一 配气机构的拆装	(131)
项目实施二 配气机构主要零件的检修	(133)
项目实施三 气门间隙的检查与调整及气缸压缩压力的测量	(136)
项目小结	(138)
思考与练习	(139)
项目五 冷却系统的构造与维修	(140)
学习目标	(140)
案例引入	(140)
项目描述	(140)

项目内容	(140)
任务一 冷却系统的类型与组成	(140)
一、冷却系统的分类和组成	(141)
二、冷却系统水循环路线	(142)
三、冷却液	(143)
任务二 冷却系统主要零件构造与维修	(145)
一、水泵的构造与维修	(145)
二、散热器的构造与维修	(147)
三、补偿水桶	(149)
四、散热风扇的构造与维修	(150)
五、节温器的构造与维修	(152)
六、冷却液温度表	(153)
项目实施	(154)
项目实施一 冷却系统的维护	(154)
项目实施二 冷却系统的拆装与检查	(156)
项目小结	(157)
思考与练习	(158)
项目六 润滑系的构造与维修	(159)
学习目标	(159)
案例引入	(159)
项目描述	(159)
项目内容	(159)
任务一 认识润滑系	(159)
一、润滑系的作用与组成	(159)
二、润滑方式与润滑剂类型	(160)
三、润滑系统油路	(163)
任务二 润滑系主要零件构造与维修	(165)
一、机油泵的构造与维修	(165)
二、机油滤清器的构造与检修	(168)
三、机油散热装置	(171)
四、曲轴箱通风	(171)
五、机油尺	(172)
项目实施 润滑系的拆装与检查	(172)
项目小结	(175)
思考与练习	(175)
项目七 汽油机燃料供给系统的构造与维修	(176)
学习目标	(176)

案例引入	(176)
项目描述	(176)
项目内容	(176)
任务一 汽油机燃料供给系统的基本知识	(176)
一、混合气的基本概念	(176)
二、可燃混合气浓度对发动机性能的影响	(177)
三、发动机工况对可燃混合气浓度的要求	(177)
四、汽油机燃料供给系统的类型	(178)
五、汽油机电控燃油喷射系统的优点	(183)
六、汽油机电控燃油喷射系统的组成	(183)
任务二 进气系统的构造与维修	(184)
一、进气系统的作用和组成	(184)
二、进气系统的主要部件构造与维修	(185)
三、进气系统的检修	(207)
四、进气控制系统的构造与维修	(208)
任务三 燃油供给系统的构造与维修	(210)
一、燃油供给系统的作用和组成	(210)
二、燃油供给系统的主要部件构造与维修	(211)
三、燃油供给系统的检修	(223)
任务四 排气系统的构造与维修	(225)
一、排气系统的作用和组成	(225)
二、排气系统主要部件的构造与维修	(226)
三、排放控制系统	(232)
任务五 电子控制系统的构造与维修	(237)
一、电子控制单元	(238)
二、故障自诊断系统	(240)
三、失效保护系统	(243)
四、应急备用系统	(245)
五、信号输入装置	(245)
六、执行元件的类型	(250)
七、发动机控制系统的故障诊断	(250)
项目实施	(250)
项目实施一 电喷发动机拆装	(250)
项目实施二 电喷发动机燃油供给系统	(251)
项目实施三 电喷发动机空气供给系统	(253)
项目实施四 电喷发动机电子控制系统	(255)
项目实施五 电喷发动机辅助系统	(256)
项目小结	(257)
思考与练习	(258)

项目八 柴油机燃料供给系统的构造与维修	(259)
学习目标	(259)
案例引入	(259)
项目描述	(259)
项目内容	(259)
任务一 柴油机燃料供给系统的基本知识	(259)
一、柴油机的特点	(259)
二、柴油及其使用性能	(260)
三、柴油机燃油供给系统的功用与组成	(261)
四、对柴油机燃料供给系统的要求	(262)
五、柴油机可燃混合气的形成与燃烧过程	(262)
六、柴油机燃烧室	(264)
任务二 柴油机低压供油装置的构造与维修	(265)
一、柴油滤清器的构造与维修	(265)
二、输油泵的构造与维修	(266)
任务三 柴油机高压供油装置的构造与维修	(270)
一、喷油泵的构造与维修	(270)
二、喷油器的构造与维修	(283)
三、调速器的构造与维修	(286)
四、柴油机供油正时	(297)
五、废气涡轮增压器的构造与维修	(300)
任务四 柴油机电控燃料供给系	(301)
一、柴油机电子控制技术的发展状况、优点及功能	(301)
二、柴油机电控燃油喷射系统的基本原理和组成	(303)
三、柴油机电控燃油喷射系统的类型	(304)
四、典型电控柴油喷射系统	(307)
任务五 汽车柴油机电控高压共轨喷油系统	(310)
一、柴油机电控高压共轨喷油系统特性	(311)
二、柴油机电控高压共轨燃油喷油系统的组成	(312)
三、柴油机电控高压共轨电子控制系统	(319)
项目实施	(321)
项目实施一 柴油机燃料供给系的拆装	(321)
项目实施二 喷油器、喷油泵及调速器的检查与调整	(323)
项目小结	(324)
思考与练习	(325)
项目九 发动机的拆装与调试	(326)
学习目标	(326)

案例引入	(326)
项目内容	(326)
任务一 发动机的拆装	(326)
一、发动机的拆卸.....	(326)
二、装配前的准备.....	(327)
三、发动机的装配工艺流程.....	(328)
任务二 发动机的磨合	(330)
一、发动机磨合的意义.....	(330)
二、磨合规范.....	(331)
任务三 发动机竣工验收	(333)
项目实施 丰田 5A - FE 发动机的整体拆装.....	(334)
项目小结	(347)
思考与练习	(347)
参考文献	(348)

项目一

认识汽车

学习目标

1. 认识汽车的总体构造。
2. 描述世界和我国汽车工业的发展概况。
3. 鉴别汽车类别及性能。
4. 掌握安全生产要点。

案例引入

小王刚刚买了一辆新车，因为自己不懂汽车，所以他特向你咨询这辆车的性能，你能给他介绍有关知识吗？



项目描述

随着汽车工业的迅猛发展，我国汽车年产量和汽车保有量迅速增长。汽车已经与人民的生活息息相关，普通人购买私家车已成现实。本项目主要介绍汽车的概念、总体构造、汽车的发展史及其对人类的影响；介绍汽车的类别、车辆识别代号编码及主要技术参数，维修作业时应注意的安全生产事项。

项目内容

任务一 汽车概述

一、汽车简介

1. 汽车总体组成

1) 汽车(motor vehicle): 它是由动力驱动的, 具有四个或四个以上车轮, 属于非轨道承载车辆, 主要用于载运人、货物及一些特殊用途。

2) 汽车组成: 发动机、底盘、车身、电气设备是汽车的主要部分, 其外形如图 1-1 所示。

发动机: 它由机体组件、曲柄连杆机构、换气系统、燃油系统、润滑系统、冷却系统、点火系统和启动系统组成。它是汽车的动力。现代汽车发动机主要采用的是往复式活塞式内燃机, 负责将燃料燃烧所产生的热能转化为机械能。

底盘: 它由传动系、行驶系、转向系、制动系等组成。负责将发动机的动力进行传递和分配, 并按驾驶员要求进行行驶(加速、减速、转向、制动等)。

车身: 是驾驶员操作和容纳乘客及货物的场所。它由车身本体、开启件(各种门、窗、行李箱和车顶盖等)、附件(各种座椅、内外饰、仪表电器、刮水器、洗涤器、风窗除霜装置、空调等)和安全保护装置(保险杠、安全带、安全气囊等)组成。货车及专用车辆还有货箱及专用设备。

电气设备: 包括电源、发动机启动系和点火系、汽车照明和信号装置等。在汽车上日益增加的电子设备、电子控制等装置也属于电气设备的范围。

2. 汽车的特点及对人类的影响

1) 汽车特点: 高速、机动、舒适、使用方便等优点。

2) 汽车对人类的影响: 方便人们的生活; 提高了劳动生产率; 促进了国民经济发展(2003 年世界 500 强前 10 名中, 汽车公司就占了 30%)。

日本经济高速发展的 15 年间, 汽车工业产值增长了 57 倍, 并带动国民经济增长了 36 倍。

每年汽车行业约消耗世界钢铁总产量的 24%、橡胶的 18%、石油的 46%。汽车产业是一个 1:10 的产业。

促进劳动就业: 在美国, 每 6 个就业岗位就有一个与汽车有关。有专家预测, 到 2030 年, 我国汽车相关产业从业人数将达一亿人以上。

推动科学技术的发展: 汽车是集声、光、机、电、热、电子、化工、美工于一身的高科技产品, 也是世界上唯一的一种零件以万计、产量以千万计、保有量以亿计、售价以万元计的商品。

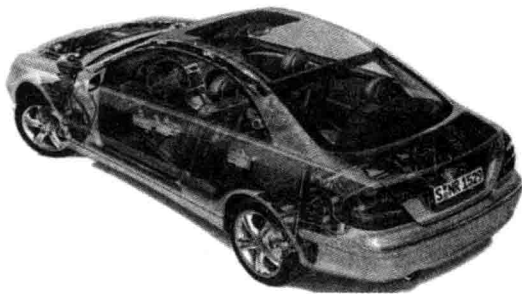


图 1-1 汽车的总体构造

安全问题：全世界每年有 40 多万人死于车祸，1200 万人受伤，造成巨大的经济损失。

排放问题：全世界 6 亿多辆汽车，每年向大气排放有害气体 7 亿多吨。

3. 汽车发展简介

1) 汽车的诞生

1886 年，德国人 Banz(本茨，如图 1-2 所示)设计制造出世界上第一辆装有汽油内燃机的三轮汽车，功率为 1.103 kW，最高时速 18 km/h，并于 1886 年 1 月 26 日获得世界上第一项汽车发明专利，该天被人们定为汽车诞生日。

2) 汽车之父

1886 年，德国人 Daimler(戴姆勒，如图 1-3 所示)设计制造出第一辆装有汽油内燃机的四轮汽车。本茨和戴姆勒也因此被誉为“汽车之父”。



图 1-2 汽车之父 Banz(本茨)



图 1-3 Daimler(戴姆勒)

二、世界汽车工业的发展

世界主要汽车公司(工厂)创建时间(见表 1-1)。

表 1-1 世界主要汽车公司创建时间

公司	国家	创建时间	公司	国家	创建时间
奔驰	德国	1886	戴姆勒-奔驰	德国	1926
戴姆勒	德国	1886	沃尔沃	瑞典	1927
标致	法国	1889	法拉利	意大利	1929
雷诺	法国	1899	保时捷	德国	1931
菲亚特	意大利	1899	日产	日本	1933
奥迪	德国	1899	大众	德国	1937
福特	美国	1903	丰田	日本	1937
劳斯莱斯	英国	1904	起亚	韩国	1944
通用	美国	1908	本田	日本	1946
宝马	德国	1916	一汽	中国	1953
雪铁龙	法国	1919	现代	韩国	1967
马自达	日本	1920	二汽	中国	1967
克莱斯勒	美国	1925	大宇	韩国	1972

世界汽车工业发展经历了创建、发展、全盛、稳定、兼并改组和再发展等过程,可分为以下三个阶段。

1. 汽车快速发展阶段(19 世纪末至 20 世纪 30 年代)

20 余家汽车公司相继成立,汽车生产组织形式也由家庭作坊式过渡到大规模、标准化和流水线生产。1913 年,福特公司首次采用流水线生产 T 型汽车,到 1920 年,实现了每分钟生产 1 辆汽车的速度,生产量达 1546 万辆,创下当时汽车单产世界纪录。通用公司则采用合作兼并等方法,先后兼并了凯迪拉克、别克、雪佛兰、庞蒂克等 30 多个汽车公司,进行集团化生产,分工协作,到 1927 年成为世界上最大的汽车公司。1984 年公司从业人员达 81.3 万人。

汽车技术也有很大进步,高速汽油机、柴油机、艾克曼式的转向机构、等速万向节、弧锥齿轮和双曲面齿轮传动、带同步器的变速器、四轮制动、液压减震器、充气轮胎和发电机-蓄电池-起动马达系统等都是这个时期发明的。

2. 汽车发展的全盛时期(20 世纪 30 年代至 70 年代初)

二战结束,欧洲各国大力发展汽车生产,西欧汽车产量由战前的 80 万辆猛增到 750 多万辆,增长了近 10 倍。德国大众的甲壳虫牌汽车风靡全球,从 1936—1973 年共生产 2150 万辆,创下了单产世界纪录。高尔夫牌轿车,款式新颖齐全,外壳镀锌板,12 年不锈,深受欢迎,已经生产 2000 多万辆,欧洲几乎每个家庭都有 1 辆。

日本也迅速崛起,在引进、消化基础上,创造出新车型,产量从 1963 年的 100 多万辆迅速增加到 1970 年的 400 余万辆。1980—1993 年期间年产量超过美国,跃居世界第一。

这个时期的汽车技术主要是向高速、方便、舒适方面发展,20 世纪 50 年代轿车功率已经达到 280 kW,最高车速达 200 km/h;流线型车身、前轮独立悬架、液力自动变速器、动力转向、动力制动、全轮驱动、低压轮胎、子午线轮胎都相继出现。

3. 汽车企业兼并改组,汽车产量相对稳定时期(20 世纪 70 年代以后)

世界汽车年产量稳定在 4000 ~ 5000 万辆之间。由于发达国家汽车保有量趋于饱和,汽车生产过剩,市场竞争激烈,各大公司通过参股、控股、转让、兼并,加速了汽车工业国际化和高度垄断。

1998 年 5 月 7 日,德国最大的汽车工业集团戴姆勒·奔驰公司与美国第三大汽车公司克莱斯勒公司合并。

韩国在激烈竞争中崛起,汽车工业从 20 世纪 60 年代起步,沿着 KD 装配→零部件国产化→自主开发的发展道路,成功地实现技术跨越,至 1997 年,汽车总产量、出口量的全球排名都在第 5 位。

这个时期汽车技术的主要发展方向是提高汽车的安全性和降低排气污染。各种保障安全、减少排气污染的新技术、新车型应运而生,如各种防抱死制动系统、电子控制喷油、电子控制点火、三元催化转化系统、电动汽车等。

三、汽车生产现状及发展趋势

目前世界汽车保有量 6.6 亿辆,其中轿车占近 70%。世界平均每千人汽车拥有量为 100 辆,美国千人汽车拥有量达 780 辆,居首位,我国为 16 辆。

2003 年世界汽车年产量达 5500 万辆,产量前 10 名的国家见表 1-2。我国已经跃居世界第 4 位。

表 1-2 2003 年世界汽车产量排名

名次	国家	年产量(万辆)	名次	国家	年产量(万辆)
1	美国	1208	6	韩国	318
2	日本	1029	7	西班牙	303
3	德国	551	8	加拿大	254
4	中国	444	9	英国	184
5	法国	325	10	巴西	183

2003 年世界主要汽车生产国汽车年产量所占比例如图 1-4 所示。

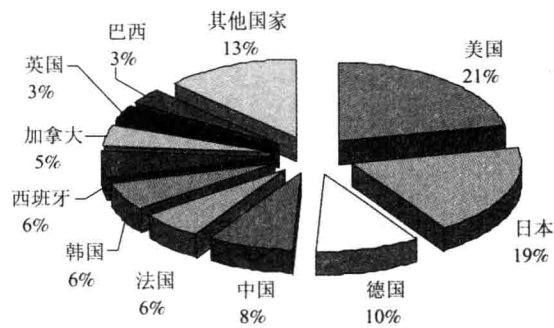


图 1-4 2003 年主要汽车生产国汽车产量比例

2003 年世界汽车制造商汽车产量排名见表 1-3。

表 1-3 2003 年世界汽车制造商汽车产量排名

名次	汽车制造商	年产量(万辆)	占全球市场/%
1	美国通用	860	15.6
2	日本丰田	678	12.3
3	福特-沃尔沃	672	12.2
4	雷诺-日产	536	9.7
5	德国大众	500	9.1
6	戴姆勒-克莱斯勒	432	7.6
7	标致-雪铁龙	329	6.0
8	本田	297	5.4
9	现代	198	3.6
10	菲亚特	190	3.5

由上述数据分析可见，世界汽车产业已初步形成了“6+4”的格局：通用、丰田、福特-沃尔沃、雷诺-日产、大众、戴姆勒-克莱斯勒六大集团公司+标致-雪铁龙、本田、现代、菲亚特四个独立厂商。六大集团公司 2003 年汽车产量占全球的 66.5%，垄断了全球汽车市场，竞争依然激烈，重点在亚洲。世界大汽车集团均已进入我国。

从汽车技术发展看，围绕轿车的安全、环保、节能和防盗等重要问题，汽车电子控制、智能化日益深化和扩大，在 20 世纪 80 年代初，电子设备只占汽车成本的 2%，而目前已经达到

15% ~ 20%。

电控技术: 电控燃油喷射(EFI)、无分电器电子点火(DLI)、防抱死制动系统(ABS)、电子驱动力调节系统(ETS)、电子差速锁(EDS)、驱动防滑装置(ASR)、电控自动变速器(AT)、安全气囊(SRS)、电子巡航系统(CCS)、智能悬架、速度感应式转向系统(SSS)、三元催化转化系统、故障自诊断系统和各种报警装置几乎都成为现代汽车常见装置, 卫星导航系统(GPS)、车载蓝牙技术和多路传输系统(CAN)、可变配气正时和气门升程电子控制装置(VTEC)等新技术也被一些汽车采用。

汽车新结构: 可变压缩比(SVC)、可变几何形状增压器和双级式涡轮增压器、自动/手动变速器、陶瓷制动盘等。

新材料: 工程塑料、玻璃钢及新型高强度钢材、铝镁合金复合材料等。

新工艺: 精密锻造、粉末冶金、无屑加工、一次成型等。

新机型: 电动汽车、复合动力汽车(HEV)、可变压缩比发动机(VCR)、火花点火直喷(SIDI)汽油发动机、新一代共轨柴油发动机。

汽车的设计制造新技术: 计算机辅助设计(CAD)、计算机辅助工程分析(CAE)、计算机辅助试验(CAT)、计算机辅助造型(CAS)、计算机辅助制造(CAM)、计算机辅助集成制造系统(CIMS)和计算机虚拟现实系统(VR)等。

未来世界汽车的技术发展将主要集中在汽车设计技术和控制手段电子化、汽车驱动形式多样化、汽车生产制造柔性化、汽车材料轻量化、汽车生产组织全球化等方面, 开发更安全、舒适、无污染和节能型、智能化的汽车。

四、中国汽车工业发展与现状

我国汽车发展总体经历了如下3个阶段:

1. 汽车工业创建成长阶段(1953—1981年)

第一汽车厂于1953年7月在长春破土动工, 1956年7月生产出第一辆解放牌载重汽车, 1958年5月生产出第一辆“红旗”牌轿车。

第二汽车厂于1967年4月动工兴建, 1975年7月投产, 主要生产东风牌载货汽车。

“大跃进”和“文化大革命”先后形成了两次“汽车热”, 全国各省、市、自治区都办起了汽车厂, 全国汽车企业达2000余家, 除部分基础较好的汽车厂(南汽、上汽、北汽、济汽、川汽、陕汽等)外, 大多数是产品重复、“小而全”、质量差。产品类型主要是中型货车, 出现“缺重少轻, 轿车基本空白”的局面。至1981年, 我国汽车年产量才达17.6万辆。

2. 汽车工业改革开放阶段(1982—1993年)

1982年, 中国汽车工业公司再次成立。

1985年, 中央在国家“七五”规划中把汽车工业列为国家支柱产业。

1987年, 我国政府确定了重点发展轿车工业的战略决策。

1984年, 我国汽车行业第一个合资企业——北京吉普汽车有限公司成立(与美国克莱斯勒公司合资); 其后长安机器厂与日本铃木、南京汽车公司与依维柯、上海汽车集团与德国大众汽车公司、广州汽车厂与标致、天津汽车公司与日本大发、一汽与大众、二汽与雪铁龙等进行合作和合资, 先后引进先进技术100多项, 其中整车项目10多项, 取得了显著成效。至1993年底, 我国汽车年产量达129.7万辆, 跃居世界第12位。