



教育部人才培养模式改革和开放教育试点教材

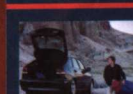
中央广播电视大学汽车维修(专科)系列教材

北京中德合力技术培训中心组编

QICHE

YUNYONGJICHU

汽车 运用基础



韩爱民
周大森 主编

中央广播电视大学出版社

教育部人才培养模式改革和开放教育试点教材
中央广播电视大学汽车维修（专科）系列教材
北京中德合力技术培训中心组编

汽车运用基础

韩爱民 周大森 主编

中央广播电视大学出版社

图书在版编目 (CIP) 数据

汽车运用基础 / 韩爱民, 周大森主编. —北京: 中央广播电视大学出版社, 2006. 8

教育部人才培养模式改革和开放教育试点教材.

中央广播电视大学汽车维修 (专科) 系列教材

ISBN 7-304-03671-0

I. 汽... II. ①韩... ②周... III. 汽车—使用—电视大学—教材 IV. U471.2

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2006) 第 098969 号

版权所有, 翻印必究。

教育部人才培养模式改革和开放教育试点教材

中央广播电视大学汽车维修 (专科) 系列教材

北京中德合力技术培训中心组编

汽车运用基础

韩爱民 周大森 主编

出版·发行: 中央广播电视大学出版社

电话: 发行部: 010-58840200 总编室: 010-68182524

网址: <http://www.crtvup.com.cn>

地址: 北京市海淀区西四环中路 45 号

邮编: 100039

经销: 新华书店北京发行所

策划编辑: 何勇军

责任编辑: 冯 欢

印刷: 北京集惠印刷有限责任公司

印数: 0001~3000

版本: 2006 年 8 月第 1 版

2006 年 8 月第 1 次印刷

开本: 787×1092 1/16

印张: 24.5 字数: 570 千字

书号: ISBN 7-304-03671-0/TH·94

定价: 34.00 元

(如有缺页或倒装, 本社负责退换)

总 序

随着我国经济持续快速平稳发展,工业化、信息化水平不断提高,产业结构进一步升级优化,不仅需要一大批科技创新人才,而且需要数以千万计的技能型人才和高素质的劳动者队伍。目前,我国已经出现了技能型人才短缺的现象,一方面,企业现有技术人员不能满足产业升级和技术进步的需要,另一方面,技能型人才的教育培养滞后于市场需求。这种现象已经引起各级领导和社会各界广泛关注。就汽车维修行业而言,技能型人才短缺现象更为突出。据调查,随着汽车保有量的大幅度上升,全国汽车维修行业每年需要新增近30万从业人员。为此,教育主管部门和相关行业主管部门提出和实施了“制造业和现代服务业技能型紧缺人才培养培训工程”,旨在整合教育和行业资源,加大投入力度,改革教育培养模式,创新教学和培训方法,培养一大批适应我国经济建设需要、人才市场紧缺的技能型人才。

中央广播电视大学是面向全国开展现代远程教育的开放大学。中央电大和44所省级电大及其所属的分校、工作站、教学点,共同组成了目前世界最大的现代远程教育教学和教学管理系统。中央电大的主要任务是各类从业人员提供学习的机会和条件,为国家经济和社会发展培养应用型人才。我们有责任也有能力为技能型紧缺人才培养做出自己的贡献。近几年来,中央电大抓住国家大力发展现代远程教育这一有利时机,通过开展人才培养模式改革和开放教育试点项目,有效提升了办学综合实力和社会提供教育服务的能力。截至2005年春,中央电大开放教育试点本专科累计注册学生超过200万人,毕业学生超过60万人;已构建了“天网地网结合、三级平台互动”的技术模式,建设了适应成人在职学习、学历及非学历教育相结合的课程体系;形成了资源共享、导学与自主学习相结合的教学模式和统一规范管理、分层组织实施、系统协同服务的管理模式及运行机制。

中央电大长期以来形成的一个重要办学特色,就是广泛地与政府部门、行业、企业、部队密切合作,为行业培养应用型人才。为服务于“制造业和现代服务业技能型紧缺人才培养培训工程”,中央电大经过考察、论证,选择北京中德合力技术培训中心和中国汽车工程学会作为合作伙伴,联合开办开放教育“汽车运用与维修专业”。这个专业既是高等专科学历教育,又是技能型人才的培养和培训。该专业根据汽车维修行业存在大量人才缺口,行业从业人员专业技术和学历层次偏低,高层次经营管理人才紧缺,一线操作工人技能水平较低的状况,有针对性地设置专业课程,安排教学内容和实训实习环节,培养具有良好的职业道德、专业的理论知识、较强的实践技能和实际工作能力,以及德、智、体全面发展的应用型人才。

2 汽车运用基础

办好一个专业，开好一门课程，编写、使用合适的教材是前提。“汽车运用与维修专业”根据专业培养目标和远程开放教育的办学特点，按照课程一体化设计的要求，以文字教材为主体，辅助以音像教材、计算机课件和网上动态资源等多种媒体有机结合，并编写了相配套的教材。这套教材经过专家、学者多次论证和修订，其内容不仅注重学历教育的知识系统性，而且紧密结合汽车最新技术和发展趋势，具有技术的先进性和实用性。

现在，中央电大“汽车运用与维修专业”各门课程的教材就要陆续出版了。看到已经编成的高质量教材，使我对办好这个专业更加充满信心。在此，我对参与课程设置和教学大纲论证、教材编写的专家、学者表示衷心的感谢！

当然，汽车技术进步和更新越来越快，我们的教材也需要不断修订与更新，以便能够与最新的技术保持同步。我祝愿同学们通过本套教材的学习，既能够系统掌握汽车维修知识，又能学到汽车工业的前沿技术，迅速成长为一名具有较高水平的汽车运用与维修专业人员，为我国汽车工业的发展做出积极的贡献。

是为序。

中央广播电视大学党委书记、副校长
2005年8月

序

北京中德合力技术培训中心与中央广播电视大学、中国汽车工程学会合作，联合开办了中央电大“汽车运用与维修专业”，并受中央电大的委托，承担教学资源建设和教材编写任务。

“汽车运用与维修”并不是一个新的专业，国内很多院校都开设过，也编写和出版了众多专业方面的教材，但是在采用远程教育方式的广播电视大学开办这个专业尚属首次。中央电大开办这个专业的目的是为了加速培养适应市场需求的汽车维修行业紧缺的技能型人才。而适用于远程教学需要的汽车维修专业教材，包括文字教材、音像教材以及多媒体课件和网络课件，都不是现有的汽车维修教材可以替代的。

另外，电大汽车运用与维修专业的学习对象是一个庞大的群体，包括全国数百万汽车维修行业的从业人员，以及将要投身这个行业的高中、职高、技校的毕业生等。这个群体有文化基础差异大、工作岗位不同以及学习时间不一样等特点。这就决定了这套汽车维修教材既要能满足全日制学习、业余学习以及自学的需要，同时又能满足短期专题技术培训、现场培训的需要。

这套符合电大教学特色的学历教育系列教材是北京中德合力技术培训中心组织清华大学、北京理工大学、北京交通大学、北京联合大学等高等院校的教授和北京汽修行业的专家进行大纲论证和教材编写的。

这套教材的具体特征是具备知识和技术的先进性、系统性和实践性。

先进性。当代汽车制造业发展迅速，汽车技术的进步越来越快，新技术的运用也越来越多，高科技的含量也越来越高，因此，教材编写内容必须突出汽车新技术的应用和发展趋势，使读者能掌握最新的知识和技术。

系统性。汽车维修专业课程的设置本身就具有系统性。作为专科学历教育的教材，注意了对学员进行系统的专业理论知识教育。但教材不是把理论知识教育作为重点，而是将重点放在技术应用方面。这样做有利于培养具有操作能力的技术人才。

实践性。教材编写注意了理论与实训结合，理论教材和实训教材由同一主编统一编写，同时出版，同步使用，使理论课和实训课有机结合起来，并在教学中实现边学习理论边动手操作，学理论时可结合实际操作，并在实际操作中学理论。实践证明，这是培养技能型人才有效的方式。

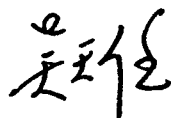
2 汽车运用基础

高水平的编写团队为教材的成功提供了坚实的基础。这套系列教材的出版，是清华大学资深汽车专家庄人隽牵头的编写团队的成果。在此，对教材的主编及参编人员表示真诚的感谢！对参加教学计划的制订、大纲论证、教材评审的专家表示真诚的感谢！

希望这套系列教材能得到电大汽车维修专业教学人员及广大汽修行业从业人员的喜爱。当然，教材中难免有疏漏和不足之处，希望广大读者提出宝贵意见，以便于我们修改完善。

北京中德合力技术培训中心名誉理事长

2005年12月



前 言

《汽车运用基础》课程是中央广播电视大学人才培养模式改革和开放教育试点“汽车专业”（开放专科）的选修课。本教材是依据该课程的教学大纲和该专业的教材编写要求进行编写的。

汽车运用基础旨在介绍汽车运用学科领域的基本理论和主要应用实务，其内容涉及到车辆使用性能、道路环境、使用技术以及服务等诸多方面的知识。教材编写过程中既注重反映汽车运用领域的新理论、新技术、新法规，又突出实用性。

本教材主要介绍汽车使用条件、汽车使用性能、汽车的合理使用、汽车技术状况变化规律及维护与修理制度，以及汽车使用寿命、汽车运输企业管理和汽车使用过程中的管理。

在现代汽车运用领域中，汽车的合理使用与汽车运输企业管理工作密不可分。为了适应市场竞争的需要，汽车运用相关技术人员除了精通汽车性能使用方面的知识外，还需要具备汽车相关企业生产经营管理的基本知识，汽车行业迫切需要一大批既精通技术又掌握企业管理知识的应用型复合人才。

本教材由北京工业大学韩爱民副教授主编，并分工编写第1章、第2章、第3章、第4章、第5章、第6章、第7章，由北京工业大学周大森教授编写第8章、第9章、第10章、第11章。在此，谨向文献作者表示衷心的感谢！同时，因疏于统计未能将其文献列出的，恳请作者谅解。

本教材涉及面广，因作者水平有限，有不妥之处，欢迎批评指正。

编 者
2006年5月

目 录

第 1 章 汽车使用条件及使用性能评价	(1)
1.1 汽车使用条件	(1)
1.1.1 自然气候条件	(1)
1.1.2 汽车运用道路条件	(2)
1.1.3 汽车运输工作条件	(5)
1.1.4 组织技术条件	(9)
1.1.5 汽车运行安全技术条件	(10)
1.2 汽车使用性能评价	(11)
1.2.1 汽车使用性能评价指标	(11)
1.2.2 汽车的容载量利用	(12)
1.2.3 汽车质量利用	(13)
1.2.4 使用方便性	(14)
1.2.5 乘坐舒适性	(17)
1.3 汽车运行工况	(18)
1.3.1 运行工况调查	(19)
1.3.2 运行工况分析	(20)
1.4 汽车运输的现代化	(21)
1.4.1 汽车运输的发展	(21)
1.4.2 运输设备的现代化	(22)
1.4.3 道路、交通管理的现代化	(24)
1.4.4 汽车运输管理的现代化	(24)
1.4.5 汽车维修工作的现代化	(26)
第 2 章 汽车动力性	(28)
2.1 汽车动力性指标	(28)
2.2 汽车动力性分析基础	(30)
2.2.1 汽车的驱动力	(30)
2.2.2 汽车行驶阻力	(35)
2.2.3 汽车行驶方程	(45)
2.3 汽车动力性分析	(45)
2.3.1 驱动力-行驶阻力平衡图与应用	(45)

2 汽车运用基础

2.3.2	汽车动力特性	(50)
2.3.3	汽车功率平衡图	(52)
2.3.4	影响汽车动力性的主要因素	(55)
2.4	汽车行驶应满足的条件	(61)
2.4.1	汽车行驶的驱动条件和附着条件	(61)
2.4.2	汽车的附着力与影响附着系数的因素	(62)
2.4.3	车轮的地面法向反力	(65)
2.4.4	作用于驱动轮上的地面切向作用力	(66)
2.4.5	汽车驱动轮的附着率	(67)
2.5	装有液力变矩器汽车的动力性	(71)
2.5.1	液力变矩器的特性	(71)
2.5.2	装有液力变矩器汽车的动力性计算	(75)
2.5.3	液力变矩器汽车与一般齿轮变速器汽车的动力性对比	(76)
2.6	汽车动力性试验	(77)
2.6.1	道路试验	(77)
2.6.2	室内试验	(79)
第3章	汽车使用经济性	(85)
3.1	汽车燃油经济性	(85)
3.1.1	汽车燃油经济性评价指标	(86)
3.1.2	汽车燃油经济性试验内容与方法	(87)
3.1.3	燃油经济性计算方法	(92)
3.1.4	装有液力变矩器汽车的燃油经济性计算	(96)
3.1.5	利用燃油经济性——加速时间曲线确定传动系参数及与发动机的匹配	(97)
3.1.6	汽车运行燃油消耗量计算	(98)
3.2	降低汽车油耗的途径与措施	(100)
3.2.1	提高燃油经济性的途径分析	(100)
3.2.2	政策性措施	(100)
3.2.3	工程技术措施	(103)
3.2.4	结构措施	(103)
3.2.5	驾驶技术措施	(107)
3.2.6	维护措施	(109)
3.3	汽车润滑材料的合理使用	(110)
3.3.1	发动机润滑油	(110)
3.3.2	汽车齿轮油	(115)
3.3.3	汽车润滑脂	(118)

3.3.4	润滑油的再生	(120)
3.4	汽车轮胎的合理使用	(120)
3.4.1	轮胎的类型和特点	(121)
3.4.2	轮胎的合理使用	(125)
3.4.3	高速公路行车轮胎的使用	(129)
第4章	汽车行驶安全性	(132)
4.1	汽车行驶安全性概述	(133)
4.1.1	影响汽车行驶安全性的因素	(133)
4.1.2	汽车安全性分类	(134)
4.2	汽车制动安全性	(134)
4.2.1	汽车制动安全性概念	(134)
4.2.2	汽车制动安全性主要评价指标	(135)
4.2.3	制动时车轮的受力分析	(135)
4.2.4	汽车制动效能与恒定性	(138)
4.2.5	汽车制动方向稳定性	(142)
4.2.6	制动力分配	(146)
4.2.7	制动性试验	(158)
4.2.8	国家标准 GB7258—2004 对检验制动性能的规定	(161)
4.3	汽车操纵稳定安全性	(164)
4.3.1	操纵稳定性评价指标及其含义	(164)
4.3.2	轮胎侧偏特性	(166)
4.3.3	汽车的稳态转向特性	(172)
4.3.4	汽车瞬态转向特性	(180)
4.3.5	悬架对操纵稳定性的影响	(181)
4.3.6	转向系对操纵稳定性的影响	(186)
4.3.7	传动系对操纵稳定性的影响	(187)
4.3.8	提高操纵稳定性的电子控制系统	(191)
4.3.9	汽车的极限稳定性	(193)
4.3.10	操纵稳定性试验	(198)
4.4	汽车被动安全性	(201)
4.4.1	被动安全性评价方法	(201)
4.4.2	内部被动安全性	(203)
4.4.3	外部被动安全性	(209)
第5章	汽车的通过性和平顺性	(215)
5.1	汽车的通过性	(215)

4 汽车运用基础

5.1.1 牵引支承通过性	(215)
5.1.2 通过性几何参数	(216)
5.1.3 影响通过性的因素	(218)
5.1.4 汽车通过性试验	(220)
5.2 汽车的平顺性	(220)
5.2.1 行驶平顺性评价指标	(221)
5.2.2 影响行驶平顺性的结构因素	(224)
5.2.3 行驶平顺性试验	(231)
第6章 汽车公害的形成与防治	(235)
6.1 概述	(235)
6.1.1 汽车排放污染物的种类及危害	(235)
6.1.2 噪声的分类及危害	(239)
6.1.3 电波的危害	(240)
6.2 汽车排气污染物的形成与检测	(241)
6.2.1 汽车排气污染物的形成	(241)
6.2.2 使用因素对排气污染物的影响	(243)
6.2.3 汽车排气污染物的检测	(249)
6.3 汽车噪声与检测	(260)
6.3.1 噪声源及影响因素	(260)
6.3.2 噪声的测定方法及限制	(266)
第7章 汽车的合理使用	(271)
7.1 汽车在正常情况下的使用	(271)
7.1.1 出车前的准备	(271)
7.1.2 正确起步与加减挡	(272)
7.1.3 离合器与方向盘的运用	(273)
7.1.4 正确使用脚制动与手制动	(273)
7.1.5 准确驾驶与控制跟车距离	(274)
7.1.6 正确倒车	(274)
7.1.7 正确停车入位	(275)
7.1.8 夜间行车	(276)
7.1.9 高速公路行车	(276)
7.2 汽车在特殊条件下的使用	(278)
7.2.1 磨合期的使用	(278)
7.2.2 低温条件下的使用	(280)
7.2.3 高原和山区条件下的使用	(284)

7.2.4	高温条件下的使用	(287)
7.2.5	在坏路和无路条件下的使用	(289)
7.3	自动挡汽车的驾驶	(292)
第8章	汽车技术状况变化及维护与修理制度	(295)
8.1	汽车技术状况与使用性能的变化	(295)
8.1.1	汽车技术状况的评价	(295)
8.1.2	汽车使用性能的变化规律	(298)
8.1.3	汽车技术状况变化规律	(299)
8.2	汽车技术状况变化的基本原因与影响因素	(301)
8.2.1	汽车技术状况变化的基本原因	(301)
8.2.2	运行条件对汽车技术状况的影响	(301)
8.2.3	汽车故障类型	(305)
8.3	汽车维护与修理制度的性质及其分级	(307)
8.3.1	汽车维护与修理制度的性质	(307)
8.3.2	汽车维护和修理的分级	(308)
第9章	汽车使用寿命	(312)
9.1	汽车使用寿命评价指标	(312)
9.2	汽车更新理论	(313)
9.2.1	汽车经济使用寿命主要指标	(313)
9.2.2	影响汽车使用寿命的主要因素	(314)
9.3	更新时刻的确定	(315)
第10章	汽车运输企业管理	(320)
10.1	汽车运输企业的经营管理	(320)
10.1.1	经营决策	(320)
10.1.2	汽车运输市场分析	(325)
10.1.3	汽车运输效果统计指标	(329)
10.1.4	汽车利用程度评价指标	(330)
10.1.5	汽车的运输生产率	(332)
10.1.6	汽车运输成本	(335)
10.2	汽车运输企业的车辆管理	(337)
10.2.1	车辆的择优选配	(337)
10.2.2	车辆档案管理	(337)
10.3	物流与运输	(338)
10.3.1	物流的概念	(338)
10.3.2	现代物流与运输的关系	(339)

6 汽车运用基础

10.3.3	运输业对现代物流的适应与调整.....	(340)
10.3.4	物流的分类.....	(341)
10.3.5	货流及货流组织.....	(341)
10.3.6	客流及旅客运输组织.....	(343)
10.3.7	车辆运行调度.....	(345)
第 11 章	汽车使用中的管理.....	(348)
11.1	概述.....	(348)
11.2	汽车的户籍管理.....	(349)
11.2.1	汽车的注册登记.....	(350)
11.2.2	汽车的异动登记.....	(351)
11.3	汽车的保险.....	(352)
11.3.1	汽车保险.....	(352)
11.3.2	汽车投保手续和保险金额费用的确定与计算.....	(353)
11.3.3	保险责任、除外责任和被保险人的义务.....	(355)
11.3.4	保险的索赔.....	(356)
11.4	交通规费与车辆年度检验.....	(357)
11.4.1	车辆购置税.....	(357)
11.4.2	公路养路费.....	(358)
11.4.3	车船使用税.....	(358)
11.4.4	车辆的年度检验.....	(359)
11.5	旧汽车鉴定估价.....	(359)
11.5.1	旧汽车评估合法手续检查.....	(360)
11.5.2	汽车的技术状况鉴定.....	(362)
11.5.3	旧汽车的成新率确定及评估方法.....	(364)
11.6	汽车报废拆解与回收利用处理.....	(370)
11.6.1	汽车报废.....	(370)
11.6.2	全生命周期的汽车利用.....	(371)
	参考文献.....	(376)

第 1 章 汽车使用条件及使用性能评价

主要内容

汽车的使用性能与其使用条件密切相关,如果要充分发挥汽车的使用性能就必须与其使用条件相适应。本章主要介绍汽车使用的气候条件、道路条件、运输条件、安全运输技术条件等以及汽车运行工况调查与分析、评价汽车使用性能的指标及汽车运输的现代化展望。

学习重点

1. 理解汽车使用条件对其使用性能的影响。
2. 掌握汽车使用性能评价指标体系。
3. 掌握汽车的容量利用、质量利用、使用方便性、乘坐舒适性的基本概念。
4. 掌握汽车运行工况的概念,调查运行工况的目的,反映汽车运行工况的参数。
5. 了解调查汽车运行工况的方法及运行工况的分析方法。
6. 了解汽车运输的近期发展概况。
7. 了解汽车运输装卸设备、道路、交通管理、汽车运输管理、汽车维修工作的发展状况。

1.1 汽车使用条件

汽车使用条件是指影响汽车完成运输工作的各类外界条件。它主要包括气候条件、道路条件、运输条件和汽车安全运行技术条件等。

如果汽车使用条件与汽车性能相适应,则汽车性能就能充分发挥出来,以保证行车安全,提高运输效率,降低成本。

1.1.1 自然气候条件

自然气候条件一般是指严寒、酷热、干燥与风沙、阴雨潮湿地区和季节等使用条件。我国地域辽阔,气候条件变化复杂。气候条件对汽车,特别是对发动机的使用影响很大。

1. 严寒气候

在寒冷地区,例如,我国东北北部地区最低气温可达 -40°C ,发动机启动困难,运行油耗增加,机件磨损量增大;风窗玻璃容易结霜、结冰;冰雪道路易发生交通事故。在寒冷气候条

2 汽车运用基础

件下,为了保证驾驶员适当的工作条件、乘客的舒适和安全、货物的防冻,需从结构上对汽车采取相应措施。

2. 酷热气候

在炎热地区,例如,我国南方炎热地区夏季气温高达 40°C ,发动机容易过热,工作效率低,燃料消耗增加。汽车电气系统、燃料供给系元件易过热,导致故障,如蓄电池电解液蒸发过快所引起的故障;环境温度过高,若散热不良或燃料品质不佳,容易在燃料供给系形成气阻,影响发动机正常工作;高温可能造成润滑脂溶化,被热空气从密封不良的缝隙挤出;高温也会逐渐烘干里程表、雨刮器等机件中的润滑脂,增加机件磨损,导致故障;高温还会导致制动液粘度下降,在制动系中形成气阻,导致制动故障;高温会加速非金属零件的老化及变形;另外,高温影响驾驶员的工作条件,影响行车安全。

3. 干燥与风沙气候

在气候干燥、风沙大的地区,汽车及其各总成的运动副易因风沙侵入而加剧磨损。

4. 阴雨潮湿气候

在气候潮湿和雨季较长的地区及沿海地区,如果发动机、驾驶室、车厢的防水和泄水不良,将引起零件锈蚀,以及因潮湿使电气系统工作不可靠。另外,大气湿度过高,会降低发动机汽缸的充气效率,降低发动机的动力性和燃料经济性。

5. 高原气候

在高原地区,空气稀薄,大气压力低,水的沸点下降,且一日内温差大,由此使发动机的混合气过浓,冷却水易沸腾,气压制动系统气压不足,以及使驾驶员体力下降。

不同气候条件对车辆结构和使用提出了不同的要求。因而,应针对具体的气候和季节条件,使用相应的变型汽车或对标准型汽车进行技术改造,以提高车辆与气候的适应程度。汽车运输企业需要针对当地的气候特点,合理选用汽车,并制定相应的技术措施,努力克服或减少气候条件造成的各种困难。

1.1.2 汽车运用道路条件

道路条件是指影响汽车运用的一切道路设施和状况。汽车的道路条件直接影响汽车的结构、汽车运行工况和汽车技术状况。

汽车运输对道路的要求是:在保证车辆安全行驶的情况下,能达到所要求的最大通行能力;行驶平顺,能充分发挥汽车速度特性;同时,能使车辆的运行材料消耗量最低,零件损坏最小。

车辆运行速度和道路通行能力是道路条件的主要特征指标。它们是确定道路等级、车道宽度、车道数、路面强度以及道路纵断面和横断面的依据。

道路条件对汽车运行速度、行驶平顺性及装载质量利用程度的主要影响来自道路等级和道路养护水平。例如,汽车在良好路面上行驶,可获得较高车速和良好的燃料经济性;汽车在崎岖不平的道路上行驶,平均技术速度低,需要频繁地进行换挡和制动操作,加剧了零件的磨损,增加了油耗和驾驶员工作强度;路面不平也使零部件冲击载荷增加,加剧了汽车行走系损伤和轮胎磨损。

1. 道路等级

根据公路交通量及其使用任务和性质，交通部标准《公路工程技术标准》将公路分为5个等级：高速公路、一级公路、二级公路、三级公路和四级公路。

(1) 高速公路。一般能适应按折算成小客车的年平均昼夜交通量为25000辆以上，具有特别重要的政治、经济意义，专供汽车分道高速行驶，并实行全线控制出入的公路。

(2) 一级公路。一般能适应按折算成小客车的年平均昼夜交通量为15000辆~30000辆，为连接重要的政治、经济中心，通往重点工矿区的公路，可供汽车分道行驶，并部分控制出入及部分立体交叉的公路。

(3) 二级公路。一般能适应按各种车辆折合成中型载货汽车的年平均昼夜汽车交通量为3000辆~7500辆，为连接政治、经济中心及大型工矿区的干线公路，或交通运输繁忙的城郊公路。

(4) 三级公路。一般能适应按各种车辆折合成中型载货汽车的年平均昼夜汽车交通量为1000辆~4000辆，为沟通县及县以上城市的一般干线公路。

(5) 四级公路。一般能适应按各种车辆折合成中型载货汽车的年平均昼夜汽车交通量为双车道1500辆以下、单车道200辆以下，为沟通县、乡、村等的支线公路。

《公路工程技术标准》将每级公路规定了相应的技术标准，如车道宽、车道数、最小停车视线距、纵坡、平曲线半径和路面等级等(表1-1)。标准中规定的路线参考取值均在保证设计车速的前提下，考虑了汽车行驶安全性、舒适性、驾驶人员的视觉和心理反应。

交通量越大，道路的修建标准就应越高。公路等级越高，标准越高，车辆运用效率也越高。

表1-1 我国各级公路主要技术指标表(JTJ001—97 公路工程技术标准)

公路等级		高速公路				一级公路		二级公路		三级公路		四级公路			
计算行车速度 / (km/h)		120		100	80	60	100	60	80	40	60	30	40	20	
车道数		8	6	4	4	4	4	4				2	1或2		
路基 宽度 /m	土路肩	0.75		0.75	0.75	0.50	0.75	0.5	1.5	0.75	0.75	0.75	0.50或1.50		
	右侧硬路肩	3.25或3.50		3.00	2.75	2.50	3.00	2.50							
	右侧路缘带	0.75		0.75	0.50	0.50	0.50	0.50							
	行车道	2× 15.0	2× 11.25	2× 7.5	2× 7.5	2× 7.5	2× 7.0	2× 7.5	2× 7.0	9.0	7.0	7.0	6.0	3.5 或6.0	
	左侧路缘带	0.50		0.50	0.25	0.25	0.25	0.25	0.25						
	中央分隔带	3.0 (2.0)		2.0 (1.5)	1.5	1.5	2.0 (1.50)	1.50							