



国家示范性高等职业院校课程改革教材

道路工程勘测

(道路桥梁工程技术专业用)



◎ 主编 才西月

◎ 主审 才南

12
9
32891



人民交通出版社
China Communications Press

国家示范性高等职业院校课程改革教材

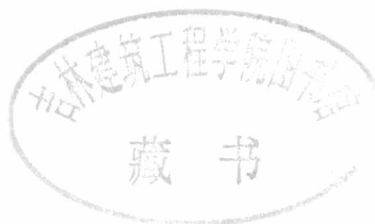
Daolu Gongcheng Kance

道路工程勘测

(道路桥梁工程技术专业用)

才西月 主编

才 南 主审



人民交通出版社



内 容 提 要

本书是国家示范性高等职业院校课程改革教材。全书共设置四个相对独立的学习情境,以典型工作任务驱动的方式,学习工作过程、技术实践知识和技术理论知识,实现工作与学习的整合,理论与实践的整合,专业能力、方法能力和社会能力的整合。这四个学习情境是:选线,道路平面设计,道路纵断面设计,道路横断面设计。

本书是高职高专院校道路桥梁工程技术专业教学用书,也可作为职业技能培训教材使用,或供从事路桥工程设计、施工、管理的技术人员参考使用。

图书在版编目(CIP)数据

道路工程勘测/才西月主编. —北京:人民交通出版社,
2010.1

ISBN 978 - 7 - 114 - 08059 - 3

I. 道… II. 才… III. 道路测量 - 高等学校:技术学校 -
教材 IV. U412

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2009)第 239426 号

国家示范性高等职业院校课程改革教材

书 名:道路工程勘测(道路桥梁工程技术专业用)

著 作 者:才西月

责任编辑:周往莲

出版发行:人民交通出版社

地 址:(100011)北京市朝阳区安定门外外馆斜街3号

网 址:<http://www.ccpres.com.cn>

销售电话:(010)59757969,59757973

总 经 销:人民交通出版社发行部

经 销:各地新华书店

印 刷:北京盈盛恒通印刷有限公司

开 本:787×1092 1/16

印 张:10.25

字 数:243 千

版 次:2010 年 1 月第 1 版

印 次:2010 年 8 月第 2 次印刷

书 号:ISBN 978 - 7 - 114 - 08059 - 3

定 价:27.00 元

(如有印刷、装订质量问题的图书由本社负责调换)

道路桥梁工程技术专业课程改革教材 编审委员会

主 任:张亚军

副主任:王 彤 徐雅娜

委 员:欧阳伟 于仁财 姚 丽 赵永生 李云峰

于国锋 于忠涛 刘存柱 吴清伟 郑宝堂

董天文 马真安 张 辉 李立军 王力强

朱芳芳 才西月 高宏新 韩丽馥 李 波

郝晓彬 马 亮 毛海涛 王卓娅 王加弟

李光林 张新财 刘云全 王奕鹏 李荫国

孙守广 李连宏 杨彦海 赵 晖 胥繁荣

付 勇 谷力军 戴国清

序 言

教育部《关于全面提高高等职业教育教学质量的若干意见》(教高[2006]16号)明确指出:“高等职业教育作为高等教育发展中的一个类型,肩负着培养面向生产、建设、服务和管理第一线需要的高技能人才的使命”。探索类型发展道路、构建高技能人才培养模式、开发特色教学资源,是高职院校的历史责任。

2006年,辽宁省交通高等专科学校进入国家首批高等职业教育示范院校建设行列,道路桥梁工程技术专业是重点建设专业之一。几年来,该专业团队积极在“类型”概念下探索高等职业教育教学资源建设模式和“高技能人才”培养规格及培养模式。通过对公路建设工程整个过程各阶段的职业岗位和典型工作任务的调研、分析、论证,确定了面向施工一线的道路桥梁工程技术专业高技能人才的专业能力规格,即工程勘察与初步道桥设计、工程概算与招投标、材料试验与检测、道桥工程施工与组织、质量验收与评定“五项能力”规格,并结合北方地域气候特点,构建了教学安排与施工季节相结合,教学内容与施工过程相结合,校内实训与企业顶岗实习相结合的“三个结合”人才培养模式。针对“五项能力”,按照“三个结合”,着眼于实际操作、技术跟踪和综合素质的提高,系统开展课程体系、课程内容改革,并进行相应的教学资源建设,力图通过“在学习中工作,在工作中学习”的教学过程,实现高技能人才的培养目标。

本次出版的系列教材,是专业课程改革和教学资源建设的阶段性成果,是国家示范性建设成果的组成部分,也是全体专业教师、一线工程技术人员共同的智慧结晶和劳动成果。

在教材的开发过程中,得到教育部、国家示范性高等职业院校建设工作协作委员会、辽宁省教育厅等各级领导和诸多专家的关心指导,得到众多企业、行业及兄弟院校的大力支持,在此一并致以崇高的谢意!

由于开发时间短,教学检验尚不充分,错误和不当之处难免,敬请专家、同行指教!

道路桥梁工程技术专业教材开发组
二〇〇九年四月

前 言

《道路工程勘测》是以职业能力培养为核心,基于行动导向的职业教育理念,以道路工程的勘测设计过程为主线编写的适应道路桥梁工程技术专业高等职业教育的教材。本教材以国家和交通运输部颁发的最新技术标准、规范为依据,以职业岗位工作目标为切入点,紧紧围绕道路工程勘测设计过程编写。在编写过程中,注重理论联系实际,强化实用性和可操作性,重点突出行业岗位对从业人员知识结构和职业能力的要求,充分体现高等职业教育的特点。

本套教材具有以下特点:

1. 教材以行动为导向,以工学结合人才培养模式的改革与实践为基础,按照典型性、对知识和能力的覆盖性、可行性原则,遵循认知规律与能力形成规律,设计教学载体,梳理理论知识,明确学习内容,使学生在职业情境中“学中做、做中学”。

2. 打破传统教材按章节划分理论知识的方法,将理论知识按照道路工程勘测设计过程进行重构,通过任务的完成使学生学有所用,学以致用,与传统的理论灌输有着本质的区别。

3. 教材以学生为主,老师为辅。通过专业教室与多媒体教学设备的运用,引导学生进行自学、资料查阅和相互交流,老师只起引导和指导作用。

4. 教材内容充分体现新知识、新技术、新工艺和新方法,突出工艺要领和操作技能的培养,具有超前性和先进性。

本书由辽宁省交通高等专科学校才西月制订编写大纲并担任主编,辽宁省交通高等专科学校张美娜、于国锋、高宏新等参与了本书的编写。具体分工如下:于国锋编写学习情境1;才西月编写学习情境2、学习情境3;高宏新编写引言、学习情境4的任务6~任务8;张美娜编写学习情境4的任务1~任务5。全书由才西月进行统稿。沈阳市市政工程设计研究院才南担任本书的主审。

在编写过程中,参考和引用了大量有关文献资料,在此对原作者顺致谢意。

由于时间仓促,水平有限,书中内容难免存在缺点和错误,敬请读者批评指正。

编 者
2009年5月

目 录

引言	1
学习情境1 选线	11
任务1 选线及路线方案	12
任务2 平原区公路选线	17
任务3 山岭区公路选线	20
任务4 丘陵区公路选线	29
任务5 定线	31
任务6 道路选线阶段外业勘测	39
任务7 用计算机程序进行路线设计——项目管理	41
学习情境2 道路平面设计	45
任务1 直线设计	46
任务2 圆曲线设计	48
任务3 缓和曲线设计	52
任务4 道路中桩坐标的计算	59
任务5 道路平面线形设计	61
任务6 道路平面外业勘测	65
任务7 用计算机程序进行道路平面设计	67
任务8 道路平面设计成果	72
学习情境3 道路纵断面设计	79
任务1 认识道路纵断面	80
任务2 纵坡及坡长设计	83
任务3 竖曲线设计	89
任务4 道路平、纵线形组合设计	95
任务5 纵断面综合设计	99
任务6 道路纵断面外业勘测	101
任务7 用计算机程序进行道路纵断面设计	102
学习情境4 道路横断面设计	106
任务1 认识道路横断面	107
任务2 道路加宽设计	114
任务3 路拱及超高设计	117
任务4 行车视距设计	124
任务5 横断面综合设计	131

任务6 路基土石方计算与调配	140
任务7 道路横断面外业勘测	145
任务8 用计算机程序进行道路横断面设计	147
参考文献	152

录 目

1 绪论	1
1.1 道路工程的发展概况	1
1.2 道路工程的任务	2
1.3 道路工程的研究对象	3
1.4 道路工程的研究方法	4
1.5 道路工程的研究成果	5
1.6 道路工程的研究展望	6
2 道路工程的基本概念	7
2.1 道路工程的基本术语	7
2.2 道路工程的基本分类	8
2.3 道路工程的基本组成	9
2.4 道路工程的基本设计	10
2.5 道路工程的基本施工	11
2.6 道路工程的基本管理	12
2.7 道路工程的基本维护	13
2.8 道路工程的基本评价	14
2.9 道路工程的基本标准	15
2.10 道路工程的基本规范	16
2.11 道路工程的基本规程	17
2.12 道路工程的基本规定	18
2.13 道路工程的基本要求	19
2.14 道路工程的基本措施	20
2.15 道路工程的基本方法	21
2.16 道路工程的基本手段	22
2.17 道路工程的基本工具	23
2.18 道路工程的基本材料	24
2.19 道路工程的基本设备	25
2.20 道路工程的基本设施	26
2.21 道路工程的基本环境	27
2.22 道路工程的基本安全	28
2.23 道路工程的基本卫生	29
2.24 道路工程的基本福利	30
2.25 道路工程的基本教育	31
2.26 道路工程的基本文化	32
2.27 道路工程的基本娱乐	33
2.28 道路工程的基本体育	34
2.29 道路工程的基本艺术	35
2.30 道路工程的基本科学	36
2.31 道路工程的基本技术	37
2.32 道路工程的基本艺术	38
2.33 道路工程的基本科学	39
2.34 道路工程的基本技术	40
2.35 道路工程的基本艺术	41
2.36 道路工程的基本科学	42
2.37 道路工程的基本技术	43
2.38 道路工程的基本艺术	44
2.39 道路工程的基本科学	45
2.40 道路工程的基本技术	46
2.41 道路工程的基本艺术	47
2.42 道路工程的基本科学	48
2.43 道路工程的基本技术	49
2.44 道路工程的基本艺术	50
2.45 道路工程的基本科学	51
2.46 道路工程的基本技术	52
2.47 道路工程的基本艺术	53
2.48 道路工程的基本科学	54
2.49 道路工程的基本技术	55
2.50 道路工程的基本艺术	56
2.51 道路工程的基本科学	57
2.52 道路工程的基本技术	58
2.53 道路工程的基本艺术	59
2.54 道路工程的基本科学	60
2.55 道路工程的基本技术	61
2.56 道路工程的基本艺术	62
2.57 道路工程的基本科学	63
2.58 道路工程的基本技术	64
2.59 道路工程的基本艺术	65
2.60 道路工程的基本科学	66
2.61 道路工程的基本技术	67
2.62 道路工程的基本艺术	68
2.63 道路工程的基本科学	69
2.64 道路工程的基本技术	70
2.65 道路工程的基本艺术	71
2.66 道路工程的基本科学	72
2.67 道路工程的基本技术	73
2.68 道路工程的基本艺术	74
2.69 道路工程的基本科学	75
2.70 道路工程的基本技术	76
2.71 道路工程的基本艺术	77
2.72 道路工程的基本科学	78
2.73 道路工程的基本技术	79
2.74 道路工程的基本艺术	80
2.75 道路工程的基本科学	81
2.76 道路工程的基本技术	82
2.77 道路工程的基本艺术	83
2.78 道路工程的基本科学	84
2.79 道路工程的基本技术	85
2.80 道路工程的基本艺术	86
2.81 道路工程的基本科学	87
2.82 道路工程的基本技术	88
2.83 道路工程的基本艺术	89
2.84 道路工程的基本科学	90
2.85 道路工程的基本技术	91
2.86 道路工程的基本艺术	92
2.87 道路工程的基本科学	93
2.88 道路工程的基本技术	94
2.89 道路工程的基本艺术	95
2.90 道路工程的基本科学	96
2.91 道路工程的基本技术	97
2.92 道路工程的基本艺术	98
2.93 道路工程的基本科学	99
2.94 道路工程的基本技术	100
2.95 道路工程的基本艺术	101
2.96 道路工程的基本科学	102
2.97 道路工程的基本技术	103
2.98 道路工程的基本艺术	104
2.99 道路工程的基本科学	105
2.100 道路工程的基本技术	106

本课程研究的内容

道路是一种带状的三维空间结构物,包括路面、路基、桥涵、隧道等工程实体。道路设计是从几何和结构两大方面进行研究的。

在结构方面,对上述路面、路基、桥涵、隧道这些工程设计总的要求是:用最小的投资,尽可能少的外来材料以及合理的养护力量,使它们能在自然破坏力和汽车行驶所产生的各种力的作用下,在设计年限内保证使用质量。

路基、路面、桥涵、隧道这些工程都分别开设有各种课程以进行学习研究。

道路设计的几何方面,则属于本课程研究的范围,主要研究汽车行驶与道路各个几何元素的关系,以保证在设计速度、预计交通量以及地形和其他自然条件下,行驶安全、经济,旅客舒适以及路容美观。因此,实际上涉及的是人、车、路、环境的相互关系。驾驶者的心理、汽车运行的轨迹、动力性能以及交通流量和交通特性都和道路的几何设计有着直接关系,要做好道路设计也必须研究这些问题。但因篇幅所限,书中只略加论述或直接引用已有的研究结论。此外,道路修建和汽车交通对于环境的影响也必须加以注意。

对于三维空间体的道路,设计时既要作为整体来考虑,也要把它解剖为路线的平面、纵断面和许多横断面来分别研究处理。本书先把平、纵、横这三个基本几何组成分别讨论,以明确各自的需要,然后再在各章节结合地形以及其他自然条件作综合考虑。

本课程除了阐明几何设计理论和实践之外,还把几何设计和前面所述的结构设计及其有关的调查勘测结合起来,所以本课程是具有综合性的一门课程。为了使学初步掌握综合设计和勘测的方法,加深对理论的理解,纸上定线的课程作业和野外测设的实践环节是必不可缺少的。

公路勘测设计程序

公路勘测设计是指具体完成一条公路所进行的外业勘测和内业设计工作。外业勘测包括对路线的视察、踏勘测量和详细测量工作。内业设计包括路线设计和结构设计以及概、预算编制等工作。

公路勘测设计应根据公路的性质和要求分阶段进行,其具体做法有一阶段设计、两阶段设计和三阶段设计三种。

(1)一阶段设计 对于技术简单、方案明确的小型建筑项目,可采用一阶段设计。即直接根据批准的设计任务书的要求,一次作详细测量并编制施工图设计。

(2)两阶段设计 公路工程基本建设项目,一般应采用两阶段设计。即按初步设计和施工图设计两阶段进行。

第一阶段,根据批准的设计任务书,进行踏勘测量,并编制初步设计文件。

第二阶段,根据批准的初步设计和审批意见,进行详细测量,并编制施工图设计文件。

初步设计的主要任务是:拟订设计原则;选定设计方案;计算主要工程数量;提出施工方案意见;编制设计概算并提供文字说明和图表资料。

施工图设计的主要任务是:进一步对审定的设计原则、设计方案、技术决定加以具体和深化,最终确定各项工程数量和尺寸,提出文字说明和满足施工需要的图表资料及施工组织计划并编制施工图预算。

(3)三阶段设计 对于技术上复杂而又缺乏经验的建设项目或建设项目中的个别路段、特殊大桥、互通式立体交叉、隧道等,必要时应采取三阶段设计。即初步设计、技术设计和施工图设计三个阶段。

技术设计阶段主要是对重大、复杂的技术问题,通过科学试验,专题研究,加深勘探调查及分析比较,解决初步设计中未能解决的问题,落实技术方案,计算工程数量,提出修正的施工方案,修正设计概算。其深度和要求介于初步设计和施工图设计之间。

道路勘测设计的依据

1. 设计车辆

道路上行驶的车辆主要是汽车。对于混合交通的道路还有一部分非机动车。汽车的物理特性及行驶于路上的各种大小车辆的组成对于道路几何设计有决定意义,因此,选择有代表性的车辆作为设计依据(即设计车辆)是必要的。

行驶在公路上的车辆,其几何尺寸、质量、性能等,直接关系到行车道宽度、弯道加宽、公路纵坡、行车视距、公路净空、路面及桥涵荷载等,因此,设计车辆的规定及采用对确定公路几何尺寸和结构具有重要意义。

汽车的种类很多,《公路工程技术标准》(JTG B01—2003)(以下简称《标准》)规定:作为公路设计依据的汽车分为三类,即小客车、载货汽车和鞍式列车,基本外廓尺寸如表 0-1 或图 0-1。

设计车辆外廓尺寸表(单位:m) 表 0-1

车辆类型	总长(m)	总宽(m)	总高(m)	前悬(m)	轴距(m)	后悬(m)
小客车	6	1.8	2	0.8	3.8	1.4
载货汽车	12	2.5	4	1.5	6.5	4
鞍式列车	16	2.5	4	1.2	4+8.8	2

注:①前悬指车体前面到前轮车轴中心的距离;

②轴距指前轮车轴中心到后轮车轴中心的距离;

③后悬指后轮车轴中心到车体后面的距离;

④自行车的外廓尺寸采用宽 0.75m,高 2.0m。

汽车的最小转弯半径:

小汽车,6m;

普通汽车(载货汽车和鞍式列车)12m。

汽车输出功率与其自重之比:

小汽车 3.75kW/kN;

载货汽车 0.75kW/kN;

鞍式列车 0.525kW/kN。

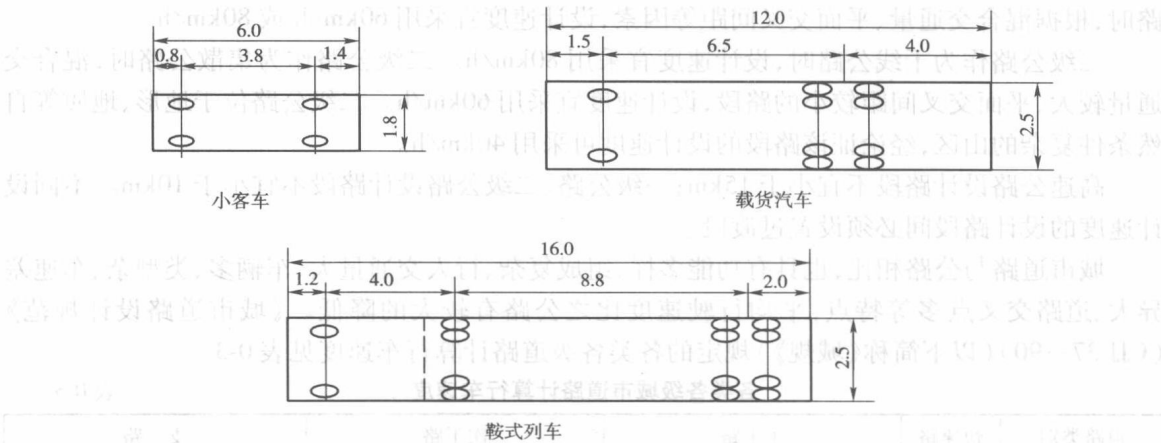


图 0-1 设计车辆各项指标(尺寸单位:m)

设计时,在一般公路上确定纵坡和坡长时应以载货汽车 0.75kW/kN 作为主要控制依据,但受鞍式列车影响大的特殊公路或路段,计算纵坡长度和设置爬坡车道时应适当考虑鞍式列车。

2. 设计速度

设计速度是指气候正常、交通密度较小、汽车运行只受道路本身条件(几何要素、路面、附属设施等)的影响时,具有中等水平的驾驶员保持安全舒适地行驶的最大安全速度。设计速度是道路几何设计,如曲线半径、超高、视距等设计的基本依据,同时也影响道路的重要性和经济性,是用以体现道路等级的一项重要指标。

影响道路设计速度的因素较多,主要有地形、地区特征、设计交通量、汽车的技术性能、驾驶员的适应性、行车的安全性和工程的经济性等。在规定设计速度时,主要考虑汽车的以下几种速度:

(1) 汽车行驶的最高速度 即受汽车的动力性能及汽车构造的限制所能达到的最高车速,如解放 CA—140 型载货汽车,最高车速为 88km/h;红旗 CA—773 型小轿车,最高车速为 160km/h。显然制定设计速度时必须考虑汽车所能行驶的最高速度和公路上行驶的多数车辆的要求。

(2) 汽车的经济速度 即新出厂的汽车,在一般公路上行驶时测定的最经济(油耗少、轮耗小)车速。一般解放 CA—140 型载货汽车的经济车速为 35~40km/h。

(3) 平均技术速度 即汽车在公路上行驶的平均速度。汽车行驶在公路上,驾驶员按地形和沿线条件选择各自适应公路线形的驾驶速度即技术速度。各路段技术速度的平均值即为公路实际行驶的车速。

《标准》规定了各级公路的设计速度,如表 0-2 所示。

各级公路设计速度 表 0-2

公路等级	高速公路			一级公路			二级公路		三级公路		四级公路
设计速度 (km/h)	120	100	80	100	80	60	80	60	40	30	20

高速公路特殊困难的局部路段,因新建工程可能诱发工程地质病害时,经论证,该局部路段的设计速度可采用 60km/h,但长度不宜大于 15km,或仅限于相邻两互通式立体交叉之间,与其相邻路段的设计速度不应大于 80km/h。

一级公路作为干线公路时,设计速度宜采用 100km/h 或 80km/h。一级公路作为集散公路时,根据混合交通量、平面交叉间距等因素,设计速度宜采用 60km/h 或 80km/h。

二级公路作为干线公路时,设计速度宜采用 80km/h。二级公路作为集散公路时,混合交通量较大、平面交叉间距较小的路段,设计速度宜采用 60km/h。二级公路位于地形、地质等自然条件复杂的山区,经论证该路段的设计速度可采用 40km/h。

高速公路设计路段不宜小于 15km;一级公路、二级公路设计路段不宜小于 10km。不同设计速度的设计路段间必须设置过渡段。

城市道路与公路相比,也具有功能多样、组成复杂、行人交通量大、车辆多、类型杂、车速差异大、道路交叉点多等特点,平均行驶速度比之公路有较大的降低。《城市道路设计规范》(CJJ 37—90)(以下简称《城规》)规定的各类各级道路计算行车速度见表 0-3。

表 0-3 各类各级城市道路计算行车速度

道路类别	快速路	主干路			次干路			支 路		
道路级别		I	II	III	I	II	III	I	II	III
计算行车速度 (km/h)	80,60	60,50	50,40	40,30	50,40	40,30	30,20	40,30	30,20	20

注:条件许可时,宜采用大值。

3. 设计交通量

交通量系指单位时间内通过公路某一横断面的往返车辆总和。一条公路交通量的大小由交通调查和交通预测来确定。

设计交通量是指待建公路到达远景设计年限末年时能达到的交通量。有设计年平均日交通量和设计小时交通量。

1) 设计年平均日交通量

公路设计不能以现有的交通量为依据,应考虑将来经济发展和路况改善所引起的交通量变化的需要,即应以远景设计年限交通量变化的需要为准。远景设计年平均日交通量是指根据交通量预测资料得到的远景年限末的年平均日交通量(年平均日交通量简称为 AADT,即一年 365d 交通量总和除以 365)。它是确定公路等级、论证公路的计划费用或各项结构设计的重要依据,但直接用于公路几何设计却不适宜,因为交通量具有随时间和空间变化的特征。远景设计年平均日交通量依公路使用任务、性质,按现行的年平均交通量,据设计年限以一定增长率推算而来。其计算公式为:

$$N_d = N_0(1 + \gamma)^{T-1}$$

式中: N_d ——远景设计年平均日交通量(辆/d);

N_0 ——起始年平均日交通量(辆/d);

γ ——年平均交通量增长率(%);

T ——远景设计年限。

2) 设计小时交通量

设计小时交通量即根据交通量预测所选定的以小时为计算时段作为公路设计标准的交通量,它是确定车道数和车道宽度、评价服务水平的依据。一年中每个小时的交通量都在变化,

且幅度较大。将一年 8 760h 交通量从大到小顺序排列,取第 30 位小时交通量作为设计小时交通量认为是比较合理的。根据调查分析,第 30 位小时交通量与年平均日交通量的比值 K 比较稳定,约为 15%。由此设计小时交通量为:

$$N_h = N_d \times KD$$

式中: N_h ——主要方向高峰小时设计交通量(辆/h);

D ——方向系数,即高峰小时期间主要方向交通量与两个方向总交通量之比,一般取 0.6;

K ——设计小时交通量系数。 K 值可参照表 0-4、表 0-5 取值。

设计小时交通量系数表 表 0-4

远景设计年限的年平均日交通量 (辆/d)	气候分区					
	一	二	三	四	五	六
	设计小时交通量系数					
≤1 500	13.61	14.16	13.61	13.61	12.79	14.43
3 000	13.31	13.86	13.31	13.31	12.49	14.13
5 000	12.91	13.46	12.91	12.91	12.09	13.73
7 000	12.51	13.06	12.51	12.51	11.69	13.33
9 000	12.11	12.66	12.11	12.11	11.29	12.93
≥10 000	11.91	12.46	11.91	11.91	11.09	12.73

表 0-4 中的气候分区由表 0-5 确定。

我国气候分区表 表 0-5

区 号	省、自治区、直辖市	区 号	省、自治区、直辖市
一	北京、天津、河北、山西、内蒙古	四	河南、湖北、湖南、广东、广西、海南
二	辽宁、吉林、黑龙江	五	重庆、四川、贵州、云南、西藏
三	上海、江苏、山东、安徽、浙江、江西、福建	六	陕西、宁夏、甘肃、青海、新疆

注:台湾省的气候分区待定。

3) 交通量折算

我国《标准》规定,各级公路交通量以小汽车为标准,因此,应将公路上行驶的各种车辆折合成标准车的数量。交通量的折算可参照表 0-6 进行。

各汽车代表车型与车辆折算系数 表 0-6

汽车代表车型	车辆折算系数	说 明
小客车	1.0	≤19 座的客车和载质量 ≤2t 的客车
中型车	1.5	>19 座的客车和载质量 >2t、≤7t 的货车
大型车	2.0	载质量 >7t、≤14t 的货车
拖挂车	3.0	载质量 >14t 的货车

4. 服务水平

道路服务水平是指在规定的道路与交通条件下,根据交通量、车速、舒适、方便、经济和安全等指标,道路可向使用者(主要是汽车驾驶人)所能提供的综合效果。不同的效果反映不同的服务水平。服务水平的高低可以反映出一定条件下,道路上的不同车流状态和与之相应的通行能力以及驾驶人驾车的自由程度。

我国《标准》规定,公路服务水平分为四级。各级公路设计采用的服务水平规定如表 0-7。

各级公路设计采用的服务水平

表 0-7

公路等级	高速公路	一级公路	二级公路	三级公路	四级公路
服务水平	二级	二级	三级	三级	—

一级公路作为集散公路时,可采用三级服务水平设计。互通式立体交叉的分合流区段、匝道以及交织区段,可采用三级服务水平设计。

服务水平划分为四级,是为了说明公路交通负荷状况,以交通流状态为划分条件,定性地描述交通流从自由流、稳定流到饱和流和强制流的变化阶段。因此,采用四级服务水平,可以方便地评价公路交通的运行质量。

一级服务水平:交通量小、驾驶者能自由或较自由地选择行车速度并以设计速度行驶,行驶车辆不受或基本不受交通流中其他车辆的影响,交通流处于自由流状态,超车需求远小于超车能力,被动延误少,为驾驶者和乘客提供的舒适便利程度高。

二级服务水平:随着交通量的增大,速度逐渐减小,行驶车辆受别的车辆或行人的干扰较大,驾驶者选择行车速度的自由度受到一定限制,交通流状态处于稳定流的中间范围,有拥挤感。到二级下限时,车辆间的相互干扰较大,开始出现车队,被动延误增加,为驾驶者提供的舒适便利程度下降,超车需求与超车能力相当。

三级服务水平:当交通需求超过二级服务水平对应的服务交通量后,驾驶者选择车辆运行速度的自由度受到很大限制,行驶车辆受别的车辆或行人的干扰很大,交通流处于稳定流的下半部分,并已接近不稳定流范围,流量稍有增长就会出现交通拥挤,服务水平显著下降。到三级下限时行车延误的车辆达到 80%,所受的限制已达到驾驶者所允许的最低限度,超车需求超过了超车能力,但可通行的交通量尚未达到最大值。

四级服务水平:交通需求继续增大,行驶车辆受别的车辆或行人的干扰更加严重,交通流处于不稳定流状态。靠近下限时每小时可通行的交通量达到最大值,驾驶者已无自由选择速度的余地,交通流变成强制状态。所有车辆都以通行能力对应的、但相对均匀的速度行驶。一旦上游交通需求和来车强度稍有增加,或交通流出现小的扰动,车流就会出现走走停停的状态,此时能通过的流量很不稳定,其变化范围从基本通行能力到零,时常发生交通阻塞。

公路规划、设计时,既要保证必要的车辆运行质量,同时又要兼顾公路建设的投资成本。考虑到设计交通量是第 30 位小时的交通量,因此,设计采用的服务水平不必过高,但也不能以四级服务水平作为设计标准,因为这样在设计年限内就有 30 个小时的交通需求大于能通行的最大交通量,交通流处于不稳定的强制运行状态,并由此导致更多的时段内发生经常性拥堵。因此,原则上高速公路和一级公路采用二级服务水平进行设计,而二、三级公路和无控制交叉采用稳定流的下半部分,即按三级服务水平设计。四级公路主要服务于地方经济,因此,服务水平不作规定。

道路的分类、分级与技术标准

1. 道路的分类

道路是供各种车辆(无轨)和行人等通行的工程设施。按其使用特点分为公路、城市道路、厂矿道路、林区道路及乡村道路等。

1) 公路

公路是指连接城市、乡村和工矿基地等,主要供汽车行驶,具备一定技术和设施的公路。公路按其重要性和使用性质又可划分为国家干线公路(简称国道)、省干线公路(简称省道)、县公路(简称县道)以及专用公路等。

国道是指在国家干线网中,具有全国性的政治、经济、国防意义,并经确定为国家干线的公路。

省道是指在省公路网中,具有全省性的政治、经济、国防意义,并经确定为省级干线的公路。

县道是指具有全县性的政治、经济意义,并经确定为县级的公路。

专用公路是指由工矿、农林等部门投资修建,主要供部门使用的公路。

在城市、厂矿、林区、港口等内部的道路,都不属于公路范畴,但穿过小城镇的路段仍属公路。

2) 城市道路

城市范围内,供车辆及行人通行的,具备一定技术条件和设施的公路叫城市道路。

城市道路的功能除了把城市各部分联系起来为城市各种交通服务外,还是城市结构布局的骨架。提供通风、采光,保持城市生活环境空间以及为防火、绿化提供场地的作用。

3) 厂矿道路

厂矿道路指主要为工厂、矿山运输车辆通行的道路。通常分为厂内道路和厂外道路及露天矿山道路。厂外道路为厂矿企业与国家公路、城市道路、车站、港口相衔接的道路或厂矿企业分散的车间、居住区之间连接的道路。

4) 林区道路

林区道路指修建在林区,主要供各种林业运输工具通行的道路。由于林区地形及运输木材的特征,其技术要求应按专门制定的林区道路工程技术标准执行。

5) 乡村道路

乡村道路是指修建在乡村、农场,主要供行人及各种农业运输工具通行的道路。由于乡村道路主要为农业生产服务,一般不列入国家公路等级标准。

各类道路由于其位置、交通性质及功能均不相同,在设计时其依据、标准及具体要求也不相同,要特别注意。

2. 公路的分级和技术标准

1) 公路等级的划分

2004年3月1日实施的《标准》中,公路根据功能和适应的交通量分为高速公路、一级公路、二级公路、三级公路、四级公路五个等级。

(1) 高速公路为专供汽车分向、分车道行驶并应全部控制出入的多车道公路。

四车道高速公路应能适应将各种汽车折合成小客车的年平均日交通量 25 000 ~ 55 000 辆;

六车道高速公路应能适应将各种汽车折合成小客车的年平均日交通量 45 000 ~ 80 000 辆;

八车道高速公路应能适应将各种汽车折合成小客车的年平均日交通量 60 000 ~ 100 000 辆。

(2) 一级公路为供汽车分向、分车道行驶,并可根据需要控制出入的多车道公路。

四车道一级公路应能适应将各种汽车折合成小客车的年平均日交通量 15 000 ~ 30 000 辆;

六车道一级公路应能适应将各种汽车折合成小客车的年平均日交通量 25 000 ~ 55 000 辆。

(3) 二级公路为供汽车行驶的双车道公路。

双车道二级公路应能适应将各种汽车折合成小客车的年平均日交通量 5 000 ~ 15 000 辆。

(4) 三级公路为主要供汽车行驶的双车道公路。

双车道三级公路应能适应将各种车辆折合成小客车的年平均日交通量 2 000 ~ 6 000 辆。

(5) 四级公路为主要供汽车行驶的双车道或单车道公路。

双车道四级公路应能适应将各种车辆折合成小客车的年平均日交通量 2 000 辆以下。

单车道四级公路应能适应将各种车辆折合成小客车的年平均日交通量 400 辆以下。

2) 公路等级的选用

公路等级的选用应根据公路功能、路网规划、交通量,并充分考虑项目所在地区的综合运输体系、远期发展等,经论证后确定。

各级公路设计交通量的预测应符合下列规定:

高速公路和具干线功能的一级公路的设计交通量应按 20 年预测;具集散功能的一级公路、二级公路、三级公路的设计交通量应按 15 年预测;四级公路可根据实际情况确定。设计交通量预测的起算年应为该项目可行性研究报告中的计划通车年。设计交通量的预测应充分考虑走廊带范围内远期社会、经济的发展和综合运输体系的影响。

一条公路,可分段选用不同的公路等级或同一公路等级不同的设计速度、路基宽度,但不同公路等级、设计速度、路基宽度间的衔接应协调,过渡应顺适。

预测的设计交通量介于一级公路与高速公路之间时,拟建公路为干线公路,宜选用高速公路;拟建公路为集散公路,宜选用一级公路。

干线公路宜选用二级及二级以上公路。

3) 公路的技术标准

公路的技术标准是指公路路线和构造物的设计和施工在技术性能、几何形状和尺寸、结构组成上的具体尺寸和要求,将这些要求用指标和条文的形式确定下来即形成公路工程的技术标准。它反映了我国公路建设的技术方针,是公路设计和施工的基本依据和必须遵守的准则。各级公路的主要技术指标汇总如表 0-8 所示。

在公路设计中,掌握和运用标准应注意以下几点:

(1) 运用《标准》要合理。采用标准要避免走极端,既不要輕易采用极限指标,影响公路的服务性能,也不能不顾工程数量,片面追求高指标,使投资过大,占地增加。

(2) 确定指标要慎重。在确定指标时,要深入实际进行踏勘调查,征求各方意见,掌握第一手资料,然后根据任务书的规定,结合日前和远景的使用要求,反复比较,慎重确定,力求达到功能与效益两全其美。

(3) 在可能的情况下尽量采用较高的指标,这样可以创造较好的营运条件,缩短里程,降低运输成本。

3. 城市道路分类与技术分级

按照道路在城市道路网中的地位、交通功能以及对沿线建筑物的服务功能,城市道路分为以下四类。

各级公路主要技术指标汇总表

表 0-8

公路等级		高速公路						一级公路				二级公路		三级公路		四级公路		
设计速度 (km/h)	车道数	120		100		80		100		80		60		40		30		20
		8	6	4	8	6	4	6	4	6	4	4	4	2	2	2	2	2 或 1
车道宽度 (m)		3.75		3.75		3.75		3.75		3.75		3.50		3.50		3.50		3.00(双车道) 3.50(单车道)
路基宽度 (m)	一般值	45.00	34.80	28.00	44.00	33.50	26.00	32.00	24.50	33.50	26.00	32.00	24.50	23.00	12.00	8.50	7.50	6.50(双车道) 4.50(单车道)
	最小值	42.00	—	26.00	41.00	—	24.50	—	21.50	—	24.50	—	21.50	20.00	10.00	8.50	—	—
极限最小半径 (m)		650		400		250		400		250		125		250		125		15
停车视距 (m)		210		160		110		160		110		75		110		75		20
最大纵坡 (%)		3		4		5		4		5		6		5		6		9
汽车荷载		公路—I级																公路—II级

注:本表仅为简单汇总,所列各项指标应按《标准》中有关条文规定选用。