

高职高专工学结合、课程改革规划教材

交通职业教育教学指导委员会
路桥工程专业指导委员会 组织编写

Gonglu Ceshe Jishu

公路测设技术

道路桥梁工程技术专业用

王建林 主 编

赵亚兰 副主编

杨少伟[长安大学]

单光炎[浙江交通建设集团] 主 审

人民交通出版社

交通职业教育教学指导委员会 路桥工程专业指导委员会

主 任:柴金义

副主任:金仲秋 夏连学

委 员:(按姓氏笔画排序)

王 彤 王进思 刘创明 刘孟林

孙元桃 孙新军 吴堂林 张洪滨

张美珍 李全文 陈宏志 周传林

周志坚 俞高明 徐国平 梁金江

彭富强 谢远光 戴新忠

秘 书:伍必庆

序

为深入贯彻落实教育部《关于全面提高高等职业教育教学质量的若干意见》及全国普通高等学校教学工作会议的有关精神,积极推行与生产劳动和社会实践相结合的学习模式,把工学结合作为高等职业教育人才培养模式改革的重要切入点,带动教学内容和教学方法改革。交通职业教育教学指导委员会路桥工程专业指导委员会在完成《道路桥梁工程技术专业教学标准和课程标准研究》的基础上,按照职业岗位(群)的任职要求,构建了突出职业能力培养的“教学标准”和“课程标准”,并据此组织全国 20 多所交通高职高专院校道路桥梁工程技术专业的教师编写了 14 门课程的工学结合、课程改革规划教材。专业“教学标准”和“课程标准”是全国道路桥梁工程技术专业多年建设成果的总结和提炼。

按照 2010 年 4 月路桥工程专业指导委员会所确定的编写原则,本套教材力求体现如下特点:

体系规范。以工学结合、校企合作所开发的教材为切入点,在“教学标准”和“课程标准”确定的框架下,改革教学内容和教学方法,突出专业教学的针对性,选定教材的内容。

内容先进。用新观点、新思想审视和阐述教材内容,所选定的教材内容适应公路建设发展需要,反映公路建设的新知识、新技术、新工艺和新方法。

知识实用。以职业能力为本位,以应用为核心,以“必需、够用”为原则,教材紧密联系生活和生产实际,加强了教学的针对性,能与相应的职业资格标准相互衔接。

使用灵活。体现教学内容弹性化,教学要求层次化,教材结构模块化;有利于按需施教,因材施教。

交通职业教育教学指导委员会

路桥工程专业指导委员会

2010 年 12 月

前 言

本书是高职高专工学结合、课程改革规划教材,是在各高等职业院校积极践行和创新先进职业教育理念,深入推进“校企合作,工学结合”人才培养模式的大背景下,由交通职业教育教学指导委员会路桥工程专业指导委员会根据新的课程标准编写而成。

本教材的编写模式充分体现了工学结合的原则,即“学习的内容是工作,通过工作实现学习”,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。其内容编排上打破了传统的章节体例格式,以公路路线设计的全过程为主线,共设置九个学习情境,每个学习情景设置若干个工作任务,主要内容包括公路勘测设计的认知、路线平面、路线纵断面、路基横断面及路线交叉、公路选线、公路定线与放线、公路外业勘测、公路路线 CAD 等。

在编写过程中,编者注重学生个性与创新精神及实践能力的培养,教材在内容编写上以实用、实际、实效为原则,力求使本教材能反映当前公路工程设计技术的新理论、新技术、新方法,紧密跟踪公路设计的发展趋势,教材内容符合最新的国家及行业标准、规范、规程及职业技能鉴定的要求,并为学生获得双证书做好了准备。教材编写所采用的标准和规范为:《公路工程技术标准》(JTG B01—2003);《公路路线设计规范》(JTG D20—2006);《公路勘测规范》(JTG C10—2007)。

本教材由浙江交通职业技术学院王建林主编并统稿,由陕西交通职业技术学院赵亚兰任副主编。具体编写情况如下:学习情境一、学习情境二、学习情境五、学习情境九,由浙江交通职业技术学院王建林编写;学习情境三、学习情境七、学习情境八,由陕西交通职业技术学院赵亚兰编写;学习情境四、学习情境六,由浙江交通职业技术学院吴颖峰编写。

本教材由长安大学杨少伟教授和浙江交通建设集团总工单光炎教授级高工共同主审。

本教材可作为高职院校道路桥梁工程技术专业的教学用书,也可供公路勘测

设计、施工、养护的工程技术人员学习参考。

本教材编写过程中参考了有关标准、规范、手册、教材和有关论著,在此谨向有关编著者表示衷心的感谢。

因编者水平有限,教材内容编排不当、错误或遗漏之处在所难免,敬请读者指正。

浙江交通职业技术学院

王建林

2010 年 7 月

目 录

学习情境一 公路勘测设计的认知	1
工作任务一 公路发展情况调查	1
工作任务二 公路的分级与标准、控制要素和测设程序认知	7
学习效果评价反馈	16
学习情境二 路线平面	19
工作任务一 路线平面线形组成分析	19
工作任务二 平曲线超高、加宽计算	39
工作任务三 平面视距要求及保证	54
工作任务四 中桩坐标计算	63
工作任务五 平面设计成果编制	72
学习效果评价反馈	79
学习情境三 路线纵断面	82
工作任务一 路线纵断面线形组成分析	82
工作任务二 路线纵断面设计	94
工作任务三 路线纵断面成果编制	105
学习效果评价反馈	110
学习情境四 路基横断面	112
工作任务一 路基横断面组成分析	112
工作任务二 路基横断面设计	123
工作任务三 路基土石方数量计算及调配	128
工作任务四 路基横断面成果编制	134
学习效果评价反馈	138
学习情境五 路线交叉	140
工作任务一 公路与公路平面交叉认知	140
工作任务二 公路立体交叉认知	155
学习效果评价反馈	167
学习情境六 公路选线	169
工作任务一 路线方案选定	169
工作任务二 各类地形选线	176
学习效果评价反馈	192
学习情境七 公路定线与放线	194
工作任务一 纸上定线	194
工作任务二 实地定线	198

工作任务三 实地放线..... 209

学习效果评价反馈..... 213

学习情境八 公路外业勘测..... 216

 工作任务一 公路初测..... 216

 工作任务二 公路定测..... 226

 学习效果评价反馈..... 240

学习情境九 公路路线 CAD 243

 工作任务一 公路路线 CAD 的基本认知 243

 工作任务二 路线辅助设计..... 251

 学习效果评价反馈..... 263

参考文献..... 265

学习情境一 公路勘测设计的认识

工作任务一 公路发展情况调查

学习目标

1. 叙述公路的发展概况;
2. 知道我国公路目前的发展规划;
3. 分析公路运输在现代交通运输网中的地位和作用;
4. 根据教材相关知识,完成课后[自测1]~[自测5];
5. 完成《公路发展情况调查报告》。

任务描述

教师准备有关国内外公路发展历史的参考文献及交通部《公路、水路交通中长期科技发展规划纲要》(2006~2020年)等文件,学生分组(视班级总人数可分5~6人/组),每组推选一名组长负责任务的组织与实施,最终以组为单位完成《公路发展情况调查报告》。各组在接到任务后,认真学习教材相关知识,通过互联网或图书阅览室等途径,查阅参考文献和发展纲要等材料,结合教师讲课并视需要收集其他相关信息,每名组员单独准备分析材料,然后分组讨论,由一人做好记录,并整理上交调查报告。

学习引导

本工作任务沿着以下脉络进行学习:

1. 任务布置(提供参考文献、规划纲要等学习材料,提出完成任务的内容与要求);
2. 课堂教学(公路发展情况调查);
3. 课后思考与总结;
4. 分组讨论并整理,完成第二部分的相关任务;
5. 上交《公路发展情况调查报告》;
6. 学生自测与自评;
7. 组长对组员考核。

一、相 关 知 识

(一)公路的发展

公路是现代交通运输发展的产物,是人类文明的象征、科学进步的重要标志。

我国的道路发展从商周的“周道如砥,其直如矢”,一直到清朝修建长约15万km的“邮差路线”,已有两千多年的历史。但作为公路建设的起点,即真正按一定标准修建公路,是1913年在湖南长沙修建的湘潭公路。此后,各省、市(西藏除外)先后动工建设公路。由于

当时我国经济落后和战乱的影响,20 世纪前几十年,公路的发展十分缓慢。至 1949 年,全国仅有公路 8 万 km,而且分布极不合理,大部分公路集中在东部沿海地区,路况很差,其绝大部分甚至达不到现在最低的技术等级,铺筑沥青类或水泥路面的公路总计不超过 300km,无法满足公路运输的需要。交通不便,不仅制约了经济的发展,也给人民群众的生活造成了很大困难。

新中国成立后,为了恢复和发展国民经济、改善人民生活,党和国家对公路建设给予了大力支持。一方面对原有公路进行修复、改造,另一方面在西南、西北和广东、福建、江西、浙江等省展开了规模较大的国防公路建设,至 1957 年年底,全国公路里程超过 25 万 km。著名的川藏、青藏、昆洛、海榆、敦格、福温等公路相继建成通车。1958 年,全国掀起了群众性的公路建设高潮,创造了两年修建公路 16 万多公里的最高记录。到 1959 年末,全国公路里程突破 50 万 km 大关。

自 1978 年改革开放以后,随着交通量的迅速增加,交通部于 1981 年公布实施了《国家干线公路网试行方案》,1982 年又提出了“普及与提高相结合,以提高为主”的公路建设方针。同时组织力量论证公路在国民经济中的地位和作用,阐述修建高速公路的经济效益和社会效益,使“要想富,先修路;公路通,百业兴”的口号,逐步成为多数人的共识。在这个基础上,交通部经过认真研究提出了以下具体措施:征收车辆购置附加费(现改为汽车购置税)作为公路发展的专项资金;提高养路费的征收标准;利用国内外贷款修建高等级公路、大型桥梁和隧道,建成后收取通行费;动用国家库存物资,以工代赈修建县乡公路等。这些举措经国务院批准后于 1984 年和 1985 年相继付诸实施,从而使我国的公路建设进入了一个新的快速发展时期,不仅公路里程持续增长,高速公路也从无到有,在公路现代化的道路上迈出了可喜的一步。

从 20 世纪 90 年代开始,我国的公路建设进入了飞速发展的时代,各级政府对公路建设的投入力度之大,投资数量之多,建设标准之高,都是历史上从来没有的。到 2009 年年底,全国公路总里程达 386.08 万 km,其中国道 15.85 万 km,省道 26.60 万 km,县道 51.95 万 km,乡道 101.96 万 km,专用公路 6.72 万 km,村道 183.00 万 km;按公路技术等级统计,高速公路 6.5 万 km,一级公路 5.95 万 km,二级公路 30.07 万 km,三级公路 37.90 万 km,四级公路 225.20 万 km,等外公路 80.46 万 km,实现了县县通公路,99.60% 的乡(镇)和 95.77% 以上的建制村通了汽车。

高速公路是一个国家现代化的重要标志。改革开放 30 多年来,我国高速公路建设经历了从无到有、从起步建设到拥有 6.5 万 km 的巨大变化,实现了跨越式发展。

1988 年 10 月,沪嘉(上海—嘉定)高速公路建成通车,这条高速公路全长 18.2km,双向 4 车道,设计行车时速为 120km,中央分隔带宽 3m,全封闭,全立交,沿线建有大型互通式立交桥 3 座,设有完整的交通标志、标线和交通监控系统。

1990 年 9 月,沈阳至大连高速公路建成通车。沈大高速公路全长 375km,连接沈阳、辽阳、鞍山、营口、大连 5 个城市,是当时公路建设项目中由我国自行设计施工、规模最大、标准最高的工程,开创了我国建设长距离高速公路的先河,为 20 世纪 90 年代大规模的高速公路建设积累了经验。

1993 年,京津塘(北京—天津—塘沽)高速公路建成通车,这是我国第一条经国务院批准,利用世界银行贷款进行国际公开招标建成的高速公路。

到 1997 年年底,我国相继建成了沈大、京津塘、成渝、济青等一批具有重要意义的高速公

路,通车总里程达到4 771km。

1999年,我国高速公路里程首次突破1万km。2000年,全国高速公路总里程达到1.6万km,居世界第三位。京沈、京沪高速公路建成通车后,在我国华北、东北、华东之间形成了快速、安全的公路运输通道。2001年,有“西南动脉”之称的西南公路出海通道——重庆至湛江高速公路经过10多年的艰苦建设实现了全线贯通,西南地区从此与大海不再遥远。同年,我国高速公路里程超过加拿大,位居世界第二。2002年年底,我国高速公路通车里程一举突破2.5万km,此后一路突飞猛进,在2004年、2005年、2007年、2008年和2009年分别突破3万km、4万km、5万km、6万km和6.5万km,目前在世界上仅次于美国。除西藏外,各省、自治区和直辖市都已拥有高速公路,全国有6个省份的高速公路里程超过3 000km。我国用了不到20年时间,走过了许多发达国家一般需要30年到40年才能走完的路,创造了世界瞩目的发展速度。

我国公路建设虽然得到快速发展,但仍不能完全适应国民经济发展对公路运输的要求,而且与世界上发达国家相比,存在着较大的差距。公路网标准低、基础设施薄弱,密度小,通行能力差,抗灾能力弱,服务水平不高和布局不尽合理,仍是当前存在的突出问题。从高速公路在各地分布情况看,东、中、西各地区公路总量以及所占比例都存在较明显的差异。据统计,我国东部地区共有高速公路25 562km,占全国高速公路总里程的42.39%;中部地区18 285km,占30.32%;西部地区16 456km,仅占全国高速公路总里程的27.29%。公路密度低,高等级公路总量不足,制约了西部地区经济发展水平的进一步提高。在通车里程中,我国二级及二级以上的高等级公路里程为39.97万km,只占等级公路总里程的14.39%(其中东部为6.44%,中部为4.37%,西部仅为3.58%)。在全国公路总里程373.02万km中,铺有沥青混凝土、水泥混凝土等高级路面里程为146.28万km,只占全国公路总里程的39.21%;简易铺装路面53.08万km,占14.23%;未铺装路面173.45万km,占46.50%;达不到技术标准的等外公路95.17万km,占全国公路总里程373.02万km的25.51%。因此,加快公路网新线建设,对原有公路进行技术改造,逐步提高技术标准和通行能力,仍然是我国当前的主要任务。

(二)公路的发展规划

根据交通部《公路、水路交通中长期科技发展规划纲要》(2006~2020年),为满足经济社会发展的需要,贯彻落实科学发展观,提出了“到2010年,公路、水路运输紧张状况得到总体缓解,对国民经济的制约状况得到总体改善;到2020年,基本适应经济增长、社会进步、国家安全的需要”的新的跨越式发展目标。到2020年,公路网总规模将达到300万km,其中高速公路里程8.5万km。

在经济社会和交通加快发展的新形势下,2004年,交通部提出并经国务院审议通过了《国家高速公路网规划》。我国高速公路网规划采用放射线与纵横网格相结合的布局方案,形成由中心城市向外放射以及横连东西、纵贯南北的大通道,由7条首都放射线、9条南北纵向线和18条东西横向线组成,简称为“7918网”,如图1-1-1所示,总规模约8.5万km,其中,主线6.8万km,地区环线、联络线等其他路线约1.7万km。具体是:

首都放射线7条:北京—哈尔滨、北京—上海、北京—台北、北京—港澳、北京—昆明、北京—拉萨、北京—乌鲁木齐。

南北纵向线9条:鹤岗—大连、沈阳—海口、长春—深圳、济南—广州、大庆—广州、二连浩特—广州、包头—茂名、兰州—海口、重庆—昆明。

东西横向线18条:绥芬河—满洲里、珲春—乌兰浩特、丹东—锡林浩特、荣成—乌海、

青岛—银川、青岛—兰州、连云港—霍尔果斯、南京—洛阳、上海—西安、上海—成都、上海—重庆、杭州—瑞丽、上海—昆明、福州—银川、泉州—南宁、厦门—成都、汕头—昆明、广州—昆明。

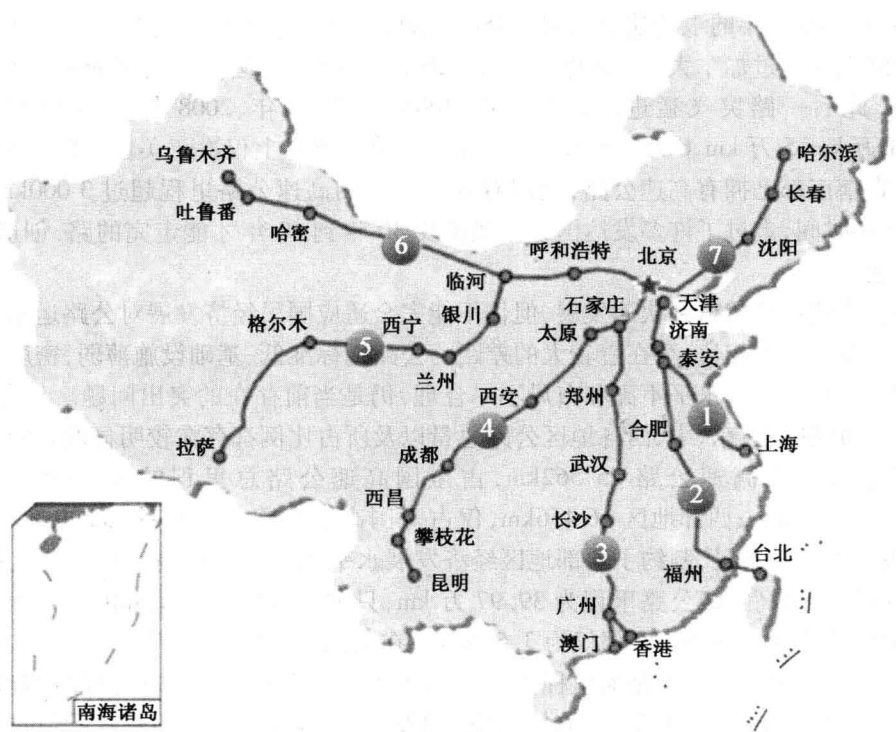


图 1-1-1 国家高速公路网规划的 7 条首都放射线示意图

此外,规划方案还包括:辽中环线、成渝环线、海南环线、珠三角环线、杭州湾环线共 5 条地区性环线,两段并行线和 30 余段联络线。

我国高速公路网将连接所有人口在 20 万以上的 319 个城市,包括所有的省会城市以及港澳台地区。届时,我国汽车的经济运距将大幅度提高,东部、中部和西部地区平均上高速的时间可缩短为半小时、1h 和 2h,大城市间、省际和经济区域间,逐步形成 400 ~ 500km 内当日往返,800 ~ 1 000km 内朝发夕至的现代高等级公路网。我国的公路交通必将出现一个崭新的局面。

(三) 公路运输的地位和作用

现代交通运输由铁路、公路、水运、航空及管道五种运输方式组成,这些运输方式各具特点。铁路运输具有运输量大、速度快及定点远行等优点,但中转多、不能直达;水上运输具有动力高、运输量大、能耗小、运输成本低等优点,但其速度慢、中转多;航空运输具有速度快、成本高、用量小等特点;管道运输具有连续性强、运输成本低、损耗少、安全性好的特点,目前多用于运输液体、气体和粉状货物;公路运输,是指以公路为运输线,利用汽车等陆路运输工具,做跨地区或跨国的移动,以完成旅客或货物位移的运输方式。公路运输是对外贸易运输和国内客货运输的主要方式之一,它既是独立的运输体系,也是车站、港口和机场物资集散的重要手段。公路运输与其他运输方式相比,具有以下几方面特点。

1. 机动灵活,适应性强

由于公路运输网一般比铁路、水路网的密度要大十几倍,分布面也广,因此,公路运输车辆随处可见。公路运输在时间方面的机动性也比较大,车辆可随时调度、装运,各环节之间的衔接时间较短。尤其是公路运输对客、货运量的多少具有很强的适应性,汽车的载质量有小(0.25~1t)有大(200~300t),既可以单个车辆独立运输,也可以由若干车辆组成车队同时运输,这一点对抢险、救灾工作和军事运输具有特别重要的意义。

2. 可实现“门到门”的直达运输

由于汽车体积较小,中途一般也不需要换装,除了可沿分布较广的路网运行外,还可离开路网深入到工厂企业、农村田间、城市居民住宅等地,即可以把旅客和货物从始发地门口直接运送到目的地门口,实现“门到门”直达运输。这是其他运输方式无法与公路运输比拟的特点之一。

3. 在中、短途运输中,运送速度较快

在中、短途运输中,由于公路运输可以实现“门到门”直达运输,中途不需要倒运、转乘就可以直接将客货运达目的地,因此,与其他运输方式相比,其客、货在途时间较短,运送速度较快。

4. 运量较小,运输成本较高

目前,世界上最大的汽车是美国通用汽车公司生产的矿用自卸车,长20多米,自重610t,载重350t左右,但装载量仍比火车、轮船少得多;由于汽车载重量小,行驶阻力比铁路大9~14倍,其所消耗的燃料又是价格较高的液体汽油或柴油,因此,除了航空运输,汽车运输成本相对较高,但随着高速公路建设日趋成熟,以及汽车制造业的不断发展与改进,公路运输的成本也会随之下降。

综上所述,公路运输作为交通运输体系的重要组成部分,在当今国民经济发展中正发挥着越来越重要的作用。它以强大的通行能力、快捷的运行速度、灵活的运行方式,极大地提高和丰富了运输的能力和含量。另外,公路运输对创造就业机会、调整产业结构、合理开发自然资源以及发挥城市的经济辐射作用均有着重要意义,国民经济的发展离不开公路运输的支撑。公路运输在整个交通运输中的地位十分突出,起着举足轻重的作用。

二、任务实施

(一)任务布置

课题一:公路发展情况调查

1. 基本资料

(1)建国初期,全国(港、澳、台地区除外)公路通车里程仅为8万km,经过建国后几十年的建设,到2009年年底,全国公路总里程达386.08万km。从建国初期到目前为止,我国公路发展大致经历了五个阶段,分别为国民经济恢复时期(1949~1953年)、“大跃进”和国民经济调整时期(1958~1966年)、文革时期(1966~1976年)、社会主义经济建设时期(1977年至今)。

(2)2004年,交通部提出并经国务院审议通过了《国家高速公路网规划》。

2. 任务

(1)收集我国公路发展的五个时期中公路建设情况,并完成表1-1-1。

(2)结合各个省公路建设情况,收集自1987年来各级公路建设情况,并完成表1-1-2。

我国公路发展情况调查表

表 1-1-1

项 目	1949 ~ 1953 年	1958 ~ 1966 年	1966 ~ 1976 年	1977 年至今
通车总里程				
有路面公路				
无路面公路				

1987 ~ 2010 年 省公路发展情况调查表

表 1-1-2

项 目	1987 年	1995 年	2000 年	2005 年	2010 年
通车总里程					
高速公路					
一级公路					
二级公路					
三级公路					
四级公路					
等外公路					

(3) 根据我国高速公路“7918 网”的相关说明,在合适的中华人民共和国地图上标出南北纵向线 9 条及东西横向线 18 条高速公路的具体位置。

(4) 结合各个省公路建设情况,调查本省范围内 2010 ~ 2020 年高速公路建设规划。

(5) 结合任务(1) ~ (4)的调查结果,分组讨论,分析我国公路的发展现状,完成公路发展情况报告。

3. 要求

(1) 根据班级人数分成若干组,一般为 6 ~ 8 人/组。

(2) 以组为单位,各组员完成上述任务(1) ~ (4),组长负责检查并统计各成员的调查结果,做好记录供集体讨论。

(3) 全组共同完成上述任务(5),组长负责成果的记录与整理,按任务目标的要求上交《公路发展情况调查报告》,供教师批阅。

(二) 课堂教学

课堂教学以我国公路发展为主线,围绕我国解放以来公路发展情况、近年来公路发展现状、高速公路发展规划,以及公路在整个交通运输网中的地位与作用等方面展开教学,计划安排 1 学时。

课堂教学可按如下步骤进行:

(1) 结合相关知识讲述我国公路发展的 3 个主要阶段:古代道路、近代道路和现代公路,特别强调我国现代公路建设经历的 5 个阶段,即国民经济恢复时期、“大跃进”和国民经济调整时期、文革时期和改革开放后到现在的公路建设情况。

(2) 通过数据分析的方法讲述近十年来我国各级公路建设情况,课堂讲述时须特别强调高速公路建设情况,利用图 1-1-1 讲述高速公路“7918 网”的含义,并举例说明 7 条首都放射线的具体位置,课堂教学时注意师生互动。

(3) 结合各省的具体情况,简要讲述本省公路建设情况及公路发展规划。

(4) 简要讲述现代交通运输的 5 种方式以及公路运输在交通运输网中的地位与作用。

工作任务二 公路的分级与标准、控制要素和测设程序认知



学习目标

1. 了解道路分类、公路分级及其功能;
2. 熟悉各级公路的主要技术指标、设计控制要素和测设程序;
3. 分析各级公路技术指标的含义;
4. 根据教材相关知识,完成课后[自测6]~[自测10];
5. 正确完成各级公路主要技术指标的汇总工作。



任务描述

教师准备《公路工程技术标准》(JTG B01—2003)(以下简称《标准》)、《公路路线设计规范》(JTG D20—2006)(以下简称《规范》)等相关参考资料,学生分组(视班级总人数可分5~6人/组),每组推选一名组长负责任务的组织与实施,最终以组为单位完成公路分级与技术指标认知报告。各组在接到任务后,认真学习《标准》及《规范》的相关要求,结合教师讲课并视需要收集其他相关信息,每组各成员单独准备基础材料,然后分组讨论,由一人做好记录并整理上交《公路分级与技术指标认知报告》。



学习引导

本工作任务沿着以下脉络进行学习:

1. 任务布置(下达任务并提出完成任务的内容与要求);
2. 课堂教学(公路分级、技术标准、控制要素和程序认知);
3. 课后思考与总结;
4. 分组讨论并整理,完成第二部分的相关任务;
5. 上交成果:《公路分级与技术指标认知报告》;
6. 学生自测与自评;
7. 组长对组员考核;
8. 教师考核。

一、相 关 知 识

(一)道路的分类

道路的主要功能是供各种车辆和行人通行。根据道路的服务对象不同可分为公路、城市道路、林区道路、厂矿道路及乡村道路等。如图1-2-1所示为公路和城市道路。公路是连接各城市与城市之间的通道,而城市道路则是连接城市各功能区之间的通道。

公路主要供汽车行驶,并具备一定的技术标准和交通设施。公路按其重要性、使用性质和行政等级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)、乡村道路(简称乡道)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、国防意义的主要干线公路,包括重要的国际公路,国防公路,连接首都与各省、自治区、直辖市首府的公路,连接各大经济中心、港站枢纽、商品生产基地和战略要地的公路。

省道是指在省(自治区、直辖市)公路网中,具有全省性的政治、经济、国防意义,并由省级

公路主管部门负责修建、养护和管理的省级公路干线。

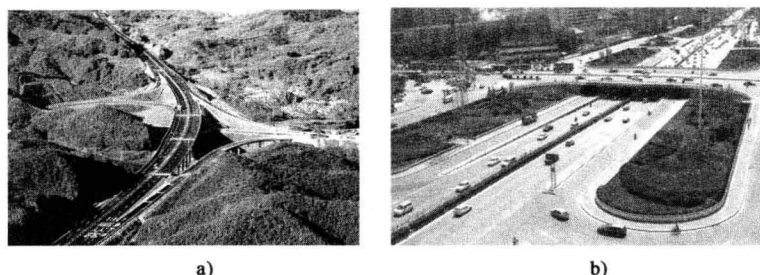


图 1-2-1 道路的服务功能分类

a)公路;b)城市道路

县道是指具有全县政治、经济意义,连接县城和县内主要乡(镇)、主要商品生产和集散地的公路,以及不属于国道、省道的县际间公路。县道由县、市公路主管部门负责修建、养护和管理。

乡道是指直接或主要为乡村经济、文化、生产、生活服务以及乡村与外部联系的公路。乡道由县统一规划,由县、乡组织修建、养护和使用。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。

专用公路是指专供或主要供厂矿、林区、农场、油田、旅游区、机场、港口、军事基地等与外部联系的公路。专用公路由专用单位负责修建、养护和管理,也可委托当地公路部门修建、养护和管理。专用公路的技术要求应按其专门制定的技术标准或参照公路工程技术标准执行。

在城市范围内,除供车辆及行人通行外,还作为城市埋设各类管线及其他公共用地的总称,并具备一定技术条件和设施的道路统称城市道路。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,还起着形成城市结构布局的骨架,提供通风、采光,反映城市面貌和建筑风格,保持城市生活环境以及为防火、绿化提供场地的作用。

按照城市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等,城市道路分为快速路、主干路、次干路、支路四类。

由于各类道路所处位置、交通性质及服务功能完全不同,并且其设计依据、对应的技术标准和具体要求也不相同,在设计时应特别注意。

(二)公路分级与技术标准

1. 公路分级

根据公路的使用任务、功能、路网规划和适应的交通量情况,《公路工程技术标准》(JTG B01—2003)把公路分为五个等级: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。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。它具有4条或4条以上车道,设有中央分隔带,全部立体交叉,并具有完善的交通安全设施、管理设施和服务设施。

4车道高速公路应能适应将各种汽车折合成标准小客车的年平均日交通量为25 000~55 000辆,6车道为45 000~80 000辆,8车道为60 000~100 000辆。

(2)一级公路。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。当作为集散公路时,其纵横向干扰较大,为保证供汽车分道、分向行驶,可设慢车道供非机动车交通行驶;当作为干线公路时,为保证运行速度、交通安全和服务水平,应根据需要采取控制出入的措施。

4 车道一级公路应能适应将各种汽车折合成标准小客车的年平均日交通量为 15 000 ~ 30 000 辆,6 车道为 25 000 ~ 55 000 辆。

(3) 二级公路。二级公路为供汽车行驶的双车道公路。为保证汽车的行驶速度和交通安全,在混合交通量大的路段,可设置慢车道供非机动车交通行驶。

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

(4) 三级公路。三级公路为供汽车行驶的双车道公路,同时也允许拖拉机、畜力车、人力车等非机动车交通使用车道。

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

(5) 四级公路。四级公路为主要供汽车行驶的双车道或单车道公路,同时也允许拖拉机、畜力车、人力车等非机动车交通使用的车道。

双车道四级公路应能适应将各种车辆折合成标准小客车的年平均日交通量在 2 000 辆以下。单车道四级公路应能适应将各种车辆折合成标准小客车的年平均日交通量在 400 辆以下。

以上五个等级的公路构成了我国的公路网。其中,高速公路、一级公路为公路网骨干线,二、三级公路为公路网内基本线,四级公路为公路网的支线。

2. 技术标准

《公路工程技术标准》(JTG B01—2003)是国家颁布的法定性技术准则,它反映了我国公路建设的方针、政策和技术要求,是公路勘测设计、修建和养护的依据。因此,在公路设计、施工和养护中,必须严格遵守。同时,在符合《标准》要求和不过分增加工程造价的前提下,根据技术经济原则,应尽可能采用较高的技术指标,以充分提高公路的使用质量和效益。

为正确指导公路建设,《标准》具有时效性,我国目前所采用的《标准》为交通部于 2004 年 1 月颁布,自 2004 年 3 月起实施。

《标准》分为九章,分别是总则、控制要素、路线、路基路面、桥涵、汽车及人群荷载、隧道、路线交叉、交通工程及沿线设施。

《标准》的控制要素是指设计车辆、交通量、设计速度、公路服务水平、公路建筑限界及抗震设计等相关指标。

(三) 公路等级的选用

在选用公路等级时,应根据公路的使用功能、公路网规划、交通量,从全局出发,并充分考虑项目所在地区的综合运输体系、社会经济、远期发展等因素,经综合论证后确定。在确定公路等级时,应明确以下几个问题。

(1) 公路等级的确定,应首先确定该公路的功能是干线公路还是集散公路,即该公路是属于直达还是连接,以及是否需要控制出入等,根据设计交通量初拟公路等级;然后再结合地形、交通组成等,确定设计速度、路基宽度。

(2) 公路等级应与该路段所对应的设计交通量相适应。各级公路所能适应的年平均日交通量是指设计交通量。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,以及二、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。

(3)当公路里程较长时,可分段选用不同的公路等级、不同的设计速度和路基宽度,但不同公路等级、设计速度、路基宽度间的衔接应协调,要结合地形的变化设置过渡段,使主要技术指标随之逐渐过渡,避免出现突变。不同设计路段相互衔接的地点,应选择在驾驶员能够明显判断路况发生变化而需要改变行车速度的地点,如村镇、车站、交叉口或地形明显变化等处,并应设置相应的标志。

(4)一级公路既可作为干线公路,也可作为集散公路。当作为集散公路时,纵横向干扰较大,为保证供机动车分道、分向行驶,可设慢车道供非机动车交通行驶;作为干线公路时,为保证运行速度、交通安全和服务水平,应根据需要采取控制出入措施。

(5)干线公路宜选用二级及二级以上公路。当干线公路采用二级公路标准时,应采取增大平面交叉间距,主路优先交通管理方式,以及渠化平面交叉等措施,以减小横向干扰,且平面交叉间距不应小于 500m。

(6)当集散公路采用二级公路标准时,在非机动车交通量较大的路段,可采取设置慢车道,采用主路优先或信号控制等交通管理方式,以及优化平面交叉等措施,以减小纵、横向干扰,其平面交叉间距不应小于 300m。

(7)设计路段的长度不宜过短。一般情况下,高速公路不宜小于 15km;一级公路、二级公路不宜小于 10km;三、四级公路可根据实际情况适当缩短。

(8)支线公路或地方公路可选用三级公路或四级公路,允许各种车辆在车道内混合行驶。

(四)公路勘测设计的控制要素和程序

公路建设应按一定的程序进行,在公路勘测阶段,应按已批准的计划任务书和《标准》的要求进行。无论是新建公路还是改建公路,都应有合理的设计控制要素,其中最基本的控制要素包括设计速度、设计车辆和交通量。

1. 公路勘测设计的控制要素

(1)设计速度。设计速度是指在正常的气候和交通条件下,车辆运行时只受公路自身条件(路线几何要素等)影响,具有中等驾驶技术的人员能够安全、顺适驾驶车辆的速度。

设计速度与运行速度是不同的两个概念。运行速度是指车辆在公路上的实际行驶速度,它受气候、地形、交通密度以及公路本身条件的影响,同时与驾驶员的技术水平也有很大的关系。在设计速度低的路段上,当行车条件(交通密度、气候、地形等)比较好时,行车速度常接近或超过设计速度,设计速度越低,出现这种现象的概率越大。考虑到这一特点,同一等级的公路按不同的条件采用不同的设计速度是合适的。同时,超过设计速度的情况是危险的,所以在地形良好,线形顺适,视野开阔,容易产生超速行驶(超过设计速度)的路段,要特别注意曲线半径、超高、纵坡等方面的合理配置。

设计速度是决定公路几何线形的最基本的控制要素。公路圆曲线半径、超高、行车视距、合成坡度、路幅宽度和纵断面竖曲线设计等,都直接或间接与设计速度有关,所以它是体现公路等级的一项重要技术指标。

《标准》根据公路建设的难易程度、工程量大小及技术经济的合理性,规定了各级公路的设计速度,供设计时结合交通需求的变化、技术经济的合理性、公路所在地形的协调性、视线与景观的互动性,作出合理的设计。

《标准》规定的各级公路的设计速度见表 1-2-1。