



建类专业**应用型本科**“十三五”规划教材

# 道路勘测设计

DAOLU KANCE SHEJI

主编 张秀成



武汉理工大学出版社  
WUTP Wuhan University of Technology Press

专业应用型本科“十三五”规划教材

# 道路勘测设计

主 编 张秀成

副主编 张红章 莫振龙

武汉理工大学出版社

· 武 汉 ·

## 内 容 简 介

本书以公路工程为背景,兼顾城市道路工程,主要介绍道路路线设计的基本概念、基本原理和勘测设计方法等。主要内容包括绪论、平面设计、纵断面设计、横断面设计、道路选线、道路定线、新建公路勘测、道路交叉设计。本书以最新的有关规范及技术标准为依据,紧密结合生产实际,系统性强,内容丰富。

本书既可以作为土木工程、交通工程、道路桥梁与渡河工程等专业的教材,也可以作为从事道路工程设计、施工、养护、管理等工作的工程技术人员学习参考。

### 图书在版编目(CIP)数据

道路勘测设计/张秀成主编. —武汉:武汉理工大学出版社,2018.1

ISBN 978-7-5629-5425-5

I. ①道… II. ①张… III. ①道路测量-高等学校-教材 ②道路工程-设计-高等学校-教材 IV. ①U412

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2017)第 260311 号

项目负责人:王利永(027-87106428)

责任编辑:王思

责任校对:梁雪姣

封面设计:许伶俐

出版发行:武汉理工大学出版社

地址:武汉市洪山区珞狮路 122 号

邮编:430070

网址:<http://www.wutp.com.cn>

经 销 者:各地新华书店

印 刷 者:湖北丰盈印务有限公司

开 本:787×1092 1/16

印 张:15.75

字 数:390 千字

版 次:2018 年 1 月第 1 版

印 次:2018 年 1 月第 1 次印刷

印 数:1~3000 册

定 价:32.00 元

凡购本书,如有缺页、倒页、脱页等印装质量问题,请向出版社发行部调换。

本社购书热线电话:027-87391631 87664138 87785758 87165708(传真)

• 版权所有,盗版必究 •

# 高等学校土建类专业应用型本科“十三五”规划教材

## 编审委员会

顾问:马成松 江义声 杜月中 孟高头 郑毅 唐友尧 熊丹安

主任:李新福 杨学忠

副主任:(按姓氏笔画排列)

|     |     |     |     |     |     |     |
|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|
| 王琳  | 刘鹏  | 向惠生 | 许立强 | 许程洁 | 张伯平 | 张志国 |
| 张秀成 | 杨子江 | 杨和礼 | 沈建增 | 苏宝胜 | 邹建奇 | 陈升平 |
| 陈礼和 | 陈宜虎 | 陈俊杰 | 陈蓓  | 姚金星 | 姜袁  | 柳立生 |
| 胡铁明 | 荀勇  | 袁海庆 | 黄开平 | 蒋沧如 |     |     |

委员:(按姓氏笔画排列)

|     |     |     |     |     |     |     |
|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|
| 牛秀艳 | 王伟  | 王有凯 | 王晓琴 | 邓训  | 史兆琼 | 宁文峰 |
| 刘广杰 | 刘伟  | 刘江  | 刘红霞 | 刘芳  | 刘莉莎 | 刘富勤 |
| 刘斌  | 刘黎虹 | 吕丽平 | 孙艳  | 毕艳  | 许汉明 | 吴秀丽 |
| 宋平  | 宋非非 | 张敏  | 张淑华 | 张朝新 | 张端丹 | 张耀东 |
| 李永信 | 李武生 | 杜文学 | 杜春海 | 杨双全 | 沈中友 | 苏卿  |
| 邹祖绪 | 陈华菊 | 陈金洪 | 周文昉 | 周燕  | 罗章  | 郎秋玲 |
| 施鲁莎 | 柯于锴 | 胡忠君 | 赵元勤 | 赵亮  | 赵峰  | 徐中秋 |
| 徐珍  | 贾贞  | 高成梁 | 高洁  | 黄非  | 彭第  | 程瑶  |
| 董晓琳 | 韩东男 | 熊海滢 | 熊瑞生 | 赫桂梅 |     |     |

总责任编辑:于应魁

秘书长:王利永

# F 前言

## Foreword

“道路勘测设计”是土木工程专业的一门重要专业课程。近年来,随着我国道路建设规模的不断扩大,道路设计要求更加全面,道路设计有关规范及技术标准不断更新,特别是由于道路路线设计理念不断更新,道路路线设计更加注重线形与环境的协调。在此背景下,编者结合自身在教学、科研中的实际经验,依照应用型本科高校教学转型的特点而编写本教材。

本教材注重理论与实践相结合,在每章开头均列有知识要求和能力要求,要求学生学习基本概念、基本原理的基础上突出应用能力的培养。在每章末均附有本章小结、思考题或练习题,供学生进一步巩固所学内容。学生通过本课程学习,能够解决道路勘测设计中的实际技术问题。

本教材由莆田学院张秀成担任主编,三明学院张红章、华东交通大学莫振龙担任副主编。具体编写分工如下:第1章、第7章由张秀成编写,第2章由武汉工程科技学院孙元霞编写,第3章由莆田学院朱海峰编写,第4章由武汉工程科技学院孙明娇编写,第5章、第8章由张红章编写,第6章由莫振龙编写。全书由张秀成负责统稿工作。

本教材在编写过程中参考了有关标准、规范、手册、教材和论著的内容,在此谨向有关编著者表示衷心的感谢!

在编写过程中,尽管编者尽了最大努力,但是由于我国地域差异很大,道路勘测设计技术与手段发展迅速,加上编者水平有限,书中错误和不足之处在所难免,恳请读者批评指正。

编 者

2017年6月

|                                |    |
|--------------------------------|----|
| 1 绪论 .....                     | 1  |
| 知识要求 .....                     | 1  |
| 能力要求 .....                     | 1  |
| 1.1 交通运输体系及道路运输的特点 .....       | 2  |
| 1.1.1 交通运输的概念 .....            | 2  |
| 1.1.2 交通运输的作用 .....            | 2  |
| 1.1.3 交通运输体系的构成 .....          | 2  |
| 1.1.4 道路运输的特点 .....            | 2  |
| 1.2 我国道路建设成就与发展规划 .....        | 3  |
| 1.2.1 我国道路发展历程与建设成就 .....      | 3  |
| 1.2.2 道路现状评价 .....             | 4  |
| 1.2.3 我国高速公路发展规划 .....         | 4  |
| 1.3 道路基本建设程序及设计阶段 .....        | 5  |
| 1.3.1 道路基本建设程序 .....           | 5  |
| 1.3.2 道路工程可行性研究 .....          | 5  |
| 1.3.3 设计计划任务书 .....            | 6  |
| 1.3.4 道路勘测设计阶段 .....           | 7  |
| 1.3.5 设计文件编制 .....             | 7  |
| 1.4 道路的分类、分级与主要技术指标 .....      | 8  |
| 1.4.1 道路的分类 .....              | 8  |
| 1.4.2 公路分级与主要技术要求 .....        | 8  |
| 1.4.3 城市道路分级与主要技术要求 .....      | 9  |
| 1.5 道路的基本组成 .....              | 10 |
| 1.5.1 道路的线形组成 .....            | 10 |
| 1.5.2 公路的结构组成 .....            | 10 |
| 1.5.3 城市道路的结构组成 .....          | 10 |
| 1.6 道路勘测设计的控制要素 .....          | 11 |
| 1.6.1 设计车辆 .....               | 11 |
| 1.6.2 设计速度 .....               | 11 |
| 1.6.3 交通量 .....                | 12 |
| 1.6.4 通行能力 .....               | 13 |
| 1.7 本课程研究的内容及其与其他课程的相互关系 ..... | 13 |
| 1.7.1 本课程研究的内容 .....           | 13 |
| 1.7.2 本课程与其他课程的相互关系 .....      | 13 |

|                            |           |
|----------------------------|-----------|
| 本章小结 .....                 | 14        |
| 思考题 .....                  | 14        |
| <b>2 平面设计</b> .....        | <b>15</b> |
| 知识要求 .....                 | 15        |
| 能力要求 .....                 | 15        |
| 2.1 概述 .....               | 16        |
| 2.1.1 道路平面的基本线形 .....      | 16        |
| 2.1.2 平面线形设计的基本要求 .....    | 17        |
| 2.1.3 平面设计的内容 .....        | 18        |
| 2.2 直线设计 .....             | 18        |
| 2.2.1 直线的特点 .....          | 18        |
| 2.2.2 直线的运用 .....          | 19        |
| 2.2.3 直线的长度要求 .....        | 19        |
| 2.3 汽车行驶的横向稳定性与圆曲线设计 ..... | 20        |
| 2.3.1 圆曲线 .....            | 20        |
| 2.3.2 汽车行驶的横向稳定性 .....     | 21        |
| 2.3.3 圆曲线半径 .....          | 23        |
| 2.3.4 圆曲线的运用 .....         | 26        |
| 2.4 缓和曲线设计 .....           | 26        |
| 2.4.1 缓和曲线的作用与线形特征 .....   | 26        |
| 2.4.2 缓和曲线的形式 .....        | 27        |
| 2.4.3 缓和曲线设计 .....         | 28        |
| 2.4.4 缓和曲线的运用 .....        | 33        |
| 2.5 行车视距 .....             | 34        |
| 2.5.1 视距的概念及种类 .....       | 34        |
| 2.5.2 视距的确定与运用 .....       | 34        |
| 2.5.3 道路对视距的要求 .....       | 37        |
| 2.6 平面线形设计 .....           | 38        |
| 2.6.1 平面线形设计的一般原则 .....    | 38        |
| 2.6.2 平面线形的组合设计 .....      | 40        |
| 2.7 道路平面设计成果 .....         | 44        |
| 2.7.1 直线、曲线及转角一览表 .....    | 44        |
| 2.7.2 逐桩坐标表 .....          | 44        |
| 2.7.3 道路路线平面设计图 .....      | 48        |
| 本章小结 .....                 | 51        |
| 思考题 .....                  | 51        |
| 练习题 .....                  | 51        |

|                          |    |
|--------------------------|----|
| 3 纵断面设计                  | 52 |
| 知识要求                     | 52 |
| 能力要求                     | 52 |
| 3.1 概述                   | 53 |
| 3.1.1 道路纵断面图的组成          | 53 |
| 3.1.2 纵断面设计中的几点规定        | 54 |
| 3.1.3 纵断面设计的主要任务         | 54 |
| 3.2 汽车行驶纵向稳定性            | 54 |
| 3.2.1 纵向倾覆稳定性分析          | 54 |
| 3.2.2 纵向滑移稳定性分析          | 55 |
| 3.2.3 纵向稳定性的保证           | 56 |
| 3.3 纵坡设计                 | 56 |
| 3.3.1 最大纵坡               | 56 |
| 3.3.2 高原纵坡折减             | 57 |
| 3.3.3 最小纵坡               | 57 |
| 3.3.4 合成坡度               | 58 |
| 3.3.5 坡长设计               | 58 |
| 3.3.6 平均纵坡               | 60 |
| 3.3.7 公路纵坡设计的一般要求        | 60 |
| 3.4 竖曲线设计                | 61 |
| 3.4.1 竖曲线的计算             | 62 |
| 3.4.2 竖曲线设计限制因素          | 64 |
| 3.4.3 竖曲线设计标准            | 65 |
| 3.4.4 竖曲线设计              | 71 |
| 3.5 道路平、纵线形组合设计          | 71 |
| 3.5.1 视觉分析               | 72 |
| 3.5.2 平、纵线形组合设计          | 72 |
| 3.5.3 平、纵线形组合设计的基本要求     | 74 |
| 3.5.4 道路线形与景观的协调配合       | 76 |
| 3.6 纵断面设计要点与方法           | 77 |
| 3.6.1 纵断面设计要点            | 77 |
| 3.6.2 纵断面设计方法、步骤以及应注意的问题 | 78 |
| 3.7 城市道路纵断面设计要求和锯齿形街沟设计  | 81 |
| 3.7.1 城市道路纵断面设计的一般要求     | 81 |
| 3.7.2 锯齿形街沟设计            | 82 |
| 3.8 道路纵断面设计成果            | 84 |
| 3.8.1 公路纵断面图             | 84 |
| 3.8.2 城市道路纵断面图           | 84 |
| 本章小结                     | 87 |

|                           |     |
|---------------------------|-----|
| 思考题 .....                 | 87  |
| 练习题 .....                 | 88  |
| <b>4 横断面设计</b> .....      | 89  |
| 知识要求 .....                | 89  |
| 能力要求 .....                | 89  |
| 4.1 道路建筑限界与道路用地范围 .....   | 89  |
| 4.1.1 道路建筑限界 .....        | 89  |
| 4.1.2 道路用地范围 .....        | 92  |
| 4.2 道路横断面的组成及类型 .....     | 93  |
| 4.2.1 公路横断面的组成及类型 .....   | 93  |
| 4.2.2 城市道路横断面的组成及类型 ..... | 94  |
| 4.3 横断面各组成部分的设计 .....     | 97  |
| 4.3.1 行车道 .....           | 97  |
| 4.3.2 路肩 .....            | 100 |
| 4.3.3 分隔带 .....           | 102 |
| 4.3.4 城市道路路侧带 .....       | 105 |
| 4.3.5 路缘石 .....           | 106 |
| 4.3.6 紧急停车带 .....         | 106 |
| 4.3.7 变速车道、错车道 .....      | 107 |
| 4.3.8 公路路基宽度 .....        | 108 |
| 4.3.9 道路路拱 .....          | 109 |
| 4.4 爬坡车道和避险车道 .....       | 110 |
| 4.4.1 设置爬坡车道的条件 .....     | 110 |
| 4.4.2 爬坡车道的设计 .....       | 111 |
| 4.4.3 避险车道的设计 .....       | 112 |
| 4.5 平曲线加宽设计 .....         | 114 |
| 4.5.1 加宽值计算 .....         | 114 |
| 4.5.2 加宽的过渡 .....         | 116 |
| 4.5.3 加宽过渡段的长度 .....      | 117 |
| 4.6 平曲线超高设计 .....         | 118 |
| 4.6.1 超高的定义及作用 .....      | 118 |
| 4.6.2 超高过渡方式 .....        | 118 |
| 4.6.3 超高过渡段长度 .....       | 119 |
| 4.6.4 超高值计算 .....         | 120 |
| 4.6.5 超高设计图 .....         | 125 |
| 4.7 路基土石方数量计算及调配 .....    | 127 |
| 4.7.1 横断面面积计算 .....       | 127 |
| 4.7.2 土石方体积计算 .....       | 128 |

|                           |     |
|---------------------------|-----|
| 4.7.3 土石方调配 .....         | 128 |
| 4.8 横断面设计的步骤与成果 .....     | 131 |
| 4.8.1 横断面设计的步骤 .....      | 131 |
| 4.8.2 公路横断面设计的成果 .....    | 132 |
| 4.8.3 城市道路横断面设计 .....     | 136 |
| 本章小结 .....                | 137 |
| 思考题 .....                 | 137 |
| <b>5 道路选线</b> .....       | 138 |
| 知识要求 .....                | 138 |
| 能力要求 .....                | 138 |
| 5.1 概述 .....              | 138 |
| 5.1.1 自然条件对道路路线的影响 .....  | 138 |
| 5.1.2 道路选线的一般原则 .....     | 139 |
| 5.1.3 选线的步骤和方法 .....      | 140 |
| 5.2 路线方案选择 .....          | 141 |
| 5.2.1 影响路线方案选择的主要因素 ..... | 141 |
| 5.2.2 路线方案选择的方法和步骤 .....  | 144 |
| 5.3 平原区选线 .....           | 145 |
| 5.3.1 平原区路线特点 .....       | 145 |
| 5.3.2 平原区路线布设要点 .....     | 146 |
| 5.4 山岭区选线 .....           | 148 |
| 5.4.1 沿河(溪)线 .....        | 148 |
| 5.4.2 越岭线 .....           | 156 |
| 5.4.3 山脊线 .....           | 163 |
| 5.5 丘陵区选线 .....           | 165 |
| 5.5.1 路线布设方式 .....        | 166 |
| 5.5.2 选线的步骤和示例 .....      | 167 |
| 5.5.3 平、纵线形及其配合 .....     | 169 |
| 本章小结 .....                | 170 |
| 思考题 .....                 | 170 |
| <b>6 道路定线</b> .....       | 171 |
| 知识要求 .....                | 171 |
| 能力要求 .....                | 171 |
| 6.1 概述 .....              | 171 |
| 6.2 纸上定线 .....            | 172 |
| 6.2.1 定导向线 .....          | 172 |
| 6.2.2 修正导向线 .....         | 173 |

|            |                        |     |
|------------|------------------------|-----|
| 6.2.3      | 定线 .....               | 174 |
| 6.2.4      | 纸上定线常用的方法 .....        | 175 |
| 6.3        | 实地放线 .....             | 175 |
| 6.3.1      | 穿线交点法 .....            | 175 |
| 6.3.2      | 拨角法 .....              | 177 |
| 6.3.3      | 直接定交点法 .....           | 177 |
| 6.3.4      | 坐标法 .....              | 178 |
| 6.4        | 实地定线 .....             | 179 |
| 6.4.1      | 一般情况下(自由坡度地段)的定线 ..... | 179 |
| 6.4.2      | 地面较陡的路段定线 .....        | 180 |
| 6.4.3      | 曲线插设方法 .....           | 182 |
| 6.4.4      | 纵断面设计 .....            | 185 |
| 本章小结 ..... |                        | 186 |
| 思考题 .....  |                        | 186 |
| 练习题 .....  |                        | 186 |
| 7          | 新建公路勘测 .....           | 188 |
| 知识要求 ..... |                        | 188 |
| 能力要求 ..... |                        | 188 |
| 7.1        | 概述 .....               | 188 |
| 7.1.1      | 道路勘测的基本要求 .....        | 188 |
| 7.1.2      | 测量标志要求 .....           | 189 |
| 7.1.3      | 测量记录要求 .....           | 190 |
| 7.2        | 初步测量 .....             | 190 |
| 7.2.1      | 目的与任务 .....            | 190 |
| 7.2.2      | 前期工作 .....             | 191 |
| 7.2.3      | 道路初测要点 .....           | 191 |
| 7.3        | 定线测量 .....             | 193 |
| 7.3.1      | 概述 .....               | 193 |
| 7.3.2      | 选线组 .....              | 194 |
| 7.3.3      | 测角组 .....              | 194 |
| 7.3.4      | 中桩组 .....              | 196 |
| 7.3.5      | 水平组 .....              | 198 |
| 7.3.6      | 横断面组 .....             | 199 |
| 7.3.7      | 桥涵组 .....              | 200 |
| 7.3.8      | 调查组 .....              | 202 |
| 7.3.9      | 内业组 .....              | 204 |
| 本章小结 ..... |                        | 206 |
| 思考题 .....  |                        | 207 |

8 道路交叉设计 ..... 208

    知识要求 ..... 208

    能力要求 ..... 208

    8.1 概述 ..... 208

        8.1.1 交叉口的交通分析 ..... 208

        8.1.2 交叉口设计的基本要求和主要内容 ..... 210

    8.2 道路平面交叉 ..... 210

        8.2.1 平面交叉口的类型及其适用范围 ..... 210

        8.2.2 平面交叉口的设计依据 ..... 212

        8.2.3 平面交叉口的车辆交通组织方法 ..... 213

        8.2.4 平面交叉口的视距 ..... 216

        8.2.5 环形交叉口设计 ..... 217

        8.2.6 交叉口的立面设计 ..... 222

    8.3 道路立体交叉 ..... 231

        8.3.1 立体交叉的组成 ..... 231

        8.3.2 公路立交与城市立交的主要区别 ..... 231

        8.3.3 立体交叉的类型和适用条件 ..... 232

        8.3.4 立体交叉的设计资料和设计步骤 ..... 237

本章小结 ..... 238

思考题 ..... 238

练习题 ..... 238

参考文献 ..... 239

# 1 绪 论



## 知识要求

- (1) 了解交通运输体系的构成。
- (2) 掌握道路运输的特点。
- (3) 了解我国道路发展历程与建设成就。
- (4) 了解我国高速公路发展规划。
- (5) 理解道路基本建设程序及设计阶段。
- (6) 理解道路勘测设计的工作内容。
- (7) 熟练掌握道路的分类与分级。
- (8) 掌握道路的基本组成。
- (9) 理解道路勘测设计的控制要素。



## 能力要求

- (1) 能够区分各种交通运输方式的使用特点。
- (2) 能够区分公路与城市道路。
- (3) 能够描述道路的分类与分级。
- (4) 能够区分道路的结构组成与线形组成。
- (5) 能够描述道路勘测设计各控制因素的概念。
- (6) 能够根据拟建公路的等级以及所在地区的地形和气候等自然条件,参照《公路工程技术标准》(JTG B01—2014)、《公路路线设计规范》(JTG D20—2006),确定各级公路设计的技术指标。
- (7) 能够根据城市道路规划的要求,参照《城市道路工程设计规范》(CJJ 37—2012)、《城市道路路线设计规范》(CJJ 193—2012),确定各级城市道路设计的技术指标。

道路是地面上供人和车辆通行的具有一定技术标准的设施,是公路和城市道路统称。公路是市区以外连接城市与城市或城市与工矿之间的道路;城市道路是指城市范围内的道路,它作为城市的公共空间,是城市建设的基础,是城市交通、生产和生活的必要设施,是城市总平面布置的骨架。

勘测是勘察和测量的总称。勘察是对工程所处的地理环境进行地质、水文等工程属性的信息收集。测量是对工程所处的地理环境的空间信息进行收集,包括地形图测绘、定线、施工放样等。设计是工程建设过程中预先进行的制订方案和图样等工作。工程建设的基本程序是先勘测、后设计、再施工。因此,没有设计就不能施工,没有正确的勘测,就没有正确的设计。

道路勘测设计就是通过踏勘测量、设计道路几何空间形态,以满足汽车行驶的基本要求和美学原则。

## 1.1 交通运输体系及道路运输的特点

### 1.1.1 交通运输的概念

为满足社会生产与消费的需要,人们必须克服空间上的阻碍,实现人和物的移动。为具体实现这种移动提供服务所进行的经济活动称为运输。实现这种服务的物质生产全过程称为交通运输。

### 1.1.2 交通运输的作用

交通运输既是国民经济的基础产业,又是国民经济的命脉,是联系工业与农业、城市与乡村、生产与消费的纽带。交通运输的发展,有利于促进整个社会的经济发展和人民物质文化生活水平的提高,有利于加强国防建设。交通运输是一个国家得以繁荣强大的重要物质基础。世界经济的发展充分证明,要实现国民经济的现代化,必须首先实现交通运输现代化。总之,交通运输业的发展影响社会生产、流通、分配和消费的各个环节,对人民生活、政治和国防建设以及国际经济发展合作都有重要作用,是一个国家综合国力的具体体现。

### 1.1.3 交通运输体系的构成

按运输路线和工具不同,交通运输体系分为铁路运输(火车)、道路运输(汽车)、水路运输(轮船)、航空运输(飞机)及管道运输等。

铁路运输适用于远程的大宗货物及人流运输。其特点是运输量大、速度快,特别是高速铁路的出现,使铁路运输能力得到进一步提高,但由于铁路运输转运次数多,装卸费用较高,使其一般只在远距离运输上占优势。

道路运输适用于人流及货物的各种运距的小批量运输。

水路运输是船加水的运输方式,运输成本最低,但速度慢,并受自然因素制约。水路运输方式包括内河运输及海洋(近海、远洋)运输。

航空运输适用于快速运送旅客、紧急物资及邮件,速度快,但成本也高。

管道运输适用于液态、气态及散装粉状材料的专用运输。

上述各种运输方式各有所长、合理分工、协调配合、取长补短,组成了一个综合的交通运输体系,为社会生产和消费服务。

我国的交通运输发展以铁路为骨干,道路为基础,同时充分利用内河、沿海和远洋运输资源,并积极发展航空事业,形成了具有不同功能、远近结合、四通八达、全国统一的综合交通运输网络体系。

### 1.1.4 道路运输的特点

道路是供各种车辆(指无轨车辆)和行人通行的工程设施的总称。与其他运输方式相比,道路运输具有如下特点:

(1) 机动灵活,能迅速集中和分散货物,做到直达运输,不需中转,可以实现“库—库”的直接运输,节约时间,减少中转费用,减少货损。

(2) 受交通设施限制少,是最广泛的一种运输方式,可伸展到任何地区,可承担其他运输方式的转运任务,在交通运输网中,道路运输是其他运输方式联系的纽带。

(3) 适应性强,服务面广,时间上随意性强,可用于小批量运输和大宗运输。

(4) 道路运输投资少,资金周转快,社会效益显著。

(5) 与铁路运输、水路运输比较,道路运输由于汽车燃料价格高,服务人员多,单位运量小,所以在长途运输中,其运输成本偏高。但随着高等级公路的迅速发展、汽车制造技术的不断改进、运输管理水平的不断提高,这些不足正在逐步得到改善。

## 1.2 我国道路建设成就与发展规划

### 1.2.1 我国道路发展历程与建设成就

古代:早在公元前 2000 年前,我国就有了可以行驶牛车、马车的道路。秦始皇统一六国后,大修驰道,并颁布“车同轨”法令,使得道路建设得到了较大的发展。

近代:20 世纪初(1902 年)汽车进入我国,通行汽车的公路开始发展起来。从 1906 年在广西友谊关修建第一条公路开始,到 1949 年年底,全国公路通车里程仅有 8.1 万 km。

现代:中华人民共和国成立以后,为了迅速恢复和发展国民经济,巩固国防,国家对公路建设做出了很大努力,并取得了显著成就,特别是改革开放后,公路建设迅速发展。

1978 年年底公路通车里程达 88 万 km(第一次全国公路普查数据)。

1990 年第一条高速公路(沈大高速公路)建成通车后,到 2001 年年底,我国高速公路总里程达 1.9 万 km,超过加拿大,仅次于美国(8.8 万 km),位居世界第二位。

2015 年年底我国高速公路通车总里程达 12.53 万 km,超过美国高速公路通车总里程(约为 10 万 km),位居世界第一。

“十二五”时期是我国交通运输发展最快的五年。经过五年的持续努力,我国综合交通运输体系已经初步建成,基础设施、技术装备和运输服务水平不断提升,多项主要交通指标位居世界前列,总体适应经济社会发展需要。具体表现为以下几个方面:

一是基础设施网络日趋完善。公路通车里程达 457 万 km,高速公路网基本形成。总规模约 3.5 万 km 的“五纵七横”国道主干线于 2015 年年底基本贯通。下一步的建设目标主要是实施完成国家高速公路网规划,我国规划的“7918”国家高速公路网的规划总里程大约 8.5 万 km。

二是运输服务质量得到明显改善。中西部地区、城市群地区交通快速发展,京津冀、长三角、珠三角等城市群基本形成中心城市至节点城市的 1.5 h 交通圈。高速公路基本覆盖 20 万以上人口城市,全国 96% 的县城通二级以上公路,农村公路基本覆盖所有乡镇和建制村,全部乡镇和 92% 的建制村通班车。

三是交通对经济社会的支撑保障能力显著增强。“十二五”时期是我国交通基础设施投资力度最大的五年,总投资约 12.5 万亿元,是“十一五”时期总投资的 1.6 倍。除通过交通投资支撑经济发展外,也为上下游关联产业提供了发展空间。随着交通基础设施的不断完善,跨区

域交通联系更加便捷,枢纽集聚能力不断强化,极大地改善了人员、物资流动环境,通道经济和枢纽经济效应日益明显。

到 2014 年年末,城市道路长度 35.2 万 km,道路面积 68.3 亿  $\text{m}^2$ ,人均城市道路面积 15.34  $\text{m}^2$ 。

### 1.2.2 道路现状评价

上述资料说明新中国成立后,特别是改革开放以来,我国公路建设取得了巨大成就。尽管交通基础设施建设发展迅速,但与汽车工业相比仍然相对滞后。北京市由于私人购车力强劲而不得不对私人购车进行摇号限制。各大城市的拥堵情况越来越严重,表明交通基础设施的发展空间还很大。归纳起来,还存在如下几方面的问题:

(1) 公路数量少、通达深度不够。主要表现为公路通车总里程少;公路密度小,其中,公路密度指每百平方千米国土面积拥有的公路里程数。

(2) 公路网等级低,高等级公路少,路面质量差、标准低。

(3) 发展不平衡。东西部差距较大,平原区与山区差别大。

### 1.2.3 我国高速公路发展规划

“八五”初期,交通运输部根据我国社会经济和公路交通运输发展的需要,研究制定了《国道主干线系统规划》。该规划于 1992 年由交通运输部正式提出。国道主干线系统由“五纵七横”12 条国道主干线和公路主枢纽及信息系统构成,是全国公路网的主骨架,主要路线都采用高速公路技术标准,总里程约 3.5 万 km,主要连接首都、直辖市、各省省会(自治区首府)城市、经济特区以及重要的交通枢纽和对外开放口岸。

“五纵”是指同江至三亚、北京至福州、北京至珠海、二连浩特至河口、重庆至湛江。

(1) 同江—哈尔滨—沈阳—大连—烟台—青岛—连云港—上海—宁波—福州—广州—海口—三亚;

(2) 北京—天津—济南—南京—杭州—宁波—福州;

(3) 北京—石家庄—郑州—武汉—长沙—广州—珠海;

(4) 二连浩特—大同—太原—西安—成都—昆明—河口;

(5) 重庆—贵阳—南宁—湛江。

“七横”是指绥芬河至满洲里、丹东至拉萨、青岛至银川、连云港至霍尔果斯、上海至成都、上海至瑞丽、衡阳至昆明。

(1) 绥芬河—哈尔滨—满洲里;

(2) 丹东—沈阳—北京—呼和浩特—银川—兰州—西宁—拉萨;

(3) 青岛—济南—石家庄—太原—银川;

(4) 连云港—郑州—西安—兰州—乌鲁木齐—霍尔果斯;

(5) 上海—南京—合肥—武汉—重庆—成都;

(6) 上海—杭州—南昌—长沙—贵阳—昆明—瑞丽;

(7) 衡阳—桂林—南宁—昆明。

“十五”中期在《国道主干线系统规划》的基础上,为进一步适应国民经济快速发展和满足人民群众安全便捷出行的需求,交通运输部编制了《国家高速公路网规划》,并于 2004 年年底经国务院审议通过。《国家高速公路网规划》简称为“7918”网,共 34 条路线,总规模为

8.5 万 km,包含了“五纵七横”国道主干线的全部 12 条路线,服务对象进一步扩展到所有 20 万人以上城市、国家 4A 级旅游景区城市等,规划技术等级全部为高速公路。

“7918”网由 7 条首都放射线、9 条南北纵线和 18 条东西横线组成,具体路线是:

首都放射线共 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。

南北纵线共 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。

东西横线共 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。

## 1.3 道路基本建设程序及设计阶段

### 1.3.1 道路基本建设程序

道路建设是基本建设项目,其建设全过程包括:道路规划、道路勘测设计、道路施工和道路养护四个环节。根据我国《公路工程基本建设管理办法》的规定,公路基本建设程序为:

- (1) 根据长远规划或项目建议书,进行可行性研究;
- (2) 根据可行性研究,编制计划任务书(也称设计计划任务书);
- (3) 根据批准的计划任务书,进行现场勘测,编制初步设计文件和概算;
- (4) 根据批准的初步设计文件,编制施工图和施工图预算;
- (5) 列入年度基本建设计划;
- (6) 进行施工前的各项准备工作;
- (7) 编制实施性施工组织设计及开工报告,报上级主管部门审批;
- (8) 严格执行有关施工的规程和规定,坚持正常施工秩序,做好施工记录;
- (9) 编制竣工图表和工程决算,办理竣工验收。

### 1.3.2 道路工程可行性研究

道路工程可行性研究是基本建设前期工作的一项重要内容,是建设程序的组成部分,是指一种对投资项目在投资决策前进行技术、经济论证的科学方法,是建设项目决策和编制计划任务书的科学依据。

道路建设必须严格遵守国家规定的基本建设程序。所有大中型项目应根据批准的项目建议书(或委托书)进行可行性研究,可行性研究工作完成后应进行评估。

道路可行性研究一般包括下列内容:

#### (1) 总论

论述建设项目的任务依据、历史背景和研究范围,提出可行性研究的主要结论。

#### (2) 现状及问题

调查及论述建设地区综合运输网的交通现状和建设项目在交通运输网中的地位与作用,论述原有公路的工程技术状况及不适应的程度。