

土木工程专业课程设计指南系列丛书

Tumu Gongcheng Zhuanye Kecheng Sheji Zhinan Xilie Congshu

交通土建 课程设计指南

丛书主编 周绪红 朱彦鹏

本书主编 李 萍

中国建筑工程工业出版社

土木工程专业课程设计指南系列丛书

交通土建课程设计指南

丛书主编 周绪红 朱彦鹏

本书主编 李 萍

中国建筑工业出版社

图书在版编目(CIP)数据

交通土建课程设计指南/李萍主编. —北京: 中国建筑工业出版社, 2010. 5

(土木工程专业课程设计指南系列丛书)

ISBN 978-7-112-12073-4

I. 交… II. ①李… III. 道路工程: 土木工程-课程设计-高等学校-教学参考资料 IV. U41

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2010)第 077021 号

本书是高等院校“土木工程专业课程设计指南系列丛书”之一。书中首先简单介绍道路勘测设计、路基路面工程、桥梁工程和隧道工程的基础知识,详细阐述了道路勘测、路基路面、桥梁与隧道工程方面的设计方法、设计内容、注意事项及基本要求。为帮助学生巩固理论知识,加强理论与实践课程的学习,提高教师在课程设计方面的实践教学效果,本书重点列举了道路勘测设计、路基路面工程、桥梁与隧道工程方面的设计实例,可以供广大教师在理论教学与实践教学中使用。

本书可供高等院校土木工程专业交通土建方向师生作为课程设计的教学辅导与参考书。

* * *

责任编辑: 咸大庆 李天虹

责任设计: 张 虹

责任校对: 赵 颖

土木工程专业课程设计指南系列丛书

交通土建课程设计指南

丛书主编 周绪红 朱彦鹏

本书主编 李 萍

*

中国建筑工业出版社出版、发行(北京西郊百万庄)

各地新华书店、建筑书店经销

北京天成排版公司制版

北京市书林印刷有限公司印刷

*

开本: 787×1092 毫米 1/16 印张: 21½ 插页: 5 字数: 536 千字

2010 年 7 月第一版 2010 年 7 月第一次印刷

定价: 46.00 元

ISBN 978-7-112-12073-4

(19345)

版权所有 翻印必究

如有印装质量问题,可寄本社退换

(邮政编码 100037)

土木工程专业课程设计指南系列丛书

编 委 会

主 任：周绪红

副主任：朱彦鹏 王秀丽

委 员(以姓氏笔画为序)：

马天忠	马珂	王钢	王文达	王亚军
王秀丽	王春青	朱彦鹏	孙路倩	乔雄
刘汉青	刘占科	毕晓莉	李天虹	李振泉
李强年	李辉山	李萍	李喜梅	杨林峰
来春景	陈伟东	陈谦	张兆宁	张顺尧
张贵文	张敬书	张豫川	郑海晨	周勇
周绪红	金少蓉	洪光	咸大庆	郝虎
郭永强	徐亮	秦爽	贾亮	崔宏
焦贵德	焦保平	董建华		

丛 书 前 言

土木工程专业是实践性很强的技术类专业，要办好土木工程专业必须加强专业的实践性环节教育。土木工程专业的实践性环节一般包括课程设计、毕业设计、实验和实习，而课程设计所占实践环节的比重较大，直接影响学生毕业后的专业工作能力。因此，搞好课程设计是培养土木工程专业学生最重要的环节之一。但是，由于辅导环节很难跟上大规模的土木工程专业学生的需求，加之辅导老师的教学水平参差不齐，使课程设计很难达到教学计划提出的要求，为此，我们编写了这套“土木工程专业课程设计指南系列丛书”，希望为辅导老师的教学工作提供方便，从而进一步提高课程设计的辅导效率和质量。

根据土木工程专业建筑工程和交通土建知识模块中涉及的课程设计内容，“土木工程专业课程设计指南系列丛书”分为《房屋建筑学课程设计指南》、《钢筋混凝土结构课程设计指南》、《钢结构课程设计指南》、《交通土建课程设计指南》和《土木工程施工组织与概预算课程设计指南》五本书，对各课程设计中遇到的知识点、计算条件、设计计算步骤针对性地进行论述，并给出了设计计算实例，可供学生做课程设计时参考。另外，还按照组合法，给出了35人左右的设计题目，可做到一人一题，解决了老师命题难的问题。

“土木工程专业课程设计指南系列丛书”按照我国现行规范编写，并尽量介绍最新理论和技术，设计计算知识点论述完整，设计实例计算步骤翔实，便于学生自学，也方便辅导老师使用。

“土木工程专业课程设计指南系列丛书”除了能满足教学要求外，还可作为土木工程专业工程技术人员的工具书，在设计、施工和注册考试当中使用。

由于编写时间仓促，加之编者水平有限，疏漏之处在所难免，敬请读者批评指正。

土木工程专业课程设计指南系列丛书 编委会

2010年2月22日

本书前言

《交通土建课程设计指南》一书是高等院校土木工程专业交通土建方向课程设计教学辅导与参考书。全书系统介绍了道路勘测设计、路基路面工程、桥梁工程及隧道工程四门课程设计中的基本理论知识、设计方法、设计内容及设计实例。道路勘测设计部分,包括道路选线、平面设计、纵断面设计、横断面设计、路基加宽与超高及土石方计算;路基路面工程设计,包括一般路基、特殊路基、软土路基处理方法,路基支挡与防护工程的设计,新建沥青路面、改建沥青路面及新建水泥混凝土路面的设计;桥梁工程设计,包括钢筋混凝土简支梁桥、预应力混凝土简支梁桥、连续梁桥和预应力混凝土T形刚构桥设计;隧道工程设计,包括公路隧道的选址、隧道的平面设计、横断面设计、纵断面设计、曲墙式衬砌结构设计与计算。本书可以供教师和学生课程设计中使用。

《交通土建课程设计指南》作为一本教学辅导与参考书,要求学生在了解与掌握《道路勘测设计》、《路基路面工程》、《桥梁工程》和《隧道工程》理论的基础上,有机地将理论知识与工程设计任务紧密联系起来,从本书中查阅相关设计方法、设计内容、基本要求及设计实例,发挥其主观能动性,完成各项设计任务。另外,本书也可以为道路规划、设计、科研、监理和管理工作者在进行相关设计、管理及科研工作中提供參考。

本书内容按照我国工程建设的最新标准规范编写,可以为高等院校的师生及相关技术与管理人员在使用时提供便利。

本书第1章由兰州理工大学李萍编写;第2章由兰州理工大学刘汉青编写;第3章的基础知识、一般路基设计、路基支挡与防护工程设计、沥青路面设计由兰州理工大学贾亮编写,特殊路基、水泥混凝土路面设计由兰州理工大学李萍编写;第4章的基础知识、设计方法与注意事项由兰州理工大学李喜梅和兰州大学王亚军共同编写,钢筋混凝土简支梁桥和预应力钢筋混凝土简支梁桥设计实例分别由兰州大学郭永强和王亚军编写,移动支架逐孔现浇施工连续梁设计实例由西北民族大学徐亮编写,预应力混凝土T形刚构结构设计实例由兰州理工大学洪光编写;第5章中基础知识部分由兰州理工大学张兆宁编写,其余内容由兰州理工大学乔雄编写。

本书由兰州理工大学朱彦鹏教授审核,李萍统稿。硕士研究生吴贵贤同学绘制了大量的插图,为本书付出的辛勤工作,在此编者表示衷心的感谢。

由于编写时间仓促,加之编者水平有限,疏漏之处在所难免,敬请读者批评指正。

目 录

第 1 章 课程设计的目的及基本要求

1.1 《道路勘测设计》课程设计	1
1.1.1 课程设计的目的	1
1.1.2 课程设计的基本要求	1
1.2 《路基路面工程》课程设计	2
1.2.1 课程设计的目的	2
1.2.2 课程设计的基本要求	2
1.3 《桥梁工程》课程设计	2
1.3.1 课程设计的目的	2
1.3.2 课程设计的基本要求	2
1.4 《隧道工程》课程设计	3
1.4.1 课程设计的目的	3
1.4.2 课程设计的基本要求	3

第 2 章 道路勘测设计

2.1 基本知识	4
2.1.1 道路的分类及分级	4
2.1.2 道路类别与等级的选用	4
2.1.3 课程设计的主要工作内容	5
2.2 设计方法及注意事项	5
2.2.1 公路设计方法及注意事项	5
2.2.2 城市道路设计方法与注意事项	24
2.3 计算书及施工图要求	28
2.3.1 公路设计	28
2.3.2 城市道路设计	29
2.4 设计实例	30
2.4.1 三级公路路线设计	30
2.4.2 城市道路设计	55
2.5 习题	72
2.5.1 课程设计题目	72
2.5.2 思考题与习题	75
附：参考资料	76

第 3 章 路基路面工程设计

3.1 基本知识	78
-----------------	----

3.1.1	路基路面设计基础资料	78
3.1.2	路基设计内容	82
3.1.3	特殊土路基	83
3.1.4	软土地区路基	87
3.1.5	路基支挡工程	87
3.1.6	路面设计内容	89
3.2	设计方法及注意事项	89
3.2.1	一般路基设计	89
3.2.2	路基路面排水设计	92
3.2.3	特殊土路基设计	97
3.2.4	软土路基设计	106
3.2.5	路基防护设计	110
3.2.6	挡土墙设计	121
3.2.7	新建沥青路面设计	126
3.2.8	改建沥青路面设计	129
3.2.9	新建水泥路面设计	131
3.3	计算书及施工图要求	138
3.3.1	重力式挡土墙设计	138
3.3.2	新建或改建沥青路面设计	139
3.3.3	水泥混凝土路面设计	139
3.4	设计实例	139
3.4.1	重力式挡土墙设计实例	139
3.4.2	新建沥青路面设计实例	143
3.4.3	改建沥青路面设计实例	147
3.4.4	新建水泥混凝土路面设计实例	150
3.5	习题	156
3.5.1	课程设计题目	156
3.5.2	思考题与习题	158
附:	参考资料	159

第4章 桥梁工程设计

4.1	基础知识	160
4.1.1	混凝土简支梁桥简介	160
4.1.2	混凝土连续梁桥简介	163
4.1.3	预应力混凝土 T 形刚构桥简介	166
4.2	设计方法及注意事项	167
4.2.1	设计方法	167
4.2.2	注意事项	167
4.3	计算书及施工图要求	168
4.3.1	计算书要求	168
4.3.2	施工图要求	168
4.4	设计实例	169

4.4.1 钢筋混凝土简支梁桥设计实例一	169
4.4.2 预应力混凝土简支梁桥设计实例二	197
4.4.3 移动支架逐孔现浇施工连续梁设计实例	227
4.4.4 预应力混凝土 T 形刚构设计实例	256
4.5 习题	280
4.5.1 课程设计题目	280
4.5.2 思考题与习题	283
附：参考资料	283

第 5 章 隧道工程课程设计

5.1 基本知识	285
5.1.1 隧道的分类及其作用	285
5.1.2 隧道勘察	285
5.1.3 隧道总体设计	286
5.1.4 隧道荷载	289
5.1.5 洞口及洞门	290
5.1.6 衬砌结构设计	290
5.1.7 衬砌结构计算	292
5.1.8 防水与排水	294
5.2 设计方法及注意事项	294
5.2.1 公路隧道的选址	294
5.2.2 公路隧道衬砌受力计算	296
5.3 计算书及施工图要求	302
5.3.1 计算书要求	302
5.3.2 施工图要求	302
5.4 设计实例	302
5.4.1 设计依据	302
5.4.2 设计原始资料	302
5.4.3 设计步骤及过程	303
5.4.4 二次衬砌结构计算	322
5.5 习题	332
5.5.1 课程设计题目	332
5.5.2 思考题与习题	333
附：参考资料	333

第 1 章 课程设计的目的及基本要求

我国公路交通运输事业在改革 30 多年以来取得了巨大的发展成就，前后发生了历史性的巨变，这种变化表现在高速公路从无到有的快速增长，运输主通道基本形成，国道主干线提前 13 年在 2007 年底实现基本贯通。然而，相对我国交通运输业的快速发展，我国公路交通行业工程技术人员还相对不足。同时，随着我国市场经济的迅速发展，公路交通业正从劳动密集型向技术密集型转化，先进技术和工艺设备将被大量采用，许多岗位的专业程度越来越高，技术含量高的岗位也不断涌现，公路交通行业在生产与管理工作第一线需要大量的既受过高等教育，又能从事技术与管理工作的实用型人才。

针对上述我国公路建设人才的需求特点，我们在培养学生过程中，应注重理论学习与实践课程的结合。为了帮助学生巩固与加深对理论课程的学习，加强理论联系实际，锻炼学生的计算与绘图能力，完成相应的课程设计是非常关键的教学环节。本课程设计指导书包括道路勘测设计、路基路面工程、桥梁工程和隧道工程四部分课程设计要求。各部分课程设计的目的及基本要求如下：

1.1 《道路勘测设计》课程设计

1.1.1 课程设计的目的

该课程设计是教学计划中的一个重要的教学环节。通过课程设计，使学生逐步掌握公路设计的基本概念、基本原理、基本方法和基本技能；培养学生遵守并运用技术标准、技术规范的能力；培养学生查阅标准图和相关技术资料以及对资料灵活、合理运用的能力；为后续从事道路设计或施工工作做准备。

1.1.2 课程设计的基本要求

(1) 根据设计公路的交通量及其使用任务和性质，确定公路等级。在此基础上，再结合沿线地形及自然条件与主要技术指标的应用，进行路线方案论证与比选，确定合理的设计方案。

(2) 根据选定路线方案，完成路线平面、纵断面、横断面设计与计算方法，掌握路线土石方数量计算与调配方法。

(3) 设计过程中正确运用标准和规范中有关的原则和要求。

(4) 较好地完成任务书中所要求的内容。设计计算书内容完整，计算准确，图纸和图表正确、整洁，格式和内容符合道路设计相关文件规定。

(5) 设计中要反映计算机应用能力。计算书和表格采用计算机打印，图纸可以采用 A3 图幅打印或手工绘制。

1.2 《路基路面工程》课程设计

1.2.1 课程设计的目的

课程设计是对路基路面工程课堂教学的必要补充和深化,通过设计使学生可以更加切合实际、灵活地掌握路基路面的基本理论,设计理论体系,加深对路基路面设计方法和设计内容的理解,进而提高和培养学生分析、解决工程实际问题的能力。

1.2.2 课程设计的基本要求

- (1) 根据公路建设的需要及交通量调查资料,确定公路等级。
- (2) 根据路基纵断面设计、工程地质与水文地质资料,进行路基设计。包括路基稳定性验算、路基标准横断面、一般路基、特殊路基、路基支挡设计等内容。
- (3) 根据筑路材料资料进行沥青路面或水泥混凝土路面设计,包括路面结构层的组合设计、结构层力学验算及路面设计方案比选等内容。
- (4) 设计过程中,要求查阅教材与相应的规范,按要求完成设计任务书中所要求的内容。计算书内容完整,计算准确,图纸和图表正确、整洁,格式和内容符合道路设计相关文件规定。
- (5) 设计中要求反映计算机应用能力。计算书中路基稳定性、路基支挡及路面验算部分可以采用手算与计算机程序验算相结合的方法。计算书采用计算机打印,图纸采用 A3 图幅手工绘制和计算机打印相结合。

1.3 《桥梁工程》课程设计

1.3.1 课程设计的目的

学生在学完《桥梁工程》课程后,在教师的指导下,综合运用基础理论、专业知识与技能,独立地较系统而又全面地完成一般复杂程度的设计内容。通过课程设计,使学生基本掌握设计计算的基本过程,进一步巩固已学过的课程与专业知识,进一步掌握和理解标准、规划、手册,培养学生考虑问题、分析问题与解决问题的能力,为今后独立完成桥梁工程设计打下初步基础。

1.3.2 课程设计的基本要求

- (1) 根据教师给定的各项基本资料,在充分考虑设计时间与设计难易程度的基础上,初步进行桥型方案比选,确定桥型方案,完成桥梁工程的平面、立面布置。
- (2) 根据标准图、技术规范与经验公式,正确拟定上部结构的各部结构尺寸,合理选择材料、强度等级(标号)。
- (3) 计算各部分结构在各种荷载与其他因素共同作用下的内力计算与组合,进行配筋设计与强度、稳定性、刚度的校核。
- (4) 正确理解有关公路桥涵设计相关规范的条文,并在设计中合理运用。
- (5) 加强计算、绘图、文件编制、查阅有关技术文献等基本技能的训练,要求熟悉和应用 AutoCAD 制图,了解与掌握相关程序以进行桥梁内力计算,完成相应图纸绘制及计算书的编写工作。

1.4 《隧道工程》课程设计

1.4.1 课程设计的目的

学生完成《隧道工程》课程学习后，通过本课程设计使学生掌握隧道工程的规划、设计、施工的基本理论与基本方法。该课程设计一方面为学生学习相关课程及进一步扩大知识面奠定必要的基础，培养学生将所学的知识和理论融会贯通，提高学生进行系统分析、工程设计以及解决实际问题的能力，另一方面，培养学生正确的设计思想与方法，严谨的科学态度和良好的工作作风，树立自信心，巩固、深化和扩展学生的理论知识与初步的专业技术技能，为毕业设计和将来学生跨入工作岗位从事专业工作打好基础。

1.4.2 课程设计的基本要求

(1) 在学生了解和掌握隧道工程规划及设计方法的基础上，要求学生根据教师给定的工程地质与水文地质条件、地形地貌条件，气象条件、工程难易程度等基础资料，进行隧道工程选址方案比选，确定隧道位置。

(2) 在初步掌握隧道工程设计方法、围岩分级与应用、隧道工程施工过程及各种施工方法等知识的基础上，学生完成隧道工程纵断面及横断面的设计、支护结构的构造型式设计等工作。

(3) 通过实际分析、计算与设计，学生应能独立思考，深入研究，掌握隧道设计的基本方法和技巧，提高分析问题、解决问题的能力。

(4) 加强计算、绘图、文件编制、查阅有关技术文献等基本技能的训练，按要求编写课程设计说明书，能正确阐述设计结果，正确绘制相关图纸。

第2章 道路勘测设计

2.1 基本知识

2.1.1 道路的分类及分级

2.1.1.1 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、林区道路和乡村道路等。

《道路勘测课程设计》题目选择主要围绕两大类道路：公路和城市道路。

2.1.1.2 道路的分级

1. 公路分级

由交通部2004年颁布的《公路工程技术标准》(JTG B01—2003)(下面简称《标准》),根据功能和适应交通量分为五个等级：高速公路、一级公路、二级公路、三级公路、四级公路。

2. 城市道路的分类及分级

(1) 城市道路的分类

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及车辆和行人进出的服务功能,城市道路分为四类：快速路、主干路、次干路、支路。

(2) 城市道路的分级

除快速路外,各类道路按照所在城市的规模、设计交通量、地形等分为Ⅰ、Ⅱ、Ⅲ级。大城市应采用各类道路中的Ⅰ级标准；中等城市应采用Ⅱ级标准；小城市应采用Ⅲ级标准。有特殊情况需变更级别时,应做技术经济论证,报规划审批部门批准。

2.1.2 道路类别与等级的选用

2.1.2.1 道路设计类别的选用

本课程设计主要围绕两大类道路进行设计：公路和城市道路。

在公路和城市道路设计中,考虑到它们的使用特点和功用不同,在设计原则特别是设计重点上有较大的差异,因此可以根据它们各自的设计特点,从对学生锻炼不同设计能力的角度去选择不同的道路类别。

2.1.2.2 道路等级的选用

道路技术等级的选用应根据公路网的规划,综合考虑工程所在地区的政治、经济、军事、文化及自然条件等因素,从全局出发,适当考虑远景发展的交通量,按《标准》(JTG B01—2003)确定公路等级,城市道路按《城市道路设计规范》(CJJ 37—90)执行。

在道路等级的选用中,要选择内容相对完整、难度适宜、工作量饱满的级别,让学生能够充分接触到课程中所学的知识。建议公路选择二级或三级公路,城市道路选择Ⅲ级城市主干路。

2.1.2.3 道路设计阶段的选择

本课程设计可以利用实际的生产单位测设资料做一阶段施工图设计,也可以做二阶段

设计中的初步设计或施工图设计。

2.1.3 课程设计的主要工作内容

设计阶段是课程设计的主体，本阶段的任务就是在教师的指导下独立完成某个工程的设计工作，具体内容包括资料整理与分析、方案比选、平面设计、纵断面设计、横断面设计、排水设计、交叉设计、设计文件编制和图纸绘制。

(1) 资料整理与分析

设计资料是设计的客观依据，必须认真客观地进行分析。首先要对设计任务书中提供的各种资料加以理解和必要的记忆，明确它们对设计的影响，在头脑中对工程要求、自然条件、材料供应情况和施工条件等构成一幅明晰的画面；其次要对资料进行分析、概括和系统地整理，从中抽取、确定有关设计数据。

地形资料是课程设计的主要基础资料，在分析时要与工程各种建筑物的平面布置结合起来，找出地形条件对工程的有利因素和不利因素，以便在路线方案选择中能充分利用有利地形，达到节约工程投资的目的。

建筑物的结构形式常常取决于工程地质情况，在分析地质资料时，应根据设计任务书提供的地质钻探资料绘制纵向和横向的地质剖面图，了解工程建设区域内土层变化情况及各土层的土质情况，确定工程建筑物的结构形式。

水文资料主要包括水位、水流和波浪。水位变幅会对工程的使用、建筑物的结构形式、工程的施工等有影响。

气象资料包括风、雨、雾和气温。在分析时，首先要确定强风向和常风向，它们对工程平面布置影响较大。

(2) 路线方案选择

本阶段工作要达到初步设计的深度要求，在对地形、地物、水文、地质等资料分析的基础上，拟定2~3个可行的方案，列出各方案在工程难易、营运、施工、养护管理以及对环境的影响等方面的优缺点和工程造价进行全面的技术经济论证，择优选用。

(3) 路线平面、纵断面及路基设计

该阶段内容为本次课程设计的重点内容和主要完成部分，具体要求见本章后续内容。

(4) 设计说明书

说明书交代设计内容、设计意图、设计中的具体计算方法和过程，编写要力求简明扼要、条理清楚，并附有必要的图表。

(5) 设计图纸

鉴于课程设计的时间限制，结合本专业的特点，一般只要求绘制路线平面图、纵断面图、路基标准横断面图、横断面设计图等主要图纸，并编制直线、曲线及转角表、逐桩坐标表、路基设计表、路基土石方数量计算表等表格，其中有一部分图纸可用计算机绘图。

2.2 设计方法及注意事项

2.2.1 公路设计方法及注意事项

2.2.1.1 设计交通量的确定

设计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。预测年限所能达到的年平均日交通量是根据历年交通观测资料预测所得，目前多按年平均增长率计算确定，公式参考教材所列。

(2) 设计小时交通量。目前，包括我国在内的世界许多国家都采用第 30 位小时交通量作为设计的依据。

(3) 标准车型与车辆换算系数。根据《标准》规定，将涵盖小客车与小型货车的“小客车”定为各级公路设计交通量换算的标准车型。具体要求见《标准》2.0.2 条。

2.2.1.2 公路等级及技术标准的确定

(1) 公路等级的确定

在本课程设计中，由于只选用某条道路某段 1~2km 范围进行路线设计，故在公路的等级选用时可只考虑规划交通量对道路等级选用的影响，关于公路的功能、项目所在地区的综合运输体系、远景发展、路网规划等影响因素暂不考虑（指导教师可以提供这方面资料）。

在求出设计年平均日交通量 N_d 后，根据《标准》1.0.3 条确定公路设计等级。

(2) 公路技术标准的确定

各级公路的具体标准是由各项技术指标体现的，见表 2-1。

设计速度是技术标准中最重要的指标，它对公路的几何形状、工程费用和运输效率影响最大。路线的设计速度是在综合考虑规划路线的使用功能、性质、规划交通量及所处环境等因素的基础上，根据国家的技术政策确定的。具体取值见《标准》2.0.5 条。

(3) 车道数的确定

高速公路或一级公路的车道数应根据规划交通量进行计算。可以按下式确定：

$$N = \frac{AADT \times K \times D}{C_D} \quad (2-1)$$

式中 N ——单向车道数；

$AADT$ ——远景年限(或规划年限)的设计年平均日交通量(pcu/d)；

C_D ——单车道设计通行能力 [pcu/(h·ln)]；

D ——方向分布系数，根据公路所在位置和功能，取值范围为 0.4~0.6，亦可根据当地的交通量观测资料作适当调整；

K ——设计小时交通量系数，根据公路所在位置、地区经济、气候特点等确定取值范围，近郊公路取 0.085~0.11，公路取 0.12~0.15，亦可根据当地交通量观测资料确定。

在公式(2-1)中有关道路基本通行能力、设计通行能力及服务水平的内容参看《标准》条文说明 1.0.3 条。

2.2.1.3 道路选线

选线是在规划道路的起终点之间选定一条技术上可行、经济上合理、又能符合使用要求的道路中心线的工作。它是道路建设的基础工作，面对的是一个十分复杂的自然环境和社会经济条件，需要综合考虑多方面因素。

选线的任务就是在多个方案中选出一条符合设计要求、既经济又合理的最优方案。最有效的作法是通过分阶段，由粗到细，反复比选来得到最佳方案。步骤为：

(1) 全面布局——路线方案选择(在小比例尺图上确定大控制点)

全面布局，就是确定起、终点间路线的基本走向。在地形图范围内初步选定大的控制点，定出路线的大致走向。

(2) 逐段安排——路线带选择(在大比例尺图上确定小控制点)

在前面定出的路线大致走向的基础上，在所划分的段落内选定出一些细部控制点，连接这些控制点即构成路线带，这样就构成了路线的雏形。

(3) 方案比选

公路技术指标表 表 2-1

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
车道数(条)		8、6、4	8、6、4	6、4	6、4	6、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	3.75	3.50	3.50	3.25	3.00
路基宽度(m) (一般值)		42.00 34.50 28.00	41.00 33.50 26.00	32.00 24.50	33.5 26.00	32.00 24.50	23.00	12.00	10.00	8.50	7.50	6.50 (4.50)
路基宽度(m) (最小值)		40.00 — 25.00	38.50 — 23.50	— 21.50	— 23.50	— 21.50	20.00	10.00	8.50	—	—	
圆曲线半径(m)	一般值	1000	700	400	700	400	200	400	200	100	65	30
	极限值	650	400	250	400	250	125	250	125	60	30	15
停车视距(m)		210	160	110	160	110	75	110	75	40	30	20
最大纵坡(%)		3	4	5	4	5	6	5	6	7	8	9
最小坡长(m)		300	250	200	250	200	150	200	150	120	100	60
汽车荷载等级		公路—Ⅰ级			公路—Ⅰ级			公路—Ⅱ级		公路—Ⅱ级		公路—Ⅱ级

在前面各项工作的基础上，顺着等高线(初定的路线尽量少地切割等高线)，把各个控制点连接起来，定出路线的走向。考虑到路线在各控制点间的不同连接方式，初步定出几个路线方案。分别对各路线方案作进一步的研究，得出各个方案的主要技术经济指标，进行方案比选。

(4) 具体定线(在小控制点之间进行综合设计)

在完成路线方案的比选后，对推荐方案进行具体定线。对路线进行平、纵、横三方面综合设计，具体定出道路中线的确切位置。详细内容参考教材有关“选线”的章节。

2.2.1.4 纸上定线

公路定线是公路选线的第三个步骤，是在选线布局的基础上具体定出道路中线位置的作业过程。对不同的地形定线中有不同的侧重点，比如平原、微丘区地形平易，路线一般不受高程限制，定线中主要是正确绕避平面上的障碍，力争控制点间路线短捷顺直；而山岭、重丘区地形复杂，横坡陡峻，定线时要利用有利地形，避让艰巨工程、不良地质地段或地物等，都涉及调整纵坡问题，且山区纵坡又限制较严，因此山岭重丘区安排好纵坡就成为关键问题。要综合考虑道路平、纵、横三面的合理安排，定出道路中线的确切位置。

纸上定线包括确定交点和曲线定线两项工作。关于纸上定线的工作步骤及操作方法可以参考相关教材。

定线中若干具体问题的处理方法如下：

1. 在地形图上采集数据

量算高程：纸上定线过程中，点绘纵断面和横断面地面线需要从地形图上量取高程。若待求点恰好位于某一等高线上，则该条等高线的高程就是待求点的高程。若待求点位于某两条等高线之间的任一位置，则应利用该两条等高线内插求解其高程。

2. 路线中桥涵的布置要求

(1) 桥梁的布置

桥梁的布置主要是解决好桥位选择与引线设计两个问题。

桥位选择的主要要求，可归纳为水文、地貌条件有利，工程地质条件较好以及满足定线的一般要求。

① 水文和地貌条件有利

桥位尽可能选在河床稳定、河道顺直和水流顺畅的河段；桥位最好选在河床较窄的河段；桥位避免设在较大支流汇合处；桥梁尽可能与河槽、河谷正交，必须斜交时，应尽量减少斜交角（桥梁中心线的法线与水流方向的夹角），以利于排洪和缩短桥长。

② 工程地质条件较好

桥位应尽量选在基岩埋藏浅，岩性坚硬、整体性好、倾斜度不大的地段。如基础不能置于基岩时，则应选在土质均匀、容许承载力高、抗冲性强的河段，应尽量避免断层、岩溶、滑坡等不良地质条件。

③ 桥头引线的设计要求

公路走线的一般要求，原则上也适用于桥头引线。就桥址定线而言，应注意以下三点：路线较顺直，桥梁及其引线运营条件较好，桥梁及引线总的工程投资较省；引线的工程地质条件较好，并尽量减少拆迁及占用农田；有些桥位应配合当地城市规划、水利建设和国民经济其他部门的要求。

④ 淹没范围内的引线要求

洪水淹没线（泛滥线）范围内，路线最好设计为直线；如必须设计为曲线，则曲线半径不宜小于桥上所采用的半径，且宜使曲线内侧迎向水流，以免在桥头产生三角回流形成水袋从而威胁公路安全。如图 2-1 所示。

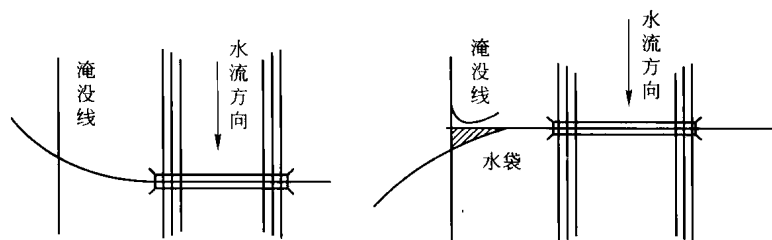


图 2-1 桥位及桥头引线图

(2) 涵洞的布置

涵洞是位于路堤填土内，孔径不大（多孔长度小于 8m，单孔跨径小于 5m），用于排