

高校土木工程专业规划教材

GAOXIAO TUMU GONGCHENG ZHUANYE GUIHUA JIAOCAI

道路工程毕业设计指南

杨建明 李明 主编

DAOLU GONGCHENG BIYE SHEJI ZHINAN

中国建筑工业出版社

高校土木工程专业规划教材

道路工程毕业设计指南

杨建明 李 明 主编

中国建筑工业出版社

图书在版编目 (CIP) 数据

道路工程毕业设计指南/杨建明等主编. —北京: 中国建筑工业出版社, 2015. 7

高校土木工程专业规划教材

ISBN 978-7-112-18598-6

I. ①道… II. ①杨… III. ①道路工程-毕业设计-高等学校-教学参考资料 IV. ①U41-42

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2015) 第 250510 号

本书介绍公路路线设计、平交及立交设计、路基及挡土墙设计、路面工程设计、公路概预算和城市道路设计的基本理论和方法, 各章节附相应的设计示例。

本书可作为高等工科院校土木工程、道路桥梁与渡河工程及交通工程专业 (含成人和继续教育本科相关专业) 应届毕业生使用与参考, 也可供从事公路及城市道路设计、施工和管理的工程技术人员参考。

* * *

责任编辑: 辛海丽

责任设计: 李志立

责任校对: 李欣慰 关 健

高校土木工程专业规划教材

道路工程毕业设计指南

杨建明 李 明 主编

*

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

北京红光制版公司制版

北京市书林印刷有限公司印刷

*

开本: 787×1092 毫米 1/16 印张: 19 $\frac{3}{4}$ 字数: 475 千字

2015 年 12 月第一版 2015 年 12 月第一次印刷

定价: 45.00 元

ISBN 978-7-112-18598-6

(27904)

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)

前 言

毕业设计是大学阶段四年学习的总结，也是重要的教学实践环节，培养学生运用所学专业知

识处理实际问题的能力。针对上述要求，本书力求全面且简单介绍公路及城市道路设计的基本理论，着重讲述公路及城市道路设计的设计方法、设计流程、设计文件的组成和设计图表的要求，并辅助相应的设计示例和图纸，从而加深学生对公路及城市道路设计理论、设计方法、设计规范的理解，指导学生撰写设计说明和报告。

本书介绍公路及城市道路毕业设计的基本知识，包括毕业设计（论文）的教学目标和要求、毕业设计题目的选择、设计图纸绘制要求、公路及城市道路设计文件的组成、公路路线设计、平交及立交设计、路基路面工程及挡土墙设计、概预算及城市道路设计及示例。本书在撰写过程中，恰逢《公路工程技术标准》JTG B01—2014、《公路立体交叉设计细则》JTG/T D21—2014、《公路路基设计规范》JTG D30—2015 及城市道路规范发布实施，因此按最新设计规范编制设计示例。同时道桥 2011 级蒋国俊、张勇、严谭路同学于 2015 年春季毕业设计期间试用本书，校核本书文字和图表。研究生刘帅、刘茜校核本书部分文字和图表。本书可作为高等工科院校土木工程、道路桥梁与渡河工程及交通工程专业（含成人和继续教育本科相关专业）应届毕业生使用与参考，也可供从事公路及城市道路设计、施工和管理的工程技术人员参考。

本书第一、二、三章由杨建明编写，第四、五章由易灵芝编写，第六章由李子龙编写，第七、八章由李明编写。全书由杨建明、李明统稿。

限于作者水平有限，读者若发现本书有错误和不完善的地方，请予以批评指正。

目 录

第一章 绪论	1
第一节 毕业设计目的与要求.....	1
第二节 公路工程设计程序.....	3
第三节 毕业设计教学工作程序与要求.....	7
第二章 公路路线设计	10
第一节 总体设计	10
第二节 纸上选(定)线	23
第三节 平面设计	32
第四节 纵断面设计	42
第五节 横断面设计	52
第六节 公路设计示例	66
第三章 平交与立体交叉设计	80
第一节 平交口设计	80
第二节 立体交叉设计	96
第三节 平交口设计示例.....	126
第四节 立体交叉设计示例.....	132
第四章 路基设计.....	151
第一节 一般路基设计.....	151
第二节 路基防护.....	159
第三节 支挡结构设计.....	163
第四节 路基排水设计.....	173
第五节 重力式挡土墙设计示例.....	176
第五章 路面设计.....	180
第一节 沥青路面设计.....	180
第二节 水泥混凝土路面设计.....	196
第三节 路面设计示例.....	217
第六章 概预算设计.....	235
第一节 概算与预算定义.....	235
第二节 概预算的作用及文件构成.....	235
第三节 概预算费用计算.....	238
第四节 公路工程概预算文件编制.....	241
第五节 公路工程预算示例.....	244
第七章 城市道路设计.....	251
第一节 基本规定.....	251

第二节	横断面设计.....	253
第三节	平面设计.....	258
第四节	纵断面设计.....	260
第五节	城市道路附属设施设计.....	263
第六节	城市道路设计示例.....	270
第八章	设计说明书及图纸格式要求.....	283
第一节	设计说明书内容.....	283
第二节	道路设计图纸格式要求.....	289
参考文献		307

第一章 绪 论

毕业设计是工科教学计划中一个非常重要的教学环节，是培养学生综合应用所学的道路与交通基础理论、基本知识和基本技能，进行道路与交通工程设计或科学研究的综合训练，是前述各个教学环节的继续、深化和拓宽，是学生综合素质和工程实践能力培养的重要阶段，其目的是使学生受到道路交通工程师所必需的综合训练，有利于向工作岗位过渡。

第一节 毕业设计目的与要求

一、毕业设计目的

毕业设计的教学目的是培养学生综合运用所学知识和技能，分析与解决工程实际问题的能力，使学生受到工程技术和科学技术的基本训练、工程技术人员所必需的综合训练，并相应地提高各种工作能力，如调查研究、理论分析、设计计算、绘图、试验、技术经济分析、撰写论文和说明书等，通过毕业设计使学生具备工程设计、施工概预算和工程管理能力，培养学生实事求是、谦虚谨慎的科学态度和刻苦钻研、勇于创新的科学精神。

二、毕业设计基本要求

1. 选题范围要求

为了达到毕业设计的教学目的，毕业设计课题的选择也是非常重要的。毕业设计选题应遵循“与专业相关”、“难易程度适当”，与工程建设实践和科学研究课题相结合的原则。选题要有代表性、科学性，深浅适当，有利于学生巩固所学知识，有利于培养和锻炼学生的综合能力，有利于培养学生的开拓、创新精神。毕业设计的选题还要具有实践性，尽量做到真题真做，使学生提前接触工程实际，或同相关设计院专家联合指导学生毕业设计，或聘请相关设计院所专家指导学生毕业设计。毕业设计题目内容如下：

(1) 工程设计类

要求学生具有公路与市政道路或交通设计、计算能力；具有工程概预算或工程可行性研究的能力；能应用专业软件完成路线（包括立交）几何设计、路基路面工程、挡土墙边坡、涵洞等构造物的结构设计工作；按《公路建设项目可行性研究报告编制办法》、《公路工程基本建设项目设计文件编制办法》完成部分图件和说明书的编制；同时完成将一篇英文专业论文译成中文的任务；一份 10000 字以上的设计计算说明书（论文）；参考文献不低于 10 篇，其中外文文献不低于 2 篇。

(2) 理论研究类

要求学生具备道路或交通工程方面理论分析、初步科学研究的能力；根据课题提出问题、分析问题，学会提出方案并进行建模、仿真和设计计算等；同时完成将一篇英文专业论文译成中文的任务；论文字数要在 10000 字以上；参考文献不低于 15 篇，其中外文文

献不低于 4 篇。

(3) 路基路面实验与检测类

要求学生要独立完成路基路面工程完整的实验或某公路路基路面工程检测工作；具有制定试验或检测方案的能力或取得足够的实验数据；一份 10000 字以上的论文，其中包括文献综述，实验部分的讨论与结论等；同时完成将一篇英文专业论文译成中文的任务；参考文献不低于 10 篇，其中外文文献不低于 2 篇。

(4) 计算机软件开发类

要求学生独立完成一个软件或较大软件中的一个独立模块；有足够的工作量学习软件开发及程序编制；写出 10000 字以上的软件开发和使用说明书和论文；毕业设计（论文）当涉及有关计算机软件方面的内容时，需进行计算机演示和给出运行结果；同时完成将一篇英文专业论文译成中文的任务；参考文献不低于 10 篇，其中外文文献不低于 2 篇。

(5) 施工技术和管理类

施工技术和管理类毕业设计（论文）要求至少包括以上 2~3 项内容，并应有实际工程为背景，如有工程设计内容时，图纸工作量上可酌情减少；可以进行公路及城市道路施工组织或公路及城市道路概预算计算工作；完成 10000 字以上的论文；同时完成将一篇英文专业论文译成中文的任务；参考文献不低于 10 篇，其中外文文献不低于 2 篇。

2. 毕业设计基本要求

道路工程的毕业设计，要求学生在指导教师的指导下完成某一路段实际工程的全部或部分设计任务，在公路与城市道路的路线方案拟定、路线平纵横设计、桥涵选型与设计、挡土墙等结构物布置、交叉口规划与设计、路基及路面工程方案及结构设计等方面得到必要的工程设计或研究训练。具体要求如下：

(1) 工程设计能力，要求学生掌握工程制图、理论分析、结构设计、施工组织及概预算方面的能力，学生应全面了解本专业的工程设计过程，基本掌握公路与城市道路的设计方法，熟悉有关规范、手册和工具书的查阅与使用方法，加深学生对本专业课程的理解，锻炼学生处理实际工程问题的能力。

(2) 计算机应用能力，要求学生毕业设计中的图纸采用专业软件或 CAD 软件绘制，为了提高学生的编程能力，可个别要求学生自己编写道路平面计算、纵断面计算、横断面计算和路基设计表计算等程序软件。同时要求学生掌握相应的办公软件的使用，提高文档编制与处理能力。

(3) 适当外语阅读要求，要求每位学生至少参阅 2 篇与其设计有关的外文文献，并完成 10000 个以上印刷字符的外文专业翻译。外文原文可由指导教师指定或者由学生自选并经指导教师认可。设计说明书的摘要部分要求中外文对照撰写。

(4) 工程设计与研究成果要求。要求学生应提交设计说明书、计算书和有关图纸。说明书应参照工程设计说明书的格式撰写，力求简明扼要、说明问题、文理通顺、条理清楚。计算书是设计中有关计算的方法和过程，要求计算理论、方法和结果正确，数据可靠，对要求编程电算部分的内容，要附有计算机程序和电算结果。图纸要求达到施工图设计的深度，小桥涵、挡土墙及排水设计图纸要求达到工程初步设计深度。设计说明书中除列出计算过程外，应阐明设计原则和依据，对不同方案应作技术经济论证，说明书中应附有工程概（预）算计算表和专业外文翻译（各类设计说明指南详见其他各章）。

3. 毕业论文基本要求

(1) 标题，标题应该简短、明确、有概括性。标题字数要适当，不宜超过 20 个字，如果有些细节必须放进标题，可以分成主标题和副标题。

(2) 摘要，摘要以浓缩的形式概括研究课题的内容，中文摘要大约 300 字，外文摘要以 250 个实词左右。

(3) 目录，目录按三级标题编制（即 1、1.1、1.1.1），要求标题层次清晰，题文一致。

(4) 正文，毕业论文正文包括绪论、主体和结论，其内容分别如下：

绪论应说明本课题的意义、目的、研究范围及要达到的技术要求；简述本课题在国内外的发展概况及存在的问题；说明本课题的指导思想；阐述本课题应解决的主要问题，在文字量上要比摘要多。

正文主体是对研究工作的详细表述，其内容包括：问题的提出，研究工作的基本前提、假设和条件；模型的建立，实验方法、内容及其分析；理论论证，理论在课题中的应用，课题得出的结果以及针对结果的讨论等。学生根据毕业论文题目的性质，一般仅涉及上述一部分内容。

结论是对整个研究工作进行归纳和综合而得出的总结，对所得结果与已有结果的比较和课题尚存在的问题以及进一步开展研究的见解与建议。结论要简明扼要。

(5) 谢辞，谢辞应以简短的文字对在课题研究和论文撰写过程中曾直接给予帮助的人员表达自己的谢意，是治学者应有的思想作风。

(6) 参考文献与附录，参考文献是毕业论文不可缺少的组成部分，它反映毕业论文的取材来源、材料的广博和可靠程度。参考文献也是一份有价值的信息资料。

4. 指导教师的要求

毕业设计（论文）一般需具有讲师或以上职称并有一定实践经验的教师指导，指导教师应根据课题性质和要求编制任务书，经教研室审查、院（系）批准后下达给学生。教师要指导学生制订工作计划，定期有针对性开展答疑，解决学生设计过程中遇到的问题，仔细审阅学生的成果，及时给予指导。在设计期间要有计划地组织阶段性讨论，锻炼学生的表达能力。在指导过程中，教师必须坚持把培养人才放在首位，着重注意对学生各方面能力的培养，充分发挥学生的主观能动性；坚持教学基本要求，保证毕业设计（论文）质量；积极贯彻因材施教原则，对有余力的学生可列一些有意义的专题进行研究；坚持教书育人，为人师表，具有奉献精神。

5. 时间安排

毕业设计（论文）时间一般为 n 周，要求学生用 10 周的时间完成规定的设计（论文）任务，评阅、答辩和评分时间安排 1 周。

第二节 公路工程设计程序

公路工程基本建设程序是指基本建设项目从投资前期到投资期，从规划立项到竣工验收的整个建设过程中各项工作的先后次序，它由基本建设的客观规律决定。公路基本建设的程序是：根据国民经济长远规划及布局所确定的公路网规划，提出项目建议书；通过调

查，进行可行性研究，编制可行性研究报告；经批准后进行初步测量及编制初步设计文件；经批准后，列入国家年度基本建设计划，并进行定线测量编制施工图设计文件；经批准后组织施工；完工后，进行竣工验收，最后交付使用。公路基本建设程序如图 1.1 所示。

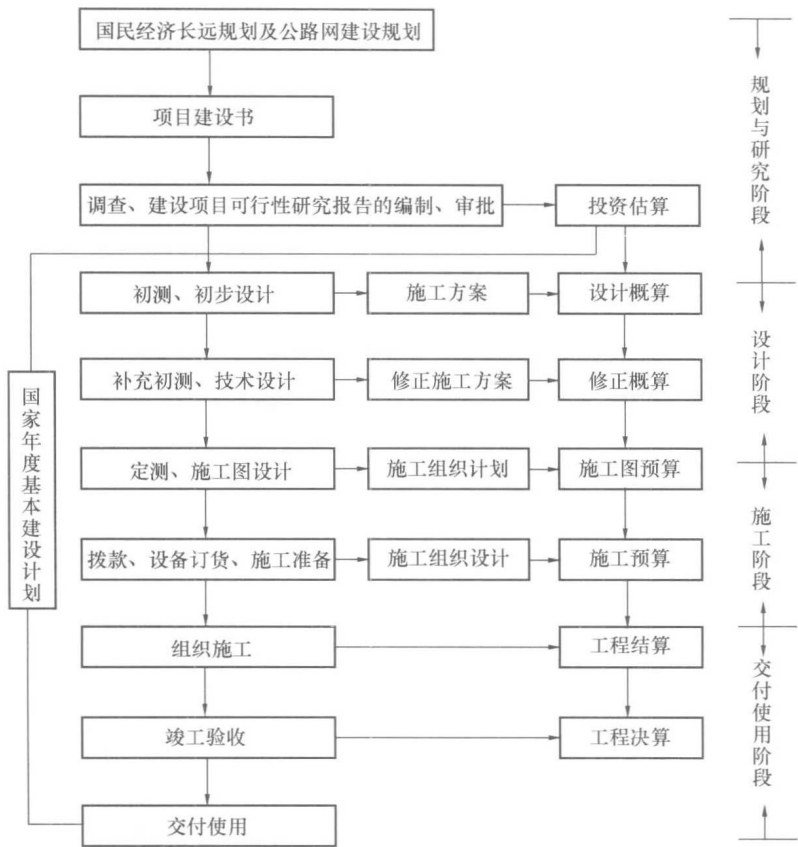


图 1.1 公路工程建设流程图

按照国家有关规定，公路工程基本建设程序划分预可行性研究、工程可行性研究、初步设计和施工图设计四个阶段；技术复杂和基础资料缺乏或不足的重大项目，必要时可在初步设计和施工图设计间增加技术设计阶段。预可行性研究是国家行业主管部门批复项目建议书的依据，工程可行性研究是主管部门确定建设标准和投资规模的依据，初步设计旨在确定经济合理的设计方案，施工图设计目的在于提供施工详图。

1. 工程规划

工程规划是工程建设前期工作阶段的主要内容之一，应根据国民经济和社会发展的长远规划，结合行业和地区发展规划要求，提出工程建设规模、建设方案、建设资金筹措等主要关键问题的设想，对工程建成后的经济效益和社会效益进行初步分析与估计。在此基础上编制项目建议书，工程项目建议书的主要内容包括：

- ①总论，项目概况、编制依据和原则；
- ②项目提出背景和建设必要性；
- ③项目建设基本条件；

- ④工程建设方案；
- ⑤环境影响分析；
- ⑥建设管理；
- ⑦项目建设施工进度；
- ⑧项目招标投标；
- ⑨投资估算与资金筹措；
- ⑩效益分析。

2. 工程可行性研究

公路建设项目可行性研究，是对项目建设的必要性、技术可行性、经济合理性和实施可能性进行综合性研究论证的工作，是公路建设项目前期工作的重要组成部分，是建设项目决策的主要依据。公路建设项目可行性研究，按其工作阶段分为预可行性研究和工程可行性研究。编制预可行性研究报告，应以项目所在区域经济社会发展规划、交通发展规划和其他相关规划为依据；编制工程可行性研究报告，原则上以批准的项目建议书为依据。

公路建设项目预可行性研究，要求通过实地踏勘和调查，重点研究项目建设的必要性和建设时机，初步确定建设项目经过地带或走廊带，并对项目的建设规模、技术标准、建设资金、经济效益等进行必要的分析论证，编制研究报告，作为项目建议书的依据。公路建设项目工程可行性研究，要求进行充分的调查研究，通过必要的测量和地质勘查，对可能的建设方案从技术、经济、安全、环境等方面进行综合比选论证，研究确定项目起、终点，提出推荐方案，明确建设规模，确定技术标准，估算项目投资，分析投资效益，编制研究报告。工程可行性研究报告一经批准，即为初步设计应遵循的依据。

公路建设项目可行性研究报告的主要内容应包括项目影响区域经济社会及交通运输的现状与发展、交通量预测、建设的必要性、技术标准、建设条件、建设方案及规模、投资估算及资金筹措、经济评价、实施安排、土地利用评价、工程环境影响分析、节能评价、社会评价等，特殊复杂的重大项目，还应进行风险分析。预可行性研究及工程可行性研究报告内容的具体要求详见《公路建设项目预可行性研究报告编制方法》。

工程可行性研究的内容包括：

① 概述。论述项目背景、编制依据、研究过程、建设的必要性对于直接进行工程可行性研究的公路项目，应对项目建设的必要性、建设时机等进行详细论证，指出项目实施的主要结论、问题及建议。

② 经济社会和交通运输发展现状及规划。论述研究区域概况、项目影响区域经济社会现状及发展、项目影响区域交通运输现状及发展。

③ 交通量分析及预测。进行公路交通调查与分析、相关运输方式的调查与分析、预测思路与方法、交通量预测。

④ 技术标准。根据拟建项目在区域公路网中的功能与定位、交通量预测结果，综合考虑地形条件、投资规模、环境影响及与拟建项目连接的其他工程项目等影响因素，在通行能力及服务水平分析的基础上，按照《公路工程技术标准》相关规定，论证项目拟采用的技术等级、设计速度、车道数及路基宽度、荷载标准、抗震设防标准、隧道建筑界限、交通工程及沿线设施等具体指标，对于跨越有通航要求的河流上的桥梁，应明确通航标准

等指标。

⑤ 建设方案。分析建设条件、建设项目起终点论证、备选方案拟定、方案比选综合考虑建设条件、工程规模及投资、经济评价、环境影响、土地占用等因素，提出推荐方案、推荐方案概况。

⑥ 投资估算及资金筹措。论述投资估算、资金筹措。

⑦ 经济评价。分析评价依据和方法、评价方案设定、经济费用效益分析、财务分析、评价结论。

⑧ 实施方案分析工程的施工条件和特点。研究制约工程进度、质量、造价的关键环节，提出工期安排等实施方案。对于改扩建项目，应该包括施工期交通组织方案。

⑨ 土地利用评价。论述区域土地利用、类型及人均占有量、推荐方案占用土地、主要拆迁建筑物的种类和数量、对当地土地利用规划影响、集约节约使用土地措施。

⑩ 工程环境影响分析。论述沿线环境特征、推荐方案对工程环境的影响、减缓工程环境影响的对策。

⑪ 节能评价。分析建设期耗能、运营期节能、对当地能源供应的影响、主要节能措施、节能评价。

⑫ 社会评价。社会影响分析主要分析项目对所在地社会的正、负面影响。互适性分析调查当地政府、企业、居民及道路主要使用者对建设项目的支持程度，分析项目与当地社会环境的相互适应性。社会风险分析对可能影响项目的各种社会因素进行识别和排序，提出必要的防范措施。

⑬ 风险分析。对于特殊复杂的重大项目，应进行风险分析，项目主要风险因素识别项目风险主要包括工程技术风险、资金风险、外部协作条件风险等，应结合项目实际进行识别。风险程度分析采用专家评估法、风险因素取值评定法或风险概率分析法等，按各风险因素对项目影响程度和风险发生的可能性大小确定风险的等级。防范和降低风险措施根据不同的风险因素提出相应的规避和防范对策。

⑭ 问题及建议存在的主要问题及建议。

3. 工程设计

1) 设计阶段及设计文件

工程可行性研究报告经主管部门审查批准后，即可进入设计阶段。根据工程的性质、复杂程度等具体情况，工程设计可以采用初步设计、技术设计和施工图设计。公路工程设计文件是安排建设项目、控制投资、编制招标文件、组织施工和竣工验收的重要依据。其组成、内容和要求随设计阶段不同而异。根据《公路工程基本建设项目设计文件编制办法》的规定，设计文件的组成和内容如下：

(1) 初步设计文件

初步设计文件由总说明、总体设计、路线、路基路面、桥梁、涵洞、隧道、路线交叉、交通工程及沿线设施、环境保护与景观设计、其他工程、筑路材料、施工方案、设计概算、附件、基础资料。

(2) 技术设计文件

公路工程项目技术设计文件，应根据技术设计的目的与要求以及工程需要解决的技术问题，参照《公路工程基本建设项目设计文件编制办法》第 3.2.1 条、第 3.3.1 条和

第 5.2.1 条有关规定编制。

(3) 施工图设计文件

施工图设计文件由总说明、总体设计、路线、路基路面、桥梁、涵洞、隧道、路线交叉、交通工程及沿线设施、环境保护与景观设计、其他工程、筑路材料、施工组织计划、施工图预算、附件基础资料。设计单位编制设计文件时，均应按上述要求执行。学生在完成毕业设计任务，提供成果文件时，可以参考上述要求。

2) 工程设计的依据

工程设计需要有以下资料或设计依据：

- ① 工程建设单位的设计委托书及工程勘察设计要求；
 - ② 经国家或行业主管部门批准的设计任务书；
 - ③ 规划部门、国土部门批准的建设用地红线图；
 - ④ 国家或行业的有关设计规范和标准，如《公路工程技术标准》、《公路路线设计规范》、《公路路基设计规范》、《公路沥青路面设计规范》、《公路水泥混凝土路面设计规范》、《公路排水设计规范》、《公路桥涵设计通用规范》等；
 - ⑤ 地质部门提供的地质勘查资料，对工程建设地区的地质构造、岩土工程特性等的描述与说明；
 - ⑥ 其他自然条件资料，如工程所在地的水文、气象条件和地理条件等；
 - ⑦ 工程建设单位提供的有关使用要求。
- ### 3) 设计工作原则
- ① 遵守国家的法律、法规，贯彻执行国家经济建设的方针、政策和基本建设程序，执行提高经济效益和促进技术进步的方针；
 - ② 要从全局出发，正确处理工业与农业、安全实用与经济效益等方面的关系；
 - ③ 要根据国家的有关规定和工程的不同性质、不同要求，从实际出发，合理确定设计标准，并在设计中严格遵守；
 - ④ 工程设计要力求做到先进适用、经济合理和安全可靠，并且要保护环境。

第三节 毕业设计教学工作程序与要求

毕业设计中学生不可能完整地进行公路设计的全过程，而只能进行其中部分重要的设计环节或公路某一组成部分的设计工作。毕业设计一般可分为准备阶段、设计阶段和答辩阶段。

一、准备阶段

1. 选题准备

设计题目的选择是毕业设计的开始，题目选择是否合适直接影响到毕业设计的质量。选题的原则首先是要满足教学大纲的各种要求，如通过设计使学生能全面了解和熟悉工程设计的内容和过程，提高综合运用所学基本理论知识分析和解决实际问题的能力，在计算机应用、设计文件编制、绘图和外语等方面都得到锻炼和提高，达到基本掌握工程设计步骤与方法，具备初步工程设计能力为目标。因此要求设计题目难易适中，同时由于学生毕业设计时间不长，要求设计题目的工作量适中，从而使学生毕业设计既达到工程实践的目

的，又保证能完成设计任务。

2. 熟悉设计任务书

设计任务书是设计的依据，一般包括建设项目的目的背景和要求、项目的规模和投资、当地的施工条件、能源供应和材料供应情况等内容。熟悉设计任务书是做好设计的前提，设计人员必须认真研究设计任务书，分析各种条件和设计要点，对设计中的关键问题拟定初步的处理方法。认真准备设计中用到的各种设计资料，如有关的国家标准和规范、有关的各种参考书、手册等，都要在设计开始前准备好，以便提高工作效率。

3. 撰写开题报告

针对设计题目，撰写开题报告，论述项目设计所需的标准和依据、项目设计的意义，阐述工程设计的主要内容和设计的重点难点，设计过程中的技术路线、方法和要点，设计的日期安排和所需要的资料等方面内容。

二、设计阶段

设计阶段是毕业设计的主体，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、路基设计、路面结构设计、环境景观设计等，以及设计文件编制和图纸绘制。

1. 资料收集与分析

设计资料是设计的依据。应收集设计建议书、可行性研究报告、批准文件和设计标准的确定。地形资料是毕业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，指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。水文资料主要是水位、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。材料供应情况也是确定工程建筑物结构形式时要考虑的重要因素之一，必须分析建筑材料对工程施工、工程质量和工程造价等方面的影响，例如了解材料的数量、质量和价格，尤其是当地砂石类材料是否丰富、及时等，以便合理地确定建筑物结构形式，合理地安排施工计划以及比较准确地核算工程造价等。在施工方面，要分析现场的施工场地情况、水电供应情况、道路交通情况以及自然条件对施工的影响情况等，以便确定合理的、切合实际的工程施工方案。

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，并对各方案进行设计、计算工程量和概预算。根据公路技术特征指标、工程数量和工程条件指标、运营特征指标和经济评价指标进行分析，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。具体方法见第二章。

3. 路线平面设计

根据前述选择路线方案，按设计标准进行路线的平面设计，根据地形特点、公路等级和交通荷载特点，确定合适路线的线形组成及曲线半径指标，并进行平面曲线要素计算和逐桩坐标计算。

4. 纵断面设计

进行路线纵坡及变坡点确定，确定凸凹竖曲线的半径，进行相应竖曲线计算，同时考虑平面设计的特点，注意平纵组合设计；考虑地形及水系的特点，选择合适桥涵布设位置；同时注意所设计纵坡坡度和坡长等符合要求。

5. 横断面设计

确定公路的横断面组成，确定相应的路拱坡度、边沟和边坡参数，进行加宽或超高设计计算，确定中间带及分隔带设计和紧急停车带设计，并对横断面视距进行计算。并进行路基土石方与调配。

6. 路基设计

选择路基断面形式，确定路基宽度与高度，确定边坡形状与坡率，选择路堤填料与压实标准，路基防护与加固设计，排水系统的总体布置和地面、地下排水结构设计，附属设施设计（包括取土坑、护坡道、弃土堆和碎落台的布置与设计）。

7. 路面设计

确定车辆轴载计算、路面结构方案；水泥混凝土路面结构设计、接缝设计和水泥混凝土路面施工工艺；沥青路面的结构设计计算、沥青路面施工工艺等。

8. 环境及景观设计

道路环境保护设计、道路景观设计、坡面修饰和道路绿化设计。

9. 设计文件

毕业设计文件包括设计说明书和计算书。说明书交代设计内容、设计意图。计算书交代设计中的具体计算方法和过程。路面设计、桥梁设计需要提供计算书。设计说明书的编写要力求简明扼要、条理清楚，并附有必要的图表。说明书的提要部分简要介绍设计任务和主要设计成果，一般要求用英文撰写。正文部分的具体内容包括：简述设计任务、设计依据和标准，给出设计基础资料和分析与整理的结果和设计主要成果，具体设计文件内容及要求可参考第二、三、四、五、六、七各章。

10. 设计图纸

图纸是工程师的语言，是工程设计的主要成果。一般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、路面设计图、路基排水设计图等主要图纸，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。图纸的数量由指导教师根据毕业设计工作量指定，图纸的详细要求参见第八章。

三、毕业设计答辩

答辩是毕业设计工作的最后阶段，是锻炼学生的口头表达能力、反应能力和分析解决实际问题能力的重要环节，是检验毕业设计成果的重要环节，每个学生都必须进行毕业设计答辩并制作答辩 PPT。在答辩过程中，设计者要对自己的设计任务来源、设计过程、设计思路和设计成果进行简单介绍，并详细回答答辩评委及同学提出的各种问题。

第二章 公路路线设计

第一节 总体设计

总体设计是指在公路设计前对公路的走向布局、路线方案、公路等级、设计标准、技术指标、工程方案、景观及环保等方面进行的总体安排和设计的工作，总体设计是公路具体设计的依据和基础。总体设计的目的是实现公路与自然因素、公路与环境、公路自身各工程间的协调，以保证公路总体布局和设计经济合理，提高工程项目设计质量和设计水平。

一、总体设计

（一）总体设计的主要内容

1. 路线方案

公路路线方案是公路路线控制点的连线，是根据指定的公路路线方向（路线起讫点和中间主要控制点）和公路网规划、公路使用功能和等级，结合其他运输体系的布局，考虑社会、经济因素和复杂的自然条件等确定的。公路路线方案是否合理将直接关系到公路本身的工程投资、运输效率和使用质量，影响到公路路线在公路网中的作用。因此合理的公路路线方案研究是关键。

路线控制点是指公路网规定的通过地点、选线过程中对路线走向起控制作用的点。路线起讫点和指定必须连接的城镇以及指定的特大桥、特长隧道位置，为路线基本走向的控制点；大桥、隧道、互通立交、铁路交叉等的位置，原则上应服从公路路线基本走向，一般作为路线走向控制点；一般构造物及中小桥涵的位置应服从路线走向。

起讫点应根据公路网规划和城市规划方案综合考虑选定。重要城市、港站等是公路交通量的集中生成源。高速公路和一级公路起讫点位置宜靠近城市出入口或接于城市外环线上。起讫点除必须符合路网规划要求外，还应对高速公路和一级公路起讫点前后的线形、接线方案进行具体设计。

2. 技术标准、工程规模及工程方案的确定

（1）设计车辆

设计车辆是指道路设计所采用具有代表性的车辆，其外廓尺寸、载质量和动力性能对道路几何设计具有决定作用，比如确定路幅组成、车道宽度、平曲线加宽等都与设计车辆有密切关系。因此选择有代表性的车辆作为道路设计的依据是必要的。公路设计所采用的设计车辆外廓尺寸规定（《公路工程技术标准》JTG B01—2014）如表 2.1 所示。

设计车辆外廓尺寸

表 2.1

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

续表

车辆类型	总长 (m)	总宽 (m)	总高 (m)	前悬 (m)	轴距 (m)	后悬 (m)
大型客车	13.7	2.55	4	2.6	6.5+1.5	3.1
铰接客车	18	2.5	4	1.7	5.8+1.7	3.8
载重汽车	12	2.5	4	1.5	6.5	4
铰接列车	18.1	2.55	4	1.5	3.3+11	2.3

注：铰接列车的轴距 (3.3+11)m；3.3m 为第一轴至铰接点的距离，11m 为铰接点至最后轴的距离。

(2) 设计速度与运行速度

设计速度是确定公路设计指标并使其相互协调的设计基准速度。根据公路的功能（干线公路、集散公路）、设计交通量、拟订公路的等级，并结合沿线地形、地质等状况，经论证确定。

运行速度是路面平整、潮湿、自由流状态下，行驶速度累计分布曲线上对应于 85% 分位值的速度。

(3) 车道数的确定和标准横断面宽度

高速公路所需车道数和标准横断面宽度主要根据拟建公路的设计交通量、服务水平、设计通行能力，综合考虑公路使用功能、车辆组成、投资金额及工程复杂程度等因素确定。

(4) 合理确定设计路段

高速公路或一级公路可能通过不同的地形分区，应根据地形特征，合理地确定地形类别、设计速度。设计速度不同路段要处理好衔接前后过渡段的线形设计，不出现突变。

(5) 考虑沿线城镇的路线布设方式

高速公路和一级公路为起讫点间直达快速交通运输服务的公路，因而决定了它与沿线城镇的关系。常为区域公路网中的重要结点，为吸引沿线交通量和促进地区经济发展，路线不宜离开城镇太远，应结合城镇发展规划，确定其连接方式（穿越、绕行或以支线连接）和地点，一般以距城镇规划区 2~5km 为宜。

(6) 重大工程地质病害处理方案

调查沿线重大工程地质病害的范围、分布和严重程度，论证并确定公路绕避或工程地质整治方案。

(7) 高速公路分期修建问题

对分期修建高速公路，不提倡采用半幅分期修建。对因建设资金限制和沿线区域交通发展不平衡而确需分期的公路，应根据近、远期交通量，社会经济，自然条件以及建设资金等情况，应按远期规划的技术标准做出总体设计，制订分期修建方案并做出相应的设计。

3. 线形设计

公路线形是由公路平、纵、横构成三维的空间形状。公路的基本形状是在公路选线阶段确定的，公路选线时已开始公路线形设计的工作。线形设计应考虑车辆行驶的安全舒适，驾驶员的视觉和心理反应，引导驾驶员的视线，保持线形的连续性，同时注意与当地环境和景观协调一致。公路是一个线形带状构造物，反映在驾驶员眼前的是立体形状。研究或评价线形的优劣时，应以平面、纵断面组合的立体线形为主要对象。公路线形的好