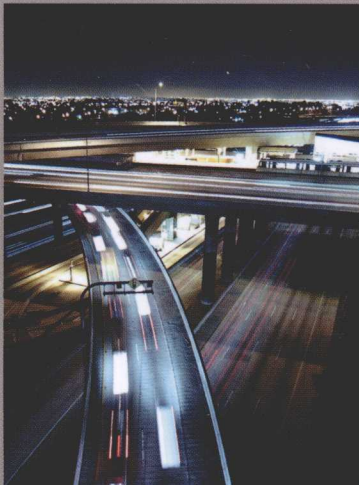


TUMU GONGCHENG ZHUANYE BIYE SHEJI ZHIDAO  
—— QIAOLIANG GONGCHENG FENCE

高等学校省级规划教材  
——土木工程专业系列教材

# 土木工程专业毕业设计指导

## ——桥梁工程分册



TUMU GONGCHENG ZHUANYE BIYE SHEJI ZHIDAO —— QIAOLIANG GONGCHENG FENCE

汪 莲 主 编  
赵 青 副主编  
李海涛  
朱永诚 主 审

合肥工业大学出版社

高等学校省级规划教材

——土木工程专业系列教材

# 土木工程专业毕业设计指导

## ——桥梁工程分册

汪 莲 主 编

赵 青 副主编

李海涛

朱永诚 主 审

合肥工业大学出版社

# 安徽省高校土木工程系列规划教材

## 编委会

主任：程桦 干洪 方潜生（常务）

副主任：朱大勇 王建国 汪仁和 丁克伟

沈小璞

委员：（按姓氏笔画排列）

马芹永 戈海玉 卢平 李长花

刘安中 孙强 张光胜 吴约

完海鹰 邵艳 柳炳康 姚传勤

宣以琼 夏勇 柴阜桐 殷和平

高荣誉 曹成茂 黄伟

# 前 言

“土木工程专业毕业设计指导丛书”是由安徽省高等学校省级规划教材——土木工程专业系列教材编委会牵头,组织我省相关高校共同编写的一套教材。

《土木工程专业毕业设计指导——桥梁工程分册》是专门为土木工程专业应届毕业生进行桥梁工程毕业设计而编写的,同时也可供从事该专业教学工作的高校教师以及从事该专业设计工作不久的工程技术人员参考。

本书共9章。第1章是毕业设计概述,介绍了毕业设计的目的和作用、基本要求、主要类型、选题和进行方式、过程检查与控制、评阅与答辩和教学质量评估等。第2章计算机在毕业设计中的应用,主要介绍计算机辅助桥梁工程设计及专业软件开发的情况。第3章公路桥梁工程设计的基本程序、依据和标准,主要介绍公路桥梁工程建设的基本程序;设计阶段及其内容;设计依据和标准。第4章桥梁工程设计,包括:桥梁的平、纵、横断面设计、桥梁的方案比选、预应力混凝土简支梁桥设计、预应力混凝土连续梁桥设计、拱桥设计和桥梁的下部结构设计等。第5章~第9章为典型毕业设计示例,包括:预应力混凝土简支T形梁桥设计、预应力混凝土连续箱形梁桥设计、悬链线箱形拱桥设计、下承式钢管混凝土系杆拱桥设计和大跨度连续梁桥施工控制研究及监控方案设计。

本书第1、8章由合肥工业大学汪莲编写,第3章由安徽省交通规划设计研究院梅应华编写,第2章由合肥工业大学扈惠敏编写,第4、6章由安徽理工大学李海涛编写,第5章由安徽建筑工业学院赵青编写,第7、9章由合肥工业大学汪莲、李邦映编写。全书由合肥工业大学汪莲统稿,并由合肥工业大学朱永诚主审。书稿在整理过程中还得到江沛华、陈大江、杜建文等的帮助。

由于编者水平有限,内容安排和材料取舍不一定得当,错误和不妥之处,恳请读者批评指正。

编 者  
2009年3月

# 目 录

<b>第 1 章 毕业设计概述</b> .....	1
1.1 毕业设计的目的和作用 .....	1
1.2 毕业设计的基本要求及主要类型 .....	1
1.3 毕业设计的选题和进行方式 .....	3
1.4 毕业设计的准备 .....	5
1.5 毕业设计的过程检查与控制 .....	6
1.6 毕业设计的评阅与答辩 .....	7
1.7 毕业设计的教学质量评估 .....	9
<b>第 2 章 计算机在毕业设计中的应用</b> .....	15
2.1 计算机辅助桥梁工程设计 .....	15
2.2 专业软件开发 .....	17
<b>第 3 章 公路桥梁工程设计的基本程序、依据和标准</b> .....	22
3.1 公路桥梁工程建设的基本程序 .....	22
3.2 设计阶段及其内容 .....	22
3.3 设计依据和标准 .....	24
<b>第 4 章 桥梁工程设计</b> .....	26
4.1 桥梁设计的基本内容 .....	26
4.2 设计任务与要求 .....	28
4.3 桥梁的平、纵、横断面设计和初步方案拟订 .....	28
4.4 桥梁的方案比选 .....	31
4.5 预应力混凝土简支 T 形梁桥设计 .....	31
4.6 预应力混凝土连续梁桥设计 .....	48
4.7 拱桥设计 .....	55
4.8 下部结构设计 .....	68

<b>第 5 章 预应力混凝土简支 T 形梁桥设计示例</b> .....	70
5.1 上部结构计算设计资料及构造布置 .....	70
5.2 主梁作用效应计算 .....	74
5.3 预应力钢束的估算及其布置 .....	83
5.4 主梁截面几何特性计算 .....	87
5.5 钢束预应力损失计算 .....	91
5.6 主梁截面承载能力与应力验算 .....	95
5.7 主梁端部锚固区局部承压验算 .....	105
5.8 主梁变形验算 .....	107
5.9 横隔梁计算 .....	108
5.10 行车道板计算 .....	111
5.11 双柱式桥墩和钻孔灌注桩的设计资料 .....	117
5.12 盖梁计算 .....	118
5.13 桥墩墩柱计算 .....	130
5.14 钻孔灌注桩计算 .....	134
<b>第 6 章 预应力混凝土连续箱形梁桥设计示例</b> .....	142
6.1 方案简介及上部结构尺寸拟定 .....	142
6.2 技术标准及设计参数 .....	143
6.3 桥面板的计算 .....	143
6.4 建立计算模型 .....	147
6.5 恒载、活载内力计算 .....	148
6.6 温度及支座沉降次内力计算 .....	155
6.7 内力组合 .....	155
6.8 预应力钢束数量的确定及布置 .....	156
6.9 预应力损失计算 .....	160
6.10 梁的截面特性计算 .....	160
6.11 预加力次力矩和徐变次内力计算 .....	161
6.12 内力组合(二) .....	163
6.13 持久状况承载能力极限状态计算 .....	167
6.14 持久状况正常使用极限状态计算 .....	168
6.15 持久状况应力验算 .....	172
6.16 短暂状况构件的应力计算 .....	174
6.17 锚下局部应力验算 .....	175

---

6.18 施工图	177
<b>第7章 悬链线箱形拱桥设计计算示例</b>	<b>182</b>
7.1 设计资料及基本数据	182
7.2 主拱圈截面几何要素的计算	182
7.3 确定拱轴系数	184
7.4 拱圈弹性中心及弹性压缩系数	196
7.5 主拱圈截面内力验算	196
7.6 主拱圈的截面强度验算	209
7.7 拱的整体“强度—稳定”验算	213
7.8 拱的竖向刚度验算	214
<b>第8章 下承式钢管混凝土系杆拱桥设计计算示例</b>	<b>217</b>
8.1 概述	217
8.2 整体纵向计算	221
8.3 横梁计算	231
8.4 牛腿计算	239
8.5 上部结构稳定性计算	240
8.6 下部结构及基础计算	242
<b>第9章 大跨度连续梁桥施工控制研究及监控方案设计</b>	<b>243</b>
9.1 桥梁施工控制研究	243
9.2 某大桥施工监控方案设计	256
9.3 结论	263
<b>参考文献</b>	<b>269</b>

# 第1章 毕业设计概述

## 1.1 毕业设计的目的和作用

毕业设计是高等学校教学过程中一个最重要的综合性教学实践环节,也是实现本科培养目标要求的重要阶段。毕业设计是学生在学完理论基础课、技术基础课和专业课以后,按照教学大纲的要求,在教师指导下独立完成一项设计或撰写一篇论文。通过毕业设计,综合运用和巩固已学的基础知识与专业知识,培养学生分析问题与解决问题的能力,是学习深化、拓宽、综合教学的重要过程;是学生学习、研究与实践成果的全面总结;是学生综合素质与工程实践能力培养效果的全面检验;是学生毕业及学位资格认定的重要依据;是衡量高等教育质量和办学效果的重要评价内容。

做好毕业设计可以使学生所学的基础理论知识与专业知识更加系统、巩固、延伸和拓展。对工科院校而言,可使学生受到工程技术和科学技术的基本训练,以及工程技术人员所必需的综合训练,提高学生调查研究、理论分析、计算、绘图和外语翻译等各方面的能力,特别是提高综合运用所学基本理论知识分析、解决工程实际问题的能力。

毕业设计是完成教学计划达到本科培养目标的重要环节。通过深入实践、了解社会、完成设计或撰写论文等毕业设计各环节,着重培养学生综合分析和解决问题的能力、组织管理能力和社交能力,使学生在独立工作能力方面上一个台阶。同时,对学生的思想品德、工作态度和工作作风等方面都会有很大影响,可增强学生的事业心和责任感,提高毕业生的综合素质。

## 1.2 毕业设计的基本要求及主要类型

工科院校本科生的毕业设计需按正规的程序来进行(编制设计任务书一般由指导教师来完成),其主要内容包括:设计构思、方案论证、计算分析、绘制工程图、编制设计说明书和计算书等。学生毕业设计题目可以是直接来自工程建设或科研项目的实际课题,也可以是有某工程背景的模拟课题。不论是哪种课题,都应有明确的教学要求。必需明确,通过毕业设计既要完成实际课题任务,又要完成教学培养任务,而且应把学生的教学培养任务放在首位。不论是做哪种课题,都应要求学生以严谨、勤奋、求实、创新的良好学风完成整个毕业设计工作。

### 1.2.1 基本要求

毕业设计是一项艰苦的、创造性的理论联系实际的劳动过程。在这个过程中,各个阶段的每个环节都有着自己的特点和要求,其总体的原则和要求如下:

#### 1. 科学性原则

毕业设计无论是“真题真做”还是“假题真做”,都必须像正规的工程设计或研究那样,



是一种有明确目标的教学活动和科技活动。每个学生,当接受了指导教师下达的设计任务书的时候,首先必须弄明白该设计课题在社会发展和人类生活需求中所起到的作用及其应达到的水平和标准,这是进行毕业设计工作的前提和基础。毕业设计的科学性原则体现在两个方面:一方面要受自然科学基础理论的制约。自然科学基础理论是自然界客观事物发展基本规律的总结,反映了一定阶段科学发展的水平,它不仅为毕业设计乃至一切科学研究提供了理论依据和指导,而且对于违背自然界客观规律的技术设想予以限制和约束。自然科学基础理论是进行毕业设计的理论基础;另一方面要求毕业设计自始至终坚持实事求是,一切从实际出发,设计方案要以充足的事实为依据。

## 2. 可行性原则

毕业设计同其他工程设计和科研一样,一开始就必须想到如何使自己的劳动变成可行的方案,而决不能让它变成一堆废纸,白费力气。同时从客观实际出发,任何方案都要受到社会生产力水平的制约,需要社会为其提供合适的硬件和技术支撑。如果超出了社会生产力的服务水平,单纯追求技术指标,即使再好的方案,也无法变成现实,而只能束之高阁。要将方案变成现实,还要求其符合政治、社会环境和相关法律法规的要求,以取得方案合法存在的权利。因此,毕业设计要遵循可行性原则,考虑社会生产力的服务水平、政治环境和相关法律法规规定等客观因素,努力使方案成为可行。

## 3. 实用性原则

实用性原则贯彻于整个毕业设计中,主要体现在实施方案的最优化和给社会创造经济收益的最大化方面。这就要求设计者要在多种实施方案中寻找最佳方案。这是设计工作的一个突出特点。这个特点要求设计者必须全面考虑,要尽可能多地提出各种方案,在对多种设计方案进行技术经济综合分析比较后提出最佳设计方案,要尽力寻找最优化方案。方案要遵循经济规律,因为人类社会的需求是适应一定的经济规律的,为人类社会的需要而进行的设计方案,只有能为人类社会产生一定的效益,才能得到社会的承认,才是可行的方案。如果某个设计方案带来的收益远远小于它自身的耗费,那么这个设计方案必然遭到淘汰。只有属于最优化的,能给人类社会带来效益的设计方案,才是社会所需要的,也才是可行的方案。

要做好毕业设计,除了要遵循上述原则外,还要求做到以下几点:

(1) 内容庄重、严谨、科学。毕业设计同其他工程设计、产品设计一样,从方案、图纸及其解释与说明的书面资料,都是一种技术性文件。技术性文件要求内容庄重、严谨、科学,必须确切地表达出事物的本质特征,以及这一事物和那一事物的区别性。不可存在任何差错,因为设计上的任何差错都会造成不应有的经济损失,严重的还可能造成人身事故,设计是负有法律责任的。这就要求绘图准确、清晰,叙述客观、有分寸,避免绝对化。在分析别人的方案时不能武断地否定,在介绍自己构思时要留有余地。

(2) 语言精确、简洁、清晰、朴实。毕业设计中自然语言符号系统和人工语言符号系统(技术性术语图表、公式等假定性符号)结合使用,以便更精确地表达所反映的事物及其规律。既要阐明事物定性的确切性,还要表达出事物数量上的差异性。这是由设计本身必备的科学性这一本质特征及其阅读对象是有关专家和技术人员等因素所决定的。切忌形容、夸张和含糊其辞。

(3) 处理好详略关系。设计说明书在处理详写与略写的关系上与其他文体截然不同。对设计所依据的原理可以略写,在理论方面也不必发挥,而对于设计所涉及的技术方面的问题,如方案的选择与论证,却要详细地写清楚。计算要慎重,对工程中的一些细节也不可

忽视。

### 1.2.2 主要类型

#### 1. 工程设计类型

工程设计类型的毕业设计是对学生所学课程进行综合训练的实践性教学环节,是紧密联系工程实践、培养学生独立工作能力的重要步骤。工程设计类型的毕业设计结合实际工程,解决遇到的问题,可使学生得到实际的训练,有时这些设计还可以创造一定的经济效益。学生看到自己的成果付诸实施,可以激发他们进行毕业设计的积极性。在允许的条件下应鼓励这种“真刀真枪”的毕业设计。但是,由于实际工程的复杂性及学生设计时间的有限性,每位同学只能完成某一方面的设计工作,训练不够全面。另一方面,毕业设计完成后施工尚未结束,后期的服务工作量很大,会给学校和指导教师留下一个包袱。所以,工程设计类型毕业设计还可以结合实际工程出题,这样可不受施工季节及设计期限的限制,通过指导教师对设计任务的整理和调整,可大大减少简单重复的设计工作,最大限度地满足教学要求,学生可综合运用所学知识,在毕业设计过程中得到全面训练。

#### 2. 科学实验类型

科学实验类型毕业设计主要有:① 实验研究,即通过实验得出某些有规律的结论,可供工程实际应用参考。② 专题分析,即对设计或施工中遇到的一些技术难点进行深入的探讨、分析和计算。③ 社会调查,即有些问题需要通过大量调查,经统计分析,得出有规律性的结论或对策建议等。科学实验类型毕业设计还有有很多种,但毕业设计的专题一般研究对象比较单一,相对来说课题较小,这样便于在毕业设计期间做出成果或阶段性的成果。

#### 3. 软件开发类型

软件开发类型毕业设计要具体到某一课题的研制,要有明确的目标,了解软件开发的背景,弄清开发的软件应具备哪些功能,要达到什么样的要求等。随着计算机的发展和普及,许多传统的方法和概念正在更新,除结构分析和有限元程序设计以外,其他如 CAD(计算机辅助设计)、CAE(计算机辅助工程)、CAI(计算机辅助教学)及 GPS(全球定位系统)等,都在土木工程中得到广泛应用。这些变化对传统的土木工程设计提出了更高的要求,毕业设计中部分学生进行这方面研究开发也是为了适应这方面的社会需要。

#### 4. 施工技术与工程管理类型

施工技术与工程管理类型毕业设计,是通过毕业设计使学生对土木工程设计项目的施工内容和施工过程有较全面的了解,熟悉有关规范、规程、手册和工具书,为今后独立工作打下基础。这类毕业设计一般包括:施工组织设计、施工方案设计、施工监测与监控方案设计、单项施工技术措施设计、工程经济分析和工程概预算等内容。

## 1.3 毕业设计的选题和进行方式

### 1.3.1 毕业设计的基本内容

四年制工科大学毕业设计的时间大概为 12 ~ 16 周,毕业设计因学科类别、指导教师不同,要求学生在毕业设计中所完成的内容也是不尽相同。对桥梁工程专业方向的毕业班学生而言,要想在短短的 12 周左右的时间内完成各阶段的规划、设计工作是不可能的,而只能通

过对某一阶段的某些重点内容进行设计,并通过其他手段和措施使学生了解和掌握设计的全过程。既要适应教学需要而又不能完全按工作阶段深度要求学生。一般而言,毕业设计的内容主要包括:

(1) 根据设计任务和要求,收集、查阅有关规范、规程和文献资料,了解有关技术政策。在此基础上运用各种知识和技能进行综合、分析、比较、构思设计方案。

(2) 拟定设计方案,并通过计算、分析、试验等各种技术手段进行论证。

(3) 绘制相关图纸和编制说明书。

### 1.3.2 选题和进行方式

毕业设计工作首先要选择课题,编制任务书,这是毕业设计的起步。这步工作的好坏直接影响着整个设计工作的进度及其质量的好坏。毕业设计选题应遵循的基本原则是:

(1) 符合专业的培养目标,有利于学生的综合训练和各种能力的培养,紧跟时代科技发展,关键是创新能力的培养。力求有利于巩固、深化学生所学的知识;有利于培养学生的独立工作能力和创新能力;有利于使学生得到较全面的专业基本训练和科研工作能力的培养。

(2) 选题多样化,以满足不同学科、不同专业的工程实践训练。应贯彻因材施教的原则,充分发挥学生的专长和创造潜能。注重在毕业设计过程中运用新技术,尽可能与生产、科研任务相结合。

(3) 从学生的实际情况出发,但要满足教学基本要求,且应有一定的难度和深度。对于结合生产和科研实际且较为复杂的课题,要能取得阶段性成果。注意题目更新,课题不得有五年以上的陈题。

(4) 对不同情况的学生安排不同题目或同类题目中有不同内容,允许学生根据自己的兴趣、特长和能力选报毕业设计题目。

选题类型主要有“真题假做”、“真题真做”和“假题真做”。

#### 1. 真题假做

通过毕业实习和毕业设计这两个实践性的环节来对学生进行工程师基本技能的训练,让学生独立地进行一项工程的设计或专项研究设计。由于实际工程比较复杂,任务比较繁重,要求学生一个人在毕业设计这样短的时间内来完成是不可能的。因此只能按教学目的,抽出各阶段设计工作中典型的部分内容,有重点地进行一种模拟式的工程设计或研究。通过这样的设计或研究,对学生进行独立工作能力的培养,为他们提供理论联系实际的机会,使学生实现由学习走向工作的过渡。这种方式能较好地达到预期的教学目的,其缺点是易于脱离实际,使设计或研究不够踏实,学生的责任心相对较差。

#### 2. 真题真做

为了改变毕业设计在联系实际方面的某些不足,教师和学生可走出校门,结合实际工程做毕业设计,参加一些实际工程项目的设计或研究工作。这对工程建设有直接贡献,同时在生产第一线经受了实战的锻炼,对树立正确的设计观点和培养严格的工作方法和工作作风有所帮助,理论进一步联系了实际,推动了技术的进步。从这个意义上说,结合工程进行毕业设计是有积极意义的。但是从另一方面看,做实际工程亦存在不少矛盾和困难。例如,由于工程问题比较复杂,耗时多,周期长,重复工作量大,而学生毕业设计时间又是有限的,因而往往会形成由于工程问题的拖延而造成教学上难以安排和进度失控的被动局面。由于教师既要完成毕业设计的教学任务,又要完成生产任务,承担双重责任,工作十分艰辛,有时教师

因忙于完成生产任务而对学生在教学上的培养照顾不到位,放松了教学要求。而学生有时亦为完成自己所承担的某项生产任务而顾不到自己的学习。造成学生知识面太窄,学习与收获都受到影响。有时还会因具体工作安排困难,出现教师和部分学生忙得不可开交,而大多数同学却闲得无事可做,出现窝工现象。再有,当学生毕业离校后,还会留下大量收尾工作,有待教师去继续完成。

将学生的毕业设计与有关单位的生产任务相结合,学生直接去设计单位或生产管理单位或测试单位结合真实课题进行毕业设计也是一种非常好的方式,这种方式的毕业设计须得到有关单位的业务指导和生活支持,由学校教师与有关单位工程师的联合指导,共同制定设计计划,既能为生产服务又能满足教学要求。这类选题把毕业设计与生产实际相结合,学生能直接为工程建设贡献力量,有利于培养学生的设计思想和政策观点,有利于培养学生运用所学理论和技能解决实际问题的能力和创新能力。由于能直接接触到实际工程中的新课题和新技术,更有利于培养学生的独立工作能力和自学能力。这类选题“真刀真枪”,还有利于培养学生的工作责任感和严谨的工作作风。但毕业设计与生产任务相结合同样存在着某些学生只限于局部训练、设计进度较难控制以及教师收尾工作量较大的问题。因此,结合生产任务进行毕业设计,要注意选题的分量适当,要考虑教学与生产任务的关系,特别要注重在完成生产任务过程中学生能力的培养。

### 3. 假题真做

采用已建工程的实际工程资料,通过教师的总结和简化后,有针对性地把实际工程中的典型问题交给学生去做,由于教师已有一番亲身实践,做到了心中有数,这样能较好地控制毕业设计的难易度及进度,并能以自己的亲身感受去指导学生。要求学生用历史的观点去看待和评价过去已建的工程,同时要用现代和发展的眼光,用现代设计理论和建设水平去加以改进。这样做毕业设计,针对性强,问题探讨深透,教学意图明确,使学生得到较全面的训练,可以收到较好的教学效果。

综合以上这些问题。考虑到毕业设计的目的和要求,一般情况下,毕业设计在校内进行为宜。当然,尽可能结合生产,如为实际工程做一些设计比较方案和部分设计,供设计单位应用,亦可为工程建设作出一些贡献。如以某工程为背景,教师在毕业设计之前做一定的基础工作,此后再安排学生参加。在时间上,分两阶段来进行,先用一段时间让每个学生进行原始资料分析、方案的拟订与比较和进行必要的分析计算。这样可以把教师前期摸索和深入钻研过的问题交给学生去思考补充。另外再用一段时间安排每个学生分别完成某项分部设计。在进行过程中学生可以提出自己新的看法和方案,在分头完成具体的设计任务中,学生是独立工作、深入钻研、提出各自的设计成果,这样可促进设计任务的完成,同时又更好地锻炼了学生的独立工作能力。

## 1.4 毕业设计的准备

### 1. 下达任务书

课题选定以后,则以《毕业设计任务书》的形式落实到每个同学。设计者接受了设计任务书后就标志该课题的“业主及承包商”都已确定并已同意。设计任务书是设计工作的依据,在一定情况下还可产生法律效力。学生毕业设计也要下达设计任务书,《毕业设计任务书》是向学生下达设计任务的文件,一般由指导设计的教师制订,经教研室和系审批后发给

学生人手一份,其内容一般包括:① 毕业设计的题目;② 院、系、专业名称,学生姓名和学号以及设计地点;③ 毕业设计的目的和要求;④ 毕业设计的主要内容,包括研究专题及技术要  
求等;⑤ 设计的原始数据及应收集的基本资料;⑥ 说明书应该论述的内容、应该完成图纸  
的名称、规格及数量;⑦ 指导教师姓名;⑧ 主要参考资料等。

### 2. 拟定进度计划

在毕业设计开始前,由指导教师拟定详细的毕业设计进度计划表,毕业设计进度计划表  
内容包括:起止日期、周次;各设计阶段的详细任务、工作内容要求、完成时间及占工作量的  
百分比等。

### 3. 了解设计意图

接到《毕业设计任务书》之后要认真阅读教师编写的设计任务书和设计指导书,了解整  
个设计的目的、意图、设计的依据、设计的标准、设计的内容和基本要求,同时要认真学习党  
和国家的建设方针及有关技术政策。因为一个好的设计,除技术先进外,还要经济合理,符合  
国家规定的建设方针和技术政策,即要综合考虑技术和经济两个方面的因素,又要在国家的  
建设方针及有关技术政策这个思想指导下进行设计的资料准备、构思等各阶段的工作。毕业  
设计课题的资料准备主要通过查阅文献资料和参加生产实习两条渠道进行。一方面在进入  
专业课学习时,就要根据自己兴趣、爱好、特长以及客观条件,考虑自己毕业设计的选题方  
向,有目的、有计划地查阅与选题方向有关的文献资料,进行一般目标上的资料收集。另一  
方面在参加生产实习及毕业实习的过程中搜集资料,这也是为毕业设计课题搜集资料的最重  
要的途径。

在工科专业教学计划中,均安排了生产实习和毕业实习等实践性教学环节。生产实习的  
地点,一般都是选择那些建筑物布局比较典型,技术设备比较先进,管理水平比较高,能够满  
足教学要求的在建工程。而毕业实习的地点,主要结合毕业设计课题,选择那些与课题类似  
的已建工程和在建工程。教师应根据实习大纲的要求制定比较详细的实习计划和阶段的具  
体要求及实习指导书,有的还拟定了调查、搜集资料的提纲,编写了思考题。这是大学生深入  
社会、了解社会、学习生产实际知识和技能,了解生产中的新技术、新工艺、新知识和改革  
的新成果、存在的问题和改革的趋向,获取第一手资料的极好机会。学生应根据指导教师的  
安排,认真地参加实习,坚持写好实习日记,有意识地搜集涉及自己选题方向的资料,最后提  
交一份内容完整、体会深刻、收获颇丰的高水平的实习报告。工科院校学生应充分利用这种  
机会,认真进行调查研究,收集与课题有关的资料,为毕业设计作准备。每个人都可以充分  
利用这一收集资料的好机会,尽快了解国内外该类课题建设水平及存在的问题,阅读一些必  
要的技术资料。

## 1.5 毕业设计的过程检查与控制

### 1.5.1 毕业设计对指导教师的要求

1. 毕业设计指导教师应选派作风正派、有较高的学术水平和实践经验的教师担任,一  
般应是讲师以上(含讲师及有经验的工程师),根据需要也可安排辅导教师。争取聘请有经  
验的生产、科研单位的技术人员参加指导。对在实际工程单位作毕业设计而由该单位技术  
人员指导为主的课题,仍应配备指导教师,负责联系和指导,掌握教学要求,了解进度,以  
保证毕

业设计质量。

2. 指导教师编制毕业设计任务书和拟定培养计划时应针对学生的不同特点和程度因人施教。注意克服对学生使用多、培养少的现象,要针对学生不同特点和程度加强指导。同一课题的学生,每人必须有独立完成的任务和要求,同时培养学生的团结协作精神。要把德育放在首位,严于律己、为人师表,结合业务指导,加强对学生的思想政治工作,教育学生遵守各项规章制度,尊敬他人,互谦互让,团结协作;培养学生树立严谨、勤奋、求实、创新的学风;教育学生增强事业心。

3. 指导教师要保证有足够的时间与学生直接见面,一般一周不宜少于2~3次,其他时间也应与学生保持联系方便。抓好关键环节的指导,既不包办代替,也不要放任自流。注意调动学生的积极性、充分发挥其主动性、创造性。

4. 指导学生做好开题报告,进行全过程督促检查与管理。根据学生的平时表现、完成设计任务的质量,填写毕业设计过程检查评语,最后给出毕业设计评语及成绩。

5. 协助做好毕业设计文件的归档工作。

### 1.5.2 毕业设计对学生的要求

1. 根据指导教师下达的毕业设计任务书,以严谨、勤奋、求实、创新的科学态度独立完成设计工作。

2. 综合应用所学知识解决实际问题,结合设计工作,获取新知识,提高独立工作能力,在完成的同时,创造出丰硕的成果。

3. 每位学生必须参加毕业设计各个环节训练,不得弄虚作假或抄袭他人成果。

4. 毕业设计期间应严格遵守“学校学籍管理规定”中的有关条款,尤其是事假,应由教学主管部门批准,指导教师不应放松管理,任意批准学生的事假。学生无故离岗按旷课处理。

## 1.6 毕业设计的评阅与答辩

### 1.6.1 毕业设计的成绩评定

毕业设计应进行严格的考核并评定成绩。评定成绩的主要依据是毕业设计成果的质量、毕业设计完成的工作量以及在毕业设计过程中的主动性和创造性。

对于在毕业设计中弄虚作假,借用他人设计成果,严重违纪的学生,则不予答辩,并以不及格论处。

毕业设计的成绩评定,一般有两种方式,一种是五级分制(优秀、良好、中等、及格和不及格),另一种是百分制。无论何种方式,目前各校均采用了“结构分”(或组合分)的方式,即总分是由指导教师评分、评阅人评分及答辩委员会评分所组成,大体的比例为4:3:3;有的学校按期中检查给出10%的成绩,这样前三部分的比例为4:2:3,即指导教师评分(占40%)、评阅人评分(占20%)、答辩委员会评分(占30%)、平时评分(含开题报告及中期检查,占10%),四项评分之和即为学生得分,各项均应给出评语。无论采用何种评分方式,都应严格执行评分标准,主管部门有权检查执行情况,并对不恰当者做出调整。

下面给出五级分制的成绩评定标准(供参考):

### 1. 优秀

(1) 学习努力,遵守纪律,表现好。

(2) 能按时优异地完成设计任务书中所规定的任务,综合运用所学知识独立分析问题和解决问题能力强,并在某些方面有一定程度的创见或独特见解。

(3) 设计方案立论正确,有一定的理论深度,而且概念清楚,分析透彻,论证充分,计算正确,文字通顺,结构严谨,书写工整,编号齐全。

(4) 设计图纸符合制图标准,图面整洁,布局合理,标注正确,符合技术用语要求。

(5) 答辩时能简明、准确地表达毕业设计的主要内容,熟练、正确地回答问题。

(6) 撰写毕业论文或毕业设计说明书时要有外文摘要,并要求语法正确,语句流畅,能正确地表达原设计的主要内容。

### 2. 良好

(1) 学习努力,遵守纪律,表现较好。

(2) 能按期独立完成设计任务书中规定的任务,综合运用所学知识独立分析和解决问题能力较好。

(3) 设计方案立论正确,对方案论述比较充分,理论分析和计算能力较强。文理通顺,概念清楚。

(4) 设计图纸符合制图标准,图面整洁,布局合理,书写工整。

(5) 答辩时能较简明、准确地表达毕业设计的主要内容,正确地回答问题。

(6) 撰写毕业论文或毕业设计说明书时要有外文摘要,语法基本正确、语句基本流畅;能正确表达原设计的主要内容。

### 3. 中等

(1) 学习较努力,遵守纪律,表现一般。

(2) 按期完成设计任务书所规定的任务,综合运用所学知识分析问题和解决问题能力一般。

(3) 设计方案正确,论述清楚,理论分析和计算基本正确,文字表达清楚,无原则性错误。

(4) 设计图纸符合制图标准,图面较整洁,布局较合理,书写一般。

(5) 答辩时介绍方案尚能表达毕业设计内容,主要问题回答基本正确。

(6) 撰写毕业论文或毕业设计说明书时,有外文摘要,其语法基本正确,基本上能正确表达原设计的主要内容。

### 4. 及格

(1) 学习态度及表现一般。

(2) 独立工作能力较差,在规定时间内勉强完成任务书中规定的任务,基本达到教学要求,但分析和解决问题的能力较差。

(3) 设计方案基本正确,论述基本清楚,理论分析和计算无大错误,文字表达较清楚。

(4) 设计图纸基本符合制图标准,图面质量较差,书写较工整。

(5) 答辩时能基本正确回答大部分问题。

(6) 毕业论文或毕业设计说明书中的外文摘要的语法基本正确,尚能正确表达原论文的主要内容。

### 5. 不及格

(1) 学习不努力,有违纪行为,态度不认真,纪律松懈,独立工作能力差。

- (2) 未按期完成设计任务书所规定的任务,毕业设计未达到最低要求。
- (3) 设计方案中有原则性错误,缺乏必要的理论基本知识和专业基本知识。
- (4) 图面质量差,文字表达较差,文理不通,答辩时有原则性错误,经启发后仍不能正确回答。
- (5) 毕业论文或毕业设计说明书中无外文摘要或所撰写的外文摘要语句不通顺,语法逻辑混乱,且不能正确表达原设计的主要内容。

毕业设计总成绩由以下五部分组成:开题报告、中期检查、指导教师根据学生平时表现、完成任务的质量及答辩情况。

## 1.6.2 毕业答辩

### 1. 答辩委员会的组成

每位学生必须进行毕业设计答辩。答辩工作由教研组或系组织。必要时也可组织校级答辩。答辩小组的成员应包括指导教师、评阅人及教研组指定的其他教师或专家组成,一般应不少于3人。答辩委员会可设主任委员一名,必要时可设秘书一名。

要求学生必须认真准备,口头汇报成果时,宜使用投影仪、幻灯、挂图或计算机等辅助工具。口头汇报应简明扼要地表达毕业设计的主要内容,时间约15分钟,回答问题约15分钟。答辩小组根据评分标准和答辩情况给出答辩成绩。

### 2. 答辩的注意事项

答辩一般分两部分。第一部分为学生自己讲述毕业设计的成果要点。第二部分为答辩教师提问由学生回答。对于教师来讲,答辩前应阅读学生的毕业设计,答辩时可根据毕业设计的基本要求、结合毕业设计涉及的问题进行提问,对所提问题应事先有所准备。提问应由浅入深,提问形式可灵活多样,但一定要创造轻松和谐的气氛,使学生不感到紧张而能反映出学生的真实水平。

对学生来讲,应认真做好答辩的准备工作。要全面总结,适当复习。所谓总结是对毕业设计全过程进行总结。毕业设计时间较长、工作又紧张,忙于赶任务,这时可贯穿起来总结一下。有时,毕业设计的任务较大,自己只是完成其中一部分,答辩前应对工程全貌作一了解。适当复习是指在设计过程中遇到的基本知识、基本技能和手段,应进行复习巩固,遇到的难点、创新点可总结提高。对设计中的不足或来不及完成部分要做到心中有数。

答辩前要写好汇报提纲,有条件时可用投影仪、幻灯片或计算机演示,标题要醒目、条理要清楚、重点要突出,控制在15分钟左右讲解完毕。

答辩时要克服紧张情绪,回答问题时要注意所提问题的核心,懂了就大胆回答,不懂的也可如实回答,切不可本来不懂又夸夸其谈。

## 1.7 毕业设计的教学质量评估

### 1.7.1 毕业设计说明书、毕业论文的撰写要求

#### 1. 基本要求

(1) 毕业设计说明书或毕业论文应主题突出,内容充实,结论正确,论据充分,论证有力,数据可靠,结构紧凑,层次分明,图表清晰,格式规范,文字流畅,字迹工整。



(2) 要求工程设计类型毕业设计说明书的字数一般为 0.8 ~ 1.0 万字、毕业论文的字数一般为 1.5 ~ 2.0 万字。

(3) 毕业设计中所使用的度量单位应采用国际标准单位,专业符号符合国标或行标。

## 2. 内容要求

(1) 毕业设计说明书的内容要求

① 标题:要求简洁、确切、鲜明。

② 摘要:扼要叙述本设计的主要内容、特点,文字要精练。中文摘要约 300 汉字;英文摘要约 250 个实词。

③ 关键词:从说明书标题或正文中挑选 3 ~ 5 个最能表达主要内容的词作为关键词,同时有中、英文对照,分别附于中、英文摘要后。

④ 目录:列出目录,标明页码。

⑤ 正文:包括前言(引言)、本论、结论三个部分。a. 前言(引言):说明本设计的目的、意义、范围及应达到的技术要求;简述本课题在国内外的概况及存在的问题;本设计的指导思想和应解决的主要问题。b. 本论:设计方案论证:说明设计原理并进行方案选择。说明为什么要选择这个设计方案(包括各种方案的分析、比较);阐述所采用方案的特点(如采用了何种新技术、新措施、提高了什么性能等)。结构设计计算部分:此部分在设计说明书中应占有相当的比例。要列出各结构设计的外形尺寸、布置情况、给定的参数、计算公式以及各主要参数计算的详细步骤和计算结果;根据此计算应选用什么结构形式及布置;对采用计算机设计的还应包括各种软件。c. 结论:概括说明设计的结果和价值,分析其优点和特色、有何创新、性能达到何水平,并应指出其中存在的问题和今后改进的方向。

⑥ 谢辞:简述自己通过设计的体会,并对指导教师和协助完成设计的有关人员表示谢意。

⑦ 参考文献:在毕业设计说明书末尾要列出在设计说明书中所参考的专著、论文及其他资料,所列参考文献应按在设计说明书中参考或引证的先后顺序排列。

⑧ 附录:各种篇幅较大的图纸、数据表格、计算机程序等。

(2) 毕业论文的内容要求

① 题目:应简洁、明确、有概括性,字数不宜超过 20 个字。

② 摘要:要有高度的概括力,语言精练、明确。同时有中、英文对照,中文摘要约 300 汉字;英文摘要约 250 个实词。

③ 关键词:从论文标题或正文中挑选 3 ~ 5 个最能表达主要内容的词作为关键词,同时有中、英文对照,分别附于中、英文摘要后。

④ 目录:写出目录,标明页码。

⑤ 正文:包括前言(引言)、本论、结论三个部分。a. 前言(引言):是论文的开头部分,主要说明论文撰写的目的、国内外研究现状及现实意义、对所研究问题的认识,并提出论文的中心论点等。前言要写得简明扼要,篇幅不要太长。b. 本论:是毕业论文的主体,包括研究内容与方法、结果与分析(讨论)等。在本部分要运用各方面的研究方法,分析问题、论证观点,尽量反映出自己的科研能力和学术水平。c. 结论:是毕业论文的收尾部分,是围绕本论所作的结束语。其基本的要点就是总结全文、加深题意,突出研究的新进展或主要结论性成果。

⑥ 谢辞:简述自己撰写毕业论文的体会,并对指导教师和协助完成论文的有关人员表示谢意。