

高等职业技术教育机电类专业规划教材

电类专业毕业设计指导

高等职业技术教育机电类专业教材编委会 组编

张 华 主编



机械工业出版社
China Machine Press

中国美术学院毕业设计指南

中国美术学院美术考级教材

中国美术学院



高等职业技术教育机电类专业规划教材

电类专业毕业设计指导

高等职业技术教育机电类专业教材编委会 组编

主编 张 华

参编 葛 晓 赵建光 郑荣进

朱 平 曹 晶 朱扣军

主审 许 蓼



机械工业出版社

本书以毕业设计范例的形式,讲述毕业设计环节的设计过程和实现方法,内容涵盖电类专业主要知识。全书共八章,包括毕业设计概述、可编程控制器应用、变流技术应用、供配电设计、电气柜设计、电子技术应用、单片机控制系统应用和微型机应用软件设计等。各章节具体内容的选择,考虑到毕业设计的特点,力求综合性、实用性和技术的先进性。在每一章节中,还提供用于毕业设计的选题,学生通过毕业设计范例的学习和研究,开拓视野,掌握设计的一般方法,为毕业设计提供设计指导和参考。

本书可供高等职业院校电气自动化、电气技术、应用电子技术、计算机应用等专业选作教材,也可用于职大、夜大和函大的教学以及供广大工程技术人员参考。

图书在版编目(CIP)数据

电类专业毕业设计指导/张华主编. —北京:机械工业出版社, 2001.4

高等职业技术教育机电类专业规划教材

ISBN 7-111-08543-4

I. 电… II. 张… III. ①电工学—专业—高等教育:技术教育—毕业设计—教材②电子学—专业—高等教育:技术教育—毕业设计—教材 IV. TM-4

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2001)第 06719 号

机械工业出版社(北京市百万庄大街 22 号 邮政编码 100037)

责任编辑:贡克勤 版式设计:霍永明 责任校对:李汝庚

封面设计:方 芬 责任印制:石 冉

北京中兴印刷有限公司印刷·新华书店北京发行所发行

2005 年 1 月第 1 版·第 2 次印刷

1000mm×1400mm B5·7.75 印张·2 插页·309 千字

定价:19.00 元

凡购本书,如有缺页、倒页、脱页,由本社发行部调换
本社购书热线电话(010) 68993821、88379646

68326294、68320718

封面无防伪标均为盗版

序

职业教育指受教育者获得某种职业或生产劳动的职业道德、知识和技能的教育。机电行业的职业技术教育是培养在生产一线的技术、管理和运行人员，他们主要从事成熟的技术和管理规范的应用与运作。随着社会经济的发展和科学技术的进步，生产领域的技术含量在不断提高。用人单位要求生产一线的技术、管理和运行人员的知识与能力结构与之适应。行业发展的要求促使职业技术教育的高层次——高等职业教育蓬勃成长。

高职教育与高等工程专科、中专教育培养的人才属同一类型，都是技术型人才，毕业生将就业于技术含量不同的用人单位。高等职业教育的专业设置必须适应地区经济与行业的需求。高等职业教育是能力本位教育，应以职业分析入手，按岗位群职业能力来确定课程设置与各种活动。

机械工业出版社出版了大量的本科、高工专、中专教材，其中有相当一批教材符合高等职业教育的需求，具有很强的职业教育特色，在此基础上这次又推出了机械类、电气类、数控类三个高职专业的高职教材。

专门课程的开发应遵循适当综合化与适当实施化。综合化有利于破除原来各种课程的学科化倾向，删除与岗位群职业能力关系不大的内容，有利于删除一些陈旧的内容，增添与岗位群能力所需要的新技术、新知识，如微电子技术、计算机技术等。实施化是课程内容要按培养工艺实施与运行人员的职业能力来阐述，将必要的知识支撑点溶于能力培养的过程中，注重实践性教学，注重探索教学模式以达到满意的教学效果。

本教材倾注了众多编写人员的心血，他们为探索我国机电行业高职教育作出可贵的尝试。今后还要依靠广大教师在实践中不断改进，不断完善，为创建我国的职业技术教育体系而奋斗。

赵克松

前 言

本书是根据高等职业技术教育机电类专业教材编委会审定的“电类专业毕业设计指导”教学大纲组织编写的电类专业规划教材。

本书内容涵盖电类专业主要知识。以毕业设计范例的形式,讲述毕业设计环节的设计过程和实现方法。学生经过几年的系统学习,最后一个学期在教师的指导下,选择本专业范围内某一特定课题,通过毕业实习、调研收集的资料,全面运用所学过的理论、专业知识和基本技能,用计算、绘图、实验等基本手段,做出解决一般工程技术问题的设计,写出论证工程技术设计、任务、要求、过程及成果的说明性文件——毕业设计说明书。巩固和扩大已获得的理论知识和实践技能。学习在解决具体工程技术问题时如何综合运用基础理论、专业知识和基本技能。学习怎样调查研究、收集、查阅和运用技术资料、信息,对学习阶段的全部学习成果进行考核总结。

本书各章节具体内容的选择,考虑到毕业设计的特点,力求综合性、实用性和技术的先进性。在每一章节中,重点对所涉及的专业知识设计课题(范例),详细讲解和描述毕业设计环节具体的实施过程,同时还提供用于毕业设计的选题,学生通过毕业设计范例的学习和研究,开拓视野,掌握设计的一般方法,为毕业设计提供设计指导和参考。

全书内容包括:毕业设计概述,可编程控制器应用,变流技术应用,供配电系统设计,电气柜设计,电子技术应用,单片机控制系统应用,微型机应用软件开发。

本书由张华老师主编并编写第六、七章,葛晓老师编写第一、二章,赵建光老师编写第三章,郑荣进老师编写第四章,朱平老师、朱扣军老师编写第五章,曹晶老师编写第八章。

本书由河北省机电学校许蓼高级讲师主审。参加审稿的有李锡雯高级讲师、李建兴高级讲师、刘成梅高级讲师等。他们对本书的编审工作提出了许多宝贵的意见和建议,在此表示衷心感谢!

由于编者水平有限,书中难免有不足和错误之处,恳请读者批评指正。

编 者

2001年1月

目 录

序

前言

第一章 毕业设计概述 1

- 第一节 毕业设计的概念、意义和要求 1
- 第二节 毕业设计的实施程序、时间安排及指导 2
- 第三节 电类专业毕业设计任务书 ... 4
- 第四节 撰写毕业设计说明书 4
- 第五节 毕业设计答辩 7
- 第六节 毕业设计成绩评定 9

第二章 可编程控制器应用 10

- 第一节 组合机床 PLC 电气控制系统设计 10
- 第二节 毕业设计任务选题 35
 - 课题一 分度盘磨铣专用机床 PLC 控制系统设计 35
 - 课题二 凡尔座圈专用机床 PLC 控制系统设计 38

第三章 变流技术应用 44

- 第一节 KGP-250-10 晶闸管中频加热电源原理分析与设计 ... 44
- 第二节 毕业设计任务选题 67
 - 课题一 可逆冷轧机主传动双闭环调速系统的设计 67
 - 课题二 无塔供水主电动机无触点开关的设计 68
 - 课题三 4kW 以下直流电动机不可逆调速系统设计 68

第四章 供配电系统 70

- 第一节 通用机器厂供配电系统的电气设计 71

第二节 毕业设计任务选题 96

- 课题一 某机械厂降压变电所的电气设计 (之一) 96
- 课题二 某机械厂降压变电所的电气设计 (之二) 100
- 课题三 某机械厂降压变电所的电气设计 (之三) 103
- 课题四 某学校生活区配电系统设计 106
- 课题五 某标准件厂冷镦车间低压配电系统及车间变电所设计 109

第五章 电气柜设计 114

- 第一节 两台 37kW 三相交流电动机的动力配电柜设计 115
- 第二节 毕业设计任务选题 141
 - 课题一 低压电容补偿柜设计 ... 141
 - 课题二 蓄电池充电柜的设计 ... 142
 - 课题三 照明配电箱设计 143
 - 课题四 变频调速控制柜设计 ... 144
 - 课题五 总计量配电箱设计 145

第六章 电子技术应用 146

- 第一节 智能 IC 卡原理及应用研究 ...
..... 146
- 第二节 毕业设计任务选题 175
 - 课题一 数字语音处理器及其应用 175
 - 课题二 RS232、RS485/RS422 适配器设计 176
 - 课题三 实用型无线传呼、遥控器设计 177

第七章 单片机控制系统设计 179

- 第一节 篮球比赛计时/计分和实时

时钟系统设计	179	Josephus 问题	213
第二节 毕业设计任务选题	207	第二节 毕业设计任务选题	232
课题一 数据传输系统设计	207	课题一 校务管理系统	232
课题二 电动机转速测定及数据		课题二 编制“鼠标绘图”和“个人	
显示系统设计	209	备忘录”程序	233
课题三 微电脑控制全自动洗衣机		课题三 销售管理信息系统	234
电控板设计	210	课题四 “新生档案”数据库 ...	236
课题四 微电脑控制全自动抽油烟		课题五 主题网页设计	237
机电控板设计	211	课题六 设计一个异质链表	238
第八章 微型机应用软件设计	213	参考文献	239
第一节 通用循环链表类模板与			

第一章 毕业设计概述

随着教育改革措施的逐步实施,各工科院校均加强了综合实践教学环节的¹实施力度,最后一个学期集中一段时间组织学生进行毕业实习、毕业设计、撰写毕业设计说明书。训练学生建立正确的设计思想和实事求是的工作作风,学习综合运用所学基础理论、专业知识、基本技能去分析和解决工程技术实际问题,提高学生的综合素质水平,使学生成为长于实践的新世纪工程应用型合格人材。

第一节 毕业设计的概念、意义和要求

一、毕业设计的概念及意义

毕业设计是在教师指导下让学生独立完成的一份综合性、总结性的大型作业,是工程技术应用型人材培养目标的重要组成部分。经过几年系统学习的工科院校的毕业生,最后一个学期在教师的组织指导下,选择本专业范围内某一特定课题,通过毕业实习、市场调查、收集资料,综合运用所学过的基础理论、专业知识和基本技能,用计算、绘图、实验、安装调试等基本手段,做出解决一般工程技术问题的毕业设计,写出论证工程技术设计过程及成果的说明性文件——毕业设计说明书。学习在解决具体工程技术问题时如何综合运用基础理论、专业知识、基本技能;学习怎样调查研究、收集、查阅、运用技术资料和信息,巩固和扩大已获得的理论知识和专业实践技能;对在校阶段的全部学习成果进行考核总结,进一步提高学生掌握本专业理论知识和基本技能的深广度以及进行设计课题的调查、分析、研究直至最终解决问题的能力。

毕业设计是教学和工程实践的重要结合点,要求学生在设计中明确什么是正确的设计思想和设计方法。工程类的学生在走上工作岗位之前必须通过工程知识和专业技能的严格训练,完成向工程技术人员的过渡,使自己走上工作岗位后有能力综合利用学过的理论知识和专业技能解决工程实际问题。围绕工程应用型人才这个目标培养的学生,应具备必需的基础理论知识,扎实的专业技能及较强的工程实践能力,能较好地²在生产第一线用专业技术去解决工程实际问题。

二、毕业设计的基本要求和应注意的事项

毕业设计要求学生初步掌握工程设计的程序和方法,综合进行工程知识和工程技能的训练。学生必须较全面的掌握本专业的基本理论知识和专业技能,有较强的分析、解决问题的能力³和较高的综合素质。学校和教师在坚持以教学为主的

同时,应侧重于学生解决工程实际问题能力的培养。作为工科院校电类专业的毕业生,应根据在教师指导下选定的毕业设计课题,经过综合实习或顶岗实习,结合生产实际独立完成一项电类专业的模拟工程设计或工程设计,以实践为主,注重综合能力的发掘和培养。

电类专业的设计课题一般要侧重两个方面,除了满足设计课题控制原理要求外,还要重视工艺设计,满足电气控制系统或装置本身制造、安装、使用和维护的安全性、美观性、经济性、合理性。原理设计决定了该系统或装置的使用效能和自动化程度,而工艺设计决定了其生产可行性和市场占有份额。在目前形势下,尤其要把生产观点、技术经济观点和市场观点贯穿到整个课题的设计中去。

毕业设计一定要注重培养学生多角度观察问题和抓住工程技术关键的能力。学生在毕业设计中应注意发现有争议、有疑问、有难度的技术敏感点,寻找交叉学科的结合部,抓住实习中碰到的偶然现象和事件,利用新信息、新技术、新知识进行别人尚未涉足或刚刚开始涉足的工程技术领域的探索 and 开发。通过独立设计一个工程技术课题,使自己能较快地对国外引进设备中的新技术、新装置进行消化吸收。能用目前较先进的装置和技术对现有电气控制系统及设备进行技术改造,充分提高运用新科技、新信息、新技术成果和装置的能力。同时应该注意,毕业设计是一项复杂、细致的劳动,任何设计都不可能脱离前人的经验和积累的资料凭空想像出来。合理地掌握和使用已有的技术资料和设计方法,可以避免重复劳动。任何不同的课题都有其特定的设计要求和具体技术指标,学生必须正确处理资料和创新的关系,使利用资料 and 创新能力都有新的提高。

第二节 毕业设计的实施程序、时间安排及指导

毕业设计一般包括下达毕业设计任务书、毕业实习及调研、编写毕业设计说明书、毕业设计答辩、毕业设计成绩评定等几个环节。

一、毕业设计的实施程序

1. 选题

选好、选准毕业设计课题是做好毕业设计的关键,对完成毕业设计说明书,充分发挥自己的主观能动性和创造性有着十分重要的作用。

2. 制定毕业设计计划

毕业设计计划包括毕业实习的安排和应达到的目标,获取信息和资料的途径、方法及需要的时间,阅读、整理、研究资料的范围及大致期限,学习新技术、新设备的步骤和手段。

3. 毕业实习及收集技术资料

毕业实习是毕业设计的一个重要组成部分,对毕业设计的顺利进行和设计说

说明书的编写有直接影响，应在教师指导下完成。学生在毕业实习中调查、收集和获取的文献、图纸、资料等设计软件是写好毕业设计说明书的必要准备，是完成毕业设计的基础。技术资料可能是来自生产一线的真实可靠的资料或生产工艺，也可能是从专业论文及技术书籍中搜集的别人实践和研究的资料及参数。

4. 撰写毕业设计说明书

毕业设计说明书由前置、主体、附录和结尾四个部分组成，要求编写完整、齐全、规范。毕业设计说明书的主体设计一般包括方案比较与选择、理论分析及参数计算、原理设计及工艺设计、安装调试步骤或实验验证方法、绘制设计图样等内容。

5. 毕业设计答辩

毕业设计说明书完成以后，学校要组织专家和老师对学生的毕业设计说明书进行集体审查，考核学生毕业设计成绩，进行毕业设计答辩。毕业答辩是毕业设计工作最后一个教学环节，学生答辩前，应该精心编写一份能抓住关键内容和主要结论的毕业设计答辩提纲，做好毕业答辩的各种准备工作。

6. 评定毕业设计成绩

毕业答辩结束以后，要由专家和老师举行全体成员会议对每位同学毕业设计成绩进行评定，最后确定学生毕业设计成绩和评语。评定的主要依据是：指导教师的评语、毕业设计评阅人的意见和学生本人的答辩水平。评分标准分为优秀、良好、中等、及格、不及格五个等级。

二、毕业设计的时间安排

毕业设计的时间要考虑以下内容进行安排：

布置设计课题，下发设计任务书；制定设计计划，针对设计课题补齐相关内容；实习及收集资料；编写毕业设计说明书；绘制图样；修改、整理、装订毕业设计说明书；教师评阅毕业设计说明书并写出评阅意见；毕业答辩及成绩评定。

具体时间安排由各校根据情况自行决定。

三、毕业设计的指导

毕业设计的指导教师应由对课题比较熟悉并具有一定理论水平和实践经验的教师或从生产第一线聘请的工程技术人员担任，原则上应具有中级以上技术职称。

指导教师要帮助学生选择设计课题；编写毕业设计任务书；指导学生制定毕业设计进度计划表；辅导学生针对课题进行调研、收集参考资料和查阅有关文献；及时辅导，定期答疑，经常检查设计进度和设计质量；对学生毕业设计工作分阶段有计划的给予具体指导，经常介绍一些设计思路和方法，帮助学生补充必需的知识，填补教学上的薄弱环节；审阅学生编写的毕业设计说明书并签署评语，向毕业设计答辩委员会提出是否准许自己指导的学生参加毕业答辩的意见；

参加毕业设计答辩会和成绩评定工作。

第三节 电类专业毕业设计任务书

毕业设计任务书是学生毕业设计的依据。任务书中的设计课题应符合教学大纲,满足教学要求,注意跟踪目前国内外先进的工程技术发展方向,具有能使學生充分运用所学理论及专业技能的综合性。选择设计课题时应尽量兼顾到结合工程实际;目前人材市场的需要;学生个人兴趣及专业教研室的统筹安排四个方面。

根据目前经济形势及工程技术领域的发展方向,电类专业毕业设计课题推荐以下几个范围和方向供选择:

①可编程控制技术及应用设计。②交流变频调速技术及应用设计。③变流技术及系统设计。④电子设备、测量仪器及仪表设计。⑤检测技术及应用设计。⑥企业变电所及供电系统设计。⑦高低压开关柜的 CAD 设计。⑧电子技术应用设计。⑨单片机控制技术。⑩微型计算机程序设计及应用。⑪楼宇自动化及应用设计。⑫各种实验研究性专题设计。

根据专业教学大纲的要求,电类专业毕业设计任务书一般包括如下内容:

毕业设计的教学目的与要求;课题名称及课题来源;设计的主要任务、内容及技术经济指标;控制系统或装置的具体工艺要求及有关技术参数;资料收集方向、课题进行方式和安装调试、实验研究等方面的具体要求;毕业设计的工作任务及应完成的图样;主要参考文献及需要使用的仪表、仪器设备的名称;毕业实习及毕业设计进程安排。

第四节 撰写毕业设计说明书

毕业设计说明书是工科学生工程设计成果的书面表现形式。编写毕业设计说明书的过程,就是训练学生运用所学基础理论、专业知识、基本技能制定设计方案,解决实际问题的过程。也是将设计工作进行分析、整理、归纳、加工的过程。学生在编写毕业设计说明书的过程中,要了解和學習工程技术设计的基本规律和方法。收集和查阅文献资料,进行方案比较;理论分析;参数计算;绘制工程图样,将学过的理论知识再创造后用于工程实际,通过拟制提纲和编写说明书的实际操作,可以培养学生善于调查研究,勤于创造思维,勇于大胆开拓的工作和学习态度,提高学生专业设计能力和文字组织、表达能力。

一、制定毕业设计说明书写作计划

在撰写毕业设计说明书之前,为了使多步骤、高难度的编写过程有一个具体

的日程安排及通盘考虑，在学生的毕业设计任务书下发同时，教师就应该要求学生制定出科学合理、周密完备、切实可行的写作计划和日程安排并督促其认真自觉地执行。当学生把设计的目的、设想、措施、打算以书面形式表达出来后，教师要根据每个学生的具体情况给予指导，使学生在进入一个具体、复杂的写作过程之前能做到心中有数。

计划的内容一般有：选题的提出，设计目的及应达到的具体要求，写作提纲及具体写作步骤，收集技术资料的途径、手段，阅读、研究技术资料的安排，毕业设计说明书写作的大致时间要求及写作日程表。

二、拟定毕业设计说明书写作提纲

拟定毕业设计说明书写作提纲，会使毕业设计说明书全文中心突出、层次清晰、逻辑严密。拟定提纲应注意以下几点：标题应拟齐全，最好能初步构成整篇文章的轮廓，大标题之下，要逐个考虑小标题及论点，最好标明每段的论点句；要紧扣主题，突出重点，注意综合性、整体性，从毕业设计说明书的整个篇幅着眼；要虚心征求老师和同学们的意见，将写作提纲认真推敲，多修改几遍，尽量使之完整全面。

提纲只是整篇毕业设计说明书的骨架，正式写作时千万不要被提纲束缚，要做到一边按提纲写作，一边多想、多看、多改，不断注入新的材料及观点，不断开拓自己的思路。

三、草拟毕业设计说明书初稿

毕业设计说明书写作的中心环节就是草拟初稿，它既是学生设计思想不断完善，深化的过程，也是毕业设计论文从内容到文字的基本成型过程，同时又是前阶段所作工作的检验和复查。

（一）草拟初稿前的准备

- 1) 写作提纲已经拟定，毕业设计说明书的基本观点和思路已经成型。
- 2) 各种参考资料收集齐全，已基本掌握设计思想和设计方法。
- 3) 新元器件型号、数据及和设计有关的各种技术参数已经形成具体文字。
- 4) 各种材料用在毕业设计说明书中的大致位置已经过精心考虑并在材料上注明，备用资料和参考书已分类，可能用到的章节已做好记号。
- 5) 写作提纲已和同学们讨论过并经过指导教师的审阅和认可，能充分体现设计者的观点、思路和设计思想。写作时间和写作进度已做了具体的安排。

（二）初稿的写作方法

1. 根据写作提纲逐条写作

根据毕业设计说明书的撰写提纲的顺序，从绪论开始一气呵成，把构思已久的设计思想、观点按顺序变成文字。这种写作方法往往是先定出全文的基准，再充分利用各种材料进行归纳、分析总结和计算。这种写作方法以写作提纲这条主

线阐明自己的设计思想和设计方法,纲举目张,首尾相顾,写作较易把握。写作时应按照拟定的提纲一气写下去,不要使思路中断。要尽快把头脑中不断涌现的思想用文字表达出来。整篇初稿完成后再给文章润色、仔细推敲。

2. 抓住主要设计内容各个击破

抓住主要内容先进行主体设计,回头再补上绪论和别的内容,也是一种常用的毕业设计说明书写作方法。万事开头难,从绪论写往往较难下笔,不知从哪写起,而主要设计内容对设计者来说是深思熟虑的东西,已初步形成轮廓。针对自己的毕业设计课题,学生耗费了很多精力,收集了大量资料,学习和掌握了一定的专业技能,从主要设计内容切入往往会水到渠成。可以先写好主要设计内容后再补写其他部分,分标题、分段进行,各个击破。

抓住主要设计内容写作,提纲特别重要。毕业设计说明书分成若干部分,每部分都有自己的内容和标题,每一部分解决一个问题,依照写作提纲分段撰写较好掌握。写好一段后,在注意章节内容的连贯性和相对完整性的前提下,开始下一段的写作。可以集中一段时间写完初稿,也可利用零散时间,分散写出各个部分,然后串联成初稿。

(三) 草拟毕业设计说明书初稿时应注意的问题

随着写作的不断深入,原有的设计思想会不断细化和深化,使用的材料越多越可能发现原先提纲的肤浅、单薄和不足,从而产生新的思路和设计闪光点。此时应及时对原提纲进行必要的添加和删除,保证毕业设计说明书充分表达自己的设计思想。应把收集到的资料适时、适当、适度的用上去。设计说明书初稿包括的内容要尽量丰满和充分,只要看到、想到的有用材料立即就用,和雕塑一样,初稿篇幅总是大于定稿。若初稿过于单薄,修改时将难以删舍。

应注意毕业设计不同于工程设计,学生设计时要注意突出设计思路,则重于多种设计方案和方法的比较。选用的设计资料和设计参数应尽可能先进,安装调试方法力求实用,以体现毕业设计的教学特点。初稿写作时文字上不强调修饰,但设计观点、理论分析、方案结论、计算必须正确,尽量做到纲目分明、逻辑清楚、轻重得当、层次有序、图表规范。

写作的稿纸最好留有足够的页边距,以方便今后毕业设计说明书定稿时的修改和取舍。绘制的图样要符合国家标准。没有国家标准的,要符合部标准或行业规范。

四、毕业设计说明书的修改与定稿

毕业设计说明书定稿前必须对初稿进行反复、认真地修改。修改初稿可趁热打铁,初稿一完成就抓紧时间对起草过程中感觉和发现的不妥处尽快订正。也可把写成的初稿放置几天,重读有关资料和思考相关问题,待头脑冷静下来并有了新的感受、新的想法后再对论文进行删补。

1. 认真删改、控制篇幅

初稿的篇幅一般都比定稿的篇幅大，修改时要大刀阔斧地删减初稿，把篇幅降下来，尽可能把自己的思想表达得简明扼要。毕业设计说明书的篇幅由课题决定，除特殊情况外，一般控制在4万字左右。

2. 立足全篇，调整毕业设计说明书的结构

修改毕业设计说明书要从总体着手，谋篇审意，认真观察毕业设计说明书的结构是否完整，布局是否合理，层次是否流畅，结论是否必然，文题是否相符，表达形式与内容是否相适应。要能找出毕业设计说明书的结构上的毛病，把杂乱的层次梳理顺畅，松散的内容紧缩合并，文理不顺的串通贯联，轻重倒置的调整、调换，详略不当的增补删节。

3. 反复斟酌、审查设计方案

毕业设计说明书初稿写成后，应反复斟酌，认真推敲，全面审查。设计方案及其理论依据是否正确，有没有新见解、新突破，在设计中是否使用了新技术、新元件、新方法，使用的参考资料是否必要、真实、合适，要尽量做到既准确可靠，能充分论证设计方案，又恰到好处、不滥不缺。尽可能做到主论准确，内容充实，材料可靠，方案正确，文字通顺，层次清楚，图样清晰规范。

4. 仔细推敲文字、进行语言加工

认真审视目录中的总标题和子标题，检查其层次是否清楚，格式是否混乱，同一层次的子标题标号是否一致。注意文题是否相配，有无题文不贴切、不相符、太笼统、不清楚的情况。对毕业设计说明书要从总体处着眼，从细微处着手，从头至尾，由表及里的逐段、逐句、逐字地仔细修改。

第五节 毕业设计答辩

毕业设计答辩是集体审查毕业设计说明书质量、考核学生毕业设计成绩的重要手段，是学生全面回顾、总结、鉴定自己的毕业设计，进一步学习提高、巩固理论知识和专业技能的过程。

一、答辩前的准备工作

毕业答辩是对学生毕业设计的综合检验和总结，是对学生掌握理论知识和专业技能情况的最后一次审查，学生对毕业设计答辩要有正确的认识，把它看成是自己再学习、再提高的一个过程，是展示自己知识和设计成果的一个机会。学生答辩前要仔细了解有关答辩的程序和要求，认真编写答辩大纲，整理好有关资料，进行试讲练习，争取满怀信心、从容自如地参加毕业答辩。

毕业答辩是一项严肃的学术活动，学生在答辩时应展示出当代青年自然、清新、朴实的精神面貌。应精神饱满，热情自信，态度诚恳，表达从容的对老师提

出的问题边听、边想、边答。应答时要声音洪亮、语言畅达、语速不要太快。

二、答辩前毕业设计的评阅

1. 指导教师评语

毕业答辩前指导教师应针对学生在毕业设计中的表现、工作能力及毕业设计说明书的完成情况,实事求是的写出评语,提出是否准其答辩的意见。

2. 毕业设计说明书评阅

各课题答辩组的专家和老师逐一审阅每个学生的毕业设计说明书,讨论并记录说明书及图样中存在的具体问题,以便在该生答辩时有的放矢地提问。

三、答辩程序和答辩时间

(1) 答辩开始,主答辩人宣布学生答辩顺序和课题名称。

(2) 答辩学生依答辩顺序上场,要演示的同学应提前上场准备好自述过程中需要的挂图、表格、幻灯、投影仪、安装现场演示用的电脑磁盘、仪器、设备。

(3) 答辩学生携带毕业设计说明书提要、答辩提纲及主要参考资料上场开始答辩。介绍自己后简述设计课题的目的、要求,设计方案的主要特点、分析和计算的主要依据和结论,该设计的实用价值和意义,设计过程中的体会及存在的不足等。自述要简明扼要,时间一般为15~20min,内容要在规定时间内完成。

(4) 学生自述之后,答辩小组的专家和老师针对毕业设计说明书的内容分别提出问题,提问原则上在毕业设计说明书涉及的专业范围内,一般是设计的核心部分或是学生未注意到的薄弱环节和不足之处,大体有以下几个方面:

1) 检查毕业设计是否本人所做,考查答辩人对所选课题的熟悉程度和研究深度、对设计方案的理解掌握情况及具体设计思路。简要了解毕业设计说明书的整个写作过程。

2) 引导学生对设计中有创见性的设计思路和见解做进一步阐述和引申,指出作者未认识到的重要发现及专业发展前景。

3) 对毕业设计说明书及图样中存在的错误和应展开而未深入展开之处提出质疑。指出不清楚、不详细、不完备、不确切、不适当之处,启发学生寻找正确的设计思路和设计方法,改正设计错误。

4) 提出毕业设计课题中的相关问题,如工作原理,方案设计与比较、与课题有关的基本理论及专业知识、实验和调试中可能出现的现象、分析问题及解决问题的具体办法等。主要考查学生对基础理论、基本知识和专业技能的掌握程度,对生产工艺的了解程度,运用知识和能力去解决问题的综合水平及测试学生的思维能力、应变能力、学习能力、发现问题和解决问题的综合能力、口头表达能力等。

5) 帮助学生总结、掌握和提高工程设计和论文写作的技巧与方法,引导学生对设计课题或有关内容作进一步的探索、思考和扩展。使学生认识到应从哪些

方面去发挥自己的优势和特长，确定和选择今后专业主攻方向。提问难度应视具体情况和课题种类而定，原则上不宜过深过难过偏，答辩过程中提倡对基础较差的学生进行启发和诱导，使答辩成为推敲、深化、完善毕业设计的一次机会和再学习、再提高的过程。

答辩小组的成员在答辩过程中对每个学生的答辩情况都要作必要的记录，作为评议毕业设计成绩的依据，答辩提问的时间约为 20~30min。

答辩小组主答辩教师认为考核答辩学生的目的已达到后，宣布该生答辩结束。

第六节 毕业设计成绩评定

学生毕业设计成绩可按优秀、良好、中等、及格、不及格五级分评定。

评定成绩时应注意考查以下几个方面：学生在设计过程中工作量的大小、工作表现及基础理论和专业技能的掌握程度；设计方案的正确性、合理性、可行性；毕业设计说明书和图样的质量情况及写作、绘制水平；设计中独立见解和创新在说明书中所占的比例及综合运用学过的知识分析和解决问题的综合能力；毕业设计答辩中表现出来的文化修养、思维能力、再学习能力、应变能力和语言表达能力；对设计课题应用情况和发展前景的了解程度等。

毕业设计成绩的评定方式为答辩组专家和老师讨论决定。主要依据是：指导教师的评语、评阅人意见及学生在答辩中的综合表现。