



教育部
高等职业教育示范专业规划教材
(电气工程及自动化类专业)

机电类专业 毕业设计指南

主编 张桂香
主审 柯志敏



机械工业出版社
CHINA MACHINE PRESS

教育部高等职业教育示范专业规划教材
(电气工程及自动化类专业)

机电类专业毕业设计指南

主 编	张桂香	
副主编	何其文	詹耀辉
参 编	李国厚	陶姝成
	魏保立	毕惠芳
主 审	柯志敏	



机械工业出版社

本书主要介绍了毕业设计各环节的具体实施方法、步骤和原则,列举了典型的毕业设计范例和大量的毕业设计选题,内容涵盖了机电类专业主要知识。全书共分六章,包括毕业设计概述、选题及组织与评审、毕业设计说明书的编写、科技文献信息的检索和利用、毕业设计实例及参考选题。考虑到毕业设计的特点,在本书的编写中力求知识的综合性、实用性和技术的先进性。

本书可供高等职业院校机电类专业选作教材,也可供其他专业学生和广大工程技术人员参考。

图书在版编目(CIP)数据

机电类专业毕业设计指南/张桂香等主编. —北京:机械工业出版社, 2005.1

教育部高等职业教育示范专业规划教材. 电气工程及自动化类专业

ISBN 7-111-15607-2

I. 机… II. 张… III. 机电工程—毕业设计—高等学校:技术学校—教材 IV. TH

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2004)第 117104 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:于 宁 版式设计:崔永明 责任校对:张 媛

封面设计:鞠 杨 责任印制:李 妍

北京机工印刷厂印刷·新华书店北京发行所发行

2005 年 1 月第 1 版第 1 次印刷

787mm × 1092mm $1/16$ · 13 印张 · 318 千字

定价:20.00 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

前 言

毕业设计是大学的最后一个教学环节,是高职高专人才培养计划的重要组成部分。通过毕业设计既可以巩固学生在校学过的理论知识,培养学生运用所学知识分析和解决工程实际问题的综合能力,又可以使学生初步掌握科学研究的基本方法和撰写符合规范要求的专业技术文件的能力。搞好毕业设计工作,对培养学生的实践能力、创新能力和创业能力,全面提高教学质量具有重要意义。

然而,目前较系统的有关专业毕业设计各环节的实施及毕业设计说明书写作的指导书尚不多见,一般也只着重于内容方面的指导,如设计思路、实验方案的确定等。而对于写作的科学态度与科学方法,写作的规范、要求并不重视,以致大学生对毕业设计认识不足,各项工作的进行盲目无序,写出的毕业设计说明书很不规范,有的逻辑混乱,有的图表、符号、术语随意设置。

有鉴于此,我们特组织编写了这本《机电类专业毕业设计指南》,旨在为学生和指导教师提供一套系统完整的毕业设计指导书,让学生在动手之前心中有数,让指导老师在指导毕业设计的过程中有所遵循。全面加强毕业设计各环节的实施与管理,从而保证毕业设计达到一定的教学要求。

作者在编写本书时尽量从学生的实际需要出发,在宏观上提供方向性的引导,在微观上给予方法上的指导。同时,也充分考虑了指导教师在组织和实施毕业设计各环节时的迫切需要。因此,本书在内容上给予了充分的考虑,主要讲述毕业设计的选题、组织管理、评审与答辩;毕业设计说明书写作的技术性问题;科技文献信息的检索和利用;典型毕业设计实例及参考选题。书中所选典型毕业设计实例及参考选题,力求与工程实际相结合,突出知识的综合性、实用性和技术的先进性。

本书由张桂香任主编,负责全书的统稿,并编写第一章和第六章的第三节;何其文、詹耀辉为副主编,何其文编写第二章和第六章的第一节;詹耀辉编写第三章和第六章的第二节;李国厚编写第四章和第六章的第四节;魏保立编写第六章的第五节;陶姝成、毕惠芳编写第五章。本书由柯志敏担任主审,对书稿提出了许多建设性的意见。

鉴于时间和水平的限制,书中难免有疏漏或不妥之处,恳请读者批评指正。

编 者

目 录

前言

第一章 毕业设计概述	1
第一节 毕业设计的目的和要求	1
第二节 毕业设计的一般程序	2
第三节 机电类毕业设计的特点	8
第二章 毕业设计选题的确定	11
第一节 确定选题的重要性	11
第二节 确定选题的原则	13
第三节 确定选题的途径与方法	15
第四节 毕业实习与选题	16
第三章 毕业设计的组织管理、评审与答辩	18
第一节 毕业设计的组织管理	18
第二节 毕业设计任务书	22
第三节 毕业设计答辩	24
第四节 毕业设计成绩的评定	29
第四章 毕业设计说明书的写作	32
第一节 毕业设计说明书的性质和类别	32
第二节 毕业设计说明书的内容	34
第三节 毕业设计说明书的格式	38
第四节 写作毕业设计说明书应注意的问题	41
第五章 科技文献信息的检索和利用	45
第一节 科技文献信息的含义和类别	45
第二节 科技文献信息的检索	48
第三节 科技文献信息的利用	66
第六章 毕业设计实例及参考选题	69
第一节 PLC 控制系统典型毕业设计及参考选题	69
第二节 电力电子技术典型毕业设计及参考选题	93
第三节 供电系统典型毕业设计及参考选题	120
第四节 单片机控制系统典型毕业设计及参考选题	156
第五节 数控技术典型毕业设计及参考选题	184
参考文献	202

第一章 毕业设计概述

毕业设计是学生在校期间最后一个重要的综合性实践教学环节,是在教师指导下让学生独立完成的一份总结性的大型作业,是工程技术应用型人才培养目标的重要组成部分。因此,在最后一个学期集中一段时间组织学生进行毕业实习、毕业设计和撰写毕业设计说明书,训练学生掌握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知识、专业知识、基本技能,分析和解决工程技术实际问题,使学生成为勇于实践、长于实践的新世纪工程技术应用型合格人才。

第一节 毕业设计的目的和要求

一、毕业设计的目的

毕业设计主要是培养学生综合应用所学专业的基础理论、基本技能和专业知识的能力,培养学生建立正确的设计思想,掌握工程设计的一般程序、规范和方法。而高职类学生更应侧重于从生产第一线获得生产实际知识和技能,获得工程技术应用性岗位工作的基本训练,通过毕业设计,可树立正确的生产观点、经济观点和全局观点,实现由学生向工程技术人员的过渡。

(1)使学生进一步巩固和加深对所学的基础理论、基本技能和专业知识的掌握,使之系统化、综合化。

(2)培养学生独立工作、独立思考和综合运用所学知识技能,提高解决本专业范围内的一般工程技术问题的能力,从而扩大、深化所学的专业知识和技能。

(3)培养学生设计计算、工程绘图、实验研究、数据处理、查阅文献、外文资料的阅读与翻译、计算机应用、文字表达等基本工作实践能力,使学生初步掌握科学研究的基本方法和思路。

(4)培养学生学会调查研究的方法,熟悉有关政策,提高运用国家标准、手册等工具书的能力,尤其注重培养学生独立获取新知识、新技术和新信息的能力。

(5)使学生初步掌握解决工程技术问题的正确指导思想、方法和手段,树立做事严谨、严肃认真、一丝不苟、实事求是、刻苦钻研、勇于探索、具有创新意识和团结协作的工作作风。

(6)培养学生撰写符合规范要求的设计说明书和编写相关技术文件的能力。

二、毕业设计的教学要求

(1)在毕业设计教学中,要融思想道德素质教育、业务素质教育、文化素质教育于一体,注重学生综合素质的全面提高。

(2)毕业设计应该在教学计划所规定的时限内完成。

(3)撰写毕业设计说明书,其格式及字数应符合规定。一般专科生要写 8000 字以上,本科生要写 12000 字以上。

(4)按教育部规定,学生需上交 3000 汉字(或 6 万英文字符)的译文(英译汉),并附原文,译文内容应与课题紧密相关。

(5)毕业设计尽可能与生产实践相结合,突出高职高专教育特色。

(6) 毕业设计的经费由学校根据当年财力统一规划,一般由教务处按不同科类及学生人数核算后一次性划拨给各学院(系),由各学院(系)根据有关规定掌握使用。各学院(系)要专款专用,不得挪作他用。

(7) 毕业设计尽可能与科研项目相结合,科研经费适当支持毕业设计,毕业设计促进科研项目的完成,实现双边受益。

(8) 毕业设计应遵循的原则是“方案上可靠、经济上合理、技术上先进、系统上最优”。

三、毕业设计对学生的要求

(1) 学生应明确毕业设计的目的和意义,努力学习、刻苦钻研、勇于创新、勤于实践,保质保量地完成毕业设计任务。

(2) 按照选题和任务的要求,制定出毕业设计工作计划。尊重指导教师,虚心接受指导教师及有关人员的指导和检查,定期向指导教师汇报毕业设计进度情况。

(3) 学生应独立完成毕业设计任务书规定的任务,充分发挥主动性和创造性,实事求是,不弄虚作假。

(4) 学生应在指导教师指定的地点进行毕业设计,注意保持学习场所的整洁卫生。

(5) 毕业设计期间,请假需征得指导教师同意,否则,视情节严重可给予成绩不及格或责其跟随下一届重做毕业设计的处理。

(6) 节约材料,爱护仪器设备,严格遵守操作规程及有关规章制度。为确保安全,离开施工现场时必须及时切断电源、水源等。

(7) 毕业设计中的全部图样要一一标明图号、图名。所有图、文资料都要标明完成日期、页码、班级、学号。

(8) 毕业设计各种资料,除图样之外一般不用铅笔书写。

(9) 撰写符合规范要求的毕业设计说明书或毕业论文。

(10) 毕业设计中已经由教师指出的错误未作修改的,不准参加毕业答辩。

(11) 毕业设计结束时,学生应将毕业设计说明书装订成册,连同其附件、毕业设计任务书等,一并放入学生毕业设计资料袋,按各专业的具体规定填写毕业设计资料目录,送交指导教师审阅。

(12) 考虑到保存期限的需要,软磁盘不宜作为成果形式提交。

(13) 软件开发类课题,应提交设计的程序清单及其光盘,以便上机运行审查、评分和保存。

第二节 毕业设计的一般程序

毕业设计的一般程序是:确定选题与分析任务书,调研,收集资料,毕业实习,开题,技术设计,技术经济分析,绘制图样,编写毕业设计说明书,答辩和成绩评定。

一、确定选题

选好毕业设计课题是做好毕业设计的关键,对充分发挥学生的主观能动性和创造性有着十分重要的作用。

设计题目一般由指导教师根据专业教学计划、教学大纲和专业培养目标确定。或者教师先征求学生意见,然后再定题目、下达任务书。也可由学生在符合专业要求的情况下自行确定选题。

确定选题的原则、途径和方法将在第二章详细论述,这里,仅就毕业设计的实际,说明以下几点:

(1)与将来从事的工作相结合。对已联系好工作单位的学生,设计题目可结合毕业后要从事的工作考虑。

(2)与自己的志趣相结合。志趣是指学生对某种专业或专业中某个方向的特别爱好。例如,机械设备操作不便、运行状况不佳需要改进;电器设备的智能化控制;控制程序的优化等。兴趣能形成求知欲,产生热情与动力,更有利于完成毕业设计。

(3)与可能性相结合。完成毕业设计除了需要自己的能力以外,还需要一定的客观条件,如参考资料、图纸、设备、实习单位和经费,以及工作量与时间等。

二、分析任务书

设计任务下达后,学生首先应了解课题的名称、课题来源、课题范围、提供的原始数据、要求达到的技术指标等,以便独立地、高质量地按时完成设计任务。

第一,要明确设计任务。如具体要求设计什么内容,要进行哪些计算,需绘制哪些工程图,图幅多大,共几张,设计说明书有什么特殊要求,字数有无规定等等。尤其是大课题,学生不仅要了解自己设计部分的内容,对课题的整体也要有充分的了解。

第二,分析重点内容。重点把握得准确,就能合理地分配时间和精力,有目的地多收集相关资料,以便顺利地、出色地完成任务。

第三,明确时间安排。任务中对毕业设计的整个过程都作出了阶段安排。根据这个时间安排,制定出可行计划,就能确保按期完成各阶段的任务。

三、调研

调研的任务是对设计目标及实现目标所要解决的各种问题,进行深入和全面的了解,分析需求的性质与特点,分析解决问题的途径及技术关键,并对获取的信息进行加工和整理,以确定设计时需努力的重点和方向。

调研可以去与课题有关的企事业单位、高等院校、研究部门、生产单位去了解、察看,弄清课题的来龙去脉以及各种影响制约的因素,再将直观的感受提高到理论的高度来分析,找到解决问题的关键所在。

调研也可以到与课题有关的展览会、展销会去考察,会上提供的往往是先进的设备与技术,从中可以了解科技发展的新动向及发展水平,对课题的研究提供最新的启迪和帮助,开阔思路。

例如,在电梯的控制系统设计中所做的调研工作应主要包括:可通过多种资料查寻方式了解目前电梯控制系统的类型、调速技术、尖端检测技术的应用等。也可到电梯生产厂家或是电梯应用现场获得第一手资料。

四、收集资料

设计工作是在可靠的、足够的资料的基础上完成的。因此,在开始毕业设计时就要围绕设计题目、设计任务书收集资料。

设计中涉及的资料很多,有设计方案论证方面的资料和技术经济指标方面的资料,也有文字资料和图样资料等,其中最重要的是选用规范化的资料。

为了统一工业企业基本建设的要求,国家制定了不少法令、规定和规划,统称为设计规范,在设计中必须严格遵守这些设计规范。例如,机电类专业设计的有关规范资料有:

- (1)电气设备的国家标准。
- (2)安全技术的要求和规定。
- (3)国家制图标准。
- (4)建筑物电气装置标准及相关规定汇编。
- (5)供配电系统设计规范。
- (6)10kV及以下变电所设计规范。
- (7)低压配电设计规范等。
- (8)机械标准目录总览。
- (9)中国机械工业标准汇编。
- (10)技术制图与机械制图标准规定汇编。

五、毕业实习

毕业实习是毕业设计任务书下达后,紧密配合毕业设计而进行的实习。实习的厂矿、工地及其他单位,应该是与实习内容对口的,以便搜集有关资料。同时,毕业实习还有利于加深感性认识,有助于结合实际进行毕业设计。

毕业实习对毕业设计的进行、设计说明书的编写有直接的影响。为了提高学习效率,达到预期的目的,在出发前,要尽可能多地了解国内外有关电器产品、设备、控制等领域的新产品、新技术,阅读必要的技术资料,并了解实习单位的情况,按照既定的实习大纲与计划制订好自己的实习计划,圆满完成毕业实习的各项任务。

实习计划应该包括:实习目的与要求、实习内容、实习日记及实习报告、成绩考核、实习纪律、时间安排等。

在进入实习点后,应按照实习计划,积极主动地去观察,去调查研究,努力获得与毕业设计相关的素材,逐步构思设计方案。

六、开题报告

题目一经选定,指导教师下达任务书,学生根据任务书的要求进行开题,经开题报告检查后方可进入毕业设计工作。开题应在选题确定后1周内完成。开题报告的字数一般要求1500字以上,其内容应包括:

- (1)学生根据任务书的要求进行资料的搜集,查阅有关文献资料,阐明所选课题在其所属领域的发展现状、对其进行研究开发的价值和意义,并说明本课题的重点、难点和特色。
- (2)学生根据任务书的要求,说明拟设计的主要内容,以及拟提交的成果形式。
- (3)学生根据任务书的要求,说明为实现设计目的涉及到的理论基础及拟采用的方案。
- (4)将设计任务进行科学的分解,对分阶段完成的任务进行合理的时间分配,定出阶段成果形式,以便于指导教师的指导与检查。

七、技术设计

技术设计是毕业设计的中心工作,要完成毕业设计方案的论证与选择和实体设计。技术设计关系毕业设计的成败,影响毕业设计成绩的优劣。具体操作时,先进行设计方案的论证与选择,在多个可实施方案中选出最佳设计方案,然后再进行实体设计。

通过进行毕业设计方案的论证与选择,学生就会对将要进行的设计任务有一个全面的计划和安排,对仪器、材料、实验方法、操作步骤、实验预期结果有一个全面系统的考虑。同时也可供指导教师审查,以避免设计过程中丢掉一些必要的内容或采用一些不合理的实验(研究)

方法。

毕业设计方案中应包括以下几方面:

- (1) 完成毕业设计所用的全部材料、仪器、设备、试剂或资料等。
- (2) 完成自己的毕业设计所采用的实验(研究)方法、设计思路和预期结果等。
- (3) 对于有些需要做对比研究的实验(研究),要列出数种方法,以便寻找最佳设计方案。

实体设计包括设计计算、布局设计、主体设备或电器设备的设计等重要内容。实体设计应遵循由粗到细、由整体到局部、由定性到定量的渐进原则。以信号的产生与变换方面的课题为例,第一步,先要构思出系统的方框图来,这部分的考虑必须做到逻辑清楚,思维缜密。要根据原技术指标的要求,分析输入与输出信号之间的关系。注意在初步设想完成后,一定要从头至尾仔细地审查一遍,还需要作哪些补充、完善和修改。第二步,根据对每个部分的技术指标要求选择,并计算电路中所用元器件的参数,确定其规格型号。在选择具体电路的过程中,除了一些必须自行设计的以外,多数电路可以用“拿来主义”的方法从参考书和文献中找到。不过应当注意的是不能生搬硬抄,一定要经过自己头脑的思考,把人家的东西真正弄懂吃透,才能为己所用。特别是电路的适用性如何,经济性怎样,原电路中用到的元件能否找到,找不到能否代用等等,都要充分加以考虑。

为了圆满完成技术设计工作,应注意以下几点:

- 1)抓住关键。毕业设计是一个系统工程,内容多,涉及面广,在毕业设计过程中,应抓住关键问题,分层次地去解决,就会头绪清楚,条理井然。
- 2)掌握方法。方法正确,就会少走弯路,顺利地完成任务,迅速地得到结果。
- 3)联系实际。结合现场实际的设计,要进行方案校验,应该经得起实践的检验。能否方便地操作?能否可靠地运行?能否达到设计指标等都会受到实践的检验。因此,在设计时务必紧密联系实际。即使是模拟课题,也应注重培养学生理论联系实际的作风,提高联系实际解决问题的能力。

八、技术经济分析

技术经济分析是借助于一系列技术经济指标进行的,技术经济指标主要包括:劳动成果指标、劳动消耗指标、经济效益指标和能耗率等。

技术经济分析的任务,是结合具体条件,通过对不同技术方案、技术措施的经济效果进行计算、分析、比较和评价,探索解决经济目的和技术手段之间的矛盾,寻求技术与经济之间的最佳关系,力求使设计方案技术上的先进性和经济上的合理性有机地统一。

九、工程图的绘制

设计的结果,除了用文字说明外,还必须用工程图表达。毕业设计中,要绘制3~5张工程图。工程图的绘制,一定要符合规范,例如,技术制图的比例要遵循中华人民共和国国家标准GB/T 14690—1993,而字体要遵循GB/T 1491—1993。没有国家标准的,要符合部颁标准或行业规范。这里仅说明图幅、图框的规定和标题栏、明细表的格式。

1. 图幅与图框

图框采用粗线条,给整个图(包括文字说明和标题栏在内)以框界。图框的大小,应符合GB/T 14689—1993的规定。

- (1)优先采用表1-1中规定的基本图幅尺寸,必要时,也允许采用表1-2和表1-3所规定的加长幅面,这些幅面的尺寸是由基本幅面的短边成整数倍增加变成长边后得出的。表1-1所示为

基本幅面,即第一选择;表 1-2 所示加长幅面为第二选择;表 1-3 所示加长幅面为第三选择。

表 1-1 基本幅面及图框尺寸

幅面代号	A0	A1	A2	A3	A4
$B \times L$	841 × 1189	594 × 841	420 × 594	297 × 420	210 × 297
a	25				
c	10			5	
e	20		10		

表 1-2 加长幅面之一

幅面代号	尺寸 $B \times L$
A3 × 3	420 × 891
A3 × 4	420 × 1189
A4 × 3	297 × 630
A4 × 4	297 × 841
A4 × 5	297 × 1051

表 1-3 加长幅面之二

幅面代号	尺寸 $B \times L$
A0 × 2	1189 × 1682
A0 × 3	1189 × 2523
A1 × 3	841 × 1783
A1 × 4	841 × 2378
A2 × 3	594 × 1261
A2 × 4	594 × 1682
A2 × 5	594 × 2102
A3 × 5	420 × 1486

(2)需要装订的图样,其图框格式如图 1-1 所示。

(3)不需要装订的图样,可不留装订框,其图框格式如图 1-2 所示。

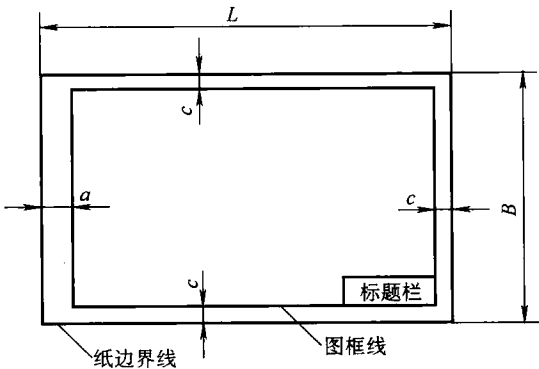


图 1-1 留有装订边框的图框格式

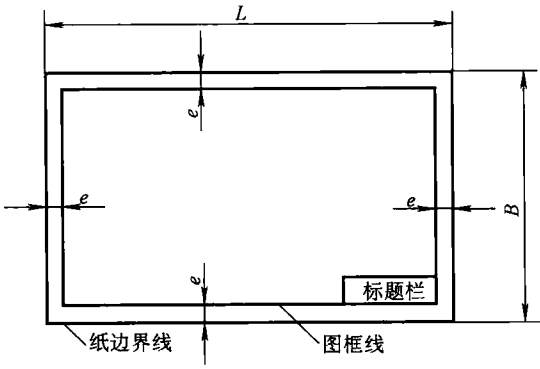


图 1-2 不留有装订边框的图框格式

(4)加长幅面的图框尺寸,按所选用的基本幅面大一号的图框尺寸确定。

2. 标题栏

每张技术图样中均应有标题栏,标题栏的作用是表明图名与设计单位名称、设计人、制图人及审核人等的姓名(签名)、绘图比例和图号等。

标题栏的常用格式如图 1-3 所示。

学生设计训练时建议选用图 1-4 所示的标题栏格式,其中有指导教师、评阅教师栏,便于审阅、评阅。

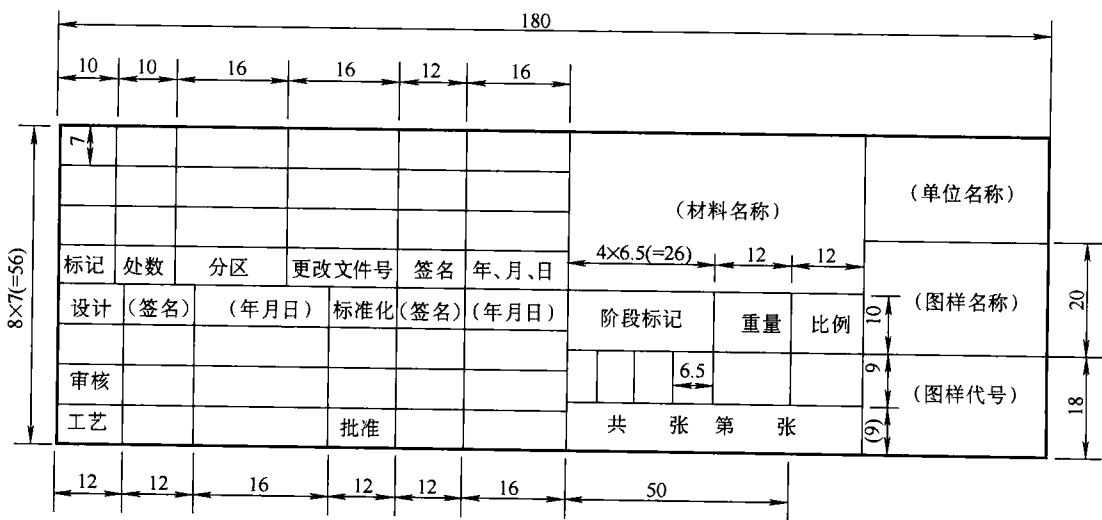


图 1-3 标题栏的常用格式示例

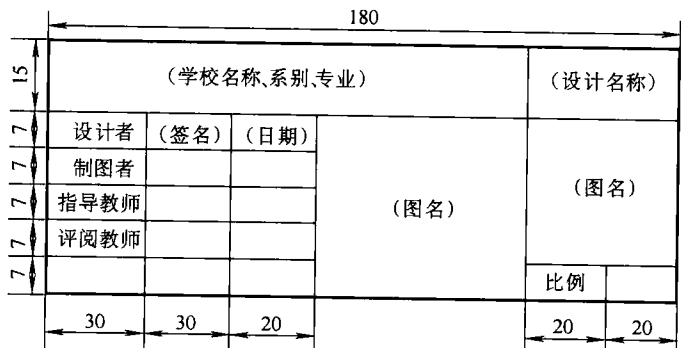


图 1-4 学生设计时标题栏的常用格式示例

明细栏一般配置在标题栏的上边,也可作为该图的续页,按 A4 幅面单独给出,按由下而上的顺序填写。其格数是根据需要确定的,当由下而上延伸位置不够时,可紧靠在标题栏的左边自下而上延续。明细栏的长度与标题栏的长度取齐,一般为 180mm。

十、编写毕业设计说明书

编写毕业设计说明书的过程是将设计工作进行分析、整理、归纳、加工的过程。

对于毕业设计说明书的要求是整洁、完备、内容正确、概念清楚、数据可靠、文字通顺、图样齐全、符合规范等。

十一、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,学校要组织专家和专业教师对学生的毕业设计说明书进行审核并进行毕业设计答辩。

十二、成绩评定

答辩结束后,专家和专业教师依据毕业设计评分标准确定学生毕业设计成绩和评语。评分标准分为优秀、良好、中等、及格和不及格五个等级。

第三节 机电类毕业设计的特点

毕业设计的指导思想是:在教师的指导下,按照专业培养目标和教学计划的要求,对学生学习状况和运用所学基础理论、专业知识和基本操作技能进行全面的考查,使学生了解和掌握科学研究的基本程序、规范和方法,培养和提高学生进行创造性劳动、独立分析和解决实际问题的能力,为毕业后顺利走上工作岗位并胜任本职工作打下良好的基础。

高职院校机电类专业所进行的毕业设计属于工科类应用型毕业设计,它把自然科学、工程技术的丰富内容与规范化的结构融合在一起,因此,在确定选题、收集资料、实习、设计、撰写毕业设计说明书等各环节就必然具有它自身所固有的一些特点。

一、专业性

专业性主要表现在以下几方面:其一,毕业设计题目的选择、研究过程和成果具有明显的专业性特点。毕业设计题目的选定和毕业设计说明书的内容,都与当前所学专业需要解决的问题密切相关。如电类专业的选题大体上有供电、信号、控制系统、PLC应用和微机应用等内容。专业不同,专业知识和基本应用技能也就不同。如机电类专业的基本要求是使学生在业务上获得机电一体化技术工程师的基本训练,故在选题时,一般应围绕机电结合的产品或把微电子技术用于设计、制造、测试和研究等方面的课题。其二,从读者对象看,毕业设计说明书属于说明文体,它不是出于审美的需要供人欣赏和品鉴的,而是提供给指导教师审阅和同学间相互交流用的,是用以检验专业学习状况和检验掌握本专业基础理论、专业知识、专门技能的程度和水平的。其三,专业术语的使用。如电类专业所使用的“自动控制”、“微机保护”、“短路”、“整流”等;机电类专业所使用的“数控技术”、“液压传动”、“机械电子”等,这些术语在其他专业范围内很少见到,其专业性是不言而喻的。

二、导引性

导引即引导,是给以正确引领,防止学生毕业设计走弯路。各专业毕业设计是学生独立完成的作业,但它又是在学校教务处和各院系的组织管理下进行的,是由有经验的指导教师通过“传、帮、带”,从而使学生真正能从毕业设计中受到全面的基础训练。当前许多学校都实行了指导教师负责制,要求指导教师对学生毕业设计各环节的教学活动全面负责。

导引性还表现在“严格训练、提高技能、掌握方法”上。高职院校毕业设计是培养学生综合素质、创新意识和分析、解决问题能力的一个重要的实践性教学环节。尤其是对于机电类专业的学生,人身安全、电气设备的安全可靠运行及电气安全操作规范的执行,均需在指导教师的引导下,有计划、有目的地接受调研、设计、实验、操作、调试、运行等方面的严格训练,这既有利于巩固所学的基础理论和专业知识,检验学习情况和学业水平,又有利于提高学生的技能和技艺,更有利于引导学生迅速掌握并适应电气工程、机电工程类岗位的专业要求。

三、可行性

1. 方案论证

机电类专业毕业设计的一个重要环节是进行方案论证与选择。也就是说,设计者一开始就必须想到如何使自己的创造性劳动变成可行的设计方案。设计者必须根据专业发展趋势和项目的实际情况,通过分析和比较,从可能的多个实施方案中选出最佳设计方案。而不应该单纯追求技术指标进行理想化的设计,所谓最佳,并不一定是所有电气性能和指标都是最好的方

案,而是综合各方面因素的结果,如性能、指标、体积、重量、造价、可行性与可靠性等。同时要注意设计方案不应与国家的政策法规及电力系统的有关技术规范相违背。

2. 拟定可行的设计要求

指导教师应针对不同层次学生的专业基础和实际动手能力,拟定可行的设计要求。对普通学生应立足于掌握设计技能,完成基本设计任务;对高水平学生可增加设计的深度和难度。

3. 工艺设计

机电类专业的毕业设计除了满足设计课题控制原理要求外,还要重视工艺设计,满足电气控制或装置本身制造、安装、使用和维修的安全性、美观性、经济性和合理性。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或实用价值。生产观点、技术经济观点和市场观点应贯穿到毕业设计的全过程。

四、实践性

实践性是工科类专业毕业设计的重要特征,是将理论知识转化为能力的一个重要环节,也是高等职业教育的灵魂。任何一种能力的获得,任何一种技能的提高,不只是靠“知”,而主要是靠“行”。

对于机电类专业毕业设计,一方面,学生将大量地进行设备和控制系统的安装、调试,实验研究和设计图样的绘制等实践性工作,学生将在不断实践的过程中增强实际操作能力,以达到对实践岗位适应性的培养目标。另一方面,机电类专业毕业设计中,还有一项十分重要的工作,就是方案校验。学生经过一段时间的努力,得出一个实现所给课题各项指标的基本方案。但此时的工作仍停留在理论的分析 and 探讨阶段。究竟方案是否可行,电路设计是否妥当,计算是否正确,指标是否满足等,都有待于实践来证明。所以,一般机电类专业毕业设计,都应包含方案校验这样一个特殊环节。对于实在缺乏实验条件或者不能进行实验的课题,除了要从理论上严密地论证所用方案的正确性外,还应当就实验的步骤方法、调试过程以及使用仪表等提出完整的意见。

五、可靠性

机电类专业所进行的毕业设计的基本原则是可靠。第一,毕业设计依据的资料正确可靠;第二,拟订的毕业设计安全方案可靠;第三,数据的计算精确可靠;第四,标准零部件、电器元件先进可靠;第五,设计结果实用可靠。

六、创新性

创新并不是指所提出的见解是空前绝后、绝无仅有的,也不一定限于重大的发明创造,而是需要在本专业范围内,有个人独到的见解,或对前人研究的不足之处进行补充等。例如,设计的电器产品具有新功能,设计的电路功能更完善,设计的机械产品具有新结构等。新颖性的设计有利于学生创造能力的提高。

七、研究方法的特殊性

毕业设计是一种科学研究的过程,毕业设计说明书是研究成果、设计成果的书面表述。科学研究的方法是人们在科学研究活动中提出问题、分析问题和解决问题的手段或方法。对于机电类专业的学生,在做毕业设计的过程中,应针对专业特点,掌握并运用正确、得当的研究方法,而其中最为有效的应是观察、实验和推理计算三种方法。

观察是有目的、有选择地对客观事物进行认真细致地察看,即用眼睛远“观”近“察”,直观地了解和认识事物的真实情况,并应做到勤观察勤记录。

实验是根据一定的研究目的,运用相应的实验仪器和实验设备,主动干预或控制对象,模拟电器设备或机械设备的动作过程,以便在典型环境中或特定条件下获得结论的一种探索、认知活动。实验是机电类专业学生在毕业设计过程中获得第一手材料和数据的最常用的方法,也是必不可少的手段。

推理计算是根据已知的设计依据(包括原始数据、供电条件、气象和地质条件等),直接或间接推断出或计算出结果的过程。其中要注意的是通过公式计算所得的元件数值,往往与实际元件标称值不符,这时,一般可将该元件取为相近的标称值。电子元器件、电气设备的规格、品种繁多,选用时要根据功率、体积、适用条件和热稳定性等多种技术因素全面考虑。学会查各种元器件手册,掌握元器件名称中各类字母、符号的含义,所有这些,对于毕业设计的完成乃至以后的实际工作,都是非常重要的。

最后,撰写机电类专业毕业设计说明书时,在设计总结中应回顾一下,自己的设计有什么特点,解决了什么问题,还有什么问题有待进一步解决,提出进一步完善和改进的意见。在毕业设计说明书的后面要附上电气原理总图、工艺结构图和元件明细表等“两图一表”,使全部设计趋于完整。

第二章 毕业设计选题的确定

毕业设计选题的确定就是从毕业设计的目的出发,对将进行的毕业设计选择一个恰当的课题。它实际上就是确定毕业设计做什么的问题,亦即确定毕业设计研究的方向。

各个指导教师的专业方向不同,研究方向不同,所涉及的领域及深度也不相同,所以毕业设计的题目也多种多样。根据课题的性质不同,毕业设计选题大致可归纳为四大类型。

(1)设计型课题。根据设计任务书,理解设计主导思想和基本要求,检索有关资料,按所选设计方案进行设计。设计完成后还可通过制作与调试,分析结果可否满足设计要求,再对原设计做进一步的修改和完善。

(2)应用型课题。该类课题又可分为硬件类、软件类和软硬件结合类。任务布置需明确具体,其中软件类课题须有流程图、源程序;硬件类课题须有技术指标、设计方案和电路原理图等相应图样,实验过程和调试报告也应包含在毕业设计之中。

(3)工程型课题。主要内容包括现场调研、方案比较、设备选型、施工计划、设备安装调试、运行、最终结论等。

(4)研究型课题。追踪现代科学研究的最新发展,了解同行的研究情况,全面搜集各种相关资料,在消化吸收的基础上提出自己的观点或建议。

根据选题的真实性又可分为实际课题、模拟课题和二者结合型课题。实际课题就是结合生产实际选题。比如说考虑制造扩大生产用的一种专用设备、设计一个控制系统、改造或设计某个生产工艺流程等。这类题目大都是生产第一线迫切需要或早就需要做的,这类毕业设计的完成容易受到生产应用部门的欢迎和好评。但是,这类题目牵涉到的知识面有时比较单一,有时又过于复杂,有时还需要补充一些新知识。从教学的角度来看,实际课题不容易让学生得到设计知识的全面训练。而模拟课题是由指导教师根据工程实际并综合若干专业课的内容,给定一些技术要求而拟定的毕业设计课题。模拟课题并不等同于“假”的题目,它来源于具体的工程技术问题,其内容、计算和结果都具有相当的借鉴意义。同实际题目相比,模拟课题更具有教学上的优越性。在模拟课题中,教师通常有意识地让学生在一些主要的环节上加强训练,这更有助于设计能力的培养。模拟的工程课题对于克服某些实际课题的局限性、摆脱现实技术条件的限制以及统筹安排指导力量、进行技术储备等是有益的。

本章主要讲述毕业设计选题的原则、方法和途径,最后讨论毕业实习与毕业设计选题之间的关系。

第一节 确定选题的重要性

确定毕业设计选题的过程是毕业设计的首要问题,也是一个创造性思维的过程。选择课题是完成毕业设计的第一步,它实际上就是确定“做什么”的问题,亦即确定科学研究的方向。如果“做什么”不明确,“怎么做”就无从谈起。

选题能够决定毕业设计的价值和效用。毕业设计的成果与价值,最终要由毕业设计的最

后完成和客观效用来评定,但选题对其有重要作用。选题不仅仅是给毕业设计定个题目和简单地规定一个范围,选择毕业设计题目的过程,就是初步进行科学研究的过程。选择一个好的题目,需要经过作者多方思索、互相比较、反复推敲、精心策划。题目一经选定,也就表明作者头脑里已经大致形成了毕业设计的轮廓。一个好的选题,能够提前对毕业设计做出基本的估计。这是因为,在确定题目之前,总是先大量地接触、收集、整理和研究资料,从对资料的分析、选择中确定自己的研究方向,直到定下题目。在这一研究过程中,客观事物或资料中所反映的对象与作者的思维运动不断发生冲撞,产生共鸣。正是在这种对立统一的矛盾运动中,产生了认识上的思想火花和飞跃。这种飞跃必然包含着合理的成分,或者是自己的独到见解,或者是对已有结论的深化,或者是对不同观点的反驳等等。总之,这种飞跃和思想火花对于将要着手的毕业设计来讲,是重要的思想基础。

选题可以规划毕业设计的方向、角度和规模。我们在研究客观资料的过程中,随着资料的积累,思维的渐进深入,会有各种各样的想法纷至沓来,这期间所产生的思想火花和各种看法,对我们都是十分宝贵的。但它们尚处于分散的状态,还难以确定它们对毕业设计主题是否有用和用处之大小。因此,对它们必须有一个选择、鉴别、归拢、集中的过程。从对个别事物的个别认识上升到对一般事物的共性认识,从对象的具体分析中寻找彼此间的差异和联系,从输入大脑的众多信息中提炼,形成属于自己的观点,并使其确定下来。正是通过从个别到一般,分析与综合,归纳与演绎相结合的逻辑思维过程,使毕业设计在头脑中产生并逐渐明晰起来,毕业设计的着眼点、大体的规模也初步有了一个轮廓。

选题有利于弥补知识储备不足的缺陷,有针对性地、高效率地获取知识,就能早出成果,快出成果。进行毕业设计选题,是先打基础后搞科研,学生在打基础阶段,学习知识需要广博一些,在搞研究阶段,钻研资料应当集中一些。而选题则是广博和集中的有机结合。在确定选题过程中,研究方向和研究目标会逐渐明确。要做到这一点,必须具备较多的知识积累。在知识不够齐备的情况下,选准研究目标,直接进入研究过程,可以根据研究的需要来补充、收集有关的资料,有针对性地弥补知识储备的不足。这样一来,确定选题的过程,也成了学习新知识,拓宽知识面,加深对问题理解的好时机。

选题还有利于提高研究能力。通过选题,能对所研究的问题由感性认识上升到理性认识,加以整理使其初步系统化。对这一问题的历史和现状研究,找出症结与关键,不仅可以对问题的认识比较清楚,而且对研究工作也更有信心。科学研究要以专业知识为基础,但专业知识的丰富并不一定表明该人研究能力很强。知识并不等于能力,研究能力不会自发产生,必须在使用知识的实践中,即科学研究的实践中,自觉地加以培养和锻炼才能获得和提高。确定选题是研究工作实践的第一步,选题需要积极思考,需要具备一定的研究能力,在开始选题到确定题目的过程中,从事学术研究的各种能力都可以得到初步的锻炼提高。选题前,需要对某一学科的专业知识下一番钻研的功夫,需要学会收集、整理、查阅资料等研究工作的方法。选题中,要对已学的专业知识反复认真地思考,并从一个角度、一个侧面深化对某一问题的认识,从而使自己的归纳和演绎、分析和综合、判断和推理、联想和发挥等方面的思维能力和研究能力得到锻炼和提高。

选题的过程是对学科知识和专业走向的把握,是对个人知识结构和设计能力的把握。因此,选题的重要性还表现在,它能反映学生的知识水平、理论联系实际的能力和认识深度。

选择恰当的设计课题往往要对课题进行分析。通过对课题进行分析,在选题时就可以结合自己的特长、兴趣及所具备的客观条件来选题。可以更好地掌握本课题欲达到的目的及拟