

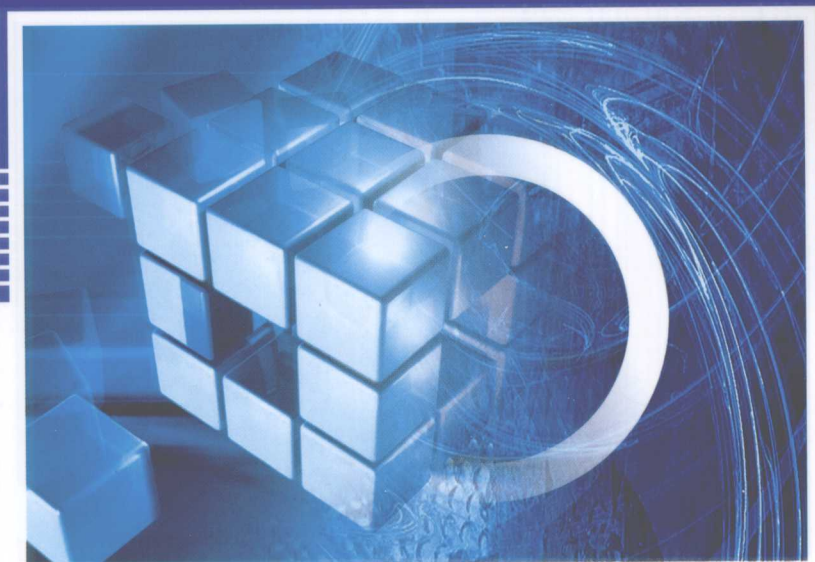


21世纪全国高等教育应用型精品课规划教材

数控技术毕业设计指导

shukongjishu biye sheji zhidao

■ 主 编 杨良根 吴青松 何世松



 北京理工大学出版社
BEIJING INSTITUTE OF TECHNOLOGY PRESS

21 世纪全国高等教育应用型精品课规划教材

数控技术毕业设计指导

主 编	杨良根	吴青松	何世松
副主编	刘 磊	谢燕琴	王军民
主 审	李增平		



 **北京理工大学出版社**
BEIJING INSTITUTE OF TECHNOLOGY PRESS

内 容 简 介

数控技术毕业设计指导是高校数控技术人才培养方案中不可缺少的一部分,通过规范化的数控技术课题毕业设计过程,可以使学生初步掌握设计的基本方法和撰写符合规范要求的数控技术毕业设计文件的能力。

全书共分三章,介绍了数控技术毕业设计的概要情况、毕业设计的主要工作内容,并讲解了毕业设计的实例和参考选题。

本书可作为高等院校数控技术方向的毕业设计参考用书,也可供指导毕业设计教师参考使用。

版权专有 侵权必究

图书在版编目(CIP)数据

数控技术毕业设计指导/杨良根,吴青松,何世松主编. —北京:
北京理工大学出版社,2009.8
ISBN 978-7-5640-2693-6

I. 数… II. ①杨…②吴…③何… III. 数控机床—毕业设计—高等学校:
技术学校—教学参考资料 VI. TG659

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2009)第 147058 号

出版发行 / 北京理工大学出版社

社 址 / 北京市海淀区中关村南大街 5 号

邮 编 / 100081

电 话 / (010)68914775(办公室) 68944990(批销中心) 68911084(读者服务部)

网 址 / <http://www.bitpress.com.cn>

经 销 / 全国各地新华书店

印 刷 / 山东新华印刷厂临沂厂

开 本 / 710 毫米 × 1000 毫米 1/16

印 张 / 13.5

字 数 / 251 千字

版 次 / 2009 年 8 月第 1 版 2009 年 8 月第 1 次印刷

印 数 / 1 ~ 1500 册

定 价 / 27.00 元

责任校对 / 陈玉梅

责任印制 / 边心超

图书出现印装质量问题,本社负责调换

出版说明

21 世纪是科技全面创新和社会高速发展的时代,面临这个难得的机遇和挑战,本着“科教兴国”的基本战略,我国已着力对高等学校进行了教学改革。为顺应国家对于培养应用型人才的要求,满足社会对高校毕业生的技能需要,北京理工大学出版社特邀一批知名专家、学者进行了本系列规划教材的编写,以期能为广大读者提供良好的学习平台。

本系列规划教材面向机电类相关专业。作者在编写之际,广泛考察了各校应用型学生的学习实际,本着“实用、适用、先进”的编写原则和“通俗、精炼、可操作”的编写风格,以学生就业所需的专业知识和操作技能为着眼点,力求提高学生的实际运用能力,使学生更好地适应社会需求。

一、教材定位

- ✦ 以就业为导向,培养学生的实际运用能力,以达到学以致用目的。
- ✦ 以科学性、实用性、通用性为原则,以使教材符合机电类课程体系设置。
- ✦ 以提高学生综合素质为基础,充分考虑对学生个人能力的提高。
- ✦ 以内容为核心,注重形式的灵活性,以便学生易于接受。

二、编写原则

- ✦ 定位明确。本系列教材所列案例均贴合工作实际,以满足广大企业对于机电类专业应用型人才实际操作能力的需求,增强学生在就业过程中的竞争力。
- ✦ 注重培养学生职业能力。根据机电类专业实践性要求,在完成基础课的前提下,使学生掌握先进的机电类相关操作软件,培养学生的实际动手能力。

三、丛书特色

- ✦ 系统性强。丛书各教材之间联系密切,符合各个学校的课程体系设置,为学生构建牢固的知识体系。
- ✦ 层次性强。各教材的编写严格按照由浅及深,循序渐进的原则,重点、难点突出,以提高学生的学习效率。
- ✦ 先进性强。吸收最新的研究成果和企业的实际案例,使学生对当前专业发展方向有明确的了解,并提高创新能力。
- ✦ 操作性强。教材重点培养学生的实际操作能力,以使理论来源于实践,并最大限度运用于实践。

北京理工大学出版社

前 言

数控技术毕业设计是实现高等院校数控技术方面人才培养目标所不可缺少的教学环节,是高校数控技术人才培养方案中的一个重要的有机组成部分。数控技术方面知识教育,对于学生如何综合运用数控技术的基础理论、专业知识和基本技能,来分析解决生产加工中的实际问题,就成为学生能力素质培养的重要一环。

多年的数控技术方面课题毕业设计指导工作,使我们认识到,通过规范化的数控技术课题毕业设计过程,除可以巩固学生在校学过的数控技术基础理论知识、培养学生分析和解决工程实际问题的综合能力外,还可以使学生初步掌握设计的基本方法和撰写符合规范要求的数控技术毕业设计文件的能力。这对培养学生在数控技术方面的实践能力、创新能力,全面提高教学质量是具有重要意义的。

然而,就目前我们在教学过程中遇到的问题来看,针对数控技术方面课题毕业设计各环节的实施以及毕业设计说明书写作规范方面还不尽人意,指导数控技术课题毕业设计方面的书籍还不多,一般也只着重于内容方面的指导。而对于写作的求实态度与科学方法,写作的规范、要求并不重视,以致学生对数控技术课题毕业设计认识不足,写出的毕业设计说明书不规范,图表、符号、术语没有统一,设置上随意性强。

因此,总结我们工作中的实际经验,组织教师编写了这本《数控技术毕业设计指导》,其宗旨在于为学生数控技术课题毕业设计提供一套较系统完整的指导书,让学生在毕业设计开展之前做到心中有数,同时让指导教师在指导学生毕业设计的过程中有所遵循。充分加强数控技术课题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。

本书是指导高校数控技术毕业设计人员顺利完成毕业设计的参考用书,适合数控技术专业、机电一体化专业 and 机械类专业学生做数控技术专题毕业设计之用。本书将数控技术课题实例和设计方法贯穿一体,甄选以往学生的数控技术课题毕业设计作为支撑案例,每一案例都具有不同的设计风格,是指导学生做好

数控技术毕业设计的有效参考。全书由3章构成。第1章是数控技术毕业设计概述,主要介绍了毕业设计的目的和要求,数控技术毕业设计的特点,毕业设计的一般程序等。第2章是毕业设计的主要工作内容,主要介绍了课题确定、任务书下达、毕业实习、设计的过程及要求、资料收集与制定、管理与评审、答辩等。第3章为毕业设计实例及参考选题,包含了一些经过甄选的毕业设计案例,通过对这些典型设计案例的分析,详细传授设计的思路、方法、步骤和技巧。

本书由杨良根任主编,负责全书的统稿,并编写第1章及第3章的部分实例;吴青松为第二主编,并编写第2章及第3章的部分实例;何世松为第三主编,并编写第三章的部分内容;刘磊、王军民、李蒿、张小红等编写了第3章中的部分实例。本书由李增平担任主审,并对本书稿提出了许多建设性的意见。

本书可作为高校数控技术方面课题的学生做毕业设计参考用书,亦可供指导毕业设计教师参考使用。书中难免有疏漏或不妥之处,敬请读者不吝赐教。

编者

目 录

第 1 章 数控技术毕业设计概述	(1)
1.1 毕业设计的目的和要求	(1)
1.1.1 毕业设计的目的	(1)
1.1.2 毕业设计的教学要求	(2)
1.1.3 毕业设计对教师的要求	(2)
1.1.4 毕业设计对学生的要求	(2)
1.2 毕业设计的现状及特点分析	(3)
1.2.1 毕业设计的现状	(3)
1.2.2 毕业设计的特点分析	(4)
1.3 毕业设计的一般程序	(4)
1.3.1 确定选题的原则、途径和方法	(5)
1.3.2 分析任务书	(5)
1.3.3 现场调研	(6)
1.3.4 收集资料	(6)
1.3.5 毕业实习	(6)
1.3.6 毕业设计	(7)
1.3.7 毕业设计评审与答辩	(9)
1.4 数控技术毕业设计的特点	(9)
第 2 章 毕业设计的主要工作内容	(11)
2.1 毕业设计选题的确定	(11)
2.1.1 确定选题的重要性	(11)
2.1.2 确定选题的原则	(12)
2.1.3 确定选题的途径与方法	(12)
2.1.4 毕业实习与选题	(13)
2.2 毕业设计任务书	(13)
2.2.1 毕业设计任务书的审查	(13)
2.2.2 毕业设计任务书的下达	(14)
2.2.3 毕业设计任务书的格式	(14)
2.3 毕业实习	(18)
2.3.1 毕业实习的目的	(18)
2.3.2 毕业实习的类型及内容	(19)

2.3.3 毕业实习的要求	(20)
2.4 毕业设计的主要过程及要求	(21)
2.4.1 绘制零件分析图	(21)
2.4.2 绘制毛坯图	(21)
2.4.3 工艺分析	(21)
2.4.4 刀具及工艺参数的选择	(24)
2.4.5 手工编程	(26)
2.4.6 自动编程及仿真	(26)
2.5 毕业设计资料收集与制定	(28)
2.5.1 文献资料收集的途径、方法与步骤	(28)
2.5.2 毕业设计资料的制定	(29)
2.6 毕业设计的组织管理、评审与答辩	(31)
2.6.1 毕业设计的组织管理	(31)
2.6.2 学生的资格、任务及对学生的要求	(32)
2.6.3 毕业设计的运行管理	(32)
2.6.4 毕业设计的评审与答辩	(33)
第3章 毕业设计实例及参考选题	(38)
3.1 数控车削加工毕业设计实例	(38)
3.2 数控铣削加工毕业设计实例	(71)
3.3 加工中心二维加工毕业设计实例	(95)
3.4 线切割加工毕业设计实例	(160)
3.5 数控技术毕业设计参考选题	(185)
参考文献	(206)

第1章 数控技术毕业设计概述

1.1 毕业设计的目的和要求

1.1.1 毕业设计的目的

数控技术毕业设计是数控技术等相关专业教学计划中安排的最后一个教学环节,是前期各教学环节的继续、深化和拓宽,是学生在数控技术方面综合素质和工程实践能力培养的重要阶段。

数控技术毕业设计的目的是培养学生综合应用数控技术的基础理论、专业知识和基本技能的能力,培养学生建立正确的设计思想,掌握数控技术工程设计的一般程序、规范和方法。

对于学生应侧重于从生产第一线获得生产实际知识和技能,并获得技能操作岗位工作的基本训练。而通过数控技术课题的毕业设计这一环节,对学生在创新思维、综合能力素质与工程实践能力等培养效果方面能进行全面的检验,并使学生受到工艺设计、生产加工、协调管理第一线所必需的岗位能力训练,便于学生向工作岗位过渡。

具体来说,就是通过数控技术毕业设计,满足以下目的要求:

(1) 通过数控技术毕业设计,学生可进一步巩固和加深对数控技术基础理论知识、数控加工基本技能的掌握,并可使其日常学习中相互联系的理论知识系统化、技能操作的实践知识综合化。

(2) 经过毕业设计过程,培养学生独立工作、缜密思考的工作方法,综合运用所学知识、技能,提高解决数控加工范围内的一般工程技术问题的能力,从而扩大、深化所学的数控方面专业知识和技能。

(3) 通过数控技术毕业设计中相关的工程绘图、数据计算处理、文献查阅、计算机应用、文字表达编辑等基本工作实践过程,使学生初步掌握设计工作的基本方法和思路,同时具备相应的工作能力。

(4) 在毕业设计中学会运用调查研究的方法,提高运用国家标准、手册等工具书的能力,尤其注重提高学生独立获取新知识、新技术和新信息的能力。

(5) 结合毕业实习环节,树立并初步掌握解决数控加工实践问题的指导思想、方法和手段,树立做事严谨、刻苦钻研、勇于创新 and 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数控技术文件的能力。

1.1.2 毕业设计的教学要求

考虑到数控技术毕业设计的针对性,对毕业设计的教学过程提出如下的要求:

- (1) 在数控技术毕业设计教学中,要融思想道德素质教育、业务能力素质教育、文化内涵素质教育于一体,注重学生综合能力素质的全面提高。
- (2) 数控技术毕业设计应该在教学计划所规定的时限内完成。
- (3) 撰写数控技术毕业设计说明书,其文档编写格式、数值处理方式、表格构成要素等应符合规定要求。一般文字构成中以写 6000 字以上比较合适。
- (4) 数控技术课题毕业设计尽可能与生产实践相结合,以实际操作教育为主线,突出高职数控技术教育特色。
- (5) 数控技术毕业设计一般应遵循“方案可靠、经济合理、技术先进、系统优化”的实用性原则。

1.1.3 毕业设计对教师的要求

对毕业设计指导教师要求如下:

- (1) 指导教师的工作责任感要强,从能力素质培养的各方面要求出发,提前做好毕业设计准备工作,如制定毕业设计任务书,收集和查阅有关的设计资料,对于需做实践方面工作的设计任务,则做好相应的实践操作准备工作等。
- (2) 全面了解学生的学习情况,分析学生的设计条件,帮助学生选好设计课题,指导学生制定、周密安排毕业设计的进度计划。
- (3) 认真培养学生独立分析、解决问题的能力,并对学生的设计思想与设计方法进行指导,整个设计过程中,注意调动学生的积极性,重视启发学生的创新性。
- (4) 掌握学生毕业设计的进度情况,抓好关键环节的指导。对学生设计方案、设计方法、理论分析、数据处理及结论等关键环节进行认真检查。
- (5) 指导学生正确撰写设计说明书,督促和指导做好答辩前的各项准备工作。
- (6) 答辩结束后,及时将学生的毕业设计材料整理归档。

1.1.4 毕业设计对学生的要求

对学生进行毕业设计的基本要求如下:

- (1) 毕业设计教学阶段开始前,学生必须学完教学计划规定的全部理论课程和实验(训)课程后,才允许进行毕业设计。
- (2) 对数控技术毕业设计的目的和意义要明确,设计过程中勇于创新、勤于实践,按设计任务书规定的要求完成毕业设计任务。

(3) 按照选题和任务的要求, 制定出毕业设计工作计划。参与毕业设计的学生应在本小组内进行设计任务的分配, 在教师的指导下, 独立、自主地完成给定的设计任务。正确绘制相关图纸, 独立撰写符合规范要求的毕业设计说明书, 充分发挥主动性和创新性, 自觉培养创新思维 and 创新能力, 树立严谨细致的工作作风; 充分认识设计工作的重要性, 有高度的责任感, 在规定的时间内全面完成毕业设计的各项任务。

(4) 应能综合运用所学专业理论知识与技能, 分析、解决设计课题中有关的工程问题。通过毕业设计工作达到理论知识的进一步融合、知识领域纵横向扩展、专业技能深化延伸的目的。应学会依据毕业设计课题进行资料的收集、调研和整理, 学会利用工具书等辅助设计工作。

(5) 主动接受指导教师的检查和指导, 定期向指导教师汇报设计工作进度, 认真听取指导教师对设计工作的指导意见。毕业设计中已经由指导教师指出的错误应及时修改, 否则将影响到参加毕业答辩。学生应在指导教师指定的地点进行毕业设计(根据需要, 也可在实习单位做毕业设计), 并保持设计场所的整洁卫生。

(6) 毕业设计中的全部图样要标明图号、图名。所有图、文资料都要标明完成日期、页码、班级、学号。毕业设计各种资料, 除图样之外一般不用铅笔书写。

(7) 学生应对本人的毕业设计质量负责, 必须在规定时间内完成给定的毕业设计各项任务。毕业设计说明书的书写格式应按照毕业设计规范化要求撰写。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, 一并发入学生毕业设计资料袋, 按数控技术课题的具体规定填写毕业设计资料目录, 送交指导教师审阅。

(8) 毕业设计的图、文资料要以电子打印文稿形式提交给指导教师, 提供打印文稿的同时亦需提供电子文稿。

1.2 毕业设计的现状及特点分析

1.2.1 毕业设计的现状

随着高职教育改革的深化, 过去那种毕业设计的状态也已改变, 集中体现在两个方面: 一是强调“以就业为导向”组织学生的毕业设计教学活动; 二是突出培养学生具备以“职业能力”为核心的综合能力。

“以就业为导向”组织毕业设计教学活动, 使学生参与毕业设计的内容, 要求有了质的变化, 毕业设计课题的选题也更加与企业的生产实际紧密联系在一起, 学生所做的毕业设计课题也更加具备了生产实用性。

“职业能力”在设计过程中的体现,则是使毕业设计过程成为学生就业前期的真实模拟。通过经历毕业设计这一过程,了解、掌握企业生产工艺制定的方法,产品生产的技术要求,组织生产的运行模式,为将来的就业做好能力准备。

但在实际操作过程中,还不能完全有效体现出上述要求。如指导教师与学生之间还存在着一些不协调之处,指导教师埋怨现在的学生不够主动,学生抱怨没时间、没精力、没条件做毕业设计。此外,目前指导教师带的学生也比较多,在选题大方向上可能是一致的,造成部分学生从思想上重视不够,认为只要别的同学能做出来,到最后总会有个结果的。另外,因特网给大家在查找资料等方面带来了很大方便的同时,也使得毕业设计工作纯粹是处于“遥控”状态下,这就在很大程度上依赖学生对毕业设计的重视程度了。因此,所需完善的工作还是很多的。

1.2.2 毕业设计的特点分析

毕业设计是学生在高职学习中非常关键和至关重要的一个学习与实践的内容,也是高职院校改革及建设的重点环节。就目前现状来讲,毕业设计有以下主要特点。

1) 毕业设计的实际有效时间短

学生在毕业设计期间必须面临为寻找合适的就业工作单位参加各种招聘会以及面试等一些非常实际的问题。因此,毕业设计的实际有效时间比教学计划安排的时间要短,学生必须在有限的时间内完成毕业设计,而且要尽可能拿出自己认为较好的成果。

2) 在生产单位进行毕业设计

近年来,许多学生所联系的工作单位要求其在毕业设计期间就进厂顶岗。因此,这部分学生将离开学校一定的时间,在工厂进行顶岗生产,同时完成毕业设计,然后再回校参加答辩。

3) 合作精神与团队意识

大部分情况下,毕业设计由多位学生组成一个小组共同来完成一个设计选题,在共同的任务下又有个人不同的设计内容,这样使学生完成了毕业设计任务,又使学生学到了如何协作工作,培养了学生协同合作的团队意识。

4) 创新意识融入设计中

为与就业需要相联系,高职学生在进行毕业设计时,往往需要将创新意识、实际应用融合在设计中,学生要有自己的意见和见解,并在设计课题中体现出来,这也是目前高职学生毕业设计的特点之一。

1.3 毕业设计的一般程序

高职毕业设计的一般程序是:确定选题与分析任务书,现场调研,收集资

料, 毕业实习, 毕业设计, 绘制图样, 编写毕业设计说明书, 答辩和成绩评定。

1.3.1 确定选题的原则、途径和方法

选好数控技术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新性有着十分重要的作用。

毕业设计题目确定有三个途径:

其一, 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, 并结合实际需要拟定毕业设计题目, 并下达任务书。

其二, 由教师根据生产企业实际加工中需要解决的问题, 并通过征求学生意见, 然后再确定毕业设计题目, 下达任务书。

其三, 也可由学生在符合专业要求的情况下, 结合实习、就业单位, 并根据自身条件自行确定选题, 由指导教师认可后, 下达任务书。

就数控技术毕业设计的实际情况, 说明以下几点事项:

(1) 选题应符合培养目标和教学基本要求, 体现专业基本教学内容, 使学生受到本专业全面综合训练, 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) 选题范围和深度应符合学生在校所学理论和实践技能的实际情况, 尽可能结合生产、科研任务等问题真题真做。学生在教师的指导下, 经过努力能够完成。鼓励并提倡学生发挥主动性, 提出自己的设想, 在教师指导下, 共同商定课题。鼓励毕业生参加企业单位的生产运作过程, 但应有符合培养目标及教学内容的明确选题。

(3) 志趣是学生对数控技术或专业中某个方向的特别爱好。例如, 数控机床设备运行状况不佳需要改进; 数控设备的智能化控制; 加工工艺及程序的优化等。兴趣能形成求知欲, 热情与动力也产生于此, 这有利于完成毕业设计。

(4) 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、实习单位以及工作量与时间等。

参与进行毕业设计工作的学生, 应根据题目所涉及的内容和技术, 有针对性地进行学习, 查询相关技术资料 and 文献, 熟悉所需的数控加工工艺和工具的使用。

1.3.2 分析任务书

毕业设计任务书由指导教师下达, 学生首先应了解在任务书中指导教师给定的课题名称、原始数据要求、要达到的技术指标等内容, 以便能独立、高质量地按时完成设计任务。具体归纳有以下几点:

(1) 明确设计任务是什么。即明确本数控技术课题毕业设计具体要求设计什么内容, 有哪些方面的计算要做, 还需绘制哪些工程图纸, 设计说明书有何特殊

要求,设计任务中字数有无规定等。在同一组学生中,自己的任务在哪些方面,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。

(2) 分析重点内容在哪里。每一设计课题都有一个要解决的侧重点问题,若重点把握得准确,就能合理地分配设计时间和精力,有目的地多收集相关资料,以便顺利、按质地完成任务。

(3) 注意时间安排合理化。一般在毕业设计任务书中对毕业设计的整个过程都会作出一个阶段性安排。根据这个时间安排,毕业设计者要制定出可行计划,这样就能确保按期完成各阶段的任务。

1.3.3 现场调研

现场调研是对设计目标及实现目标所要解决的各种问题,进行深入和全面的现场了解,分析需要解决的问题性质与特点,分析解决问题的途径及技术关键,并对现场获取的信息进行加工和整理,以确定设计时需要努力的重点和方向。

数控技术毕业设计的现场调研工作,可以去与课题有关的企业单位、生产单位进行了解、察看,弄清课题与生产单位实际之间各种影响制约因素的关系,再将现场直观的感受联系到所学理论知识来分析、判断,找到解决问题的关键所在。

现场调研资料的收集,可以是多方面的,如参观、访谈、记录、录影、拍照等。

1.3.4 收集资料

数控技术毕业设计工作是在具备可靠、足够资料的基础上完成的。因此,在开始毕业设计工作时就应围绕着设计题目、设计任务书要求收集有用的资料。

数控技术毕业设计中涉及的资料很多,有数控加工工艺方面资料,也有数控机床方面的资料,有数控系统方面的资料也有数控技术标准方面的资料,此外也有文字资料和影像、图样资料等,其中最重要的是选用规范化的资料。

国家制定了不少标准、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。针对数控技术方面设计常用的有关规范资料有国家制图标准、中国机械工业标准汇编、数控加工机床设备国家或行业的相关标准、数控加工安全技术的要求和规定、数控机床电气装置标准及相关规定汇编、数控系统技术规范等。

1.3.5 毕业实习

毕业实习是学生在完成教学计划所规定的全部课程的理论学习、生产实习、计划实验实训、课程设计等教学环节后的一次综合性实践教学环节,一般安排在毕业设计的前期进行,同时应在毕业设计指导教师的指导下围绕毕业设计课题有

计划、有目的地进行。

毕业实习是在毕业设计任务书下达后,紧密配合毕业设计课题而进行的实习。实习的工厂、企业、单位等应该是与毕业设计课题的需要对口的,以便在实习期间收集与毕业设计课题相关的资料。同时,通过毕业实习还有利于加深设计者对所学课程的感性认识,有助于结合生产实际情况进行毕业设计工作。对参加毕业设计的学生来说,毕业实习的成功与否,对毕业设计的顺利进行、设计说明书的编写等都有直接的影响。

1. 毕业实习的类型

1) 生产实践型

生产实践型毕业实习是以运用所学的数控技术方面的专业知识,解决生产实践中的重要问题为目的的实习过程。通过此类实习,学生从感性上充分认识实际生产中解决问题的思路及方法,增强学生理论联系实际,解决生产中实际问题的能力,提高学生的实际生产能力和操作技能。同时,也可培养学生根据生产条件变化而重新调整工作重心的应变能力。

2) 理论与实践结合型

理论与实践结合型毕业实习要完成理论——实践——再理论的教学环节,通过实践环节的检验,有种学生对理论知识的消化,还有利于培养学生从文献资料搜索、调查研究、科学模拟仿真、生产实践中获取知识的能力,提高学生从他人的经验以及其他相关学科中寻找解决问题的新途径的悟性。

2. 毕业实习的要求

在毕业实习过程中,对学生提出如下要求:

- (1) 守纪律。遵守厂纪厂规,注意安全。
- (2) 正态度。认真对待实习的每一个环节,尽量做到比较全面的实习。
- (3) 勤动手。实习过程中要不怕苦、不怕脏,积极参加实际操作,增强动手能力。
- (4) 常开口。对遇到的问题要多问,虚心向工人师傅、技术人员学习。
- (5) 多思考。实习中要多开动脑筋,对遇到的问题不仅要看实际的处理,还要弄懂理论的原理。
- (6) 会翻书。多看各类设计手册、书本,从中学习各种结构、原理和标准。
- (7) 能记述。写好实习日记(或周记),记述实习中的进程、问题和收获。
- (8) 写总结。实习结束完成实习总结报告,系统总结实习中的收获和体会。

1.3.6 毕业设计

学生毕业实习成绩合格,即可根据数控技术毕业设计课题和在毕业实习中所收集的设计资料开始进行毕业设计工作。毕业设计时间一般为12周(其中包括毕业设计答辩1周)。

数控技术毕业设计阶段必须完成下列工作任务。

1. 毕业设计说明书（字数应在 6000 字以上）

毕业设计说明书的编写是将设计工作进行分析、整理、归纳和加工的过程，其内容格式应包括：

（1）毕业设计任务书（由指导教师填写）；

（2）目录（应列出各组成部分的大小标题、分章分节）；

（3）绪论（开场白，应说明课题设计的目的意义、国内外技术发展概况、本设计目标等）；

（4）正文内容（是毕业设计说明书的主体，可分为若干章节，包含工程图样、设计方案、设计过程及结果，设计计算，设备选型、程序设计等部分）；

（5）设计心得或结束语（为了尊重他人的劳动，学生应感谢相关教师的帮助，并总结经验、体会，对存在的问题分析、展望与建议等）；

（6）参考文献。

2. 毕业设计图纸

根据毕业设计课题以及毕业实习所收集到的设计资料，酝酿数控技术毕业设计的总体技术实施方案，并绘制下列图形：

（1）零件原图；

（2）数控加工图；

（3）各基点图及坐标点图；

（4）毛坯图。

3. 工艺分析及工艺流程的设计

工艺分析即是对数控机床加工工艺的分析，其主要内容包括分析零件图样结构和加工工艺要求、确定零件在数控机床上的装夹方式、各表面的加工顺序和刀具的进给路线以及刀具、夹具、切削用量等加工参数的选择。工艺流程设计则是解决工艺设计路线的走向。

4. 刀具及工艺参数的选择

选择数控机床用刀具时，通常要考虑数控机床的加工能力、工序内容、工件材料等因素。一般来说，数控机床刀具应具有较高的耐用度和刚度，刀具材料抗脆性好，具有良好的断屑性能和尺寸稳定、安装调整方便等特点。

5. 编制零件加工程序

按照所选的数控系统的程序指令及格式，根据走刀顺序，逐段编写加工程序单。程序单完成后，还应通过 CNC 机床的操作面板，在 EDIT 方式下，直接将程序信息输入 CNC 系统程序存储器中；也可以根据 CNC 系统输入、输出装置的不同，先将程序单的程序制作成或转移至某种控制介质上，再将控制介质上的程序信息输入到数控系统程序存储器中。