

G 642.477
G98a2

高等学校毕业设计(论文)指导手册

机 械 卷

国家教委高等教育司 编
北京市教育委员会

高等教育出版社
经济日报出版社

(京)112号

内 容 简 介

本书是“高等学校毕业设计(论文)指导手册系列丛书”中的一个分卷,由清华大学、北京理工大学、北京工业大学、北京轻工业学院等院校组成的编委会编写而成。

本书共分7章。第1、2章为总论,论述毕业设计(论文)指导工作的一些共同原则,第3、4、5章分别针对机械设计、机械制造和机电工程等专业类别给出具体指导意见,第6、7章则分别提出了一些典型课题和毕业设计(论文)实例。本书的读者对象主要是机械类专业本、专科学生,同时可供指导毕业设计(论文)工作的教师和学校教学管理人员使用。

本书为北京市普通高等学校教育教学改革试点立项成果。

图书在版编目(CIP)数据

高等学校毕业设计(论文)指导手册:机械卷/国家教育委员会高等教育司,北京市教育委员会编. —北京:高等教育出版社 经济日报出版社,1998

高等学校教学用书

ISBN 7-04-006668-8

I. 高… II. ①国… ②北… III. ①高等学校—毕业实践—教材②高等学校—毕业论文—写作—教材 IV. G642.477

中国版本图书馆 CIP 数据核字(98)第 00723 号

*

高等教育出版社出版

经济日报出版社

北京沙滩后街 55 号

邮政编码:100009 传真:64014048 电话:64054588

高等教育出版社发行

中国青年出版社印刷厂印装

*

开本 787×1092 1/16 印张 20.50 插页 3 字数 510 000

1998 年 3 月第 1 版 1998 年 3 月第 1 次印刷

印数 0 001—10 128

定价 27.00 元

凡购买高等教育出版社的图书,如有缺页、倒页、脱页等质量问题者,请与当地图书销售部门联系调换

版权所有,不得翻印

《高等学校毕业设计（论文）指导手册》
(丛书)

编辑委员会名单

主 编：	朱传礼	林浦生
副主编：	刘志鹏	刘春生
编 委：	胡恩明	葛道凯
	李志宏	王培欣
	杨志坚	阎志坚
	宋 毅	关仲和
	刘尔铎	袁德宁
	纪克敏	江兴国
	梁予升	计志孝
	刘士奇	江树人
	杨式毅	睢行严
	宋长义	李同铮

高等学校毕业设计(论文)指导手册

机械卷编委会成员名单

主 编:韩锡勋(北京理工大学)
计志孝(北京理工大学)

副主编:赵鸣洲(北京理工大学)
庞思勤(北京理工大学)
石通灵(北京轻工业学院)
范叔钟(北京工业大学)
叶庆荣(清华大学)

委 员:(以姓氏笔画排序)

王建华	计志孝	石通灵	叶庆荣
冯俊	张宏	张之敬	辛企明
李峻勤	李越辉	范叔钟	庞思勤
赵长禄	赵鸣洲	倪世琦	郭爱莲
韩锡勋	焦振学	葛蕴珊	蔡颖

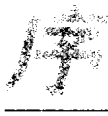
主 审:罗圣国教授(北京科技大学)

参 审:唐锡宽教授(清华大学)

卜炎教授(天津大学)

曾贤启教授(北京航空航天大学)

佟士懋教授(北京联合大学)



我们正处于世纪之交。我国高等教育面临着世界范围的科学
技术革命浪潮和社会主义市场经济体制建立所带来的巨大冲击与
挑战，也适逢党中央确定和实施“科教兴国”与“可持续发展战
略”的难得机遇。我们正在努力探索把一个什么样的高等教育带
入21世纪这个事关我国经济和社会发展前景的重大课题。

在研究和探索实践中，我们认识到，推进我国高等教育事业
的改革和发展，体制改革是关键，教学改革是核心，教育思想和
教育观念的改革是先导。在教育体制改革中，管理体制的改革是
重点和难点；在教学改革中，教学内容和课程体系的改革是重点
和难点；在教育思想和观念的改革中，要特别强调加强质量意识
和加强素质教育，注重培养学生的创造意识和能力。

在教育改革实践中，大家都深刻认识到，树立起适应21世纪
经济、社会和科技发展需要的新的教育质量观念，并通过各项改
革措施全面提高人才培养质量，是高等学校面临的一项重大课
题，也是高等教育要完成的重要任务之一。正是在上述思想指导
下，国家教委高教司和北京市教委的有关同志选择了当前影响高
等学校人才培养质量的突出环节——毕业设计（论文），组织了
上百名教授、专家和教学管理人员对高等学校毕业设计（论文）
的现状做了大量的调查，对毕业设计（论文）的作用、内容、形
式，以至于选题、工作组织等方面进行了两年多的研究，在高等
教育出版社和经济日报出版社的大力支持下，编著出版了这套
《高等学校毕业设计（论文）指导手册》（丛书），用以指导高
等学校的毕业设计（论文）工作。这是一件非常有意义和值得提
倡的工作。

希望丛书出版后，编委会和出版社的有关同志广泛听取各方
面的反映和意见，再接再厉，不断完善丛书的内容，提高丛书的
学术水平和编辑质量，更好地满足高等学校广大学生和教师的需
要。

周元清
一九九七年十月

前 言

《高等学校毕业设计(论文)指导手册(机械卷)》编委会由清华大学、北京理工大学、北京工业大学、北京轻工业学院等院校的教师组成。北京理工大学韩锡勋、计志孝教授担任本卷主编。

高等工科院校机械类专业的涵盖面很广,不仅包括机械制造工艺与设备、机械设计及制造、机械电子工程、热加工工艺及设备、塑性成形工艺及设备 etc 通用专业,还包括矿业机械、冶金机械、化工设备与机械、工程机械、汽车与拖拉机、农业机械、纺织机械、食品机械等具有行业特点的机械专业。目前,全国设有机械类专业的高等学校超过 400 所,机械类专业在校生占全国高校在校生总数的五分之一。因此,要在有限的篇幅内,完成对各类机械专业均有针对性的指导手册是相当困难的。为了解决这方面的问题,我们经过反复讨论,并征求了一些高校第一线教师的意见,决定将各专业类别的毕业设计(论文)按题目性质归为三类,即工程设计类、工程技术研究类和软件工程类,将一些通用原则与方法的指导放在宏观大类上,而将一些具有专业特点的内容放在有关实例中介绍,期望能通过这种方式节省篇幅,又不失之于在毕业设计(论文)指导上的针对性。

本卷力求贯彻本套手册在科学性、先进性、指导性、规范性、可读性等方面的总要求;力求既能有助于毕业设计(论文)工作的规范化,又能促进其改革与发展;既要以国内重点院校的毕业设计(论文)质量为基点,提出高水平的要求与具有导向作用的指导意见,又要不脱离大多数一般院校的实际,而提供切实可行的指导方案与参考实例。读者对象主要是参与毕业设计(论文)工作的机械类专业的广大学生,同时兼顾参与指导工作的教师 and 教学管理干部的需要。书中所涉及的基本概念、名词、术语、理论计算、实验分析、软件设计、图纸绘制等方面,均力求科学、准确,反映最新成果,贯彻最新的国家标准。

本卷共分 7 章。第 1、2 章为总论,论述毕业设计(论文)指导工作的一些共同原则。第 3、4、5 章分别针对机械设计、机械制造和机电工程等专业类别给出指导意见。第 6、7 章分别提供了一些典型课题和毕业设计(论文)实例,并进行了评价,期望能通过这些具体范例使手册的指导意义更加细致、明确。

参加各章撰写的编委有第 1、2 章:赵鸣洲、辛企明、庞思勤、倪世琦;第 3 章:石通灵、冯俊、赵长禄、李越辉、郭爱莲、葛蕴珊;第 4 章:计志孝、叶庆荣、张之敬、李峻勤、蔡颖;第 5 章:范叔钟、王建华、张宏、焦振学;第 6 章:冯俊、倪世琦;第 7 章:庞思勤。本卷由北京科技大学罗圣国教授担任主审,清华大学唐锡宽教授、天津大学卜炎教授、北京航空航天大学曾贤启教授、北京联合大学佟士懋教授也承担了审稿工作。

本卷在编写过程中始终受到国家教委高教司、北京市教委领导的重视、关怀和支持,国家教委朱传礼副司长、北京市教委林浦生副主任多次做了重要指示,国家教委刘志鹏处长和北京市教委关仲和处长、刘春生副处长,在不同阶段分别提出了重要的指导性意见,并在具体工作中给予了积极支持与帮助。手册丛书的编委会对于本卷的编写工作给予了极大的关怀与指导,此外也受到了本卷编委会成员所在单位领导的大力支持。高等教育出版社的同志为本卷出版工作付出了辛勤的劳动,本卷编委会谨在此一并表示衷心感谢。

由于这次编撰工作在全国还是首次进行,本卷又是作为手册丛书的首卷,因此十分缺乏经验,加之编写时间仓促,编者的水平有限,故不免存在许多问题和不妥之处,敬请广大读者和专家给予批评指正。

机械卷编委会

1997年2月

目 录

第1章 毕业设计(论文)总论	1
1.1 概述	1
1.1.1 毕业设计(论文)的基本概念	1
1.1.2 毕业设计(论文)的特点与功能	2
1.1.3 机械工程学科毕业设计(论文)的 主要内容与基本要求	5
1.2 毕业设计(论文)选题	8
1.2.1 选题的基本原则	8
1.2.2 课题的特点与要求	8
1.2.3 课题分配原则与方法	10
1.3 课题调研	11
1.3.1 课题调研的目的与要求	11
1.3.2 课题调研的内容、途径与方法	12
1.3.3 课题调研报告的撰写	13
1.4 文献检索与应用	14
1.4.1 文献资料的作用与分类	14
1.4.2 文献资料的检索	16
1.4.3 文献资料的筛选与引用	19
1.4.4 机械类文献常用检索工具	20
1.5 毕业设计说明书与毕业论文的撰写	21
1.5.1 毕业设计说明书撰写的内容与要 求	21
1.5.2 毕业论文撰写的内容与要求	22
1.5.3 科技报告与科技论文的撰写	28
第2章 毕业设计(论文)工作的指导、 组织管理与评价	30
2.1 毕业设计(论文)的指导	30
2.1.1 指导教师的职责与作用	30
2.1.2 指导方式与方法及指导书与任务 书的编写	31
2.1.3 对学生的基本要求	33
2.2 毕业设计(论文)的质量标准与成绩考 核	35
2.2.1 教学检查	35
2.2.2 评阅工作	35
2.2.3 答辩工作	36
2.2.4 成绩的评定	36
2.3 毕业设计(论文)工作的组织管理	38
2.3.1 毕业设计(论文)工作组织管理的 内容和原则	39
2.3.2 毕业设计(论文)管理的组织机构	39
2.3.3 毕业设计(论文)管理工作的具体 实施	41
2.4 毕业设计(论文)的教学质量评估	41
2.4.1 毕业设计(论文)教学质量评估的 目的	41
2.4.2 毕业设计(论文)教学质量评估的 基本原则与评估指标体系的设计	42
2.4.3 毕业设计(论文)教学质量评估工 作的组织实施	46
第3章 机械设计类毕业设计	47
3.1 概述	47
3.1.1 设计的过程和内容	47
3.1.2 任务书和指导书	48
3.2 机械设计类毕业设计的方法与步骤	50
3.2.1 机械产品的功能设计	50
3.2.2 机械产品的总体设计	52
3.2.3 机械产品的动力与传动设计	56
3.2.4 机械产品的结构设计	60
3.2.5 机械现代设计方法	64
3.3 动力机械产品毕业设计实例与指导	68
3.3.1 毕业设计任务书	68
3.3.2 毕业设计指导书	68
3.3.3 毕业设计条件	69
3.3.4 毕业设计的调研	69
3.3.5 F8B 电控汽油机热力计算	70
3.3.6 F8B 电控汽油机总体设计	71
3.3.7 F8B 电控汽油机典型零件设计 ——进气歧管设计	73
3.3.8 F8B 电控汽油机纵剖面图的绘制	76
3.3.9 撰写毕业设计说明书	76
3.4 工程机械产品毕业设计实例与指导	77

3.4.1 毕业设计任务书	77	指导	177
3.4.2 毕业设计指导书	78	4.5.1 毕业设计任务书	177
3.4.3 毕业实习(调研)提纲	80	4.5.2 调研和资料综合	178
3.4.4 QUY300 履带式起重机设计指导细则	80	4.5.3 实验研究方案设计	180
3.5 化工机械产品毕业设计实例与指导	86	4.5.4 设计、计算和实验	182
3.5.1 毕业设计任务书	86	4.5.5 实验数据分析和处理	186
3.5.2 毕业设计指导书	87	4.5.6 论文撰写	189
3.5.3 毕业设计条件	88	4.6 机械制造中的软件设计实例与指导	189
3.5.4 毕业实习(调研)提纲	88	4.6.1 设计任务书	189
3.5.5 工艺设计	89	4.6.2 设计步骤	190
3.5.6 振动流化床干燥器的设计	90	第5章 机械电子工程类毕业设计(论文)	204
3.5.7 干燥单元的总体设计	92	5.1 概述	204
3.5.8 零、部件的工程图纸设计	92	5.1.1 设计内容要求	204
3.5.9 撰写毕业设计说明书	93	5.1.2 任务书和指导书	206
3.6 轻工机械产品毕业设计实例与指导	93	5.2 机械电子工程类毕业设计(论文)的方法与步骤	208
3.6.1 毕业设计任务书	93	5.2.1 机械电子产品的功能设计	208
3.6.2 毕业实习(调研)提纲	95	5.2.2 机械电子产品的总体设计	212
3.6.3 毕业设计指导书	96	5.2.3 机械电子产品的结构设计	215
3.6.4 毕业设计指导细则	98	5.2.4 机械电子产品的控制系统设计	218
第4章 机械制造类毕业设计(论文)	102	5.2.5 机械电子产品的计算机程序设计	225
4.1 概述	102	5.3 机械电子产品的测试实验实例与指导——机床热特性研究	228
4.1.1 设计内容要求	102	5.3.1 课题研究内容、条件及要求	228
4.1.2 任务书和指导书	103	5.3.2 课题研究内容分析	228
4.2 机械制造类毕业设计(论文)的方法与步骤	105	5.3.3 拟定测试方案及测试装置组成	229
4.2.1 机械加工工艺与设备设计	105	5.3.4 实验装置设计与制造	234
4.2.2 热加工工艺与设备设计	117	5.3.5 实验设计及实验结果	234
4.2.3 机械制造中的实验研究	134	5.3.6 说明书撰写	234
4.2.4 机械制造中的软件设计	143	5.3.7 毕业设计进度安排	234
4.3 机械加工工艺设计实例与指导	155	5.3.8 毕业设计(论文)任务书	235
4.3.1 任务与要求	155	5.3.9 毕业设计(论文)指导书	235
4.3.2 设计机械加工工艺规程的内容与程序	156	5.3.10 毕业设计(论文)实习提纲	236
4.3.3 机械加工工艺装备的设计	161	5.4 数控机床毕业设计实例与指导——普通车床的经济型数控改造设计	237
4.4 专用机床与组合机床设计实例与指导	165	5.4.1 概述	237
4.4.1 毕业设计(论文)任务书	165	5.4.2 毕业设计任务书	238
4.4.2 题目来源	165	5.4.3 毕业设计进度安排	239
4.4.3 总体方案设计	165	5.4.4 数控系统总体方案的确定	239
4.4.4 详细设计	175	5.4.5 纵向伺服进给机构设计与计算	241
4.4.5 设计说明书撰写	177		
4.5 机械制造实验研究类毕业设计实例与			

5.4.6	自动转位刀架的设计	246
5.4.7	微机数控系统硬件电路设计	246
5.4.8	部分系统控制软件设计	248
5.4.9	撰写毕业设计说明书	248
5.5	仪器仪表毕业设计实例与指导——光 纤自动视野仪设计	248
5.5.1	概述	248
5.5.2	毕业设计任务书	249
5.5.3	进度安排	250
5.5.4	课题研究内容、条件及要求	250
5.5.5	设计方案确定	250
5.5.6	图纸设计和说明书要求	254
第6章	毕业设计(论文)的典型课题	255
6.1	工程设计类典型课题	255
6.1.1	详细课题	255
6.1.2	一般课题	257
6.1.3	课题名称	262
6.2	工程技术研究类典型课题	265
6.2.1	详细课题	265
6.2.2	一般课题	266
6.2.3	课题名称	269
6.3	软件工程类典型课题	271
6.3.1	详细课题	271

6.3.2	一般课题	272
6.3.3	课题名称	276
第7章	毕业设计(论文)实例与讲评	278
7.1	工程设计类毕业设计说明书实例与讲 评	278
7.1.1	毕业设计说明书实例——题目： 蜂窝纸芯成形设备设计	278
7.1.2	注释	285
7.1.3	总评	286
7.2	工程技术研究类毕业论文实例与讲评	287
7.2.1	毕业论文实例——题目：新型陶 瓷刀具切削性能与机理研究	287
7.2.2	注释	297
7.2.3	总评	298
7.3	软件工程类毕业设计说明书实例与讲 评	299
7.3.1	软件设计说明书实例——题目： “计算机辅助机械设计”课程教学 软件的研制	299
7.3.2	注释	312
7.3.3	总评	313
参考文献		314

第 1 章 毕业设计(论文)总论

1.1 概 述

高等工科院校的毕业设计(论文)教学过程是实现本科培养目标要求的重要培养阶段。毕业设计(论文)是大学期间,学生毕业前的最后学习阶段,是学习深化与升华的重要过程;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证的重要依据;是衡量高等学校教育质量和办学效益的重要评价内容。

高等工科院校机械工程学科毕业设计(论文)的成果形式主要是,以工程设计、工程技术研究及软件工程开发为核心内容的设计与科研成果。

1.1.1 毕业设计(论文)的基本概念

1. 毕业设计的内涵

设计工作曾被一些学生误解为,设计就是翻手册,套公式,画几张图,轻而易举。然而,实际上设计作为一种创造性思维活动,有着极为深刻的内涵与外延。设计已经广泛涉及人类生活的各个领域,设计的表现形式类型繁多、极为丰富。

可以从众多领域及不同角度对设计加以描述。这里以动态和静态的综合描述来揭示设计的内涵。

设计的内涵:

设计是人们依据需要,经构思与创造,在一定的约束条件下,以最佳方式将设想向现实转化的重要过程及取得的成果。

在给出的设计定义中,具有两个鲜明的特征,一是将设计视为一个构思与创造的活动过程,二是将设计视为在一定条件下所取得的最佳设计成果。

在自然科学领域中,机械、电子、航空、化工、冶金、建筑等部门的工程设计均属于设计范畴。在社会科学领域中,规划设计、决策设计也属于设计范畴。

什么是毕业设计:

毕业设计是高等学校技术科学与工程技术专业应届毕业生,毕业前接受课题任务,所进行的设计过程及取得其设计成果。

毕业设计过程的通用模式分为三个阶段。第一阶段是调研阶段。它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、全面的了解;分析需求的性质与特点,分析各种解决问题的途径及关键要素;对于通过调查获取的信息进行加工、整理。调查的方法主要有文献查阅、实地考察等。第二阶段是转换阶段。它的任务是构思可能达到预期目标的各种方案,提出对各种问题的解决办法,这是一个创造过程。第三阶段是收敛阶段。它的任务是将设计者在构思中所提出

的多种设计方案,收敛到给定条件下的最佳解决方案。

2. 毕业论文的内涵

在自然科学和社会科学领域中,人们从事着大量的科学研究工作。科学研究工作的实质是要揭示事物的本质特征及事物发展的客观规律。科学研究工作是创造知识和应用知识的探索工作。在科学研究工作中,用于科研成果的表现形式是不同的,其表现形式主要有:学术论文或学术专著、科学技术报告或专利文件、调查报告或研究工作报告等。

学术论文的内涵:

学术论文是在一定的科学研究领域内,人们思维轨迹及综合研究活动的科学记录和最新科研成果或创新见解的表述。毕业论文属于学术论文范畴。

什么是毕业论文:

毕业论文是高等学校学生毕业前所撰写的学术论文或称学位论文。

毕业论文教学过程是高等学校教学计划的重要组成部分。毕业论文表明作者在科学研究工作中取得的新成果或提出的新见解,并表明作者具有的科研能力与学识水平。毕业论文具有学术论文所共有的一般属性,它的构成与展开严格按照绪论、本论、结论的逻辑思维方式,以事实为基础,以严谨的推理过程为依据,得出可信的科学结论。

1.1.2 毕业设计(论文)的特点与功能

1. 毕业设计的特点与功能

(1) 毕业设计的特点

高等工院校学生毕业设计多以工程设计为主。

工程设计是依据开发、研制方案的要求,以科学技术原理为指导,运用科学技术知识和实践经验,进行构思,使开发、研制方案物化的过程。因此,工程设计是将技术原理转化为技术实体的桥梁。科学可行的设计是科技发明、科研成果变为现实生产力的前提,设计是工程的本质与核心。

工程设计的的基本要求:

① 设计内容的科学性

设计方案的论证,需以科学理论为指导,以科学实验和工程实践为依据。设计内容应科学准确,符合技术要求。

② 设计思想的新颖性

设计的构思至设计成果的呈现,以继承与创新的有机结合为主线,设计不是原有设计对象的复现,设计是应用智慧进行的开发与创造。设计应体现探索与创新的特征。

③ 设计表述的规范性

设计工作的进行,应依据国家标准及各种规范,并结合科学技术、生产实践及经济发展状况,精心组织完成。

④ 设计条件的约束性

实现设计目标是有约束条件的。设计受到内、外约束条件的制约。设计中,应采用科学的方法,综合研究各种条件,以期实现最佳方案的选择。

⑤ 设计过程的综合性

设计过程是科学先进的设计思想、可提供的物质资源与条件、现代设计方法的综合;设计过

程是多学科的知识、科学实验、工程实践的综合。其综合性含有技术特征与非技术特征。设计应具有鲜明的综合性。

⑥ 设计结果的实用性

设计过程应与生产实践紧密结合,其成果能产生较好的经济效益和社会效益。

工程设计类型的毕业设计,应力求体现上述各项要求。

由于毕业设计是在特定条件下为实现其功能而进行的设计工作,所以,毕业设计还具有下列特点:

① 毕业设计任务的确定首先要考虑教学基本要求,同时也要兼顾社会需求,这也是毕业设计选题的原则之一。而一般设计,其任务的确定主要依据社会需求。

② 毕业设计时间的限定性及学业的规定性。毕业设计任务规定为学生毕业前,必须完成的必修科目。

③ 毕业设计是在指导教师指导下独立完成的。指导教师可以是教师,也可以是厂、院、所的工程技术人员、设计人员及科研人员。

(2) 毕业设计的功能

① 教学与教育功能

毕业设计教学过程是高等工科院校教学计划的重要组成部分;是进行设计科学教育,强化工程意识,进行工程基本训练,提高工程实践能力的重要培养阶段;是培养优良的思维品质,进行综合素质教育的重要途径。通过毕业设计教学工作,培养学生综合运用多学科的理论、知识与技能,解决具有一定复杂程度的工程实际问题的能力;培养学生树立正确的设计思想和掌握现代设计方法;培养学生严肃认真的科学态度和严谨求实的工作作风;培养学生优良的思维品质,强化工程实现意识;培养学生勇于实践、勇于探索和开拓创新的精神。在毕业设计阶段,通过毕业设计教学与教育功能的实现,有益于学生科学的智能结构的形成及综合素质的全面培养。

② 社会功能

毕业设计课题来源于实际,毕业设计成果直接或间接为经济建设服务,为生产、科研服务,为社会服务,以实现毕业设计的社会功能。

毕业设计课题应力求来源于实际,尽量不做虚拟课题。这是因为实际课题有着丰富的工作内涵。一般实际课题,可遇到较为复杂的环境,涉及诸多因素,有利于学生深入生产实际与科研实际,促进理论与实际的紧密结合,从而使基础理论知识深化,使技术科学知识扩展,使专业技能延伸。在解决实际问题的过程中,学习新知识,获取新信息,有益于提高学生解决工程实际问题的能力。

实际课题来源于生产、科研、设计等单位的社会需求,有利于学生深入生产、科研实际,实行教育、科研、生产相结合,促进教育事业的发展。

实际课题可以显著增强学生完成设计任务的责任感。对于虚拟课题,学生缺乏完成设计任务的动力;对于实际课题,设计用户具体,设计方案要求明确,有利于激发学生参与实际设计任务的积极性与创造性。设计成果得到应用,直接或间接为国民经济建设服务,为社会服务,以实现毕业设计的社会功能。

通过毕业设计,贯穿了三个结合,即理论与实践相结合、教育与科研、生产相结合以及教育与国民经济建设相结合。通过三个结合,实现毕业设计的教学、教育功能和社会功能。

2. 毕业论文的特点与功能

(1) 毕业论文的特点

毕业论文或称学位论文是学术论文中的一种类型。毕业论文有着一般学术论文的共同属性,也有其自身特点。

学术论文的本质属性:

① 学术性

学术论文的学术性是其本质特征。学术性是对研究对象的本质及其规律的研究,是对发明、发现或创见的科学表述。学术性反映学术论文具有浓厚的理论色彩,在认识上具有一定的理论高度。

② 科学性

学术论文的科学性,体现在科研成果的形成是以科学世界观和科学方法论为指导,以科学理论与科研实践为基础,采取严谨的科学态度去探求未知,而获得的成果。

学术论文的科学性还体现在论文的表述要严谨,论文的立论要客观、正确,论据要可靠、充分,论证要严密、有力。

③ 创造性

学术论文突出了创新的特点。无论是论述创新性的研究成果,或是实验性的获取新知识的科学记录,还是科学原理在实际中应用取得新进展的科学总结,均具有创新的特点。因此学术论文是在科学研究领域内,对所研究的问题有新的观点、新的见解,或采用了新的研究方法,或进行了新的论证得出新的结论。总之,必须是科研新成果的表述。

毕业论文应力求体现上述特点,同时,由于毕业论文是毕业前完成的学术论文,所以还具有下列特点:

① 毕业论文课题的确定,首先要符合教学基本要求,同时也要兼顾科学研究的实际需要。

② 毕业论文具有时间的限定性及学业的规定性。

③ 毕业论文是在指导教师指导下独立完成的。

(2) 毕业论文的功能

① 教学与教育功能

毕业论文教学过程是高等学校教学计划的重要组成部分,是学生毕业前,提交的一份具有一定理论与实际价值的学术论文。它是高等学校学生从事系统的科学研究的初步尝试;是在指导教师指导下,取得的科研成果的综合表述。通过毕业论文的教学过程,培养学生探求未知、探求真理的科学精神,以及优良的科学品质与科学素养;培养学生从事科学研究的基本能力。通过毕业论文的教学过程,检验学生综合运用基础理论、基本知识和实验技术,解决科学和技术领域有关问题的能力;检验科研基本训练的实际效果。

② 社会功能

机械工程学科的毕业论文,多以应用研究为主。因此,毕业论文是以应用研究成果作为媒体与生产实际相联系。然后,通过开发研究的成果应用于生产实际,为社会服务。

同时,毕业论文又是面向社会发表研究成果的重要手段,也是信息交流与信息存储的重要工具,从而实现其社会功能。

1.1.3 机械工程学科毕业设计(论文)的主要内容与基本要求

机械工程学科毕业设计的选题,以工程设计类课题为主;毕业论文的选题,以工程技术研究类课题为主,其中,又以实验研究型课题居多;毕业设计与毕业论文还兼有软件工程类课题,其中,又以软件设计型课题居多。机械工程学科毕业设计(论文)涵盖的工程设计、工程技术与软件工程等三种类型的课题,均以解决工程问题为核心。

对于一个给定的工程问题,为得到有充分科学依据的解决办法,需要具有丰富的工程科学知识。然而一个有充分科学依据的解决办法,并不一定有益于人类。评价一个工程问题的解决办法是否对人类有益,还需要有社会科学和人文科学方面的知识。工程问题的解决涉及社会、政治、经济等方面的诸多因素。

工程问题的解决,需要回答下述五个基本问题:

①“能不能做”是工程问题得以解决的前提。通过理论研究和实践分析,回答给定的工程问题在技术上是否可能实现。

②“会不会做”是工程问题得以解决的核心。通过工程技术与工程设计,确定工程实现的主要方法与途径。

③“值不值得做”是工程问题得以解决的必要条件。任何工程问题的解决均应通过技术经济分析,从而确定工程问题的解决是否具有良好的经济效益。

④“允不允许做”是工程问题得以解决的最重要的外部约束条件。任何工程问题的解决均应通过法律、法规进行认定。凡违反环境保护法的工程项目,即使在技术上和经济上能够圆满解决,这个工程项目也不能实施。

⑤“是复现还是创新”是工程问题得以解决的生命力之所在。创新是解决工程问题的灵魂。没有创新而只有模仿的设计不具备竞争力,因而没有生命力。

因此,在毕业设计(论文)工作中,必须充分了解工程问题的特点以及解决工程问题时的基本要求。

1. 机械工程学科毕业设计(论文)的主要内容

(1) 工程设计类课题

工程设计是工程设计人员,根据给定的约束条件,实现工程预定功能,进行构思、规划及表达。

① 机械产品设计的类型

机械产品设计依据技术特点分为开发型、改进型、技术引进型等三种类型:

a. 开发型产品设计

开发型机械产品设计的特点是将开发研究的成果向现实的机械产品转化。这种设计无技术成熟的产品可以借鉴,需要进行一定的试验研究。因此,开发型产品设计属于产品研制范畴,是对装置、设备、机器或部件进行的最新设计。

b. 改进型产品设计

随着市场需求的变化及生产技术的不断提高,原有产品的结构、性能等项指标已经不适应客观需要,因而必须对原有产品进行改造。通过改进型产品设计,提高产品的工作效率,提高产品的安全性和可靠性,降低生产成本以及开发产品新的用途,从而增强产品的市场竞争力。

c. 技术引进型产品设计

技术引进型产品设计主要是对引进技术进行消化、吸收与开发创新,针对购买先进产品的技术及图纸进行局部改进性设计。

② 机械产品的设计要求

a. 有效性

产品的有效性要求属于使用要求,它包含可靠性、维修性和安全性。可靠性是指产品、部件或零件在规定的使用条件下,在预期的使用寿命内,能够完成规定功能的概率。它取决于设计质量、原材料质量以及加工和装配质量。维修性是指按规定的程序和方法进行维修,以保持和恢复原有功能的能力。安全性则是指运转过程中的技术安全性能。

b. 经济性

产品设计是否赋予产品在市场中的竞争力,主要取决于是否用经济合理的方案来实现产品的功能目标。因此,要求设计人员树立经济意识,在设计过程中,严格进行功能成本分析,确定合理的技术指标和成本目标。

c. 工艺性

产品结构必须符合工艺要求。在设计过程中及完成工程图之后,需严格进行工艺审查。实现良好的结构工艺性,取决于零件总数的减少、标准化系数的提高、平均精度的降低以及加工工艺方法与装配工艺是否合理。

d. 外观质量及产品的费用效率

要求产品设计的外观具有市场吸引力。同时,要求单位费用生产的产品数量增加,以提高费用效率。

在设计过程中,必须保证实现技术质量指标与技术经济指标的各项要求。

(2) 工程技术研究类课题

工程技术研究类的课题包含应用研究与开发研究,其中,以应用研究为主。应用研究是以技术为目标,探讨知识应用的可能性,并运用基础研究成果探索应用的新途径。它着重研究如何将自然科学的理论 with 知识转化为新产品、新工艺、新流程,使自然科学理论和社会生产相衔接。而开发研究是运用研究及经验性的知识,为了开发新材料、新产品、新装置和新方法,或对现有材料、产品、装置、流程、方法进行重大改进而进行的一系列创造性活动。开发研究是大规模生产前,进行新产品、新工艺、新流程的实用化研制;是将应用研究成果从实验室推向大规模生产时进行的中间试验或小批量生产。开发研究的成果可用于组织大规模生产。

(3) 软件工程类课题

软件开发项目由计算机软件的筹划、研制及实现三部分组成。在开发工作的每一阶段都需要编制一定的文件。这些文件与计算机程序及数据构成计算机软件。

计算机软件的开发过程,按照软件生存周期分为六个阶段:可行性研究与计划阶段;需求分析阶段;设计阶段;实现阶段;测试阶段;运行与维护阶段。并产生多种文件。

为了恰当地确定文件编制的种类及详细程度,将软件的规模分为四级,即小规模软件、中规模软件、大规模软件及特大规模软件。其中,小规模软件是源程序行数少于 5 000 行的软件。此类软件可将各种文档合并成软件需求说明与开发计划、软件设计说明、使用说明和项目开发总结四种文档。

毕业设计(论文)工作,由于时间所限,通常只进行小规模软件开发。

2. 机械工科学科毕业设计(论文)教学基本要求与成果形式

(1) 毕业设计(论文)教学基本要求

① 主要任务

学生应在指导教师指导下独立完成一项给定的设计任务,编写符合要求的设计说明书,并正确绘制机械与电气工程图纸或独立撰写一份毕业论文,并绘制有关图表。

② 知识要求

学生在毕业设计(论文)工作中,应综合运用多学科的理论、知识与技能,分析与解决工程问题。通过学习、研究与实践,使得理论认识深化、知识领域扩展、专业技能延伸。

③ 能力培养要求

学生应学会依据技术课题任务,进行资料的调研、收集、加工与整理和正确使用工具书;培养学生掌握有关工程设计的程序、方法与技术规范,提高工程设计计算、图纸绘制、编写技术文件的能力;培养学生掌握实验、测试等科学研究的基本方法;锻炼学生分析与解决工程实际问题的能力。

④ 综合素质要求

通过毕业设计(论文),学生应能树立正确的设计思想;培养学生严肃认真的科学态度和严谨求实的工作作风;在工程设计中,应能树立正确的工程意识与经济意识,树立正确的生产观点、经济观点与全局观点。

(2) 毕业设计(论文)的成果形式

① 工程设计类

侧重于设计、计算与绘图能力的培养和工程基本训练。

设计说明书的字数不少于2万字;工程绘图量不少于折合成图幅为A0号的图纸3张;查阅文献15篇以上,翻译与课题有关的外文资料,译文字数不少于5000字;并引导学生应用计算机进行设计、计算与绘图。

② 工程技术研究类

侧重于实验、测试能力的培养和科学研究方法的基本训练。

实验、测试报告或生产、模拟性试验报告及论文正文的撰写字数不少于2万字;查阅文献15篇以上,翻译与课题有关的外文资料,译文字数不少于5000字;工程绘图量一般不少于折合成图幅为A0号的图纸1张;并引导学生应用计算机进行实验数据处理与实验结果的分析。

③ 软件工程类

侧重于软件开发能力的培养。

设计说明书字数在2万字以上。软件工程文档应包括:有效程序软盘和源程序清单;软件设计说明书;软件使用说明书;软件测试分析报告;项目开发总结。学生答辩前该专业教研室应组织软件验收。

要求查阅文献15篇以上,翻译与课题有关的外文资料,译文字数不少于5000字。