



21世纪

全国高等教育应用型精品课规划教材

毕业设计指导 与案例分析

biye sheji zhidao yu anli fenxi

◆ 主编 刘 俊 徐四红 冯新红

 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

毕业设计指导与 案例分析（机械类）

主 编 刘 俊 徐四红 冯新红
副主编 龚燕萍 李谊萍 王 刚
主 审 郭纪林

 北京理工大学出版社

BEIJING INSTITUTE OF TECHNOLOGY PRESS

版权专有 侵权必究

图书在版编目 (CIP) 数据

毕业设计指导与案例分析: 机械类 / 刘俊, 徐四红, 冯新红主编. —北京:
北京理工大学出版社, 2009. 8

ISBN 978 - 7 - 5640 - 2648 - 6

I. 毕… II. ①刘…②徐…③冯… III. 机械工程 - 毕业设计 - 高等学校 - 教学参考资料 IV. TH

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2009) 第 145360 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](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 / 19. 75

字 数 / 368 千字

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

印 数 / 1 ~ 4000 册

定 价 / 35. 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

科技的全面创新和现代社会的迅猛发展，反映了科学理论对新技术的指导作用以及科技对现代社会发展的推动作用。面临着这个难得的机遇和挑战，我国高等教育正进一步深化改革，进行教育理念和教学模式的转变，充分发掘学生的综合能力，构建现代教学模式，并扎实推动基础教育的改革方向。

为顺应我国教育改革方向，服务国家战略全局，本套书以提高毕业生综合素质、提高就业率为出发点，结合当今企事业单位对高校毕业生的要求，强调高校学生综合素质的全面提升；并强调以服务为宗旨，努力提升服务社会的能力和水平，实现了优质教育资源的跨区域共享。

图书定位：

本套教材在内容设置上不断拓展思路，推陈出新。作者依据科学的调研数据及准确的数据分析，编写出全面提升当今大学生综合素质的教材内容；强调在能力培养上突出创新性与实践性，注重学生的自主性及学生发展的全面性。这一举措既是高素质人才培养规律的要求，也是突破教学资源瓶颈的有效举措。

图书特色：

- 以就业为导向，培养学生的实际应用能力。
- 以人才培养为中心，围绕学生的全面发展制订内容。
- 以内容为核心，注重形式的灵活性，以便学生易于接受。
- 以提高学生综合素质为基础，注重对学生理论知识体系的构建。

读者定位:

本系列教材主要面向全国高等学校在校教师以及学生。

丛书特色:

- 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，突出重点、难点，以提高学生的学习效率。
- 实用性强。丛书有较强的指导性，使学生对知识有较准确的把握。
- 先进性强。丛书引进国内外先进的教学理念，使学生在对基础知识有明确了解的同时，提高自主创新能力。

北京理工大学出版社

前 言

为使机械类专业的学生有一本简明实用、指导性强的毕业设计指导书，在教学实践的基础上，我们编写了这本与实践紧密结合、学生看得懂、用得上的指导书。本指导书可用作机械类的本科毕业设计阶段的指导与教学用书，旨在使学生在理解的基础上自己动手完成毕业设计，为其走向社会参加实际工作打下基础。本书编写内容具有如下特点。

(1) 在介绍各种设计知识的同时，注重叙述设计方法和对设计过程的把握。

(2) 以设计过程为线索，由浅入深，循序渐进，让学生一边理解一边设计，在充分理解的基础上完成设计。

(3) 注重理论与实践的有机结合，书中加大了实践部分的内容，各章节中都采用了实例讲解与设计分析，具有较强的实用性，可以帮助学生尽快进入实践环节。

本书由刘俊、徐四红、冯新红任主编，由南昌理工学院共青校区的郭纪林院长担任主审。第1章由刘俊编写，第2章由龚燕萍编写，第3章由王刚编写，第5章由李谊萍编写，第4章、第6章由徐四红编写，第7章由龚燕萍、李谊萍编写。并特别感谢在本书的编写过程中给予悉心指导的冯新红、万丁丁、欧阳可春、邹西海、徐顺保、张克义、罗良玲、张道海、张道江、朱朝光、朱峰等各位老师以及南昌理工学院共青校区的郭纪林院长和罗会藩副院长的大力支持。

由于编者的理论水平和实践经验有限，且编写时间仓促，书中欠妥之处在所难免，恳请读者批评指正。

编者

目 录

第1章 绪论	(1)
1.1 毕业设计的目的	(1)
1.2 毕业设计的题目和内容	(1)
1.3 毕业设计的一般步骤	(3)
1.4 毕业设计中应注意的问题	(3)
1.5 毕业设计说明书的格式	(4)
第2章 机床夹具设计	(6)
2.1 机床夹具设计内容	(6)
2.1.1 机床夹具设计的目的	(6)
2.1.2 机床夹具设计的步骤	(6)
2.1.3 明确设计任务, 收集资料	(7)
2.1.4 熟悉被加工件的图样	(7)
2.1.5 分析被加工件的工艺规程	(7)
2.1.6 制订夹具设计方案, 绘制结构草图	(7)
2.2 设计夹具时应注意的问题	(18)
2.3 夹具设计中常易出现的错误	(20)
2.4 钻夹具设计实例	(22)
第3章 数控加工工艺设计	(27)
3.1 数控加工工艺设计概述	(27)
3.2 数控加工工艺设计步骤	(28)
3.2.1 零件的工艺分析	(28)
3.2.2 毛坯的确定	(32)
3.2.3 加工方法的选择	(32)
3.2.4 机床的选择	(37)
3.2.5 定位基准的选择	(38)
3.2.6 加工阶段的划分	(42)
3.2.7 工序的划分	(43)
3.2.8 加工顺序的安排	(45)
3.2.9 夹具的选择和工件的装夹	(48)
3.2.10 对刀点和换刀点的确定	(51)

3.2.11	刀具的选择	(54)
3.2.12	加工路线的确定	(65)
3.2.13	切削用量的选择	(75)
3.2.14	填写数控加工工艺文件	(83)
3.3	数控加工工艺设计综合实例	(88)
3.3.1	零件图工艺分析	(88)
3.3.2	数控机床的选择	(89)
3.3.3	加工顺序的确定	(89)
3.3.4	确定装夹方案	(90)
3.3.5	刀具与切削用量选择	(90)
3.3.6	拟定数控铣削加工工序卡片	(91)
3.3.7	加工程序	(92)
第4章	液压传动系统设计	(96)
4.1	液压传动系统的组成及工作原理	(96)
4.2	液压系统的设计	(97)
4.2.1	明确设计要求进行工况分析	(98)
4.2.2	负载的组成和计算	(99)
4.2.3	确定液压系统主要参数	(101)
4.2.4	初步拟定液压系统原理图	(105)
4.3	液压元件的选择	(107)
4.3.1	液压泵的选择	(107)
4.3.2	液压阀和蓄能器的选择	(108)
4.3.3	管道的选择	(109)
4.3.4	油箱的设计	(110)
4.3.5	滤油器的选择	(111)
4.4	液压系统性能验算	(111)
4.4.1	液压系统压力损失	(111)
4.4.2	系统发热温升的验算	(112)
4.5	绘制正式工作图和编写技术文件	(115)
4.6	液压系统设计计算实例与分析	(115)
第5章	单片机应用系统设计	(126)
5.1	单片机应用系统的开发过程	(126)
5.1.1	系统需求调查	(126)
5.1.2	可行性分析	(127)

5.1.3	系统方案设计	(127)
5.1.4	系统建造	(128)
5.1.5	系统调试	(128)
5.1.6	系统方案局部修改、再调试	(128)
5.1.7	生成正式系统	(128)
5.2	单片机应用系统设计的基本原则与方法	(129)
5.2.1	单片机应用系统的基本设计原则	(130)
5.2.2	单片机应用系统的一般设计方法	(130)
5.3	单片机应用系统的一般结构	(136)
5.4	单片机应用系统的调试	(138)
5.4.1	单片机应用系统调试工具	(139)
5.4.2	单片机应用系统的一般调试方法	(141)
5.5	MCS-51 单片机应用系统设计与调试实例—— 电话留言机	(145)
第6章	塑料模具设计	(149)
6.1	塑料模具的设计步骤	(149)
6.1.1	设计模具时应该注意的主要问题	(149)
6.1.2	塑料模具设计步骤	(153)
6.2	注射模具的设计	(153)
6.2.1	注射成型原理	(153)
6.2.2	塑料制件在模具中的位置	(154)
6.2.3	分型面的设计	(155)
6.2.4	浇注系统与排溢系统的设计	(157)
6.2.5	成型零部件设计	(166)
6.2.6	导向和定位机构的设计	(176)
6.2.7	脱模机构的设计	(180)
6.2.8	侧向分型与抽芯机构的设计	(186)
6.2.9	温度调节系统的设计	(193)
6.3	模具零件材料的选用及处理	(197)
6.3.1	常用的模具钢材	(197)
6.3.2	钢材的热处理及成型零件的表面处理	(198)
6.4	塑料模具设计实例及分析	(199)
第7章	冲压模的设计	(208)
7.1	冲压模的设计内容和步骤	(208)

7.1.1	冲压模的设计目的	(208)
7.1.2	冲压模的设计步骤	(208)
7.1.3	明确设计任务, 收集资料	(208)
7.2	冲压模设计	(209)
7.2.1	冲裁模设计	(209)
7.2.2	弯曲模设计	(230)
7.2.3	拉深工艺设计	(240)
7.2.4	定位部分的设计	(260)
7.3	冲压模设计实例与分析	(275)
附录		(282)
附录 1	支承钉的规格尺寸	(282)
附录 2	支承板的规格尺寸	(284)
附录 3	自动调节支承的规格尺寸	(285)
附录 4	V 形块的规格尺寸	(286)
附录 5	可换定位销的规格尺寸	(289)
附录 6	常用塑料的收缩率	(291)
附录 7	常用塑料的注射工艺参数	(292)
附录 8	简单几何体表面积计算公式	(297)
附录 9	常用回转体拉深件毛坯直径的计算公式	(298)
参考文献		(303)

第1章

绪 论

1.1 毕业设计的目的

毕业课程设计是学生在最后学习阶段一次重要的设计训练与考核,通过此环节的实践其目的是:

1) 培养学生综合运用已修课程所学的理论知识,结合教学掌握一定的设计技能,并通过实际设计训练巩固和提高所学的理论知识。

2) 通过实际设计训练,使学生掌握设计的一般方法和步骤,树立正确的设计思想,建立工程概念,培养学生独立思考与集思广益的团队合作方式。为后续从事技术工作与进一步学习奠定基础。

3) 通过设计计算,培养学生运用设计资料、手册与国家技术标准、规范的能力,进行一次全面的机械设计基本技能训练,提高综合素质。

1.2 毕业设计的题目和内容

1. 设计的题目

选题要求:

1) 设计的内容应属课程范围,应能满足课程设计的教学目的与要求,能使学生得到较全面的综合训练。

2) 课程设计的题目应有实用价值,注意适当更新。

3) 课程设计题目的难度和工作量应根据学生的知识和能力状况,使学生在规定的时间内既工作量饱满,又要经过努力才能完成。

2. 设计任务书

设计任务书应采用规定统一的格式。课程设计任务书应包括以下内容。

1) 题目。

2) 给定的技术参数和设计要求。

3) 工作量。

- 4) 完成期限及答辩日期。
- 5) 指导老师与教研室(或系)主任签字。

3. 填写设计任务书时应注意

- 1) 按设计任务书给出的设计完成工作量, 包括:

- ① 装配工作图一张及图纸幅面大小。
- ② 零件工作图二张及图纸幅面大小。
- ③ 设计计算说明书一份。

- 2) 设计完成日期和答辩日期的填写。

设计时间为3周时, 要求学生完成设计的最后期限为第14个设计日, 答辩日期在第15个设计日。具体时间与日期由学校规定。

3) 设计指导老师在填写完以上所有内容后应在任务书上签字, 为表示认真、慎重, 应采用钢笔签名。

机械设计任务书

设计题目:

设计者_____班号_____

设计数据及要求:

机器的年产量: _____

机器的工作环境: _____

机械的载荷特性: _____

机器的最短工作年限: _____

机构运动简图:

其他设计要求:

设计注意事项:

1. 设计由相当于A0图纸_____张及计算说明书一份组成。
 2. 设计必须根据进度计划(由指导教师拟定)按期完成。
 3. 设计图纸及计算说明书必须经指导教师审查签字后, 方能参加设计答辩。
- 完成期限_____年_____月_____日, 答辩日期_____年_____月_____日。

设计指导教师_____

教研室主任_____

1.3 毕业设计的一般步骤

(1) 设计准备

仔细研究设计任务书,明确设计任务;阅读毕业设计指导书,观察实物、模型、电教资料或进行调研;准备设计资料、工具,拟定设计计划。

(2) 总体方案设计

拟定方案、计算运动和动力及相关参数。

(3) 组合件、关键件初步设计

通过设计计算,确定基本参数,为总体设计做好准备。

(4) 绘制草图

初绘总体草图,进行结构与附属机构的连接计算。

(5) 总体工作图设计

草图设计检查无误后,即可绘制总体工作图。

(6) 组合件设计

设计部分关键组合件工作图。

(7) 编写设计说明书

整理和编写毕业设计计算说明书。

(8) 总结与答辩

进行毕业设计总结和准备答辩。

1.4 毕业设计中应注意的问题

1) 毕业设计是学生独立完成的一次较为全面的机械设计综合训练,教师仅起指导和启发的作用。学生必须明确设计任务,了解设计内容,拟定工作计划。提倡独立思考、严肃认真、一丝不苟的学习态度。

2) 处理好继承与创新的关系。机械设计、机械制造是经历了长期发展的学科,形成了相对完整的体系,建立了严格的设计规范。学习和继承设计领域前人的成果是设计的主要任务。要分清哪些方面是必须遵守和借鉴的,哪些方面是可以灵活处理和创新的。

3) 综合考虑强度和刚度、结构工艺性、标准化与经济性等方面进行设计。机械零、部件的设计不能只依靠计算,计算值只是一个重要的参考,还要综合考虑传动要求、加工和装配的工艺要求、标准化与互换性要求、经济性要求等因素,才能最终设计出合乎要求的机械。

4) 采用计算与作图互为依据的设计方法。零、部件的尺寸不是完全由计算确定的,而且各零件之间是互相联系、互相影响的。随着设计的进展,考虑的问

题会更全面、更合理,在设计的后阶段往往要对前阶段计算的参数进行修改。在确定方案后,计算各类基本参数和主要尺寸等,但都只是初步计算,应该尽早进入草图设计阶段;边计算、边绘图、边修改;最后才能确定各参数的合理数值。千万不要在初步设计阶段停滞不前,担心初步设计的参数不正确而影响画图。必须明确,只有当图纸设计完成后才能最终检验参数设计的正确性。

5) 严格遵守规范化、标准化原则。应该熟悉和正确采用各种相关的技术标准与设计规范,尽量采用标准件,减少材料的品种和标准件的规格数目。图纸要符合工程制图标准,遵循规定的表达方法。

1.5 毕业设计说明书的格式

设计说明书的封面格式如图 1-1 所示,设计说明书主要包括以下几部分内容。

10

25

设计说明书

设计题目 _____

装
订
线

_____ 专业 _____ 班

设计者 _____

指导教师 _____

_____ 年 _____ 月 _____ 日

(校 名)

20

图 1-1 设计说明书的封面格式

- 1) 封面。
- 2) 摘要。
- 3) 目录。
- 4) 前言。
- 5) 正文。
- 6) 图表。
- 7) 致谢。
- 8) 参考文献。

设计说明书的格式与排版要求如下。

【封面】论文（设计）题目：打印字号为二号宋体；

作者名称、专业及班级名称、指导教师打印字号为四号宋体；

落款：“×× 学 校”、“20 年 月 日”，打印字号为四号宋体；居中。

【摘要】“摘要”居中，打印字号为小三号黑体；中文摘要300字左右，英文摘要要在260个实词左右，摘要正文打印字号为四号宋体，首行缩进2字符，行间距1.5倍。

【关键词】“关键词”打印字号为四号黑体，关键词正文打印字号为四号宋体。

【目录】“目录”居中，打印字号为小三号黑体，目录内容：一级标题打印字号为四号宋体，二级标题打印字号为小四号宋体。

【前言】“前言”居中，打印字号为四号黑体；前言内容打印字号为四号宋体，首行缩进2字符，行间距1.5倍。

【正文文本】一级标题居中，打印字号为小三号黑体；二级标题首行缩进2字符，打印字号为四号黑体；三级标题打印字号为四号仿宋体，正文内容打印字号为四号宋体。

【致谢】“致谢”居中，打印字号为四号黑体；内容打印字号为四号宋体。

【参考文献】“参考文献”居中，打印字号为四号仿宋体，加粗；内容的打印字号为四号仿宋体。其内容格式为：作者，文献名称，出版社，出版时间。

【页面要求】毕业论文须用A4标准打印纸，一律单面打印，毕业论文页边距按以下标准设置：上边距2.4 cm，下边距2.2 cm，左边距和右边距2.6 cm，装订线1 cm；页眉1.6 cm，页脚1.5 cm。

【页眉】从摘要页开始到论文最后一页，均须设置。页眉内容：南昌理工学院共青校区××专业毕业论文（设计），居中，打印字号为五号宋体。

【页脚】从论文主题部分开始，用阿拉伯数字连续编页，页码编写方法为：第×页共×页，居中，打印字号为小五号宋体。

第2章

机床夹具设计

2.1 机床夹具设计内容

2.1.1 机床夹具设计的目的

《机床夹具设计》课程设计是在学完了《机械制造工艺学》及《机床夹具设计》课程，并在进行了生产实习的基础上所进行的一个教学环节。其目的是：

1) 培养学生综合应用《机床夹具设计》课程及其他有关已修课程的理论知识，把理论知识和生产实际密切结合，能够根据被加工零件的技术要求，运用夹具设计的基本原理和方法，学会拟订夹具设计方案，完成夹具结构设计，进一步提高结构设计能力。

2) 培养学生熟悉并运用有关手册、图表、规范等资料文献的能力。

3) 进一步培养学生识图、制图、运算和编写技术文件等基本技能。

4) 培养学生独立思考和独立工作的能力，为毕业后走向社会从事相关技术工作打下良好的基础。

2.1.2 机床夹具设计的步骤

1) 明确设计任务，收集有关资料。

2) 熟悉被加工件的图样。

3) 分析被加工件的工艺规程。

4) 确定夹具设计方案，绘制结构示意图。

5) 绘制装配图。

6) 绘制零件图。

7) 图样审核。

8) 编写使用说明书和设计计算书。

2.1.3 明确设计任务, 收集资料

1. 明确设计任务

接到夹具设计任务书后, 应认真分析、研究, 若有不妥之处, 可提出修改意见, 经审批后方可修改。

2. 收集和分析技术资料

1) 熟悉产品零件图, 了解零件的作用、形状特征、材料及毛坯制造方法, 分析精度、表面粗糙度等技术要求。

2) 了解零件的工艺过程、该工序所处的顺序和必须保证的技术要求、工序余量和切削用量。

3) 了解零件的生产批量, 以便决定每次装夹工件的数量和选择相应的夹紧机构。

4) 了解使用机床的主要规格及安装夹具部分的结构尺寸。

5) 熟悉夹具零、部件的国家标准。

6) 收集和分析国内外先进的夹具资料和典型的夹具图册。

2.1.4 熟悉被加工件的图样

1) 弄清楚被加工件在产品中的作用、结构特点、主要加工表面和技术要求。

2) 了解被加工件的材料、毛坯种类、特点、质量和外形尺寸等。

2.1.5 分析被加工件的工艺规程

1) 熟悉被加工件的工艺路线, 了解有关工艺参数和工件在该工序之前的加工情况。

2) 熟悉在该工序加工中所使用的机床、刀具、量具及辅具的型号、规格、主要参数、机床与夹具连接部分的结构和尺寸。

3) 了解被加工件的热处理情况。

2.1.6 制订夹具设计方案, 绘制结构草图

设计方案的确定是一项十分重要的设计程序, 方案的优劣往往决定了夹具设计的成败。因此, 设计工作者宁可在此多花一些时间充分地进行研究、讨论, 而不是急于绘图、草率行事。

1. 确定定位方法, 选择定位元件

(1) 工件以平面为定位基准的定位方法及定位元件

当工件以一个平面为定位基准时, 一般不以一个完整的大平面作为定位元件, 而是常用三个支承钉或两三个支承板作为定位元件。各定位钉(板)的位