

高等学校“十一五”规划教材(机械类)

白婕静 万宏强 编

《机械制造工程学》

JIXIEZHIZAOGONGCHENGXUE
KECHENGSHEN

课程设计

兵器工业出版社

高等学校“十一五”规划教材（机械类）

《机械制造工程学》

课 程 设 计

白婕静 万宏强 编

兵器工业出版社

(类解脉) 林楚晖 王十一 对学参高

内 容 简 介

本书是为机械制造工程学(机械制造技术基础)课程设计而编写的,可用于指导学生顺利完成本课程设计。

本书针对本课程设计的基本内容提出了设计要求,介绍了机械加工工艺规程的制定和计算的步骤、方法,对常用工艺装备的选用、加工余量的计算、切削余量的确定作了详细的说明,并叙述了机床专用夹具的设计方法,提供了一些常用元件的图表参数,最后给出了课程设计的格式范例供学生设计时参考。

本书可供高等学校和高职院校机械类和近机类专业机械制造工程学课程设计使用。

图书在版编目(CIP)数据

《机械制造工程学》课程设计/白婕静,万宏强编.

北京:兵器工业出版社,2008.3

ISBN 978-7-80248-013-1

I. 机… II. ①白…②万… III. 机械制造工艺—课程设计—高等学校—教材 IV. TH16

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2008)第 002198 号

出版发行:兵器工业出版社

发行电话:010-68962596, 68962591

邮 编:100089

社 址:北京市海淀区车道沟 10 号

经 销:各地新华书店

印 刷:北京市登峰印刷厂

版 次:2008 年 3 月第 1 版第 1 次印刷

印 数:1—1050

责任编辑:张小洁

封面设计:李 晖

责任校对:郭 芳

责任印制:赵春云

开 本:787×1092 1/16

印 张:8.25

字 数:200 千字

定 价:15.00 元

(版权所有 翻印必究 印装有误 负责调换)

《机械制造工程学》课程设计

编委会

主任：王建华

副主任：范植坚 曹 岩

委员（以姓氏笔画为序）：

马保吉 王玉林 王琨琦 刘 波

李 平 李福授 劳奇成 陈 桦

张君安 晋小莉 黄洪生

秘书：赫东锋

出版说明

西安工业大学于1955年建校，是一所中央与地方共建，以陕西省管理为主的全日制普通高等学校。经过50多年的建设与发展，已经成为一所办学水平较高、办学规模较大、学科门类齐全的多科性普通高等学校。

在我国高等教育事业实现跨越式发展的同时，扩大规模和提高质量已成为高等教育发展的两大主题。而教材作为教学内容、教学方法和知识传播的有形载体和基本工具，能够适时地将学校办学水平、培养目标、质量标准等信息传递给学生。“十五”期间，学校立足自身定位，坚持教材建设研究，统一规划，加强管理，资助出版了多部特色教材，这些教材从体系到内容都充分体现了学校办学定位和办学特色。

2006年，为了适应社会和学校教育事业的发展，学校对办学指导思想进行了重新确定，进一步明确了办学定位、培养目标及服务方向。“十一五”期间，学校将在更新教育理念、提高办学水平、实现快速发展的思想指导下，坚持科学的教育发展观，围绕培养定位、培养模式、专业建设、课程改革等方面做大量的研究、探索和实践，并通过加强科学研究带动学科建设。为使这些教学研究改革及学科建设、科研成果及时得以固化并更好推广，我们将在系统调研、认真审阅的基础上，对已形成专著的研究内容规划整理成为适合教学的教材，并将工程实践中已获得应用的先进技术和内容提炼后纳入新编教材中，突出专业特色及学科建设成果，把教材建设目标和人才培养目标统一起来，从总体上提高人才培养质量，促进教学工作上台阶，促进培养目标的实现。

我校“十一五”规划出版的各学科系列教材，将全面系统地融入教学改革和科学研究的优秀成果，为各学科和专业发展奠定坚实的基础。我们衷心希望这些教材能对广大读者在夯实基础、强化素质、提高能力方面起到积极作用。

西安工业大学

教学工作委员会教材工作分会

2006年7月

前 言

《机械制造工程学》课程设计对于工科学生来讲,是极其重要的一个综合实践教学环节。它综合应用了同学们在大学期间学过的基础课、专业基础课及专业课。《机械制造工程学》课程设计的教学目的就是要让同学们用自己所学的理论知识来分析解决机械工程中的设计、工艺、技术等问题,以便进一步消化、巩固并加深理解所学的理论知识,培养独立工作能力及独立解决技术问题的能力,为毕业设计和日后走上工作岗位打下坚实的机械制造技术基础和机械制造工程基础。

本书参阅了相关文献编辑了课程设计要用的一些资料,这些资料尽量采用最新颁布的、权威文献上的数据。本书注意设计思路和方法的引导,并注重实践能力的培养,利用本书并经教师适当指导,学生可在规定的学时数内独立地完成课程设计。

本书可供高等学校机械类和近机类专业机械制造工程学课程设计使用。

本书由西安工业大学白婕静、万宏强编写。本书的出版得到了西安工业大学教务处的资助,李福援教授、孙波教授对本书的编著提出了宝贵意见,书中还参考了许多教材、手册和专著,在此特对他们表示衷心的感谢。

由于编者水平有限,不足之处恳请读者和同行批评指正。

编者

2007 年 12 月

目 录

第1章 课程设计总体要求	(1)
1.1 课程设计目的	(1)
1.2 课程设计内容	(1)
1.2.1 工艺规程的编制	(1)
1.2.2 夹具设计	(1)
1.3 课程设计要求	(2)
1.4 成绩考核与设计步骤	(2)
1.4.1 成绩考核	(2)
1.4.2 设计步骤	(2)
1.5 设计题目	(4)
1.6 参考书目	(4)
第2章 零件工艺分析与毛坯设计	(13)
2.1 概述	(13)
2.2 零件工艺分析	(14)
2.2.1 零件图的绘制	(14)
2.2.2 零件工艺分析	(15)
2.3 毛坯设计	(16)
2.3.1 毛坯制造方法	(16)
2.3.2 毛坯设计	(17)
2.3.3 毛坯图的绘制与加工余量的确定	(18)
第3章 工艺规程的编制	(22)
3.1 工艺规程的编制过程	(22)
3.2 加工方法的选择	(23)
3.3 热处理工序安排	(28)
3.4 工序加工余量	(29)
3.4.1 平面的工序加工余量	(31)
3.4.2 外圆的工序加工余量	(31)
3.4.3 孔的工序加工余量	(33)
3.5 机床设备的选择	(37)
3.5.1 卧式车床	(37)
3.5.2 钻床	(38)

3.5.3 立式铣床和卧式(万能)铣床	(40)
3.5.4 万能外圆磨床和卧轴矩台平面磨床	(42)
3.5.5 插床和拉床	(44)
3.6 切削液的选用	(45)
3.7 工艺文件的填写	(46)
3.8 机械加工定位、夹紧符号	(51)
3.9 设计说明书的整理	(53)
第4章 切削用量的计算	(54)
4.1 车削加工	(54)
4.2 铣削加工	(56)
4.3 孔加工	(60)
4.3.1 钻孔切削用量	(60)
4.3.2 扩孔切削用量	(62)
4.3.3 铰孔切削用量	(64)
4.3.4 镗孔切削用量	(66)
4.3.5 铰孔切削用量	(66)
4.4 插削加工	(67)
4.5 拉削加工	(67)
第5章 机床夹具设计	(69)
5.1 夹具设计与计算	(69)
5.2 夹具结构与绘图	(70)
5.3 夹具的公差与配合	(73)
5.4 夹具零件的设计问题	(74)
5.4.1 夹具零件材料的选择	(74)
5.4.2 夹具零件公差的选择	(75)
5.5 机床夹具常用定位件	(77)
5.5.1 定位销	(77)
5.5.2 支承钉	(78)
5.5.3 支承板	(79)
5.5.4 V形块	(80)
5.6 机床夹具常用夹紧件	(82)
5.6.1 螺母	(82)
5.6.2 压块	(84)
5.7 夹具常用附件	(86)
5.7.1 对刀件	(86)
5.7.2 导向件——钻套	(88)
5.7.3 定位键	(92)
5.7.4 其他件——把手	(93)

第 6 章 课程设计示例	(95)
6.1 课程设计说明书格式示例	(95)
6.2 某零件加工工艺	(101)
参考文献	(120)

第1章 课程设计总体要求

1.1 课程设计目的

《机械制造工程学》课程设计要求学生对本课程及其相关课程的理论和生产实习的实践知识有更深入的理解,使学生学会编制工艺文件、设计专用夹具,也为毕业设计进行一次预备训练。其目的在于:

- (1) 掌握机器零件机械加工工艺规程的一般过程,学会机械加工工艺规程的编制思想和方法。
- (2) 通过机械加工专用夹具的设计课题,掌握机床夹具的一般设计方法。
- (3) 学会使用有关标准、手册、图册以及其他技术资料,学会分析和解决设计中的各种问题。
- (4) 综合运用所学课程知识,使之得到进一步消化、理解、加深和巩固。进一步提高学生机械设计、分析计算、机械制图、编写工艺技术文件及独立的技术方面的工作能力。

1.2 课程设计内容

《机械制造工程学》课程设计内容分两部分:一部分为工艺设计,另一部分为夹具设计。

1.2.1 工艺规程的编制

编写一个中等或中等复杂程度以上机器零件的机械加工工艺规程,具体内容是:

- (1) 绘制工件的零件图 1 张。
- (2) 设计、绘制工件毛坯图 1 张。
- (3) 编制工件机械加工工艺规程,含:①工艺规程封面;②工序目录卡片;③工序卡片(包括毛坯制造、机械加工、热处理、检验等)。

1.2.2 夹具设计

由个人提出,通过本组同学讨论,经指导教师批准,设计自己所编制的工艺规程中某道主要工序使用的专用夹具,同组同学一般不允许重复设计。具体任务是:

- (1) 设计、绘制夹具装配图 1 张。
- (2) 设计、绘制夹具体和主要零件图数张。
- (3) 撰写《工艺规程编制及夹具设计说明书》1 份。

1.3 课程设计要求

(1) 绘制图样总量不少于2张0号图(折合),其中要加工工件零件图规定用手工绘制。

(2) 课程设计说明书可手写或打印,独立装订成册,目录页次齐全,字数不少于10000字。打印稿排版规格可参考各校毕业设计要求。

(3) 工艺规程独立装订成册,目录页次齐全,相应位置要有手工签名。

1.4 成绩考核与设计步骤

1.4.1 成绩考核

课程设计的成绩分为优秀、良好、中等、及格和不及格五级,成绩评定主要取决于下述几个方面:

- (1) 编制工艺规程的技术完整性、可操作性、工程适用性。
- (2) 设计夹具工作量的大小及其难易程度。
- (3) 夹具结构设计合理性、可行性,制图质量。
- (4) 设计说明书内容的完整性、分析计算的准确性,技术语言运用能力。
- (5) 答辩时对问题的分析、理解能力。
- (6) 分析问题、解决问题和独立工作能力。

1.4.2 设计步骤

课程设计总时间一般为3周,设计步骤流程图如图1-1所示,大体可分为以下几个阶段:

1. 设计准备阶段

- (1) 学生分组,接受设计任务,明确设计内容和要求。
- (2) 收集资料、消化资料。
- (3) 参观生产现场,了解机器零件的具体结构和使用要求。

2. 设计阶段

- (1) 绘制工件零件图和毛坯图

分析零件结构,进行工艺性审查;审查零件图中有无差错或不合理之处,若有,可在指导教师同意下作适当处置;根据零件的材料和生产纲领,选择适当的毛坯制造方法;通过查表和简单计算,确定各表面的加工余量;按规定的画法绘制毛坯图图样。

- (2) 编制工艺规程

首先,拟定工艺路线,主要的工作有选择加工方法,确定机床和工艺装备;确定工序内容和安排工序顺序;确定工序余量、工序尺寸及其偏差。

其次,技术经济分析。

最后,填写工艺文件。

- (3) 设计、绘制夹具装配图及零件图

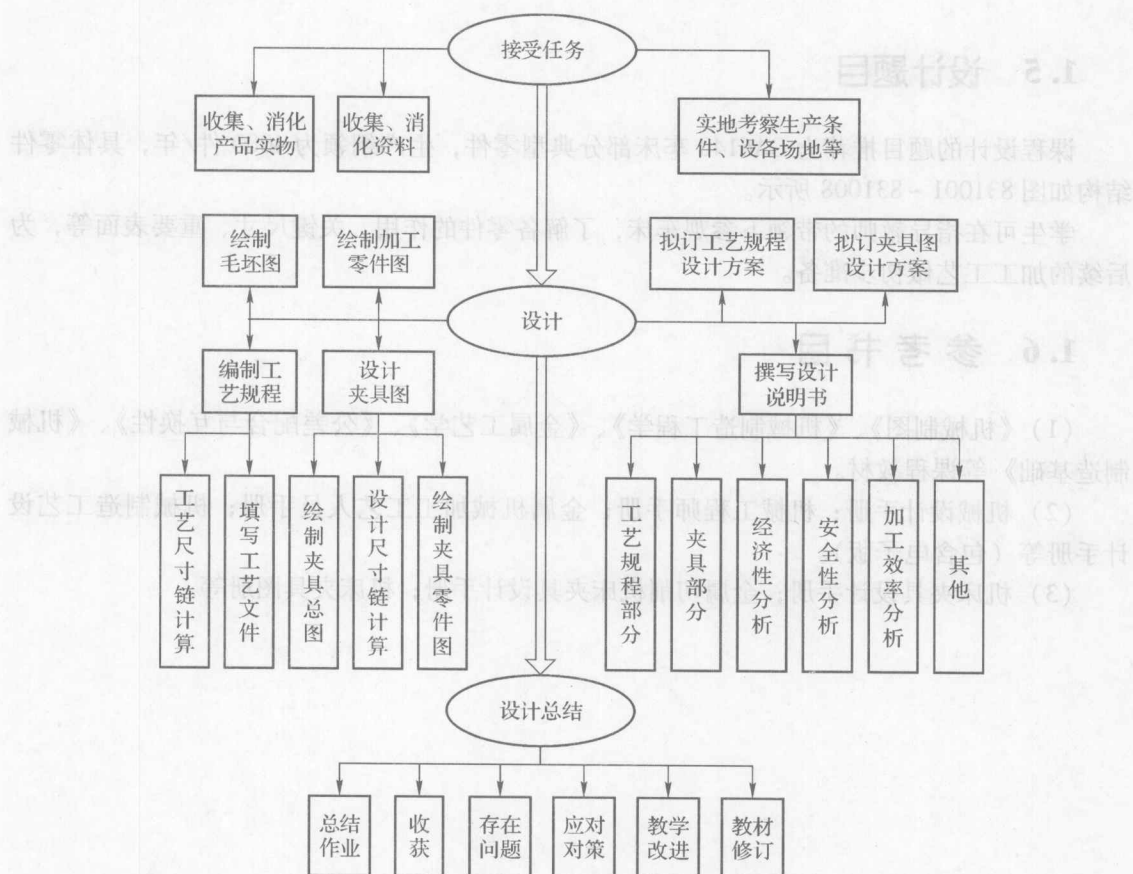


图 1-1 设计步骤流程图

(4) 撰写设计说明书

3. 设计总结阶段

学生进行课程设计答辩，对存在的问题做进一步修正。教师对本次设计情况作出全面总结。

具体时间安排可参考表 1-1，实际进行设计时，也可按零件加工难度和工作进度作小幅调整。

表 1-1 时间安排参考表

序 号	项 目	参考时间/天
1	接受任务，收集、消化资料	1
2	零件图工艺分析，绘制加工零件图	1
3	设计、绘制零件毛坯图	1
4	编制工艺规程，进行相关计算	4
5	设计、绘制夹具装配图和夹具零件图	5
6	撰写设计说明书	2
7	准备及答辩	1

1.5 设计题目

课程设计的题目推荐为 CA6140 车床部分典型零件, 生产纲领为 4000 件/年, 具体零件结构如图 831001 ~ 831008 所示。

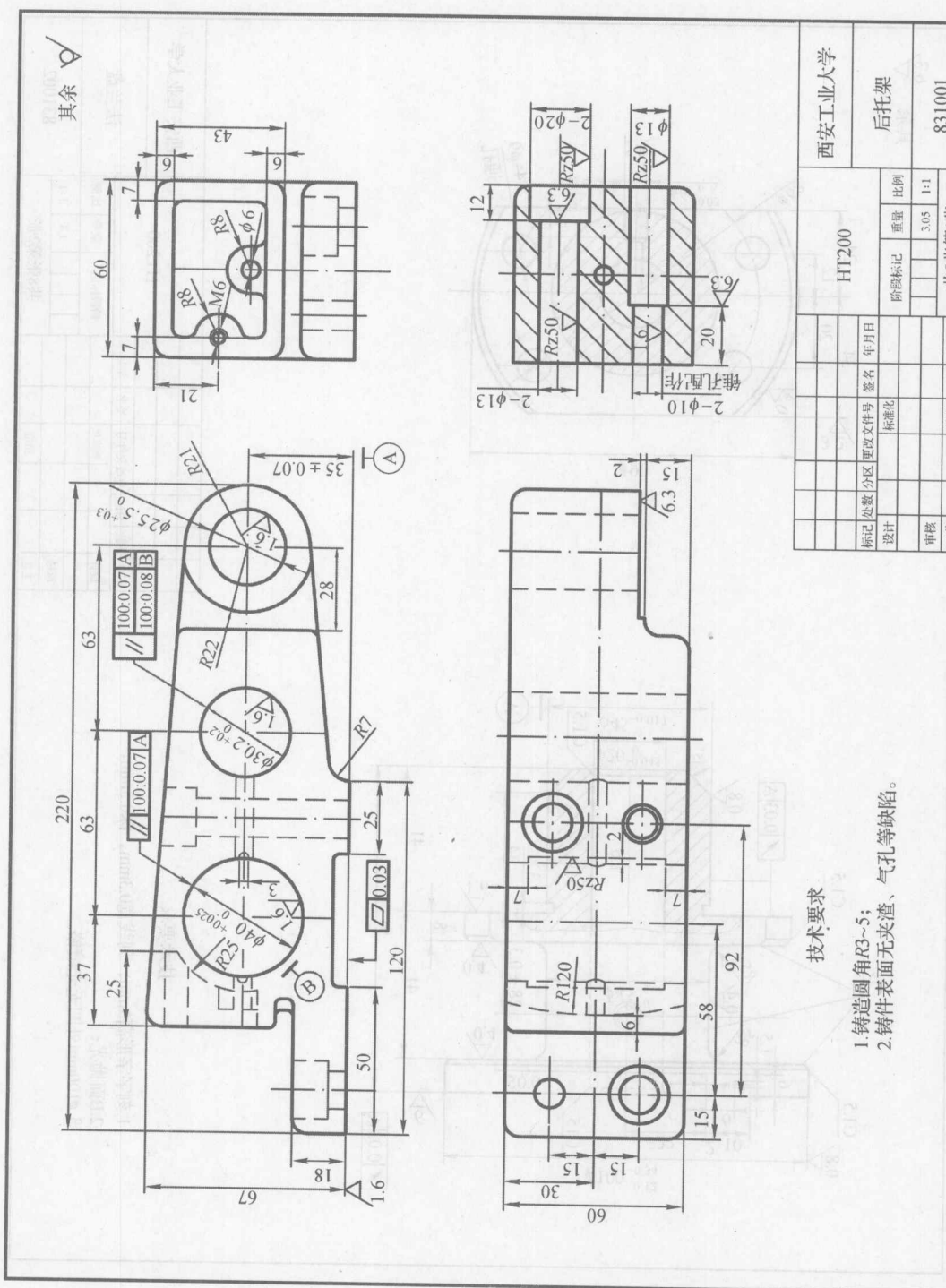
学生可在指导教师的带领下参观车床,了解各零件的作用、关键尺寸、重要表面等,为后续的加工工艺做初步准备。

1.6 参考书目

- (1) 《机械制图》、《机械制造工程学》、《金属工艺学》、《公差配合与互换性》、《机械制造基础》等课程教材。

- (2) 机械设计手册；机械工程师手册；金属机械加工工艺人员手册；机械制造工艺设计手册等（包含电子版）。

- (3) 机床夹具设计手册；金属切削机床夹具设计手册；机床夹具图册等。



西安工业大学		HT200		后托架		831001	
标记	处数	分区	更改文件号	签名	年月日	阶段标记	重量
设计				标准			比例
审核							3.05
工艺							1:1
共8张第1张							



2. B面抛光;
3. $\phi 100\text{mm}$ 外圆无光镀铬。

[illegible]

