

普通高等院校“十一五”规划教材
普通高等院校机械类精品教材



顾问 杨叔子 李培根

机械制造技术基础课程设计

JIXIE ZHIZAO JISHU JICHU KECHENG SHEJI

柯建宏 主编
宾鸿赞 主审

华中科技大学出版社
<http://www.hustp.com>





普通高等院校“十一五”规划教材
普通高等院校机械类精品教材

顾 问 杨叔子 李培根
.....

机械制造技术基础课程设计



主 编 柯建宏
副主编 饶锡新 王庆霞
王 凡 尹明富
编 委 杨 杰 胡世军
主 审 宾鸿赞

华中科技大学出版社
<http://www.hustp.com>
中国·武汉

图书在版编目(CIP)数据

机械制造技术基础课程设计/柯建宏 主编. —武汉:华中科技大学出版社,2008年8月
ISBN 978-7-5609-4653-5

I. 机… II. 柯… III. 机械制造工艺-课程设计-高等学校-教材 IV. TH16-41

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2008)第 090251 号

机械制造技术基础课程设计

柯建宏 主编

策划编辑:刘 锦

责任编辑:谢佩玲

责任校对:朱 霞

封面设计:潘 群

责任监印:周治超

出版发行:华中科技大学出版社(中国·武汉)

武昌喻家山 邮编:430074 电话:(027)87557437

录 排:武汉正风图文照排中心

印 刷:华中科技大学印刷厂

开本:787mm×1092mm 1/16

印张:12 插页:2

字数:290 000

版次:2008年8月第1版

印次:2008年8月第1次印刷

定价:20.00元

ISBN 978-7-5609-4653-5/TH·175

(本书若有印装质量问题,请向出版社发行部调换)

内 容 提 要

本书取材于机械工程类本科专业师生的教学实践,从完成 16 个典型机械零件的机械加工工艺规程设计和典型夹具设计的需要出发,从实用的角度提供了课程设计的题目、条件、内容、设计方法、设计成果等方面的内容,包括课程设计概述、机械加工工艺规程设计、机械加工工序设计、专用夹具设计、课程设计常用标准和规范,并附有学生课程设计图选和《机械制造技术基础课程设计 MCAI 课件》简介,还配有《机械制造技术基础课程设计 MCAI 课件》(学生版),以大量的三维位图和动画来展示典型设计结果。

本书可作为普通本科院校机械工程类各专业机械制造技术基础课程设计的指导书,也可供高职高专院校机械类专业师生及从事工艺和夹具设计的工程技术人员参考。

序

“爆竹一声除旧，桃符万户更新。”在新年伊始，春节伊始，“十一五规划”伊始，来为“普通高等院校机械类精品教材”这套丛书写这个“序”，我感到很有意义。

近十年来，我国高等教育取得了历史性的突破，实现了跨越式的发展，毛入学率由低于10%达到了高于20%，高等教育由精英教育而跨入了大众化教育。显然，教育观念必须与时俱进而更新，教育质量观也必须与时俱进而改变，从而教育模式也必须与时俱进而多样化。

以国家需求与社会发展为导向，走多样化人才培养之路是今后高等教育教学改革的一项重要任务。在前几年，教育部高等学校机械学科教学指导委员会对全国高校机械专业提出了机械专业人才培养模式的多样化原则，各有关高校的机械专业都在积极探索适应国家需求与社会发展的办学途径，有的已制定了新的人才培养计划，有的正在考虑深刻变革的培养方案，人才培养模式已呈现百花齐放、各得其所的繁荣局面。精英教育时代规划教材、一致模式、雷同要求的一统天下的局面，显然无法适应大众化教育形势的发展。事实上，多年来许多普通院校采用规划教材就十分勉强，而又苦于无合适教材可用。

“百年大计，教育为本；教育大计，教师为本；教师大计，教学为本；教学大计，教材为本。”有好的教材，就有章可循，有规可依，有鉴可借，有道可走。师资、设备、资料（首先是教材）是高校的三大教学基本建设。

“山不在高，有仙则名。水不在深，有龙则灵。”教材不在厚薄，内容不在深浅，能切合学生培养目标，能抓住学生应掌握的要言，能做到彼此呼应、相互配套，就行，此即教材要精、课程要精，能精则名、能精则灵、能精则行。

华中科技大学出版社主动邀请了一大批专家，联合了全国几十个应用型机械专业，在全国高校机械学科教学指导委员会的指导下，保证了当前形势下机械学科教学改革的发展方向，交流了各校的教改经验与教材建设计划，确定了一批面向普通高等院校机械学科精品课程的教材编写计划。特别要提出的，教育质量观、教材质量观必须随高等教育大众化而

更新。大众化、多样化决不是降低质量,而是要面向、适应与满足人才市场的多样化需求,面向、符合、激活学生个性与能力的多样化特点。“和而不同”,才能生动活泼地繁荣与发展。脱离市场实际的、脱离学生实际的一刀切的质量不仅不是“万应灵丹”,而是“千篇一律”的桎梏。正因为如此,为了真正确保高等教育大众化时代的教学质量,教育主管部门正在对高校进行教学质量评估,各高校正在积极进行教材建设、特别是精品课程、精品教材建设。也因为如此,华中科技大学出版社组织出版普通高等院校应用型机械学科的精品教材,可谓正得其时。

我感谢参与这批精品教材编写的专家们!我感谢出版这批精品教材的华中科技大学出版社的有关同志!我感谢关心、支持与帮助这批精品教材编写与出版的单位与同志们!我深信编写者与出版者一定会同使用者沟通,听取他们的意见与建议,不断提高教材的水平!

特为之序。

中国科学院院士
教育部高等学校机械学科指导委员会主任

杨红子

2006.1

前 言

机械制造技术基础课程设计是高等院校机械工程类本科专业理论联系实际的一门重要技术基础课。完成课程设计需要综合应用金属切削原理和刀具、机械加工方法及设备、互换性与测量技术、机械制造工艺学及工艺装备设计等机械制造技术基础课程的理论知识,还需要熟练应用机械制图和机械设计课程的知识。课程的实践性决定了完成课程设计时还需要结合生产实际,这样才能使高校培养出应用型人才,满足工科大学生参与工程应用型人才竞争的需要。因此,从事机械工程类专业的师生需要一本具有理论结合实践特色的教科书和指导书。

结合机械制造技术基础课程设计的课程属性和教学现状,本书编写时注重了几个原则:第一,以工程应用作为教材定位,本教材主要面向一般本科生,理论上不过深,以够用为度,强化工程应用;第二,突出实用性,侧重课程设计做什么和怎么做;第三,针对性强,本教材既是课程设计指导教师的教科书,又是课程设计学生的指导书;第四,可操作性好,编者结合自己的教学实际站在师生双方的角度上考虑,把成熟的教学成果和经验写进教材,编写时注意在常用和实用的范围内去引导学生,让学生使用本教材时,按老师的思路去解决实际问题;第五,立体化编写,机械制造技术基础课程设计的成果主要是图样,许多内容无法用纸质教材来承载,故单独开发了 MCAI 课件与纸质教材配套,MCAI 课件主要以大量的三维位图和动画来展示典型设计成果。

参加本书编写的有:昆明理工大学柯建宏,南昌大学饶锡新,东华大学王庆霞,沈阳理工大学王凡,天津工业大学尹明富,中国地质大学杨杰,兰州理工大学胡世军。第 1 章,第 2、3、4 章的部分内容和附录由柯建宏负责编写,第 2 章由饶锡新负责编写,第 3 章由王庆霞负责编写,第 4 章由王凡负责编写,第 5 章由尹明富、柯建宏、饶锡新、王庆霞、王凡、杨杰、胡世军共同编写。全书由柯建宏主编和统稿,饶锡新、王庆霞、王凡、尹明富任副主编,华中科技大学机械学院宾鸿赞教授主审。在编写中,部分素材引自昆明理工大学和南昌大学的教学管理规范或学生的设计成果,有的保留了原始信息,在此对这些单位及素材的原创作者表示感谢。

由于作者水平有限,书中难免存在缺点和错误,欢迎广大读者批评指正。

编 者
2008 年 1 月

目 录

第 1 章	课程设计概述	(1)
1.1	课程概况	(1)
1.2	课程设计的目的	(1)
1.3	课程设计的基本要求	(1)
1.4	课程设计的内容	(2)
1.5	课程设计的题目	(2)
1.6	课程设计的步骤、方法和要求	(3)
1.7	课程设计的进度计划	(5)
1.8	课程设计中学生应提交的成果材料	(5)
1.9	课程设计的考核	(6)
第 2 章	机械加工工艺规程设计	(7)
2.1	概述	(7)
2.2	图样研究与毛坯设计	(11)
2.3	机械加工工艺路线拟定	(18)
2.4	机械加工设备及工艺装备的选择	(28)
2.5	机械加工工艺过程卡片的填写	(37)
第 3 章	机械加工工序设计	(40)
3.1	概述	(40)
3.2	工序简图的绘制	(40)
3.3	工序余量、工序尺寸及其公差的确 定	(42)
3.4	切削用量的确定	(46)
3.5	时间定额的估算	(50)
3.6	机械加工工序卡片的填写	(57)
第 4 章	专用夹具设计	(58)
4.1	夹具设计概述	(58)
4.2	夹具总体方案设计	(59)
4.3	夹具元件的确定	(75)
4.4	夹具装置设计	(79)
4.5	夹具总装图设计	(84)
第 5 章	课程设计常用标准和规范	(94)
5.1	课程设计下发的文本样板	(94)
5.2	常用金属切削机床的技术参数	(113)
5.3	常用金属切削刀具的规格	(117)
5.4	各种加工方法的常用加工余量	(129)
5.5	各种切削加工方法的常用切削用 量	(141)
5.6	常用夹具标准元件	(159)
附录		(176)
附录 A	学生课程设计图选	(176)
附录 B	机械制造技术基础课程设计 MCAI 课件简介	(180)
参考文献		(182)

第 1 章 课程设计概述

1.1 课程概况

机械制造技术基础是机械类专业的一门主干专业基础课,内容覆盖金属切削原理和刀具、机械加工方法及设备、互换性与测量技术、机械制造工艺学及工艺装备等,因而也是一门实践性和综合性很强的课程,必须通过实践性教学环节才能使学生对该课程的基础理论有更深刻的理解,也只有通过实践才能培养学生理论联系实际的能力和独立工作能力。因此,机械制造技术基础课程设计应运而生,也成为机械类专业的一门重要实践课程。

目前大多数高校开设的机械制造技术基础课程设计的课程为 2~3 周。内容大多数是制订某个机械零件的机械加工工艺规程和典型夹具设计,有的高校包括材料成形技术基础课程设计的内容。本书以 2 周的机械制造技术基础课程设计教学计划为基础,继承材料成形技术基础课程设计的结果,以机械零件的机械加工工艺规程和典型夹具设计为教学内容。

机械制造技术基础课程设计的前期课程是机械设计、机械制造基础系列课程(机械工程材料、材料成形技术基础、互换性与测量技术和机械制造技术基础)和材料成形技术基础课程设计。因此,学生在设计中要自觉培养自己的独立工作能力,在综合先修课程知识和参考各种设计资料的基础上,勤于思考,大胆创新。并要主动争取指导教师的指导,虚心向他们请教,特别是加强生产实践经验方面的请教,力争圆满地完成设计工作。

1.2 课程设计的目的

机械制造技术基础课程设计旨在继承材料成形技术基础课程设计的基础上,让学生完成一次机械零件的机械加工工艺规程和典型夹具设计的锻炼,其目的如下。

(1) 在结束了机械制造技术基础等前期课程的学习后,通过本次设计使学生所学到的知识得到巩固和加深。培养学生全面综合地应用所学知识去分析和解决机械制造中的问题的能力。

(2) 通过设计提高学生的自学能力,使学生熟悉机械制造中的有关手册、图表和技术资料,特别是熟悉机械加工工艺规程设计和夹具设计方面的资料,并学会结合生产实际正确使用这些资料。

(3) 通过设计使学生树立正确的设计理念,懂得合理的设计应该是技术上先进的,经济上合理的,并且在生产实践中是可行的。

(4) 通过编写设计说明书,提高学生的技术文件整理、写作及组织编排能力,为学生将来撰写专业技术及科研论文打下基础。

1.3 课程设计的基本要求

机械制造技术基础课程设计的教学基本要求有以下几点。

- (1) 了解机械加工工艺流程设计的一般方法和步骤。
- (2) 了解夹具设计的一般方法和步骤。
- (3) 了解课程设计说明书的编写内容、结构和编排顺序。
- (4) 贯彻机械制图标准化的要求。
- (5) 了解课程设计答辩的要求。
- (6) 理解“生产纲领决定生产类型,进而影响整个工艺流程”这句话的意义。
- (7) 掌握毛坯种类和总加工余量的确定方法。
- (8) 掌握毛坯图的绘制要点。
- (9) 掌握零件图的审查原则。
- (10) 掌握制订机械加工工艺流程时应解决的几个关键问题。
- (11) 掌握工序余量、工序尺寸及其公差的计算方法。
- (12) 掌握切削用量及工时定额的计算方法。
- (13) 掌握“机械加工工艺过程卡片”和“机械加工工序卡片”的填写方法。
- (14) 掌握专用夹具总装图的设计和绘制方法。
- (15) 掌握机械加工工艺流程设计和夹具设计有关资料的查阅和使用方法。

1.4 课程设计的内容

机械制造技术基础课程设计一般要完成以下内容,具体由设计任务书规定。

- (1) 绘制给定零件的毛坯图(或零件-毛坯综合图)一张。
- (2) 编制规定零件的“机械加工工艺过程卡片”一份。
- (3) 编制规定零件某机械加工工序的“机械加工工序卡片”一份。
- (4) 设计规定零件的某机械加工工序的专用夹具一套,并绘制其总装图一张。
- (5) 编写设计说明书一份。

1.5 课程设计的题目

课程设计的题目一般定为“设计年产量为 $\times\times$ 件的 $\triangle\triangle$ 的机械加工工艺流程及典型夹具”。

年产量 $\times\times$ 和设计对象(即零件名称) $\triangle\triangle$ 由设计任务书规定。教师在下达设计任务书时,年产量一般规定为中批到大批,这样可以把设计的意图体现得较好,让学生能够学以致用。设计对象可从5.1节所提供的16个典型零件中指定,有条件的亦可选让学生自由选择。所拟定的16个零件的材料和毛坯种类较多,工艺特征丰富,夹具方案较多。

与本书配套的《机械制造技术基础课程设计 MCAI 课件》(学生版)提供了每个零件的参考工艺方案和一套典型夹具设计样例,从该课件的“教师版”中还可以直接下载各设计对象的AutoCAD图样。设计对象如表1-1所示。

表 1-1 机械制造技术基础课程设计的设计对象

题号	图号	零件名称	毛坯形式	拟设计夹具
1	KCSJ-01	手柄	铸件/锻件	钻夹具
2	KCSJ-02	套筒座	铸件	镗夹具
3	KCSJ-03	万向节滑动叉	锻件	铣夹具
4	KCSJ-04	轴承座	铸件	车夹具
5	KCSJ-05	支架	铸件	钻夹具
6	KCSJ-06	角板	铸件	铣夹具
7	KCSJ-07	扇形板	铸件	钻夹具
8	KCSJ-08	阀体	铸件	车夹具
9	KCSJ-09	合铸铣开拨叉	铸件	铣夹具
10	KCSJ-10	拨叉	铸件	铣夹具
11	KCSJ-11	后钢板弹簧吊耳	锻件	钻夹具
12	KCSJ-12	蜗杆	锻件	车夹具
13	KCSJ-13	手柄套	棒料/锻件	钻夹具
14	KCSJ-14	曲柄	铸件/锻件	钻夹具
15	KCSJ-15	支承块	铸件/锻件	车夹具
16	KCSJ-16	扁叉	铸件	铣夹具

1.6 课程设计的步骤、方法和要求

1. 课程设计的准备

- (1) 课程设计任务书。在该任务书中,指导教师对学生提出课程设计的内容和详细要求。
- (2) 零件图样。该图样是指导教师提供给学生设计的对象。
- (3) 工艺卡和工序卡。根据不同的用途、目的和要求,这两个卡片可以有不同格式,但应由指导教师统一后发给学生。
- (4) 生产纲领。生产纲领应该在设计任务书中指定,它是课程设计入手的重要条件。
- (5) 参考资料。设计中要用到很多参考资料,常用的有《机械加工工艺手册》、《金属机械加工工艺人员手册》、《机械加工工艺师手册》、《机械制造工艺设计手册》、《机械零件工艺性手册》、《切削用量手册》、《金属切削机床设计手册》、《金属切削机床产品样本》、《金属切削刀具设计简明手册》、《金属切削机床夹具设计手册》、《机床夹具结构图册》、《机械设计手册》、《机械零件设计手册》、《机械制造技术基础课程设计 MCAI 课件》(学生版)等。还有夹具模型及挂图、课程设计指导书和教材之类的资料,由设计者根据所在单位的图书资料条件尽可能地准备。
- (6) 设计工具。如采用手工绘图,要准备图板、丁字尺、三角板、绘图工具、铅笔、图纸和设计室等;如采用计算机绘图,要准备计算机软硬件,相关的绘图软件如 AutoCAD、CAXA、Solidedge或 Solidworks 等。

2. 初始设计规划

根据给定的生产纲领,确定生产类型,并由此考虑与生产类型相关的毛坯制造方法、加工余量确定、加工设备选择、工艺规程制订和夹具方案确定等。对后续设计工作的目标和方向有个大致规划。

3. 分析和审查零件图

读懂零件图;审查该零件的结构工艺性;了解其主要技术要求;区分哪些表面是加工表面,

哪些表面是不加工表面;查清各表面的尺寸公差、形位公差、表面粗糙度和特殊要求;区分各表面的精密与粗糙、主要与次要、重要与不重要等相对地位。在此基础上初步确定各加工表面的加工方法。

4. 设计毛坯图

根据给定的零件材料、生产纲领和工艺特征,确定毛坯的种类、形状、加工表面的总加工余量、尺寸及其公差、技术要求等。绘制毛坯图。

5. 设计机械加工工艺规程

选择粗基准和精基准,确定各表面的加工方法,确定加工顺序,安排热处理工序及必要的辅助工序,确定各工序的加工设备、刀具、夹具、量具和辅具。

6. 设计夹具

对工艺规程中的某道工序拟使用的夹具进行设计,一般画一张 A1 图,最好手工绘制。画图时注意以下原则。

- (1) 以有利于反映该工序加工的位置来选取投影视图。用双点画线画出零件轮廓图。
- (2) 在零件定位表面处画出定位元件或机构图。
- (3) 在夹紧位置处画夹紧机构图。
- (4) 在对刀位置处画出对刀元件或刀具导引装置图。
- (5) 画出与机床连接的元件及其他元件图。
- (6) 绘图时要遵守国家标准规定的画法,能用标准件的尽量采用标准件。
- (7) 为表达清楚夹具结构,应有足够的视图、剖面图、局部视图等。
- (8) 夹具图上应标注夹具的总体轮廓尺寸、对刀尺寸、配合尺寸、联系尺寸及配合公差要求,并标明夹具制造、验收和使用的技术要求。
- (9) 在夹具图右下角绘制国家标准规定的标题栏和明细表,表中详细列出零件的名称、代号、数量、材料、热处理及其他要求。

7. 设计机械加工作序

确定所设计夹具的工序的工序余量,计算工序尺寸及公差,确定工序的切削用量及工时定额。

8. 填写工艺文件

将上述设计结果填入工艺文件——工艺过程卡和工序卡。

9. 编写设计说明书

设计说明书是读者解读设计结果的依据。说明书应书写整洁,简明扼要,注意编号和排版。用“专用设计说明书”纸张书写,可包括以下内容并按顺序装订。

- (1) 设计说明书封面。
- (2) 摘要。
- (3) 序言(或前言)。
- (4) 目录。
- (5) 正文。主要包括机械加工工艺规程设计、机械加工工序设计和夹具设计三大部分。机械加工工艺规程设计部分包括生产类型确定,零件的结构工艺性和技术要求分析,毛坯选择,加工余量的确定,工艺路线安排,机床、刀具、夹具、量具的选择。机械加工工序设计部分包括切削用量的确定,工序余量及公差的计算,工时定额的计算等。夹具设计部分包括夹具总体方案的比较和选择,各类夹具元件的选用,夹紧机构的计算,夹具动作原理及操作方法等。
- (6) 设计心得体会、小结。

(7) 参考文献。设计中使用过的参考文献应在正文引用处进行标识,在设计说明书结尾处按顺序列出,并按规范格式著录。

10. 整理设计材料

将所有设计材料整理装订成册,提交指导教师或答辩小组。

11. 答辩

课程设计的答辩一般要求学生先在规定时间内报告自己的设计,然后答辩教师就设计所覆盖的知识面或需要解决的问题提出若干问题与学生探讨,并对学生的设计质量进行综合评判。

1.7 课程设计的进度计划

教学计划为2周的机械制造技术基础课程设计,工作时间共10天,进度计划如下。

- (1) 设计准备(借绘图工具、参考资料,设计动员等),0.5天。
- (2) 机械加工工艺规程设计,2天。
- (3) 机床夹具设计,4天。
- (4) 机械加工工序设计,1天。
- (5) 填写工艺卡及工序卡,0.5天。
- (6) 编写设计说明书,1天。
- (7) 整理设计资料和答辩,1天。

在设计中,学生应参照进度计划,拟定自己的设计计划。经常检查设计工作进展情况,按计划进行工作,确保按时完成设计任务。对每天的工作内容进行记录,将记录作为设计说明书的底稿。底稿经整理、补充或修改后即为完整的设计说明书,这样可以提高设计效率。

1.8 课程设计中学生应提交的成果材料

课程设计完成后,学生应向指导教师或课程设计答辩小组提供表1-2所示的材料。指导教师可以从与本书配套的《机械制造技术基础课程设计 MCAI 课件》(教师版)中下载相关材料,根据实际情况编辑后提供给学生填写。

表 1-2 机械制造技术基础课程设计学生提交材料一览表

序号	材料名称及顺序	规格	单位	数量
1	课程设计封面	A4	页	1
	课程设计材料清单	A4	页	1
	课程设计任务书	A4	页	1
	毛坯图(或零件-毛坯综合图)	A3	张	1
	机械加工工艺过程卡	A4	套	1
	机械加工工序卡片	A4	套	1
	课程设计说明书封面	A4	页	1
	课程设计说明书	A4	份	1
	课程设计成绩登记表(个人)	A4	页	1
2	夹具总装图	A1	张	1
3	课程设计成绩登记表(小组汇总)	A4	页	1

1.9 课程设计的考核

课程设计要对学生的平时表现、设计质量和答辩进行综合考核。成绩评定通常采用五级制评定,也可以采用相对评分法或者百分制评定。表 1-3 所示为一种经过多年试用,效果较好的百分制评定方法。

表 1-3 课程设计学生成绩评定表

评 分 指 标	满分值	评分	合计	总评成绩
平时表现 (权重 30%)	遵守纪律情况	5		
	学习态度和努力程度	5		
	独立工作能力	5		
	工作作风严谨性	5		
	文献检索和利用能力	5		
	与指导教师探讨能力	5		
设计的数量 和质量 (权重 50%)	方案选择合理性	3		
	方案比较和论证能力	3		
	设计思想和设计步骤	3		
	设计计算及分析讨论	3		
	设计说明书页数	5		
	设计说明书内容完备性	3		
	设计说明书结构合理性	2		
	设计说明书书写工整程度	2		
	设计说明书文字内容条理性	2		
	图样数量	5		
	图样表达正确程度	5		
	图样标准化程度	5		
	图面质量	5		
	设计是否有应用价值	2		
设计是否有创新	2			
答辩 (权重 20%)	表达能力	4		
	报告内容	8		
	回答问题情况	6		
	报告时间	2		

说明:本表以百分制记录成绩,不必转换为等级制。

第 2 章 机械加工工艺规程设计

2.1 概 述

2.1.1 设计目标

1. 基本概念

1) 工艺

所谓工艺,就是指制造产品的技巧、方法和程序。采用机械加工方法,直接改变毛坯的形状、尺寸、各表面间相互位置及表面质量,使之成为合格零件的过程,称为机械加工工艺过程。机械加工工艺过程由一定顺序排列的若干道工序组成,每一道工序又可细分为安装、工位、工步及走刀等。例如,根据生产要求不同,图 2-1 所示的零件可以有表 2-1 和表 2-2 所示的工艺过程。

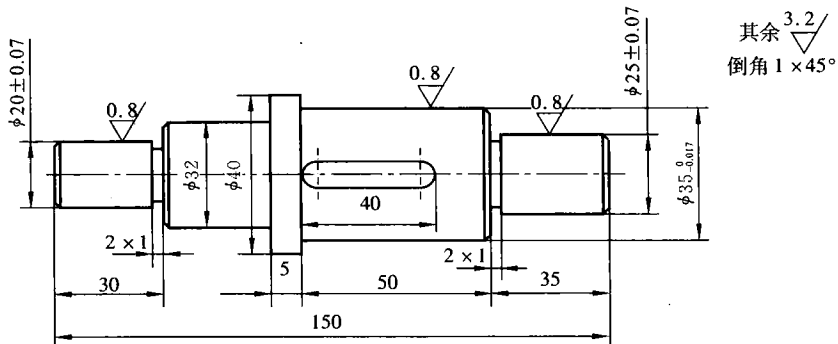


图 2-1 阶梯轴零件图

表 2-1 单件小批生产工艺过程

工序号	工序内容	设备
10	下料	锯床
20	车端面、打中心孔、车外圆、切退刀槽和倒角	车床
30	铣键槽	铣床
40	磨外圆	外圆磨
50	去毛刺	钳工台
60	检验、入库	

表 2-2 大批大量生产工艺过程

工序号	工序内容	设备
10	下料	锯床
20	铣端面、打中心孔	铣打专机
30	粗车外圆	车床
40	精车外圆并倒角、切退刀槽	车床
50	铣键槽	铣床
60	磨外圆	外圆磨
70	去毛刺	钳工台
80	检验、入库	

2) 机械加工工艺规程

所谓机械加工工艺规程是指将制订好的零(部)件的机械加工工艺过程按一定的格式(通

常为表格或图表)和要求描述出来,作为指令性技术文件,用以指导生产,简称工艺规程。

3) 机械加工工艺规程的表达形式

机械加工工艺规程被填写成表格(卡片)的形式,这些卡片的形式包括以下几种。

(1) 机械加工工艺过程卡片:主要为生产组织准备提供必要的信息,如生产流程,机床、夹具、刀具、量具和辅具的信息,工时定额等,简称工艺卡。

(2) 机械加工工序卡片:提供最为完整详细的工艺信息,用于指导成批生产,简称工序卡。

(3) 机械加工工艺综合卡片:是工艺卡与工序卡的结合,在工艺卡中保留工序号、工序内容、设备、刀具、量具等信息,并加入工序卡中的工序简图。主要用于成批生产前的试制过程的生产指导,简称综合卡。在课程设计中也经常采用类似的综合卡,只是卡片的内容、格式会根据具体情况有所不同。

(4) 机械加工检验卡片:对比较复杂或有较高加工要求的零件,其工艺规程中要安排检验工序,也就需要填写机械加工检验工序卡片。

(5) 机械加工机床调整卡片:对一些调整复杂的机床,要求填写机械加工机床调整卡片,用于指导机床的调整。

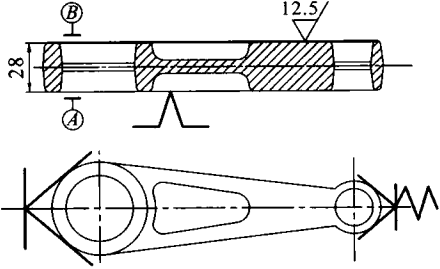
4) 课程设计的机械加工工艺规程格式

课程设计中的零件多为比较简单的中小零件,其目的是为大家提供一次完整的练习机会,最终要求完成零件的机械加工工艺过程卡片和机械加工工序卡片的填写。填写样例如表 2-3 和表 2-4 所示。

表 2-3 机械加工工艺过程卡片填写示例

机制 031 班		机械加工工艺过程卡片				产品型号	零件图号	KCSJ-01				
						产品名称	零件名称	手柄	共 1 页	第 1 页		
材料牌号	15	毛坯种类	锻件	毛坯外形尺寸		每毛坯件数	1	每台件数	1	备注	年产 1 万	
工序号	工序名称	工序内容				车间	工段	设备	工艺装备		工 时	
											准终	单件
10	模锻毛坯					锻						
20	粗铣端面 B	铣端面 B 保证厚度尺寸 28				机	X52	专用夹具、端铣刀、游标卡尺				
30	粗铣端面 A	铣端面 A 保证厚度尺寸 27				机	X52	专用夹具、端铣刀、游标卡尺				
40	精铣端面 B	铣端面 B 保证厚度尺寸 26.5				机	X52	专用夹具、端铣刀、游标卡尺				
50	精铣端面 A	铣端面 A 保证厚度尺寸 26				机	X52	专用夹具、端铣刀、游标卡尺				
60	粗镗小头孔	粗镗小头孔到尺寸 $\phi 21.2H11$				机	T68	专用夹具、镗刀、游标卡尺				
70	粗镗大头孔	粗镗大头孔至 $\phi 37H11$, 保证中心距 128 ± 0.2				机	T68	专用夹具、镗刀、游标卡尺				
80	粗铣小头槽	粗铣小头槽槽宽 9H11				机	X62W	专用夹具、锯片铣刀、游标卡尺				
90	精铣小头槽	精铣小头槽至尺寸 10H9				机	X62W	专用夹具、锯片铣刀、游标卡尺				
100	钻大头径向孔	钻大头径向孔 $\phi 4$				机	Z525	专用夹具、麻花钻、游标卡尺				
110	精镗小头孔	精镗小头孔至尺寸 $\phi 22H9$				机	T68	专用夹具、镗刀、游标卡尺				
120	精镗大头孔	精镗大头孔至尺寸 $\phi 38H9$				机	T68	专用夹具、镗刀、游标卡尺				
130	倒角	倒大小头孔口角, 去毛刺				机	Z525	专用夹具、倒角钻头、游标卡尺				
140	检验入库											
						设计	校对	审核	标准化	会签		
						(日期)	(日期)	(日期)	(日期)	(日期)		
标记处数	更改文件号	签字	日期	标记处数	更改文件号	签字	日期	艾莎				

表 2-4 机械加工工序卡片填写示例

机制 031 班		机械加工工序卡片		产品型号		零件图号		KCSJ-01					
				产品名称		零件名称		手柄		共 15 页		第 1 页	
		车间		工序号		工序名称		材料牌号					
		机加		10		铣端面 B		45					
		毛坯种类		毛坯外形尺寸		每毛坯可制件数		每台件数					
		锻件				1		1					
		设备名称		设备型号		设备编号		同时加工件数					
		立铣		X52				1					
		夹具编号		夹具名称		切削液							
		专用铣夹具											
工位器具编号		工位器具名称		工序工时/分		准终		单件					
工步号	工步内容	工艺装备	主轴转速 /(r/min)	切削速度 /(m/min)	进给量 /(mm/r)	背吃刀量 /mm	进给次数	工步工时					
								机动	辅助				
1	铣端面 B 保证厚度尺寸 28	端面铣刀、游标卡尺 II 型	60	59.35	0.18	1	1						
				设计		校对		审核		标准化		会签	
				(日期)		(日期)		(日期)		(日期)		(日期)	
标记处数		更改文件号		签字日期		标记处数		更改文件号		签字日期		艾莎	

供学生课程设计使用的机械加工工艺过程卡片和机械加工工序卡片样板如表 5-1 和表 5-2 所示,可以从《机械制造技术基础课程设计 MCAI 课件》(教师版)中获取。

2. 目标

从表 2-3 所示的机械加工工艺过程卡片中可以看到,制订工艺规程的目标是:通过对任务零件的分析研究,在给定的生产纲领(或生产批量)前提下,选择合理的毛坯制造方式并完成毛坯设计,同时制订出能达到图样要求的合格零件的工艺路线,其中包括毛坯设计、加工表面加工方法的选择、工序内容的组合、定位与夹紧面的选择、工艺设备及工艺装备(机床、刀具、夹具、辅具和量具)的选择等。

要实施一个具体的工艺规程,还需要确定加工过程中各工序的准确工艺参数,按照工艺参数来完成零件的加工。因此,工艺路线确定之后,就要确定各工序的具体内容。机械加工工序设计的内容包括工序余量、工序尺寸及公差确定,切削用量、时间定额的计算等。这部分内容见第 3 章。