



新世纪高职高专教改项目成果教材

XINSHIJI GAOZHI GAOZHUAN JIAOGAI XIANGMU CHENGGUO JIAOCAI

模具设计与制造系列

模具钳工训练

韩森和 主编



高等教育出版社

新世纪高职高专教改项目成果教材

模具钳工训练

韩森和 主编

高等教育出版社

内容提要

本书是按照模具钳工职业技能鉴定规范(考试大纲)和模具制作实训教学大纲的要求编写的。

本书共分4章:第1章介绍模具制作实训的目的、内容、组织要求及进程。第2章介绍冷冲模的具体制作及装配调试过程。第3章介绍塑料模具具体制作及装配调试过程。第4章介绍模具钳工职业技能鉴定规范以及初、中、高级的考试要求和参考试题及参考答案。另外,附录I以问答的方式介绍了模具钳工基础知识。

本书取材于生产和教学实践,内容由浅入深,通俗易懂,是高等职业技术学院模具设计与制造专业的实训教材和模具钳工等级工考核的培训教材,也可供从事模具设计与制造的技术人员和模具制作的操作工人参考。

图书在版编目(CIP)数据

模具钳工训练/韩森和主编. —北京:高等教育出版社,2005.7

ISBN 7-04-017007-8

I. 模... II. 韩... III. 模具-钳工-高等学校:技术学校-教材 IV. TG76

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2005)第 057413 号

策划编辑 赵亮 责任编辑 马盛明 吕燕玲 封面设计 于涛 责任绘图 朱静
版式设计 王莹 责任校对 杨凤玲 责任印制 韩刚

出版发行 高等教育出版社
社址 北京市西城区德外大街4号
邮政编码 100011
总机 010-58581000

购书热线 010-58581118
免费咨询 800-810-0598
网 址 <http://www.hep.edu.cn>
<http://www.hep.com.cn>

经 销 北京蓝色畅想图书发行有限公司
印 刷 北京原创阳光印业有限公司

网上订购 <http://www.landaco.com>
<http://www.landaco.com.cn>

开 本 787×1092 1/16
印 张 13.5
字 数 320 000

版 次 2005年7月第1版
印 次 2005年7月第1次印刷
定 价 17.30 元

本书如有缺页、倒页、脱页等质量问题,请到所购图书销售部门联系调换。

版权所有 侵权必究

物料号 17007-00

出版说明

为认真贯彻《中共中央国务院关于深化教育改革全面推进素质教育的决定》和《面向 21 世纪教育振兴行动计划》，研究高职高专教育跨世纪发展战略和改革措施，整体推进高职高专教学改革，教育部决定组织实施《新世纪高职高专教育人才培养模式和教学内容体系改革与建设项目计划》（教高[2000]3 号，以下简称《计划》）。《计划》的目标是：“经过五年的努力，初步形成适应社会主义现代化建设需要的具有中国特色的高职高专教育人才培养模式和教学内容体系。”《计划》的研究项目涉及高职高专教育的地位、作用、性质、培养目标、培养模式、教学内容与课程体系、教学方法与手段、教学管理等诸多方面，重点是人才培养模式的改革和教学内容体系的改革，先导是教育思想的改革和教育观念的转变。与此同时，为了贯彻落实《教育部关于加强高职高专教育人才培养工作的意见》（教高[2000]2 号）的精神，教育部高等教育司决定从 2000 年起，在全国各省市的高等职业学校、高等专科学校、成人高等学校以及本科院校的职业技术学院（以下简称高职高专院校）中广泛开展专业教学改革试点工作，目标是：在全国高职高专院校中，遴选若干专业点，进行以提高人才培养质量为目的、人才培养模式改革与创新为主题的专业教学改革试点，经过几年的努力，力争在全国建成一批特色鲜明、在国内同类教育中具有带头作用的示范专业，推动高职高专教育的改革与发展。

教育部《计划》和专业试点等新世纪高职高专教改项目工作开展以来，各有关高职高专院校投入了大量的人力、物力和财力，在高职高专教育人才培养目标、人才培养模式以及专业设置、课程改革等方面做了大量的研究、探索和实践，取得了不少成果。为使这些教改项目成果能够得以固化并更好地推广，从而总体上提高高职高专教育人才培养的质量，我们组织了有关高职高专院校进行了多次研讨，并从中遴选出了一些较为成熟的成果，组织编写了一批“新世纪高职高专教改项目成果”教材。这些教材结合教改项目成果，反映了最新的教学改革方向，很值得广大高职高专院校借鉴。

新世纪高职高专教改项目成果教材适用于高等职业学校、高等专科学校、成人高校及本科院校举办的二级职业技术学院、继续教育学院和民办高校使用。

高等教育出版社
2002 年 11 月 30 日

前 言

本书是以教育部高教司《教育部关于加强高职高专教育人才培养工作的意见》等文件中提出的对高职高专人才培养的要求为指导思想,根据模具技术发展对工程技术应用型人才的实际要求,在总结近几年模具设计与制造专业教学改革及模具制作实训经验的基础上编写的。

本书为了便于学生模具制作实训,对模具零件的加工过程和装配调试方法都作了详细具体的叙述。在附录Ⅰ中还介绍了模具设计与制造的相关基础知识。为了提高学生的综合职业技能,以适应劳动力市场对复合型模具钳工技术人才的需要,完善模具制作实训的教学,本书还介绍了模具钳工技能鉴定考试规范、各等级的参考试题和参考答案,以便学生在模具制作实训之后进行模具钳工等级考核,以积极推进学历证书和职业资格证书的“双证书”制度。

本书取材于生产和教学实践,内容由浅入深,通俗易懂,模具加工、装配和调试内容具体,是高等职业技术学院模具设计与制造专业实训教材和模具钳工等级工考核的培训教材,也可供从事模具设计与制造的技术人员和模具制作的操作工人参考。

本书编写分工如下:武汉职业技术学院韩森和编写第1、2章,欧阳德祥编写第3章,熊海涛编写第4章,王立华编写附录Ⅰ,张四新编写附录Ⅱ。全书由韩森和担任主编并统稿。

武汉市一轻工业学校高级讲师高汉华审阅了本书。本书在编写过程中,还得到了有关企业和武汉职业技术学院相关部门和同事的大力支持和帮助。张四新对本书的编排和录入做了大量的工作。在此一并表示衷心感谢。

由于时间仓促,加之作者的知识水平有限,书中难免存在错误和不当之处,期待专家和读者批评指正。

编 者

目 录

第1章 模具制作实训概述	1
1.1 模具制作实训目的	1
1.2 模具制作实训内容	1
1.3 模具制作实训的组织与要求	1
1.4 模具制作实训教学进程	2
第2章 冷冲模制作指导	5
2.1 冲裁级进模及主要非标准零件的加 工工艺	5
2.1.1 冲裁级进模的装配图及装配工艺	5
2.1.2 凹模零件图及工艺	6
2.1.3 台阶式冲圆孔凸模零件图及工艺	8
2.1.4 直通式凸模和侧刃的零件图及 工艺	9
2.1.5 卸料板的零件图及工艺	11
2.1.6 导料板的零件图及工艺	12
2.1.7 固定板的零件图及工艺	12
2.2 冷冲模制作实训的技术准备	14
2.2.1 审定模具全套图样	14
2.2.2 编制标准件及外购件的明细表	14
2.2.3 审定待加工零件的加工工艺	14
2.2.4 确定待加工零件的毛坯尺寸或 毛坯图	15
2.3 冲压模具主要零件的加工示范	16
2.3.1 凸、凹模加工	16
2.3.2 冲裁模其他零件的加工	21
2.3.3 冲裁模的装配	24
2.3.4 冲裁模的调试	27
2.4 成形模零件制造与装配特点	29
2.4.1 成形模凸、凹模技术要求及加工 特点	30
2.4.2 成形模凸、凹模加工	30
2.4.3 成形模的装配与调试	32
2.5 多工位级进模零件制造与装配特点	34
2.5.1 多工位级进模的加工特点	34
2.5.2 多工位级进模装配特点	36
第3章 塑料模制作指导	37
3.1 衬套注射模图样及主要非标准零件的加 工工艺	37
3.1.1 衬套注射模装配图	37
3.1.2 衬套注射模零件图及其加工工艺	37
3.2 塑料模制作实训的技术准备	53
3.2.1 审定模具全套图样	53
3.2.2 编制标准件及外购件的明细表	53
3.2.3 审定待加工零件的加工工艺	54
3.2.4 确定待加工零件的毛坯尺寸或毛 坯图	54
3.3 塑料注射模具制造特点	55
3.3.1 塑料注射模具的制造	55
3.3.2 塑料注射模具技术要求	59
3.3.3 塑料注射模具零件常用材料	60
3.4 塑料模具主要零件的加工示范	62
3.4.1 塑料模具零件常用加工方法	62
3.4.2 本例塑料模零件的加工	69
3.5 塑料模具的装配	71
3.5.1 塑料模具装配技术要求	71
3.5.2 塑料模具的装配	73
3.5.3 试模	82
3.6 塑料模架的其他类型	88
3.6.1 注射模标准模架	88
3.6.2 标准模架的选用要点	90
3.6.3 标准模架选用实例	92
第4章 模具钳工职业技能鉴定规范	94
4.1 初级模具钳工	94
4.1.1 工种定义	94
4.1.2 适用范围	94
4.1.3 技术等级	94
4.1.4 应知	94
4.1.5 应会	95
4.1.6 鉴定要求	95
4.1.7 鉴定内容	96
4.1.8 试题样例	99
4.2 中级模具钳工	102

4.2.1 工种定义	102	附录 I .4.9 攻螺纹与套螺纹	139
4.2.2 适用范围	102	附录 I .4.10 套切与成形	141
4.2.3 技术等级	102	附录 I .5 冲压模具设计与制造	141
4.2.4 应知	102	附录 I .5.1 冷冲压、冷冲模的概念	141
4.2.5 应会	103	附录 I .5.2 冷冲模设计的基本知识	142
4.2.6 鉴定要求	103	附录 I .5.3 冷冲模的制造	149
4.2.7 鉴定内容	103	附录 I .5.4 冲模的试冲与调试	153
4.2.8 试题样例	106	附录 I .6 型腔模设计与制造	157
4.3 高级模具钳工	111	附录 I .6.1 塑压常用的材料及模塑成形 工艺	157
4.3.1 工种定义	111	附录 I .6.2 塑料模的结构、特点及设计 知识	159
4.3.2 适用范围	111	附录 I .6.3 塑料模的加工与装配	165
4.3.3 技术等级	111	附录 I .6.4 塑料模的试模制造及调试	166
4.3.4 应知	111	附录 I .6.5 压铸与铸造的基本知识	169
4.3.5 应会	111	附录 II 常用资料	172
4.3.6 鉴定要求	112	附录 II .1 冲压常用材料	172
4.3.7 鉴定内容	112	附录 II .1.1 常用材料的力学性能	172
4.3.8 试题样例	114	附录 II .1.2 冲压常用材料的规格	177
附录 I 模具钳工基础知识	118	附录 II .2 常用塑料的工艺特性	185
附录 I .1 公差配合与技术测量	118	附录 II .3 冲压模具常用材料及热处理 要求	188
附录 I .1.1 尺寸公差与配合	118	附录 II .4 塑料模具常用材料及硬度要求	190
附录 I .1.2 技术测量与尺寸链	120	附录 II .5 压力机技术规格	191
附录 I .2 金属材料与热处理	121	附录 II .6 注射机及液压机的技术参数	193
附录 I .2.1 金属材料	121	附录 II .7 模具零件毛坯的加工余量	196
附录 I .2.2 热处理与表面处理	123	附录 II .7.1 锻件毛坯的加工余量	196
附录 I .3 机械制造技术	125	附录 II .7.2 铸件毛坯的加工余量	197
附录 I .3.1 基本概念与基本知识	125	附录 II .7.3 热轧圆钢毛坯的加工余量	197
附录 I .3.2 机械加工设备与冲压塑压 设备	125	附录 II .7.4 气割毛坯的加工余量	198
附录 I .3.3 加工工艺与刀具	128	附录 II .8 常用低熔点合金的配方、性能及 应用	198
附录 I .3.4 夹具	131	附录 II .9 环氧树脂粘接剂配方	199
附录 I .4 普通钳工	131	附录 II .10 无机粘接剂配方	199
附录 I .4.1 画线	131	附录 II .11 腐蚀液配方	200
附录 I .4.2 锉削	133	附录 II .12 塑料件尺寸公差数值表	200
附录 I .4.3 铆接	133	附录 II .13 塑料件尺寸公差等级的选用	202
附录 I .4.4 锯削	134	参考文献	206
附录 I .4.5 刮削	134		
附录 I .4.6 研磨	135		
附录 I .4.7 钻削	136		
附录 I .4.8 铰削	138		

第1章 模具制作实训概述

模具制作实训是学生毕业之前根据培养目标的要求而组织实施的一个综合实践性教学环节。通过模具制作实训能够使学生获得丰富的感性知识,掌握模具制作的基本操作方法和技能,巩固、深化已学过的专业知识,培养具有综合职业技能、高素质、适应生产一线需要的复合型模具制造技术人才,为学生毕业后从事模具设计和制造工作打下坚实的基础。

模具制作实训一般安排在最后一学年进行。由于学生在此之前通过技术基础课、专业课的学习,通过普通钳工、机加工的实习,已具有一定的理论知识和实际操作经验,因此,在模具制作实训中贯彻以操作为主的原则,安排少量课堂教学,主要通过现场讲解示范,使学生能够很快掌握基本操作技能,达到独立操作的目的。

1.1 模具制作实训目的

- 1) 掌握模具钳工的基本操作技能。
- 2) 较熟练地掌握车、铣、刨、磨、线切割、电火花、数控机床、热处理等工种的操作技能。熟悉模具零件各种机械加工方法。
- 3) 能完成中等复杂程度冷冲模、塑料模设计与工艺编制工作。
- 4) 能完成中等复杂程度冷冲模、塑料模的加工、装配、试模、检验工作。
- 5) 具备分析和解决技术问题的能力。
- 6) 能通过考核并达到模具钳工中级水平。

1.2 模具制作实训内容

- 1) 结合课程设计审查、修改准备制作的冷冲模和塑料模的装配图及零件图。
- 2) 列备料单,编制模具零件加工工艺。
- 3) 实训指导老师审核学生设计的模具图样和加工工艺。
- 4) 指导学生熟悉、操作机床,按照图样、工艺过程进行模具零件的加工。
- 5) 模具装配、调整、试模、检测,冲压件或塑件检验。
- 6) 锉配练习,按照中级工的标准进行考查。
- 7) 中级工考核,按照劳动部门的要求,进行理论和实际操作考试。合格者颁发模具钳工中级证书。

1.3 模具制作实训的组织与要求

- 1) 检查实训时需要使用的机床设备是否处于正常工作状态。

- 2) 检查每台机床工具柜中的机床附件及工具是否齐备。
- 3) 准备好机床设备常用的润滑油、切削液、棉纱、毛刷等。
- 4) 备齐常用的量具、刀具、工具等。
- 5) 备齐各种类型的冲裁件、塑件产品图样及经指导老师审核过的模具图样和专用零件加工工艺。
- 6) 编制备料单,按备料单准备好模架、锻件、标准件、圆棒料及板料等。
- 7) 在实训前按班级名单划分实训小组,原则上按学习成绩、动手能力、男女生搭配进行分组,每组人数为四人。
- 8) 实训时模具制造类型可以多样化。级进模、复合模、塑料模各安排三副至四副。让学生在实训中接触各种类型的模具结构,互相学习交流。

1.4 模具制作实训教学进程

实训教学进程的内容及教学方法与手段是以冲裁模为例编排的,塑料模或其他类型模具可参照执行。实训时间共五周,内容见下表(供参考)。

第 一 周

日期	实 习 内 容	教 学 方 法 与 手 段
星期一	1. 实习动员,安全教育,发放工、量具 2. 审查冲模设计图样 3. 学生修订、消化模具图样	1. 按组发工、量具,组长负责保管 2. 发产品零件图、模具总装图和零件图 3. 指导老师根据产品零件图讲授级进模与复合模的设计要点,学生修订、消化模具图样,复算凸、凹模刃口尺寸
星期二	1. 常用模具钢材选用 2. 常用模具钢的热处理方法	1. 指导教师讲解 45、T8A、CrWMn 的淬火、回火技术要求 2. 学生根据自己设计的模具零件合理选用材料
星期三	1. 模具零件加工工艺编制 2. 编制备料单	学生根据自己设计的模具零件编制加工工艺、列备料单
星期四	1. 熟悉机床、掌握操作方法 2. 发放模具主坯料、模架等	1. 按组分别熟悉机床,掌握各机床的操作方法,指导老师讲解各机床(车、铣、刨、磨等机床)手柄的作用及操作方法 2. 按图样及备料单发模具毛坯料、模架等 3. 掌握线切割编程及线切割机床的操作方法
星期五	1. 模具零件加工的方法步骤 2. 学生操作机床加工模具零件	指导教师讲解模具零件加工的方法、步骤,讲解画线、钻穿丝孔的要求及方法,然后加工凹模
星期六	1. 攻螺纹前螺纹底孔直径的计算 2. 铰孔前余量的确定方法 3. 铰孔钻头的刃磨方法	1. 演示攻螺纹、铰孔的加工方法及注意事项 2. 学生画线、钻孔、攻螺纹、铰孔(加工凹模)

第 二 周

日期	实 习 内 容	教 学 方 法 与 手 段
星期一	讲解模具零件加工方法	1. 讲解凸模、凹模的加工方法 2. 学生操作各种机床加工零件
星期二	1. 凹模淬火、回火的方法及要求 2. 加工模具零件	1. 现场教学,演示凹模淬火、回火的方法 2. 各组将自己的凹模、凸模或凸凹模淬火、回火
星期三	加工模具零件	凸、凹模回火后磨两平面,交线切割加工
星期四	加工模具零件	加工固定板、卸料板、垫板、侧面导板等 线切割加工凸模、凹模、固定板、卸料板
星期五	加工模具零件	加工固定板、卸料板、垫板、侧面导板等 线切割加工凸模、凹模、固定板、卸料板
星期六	加工模具零件	加工各种模具零件 线切割加工凸模、凹模、固定板、卸料板

第 三 周

日期	实 习 内 容	教 学 方 法 与 手 段
星期一	加工模具零件	1. 加工固定板、卸料板、垫板、侧面导板 2. 指导老师巡回指导
星期二	1. 凹模斜度酸腐蚀的方法 2. 加工模具零件	1. 现场讲解并示范凹模斜度酸腐蚀的方法 2. 学生分组将自己的凹模酸腐蚀 3. 加工固定板、卸料板、垫板、导料板
星期三	1. 上、下模座的加工方法 2. 加工模具零件	1. 现场讲解并示范操作上模座的镗孔方法、凹模漏料孔的加工方法 2. 学生加工上下模座
星期四	1. 凸模与固定板的装配及刃磨两面的方法 2. 加工模具零件	1. 讲解凸模与固定板的装配及刃磨两面的方法 2. 凹模漏料孔的加工、模柄的车配加工
星期五	加工模具零件	1. 凹模漏料孔的加工 2. 模柄的车配加工
星期六	1. 模具刻字技术 2. 半圆形刻字铣刀的加工方法	1. 现场演示半圆形刻字铣刀的加工方法、模具上刻字的方法 2. 学生分组练习操作

第 四 周

日期	实 习 内 容	教 学 方 法 与 手 段
星期一	1. 模具装配的方法、步骤和技术要求 2. 模具装配加工	1. 现场教学示范操作上、下模的装配方法。配钻、钻铰的方法、平行夹的使用方法 2. 凸模固定板钻孔、攻螺纹、钻销钉孔、通过凸模固定板配钻卸料板螺纹底孔
星期二	模具装配	1. 模具装配 2. 倒装复合模,先装上模;落料模,先装下模
星期三	1. 弹压螺钉的长度计算,在车床上车弹压螺钉及套螺纹的方法 2. 模具装配加工	1. 现场教学示范模具间隙的调整方法:切纸法 2. 模具装配、调整
星期四	模具装配加工	模具装配、调整
星期五	1. 压力机的构造、工作原理 2. 试模 3. 试模时常见的缺陷及解决方法 4. 检验冲压模	1. 现场演示在压力机上安装模具、试模 2. 学生装配好的模具在压力机上试模,如有问题重新返修直至合格(分组试模) 3. 讲解冲压件毛刺大的原因及解决方法 4. 检验冲压模
星期六	冷冲压零件的检验方法与技术要求	1. 用一典型冲压件讲解、演示冲压件的检验方法 2. 学生测量、检验零件 3. 填写鉴定书

第 五 周

日期	实 习 内 容	教 学 方 法 与 手 段
星期一	模具钳工等级工应知应会内容	1. 讲解模具钳工等级工应知应会内容 2. 学生复习
星期二	模具钳工应会操作练习	燕尾槽锉配练习
星期三	模具钳工应会操作练习	燕尾槽锉配练习
星期四	等级工理论考试	笔试(闭卷)
星期五	等级工应会操作考试	模具钳工装配间
星期六	1. 打扫卫生,保养机床,工、量具验收 2. 实习总结	1. 打扫卫生,保养机床,擦拭工、量具并验收 2. 学生写实习总结报告

第2章 冷冲模制作指导

冷冲模的制作是在冷冲模设计及模具零件的加工工艺完成之后进行的。要完成冷冲模的制作,首先必须审核模具设计图样,确定外购件的名称、材料、规格、数量及标准代号。结合实习场地现有的模具加工设备,调整非标准或成形零件的加工工艺,再来进行模具零件的加工及装配。最后进行试模调整,直至冲出合格的冲件,模具使用良好为止。下面以一副冲裁级进模为例,根据图2-1~图2-11的全套图样及主要非标准零件的加工工艺,叙述该模具的制作过程。

2.1 冲裁级进模及主要非标准零件的加工工艺

2.1.1 冲裁级进模的装配图及装配工艺

1. 冲裁级进模的装配图(图2-1)

2. 冲裁级进模的装配工艺

(1) 装配前的预加工

1) 在下模座上画出漏料型孔线并加工漏料孔,使各边比型孔线大1~2 mm。

2) 找上模座中心,镗模柄孔。

(2) 凸模与固定板的组装

1) 将安装直通式凸模的型孔倒角、台阶式凸模型孔沉孔。

2) 将直通式凸模尾部退火并反钹。

3) 安装凸模。

4) 磨凸模固定板的背面和刃口面。

(3) 总装

1) 将凹模安装在下模座上

① 将凹模按工作位置放在下模座上,要使凹模型孔与下模座漏料孔对准后用平行夹夹紧。引钻螺钉孔位。

② 拆开平行夹,加工凹模上的螺钉过孔和沉孔。

③ 将凹模按工作位置放在下模座上用螺钉拧紧。

④ 钻、铰销钉孔,并装入销钉。

2) 将凸模及固定板、垫板安装在上模座上

① 将装有固定板的凸模插入凹模,合拢上模座,用平行夹将上模座和固定板夹紧。

② 拔出上模座及固定板,引孔后拆下平行夹。

③ 上模座钻孔并扩孔。

④ 再将装有固定板的凸模插入凹模,在固定板上上面加上垫板后合拢装入模柄后的上模座,再装入螺钉。

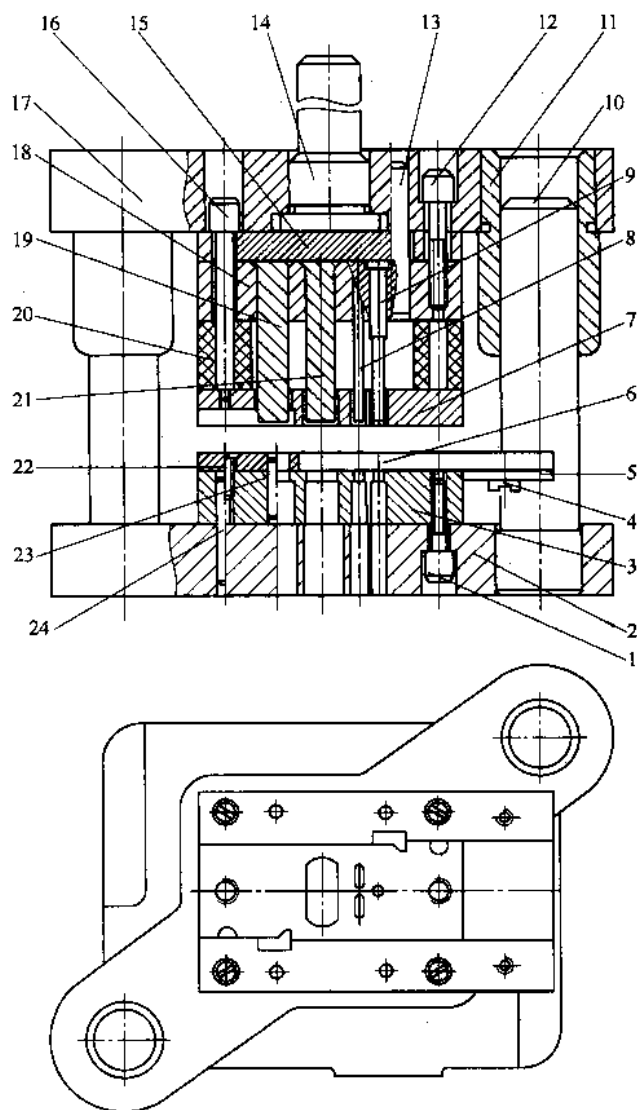


图 2-1 冲裁级进模

- 1—螺钉;2—下模座;3—凹模;4—螺钉;5—承料板;6—导料板;7—卸料板;
8—凸模;9—凸模;10—导柱;11—导套;12—螺钉;13—销钉;14—模柄;
15—垫板;16—卸料螺钉;17—上模座;18—固定板;19—侧刃;20—橡胶;
21—凸模;22—螺钉;23—销钉;24—销钉

⑤ 调整间隙。

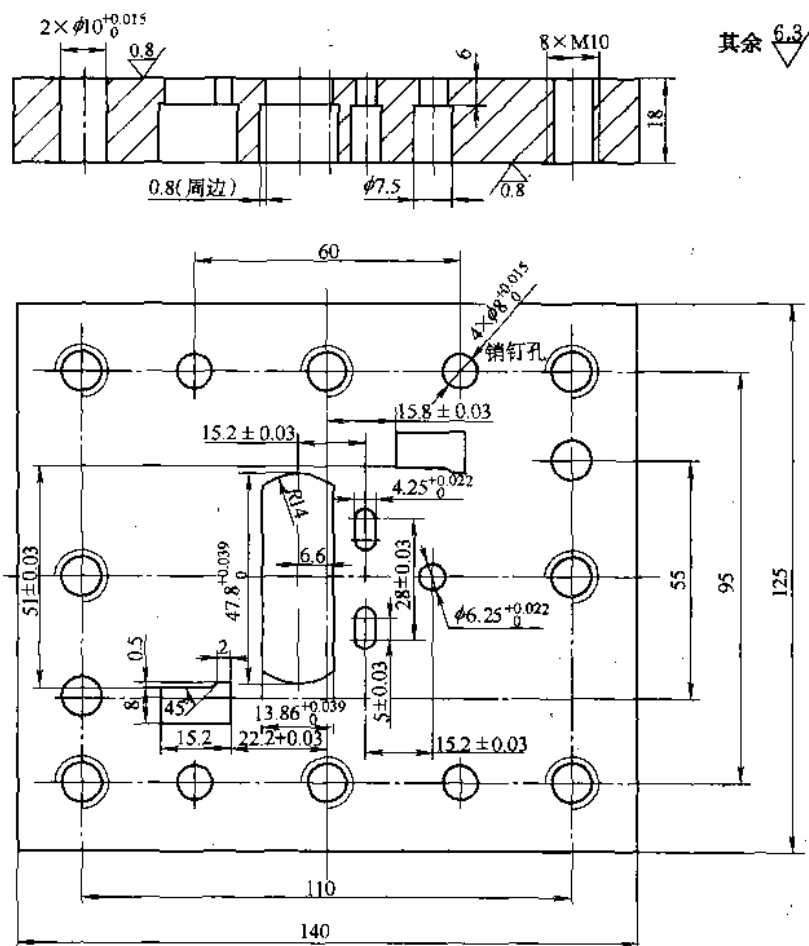
⑥ 钻销钉预孔并铰孔后装入销钉。

3) 下模装上导料板和承料板。

4) 上模装上卸料板和卸料螺钉后结束。

2.1.2 凹模零件图及工艺

1. 凹模零件图(图 2-2)



1. 材料 CrWMn;
2. 淬火 60~62 HRC;
3. 侧刃型孔按侧刃实际尺寸加 0.095 mm 的单边间隙制作。

图 2-2 凹模

2. 凹模的工艺过程

1) 下料。

2) 锻打, 保证毛坯尺寸为 $150 \times 135 \times 25$ 。

3) 退火。

4) 刨六面、对角尺, 保证尺寸为 $140.6 \times 125.6 \times 19.2$ 。

5) 磨六面、对角尺, 保证尺寸为 $140.2 \times 125.2 \times 18.6$ 。

6) 钳工画线, 钻螺钉、销钉底孔及穿丝孔, 并攻螺纹, 铰孔。

① 按图 2-2 画螺钉、销钉孔及型孔中心线。

② 钻螺钉底孔、销钉底孔及型孔穿丝孔。

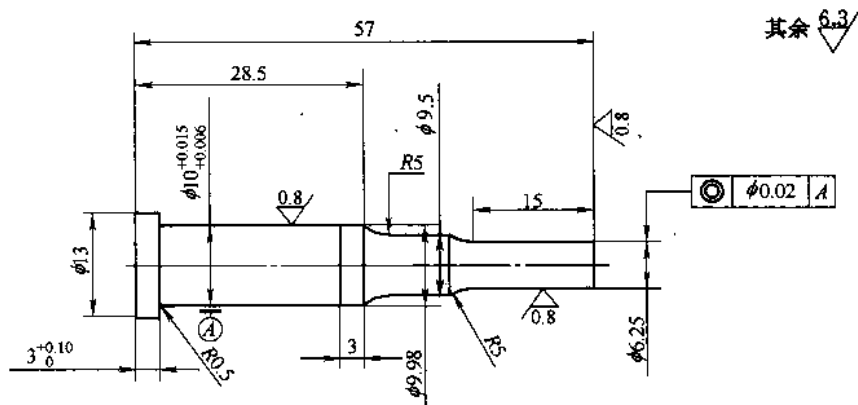
③ 钳工攻螺纹, 铰孔。

7) 淬火, 硬度值为 60~62 HRC。

- 8) 回火。
- 9) 磨六面、对角尺,保证尺寸为 $140 \times 125 \times 18.2$ 。
- 10) 线切割,按图 2-2 的位置及尺寸进行线切割。
- 11) 用酸腐蚀漏料孔。
- 12) 磨腐蚀后的平面。

2.1.3 台阶式冲圆孔凸模零件图及工艺

1. 冲圆孔凸模零件图(图 2-3)



1. 材料 CrWMn;
2. 淬火 58~60 HRC;
3. 刃口尺寸按凹模型孔实际尺寸成 0.19 mm 的双面间隙制作。

图 2-3 冲圆孔凸模

2. 冲圆孔凸模的工艺过程

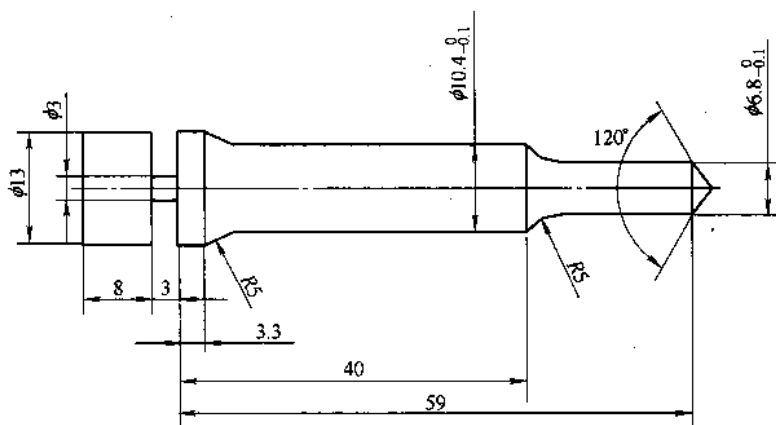


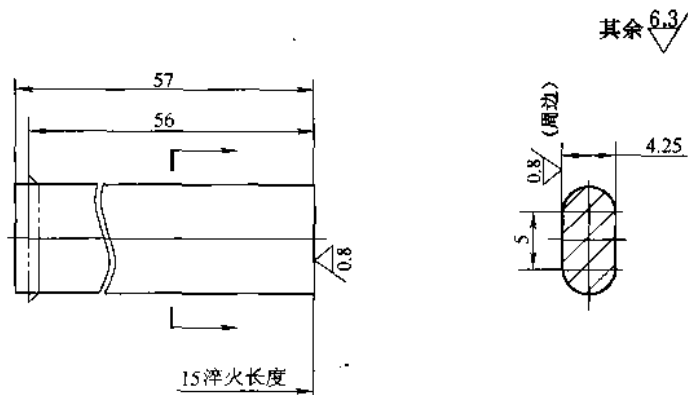
图 2-4 车削工序图

- 1) 下料,毛坯尺寸为 $\phi 16 \times 80$ (一般小直径圆料不锻打)。
- 2) 车,保证图 2-4 的尺寸。
- 3) 淬火,硬度值为 58~60 HRC。
- 4) 回火。

5) 磨, 达到凸模图样尺寸。

2.1.4 直通式凸模和侧刃的零件图及工艺

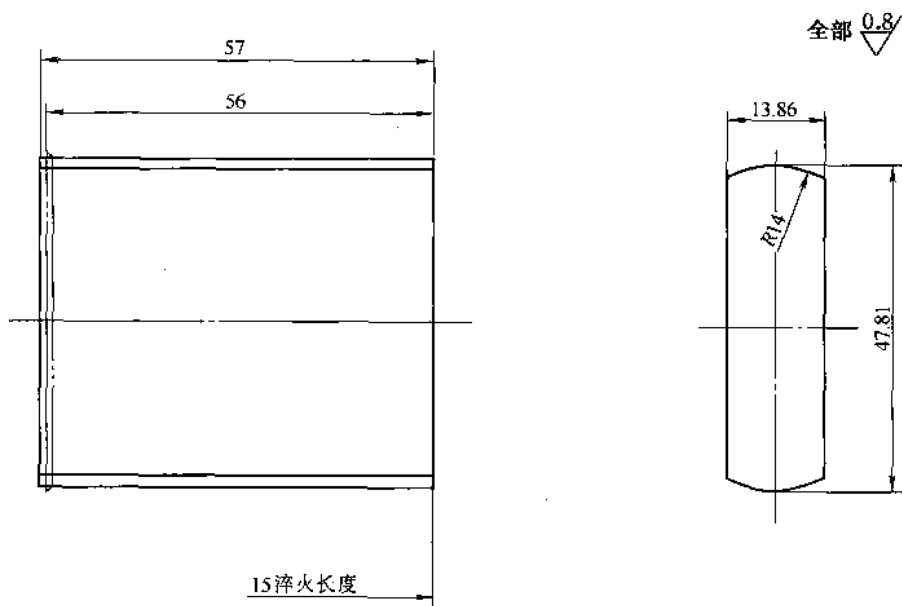
1. 冲长圆孔凸模的零件图(图 2-5)



1. 材料 CrWMn;
2. 淬火 58 ~ 60 HRC;
3. 刃口尺寸按凹模型孔实际尺寸成 0.19 mm 的双面间隙制作。

图 2-5 冲长圆孔凸模

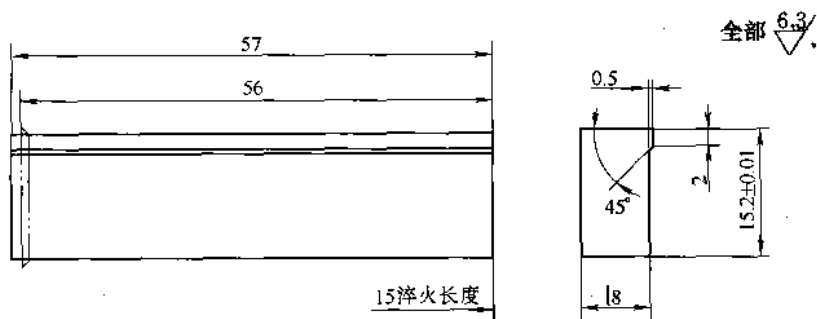
2. 落料凸模的零件图(图 2-6)



1. 材料 CrWMn;
2. 淬火 58 ~ 60 HRC;
3. 刃口尺寸按凹模型孔实际尺寸成 0.19 mm 的双面间隙制作。

图 2-6 落料凸模

3. 侧刃的零件图(图 2-7)



1. 材料 CrWMn;
2. 淬火 58~60 HRC。

图 2-7 侧刃

4. 直通式凸模和侧刃的工艺过程

- 1) 下料。
- 2) 锻打, 毛坯尺寸为 $88 \times 63 \times 62$ 。
- 3) 退火。
- 4) 刨六面、对角尺, 保证尺寸为 $78.6 \times 53.6 \times 58.2$ 。
- 5) 磨六面、对角尺, 保证尺寸为 $78.2 \times 53.2 \times 57.6$ 。
- 6) 钳工按图 2-8 画穿丝孔线, 钻穿丝孔。
- 7) 淬火, 硬度值为 58~60 HRC。
- 8) 回火。

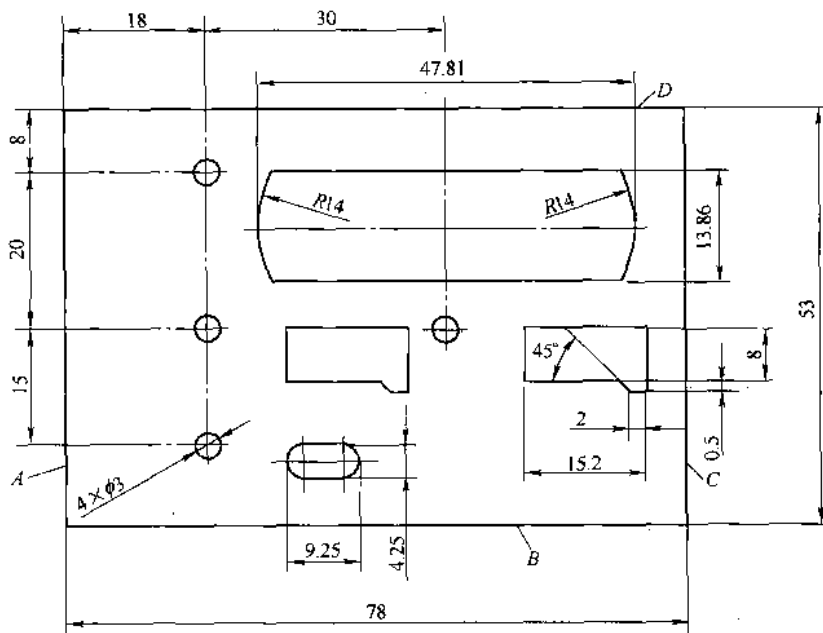


图 2-8 直通式凸模和侧刃组合的毛坯图