

21 世纪中等职业教育系列教材

机械制造技能训练

JIXIE ZHIZAO JINENG XUNLIAN

(机电类专业用)

主编 韩 殿 陆小辉

 安徽教育出版社

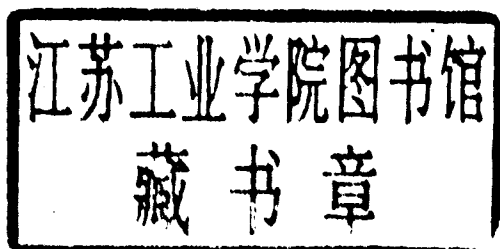
21 世纪中等职业教育系列教材

机械制造技能训练

(机电类专业用)

主编 韩 殿 陆小辉

编著 陆小辉 李方显 丁美龙



安徽教育出版社

图书在版编目 (C I P) 数据

机械制造技能训练 / 韩殿, 陆小辉主编. —合肥: 安徽教育出版社, 2007. 7

(21 世纪中等职业教育系列教材)

ISBN 978 - 7 - 5336 - 4618 - 9

I. 机… II. ①韩…②陆… III. 机械制造工艺—专业学校—教材 IV. TH16

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2007) 第 117958 号

责任编辑: 陈龙银

特约编辑: 胡 萍

装帧设计: 许海波

出版发行: 安徽教育出版社

地 址: 合肥市回龙桥路 1 号

邮 编: 230063

网 址: <http://www.ahep.com.cn>

经 销: 新华书店

排 版: 安徽飞腾彩色制版有限责任公司

印 刷: 合肥朝阳印刷有限责任公司

开 本: 787 mm×1092 mm 1/16

印 张: 5.75

字 数: 100 000

版 次: 2007 年 8 月第 1 版 2007 年 8 月第 1 次印刷

印 数: 2 000

定 价: 10.00 元

发现印装质量问题, 影响阅读, 请与我社出版科联系调换

电 话: (0551) 2823297 2846176

前 言

为深化教育改革和全面推进素质教育,本教材以全面贯彻素质教育、以《中等职业学校数控技术应用专业领域技能型人才培养指导方案》中核心教学与训练项目的基本要求为指导思想,由中等职业学校机械类的专业课教师参与编写。本教材在编写过程中吸取了其他同类教材的优点,遵循必需、够用、实用的原则,注重对学生的创新精神和实践能力的培养。

本教材有以下特点:

一、通过实训操作强化理论知识

本实训教材涉及的专业基础知识面广,应用范围广,在编写中压缩并整合了多种实训操作内容,知识以必需、够用、实用为原则,充分体现了强化机械专业基础知识的实训训练的要求。

二、实训教材内容具有通用性与针对性

考虑到职业学校学生的特点,本实训教材着重介绍了机械制造中常用的一些基本专业技能,内容简洁,由浅入深,循序渐进,以适应职业学校学生的能力水平和认知特点。

三、实训教材内容具有基础性与实用性

本实训教材图文并茂,重点突出一些基础性的职业技能;借鉴先进的职业教育理念,强调学生在教学活动中的中心地位,体现了理论基础知识和实训操作的有机结合,并将实用性贯穿于整本实训教材中。

四、实训教材实践教学

本实训教材各章节实训内容有内在的联系,又保持相对独立,以便教师能够根据专业特点有针对性地组织技能教学。

五、实训教材与国家职业技能鉴定规范要求紧密联系

本实训教材各章节均以考工提示为向导,紧密联系相应的国家职业技能鉴定规范要求,强调实际技能训练,有助于职业学校学生获得相应的职业资格证书(初、中级)。

六、增加了新技术方面的实训操作训练

如增加了数控加工等,拓宽了学生的视野。这样做主要是考虑到中等职业学校学生的实际情况和将来企业用工需求。

本实训教材建议学时 90 节,各章学时分配如下:

章 次	学时数
第一章 钳工技术训练	20
第二章 车削技术训练	40
第三章 数控加工技术训练	30
合 计 学 时	90

本书由韩殿、陆小辉主编,参与编写的人员有陆小辉老师(主要编写第一章)、丁美龙老师(主要编写第二章)及李方显老师(主要编写第三章)。

本实训教材主要与《机械制造技术基础》(教材)配套使用,其内容安排围绕《机械制造技术基础》展开,满足《机械制造技术基础》实训操作教学的需要。在知识阐述方法等方面均作了一些新的改革,编写上力求有所创新,但是由于编者水平有限和时间仓促,教材中难免存在不足之处,敬请广大读者批评指正。

本书编写组

目 录

第一章 钳工技术训练

第一节 平面加工	1
一、实训目标	1
二、平面的加工	1
三、加工工艺	2
四、平面加工所需的工、量具清单	3
五、平面加工的评分细则	3
第二节 角度加工	4
一、实训目标	4
二、角度加工	4
三、加工工艺	4
四、角度加工所需的工、量具清单表	6
五、角度加工的检测评分表	6
第三节 钻削加工	7
一、实训目标	7
二、钻削加工	7
三、加工工艺	8
四、钻削加工所需的工、量具清单	9
五、孔加工的检测评分表	9
第四节 配合加工	10
一、实训目标	10
二、配合加工	10
三、加工工艺	11
四、配合加工所需的工、量具清单表	12
五、配合加工的检测评分表	13

第二章 车削技术训练

第一节 车床操纵、保养	14
一、实训目标	14

二、操作内容与步骤	11
三、注意事项	17
第二节 刀具的刃磨与安装	18
一、实训目标	18
二、操作内容与步骤	20
三、注意事项	20
第三节 工件装夹找正	21
一、实训目标	21
二、操作内容与步骤	21
三、注意事项	21
第四节 手动车外圆与平面	21
一、实训目标	21
二、操作内容与步骤	21
三、注意事项	26
第五节 机动车外圆与平面	27
一、实训目标	27
二、操作内容与步骤	27
三、注意事项	28
第六节 车削台阶工件	28
一、实训目标	28
二、操作内容与步骤	28
三、注意事项	30
第七节 转动小拖板车削圆锥体	30
一、实训目标	30
二、操作内容与步骤	30
三、注意事项	31
第八节 车外沟槽和切断	32
一、实训目标	32
二、操作内容与步骤	32
三、注意事项	35
第九节 麻花钻的刃磨与钻通孔及盲孔	35
一、实训目标	35

二、操作内容与步骤	36	一、实训目标	48
三、注意事项	38	二、实训内容	48
第十节 内孔车刀的刃磨与车通孔	38	三、实训步骤	49
一、实训目标	38	四、实训思考题	58
二、操作内容与步骤	38	五、实训报告	58
三、注意事项	40	第二节 数控车削编程实训	58
第十一节 外三角螺纹刀的刃磨与车削外三角 螺纹	41	一、实训目标	58
一、实训目标	41	二、实训内容	58
二、操作内容与步骤	41	三、实训步骤	59
三、注意事项	43	四、实训练习题	69
第十二节 车成形面和表面修光	43	五、实训报告	71
一、实训目标	43	第三节 数控铣削加工实训	71
二、操作内容与步骤	44	一、实训目标	71
三、注意事项	46	二、实训内容	71
第十三节 车削综合训练	46	三、实训步骤	72
一、实训目标	46	四、实训思考题	84
二、零件图	46	五、实训报告	84
三、注意事项	47	参考文献	85

第三章 数控加工实训

第一节 数控车削加工实训	48
---------------------------	-----------

第一章 钳工技术训练

第一节 平面加工

实训是由理论到实践的重要手段,为了能正确、合理地使用钳工工具完成加工,必须进行学习。本节主要内容有刀口形直尺、90°角度尺的使用和画线方法,以及如何利用锯削、锉削等钳工方法来完成平面的加工。

一、实训目标

- (1)掌握平面画线的方法。
- (2)掌握锯削、正确的锯削姿势,锉削、正确的锉削姿势及其他平面加工工艺。
- (3)了解 90°角度尺的使用及平面度、平行度和垂直度的测量方法。

二、平面的加工

如图 1-1 所示。

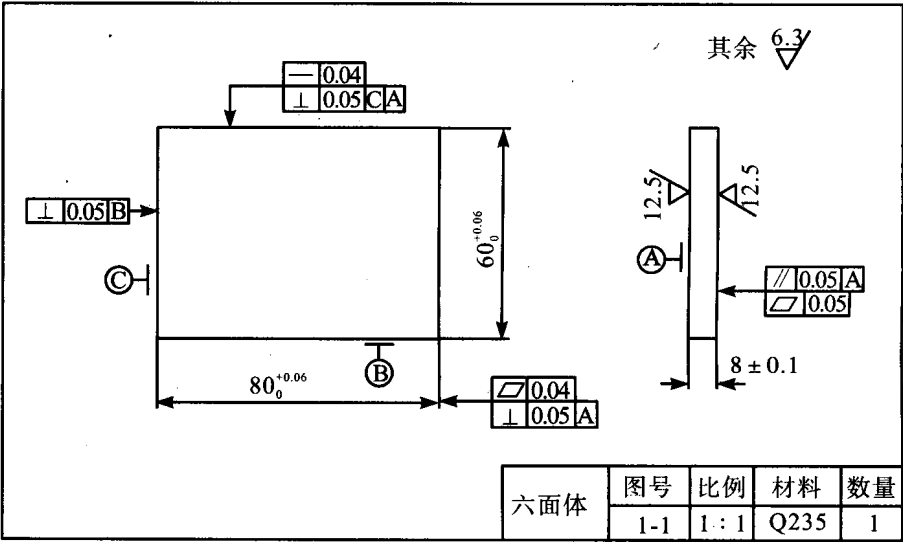


图 1-1 平面加工

三、加工工艺

(1)检查毛坯料情况,其尺寸为 70×85 ,作必要修整(如图 1-2 所示)。

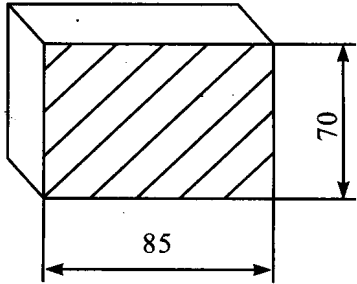


图 1-2 毛坯尺寸

(2)锉削 85 尺寸面作为基准面 B,要求直线度、平面度及垂直度达到技术要求。

(3)锉削 70 尺寸面作为第二基准面 C,要求直线度、平面度及垂直度达到技术要求,并且与基准面 B 的垂直度达到技术要求。

(4)以第二基准面画线 65(用画线平板和游标高度尺),锯削;锯削姿势正确,锯缝不歪斜,尺寸公差不超过 $\pm 0.5 \text{ mm}$ 。再锉削 65 尺寸面,要求直线度、平面度及与基准面 B 的垂直度,同时尺寸公差不超过 $\pm 0.08 \text{ mm}$,送检。

(5)以 B、C 两基准面画线 81×61 ,锯削;锯削姿势正确,锯缝不歪斜,尺寸公差不超过 $\pm 0.5 \text{ mm}$ 。再锉削 61 尺寸面,要求直线度、平面度及与基准面 B 的垂直度,同时尺寸公差不超过 $\pm 0.08 \text{ mm}$,并同时保证 61 尺寸面垂直 A 基

准面,送检。

(6)以 B、C 两基准面画线 80×60 , 锉削 80 尺寸面, 要求直线度、平面度; 再锉削 60 尺寸面, 要求直线度、平面度及与 80 尺寸面的垂直度, 同时尺寸公差不得超过图纸要求, 并保证 60、80 尺寸面垂直 A 基准面。

(7)修整、加工外形尺寸 80×60 mm, 倒钝锐边后送检。

(8)按同样的技术要求, 加工另一个六面体, 尺寸为 80×35 , 为后面的加工准备毛坯料。

四、平面加工所需的工、量具清单

工具名称	规格/mm	精度/mm	数量	量具名称	规格/mm	精度/mm	数量
划针	150		1	钢直尺	150	0.1	1
锯弓	300		1	刀口形直尺	100		1
粗、中扁锉	250、150		1	游标卡尺	0~150	0.02	1
细扁锉	200、150		1	游标高度尺	0~300	0.02	1
样冲			1	90°角尺	100×63	一级	1
锤子			1				
钢丝刷			1				
毛刷			1				

五、平面加工的评分细则

序号	项目	考核要求	配分	评分标准	检测结果	得分
1	$80_0^{+0.06}$	超差 1 处扣 5 分	10			
2	$60_0^{+0.06}$	超差 1 处扣 5 分	10			
3	8 ± 0.1	超差 1 处扣 5 分	10			
4	$\perp 0.05 A$	超差 1 处扣 3 分	12			
5	$\perp 0.05 C A$	超差 1 处扣 2 分	8			
6	$\parallel 0.05 A$	超差 1 处扣 5 分	10			
7	-0.04 (4 处)	超差 1 处扣 3 分	12			
8	$\square 0.04$ (4 处)	超差 1 处扣 4 分	16			
9	Ra6.3 (4 处)	超差全扣	12			

第二节 角度加工

本节主要有万能角度尺的使用和画线方法,以及如何用锯削、锉削等钳工方法来完成角度的加工。

一、实训目标

- (1)掌握角度画线的方法。
- (2)掌握锯削、锉削角度的钳工加工方法和加工工艺。
- (3)了解万能角度尺的使用和角度的测量方法。

二、角度加工

如图 1-3 所示。

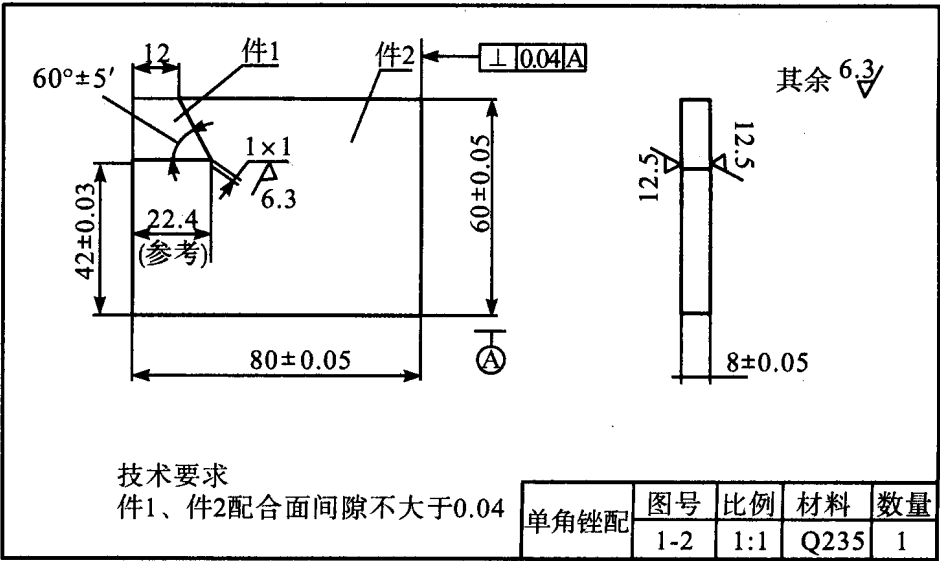


图 1-3 角度件加工

三、加工工艺

(1)检查毛坯料情况(80×60),该毛坯接项目一中的六面体加工,作必要修整(如图 1-4 所示)。

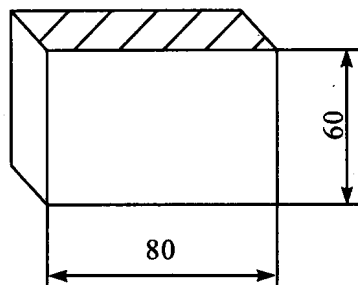


图 1-4 毛坯尺寸

(2) 件 2 加工步骤(如图 1-5 所示):

①加工尺寸 80 达到尺寸精度,加工尺寸 60 达到尺寸精度并满足垂直度要求。

②用高度画线尺画 60° 角度线。

③锯削 60° 内角,留有加工余量 $0.5 \sim 1 \text{ mm}$ 。

④用三角锉加工角度,控制 42 尺寸,精锉;用千分尺测量,保证尺寸精度。

⑤待 42 尺寸加工好后,锉削角度斜面,保证角度尺寸,用万能角度尺去测量 60° 内角,测量间接参考尺寸 $68(80-12)$,达到技术要求。

(3) 件 1 加工步骤(如图 1-6 所示):

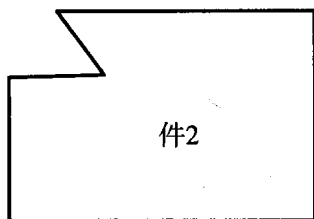


图 1-5 角度件 2

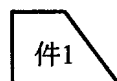


图 1-6 角度件 1

①粗锉 24×12 的长方体,尺寸达未注公差要求;精锉,达到表面粗糙度要求。

②画出 60° 外角线。

③锯削 60° 外角,留有加工余量 $0.5 \sim 1 \text{ mm}$ 。

④粗锉 60° 外角,达尺寸 12 未注公差标准,精锉 60° 外角,达平面度要求。

⑤测量(用万能角度尺) 60° 外角。

⑥与件 2 锉配达到间隙的技术要求。

⑦修整、加工外形尺寸 80×60 ,倒钝锐边后送检。

四、角度加工所需的工、量具清单表

工具名称	规格/mm	精度/mm	数量	量具名称	规格/mm	精度/mm	数量
划针	150		1	钢直尺	150	0.1	1
锯弓(锯条)	300		1	刀口形直尺	100		1
粗、中扁锉	250、150		1	游标卡尺	0~150	0.02	1
三角锉	200、150		1	游标高度尺	0~300	0.02	1
整形锉			1 套	90°角尺	100×63	一级	1
样冲			1	万能角度尺		一级	1
锤子			1				
钢丝刷			1				
毛刷			1				

五、角度加工的检测评分表

序号	项目	考核要求	配分	评分标准	检测结果	得分
1	80±0.05	超差 1 处扣 6 分	6			
2	60±0.05	超差 1 处扣 6 分	6			
3	8±0.05	超差 1 处扣 6 分	6			
4	42±0.03	超差 1 处扣 10 分	10			
5	12	超差全扣	6			
6	 0.02 A	超差 1 处扣 5 分	10			
7	 0.02 (10 处)	超差 1 处扣 2 分	20			
8	 0.02 (10 处)	超差 1 处扣 1 分	10			
9	技术要求(2 处)	超差 1 处扣 10 分	20			
10	 (2 处)	超差全扣	6			

三、加工工艺

(1) 毛坯料接上一节的燕尾, 检查毛坯料情况(60×80), 作必要修整(如图 1-8 所示)。

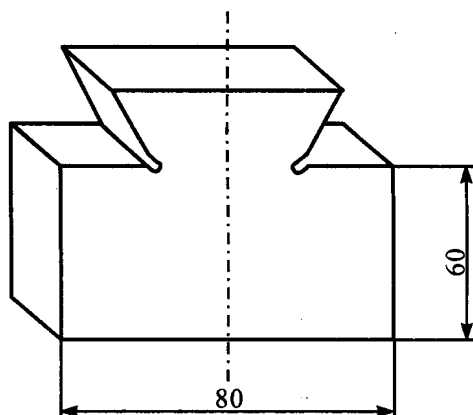


图 1-8 毛坯尺寸

(2) 画线 —— 15 ± 0.25 、 $18_0^{+0.04}$ 、 36 ± 0.25 、 51 ± 0.25 、对称线、 35 ± 0.65 和 60° 的角度线。

(3) 画线 —— $\phi 2 \times 2$ 的工艺孔、 $\phi 5$ 、 $\phi 6.7$ 及 $\phi 10$ 的孔。

(4) 打样冲眼 —— 将所画的直线、圆周线及圆心打上样冲眼。圆心的样冲眼要大些, 便于钻孔时钻头的定心。

(5) 钻孔 —— 分别钻 $\phi 2 \times 2$ 的工艺孔、 $\phi 5$ 、 $\phi 6.7$ 及 $\phi 10$ 的孔。其中 $\phi 10$ 的孔为 $\phi 10H7$, 需要铰孔, 因而只能用 $\phi 9.8$ 的钻头钻孔。

(6) 扩孔 —— 为了保证孔的精度, 可用 $\phi 5$ 的钻头先钻一个小孔, 再用 $\phi 9.8$ 的钻头进行扩孔加工。

(7) 铰孔 —— 将 $\phi 5$ 、 $\phi 6.7$ 及 $\phi 10$ 的孔的两端分别铰孔进行倒圆加工, 倒圆为 $1 \times 45^\circ$, 除 $\phi 2 \times 2$ 的工艺孔外。若没有铰孔钻, 可用 $\phi 13$ 的钻头替代。

(8) 铰孔 —— 用 $\phi 10$ 的铰刀加工 $\phi 9.8$ 的孔, 铰孔时需要加润滑油, 以保证加工精度; 可用手铰刀的钳工(人工)方法加工 $\phi 10H7$ 的铰孔, 也可用机铰刀在机床(钻床)上加工 $\phi 10H7$ 的铰孔。

(9) 攻丝 —— 在 $\phi 6.7$ 的孔中, 用 $M8$ 的丝锥加工螺纹。

(10) 锯削 —— 60° 的角度线, 为便于测量要一个角加工好后再锯削另一个角。

(11) 锉削 —— 60° 的角度线, 达到 18 尺寸不超过公差的要求, 60° 角度公差不能超过 $\pm 5'$ 的要求。

(12) 锯削——另一个 60°的角度线。

(13) 锉削——另一个 60°的角度线,达到 18 尺寸不超过公差的要求,60°角度公差不超过±5'的要求,同时满足对称度 0.06 的要求。

(14) 倒角、去毛刺——外形尺寸要倒角或去毛刺。

(15) 送检——修整外形尺寸后送检。

四、钻削加工所需的工、量具清单

工具名称	规格/mm	精度/mm	数量	量具名称	规格/mm	精度/mm	数量
划针	150		1	钢直尺	150	0.1	1
锯弓(锯条)	300		1	刀口形直尺	100		1
粗、中扁锉	250、150		1	游标卡尺	0~150	0.02	1
三角锉	200、150		1	游标高度尺	0~300	0.02	1
整形锉			1 套	90°角尺	100×63	一级	1
样冲			1	万能角度尺		一级	1
锤子			1	千分尺	0~25	0.01	1
钢丝刷			1	千分尺	25~50	0.01	1
毛刷			1	测量棒	φ10	2	
钻头	φ2;φ5; φ8;φ9.8						
铰刀	φ 10H8						
铰孔钻	或 φ13 钻头						
丝锥	M 8						

五、孔加工的检测评分表

序号	项目	考核要求	配分	评分标准	检测结果	得分
1	80±0.05	超差 1 处扣 6 分	4			
2	60±0.05	超差 1 处扣 6 分	4			
3	8±0.05	超差 1 处扣 6 分	4			
4	15±0.25	超差 1 处扣 10 分	6			

续上表

序号	项目	考核要求	配分	评分标准	检测结果	得分
5	$18_0^{+0.04}$ (2 处)	超差全扣	16			
6	36 ± 0.25	超差 1 处扣 5 分	6			
7	51 ± 0.25	超差 1 处扣 2 分	6			
8	35 ± 0.65	超差 1 处扣 1 分	6			
9	6 处 $\div$ 0.06 (6 处)	超差 1 处扣 2 分	12			
10	$1\sqrt{}$ (1 处)	超差全扣	6			
11	$60^\circ \pm 5'$ (2 处)	超差全扣	10			
12	$\phi 10H8$	超差全扣	8			
13	倒圆 $1 \times 45^\circ$ (6 处)	超差 1 处扣 1 分	6			
14	螺纹孔	超差全扣	6			

第四节 配合加工

钳工的配合加工是中级工必须掌握的技能,本节主要有塞尺的使用和角度的画线方法,以及如何用锯削、錾削、锉配等钳工方法来完成配合加工。

一、实训目标

- (1)掌握配合加工画线的方法。
- (2)掌握配合加工中钳工加工的操作方法和加工工艺。
- (3)了解塞尺的使用方法及间隙的测量。

二、配合加工

如图 1-9 所示。