

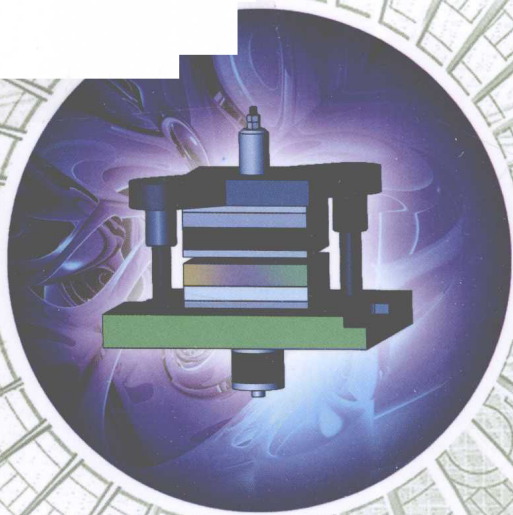


高等职业教育“十二五”创新型规划教材

- 借鉴国外高职教材的先进教学模式
- 顺应现代职业教育制度的改革趋势
- 以能力为主、应用为本的职业导向内容体系
- 基于岗位技能，面向操作过程的编写思路
- 应用类课程与国家职业认证挂钩

冷冲模制造实训

◆ 主 编 朱芬芳 童永华



 北京理工大学出版社
BEIJING INSTITUTE OF TECHNOLOGY PRESS

内容简介

本书以模具设计与制造专业技术应用能力训练为主线,以专业认知、常规机械加工训练、生产实习等实践教学环节为基础,系统地阐述了钳工训练、机加工训练、模具先进加工实训、典型模具的制作、模具装配与调试、冲压模具拆装等各实践模块的目的与要求、内容和步骤,同时重点指出技能训练的方法及技巧。本书对无导向单工序冲裁模、冲孔落料复合模、筒形拉伸模等模具零件的加工、装配与调试作了详细的分析与介绍,对加工工艺作了重点提示,有利于提高学生的综合技能水平及分析、处理问题的能力。

本书可作为高职学校及技工学校机械制造专业、模具专业、机电一体化专业、数控技术专业的教材和企业职工培训的教材。

版权专有 侵权必究

图书在版编目(CIP)数据

冷冲模制造实训/朱芬芳,童永华主编. —北京:北京理工大学出版社,2010.8

ISBN 978-7-5640-3647-8

I. ①冷… II. ①朱… ②童… III. ①冷冲模-制模工艺-高等学校:技术学校-教材 IV. ①TG385.2

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2010)第 158729 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)68914755(办公室) 68944990(批销中心) 68911084(读者服务部)

网 址 / <http://www.bitpress.com.cn>

经 销 / 全国各地新华书店

印 刷 / 北京燕旭开拓印务有限公司

开 本 / 710 毫米×1000 毫米 1/16

印 张 / 10.25

字 数 / 182 千字

版 次 / 2010 年 8 月第 1 版 2010 年 8 月第 1 次印刷

印 数 / 1~4000 册

定 价 / 22.00 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

高等职业教育“十二五”创新型规划教材
模具系列组委会

主任委员：蒋洪平 赵太平

副主任委员：孙亚玲 关 蕙 王昌福 朱芬芳

委 员：马佐贤 汤家荣 郑 铮 王宏霞

傅宝根 吴燕华 蒋昌华 叶莉莉

陈 婷 杨 峰

前 言

本书以模具设计与制造专业技术应用能力训练为主线,以专业认识、常规机械加工训练、生产实习等实践教学环节为基础,系统地阐述了钳工训练、机加工训练、模具先进加工实训、典型模具的制作、模具装配与调试、冲压模具拆装等。各单元分为任务描述、任务分析、知识准备、任务实施和任务评价等几个模块统一编写,内容由浅入深、由易到难,并加入了任务拓展内容。书中对无导向单工序冲裁模、冲孔落料复合模、筒形拉伸模等模具零件的加工、装配与调试作了详细的分析、介绍,对加工工艺作了重点提示,有利于提高学生的综合技能水平及分析、处理问题的能力。

本书有以下编写特点。

(1)以冷冲模具技术发展为依据,结合生产实际要求,以“应用”为主旨和特征来构建实训教学内容体系,规范模具专业实训环节,提高实训质量,准确落实模具设计与制造专业高职应用型人才的培养目标。

(2)把理论与操作技能有机的结合,图文并茂,并采用三维图形,形象直观,文字简明扼要、通俗易懂,理论联系实际,使学生逐步掌握冷冲模具制造的一些基本操作技能及相关的工艺知识,在工业生产中,能完成生产任务并能分析问题、解决问题。

(3)采用案例方式指导学生运用专业知识完成模具制造。

(4)与国家相关标准保持一致,术语、定义按标准表述。

本书由朱芬芳、童永华负责编写,朱芬芳负责编写项目二、三、四;童永华负责编写项目一、五、六。全书由朱芬芳统稿。本书由陈铁铭任主审。在本书的编写过程中借鉴了国内外同行的最新资料及文献,并得到了兄弟院校的大力支持,在此一并致以衷心的感谢。

本书可作为高等职业院校模具设计与制造专业实习教材,也可供相关行业模具制造的技术人员参考。

由于编者水平有限,书中难免存在错误之处,敬请读者批评指正。

编者

目 录

项目一 钳工技能训练	1
任务 1.1 测量	1
任务 1.2 划线	7
任务 1.3 锯削、锉削与孔加工	11
任务 1.4 螺纹加工	18
任务 1.5 样板加工(一)	25
任务 1.6 样板加工(二)	31
项目二 机加工训练	37
任务 2.1 车削	37
任务 2.2 铣削	42
任务 2.3 刨削	49
任务 2.4 磨削	56
项目三 模具先进加工实训	62
任务 3.1 数控铣削	62
任务 3.2 数控车削	70
任务 3.3 电加工	76
项目四 典型模具的制作	84
任务 4.1 单工序落料模	84
任务 4.2 复合模	91
任务 4.3 拉伸模	101
项目五 模具装配与调试	107
任务 5.1 无导向单工序模装配	107
任务 5.2 冲孔落料复合模装配	113
任务 5.3 筒形拉伸模装配	120
项目六 冲压模具拆装	127
任务 6.1 单工序冲裁模拆装	127
任务 6.2 冲孔落料复合模拆装	140
附表	147
参考文献	153

项目一 钳工技能训练

预期目标

通过本单元的学习与实训,在掌握普通钳工的基本知识与基本技能的基础上,掌握模具钳工的配作、孔的加工,样板的加工使用以及模具制作的基本知识与技能。

任务 1.1 测量

一、任务描述

测量如图 1.1-1 所示的定位块。检测评分标准如表 1.1-1 所列。

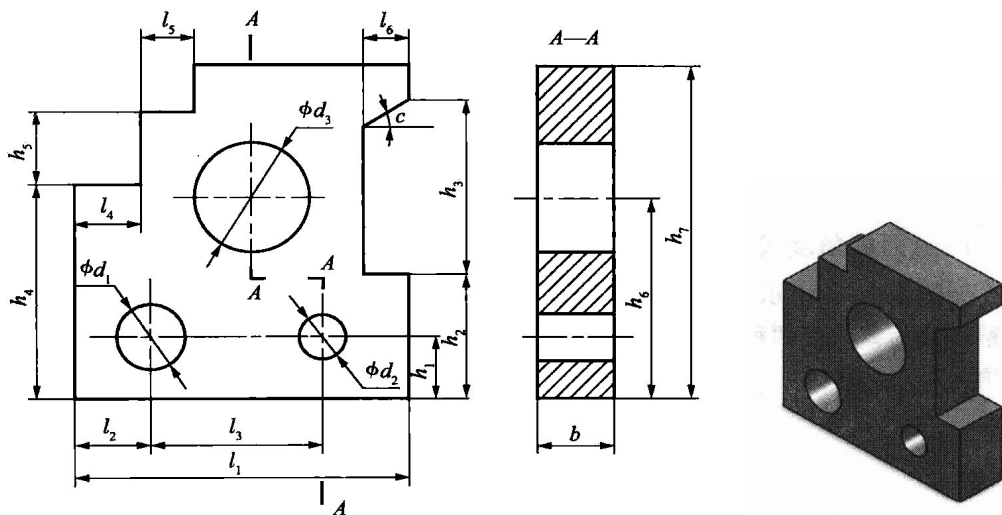


图 1.1-1 定位块

二、任务分析

测量是保证零件加工精度及检验判断零件是否合格的基本手段,通过对如图 1.1-1 所示定位块基本尺寸的测量,掌握钳工常用量具游标卡尺、千分尺的结构特点。掌握游标卡尺、千分尺的正确使用、学会量具保养的方法,并能通过检测结果判断零件是否合格。

三、知识准备

(一) 游标卡尺

如图 1.1-2 所示,游标卡尺是一种中等精度的量具,主要用来测量工件的外径、孔径、长度、宽度、深度、孔距等尺寸。

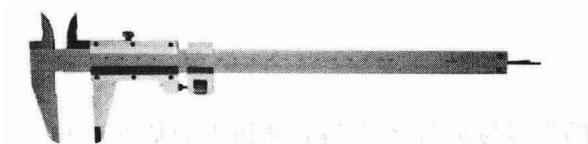


图 1.1-2 游标卡尺

(二) 千分尺

如图 1.1-3 所示,千分尺是一种精密量具,测量精度比游标卡尺高,而且比较灵敏。其规格按测量范围可分为:0~25 mm、25~50 mm、50~75 mm、75~100 mm、100~125 mm 等,使用时按被测工件的尺寸选取。千分尺的制造精度分为 0 级和 1 级,0 级精度最高,1 级稍差,其制造精度主要由它的示值误差和两测量面平行度误差的大小决定。

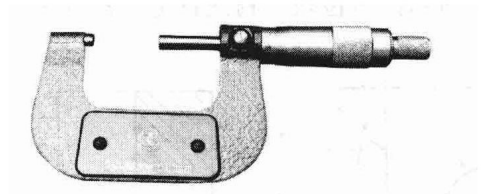


图 1.1-3 外径千分尺

(三) 万能角度尺

如图 1.1-4 所示,万能角度尺是用来测量工件内外角度的量具。按游标的测量精度分为 2' 和 5' 两种,其测量范围为 0°~320°,钳工常用的是测量精度为 2' 的万能角度尺。

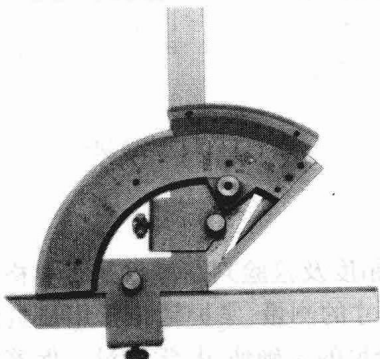


图 1.1-4 万能角度尺

(四) 塞尺

如图 1.1-5 所示,塞尺又叫厚薄规,是用来检验两个结合面之间间隙大小的片状量规。塞尺有两个平行的测量平面,其长度制成 50 mm、100 mm 和 200 mm,由若干片叠合在夹板里。使用时根据间隙的大小,可用一片或数片重叠在一起插入间隙内。塞尺片有的很薄,容易弯曲和折断,测量时用力不能太大。不能测量温度较高的工件。用完后要擦拭干净,及时合到夹板中去。

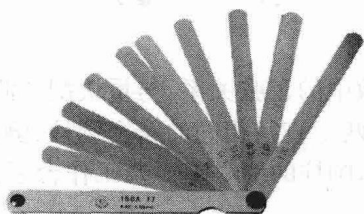


图 1.1-5 塞尺

(五) 百分表

百分表是一种指示式量仪,测量精度为 0.01 mm。百分表主要用于直接或比较测量工件的长度尺寸、几何形状偏差,也可用于检验机床精度或调整加工工件装夹位置偏差。百分表分为钟形百分表与杠杆百分表,如图 1.1-6、1.1-7 所示。

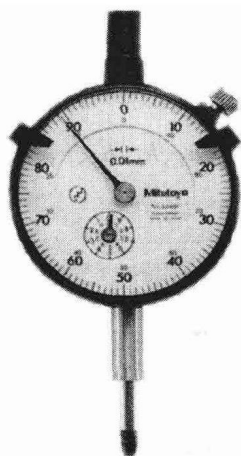


图 1.1-6 钟形百分表

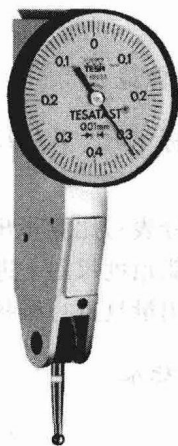


图 1.1-7 杠杆百分表

(六) 量块

量块的形状为长方形六面体,有两个工作面和四个非工作面。工作面为一对平行且平面度误差极小的平面。量块用于对量具和量仪进行校正,也可以用于精密划线和精密机床的调整,和其他附件并用,还可以测量某些精度要求高的工件尺寸。常用的量块有 83 块一套(如图 1.1-8)、46 块一套、10 块一套和 5 块一套等多种。

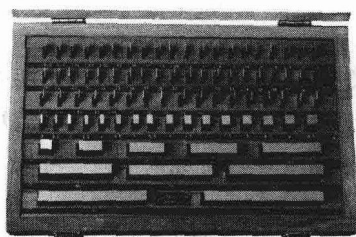


图 1.1-8 量块

(七) 正弦规

正弦规是利用三角函数中的正弦关系,与量块配合测量工件角度和锥度的精密量具。正弦规由工作台、两个直径相同的精密圆柱、侧挡板和后挡板等组成,如图 1.1-9 所示,根据两精密圆柱的中心距 L 及工作台平面宽度 B 不同,可分为宽型和窄型两种。

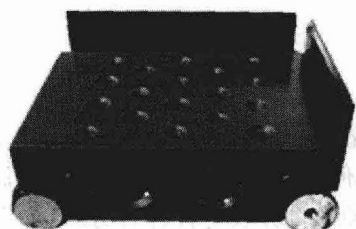


图 1.1-9 正弦规

四、任务实施

- (1) 用游标卡尺、千分尺量出 l_1 、 l_2 、 l_3 、 l_4 、 l_5 、 l_6 、 h_1 、 h_2 、 h_3 、 h_4 、 h_5 、 h_6 、 h_7 、 ϕd_1 、 ϕd_2 、 ϕd_3 。
- (2) 用百分表对比测量出 l_1 、 h_2 、 h_4 、 h_7 、 b 。
- (3) 用万能角度尺对 c 进行测量。
- (4) 对所用量具进行维护保养。

五、评分标准

表 1.1-1 定位块测量评分标准

班级: _____ 姓名: _____ 学号: _____ 成绩: _____							
序号	尺寸	尺寸公差	游标卡尺 千分尺实测值	百分表实际测量值	配分	得分	备注
1	l_1				8		
2	l_2				5		
3	l_3				5		

续表

序号	尺寸	尺寸公差	游标卡尺 千分尺实测值	百分表实际测量值	配分	得分	备注
4	l_4				5		
5	l_5				5		
6	l_6				5		
7	h_1				5		
8	h_2				8		
9	h_3				5		
10	h_4				5		
11	h_5				5		
12	h_6				5		
13	h_7				8		
14	ϕd_1				5		
15	ϕd_2				5		
16	ϕd_3				5		
17	b				5		
18	安全文明生产				6		

六、归纳总结

(1) 测量前应将量具测量面和工件被测量面擦净, 以免污物影响测量精度和加快量具磨损。

(2) 在测量过程中, 量具不要与工件放在一起, 以免被碰坏。

(3) 温度对量具精度影响很大, 因此量具不应放在热源附近, 以免受热变形。

(4) 量具使用完后, 应及时擦净并涂油, 放在专用盒中, 保存在干燥处, 以免生锈。

(5) 精密量具应实行定期鉴定与保养, 发现量具有不准或不正常现象, 应及时送交计量室检修。

七、拓展训练

测量如图 1.1-10 所示的燕尾配合件。评分标准见表 1.1-2。

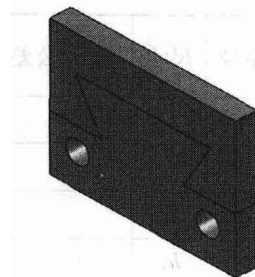
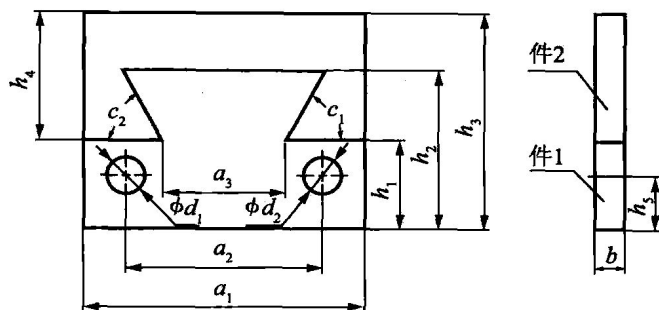


图 1.1-10 燕尾配合件

表 1.1-2 燕尾配合件测量评分标准

班级: _____ 姓名: _____ 学号: _____ 成绩: _____						
序号	尺寸	尺寸公差	实测值	配分	得分	备注
1	a_1			5		
2	a_2			5		
3	a_3			5		
4	h_1			5		
5	h_2			5		
6	h_3			5		
7	h_4			5		
8	h_5			5		
9	c_1			5		
10	c_2			5		
11	ϕd_1			5		
12	ϕd_2			5		
13	b			5		
14	配合间隙 (五面)			5 × 4		
15	安全文明生产			10		

任务 1.2 划 线

一、任务描述

对图 1.2-1 所示图形角度划线。评分标准见表 1.2-1。

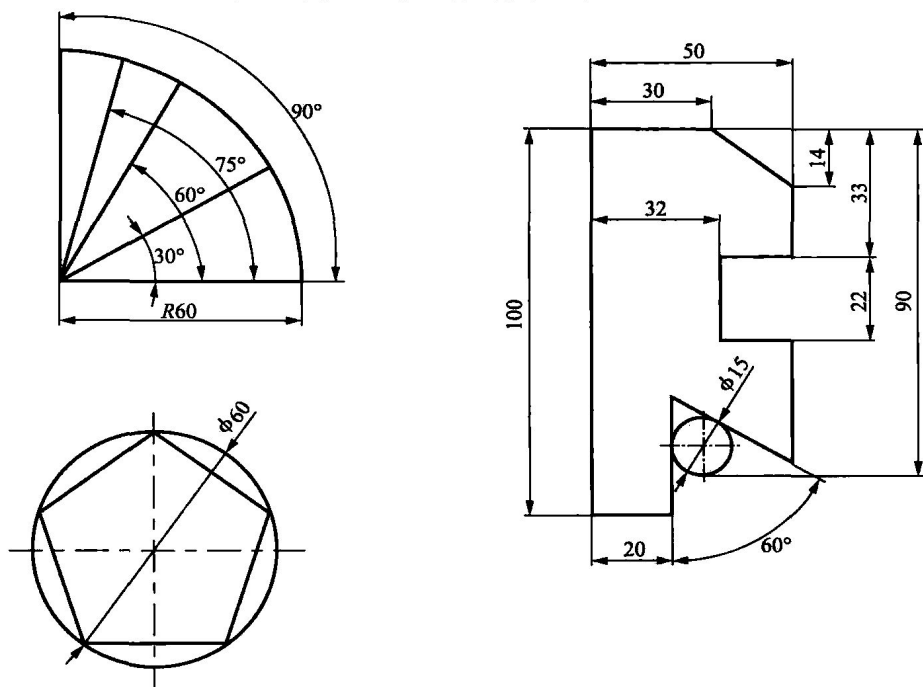


图 1.2-1 角度划线

二、任务分析

划线是指在毛坯或工件上,用划线工具划出待加工部位的轮廓线或作为基准的点、线。

划线不但能明确尺寸界线,以确定工件各加工面的加工位置和加工余量,并且能及时发现和处理不合格的毛坯,避免加工后造成的损失。平面划线只需在工件的一个平面上划线,便能明确表示出加工界线。在划线加工中,要求划出的线条清晰均匀,最重要的是尺寸必须准确。因而要划好如图 1.2-1 所示的各种尺寸,必须较好地掌握各种划线工具的正确使用,以及划线的基本方法。

三、知识准备

划线工具的种类及使用说明

划线工具按其用途可分为四大类。

(1) 基准工具(如图 1.2-2 所示)。常用的有划线平板、直角铁、方箱、磁性吸盘、V 形架等。

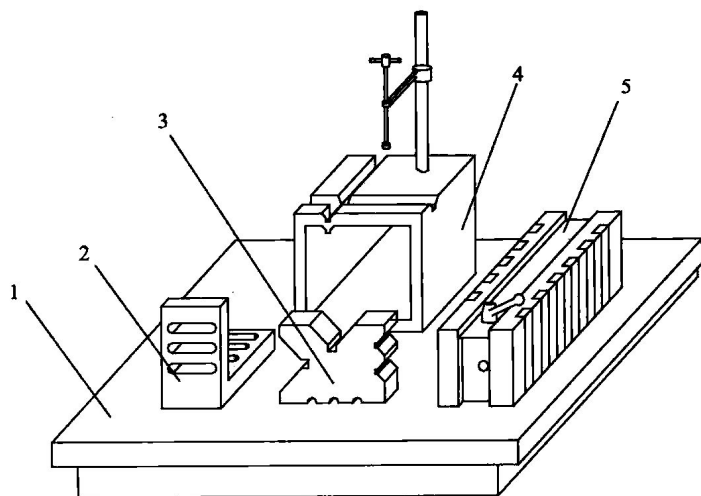


图 1.2-2 基准工具示意图

1 - 平板; 2 - 直角铁; 3 - V 形铁; 4 - 方箱; 5 - 磁性吸盘

(2) 直接划线工具。常用的有直尺、三角板、划线样板、划针、划线盘、划规、样冲等。如图 1.2-3 ~ 图 1.2-7 所示。

(3) 测量工具。常用的有钢直尺、高度划线尺(图 1.2-8)、90°角尺、量角器等。测量工具主要用于量取尺寸和角度,检查划出线条的正确性,其中有些工具也可用来直接划线。

(4) 辅助工具。常用的辅助工具有 C 形夹头、千斤顶(图 1.2-9)等。



图 1.2-3 划针



图 1.2-4 样冲

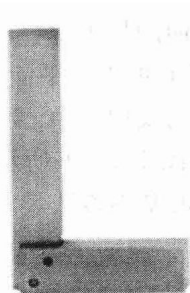


图 1.2-5 宽度角尺

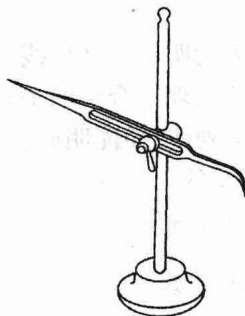


图 1.2-6 划针盘

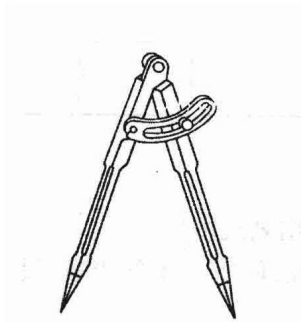


图 1.2-7 划规

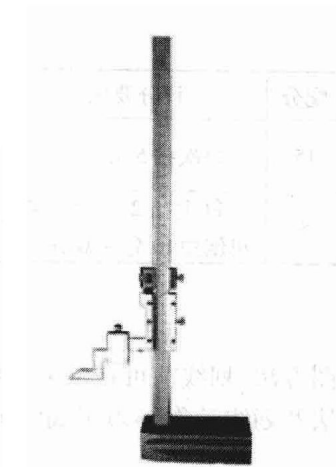


图 1.2-8 高度划线尺

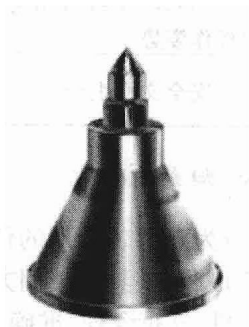


图 1.2-9 千斤顶

四、任务实施

- (1) 检查薄板料,并在板料上涂上品紫。
- (2) 合理分布所需划线的图形位置,先在左上角划出相互垂直长度为 60 mm 的相条线,再用量角器划出相应的角度线。
- (3) 利用等分圆周的方法在左下角划出正五边形。其中应特别注意的是在划圆时一定要先划出十字中心线,以确定圆心,打上样冲眼后再划圆。
- (4) 根据图纸要求,在板料上先划出相互垂直,长度为 100 mm 和 30 mm 两条直线,以这两条线为基准,应用前面所讲的划线方法完成其余的划线工作。
- (5) 根据图纸要求,检查所划线条的正确性。
- (6) 检查无误后打上样冲眼。

五、评分标准

表 1.2-1 角度划线评分标准

班级:_____ 姓名:_____ 学号:_____ 工件编号:_____							
序号	技术要求	配分	评分要求	自检记录	交检记录	得分	备注
1	涂色薄而均匀	4	每处扣 2 分				
2	图形分布合理	4	每个图形扣 2 分				
3	线条清晰	12	每处扣 2 分				
4	线条无重线	12	每处扣 2 分				
5	尺寸公差 ± 0.3	30	超差一处扣 3 分				
6	冲眼分布合理、正确	18	每处扣 2 分				

续表

序号	技术要求	配分	评分要求	自检记录	交检记录	得分	备注
7	工具的正确选用及操作姿势	15	每次扣 5 分				
8	安全文明生产	5	每次扣 2 分严重者可倒扣 10 分~20 分				

六、归纳总结

- (1) 为熟悉各图形的作图方法,划线前可在纸上画出划线图形。
- (2) 划线工具的使用方法及划线动作必须正确掌握,使所划线条清晰、尺寸正确,样冲眼分布合理、准确。
- (3) 工具摆放要合理,左手用的工具放在工件的左面,右手用的工具放在右面,且摆放整齐、稳妥。
- (4) 任何工件划线后,都必须做一次仔细的复检校对,避免差错。

七、拓展训练

对图 1.2-10 所示模具上模座划线。

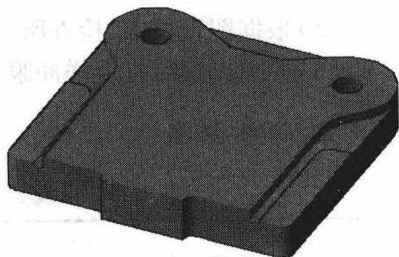
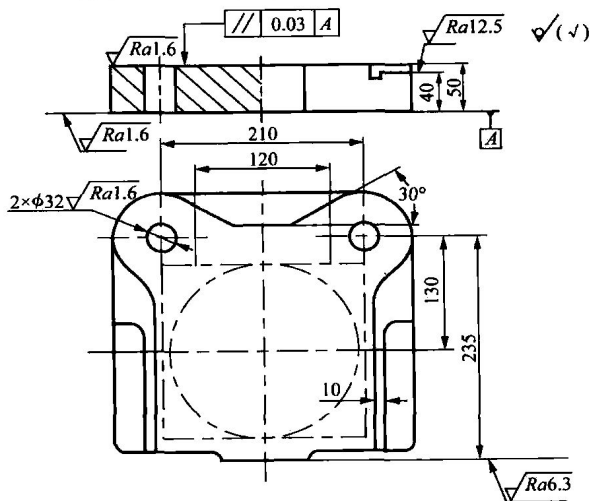


图 1.2-10 上模座

表 1.2-2 模具上模座划线评分标准

班级: _____ 姓名: _____ 学号: _____ 工件编号: _____							
序号	技术要求	配分	评分要求	自检记录	交检记录	得分	备注
1	涂色薄而均匀	4	每处扣 2 分				
2	图形分布合理	4	每个图形扣 2 分				

续表

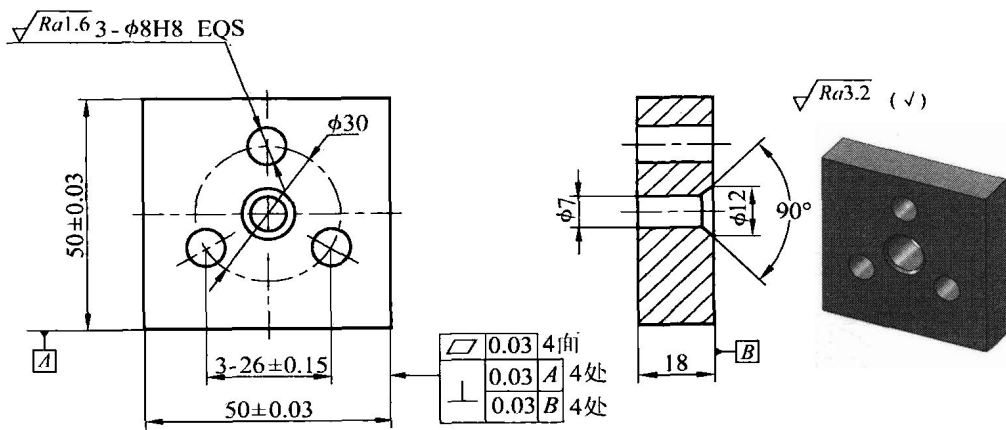
序号	技术要求	配分	评分要求	自检记录	交检记录	得分	备注
3	线条清晰	12	每处扣 2 分				
4	线条无重线	12	每处扣 2 分				
5	尺寸公差 ± 0.3	30	超差一处扣 3 分				
6	冲眼分布合理、正确	18	每处扣 2 分				
7	工具的正确选用及操作姿势	15	每次扣 5 分				
8	安全文明生产	5	每次扣 2 分 严重者 可倒扣 10 分 ~ 20 分				

项目一
钳工技能训练

任务 1.3 锯削、锉削与孔加工

一、任务描述

对图 1.3-1 所示模板进行加工。评分标准见表 1.3-1。



技术要求
孔口倒角 $0.5 \times 45^\circ$, 锐边去毛刺。

图 1.3-1 模板图

二、任务分析

如图 1.3-1 所示,该模板加工练习一方面是为了加强锯削、锉削技能,达到尺寸精度要求;另一方面是熟练掌握钻、铰、铰孔等技能。由于锉削、孔加工的精度要

求较高,操作时要不断分析、解决产生的问题,提高操作稳定性。

三、知识准备

(一) 锯削操作方法

1. 锯削前的准备

1) 锯条的安装

手锯向前推时才起切削作用,因此锯条安装时一定要注意锯齿应向前倾斜,如图 1.3-2 所示,不能装反。否则,锯齿前角变为负值,就不能正常地锯削。

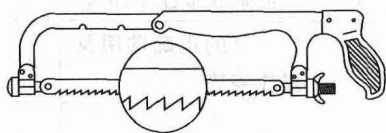


图 1.3-2 锯条的安装

2) 工件的夹持

(1) 工件应夹在台虎钳的左边,便于操作。且工件伸出钳口不应过长,以免锯削时产生振动,一般锯缝离开钳口侧面约 20mm,锯缝线保持与钳口侧面平行。

(2) 工件一定要夹紧,避免锯削时工件移动或使锯条折断。

(3) 防止工件变形及夹坏已加工表面。

2. 锯削姿势及要领

1) 握锯方法与站姿

手锯的握法如图 1.3-3 所示,右手满握锯柄,左手拇指压在锯背上,其余四指轻扶在锯弓前端,将锯弓扶正。站姿如图 1.3-4 所示。

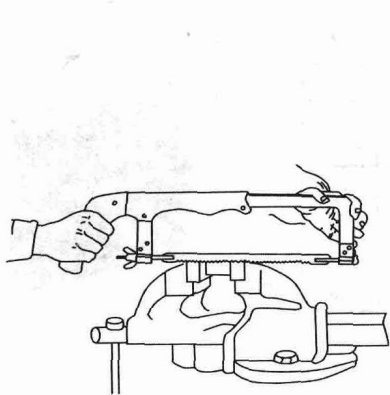


图 1.3-3 手锯握法

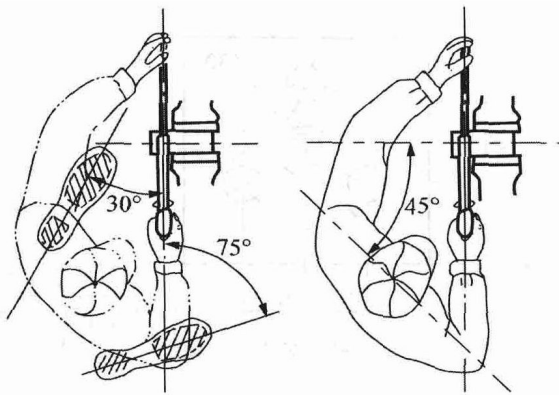


图 1.3-4 锯削时的站立步位和姿势

2) 锯削动作

(1) 锯削开始时,如图 1.3-5(a) 所示,右腿站稳伸直,左脚略有弯曲,身体向前倾斜约 10° ,保持自然,重心落在左脚上。双手握正手锯,左臂略弯曲,右臂尽量向后收,与锯削方向保持平行。

(2) 向前锯削时,如图 1.3-5(b) 所示,身体与手锯一起向前运动,此时,左脚