



高职高专
模具设计与制造

专业系列教材

MUJU

模具拆装及测绘实训教程

Muju Chaizhuang ji Cehui Shixun Jiaocheng

◇ 王 晖 李大成 主 编

◇ 刘安华 主 审



重庆大学出版社

<http://www.cqup.com.cn>

模具拆装及测绘实训教程

王 晖 李大成 主 编
刘安华 主 审

重庆大学出版社

内 容 提 要

全书分为6章,第1章介绍模具钳工实训相关知识;第2章介绍简单注塑模具结构及基本知识;第3章介绍模具的拆装;第4章介绍模具测绘;第5章介绍模架的选用;第6章介绍塑料注塑模零件标准及模架选择方法。

本书可作为高等职业技术学院、高等专科学校和成人高等学校的模具设计与制造专业以及机械、机电类等相关专业的基础实践环节指导教材,也可供从事模具设计与制造的工程技术人员参考。

图书在版编目(CIP)数据

模具拆装及测绘实训教程/王晖,李大成主编. —重庆:重庆大学出版社,2006.10
(高职高专模具制造与设计专业系列教材)
ISBN 7-5624-3781-5

I. 模... II. ①王...②李... III. ①模具—装配
(机械)—高等学校:技术学校—教材②模具—测绘—
高等学校:技术学校—教材 IV. TG76

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2006)第 096503 号

模具拆装及测绘实训教程

王 晖 李大成 主编

刘安华 主审

责任编辑:周 立 版式设计:周 立

责任校对:夏 宇 责任印制:秦 梅

*

重庆大学出版社出版发行

出版人:张鸽盛

社址:重庆市沙坪坝正街174号重庆大学(A区)内

邮编:400030

电话:(023) 65102378 65105781

传真:(023) 65103686 65105565

网址:<http://www.cqup.com.cn>

邮箱:fxk@cqup.com.cn (市场营销部)

全国新华书店经销

重庆华林天美印务有限公司印刷

*

开本:787×1092 1/16 印张:12 字数:300千

2006年10月第1版 2006年10月第1次印刷

印数:1—5 000

ISBN 7-5624-3781-5 定价:18.00元

本书如有印刷、装订等质量问题,本社负责调换

版权所有,请勿擅自翻印和用本书

制作各类出版物及配套用书,违者必究

教师信息反馈表

为了更好地为教师服务,提高教学质量,我社将为您的教学提供电子和网络支持。请您填好以下表格并经系主任签字盖章后寄回,我社将免费向您提供相关的电子教案、网络交流平台或网络化课程资源。

请按此裁下寄回我社或在网上下载此表格填好后E-mail发回

书名:		版次	
书号:			
所需要的教学资料:			
您的姓名:			
您所在的校(院)、系:	校(院)		系
您所讲授的课程名称:			
学生人数:	_____人	_____年级	学时: _____
您的联系地址:			
邮政编码:		联系电话	(家)
			(手机)
E-mail: (必填)			
您对本书的建议:		系主任签字	
		盖章	

请寄:重庆市沙坪坝正街 174 号重庆大学(A区)
重庆大学出版社市场部

邮编:400030

电话:023-65111124

传真:023-65103686

网址:<http://www.cqup.com.cn>

E-mail:fxk@cqup.com.cn

前言

高等职业教育是我国高等教育的重要组成部分。其根本任务是培养和造就适应生产、建设、管理、服务第一线需要的全面发展的高技术应用型人才。近年来,高等职业教育发展迅猛,但社会上出版的侧重于应用能力培养的教材不多,尤其是针对基础应用能力培养的教材更是缺乏,基于这种想法,特编写此书,希望对从事相关专业教学及相关工程技术人员提供一点参考。

以提高模具设计与制造专业基础应用能力是本书的主要目标。在编写内容中,以模具的拆装及主要结构认知为主线,围绕模具拆装过程中所需要掌握的知识,系统地阐述了模具钳工实训、注塑模具结构认知实习、模具拆装、模具装配实习的目的与要求、内容及步骤。

本书由王晖、李大成老师主编,刘安华负责审稿。全书分为6章,第1章介绍模具钳工实训相关知识;第2章介绍简单注塑模具结构及基本知识;第3章介绍模具的拆装;第4章介绍模具测绘;第5章介绍模架的选用;第6章介绍塑料注塑模零件标准及模架选择方法。

本书可作为高等职业技术学院、高等专科学校和成人高等学校的模具设计与制造专业以及机械、机电类等相关专业的基础实践环节指导教材,也可供从事模具设计与制造的工程技术人员参考。

参与本书编写的老师还有:刘冠军和张涛川,同时在本书的编写过程中得到河源职业技术学院模具教研室的大力支持和帮助,编者在此一并表示衷心感谢。

由于作者水平有限,书中难免有错误和欠妥之处,恳请读者批评指正并提出宝贵意见。

编 者

2006年6月

目 录

第1章 模具钳工实训	1
1.1 概述	1
1.2 模具钳工实训的内容和步骤	2
1.3 模具零件的研磨和抛光	27
第2章 注塑成型模具结构及基本知识	37
2.1 注塑模具的分类及结构组成	37
2.2 注塑模具的典型结构	39
2.3 塑料制件在模具中的位置	48
2.4 浇注系统设计	53
2.5 成型零件结构设计	70
2.6 合模导向装置的设计	81
2.7 推出机构设计	86
2.8 支承零件的设计	94
第3章 模具拆装实训	96
3.1 概述	96
3.2 模具拆装步骤实训实例	99
3.3 塑料模具的装配	101
3.4 塑料模具总装实例	105
第4章 模具拆装测绘	107
4.1 模具总装配图的绘制要求	107
4.2 模具零件图的绘制要求	109
4.3 模具图常见的习惯画法	111
第5章 模架的选用	112
5.1 模架选用基础知识	112
5.2 模具材料性能、用途及工艺表	114
5.3 注塑工艺参数及模具型腔结构经验数据	115
5.4 模架选择图例	125

5.5	注塑模具主要标准件·····	143
5.6	注塑模具典型结构图例·····	149
第6章	塑料注塑模零件标准及模架选择方法 ·····	163
6.1	塑料注塑模零件标准·····	163
6.2	标准模架选择方法·····	178
6.3	塑料注塑模具要求汇编·····	179
	参考文献 ·····	184

第 1 章

模具钳工实训

1.1 概 述

钳工主要分为普通钳工和工具钳工,模具钳工是工具钳工的一种。

模具钳工是利用虎钳及各种手工工具、电动工具、钻床以及模具专用设备来完成目前机械加工还不能替代的手工操作,并将加工好的模具零件按图纸装配、调试、最后制造出合格的模具产品。

由于机械化、数控化水平的不断提高,机械不能做的将是更难、更复杂的工作,特别是模具工作表面的修磨、模具装配和调试等对钳工的技能都有很高的要求。因此模具设计与制造专业的学生必须熟练掌握钳工的基本知识和基本技能,以适应模具加工、装配的要求。

1.1.1 模具钳工实训的目的和要求

- 1) 在普通钳工操作训练的基础上,训练学生熟练使用模具钳工常用的工具和设备。
- 2) 掌握模具钳工的基本操作技能。
- 3) 达到中级(国家职业资格四级)模具钳工的技能标准,并通过职业技能考核。

1.1.2 模具钳工实训前的准备和注意事项

(1) 模具钳工实训前应具备的知识和技能

- 1) 具有机械制图和识图的基本知识
- 2) 具有公差与技术测量的基本知识,会使用测量工具
- 3) 掌握模具材料的性能和热处理要求
- 4) 熟悉模具的类型与结构原理
- 5) 熟悉模具成型工艺与成型设备
- 6) 掌握模具零件(包括标准件)的技术要求和制造工艺
- 7) 了解模具的装配工艺
- 8) 了解试模过程中或生产过程中经常出现问题的原因和模具的调整方法

(2) 模具钳工的安全技术及操作要求

- 1) 不得擅自使用不熟悉的设备和工具
- 2) 使用手提式风动工具时,要求接头牢靠,风动砂轮应有完整的罩壳装置,并按规范选用砂轮
- 3) 使用手提式电动工具时,插头必须完好,外壳接地,绝缘可靠。更换砂轮和钻头时必须切断电源,发生故障应停止使用
- 4) 禁止使用无柄的刮刀或锉刀及有缺陷的工具
- 5) 錾削、磨削、装弹簧时不准对准他人、锤击时要注意不要伤及旁人
- 6) 对于大型和畸形工件的支撑和装夹要注意其重心位置,以免坠落或倾覆伤人
- 7) 清除切屑时要用刷子,不要用手去清除,更不要用嘴吹,以免造成不必要的伤害
- 8) 严禁在行车吊起的工件下进行操作和逗留
- 9) 严禁使用 36 V 以上电压电源的手提式移动照明工具
- 10) 就地检修模具、必须将机床断电后进行操作

1.1.3 模具钳工实训的任务

模具钳工实训的主要任务:一是训练学生掌握模具钳工的基本操作,主要包括:划线、钻孔、铰孔、铰孔、攻螺纹、套螺纹、粘接、研磨、抛光、测量和简单的热处理等;二是训练学生掌握模具零部件的加工制作方法,模具的装配、修理、调试和检验的技能。同时培养学生吃苦耐劳的精神和创新精神。

1.1.4 模具钳工实训中的精度概念

模具是一种高精密性的成型工具,是用作批量或大批量成型加工冲件、塑件、压铸件、橡胶、玻璃、陶瓷制品等制件的精密成型工具。从事模具设计与制造的职工,必须具有强烈的质量意识、精密性意识和精度概念。高精密性是模具企业的立业之本。为此,模具必须满足、保证制件生产的 4 点要求:

- 1) 制件的形状、尺寸、形状与位置精度必须符合制件图样表明技术要求。
- 2) 必须保证批量或大批量生产的制件互换性要求。
- 3) 必须保证模具在长期使用过程中的可靠性和性能。
- 4) 模具设计和制造精度需远远高于制件精度,一般地,须高于制件精度 2 级或 2 级以上。

1.2 模具钳工实训的内容和步骤

1.2.1 模具零件的划线

(1) 划线目的

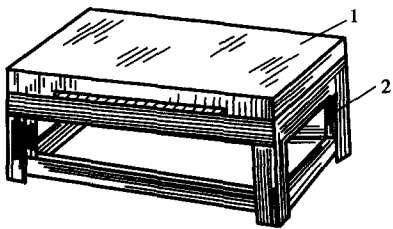
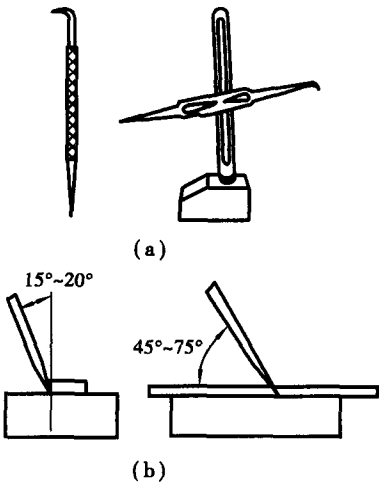
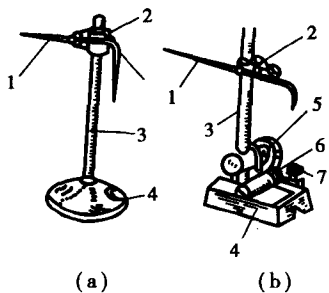
在工件上划出后续工序的界限称为划线。只需在一个平面上划线就能满足加工要求的,为平面划线;要同时在工件上几个不同方向的表面上划线才能满足加工要求的,为立体划线。划线的目的是:确定工件的加工余量和加工尺寸界限;便于工件在机床上安装、找正和定位;能

够及时发现和处理不合格毛坯;采用借料划线可使误差不大的毛坯得到补救,使加工后的工件仍能符合要求。

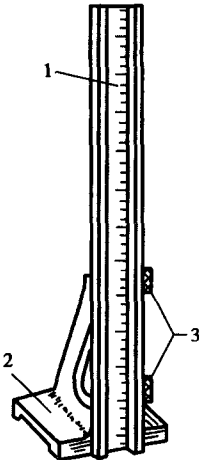
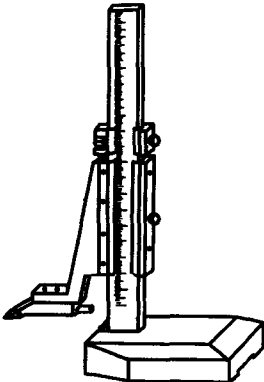
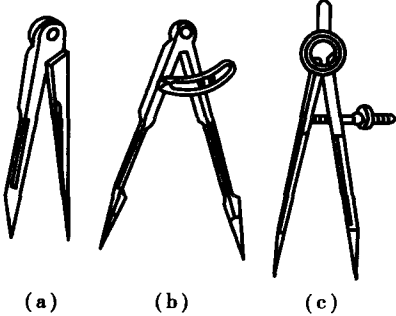
钳工划线要根据零件图纸、工艺要求和加工方法等进行。要根据工艺要求分析图纸上的线条在工件上哪些该划、哪些不该划;哪些先划,哪些后划;哪些不需要划。如在镗床、电火花机床、数控机床等设备上加工,机床本身就能控制尺寸界限,一般不需要划线。

划线工具及其作用:模具钳工常用的划线工具及其使用注意事项见表 1.1。

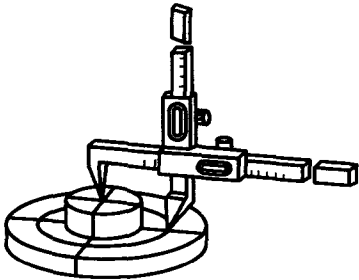
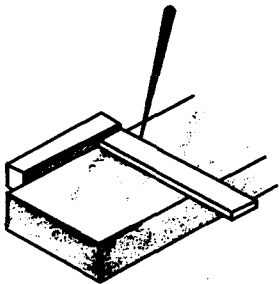
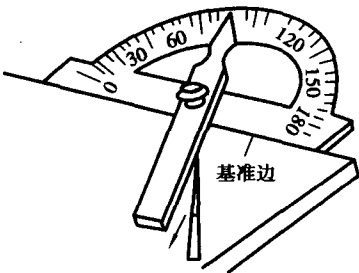
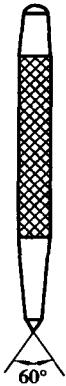
表 1.1 模具钳工常用的划线工具及其使用注意事项

序号	工具名称	图 示	用途及使用注意事项
1	划线平台	 1—铸铁平台; 2—支架	划线平台用铸铁制成。平台面经过精磨或刮研等精加工用来安放工件和划线工具,并在平台上面进行划线工作。使用时需注意:平台必须保持清洁,工件和工具在平台上要轻拿轻放,防止重物对平台撞击,平台使用后应擦拭干净,长期不用应涂上机油以防生锈
2	划针	 (a) (b)	用 $\phi 3 \sim 4$ mm 高速钢或弹簧钢丝制成。划针长度 200 ~ 300 mm,尖角 $15^\circ \sim 20^\circ$,并淬硬到 60 HRC 左右。用于在工件上沿钢板尺、直尺、样板等进行划线 划针的握法与用铅笔相同。左手紧压导向工具,划针尖紧靠导向工具的边缘,上部要向外倾斜约 $15^\circ \sim 20^\circ$,沿划针前进的方向约倾斜 $45^\circ \sim 75^\circ$。用划针划线要一次划成,不要重复地划同一条线
3	划针盘	 (a) (b) 1—划针;2—夹紧螺母;3—立柱; 4—底座;5—锁紧螺母; 6—磁性开关;7—调节螺母	划针盘一端焊有高速钢针,用于划线,另一端弯成钩状,用于对工件找正。划线盘用来划线或找正工件的位置。使用时划针基本处于水平状态,伸出部分尽量短些;划针与工件的划线表面之间要倾斜约 $30^\circ \sim 45^\circ$;不用时,把划针竖直,针尖要朝下,或在针尖上套上一段塑料管,以防针尖伤人

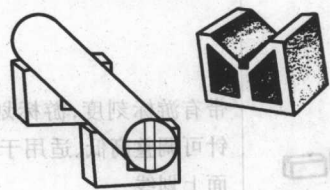
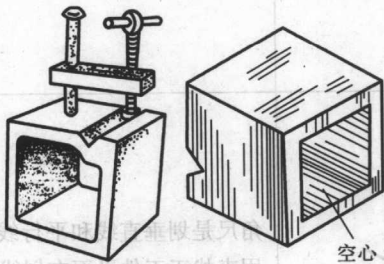
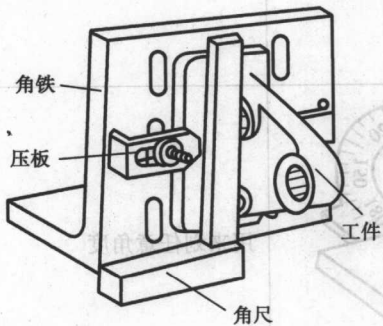
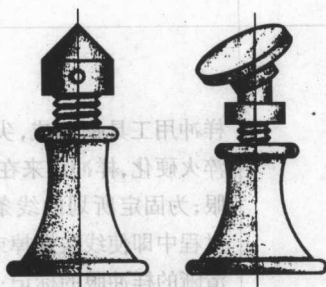
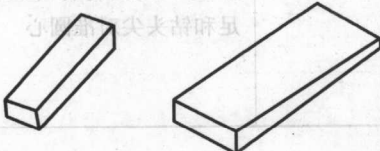
续表

序号	工具名称	图 示	用途及使用注意事项
4	高度尺	 1—钢尺;2—底座;3—锁紧螺钉	由尺架和钢直尺,通过调整螺母可改变钢直尺的上下位置。配合划针一起使用,以确定划针在平板上的高度尺寸
5	高度游标卡尺		它集划针、划线盘、卡尺于一体,其精度为0.02 mm,用于精密划线和测量高度 使用时,要注意保护划刀刃,并严禁在粗糙的表面上划线。通常只用它划出短痕,然后再用划针盘的针对准短痕后,将线条引长
6	圆规	 (a) (b) (c)	圆规又叫划规,用工具钢制成,尖部焊有高速钢或硬质合金。主要用来划圆弧、量取尺寸、等分角度或线段等 图(a)为钳工最常用的普通圆规;图(b)为带有锁紧装置的普通圆规,仅用于尺寸不大的毛坯表面划线;图(c)为弹簧圆规,只适合尺寸不大的较光滑的表面划线

续表

序号	工具名称	图 示	用途及使用注意事项
7	游标划规		带有游标刻度,游标划针可调整距离,另一针可调整高低,适用于大尺寸划线和在阶梯面上划线
8	角尺		角尺是划垂直线和平行线的导向工具,也可用来找正工件平面在划线平台上的垂直度
9	量角规		用来划任意角度
10	样冲		样冲用工具钢制成,尖端成 $45^\circ \sim 60^\circ$ 角,并淬火硬化,样冲用来在已划好的线上打样冲眼;为固定所划的线条,使工件在搬运加工过程中即使线被擦掉或被擦模糊时,仍留有清晰的样冲眼的标记;用圆规划圆和定钻孔中心时,也要打样冲眼,便于圆规定心脚立足和钻头尖对准圆心

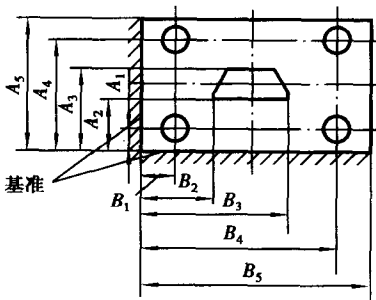
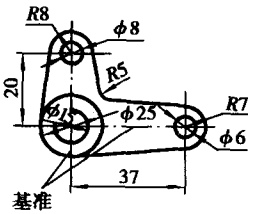
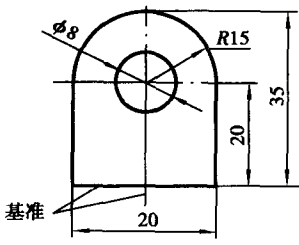
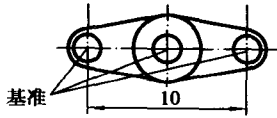
续表

序号	工具名称	图 示	用途及使用注意事项
11	V 形铁		主要用来支撑圆形工件,以便找中心线,在圆形工件端面上划线等。通常 V 形铁都是两块一起使用,两块的长、宽、高及 V 形槽的各部分几何精度要求一致
12	方箱		方箱用铸铁制成,是一个空心的六面体,相邻平面互相垂直,用来夹持工件并能方便地翻转。因为它六面垂直,可使夹持在方箱上的工件一次安装就能完成立体划线
13	角铁		用铸铁制成,两面加工成精度较高且互相垂直的平面,常与压板配合使用,用来夹持工件。它有两个互相垂直的平面,也能一次安装完成立体划线
14	千斤顶		通常三个为一组,用来支撑笨重毛坯或形状不规则的划线工件,进行校验、找正、划线。用千斤顶支撑工件时,要求三个千斤顶的支撑点离工件重心尽量远,工件较重的部分放两个千斤顶,较轻的部分放一个千斤顶,支撑点要选在不易发生滑落的地方,必要时用钢丝绳吊住某一部分或工件下面加垫铁支撑,以防万一滑倒伤人
15	斜楔垫铁和平行垫铁		用来支撑和垫平工件斜楔找正比千斤顶方便,但只能做少量调节

(2) 划线基准的选择和选定基准的方法

任何一个复杂工件的几何形状都是由点、线、面构成的。所谓基准,就是工件上用来确定其他点、线、面的位置所依据的点、线、面。划线时的划线基准要与设计基准一致。正确地选择划线基准是划线的关键,有了合理的基准,才能划线准确、方便、高效。因此,在选定划线基准时应遵循以下三个原则:当根据图纸尺寸标注确定划线基准时,划线时,可以在工件上选定与设计一致的设计基准(点、线、面)作为划线基准;如果毛坯上只有一个表面是已加工面,则应以这个面作为基准;如果都是毛坯面,则以较平整的大平面作为基准。选定基准的方法见表1.2。

表1.2 选定基准的方法

序号	基本形式	简图	说明
1	以两个互成直角的外平面为基准		划线前先把这两个外表面加工平,使其互成90°直角,以后其他尺寸都以这两个平面为基准划出加工线
2	以两条中心线为基准		划线前先找出工件相对的两个位置,划出两条中心线然后再根据中心线划出其他加工线
3	以一个外平面和一条中心线为基准		划线前,先将底平面加工平,然后划出中心线,再划其他线
4	以点为基准		划线前找出工件的中心点,然后以中心点为基准,划出其他各加工线

(3) 划线步骤

划线工作实际上是按图纸的要求,在被加工的工件上用直线或曲线组成各种几何图形。划线的步骤如下:

1) 认真熟悉图纸及工艺要求。选定划线基准并考虑下道工序的要求,确定加工余量和需

要划出的线数。

2) 对划线工件要进行校验和清理。首先要检查划线工件是否合格,对于铸件上的浇口、冒口、毛边要去掉,粘在表面的型砂要清除;锻件上的飞边,氧化皮要去除;对已加工过的半成品要去除毛刺、擦去油污、便于涂色。

3) 在划线部位涂色。为使划线清晰,要在工件需划线的部位涂上一层色,常用的涂料有:石灰水(常在其中加入牛皮胶来增加附着力),一般用于表面粗糙的铸、锻件毛坯上的划线;酒精色溶液(酒精中加漆和紫蓝颜料配成);硫酸铜溶液,用于已加工表面上的划线。

4) 划线。要先划水平线,再划垂直线、斜线,最后划圆、圆弧和曲线。在有孔的工件上划圆或分圆周时,必须找出圆心;因圆心在孔内,一般要在孔内安装上中心塞块;对于不大的孔,通常用铅块,较大的孔用木料,并在中心附近贴上铁皮便于中心处打样冲眼或用可调节的专用塞块,如图 1.1 所示。

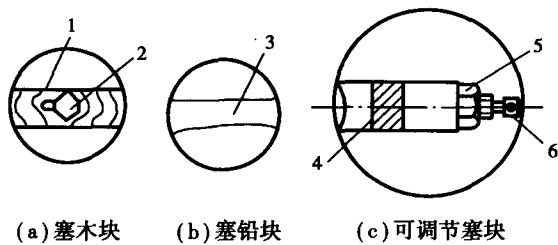


图 1.1 在孔内装塞块

1—木块;2—铝皮或铜皮;3—铅块;4—钢块;
5—锁紧螺母;6—伸缩螺钉

5) 检查划线的正确性,是否有遗漏的线没划上。

6) 打样冲眼。在工件所划加工线条上打样冲眼,目的是加强界限标志和作划圆弧或钻孔时的定位中心。样冲眼一定要打在线条的中间和交叉点上。样冲眼之间的距离及冲眼大小需根据工件的大小、线的长短、孔的大小而定,以加工时能看清楚加工线为准,在线条的交叉转折处必须打样冲眼。样冲眼的深度要适当,角度要正。钻孔中心打样冲眼要大而深。毛坯表面和孔的中心要打正打深。薄壁零件打样冲眼要浅、应轻敲,以防变形或损伤。光滑的表面样冲眼要小,甚至不冲眼,如塑料模分型面上的型腔界限、挤出模的口模部位、冷冲模的型孔及精加工表面均不准打样冲眼。

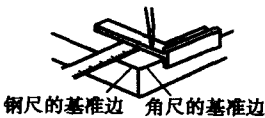
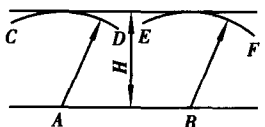
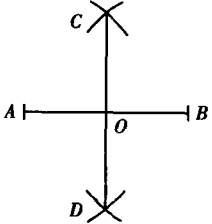
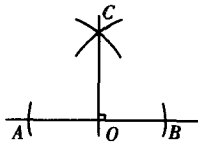
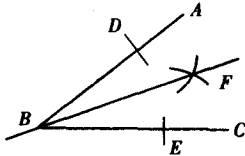
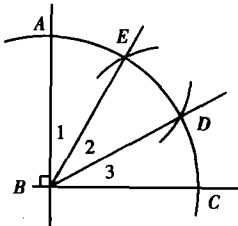
(4) 划线方法

划线方法见表 1.3。

表 1.3 划线方法

划线内容	图 示	说 明
直线的划法		先在工件表面需要的尺寸处划出直线两 endpoints,然后用钢尺及划针连接两 endpoints,即成一条直线

续表

划线内容		图 示	说 明
平行线的划法	用角尺划线法	 钢尺的基准边 角尺的基准边	先用钢尺和划针划好需要的距离,再用角尺紧靠垂直面,一边对正划好的距离,用划线划出平行线
	几何划法		在划好的直线上取 A, B 两点,分别以 A, B 两点为圆心,以两条平行线的垂直距离为半径划出两圆弧,再用钢尺作两圆弧的切线
垂直线的划法	划垂直平分线		以直线两端点为圆心,用任意长为半径分别划弧得对称交点,连接后便成垂直线
	以线内一点作垂直线		以线上已知 O 为圆心,用任意长为半径,划两个短弧交在直线上得 A, B 两点,再分别以 A, B 两点为圆心,用任意长为半径划弧交于 C 点,连接 OC 则为直线
角的等分线划法	任意角二等分		以 B 点为圆心,任意长弧为半径划弧交两边于 D, E 两点,再分别以 D, E 两点作圆心,用略大于 DE 距离的 $1/2$ 作半径,各划一段弧并交于 F 点,连接 BF 则为角平分线
	直角三等分		以 B 点为圆心,任意长为半径交两边于 A, C 两点,然后分别以 A, C 两点为圆心,仍以原半径 (BA, BC) 为半径划两个弧,分别交 AC 弧于 D, E 两点,连接 BD, BE 则把直角三等分

续表

划线内容		图 示	说 明
圆弧连接	圆弧与角边相切		圆弧与锐角、直角、钝角相切时，可按平行线的划法以圆弧半径为距离，划角边的平行线。两平行线的交点就是圆心，然后用圆规定好半径，划出圆弧
	圆弧相切		先把相切的圆弧半径相加求出圆心，然后用半径划圆弧，两圆弧即可相切
圆形工件找圆心	用中心规找圆心		将中心规两工作面贴住圆柱工件的外圆，沿直尺用划针划一条直线，然后转任意角度用同样的方法再划一条直线，两直线的交点即是所找的圆心
	用游标高度尺和V形铁配合求圆心		将工件放在V形铁槽内，把游标高度尺的卡脚调整到工件上表面的高度，然后减去工件的半径划一直线。再翻转一个任意角度，用同样的高度划线，两条线的交点即为所求的圆心

(5) 划线实例

划线实例见表 1.4。

表 1.4 划线实例

零件图	
-----	--