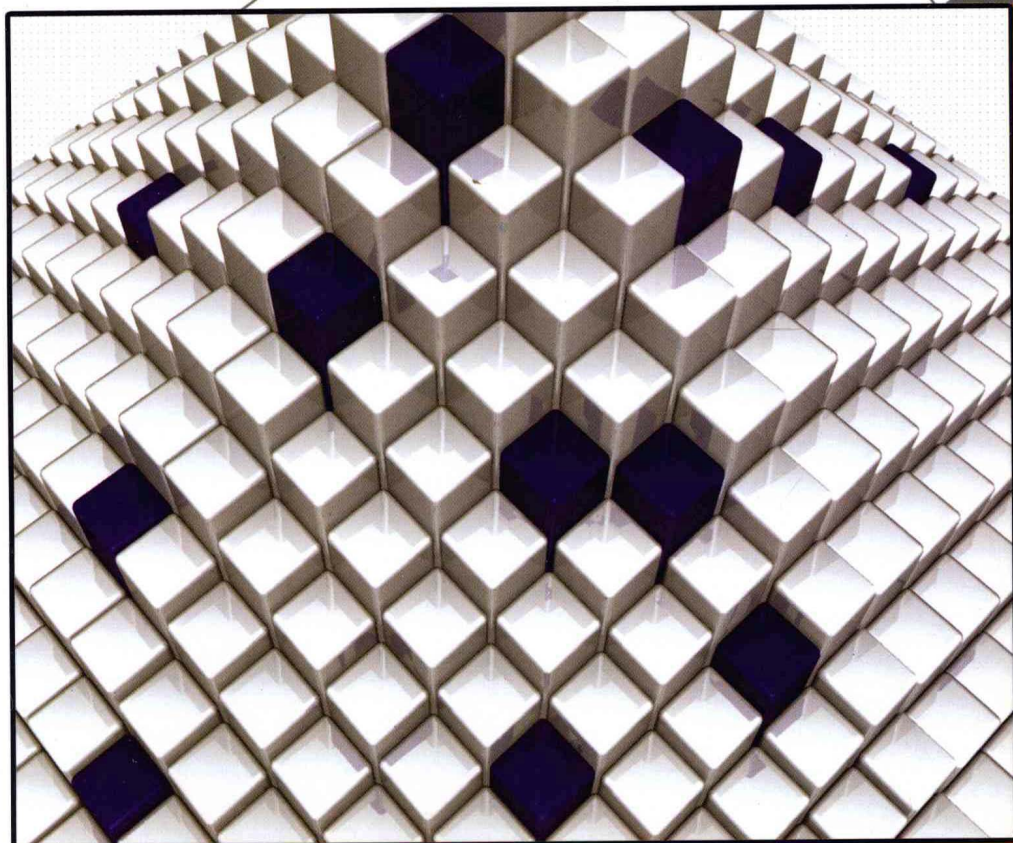




中等职业教育“十一五”规划教材
中职中专**机电类**教材系列

塑料注射模具加工技能实训

张景黎 主编



科学出版社
www.sciencep.com

中等职业教育“十一五”规划教材

中职中专机电类教材系列

塑料注射模具加工 技能实训

张景黎 主编

科学出版社

北 京

内 容 简 介

本书根据模具制造行业岗位的技能要求,结合当前职业教育新理念,按照项目驱动模式编写,以求更适应职业教育发展需求。

本书主要包括塑料成型模具钳工技能实训、塑料成型模具零件的电加工技能训练、塑料成型模具零件的数控加工技能训练、塑料注射成型机床操作技能训练。

本书可作为中、高等职业院校模具设计与制造、数控、机电一体化专业的教学用书,也可作为相关行业岗位培训的教材或自学用书。

图书在版编目(CIP)数据

塑料注射模具加工技能实训/张景黎主编. —北京:科学出版社,2008
(中等职业教育“十一五”规划教材·中职中专机电类教材系列)
ISBN 978-7-03-022400-2

I. 塑… II. 张… III. ①塑料模具-塑料成型②塑料成型加工设备
IV. TQ320.66 TQ320.5

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2008) 第 095078 号

责任编辑:陈砾川/责任校对:赵 燕

责任印制:吕春珉/封面设计:耕者设计工作室

科 学 出 版 社 出 版

北京东黄城根北街16号

邮政编码:100717

<http://www.sciencep.com>

骏 杰 印 刷 厂 印 刷

科学出版社发行 各地新华书店经销

*

2008年8月第 一 版 开本:787×1092 1/16

2008年8月第一次印刷 印张:10 3/4

印数:1—4 000 字数:242 000

定价:17.00 元

(如有印装质量问题,我社负责调换〈环伟〉)

销售部电话 010-62134988 编辑部电话 010-62135763-8020

版权所有,侵权必究

举报电话:010-64030229; 010-64034315; 13501151303

前 言

模具制造技术人才是国家技能紧缺型人才。为了解企业对模具人才的定位和技能的需求,我们通过几年来对各种类型的模具企业的调研和走访,认为企业需要有一定模具理论基础、较高实践动手能力的技能型人才。本书是根据企业对塑料成型模具技能人才的要求并参照了模具制造工国家职业标准而编写的。其目的是使读者掌握塑料成型模具零件的现代化加工方法及塑料成型模具装配和调试的基本技能,了解现代模具技术的发展动向,以具有应用模具现代化技术解决生产实际问题的能力。本书在编写过程中既考虑到目前模具设计与制造专业教学的重点与难点,又特别注重模具岗位的技能要求,并结合了国际先进职业教学思想,在内容选择上力图通俗易懂,举例贴近行业要求,教材编写结构符合学生认知规律和心智发展规律,其突出的特点如下。

1. 编写突出整合性,即按模具专业培养目标要求把数控加工技术、模具制造技术、钳工基本技能、电加工等相关内容进行提炼和整合,形成一本适合本专业的本读本。

2. 编写突出专业性,即教材中所选择的实例都是企业加工生产的工件,以突出理论与实践的紧密结合。

3. 编写突出现代性,教材所选用的机床都是当前在模具行业加工中比较先进的机床,使读本的内容更加适合模具的加工发展和变化。

4. 编写突出实用性,教材在编写过程中主要以实例为主线,理论内容融入实践例子中,更加重视读者实践能力的培养与提高。

张景黎任本书主编并对全书统稿和修改。项目1由张景黎编写,项目2由刘向阳和乔慧共同编写,项目3由张冬颖编写,项目4由刘苹编写。

本书可作为中、高等职业院校和成人教育学院模具设计与制造专业、数控技术应用专业及机电一体化等专业的教学用书,也可作为相关行业的岗位培训教材或自学用书。

由于编者的水平有限,书中难免存在不足之处,敬请广大读者批评指正。

目 录

项目 1 塑料成型模具钳工技能训练	1
任务 1 塑料模具钳工基本技能训练	2
知识 1 模具钳工划线基本方法	2
知识 2 塑料模具钳工常用的划线工具	4
知识 3 模具钳工划线注意事项	6
知识 4 模具钳工划线操作	7
实训 1 塑料注射模具侧滑块划线	8
实训 2 塑料注射模具型腔板划线	9
实训评价	10
拓展 模具钳工划线的技巧	11
思考与练习	11
任务 2 塑料模具钳工设备操作技能训练	12
知识 1 模具钳工应掌握的设备操作	12
知识 2 模具零件孔的加工	14
知识 3 设备使用的常识	19
实训 模具模板加工导向孔、顶杆孔的钻床加工实例	19
实训评价	21
拓展 特殊孔的钻削方法	21
思考与练习	22
任务 3 塑料注射模具装配技能训练	23
知识 1 塑料注射模具的结构	23
知识 2 塑料注射模具成型零件装配工艺	26
知识 3 模具标准件的装配	29
知识 4 模具侧向抽芯机构的装配	31
实训 1 模具典型零件的装配	33
实训 2 简单注射模具的装配	34
实训 3 侧向分型注射模具装配工艺	35
实训评价	37
拓展 塑料注射模具装配综合实例	37
思考与练习	39
项目 2 塑料成型模具零件的电加工技能训练	40
任务 1 电火花加工基本技能训练	41
知识 1 电火花加工的基础要点	41
知识 2 电火花加工成型机床	43
知识 3 电火花加工的原理和机理	44
知识 4 数控电火花成型机床操作前的准备工作	45
知识 5 电火花加工的操作过程	50

知识 6 电火花加工工艺规准的选择	51
知识 7 安全操作规程	53
实训 1 电火花加工设备的操作	56
实训 2 对开模（无毛边模具）的加工	57
实训 3 洗衣机调节螺母注塑模具加工	58
实训评价	59
拓展 加工中的不正常现象	60
思考与练习	60
任务 2 电火花线切割技能训练	61
知识 1 电火花线切割加工工艺与设备	61
知识 2 数控电火花线切割成型机床操作	65
实训 快走丝电火花成型机床加工实例	79
知识 3 慢走丝线切割机床的操作	80
知识 4 电火花线切割加工的相关知识	82
知识 5 数控电火花线切割工艺参数确定与数控编程	84
知识 6 电火花线切割的数控编程	90
实训 1 模具凹模加工	104
实训 2 挤出机头口模具加工	105
实训评价	106
拓展 电火花线切割加工过程中特殊故障的排除	107
思考与练习	108
项目 3 塑料成型模具零件的数控加工技能训练	109
任务 1 SKY 数控系统的模具高速铣削加工技能训练	110
知识 1 机床的主要用途、特点、规格及参数	110
知识 2 SKDX5060 高速数控铣床外观	110
知识 3 SKDX5060 高速数控铣床的操作	112
实训 SKDX5060 高速数控雕铣机简单操作	124
实训评价	125
拓展 复位操作	126
思考与练习	126
任务 2 模具典型零件 CAD/CAM 技能训练	127
知识 1 常用模具零件造型软件	127
知识 2 常用模具零件软件后处理简介	132
实训 用 ArtCAM 软件建立 3D 浮雕	135
实训评价	136
拓展 加工小区域	136
思考与练习	137
项目 4 塑料注射成型机床操作技能训练	138
任务 1 塑料注射模具安装技能训练	139
知识 1 塑料注射成型机的结构组成	139
知识 2 注射成型原理	140
知识 3 注射成型循环过程分析	141

知识 4 塑料注射成型模具的安装	143
实训 简单塑料注射模具的安装与调试	145
实训评价	146
拓展 模具的维修	146
思考与练习	147
任务 2 塑料注射成型机调试技能训练	147
知识 1 注射成型前的准备工作	147
知识 2 注射成型模具的调试	149
知识 3 注射成型工艺参数的调试	150
知识 4 常用热塑性塑料的注射工艺分析	153
知识 5 塑料注射成型机基本操作	154
实训 塑料注射成型机实践操作	158
拓展 塑料注射制品成型缺陷与改正措施	160
思考与练习	162
参考文献	163

项目 1

塑料成型模具钳工技能训练

知识目标

- 熟悉模具钳工应掌握的技能要点。
- 了解塑料成型模具的结构及分类。
- 掌握塑料注射模具的典型结构。
- 掌握塑料注射模具典型零件的拆装工艺。
- 能够根据注射模具图纸确定模具的拆装工艺。
- 能够合理表述注射模具的拆装过程。

技能目标

- 掌握模具钳工操作基本技能。
- 塑料注射模具工作零件的组装工艺。
- 塑料注射模具结构总装工艺。
- 能够正确分析塑料注射模具的合理性。

■ 任务 1 塑料模具钳工基本技能训练 ■

知 识



知识 1 模具钳工划线基本方法

根据图样或实物的尺寸,在工件表面上(毛坯表面或已加工表面)划出零件的加工表面及零件的加工边界线,这一过程为划线。划线分为平面划线和立体划线。

1. 平行线的划法

(1) 用钢直尺或钢直尺与划规配合划平行线

划已知直线的平行线时,用钢直尺或划规按两线距离在不同两处的同侧划一短直线或弧线,再用钢直尺将两直线相连,或作两弧线的切线,即得平行线,如图 1.1 所示。

(2) 用单脚规划平行线

用单脚规的一脚靠住工件已知直边,在工件直边的两端以相同距离用另一脚各划一短线,再用钢直尺连接两短线即成,如图 1.2 所示。

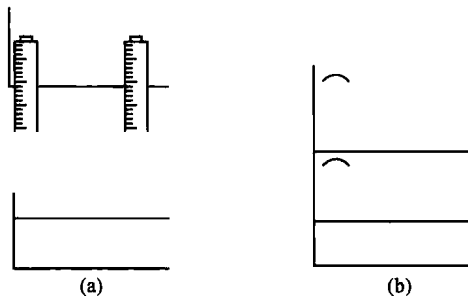


图 1.1 划平行线

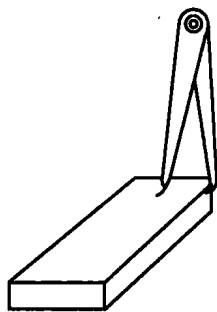


图 1.2 用单脚规划平行线

(3) 用钢直尺与 90° 角尺配合划平行线

如图 1.3 所示,用钢直尺与 90° 角尺配合划平行线时,为防止钢直尺松动,常用夹头夹住钢直尺。当钢直尺与工件表面能较好地贴合时,可不用夹头。

(4) 用划线盘或高度游标尺划平行线

若工件可垂直放在划线平台上,可用划线盘或高度游标尺度量尺寸后,沿平台移动,划出平行线,如图 1.4 和图 1.5 所示。

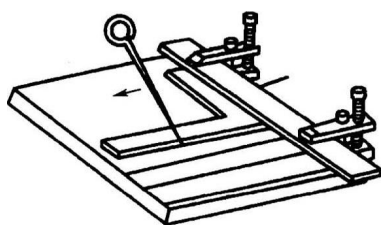


图 1.3 用钢直尺与 90°角尺配合划平行线

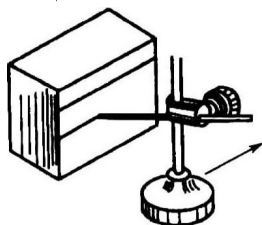


图 1.4 用划线盘划平行线

2. 垂直线的划法

(1) 用 90°角尺划垂直线

将 90°角尺的一边对准或紧靠工件已知边，划针沿尺的另一边垂直划出的即为所需垂直线，如图 1.6 所示。

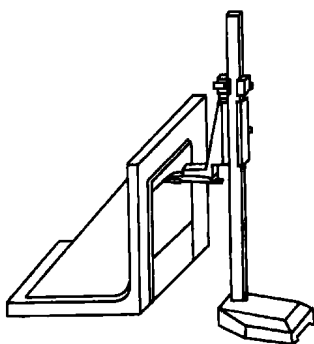


图 1.5 用高度游标尺划平行线

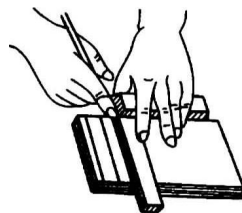


图 1.6 用 90°角尺划垂直线

(2) 用划线盘或高度游标尺划垂直线

先将工件和已知直线调整到垂直位置，再用划线盘或高度游标尺划出已知直线的垂直线。

(3) 几何作图法划垂直线

根据几何作图法划垂直线。

3. 圆弧线划法

划圆弧线前要先划中心线，确定中心点，在中心点打样冲眼，然后用划规以一定的半径划圆弧。

划圆弧前求圆心的方法有以下两种。

(1) 用单脚规求圆心

将单脚规两脚尖的距离调到不小于圆的半径，如图 1.7 所示。然后把划规的一只脚靠在工件侧面，用左手大拇指按住划规另一脚在圆心附近划一小段圆弧。划出一段圆弧后再转动工件，每转 1/4 周就依次划出一段圆弧。当划出第 4 段后，就可在 4 段弧的包围圈内由目测确定圆心位置。

(2) 用划线盘求圆心

把工件放在 V 形架上, 如图 1.8 所示, 将划针尖调到略高或略低于工件圆心的高度。左手按住工件, 右手移动划线盘, 使划针在工件端面上划出一短划。再依次转动工件, 每转过 $1/4$ 周便划一短线, 共划出 4 根短线, 再在这个“#”形线内目测出圆心位置。在掌握了以上划线的基本方法及划线工具的使用方法后, 结合几何作图知识, 可以划出各种平面图形, 如划圆内接或外切正多边形、圆弧连接等。

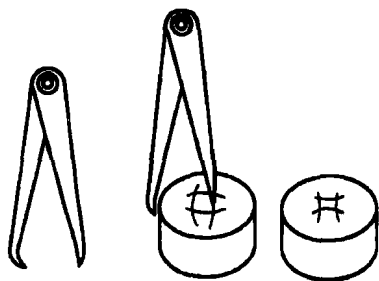


图 1.7 用单脚规求圆心

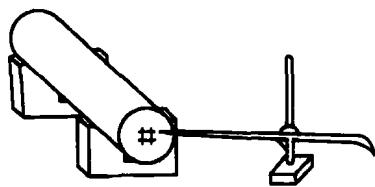
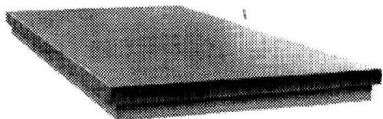
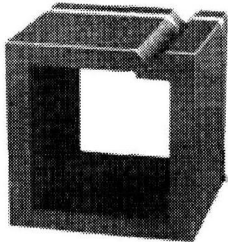


图 1.8 用划线盘求圆心

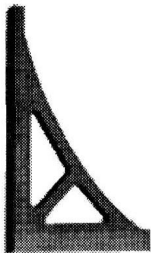
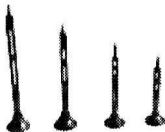
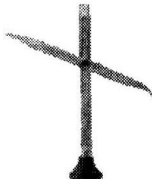
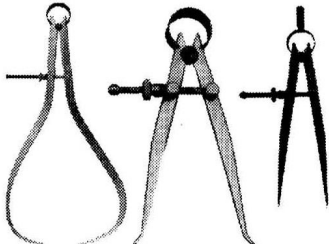
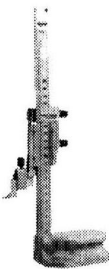
知识 2 塑料模具钳工常用的划线工具

现将塑料模具钳工常用的划线工具及其使用说明列于表 1.1 中。

表 1.1 钳工常用的划线工具

名称	工具图例	使用说明
划线平台		主要用来安放划线工具和工件并在其表面上完成划线过程
划线方箱		方箱通常带有 V 形槽并附有夹持装置, 用于夹持尺寸较小而加工面较多的工件。通过翻转方箱, 能实现一次安装后在几个表面划线的工作
V 形铁		V 形铁主要用于安放轴、套筒等圆形工件, 以确定中心并划出中心线

续表

名称	工具图例	使用说明
直角铁		直角铁有两个经精加工的互相垂直平面，其上的孔或槽用于固定工件时穿压板螺钉
划针		用来在工件上划线条
划线盘		用于在划线平台上对工件进行划线或找正工件的位置
划规		用于划圆、圆弧线和等分线段以及量取尺寸等
样冲		用于在工件所在线条上打样冲眼，定中心位置
高度游标卡尺		用来测量工件高度尺寸，其量爪可直接划线

知识3 模具钳工划线注意事项

1. 划线平台使用注意事项

- 1) 安装时, 应使工作表面保持水平位置, 以免日久变形。
- 2) 要经常保持工作面清洁, 防止铁屑、砂粒等划伤平台表面。
- 3) 平台工作面要均匀使用, 以免局部磨损。
- 4) 平台在使用时严禁撞击和用锤敲。
- 5) 划线结束后要把平台表面擦净, 上油防锈。

2. 划针使用注意事项

1) 划线时, 针尖要紧靠导向工具的边缘, 上部向外侧倾斜 $15^{\circ} \sim 20^{\circ}$ 的同时, 向划线移动方向倾斜 $45^{\circ} \sim 75^{\circ}$ 。

- 2) 针尖要保持尖锐, 划线要尽量一次完成。
- 3) 不用时, 应按规定妥善放置, 以免扎伤自己或造成针尖损坏。

3. 划线盘使用注意事项

- 1) 划线时, 划针应尽量处在水平位置, 伸出部分应尽量短些。
- 2) 划线盘移动时, 底面始终要与划线平台表面贴紧。
- 3) 划针沿划线方向与工件划线表面之间保持夹角 $45^{\circ} \sim 75^{\circ}$ 。
- 4) 划线盘用毕, 应使划针处于直立状态。

4. 划规使用注意事项

- 1) 划规脚应保持尖锐, 以保证划出的线条清晰。
- 2) 划规划圆时, 作为旋转中心的一脚应加较大的压力, 另一脚以较轻的压力在工件表面上划出圆或圆弧。

5. 样冲使用注意事项

- 1) 冲点时, 先将样冲外倾使其尖端对准线的正中, 然后再将样冲立直在冲点上。
- 2) 冲眼应打在线宽之间, 且间距要均匀; 在曲线上冲点时, 两点间的距离要小些, 在直线上的冲点距离可大些, 但短直线至少有 3 个冲点, 在线条交叉、转折处必须冲点。
- 3) 冲眼的深浅应适当。薄工件或光滑表面冲眼要浅, 孔的中心或粗糙表面冲眼要深些。

6. 高度游标卡尺使用注意事项

- 1) 一般限于半成品的划线, 若在毛坯上划线, 易损坏其硬质合金的划线脚。
- 2) 使用时, 应使量爪垂直于工件表面并一次划出, 而不能用量爪的两侧尖划线, 以免侧尖磨损, 降低划线精度。

知识4 模具钳工划线操作

1. 划线前的准备

划线前,首先要看懂图样和工艺文件,明确划线的任务;其次是检查工件的形状和尺寸是否符合图样要求;然后选择划线工具;最后对划线部位进行清理和涂色等。

(1) 工件的清理

工件的清理就是除去工件表面的氧化层、毛边、毛刺、残留污垢等,为涂色和划线做准备。

(2) 工件的涂色

工件的涂色是在工件需划线的表面涂上一层涂料,使划出的线条更清晰。常用的涂料有石灰水、蓝油等。

石灰水用于铸件和锻件毛坯。为增加吸附力,可在石灰水中加适量牛皮胶水,使得划线后白底黑线,很清晰。

蓝油由2%~4%龙胆紫、3%~5%虫胶漆和91%~95%酒精配制而成,常涂于已加工表面,使得划线后蓝底白线,效果较好。

涂色时,涂层要涂得薄而均匀。太厚的涂层反而容易脱落。

(3) 在工件的孔中装中心塞块

当在有孔的工件上划圆或等分圆周时,为了在求圆心和划线时能固定划规的一脚,必须在孔中塞入塞块。常用的塞块有铅条、木块与可调塞块。铅条用于较小的孔,木块与可调塞块用于较大的孔。

2. 划线操作

(1) 找正与借料

找正就是利用划线工具使工件的毛坯表面处于合适的位置。找正应注意以下几点。

1) 要尽量使毛坯的不加工表面与加工表面的厚度均匀。

2) 当毛坯上的表面都为加工表面时,应对各加工表面的自身位置找正后才能划线,使各处的加工余量尽量均匀。

借料就是通过试划和调整,使各个加工表面的加工余量合理分配,互相借用,从而保证各个加工表面都有足够的加工余量。这样处理过后可在加工后排除铸件、锻件原来存在的误差和缺陷。

(2) 确定划线基准

所谓基准,即是工件上用来确定其他点、线、面位置的依据(点、线、面)。确定划线基准的原则如下。

1) 划线基准应与设计基准一致,并且划线时必须先从基准线开始。

2) 若工件上有已加工表面,则应以已加工表面为划线基准。

3) 若工件为毛坯,则应选重要孔的中心线等为划线基准。

4) 若毛坯上无重要孔,则应选较平整的大平面为划线基准。

常用的划线基准有 3 种, 如图 1.9 所示。

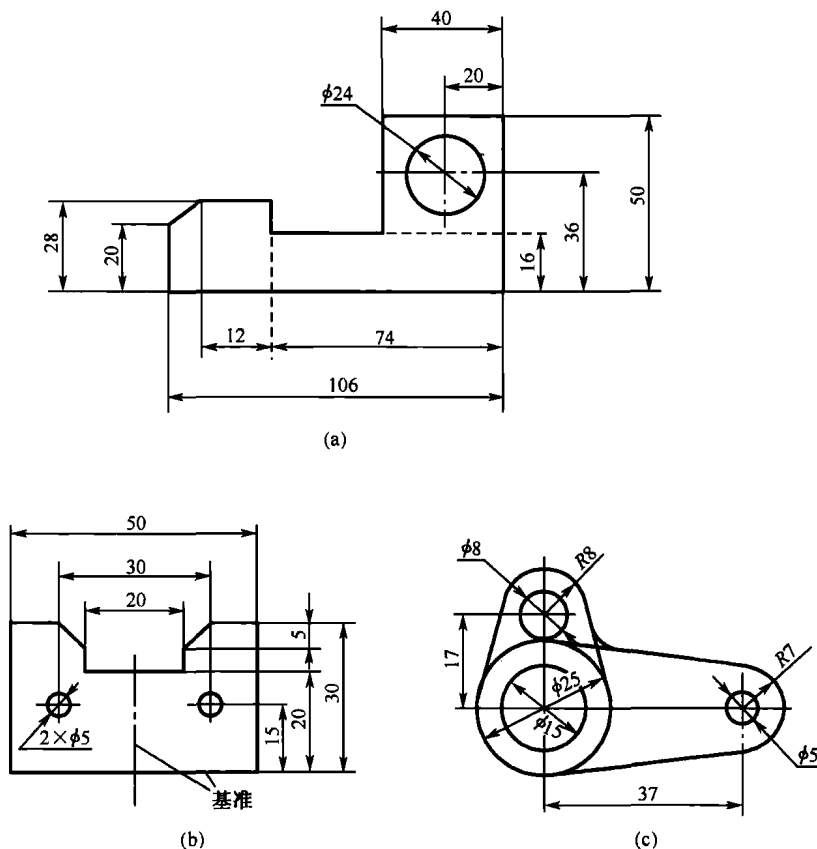


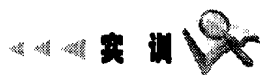
图 1.9 划线基准类型

划线基准一般有以下 3 种类型。

1) 以两个相互垂直的平面或直线为基准, 如图 1.9 (a) 所示, 该零件有相互垂直两个方向的尺寸。可以看出, 每一方向的尺寸大多是依据它们的外缘线确定的 (个别的尺寸除外)。此时, 就可把这两条边线分别确定为这两个方向的划线基准。

2) 以一个平面或直线和一个对称平面或直线为基准, 如图 1.9 (b) 所示, 该零件高度方向的尺寸是以底面为依据而确定的, 底面就可作为高度方向的划线基准; 宽度方向的尺寸对称于中心线, 故中心线就可作为宽度方向的划线基准。

3) 以两个互相垂直的中心平面或直线为基准, 如图 1.9 (c) 所示。



实训 1 塑料注射模具侧滑块划线

(1) 模具零件图纸

侧滑块零件图如图 1.10 所示。

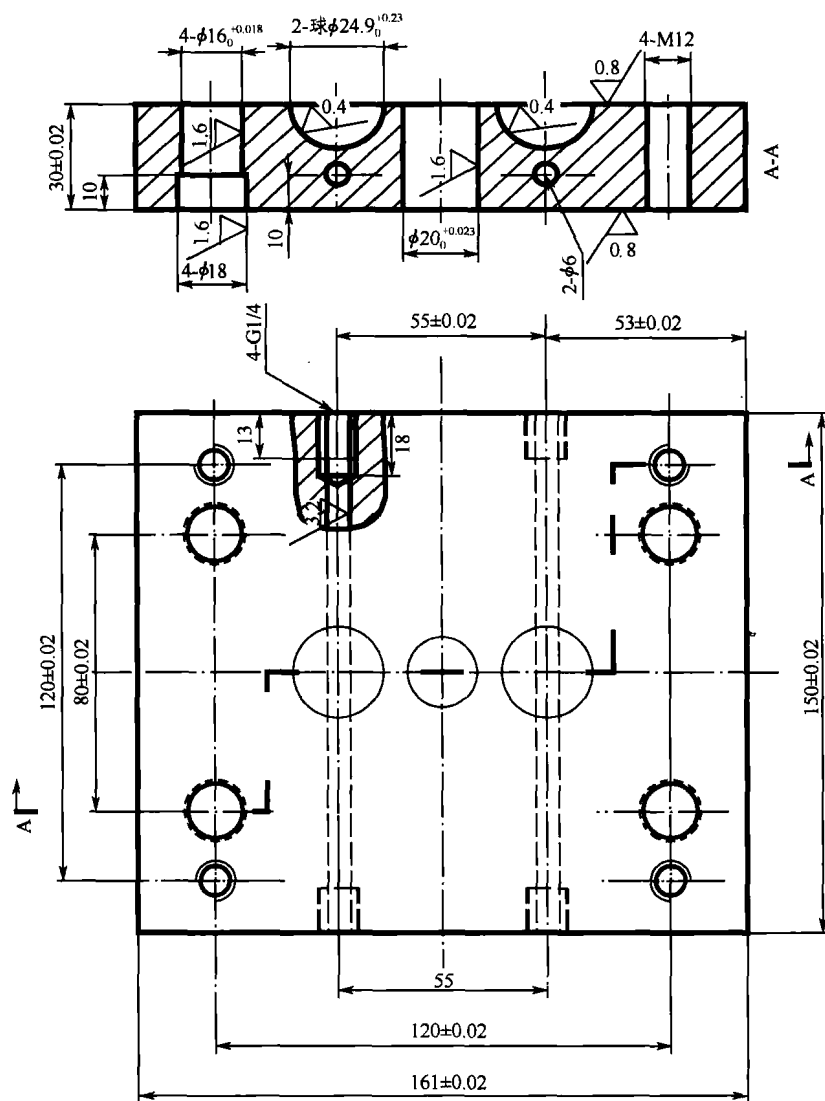


图 1.11 模具型腔板



实训评价

把模具划线实训工作评价填写在表 1.2 中。

表 1.2 实训评价表

项目	实训评价	等级	评定签名
评定人			
自己评			
小组评			
教师评			
综合评定等级			