



职业教育改革与创新规划教材
ZHIYE JIAOYU GAIGE YU CHUANGXIN GUIHUA JIAOCAI

塑料模具制造 项目教程

张景黎◎主编

- ▶ 体现做学一体
- ▶ 对接职业标准
- ▶ 优化内容结构
- ▶ 创新呈现形式



机械工业出版社
CHINA MACHINE PRESS



配电子课件

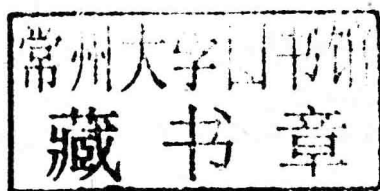
职业教育改革与创新规划教材

塑料模具制造项目教程

主 编 张景黎

副主编 吕春燕

参 编 刘向阳 张冬颖 席少文



机械工业出版社

本书按企业模具制造流程介绍了4套模具制造生产过程,内容包括制造塑料直尺模具,制造塑料导光柱模具,制造塑料齿轮模具,制造塑料接线柱模具。本书是模具企业生产一线的工程技术人员与职业教育一线的教师共同编写完成的,具有很强的实用性。

本书可作为职业院校模具设计与制造专业教材,也可作为从事塑料模具制作企业的技术人员培训用书。

图书在版编目(CIP)数据

塑料模具制造项目教程/张景黎主编. —北京:机械工业出版社, 2014.1

职业教育改革与创新规划教材

ISBN 978-7-111-44778-8

I. ①塑… II. ①张… III. ①塑料模具-制模工艺-高等职业教育-教材
IV. ①TQ320.5

中国版本图书馆CIP数据核字(2013)第272323号

机械工业出版社(北京市百万庄大街22号 邮政编码100037)

策划编辑:张云鹏 责任编辑:张云鹏 张丹丹 版式设计:赵颖喆

责任校对:刘怡丹 封面设计:鞠杨 责任印制:李洋

高教社(天津)印务有限公司印刷

2014年8月第1版第1次印刷

184mm×260mm·8.25印张·186千字

0001-2000册

标准书号:ISBN 978-7-111-44778-8

定价:20.00元

凡购本书,如有缺页、倒页、脱页,由本社发行部调换

电话服务

网络服务

社服务中心:(010) 88361066 教材网:<http://www.cmpedu.com>

销售一部:(010) 68326294 机工官网:<http://www.cmpbook.com>

销售二部:(010) 88379649 机工官博:<http://weibo.com/cmp1952>

读者购书热线:(010) 88379203 封面无防伪标均为盗版

前言

本书的编写打破了传统教材的编写模式,按照企业实际生产过程,即“识读模具图样→模具生产制造→制品注射成型”的生产过程编写。本书的内容设计是以模具工岗位技能要求为主线,结合职业院校的教学特点,采用理实一体的教学模式,依照企业模具岗位的实际生产流程,选取企业实际生产的产品作为项目,让学生“做中学,学中做”,以达到教学做合一,理论与实践合一的目的,避免理论与实践脱节,学生学习理论时毫无兴趣等现象。本书以项目引领工作任务,以工作任务引领专业内容,突出了职业实践。同时,本书从操作技能、专业知识和职业素养三个方面,组织了课程内容,拓宽了学生的职业能力。本书具有以下特点:

1. 各个项目均来自生产实际,每个项目通过真实的案例教学,以不同种工艺完成一系列的任务,并且在任务中使学生学会解决问题的方法。

2. 每个项目都有明确的工作任务,每个任务都是围绕能力目标开展课堂教学;按企业的生产流程完成项目中各项任务,起到了教学内容与岗位技能有机的融合;适合采用发掘式教学,提高学生的学习积极性、创造性和成就感。

3. 理论知识为完成工作任务服务,充分体现能力本位,避免学科体系,大大提高学生的学习积极性、创造性和成就感,适应专业培养目标和学生的认知规律。

4. 本书中所有项目用到的工艺装备均与企业同步,既实用,又能缩短学与用距离。

5. 通过真实案例进行能力训练,评价结果具有权威性,更加适应企业对人才需求的标准。

本书由北京电子科技职业学院张景黎任主编,北京莱比德塑料模具精密有限公司吕春燕工程师任副主编,并完成图样设计与制造工艺的编写。此外,参与编写的还有北京电子科技职业学院刘向阳、张冬颖和席少文。

本课程建议学时为 80~100 学时,具体分配如下。

项目 \ 学时	总 学 时		
	理 论	实 训	合 计
项目 1	10(12)	12(14)	22(26)
项目 2	10(12)	10(14)	20(26)

(续)

项目 \ 学时	总 学 时		
	理 论	实 训	合 计
项目 3	10(12)	10(14)	20(26)
项目 4	8(10)	10(12)	18(22)
总 计	38(46)	42(54)	80(100)

由于技术发展日新月异，加上编者水平有限，书中难免存在错误及不当之处，敬请广大读者批评指正。

编 者

目录

前言

项目 1 制造塑料直尺模具	1
1.1 项目任务	1
1.1.1 任务单	1
1.1.2 塑料直尺制品图的结构识读	1
1.2 项目分析	2
1.2.1 塑料直尺注射模具结构的识读	2
1.2.2 塑料直尺下料单	5
1.3 项目实施	6
1.3.1 概述	6
1.3.2 塑料直尺模具零部件的制造	9
1.3.3 塑料直尺模具的装配	15
1.3.4 塑料直尺注射模具的安装与调试	17
1.4 模具结构	25
1.4.1 型腔分型面的确定	25
1.4.2 塑料直尺模具型腔数量及排列方式的确定	27
1.4.3 塑料直尺成型零件设计	28
1.4.4 塑料直尺模具浇注系统设计	30
1.4.5 塑料直尺冷却系统的设计	35
1.4.6 顶出系统设计	37
1.4.7 塑料直尺导向系统设计	38
1.5 练一练	40
项目 2 制造塑料导光柱模具	43
2.1 项目任务	43
2.1.1 任务单	43
2.1.2 塑料导光柱制品的结构识读	43
2.2 项目分析	44
2.2.1 塑料导光柱注射模具结构的识读	44
2.2.2 塑料导光柱注射模具下料单	46
2.3 项目实施	46
2.3.1 塑料导光柱模具零部件制造	46
2.3.2 塑料导光柱模具的装配	53
2.3.3 塑料导光柱注射模具的安装与调试	55
2.4 模具结构	56

2.4.1	塑料导光柱成型零部件设计	56
2.4.2	塑料导光柱模具浇注系统的设计	59
2.4.3	塑料导光柱冷却系统的设计	60
2.4.4	塑料导光柱模具顶出系统的设计	60
2.5	练一练	61
项目3	制造塑料齿轮模具	63
3.1	项目任务	63
3.1.1	任务单	63
3.1.2	塑料齿轮制品图的结构识读	63
3.2	项目分析	65
3.2.1	塑料齿轮注射模具结构的识读	65
3.2.2	塑料导光柱注射模具下料单	65
3.3	项目实施	66
3.3.1	塑料齿轮模具零部件的制造	66
3.3.2	塑料齿轮模具装配	73
3.3.3	塑料齿轮注射模具的安装与调试	75
3.4	模具结构	80
3.4.1	塑料齿轮成型零部件的设计	80
3.4.2	塑料齿轮模具浇注系统设计	83
3.4.3	塑料齿轮冷却系统设计	86
3.4.4	塑料齿轮模具顶出系统设计	86
3.5	项目练习	87
项目4	制造塑料接线柱模具	90
4.1	项目任务	90
4.1.1	任务单	90
4.1.2	塑料接线柱制品的结构识读	90
4.2	项目分析	91
4.2.1	塑料接线柱注射模具结构的识读	91
4.2.2	塑料接线注射模具下料单	92
4.3	项目实施	93
4.3.1	塑料接线柱模具零部件制造	93
4.3.2	塑料接线柱模具的装配	105
4.3.3	塑料接线柱注射模具的安装与调试	107
4.4	模具结构	109
4.4.1	塑料接线柱成型零部件设计	109
4.4.2	接线柱浇注系统设计	110
4.4.3	塑料接线柱顶出系统设计	112
4.4.4	接线柱冷却系统的设计	114
4.4.5	塑料接线柱模具侧向分型机构设计	116
4.5	练一练	123
	参考文献	126

项目1

制造塑料直尺模具



【学习目标】

1. 掌握塑料直尺模具的制造工艺。
2. 了解模具设计与制造的基础步骤。
3. 掌握塑料注射模具的试模工艺。
4. 学会塑料直尺模具的结构设计。
5. 能够完成直尺模具装配图的绘制。

1.1

项目任务

1.1.1 任务单

- 1) 绘制塑料直尺的三维和二维制品图样（图 1-1、图 1-2）。
- 2) 识读塑料直尺模具装配图，初步掌握塑料注射模具结构的组成。
- 3) 拆画塑料直尺模具零件图，编写零件加工工艺卡。
- 4) 掌握塑料直尺所选用的材料性能，进而了解塑料材料的性能。
- 5) 完成塑料直尺注射模具试模过程，掌握注射成型工艺。

1.1.2 塑料直尺制品图的结构识读

1. 塑料直尺制品图

2. 塑件直尺的结构分析及材料的选择

(1) 塑件制件表面质量分析 此产品为透明制件，要求外表面美观，无缩孔、熔接痕等缺陷，表面粗糙度为 $Ra18\mu m$ 。产品厚为 2mm，厚度基本均匀。综上分析可以看出，此产品在合理的注射工艺参数控制下具有较好的成型性。

(2) 塑料直尺材料的选择 塑料直尺材料的选择应根据产品的类型、使用环境及成本等诸因素来确定。对于本实例中的产品，聚甲基丙烯酸甲酯（PMMA）和聚苯乙烯（PS）均能够满足其使用要求。

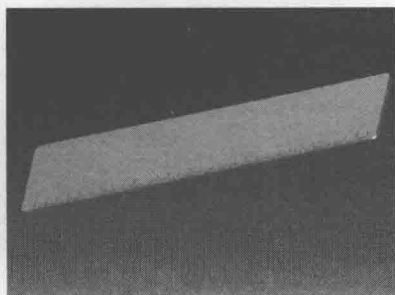


图 1-1 塑料直尺三维图

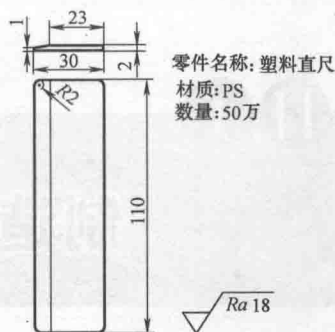


图 1-2 塑料直尺二维图

聚甲基丙烯酸甲酯又称有机玻璃 (PMMA), 是无色透明颗粒料, 密度为 1.18 g/cm^3 , 具有高透明洁净性和优异的透光性。聚甲基丙烯酸甲酯广泛应用于油标、油杯、光学镜片、透镜、汽车及摩托车安全玻璃、车灯、仪表罩、工艺美术用品、日用消费品及文教用品等。

聚苯乙烯 (PS) 为无色透明的玻璃状颗粒料, 成型流动性好、吸水率低, 制件落地时有金属般的响声。聚苯乙烯的密度为 $1.04 \sim 1.065 \text{ g/cm}^3$, 透明度达 $88\% \sim 92\%$, 使用温度通常为 $-60 \sim 80^\circ\text{C}$ 。

聚苯乙烯广泛应用于制作电视机、录音机、仪表壳体、高频电容器等电气用品; 灯罩、包装容器、光学仪器及公共建筑中的透明部件; 梳子、透明盒、牙刷柄、圆珠笔杆、学习用具、儿童玩具等。

聚苯乙烯与聚甲基丙烯酸甲酯比较, 聚甲基丙烯酸甲酯价格更贵, 而聚苯乙烯的价格为聚甲基丙烯酸甲酯价格的三分之一。根据材料价格、性能及零件的使用要求, 塑料直尺的材料确定为聚苯乙烯, 即 PS。

1.2 项目分析

1.2.1 塑料直尺注射模具结构的识读

1. 模具结构图 (图 1-3、图 1-4)

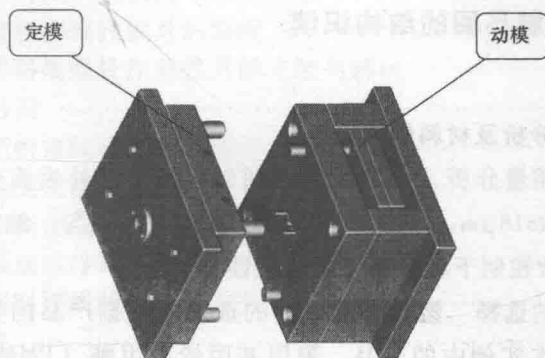


图 1-3 塑料直尺模具三维结构图

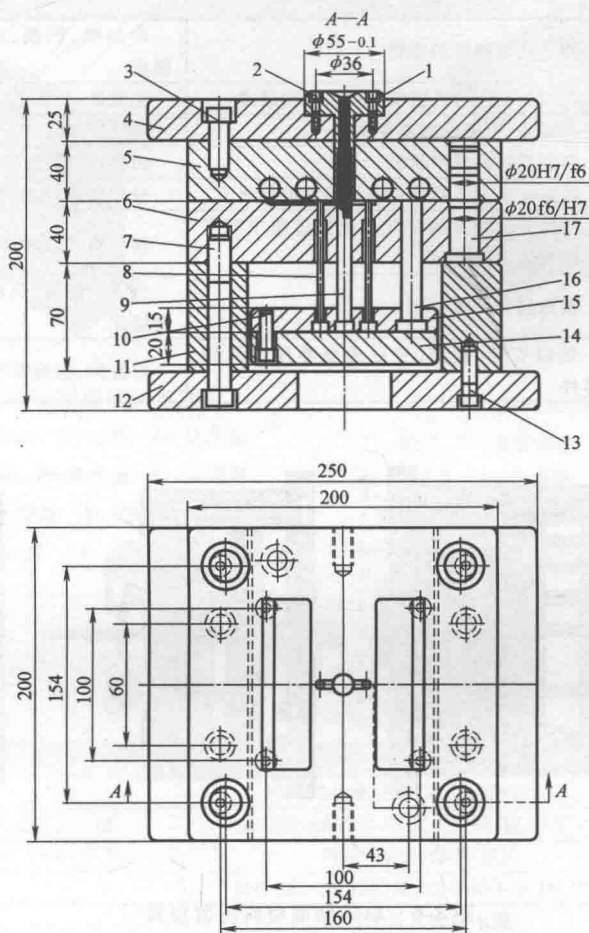


图 1-4 塑料直尺模具装配图

1—浇口套 2、3、7、10、13—螺钉 4—定模座板 5—定模 6—型腔板 8—顶杆 9—Z形勾料杆
11—角铁 12—动模座板 14—顶板 15—顶杆固定板 16—复位杆 17—导柱

2. 塑料直尺注射模具结构的基础知识

(1) 塑料注射模具结构的组成 塑料注射模具分为定模和动模两大部分（图 1-5）。定模部分安装在注射机的固定模板上，动模部分安装在注射机的移动模板上。

塑料注射模具的结构组成见表 1-1。

(2) 塑料注射模具结构的分类

1) 单分型面注射模具。模具主流道设置在凹模上，分流道和浇口设置在分型面上。开模后，制件连同流道凝料一起留在动模一侧。在模具的动模方向，设有推出机构，用以推出制件及流道凝料（图 1-6）。

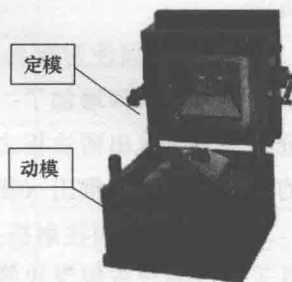


图 1-5 塑料直尺开模图



表 1-1 塑料注射模具的结构组成

名称	作用	组成
成型系统	构成成型塑件的型腔	由凸模、凹模、小型芯或成型杆、镶块等组成
浇注系统	将塑料由注射机喷嘴引向型腔的通道	主流道、分流道、浇口、冷料穴
导向系统	保证动、定模准确的复位	导柱、导套
顶出系统	将塑件从模具中顶出	由顶杆、顶管、顶板、上、下顶出板等组成
冷却系统	根据注射工艺要求对模具温度进行调节	冷却水道、水嘴等组成
排气系统	将型腔内原有的空气及成型过程中所产生的气体排出	排气槽、配合间隙
侧向分型系统	抽出侧向型芯	由驱动装置、斜滑块、定位装置、锁紧装置等组成
支承零件	用以安装、固定、支承成型零件及结构零件	由模脚、垫板等零件组成

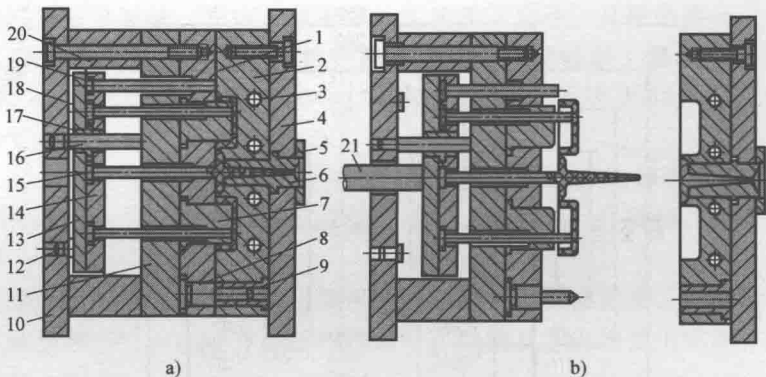


图 1-6 单分型面塑料注射模具

- 1—螺钉 2—凹模 3—冷却水道 4—定模座板 5—定位圈 6—浇口套 7—动模型芯 8—型芯
9—导套 10—动模座板 11—支承板 12—支承柱 13—推板 14—推杆固定板 15—拉料杆
16—推板导柱 17—推板导套 18—推杆 19—复位杆 20—垫块 21—注射机顶杆

结构特点：导柱、导套导向，以保证动、定模相互位置，采用顶杆顶出，浇口形式为直浇口，凸、凹模为整体结构，一模一件。模具结构简单，成型塑件适应性强。如图 1-7 为单分型面注射模具三维图。

2) 双分型面注射模具。结构特点：在单分型面模具基础上增加了进料流道，即增加了一次分型。采用点浇口，定距板限制第一次分型，便于取出两块板之间的浇口凝料，推件板在注射机推出机构的作用下将制件推出（图 1-8）。

3) 侧向分型面注射模具。结构特点：当制件有侧孔或侧凹时，模具采用斜导柱或斜滑块等侧向分型抽芯机构。在开模的时候，利用开模力带动侧型芯作横向运动，使其与制件脱离（图 1-9）。

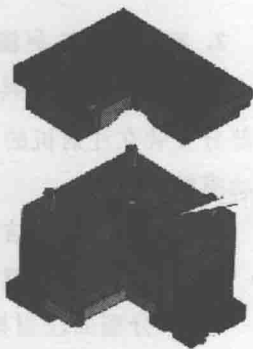


图 1-7 单分型面注射模具三维图

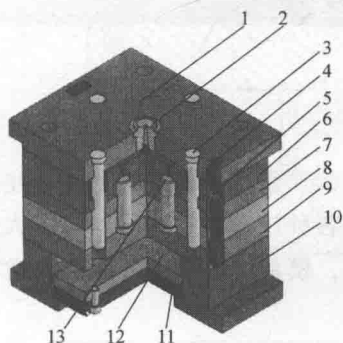


图 1-8 双分型面注射模具三维图

- 1—定模座板 2—浇口套 3—导柱 4—定距板
5—限位钉 6—定模板 7—推件板 8—固定板
9—动模座板 10—垫脚 11—推杆底板
12—推杆固定板 13—型芯

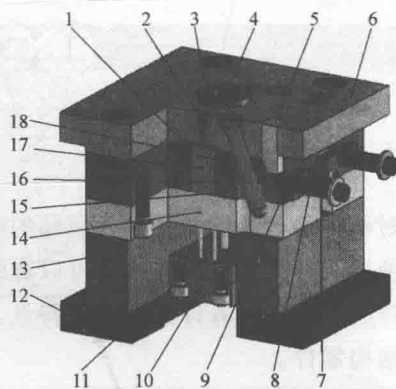


图 1-9 侧向分型面注射模三维图

- 1—制件 2—定模型芯 3—定位圈 4—浇口套
5—锁紧块 6—定模板 7—弹簧 8—双头螺杆
9—限位块 10—推杆底板 11—推杆固定板
12—动模座板 13—垫块 14—动模底板 15—动
模板 16—斜导柱 17—动模型芯 18—滑块

3. 塑料直尺模具结构方案的确定 (表 1-2)

表 1-2 塑料直尺模具结构方案的确定

名称	组成
成型系统	整体式凸模、凹模成型(零件 5,6)
浇注系统	浇口套、侧浇口、一模成型两件(零件 1)
导向系统	导柱、导套(零件 17)
顶出系统	顶杆推出、复位杆复位(零件 8,9,14,15)
冷却系统	采用直通式冷却水道
排气系统	排气槽、配合间隙
侧分型系统	无
支承零件	固定模具的模板(零件 4,11,12)

1.2.2 塑料直尺下料单 (表 1-3)

表 1-3 塑料直尺模具下料单

零件名称	材料	数量	尺寸	备注
浇口套	45	1	$\phi 55\text{mm} \times 65\text{mm}$	购标准件
定模座板	45	1	$250\text{mm} \times 200\text{mm} \times 25\text{mm}$	调质
定模板	45	1	$200\text{mm} \times 200\text{mm} \times 40\text{mm}$	调质
型腔板	PA20	1	$200\text{mm} \times 200\text{mm} \times 40\text{mm}$	淬火
顶杆	T10A	4	$\phi 4\text{mm} \times 83\text{mm}$	购标准件
Z 形勾料杆	45	1	$\phi 6\text{mm} \times 78.5\text{mm}$	购标准件
支脚	45	2	$200\text{mm} \times 70\text{mm} \times 83\text{mm}$	调质
动模座板	45	1	$250\text{mm} \times 200\text{mm} \times 25\text{mm}$	调质
顶杆垫板	45	1	$200\text{mm} \times 120\text{mm} \times 20\text{mm}$	调质
顶杆固定板	45	1	$200\text{mm} \times 120\text{mm} \times 15\text{mm}$	调质
复位杆	45	4	$\phi 12\text{mm} \times 85\text{mm}$	购标准件
导柱	T10A	4	$\phi 20\text{mm} \times 75\text{mm}$	购标准件



1.3.1 概述

注射模的结构与塑料种类、制品的结构形状、制品的产量、注射工艺条件、注射机的种类等多项因素有关,因此其结构可以有多种变化。无论各种注射模结构之间有多大差异,在基本结构组成方面都有许多共同的特点。如图 1-4 所示,模具组成零件分为两大类,即成型零件和结构零件。

(1) 成型零件 成型零件是与塑料制品接触,并构成型腔的零件,它们决定着塑料制品的几何形状和尺寸。例如,凸模(型芯)决定制件的内形,而凹模(型腔)决定制件的外形。塑料直尺模具中的零件 5 和零件 6 为直尺的成型部分。

(2) 结构零件 除成型零件以外的模具零件统称为结构零件。这些零件具有支承、导向、排气、制品顶出、侧抽芯、侧分型、温度调节、引导塑料熔体向型腔流动等功能。

1. 模架在注射模具中的作用

模架是安装或支承成型零件和其他结构零件的基础,同时还要保证定、动模上有关零件的准确对合,并避免模具零件间的干涉。当前,模具设计与制造正在向规范化和标准化的方向高速发展。随着系列化生产的模具标准件的日益推广,越来越多的模具加工企业开始使用标准零部件。充分利用标准模架及其他标准零件,能够简化模具的设计与制造过程,提高模具零件的质量稳定性,达到缩短模具制造周期和降低模具成本的目的。

(1) 标准模架的国家标准 在不同国家和地区,标准模架在品种、名称和代号上存在一定差别,但基本结构和尺寸规格大体相同。目前,在国内常见的有香港龙记标准、日本 FUTABA 标准、美国 DME 标准和德国 HASCO 标准等,这些标准与我国的国家标准基本上是一致的。

1990 年,我国正式颁布了塑料注射模具国家标准。其中关于注射模具标准模架的包括 GB/T 12555.1—1990《塑料注射模大型模架 标准模架》、GB/T 12555.2—1990《塑料注射模大型模架 技术条件》及 GB/T 12556.1—1990《塑料注射模中小型模架》、GB/T 12556.2—1990《塑料注射模中小型模架 技术条件》等。

2006 年,我国对塑料注射模具国家标准进行了重新修订。目前,正在执行的关于注射模具标准模架的国家标准包括 GB/T 12555—2006《塑料注射模模架》和 GB/T 12556—2006《塑料注射模模架技术条件》等。

1) 中小型模架。中小型模架的周界尺寸小于 560mm×900mm。根据结构特征,中小型模架可分为基本型和派生型两类。其中基本型的型号为 A1~A4,如图 1-10 所示。

A1 型模架定模采用两块模板,动模采用一块模板,设置推杆推出机构,适用于单分型面注射成型模具。

A2 型模架定模和动模均采用两块模板,设置推杆推出机构,适用于直接浇口,包括采用斜导柱侧抽芯的注射成型模具。

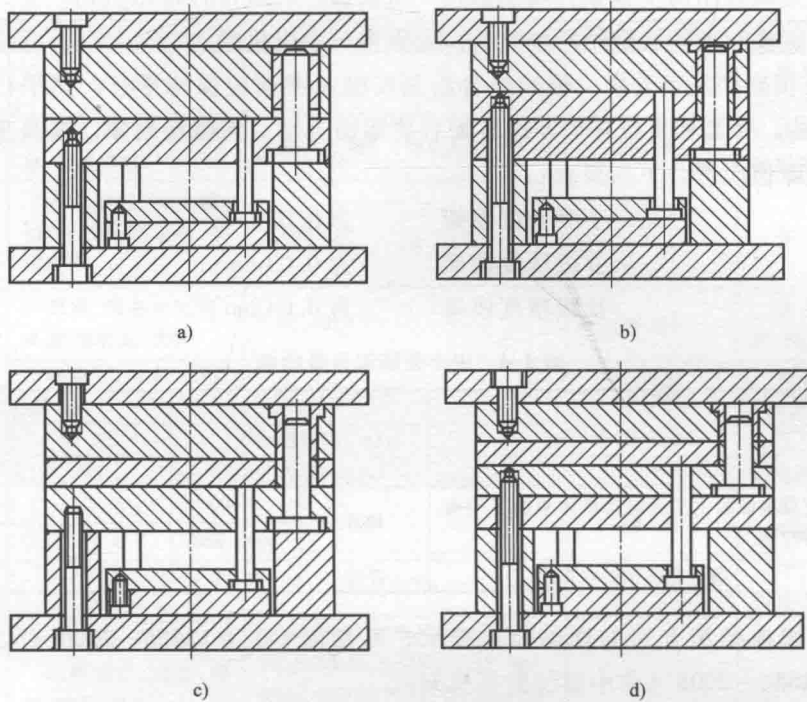


图 1-10 基本型模架结构 A1 ~ A4

a) A1 型 b) A2 型 c) A3 型 d) A4 型

A3 型模架定模采用两块模板，动模采用一块模板，设置推件板推出机构，适用于薄壁壳体类塑料制件的成型，以及脱模力大、制件表面不允许留有推出痕迹的注射成型模具。

A4 型模架定模和动模均采用两块模板，设置推件板推出机构，适用于动模带有小镶件或小型芯的薄壁壳体类塑料制件的成型以及脱模力大、制件表面不允许留有推出痕迹的注射成型模具。

2) 大型模架。大型模架的周界尺寸为 $630\text{mm} \times 630\text{mm} \sim 1250\text{mm} \times 2000\text{mm}$ ，有 A、B 两种基本类型和 P1 ~ P4 四个派生型，无导柱安装方式的表示如图 1-11 所示。

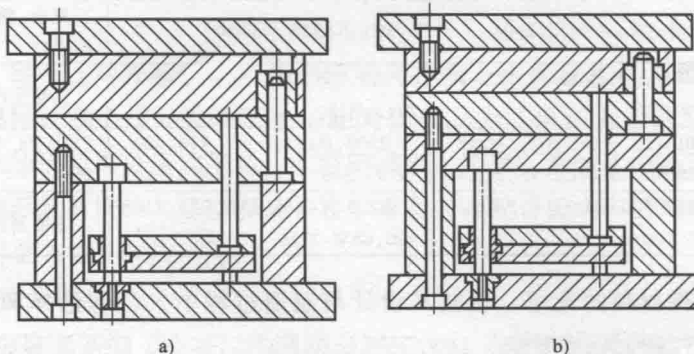


图 1-11 大型模架基本结构

a) A 型 b) B 型



A 型模架定模采用两块模板，动模采用一块模板，设置推杆推出机构。

B 型模架定模和动模均采用两块模板，设置推杆推出机构。

(2) 标准模架的技术要求 模架组合后其安装基准面应保持平行，其平行度公差等级见表 1-4，导柱、导套和复位杆等零件装配后要运动灵活、无阻滞现象。模具主要分型面闭合时的贴合间隙值应符合下列要求：

I 级精度模架	为 0.02mm；
II 级精度模架	为 0.03mm；
III 级精度模架	为 0.04mm。

表 1-4 中小型模架分级指标

序号	检查项目	主参数/mm	精度分级		
			I	II	III
			公差等级		
1	定模座板的上平面对动模座板的下平面的平行度	周界	≤400	5	6
			400 ~ 900	6	7
2	模板导柱孔的垂直度	厚度	≤200	4	5

有关注射模模架组合后的详细技术要求，可参阅 GB/T 12555—2006《大型注射模模架》、GB/T 12556—2006《中小型注射模模架》。

2. 常用塑料模具材料

(1) 常用塑料模具材料的分类及使用范围 模具材料及其热处理是影响塑料模具使用寿命的主要因素。常用塑料模具材料的分类及使用范围见表 1-5。

表 1-5 常用塑料模具材料的分类及使用范围

类别	国内牌号	国外牌号	用途
碳素结构钢	45、50、55、SM45、SM50、SM55	S45C、S50C、S55C	模架、模板
碳素工具钢	T8A、T10A	SK3、SK4	导柱、导套、推杆、复位杆、模板、座板
渗碳钢	20Cr、12CrNi2、20Cr2Ni4、20CrMnTi	P2、P3、P4、P5、P6、CH1、CH2、CH41、GSW-2341、GSW-2162	成型零件
预硬钢	3Cr2Mo、3Cr2MnNiMo、5CrNiMnMoVsCa	P20、718、PD55、SP3000、PX4、PX5、716、GSW-2311、LKM738	大、中型精密模具的成型零件
时效硬化钢	25CrNi3MoAl、18Ni(250)	P21、NAK55、NAK80	复杂、精密、高寿命模具的成型零件
整体淬硬钢	CrWMn、9CrWMn、Cr12MoV、4Cr5MoSiV1	A2、D3、P2、SKS31、GSW-2743、H13	批量生产的高寿命模具
耐蚀钢	40Cr13、14Cr17Ni2、7Cr18、Cr14Mo、0Cr16Ni4Cu3Nb(PCR)	M300、M310、S-316、716、420、GSW-2316	PVC、PA、POM 等材料的成型零件
镜面钢	10Ni3CuAlMoS (PMS)、25CrNi3MoAl	M238、NAK55、PX4、PX5、718、420、GSW-2738	透明制件的成型零件

(2) 模具零部件材料的选用 在模具设计与制造过程中，合理选择和使用模具钢材并正确确定热处理工艺是十分重要的，这对于延长模具使用寿命、降低模具成本、提高制件质量有着非常重要的意义。

塑料模具常用材料及其热处理要求见表 1-6。



表 1-6 塑料模具常用材料及其热处理要求

零件类型	零件名称	零件材料	硬度(HRC)	说明
浇注系统零件	浇口套、拉料杆	T8A、T10A、45	50 ~ 55	耐磨性好,有时需要耐蚀性
导向零件	导柱、导套、推板导柱、推板导套	20、45、T8A、T10A、Gr15	50 ~ 55	表面耐磨、有韧性、抗折弯、不易折断
模体零件	定模座板、支承板、垫块、推杆固定板、动模座板	Q235、45	—	有一定刚度和强度
	凹模、型芯固定板、模套、推件板、推板	45、40Cr	26 ~ 30	强度较高、耐磨性好,热处理变形小
抽芯零件	斜导柱、弯销、楔紧块、滑块	T8A、T10A、45	54 ~ 58	表面耐磨、强度高、韧性好
推出零件	推杆、推管	T8A、T10A、65Mn	54 ~ 58	强度高、耐磨性好,热处理变形小
	复位杆	T8A、T10A、45	43 ~ 48	
成型零件	凹模型腔、型芯、镶件、拼块、滑块	45、40Cr	26 ~ 30	用于产量不大、要求不高的场合
		T8A、T10A、CrWMn、Cr12、9Mn2V	46 ~ 52	用于小型芯、镶件、拼块等
		3Cr2Mo、3Cr2MnNiMo、5CrMnMo、25CrNi3MoAl、CrWMn、Cr12 MoV、65Mn、40Cr13、7Cr18、Cr14Mo、P20、718、PD55、716、SP3000、LKM738、PX4、PX5、GSW-2311、P21、SKS31、GSW-2743、H13	50 ~ 63	强度高、耐磨性好,用于形状复杂、要求高的型腔、型芯、镶件
		25CrNi3MoAl、M238、NAK55、PX4、PX5、420、718、GSW-2738	≤40	用于有镜面要求的塑料模具
其他零件	支柱、定距拉板	45	43 ~ 48	有一定强度和刚度
	定位圈	45	—	

1.3.2 塑料直尺模具零部件的制造

1. 塑料直尺模架零件的加工

塑料直尺注射模架(图1-3、图1-4)由导柱、导套、顶杆等回转零件和模板等平板类零件组成。

模架中导柱、导套这两种零件在模具中起导向作用,并保证型芯与型腔(本模具中的动模镶件和动模镶件)在工作时具有正确的相对位置。为了保证良好的导向,导柱、导套装配后应保证模架的活动部分运动平稳,无阻滞现象。所以,在加工中除了保证导柱、导套配合表面的尺寸和形状精度外,还应保证导柱、导套各自配合面之间的同轴度等要求。

(1) 导柱零件的加工

1) 零件工艺性分析。

① 零件材料: T10A 钢, 退火状态时可加工性良好, 在淬火前无特殊加工问题, 故加工中不需采取特殊工艺措施。刀具材料选择范围较大, 高速钢或 YT 硬质合金均可达到要求。刀具几何参数可根据不同刀具类型通过相关表格查取。



② 主要技术要求分析。导柱零件图 1-20 中 $\phi 20f6$ 、 $\phi 20m6$ 两外圆尺寸精度要求为 IT6，表面粗糙度要求 $Ra0.8\mu m$ ，它们是本零件中加工精度要求最高的部位，另外图中 $\phi 20f6$ 和 $\phi 20m6$ 两外圆要保证同轴，加工时需一次装夹完成加工。热处理淬火 + 低温回火，硬度为 50 ~ 55HRC。

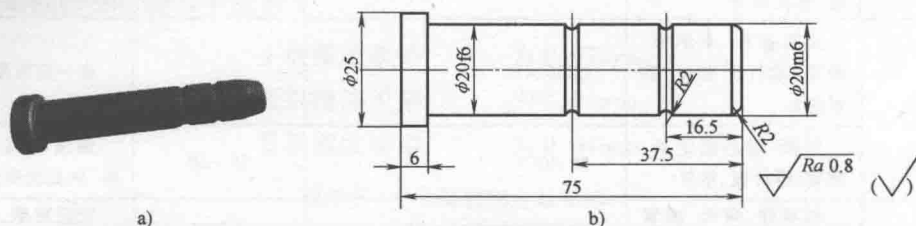


图 1-12 导柱三维和二维零件图

a) 导柱三维图 b) 导柱二维图

2) 零件制造工艺。

① 各表面加工路线确定 $\phi 20f6$ 、 $\phi 20m6$ 外圆：粗车—半精车—热处理（淬火 + 低温回火）—磨削。其余加工部位：粗车—半精车。

② 选择设备及工装。选择设备：车削采用普通卧式车床，磨削采用外圆磨床。

工装选择：零件粗加工、半精加工采用一顶一夹安装，精加工采用两顶尖安装。夹具主要有自定心卡盘和顶尖等。刀具有车刀、中心钻、硬质合金顶尖和砂轮等。量具选用有外径千分尺和游标卡尺等。

③ 导柱加工工艺方案（表 1-7）。

表 1-7 导柱加工工艺方案

工序号	工序名称	工序内容的要求	加工设备	工艺装备
1	备料	截取 $\phi 30mm \times 80mm$ 棒料，材料为 T10A、退火		
2	车削加工	①车端面，钻中心孔（基准）；调头车另一端面，钻中心孔（基准），保证长度尺寸 75mm； ②以中心孔定位车外圆各部位， $\phi 20$ 外圆柱面留磨削余量 0.4 ~ 0.6mm，其余部位加工至尺寸	普通卧式车床	自定心卡盘、中心钻、外圆车刀等
3	检验	按工序过程尺寸要求进行检查		
4	热处理	淬火 + 低温回火，硬度 50 ~ 55HRC		
5	检验	检验硬度要求		
6	研中心孔	研修两端中心孔（基准）	卧式车床	砂轮
7	外圆磨削加工	磨 $\phi 20f6$ 、 $\phi 20m6$ 外圆柱表面达设计要求（两端中心孔定位）	外圆磨床	砂轮
8	平面磨削	导柱与动模板装配后同时磨削	平面磨床	砂轮
9	检验	按照图样要求检验		千分尺、游标卡尺