

S ULIAO MUJU SHEJI YU ZHIZAO
SHIXUN JIAOCHENG

塑料模具设计与制造 实训教程

张景黎 等编著



化学工业出版社

SULIAO MUJU SHEJI YU ZHIZAO
SHIXUN JIAOCHENG

塑料模具设计与制造 实训教程

张景黎 等编著



化学工业出版社

· 北京 ·

图书在版编目 (CIP) 数据

塑料模具设计与制造实训教程/张景黎等编著. —北京: 化学工业出版社, 2009. 8
ISBN 978-7-122-06199-7

I. 塑… II. 张… III. ①塑料模具-设计-教材②塑料模具-设计-教材 IV. TQ320.66

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2009) 第 110555 号

责任编辑: 刘丽宏
责任校对: 李 林

文字编辑: 王 洋
装帧设计: 史利平

出版发行: 化学工业出版社 (北京市东城区青年湖南街 13 号 邮政编码 100011)

印 装: 大厂聚鑫印刷有限责任公司

720mm×1000mm 1/16 印张 11¼ 字数 228 千字 2009 年 9 月北京第 1 版第 1 次印刷

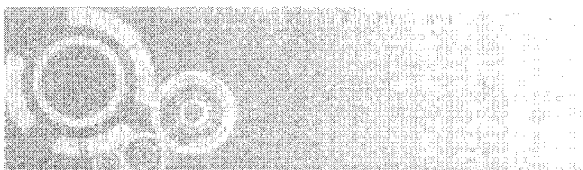
购书咨询: 010-64518888 (传真: 010-64519686) 售后服务: 010-64518899

网 址: <http://www.cip.com.cn>

凡购买本书, 如有缺损质量问题, 本社销售中心负责调换。

定 价: 29.00 元

版权所有 违者必究



前 言

模具是一切工业之母，模具设计与制造专业的人才已经成为社会紧缺人才。随着模具科技含量的不断提高，出口量增大，对模具人才的需求也不断增大。为了顺应模具市场的要求，必须提高模具设计与制造的水平。要解决这一问题，模具技能型人才的培训是关键。《模具识图实训教程》、《塑料模具设计与制造实训教程》、《冲压模具设计与制造实训教程》、《模具钳工实训教程》等系列图书就是为适应这一需要而编写的。

本书是《塑料模具设计与制造实训教程》，书中内容以企业模具设计的流程为依据，以注射模具四种典型结构为向导，模具理论以实用、够用为原则，以适应模具岗位的技能要求。全书主要特点如下：

1. 结合德国双元制的教学理念，采用任务驱动的方式，以“制件—制件”的编写思路，从模具的典型实例来渗透模具的理论知识。
2. 以模具企业岗位技能要求为本位，以模具专业课程所需的知识和技能为出发点，进一步整合模具专业相关技术知识，突出理论与实践相结合的特点。
3. 模具一线教师与企业一线工程师共同协作编写，图例源于模具企业生产实际，与模具专业培养目标相结合，以达到图书实用性的需求。
4. 书中实例丰富，插图清晰，文字精练。可作为模具专业教学改革教材，也可供从事模具设计与制造的工程技术人员参考。

本书由北京电子科技职业学院张景黎和秦涵老师，北京莱比德塑料模具精密有限公司吕春燕和白建和工程师共同编著完成。张景黎对全书进行了统稿。项目一、项目二由张景黎编写，在这两个项目中偏重于模具整体思路全过程的编写，把塑料注射模具的理论全面渗透。项目三、项目四由秦涵编写，这两个项目偏重于模具复杂结构的设计难点的分析思路，重视模具细节、设计技巧的介绍。读者可由前两个项目学习入门，后两个项目学习提高，最终循序渐进全面掌握塑料注射模具结构设计的技巧。吕春燕和白建和工程师参与了书中各项目实践部分的编写并为全书提供了大量的资料。

由于编者水平有限，书中难免存在不足之处，敬请读者指正。

编著者

目 录

项目一 单分型塑料注射成型模具设计与制造

1

任务一 塑料注射模具基础知识	2
内容一 塑料成型模具的分类	2
内容二 塑料注射模具的结构组成	3
任务二 塑料制件结构分析	4
内容一 塑料制件结构分析	4
内容二 结构工艺性分析	4
任务三 塑料材料的选择	5
内容一 注射成型材料的概述	5
内容二 塑料旋钮材料的选择	11
任务四 塑料注射模具设计	11
内容一 塑料注射模具设计的基本步骤	11
内容二 塑料注射成型分型面的确定	14
内容三 模具型腔数量及排列方式的确定	17
内容四 模具成型零件设计	19
内容五 成型零件尺寸计算	24
内容六 浇注系统设计	27
内容七 冷却系统设计	36
内容八 顶出系统设计	40
内容九 塑料旋钮注射模具图纸的绘制	45
任务五 典型模具零件的加工工艺	48
内容一 凹模零件加工工艺	48
内容二 凸模零件加工工艺	48
任务六 模具的装配工艺	49
内容一 模具装配基础知识	49
内容二 塑料旋钮模具装配过程	51
任务七 塑料注射成型设备的选择及模具的调试	53
内容一 塑料注射成型设备基础知识	53
内容二 注射成型工艺参数的选择	57
内容三 注射成型模具的安装和调试	58

内容四 单分型面塑料注射成型模具的安装与调试	61
------------------------------	----

项目二 双分型塑料注射成型模具设计与制造

63

任务一 塑料齿轮结构分析及材料选择	64
内容一 塑件结构分析	64
内容二 制件材料的选择	64
任务二 塑料注射模具设计	65
内容一 模具成型方案的确定	65
内容二 排气系统设计	76
任务三 塑料齿轮典型模具图纸	77
内容一 塑料齿轮模具装配图图纸	77
内容二 塑料齿轮模具零件图的绘制	79
任务四 塑料齿轮典型模具零件的加工工艺	82
内容一 凹模零件加工工艺	82
内容二 凸模加工工艺	83
任务五 塑料齿轮模具装配工艺	84
内容一 定模部分装配	84
内容二 动模部分装配	85
任务六 塑料设备的选择及模具的调试	87
内容一 注射成型工艺参数的选择	87
内容二 塑料设备的选择及模具的调试	87
内容三 双分型塑料注射模具的安装与调试	91

项目三 侧向分型机构设计

95

任务一 塑料制件结构分析	96
内容一 制件结构分析	96
内容二 塑料材料的选择	97
任务二 塑料注射模具设计	98
内容一 模具结构方案确定	98
内容二 浇注系统设计	101
内容三 顶出方式和位置的确定	103
内容四 冷却系统设计	104
内容五 侧面分型抽芯机构设计	104
内容六 成型零件结构设计	112
任务三 塑料成型工艺的确定	123
内容一 工艺准备	123
内容二 成型工艺参数	124

任务四 典型模具零件的加工工艺	124
内容一 拨杆模具典型零件加工工艺	124
内容二 非成型零件加工	125
内容三 成型零件加工	126
任务五 模具的装配工艺	128
内容一 拨杆模具的装配	128
内容二 零件的部装	129
内容三 动模部分与定模部分的装配	130
任务六 塑料设备的选择及模具的调试	130
内容一 塑料设备的选择	130
内容二 拨杆模具的调试	134

项目四 哈呖成型塑料注射模具设计

136

任务一 塑料制件结构分析	137
内容一 制件结构分析	137
内容二 塑料材料的选择	138
任务二 塑料注射模具设计	139
内容一 模具结构方案确定	139
内容二 浇注系统设计	142
内容三 顶出方式和位置的确定	143
内容四 冷却系统设计	144
内容五 哈呖抽芯机构设计	144
内容六 模具图纸的绘制	150
任务三 塑料成型工艺的确定	161
内容一 工艺准备	161
内容二 成型工艺参数	161
任务四 典型模具零件的加工工艺	162
内容一 圆杆类零件	162
内容二 模板类零件	163
内容三 成型零件	164
任务五 模具的装配工艺	165
内容一 零件的部装	165
内容二 动模部分与定模部分的装配	166
任务六 塑料设备的选择及模具的调试	167
内容一 塑料设备的选择	167
内容二 接线柱模具的调试	169

项目一

单分型塑料注射成型模具设计与制造

- 任务一 塑料注射模具基础知识
- 任务二 塑料制件结构分析
- 任务三 塑料材料的选择
- 任务四 塑料注射模具设计
- 任务五 典型模具零件的加工工艺
- 任务六 模具的装配工艺
- 任务七 塑料注射成型设备的选择及模具的调试

任务一 塑料注射模具基础知识

● 内容一 塑料成型模具的分类

塑料注射成型模具按分型面分类如下。

1. 单分型面注射模

单分型面注射模如图 1-1 所示。

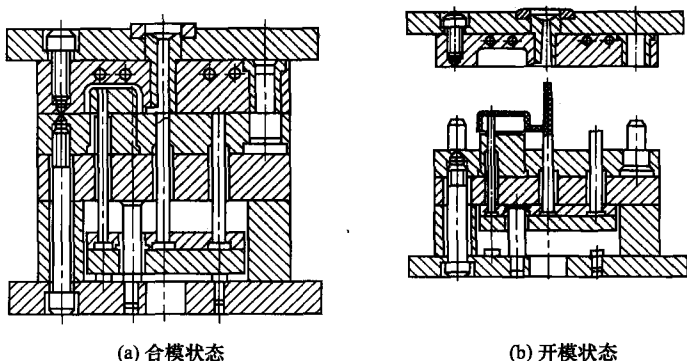


图 1-1 单分型面注射模

(1) 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，上、下顶出板用顶板导柱导向。浇口形式为侧浇口，凸、凹模为整体结构，一模多件。

(2) 动作原理 开模时，模具从动、定模分开，如图 1-1 (b) 所示，由注射机中心顶杆顶动顶出板，带动顶杆，将塑件从模具中顶出。

2. 双分型面注射模

双分型面注射模如图 1-2 所示。

(1) 结构特点 采用针点式浇口，限位拉杆限制第一次分型，勾料杆取出料把，完成自动脱料把的过程。

(2) 动作原理 在弹簧的作用下，模具沿 A 面分开，模具向后移动，在勾料杆的作用下，料把从模具中脱出，限位拉杆的台阶端面碰到台阶孔时，模具 A 面停止运动，完成第一次分型过程。

3. 侧向分型面注射模

侧向分型面注射模见图 1-3。

(1) 结构特点 采用圆环式浇口，斜导柱抽芯机构，止动销限制外侧滑块移动

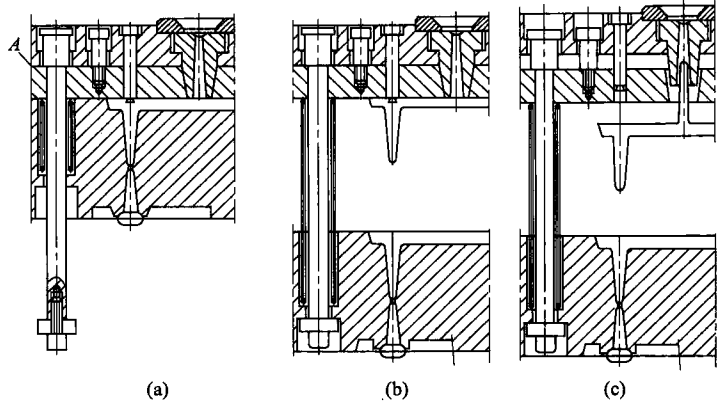


图 1-2 三板式模具工作原理

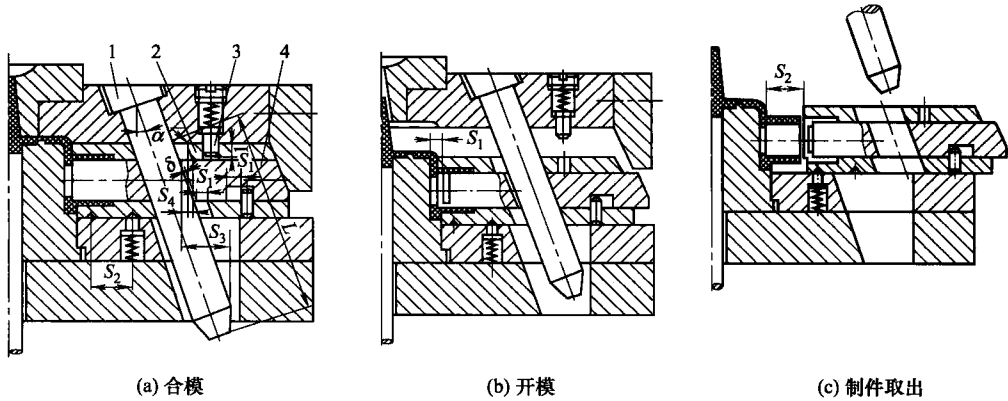


图 1-3 双分型面注射模

1—斜导柱；2—斜滑块；3—限位钉；4—内侧滑块

距离，限位钉限制内侧滑块移动距离。

(2) 动作原理 在斜导柱 1 的作用下，首先内侧滑块 4 移动，限位钉 3 限制内侧滑块移动，当模具抽至 S_1 距离时，斜导柱 1 带动外侧斜滑块 2 移动，对制品外侧进行抽芯，直至 S_2 距离。

● 内容二 塑料注射模具的结构组成

塑料注射模具的结构、组成见表 1-1。

表 1-1 塑料注射模具的结构、组成

名 称	作 用	组 成	名 称	作 用	组 成
成型系统	构成成型塑件的型腔	凸模、凹模、小型芯或成型杆、镶块等	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、冷料井

续表

名 称	作 用	组 成	名 称	作 用	组 成
导向系统	保证动、定模准确的复位	导柱、导套	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
顶出系统	将塑件从模具中顶出	顶杆、顶管、顶板、上顶出板、下顶出板等	侧向分型系统	抽出侧向型心	驱动装置、斜滑块、定位装置、锁紧装置等
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			

任务二 塑料制件结构分析

模具设计的依据是塑件制件图。在模具设计前，必须详细了解制件的结构形状及尺寸精度等要素。

● 内容一 塑料制件结构分析

旋钮制件图、旋钮制件实体图分别如图 1-4、图 1-5 所示。

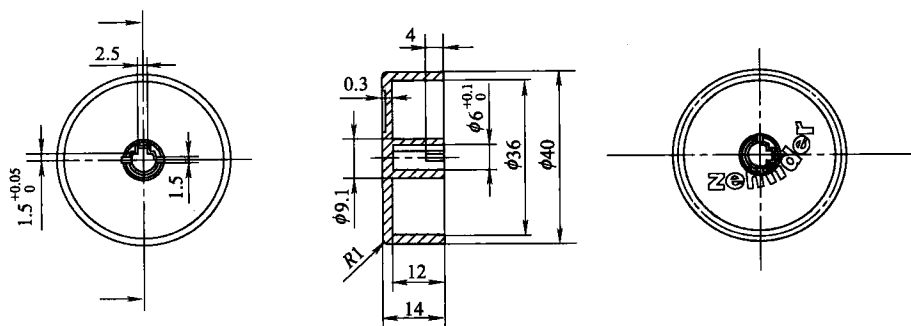


图 1-4 旋钮制件图

● 内容二 结构工艺性分析

1. 塑料制件表面质量分析

此产品为无形壳类外观件，要求外表面美观，无缩孔、熔接痕等缺陷，表面粗糙度为 $R_{\text{a}}18$ ，可由电火花成型加工。产品表面字形为凹字，需在产品外观成型电

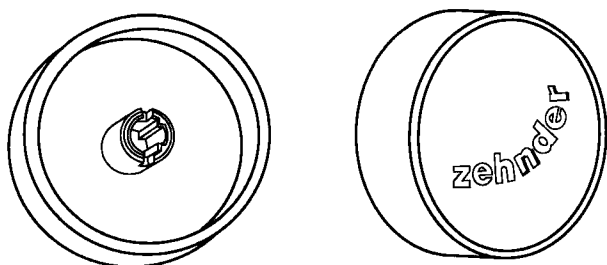


图 1-5 旋钮制件实体图

极上加工出来。塑件内部无粗糙度的要求。

2. 壁厚分析

查看塑件产品图，产品外部壁厚均匀，为 2mm，内部有一个圆柱，圆柱内孔为装配使用尺寸，壁厚基本均匀。

3. 拔模角设计

产品的拔模角是制件成型的重要参数，产品若没有设计拔模角，特别是外观件或有装配要求的产品，需要增加拔模角。拔模角一般与成型的制件的材料、长度尺寸有关，经验数值为 $0.5^{\circ} \sim 1^{\circ}$ 。

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。

任务三 塑料材料的选择

● 内容一 注射成型材料的概述

1. 塑料的组成及分类

塑料是以合成树脂为基础，加入（或不加入）某些添加剂，在一定的温度和压力作用下塑造成型的一类材料，在机械、电子工业中有着广泛的应用。

(1) 树脂 树脂是塑料的主要成分，起黏结剂的作用，并决定塑料的类型和主要性能。因此，绝大多数塑料是以所用树脂的名称命名的，如聚乙烯塑料就是以聚乙烯树脂为主要组成物的塑料。

(2) 添加剂 为改善塑料的某些特性而加入的其他组分称为添加剂，主要有如下五种。

① 填料。填料又称填充剂。在塑料中加入填料可使塑料具有所要求的性能，扩大其使用范围，降低成本，例如，加入铝粉可提高塑料对光的反射能力；加入二硫化钼可提高塑料的自润滑性；加入云母粉可提高塑料的绝缘性能；加入石棉粉可

提高塑料的耐热性；酚醛树脂中加入木屑，成为通常所说的电木，可显著提高其机械强度。

② 增塑剂。增塑剂可提高树脂的可塑性和柔性，降低脆性，便于成型加工。增塑剂的选用应遵守以下原则。

a. 增塑剂既能与树脂混溶，又不与树脂发生化学反应。

b. 增塑剂还应具备稳定性好、不易挥发、无毒、无味、无色等特点，如甲酸酯、磷酸酯类化合物和氯化石蜡等是常见的增塑剂。

③ 稳定剂。高分子材料在使用过程中，由于受光、热、氧等的长期作用，其物理性能和力学性能下降，出现皴裂、变硬、变脆、变黏、变色等现象，称为老化。加入稳定剂可增强塑料的抗老化能力，延长其使用寿命。

④ 着色剂。为使塑料制品具有不同的色彩，以满足装饰效果，可加入有机染料或无机颜料，使塑料着色。一般要求着色剂性质稳定，着色力强，耐光、耐热性好，不与塑料中其他组分发生化学反应，成型过程中不因温度、压力变化而分解、变色，塑件在长期的使用过程中能够保持稳定。

⑤ 固化剂。它的作用是通过交联反应使树脂具有体型结构，成为较坚硬和稳定的塑料制品，例如，在酚醛树脂中加入六亚甲基四胺，在环氧树脂中加入乙二胺、顺丁烯二酸酐等。

除上述添加剂以外，还可以加入润滑剂、发泡剂、阻燃剂、抗静电剂、杀菌剂等。应当指出，添加剂的种类虽然很多，但并非每一种塑料都要加入上述全部添加剂，而应当根据塑料的品种、用途，有选择地加入。

目前，塑料的品种很多，分类方法也是多种多样的，但常见的塑料分类方法有以下两种。

(1) 根据树脂在加热和冷却时所表现的性能分类 塑料可分为热塑性塑料和热固性塑料两类。

① 热塑性塑料。这类塑料中树脂的分子是线型或支链型结构。它在加热时软化并熔融，冷却后保持已成型的形状。如果再次加热，又可以软化成型，如此可反复多次。在上述过程中，一般只有物理变化而没有化学变化。典型的品种有聚乙烯、聚丙烯、聚氯乙烯、ABS、聚砜、聚四氟乙烯等。

② 热固性塑料。这类塑料在首次加热时，因分子呈线型结构，故具有可塑性和可溶性，可成型为一定形状。当达到一定温度且固化后，再加热时将不再软化，也不溶于溶剂，不再具有可塑性。上述成型过程中，既有物理变化又有化学变化。典型的品种有酚醛树脂、氨基树脂、环氧树脂、有机硅树脂等。

(2) 按应用范围分类 塑料可分为通用塑料、工程塑料、增强塑料和特殊塑料。

① 通用塑料。通用塑料指产量大、用途广、价格低的塑料。主要包括聚乙烯、聚氯乙烯、聚苯乙烯、聚丙烯、酚醛塑料和氨基塑料六大品种，其产量占塑料总产量的一半以上，构成了塑料工业的主体。它们主要用在生活日用品、包装材料、农

用塑料薄膜等方面。

② 工程塑料。这类塑料具有相当的强度和刚度，有良好的物理、化学性能。可用来制造工程构件、机器零件、工业容器等。典型的品种有聚碳酸酯、ABS、聚酰胺（尼龙）、聚甲醛等。它们除具有较高的机械强度外，还具有很好的耐磨性、耐腐蚀性、自润滑性及尺寸稳定性等，在机械制造、轻工、电子、军事、原子能等领域得到广泛应用。

③ 增强塑料。在塑料中加入玻璃纤维等填料作为增强材料，以进一步改善塑料的力学性能和电性能，这种新型的复合材料通常称为增强塑料。它具有优良的力学性能，如高的比强度和比刚度（强度与密度、刚度与密度之比）。增强塑料分为热塑性增强塑料和热固性增强塑料。热固性增强塑料又称为“玻璃钢”。

④ 特殊塑料。特殊塑料指具有某些特殊性能的塑料。这类塑料有高的耐热性、高的电绝缘性及耐腐蚀性等，如氟塑料、聚酰亚胺塑料、有机硅塑料、环氧塑料等。

2. 塑料的主要性能

塑料的性能包括理化性能、力学性能和工艺性能等。这些方面的性能往往决定了塑料的成型方法及使用范围。

（1）塑料的理化性能 塑料在理化性能方面的特点主要表现为：质轻、耐腐蚀性好、具有优良的电绝缘性、低的热导率。工程塑料的密度仅为钢的 20%，铝的 50% 左右。这对于要求减轻自重的车辆、舰船、飞机、航天器等具有特别重要的意义；塑料通常对酸、碱、盐等介质均有良好的耐腐蚀性，可用于制造在腐蚀条件下工作的零件、管道及容器等；塑料一般都具有良好的电绝缘性能，是电器、电子工业中不可缺少的绝缘材料；塑料材料具有低的热导率，广泛用作绝热材料，如泡沫塑料就是极优良的绝热保温材料。

（2）塑料的力学性能 塑料在力学性能方面的特点主要表现为：良好的减摩、耐磨性，良好的吸振性，高的比强度、比刚度。由于塑料的摩擦系数较小，有的还具有自润滑性能，其减摩、耐磨性优于金属，可用塑料制作轴承、齿轮等零件；由于塑料具有良好的吸振性，用塑料制作传动零件可减小噪声，降低振动；塑料的强度和刚度的绝对值虽然明显低于金属材料，但由于其密度小，所以比强度和比刚度不一定比金属低。因此，塑料可以代替金属用来制造机械零件和工程构件。

（3）塑料的工艺性能 塑料具有良好的加工成型性能，通过注射、吹塑、压制、焊接、切削等方法，可得到各种形状的零件，而且生产效率高、成本低。

塑料成型的工艺性能特点主要表现在吸湿性（吸水性）、收缩性、结晶性、热敏性及水敏性等方面。

① 吸湿性。吸湿性是指塑料对水分的亲疏程度。绝大多数塑料都有一定的吸湿性，例如尼龙塑料具有明显的吸湿性。塑料即使吸收微量的水分，对其电性能、光性能和某些力学性能也会有重大影响。

凡是具有吸湿或黏附水分倾向的塑料，成型加工时，如果未对其进行充分干

燥,所含水分会对塑件质量带来诸多不利影响。用于电绝缘和介电方面时,应选用吸湿性较低的塑料。

② 收缩性。收缩性是指塑件自模具中取出冷却到室温后,发生尺寸收缩的特性。塑件在成型过程中的收缩性与金属材料有明显的差别。塑料成型中的收缩有两个重要特点:一是收缩率数值大,二是收缩率变化范围宽。这种特性对塑件成型过程有重大影响。收缩率大,成型出的塑件常常出现表面凹陷或内部缩孔;收缩率变化范围宽,给模具设计时确定成型零件尺寸和生产中对塑件尺寸的控制带来困难。

值得注意的是,成型收缩率与收缩率范围的大小因塑料品种、制品壁厚和尺寸方向的不同而有所差别。另外,成型时可以利用注射成型工艺参数对制品的收缩率进行调节。一般来说,注射压力越高,成型收缩率越小;注射温度越高,成型收缩率越大;注射时间越短,成型收缩率越大。

③ 结晶性。在成型过程中,根据塑料冷却时是否具有结晶特性,可将塑料分为结晶型塑料和非结晶型塑料两种。结晶型塑料中的大分子有序排列,非结晶型塑料中的大分子呈无序状态。通常结晶型塑料是不透明或半透明的,而非结晶型塑料是透明的。但也有例外,如高透明的 4-甲基戊烯-1 为结晶型塑料,而不透明的 ABS 则为非结晶型塑料。

由于结晶型塑料在加热和冷却时要比非结晶型塑料吸收和放出更多的热量,因此在选用、设计成型设备的加热和冷却装置时必须予以考虑;其次,由于结晶型塑料硬化状态时的密度与熔融时的密度差别很大,所以其成型收缩率大,易产生缩孔、气孔;另外,由于结晶型塑料收缩的方向性,其塑料制品易变形、翘曲。

④ 热敏性及水敏性。热敏性是指塑料对热较为敏感,在高温下受热时间较长或料温增高时,容易产生变色、降解或分解,具有这种特性的塑料称为热敏性塑料,如硬聚氯乙烯、聚偏氯乙烯、聚甲醛等。

热敏性塑料在分解时不仅力学性能变坏,而且会产生对人体、设备、模具有害的气体或固体。为了避免热敏性塑料在成型加工过程中出现分解,可采取以下措施。

- a. 选用螺杆式注射机,浇注系统截面可适当加大。
- b. 模具和料筒应镀铬,不得有死角滞料。
- c. 必须严格控制成型温度、模温和加热时间等。
- d. 必要时在热敏性塑料中加入稳定剂,以减弱其热敏性。

有的塑料(如聚碳酸酯)即使只含有少量水分,在高温、高压下也会发生分解,这种性能被称为塑料的水敏性。对水敏性塑料,在成型加工前必须先加热干燥。

除此之外,塑料也存在一些其他方面的缺点,如耐热性能不佳、易燃烧、易老化、导热性差、线膨胀系数大等,这也是选用塑料时应当考虑的问题。

3. 常用热塑性塑料的成型特性与主要技术指标

常用热塑性塑料的成型特性与主要技术指标见表 1-2。

表 1-2 常用热塑性塑料的成型特性与主要技术指标

塑料名称	成型特性	主要技术指标	
		收缩率(S)	熔点/℃
聚乙烯 (PE)	①结晶型塑料,吸湿性小 ②流动性极好,溢流间隙值 0.2mm 左右,流动性对压力变化敏感 ③加热时间长则发生分解 ④冷却速度快,必须充分冷却,设计模具时应设计冷料穴和冷却系统 ⑤收缩性大,方向性明显,易变形、翘曲,结晶度及模具冷却条件对收缩率影响大,应控制模温 ⑥易用高压注射,料温要均匀,填充速度应快,保压要充分 ⑦不易采用直接浇口注射,否则会增加内应力,使收缩不均匀和方向性明显,应注意选择浇口位置	高密度:1.5~3.0	高密度:105~137; 低密度:105~125
聚丙烯 (PP)	①结晶型塑料,吸湿性小,易发生分解 ②流动性极好 ③冷却速度快,浇注及冷却系统应缓慢散热 ④收缩率大,易发生缩孔、变形,方向性明显 ⑤应注意控制成型温度,料温低则方向性明显,模温低于 50℃,塑件无光泽,易产生焊接不良,有流痕;模温高于 90℃,则易发生翘曲和变形 ⑥塑件厚度要均匀,避免缺口、尖角	纯:1.0~3.0 玻璃纤维增强: 0.4~0.8	纯:170~176 玻璃纤维增强: 170~180
聚氯乙烯 (PVC)	①非结晶型塑料,吸湿性小,极易分解 ②流动性差 ③成型温度范围小,应严格控制料温 ④模具浇注系统应短粗,浇口截面积要大,不要有死角	硬:0.6~1.0 软:1.5~2.5	硬:160~212 软:110~160
聚酰胺 (PA,尼龙)	①结晶型塑料,吸湿性大,易分解 ②流动性极好 ③收缩率大,方向性明显,易发生缩孔和变形 ④应注意控制模温,否则对结晶度和塑件性能有影响 ⑤可采用各种形式的浇口,流道和浇口截面尺寸大一些为好,以利于成型 ⑥塑件壁不宜太厚,并应均匀	纵向:1.3~2.3 横向:0.7~1.7	205
聚甲醛 (POM)	①结晶型塑料,吸湿性大,极易分解 ②流动性中等,并且对注射压力变化十分敏感 ③结晶度高,结晶时体积变化大,收缩率大 ④模具应加热,而且加热温度较高,并注意正确控制模温,以保证塑件质量。喷嘴应单独加热,并适当控制喷嘴温度 ⑤模具浇注系统对料流阻力较小,浇口截面宜取大一些,避免死角积料	1.5~3.0	180~200
聚碳酸酯 (PC)	①非结晶型塑料,吸湿性极小,不易分解 ②流动性差,并且对温度变化很敏感 ③成型收缩率小,塑件精度高 ④模具应加热,模温对塑件质量影响较大,应正确控制模温 ⑤熔融温度高,黏度较大,冷却速度快,模具浇注系统应以粗短为宜,并设冷料穴,宜采用直接浇口(直来口) ⑥塑件壁不宜太厚,应均匀,避免有尖角和缺口	纯:0.5~0.7, 20%~30% 短玻璃纤维增强: 0.05~0.5	纯:225~250, 20%~30% 短玻璃纤维增强: 235~245

续表

塑料名称	成型特性	主要技术指标	
		收缩率(S)	熔点/℃
聚砜 (PSF)	①非结晶型塑料,吸湿性极大 ②流动性差,并且对温度变化敏感,冷却速度快 ③成型温度高,宜采用高压成型。压力过低时塑件表面易产生波纹、气泡和凹痕,压力过高则脱模困难 ④模具浇注系统应粗而短,散热慢,阻力小,宜用直通式喷嘴 ⑤模具要加热,模温视壁厚而定	纯:0.5~0.6; 20%玻璃纤维增强:0.3~0.4	纯:250~280
聚苯醚 (PPO)	①非结晶型塑料,吸湿性极小,易分解 ②流动性差,且对温度变化敏感,凝固速度快,成型收缩小 ③宜采用高压、高速注射,保压和冷却时间不宜过长 ④模具要加热,模温要控制,以保证塑件的质量 ⑤模具进料口锥度宜大并采用拉料杆,浇注系统对料流阻力较小,采用直接浇口,流道要短粗	0.4~0.7	300
氟塑料	①非结晶型塑料,吸湿性极小 ②热敏性强,极易分解 ③流动性差,熔融温度高,成型温度范围小,要高温高压成型 ④模具应加热,并控制模温 ⑤模具系统对料流阻力较小	—	—
聚对苯二甲酸乙二酯 (PET)	①PET是结晶型聚合物,有一定的吸水性 ②加工温度范围较小(270~290℃),温度高于300℃,则发生分解 ③加工成型后制品内常残留有一定内应力,需进行后处理 ④结晶速度慢,采用高模温(100~130℃)	线纯:1.8; 玻璃纤维:0.2~1.0	265
聚对苯二甲酸丁二酯 (PBT)	①结晶型塑料,结晶速度快 ②流动性好 ③PBT是工程塑料中吸水率最低的品种 ④在注射成型过程中,注射螺杆均用突变型塑料,在料筒中停留的时间不宜过长	1.7~2.3	225~235
聚苯乙烯 (PS)	①非结晶型塑料,吸湿性小,不易分解,性脆易断,热膨胀系数大,易产生内应力 ②流动性好 ③宜用高料温,高模温,低注射压力,延长注射时间有利于降低内应力,防止缩孔和变形 ④可采用各种形式的浇口,浇口与塑件连接处应圆滑过渡。脱模斜度取2°以上,顶出力要均匀 ⑤塑料壁厚应均匀,不宜有嵌件、缺口、尖角,各面应圆滑连接	一般型:0.5~0.6; 冲击型:0.3~0.6	一般型:131~165
苯乙烯-丁二烯-丙烯腈共聚物 (ABS)	①非结晶型塑料,吸湿性强,要充分干燥 ②流动性中等 ③宜用高料温、高模温、较高压力注射 ④模具浇注系统对料流阻力较小,应注意选择浇口的位置和形式。脱模斜度取2°以上	0.4~0.7	130~160
改性聚甲基丙烯酸甲酯 (PMMA, 有机玻璃)	①非结晶型塑料,吸湿性大,不易分解,性脆,表面硬度低 ②流动性中等 ③易用高压注射,并采用高料温和高模温,可增加流动性,降低内应力,减少方向性,改善透明性和强度 ④模具注射系统对料流阻力要小,脱模斜度应大一些	—	—