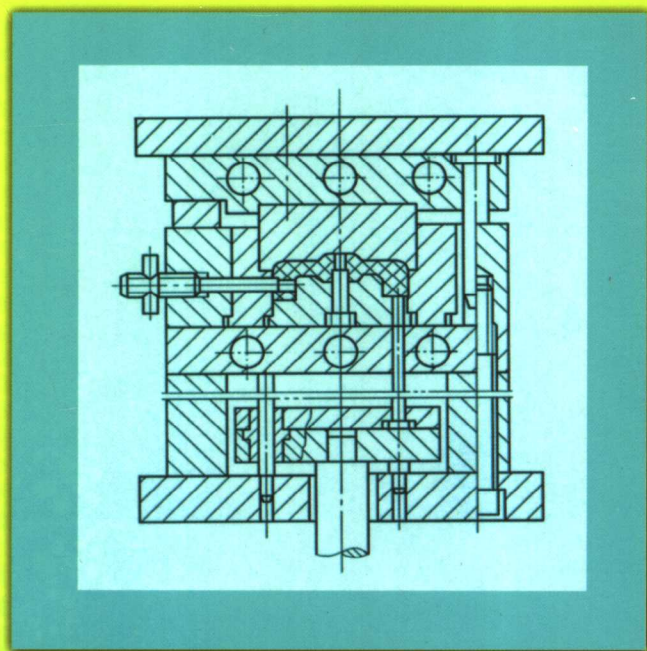




塑料成型及模具设计丛书

实用压塑成型 及模具设计

洪慎章 编著



机械工业出版社
CHINA MACHINE PRESS



塑料成型及模具设计丛书

实用压塑成型及模具设计

洪慎章 编著



机械工业出版社

本书分为塑料压制成型、塑料压注成型两篇，分别系统地介绍了塑料压制成型及其模具设计技术、塑料压注成型及其模具设计技术。主要内容包括压塑件的设计及成型工艺、设备，压塑模具设计，压塑件质量及缺陷分析，压塑模具应用实例等。本书以压塑模具结构分析为重点，结构体系新颖，技术内容全面；书中配有丰富的应用实例及标准模架，实用性强，能开拓思路，概念清晰易懂，便于自学。

本书可供从事压塑成型加工的工程技术人员、工人使用，亦可作为相关专业在校师生及研究人员的参考书和模具培训班的教材。

图书在版编目 (CIP) 数据

实用压塑成型及模具设计/洪慎章编著. —北京: 机械工业出版社, 2006.6

(塑料成型及模具设计丛书)

ISBN 7-111-18976-0

I. 实… II. 洪… III. ①塑料成型②塑料模具—设计 IV. TQ320.66

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2006) 第 035628 号

机械工业出版社 (北京市百万庄大街 22 号 邮政编码 100037)

责任编辑: 陈保华 版式设计: 冉晓华 责任校对: 张莉娟

封面设计: 陈 沛 责任印制: 洪汉军

北京京丰印刷厂印刷

2006 年 6 月第 1 版 · 第 1 次印刷

169mm × 239mm · 11 印张 · 424 千字

0 001—5 000 册

定价: 28.00 元

凡购本书, 如有缺页、倒页、脱页, 由本社发行部调换

本社购书热线电话 (010) 68326294

编辑热线电话 (010) 68351729

封面无防伪标均为盗版

前 言

压塑成型是塑料加工成型领域中应用历史最悠久的工艺之一。它具有生产工艺成熟、设备和模具简单、易于成型大型塑料制件、可利用多腔模来提高小尺寸制件的产量等优点，所以在电器、机械、交通运输、建筑、化工、仪器仪表、家具和日用品等诸多领域得到了广泛的应用。

压塑成型及模具设计是一门不断发展的综合学科。随着科学技术的不断进步及计算机技术的发展，使压塑成型技术也在进一步发展和完善，每年都有数以万计的文献发表，新材料、新技术不断地涌现。在历届国际塑料加工会议上，压塑成型技术都占有很重要的地位。因此，压塑成型技术在国民经济中是一项有广阔应用前景的塑料加工技术。

为了及时解决压塑成型工艺及模具设计参考资料的缺乏，笔者根据多年来教学与生产实践的经验，编写了《实用压塑成型及模具设计》一书，以满足广大从事模具设计的工程技术人员，相关专业在校师生的需求。由于本书压塑模方面资料齐全，对初学压塑模设计的人员尤为实用。

根据不同的塑料成型方法，使用着原理和结构特点各不相同的塑料成型模具。按照成型加工方法的不同，本书分为上、下两篇，上篇为塑料压制成型，下篇为塑料压注成型。上、下两篇分别系统地介绍了塑料压制成型及其模具设计技术、塑料压注成型及其模具设计技术。本书主要内容包括压塑件的设计及成型工艺、设备，压塑模具设计，压塑件质量及缺陷分析，压塑模具应用实例等。

本书的特点是：

- (1) 在结构体系和编写上，全面、系统，符合现代教育思想的要求。
- (2) 内容新颖，具体实用，采用新的国家标准，介绍生产用的标准模架。
- (3) 在阐述问题方面，以图例为主，简明扼要，文字相对较少，一目了然，易学易懂，便于自学。

(4) 文中有大量的经验数据表格、标准模架结构等，资料完整，文、图、表紧密配合，可供生产中实际应用。

本书作为一本基本理论与生产实际相结合的注塑成型及模具设计技术书籍，可供从事注塑成型加工的工程技术人员、工人使用，亦可作为相关专业在校师生及研究人员的参考书和模具培训班的教材。

在本书编写工作中，刘薇、洪永刚和张心云等工程师参加了部分书稿的整理工作，在此表示衷心的感谢。

IV 前 言

由于编者水平有限，书中不妥和错误之处在所难免，恳请读者不吝赐教，以便得以修正，以臻完善。

洪慎章

于上海交通大学

2006年5月

目 录

前言

上篇 塑料压制成型

第1章 概论	1	2.2.8 尺寸精度	40
1.1 压制成型原理及优缺点	1	第3章 压制成型零件设计	42
1.1.1 压制成型工艺的的优点	2	3.1 压制模结构组成及选用	42
1.1.2 压制成型工艺的缺点	3	3.2 塑件在模内加压方向	
1.2 压制成型工艺过程	3	的确定	45
1.2.1 生产前的准备工作	3	3.3 压制模型腔配合形式	47
1.2.2 压制工艺	6	3.3.1 凸、凹模配合结构	
1.2.3 压制后处理	7	的选择	47
1.3 压制成型工艺参数	8	3.3.2 凸、凹模组成部分及其	
1.3.1 压制成型压力	8	作用	48
1.3.2 压制成型温度	11	3.3.3 凸、凹模配合的结构	
1.3.3 压制时间	11	形式	52
1.3.4 常用热固性塑料的压制		3.4 成型零件结构设计及计算	54
成型工艺参数	12	3.4.1 凸模结构设计	54
1.4 压制模分类	15	3.4.2 凹模结构设计	57
1.5 压制塑件的性能	21	3.4.3 型芯结构设计	60
1.6 压制成型工艺的地位		3.4.4 螺纹型芯及型环结构	
及应用	23	设计	62
第2章 压制塑件设计	25	3.4.5 成型零件尺寸计算	64
2.1 分型面的选定原则	25	3.5 加料室设计及计算	72
2.2 塑件工艺设计	27	第4章 压制模结构设计	78
2.2.1 壁厚	27	4.1 导向机构	78
2.2.2 脱模斜度	29	4.2 脱模机构(推出机构)和开模	
2.2.3 圆角	32	机构	83
2.2.4 加强肋和凸台	33	4.3 侧向分型抽芯机构	102
2.2.5 孔与侧凹	37	4.4 加热和冷却	109
2.2.6 嵌件	37	4.5 模具紧固方式	117
2.2.7 螺纹设计	39		

VI 目 录

4.6 标准开模架和标准模具结构	118	6.2.2 预压成型用压制模	154
第5章 压制成型设备	128	6.2.3 聚苯乙烯泡沫塑件 压制模	157
5.1 压制模用的压机种类	128	6.3 注塑-压制联合成型模	174
5.2 液压机技术规格	130	第7章 压制塑件质量控制及 缺陷分析	178
5.3 压机有关工艺参数校核	137	7.1 生产技术准备的质量控制	178
第6章 其他压制成型模具	144	7.2 塑件成型工序的质量控制	183
6.1 聚四氟乙烯冷压铰模	144	7.3 压制塑件缺陷的产生原因及 解决措施	187
6.1.1 概述	144	第8章 压制成型模应用实例	190
6.1.2 压铰模设计要点	148		
6.1.3 典型模具结构	149		
6.2 泡沫塑料压制模	154		
6.2.1 概述	154		

下篇 塑料压注成型

第9章 概论	249	10.6 加热与冷却装置	287
9.1 压注成型原理、优缺点 及应用	249	第11章 压注成型压力的计算及其 设备选择	293
9.2 压注成型工艺过程	252	11.1 压注成型压力的计算	293
9.3 热固性塑料充模流动及 固化特性	253	11.2 压注设备的选择	293
9.4 压注成型的主要工艺参数	255	11.3 计算举例	295
第10章 压注成型模具	258	第12章 压注塑件质量及 缺陷分析	298
10.1 压注模结构组成	258	12.1 压注塑件质量	298
10.2 压注模分类及典型结构	259	12.1.1 压注塑件质量与应力 关系	298
10.3 加料室及压柱设计	266	12.1.2 成型收缩率及其控制 方法	300
10.3.1 加料室设计	266	12.1.3 塑件熔接痕	303
10.3.2 压柱设计	269	12.2 常见缺陷的产生原因与 解决措施	305
10.3.3 加料室与压柱的配合	270	第13章 压注成型模应用 实例	306
10.3.4 加料室尺寸计算	272		
10.4 浇注系统设计	274		
10.4.1 浇注系统的组成及 设计特点	274		
10.4.2 浇注系统的结构设计	275		
10.5 溢料槽和排气槽	286		

附录	334
附录 A 酚醛塑料粉的型号 和命名	334
附录 B 常用热固性塑料的性能 与应用	335
附录 C 压塑模零件常用材料 及热处理	336

附录 D 压塑模零件热处理 工序	338
附录 E 压塑模主要零件加工 工艺路线	339
附录 F 模具热处理工艺规范	339
参考文献	341

上篇 塑料压制成型

第1章 概 论

1.1 压制成型原理及优缺点

压制成型又称压塑、压缩或压胶成型。它具有悠久的历史，主要用于成型热固性塑料制品。

压制成型的原理如图 1-1 所示。热固性塑料原料由合成树脂、填料、固化剂、固化促进剂、润滑剂、色料按一定配比制成。它可作成粉状、粒状、片状、碎屑状、纤维状等各种形态。将塑料直接加进敞开的模具加料室内（见图 1-1a），然后以一定的速度将模具闭合。塑料在温度和压力的作用下呈熔融状态后，并且很快地充满整个型腔（见图 1-1b）。此时，塑料高分子结构产生化学交联反应，逐渐转变为不溶、不熔的硬化定型的塑件，最后脱模将其取出（见图 1-3c）。

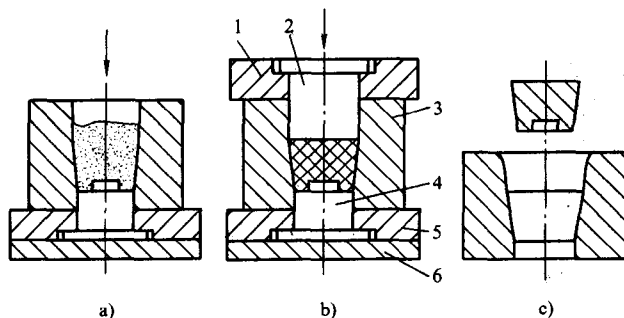


图 1-1 压制成型

a) 加料 b) 压制 c) 制件脱模

1—上模板 2—上凸模 3—凹模 4—下凸模

5—固定板 6—下模板

压制成型还可成型热塑性塑料制品。将热塑性塑料加入模具型腔后，逐渐加热加压，使之转化成粘流态，充满整个型腔；然后降低模温，使制件固化，再将其推出。由于模具需交替地加热与冷却，故生产周期长、效率低。

与注塑成型工艺相比,压制成型有其特殊的地方,如没有浇注系统,直接向模腔内加入未塑化的塑料,模具型腔只能水平安装等。下面分别介绍压制成型的优缺点。

1.1.1 压制成型工艺的优点

(1) 制件质量高 与热固性塑料注射和压注成型相比,制件的收缩率较小、变形小、各向性能比较均匀。在注塑和挤塑用玻璃纤维时,因取向而引起制件翘曲变形。但在压制成型中,塑料流动距离很短,受填料的定向影响少,制件的尺寸变动和变形小,故力学性能稳定。

(2) 模具结构简单 与注塑成型等相比,使用的设备和模具比较简单(无浇注系统)。模具制造费用低,制造周期短,维修方便。特别适用于生产数量少的制件,可以降低成本;用压制模试制新产品,可以缩短试制周期。

(3) 制件尺寸精度高 适用于流动性差的塑料,从而比较容易成型大型制件,尺寸精确,表面光洁,质量稳定,可换性好。

(4) 成型压力低 压制成型需要的压力比其他成型方法低得多,相同吨位的压机可以成型投影面积较大的制件。

(5) 材料损耗少 由于没有浇注系统,其原材料损耗少。这在废料不能回收的情况下显得特别重要。

(6) 厚度变化范围大 在同一个模制件中,厚度可以有很大变化而不致对制件整体性能有不良影响。截面厚薄不同引起的其他缺陷和纤维的方向有很大关系。在薄截面上,纤维倾向于沿着流动方向排成一行,而从薄截面流到了厚截面时,纤维倾向于和流动方向交叉。其结果是:不是外观上有缺陷,就往往是强度发生很大或预料不到的变化。

(7) 不受塑料种类限制 压制成型工艺基本上对每种塑料都能适用。例如,注塑氨基塑料,塑料易出现斑点、污点而影响外观,合格率低;环氧树脂和聚酰亚胺从其固化特性分析,注塑极为困难;石棉、布和玻璃纤维等增强的塑料,在注塑和挤塑中,纤维易在浇口部分断裂,使力学性能,特别是冲击强度严重降低,失去增强的意义;DMC、SMC在注塑时,对料筒的装填有困难,需要特殊的强迫加料装置,设备费用昂贵。上述情况都只有用压制成型最适宜。换句话说,压制成型是制造高强度塑件最有效的方法。因此,压制成型方法是不会被淘汰的。

(8) 设备价格低 由于压机构造简单,制造精度不高,所以设备投资少,投产快,为发展多品种、小批量生产提供了有利条件。这也是压制成型目前尚在大量运用的原因之一。

(9) 机械化及自动化程度高 因压机运用计算机控制装置,使机械化及自动

化程度大大提高,适用于大批量制件的生产。

(10) 产品价格低廉 即使玻璃纤维和增强模压料中的一些其他组分的价格相当高,但是,仍然可能在保持优良性能的情况下,使用大量价格低廉的填料,使得这些材料的价格比较便宜。

1.1.2 压制成型工艺的缺点

(1) 生产周期比注塑成型和压注成型长,生产效率低,特别是厚壁制件生产周期更长。

(2) 制件上常有较厚的飞边,且每模飞边厚度不同,因此会影响制件高度尺寸的准确性。这样,后加工工作量大,相应地增加塑件成本。

(3) 厚壁制件和带有深孔、形状复杂的制件难于压制成型。若模内有细长的成型杆和制件有细薄的嵌件,在压制成型时均易弯曲变形,因此这类制件不宜采用。

(4) 与注塑成型相比,技术要求高,劳动强度比较大,特别是移动式压制模。由于模具要加热,原料常有粉尘纤维飞扬,劳动条件较差。

(5) 压制模要受到高温、高压的联合作用,因此对模具材料要求较高,重要零件均应进行热处理。同时压制模操作中受到冲击振动较大,易磨损和变形,使用寿命较短,一般仅 20 万次至 30 万次。

1.2 压制成型工艺过程

图 1-2 是压制成型工艺过程的框图。

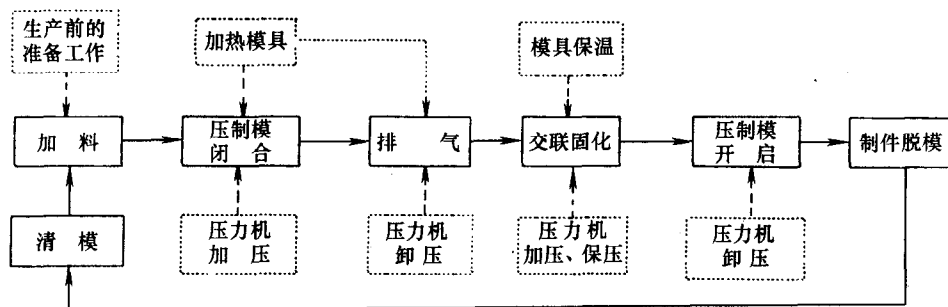


图 1-2 压制成型工艺过程

1.2.1 生产前的准备工作

热固性树脂比较容易吸湿,贮存时易受潮,加之比体积较大,为了使成型过

程能顺利地进行，并保证塑件的质量和产量，应预先对塑料进行预处理。预处理工作的主要内容包括分析检验物料质量，对物料进行预热、干燥和预压等，此外还应注意物料贮存问题。

1. 物料贮存

压制用的成型物料一般均由原材料厂提供。物料进入塑料制品厂以后，通常都有一个贮存过程。在贮存过程中，应当注意物料的吸湿性、贮存温度和贮存时间等问题。热固性物料一般都需用铁桶严密包装贮存。贮存环境的相对湿度最好不要超过 70%，否则物料便容易吸湿；贮存温度一般应低于 25℃，温度过高会诱发物料内的活性点产生交联反应；贮存时间一般都不宜过长，否则物料便容易变质，如酚醛塑料的贮存期一般不要超过 6 个月，脲甲醛塑料不要超过 3 个月。

2. 分析检验物料质量

主要根据压制成型对物料工艺特性的要求，检查物料的含水量、外观色泽、颗粒情况、有无杂质，并测试其流动性和收缩率等指标。但应注意，测定热固性塑料的流动性时，需要使用拉西格试验方法。

3. 预热和干燥

在压制成型之前，应对热固性塑料进行加热。如果加热是为了提高料温便于压制，则称为预热；如果加热仅是为了去除水分及其他挥发物，则称为干燥。预热时，将塑料置于容器中，放在压机电加热板上或烘箱内，也可用红外线照射、远红外或高频电流进行预热。无论加热是为了满足预热要求或是为了满足干燥要求，均应注意加热温度不得使物料产生氧化和发粘现象。表 1-1 列出了几种常用热固性塑料的预热温度和预热时间。

表 1-1 几种常用热固性塑料的预热温度和预热时间

塑料	预热温度/℃	预热时间/s
酚醛	90 ~ 120	60
脲甲醛	60 ~ 100	40
三聚氰胺甲醛	60 ~ 100	60
聚邻苯二甲酸二烯丙酯	70 ~ 110	30
环氧树脂	60 ~ 90	30
不饱和聚酯	55 ~ 60	

注：不饱和聚酯只有在带有增强填料时，才进行预热。

4. 预压

预压是指压制成型之前，在室温或稍高于室温的条件下，将松散态的粉状、粒状、碎屑状或纤维状的成型物料，先用预压模在预压机上压实成质量一定、形状一致的型坯（锭料）。型坯的形状大多为圆片形或圆盘形，必要时也可采用长条状、扁球状、空心状或类似塑件形状的。

对成型物料进行预压有以下作用：

(1) 加料方便 采用预压措施之后，可用预压坯形式向模内加料。由于预压坯质量一定，所以只要预压坯设计合理，每次加料时均可将预压坯数取为整数，这种加料方法称为计数加料法。采取计数加料法，不仅可以克服直接向模内添加松散态成型物料时容易出现计量误差之缺陷，而且也会给压制工艺生产操作带来方便。

(2) 改善传热条件 松散态的成型物料中夹带有很多空气，空气的热导率一般都比塑料的热导率小，所以使用松散态物料进行压制成型时，将物料加热转变成粘流态所用的时间比较长。采用预压措施之后，因为预压坯内夹带的空气含量比松散态物料少得多，故模具对塑料的传热条件可以得到很大改善，转变为粘流态所需的加热时间将随之缩短，从而可使压制工艺生产效率得以提高。

(3) 降低成型压力 压制成型时，塑料的密度变化可用压缩率表示。压缩率等于制件密度与成型物料松装密度之比值。这一比值实际上也反映了塑料由松散态物料转变为制件之过程中的体积变化。很显然，压缩率越大，压制成型需用的成型压力也就越大。如果采用预压措施，则一部分压缩率可以在预压过程中完成，故压制塑料制件时的压缩率也就相应减小，成型压力也将随之降低，从而有可能用较小吨位的压机成型压缩率比较大的制件。

(4) 有利于提高模具温度 模具温度对压制成型工艺非常重要。模温过低时，物料熔融和制件交联固化的速度比较慢，成型周期长，生产效率低；但提高模具温度以后，又要避免与模腔表壁接触的塑料被烧伤、烧坏。如果采用松散态成型物料，物料颗粒与模腔表壁呈点接触，较高的温度很容易在接触处将塑料烧焦，故模温不宜取高值。而采用预压措施，预压坯与模腔表壁将呈面接触，模具热量容易向塑料扩散，烧焦现象也就不易发生，因此将有利于提高模温和缩短成型周期。

(5) 节省模具材料 压制成型需要把成型物料加入到模具容料空腔之后才能加热加压。采用预压措施之后，预压坯在模具中占据的容积远比松散态物料占据的容积小，所以对物料进行预压以后，可以减小模具容料空腔的深度，从而节省模具有关零部件需要使用的模具材料。

(6) 便于压制精细制件 对于一些形状复杂、精度要求比较高的压制塑料制件，可以通过预压先成型出与制件形状相似或相仿的预压坯，然后再进行压制成型，把预压坯精压成型。

(7) 便于安放嵌件 对于带有嵌件的塑料制件，也可以先根据嵌件的安放位置和嵌件的结构特点，将松散态物料预压成便于安放嵌件的几何形状，然后再进行压制成型。

预压虽然有以上诸多作用，但采用预压之后，生产中必须增加预压设备和预

压工序,因此也有可能使生产周期延长、生产成本提高。另外,也不是所有成型物料都需要预压或者都适于预压。例如,对于细度不均匀的粉料或长纤维状物料就不宜采用预压。

预压一般在室温下进行,但在室温下成型预压坯有困难时,也可以将物料加热到 50~90℃ 进行。预压力通常可在 40~200MPa 范围内选择。经过预压后的坯料密度最好能达到制件密度的 80% 左右。这样可保证预压坯具有一定强度,不至于在压制成型之前的传送或搬运过程中发生碎裂。

1.2.2 压制工艺

模具刚装上压机后要进行预热,若压制成型带有嵌件的塑件,加料前应预热嵌件并放入模内。热固性塑料的压制工艺过程可分为加料、合模、排气、交联固化和脱模等几个阶段。

1. 加料

在模腔内加入已预热和定量的物料,是压制成型生产的重要环节。加料量是否准确,直接影响制件的密度和尺寸精度,因此生产中必须严格控制加料量。

常用的加料方法有体积质量法、容量法和计数法三种。体积质量法需用衡器称量物料的体积质量大小,然后加入模具内。使用这种方法可以准确地控制加料量,但操作比较麻烦。容量法使用具有一定容积或带有容积标度的容器向模具内加料,这种方法操作简便,但对加料量的控制不如体积质量法精确。计数法只适用于预压坯料。

对于形状复杂或成型面积较大的模腔,除了必须控制加料量以外,还应根据物料在模腔中的流动情况和模腔中各部位用料量的多少,合理地堆放物料体积,以免造成制件局部密度不足或缺料现象。压制粉状或粒状物料时,宜堆放成中间高四周低的情形,这样有利于气体的排放。

压制塑料制件中经常会带有一些具有导电或装配作用的金属嵌件(如螺钉、螺母、接线柱、轴套等),压制成型之前向模内安放嵌件也可视为加料工序的一部分。安放嵌件时应注意对嵌件预热(小嵌件可以不预热),并要求嵌件的安放位置准确、平稳。

2. 合模

加料完毕后合模。当凸模尚未接触物料之前,应尽量使合模速度加快,而在接触物料后,速度应放慢。这样可相对地缩短压制周期,避免模具中嵌件或成型杆件的位移和损坏,也有利于空气的顺利排放,避免物料被空气带出模外而缺料。合模时间一般为几秒到几十秒不等。

3. 排气

压制成型热固性塑料时,成型物料在模腔中会放出相当数量的水蒸气、低分

子挥发物气体,以及交联反应和体积收缩所产生的气体。如果这些气体不能充分排出,它们除了影响压制成型过程中的物料传热和延长制件固化时间之外,制件表面还很容易出现烧糊、烧焦、气泡和分层现象,同时表面光泽亦不好。为了能够充分排除模腔中的气体,必须在模具中设计合理的排气结构。但有时单靠排气结构排气仍不理想,于是在压制成型过程中还需对压机进行短暂卸压,以便使正在闭合的模腔可以暂时得到松开进行充分排气。卸压排气操作应尽量快捷,并且需要在物料进入熔融态之后进行。卸压排气操作的次数和排气时间根据实际生产情况而定。通常,排气次数可取1~2次,每次所用的排气时间为几秒至20s。

4. 交联固化

压制成型热固性塑料时,制件依靠交联反应固化定型,生产中常将这一过程称为硬化。

排气结束后,再次将压力升高到一定数值并保持一定时间,有利于固化进行。对于一些硬化速度过慢的塑料,也可以在塑件能够完整地脱模时就结束压制阶段,然后采用后处理(后烘)的方法完成全部硬化过程,以缩短成型周期,提高设备的利用率。

压制热固性塑料制件时,硬化程度的高低与塑料品种、模具温度及成型压力等因素有关。当这些因素一定时,硬化程度主要取决于硬化时间。时间过短,热固性塑料制件的力学强度、耐蠕变性、耐热性、耐化学稳定性、电气绝缘性能等均下降,热膨胀、后收缩增加,有时,还会产生裂纹;时间过长,塑件力学强度不高、脆性大、变色、表面出现密集小泡等。硬化时间一般由30s到几分钟不等。

5. 脱模

压制成型制件完成交联固化过程以后,压机将卸载回程,并将模具开启,用推出机构把塑料制件推出模外。脱模方法有机动、手动、液动和气动等不同形式。无论采用何种方法,均应保证制件在脱模过程中不得发生变形或损坏。带有侧向型芯或嵌件时,必须先用专用工具拧脱,才能取出塑件。

1.2.3 压制后处理

压制成型工艺完毕后,应对模具进行清理,有时对塑件进行二次加工。

1. 模具清理

塑料制件脱模后,可用压缩空气或铜制工具将塑料碎屑、飞边、垃圾等全部清理掉。垃圾和杂物如压入塑料制件中,会有损外观,甚至造成报废。

2. 塑件后处理(去应力处理)

大型、厚壁的塑料制件,因冷却不均匀而产生的内应力,可在其脱模后,通过放在一定温度的油浴或烘箱中缓冷,以逐渐消除应力。这样,还可使塑料中树

脂的化学聚合作用更臻完善,提高塑料制件的电气性能、耐热性和外形尺寸稳定性。

3. 修饰抛光

塑料制件有时需要进行修饰加工,其目的在于去除制件周围的飞边及毛刺。对于制件表面要求光泽及较小的表面粗糙度值,尚可进行抛光。

4. 特殊处理

压制后经过二次加工的塑料制件,为了增加加工面的美观和防潮性能,可进行胶水漆处理;若塑件表面要求有金属覆盖作装饰或要具有某些其他性能要求,可进行电镀或喷涂。

1.3 压制成型工艺参数

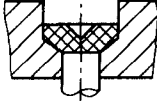
热固性塑料在压制成型过程中,不仅发生物理变化,而且发生化学变化。为了使压制成型工艺过程能顺利进行,必须正确地选择工艺参数。

压制成型的工艺参数主要包括压制成型压力、压制成型温度和压制时间。其中,压制成型温度和压制时间密切相关。

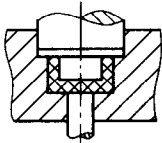
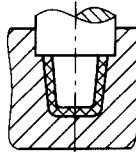
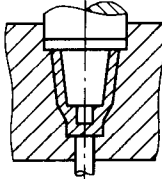
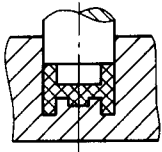
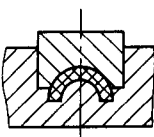
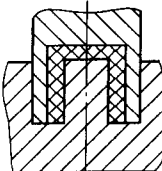
1.3.1 压制成型压力

成型压力的主要作用是压实成型物料,并迫使在压制模内熔融后的物料发生充模流动,以保证压制成型之后,能够得到密度合适、尺寸精确和表面轮廓清晰的制件。影响成型压力的因素很多,例如塑料品种、物料形态、制件的形状尺寸、预热情况、成型温度、硬化速度以及压缩率等,均对成型压力有影响。一般来讲,塑料的流动性愈小、形状结构愈复杂、塑件愈厚、成型温度愈低、硬化速度愈快,以及压缩率愈大时,所需的成型压力也就愈高。表 1-2 列出了部分塑料在不同制件条件下压制成型时的单位成型压力。

表 1-2 压制成型时的单位成型压力 (单位: MPa)

制件简图	制件特征	酚醛塑料				氨基塑料 ，
		木粉填充		布基填充	石棉填充	
		不预热	预热			
	扁平厚壁的制 品	12.5 ~ 17.5	10 ~ 15	30 ~ 40	40	12.5 ~ 17.5
	高 20 ~ 40mm、 厚壁 4 ~ 6mm	12.5 ~ 17.5	10 ~ 15	35 ~ 45	40	12.5 ~ 17.5

(续)

制件简图	制件特征	酚醛塑料				氨基塑料
		木粉填充		布基填充	石棉填充	
		不预热	预热			
	高 20 ~ 40mm、 薄壁 2 ~ 4mm	15 ~ 20	12.5 ~ 17.5	40 ~ 50	45 ~ 50	12.5 ~ 20.0
	高 40 ~ 50mm、 厚壁 4 ~ 6mm	17.5 ~ 22.5	12.5 ~ 17.5	50 ~ 70	45 ~ 50	12.5 ~ 17.5
	高 40 ~ 60mm、 薄壁 2 ~ 4mm	22.5 ~ 27.5	15 ~ 20	60 ~ 80	45 ~ 50	22.5 ~ 27.5
	高 60 ~ 100mm、 厚壁 4 ~ 6mm	25 ~ 30	15 ~ 20	—	45 ~ 50	25 ~ 30
	高 60 ~ 100mm、 薄壁 2 ~ 4mm	27.5 ~ 35.0	17.5 ~ 22.5	—	50 ~ 55	27.5 ~ 35.0
	薄壁而物料难 填充的制品 (没 有空气排出口) 等	25 ~ 30	15 ~ 20	40 ~ 60	50 ~ 55	25 ~ 30
	高 40mm 以下、 薄壁 2 ~ 4mm	25 ~ 30	15 ~ 20	—	45 ~ 50	25 ~ 30
	高度大于 40mm、厚壁 4 ~ 6mm	30 ~ 35	17.5 ~ 22.5	—	45 ~ 50	30 ~ 35