

模具技术丛书



塑料模具设计难点与技巧

SULIAOMUJUSHEJINANDIANYUJIQIAO

刘占军 高铁军 编著



电子工业出版社
PUBLISHING HOUSE OF ELECTRONICS INDUSTRY

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

模具技术丛书

塑料模具设计难点与技巧

刘占军 高铁军 编著

电子工业出版社

Publishing House of Electronics Industry

北京 • BEIJING

内 容 简 介

全书共分6章。第1章介绍塑件结构工艺性难点与技巧,包括塑件尺寸精度给定技巧,塑件几何形状设计技巧,塑件的壁厚设计,塑件脱模斜度设计,塑件嵌件的设计技巧,塑件设计要点。第2章介绍塑料压缩模设计难点与技巧,包括塑料压缩模结构设计技巧,压塑模具机构设计技巧,压缩模用压机的选择技巧。第3章介绍塑料压注模设计难点与技巧,包括压注模类型选择技巧,压注模主要结构设计难点与技巧。第4章介绍注射模设计难点与技巧,包括注射模分类及结构识别技巧,注射机参数的校核技巧,浇注系统设计难点与技巧,排气和引气系统的设计,推出机构设计难点与技巧,侧向分型与抽芯机构的难点与技巧,温控介质循环回路的设计技巧。第5章介绍其他塑料模具设计难点与技巧,包括挤出成型模具设计技巧,包装用聚苯乙烯泡沫塑料发泡成型模,低发泡注射成型用模具的设计,中空吹塑模设计,热流道注射模设计。第6章介绍塑料模具设计技巧实例精析,包括20个最新注射模设计技巧实例精析,压塑模典型结构图例,压注模典型结构图例。图例讲解透彻,绘制详细,分析切中要害,为广大本科、专科模具专业毕业生提供了大量毕业设计样本,会令你爱不释手。

本书适于本科、专科模具专业以及相关专业模具设计课程教学及毕业设计使用,也可供专业技术人员设计时参考。

未经许可,不得以任何方式复制或抄袭本书之部分或全部内容。
版权所有,侵权必究。

图书在版编目(CIP)数据

塑料模具设计难点与技巧 / 刘占军, 高铁军编著. —北京: 电子工业出版社, 2010.11
(模具技术丛书)

ISBN 978-7-121-11842-5

I. ①塑… II. ①刘…②高… III. ①塑料模具—设计 IV. ①TQ320.5

中国版本图书馆CIP数据核字(2010)第206383号

策划编辑: 李 洁

责任编辑: 刘真平

印 刷: 北京市顺义兴华印刷厂

装 订: 三河市双峰印刷装订有限公司

出版发行: 电子工业出版社

北京市海淀区万寿路173信箱 邮编 100036

开 本: 787×1092 1/16 印张: 15.75 字数: 399千字

印 次: 2010年11月第1次印刷

印 数: 4000册 定价: 35.00元

凡所购买电子工业出版社图书有缺损问题, 请向购买书店调换。若书店售缺, 请与本社发行部联系, 联系及邮购电话: (010) 88254888。

质量投诉请发邮件至 zltz@phei.com.cn, 盗版侵权举报请发邮件至 dbqq@phei.com.cn。

服务热线: (010) 88258888。

前 言

在现代工业发展的进程中，模具的地位及重要性日益被人们所认识，模具工业作为进入富裕社会的原动力之一，正推动整个工业技术向前迈进！模具就是“高效益”，模具就是“现代化”之深刻含意，特别是塑料模具的飞速发展，使整个社会受益匪浅。现在塑料模具已经成为3大模具之一，在国民经济中占有重要的地位，进入21世纪以来，塑料模具正以前所未有的速度快速发展，轻工业中的玩具及塑料制品90%以上都是由模具来完成的。塑料制品质量的优劣及生产效率的高低，模具因素约占80%。由此可知，塑料模具的设计技术与制造水平，在一定程度上标志着一个国家的工业发展的程度。近年来，塑料成型加工机械和成型模具增长十分迅速，高效率、自动化、微型、精密、高寿命的模具在整个模具产量中所占的比重越来越大。由于工业塑料和塑料制品的品种及产量需求很大，对塑料模具提出了很高的要求。

塑料成型主要有注射、挤出、压缩和压注等方法，其中，注射成型方法在机电工业中应用最多。注射成型也叫注塑成型，与其他成型方法相比，注射成型具有可以生产几何形状较复杂的塑料制件，应用面大，成型周期短，生产效率高，模具工作条件可以得到改善，以及制件精度高和生产条件好，容易实现机械化和自动化等优点。

本书的指导思想是在总结笔者多年模具工作的实践经验和大量最新研究成果的基础上，将塑料模具设计技巧和大量实例介绍给读者，注重设计方法与技能的训练。提高塑料模具设计水平历来是有志于成为本行业高级专业技术人员的技术人员梦寐以求的事，本书集塑料模具设计精华内容之大全，相信通过本书的学习，广大读者会找到一条专业设计水平升华之路。

全书包括最新塑料模具分析及装配图设计实例，图例讲解透彻，绘制详细，分析切中要害，为广大本科、专科模具专业毕业生提供了大量毕业设计样本，会令你爱不释手。本书在编写过程中得到了沈阳航空航天大学有关部门的大力支持与协助，在此一并致以诚挚谢意。由于笔者撰写时间紧，书中不足之处在所难免，敬请广大读者在使用过程中提出宝贵意见，以便进一步修改。

编 者

目 录

第 1 章 塑件结构设计工艺性难点与技巧	(1)
1.1 塑件尺寸精度给定技巧	(2)
1.1.1 塑件的尺寸	(2)
1.1.2 塑件的公差	(2)
1.1.3 塑件的表面质量影响因素	(3)
1.2 塑件几何形状设计技巧	(3)
1.2.1 塑件的形状	(3)
1.2.2 塑料螺纹设计	(5)
1.3 塑件的壁厚设计	(5)
1.4 塑件脱模斜度设计	(6)
1.5 塑件嵌件的设计技巧	(7)
第 2 章 塑料压缩模设计难点与技巧	(8)
2.1 塑料压缩模结构设计技巧	(9)
2.1.1 压缩模结构选择技巧	(9)
2.1.2 压缩模的结构特征	(10)
2.1.3 压缩加压方向的选择	(11)
2.1.4 凸、凹模的结构形式及有关尺寸	(12)
2.2 压塑模具机构设计技巧	(18)
2.3 压缩模用压机的选择技巧	(19)
2.3.1 压缩模用压机的分类	(19)
2.3.2 压缩模用压机的选择校核	(19)
第 3 章 塑料压注模设计难点与技巧	(22)
3.1 压注模类型选择技巧	(23)
3.2 压注模主要结构设计难点与技巧	(24)
3.2.1 加料腔的设计	(24)
3.2.2 柱塞设计	(25)
3.2.3 加料腔与柱塞的配合及有关尺寸	(25)
3.2.4 浇注系统设计	(26)
第 4 章 注射模设计难点与技巧	(27)
4.1 注射模分类及结构识别技巧	(28)
4.1.1 注射模特点	(28)
4.1.2 注射模结构识别技巧	(28)
4.2 注射机参数的校核技巧	(30)
4.2.1 最大注射量的校核	(31)
4.2.2 注射压力的校核	(31)
4.2.3 锁模力的校核	(31)

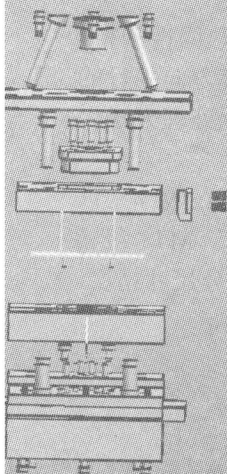
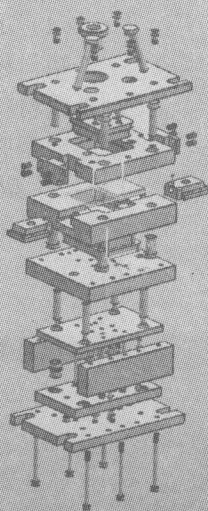
4.2.4	模具与注射机合模部分相关尺寸的校核	(31)
4.2.5	开模行程校核	(32)
4.3	浇注系统设计难点与技巧	(33)
4.3.1	浇注系统组成及设计基本原则	(33)
4.3.2	浇注系统设计	(35)
4.4	排气和引气系统的设计	(47)
4.4.1	排气系统的设计	(47)
4.4.2	引气系统的设计	(48)
4.5	推出机构设计难点与技巧	(48)
4.5.1	简单推出机构的设计	(49)
4.5.2	推件板推出机构的设计	(52)
4.5.3	推块推出机构	(54)
4.5.4	联合推出机构	(55)
4.5.5	二级推出机构	(55)
4.5.6	双脱模机构和顺序脱模机构	(63)
4.5.7	从定模侧顶出制品的脱模机构	(64)
4.5.8	浇注系统凝料的脱模机构	(65)
4.5.9	带螺纹制品的脱模机构	(70)
4.6	侧向分型与抽芯机构设计难点与技巧	(76)
4.6.1	侧向分型与抽芯机构的分类	(76)
4.6.2	抽芯距与抽芯力的计算	(76)
4.6.3	斜导柱分型与抽芯机构	(77)
4.6.4	弯销式侧向分型与抽芯机构	(87)
4.6.5	斜滑块式侧向分型与抽芯机构	(89)
4.6.6	齿轮齿条式侧向抽芯机构	(93)
4.7	温控介质循环回路的设计技巧	(94)
第5章	其他塑料模具设计难点与技巧	(101)
5.1	挤出成型模具设计技巧	(102)
5.1.1	挤出机机头的结构设计	(102)
5.1.2	各种机头设计	(103)
5.2	包装用聚苯乙烯泡沫塑料发泡成型模	(104)
5.2.1	成型方法和成型设备	(104)
5.2.2	聚苯乙烯发泡塑件的成型设计要点	(104)
5.2.3	模具结构设计	(104)
5.2.4	模具各部分的设计	(105)
5.3	低发泡注射成型用模具的设计	(106)
5.3.1	低发泡注射成型的特点	(106)
5.3.2	模具结构设计	(106)
5.4	中空吹塑模设计	(109)
5.4.1	模具结构选择	(109)

5.4.2	模具设计	(110)
5.5	热流道注射模设计	(111)
5.5.1	单模腔热流道注射模	(111)
5.5.2	外加热式多模腔热分流道注射模	(114)
5.5.3	内加热式多模腔热分流道注射模	(114)
5.5.4	热管加热的热流道注射模	(115)
5.5.5	阀式浇口热流道注射模	(116)
第 6 章	塑料模具设计技巧实例精析	(117)
6.1	注射模设计技巧实例精析	(118)
6.1.1	丁字型安装架塑件注射模设计	(118)
6.1.2	支架塑件注射模设计	(132)
6.1.3	馈圆夹件注射模设计	(147)
6.1.4	医用镊子注射模设计	(148)
6.1.5	斜管支架注射模设计	(150)
6.1.6	支脚塑件注射模设计	(157)
6.1.7	滚针轴承保持架塑件注射模设计	(158)
6.1.8	卡扣塑件注射模设计	(158)
6.1.9	底座塑件注射模设计	(158)
6.1.10	外体塑件注射模设计	(168)
6.1.11	管座塑件注射模设计	(171)
6.1.12	安装座体注射模设计	(181)
6.1.13	阀体塑件注射模设计	(203)
6.1.14	连接块注射模设计	(208)
6.1.15	三通塑件注射模设计	(212)
6.1.16	安装头塑件注射模设计	(219)
6.1.17	手柄塑件注射模设计	(221)
6.1.18	直通塑件注射模设计	(222)
6.1.19	尾翼塑件注射模设计	(224)
6.1.20	法兰弯头注射模设计	(226)
6.2	压塑模典型结构图例	(237)
6.3	压注模典型结构图例	(239)
参考文献		(241)

第1章

塑件结构设计工艺性难点与技巧

- 塑件尺寸精度给定技巧
- 塑件几何形状设计技巧
- 塑件的壁厚设计
- 塑件脱模斜度设计
- 塑件嵌件的设计技巧



设计塑件应考虑以下因素：成型方法；塑料的成型工艺性，如流动性；要素数目，塑件的各种型面和尺寸数目越多，工艺性越差；结构的相似性，采用经过生产实践和实际使用的结构要素越多，越容易生产，质量也易保证，工艺性也越好；成型后的收缩，即塑件收缩情况及各向收缩率差异；材料的选择和利用率，尽量采用便于采购、价格便宜的材料，回火料再次利用，使生产成本大幅度降下来；模具结构及加工工艺性，塑件形状应有利于简化模具结构，还要考虑模具零件尤其是成型零件的加工工艺性。

塑件设计的主要内容包括：尺寸、公差、表面质量和结构形状；塑件的工艺性，即塑件对成型加工的适应性。

塑件结构设计工艺性内容包括：在满足使用要求的前提下，塑件的形状结构、尺寸大小、精度和表面质量，要与成型工艺和模具结构相适应，尽可能地简化模具。这样既能保证塑件顺利成型，防止塑件产生缺陷，又能达到提高生产率和降低成本的目的。

1.1 塑件尺寸精度给定技巧

1.1.1 塑件的尺寸

塑件的尺寸指塑件的总体尺寸，决定塑料的流动性和设备的尺寸。流动性好的塑件，尺寸取大些；反之尺寸取小些。壁厚薄，尺寸取小些；反之尺寸取大些。

1.1.2 塑件的公差

1. 塑件的精度

受模具活动部分影响很大的尺寸，公差须加附加值；无公差自由尺寸采用 7 级精度；孔类尺寸（+）IT，轴类尺寸（-）IT，中心距尺寸（±）IT。

2. 塑件尺寸精度影响因素

塑件的尺寸精度是指所获得的塑件尺寸与产品图中尺寸的符合程度，即所获塑件尺寸的准确度。

（1）模具的制造误差：大尺寸影响大。

（2）塑料的收缩率波动：大尺寸影响大，取平均收缩率，收缩率波动小的，尺寸精度高，如 ABS（0.4%~0.7%）、聚乙烯（1.5%~3.0%）。

（3）成型零件的尺寸磨损：硬质填料、玻璃纤维增强塑料，磨损加剧。

（4）工艺条件：温度、压力、时间。

塑料表面硬度虽低，但含有腐蚀性增强剂（如玻璃纤维、玻璃微珠），特别是热固性塑料，对金属材料有磨蚀作用，磨蚀主要部位是模具浇注系统（特别是浇口处）与脱模方向平行的型芯或型腔表面，因此可采用更换浇口套镶块，浇注系统、型腔表面镀铬或硬化处理方法。

3. 塑件精度等级

塑件精度等级取低精度或一般精度，而不宜取高精度。有配合尺寸取高精度；收缩率波动范围小尺寸取高精度；无配合尺寸取低精度；收缩率波动范围大尺寸取低精度。MT1 级精度最高（一般不采用），MT7 级精度最低。一般配合部分尺寸精度高于非配合部分尺寸精度。模具尺寸精度比塑件尺寸精度高 2~3 级。

1.1.3 塑件的表面质量影响因素

- (1) 表面缺陷：包括缺料、溢料与飞边、凹陷与缩瘪、气孔、翘曲、熔接痕、变色、银（斑）纹、粘模、脆裂、降解等。
- (2) 表面光泽性：塑件光洁度取决于模具光洁度（低1级）。
- (3) 表面粗糙度：主要取决于成型零件表面粗糙度，为保证塑件必要的表面质量，模具粗糙度数值应小于塑件1个等级。
- (4) 熔接痕、毛刺、拼接缝及推杆痕迹等缺陷的要求。

1.2 塑件几何形状设计技巧

塑件的结构设计包括功能结构、工艺结构和造型结构三个方面设计。

功能结构设计：结构设计的核心，包括形状、尺寸和壁厚；

工艺结构设计：关系到塑件质量、生产率和成本；

造型结构设计：给人以美感，如滚花、抛光、彩饰、镀覆金属和模塑图案等，在结构设计后确定塑件的尺寸精度、形位公差和表面质量。

1.2.1 塑件的形状

1. 塑件形状的要求

除满足使用要求外，应尽可能简化模具，降低成本，提高生产率，保证塑件质量。

2. 塑件形状的设计

如图 1-1 所示，尽量避免侧壁凹槽或与塑件脱模方向垂直的孔，以避免模具采用侧向分型和侧向抽芯机构。设置这些机构使模具结构复杂，不但模具的制造成本提高，而且还会在塑件上留下分型面线痕，增加了去除飞边后加工的困难。当结构不允许改动时，需要采用侧型芯来成型，并要用斜导柱或其他抽芯机构来完成侧抽芯。

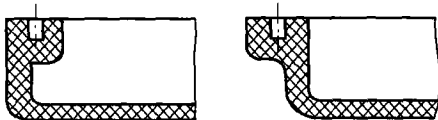


图 1-1 塑件形状的设计

带有整圈内侧凹槽的塑件，在脱模温度下应有足够的弹性强制脱模，如图 1-2 所示为 PE、PP 等塑件。

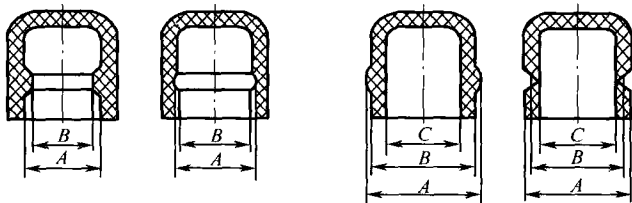


图 1-2 带有整圈内侧凹槽的塑件

3. 塑件的加强肋设计

为确保强度和刚度,避免气泡、塑孔、凹痕、翘曲等,以及改善熔体的流动,应设加强肋加强壁厚。

1) 塑件加强肋的要求

加强肋应设在受力大、易变形的部位,其分布应尽量均匀。要克服塑件壁厚差带来的应力不均所造成的塑件歪扭变形,便于塑料熔体的流动,在塑件本身某些壁厚过薄处为熔体的充满提供通道。

2) 塑件加强肋的设计原则

避免或减小塑料局部过厚。在不加大塑件壁厚的条件下,增强塑件的强度和刚性,以节约塑料用量,减轻重量,降低成本。尽量沿着塑料流向布置,以降低充模阻力。用高度较低、数量稍多的肋代替高度较高的单一加强肋,加强肋之间的中心距应大于两倍壁厚。肋的根部用圆弧过渡,以避免外力作用时产生应力集中而破坏。位于制品内壁的凸台不要太靠近内壁,以避免凸台局部熔体充填不足。对于薄壁塑件(如瓶、盆、桶等容器),可设计成球面、拱形曲面等。容器的边缘设计有效地增加刚性和减小变形。如图 1-3 所示为不合理的加强肋改进示例。

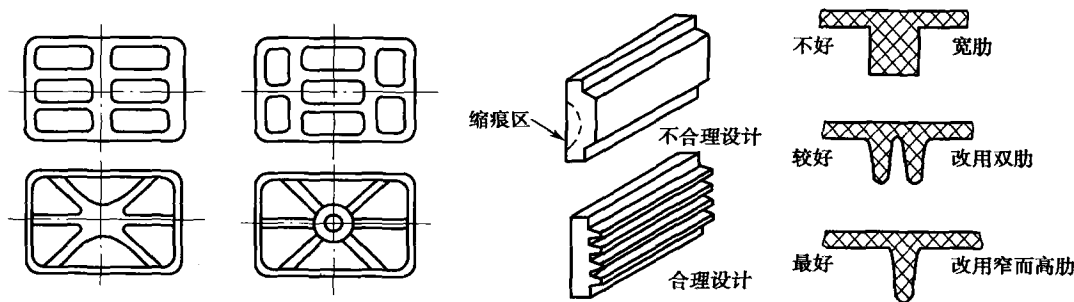


图 1-3 不合理的加强肋改进示例

4. 塑件的支承面设计

塑件以整个底面作为支承面是不合理的,因为塑件稍有翘曲或变形就会造成底面不平。塑件支承面设计原则为:

边框支承或底脚(三点或四点)支承。塑件底部有加强肋时,应使加强肋与支承面相差 0.5mm 的高度。紧固用的凸耳或台阶,应避免台阶突然过渡和支承面过小,并应设置加强肋。凸台要求不能太高,带孔凸台高度不超过孔径两倍,无孔凸台高度不宜超过凸台断面尺寸,位于边缘的凸台应设置在塑件转角部分,塑件转角应采取与凸台周边相协调的较大圆角。制品内侧凸台尽量不要太靠近制品侧壁面的内圆角,否则会出现凸台局部熔体充模不足。

5. 塑件的圆角设计

1) 塑件圆角的要求

塑件除了使用上要求必须采用尖角之处外,其余所有转角处均应尽可能采用圆弧过渡。塑件上的圆角增加了塑件的美观,有利于塑料充模时的流动,便于充满与脱模,消除壁部转折处的凹陷等缺陷。圆角使模具在淬火或使用,不致因应力集中而开裂,便于热处理,从而提高模具的使用寿命。圆角可以分散载荷,增强及充分发挥制品的机械强度。在塑件的某些部位如分型面、型芯与型腔配合处等不便做成圆角而只能采用尖角。

2) 塑件圆角的设计

圆角半径一般不应小于 $0.5 \sim 1\text{mm}$ 。内壁圆角半径可取壁厚的一半，外壁圆角半径可取 1.5 倍的壁厚。若塑件内、外转角为直角，则外转角由模具型腔直角成型，在角顶处造成熔体不能流入的封闭区而产生凹痕或气孔；制品内转角由型芯直角成型，高速流动熔体冲击而磨损，形成不规则内转角。塑件上凸台或肋与底面转角为内圆角， r 不小于 $0.7 \sim 0.8\text{mm}$ ，最小不小于 0.25mm 。

6. 塑件孔的设计

型芯对熔体有分流作用，产生熔接痕，孔的强度降低。此外，带孔也会使各部分壁厚不均，引起翘曲变形，因此须合理设置孔边距和孔间距。孔间距和孔到制件边缘的距离一般应大于孔径。最好取孔间距为两倍以上孔径值；孔到边缘的距离为三倍以上孔径值，当孔径大于 10mm 时，该距离可缩短。孔与孔之间应适当加大距离，以避免熔接痕的重合连接。孔周边壁厚要加大，其值比与之相装配件的外径大 $20\% \sim 40\%$ ，以避免收缩应力造成的不良影响。塑件上固定用孔和其他受力孔的周围可设计凸台，是为了对塑件上带孔部位予以加强。嵌件凸台起密封作用，防止熔体溢入嵌件螺纹中，凸台密封有垂直方向和水平方向的密封。成型时型芯受到塑料熔体的作用力，孔的深度不应太深，以避免型芯的挠曲变形。孔应设置在不易削弱塑件强度的地方，孔与边壁之间应有足够的距离。固定用孔建议采用沉头螺钉孔的形式。

1.2.2 塑料螺纹设计

1. 塑料螺纹机械加工方法

丝锥加工（攻丝是在孔中进行的，孔可以成型或钻孔）只能加工内螺纹；螺纹圆板牙加工（加工外螺纹）；车削加工（内、外螺纹都可）；铣削加工（外螺纹）；成型螺纹：尺寸精度高于其他方法加工精度。

2. 模塑螺纹的性能特点

模塑螺纹强度较差，一般宜设计为粗牙螺纹。模塑螺纹的精度不高。

3. 螺纹的种类

普通螺纹、矩形、锯齿形、V 形、瓶口螺纹（化妆品）。塑料螺纹用于坚固与装配零件，分内、外螺纹。外螺纹直径不小于 4mm ，内螺纹直径不小于 2mm ；精度不高于 IT8；与金属螺纹配合长度不大于螺纹直径 $1.5 \sim 2$ 倍。前后有两段螺纹同轴时，旋转方向及螺距相同，否则两段螺纹型芯组合不起来。

1.3 塑件的壁厚设计

1. 塑件壁厚的要求

壁厚应尽可能均匀，不能相差太悬殊。在满足正常结构及使用要求下，尽量减小塑件的壁厚，改之前必须了解其用途。

2. 塑件壁厚的设计

塑件壁厚不能过小，否则流动阻力加大，尤其是形状复杂和大型的塑件，成型比较困难；塑件壁厚过大，用料过多增加成本，而且延长成型时间，增加塑化及冷却时间，使生产效率显著降低，也易产生气泡、缩孔、凹痕、翘曲等缺陷。热塑性塑料通常选取 $2 \sim 4\text{mm}$ 。不合

理的壁厚冷却速度会产生内应力,致使塑件产生翘曲、缩孔、裂纹,甚至开裂等缺陷。不合理的壁厚改进示例见图 1-4。

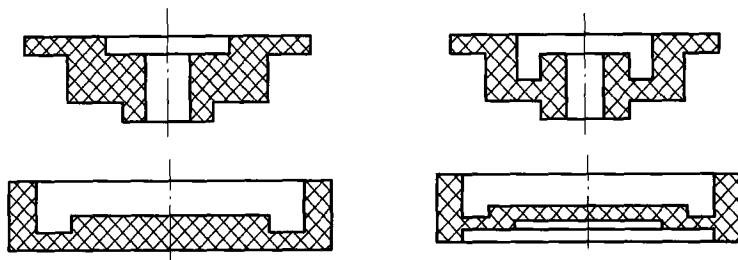


图 1-4 不合理的壁厚改进示例

1.4 塑件脱模斜度设计

脱模斜度是平行模具启闭方向制品壁面的倾斜度,制品冷却固化过程中围绕型芯产生收缩箍紧,需有脱模斜度,便于塑件脱模,以防脱模时擦伤塑件表面。

内外表面都应有合理的脱模斜度 $30' \sim 1^\circ 30'$ 。开模时,为了让塑件留在型芯上,内表面的斜度比外表面的小;相反,为了让塑件留在型腔上,则外表面的斜度比内表面的小,如图 1-5 所示。

一般来说,塑件高度在 25mm 以下者可不考虑脱模斜度。但是,如果塑件结构复杂,即使脱模高度仅几毫米,也必须认真设计脱模斜度。

脱模斜度取向见图 1-6。

内孔以小端为准,符合图纸要求,斜度由扩大方向得到;外形以大端为准,符合图纸要求,斜度由缩小方向得到(保证径向基本尺寸,有利于型芯和型腔径向尺寸修整)。脱模斜度值一般不包括在塑件尺寸的公差范围内,但对塑件精度要求高的,脱模斜度应包括在公差范围内。

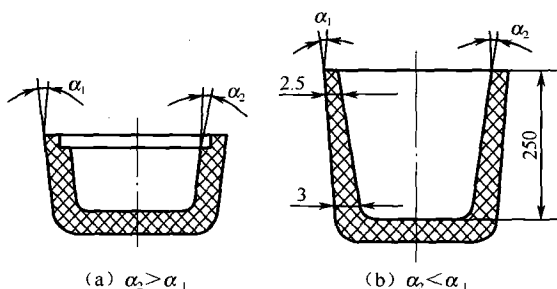


图 1-5 脱模斜度设计

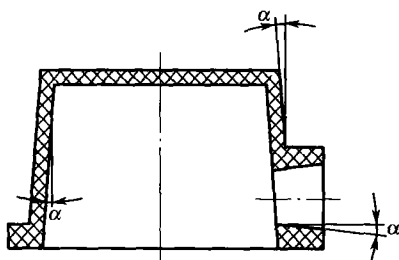


图 1-6 脱模斜度取向

脱模斜度方向,外形以大端为基准,斜度由缩小方向取得;内形以小端为基准,斜度由扩大方向取得,如图 1-7 所示为脱模斜度方向选取示例。

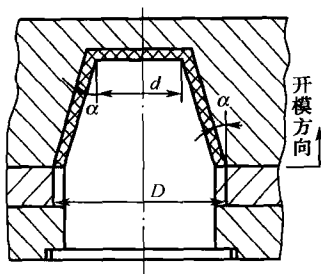


图 1-7 脱模斜度方向选取示例

1.5 塑件嵌件的设计技巧

在塑件内嵌入其他材料的零件，形成不可拆的连接，嵌入的零件称为嵌件。

嵌件的作用：增加塑件局部的强度、硬度、耐磨性、导电性、导磁性等；增加塑件的尺寸和形状的稳定性，提高精度；降低塑料的消耗及满足其他多种要求。

嵌件的形式：防止嵌件受力时转动或拔出，嵌件表面滚花、六边形、切口、打孔、折弯、压扁等。

设置金属嵌件的塑件设计：

设置金属嵌件是为了便于装配，同时也用于其他的电气具的绝缘接线座。嵌件先要方便可靠地放入模具内，且特别要考虑不降低成型效率。

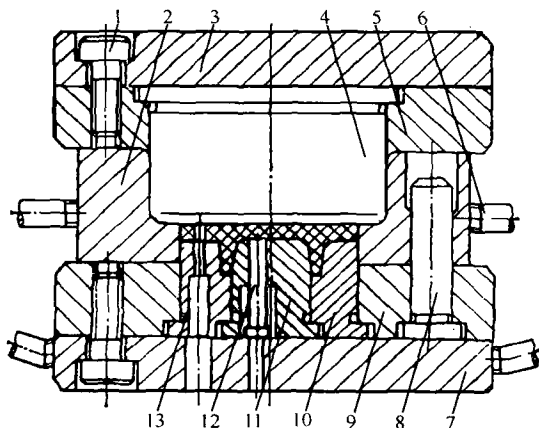
2.1 塑料压缩模结构设计技巧

压缩模主要用于成型热固性塑件。其成型过程是：根据工艺条件，先将模具加热到成型温度（130~180℃），然后将塑料粉放入加料腔内经预热、闭模、加压，塑料在热和压力的作用下，成为黏流态而充满型腔，再经保压一段时间后，逐渐硬化成型，然后开模取出塑件。

2.1.1 压缩模结构选择技巧

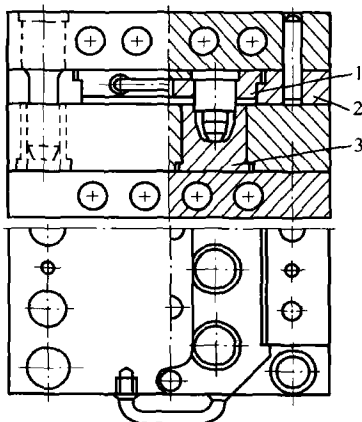
1. 根据模具在压机上的固定形式分类

压缩模可分为移动式（见图 2-1）、半固定式（见图 2-2）、固定式（见图 2-3）三种，其特点及应用范围见表 2-1。



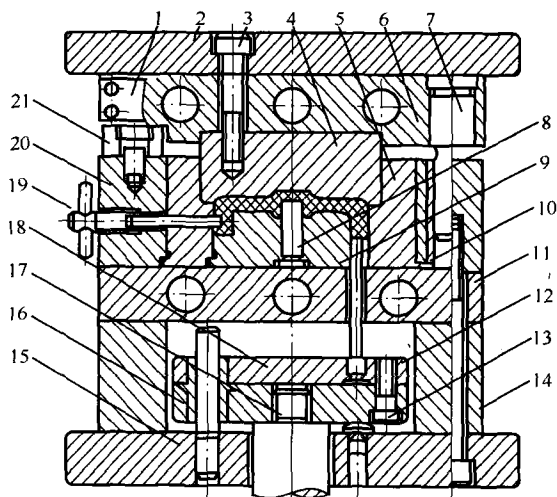
1—螺钉；2—型腔；3—上模板；4—上凸模；5—上固定板；6—手柄；7—下模板；
8—导柱；9—下固定板；10—镶件；11—下凸模；12—顶杆；13—螺纹型芯

图 2-1 移动式压缩模



1—活动上模；2—导轨；3—凹模

图 2-2 半固定式压缩模



1—加热板盖板；2—上模板；3—螺钉；4—上凸模；5—型腔；6,11—加热板；7—导柱；8—型芯；9—下凸模；10—导套；
12—顶杆；13—挡销；14—支板；15—下模板；16—垫板；17—拉杆；18—顶板；19—侧型芯；20—模套；21—限位块（承压块）

图 2-3 固定式压缩模

表 2-1 压缩模具的特点及应用范围

分 类	特 点	应 用
移动式模具	模具不固定在压机上,成型后移出模具,用卸模工具(如卸模架)开模,取出塑件。结构简单,制造周期短,因加料、开模、取件等工序均手工操作,模具易磨损,劳动强度大。模具质量一般不宜超过 20kg	适用于压制批量不大的中小型塑件,以及形状复杂,嵌件较多,加料困难及带有螺纹等的塑件
半固定式模具	一般上模固定于压机,下模可沿导轨移动,用定位块定位。也可按需要采用下模固定的结构。工作时则移出下模或上模,用手工取件或用机外推出装置取件。该结构便于放嵌件和加料,降低劳动强度,并可与通用模架配合使用	当移动式模具过重或嵌件较多时,为了便于操作,可采用此类模具
固定式模具	上下模都固定,开模、闭模、推出等工序,均在机内进行。生产率较高,操作简单,劳动强度小。开模振动小,模具寿命较长。但结构复杂,成本高,且安放嵌件不便	适用于压制批量较大或形状较大的塑件

2. 按模具的型腔数目分类

压缩模可分为单腔模和多腔模两种。

3. 按模具的分型面配合特征分类

压缩模可分为溢式、半溢式和不溢式三种。

2.1.2 压缩模的结构特征

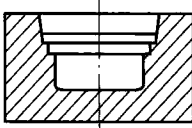
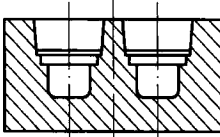
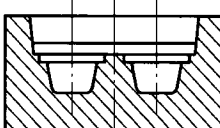
1. 闭合形式

分为溢式和半溢式两种。

2. 各种加料腔的形式

加料腔的形式见表 2-2。

表 2-2 加料腔的形式

形 式	简 图	特 征
单型腔单加料腔		一模设置一个型腔,并以型腔的延续部分或扩大部分(半封闭式)作为加料腔,这种形式多用于移动式模具
多型腔多加料腔		一模多腔时,每个型腔都有单独的加料腔,故对加料量的精度及模具组装及调整技术要求较高。如各型腔加料量相差过大,或型腔深度不一致,则会导致各型腔承压不均匀等弊病,常用于压制批量大的中、小型塑件
多型腔共加料腔		一模多腔时,各型腔公用一个加料腔。加料方便,加料量精度要求低,适用于压制流动性较好的塑料及批量大,形状简单的中小型塑件