

文章编号: 1001-4934(2006)04-0021-03

PVC 管固定座注塑模设计

张 南¹, 张建宇², 王 刚³

(1. 邯郸职业技术学院 机电系, 河北 邯郸 056001;

2. 河北工程大学 机电学院, 河北 邯郸 056038;

3. 河北建筑科技学院建筑设计研究院, 河北 邯郸 056038)

摘 要: 分析了 PVC 管固定座塑件的工艺特点, 介绍了模具的主要设计过程、重要参数的选取。针对塑件外形复杂、总体尺寸适中, 且有较深不等径侧孔的情况, 设计中采用一模四腔、对称布置, 水平抽芯机构采用斜销结构。在该设计中运用了 PRO/E 进行实体造型和模具设计。

关键词: 注塑模; 抽芯机构; PRO/E; 设计

中图分类号: TG241

文献标识码: B

Abstract: The technical property of the base part of PVC pipe was analyzed. The main design process and key parameter selection were introduced in detail. Aimed at complex shape, with moderate size dimension and deep non-uniform diameter side hole of the part, symmetric four chambers in one die with angular pin structure was adopted. Pro/E was used for solid modeling and mould design.

Key words: injection mould; core-pulling mechanism; Pro/E; design

0 引言

随着塑料工业的发展, 塑料制品以其独特的性质广泛应用于生产和生活的各个方面, 尤其在建筑领域, 各种塑料门窗、塑料管件等塑料建材的需求不断扩大。PVC 管由于重量轻、成本低其应用范围日益扩大, 其固定座需求亦随之剧增。固定座的生产是通过设计和制造注塑模具, 最后再由注射机注塑来实现。由于 PVC 材料的特性, 它的模具设计及其制造以及注射工艺往往有许多技术问题值得探讨。

如图 1 所示塑件为 PVC 管固定座, 材料为聚氯乙烯(硬质)即 PVC, 精度要求 MT5 级, 中等生产批量。此工件表面有“f20”的凸字, 对面还有一个孔。侧孔较深, 但是塑件的尺寸精度和表面质量没有什么特殊要求, 总体尺寸大小适中, 关键尺寸是 f20mm 部分, 它工作时是与直径为 20mm 的 PVC 管相连接。经分析计算, 塑

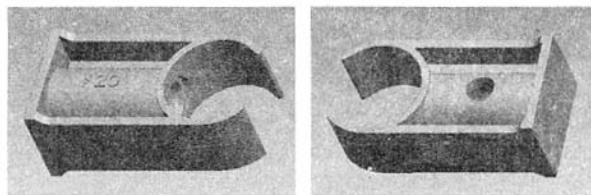


图 1 PVC 管固定座

1 塑件工艺分析

收稿日期: 2006-02-21

作者简介: 张 南(1975~), 女, 讲师。

件体积为 6.17cm^3 ，模具采用一模四腔，对称布置时体积为 24.68cm^3 ，再加上浇注系统部分体积为 10cm^3 ，总体积为 34.68cm^3 ，因此选用 XS-Z-60 型注射机。分型面取截面最大部分，即图 1 中间位置，观察孔直接在模上设置凸起，侧孔采用侧抽芯机构。由于该塑件属于中小件，壁厚也能承受推杆，故采用每个构件 4 个推杆，以保证推出时候的稳定运行而不至于塑件变形。

2 型腔设计

在实际生产过程中，型腔数目的确定要综合考虑各方面的因素，在保证塑件尺寸精度的前提下，考虑到模具制造成本、注塑成型生产效益，制造难度等要求来确定型腔数目。根据注射机的技术参数和塑件的技术经济要求，计算出要求选取型腔的数目：

$$n \leq \frac{0.8V_g - V_j}{V_n} = \frac{0.8 \times 60 - 10}{6.1693} = 6$$

式中： n ——型腔数

V_g ——注塑机的注塑量，g

V_j ——浇注系统的质量，g

V_n ——塑件质量，g

由于型腔加工精度的参差和熔体在模具内的流动不均，使型腔数目与精度成反比关系，该设计产品的精度等级为 5 级，故型腔数目可达四腔以上；从塑件成本中所占的模具费比例来看，多模腔比单模腔低；多模腔的制造难度比单模腔大；其中一腔先损坏时，需立即停机维修，影响生产。所以最后确定为一模四腔，对称布置。

3 浇注系统设计

由于主流道与塑料熔体及喷嘴反复接触和碰撞，故将主流道制成可拆卸的主流道衬套（浇口套），便于使用优质钢材加工和热处理。主流道大端直径取 8mm ，小端直径由注射机的特性参数决定，取小端直径 5.0mm 。主流道长度由模板厚度确定，取小于 60mm 的厚度。用带 Z 型头

拉料的冷料穴。

在多型腔的模具中设计分流道是必不可少的，在设计时应考虑尽量减少在流动过程中热量损失和压力损失，同时还需要考虑减小流道的容积。又因分型面为平面，故第一分流道截面形状设计为圆形，半径为 60mm 。第二分流道取为圆锥形，大端直径为 4.5mm ，小端直径为 3mm 。分流道表面不需要太光洁，这可以增加对外层塑料熔体流动阻力，使外层塑料冷却皮层固定，形成绝热层，有利于保温，取粗糙度值 $1.6\mu\text{m}$ 。

该制品属于中小型制品且多型腔注塑模，因此采用矩形侧浇口。其优点是截面形状简单，易于加工，便于试模后修正，缺点是在塑料制品的外表面留有浇口痕迹。最终浇注系统如图 2 所示。

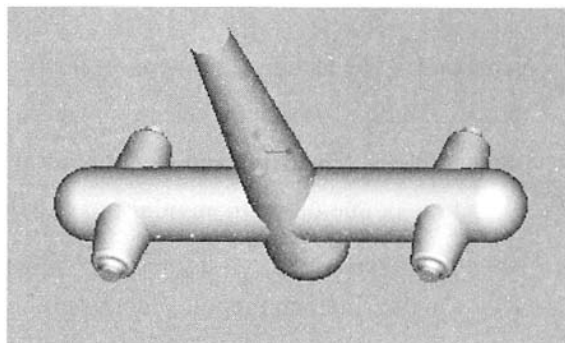


图 2 浇注系统

4 抽芯机构设计

塑件具有与开模方向不同的侧孔，因此设计 1 个长距离水平内抽芯，如图 3 所示。其中，最左端长度为 4mm 的小型芯直径取 $6.324_{-0.133}^{+0.133}\text{mm}$ ，位于中部长度为 14mm 的型芯直径取 $7.382_{-0.133}^{+0.133}\text{mm}$ ，长度为 24mm 型芯直径取 $24.396_{-0.133}^{+0.133}\text{mm}$ 。

型芯需要移动 $27 \sim 28\text{mm}$ ，故水平抽芯机构采用斜销（侧板式），斜销的倾角 α 取 20° ，其有效工作长度 82mm ，直径 16.45mm ，总长 $100 \sim 115\text{mm}$ 。

5 脱模机构设计

由于该塑件属于中小件，壁厚也能承受推

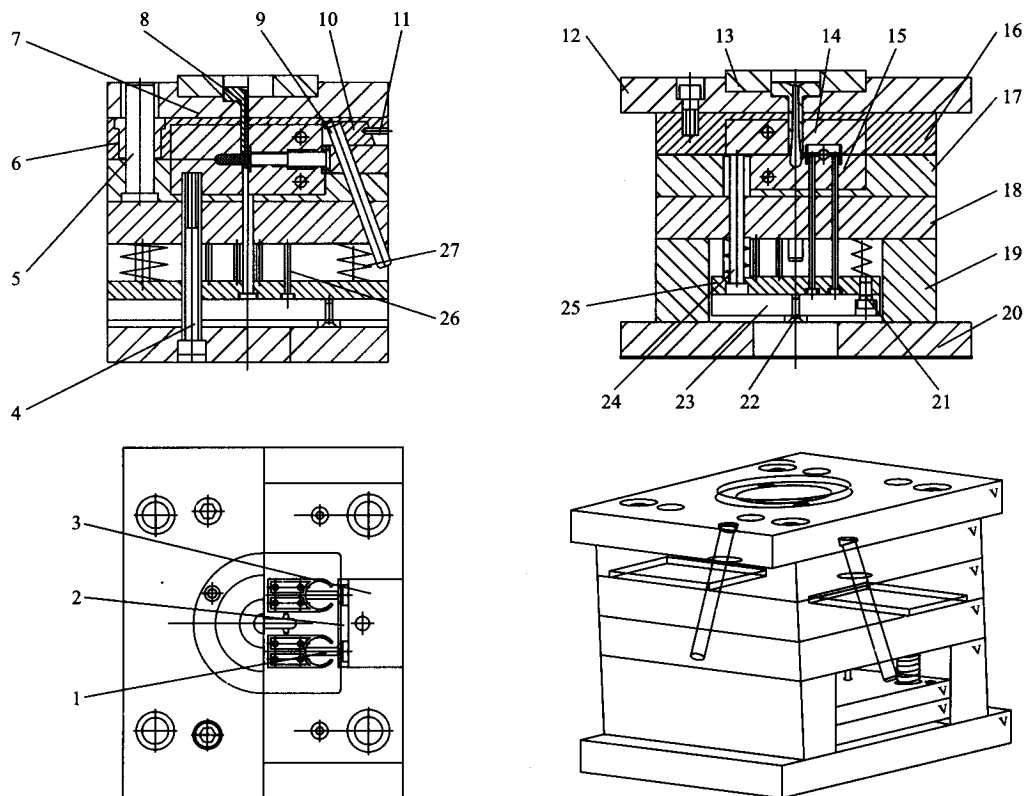


图3 注塑模具结构

- 1.螺栓 2.下顶出板 3.上顶出板 4.动模垫板 5.动模板 6.导柱 7.导套 8.定位环 9.斜销
10.紧固螺钉 11.上模座 12.螺栓 13.定模板 14.定模 15.动模 16.复位销 17.下模座 18.止动销
19.侧型芯 20.衬套 21.推杆 22.螺栓 23.推板 24.推出固定板 25.推杆 26.顶杆 27.弹簧

杆,故采用每个构件4个推杆,以便保证推出时候的稳定运行不至于塑件变形。

模具的脱模机构设在动模上,经计算脱模力784.21N。横截面积为异形的环状制件,根据刚度计算出推件板厚度20mm。根据压杆稳定公式,及在保证强度和刚度在安全范围内推杆直径应取大些的理论,可得推杆直径为4mm。该塑件对外观质量要求不高,外表面可做推出位置。

6 冷却系统设计

因冷却通道中冷却水处于湍流状态比层流状态冷却效果显著,湍流状态下的热传率比层流下的高10~20倍,故采用湍流式水冷方式。

考虑到型芯储存的热量多且散热条件差,故须强化冷却。模具上应开设的冷却管道的孔数10个。

7 结论

该模具已试模成功,产品已批量生产,其产品各项性能指标均达到标准要求,外观质量、外形尺寸全部合格,满足了市场对该产品的大批量需求。该多腔注塑模已取代了传统的普通单腔模。

参考文献:

- [1] 黄虹.塑料成型加工与模具[M].北京:化学工业出版社,2003.
- [2] 塑料模设计手册编写组.塑料模设计手册[M].北京:机械工业出版社,1996.
- [3] 虞传宝.冷冲压及塑料成型工艺与模具设计资料[M].北京:机械工业出版社,1996.