

文章编号: 1001-4934(2009)02-0012-03

膨胀塑料钉延时抽芯注塑模设计

曹 驰^{1,2}, 郝 远¹, 刘伟国², 刘洪军¹

(1. 兰州理工大学 甘肃省有色金属新材料省部共建国家重点实验室, 甘肃 兰州 730050;
2. 长风机器厂, 甘肃 兰州 730070)

摘 要: 分析了建筑用膨胀塑料钉结构特点和工艺特性, 进行了模具浇注系统、模具型腔、延时抽芯机构、水路的设计, 叙述了模具的工作原理。提出了一种简单易用的延时抽芯机构, 比通常利用弯销延时抽芯结构更简单, 更易加工。结果表明, 此结构运行安全可靠, 自动化程度高, 加工方便, 能够满足塑件批量生产的要求。

关键词: 注塑模; 延时抽芯; 膨胀塑料钉

中图分类号: TG241 **文献标识码:** B

Abstract: The structural and processing characteristics of the plastic dilatant nail, which was used in architectures, were analyzed. The gating system, cavity, delayed core-losing structure and water circuit system of the injection mold were designed. And the mold's working principle was also introduced. A delayed core-losing structure was presented, which was simpler and easier to machine than the usually used bending pin structure. Practice shows that the structure for the injection mold is safe, reliable, automatic, easy to machine. So it could meet the requirement of mass production of plastic dilatant nails.

Keywords: injection mold; delayed core-losing; dilatant plastic nail

1 塑件工艺分析

图 1 所示为建筑工程中常用的墙钉零件, 此零件由 PP 塑料注塑成型。该零件工作环境恶劣, 抗老化性能要求较高。由于该零件内有一长型芯, 如何抽芯, 成为决定模具结构难易的关键问题。如果采用将零件水平放置的方案, 这样可以降低模具的厚度, 并可在较小注射量的注射机上生产, 比较经济。但是, 模具抽芯距离较长, 无法用斜导柱抽芯来完成, 只能采用液压油缸抽芯方式。同时, 零件的顶出与抽芯有干涉, 还需要加上先复位结构。这样, 模具结构

非常复杂, 制造加工难度较大, 模具稳定性差, 生产效率低, 加工周期长。如果将零件垂直摆放, 不但可以省去顶出机构, 且长抽芯问题可利用模具的开模距离来解决, 开模顺序则利用斜导柱延时抽芯控制完成。模具结构大大简化, 制造周期有效缩短, 实际使用中取得了良好效果。

2 模具结构设计

膨胀塑料钉模具结构如图 2 所示。

收稿日期: 2008-11-03

基金项目: 甘肃省科技支撑项目(0708GKCA057); 兰州理工大学博士基金项目(SB01200414)。

作者简介: 曹 驰(1969-)男, 高级工程师。Electronic Publishing House. All rights reserved. <http://www.cnki.net>

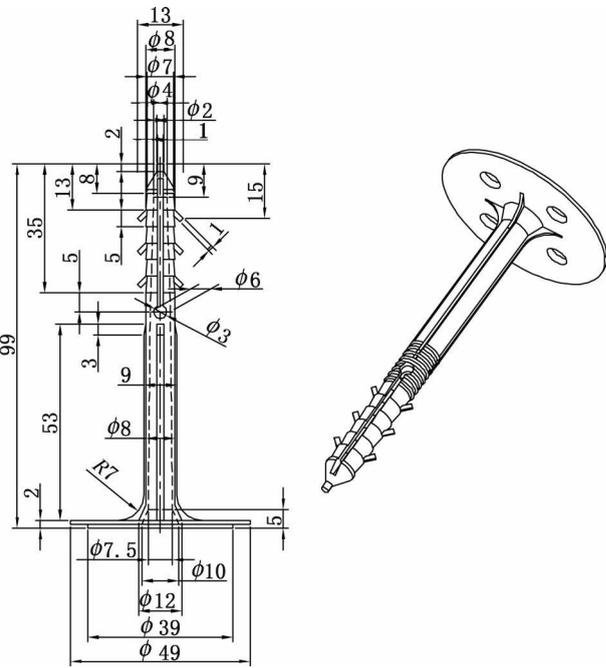


图1 零件图

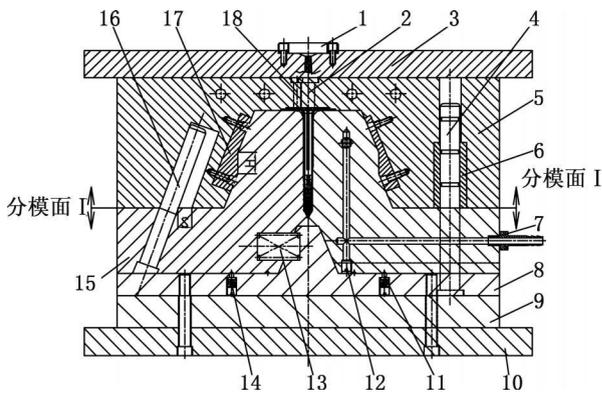


图2 合模状态

- 1. 定位环 2. 型芯 A 3. 定模座板 4. 导柱 5. 定模板
- 6. 导套 7. 水嘴 8. 动模 9. 垫板 10. 动模座板
- 11. 限位钉 12. 螺塞 13. 弹簧 1 14. 弹簧 2 15. 滑块
- 16. 斜导柱 17. 垫板 2 18. 型芯 B

2.1 模具浇注系统的设计

塑件为一模四腔布局, 零件沿直线摆放, 采用 S 型半圆截面浇道, 侧浇口进料方式, 保证进料的平衡性和塑件质量, 如图 3 所示。

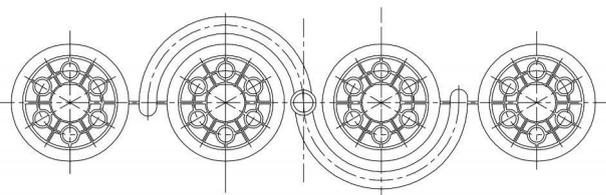


图3 S型浇道

由于浇道、浇口全部开设在定模, 模具开启时, 不会与滑块产生干涉影响开模, 便于滑块上的勾料窝勾出浇注系统。勾料窝如图 4 所示。

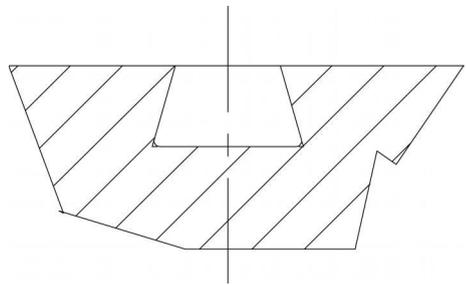


图4 勾料窝

2.2 模具型腔的设计

模具型腔部分采用哈夫模结构, 成型腔体为整体形式, 加工时采用整体电极, 电火花机床加工, 保证了型腔尺寸的一致性。

2.3 延时抽芯机构设计

滑块上的斜导柱 16 与定模板 5 上的斜导柱孔存在间隙 S , 滑块 15 上有一段垂直面与定模板贴合。当模具打开时, 贴合长度 H 逐渐缩短, 由于滑块下端弹簧的作用, 使滑块与定模一直保持紧密贴合, 确保开模过程中滑块 15 不会运动。利用零件外形上的齿型使零件始终留在滑块的型腔内, 不会随型芯一起被抽出型腔。

滑块垂直面长度 H 由型芯 A 的脱模斜度 α 决定, 其计算公式为:

$$K/H = \tan \alpha \quad (1)$$

式中: α ——型芯 A 的脱模斜度(取 $\alpha=0.8^\circ$)

K ——塑件与型芯单面间隙(取 $K=0.28 \text{ mm}$)

通过计算得: $H=20 \text{ mm}$

斜导柱与定模板斜导柱孔间隙 S 计算公式为:

$$H = S / \tan \beta \quad (2)$$

式中: β ——斜导柱与开模方向的夹角, 一般 $\beta=15^\circ \sim 23^\circ$, 取 $\beta=20^\circ$

S ——合模状态时, 斜导柱与定模板斜导柱水平间隙

通过计算得: $S=7.3 \text{ mm}$

当分模距离为 H 时, $S=0$, 斜导柱开始抽芯。

斜导柱有效长度计算如下:

$$L = S_1 / \sin \beta \quad (3)$$

S_1 ——斜滑块的最大抽芯距离,由零件最大外形决定,此处 $S_1 = 25 \text{ mm}$

β ——斜导柱与开模方向的夹角

通过计算得: $L = 75 \text{ mm}$

在滑块设计时,定模镶拼了淬火的垫板,提高了耐磨性,便于贴合面修配贴合。同时,降低了定模板的加工难度。斜导柱固定在滑块上,既减短了斜导柱的长度,提高了强度,又为定模水路的布置提供了空间。滑块下部的弹簧,有效消除加工制造中产生的误差,保证滑块运动的准确性。

2.4 水路设计

模具动定模均开冷却水道,动模水路开在滑块上,并分层开设,水路的位置可尽量靠近型芯,使塑件能够均匀迅速得到冷却,充分提高塑件强度,不使塑件在开模时拉伤、变形。

3 模具工作

模具开启时,首先,从分模面 I—I 处分模,浇道系统脱出,此时,由于哈夫滑块 15 上的斜导柱 16 与定模板 5 上的斜导柱孔存在间隙 S ,滑块 15 不做抽芯动作。模具继续打开,型芯 A、型芯 B 逐渐从塑件中抽出。当开模距离为 H 时,开模第一步完成,如图 5 所示。紧接着斜导柱 16 开始工作,带动滑块 15 向两侧抽芯,使塑件脱离型腔,模具完成整个开模过程,如图 6 所示,此时,塑件仅仅被轻轻悬挂在型芯 A 上,手工取下即可。

4 结论

该模具采用了一种新的延时抽芯结构,比通常利用弯销延时抽芯结构更简单,更易加工。实践证明,此结构安全可靠、切实可行、自动化程度高,已对塑件进行了批量生产。

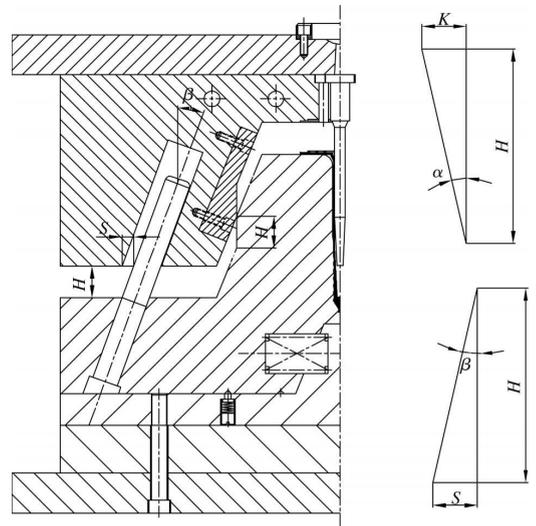


图 5 开模第一步

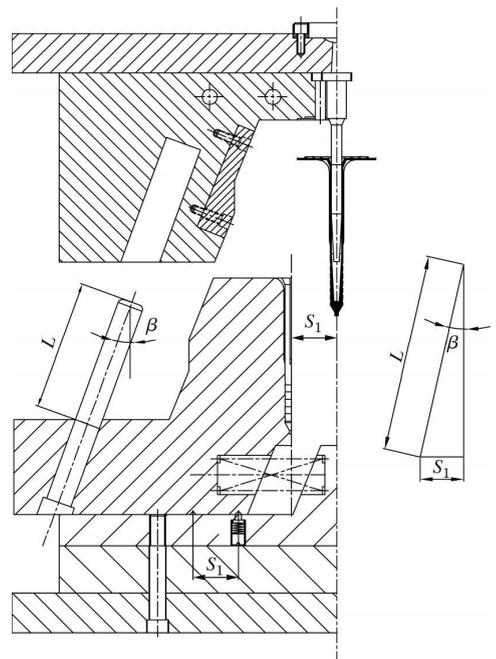


图 6 开模第二步抽芯

参考文献:

- [1] 塑料模具设计手册编写组. 塑料模具设计手册 [M]. 北京:机械工业出版社, 2002.
- [2] 宋玉恒. 塑料注射模具设计实用手册 [M]. 北京:航空工业出版社, 1998.
- [3] 杨安. 塑料成型工艺与模具设计 [M]. 北京:北京理工大学出版社, 2007.