

斜滑块内侧抽芯注塑模设计方案的分析

欧阳德祥, 杨志立

(武汉职业技术学院, 湖北 武汉 430075)

摘要:通过对斜滑块内侧抽芯注塑模 3 种设计方案特点的比较, 基于塑件自动化生产对注塑模具的结构要求和二次推出机构原理, 对注塑模斜滑块内侧抽芯结构的相对合理性进行了评判, 并分析了斜滑块成型结构的设计要点。

关键词:斜滑块; 内侧抽芯; 二次推出机构; 模具设计

中图分类号: TG762

文献标识码: A

文章编号: 1671-931X(2014) 05-0075-03

引言

对于塑料制品中内侧有凸台或凹槽的结构, 特别是两侧对称且凸台或凹槽较宽的塑件, 多采用斜滑块内侧抽芯机构进行成型和分型。对于此类塑件的模具设计, 在实际生产中, 根据不同的零件结构、技术参数与生产类型, 应有不同的模具设计方案。下面结合矿工灯后盖零件生产案例, 探讨不同的模具结构设计思路。

一、设计方案

如图 1 所示为一矿工灯后盖零件, 材料为 ABS,

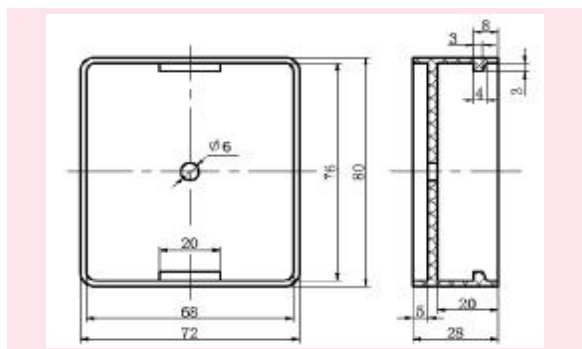


图 1 矿工灯后盖

采用注射工艺成型的模具设计。

(一) 模具设计方案一

如图 2 所示, 模具采用活动镶件结构, 由主型芯 7、活动镶件 16、小型芯 9、定模板 11 和定模镶件 13 完成塑件成形。开模时, 塑件与流道凝料同时留在动模一侧, 脱模时推出机构将活动镶件 16 随同塑件一起推出模外, 然后用手工或其它装置将塑件与活动镶件 16 分离。推出动作完成后, 在弹簧 5 的作用下, 使推出机构先复位, 以便再次注射时将活动镶件重

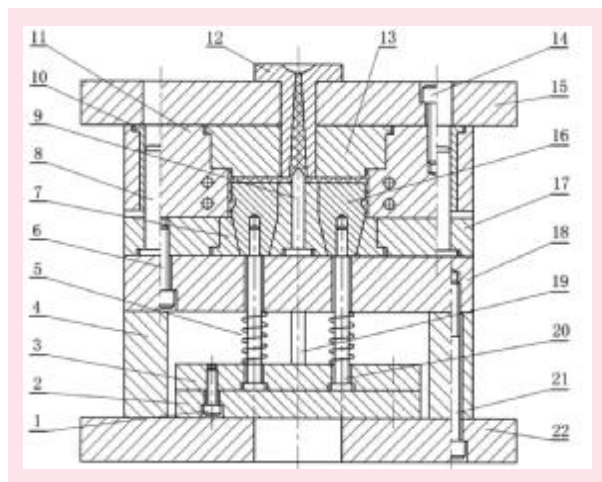


图 2 模具设计方案一

收稿日期: 2014-09-06

作者简介: 欧阳德祥(1964—), 湖北仙桃人, 武汉职业技术学院副教授, 研究方向: 模具技术及数控加工。

1-螺钉 2-推板 3-推杆固定板 4-垫块 5-弹簧
6-螺钉 7-主型芯 8-导柱
9-小型芯 10-导套 11-定模板 12-浇口套 13-
定模镶块 14-螺钉 15-定模座板
16-活动镶件 17-动模板 18-支承板 19-推杆
20-镶件推杆 21-螺钉 22-动模座板

新装入动模内。

(二) 模具设计方案二

此方案的设计思路如图3所示, 模具采取斜滑块内侧抽芯结构, 结构上设置了一组对称的斜滑块型芯, 开模时, 斜滑块17在顶杆20的作用力下沿主型芯13的燕尾槽滑动, 作内侧抽芯。合模时, 斜滑块在拉杆3上的弹簧5的作用下复位, 推出机构则通过复位杆21复位。为避免塑件翘曲, 采用两根推杆19与斜滑块17同时顶出塑件, 以使顶出力均匀分布。

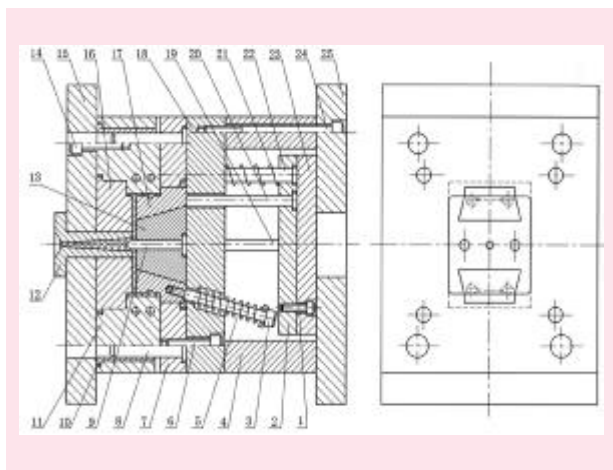


图3 模具设计方案二

1-螺钉 2-推杆固定板 3-拉杆 4-垫块 5-弹簧
6-螺钉 7-动模板 8-导柱 9-小型芯
10-导套 11-定模板 12-浇口套 13-主型芯
14-螺钉 15-定模座板 16-定模镶块 17-斜滑块
18-支承板 19-推杆 20-顶杆 21-弹簧 22-复
位杆 23-推板 24-螺钉 25-动模座板

(三) 模具设计方案三

此方案的设计思路如图4所示, 模具采用斜滑块型芯和单推板结构, 脱模结构上设置了二次推出机构。开模时, 动模部分后移, 浇注系统凝料和塑件分别从浇口套12和定模板11中脱出。注射机顶杆推动推板2向前移动, 滑块推杆5推动斜滑块9向上移动, 完成斜滑块的内侧抽芯; 滑块推杆与斜滑块底面脱离, 落入斜滑块凹槽中, 斜滑块停止移动, 推杆19继续推出塑件, 完成塑件的二次推出, 塑件从型芯上自动脱落。合模时, 推出机构靠复位杆20上的弹簧先复位, 斜滑块9靠其台阶面与定模板11接触复位, 同时楔紧斜滑块9。

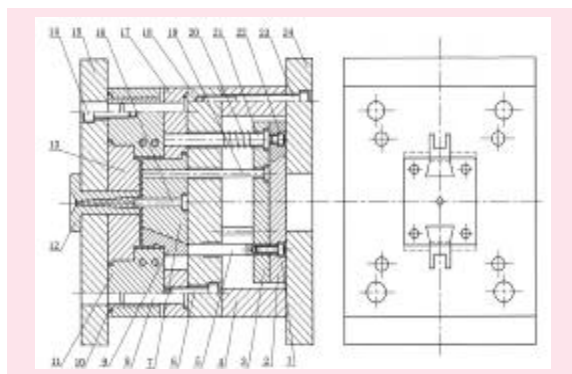


图4 模具设计方案三

1-螺钉 2-推板 3-推杆固定板 4-垫块 5-滑
块推杆 6-螺钉 7-主型芯 8-导柱
9-斜滑块 10-导套 11-定模板 12-浇口套
13-定模镶块 14-螺钉 15-定模座板
16-小型芯 17-动模板 18-支承板 19-推杆
20-复位杆 21-螺钉 22-螺钉 23-动模座板

二、几种模具设计方案的特点比较

以上几种方案中, 方案一的优点是模具结构简单, 制造成本低。缺点是需要人工取件, 操作安全性和可靠性差, 生产效率低。方案二的优点是模具脱模时, 拉杆3与弹簧5的作用, 斜滑块型芯没有与模具分离, 操作简单、安全性较好。缺点是增加了拉杆3与弹簧5后, 模具结构稍复杂; 受拉杆3结构的影响, 使推出距离较长, 增大了模具尺寸; 弹簧5增大了顶杆20的推出力; 塑件在推出的过程中, 不能自动脱落, 因此生产效率较低。方案三的优点是模具采用二次推出机构后, 脱模过程操作更简便、可靠, 实现了注塑生产的自动化, 有效提高了生产效率, 适合大批量生产要求; 方案三的模具结构与方案一、二相比并不复杂, 只是斜滑块9精度要求较高, 制造有一定的难度, 但在实际生产中其效果较方案一、二更有优势。

三种模具设计方案, 能分别满足用户的不同生产批量要求, 但从模具可靠性、安全性出发, 第二、三种设计方案较为合理。第三设计方案采用二次推出机构后, 有效提高了生产效率, 满足了注塑生产自动化的要求。

三、斜滑块结构设计要点分析

针对斜滑块成型, 若采用方案三, 其斜滑块的结构设计应进行如下分析:

1. 斜滑块斜面的夹角选择。以垂直分型面为基准, 斜面的夹角 $25^{\circ} \sim 30^{\circ}$ 为宜。斜滑块9与主型芯7斜面相互接触状况如图5(a)所示。

斜面接触长度比 $= (L - L_{斜}) / L = 1 - L_{斜} / L = 1 - L_{抽} / L \sin \alpha$
取斜面夹角 $\alpha = 30^{\circ}$, $L_{抽} = 8 \text{ mm}$, 主型芯高度一定(本

结构设计为 42mm),
则 $L=42/\cos 30^{\circ}=48.5\text{mm}$, 斜面接触长度比 $=1-L_{\text{抽}}/L\sin\alpha=1-8/48.5\sin 30^{\circ}=2/3$

取斜面夹角 $\alpha=25^{\circ}$, 则 $L=42/\cos 25^{\circ}=46.4\text{mm}$, 斜面接触长度比 $=1-L_{\text{抽}}/L\sin\alpha=1-8/46.4\sin 25^{\circ}=3/5$
滑块推杆 5 与斜滑块 9 在推出过程中的推力状况, 如图 5(b)所示。

取斜面夹角 $\alpha=25^{\circ}$, 推杆垂直推力与滑块斜面推力关系为 $T_{\text{垂}}=0.94T_{\text{斜}}$ 。

取斜面夹角 $\alpha=30^{\circ}$, 推杆垂直推力与滑块斜面推力关系为 $T_{\text{垂}}=0.866T_{\text{斜}}$ 。

综合接触长度和推力分析, 斜面夹角取 $25^{\circ}\sim 30^{\circ}$ 为宜。这样既保证斜滑块 9 内侧抽芯后, 斜滑块 9 斜面与主型芯 7 斜面仍有较长的接触长度, 还能使斜滑块 9 获得良好的推力。

2.斜滑块 9 底面与滑块推杆 5 的接触长度应满

足内侧抽芯距离 ($L_{\text{接}}=L_{\text{抽}}$)。

3. 斜滑块 9 与定模板 11 接触部位设计成台阶形状。台阶长度应满足合模时, 定模板 11 与斜滑块 9 台阶面保持接触, 使斜滑块可靠复位。

4.斜滑块导滑槽采用燕尾结构, 确保滑块推杆 5 与斜滑块 9 底面脱离时, 避免斜滑块 9 有翻转的可能。

四、结语

对于斜滑块内侧抽芯的注塑成型模具, 可实施的设计方案多种多样, 其方案合理性的评判应根据用户的不同生产批量要求进行分析, 综合考虑其经济成本、模具结构的可靠性及安全性等指标。以上第二、三种设计方案在可靠性及安全性方面的考量比方案一有优势, 但从行业自动化生产的发展趋势而言, 第三设计方案由于采用了二次推出机构, 有效提高了生产效率, 能更好地满足注塑生产自动化的要求。

参考文献:

- [1] 欧阳德祥.塑料成型工艺与模具结构[M].北京:机械工业出版社,2008.
- [2] 张维合.注塑模具设计实用教程[M].北京:化学工业出版社,2011.
- [3] 蒋继宏.注塑模具典型结构 100 例[M].北京:中国轻工出版社,2005.
- [4] 杨占尧.注塑模具典型结构图例[M].北京:化学工业出版社,2005.

[责任编辑:詹华西]

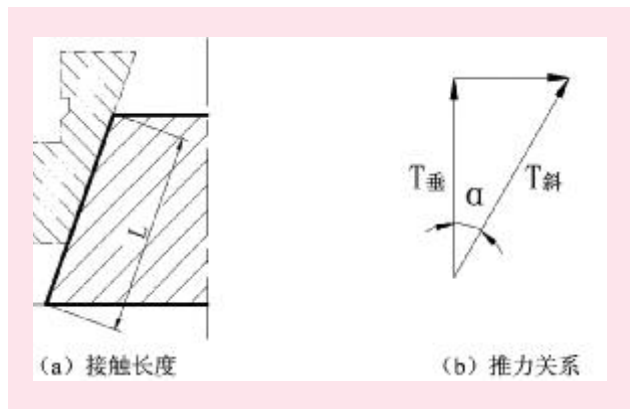


图 5 斜滑块与主型芯间的接触关系

Comparative Analysis of Die Design Scheme on Inside Core-Pulling of Inclined Sliding

OUYANG De-xiang, YANG Zhi-li

(Wuhan Polytechnic, Wuhan 430074, China)

Abstract: By comparing the features of three die design schemes on inside core-pulling of inclined sliding, requirements of plastic parts automated production to the structure of injection mold and second ejecting mechanism principles, this paper criticizes the relative rationality of structure of inside core-pulling of inclined sliding and analyses the design points of inclined sliding.

Key words: inclined sliding; inside core-pulling; a second ejecting mechanism; die design