DOI：10.16787/j.cnki.1001-2168.dmi.2007.08.023

内侧双向倒扣塑件注射模抽芯机构设计

曹 驰[1,2]，郝 远[1]，樊晓萍[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：分析了塑件结构和工艺性，介绍了内侧双向倒扣塑件注射模抽芯机构设计，详细介绍了抽芯机构工作原理及过程，并对抽芯机构进行核算。实践证明，机构运行稳定，安装调整方便，实现了自动化生产，其结构对同类工件的设计制造有借鉴作用。

关键词：双倒扣；斜抽芯；斜滑块；斜顶出。
中图分类号：TQ320；TG241 **文献标识码**：B **文章编号**：1001－2168(2007)08－0066－03

Development of core-pulling mechanism in injection mould for plastic part with internal bidirectional back taper structure

CAO Chi[1,2], HAO Yuan[1], FAN Xiao-ping[2], LIU Hong-jun[1]
(1. Gansu Province-Ministry Cooperating National Leading Lab for New Nonferrous Metal Materials, Lanzhou University of Technology, Lanzhou, Gansu 730050, China;
2. Changfeng Machinery Plant, Lanzhou, Gansu 730070, China)

Abstract: The structure and manufacturability of a plastic component with internal bidirectional back taper were analyzed. The design of the core-pulling mechanism in an injection mould for the forming, the operating principle and process of the mechanism were presented in detail. Then the core-pulling mechanism was calculated. The application shows that the mould runs stably and automatically.

Key words: bidirectional back taper structure; angled core-pulling; angled sliding block; angled ejecting

1 引 言

随着现代制造业的发展，对塑料制品的功能要求不断提高，导致结构也随之复杂，常见塑件内侧出现的凸台或凹穴，一般只在开模方向有倒扣，图1所示的塑件局部图，其内侧的凹穴与常见不同，塑件在水平与开模方向均有倒扣。其成型及脱模在此类模具结构中具有代表性，模具的复杂性在一定程度上体现在对该处的设计。

2 塑件工艺特点

处理图1所示塑件内侧的凹穴，传统的方法是在不影响使用性能的前提下，多为修改塑件结构，取消水平方向倒扣，转化为常见结构，采用普通斜推杆抽芯机构，使斜推杆在参与成型的同时，参与顶出及抽芯。

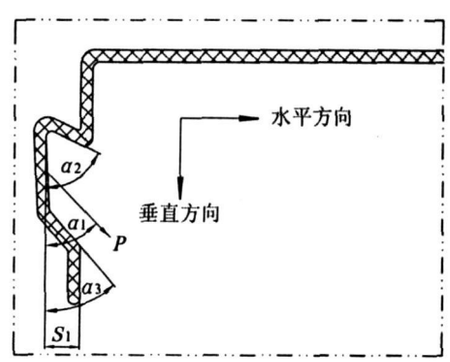

图1 塑件局部结构

针对图1所示不可更改结构的塑件，开发出适合该类型的模具抽芯机构，仍采用斜推杆机构，与常见机构相同的是，斜推杆7(见图2)与成型塑件内侧倒扣的斜滑块3相连接，开模时斜推杆7带动斜滑块3沿导滑斜孔方向运动。与常见机构不同的是必

收稿日期：2007－03－14。
作者简介：曹 驰(1969－)，男，内蒙古赤峰人，博士研究生，主要从事模具的管理、开发和设计工作，地址：甘肃兰州市长风机器厂模具公司，（电话）13893498878，（电子信箱）caochi@265.com。

(C)1994-2022 China Academic Journal Electronic Publishing House. All rights reserved. http://www.cnki.net

须将水平方向运动改为沿图1所示 P 方向运动，才能实现内抽芯脱模。该模具抽芯机构设计简单、合理，解决了此类塑件的抽芯脱模问题。

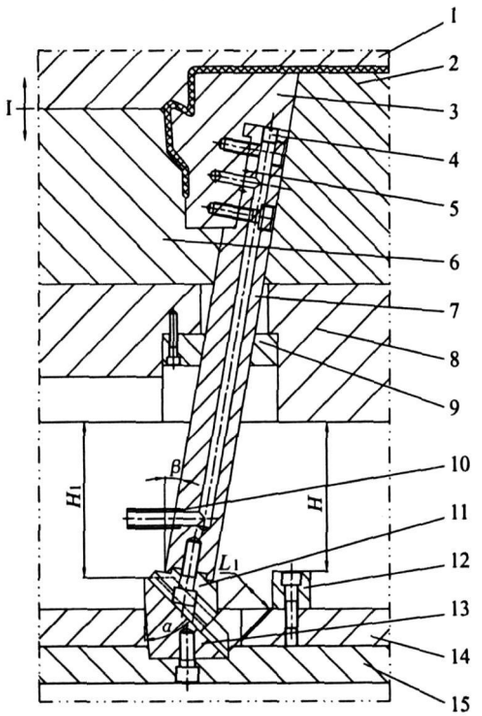

图2 模具结构

1. 定模 2. 型芯 3. 斜滑块 4. 螺塞 5. 密封圈 6. 动模板 7. 斜推杆 8. 动模垫板 9. 斜顶定位块 10. 水嘴 11. 斜顶滑块 13. 滑块座 14. 推杆固定板 15. 推板

3 模具工作过程

塑件内侧的双向倒扣由斜滑块3成型，动模板6与型芯2的贴合处开有斜导滑槽，斜顶定位块9上也开有同样斜度的斜孔，均起导滑作用。滑块座13固定于推板15上，斜推杆7与斜滑块3相连，另一端与斜顶滑块11连接，斜顶滑块11滑动配合于滑块座13的非水平方向T形槽内。

模具首先在I处分型，塑件因倒扣使得其只能留在动模部分。注塑机顶杆推出，推板15、推杆固定板14和滑块座13一同向前移动，使斜推杆7既按斜滑孔的方向移动，同时斜顶滑块11又带动斜推杆7在滑块座13的T形槽中移动，实现推出下落的斜推运动，完成塑件的推出和沿 P 方向的内抽芯，只是此类结构的推出不是由斜滑块完成，而是由其他推出机构实现。推出完成后的模具示意图见图3。斜抽芯机构的复位是用反推杆来完成的。

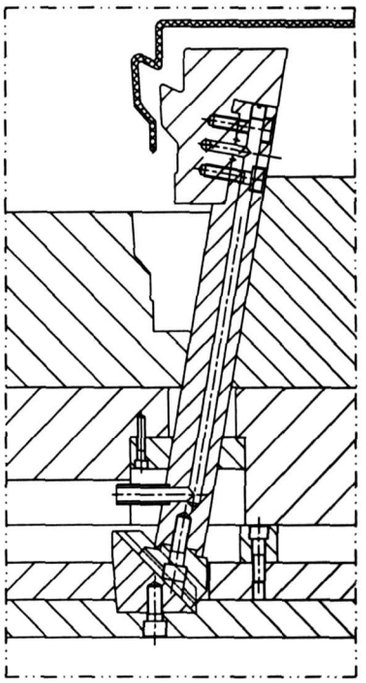

图3 模具开模状态

4 斜推杆机构推出时斜顶机构下滑过程的结构形式及计算

根据运动原理分析，选取水平面为参考系，滑块座13、斜顶滑块11、斜推杆7、斜滑块3的运动状态存在图4所示的三角关系。

$$L = S/\sin\alpha$$

式中：L——斜顶滑块11沿滑块座13上T形槽滑动的行程；S——斜顶出机构沿水平方向行程；α——斜顶出时的下滑角度 α，可选取 $\alpha = \alpha_1$。

从图1中可首先确定以上两项尺寸。

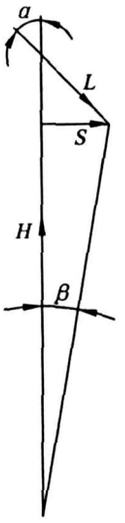

图4 斜顶机构几何关系图

(C)1994-2022 China Academic Journal Electronic Publishing House. All rights reserved. http://www.cnki.net

开模时最小的推出行程 H 可由以下公式计算：

$$H = L\cos\alpha + S/\tan\beta$$

式中：β——斜推杆7与开模方向的夹角，设计时需先行确定。

当 $\alpha = 90°$ 时，以上公式衍化为无图1中水平方向倒扣的常见型式，此时斜滑块的推出行程为：

$$H = S/\tan\beta$$

5 设计注意事项

(1) 图1塑件3个角度取值时应满足 $\alpha_3 \leqslant \alpha_1 \leqslant \alpha_2$，能够实现斜抽芯。

(2)图2中取 $\alpha = \alpha_1$ 时，可避免斜顶装置沿滑块座的导向斜面滑动时出现倒扣。

(3)图4中选取水平方向滑动距离时，应给予一定的安全量，满足 $S \geqslant S_1 + 3$ mm。

(4) 图2中 L_1 的取值满足 $L_1 \geqslant L + 4$ mm，避免斜顶滑块11在滑块座13上的T形槽内滑动时与固定板14、推板15发生干涉。

(5)图2中滑块座13至动模垫板8的距离应满足 $H_1 \geqslant H + 5$ mm，H 代表所需最小推出距离，可避免合模时滑块座与动模垫板产生干涉。

(6)图2中动模垫板8与水嘴相对应处有让位，以免合模时发生干涉。

(7) 由于机构中力的传递距离较远，各运动部件间的配合间隙要合适，以免造成模具工作时出现卡死现象。

(8) 图2中 α、β 角度的取值很关键，从运动原理分析，两角度趋向于取小值，β 值一般取小于 30°，较小值的选取使运动传递效果好，但从实际出发，又会造成模具闭合高度增加，所以两处角度值的选取，应理论联系实际，根据具体情况来定。

6 模具特点

(1) 图5所示为滑块座13与斜顶滑块11及斜推杆7三者的装配示意图，件11与7的分体设计，这样便于两者的加工及钳工装配，也便于修模。

(2) 图5所示滑块座13外形的设计，1个侧面为斜面，推板15上开设相应的侧面带斜度的固定槽，将其固定，固定板14上的孔一侧面也与滑块座上的斜面相配合，其余3个面为让位面，设计成斜面，使得斜顶滑块11安装时位置准确，且在滑块座内滑动时，滑块座不会发生位移而影响推出效果。

(3)图2中斜滑块3与斜推杆7的连接，使用T形槽配合更牢固，运行更稳定。

(4) 安装斜顶定位块9，使斜推杆7的斜滑动不仅依靠件6及件2间的斜导滑槽，还依靠斜顶定位块上的斜定位孔，双重定位使斜推杆的斜向运动稳定准确。

(5) 当内抽面积较大，需通水冷却斜滑块3时，可参照图2中水路的设计，一侧内抽设计有2组斜推装置，巧妙地通过在斜推杆7上一处进水，冷却斜滑块后从另一路斜推杆上出水。

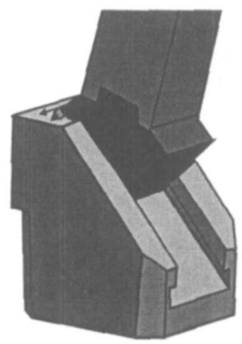

图5 推出下落斜推结构形式

7 结束语

根据内侧具有双向倒扣塑件的结构特点，巧妙合理地设计出了推出下落的斜推机构，顺利解决了塑件的成型和脱模问题。实践证明，机构运行稳定，安装调整方便，实现了自动化生产，其结构对该类塑件的设计制造有很好的借鉴作用。

参考文献：

[1]曾珊琪，丁 毅．模具寿命与失效[M]．北京：化学工业出版社，2005.

[2]机械设计手册编委会．机械设计手册[K]．北京：机械工业出版社，2006.

[3]塑料模具设计编委会．塑料模具设计[M]．北京：第四机械工业部标准化研究所，1978.

欢迎投稿！

欢迎订阅！

欢迎刊登广告！

(C)1994-2022 China Academic Journal Electronic Publishing House. All rights reserved. http://www.cnki.net