

免抽芯饮料瓶塑料防盗瓶盖注塑模具设计

罗 达

(杭州娃哈哈集团有限公司, 浙江 杭州 311215)

摘要: 为了解决传统抽芯结构模具存在的复杂、庞大,抽芯机构容易磨损,模具寿命短等问题,将强制脱模、三步顶出技术应用到制盖模具中。对形成连接桥的滑块抽芯机构能否被其他更简单的机构或单个零件取代的可能性进行了分析,建立了脱模推管与连接桥成型的关系,提出了对抽芯机构模具中的脱模推管进行改造,使之成为连接桥的成型零件,并代替抽芯机构的方法,在模具结构、使用寿命、制造成本、生产效率上,对模具的制造技术、产品质量、经济效益等进行了评价,开展了脱模推管取代滑块抽芯机构的简易模具设计、制造工作,在原机床调整注射参数的基础上进行了试验。试验结果表明,该结构的模具工作稳定可靠,生产的瓶盖质量符合要求,与抽芯机构模具相比,不仅模具结构简单、使用寿命长,而且生产率提高了1倍以上。

关键词: 塑料防盗瓶;注塑模具;免抽芯脱模结构

中图分类号: TS2; TH122

文献标志码: A

文章编号: 1001-4551(2012)06-0662-03

Design of a kind of injection mold without core-pulling for beverage plastic closures with tamper-evident band

LUO Da

(Hangzhou Wahaha Group Co. Ltd., Hangzhou 311215, China)

Abstract: In order to solve the problems of complex and large, easy to wear on the pulling mechanism parts and short life time of the traditional core pulling structure mold, the forced stripping and three-steps demolding method was investigated on the injection mold to effectively simplify the mold structure and improve the performance. After the analysis of possibility for the replacement of connecting bridges core-pulling mechanism by other simple mechanism or single part, the relationship between the pushing tube and the forming of the connecting bridges was established and the method of transform the pushing tube of the core-pulling mechanism into the forming part of the connecting bridges was brought out. The evaluation of the mold structure, lifetime, manufacturing costs and production efficiency was established. The pilot mold of the new pushing tube instead of the core-pulling mechanism was made and tested on the original injection machine by adjusting the injection parameters. The results indicate that the mold with the news structure is stable, reliable and it can meet the requirements of quality control. Not only mold structure is simple, long life, but also the productivity increases more than doubled.

Key words: plastic closures with tamper-evident bands; injection molding; strip structure without core-pulling

0 引 言

我国的饮料行业中,采用PET瓶灌装、塑料瓶盖密封的饮料已占主导地位,为了防止假冒伪劣产品,保证内容物的质量不被恶意破坏,目前的瓶盖一般都采用了防盗结构。随着市场需求不断扩大,与之相应的瓶盖需求数量庞大,因此对防盗瓶盖的生产模

具在结构、寿命、产量等方面都提出了更高的要求。饮料瓶塑料防盗瓶盖的成型难点主要是连接桥部分。传统的瓶盖注塑模具都采用滑块抽芯的方法生成连接桥,这种模具存在结构复杂、庞大以及抽芯机构容易磨损等缺陷,严重影响模具寿命。研究者一直致力于简化模具结构以提高生产效率的研究^[1-5]。

本研究介绍一种免抽芯强制脱模生成连接桥的

注塑模具,这种模具具有体积小、生产效率高、故障少、使用寿命长的优点。

1 模具的结构比较

两种模具结构对比图如图1所示。

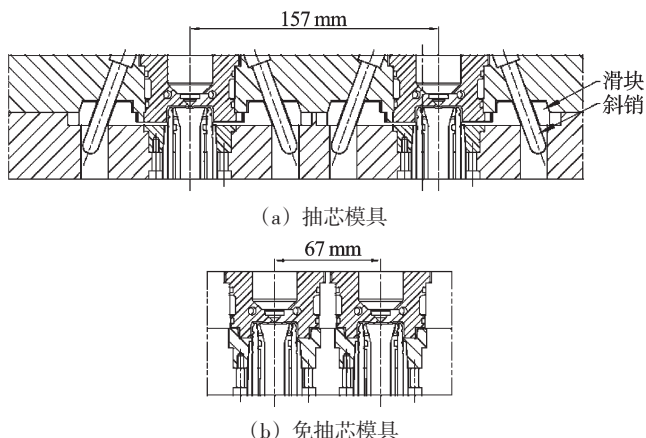


图1 两种模具结构对比图

从图1可以看出滑块抽芯模具的结构相对比较庞大,以30/25瓶盖为例,滑块抽芯模具两个型腔之间的距离较大,约为157 mm,而免抽芯模具两个型腔之间的距离约为67 mm。由此可见在相同尺寸的模具上滑块抽芯模具布置的型腔数量较少,所以生产效率相对较低。另外滑块抽芯模具结构复杂,与免抽芯模具相比它增加了滑块、斜销等抽芯零件,这些抽芯零件在模具工作过程中不断的运动容易磨损,影响模具的使用寿命^[6-11]。

2 饮料瓶塑料防盗瓶盖的结构分析

瓶盖虽然体积不大,但结构比较复杂,有密封内塞、螺纹、旋盖齿线、连接桥、防盗圈等结构,一种典型的纯净水防盗瓶盖如图2所示。

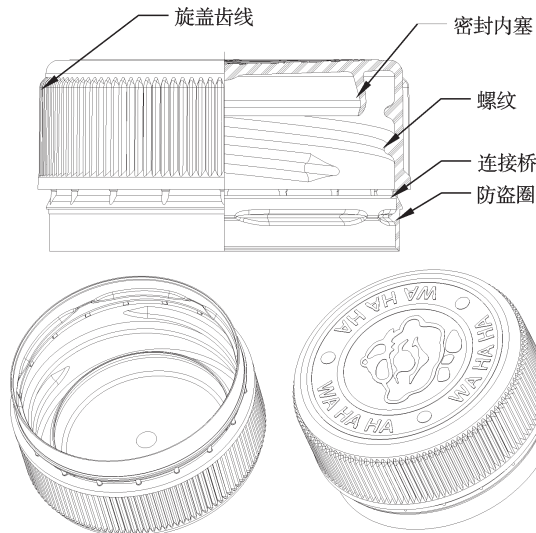


图2 瓶盖结构图

从其结构来看,瓶盖主体部分内有一圈密封环和內螺纹。下部的防盗圈内、外各有一圈凸台,直径约为0.7 mm的18个细小连接桥与瓶盖相连,瓶盖一旦开启连接桥就断裂,防盗圈留在瓶口上。

3 模具结构设计与工作原理

3.1 模具结构

免抽芯模具的结构图如图3所示。

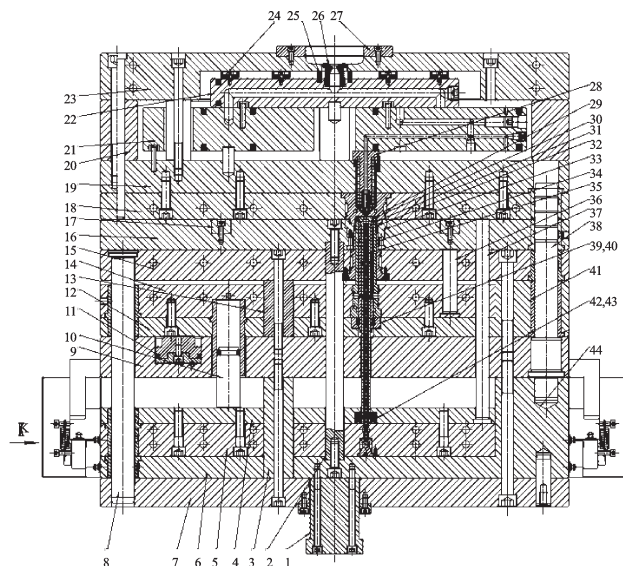


图3 免抽芯模具结构图

1—顶块;2—回程杆;3—后支承杆;4—顶杆固定板;5—冷却水管固定板;6—垫板;7—动模固定板;8—后导柱;9—中座板;10—后气缸;12—中型芯固定板;13—前支承杆;14—螺纹型芯固定板;15—衬套固定板;16—防盗圈固定板;17—缓冲垫;18—型腔固定板;19—注嘴固定板;20—框板;21—分流板1;22—分流板2;23—定模固定板;24—加热圈;25—隔热圈;26—注嘴套;27—定模定位圈;28—注嘴;29—型腔;30—顶杆;31—中型芯;32—螺纹型芯;33—防盗环;34—衬套;35—冷却水管;36—前顶杆;37—后顶杆;38—前导柱;39—中型芯定位块;40—中型芯固定块;41—前模脚;42—顶杆定位块;43—顶杆固定块;44—后模脚

该类模具一般采用多腔结构,常见的有16腔、32腔、64腔等,并采用热流道,以提高模具的生产效率。

模具可分为定模和动模两部分,定模由热流道和型腔组成,型腔安装在型腔固定板上,通过型腔固定板与热流道框板固定。

开模、脱模的机构主要集中在动模部分。由动模固定板、防盗环固定板、后模脚、中座板、前模脚、衬套固定板组成了模架。

主要的成型零件结构如图4所示,其中连接桥的成型零件有3个(即防盗环、螺纹型芯、型腔)。防盗环、螺纹型芯等其他零件通过固定板固定在动模各部分,其中防盗环作为形成连接桥的关键零件也作为第2次脱模时的推管安装在防盗圈固定板内;螺纹型芯

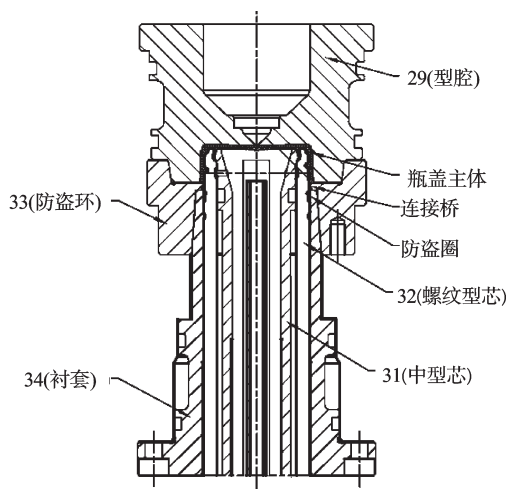


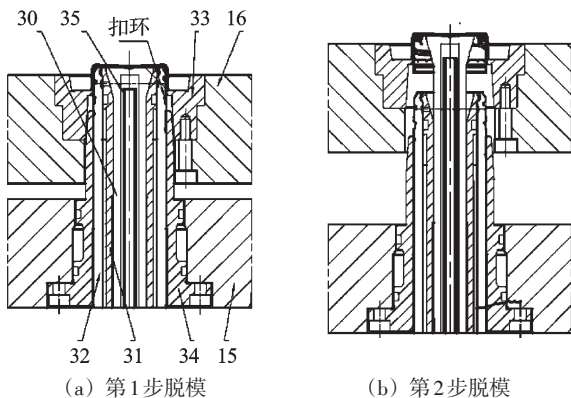
图4 模具成型零件图

固定在螺纹型芯固定板和中型芯固定板上;顶杆安装在顶杆固定板和冷却水管固定板上;冷却水管安装在冷却水管固定板和垫板上。

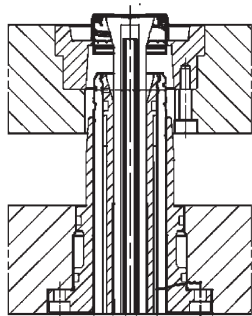
3.2 模具工作原理

整个模具在注塑保压完成后,分3步脱模(其步骤如图5所示):

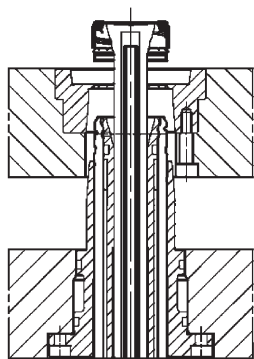
第1步脱模。如图3、图5所示,在气缸的作用下推动防盗环固定板(16)、防盗环(33)、顶杆(30)、顶杆固定板(4)、冷却水管(35)、冷却水管固定板(5)、中型芯(31)、中型芯固定板(12)、螺纹型芯(32)、螺纹型芯固定板(14)向前移动,使瓶盖的扣环脱离衬套(34),



(a) 第1步脱模



(b) 第2步脱模



(c) 第3步脱模

图5 脱模步骤图

保证瓶盖脱模时有足够的膨胀空间实现第1步脱模。

第2步脱模。在机床顶杆的推动下顶杆固定板(4)、冷却水管固定板(5)和垫板(6)及防盗环固定板(16)一起继续向前移动,在防盗环的推动下使瓶盖脱离螺纹型芯(32),实现第2次脱模。此时瓶盖主体已脱离螺纹型芯,但防盗圈还在防盗环内尚未脱离。

第3步脱模。机床顶杆继续向前移动,推动顶杆固定板(4)和冷却水管固定(5)继续向前移动,在顶杆(30)的推动下瓶盖脱离防盗环实现完全脱模。

4 结束语

随着瓶装饮料市场需求的扩大,与之相应的瓶盖需求数量也在扩大,因此对生产防盗瓶盖的模具在结构、寿命、产量等方面都提出了更高的要求。生产实践证明,免抽芯模具的使用寿命达300万次以上,明显高于滑块抽芯式模具。从模具结构方面相比较,采用免抽芯结构的模具结构简单、体积小,相同面积的模具生产率提高了一倍以上,为企业节约了大量的时间、成本。该结构同时也避免了抽芯机构易磨损、故障多等缺点,减少了模具维护费用及维修时间,经济效益明显,具有较好的推广前景。

参考文献(References):

- [1] REES H. Mold Engineering[M]. Canada: Hanser Publishers, 1995.
- [2] JOSEPH D. B. Injection Molds and Molding[M]. Canada: Vab Nostrand Reinhold Ltd., 1999.
- [2] 张维合. 注塑模设具实用教程[M]. 北京:化学工业出版社, 2007.
- [3] 宋玉恒. 塑料注射模具设计实用手册[K]. 北京:航空工业出版社, 2005.
- [4] 叶久新,王 群. 塑料制品成型及模具设计[M]. 长沙:湖南科学技术出版社, 2004.
- [5] 屈昌华. 塑料成型工艺与模具设计[M]. 北京:机械工业出版社, 1996.
- [6] 陈志刚. 塑料模具设计[M]. 北京:机械工业出版社, 2009.
- [7] 黄晓燕. 塑料模具技术问答[M]. 北京:化学工业出版社, 2009.
- [8] 李建军,李德群. 塑料模具设计基础及模具CAD[M]. 北京:机械工业出版社, 2005.
- [9] 庞 洋,吕 超,王正肖,等. 基于变型设计和成塑工艺优化的饮料瓶盖模具快速设计方法[J]. 轻工机械, 2011, 29(5): 1-5.
- [10] 张维合. 饮料瓶盖注射模设计[J]. 模具工业, 2010, 36(9): 49-51.
- [11] 张晓陆. 典型注射模结构设计方法与技巧[J]. 模具制造, 2010(10): 39-43.

[编辑:张 翔]