

滑块斜楔双推板式二次推出机构注塑模的设计

李细章

(湖南城建职业技术学院, 湘潭 411103)

摘要 根据塑料瓶盖内螺纹的结构特点, 设计了由中间固定型芯和两侧滑动外螺纹型芯拼合的组合型芯成型瓶盖的内螺纹和内孔, 滑块斜楔双推板式二次推出机构实现瓶盖内螺纹一次脱离型芯和瓶盖的二次推出。设计的二次推出机构结构新颖、简单、紧凑, 工作可靠, 通用性强, 具有一定的参考价值。

关键词 组合螺纹型芯 二次推出机构 注塑模

塑料瓶盖结构如图 1 所示, 所用材料为硬质聚氯乙烯(PVC-U), 采用注射成型工艺进行大批量生产。塑料瓶盖的外形简单, 但如何成型瓶盖内螺纹是模具设计的关键。瓶盖内孔入口处 8 mm 长度上无内螺纹, 仅在中间有两扣不连续的内螺纹牙, 其螺距为 4 mm。根据这一结构特点, 笔者采用组合螺纹型芯来成型两扣不连续的内螺纹牙和部分内孔, 用滑块斜楔双推板式二次推出机构来实现瓶盖的内螺纹脱离型芯并将瓶盖推出。

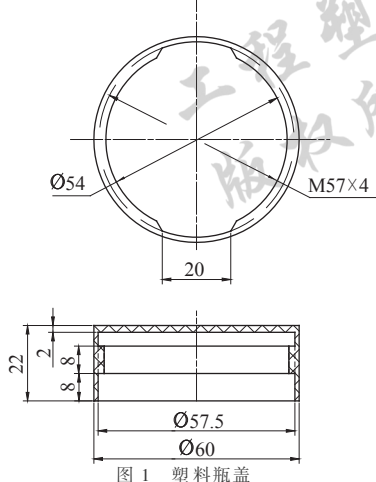


图 1 塑料瓶盖

1 成型工艺参数及注塑机的选择

PVC-U 具有较高的拉伸强度、弯曲强度、压缩强度和冲击性能, 化学稳定性好, 但在成型温度下易分解释放出氯化氢气体。因此应严格控制成型温度和 PVC-U 熔体在机筒内的滞留时间。笔者采用带预塑化装置的螺杆注塑机。主要注射成型工艺参数为: 机筒后段温度 160 ~170℃, 模具温度 30 ~60℃, 注塑压力 80 ~130 MPa。

根据制件形状, 分型面选在下端面上。由计算可知, 单个制件在分型面上的投影面积为 28.26 cm², 其体积约为 10 cm³。虽然制件体积较小, 但推出机构的尺寸可能较大, 为了提高生产效率, 同时避

免模具过于复杂庞大, 笔者采用一模两腔模具结构。因此制件在分型面上的总投影面积为 56.52 cm², 总体积约为 20 cm³。可选择 SZ-100 型注塑机, 其理论注射量为 100 cm³, 远大于制件的总体积; 注塑压力为 170 MPa, 大于最大成型注塑压力 130 MPa; 经计算, 模具所需的最大合模力为 725 kN, 小于注塑机的合模力 800 kN。

2 模具结构设计

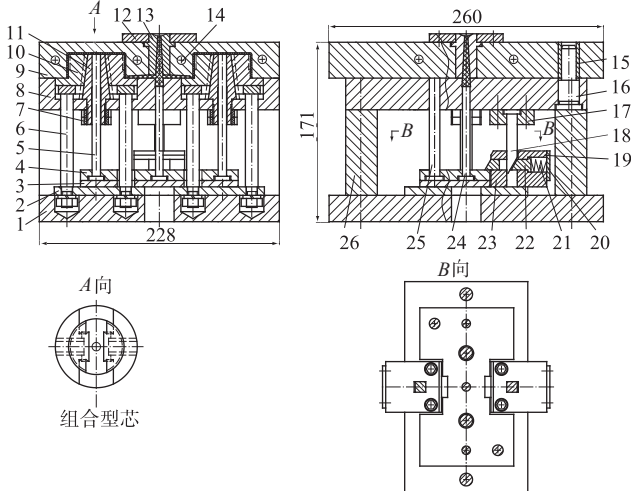
2.1 凹模设计

凹模型腔形状简单, 采用整体式凹模结构。

2.2 组合型芯及推出机构设计

2.2.1 组合型芯设计

图 2 示出模具结构图。



- 1—动模座板; 2—螺纹型芯推板; 3—中心推杆推板;
4—推杆固定板; 5—中心推杆; 6—T 型头推杆; 7—圆螺母;
8—型芯固定板; 9—定模座板; 10—螺纹型芯; 11—中间型芯;
12—定位圈; 13—浇口套; 14—水套; 15—导套; 16—导柱;
17—固定块; 18—斜楔杆; 19—压板; 20—盖板; 21—弹簧;
22—滑块; 23—滑块座; 24—拉料杆; 25—复位杆; 26—支块

图 2 模具总体结构

根据瓶盖内孔中 20 mm 宽的范围无内螺纹的结构特点,型芯采用 3 个零件组合而成。中间型芯 11 外圆弧部分无外螺纹,左右两侧沿高度方向设置倾斜的燕尾槽,下部通过双圆螺母固定在型芯固定板 8 上。左、右两滑动螺纹型芯 10 上部有部分外螺纹,内侧加工倾斜燕尾,与中间型芯上的倾斜燕尾槽配合,形成组合型芯。

通过 CAD 作图动态分析可知,如果能使两螺纹型芯在向上移动的过程中均沿径向内缩 2 mm,则型芯上的外螺纹可完全脱出瓶盖。根据瓶盖内孔深 20 mm、入口处 8 mm 长度上无内螺纹的结构特点,设计螺纹型芯垂直推出位移为 12 mm 时,螺纹脱离瓶盖。因此,螺纹型芯燕尾在垂直方向的斜度应设计为 1:6。

2.2.2 两螺纹型芯的推出(一次推出)设计

使两侧螺纹型芯同时在垂直方向移动 12 mm 的推出机构设计是本模具设计的关键问题之一。如采用常用的在螺纹型芯下部加工与燕尾斜度相同的斜螺纹孔,在推杆上部加工外螺纹,推杆穿过安装板上的斜孔后,拧入螺纹型芯斜螺孔中倾斜布置的推杆下部再用推板来推动的结构,则对螺纹型芯上的斜螺孔和安装板上斜孔的位置精度要求很高,使得加工困难,且推出时推杆受到弯压组合作用,对推杆强度不利。因此设计了由垂直布置的推杆来推动两螺纹型芯沿倾斜燕尾槽滑动的结构。螺纹型芯和推杆的结构见图 2。在螺纹型芯 10 的下方横向加工对称于型芯的 T 型槽。将 T 型头推杆 6 的上部做成 T 型,与螺纹型芯下部的 T 型槽上、下方向为精密间隙配合,4 个侧面为非配合面;推杆中部为圆柱形,与型芯固定板 8 的垂直孔间隙配合;将推杆下部制成台肩和外螺纹,并固定在螺纹型芯推板 2 上。由于推杆 T 型头部的 4 个侧面均为非配合面,前后左右 4 个方向均可在一定范围内补偿推杆配合孔的位置误差,因此对型芯固定板推杆孔的位置精度要求不高,且推杆孔为垂直孔,使得制造和装配都非常简单方便。在装配组合型芯和 T 型头推杆时,先将左、右两螺纹型芯燕尾装入固定型芯的燕尾槽中,两推杆 T 型头部装入螺纹型芯下部的 T 型槽中,再将两推杆圆柱段及中间型芯下部圆柱段穿入相应的安装孔中,中间型芯下部用双圆螺母固定在型芯固定板上,推杆下部用螺母固定在螺纹型芯推板上。由于 T 型头推杆垂直布置,当推杆上端面推动螺纹型芯沿中间型芯斜燕尾槽向上移动时,两螺纹型芯会

同时沿径向向内移动,使得推杆上端面与螺纹型芯下部的 T 型槽相接触的端面之间产生相对滑动而不会发生干涉。

2.2.3 瓶盖的二次推出设计

根据螺纹型芯燕尾 1:6 的斜度设计可知,当螺纹型芯推板通过 T 型头推杆使左、右螺纹型芯沿中间型芯斜燕尾槽向上方移动的垂直位移达 12 mm 时,两螺纹型芯均同时沿径向内移 2 mm 而脱出瓶盖螺纹。这时中间型芯也脱出瓶盖内孔 12 mm,上部还有 8 mm 长套在瓶盖内孔中使其径向定位。随后,左、右两螺纹型芯相对于中间型芯不动,由中心推杆继续将瓶盖二次推出。设计实现上述要求的二次推出机构,也是本模具设计的关键问题之一。

要在两螺纹型芯相对于中间型芯向上方运动的位移达到 12 mm 后停止与中间型芯的相对滑动,必须想办法使其推板脱开与注塑机顶柱的联系,而瓶盖的中心推杆继续由顶柱推出。经分析后,设计了一种新型的滑块斜楔双推板二次推出机构。机构主要由螺纹型芯推板、中心推杆推板 3、滑块座 23、压板 19、滑块 22、斜楔杆 18、固定块 17、弹簧 21、盖板 20 等构成。T 型头推杆固定在螺纹型芯推板上,中心推杆 5 和拉料杆 24 固定在中心推杆推板上。在中心推杆推板和推杆固定板 4 上对应于滑块座的位置加工有缺口(见图 2 中 B 向局部视图),滑块座及压板用沉头内六角螺钉固定在螺纹型芯推板上,滑块座内有横向和竖向矩形孔,滑块配合在滑块座内的横向矩形孔中。滑块上也有一竖向矩形孔,但孔内右侧有一个 60° 角的斜面,滑块外侧有一台肩,弹簧始终具有使滑块台肩靠住滑块座孔台肩的弹力。斜楔杆的横截面为矩形,上部通过固定块和沉头内六角螺钉固定在型芯固定板上,下部与滑块座内竖向矩形孔配合,其斜面的倾角与滑块孔内斜面倾角相同。两组机构前后对称布置。其工作原理是:一次推出时,注塑机顶柱推动中心推杆推板 3,通过推杆固定板、滑块和滑块座使螺纹型芯推板 2 一起向上运动;当一次推出动作完成时,两斜楔杆的斜面刚好迫使两滑块向外移动至极限位置,使两滑块离开了推杆固定板的上平面,从而使螺纹型芯推板不再被推动,因此,螺纹型芯相对于中间型芯不再产生相对运动,顶柱则可继续推动中心推杆推板实现二次推出动作,从而实现了二次推出瓶盖的要求。

3 浇注系统与冷却系统设计

根据一模两腔的模具结构,采用侧浇口。主流

道设在浇口道中,分流道设在凹模板端面上,在型芯固定板上设置倒锥形的冷料穴及拉料杆。

在凹模板上制件周围设置冷却水道,将熔体热量及时带走,使模具保持合适的温度。

4 模具尺寸校核

SZ-100 型注塑机的最小模具厚度为 170 mm,最大模具厚度为 300 mm,拉杆间距为 320 mm ×320 mm,最大开模行程为 300 mm;设计的模具厚度为 171 mm,模板尺寸为 260 mm ×228mm,所需开模行程约为 100 mm,由此可见,模具各尺寸均符合要求。

5 模具工作原理

模具经注射、保压、冷却成型后开模:动模部分移动,当制件和浇注系统凝料脱出凹模和浇口道后,随动模继续移动,注塑机顶柱顶动中心推杆推板及螺纹型芯推板,带动螺纹型芯沿中间型芯斜燕尾槽向上相对移动的同时径向内缩,中心推杆、拉料杆也同时向上移动;当螺纹型芯相对移动的垂直位移达 12 mm 时,瓶盖上的内螺纹脱离螺纹型芯,完成了一次推出;此时,前、后两组斜楔杆的斜面迫使滑块向外运动而正好离开了推杆固定板的上平面,螺纹型芯推板脱开与顶柱的联系,斜楔杆下端也恰好顶住

螺纹型芯推板,螺纹型芯停止与中间型芯的相对滑动而随动模一起移动,顶柱继续顶动中心推杆推板,使中心推杆、拉料杆等完成瓶盖和浇注系统凝料的二次推出动作。合模过程为:推出机构在两复位杆 25 的作用下复位,斜楔杆斜面离开滑块孔斜面,两滑块在内侧斜面及外侧弹簧的作用下复位,重新将推杆固定板上平面锁住。分型面合拢后,进入下一注射周期。

6 结语

该模具结构简单,造价低,成型制件质量合格,工作稳定。设计的滑块斜楔双推板二次推出机构结构新颖、简单,工作可靠,通用性强,可应用于多种需要二次推出制件的模具。

参考文献

[1] 翁其金. 塑料模塑成型技术[M]. 北京: 机械工业出版社, 2001.
[2] 屈华昌. 塑料成型工艺与模具设计[M]. 北京: 机械工业出版社, 2004.
[3] 申树义. 塑料模具设计[M]. 北京: 机械工业出版社, 2005.
[4] 陈剑鹤. 模具设计基础[M]. 北京: 机械工业出版社, 2005.
[5] 付建勋. 模具设计与制作技术基础[M]. 郑州: 河南大学出版社, 2003.

DESIGN INJECTION MOULD WITH QUADRATIC EJECTING MECHANISM OF SLIDER AND WEDGE DUAL PUSH PLATE

Li Xizhang

(Hunan Urban Construction College, Xiangtan 411103, China)

ABSTRACT According to the structure of plastic cap internal thread, combined core cohered by a fixed core in the middle and external thread core of sliding on both sides was designed to form the internal thread and hole of cap, and quadratic ejecting mechanism of slider and wedge dual push plate was designed to realize internal thread once deviating from core and the quadratic ejecting of cap. The designed quadratic ejecting mechanism was novel, simple, compact, reliable, high universality, with some reference value.

KEYWORDS combined thread core, quadratic ejecting mechanism, injection mould

欢迎查询有关广告

对于在我刊刊登的所有广告,如读者需要查询更详细的资料或了解情况,请填写《读者查询广告资料服务卡》后寄回或来函。本杂志社将为您提供或转请有关单位提供资料,以满足您的要求。如需购买任何广告单位的材料、设备、仪器及配件等产品,我社将帮助您联系,以保证产品质量,争取优惠价格。欢迎各单位在我刊刊登广告。刊登办法函索即寄。

《工程塑料应用》读者查询广告资料服务卡

No _____

读者姓名 _____ 单位 _____ 邮政编码 _____

通讯地址 _____ 电话 _____ E-mail: _____

欲获得《工程塑料应用》_____年第_____期第_____页 _____

广告中有关 _____ 的详细资料。

如空位不够,请另附纸。填好后请寄回。

山东省济南市 108 信箱杂志社

邮政编码: 250031