

带完整内螺纹瓶盖注塑模具设计

郭新玲

(陕西工业职业技术学院, 咸阳 712000)

摘要 针对结构较复杂的带内螺纹塑料瓶盖,应用模流分析软件 Moldflow 确定点浇口的具体位置,并着重阐述了侧抽芯机构、脱螺纹机构的设计要点和模具工作原理,通过采用塑料件断面止转结构,成功解决了完整内螺纹塑料件自动脱模困难等问题,提高了塑料件质量和生产效率。

关键词 瓶盖 螺纹 侧抽芯机构 止转

塑料件上的螺纹分为内螺纹和外螺纹。通常,塑料件上的内螺纹用螺纹型芯成型,外螺纹用螺纹型环成型。由于螺纹的特殊性,螺纹部分的模具结构有所不同,其脱出螺纹的方式也各异。对于塑料件的内螺纹,若在结构允许的情况下,可将其设计成分段的内螺纹。从模具结构来看,若空间允许,可采用斜推杆内抽芯来成型分段的内螺纹。对于塑料件上完整的内螺纹,其成型方法主要有:①采用强制脱模的方式,但要求塑料件结构允许,并采用弹性好的塑料;②将螺纹型芯做成活动镶件,在模外进行手动脱模,虽然模具结构简单,但生产效率低,劳动强度大,不能实现自动化操作;③采用旋转机构自动脱螺纹的方式,生产效率高,劳动强度小,能实现自动化操作,适合于大批量生产。

1 塑料件工艺性分析

图1所示为塑料中空瓶瓶盖零件图,图2为三维实体图。

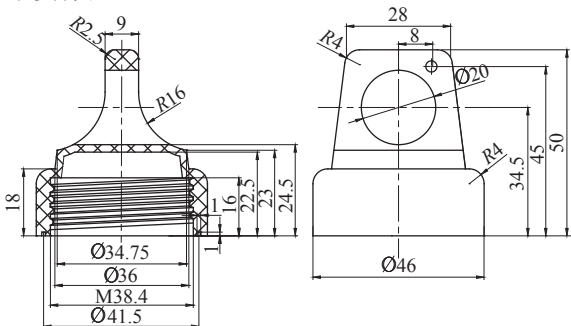


图1 塑料中空瓶瓶盖零件图

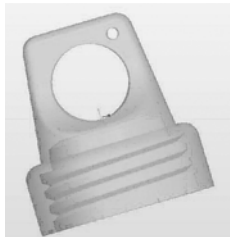


图2 三维实体图

瓶盖所用材料为聚乙烯(PE)塑料,大批量生产,要求塑料件外形美观,无凹陷、变形等成型缺陷。瓶盖与中空瓶配合要求不漏水,密封性好,采用完整(连续)的内螺纹结构。考虑采用强制脱模会导致脱模困难,内螺纹变形较大^[1],而如果采用活动螺纹型芯在模外手动脱螺纹,由于其生产效率低,难以适应生产批量大的要求。经过分析,采用自动脱螺纹机构。瓶盖上部为了便于携带,设计了 $\varnothing 20$ mm的大孔和安装吊绳或挂饰的 $\varnothing 3$ mm小孔,需要采用侧抽芯机构成型,该瓶盖结构较复杂。

2 模具结构设计要点

瓶盖的质量较小、生产批量大,考虑到瓶盖上部大小圆孔需要采用侧型芯成型,所以模具采用一模两腔结构,对称布置。其整体结构如图3所示。

2.1 浇注系统设计

由于中心进料的圆柱形点浇口有利于熔体填充,易排气^[2],浇口痕迹小,开模过程能实现浇注系统凝料与塑料件的自动切断^[3],生产效率高,所以选择点浇口浇注系统。又由于瓶盖螺纹部位反复与中空瓶口配合,为增加其强度和刚度,螺纹部分壁厚较厚,为防止成型过程出现表面凹陷、真空泡或变形等成型缺陷,需要采用模流分析软件 Moldflow 来确定浇口的具体位置。

将瓶盖模型以 IGES 格式导入,并对导入的瓶盖模型进行网格划分,如图4所示,然后设定分析类型为“浇口位置”,分析的结果显示浇口的最佳位置为瓶盖的下部外圆表面和上部吊环的中央。由于产品外形要求美观,下部外圆表面的浇口位置只能采用侧浇口,浇口不但去除困难,而且影响瓶盖外圆表面质量,所以浇口的最佳位置选在瓶盖上部吊环的中央,如图5所示。

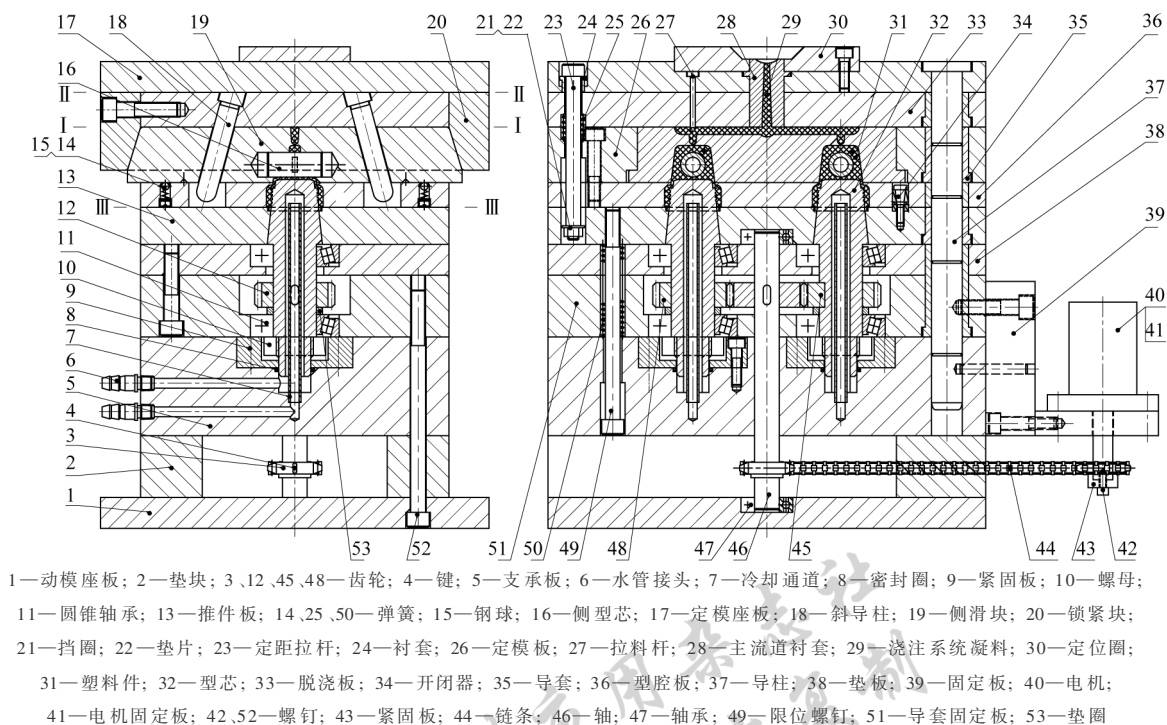


图3 瓶盖模具整体结构



图4 瓶盖模型及其网格模型

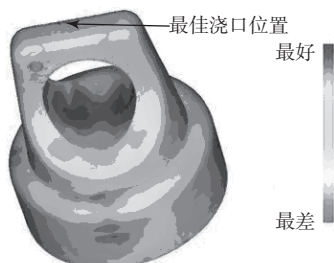


图5 最佳浇口位置

2.2 侧抽芯机构设计

如图3所示,采用斜导柱抽芯机构抽芯,利用成型后的开模动作,使斜导柱18与滑块19产生相对运动,滑块在斜导柱的作用下一边沿开模方向运动,一边沿侧向运动,其中沿侧向的运动使模具的侧向型芯16抽出。设计时应注意:①瓶盖上的侧孔型芯16设置为两部分,分别固定在左右滑块上,两侧型芯端面上设计一凹槽,可使两侧型芯的端面良好接触^[4],以保证塑料件侧孔完全贯通;②滑块在定模板

26的T形导滑槽中滑动要平稳,不发生卡滞、跳动等现象,滑块与导滑槽的配合为 $H7/f7$;③滑块限位装置要可靠,保证滑块在斜导柱离开后不能任意滑动^[1],本模具滑块较小,分别布置在模具的左、右侧,采用弹簧钢球的定位方式,如图3中14、15所示;④锁紧块的作用是模具注射时锁紧滑块,阻止滑块在胀型力的作用下后退,因此锁紧块20要能承受注塑压力,连接方式要可靠,采用螺钉将锁紧块固定在定模板上的结构形式,如图3所示;⑤滑块完成抽芯动作后,仍应停留在T形导滑槽内,留在导滑槽内的长度不应小于滑块全长的 $3/4$,否则,滑块在开始复位时容易倾斜而损坏模具。

2.3 脱螺纹机构设计

如图3所示,模具脱模机构比较独特,采用自动脱螺纹机构来脱出内螺纹,推件板推出塑料件。笔者采用电动机作为动力,电动机带动链条44使齿轮轴46旋转,再经过齿轮45和齿轮48带动螺纹型芯32旋转,由于塑料件端面具有高度为1 mm的止转凹槽(如图1和图6所示),塑料件不能随螺纹型芯旋转,迫使塑料件随推件板13向上推出,从而使内螺纹自动脱出。

3 模具工作原理

当模具开模时,注塑机移动模板带动动模向下运动,由于开模弹簧25的作用,模具首先沿I—I面

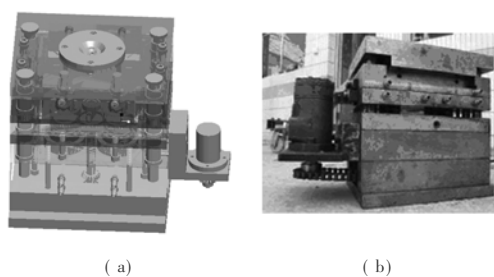


图6 瓶盖止转凹槽结构示意图

处分型,拉料杆27拉断点浇口凝料,同时斜导柱18驱动滑块19向外运动,使侧型芯16抽出到不妨碍塑料件脱出的位置。当定模板26与定距拉杆23上的挡圈接触时,定距拉杆23带动脱浇板33向下运动,模具沿Ⅱ-Ⅱ面分型,脱浇板33使点浇口浇注系统凝料从主流道衬套28和拉料杆27上脱下。当定距拉杆23的轴肩与定模座板17接触后,Ⅱ-Ⅱ面分型停止,动模继续向下运动,开闭器34打开,模具沿动定模主分型面Ⅲ-Ⅲ面第三次分型,塑料件从型腔板36中脱出而留在动模一侧,再由推出机构推出。该模具结构合理,动作平稳、可靠,模具的三维实体图及实物图如图7所示。

4 结语

带内螺纹瓶盖注射模具结构复杂,通过采用模



(a) (b)
a—三维实体图; b—实物图

图7 带内螺纹瓶盖模具三维实体图及实物图

流分析软件 Moldflow 确定点浇口位置,合理设计浇注系统和侧向抽芯机构,并采用机动脱出完整(连续的)内螺纹的模具结构,避免了去除浇注系统凝料和手动脱螺纹效率低、劳动强度大的缺点。经生产实践验证,该模具结构合理,动作平稳、可靠,塑料件外观质量好,生产效率高。

参考文献

- [1] 陈础云. 接线盒注塑模设计[J]. 模具技术, 2010(2): 16-21.
- [2] 张维合. 注塑模具设计实用教程[M]. 北京: 化学工业出版社, 2008: 167-169.
- [3] 翁其金. 塑料模型成型技术[M]. 北京: 机械工业出版社, 2001: 170-171.
- [4] 蒋育华, 刘兑银, 郑强华, 等. 顶套注塑模设计[J]. 模具制造, 2004(5): 43-44.

DESIGN OF INJECTION MOLD OF BOTTLE CAP WITH INTERNAL THREAD

Guo Xinling

(Department of Scientific Research, Shaanxi Polytechnic Institute, Xianyang 712000, China)

ABSTRACT According to the complex structure of plastic bottle cap with internal thread, the pin gate position was confirmed by using the Moldflow analyse software. The design issues of side core-withdrawn mechanism and thread demoulding mechanism and the mold working principle were mainly elaborated. The problems such as the difficulty of automatic demoulding of fully internal thread plastic piece were solved successfully by using the plastic piece section lock rotate mechanism, and the quality and production efficiency of plastic pieces were improved.

KEYWORDS bottle cap, thread, side core-withdrawn mechanism, lock rotate

《工程塑料应用》杂志开设“技术转让与合作”、“企业风采”栏目

为做好广大作者、读者单位最新科研成果及新产品、新技术的推广服务,《工程塑料应用》杂志和“工程塑料网”(www.epa1973.com)网站已开设“技术转让与合作”栏目,以便买卖双方有效交流与沟通。栏目内容可涉及科研成果及专利技术的转让,公司新产品、新技术简介等方面。另外,为了全方位宣传塑料行业精英企事业单位形象,《工程塑料应用》杂志增设“企业风采”栏目。报道内容主要是企业发展历史、企业文化、企业管理、研发创新能力、新产品发布、攻关项目介绍,人物专访等。来稿字数控制在5000字以内,可以附带图片。

《工程塑料应用》为中文核心期刊,是中国工程塑料工业协会会刊,国内外公开发行,屡获国家期刊奖,是中国塑料行业的权威媒体,知名度高,发行量大。可确保您发布的信息有足够的浏览量。欢迎各有关企事业单位踊跃投稿!

投稿时请加盖单位公章。具体刊登事宜请与编辑部直接联系。

地址: 济南市108信箱杂志社 邮编: 250031

电话: 0531-85878057 85878278 传真: 0531-85947355 85878057 E-mail: epa@epa1973.com