

反口盖注射模的设计

李 风 张永俊 刘晓宁

(广东工业大学, 广州 510640)

摘要 分析反口盖的结构特点, 介绍反口盖注射成型模具设计的要点及模具的工作过程。该模具采用复合型芯, 巧妙地解决了反口盖顶部不对称结构的成型与内螺纹退模机构之间的矛盾; 采用斜顶杆以实现反口盖侧向小孔的抽芯。生产实践证明, 该反口盖注射模的开合模动作完全符合设计要求, 运行可靠。

关键词 反口盖 注射模 螺纹 侧抽芯

反口盖是一种新颖的塑料旅行杯用瓶盖, 其外观及剖面图如图 1 所示, 瓶盖内设有螺纹和密封环, 与瓶体相配合; 顶部另有两个侧向小孔, 用于安装另一小盖。该制品采用未改性 PP 材料, 最大直径为 73 mm, 质量为 17 g, 精度等级为 5 级, 脱模斜度取 1° , 收缩率取 1.7%, 表面粗糙度为 $0.1 \mu\text{m}$ 。

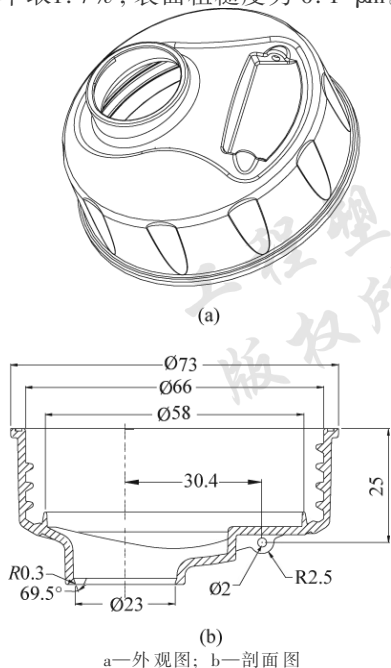


图 1 反口盖外观及剖面图

为了精确实现内部螺纹结构, 模具结构必须采用螺纹型芯及弹簧二次分模系统, 同时采用斜顶杆以实现侧向小孔的抽芯。

1 模具设计要点

根据制品的形状和结构, 成型时制品的轴向与注塑机的开模方向相平行, 并且螺纹末端朝向动模。采用的点浇口位于制品顶部大孔的边缘, 以保证制品表面光滑, 不留明显残痕。采用一模两腔布置, 制品沿模板中心线左右对称分布, 有侧向小孔的一侧都朝模板外部方向, 以使侧抽芯机构对称于模板中

心线, 整个模具受力平衡。由于本设计面向大批量连续生产, 为保证制品的质量, 对模具冷却提出了较高的要求。除了在凹、凸模固定板上设置循环冷却通道冷却外, 为使芯杆处也得到良好的冷却, 采用了喷泉管道来进行冷却^[1~3]。

由于制品外形较为复杂, 在设计中采用了曲面分型面。分型面开在凹模与螺纹型芯的分界处, 以使开模后制品留在型芯上, 有利于二次分模, 达到退螺纹的目的^[1,2]。

在注射过程中, 需要排出型腔内的空气和熔体分解而释放的气体。由于该模具镶件较多, 采用了分型面、型芯、侧抽芯间隙等来进行排气。

凹模用于成型制品外表面, 它的主要形式有整体式和组合式。由于反口盖顶部有侧向小孔, 所以采用组合式凹模较为合适。为了延长模具使用寿命, 凹模中与型腔接触部分采用价格较高的防腐蚀模具钢。由于反口盖顶部外形不对称, 要求分模时型芯不可以旋转, 以免打烂制品; 而内螺纹在分模时要求通过旋转型芯来实现退螺纹, 为了同时满足这两个要求, 将型芯分为两部分, 中间的芯杆用于成型制品的顶部结构, 在分模时不旋转; 套在芯杆外部的螺纹型芯用于成型内螺纹, 在分模时旋转。为了带动螺纹型芯旋转, 采用两级齿轮传动系统。电机带动中间轴上的链轮旋转, 动力通过中间轴上的齿轮传递给螺纹型芯上的齿轮, 最终带动螺纹型芯旋转。整个传动系统的转速可以通过调整电机转速来设定, 以满足生产效率的要求^[2]。

2 模具结构与工作过程

模具采用点浇口, 分流道沿模板中心线呈对称分布。模具结构如图 2 所示。

针对侧抽芯与退螺纹相结合的模具结构, 通过

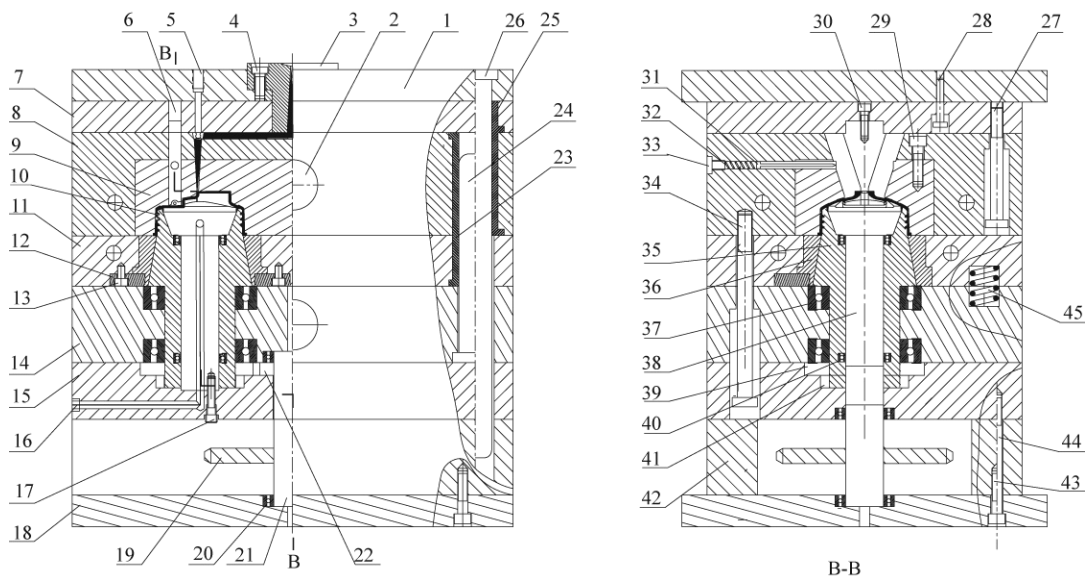


图2 反口盖注射模结构示意图

- 1—定模固定板; 2—挂钩孔; 3—浇口套; 4、13、17、29、30、43、44—内六角螺钉; 5—拉料杆; 6—斜顶杆; 7—脱浇板; 8—凹模固定板;
9—凹模块; 10—型腔; 11—凸模固定板; 12—止动块固定圈; 14—动模芯固定板; 15—支承压; 16—铜片; 18—动模固定板; 19—链轮;
20、37、40—轴承; 21—中间轴; 22—中间齿轮; 23、25—导套; 24、26—导柱; 27、28、34—定距螺钉; 31—斜顶顶针; 32、45—弹簧;
33—螺纹塞; 35—螺纹型芯; 36—螺纹止动块; 38—芯杆; 39—型芯齿轮; 41—轴端螺母; 42—垫板

定距螺钉来实现顺序开模。开模时脱浇板7与凹模固定板8分离需要克服点浇口与制品切断的阻力及拔起斜顶杆6中的插块所带来的摩擦力,这两个力的合力较小;而定模固定板1与脱浇板7分离则需要克服拉料杆5与浇道凝料分离的摩擦力,这个力较大,故在开模时,脱浇板7先与凹模固定板8分离,而不是先与定模固定板1分离。

模具开模过程如下: (1) 脱浇板7与凹模固定板8分离,带动斜顶杆6中的插块向上运动,斜顶杆6中的两个侧向滑块在斜顶顶针31的作用下向模板内部运动,实现侧抽芯,同时浇道凝料随拉料杆5一起保留在脱浇板7上,切断点浇口; (2) 当定距螺钉27运动到末端时,拉动脱浇板7与定模固定板1分离,在脱浇板7的推动下,浇道凝料与拉料杆5分离,脱离模板; (3) 凹模固定板8与凸模固定板11分离,制品留在螺纹型芯35上; (4) 外接电机开动,带动螺纹型芯35旋转,此时芯杆38固定不动,同时凸模固定板11在弹簧45的作用下向上运动,将制品推出去,实现退螺纹,整个制品脱离模具。

合模时,在导柱24、26的作用下,各模板依次合

拢。

3 结语

该模具采用复合型芯,巧妙地解决了制品顶部不对称结构的成型与内螺纹退模机构之间的矛盾。以轴承连接旋转件与静止件,有效地克服了退螺纹进程中的摩擦现象。在芯杆中设置喷泉管道,既有效地解决了螺纹型芯的冷却问题,又方便加工,具有良好的经济性。齿轮传动系统可以通过调整电机转速来提高生产效率,使得实际生产过程中可以通过调速来实现高效率 and 低模具损耗的统一。整套模具采用较多的镶件,在与型腔接触处采用防腐蚀模具钢,在其部位采用普通45[#]钢,并大量采用标准件,使得模具具有良好的经济性,也为维修带来方便。经过生产实践证明,该模具的开合模动作完全符合设计要求,可用于反口盖的大批量生产。

参考文献

- 唐志玉,刘佩弦.塑料制品设计师指南.北京:国防工业出版社,1993.
- 王兴天.注塑成型技术.北京:化学工业出版社,1989.
- 申树义,高济.塑料模具设计.北京:机械工业出版社,2004.

DESIGN OF INJECTION MOULD FOR INVERSE JAWS BOTTLE LID

Li Feng, Zhang Yongjun, Liu Xiaoning

(Guangdong University of Technology, Guangzhou 510640, China)

ABSTRACT The structure characteristics of inverse jaw bottle lid were analyzed, and the design point and work procedure of injection mould for inverse lid were introduced. The conflict between anisomeric mechanism on the top of inverse lid and demolding mechanism of internal thread was solved by using multiple core. Slanting mandril was adopted to assure the dnockout core of lateral pores. Production practice showed that the mould worked well, and met the design requirements.

KEYWORDS inverse jaw bottle lid, injection mould, screw thread, lateral loosing core

英国威克斯推出系列高流动性聚醚醚酮树脂

英国威克斯(Victrex)公司推出牌号为 VICTREX90 的一系列高流动性品级聚醚醚酮(PEEK)树脂,其应用目标定位于注射成型薄壁、结构复杂的部件以及无损树脂加工性能的高填充性部件。这些新品级树脂可取代热固性树脂、陶瓷及金属材料等用作工程构件,用于加工电子消费产品、表面装配技术和微流体处理等领域。

该公司出品的 PEEK 树脂材料当中,VICTREX90 品级系列树脂的分子量相对较低,但具有与其它品级树脂相同的力学性能、热性能、化学性能和电性能。该公司可供应未填充的纯树脂品级(呈粉状或颗粒状)以及玻纤增强或碳纤维增强品级。在不影响加工性能、制品表面修饰性能和加工循环周期的前提下,纤维添加量最高可达质量分数 60%。填充物添加量增多,可显著改善制品的模量、韧性和热膨胀系数等参数。

VICTREX90 品级系列树脂可应用于工程化构件的场合,取代此前工程化构件只能少量使用的液晶聚合物(LCP)、聚苯硫醚(PPS)和热固性环氧树脂等粘度较低的材料品种。VICTREX90 品级系列树脂能够真正实现模塑壁厚小于 0.2 mm 的部件,比采用 VICTREX450 标准流动性品级树脂加工的制件有高出 2 倍的螺线流动长度,达到 2 mm 的深度。

VICTREX90 品级系列树脂还可在 260℃ 的高温无铅焊接条件下应用于电子工业领域,很好地解决了 PBT、PA 和 PPS 等传统性聚合物材料应用无铅焊接时会产生变形或熔融的问题。此外这种高流动性的 VICTREX90 品级系列树脂是具有复杂形状结构部件的理想成型材料,可满足电子工业对元件装置日趋小型化、轻质化的要求。(云)

PC 国内市场需求及预测

目前我国聚碳酸酯仍未形成规模化生产,国内仅有的 3 家聚碳酸酯生产厂家总的生产能力约 5 600 t/a。我国是聚碳酸酯的消费大国。20 世纪 90 年代末以来,我国对聚碳酸酯的需求急剧增加。1999 年,国内的聚碳酸酯消费量约为 14 万 t,2002 年迅速增长到 34.4 万 t,2003 年比 2002 年大约增长了 21%,达到 41.6 万 t,2004 年则达到 61.5 万 t,增长约 48%,其高速增长的态势在工程塑料领域乃至整个材料领域都是罕见的。1999~2003 年,我国聚碳酸酯需求量的快速增长主要得益于电子电气产品、中空阳光板、CD 和 DVD 光盘及非一次性饮水桶和食品容器等需求的拉动。目前我国聚碳酸酯的消费结构大致为:电子电气及计算机配件约占 42%;中空阳光板约占 26.3%;CD 和 DVD 光盘约占

13.1%;饮水桶和食品容器约占 10.5%;复合材料和汽车工业等约占 9.1%。

今后几年,我国原有的主要消费领域仍将继续保持高速增长势头。其中,随着计算机和家用电器行业的持续增长,未来几年该领域对聚碳酸酯需求的年均增长率为 10%~12%;铁路、公路、机场及城市建设对中空阳光板需求依然强劲,预计未来几年我国中空阳光板对聚碳酸酯的需求年均增长率为 12%~15%;过去,我国生产的光盘全部依赖进口光盘级 PC 材料进行生产。目前,我国已成为世界上第二大光盘消费国。随着拜耳公司上海光盘品级 PC 的投产,未来几年,光盘对 PC 的需求仍将保持 20% 以上的增长。另据专家预测,未来几年,国内聚碳酸酯需求增长最快的领域将是以 PC 为基材的共混合金类复合材料,其中汽车工业将是主要的拉动力。预计未来几年,我国聚碳酸酯的需求年均增长率将保持在 15%~20% 之间,2006 年国内对聚碳酸酯的需求量将达到 80 万 t 左右。由于我国聚碳酸酯没有形成规模化生产能力,需求量也很大,因此,国际资本纷纷加快对华投资力度,目前正在筹建的聚碳酸酯装置有:(1)德国拜耳公司在上海漕泾化学工业园区内合资建设的一期工程 10 万 t/a 的 PC 装置(最终将达到 20 万 t/a 的生产能力);(2)日本帝人化成在浙江嘉兴乍浦投资建设的 5 万 t/a PC 装置,计划 2007 年其生产能力将由 5 万 t/a 扩大到 10 万 t/a;(3)蓝星公司计划引进技术,在兰州或南通建设 2 万 t/a 的 PC 装置,其可行性研究报告已通过专家评审,正在报批。

根据有关专家估计,我国 2005 年聚碳酸酯的需求量为 62 万 t,2010 年将达到 85 万 t 左右。即使这些装置全部建成投产,届时的需求缺口仍很大,仍要大量从国外进口。因此在国内有条件的地方兴建具有经济规模的生产装置仍是必要的。(塑城)

LG 陶氏在韩扩增聚碳酸酯产能

LG 陶氏聚碳酸酯有限公司在韩国丽水的工厂,聚碳酸酯年产能将增加 6.5 万 t,达到 14.5 万 t。由于建设第一条生产线时已经完成了第二条生产线的基础设施建设,因此公司预计新生产线建设时间将缩短。该公司预计,今后全球聚碳酸酯需求量将会以 7%~8% 的速度增长,而亚洲需求增速将超过 10%。(兴山)

以色列扩大拟建 PP 装置产能

以色列 Cannel 烯烃公司已计划扩大在海法拟建的聚丙烯产能,使该装置聚丙烯年生产能力从 20 万 t 扩增至 45 万 t,而不是先前决定的 40 万 t。该项目投资额为 3.15 亿美元。(金秋)