

doi:10.3969/j.issn.1001-3539.2014.06.013

香水瓶盖内螺纹自动脱模注塑模设计

张维合

(广东科技学院,广东东莞 523083)

摘要:根据香水瓶盖的结构特点,设计了自动脱螺纹注塑模,重点分析了成型零件、冷却系统、脱模系统和定距分型结构。通过采用“液压油缸+齿条+齿轮”的传动机构和多步骤顺序脱模机构,达到了内螺纹自动脱模的目的。实践证明,模具结构先进合理,塑料件达到各项技术要求。

关键词:香水瓶盖;内螺纹自动脱模;液压油缸;定距分型机构;注塑模

中图分类号: TG76 **文献标识码:** A **文章编号:** 1001-3539(2014)06-0057-04

Design of Injection Mold with Internal Thread Automatic Demoulding for Perfume Bottle Cap

Zhang Weihe

(Guangdong University of Science & Technology, Dongguan 523083, China)

Abstract : According to the structural characteristics of the perfume bottle cap, a pair of automatic unscrewing injection mold was designed. The molded parts, the cooling system, the ejection system and the given-distance parting mechanism were mainly analyzed. By using “hydraulic cylinder+rack+gear” transmission mechanism and multi-step sequential liquid ejection mechanism, the purposes of internal thread automatic demoulding is reached. Practice prove that the mold structure is advanced and reasonable, plastic parts reaches the technical requirements.

Keywords : perfume bottle cap ; internal thread automatic demoulding ; hydraulic cylinder ; given-distance parting mechanism ; injection mold

塑料件的内螺纹由螺纹型芯成型,在脱模过程中,塑料件不转,螺纹型芯一边转动,一边脱离塑料件。螺纹型芯转动的动力来源通常有齿条、来复线螺杆、液压油缸和马达4种^[1]。其中前2种是将齿条和来复线螺杆安装于定模上,通过模具的开合和齿轮传动带动螺纹型芯转动,其结构较为简单,但因齿条和来复线螺杆的长度受到限制,需采用较大的齿轮传动比,这样必将加大模具的尺寸。利用“马达+齿轮”的螺纹脱模机构时传动比不受限制,但成本较高,结构也复杂。而“液压油缸+齿条”的螺纹脱模机构则介乎它们之间,既可以采用较小的传动比,又可以节约成本,且螺纹型芯转动平稳可靠。笔者利用“液压油缸+齿条+齿轮”内螺纹自动脱模机构,设计了香水瓶盖内螺纹自动脱模注塑模。

1 塑料件结构分析

塑料件为某名牌香水瓶盖,属于轴套类零件,材料为尼龙(PA),收缩率取1.6%,详细结构见图1。塑料件外形结构简单,但内部结构复杂,内圆周表面除了有一段 $Tr19\times3$ 的梯形螺纹(螺纹长度24 mm)外,还有一段外径15 mm、内径12.6 mm、

长10 mm的圆管。塑料件的脱模机构设计是模具设计的难点和重点。

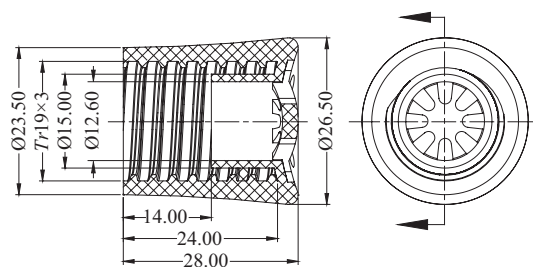


图1 香水瓶盖零件图

2 模具结构分析

塑料件批量较大,客户要求一模出4件,根据塑料件结构,模具采用点浇口浇注系统,熔体从塑料件顶部中心进入型腔,便于排气和熔体流动^[1]。模具采用螺纹自动脱模机构,结构较复杂,详见图2。

2.1 成型零件设计

定模成型零件为圆形定模镶件32,它通过镶件压板33固定在定模A板31上。动模成型零件则

联系人:张维合,副教授,从事模具教学与研究

收稿日期:2014-03-27

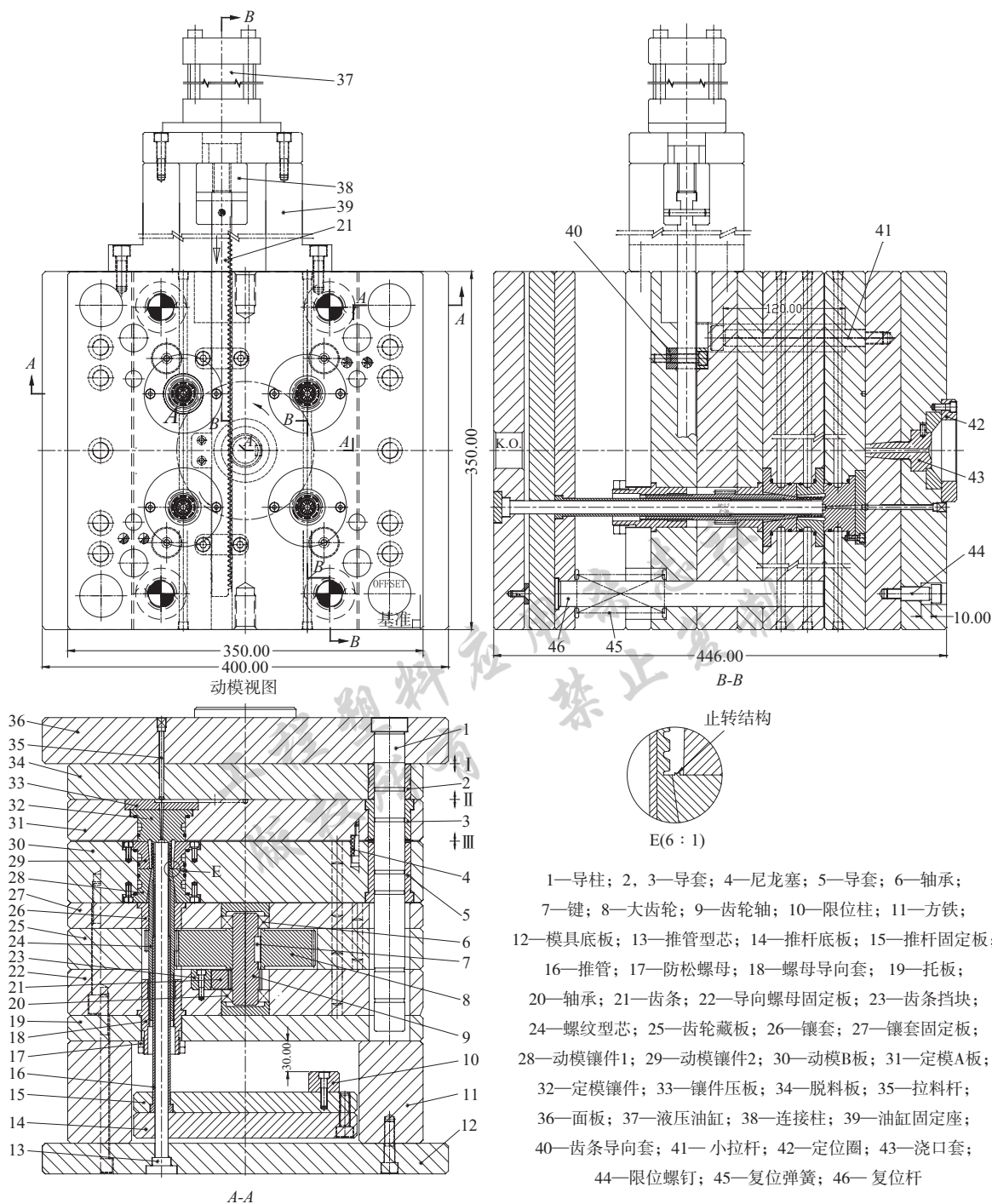


图2 香水瓶盖注塑模具结构图

由动模镶件 28 和 29、推管型芯 13 以及螺纹型芯 24 组合而成。动模镶件 28, 29 通过螺钉固定在动模 B 板 30 上, 是非常巧妙的设计方案, 由此可以减少一块模板, 提高了模具的刚性。推管型芯 13 固定在模具底板 12 上, 螺纹型芯 24 为活动零件, 它的导向零件是螺母导向套 18。所有成型零件均采用镶拼结构, 不但结构紧凑, 加工方便, 也有利于生产过程中的维修和保养。

2.2 冷却系统设计

本模具冷却系统由直通式冷却水道和环形冷却水道组成, 见图 2 中 B-B 视图和图 3。由于动模镶件 28 在脱模过程中和螺纹型芯的摩擦面积较大, 发热量较多, 所以即使它与熔体的接触面积很小, 也要进行重点冷却。

2.3 脱模系统设计

脱模系统是本模具的核心技术, 它包括 2 部分:

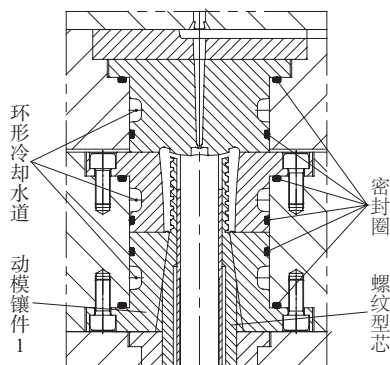


图3 镶件冷却系统

塑料件内螺纹自动脱模和塑料件外表面及内圆管脱模。

(1) 塑料件内螺纹自动脱模机构。

模具的内螺纹自动脱模机构由液压油缸 37、连接柱 38、油缸固定座 39、齿条 21、齿轮轴 9、大齿轮 8 以及螺纹型芯 24 组成。内螺纹自动脱模机构齿轮传动详见图 2 和图 4, 有关参数设计如下:

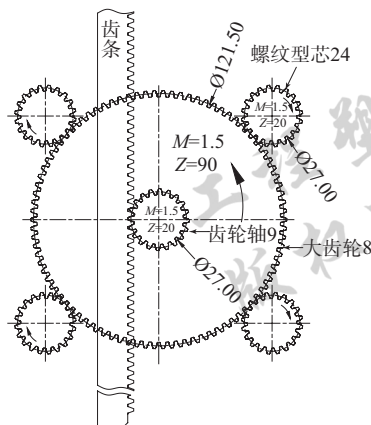


图4 齿轮传动系统

① 齿轮模数 M : 模数的确定须根据国家标准 GB/T 1357-2008、模具的尺寸、齿轮的尺寸以及塑料件螺纹圈数等因素确定^[2], 通常取 $M=1.5$ mm 或 2 mm, 本模具取 $M=1.5$ mm。

② 齿轮压力角: 本模具取 20° 。

③ 齿轮传动比: 齿轮传动比取决于螺纹的圈数, 直接影响模具尺寸和油缸活塞的行程。综合各方面的因素, 本模具取齿轮传动比为 1:4.5。

④ 各传动齿轮齿数 Z : 根据齿轮的传动比和模具尺寸, 齿轮轴 9 的齿数取 $Z=20$, 大齿轮 8 的齿数取 $Z=90$, 螺纹型芯 24 的齿数取 $Z=20$, 见图 4。

⑤ 齿条直线移动距离计算: 塑料件内螺纹为 8 圈, 根据齿轮传动比, 大齿轮 8 的转动圈数为 $8 \div 4.5=1.78$ 圈。

齿轮轴 9 的转动圈数等于大齿轮 8 的转动圈数, 也是 1.78 圈, 故齿条直线移动距离为: $1.78 \times 27 \times 3.14=150.9$ mm。

⑥ 油缸活塞的最大行程必须大于齿条直线移动距离, 本模具取 180 mm。

(2) 推管脱模机构。

塑料件内部有一段凸起圆管 (见图 1), 脱模时很容易断裂^[1]。为解决这一问题, 模具采用推管脱模机构: 由推管 16 直接推动圆管端面。由于推管 16 必须固定在推杆固定板 15 上, 所以推管型芯 13 必须固定在模具底板 12 上。

2.4 定距分型机构设计

模具具有 3 个分型面, 为保证模具正确的开模顺序, 设计了内置式定距分型机构。该机构由小拉杆 41、限位螺钉 44、拉料杆 35 和尼龙塞 4 组成。其中尼龙塞 4 是为了增加分型面 III 的开模阻力, 而且它的大小可以调整, 以保证分型面 III 最后打开。拉料杆 35 可以增加分型面 II 的开模阻力。这 2 个开模阻力可以保证分型面从 I 至 III 的开模顺序。

3 模具工作过程

模具完成注射成型后, 注塑机拉动动模, 模具首先从分型面 I 处开模, 此时拉料杆 35 拉住流道凝料脱离定模镶件 32, 实现流道凝料和塑料件的自动分离。分型面 I 的开模距离为 10 mm, 由限位螺钉 44 控制。之后模具再从分型面 II 处打开, 脱料板 34 将流道凝料强行推离拉料杆 35, 实现流道凝料自动脱落。分型面 II 开模距离为 120 mm, 由小拉杆 41 控制。最后模具从分型面 III 处打开, 动定模分离, 塑料件脱离定模型腔, 完成第 1 次脱模。完成开模行程后, 液压油缸 37 推动齿条 21, 齿条 21 推动齿轮轴 9, 齿轮轴 9 通过键 7 带动大齿轮 8, 大齿轮 8 再带动 4 个螺纹型芯转动, 螺纹型芯一边转动, 一边在齿轮导向套 18 的导向下后退脱离塑料件, 塑料件完成第 2 次脱模, 即螺纹自动脱模。最后, 注塑机顶棍通过模具的 K.O. 孔推动推杆底板 14 和推杆固定板 15, 由推管 16 将塑料件推出动模镶件 29。

合模时, 液压油缸 37 拉动齿条 21, 通过齿轮传动使螺纹型芯 24 完全复位, 模具开始下一次注射成型过程。

4 注意事项

(1) 止转结构: 为防止螺纹型芯转动时塑料件跟着转动, 模具必须设计塑料件止转机构。止转通常采用塑料件端面止转或塑料件外圆周面止转^[2]。

本塑料件外圆周面为光滑曲面,不能止转,所以在塑料件端面设计凹槽止转(见图2中的E放大图)。

(2) 螺纹型芯24与螺母导向套18之间需预留加热膨胀间隙0.3 mm,否则生产过程中会产生卡死情况。

(3) 螺母导向套18的螺距及升角必须与塑料件上螺纹相同^[1]。

(4) 模具设计时必须将油缸固定在模具上侧,否则会引起模具安装困难。

(5) 推管16固定在推杆固定板15上,它和螺纹型芯24的配合公差取H7/h6。设计时必须保证各传动零件同轴度的精度要求。

5 结语

本模具采用内螺纹自动脱模机构,动力来源为

液压油缸,模具结构较复杂。螺纹型芯脱模时在导向螺母的引导下边转边退,稳定可靠。塑料件最后由推管推出,采用3次脱模结构,成功解决了香水瓶盖对动模型芯包紧力大的脱模问题。模具结构合理,自投产以来,运行顺利,生产的塑料件质量完全满足客户的要求。

参考文献

- [1] 张维合. 注塑模具设计实用教程[M]. 北京: 化学工业出版社, 2011.
Zhang Weihe. Injection mould design practical tutorial[M]. Beijing: Chemical Industry Press, 2011.
- [2] 张维合. 注塑模具设计实用手册[M]. 北京: 化学工业出版社, 2011.
Zhang Weihe. Injection mould design practical handbook[M]. Beijing: Chemical Industry Press, 2011.

广州石化成功开发聚苯乙烯新产品 HG388

近日,广州石化化工二部聚苯乙烯(PS)装置成功开发出高光泽高抗冲PS(PS-HI)产品HG388,经检测,其光泽度和抗冲击性均达到了预期效果。本次试生产,摸索出了产品配方及相应的工艺生产操作条件,为今后该产品进军高档家电产品市场奠定了基础。

为加大塑料产品市场竞争力,广州石化紧贴市场研发新产品。随着PS装置“小预聚釜”的投用,生产和设备条件得到较大改善,化工二部将新产品开发瞄准高光泽PS-HI,其光泽度好、抗冲性能高、耐热性强、性能稳定而受到高端客户的青睐,主要用于空调外壳、汽车内饰件等,市场需求旺盛,发展前景相当可观。

本次HG388试生产是在原生产PS-HI产品的基础上进行的,其生产难点在于,PS的光泽度与抗冲强度是一对反向制约的指标,产品同时达到高光泽及高抗冲预期目标难度较高。在试生产过程中,技术人员紧跟生产,对关键设备运行状态每2 h监测一次,并根据分析结果及时调整工艺参数。通过工艺参数优化和配方调整,成功找到产品光泽度和抗冲击强度两方面性能的平衡点,产品参数达到既定指标。

目前,该产品已送下游高端客户试用。下一步,将继续对产品的宏观性能和微观结构进行分析,并根据客户反馈信息进一步改进,不断提高产品质量。(工程塑料网)

Terraloy PLA 化合物荣获生物塑料奖

Teknor Apex公司位于美国波塔基特,该公司生物塑料部门因其开发的高抗冲耐热性聚乳酸(PLA)化合物而受到表彰。

这款Terraloy材料获得Bioplastics Award(生物塑料奖)创新大奖。Bioplastics Award由塑料工业公司生物塑料委员会主办。

评委会根据公司产品的创新、可持续发展措施以及对市场的影响力而进行提名,于5月12~13日在费城举行的生

物聚合物座谈会上对获奖公司进行了表彰。

据Teknor Apex新战略目标总经理称,以Greg Anderson为首的Terraloy技术团队与Cerestech公司一起合作,加强PLA的耐热性、抗冲击性和加工性能,同时符合食品和药物管理局的相关要求、高生物物质含量和堆肥能力。

根据生命周期分析,Terraloy PLA化合物的热变形温度很高,相比PS-HI和低密度聚乙烯,其所产生的温室气体可分别减少125%和40%。

不同于PLA结晶工艺所生产的材料,这种材料无需进行焊后退火或后结晶处理。该公司开发了两种Terraloy化合物:一种是注塑级材料,可用于食品行业,如热食餐具;另一种是挤出/热成型级材料,可用于制作热饮料盖子。两种材料均可堆肥化,符合ASTM D6400标准。(工程塑料网)

宝马集团与西格里集团扩大合作,

摩西湖碳纤维工厂产能将增至目前3倍

西格里集团与宝马集团的合资企业——西格里汽车碳纤维公司(SGL ACF)日前在其位于美国华盛顿州的摩西湖(Moses Lake)碳纤维工厂进行了工厂扩建奠基仪式。在奠基仪式上,合作双方宣布将在初始投资1亿美元基础上,追加投资2亿美元,将摩西湖工厂的产能提高至目前的3倍,从而满足汽车碳纤维材料日益上升的需求。扩产项目预计将于2015年初完成。由于工厂采用自动化生产流程,扩建后的摩西湖工厂将能够以极具竞争力的成本为宝马集团其它车型规模化应用碳纤维材料提供产品。

目前,摩西湖工厂拥有两条生产线,专门为BMW i系车型生产碳纤维材料,年产能约为3000 t。今年夏天,该工厂将启用正在建设的两条新生产线,届时工厂年产能将翻番至6000 t。此次摩西湖工厂举行第5条和第6条生产线的奠基仪式,标志着公司向产能增长至目前3倍的中期目标迈出了第一步。该工厂用于碳纤维生产的能源完全来自清洁的水力发电。(工程塑料网)