

doi:10.3969/j.issn.1001-3539.2013.01.016

多次使用针头盖产品模具设计

刘华刚¹,贾俊良¹,马金茹¹,骆湘云¹,沈建新²

(1. 北京电子科技职业学院,北京 100176; 2. 北京莱比德精密模具有限责任公司,北京 101111)

摘要:根据针头盖制件的技术要求和结构,结合模具设计、制造的最新技术,研制出一模八腔、可连续完全自动化生产的多次使用的针头盖产品模具。通过增加一小柱,采用中心点浇口,直立式制做,模具结构紧凑。结合力学平衡填充方式,保障了产品壁厚的一致性。冷却系统方面,采用行位冷却,缩短了冷却时间,提高了生产效率;采用高精度的顶出机构将产品顶出型腔,表面不留顶出痕迹。用该模具生产的产品水密试验合格率达 99.8% 以上。

关键词:针头盖产品;塑料件;外观质量;模具

中图分类号: TG76

文献标识码: A

文章编号: 1001-3539(2013)01-0065-03

Design of Mould for Reusable Needle Cap Products

Liu Huagang¹, Jia Junliang¹, Ma Jinru¹, Luo Xiangyun¹, Shen Jianxin²

(1. Beijing Electronic Science and Technology Vocational College, Beijing 100176, China;

2. Beijing Rapid Precision Tooling Co.Ltd., Beijing 101111, China)

Abstract : According to the technical requirements and structure of needle cap products, combined with the latest mould design and manufacture technology, a mould for the reusable needle cap products was designed. The mould has eight cavities and can produce continuously and full automatically. By adding a small column, adopting center point gate, vertical type making, the structure of mould is compact. Combined with mechanical balance filling way, the consistency of product wall thickness is guaranteed. A cooling line is adopted to shorten the cooling time and improve the production efficiency. High precision ejector mechanism is used in product ejector cavity, so there is no ejector mark on product surface. The watertight test qualified rate of the manufacture products is more than 99.8%.

Keywords : needle cap product ; plastic part ; appearance quality ; mould

医疗是反映一个国家人民生活健康水平的重要指标。在国外,注射类的医用器具早已进入平常的百姓家庭生活中。由于大多为一次性使用,导致了大量的医疗垃圾并大大增加了人们的医疗支出。

许多医疗公司都在研发多次使用的针头盖产品,以便降低成本,赢得市场先机。多次使用针头盖产品是注射器具中用量较大的重要零件之一,它结构精细,精度要求高。长期以来,多次使用针头盖产品模具制造一直是模具生产中的难题。成型不稳定,型腔数量少及水密试验不过关,二次使用密封不良等导致不良率太高,无法大量生产,其模具开发制造更是困难重重。

笔者从分析制件结构入手,研制出一模八腔、可连续完全自动化生产的多次使用的针头盖产品模具,现将该模具设计作一介绍。

1 制件技术要求

多次使用针头盖产品外形结构如图 1 所示,零

件结构如图 2 所示。该制件外形总体呈圆柱状,长度 34.5 mm,最大直径 7.7 mm,端部外侧带有双头螺纹。制件薄壁最小厚度 0.2 mm。

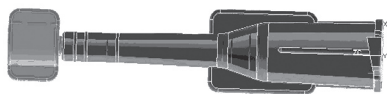


图 1 多次使用针头盖产品外形结构图

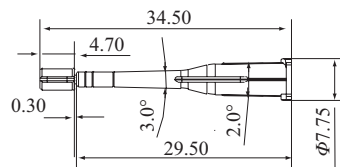


图 2 多次使用针头盖产品零件图

制件材料采用聚丙烯 (PP)。该材料为结晶型

联系人: 刘华刚,副教授,主要从事模具设计及模具精密加工

收稿日期: 2012-10-12

聚合物,密度仅为 0.91 g/cm^3 。PP 的耐热性较好,热变形温度为 $80 \sim 100^\circ\text{C}$,能在沸水中煮。PP 还具有良好的耐应力开裂性,有很高的弯曲疲劳寿命,俗称“百折胶”^[1]。

2 模具整体设计

2.1 设计指导思想

根据制件的技术要求和结构,结合模具设计、制造的最新技术,确定该模具的设计指导思想为:将模具设计与制造的新技术、新工艺贯穿在整个设计过程中,利用先进制造技术,采用合理工艺措施,确保模具制造精度,从而达到保证制件精度的目的。

2.2 总体设计方案

综合考虑制件质量、生产效率、成本及使用后的产品防污染问题,确定模具整体设计方案如下:

(1) 型腔数及模架的确定。

考虑到产品结构及生产效率,本模具设置八个型腔。由于产品整体精度要求高,所以必须采用高标准的模架及标准件。

(2) 浇注系统的设计。

浇注系统的作用是将来自注塑机喷嘴的熔融塑料输送到各型腔中,保证熔融状态下的塑料平稳有序地充满模腔,使模腔中的气体顺利排出^[2]。在料流的填充过程中,压力要均衡地传递到塑料件的各个部位。浇注系统的形状和尺寸将对熔融塑料的充填产生很大的影响。浇注系统设计好,熔融塑料就能顺利地充满型腔;若设计不合理,则会出现型腔充填不满或塑料件外观质量差、尺寸精度低等缺陷。由于该产品表面不允许有外观缺陷,不能设置进浇点,笔者巧妙地在产品的一端加了一个小柱,如图3所示,采用中心点浇口。这样既科学地解决了填充的力学平衡问题,又消除了掰断后反转使用密封不严导致的污染问题(实现了二次密封无污染,如图4),也便于实现自动化生产(如图5)。

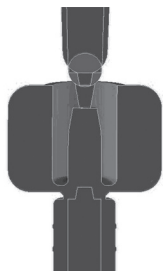


图3 采用中心点浇口形式

(3) 双头螺纹出模方式的确定。

注射成型每一循环中,注塑件必须准确无误地

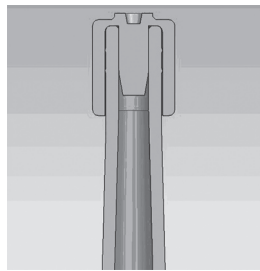


图4 多次使用针头盖产品的二次密封图

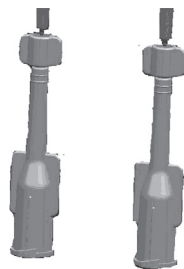


图5 便于自动化生产结构

从模具的凹模中或型芯上脱出,完成脱出注塑件的装置非常关键。由于制件端部外侧设有双头螺纹,为了能够顺利脱模,必须采用侧开的行位部件(图6)将成型双头螺纹的部分抽至不妨碍制件顶出的位置。本模具采用四个行位,两侧通过导向机构将行位拉至固定位置,再经由精密的顶出机构将产品顶出后自动脱落,如图7。这种出模方式生产效率高、操作方便。

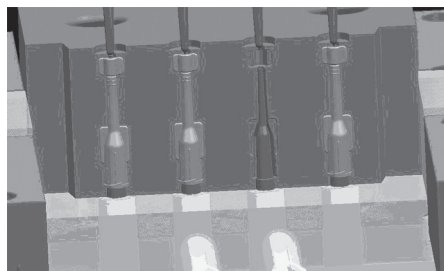


图6 侧开的行位机构顶出双头螺纹

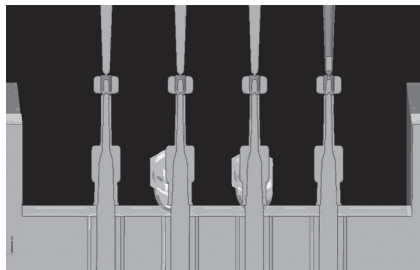


图7 精密顶出机构顶出

(4) 冷却方式的确定。

合理的冷却系统对制件的质量和生产效率影响很大,是模具正常生产的重要保证。本模具行位

上开设冷却机构,如图8所示,缩短了冷却时间,提高了生产效率,这种方式的优点是冷却效果好。

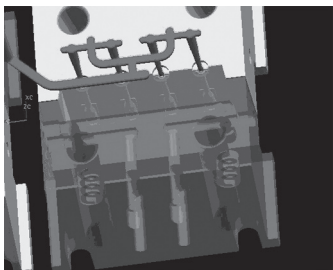
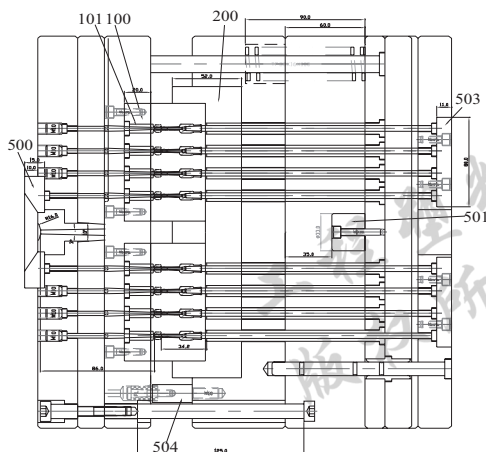


图8 行位的冷却机构

(5) 总体结构设计。

产品底面有双头螺纹,两侧不允许有残留,笔者巧妙地利用中心力学原理设置中心点浇口。既保障产品的外观要求又实现制件的实际使用要求,多次使用针头盖产品模具装配图见图9。



100—前模仁; 101—前模镶件; 200—后模仁; 500—定位圈;
501—限位柱; 503—司筒针压板; 504—开闭器加长柱

图9 多次使用针头盖产品模具装配图

3 设计的创新点

该模具的创新点主要表现在以下方面:

- (1) 采用中心点浇口,连续完全自动化生产;
- (2) 通过增加一小柱,采用中心点浇口,模具直立式制做,一模八腔,结构紧凑;结合力学平衡的填充方式,保障了产品壁厚的一致性,99.8%的产品能通过水密试验;
- (3) 模具尺寸小,可以用小的机台生产,节约用电成本;
- (4) 采用行位冷却缩短了冷却时间,提高了生产效率;

(5) 采用高精密的顶出机构将产品顶出型腔,表面不留顶出痕迹;

(6) 采用两侧行位脱双头螺纹,型芯顶出后产品自动脱落;

(7) 高精密镜面三轴电火花机实现双头螺纹成型,细长动模型芯部分采用先进的进口数控精密磨床研磨,保障了八个型腔曲面和斜率的一至及长度的精准。

4 推广应用前景与效益分析

(1) 经济效益。

该模具的开发成功,实现了多次使用针头盖产品模具全自动生产的技术突破,使制造成本大大降低,由此可以增加经济效益1000万元/年。

(2) 社会效益。

该模具的开发成功,实现了针头盖产品的多次使用,节约了资源。针管中的液态物体可分多次使用而不必丢弃,使用时将针头盖产品头部轻轻一掰,反转插入即可,既防止污染,又减少浪费,符合当前绿色设计、绿色制造的现代制造技术理念,有利于环境保护。

(3) 技术推广前景。

针头盖属于能够自动脱螺纹的注塑产品,为了减少产品表面的毛刺或过于尖锐的部位,模具采用了隐藏式的实用型点浇口,这样设计的模具可应用于医疗器械、生物制品、精密机械等领域。掌握了此类模具设计制造的关键技术和方法,将会对其它类似模具生产有参考借鉴作用。

5 结语

针头盖模具在生产过程中,性能可靠,动作平稳,生产出的多次使用针头盖产品质量完全符合国家标准要求,多项指标高于同类产品。

参考文献

- [1] 张宇,黄勇平,麦堪成,等.丙烯酸和苯乙烯改性PP/PS结晶与熔融行为[J].现代塑料加工应用,2006(5):12-15.
Zhang Yu, Huang Yongping, Mai Kancheng. Crystallization and melting behavior of PP/PS blends modified by acrylic acid and styrene[J]. Modern Plastics Processing and Applications, 2006(5):12-15.
- [2] 张琳,党杰.注射模浇注系统的选择[J].大众科技,2009(5):167-168.
Zhang Lin, Dang Jie. Injection mold's gating system selection [J]. Popular Science, 2009(5):167-168.

欢迎投稿、欢迎订阅、欢迎刊登广告