

doi:10.3969/j.issn.1001-3539.2013.08.017

乳液泵弧向出液按头旋转侧抽芯注塑模设计^{*}

刘琼,林永南,王乾廷

(福建工程学院材料科学与工程学院,福州 350108)

摘要:针对乳液泵弧向出液按头在注射成型时强制脱模可能带来的不良品率过高的问题,设计了带有旋转侧抽芯机构的乳液泵弧向出液按头注塑模。该侧抽芯机构由气缸带动连杆进行圆弧旋转侧抽芯,减少了模具制造上的困难。浇注系统选用潜伏式浇口,能够实现凝料自动脱落。脉冲式冷却系统能够使模具达到快速均匀的冷却效果,极大地提高了生产效率。

关键词:乳液泵;按头;注塑模;旋转侧抽芯

中图分类号: TQ320.66 **文献标识码:** A **文章编号:** 1001-3539(2013)08-0075-03

Injection Mold Design with Rotary Side Core-Pulling Mechanism for Arc Outlet Head of Emulsion Pump

Liu Qiong, Lin Yongnan, Wang Qianting

(Department of Materials Science and Engineering, Fujian University of Technology, Fuzhou 350108, China)

Abstract: According to the problems that qualified rate is too low when arc outlet head of emulsion pump was forced to demould in injection molding process, the injection mold of the arc outlet head with rotary side core-pulling mechanism was designed. The arc rotary side core-pulling motion is realized through cylinder driving the connecting rod and it can reduce the difficulty of manufacturing the mold. Using submarine gate can realize pulling out freezing material. The selective impulse-type cooling system can achieve the uniform cooling effect when the mold is cooled with the system and improves productivity enormously.

Keywords: lotion pump; bearing head; injection mold; arc core-pulling

乳液泵常用于日用品、化工、医药等领域的包装容器中,它封于容器的口部,用来压挤出洗涤液、啫哩水等液态物质。乳液泵一般由按头、牙套、活塞杆、气缸、弹簧等部件构成。其中,按头是乳液泵工作中载荷输入和液体输出的部件,是乳液泵的核心,其材料多选用聚丙烯(PP)、聚乙烯(PE)、聚对苯二甲酸乙二酯(PET)等,利用注塑工艺生产。一般地,对乳液泵按头的基本要求是,在使用过程中,乳液泵按头要有足够的承载能力,保持密封性,首次按压不空液。

按几何形状分类,乳液泵按头有直向出液型和弧向出液型。其中,弧向出液型由于符合人体工程学要求,受到市场青睐。传统模具多用1模8,16,32腔进行高效生产,采用强制脱模的方法。这种方法虽然设计简单,但由于强制脱模会影响按头的制造精度和应力分布,致使其使用中过早失效^[1-2]。笔者利用气缸带动连杆进行圆弧旋转抽芯的方法,设计乳液泵弧向出液按头注塑模,不仅降低模具结构设计的难度,还能大大降低废品率,提高生产效率。

1 塑件分析

乳液泵弧向出液按头如图1所示。乳液泵弧向出液按头所用材料为PP,表面粗糙度 R_a 为 $0.4\ \mu\text{m}$,在自然光下无可见缺陷。按头内侧有4个加强肋槽,侧面为弧向出液管,断面为异形状,外观为弧状,出液管与按头内孔相通。

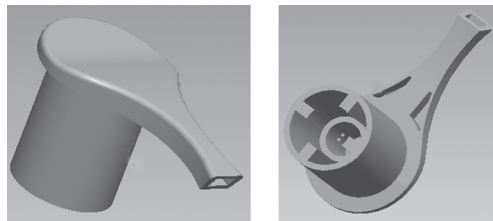


图1 乳液泵弧向出液按头

2 模具设计

2.1 分型面及浇口选择

乳液泵按头的分型面选在按头的下端面,朝外

^{*} 福建省教育厅科技计划项目(JA11189)

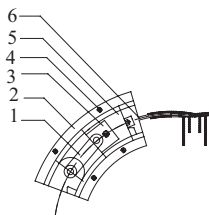
联系人:刘琼,讲师,在职博士,研究方向为材料加工工程

收稿日期:2013-05-16

延伸的弧向出液管的分型面选在其中心线分开处。根据按头的外观要求和结构特点,浇口采用潜伏式浇口,这样能够使浇注系统的凝料自动脱落。

2.2 侧向抽芯机构设计

乳液泵按头朝外延伸的弧向出液管道呈圆弧形状,在进行模具设计时,不能采用常规的沿直线方向进行抽芯,必须沿圆弧轨迹进行旋转抽芯,才能保证塑件完好无损,另外,根据以往经验,圆弧旋转抽芯机构的脱模方式通常采用齿轮齿条传动脱模,但这会增加模具设计的难度,且加工精度不高,制造周期长^[3-5]。为此,笔者设计了如图2所示的气动旋转侧抽芯机构。



1—连杆;2—导滑槽;3—固定块;4—螺钉;5—滑块;6—圆弧侧型芯

图2 气动旋转侧抽芯机构

该气动旋转侧抽芯机构主要由连杆、导滑槽、滑块及圆弧侧型芯等组成。其特点主要是:在开模过程中,借助外部气缸的驱动力使圆弧侧型芯在模板上作圆弧形旋转运动进行侧抽芯脱模。模具开模时,气缸前端进气,因受到气压的压力,气缸带动连杆1向后移动,而连杆1又与圆弧侧型芯的固定块3相连,在导滑槽2和型芯固定块3的作用下,圆弧侧型芯6产生圆弧旋转运动,完成圆弧侧抽芯。合模时,气缸后端进气,在气压压力的作用下,气缸推动连杆1、固定块3及圆弧侧型芯6等向前移动,移动到一定距离后,模具合模。

(1) 抽芯力。

塑件在模具型腔内冷却收缩时会逐渐对型芯进行包紧,产生包紧力。因此,抽芯力必须克服包紧力和由于包紧力而产生的摩擦阻力,才能把圆弧侧型芯拔出来。在刚开始脱模时,所需抽芯力最大,继续脱模时,只需克服机构及型芯运动的摩擦阻力即可。因此,计算抽芯力时,只需计算起始抽芯力,按下式进行计算^[1]:

$$F=SP(\mu\cos\alpha-\sin\alpha)$$

式中: F ——起始抽芯力, N;

S ——活动型芯被制件包紧的包络面积, mm^2 ;

P ——单位面积的挤压力,一般取 $0.8 \times 10^7 \sim 1.2 \times 10^7 \text{ Pa}$;

μ ——塑件与型芯的摩擦系数,一般取 $0.1 \sim 0.2$;

α ——型芯成型部分的脱模斜度。

对 Pro/E 造型的塑件进行 S 的计算,可得 $S=127.65 \text{ mm}^2$ 。由于塑件没有采用斜导柱脱模,则 $\alpha=0$ 。取 $P=1 \times 10^7 \text{ Pa}$, $\mu=0.2$, 则: $F=255.3 \text{ N}$

(2) 抽芯距。

塑件的抽芯距为弧向出液管中心弧线的长度:

$$L=A\pi R$$

式中: L ——抽芯距, mm;

A ——弧线所对应的圆心角度, ($^\circ$)

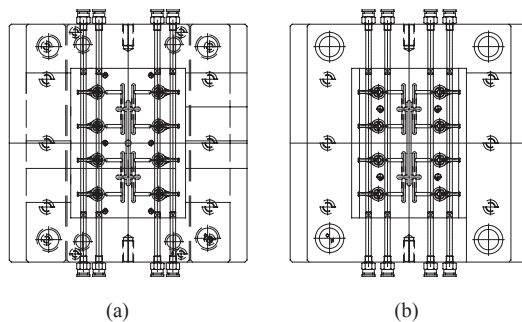
R ——圆弧半径, mm。

通过画图可知, $A=21.32^\circ$, $R=71.88 \text{ mm}$, 则:

$$L=26.73 \text{ mm}。$$

2.3 温度调节系统

在设计注塑成型模具时,必须充分考虑冷却水道的布置问题,以达到均匀冷却的效果,否则会造成成型塑件表面光泽差或产生熔接痕等缺陷。冷却水道的位置取决于塑件的形状和壁厚。在保证模具材料有足够机械强度的前提下,冷却水道应安排得尽量紧密,尽可能设置在靠近型腔(型芯)表面。因该模具的结构尺寸较大,冷却水道的直径均选为 10 mm ,避免因管道直径不同而造成冷却液流速不均匀。针对型腔的排布方式,动、定模镶块采用脉冲式冷却方式,由于按头型芯过小,不宜设立独立的型芯冷却水道,因此,在此处将冷却水道设立在塑件周围。动、定模镶块冷却水道如图3、图4所示。



a—动模; b—定模

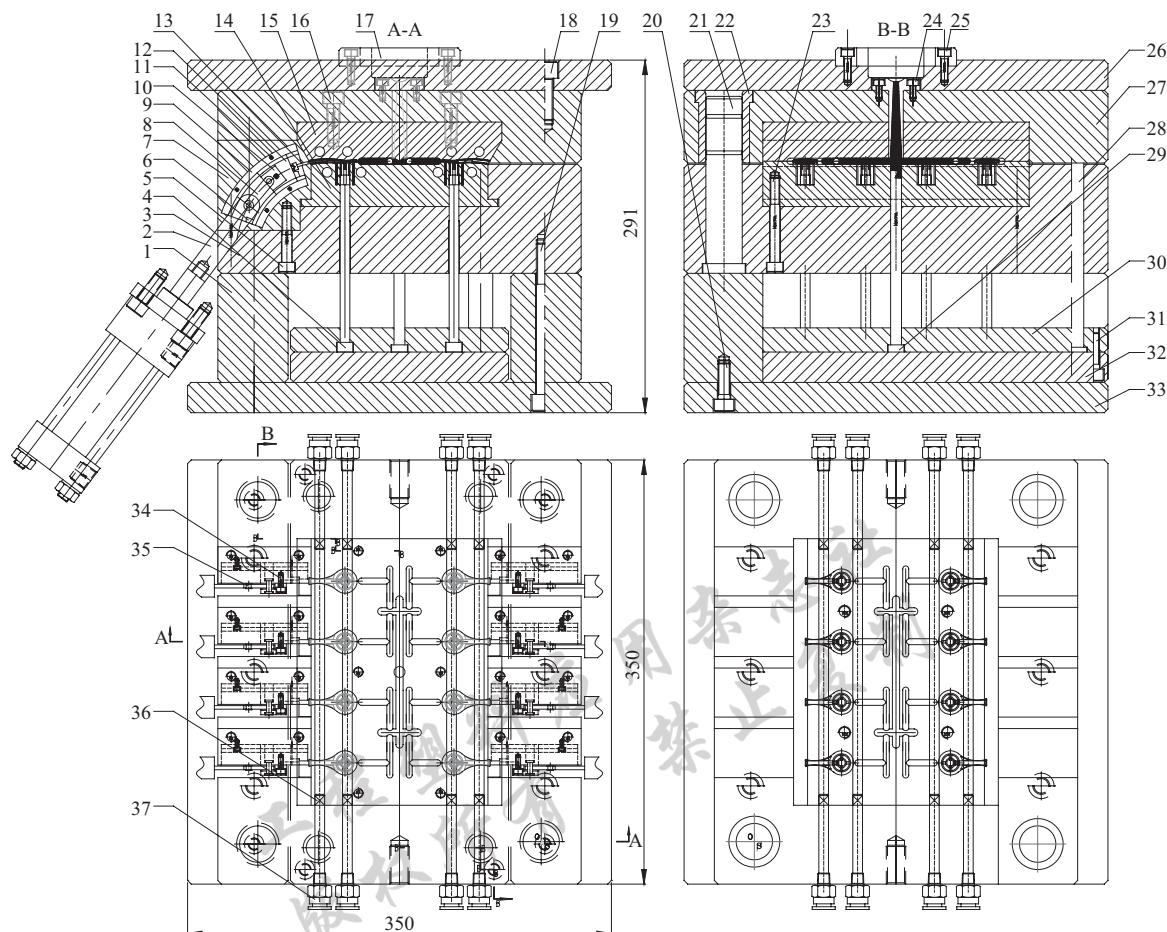
图3 动、定模镶块冷却水道

3 模具工作过程

模具装配图如图4所示。该模具为一模8腔结构,处于熔融状态的PP经浇注系统流入8个型腔,经过充分保压、冷却和定型后开模。开模前,气缸先动作,在固定块10的作用下,连杆8带动圆弧侧型芯13,在导滑槽9的作用下,产生圆弧旋转运动,使圆弧侧型芯13向后移动,脱离塑件的包紧。当圆弧

侧型芯 13 完全脱离塑件后,动、定模分开,动模板上的型芯带动塑件继续后退,当注塑机顶杆碰到模具

推板表面时,在推出机构的作用下使塑件与型芯脱离,塑件自动落下,模具开模动作完成。



1—垫块;2—气缸;3—动模板;4—凸模;5,11,16,18,19,20,23,24,25,31,34—内六角螺钉;6—挡块;7—侧抽镶块;8—连杆;9—导滑槽;10—固定块;12—滑块;13—圆弧侧型芯;14—动模镶块;15—定模镶块;17—定位圈;21—导柱;22—导套;26—定模座板;27—定模板;28—复位杆;29—拉料杆;30—推板;32—垫板;33—动模座板;35—连杆;36—水塞;37—水嘴

图5 模具装配图

4 结语

设计的乳液泵弧向出液按头注射模,采用气缸带动连杆进行圆弧旋转侧抽芯,减少了模具制造上的困难。浇注系统选用潜伏式浇口,能够实现凝料自动脱落。冷却水道的布置能够使模具达到快速均匀的冷却效果,极大地提高了生产效率。该模具的设计,对于相同结构产品的模具设计具有参考价值。

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, 2011.
Weng Qijin. Plastic molding technology [M]. Beijing: Mechanical Industry Press, 2011.

- [2] 贾润礼, 程志远. 实用注塑模设计手册 [M]. 北京: 中国轻工业出版社, 2000.
Jia Runli, Cheng Zhiyuan. The handbook of practical injection mould design [M]. Beijing: China Light Industry Press, 2000
- [3] 康俊远, 吴任和. 洗发水瓶盖注射模设计和工艺分析 [J]. 塑性工程学报, 2007, 14(4): 147 ~ 150.
Kang Junyuan, Wu Renhe. The analysis of injection mold design and process of shampoo bottle [J]. Journal of Plasticity Engineering, 2007, 14 (4): 147 ~ 150.
- [4] 朱光力. 模具设计与制造实训 [M]. 北京: 高等教育出版社, 2004.
Zhu Guangli. Die design and manufacture practice [M]. Beijing: Higher Education Press, 2004.

全球 PET 市场产业盈利能力依然有限

IHS 化学公司最新发布的市场报告显示,受需求部分恢复的影响,今年夏季全球 PET 的价格有望稳固,甚至可能小幅上涨,然而产业盈利能力依然有限。总体而言,北美、西欧

和亚洲地区 PET 原材料对二甲苯、精对苯二甲酸和乙二醇的价格已经趋于稳定,而且这种趋势将在今年剩余时间里得以持续。尽管原料价格相对稳定,但是当前市场需求仍然疲软, PET 产业盈利空间仍然非常有限。(工程塑料网)