

doi:10.3969/j.issn.1001-3539.2012.08.016

气泵进出气盖注塑模设计

夏翔,谢世坤,金曼曼

(井冈山大学机电学院,江西吉安 343009)

摘要: 分析了气泵进出气盖的注射成型工艺,根据产品的结构,介绍了模具的工作原理和结构设计要点,针对产品的倒扣结构采用的前模弹块和后模斜顶的设计进行了重点研究。生产实践证明,模具结构高效、经济、实用,成型的产品质量优良,具有良好的社会效益和经济效益。

关键词: 气泵进出气盖;弹块机构;斜顶机构;结构设计

中图分类号: TQ320.6 **文献标识码:** A **文章编号:** 1001-3539(2012)08-0068-03

Design of Plastic Mold for Air-Pump Gas Cover

Xia Xiang, Xie Shikun, Jin Manman

(School of Mechanical and Electrical Engineering, Jinggangshan University, Ji'an 343009, China)

Abstract: The injection molding process of air-pump gas cover was analyzed. Then, according to the product structure, the mold operational principle and key points of the structure design were introduced. Aiming at the upside down buckle structure, the design of the front-mold spring blocks and the back-mold inclined-top were researched on emphasis. The production practice showed that the mold was efficient, economical and practical, the products formed by the mold had excellent quality and the mold had good social and economic benefits.

Keywords: air-pump gas cover ; spring block mechanism ; inclined-top mechanism ; structure design

图1为气泵进出气盖的产品图,其材料为聚碳酸酯(PC),产品主视图上表面及其外围为产品的外表面,其光洁度为3级抛光面,其余面为5级毛面,表面文字为5级放电火花纹,两个进出水尺寸为 $\varnothing 4$ mm和 $\varnothing 5$ mm的接头所形成的阶梯表面要与软胶管紧闭连接,其公差控制在 $\varnothing 5_0^{+0.2}$ mm,确保不漏气。产品的四扣脚(见图1扣脚放大图)要与气泵泵身紧配。产品成型后,外表面要求没有明显的熔接线、缩水、缺胶、流痕和顶白等成型问题^[1-3]。

1 模具结构及工作原理

根据产品的大小、内部结构和要求,模具采用一模四腔,采用标准工字大水口模架,分型面为产品的最大轮廓面,前模进出水接头采用弹块抽芯机构,后模四扣位采用斜顶推出机构。模具结构如图2所示。

模具的工作原理: 模具合模后,熔融料通过唧咀流入,注满内部模腔。保压冷却后开模,前后模逐步分开,前模弹块通过弹簧26的弹力顺着导滑槽逐渐两边弹开,使产品与弹块完全脱开。开模完成后,再通过推出机构的顶针板13和顶针后板14推动斜顶21和拉料杆9,将产品和浇注水口一并顶出,连

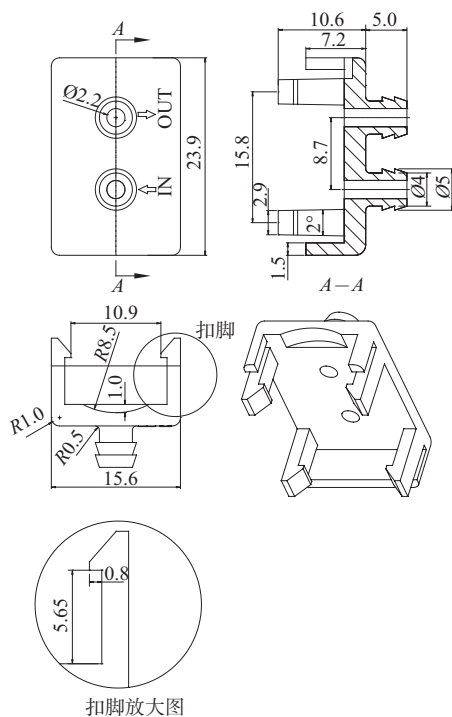
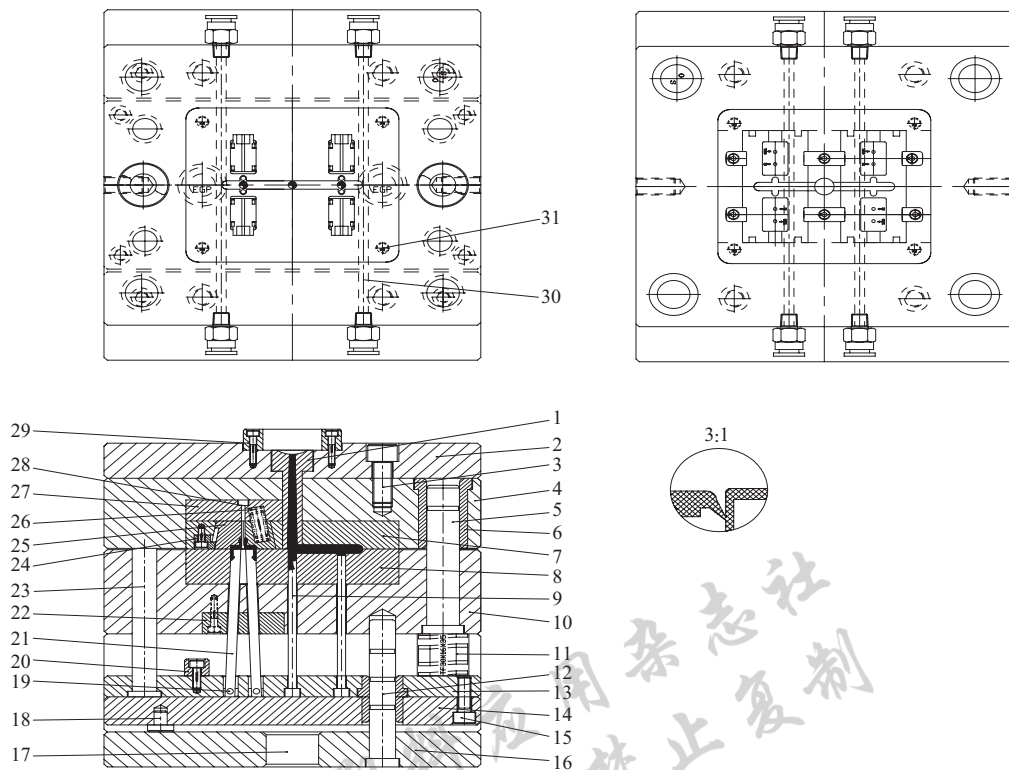


图1 气泵进出气盖

联系人:夏翔,教授,主要从事机械模具和低压铸造等方面的教学和研究

收稿日期:2012-06-20



1—唧咀;2—面板;3,15,31—内六角螺钉;4—A板;5—导柱;6—导套;7—前模仁;8—后模仁;9—拉料杆;10—B板;11,26—弹簧;12—中导柱;13—顶针板;14—顶针后板;16—底板;17—顶杆孔;18—垃圾钉;19—斜顶定位销;20—顶出限位块;21—斜顶;22—耐磨块;23—复位杆;24—弹块限位块;25—弹块;27—镶针板;28—镶针;29—浇口套;30—冷却水道

图2 模具结构

续推动2~3次,产品自动脱下。当前模与后模闭合时,注塑机顶棍回位,推出机构由弹簧11和复位杆23与前模面挤压复位,前模弹块通过后模模面逐渐压回位,使模具完全闭合,完成一次成型周期。

2 设计要点

(1) 根据批量要求,模具采用一模四腔,在产品最大轮廓面分型,由于圆弧R8.5 mm在分型面上方,为避免脱模干涉,采用整位前凹后凸分型。

(2) 浇注系统采用截面为 $\varnothing 6$ mm圆形流道,对称排列,采用潜伏式浇口注入型腔设计(见图2局部放大图),有利于全自动化生产。

(3) 根据产品的大小、材料和壁厚尺寸,模具内部型腔大小按收缩率为0.5%制造;模具的前后模仁钢材选用耐热、硬度和抛光性能良好的S136H模具钢;由于弹块和斜顶经常活动,弹块选用耐热和耐磨材料SKD61模具钢,热处理至洛氏硬度为45~55HRC,斜顶选用SKD61模具钢,斜顶耐磨块22为黄铜。

(4) 因产品所用材料为PC,容易产生困气和烧胶等缺陷,因此在进胶熔接处分型面上设计宽为5

~8 mm、深为0.03~0.05 mm的排气系统。由于生产的产品小,注射胶量不大,生产时模具的温度不高,在前后模架上设计两条直通冷却水道30作为冷却系统(见图2)。

3 弹块机构设计

(1) 由于产品的两接头有倒扣,不能正常分型脱模。原设计采用滑块抽芯机构,模具排位面积很大,使模具总体积增大,模具材料的成本高,制造也复杂。考虑到产品的倒扣小,采用弹块机构进行脱模,简化了模具的总体结构,制造简单。

(2) 弹块的结构形状为整体式,如图3所示。由接头最大分型面剖开分型,由于产品小,因此将两产品连成一体制造,以简化模具,方便加工。由图2剖视图可看出,前模仁7底部另镶一块镶针板27,用圆销钉定位在前模仁7上,镶针28固定在镶针板上,不仅便于加工,而且便于后续维修。

(3) 弹块弹斜角 α 角计算(见图3)。为使产品能够顺利出模,弹块倒扣半圆 $\varnothing 4$ mm要完全抽出产品半圆 $\varnothing 5$ mm的边缘,则计算出的弹块25的理论行程为1.5 mm,实际行程大于理论行程,取值

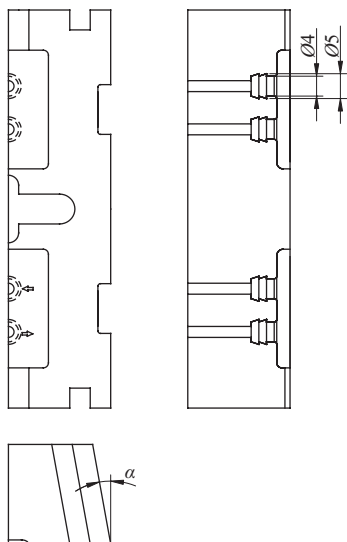


图3 弹块

为 2 mm, 确定模具所允许的弹开距离 L 后, 根据 $\alpha = \arctan(2/L)$, 可算出 α 约为 20° 。经实际验证, 设计符合模具强度的承受能力^[3-5]。

(4) 弹块采用弹簧进行弹出, 弹块斜面设计有条纹形油槽, 便于弹块在持续滑动时磨擦面进入杂质后, 不容易拉烧, 造成弹块卡死影响正常滑动。弹块采用压块式定位块, 控制弹块的行程。

4 斜顶机构设计

(1) 模具后模的四扣脚影响正常脱模, 原设计采用滑块抽芯机构, 但侧抽芯太长, 制作复杂。由于四扣脚形成的倒扣不大, 采用斜顶抽芯机构, 使模具制造更简单。

(2) 斜顶形状如图 4 所示, 顶出时斜顶由外逐渐向里抽出, 使产品完全脱出, 由于产品的扣脚太小, 斜顶的尺寸也很小, 为增大斜顶的强度, 斜顶向产品外延长一定长度, 以增加斜顶截面大小, 提高斜顶的抗弯曲能力, 延长部分在合模时有定位作用, 能保证产品的尺寸稳定。

(3) 斜顶的倾斜角 β 角计算(见图 4)。为使产品能够顺利脱模, 斜顶型腔倒扣位尺寸为 0.8 mm, 要完全与产品脱开, 其理论抽芯距离为 0.8 mm, 考虑到产品全自动化生产的需要, 实际抽芯距离要大一些, 取值为 1.2 mm, 根据顶出机构允许的顶出高度 H , 并按 $\beta = \arctan(1.2/H)$ 计算, β 约为 6° , 该设计符合斜顶抗弯曲能力要求。

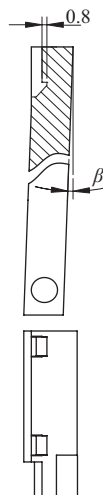


图4 斜顶

(4) 为提高斜顶顶出时的抗弯曲能力, 后模架采用中导柱 12 导滑机构, B 板镶嵌一块耐磨块 22, 其磨擦表面设计有条纹形油槽。斜顶底部用圆销定位, 复位时通过推出机构复位拉回。

(5) 为防止斜顶推出时推出距离过长, 导致两斜顶产生干涉, 采用顶出限位块 20 控制推出机构有效的推出行程范围, 保证产品在完全脱出的前提下, 防止斜顶顶出过多产生干涉。

5 结论

(1) 设计的弹块和斜顶抽芯机构简单、高效、实用, 解决了倒扣脱模不便的难题, 既保证了产品质量, 又降低了生产成本。

(2) 经生产实践证明, 模具结构合理, 成本低, 产品符合质量要求, 能够全自动化批量生产。

(3) 模具制造简单, 装配与维修简便, 能够达到预期生产寿命。

参考文献

- [1] 屈华昌. 塑料成型工艺及模具设计[M]. 北京: 高等教育出版社, 2006.
- [2] 李和平. 教学用头戴耳机左右盒壳注射模设计[J]. 模具制造, 2003, 22(5): 42-43.
- [3] 夏翔, 谢世坤, 李和平, 等. 送收话器组转动架注射模设计[J]. 热加工工艺, 2008, 37(1): 73-74.
- [4] 夏翔. 送收话器组包装盒注射模设计[J]. 工程塑料应用, 2011, 39(12): 75-77.
- [5] 付士军, 刘建华, 李春艳, 等. 基于 Pro/E 扣合盖注射模设计[J]. 塑料, 2009(3): 103-117.

国内最大有机硅密封材料基地开工

不久前, 硅宝科技投资建设的 5 万 t/a 密封材料及配套项目在成都新津正式开工建设。该项目计划投资 6.5 亿元,

整个项目于 2016 年全部投产, 投产后预计每年实现销售收入超过 15 亿元, 届时, 该项目将成为国内最大的有机硅密封材料生产基地。(工程塑料网)