

呼吸器阻水罩注射模具设计

皇甫喜乐, 李小银, 王立莹, 栗 丽

(防化研究院, 北京 100191)

摘要:介绍呼吸器阻水罩注射模具设计。注射模具采用立式一模四腔结构, 根据选用的注射机校核锁模力、注射容积和热板尺寸。注射模具的浇注系统采用 H 型分浇道, 为便于清除浇道废料, 将分浇道分为主分浇道和次分浇道两部分, 以利于开模时将主浇道、冷料穴及主分浇道内的废料一同拉出。

关键词:呼吸器; 防毒面具; 阻水罩; 橡胶注射机; 模具设计

中图分类号: TQ330.4⁺6; TQ336.8 **文献标志码:** B **文章编号:** 1000-890X(2012)03-0177-03

阻水罩是呼吸器面罩的重要组成部分, 阻水罩及其上面的吸气阀可以将面罩内部空间进一步分割为镜片区和呼吸区, 不仅能够通过分隔呼吸气流提高面罩的防雾效果, 而且可以减小面罩的实际有害空间, 对使用者的呼吸十分有利^[1-2]。阻水罩一般由橡胶或塑料材料制成, 成型工艺主要有模压成型和注射成型两种。长期以来, 由于生产设备及技术条件等限制, 我国一直采用模压成型工艺生产阻水罩, 存在生产效率低、产品外观质量差、劳动强度大等缺点。与模压成型相比, 注射成型在制品质量、外观、生产效率、胶料利用率、生产成本及劳动强度等方面具有显著优势^[3-4], 已成为阻水罩主要的成型工艺。本文通过分析某全脸式面罩阻水罩的结构特点, 详细介绍该阻水罩注射模具的结构设计。

1 阻水罩结构

图1所示为某全脸式面罩的阻水罩, 左右对称、结构紧凑, 上部两侧分别设有吸气阀座。密合面为反折边的贴面一侧, 主要起到与面部密封的作用, 因此应保证其表面光滑, 分型面及浇口位置应避开此处, 外表面进行亚光处理。产品材料采用硅橡胶, 反折边厚度为1 mm, 其余部分厚度为2 mm, 阻水罩所需胶料约44.86 mL。

2 阻水罩注射模具设计

阻水罩注射模具如图2所示。注射模具设计

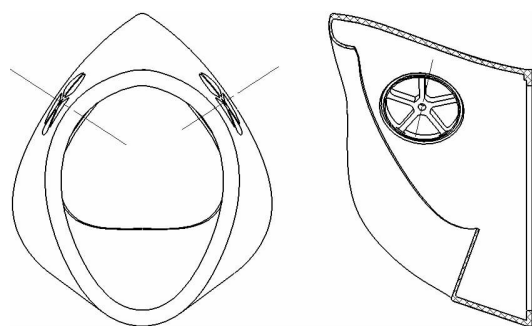


图1 阻水罩结构

为立式一模四腔结构, 由下模、上模、芯模的曲面形成阻水罩型腔。该模具设计中应注意以下几个方面。

2.1 分型面

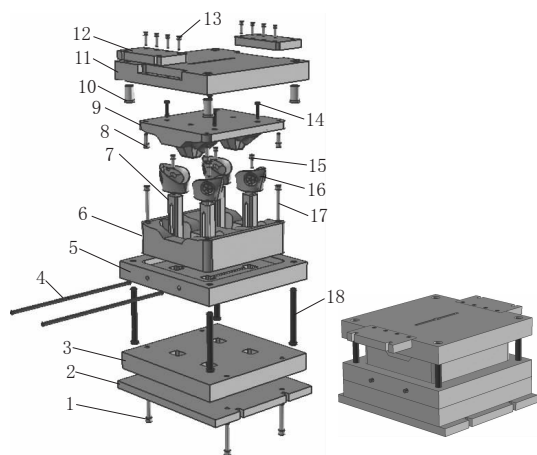
阻水罩采用广东东莞德科摩华大机械有限公司的 DKM-RV160 型橡胶注射机进行加工, 该注射机没有中模装置, 顶针位于热板下方, 因此采用以接口平面法向作为开模方向的立式模具方案不仅使分型线位于反折边根部和外表面下侧较为隐蔽的位置, 而且便于脱模(拔模分析见图3), 分型线沿对称面法向扫掠即可得到分型面。

2.2 型腔数量及布局

DKM-RV160 型橡胶注射机主要参数: 注射容积为 1 000 mL, 注射压力为 161.7 MPa, 锁模力为 1 600 kN, 开模力为 60 kN, 合模力为 54 kN, 开模行程为 480 mm, 热板间距为 580 mm, 最小模厚为 100 mm, 热板尺寸为 550 mm × 500 mm。

型腔数量一般应根据具体的橡胶注射机参数

作者简介:皇甫喜乐(1982—), 男, 河南博爱县人, 防化研究院工程师, 硕士, 主要从事呼吸道防护装备的研究与设计工作。



1—螺栓 M14; 2—底板; 3—垫板; 4—限位杆; 5—下底模板;
6—下模; 7—顶出机构; 8—螺栓 M10; 9—上模; 10—导套;
11—上底模板; 12—连接耳; 13—螺栓 M8; 14—导柱
(Φ12); 15—螺栓 M10; 16—芯模;
17—螺栓 M12; 18—导柱(Φ20)。

图2 注射模具结构

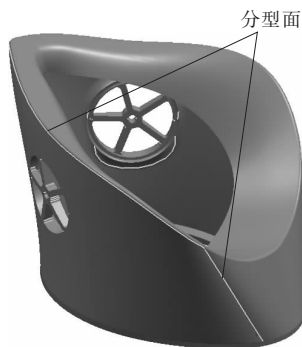


图3 阻水罩拔模分析

如锁模力、注射容积及热板尺寸等要求进行确定^[5]。

(1)锁模力。阻水罩模腔在热板上的投影面积约为 5 427.94 mm², 模腔压力为 48.51 MPa, 安全系数取 1.2, 不考虑浇注系统情况下所需锁模力约为 315.97 kN, DKM-RV160 注射机的最大锁模力为 1 600 kN, 因此型腔数量(n)应满足

$$n \leq \frac{1\,600}{315.97} \approx 5$$

因此, 为提高生产效率并保证浇道平衡, 初步选择四腔结构。

(2)注射容积。4 个阻水罩所需胶料约为 180 mL, 因此即使加上 20% 的余胶量, 显然 DKM-RV160 注射机的注射容积仍可以满足

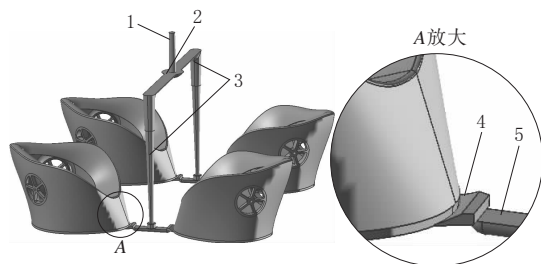
$$n \leq \frac{1\,000 \times 80\%}{44.86 \times (1 + 20\%)} \approx 14$$

(3)热板尺寸。阻水罩模具型腔在热板上的投影尺寸为 120.18 mm × 99.51 mm, DKM-RV160 注射机的热板尺寸为 550 mm × 500 mm, 显然也能够满足要求。

综上所述, 阻水罩注射模具可选择四腔的多模腔结构^[6]。

2.3 浇注系统

浇注系统设计如图 4 所示。为保证浇口不对外表面造成影响, 浇口位置选择在阻水罩与呼吸阀体接口的下端边缘处, 采用扇形浇口, 浇口位于上模; 冷料穴为小半球形状, 位于模具上表面中心位置; 采用 H 形分浇道以保证浇道平衡, 同时为便于清除浇道废料, 将分浇道分为主分浇道和次分浇道两部分。开模时, 喷嘴与主浇道相连位置、主分浇道与次分浇道连接位置分别被拉断, 从而可将主浇道、冷料穴及主分浇道内的废料一同拉出, 次分浇道内的废料可直接随阻水罩脱模时一同取出。



1—主浇道; 2—冷料穴; 3—主分浇道; 4—次分浇道; 5—浇口。

图4 浇注系统结构

2.4 顶出机构与芯模限位装置

由于模具采用四腔结构, 型腔按照注射机顶针位置布局, 因此无需设计顶板, 只在芯模下方设计顶杆即可, 顶杆通过螺栓与芯模连接。为防止芯模被上模拉出, 设计了 2 根横穿垫板和顶杆的钢杆对芯模进行限位。

2.5 导向及定位机构

上模与下模通过位于上、下底模板的四孔直销导柱导套进行导向定位; 下模与芯模通过顶出机构进行导向, 通过配合面进行垂直方向的定位; 由于芯模与上模配合面为曲面, 因此为防止芯模出现滑动, 在上模与芯模之间设置一导柱进行定位。

3 模具工作过程

模具的工作过程为: 模具合模后, 胶料在注

射油缸的推动下通过喷嘴沿浇注系统进入并充满型腔,然后保压、硫化;注射硫化完成后,依次执行自动开模、移模操作使下模位于顶针上方,然后顶针向上移动将芯模顶出一定高度,手工将包覆在芯模上的阻水罩取下并去除浇注系统余料;脱模完成后,顶针和芯模回到原位,然后移模入、合模并进入下一轮操作。图5所示为加工完成的阻水罩模具。

4 结语

阻水罩注射模具设计过程中充分考虑了产品及橡胶注射机的结构特点和要求,经过一年多的生产使用表明,采用四腔立式模具结构的该模具极大地提高了阻水罩的生产效率和产品质量,模具结构合理、操作方便、自动化程度高,工人劳动强度大大降低。

参考文献:

[1] 李小银,姜燕,吴世华,等. 面罩CAD应用研究[R]. 北京:防

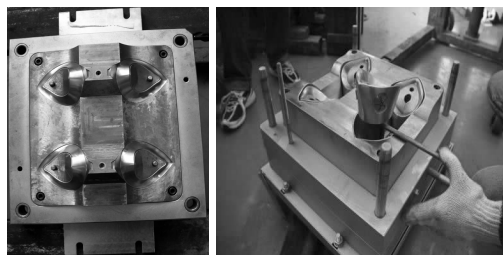


图5 加工完成的阻水罩模具

化研究院第一所,1996:5.

- [2] Ryan J Vojir. Next Generation Development of Military Nuclear, Biological, and Chemical Field Protection Masks[D]. Atlanta: The Georgia Institute of Technology, 2004:8.
- [3] 虞福荣. 橡胶模具设计制造与使用[M]. 北京:机械工业出版社, 2000:187.
- [4] 吴生绪. 橡胶模具设计应用实例[M]. 北京:机械工业出版社, 2004:21-22.
- [5] 郑洪喜,毛智琛. 橡胶注射模的设计程序[J]. 模具制造, 2006(10):70-72.
- [6] 李小银,赵大力,皇甫喜乐,等. 一种橡胶阻水罩注射模[P]. 中国:CN 201350678Y, 2009-11-25.

收稿日期:2011-09-11

建筑门窗用阻燃型高温硫化硅橡胶 胶条及其制备方法

中图分类号:TQ336.4;TQ333.93 文献标志码:D

由浙江凌志精细化工有限公司申请的专利(公开号 CN 101787846A,公开日期 2010-07-28)“建筑门窗用阻燃型高温硫化硅橡胶胶条及其制备方法”,提供了一种建筑门窗用阻燃型高温硫化硅橡胶胶条及其制备方法,即先将甲基乙烯基硅橡胶、无机阻燃剂、填料和结构控制剂加入到捏合机中,并在 100~180℃、真空度为-0.1~-0.06 MPa 条件下脱水 0.5~4 h,冷却后制得混炼胶;然后在室温下将色母胶、硫化剂与混炼胶在开炼机上薄通开炼 3~5 次,再将薄通后的胶片切成宽度为 4~6 cm 的胶条喂入螺杆挤出机中挤出;挤出胶条经高温烘道硫化成型,最后在烘箱中进行二次硫化制得产品。该发明克服了普通硅橡胶胶条硬度低、难以安装的缺点,产品阻燃性优异,使用温度范围广,可在恶劣天气条件下使用。

(本刊编辑部 赵 敏)

丁苯橡胶与氯化丁基橡胶共硫化方法

中图分类号:TQ333.1;TQ333.6 文献标志码:D

由厦门欧替埃电子工业有限公司申请的专利(公开号 CN 101775147A,公开日期 2010-07-14)“丁苯橡胶与氯化丁基橡胶共硫化方法”,提供了一种丁苯橡胶(SBR)与氯化丁基橡胶(CIIR)共硫化方法包括以下步骤:先制备 SBR 混炼胶(配方为 SBR 100,炭黑 N330 50,陶土 75,氧化锌 5,硬脂酸 1,机油 15,促进剂 CZ 1~1.5,芳香烃类混合树脂 2,硫黄 1.5~2);再制备 CIIR 混炼胶(配方为 CIIR 100,炭黑 N774 10,陶土 75,氧化锌 5,硬脂酸 1,软化油 10,氧化镁 0.5,促进剂 TMTD 0.5~1,硫黄 1~2);然后将两种混炼胶停放 8~24 h 后进行裁切,再放入模具中进行共硫化得到产品,硫化条件为(150~180)℃/15 MPa×3 min。该方法使 SBR 和 CIIR 通过共硫化交联成为一体,提高材料性能的同时使材料成本降低。

(本刊编辑部 赵 敏)