

异型硅橡胶密封件及其模具的经济化设计

毛砚融

[武汉钢铁(集团)总公司炼铁厂 430083]

李永超

(武汉市橡胶工业总公司研究所 430015)

摘要 分析了异型硅橡胶产品的特点,指出了3种常用模具结构所存在的使产品夹气、撕裂等缺点。介绍一种产品及其所用模具的经济化设计方法,即按照模具结构的设计要求,将产品截面形状以其重心为旋转点,使重心以上部位向外旋转,重心以下部位向内旋转,旋转角度通常为 20° ,从而克服了3种常用模具结构的缺点,使产品合格率达到100%。

关键词 硅橡胶,异型密封件,模具,经济化设计

欲在激烈的市场竞争中取胜,必须在生产过程中不断努力提高生产效率,优选出良好的成型生产工艺,降低成本,确保高的产品合格率。其中,产品及其模具的经济化设计具有十分重要的意义,它往往是提高产品质量、降低生产成本的有效途径。本文介绍异型硅橡胶密封件及其模具的经济化设计方法。

1 产品结构及设计要求

图1为一种异型密封件示意图。该产品截面为对称结构,上部分呈倒燕尾形状,内、外径分别为 $\Phi 210\text{ mm}$ 和 $\Phi 230\text{ mm}$,高度为10 mm,其技术要求为:硅橡胶材质,耐 200°C 左右高温,产品表面光滑、无飞边裂纹、气泡等缺陷,邵尔A型硬度为 (45 ± 5) 度。



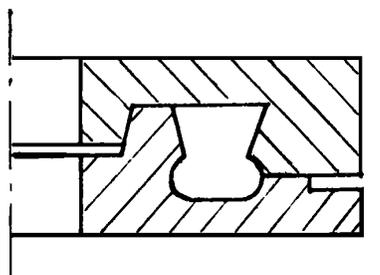
图1 异型密封件示意图

2 模具结构的选择

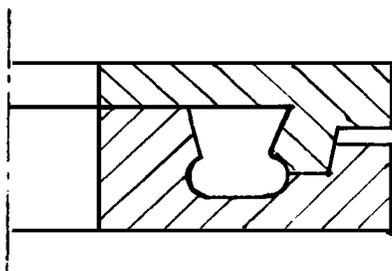
2.1 3种常用模具的结构及特点

在实际生产过程中常采用的3种模具结构如图2所示。其中,图2(a)和图2(b)所示两种模具为对开模,其结构简单、造价低廉、产品飞

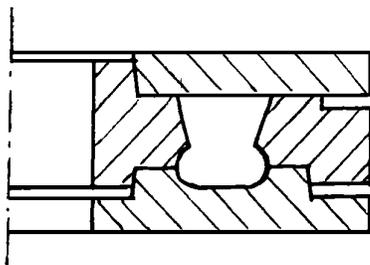
边少;图2(c)所示模具为四件模,其结构复杂、造价较高、产品飞边多。显而易见,在一般情况下,多选用前两种结构形式的模具,而不选择后一种结构形式的模具。



(a)



(b)



(c)

图2 3种常用模具结构

作者简介 毛砚融,女,35岁。工程师。1987年毕业于武汉冶金科技大学机械专业。从事机械设备橡胶配件技术开发管理工作。与他人合作申请专利1项。

2.2 3种模具结构的选择

2.2.1 产品特点分析

本研究异型密封件所用材料硅橡胶耐 200℃左右高温,且产品上部为倒燕尾形状。虽然硅橡胶具有卓越的耐高温和耐老化性能,但它的致命缺点是:物理性能,特别是撕裂强度低,从而易出现折裂脆断现象。这就给产品的成型加工制造带来了一个需要解决的难题,即在模具结构的设计过程中,要充分考虑到产品在燕尾形内斜面尖角处易被撕裂的问题。另一方面,由于硅橡胶价格昂贵,故在产品成型过程中减少浪费,提高产品合格率,降低生产成本就显得尤为重要。

2.2.2 模具结构的选择

在图 2 所示 3 种模具结构中,图 2(a) 模具上、下模是靠产品内侧圆锥面定位的,模具形体较小,在成型过程中,由于产品硬度小、胶料软,倒燕尾外尖角处容易夹气,尽管进行适当的排气操作,效果也不佳。此时往往采取大余量填胶操作方式以借助胶料外溢流动来排出死角气体(溢出的胶料仍可回收利用),但排气效果仍令人不十分满意。图 2(b) 模具上、下模是靠产品外侧圆锥面定位的,模具外形较前者稍大,胶料填充时,腔内气体向上溢并在型腔顶部上、下模水平分型处排出。这种模具结构虽能很好地解决制品的夹气问题,但由于硅橡胶价格昂贵而型腔内多余的胶料主要流向模具的中心孔内,不便再回收利用,会造成胶料浪费。而且产品取出时需强制脱模,由于硅橡胶热撕裂性能较差,在启模过程中,当启开上模时,燕尾形外侧部分往往会卡在上模内,而制品底部内侧圆弧部分易刮扯在下模上,这样,下模型腔圆弧尖刃在制品这一卡一扯的过程中会将制品内圆弧部分剪切开,使产品合格率很低。为了一并解决制品在成型生产过程中的夹气、易撕裂等问题,在生产实践的基础上开发出如图 2(c) 所示的模具结构。这种模具由上模、中模、下模、内模 4 件组成,其硫化操作过程如下:先在下模上装配好中模和内模,并将计量好的胶料一次性(全部)填入型腔内,然后合好上模进行平板加压硫化,在平板起压几秒钟之内,多余的胶料就会从上模与中模的分型面内溢出,即刻回收起,待下一模成型再用。硫化完毕后卸模时,则先

启开下模,再启开上模,然后从中模与内模间取出制品,从而避免了撕裂制品的情况出现,使产品合格率大为提高。该模具的不足之处是产品飞边多、模具形体大、造价相应较高、工人劳动强度较大、产品软、手工修边难度增加等,这些都直接影响生产效率的提高。之所以选择这种模具结构,是迫于产品的特殊材料性能及其形状结构特点的要求。

3 产品及模具结构的经济化设计

3.1 产品截面形状的旋转设计

由于产品胶质软,根据以往的工作经验,为了方便产品模压成型硫化,可以将产品截面形状做一定角度的旋转,即按照模具结构的设计要求,将产品截面形状以其重心为旋转点,重心以上部位向外旋转,重心以下部位向内旋转,旋转角度通常为 20°,使原产品截面的内侧斜线变为垂直向下。这样原产品截面形状保持不变,旋转后的新产品如图 3 所示,产品尺寸按照直角坐标的旋转公式来计算确定。



图 3 旋转处理产品示意图

3.2 原产品变形处理后的模具设计

模具设计既要力求结构简单,又要有利于制品的模压成型及制件的取出,其中产品上分型位置的选择至关重要。原产品截面形状变形处理后,其所用模具可采用上、下模结构,分型面位置选择在产品内侧的圆弧上和倒燕尾形外侧的尖角处。新模具结构如图 4 所示。这种模具下模的整个凹形结构都是填料腔,从而使填料操作更为方便且排气干净,其在硫化制

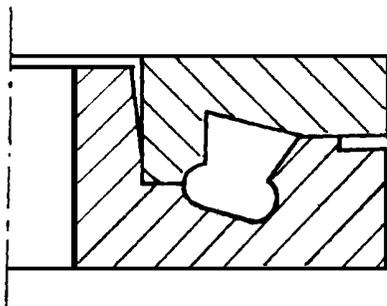


图 4 改进后产品的模具结构示意图

件的取出方面有两个优点:①在启开上模时,不存在强制脱模的因素;②在从下模内取出制品时,用力拨离的方向与制品出模收缩方向一致,产品没有撕裂现象出现,合格率达到100%。

4 结语

产品及其模具的经济化设计,是一种技术性处理手段,类似情况的处理必须满足两个条

件:①制品硬度小、材质软;②旋转角度通常在 20° 以内,如此处理而成型加工出的产品与未经这种处理生产出的产品基本上看不出有何差异。如果旋转角度稍大,或产品性能要求较高,则必须与用户进行协商以确保产品的实用效果。

收稿日期 1999-03-02

聚烯烃热塑性弹性体

新工艺通过鉴定

由湖北大学开发的聚烯烃热塑性弹性体制备新工艺,日前通过湖北省科委组织的专家鉴定。

热塑性弹性体不仅具有热固性橡胶的弹性,还具有塑料的高强度,可替代热固性橡胶用于汽车、电线电缆等领域。湖北大学采用动态混合-静态硫化-聚丙烯共混的方法,有效地控制了相态结构,使橡胶粒子均匀分散于塑料相中,解决了此类弹性体制备中的关键技术问题,并已完成了2个系列4个牌号材料的批量试制。

(摘自《中国化工报》,1999-06-29)

镇海炼化7万t硫黄回收装置试车成功

为国家“九五”重点建设工程——镇海炼油化工股份有限公司年产800万t炼油扩建项目配套的年产能力为7万t的硫黄回收装置,一次试车成功并生产出液态硫黄。

该装置是引进荷兰斯科特公司硫黄回收技术,是目前我国技术最先进、自动化程度最高的一套硫黄回收装置,总投资1.7亿元,硫转化率高达99.8%。该装置投产后,镇海硫黄年回收能力由原来的3.7万t增至10.7万t。

(摘自《中国化工报》,1999-07-12)

大倾角波形挡边输送带研制成功

山东莱州市橡塑厂研制成功大倾角波形挡边输送带,产品已通过省级技术鉴定,并投入批量生产。

该产品采用新式结构设计,带体纵向富有柔性,横向具有刚性;波形挡边选用国外优质材

料,使用寿命大大延长;横隔板形状规格多样,适合各种物料的输送;采用高强度粘合剂。该产品与输送机配合使用,可增大物料输送量,减小占地面积,降低能耗,节约投资,提高生产效率,可广泛用于化工、冶金、矿山、港口等。

(摘自《中国化工报》,1999-07-05)

国家有关部门将于近期公布第1批

《化工行业禁止投资目录》

全国化工“十五”规划工作座谈会上传出信息,国家有关部门将于近期公布第1批《化工行业禁止投资目录》。被列入该目录的橡胶工业产品有炭黑(年产能力1万t以下,干法造粒)和力车轮胎(新建、扩建)。国家石化局规划发展司在解释目录时说,目录所列项目有的是生产能力过剩、严重供过于求的产品,有的是已有新技术、新工艺代替的落后工艺、技术和产品。目录已报国家经贸委。目前国家经贸委已将行业意见上报国务院,近期将下发执行。

(摘自《中国化工报》,1999-07-12)

德国萨-许尔斯公司展出新炭黑

英国《欧洲橡胶杂志》1999年181卷5期32页报道:

德国萨-许尔斯公司在英国曼彻斯特国际橡胶展览会上展出了其炭黑、白炭黑和有机硅烷产品。展出的新产品包括可降低载重车轮胎滚动阻力的纳米结构炭黑及可满足橡胶工业制品各种不同物理机械性能要求的4个品级Purex炭黑。Purex特别适用于EPDM异形橡胶挤出制品。该公司还在展览会上推销用于轿车轮胎胎面的高分散度白炭黑Ultrasil 7000。

(涂学忠摘译)