

工艺·设备

橡胶注射机胶料过滤装置研究

兰林, 石旭伟

(无锡德士马注射机械有限公司, 江苏 无锡 214000)

摘要:对比分析橡胶注射机模腔内胶料过滤装置与注射单元胶料过滤装置的基本结构、在设计过程中出现的问题及使用优缺点。模腔内胶料过滤装置过滤面积大,通用性强,但拆装维护不便,成本高。注射单元胶料过滤装置拆装维护便捷,但过滤面积受一体式活塞头直径限制,过滤能力有限。应根据实际需求选择过滤装置,对于大型注射机,应优先选择模腔内胶料过滤装置。

关键词:橡胶注射机;过滤装置;结构设计

中图分类号:TQ330.4⁺6

文献标志码:A

文章编号:1000-890X(2021)01-0059-04

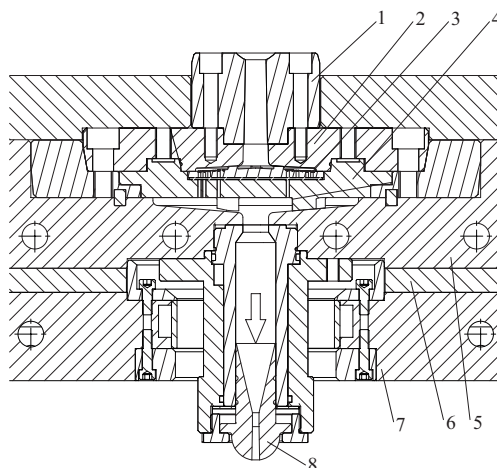
DOI:10.12136/j.issn.1000-890X.2021.01.0059



OSID开放科学标识码
(扫码与作者交流)

橡胶注射机是橡胶模压制品生产的一项设备,在精密橡胶制品生产中得到广泛使用^[1-2]。橡胶制品的质量取决于4个因素:胶料品质、模具结构、设备性能、工艺过程控制^[3-4]。这4个因素相互影响,只有将其优化配合才能得到理想的产品质量。胶料品质直接影响制品质量。因此胶料过滤装置对橡胶制品的质量控制起着重要作用。

本工作对比分析橡胶注射机模腔内胶料过滤装置与注射单元胶料过滤装置的基本结构、在设计过程中出现的问题及使用优缺点,以为橡胶注射机胶料过滤装置选择和优化设计提供参考。



1—浇口套;2—上支撑板;3—滤网;4—下支撑板;5—冷流道板;
6—隔热板;7—加热板;8—喷嘴。

1 模腔内胶料过滤装置

1.1 基本结构

模腔内胶料过滤装置安装在定模板上,其基本结构如图1所示。

塑化后的胶料经过过滤装置进入型腔内,胶料流动方向如图中箭头所示,胶料由浇口套进入,过滤后注射到模具型腔内。过滤装置安装在定模板上,并在加热板与过滤装置之间增加冷流道,对

图1 模腔内胶料过滤装置基本结构
Fig.1 Basic structure of compound filtering in mold cavity
流入胶料进行温度控制,防止出现胶料焦烧。橡胶注射机的注射压力在200 MPa左右,胶料的滤网上下必须增加支撑板,否则滤网很容易破裂。

1.2 设计过程中出现的问题

(1) 滤网破裂。最初设计中,上下支撑板设计

作者简介:兰林(1990—),男,江苏无锡人,无锡德士马注射机械有限公司工程师,学士,主要从事橡胶注射机的设计及研究工作。

E-mail:lanlinofficial@foxmail.com

引用本文:兰林,石旭伟. 橡胶注射机胶料过滤装置研究[J]. 橡胶工业,2021,68(1):59-62.

Citation:LAN Lin, SHI Xuwei. Research on Compound Filtering Device of Rubber Injection Machine[J]. China Rubber Industry, 2021, 68(1): 59-62.

为通孔式结构,滤网在注射压力的作用下碎裂,胶料直接流入模具型腔内,产品报废。因此改型设计中,上支撑板增加斜面流道,避开注射压力的直接冲击,上下支撑板中间不设置胶料流动通孔。改型设计上支撑板方案如图2所示,上下支撑板设计为 3° 的斜面,并在斜面上开设胶料流道,两侧做通孔,胶料流动方向如箭头所示。

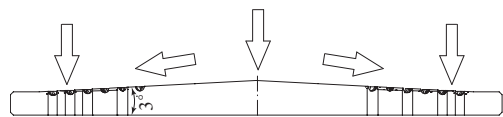


图2 改型设计的上支撑板
Fig. 2 Modified upper support plate

(2)上下支撑板弯曲变形。胶料进入模腔后,其注射背压导致上下支撑板向上弯曲变形,影响下次胶料进入的流动性。考虑到胶料焦烧问题,上下支撑板不宜设计过厚。其次,为了便于胶料流动,在上支撑板上增加凸台,不仅增大支撑板的刚性,也提高了胶料的流动性。

上支撑板最终方案如图3所示,增加4个凸台作为支撑,胶料经过斜面流道后进入两侧通孔,为便于胶料流动,在通孔上侧增加环形流道。胶料流动方向与改型方案一致,试验中该方案支撑板能达到较好的效果。

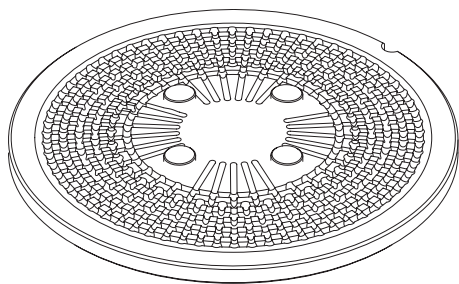


图3 上支撑板最终结构
Fig. 3 Final structure of upper support plate

1.3 使用优缺点

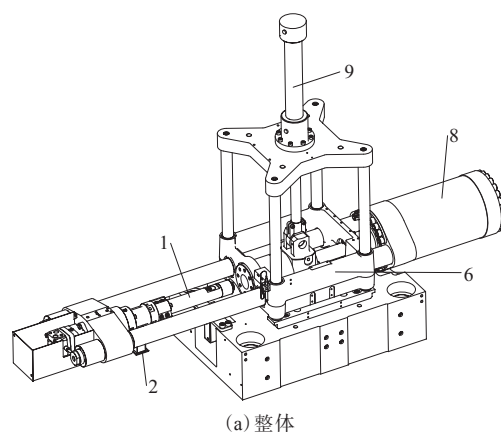
优点:模腔内胶料过滤装置的过滤能力强,过滤面积大;通用性强,无需匹配机器,只要在模具进胶口前面增加相关过滤装置即可。

缺点:滤网更换困难,需配合辅助工具将加热板等全部拆下后才能进行操作,更换工时较长,影响生产效率;模腔内过滤装置增加了冷流道板,造价高,较难得到市场的认可。

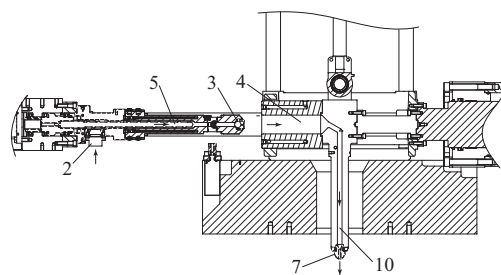
2 注射单元胶料过滤装置

2.1 FIFO-A注射单元及滤网结构

FIFO-A注射单元是一种先进先出从顶部中心注射的注射单元,主要用于垂直注射机,是公司现有机型中市场占有率最高的注射单元,其基本结构如图4所示。胶料由进料口进入一体式活塞内,螺杆不断旋转将胶料向前推送,经过一体式活塞前端单向体后进入储料缸,提升油缸驱动导向支架向下运动,使注嘴与模具的浇口紧密接触,注射大油缸动作,一体式活塞进入储料缸中,使得胶料流过注射本体及注嘴,最终进入模具中(图中箭头所示)。



(a) 整体



(b) 部分剖视

- 1—一体式活塞;2—进料口;3—单向体;4—储料缸;5—螺杆;
6—导向支架;7—注嘴;8—注射大油缸;9—提升油缸;
10—注射本体。

图4 FIFO-A注射单元基本结构

Fig. 4 Basic structure of FIFO-A injection unit

整个注射单元中,一体式活塞头单向体之前承受的压力最小(约为8 MPa),而储料缸和注射本体内都承受约200 MPa的高压。考虑到滤网的承压能力,将过滤装置设置在单向体之前,其结构如图5所示。胶料流动方向如箭头所示,滤网在支撑

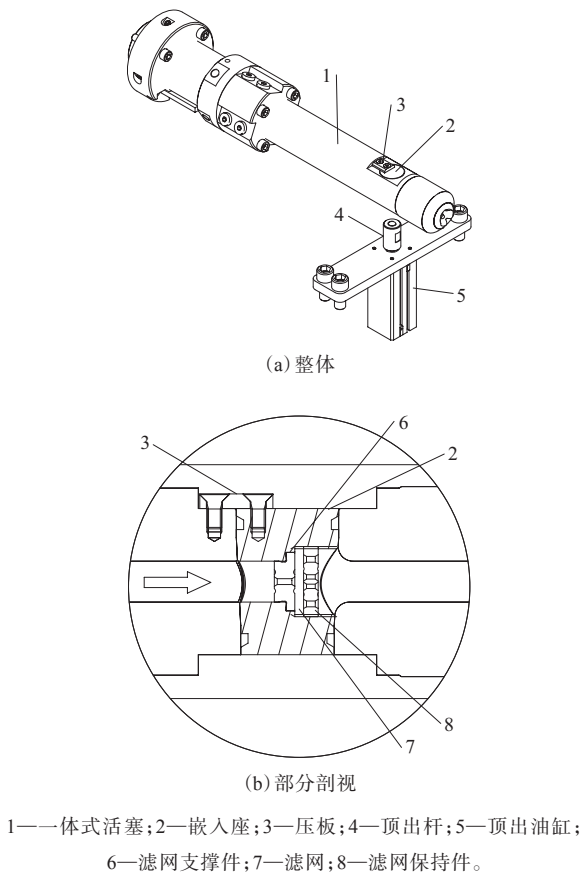


图5 注射单元胶料过滤装置结构

Fig. 5 Structure of compound filtering in injection unit

件及保持件之间,且都安装在嵌入座内,滤网保持件通过螺纹与嵌入座固定。嵌入座为锥面式结构,上下设置溢胶槽。顶出油缸安装在定模板上,当需要更换滤网时,拆卸压板,顶出油缸动作,顶出杆将嵌入座顶出后再更换滤网。

2.2 设计过程中出现的问题

(1) 嵌入座断裂。注射单元胶料过滤装置在设计试验中,嵌入座出现断裂现象。受体式活塞头直径的影响,嵌入座的尺寸受到限制,为了增大过滤面积,导致嵌入座壁厚过小,氮化处理后的嵌入座受螺杆推力作用出现断裂。增大嵌入座壁厚即可解决此类问题。

(2) 胶料粘连过滤器。清理及更换滤网时,由于堆积胶料粘连在过滤器上,导致嵌入座很难从一体式活塞头中拔出,因此需要顶出油缸将过滤装置顶出,且滤网保持件旋出嵌入座也需配辅助工具,以减小工人的操作难度。

2.3 使用优缺点

优点:注射单元胶料过滤装置设置在一体式活塞头单向体之前,不承受注射的高压,滤网的耐久性大幅提高;过滤装置下方设置顶出油缸,拆装及更换滤网方便,工人劳动强度低;一体式活塞头内胶料不易焦烧,滤网上的胶料清理更容易。

缺点:滤网尺寸受活塞头直径限制,过滤能力一般,且对设备规格型号有一定要求,过滤装置的通用性较低。

3 结论

(1) 模腔内胶料过滤装置为传统式过滤方案,胶料过滤面积大,过滤能力强,但装置复杂,更换滤网及设备维护时拆装困难,耗费较长工时。

(2) 注射单元胶料过滤装置结构简单,不承受注射高压,滤网更换便捷,工人劳动强度低,但滤网尺寸受一体式活塞头直径限制,过滤能力有限。

(3) 应根据实际需求选择过滤装置。对于小型注射机,为提高性价比及操作便利性,应优先选择注射单元胶料过滤装置;对于大型注射机,应优先选择模腔内胶料过滤装置。

参考文献:

- [1] 于清溪. 橡胶注射机现状与展望[J]. 橡塑技术与装备, 2006, 32(11): 5-12.
- [2] 曾宪奎, 滕彦理, 贾伟臣, 等. 大型非对称结构橡胶制品注射模具冷流道的优化设计[J]. 橡胶工业, 2019, 66(7): 551-554.
- [3] 姜兵. 浅谈硫化对橡胶性能的影响[J]. 工业技术, 2010(9): 113-115.
- [4] 黄娜斌, 江波. 橡胶注射成型技术及其设备[J]. 橡塑技术与装备, 2007, 33(7): 32-37.

收稿日期: 2020-08-08

Research on Compound Filtering Device of Rubber Injection Machine

LAN Lin, SHI Xuwei

[DESMAR Rubber Injection Machinery (Wuxi) Co., Ltd, Wuxi 214000, China]

Abstract: The basic structure, problems in design process, and advantages and disadvantages of

the compound filtering devices in the mold cavity and injection unit of rubber injection machine were comparatively analyzed. The compound filtering device in the mold cavity had a large filtering area and strong versatility, but it was inconvenient to disassemble and maintain, and the cost was high. The compound filtering device in the injection unit was easy to disassemble and maintain, but the filtration area was limited by the diameter of all-in-one plug head, so the filtration capacity was limited. The selection of filtering device should be made according to the actual needs. For large injection machine, the compound filtering device in the mold cavity was preferred.

Key words: rubber injection machine; filtering device; structure design

“2020年中国炭黑展望会”在厦门成功举办

由全国橡胶工业信息中心炭黑分中心主办,中国橡胶工业协会、中国昊华化工集团股份有限公司协办,中昊黑元化工研究设计院有限公司(简称“炭黑院”)承办的“2020年中国炭黑展望会”(Carbon Black China2020)受新冠疫情影响延期8个月后,于2020年12月14—17日在福建省厦门市杏林湾大酒店隆重召开。共计76家炭黑/白炭黑制造商、原材料供应商、专用设备制造商、大专院校、科研机构 and 行业组织的145名代表出席会议。

“2020年中国炭黑展望会”组委会主席、炭黑院总经理王家贵致开幕辞,北京橡胶工业研究设计院有限公司党委书记、总经理李高平,中国橡胶工业协会炭黑分会理事长、苏州宝化炭黑有限公司董事长沈金良以及中国橡胶工业协会炭黑分会秘书长丁丽萍等先后在大会上致辞。

本届炭黑展望会上共有53篇学术论文进行交流,内容涉及炭黑技术经济、生产工艺与设备、原材料、产品性能测试、应用和基础理论研究、白炭黑以及节能环保与资源综合利用等板块。炭黑院范汝新教授、美国Notch咨询有限公司Paul Ita先生(录播形式)、四川轻化工大学陈建教授以及英国轮胎工业研究咨询公司David Shaw先生(录播形式)分别发表了题为《新中国炭黑工业70周年》《全球炭黑供需情况展望》《炭黑的微观结构与活性研究》《全球轮胎工业的改变及对炭黑行业的影响》的主题演讲。报告观点新颖、数据翔实、分析精当,令与会者耳目一新。

本届炭黑展望会秉承“国际开放,科创并重,服务行业”的办会宗旨,一如既往地得到了国内外同仁的大力支持。国内专家、代表积极与会;

国外专家受新冠疫情影响不能到会,美国、英国、印度的行业专家在得知“2020年中国炭黑展望会”坚持召开时,第一时间精心准备文案和视频,最终以录播的新形式参加了会议。

“中国炭黑展望会”是中国炭黑行业规模大、档次高、权威性的学术会议,迄今已连续举办16届(每2年1届),在中国炭黑界乃至世界炭黑界均具有重大影响。“中国炭黑展望会”起始于1988年,原名“全国炭黑技术研讨会”,自2006年起更名为“中国炭黑展望会”并实现了国际化。经过近30年的精心打造,“中国炭黑展望会”已成为深受中外炭黑业界欢迎的交流平台,对于促进中国炭黑工业走向世界、提升中国炭黑工业在世界炭黑行业的影响力以及推动全球炭黑工业的发展起到了积极的作用,现已成为与“世界炭黑会议”“亚太炭黑展望会”比肩的三大国际炭黑盛会之一。

大会倡议:置身人类百年未有之大变局时代,世界在变化、行业在发展,炭黑行业各方同仁携手共进,高举科技创新的大旗,豪迈开启“十四五”,阔步踏上强国路,努力开创一个“创新、协调、绿色、开放、共享”的中国炭黑行业新时代!

“2020年中国炭黑展望会”的成功举办,进一步提升了我国炭黑工业在世界炭黑行业的影响力,有利于我国炭黑业界管理层、科技人员、营销人员更全面、更深入地了解当今世界炭黑工业,尤其是亚太地区炭黑工业的竞争态势和生产技术的发展动向,从而促进我国炭黑工业的科学规划与合理布局,推动中国由炭黑生产大国向世界炭黑生产强国迈进。

(中昊黑元化工研究设计院有限公司 唐 昆)