

高温眼镜阀的创新研究与应用

吴璟 常俊平 刘悦 张庆涛

(石家庄阀门一厂股份有限公司 河北 石家庄 050222)

[摘要] 转炉煤气干法除尘工艺是钢铁企业重要的节能降耗先进技术,眼镜阀是与之配套的关键设备,近年来,转炉煤气干法除尘工艺眼镜阀配置大部分采用从国外引进,费用高。文章基于 TRIZ 理论和方法,对转炉煤气干法除尘工艺眼镜阀进行了深入的研究,并在高温密封、液压控制、阀门自动复位等方面采用了新的方法。创新成果成功地应用于首钢京唐炼钢工程,促进了转炉煤气干法除尘工艺技术的推广。

[关键词] 转炉煤气 干法除尘 高温眼镜阀 创新设计

中图分类号: TP311.52 文献标识码: A 文章编号: 1008-1739(2012)08-52-3

Research and Application of High-Temperature Goggle Valve

Wu Jing, Chang Jun-ping, Liu Yue, Zhang Qing-tao

(Shijiazhuang No.1 Valve Company Ltd., Shijiazhuang Hebei 050222, China)

Abstract: The dry dedusting system of LDG is an advanced technology in Steel-making plant. Goggle valve is critical equipment for dry dedusting. In recent years, goggle valve is mostly purchased abroad and its cost is very expensive. Based on TRIZ theories and method, this paper presents our research on goggle valve for LDG dry dedusting. Some innovative methods are proposed in high temperature seal, hydraulic system, and automatic reset device. The goggle valve we developed is successfully applied in Shougang Jingtang steel making project. The research promotes the converter gas dry dedusting technology application.

Key words: LDG; Dry dedusting system; High-temperature goggle valve; Innovation design

1 引言

进入 21 世纪以来,全球能源日益紧张,环保要求逐渐提高。钢铁企业是国家能耗大户,炼钢转炉生产中产生的副产煤气是重要的二次能源,要全量回收。转炉煤气回收技术中,转炉煤气干法除尘技术由于其在节能和环保方面所具有的一系列优势而逐渐得到广泛关注和应用。转炉煤气主要成分为 CO,必须在切换站的后面设置一眼镜阀,当上游设备需要检修时,眼镜阀切断通向煤气柜的管路,从而保护维修人员的生命安全。转炉煤气到达切换站的温度达到 200℃左右,眼镜阀必须保证在高温下仍具有可靠的密封性能。以往此类眼镜阀均为进口,成本较高。为降低投资,打破高温眼镜阀的国外垄断,以首钢京唐工程为依托,结合 TRIZ 理论辅助创新系统应用,对高温眼镜阀进行了研究和应用。

2 创新系统构成

当前,创新理论和方法^[1,2]得到快速发展,计算机辅助设计技术得到广泛应用,计算机辅助创新工具^[3]获得突破,并在企业应用中取得显著成果,极大地推进了创新设计的自动化,逐渐成为企业开展产品创新的重要支撑。产品创新贯穿整个产品的生命周期,必须从需求管理、方案、建模、分析、制造全过程搭建计算机辅助创新系统,保证创新工作的有效开展。结合高温眼镜阀的开发过程分析,辅助创新系统的总体结构如图 1 所示。

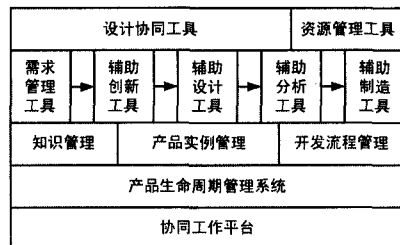


图 1 高温闸阀辅助创新系统构成图

定稿日期:2012-03-26

为保证研发团队高效工作,企业必须进行过程创新,搭建集成化的产品数据管理系统,以实现产品全生命周期数据的有效管理和利用;必须搭建协同工作平台,实现整体研发过程的协同。另外,眼镜阀设计属于创新设计,过去的设计经验、知识对产品创新至关重要,需要搭建知识管理平台,提供有效的产品实例、参数表、公式、规则等知识,支撑创新工作的开展。在产品创新过程中,企业应结合行业或产品特点搭建产品辅助开发系统(包括 RM/CAI/CAD/CAE/CAM 等)。一方面能够帮助研发人员有效地运用创新的科学规律,全面地分析问题,从不同学科领域中借鉴有效的技术和方法,构建出科学的创新设计方案;另一方面充分利用计算机辅助技术,提高产品设计质量和效率。

3 产品设计创新

转炉煤气高温专用眼镜阀技术参数如表 1 所示。运用计算机辅助创新工具解决创新设计问题的一般流程为:分析问题实质,对初始问题进行分解、分析,对分解后的问题进行语义处理以便查询,进入创新原理库和创新知识库检索,获得启发性方案,评价所得方案,结合实际生成最佳可行方案。创新过程中,我们分别利用套装原理、分离原理等对原产品进行了重新设计,基于 TRIZ 理论和辅助创新系统,使一个个难题迎刃而解。

表 1 转炉煤气高温专用眼镜阀技术参数

设备名称	眼镜阀
设计压力	0.15 MPa
工作介质	干净转炉煤气
工作温度	200℃
泄漏率	零
驱动方式	液动
液压缸形式	碟型弹簧油缸
阀门开/闭时间	60 s
电动机额定电压	AC 380V

3.1 结构优化设计

在消化吸收国外高温眼镜阀工艺使用条件、运动轨迹、技

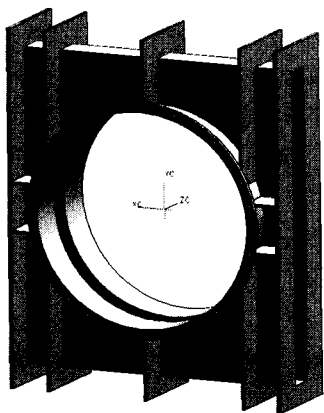


图 2 眼镜阀三维建模

术要求的基础上,采用软件分析系统对阀门进行有限元分析、轨迹干涉等新技术手段,优化了阀门的几何尺寸、运行轨迹、强度刚度位置,通过这些计算,大大提高了产品的安全性和合理性,在设计过程中利用三维 CAD,对设备的布局合理性及运动轨迹的干扰情况分析和不断优化。同时采用有限元分析技术,对优化后的模型进行强度及刚度的有限元分析,以确保设计产品的安全可靠性和合理性,如图 2 和图 3 所示。

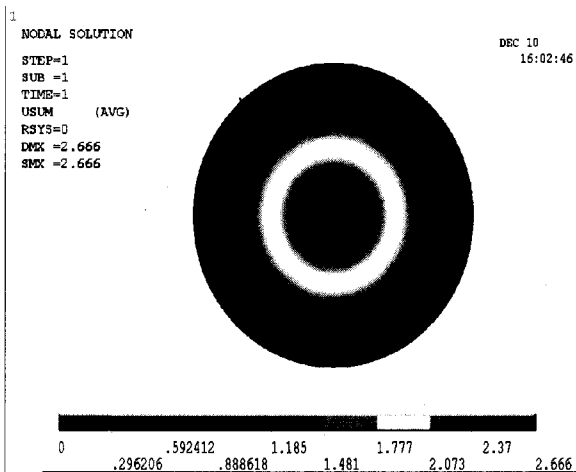


图 3 眼镜阀有限元分析

3.2 高温密封性设计

通用型眼镜阀应用的介质温度在 80℃以下,少数在 100~160℃之间,而转炉煤气高温专用眼镜阀的介质温度在 200℃左右。为保证在高温条件下眼镜阀具备零泄漏率的密封性能,首先必须选用特殊的密封圈材料。为此,为高温眼镜阀采用了耐高温密封圈,并在密封圈位置及表面形状、道数等方面都进行了充分的考虑。另外,为增加密封的可靠性,高温专用眼镜阀采用碟簧油缸来进一步提高密封力。阀门形成密封时,阀板上的碟簧油缸靠碟簧弹性力推动阀板阀座向两边均匀压紧,使阀板密封橡胶圈压紧阀体密封面从而达到密封。当需要切换时,液压系统供油装置使碟簧油缸活塞压紧碟簧收缩带动阀板阀座向内收缩从而时密封胶圈完整离开阀体密封面产生一定均匀间隙,然后液压横移驱动机构,液压马达运转,带动阀板水平移动,实现通盲孔切换。

3.3 液压系统设计

液压系统是阀门动作的动力,主要包括:油源,阀台,压紧油缸等,液压站提供驱动油源,液压站带电动液压油泵、油箱、液位温度计、电接点压力表、电接点温度计、电加热器、冷却器、控制阀门的阀组等保证油站和油缸正常工作的组件;系统还带有手动泵,安装在液压站上,在失电情况下依然可以实现阀门的启闭;由于该阀门由碟簧油缸中的碟簧提供密封力,因此液压站只有在阀门实现启闭时才工作,其他时间不提供油压,因此进一步降低了系统管路漏油情况发生,系统设置的手

动泵提高了阀门的安全操作性。

3.4 卡盘式托轮机构和阀板自动复位机构

采用卡盘式托轮机构和阀板自动复位机构能够实现阀门动作可靠性及密封孔径对中性能,从而在基础上保证了阀门密封可靠性,由于卡盘式托轮机构降低了阀门整体重量,运动灵活,推动功率减少,同时节约了一次投资费用,如图4所示。此外,考虑到维修的方便性,在设计过程中将全部可移动部件都包括在横穿阀板的框架之中,即都在阀体之外,日常维护极为方便。

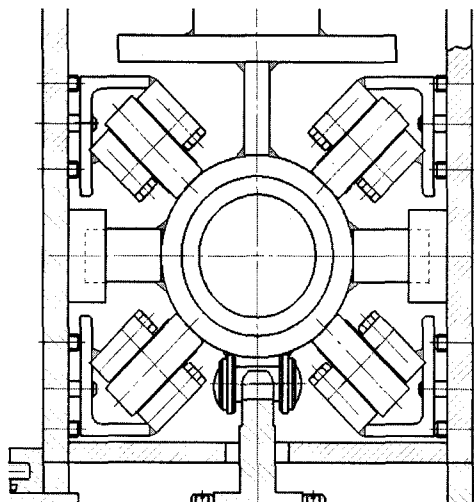


图4 卡盘式托轮机构和阀板自动复位机构图

4 应用情况

日前,经过几个月的试运行后,新开发的高温“眼镜阀”得

到正式运用,在几次停炉检修时到现场察看,密封均匀,后部管道检测零泄漏气体,实现了功能可靠的目标,完全可以替代进口产品。随着节能减排的力度不断加大,近年来,很多钢铁企业都开始添加一套“转炉煤气干法除尘系统”,而“眼镜阀”是该系统中不可或缺的重要设备,一套系统就需要4到5台“眼镜阀”,投资数百万元。该类产品的研制成功打破了国外此类阀门的垄断,大幅度降低了采购成本。随着此类产品在国内工程中的实际推广利用,产生的经济效益和社会效益将越来越显著。

5 结束语

高温眼镜阀的开发涉及制造、力学、材料、控制等多学科,由于受到国外的技术封锁,该产品的研制成功增强了自主开发的技术能力,提高了在这一领域的设备研发水平。在创新设计过程中,应用了TRIZ创新理论以及三维CAD和有限元分析技术,为相关设备设计创新提供了经验。

参考文献

- [1] 蒋雯.产品创新设计理论与方法综述[J].包装工程,2010,(1):130-133.
- [2] 马玉钦,曾斌祥,张勇杰.计算机辅助创新设计综述[J].贵州大学学报(自然科学版),2006,(11):596-599.
- [3] 兰芳,覃波,梁艳娟.产品创新工具—CAI技术研究[J].装备制造技术,2008,(4):109-111.

商务部公布首批国家级电商示范基地名单,共35家基地入选

近,商务部公布首批国家级电子商务示范基地名单,北京通州商务园等共35家基地成为首批“国家电子商务示范基地”。根据商务部此前发布的《关于开展国家电子商务示范基地创建工作的指导意见》中提出,为更好发挥电子商务企业的聚集和辐射效应,促进电子商务在“十二五”及未来一段时间健康、快速、协调的发展。商务部决定开展国家电子商务示范基地创建工作。到“十二五”末,全国各地区将建成一批国家级电子商务示范基地。

EnfoDesk易观智库分析认为电子商务将成为十二五期间政策鼓励的重点,未来建成的国家级电子商务示范基地将在推动我国电子商务服务业的规模化、标准化、和产业化中扮演重要角色。

电子商务是网络化的新型经济活动,已经成为我国战略性新兴产业与现代流通方式的重要组成部分。十二五期间,电子商务将在我国扩大内需及产业结构调整中发挥重要作用。

此次商务部提出兴建的一批国家级电子商务示范基地将是政策落地实施过程中一大重要标志。

未来建成的示范基地,将形成各地方政府与电子商务企业的联系平台和载体,政府将为基地园区的企业提供基础设施建设、人才培养、金融服务等方面的扶持政策,从而在我国各地区形成良好的电子商务发展环境,全面提升电子商务应用、服务以及管理水平。

该《意见》公布后,商务部从陆续申报的名单中共选出了35家基地为首批“国家电子商务示范基地”。易观国际将凭借对电子商务领域长达十年的研究经验,会对首批35家示范基地的运营状况进行跟踪监测,并通过一套专业的考查体系为这些基地进行评估,并定期向外界公布各示范基地生态环境的评估结果。最终,帮助政府相关部门及电商企业全面的了解各基地的发展及运营情况,以便将资源更好的利用,并从中发现潜在的投资机会。