

《煤粉给料三通换向阀 技术条件》编制说明

(征求意见稿)

一、工作简况

1 任务来源

本项目是根据国家标准化管理委员会标准制修订计划（国标委发[2020年]53号），计划编号 20204730-T-604，项目名称“煤粉给料三通换向阀 技术条件”进行制定，标准归口单位：全国阀门标准化技术委员会，主要起草单位：合肥通用机械研究院有限公司、合肥通用环境控制技术有限责任公司、中国石油化工股份有限公司安庆分公司、国家能源集团宁夏煤业有限责任公司、中安联合煤化有限责任公司、中国石化宁波工程有限公司、中国五环工程有限公司、华东理工大学、东华工程科技股份有限公司、中国天辰工程有限公司、陕煤集团榆林化学有限责任公司、陕西榆能化学材料有限公司等，计划完成周期 24 个月。

2 主要工作过程

起草（草案、调研）阶段：2020年12月28日标委会组织成立了本项目标准起草小组。为了加强标准工作组的技术力量，使标准更加符合市场需求，更加实用，吸收主要制造企业为起草组成员。起草组首先确定工作方案，进行任务分工。

起草工作组在广泛收集相关技术资料，结合国内设计制造煤粉给料三通换向阀的经验基础上，于2021年4月27日完成标准草案，在起草组内部交流、修改，形成征求意见稿和编制说明，由组长审查后报标委会秘书处。

3 主要参加单位和工作组成员及其所做的工作等

本标准由合肥通用机械研究院有限公司、合肥通用环境控制技术有限责任公司、中国石油化工股份有限公司安庆分公司、国家能源集团宁夏煤业有限责任公司、中安联合煤化有限责任公司、中国石化宁波工程有限公司、中国五环工程有限公司、华东理工大学、东华工程科技股份有限公司、中国天辰工程有限公司、陕煤集团榆林化学有限责任公司、陕西榆能化学材料有限公司等共同起草。

主要成员：王渭等。

所做的工作：王渭任起草工作组组长，全面协调标准起草工作。

二、标准编制原则和主要内容

1 标准编制原则

本标准的编制遵循了面向市场、服务产业、自主制定、适时推出、及时修订、不断完善的原则，标准制定与技术创新、产业推进、应用推广相结合，统筹推进。

本标准在结构编写和内容编排等方面依据 GB/T 1.1-2020《标准化工作导则 第1部分：标准化文件的结构和起草规则》。在确定本标准主要技术性能指标时，综合考虑生产企业的能力和用户的利益，寻求最大的经济、社会效益，充分体现了标准在技术上的先进性和合理性。

2 标准主要内容

本标准规定了煤粉给料三通换向阀的术语和定义、基本参数、技术要求、材料、检验与试验、检验规则、标志、防护和包装。

(1) 范围，适用于公称压力 PN16~PN160，公称尺寸 DN25~DN100；压力级 Class150~Class600，NPS1~NPS4；使用温度 20℃~200℃的粉煤气化炉专用法兰连接煤粉给料三通换向阀（以下简称“阀门”）。

(2) 术语和定义，规定了该阀门为煤粉气化炉专用设备，用于气载煤粉在气化炉的烧嘴喷煤管线和煤粉旁路循环管线之间的快速切换，避免中断或阻止粉煤流动。。

(3) 技术要求

a) 适用介质，阀门适用介质为气载（如 N₂ 或 CO₂）干燥粉，煤粉颗粒直径或当量直径不小于 0.1mm，含水量不大于 3%（重量百分比）。

b) 阀门的设计应符合 GB/T 12224 或 ASME B16.34 的规定和本标准的规定。

c) 流道设计应为圆孔通道，且有利于粉体流动，流道内部无突出性障碍物，以管道内径为基准，阀门内部流道直径的缩小值或扩大值控制在管道内径值的 5%以内。

d) 阀门装配时，与介质接触的零件表面应去除油污和水渍。

e) 壳体强度要求在试压载荷下，壳体无结构损伤和渗漏；且壳体在阀门设计压力试压载荷下，壳体变形不得影响阀芯的运动。否则要通过增加壳体壁厚或设置加强筋的方式满足壳体刚度要求。

f) 阀门的煤粉流向切换时间应小于或等于 3s。。

g) 阀门有两种工作状态，即：连通下游喷煤管线状态、连通下游循环管线状态。

阀后两路管线应各设置有一台切断球阀。阀门下游的两路管线之间存在较大压差，要求当

阀门及阀后两路管线切断球阀的密封全部失效时，两路管线之间依然能够具备较大流动阻力，防止喷煤管线与循环管线瞬间大流量接通，为气化炉工艺安全操作争取足够时间。即：要求该阀门对煤粉气化炉具有固有安全性，阀门设计宜采用阀体与带双通道的阀芯精密配合结构。

(4) 材料，规定所使用的材料应当按工作温度及材料性能进行选择，并应满足化学成分、力学性能、无损检测等要求。

(5) 性能，阀门装配时，与介质接触的零件表面应去除油污和水渍。阀门的煤粉流向切换时间应小于或等于 3s，阀门应做气体密封试验，密封性能符合 GB/T 13927-2008 的 B 级要求，或按合同规定。

(6) 试验方法，阀门空载全开全关不少于 3 次，记录阀门的开/关时间最大值。阀门壳体试验应在阀门装配前进行，壳体试验按 GB/T 13927-2008 的规定。阀门壳体气密试验的气体压力为阀门设计压力，最短保压时间为 120s，或按合同规定。阀门密封试验的气体压力为 $0.6\text{MPa} \pm 0.1\text{MPa}$ ，最短保压时间为 120s，或按合同规定。阀门的壳体气密试验和密封试验的介质应为气体，且必须在壳体试验合格后才能进行。

由于壳体气密试验具有危险性，试验时必须采取足够的安全措施和防护手段，确保试验人员和试验设备的安全。

3 解决的主要问题

我国煤炭资源十分丰富，近年来，国内煤化工工业蓬勃发展，气流床加压气化技术作为最先进的煤气化主流技术之一，在国内得到了广泛的应用。煤粉给料三通换向阀是粉煤气化装置的关键重要设备，其产品性能好坏直接关系到整个气化装置的安全稳定运行。国外主要是丹麦 BCH 公司生产该产品，曾广泛应用于 SHELL 粉煤气化装置中，但由于其使用性能不稳定，易出现换向卡涩等问题，现已逐渐淡出市场。国内该产品的生产厂家主要有合肥通用、北京航天长征机械、岳阳东方自控等公司，产品性能好坏不一，不利于煤化工企业统一标准选购，进而影响煤气化装置的长周期安全稳定运行，成本高企，资源浪费，甚至曾发生因阀门故障而引起火灾等恶性事故。

建设节约型社会是我国现今的努力方向，安全生产是社会建设中的重中之重，而煤粉给料三通换向阀产品性能是影响粉煤气化装置安全、节约化生产的重要环节，因此迫切需要建立统一的煤粉给料三通换向阀产品技术标准，规范各阀门企业按统一的技术标准进行产品生产，更好地为煤化工企业安全、节约化生产服务。

三、主要试验（或验证）情况

煤粉给料三通换向阀主要用于控制煤流在投煤管线与循环管线之间的快速切换流动，切换时间要求短，并且切换过程中要求煤流不会发生断流。若该阀门发生故障失效，则会造成气化系统停车、粉煤管线回火、甚至气化炉爆燃等严重事故。

煤粉给料三通换向阀主要负责控制切换流向，并满足切换到位之后投煤管线与循环管线之间的密封性能要求。该阀门的技术和性能关键是：切换过程时间短，从而尽量减少煤粉介质进入阀腔；不同阀位之间的密封性能保证。在标准的制定过程中，需对产品性能技术要求和试验方法通过试验验证加以确认。有以下两个主要的试验验证：

1、换向动作试验

粉煤给料三通换向阀正常工作时有两个阀位，即：循环阀位（初始阀位或故障阀位），此时阀门阀体的进口、阀芯的通道 1、阀体的出口 1，三者构成顺滑通道；投煤阀位，此时阀门阀体的进口、阀芯的通道 2、阀体的出口 2，三者构成顺滑的同轴直线型通道。若换向不到位或换向时间太慢都会导致粉煤介质进入阀腔，从而加剧了失效风险。

试验验证：采用多组不同规格的煤粉给料三通换向阀，在空载工况和带载工况下，对阀门换向动作过程以及换向时间进行监测，要求动作过程应顺滑无卡涩、换向到位、换向时间小于或等于 3s。

2、密封试验

如前所述，粉煤给料三通换向阀的两个阀位之间要求保证密封性能，否则长周期运行条件下，由于泄漏的持续发生，粉煤介质会不断地磨蚀阀门内件，一旦发生煤流短路时，极有可能引起粉煤管线回火等事故的发生。

试验验证：采用多组不同规格的煤粉给料三通换向阀，在常规密封试验压力工况和实际工作压力工况下，以及阀门处于不同阀位时，对阀门两个阀位之间的密封性能进行试验，要求密封等级应符合相关标准要求。

四、标准中涉及专利的情况

本标准不涉及专利问题。

五、预期达到的社会效益、对产业发展的作用等情况

煤粉给料三通换向阀主要应用于煤化工领域，是粉煤气化工艺装置中粉煤输送系统的关键设备。对煤粉给料三通换向阀等特种产品进行技术规范，将有利于提升我国特种阀门

的生产水平，推动粉煤气化工艺的进步发展，带动煤炭清洁高效利用的能源产业快速转型升级。

六、与国际、国外对比情况

本标准没有采用国际标准。

本标准制定过程中未查到同类国际、国外标准。

目前，煤粉给料三通换向阀产品的国外主要企业如丹麦的 BCH 公司因其产品性能存在问题已逐渐放弃生产该型产品，市场上新建的粉煤气化工艺装置上的煤粉给料三通换向阀主要由国内企业生产，以合肥通用环境控制技术有限责任公司的产品为例，其换向速度、阀门结构均处于领先地位。

对煤粉给料三通换向阀的技术标准进行规范统一，可为各阀门企业相应产品的设计生产提供统一的技术标准，更好地为煤化工企业安全、节约化生产服务。有利于提升并保持我国产品在未来国际市场上的竞争优势。

七、在标准体系中的位置，与现行相关法律、法规、规章及相关标准，特别是强制性标准的协调性

本标准与现行相关法律、法规、规章及相关标准协调一致。

八、重大分歧意见的处理经过和依据

无。

九、标准性质的建议说明

建议本标准的性质为推荐性国家标准。

十、贯彻标准的要求和措施建议

标准颁布后通过网络、会议等公告标准发布信息，由全国阀门标准化技术委员会组织标准起草人员进行标准的宣贯，介绍标准的特点、技术要求和实施情况等。特别是让用户、工程公司、设计院以及制造企业深入了解该标准，从而使标准得到更好的贯彻和实施。另外，本标准在国内实施成熟后，建议向国际标准化组织推荐该标准。

建议本标准批准发布 6 个月后实施。

十一、废止现行相关标准的建议

无。

十二、其他应予说明的事项

无。