站场调压阀阀位反馈装置改造

Modification of Valve Position Feedback Device of Station Pressure Regulating Valve

窦宁 李鑫

Ning Dou Xin Li

中石油管道有限责任公司

西气东输分公司

中国·河南 郑州 45000

China Petroleum Pipeline Co.,Ltd., West-East Gas

Transmission Branch,

Zhengzhou, Henan, 45000, China

【摘要】西气东输管道公司作为中国国有企业,按照中国发展战略要求积极推进中国设备国产化工作势在必行。通过中国国产化设备采购和替换,减少经济成本投入,从而节约资金成本,取得直接的经济效益。

【Abstract】As a state-owned enterprise, it is imperative for West-East Gas Transmission Company to actively promote the localization of equipment in accordance with the requirements of national development strategy. Through the purchase and replacement of domestic equipment, the economic cost input can be reduced, so as to save the cost of capital and obtain direct economic benefits.

【关键词】调压阀; 阀位技术; 现状调研

【Keywords】pressure regulating valve; valve position technology; investigation on the present situation

【DOI】10.36012/etr.v1i2.244

1 项目概述

1.1 项目背景

选择中国国产化设备备件可以充分发挥其交通便利、供货及时、技术规格标准统一等优势来缩短恢复生产时间需要。同时支持国产化,选择中国国产化设备配件,进行中国国产化技术改造还能直接带动相关厂家制造商的经济发展,推动相关行业技术进步。总之,有效实施中国国产化是一个中国国有企业义不容辞的责任,也是中国各行业发展强大的必经之路^[1]。

1.2 目的和意义

西气东输站场调压阀厂家、品牌、型号种类繁多,目前在用的就有 RMG、塔塔里尼、GASCAT、贝特尔、飞奥等多个品牌,其中,调压阀所配置的远程阀位指示器均为进口配件。近年来,通过公司建立的大数据库统计发现,调压阀故障率较高,而且使用周期通常只有 2~3 年,并且维修困难,因此更换需求量非常大。各调压阀品牌对应阀位指示器型号不统一,无法通用,而该配件长期依赖进口,具有价格昂贵、订货周期长的特点,因此,在实际维修过程中常因备件采购问题导致故障隐患无法在短时间内解决,严重影响了设备完好率和故障维修及时率等指标。所以,尽快研究和统一使用同一品牌且质量可靠的调压器远程阀位指示是很有必要的。

本项目拟通过改造和选用质量可靠的国产化阀位指示器对上述各品牌调节阀对应指示器进行统一更换,从而达到降

低采购成本,缩短订货周期,实现备件统一,便于设备管理的目的^[2]。

1.3 研究内容

第一,研究阀位指示器与调节阀主体连接接口螺纹匹配问题,针对不同接口需通过附件转换或加工改造实现准确连接;

第二,研究确定阀位指示器与调节阀主体连接处的防水性能、密封效果,以及承压能力;

第三,研究阀位指示器联动杆与调节阀内部连接杆连接问题,给出安全有效连接方式;

第四,研究确定阀位指示器探测精度能否满足阀门实际开关指示精度需求,按照技术参数对国内现有阀位指示器选型进行确认;

第五,研究阀位指示器与原有部分安全栅和信号变送器能否匹配问题,注意对安全栅和信号变送器进行有效利用,减少现有设备的浪费和采购资金的投入;

第六,研究新增安全栅与下游阀位指示器信号匹配问题、安全栅输出信号与上游 PLC 模块通讯问题;

第七,研究阀位指示器、安全栅以及改造所需附件防爆等级是否满足站场工艺环境要求^[3]。

2 现状调研

2.1 设备型号和故障数据统计

目前,中国河南郑州管理处所辖 16 座站场在用有 RMG、

塔塔里尼、GASCAT、贝特尔、飞奥总计 6 种品牌、63 台调压阀,2016 年 1 月 1 日至 2018 年 12 月 31 日期间,远程阀位指示器故障 12 台,更换阀位指示器 8 件。

2.2 数据分析

故障的进口远程阀位指示器使用周期约为 2~3 年,均为一体化结构,故障后,完好配件相互不通用,解决办法为将远程阀位指示器整套换掉。不同品牌调节阀远程阀位指示器不统一,相同品牌不同口径调节阀远程阀位指示器型号不统一,导致库房备有大量不同型号远程阀位指示器。

3 技术分析

3.1 设计原则

第一,满足中国国家及各级管理部门的相关行业标准。安全监控系统符合相关技术标准,设备经过统一规划,符合中国对于易燃易爆区域的安全性要求,能够满足长输管道综合管理的需要。

第二,远程信号接口问题。提供标准 4~20mA 标准信号源与 PLC 系统连接。

第三,量程可调和测量精度问题。通过配置不同螺纹转换接头满足不同口径调节阀使用。阀位指示器连杆动作范围要可调,阀位开度识别至少要开度 $\leq 1\%$ 。

第四,便于维护原则。这是为系统在使用过程中的实际需要考虑的。系统工程实施结束交付使用以后,应该便于各种日常维护工作和硬件备品备件的更换。

3.2 系统原理

由气体推动膜片卡盘从而带动推杆运动,推杆上的弹簧用以保证推杆和膜片的紧密贴合。推杆的移动带动位移传感器内部磁铁同步运动,使得位移传感器发出无源信号,再由安全栅模块转换为模拟信号供给中控系统。位移传感器与阀体之间采用螺纹连接,由 2 道 O 型圈起到轴向密封的效果,还可以在端部加装密封圈起到端面密封的作用,因此也同样适用 RMG-512 的安装方式。

3.3 功能特点

第一,安全性。推杆带动磁铁移动,不与位移传感器直接接触,隔离了电源,护套和位置传感器相互独立,隔离气体进入位移传感器,实现电源与气源隔离。

第二,接头灵活。通过厂家选择和定制,在保证护套的承压能力前提下,阀位指示器与调节阀连接将仅受限于接头螺纹,通过配置不同接头螺纹转换接头,就能很好地解决螺纹匹配问题。

第三,准确率高。基本上可以保证阀位 1% 的识别率。

第四,组装灵活,安装方便。位移传感器与护套含内部位移联动机构相互隔离,依靠磁铁磁力运动,2 部分可以独立组合,便于更换和维修。

第五,抗污染,适用于各种环境条件。阀位指示器采用铝合金外壳,内部弹簧、连杆为钢制,对常见的腐蚀物不敏感,对电磁干扰不敏感,耐低温、高温,适应各种工作环境,同时不会对环境造成任何污染。

3.4 功能特点

第一,更换操作方便。对于位移传感器故障,可以不停输情况下更换。

第二,备件灵活。对于任何型号、任何尺寸调节阀需要更换维修阀位指示器的,可直接更换,接头螺母,信号源量程固定不变,无需任何更改,可以实现傻瓜式更改。

第三,系统稳定、安全、可靠。系统的设计充分考虑了稳定性和可靠性,阀位指示器采用防水、防爆外壳,内部电路稳定可靠,能在恶劣环境下连续工作。

4 项目实施

按照《中石油管道有限责任公司西气东输分公司 2018 年第二批科技创新基金项目计划》安排,有序开展项目实施工作。项目的试点实施与项目的技术研究同步开展,实施工作从 2018 年 7 月开始,计划 2019 年 9 月结束。2018 年 12 月完成成品改造,并在中国河南郑州站长铝支线分输调压撬完成现场安装调试,开始测试及试验阶段,期间结合现场试验数据分析,进行两次优化升级,最终在 1 月开始连续测试。截止到 2019 年 5 月底现场试用反馈情况良好,阀位指示器动作灵敏,指示明确,未出现故障。

5 结语

本研究结合现场生产实际研制的站场调压阀阀位反馈装置,经过中国河南在郑州分输压气站近半年的应用和测试发现,该装置使用效果良好,达到了最初的设计目的,结构简单且便于安装,系统安全可靠,具有一定的推广价值。

参考文献

- [1]麻军德,章萌.调压阀液压系统状态监测与故障诊断技术研究[J].机床与液压,2019,47(2):153-156.
- [2]李燕辉,廖志芳,蒋劲,等.大口径活塞套筒式调流调压阀流动特性分析[J].水利学报,2019,50(4):516-523.
- [3]杨文量,翟军,岳明,等.自力式调压器阀瓣受流体冲击力的仿真研究[J].煤气与热力,2017,37(10):38-42.