

# 带智能阀门定位器的调节阀的调校问题及处理探讨

刘飞宇

陕西有色天宏瑞科硅材料有限公司, 陕西 榆林 719000

**[摘要]** 基于先进技术支持下, 进一步加速工业控制自动化发展, 智能阀门定位器相关控制精度、环境适应性以及实际运行等优于常规阀门定位器, 相关应用范围不断扩大, 为此需要注重调节阀具体调校问题。文章先分析了带智能阀门定位器运行原理和运行特征, 随后介绍了带智能阀门定位器的调节阀相关调校问题以及处理措施, 最后介绍了带智能阀门定位器的调节阀基础调节功能, 希望能给相关人士提供有效参考。

**[关键词]** 智能阀门定位器; 调节阀; 调校问题; 处理探讨

DOI: 10.33142/ec.v6i9.9393

中图分类号: TH86

文献标识码: A

## Discussion on the Adjustment and Handling of Regulating Valves with Intelligent Valve Positioners

LIU Feiyu

Shaanxi Nonferrous Tianhong Ruike Silicon Materials Co., Ltd., Yulin, Shaanxi, 719000, China

**Abstract:** With the support of advanced technology, the development of industrial control automation is further accelerated. The control accuracy, environmental adaptability, and actual operation of intelligent valve positioners are superior to conventional valve positioners, and the related application range is constantly expanding. Therefore, it is necessary to pay attention to the adjustment and calibration of regulating valve bodies. The article first analyzes the operating principle and characteristics of the intelligent valve positioner, followed by an introduction to the adjustment problems and treatment measures related to the regulating valve with the intelligent valve positioner. Finally, it introduces the basic adjustment function of the regulating valve with the intelligent valve positioner, hoping to provide effective reference for relevant personnel.

**Keywords:** intelligent valve positioner; regulating valve; adjustment issues; discussion on handling

### 引言

智能阀门定位器在实际应用中具有适应性强、投运维修便利、操作简单等优势。因此在相关行业领域通常会选择智能阀门定位器, 而在具体实践运行中不可避免会产生各种问题, 为此需要现场调试人员结合设备状况进行有效处理, 提升设备稳定性和安全性。通过分析带智能阀门定位器的调节阀相关调校问题, 总结调校技术经验, 以期对相关设备调试提供可靠参考。

### 1 智能阀门定位器运行原理

智能阀门定位器是一种基于数字信号处理技术, 集自动控制、计算机技术、检测技术和通信技术于一体的多功能自动化控制仪表。智能阀门定位器以其独特的优势广泛应用于石油化工、冶金、电力等行业, 是自动控制系统中不可或缺的重要设备。智能阀门定位器的工作原理: 智能阀门定位器由控制器、伺服放大器和阀位反馈机构等组成, 在控制系统的作用下, 通过控制伺服放大器的增益, 阀门位置反馈机构精确地控制阀门位置, 从而保证输出信号与阀门位置相匹配, 达到精确控制介质流量和压力的目的。智能阀门定位器通过检测执行机构(如活塞、导杆等)相对于输出信号的位移与角度值, 进行反馈修正, 使其输出与输入信号相一致。当执行机构输出信号与输入信号同步时, 智能阀门定位器处于最佳工作状态。当执行机构不同

步时, 智能阀门定位器输出信号滞后于输入信号。其主要是依据数字化的信号来对处理器进行影响, 之后通过压力与位置传感器起到阀门执行的效果, 能够对阀门定位器起到一定的智能化作用<sup>[1]</sup>。

### 2 智能阀门定位器运行特征

智能阀门定位器可自动检测并记录管路流量, 并可以根据需要设置不同的控制方式, 如 PID, 定时等。另外, 它还具有记忆功能, 可以存储大量的控制历史数据。智能阀门定位器采用了多种先进技术, 使其具有高精度、高稳定性、长寿命等特点。智能阀门定位器主要用于控制各类调节阀、控制阀、电磁阀以及气动阀门等特殊产品的流量和压力。它具有先进的流量和压力控制技术, 适用于各种生产过程中对控制精度要求较高的场合。智能阀门定位器自身的安装方式简单, 而且利用数字化信号传输器, 能够实现高度自动化。在运行过程中, 其几乎免维修, 可以自行选择手动或者自动校准。在运行出现问题时, 定位器可以自我诊断, 同时调节自身的设置, 其主要针对阀门定位器的死区、设定值、控制变量极限值等数值进行设置, 以实现智能阀门定位器的诊断修复。在不同的环境中, 智能阀门定位器受到压力、温度、气体等环境变化因素的影响较小, 这是因为其具备在线自适应程序, 即便在恶劣的气候条件下, 其也可以实现自身高质量稳定运行。因此智能

阀门定位器可以在多种环境中保持正常运行。在组态过程中,智能阀门定位器也具备多种灵活形态,可以实现分程操作、完善阀门特性等<sup>[2]</sup>。

### 3 带智能阀门定位器的调节阀的调校问题和处理措施

#### 3.1 智能阀门定位器无法校准问题

在针对阀门定位器实施校准处理中,通常主要用智能阀门定位器操作按钮或由系统工程师进行后台校准,便可以针对调节阀实施自动校准,但在出现故障情况下会产生无法自动校准的问题,该种条件下可以利用手动校准功能,转化为手动校准模式后,通过手动校准处理后,便能够继续实施自动校准。如果智能阀门定位器无法正常实施手动和自动校准,需要进一步深入判断设备问题,按照下列程序实施检测处理,第一是对设备内部气路进行检测,判断是否存在其他问题,查看阀门定位器对应传输气路是否产生堵塞现象。第二是对安装不良等问题导致的阀门无法正常开关以及开关卡滞现象实施仔细检查。第三是对智能定位器内各种阀门设置参数进行检测,判断是否符合设计标准,假如阀门对应尺寸、型号等参数符合实际要求,需要特别注意阀门型号和实际应用是否一致,因为阀门型号涵盖厂家在阀门内设置的各种隐含参数,假如在现场操作面板按钮校准调控中错误选择阀门型号,将会造成某些无法预测错误问题。第四是阀门定位器中的反馈杆设置、安装问题,如果反馈杆安装不当同样会影响智能定位器的手动校准以及自动校准操作<sup>[3]</sup>。大部分条件下,因为运输过程和各种因素影响,导致智能定位器对应反馈杆紧固螺母出现松动问题,从而使阀门定位器相关反馈杆在持续运行中逐步偏移最初安装位置,该种条件下需要对反馈杆所处位置实施重新调整,通常会在智能调节阀中设置专门定位孔,用于安装反馈杆,将调节阀对应气源关闭,直接利用定位孔对反馈杆分布位置实施界定即可。因为智能阀门定位器的综合适应能力较好,通常反馈杆即便出现一定位置偏移也不会对智能定位器产生任何影响,同样不会导致定位器运行故障,但假如位置存在较大偏差,会影响阀门定位器的手动和自动校准<sup>[3]</sup>。

#### 3.2 调节阀存在较大泄漏量

在正式出厂前,相关生产厂家普遍会针对调节阀实施系统检测调校,结束现场组装处理后,确定工艺管道相对干净整洁,阀内件不存在损伤、卡滞问题,再次利用一次智能定位器实施自动校准后,会改善原有泄漏量过大问题。

假如阀门经过自动校准后依然存在类似问题,可以利用以下措施处理,第一是率先将 20mA 信号输入气开阀当中,全面关闭整个阀门,随后借助阀杆内两个紧固螺母对阀杆实施灵活调整,促进阀杆不断朝下移动,到阀杆无法继续朝下移动为止。随后将 12mA 信号输入其中,通过阀杆内两个紧固螺母对阀杆进行调节,使其朝下移动大概四

分之一圈。第二是将 4mA 信号率先输入气开阀内,全面关闭整个阀门,随后借助阀杆中两个紧固螺母对阀杆实施合理调节,促进阀杆缓慢朝下转移,到整个阀杆无法继续朝下移动停止。并将 12mA 信号输入其中,通过阀杆内两种紧固螺母对阀杆进行调节,使其向下移动大概四分之一圈的距离。上述方法初步应用于各种场景,有效解决了调节阀泄漏量过大所形成的无法投运控制回路的现象,对应调校措施同样可以应用于非智能定位器对应调节阀中。定位器流量设置中,需要经过正常运行后,结合整个阀门的工艺技术要求以及流量特性进行科学设置。阀芯特性直接决定了整个阀门流量特性,阀芯相关流量特性涵盖快开、等百分比以及直线等。如果实践运行中,产生不符合实际的问题,可以通过调节阀定位器运行特性调整阀门传输流量<sup>[4]</sup>。输出压力调节利用 PID 脉宽调制技术实施准确、快速调节,因为 CPU 在压电阀控制中主要以五步开关程序实施控制,能够准确控制气源压力。CPU 联系输入信号和阀位形成偏差、方向进行 PID 测算,并发送 PWM 脉宽调制脉冲信号实现压电阀启闭动作。

#### 3.3 阀门定位器震荡问题

阀门定位器在实际运行中容易产生震荡问题,主要是由调节阀安装不合理所导致的,比如阀门安装中出现阀杆卡滞的问题,未能对调节阀进行垂直安装,从而扩大整个阀杆卡滞性,如此容易造成节阀震荡问题。气路连接错误同样属于调节阀安装问题之一。智能调节阀下,对应阀门定位器在气源前通常设置有气源放大器,因为缺少安装图纸,在实际安装过程中,将智能定位器对应气源错误连接输入至气源放大器对应排气口中,因为气源放大器对应排气口于阀门操控中存在供气量不足等问题,导致阀门实际运行调节中产生震荡问题。

工艺管道方面问题,因为工艺管道中的容量放大器设备,容易使流体形成脉动流,如果系统存在相关设备,需要率先对该类设备实施合理调节随后进行调节阀校准处理,不然同样会导致调节阀出现震荡问题。对智能定位器整体运行灵敏度实施合理调节。最后利用现场操作面板按钮实施校准操作,对阀门定位器内阀门死区、阀门反应灵活性、阀门相关增益参数设置进行合理调整,帮助改善阀门定位器在实际运行中的震荡问题。大部分条件下,即便工艺管道在具体安装中产生疏漏,也可以通过对阀门定位器对应阀门死区、阀门反应灵活性以及阀门增益参数实施灵活调整来处理阀门震荡故障,但该种处理模式下尽管能够正常应用阀门,但在长期运行中容易损害阀门,降低阀门运行寿命。除此之外,阀门定位器中相关气路堵塞同样会导致定位器无法正常校准,使阀门定位器产生震荡,为此在处理相关故障前需要及时排除<sup>[5]</sup>。

#### 3.4 定位器松动偏移问题

大部分条件下,因为运输过程和各种因素影响,导致

智能定位器对应反馈杆紧固螺母出现松动问题,从而使阀门定位器相关反馈杆在持续运行中逐步偏移最初安装位置,该种条件下需要对反馈杆所处位置实施重新调整,通常会在智能调节阀中设置专门定位孔,用于安装反馈杆,将调节阀对应气源关闭,直接利用定位孔对反馈杆分布位置实施界定即可。因为智能阀门定位器的综合适应能力较好,通常反馈杆即便出现一定位置偏移也不会对智能定位器产生任何影响,同样不会导致定位器运行故障,但假如位置存在较大偏差,会影响阀门定位器校准。

### 3.5 定位器参数设置问题

如果定位器参数设置不准,将会影响后续设备运行,出现无法正常调控现象。为此定位器流量设置中,需要经过正常运行后,结合整个阀门的工艺技术要求以及流量特性进行科学设置。阀芯特性直接决定了整个阀门流量特性,阀芯相关流量特性涵盖快开、等百分比以及直线等。如果实践运行中,产生不符合实际的问题,可以通过调节阀门定位器运行特性调整阀门传输流量<sup>[4]</sup>。输出压力调节利用PID脉宽调制技术实施准确、快速调节,因为CPU在压电阀控制中主要以五步开关程序实施控制,能够准确控制气源压力。CPU联系输入信号和阀门形成偏差、方向进行PID测算,并发送PWM脉宽调制脉冲信号实现压电阀启闭动作。

### 4 带智能阀门定位器的调节阀基础调校功能分析

智能阀门定位器对应调节阀主要用于那些存在较高调节质量要求的控制系统,提升整个调节系统定位可靠性和准确性。调节阀能够对阀门两侧压实施合理调节,通过提升整个操作系统输出能力对阀芯所形成不平衡力实施有效平衡调节,从某种程度上能够缩减阀门行程错误。如果调节阀对应介质参数变成易燃易爆、低温有毒以及高温高压条件下,便需要继续压实填料,该种情况下,填料和阀杆之间摩擦力相继扩大,其中定位器起到重要作用,能够辅助克服其中的时滞问题。如果调节阀相关介质参数呈现为黏性流体,存在固体悬浮物条件下,同样能够借助智能定位器处理相关问题。如果所用调节阀整体口径较大,会向操作系统输出更高推力。如果调节阀、操作系统间距维持在60米条件下,同样能够借助定位器处理信号传输滞后问题,优化阀门反应速度,使其接近正常状态。在调节器需要对多个执行器实施综合控制条件下,可以同时设置多个定位器,并对不同设备运行实施有效处理,合理实施分程调节<sup>[6]</sup>。

## 5 结语

综上所述,智能阀门相关定位器拥有良好的自主诊断功能,在设备某一部件产生故障条件下,智能定位器可以准确定位故障点,但并非各项指示都是准确的,同样也存在指示错误问题。在智能阀门相关定位器产生故障条件下,需要率先排除机器自身故障,随后逐一分析各个部件,查询问题所在,借助有效方法处理设备问题。

### [参考文献]

- [1]高阳,傅连东.基于BP-PSO的智能阀门定位器控制算法研究[J].流体机械,2023,51(5):49-54.
  - [2]程予任,叶灵宋.智能阀门定位器的仿人智能PID控制策略研究[J].自动化仪表,2022,43(5):30-33.
  - [3]曹晴云,屠怡范.从专利视角看智能阀门定位器的发展现状和创新趋势[J].液压气动与密封,2021,41(9):21-25.
  - [4]孙文浩,牟传镇.浅析AD系列智能阀门定位器的性能特点及应用前景[J].仪器仪表用户,2020,27(10):85-88.
  - [5]马建福,白才明.基于AVP-102智能阀门定位器正反作用调试浅谈[J].纯碱工业,2020(5):7-10.
  - [6]韩剑.常见智能阀门定位器的基本原理及对比分析(上)[J].化工自动化及仪表,2019,46(10):789-797.
  - [7]寇小文,文军红,宋海勇.带智能阀门定位器的调节阀的调校问题及处理[J].石油工程建设,2006,28(3):3.
  - [8]杜玉堂.带智能阀门定位器的调节阀的调校问题探讨[J].信息通信,2014(11):2.
  - [9]汪肢因.浅析带智能阀门定位器的调节阀的调校作用[J].中国科技投资,2018(1):46.
  - [10]严玉昆.浅析带智能阀门定位器的调节阀的调校作用[J].内燃机与配件,2018(3):3.
  - [11]汪元义.气动调节阀的定位器的安装调试及故障处理[J].中国科技信息,2010(17):35.
  - [12]张文萍,王彬,张青松,等.阀门定位器的调校及故障分析[J].可编程控制器与工厂自动化,2010(1):25.
  - [13]彭云,韩慧明,汪斌,等.智能式阀门定位器引起调节阀振荡的原因分析与解决措施[J].化工自动化及仪表,2019(2):3.
- 作者简介:刘飞宇(1988.9—),单位名称:陕西有色天宏瑞科硅材料有限责任公司;毕业学校和专业:西安理工大学 生产过程自动化。