

浅析调节阀智能定位器的故障诊断

陆国军（杭州菲榭尔科技有限公司，浙江 杭州 311400）

摘要：随着科技的不断发展，工业智能化、自动化水平在不断提高，促使调节阀智能定位器在石油、化工、食品等领域广泛普及与应用。调节阀智能定位器通过智能化程序控制系统，提高了阀门调节控制的速度与精确度，实现了设备智能化调整与自动化运行，提高了生产线的工作效率，降低了工作人员的劳动强度与企业生产成本。文章通过对调节阀智能定位器的工作原理、应用要点等内容进行了阐述介绍，并结合日常运维及设备特点，对常见故障进行了分析总结，以期为行业人员开展故障诊断的提供参考。

关键词：调节阀智能定位器；工作原理；故障诊断

0 引言

调节阀在工业自动化控制系统中属于终端元件，通过电、气等动力去控制流体流量、压力、液位等工艺参数，在整个“血管”般的管网系统中有着“咽喉”一样的作用，其运行状况的好坏将影响着生产过程控制系统的稳定与可靠性，甚至对重要核心主机或配套设备的性能、效率、安全乃至到产品的质量产生重要影响。例如化工生产系统中有毒、易燃、易爆介质的泄漏以及发电厂锅炉水位偏差控制，都与调节阀有着紧密的关系。调节阀智能定位器作为调节阀的主要控制装置，通过接收弱电信号输出转化为气压信号，由压缩空气驱动阀门调节，实现阀门的线性控制，从而能够有效的提高调节阀的工作性能，提升工业生产自动化率，提高工厂生产控制能力，为调节阀的安全稳定生产提供保障。

1 调节阀智能定位器

1.1 调节阀智能定位器结构

调节阀智能定位器主要由 I/P 转换器、电子和微处理器单元组件、气动继能器、阀位传感器等部件组成，调节阀智能定位器一般采用模块化设计，即可单独进行相应部件的更换而不需要对设备进行整体拆卸，从而方便了设备的检修与维护，有利于生产运行的持续、稳定。

1.2 调节阀智能定位器的工作原理

传统的调节阀定位器主要是以力平衡为原理，实现对调节阀档位的调节。调节阀智能定位器利用其内置的微处理控制器，采用电平衡（数字信号平衡）原理实现对调节阀的精准控制。其工作原理主要是先接收上级控制系统传输的控制信号，由微处理器和 I/P 转换器采集处理分析，并与阀门传感器反馈的反映目前阀门状态的高精度数字信号进行对比，计算数据偏差并按照微处理器已编制的程序生成驱动信号，然后驱动信号通过 I/P 电气转换再经过气动放大器后转化为气动信号，驱使气动执行机构完成对调节阀的状态控制，同时阀门传感器又将阀门新的状态实时反馈给微处理器，再由微处理器与控制信息对比发出驱动信号，循环往复直至阀门状态

与接收到的控制信号要求一致，从而实现调节阀智能定位器的自动化、智能化控制。调节阀智能定位器中集成的压力传感器用来采集阀门定位器输出至阀门执行机构的气源压力信号，用来进一步提高阀门的定位精度和为智能定位器的自诊断提供依据。

2 调节阀智能定位器的特点及应用要点

2.1 调节阀智能定位器的特点

调节阀智能定位器的特点如下：

①设备组件简单，安装简易方便，且安装完成后能够进行自动调校，调节阀的正反作用、流量调节等参数设定简单快捷；②设备状态、检修直观清晰。由于调节阀智能定位器本身具有自诊断功能，通过设备的液晶显示屏能够更直观的了解设备运作状况，自诊断功能处理对调节阀智能定位器本身运行状况进行故障分析研判，也能够对调节阀和执行机构的运行状况进行测量与分析。例如自诊断功能可以反馈调节阀的磨损程度，测量阀杆的摩擦力大小，也能够检测调节阀的阀门行程的变化；③结合现场实际生产要求，通过利用系统软件或者其他方式快速完成分程的起点及终点的设置调节；④用气量少，与一般的调节阀定位器相比，调节阀智能定位器耗气量约为 20L/h 左右，在一定的程度上保证了仪表风管网压力的稳定状态，也对设备的装置安全提供了保障。

2.2 应用调节阀智能定位器的注意事项

在日常安装应用调节阀智能定位器的时候，需要注意以下几点：

①调节阀智能定位器的死区设置要合理使用，需要考虑因最小死区引起的阀门振荡对定位器和阀门的损伤影响问题以及使用年限的损耗；②安装中要注意定位器、阀杆与反馈杆三个部件要能形成闭环负反馈，只有确保仪器部件的准确规范安装才能确保调节阀智能定位器的稳定良好运行；③通过调整调节阀智能定位器的输出特性来灵活设置调整调节阀的整体流量特性，即便调节阀属于线性调节也可以通过设置调节阀智能定位器将调整为百分比流量输出特性。

3 常见诊断方法及故障问题

3.1 操作指令无响应

①排查电源信号,调节阀智能定位器常见的故障一般表现调节阀对于控制室发出的操作指令无响应,首先需要排查调节阀智能定位器电源信号是否存在故障,通过打开信号端子盖,断开一侧信号线,查看输出是否有变化,若有变化则怎么信号正常,若无变化需要分别检查信号线是否存在接触不良情况,查看连锁保护元件是否损坏,电气转换部件是否调节正常;②排查气源信号,调节阀智能定位器一般采用压缩空气或者专用的仪表气源,在冬季或者工作环境处于低温状态时,加上气源传输由一定的距离,当气源中水气达到一定程度后将会结露并进一步结冰,从而堵塞调节阀。一般可以通过加热解冻排水或者在气源管道加干燥装过滤器的办法予以解决;③疏通节流孔,在排除电源和气源信号问题后,往往是节流孔堵塞造成,通过松动节流孔螺丝查看输出信号反应来判断是否为节流孔问题,若有输出信号反应,则是节流孔堵塞造成,对节流孔进行疏通即可解决。

3.2 调节阀智能定位器震荡

①排除调节阀智能定位器的气路是否顺畅;②查看调节阀是否安装规范合理,重点查看调节阀是否垂直安装,阀杆有无卡涩现象,阀杆卡涩将会引起调节阀振荡。其次核对气源放大器接口是否与安装图纸相符,若将气源输入接口接入气源放大器的排出口,则会引起气源放大器供气量不足导致调节阀振荡情况的发生;③检查传输管道是否有引起介质产生流量脉动的设备,若有则需先将该类似设备调整好后对调节阀进行调校;④通过手操器调整调节阀智能定位器的阀门死区、灵敏度以及阀门增益参数来解决震荡问题。另外即使在安装阀门或者输送管道中存在不规范的问题时,也可以利用手操器直接修改调节阀智能定位器的反应灵敏度、调节阀增益、调节阀死区的参数来解决调节阀振荡问题。虽然通过修改参数可以快速解决问题,但并没有从根本上予以解决,后期将随着时间的推移必定会对调节阀本体及管道造成一定程度的损害,进而影响设备寿命,导致生产无法正常运行。

3.3 调节阀智能定位器无法自动校准或手动校准

调节阀智能定位器一般通过手操器中的自动校准功能来完成,偶尔出现无法自动校准的情况时一般可以通过手动校准功能予以解决,通常完成手动校准后,设备便可恢复自动校准功能。当手动校准也无法顺利完成时可以安装以下步骤进行故障排查:

①排除调节阀智能定位器的气路是否顺畅;②调节阀安装是否规范,阀杆有无卡涩现象;③调节阀智能定位器参数是否与阀门型号参数匹配抑制;④检查调节阀智能定位器的反馈杆是否由于长途运输导致偏移原安装位置,反馈杆在一定的偏差范围不影响定位器的正常使用,

但如果偏差较大则会导致调节阀智能定位器无法完成自动和手动校准。

4 调节阀智能定位器的检修维护

4.1 严格设备安装管理

综合上述故障问题可以发现,多数故障均是由于前期设备安装不规范或者技术人员未完全掌握调节阀智能定位器的参数设置要求或安装要领造成,例如由于参数设置不合理导致调节阀智能定位器自动校验不通过的情况。因此,需要在设备安装前期要加强相关技术人员培训,做好设备安装、调校以及后期验收等工作,从而才能从前期避免调节阀智能定位器无法正常工作情况发生。同时也要加强技术人员的技能培训,提高拓展先关维护人员故障排查消缺陷的技术水平,为提高设备使用率提供可靠保障。

4.2 建立巡查故障记录,做好巡视巡查

定期开展设备巡视,仔细记录设备运行状况及故障原因,发现问题及时处理,最大限度降低调节阀智能定位器的故障频率,保障设备的使用寿命。

4.3 建立“一阀一档”

结合调节阀智能定位器的具体工作环境,制定独立的档案资料,全面记录设备的阀杆摩擦力、更换备件以及阀型号等内容,并录入数据库方便更新与查阅,结合数据信息及设备运行状态,编制预防性的维护方案,开展科学的运维检修计划,合理统筹制定巡视检修次数及检修内容,保障设备的有效运行。

5 结语

随着生产效率的不断提高,工业自动化也在飞速发展,调节阀智能定位器的功能将进一步的提高完善。在处理调节阀智能定位器的问题时,除了以调节阀智能定位器自诊断数据为参考外,也要考虑整个管网设备运行系统,有时候调节阀智能定位器的故障问题只是系统的表面问题,这就需要相关运维管理人员具备把握整个生产系统全局的宏观视野,由表及里,查找问题的根本症结所在,“对症下药”从而才能从根本上保障企业生产的可靠稳定运行。

参考文献:

- [1] 赵斌.探究调节阀智能定位器故障诊断[J].电气传动自动化,2019(4):41-44.
- [2] 刘季强.智能型阀门定位器在化工厂的应用[J].科技尚品,2017(2):125-125.
- [3] 刘建军.智能阀门定位器在气动执行机构中的应用[J].设备管理与维修,2017(9):116-117.
- [4] 邓华,肖劲松.带智能阀门定位器调节阀在自控系统中的应用和维护[J].贵州化工,2013(1):23-26.
- [5] 颜炳良.国产智能阀门定位器技术发展趋势与产品规划[J].仪器仪表用户,2015(3):112-116.