

化工装置调节阀的维护与常见故障分析

蒋唐锦 (杭州良盛电气有限公司, 浙江 杭州 311402)

摘要: 化工生产的顺利进行, 化工生产效益的提高, 都需要对化工装置故障进行及时处理, 并日常对其进行维护。本文从阐述化工装置调节阀的常见类型入手, 详细介绍了调节阀常见维护方式及调节阀常见故障发生原因和处理方法, 希望对化工装置调节阀的维护工作有一定的帮助。

关键词: 化工装置; 调节阀; 维护; 故障分析

0 引言

作为工业自动化系统的重要环节, 调节阀十分重要, 处于调节系统中不可或缺的部位。安装于工艺管道上的调节阀直接接触高压、高温、强腐蚀、深冷、易结焦结晶、高粘度、有毒等工艺流体介质, 所以它是最容易损坏的仪表, 会发生冲蚀、腐蚀、老化、气蚀等情况。一旦调节阀损坏, 生产过程就变得不可控。因此, 调节阀的状态直接影响生产质量, 必须维护到位, 有故障必须及时处理, 以防对整个控制回路造成不利影响。^[1]

1 化工装置调节阀的常见类型

1.1 直通双座调节阀

该类型调节阀体内含有 2 个阀座、阀芯, 其中阀芯是双导向的。在阀芯上由于流体压力作用的存在, 其不平衡力可部分抵消, 所以压差大也可以运行。

当关闭调节阀时, 阀芯、阀座的 2 个封闭面不能同时封闭, 因此, 它泄漏量比单座阀要大很多。但因其具有允许压差大的特点, 其可适用于压差较大, 但对泄漏量要求不高的干净介质场所。

1.2 直通单座调节阀

该类型调节阀体内含有 1 个阀芯、阀座。其适用于泄漏量要求小、密封的场合。由于压差对阀芯所产生的不平衡推力比双座调节阀大, 口径越大, 上推的不平衡力越大, 其允许的压差比双座调节阀小很多。

因该类型阀体流路复杂, 介质的沉淀、结晶、聚合都会导致导向槽的堵塞, 所以在易结晶、高粘度、含固体颗粒等介质的场合不适宜。

1.3 套筒阀

该类型调节阀发展于 20 世纪 60 年代, 由套筒阀节流代替单双座阀的阀芯节流, 其稳定性较前两者好, 且噪声小、共振少, 允许的压差范围也大, 维修起来十分方便。

其优点如下: ①稳定性好。因为有平衡孔设置在阀塞中, 介质作用于阀塞的不平衡力可以被抵消一部分, 且有足够的阀塞导向加持, 在这种情况下, 阀芯的振荡不易发生; ②双密封机构, 泄露量大, 允许压差大; ③维修起来十分方便。

其缺点如下: ①由于阀塞自导向, 其流路较为复杂, 所以更容易发生堵塞; ②该种阀门较其他品种显得颇为笨重。

2 化工装置调节阀的维护方式

调节阀的结构很简单, 动作一般可靠。其与工艺介质直接接触, 因此其性能可直接对系统质量造成影响。要想保持设备的正常运行, 就要对其进行定期检修与维护。

2.1 调节阀离线检查

调节阀的离线检查周期是根据其实际的运行情况进行确定的, 在 6 年期间最好要进行一次, 以防出现问题。如果在运行当中出现问题要及时进行处理, 保证仪表的正常使用。在进行离线检查时, 要对调节阀的阀座、阀体、阀芯、上下阀盖、阀杆组件、弹簧、薄膜等进行全方位检查。

2.2 调节阀在线检查

①外观的检查: 对调节阀进行外观检查, 要检查其阀体的卫生, 铭牌、防雨帽等零附件的完好程度, 还要查看其润滑情况, 膜头、阀体有无泄漏, 是否有严重的腐蚀或者损伤情况, 注油器内存油储量是否充足; ②检查调节阀在进行动作时是否有异常的声响存在, 控制阀及配管是否有振动情况; ③接线检查: 其主要包括防爆挠性管的老化破损、仪表电缆绝缘层、电缆接头及防爆挠性管密封、接线盒及密封件发生缺损、破裂、没拧紧、老化失效等情况的检查。如果发生问题, 要第一时间进行处理, 确保调节阀正常运行。如果是现场振动过大的接线盒、仪表, 每半年就要对接线端子进行紧固作业, 注意仪表停用才能进行紧固作业。气源、输出信号、输入信号、路连接管路检查: 主要包括供气气源的压力、风表、阀杆的运动、行程与输出信号的对应等。

2.3 阀门定位器在线检查

阀门定位器的在线检查包括接线检查、外观检查、反馈杆检查、定位器检查。

2.3.1 外观检查

①检查阀门定位器情况, 保证清洁完好; ②检查其外壳是否发生损伤、点蚀、腐蚀或者其他故障; ③检查仪表的铭牌清晰程度, 风表是否完好无损、气源压力是否正确、输入/输出信号是否正常、气路连接管路的严密性、紧固件是否发生松动或发生断裂现象。

2.3.2 接线检查

①检查仪表电缆绝缘层、防爆挠性管是否发生老化或者破损情况; ②检查电缆接头、防爆挠性管密封性;

③检查接线盒及密封件是否发生缺损、破裂、没拧紧及老化失效等情况。

2.3.3 定位器及反馈杆的检查

①检查定位器及附件是否控制状态良好、装配正确、螺栓拧紧到位；②检查定位器喷嘴挡板机构、放大器节流器件气路是否畅通；③检查定位器的反馈杆等活动部位是否发生松动现象。

2.4 阀门定位器离线检查

阀门定位器的离线检查周期一般设置为每年一次。在装置停车阶段进行离线检查更为妥当。在离线检查工作进行时，应充分利用停车机会，对电气阀门定位器内外的油污、灰尘等异物进行清理，还要对传动部件进行清洁，并加注适量润滑油。对于已发生故障的部件及时进行维修或者直接更换为新件，对所有紧固件进行彻底检查，并进行拧紧加固。清洗喷嘴挡板机构，查看其有无损伤痕迹，并清洗放大器恒节流孔及喷嘴。频率每年一次为宜，也在装置停车期间进行。充分利用停电时机，对仪表的绝缘性能进行检测，将接线用500V兆欧表检查仪表接线端子与外壳间的绝缘电阻拆下，并对其进行检测，若该部分电阻大于20兆欧则为合格，小于20兆欧则应进行及时处理，将隐患消除，避免发生安全事故等。

3 化工装置调节阀的常见故障及处理方式

3.1 调节阀泄漏故障的处理

化工装置调节阀泄漏故障一般指的是调节阀填料泄漏或者内漏。

3.1.1 调节阀填料泄露及处理

填料泄漏发生的主要原因是发生界面泄漏，防治填料则会有渗漏出现。填料与阀杆之间的界面泄漏是由于填料的自身老化、接触压力逐渐衰减等原因引发的。为方便装入填料，将间隙较小、耐冲蚀的金属保护环放置于填料函底部、填料函顶端倒角。在填料与填料函接触的位置，其表面要进行精加工，用来提升其表面的光洁度，将填料的磨损减少。

柔性石墨是填料的首选。因为该物质摩擦力小、气密性也好，如果长期使用，其产生的磨损小，维修方便。在压盖螺栓重新拧紧后，摩擦力并不会产生变化，它的耐热性、耐压性都不错，内部介质也侵蚀不了它，与填料函、阀杆接触的金属不会发生腐蚀或者点蚀。从而保证了填料密封的可靠性，其使用寿命得到延长。

3.1.2 调节阀内漏及处理

调节阀的内漏问题主要是阀门关闭不严或者介质冲刷引发的。如果调节阀控制器的零位不准确，阀杆向上或向下距离不够，就会造成阀座与阀芯之间存在空隙，接触不能充分，从而发生内漏；如果阀门压差较大，选型不合理，在阀门小开度时通过阀芯、阀座间隙的介质冲刷力较强，特别是含有颗粒物的气体或液体，从而发生内漏。因此，阀门控制器调整至合适位置，阀门耐冲刷的选型设计都是相当关键，可解通过这两方面决内漏

问题。

3.2 调节阀卡堵故障处理

调节阀的卡堵主要有两种原因：一是管道内的铁锈、焊渣的存在导致导向部位、节流口部位堵塞，使得介质流通不再顺畅；二是调节阀在检修过程中填料过于紧实，最终造成了摩擦力的增大，发生小信号不动作，大信号动作过头的串动现象。解决调节阀卡堵及堵塞故障的主要解决方法如下：

3.2.1 使用外接冲刷法

在对一些容易沉淀、含有固体颗粒的介质采用普通阀进行调节时，经常在节流口、导向处堵塞，可在下阀盖底塞处外接冲刷气体和蒸汽。当阀产生堵塞或卡住时，打开外接的气体或蒸气阀门，即可在不动调节阀的情况下完成冲洗工作，使阀正常运行。

3.2.2 使用清洗法

工业的管路中经常有焊渣、铁锈、渣子等在节流口、导向部位、下阀盖平衡孔内造成堵塞或卡住使阀芯曲面、导向面产生拉伤和划痕、密封面上产生压痕等。这是最经常遇到的故障。如遇此情况，必须卸开进行清洗，除掉渣物，如密封面受到损伤还应研磨；同时将底塞打开，以冲掉从平衡孔掉入下阀盖内的渣物，并对管路进行冲洗。投运前，让调节阀全开，介质流动一段时间后再纳入正常运行。

3.2.3 安装管道过滤器法

对小口径的调节阀，尤其是超小流量调节阀，其节流间隙特小，介质中不能有一点点渣物。遇此情况堵塞，最好在阀前管道上安装一个过滤器，以保证介质顺利通过。带定位器使用的调节阀，定位器工作不正常，其气路节流口堵塞是最常见的故障。因此，带定位器工作时，必须处理好气源，通常采用的办法是在定位器前气源管线上安装空气过滤减压阀。

4 化工装置调节阀的检修周期建议

①对于工作环境恶劣，尤其是接触有毒的、有害的介质的调节阀，其检修一般是每年一次；②对于重要仪表回路的调节阀，一般建议为每三年一次；③对于一般仪表回路的调节阀，一般建议为每五年一次；④对于重要联锁回路的调节阀，其使用寿命建议为九年，九年以后降级使用为宜。

5 结束语

本文通过介绍化工装置调节阀几种常见的维护方式，常见的故障原因分析及处理方式，为化工装置的日常维护工作提供了一些建议，规范了日常检查范围，明确了维护内容，可有效将调节阀的使用寿命提高。在寿命周期内，调节阀可安全可靠运行，为化工装置的长周期运行提供了有效保障。

参考文献：

[1] 张华. 化工装置调节阀的维护与常见故障及处理 [J]. 科技与创新, 2016(16):160.