

火电厂酸碱泄漏防治措施

左俊杰, 吕新锋

(华润电力(贺州)有限公司, 广西 贺州 542700)

摘要:酸碱泄漏是火电厂设备治理的难题。以 A 电厂为例, 分析了酸碱泄漏的主要原因以及酸碱泄漏处理时存在的问题, 从设备材料选型、系统布置、运行操作和巡检、设备维护和检查等方面提出了防治措施, 以保证酸碱系统长期稳定运行。

关键词:火电厂; 酸碱系统; 泄漏

中图分类号: TM 621.8

文献标志码: B

文章编号: 1674-1951(2017)06-0070-02

0 引言

酸碱泄漏是火电厂化学水处理不可回避的问题, 同时也是所有电厂设备治理的难题。酸碱泄漏会对人造成不可逆转的伤害, 职业病防治规定, 接触酸碱的人必须定期接受职业病健康检查; 同时, 酸碱泄漏会造成设备的腐蚀、损害, 大大增加设备维护成本。本文针对国内火电厂酸碱系统存在的一些共性问题, 结合某百万千瓦级机组电厂(A 电厂)酸碱泄漏治理的实际经验, 总结酸碱泄漏的防治措施。

1 A 电厂酸碱系统现状

以 A 电厂为例, 酸碱系统主要包括精处理再生系统、锅炉给水处理再生系统、循环水加药系统及工业废水处理酸碱调节系统。酸碱系统主要使用的酸碱有体积分数为 31% 的盐酸、体积分数为 32% 的液碱、体积分数为 98% 的浓硫酸, 均属于腐蚀性物质。盐酸和液碱的主要用途: 精处理和锅炉给水处理系统用于树脂再生, 循环水加药系统用于 pH 值调整和防结垢, 工业废水处理系统用于废水 pH 值调整^[1]。对 A 电厂过去几个完整投运年酸碱总用量进行统计, 得出该厂酸碱年使用量为 800 ~ 1000 t。

2 酸碱泄漏的主要原因

2.1 设备内部衬胶老化

衬胶管道内衬胶的材料要根据其使用的环境而定, 如果所选橡胶的物理化学性能与环境不相符, 就会造成橡胶层脱落等严重后果, 大大降低其使用寿命。橡胶与钢管的黏接强度不够, 衬里层局部受力不均, 会导致衬胶管道局部快速腐蚀。使用场所、腐

蚀性、温度以及使用强度等都会影响衬胶管道的使用寿命。

酸碱系统广泛使用的橡胶衬里管道使用寿命一般为 3 ~ 5 年, 容器类使用寿命一般为 5 ~ 10 年, 随着使用年限的增加, 橡胶衬里性能逐步下降, 出现老化、松动、穿孔等现象, 盐酸、硫酸都是挥发性很强的化学品, 一旦设备出现缝隙, 就会发生渗漏。

2.2 设备密封材料老化、松动

酸碱的腐蚀特性以及酸的挥发特性对设备的防腐能力以及系统严密性都提出了较高的要求。酸碱环境下, 机械密封、密封圈、法兰垫片、螺栓等密封件的使用年限都较短。

2.3 系统安全泄压装置失灵

由于酸碱属于腐蚀性的危化品, 对人以及设备的危害极大, 一般的酸碱系统都设置了背压阀, 用于系统超压情况下紧急释放压力, 防止设备及管道发生爆裂, 发生不可控的事故, 但背压阀往往是过早失灵的安全设施。背压阀失效的原因, 除了与产品质量有关外, 最主要的原因是背压阀采用聚氯乙烯(PVC)材质, 在酸碱环境下容易过早老化、卡涩。

3 酸碱泄漏处理存在的问题

3.1 泄漏发现不及时

酸碱泄漏是一个逐步扩大的过程, 随着时间的推移, 泄漏速度可能呈指数级增加, 发现不及时是造成设备深度腐蚀甚至毁坏的重要原因之一^[2]。

按照化学酸碱系统安装规范, 现场需安装通风、冲洗、淋浴、洗眼等安全设施, 同时配备必要的药品。从笔者接触的电厂了解到, 这些安全设施部分缺失的情况是非常普遍的。例如, 以水龙头代替冲洗水管, 有淋浴装置但没有洗眼装置, 没有通风装置等。

3.2 隔离和处理不合理

隔离和处理不合理, 同样会对人和设备造成危

害。例如,再生过程中,运行人员发现酸计量泵出口法兰渗漏,立即停运设备,但未采取进一步处理措施,法兰上的酸会腐蚀螺栓,加速垫片老化;同时,渗漏出的酸弥漫到空气中,会对人的呼吸系统造成伤害。

3.3 设备防腐层损坏

酸碱系统外部一般都采取了防腐措施,如包裹防腐材料、刷防腐漆等,但防腐层破损后没有及时修复,一旦出现泄漏,设备就得不到保护。

3.4 防护用品使用不规范

为了图方便,在操作酸碱设备或检修过程中,不按规定佩戴耐酸碱手套、护目镜、防护服等防护用品。

3.5 系统布置不合理

电源柜、控制柜、电缆等设备应尽量远离酸碱设备及管道,禁止将电源柜等安装在酸碱管道下方。

4 酸碱泄漏防治措施

4.1 衬胶防腐措施

从运行角度看,应尽量避免系统工况剧烈变化,特别是长时间超压运行,做好启动前、运行中的监控和巡视。从物资采购角度看,应尽量选择质量可靠的产品,同时验收时应严格把关。从预控角度看,对橡胶衬里的酸碱罐、容器应定期进行内部检查,发现异常及时修复,检查周期一般不超过 2 年。

4.2 密封件防腐措施

机械密封安装到位后,应特别注意调整动环与弹簧,保证松紧度合适。酸碱系统法兰的垫片应使用耐酸碱橡胶垫片,不要使用一般的橡胶垫片或石棉垫片。螺栓应使用不锈钢螺栓或强度足够的聚丙烯(PP)螺栓。垫片在酸碱系统中属于消耗品,应定期检查、更换^[3]。

4.3 定期校验背压阀

目前,电力行业对安全阀的校验周期有明确规定,但对背压阀的校验周期未见有正式规定,接触过的电厂也少有对背压阀进行定期校验的。背压阀卡涩、动作不灵敏的现象非常普遍,因此,定期校验、更换失灵的背压阀可以大大降低系统的酸碱泄漏。

4.4 加强酸碱泄漏监控

(1)保证合理足够的监盘和就地巡检力量。A 电厂曾经发生过一起酸碱法兰泄漏导致酸泵完全烧毁的事故,如果巡检及时,就能避免类似事件。

(2)化学系统采用可编程控制器(PLC)控制,远程监控点一般比较少,自动化程度没有集控运行高,A 电厂所有的酸碱计量泵出口均没有压力表远程监控,应适当增加监控点。

(3)适当增加一些逻辑保护,如阀门开关与液位连锁,阀门与泵的逻辑连锁,超压报警等。目前,氢气

泄漏有在线漏氢监测仪,氨区氨气泄漏有漏氨检测仪表且带声光报警,但尚未有成熟的漏酸监测仪。

4.5 规范酸碱区域安全设施

酸碱区域需安装足够长的冲洗水管、淋浴洗眼装置、通风装置、急救药品等,安全设施应定期检查,保证随时可用。酸碱区域的设备基础应尽量保持表面平整,地面基础应中间稍高、四周稍低,保证酸碱泄漏后能及时排走,防止滞留在设备区域形成酸雾。

4.6 规范泄漏后的处理方法

酸碱泄漏初步处理三部曲:隔离、通风、冲洗。泄漏处理过程中,人员应配备防护用品。泄漏后进行检修时,应及时更换老化的垫片和螺栓。

4.7 减少设备由外至内的腐蚀

电厂酸碱区域的设备往往比其他区域的设备腐蚀要快,酸碱泄漏严重的电厂,投运 3 年后酸碱区设备会呈现锈迹斑斑的景象,原因在于酸能以酸雾的形式弥漫在空气中,碰到冰冷的设备会冷凝、附着在设备上。除了减少泄漏,一个有效方法就是加强设备外部防腐,如定期修复设备外部的防腐漆^[4]。

4.8 优化系统布置

电气设备尽量远离酸碱区。A 电厂某电源控制柜安装在酸碱管道下,腐蚀严重,系统改造时改变了管道走向,现控制柜运行良好,避免了腐蚀。

5 结束语

酸碱泄漏防治是火电厂现场治理的难题,但从泄漏根源上进行治理,精确把握设备材料选型,优化系统布置,加强运行操作和巡检,精心维护设备并定期检查,酸碱泄漏问题就能得到有效控制,酸碱系统就能长期稳定运行,人员的安全健康亦能得到保障。

参考文献:

[1] 龚洵洁. 热力设备的腐蚀与防护[M]. 北京:中国电力出版社,1998.

[2] 周柏青,陈志和. 热力发电厂水处理[M]. 北京:中国电力出版社,2010.

[3] 缪应祺. 水污染控制工程[M]. 上海:同济大学出版社,2001.

[4] 杨道武,朱志平,李宇春,等. 电化学与电力设备的腐蚀与防护[M]. 北京:中国电力出版社,2004.

(本文责编:刘芳)

作者简介:

左俊杰(1968—),男,山西新绛人,高级工程师,从事大型火力发电厂安全及技术管理工作。

吕新锋(1978—),男,陕西兴平人,高级工程师,从事火力发电厂化学环保技术及管理工作(E-mail:lvxf0209@163.com)。