

文章编号: 1002-5855 (2007) 01-0041-01

截止阀断裂原因分析

程平

(上海宝冶工程技术公司, 上海 200942)

中图分类号: TH134

文献标识码: B

1 概述

某化工厂液氨球罐排放管上安装的截止阀在使用过程中发生端法兰密封面泄漏, 经对法兰抱箍处理, 继续运行了一段时间。日前截止阀在关闭状态下从抱箍法兰内侧断开, 端法兰与阀体脱离。

2 分析

(1) 宏观观察 截止阀断裂法兰的断口表面有一层白色覆盖物, 在清洗前萃取断口表面覆盖物供能谱成分分析。清洗后从断口表面形貌可见, 断裂起源于法兰的内圈, 由内向外开裂, 断裂源区宽约 3 mm。此外, 在法兰的内圈与断裂源区对应的部位, 观察到二处明显的腐蚀坑及一个约 20 mm × 20 mm 的铸造缺陷。

(2) 显微分析 应用扫描电镜和电子探针观察与分析法兰断口表面形貌及缺陷区域显微成分, 应用金相显微镜观察法兰的组织。

清洗后从法兰断裂源区断口形貌可见法兰的内圈表面沿晶腐蚀开裂, 断面上有约 1 mm 长的二次裂纹, 断裂源区附近平坦的区域宽度约为 3 mm, 长度约占圆周的 1/5。法兰裂纹扩展区域断口呈解理断裂形式。

清洗前萃取的断口表面覆盖物, 经能谱定性分析结果主要富集的是 Ca、Si、Mg、Fe 及 P 等元素, 与截止阀外表面涂料的成分接近。

法兰正常部位的金相及电子金相组织可见石墨呈片状, 是典型的灰铸铁显微组织, 在灰铸铁中珠光体呈细片状, 有少量的磷共晶。

法兰内圈铸造缺陷截面电子金相组织可见, 在铸造缺陷内镶嵌大量的砂粒。砂粒能谱定性分析结果显示, 这些砂粒主要富集的是 Si、Al、Mn、Ca、K、Na、Mg、Fe 及 P 等元素。

3 讨论

法兰正常部位的石墨呈片状, 珠光体呈细片状, 有少量的磷共晶, 是典型的灰铸铁显微组织, 金相组织显示截止阀的化学成分及铸造冷却工艺没有异常。截止阀法兰内圈缺陷夹杂的砂粒是铸造时铸模砂混进去引起的, 说明截止阀生产过程管理不精细。断裂的截止阀端法兰内圈, 有将近占圆周 1/5 的长度其宽度约为 3 mm 的平坦区域, 低倍显微观察有隐约可见的疲劳纹, 这是该法兰断裂起始区域。扫描电镜观察断裂源区断口形貌, 有沿晶腐蚀开裂的特征。从断口低倍与高倍显微形貌特征推测, 截止阀法兰断裂是腐蚀疲劳引起的。腐蚀疲劳断口所占的比率很小, 其他断口都是瞬间断裂引起的, 说明截止阀长期运行由于腐蚀等原因引起材料的劣化, 承受不了液氨球罐压力的波动。

4 结语

截止阀端法兰断裂是因为该阀长期使用, 材料劣化, 承受不了液氨球罐压力的波动, 以腐蚀疲劳为源, 造成了瞬间断裂。这一方面说明制造质量有问题, 使阀门存在制造缺陷。另一方面说明用户对设备缺乏管理和维护, 无设备使用寿命期限概念, 最终导致截止阀断裂。阀门使用过程中, 既要不断维护, 保证其正常工作, 又要定期更换, 避免其出现事故。

(收稿日期: 2006. 07. 22)

5 结语

消除 (或降低) 工业噪声是一项较为复杂的工程, 只有弄清噪声产生的真正原因, 才能采取切实有效的措施。在管道和系统设计时, 不仅要使直管本身的设计合乎规范, 还要考虑阀门等管道附件的状况, 避免管道附件设计、选型不当而影响整个系统的运行。

参 考 文 献

[1] 江宏俊. 流体力学 [M]. 北京: 高等教育出版社, 1985.

[2] 沈维道, 郑佩芝, 蒋淡安. 工程热力学 [M]. 北京: 高等教育出版社, 1983.

[3] 任文堂, 赵剑, 李孝宽. 工业噪声和振动控制技术 [M]. 北京: 冶金工业出版社, 1987.

[4] 王文奇, 江珍泉. 噪声控制技术 [M]. 北京: 化学工业出版社, 1987.

[5] 张沛商, 姜亢. 噪声控制工程 [M]. 北京: 经济学院出版社, 1991.

[6] 国家劳动总局. 噪声控制技术 [M]. 上海: 上海科学技术出版社, 1983.

(收稿日期: 2006. 08. 03)