

论文

尿素合成塔风险分析

崔玉良^{1、2}, 王威强^{1、2}, 曹怀祥^{2、3}, 刘琦^{1、2}, 李梦丽^{1、2}

- 1 山东大学 机械工程学院, 济南 250061;
- 2 山东省特种设备安全技术工程研究中心, 济南 250061;
- 3 山东省特种设备检验研究院, 济南 250013

摘要:

综述了尿素合成塔的主要失效形式及其原因, 建立了尿素合成塔失效的故障树. 对所搜集到的资料进行统计得到各基本事件的发生概率, 人员伤亡、设备修理和更换成本、生产损失等失效后果以经济损失表述, 概率与后果相乘得到风险值. 结果表明: 衬里泄漏的风险最大, 其次是层板应力腐蚀. 为了降低风险, 建议保持检漏孔通畅并定期检查, 一旦发现泄漏立即停车; 不用蒸汽检漏, 如果确实要用蒸汽检漏, 应保证蒸汽质量.

关键词: 尿素合成塔失效 风险分析 故障树分析

RISK ANALYSIS OF UREA REACTOR

CUI Yu-liang^{1、2}, WANG Wei-qiang^{1、2}, CAO Huai-xiang^{2、3}, LIU Qi^{1、2}, LI Meng-li^{1、2}

- 1 School of Mechanical Engineering, Shandong University, Ji' nan 250061;
- 2 Engineering and Technology Research Center for Special Equipment Safety of Shandong Province, Ji' nan 250061;
- 3 Shandong Special Equipment Inspection and Research Academy, Ji' nan 250013

Abstract:

The main failure modes and causes for urea reactors were summarized. A Fault tree for urea reactors was developed. Based on the collected statistics of occurred failures, the probability of each basic event was estimated. The relevant casualties, cost for equipment repair and replacement, as well as production loss due to the failures were expressed in monetary values. The probability and consequence are combined to produce an estimation of risk. The results show that the lining leakage is the most severe risk and the SCC of layer shells risk is the second. The following steps were recommended to decrease the risk: keep weep holes always open and inspect for leaks periodically. Urea reactors should be shut down immediately when a leakage is detected. Don't use vapor to detect the leakage of urea reactor vessel, in case it could be used, the vapor quality should be ensured.

Keywords: urea reactor failure risk analysis fault tree analysis

收稿日期 2007-10-15 修回日期 2008-01-17 网络版发布日期 2009-06-12

DOI:

基金项目:

山东省科学技术发展计划项目(2006GG3210006)

通讯作者: 崔玉良 Email: wqwang@sdu.edu.cn.

作者简介: 崔玉良 (1981-), 男, 博士研究生, 研究方向为风险评估与失效分析理论

参考文献:

- [1] 徐先宝, 张彦. 尿素合成塔的腐蚀与维护 [J]. 化工设备与防腐蚀, 2001, (5): 53.
- [2] 胡必达, 罗素娥. 尿素合成塔腐蚀及原因初探 [J]. 腐蚀与防护, 1990, 11 (4): 210.
- [3] 王绪芳. 尿素合成塔使用及修理情况 [J]. 中氮肥, 1995, (4): 35.
- [4] 林发玉. 尿素合成塔的腐蚀探讨 [J]. 福建化工, 1990, (4): 40.
- [5] 魏海增. 我厂延长尿塔使用寿命的做法 [J]. 中氮肥, 1990, 13 (3): 29.
- [6] 董建国. 尿素合成塔的腐蚀及修理 [J]. 化工之友, 2001, (1): 24.
- [7] 袁兵. 我厂2#尿素塔的使用和维修情况 [J]. 中氮肥, 1997, (5): 56.
- [8] Thielsch H, Cone F. Failures in urea reactor vessels [J]. Ammonia Plant Safety (and Related Facilities), 1996, (36): 232.
- [9] 谢爽玲. 尿素合成塔腐蚀情况及原因分析 [J]. 辽宁化工, 2004, 33 (3): 180.
- [10] 宿艳霞. 尿素合成塔衬里腐蚀及其防护 [J]. 中国锅炉压力容器安全, 2000, 16 (6): 15.
- [11] 高鸿翔, 王莲莲. 尿素合成塔腐蚀原因分析及修复 [J]. 河南化工, 1999, (8): 20.
- [12] Jojima T. Urea reactor failure [J]. Ammonia Plant Safety (and Related Facilities), 1979, (21): 111.
- [13] 陈家威, 吴和平, 项文裕, 等. 24万t/a尿素装置技术改造总结 [J]. 化肥设计, 2003, 41 (4): 48. [HJ54x]

扩展功能

本文信息

Supporting info

[PDF \(757KB\)](#)

[\[HTML全文\]](#)

[参考文献](#)

服务与反馈

[把本文推荐给朋友](#)

[加入我的书架](#)

[加入引用管理器](#)

[引用本文](#)

[Email Alert](#)

[文章反馈](#)

[浏览反馈信息](#)

本文关键词相关文章

[▶ 尿素合成塔失效](#)

[▶ 风险分析](#)

[▶ 故障树分析](#)

本文作者相关文章

[▶ 崔玉良](#)

[▶ 王威强](#)

[▶ 曹怀祥](#)

[▶ 刘琦](#)

[▶ 李梦丽](#)

PubMed

[Article by Cui, Y. L.](#)

[Article by Wang, W. J.](#)

[Article by Cao, F. X.](#)

[Article by Liu, Q.](#)

[Article by Li, M. L.](#)

[14] 陈宪禧, 王威强, 朱衍勇, 等. 平阴鲁西化工第三化肥厂有限公司尿素合成塔失效分析报告 [R]. 北京: 钢铁研究总院, 2005, 11.

[15] 林发现. 尿素合成塔腐蚀的原因分析及检修技术 [J]. 中氮肥, 1993, (6): 49.

[16] 吴承彪, 廖凯. 尿素合成塔人孔法兰密封面的现场修复 [J]. 压力容器, 1998, (5): 61.

[17] 郭金平. 尿素合成塔顶部密封面现场修理 [J]. 山西化工, 2004, 24 (2): 48.

[18] 白兰平. 尿素合成塔塔口腐蚀原因及处理 [J]. 大氮肥, 1990, (6): 420.

[19] 杨柏森. 关于尿素合成塔气相空间化学性爆炸问题的探讨 [J]. 中氮肥, 1992, (1): 72.

[20] 池树增. 国外某厂尿素合成塔爆炸事故原因初探 [J]. 中氮肥, 2006, (2): 10.

[21] Occupational safety and health review commission. OSHRC Docket No. 93-0628 [EB/OL]. [2008-1-13]. http://www.oshrc.gov/decisions/pdf_2004/93-0628.pdf.

[22] 吴岩石, 张中大. 尿素合成塔重大缺陷调查分析与措施 [J]. 压力容器, 2005, 22 (6): 40.

[23] 李挺芳. 尿素合成塔衬里腐蚀剖析 [J]. 广石化科技信息, 1991, (2): 35.

[24] 江镇海. 中型尿素厂Φ1400合成塔腐蚀及防护 [J]. 中氮肥, 1996, (2): 11.

[25] 欧建明, 罗建烘. 尿素合成塔的维护、修理和改造 [J]. 小氮肥, 2002, (7): 5. [ZK] [HT] [HJ] [FL]

[26] 张军利, 杨永珍. 尿素合成塔缺陷的焊接处理 [J]. 化工设备与管道, 2005, 42 (2): 53.

[27] 金南辉. 尿素合成塔液氨进口管裂纹分析 [J]. 压力容器, 2000, 17 (1): 78.

本刊中的类似文章

文章评论

反馈人	<input type="text"/>	邮箱地址	<input type="text"/>
反馈标题	<input type="text"/>	验证码	<input type="text" value="0084"/>
<input type="text"/>			

Copyright 2008 by 腐蚀科学与防护技术