

腐蚀在线监测系统在青岛石化常减压装置的应用

闫丙辉

中石化青岛石化有限责任公司, 青岛 266043

摘要:通过在青岛石化安装腐蚀在线监测系统对常减压装置腐蚀在线监测系统的机理、功能进行了实验分析, 结果表明, 对常减压装置工艺防腐起到指导作用为加工高硫原油装置的防腐提供了有效的方法及对策。

关键词:常减压装置; 腐蚀; 腐蚀在线监测系统; 含硫污水

中图分类号: TG174.3 **文献标识码:** A **文章编号:** 1002-6495(2009)03-0350-02

APPLICATION OF ON-LINE CORROSION MONITORING SYSTEM FOR PROCESSING FACILITIES OF QINGDAO PETROCHEMICAL COMPANY

YAN Bing-hui

SINOPEC Qingdao Petroleum & Chemical CO. LTD, Qingdao 266043

Abstract: The atmospheric and decompressed facilities for Qingdao petrochemical company mainly suffered two type corrosion, namely sulfur and sulphide high-temperature corrosion and $H_2S-HCl-H_2O$ low-temperature corrosion. By means of the on-line corrosion monitoring system the appropriate data as reference for the corrosion protection for the above processing facilities can be acquired. The mechanism and function of corrosion monitoring system were analyzed by experiment in this paper which offers effective methods and solutions for the corrosion protection of the facilities refining crude oils with high-acidic and high-sulfur content.

Keywords: Crude oil unit; Corrosion; On-line corrosion monitoring system; Sulfur-containing wastewater

青岛石油化工有限公司常减压车间 300 万吨/年常减压联合装置于 2001 年扩建而成, 主要由 300 万吨/年常压、100 万吨减压、60 万吨减粘三套装置组成。其常减压车间 2004 年原油加工量已达到 247 万吨, 基本上处于满负荷状态。常减压装置是原油进入炼油厂的第一道主要加工装置, 该装置具有易燃、易爆、易腐蚀、高温、高压等性质, 如因特殊原因停工将造成炼油厂后续装置停工, 损失巨大。

从 2000 年开始青岛石化有限责任公司完全加工进口原油, 高酸劣质原油在逐步扩大进口量, 使得设备的腐蚀状况面临巨大挑战。与其他炼油厂具有一定的共性, 青岛石化的设备腐蚀主要表现为硫及硫化物的高温腐蚀, 以及低温部位的 $H_2S-HCl-H_2O$ 腐蚀。含硫油加工企业对于高酸原油加工在材质上有一定的不适应性, 为探索高酸原油加工经验, 在沿海建立高酸原油加工基地切实可行的办法。青岛石化承担了该项目。在项目实施中将建设一系列试验设施, 在设备管线在线腐蚀监测方面, 由中国科学院金属研究所于 2005 年在 300 万吨/年常减压装置实施常减压腐蚀在线监测项目, 并完成 15 个监测点的数据采集器和传输系统。本文对常减压

装置腐蚀在线监测系统的机理、功能进行了实验分析, 结果表明, 对常减压装置工艺防腐起到指导作用为加工高硫原油装置的防腐提供了有效的方法及对策。

1 常减压装置腐蚀在线监测系统的建立

青岛石化 300 万吨/年常减压装置在线监测系统于 2005 年 7 月 15 日至 8 月 16 日分别于常顶、初顶、减顶空冷器共安装 7 套低温电阻探针和仪器, 于减底泵出口阀、常底泵出口阀、减粘泵出口阀共安装 3 套高温电阻探针和仪器, 于循环水总管进出口各安装一套电化学探针和仪器, 2005 年 9 月 4 日至 16 日分别于常压塔油水分离器、初馏塔油水分离器、减压塔油水分离器共安装 3 套 pH 计探针和仪器。

腐蚀监测系统的构成: 1) 现场腐蚀数据采集器; 2) 腐蚀电阻探针; 3) 数据远程传递系统 (包括: 数据转换接口、计算机设备、软件系统); 4) pH 值在线监测软件系统 (与腐蚀监测软件系统合二为一)。

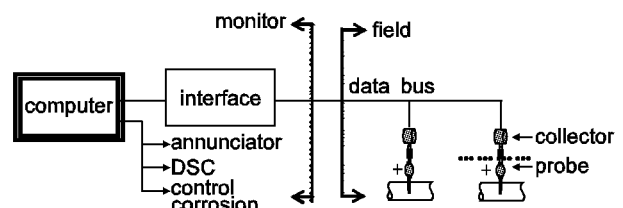


Fig. 1 Schematic diagram of corrosion monitoring system structure

收稿日期: 2005-12-30 初稿; 2006-03-14 修改稿

作者简介: 闫丙辉 (1971 -), 男, 硕士, 工程师, 从事炼油设备的腐蚀与防护。

Tel: 0532-66762479. E-mail: ybh@qdpec.com

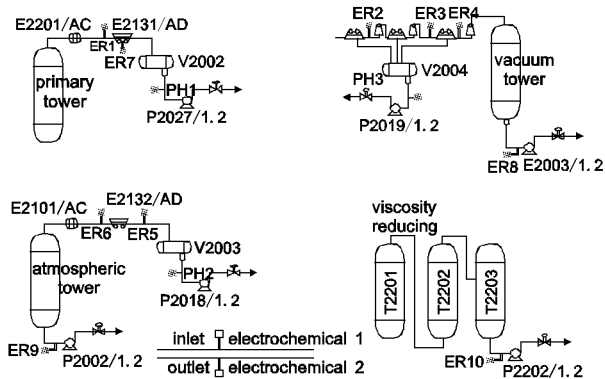


Fig. 2 Online corrosion monitoring positions of CDU

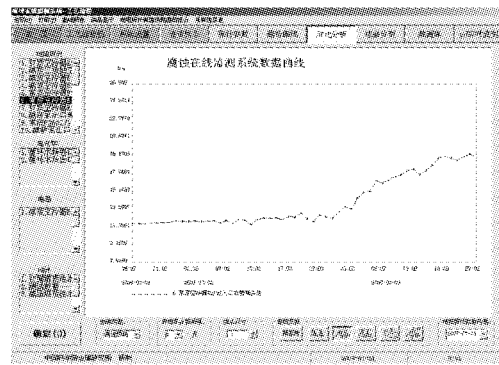


Fig. 3 Corrosion loss curve of elbow position for E2132

Table 1 Probe Installation positions of CDU

item	installation positions of probes	material
1	air cooler of primary overhead E2131/A 4.5 m	carbon steel
2	third evacuation outlet elbow of vacuum before valve	carbon steel
3	air cooler of vacuum E2138/F outlet elbow before valve	carbon steel
4	air cooler of vacuum E2138 inlet main pipe	carbon steel
5	air cooler of atmospheric E2132/D outlet elbow before valve	carbon steel
6	air cooler of atmospheric E2132 inlet main pipe elbow	carbon steel
7	air cooler of primary E2131 inlet main pipe elbow	carbon steel
8	pump outlet before valve	1Cr8Ni9Ti
9	P2002/1outlet before valve at the bottom of atmospheric tower	Cr5Mo
10	viscosity reducing pump outlet before valve	1Cr8Ni9Ti
11	pH value of V2002 sulfur water outlet at return tank of primary tower	
12	pH value of V2003 sulfur water outlet at return tank of atmospheric tower	
13	pH value of V2004 sulfur water outlet at return tank of vacuum tower	

腐蚀监测系统工作流程. 图 1 腐蚀监测系统示意图探头安装在工艺管线上, 安装形式为 240℃ 以下带压可拆卸安装方式, 240℃ 以上法兰式连接. 腐蚀数据采集器采集与腐蚀速度有关的原始模拟信号, 放大后转换成数字信号, 并传送到监控室计算机. RS-485 是连接数据采集器和计算机的接口, 它使数据传递距离可达到 1200 米. 数据到达计算机后处理、显示、建立数据库. 通过多点实时在线监测, 获得生产过程中各流程腐蚀状况. 数据汇总到生产车间, 根据反馈数据调整生产工艺, 如调整塔顶注水、注氨、注缓蚀剂的周期或注入量, 选择减缓设备腐蚀的最佳工艺. 此外也可根据积累的大量数据评估设备的使用寿命.

图 2 示意了常减压装置在线监测系统部位图. 表 1 列出

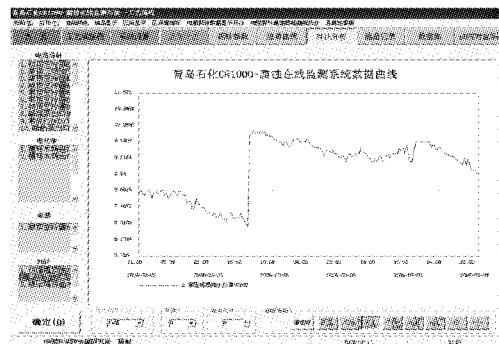


Fig. 4 pH value curve of sulfur-containing wastewater for overhead of CDU

了探针安装部位名称和探针材质.

2 现场应用

图 3 为常顶空冷器 E2132 入口总管弯头处 6 号探针腐蚀损耗减薄曲线, 从图中可以看出, 腐蚀损耗曲线自 2006 年 3 月 3 日突然开始由 12μm 上升到 35.5μm, 腐蚀突然加重. 通常, 引起常顶空冷管腐蚀加剧与常顶的一脱三注有着直接的关系. 将腐蚀在线监测系统常顶回流罐 V2003 含硫污水出口阀后 pH 值曲线调出 (图 4) 发现, 自 2006 年 3 月 2 日 V2003pH 值逐渐下降至 7 以下显酸性, 常顶注氨量减少. 提高氨水浓度后, V2003pH 值上升值 7 以上, 常顶空冷器 E2132 入口总管弯头处 6 号探针腐蚀损耗曲线趋于平缓. V2003 含硫污水的水质分析显示, 2006 年 3 月 3 日 V2003 含硫污水 Fe²⁺ 含量为 6.9mg/L, 2006 年 3 月 4 日 V2003 含硫污水 Fe²⁺ 含量降为 2.4mg/L, 降到公司控制指标之内.

3 结论

青岛石化常减压装置腐蚀在线监测系统的监测结果对常减压装置工艺防腐操作起到了指导作用, 对设备的腐蚀起到了预防作用.