

罐体成膜注胶堵漏技术 在国外硫酸装置中的成功应用



甘肃中顺石化工程装备有限公司

总经理 过卫东

13919245880

地址：兰州西固区福利西路10号长业大厦1019室

电话：0931-7569093

传真：0931-7569092

网址：www.zssh.cn

摘要：

本文主要介绍赞比亚谦比希铜冶炼有限公司，硫酸装置干吸塔槽情况及出现的泄漏问题；并结合当地具体情况分析了硫酸装置干吸塔槽泄漏的原因；体现了罐体成膜注胶堵漏技术的优点，通过实践证明了罐体成膜注胶堵漏技术在国外的成功运用。



赞比亚谦比希铜冶炼有限公司

甘肃中顺石化：十年来我们只做了一件事，硫酸设备泄漏修复

1、项目背景：

谦比希铜冶炼公司坐落于中南部非洲的赞比亚铜带省，该项目总投资约3亿美元，谦比希铜冶炼公司一期设计能力为年产粗铜15万吨、硫酸30万吨。

熔炼厂采用澳大利亚引进的富氧顶吹熔池熔炼先进技术，与贫化电炉、P-S转炉冶炼流程优化设计；

制酸厂采用两转两吸制酸工艺以提高冶炼烟气的捕集率；污酸车间采用两段中和污酸处理工艺以满足最严格的环境保护政策要求。



甘肃中顺石化：十年来我们只做了一件事，硫酸设备泄漏修复

谦比希铜冶炼公司一期硫酸干吸塔和循环槽由于遇到雨季施工，再加之工程进度紧的情况下，出现了施工质量问题，导致干吸塔和循环槽出现塔体和烟道腐蚀漏酸，给生产带来的巨大压力，后采用罐体成膜技术应用后，解决了硫酸泄漏带来的停产和设备隐患。



甘肃中顺石化：十年来我们只做了一件事，硫酸设备泄漏修复

设备泄漏情况：

赞比亚谦比希铜冶炼有限公司一期烟气制酸装置于**2009年3月份**开车，在运行不到一年的时间里，一吸塔、二吸塔、吸收循环槽、干燥循环槽，先后出现不同程度的泄漏现象；两年后干燥塔同样出现泄漏现象，泄漏最严重的部位是三塔烟道入口、塔壁中上部、循环槽加水口，泄漏现象频繁出现，严重影响该系统正常生产。



甘肃中顺石化：十年来我们只做了一件事，硫酸设备泄漏修复

出现泄漏原因：

a、砌塔衬瓷砖的施工质量不高。

主要原因如：①新瓷砖刷洗得不干净，保护得不好，水分高、未做好干燥。②胶泥调配比例不当，调配不匀，一次调配过多，使用时间超过半小时。③胶泥在瓷砖面上不均匀周到，没有反复刮平。④砖缝大小不依，灰缝不均匀。⑤砌筑时每天砌筑层数太多，标准要求每天不超过3层。⑥砖缝没有很好地修补和进行两次以上的酸处理。⑦施工周期断，雨季进行施工，KPI胶泥固化时间不充分。⑧施工队伍缺乏专业砌筑人员，对施工质量没有把好关；

b、在干燥、吸收塔除沫层、酸进出口、气体进出口和人孔门等处施工困难，容易产生空隙，使酸渗入，造成塔壳塔底局部或大面积腐蚀而损坏。



c、钢壳开裂。

这种现象往往发生在冬季天气骤冷时，其常见的原因有两个；一个是钢壳由于骤冷而收缩，收缩量超过了陶瓷纤维所能起的缓冲作用，而使钢壳在巨大的应力作用下开裂。由于这个原因造成的开裂断面，钢板晶体清晰，内部无酸渣。这种现象多发生在塔的迎风部位和停产的塔体上。另一个是塔壳腐蚀，酸渣积累过多而涨开。开裂的断面钢板较薄，内有干硬酸渣。此现象多发生在冬季，夏季也有发生。

d、由于砌筑时雨季施工，**KPI**胶泥固化不好。设备钢板表面温度早晚温差大，下部瓷砖固化时的应力不能有效释放，通过现场检查发现胶泥砌筑不饱满，收缩率偏大，造成设备表面空洞较多。在施工或养护时没有做好防雨措施，造成了雨水冲刷；



甘肃中顺石化：十年来我们只做了一件事，硫酸设备泄漏修复

4、设备打孔检查情况：

该系统采用罐体成膜注胶堵漏技术进行修复，设备预先打 $\phi 7\text{mm}$ 注胶孔检查，发现塔体部位瓷砖和钢体之间间隙约有5-30mm，塔底至瓷砖顶部均出现此类问题，循环槽上部检查发现瓷砖和钢体之间间隙约有20-50mm，另外所有槽体管口位置出现较大空隙。整体检查完后，胶泥固化完后收缩率偏大，由此造成瓷砖砖缝开裂，酸液经砖缝腐蚀设备钢壳体，最终使设备表面泄漏。



甘肃中顺石化：十年来我们只做了一件事，硫酸设备泄漏修复

5、修复情况：

采用国内成熟的罐体成膜注胶堵漏技术，分别于2010年11月、2011年5月先后两次对干燥塔、一吸塔、二吸塔、干燥塔循环槽、吸收塔循环槽，进行高压注胶防护处理修复处理，彻底解决了以上设备的泄漏问题。



甘肃中顺石化：十年来我们只做了一件事，硫酸设备泄漏修复

设备外部进行了界区划分，重点部位进行了标示，设备内部开裂部位用修复材料胶泥进行填塞，要求填充饱满、严实。在设备外部每一界区依次用高压注胶泵进行注胶，保证每一个注胶部位填充饱满，使注入的胶液填满瓷砖与石棉板之间及石棉板与钢板之间的间隙，使三者成为一体，注入胶液达到一定压力后，自动修复瓷砖与瓷砖之间胶泥缝泄漏部位，达到彻底堵漏目的。



甘肃中顺石化：十年来我们只做了一件事，硫酸设备泄漏修复

5.1 修复过程:

设备外部进行了界区划分，重点部位进行了标示，设备内部开裂部位用修复材料胶泥进行填塞，要求填充饱满、严实。在设备外部每一界区依次用高压注胶泵进行注胶，保证每一个注胶部位填充饱满，使注入的胶液填满瓷砖与石棉板之间及石棉板与钢板之间的间隙，使三者成为一体，注入胶液达到一定压力后，自动修复瓷砖与瓷砖之间胶泥缝泄漏部位，达到彻底堵漏目的。



甘肃中顺石化：十年来我们只做了一件事，硫酸设备泄漏修复

5.2 修复后情况：

修复工作完成后，厂家进行了随机抽查验收，设备内部间隙全部填充饱满，修复材料固化情况良好。



甘肃中顺石化：十年来我们只做了一件事，硫酸设备泄漏修复

6、罐体成膜注胶堵漏技术

6.1 罐体成膜注胶堵漏技术介绍

罐体成膜注胶堵漏技术主要是针对制酸设备中的塔、槽、罐硫酸泄漏部位进行修复，此技术施工方便快捷。首先是对设备泄漏部位进行电焊修复，其次在设备表面打出注胶孔，最后用高压注胶泵注入3216半固体复合修复材料，将钢体、石棉板、瓷砖结合为一体，在三者之间形成致密的结构层，阻断介质对设备钢体的腐蚀，达到从根本上修复的目的。

甘肃中顺石化：十年来我们只做了一件事，硫酸设备泄漏修复

罐体成膜注胶堵漏技术的主要特点是：

不需要系统停车，无需检测设备漏洞、施工简易、堵漏面广、强度较大、安全可靠等特点，待胶液固化成膜后，可以将腐蚀性介质和设备分离开，并对设备砖体砌筑和外表钢板进行修复和保护，形成致密的保护层。

甘肃中顺石化：十年来我们只做了一件事，硫酸设备泄漏修复

6.2 堵漏所用材料的性能特点

所用3216半固体复合修复材料由甘肃中顺石化工程装备有限公司自行研制生产，完全满足制酸设备对腐蚀环境要求。3216半固体复合修复材料可耐任何浓度硫酸，在酸性条件下完全可以固化。通过企业大量的实际应用，目前效果良好。



甘肃中顺石化：十年来我们只做了一件事，硫酸设备泄漏修复

3216半固体复合修复材料技术指标

项目	技术参数
外观	淡红色稠状液体
粘度 /Pa. s (23±2℃)	10
比重/d202	1.380~1.390
固结强度/MPa	≥10
膨胀倍数	1~1.5
粘结强度/MPa	≥1
抗压强度/ MPa	≥7
耐寒性/℃	-100
耐热性/℃	+850
涂膜抗渗性能/ MPa	≥0.8
耐酸性能	98%浓硫酸加热至100℃，材料浸泡90min后取出检测重量无变化

甘肃中顺石化：十年来我们只做了一件事，硫酸设备泄漏修复

7、结束语：

硫酸干吸三塔和循环槽对硫酸系统来说非常重要，另外高温浓硫酸腐蚀性很强，如果生产过程中设备发生泄漏

1) 存在严重的安全隐患。

2) 长期泄露会造成设备的提前报废。


3) 会对设备及地面基础产生严重腐蚀，甚至会造成系统被迫停车，造成生产损失。同时设备生产进酸后，用普通材料修复不能很好固化，设备会反复泄漏。通过此次施工后，设备原有裂纹全部修复，内部钢板和瓷砖缝隙全部填充饱满，彻底解决了泄漏隐患，保证干吸装置正常开车生产。

甘肃中顺石化：十年来我们只做了一件事，硫酸设备泄漏修复

工程竣工至今，该设备没有出现任何渗漏现象，保证了系统的正常运行，提高了生产效益。鉴于以上情况，谦比系铜冶炼公司领导层决定在近期开工的二期硫酸系统中，对于吸塔和循环槽，在进酸试车之前，提前采用罐体成膜注胶堵漏技术，进行整体注胶处理，杜绝泄漏现象。



甘肃中顺石化：十年来我们只做了一件事，硫酸设备泄漏修复



综上所述，笔者建议新建单位对干吸设备施工时施工质量要引起足够重视。若投资允许，可在一次施工投产前进行整体注胶堵漏措施，杜绝由施工质量导致的工艺和设备事故，并提前合理规划，尽量避冬季和梅雨季节，采购材料选用国内知名厂家，另外严格执行国家有关砌筑标准，关键部位重点控制，全程做好监理抽查工作。

甘肃中顺石化：十年来我们只做了一件事，硫酸设备泄漏修复



谢谢各位!

甘肃中顺石化工程装备有限公司

总经理：过卫东

13919245880

甘肃中顺石化：十年来我们只做了一件事，硫酸设备泄漏修复