

尿素造粒塔喷头房墙体防腐处理

曹天昭¹, 王海英²

1. 浙江工程设计有限公司, 杭州 310008; 2. 浙江巨化股份公司合成氨厂, 衢州 324004

摘要:分析了尿素造粒塔喷头房墙体腐蚀原因, 比选各种防腐材料及防腐方法的优缺点, 叙述了采用铝板对喷头房墙体进行防腐处理的实施方法。

关键词:尿素造粒塔; 潮解; 顺筋腐蚀; 玻璃钢; 金属覆板; 树脂水泥砂浆

中图分类号: TG174.4 **文献标识码:** A **文章编号:** 1002-6495(2005)05-0374-01

造粒塔是尿素生产中的一座重要的钢筋混凝土建筑物装置, 尿液经喷头喷出后, 在降落过程中冷凝结晶成固体颗粒。我厂的造粒塔始建于78年, 总高72米, 直径达13米, 造粒喷头房在造粒塔塔体内60米~64.2米高处, 两侧挡墙基建时系砖砌体填充, 后在使用过程中涂刷环氧树脂涂料加以保护。由于长期使用, 尿液渗透砌体, 产生结晶尿素, 体积膨胀, 使砖体酥松, 砌体被严重腐蚀破坏。虽多次在大修中维修, 仍不能从根本上解决问题, 因此厂里决定再次利用大修机会, 对墙体结构进行重新选择。

1 腐蚀原因分析

造粒塔内接触的介质为雾状尿液。尿素是中性盐, 工业品略为碱性, 干燥状态下对混凝土不腐蚀, 但尿素吸湿性强, 当尿素粉尘和颗粒遇水冲洗或在潮湿空气中, 就易吸湿潮解, 极易渗透到微孔材料混凝土中。在自然干燥条件下, 又重新形成结晶性盐, 体积迅速膨胀, 这种结晶形态的尿素为白色条状, 形似玻璃纤维, 有光泽, 长度可达25 mm以上, 产生结晶胀力达85 MPa/cm²以上, 远超出混凝土30 MPa/cm²极限强度。尿素多次吸潮, 多次结晶膨胀, 晶体越长越大, 破坏力也越来越强, 使混凝土粉化、脱落、开裂。对于多孔的红砖, 表现更甚。

此外, 就混凝土本身而言, 混凝土内部有钢筋框架, 当硅酸盐水泥硬化后, 呈碱性, 钢筋是不会被腐蚀的。当混凝土受尿素的结晶膨胀破坏后, 混凝土的微孔结构便扩大为微裂纹。水、氧气和其他化学介质渗入造成锈蚀。铁锈主要成分是FeO·Fe₂O₃·nH₂O, 锈的体积为原金属体积的3倍~4倍。铁锈的膨胀对混凝土保护层有巨大的辐射压力, 使保护层从钢筋向外形成裂缝, 即顺筋腐蚀。这些裂缝为扩大腐蚀创造了条件, 加速腐蚀的进行。顺筋腐蚀的快慢取决于混凝土的浇注质量, 对于浇注质量较好的混凝土, 这个过程比较漫长。但是一旦尿液渗入混凝土或砖砌体, 尿素结晶后极难清理, 每次大修限于时间紧迫, 根本不可能彻底清除渗入砖墙体内的尿素结晶, 因而总是会影响再次防腐施工效果。

根据我厂的情况, 要使喷头房达到改造的效果, 一方面

要尽量减少基体的孔隙率, 能耐尿液的结晶膨胀腐蚀; 另一方面要求改造的施工时间短, 能在大修期间完成施工。

2 各种防腐材料选用比较

2.1 玻璃钢衬里

常用的造粒塔玻璃钢衬里有环氧树脂玻璃钢、聚氨基甲酸酯玻璃钢、氯磺化聚乙烯玻璃钢和不饱和聚酯玻璃钢等。相对比较而言, 环氧树脂玻璃钢无论在粘接性能, 还是防渗性能上都要略胜一筹, 因而使用最为普遍。但合成树脂材料终究有其使用寿命, 而且对基础处理的要求很高, 特别是对旧基础很难剔除尿素结晶, 造成粘接性能下降, 影响使用效果, 造成日后的维修频繁。

2.2 金属覆板衬里

常用的金属覆板衬里有衬铝覆板和不锈钢覆板。因为铝板比不锈钢板轻, 价格低廉, 而且铝板完全能够满足耐蚀要求, 因而在造粒塔内壁更广泛地应用铝板衬里。利用金属覆板衬里的另一优点是金属板材可作为结构型材使用, 可以有效地减少防腐面积。如砖墙垒砌水泥抹面后再做玻璃钢结构, 必然增加一倍的防腐面积。金属覆板的施工成本略高于玻璃钢衬里, 板材的垂直运输困难, 但施工周期短。

2.3 树脂水泥砂浆

如阳离子氯丁胶乳水泥砂浆, 是近年来被认为是一种比较好的用于尿素生产中以提高混凝土抗渗性, 减少混凝土孔隙率的材料。但其施工周期较长, 价格也较高, 长期有效性还有待于进一步的考证。经过多方案比较和近年来新型型材的发展趋势, 我们决定选用新型的钢骨架铝覆板为墙体结构。用3 mm铝板分块拼装搭接而成, 以型钢喷砂后涂环氧树脂做为骨架, 铝板和铝板之间及铝板和型钢之间用螺栓连接, 接缝用新型AC建筑结构粘合剂粘合来保证型材与混凝土构筑物的粘合和铝板的粘合, 以保证整体的密封性。

3 实施

为保证施工的安全, 我们在造粒塔60米高处搭满堂架, 加安全防护网, 防止高空坠物。整个施工过程分型钢喷砂地面预防腐、现场搭架、旧墙体拆除、型钢吊装和安装、铝板覆合、缝隙密封、质量验收和现场清理几个阶段。每个阶段都做到事前踏底、准备充分、安全有保障, 在大修期间仅用10天时间就圆满完成施工改造。