维普资讯 http://www.cqvip.com

第25卷 第1期
2004年1月

腐蚀与防护
CORROSION & PROTECTION

Vol. 25 No. 1
January 2004

防腐蚀新技术在氯碱工业中的应用

李顺民
(山东滨化集团有限责任公司,滨州 256619)

摘 要: 介绍了应用于氯碱工业中的防腐蚀新技术:玻璃鳞片涂层和衬里、耐腐蚀玻璃钢、耐酸耐温砖(空心)/法奥里特复合衬里、不停车带压堵漏等。

关键词: 氯碱工业; 玻璃鳞片; 电解槽
中图分类号: TG179; TQ050.9+6 **文献标识码**: B **文章编号**: 1005-748X(2004)01-0036-02

APPLICATION OF NEW ANTI-CORROSIVE TECHNIQUES TO CHLOR-ALKALI INDUSTRY

LI Shun-min
(Shandong Befar Group Co., Ltd., Binzhou 256619, China)

Abstract: This article introduces some new anti-corrosive techniques used in chlor-alkali industry, including glass flake coating and lining, anti-corrosive fiberglass reinforced plastics, acid-fast and heat-resistant brick (hollow) / faolite complex lining, and handling leakage under the pressure without shutdown.

Key words: Chlor-alkali industry; Glass flake; Electrolyzer

我国目前电解法制碱企业由于在生产过程中装置接触到的几乎都是高温强酸、强碱、氯气等腐蚀性很强的介质,因此腐蚀一直是制约氯碱行业安全、高效运行的一大难题。近年来,我厂严格工艺规程操作、加大设备管理和维修保养力度,不断应用防腐蚀新技术,积极推广耐蚀非金属材料,使我厂的设备腐蚀得到了有效的控制,确保了装置的长周期运行。

1 玻璃鳞片涂层和衬里

玻璃鳞片涂层和衬里是近年来发展起来的一项耐腐蚀和耐磨性能优异的防护新技术。它是将鱼鳞片状的玻璃薄片与耐蚀的热固性树脂混制成涂料,采用刷涂或喷涂的方式施工,通过一定固化程序而得到的一种防腐蚀耐磨涂层。主要用于盐水系统、盐水贮罐、废水槽等设备的内防护。

在中性饱和盐水的碳钢设备中,由于空气中的氧极易在盐水的表层达到饱和,故氧的浓度较高而形成富氧区,成为腐蚀电池的阴极;在盐水较深的部位,由于受氧扩散速度的影响,氧的浓度较低而形成贫氧区,成为腐蚀电池的阳极。结果在与贫氧区接触的钢铁表面部位易产生局部腐蚀破坏:Cl^-的存在加快了腐蚀进程,严重时致使设备穿孔。对盐水贮槽的防护,过去一般是采用碳钢衬橡胶板,由于影响橡胶衬里质量的因素较多,且泄漏后维修难度大,因而逐渐被玻璃鳞片衬里所取代。由于玻璃鳞片衬里的热膨胀系数(2.2×10^{-5}/℃)接近于钢铁(1.5×10^{-5}/℃),粘接强度高,不易产生气泡,并具有良好的可修复性,使它在渗透性较强、有磨损、冲击作用较大的盐水环境中显示出了比橡胶衬里更优异的抗渗性能。我公司现有玻璃鳞片衬里设备20台,其中12台是采用国产玻璃鳞片做衬里,使用时间最长的已达6年以上。

2 耐腐蚀玻璃钢

玻璃钢(FRP)是以玻璃纤维及其制品为增强材料,以合成树脂为粘结剂,经过一定的成型工艺制成的复合材料。因其质量轻、强度高、耐腐蚀、耐热、绝缘和工艺性能优良等特点,目前在氯碱工业中用于隔膜电解槽盖、高温湿氯气管道、盐酸贮罐等。

(1) 电解槽盖和高温湿氯气总管 在隔膜电解系统中常见的腐蚀性介质有:高温氯化钠溶液、高温(95℃)湿氯气、含氯碱液和高温饱和氯的水蒸气,另

收稿日期:2003-05-28;**修订日期**:2003-06-10

维普资讯 http://www.cqvip.com

外系统中的设备和管道还受到电解过程杂散电流的腐蚀,这是氯碱工业腐蚀的特点。

电解槽阳极室产生的95℃高温湿氯气带有大量的水蒸气,氯气水解生成腐蚀性很强的盐酸和氧化性很强的次氯酸,次氯酸又可分解释放出新生态氧,这些介质的化学性质非常活泼,除金属钛材外,大部分金属材料和非金属材料在这种环境下都不耐蚀。国内电解槽盖过去一般用PVC、碳钢、衬橡胶、花岗岩等材料制作,氯气总管也是钢衬橡胶,使用寿命都在2~3年。整体玻璃钢电解槽盖和玻璃钢氯气总管采用海特隆树脂玻璃钢制成,海特隆(HETRON)树脂是一种含氯的不饱和聚酯树脂,由其制作的玻璃钢制品在接触湿热氯气后,湿热氯气就会与制品的树脂含量高的内层表面起反应,形成一层比较坚硬的氯化树脂产物,这层产物的密度或硬度越大,则氯化穿透的速度就越慢,从而起到减缓腐蚀的作用。目前我公司隔膜电解槽的槽盖和氯气总管均采用此类含氯不饱和聚酯树脂玻璃钢制成,自1996年投入使用以来,效果良好。

(2) *电解液总管* 构成电解液的腐蚀物质主要是氢氧化钠、次氯酸钠和食盐。从周围的环境来看,还含有酸性盐水和湿氯气,因而用做电解液总管的材质必须对上述介质同时具有良好的耐蚀性;同时还应考虑杂散电流的存在。国内电解液总管一般采用碳钢管,为了防止杂散电流的腐蚀,管口连接处加排流接地措施,这给生产管理带来了不便。

我厂从2000年6月起,采用上纬(SWANCOR)901树脂制作的FPP电解液总管,并已使用至今,基本能满足工艺生产的需要。该树脂是乙烯基酯树脂,是以环氧树脂为主原料,经甲基丙烯酸改性的热固性树脂,其固化特性与不饱和聚酯树脂类似,但它兼具了环氧树脂和不饱和聚酯树脂的优点,是为数不多的耐高温碱液腐蚀的树脂之一,105℃以下仍有极高的强度。树脂的耐碱特性是由其分子结构的特殊性决定的,其分子骨架上的酯基含量较少,并且被甲基所屏蔽,因而阻止了水和碱对酯基的水解。另外,树脂只在分子链的两端含双键,因而固化反应更完全,有助于提高其整体机械强度。

(3) *含氯有机溶剂系统中的盐酸吸收塔* 在氯碱工业众多的氯产品中,环氧氯丙烷和氯乙烯是氯碱工业中平衡氯气的主要产品之一,具有重要用途。在整个环氧氯丙烷生产过程中,由于工艺特点,介质中含有HCl及强有机溶剂氯丙烯、二氯丙醇、DD混剂等,并且这些介质有时共存,腐蚀性极为强烈。从腐蚀角度分析,含有Cl^-的稀酸对碳钢腐蚀极为严重,而一般非金属材料虽具有很高的耐盐酸腐蚀性能,但其耐有机溶剂性能较差,在一定程度上限制了设备中非金属材料的应用,使得材料选择范围较窄。

3 耐酸耐温砖(空心)/法奥里特复合衬里

采用砖板复合衬里是氯碱工业防腐蚀中比较传统的一种方法,通过选择不同性能的材质的砖板,以及不同品种的粘合剂和合理的衬里结构,可以有效地防止多种腐蚀介质的腐蚀,但采用空心耐酸耐温砖进行防腐蚀衬里在氯碱工业的防腐蚀结构中并不多见。我公司PO装置的二氯乙烷急冷塔,其内在介质腐蚀环境十分苛刻,该塔衬里原设计为复合衬里,即以聚丙烯作为防护隔离层,耐酸耐温空心砖为防护隔热层,耐温耐酸实心砖为表面防护层。由于腐蚀环境十分苛刻,该塔于1996年6月开始出现腐蚀穿孔泄漏,后经检查发现衬里层中的砖及胶泥缝均已渗入介质,聚丙烯隔离层与碳钢基体之间形成很多鼓泡,隔离层局部开裂。

针对原塔的内衬防腐蚀设计,在新塔预制时,对多种防腐蚀材料逐一进行理论分析和实验,通过反复论证,决定采用法奥里特代替原设计的聚丙烯作为防护隔离层。由于在温度超过120℃时,法奥里特耐蚀性能和使用寿命会急剧下降,因此应在其表面铺设降温隔热层,设计上采用两层、共计120mm厚的耐蚀空心砖和实心砖将使温度下降到80℃以下,这个温度将使法奥里特得以长期安全使用。应用空心砖不仅可减轻结构自重,而且其导热系数低,约为实心砖的50%。根据这个思路和设计,采用国产材料重新制作了新塔,衬里后的新塔于1997年10月投入运行,使用至今未出现任何泄漏,完全满足了生产要求,延长了塔的使用寿命。

4 不停车带压堵漏

氯碱工业因腐蚀介质种类多、环境复杂,设备管道经常发生跑、冒、滴、漏现象,所以希望能通过不停车检修,维持生产的平稳运行。不停车带压堵漏技术是一项实用性很强的新技术,自20世纪80年代初期在我国企业中应用至今,已经发展和形成了一套完整的技术体系,已经成熟运用。该技术要求泄漏点具有良好的密封面、足够的机械强度和操作空间。在我厂生产实际中用了以下几种方法:

(下转第42页)

维普资讯 http://www.cqvip.com

本体焊后用双焊条加强,沟翻边处用膨胀螺栓定位,压条采用宽200mm厚20mm的硬PVC过渡后用FRP封口。其结构示意图见图1。

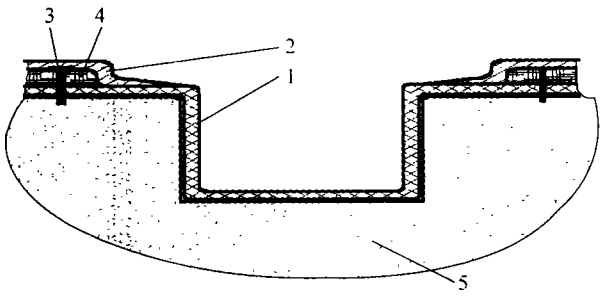


图1 腐蚀防护层结构示意图

1. 软PVC板材 2. 玻璃钢 3. 膨胀螺栓
4. 硬PVC板材 5. 混凝土基层

4.2 施工工艺

(1) 在使用前24h把PVC卷材打开放平,解除包装应力,并尽可能放到施工地点去,使材料温度能与施工温度相同,以便裁剪和施工时尺寸准确。软板粘贴前应用酒精或丙酮进行去污脱脂处理,粘贴面打毛至无反光。

(2) 软板的粘贴 ① 软板粘贴时坡口做成同向顺坡,搭接宽度25～30mm;用热熔法焊接时,在上、下两板搭接内缝处每200mm先点焊固定,再用热风枪熔融加压焊接,不宜采用烙铁烫焊和焊条焊接。搭接外缝处用焊条满焊封缝。②胶料的配比为,氯丁胶粘剂、聚异氰酸酯100∶7～10,甲苯适量。配置胶料时充分搅匀,在2h内用完。③ 在沟槽处应满涂胶粘剂:此法用于易受到较大摩擦的地方。④ 在地面等场合可局部涂胶粘剂:在接头的两旁和房间或场地的周边涂胶粘剂。塑料板中间胶粘剂带的间距不大于500mm,宽度一般为100～200mm。⑤ 粘贴时,在塑料板和基层面上各涂胶两遍,纵横交错进行,尽量薄且均匀。第二遍须在第一遍胶干至不粘手时再涂。第二遍涂好后要等其略干时再粘贴塑料板。⑥ 软板粘贴后可用辊子滚压,或软锤敲击压合,赶出气泡,压合紧密,不得出现缺陷。

(3) 养护 粘贴完成后的养护时间按所用粘合剂固化期而定。硬化前不应使用或扰动。在阴阳角处用沙袋加压。

为缩短硬化时间,有条件时可采用室内加温或放置热沙袋等方法促凝。

5 使用情况

该方法在几个工段地沟中应用成功后,又对其他工段及部分混凝土地面进行了类似改造,均获得较满意的效果。

参考文献:

[1] 涂湘湘主编. 实用防腐蚀工程施工手册[M]. 北京:化学工业出版社, 2000, 4.

[2] GB50046－95. 工业建筑防腐蚀设计规范[S].

(上接第37页)

(1) 打钢带 打钢带技术即是使用不锈钢带,在紧带器作用下,依靠橡胶垫的弹性对金属管线堵漏。打钢带适用于压力不高于lMPa、温度在120℃以下、直径在50或50mm以上管的泄漏。

(2) 缠捆扎带 缠捆扎带技术即是使用特制捆扎带直接对金属管线泄漏处进行缠绕捆扎处理。应用要求管径在100mm以下,压力在1.5MPa以内。特点是操作简便易行,可单人作业。

(3) 注剂式堵漏 根据泄漏部位情况设计制作卡具,并安装固定在泄漏部位上,在卡具和泄漏部位之间形成新的密封腔;然后操作高压泵,产生高压油,推动高压注胶枪活塞向前运动,在活塞挤压作用下将密封胶注入密封腔内,迅速弥补各种复杂的泄漏缺陷,在注胶压力远远大于泄漏介质压力的条件下泄漏被强行止住,达到重新密封的目的。注胶式堵漏是生产实际中应用最广、最有效的堵漏技术,它适用于各种复杂部位的泄漏,有效时间长,温度从－198℃～1000℃、压力从真空到35MPa的各种介质泄漏都可用注胶式堵漏技术进行密封处理。

5 结 语

氯碱企业的实际生产情况不尽相同,可以采用不同的防腐蚀方法,如薄层整体无缝环氧砂浆涂层、杂散电流的腐蚀控制、CPVC材料的使用等。氯碱工业的腐蚀与控制十分复杂,除了采用新技术和新材料,还要加强工艺防腐蚀,更重要的是需要各类人员认识一致,密切合作。