

化工设备的防腐控制研究

Corrosion Control Study of Chemical Equipment

孙媛媛 SUN Yuan-yuan

(盘锦市高新技术发展促进中心 盘锦 123010)

(Panjin City High-tech Development Promotion Center Panjin 123010 China)

摘要: 由于化工工业的特殊性,其设备很容易受到腐蚀,因此,化工设备就需要有效的防腐措施来延长设备的使用寿命。本文主要对化工设备的防腐控制进行了研究。

Abstract: Due to the special nature of the chemical industry, its equipment is susceptible to corrosion. So the chemical equipment needs effective anti-corrosion measures to extend the life. In this paper, the corrosion control of chemical equipment is studied.

关键词: 腐蚀;化工设备;机械设备;防腐设计;防腐蚀

Key words: corrosion; chemical equipment; machinery equipment; antisepsis design; corrosion protection

中图分类号: TQ05

文献标识码: A

文章编号: 1006-4311(2013)01-0019-03

0 引言

由于行业的特殊性,在绝大部分化工企业里都会有腐蚀性的介质,这里的设备接触腐蚀性介质更多,受腐蚀的速度更快,设备的腐蚀也就比其他行业更为严重,因此,化工生产企业里的生产设备最需要完善的是有效的防腐措施。而为达到延长设备使用寿命的目的就要从设备的运行、制造、设计等方面入手,从而降低设备的被腐蚀度。

1 腐蚀的定义

广义的腐蚀指材料与环境间发生的化学或电化学反应而导致材料功能受到损伤的现象。狭义的腐蚀是指金属与周围环境发生的化学反应、电化学反应或物理溶解作用而导致金属损坏。最直接来讲就是,材料的自身功能受到了某种程度上的损伤,而这种损伤的直接原因就是腐蚀,其产生原因往往是环境和材料之间所产生的电化学反应和化学作用。这种损伤的最直接结果就是化工企业经济上的损失,因为其机械设备产生损耗之后,在机械性能、色泽、外形等方面都受到了不同程度的影响,这就造成了资源的严重浪费和化工机械设备的损坏,进而让企业的生产成本大大的增加,负担加重。所以现今化工及化工相关的产业面临的一个重大课题就是:如何采用有效的积极防腐举措才能提高化工机械设备的防腐能力。

2 腐蚀的分类

从腐蚀的外观形态看,金属腐蚀可分为全面腐蚀和局部腐蚀。全面腐蚀一般表面均匀覆盖着腐蚀产物膜,在不同程度上能使腐蚀减缓,如高温氧化和易钝化金属(如不锈钢、钛、铝等)在氧化环境中形成的钝化膜,都具有良好的保护性,甚至能使腐蚀过程几乎停止。全面腐蚀分布较均匀,危害较小。局部腐蚀的腐蚀反应集中在局部表面上,又可分为电偶腐蚀、应力腐蚀破裂、缝隙腐蚀、小孔腐蚀、磨损腐蚀和腐蚀疲劳等。在化工生产系统中,由于局部腐蚀造成的化工机械的腐蚀损坏事故要比全面腐蚀引起的事故多的多,因此,对于局部腐蚀的研究与控制愈益受到重视。

金属腐蚀按机理可分为物理腐蚀、化学腐蚀和电化学腐蚀等。物理腐蚀是指金属由于单纯的物理溶解作用所引起的破坏。许多金属在高温熔盐、熔碱及液态金属中可发生这类腐蚀。例如用来盛放熔融锌的钢容器,由于铁被液态锌所溶解,钢容器逐渐被腐蚀而变薄。化学腐蚀是指金属表面与非电解质直接发生纯化学反应引起的损坏。通常在一些干燥气体及非电解质溶液中进行。反应过程的特点是金属表面的原子与非电解质中的氧化剂直接发生氧化还原反应,反应过程中无电流产生。电化学腐蚀是金属与周围的电解质溶液相接触时产生的电化学反应而发生的腐蚀。它的特点是在腐蚀过程中有电流产生。电化学腐蚀是很普遍的,为人们所常见,其腐蚀原理与原电池一样。

3 腐蚀的危害与控制腐蚀的意义

金属腐蚀给国民经济造成了巨大的损失,甚至带来灾难性的事故,浪费宝贵的资源与能源,而且污染环境。在国民经济各部门中,每年都有大量的金属构件和设备因腐蚀而报废。据发达国家调查,每年由于腐蚀造成的损失约占国民经济总产值的2%-4%。在腐蚀作用下,世界上每年生产的钢铁中有10%被腐蚀消耗。

2010年1月26日,世界钢铁协会25日公布了09年世界粗钢总产量为12亿1972万吨,其中约3.6亿吨因锈蚀将报废,且其中1.2亿吨将彻底变为不可回收的废物。按09年全年均价4500元/吨计算,损失5400亿元。腐蚀造成的损失是巨大的,它是材料设施的“癌症”,但是通过采取科学的措施,腐蚀也是可以控制、减轻的,一般可降低25-30%。

4 化工设备的防腐蚀措施

目前的防腐技术主要有:开发耐蚀材料、表面防锈技术、缓蚀技术和电化学保护等。

4.1 耐蚀材料的开发和应用 碳素钢——是制作通用机械设备最常用的材料,其优势表现在比较容易加工且价格比较便宜,而且供应也比较方便。这种材料制作的机械设备在一般的条件下使用是没有什么问题的,腐蚀的危害不是太明显,但是其抗腐蚀能力禁不起化工行业高浓度腐蚀环境的考验,它的低抗腐蚀力使其很容易受到腐蚀介质的破坏。举个常见的例子来说,Q235钢材,这种钢材在盐

作者简介:孙媛媛(1981-),女,辽宁鞍山人,本科,工程师,研究方向为机械。

雾、酸气介质里的腐蚀速度能达到 0.5–1.0mm/a,这就要求企业要定时的对这种钢材制作而成的设备构件进行防腐性的涂漆,但这也要谨防漆膜出现局部脱落或划痕,因为一旦产生裸露,钢材就会产生电化学反应并不断的扩散,这样构件的使用寿命就大大减短了,所以化工企业不应该把这种钢材作为原材料去制作机械设备。而是应该采用耐腐蚀的普通低合金钢制作基础构件,如 16MnCu、09MnCuPTi 等。从当前来看虽然此类钢材要比 Q235 类钢材要贵一些,可是从长远来看,由耐腐蚀材料制作的设备长期效益要更高。就单从使用寿命来说,普通碳素钢制造设备的寿命是低合金钢制造设备使用寿命的三分之一,这样算来,其性价比还是要高。

防腐蚀技术进步的突破口是对耐蚀材料的开发研究,人类各个时期的技术进步都跟它有着紧密的联系。耐蚀材料主要分为高分子材料、无机非金属材料、金属材料。

合金材料及金属是结构材料中的主体,其中占主要地位的是钢铁,可是,钢铁在抗腐蚀方面的能力又有限。为更好的解决特殊环境下的腐蚀问题及局部腐蚀,在有色金属材料和高性能合金的应用和开发方面有了迅速的发展。如双相不锈钢、含钼高的耐蚀合金、镍基合金、高纯铁素体不锈钢、钛及钛合金、低合金钢。耐蚀非金属材料在国内外化工生产中得到了非常广泛的应用。因为非金属材料机械性能可以通过增强等途径来弥补而同时又具有优良的耐蚀性能,所以在某些领域的应用已经非常充分,大有取代钢材的趋势。目前正在开发的如工程陶瓷、搪玻璃、玻璃钢、石墨和耐蚀塑料。

4.2 表面覆盖层的应用 在目前的防腐蚀措施里,在金属表面技术和表面耐蚀涂层的花费占有所有防腐蚀费用的 87%左右。要想减少维修费用,提高设备管理水平以及提高设备使用寿命就一定要采用适当的正确的表层防腐蚀手段,这是最有效最直接的方法。与此同时,使用表面防腐蚀技术大大的提高了整体材料的耐腐蚀性能。涂、衬、镀、渗以及近年发展起来的各种高新技术在化工和石油化工中成为常用的表面防蚀技术。其中又以衬里及涂层应用的最多。

4.2.1 耐蚀涂料 在化学工业中,耐蚀涂料的开发作为人们关注的重要研究领域,其主要用于建筑物、构筑物、装置及贮罐的内外壁及输水、输油、输气管线。据数据统计,75%的防腐蚀涂层的损坏,是因为基体表面处理不当,所以,当务之急是重视表面处理质量。当前国际上研究最热门的涂料,也是几种比较有发展前途的涂料,如重防腐涂料、耐高温涂料、富锌涂料、带锈涂装涂料、氟树脂涂料、陶瓷类涂料等。

4.2.2 衬里技术及复合管道 衬里技术是利用强度高的材料(如玻璃钢、碳钢、铸铁等)作结构材料,用耐蚀性能优异的材料作衬里层。衬里技术常用于化工设备、管道等。如陶瓷内衬复合钢管具有耐磨、耐蚀、耐热性能,因此可广泛应用于电力、冶金、矿山、煤炭、化工等行业作为输送砂、石、煤粉、灰渣、铝液等磨削性颗粒物料和腐蚀性介质,是一种理想的耐磨蚀管道。

4.2.3 其他表面工程技术 电镀、化学镀在化工防腐蚀中的应用。电镀是一种用电化学方法在镀件表面上沉积

所需形态的金属覆层工艺。其目的是改善材料的外观,提高材料的各种化学性能,赋予材料表面特殊的耐蚀性、耐磨性、装饰性、焊接性及电、磁、光学性能等。电镀时将零件作为阴极放在含有欲镀金属的盐类电解质溶液中,通过电解作用而在阴极上(即零件)发生电沉积现象形成电镀层。电镀在化工设备的防腐上具有很好的效果,对一些金属防腐作用显著。

化学镀是一种新型的金属表面处理技术,是采用金属盐和还原剂在同一溶液中进行自催化氧化还原反应,在固体表面沉积出金属镀层的成膜技术。化学镀工艺简便、节能环保,其镀层具有良好的耐蚀性、耐磨性、厚度均匀以及良好的结合强度等优点,已经广泛应用于航空航天、化工、机械、电子、汽车工业等领域,日益成为全世界表面处理技术的一个新发展。

4.3 电化学保护 电化学保护技术作为一种有效的、既经济又实用的防腐蚀手段,在化工防腐蚀领域中已引起广泛的重视和应用。它是指利用外部电流使金属(包括合金)腐蚀电位发生改变以降低其腐蚀速率的防腐蚀技术,可分为阴极保护和阳极保护。

在金属表面上通入足够的阴极电流,使金属电位变负,并使金属溶解速度减小被称为阴极保护。被保护的设备在结构上有一定的要求,通常情况下是不宜太复杂,结构复杂的设备在靠近辅助阳极部位电流密度大,远离辅助阳极部位电流密度小,得不到足够的保护电流。甚至不起保护作用,会产生所谓的“遮蔽现象”。阴极保护不仅要求设备的结构简单,还要求设备所处环境的介质腐蚀性并不是很强,这种保护方法主要用于防止土壤、海水等中性介质中的金属腐蚀。

阳极保护是将外加直流电源的正极与被保护的金属构件相连,在电解质溶液中使金属构件阳极极化至一定电位,使其建立并维持稳定的钝态,从而阳极溶解受到抑制,腐蚀速度显著降低,使设备得到保护。对于没有钝化特征的金属,不能采用阳极保护。主要应用在硫酸生产中的结构物(如碳钢储槽、各种换热器、三氧化硫发生器等)和氨水及铵盐溶液中的结构物(如碳化塔、氨水储槽等)。

在强氧化性介质中先考虑采用阳极保护,在既可采用阳极保护,也可采用阴极保护,并且二者保护效果相差不多的情况下,则应优先考虑采用阴极保护,如果氢脆不能忽略,则要采用阳极保护。

4.4 缓蚀剂 缓蚀剂是一种向缓蚀体系中添加适当浓度,就能显著降低金属的腐蚀速度而对腐蚀剂浓度影响很小的化学物质。缓蚀剂的用量很少,虽然它不能改变金属在介质中的腐蚀倾向,但它在金属表面形成保护膜,从而减缓金属的腐蚀速度,从而抑制金属的腐蚀。与其他防腐蚀方法相比缓蚀剂具有使用方便、经济、有效的特点,广泛地应用于石油化工、机械制造、交通等工业部门,并在某些工业生产中成为不可取代的重要防护措施,列入到生产工艺或操作规程中。石油工业是使用缓蚀剂最多的部门之一,从石油的钻探、开发、集输到炼制都要用到缓蚀剂。近些年来,随着人类环境保护意识的增强和可持续发展思想的深入,对缓蚀剂的开发和应用也提出了新的要求,围绕性能和经济目标研究开发对环境不构成破坏作用即环境

基于 S7-200 系列 PLC 系统的滑动轴承 对接平面拉床技改设计

Reformed Design of Broaching Machine for Bisect Plane Machining of Sliding Bearing
Based on PLC S7-200

耿璐^① GENG Lu; 陈其祥^② CHEN Qi-xiang

(^①上海工程技术大学中韩合作多媒体设计学院, 上海 201620; ^②淮南联合大学, 淮南 232001)

(^①China-ROK Cooperation Multimedia Design Institute, Shanghai University of Engineering Science, Shanghai 201620, China;

^②Huainan United University, Huainan 232001, China)

摘要: 内燃机等设备中的对开滑动轴承加工工艺关键工序之一是对接平面拉削加工, 提高该专用拉床加工质量和效率的技术要点是使启动上料、工件定位、清扫拉屑、执行夹紧、定位复位、拉削、夹具松开及退料等拉削过程中所有动作正确无误。本文在简述对接平面拉削工艺流程的基础上对采用 S7-200 系列 PLC 进行全自动对接平面拉床控制系统技术改造设计的过程予以分析阐述, 并对相关技术问题给出说明。

Abstract: The finish machining of the bisect plane of bisect sliding bearing is the key working procedure of the machining of such products. The automatic orientation, clamping, directional return, broaching, clamping/loosing, automatic feeding and withdrawal of this special broaching machine in the broaching process are the key technical points for improving the machining quality and work efficiency in the procedure. This paper analyzed the machining process of this working procedure, discussed the reform process of applying PLC S7-200 on the machine tool control system of automatic hydraulic broaching machine for Bisect Plane Machining, and explained the relative technical problems.

关键词: 拉床; 液压系统; 可编程控制器; 机床改造; 滑动轴承

Key words: broaching machine; hydraulic system; programmable logic controller; reconstruction of machine tool; sliding bearing

中图分类号: TH39

文献标识码: A

文章编号: 1006-4311(2013)01-0021-03

0 引言

半圆周长是对开滑动轴承类工件的关键尺寸之一, 对于半圆周长尺寸公差等精度要求相关行业技术标准均有严格规定。该工序加工机床的发展历经了配有车端面夹具的车床、采用丝杆螺母副驱动的拉床、液压传动半自动拉床发展到液压全自动拉床。目前在滑动轴承制造业中广泛采用的液压全自动对接平面拉床的主要技术特点是加工具有理想且稳定的尺寸精度、粗糙度等加工精度指标, 较高的工作效率及较低的劳动强度和理想的操作安全性。

1 对接平面拉床的基本结构及工作原理

1.1 液压全自动对接平面拉床基本结构 该对接平面拉床属机电液一体化专用全自动平面拉削机床, 主要由电气控制系统、机床本体、液压传动系统、辅助装置等若干部分组成, 图 1 所示为该机床基本组成原理。

基金项目: 上海高校选拔培养优秀青年教师科研专项基金(编号: gjd09038)。

作者简介: 耿璐(1983-), 女, 安徽淮南人, 上海工程技术大学讲师, 研究方向为计算机监控。

友好缓蚀剂成为未来缓蚀剂的发展方向。

5 结语

综上所述, 在化工企业的生产活动中, 机械的正常运转是维持企业生产正常的基本条件, 因此, 化工机械的腐蚀问题就显得非常的关键。提高化工机械的防腐能力, 延长化工设备的使用寿命, 成为了广大化工机械研究工作者所重视的关键问题。

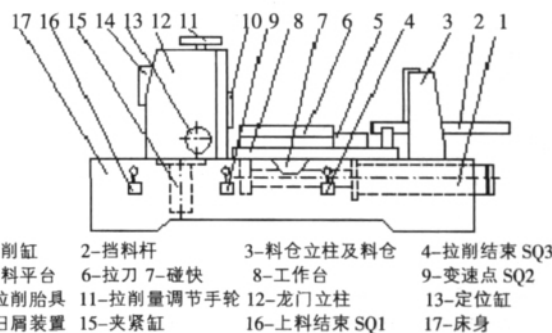


图 1 全自动滑动轴承对接平面拉床基本组成原理

1.2 拉床基本工作原理 该机工作流程如图 2 所示。电液机构在 PLC 控制下完成拉削全过程。图 3 所示为液压系统原理。液压泵启动, 如选择自动拉削方式, 则系统压力正常时进行初始化操作, 包括工作台 22 返回拉削结束点 SQ3=1, 定位缸 27 复位 SQ4=1, 夹紧缸 16 松开 SQ6=1, 上料平台(图 1-5)此时位于料仓口下方, 工作台上固定的挡料杆同步右行至料仓口脱离挡料杆的遮挡, 垂直料仓中对接平面朝下叠放的毛坯下落在上料平台上, 初始化完成。加工启动, 工作台左行快进, 挡料杆同步左行全程遮挡。

参考文献:

- [1]刘小春. 浅谈盐场机械设备的防腐[J]. 通用机械, 2007 (2).
- [2]赵瑞革. 浅谈化工行业的机械设备防腐[J]. 通用机械, 2009, (3).
- [3]胡志强. 金属尘化腐蚀及其防护[J]. 通用机械, 2007 (6).
- [4]曹志强. 日本化工机械生产概况[J]. 科技资讯, 2008 (5).
- [5]唐敏华, 李建芳. 化工机械设备的脚螺栓设计[J]. 江西化工, 2010, 33(5).