

化工设备腐蚀的因素及防护要求

陈金升(山东京博控股集团有限公司, 山东 滨州 256500)

摘要: 随着化工生产技术日趋成熟,对化工设备防腐的要求也更为严格。与其他类型设备相比,化工设备的零部件复杂且运转作业周期漫长,极大程度上增加了防腐处理的工作量及工作难度,一旦忽略防腐问题处理环节则可能引发生产安全事故,造成不可预估的损失。

关键词: 化工设备; 防腐问题; 防护措施

化工企业的主要设备由汽轮机、泵、压缩机、热交换器和其他设备组成。在化工生产过程中,其管道和设备会在外部因素和内部环境的影响下不同程度地腐蚀,从而影响设备的可靠性和质量。尤其是化工生产中的各种材料,由于不同的因素容易受到腐蚀,从而导致生产停滞、材料损失、资源和能源消耗、环境污染以及产品质量下降。因此,了解腐蚀和设备的腐蚀防护技术并提高腐蚀防护管理对化工企业至关重要。

1 化工设备腐蚀的因素

1.1 腐蚀介质

具备腐蚀能力的介质是导致石油化工行业中设备腐蚀的决定性因素,比如氢离子、氢氧离子、氯离子、铁离子、硫酸离子、溶解的氧离子等等。所以能够带来腐蚀问题的介质并不是单一的,而且这些介质浓度发生变化的同时也会带来不同效果的腐蚀情况。一般情况下,浓度越高带来的腐蚀影响就会越为严重,腐蚀的速度也会越快。

1.2 产生化学腐蚀的内部原因

化工机械设备在制作过程中如果不重视防止腐蚀,就会导致化工机械设备在使用过程中容易出现腐蚀。主要由于化工机械设备材料具有不稳定性,导致了材料容易在化工生产过程中发生化学反应或者物理变化。化工机械设备在制作过程中使用多种类型的金属,这些金属自身的防腐性能会直接影响到设备后期的使用情况。如果化工机械设备的组成包括了比较多的机械零件,并且这些零件都为金属,没有进行任何的防腐处理,就容易在使用过程中产生腐蚀。另外,由于不同的技术具有不同的性能,导致了某些活性比较强的金属容易在使用过程中产生腐蚀反应。在进行化工设备制作材料的选择时,如果使用经过机械加工的材料,这些材料的表面晶粒一般会比较粗大,容易产生腐蚀的情况。如果使用铸造类零件,这些材料的表面主要为铁,但是由于铸件凝固过程没有外力的作用,就会导致铸件表面晶粒比不锈钢类零件大,因此铸件表面受到腐蚀的概率也就更大。使用不同的溶液也会对化工机械设备的腐蚀性能产生不同程度的影响,大部分化工设备在使用过程中都需要应用相关溶液,这些溶液具有一定的腐蚀性,并且容易与机械设备中使用的技术材料发生反应,导致金属材料防腐性能变差。如果机械设备没有应用相应的防腐方法,就容易导致溶液中发生腐蚀反应,进而使化工机械设备受损。

2 化工设备腐蚀防护措施

2.1 科学择取设备材料

相关科研工作者选取化工设备材料时,要关注化工材

料的抗腐水平,从源头上提升化工材料的使用寿命。将关注点聚焦在对化工材料的择取,以及科学应用上。当前碳素钢材应用面较广,其刚度较强,加之相对低廉的造价,更易于大量制造,不过,碳素钢材抵御腐蚀的水平不高,因此科研人员可以用抵御腐蚀能力更强的其他材料将其逐步取代。在科学择取材料时,应当着眼设备运作所需,充分考虑作业环境,比如设备材料的负荷能力,酸碱性以及对温度变化的承受能力等。并且应当充分掌握化学材料的工作寿命,选取尽管高价但是寿命相对较长,对配件不需要整体置换的综合性设施。设计时可以独立设计,择取关键工作结构更换材料,如化工厂酸反应设施,脱硫塔、反应室以及阀门等,通过择取钛钢合金这种具有较强抗腐能力的材料增强设备的耐腐能力。因为碳素结构的钢材料相对造价不高,可以继续利用其作为支撑架等设备,借助相应耐腐物质阻断碳素钢材材料和腐蚀物的接触。

2.2 隔离腐蚀介质

为了有效地规避石油化工行业中设备腐蚀问题,在进行防腐施工管理时,最为重要的是要采取有效的措施对能够造成腐蚀问题的各类介质进行隔绝。外防腐可以利用油漆涂抹的方式,在化工设备的表面上形成隔绝层。隔绝层在涂抹之前必须对该石油化工项目的生产状况进行充分的了解,根据设备的性能、可能出现的使用问题进行隔绝层隔绝能力的设定,进而可以使防护层的涂抹工作更为充分有效。另外可以采取的隔绝腐蚀介质的措施也可以是在石油化工的设备表面上制作金属膜保护层,以刷涂的金属性漆的方式提高设备的耐腐能力。也可将制作出适当形状物体并涂抹上金属漆与母材表面进行连接,许多母材必须受到材料属性的限制无法进行材质的更改,所以这种方式可以有效地缓解母材腐蚀问题。

2.3 制造过程中的防腐

加工和制造缺陷会导致设备腐蚀。因此,化工设备必须严格按照行业和国家标准制造。在制造阶段,冷加工的残余应力是应力腐蚀的主要因素,在冷加工期间,残余应力将残留在工件中。为了消除残余的加工应力,有必要对局部和通用设备结构的金属进行热处理,并设法将其最小化或消除。两件式焊缝在制造过程中不能再固定,焊接过程会直接影响结构的使用寿命。采用机械清洁方法,可以使用机械轧制、研磨、喷砂、高压水除锈等措施。由于设备的组成材料和特性不同,因此在热处理过程中需要分别进行处理,应灵活使用不同的处理方案。衬里或表面涂层的防腐设备是最方便和有效的方法,在设备表面使用具有不同特性的金属保护膜可以中断金属与腐蚀性环境之间的

紧密接触,防止金属表面暴露,并延长设备寿命。

2.4 重视日常维护和提升作业人员的技能水平

在实际养护的过程中,相关化工企业必须加大对于化工设备日常维护保养的重视程度,将日常维护保养视为延长化工设备使用年限的唯一途径及有力举措。同时,日常管理期间交由专业的技术人员定期或不定期组织化工设备检查工作,评估化工设备的运转状态,真正意义上做到监督其运作情况,便于第一时间发现设备是否出现腐蚀问题,采取相应的处理措施。此外,针对腐蚀现象相对严重的零部件则建议其及时更换,预防出现大面积腐蚀的问题。化工设备的防腐蚀工作的主体是化工人员,其专业能力直接影响化工设备防腐工作质量,与化工生产安全进行息息相关。与此同时,由于化工生产过程中,化工设备会因多种因素而发生不同类型的腐蚀,使得化工安全生产受到负面影响。在此情况下,化工设备防腐蚀工作对化工人员提出了更高的要求,集中体现在专业技能、工艺熟练程度等。因此,为了更好地做好化工设备的防腐蚀工作,化工企业要对参与化工设备防腐人员定期开展系统的、专业的防腐蚀工作技能培训,有效提升防腐工作人员的专业技能水平,以此保障化工设备防腐处理工作的每一个环节都能够高质高效完成。

2.5 对化工机械设备结构进行优化

不合理的机械机构容易产生应力集中的情况,这种应

力集中会导致零件的表面受到影响,容易产生腐蚀的情况。在不同壁厚的板材焊接时,应该避免让焊缝设计在断面厚度变化的位置,从而可以保障整体强度。工程构建应该尽可能地使用螺栓,螺栓还应做好密封工作,从而可以有效地避免腐蚀环境对其强度的影响。在接管的设计时应该加大容器内伸长度,从而可以避免出现溶液在容器内壁流动的情况,减少介质结垢或者腐蚀的情况。

3 结语

市场经济条件下,社会经济的发展离不开化工企业的参与,化工材料更是企业能否良性运作的关键。化工设施遭遇腐蚀问题也是令此类企业较为“头痛”的难题。化工企业在生产经营过程中,要采取行之有效的办法降低化工材料出现腐蚀现象的风险,并探究引发腐蚀问题的因素。实际操作中,及时发现腐蚀现象,针对物理腐蚀、化学腐蚀、电化学腐蚀等情况采取对症的科学的防腐抗腐措施,保证化工材料的正常运作,保障化工设备的良好运营,减少环境污染,维护企业的安全生产,促进企业的良好发展。

参考文献:

- [1] 石松.化工设备腐蚀与防腐管理[J].化工管理,2017(18):224.
- [2] 张世涌,张瑞,高志华,等.化工设备的防腐设计及防腐措施分析[J].测试与分析,2017(43):59-61.

(上接第184页)进的核心工作,除了按照既定方案对整体架构进行设计应用,对于主控制电控箱的工作流程进行进一步细化,流程图如图2所示。除此之外,对电控箱的外观结构进行改进,优化布局,一是便于操作和观察,二是是结构布局更紧凑,体积更小,三是加强箱体的防水防潮处理,提高整体防护性能。

3.2 主要元部件可靠性提升

通过井下现场及生产厂家调研统计,发现某些关键元部件的损坏或失效是造成系统故障的常见因素,因此在系统元部件的选择方面,必须选择可靠性高、性价比高的优质产品,变压器、隔离开关、继电器、变频器、各类传感器编码器等尤为关键。例如旋转编码器,其主要功能是对采煤机的行进速度和位移进行实时测量,由于MG200/456系列采煤机没有单独的行走部,故旋转编码器只得安装在行进轮轴上,这就造成旋转编码器容易受挤压而损坏,改进工艺是将旋转编码器安装在牵引部高速区,最大限度减少行走过程中的挤压冲击,系统可靠性得到提高。

3.3 系统抗振性能提升

首先是对于主控制电控箱的抗振优化,一是扩大减振覆盖面,在各接触器、电抗器中加装抗振构件;二是对减振构件的安装布局进行优化,除了优化垂直限位,又创新性的增加了水平限位,更好控制振动;三是在各盖板及开合位置增加卡扣及定位销等,控制结构性的振动和松动。其次是对于变频器的抗振优化,在各螺丝位置、开合位置、漏电网件、其他元器件等处使用防松胶,提高整体的抗振能力。

4 应用及展望

通过矿井与科研院所的联合研究开发,形成MG200/456系列电牵引采煤机的电气系统改造方案,并成功应用于永定庄煤矿的薄煤层采煤机,经过现场应用测试,改造后的电气系统具有可靠性更高、精确度更高、抗振性更好、人机交互性提高及更易维护等优点,变频器的抗振性能得到明显提升,各元器件的使用寿命延长,且系统的整体振动幅度降低20%,同时整个采煤机的维护工作量降低,从而保障设备长期稳定运行,达到安全高效生产的目的。

参考文献:

- [1] 吴振毅.极薄煤层电牵引采煤机电控系统的设计与实现[D].上海:复旦大学,2008.
- [2] 淮文军,王明芳.基于DSP和PLC的电牵引采煤机电控系统优化设计[J].煤矿机械,2020,41(05):206-208.
- [3] 刘广权.PLC下的电牵引采煤机电控系统优化设计分析[J].当代化工研究,2019(15):7-8.
- [4] 夏宏波.基于DSP的电牵引采煤机电控系统的设计[D].西安:西安科技大学,2015.
- [5] 贡瑞光.7m采高7LS8采煤机升级改造设计[J].矿山机械,2018,46(03):5-8.
- [6] 刘春生,闫晓林.国内大功率自动化电牵引采煤机的现状和发展[J].煤矿机电,2003(05):39-42+77.
- [7] 全保朝.采煤机电控装置的抗振性能研究[D].北京:煤炭科学研究总院,2020.
- [8] 郭鹏.基于PLC的采煤机电控系统的设计与应用[J].机械管理开发,2020,35(11):225-226+243.