

# 化工机械设备腐蚀原因及防腐措施

曹昆朋\*

新疆心连心能源化工有限公司 832200 新疆

**摘要:** 化工机械设备是化工行业中非常重要的机器设备,在各个化学反应过程中都发挥着重要的作用。但是受化工行业生产环境影响,而且设备需要频繁接触腐蚀性较强的物质,使得化工机械设备经常出现不同程度的腐蚀。化工机械设备出现腐蚀情况后不但会影响使用效果和使用年限,严重的还会威胁到化工生产的安全。本文通过分析化工机械设备产生腐蚀现象的影响因素,进一步探寻了对应的防腐措施,希望可以降低腐蚀问题出现的概率,进一步提高化工行业的生产安全水平。

**关键词:** 化工机械; 设备; 腐蚀原因; 防腐措施

引言: 化工行业涉及的领域十分广泛,对于我国经济的可持续发展具有非常重要的现实意义。近年来,国家逐渐重视化工行业生产的安全性,并对进一步提高生产效率势在必行。但是化工企业因其行业特殊性,在生产过程中的安全风险始终无法做到完全消除。基于这一情况,化工企业要格外重视影响安全生产的要素,其中最为重要的就是化工机械设备。在化工行业生产过程中机械设备面临着较高的腐蚀风险,生产环境、生产工艺和设备自身等因素都会引发腐蚀问题的发生,因此相关工作人员要深入研究腐蚀问题产生的因素,提前做好预防措施,提高化工行业生产的安全性。

## 1 化工机械设备出现腐蚀问题的原因

### 1.1 机械设备自身因素导致

化工机械设备在安装时会采用一些措施来预防腐蚀问题的出现,但是因为技术水平有限使得这些措施并不能很好地预防腐蚀问题的产生。一旦这些机械设备的防腐涂层出现问题,就会非常容易在使用过程中受到化学物质的腐蚀,而且因为机械设备的形状不完全一致,位置不同电位不同,出现电位差也会导致设备出现电化学腐蚀问题。而且防腐涂层出现问题后,腐蚀速度将会大大提高,所以这个因素导致的腐蚀情况将会严重威胁到化工行业生产安全。<sup>[1]</sup>此外,如果机械设备的电化学保护功能失灵,也会导致机械设备出现比较严重的腐蚀问题。

### 1.2 机械设备制作材料因素

化工行业使用的大多数机械设备均由各种各样的金属制成,但是金属比较容易产生氧化或者腐蚀问题。通过对化工机械设备腐蚀情况的调查显示,金属元素越小、密度越大,金属的防腐能力更高;反之金属元素越大、密度越小那么金属的防腐能力就略低。比如铁,即使在日常环境中也很容易受潮氧化导致耐腐蚀性能降低。而且机械设备所用零部件比较多,其中可能含有一些由低密度金属制作而成的部件,极易导致腐蚀问题的产生。

### 1.3 化工生产原料因素

化工企业的生产活动经常需要用到不同的生产原料,在各种生产过程中,机械设备与这些溶液不可避免的产生长时间的接触,而这些原料大多都是具有较强腐蚀性的溶液。长期使用之后,会破坏机械设备的防腐涂层,其中液体的腐蚀能力要远高于气体的腐蚀能力,尤其是一些氢氟酸和氯化物,不仅会降低机械设备的使用年限,还会给化工生产带来一定的安全隐患。此外,生产过程中原料之间的混合会产生化学反应,也会使机械设备出现腐蚀问题。

### 1.4 化工机械零件因素

大多数情况下在机械设备表面发现的腐蚀情况对于化工生产的威胁性较小,一是因为外部腐蚀对于化工生产的影响较小,二是因为外部腐蚀可以早发现早治理。但是内部零件一旦出现腐蚀问题将会对生产造成比较严重的威胁。

**\*通讯作者:** 姓名: 曹昆朋 出生年月: 1982年6月 民族: 汉 性别: 男 籍贯: 河南新乡 单位: 新疆心连心能源化工有限公司 职位: 工程师 学历: 本科 邮编: 832200 研究方向: 化工机械维护

部分强腐蚀性的物质首先会腐蚀掉零件的氧化层使得金属裸露在腐蚀环境中,在长时间的生产中造成更严重的腐蚀问题,个别零件受损严重将严重影响整体机械设备的安全运行和正常使用。

### 1.5 外部环境和管理因素

外部环境也是引起机械设备腐蚀问题的原因之一,因为在化工企业的生产过程中,工艺流程较为复杂,需要多种设备共同运作,导致环境温度较高,加之和一些酸碱性较强的物质接触使得化学反应速度变快,进而导致机械设备的保护层被很快地破坏掉,加速了对设备的腐蚀。此外,化工机械设备的设计非常复杂,各种零部件比较多,日常无法及时地进行管理和检修,导致出现问题后无法及时进行处理,使得腐蚀情况加重。

## 2 化工机械设备腐蚀的类型

依据化工机械设备的破坏形态可以分为整体腐蚀和局部腐蚀,<sup>[2]</sup>整体腐蚀比较均匀,多是由气体腐蚀引起,情况一般不会很严重,可以较早发现及时处理。局部腐蚀较为常见,但是发生位置比较隐蔽,工作人员一般无法及时发现。局部腐蚀是由于不同的零部件磨损情况不同,导致零部件出现腐蚀情况,而且很容易腐蚀到设备内部,导致内部应力发生改变,使得机械设备无法正常运转。

## 3 化工机械设备的防腐措施

### 3.1 谨慎选择设备材料,提高设备表面防腐性能

为了提高化学机械设备的防腐性能,首先要选择合适的设备材料,不同的金属材料对于不同的化学物质有不同的防腐表现,比如浓硫酸物质要在含钢材料制成的设备中进行反应、强氧化性的物质需要在含钛材料制作而成的设备中进行生产,利用金属的化学性质有针对性地提高防腐性能。当前市场上化工设备的材料主要是碳素钢材,硬度和产量达标,而且成本也比较低,但是抗腐蚀性能一般,所以可以将其应用在不与化学物质直接接触的部位。

### 3.2 仔细筛选化工机械设备零件

化工机械设备的结构比较复杂,需要用到的零部件数量比较多,因此必须要仔细筛选各类零部件。一方面要查看零部件的完整性,重点查看零部件表面的几何特性和材料特性,主要包括零件表面的光滑度、是否有缺损之处以及表层材料的塑性情况、加工硬化等指标。另一方面要检查零件的防腐性能,包括但不限于对零件的黏附能力和导电能力进行测试,但是因为零件数量繁多,无法做到一一检查,所以可以采用抽样检查和多次复检相结合的方式,保证零件具有较好的防腐性能<sup>[3]</sup>。

### 3.3.设备表面涂层防腐

在机械设备的表面涂一层防腐涂料将金属和化学物质进行隔离是比较常用的一种防腐措施。在采用这种方法时为了防止单一防腐涂料效果比较单一,可以考虑多种涂料混合使用,但是需要注意的是要将防腐涂料搅拌均匀,如没有搅拌均匀极易导致局部腐蚀的出现,影响到机械设备的安全。在施工时,工作人员要给涂料留出充分的熟化时间,一般在半个小时左右,可以更好地发挥涂料的防腐性能;在进行底漆的刷涂时,要保证间隔时间不超过八小时。最后在涂面漆的阶段,施工人员要严谨细致地工作,保证涂层的厚度达标,在设备的焊缝处也要填满涂料。此外,为了保证整体防腐措施落实到位,项目经理严格把关涂料和施工质量,不定时进行抽查,对整体工作进行验收,验收合格之后方能投入使用。

### 3.4 完善机械设备制作工艺技术

如果机械设备的形状不合理,就会导致应力集中或者积液等问题,进一步提升腐蚀的可能性,因此完善的防腐措施也要考虑到机械设备的制作工艺,通常需要在以下几个方面加强注意:一是注意控制应力集中问题,在焊接机械设备时尽可能使用连续焊接技术,防止出现咬边和焊瘤现象,这些现象的出现会导致应力集中,造成比较严重的腐蚀。二是要尽可能减少设备中的缝隙和死角,可以运用三维立体技术准确计算设备的尺寸,建立标准模型。不断改进模型,减少设备的缝隙和死角,尽量选用同一块金属原料进行制作,对化学物质残留引发的腐蚀问题和缝隙腐蚀问题起到有效的防护作用。三是在对设备进行防腐设计时,要有一定的“设计余量”,标准的做法就是增加涂层的厚度使其高于标准厚度。四是机械设备外观要简洁完整,外观采用以弧状或者立面磨平技术,在连接位置处使用具有恢复形变能力比较强的高分子材料,增强设备连接处的抗腐蚀性能。

### 3.5 选用优秀的施工人员开展安装与养护环节的防腐工作

化工机械设备防腐施工可以分为设备安装环节和后期养护环节的防腐工作。安装施工人员需要具备较高的专业素养,因为部分机械设备需要考虑到和土建、电力以及生产线的配合,防腐工作也要考虑到这些因素,所以安装工作是一项专业性较强和复杂的工作。此外有一些大型的化工机械设备有许多细小的零部件是腐蚀问题的高发区,这需要安装工人具有高超的专业技术才可以完成安装环节的防腐工作。在化工机械设备养护环节的防腐工作是非常重要的,是保障设备安全运行的必要条件,养护防腐施工人员要具有专业的基本功,必须熟悉化工机械设备的构造、可以熟练操作设备以及熟练掌握常用防腐措施的施工要点。因此,优秀的施工人员对于化工机械设备的防腐工作是非常必要的,企业要保证施工人员具有相应的资格证书,进而保证机械设备的防腐性能达标<sup>[4]</sup>。

### 3.6 对化工机械设备加强日常的防腐管理

对化工机械设备加强日常的防腐管理,是延长机械设备使用年限的重要措施,也是主动预防腐蚀的表现。在新设备投入使用之前要对各种零部件和设备外观进行检查,检查无误后进行一段时间的试运行,确保防腐施工质量过关,然后再投入到化工生产中。在之后要根据设备的日常运行情况,科学安排落实防腐管理工作。一方面要做到对机械设备进行定期的检查,每个月进行一次基本检查,每个季度进行一次全面检查,一旦发现腐蚀问题可以第一时间发现并处理。另一方面要不断丰富自身的防腐管理体系,积极和相关专家进行探讨,了解其他企业对于防腐管理的先进之处,从而使自身的管理体系更加完善。

## 4 结束语

化工机械设备是化工企业进行各种生产活动的基础,一旦出现腐蚀问题,将会严重影响设备的正常使用,降低生产效率。为了保证化工企业生产活动的安全性,需要相关工作人员做好防腐蚀工作,尽可能降低腐蚀问题给生产活动带来的影响。企业要加强对化工机械设备的重视程度,落实定期检修制度,保证化工机械设备的安全运转,提高生产效率,提升企业的综合实力,为我国实现可持续发展目标贡献积极力量。

### 参考文献:

- [1]王伟.化工机械设备腐蚀成因及防腐策略[J].化学工程与装备,2021,(08):196-197.
- [2]刘志鹏,金鑫,梁富维,唐好斌.提升化工机械设备防腐蚀能力的措施分析[J].中国石油和化工标准与质量,2021,41(12):21-22.
- [3]张波.试析化工机械设备腐蚀原因及防腐措施[J].中国设备工程,2021,(11):182-183.
- [4]黄美峰,杜斌,董璐璐.化工机械设备腐蚀原因及防腐措施研究[J].信息记录材料,2020,21(09):15-16.