

# 化工机械设备防腐措施探讨

林家宇

(国家管网集团(福建)应急维修有限责任公司, 福建 莆田 351254)

**摘要** 目前, 化学工业在促进社会发展中发挥着重要作用, 它影响着企业的经济发展和生产效率, 与设备设施的优化创新有着密切的关系, 对生产产品的质量有着严格的要求。防腐设计和措施与产品质量息息相关, 化学机械设备的腐蚀现象是不可低估的, 由于化工行业的特殊性, 在使用化学设备时, 如果腐蚀性化学品和化学试剂大量外露, 就会降低化工机械的使用寿命, 给企业带来安全隐患, 严重阻碍工业的发展和创新。

**关键词** 化工机械设备 防腐设计 机械材料

中图分类号: TH17

文献标识码: A

文章编号: 1007-0745(2022)04-0055-03

## 1 化工机械设备腐蚀原因分析

### 1.1 化学机械设备材料原因

一般机械设备以金属为主, 但金属在空气中易被空气或其他腐蚀性物质氧化。金属颗粒尺寸与腐蚀程度成正比变化关系。金属颗粒越小, 密度越高, 腐蚀程度越低。反之, 尺寸越大, 腐蚀程度越高, 例如, 某弯头由两种金属材质焊接而成, 其不同部位腐蚀程度也有所不同。在使用铁制机械设备时, 与空气的接触就越大, 就可能导致氧化和腐蚀。尤其是用黑色金属制造的机械设备, 在化学环境中的腐蚀程度会加快<sup>[1]</sup>。机械设备自身的防腐能力也会造成腐蚀问题的发生, 比如, 在有的机械设备中, 使用的设备材料质量不过关, 防腐处理技术应用不全面, 造成在实际的化工生产过程中很容易发生腐蚀的问题。

其次, 化工机械设备的结构也会引发腐蚀问题的发生。化工生产过程中, 使用的设备体积较大, 内部结构复杂, 各种零部件的组合工艺复杂, 在日常养护或者清理不及时的情况下, 会造成腐蚀问题的发生, 而且还会进一步的恶化, 引发大面积腐蚀问题的发生。

最后, 液体的腐蚀。化工生产中, 机械设备要不断地与各种介质、溶液相接触, 这些物质本身具有很强的腐蚀性, 在长时间的接触中, 机械设备的腐蚀问题日益严重, 造成机械设备的使用出现问题, 运行周期严重缩短。

### 1.2 环境原因

经常与各种具有腐蚀性的化学品接触, 是腐蚀的重要原因。在化工生产中, 腐蚀性化学品与化工设备有不同程度的接触。在化学和机械设备的的外角接触酸

或碱可能导致腐蚀, 例如在酸性环境下。如果化工机械设备没有防腐效果, 会加速金属的腐蚀程度, 降低产品质量和生产过程的安全性。在一定的温湿度环境下, 化学机械设备容易产生电解质, 化学机械设备容易产生电化学腐蚀, 在粉尘和烟尘弥漫的环境中, 也容易引起设备的腐蚀。经常发生腐蚀的机械设备, 主要表现在存储设备、原料反应设备和运输设备中。长期的化工原材料存储, 机械设备的内壁会出现腐蚀问题; 在将原材料进行掺杂的反应中, 腐蚀性提高, 对反应设备的作用也更明显; 在运输的过程中, 管道、阀门经常会发生腐蚀问题, 需要及时更换和养护。其次, 生产环境也会造成机械设备的腐蚀。化工机械设备的使用, 周围的环境、温度长时间处于化工生产环境中, 这些金属物质在长时间的高温环境中, 会与空气中的氧气、水蒸气等物质发生反应, 产生腐蚀问题。

### 1.3 化工机械设备管理原因

由于化工机械设备规模庞大, 设备零件多, 安装过程复杂。有些设备一旦暴露, 就很容易被腐蚀; 有些零件在化工机械设备内的使用过程中, 由于化工生产环境中对化工机械设备的管理不善, 造成氧化层保护不足, 加速了零部件的腐蚀程度, 这给设备的运行带来了严重的问题, 由于化工机械设备长期处于腐蚀性环境中运行, 使得化工机械设备无法及时处理设备部件, 导致设备腐蚀, 长此以往导致化学机械设备不能正常运转<sup>[2]</sup>。

## 2 化工机械设备防腐设计

### 2.1 加强化工设备设计

优化设备零部件的形状, 减少腐蚀死角, 通过优化设备的布置和安装, 减少设备缺陷, 机械设备需要

面对不同的使用环境,因此机械设备的外形复杂多变,使用的零件很大,有些设备零件形状复杂,容易产生盲点,因此需要优化外观设计。使设备在长期运行中不易腐蚀,面对大型机械设备,装配设备容易产生间隙,间隙腐蚀导致机械设备不平衡。化学机械设备局部腐蚀会越来越快,造成重复腐蚀,另外局部腐蚀会导致设备对设备部位防腐重视不足或防腐处理困难,导致设备长期的局部腐蚀。若局部腐蚀严重,就会导致设备不能正常使用,腐蚀只发生在设备内部,更换整个设备会造成更大的损失,而局部腐蚀防腐处理困难,因此设备的各个方面都要进行防腐处理,将其作为防腐设备日常管理的一部分<sup>[3]</sup>。

## 2.2 设备防腐设计钢筋

在恶劣的化工生产环境中,强腐蚀性溶剂和暴露在空气中的腐蚀性物质会在机械设备长期运行的过程中加速腐蚀,因此加强化学机械设备的防腐设计也很重要,化学机械设备的防腐设计应考虑环境腐蚀因素和设备的使用寿命,从而使原来保护涂层的化学机械设备的防腐程度达到较好的效果,提高机械设备的使用寿命。

## 3 化工机械设备防腐措施

### 3.1 机械材料的选择

目前,化学工业在促进社会发展中发挥着重要作用。选用具有防腐性的金属材料,根据不同金属的不同防腐性能,选择合适的机械设备部件安装和组装位置。根据不同的生产环境选择不同的金属,制造不同的设备所使用的化学和机械设备,如钢制设备等,都是耐酸腐蚀的。为了提高化工设备的整体性能,需要通过对不同金属性能的研究,对化工设备和机械设备的使用寿命进行研究。化工机械设备的防腐要从设备的材料选择开始,只有设备使用的材料自身具有较强的防腐性,才能在后期的应用中抵御来自内部和外部的腐蚀影响,发挥出最大的防腐效果。比如在浓硫酸的化工生产中,要使用钢材料的机械设备;在容易氧化的化工环境中,要求设备材料选择钛金属。通过这种有效的金属材料应用,结合后期设备制造过程中的工艺应用,对重点的设备部件进行重点的防腐处理,可以有效地实现设备的安全使用。并且针对设备中容易发生腐蚀的部位,进行不同金属物质的材料分开应用,减少局部腐蚀问题的蔓延,有效地控制腐蚀问题产生的不良影响<sup>[4]</sup>。

### 3.2 机械材料表面防腐

金属防腐是表面防腐涂料中最重要的一种。其原

理是通过改变和强化金属表面涂层,可以有效地提高防腐效果和化学机械设备的使用寿命,如喷涂、外协、涂层等,将金属与腐蚀性材料分离,利用已有的腐蚀性材料达到防腐的目的。

首先,要注意防腐层的涂刷。在金属表面,使用喷漆、外包的方式,将腐蚀性气体和液体进行分离,有效地实现防腐的效果。比如在金属的外层中,进行防腐物质的涂刷,通过薄膜防腐层的作用,有效的将气体、液体和金属进行隔绝,并在综合涂层技术的应用中,发挥出有效的防腐效果。

其次,对机械设备的结构进行防腐处理。在进行制造设计的时候,要对重点的腐蚀部位进行防腐处理。可以使用金属板的焊接处理,对容器的内壁厚度进行重点处理,或者对容易发生腐蚀的螺母进行密封、涂漆处理,以降低腐蚀问题的发生。还可以在在进行设计的过程中,尽可能的减少凹陷的设计,减少腐蚀性物质的堆积,降低腐蚀问题的发生。

最后,通过使用电化学防腐技术、绝缘层防腐设置、外加电流阴极保护法的应用等,有效地对化工机械设备的防腐性能进行优化改善。

### 3.3 合理使用防腐剂

由于化学和机械设备易受腐蚀,因此应考虑金属本身的特性,并在金属材料上正确涂抹防腐剂。防腐剂利用防腐剂分子的吸附特性使金属表面与腐蚀性物质接触。防腐分子的吸附能力越强,吸附力越大,防腐效果越好。超脱蜡水在化工机械设备、清洗剂等方面应用较多,其可在机械设备表面形成一种粘性保护膜,对金属的防腐效果更好,防腐寿命长,且该物质具有良好的水溶性,在化工厂中较为常见。

### 3.4 优化机械结构和管理方案

特定的化工机械设备经过防腐处理后,能有效地抵抗腐蚀性物质。但长期运行中,化学机械设备在一定程度上会加速化学机械设备的腐蚀现象,因而需要对化学机械设备进行管理,这是防腐作业的重要措施。因此,在保护金属的基本性能时,应特别注意化工机械设备的外形管理,制定化工机械设备的维护管理办法。化学机械设备的防腐作业应定期或不定期进行,如果发生严重的化学和机械腐蚀,必须更换相应的设备。由于有些设备很复杂,如果不能及时更换,应保留相应的记录,并对腐蚀部位进行临时防腐保护。化学机械设备腐蚀严重,不能正常工作时,应立即停止使用,使设备得到有效控制,防止发生重大安全事故<sup>[5]</sup>。

### 3.5 化学机械设备防腐设计制造改进

市场上有些化工机械设备虽然价格便宜,但也可以生产化工产品,但由于防腐设备的设计制造不合理,给防腐设备的管理和维护带来了困难,因此需要提高化工机械设备的防腐性。化学机械设备的设计在制造中要注意防腐问题,采取科学措施提高防腐效果,如降低腐蚀介质浓度,去除介质中的氧气,调节环境温度和湿度,可以减少和防止化学机械设备的腐蚀。可降低介质腐蚀速度的物质防腐剂,通过添加各种防腐剂,可以减少和防止化学机械设备的腐蚀。机械设备的设计和制造在化学机械设备的设计阶段要考虑到化学设备的未来使用,因此首先外观设计要更加简洁。不仅可以满足设备功能的使用,还可以实现更好的维护和管理。在生产过程中,由于无法清洗设备内堆积的试剂和粉末,设备将长期受到腐蚀。备件应减少在机械设备设计制造中的应用,备件越多,以后修理就越困难。最后,化学机械设备比较大,设备有缺陷时可能不清洁,容易腐蚀设备,因此在设备的设计和制造上要考虑到这些问题,提高化学机械设备的防腐要求。化学机械设备的表面除了涂银装饰外,还可采用喷涂方式对化工机械设备表面进行预处理,喷涂材料中研磨材料必须干干净净,研磨材料直径为0.5~1.5cm,质量要有保证,不易裂开,灰尘少时换料应符合警报号相关规定,选择磨料时禁止使用沙子,喷雾作业应使用压缩空气,并用冷却装置处理水,确保压缩空气干燥无油。其次,酸化过程对环境也有一定的影响,而且由于化学药品的特性,空气中的腐蚀性物质容易附着在机械设备的表面,导致设备外墙的腐蚀,因此在化学机械设备的设计过程中,会留下腐蚀余量,以减少设备的腐蚀<sup>[6]</sup>。

### 3.6 提高人员的防腐意识

要求在进行化工生产的过程中,机械设备的操作人员要具备防腐意识。要能够在进行实际的设备操作过程中,使用正确的操作技术,按照规范的操作流程,减少设备的振动、间歇问题,从而更好的保证设备的安全运行,减少腐蚀问题的发生。

另外,还要求对操作人员进行专业的防腐知识培训,提高其判断腐蚀的能力,在操作的过程中,针对各种腐蚀和损坏的现象,要及时上报和处理,减少腐蚀问题的深化。除此之外,还要在日常的操作中,及时将各种化工生产废物进行排放,以减少对化工机械设备的污染、腐蚀。

### 3.7 加强日常设备的养护

首先,企业要针对机械设备的防腐问题进行完善制度的建设,通过加强日常养护工作的落实,保障设备的安全运行。比如,在日常养护过程中,要求对机械设备运行中的数据、资料进行自动化的搜集,并定期开展设备的检查,对腐蚀问题重点排查。

其次,要在日常的防护工作开展中,针对喷漆破损、腐蚀隐患的部位进行重点的养护,及时更换发生问题的零部件,减少腐蚀问题的扩大,养成日检查、月养护、年检查的制度,落实防腐管理。

最后,要制定防腐管理方案,在方案的指导下,对各种机械设备的应用进行有效养护和防腐。

## 4 结语

总之,化学机械设备的腐蚀对机械设备的影响是不同的,防腐设计和措施需要公司和员工共同努力,避免发生严重的安全事故。化学机械设备的腐蚀现象是不可低估的,化学机械设备在发生腐蚀现象时,为了提高化工机械设备的使用寿命,必须采取科学合理的防腐措施,提高生产效率,避免给企业带来经济损失。随着科学技术的发展,化工企业投入大量的化工机械设备从而提高了化工机械设备的防腐措施,更有效地促进了工业发展和社会发展。

## 参考文献:

- [1] 乔猛. 化工机械设备腐蚀原因及其防腐措施 [J]. 化工管理, 2020(35):123-124.
- [2] 王冬, 陆勇斌. 化工机械设备防腐措施的探讨 [J]. 上海化工, 2021, 46(04):60-62.
- [3] 李玉忠. 化工机械设备的防腐设计及防腐措施探讨 [J]. 化学工程与装备, 2017(12):225-226.
- [4] 郭志强. 浅谈化工机械设备的防腐设计及措施 [J]. 中小企业管理与科技, 2013(36):303.
- [5] 甄利国. 化工机械设备腐蚀原因及防腐措施探讨 [J]. 化工管理, 2014(29):186.
- [6] 彭飞, 魏洪超. 化工机械设备腐蚀原因及防腐措施探讨 [J]. 工程技术(文摘版), 2016(15):156.