

# 化工机械材料腐蚀的原因及防腐措施研究

张连有

辽宁科技大学 辽宁鞍山 114051

**摘要:** 化工机械材料在使用过程中经常受到腐蚀,严重影响正常的生产制造,因此必须予以重视,了解化工机械材料出现腐蚀的原因,针对原因改善相应的防腐蚀技术,避免材料出现腐蚀现象。本文介绍了化工机械材料常见的防腐蚀方法和化工机械材料防腐蚀的技术问题,对化工机械材料腐蚀的成因进行分析,并提出了化工机械材料防腐蚀技术的改善策略。

**关键词:** 化工机械材料; 腐蚀; 防腐; 策略

## Research on corrosion causes and anti-corrosion measures of chemical mechanical materials

Lianyou Zhang

Liaoning University of Science and Technology, Anshan, Liaoning 114051

**Abstract:** Chemical machinery materials are often corroded in the process of use, which seriously affects normal production and manufacturing. Therefore, we must pay attention to it, understand the reasons for the corrosion of chemical machinery materials, improve the corresponding anti-corrosion technology according to the reasons and avoid the corrosion phenomenon of materials. This paper introduces the common anti-corrosion methods of chemical mechanical materials and the technical problems of anti-corrosion of chemical mechanical materials, analyzes the causes of corrosion of chemical mechanical materials, and puts forward the improvement strategy of anti-corrosion technology of chemical mechanical materials.

**Key words:** chemical machinery materials; Corrosion; anticorrosive; Strategy

### 引言

在化学制造中,化工机械是不可或缺的基本设备。但是由于在化学工业中受到多种不同的腐蚀,导致其使用年限不断的减少。腐蚀是我们日常生活中最常见、也是最普遍的一种现象。在制造化学机械中,金属是最重要的原料。通过对各种金属进行一系列的焊接、浇铸等工艺,最后才能构成化学设备。因此,在化学设备的生产过程中,必须要保证其抗腐蚀性,并保证其使用的安全。

### 一、化工机械材料腐蚀成因分析

#### (一) 腐蚀种类

全腐蚀是指在金属表层上出现的现象,例如,腐蚀性的液体与化工机械材料接触,会在金属表层产生腐蚀,通常不会产生穿透,但是会造成材质破坏。裂缝产生是因为设备的连接部位和焊点出现问题,所以会出现一些狭小的裂缝,比如在制造和使用过程中,或是受到周围环境因素的影响,都会导致裂缝形成。含阴离子液体,则会导致裂缝腐蚀。点蚀是由含有特定离子的液体与金属表面相接触而引起的腐蚀形态,具有极高的穿透性和隐蔽性,是化学工业中常见的一类腐蚀。所谓“应力腐

蚀”,就是化工机械材料在受到一定压力下,所产生腐蚀状况。由于化工机械材料中存在夹杂、晶格层错断、孔隙等问题,从而诱发应力腐蚀<sup>[1]</sup>。

#### (二) 腐蚀成因

化学物质腐蚀有多种因素,首先是材料内部的构造。化工机械材料材质与耐蚀性有很大的关系,如果选用活性高的物料,那么在与外部接触的时候就会很容易发生腐蚀。其次是环境。如果长时间处于高湿、高温、高腐蚀的环境中,化工机械腐蚀的问题就会更加严重。同一生产条件下,各种化工机械材料耐蚀性的差异较大,其表面愈粗糙愈易发生腐蚀,原因与其活性密切相关<sup>[2]</sup>。化工机械材料设计、日常维护保养都将对其耐腐蚀性产生直接影响,设计合理则可以防止因液、尘而引起腐蚀。同时,科学化的维护保养工作也可以防止材料腐蚀。以上是引起化学物质腐蚀的内在原因,同时也应注意各种外界因素的作用,比如在化工机械材料中存在着具有腐蚀性的气体和流体。如果是在酸性条件下,在长时间使用的化工机械装置中,很可能发生表面腐蚀,而气体和流体流量对其产生的作用是非常大的,例如,如果流体流量比较低,则会造成很小的伤害。如果不能对化工机械进行良好维修,有关零件锈蚀的问题不能及时解决,

则会造成腐蚀加剧,对设备工作造成很大影响<sup>[1]</sup>。

## 二、化工机械材料常见防腐蚀方法

为改善化工机械材料抗腐蚀性,选择合适的防锈方法非常重要,一般采取以下几种方法:首先是选择具有较强抗蚀能力的高级别金属。化工机械材料在普通酸性条件下可以选用钛合金和镍基合金,但在强酸条件下, $F^-$ 、 $Cl^-$ 很可能会对钛合金产生腐蚀,从而导致合金防腐性下降。其次是适当加热,为确保化工机械材料在成形后具有较好的耐腐蚀能力,热处理工艺的科学化就变得至关重要,防止由残留应力引起问题,并可以有效地解决其内部结构问题<sup>[4]</sup>。就金相结构而言,热处理效果均匀,提高金相防腐性,从而防止腐蚀。最后是表面保护,通常机械的表面保护技术,包括化学镀、涂层、热浸镀等,都是在金属表面致密均匀的涂层,以保证致密、均匀涂层于金属表面,从而阻止腐蚀发生和发展。化学镀是一种通过不带任何外力氧化-还原过程,获得保护层。采用增镀液湿法,可以在高温下生成一种包含反应和扩散过程熔化金属和基质构成保护的涂层,从而使其具有更高粘附力。从成本和效果等方面来看,对机械材料防锈措施是比较有效的经济措施,例如: Ni-Fe-P 合金的涂层具有成本低、操作简单等优点<sup>[5]</sup>。

## 三、化工机械材料防腐蚀技术问题

### (一) 化工机械材料选用不合理

一些化工机械在制订防腐蚀技术的实施方案时,往往忽略材质对腐蚀的影响,缺少对选用工作各个层面影响进行有效的综合评价,在选用材料时不能获得更好的效果,从而使其选用的合理性受到限制。一些机械材料在选用碳纤维时,往往忽视了材料使用主体的优越性,特别是在考虑到成本因素时,没有进行必要的分析和归纳。由于某些化工机械在进行选材时,没有注意到高腐蚀性介质的组成,未能有效地控制好防腐蚀工作的难点,从而使大规模腐蚀问题在战略上不完善,很难在整体规划上和改善防腐蚀工艺上有所进步。一些化工机械原料选用工作,由于没有足够对高腐蚀性物质产生的危险进行全面剖析,特别是对影响化工机械寿命的各种因素进行详细归纳,使得酸类介质不能被很好地避免,因此很难在化工机械筛选技术中获得预期效果。在某些选材工作中,没有注意到机械表面防锈涂层技术,也没有针对涂料剥落时的反应进行合理处理,造成机械材料在防腐性上无法起到应有的作用<sup>[6]</sup>。

### (二) 防腐蚀构造技术不合理

化工机械材料结构技术是决定其抗腐蚀性的关键因素。然而,目前某些化工机械材料在面对有关腐蚀问题的分析与控制对策时,忽视氧化性和裂缝性,没有针对化工机械材料的特点,提出相应的防治措施,从而导致化工机械材料缺失防腐蚀技术。由于缺少对其影响因素的研究和缺少对力学性能进行必要的分析,力学性能无

法得到进一步的提高,从而导致无法了解防腐蚀结构技术的重要价值。由于某些防腐蚀构造工艺设计工作,缺少对设备运行的各个技术特点进行必要的调查,特别是对影响流体和粉尘等各因素进行归纳和分析,导致机械结构力学性能评价与控制要求提高<sup>[7]</sup>。某些防腐蚀结构工艺设计缺少对目前工艺结构进行合理的分析,从而无法准确地得出生产材料使用的复杂程度,造成在防止腐蚀的问题上不能得到有效的解决。一些工程设计工作没有充分注意到化学材料的防腐蚀要求和裂缝布置的合理性,造成机械材料表面刮擦等问题的控制很难达到预期效果,也不能很好地排出残留水分,从而影响到防腐蚀施工技术的改进。一些施工工艺设置缺少对焊接工艺实际运用进行深入的探讨,未能对焊缝温度分布状况进行全面的观察,从而使焊缝应力管理工作不能得到及时的处理和调整,最终影响整个防腐蚀工程整体的品质<sup>[8]</sup>。

### (三) 机械零件防腐蚀技术不足

一些化工机械材料在防腐蚀工艺方案编制时,没有十分重视,忽视检查工作,特别是对表面腐蚀的问题没有进行详细的分析,使得零件损坏问题难以得到有效地调整和处理,不利于整体防腐蚀技术的创新和优化。

### (四) 没有注意到外界因素影响

目前,某些化工机械在处理防腐蚀技术时,只注重其化学组成,缺少对外界因素的有效观察,致使机械装置难以进行合理改造,从而使其难以有效地解决腐蚀问题。一些化工机械材料的使用,并没有充分地考虑到冷热处理可能产生的各种效应,特别是在使用的过程中,由于缺少对机械结构的研究,致使生产和使用中的各种工作都很难在压力下进行。某些化工机械材料变形部位处理工作过于复杂,难以避免发生腐蚀,影响到化工机械材料质量有效维修<sup>[9]</sup>。

## 四、化工机械材料防腐蚀技术改善策略

### (一) 提高化工机械原料选用合理性

在进行化工机械设备选材方案设计时,必须要注意到碳素钢的普遍性,保证选材工作顺利的进行,才能真正地适应化工机械使用需求。在选材过程中,必须重视对化工机械的使用要求,对各要素进行价值评估,提高其使用的科学性。在选用化工机械材料过程中,必须重视化工机械使用的状况,特别是要对影响化工机械的不良环境因素进行调查,以便在选用过程中能获得更为科学的设计。通过对碳素钢抗蚀特性的综述,归纳出其抗腐蚀的主要影响,在选用化工机械各种腐蚀条件下,为其长期高效的使用奠定基础。在化工机械材料中,重视酸对物料的影响,特别是要对其效果进行评估,以便能在一定程度上保证不受酸类物质危害。必须重视油漆剥落的危险性,特别是对金属和大气剥离所造成的多种危险进行归纳,以便能更好地确定化工机械材料材质的选用,从而为原料高品质筛选提供更为全面的依据<sup>[10]</sup>。

## (二) 提高防腐蚀构造技术方案合理性

防腐蚀技术在初期, 必须充分重视化工机械材料的性能, 并对其进行技术特点分析, 从而有效地解决化工机械材料腐蚀的问题, 提高机械设备的性能。在进行防锈施工工艺时, 一定要重视已有的机械形态, 以便能有效地防止复杂度较高的问题, 并能较好地建立起机械腐蚀等问题解决的方法。必须重视当前工程施工技术的合理性, 特别是针对各种腐蚀问题的原因进行深入探讨, 以便更好地适应防腐蚀技术的要求。应重视液态及粉尘堆积, 并进一步探讨目前存在的问题原因, 从而确定过程的合理性, 确保有关措施效力。在进行防腐蚀构造技术具体设计时, 应加强对目前机械加工强度的重视, 特别要对其进行合理的简化, 以便在选用时能保证其具有足够的单纯性, 从而能完全适应防腐蚀结构。在间隙设计时, 一定要注意表面缺陷, 以便于对剩余水分进行更好的控制。在防腐蚀工程中, 注意焊接技术的特点, 特别是要仔细地研究在进行焊接作业时应力集中程度, 从而完善设备整体防腐蚀要求的相应措施。同时, 还要重视防腐蚀涂料的选用与使用, 并将其与外部环境联系起来, 以达到充分地适应化工机械材料防腐蚀技术的要求。

## (三) 选用机械零件防腐蚀技术最佳策略

在制订机械零件防腐蚀技术具体的实施计划时, 必须对其表面腐蚀所具有的多种效应进行归纳, 对其影响的严重性进行研究, 以便能有效地解决问题, 更好的适应机械零件防腐蚀技术创新应用的需求。充分关注化工机械材料的氧化状况, 并对其特性进行分析, 从而达到改善控制要求的目的, 避免对设备造成不良的影响。

## (四) 注重外界因素影响

在制订化工机械材料防腐蚀技术体系结构和实施方案时, 必须考虑到各种因素对其实际使用价值的影响, 从而使化工机械零部件价值开发能够充分明确自身的价值, 更好地满足机械外力管控的实际需要, 为化工机械产品应力有效控制提供必要支持。在制订有关防腐蚀的问题控制时, 必须重视装置运行的全过程, 并通过对外

界因素的综合评价, 达到防腐蚀技术创新。在制订防腐蚀工艺的具体实施方案时, 加强对冷轧工艺的研究, 特别是研究各种零件应力特性, 以便合理地调整和完善各种零件工艺的要求, 防止金属弯曲现象的发生和进一步发展, 为提高化工机械材料防腐蚀技术应用提供有力支撑。

## 五、结论

综上所述, 通过对化工机械材料中的腐蚀问题进行全面研究, 可以保证其利用的效率。所以, 对目前化工机械材料的腐蚀特性进行深入的分析, 并针对其特点制订相应的工艺措施, 防止其发生腐蚀等都有着非常重大的现实意义。

## 参考文献:

- [1] 陈文学. 化工机械设备的腐蚀原因及防腐措施 [J]. 化工设计通讯, 2021, 47(10): 65-66.
- [2] 胡佳佳. 化工机械设计材料选择标准及安全问题探讨 [J]. 中国石油和化工标准与质量, 2021, 41(17): 1-2.
- [3] 李皓. 化工机械材料腐蚀与防护 [J]. 化工管理, 2021(05): 129-130.
- [4] 涂相勇, 吴建国, 王远振. 基于化工机械材料的腐蚀分析及防腐研究 [J]. 粘接, 2020, 43(07): 131-134.
- [5] 邵在进. 化工机械设备的腐蚀原因与含氟材料防护应用研究 [J]. 科技风, 2020(07): 167.
- [6] 魏者聪, 高阳, 王长红, 等. 化工机械设备电化学腐蚀与防护方法研究 [J]. 粘接, 2019, 40(10): 107-110.
- [7] 刘望军. 设备焊接工艺中的腐蚀因素及控制方法剖析 [J]. 工程建设与设计, 2019(12): 159-160.
- [8] 孙红梅. 论化工机械设计中材料的选择 [J]. 化工管理, 2018(22): 152-153.
- [9] 张柱. 关于化工机械设计材料选择标准及问题的探讨 [J]. 中国石油和化工标准与质量, 2018, 38(06): 9-10.
- [10] 王鑫. 石油化机械设备的腐蚀原因及措施探讨 [J]. 中国石油和化工标准与质量, 2013, 33(13): 219.