

化工机械设备腐蚀原因及其防腐措施分析

李青松（中海壳牌石油化工有限公司，广东 惠州 516086）

摘要：在市场化经济的带动和引领之下，我国各行业领域的发展水平显著提升，特别是在工业发展领域中逐渐呈现出更加稳定的发展态势，而在工业生产进程中各类化工机械设备尤为关键，同时也是全面推动工业生产的最基础元素之一。但是在长期的工业生产进程中，化工机械设备受到自身运行水平以及多种外在因素的影响，往往会出现腐蚀和老化的问题，不仅会导致工业生产过程受到严重的影响，同样也会制约我国工业化水平的发展和改革。基于此，本文主要针对化工机械设备腐蚀原因及其防腐措施进行有针对性的分析与研讨，希望能够切实强化化工机械设备的防护水平与能力，全面推动我国化工企业的可持续发展。

关键词：化工；机械设备；腐蚀；原因；防腐措施

在我国现代化发展进程中，化工产业始终是我国重要的发展行业之一，但是化工行业的整体改革优化进程与机械技术水平紧密联系，各类新型化工设备被广泛应用于生产之中，也正因此如此化工机械设备的正常运行和效率提高会直接影响化工企业的经济效益以及生产效率水平。因此本文针对化工机械设备屡屡发生的腐蚀情况进行全面探讨深入，论析化工机械设备发生腐蚀的原因，并提出具体的防腐措施与手段，希望能够提高化工企业的重视程度，全面强化化工机械设备的防腐举措，提升企业经济效益。

1 化工机械设备发生腐蚀情况的主要原理

化工机械设备的腐蚀问题主要源于机械设备运行过程中发生的高温状态，致使机械零件与石油化工与原料产生了接触问题，并引发氧化反应，在氧化反应的作用之下，会逐渐造成生铁吸氧腐蚀反应的加速，进而引发化工机械设备的腐蚀问题；而电化学腐蚀则更加倾向于外在环境因素的腐蚀，化工机械设备的运行环境相对潮湿会导致机械设备内部元件发生氧化反应和还原反应，生成正负极离子，此类游离的离子同样也会引发化工机械设备的腐蚀，并直接影响机械设备的正常使用。由于化工机械设备在生产和组装过程中会采用不同类型的原材料，但是也可以将此类材料统一划归为活性与惰性两种类型。如果活性材料表面如果受到化工物质影响产生化学反应出现腐蚀问题，会导致其整体质量发生变化并由此引发裂缝情况，导致此类腐蚀问题越发严重；而惰性材料如果发生腐蚀问题在其表面会形成钝化膜，并不会产生更为明显的裂缝，也正因此如此，大多数惰性材料都会应用于耐腐蚀性较强的金属材料之上，以钝化膜减少化工机械设备的腐蚀问题。

2 化工机械设备的腐蚀类型

化工机械设备的腐蚀情况发生主要划分为两种类型，分别是均匀腐蚀和局部腐蚀，二者在腐蚀面积方面差异明显。

一方面，均匀腐蚀主要体现为化工机械设备元器件或材料表面形成的大片腐蚀区域，均匀腐蚀一旦发生影

响面积更大，影响范围更广，往往能够更快被工作人员发现并采取更有针对性地解决措施和防腐措施，避免均匀腐蚀问题全面扩散，保证了化工机械设备的正常运转。除此之外，均匀腐蚀问题的发生在腐蚀扩散速度方面相对较慢，因此能够为相关工作人员的防腐处理提供更多的时间，此类腐蚀问题对机器设备的危害并不大，但是如果并没有及时采取补救措施或防腐处理措施，同样也会给机械设备的正常运转造成严重的影响和伤害^[1]。

另一方面，局部腐蚀中主要体现为机械设备的特定位置或某一区域所集中发生的腐蚀问题，影响范围并不像均匀腐蚀那般广泛，此类腐蚀问题相对集中，但也很难被工作人员及时发现和处理。如果此类局部腐蚀问题无法得到更快的防腐处理，那么会导致已经发生腐蚀的位置会不断加深，同时与其相连的其他部位也会出现腐蚀情况，并进而引发更为严重的腐蚀问题和影响。

3 强化化工机械设备防腐处理的意义和价值

3.1 延长化工机械设备使用周期

工生产过程中各类机械设备的工作环境相对恶劣且工作强度过大，往往会出现超负荷运转的问题，所以在生产过程中化工机械设备很容易发生腐蚀情况和磨损问题，并导致机械设备的使用周期受到影响。对于化工机械设备而言，腐蚀问题相对常见，同样也是影响最大的侵害类型之一。很多化工机械设备会直接或间接与石油或其他化学物质进行接触，石油或化学物质中含有较多腐蚀性物质，在运转过程中会导致机械设备出现更为严重的腐蚀问题，此类腐蚀的影响效果虽然有大有小，但是如果不及时进行设备防腐，则会引发机械设备的故障使用周期缩短，化工企业生产效率受到严重的影响，因此强化化工机械设备防腐处理能够全面延长机械设备的使用周期和年限。

3.2 促进企业经济效益水平提升

机械设备对于石油化工企业而言尤为重要，也是直接关乎企业经济水平和经济效益的重要环节之一。如果化工机械设备出现了腐蚀问题，会直接导致设备出现故障，需要进行更深层次的修理和防腐处理；如果腐蚀尤

为严重,则会导致化工机械设备直接出现报废问题,化工企业不仅会一味地增加机械设备的购置费用,也会提升机械设备的运行与维护成本,导致现有生产效率和生产水平降低。因此化工机械设备强化防腐处理和日常检修有重要的意义和价值,能够更加及时准确地发现化工机械设备已经产生的腐蚀问题进行处理,减少企业的机械设备购置投入,真正起到节约维修成本,提升企业生产效益的作用和价值^[2]。

4 化工机械设备的腐蚀情况发生原因分析

4.1 化工机械设备内部的腐蚀因素

化工机械设备在生产过程中会应用到不同类型的金属原材料,此类材料在物理和化学性能方面有一定的差异,会导致不同程度的腐蚀问题,不同类型的金属材料也会出现互相干扰和腐蚀。这主要是由于基础材料表面的晶粒粒径与粗糙程度会在不同条件下对腐蚀作用产生影响,而影响的具体程度也并不一致,但是大体情况之下,化工机械设备的金属原材料在晶粒粒径方面与腐蚀程度呈现反比的状态,晶粒粒径越大会有更好的抗腐蚀性,反之抗腐蚀效果更差;而金属表面的粗糙程度与腐蚀问题存在正比的关系,金属材料表面越粗糙,腐蚀程度或受到腐蚀的影响越多,抗腐蚀效果越差,各类腐蚀性物质和化学物质更加容易粘附于金属材料的表面或更容易受到现有机械设备运行环境中的酸度和湿度的影响。因此很多石油化工机械设备在应用过程中会在金属表面涂抹化学药剂,让其表面能够形成氧化保护膜,避免与自然环境中的各类腐蚀物质和石油等物质进行直接接触,能够实现一定的防腐效果,特别是对于金属材料的接缝处要特别强化防腐处理,此类位置更容易发生化学腐蚀问题。

4.2 化工机械设备外部腐蚀因素

化工机械设备外部腐蚀因素大体划分为化学因素和物理因素两种类型。首先在化学类型的外部影响因素中,主要受到化工机械设备的运行影响整体生产过程中难免会出现工作人员操作不当,或生产加工工艺细节处理不佳等多方面问题,导致石油化工机械设备的金属表面存有少许的化学物质,如果此类物质的影响量相对较少,再加上化工机械设备防腐效果更好,则并不会导致更为严重的腐蚀问题;但是在化工生产过程中,难免有些化工机械设备的抗腐蚀能力和效果较差,设备的表面会受到严重的腐蚀影响和杂质影响,再加上化工机械设备的运行生产车间环境相对恶劣,存有较多的腐蚀物质或其他类型的强酸性或强碱性物质,当室内温度达到相应标准之后,则会导致设备金属表面出现更为严重的化学反应问题,加速腐蚀的进度,导致化工机械设备出现更加严重的腐蚀情况^[3]。

另一方面,物理因素同样也是直接导致化工机械设备腐蚀问题的最直观因素之一,有一些化工机械设备在

生产过程中需要与多种类型的液体或石油等进行直接或间接接触,此类液体难免会存在腐蚀性物质,在与机械设备进行直接接触之后,腐蚀性物质会与金属表面造成一定的冲击,再加上液体的流速问题,会带来一定程度的腐蚀情况,化工机械设备的金属表面原有的抗腐蚀保护膜会受到侵害和影响,特别是当液体流速更快时,化工机械设备金属表面的保护膜所承受的冲击和腐蚀就会更大,更容易出现腐蚀空洞情况。如果在此过程中没有对化工机械设备进行针对性的防腐处理,则会导致此类冲刷空洞越来越大,让化工机械设备的金属材料与化学腐蚀性物质进行直接接触,加深腐蚀问题。除此之外,在化工机械设备的运行环境中,也存在一定的外在应力,当外界应力越大,设备金属表面的保护膜同样也会受到更大的冲击,导致现有保护膜出现破坏和腐蚀的概率同样也会增大。

5 化工机械设备的防腐措施分析

5.1 优化化工机械设备的原料及防腐涂料

化工机械设备的专业化防腐措施要明确预防为主的原则,并对出现腐蚀的位置进行更全面的处理,因此可以全面优化化工机械设备的原料和防腐涂料。首先在化工机械设备原料方面,要真正认识到原料中所含有的杂质和其他类型的化学腐蚀物质,更容易导致化工机械设备出现化学腐蚀问题。当前我国很多石油化工机械设备所采用的原材料为碳素原料,此类材料成本相对较低,强度更好,美观性更强,综合优势明显,但是此类碳素材料非常容易受到外界环境的影响。在化工机械设备应用碳素原料的过程中,容易受到潮湿环境影响而产生腐蚀问题,因此要选择更加优质新型的原料,切实提高化工机械设备的抗腐蚀效果,减少原料对设备产生的腐蚀影响。虽然在机械设备和新型原料的前期投入方面会占比较大,但是从化工机械设备应用周期以及化工企业未来发展的长远角度来看,减少化工机械设备原料对设备产生的腐蚀影响尤为重要,不仅能够延长设备的使用周期和寿命,也减少了化工机械设备的维修养护成本,助推企业生产的可持续发展^[4]。

另一方面,在选择化工机械设备的防腐涂料的过程中,需要切实明确防腐涂料对于腐蚀速度的减缓作用与效果,强化防腐涂料的抗腐蚀作用。例如可以根据不同化工机械设备的使用情况和运转特点,选择更为优势的防腐材料,例如油脂材料、生漆、树脂材料等等,其中油脂材料的生产过程相对便捷,成本投入较低,但是耐水和耐酸性效果相对较差,需要配合其他材料进行共同使用;生漆材料对水和油的耐受力更好,但是此类材料为有毒有害物质,如果需要与人体进行接触,则会引发过敏的不良反应;相比之下,树脂材料抗腐蚀效果最具优势,在应用过程中并不会对人体造成更多的影响与危害,但是此类树脂防腐涂料在施工过程中流程相对复杂,

需要切实提高防腐涂料的加工工艺和生产水平。

对于化工企业而言,在选择原料和防腐涂料时要避免贪图低廉成本而选择质量较差的原料或防腐涂料,要强化原料和防腐涂料的应用检查,真正实现从源头控制化工机械设备的腐蚀问题。在涂抹防腐涂层的过程中,要切实保持认真严谨的工作态度,避免出现涂抹不均匀或漏涂的情况,在应用防腐涂层之外,也可以配合化学防腐措施,如外加电流法或牺牲阳极法等等,最大程度上降低化工机械设备金属表面所发生的腐蚀问题^[5]。

5.2 做好化工机械设备的防腐设计和规范安装

首先在化工机械设备进行前期规划与设计时,要根据设备的使用类型、特点、生产媒介等全方位体现防腐的作用和价值,为化工机械设备投入生产奠定良好的防腐基础。在前期设计阶段需要对化工机械设备的原材料选择和结构设置全方位体现防腐的效果,有针对性的设计防腐方案,同时可以针对化工机械设备使用过程中所容易出现的腐蚀问题和局部腐蚀位置进行更有针对性的防腐处理,避免机械设备投入使用之后仍然存在更为严重的腐蚀问题,影响正常生产。值得注意的是,在进行化工机械设备防腐设计与规划时,同样也要考虑防腐制造成本,真正实现防腐效果与经济成本之间的和谐统一。在化工机械设备设计与生产完成之后需要对其进行现场安装,安装过程也容易发生不恰当的问题,导致机械设备的腐蚀率明显增加。例如,机械设备如果在安装过程中存在倾斜度与标准不符合的问题,会导致设备投入使用过程中内部液体的流动冲击力更大,压力不平均,长此以往会导致化工机械设备的局部腐蚀效果更强,因此需要切实做好化工机械设备的防腐设计和规范化安装至关重要。

5.3 全面革新化工机械设备的生产和加工工艺流程

对于化工机械设备而言,生产和加工流程是最容易引发腐蚀问题的环节之一,很多石油化工在生产链条、生产环节方面更加复杂,操作难度更大,且工艺类型多样,如果单一环节或生产加工工艺已经出现了问题,更容易引发连锁反应,导致化工机械设备出现腐蚀情况。因此为了全面强化化工机械设备的防腐措施,需要切实优化化工机械设备的生产和加工工艺流程。例如在现有生产和加工过程中减少含水量,合理控制生产过程中的温度变化情况,如果含水量一味增加,同样也会提高化工机械设备的腐蚀速率,而生产过程中的温度如果出现变化过多的情况,也会导致设备出现腐蚀问题,因此可以适当增加生产温度,对生产环节中的水分和其他类型化学物质进行蒸发,降低水的凝结速率和化工机械设备的腐蚀速度。除此之外,也可以对化工机械设备生产加工工艺中的强酸以及强碱性物质成分进行强化控制,此类物质极容易引发腐蚀问题,特别是在化工生产过程中存在混合性气体的条件下,控制强酸与强碱物质成分尤

为重要,可以对现有生产工艺流程进行适当优化与升级,确保化工机械设备的腐蚀发生几率能够全面降低。

5.4 落实化工机械设备的日常维修与养护

很多化工机械设备所发生的腐蚀问题往往从局部开始引发,所以在前期腐蚀阶段可以通过专业技术人员的维修与养护进行处理,避免引发更为严重的腐蚀情况。也正因如此,在进行化工机械设备的日常维修与养护过程中,需要保持更强的工作能力和工作技巧,切实提高对于化工机械设备腐蚀工作的重视程度,始终保持严谨认真负责的态度,全方位检查化工机械设备的腐蚀问题,避免出现局部细小腐蚀情况而未及时发现的情况。也可以在现有生产过程中配置专业化更强的机械设备维修养护小组,专职负责化工机械设备的维修与保养工作,确保设备腐蚀情况能够第一时间进行发现,遏制腐蚀的发展势头,提高化工机械设备的维修与养护水平。与此同时,可以对化工机械设备的运行环境进行优化与处理,切实提升环境防腐水平,例如可以尽量去除设备运行过程中所存在的各类腐蚀性物质或增加防腐药剂,避免生产环境的变化或杂质过多,进而引发化工机械设备的腐蚀情况。

6 结论

综上所述,在化工机械设备的生产和运行过程中,腐蚀侵害尤为常见,也是直接关乎化工机械设备生产水平以及正常生产效率的重要问题之一。所以对于很多化工企业而言,需要切实强化化工机械设备的防腐处理,本文首先概述了化工机械设备发生腐蚀情况的主要原理和腐蚀类型,并探讨了强化化工机械设备防腐处理的意义和价值,重点论述了化工机械设备发生腐蚀的内在因素和外因因素,最后有针对性地论述了化工机械设备防腐处理措施,分别体现于优化化工机械设备的原料及防腐涂料,做好化工机械设备等防腐设计和规划安装,全面革新化工机械设备的生产和加工工艺流程,落实化工机械设备的日常维修与养护,希望通过本文的研究能够为我国化工企业的发展和化工机械设备的防腐处理奠定良好基础和发展保障。

参考文献:

- [1] 尹少云.化工机械设备腐蚀原因及其防腐措施[J].中国化工贸易,2021(14):156-157.
- [2] 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.
- [3] 李山,李晓君.探析提高化工机械防腐能力的措施研究[J].中国科技纵横,2017(14):45-46.
- [4] 张孝亮.如何解决化工机械腐蚀问题[J].中国化工贸易,2018,10(6):189.
- [5] 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.