

# 石油化工设备常见腐蚀原因及防腐措施

孙锐<sup>1</sup> 张斌<sup>2</sup>

1. 国家能源集团宁夏煤业烯烃一分公司 宁夏 银川 750411;

2. 北京万邦达环保技术股份有限公司宁夏分公司 宁夏 银川 750411

**[摘要]** 石油化工行业作为我国重要的生产行业, 对我国的经济建设具有重要推动作用。腐蚀是目前石油化工企业发展中面临最多的问题, 因为腐蚀会对石油化工设备的功能和使用周期造成影响, 严重的还会引发安全事故, 阻碍石油化工行业的发展。而想要避免设备腐蚀, 减少设备损失就必须要对石油化工设备的腐蚀原因进行分析, 并找出针对性防腐措施。本文将就笔者的实际工作经验及资料, 对石油化工设备的腐蚀原因进行分析, 并提出针对性的措施, 以供参考。

**[关键词]** 石油化工设备; 腐蚀原因; 防腐措施

**[DOI]** 10.12252/j.issn.2096-6288.2021.09.1611

## 引言

在我国石油化工行业不断发展的历程中, 石油化工设备展现着十分重要的作用。石油化工设备容易被腐蚀, 会影响设备的稳定运行, 对产品质量产生一定的影响, 为整个工作带来许多安全隐患。因此, 有必要做好石油化工设备防腐处理, 对石油化工设备常见腐蚀原因及防腐展开更深层次的探讨就凸显的愈发重要。

### 1 石油化工设备防腐的重要性

石油的生产存在着一定的问题, 在生产同时, 石油化工设备会出现一定的腐蚀, 但是这种腐蚀原因与设备自身材料也是息息相关的。腐蚀现象的产生是在二者发生作用的前提之下, 而不是其中一个就能控制的。这种腐蚀现象会使设备发生形变, 在影响其工作的同时, 还会对石油的质量造成不可忽略的损失。

### 2 石油化工设备常见的腐蚀类型

石油化工企业的主要生产力就是石油化工设备, 由于石油化工设备长期处于恶劣环境中, 极易受到外界各种因素的影响。同时, 在生产过程中还容易受到化学溶液的侵蚀, 导致石油化工设备物理属性受损, 原有的设备功能出现异常, 甚至会影响石油化工产品的生产。石油化工设备的腐蚀具有不同的类型和机理, 根据腐蚀发生的类型可以将其划分为化学腐蚀和电化学腐蚀两种。前者是与化学物质发生反应, 后者是与电解质溶液发生电荷交换, 两种类型不仅本质不同, 其表现特点也不同, 化学腐蚀无电流产生, 但电化学腐蚀则相反, 会产生电流。此外, 还可以按照腐蚀部位分为全面腐蚀和局部腐蚀。前者是整个设备表面都参与了腐蚀, 后者是仅某一部位与腐蚀介质发生了反应。由于绝大多数石油化工设备都是由金属组成的, 所以当其发生全面腐蚀后, 会导致设备管壁变薄, 一旦生产过程中对其施加压力, 就会出现管道爆破的现象, 甚至引发爆炸事故。

### 3 石油化工设备的腐蚀原因

由于石油的生产所处的环境比较特殊, 相对来说比较恶劣。长此以往的在这种环境中进行生产, 无论是对生产的设备, 还是对施工人员都会有很大的伤害。在石油生产的工程中, 石油化工设备很容易受到一些不明液体的腐蚀, 这就严重

影响了石油化工设备的使用寿命, 还可能对石油质量产生影响<sup>[2]</sup>。所以需要找到石油化工设备腐蚀原因。

#### 3.1 化学反应

在展开化学产品生产工作时, 通常需要按照对应的生产要求加入适量的化学物质, 这一系列的化学物质一般具有较强的腐蚀性。并且, 在展开生产工作时, 生产材料同样具有一定腐蚀性。在此期间需要高度重视, 各类药剂和材料混合一般会产生化学反应, 让设备腐蚀问题更为严重。

#### 3.2 石油化工设备自身的影响因素

在石化企业的实际生产过程中, 各企业选用不同的设备和材料。一些企业选择劣质材料以降低成本。然而, 这些材料的耐腐蚀性较差, 导致许多安全隐患。此外, 如果石化设备在生产过程中管理不当, 也会导致设备腐蚀。例如, 不同类型的生产设备使用不同类型的材料, 这些材料更复杂。如果材料和零部件的使用不分青红皂白, 不仅会增加材料管理的难度, 而且由于石化设备结构设计的不同, 也会影响设备的防腐性能。这是因为不合理的结构设计无法保障设备结构的强度、刚度以及承受能力, 如果在生产过程中出现差错, 很容易导致设备腐蚀。

#### 3.3 石油化工设备材料存在问题

对于石油化工设备来说, 材料非常重要。因为石油的生产本身就是一个有难度的活动, 所以在其装备的材料选择上, 本身就是有抗腐蚀性的。但是其自身材料的不同, 在抗腐蚀性能上的能力也是不同。在这种设备上, 有些材料是铁, 有些材料是不锈钢的, 虽然在外表上没有什么太大区别, 但是在其微观的结构上, 却存在着显著的差别, 对于铁来说, 其自身的微粒强度要大于不锈钢, 所以在抗腐蚀性能上, 铁也是要大于不锈钢的。所以说在选择石油化工设备时, 最多考虑的还是铁结构。另一方面金属材料的粗糙程度, 也决定着抗腐蚀能力的大小, 可以说粗糙程度越大的材料, 其抗腐蚀能力也就越强。从这两点来说, 在选择石油化工设备时, 就可以着重从这两点出发。但是目前在石油的生产上, 很多的化工设备都是微粒直径比较大的那种金属, 这在抗腐蚀性能上就会比较欠缺, 但是这样的设备无论是在使用能力上, 还是在价格上, 都能够让该企业省下一笔资金。但是却忽略了石油生产的过程中, 对石油化

工设备的要求,如果设备的材料以及性能不过关,那么在一定程度上会直接影响石油的生产量,不仅会耽误石油生产过程,还会有一定的危险性。

### 4 石油化工设备的防腐措施

#### 4.1 对防腐工作的必要性予以高度重视

必须正确处理此阶段的设备腐蚀问题,以减少此问题的可能性。要高度重视职工思想的形成。防腐工作的效果与员工的工作态度和实际操作密切相关。企业管理者和一线技术人员必须高度重视防腐处理,使防护方案能够按照系统标准全面实施。因此,管理者必须改进防腐的推广工作,使所有技术人员都能高度重视。同时,必须按照既定工艺进行防腐处理。企业还需要制定完善的监督体系,完善监督体系,使这项工作得以全面落实。对技术人员来说,要全面提高防腐技术水平,积极学习规范自己的操作行为。在积极学习、灵活掌握防腐技术后,可以在技术人员接下来的运维工作中展现出良好的效果。企业必须定期组织技术人员进行考核,编制完善的奖惩制度,以此使技术人员不断提高自身专业水平,促进企业的不断发展。就化工设备应用而言,为确保生产质量符合要求,需要对每个环节的具体操作予以细化,同时进行严格的管控。就处理层面而言,在进行防腐处理时,应该立足于全局科学的层面,对设备腐蚀的主要原因进行充分的了解,编制完善的防腐方案。

#### 4.2 加强防腐技术管理

在实际生产过程中,为了更好地开展防腐工作,必须根据机械设备的运行情况,科学地安排防腐管理。具体要点如下:

(1) 定期检查所有机械设备,重点检查腐蚀情况。一旦发现油漆损坏或腐蚀,应及时报告并采取有针对性的处理措施。同时,员工还应加强对设备的维护和管理,在维护过程中特别注意零部件的腐蚀和设备的轻微腐蚀。如发现异常,应及时报告并清除。小检可安排每周一次,大检可安排每月一次,并按规定严格执行。(2) 要加强工作人员的安全意识,可以通过组织安全讲座、晨会、发现安全读物等方式全面贯彻安全生产里面,以便真正提升工作人员的警惕性。为了切实提升工作人员安全意识,可以实行责任制,将责任明确到人,一旦发生问题工作人员要及时上报,对于存在侥幸心理或者故意瞒报的工作人员进行追责。(3) 要做好石油化工设备工作环境的防腐管理,具体如下:①做好通风除尘工作,及时对石油化工产品生产过程中残留的液体、气体以及设备表面的粉尘进行清理。②对于个别腐蚀严重的石油化工设备进行及时更换,保证设备的整体运行不受影响。

#### 4.3 重视材料的选择

想要使化工机械设备现有的防腐能力得到有效提升,首先要从制造设备的材料方面入手进行优化。目前市面上进行化工设备制造的材料主要以碳素钢材为主,虽然在钢度需求方面能

够达到标准要求,材料成本较低,能够进行大规模生产,在抗腐蚀性的方面,碳素钢才具有的能力较弱,因此,可以使用钢度较强、成本较低、抗腐蚀能力较强的材料进行替换。化工厂的脱硫塔、反应室、阀门、酸反应设备等经常与腐蚀物接触的位置,极易受到腐蚀问题的破坏和威胁,可以选择具有较高耐腐蚀性和强度的钛金属作为相关设备的支撑结构;针对没有与腐蚀物质直接接触的位置,仍然可以采用碳素钢材进行制造。

#### 4.4 完善腐蚀监测机制

石油化工企业在发展过程中,除了需要有完善的防腐设备,还需要加强对腐蚀数据的管理。当前,相关的炼油厂都按照要求积累了大量腐蚀的监测数据,企业在此背景下可以通过对互联网资源的合理应用,建立一个完善的腐蚀数据库管理系统,主要目的是为了实现腐蚀数据综合管理,实现不同数据信息之间的共享。在实际的监测中,还需要建立一套腐蚀关联公式,可以将腐蚀监测作为基础的数据,对设备腐蚀速度以及使用寿命等因素进行关联。主要目的是为了将腐蚀监测中的数据进行整合,然后直接将其转化为一个完善的腐蚀监测机制,还可以通过对其中速度和使用寿命的综合评估值,让其中的腐蚀监测结果变得更具有准确性。其主要目的是为管理部门提供更多的防腐决策。此外,还需要加强对先进腐蚀监控技术的合理应用,如可以通过腐蚀在线监测系统,对石油化工中的相关过程进行自动化控制,保证防腐药剂注入的有效性,主要目的是为防止无效费用的发生。在此过程中,还需要充分发挥定点测厚对设备以及管道腐蚀监测等作用。由于国外在这方面的起步是比较早的,并且在其中还投入了一定的人力和物力,可以借助其中比较先进的经验,完善以及优化石油化工流程,建立完善监测机制,提前摸清装置的腐蚀规律,将整个装置中的腐材和工艺进行合理化设计,还可以在结构设计等多个角度出发,需要选择可以消除腐蚀隐患的监测技术。

### 结束语

综上所述,石油化工设备在石油的生产过程中起着决定性作用,所以说在设备的选择上要十分慎重,否则腐蚀现象的产生可能会对生产环境产生影响。所以说在进行石油生产的过程中,防腐措施是必不可少的,只有在根本上提高防腐性能,才能够降低危险。否则石油一旦从管道上泄漏,不仅会影响工作人员的健康,还会影响环境。

### 参考文献

- [1] 王磊, 张晓阳, 骆浩. 石油化工设备常见腐蚀原因及防腐措施应用[J]. 中国标准化, 2019, 558(22): 241-242.
- [2] 赵振林. 石油化工设备常见腐蚀原因及防腐措施[J]. 化工设计通讯, 2020, 46(11): 11-12.
- [3] 田雨. 石油化工设备腐蚀分析及寿命评价方法[J]. 中国设备工程, 2020(8): 131-133.