

# 化工压力容器腐蚀有效控制策略研究

纪贤炎

(福建众和利达化工装备有限公司 福建 三明 365050)

**摘要:** 伴随着我国工业化水平的不断提升,压力容器在化工生产中得到了广泛的运用。压力、温度、介质与湿度等因素会导致压力容器在使用过程中出现较为严重的腐蚀问题。由于腐蚀的情况多种多样,本文从加强对压力容器的腐蚀现象展开研究,并有针对性地针对不同腐蚀情况提出相应的防护措施。

**关键词:** 化工; 压力容器; 腐蚀

## 0 引言

压力容器是一种密闭容器,能够承载一定的压力,可以承装气体或是液体。在压力容器的使用周期之内,做好养护工作,加大维修的频率以及力度,才能保证压力容器能够正常投入工业生产当中。

### 1 化工机械设备腐蚀的原理

化工机械设备在实际的运行中会受到工业大气影响,导致设备发生腐蚀问题。工业区域属于易污染区域,在城市规划建设中,往往将工业区域设置在离市中心较远的位置,并集中安置工厂。工业污染对大气造成的破坏较为严重,工业气体中包含较多的有害物质,例如二氧化硫、二氧化碳、二氧化氮等,这些气体很容易与大气中的酸性物质相互融合,从而产生酸雨。化工设备长期处于这种环境中,设备表面的金属材质会受到酸性物质的腐蚀,发生氧化反应与还原反应,最终导致较为严重的腐蚀现象出现。

### 2 压力容器产生腐蚀的类型以及原因

#### 2.1 应力作用产生的腐蚀

压力容器内部储存的一些化学原料并不是长期处于静止状态,而是不断地发生反应,在搅拌等作用力的影响之下,会不断进行旋转翻腾与流动,各种化学物质在运动过程中相互混合与掺杂,甚至形成黏稠状态的原料,在持续的反应运动中不可避免地会冲刷压力容器的内壁。在反应的过程中,无论是粘拉或是挤压,都可以统称为应力作用。这种腐蚀现象的腐蚀速度非常迅速,而且很难被发现,对容器造成的腐蚀现象也较为严重。

#### 2.2 湿腐蚀

湿腐蚀常被称作电化学腐蚀,有时也被称为反应腐蚀,形成的原因是在压力容器的内部,承载的电解溶质与溶剂的内壁发生的电化学反应,对压力容器的内部造成破坏与腐蚀。这种腐蚀现象在化学压力容器的运行中较为常见。在电化学反应过程中,阴阳离子会在不同区域聚集,从而产生电位差,进而形成阴阳介质离子电流,压力容器中的金属原子整体结构同时被破坏,并在阳极和阴极发生电化学反应。阳极反应是压力容器的内部金属失去的电子之后融入电解质溶液产生的氧化反应;阴极反应是氧化剂获得了压力容器金属表面溶液的电子产生了还原反应。电化学腐蚀现象一般不会单独发生,常伴有机械、生物、物理等反应,长时间的

电化学腐蚀会对压力容器造成严重地破坏。

#### 2.3 物理性腐蚀

物理性腐蚀一般被称作溶解腐蚀,形成原因是压力容器中长期存放的液态原料产生物理溶解现象,这种现象与电化学反应具有不同的性质。在物理性腐蚀的过程中,金属与溶液的结构不会发生任何形式的变化以及化学反应,只是单纯的物理溶解。压力容器处于常温常压的环境中,除了少数化学性能较为活泼的金属以外,其他的金属一般不会在彼此之间发生相互反应。一旦压力容器处于高温高压的环境下,熔点低的金属会转化为液态,熔点高的金属会保持为固态,液态金属会对固态金属产生溶解,也会腐蚀压力容器的内部金属。例如液态锌会腐蚀金属容器中的铁元素与钢元素。在金属溶解的过程中,铁与钢元素会在形态上产生变化,会从压力容器的内壁被剥离出去,溶于液态锌当中,导致金属容器的内壁变薄,从而产生腐蚀现象。

#### 2.4 干腐蚀

干腐蚀现象又称作为化学性腐蚀。干腐蚀现象的形成环境是非电解质溶液与干燥气体进行接触,在压力容器的内部进行的一系列化学反应,包括合成反应、还原反应、分解反应、氧化反应与置换反应等。金属中所含的原子会被重新组合与排列,从而产生新的物质,经常出现沉淀物,而且反应中会发热发光与变色,压力容器的材质在反应过程中遭受了改变,降低了压力容器的耐高温耐高压性能。

区别干腐蚀与物理性腐蚀的主要方式是观察是否在反应过程中产生了新的物质。干腐蚀与湿腐蚀之间的区别主要是金属原子与氧化剂之间虽然产生了电子交换,但在反应的过程中不会产生电流。

#### 2.5 均匀腐蚀

石化设备发生腐蚀现象属于均匀腐蚀,是化学压力容器表面发生的整体腐蚀现象,但这种腐蚀现象对于机器的正常运作不会产生明显的影响,只会对机械的外表造成改变。在机械的制造过程中,设计好腐蚀余量就能够良好地控制均匀腐蚀的发生,保证机械能够正常运转。衡量均匀腐蚀量的标准是在单位时间内,腐蚀介质对材料造成的腐蚀深度或对金属内壁的削弱程度。

## 3 预防压力容器腐蚀发生的建议

### 3.1 选用合适的材料

压力容器要根据实际的用途以及在运转过程中承受的温度、压力与介质情况来进行设计。在制作压力容器的过程中,要合适的主材质,尽量将多种材料进行加工,形成耐磨合金,或在金属材料中加入一些合金元素,形成不锈钢,可极大提升压力容器的抗腐蚀能力,减缓压力容器材料被腐蚀的速度。

在选用压力容器制造材料时,要充分考虑介质的易燃性、腐蚀性与毒性。在一定程度上减少使用能与介质发生化学反应的材料。对于一些电解质与温度较高的介质,要避免将铁作为主要材料来制作压力容器。

### 3.2 科学使用缓蚀剂

缓蚀剂能够明显降低腐蚀效果。缓蚀剂一般由多种化学物质构成。科学选用缓蚀剂,不仅能够明显缩短压力容器的腐蚀程度,也能增加压力容器的使用寿命,并且能够保证压力容器在后续工作中安全使用。值得注意的是,缓蚀剂并非使用越多效果越好,一旦缓蚀剂使用过量,就会加剧压力容器的腐蚀现象,也会影响形成的化工原料的纯度。要根据原料的类型来合理使用缓蚀剂,并严格按照合理用量使用。

### 3.3 冰盐水防腐技术

冰盐水防腐技术指在压力容器中加入冷冻盐水电解剂,这种防腐手段较为经济和方便,是常用的一种防腐措施。一般情况下防腐剂是含氢氧化钠的重铬酸钠。在添加防腐剂时,要保证盐水呈弱碱性,将pH值严格控制在8.5,可以

使用酚酞试剂进行测定,同时也可将盐水进行冷冻与机械过滤,减少其中的杂质。

### 3.4 金属保护层技术

金属保护层指在压力容器的内壁形成一种特殊的镀层,主要是使用一些难以被腐蚀的金属材料,使用电镀或喷涂的形式将其附着在金属表面,主要包括锌、铬、镍等。一般使用喷镀法与均匀镀铅法为压力容器配置保护层。目前使用的较为广泛的方式是金属热喷涂,这种技术操作简便,只使用喷枪就可直接进行喷涂,不会对操作人员产生伤害,工艺要求简单,对环境地污染程度小,成本也较低。

## 4 结语

综上所述,化工压力容器在运行的过程中,往往会受到各种因素的影响,在内部产生较为严重的腐蚀现象,不仅会降低容器的使用寿命,也会对化工原料的质量产生明显的影响,甚至延误工期。因此,掌握化工压力容器中出现腐蚀现象的原因以及规律,找出化工压力容器在运行过程中会出现的影响因素,采取具有针对性手段,预防化工压力容器的腐蚀现象,才能保证化工设备的使用寿命以及工程质量。

### 参考文献:

- [1] 程学咏.关于化工压力容器防腐蚀策略的探索[J].中国石化和化工标准与质量,2018,38(05):19-20.
- [2] 李东海.化工压力容器的腐蚀原因分析以及相关防腐措施[J].中国石化和化工标准与质量,2012,33(16):211.

(上接第82页)

测量确定安全工作电路、厅门锁循环回路、轿门锁循环回路的工作电压数值,并且经过对比分析得知,电气安全循环回路是否被短接。相同的,经过测量确定安全工作电路、厅门锁循环回路、轿门锁循环回路的额定电阻数值,一样能够判定电气安全循环回路是否被短接。但是不管是经过测量确定安全循环回路工作电压,还是安全循环回路额定电阻,这类模式的缺点不足是:只可以判定厅门锁循环回路、轿门锁循环回路等是否被短接,而没有办法具体判定是哪一层的门锁或哪一个安全电气设备被短接。

### 4 事故预防措施

电梯加工制造单位需要严格根据国家参考标准的多种要求,对电梯安全循环回路展开综合系统设计。充分保障设立的接地问题故障防护能发挥应该具有的安全保护作用。与此同时,能够在工作电路里,添加开关门到位测试作用功能。充分保障层轿门锁控制开关在失去效能的时候,电梯也不会开门走梯。从而增长电梯的安全冗余。电梯安装设置与维保单位应对处理工作业务管理范围内部,在使用电梯展开安全循环回路接地问题故障危险隐患专项检测,对发现得知存在矛盾问题的电梯,及时有效信息反馈给加工制造单位,并且展开整顿修改,大力去除危险隐患,预防相似电梯意外突发事件又一次产生。

## 5 结语

近年“因电气安全设备被短接”电气安全循环回路问题故障等形成原因,导致的电梯安全意外突发事件多发,本文经过对一起电梯开门走梯意外突发事件的研究分析,指出了截至当前在电梯运用过程里存在的安全循环回路接地故障等防护矛盾问题。

### 参考文献:

- [1] 戚政武,梁敏健,罗伟立,彭晓军,苏宇航,杨宁祥,林晓明,崔靖昀.电梯门锁接地故障检测定位装置[P].广东省:CN212450148U,2021-02-02.
- [2] 戚政武,梁敏健,罗伟立,彭晓军,苏宇航,杨宁祥,林晓明,崔靖昀.电梯门锁接地故障检测定位方法[P].广东省:CN111453572A,2020-07-28.
- [3] 陈建勋,林晓明,张锡林,张俊豪.电梯门锁回路接地故障演示系统的设计与实现[J].中国电梯,2020,31(03):67-69.
- [4] 陈建勋,崔大光,林晓明,苏宇航,张锡林,吴周立,张俊豪.一种电梯门锁安全回路接地故障演示系统[P].广东省:CN208378117U,2019-01-15.
- [5] 陈建勋,崔大光,林晓明,苏宇航,张锡林,吴周立,张俊豪.一种电梯门锁安全回路接地故障演示系统[P].广东:CN108483163A,2018-09-04.