

化工工业循环水管道结垢及腐蚀问题探究

杨浩芝（国能新疆化工有限公司，新疆 乌鲁木齐 830000）

摘要：随着经济的快速发展，我国的化工工业也取得了很大的进步，同时所面临的生产挑战也越来越大。目前，在化工工业循环水管道长期使用过程中，出现了许多问题，比如腐蚀、结垢等，这些问题严重影响了化工工业的生产效率和经济效益。因此，如何解决这些问题已经成为我国化工行业面临的主要问题。本文从化工行业循环水的基本概念入手，分析了引发化工工业循环水管道结垢和腐蚀的因素，并提出几点解决问题的对策。

关键词：化工工业；循环水管道；结垢；腐蚀

0 引言

在化工企业生产过程中，需要对循环水进行频繁加热或冷却，以实现设备的正常运行。在循环水加热冷却过程中，由于循环水在流动过程中会与管道、设备等产生物理、化学等方面的反应，这就进一步造成管道、设备等出现腐蚀现象。这不仅会影响到企业的正常生产，还会给化工企业带来经济损失。因此，需要相关工作人员采取有效措施对循环水管道进行防垢和防腐蚀处理。

1 化工工业循环水基本介绍

化工行业循环水是指在化工企业中生产，利用水来作为介质，通过循环使用，使生产过程中产生的污水经过处理后得到再利用，以此来提高水资源的利用率，因此，化工行业循环水在化工生产中具有重要意义。化工行业循环水与民众日常生活中使用的水不同，通常情况下，在日常生活中使用的水不会发生严重的结垢和腐蚀等问题，但是化工行业循环水具有一定的腐蚀性，因此在循环过程中会产生一定的结垢、腐蚀等问题，而导致化工工业循环水管道出现结垢和腐蚀现象主要是由于以下几个因素导致的：循环水中含有大量的杂质，以及水温流速，细菌微生物和化学残留腐蚀等，都会导致化工工业循环水管出现结垢、腐蚀等问题。研究化工工业循环水管道结垢和腐蚀问题，找出科学合理的解决方法，对提高化工工业生产效率、降低成本具有重要意义^[1]。

目前我国化工行业已经有了很大进步，但在生产过程中还是会出现部分问题，比如管道结垢、腐蚀等。这些问题不仅影响了化工企业的正常生产，还严重威胁着化工行业的发展。因此，要想保障化工企业的正常运行和发展，就必须解决循环水管道结垢和腐蚀问题，在化工企业生产过程中，循环水管道是重要的组成部分之一，其主要功能就是将生产过程中产生的废

渣和废水进行回收处理，并对生产过程中产生的废水进行二次利用。由于化工行业是一个高危行业，所以其生产过程中经常会遇到一些问题，比如结垢、腐蚀等。因此，在化工企业运行中要高度重视循环水管道的运行状况，并采取相应措施对这些问题进行解决，只有这样才能使循环水管道运行得更加安全、稳定、高效，进而提高企业的生产效率和经济效益。

2 化工工业循环水管道结垢及腐蚀的因素

2.1 补充水因素的影响

化工企业循环水管道中的补充水是一种清洁水，与传统意义上的循环水相比，补充水具有多种优点，如补充水的来源较为广泛、水质较为稳定等。因此，在化工企业中广泛应用循环水作为生产用水。但由于各种原因，化工企业中使用的补充水存在一定的杂质，这些杂质对循环水管道有着较大的影响，具体来说，当化工企业循环水中含有较多的金属杂质时，这些金属杂质会对循环水管道造成一定的腐蚀作用。

除此之外，在循环水中含有一定量的细菌、藻类等物质时，这些物质也会对循环水管道造成一定的影响。比如在一些大型化工企业中，由于缺乏足够的过滤设备和处理设备，在生产过程中会有大量污染物进入循环水管道中，这些污染物会对循环水管道造成严重的腐蚀作用。此外，还有部分化工企业在生产过程中会使用一些有机化合物作为添加剂，这些添加剂也会对循环水管道产生一定影响，比如一些有机酸、醇等物质可以与碳酸钙等物质发生化学反应，生成新的物质。这些物质会对循环水管道造成很大影响，从而造成化工工业循环水管出现腐蚀和结垢等问题。

2.2 温度因素的影响

温度是影响化工工业循环水管道结垢和腐蚀的重要因素之一。在化工行业生产过程中，需要经常对循环水进行加热，这样就会导致循环水中的杂质越来越

多,同时也会使循环水管道内部的温度逐渐升高,当温度达到一定的数值,那么水中的多种化学物质就会发生反应,从而形成化学变,进一步造成循环水管道形成水垢等问题。

虽然这种情况对化工行业生产没有影响,但是却会导致循环水管道内部的流速和流量明显下降,同时还会导致化工工业管道内部的压力下降,进而影响到化工行业生产过程中的正常运行^[2]。因此,为解决这一问题,相关人员必须采取有效措施降低温度对循环水管道产生的影响。首先,要对循环水管道内部的温度进行科学合理地控制。其次,还要对循环水管道进行定期清洗和维护工作,这样才能有效降低循环水管道内部温度,防止出现结垢和腐蚀问题。

2.3 流速因素的影响

在化工循环水使用过程中,经常会出现一些杂质,这些杂质的存在严重影响了循环水管道的正常工作,同时也容易引发循环水管道的腐蚀和结垢现象。如果循环水流速过低,就会导致沉积物堵塞管道,引发管道结垢或堵塞问题;如果循环水流速过高,则会造成水流严重紊乱,影响化工企业正常的生产和生活。因此,要想有效解决化工循环水管道结垢和腐蚀问题,就必须将化工循环水管道的流速控制在合理范围内。根据实际情况,可以采取以下几点措施:首先,定期对循环水管道进行清理和检修,在化工循环水管道中安装过滤器等设备,提高循环水管道的过滤功能;其次,采取科学有效的控制方法降低化工循环水管道中的流速。

2.4 电化学腐蚀因素影响

由于化工工业循环水管道结垢和腐蚀问题具有一定的复杂性,所以,在实际应用中需要具体问题具体分析。比如,在循环水管道使用过程中,循环水管道的材料和管道管径不能匹配,就会导致管道出现腐蚀现象,当循环水中的氯离子浓度达到一定程度时,就会引发氯离子在循环水管道中产生氯气,从而引发电化学腐蚀现象,如果不及时采取有效措施解决问题,就会对循环水管道造成严重的影响。

因此,在化工工业循环水管道使用过程中,必须采取有效措施来避免氯气和氯离子对循环水管道的腐蚀^[3]。此外在化工工业生产过程中,循环水管道需要定期进行清洗、保养、检测和更换,要注意的是,清洗循环水管道时需要将循环水管道中的生物粘泥清除干净,同时还要保证循环水的 pH 值在正确的数值之

间。

2.5 微生物腐蚀因素影响

微生物腐蚀是由细菌引起的,细菌可以在循环水中繁殖,在繁殖过程中会产生大量代谢物质,从而使循环水的 pH 值升高,并在 pH 值较高时发生电化学腐蚀。微生物腐蚀可以分为两种类型:一种是物理性腐蚀,主要是指细菌在水中运动过程中所形成的机械损伤,如生物膜、菌斑等;另一种是化学性腐蚀,主要是指细菌在水中形成的有机酸以及无机酸等对金属表面产生化学侵蚀。

由于微生物腐蚀所产生的物质具有较高的腐蚀性,因此必须加强对循环水管道中微生物的控制。首先要保证循环水管道中的水质符合相关标准和规定,其次要根据循环水管道中微生物生长情况进行定期杀菌处理,必要时可以采取阻垢剂、缓蚀剂等化学药剂进行处理。同时还要根据循环水管道中的水质情况采取合理的预处理方法和药剂处理方法,从而有效地控制微生物对循环水管道的腐蚀^[4]。

3 优化化工工业循环水管道结垢及腐蚀问题的策略

3.1 实施检验补充水操作

要想提高化工企业的循环水管道使用效率,必须定期对循环水管道进行检验,以保证其正常运转。在实际检验过程中,工作人员要通过化学分析、水质分析和取样试验等方式,来了解循环水管道的运行状况。在检验过程中,工作人员要将管道中的结垢情况和腐蚀情况进行记录,以便于日后对管道进行清洗和维护。例如,在检验过程中发现管道出现腐蚀问题,工作人员就要及时采取措施,避免管道进一步损坏,而对于结垢问题,工作人员则需要采取除垢的方法对其进行处理。例如,在对循环水管道腐蚀和结垢问题进行处理时,要进行补充水的检验工作,重点是因为补充水中包含了多种金属元素和化学元素,因此需要经过多次检验来提升补充水的质量,在一定程度上避免循环水管道的腐蚀和结垢。

此外,化工企业在生产过程中使用循环水管道时,需启动循环泵在此过程中会产生大量的热量,这就会导致循环泵出现腐蚀等现象发生,工作人员要及时对循环泵进行检查和维护,在检查过程中还应注意控制好水质,防止因水质问题而导致管道出现腐蚀问题。如果化工企业在使用循环水管道时发现水质不符合标准要求,那么工作人员就应该对水质进行化验和检测,

并根据实际检测情况采取相应措施对其进行处理。例如可以将管道内的水抽出进行沉淀、过滤或者向其中添加缓蚀阻垢剂等方式进行处理,从而确保循环水管道正常运转,提高化工企业的生产效率。

3.2 管理水质浓缩倍数

在循环水管道运行过程中,如果水质浓缩倍数过低,会导致系统的结垢及腐蚀速度加快,因此,在实际工作中,需要化工企业相关负责人员根据实际情况合理控制浓缩倍数。例如,可以通过提高药剂浓度、调整补水流量等方式来控制系统的结垢速度,对于水质浓缩倍数过高的情况,则需对系统中的各个设备进行检查,并且使用新型阻垢剂来抑制其结垢速度^[5]。

同时,在日常生产中需要做好相应的管理工作,对水中所含的微生物进行氧化消毒,并建立一套完善的温控系统,将其与化工企业实际条件相结合,对循环水管道进行加工,及时对水质进行检测和分析,对于循环水管道中的关键设备,应采取相应的保护措施,从而将水质浓缩倍数调节到一定范围内。

3.3 管理好水的流速

化工循环水管道中,流速是影响管道结垢和腐蚀的主要因素之一。在实际生产过程中,流速的大小对管道的腐蚀和结垢有着直接影响,因此,化工企业要采取一定的措施来提高流速,减少结垢和腐蚀现象的发生。在实际生产过程中,可以通过以下几个方面来提高化工循环水管道中管道的流速。首先,在保证化工循环水管道水质符合相关要求的前提下,可以通过增加循环水管道中的流通面积来提高流速。其次,可以通过对循环水管道进行适当改造来提高管道内流速,从而降低结垢和腐蚀现象。另外,还可以通过对循环水流量进行调整来实现对流速的调节,如果循环水管道内的水流速过快过慢,都会导致管道内压力不足而出现结垢和腐蚀现象,因此在实际生产过程中要根据具体情况合理选择循环水流量,从而使管道内压力维持在规定范围之内。

3.4 控制循环水垢

当循环水管道使用一段时间之后,就会产生部分污垢、杂质和细菌等物质,从而导致水质变差,腐蚀设备,影响生产效率。为防止和减少这类情况的发生,化工企业相关人员需做好水质管理工作,在生产过程中,做好水的处理工作,控制循环水的温度、pH值和硬度,合理调节水pH值正确数值之间,并保持在一定范围内。

此外,还要做好循环水管道的清洗工作,通过清洗可以清除管道内的污垢和杂质,目前主要的清洗方式有两种:化学清洗和物理清洗,化学清洗是通过向水中添加一定的化学物质清洗剂来达到目的,比如有机酸、硫酸、次氯酸钠等。而物理清洗是通过用专用设备将污垢、杂质分离出来。在选择化学清洗还是物理清洗时要根据实际情况进行分析

3.5 控制腐蚀

从以上分析可以看出,引起化工工业循环水管道结垢和腐蚀的因素有很多,需要从多个方面进行考虑和研究,以此来更好地解决这些问题。为减少结垢和腐蚀现象的发生,可以从以下几个方面进行考虑:首先,对于水质的控制,需要结合实际情况进行水质的监测和控制;其次,在使用过程中,要注意管道的保养和维护工作,如定期对管道进行清洗,定期检查管道是否存在堵塞等问题,并且及时处理。此外,要注意防腐材料的选择和使用,通过添加缓蚀剂等方式来保护循环水管道,既可以采用热力除氧方法,又可以向循环水中投放缓蚀剂,使其形成一层保护膜,或通过涂料覆盖的方式防止水直接与金属接触,从而提升化工工业循环水管道运行寿命。

4 结束语

在化工行业中,循环水管道是保障企业正常运转的重要系统,其运行效果对企业生产效率和经济效益产生直接影响。然而,就目前来看化工工业中循环水管道存在腐蚀和结垢两大问题,这严重影响了企业的生产效率和经济效益。因此,相关部门必须高度重视管道结垢和腐蚀,积极采取相应对策解决这些问题。同时,化工企业还要加强对循环水管道的管理,采取合理有效的措施防止腐蚀和结垢现象的发生,从而保证化工企业生产效率和经济效益的提升。

参考文献:

- [1] 常俊懿. 工业循环水管道结垢和腐蚀问题研究 [J]. 中国设备工程, 2022, (01): 168-169.
- [2] 王文婧. 工业循环水管道结垢和腐蚀问题研究 [J]. 科技风, 2019, (31): 127.
- [3] 郭文新. 工业循环水管道结垢和腐蚀分析 [J]. 化工设计通讯, 2018, 44(11): 205.
- [4] 石勇军, 崔涛, 王鑫等. 海阳核电一期循环水压力供水管道的设计及防腐措施分析 [J]. 新型工业化, 2017, 7(05): 64-67.