

工业循环水处理技术研究

罗汉金 沈云飞（山东民基新材料科技有限公司，山东 淄博 255000）

摘要：在现代化水循环体系中，工业循环水处理是最为关键的组成环节。本文主要是对工业水循环水处理问题展开研究，论述了工业循环水处理中的相关物理技术和化学技术等，在分析工作原理过程中，提出相关技术手段，并掌握处理技术的应用原理和工作方式，希望对处理技术应用价值提升提供有效帮助。

关键词：工业循环水；处理技术；工作原理

0 引言

随着近年来社会发展水平整体提升，群众生活水平显著提高，因此用水量也在不断增加，与工业用水需求产生一定的矛盾。在现代化工领域中，循环冷却水已经得到了越来越广泛的应用。在我国水循环领域中，工业循环水处理的重要性尤为显著。它可以缓解居民用水与工业水平需求的矛盾。所以科学进行工业循环水处理技术的论证，在正确处理技术的引导下，实现工业循环水处理效果的良好和健全发展，实现降低工业用水量，对企业发展和社会影响深远。

1 在工业水循环期间出现的主要问题

1.1 水垢

天然水中含有硫酸盐、碳酸盐等溶解度低且不易分解的成分。工业循环水主要是用于转移反应热量，所以普遍温度较高，高温造成水分不断蒸发，溶解度低的盐类浓度不断增加，达到结晶析出的饱和浓度。工业循环水运行到温度较高的部位时，易造成盐类结晶析出吸附在设备表面，长时间累计就形成了我们常见的水垢。由于沉积的盐类物质普遍导热效果不佳，随着水垢的长期沉积导致换热器的换热效率明显下降，影响设备运行效率，如果水垢问题不能及时解决，必然会对设备长期运行造成负面影响。

1.2 腐蚀

目前化工生产多为连续化生产装置，换热器等设备都需要长时间工作，长时间循环都需要应用循环冷却水，循环水在长时间运行中会对设备产生不同程度的腐蚀性影响。引发换热器腐蚀的原因很多，换热器周边温度适宜，易滋生微生物，微生物长期附着在设备表面造成局部化学反应导致设备腐蚀。冷却水不断蒸发造成系统中氯离子浓度逐渐增大，这也是引发换热器设备表面腐蚀的重要原因。如果腐蚀问题没有得到必要关注，很可能造成设备泄漏，对化工生产装置造成极大的安全危害。

1.3 微生物

循环水回水温度高，需要进入凉水塔进行降温，凉水塔是开放式设备，使得很多空气中的微生物进入到循环水中，同时，在凉水塔喷淋冷却期间也会遇到大量附着的微生物，这些物质在水流带动下都可能进入到循环水系统中。特别是在春季，沙尘暴气候更是直接带动了

空气中的杂质，这也会对循环水系统造成直接影响。循环水系统中水量充足温度适宜，给微生物的生成和发展均提供了良好环境。并且循环水系统中添加的阻垢剂等物质也可以为微生物提供充足养料。当光照条件适宜时微生物在循环水系统中爆发式增长，并且大量附着设备表面，且易吸附水中沉积物和杂质，造成换热效率降低，这种情况不仅会大大减少循环水水流量，还将严重影响设备应用效率，甚至引发循环水管道的堵塞。

2 循环水处理机理

2.1 阻垢机理

水垢的形成需要较长时间，在经历一段时间运行后，换热器表面沉积水垢最为常见，并且这类水垢造成的影响和危害也最为直接。水垢属于微溶性盐类，长期沉积在设备表面就会形成水垢层。而阻垢机制就是在循环冷却水中增添阻垢剂，基于阻垢剂可以提升浓缩倍数，因此合理应用阻垢剂不仅能降低水垢发生概率，还能有效降低循环冷却水的补水量。一般情况下，水垢的形成还涵盖了结晶、沉积，所以，阻垢剂的作用机理主要表现在以下几点：其一，阻垢剂可以将结晶内部应力增加，在晶体变形破裂后，实现阻垢要求。其二，络和增溶。阻垢剂和水中的钙镁离子结合后会产生性质稳定的螯合物，提升了钙镁盐的溶解度，这也是对水垢形成进行阻断的重要方式。其三，阴离子型的阻垢剂，由于阴离子和碳酸钙形成的微晶可以产生物理和化学反应，所以会在微晶表面产生双电层，这对于水垢形成也将起到有效阻断作用。

2.2 缓蚀机理

缓蚀机理主要是在工作中借助合理的缓蚀剂对金属进行保护，从而延缓其受腐蚀的时间。当前常见的缓蚀剂主要有聚磷酸盐、磷酸盐等。这类物质的主要作用表现在以下两点：其一，缓蚀剂分子吸附在金属表层后，可以形成保护膜，这层保护膜能抑制和阻隔酸液物质对金属的负面影响。其二，缓蚀剂和金属表面酸液将产生其他反应，其反应生成物将直接覆盖在金属表面进行保护，大大延缓和抑制了金属物质的腐蚀。

在工业水循环体系出现泄漏的情况时，可以借助排水置换方式降低浓缩倍数，确保浓倍数满足国家标准。在排水置换期间需要大量引入新鲜水导致循环水中缓蚀

剂浓度降低,所以也要增大对缓解剂的加入量,确保药剂浓度不受到影响,确保药剂浓度能满足控制沉积的作用。此外,还要借助氧化、非氧化杀菌剂对微生物生存和发展空间进行抑制管理,定期进行循环水系统清洗、置换。如果环境温度较高,还要通过加大杀菌剂投放量的方式对微生物进行合理化控制。

3 处理技术方法

3.1 化学处理方法

当前工业循环水处理中主要采用阻垢剂和杀生剂等方式开展工作,意在延缓工业循环水的水垢形成时间,避免因为水垢问题引发设备腐蚀问题,是对循环水设备使用寿命进行延长的重要手段。上文提出的处理方法被统一划分为化学处理方法。在工业循环水工作中对化学处理法的正确应用,可以为工业发展提供更大效益优势。

3.1.1 复合水处理剂

化学处理方法中复合水处理剂可以充分发挥处理剂优势,能对多种金属腐蚀问题进行有效控制。目前常见的复合水处理剂包含分散剂、缓蚀剂等多种物料,在多种处理剂联合应用过程中,能充分发挥元素优势的多样性特点。在复合处理过程中,还涵盖了多种元素的处理配方,比如铬系配方的主要作用就是降低工业循环水中微生物的腐蚀影响,从而实现循环水中锌元素的稳定不受到影响。铬系配方原材料来源比较丰富,配方的成熟性和稳定性更强,所以近年来也在循环水处理中得到了广泛应用。在工厂水循环系统运行中适当增加缓蚀剂、氧化杀菌剂等专业制剂,可以有效发挥制剂优势,在相互作用和干预下,消除水垢,并有效预防和控制腐蚀问题的发生。

3.1.2 杀生剂

所谓杀生剂主要的作用就是对工业循环水中的微生物进行处理。目前工业领域常见的杀生剂主要包含氧化和非氧化两种形式。氧化杀生剂主要涵盖大量氯元素,并且氯元素的使用成本较低,不需要较高的专业性和使用要求,所以可以在微生物消除中发挥显著优势。但需要主要的是,氯元素本身具备剧毒性,存在易泄露风险,如果在实际工作中应用液氯蒸发并连续投加的方式进行工作,虽然可以获取较为显著的杀生效果,但是也极大程度上提升了氯气泄露风险。因此工厂普遍选取投加次氯酸钠的方式,此种方式不仅能保证水质稳定,同时还能避免液氯使用期间的潜在风险和安全隐患。非氧化杀生剂普遍存在浓度偏低的情况,可以实现对工业循环水中微生物的降解,同时还具备酸碱值范围广泛的基本特点。

3.2 物理处理方法

虽然上文提及的化学处理法可以有效实现对工业水循环的处理,但是化学物质自身存在较强腐蚀性和毒性特点,在实际应用中同样会对工业容器和循环水质产生负面影响。和化学处理方式相比物理处理方法可以有效

改进化学物质的负面影响,在近年来的工业循环水中得到了十分长远的进步与发展。膜处理法。所谓膜处理法就是将薄膜物质中的过滤阻隔作用进行发挥,在对工业循环水组分进行隔离过滤的过程中满足过滤要求。在工业循环水过滤阻隔期间,薄膜的阻隔作用往往具备较强选择性,比如工业循环水中应用的反渗透处理法可以用于循环水中有害物质的提取。对反渗透处理法进行加压控制,也就是借助工业循环水的快速分离实现对有害物质的消除,实现对循环水的有效净化,并且保证过滤后的水质满足国家规定要求。纳滤处理法技术的专业性较高,和反渗透处理法相比,其过滤和渗透效果的优势更为显著,并且当前我国已经掌握了比较成熟的纳滤处理法工艺手段。并且纳滤处理法的技术优势显著,存在无毒无害的特点,不会对工业循环水和设备本身造成负面影响。膜处理法产生的工业废水量低,也产生一部分固体废弃物,固体废弃物多为盐类物质,经过处理后可应用到其他行业,但是由于此类方法资金投入巨大,大大提高了工厂生产成本,因此应用行业较少,想要继续扩大应用范围需要对该技术手段进行进一步创新探索。

4 结束语

综上所述,工业循环水处理技术属于近年来工业水平较高的综合性处理技术,该技术手段的内容涵盖范围比较广泛,有着较高的工艺复杂性。在不同生产条件下,工业水循环处理期间也会遇到多种多样的问题,所以广大工作人员也要进一步加强对相关问题的研究和探索,特别是在对循环水问题进行处理期间,更需要加强对科学技术手段的合理应用,在确保水系统稳定运行的同时,切实发挥技术优势,为我国环境效益和企业经济效益的稳定发展提供必要帮助,这也是推动现代社会工业可持续发展的重要条件。

参考文献:

- [1] 李圆圆.工业循环水处理技术研究[J].化工管理,2021,22(14):24-25+31.
- [2] 林立民.氯碱生产工业循环水处理技术的应用[J].化工管理,2021,15(07):36-37.
- [3] 张红.工业循环水处理技术改进措施[J].化工设计通讯,2020,46(10):181-182.
- [4] 赵贵林.高含硫天然气净化厂污水回用综合处理技术研究与应用[J].硫酸工业,2019,35(09):34-38.
- [5] 余晟.电化学水处理技术在工业循环冷却水中的运用[J].河南科技,2019,17(19):64-66.
- [6] 陈岭.工业循环水处理技术改进措施探讨[J].城市建设理论研究(电子版),2019,36(15):109.
- [7] 樊旭.电化学水处理技术在工业循环冷却水处理中的应用[J].煤炭与化工,2018,41(09):155-158.
- [8] 段汝元,宋子平,李宁辉.FEC 电化学水处理技术在工业循环水处理中的应用[J].山东化工,2018,47(16):199-201.