

循环水水质对循环水系统运行的影响

管婧宇 (玉门油田炼油化工总厂动力车间, 甘肃 酒泉 735200)

摘要: 随着时代的发展和科学技术的进步, 我国越来越多的企业在生产生活中需要用到冷却水系统, 冷却水以普通水为冷却介质, 其主要的冷却方式主要有直排式和循环式两种, 这两者冷却方式被广泛的应用于各行各业。很多企业的冷却循环系统都是在冷却塔内完成的, 通过将冷却水进行输送, 通过接触散热和对流传热等方式达到热量传递的效果, 达到循环的目的。冷却的过程十分复杂, 但又十分简单, 大体可以分为蒸发散热和接触散热两大步骤。但在进行冷却时, 由于水中杂志的问题或者水体污染等问题, 容易造成冷却水循环系统受损, 影响循环系统的正常运行, 也容易造成系统中某些部分容易遭到侵蚀, 微生物富集等, 这样将直接影响整个系统的正常运行, 也会对外界环境造成很大的破坏, 本文就循环水的水质问题进行分析, 分析其对整个循环系统的影响。

关键词: 循环水水质; 循环水系统; 运行; 影响

在人们的日常生活中, 很多企业都会设计到冷却循环这一步骤, 例如: 火电发电厂, 化工厂, 钢铁厂等, 循环水系统在整个企业的正常运转过程中扮演着重要的角色, 而循环水的水质又对整个系统起到很大的影响作用, 当循环水的水质受到污染, 导致水体的酸碱性发生严重偏离, 水体中重金属含量超标, 水体中富含有毒物质或者水体中存活很多有毒有害微生物等都会对整个循环系统造成不可忽略的损害。

1 循环水水质处理的必要性

在循环水的运行过程中由于水通过凉水塔等的散热与风吹使一部分水由于蒸发而损失, 循环水被浓缩, 水质发生变化。① CO₂ 含量下降: 由于水中 Ca(HCO₃)₂ 浓缩达到饱和状态时或换热表面温度升高。其中 CO₂ 就会逸出, CaCO₃ 就沉积在换热表面形成一层致密的垢; ② 碱度增大: 当循环水被浓缩 N 倍时, 碱度也会增大 N 倍; ③ pH 值增大: CO₂ 的逸出会导致 pH 增大; ④ 浊度增大: 这是由于水与空气接触时, 大量风沙落入水中形成杂质, 加重了循环水浊度同时未沉积下来的碳酸盐类、藻类等物质也会加重循环水的浊度; ⑤ 微生物滋长: 由于循环水中含有溶解氧, 助长了微生物的滋长, 在有阳光照射的地方会形成藻类, 在日光照不到的地方大量细菌、真菌的繁殖成为黏泥, 覆盖于换热表面形成软垢。因此, 需对循环水水质进行分析, 并针对情况适当排污, 投加水处理药剂来控制循环水系统的稳正常运行。

2 循环水水质对循环水系统运行的影响

2.1 pH 值对循环水系统的影响

随着我国社会的发展和科学技术的进步, 我国对于钢铁的使用量急剧增加, 而循环水系统中大多也采用钢铁等材质, 钢铁材质由于其特殊的力学性能受到人们的广泛应用, 但其独特的性质, 由于其易被腐蚀性, 也导致在循环水系统中, 钢铁很容易导致水质的 pH 变化, 对循环水系统造成严重的影响。不同材料的钢铁其稳定性也不一样, 在水中导致的 pH 变化, 金属离子溶出等的现象也不一样, 很多钢铁材料的氧化物在酸性条件下

易受到腐蚀, 在碱性条件下相对稳定。基于此, 在日常的循环水系统运行过程中, 需要企业对水体的 pH 情况进行及时的检测, 确保 pH 在正常的条件下, 以保证钢铁受到的腐蚀程度最小; 若 pH 值在 9 左右, 水循环系统将形成钝化膜, 设备和管线的腐蚀速度会降到最低^[1]。

2.2 浓缩倍数

在日常生活中, 循环水系统是一个相对安全稳定的系统, 在这个系统中, 循环水中的一些离子在进行循环过程中能对系统中的水进行中和, 保证循环水系统的稳定运行, 例如: 在日常使用过程中, 氯离子的含量往往受到循环水和循环系统水中氯离子的影响, 根据循环系统水中氯离子含量, 根据加入循环水中氯离子的含量和循环水的量, 结合浓缩倍数的关系, 可以达到循环水系统的动态平衡。在日常使用过程中, 由于水体结构的复杂性, 以及水体中杂志含量的复杂性, 例如: 水体的 pH, 水体中金属离子的含量等往往会对循环水系统的动态平衡造成很大的影响, 因此, 在对循环水系统进行动态调控的同时, 需要相关的技术人员对循环水系统进行合理的检测, 对水体进行科学有效的分析, 进行科学的调整, 以达到动态平衡的效果, 也需要考虑的浓缩倍数。因此, 一般循环水的浓缩倍数控制在 5 以上^[2]。

2.3 腐蚀速率对循环水系统的影响

由于日常使用情况的复杂性, 容易导致水循环系统中线路和相关的设备仪器老化和损坏, 一些常年暴露在外的设备也容易遭到腐蚀, 为了尽可能的减少设备的腐蚀, 降低设备的腐蚀速率, 避免很多因为设备腐蚀而发生的意外事故, 相关的企业需要对循环水系统进行科学合理的检测, 在循环水中加入一些保护物质, 对水体进行科学分析, 全程以《工业循环冷却水处理设计规范》为参照, 根据工厂的实际情况进行问题的处理。

2.4 循环水水垢

由于我国很多地区水质中含有钙镁离子较高, 容易导致水体重出现严重的水垢现象, 水垢的出现会严重影响循环水系统的正常运行, 也会对整个系统的能源损

耗加剧,更严重的甚至会对工厂的产品制作造成严重干扰。水质中的水垢往往是人们生活中最容易受到忽略的,但其对循环水系统造成的损害也是巨大的,水垢的存在会使得整个系统成本的提高,导致传热效率大幅降低,有些管路甚至会因为水垢的大量存在而被堵塞,这在无形之中给整个系统的正常运行造成了严重的阻碍,也对很多工厂的运转造成了很严重的安全隐患。现阶段,循环水系统大多采用定期投加阻垢剂的方式来控制循环水系统污垢形成速率^[3]。

2.5 浊度对循环水系统的影响

在日常生活中,很多人都认为水体的澄清程度不会对循环水系统造成严重的影响,但其实这是大错特错,倘若循环水系统中的水质浑浊度很高,其往往是因为水质不干净,水中杂质含量较高,这容易导致水中容易长水垢,水体的澄清度在一定程度上是整个水体质量高低的重要体现,在日常生活中,企业需要重点把控水体的澄清度。

2.6 微生物对循环水系统的影响

由于循环水系统温度适宜,一般循环水温度范围20~40;pH值适合,一般循环水pH值在6.5~9.0;氧的供给情况,水中溶解氧升高,而污垢下缺氧,固耗氧菌、厌氧菌都有生长的条件;营养丰富,水的浓缩倍数,水处理剂,工艺泄漏,大气及水源污染等增加营养。因此,循环水很适宜微生物的生长和大量繁殖。微生物的繁殖、新陈代谢易造成循环水的微生物腐蚀和结垢腐蚀,而且微生物的滋生加速了循环水中粘附物的沉积,使循环水系统内结垢的倾向变大。而微生物造成的微生物腐蚀和结垢又会加剧循环水系统的腐蚀和结垢,因此而恶性循环^[4]。

2.7 溶解盐类对循环水系统的影响

溶解盐对循环水系统的腐蚀主要在以下两方面体现:①溶解盐会提高水的导电性,溶解盐浓度提高,水的电化学反应也会提高,从而加大电流,金属的腐蚀速率也将变大;②溶解盐浓度提高到一定值后,水中氧气的溶解度降低,从而导致阴极电化学反应下降,降低腐蚀速率。铜川情况下,水中的溶解盐越多腐蚀性越强。

2.8 悬浮物对循环水系统的影响

在很多工厂的循环水系统日常使用过程中,水体中的悬浮物多少往往会影响到整个循环水中水垢的生成速度,在日常生活中,悬浮物中往往含有很多微生物生存繁殖所必须的一些物质,悬浮物过多一方面容易导致微生物的大量繁殖,另一方面也容易造成水垢的形成,因此,企业在进行水质把控时,需要对悬浮物进行合理的调控。

2.9 总铁、铜离子

总铁、铜离子析出在碳钢表面形成腐蚀微电池,加速金属的腐蚀。因此,除了以上指标外,循环水系统运行压力、运行温度、电导率、余氯、COD等指标都会影

响循环水系统安全平稳的运行。除了以上所述增加必要的阻垢剂、缓蚀剂、杀菌剂等药剂外,还要对循环水循环量的3%~5%进行旁滤(一般采用石英砂滤料),并定期进行循环水和直补水的置换,以保证循环水水质的合格。若循环水水质不采取必要的水处理技术加以解决,不仅会造成循环水水量浪费、设备损坏、换热效果降低,严重的会造成汽机、锅炉和其他生产装置的紧急停车,甚至造成更大的安全事故和环境污染,给公司的生产运行造成巨大的经济损失。

3 控制循环水系统正常运转的四大要素

若要保证循环水系统的正常运行,需要各个部门合理的运行,而各个设备仪器也需要协调运转才能达到循环水系统正常的运行。①由于在循环水系统运行中,很大一部分水由于热量过高导致水体蒸发,而循环水中很多元素被浓缩,水体中二氧化碳的含量也会因此发生变化,而二氧化碳的含量又与碳酸钙,也就是水垢的主要成分息息相关,水垢就会对整个系统造成一定的影响;②水体中酸碱度的变化,当循环水被浓缩后,水体中酸碱度也会发生显著变化;③澄清度的变化,由于整个系统不是密闭的,当外界环境中杂质进入水体中,会对水体的澄清度等造成一定的影响;④循环水为系统的热量传递带来更好的解决方法,也为微生物的生长带来新的生长因子,有助于微生物的大量繁殖。因此,需对循环水水质进行分析,并针对情况适当排污,投加水处理药剂来控制循环水系统的稳定正常运行^[5]。

4 结语

基于此,由于循环水系统的复杂性,整个循环水系统的正常运转离不开上述的很多因素的把控,并对循环水系统进行实时的监控,除此之外,仍有很多因素会对循环水系统的运行造成严重的影响,例如:整个系统的运行压力,系统的热量,整个系统选用的材料设备等都会影响到循环水系统的正常运行。根据以上的影响因素,需要对循环水系统的问题进行科学的防范,可以在水体中加入一些化学试剂来防止以上问题的发生,例如:除垢剂、杀菌剂、防腐剂等。总之,在对循环水系统进行调控时,一定要科学的把控好循环水水质,防止循环水水体对整个系统的损坏,以降低企业的运行成本和损耗。

参考文献:

- [1] 田新晶.水质控制对循环冷却水系统运行经济性影响分析[J].化工管理,2018(13):89-90.
- [2] 张生兵.循环水水质对循环水系统运行的影响探究[J].化工设计通讯,2017,43(08):121.
- [3] 王健.循环水水质对循环水系统运行的影响[J].化工管理,2014(17):226.
- [4] 张强,郑敏聪.水质控制对循环冷却水系统运行经济性影响分析[J].工业用水与废水,2012,43(04):62-65.
- [5] 王莲莲.补充水水质对循环水系统的影响[J].河南化工,1996(12):33-34.