

电厂锅炉补给水系统中反渗透装置清洗的探讨

万玉龙 (科盛环保科技股份有限公司, 江苏 南京 210022)

摘要: 随着电厂锅炉给水技术不断提高, 发电厂对锅炉补给水系统的出水水质提出了更高要求。因此, 对电厂锅炉补给水系统中反渗透装置进行清洗具有重要意义。通过对锅炉补给水系统中反渗透装置进行清洗, 能够有效提高锅炉补给水的出水水质。在反渗透装置清洗的过程中, 首先要对原水的成分进行检测, 根据检测结果选择合适的清理药剂, 结合实际情况选择合适的方法对反渗透装置进行清理。本文首先针对电厂锅炉补给水反渗透系统进行简单论述, 在此基础上对电厂锅炉补给水系统反渗透装置清洗流程进行说明, 以供读者参考。

关键词: 电厂锅炉; 出水水质; 反渗透技术; 药剂选择

0 引言

如今, 火力发电厂锅炉给水技术得到了改善, 发电厂对锅炉补给水的出水水质提出了更高要求。在上世纪六十年代, 我国对反渗透技术的研究就取得了一定的成果。直到反渗透膜的出现, 让反渗透技术取得进一步的成果。同时, 很多发达国家在电厂锅炉补给水系统方面采用的也是反渗透技术。采用反渗透装置能够有效的除去原水中的有机物和无机物离子杂质, 对原水起到净化作用。然而杂质会在半透膜表面形成污垢, 降低半透膜对水的净化效果, 因此需要对反渗透装置进行清理。下面我们针对反渗透技术的原理进行简单介绍, 同时对反渗透装置的清洗进行详细说明。

1 简述电厂锅炉补给水反渗透系统

1.1 反渗透技术原理的研究

随着电厂采用更新的给水技术, 发电厂对锅炉出水水质提出更高的要求。如今, 电厂锅炉补给水系统操作流程如下:

首先对进入锅炉的原水进行过滤处理, 过滤之后的水再进行超滤处理, 通过进行一级渗透和二级渗透处理过的水, 最后进入到锅炉进行补给。反渗透技术利用半透特性的膜对溶液进行处理, 将溶液中的溶剂和溶质进行分离。通过使用反渗透性技术, 有利于将溶液中的盐质进行过滤, 从而运用在锅炉补给水系统净化水质的过程中。反渗透技术的主要优势表现在能够有效的除去原水中的杂质, 且对于各种水质的变化具有很强的适应性。然而, 在实际运用中, 反渗透技术也存在缺陷。例如, 原水中除了有盐分, 同时还含有有机物、钙镁离子等杂质, 在采用反渗透技术的过程中, 这些杂质附着在反渗透的表面, 从而在反渗透过滤操作的过程中造成污染, 影响出水水质。

1.2 反渗透装置位置结构

电厂锅炉补给水系统反渗透装置采用了两级标准不同的反渗透膜组成。对于这两级渗透膜的选择, 一级反渗透膜要满足一定的抗压性能, 通过对一级反渗透膜施加适当压力, 可以对原水中的杂质进行初步过滤。二级反渗透膜选择普通薄膜, 同时二级反渗透膜也要具备一定的抗压性能。为了保证反渗透装置正常运行, 在反渗透装置运行时对温度的要求是 25℃, 同时对反渗透装置设备的各部位要及时进行清理。

除此之外, 反渗透装置上也要留有一定数量的接口, 满足后续对安装的需求。下面举例某锅炉补给水系统工艺流程, 对反渗透装置的结构进行进一步了解。

首先, 对原水进行澄清、过滤处理, 过滤得到的水装入混合式加热器中, 清洗过滤器并在过滤器中加入超滤装置, 再将水进行超滤处理, 超滤处理过的水在反渗过滤器中进行处理, 得到的水最后装入除盐水箱中。通过反渗透装置对原水进行处理, 有效的除去了原水中的盐分杂质, 但原水中的有机物和无机物离子杂质会对反渗透膜造成污染。因此, 在整个工艺流程中对锅炉补给水系统反渗透装置的清洗尤为重要, 下面对反渗透装置的清洗流程进行说明。

2 电厂锅炉补给水系统反渗透装置的清洗

2.1 清洗条件

通过对电厂锅炉补给水反渗透系统运行过程的介绍, 反渗透装置能够通过除去原水中有有机物和无机物离子杂质, 从而对原水实现净化的作用。然而由于杂质的沉淀物对渗透膜造成污染, 导致出水水质达不到预期的要求, 降低了渗透膜的渗透效果。基于此, 对反渗透装置进行清洗就显得尤为重要, 当反渗透装置达不到对原水预期处理的时候, 就要对反渗透装置进行。主要清洗条件是以下四个方面:

首先, 渗透膜表面含有大量有机物和无机物离子杂质时, 需要及时对反渗透装置进行清洗。其次, 出水水质盐分处理达不到预期的要求时, 就要对反渗透装置进行清洗。第三, 渗透装置的出水量达不到预期要求时, 要对反渗透装置进行清洗。最后, 当反渗透膜两端的压力差增大到不符合标准时, 要及时地清洗反渗透装置。

综上所述, 反渗透装置的清洗条件主要是四个: 膜结垢、装置的脱盐率、膜产水透过量及膜两端的压力差。同时, 反渗透膜本身受温度的影响, 在进行反渗透装置清洗时应当考虑这一因素。

2.2 药剂选择

当反渗透装置达到需要清理的条件时, 接下来需要对清理反渗透装置的药剂进行选择。通过对原水中所含的成分不同, 选择不同的药剂进行清理。因此, 在选择药剂之前, 需要对原水的性质进行检测, 检测内容主要包括有机物、原水的导电性能、pH 值和无机离子的种类。通过对原

水成分的检测,选择合适的清洗药剂对反渗透装置进行清理。在反渗透装置清洗过程中,常用的清洗药剂有盐酸溶液、氢氧化钠溶液及非氧化性杀菌剂溶液等。

选择清洗药剂后,通常采用单一清洗和复合清洗两种方式对反渗透装置进行清洗。对这两种清洗方式通过做实验比较,得到结论:复合清洗的方式优于单一清洗的方式。因此,在反渗透装置清洗作业时,通常采用复合清洗进行清洗作业。

2.3 清洗过程

在对反渗透装置清洗的过程中,首先应当对清洗药剂进行选择,清洗药剂包括酸性清洗药剂、碱性清洗药剂及对反渗透装置进行杀菌的药剂。之后通过对原水成分的判断,选用合适的清洗药剂对反渗透膜和反渗透装置进行清洗。同时,清洗过程要结合实际情况,例如,反渗透装置的容积和药剂的配置对清洗过程的影响。除此之外,清洗药剂进入反渗透装置的过程应当和原水进入反渗透装置的过程一致,有利于提高对反渗透装置清洗的效果。

首先,应当根据原水的成分,选用适当的清洗溶剂对反渗透装置进行清洗。其次,对锅炉反渗透装置进行杀菌处理。使用清洗药剂对反渗透装置进行清洗之后,反渗透装置内部都会有一定量的化学残留。因此,在清洗剂清洗完反渗透装置之后,需要对反渗透装置进行反复冲洗,这样才能提高清洗的效果。

2.4 注意事项

2.4.1 强化反渗透装置清洗的细节

在反渗透装置清洗过程中,要加强对反渗透装置清洗细节的处理,这样才能提高反渗透装置的清洗效果。例如,在清洗药剂进入反渗透装置之前,可以对清洗药剂进行过滤处理,避免清洗药剂中存在大颗粒的物质对反渗透装置造成堵塞。同时,为了清洗掉反渗透装置内部清洗药剂的化学残留,应当在药剂清洗完成之后对反渗透装置进行反复冲洗,防止化学残留对反渗透装置造成腐蚀。因此,强化反渗透装置清洗过程中的细节,能够提高锅炉补给水的出水水质。

2.4.2 选择合适的反渗透装置清洗方法

选择合适的清理方法对反渗透装置进行清洗,可以提高反渗透装置清洗的效果。下面我们从三个方面为合适清洗反渗透装置的方法提供思路:

首先,清洗反渗透装置的方式要结合实际情况,例如,考虑清洗效果及清洗过程所需要投入的成本。同时,采用复合清理的方式对反渗透装置进行清理,要控制好清理的次数,在使用完药剂清理后,对反渗透装置要进行反复清理,避免化学残留对反渗透装置造成腐蚀。其次,在清洗反渗透装置之前要做好充分的准备工作。例如,准备工作包括原水的检测、清洗药剂的选择及清洗方式的选择等方面内容。原水的检测主要是为了后续选择清洗药剂提供依据,通过检测原水的成分,选择合适的清洗药剂。在选择清洗的药剂时,工作人员要保证清洗剂的质量符合标准。由于清洗剂的化学性质,在清洗反渗透装置过程中要保证

设备不被腐蚀。清洗方式由于复合清洗方式优于单一清理方式,因此通常采用复合清理方式对反渗透装置进行清理作业。

2.5 反渗透装置的清洗周期

对于反渗透装置的清洗周期,应当结合反渗透装置运用的实际情况进行制定。结合反渗透装置运用的具体情况,当反渗透装置对原水处理效果不佳时,可以每3个月对反渗透装置进行清理。

当反渗透装置在运用时各项指标良好时,可以每年对反渗透装置进行清理。同时,在反渗透装置清洗的过程中,对设备不用的位置结合运用情况进行清理,从而提高清理反渗透装置的效果。下面针对反渗透装置清理的过程,提出几点合理建议。

①在清洗剂进入反渗透装置之前,可以对清洗剂进行过滤处理,除去清洗剂中的大颗粒物质,防止大颗粒物质对清洗剂造成堵塞。在使用完药剂对反渗透装置清洗后,对系统管道和溶液箱用清水进行反复冲洗,除去反渗透装置内部的化学残留物质,避免化学残留物质对反渗透装置造成腐蚀;

②在清洗过程中要选取合适的清洗方式,对比单一清洗,复合清洗的效果更佳。因此,在选择清洗方式是多数采用复合清洗;

③由于清洗剂的化学性质有一定的腐蚀性,在清洗过程中要保证反渗透装置设备不被清洗剂腐蚀。

3 结语

电厂锅炉正常运转离不开电厂锅炉补给水出水水质的质量,因此反渗透装置对原水中的杂质进行有效去除是电厂锅炉正常运转的关键一环。

在反渗透装置对原水不断的除杂过程中,原水中的杂质现场污垢沉淀会降低半透膜处理原水的效果,导致出水水质达不到预期的要求。因此,对反渗透装置进行及时清理的工作,提高反渗透装置处理原水的效果,同时有利于提高反渗透装置的使用年限。

在反渗透装置清洗的过程中,首先要对原水的成分进行检测,为选择清洗药剂提供依据,之后采用合适的方法对反渗透装置进行清理。反渗透装置的清理工作具备一定的周期性,结合反渗透装置使用的实际情况制定合理的清洗周期,能够有效提高反渗透装置处理原水的效果,从而有利于提高电厂锅炉补给水系统运行的稳定,保障发电厂工作的正常运转。

参考文献:

- [1] 李扬,王晓平.双膜处理装置膜污染原因分析及对策[J].大氮肥,2019,42(05):357-360.
- [2] 段志栋.化学水反渗透装置运行与清洗[J].供水技术,2018,12(04):40-42.

作者简介:

万玉龙(1988-),男,汉族,江苏扬州人,硕士研究生,中级工程师,目前从事水污染控制方面的研究。