

燃煤电厂脱硫废水零排放技术探讨

李 鹏

中国神华胜利发电厂 内蒙古 锡林浩特 026000

摘要: 燃煤电厂脱硫废水中包含较高的盐量、且成分繁杂等特征, 处理起来难度很大, 如不经过处理就进行排放则会对环境造成严重污染。此文对有着应用远景的多种脱硫废水零排放技能实行阐述, 解析多种技能工作原理与优缺点, 关于燃煤电厂脱硫废水零排放处理技能后期的进展趋向行预判, 阐明应用旁路喷雾干燥以及旁路烟道关于排放处理技能的好处, 于此基础上探讨低成本、高效清洁的零排放处理技能, 将其变为脱硫废水排放范畴关键技能。

关键词: 燃煤电厂; 脱硫废水; 零排放技术

现阶段, 在我国燃煤电厂运行期间, 通常是应用湿法脱硫技术对污染现象进行有效控制, 该项施工工艺的效果良好, 可以避免脱硫系统受到严重腐蚀, 在确保脱硫系统良好运行的基础上将废水彻底排放出来, 促使其良好运行。基于燃煤电厂水系统的广泛应用, 脱硫废水位于全场处理的最终阶段, 包含的水量极小, 不过水质波动程度极大, 含盐量非常高, 所以演变成了燃煤厂运行期间处理难度极高的一项废水。基于我国环境保护政策的日益完善, 我国环境污染治理水平全面提升, 实施燃煤电厂脱硫废水零排放是必然形式, 是燃煤电厂废水系统未来的主要发展趋势。

1 脱硫废水主要来源

燃煤电厂运行中, 湿法脱硫技术是比较常见的一种处理工艺, 具有较高的可靠性与处理效率, 因而在其它国家也得到了广泛应用。此种背景下, 燃煤电厂烟气湿法脱硫时, 产生的废水比较多, 因而废水排放成为企业必须要关注的重要问题与内容。另外, 脱硫废水成分主要包含悬浮物、过饱和亚硝酸与硫酸盐、重金属等, 其中一些物质是国家环保标准中明文列出的重要污染物, 所以对环境污染比较大。燃煤电厂运行中, 针对脱硫废水合理选用零排放处理工艺, 显得尤为重要。

2 排放脱硫废水的基本特征以及必然性

排放脱硫废水是指在燃煤、燃油等化石能源的燃烧过程中, 通过脱硫设备处理后产生的含有一定浓度的废水, 这种废水中含有大量的硫酸盐、氯化物、氟化物等物质, 对环境和人类健康都有一定的危害。将从脱硫废水的基本特征和必然性两个方面进行探讨。

2.1 排放脱硫废水的基本特征

2.1.1 含有高浓度的硫酸盐

脱硫废水中含有大量的硫酸盐, 这是由于脱硫设备在处理燃烧废气时, 会使用一些化学试剂, 如石灰石、

氢氧化钙等, 这些试剂会与废气中的二氧化硫反应生成硫酸盐, 最终形成脱硫废水。硫酸盐是一种具有强酸性的物质, 对环境和人类健康都有一定的危害^[1]。

2.1.2 含有一定浓度的氯化物和氟化物

脱硫废水中还含有一定浓度的氯化物和氟化物, 这是由于燃烧废气中也含有一定量的氯化物和氟化物, 这些物质在脱硫设备中也会被吸收到废水中。氯化物和氟化物是一种具有强腐蚀性的物质, 对环境和人类健康都有一定的危害。

2.1.3 难以处理

脱硫废水的处理难度较大, 主要是由于废水中含有大量的硫酸盐、氯化物、氟化物等物质, 这些物质都是具有强酸性和强腐蚀性的物质, 对处理设备和处理工艺都有一定的要求。同时, 脱硫废水的处理成本也较高, 需要投入大量的人力、物力和财力。

2.2 排放脱硫废水的必然性

2.2.1 环保要求

随着环保意识的不断提高, 各国对大气污染的治理要求也越来越严格。脱硫设备是治理燃烧废气中二氧化硫排放的主要手段之一, 但是脱硫设备处理后产生的废水也是一种污染物, 需要进行处理和排放。因此, 排放脱硫废水是环保要求的必然结果。

2.2.2 能源需求

化石能源是目前全球主要的能源来源之一, 但是燃烧化石能源会产生大量的二氧化硫等有害气体, 对环境和人类健康都有一定的危害。为了减少二氧化硫的排放, 各国都在积极推广脱硫设备的使用。但是, 脱硫设备处理后产生的废水也是一种污染物, 需要进行处理和排放。因此, 排放脱硫废水是能源需求的必然结果。

2.2.3 经济发展

随着经济的不断发展, 各行各业的能源需求也在不

断增加。化石能源是目前全球主要的能源来源之一，但是燃烧化石能源会产生大量的二氧化硫等有害气体，对环境和人类健康都有一定的危害。为了减少二氧化硫的排放，各国都在积极推广脱硫设备的使用。但是，脱硫设备处理后产生的废水也是一种污染物，需要进行处理和排放。因此，排放脱硫废水是经济发展的必然结果^[2]。

总之，排放脱硫废水是治理燃烧废气中二氧化硫排放的必然结果，但是脱硫废水中含有大量的硫酸盐、氯化物、氟化物等物质，对环境和人类健康都有一定的危害。因此，需要采取有效的措施对脱硫废水进行处理和排放，以保护环境和人类健康。

3 燃煤电厂废水零排放技术的关键所在

传统脱硫废水达标排放通常是使用常规的化学沉淀技术，被称之为三联箱技术，化学沉淀工艺在脱硫废水内的大多数重金属以及悬浮杂质等多方面中都起到了极高的去除作用，可是因为本身对于工艺控制提出了严格的要求，电厂具体应用期间根本不符合精确的控制需求，导致有的指标根本不符合排放标准。所以，为了快速实现燃煤电厂废水零排放，就需要合理应用废水梯级。在这其中，废水梯级主要是从电厂内包含的不同水系统和水质等多方面入手，综合性判断以及分析，将全场用水当成一项标准，结合各项部门的排水特征有效调整，保持水量平衡程度，以水质和水量基本要求为主，防止补水量处于增加状态，将节水效果发挥到最大化。强化工艺控制力度，全面分析指标超标的因素，在优化和改善系统加药方式以及用量等。现阶段，燃煤电厂废水零排放核心技术涉及到了多方面。

其一，加强水务的监督管理力度，降低燃煤电厂发生跑冒滴漏等不良现象，定期检验用水系统的性能，减少燃煤发电厂各项机组设备的实际耗水量，以水梯级方式为主。

其二，提升循环水系统的浓缩倍率，减少循环水排污的实际耗水量。合理应用各项废水，从燃煤发电场内创建良好的废水处理设施，分流处理雨水以及污水情况，再次利用全厂废水，提升利用率，降低废水量的实际排放数目。

其三，做好末端废水的整改治理作业，因为大部分燃煤发电厂的末端水包含的盐类以及腐蚀性有机物是特别多的，所以，可以结合湿法脱硫形成的脱硫废水对结晶加以蒸发，减少污染现象的形成。

4 燃煤电厂脱硫废水零排放技术

燃煤电厂是我国主要的电力生产方式之一，但是燃煤电厂在燃烧过程中会产生大量的二氧化硫等有害气

体，对环境和人类健康都有一定的危害。为了减少二氧化硫的排放，燃煤电厂通常会采用脱硫设备进行处理，但是脱硫设备处理后产生的废水也是一种污染物，需要进行处理和排放。为了解决这一问题，燃煤电厂需要采用脱硫废水零排放技术，将从技术原理、技术路线和应用前景三个方面进行探讨。

4.1 技术原理

脱硫废水零排放技术是指通过一系列的处理工艺，将脱硫废水中的有害物质去除或转化为无害物质，最终实现废水的零排放。脱硫废水零排放技术的主要原理包括：

4.1.1 生物处理技术

生物处理技术是将脱硫废水中的有机物通过微生物的代谢作用转化为无害物质的一种处理方法。生物处理技术主要包括好氧生物处理和厌氧生物处理两种方式^[3]。好氧生物处理是指在氧气的存在下，利用好氧微生物将有机物转化为无害物质的一种处理方法。厌氧生物处理是指在缺氧或微氧的条件下，利用厌氧微生物将有机物转化为无害物质的一种处理方法。生物处理技术可以有效地去除脱硫废水中的有机物和氮、磷等营养物质，从而实现废水的零排放。

4.1.2 膜分离技术

膜分离技术是利用特殊的膜材料将废水中的有害物质分离出来的一种处理方法。膜分离技术主要包括微滤、超滤、纳滤和反渗透等几种方式。微滤是指利用孔径为0.1~10微米的微孔膜将废水中的悬浮物和胶体颗粒分离出来的一种处理方法。超滤是指利用孔径为0.001~0.1微米的超滤膜将废水中的高分子有机物和胶体颗粒分离出来的一种处理方法。纳滤是指利用孔径为0.001微米以下的纳滤膜将废水中的无机盐和有机物分离出来的一种处理方法。反渗透是指利用孔径为0.0001微米以下的反渗透膜将废水中的离子和有机物分离出来的一种处理方法。膜分离技术可以有效地去除脱硫废水中的有害物质，从而实现废水的零排放。

4.1.3 化学处理技术

化学处理技术是利用化学反应将废水中的有害物质转化为无害物质的一种处理方法。化学处理技术主要包括中和沉淀、氧化还原、吸附等几种方式。中和沉淀是指利用化学试剂将废水中的酸性物质中和并沉淀出来的一种处理方法。氧化还原是指利用氧化剂将废水中的有机物氧化为无害物质的一种处理方法。吸附是指利用吸附剂将废水中的有害物质吸附在表面并去除的一种处理方法。化学处理技术可以有效地去除脱硫废水中的有害物质，从而实现废水的零排放。

4.2 技术路线

脱硫废水零排放技术的技术路线主要包括生物处理、膜分离和化学处理三个阶段。具体路线如下:

4.2.1 生物处理阶段

生物处理阶段是将脱硫废水中的有机物通过微生物的代谢作用转化为无害物质的阶段。生物处理阶段主要包括好氧生物处理和厌氧生物处理两个阶段。好氧生物处理阶段是将脱硫废水中的有机物通过好氧微生物的代谢作用转化为无害物质的阶段。厌氧生物处理阶段是将脱硫废水中的有机物通过厌氧微生物的代谢作用转化为无害物质的阶段。

4.2.2 膜分离阶段

膜分离阶段是利用特殊的膜材料将废水中的有害物质分离出来的阶段。膜分离阶段主要包括微滤、超滤、纳滤和反渗透等几种方式。微滤阶段是将脱硫废水中的悬浮物和胶体颗粒分离出来的阶段。超滤阶段是将脱硫废水中的高分子有机物和胶体颗粒分离出来的阶段。纳滤阶段是将脱硫废水中的无机盐和有机物分离出来的阶段。反渗透阶段是将脱硫废水中的离子和有机物分离出来的阶段^[4]。

4.2.3 化学处理阶段

化学处理阶段是利用化学反应将废水中的有害物质转化为无害物质的阶段。化学处理阶段主要包括中和沉淀、氧化还原、吸附等几种方式。中和沉淀阶段是将脱硫废水中的酸性物质中和并沉淀出来的阶段。氧化还原阶段是将脱硫废水中的有机物氧化为无害物质的阶段。吸附阶段是将脱硫废水中的有害物质吸附在表面并去除的阶段。

4.3 应用前景

脱硫废水零排放技术是一种环保、节能、高效的处理技术,具有广阔的应用前景。脱硫废水零排放技术可以有效地去除脱硫废水中的有害物质,从而实现废水的零排放。脱硫废水零排放技术可以广泛应用于燃煤电厂、钢铁厂、化工厂等行业,对于保护环境和人类健康具有重要意义。

总之,脱硫废水零排放技术是一种环保、节能、高效的处理技术,可以有效地去除脱硫废水中的有害物质,从而实现废水的零排放。脱硫废水零排放技术具有广泛的应用前景,对于保护环境和人类健康具有重要意义。

5 制定燃煤电厂废水零排放方案

根据燃煤电厂相关规定,电厂供水排水的总体规

划、合理的水排水回用、水的再利用、提高回用率、尽可能实现系统内水循环的自给自足,以及有效地节约水资源,并不能尽可能地增加水量。根据电厂的水质要求,循环利用冷却水的最大用量,使用多用途的水和循环水。从长远的角度来看,我们应该节约水资源,从燃煤电厂供水系统实际运行现状来看,诸多类型的燃煤电厂逐渐实现了零排放的要求^[5]。目前工农业污水处理点主要对工农业污水加以整合,开展相应的技术处理,使其达标排放,并将燃煤电厂等工厂的含油废水和锅炉酸性废水分离。絮凝沉淀过程最终将水体中各种物质的含量控制在国家排放标准线以下,废水略高于国家排放标准,可在燃煤电厂的水循环中再次使用,提升利用率。

结束语

全球资源日益短缺是未来发展的主要问题。提高用水管理水平极为重要,燃煤电厂将使用大量工业用水。解决工业用水的问题主要集中在如何解决燃煤电厂的用水问题上。缺水、湿冷却装置,燃煤电厂和绝对水等一系列问题的比例很大。因此,对我国燃煤电厂工业的发展方向进行了研究,对我国供排水模式进行了研究,并对燃煤电厂废水进行零排放。通过对燃煤电厂给排水系统的深入研究和分析,可以合理地改进现有的生产技术。燃煤电厂对周围环境的污染和破坏。从整体上而言,我国燃煤电厂水资源的利用率较低,技术方面极为滞后,所以,未来还有许多环节有待完善和改进。

参考文献

- [1]李飞.燃煤电厂脱硫废水零排放技术应用与研究进展[J].水处理技术, 2020, 46(12): 17-24.
- [2]张建华, 池毓菲, 邹宜金, 等.燃煤电厂脱硫废水处理技术工程应用现状与展望[J].工业水处理, 2020, 40(10): 14-19.
- [3]孙继华.解读燃煤电厂湿法脱硫废水零排放处理技术进展[J].科技创新导报, 2020, 17(14): 71+73.
- [4]段威, 姚宣, 陈鸥, 等.燃煤电厂脱硫废水氯离子脱除技术研究进展[J].盐科学与化工, 2020, 49(04): 16-19.
- [5]张山山, 王仁雷, 晋银佳等.燃煤电厂脱硫废水零排放处理技术研究应用及进展[J].华电技术, 2019, 41(12): 25-30.