

电厂输煤中环境保护与节能减排研究

杨皓杰

浙江浙能绍兴滨海热电有限责任公司 浙江绍兴 312073

摘要：本研究聚焦于电厂输煤过程中的环境保护与节能减排问题，旨在探讨和分析在当前能源工业发展中如何有效实现煤炭输送环节的环境友好性和能效最大化，本文提出了一系列创新的措施和建议，以期达到减少污染物排放、降低能耗和提升生态可持续性的目标，推动绿色能源转型和可持续发展战略的实施。

关键词：电厂输煤；环境保护；节能减排

全球气候变化和环境污染问题日益严峻，使得电力产业面临转型升级的压力。作为世界上最大的煤炭消费国，中国在推进煤炭清洁高效利用方面承担着重要责任。电厂作为煤炭消耗的主要场所之一，其输煤环节的环保与节能措施对于整体减排效果至关重要。因此，探究更为高效和环境友好的输煤技术成为亟待解决的问题。本文围绕电厂输煤中的环保和节能问题展开深入分析，并提出相应的改进建议和技术途径。

一、电厂输煤中环境保护与节能减排重要意义

电厂输煤环节中的环境保护与节能减排对于实现可持续发展具有极其重要的意义。首先，它有助于减少有害气体和温室气体的排放，如二氧化硫、氮氧化物和飞灰等，这些气体不仅会导致酸雨、雾霾等环境问题，还会对公众健康构成严重威胁。通过采用洁净煤技术、优化燃烧过程和安装污染控制装置，可以显著降低这些污染物的排放量，改善空气质量，保护生态环境。其次，节能减排能够提高能源利用效率，减少能源浪费。在电力生产过程中，通过能量回收与利用，例如余热发电和热电联产，可以有效利用原本被浪费的能量，降低了生产成本，也减少对自然资源的过度开采，提高电厂的经济效益。

二、电厂输煤过程中的环境问题

1. 大气污染物释放及其影响

在电厂输煤过程中，燃烧煤炭会产生大量的大气污染物，包括硫化物、氮氧化物、颗粒物和重金属等。这些污染物的释放对环境造成了严重的影响。首先，它们会导致空气质量下降，影响人们的健康。其次，这些污染物还会形成酸雨，破坏土壤和水体的酸碱平衡。此外，这些污染物还会通过食物链进入生态系统，对生物多样性

产生负面影响。

2. 固体废弃物产生与处理问题

电厂输煤过程中不仅会产生气体污染物，还会产生大量的固体废弃物，如煤渣、煤灰等。这些固体废弃物如果处理不当，会对环境造成污染。一方面，它们会占用大量的土地资源，破坏土地的利用价值。另一方面，如果固体废弃物中含有的有害物质渗入土壤和地下水，还会对生态环境和人类健康构成威胁^[1]。

3. 噪声与振动污染

电厂输煤过程中，由于机械设备的运行和煤炭的运输，会产生噪声和振动污染。这种污染会影响周围居民的生活质量和健康，长期暴露在高强度的噪声和振动环境中，可能会导致听力损失、心理压力增加等问题。因此，如何降低噪声和振动的产生，以及如何采取有效的防护措施，是电厂需要考虑的问题。

4. 生态环境破坏与修复需求

电厂输煤过程中，可能会对生态环境造成破坏，如破坏植被、改变地形、破坏土壤结构等。这种破坏不仅会影响生态平衡，还会影响土地的可持续利用。因此，电厂需要在输煤过程中尽量减少对生态环境的破坏，并对已经造成的破坏进行修复。这包括恢复植被、改善土壤质量、保护水资源等。

三、电厂输煤中环境保护与节能减排措施研究

1. 煤炭清洗和预处理

在电厂输煤过程中，煤炭清洗和预处理是关键步骤，不仅减少环境的污染，还有助于提高燃烧效率。首先，通过分选、破碎和筛分等物理方法去除煤炭中的杂质，如矸石和硫磺，这样处理后的煤炭含碳量更高，热值增加，从而减少了燃煤量并降低了温室气体排放。其

次，采用先进的洗煤技术可以大幅度降低煤炭中的灰分和硫分，有效减少烟气中SO₂的排放量，减轻了对环境的酸雨污染。此外，洗煤过程中产生的废水需要经过严格的处理才能回用或排放，以避免对水体造成污染。进一步地，煤炭还可以通过化学方法进行脱硫脱硝处理，以进一步减少有害气体的排放。例如，利用催化剂在低温下将煤中的氮氧化物转化为氮气，或者使用石灰石等吸附剂吸收煤燃烧生成的SO₂，从而减少酸性气体的排放。最后，预处理还包括对煤炭进行干燥处理，以减少其水分含量，提高燃烧热效率。需要注意的是，干燥过程要控制好温度，防止挥发性有机物的早期释放^[2]。

2. 高效节能的煤电技术

首先，提升燃煤电站热效率是关键。当前，超临界和超超临界发电技术已广泛应用于新建和改造的煤电机组中，它们通过提高蒸汽参数来增加单位煤炭能量的发电量，从而减少煤炭消耗和二氧化碳排放。此外，采用二次再热技术可以进一步提高热效率，使煤电技术更加环保和经济。其次，循环流化床（CFB）锅炉技术为使用低质煤、减少硫化物和氮氧化物排放提供了有效途径。CFB技术因其较低的NO_x生成特性而备受关注，同时它还可以与脱硫装置结合使用，以进一步降低SO₂排放。再者，集成气化联合循环（IGCC）技术虽然目前因成本和技术复杂性受限，但其高效率和良好的污染物控制潜力使其成为未来煤电发展的重要方向。IGCC技术可实现高效的CO₂捕集，有利于实现煤电的低碳化发展。

3. 排放控制技术

在电厂输煤过程中，排放控制技术是确保环保与节能的核心。首先，采用烟气脱硫技术，如湿法、干法或半干法脱硫，能有效去除烟气中的二氧化硫，其中湿法脱硫效率较高但需处理废水和副产物石膏；干法和半干法则无需处理废水，适合水资源匮乏地区。其次，选择适当的脱硝技术也非常关键，比如选择性催化还原（SCR）和选择性非催化还原（SNCR）能显著降低氮氧化物排放。此外，应用布袋除尘器或电除尘器可大幅减少烟尘的排放，这些设备能高效捕集微小的飞灰颗粒，减轻对大气的污染。同时，为了控制重金属和有害微量元素的排放，可以采用吸附剂如活性炭喷射来捕获这些物质。另外，通过优化燃烧过程，例如使用再循环烟气

或分级供氧技术，不仅能提高燃烧效率还能减少污染物生成。对于二氧化碳，探索碳捕捉与封存（CCS）技术也是减少温室气体排放的重要方向。此外，灰渣的综合利用也应考虑在内，将煤炭燃烧后的灰渣转化为建材或其他产品，既减少了废弃物的堆放问题，又实现了资源的回收利用。

4. 能量回收与利用

首先，通过采用高效的锅炉和蒸汽轮机，可以最大限度地将煤炭的热能转化为电能，从而减少能源浪费。同时，对于产生的废热，可以通过余热回收系统，如低温余热发电技术，将原本排放到环境中的热量转换为电能或供热能源，进一步提高能源利用率。此外，燃烧后的烟气中含有一定量的二氧化碳，虽然目前碳捕捉和封存（CCS）技术的成本较高，但随着技术进步，它可以成为减少温室气体排放的重要手段。同时，飞灰和炉渣等固体废物也可以通过再利用变为资源，例如作为水泥添加剂或填埋材料，这样不仅减少了废物处理的环境负担，还创造了额外的经济价值。在照明和设备供电方面，电厂可以采用高效节能的LED灯具和设备，减少不必要的能耗。同时，对于电力输送和分配过程中的能量损失，可以通过改善电网的智能化管理和调度来降低^[3]。

结语

总体而言，电厂输煤过程的环保与节能是一个多维度、复杂而又持续的工程挑战。通过实施高效节能的煤电技术、加强排放控制和废弃物管理，可以有效地减轻对环境的负面影响，同时促进能源的可持续发展。未来，随着技术进步和政策引导，预期将有更多高效环保的输煤技术和措施被开发和应用，为实现绿色电力和生态文明建设贡献力量。

参考文献

- [1] 郭宝群. 电厂燃料和输煤系统节能指标分析及提升对策[J]. 电器工业, 2023, (12): 70-74.
- [2] 赵星. 电厂输煤DCS系统节能控制研究[D]. 辽宁工程技术大学, 2017.
- [3] 袁巍, 陈栋, 刘艳军. 燃煤电厂关于输煤系统节能降耗问题的探讨[J]. 内蒙古科技与经济, 2015, (18): 79-80.