

沼气提纯过程中有害杂质（如 H_2S ）协同脱除机制研究

沼气作为可再生能源的重要组成部分，主要由甲烷 (CH_4) 和二氧化碳 (CO_2) 构成，可广泛应用于发电、供热及燃气利用。然而，原始沼气中通常含有硫化氢 (H_2S)、氨气 (NH_3)、硫醇类及微量挥发性有机物等有害杂质，这些成分不仅会腐蚀设备、降低能源利用效率，还可能对环境和人体健康产生危害。因此，有效去除沼气中的有害杂质是实现高品质沼气利用的关键环节。

传统的沼气净化方法包括化学吸收、物理吸附、膜分离及生物脱硫等，但单一方法在处理效率、选择性和经济性方面存在一定局限。近年来，协同脱除策略逐渐成为研究热点，即通过多种方法或作用机理的组合，实现对 H_2S 及其他杂质的高效去除。这种协同作用不仅能够改善脱除效率，还能延长吸附剂或催化剂寿命，降低操作成本，提高系统稳定性和可持续性。

在实际研究中，理解杂质协同脱除的机理尤为重要。 H_2S 的吸附、氧化或反应行为往往受到 CO_2 、 H_2O 以及其他杂质存在的影响，而不同脱除技术之间的相互作用会显著改变反应动力学和吸附选择性。通过实验研究结合理论分析，可以揭示协同脱除过程中各杂质的竞争吸附、反应转化及催化作用机理，为沼气提纯系统优化设计提供科学依据。

本研究旨在系统探索沼气提纯过程中有害杂质的协同脱除机制，重点包括 H_2S 及其他有害成分的去除效率、相互作用规律及影响因素分析。研究内容涵盖脱硫吸附剂/催化剂制备、实验性能测试、协同机理分析及工艺参数优化。研究成果将为高效、可持续的沼气提纯技术提供理论支撑和工程参考，推动沼气在能源利用与环境保护中的广泛应用。