

氢燃料电池汽车在城市公共交通中的能耗与碳排放对比评估

随着“双碳”战略的深入推进，交通运输领域的绿色低碳转型成为我国实现碳达峰、碳中和目标的关键环节。城市公共交通作为城市碳排放的重要来源之一，其能源结构优化与清洁化改造对推动城市可持续发展具有重要意义。在多种新能源技术路径中，氢燃料电池汽车因其零尾气排放、续航里程长、加注时间短等优势，日益受到广泛关注，并被视为未来城市公交系统的重要发展方向。

目前，城市公交系统主要依赖于传统柴油车、电动公交车（BEV）和插电式混合动力公交车（PHEV）等多元化动力技术。相比之下，氢燃料电池公交车（FCEV）在运行过程中仅排放水，对环境的影响较小，但其全生命周期能耗结构、氢气来源碳强度及技术经济性问题仍存在争议。因此，有必要从系统层面，对不同动力类型公交车在城市运行条件下的能耗与碳排放进行量化对比，为城市绿色交通发展提供科学决策依据。

本研究以城市公共交通系统为研究对象，构建涵盖车辆运行特征、能源供应路径、排放因子等要素的能耗与碳排放评估模型。通过典型城市公交运行数据，比较氢燃料电池公交车与传统内燃机公交、电动公交车在单位运输服务（如乘客公里）下的能源消耗和温室气体排放水平。进一步考虑不同氢气制取路径（如灰氢、蓝氢、绿氢）对碳排放的影响，探讨氢能不同能源结构背景下的碳减排潜力。

研究结果将为氢燃料电池公交车的推广应用、城市交通能源结构优化以及区域碳中和路径设计提供数据支持与技术依据。