

基于多源数据融合的建筑能源使用与碳排放预测模型构建

在全球碳减排与能源转型的背景下，建筑领域作为能源消耗和碳排放的重要来源，受到了广泛关注。统计数据显示，建筑运行过程中的能源消耗约占全球总能耗的三分之一，碳排放比例亦相当可观。因此，提升建筑能源利用效率、降低碳排放强度，对于实现“双碳”目标和推动可持续发展具有重要意义。实现这一目标的关键在于建立科学、准确的建筑能源使用与碳排放预测模型，为节能改造和政策制定提供数据支持。

传统的建筑能耗与碳排放预测模型多基于单一数据源，如能耗计量数据、气象参数或建筑物理特性，但这些模型往往难以全面反映复杂的建筑运行环境及其动态特征。随着物联网、大数据和人工智能技术的发展，多源数据融合方法为建筑能耗预测提供了新的研究思路。通过整合多维度数据，如建筑结构参数、实时气象数据、用能行为数据、传感器监测数据及历史能耗记录，可以实现对建筑能源使用与碳排放的更精准建模和动态预测。

在方法层面，多源数据融合不仅涉及数据采集与清洗，还包括特征选择、时序建模及深度学习等先进算法的应用。例如，基于机器学习的集成方法可挖掘多源数据之间的关联性，提升预测精度；深度神经网络（如 LSTM、CNN）则可捕捉时序特征与非线性关系，实现对能耗与碳排放趋势的动态预测。此外，结合物理机理模型与数据驱动模型的混合建模方法，能够兼顾解释性与预测性，为复杂建筑系统的碳排放预测提供更可靠的结果。

本研究旨在构建一个基于多源数据融合的建筑能源使用与碳排放预测模型。研究内容包括多源数据的采集与整合、特征提取与建模方法设计、预测模型的训

练与验证，以及不同场景下模型的适用性分析。研究成果不仅有助于提高建筑能耗与碳排放预测的准确性，还可为节能策略优化、碳排放核算与智慧建筑管理提供技术支撑，从而推动建筑领域的低碳转型与绿色发展。