

基于机器学习的工业园区能耗与污染排放协同预测模型构建研究

随着工业化进程的加快，工业园区作为能源消耗和污染排放的集中区域，其环境影响日益凸显。工业园区内多种生产活动相互交织，导致能源使用效率不均与污染物排放复杂多变。实现工业园区的绿色低碳发展，需对其能耗与污染排放进行精准预测与协同管理，以支持科学的决策制定和优化调控。

传统的能耗与排放预测方法多基于经验模型或单一变量分析，难以捕捉工业园区复杂动态系统中多因素耦合关系，导致预测精度有限。近年来，机器学习技术凭借其强大的数据处理与模式识别能力，为能耗与污染排放的多变量、多目标预测提供了新思路。通过挖掘海量历史数据中的隐含规律，机器学习模型能够实现对工业园区能耗与多种污染物排放的联合预测，辅助实现绿色智能管理。

本研究旨在构建一种基于机器学习的工业园区能耗与污染排放协同预测模型。首先，收集工业园区历史能耗数据、生产工艺参数、气象环境指标及排放监测数据，进行数据清洗与特征工程处理；其次，基于多种机器学习算法（如随机森林、支持向量机、长短时记忆网络 LSTM 等），设计协同预测模型框架，结合交叉验证与超参数优化提升模型泛化能力；然后，通过误差分析与敏感性分析，探讨主要影响因子及其相互作用规律；最后，构建模型应用平台，实现对工业园区能耗与污染排放的动态实时预测与预警。

研究成果将为工业园区节能减排决策提供科学依据，促进能源利用效率提升与污染控制协同优化，推动产业园区绿色可持续发展。