

光谱学与光谱分析

基于粒子群优化的最小二乘支持向量机在混合气体定量分析中的应用

李玉军^{1, 2}, 汤晓君^{1*}, 刘君华¹

1. 西安交通大学电力设备电气绝缘国家重点实验室, 陕西 西安 710049
2. 西安理工大学自动化与信息工程学院, 陕西 西安 710048

收稿日期 2009-4-12 修回日期 2009-7-16 网络版发布日期 2010-3-1

摘要 针对混合气体建模过程中最小二乘支持向量机参数难以确定及红外光谱数据计算量过大的问题, 提出一种粒子群优化的最小二乘支持向量机方法, 用于建立基于主成分分析特征提取的红外光谱多组分气体定量分析模型。首先对主吸收峰区域的550个红外光谱数据利用主成分分析技术进行了特征提取, 将降维得到的7个特征值作为模型的输入变量从而有效地降低了计算量。混合气体主要由浓度范围分别是0.1%~1%的甲烷、乙烷及0.1%~1.5%的丙烷三种组分气体组成。采用最小二乘支持向量机技术分别建立了各组分气体的定量分析模型, 利用粒子群优化算法对最小二乘支持向量机算法中的参数进行了优化选取, 取代了传统的遍历优化方法, 然后利用取得的最优参数重建定量分析模型。实验结果表明, 采用此方法离线建模所用时间比采用遍历优化方法节省40倍以上, 预测结果误差水平相当, 满足实测要求。粒子群优化算法在全局优化及收敛速度方面具有较大优势。粒子群优化算法与最小二乘支持向量机技术相结合用于混合气体定量分析是切实可行的, 具有一定的实际意义和应用价值。

关键词 [红外光谱](#) [粒子群优化算法](#) [最小二乘支持向量机](#) [定量分析](#) [混合气体](#) [主成分分析](#)

分类号 [O657.3](#)

DOI: 10.3964/j.issn.1000-0593(2010)03-0774-05

通讯作者:

汤晓君 xiaojun_tang@mail.xjtu.edu.cn

扩展功能

本文信息

▶ [Supporting info](#)

▶ [PDF\(763KB\)](#)

▶ [\[HTML全文\]\(OKB\)](#)

▶ [参考文献\[PDF\]](#)

▶ [参考文献](#)

服务与反馈

▶ [把本文推荐给朋友](#)

▶ [加入我的书架](#)

▶ [加入引用管理器](#)

▶ [引用本文](#)

▶ [Email Alert](#)

相关信息

▶ [本刊中 包含“红外光谱”的 相关文章](#)

▶ 本文作者相关文章

· [李玉军](#)

·

· [汤晓君](#)

· [刘君华](#)