

过程系统工程

## 基于ICA-SVM的复杂化工过程集成故障诊断方法

薄翠梅, 乔旭, 张广明, 张湜, 杨海荣

南京工业大学自动化与电气工程学院;南京工业大学化学化工学院

收稿日期 2009-1-8 修回日期 2009-5-14 网络版发布日期 2009-9-11 接受日期

摘要

针对由于复杂操作或多回路控制等因素造成复杂化工过程故障诊断难度加剧问题, 提出了一种基于独立成分分析(ICA)和支持向量机(SVM)的集成故障诊断方法。该方法利用快速ICA算法建立正常工况ICA模型, 通过监控统计量 $I^2$ 、 $I_e^2$ 、SPE是否超过用核密度估计方法确定相应的置信限检测故障。如检测到故障发生, 即用梯度算法计算每一个监控变量对统计量 $I^2$ 、 $I_e^2$ 、SPE的贡献度, 根据观察贡献度变化情况初步诊断出可能的故障源, 并利用支持向量机多分类算法诊断出初始故障源。利用丁二烯精馏装置的实际工业故障数据验证提出的ICA-SVM集成故障诊断方法的有效性。

关键词

[独立成分分析](#) [支持向量机](#) [梯度算法](#) [丁二烯精馏装置](#)

分类号

## ICA-SVM based fault diagnosis method for complex chemical process

BO Cuimei, QIAO Xu, ZHANG Guangming, ZHANG Shi, YANG Hairong

### Abstract

An integrated fault diagnosis method based on independent component analysis (ICA) and support vector machines (SVM) is proposed to resolve the problems of the difficulty in fault diagnosis for complex operation and multi-loop controls of chemical industry process. The basic idea of the proposed diagnosis method is to use ICA arithmetic to extract the essential independent components. And,  $I^2$ ,  $I_e^2$  and SPE charts are proposed as on-line fault detecting strategy. The contribution chart of every monitoring variable to  $I^2$ ,  $I_e^2$  and SPE are calculated separately using the gradient algorithm, and used to extract the preliminary possible fault resource by monitoring the change of contributions. Finally, faults are diagnosed further from possible fault resource using binary tree SVM. The proposed fault diagnosis method is proved to be effective by simulation with the data from a real fault in an industrial butadiene distillation column.

### Key words

[independent component analysis](#) [support vector machines](#) [gradient arithmetic](#) [butadiene distillation column](#)

DOI:

### 扩展功能

#### 本文信息

- ▶ [Supporting info](#)
- ▶ [PDF\(3079KB\)](#)
- ▶ [\[HTML全文\]\(0KB\)](#)
- ▶ [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](#)
- ▶ [复制索引](#)
- ▶ [Email Alert](#)
- ▶ [文章反馈](#)
- ▶ [浏览反馈信息](#)

#### 相关信息

- ▶ [本刊中 包含“独立成分分析”的 相关文章](#)
- ▶ [本文作者相关文章](#)

- [薄翠梅](#)
- [乔旭](#)
- [张广明](#)
- [张湜](#)
- [杨海荣](#)

