

# 基于动态基线模型的火电厂系统部件状态评估方法

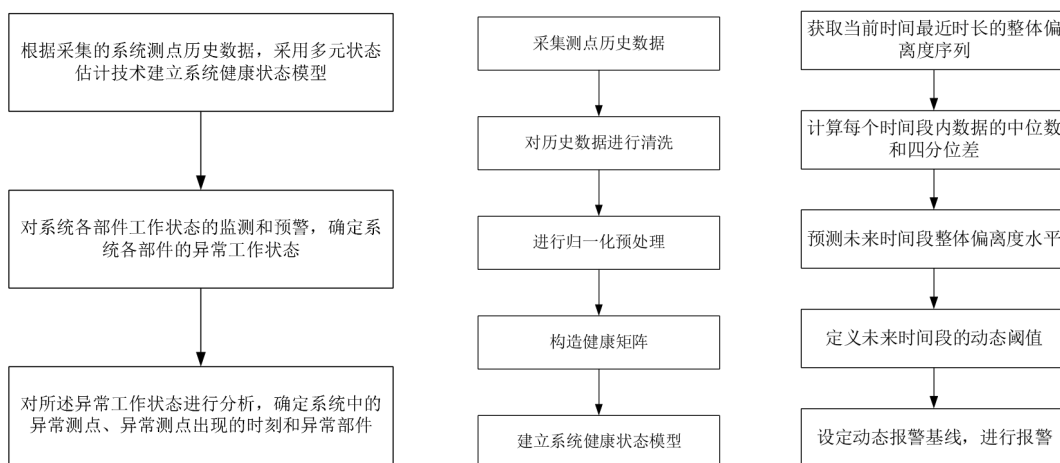
## 1 技术背景

以状态监测实现故障预警是“事后诊断”的进一步发展方向，实现早期故障检测对火电生产的安全性和经济性具有重要意义。目前发电企业控制系统、SIS 系统的大规模建设已经实现了多参数监测，但电厂设备本身结构复杂、故障类型繁多、故障与征兆存在多对多关系，传统的设备状态监测把单个信号的当前值与报警阈值进行比较来判断是否“报警”，不能综合考虑与该系统状态相关的多个变量的情况，也无法实现准确的事前预警。

多元状态估计技术作为一种应用广泛的模式识别方法，可以对设备的正常状态进行学习，再对新状态进行估计。而在实际工程应用中，固定阈值的设定多具有不确定性，选取历史数据的时间跨度和建模所需过程矩阵的更新频率都会对阈值产生影响，而阈值的过大或过小会造成预警信号的漏报或误报。此外，采用该技术一般只给出反映系统整体状况的自定义指标运行曲线及相关监测参数的实际值与模型估计值运行曲线对比，来进行状态监测和故障分析，没有进一步挖掘引起异常因素的强弱程度以及异常在系统各部件之间的分布情况，不利于对故障类型的定位和识别。

## 2 技术方案与创新

采用多元状态估计技术建立系统健康状态模型；构建动态基线，对系统各部件工作状态进行监测和预警，确定系统各部件的异常工作状态；对所述异常工作状态进行深度分析，确定系统中的异常测点及其出现的时刻和异常部件。本技术可有效解决固定基线设定存在的不确定和滞后性问题，所建立的动态基线模型物理意义明确，建模简单，评估方法能够较好地把握系统整体运行状态情况，追踪故障发展过程，及时发现系统异常以及引起异常的主要测点信息，评估系统各部件的异常状态，从而辅助火电厂运维人员进行子系统的状态监测和预警，具有较好的实用价值。



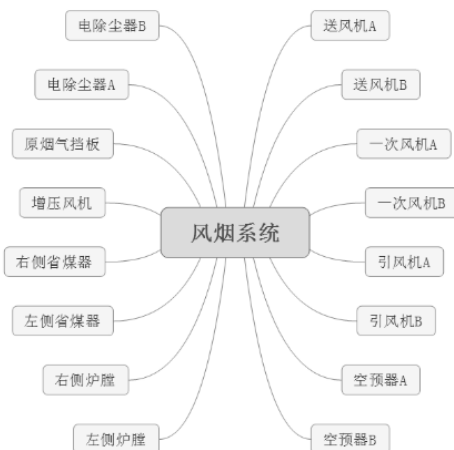
工作状态评估方法流程图

建立系统健康状态模型流程图

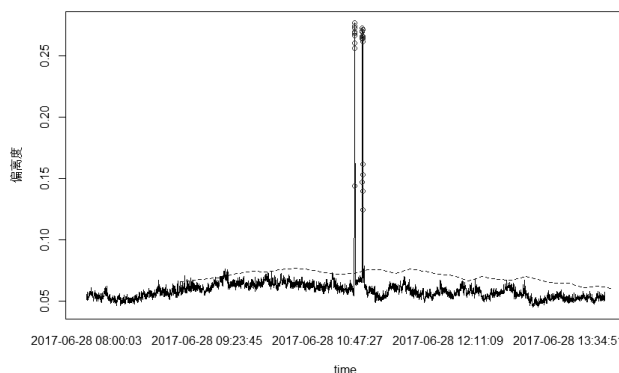
动态阈值生成和报警操作方法流程图

## 3 应用案例

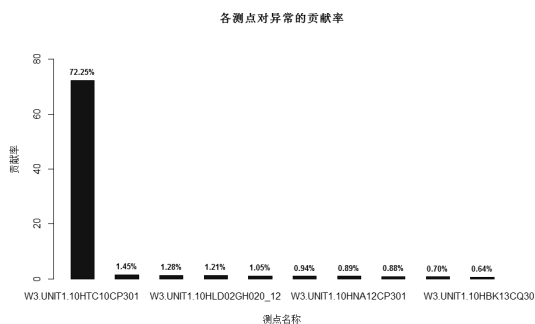
本实施例的某火电厂 1 号机组风烟系统测点共计 119 个，其中包括有功功率、主汽压力等 14 个厂级公共测点，收集对应的测点历史运行数据；收集的历史数据需要覆盖一段足够长的运行时间，以保证涵盖机组在不同负荷和不同环境下的运行状况；基于历史数据采集的要求，从电厂 SIS 系统获取 2016 年上半年风烟系统测点数据集，数据采集频率为 10 分钟/次，结合专家经验和指导，确定与系统健康状态有关的测点参数，并排除监控失效测点以及不适用建模的位置测点参数，经筛选得到建模所需测点 102 个。



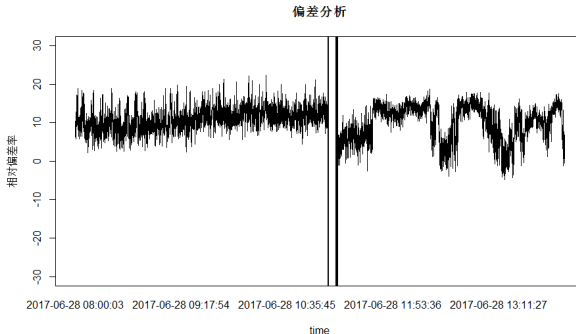
机组风烟系统主要部件图



风烟系统模型整体偏离度时序图



异常状态下测点贡献率排名前 10 的测点柱状图



异常测点相对偏差率时序图

#### 4 对接联系

联系人：唐静（信息工程学院博士）

邮箱：tangjing@bipt.edu.cn