

# 锅炉运行故障在线诊断研究<sup>\*</sup>

冯冬青 姚志红

(郑州工业大学计算机与自动化系)

**摘要** 文章介绍了锅炉运行故障在线诊断的方法,以及系统的硬件结构和软件流程,并给出了仿真实验结果。实验表明,该系统设计的方法及硬件和软件结构都是合理的、有效的、可行的。

**关键词** 锅炉 故障诊断 在线监测 硬件和软件系统

**中图分类号** TP376

火电厂是国家能源系统的组成部分,保证火电厂生产的安全可靠性,对国民经济的发展有着重要的意义,而火电厂的生产过程是一个高度复杂的系统,由于设备老化、仪表故障、人为失误造成的生产事故时有发生,特别是自动化程度比较低的中小型火电厂的情况更为严重。虽然国内外的研究和生产机构对火电厂热工过程的在线监测进行了大量的研究,然而这些研究的重点多放在仪表硬件的可靠性方面,且对运行参数的监测也采用各自孤立的量值监测,而对仪表故障、对运行设备的内部故障缺乏在线诊断。所以,以往的安全保护技术已受到全面的挑战。尽管一些大型火电厂已率先引进了国外的一些先进的安全监控系统,但昂贵的费用是大多数中、小电厂难以承受的。因此,自行研制在线监测和故障诊断系统已成为必然的趋势。本文以火电厂的主要生产设备——锅炉为对象,设计锅炉运行故障在线诊断专家系统。

## 1 系统要求

本系统是对建立在锅炉运行在线监测系统基础之上的故障在线诊断专家系统,为保证故障诊断的实时性,系统应满足如下要求:

- 1) 准并行处理。故障诊断的处理不影响在线监测系统的正常运行。
- 2) 运行速度快。满足故障在线诊断的实时性要求,以便对系统故障及时处理。
- 3) 准确性较高。以提高故障处理的工作效率。
- 4) 故障现象追忆。可记录故障发生前、后过程中相关系统参数的量值、变化曲线,以便事后对故障的发生原因进行分析。

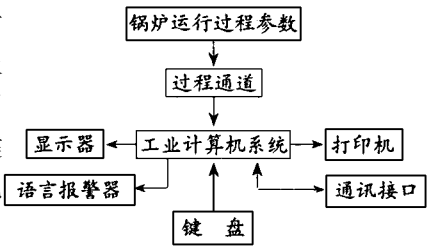
<sup>\*</sup> 本研究是河南省自然科学基金资助项目

收稿日期: 1996-05-21

2 系统硬件组成

本系统是建立在监测系统之上的,其硬件组成完全采用监测系统的结构,基本框图如图 1 所示。

系统中,过程通道用于将锅炉运行过程参数变换后输入计算机,显示器用于显示监测参数和故障诊断信息,语音报警器用于对锅炉运行故障和系统故障进行语音报警,打印机用于系统运行日常报表打印和故障诊断信息的打印,键盘用于向计算机输入人工操作命令,通讯接口用于和其他计算机联网。



3 故障诊断软件框图

为了保证运行参数监测的规范性,本系统采用定时中断采样工作方式,故障诊断工作不影响在线监测系统的正常运行,基本软件框图如图 2 所示。采样中断子程序进行定时采样,采样数据存入实时数据库,并以一定的时间间隔存入历史数据库长期保存。

故障诊断程序首先对汽包水位,主汽压力,主汽温度,炉膛负压,主汽流量,给水流量等主要参数进行快速检测判断,若有异常现象则进一步读取相关运行参数进行故障诊断,给出诊断结果和报警信息,并将相关运行参数记录于数据库,以便进行故障追忆。

4 故障诊断举例

这里我们举一个例子说明故障诊断的过程。当对主要参数进行检测判断时发现汽包水位急聚下降,而且主汽压力也跟着下降,系统进入该异常现象的分析诊断程序,对此进行分析。首先考察是否因负荷突然增大所造成,此时若负荷没有较大增加,且给水流量比主汽流量大得多,则说明锅炉汽水系统有漏水,如省煤器管壁损坏则省煤器两侧烟气温度的温差较大,如果水冷壁管损坏,则使总的排烟温度降低,如果烟温没有明显变化,则可能是排污门漏水。这部分的故障诊断程序框图如图 3 所示。

图 1 锅炉运行在线监测与故障诊断系统框图

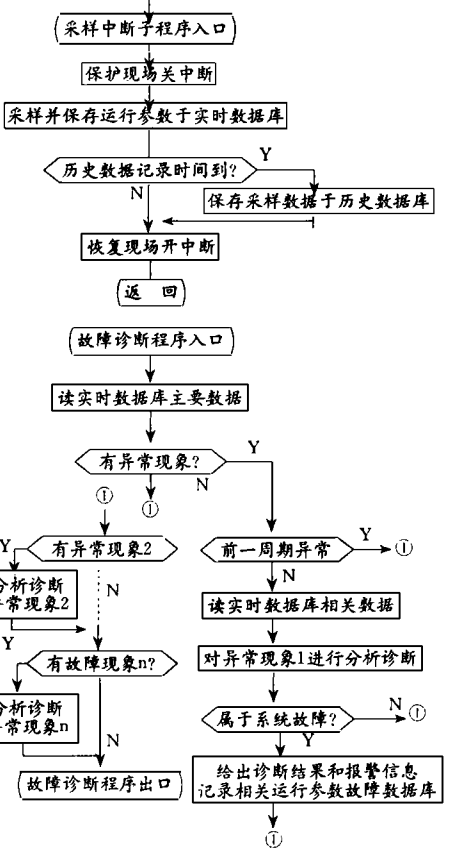
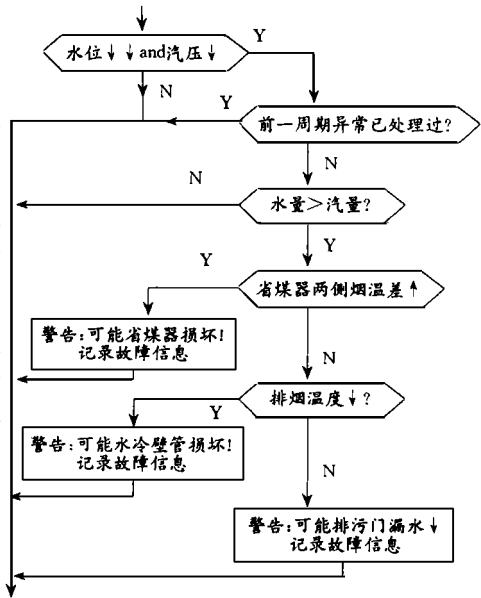


图 2 基本软件框图

5 结束语

该故障在线诊断系统是根据笔者长时间以来对该系统多方面研究及生产过程故障模式经验积累的前提下做出的，因此具有专家知识的功能，并且有很好的针对性。软件已经过仿真试验。硬件也已经测试确定，一经在线应用和适当调节，会在锅炉运行中起到有效的自保护作用，实时地对锅炉生产过程进行监测诊断，并及时排除隐蔽的故障。该诊断系统不仅对锅炉生产过程有效，而且为复杂工业过程的故障诊断提供了一个例子，有一定的推广价值。



参考文献

图 3 故障诊断程序框图

1 [日] 盐见 弘等. 故障模式和影响分析与故障树分析的应用. 机械工业出版社. 1987 年

2 林莞瑞等, 专家系统原理与实践. 清华大学出版社. 1988 年

On Line Diagnosis Studing of Moving Bolier Fault

Feng Dongqing      Yao Zhihong

(Zhengzhou University of Technology)

**Abstract** In the paper, a method of on line supervise measure and fault diagnosis, hard structure and soft system is introduced. The simulation test is given and result shows the design of this system are reasonable and feasible.

**Keywords** boiler fault diagnosis on-line Supervise-measure hard and soft system.