

大型旋转机械在线监测系统

龚懿 张瑞林 关惠玲

(郑州工学院振动工程研究所)

摘 要: 本文介绍了一个大型旋转机械在线监测系统,详细地说明了系统的功能,对系统功能的实现和软件开发过程中的一些关键问题进行了讨论。

关键词: 旋转机械, 在线监测

中图分类号: TP39

大型旋转机械,如透平压缩机、风机等,是石化行业的关键设备,其在线监测和故障诊断系统的建造已成为满足国民生产需要的重要研究课题。通过应用该系统,可及时准确地掌握设备的运行状态,为安全生产和合理维修提供科学的依据。

一般的在线监测和故障诊断系统都由数据采集、在线监测和信号处理及故障诊断等几大部分组成,其硬件配置如图1所示

数据采集器部分要完成机组信号(如振动信号和工艺参数信号)的模/数转换,数据暂存、传送等工作;在线监测部分要将所获得的数据经过处理后以某种适当的形式显示出来,以完成实时监测;而信号处理和故障诊断部分则要在机组出现异常时(如振动超限,工艺参数剧烈波动)对故障进行诊断,并给出故障处理建议,为操作和维修提供依据。

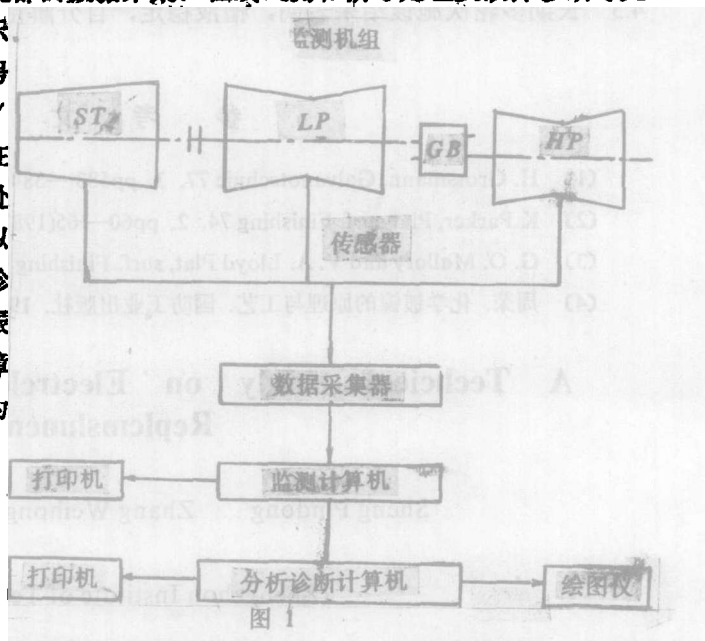


图1

1 监测软件设计

1.1 在线监测软件的总体方案设计

如图1所示,在线监测部分在整个监测和诊断系统中处于一个十分重要的地位,它前

• 收稿日期: 1992-05-22

面接收来自数据采集器的数据, 后面向信号分析和故障诊断机传送数据。它自身又要完成在线实时监测任务, 因而它决不是现有的现场监测机架的简单重复, 而是起到了承上启下的作用。在实现了数据的远距离通讯的基础上, 还可以进行远程监测。

根据以上的分析, 在线监测部分应完成下述四项基本工作:

① 完成与数据采集器和信号分析及故障诊断机的数据通讯;
② 将接收到的数据进行必要的处理后, 以适当的方式显示出来, 实现在线实时监测;

③ 对数据进行保存以供后续分析之用。

④ 对异常数据以各种形式报警

在每一个监测循环中, 都可能要完成上述四项工作中的全部或一部分, 这取决于操作者的要求, 同时, 在线监测部分应以完成“监测”为主, 各项功能之间的转换应方便而可靠, 下面分别加以介绍。

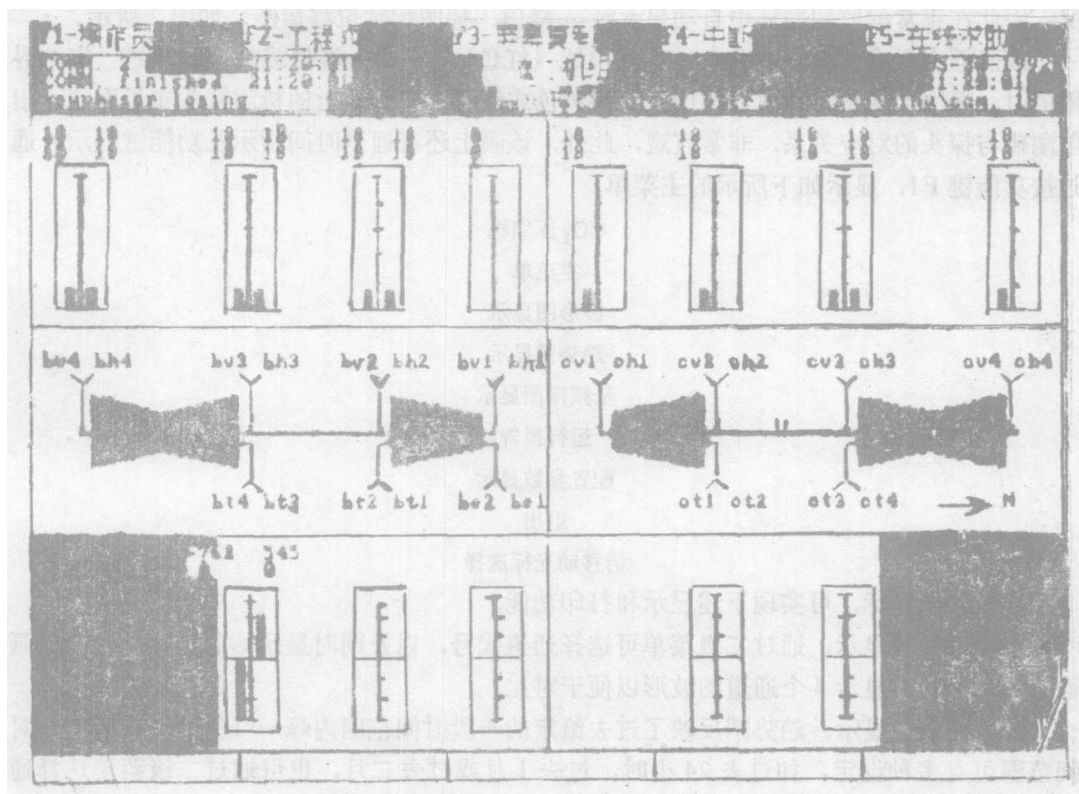


图 2

1.2 数据通讯

在线监测机与数据采集器和信号分析及故障诊断机之间的通讯程序都是由汇编语言写成的, 并且都单独编写、调试并编译成可执行程序供监测主程序调用。通讯程序的运行采用的是主从关系, 即在第一个通讯中以监测机为主, 采集器为辅, 而在第二个通讯中, 以

信号分析故障诊断机为主, 监测机为辅。数据通讯都采用串行方式以降低误码率以及减小远距离传送的成本。波特率为 9600bps。数据进入在线监测机后置于内存中给定的段以备监测主程序调用。

以上两个通讯的不同之处在于, 第一个通讯在每一个监测循环中都是必须进行的; 而第二个通讯一般只有在监测部分初步观察, 发现机组运行状态出现异常时, 才需要对信号进行处理, 以便给故障诊断部分提供参数, 也只有这时才需要从在线监测机向信号处理和故障诊断机传送数据。另外, 信号处理和故障诊断所需时间较完成一个监测循环的周期长得多, 若在每个监测循环中都进行第三个通讯, 在时间上也是不匹配的。

1.3 在线监测

在线监测功能应能直观、全面地反映机组的运行状态, 因此选定了振动峰—峰值棒图、波形图、趋势图、基频振幅棒图等四种监测图形。这一部分程序由 Quick Basic 4.0 写成, 它有较强的图形功能和较快的运行速度。由于峰—峰值反映的是机组总的振动情况, 因此在正常的监测循环中自动显示峰—峰值、棒图和轴位移棒图。如图 2 所示。

该画面中设有报警线(黄色)和危险线(红色), 当峰—峰值或轴位移超过一定的界限值时, 棒图会从正常情况下的绿色变为黄色或红色, 该画面上的机组探头布局图指示出监测棒与探头的对应关系, 非常直观, 此外, 该画面上还有通讯时间指示及功能键提示, 通过按功能键 F1, 显示如下所示的主菜单。

CO₂ 压缩机
主菜单
波形图显示
趋势图显示
基频棒图显示
运行报告
配置参数显示
退出
请移动光标选择

通过移动光标, 可实现下述显示和打印功能。

① 波形图显示, 通过二级菜单可选择通道代号, 以及同时显示的通道数目。同一画面上最多可同时显示 4 个通道的波形以便于对比。

② 趋势图显示。趋势图反映了过去给定的一段时间范围内峰—峰值的变化情况, 时间范围可有多种设定, 如过去 24 小时, 过去 1 月或过去二月, 也可通过二级菜单选择通道代号以及显示输出的路径是屏幕还是打印机。同样也是为了对比, 同一画面上最多可显示 4 条趋势曲线。

③ 基频振幅棒图, 基频分量的大小是反映机组状态的重要信息。

④ 峰—峰值棒图打印。

⑤ 运行报表打印。

⑥ 数据拷贝。将硬盘上的数据拷贝至软盘上, 供信号分析和故障诊断计算机调用或长期保存, 这一操作通过批处理文件完成, 然后自动恢复监测程序的运行。

⑦ 系统配置参数显示, 给出诸如报警值等配置参数以供操作人员参考。

在以上各功能的切换过程中, 在各级菜单上都可自由返回上一级菜单。

在线监测部分除了以上的监测功能之外, 还具有报警打印功能, 即在振值超限时打印此时的有关参数, 并峰鸣报警。

1.4 数据保存

实时数据除了可传给信号处理与故障诊断计算机和显示监测棒图之外, 还可以存盘以备后续分析之用。

所存储的数据分为两大类, 即趋势数据和原始数据。

趋势数据为每次计算的振动峰—峰值, 由于数据量相对较少, 故采用顺序数据文件的方式保存, 根据时间间隔的不同, 分为两个数据文件, 分别存储过去 24 小时, 过去 1 个月和 2 个月的趋势点。

保存原始数据的目的是为了保留所有的信息, 以供今后事故分析做必要的处理, 其结果造成存储的数据量较大, 若采用数据文件则相当费时, 因而采用内存映象文件的方式存储数据。

根据机组运行状态的不同, 原始数据分别存入不同子目录的不同文本中。

danger 子目录: 记录机组运行峰—峰值超过危险线的数据;

alarm 子目录: 记录机组运行峰—峰值超过报警线的数据;

Stop 子目录: 记录机组降速时的数据;

Start 子目录: 记录机组升速时的数据;

Critical 子目录: 记录机组过临界时的数据;

minute 子目录: 记录机组稳速运行正常状态下的数据, 达到一定数目后弹入 day 子目录并刷新;

day 子目录: 文件达到一数据目后弹入 month 子目录并刷新;

month 子目录: 文件达到一定数目后显示信息提醒操作人员将数据从硬盘拷贝至软盘保存。

根据以上的介绍, 在线监测软件的流程图如图 3 所示。

2 系统软件构成:

在线监测部分由下列软件构成:

START.EXE: 向 Dos 申请保护区程序;

COM.EXE: 通讯程序;

MONITOR.EXE: 在线监测主程序;

CONF.DAT: 系统配置参数数据文件;

ZCONF.EXE: 系统配置程序;

在软件的开发过程中考虑了以下几方面的问题。

(1) 监测程序采用模块化编程, 各功能都已模块化, 可以非常方便地删除或增加功能, 具有良好的可扩充性;

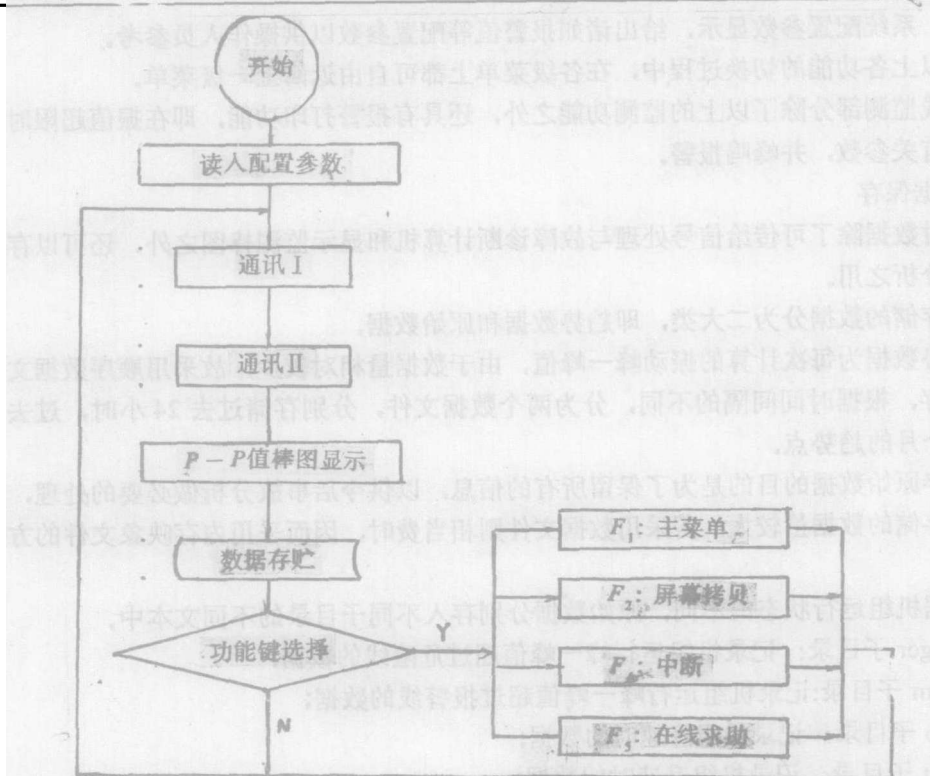


图 3 监测程序流程图

(2) 由于通过系统配置程序向监测程序提供配置参数, 因而可由用户通过运行配置程序对配置参数进行修改以适合现场需要, 使系统具有一定的通用性;

(3) 各主要功能都是通过功能键加菜单选择方式实现的, 功能键可在任意时刻起作用, 操作方便, 每一步都有相应的提示, 并可随时退出, 具有良好的人机对话界面。

(4) 具有输入检查功能, 对非法输入予以拒绝并要求重新输入; 另外还设有适当的错误陷阱和错误处理程序, 使程序具有良好的坚固性。

3 结论

3.1 本文介绍了一种借鉴国内外先进技术而开发出的大型旋转机械在线监测系统;

3.2 该系统功能较全, 画面直观, 操作方便, 具有良好的人机对话界面;

3.3 经过较长时间的现场运行表明, 该系统工作稳定、可靠, 适合我国国情。

参 考 文 献

(1) 北京海声计算机软件公司. Microsoft Quick BASIC. I, II, III.

(下转第 68 页)

中是产生生色基团的主要原因,要制得色浅质优的产品,必须严格控制原料的纯度。

3.3 通过使优质的 52 型氯化石蜡热分解试验,观察其色泽随温度的变化进行了验证。

参 考 文 献

- (1) B.P.1, 376, 587
- (2) 薛持平. 中国氯碱. 1991. 12
- (3) 杨葆生. 氯碱工业. 1988
- (4) [美]J. 马奇著. 陶慎喜等译. 高等有机化学. 人民教育出版社. 1981
- (5) 张用敦. 增塑剂. 1987. (1)

Discussion of the Colorinating Mechanism for Chlorinated Paraffin

Huang Enchai

(Zhengzhou Institute of Technology)

Abstract: Chlorinated paraffin is a kind of fine chemical product with wide applicability. The shade of its color, which is a very important technological indicator related to its quality and applying scope. This paper, from the point of composition of its raw materials, is to discuss the coloration mechanism of chlorinated paraffin, and is expected to propound the quality demand for the raw materials.

Keywords: Chlorinated paraffin; coloration; mechanism.

(上接第 54 页)

FH Rotating Machinery On-line Monitoring Software Development

Gong Yi Zhang Ruilin Guan Hui-lin

(Zhengzhou Institute of Technology)

Abstract: The procedure of developing on-line monitoring software for rotating machinery is presented. The various functions of the system has been described in detail. Some topics of common interest is discussed.

Keywords: rotating machinery, on-line monitoring.