

电力机车排污净化系统的实时监控

柳云山^{1,2}, 吴敏¹, 邓速辉²

(1. 中南大学 信息科学与工程学院, 湖南 长沙 410083; 2. 湖南工业大学, 湖南 株洲 412008)

摘要: 介绍了基于 80C196KC 单片机实现的智能排污净化系统, 该系统主要实现对电力机车的整个排污系统的实时监控、智能净化管理, 使整个排污系统在电力机车运行过程中始终处于良好的工作状态, 从而避免因排污系统工作不正常而引起的电力机车故障。并阐述了该控制系统的工作原理, 软、硬件设计和系统调试过程, 详细分析了本系统的主体控制部分。

关键词: 智能排污系统; 80C196KC 单片机; 主体控制

中图分类号: U264.0

文献标识码: A

文章编号: 1673-9833(2007)04-0097-03

Real-Time Supervision for Electric Locomotive Waste Decontamination System

Liu Yunshan^{1,2}, Wu Min¹, Deng Suhui²

(1. College of Information Science & Engineering, Central South University, Changsha 410083, China;

2. Hunan University of Technology, Zhuzhou Hunan 412008, China)

Abstract: A intellectual blowing system based on the microcontroller 80C196KC is introduced. The main purpose of the system is to monitor the performance of the electric power engine and realize intellectual blowing in order to remain a good state in the moving process for the electric locomotive and at the same time to avoid locomotive fault when the system behaves abnormally. Then the work principle and the design process of hardware and software are expounded, and the debug procedure as well. Finally, subject control task have also been showed in detail.

Key words intellectual blowing system; 80C196KC microcontroller; subject control

随着科学技术的进步和工业现代化的发展, 特别是高新技术产业的兴起, 压缩排污技术^[1]引起了各国用气部门和制造商的重视, 智能排污净化技术^[2]的应用范围日趋扩展, 质量指标越来越高。

1 系统设计思路

智能排污净化系统设计的目的是检测积水情况, 排出污水, 主要是实现对电力机车的整个风源系统的实时监控、智能净化管理, 使整个风源系统在电力机车运行过程中始终处于良好的工作状态, 从而避免因风源系统工作不正常而引起的电力机车故障^[3]。

根据实际需要, 所设计的智能排污净化系统由

监控主机和多个积水器(最多4个)组成, 主机负责对积水器进行监控和管理, 要求能检测每个积水器的水位、压力和温度等参数, 并控制积水器的排水、加温过程。一套主机要求能同时管理多个积水器, 并能显示、打印、记录积水器的操作记录工况。针对以上分析, 我们所设计的智能排污净化系统是新型高效压缩空气除湿装置的内核部分, 它能实时监控整个系统的工作状态, 采集压缩空气的压力、污水深度和环境温度等数据, 同时对所得数据进行必要的分析、存储, 最后对当前工作状态进行打印和报警。该系统能够在强电、强磁场中工作, 也能在较强震动和具有冲击加速度的环境中工作, 改变了以往类似该系统的局限设计, 扩大了其应用领域,

收稿日期: 2007-05-18

作者简介: 柳云山(1978-), 男, 湖南常德人, 湖南工业大学教师, 中南大学硕士生, 主要研究方向为现代电力电子技术。

使智能排污技术得到提高。

2 系统总体结构设计

智能排污净化系统的总体结构框图如图 1 所示。

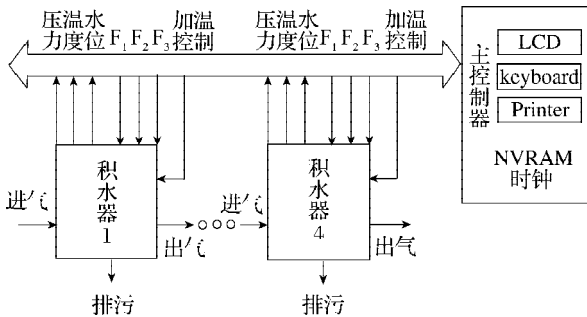


图 1 智能排污系统总体结构框图
Fig. 1 Structure diagram for intellect waste decontamination system

智能排污净化系统的主要功能为：

1) 主机有时钟、日历功能，能同时对 4 台积水器进行在线控制，并且预留扩展控制接口；能分别对各积水器工况状态信息进行识别与处理：起始时间记录、保存、查询、打印和故障报警。还要求主机能进行中英文界面转换显示。

2) 可以对积水器的温度、压力和水位进行监视，控制 F_1 、 F_2 、 F_3 和低温防冻装置。

3) 当温度低于给定值时，系统能起动低温防冻装置进行加热；当压力低于给定值时，系统能进行记录、报警。

4) 状态正常时， F_1 、 F_2 、 F_3 无电。当水位达到给定值时， F_1 通电放水，到水位低于给定值时， F_1 断电。保存过程记录。

5) 当 F_1 不能断电关闭时， F_2 通电 3 s 使 F_1 强行断电；间隔 15 min 后， F_3 通电 3 s 后断电；以后， F_1 再通电，如还不能关，则重复以上过程。重复 3 次后，若 F_1 仍不能关，应立即报警、保存工况过程信息。

6) 低温防冻装置不能工作时，应报警、保存工况过程信息，此时， F_1 每隔 1h 通电 3 s。

7) 压力、水位、温度传感器不能正常工作时，应立即报警、保存工作过程信息。当水位传感器故障时，每 3 h， F_1 通电 3 s。

根据实际需要设计的智能排污系统由监控主机和 4 个积水器组成，主机负责对积水器进行监控和管理，要求能检测每个积水器的水位、压力、温度等参数，并控制积水器的排水、加温过程。系统核心控制部分是目标系统工作所需的最小硬件电路，对于本系统而言，最小核心系统仅包括 80C196KC 单片机与系统时钟。系统中的控制部件包括采样与控制子模块、存储及地址译码和时钟子模块的实现^[4-5]。

2.1 采样与控制子模块

采样与控制子模块由采样子模块和控制子模块组成。采样子模块包括模拟采样部分与数字采样部分，4 个积水器的温度和压力数值通过 74HC245 芯片来实现；控制子模块主要用于对积水器的电控阀及加温装置进行开关控制，这些都通过 74HC573 扩展输出口来实现。

本系统设计中的重要部分是进行数据采样，采集的数据包括水位、压力和温度。其中，水位为数字量，压力和温度都为模拟量。水位数据通过数据输入通道扩展输入口实现采集，而压力和温度数据通过模拟量通道 ACH0 ~ ACH7 亦即单片机的 PO 口来实现数据采集。A/D 通道安排如图 2 所示。系统通过程序控制方式对 8 个模拟通道逐一进行选通，启动一次采样过程，本次 A/D 转换完毕后紧接着选通下一通道，继续上述循环。JSQ00 ~ JSQ015 具体指电控阀门，所起的作用在于根据积水器的水位情况，控制是否排水。如果积水器水位超出允许值，那么电控阀门将打开。

80C196KC

积水器 1 的温度	P0.0/ACH0
积水器 1 的压力	P0.1/ACH1
积水器 2 的温度	P0.2/ACH2
积水器 2 的压力	P0.3/ACH3
积水器 3 的温度	P0.4/ACH4
积水器 3 的压力	P0.5/ACH5
积水器 4 的温度	P0.6/ACH6
积水器 4 的压力	P0.7/ACH7

图 2 数据采样中的 A/D 通道安排

Fig. 2 A/D passageway arrangement in statistics sampling

2.2 存储器子模块和地址译码子模块

由于单片机 80C196 KC 的存储空间并不能满足系统设计的要求，所以我们需要进行存储器扩展。80C196 KC 单片机可寻址的存储空间为 64 kb，我们选择了 16 kb 的程序存储器 27128、8 kb 的数据存储器 6264 和 32 kb 的数据存储器扩展 DS1230。

GAL22V10 在本系统中作为地址译码器，实现信号的片选功能，它的输入端与 80C196 KC 单片机的地址端相连，输出端分别与各功能芯片的片选端相连。

2.3 时钟子模块实现

本系统设计需要一个具有保留数据时间长、抗干扰性好、准确性高、接口方便的时钟芯片，而 DS12887 芯片完全具备这些功能。DS12887 芯片在本系统中的作用为走时，CPU 可以在任何时候通过读该芯片内部的时标寄存器得到当前的系统时间，以便在对智能排污系统进行系统运行历史数据记录时给出具体时间，供操作者查询。同时，由于该芯片具备掉电保护功能，

所以芯片中的存储单元还可以用来保存所设置的压力、温度和水位的数据参数。

3 系统软件设计

智能排污净化系统的系统软件主要由主控程序、数据采样子程序、数据处理子程序、时钟管理子程序、采样参数设定子程序、报警子程序、数据显示子程序、键盘控制子程序、打印子程序组成。

系统在对整个程序, 包括对80C196 KC的各种内部寄存器、外设进行初始化后, 如果检测到系统有按键, 则调用系统人机接口界面完成各种参数设置, 或者调用显示子程序显示系统的运行状态, 按键处理完毕后, 接着调入数据采集子程序, 读入各个数据通道内的参数数据, 对积水器的温度、压力、水位信息参数进行监测, 并判别出各个参数是否处于正常状态, 如果出现异常, 则转入报警处理子程序, 同时完成现场数据打印和记录任务。

主控模块的程序由9个子模块组成: DispStart (显示), Delay (延时), clearlcd (清屏), DebugProc (调试), GetKey (按键获取), Comm (通信管理), Setup (参数设置), Run (积水器监控), ReadTime (系统时间获取), 系统按照先后顺序对它们进行调用。显示完毕后清屏, 等待是否有键按下, 在有键按下时转入调试界面, 否则运行监控程序轮流对4个积水器的各运行参数进行数据采集和监控, 完毕后读入系统时间以备在系统运行出现异常情况时记录故障时间。上述过程完毕后, 清除按键, 转入程序首, 接着重复上述过程。

其程序流程图如图3所示。

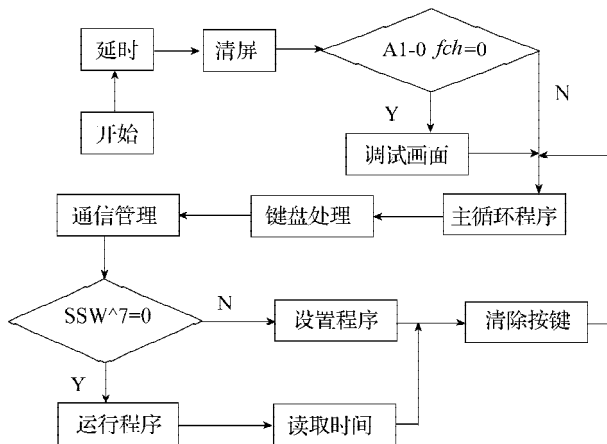


图3 系统程序流程图

Fig. 3 Flow-chart of system process

4 测试结果

本智能排污净化系统设计经过硬件、软件单独调试后, 最终经过联合调试, 系统实现的功能达到了设计要求, 实现了智能排污净化这一目标。2006年的2次测试结果如表1所示。

表1 智能排污净化系统测试结果

Table 1 Test results of intellect waste decontamination system

序号	时间	温度 /℃	压力 /N	污水水位 /m	执行动作
1	06年2月1日12点0分0秒	-10	26.5	0.14	加热
2	06年2月1日12点15分0秒	17	34.3	0.22	显示
3	06年2月1日12点28分11秒	-5	30.4	0.30	排水
4	06年2月1日12点30分0秒	-8	11.8	0.04	显示
5	06年2月1日12点33分5秒	-10	15.7	0.08	加热
6	06年6月23日12点0分0秒	53	55.9	0.24	显示
7	06年6月23日12点8分29秒	51	55.9	0.30	排水
8	06年6月23日12点15分0秒	46	42.1	0.12	显示

5 结语

本文论述了通过智能排污净化实时监控系统的的设计, 通过压缩空气的压力、污水深度和环境温度等数据进行采集, 并对其进行必要的分析、处理与存储, 最后对当前工作状态进行打印和报警, 以实现真正的空气智能排污处理。作者对所设计的系统进行仿真调试, 改变了以往类似该系统的设计局限, 具有一定的工业应用价值。

参考文献:

- [1] 金丽琼, 王长军. 高压空气压缩机排污系统研究[J]. 流体机械, 2006, 34(05): 15-17.
- [2] 由宏君. 浅析污水回用装置运行状况[J]. 贵州化工, 2003, 28(5): 35-37.
- [3] 陈特放, 满中国, 潘永健. 电力机车故障诊断专家系统[J]. 机车电传动, 2006, 06(06): 53-57.
- [4] 徐爱卿. Intel16位单片机[M]. 修订版. 北京: 北京航空航天大学出版社, 2002.
- [5] 马忠梅. 单片机的C语言应用程序设计[M]. 北京: 北京航空航天大学出版社, 2003.