

淋浴箱组故障自诊断语音报警系统的设计

陈晓东, 王洪喜

(西安工业大学, 陕西 西安 710032)

摘要:针对淋浴箱组工作时,如果出现点火、水压、炉温过高等故障时得不到及时有效的控制和维修,将会导致箱组无法正常运行甚至发生爆炸的问题,文中设计了基于单片机控制的淋浴箱组故障自诊断语音报警系统。采用以单片机 P89LPC935 为核心,通过烟温传感器、压力传感器、火焰探测器对炉温、水压及点火的现场情况实时诊断,当有故障出现时立即停止自吸泵和锅炉工作并将故障类型语音报警,以便维修人员及时处理,保证了淋浴箱组的安全、稳定工作。

关键词:淋浴箱组;语音报警;故障诊断

中图分类号: TN948.64

文献标识码: A

文章编号: 1673-629X(2012)08-0225-04

Design of Breakdown Self-diagnostic and Voice Alarm System about Shower Box Group

CHEN Xiao-dong, WANG Hong-xi

(Xi'an Technological University, Xi'an 710032, China)

Abstract: It will lead to shower box can not run normally and even explosion if the breakdown of ignition, water pressure and temperature can not timely and effectively control and repair. Aiming at the problem, design the breakdown self-diagnostic and voice alarm system based on MCU. It uses P89LPC935 as the core and timely monitor boiler temperature, water pressure and ignition state by smoke temperature sensor, pressure sensor and fire detector. When breakdown occurs self-priming pump and boiler immediately stop work and voice alarm for repairing at the same time. It ensures shower box group safety and stable work.

Key words: shower box group; voice alarm; breakdown diagnostic

0 引言

淋浴箱组是一种可移动洗浴装置,该装置设有淋浴器、盘管式锅炉及锅炉监控系统。盘管式锅炉是一个复杂的多层次系统^[1],它由供水系统、燃烧器及烟风等子系统组成。每个子系统又由若干个次级子系统和部件组成^[2]。一旦有某个部分出现了异常情况或者失去效用,就有可能影响到其它部分的异常和失效,情况严重的还可能导致整个箱组无法正常运行甚至发生爆炸^[3~5]。为了保证锅炉的安全、稳定运行,采用锅炉监控系统对锅炉的工作过程进行自动控制、自动检测并及时报警^[6,7]。

1 系统总体设计方案

该系统通过面板按键启动自吸泵给锅炉供水,并通过压力传感器实时检测水压,如果水压在规定时间内

内不能达到正常范围,此时应立即停止自吸泵,同时语音报警提醒工作人员检查供水管路。锅炉点火前锅炉鼓风机启动使锅炉内通风,避免炉内通风不畅点火瞬间发生爆炸。锅炉点火时打开油路电磁阀喷油嘴喷油,同时高压电极打火,十秒内通过火焰探测器检测有无火焰,如果不能探测到火焰,则油路或电极部分出现故障,立即停止喷油打火,语音报警检查火焰故障。通过探测烟温控制炉内温度,避免锅炉温度太高发生爆炸;使用完淋浴箱后语音提示排空管路存水,否则,特别在高寒地带水管很容易被冻裂。

系统原理图如图1所示。

2 硬件设计

本系统采用 LPC935 单片机作为主控制器,该单片机是一款单片封装的微控制器,适合于本系统要求的高集成度、低成本的场合,可以满足多方面的性能要求,LPC935 采用了高性能的处理器结构,指令执行时间只需 2~4 个时钟周期,6 倍于标准 80C51,同时,LPC935 集成了许多系统级的功能,这样可大大减少元件的数目,单片机内置的 2 个 4 路输入的 8 位 A/D 转

收稿日期:2012-01-16;修回日期:2012-04-23

基金项目:陕西省科技攻关项目(S2011GY1051)

作者简介:陈晓东(1975-),男,讲师,主要从事精密测量加工及嵌入式控制方面的研究教学工作。

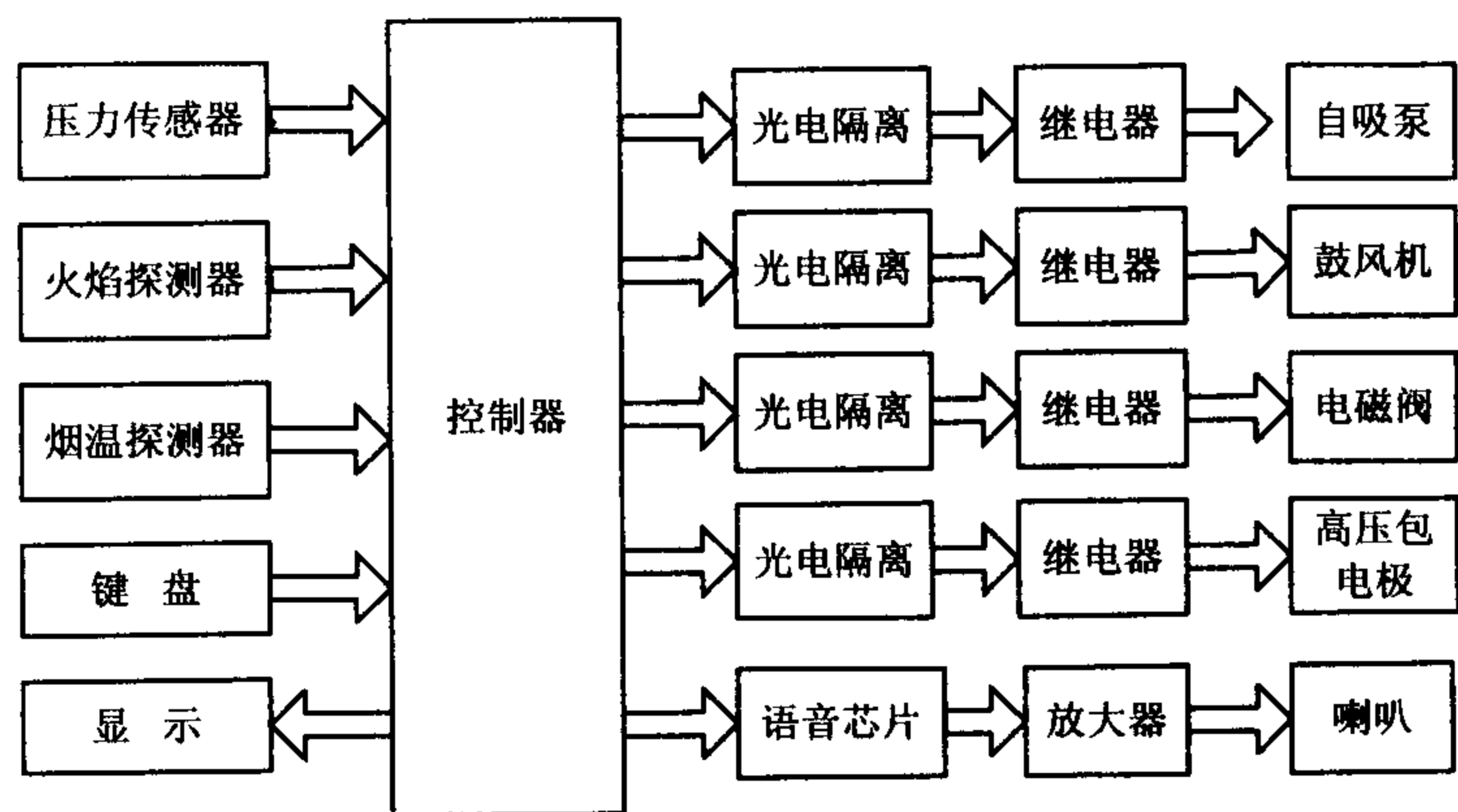


图 1 系统总体方案

换器,不需用单独选用 A/D 转换器,简化了外围硬件电路^[8,9]。采用 PT100 热电阻作为烟温传感器,其电阻值和温度成线性关系。通过程序初始化将 P0.1 口配置为 A/D 端口,通过 P0.1 口采样两端的电压并通过内部 A/D 转换可获取炉内温度;选用 C7015A 火焰探测器及 YXC 电接点压力表分别接 P0.2、P0.3、P0.4 口检测点火是否成功和水压是否过高或过低。单片机分别通过 P2.6、P1.6、P0.7 和 P0.5 口控制继电器的吸合,分别控制鼓风机、自吸泵、高压点火包和油量电磁阀的通断。由于各鼓风机、自吸泵及高压电火包在启

动时电流较大,对单片机产生较大的电磁干扰,因此采用光电耦合电路将弱电信号和强电隔离,提高电路的抗干扰能力,硬件电路图如图 2 所示。

本系统采用 ISD4000 语音芯片对出现的故障进行语音报警。ISD4000 单片录放时间可达 16 分钟,芯片内含振荡器、平滑滤波器、自动静噪,芯片采用多电平直接模拟量存储技术,每个采样值直接存贮在片内闪存中,因此音质好^[10,11]。ISD4000 的片选/SS 通过

P2.4 选通,P2.4 和 MOSI 相接,从该引脚读入放音地址,P2.2 接 SCLK 时钟输入端,数据在 SCLK 上升沿锁存到 ISD,在下降沿移出 ISD;ISD4000 的 INT 和单片机中断 0 连接,当一段报警内容播完时,INT 引脚变为低电平,单片机中断处理。通过 MIC 信号从 IN-反相输入端录入语音,通过耦合电容输入,最大幅值可达 16mv^[12]。播放时音频信号由 AUDOUT 输出后,经电位器 DS1666、功率放大器 LM386 放大后由扬声器播放,调节电位器阻值可调节音量大小。单片机 P0.6、P2.7、P2.0 口控制电位器 DS1600 的阻值,从而控制音量大小,片选 DS1600 后,当 U/D 口置位时,软件主

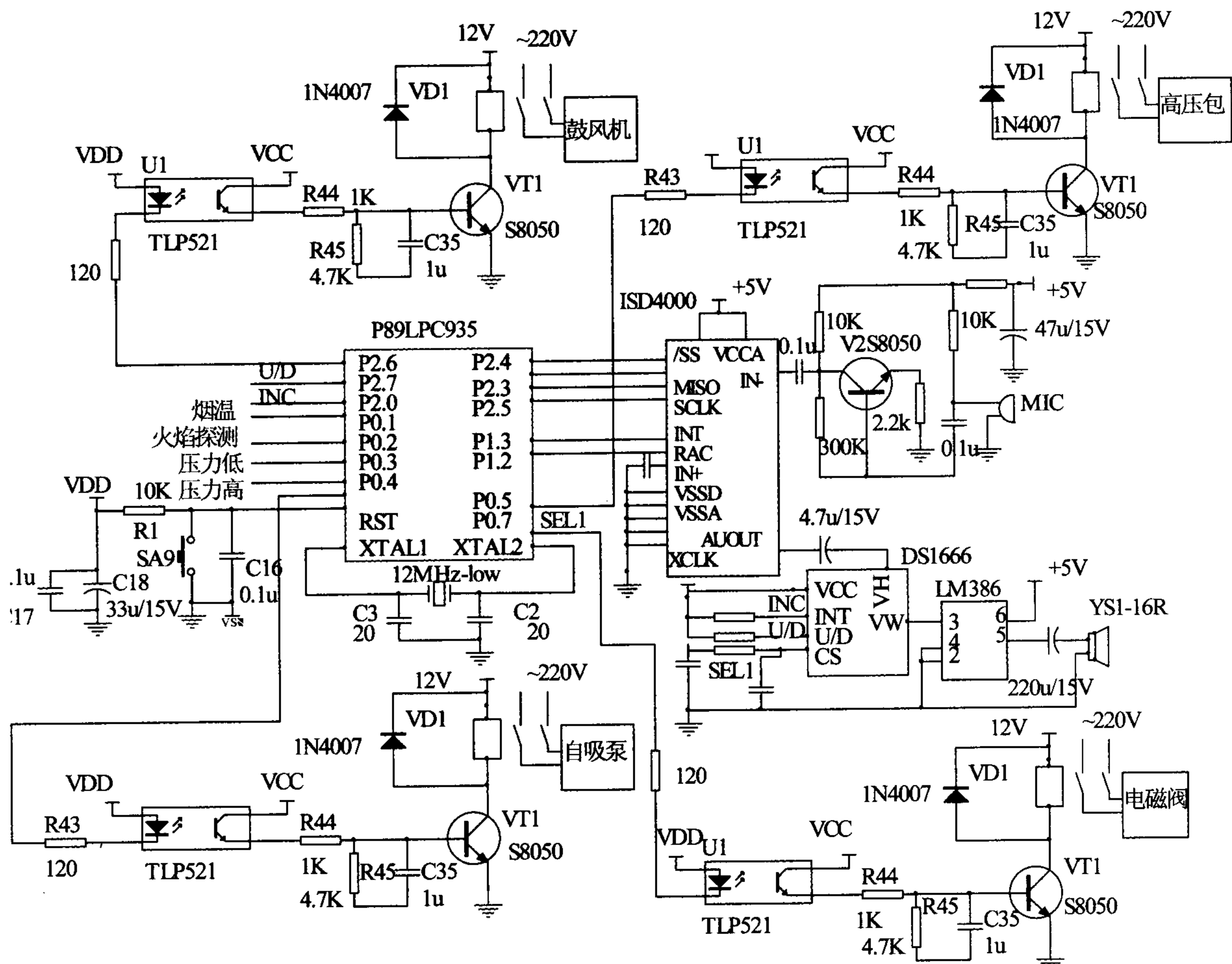


图 2 硬件电路图

要给 INC 口方波信号,阻值减小,音量增大,当 U/D 置零,给 INC 方波信号,阻值增大,音量减小。

3 软件设计

包括各传感器数据的采集、A/D 转换、根据相互间的逻辑关系控制自吸泵、鼓风机、电磁阀及高压电火包,对检测的故障语音报警。程序流程如图 3 所示。

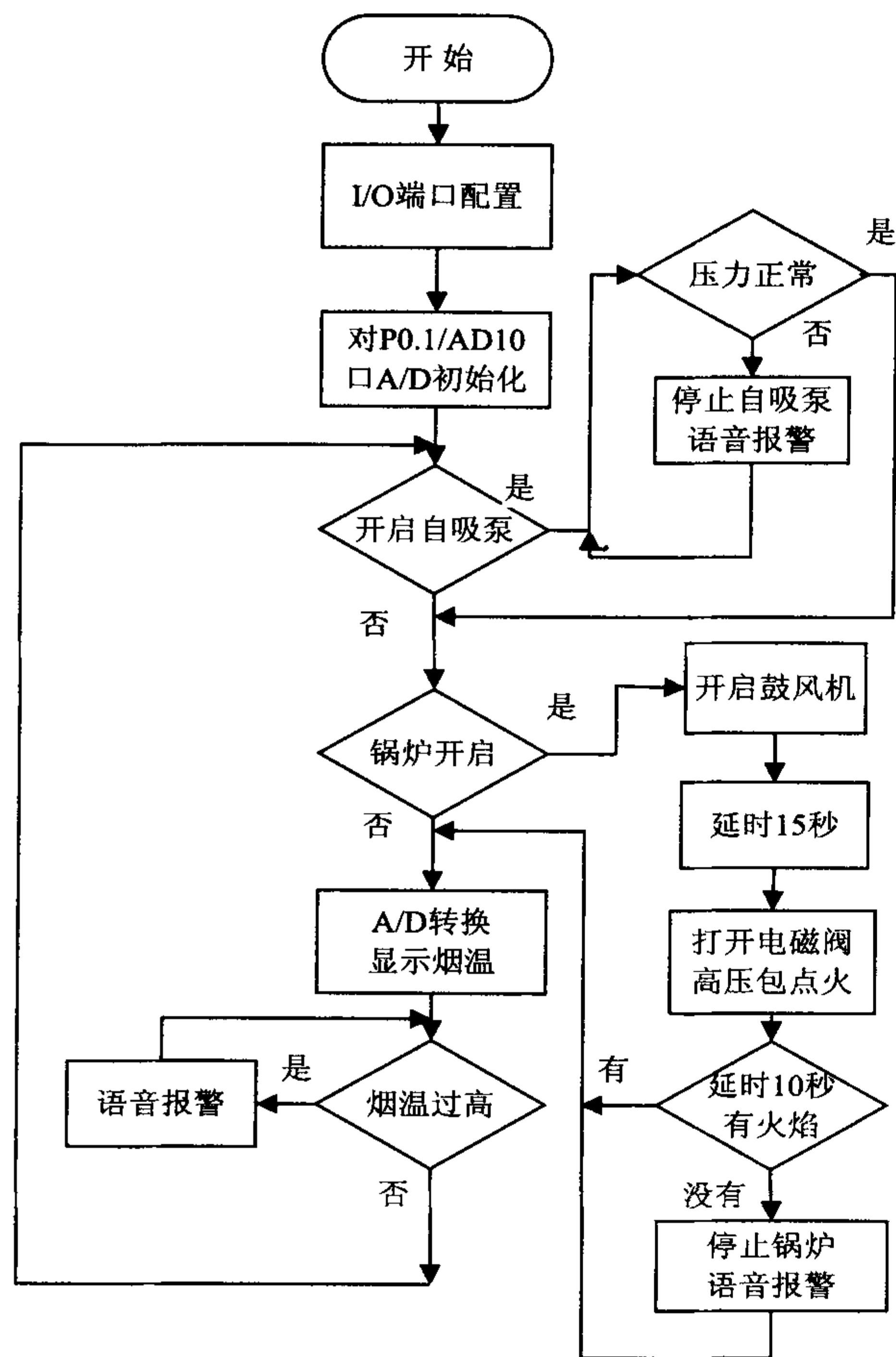


图 3 软件流程图

主要代码:

```
//////////初始化端口//////////
P0M1=0x1e; //P0.1、P0.2、P0.3、P0.4 设为输入态
P0M2=0x00;
P2M1=0x00; //P2 端口设置为准双向口
P2M2=0x00;
//////////初始化 A/D//////////
ADINS=0x10; //选择 AD10 通道作为烟温采集通道
ADMODA=0x01; //选择工作模式:单次转换模式
ADMODB=0x00; //500Khz< ADC CLK < 3.3Mhz
ADCON0=0x05; //选择转换触发模式;并立即启动
Result=AD1DAT0; //将烟温转换结果保存
```

语音播放流程如图 4 所示。

语音报警系统,首先通过 MIC 将所播内容分段保存,根据现场检测的故障情况有选择的播报。ISD4000 工作于同步串口数据传输协议,协议具体内容为:所有

数据传输开始于/SS 下降沿,/SS 在传输期间必须保持为低电平,在两条指令之间则保持为高电平,数据在时钟上升延移入,在下降沿移出,/SS 变低,输入指令和地址后,ISD 才开始录放操作,指令格式是 5 位控制码加 11 位地址码,使用读指令使中断状态位移出 ISD 的 MISO 引脚时,控制及地址数据也同步从 MOSI 端移入。因此要注意移入的数据是否与器件当前进行的操作兼容。

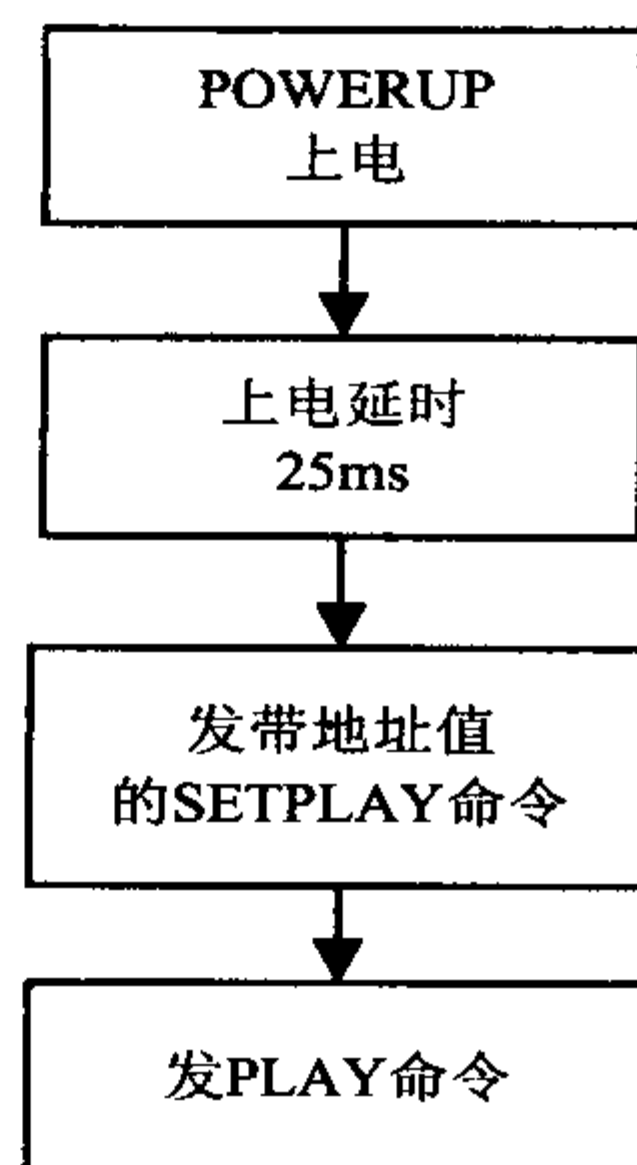


图 4 语音播放流程图

主要代码如下:

```
//////////ISD4004 数据传输//////////
void Writedata(unsigned char Cdata)
{
    unsigned char Cnum;
    ISDCS=0; //SS 低电平
    Delay(65);
    ISDCLK=0;
    for( Cnum=0; Cnum<8; Cnum++)
    {
        Cdata>>=1;
        ISDMOSI=Cnum; //数据输出
        Delay(26);
        ISDCLK=1; //时钟信号高电平
        Delay(26);
        ISDCLK=0; //时钟信号低电平
        Delay(26);
    }
}
//////////上电 00100 五位控制码+地址码//////////
void Powerup() //上电
{
    Writedata(0x20);
    ISDCS=1;
    Delay(25000); //延时 25 毫秒
}
//////////位控制码(11100)+11 位地址//////////
void Setplay(unsigned int Uaddress) //setplay 命令
{
    unsigned char Cbuffer;
```

```
Cbuffer=Uaddress&0x00ff;
Writedata(Cbuffer);
Uaddress>>=8;
Cbuffer=Uaddress&0x00ff;
Writedata(Cbuffer); //地址位先发
Writedata(0xe0); //高位控制位后发
ISDCS=1;
}
////////位控制码(11110)+11 位地址////////
void Play(unsigned int Uaddress) //PLAY 命令
{
    unsigned char Cbuffer;
    Cbuffer=Uaddress&0x00ff;
    Writedata(Cbuffer);
    Uaddress>>=8;
    Cbuffer=Uaddress&0x00ff;
    Writedata(Cbuffer); //地址位先发
    Writedata(0xf0); //高位后发
    ISDCS=1;
}
////////音量增大////////
void Increase()
{
    DS1600CS=0; //片选
    Re_Delay(9);
    DS1600UD=1; ///U/D 置位
    Re_Delay(9);
    DS1600INC=0; //INC 清零
    Re_Delay(9);
    DS1600INC=1; //INC 置位
    Re_Delay(9);
    DS1600CS=1;
}
```

4 结束语

本故障诊断系统利用传感器技术,将淋浴箱组工

作过程中容易出现的故障及时反馈给控制器,控制器根据信号类型判断具体故障,及时切断自吸泵和锅炉并语音报警以提示工作人员及时维修,保证了锅炉安全、稳定、有效的正常工作。本系统经过反复调试和运行,达到了实际要求。

参考文献:

- [1] 周林,赵宗花. 锅炉常见故障处理办法[J]. 云南电力技术,2011(4):84-85.
- [2] 史革盟. 锅炉监控系统的设计[J]. 现代制造技术与装备,2010(4):36-38.
- [3] 盛水平,冯维君. 中小锅炉爆炸事故规律分析与研究[J]. 中国安全科学学报,2009(12):85-91.
- [4] 郭奎建. 2007 全国特种设备事故及分析[J]. 中国特种设备安全,2008,24(4):51-53.
- [5] 罗艾民,刘骥. 锅炉 BLEVE 爆炸能量及其效应研究[J]. 中国安全生产科学技术,2006,2(5):29-32.
- [6] 张兴容,马永慧. 我国工业锅炉的爆炸事故与预防对策研究[J]. 安全健康和环境,2003,3(1):9-11.
- [7] Birk A M, Cunningham M H. Liquid temperature stratification and its effect on BLEVE and their hazards[J]. Journal of Hazardous Materials,1996,48(1-3):219-237.
- [8] 周立功. LPC900 系列 FLASH 单片机应用技术[M]. 北京:北京航空航天大学出版社,2004.
- [9] Fei Jiyou,Zhou Mo. The Design of the Small and Low-power LED Display System Based on Infrared Serial Communication[J]. Applied Mechanics and Materials,2011,43:480-483.
- [10] Li Dongming,Zhang Jing. An Automatic Voice Query System for Bank Based on Telephone Network[C]//2008 International Symposium on Information Processing. [s.l.]:[s.n.],2008:629-632.
- [11] 梁子伊. ISD4000 系列语音芯片的单片机控制技术[J]. 单片机与嵌入式系统应用,2002(5):15-18.
- [12] 林琴,张道信,吴小培. 一种基于改进谱减法的语音去噪新方法[J]. 计算机技术与发展,2007,17(7):63-66.

(上接第 224 页)

- cess Control Models[J]. IEEE Computer,1996,29(2):38-47.
- [4] 张文涛,常红星. 基于 ASP.NET 的 B/S 架构下的项目管理系统的网络安全模式设计[J]. 计算机科学,2008,35(2):101-108.
 - [5] 信科,杨峰,杨光旭. 基于 RBAC 权限管理系统的优化设计与实现[J]. 计算机技术与发展,2011,21(7):172-174.
 - [6] 杨贯中,曾熠. 一种扩展的 RBAC 模型-ERBAC[J]. 计算机系统应用,2009(11):84-86.
 - [7] 黄建,卿斯汉,温红子. 带时间特性的角色访问控制[J].

软件学报,2003,14(1):1944-1954.

- [8] 孙尚辉,曹宝香,王廷蔚. 扩展 RBAC 模型在文档管理中的应用[J]. 计算机技术与发展,2007,17(3):210-213.
- [9] 胡昊,李茜. 扩展的 RBAC 模型在政府机关中的应用[J]. 计算机工程与设计,2010,31(24):5236-5239.
- [10] 黄静,陈震. RBAC 模型在 B/S 医院信息系统中的应用[J]. 计算机技术与发展,2011,21(6):246-249.
- [11] 方卫青. 细粒度角色访问控制[J]. 计算机系统应用,2011,20(2):125-129.
- [12] 暴志刚,胡艳军,顾新建. 基于 Web 的系统权限管理实现方法[J]. 计算机工程,2006,32(1):169-170.

作者:	余涛
作者单位:	英业达集团软件服务事业处, 上海200233
刊名:	计算机技术与发展
英文刊名:	Computer Technology and Development
年, 卷(期):	2012 (8)

参考文献(12条)

1. 周林;赵宗花 锅炉常见故障处理方法 2011 (04)
2. 史革盟 锅炉监控系统的设计[期刊论文]-现代制造技术与装备 2010 (04)
3. 盛永平;冯维君 中小锅炉爆炸事故规律分析与研究[期刊论文]-中国安全科学学报 2009 (12)
4. 郭奎建 2007全国特种设备事故分析 2008 (04)
5. 罗发民;刘鹏 锅炉BLEVE爆炸能量及其效应研究[期刊论文]-中国安全生产科学技术 2006 (05)
6. 张兴容;马永慧 我国工业锅炉的爆炸事故与预防对策研究[期刊论文]-安全、健康和环境 2003 (01)
7. Birk A M;Cunningham M H Liquid temperature stratification and its effect on BLEVE and their hazards 1996 (1-3)
8. 周立功 LPC900系列FLASH单片机应用技术 2004
9. Fei Jiyou;Zhou Mo The Design of the Small and Low-power LED Display System Based on Infrared Serial Communication 2011
10. Li Dongming;Zhang Jing An Automatic Voice Query System for Bank Based on Telephone Network 2008
11. 梁子伊 1SD4000系列语音芯片的单片机控制技术 2002 (05)
12. 林琴;张道信;吴小培 一种基于改进谱减法的语音去噪新方法[期刊论文]-计算机技术与发展 2007 (07)

本文链接: http://d.g.wanfangdata.com.cn/Periodical_wjtz201208058.aspx