

文章编号: 1005-8451 (2010) 11-0045-03

## 铁路通信机房远程复位系统设计

石琼

(中国人民解放军理工大学 理学院, 南京 211101)

**摘要:** 铁路通信机房远程复位系统有利于减轻工务段技术员工工作量, 保障列车行车安全。基于电话线设计了系统的软硬件。通过系统的远程控制功能, 对不能工作的红外线轴温探测系统实施重启, 并能通过检测机房小信号的状态, 了解通讯信号故障来源, 可提高维护工作效率。

**关键词:** 信号检测; 远程复位; 抗干扰; 自供电

**中图分类号:** U285

**文献标识码:** A

### Design of Remote Reset System used in railway communication room

SHI Qiong

(College of Science, PLA University of Science and Technology, Nanjing 211101, China)

**Abstract:** Remote Reset System in railway communication room helped to reduce the workload of the public works section technical staff and ensure safety of train traffic. Based on the telephone line, the System of hardware and software was designed. Through the System's remote control function, the restarting of the Infrared Hotbox Detection System could be implemented. And through the detection of the state of the small signal, the reason of communication signal failure could be discovered, improving the efficiency of maintenance work.

**Key words:** signal detection; remote reset; antiinterference; self-powered

铁路无人值守中间站通信机房是安装铁路通信设备和铁通骨干传输中继设备的重要场所。

收稿日期: 2010-03-30

作者简介: 石琼, 助教。

该机房安装的红外线轴温探测系统, 能自动检测各类运行列车车辆的热轴故障, 自动测量轴数、车辆数和车速。该系统的正常运行, 对铁路运行安全性的保障至关重要<sup>[1]</sup>。

件, 辅助座席电话处理。

所有电话接入热线系统后, 系统全程录音, 并自动关联电话工单, 所有电话工单都全部处理, 做到无一遗漏。

为方便座席人员查找有关资料, 快速准确解答问题, 座席显示界面采用一机双屏的方式。左屏用于各项业务操作, 包括: 座席登录、来电接听、信息录入、数据检索和统计报表等。右屏用于站点信息和地铁 GIS 信息的查询。

### 7 结束语

系统自2008年7月开通运营以来, 运行稳定, 内部管理规范、有序并且高效, 有效提高了北京地铁热线电话运营服务水平。智能化的地铁运营服务热线管理系统, 实现乘客来电快速响应处理, 全面分析乘客需求信息, 随时向决策层提供服务信

息, 提高地铁热线内部管理信息化水平。通过规范化、制度化、专业化的管理, 达到全面掌握乘客对地铁服务的需求信息, 为构建地铁服务知名品牌奠定基础。地铁热线真正成为适应地铁网络化运输发展、为乘客提供高水平服务、方便快捷的沟通渠道。

### 参考文献:

- [1] 王富章. 网间技术在铁路客户信息服务系统中的应用[J]. 交通运输系统工程与信息, 2007, 7 (3): 60-63.
- [2] 王峰. 铁路货运营销管理系统的设计与实现[J]. 铁道运输与经济, 2002, 24 (12): 24-25.
- [3] 徐双永. 呼和浩特铁路局货运营销管理信息系统[J]. 铁路计算机应用, 2004, 13 (12): 33-34.
- [4] 王浩, 史天运, 蒋秋华, 张小霜. 基于一体化平台的地铁乘客服务热线系统[J]. 交通运输系统工程与信息, 2006, 6 (5): 30-35.

通过对广铁怀化车务段中间站通信机房进行实地考察发现,该铁路局段目前配置的红外线轴温探测系统一般分为“国产机”和“美国机”。其中“国产机”在雷雨天气,机房遭受雷击时,系统会出现死机现象,需要工作人员赶赴野外机房站点进行人工重新启动,系统才能正常工作。由于该铁路局段地处湘西山区,野外地形复杂,交通非常不便,系统重新启动极为不便,且耗时较长,将给铁路运行安全带来隐患。

针对以上问题,广铁怀化车务段提出了设计通信机房红外线轴温探测系统远程复位系统的需求,系统要求具有远程复位功能、语音提示功能、一路小信号和机房电压检测功能、机房停电来电处理功能等。

## 1 系统设计

根据系统设计要求,结构如图1。

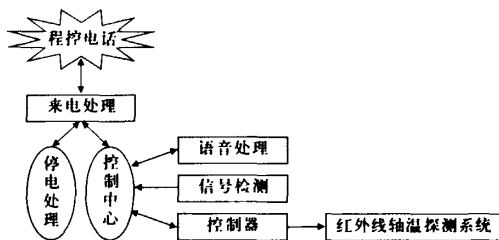


图1 系统结构图

来电处理模块是一个小型电话系统,它负责整个系统与机务中心的联系,完成振铃检测、自动摘挂机、控制命令解码和操作提示语音的传输等功能。停电处理模块保证机房停电时,该模块从电话线取电,自动独立完成振铃检测、自动摘挂机功能,并产生、回传特定频率信号告知工作人员机房为停电状态。语音处理模块存储预先录制的语音信号,用于提醒工作人员操作步骤。信号检测完成一路75 mv、1 kHz~4 kHz的调频信号的检测,以及检测机房两路电压:直流48 V和交流220 V。控制器完成红外线轴温探测系统的重启工作。控制中心协调和控制各部分顺利工作。由于系统在野外机房工作,环境因素比较复杂,其中停电处理模块、信号检测模块采用离散元件构建,对抗干扰的要求将比较高,因此是本设计中需要反复调试和

测试的部分,也是硬件设计的重点和难点。

## 2 硬件设计

根据机房供电正常与否,系统的硬件设计从机房供电正常时远程复位与检测部分和机房停电时来电处理部分两部分讨论。

### 2.1 远程复位与检测

远程复位与检测部分硬件连接如图2。处理器采用AT89C51,协调各部分工作。

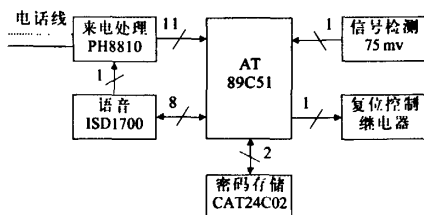


图2 远程复位与检测硬件连接图

由于系统工作于野外,工作环境恶劣,噪声和干扰比较复杂,采用传统的离散的模拟电路的设计往往不可靠,因此采用模拟电话接口模块PH8810负责系统的振铃检测、摘挂机等工作,该模块采用电子耦合技术,没有使用继电器及音频耦合变压器器件,且采用屏蔽封装,对外界的噪声和干扰有较理想的抵抗能力<sup>[2]</sup>。提示车务段工作人员操作系统的提示语音采用单片优质语音录放电路ISD1700来实现,通过SPI协议模式与单片机AT89C51接口,电路简单,录放操作灵活,音质失真极小<sup>[3]</sup>。为了确保机房红外线工作的安全性,系统采用了2套密码保护设计:电话拨入摘机时,下一步操作的密码确认和复位红外线轴温探测系统操作前的密码确认。同时,为确保系统复位操作顺利完成,控制的复位继电器采用并行的双继电器方式设计。对75 mv、1 kHz~4 kHz的调频信号的检测电路如图3,经过现场多次调试,选择元件合适参数,采用抗干扰技术合理布置PCB板,并安装长时间运行检测,该电路能实时检测出该信号是否存在,且工作稳定。

### 2.2 停电处理模块

当机房停电而车务段拨入电话时,要求系统能自动接挂电话,并以一定的方式通知操作人员机房目前处于停电状况,这就要求设计一个独立

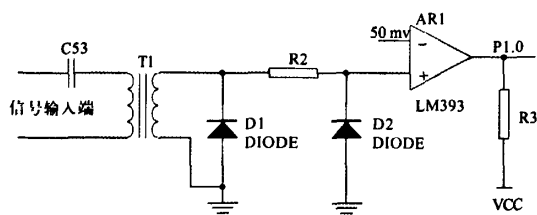


图3 小信号检测电路

工作的自供电的电话模块。

基于具有超低功耗（10  $\mu$ W）、宽压（3 V-15 V）工作和高的噪声抑制能力（0.45 VDD）等特点的10进制计数器CMOS芯片CD4017，设计了一个数字式自供电电话模块，电路如图4。该模块由电话线取电供电，能自动摘挂机，并能向电话线发出一特定语音信号。

当有电话呼入时，由U1、U2、D1、D2等组成的振铃检测、波形整形电路把一次完整的振铃信号整成CD4017能识别的计数脉冲<sup>[4-5]</sup>，等计数达到预置振铃次数（8次）后，CD4017引脚11输出高电平，Q2、Q1导通，完成摘机，并使CD40106构成的单稳电路工作，同时从CD40106产生一频率信号通过Q3、Q1送到电话线，在单稳脉冲信号的下降沿触发计数器CD4017复位，CD4017引脚11输出低电平，Q2、Q1截止，完成挂机。

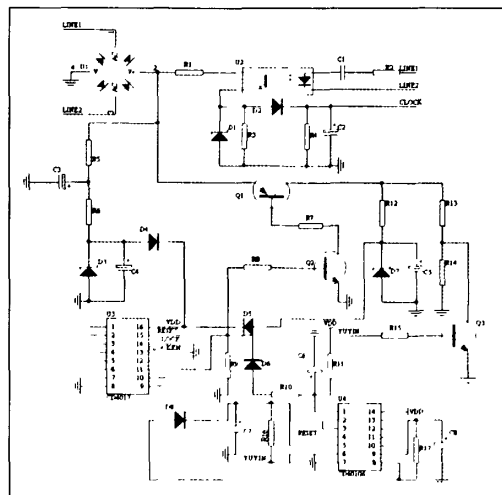


图4 数字式自供电电话模块

在电话线接口到电话机连线为2 m的条件下使用，发现在不接入该模块前，电话线电压分别为：挂机状态50 V，摘机状态9 V；模块接入后，

电话线电压分别为：挂机状态47 V，摘机状态6.8 V，且模块工作稳定，可靠。模块符合使用要求。

### 3 软件设计

系统软件主要由ISD1700读/写、CAT24C02读/写、系统控制等部分组成，程序流程如图5。

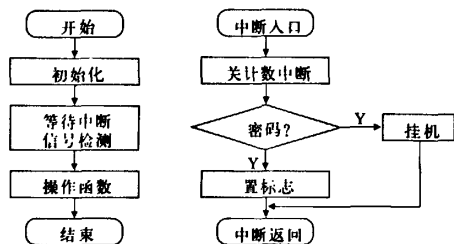


图5 程序流程图

系统初始化后在等待检测电话振铃并计数的过程中，完成对小信号的状态定时更新，确保该信息最新。当计数到预置振铃次数后，响应中断，如果密码输入正确，设置有电话拨入标志，出中断，并根据PH8810解码的操作数进行复位、回传信号状态信息等操作；如果密码输入错误，直接挂机。

### 4 结束语

系统的应用将缩短机房红外线轴温探测系统因雷电停机到恢复正常工作的时间，从一定程度上减轻技术工程师的劳动量，并能及时发现机房供电故障、通讯信号故障来源，取得主动的维修时间，从而提高维护工作效率，减轻劳动强度，更好地保障了列车行车安全，从安全中获得效益。

参考文献：

- [1] 陈 岩. 红外线机房设备状态与环境远程监测系统的开发和应用[J]. 哈尔滨铁道科技, 2005 (8): 5-7.
- [2] 王 勇, 林 林. 电话接口模块PH8810在电话遥控系统中的应用[J]. 现代电子技术, 2008, 31 (5): 119-120.
- [3] 张常年, 王振红, 李 洋. ISD-4004语音芯片的工作原理及在智能控制系统中的应用[J]. 国外电子元器件, 2002 (2): 20-23.
- [4] 张一哲, 杨晓晴, 李婉娟. 基于公众电话网的住宅远程智能报警和遥控系统设计[J]. 低压电器, 2007, 6 (2): 14-15.