

文章编号：1005-8451（2011）01-0035-03

## 机车辅助供电系统状态在线检测系统设计与实现

唐小飞

（武汉铁路局 江岸机务段，武汉 430010）

**摘要：**免维护铅酸蓄电池作为机车控制电路的后备电源，是确保机车各项设备正常运行的一道防线。为保障蓄电池正常工作，设计并实现一种机车辅助供电系统状态在线检测系统。该系统通过电压差与时间差的比值来检测蓄电池的工作状况，实时监控蓄电池，并且通过 USB 模块将数据储存在 U 盘中，利用上位机软件对数据进行分析，建立相应的管理维修档案，及时找出故障电池，对确保机车的正常运用具有十分重要的意义。

**关键词：**免维护铅酸蓄电池；机车；USB

**中图分类号：**U260.49      **文献标识码：**A

### Design and implementation of Locomotive Auxiliary Power System of State-line Inspection System

TANG Xiao-fei

（Depot of Jiangan Locomotive, Wanhan Railway Administration, Wuhan 430010, China）

**Abstract:** As a back-up power supply of locomotive control circuit, VRLA was to ensure the defense for the normal operation of locomotive equipment. In order to protect the batteries work, it was designed and implemented a Locomotive Auxiliary Power System of State-line Detection System. The System could detect the battery status of work by the ratio of voltage difference and time difference, which was able to real-time monitor the battery. Data was stored in the U disk through the USB module. In order to establish the appropriate management and maintenance files, it could be used host computer software to analyze the data and find faulty batteries timely. It might be ensure the normal use of locomotive of great significance.

**Key words:** VRLA; locomotive; USB

免维护铅酸蓄电池在铁路机车上已运用多年，它作为机车控制电路的后备电源，主要为起动内燃机车柴油机和电力机车升弓受流前的准备工作提供电流，同时也为机车控制电路主电源故障时提供后备电源，是确保机车各项设备正常运行的一道防线。因此利用蓄电池检测技术研制蓄电池检测系统，定期测试蓄电池组的工作状态和实际容量，建立相应的管理维修档案，及时找出故障电池，对确保机车的正常运用具有十分重要的意义。

### 1 机车辅助供电系统状态检测方法概述

目前，各机务段普遍采用万用表测量蓄电池组或单体端电压，通过电压高低来判别蓄电池的状态。大量现场实践证明，端电压与电池容量关系并不大，端电压达到标准，其容量可能很低，也就

是我们常遇见的蓄电池组加上负载，端电压急剧下降的现象，单纯通过电压高低是不足以判别电池性能的好坏。而用传统的充放电方式虽然可以较准确地测得蓄电池的容量，但此方法不仅消耗大量的人力和时间，而且浪费大量的电能。同时，频繁地对蓄电池进行充放电，会产生硫酸铅沉淀，导致极板硫化，容量下降。针对上述问题，我们提出基于  $dV/dt$  方法，即通过电压差与时间差的比值来检测蓄电池的工作状况，利用高性能微控制器在线检测蓄电池状态。

### 2 机车辅助供电系统状态检测系统体系架构

机车辅助供电系统状态检测系统主要由上位机分析软件、电池状态测试主控制器、采集控制器和采集节点等组成。采集节点负责定时采集蓄电池电压差，并通过近距离无线传输 ZigBee 技术将采集节点所采集的数据传输给采集控制器。采集控制器通过 ZigBee 技术收集采集节点所传输的数

收稿日期：2010-05-10

作者简介：唐小飞，助理工程师。

据，并对采集进行控制，如初始化和参数配置，使系统更能适应具体的环境。采集控制器通过CAN总线上传给主控制器存储，并接受主控制器的控制。主控制器是系统的大脑，负责配置系统的各个参数和收集机车全部蓄电池的采集数据予以存储，并且经由USB连接上位机进行数据传输。上位机分析软件将所采集的数据进行分析处理，得出蓄电池状态及状态变化趋势，由打印机输出报表交相关人员进行处理，并且将数据和分析结果存入数据库，供以后查询。系统组成如图1。

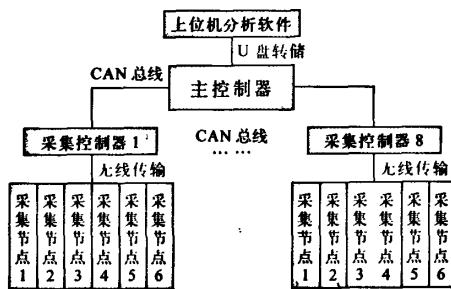


图1 机车辅助供电系统状态检测系统框图

### 3 系统硬件设计

#### 3.1 芯片选型

主控制器采用意法半导体32 bit增强型和低功耗的RISC单片机STM32F103，具有Cortex™-M3内核和单周期的硬件乘法和除法指令<sup>[1]</sup>。

采集控制器和采集节点的数据传输方式为无线传输，故采用基于ZigBee协议的芯片CC2430。CC2430芯片整合了ZigBee射频(RF)前端、内存和微控制器。它包含一个增强型工业标准的8 bit 8051微控制器内核，具有8倍的标准8051内核的性能。CC2430集成了用于用户自定义应用的外设。1个AES协处理器被集成在CC2430，以支持IEEE802.15.4 MAC安全所需的(128 bit关键字)AES的运行，以实现尽可能少的占用微控制器。它还包含4个定时器：1个16 bit MAC定时器，用以为IEEE802.15.4的CSMA-CA算法提供定时以及为IEEE802.15.4的MAC层提供定时。1个一般的16 bit和2个8 bit定时器，支持典型的定时/计数功能，例如，输入捕捉、比较输出和PWM功能。CC2430内集成的其他外设有：实时钟，上电复位；8通道，8~14 bitADC；可编程看门狗；2个可编程USART，用于主/从SPI或UART操作。CC2430芯片采用0.18 μm CMOS工艺生产，在接收和发射模式下，电流损耗分别低于27 mA或25 mA，特别适合那些要求电池寿命非常长的应用<sup>[2]</sup>。

**3.2 节点硬件电路设计**

主控制器电路原理接口如图2，主要包含微控制器STM32F103、LCD模块、JTAG调试模块、SPI存储模块、USB模块和CAN模块。微控制器通过串口线与LCD模块Sipex202E相连，减少了信号线，线路成本低并且抗干扰能力强。通过SPI总线方式与W25X32连接，微控制器工作在主机模式，W25X32工作在从机方式。STM32F103借助4线(TDI/TMS/TCK/TDO)与JTAG接口相连，便于在线调试。由于便于线下分析，将U盘作为转储介质，借助微控制器自身的USB控制器，通过ESD器件USBL6与USB接口连接，这样做不仅节约成本，提高数据存储的稳定性，而且还增强系统的电磁兼容特性。主控制器与采集控制器的通信采用CAN总线通讯方式，这是因为它的数据通信具有突出的可靠性、实时性和灵活性。STM32F103通过带隔离的通用CAN收发器芯片CTM8251连接CAN接口。该芯片内部集成了所有必需的CAN隔离及CAN收、发器件，主要功能是将CAN控制器的逻辑电平转换为CAN总线的差分电平，并且具有DC 2 500 V的隔离功能和对电磁干扰具有很高的抗干扰性，能很好地满足系统设计要求<sup>[3]</sup>。

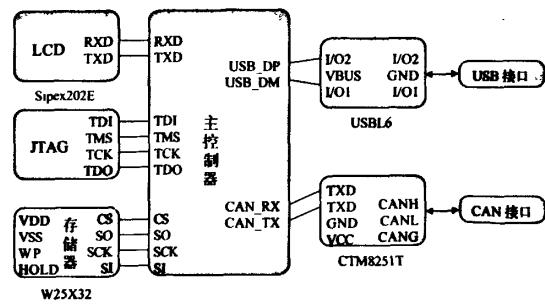


图2 主控制器电路原理接口图

采集节点电路原理接口电路如图3。微控制器CC2430F32通过RF\_N和RF\_P两接口与巴伦连接。巴伦为平衡—不平衡转换器，它负责在双偶极子天线设计中将不平衡传输线转化为平衡负载。

文章编号：1005-8451(2011)01-0037-03

## IVR 系统及其在上海铁路局呼叫中心系统中的应用

卢志强

(上海铁路局 信息技术中心, 上海 200071)

**摘要：**文章介绍互动式语音应答(IVR)系统硬件组成、软件结构及其在上海铁路局呼叫中心系统中的应用情况。

**关键词：**IVR; 电话订票; 列车时刻表

**中图分类号：**U293.2      **文献标识码：**A

### IVR System and its application to Call Center of Shanghai Railway Administration

LU Zhi-qiang

(Center of Information Technology, Shanghai Railway Administration, Shanghai 200071, China)

**Abstract:** It was introduced the hardware and software of IVR (Interactive Voice Respond) System, the application of the System in Call Center of Shanghai Railway Administration.

**Key words:** IVR; booking ticket; train timetable

随着铁路客运运力的提高，在春运、暑运、节

收稿日期：2010-04-28

作者简介：卢志强，工程师。

假日、旅游旺季的时候，大量火车票的预定需求汹涌而至，排队售票的窗口模式无法满足广大出行旅客的要求。因此，提供基于电话的订票系统是方

由于采集节点供电为蓄电池。为了保证微控制器能正常工作，采用具有超低操作电流的稳压3.3 V、100 mA 低纹波充电泵TPS60210芯片，它的电池低压警告引脚与CC2430F32的P1\_0相连，供电开关与P1\_1相连，而输出引脚与芯片的DVDD1相连。采集电压模块整合了隔离保护功能，然后将电压传输给控制器。

包将数据通过无线方式发送给采集控制器。主控制器设置机车号和起始时间，轮询发送命令给采集控制器，如果接收到数据，对数据进行显示和存储，当有异常数据时，报警提示。如果没有接收到数据，继续轮询。当检测到U盘时，将存储器中的数据存入U盘，并清空存储器的数据。

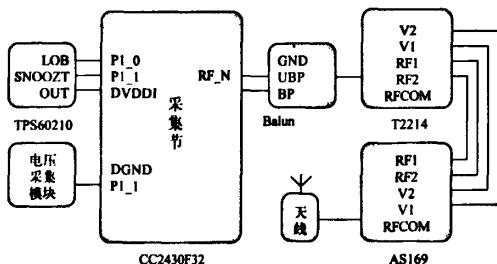


图3 采集节点电路原理接口电路图

## 4 系统软件设计

系统设计主要包含主控制器、采集控制器和采集节点软件设计。采集节点定时采集蓄电池电压数据，轮询是否收到采集控制器命令，收到后打

## 5 结束语

根据实际需要完成了机车辅助供电系统状态检测系统的整体架构设计和底层硬件的具体实现，较好地达到了预期目的。利用ZigBee低速率、低功耗、低成本和自配置的特点，可节省人力成本，将会得到广泛应用。

### 参考文献：

- [1] STmicroelectronics. STM32F103xC/D/EDatasheet[EB/OL]. <http://www.st.com>. 2009, 9.
- [2] Texas Instruments. CC2430 Datasheet [EB/OL]. <http://www.ti.com>, 2005.
- [3] 周立功. CTM8251 Datasheet[EB/OL]. <http://www.zlgmcu.com>, 2009.