

文章编号:1005-8456(2005)01-0028-03

## 单片机在铁路客车制动机监控系统应用的研究

池 海<sup>1</sup>, 田 军<sup>2</sup>, 覃桂菊<sup>2</sup>

1. 北京交通大学 计算机与信息技术学院, 北京 100044;

2. 铁道科学研究院 机车车辆研究所, 北京 100081)

**摘要:** 针对铁路客车制动机在运用中出现的缓解不良乃至不缓解的问题, 从单片机的技术应用角度出发, 提出了一种用MCS-96系列单片机实现制动机监控系统的方案, 并在试验中验证了本方案的可行性。

**关键词:** 单片机; 铁路客车; 制动机; 监控系统

**中图分类号:** U29:TP273    **文献标识码:** A

### Research on application of slice microcomputer in Monitor and Control System of Railway Passenger Car Braker

CHI Hai<sup>1</sup>, TIAN Jun<sup>2</sup>, QIN Gui-ju<sup>2</sup>

(1. School of Computer and Information Technology of Beijing Jiaotong University, Beijing 100044, China;

2. Locomotive and Car Research Institute, China Academy of Railways Sciences, Beijing 100081, China)

**Abstract:** Aimed at the null-release and non-release of railway passenger car braker, from the technique applied in slice microcomputer, it was put forward a kind of project achieving the monitor and control to brake with a slice microcomputer of MCS-96 series, verified the possibility of this project in the experiment.

**Key words:** slice microcomputer; passenger car; braker; Monitor and Control System

车辆制动机是车辆的重要部件, 它的状态直接影响铁路运输的安全, 尤其是对旅客列车而言, 安全就显得更加重要。作为保证铁路运输安全的一项重要措施, 对车辆制动机进行实时监控, 及时发现和处理制动故障显得十分迫切和必要。

通过在制动系统上增加检测和控制部件, 在车上增设显示和控制装置就能实现制动机的监控功能, 及时发现和迅速解决制动机的缓解不良或不缓解的问题, 并可以对电空制动机在不具备地面试验手段的情况下进行简单的单车试验。

收稿日期:2004-11-25

作者简介: 池 海, 在读硕士研究生; 田 军, 助理研究员。

加以改动, 以保证后续工作的顺利进行。

## 5 结束语

任何一个ERP系统都不可能将所有的情况都考虑在内, 情况是千变万化的, 一个成熟企业应该而且必须拥有一批对企业了解、对ERP系统熟悉的数据分析人员。客车企业的ERP系统的设计是一个复

## 1 工作原理

客车用制动机监控系统采用如图1所示的基本原理。

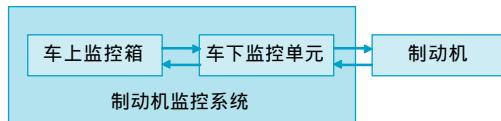


图1 制动机监控系统的基本原理图

车下加装监控单元, 包含两路制动系统压力变送器、一个控制电磁阀; 在车上的电气控制柜或乘务室内加装包含主控单元的车上监控箱。车下监控

杂的工程, 分析和设计应该基于ERP的原则, 同时充分考虑客车行业特点来实施。

## 参考文献:

- [1] 刘丽文. 我国企业实施ERP的外部环境及其风险分析[J]. 企业管理, 2002, 3.)
- [2] 罗 鸿, 王忠民. ERP原理. 设计. 实施[M]. 北京:电子工业出版社, 2002, 8.

单元中压力变送器的信号由车上监控箱主控单元分析、记录和处理，系统根据压力变送器的信号实时监测制动机的工作状态，及时判断故障的发生，控制相应的电磁阀动作，实现闭环的数据采集、处理、判断和控制功能。

对于电空制动机，车上监控箱可以控制电空制动机电磁阀的动作，利用其保压、制动、紧急和缓解电磁阀实现简单的单车试验。

## 2 系统设计

### 2.1 硬件结构

采用MCS-96系列的16位单片机INTEL80C196KC作为控制单元的主芯片，具备A/D转换，有16MHz晶振，控制功能更为强大，运算更快，测量更准；脉冲群抑制器大幅提高抗干扰能力；含看门狗的EEPROM器件，杜绝死机现象，适用于各类自动控制系统。

系统加装的压力传感器采用电流型压力变送器，电源采用48V蓄电池供电，传感器与主机之间采用两级线性滤波器以增强设备的抗干扰性，采用模块化结构，硬件原理见图2。

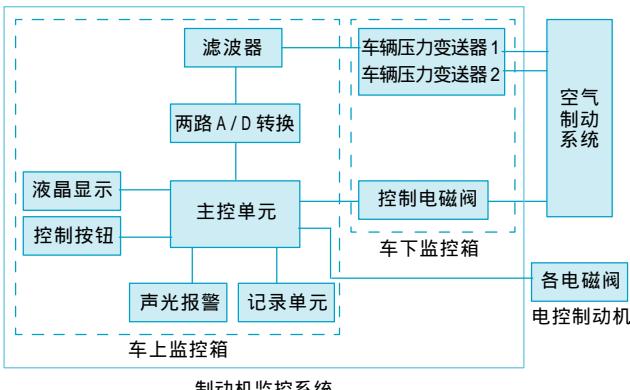


图2 制动机监控系统的硬件结构图

系统采用的电流型变送器，具有较强的抗干扰能力；大容量存储保证目前及今后里程最长列车运行至少一个来回记录所需；在显示上，一方面采用彩色LED指示，鲜明醒目，便于观察，另一方面采用宽屏液晶中文显示，显示信息量大，一目了然。

### 2.2 软件设计

系统采用C语言编程，软件抗干扰设计使系统的可靠性大大加强；

软件共有报警显示、压力测量、数据记录、数

据转存和单车自检等模块。

主要的软件流程图见图3。

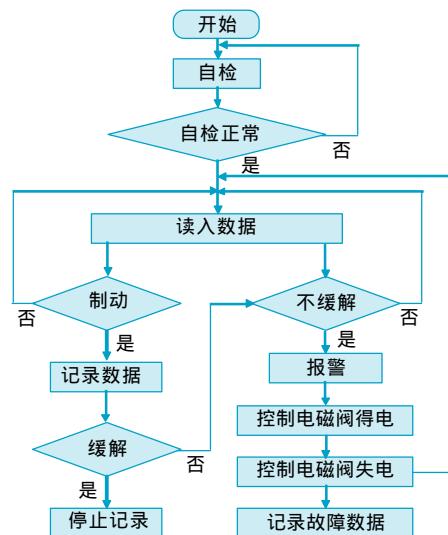


图3 软件流程图

## 3 主要功能

① 系统具有制动机状态实时记录功能，可以在车辆制动或缓解时，记录其过程中制动参数的压力、制动或缓解开始和结束的日期时间；

② 能记录车辆乘务员对系统的各种操作调整于机内的芯片，可随时将记录数据和调整记录转储到体积小、便于携带的IC卡或笔记本电脑上；

③ 通过相应的分析软件进行检查分析，可及时了解制动机的运行状况，例如，不缓解及其它异常情况，以便及时发现问题，检查维修，从而消除事故隐患，保障列车运行安全；

④ 当制动机发生不缓解的故障时，主机面板上发光二极管发光，同时通过蜂鸣器以声音进行报警，并记录下报警时间。故障发生后，既可由系统自动缓解，也可由乘务员手动缓解；

⑤ 系统可做简易单车试验及各电磁阀的性能试验。视选装的模块而定：关闭车辆两端的折角塞门，通过方式键可切换到自检位，即可自动进行简易单车试验，对本车制动机和电空阀部分进行试验检测，也可手动操作控制进行单车的制动试验及其他试验并记录显示试验结果；

⑥ 系统具有自检功能，开机或按“复位”键后，首先显示时间信息，然后自动对发光二极管、蜂鸣器及内部硬件进行自检；

7) 系统设有看门狗，当系统由于某种意外，程序“跑飞”时，能及时自动复位；

8) 系统内芯片自动循环记忆，总是保持最新记录；

9) 系统具有传感器标定功能，需要时可进行标定，保证监控系统的使用；

10) 系统在通讯方面，采用增强的RS232通讯，使之既可单独使用，也可与客车运行黑匣子接口传送数据，或嵌入其中使用；

11) 系统还可根据需要方便增减其他功能。

## 4 系统的研究试验

### 4.1 试验所需的仪器和设备

环行道30辆客车试验台：列车管1/2"×26.24 m、16辆编组列车管总长为422 m(含连接管2 m)、副风缸容积为180 L、制动缸型号为16"、风源为一台NPT-5型空压机，容量为2.4 m<sup>3</sup>/min，总风压力700~900 kPa、列车管定压600 kPa、制动机为104电空制动机；制动参数微机测试采集系统、CDA-230A型信号调制器、PAV-10 kg压力传感器、若干压力表等。

### 4.2 系统试验方法

1) 制动机监控系统跟踪监测制动机在试验中的整个过程；

2) 模拟车辆制动机在运行途中因机车操纵、列车管压力过充等原因而不缓解的现象，检验制动机监控系统对车辆不缓解的判断及处理功能；

3) 检验制动机监控系统对电空制动机的单车试验功能。

### 4.3 系统的具体试验

#### 1) 制动机状态实时监测

制动机监控系统完全可以对车辆的制动缓解状态进行实时监测，且记录下每次制动、缓解的过程和时间。

#### 2) 故障的判断和处理

控制电磁阀可在车辆不缓解时由制动机监控系统自动或人工手动操作控制电磁阀动作，缓解该车制动机。

通过模拟试验，列车管因压力过充而需要消除时，车辆制动机将由于列车管的压力变化而产生制动作用且不易缓解，制动机监控系统根据设定的条件，判断出车辆制动机处于不缓解状态，并发出声光报警讯号；报警若干秒后，时间由系统内定并可

以调整，系统对控制电磁阀发出指令，实施单个车辆的缓解作用，制动机即开始缓解，并迅速缓解完毕。也可在系统发出报警，后由人工手动操纵控制电磁阀实施缓解。或者消除报警讯号，由系统重新根据条件进行判断车辆制动机的状态。

试验表明，监控系统可以快速缓解本车辆的意外制动而不影响其他车辆。模拟全列车中尾部车辆出现不缓解的故障而由监控系统自动缓解的试验记录曲线见图4。

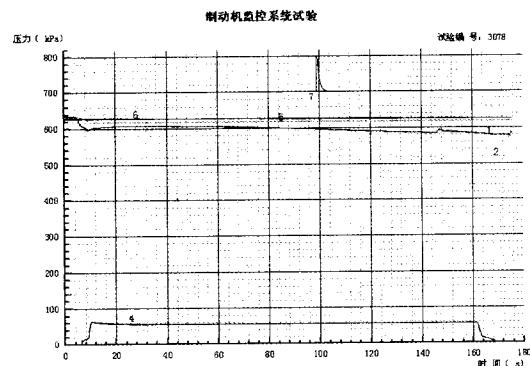


图4 监控系统自动缓解故障车辆

#### 3) 自检

由于监控系统的存在，车辆可以在没有单车试验器的情况下由监控系统控制电空制动电磁阀进行车辆的制动机和电空阀的性能试验，并显示和记录试验结果。自检可以由系统自动按顺序操作，也可以由人工手动选择操作。

试验表明，自检和人工手动操作试验，其作用稳定、可靠和灵敏，达到了设计要求。

## 5 结束语

制动机监控系统实现了设计功能、满足设计要求，抗干扰能力强、检测精度符合要求，能正确判断不缓解事件发生并按设计要求做相应处理；能自动或手动完成自检并作出结论。系统结构简单，拆装方便，便于扩展，达到设计和现场运用的要求。

### 参考文献：

- [1] 孙涵芳. Intel 16位单片机[M]. 北京:北京航空航天大学出版社, 1995.
- [2] 何立民. 单片机应用技术选编. 6.[M]. 北京:北京航空航天大学出版社, 1998.