

试
验
检
测秦沈客运专线电力机车牵引限速
报警监控仪的研制

王 迁

(沈阳铁路局 机务处, 辽宁 沈阳 110001)



作者简介:王 迁 (1968-), 男, 硕士, 高级工程师, 主要从事铁路机务系统内、电机车的检修、运用等管理工作。

摘 要:针对秦沈客运专线担当牵引任务的电力机车TVM430监控系统, 限速值只有160 km/h和120 km/h 2种, 而我国列车牵引限速有160 km/h、140 km/h和120 km/h 3种的现状, 提出研究一种限速值为140 km/h的装置作为补充, 以满足机车牵引限速的要求。介绍了该限速报警监控仪方案及软硬件组成。基于该研究成果研制的样机已通过上车试运行, 取得良好效果。

关键词:秦沈客运专线; 电力机车; 限速; 报警监控仪; TVM430 监控系统

中图分类号: U264.91*8 **文献标识码:** A **文章编号:** 1000-128X(2011)03-0068-03

Development of Electric Locomotive Speed-limited Alarm Monitor
of Qinghuangdao-Shenyang Passenger Railway Line

WANG Qian

(Locomotive Department, Shenyang Railway Bureau, Shenyang, Liaoning 110001, China)

Abstract: Aiming at the existing conditions that TVM430 monitoring system of electric locomotive on Qinghuangdao-Shenyang passenger railway line had only two speed-limited values of 160 km/h and 120 km/h, but there were three locomotive speed-limited values of 160 km/h, 140 km/h and 120 km/h in China, to satisfy practical requirements, a 140 km/h speed-limited device was provided as a supplement. The schemes and hardware/software structures of the speed-limited alarm monitor were introduced. Based on the studies, a prototype was developed and the test-running on train had good effects.

Key words: Qinghuangdao-Shenyang passenger railway; electric locomotive; speed-limited; alarm monitor; TVM430 monitoring system

0 引言

SS₉型电力机车是沈阳铁路局管内应用最为广泛的牵引旅客列车的机车型号。SS₉型电力机车运行到秦沈段时, 机车上的监控系统自动切换到TVM430系统, 原有LKJ2000系统只监视而不控车, 乘务员也以TVM430系统的数据为准, 但是有的客车车体限速为140 km/h, 这就要求机车牵引客运列车时, 速度不得超过140 km/h, 一旦机车速度达到139 km/h时, 就需要机车进行卸载限速处理, 而TVM430系统设定的限制速度为160 km/h, 无法对140 km/h的运行速度进行限速和监控。因此研制一个辅助设备作为补充就很有必要。当机车速度达到139 km/h时, 对机车乘务人员进行报警和语音提示, 同时对机车进行降速处理, 以保证列车行驶安

全, 这是本课题需要解决的关键问题。

1 研究目的

由于沈阳铁路局秦沈段使用的SS₉型机车TVM430车载设备控车限速分160 km/h和120 km/h 2个限速模式, 对机车牵引限速140 km/h的客车车体运行超速问题不能进行控制, 存在严重的安全隐患。为确保限速140 km/h车体的列车在秦沈线运行安全, 研制开发电力机车限速报警监控仪十分必要。

电力机车限速报警监控仪应满足如下要求: ①解决对机车牵引限速140 km/h的车体运行超速报警提示、控制的问题; ②抗强电磁干扰, 准确读取机车数据; ③可以调整轮径数据, 适用不同轮径的机车; ④设备使用简洁明了, 操作简单; ⑤采用先进的开发及调试工具, 保证系统性能稳定, 使系统长期可靠有效地运行。

收稿日期: 2010-01-11

2 方案提出

系统应具备机车速度读取或采集语音提示、显示即时速度等功能。当速度值达到139 km/h时,装置系统发出速度的语音提示,同时,发出控制信号,对机车进行卸载减速操作,保证机车行驶安全。

方案一：

采用51系列单片机为主处理器,利用机车上的TVM430系统或者LKJ2000系统通信接口,读取机车走行速度。当机车牵引速度接近限速上限时(设定为139 km/h),限速装置发出光电及声音报警信号,提示机车司机作出正确处理。同时限速报警仪给出控制信号(DC 110 V),控制机车卸载降速,保证列车行驶安全。

这种方式设计处理比较简单方便,但要求取得相应的技术支持,还要考虑到物理联接后是否存在安全隐患。

方案二：

采用51系列单片机为主处理器,机车的即时速度从安装在机车3、4轴上的速度传感器上读取,主处理器采集到光栅频率脉冲信号后,进行存储、识别、滤波、整形、转换、计算,得出机车的实际走行速度,并对机车速度与限定速度进行比较。当机车牵引速度接近限速上限时(设定为139 km/h),限速装置发出光电及声音报警信号,提示机车司机作出正确处理。同时限速报警仪给出控制信号(DC 110 V),控制机车卸载降速,保证列车行驶安全。

结合现场的实际情况并通过专家论证,方案二比较切合实际,可以实施。

3 关键技术

1) 硬件系统及主要实现功能

本装置以51系列单片机为核心,采用4位LED7段数码显示器动态显示机车速度。为防止仪器死机,应用了看门狗技术,当仪器死机或进入死循环时,看门狗会自动使仪器复位。供电电源和传感器信号与其他单元全部隔离。

供电电源：本仪器供电电源采用机车提供的DC 110 V直流电源,经过隔离电源模块变换为+5 V和+12 V。+5 V电源为单片机及外围电路供电;+12 V电源为语音电路供电。

速度信号：本装置利用机车提供的转速传感器输出的200 p/r的车轮转速信号,经光电隔离,进入测量电路,经过计算得到速度值。

车轮轮径设置：由于机车在使用与维护的过程中,车轮轮径会逐渐减小,这样以轮径作为速度计算依据的系统,就要求具备轮径设置功能,以减少速度误差。本装置采用拨码器设置车轮直径。因机车轮径范围为1 150~1 250 mm,只需设置小数点后面3位即可。

因此本仪器使用3位拨码器。

车速测量：由单片机的计数器对转速脉冲进行计数,然后读取车轮直径,计算车速。每秒钟计算1次。车速单位为km/h,整数部分3位,小数点后1位。如车轮直径误差为1 mm,车速误差小于千分之一。当机车速度为140.0 km/h时,最大误差为0.1 km/h,精度可以保证。

显示：显示器由4位LED7段数码显示器构成,平时显示机车速度,当按下显示轮径按钮时,显示车轮直径,目的是验证拨码器是否正确。直径范围1.150~1.250 m。

语音部分：语音部分采用Winbond公司的ISD2540语音芯片。录制报警语音,当超速或报警开关变换时播放。

报警：当机车速度达到或超过139.0 km/h时,显示器闪亮,同时发出报警语音提示。直到当机车速度降到139.0 km/h以下时,恢复正常状态。

控制：当机车速度达到139.0 km/h时,显示器闪亮,延迟2 s后,报警指示灯闪亮,并发出语音提示(警报音),提醒司机进行降速处理。如果司机未进行降速处理,7 s后,装置发出限速控制信号(DC 110 V),对机车进行卸载处理。当车速降到139.0 km/h以下时,延迟2 s后,控制信号撤除,恢复正常状态。延迟的目的是为了防止因干扰等原因引起控制信号混乱。

主要技术指标和功能：①当机车速度达到139 km/h进行语音报警提示；②当机车速度达到139 km/h同步进行LED灯光提示；③对机车轮径数据的调整；④和机车TVM430系统或者LKJ2000的速度值同步精确显示；⑤机车速度超过139 km/h时,装置发出DC 110 V控制信号,对机车进行卸载处理,速度降到139 km/h以下时关闭控制信号输出。

2) 软件系统

软件系统基于汇编语言KEIL C51来开发,使用WAVE 6000 FOR WINDOWS伟福仿真器进行调试。硬件PCB开发软件为PROTEL 2000。系统可实现信号采集处理,判断、控制输出等。

定时器0中断处理程序如图1。

主程序流程图如图2。

显示程序流程图如图3。

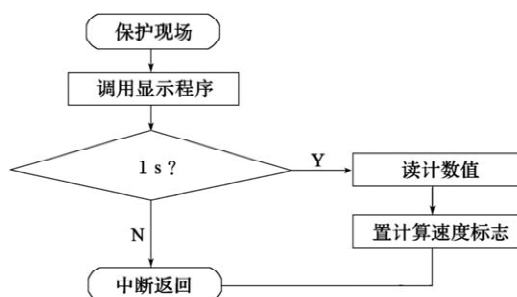


图1 定时器0中断处理程序

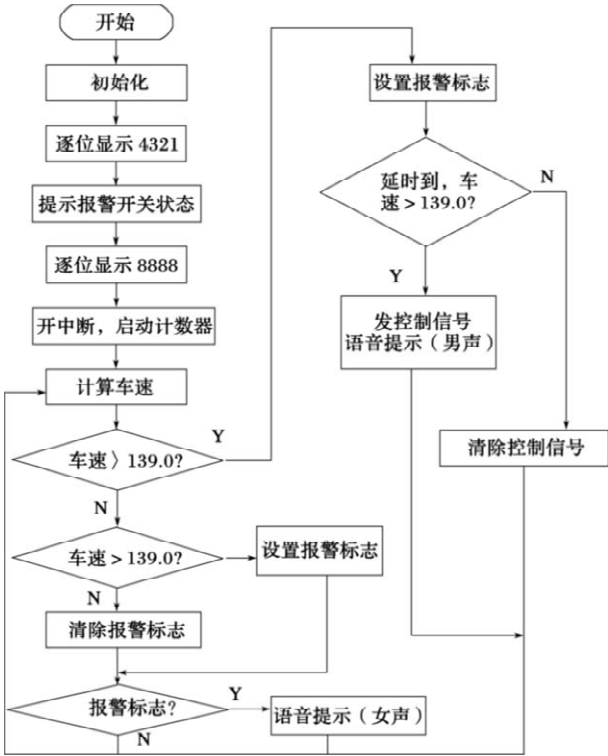


图 2 主程序流程图

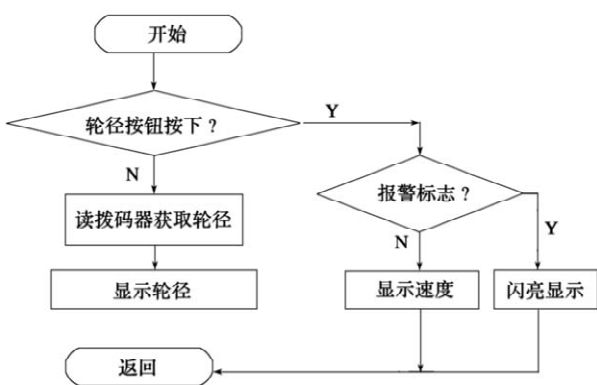


图 3 显示程序流程图

4 结语

基于该研究成果研制的样机已通过上车试运行,取得良好效果,达到了研制目的,并通过了沈阳铁路局科委组织的科技成果鉴定。目前样机已经在沈阳机务段装车31台,运行了近1年的时间,取得了良好的经济效益和社会效益,有较强的实用推广价值。

参考文献：

- [1] 张有松, 朱龙驹. 韶山4型电力机车[M]. 北京: 中国铁道出版社, 1998.
- [2] 赵叔东. 韶山8型电力机车[M]. 北京: 中国铁道出版社, 1999.

(上接第67页)

4 结论

由于台架试验的设备制约及成本的限制,不可能直接应用实测或计算得到的随机载荷进行疲劳试验。故载荷谱的处理具有较高的工程应用价值。台架试验是目前橡胶产品疲劳性能判定的主要手段。而新产品研发中的试验条件只能通过系统计算得到。本文以吊杆球铰的径向疲劳载荷谱的编制为例,简要说明了这一过程。

参考文献：

- [1] 王永冠, 卜继玲, 陶功安. 地铁车辆牵引制动工况仿真[J]. 电力机车与城轨车辆, 2009 (6): 23-26.
- [2] 王永冠, 李 心, 卜继玲. 一种轴箱转臂定位关节疲劳试验载荷谱的编制方法[J]. 机车电传动, 2009 (4): 54-56.
- [3] 徐 灏. 疲劳强度[M]. 北京: 高等教育出版社, 1988.
- [4] 樊晓燕, 吴兹攀, 童忠飧. 机械零件疲劳载荷谱编制[J]. 机电工程, 1994 (2): 23-26.
- [5] 高镇同. 疲劳可靠性[M]. 北京: 北京航空航天大学出版社, 2000.

《机车电传动》

◆ 轨道牵引动力的主导刊物
◆ 荟萃电力与内燃牵引技术成果
◆ 涵盖干线铁路与城轨交通两大领域

欢迎 垂询 订阅 赐稿 刊登广告

跟踪世界科技动态 致力中国轨道交通

联系地址: 湖南省株洲市时代路株洲电力机车研究所《机车电传动》编辑部 邮政编码: 412001 联系电话: 0731-28498221 26496141 传真: 0731-28496141 E-mail: edl@teq.cn