

铁路行车安全装备

TIELU XINGCHE ANQUAN ZHUANGBEI

梅国宏 朱济龙 主 编
王兵兵 王兆霞 副主编

中国铁道出版社
CHINA RAILWAY PUBLISHING HOUSE

铁路行车安全装备

梅国宏 朱济龙 主 编

王兵兵 王兆霞 副主编

中国铁道出版社

2015年·北 京

内 容 简 介

本书系统介绍了铁路电力、内燃机车的列车运行监控记录装置, YDVS 型机车运用安全及防火监视装置, 机车安全信息综合监测装置, 机车综合无线通信设备, 轮轨润滑装置, 列车尾部安全防护装置, JK00430 型机车走行部车载监测装置, 轴温报警装置, 电动天窗智能控制装置, 微机控制诊断系统, 和谐型电力机车安全装备, HXN₃、HXN₅ 型内燃机车智能显示器, TJQ7A 型机车防撞土挡装置等安全设备的结构、原理和使用方法。

本书可供铁路机务检修、机务运用、安全检测等方面人员以及有关院校师生参考使用。

图书在版编目 (CIP) 数据

铁路行车安全装备/梅国宏, 朱济龙主编. —北京:

中国铁道出版社, 2015. 6

ISBN 978-7-113-19950-0

I. ①铁… II. ①梅… ②朱… III. ①铁路运输—行车安全—安全设备 IV. ①U298. 1

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2015) 第 026951 号

书 名: 铁路行车安全装备

作 者: 梅国宏 朱济龙 主编 王兵兵 王兆霞 副主编

责任编辑: 孙 楠

编辑部电话: 021-73421

电子信箱: tdpress@126.com

封面设计: 王镜夷

责任校对: 王 杰

责任印制: 陆 宁

出版发行: 中国铁道出版社 (100054, 北京市西城区右安门西街 8 号)

网 址: <http://www.tdpress.com>

印 刷: 北京华正印刷有限公司

版 次: 2015 年 6 月第 1 版 2015 年 6 月第 1 次印刷

开 本: 787 mm×1 092 mm 1/16 印张: 11 字数: 270 千

印 数: 1~2 000 册

书 号: ISBN 978-7-113-19950-0

定 价: 32.00 元

版权所有 侵权必究

凡购买铁道版图书, 如有缺页、倒页、脱页者, 请与本社读者服务部联系调换。

电话: (021) 73174 (发行部)

打击盗版举报电话: 市电 (010) 51873659, 传真 (010) 63549480

前 言

随着铁路运输向着高速度、高密度和重载方向的发展,目前我国各条铁路上运行的各种内燃和电力机车均已安装了列车安全运行监控记录装置。

铁路行车安全装备是指装设于机车、动车以及自轮运转特种设备上,用于直接防止列车运行事故或辅助司机提高操纵列车运行安全能力的装备。主要包括列车运行监控记录装置(简称监控装置)、机车自动停车装置(简称自停装置)以及与这些装置配套的传感、信息输入、信息输出和连接设备等。机车行车安全装备是机车的组成部分。监控装置同时是实现机务科学管理的重要设备。

推广使用铁路行车安全装备是保障铁路行车安全的重要措施,从事机车运用、检修和机车行车安全装备工作(包括各项装置检测、修理、记录数据转储、运行记录分析和安全装备管理)的人员应具备相应的专业知识和技能。应充分重视,通过正确使用、精心维护和严格管理使装备达到各项技术规范、技术标准和运用质量指标要求。

为保证机车行车安全装备准确、稳定、可靠地工作和提高作业及管理标准化、规范化程度,本书讲述的铁路行车安全装备是正在使用的铁路总公司批准的型号。

由于行车安全装备发展迅速,设备装备得很快、很多,不能一一列举。加之水平有限,书中不足之处望读者批评指正。

编者

2015年3月

目 录

第一章 列车运行监控记录装置	1
第一节 列车运行监控记录装置系统结构	1
第二节 LKJ2000 型监控装置的操作	10
第二章 YDVS 型机车运用安全及防火监视装置	22
第一节 YDVS 型防火监视装置系统结构	22
第二节 使用注意事项	31
第三节 常见故障排除方法	34
第三章 机车安全信息综合监测装置	36
第一节 机车安全信息综合监测装置结构	36
第二节 机车安全信息综合监测装置的对外连接	41
第四章 机车综合无线通信设备	47
第一节 机车综合无线通信设备构造	47
第二节 机车综合无线通信设备简明操作	49
第五章 轮轨润滑装置	55
第一节 HB-2 型轮轨润滑器	55
第二节 机车固体轮缘润滑装置	56
第三节 介绍美国铁路轮轨润滑节能技术	57
第六章 列车尾部安全防护装置	60
第一节 列车防护报警和客车列尾系统	60
第二节 列车防护报警和客车列尾系统设备组成	69
第三节 列车防护报警和客车列尾系统设备接口	73
第四节 货物列车尾部安全防护装置	88
第七章 JK00430 型机车走行部车载监测装置	91
第一节 概 述	91
第二节 JK00430 型铁路机车走行部车载监测装置构造	92
第八章 轴温报警装置	97
第一节 概 述	97

第二节 主要技术参数	98
第九章 电动天窗智能控制装置	99
第一节 电动天窗智能控制装置	99
第二节 电动天窗智能控制装置使用方法	100
第十章 微机控制诊断系统	102
第一节 微机控制诊断系统	102
第二节 软件控制功能	113
第三节 微机柜的使用维护和常见故障处理	122
第十一章 和谐型电力机车安全装备	130
第一节 HXD ₁ 型可控列尾司机控制盒	130
第二节 HXD ₁ 型自动过分相装置	137
第三节 HXD ₁ 型安全联锁箱	140
第四节 HXD _{1B} 型复轨器	141
第五节 HXD ₃ 型列车自动保护系统	141
第十二章 HXN ₃ 、HXN ₅ 型内燃机车智能显示器	149
第一节 HXN ₃ 型内燃机车司机室微机 FIRE 显示屏	149
第二节 HXN ₅ 型内燃机车智能显示器	154
第十三章 TJQ7A 型机车防撞土挡装置	159
第一节 地面设备	160
第二节 车载设备	162
第三节 系统调试	166
参考文献	168

第一章 列车运行监控记录装置

第一节 列车运行监控记录装置系统结构

一、概 述

列车运行监控记录装置是以保障列车运行安全为主要目的的列车速度控制装置。该装置在实现安全速度控制的同时,采集记录与列车安全运行有关的各种机车运行状态信息,促进了机车运行管理的自动化。并且,随着运输需求的发展,列车运行监控记录装置逐渐成为了列车车载运行信息中心,为多种安全监测、运行信息传输提供基础。

LKJ2000 型列车运行监控记录装置采用了先进的 32 位微控制器技术,具有更高的运行速度、控制精度和更强的数据处理能力;采用数字信号处理技术,提高了信号处理能力;采用模块级主从机热备冗余和满足 EN 50121-3-2《欧盟铁路机车车辆电气设备电磁兼容性能》标准要求,提高了装置的可靠性;采用图形化屏幕显示器,提高了装置显示的信息量;在双机数据处理故障、速度信号故障、轨道绝缘节识别故障、通信故障等安全措施方面做了很大加强,提高安全性设计,保证列车行车安全。

二、系统组成

LKJ2000 型列车运行监控记录装置车载部分主要由主机箱、显示器、事故状态记录器(选件)、速度传感器、压力传感器以及双针速度表组成。装置的速度信息来自安装在机车轮对上的光电式速度传感器,机车信号信息来自 SJ93、SJ94 通用式机车信号,压力检测除了检测列车管压力外,还检测机车制动缸压力和均衡风缸压力,压力传感器可采用 TQG14 型机车压力传感器,指针式速度指示可采用 ZL 型或 EC23/8 型双针速度表。LKJ2000 型监控装置系统结构如图 1-1 所示。

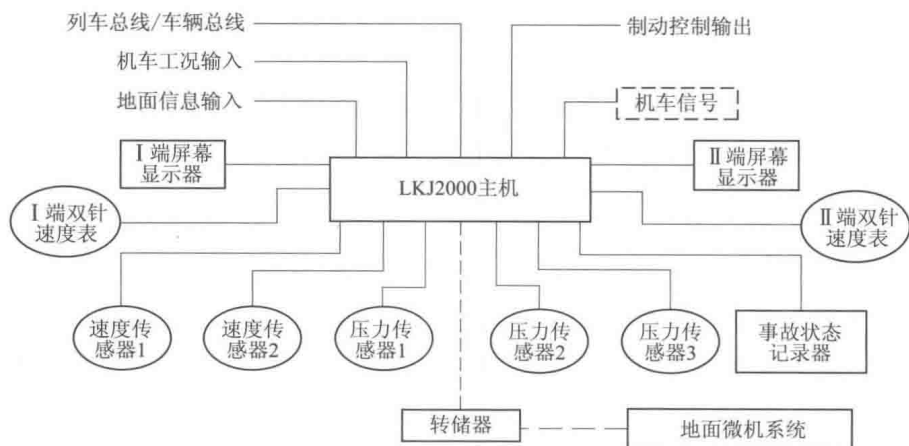


图 1-1 LKJ2000 型监控装置系统结构图

(一)主机箱

主机箱采用 6U($U=44.45\text{ mm}$)(高度) $\times 160$ (深度)标准机箱结构,其宽度尺寸为 84R($R=5.08\text{ mm}$)。主机箱为系统控制中心,其内部由 A、B 二组完全相同的控制单元组成(左边为 A 组,右边为 B 组),每组有 8 个插件位置(包括一个预留位置),各插件位置以机箱中心线为基准对称排列,从中心线开始往左、右,各插件排列顺序依次为:监控记录、地面信息、通信、模拟输入/输出、预留、数字输入、数字输入/输出、电源。各插件之间采用 VME 标准总线母板连接。机箱采用背板对外出线方式,所有输入输出信号均通过机箱背板连接器引出,在背板内侧装有过压制板。主机箱插件布置如图 1-2 所示。

电 源 A	数 字 输 入 / 输 出 A	数 字 输 入 A	预 留 A	模 拟 输 入 / 输 出 A	通 信 A	地 面 信 息 A	监 控 记 录 A	监 控 记 录 B	地 面 信 息 B	通 信 B	模 拟 输 入 / 输 出 B	预 留 B	数 字 输 入 B	数 字 输 入 / 输 出 B	电 源 B
-------------	--------------------------------------	-----------------------	-------------	--------------------------------------	-------------	-----------------------	-----------------------	-----------------------	-----------------------	-------------	--------------------------------------	-------------	-----------------------	--------------------------------------	-------------

图 1-2 主机箱插件布置图

(二)屏幕显示器

屏幕显示器作为人一机界面,采用 10 英寸 TFT 高亮度彩色液晶显示屏,以屏幕滚动方显示实际运行速度轨迹曲线及模式限制速度(或线路允许速度)曲线,以图形、符号和文字形显示地面信号机的位置、种类以及运行线路的曲线、坡道、桥梁、隧道及道口信息,同时可显指导性机车优化操纵运行曲线和手柄级位曲线,以便提示或引导乘务员操作。屏幕显示器内部采用 PC/104 模块结构,并具备语音提示功能以及大容量 IC 卡数据读写功能。

(三)事故状态记录器

事故状态记录器(黑匣子)将记录 30 min 以内的最新列车运行状态数据(事故发生后将自动停止记录),并且其记录密度大大高于监控装置主机数据记录密度,列车走行距离超过 5 m 时,将产生一次相关参数记录。因此在发生严重事故后可提供详细、准确的列车运行状态数据。事故状态记录器具备抗冲击性能。

(四)转储器

转储器可将车载记录数据转录至地面微机系统供分析处理。其内部数据存储器采用大容量非易失数据存储器。转储器与车载主机的数据传输以及与地面微机的数据转录均采用 RS232 标准通信方式,通信具备数据校验功能。

三、系统通信结构

装置主机采用双套热备冗余工作方式,由 A、B 二组完全独立的控制单元组成,每组单元都有完整的信号输入及控制输出接口模块,单元内部各不带 CPU 的模块之间采用 VME 并行总线与监控主机模块连接,不带 CPU 的模块包括模拟量输入/输出模块、数字量输入模块、数字量输入/输出模块及电源模块;带 CPU 的模块之间采用 CAN 标准串行总线连接,这些模块包括监控主机模块、地面信息处理模块及通信模块。系统内部串行通信网络 CAN 也采用 A、B 组冗余方式。由于 CAN 总线采用多主通信方式,CAN 总线各模块在通信上不存在主/从关

系,因此任何模块均可主动对外发送数据,而 CAN 的数据链路层协议可以避免数据的冲突问题。系统 A、B 组监控主机模块之间采用同步通信方式进行数据交换,同步通信主要用于 A、B 机记录数据的传输。主机箱与显示器及事故状态记录器之间采用与主机箱内部网络相同的双路 CAN 网络进行连接。系统通信结构如图 1-3 所示。

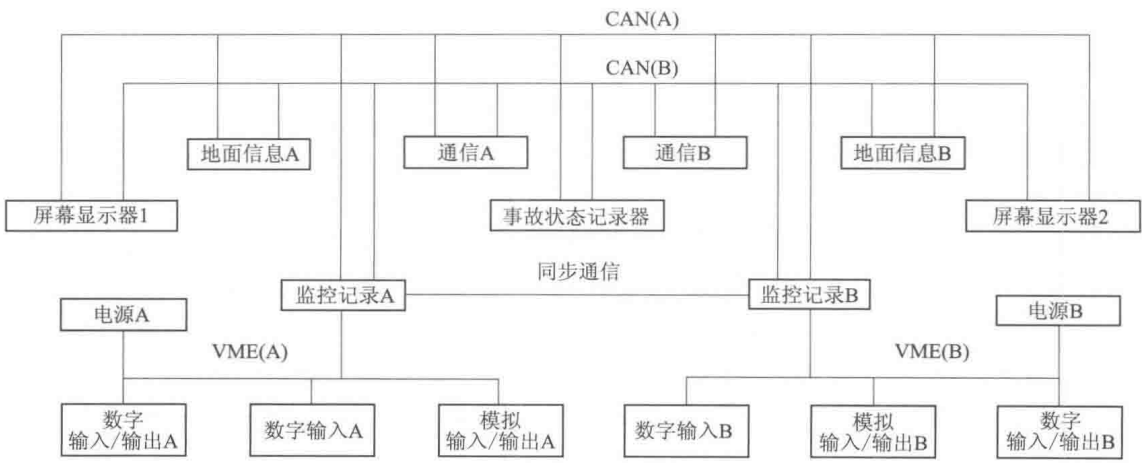


图 1-3 LKJ2000 型系统通信结构图

四、工作原理

(一)VME 总线

VME 总线是 Motorola 公司开发使用的一个标准底板接口。它在一个密封的硬件结构内将数据理部件、数据存储部件及外围设备控制部件等集于一体。在设计上充分利用了 MC6800 系列微处理器的能力,因此特别适合于采用 MC6800 系列微处理器作为主 CPU 的系统。VME 总线用标准的 96 芯接插件作为信号传输通路,其机械规范符合 IEC 603-2 标准要求。

VME 总线分 16 位总线和 32 位总线两种。本系统采用 16 位 VME 总线。16 位 VME 总线 16 条数据线(D0~D15)、23 条地址线(A1~A23)、6 条地址扩充线(AM0~AM5)、10 条中断控度及若干总线控制线和电源线组成。数据传输总线控制总线主控设备之间以及主控设备与从属设备之间进行二进制数据传送。一个数据传输总线周期是指数据传输信号线上一系列电平转换,通过这些变换将导致在 主控设备与从属设备之间进行地址和数据传送。数据传送共有 9 个基本类型,它们分别是:读、写、非对准读、非对准写、块读、块写、读改写、仅地址及中断应答周期。VME 总线在设计上支持多主机系统的数据传输,但在本系统中采用单主机数据传输方式。

由于 VME 总线的地址扩充线(AM0~AM5)允许用户定义,为了简化系统内各功能单元的译码电路设计,采用地址扩充线作为各插件的片选控制信号。片选控制信号由系统主机单元输出。

(二)信号输入电路

1. 数字信号输入电路

数字量输入信号包括机车信号点灯条件输入和机车工况信号输入。机车信号输入为 50 V 电平信号,取自通用式机车信号装置;机车工况输入为 110 V 电平信号,取自机车控制回路监控装置从通用式机车信号装置获得机车信号点灯条件后同时输入至数字输入插件 A 及数字输入插件 B,经隔离等处理后分别输出到监控主机 A 及监控主机 B。机车工况信号输入主机后,先经过过压抑制板处理(抗干扰),然后输入至数字输入/输出插件 A 及数字输入/输

出插件 B。机车工况信号输入如图 1-4 所示。

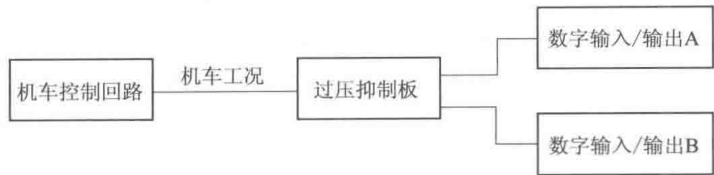


图 1-4 数字信号输入电路

2. 模拟信号输入电路

(1)压力信号输入

装置可提供 4 路压力信号输入接口。在通常情况下,输入列车管压力信号、制动缸压力号以及均衡风缸压力信号各 1 路;有时根据不同的车型,需要输入 2 路制动缸压力信号或均风缸压力信号。压力信号采集全部采用相同的压力传感器 TQC14 型,各个压力传感器采用同一供电电源,此 15 V 电源由 A、B 机电源插件输出的压力传感器电源并联后供给。每路压力信号同时输入至 A、B 机模拟输入/输出插件的压力信号接口。压力信号输入电路如图 1-5 所示。

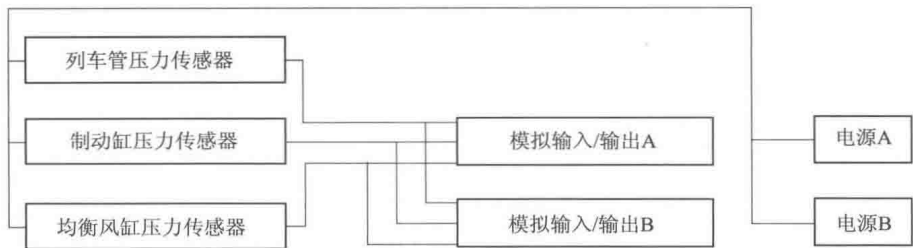


图 1-5 压力信号输入电路

(2)速度信号输入

装置可提供 3 路速度信号输入接口,在通常情况下,输入 2 路速度信号。速度信号取自安装在车轴上的 TQG15 型速度传感器,速度信号可取自 1 个或 2 个速度传感器,如果采用相位防溜功能,则要求 2 路速度信号相位相差 90°。2 路或 3 路速度信号同时输入至 A、B 机模拟量输入/输出插件的速度信号接口。各个速度传感器采用同一供电电源,此 15 V 电源由 A、B 机电源插件输出的速度传感器电源并联后供给。速度信号输入电路图类同压力信号输入电路图。

(三)信号输出电路

1. 数字信号输出

装置提供 6 路常用制动控制输出及 1 路紧急制动控制输出,其中 3 路常用制动控制输出用于“卸载”、“常用”或“关风”、“减压”,另外 3 路备用。常用制动控制输出为继电器触点输出,输出容量为 300 mA (110 V),可直接驱动常用制动装置放风阀,并可根据要求采用常开触点或常闭触点方式输出。紧急制动控制输出采用电压输出方式,输出容量为 300 mA (110 V)。主机内 A 机与 B 机数字输入/输出插件中常用制动控制输出采用常开触点并联、常闭触点串联的连接方式,而紧急制动控制输出采用并联输出电压方式(注意:紧急制动控制输出不能直接驱动电力机车主断路器动作)。以卸载控制为例,常用制动控制输出连接方式如图 1-6 所示。

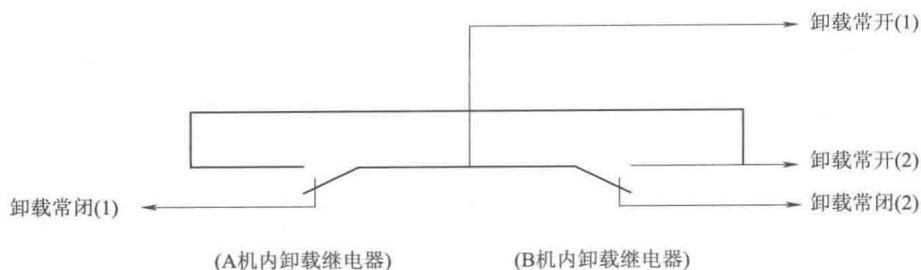


图 1-6 常用制动控制输出连接方式

6 路常用制动控制输出及 1 路紧急制动控制输出信号均经过过压抑制板处理,以防止外部 110 V 回路干扰进入内部电路。

2. 模拟信号输出

模拟输出信号用于驱动双针速度表,可驱动实际速度与限制速度及里程计,实际速度与限制速度驱动信号为 0~20 mA 的电流信号,里程计驱动信号为 24 V 脉冲信号。双针速度表驱动信号由模拟输入/输出插件提供,其中实际速度与限制速度驱动信号经过继电器触点输出,以实现 A、B 机驱动切换。实际速度与限制速度信号驱动机车 I、II 端双针速度表采用串联的连接方式,里程计信号仅驱动机车 I 端双针速度表。在安装了数/模转换盒的情况下,双针速度表里程计也可由数/模转换盒驱动。双针速度表驱动连线如图 1-7 所示。

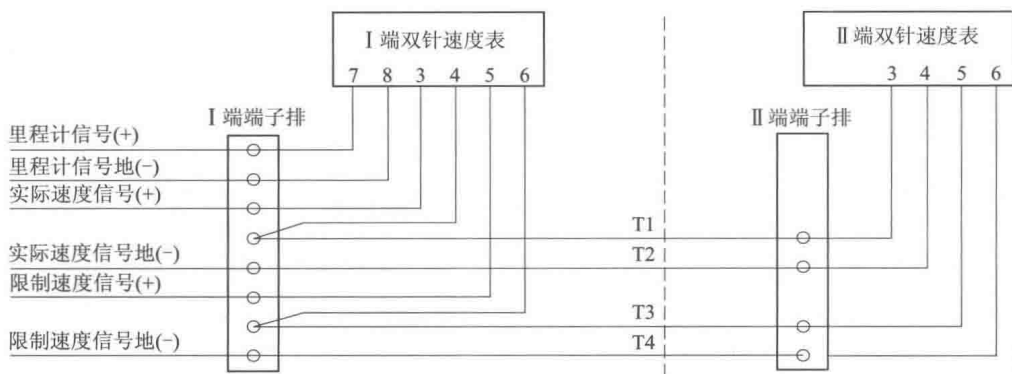


图 1-7 双针速度表驱动连线

(四) 系统故障电路

当主机 A、B 机同时故障时,将产生系统故障输出 110 V 故障信号至显示器,驱动蜂鸣器报警,另一方面启动过压抑制板上 3 min 内人工关闭主机电源,否则实施紧急制动。在出现系统故障时,将锁闭 A、B 机制动输出 3 min 后紧急制动控制由过压抑制板完成。系统故障电路如图 1-8 所示。



图 1-8 系统故障电路

五、监控装置的功能

(一)主机箱各插件及屏幕显示器的功能

1. 监控记录插件

监控记录插件作为 LKJ2000 型监控装置的主机模块,是系统的核心部件。模块以 32 位微处理器 MC68332 为 CPU,主要完成地面线路数据的存储与调用、运行状态数据的记录与同步、控制模式曲线的计算、实时时钟的产生,并通过双路 CAN 串行总线或 VME 并行总线实现对系统其他模块的控制与管理。其他模块中带 CPU 的模块通过 CAN 网络与主机模块交换数据,而不带 CPU 的模块通过 VME 并行总线与主机模块连接。工作主机与热备主机之间的数据交换是通过同步。记录用数据存储器和实时时钟器件采用非易失性存储器件,因而在无需外部电池情况下可实现数据的长期可靠保存。记录数据的转储通过 RS232 通信接口完成。

2. 地面信息处理插件

地面信息处理插件的功能实际上就相当于 LKJ-93 监控装置上的绝缘节检测插件,主要是完成地面轨道电路绝缘节点的识别,为监控记录插件提供用以校正距前方信号机距离的绝缘节信号。此外插件还留有对轨道电路叠加信息处理电路的接口,完成对轨道叠加信息的利用。

在 LKJ2000 型监控装置中,采用数字信号处理(DSP)技术以数字滤波器完全取代了原来的模拟滤波器。在与监控主机的通信上采用 CAN 通信总线。原理示意框图如图 1-9 所示。

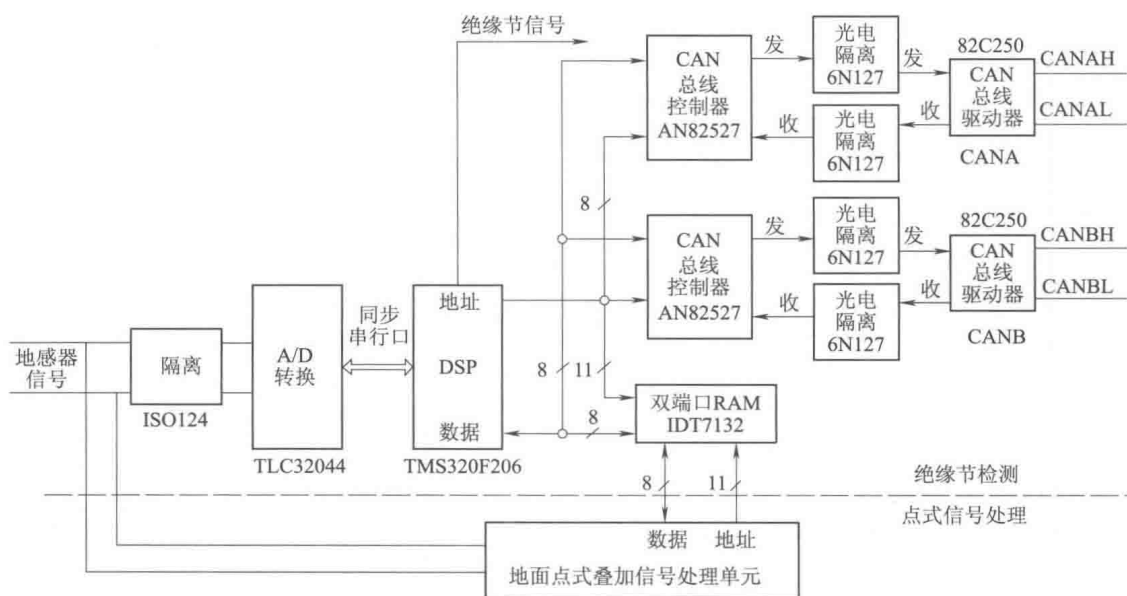


图 1-9 地面信息处理插件电路原理框图

3. 通信插件

通信插件以 8 位单片机 80C320 为核心器组成。该单元主要设有 80C320 单片微机最小系统、2 路 CAN 总线接口、2 路 RS485 总线接口、1 路 HDLC 总线接口,由 48 芯插头、96 芯插头通过机箱内母板与监控主机板相联系,并通过机箱后背板专用插座与监控主机板等通信。

- (1)通过 CAN 总线,按 LKJ2000 型通信协议与 LKJ2000 型监控主机板通信。
- (2)通过 RS485 总线,按 LKJ-93A 通信协议与 TAX 监测装置通信。
- (3)预留 RS485 总线接口,实现与列车总线通信。

(4)预留 HDLC 总线接口,将实现与机车信号或地面点式信息接口。

4. 模拟量输入/输出插件

模拟量输入/输出插件是压力传感器(3路)、速度传感器、转速传感器、电力机车原边电流互感器、电力机车原边电压互感器、双针速度表与监控记录插件之间的接口。把速度传感器、转速传感器输入的信号进行调整处理后送到监控主机插件,并把压力传感器(3路)、原边电流、电压互感器、速度传感器输入的信号进行调整处理、模数转换后送到监控记录插件,同时根据监控记录插件指令送出电流信号驱动双针指针式速度表和里程计。

5. 数字量输入插件

数字量输入插件,是完成机车信号输入(50 V)隔离与电平转换的接口,并将转换后的电平送到数据总线,供监控主机采样用。插件共有 16 路信号处理电路。其中 13 路已经应用于 L、tU、LU、U、U2、UU、H、B、SD1、SD2、SD3、ZS、JYJ 等机车信号,这些机车信号在数字量输入面板上对应灯的顺序分别为 1A、1B、2A、2B、3A、3B、4A、4B、5A、5B、6A、6B、7A。其余 3 路备用。

为了提高电路的抗干扰能力和进行电平转换,50 V 机车信号先通过光电隔离后,经过 74HC14 整形后,通过并行输入接口,再输入到 VME 数据总线,供监控主机插件读取,16 路信号输入的处理电路原理和参数完全一致。

6. 数字量输入/输出插件

(1)将机车工况等 110 V 信号进行隔离和电平转换后送数据总线,并且各通道具有自检功能。

(2)输出隔离的开关量控制信号,控制机车进行紧急制动、常用制动。输出通道也具有自检功能。

(3)将系统工作正常时监控板送来的“系统正常”脉冲转换成“系统故障信号”,系统故障时使系统交权。

7. 电源插件

本插件采用了模块化设计,不仅输出与输入隔离,并且输出的各路之间也各自隔离、互不干扰、互不影响,提高了各路精度,抗电磁干扰能力;各种输出都有过压、过流保护,各路输出的精度高、纹波小;维修方便、快捷。

电源插件由:电源模块、110 V 输入过压及欠压保护电路、各种输出过流保护电路组成。其原理框图如图 1-10 所示。

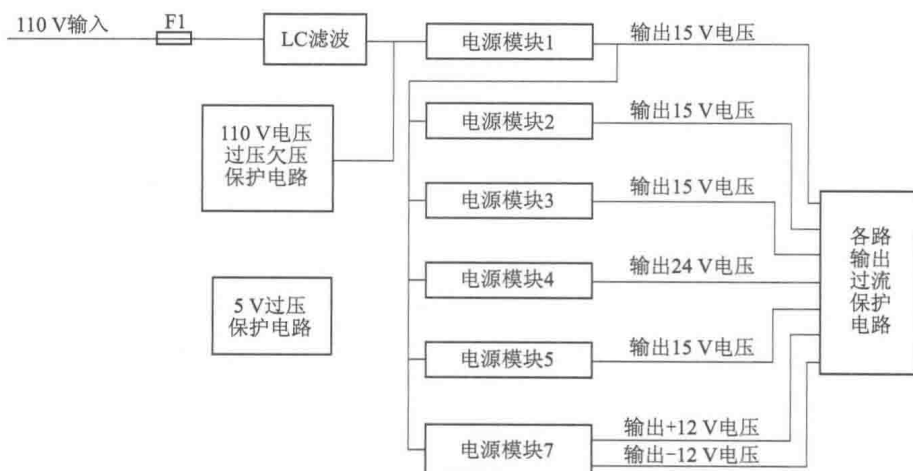


图 1-10 电源插件的原理框图

8. 过压抑制板

由于机车上使用的大功率设备比较多,特别是一些大的感性负载启停时会给机车的电气系统造成严重的干扰,使得机车 110 V 电压有大幅度的脉冲干扰,机车上电机的启停,机车头灯的拉弧,也会使机车电源窜入很高的尖脉冲干扰。为了保护监控装置,使监控装置能够良好的工作,设计过压抑制板来处理外部 110 V 回路干扰信号。

过压抑制板完成 110 V 电路输入/输出的过压抑制及滤波。由电源滤波,工况及手相柄备用信号的过压吸收,卸载、关风、减压、紧急及开关量备用信号处理和延时电路等 4 部分组成,压抑制板安装在背板内侧。其印制板为配合 6U 机箱的标准要求,尺寸设计为 283.2 mm×157.5 mm。

9. 屏幕显示器的功能

屏幕显示器是 LKJ2000 型监控装置的重要组成部分,是直接和乘务员交流信息的人机界面。它通过双路 CAN 总线和监控主机通信交换数据,在 10 寸彩色液晶显示屏上显示丰富的图形、曲线及相关的信息,并有车载数据、预存曲线、键盘扫描、IC 卡转储、语音提示、蜂鸣器报警等功能。屏幕显示器的系统示意图如图 1-11 所示,其硬件结构和工作原理同机车微机柜显示诊断装置。

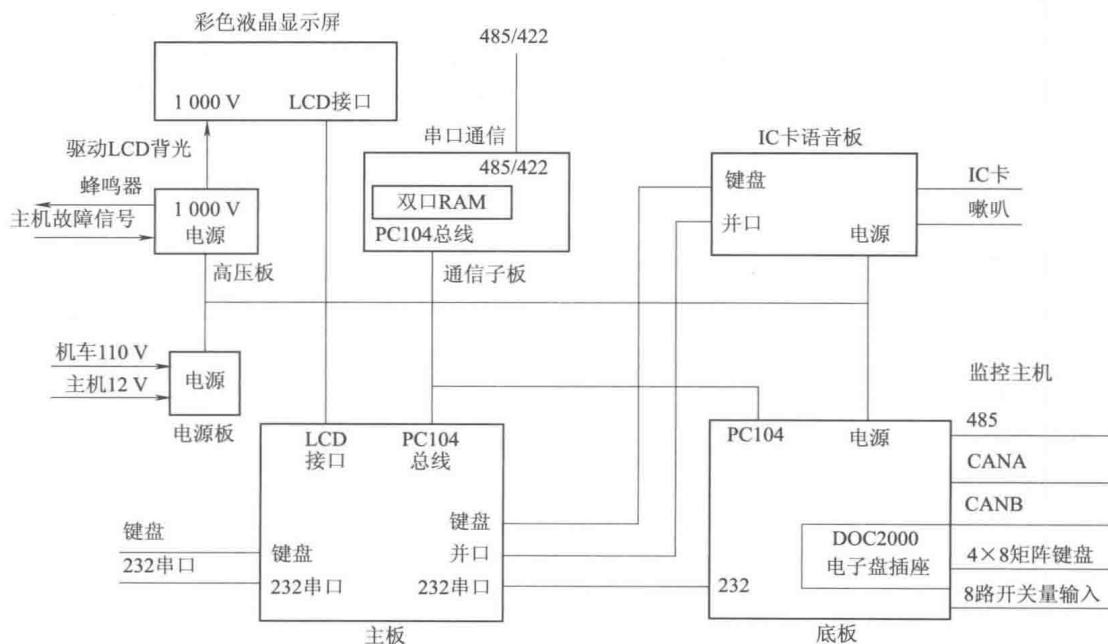


图 1-11 屏幕显示器系统示意图

(二) 监控功能

1. 防止列车越过关闭的信号机。
2. 防止列车超过线路(或道岔)允许速度以及机车、车辆允许的构造速度。
3. 防止机车高于规定的限制速度调车作业。
4. 在列车停车情况下,防止列车溜逸。
5. 可按临时增加的列车运行要求控制列车不超过临时限速。
6. 在列车未超过规定的限制速度情况下,装置不应影响司机的正常操作。列车超过报警速度时,装置应发出声光报警,若司机仍未采取措施并且速度超过装置设定的动作值,即切除

牵引动力、实施常用或紧急制动,控制列车减速或停车。

7. 装置实施制动后,只能在速度低于规定的限制速度时才可停止报警。对于紧急制动方式,必须停车后才可缓解;对于常用制动方式,在列车速度低于安全行车速度后,允许司机缓解。

8. 装置应根据机车信号显示(或地面传输信息)、车载存储线路参数以及输入的列车运行参数实时计算出速度——距离制动模式曲线。

9. 模式曲线的计算可根据需要采取跨闭塞分区计算方式,即以关闭的信号机作为目标点来计算常用及紧急制动的连续模式曲线。

10. 在引导进站和路票发车时,经正、副司机同时确认的操作后,装置允许列车以低于规定的限制速度越过信号机进入前方区段。

11. 在列车越过显示停车信号均带容许信号的通过信号机时,装置允许列车以低于规定的限制速度越过该信号机进入前方区段。

12. 在自动闭塞区间,列车在显示停车信号的通过信号机前停车 2 min 后又继续向此关闭信号机防护的分区运行时,保证在该信号机防护的分区内运行速度不超过规定的限制速度。

13. 列车进入站内无码的股道时,装置按前方信号关闭进行控制(进站信号机绿灯及绿/黄灯除外)。经正、副司机同时确认的操作后,装置允许列车以低于规定的限制速度通过该信号机。

(三)记录功能

1. 一次性记录项目

(1)开机记录:日期、时间、机型、机车号、装置编号、机车轮径;

(2)输入参数记录:车次、司机号、副司机号、区段号、车站号、客/货车、本务/补机、总重、载重、计长、辆数、支线号、侧线股道号、出/入段时间。

2. 运行参数记录项目

(1)时间;

(2)线路公里标;

(3)距前方信号机距离;

(4)前方信号机种类及编号;

(5)机车信号显示状态(绿、绿/黄、黄、黄 2、双黄、红/黄、红、白),预留 5 个通道;

(6)地面传输信息;

(7)实际速度;

(8)限制速度;

(9)列车管压力、机车制动缸压力;

(10)机车工况(牵引/制动、零位、前/后);

(11)柴油机转速/原边电流;

(12)装置控制指令输出状况(动力切除、常用制动、紧急制动、缓解);

(13)装置报警;

(14)司机操作状况(开车、调车、解锁、警惕键、坐标调整、IC 卡操作、事件打点记录等);

(15)装置异常状况;

(16)平面调车灯显信息。

(四)显示功能

屏幕显示可根据需要进行综合信息显示或单项显示。

1. 综合信息显示

通过屏幕滚动(或屏幕换页)进行以下显示:

(1)运行所在闭塞分区起始端至当前所处地点的实际运行速度值曲线;

(2)显示运行所在闭塞分区及运行前方闭塞分区线路允许速度(或机车、车辆构造速度)临时限制速度曲线;

(3)显示运行所在闭塞分区及运行前方闭塞分区模式限制速度曲线;

(4)以曲线、符号和文字形式,沿线路里程的延展显示运行所在闭塞分区及运行前方分区的线路曲线、桥梁、隧道、坡道及坡度、信号机种类及色灯显示、道口、站中心、断电标、联控地点等设置情况,在接近有操作要求的标志时进行语音提示;

(5)显示运行所在闭塞分区和运行前方闭塞分区的机车优化操纵运行速度曲线和手柄级位(或牵引电流)曲线;

(6)显示站间规定运行时分;

(7)以图形或数字方式显示实际运行速度、限制速度、距前方信号机距离及时钟。

2. 选择单项显示

(1)装置设定的参数:日期、时间、机型、机车号、装置编号、机车轮径;

(2)乘务员输入信息:车次、司机号、副司机号、区段号、客/货车、本务/补机、总重、载重、长、辆数、支线号、侧线股道号、出/入段打点确认等;

(3)运行参数:车站号、公里标、信号机编号、机车工况、列车管压力、机车制动缸压力、柴油机转速、过闭塞分区信息等;

(4)当有地面传输信息时,增加显示地面传输信息的功能;

(5)故障信息:故障类别。

3. 语音提示内容

(1)机车信号灯状况;

(2)前方信号机处限速值变化;

(3)乘务员输入有关信息;

(4)临时限速地点及限速值;

(5)装置实施动力切除、常用或紧急制动;

(6)装置允许缓解;

(7)车机联控;

(8)进入侧线股道或支线地点;

(9)装置报警;

(10)装置状况;

(11)事故状态记录器状况。

第二节 LKJ2000 型监控装置的操作

LKJ2000 型彩色屏幕显示器是一种与列车运行监控记录装置(LKJ2000 型)配套的显示操纵设备。它除了具有数码显示器的输入、查询等功能外,还可以实时显示列车当前位置、前

方限速、线路情况、信号机位置和车站等情况,直观地提供列车运行情况,为机车乘务员安全、平稳地操纵列车提供条件。

(一)显示界面

显示器的人—机界面如图 1-12 所示。

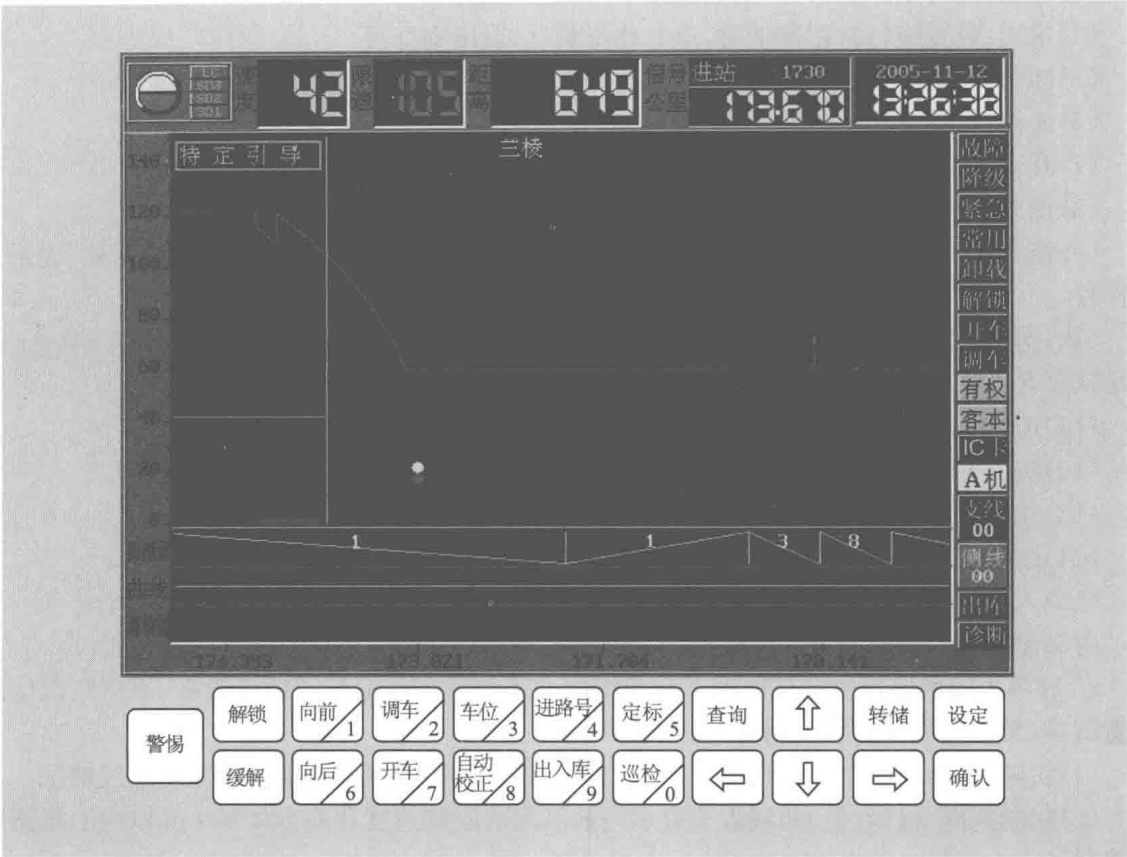


图 1-12 LKJ2000 型彩色屏幕显示器人—机界面

(二) 常态信息显示

1. 屏幕最上方的数据窗口依次为:

(1) 信号灯状态显示窗口:显示机车信号当前的信号状态,有绿灯、绿黄灯、黄灯、红灯、红/黄灯、双黄灯、黄 2 灯、白灯。

(2) 速度等级显示窗口:从上至下有 LC、SD3、SD2、SD1 四种速度等级,亮的部分表示当前所处的速度等级状态。其中 LC 亮表示绿灯信号状态下的最高速度等级。SD3、SD2、SD1 分别表示速度等级 3、速度等级 2、速度等级 1。

(3) 运行速度窗口:显示机车当前的实际运行速度(蓝色数字)。

(4) 限制速度窗口:显示机车当前的最大允许运行速度(红色数字)。

(5) 距前方信号机距离窗口:显示距前方信号机的距离(黄色数字)。

(6) 信号机类型编号窗口:显示前方信号机的种类、编号、里程。

(7) 日期和时间窗口:显示当前的系统日期及时间。

2. 屏幕右边的状态窗口指示系统状态,自上而下依次为:

(1)故障:当 CAN 总线故障时,点亮此灯。故障的含义是,与所有的单元都通信不上。