

铁路行车主要工种全员培训系列教材

监控装置检测工 分析员

于海明 董胜国 主编

中国铁道出版社

铁路行车主要工种全员培训系列教材

监控装置检测工·分析员

于海明 董胜国 主编

桂连杰 主审

中 国 铁 道 出 版 社

2002 年·北京

(京) 新登字 063 号

内 容 简 介

本书介绍了监控装置的构造原理,常用检测设备及检测方法。另外具体介绍了监控装置的一般故障判断及常见故障处理,转储器的原理与操作维护,以及监控装置的数据分析。最后对监控装置的有关标准及规章相关部分也作了简单介绍。

本书可作为监控装置检测工、分析员的技能作业培训教材,也可供监控装置有关管理人员和技术人员参考。

图书在版编目(CIP)数据

监控装置检测工·分析员/于海明 董胜国主编.

—北京:中国铁道出版社,2000.12

(铁路行车主要工种全员培训系列教材)

ISBN 7-113-03988-X

I. 监... II. ①于...②董... III. 列车—运行—监督控制—技术培训—教材 IV. U284.48

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2000)第 85906 号

书 名: 监控装置检测工·分析员

作 者: 于海明 董胜国 主编

出版发行: 中国铁道出版社(100054,北京市宣武区右安门西街8号)

责任编辑: 王风雨

封面设计: 陈东山

印 刷: 中国铁道出版社印刷厂

开 本: 787×1092 1/32 印张: 7.375 字数: 158 千

版 本: 2001 年 3 月第 1 版 2002 年 1 月第 2 次印刷

印 数: 1 201~5 200 册

书 号: ISBN 7-113-03988-X/U·1094

定 价: 10.00 元

版权所有 盗印必究

“铁路行车主要工种全员培训系列教材”

编 委 会

编委主任：刘汉涛

编委副主任：张子宇 岳 珉

编委：刘铁民 何 方 张玉霞

杨 波 李晓妹 滕 飞

王 玉 傅东满 马国良

盖世伟 梁国君 李虹波

前 言

为适应铁路新世纪深化改革、加强管理和技术创新的需要，全面提高职工队伍整体素质，开创铁路两个文明建设协调发展的新局面，铁道部党组提出“要大力开展全员培训工作。加强培训工作，是提高职工素质、适应做好岗位工作和企业发展要求的根本性措施，必须下力量认真抓好。今后，原则上要求每个职工每两年都有一次不少于10个工作日的培训机会”的要求，由沈阳铁路局职工教育教材编审委员会组织部分大中专院校的教授、讲师和路局、分局、基层单位的工程技术人员，编写了这套“铁路行车主要工种全员培训系列教材”。

编写这套教材的主要依据是：《中华人民共和国铁路技术管理规程》、《铁路职业技能标准》、《铁路职业技能鉴定规范》、铁路行车主要工种岗位应知应会的基本规章、基本制度和基本作业程序，以及非正常情况下处理办法等。

本套教材针对性和实用性较强，按照行车主要工种岗位标准和作业要求，遵循“实际、实用、实效”的原则，在内容上力求紧密结合运输生产现场实际和职工队伍现状，注重提高实作能力，并编入铁路新技术、新设备等知识，在形式上打破了传统教材的固定模式，采取讲解与问答相结合的表述方式，既适用于集中教学，又适用于职工自学，是一套知识较新、内容较全的铁路行车主要工种培训教材。

本套教材包含车、机、工、电、辆五大系统，49个职名。

本书为《监控装置检测工、分析员》，由于海明、董胜国主编，桂连杰主审。在编写过程中得到了沈阳铁路局机务处的大力支持，在此表示感谢！

由于水平所限，书中难免存在疏漏和不当之处，恳请广大读者提出宝贵意见。

沈阳铁路局职工教育教材编审委员会

2001 年 1 月

目 录

第一章 概述.....	1
思考题.....	3
第二章 监控装置的构造及一般作用原理.....	4
第一节 监控装置的构造.....	4
第二节 系统的原理框图	12
第三节 监控主机插件	17
第四节 信号调整插件	19
第五节 数字量输入插件	21
第六节 数字量输出插件	21
第七节 记录插件	22
第八节 过绝缘节检测插件	24
第九节 电源插件	24
思考题	25
第三章 显示器、压力传感器、速度传感器的构造及工作 原理	26
第一节 显示器的构造及工作原理	26
第二节 压力传感器的构造及工作原理	34
第三节 速度传感器的构造及工作原理	35
思考题	36
第四章 监控装置常用检测（检修）设备和常用的检测 方法	37

第一节	监控装置常用检测（检修）设备	37
第二节	监控装置操作方法和常用的检测方法	40
思考题		47
第五章	监控装置一般故障判断及常见故障处理	48
第一节	使用装置的自检功能判断故障	48
第二节	使用替换法查找故障	57
第三节	使用维修工具查找故障	58
第四节	监控装置常见的故障处理	59
第五节	运行中乘务员应急故障处理	74
思考题		77
第六章	转储器的作用原理及其操作与维护	78
第一节	概述	78
第二节	键盘说明	79
第三节	转储器操作方法说明	81
第四节	转储器的维护保养	84
思考题		85
第七章	监控装置监控模式和地面数据	86
第一节	监控装置监控模式有关内容	86
第二节	监控装置地面数据有关内容	94
思考题		99
第八章	监控装置的全程记录	101
第一节	监控装置全程记录文件的形成	101
第二节	监控装置全程记录的内容和含义	103
思考题		119
第九章	监控装置数据分析	121
第一节	乘务员正常作业分析	121

第二节	安全检索分析	124
第三节	监控装置车载设备质量分析	130
第四节	监控装置全程记录的微机自动分析检索	136
思考题		141
第十章	计算机操作基础知识和网络基础知识	142
第一节	DOS 操作系统的一般常识	143
第二节	Windows95 操作系统的一般常识	145
第三节	计算机网络一般常识	151
思考题		154
第十一章	监控装置管理	156
第一节	监控装置有关标准	156
第二节	监控装置有关管理办法	167
第三节	《铁路技术管理规程》中有关监控装置的 规定	173
思考题		174
附 录		
附录一	思考题答案	176
附录二	自测题	207
附录三	铁路机务系统工人全员培训计划	217

第一章 概 述

多年以来，为确保列车运行安全，有效地防止“两冒一超”，减少列车冲突和追尾事故，提高运输效率，铁道部和各铁路局投入了大量的人力和物力，致力于研究和开发确保行车安全的装置和设备。最早是 ZTL 型自动停车装置（简称自停装置），自停装置虽然起到了一定的安全控制作用，但控制方式比较单一、原始，且没有监控记录功能。为解决这个问题，全路又陆续出现六种以安全为主，数字信号为基础的控制设备，来代替和弥补自停装置。但由于功能各异，各有优点和不足，同时每个局安装的设备不同，给其修、管、用工作带来许多困难。为此，铁道部于 1993 年经过全面考察、试验、认证，最终认定铁道部株洲电力机车研究所生产的 LKJ-93 型列车运行监控记录装置（简称监控装置）为指定产品，进行全路推广和统一。LKJ-93 型列车运行监控记录装置是在铁道部领导下，由株洲电力机车研究所吸取了各局研制的多种速度监控装置长处的基础上，集中全路研制速度监控的主要技术力量共同研制成功的。该设备现已在全路各局普遍使用。

LKJ-93 型列车运行监控记录装置（简称监控装置）完全代替原自动停车装置的功能和作用。其主要监控依据有：机车信号；机车速度；线路参数；《铁路技术管理规程》（简称《技规》）；《列车牵引计算规程》（简称《牵规》）；《监控装置技术条件》（简称《技术条件》）；过节校正信号；输入参数及键盘

操作。监控装置主要特点有：

一、主机箱采用符合国际 IEC 及机车电子产品标准的插件式机箱结构，检测、维修方便，功能扩充容易。

二、车载模式。

三、监控功能和记录功能分由二个 CPU 各自独立完成，互不影响，实时性和可靠性提高。

四、制动距离采用实时计算，并考虑客/货车、制动机种类、线路坡度等因素对制动距离的影响，使制动距离尽量接近于实际。

五、高可靠性、高精度测速测距系统。

六、用轨道信号幅值和特征双重判别方法来检测轨道电路绝缘节。

七、采取正常监控、降级 ZTL 和故障报警三级故障倒向安全设计。

监控装置速度监控的基本原理是通过实时检测列车运行的速度，依次调出事先存入装置内的线路参数，不断计算出列车距前方信号机的距离，再结合机车信号显示状态及列车编组等条件，实时计算出允许列车运行的最高限制速度（又称模式限制速度），当列车超速或有可能冒进关闭的信号机，即当列车实际运行速度达到或超过模式限制速度时，装置将启动常用或紧急制动设备，使列车减速甚至停车。监控装置具有“三防四大功能”。三防是指：防超速、防冒进、防溜逸。四大功能是指：监控功能、记录功能、显示功能、语音提示功能。

目前，LKJ-93 型列车运行监控记录装置（简称监控装置）这一“部长工程”已在全路普遍推广使用，各机务段已建成了以监控装置数据转录、退勤检索、安全分析为核心的局域网，

从而实现铁道部的“台台转录、班班检索、列列分析”，即检索率要达到 100% 的要求。

随着监控装置的修、管、用工作的不断深入，以及计算机技术在铁路系统的普遍应用，监控装置的管理已逐步走向高科技自动控制领域。如沈阳铁路局锦州机务段的“LKJ-93 型列车运行监控记录装置地面综合管理系统”，利用监控装置在全程记录中记载的大量数据信息，通过计算机软件实现了监控装置车载设备质量隐患的自动检索；乘务员一次乘务标准化作业的自动分析、定责、排序；检测人员标准化作业的自动考核；乘务员退勤安全因素自动检索，再加上调度指挥系统的自动化，使监控装置所涉及到的人员作业质量、设备维修质量、管理工作质量都置于网络系统规范控制之中，进而形成监控装置自动化、科学化的网络管理系统。

网络信息时代日新月异，试想，随着 TAX2 型机车安全信息综合监测装置的即将上马，以及监控装置跨段检测工作的临近，若以锦州机务段监控装置局域网为基础，各部门建立信息网，并与 TMS 联网、靠拢，那么监控装置的统一、综合管理必将迈向一个新的台阶。同时，整个机务系统甚至全铁路系统将会有有一个广阔的发展前景。

思考题

1. 监控装置的主要监控依据是什么？
2. 监控装置的“三防四大功能”指什么？

第二章 监控装置的构造及一般作用原理

第一节 监控装置的构造

LKJ-93 型列车运行监控记录装置主要由车载和地面两部分组成。其中车载部分由主机箱、显示器、压力传感器、速度传感器、常用制动继电器箱、数模转换盒等构成；地面部分由数据转储器、打印机、绘图仪和地面微机网络系统（含地面分析处理软件和管理软件）构成。

机车监控装置主机箱采用 4U 标准插件的机械结构，其尺寸符合 IEC 及我国有关标准的要求，机箱的外形尺寸为 258mm（长）×200mm（高）×313mm（深）。为了便于检修，机箱采用单元插件的形式。每块插件印制版的尺寸为 144mm × 160mm，机箱的插件板面宽度为 40R（ $R = 5.08$ ）。装置内插件

布置如图 2-1 所示。

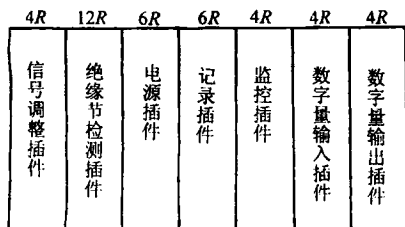


图 2-1 插件布置图

其外形如图 2-2 所示。

主机背面如图 2-3 所示。

主机箱内有 7 块插件，分别为信号调整插件、绝缘节检测插件、电源插件、

记录插件、监控主机插件、数字量输入插件、数字量输出插件。

信号调整插件：主要把速度传感器、压力传感器、柴油机转速传感器或电力机车原边电流互感器的输出信息进行调整。

绝缘节检测插件：用来检测信号轨道电路的绝缘节的位置，校正距前方信号机的距离。

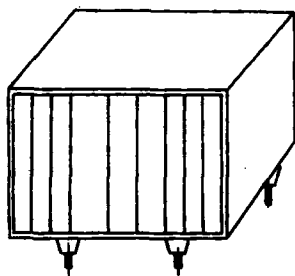


图 2-2 主机箱外形示意图

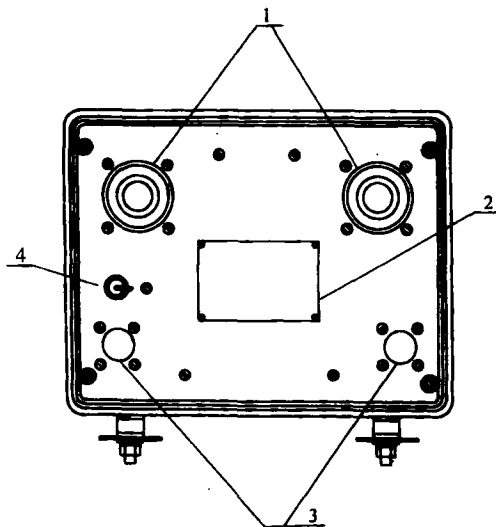


图 2-3 主机背面示意图

1—插座（对外连接用）；2—铭牌；3—插座（与显示器连接用）；4—电源开关。

电源插件：输入直流电压 110V，向装置提供直流电压 5V、±12V、15V、24V 等多种独立电源供装置使用。

记录插件：把机车在运行中的参数进行记录和暂存。

监控插件：主要进行测速、测距、监控逻辑判断、制动距离计算及监控控制功能的执行，是监控装置的主机板。

数字量输入插件：把外部的机车信号、机车工况信息进行电平转换和隔离。

数字量输出插件：用来输出装置与机车的接点信息，执行动力联锁、紧急制动或常用制动、装置故障报警等功能。

除主机箱外，在每端司机室内还各配有一个终端显示器，用以交换司机与监控装置的信息。显示器的外形尺寸为 230mm × 170mm × 70mm。其外形如图 2-4 所示。

整个监控装置系统的硬件配置关系如图 2-5 所示。

更详细的系统配置框图如图 2-6 所示。图中虚线框内为车载装置包括的部件，除显示器外其他部件都放在主机箱中。

主机箱是装置的核心。装置的主要功能均由它完成。机箱采用 4U 标准的插件式结构，尺寸为 258mm（长）× 200mm（高）× 313mm（深）。

一、技术性能

（一）CPU 和时钟基准

监控模块：8097BH $f_{osc} = 11.0592\text{MHz}$

记录模块：80C31 $f_{osc} = 11.0592\text{MHz}$

绝缘节检测模块：80C31 $f_{osc} = 11.0592\text{MHz}$

（二）存储器配置

监控模块：EPROM27C256（用于存放监控程序）32KB

EPROM27C010（用于存放地面数据）128KB

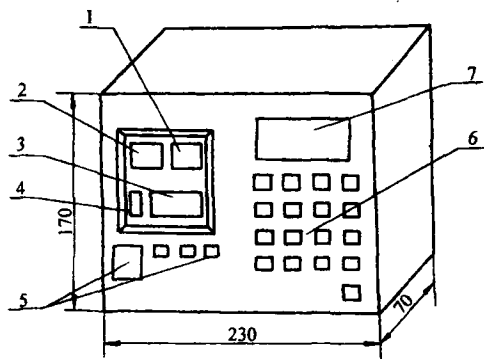


图 2-4 显示器的外形示意图

1—限速显示区；2—实际速度显示区；3—距前方信号机距离显示区；4—信号机种类显示区；5—触摸按钮（4个）；6—触摸按钮（17个）；7—选择显示。

E²PROM28C17（用于存放不易改变的参数）
2KB

RAM6264（用于掉电保护数据）8KB

E²PROMGAL20V8B（只用于逻辑接口）

记录模块：EPROM27C256（用于存放记录程序）32KB

RAM628128（两片用于存放记录数据）256KB
（掉电保护）

双口 RAM7132（用于记录板与主机板的通信）

绝缘节检测模块：EPROM27C64（用于存放绝缘节检测程序）8KB

RAM6264（用于掉电保护数据）8KB

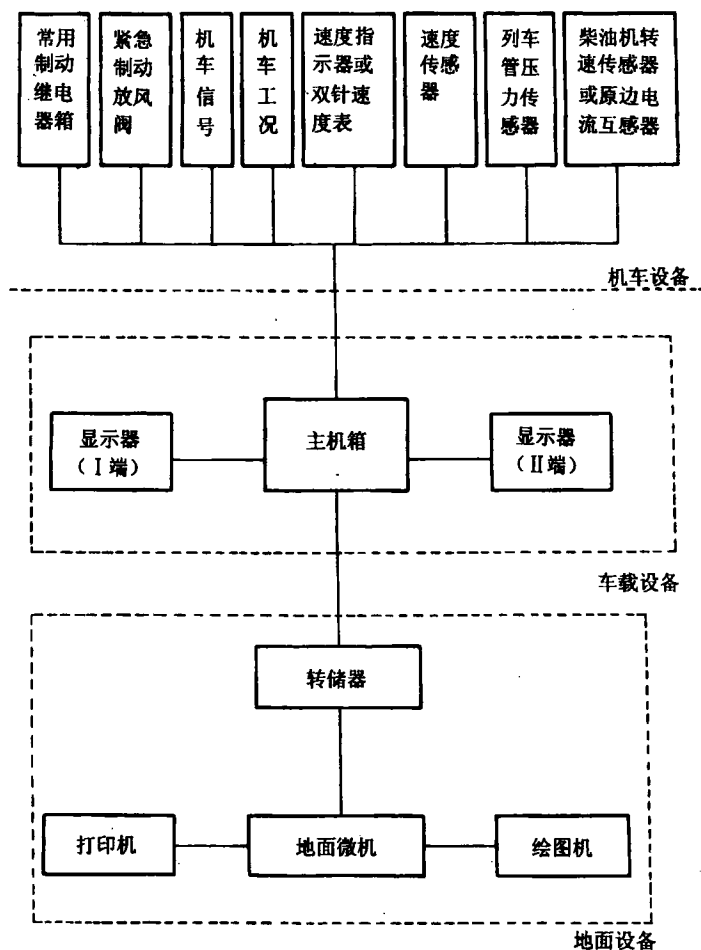


图 2-5