

红外线轴温监测系统

张进德 编著
张运刚

中 国 铁 道 出 版 社

1997年·北京

编者的话

第二代红外线轴温探测系统的研制成功并在铁路各主要干线上建立起红外线轴温监测网只是近几年的事,本书也仅是对我国铁路第二代红外线轴温探测技术这一发展阶段的一个记载。它虽然不能全方位包括这方面的技术,但希望读者能通过阅读本书而窥其一斑,使读者对第二代红外线轴温探测设备和由其形成的红外线轴温监测系统有所了解,形成一个较为完整的第二代红外线轴温监测系统的概念。

本书是在哈尔滨铁路局科研所、航空航天部 502 所、成都铁路局广汉通信信号厂、上海铁路局科研所、沈阳铁路局、中国科学院沈阳自动化研究所等单位提供的许多资料基础上写成的,在此,作者对这些单位表示感谢。由于目前第二代红外线轴温探测器型号尚未统一,为保持各机型介绍的完整性,并避免误解原研究制造单位的设备设计思想,本书按目前我国铁路使用的国内制造的三种机型作分别罗列介绍,读者可以交叉阅读,互为补充,但这样可能在部分内容上有些重复现象,敬请读者谅解。

本人从事红外线轴温探测的开发、应用工作将近二十五年,深感到这一技术所以能在我国铁路上顺利地推广使用并取得如此卓著的成果,这与铁道部车辆局及部内科技、计划、工务、电务等有关部门的历届领导和具体工作人员的大力支持和帮助是分不开的,也是路内外从事这项工作的工程技术人员、管理干部及全体职工的共同努力所得来的。在此,作者谨向以上领导和同志们表示衷心的感谢。

作者感谢王丽侠、富欣荣和陈康午同志撰写本书第二、三、四部分初稿,第四章资料来自上海铁路局和沈阳铁路局红外线试验车鉴定资料。本书的出版、编辑和各类资料的收集还得到了江峰、王素素、栾国成、纪宜群、张忆烈、张砚华、秦勤、廉洁、陈麒麟、汪洋、彭立群、鲁小龙、宋范忠、温晓敏、赖冰凌、安小波、郭文华、南振会、殷廷超、农时猛、徐明庚、吴斌、王俐、马其立、张瑜峰、唐戎、杨炳山、栾中杰、曾能、吴勇和鲁斌等同志的支持和帮助,并得到了陈殿奎、李绍光、黎玉生以及中国科学院上海技术物理研究所李乔龙、沈阳自动化研究所马玉林等同志的指导和斧正,在此一并表示感谢。

本书可供铁路车辆部门各级领导、院校、科研部门的技术人员以及从事红外线工作的同志参考学习。鉴于作者水平所限,难免有错误之处,敬请读者批评指正。

(京)新登字 063 号

图书在版编目(CIP)数据

红外线轴温监测系统/张进德,张运刚编著. —北京:
中国铁道出版社,1996

ISBN 7-113-02481-5

I. 红… I. ①张…②张… III. 铁路车辆-车轴-温度
监测;红外探测-自动化监测系统 IV. U270.7

中国版本图书馆 CIP 数据核字(96)第 19795 号

红外线轴温监测系统

张进德
张运刚 编著

*

中国铁道出版社出版 发行
(北京市宣武区右安门西街 8 号)

责任编辑 林连照 封面设计 陈东山

各地新华书店经售

北京市兴顺印刷厂印刷

开本:787×1092 1/16 印张:25.75 字数:629 千

1997 年 5 月 第 1 版 第 1 次印刷

印数:1—3500 册

ISBN7-113-02481-5/U · 691 定价:48.00 元

内 容 简 介

本书共分四部分介绍我国铁道车辆使用的第二代红外线轴温监测系统的结构、性能、安装调试、操作使用及检查维修等方面的知识。其中第一部分是总体介绍和介绍设备故障检测车；第二、三、四部分是分别介绍 HBDS 型、HTK391 型、HZZ-Ⅱ 9012 型三种第二代红外线轴温监测系统的结构性能及其软硬件等内容。

本书可供铁路车辆部门各级领导干部、工程技术、管理人员及从事红外线轴温探测设备的操作、维修人员学习参考。也可供铁路院校有关专业师生学习参考之用。

序

1970 年我国首次研制并投入使用的描笔式红外线轴温探测器,即后来被称为“一代机”,是一种只能单点独立使用,依靠人工判别热轴波形的探测器,它无法自动判别热轴信号并难以组网使用。而现在在全路广泛使用的自动报警的红外线轴温探测器,是在“一代机”的基础上采用了计算机及其网络技术,建立了热轴故障判别数字模型,实现了完全自动化,并大大提高了设备可靠性的新机型,故称为“二代机”。

我国铁路红外线轴温探测器的研制工作始于 1958 年,首先由上海铁路局和铁道部科学研究院试用硫化铅为红外元件进行了研究工作。1970 年至 1973 年上海铁路局科研所应用航天遥感技术成功地在上海车辆段南翔列检所研制成我国第一台红外线轴温探测器,在现场试用,取得了明显的效果。1976 年铁道部车辆局在上海召开现场会议,肯定了这一具有革命性的科技成果,1978 年起铁道部在全路投资开始推广这一先进技术。该技术成果获得了 1985 年全国第一届科学技术进步奖。

我国第二代红外线轴温探测器的研制同样也始于上海铁路局。1976 年上海铁路局杭州分局在南星桥列检所研制了 TLC 热轴计算机。在此之前,四方车辆研究所也试制了一种循环迭拨式热轴数字显示仪。这些都是“二代机”的雏形。

真正把电子计算机技术应用到红外线轴温探测方面是在 1984 年铁道部派人赴美国、瑞典进行红外线技术考察后,于 1985 年开始由航空航天部 502 所、哈尔滨铁路局科研所和成都铁路局广汉通信信号厂在有关铁路局车辆部门配合下先后开展了第二代红外线轴温探测设备的攻关,1990 年铁道部车辆局在岳阳、无锡二地又组织了二代机的对比试验,并通过对郑武线红外线招标工作,进一步完善了二代机的技术条件,初步建立起红外线轴温监测网络的模型。

我国比较完整的第一条红外线轴温监测网络是在上海铁路局建成的。上海铁路局从 1986 年开始在京沪线沪宁段按 30 公里左右间距单点设置了第一代红外线轴温探测器,于 1991 年 6 月 30 日又完成了二代机组网工作,在全路率先实现了列车轴温信息通过电话通道直接传输到铁路分局调度所。热轴信息处理走向网络化、集中化、自动化。从 1992 年至 1993 年 3 月沪宁线预报热轴 193 个,处理 171 个,兑现率达 88.6%,二代机的预报兑现率比一代机提高了一倍。截止 1995 年,全路安装红外线轴温探测器已达 2648 台,其中一代机 1561 台,二代机有 1087 台,并初步在京哈、京广、京沪、陇海几条大干线建成了红外线轴温监测网,二代机成网达 16670km,覆盖全路铁路线约 30%。

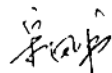
目前红外线轴温监测网工作正在全路迅速地发展着,铁道部拟在“九五”期间每年以 3000 公里左右的速度建设。在发展红外线轴温监测网络的同时,还发展平轮、热轮、垂下品的检测,用声纳检测运行中轴承故障等新的技术。可以预见,一个能够保证行车安全、提高运输效率,在运行中全方位检测车辆故障的系统必将在我国铁路上逐渐形成。

有关介绍一代机的构造、原理及安装维修技术的书已由中国铁道出版社出版过两本,一本是 1978 年出版的《红外线轴温探测器》,另一本是 1985 年出版的《红外线轴温探测器使用和维

修》。但对二代机的介绍迄今未出版过正式的参考书。有鉴于此,本书的出版无疑将有助于这一新技术的全面推广、普及和发展,对进一步加强红外线轴温探测系统的管理、运用工作,使之更好地发挥其保证运输安全的作用,推动全路这一领域技术水平的提高具有重要的意义。

本书作者多年从事全路红外线轴温探测技术工作,有丰富的实践经验和理论基础。作者以自己丰富的工作经验并辅之以研制、运用、检修部门的第一手资料,深入浅出地将第二代红外线轴温探测新技术奉献给广大读者。本书称得上是一本有实用价值的技术参考书,愿本书成为广大从事红外线轴温探测工作者的良师益友。当然,由于科学技术随着社会的进步在不断的向前发展,尤其是第二代红外线轴温探测器还在不断改进完善,故本书出版之时,其所涉及内容一定会有新的突破,会有更先进、更完善的技术出现。本书作为抛砖引玉,期望今后有更多更好的作品问世,使我国在这一技术领域尽快赶上和超越国际先进水平。

铁道部车辆局



1996年11月

目 录

第一部分 红外线轴温监测系统概要

第一章 红外线轴温监测系统总体技术要求和构成	1
第一节 总体技术性能要求	1
第二节 监测系统的构成和功能	6
第二章 红外线轴温监测系统网络形式	11
第一节 网络结构的选择	11
第二节 红外线轴温监测系统网络结构形式实例介绍	15
第三章 红外线轴温监测系统使用性能的讨论	29
第一节 探测网的合理布设	29
第二节 红外探头的位置	30
第三节 轴温信息数据流向	32
第四节 探测网的效率和可靠性	33
第五节 计算机使用环境	35
第四章 红外线设备故障检测车	39
第一节 红外线设备故障检测车(简称红外线试验车)	39
第二节 模拟轴箱	42
第三节 模拟车轮	46
第四节 车速测量	47
第五节 数据无线传输系统	48
第六节 计算机控制系统	49
第七节 车辆改装和设备布置	51

第二部分 HBDS 型红外线轴温监测系统

第五章 HBDS 系统构成	54
第一节 探测站构成	54
第二节 复示站构成	55
第三节 监测中心构成	56
第四节 铁路局车辆处查询终端	57
第六章 HBDS 系统探测站工作原理、功能及板块组成	58
第一节 室外设备	58
第二节 控制箱	62
第三节 探测站主机及电路板	72
第七章 HBDS 系统的软件设计	84

第一节	探测站软件	84
第二节	复示站、监测中心软件	98
第八章	HBDS 系统数据通信	119
第一节	智能通信管理机(前置机)	119
第二节	数据流程和信号特征	121
第三节	数据终端通信板件	122
第四节	通信话路及中接设备	127
第九章	HBDS 系统的安装与调试	132
第一节	探测站安装和调试	132
第二节	复示站、监测中心和查询终端的安装与调试	152
第十章	HBDS 系统的使用和操作	158
第一节	复示站、监测中心的使用操作	158
第二节	铁路局车辆处查询终端的使用操作	160
第十一章	HBDS 系统的日常管理和维修	163
第一节	探测站设备的检查维修	163
第二节	复示站、监测中心和查询终端设备的日常维护	165
第三节	验收要求	166
第十二章	HBDS 系统常见故障及处理方法	167
第一节	探测站的常见故障	167
第二节	复示站、监测中心和查询终端的常见故障	175

第三部分 HTK391 型红外线轴温监测系统

第十三章	HTK391 系统的构成及设计思想	184
第一节	系统构成	184
第二节	系统的设计思想	184
第十四章	HTK391 系统的探测站构成、工作原理及软件	187
第一节	探测站的构成	187
第二节	车轮传感器(磁头)	188
第三节	定量红外线轴温扫描器(红外探头)	188
第四节	探测站主机及功能模板	191
第五节	直流电源	216
第六节	温控箱	218
第七节	探测站软件	218
第十五章	HTK391 系统的复示站构成及软件	222
第一节	复示站构成	222
第二节	复示站模板	223
第三节	复示站软件	225
第十六章	HTK391 系统的监测中心构成及软件	228
第一节	监测中心构成	228

第二节	中央前置机构成及工作原理·····	229
第三节	中央前置机模板·····	230
第四节	监测中心软件·····	235
第十七章	HTK391 系统查询终端的构成及软件·····	239
第一节	查询终端的构成·····	239
第二节	查询终端模板及软件·····	240
第十八章	HTK391 系统的数据通信·····	242
第一节	数据通信信道的一般要求·····	242
第二节	应强调执行的几项通道技术标准·····	242
第三节	系统通信协议·····	248
第四节	通信接口技术条件·····	250
第五节	HTK391 系统现用的几种通信制式·····	250
第十九章	HTK391 系统的安装调试·····	253
第一节	探测站的安装调试·····	253
第二节	复示站的安装调试·····	267
第三节	监测中心的安装调试·····	285
第二十章	HTK391 系统的使用和操作·····	290
第一节	探测站的日常操作·····	290
第二节	复示站的日常操作·····	295
第三节	监测中心的日常操作·····	312
第二十一章	HTK391 系统日常管理和维修·····	319
第一节	探测站的日检、周检·····	319
第二节	复示站的日检、周检·····	321
第三节	监测中心的日检、周检·····	322
第二十二章	HTK391 系统常见故障及处理·····	325
第一节	探测站的常见故障·····	325
第二节	复示站、监测中心的常见故障·····	331
第二十三章	HTK391 系统专用检测仪表·····	332
第一节	模板故障检测仪·····	332
第二节	模拟信号发生器·····	334
第三节	室内功能模拟器·····	337
第四节	室外功能模拟器·····	339

第四部分 HZT-Ⅱ 9012 型红外线轴温监测系统

第二十四章	HZT-Ⅱ 9012 系统的探测站构成及工作过程·····	341
第一节	探测站主机·····	341
第二节	探测站辅机·····	345
第三节	探测站工作过程·····	350
第四节	通信通话板·····	352

第五节 HZT-AM 调制探头 355

第二十五章 HZT-Ⅰ 9012 系统的复示站、监测中心和查询终端的构成与工作过程 358

第一节 监测中心的组成和工作过程..... 358

第二节 复示站的构成..... 360

第三节 车辆处查询终端的构成..... 360

第二十六章 HZT-Ⅰ 9012 系统的安装与调试 362

第一节 探测站的安装、调试 362

第二节 复示站安装、调试 368

第三节 监测中心安装与调试..... 370

第四节 铁路局车辆处查询终端安装、调试 373

第二十七章 HZT-Ⅰ 9012 系统的使用和维护 376

第一节 探测站的使用与维护..... 376

第二节 复示站的使用与维护..... 378

第三节 监测中心的使用与维护..... 382

第四节 探测站全列轴温波形收集程序..... 383

第二十八章 HZT-Ⅰ 9012 系统维修质量标准 384

第一节 日检、周检、月检和年检质量标准..... 384

第二节 小修、中修、大修质量标准..... 391

第二十九章 HZT-Ⅱ 9012 系统故障及处理 397

第一部分 红外线轴温监测系统概要

红外线轴温监测系统由应用了计算机技术的即所谓第二代红外线轴温探测设备所组成。它可按照用户要求按一定间距设置由红外线轴温探测器组成计算机局部网和远程网,包括与交换数据网的接口。监测系统应用方便,为用户提供灵活的使用环境,如远程文件访问、数据资源共享、网络终端等功能,用户可以方便地访问网络;配置灵活,在小区域内可建为局部网,如分局监测中心,在跨度较大的区域内可建为远程网,还可以通过网络通信协议与其他网络互连。因此,红外线轴温监测系统可视为一个独立的、专用的、数据可交换的计算机信息网络。

第一章 红外线轴温监测系统总体技术要求 and 构成

第一节 总体技术性能要求

红外线轴温监测系统是一个分层式采用多级管理方式的计算机集散测控系统,集中了计算机、光学、自动控制为一体的高新技术,能自动检测运行列车各类车辆的热轴故障。中心控制站能对各探测站进行网络管理,并对通过列车进行跟踪预报。系统包括:探测站、复示站、监测中心和查询终端四部分。根据我国铁路运输实际使用条件,红外线轴温监测系统应具有以下各项技术性能。我国现行生产的第二代红外线轴温探测设备已达到了要求的大部分主要技术性能指标。随着铁路运输的发展,列车速度不断提高,系统的技术指标应作相应的修改。

一、系统总体技术指标及功能

1. 红外线轴温探测设备技术指标

- (1)自动监测在蒸汽、内燃和电力机车牵引区段中运行的各种(含客、货)车辆的热轴故障。
- (2)适应列车运行车速 $3\sim 160\text{km/h}$ 。
- (3)自动判别列车(上、下行)运行方向。
- (4)自动识别和排除机车。
- (5)具有双向同时接车功能。
- (6)自动测速。
- (7)自动识别客、货车辆,并能对客、货车辆轴温同时兼探。
- (8)自动识别滚动轴承和滑动轴承类型。
- (9)自动计轴、计辆(计轴误差应小于 3×10^{-6} ,计辆误差应小于 3×10^{-5})。

(10)信息传输具有有线和无线传输二种制式。通信系统能纳入远程计算机网,其物理接口和电气接口应符合 EIA 或 CCITT 的协议以及铁路通信的规定。传输接口动态范围应与红外探头的输出相适应。

- (11)具有数据存储功能,能存储 24 小时内探测列车的参数。
- (12)自动补偿校正设备增益和灵敏度,以适应气候和车速变化的影响。
- (13)自动定量显示轴箱温度。
- (14)自动分级判别预报并能跟踪告警,报警等级在听觉形式上有明显区别。
- (15)具有语音报警功能。
- (16)具有自检和自动报告监测数据有效性功能。
- (17)系统纳入调度集中 CTC 接口 RS-232C。
- (18)具有防震、防潮、防腐蚀、防盗措施。
- (19)可靠性 MTBF(系统平均无故障时间)
- 机械部分 $>10^4$ h(10000)
- 电器部分 $>5 \times 10^4$ h(50000)
- (20)可维护性 MTTR(系统故障恢复时间)
- 机械部分 <10 min
- 电器部分 <3 min
- (21)适应温湿度条件。

	室外设备	室内设备
环境温度	-45℃至+60℃	0℃至+40℃
相对湿度	100%	$\leq 85\%$

(22)防雷措施

采用防雷变压器和防雷组合单元(一般取三级),按 CCITT 标准要求:10/200 μ s 波,幅值 5kV 冲击,残压小于(20~40V)即可。

(23)监测热轴故障准确率

停车作业点	应大于 99.9%
通过车非作业点	应大于 99.99%

计算方法:

$$\text{准确率} = \frac{\text{处理故障轴数}}{\text{处理故障轴数} + \text{责任故障轴数}} \times 100\%$$

注:可按十万辆车辆统计

(24)热轴故障预报兑现率

停车作业点	应大于 85%(含微热轴)
通过车非作业点	应大于 95%(不含微热轴)

计算方法:

$$\text{兑现率} = \frac{\text{处理故障轴数}}{\text{预报故障轴数}} \times 100\%$$

注:可按十万辆车辆统计

(25)使用率应大于 95%,计算方法:

$$\text{使用率} = \frac{\text{探测列数}}{\text{探测列数} + \text{未探测列数}} \times 100\%$$

(26)适应电源条件:AC220V $\pm 15\%$ 50Hz。

(27)系统应预留其它接口。

对于(23)项准确率和(24)项兑现率两个指标的定义可有两种不同的提法。热轴故障预报准确率的提法源于红外线发展初期,原意指在单位时间内红外设备预报的可靠性,即设备在单位时间内的热轴故障漏测数。由于无法统计漏测的故障数,只能以造成热轴事故责任数来反映故障漏测数,因此采用了现用的准确率定义来表示红外设备预报的准确性。另一种提法认为这种准确率的提法实际上是反映了故障的漏测率,因此可直接以漏测率来表达,其表达式可为

$$\text{漏测率} = \frac{\text{漏测责任故障轴数}}{\text{处理故障轴数}} \times 100\%$$

(24)项兑现率概念原为红外线预报的兑现数,另一种提法认为这个指标应为红外线准确率,其表达式不用改变。

管理部门可根据需要和习惯自行做出相应的规定。

二、系统各部分技术要求

1. 红外探头

最低可测温度:高于环温 5℃;

温度分辨率<1℃;

信噪比 S/N>15dB(目标温升 5℃);

探测方式:下探式(编组站增设上探方式);

工作建立时间<4s;

前置放大器频带>500Hz,下限频率<0.3Hz;

探头设计应最大限度减少外冲撞的影响并易于装拆,便于维修;

振动、冲击试验条件:

振动 50Hz 15g 2h

变频振动 10~2000Hz 10~15g 三次每次 15min

冲击 25g 2000 次 30~100 次/min

100g 1000 次 40~80 次/min

700g 2 次(此值可根据不同的红外探头安装方式进行调整)

2. 车轮传感器

无源式、无维修化设计;防水、防震、防腐蚀,不受钢轨锈蚀的影响。

防水:在水中浸泡 36h,其各项性能参数不变。

防震:冲击加速度 100g,10 次,性能不变。

防腐蚀:防油、防酸、防碱。

灵敏度:在车速为 1km/h 时,输出 V_{p-p} 值应大于或等于 3V(空载)。

振动噪声:小于 10mV。将磁头安装在不同类型机车牵引区段的现场,距磁头 0.5m 轨面上,用铁镐或其他重物用力敲击钢轨所产生振动,用 COS5041 双线示波器观察波形的幅值。

工作面磁感应强度 B 大于 200mT。

具有抗干扰能力,在电气化区间使用,其干扰信号应小于 500mV_{p-p},对于轨道电路干扰噪声应小于 400mV_{p-p}。

工作温度 -50℃至+80℃。

绝缘电阻 $\geq 100M\Omega$ (20℃~25℃,1000V,80%湿度条件下)。

信噪比 $S/N > 10\text{dB}$ 。

需采用物理中心技术,触发区域:±5mm。

3. 信息处理

监测中心宜采用 32 位计算机、双机热备用方式,人机对话,界面友好,中心可随时调用探测点存储的全部信息,中心具有热轴跟踪管理功能即对所有的探测点捕捉的热轴故障信息进行逐点跟踪处理。

采用探测点轨边实时处理方式,轴温的信息处理时间 $<1\text{s}$ 。

探测点或中心具有存储 24h 内所通过列车的轴温和处理后供打印用数据的能力。存储容量按双向运行,能满足自动闭塞区段列车间隔 6min 的开行密度要求,每列以编挂 128 辆 4 轴车计算。若因传输线故障,任何时间引起的信息丢失或改变,都应重发信号。存储的最近 24h 的所有告警数据,可由监测中心和复示站调用。

信息处理结果为热轴告警信息和要打印显示的其它必要信息。

轴温探测设备预留选择件接口。

监测中心设备可与调度 CTC 系统联机,实现数据交换。

探测站系统计算机可以用 STD 总线专用计算机。

4. 信息告警

按微热、强热和激热三级热轴告警温度,定量预报。

告警温度范围:高于 0°C 。

客、货车辆、滚动与滑动轴承分别标准告警。

告警阈值随气候和车速变化自动调整补偿语音告警:

(1)采用无线传输,传送给机车乘务员。

(2)语音采用汉语普通话女声。

(3)语音内容可以分三级:

a. “本次列车通过,无热轴故障”(重复两遍)。

b. “请注意,机后××位车辆,左(右)侧,××位热轴”(无限重复、人工复位)。

c. “机后××位车辆激热请立即停车! 立即停车!”(无限重复、人工复位)。

灯光、音响报警。

5. 信息显示

采用打印机、CRT 视听信号装置显示故障信息,且用中文显示。

监测中心采用打印机,CRT 视听信号显示装置。打印“通过列车报表”的基本内容应有:

(1)序号(指每天 0~24 时列车运行秩序)。

(2)通过列车车次。

(3)探测站站名。

(4)上、下行运行方向。

(5)客货车类型。

(6)牵引辆数、总轴数。

(7)平均车速。

(8)年、月、日、时、分。

(9)环境温度。

对故障列车需打印故障报表,除打印上述内容外还需包括:

- (10)辆序。
- (11)轴序。
- (12)左、右侧。
- (13)滚、滑轴承类别。
- (14)故障种类。
- (15)故障等级:分微热、强热、激热并打出故障轴头温升值,用℃表示。
- (16)热轴跟踪趋势符号(跟踪初始站不加标志)。
- (17)每 12 小时或 24 小时打印出累计工作报告。可调出打印内容。
- (18)各轴温升值,用℃表示。
- (19)轮轴距序列。
- (20)辆序列。
- (21)轴数序列。
- (22)滚、滑序列。
- (23)热轴波形。
- (24)各轴轴温波形。
- (25)自检波形。

各探测点设置打印机接口。

强热及强热以上热轴信息由分局车辆轴温监测中心进入分局 CTC。

车站复示终端设置打印机、视听信号显示装置。

列检所复示终端设置打印机、视听信号显示装置。

车站和列检所复示自探测点所测的车辆故障信息以及监测中心复示其他的有关信息。

铁路局车辆处设查询终端,可显示、调阅各分局监测中心所存数据。

对故障列车除按 5(1)~(16)要求显示打印出故障列车报表外,按列车辆序、轴序、轴左右侧、滚动或滑动轴承,存储列车全部轴箱及轴箱温度(温升值)以便调用。

传输制式采用无线和有线两种,已经过试用的无线传输频率为 458.575MHz 和 468.575 MHz(无线传输频率应经铁道部无线通信管理委员会认可)。

单音频传输频率为 300~3400Hz。

通信方式:半双工或全双工。

数字传输接口 RS-232C 和音频接口,设二、四线转换装置。

数字传输速率:300~9600bps。

传输校验采用纠错和重发技术,保证传输质量。

传输管理可采用查询和中断,能人机对话。

传输物理接口和电气接口符合 EIA 和 CCITT 协议的有关规定。

7. 系统自检

监测中心能自动显示和告警系统中各部位(包括传输信道)发生的故障点所在站名(包括传输信道名称)、故障种类、时间、上次自检及部位。

可自动或手动检查。

系统内处理用计算机(设在探测站及监测中心)技术带有看门狗(Watchdog)及时钟,在恶

劣条件下软件不会死锁。

8. 电源

设备能自动进行电源切换,切换时间应小于 1s。

在切断电间隔内,保证计算机正常工作。

探测站电源功率小于 5VA,设备功耗小于 1kVA。

第二节 监测系统的构成和功能

一、监测系统的构成

1. 系统构成

根据我国铁路运输特点,红外线轴温监测系统宜采用多级分层管理的结构。由于我国铁路运输指挥的基本构成单位为铁路分局,即铁路分局是铁路行车指挥的实体,因此,红外线轴温监测系统也应以铁路分局为一基本单元,信息的传输、处理、命令的下达,数据的调阅、存储都应以铁路分局为中心。据此,红外线轴温监测系统构成的基本单元为:探测站、铁路分局监测中心、铁路局车辆处查询终端。考虑到我国电务部门提供的通信通道性能有较大的差异,在探测站和分局监测中心之间可以加设复示站,以提高红外线轴温监测的实时可靠性。

“铁路分局监测中心”,有些地方又称为“测报中心”、“分局红外调度”或“红外调度中心”,为叙述方便,本书统一称为铁路分局监测中心,如与管理部门确定的名称矛盾时,以管理部门规定为准。

复示站的数量可根据需要设定。这样,监测系统构成的基本框图如图 1—1 所示。

监测系统的主要功能为:

实时处理:列车报文的处理、显示、打印、报警,系统的定时自检,日、月报表的统计打印等。

数据采集:采集所有有关信息数据,如轴温、控制信息等。

数据管理:根据存储容量的大小,对各种列车数据进行存储管理,建立各种索引文件,以备本地或远端查询。

通信管理:完成与中央主机、智能通信管理机、智能通信板之间的数据交换。

人机对话:主要完成各种列车数据资料的查询、显示、打印、复制等功能。

热轴跟踪:主要应用各探测站发来的列车报告,对过热轴进行连续跟踪、监测。

状态显示:主要显示各网络分布,探测站状态及各类所需显示的各种数据。

计辆计轴:完成对列车编挂的车辆辆数和相应的车轴数的计算。

滚滑判别:对所采集的轴箱数据确认是滚动轴承还是滑动轴承。

系统自检:系统定时自动对自身的状态进行检查,以确保采集数据的有效性。

由图 1—1 我们可以清楚地看到,红外线轴温监测系统由四层基本结构构成:

第一层由各探测站构成,负责数据的采集、处理和传输。传输可以分为有线传输到分局监测中心和无线传输给列车乘务人员、司机或红外线试验车。当然,在有线通道不能提供的地区,无线传输也是一种信息传递的方式。

第二层由各复示站构成,它们与探测站构成一个小系统,一旦通信中断,可以独立进行工作不会影响轴温监测工作。日常状态它们负责通道的汇接和分配,并接收处理探测站传输到复

示站的数据。

第三层由监测中心、通道管理机构,负责接收、整理、存储和管理由探测站或复示站传输来的数据,同时对整个系统工作状态进行监测、指挥和控制。

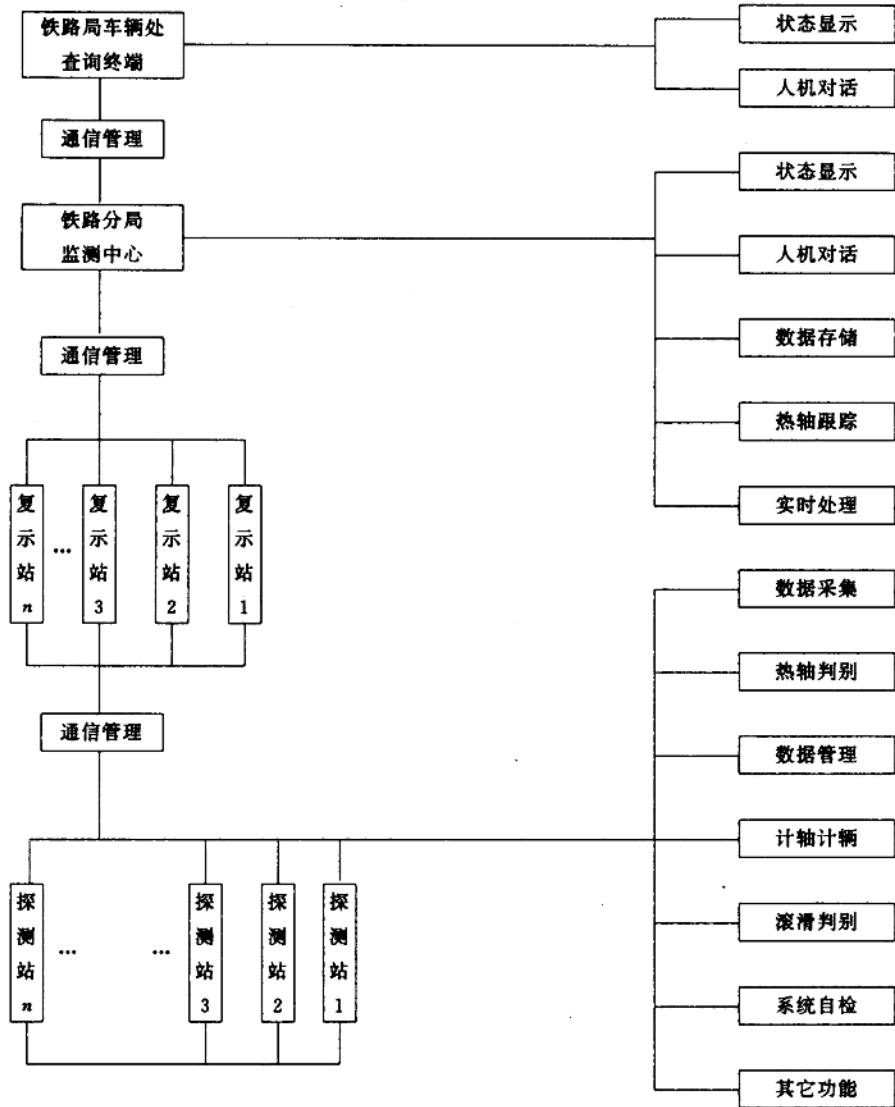


图 1-1 红外线轴温监测系统基本构成

第四层为铁路局车辆处查询终端。这是一个管理层次,日常数据处理与之无关,它可以随时了解铁路局管内各分局监测中心和探测站的状态,随时调阅有关的数据。现在全路红外线轴温监测系统正在迅速的发展,不久的将来,铁道部车辆调度系统也将建立查询终端,可以监测全路红外线轴温探测工作。

2. 工作过程

监测系统热轴预报的全过程是:当列车通过区间探测点时,探测站计算机立刻处理通过列车被检测到的轴温数据,并将检测与处理后的结果通过网络传送至监测中心,监测中心进行热