

高速铁路管理人员和专业技术人员培训教材



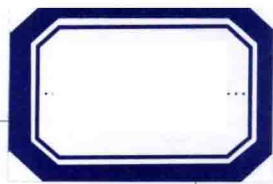
专业关键技术教材

列控设备动态监测系统

◎ 中国铁路总公司

LIEKONG SHEBEI
DONGTAI JIANCE XITONG

中国铁道出版社
CHINA RAILWAY PUBLISHING HOUSE



高速铁路管理人员和专业技术人员培训教材

专业关键技术教材

列控设备 动态监测系统

中国铁路总公司



中国铁道出版社
CHINA RAILWAY PUBLISHING HOUSE

内 容 简 介

本书为中国铁路总公司组织编写的高速铁路管理人员和专业技术人员培训教材之一，是信号专业关键技术教材。全书共九章，主要内容包括：DMS 体系结构和系统功能、运用技术、硬件结构及作用、软件原理、安装调试、运用维护、典型应用案例、基于 DMS 的功能扩展等。

本书适用于高速铁路信号专业技术人员培训，也可供列控设备动态监测系统运用管理人员学习，对各类职业院校相关师生学习也有重要参考价值。

图书在版编目(CIP)数据

列控设备动态监测系统/中国铁路总公司编著. —北京:
中国铁道出版社, 2014. 4

高速铁路管理人员和专业技术人员培训教材
ISBN 978-7-113-17926-7

I. ①列… II. ①中… III. ①高速铁路—列车—运行
—控制系统—动态监测—技术培训—教材 IV. ①U284. 48

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2014)第 000550 号

书 名: 高速铁路管理人员和专业技术人员培训教材
列控设备动态监测系统
作 者: 中国铁路总公司

责任编辑: 朱敏洁 编辑部电话: (路) 021-73134 电子信箱: zhuminjie_0@163.com
(市) 010-51873134

封面设计: 郑春鹏
责任校对: 马 丽
责任印制: 陆 宁 高春晓

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: 三河市华业印装厂

版 次: 2014 年 4 月第 1 版 2014 年 4 月第 1 次印刷

开 本: 787 mm × 1 092 mm 1/16 印张: 9.5 字数: 218 千

书 号: ISBN 978-7-113-17926-7

定 价: 40.00 元

版权所有 侵权必究

凡购买铁道版图书, 如有印制质量问题, 请与本社读者服务部联系调换。电话: (010) 51873174 (发行部)

打击盗版举报电话: 市电 (010) 51873659, 路电 (021) 73659, 传真 (010) 63549480



Preface 前 言

党的十六大以来,在党中央、国务院的正确领导下,我国铁路事业得到了快速发展,目前,中国高速铁路运营里程已经位居世界第一。在建设和运营实践中,我国高速铁路积累了丰富的经验,取得了大量创新成果。将这些经验和成果进行系统总结,编写形成规范的培训教材,对于提高培训质量、确保高速铁路安全有着十分重要的意义。为此,中国铁路总公司组织相关专业的技术力量,统一编写了这套高速铁路管理人员和专业技术人员培训系列教材。

本套培训教材共分高速铁路行车组织、机务、动车组、供电、工务、通信、信号、客运 8 个专业,每个专业分为科普教材、专业关键技术教材和案例教材三大系列。科普教材定位为高速铁路管理人员普及型读物,对本专业及相关专业知识进行概论性介绍,学习后能够基本掌握本专业所需的基本知识、管理重点、安全关键;专业关键技术教材定位为高速铁路专业技术人员使用的学习用书,对本专业关键技术进行系统介绍,学习后能够初步掌握本专业新技术和新设备的运用维护关键技术;案例教材定位为高速铁路岗位人员学习用书,对近年来中国高速铁路运营实践中发生的典型案例及同类问题的处理方法进行总结归纳,学习后能为处理同类问题提供借鉴。

本书为信号专业关键技术教材《列控设备动态监测系统》。列控设备动态监测系统(简称 DMS)采用成熟的信号处理、计算机、数据传输和网络通信技术,实现对列控设备工作状态的实时监测和预警分析,科学、快速地指导现场维护和故障应急处理工作,提高维护工作的针对性和时效性。

全书共九章,主要内容包括:DMS 体系结构和系统功能、运用技术、硬件结构及作用、软件原理、安装调试、运用维护、典型应用案例、基于 DMS 的功能扩展等。

本书由靳俊主编,赵建州副主编,肖兴主审;王少华主笔并统稿。参加编写

人员有:王少华(第一章、第九章),王东(第一章、第七章、第八章),吕瑞(第七章、第八章),王文仲(第八章),李守宪(第三章、第八章),陈曦(第三章、第八章),赵全奇(第二章、第六章),杨晓飞(第五章),王洪良(第四章),施泳(第九章)。本书编写过程中,还得到了涂慧敏、屈毅、李刚等专家的大力支持与帮助,在此一并表示衷心感谢!

由于近年来高速铁路技术发展较快,同时编者的水平及精力所限,本书内容不全面、不恰当甚至错误的地方在所难免,热忱欢迎使用本书的广大读者以及行业内专家学者对本书提出批评、指正意见,以便编者对本书内容不断地改进和完善。

编 者

二〇一三年六月

Contents 目 录

第一章 绪 论	1
第一节 发展历程	1
第二节 技术原则	4
第三节 DMS 特点	4
第二章 DMS 体系结构和系统功能	6
第一节 系统结构	6
第二节 硬件体系结构	8
第三节 软件体系结构	10
第四节 系统功能	13
第三章 DMS 运用技术	15
第一节 基础技术	15
第二节 相关专业知 识	19
第四章 DMS 硬件结构和功能	34
第一节 硬件结构和工作原理	34
第二节 车载设备	36
第三节 车载设备接口	39
第四节 车载设备主机插板功能	41
第五节 地面设备	52
第六节 主要技术参数	54
第五章 DMS 软件原理	57
第一节 软件系统结构	57
第二节 车载设备程序软件	58
第三节 数据中心设备软件	61
第四节 用户终端软件	62

第六章 DMS 安装调试	68
第一节 车载设备	68
第二节 数据中心	74
第三节 用户终端	79
第七章 DMS 运用维护	96
第一节 系统维护	96
第二节 故障判断	99
第三节 故障处理	104
第八章 典型应用案例	107
第九章 基于 DMS 的功能扩展	136
第一节 动车组司机操控信息分析系统	136
第二节 高速铁路列车追踪接近预警系统	139
附录 名称术语英(缩略语)中对照	143
参考文献	145

第一章 绪 论

为实时掌握列控设备工作状态,科学指导列控设备维护工作,及时处理列控设备故障,保证列控设备正常运行,2006年铁道部运输局基础部组织开展了列控设备动态监测系统(Dynamic Monitoring System of Train Control Equipment,简称DMS)研发,并在铁道部、铁路局、电务段三级部门有关单位进行试验应用。

DMS采用成熟的信号处理、计算机、数据传输和网络通信技术,实现对列控设备工作状态的实时监测和预警分析,科学、快速地指导现场维护和故障应急处理工作,提高维护工作的针对性和时效性。

DMS由列控车载信息采集装置(简称DMS车载设备)、铁路总公司/铁路局DMS数据中心和用户终端组成。在铁路总公司和相关铁路局设置两级DMS数据中心,在铁路总公司、铁路局和站段设置三级用户。DMS车载设备安装在动车组内,在列车运行过程中,对列控车载设备运行状态信息、地面应答器信息、无线闭塞中心(RBC)报文信息和轨道电路信息等进行实时监测,并将监测数据通过铁路GSM-R网络或公网GPRS/3G实时传回地面数据中心,经过数据分类、判断、处理和分析,完成列控车载设备及相关地面设备工作状态的实时监测和分析。

目前,DMS已在全路电务相关维护部门运用,为电务部门维修、维护动车组列控车载设备及相关地面设备,及时掌握设备状态信息提供有效的技术手段。同时,根据机务、运输调度等相关专业动车组运用、管理和行车指挥部门的需求,利用已有的DMS数据信息针对性地开发了相关专业维护、管理的运用功能,并逐步投入使用。

第一节 发展历程

DMS的发展运用经历了研发试运用、全路推广使用、整体优化完善和扩展三个阶段。

一、研发试运用阶段(2006—2007年)

1. 研制

随着动车组的开行,2006年铁道部运输局基础部根据动车组列控车载设备维护工作的需要,组织相关单位提出列控设备监测的需求,并着手DMS方案的研究。2007年,列控设备动态监测系统完成初步研发工作,首先完成DMS与CTCS2-200H型列控车载设备的接口通信调试和试验,搭建了临时地面DMS数据中心,形成了包含DMS车载设备、地面DMS数据中心和用户终端的三层系统运用架构体系。

2. 现场试运用

根据试验计划安排,2007年初在多组上道运行的CRH2型动车组上加装了DMS车

载设备,监测数据通过无线网络实时传送至数据中心,实现了在提速期间电务维护人员对动车组列控车载设备和相关地面设备工作状态的实时监测;2007年底又完成广深线20列CRH1型200 km/h动车组加装DMS车载设备工作,进一步扩大了系统的现场试运用范围。

通过系统试运用,基本实现了DMS设计功能,在动车组列控车载设备维护管理中发挥了重要作用。

二、全路推广使用(2008—2009年)

1. DMS完成CTCS2-200C和CTCS-3D型列控车载设备信息实时监测

2008年初铁道部运输局基础部组织制定了DMS车载设备与CTCS2-200C型列控车载设备、CTCS-3D型列控车载设备的通信接口规范,DMS的软、硬件设计实现兼容以上两种类型列控车载设备的物理接口及通信协议,配备上述类型列控车载设备的CRH5型和CRH3型动车组支持DMS实时监测功能。

2. DMS车载设备实现工厂化安装

2007年DMS投入运用以来,克服了软硬件存在的缺陷,数据采集可靠、功能不断完善和提高,运行基本稳定。2008年,铁道部将DMS车载设备纳入列控车载设备的标准组成单元,动车组出厂前按标准和要求统一完成DMS车载设备的安装和调试工作,DMS建设进入规范发展阶段。

3. DMS标准规范逐步建立

2008年3月铁道部印发《列控设备动态监测系统技术条件(暂行)》,对DMS的体系架构、系统接口、功能和要求等作了明确规定,各配属动车组的铁路局电务处、电务段等地按规定设置DMS用户终端,在全路相关铁路局电务维护管理部门逐步推广DMS系统运用。

三、整体优化完善和扩展(2010—2013年)

1. DMS物理接口和通信协议的补充和扩展

随着CTCS-3级列控设备在中国多条高速铁路的运用,DMS在对既有的系统软、硬件进行完善的基础上,及时扩展了与CTCS3-300T、CTCS3-300S和CTCS3-300H列控车载设备的接口,补充了以上类型列控车载设备物理接口和通信协议。至此,DMS可实现所有车型动车组运行状态和列控设备工作状态的实时监测功能。

2. 铁路总公司DMS数据中心和铁路局DMS数据中心的建成并投入使用

随着全路运行动车组和各相关铁路局DMS用户终端的数量不断增加,DMS的数据量急剧增长,原有的临时地面数据服务器和数据网络已经无法满足运用需求。2011年,按照用户要求,铁道部信息办和运输局组织评审通过了《列控设备动态监测及动车组司机操控信息分析系统总体方案》,明确了建立铁道部和铁路局两级DMS数据中心的标准和方案,实现铁道部、铁路局及站段的三级应用。2012年初,铁道部DMS数据中心和铁路局DMS数据中心建成并投入使用,DMS稳定性和可用性得到了极大的提高。

3. DMS 实现铁路 GSM-R 网络传输数据功能

DMS 运用要求信息采集、传输和处理全过程延时要小,实时性要高。前期,动车组列控车载设备监测信息采用公网 GPRS 进行数据传输,受限于公网 GPRS 在铁路沿线的覆盖范围和信号强度,数据传输的可靠性和实时性较差。2011 年为进一步提高 DMS 数据车一地传输的实时性,同时保证数据安全,铁道部组织相关技术人员研究讨论 DMS 通过铁路 GSM-R 网和公网 GPRS 双网传输数据的可行性和具体实施方案,该方案于 2011 年下半年在武广高铁和沪宁城际线路进行运用试验,试验效果良好。2012 年 GSM-R 传输模块作为 DMS 的标准单元模块,在全路所有动车组 DMS 车载设备进行加装,大大提高了 DMS 数据传输的实时性和安全性。

4. DMS 接入铁路内部网

2011 年之前,DMS 运用依托于互联网,各级用户终端通过互联网连接地面数据中心进行数据查询、分析和下载。为了提高数据传输的安全性和稳定性以及扩大适用范围,2011 年在相关部门协作下完成了 DMS 运用接入铁路内部网的工作。通过 GSM-R 网传输的车载数据直接接入铁路内部网;通过公网 GPRS 传输的车载数据通过安全平台防护后接入铁路内部网。铁路总公司 DMS 数据中心和铁路局 DMS 数据中心的服务器均部署在铁路内部网,通过铁路内部网进行总公司—铁路局和铁路局—用户终端之间的数据通信。DMS 依托于目前铁路在内外网、网络安全平台上等所实施的一系列软硬件安全措施,确保了系统在网络及数据传输方面的安全防护。

5. DMS 在动车组司机操控信息分析系统的扩展运用

DMS 通过与列控车载设备接口获取的列控信息和动车组运行信息中,不仅包含电务维护人员关注的列控设备状态及报警信息,同时涵盖了部分动车组司机操控信息。2010 年铁道部组织相关单位研究了基于 DMS 架构扩展动车组司机操控信息分析系统的实施方案,研发动车组司机操控信息分析系统终端,将 DMS 数据中与司机操作相关的数据按照业务类型进行分类和筛选,经数据处理后分发至相关用户终端,为机务管理部门规范司机操作提供一个有效手段。

6. DMS 在高速铁路列车追踪接近预警系统的扩展运用

2011 年 9 月铁道部科技司和运输局组织相关单位开展基于 GPS、速度传感器和应答器等进行列车定位的高速铁路列车追踪接近预警系统(以下简称预警系统)的立项研究工作。2011 年底完成了在既有 DMS 系统基础上扩展预警系统的系统构架和软硬件研发工作,包括在 DMS 车载设备内扩展设计通信接口单元、司机室内加装预警显示单元、铁道部 DMS 数据中心设置预警服务器等工作,逐步开展了高速铁路列车追踪接近预警系统的研究和试验工作。

目前,全路所有动车组均已安装了 DMS 车载设备,实现了列控设备运行的实时监测,对及时分析和处理列控设备运行故障发挥了重要作用,并形成了铁路总公司监督指导,铁路局数据管理,电务段分析运用维护的管理模式。同时,DMS 通过信息扩展为铁路机务和运输调度部门实时掌握司机操作状况及动车组运行状态提供了重要手段。

总之,随着高速铁路建设的快速发展,DMS 作为动车组车载列控设备的监测平台,正在向综合化、智能化方向不断地完善和发展。

第二节 技术原则

一、接口原则

DMS 支持的外部接口包括车载设备外部接口、地面服务器外部接口以及其他业务接口。其中车载设备外部接口包括与列控车载设备的数据通信接口、轨道电路接口、机车综合无线通信设备(CIR)的数据通信接口、GPS 天线接口、GSM-R 天线接口以及其他监测系统的数据通信接口等。

(1) DMS 车载设备与列控车载设备、CIR、GSM-R 等设备接口,遵照标准的协议和规范,信息采集采用电气隔离或高阻隔离的方式,任何情况下不得影响列控车载设备、CIR 等设备的正常工作。

(2) DMS 车载设备应能支持 RS-232、RS-485、RS-422、Ethernet 和 MVB 等多种通信接口规范,实现与多种类型列控车载设备的通信接口。

(3) DMS 车载设备与列控车载设备接口,获取动车组列控车载设备的运行状态及报警信息、列车运行状态信息、轨道电路信息、地面应答器信息和 RBC 报文信息等。

(4) DMS 车载设备与 CIR 设备接口,获取动车组运行车次号信息。部分车型 DMS 需和 CIR 设备接口共用车顶 GPS 天线和 GSM-R 天线信号。

(5) DMS 车载设备与工务、车辆等监测系统接口,提供列车运行状态信息。

二、系统架构原则

DMS 系统整体设计采用多层物理架构,包括车载设备层、铁路总公司 DMS 数据中心层、铁路局 DMS 数据中心层和各级用户终端层。DMS 依托于铁路 GSM-R 网络和铁路内部网,组网方案按铁路总公司统一颁布的组网技术要求执行。软、硬件设计均应采用可靠性和安全性技术,确保数据安全、设备安全和运用安全。

(1) DMS 车载设备负责列控信息的实时采集并发送至铁路总公司 DMS 数据中心。

(2) 铁路总公司 DMS 数据中心负责全路动车组 DMS 车载设备实时采集数据的集中收集、综合分析、分类存储,按照权限将数据分发至相关铁路局 DMS 数据中心。

(3) 相关铁路局 DMS 数据中心负责本局数据的接收、存储、分析,按照业务类型分发至各级用户终端。

(4) 电务、机务和运输调度等部门根据需要分别设置用户终端。电务、机务和运输调度用户分别通过用户终端实现列控设备实时监测、动车组司机操控信息实时监测和动车组运行状态实时监测。

第三节 DMS 特点

1. 实时性

DMS 是集信息采集、数据分析和功能运用为一体的实时信息处理系统。在动车组运行



过程中,DMS 车载设备采集包括列车运行速度和位置、应答器报文、列控车载设备报警和制动等信息,通过铁路 GSM-R 网络或公网 GPRS 实时传送至地面 DMS 数据中心,进行集中处理分析后,通过铁路内部网实时传送至用户终端。信息的实时性便于铁路相关部门及时掌握动车组运行状态,及时指导动车组运营管理工作。

2. 兼容性

DMS 在全路 CRH1、CRH2、CRH3、CRH5、CRH380 等类型动车组上均已安装运用,并支持 CTCS2-200H、CTCS2-200C、CTCS3-300H、CTCS3-300T、CTCS3-300S 和 CTCS-3D 等不同类型的列控车载设备的硬件接口和软件通信数据解析,具备良好的兼容性。

3. 先进性

DMS 是覆盖全路运行动车组列控车载设备动态监测的综合性系统,采用先进成熟的信号采集、计算机、数据无线传输、数据传输控制、智能分析和图形化处理技术,同时参考 ETCS 技术标准,并结合信号特点和用户需求进一步发展运用,使整体技术具有先进性。

4. 独立性

DMS 是与列控车载设备和地面设备电气隔离或通信隔离的监测系统,与列控设备的运算控制逻辑无关,具备设备独立和功能独立的特点。

5. 透明传输

DMS 车载设备所采集的列控设备运行状态信息实时传输至铁路总公司/铁路局 DMS 数据中心进行统一分析和处理后,通过用户终端进行显示。用户终端显示的列控设备等级、模式、速度、应答器报文、RBC 报文、轨道电路、列控车载设备报警均采集于列控设备,是对列控设备运行状态的真实反映。

6. 安全性

DMS 的数据包括列控数据、动车组运行状态和司机操控等数据,采用电气隔离的方式采集列控信息,不影响列控设备的正常运行,实现了列控动态数据的安全采集;通过铁路 GSM-R 网或公网 GPRS(通过铁路总公司安全平台)传输的数据进入铁路内部网,并在数据传输中进行数据加密、数据压缩、数据校验,实现数据的传输安全;数据库服务器、应用服务器等关键设备采用双机冗余设置,保证了系统的可靠运用。

7. 数据智能分析

DMS 能够根据车载设备发送的列控动态数据,结合应答器库、信号库、线路库等基础数据库进行智能分析。智能分析内容包括非正常停车分析、列控车载设备报警分析、应答器报警分析和轨道电路报警分析等。

8. 管理界面清晰

DMS 采用列控车载信息采集装置、铁路总公司 DMS 数据中心、铁路局 DMS 数据中心和各级用户终端四层物理架构,可以实现全路动车组监测数据在铁路总公司的集中落地和统一分析,并按照铁路局管理权限分发和属地化管理要求,向相关铁路局进行数据转发;实现各级用户终端按照业务类型不同的数据显示和查询,有利于运行维护和管理工作。

第二章 DMS 体系结构和系统功能

DMS 体系结构是列控设备动态监测系统(DMS)整体结构的描述。体系结构包括系统结构、硬件体系结构及软件体系结构。系统功能描述了 DMS 对列车运行状态的实时监测功能、列控车载设备实时监测功能、智能分析和实时报警功能及快捷查询和历史回放功能等。

第一节 系统结构

一、系统结构

DMS 主要由 DMS 车载设备、铁路总公司 DMS 数据中心、铁路局 DMS 数据中心及各级用户终端四部分组成,如图 2—1 所示。

第一层:DMS 车载设备;

第二层:铁路总公司 DMS 数据中心;

第三层:铁路局 DMS 数据中心;

第四层:各级用户终端。

二、系统结构描述

DMS 的系统结构如图 2—2 所示。

DMS 由信息采集模块、通信网络、地面 DMS 数据中心、系统功能平台、信息安全机制和信息共享服务六大模块组成。

信息采集模块指 DMS 车载设备,DMS 车载设备安装在动车组固定机柜内,通过和列控设备接口通信,在列车运行过程中完成列控设备状态和报警信息、轨道电路信息、应答器及报文信息、RBC 报文等列控信息和动车组运行状态信息的实时采集,并对所采集的数据进行实时存储、处理、组包和发送。

通信网络包括铁路 GSM-R 网络、公网 GPRS 和铁路内部网。车载设备所采集的列控动态数据通过铁路 GSM-R 网络直接进入铁路总公司 DMS 数据中心,通过公网 GPRS 传输的数据通过铁路总公司安全平台防护后进入铁路总公司 DMS 数据中心,进入铁路内部网。

地面 DMS 数据中心包含铁路总公司 DMS 数据中心和各铁路局 DMS 数据中心两级结构,均部署在铁路内部网内。其中铁路总公司 DMS 数据中心负责所有动车组运行过程中的列控动态数据的接收、处理、分析和存储,并按照权限设置将数据分发至相关铁路局 DMS 数据中心。铁路局 DMS 数据中心接收来自铁路总公司 DMS 数据中心的数据,并进行处理、存

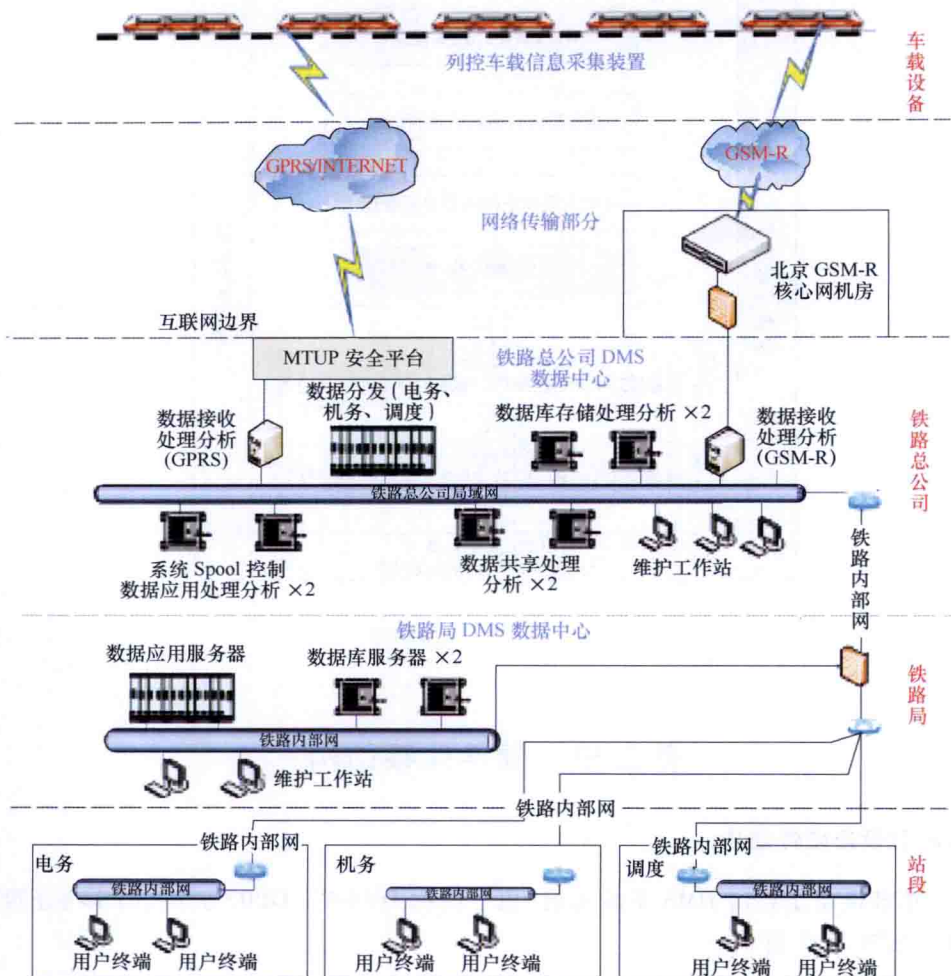


图 2—1 DMS 系统硬件架构框图

储后分发至系统用户终端。

功能平台主要包括：列控设备动态监测管理平台、动车组司机操控信息分析管理平台、动车组运行信息查询平台和基础数据管理平台。它们分别实现列控设备相关信息、动车组运行信息的实时查询分析以及基础数据的导入、维护和管理。

信息安全机制包括车—地数据传输安全机制、系统安全机制和网络安全机制等内容，保证 DMS 系统的整体运行安全和动车组车载列控设备的数据信息安全。

信息共享服务在铁路总公司 DMS 数据中心实现，与铁路其他业务部门信息系统进行信息交换，实现信息资源共享。

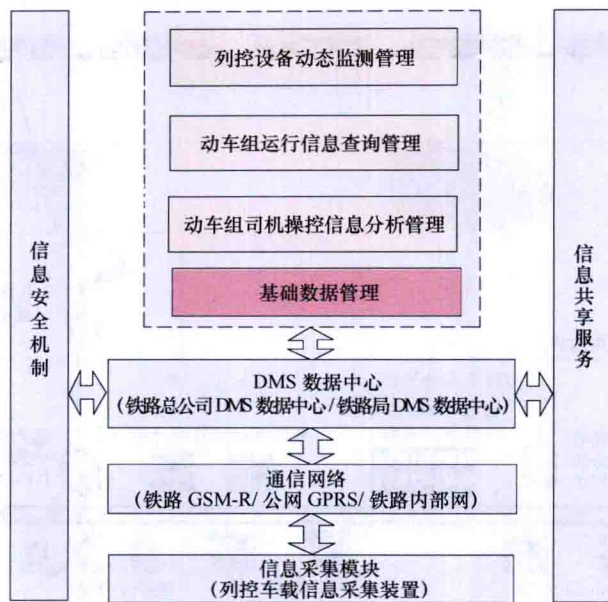


图 2—2 DMS 系统结构

第二节 硬件体系结构

一、车载设备硬件结构

DMS 车载设备主要由 DMS 车载主机(以下简称 DMS-T)、GPRS 天线、GPS 功分器和电缆等组成,如图 2—3 所示。

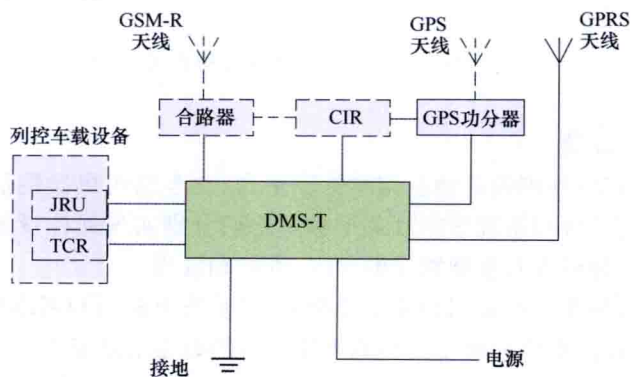


图 2—3 DMS 车载设备

DMS-T 机箱采用 $3U \times 160 \text{ mm}$ 标准机箱结构 ($1U = 44.4 \text{ mm}$), 其宽度尺寸为 84HP

(1HP = 5.08 mm)。主机主要包括:电源 POWER 插板、GPRS 插板、GSM-R 插板、GPS 插板、CPU 插板、ATP 插板、CIR 插板、TCR 插板、MVB 插板等。

GPRS 天线连接 GSM 无线网络,为 DMS 车载设备数据传输建立公网 GPRS 通道。

GPS 功分器在保证对 GPS 天线信号低损耗的情况下,实现 DMS 车载设备与 CIR 对信号的共用。

电缆用于连接 DMS-T 与列控车载设备、车载电源等设备。

二、地面设备

DMS 地面设备主要由铁路总公司 DMS 数据中心设备、铁路局 DMS 数据中心设备和各级用户终端组成,如图 2—4 所示。

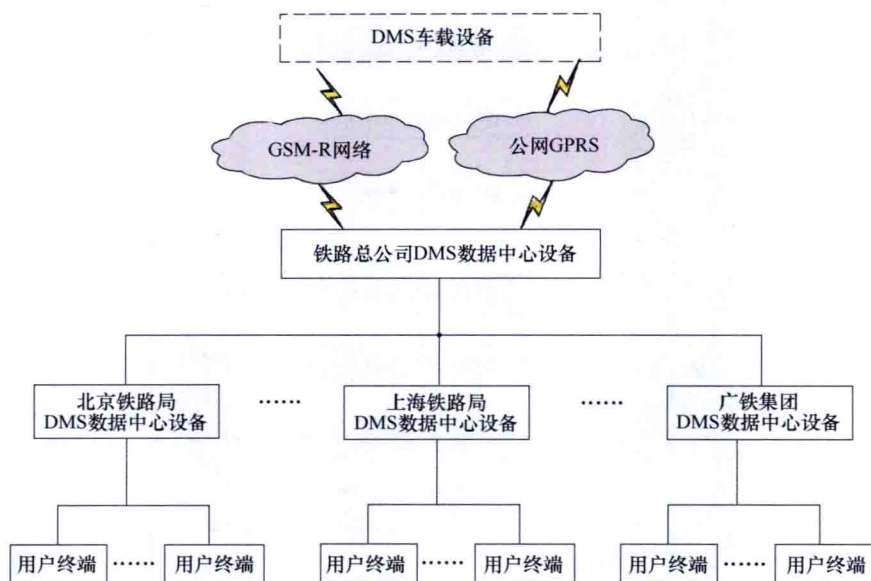


图 2—4 DMS 地面设备

1. 铁路总公司 DMS 数据中心设备

铁路总公司 DMS 数据中心设备由数据库服务器、数据接收处理分析服务器、数据分发服务器、数据存储设备、维护工作站及网络等构成,负责对 DMS 车载设备通过 GSM-R 网或 GPRS 网传输的数据进行接收、处理、分析和存储,向铁路局 DMS 数据中心发送所属中心管辖区域的 DMS 数据。

2. 铁路局 DMS 数据中心设备

铁路局 DMS 数据中心设备由数据库服务器、数据应用服务器和数据存储设备、维护工作站及网络等构成,负责接收铁路总公司 DMS 数据中心发送的数据,对数据进行处理和存储,并与用户终端进行数据通信。

3. 各级用户终端

根据不同的业务部门,各级用户终端分为电务用户终端、机务用户终端和调度用户终

端。用户终端分别安装列控设备动态监测系统软件、动车组司机操控信息分析系统软件和动车组运行信息查询软件,实现列控信息、司机操控信息和动车组运行信息的查询、分析、下载,以及关键数据及重点分析数据的存储。

第三节 软件体系结构

一、软件结构

DMS 软件主要由车载设备软件、铁路总公司 DMS 数据中心设备软件、铁路局 DMS 数据中心设备软件和用户终端软件组成。DMS 软件结构如图 2—5 所示。

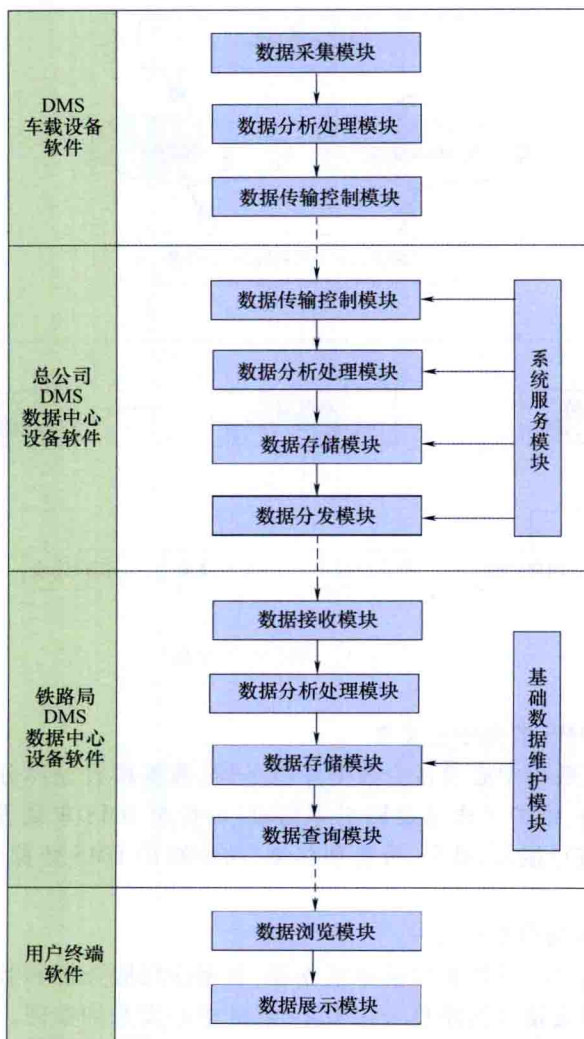


图 2—5 DMS 软件结构