

CTCS-2 JI
LIECHE KONGZHI XITONG
YINGYONG YU WEIHU

CTCS-2级 列车控制系统应用与维护

北京铁路局 编



中国铁道出版社
CHINA RAILWAY PUBLISHING HOUSE

CTCS-2 级列车控制系统应用与维护

北京铁路局 编

中 国 铁 道 出 版 社

2 0 0 7 年 · 北 京

内 容 简 介

全书共分 11 章,较为系统地介绍了 CTCS-2 级列车运行控制系统,主要包括 CTCS 系统发展与组成;CTCS 列控系统基本结构与功能;CTCS 列控系统的特点、结构与控制模式;车站列控中心的功能、技术条件;应答器的分类、特性、设置、编号、用户数据表及 LEU 地面电子单元;车载设备结构、功能与控车模式;车载设备与外部的接口;CTCS2-200H 型车载设备控车原理;DMI 显示规范;车载设备数据内容、分析与管理;车载设备的维护、注意事项与故障处理等。可供列控系统运用与维护人员学习和培训使用。

图书在版编目(CIP)数据

CTCS-2 级列车控制系统应用与维护/北京铁路局编.
北京:中国铁道出版社,2007.7

ISBN 978-7-113-08105-8

I. C… II. 北… III. 列车-运行-控制系统 IV. U284.48

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2007)第 118936 号

书 名:CTCS-2 级列车控制系统应用与维护

作 者:北京铁路局 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:马 利

印 刷:三河市国英印务有限公司

开 本:787×1092 1/16 印张:12.5 字数:308 千

版 本:2007 年 7 月第 1 版 2007 年 7 月第 1 次印刷

印 数:1~5 000 册

书 号:ISBN 978-7-113-08105-8/U·2084

定 价:22.00 元

版权所有 侵权必究

凡购买铁道版的图书,如有缺页、倒页、脱页者,请与本社发行部调换。

编辑部电话 021-73139 发行部电话 021-73124

编委会名单

主 任:朱楚生 米志刚
主 编:郭媛忠 孙 颖
主 审:班大华 张宏博
参加编审人员:邢世佩 袁 栩 崔长文 周建平
曹元枫 钟 彤 邓 洪 韩志强
王宗利 魏金兰
责 任 编 审:班大华 韩志强

前 言

列车运行控制系统(CTCS,简称列控系统)是铁路运输的重要行车设备,是指挥列车运行,保证行车安全,提高运输效率,实现列车运行控制现代化的主要技术设备。铁路第六次大提速,在京哈、京广、津浦等提速干线时速 200 km 及以上区段安装使用了列车运行控制系统。为满足铁路运输专业人员学习、培训和使用,维护好这一新设备方面的需要,我们组织编写了《CTCS-2 级列车运行控制系统应用与维护》一书。

本书较为系统地介绍了 CTCS-2 级列车运行控制系统。全书共分十一章。第一章描述 CTCS 的发展与组成;第二章介绍 CTCS 系统基本结构与功能;第三章介绍 CTCS 列控系统的特点、结构与控制模式;第四章介绍车站列控中心的功能、技术条件等;第五章介绍应答器的分类、特性、设置、编号、用户数据表及 LEU 地面电子单元;第六章介绍车载设备结构、功能与控车模式;第七章介绍车载设备与外部的接口;第八章介绍 CTCS-2-200H 型车载设备控车原理;第九章介绍 DMI 显示规范;第十章介绍车载设备数据内容、分析与管理;第十一章介绍车载设备的维护、注意事项与故障处理等。

本书在北京铁路局电务处、职工教育处组织下,由北京电务段郭媛忠编写,全路通信信号总公司设计院袁栩、邢毅参与审阅。全书经班大华、袁栩、邢世佩、崔长文、周建平、韩志强等集体审定。

本书的编写,参照部、局有关 CTCS-2 级列车运行控制系统维护管理规定和要求,结合北京铁路局 CTCS-2 级列车运行控制系统运用实际,重点阐述了 CTCS-2 级列控系统的地面与车载设备的结构、功能以及维护等内容。编写过程中得到了全路通信信号研究设计院、和利时公司等单位有关人员的指导与帮助,在此深表谢意。

书中不妥之处,敬请读者指正。

编者

2007 年 7 月

目 录

第一章 列车运行控制系统概述.....	1
第一节 列车运行控制系统功能.....	1
第二节 列车运行控制系统的发展.....	2
第三节 列车运行控制系统的组成.....	3
第二章 CTCS 列控系统概述	4
第一节 CTCS 列控系统描述	4
第二节 CTCS 列控系统的分级	6
第三节 基本概念和名词术语.....	7
第三章 CTCS-2 级列控系统.....	10
第一节 CTCS-2 级列控系统特点	10
第二节 CTCS-2 级列控系统结构	10
第三节 CTCS-2 级列控系统控制模式	11
第四章 车站列控中心	16
第一节 列控中心主要功能	16
第二节 列控中心技术条件	18
第三节 车站列控中心通信	22
第五章 应答器	36
第一节 应答器特性	36
第二节 应答器接口描述	38
第三节 地面电子单元	41
第四节 报文读写工具	43
第五节 应答器的设置	44
第六节 应答器的编号	47
第七节 应答器的安装和维护	48
第八节 应答器用户数据表	51
第六章 列控车载设备	55
第一节 车载设备系统结构功能	55
第二节 车载设备主机	57

第七章 列控车载设备与外部的接口	72
第一节 车载设备与动车组的接口	72
第二节 车载设备与 LKJ 的接口	73
第三节 车载设备与地面设备的接口	73
第八章 CTCS-2-200H 型车载设备控车原理	75
第九章 人机界面	83
第一节 DMI 显示单元	83
第二节 DMI 操作	94
第三节 CTCS-2-200H 型列控车载设备行车操作	103
第四节 故障处置应急预案	104
第五节 司机操作说明	105
第十章 列控车载设备的数据	107
第一节 数据记录内容	107
第二节 数据分析	109
第三节 数据管理	117
第四节 数据案例分析	120
第十一章 列控车载设备的维护	126
第一节 维护办法	126
第二节 维护注意事项及故障处理	134
附件 北京局 CTCS-2 级列车运行控制系统维护管理办法(暂行)	143

第一章 列车运行控制系统概述

铁路交通运输负有安全、迅速、正确和经济地运送旅客和货物的社会责任。铁路交通要安全、快速地运输,人的因素是首先应重视的。在同一个轨道上高速而且短行车间隔运行的列车,司机的一点点精神疏忽都可能造成重大行车事故。而人的注意力范围是有限的,因此必须采用机械的、电气的、智能化的信号设备,以确保列车行车安全,保护生命财产。这些信号设备包括向司机指示列车运行条件保障行车安全的列车运行控制系统设备(简称列控设备)和联锁设备。

第一节 列车运行控制系统功能

列车运行控制系统是一种可以根据列车在铁路线路上运行的客观条件和实际情况,对列车运行速度及制动方式等状态进行监督、控制和调整的技术装备。系统包括地面与车载两部分,地面设备产生出列车控制所需要的全部基础数据,例如列车的运行速度、运行许可等;车载设备通过媒体将地面传来的信号进行信息处理,形成列车速度控制数据及列车制动模式,用来监督或控制列车安全运行。系统改变了传统的信号控制方式,可以连续、实时地监督列车的运行速度,自动控制列车的制动系统,实现列车的超速防护。列车控制方式可以由人工驾驶,也可由设备实行自动控制,使列车根据其本身性能条件自动调整追踪间隔,提高线路的通过能力。列车运行控制系统一般应具有如下功能:

1. 能反映所防护线路的空闲状态

当线路在空闲状态时,才能给出允许列车进入的信息。自1872年发明了检测铁路线路上是否有车辆存在的技术-轨道电路,信号控制与轨道电路相结合,才使信号显示能真实反映线路空闲状态,也就是说按信号显示行车能够防止列车冲突事故。目前,轨道电路和计轴仍是检测列车占用的有效手段。但随着地车通信传输技术的发展,列车自身进行位置的检测将脱离传统的轨道电路和计轴设备,轨道电路和计轴设备只是作为基于通信的列车运行控制系统的后备模式或过渡方案。

2. 能反映危及行车安全的因素是否发生

危及行车安全的因素是多方面的,限于科学水平和经济条件,目前还不能用技术手段把所有危及行车安全的因素一一检测并与信号控制相结合。但应积极地逐步以技术手段来识别、消除或减弱这些因素,尽可能在发现危险因素时,列车运行控制系统立即给出使列车停止运行或降速的信息(使信号处于关闭状态),保证列车不会驶入危险线路区段。

3. 能指示和控制列车安全运行速度

实际上列车的运行速度受到若干因素的限制。例如,受线路状态(结构、曲线和坡度)、道岔曲线、列车前方障碍物以及机车车辆的构造速度所限制,如果实际运行速度超过了限制速度,则会引起列车颠覆或撞车的危险。特别是列车的制动距离是速度的增函数,若列车运行超过了预定的速度,就不能在指定地点停下来,就会发生冒进信号甚至撞车事故。因而,信号显

示以能否指示列车以什么速度进入信号所防护的线路才是安全的。但是,现有的地面信号受到显示方式以及其他技术条件限制,仅显示调整列车运行的命令,还不能显示列车应有的安全速度。因此,列车运行控制系统应当能够根据地面发送的各种限制速度指令来实时控制列车的速度。

第二节 列车运行控制系统的发展

为增进安全、提高可靠性和整体性能,世界各地的轨道交通机构正致力于提高其轨道网络功能,使之超出常规传统信号方式能力,以提高安全性、可靠性和整体性能。目前国际上在轨道交通信号系统的发展方向和趋势上已经得到统一的认识:技术上采用基于通信的列车控制系统(CBTC)。CBTC 系统是现代电子、计算机、通信及自动化等技术在轨道交通中的综合应用,将推动轨道交通运行控制技术发生革命性的变革。使轨道交通运行控制系统向如下方向发展:

1. 系统化。现代轨道交通的列控系统不再是调度、联锁、闭塞、信号机等设备的一个简单组合,而是向集调度指挥、运行控制及自动驾驶为一体的功能完善、层次分明的综合自动化系统方向发展。

2. 网络化。地面局域网、广域网及车地间的无线通信网将控制中心、车站及列车连成一个有机整体,使指挥中心能够全面了解辖区内的各种情况,灵活配置系统资源,保证铁路系统的安全、高效运行。

3. 信息化。网络化使各类信息上通下达,准确获得各类实时信息,在保证安全、高效运营的同时,大大提高维护、旅客服务水平智能化。

4. 智能化。智能化使调度指挥系统根据运输实时情况,借助先进的计算机控制技术及时调整列车运行,实现列车的无人驾驶,使整个轨道交通达到最优化,提高运行效率,大大减低劳动强度。

5. 通信信号一体化。通信技术已在欧洲的轨道交通信号中大量运用,使通信信号趋于一体,基于通信的列车控制系统成为今后轨道交通信号系统的发展方向。

6. 标准化和开放化。CBTC 系统的大量运用,为轨道交通的路网运营提供了可能,为了降低建设成本和线路、车辆的互联互通,CBTC 的标准化和开放性将得到进一步的研究。

新一代铁路信号系统是由列车调度控制系统及列车运行控制系统两大部分组成的。发展中的列车控制系统将成为一个集列车运行控制、行车调度指挥、信息管理和设备监测为一体的综合业务管理的自动化系统。

进入 20 世纪 90 年代,世界上已有许多国家开发了各自的列车运行控制系统,其中,在技术上具有代表性且已投入使用的主要有:德国的 LZB 系统,法国的 TVM300 和 TVM430 系统,日本新干线的 ATC 系统等。这些系统的共同特点是:可以实现自动连续监督列车运行速度,可靠地防止人为错误操作所造成的恶性事故的发生,保证列车的高速安全运行。它们之间的主要区别体现在控制方式、制动模式及信息传输等方面。

中国近几年来,对国外列车控制系统进行了较深入的研究,在列车控制模式、轨道电路信息传输、轨道电缆信息传输等方面都已取得不少的成果。在开发过程中,还借鉴欧洲列车控制系统“功能叠加”、“滚动衔接”的经验,从保证基本安全着手,分步完成并真正达到安全、高效、舒适的目标。

第三节 列车运行控制系统的组成

列车运行控制系统一般由车载设备、地面设备和地车信息传输设备 3 部分组成:

1. 地面设备包括轨旁设备、列控中心和地面通信网络设备。
2. 车载设备包括列车运行监控模块、测速/定位模块、显示器模块、牵引制动接口、运行记录器模块等。
3. 地车信息传输通道包括地面信息传输设备、车载信息传输设备、地面信息传输网络。

根据地-车信息传输通道不同,列控系统可分为点式列车运行自动控制、连续式列车运行自动控制和点连式列车运行控制系统。

点式列车运行自动控制系统采用无源、高信息量地面应答器传输信息,用车载计算机进行信息处理,最后达到列车超速防护的目的。该系统结构简单,安装灵活,可靠性高,价格明显低于连续式列车运行自动控制系统,目前在欧洲轨道交通应用较为广泛。

连续式列车运行自动控制系统适用于高速干线和高密度的地铁、轻轨,其技术基础为飞速发展的信息传输技术。地面控制中心根据地面存储的各种信息,结合联锁设备的信息实时计算列车的最大允许速度,通过轨道电缆传输给车载设备,实现速度控制。

点连式列车运行控制系统采用点式应答器传输线路数据,把轨道电路信息作为列车前方轨道空闲数量的传输媒介,这种方式有效利用了轨道线路和点式设备。下面将要介绍的我国的列车运行控制系统即采用这种方式。

第二章 CTCS 列控系统概述

随着我国铁路既有线的不断提速、客运专线的建设和高速铁路研究,列车速度在不断提高,这也使铁路信号技术发生了巨大变化。当速度超过 160 km/h 后,仅依靠地面信号行车已不能保证行车安全(160 km/h 时常用制动距离已达 1 949 m),必须由对列车的开环控制变为闭环控制。中国的列车运行控制系统 CTCS 就是在此背景下开始实施的。

第一节 CTCS 列控系统描述

CTCS 是为了保证列车安全运行,并以分级形式满足不同线路运输需求的列车运行控制系统。所谓列车运行控制系统是由列控中心、闭塞设备、地面信号设备、地车信息传输设备、车载速度控制设备构成的用于控制列车运行速度、保证行车安全和提高运输能力的控制系统。

一、CTCS 的基本功能

1. 安全防护

(1)在任何情况下防止列车无行车许可运行。

(2)防止列车超速运行;包括防止列车超过进路允许速度运行;防止列车超过线路结构规定的速度运行;防止列车超过机车车辆构造速度运行;防止列车超过临时限速及紧急限速运行;防止列车超过铁路有关运行设备的限速运行。

(3)防止列车溜逸。

(4)测速环节应保证:一定范围内的车轮滑行和空转不影响 ATP(Automatic Train Protection)的功能,并具有轮径修正能力。

2. 人机界面

(1)能够以字符、数字及图形等方式显示列车运行速度、允许速度、目标速度和目标距离。

(2)能够实时给出列车超速、制动、允许缓解等表示以及设备故障状态的报警。

(3)机车乘务员输入装置应配置必要的开关、按钮和有关数据输入装置。

(4)具有标准的列车数据输入界面,可根据运营和安全控制要求对输入数据进行有效性检查。

3. 检测功能

(1)具有开机自检和动态检查功能。

(2)具有关键数据和关键动作的记录功能及监测接口。

4. 可靠性和安全性

(1)按照信号故障导向安全原则进行系统设计。

(2)采用冗余结构。

(3)满足电磁兼容性相关标准。

二、CTCS 的体系结构

CTCS 的体系结构按铁路运输管理层、网络传输层、地面设备层和车载设备层配置。如图 2-1 所示。

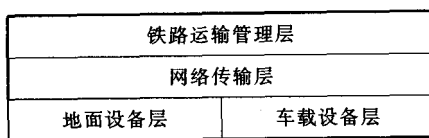


图 2-1 CTCS 体系结构

1. 铁路运输管理层

铁路运输管理系统是行车指挥中心,以 CTCS 为行车安全保障基础,通过通信网络实现对列车运行的控制和管理。

2. 网络传输层

CTCS 网络分布在系统的各个层面,通过有线和无线通信方式实现数据传输。

3. 地面设备层

地面设备层主要包括列控中心、轨道电路和点式设备、接口单元、无线通信模块等。列控中心是地面设备的核心,根据行车命令、列车进路、列车运行状况和设备状态,通过安全逻辑运

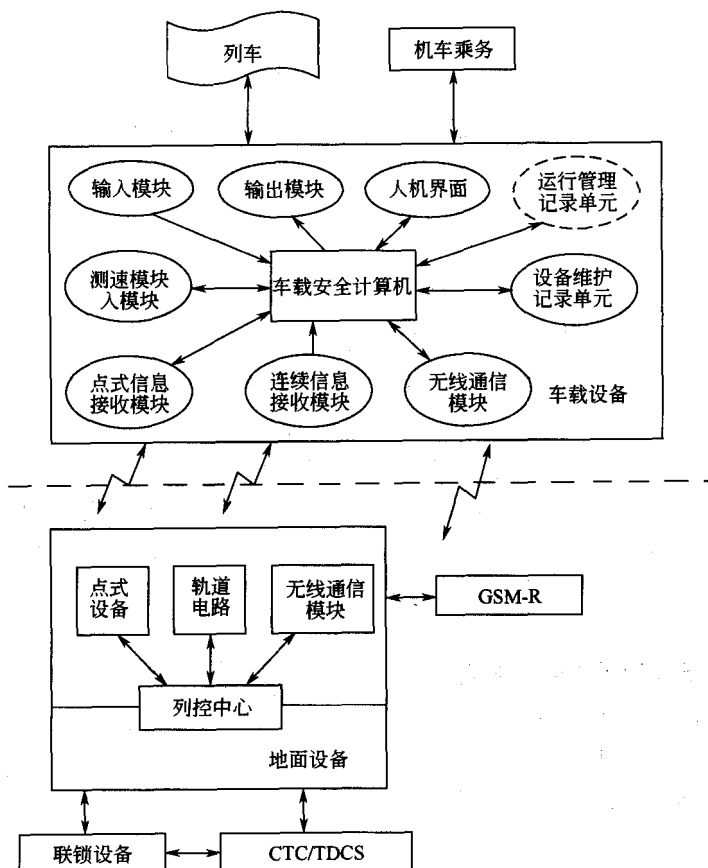


图 2-2 CTCS 系统构成图

算,产生控车命令,实现对运行列车的控制。

4. 车载设备层

车载设备层是对列车进行操纵和控制的主体,具有多种控制模式,并能够适应轨道电路、点式传输和无线传输方式。车载设备层主要包括车载安全计算机、连续信息接收模块、点式信息接收模块、无线通信模块、测速模块、人机界面和记录单元等。

三、系统构成

参照国际标准,结合国情,从需求出发,按系统条件和功能划分等级。CTCS体系的构建原则是以地面设备为基础,车载与地面设备一体化设计。系统构成如图 2-2 所示。

第二节 CTCS 列控系统的分级

列车运行控制系统包括地面设备和车载设备,根据系统配置按功能划分为 5 级。

1. CTCS-0 级

CTCS-0 级为既有线的现状,设备构成为通用机车信号+列车运行监控装置。

一般自动闭塞设计仍按固定闭塞方式进行。

2. CTCS-1 级

CTCS-1 级是面向 160 km/h 以下的区段,由机车信号(JT-C 系列)+加强型运行监控装置构成(LKJ2000)。在既有设备基础上强化改造,增加点式设备,实现列车运行安全监控功能。

3. CTCS-2 级

CTCS-2 级是基于轨道电路传输信息的列车运行控制系统。采用目标-距离控制曲线,面向提速干线和高速新线,采用车-地一体化设计;CTCS-2 级适用于各种限速区段,地面可不设通过信号机,机车乘务员凭车载信号行车。

4. CTCS-3 级

CTCS-3 级是基于无线传输信息(如 GSM-R)并采用轨道电路等方式检查列车占用的列车运行控制系统。CTCS-3 级面向提速干线、高速新线或特殊线路,基于无线通信的固定闭塞或虚拟自动闭塞;CTCS-3 级适用于各种限速区段,地面可不设通过信号机,机车乘务员凭车载信号行车。

5. CTCS-4 级

CTCS-4 级是完全基于无线传输信息的列车运行控制系统。面向高速新线或特殊线路,CTCS-4 级由地面无线闭塞中心(RBC)和车载设备共同完成列车定位和列车完整性检查;CTCS-4 级地面不设通过信号机,机车乘务员凭车载信号行车。

6. CTCS 级间关系

- (1)符合 CTCS 规范的列车超速防护系统应能满足一套车载设备全程控制的运用要求。
- (2)系统车载设备向下兼容。
- (3)系统级间转换应自动完成。
- (4)系统地面、车载配置如具备条件,在系统故障条件下应允许降级使用。
- (5)系统级间转换应不影响列车正常运行。
- (6)系统各级状态应有清晰的表示。

CTCS 的各等级是根据设备配置来划分的,其主要差别在于地对车信息的方式和线路数

据的来源。

表 2-1 CTCS 列控系统对照表

应用等级	CTCS-0	CTCS-1	CTCS-2	CTCS-3	CTCS-4
控制模式	目标距离	目标距离	目标距离	目标距离	目标距离
制动方式	一次连续	一次连续	一次连续	一次连续	一次连续
闭塞方式	固定闭塞或准移动闭塞	准移动闭塞	准移动闭塞	准移动闭塞	移动闭塞或虚拟闭塞
地对车信息传输	多信息轨道电路+点式设备	多信息轨道电路+点式设备	多信息轨道电路+点式设备	无线通信双向信息传输	无线通信双向信息传输
轨道占用检查	轨道电路	轨道电路	轨道电路	轨道电路等	无线定位应答器校正
列车运行间隔	大于 L	设为对照值 L	L	L	小于 L
线路数据来源	储存于车载数据库	储存于车载数据库	应答器提供	无线通信提供	无线通信提供

第三节 基本概念和名词术语

1. 固定闭塞(Fixed Block):线路被划分为固定位置、某一长度的闭塞分区,一个分区只能被一列车占用,闭塞分区的长度按最长列车、满负载、最高速、最不利制动率等最不利条件设计,列车间隔为若干闭塞分区,而与列车在分区内的实际位置无关,列车位置的分辨率为一个闭塞分区(一般为几百米),制动的起点和终点总是某一分区的边界,对列车的控制一般采用速度码台阶式制动曲线方式,该系统要求运行间隔越短,闭塞分区(设备)数也越多。

2. 移动闭塞(Moving Block):线路没有被固定划分的闭塞分区,列车间的间隔是动态的、并随前一列车的移动而移动,列车位置的分辨率一般为 10 m 范围内,该间隔是按后续列车在当前速度下的所需制动距离、加上安全裕量计算和控制的,确保不追尾,制动的起始和终点是动态的,对列车的控制一般采用一次抛物线制动曲线的方式,轨旁设备的数量与列车运行间隔关系不大。

3. 准移动闭塞(Distance-To-Go):线路被划分为固定位置、某一长度的闭塞分区,一个分区只能被一列车占用,闭塞分区的长度按最长列车、满负载、最高速、最不利制动率等最不利条件设计,列车间隔为若干闭塞分区,而与列车在分区内的实际位置无关,列车位置的分辨率也为一个闭塞分区(一般为几十米至几百米),制动的起点可以延伸,但终点总是某一分区的边界,对列车的控制一般采用一次抛物线制动曲线的方式,要求运行间隔越短,闭塞分区(设备)数也越多。

4. 虚拟/逻辑闭塞(Virtual/Logical Block):线路被划分为固定位置、某一长度的闭塞分区,在一个原固定闭塞分区可以被分为几个虚拟分区,闭塞分区的长度按最长列车、满负载、最高速、最不利制动率等最不利条件设计,列车间隔为若干闭塞分区,而与列车在分区内的实际位置无关,列车位置的分辨率也为一个虚拟分区(一般为几十米),制动的起点可以延伸,但终点总是某一虚拟分区的边界,对列车的控制一般采用一次抛物线制动曲线的方式,要求运行间隔越短,分区数也越多,但设备基本不增加。

5. ATC(Automatic Train Control)系统:该系统自动控制列车行驶、确保列车安全和指

挥列车驾驶。ATC 必须包括列车自动防护(ATP),可以包括列车自动监督(ATS)和列车自动驾驶(ATO)。

6. 列车自动防护(ATP:Automatic Train Protection)系统:作为列车自动控制系统 ATC 的子系统,通过列车检测、列车间隔控制和联锁(联锁设备可以是独立的,有的系统也可以包含在 ATP 系统中)等实现对列车相撞、超速和其他危险的故障-安全防护列车自动控制系统。

7. 列车自动监督(ATS:Automatic Train Supervision)系统:作为列车自动控制系统 ATC 的子系统,监督列车、自动调整列车运行以保证时刻表,提供调整服务的数据以尽可能减小列车未正点运行造成的不便。

8. 列车自动驾驶(ATO:Automatic Train Operation)系统:作为列车自动控制系统 ATC 的子系统,执行速度调整的所有或部分调整、程序停车、车门控制、性能等级调整或其他功能。

9. 紧急制动:考虑各种相关因素必需的最大停车距离的故障-安全制动。一旦实施紧急制动,中途不可缓解。

10. 最大常用制动:可达到最大制动率的常用制动,在达到规定的速度时可以缓解。

11. 线路速度限制:由线路纵断面、轨道以及线路结构决定的线路每一个区间最大允许速度。

12. 故障-安全:安全苛求系统的一个设计准则,硬件故障或软件错误时防止系统呈现或维持一种不安全状态,或者使系统倒向安全状态。

13. 间隔:在同一线路同一方向上,两列追踪的列车或车辆首尾之间的间隔。

14. 冗余:用多于一种手段完成指定功能的系统结构。

15. 可靠性:在设计参数范围内,特定运营条件及在特定的时间内,系统无故障完成指定功能的概率。

16. 允许速度:列车运行过程中允许达到的最高安全速度。

17. 目标速度:列车运行前方目标点允许的最高速度。

18. 目标距离:列车前端至运行前方目标点的距离。

19. 目标距离模式曲线:以目标速度、目标距离、线路条件、列车特性为基础生成的保证列车安全运行的一次制动模式曲线。

20. 固定限速:由线路结构及道岔位置决定的最高运行速度。

21. 临时限速(TSR):由行车人员临时给出的列车限速。

22. 过走防护区段:为保证行车安全在禁止信号内方设置的防护区段。

23. 冒进防护:列车越过禁止信号立即触发紧急制动。

24. 车尾限速保持:为了防止列车尾部在限速区段超速,在相关区段采取的限速措施。

25. CBTC(Communication Based Train Control System):基于通信的列车控制系统。

26. CTC(Centralized Traffic Control):调度集中。

27. CTCS(China Train Control System):中国列车运行控制系统。

28. TDCS(Train Dispatch Control System):(原 DMIS)列车调度指挥管理信息系统。

29. GSM-R(Global System Mobile for Railway):铁路专用全球移动通信系统。

30. RBC(Radio Block Center):无线闭塞中心。

31. SBI(Service Brake Intervention limit):常用制动介入限制。

32. EBI(The Emergency Brake Intervention limit):紧急制动介入限制。

33. REL(Release Speed):缓解制动速度。

- 34. CSM(Ceiling Speed Monitoring Section):顶棚速度监视区。
- 35. TSM(Target Speed Monitoring Section):目标速度监视区。
- 36. SSP(Static Speed Profile):静态速度限制。
- 37. LMA(Limit of Movement Authority):列车停车界限。
- 38. MRSP(Most Restrictive Speed Profile):最低限速。
- 39. TC(Track Circuit):轨道电路
- 40. 机车信号:在司机室内反映列车前方运行条件的信号显示。
- 41. 主体机车信号:作为行车凭证的机车信号。
- 42. 机车信号信息:由地面向机车上传递反映线路空闲与进路状况的信息。

第三章 CTCS-2 级列控系统

第一节 CTCS-2 级列控系统特点

一、CTCS-2 级列控系统技术特点

满足既有线列车运行速度 200~250 km/h, 适应最高列车运行速度: 350 km/h;

列车运行追踪最小间隔时间: 3 min;

列车安全监控模式: 连续速度控制;

闭塞方式: 准移动闭塞, 在同一闭塞分区内不依前行列车的走行而变化, 而制动的起点是随线路参数和列车本身性能不同而变化的;

轨道检查: ZPW-2000(UM) 系列轨道电路;

列车定位: 应答器、轨道电路;

地车信息传输媒介: 轨道电路+应答器;

地车信息传输控制: 车站列控中心;

系统兼容性: 与我国既有信号系统完全兼容。

二、CTCS-2 级列控系统技术要求

速度目标值: 满足 300 km/h, 预留 350 km/h 扩展条件;

控制模式: 目标——距离模式;

驾驶模式: 司机制动优先模式或设备制动优先模式;

信息传输媒介: 控车信息由轨道电路+应答器发送;

系统兼容性: 不同速度等级线路的列车可互联互通。

三、CTCS-2 级列控系统结构

车上增加了车载设备, 包括: 安全计算机, STM, BTM, DMI, 记录单元, 机车接口单元, 测速单元。车载设备与 LKJ 装置共存, 当 LKJ 工作时, 车载设备为 LKJ 设备提供机车信号、进行数据记录。

地面增加了车站列控中心、地面电子单元 LEU、有源应答器和无源应答器。

行车指挥系统增加了临时限速命令的下达窗口。

第二节 CTCS-2 级列控系统结构

CTCS-2 级列控系统由车载设备和地面设备两部分组成。

1. 车载设备: 包括: 车载安全计算机(VC); 轨道电路信息接收单元(STM)、应答器信息接收单元(BTM)、人机界面(DMI)、数据记录单元(DRU), 机车接口单元, 测速单元, 轨道电路信息接收天线、应答器信息接收天线、LKJ 监控装置。