

高速铁路职工培训系列实用教材

列车运行控制系统 知识问答

LIECHE YUNXING KONGZHI XITONG
ZHISHI WENDA

中国铁道出版社
CHINA RAILWAY PUBLISHING HOUSE

内 容 简 介

本书采用问答的形式,对 CTCS-2 与 CTCS-3 级列控系统进行介绍,重点是 CTCS-2 级列控系统原理、功能、结构、维护与故障处理,CTCS-3 级列控系统原理、功能、结构、维护与故障处理,特别是对无线闭塞中心设备的常用显示界面及含义,设备之间的接口信息传递内容和设备故障分析进行详细描述。

本书可作为高速铁路工程技术人员日常培训使用教材,也可作为各级信号专业管理人员的学习参考资料。

书 名: 高速铁路职工培训系列实用教材
列车运行控制系统知识问答
作 者: 郑州铁路局职工教育处 编

责任编辑:崔忠文 编辑部电话:(路)021—73146
编辑助理:李嘉懿
封面设计:郑春鹏
责任校对:胡明锋
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:北京市燕鑫印刷有限公司
版 次:2012年5月第1版 2012年5月第1次印刷
开 本:787mm×1092mm 1/16 印张:6 字数:122千
统一书号:15113·3633
定 价:24.00元(内部使用)

版权所有 侵权必究

凡购买铁道版的图书,如有印制质量问题,请与本社读者服务部联系调换。

电话:(010)51873170(发行部)

打击盗版举报电话:市电(010)63549504,路电(021)73187

编委会名单

主 任:李学章

副 主 任:尚书亭 宋文朝 李保成 杨泽举

石建伟 戴 弘 王汉兵 宋文艺

主 编:宋文艺

副 主 编:谷志平

编 委:高 阳 崔小喜 程 建 李玉梅

杨励君 张 涛 介明林 宋明昕

卢国保 杨明卿 陈爱国 魏 恒

王晓君 孙 昊 王素菊 刘 哲

编写人员:王保红 陈晓波 程爱武 胡卫岩

王明英 单志国

审稿人员:李玉梅

前 言

随着高速铁路的持续开通运营,加强高速铁路主要行车工种岗位人员培训,开发和编写高速铁路职工系列培训教材,成为构建高速铁路安全保障体系、确保铁路运输安全持续稳定的一项迫切需求。

为提升高速铁路主要行车工种岗位人员业务素质,根据铁道部颁高速铁路岗位标准和培训规范,结合郑州铁路局实际,郑州铁路局职工教育处组织编写了高速铁路职工培训系列实用教材。此系列实用培训教材包括高速铁路行车、客运、供电、工务、电务等专业共 10 本。本着实用、实效的原则,主要依据铁道部、铁路局有关要求和办法,内容包括高速铁路概述、高速铁路设备设施、高速铁路运营设计标准、管理规范、事故抢修规则、应急处理措施、新技术运用等知识。不仅供石武客专接管、生产、管理人员培训、学习使用,也可为工程技术人员学习高速铁路相关知识提供一些参考资料。

在编写过程中,郑州铁路局有关业务处对书稿进行了认真审查,部分站段和郑州铁路局综合培训基地的技术业务骨干直接参与了编写工作,在此一并表示感谢。

限于资料短缺、经验不足和时间仓促、水平有限,本教材有疏漏和不当之处在所难免,恳请读者批评指正。

编 者
2012 年 3 月

目 录

1 CTCS 概述	1
1.1 为什么要发展列车运行控制系统?	1
1.2 什么是 CTCS?	1
1.3 列控系统的主要功能是什么? 分为哪几个部分? 各自功能是什么?	1
1.4 CTCS 的安全防护功能有哪些?	1
1.5 CTCS-1 级地面子系统和车载子系统由哪些装置组成? 作用是什么?	1
1.6 CTCS-2 级地面子系统和车载子系统由哪些装置组成? 作用是什么?	2
1.7 CTCS-3 级地面子系统和车载子系统由哪些装置组成? 作用是什么?	2
1.8 CTCS-4 级地面子系统和车载子系统由哪些装置组成? 作用是什么?	2
1.9 CTCS 级间关系及遵循的原则是什么?	2
1.10 什么是固定闭塞?	3
1.11 什么是移动闭塞?	3
1.12 什么是准移动闭塞?	3
1.13 什么是虚拟/逻辑闭塞?	3
2 CTCS-2 级列控系统原理	4
2.1 CTCS-2 级列控系统的主要技术条件有哪些?	4
2.2 CTCS-2 级列控系统设备结构如何?	4
2.3 CTCS-2 级列控系统与 CTCS-0 级列控系统相比,结构有哪些特点?	4
2.4 CTCS-2 级列控系统的信息流程是什么?	4
2.5 CTCS-2 级列控系统各设备之间传送哪些信息?	4
2.6 列控中心系统结构是怎样的?	5
2.7 列控中心基本结构是怎样的?	5
2.8 LKD2-H 的含义是什么?	5
2.9 车站采用 6502 电气集中联锁时列控中心与其他设备间的关系是怎样的?	5
2.10 车站采用计算机联锁时列控中心与其他设备间的关系是怎样的?	5
2.11 LEU 的工作原理是什么?	7
2.12 应答器的工作原理是什么?	7
2.13 列控车载设备的工作原理是什么?	8
2.14 列控中心在停车、侧线接车时基本码序是什么?	8
2.15 轨道电路信息码表示的具体含义是什么?	8
3 CTCS-2 级列控车载设备	9
3.1 列控车载设备与 LKJ 设备是如何分工的?	9

3.2	CTCS-2/CTCS-0 级间转换原则是什么？	9
3.3	CTCS-2 级列控系统反向运行控制方式是如何实现的？	9
3.4	什么是紧急制动？什么是最大常用制动？	9
3.5	VC1(VC2)的功能有哪些？	9
3.6	DRU 的功能有哪些？	10
3.7	RLU 的功能有哪些？	10
3.8	STM 的功能有哪些？	10
3.9	BTM 的功能有哪些？	10
3.10	速度分配盘的功能有哪些？	10
3.11	ATP 隔离开关的功能有哪些？	10
3.12	LKJR 的功能有哪些？	10
3.13	风扇单元的功能有哪些？	10
3.14	噪声过滤盘的功能有哪些？	10
3.15	风扇逆变器的功能有哪些？	10
3.16	什么是目标距离模式曲线？	10
3.17	什么是行车许可界限？	10
3.18	什么是报警速度曲线？	11
3.19	什么是顶棚速度监视区？	11
3.20	什么是目标速度监视区？	11
3.21	什么是起模点？	11
3.22	在 CTCS-2 级状态下,列控车载设备共有几种模式？	11
3.23	列控车载设备何时工作在待机模式状态下？	11
3.24	列控车载设备何时工作在完全监控模式下？	11
3.25	什么情况下列控车载设备工作在部分监控模式？	12
3.26	列控车载设备什么情况下进入目视行车模式？	12
3.27	列控车载设备什么情况下工作在调车模式？	12
3.28	列控车载设备什么情况下工作在隔离模式？	12
3.29	列控车载设备工作在机车信号状态时具有什么特点？	12
3.30	无源应答器信息丢失时,列控车载设备如何处理？	13
3.31	级间切换应答器信息丢失时,列控车载设备如何处理？	13
3.32	进站端有源应答器信息丢失时,列控车载设备如何处理？	13
3.33	出站端有源应答器信息丢失时,列控车载设备如何处理？	13
4	CTCS-2 级列控地面设备	14
4.1	ZPW-2000 轨道电路频率如何设置？为什么？	14
4.2	叠加多信息信号需满足什么要求？	14
4.3	进站信号点发送系统所发送列车超速防护的信息有哪些？	14
4.4	出站信号点发送系统所发送列车超速防护的信息有哪些？	14
4.5	区间信号点发送系统所发送列车超速防护的信息有哪些？	14
4.6	列控中心由哪些单元构成？	15

4.7	列控中心的主要功能有哪些？	15
4.8	列控中心应满足什么要求？	15
4.9	列控中心之间采用何种网络进行信息传输？	15
4.10	列控中心对接口有什么要求？	15
4.11	列控中心采用什么计算机系统？接口应符合什么原则？	15
4.12	对于站内和区间的轨道电路列控中心如何编码？	15
4.13	当列控中心与 CTC、联锁系统、相邻 TCC 通信中断后，应分别发送什么信息？	16
4.14	列控中心向 CTC 站机(P 口)发送哪些信息？	16
4.15	CTC 站机向车站列控中心发送哪些信息？	16
4.16	车站列控中心与联锁系统(Q 口)交换哪些信息？	16
4.17	车站列控中心向车站集中监测系统(R 口)实时发送哪些信息？	16
4.18	列控中心与地面电子单元(LEU)(S 口)交换哪些信息？	16
4.19	列控中心与 ZPW-2000A 轨道电路(T 口)采用什么协议？交换哪些信息？	17
4.20	列控中心间通信的内容是什么？	17
4.21	改方时联锁和列控中心应分别向对方提供什么信息？	17
4.22	在上电、复位自检过程中列控中心主要检查的内容是什么？	17
4.23	列控中心自检后，如何与各系统建立通信？	17
4.24	有源应答器的报文存储在何处？对容量有何要求？	17
5	CTCS-2 级列控系统维护与故障处理	18
5.1	车站列控中心系统停机的操作步骤怎样？	18
5.2	检修设备或查找故障时，有哪些注意事项？	18
5.3	列控中心重新启机时，应注意什么？	18
5.4	列控中心日常检修时外观检查的内容有哪些？	18
5.5	列控中心日巡视时对设备工作状态检查的内容有哪些？	18
5.6	列控中心日巡视时对记录维修诊断软件的监控界面查看的内容有哪些？	19
5.7	列控中心集中检修时对设备检查的内容有哪些？	19
5.8	列控中心年度功能试验主要包括哪些内容？	19
5.9	如何判定应答器的室内外故障？	19
5.10	如何处理机柜风扇故障？	19
5.11	如何从 LEU 本身的显示来判断设备故障？	20
5.12	列控中心判断故障处理的原则是什么？	20
5.13	如何用报文读写工具(BEPT)处理报文传输通道故障？	20
5.14	如何用数字表和万用表判断报文传输通道故障？	20
5.15	如何用电压法测量通道故障？	21
5.16	如何处理系统倒机故障？	21
5.17	如何处理信号机降级故障？	21
5.18	列控中心设备发生硬件故障后，如何更换主机单元备板？	22
5.19	列控中心设备发生硬件故障后，如何更换通信单元备板？	22

5.20	列控中心设备发生硬件故障后,如何更换电源单元备板?	22
5.21	电子设备的维护日常工作和注意事项有哪些?	22
5.22	电子设备机柜日常维护的重点是什么?	22
5.23	工控机日常维护的重点是什么?	22
5.24	工控机内电源箱如何维护?	22
5.25	维护工控机内无源底板时注意事项是什么?	23
5.26	维护工控机主板(CPU 卡)时注意事项是什么?	23
5.27	硬盘日常维护时注意事项是什么?	23
5.28	工控机内各种板卡(显卡、声卡、网卡等)日常维护时注意事项是什么?	24
5.29	为保证打印机稳定、安全地运行,激光打印机在使用中应注意什么?	24
5.30	如何清洁激光打印机? 平时使用时应注意什么?	24
5.31	如何更换打印机的硒鼓? 注意事项是什么?	24
5.32	液晶显示器的维护中主要内容和注意事项有哪些?	24
5.33	鼠标和键盘在日常使用和维护中应注意什么?	25
5.34	切换和延长装置在维护中应注意什么? 各显示及连接装置有什么作用?	25
5.35	什么是 KVM 切换装置? 其面板指示灯表示什么意义? 维护时应 注意什么?	26
5.36	电子设备机柜电源是如何设置的?	26
5.37	旁路开关与 UPS 的主要作用是什么?	26
5.38	如何对 UPS 进行日常维护?	27
5.39	网络设备日常维护时应注意什么?	27
5.40	打印机卡纸的原因有哪些?	28
5.41	打印机无法打印时应如何处理?	28
5.42	如何用 telnet 命令修改打印机的 IP?	29
6	CTCS-3 级列控系统原理	30
6.1	CTCS-3 级列控系统的主要技术原则是什么?	30
6.2	既适用于 CTCS-3 级列控系统,又适用于 CTCS-2 级列控系统的行车 模式有哪些?	30
6.3	仅适合于 CTCS-3 级列控系统的行车模式有哪些?	31
6.4	仅适合于 CTCS-2 级列控系统的行车模式有哪些?	31
6.5	高速铁路信号系统主要由哪些子系统构成?	31
6.6	CTC 中心机房主要有哪些设备?	31
6.7	CTCS-3 级列控系统有哪几种运营场景?	31
6.8	列车被唤醒时,司机和设备如何动作?	31
6.9	注册过程中,列控车载设备如何工作?	32
6.10	列控车载设备进入确定的工作等级后,提示司机输入哪些内容?	32
6.11	列控车载设备启动后,从何处获得行车许可?	32
6.12	列控车载设备工作在 CTCS-2 级时,如果与 RBC 取得会话,如何处理?	32
6.13	RBC 如何注销列车信息?	32

6.14	列控系统如何处理 CTCS-2 与 CTCS-3 间的等级转换？	32
6.15	列控车载设备与 RBC 注册、连接对时间有何要求？	33
6.16	列控车载设备如何从 RBC 获得行车许可？	33
6.17	从 CTCS-2(3)转为 CTCS-3(2)时,列控车载设备如何操作？	33
6.18	什么是 MA、SMA、UEM 和 CEM？	33
6.19	GSM-R 传输原理是什么？	34
6.20	采用 GSM-R 无线传输与轨道电路传输相比,有哪些优点？	34
6.21	列控中心如何控制轨道电路发送方向？	34
6.22	在区间轨道电路区段故障占用和分路不良状态下,对方向控制是如何要求的？	34
6.23	列控中心如何控制区间信号点灯？	34
6.24	对于车站列控中心和中继站列控中心,临时限速设置原则是什么？	35
6.25	客运专线车次号是如何编码的？	35
6.26	对于中继站和无岔站列控中心是如何控制的？	35
6.27	RBC 间如何切换？列控车载设备如何处理？	35
6.28	列控车载设备接收到 RBC 传送的前方被激活的分相点信息后,如何操作？	35
6.29	什么是列车重联？	35
6.30	什么是列车摘解？	36
6.31	调度员如何对临时限速进行管理？	36
6.32	如何向列车发送临时限速？	36
6.33	RBC 故障后列控车载设备如何动作？	36
7	CTCS-3 级列控车载设备	37
7.1	CTCS-3 级列控系统主要包括哪些设备？	37
7.2	列控车载设备主要包括哪些模块？	37
7.3	列控车载设备中哪些模块采用冗余设置？	37
7.4	列控车载设备在自检过程中如何工作？	37
7.5	列控车载设备 DMI 主要显示哪些信息？	37
7.6	在 CTCS-3 级模式下,列控车载设备向 RBC 发送和接收什么信息？	37
7.7	在 CTCS-2 级模式下,列控车载设备接收什么信息？	38
7.8	列控车载设备如何进行列车定位？	38
7.9	列控车载设备如何与司机应答？	38
7.10	列控车载设备 CTCS-3 级控制单元与 CTCS-2 级控制单元如何分工？	38
7.11	列控车载设备的内部接口包括什么？	38
7.12	列控车载设备的外部接口包括什么？	38
7.13	高铁对综合接地系统有何要求？	38
7.14	CTCS-3 级列控系统信号数据通信网络构成是什么？	38
7.15	列控设备维护修程是什么？	39
7.16	列控车载设备检修是如何规定的？	39
7.17	列控系统维护工作是如何分级管理的？	39

8 CTCS-3 级列控车载设备维护与故障处理	40
8.1 列控车载设备 DMI 主要功能有哪些?	40
8.2 列控车载设备 DMI 的显示内容是什么?	40
8.3 列控车载设备 DMI 主功能区各部分的含义是什么?	41
8.4 制动预警时间(A1)的变化和意义是什么?	41
8.5 目标距离区(A2)表示的含义是什么?	41
8.6 速度信息区(B)反映的主要信息有哪些?	41
8.7 环形速度表表示的含义是什么?	42
8.8 命令图标(B3/B4/B5 区)表示的含义是什么?	42
8.9 列车模式信息(B7 区)显示的主要内容有哪些?	42
8.10 下一控制模式信息(C1 区)显示的信息内容有哪些?	42
8.11 列车运行等级(C8)在 DMI 上如何显示?	43
8.12 列控车载设备制动状态(C9 区)表示的含义是什么?	43
8.13 运行计划信息(D 区)表示的含义是什么?	43
8.14 距离标尺(D1 区)表示的含义是什么?	43
8.15 用于显示预告信息(D2/D3 区)表示的含义是什么?	43
8.16 速度变化信息(D4 区)表示的含义是什么?	43
8.17 坡度信息(D5 区)表示的含义是什么?	43
8.18 DMI 上显示机车信号(D6 区)的信息有哪些?	43
8.19 起模点和最限制速度曲线在 DMI 上如何显示?	44
8.20 监控信息(E 区)表示的含义是什么?	45
8.21 备用系统状态(E1 区)显示什么内容?	45
8.22 监督司机动作信息(E3 区,预留)显示什么内容?	45
8.23 紧急信号(E4 区)在 DMI 上如何显示?	45
8.24 GSM-R 网络状态和与 RBC 连接状态(E16b 区)的表示含义是什么?	45
8.25 列控车载设备故障处理原则是什么?	45
8.26 区间通过信号机故障时如何处理?	45
8.27 CTCS-2 级转 CTCS-3 级不成功时如何处理?	46
8.28 CTCS-3 转 CTCS-2 级不成功时如何处理?	46
8.29 侧线接车时进站应答器故障或丢失时如何处理?	46
8.30 出站口应答器故障或丢失时如何处理?	46
8.31 进站信号机无法开放,人工引导进站时如何处理?	46
8.32 出站信号机无法开放时如何处理?	47
8.33 列控车载设备上电自检不通过时如何处理?	47
8.34 DMI 黑屏或者白屏(包括系统时间不刷新)时如何处理?	47
8.35 列控车载设备故障时如何处理?	47
8.36 在 CTCS-3 级区段 CTCS-2 级主机故障时如何处理?	47
8.37 在 CTCS-2 级区段 CTCS-2 级主机故障时如何处理?	47
8.38 BTM 故障时如何处理?	47

8.39	测速测距故障时如何处理？	47
8.40	列车接口故障时如何处理？	48
8.41	CTCS-2 级区段连续信息接收故障时如何处理？	48
8.42	列控车载设备制动不缓解时如何处理？	48
8.43	RBC 故障时如何处理？	48
8.44	无线通信故障时如何处理？	48
8.45	列控车载设备异常断电时如何处理？	48
8.46	两套列控车载设备均不能正常工作时如何处理？	48
8.47	两套 DMI 同时上电时如何处理？	48
9	应答器与地面电子单元(CTCS-3 级区段)	49
9.1	CTCS-3 级区段应答器设置应满足什么原则？	49
9.2	应答器组设置距离是如何规定的？	49
9.3	区间应答器组【Q】如何设置？作用是什么？	49
9.4	进站口无源应答器反向线路数据范围不能满足要求时,如何设置应答器？	49
9.5	中继站应答器组【ZJ】如何设置？传送的信息有哪些？	50
9.6	CTCS-2→CTCS-3 等级转换应答器组如何设置？	50
9.7	执行应答器组 CTCS-2/CTCS-3 级间转换【ZX-2/3】如何设置？	50
9.8	连接取消应答器组【RL-Q】如何设置？	51
9.9	转换取消应答器组【YG-Q】如何设置？	51
9.10	RBC 切换预告应答器组【QY-R】如何设置？	51
9.11	RBC 切换执行应答器组【ZX-R】如何设置？	51
9.12	GSM-R 网络注册应答器组【GRE】如何设置？	52
9.13	应答器日常养护工作内容是什么？	52
9.14	应答器故障时如何维护？	52
9.15	应答器故障时如何判断？	52
9.16	如何更换应答器？	52
9.17	如何安装 LEU？	52
9.18	现场 LEU 故障后,如何进行更换？	52
9.19	对 LEU 如何进行冗余设置？	53
9.20	当 LEU 故障时如何人工切换？	53
9.21	如何对 LEU 进行调试？	53
9.22	电务部门在接到应答器或 LEU 设备故障后,如何组织抢修？	54
9.23	列控地面设备采用哪些冗余设置？	54
9.24	列控中心、LEU、应答器故障时,故障现象是什么？	54
9.25	进、出站端应答器故障时处理方法有何不同？	54
9.26	区间应答器故障时如何处理？	54
9.27	应答器如何编号及命名？	54
9.28	如何识别图纸中应答器的图例？	55

10 无线闭塞中心(RBC)	56
10.1 什么是 RBC?	56
10.2 RBC 的配置原则是什么?	56
10.3 每台 RBC 的控制能力包括哪些内容?	56
10.4 一套 RBC 设备最多可控制几列动车组?	56
10.5 郑西高铁共使用几套 RBC 设备?	56
10.6 RBC 由哪几部分构成?	56
10.7 中央联锁单元系统的功能是什么?	56
10.8 中央联锁单元由哪些设备组成?	56
10.9 故障保护键盘子系统的硬件构成是什么?	56
10.10 RBC 电源子系统的硬件构成是什么?	57
10.11 远程控制和记录报警操作员接口子系统(IO-ART)由哪几部分组成?	57
10.12 ART 的主要功能是什么?	57
10.13 RBC 远程操作终端由哪几部分构成?	57
10.14 RBC 本地操作终端由哪几部分构成?	57
10.15 RBC 操作终端包括哪几个功能区?	57
10.16 RBC 操作员接口的构成是什么?	57
10.17 RBC 操作员接口的功能是什么?	57
10.18 RBC 在 CTCS-3 级系统中的作用是什么?	58
10.19 RBC 由哪些硬件组成?	58
10.20 RBC 设备有哪几种接口类型?	58
10.21 RBC 接口中的内部接口有哪些?	58
10.22 RBC 接口中的外部接口有哪些?	58
10.23 RBC 与联锁系统、CTC、TCC 是如何进行信息交换的?	58
10.24 RBC 与信号集中监测系统是如何连接的?	58
10.25 RBC 与车站联锁设备接口的信息内容有哪些?	58
10.26 RBC 与 CTC 设备接口的信息内容有哪些?	59
10.27 RBC 与临时限速服务器接口的信息内容有哪些?	59
10.28 RBC 向信号集中监测系统传输的信息内容有哪些?	59
10.29 RBC 与 RBC 接口的信息内容有哪些?	59
10.30 RBC 与列控车载系统的接口信息有哪些?	59
10.31 RBC 中心机房的内网和外网都有哪些?	59
10.32 RBC 机房中电源屏和 UPS 的作用是什么?	59
10.33 CTCS-2 与 CTCS-3 级列控系统发送临时限速的区别是什么?	59
10.34 临时限速服务器接收 RBC 的哪些信息?	59
10.35 RBC 是基于计算机的冗余结构,采取的结构是什么样的?	59
10.36 RBC 电源屏报警显示 UPS 负载不受保护,如何处理?	59
10.37 RBC 系统向 CTC 系统传递哪些信息?	60
10.38 CTC 系统向 RBC 系统传递哪些信息?	60

10.39	一个 ART 机柜最多可以容纳几个 ART 机笼?	60
10.40	RBC 电源适配器的输入电压和 RBC 专用供电电源的电压是多少?	60
10.41	GSM-R 通信中断多长时间后,RBC 删除通信中断的列车注册信息?	60
10.42	RBC 中心机房内数据库采取的冗余结构是什么?	60
10.43	RBC 中心机房供电系统是如何构成的?	60
10.44	RBC 系统是如何布局的?	60
10.45	在 RBC 中如何进行列车登记?	60
10.46	在 RBC 中哪些情况注销列车的登记?	60
10.47	RBC 如何向列车下达行车许可?	61
10.48	RBC 如何延长行车许可?	61
10.49	停车区域的行车许可是怎样进行的?	61
10.50	CTCS-3 级控车模式下列车位置是如何报告的?	61
10.51	列车处于调车模式时,RBC 是如何工作的?	61
10.52	当 RBC 电源屏输入电源切换部分发生严重故障时,如何进行紧急直供?	61
11	RBC 运用与维护	62
11.1	RBC 的维护工具有哪些?	62
11.2	什么是 TSR?	62
11.3	临时限速服务器具备哪些功能?	62
11.4	客运专线的临时限速命令是如何下达的?	62
11.5	临时限速服务器的构成是什么?	62
11.6	临时限速操作终端的作用是什么?	62
11.7	CTCS-3 级列控系统中临时限速的管辖范围是多少?	62
11.8	CTCS-3 级列控系统中临时限速等级设几挡?	62
11.9	TSRS 与 TCC 间通过专用网连接,采用什么安全通信协议?	63
11.10	临时限速服务器采用的安全冗余结构是什么?	63
11.11	TCC 向 TSRS 发送哪些信息?	63
11.12	RBC 操作员接口的主要功能是什么?	63
11.13	启动安全性符号在 RBC 操作员接口图示意义是什么?	63
11.14	RBC 控制的铁路区间在图形显示器上如何显示?	63
11.15	分相点在 RBC 操作员接口表示什么意义?	63
11.16	车站进路标记名称在 RBC 操作员接口如何显示?	63
11.17	CTCS-3/CTCS-2 管辖边界在 RBC 操作员接口如何显示?	63
11.18	轨道区段在 RBC 操作员接口如何显示?	63
11.19	RBC 行车许可终点在 RBC 操作员接口如何显示?	64
11.20	无线闭塞区间在 RBC 操作员接口如何显示?	64
11.21	站场信息如何表示?	64
11.22	进路的可用性在 RBC 操作员接口如何显示?	65
11.23	车站轨道进路标记在 RBC 操作员接口如何显示?	65
11.24	车站线路道岔上的闭塞方位在 RBC 操作员接口如何显示?	65

11.25	半箭头表示什么意义?	65
11.26	执行信号是如何表示的?	65
11.27	列车的颜色和中间的数字表示什么意义?	66
11.28	行车许可如何表示?	66
11.29	临时限速如何显示?	66
11.30	如何判断 RBC 是否初始化?	67
11.31	相邻 RBC 转移时,在 RBC 操作员接口如何显示?	67
11.32	RBC 操作员终端/指令终端两个宏观功能区包含哪些功能区?	67
11.33	RBC 中心机房日巡视检查的设备和信息查询主要有哪些?	67
11.34	RBC 中心机房对保卫保密有何要求?	68
11.35	RBC 中心机房对设备安全管理有何规定?	68
11.36	RBC 中心机房对设备防火有何要求?	68
11.37	RBC 操作员终端全部显示粉红色如何处理?	68
11.38	排除逻辑的运算输出指示灯异常时,如何处理?	69
11.39	RBC 与其他接口设备出现单系通信告警时如何处理?	69
11.40	RBC 操作员终端屏幕显示红色应如何处理?	69
11.41	排除逻辑状态灯指示异常且无告警信息时如何处理?	69
11.42	RBC 网管台显示与所有车站单系通信故障时如何处理?	69
11.43	RBC 网管台显示与所有车站双系通信故障时如何处理?	69
11.44	RBC 与 ART 通信自动切换到另一系如何处理?	69
11.45	RBC 操作员终端显示粉红色、诊断维护终端出现告警信息时如何处理?	70
11.46	RBC 操作员终端大屏显示丢失时如何处理?	70
11.47	设备故障告警、没有电源输出如何处理?	70
11.48	所有设备告警时如何处理?	70
11.49	某站信息丢失,轨道电路全红时如何处理?	70
11.50	某 RBC 管辖内车站信息丢失时如何处理?	70
11.51	全线显示红光带时如何处理?	70
11.52	某 RBC 区域内无法下达临时限速,如何处理?	70
11.53	全线不能下达临时限速,如何处理?	71
11.54	某 RBC 区域内列车信息和接口信息查询丢失,如何处理?	71
11.55	全线列车信息和接口信息查询丢失,如何处理?	71
11.56	集中监测无法获取该 RBC 设备的状态信息,如何处理?	71
11.57	集中监测无法获取所有 RBC 设备的状态信息时,如何处理?	71
11.58	NICC 板指示灯异常时如何处理?	71
11.59	管内所有列车不能呼叫 RBC 时如何处理?	71
11.60	列控车载设备 DMI 指示“disconnect with CPU2”,紧急停车时如何处理?	72
11.61	列控车载设备 DMI 指示与 RBC 连接失败时如何处理?	72
11.62	DMI 上与 RBC 连接显示中断或连接图标消失时如何处理?	72
11.63	如何对 TSR 设备启动与关闭?	72
11.64	TSR 常用操作命令有哪些?	72

11.65 TSR 系统设备出现报警或重启,如何处理? 72

11.66 电务人员如何调阅 TSR 历史记录信息? 73

11.67 若临时限速服务器发生故障时,如何应急处理? 73

附录 名词术语英(缩略语)中对照 74

}

1 CTCS 概述

1.1 为什么要发展列车运行控制系统?

列车速度的不断提高,使得铁路信号技术发生了巨大变化。当列车速度大于 160 km/h 后,列车的开环控制已不能满足要求。列车运行控制系统已成为行车安全不可缺少的重要技术装备。列车运行控制系统是由地面信号设备和车载设备共同组成的闭环高安全系统,实现以车载设备为主的行车方式。

1.2 什么是 CTCS?

CTCS 是中国列车运行控制系统(Chinese Train Control System)的缩写。列车运行控制系统是我国铁路提速线路和客运专线保证列车行车安全、提高列车运行效率的重要技术装备,以有效的技术手段对列车运行速度、运行间隔进行实时监控和超速防护;同时能够减轻司机劳动强度、改善工作条件,提高乘客舒适度。

1.3 列控系统的主要功能是什么? 分为哪几个部分? 各自功能是什么?

列车运行控制系统的主要功能就是对列车实现间隔控制和速度控制。一般该系统由地面列控中心、地面信息传输通道和列控车载设备组成。地面列控中心是列车运行控制系统的核心,根据列车运行的位置,前后列车之间的运行间隔距离产生列控车载系统所需要的全部地面信息,包括列车的目标速度、列车到目标点的距离、线路的坡度、线路的允许速度等。地面信息传输通道根据列控中心的信息进行编码,并通过地面传输通道发送给机车上的车载设备。车载设备根据地面设备提供的信号动态信息、线路静态参数、临时限速信息及有关动车组数据,生成控制速度和目标距离的一次模式曲线,控制列车运行。

1.4 CTCS 的安全防护功能有哪些?

一是在任何情况下防止列车无行车许可运行。二是防止列车超速运行(防止列车超过进路允许速度、防止列车超过线路结构规定的速度、防止列车超过机车车辆构造速度、防止列车超过临时限速及紧急限速、防止列车超过铁路有关运行设备的限速)。三是防止列车溜逸。

1.5 CTCS-1 级地面子系统和车载子系统由哪些装置组成? 作用是什么?

CTCS-1 级(简称 C1 级):由主体机车信号+安全型运行监控装置组成,点式信息作为连续信息的补充,可实现点连式超速防护功能。适用于列车最高运行速度为 160 km/h 以下的区段。

地面子系统主要由轨道电路和点式信息设备组成。完成列车占用检测及列车完整性检查,连续向列车传送控制信息。车站正线采用与区间同制式的轨道电路,侧线采用与区间同制式的叠加电码化设备。点式信息设备宜设置在车站附近,主要用于向车载设备传输定位信息。

车载子系统由主体机车信号、点式信息接收模块和列车运行监控装置(LKJ)组成。主体机车信号完成轨道电路信息的接收与处理。点式信息接收模块完成点式信息的接收与处理。安全型运行监控装置用来实时检测列车运行速度,对列车运行控制信息进行综合处理,控制列车按命令运行。

1.6 CTCS-2 级地面子系统和车载子系统由哪些装置组成？作用是什么？

CTCS-2 级(简称 C2 级):基于轨道电路和点式应答器传输控车信息,并采用车地一体化设计的列车运行控制系统。面向提速干线和客运专线,适用于各种线路速度区段,地面可不设通过信号机。

地面子系统由列控中心和轨道电路组成。列控中心根据列车占用情况及进路状态计算行车许可及静态列车速度曲线并传送给列车。轨道电路完成列车占用检测及列车完整性检查,连续向列车传送控制信息。车站与区间采用同制式的轨道电路。

车载子系统主要由以下模块组成。连续信息接收模块用于完成轨道电路信息的接收与处理。点式信息接收模块用于完成点式信息的接收与处理。测速模块用于实时检测列车运行速度并计算列车走行距离。设备维护记录单元用于对接收信息、系统状态和控制动作进行记录。车载安全计算机用于对列车运行控制信息进行综合处理,生成控制速度与目标距离模式曲线,控制列车按命令运行。人机界面用于车载设备与机车乘务员交互的设备。运行管理记录单元用于规范机车乘务员驾驶,记录与运行管理相关的数据。同时,CTCS-2 级列控系统还预留无线通信接口。

1.7 CTCS-3 级地面子系统和车载子系统由哪些装置组成？作用是什么？

CTCS-3 级(简称 C3 级):基于无线传输信息,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,点式设备主要传送定位信息。CTCS-3 级列控系统可以叠加在 CTCS-2 级列控系统上。

地面子系统由无线闭塞中心(RBC)、无线通信(GSM-R)、点式设备和轨道电路组成。(1)无线闭塞中心是使用无线通信手段的地面列车间隔控制系统。它根据列车占用情况及进路状态向所管辖列车发出行车许可和列车控制信息。所使用的安全数据通道不能用于话音通信。(2)无线通信地面设备作为系统信息传输平台完成地—车间大容量的信息交换。(3)点式设备主要提供列车定位信息。轨道电路主要用于列车占用检测及列车完整性检查。

车载子系统主要由以下设备组成。(1)无线通信车载设备作为系统信息传输平台完成车—地间大容量的信息交换。(2)点式信息接收模块完成点式信息的接收与处理。(3)测速模块用于实时检测列车运行速度并计算列车走行距离。(4)设备维护记录单元对接收信息、系统状态和控制动作进行记录。(5)车载安全计算机对列车运行控制信息进行综合处理,生成目标距离模式曲线,控制列车按命令运行。(6)人机接口完成车载设备与机车乘务员交互的接口。(7)运行管理记录单元规范机车乘务员驾驶,记录与运行管理相关的数据。

1.8 CTCS-4 级地面子系统和车载子系统由哪些装置组成？作用是什么？

CTCS-4 级(简称 C4 级):完全基于无线传输信息的列车运行控制系统。地面可取消轨道电路,由无线闭塞中心和列控车载设备共同完成列车定位和完整性检查,实现虚拟闭塞或移动闭塞。

CTCS-4 级地面子系统组成仅由无线闭塞中心和无线通信地面设备组成,作用同 CTCS-3 级系统。

CTCS-4 级车载子系统在 CTCS-3 级车载子系统的基础上,增加了全球卫星定位或其他设备提供列车定位及列车速度信息和列车完整性检查设备。

1.9 CTCS 级间关系及遵循的原则是什么？

CTCS 车载设备向下兼容,通过系统设计,系统级间切换可以自动完成,级间切换不影响列车正常运行,如既有线提速区段,配置 CTCS-2 级车载设备的列车可以在运行过程中自动完