

列车运行控制系统车载设备 运用与维护职业技能等级标准

标准代码：500022

（2021 年 2.0 版）

北京和利时系统工程有限公司 制定

2021 年 12 月 发布

目 次

前言.....	1
1 范围.....	2
2 规范性引用文件.....	2
3 术语和定义.....	3
4 适用院校专业.....	4
5 面向职业岗位（群）.....	5
6 职业技能要求.....	6
参考文献.....	15

前 言

本标准按照GB/T 1.1-2020《标准化工作导则 第1部分：标准化文件的结构和起草规则》的规定起草。

本标准起草单位：北京和利时系统工程有限公司、武汉铁路职业技术学院、柳州铁道职业技术学院、南京铁道职业技术学院、吉林铁道职业技术学院、西安铁路职业技术学院、山东职业学院、北京电子科技职业学院、北京信息职业技术学院、广州铁路职业技术学院、湖南铁道职业技术学院、北京铁路电气化学校。

本标准主要起草人：汪小亮、王东民、朱百通、李宝、吴华实、王珏晖、唐相龙、於明飞、刘存强、徐刚、樊辉、于迪、李俊娥、张艳、莫振栋、黄斌、薄宜勇、莫建国、冯国良、王培林、鲜敏、董俊兰、费赞英、朱青松、杨屏、汪赵强、郑乐藩、段树华、王建立、王丽娟。

声明：本标准的知识产权归属于北京和利时系统工程有限公司，未经北京和利时系统工程有限公司同意，不得印刷、销售。

1 范围

本标准规定了列车运行控制系统车载设备运用与维护职业技能等级对应的工作领域、工作任务及职业技能要求。

本标准适用于列车运行控制系统车载设备运用与维护职业技能培训、考核与评价，相关用人单位的人员聘用、培训与考核可参照使用。

2 规范性引用文件

下列文件对于本标准的应用是必不可少的。凡是注日期的引用文件，仅注日期的版本适用于本标准。凡是不注日期的引用文件，其最新版本适用于本标准。

《中国列车运行控制系统CTCS名词术语》（科技运〔2008〕127号）

《中国列车运行控制系统CTCS技术规范总则（暂行）》（科技运〔2004〕14号）

Q/CR 661-2018 CTCS-3级列控系统总体技术规范

TB/T 3483-2017 CTCS-3级列控车载设备技术条件

TB/T 3529-2018 CTCS-2级列控车载设备技术条件

《CTCS-2/3级列控车载设备维护管理办法》（铁总运〔2015〕57号）

《CTCS-2/3级列控车载设备人机界面（DMI）显示暂行规范》（铁总运〔2014〕30号）

TB/T 3484-2017 列控系统应答器应用原则

TB/T 3485-2017 应答器传输系统技术条件

TB/T 3533-2018 轨道电路读取器（TCR）

《铁路信号产品运用管理办法》（铁总运〔2015〕105号）

《铁路技术管理规程》（普、高速铁路部分）（铁总科技〔2014〕172号）

3 术语和定义

国家、行业标准界定的以及下列术语和定义适用于本标准。

3.1

列车运行控制系统 train operation control system

是指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。

3.2

ATP automatic train protection system

指列车超速防护系统,强迫使列车遵守行车许可,按照速度限制运行的安全系统。

3.3

DMI driver machine interface

指人机接口,是车载设备和司机之间信息交互的装置。

3.4

BTM balise transmission module

指应答器信息接收模块,能够接收地面应答器的信息。

3.5

TCR track circuit receiver

指轨道电路接收单元,能够对接收到的轨道电路信息进行解码。

3.6

GSM-R Global system for mobile communications-railway

指铁路数字移动通信系统，GSM-R单元是ATP系统的无线通信单元，该单元负责与无线闭塞系统信息的交互。

3.7

DRU data record unit

指数据记录单元，能够记录车载设备的所有运行状态以及地面的应答器及轨道电路信息。

3.8

JRU juridical recording unit

指司法记录单元，能够实现数据记录和校时。

3.9

ALM atp logical module

指ATP逻辑单元，能够实现CTCS2等级的控车逻辑。

3.10

RBC radio block center

指无线闭塞中心，能够根据地面设备和车载设备提供的信息生成行车许可，保障管辖范围内的列车安全运行。

3.11 运用与维护 application and maintenance

是指利用专业知识、方法和工具，熟练操纵、调试、养护、维修相关设备并使之功能保持良好的技能。

4 适用院校专业

4.1 参照原版专业目录

中等职业学校：铁道信号、城市轨道交通信号、城市轨道交通车辆运用与检

修、铁道车辆运用与检修。

高等职业学校：铁道信号自动控制、城市轨道交通通信信号技术、铁道通信信号设备制造与维护、高铁综合维修技术、铁道机车、城市轨道交通车辆技术、动车组检修技术、铁道通信与信息化技术。

高等职业教育本科学校：轨道交通信号与控制、城市轨道交通设备与控制。

应用型本科学校：轨道交通信号与控制、交通设备与控制工程、电气工程及其自动化、自动化、电子信息工程。

4.2 参照新版职业教育专业目录

中等职业学校：铁道信号施工与维护、城市轨道交通信号维护、城市轨道交通车辆运用与检修、铁道车辆运用与检修。

高等职业学校：铁道信号自动控制、城市轨道交通通信信号技术、轨道交通通信信号设备制造与维护、高速铁路综合维修技术、铁道机车运用与维护、城市轨道交通车辆应用技术、动车组检修技术、铁道通信与信息化技术。

高等职业教育本科学校：高速铁路信号控制技术、高速铁路动车组技术、城市轨道交通信号与控制技术、轨道交通智能控制装备技术、城市轨道交通设备与控制技术。

应用型本科学校：轨道交通信号与控制、交通设备与控制工程、电气工程及其自动化、自动化、电子信息工程。

5 面向职业岗位（群）

【列车运行控制系统车载设备运用与维护】（初级）：主要面向车载信号设备维修等岗位，主要完成列车控制系统车载设备日常操作、维护、简单设备操作等工作。

【列车运行控制系统车载设备运用与维护】（中级）：主要面向车载信号设备维修等岗位，主要完成列车控制系统车载设备复杂操作、安装调试、简单故障处理及数据分析等工作。

【列车运行控制系统车载设备运用与维护】（高级）：主要面向车载信号设备维修等岗位，主要完成列车控制系统车载设备复杂设备调试、故障处理分析、综合检修整治等工作。

6 职业技能要求

6.1 职业技能等级划分

列车运行控制系统车载设备运用与维护职业技能等级分为三个等级：初级、中级、高级，三个级别依次递进，高级别涵盖低级别职业技能要求。

【列车运行控制系统车载设备运用与维护】（初级）：主要面向轨道交通施工与维护、装备制造与运用等企业（单位），根据相关岗位要求，从事列控车载设备专用工具使用、图纸设备识别、设备检测等工作。

【列车运行控制系统车载设备运用与维护】（中级）：主要面向轨道交通施工与维护、装备制造与运用等企业（单位），根据相关岗位要求，从事列控车载设备专用测试工具使用、设备组装操作、电气特性测试、参数设置、工具软件使用和状态数据识别等工作。

【列车运行控制系统车载设备运用与维护】（高级）：主要面向轨道交通施工与维护、装备制造与运用等企业（单位），根据相关岗位要求，从事列控车载设备调试、故障处理分析、综合检修整治等工作。

6.2 职业技能等级要求描述

表 1 列车运行控制系统车载设备运用与维护职业技能等级要求（初级）

工作领域	工作任务	职业技能要求
1. 工器具与仪器仪表操作使用	1.1 防护器具使用	1.1.1 能正确使用禁动牌、防护灯、防护旗。 1.1.2 能正确使用绝缘手套及绝缘靴、垫及绝缘棒等。
	1.2 工具使用	1.2.1 能正确使用螺丝刀、钢丝钳、斜口钳、网线钳、电工刀、剥线钳及电烙铁等工具。 1.2.2 能正确使用活动扳手、扭力扳手等工具。 1.2.3 能正确使用力矩扳手、力矩螺丝刀等装调专用工具。
	1.3 仪表使用	1.3.1 能正确操作使用万用表。 1.3.2 能正确操作使用钳形电流表。
2. 图纸和设备识别	2.1 图纸识读	2.1.1 能识读列控车载设备及相关设备系统图。 2.1.2 能识读列控车载设备及相关设备布线图。 2.1.3 能识读列控车载设备及相关设备结构示意图。 2.1.4 能识读列控车载设备与车辆结合部的分界面图。
	2.2 设备识别	2.2.1 能正确分辨 200H、200C、300T、300H 和 300S 5 种不同型号车载设备。 2.2.2 能依据位置布局准确找到车载设备及其附属设备，包含 DMI、BTM 天线、TCR 天线、GSM-R 天线、速度传感器。
3. 列控车载设备检测	3.1 200H 型列控车载设备检测	3.1.1 能按照要求完成作业前的准备工作。 3.1.2 能按照作业程序、检修内容和质量标准进行设备巡检、开关机、数据转储下载等维护作业。 3.1.3 能独立对设备外观及安装情况进行检查。 3.1.4 能够独立完成设备开关机操作。 3.1.5 能够根据指示灯状态及 DMI 显示信息独立完成设备状态的识别。 3.1.6 能独立完成记录数据下载及转储操作。
	3.2 300S 型列控车载设备检测	3.2.1 能按照要求完成作业前的准备工作。 3.2.2 能按照作业程序、检修内容和质量标准进行设备巡检、开关机、数据转储下载等维护作业。 3.2.3 能独立对设备外观及安装情况进行检查。 3.2.4 能够独立完成设备开关机操作。 3.2.5 能够根据指示灯状态及 DMI 显示信息独立完成设备状态的识别。 3.2.6 能独立完成记录数据下载及转储操作。

表 2 列车运行控制系统车载设备运用与维护职业技能等级要求（中级）

工作领域	工作任务	职业技能要求
1. 工器具与仪器仪表操作使用	1.1 通用仪器仪表使用	1.1.1 能正确使用兆欧表。 1.1.2 能正确使用移频表。 1.1.3 能正确使用发码表。 1.1.4 能正确使用驻波比测试仪。 1.1.5 能正确使用示波器。
	1.2 200H 型列控车载设备专用维修、调试工具使用	1.2.1 能根据设备接口型号选择相应压接定位器、退针器等压接工具并正确使用。 1.2.2 能正确使用专用 PC 卡、专用工业级 CF 卡、专用接口 PC 卡读卡器、专用接口 CF 卡读卡器、IO 测试箱和静调测试箱等专用调试工具。
	1.3 300S 型列控车载设备专用维修、调试工具使用	1.3.1 能根据设备接口型号选择相应压接钳、定位器、退针器等压接工具并正确使用。 1.3.2 能正确使用 RS232 串口线、RS485 连接线、USB 转 RS232 串口线、USB 转 RS485 串口线等专用调试工具。
2. 列控车载设备拆装操作	2.1 200H 型列控车载设备拆装操作	2.1.1 能按照要求完成 200H 型列控车载设备各部件拆装前的准备工作。 2.1.2 能按照技术图纸对 200H 型列控车载设备各部件及 DMI、BTM 天线、TCR 天线进行拆装，满足拆装工艺与测试标准。 2.1.3 能够根据指示灯状态及 DMI 显示信息，判断设备状态。
	2.2 300S 型列控车载设备拆装操作	2.2.1 能按照要求完成 300S 型列控车载设备各部件拆装前的准备工作。 2.2.2 能按照技术图纸对 300S 型列控车载设备各部件及 DMI、BTM 天线、TCR 天线、GSM-R 天线进行拆装，满足拆装工艺与测试标准。 2.2.3 能够根据指示灯状态及 DMI 显示信息，判断设备状态。
3. 列控车载设备参数设置	3.1 200H 型列控车载设备参数设置及复核	3.1.1 能按要求完成作业前的准备工作。 3.1.2 能独立对参数设置、输入信号及输出指令进行检查。 3.1.3 能按要求准确设定 200H 型列控车载设备型号。 3.1.4 能按要求准确设定 200H 型列控车载设备轮径。

工作领域	工作任务	职业技能要求
		3.1.5 能按要求准确设定 200H 型列控车载设备其他参数。 3.1.6 能对设置参数进行复核。
	3.2 300S 型列控车载设备参数设置及复核	3.2.1 能按要求完成作业前的准备工作。 3.2.2 能独立对参数设置、输入信号及输出指令进行检查。 3.2.3 能按要求准确设定 300S 型列控车载设备时钟。 3.2.4 能按要求准确设定 300S 型列控车载设备型号。 3.2.5 能按要求准确设定 300S 型列控车载设备轮径。 3.2.6 能按要求准确设定 300S 型列控车载设备其他参数。 3.2.7 能对设置参数进行复核。
4. 列控车载设备检测	4.1 200H 型列控车载设备检测	4.1.1 能按照 200H 型列控车载信号设备电气特性测试项目、周期、标准和方法,进行车载信号设备外部电缆导通测试。 4.1.2 能按照 200H 型列控车载信号设备电气特性测试项目、周期、标准和方法,进行车载信号设备绝缘测试等电气特性测试。 4.1.3 能按照 300S 型列控车载信号设备电气特性测试项目、周期、标准和方法,进行车载信号设备的其他电气特性测试。 4.1.4 能分析判断车载信号设备电气特性。
	4.2 300S 型列控车载设备检测	4.2.1 能按照 300S 型列控车载信号设备电气特性测试项目、周期、标准和方法,进行车载信号设备外部电缆导通测试。 4.2.2 能按照 300S 型列控车载信号设备电气特性测试项目、周期、标准和方法,进行车载信号设备绝缘测试。 4.2.3 能按照 300S 型列控车载信号设备电气特性测试项目、周期、标准和方法,进行车载信号设备 PB 总线、CTODL 总线阻值测试。 4.2.4 能按照 300S 型列控车载信号设备电气特性测试项目、周期、标准和方法,进行车载信号设备的其他电气特性测试。 4.2.5 能分析判断车载信号设备电气特性。

工作领域	工作任务	职业技能要求
5. 列控车载设备故障分析及处理	5.1 200H 型列控车载设备故障分析及处理	5.1.1 能按要求独立完成作业前的准备工作。 5.1.2 能独立判断 200H 型列控车载设备电源故障。 5.1.3 能独立处理 200H 型列控车载设备电源故障。 5.1.4 能独立判断 200H 型列控车载设备电缆、板卡接插不良等开路故障。 5.1.5 能处理 200H 型列控车载设备电缆、板卡接插不良等开路故障。 5.1.6 能够根据指示灯状态及 DMI 显示信息独立判断板卡故障。 5.1.7 能按程序更换故障板卡及配件。
	5.2 300S 型列控车载设备故障分析及处理	5.2.1 能按要求独立完成作业前的准备工作。 5.2.2 能独立判断 300S 型列控车载设备电源故障。 5.2.3 能独立处理 300S 型列控车载设备电源故障。 5.2.4 能独立判断 300S 型列控车载设备电缆、板卡接插不良等开路故障。 5.2.5 能处理 300S 型列控车载设备电缆、板卡接插不良等开路故障。 5.2.6 能够根据指示灯状态及 DMI 显示信息独立判断板卡故障。 5.2.7 能按程序更换故障板卡及配件。
6. 列控车载设备工具软件使用和状态数据识别	6.1 200H 型列控车载设备工具软件使用和状态数据识别	6.1.1 正确选用数据分析软件。 6.1.2 能操作 200H 型列控车载设备数据分析软件。 6.1.3 能对 200H 型列控车载设备状态数据进行识别。
	6.2 300S 型列控车载设备工具软件使用和状态数据识别	6.2.1 正确选用数据分析软件。 6.2.2 能操作 300S 型列控车载设备数据分析软件。 6.2.3 能对 300S 型列控车载设备状态数据进行识别。

表 3 列车运行控制系统车载设备运用与维护职业技能等级要求（高级）

工作领域	工作任务	职业技能要求
------	------	--------

工作领域	工作任务	职业技能要求
1. 列控车载设备调试	1.1 200H 型列控车载设备静态调试	1.1.1 能按照规程完成 200H 型列控车载设备 TCR 和 BTM 天线高度检查。 1.1.2 能按照规程完成 200H 型列控车载设备相关配线确认。 1.1.3 能按照规程完成 200H 型列控车载设备上电前拨码开关检测。 1.1.4 能按照规程完成 200H 型列控车载设备启动测试。 1.1.5 能按照规程完成 200H 型列控车载设备手柄采集测试。 1.1.6 能按照规程完成 200H 型列控车载设备牵引测试。 1.1.7 能按照规程完成 200H 型列控车载设备制动测试。 1.1.8 能按照规程完成 200H 型列控车载设备 DMI 主辅显切换测试。 1.1.9 能按照规程完成 200H 型列控车载设备应答器信息接收测试。 1.1.10 能按照规程完成 200H 型列控车载设备 TCR 收码测试。 1.1.11 能按照规程完成 200H 型列控车载设备 ATP 隔离测试。 1.1.12 能按照规程完成 200H 型列控车载设备的其他静态调试项目
	1.2 200H 型列控车载设备动态测试	1.2.1 能按照规程完成 200H 型列控车载设备超速防护测试。 1.2.2 能按照规程完成 200H 型列控车载设备紧急制动输出及缓解测试。 1.2.3 能按照规程完成 200H 型列控车载设备列车溜逸防护测试。 1.2.4 能按照规程完成 200H 型列控车载设备临时限速测试。 1.2.5 能按照规程完成 200H 型列控车载设备目视行车测试。 1.2.6 能按照规程完成 200H 型列控车载设备侧线接发车测试。 1.2.7 能按照规程完成 200H 型列控车载设备正线接发车测试。 1.2.8 能按照规程完成 200H 型列控车载设备调车及调车危险测试。 1.2.9 能按照规程完成 200H 型列控车载设备过分相测试。

工作领域	工作任务	职业技能要求
		1. 2. 10 能按照规程完成 200H 型列控车载设备的其他动态测试项目。
	1. 3 300S 型列控车载设备静态调试	1. 3. 1 能按照规程完成 300S 型列控车载设备 TCR 和 BTM 天线高度检查。 1. 3. 2 能按照规程完成 300S 型列控车载设备启动测试。 1. 3. 3 能按照规程完成 300S 型列控车载设备各单元软件版本验证。 1. 3. 4 能按照规程完成 300S 型列控车载设备 I/O 点检查。 1. 3. 5 能按照规程完成 300S 型列控车载设备 GSM-R 电台状态确认及呼叫测试。 1. 3. 6 能按照规程完成 300S 型列控车载设备 JRU 功能测试。 1. 3. 7 能按照规程完成 300S 型列控车载设备备系功能测试。 1. 3. 8 能按照规程完成 300S 型列控车载设备轨道电路发码测试。 1. 3. 9 能按照规程完成 300S 型列控车载设备主备 BTM 切换测试。 1. 3. 10 能按照规程完成 300S 型列控车载设备 PB 总线、CTODL 总线阻值检查。 1. 3. 11 能按照规程完成 300S 型列控车载设备的其他静态调试项目。
	1. 4 300S 型列控车载设备动态测试	1. 4. 1 能按照规程完成 300S 型列控车载设备牵引切除测试。 1. 4. 2 能按照规程完成 300S 型列控车载设备隔离测试。 1. 4. 3 能按照规程完成 300S 型列控车载设备牵引测试。 1. 4. 4 能按照规程完成 300S 型列控车载设备常用制动测试。 1. 4. 5 能按照规程完成 300S 型列控车载设备紧急制动测试。 1. 4. 6 能按照规程完成 300S 型列控车载设备溜逸防护测试。 1. 4. 7 能按照规程完成 300S 型列控车载设备超速防护测试。 1. 4. 8 能按照规程完成 300S 型列控车载设

工作领域	工作任务	职业技能要求
		备无线通信及双电台交权测试。 1. 4. 9 能按照规程完成 300S 型列控车载设备自动过分相测试。 1. 4. 10 能按照规程完成 300S 型列控车载设备主备系 BTM 接收应答器报文测试等动态测试项目。 1. 4. 11 能按照规程完成 300S 型列控车载设备的其他动态测试项目。
2. 列控车载设备故障分析及处理	2.1 200H 型列控车载设备故障分析及处理	2. 1. 1 能独立完成作业前的准备工作。 2. 1. 2 能对 200H 型列控车载设备数据进行深度分析。 2. 1. 3 能进行主机模块故障的判断与处理。 2. 1. 4 能进行 DMI 故障的判断与处理。 2. 1. 5 能进行速度传感器故障的判断与处理。 2. 1. 6 能进行轨道电路信息接收天线故障的判断与处理。 2. 1. 7 能进行应答器信息接收天线故障的判断与处理。 2. 1. 8 能进行非正常情况下的应急处置。 2. 1. 9 能根据数据记录单元 DRU 记录的数据进行故障的判断与处理。
	2.2 300S 型列控车载设备故障分析及处理	2. 2. 1 能独立完成作业前的准备工作。 2. 2. 2 能对 300S 型列控车载设备数据进行深度分析。 2. 2. 3 能进行主机模块故障的判断与处理。 2. 2. 4 能进行 DMI 故障的判断与处理。 2. 2. 5 能进行速度传感器和雷达故障的判断与处理。 2. 2. 6 能进行轨道电路信息接收天线故障的判断与处理。 2. 2. 7 能进行应答器信息接收天线故障的判断与处理。 2. 2. 8 能进行 GSM-R 天线故障的判断与处理。 2. 2. 9 能进行非正常情况下的应急处置。 2. 2. 10 能根据司法记录仪 JRU 记录的数据进行故障的判断与处理。

工作领域	工作任务	职业技能要求
3. 车载设备综合检修复整	3.1 车载信号设备检修、整治和质量鉴定工作	3.1.1 能够按照检修作业程序及质量标准对车载信号设备进行检修、整治工作。 3.1.2 能够按照《信号设备质量鉴定细目表》对车载设备进行质量鉴定工作。 3.1.3 能够运用检测设备对车载信号设备进行检查、分析，准确诊断并消除设备缺点和隐患。
	3.2 配合其他专业施工工作	3.2.1 能配合机务专业完成设备施工、维护、整治等工作。 3.2.2 能配合通信专业完成设备、维护、整治等施工工作。 3.2.3 能配合工务专业完成设备、维护、整治等施工工作。 3.2.4 能配合车辆专业完成设备、维护、整治等施工工作。

参考文献

- [1] 《中国列车运行控制系统CTCS名词术语》（科技运〔2008〕127号）
- [2] 《中国列车运行控制系统CTCS技术规范总则（暂行）》（科技运〔2004〕14号）
- [3] Q/CR 661-2018 CTCS-3级列控系统总体技术规范
- [4] TB/T 3483-2017 CTCS-3级列控车载设备技术条件
- [5] TB/T 3529-2018 CTCS-2级列控车载设备技术条件
- [6] 《CTCS-2/3级列控车载设备维护管理办法》（铁总运〔2015〕57号）
- [7] 《CTCS-2/3级列控车载设备人机界面(DMI)显示暂行规范》（铁总运〔2014〕30号）
- [8] TB/T 3484-2017 列控系统应答器应用原则
- [9] TB/T 3485-2017 应答器传输系统技术条件
- [10] TB/T 3533-2018 轨道电路读取器（TCR）
- [11] 《铁路信号产品运用管理办法》（铁总运〔2015〕105号）
- [12] 《铁路技术管理规程》（普、高速铁路部分）（铁总科技〔2014〕172号）
- [13] TB/T 2615-2018 铁路信号故障-安全原则
- [14] 教育部关于印发《职业教育专业目录（2021年）》的通知（教职成〔2021〕2号）
- [15] 《教育部关于公布2019年度普通高等学校本科专业备案和审批结果的通知》（教高函〔2020〕2号）
- [16] 《教育部关于公布2020年度普通高等学校本科专业备案和审批结果的通知》（教高函〔2021〕1号）

[17] 教育部中等职业学校专业教学标准

[18] 教育部高等职业学校专业教学标准

[19] 普通高等学校本科专业类教学质量国家标准