

TB

中华人民共和国铁道行业标准

TB/T XXXX—XXXX

列控车载设备 CTCS3-400

第1部分：技术条件

Onboard ATP CTCS3-400—

Part1:Technical specification

（征求意见稿）

（本稿完成日期：2025 年 3 月）

在提交反馈意见时，请将您知道的相关专利连同支持性文件一并附上。

XXXX—XX—XX 发布

XXXX—XX—XX 实施

国家铁路局 发布

目 次

前言..... II

引言..... III

1 范围..... 1

2 规范性引用文件..... 1

3 术语和定义..... 1

4 缩略语..... 2

5 总则..... 3

6 车载设备功能..... 5

7 CTCS-3 控制模式..... 18

8 CTCS-2 控制模式..... 41

9 车载设备参数配置..... 53

10 故障状态下的运行..... 53

11 运用环境主要指标..... 54

12 车载设备主要技术指标..... 55

13 EMC 主要指标..... 55

14 RAMS 要求..... 55

15 车载设备安装要求..... 56

16 车载设备接地要求..... 56

附录 A（规范性） CTCS-3 级 ATP 行车许可结合轨道电路信息技术要求..... 57

附录 B（规范性） 车载设备启动流程..... 59

附录 C（规范性） 车载设备参数配置..... 60

附录 D（规范性） 车载设备安装要求..... 61

附录 E（规范性） 车载设备接地要求..... 67

前 言

本文件按照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。

本文件是TB/T XXXX《列控车载设备 CTCS3-400》的第1部分。TB/T XXXX已经发布了以下部分：

——第1部分：技术条件。

请注意本文件的某些内容可能涉及专利，本文件的发布机构不承担识别专利的责任。

本文件由铁路行业电气设备与系统标准化技术委员会通信信号分技术委员会提出并归口。

本文件起草单位：北京全路通信信号研究设计院集团有限公司、中国铁道科学研究院集团有限公司通信信号研究所、北京和利时系统工程有限公司、中铁检验认证中心有限公司。

本文件主要起草人：陈志强、王建敏、于晓娜、王怀江、冯凯、岳林、高占盈、刘育君、黄文字、祁鹏、潘长清。

引 言

CTCS-3级列控车载设备是高铁列车运行控制系统的重要组成部分,是保证高铁列车安全高效运行的核心关键设备。TB/T XXXX在规范和指导CTCS-3级列控车载设备400系列的设计、制造、检验和使用等方面发挥重要作用。TB/T XXXX由两部分组成。

——第1部分:技术条件。目的在于确定CTCS-3级列控车载设备400系列的功能规格、运用环境指标、技术指标、电磁兼容指标等技术要求。

——第2部分:试验方法。目的在于确定CTCS-3级列控车载设备400系列功能规格、运用环境指标、技术指标、电磁兼容指标等的试验方法。

列控车载设备 CTCS3-400 第 1 部分：技术条件

1 范围

本文件规定了CTCS-3级列控车载设备400系列的设备组成、功能规格及技术要求。

本文件适用于CTCS-3级列控车载设备400系列（以下简称车载设备）的设计、制造、检验和使用。

2 规范性引用文件

下列文件中的内容通过文中的规范性引用而构成本文件必不可少的条款。其中，注日期的引用文件，仅该日期对应的版本适用于本文件；不注日期的引用文件，其最新版本（包括所有的修改单）适用于本文件。

GB/T 1804—2000 一般公差 未注公差的线性和角度尺寸的公差（ISO 2768-1:1989（E），IDT）

GB/T 17650.2—2021 取自电缆或光缆的材料燃烧时释出气体的试验方法 第2部分：酸度（用pH测量）和电导率的测定（IEC 60754-2:2019，IDT）

GB/T 17651.2—2021 电缆或光缆在特定条件下燃烧的烟密度测定 第2部分：试验程序和要求（IEC 61034-2:2019，IDT）

GB/T 18380.31—2022 电缆和光缆在火焰条件下的燃烧试验 第31部分：垂直安装的成束电线电缆火焰垂直蔓延试验 试验装置（IEC 60332-3-10:2018，IDT）

GB/T 21562—2008 轨道交通 可靠性、可用性、可维修性和安全性规范及示例（IEC 62278:2002，IDT）

GB/T 24338.4—2018 轨道交通 电磁兼容 第3-2部分：机车车辆 设备（IEC 62236-3-2:2008，MOD）

GB/T 24339—2023 轨道交通 通信、信号和处理系统 传输系统中的安全相关通信（IEC 62280:2014，MOD）

GB/T 25119—2021 轨道交通 机车车辆电子装置（IEC 60571:2012，MOD）

GB/T 28808—2021 轨道交通 通信、信号和处理系统 控制和防护系统软件（IEC 62279:2015，MOD）

GB/T 28809—2012 轨道交通 通信、信号和处理系统 信号用安全相关电子系统（IEC 62425:2007，IDT）

TB/T 2615—2018 铁路信号故障—安全原则

3 术语和定义

下列术语和定义适用于本文件。

3.1

置信区间 confidence interval

根据列车定位数据和精度确定的列车位置估计值的可信范围。

3.2

列车最大安全前端 max safe front end position

根据列车定位数据和精度确定的列车前端的最大值（按照正误差计算的定位值），该值大于列车前端位置的估计值。

3.3

列车最小安全前端 min safe front end position

根据列车定位数据和精度确定的列车前端的最小值（按照负误差计算的定位值），该值小于列车前端位置的估计值。

3.4

列车最小安全后端 min safe rear end position

根据列车定位数据和精度确定的列车后端的最小值（按照负误差计算的定位值），该值小于列车后端位置的估计值。

4 缩略语

下列缩略语适用于本文件。

ATO:列车自动驾驶 (Automatic Train Operation)
ATP: 列车超速防护 (Automatic Train Protection)
BDS: 北斗卫星导航系统 (Beidou Navigation Satellite System)
BTM: 应答器传输模块 (Balise Transmission Module)
CEM: 有条件紧急停车消息 (Conditional Emergency stop Message)
CO: 引导模式 (Call On mode)
CS: 机车信号模式 (Cab Signal mode)
CSM: 顶棚速度监控 (Ceiling Speed Monitor)
CTCS: 中国列车运行控制系统 (Chinese Train Control System)
CTCS-2: 中国列车运行控制系统2级 (Chinese Train Control System Level 2)
CTCS-3: 中国列车运行控制系统3级 (Chinese Train Control System Level 3)
DMI: 人机界面单元 (Driver-Machine Interface)
DMS: 列控车载动态监测及传输系统 (Dynamic Monitoring System for train control equipment)
EB: 紧急制动 (Emergency Brake)
EBI: 紧急制动干预曲线 (Emergency Brake Intervention Curve)
EMC: 电磁兼容 (Electro-Magnetic Compatibility)
EoA: 行车许可终点 (End of Authority)
FS: 完全监控模式 (Full Supervision mode)
GFX: 磁钢过分相 (Local control system for passing neutral zone)
GSM-R: 铁路数字移动通信系统 (Global System for Mobile Communications for Railway)
IS: 隔离模式 (Isolation mode)
JRU:司法记录单元 (Juridical Recorder Unit)
LRBG: 最近相关应答器组 (Last Relevant Balise Group)
MA: 行车许可 (Movement Authority)
MRSP: 最限制速度曲线 (Most Restrictive Speed Profile)
MT: 移动终端 (车载电台) (Mobile Terminal)
MTBF: 平均故障间隔时间 (Mean Time Between Failure)
MVB: 多功能车辆总线 (Multi-function Vehicle Bus)
OS: 目视行车模式 (On Sight mode)
PS: 部分监控模式 (Partial Supervision mode)
PT: 冒进后模式 (Post Trip mode)
RAMS: 可靠性, 可用性, 可维护性, 安全性 (Reliability, Availability, Maintainability, Safety)
RBC: 无线闭塞中心 (Radio Block Center)
SB: 待机模式 (Standby Mode)
SB1: 常用制动1级 (Service Braking Level 1)
SB4: 常用制动4级 (Service Braking Level 4)
SB7: 最大常用制动 (Service Braking Level 7)
SBI: 常用制动干预曲线 (Service Brake Intervention Curve)
SH: 调车模式 (Shunting mode)
SIL: 安全完整性等级 (Safety Integrity Level)
SL: 休眠模式 (Sleeping mode)
SSP: 静态速度曲线 (Static Speed Profile)
TAF: 前方轨道空闲 (Track Ahead Free)

- TCR: 轨道电路读取器 (Track Circuit Reader)
TR: 冒进模式 (Trip mode)
TSM: 目标速度监控 (Target Speed Monitor)
TSR: 临时限速 (Temporary Speed Restriction)
UEM: 无条件紧急停车消息 (Unconditional Emergency stop Message)

5 总则

5.1 车载设备总体要求

- 5.1.1 车载设备应符合故障-安全原则。
5.1.2 车载设备应采用冗余结构，单系独立设备故障后应在不停车情况下自动切换到另一系。
5.1.3 车载设备由车载主机和车载外围设备组成，如图 1 所示。

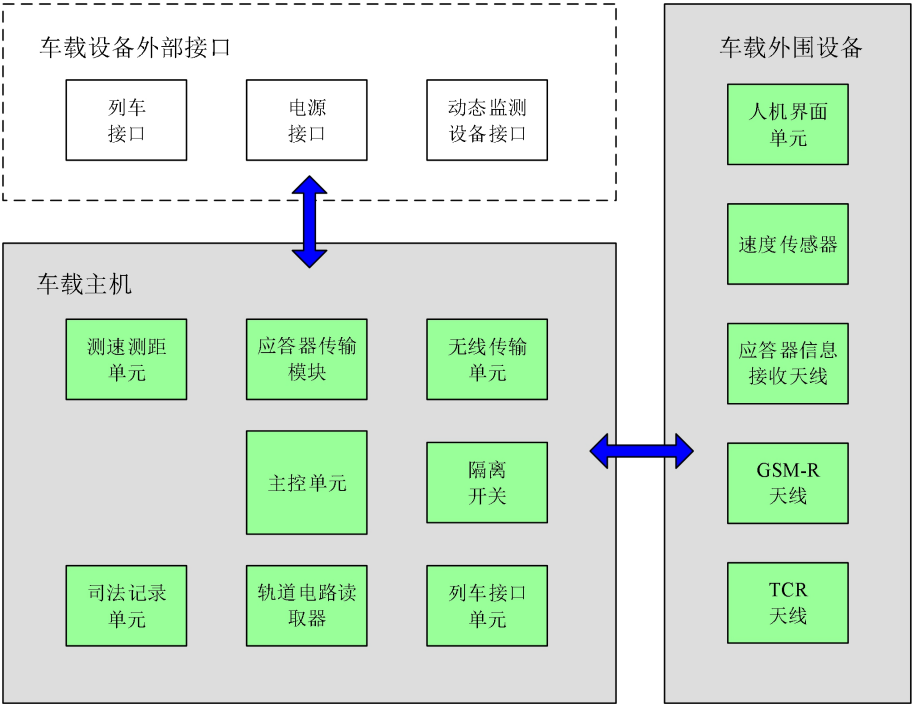


图 1 车载设备组成框图

- 5.1.4 车载设备应采用标准化的安装尺寸、安装要求、对外接口、人机显示界面、司机操作方法，统一与列车及司机的接口。

5.2 车载主机

5.2.1 主控单元

- 5.2.1.1 车载主控单元是车载设备的核心处理单元，实现车载设备的核心安全控制功能。
5.2.1.2 车载主控单元应采用统一的 CTCS-3/CTCS-2 主控单元，相对独立的 CTCS-3、CTCS-2 软件模块。
5.2.1.3 车载主控单元应采用冗余配置。

5.2.2 测速测距单元

- 5.2.2.1 测速测距单元应采集来自各速度传感器的信号并进行安全处理，计算列车的速度、走行距离和识别运行方向，并将相关信息传送给车载主控单元。
5.2.2.2 测速测距单元应采用冗余配置。

5.2.3 应答器传输模块

- 5.2.3.1 应答器传输模块应接收、解调地面应答器信号，并将解调后的信息传送给车载主控单元。
- 5.2.3.2 应答器传输模块应能对应答器信息接收天线的连接及功能进行实时检测。
- 5.2.3.3 应答器传输模块应采用双套冗余配置。

5.2.4 无线传输单元

- 5.2.4.1 无线传输单元是车载设备通过 GSM-R 网络与地面 RBC 进行消息双向传输的接口与通信控制单元，应具有消息加密-解密功能。
- 5.2.4.2 无线传输单元应通过专用模块控制 MT，MT 应冗余配置。
- 5.2.4.3 车载设备应对 MT 的注册状态进行实时检测。

5.2.5 轨道电路读取器

- 5.2.5.1 轨道电路读取器（TCR）应通过 TCR 天线接收轨道电路信息，并将解调出的轨道电路载频、低频传送给车载主控单元。
- 5.2.5.2 轨道电路读取器应具备多载频接收功能，应能通过应答器信息或人工选择确定上下行载频。
- 5.2.5.3 轨道电路读取器宜对 TCR 天线进行断线检查。
- 5.2.5.4 轨道电路读取器应采用双套冗余配置。

5.2.6 司法记录单元

- 5.2.6.1 车载设备应配置司法记录单元，该单元用于记录列控车载设备的数据和控制信息。
- 5.2.6.2 司法记录单元故障时不应影响车载设备运行。

5.2.7 列车接口单元

- 5.2.7.1 列车接口单元用于与列车接口，从列车采集列车接口信息并向列车输出控制命令。车载设备可通过继电器或 MVB 总线与列车接口。
- 5.2.7.2 与列车接口采用继电器方式时，车载设备应通过数字输入/输出单元采集从列车输入的开关量信息，并通过控制继电器的输出实现与列车之间接口，紧急制动与最大常用制动均采用失电制动逻辑。
- 5.2.7.3 与列车接口采用 MVB 总线方式时，车载设备应通过 MVB 总线采集列车的接口信息及发送列车接口命令，紧急制动应采用继电器接口并采用失电制动的控制逻辑。若采用 MVB 总线接口，应采取冗余措施。
- 5.2.7.4 紧急制动命令的输出应采用故障-安全设计。

5.2.8 隔离开关

应设置车载设备隔离开关，用于车载设备故障后隔离车载设备输出的制动/切除牵引命令。可供动车组采集开关状态。

5.3 车载外围设备

5.3.1 人机界面单元

- 5.3.1.1 人机界面单元（DMI）是车载设备的显示和操作装置，应根据车载主控单元的命令显示列车速度、距离、工作状态及线路条件等信息，并实现声光报警、司机操作等功能。
- 5.3.1.2 DMI 软硬件设计应采取措施，当与车载主机通信故障时应清除原有显示。
- 5.3.1.3 DMI 应采用双套冗余配置，并安装在便于司机观察和操作的位置。

5.3.2 应答器信息接收天线

- 5.3.2.1 应答器信息接收天线用于接收应答器信息，应安装在头车车下沿车长方向纵向中心线上。
- 5.3.2.2 应答器信息接收天线尺寸应满足应答器信息可靠接收要求。
- 5.3.2.3 应答器信息接收天线应采用双套冗余配置。

5.3.3 GSM-R 天线

5.3.3.1 GSM-R 天线用于车载设备与地面 RBC 之间通过 GSM-R 网络进行消息双向传输，应安装在列车顶部。

5.3.3.2 车载设备应采用双套 GSM-R 天线。

5.3.4 TCR 天线

5.3.4.1 TCR 天线用于接收轨道电路信息，应安装在列车头部第一轮对前钢轨的正上方。

5.3.4.2 TCR 天线应采用双套冗余配置。

5.3.5 速度传感器

5.3.5.1 车载设备宜采用不同类型的速度传感器用于采集列车速度信号。

5.3.5.2 若车载设备组合采用车轮速度传感器和雷达速度传感器，则雷达故障后不应影响系统运行。

5.3.5.3 车轮速度传感器宜安装在列车非动力轴上。

5.3.5.4 雷达速度传感器应安装在头车车体底部，车底在雷达的照射波束间不应有任何障碍物或可移动物体存在。

5.3.5.5 速度传感器应冗余配置，单个速度传感器故障不影响车载设备安全运用。

5.4 车载设备外部接口

5.4.1 列车接口

5.4.1.1 车载设备输入信号应包括：

- a) 驾驶台激活状态；
- b) 方向手柄位置；
- c) 最大常用制动反馈；
- d) 紧急制动反馈；
- e) 休眠信号。

5.4.1.2 车载设备输出信号应包括：

- a) 紧急制动；
- b) 最大常用制动；
- c) 常用制动 4 级；
- d) 常用制动 1 级；
- e) 切除牵引；
- f) 过分相命令；
- g) 过分相选择（选择 GFX 或 ATP 控制过分相）。

5.4.2 电源接口

车载设备应能在输入电压满足 DC 110V（-30%~+25%）时可靠工作。

5.4.3 动态监测设备接口

车载设备司法记录单元可与动态监测设备接口，实现车载设备相关信息向地面的实时传输。

6 车载设备功能

6.1 总体功能

6.1.1 车载设备应具有 CTCS-3 与 CTCS-2 等级转换功能。

6.1.2 车载设备应根据列车数据、行车许可和线路数据等基本数据实时计算目标距离连续速度控制模式曲线，并依曲线对列车超速进行自动防护。

6.1.3 车载设备工作在 CTCS-3 等级时，行车许可及线路数据应采用 RBC 提供的的数据；工作在 CTCS-2 等级时，行车许可及线路数据应采用应答器数据及轨道电路信息。

6.1.4 车载设备一般采用设备制动优先工作方式。

6.1.5 车载设备应能通过输出常用制动命令或紧急制动命令来监控列车安全运行，紧急制动命令在列

车停稳后方可由人工撤除。

6.1.6 车载设备应具有停车防护、溜逸防护和退行防护功能。

6.1.7 车载设备工作在 CTCS-3 等级完全监控模式时，应结合轨道电路信息校验 RBC 发送的行车许可。CTCS-3 级 ATP 行车许可结合轨道电路信息技术要求应符合附录 A 的规定。

6.1.8 JRU 应仅采用 BDS 卫星时间，具备向车载主控单元授时的功能，车载主控单元应根据 JRU 时钟自动校时。车载设备应同时具备通过 DMI 人工校时的功能。

6.1.9 车载设备应能支持适配 ATO 功能。

6.2 自检功能

6.2.1 车载设备在上电启动后应执行自检功能(含制动接口测试)。启动流程应符合附录 B 的规定。

6.2.2 车载设备自检不应受地面设备状态的影响。

6.2.3 自检过程中应对车载设备的两个 MT 进行状态检测，状态异常导致无线链路不可用时，应进行显示。

6.2.4 车载设备自检结果应在 DMI 上进行显示。

6.2.5 自检成功后车载设备应提示司机进行等级选择，并根据司机选择的等级继续进行任务启动。

6.3 无线通信功能

6.3.1 无线会话管理

6.3.1.1 车载设备通过 GSM-R 网络与 RBC 进行双向通信，其与 GSM-R 网络接口及与 RBC 通信应符合相关标准技术要求。

6.3.1.2 在下列任何一种情况下，车载设备应命令与其相连的所有 MT 注册到无线网络：

- a) 上电时；
- b) 接收到地面设备的命令后；
- c) 任务开始时（只有当司机输入数据后）。

6.3.1.3 MT 应配置为仅向 GSM-R 网络注册，注册情况应在 DMI 上显示。

6.3.1.4 如果 MT 未注册到无线网络，车载设备应拒绝从地面应答器收到的呼叫 RBC 的命令。

6.3.1.5 MT 成功注册到无线网络后，在下列任何一种情况下，应与相应 RBC 建立通信会话，除非与该 RBC 正在建立或已经建立了通信会话：

- a) 任务开始且等级为 CTCS-3；
- b) 收到应答器发送的与 RBC 建立通信会话命令；
- c) 收到 RBC 或应答器发送的 RBC 切换命令。

6.3.1.6 车载设备在已与 RBC 建立通信的情况下，如果接收到并接受与另一个 RBC 建立通信会话的命令，应终止当前的通信会话并建立新的通信会话（涉及 RBC 切换时应遵守切换流程）。

6.3.1.7 车载设备发起建立通信会话应按下列步骤进行，如图 2 所示：

- a) 车载设备请求与 RBC 建立安全连接，不断重复请求直到连接成功或超过规定次数。如果超过规定次数，应通过 DMI 通知司机未能建立连接；
- b) 一旦建立安全连接，车载设备应立即向 RBC 发送“通信会话开始”消息；
- c) 车载设备接收到“系统版本”消息后，应认为通信会话已经建立，若车载设备版本与 RBC 版本兼容，应向 RBC 发送“通信会话已建立”消息，否则向 RBC 发送“版本不兼容”消息。

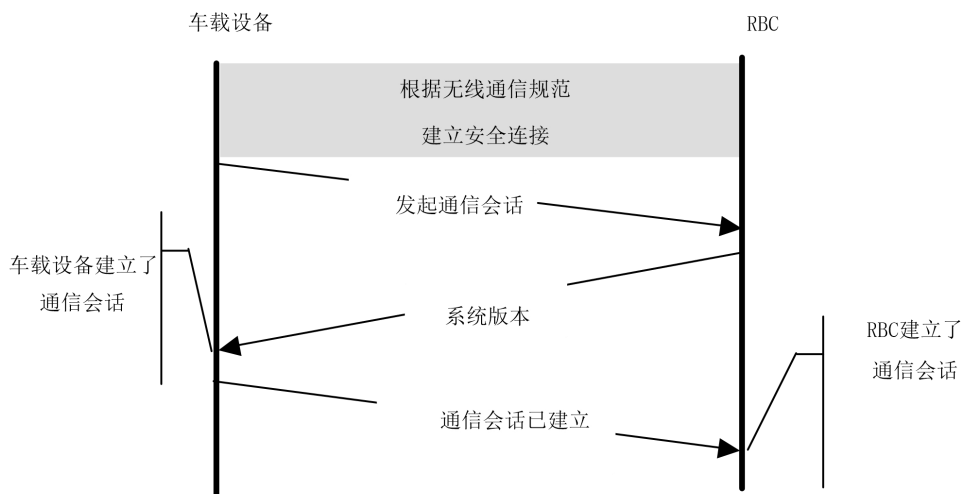


图 2 车载设备发起通信会话过程

- 6.3.1.8 当通信会话建立后，如果安全连接中断，但地面设备未发出断开连接的指令时，车载设备应认为通信会话仍是建立的，车载设备应尝试建立另一个新的安全连接，连接尝试应重复进行，直到安全连接已经建立或停止尝试的条件已经满足。停止尝试条件满足时，车载设备应认为通信会话已经终止。
- 6.3.1.9 只要满足下列条件之一，车载设备应终止通信会话：
- a) 接收到来自地面设备（RBC 或应答器组）的终止通信会话命令；
 - b) 车载设备检测到需要终止通信会话的错误条件（例如，车载和地面设备的系统版本不兼容）；
 - c) 车载设备发送相应消息一定次数未收到 RBC 回复的期望消息；
 - d) 在任务开始阶段司机关闭驾驶台。
- 6.3.1.10 车载设备应按下列步骤终止通信会话，如图 3 所示：
- a) 车载设备向 RBC 发送“通信会话结束”消息；
 - b) 当接收到“通信会话结束确认”消息后，车载设备应认为通信会话已经终止，并请求释放与 RBC 的安全连接。

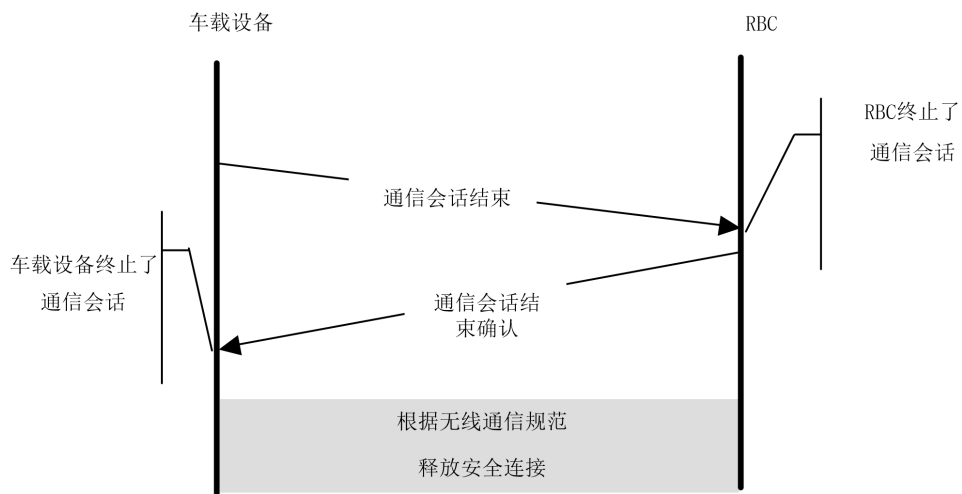


图 3 车载设备终止通信会话过程

6.3.1.11 发送完“通信会话结束”消息后，若车载设备未收到“通信会话结束确认”消息，则应重复发送“通信会话结束”消息，发送三次后车载设备不应再发送任何消息。

6.3.1.12 发送完“通信会话结束”消息后，车载设备应忽略除“通信会话结束确认”消息之外的其它RBC消息。

6.3.2 无线消息接收和使用

6.3.2.1 车载设备应对接收到的无线消息进行一致性和有效性检查，检查发现错误后应拒绝使用并向RBC报告。

6.3.2.2 无线消息的一致性和有效性错误包括以下方面：

- a) 消息无法译码；
- b) 消息中变量含有无效值（如车载设备不能识别的LRBG编号）；
- c) 消息时序错误（如最新收到的消息的时间戳小于或等于前一个消息的时间戳）；
- d) 消息的时间戳大于车载设备当前时间。

6.3.2.3 当从监督RBC最近收到的消息的时间戳与车载设备当前时间的差大于T_NVCONTACT参数，则认为无线消息超时，车载设备应实施最大常用制动命令并向司机提示。

6.3.2.4 无线消息超时后，车载设备应先释放安全连接，然后再重新建立（保持通信会话）。

6.3.2.5 无线消息超时后，一旦接收到来自监督RBC的新的有效无线消息，应立即缓解因无线超时引起的常用制动命令。

6.3.2.6 若一直未收到新的有效无线消息，则当列车制动10s或速度低于160km/h后，如果此时已低于CTCS-2的允许速度，自动转入CTCS-2控车并断开与RBC的连接。

6.3.2.7 无线消息超时后，若直至停车时仍未降级到CTCS-2等级，车载设备应缓解因无线超时引起的常用制动命令，并将MA及相关线路数据缩短到车头位置。

6.3.2.8 车载设备接收到要求确认的消息，应向RBC发送确认消息。

6.3.2.9 车载设备应根据RBC发送的MA请求参数进行MA请求，若未收到MA请求参数，则MA请求的发送周期应采用默认值。

6.3.2.10 车载设备接收到新的有效MA后，应立即使用新的MA来监控列车，并替换原来的MA。

6.3.2.11 若车载设备中已经存在的或与MA一起发送的SSP信息和坡度信息不能覆盖整个MA的长度范围，车载设备应拒绝该MA及与之相关的模式曲线。

6.3.2.12 在下列情况下，车载设备应删除线路数据和链接信息：

- a) MA被一个较短的MA取代，应删除超过新MA终点的信息（运行过程中不删除分相区信息）；
- b) RBC发送了紧急停车消息且已被车载设备接受，车载设备应删除超过新停车位置的信息（运行过程中不删除分相区信息），并将MA撤回到新停车点。

6.3.2.13 车载设备删除线路数据后应通知RBC。

6.3.2.14 接收到不含引导模式曲线的新MA，车载设备应删除当前的引导模式曲线。

6.3.2.15 列车最大安全前端越过引导模式曲线指定的起点后，车载设备应按引导模式要求监控列车。

6.3.2.16 列车最小安全前端越过引导模式曲线指定的终点后，车载设备不应再按引导模式的要求监控列车。

6.3.2.17 车载设备收到同一消息包含多个编号相同的可取消的临时限速，应拒绝该临时限速并宕机。

6.3.2.18 RBC切换过程中，如果列车最大安全前端仍未越过切换边界（或最大安全前端已越过切换边界但“接收”RBC变为监督RBC之前），车载设备应存储最新的三组来自“接收”RBC的消息（存储消息的内容见相应模式下接收信息的使用）。若已存满三组消息，则新来的消息应替换三组中最旧的消息。当取消RBC移交后，应删除已存储的消息。

6.3.2.19 车载设备向RBC发送列车数据但是未收到“列车数据确认”，应重复发送两次列车数据，若仍未收到“列车数据确认”，应断开无线连接。

6.3.3 紧急消息的管理

6.3.3.1 车载设备接收到具有相同编号的紧急消息，应替代以前的紧急消息。

6.3.3.2 接收到有条件紧急停车消息（CEM）后：

- a) 列车最小安全前端已通过新的停车点，应忽略紧急停车消息并应通知RBC；

- b) 列车最小安全前端尚未通过新的停车点，车载设备应接受该紧急停车消息，且仅当新停车位置未超过当前 EoA 时，车载设备才应使用停车点消息确定新的 EoA。

6.3.3.3 在接收到不应忽略的紧急停车消息之后和在该紧急消息被取消之前收到的新行车许可，车载设备应拒绝，但不应拒绝线路数据信息。

6.4 测速功能

- 6.4.1 车载设备应具备检测列车速度、走行距离、运动方向的功能。
- 6.4.2 车载设备应具有处理一定范围内因空转、打滑造成的测速测距误差的功能。
- 6.4.3 车载设备测速测距系统综合测量误差不应大于 2%（列车速度不高于 30 km/h 时，测速误差不大于 2km/h）。
- 6.4.4 车载设备应具备车轮直径设置功能，车轮直径参数应能进行人工设置并进行有效范围检查，轮径参数默认值应为该车型轮径最大值，参数设置时应根据不同轮对分别设置轮径值。
- 6.4.5 车载设备应采取防止速度跳变的措施，主控单元应使用处理后的安全速度值。
- 6.4.6 当检测到双套测速设备故障后，车载设备应输出制动命令并向 DMI 输出故障报警信息。

6.5 列车定位功能

6.5.1 列车定位与位置报告

6.5.1.1 当列车通过链接的应答器组时，车载设备应根据应答器链接信息修正测距误差，并对列车的位置信息进行校正。

6.5.1.2 车载设备应基于最近通过的应答器组（LRBG）向 RBC 报告位置，LRBG 只能为符合以下条件的应答器组：

- 使用链接信息时，标记为链接且与链接信息相符的应答器组；
- 不使用链接信息时，最近通过的标记为被链接的应答器组。

6.5.1.3 车载设备向 RBC 报告的位置应包含列车位置的置信区间，如图 4 所示。

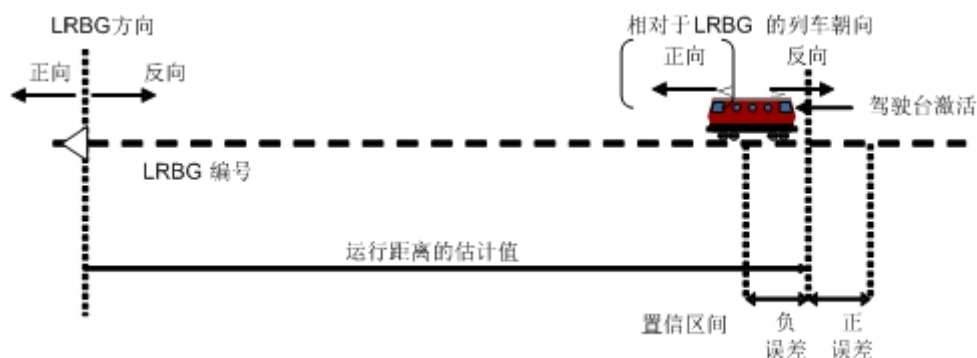


图 4 置信区间示意

6.5.1.4 车载设备通过 LRBG 时，列车位置的置信区间应复位。

6.5.1.5 车载设备应至少在下列情况下进行位置报告：

- 当列车停车时；
- 当模式转换后；
- 当执行等级转换后；
- 通信会话成功建立后；
- 根据 RBC 的位置报告参数的要求；
- 在经过每个应答器组时；
- 当列车最大安全前端通过 RBC 边界时；
- 当列车最小安全后端通过 RBC 边界时。

6.5.1.6 位置报告参数在 RBC 给出新的参数之前应一直保持有效。

6.5.1.7 车载设备应至少保存 8 个最近向 RBC 报告过的 LRBG，并能接受以这些 LRBG 中的任何一个为位置参照点的信息。

6.5.1.8 车载设备根据从 RBC 接收的位置相关的信息进行位置监控时，应使用列车的置信区间：

- a) SSP、TSR、坡度、分相区的起点、EoA 终点及 RBC 切换点应使用列车最大安全前端；
- b) 分相区的终点、越过 EoA 触发冒进的判断应使用列车最小安全前端；
- c) 等级切换点应使用列车估计前端。

6.5.1.9 如果已对列车位置进行了校正，则某个位置可能被通过了两次，或一次也不通过。车载设备应保证与此位置相关的命令仅被执行一次。

6.5.2 应答器信息接收和使用

6.5.2.1 BTM 应将接收到的 1023 位应答器报文进行校验解码，转换为 830 位的有效用户信息后传送给车载主控单元。

6.5.2.2 不使用链接信息时，车载设备应接受所有类型的应答器组。

6.5.2.3 使用链接信息时，车载设备应仅接受标记为链接并与链接信息相符的应答器组，以及标记为非链接的应答器组。

6.5.2.4 车载设备应对接收到的应答器信息执行一致性和有效性检查，检查出错误后应记录，在 CTCS-3 等级下还应向 RBC 报告。

6.5.2.5 车载设备对应答器组消息的一致性和有效性检查应遵循下述规定：

- a) 应答器组内间距超过规定值（12m）或组内序号不一致，该组应答器按丢失处理并给出报警提示；
- b) 应答器组内有应答器丢失，整组应答器应按丢失处理并给出报警提示；
- c) 应答器组内含有包标识及有效方向均相同的数据包，该组应答器按丢失处理（信息包 44 除外，但嵌在 44 包中的 CTCS 数据包仍适用该规则）；
- d) 如果不是从期望的方向通过应答器组，车载设备应拒绝来自期望应答器组的消息，CTCS-2 等级下输出紧急制动命令，CTCS-3 等级下执行冒进防护，并给出制动原因提示；
- e) 应答器报文语言版本错误，CTCS-2 等级下输出紧急制动命令，CTCS-3 等级下执行冒进防护，并给出制动原因提示；
- f) 车载设备应根据报文计数器（M_MCOUNT）判断默认报文类型（252 表示有源应答器默认，0 表示 LEU 默认，253 表示列控中心默认）。CTCS-2 等级下，默认报文中的调车危险【ETCS-132】、绝对停车【CTCS-5】及默认信息【ETCS-254】有效，给出相应报警提示。CTCS-3 等级下，默认报文中的调车危险【ETCS-132】、目视危险【ETCS-137】及默认信息【ETCS-254】有效；
- g) CTCS-2 等级下，应答器链接包中若含有编号为 16383 的应答器组，该链接包及车载接收的其它链接包应按丢弃处理；
- h) 如果车载设备不能识别出一个应答器组是否被链接，则该应答器组应视为非链接的应答器组；
- i) 如果使用链接信息，车载设备应拒绝标记为链接但与链接信息不符的应答器组的消息，即使该应答器组出现读错误，也不应执行链接反应；
- j) 如果不使用链接信息，车载设备检测到标记为链接的应答器组发生消息一致性错误时，应输出最大常用制动命令并在停车后自动缓解；
- k) 无论是否使用链接信息，车载设备检测到标记为非链接的应答器组发生消息一致性错误时，应输出最大常用制动命令并在停车后自动缓解；
- l) CTCS-3 等级下，如果由于链接反应触发常用制动命令，列车停车时，当前的 MA、线路数据和链接信息应缩短到列车当前位置，并应通知 RBC；
- m) CTCS-3 等级下，如果连续丢失两个已经被链接信息预告的链接应答器组，车载设备应实施最大常用制动命令，列车停车后，车载设备应将 MA 和线路数据缩短到列车当前位置，并应通知 RBC。

6.5.2.6 当从应答器接收到信息时，车载设备应只接受与其运行方向一致的信息。

6.5.2.7 如果列车运行方向未知，车载设备应拒绝仅对一个方向（正向或反向）有效的数据，只接受双向有效的数据。

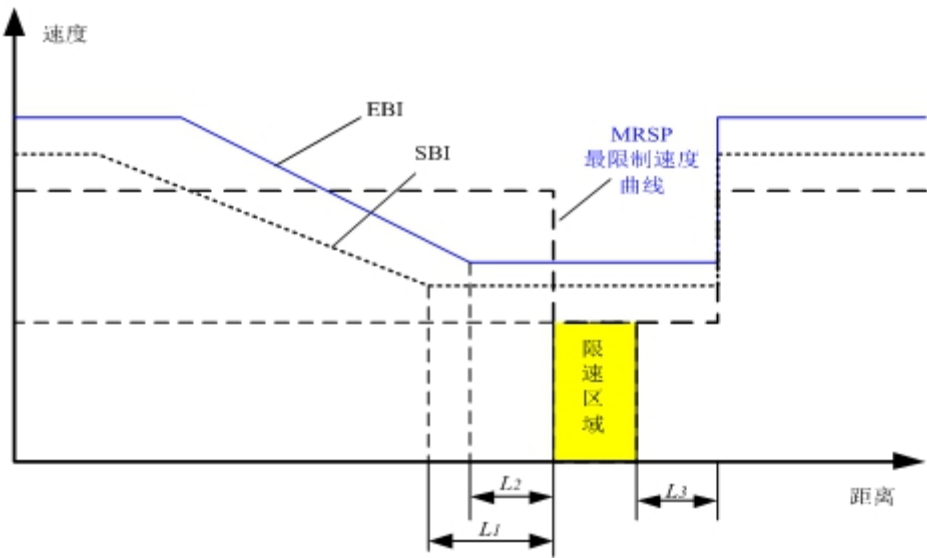
6.5.2.8 列车退行（非正常移动）过程中，应拒绝接受应答器信息。

6.6 轨道电路信息接收和使用

- 6.6.1 车载设备应能接收 ZPW-2000 系列轨道电路信息，TCR 对轨道电路信息的接收及 CTCS-2 模块对轨道电路信息的处理应符合相关标准要求。
- 6.6.2 车载设备 CTCS-2 模块应能控制 TCR 进行锁频及载频切换：
- a) 车载设备上电启动或投入使用且 CTCS-2 模块工作在非完全监控模式下，司机应可通过 DMI 进行上下行载频选择，CTCS-2 模块根据司机选择控制 TCR 进行上下行载频锁定；
 - b) 若 CTCS-2 模块能通过应答器获知地面的载频信息，应控制 TCR 优先根据应答器信息锁定上下行载频对或单载频，并在距转频点一定距离内告知 TCR 进行载频切换；
 - c) 根据应答器信息进行载频对锁定时，CTCS-2 模块应对 TCR 接收到的轨道电路信息进行载频核对，若 TCR 接收到的轨道电路载频与应答器描述的载频不一致，车载设备应采取安全措施。
- 6.6.3 工作在 CTCS-3 等级且收到 RBC 发送的 TAF 请求时，若车载设备接收到的地面信号为允许信号，则进行 TAF 自动确认；若车载设备未接收到允许信号，则提示司机进行人工确认（H 码除外）。

6.7 最限制速度曲线计算

- 6.7.1 最限制速度曲线（MRSP）计算应采用线路固定限速、线路临时限速、列车构造限速及模式限速，并取所有速度限制中最严格的部分。
- 6.7.2 当 MRSP 曲线的构成要素发生变化时，应重新计算 MRSP 曲线。
- 6.7.3 当进入降速区段 MRSP 曲线计算应结合安全距离，进入升速区段 MRSP 曲线计算应进行车尾保持，如图 5 所示。



MRSP 监控时 L_1 , L_2 及 L_3 含义说明

参数	说明
L_1	常用制动安全距离
L_2	紧急制动安全距离
L_3	车尾保持距离

图 5 MRSP 速度监控

- 6.7.4 车载设备在转入完全监控模式时，应具有车尾保持功能。若列车所具备的线路数据不能覆盖全车长，车载设备可向司机提示注意车尾保持。
- 6.7.5 车载设备通过 RBC 收到的新的临时限速若与先前收到的临时限速编号相同，新的临时限速应取代先前的临时限速，除非先前的临时限速被标记为不可取消。
- 6.8 动态曲线计算

- 6.8.1 车载设备应根据行车许可、MRSP 及列车的制动性能（含坡度因素）计算列车运行的动态监控曲线。
- 6.8.2 动态曲线应计算常用制动干预曲线（SBI）及紧急制动干预曲线（EBI）。
- 6.8.3 SBI 曲线计算时，对行车许可终点的监控应采用列车估计前端。
- 6.8.4 EBI 曲线计算时，对行车许可终点的监控应采用列车最大安全前端。
- 6.8.5 制动干预曲线计算所用的制动减速度值应根据不同的列车类型进行合理配置。

6.9 速度监控

6.9.1 速度容限值的选取

- 6.9.1.1 车载设备在进行速度监控时，报警速度、常用制动和紧急制动干预速度容限值选取如图 6 所示。

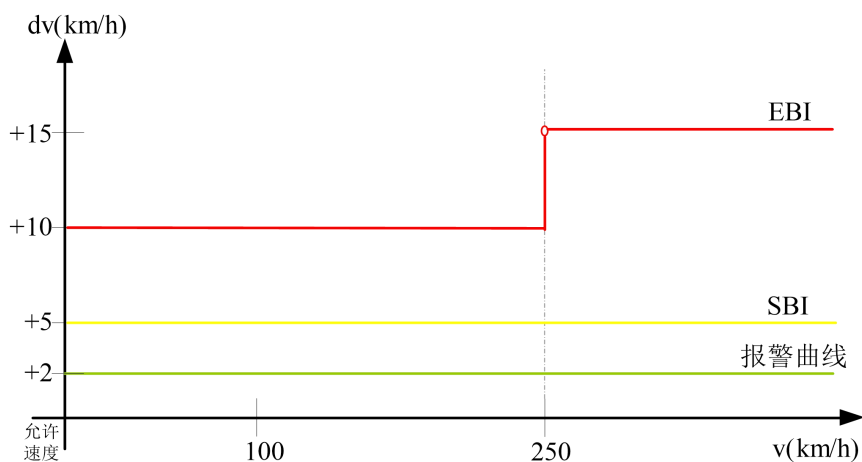


图 6 速度容限值的选取

- 6.9.1.2 在顶棚速度监控区（CSM 区）：
- 报警速度= 允许速度（当前 MRSP 速度）+ 2km/h；
 - SBI = 允许速度 + 5km/h；
 - EBI = 允许速度 + 10km/h（允许速度低于等于 250km/h 时）；
 - EBI = 允许速度 + 15km/h（允许速度高于 250km/h 时）。
- 6.9.1.3 在目标速度监控区（TSM 区）：
- 报警速度值 = 允许速度（根据 SBI 速度模式曲线计算得来） + 2km/h；
 - SBI 根据速度模式曲线计算得来；
 - EBI 根据速度模式曲线计算得来。

6.9.2 制动控制方式

- 6.9.2.1 车载设备在完全监控模式下一一般采用设备制动优先（机控优先）。在 CTCS-3 等级设备制动优先的情况下，在目标速度监控过程中，若目标速度为 0，且允许速度低于 40km/h 时，车载设备自动转入司机制动优先方式。在非完全监控模式下采用司机制动优先（人控优先）。
- 6.9.2.2 人控优先方式下，常用制动命令触发后，当列车速度低于允许速度时应向司机提示允许缓解，司机按压缓解按键后，缓解常用制动命令。
- 6.9.2.3 机控优先方式下，常用制动命令触发后，当列车速度低于允许速度时应自动缓解。
- 6.9.2.4 在机控优先方式下，TSM 区应增加输出常用制动 1 级命令（SB1）或常用制动 4 级命令（SB4），以尽量避免触发最大常用制动命令。
- 6.9.2.5 人控优先时 CSM 区常用制动命令输出如图 7 所示。

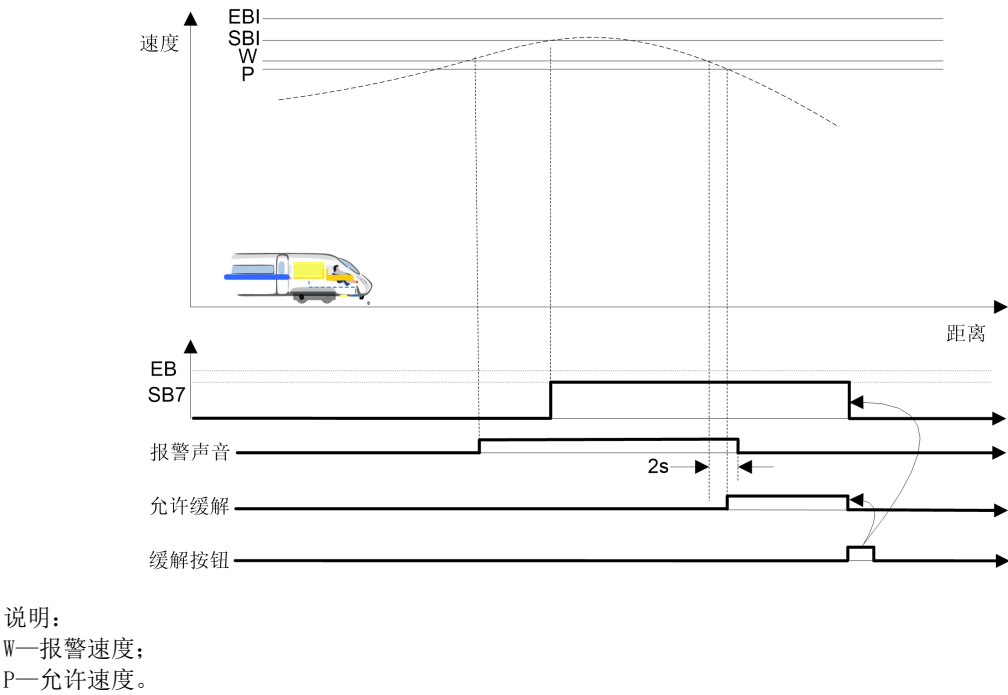


图 7 人控优先下 CSM 区的常用制动命令输出逻辑

6.9.2.6 人控优先时 CSM 区紧急制动命令输出如图 8 所示。

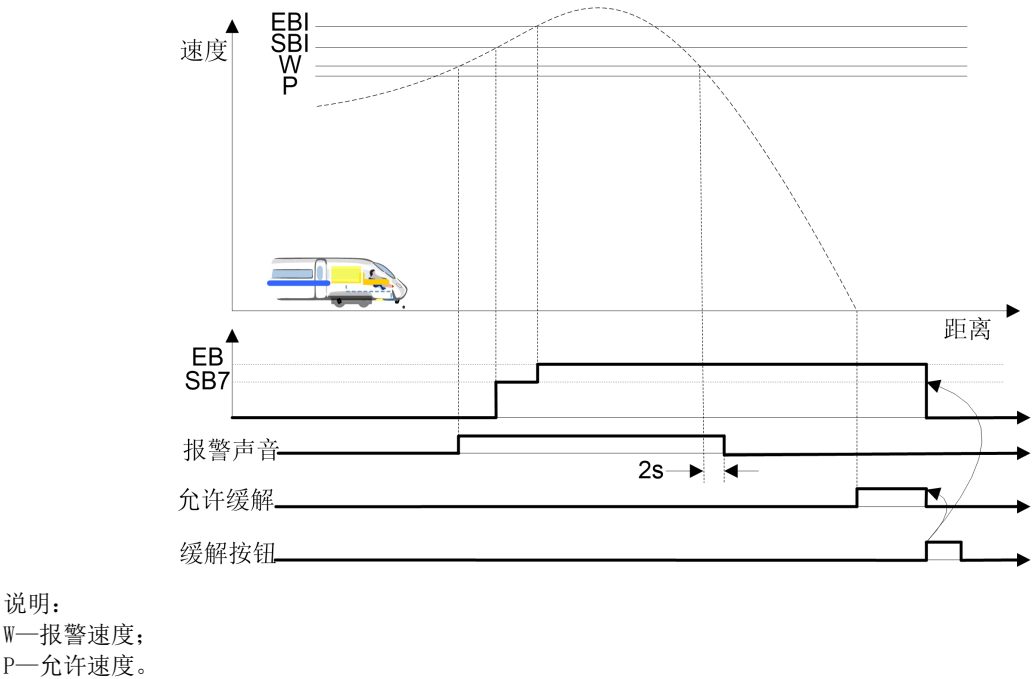
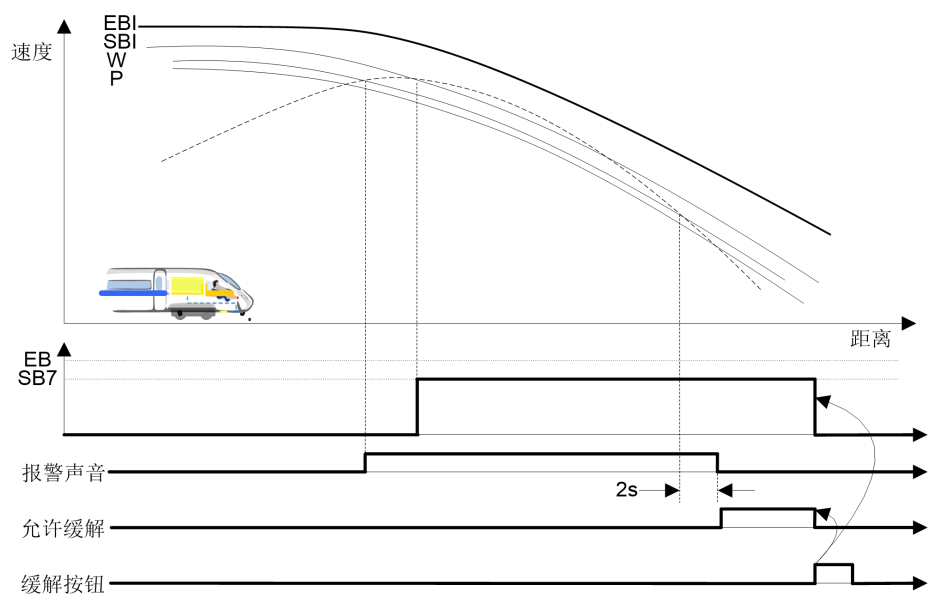


图 8 人控优先下 CSM 区的紧急制动命令输出逻辑

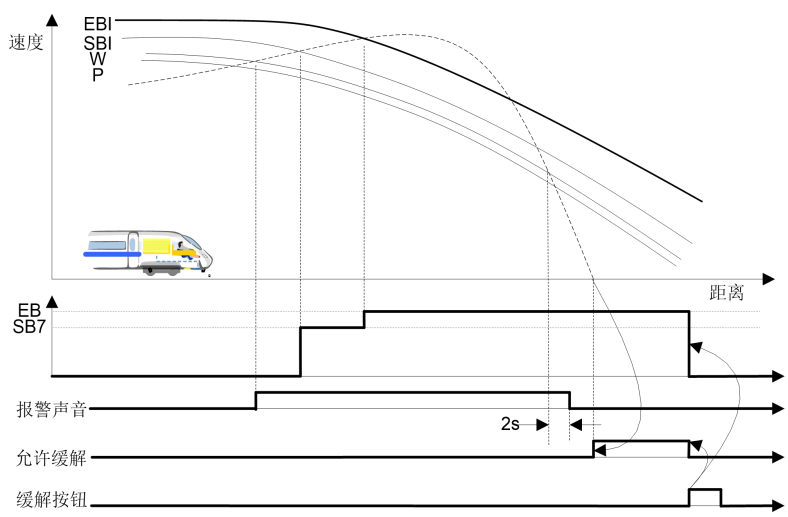
6.9.2.7 人控优先时 TSM 区常用制动命令输出如图 9 所示。



说明：
W—报警速度；
P—允许速度。

图 9 人控优先下 TSM 区的常用制动命令输出逻辑

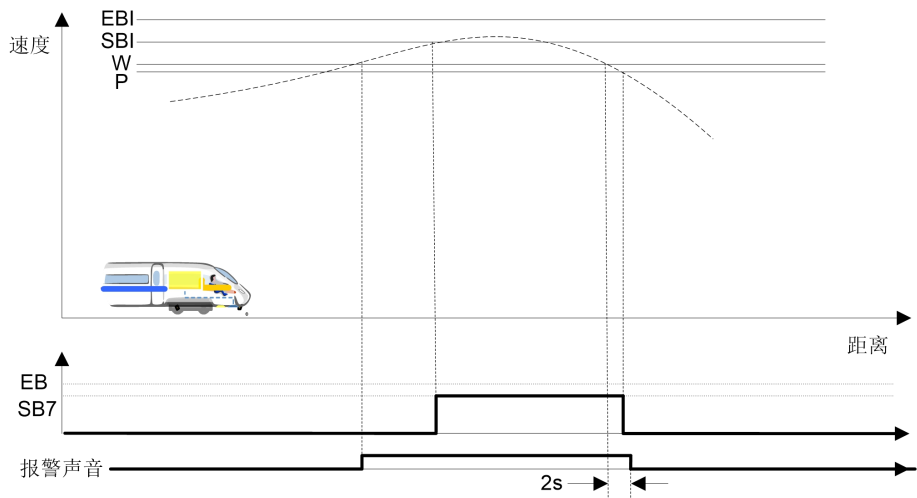
6.9.2.8 人控优先时 TSM 区紧急制动命令输出如图 10 所示。



说明：
W—报警速度；
P—允许速度。

图 10 人控优先下 TSM 区的紧急制动命令输出逻辑

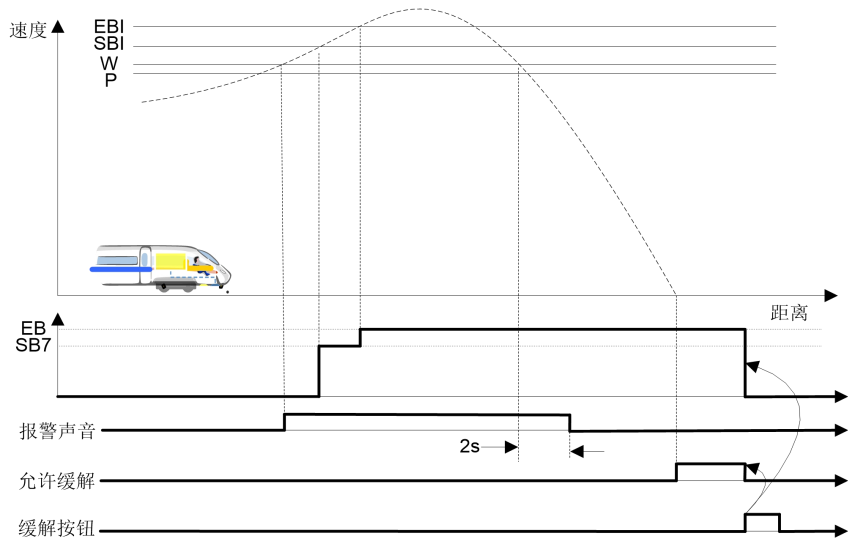
6.9.2.9 机控优先时 CSM 区常用制动命令输出如图 11 所示。



说明：
W—报警速度；
P—允许速度。

图 11 机控优先下 CSM 区的常用制动命令输出逻辑

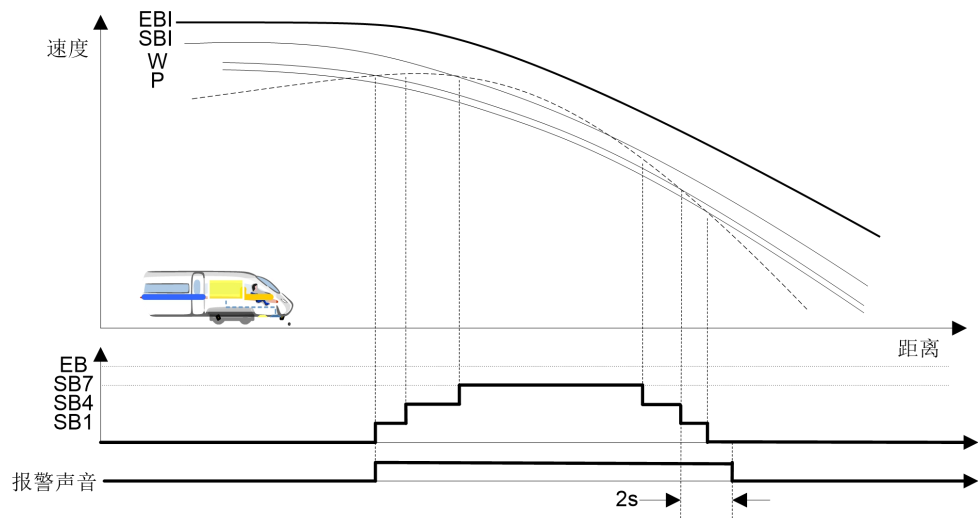
6.9.2.10 机控优先时 CSM 区紧急制动命令输出如图 12 所示。



说明：
W—报警速度；
P—允许速度。

图 12 机控优先下 CSM 区的紧急制动命令输出逻辑

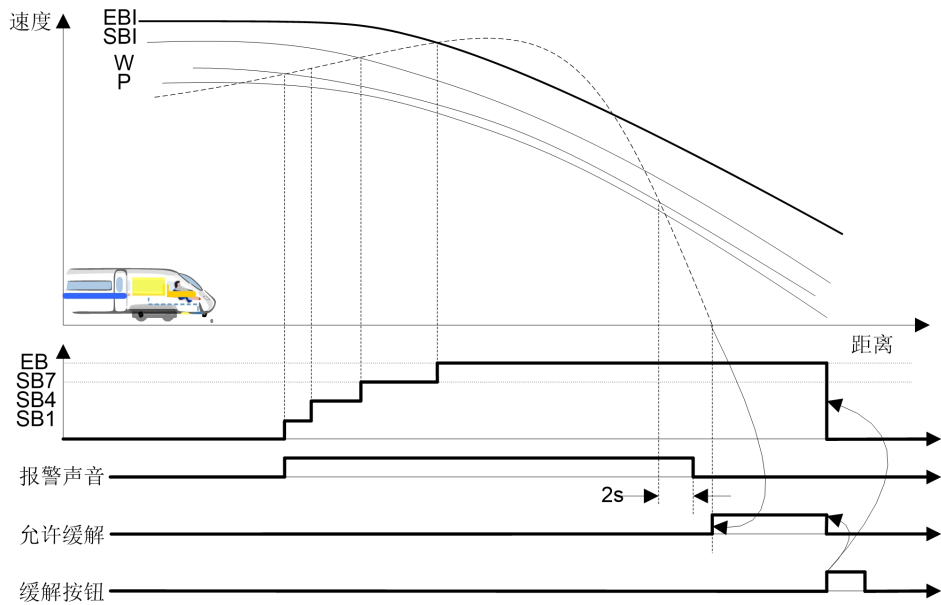
6.9.2.11 机控优先时 TSM 区常用制动命令输出如图 13 所示。



说明：
W—报警速度；
P—允许速度。

图 13 机控优先下 TSM 区的常用制动命令输出逻辑

6.9.2.12 机控优先时 TSM 区紧急制动命令输出如图 14 所示。



说明：
W—报警速度；
P—允许速度。

图 14 机控优先下 TSM 区的紧急制动命令输出逻辑

6.9.3 制动输出

6.9.3.1 列车超速后，车载设备应根据下述原则进行输出控制：

- 当列车运行速度超过报警速度时触发声光报警；
- 当列车运行速度超过制动干预速度时输出制动及切除牵引命令。

- 6.9.3.2 列车速度超过常用制动干预速度时，应输出常用制动命令。输出最大常用制动命令时，应同时输出常用制动 4 级命令和常用制动 1 级命令，在输出常用制动 4 级命令时，应同时输出常用制动 1 级命令。
- 6.9.3.3 列车速度超过紧急制动干预速度时，应输出紧急制动命令。输出紧急制动命令时，应同时输出所有常用制动命令。
- 6.9.3.4 如果需要执行常用制动命令而常用制动又发生故障时，应追加输出紧急制动命令。
- 6.9.3.5 输出紧急制动命令时，若下列条件之一满足，系统应提示进入故障状态：
- a) 车辆制动减速度达不到规定阈值，通过 DMI 提示“车辆制动故障”；
 - b) 紧急制动反馈故障，通过 DMI 提示“紧急制动反馈故障”。
- 6.9.3.6 由于冒进防护触发的紧急制动命令，应在列车停车且司机确认了冒进条件后人工缓解。
- 6.9.3.7 下列条件触发的常用制动命令，应在列车停车后自动缓解：
- a) 应答器组链接错误；
 - b) 应答器组消息不一致；
 - c) 与 RAMS 有关的监控错误（如在链接信息可用的情况下连续丢失两组应答器）。
- 6.9.3.8 如果制动命令是由无线链路监控功能（T_NVCONTACT）触发的，应在列车降级到 CTCS-2 等级或从 RBC 接收到新的消息后缓解制动命令。
- 6.9.3.9 非列车超速触发的制动命令应给司机提示制动原因，制动命令缓解需要司机确认时，应给司机提示缓解确认的时机。

6.10 列车停车、溜逸及退行防护

- 6.10.1 停车防护功能用于防止列车移动。当列车移动超过规定值（5m），车载设备应输出紧急制动命令。
- 6.10.2 若列车移动方向与方向手柄不一致，应判断列车溜逸。列车溜逸超过规定值（5m），车载设备应输出紧急制动命令停车并给出制动原因提示。
- 6.10.3 若列车移动方向与允许运行方向不一致，应判断列车退行。列车退行超过规定值（5m），车载设备应输出紧急制动命令停车并给出制动原因提示。

6.11 人机交互功能

- 6.11.1 车载设备通过 DMI 实现人机交互。
- 6.11.2 数据输入/修改过程应能在任务开始时自动启动，或当司机选择时启动。
- 6.11.3 在已与 RBC 建立通信连接的情况下，车载设备应把修改/确认后的列车数据发送给 RBC。
- 6.11.4 车次号可以在停车或运行过程中输入/修改，其它列车数据只有在任务启动过程中才能输入/修改。
- 6.11.5 只有在列车停车时才能修改司机号。
- 6.11.6 只有在列车停车且处于 SB、OS、CO、FS、PS 时才能进行等级选择或修改。
- 6.11.7 车载设备向司机显示的时间和司法记录单元的时间应一致。
- 6.11.8 停车或运行过程中均可以通过 DMI 查看司机号及列车数据。
- 6.11.9 若列车编组数为 16 编组或 17 编组，任务启动过程中，车载设备直接弹出 16 编组或 17 编组确认界面，司机确认后完成列车长度输入。

6.12 记录诊断功能

- 6.12.1 司法记录单元应记录车载设备工作状态、相关控制信息及各种输入输出信息。
- 6.12.2 司法记录单元记录内容、格式及存储要求应满足运用维护、故障分析要求。
- 6.12.3 车载设备应具备记录数据的远程下载接口。

6.13 过分相控制功能

6.13.1 CTCS-3 等级下过分相控制

- 6.13.1.1 CTCS-3 等级下，车载主控单元应根据 RBC 发送的分相区信息实现自动过分相控制。
- 6.13.1.2 车载主控单元控制过分相信号输出应遵循以下原则：

- a) 车头距分相区起点 10s 时输出过分相语音提示;
- b) 车头距分相区起点一定时间 (时间参数根据列车要求进行配置) 时输出过分相控制信号;
- c) 车头越过分相区终点一定距离 (距离参数根据列车要求进行配置) 后撤销过分相控制信号。

6.13.1.3 CTCS-3 等级下车载设备应一直输出 GFX 禁止信号 (即选择 ATP 过分相)。

6.13.2 CTCS-2 等级下过分相控制

6.13.2.1 CTCS-2 等级下, 车载主控单元应通过应答器接收分相区信息并实现自动过分相控制。

6.13.2.2 车载主控单元控制过分相信号输出应遵循以下原则:

- a) 车头距分相区起点 10s 时给出过分相语音提示;
- b) 车头距分相区起点一定时间 (时间参数根据列车要求进行配置) 时输出过分相控制信号;
- c) 车头越过分相区终点一定距离 (距离参数根据列车要求进行配置) 后撤销过分相控制信号。

6.13.2.3 车载主控单元控制过分相选择信号输出应遵循以下原则:

- a) 从应答器接收到分相区预告信息后, 应立即输出 GFX 禁止信号;
- b) 车头越过分相区终点 1000m 后应停止输出 GFX 禁止信号。

6.14 等级转换功能

6.14.1 固定点执行 CTCS-2 级向 CTCS-3 级转换时, 列车前端越过转换执行点, CTCS-3 模块命令 CTCS-2 模块进入后台工作状态, CTCS-2 模块在后台工作状态下, 实时计算控车曲线但不用于列车监控。

6.14.2 固定点执行 CTCS-3 级向 CTCS-2 级转换时, 收到等级转换命令后, CTCS-3 模块应向 CTCS-2 模块发送等级转换位置信息, CTCS-2 模块向 CTCS-3 模块报告等级转换点的目标速度。列车前端越过转换执行点, CTCS-3 模块命令 CTCS-2 模块进入前台工作状态。CTCS-2 模块在前台控车时, CTCS-3 模块负责车载设备系统监管。

6.14.3 无线超时后, CTCS-3 模块在完全监控模式下应启动 CTCS-3 级向 CTCS-2 级的降级处理并输出最大常用制动命令。当列车制动 10s 或速度低于 160km/h 后, CTCS-3 模块判断列车速度降至 CTCS-2 允许速度以下后, 命令 CTCS-2 模块进入前台工作状态, CTCS-2 模块在前台控车时, CTCS-3 模块负责车载设备系统监管。

6.14.4 CTCS-3 级向 CTCS-2 级转换时, 若车载向 RBC 报告转入 CTCS-2 级后, 未收到 RBC 断开连接命令, 则车载应重复发送两次位置报告后断开连接。

6.14.5 车载设备在固定点执行等级转换或无线超时降级 CTCS-2 时, 车载设备自动转入新等级, 不需要司机确认。若车载设备在 CTCS-3 级向 CTCS-2 级等级转换点转换失败, 则应输出制动命令停车。

6.14.6 CTCS-2 级向 CTCS-3 级转换时, 若已无线超时, 车载设备应维持 CTCS-2 级运行。

6.14.7 固定点等级转换成功后, 应通过语音提示司机。

6.15 站台侧信息提示功能

6.15.1 车载设备应根据应答器描述的站台信息, 通过语音和图标方式对左右侧站台进行提示 (调车模式不显示)。

6.15.2 车载设备接收到站台侧文本信息时, 进行两次语音提示; 在站台侧文本信息有效范围内且列车运行速度为零时, 进行两次语音提示, 并在 DMI 上以 1Hz 频率闪烁显示站台侧方向图标 3 次后, 稳定显示图标; 列车启动后 DMI 不再显示该图标。

7 CTCS-3 控制模式

7.1 CTCS-3 控制模式概述

车载设备 CTCS-3 模块采用以下 9 种工作模式:

- a) 待机模式 (SB);
- b) 目视行车模式 (OS);
- c) 引导模式 (CO);
- d) 完全监控模式 (FS);
- e) 调车模式 (SH);

- f) 休眠模式 (SL)；
- g) 隔离模式 (IS)；
- h) 冒进模式 (TR)；
- i) 冒进后模式 (PT)。

7.2 待机模式 (SB)

7.2.1 待机模式

当车载设备上电时，执行自检和外部设备测试正确后自动处于待机模式，该模式下，车载设备执行停车防护。

7.2.2 模式功能

- 7.2.2.1 SB 模式下，与 RBC 建立通信会话后应向 RBC 报告列车位置。
- 7.2.2.2 SB 模式下，当选择“启动”时，车载设备应周期请求 MA。
- 7.2.2.3 SB 模式下，车载设备应进行停车防护。
- 7.2.2.4 SB 模式下，车载设备应管理通信会话。

7.2.3 模式转入条件

- 7.2.3.1 除 SB、SL、IS、TR 及 PT 模式外，关闭驾驶台，转到 SB 模式。
- 7.2.3.2 SH 模式下，停车后选择退出调车，转到 SB 模式。
- 7.2.3.3 SL 模式下，驾驶台激活或无休眠信号且停车，转到 SB 模式。
- 7.2.3.4 IS 模式下，隔离开关转到“运行”位，系统上电后，转到 SB 模式。

7.2.4 模式转出条件

- 7.2.4.1 SB 模式下，列车数据有效时，停车按下“目视”键，转到 OS 模式。
- 7.2.4.2 SB 模式下，收到引导行车许可且司机确认后，转到 CO 模式。
- 7.2.4.3 SB 模式下，接收到 FS 的行车许可，转到 FS 模式。
- 7.2.4.4 SB 模式下，停车选择调车且 RBC 授权调车，转到 SH 模式。
- 7.2.4.5 SB 模式下，停车关闭驾驶台且收到休眠信号，转到 SL 模式。
- 7.2.4.6 SB 模式下，隔离开关打到“隔离”位，转到 IS 模式。
- 7.2.4.7 SB 模式下，接收到无条件紧急停车消息 (UEM)，转到 TR 模式。
- 7.2.4.8 SB 模式下，等级为 CTCS-2 且选择了“启动”，CTCS-3 模块转到后台工作状态。

7.2.5 接收信息的使用

- 7.2.5.1 SB 模式下，车载设备应接受来自应答器的以下信息：
 - a) 等级转换命令；
 - b) 会话管理；
 - c) RBC 切换命令；
 - d) 地理位置 (公里标)。
- 7.2.5.2 SB 模式下，车载设备应接受来自监督 RBC 的以下信息：
 - a) 国家值；
 - b) 链接信息；
 - c) 行车许可；
 - d) 坡度信息；
 - e) SSP；
 - f) 等级转换命令；
 - g) 会话管理；
 - h) MA 请求参数；
 - i) 位置报告参数；
 - j) 临时限速；

- k) 临时限速撤销;
- l) 纯文本信息;
- m) 模式曲线;
- n) RBC 切换命令;
- o) 分配坐标系;
- p) 特殊区段 (过分相);
- q) 列车数据确认;
- r) 无条件紧急停车;
- s) 系统版本;
- t) 前方轨道空闲请求;
- u) 会话结束确认;
- v) 接受列车。

7.2.5.3 SB 模式下, 如果已经向监督 RBC 发送列车数据但未收到“列车数据确认”(由于修改/确认车次号发送的列车数据除外), 车载设备应拒绝来自监督 RBC 的以下信息:

- a) 链接信息;
- b) 行车许可;
- c) 坡度信息;
- d) SSP;
- e) 模式曲线;
- f) 临时限速;
- g) 临时限速撤销;
- h) RBC 切换命令;
- i) 特殊区段 (过分相);
- j) 前方轨道空闲请求。

7.2.5.4 SB 模式下, 如果车载设备存储的或随 MA 一起收到的线路数据不能覆盖至 EoA 的距离, 车载设备应拒绝来自监督 RBC 的行车许可和模式曲线。

7.2.5.5 SB 模式下, 如果车载设备接受了紧急停车消息, 在紧急消息撤销或删除之前, 车载设备应拒绝来自监督 RBC 的行车许可和模式曲线。

7.2.6 进入 SB 模式后原存储信息的处理

7.2.6.1 进入 SB 模式后, 车载设备应删除以下信息:

- a) 链接信息;
- b) 行车许可;
- c) 坡度信息;
- d) SSP;
- e) CTCS-2 限速;
- f) 等级转换命令;
- g) 临时限速;
- h) 纯文本信息;
- i) 模式曲线;
- j) RBC 切换命令;
- k) 无条件紧急停车;
- l) 有条件紧急停车;
- m) 前方轨道空闲请求;
- n) 特殊区段 (过分相)。

7.2.6.2 进入 SB 模式后, 车载设备应继续使用以下信息:

- a) 国家值;
- b) MA 请求参数;
- c) 位置报告参数;

- d) 地理位置（公里标）；
 - e) 位置信息；
 - f) 等级信息；
 - g) 无线网络号；
 - h) RBC ID/电话号码；
 - i) 最后 8 个 LRBG。
- 7.2.6.3 进入 SB 模式后，车载设备应对以下信息重新确认：
- a) 列车数据；
 - b) 车次号；
 - c) 司机号。

7.2.7 DMI 显示

SB模式下，DMI的主要显示如表1所示。

表 1 SB 模式下的 DMI 显示

显示项目	DMI 显示内容
实际速度	显示列车的实际速度
控制模式	显示待机模式
运行等级	显示 CTCS3 等级
运行状态	当输出制动命令时显示制动图标
机车信号	显示从地面接收到的机车信号
文本信息	显示功能性文本和维护性文本
机控优先/人控优先	显示人控
GSM-R 网络状态	显示 MT 网络注册状态
RBC 连接状态	显示 RBC 连接状态

7.3 目视行车模式（OS）

7.3.1 目视行车模式

车载设备显示停车信号或位置不确定时，在停车状态下司机按压专用按钮可使车载设备转入目视行车模式。目视行车模式下，车载设备按固定限制速度40km/h监控列车运行，列车每运行一定距离（300m）或一定时间（60s）司机需确认一次。

7.3.2 模式功能

- 7.3.2.1 OS 模式下，车载设备应进行应答器组消息一致性检查。
- 7.3.2.2 OS 模式下，车载设备应进行无线消息一致性检查。
- 7.3.2.3 OS 模式下，当选择“启动”时，车载设备应周期请求 MA。
- 7.3.2.4 OS 模式下，车载设备应能进行无条件紧急停车消息（UEM）管理。
- 7.3.2.5 OS 模式下，车载设备监控列车以顶棚速度 40km/h 运行。
- 7.3.2.6 OS 模式下，车载设备应在每走行 200m 或 50s 时提示司机进行目视确认。
- 7.3.2.7 OS 模式下，在走行 300m 或 60s 内司机未对目视模式进行确认，车载设备应输出紧急制动命令停车。
- 7.3.2.8 OS 模式下，车载设备应进行溜逸防护。
- 7.3.2.9 OS 模式下，车载设备应进行退行防护。
- 7.3.2.10 OS 模式下，收到“目视停车”信息则执行冒进防护。
- 7.3.2.11 OS 模式下，车载设备应管理通信会话。
- 7.3.2.12 OS 模式下，车载设备应处理 RBC 切换。
- 7.3.2.13 OS 模式下，车载设备应管理前方轨道空闲请求。
- 7.3.2.14 OS 模式下，车载设备应允许司机随时按压“警惕”键。车载设备收到司机的警惕信息，应重新计算走行距离和时间。

7.3.3 模式转入条件

SB、CO、FS或PT模式下，停车按下“目视”键，转到OS模式。

7.3.4 模式转出条件

- 7.3.4.1 OS 模式下，关闭驾驶台，转到 SB 模式。
- 7.3.4.2 OS 模式下，收到引导行车许可且列车最大安全前端进入引导区，转到 CO 模式（转入 CO 模式后，司机需在 5s 内确认）。
- 7.3.4.3 OS 模式下，接收到 FS 的行车许可，转到 FS 模式。
- 7.3.4.4 OS 模式下，停车选择调车且 RBC 授权调车，转到 SH 模式。
- 7.3.4.5 OS 模式下，隔离开关打到“隔离”位，转到 IS 模式。
- 7.3.4.6 OS 模式下，收到无条件紧急停车消息（UEM），转到 TR 模式。
- 7.3.4.7 OS 模式下，收到“目视停车”信息，转到 TR 模式。
- 7.3.4.8 OS 模式下，收到版本不兼容的应答器信息，转到 TR 模式。
- 7.3.4.9 OS 模式下，等级为 CTCS-2 且 CTCS-2 模块可用，CTCS-3 模块转到后台工作状态。

7.3.5 接收信息的使用

- 7.3.5.1 OS 模式下，车载设备应接受来自应答器的以下信息：
 - a) 等级转换命令；
 - b) 会话管理；
 - c) 目视停车；
 - d) 地理位置（公里标）；
 - e) RBC 切换命令。
- 7.3.5.2 OS 模式下，车载设备应接受来自监督 RBC 的以下信息：
 - a) 国家值；
 - b) 等级转换命令；
 - c) 会话管理；
 - d) MA 请求参数；
 - e) 位置报告参数；
 - f) 分配坐标系；
 - g) 纯文本信息；
 - h) 列车数据确认；
 - i) 无条件紧急停车；
 - j) 紧急消息撤销；
 - k) 系统版本；
 - l) 会话结束确认。
- 7.3.5.3 OS 模式下，如果已经向监督 RBC 发送列车数据但是未收到“列车数据确认”（由于修改/确认车次号发送的列车数据除外），车载设备应拒绝来自监督 RBC 的以下信息：
 - a) 链接信息；
 - b) 行车许可；
 - c) 模式曲线；
 - d) 坡度信息；
 - e) SSP；
 - f) 临时限速；
 - g) 临时限速撤销；
 - h) RBC 切换命令；
 - i) 特殊区段（过分相）；
 - j) 拒绝调车；
 - k) 调车授权；
 - l) 前方轨道空闲请求。

7.3.5.4 OS 模式下，如果已经存储的或随 MA 一起接收到的线路数据不能覆盖至 EoA 的距离，车载设备应拒绝来自监督 RBC 的行车许可和模式曲线。

7.3.5.5 OS 模式下，接受了紧急停车消息后在紧急消息撤销或删除之前，车载设备应拒绝来自监督 RBC 的行车许可和模式曲线。

7.3.5.6 OS 模式下，RBC 切换过程中车载设备应立即接受来自“接收”RBC 的以下信息：

- a) 列车数据确认；
- b) 系统版本；
- c) 会话管理；
- d) 会话结束确认。

7.3.5.7 OS 模式下，RBC 切换过程中如果列车最大安全前端仍未越过切换边界（或最大安全前端已越过切换边界但“接收”RBC 变为监督 RBC 之前），车载设备应保存来自“接收”RBC 的以下信息：

- a) 国家值；
- b) 等级转换命令；
- c) MA 请求参数；
- d) 位置报告参数；
- e) 纯文本信息；
- f) 无条件紧急停车。

7.3.6 进入 OS 模式后原存储信息的处理

7.3.6.1 进入 OS 模式后，车载设备应删除以下信息：

- a) 链接信息；
- b) 行车许可；
- c) 坡度信息；
- d) SSP；
- e) CTCS-2 限速；
- f) 等级转换命令；
- g) 模式曲线；
- h) RBC 切换命令；
- i) 特殊区段（过分相）；
- j) 无条件紧急停车；
- k) 有条件紧急停车。

7.3.6.2 进入 OS 模式后，车载设备应继续使用以下信息：

- a) 国家值；
- b) MA 请求参数；
- c) 位置报告参数；
- d) 临时限速；
- e) 纯文本信息；
- f) 地理位置（公里标）；
- g) 位置信息；
- h) 列车数据；
- i) 司机号；
- j) 等级信息；
- k) 无线网络号；
- l) RBC ID/电话号码；
- m) 车次号；
- n) 最后 8 个 LRBG；
- o) 前方轨道空闲请求。

7.3.7 DMI 显示

OS模式下，DMI的主要显示如表2所示。

表 2 OS 模式下的 DMI 显示

显示项目	DMI 显示内容
实际速度	显示列车的实际速度
允许速度	显示列车的允许速度
控制模式	显示目视模式
运行等级	显示 CTCS3 等级
运行状态	当输出制动命令时显示制动图标
机车信号	显示从地面接收到的机车信号
文本信息	显示功能性文本及维护性文本
机控优先/人控优先	显示人控
语音	输出“目视确认”提示语音
声音	列车超速时输出报警声音
GSM-R 网络状态	显示 MT 网络注册状态
RBC 连接状态	显示 RBC 连接状态

7.4 引导模式（C0）

7.4.1 引导模式

当开放引导信号进行接发车时，车载设备生成目标距离连续速度控制模式曲线，并通过 DMI 显示列车运行速度、允许速度、目标速度和目标距离等，车载设备按顶棚限制速度 40km/h 监控列车运行，司机负责在列车运行时检查轨道占用情况。

7.4.2 模式功能

- 7.4.2.1 C0 模式下，车载设备应进行应答器组消息一致性检查。
- 7.4.2.2 C0 模式下，车载设备应进行无线消息一致性检查。
- 7.4.2.3 C0 模式下，车载设备应进行无线链路检查。
- 7.4.2.4 C0 模式下，当接近目标指示点（T_MAR）时，车载设备应周期请求 MA。
- 7.4.2.5 C0 模式下，车载设备应处理紧急停车消息。
- 7.4.2.6 C0 模式下，车载设备应计算 MRSP 曲线。
- 7.4.2.7 C0 模式下，车载设备应基于 MRSP 和 MA 监控列车运行。
- 7.4.2.8 C0 模式下，车载设备应进行溜逸防护。
- 7.4.2.9 C0 模式下，车载设备应进行退行防护。
- 7.4.2.10 C0 模式下，车载设备应管理通信会话。
- 7.4.2.11 C0 模式下，车载设备应能处理 TSR。
- 7.4.2.12 C0 模式下，车载设备应能进行过分相控制。
- 7.4.2.13 C0 模式下，车载设备应处理 RBC 切换。
- 7.4.2.14 C0 模式下，车载设备应管理前方轨道空闲请求。

7.4.3 模式转入条件

- 7.4.3.1 SB 模式下，收到引导行车许可且司机确认后，转到 C0 模式。
- 7.4.3.2 OS 模式下，收到引导行车许可且列车最大安全前端进入引导区，转到 C0 模式（转入 C0 模式后，司机需在 5s 内确认）。
- 7.4.3.3 FS 模式下，收到引导行车许可，列车速度小于等于 40km/h，进入指定的引导模式确认区且司机确认后，转到 C0 模式。
- 7.4.3.4 FS 模式下，收到引导行车许可且列车最大安全前端进入引导区，转到 C0 模式（转入 C0 模式后，司机需在 5s 内确认）。
- 7.4.3.5 PT 模式下，收到引导行车许可且司机确认后，转到 C0 模式。

7.4.4 模式转出条件

- 7.4.4.1 C0 模式下，关闭驾驶台，转到 SB 模式。

- 7.4.4.2 CO 模式下，停车按下“目视”键，转到 OS 模式。
- 7.4.4.3 CO 模式下，接收到 FS 的行车许可且无引导模式区域要求，转到 FS 模式。
- 7.4.4.4 CO 模式下，停车选择调车且 RBC 授权调车，转到 SH 模式。
- 7.4.4.5 CO 模式下，隔离开关打到“隔离”位，转到 IS 模式。
- 7.4.4.6 CO 模式下，等级为 CTC3-3 且列车最小安全前端越过 EoA，转到 TR 模式。
- 7.4.4.7 CO 模式下，根据链接反应，车载设备的反应设置为“冒进防护”，转到 TR 模式。
- 7.4.4.8 CO 模式下，接收到无条件紧急停车消息（UEM），转到 TR 模式。
- 7.4.4.9 CO 模式下，未按预期方向通过链接的应答器组，转到 TR 模式。
- 7.4.4.10 CO 模式下，收到版本不兼容的应答器信息，转到 TR 模式。
- 7.4.4.11 CO 模式下，等级为 CTC3-2 且 CTC3-2 模块可用，CTC3-3 模块转到后台工作状态。

7.4.5 接收信息的使用

- 7.4.5.1 CO 模式下，车载设备应接受来自应答器的以下信息：
 - a) 等级转换命令；
 - b) 会话管理；
 - c) 地理位置（公里标）；
 - d) RBC 切换命令。
- 7.4.5.2 CO 模式下，车载设备应接受来自监督 RBC 的以下信息：
 - a) 国家值；
 - b) 等级转换命令；
 - c) 会话管理；
 - d) MA 请求参数；
 - e) 位置报告参数；
 - f) 纯文本信息；
 - g) 列车数据确认；
 - h) 无条件紧急停车；
 - i) 有条件紧急停车；
 - j) 紧急消息撤销；
 - k) 系统版本；
 - l) 会话结束确认。
- 7.4.5.3 CO 模式下，如果已经向监督 RBC 发送列车数据但是未收到“列车数据确认”（由于修改/确认车次号发送的列车数据除外），车载设备应拒绝来自监督 RBC 的以下信息：
 - a) 链接信息；
 - b) 行车许可；
 - c) 模式曲线；
 - d) 坡度曲线；
 - e) SSP；
 - f) 临时限速；
 - g) 临时限速撤销；
 - h) RBC 切换命令；
 - i) 特殊区段（过分相）；
 - j) 拒绝调车；
 - k) 调车授权；
 - l) 前方轨道空闲请求。
- 7.4.5.4 CO 模式下，如果已经存储的或随行车许可一起接收到的轨道描述不能覆盖至 EoA 的距离，车载设备应拒绝来自监督 RBC 的行车许可和模式曲线。
- 7.4.5.5 CO 模式下，接受了紧急停车消息后在紧急消息撤销或删除之前车载设备应拒绝来自监督 RBC 的行车许可和模式曲线。
- 7.4.5.6 CO 模式下，RBC 切换过程中车载设备应立即接受来自“接收”RBC 的以下信息：

- a) 列车数据确认;
- b) 系统版本;
- c) 会话管理;
- d) 会话结束确认。

7.4.5.7 C0 模式下, RBC 切换过程中如果列车最大安全前端仍未越过切换边界(或最大安全前端已越过切换边界但“接收”RBC 变为监督 RBC 之前), 车载设备应保存来自“接收”RBC 的以下信息:

- a) 国家值;
- b) 等级转换命令;
- c) MA 请求参数;
- d) 位置报告参数;
- e) 纯文本信息;
- f) 无条件紧急停车;
- g) 有条件紧急停车。

7.4.6 进入 C0 模式后原存储信息的处理

进入C0模式后, 车载设备应继续使用以下信息:

- a) 国家值;
- b) 链接信息;
- c) 行车许可;
- d) 坡度信息;
- e) SSP;
- f) 等级转换命令;
- g) MA 请求参数;
- h) 位置报告参数;
- i) 临时限速;
- j) 纯文本信息;
- k) 地理位置(公里标);
- l) 模式曲线;
- m) RBC 切换命令;
- n) 特殊区段(过分相);
- o) 无条件紧急停车;
- p) 有条件紧急停车;
- q) 位置信息;
- r) 列车数据;
- s) 司机号;
- t) 等级信息;
- u) 无线网络号;
- v) RBC ID/电话号码;
- w) 车次号;
- x) 最后 8 个 LRBG;
- y) 前方轨道空闲请求;
- z) CTCS-2 限速。

7.4.7 DMI 显示

C0模式下, DMI的主要显示如表3所示。

表 3 C0 模式下的 DMI 显示

显示项目	DMI 显示内容
目标距离	显示至停车点的距离

表 3 CO 模式下的 DMI 显示（续）

显示项目	DMI 显示内容
制动预警时间	显示制动预警图标
实际速度	显示列车的实际速度
允许速度	显示列车的允许速度
EBI 速度	显示 EB 干预速度
SBI 速度	显示 SB7 干预速度
控制模式	显示引导模式
运行等级	显示 CTCS3 等级
运行状态	当输出制动命令时显示制动图标
限速曲线	显示 MRSP 曲线
起模点位置	显示起模点位置
机车信号	显示从地面接收到的机车信号
坡度信息	显示地面坡度信息
轨道条件	显示过分相图标等
文本信息	显示功能性文本及维护性文本
机控优先/人控优先	显示人控
声音	列车超速时输出报警声音
GSM-R 网络状态	显示 MT 网络注册状态
RBC 连接状态	显示 RBC 连接状态

7.5 完全监控模式（FS）

7.5.1 完全监控模式

当车载设备具备列车控制所需的全部基本数据（包括列车数据、行车许可和线路数据等）时，车载设备生成目标距离连续速度控制模式曲线，并通过 DMI 显示列车运行速度、允许速度、目标速度和目标距离等信息，监控列车安全运行。

7.5.2 模式功能

- 7.5.2.1 FS 模式下，车载设备应进行链接应答器组消息一致性检查。
- 7.5.2.2 FS 模式下，车载设备应进行非链接应答器组内消息一致性检查。
- 7.5.2.3 FS 模式下，车载设备应进行无线消息一致性检查。
- 7.5.2.4 FS 模式下，车载设备应进行无线链路检查。
- 7.5.2.5 FS 模式下，无线超时后车载设备应能执行自动降级功能。
- 7.5.2.6 FS 模式下，当接近目标指示点（T_MAR）时，车载设备应周期请求 MA。
- 7.5.2.7 FS 模式下，车载设备应能进行紧急停车管理。
- 7.5.2.8 FS 模式下，车载设备应计算 MRSP 曲线。
- 7.5.2.9 FS 模式下，车载设备应基于 MRSP 和 MA 进行列车速度和位置监督。
- 7.5.2.10 FS 模式下，车载设备应进行溜逸防护。
- 7.5.2.11 FS 模式下，车载设备应进行退行防护。
- 7.5.2.12 FS 模式下，车载设备应管理通信会话。
- 7.5.2.13 FS 模式下，车载设备应能处理 TSR。
- 7.5.2.14 FS 模式下，车载设备应能进行过分相控制。
- 7.5.2.15 FS 模式下，车载设备应能处理 RBC 切换。

7.5.3 模式转入条件

- 7.5.3.1 SB、OS、CO 或 PT 模式下，收到 FS 的行车许可，转到 FS 模式。
- 7.5.3.2 CTCS-3 模块在后台工作时，等级转为 CTCS-3 且收到 FS 的行车许可，转到 FS 模式。

7.5.4 模式转出条件

- 7.5.4.1 FS 模式下，关闭驾驶台，转到 SB 模式。
- 7.5.4.2 FS 模式下，停车按“目视”键，转到 OS 模式。

7.5.4.3 FS 模式下，收到 CO 行车许可，列车速度小于等于 40km/h，进入指定的引导确认区且司机确认后，转到 CO 模式。

7.5.4.4 FS 模式下，收到 CO 行车许可且列车最大安全前端进入引导区，转到 CO 模式（转入 CO 模式后，司机需在 5s 内确认）。

7.5.4.5 FS 模式下，停车选择调车且 RBC 授权调车，转到 SH 模式。

7.5.4.6 FS 模式下，隔离开关打到“隔离”位，转到 IS 模式。

7.5.4.7 FS 模式下，等级为 CTCS-3 且列车最小安全前端越过 EoA，转到 TR 模式。

7.5.4.8 FS 模式下，根据链接反应，车载设备的反应设置为“冒进防护”（紧急制动），转到 TR 模式。

7.5.4.9 FS 模式下，接收到无条件紧急停车消息（UEM），转到 TR 模式。

7.5.4.10 FS 模式下，未按预期方向通过链接的应答器组，转到 TR 模式。

7.5.4.11 FS 模式下，收到版本不兼容的应答器消息，转到 TR 模式。

7.5.4.12 FS 模式下，等级为 CTCS-2 且 CTCS-2 模块可用，CTCS-3 模块转到后台工作状态。

7.5.5 接收信息的使用

7.5.5.1 FS 模式下，车载设备应接受来自应答器的以下信息：

- a) 等级转换命令；
- b) 会话管理；
- c) 地理位置（公里标）；
- d) RBC 切换命令；
- e) 纯文本信息。

7.5.5.2 FS 模式下，车载设备应接受来自监督 RBC 的以下信息：

- a) 国家值；
- b) 等级转换命令；
- c) RBC 切换命令；
- d) 会话管理信息；
- e) MA 请求参数；
- f) 位置报告参数；
- g) 纯文本信息；
- h) 列车数据确认；
- i) 无条件紧急停车；
- j) 有条件紧急停车；
- k) 紧急消息撤销；
- l) 系统版本信息；
- m) 会话结束确认信息。

7.5.5.3 FS 模式下，如果已经向监督 RBC 发送列车数据但是未收到“列车数据确认”（由于修改/确认车次号发送的列车数据除外），车载设备应拒绝来自监督 RBC 的以下信息：

- a) 链接信息；
- b) 行车许可；
- c) 模式曲线；
- d) 坡度信息；
- e) SSP；
- f) 临时限速；
- g) 临时限速撤销；
- h) RBC 切换命令；
- i) 特殊区段（过分相）；
- j) 拒绝调车；
- k) 授权调车。

7.5.5.4 FS 模式下，如果车载存储的或随行车许可一起收到的线路数据不能覆盖到 EoA 的距离，车载设备应拒绝来自监督 RBC 的行车许可和模式曲线。

7.5.5.5 FS 模式下,接收了紧急停车消息且在紧急消息撤销或删除之前,车载设备应拒绝来自监督 RBC 的行车许可和模式曲线。

7.5.5.6 FS 模式下, RBC 切换过程中车载设备应立即接受来自“接收”RBC 的以下信息:

- a) 列车数据确认;
- b) 系统版本;
- c) 会话管理;
- d) 会话结束确认。

7.5.5.7 FS 模式下, RBC 切换过程中, 如果列车最大安全前端仍未越过切换边界(或最大安全前端已越过切换边界但“接收”RBC 变为监督 RBC 之前), 车载设备应保存来自“接收”RBC 的以下信息:

- a) 国家值;
- b) 等级转换命令;
- c) MA 请求参数;
- d) 位置报告参数;
- e) 纯文本信息;
- f) 无条件紧急停车;
- g) 有条件紧急停车。

7.5.6 进入 FS 模式后原存储信息的处理

7.5.6.1 进入 FS 模式后, 车载设备应删除以下信息:

- a) OS 速度和距离;
- b) 前方轨道空闲请求。

7.5.6.2 进入 FS 模式后, 车载设备应继续使用以下信息:

- a) 国家值;
- b) 链接信息;
- c) 行车许可;
- d) 坡度曲线;
- e) SSP;
- f) CTCS-2 限速;
- g) 等级转换命令;
- h) MA 请求参数;
- i) 位置报告参数;
- j) 临时限速;
- k) 纯文本信息;
- l) 地理位置(公里标);
- m) 模式曲线;
- n) RBC 切换命令;
- o) 特殊区段(过分相);
- p) 无条件紧急停车;
- q) 有条件紧急停车;
- r) 位置信息;
- s) 列车数据;
- t) 司机号;
- u) 等级信息;
- v) 无线网络号;
- w) RBC ID/电话号码;
- x) 车次号;
- y) 最后 8 个 LRBG。

7.5.7 DMI 显示

FS模式下，DMI的主要显示如表4所示。

表 4 FS 模式下的 DMI 显示

显示项目	DMI 显示内容
目标距离	显示距前方第一个 TSM 区终点的距离
制动预警时间	显示制动预警图标
实际速度	显示列车的实际速度
允许速度	显示列车的允许速度
EBI 速度	超速时显示 EB 干预速度
SBI 速度	超速时显示 SB7 干预速度
目标速度	显示前方第一个限速台阶的允许速度或 0
控制模式	显示完全模式
运行等级	显示 CTCS3 等级
运行状态	当输出制动命令时显示制动图标
限速曲线	显示 MRSP 曲线
起模点位置	显示第一个起模点位置
机车信号	显示从地面接收的机车信号
坡度信息	显示地面坡度信息
轨道条件	根据地面信息显示过分相图标等
文本信息	显示功能性文本及维护性文本
机控优先/人控优先	显示机控或人控
语音	输出提示语音
声音	列车超速或提示司机介入时输出警示声音
GSM-R 网络状态	显示 MT 网络注册状态
RBC 连接状态	显示 RBC 连接状态

7.6 调车模式（SH）

7.6.1 调车模式

当进行调车作业时，司机按压调车按钮并收到RBC的调车授权后，车载设备按固定限制速度40km/h（顶棚）监控列车前进或折返运行。

7.6.2 模式功能

- 7.6.2.1 车载设备进入调车模式应视为任务结束。
- 7.6.2.2 SH 模式下，车载设备应执行列车定位功能。
- 7.6.2.3 SH 模式下，车载设备应进行应答器组消息一致性检查。
- 7.6.2.4 SH 模式下，车载设备应进行溜逸防护。
- 7.6.2.5 SH 模式下，不允许退行，车载设备应进行退行防护。
- 7.6.2.6 SH 模式下，车载设备依据顶棚速度（40km/h）监控列车运行。
- 7.6.2.7 SH 模式下，车载设备收到“调车危险”信息时执行冒进防护。

7.6.3 模式转入条件

SB、OS、CO、FS、PT模式下，停车后选择调车且RBC授权调车，转到SH模式。

7.6.4 模式转出条件

- 7.6.4.1 SH 模式下，关闭驾驶台或停车后选择退出调车，转到 SB 模式。
- 7.6.4.2 SH 模式下，隔离开关打到“隔离”位，转到 IS 模式。
- 7.6.4.3 SH 模式下，收到“调车危险”信息，转到 TR 模式。
- 7.6.4.4 SH 模式下，收到版本不兼容的应答器消息，转到 TR 模式。

7.6.5 接收信息的使用

- 7.6.5.1 SH 模式下，车载设备应接受来自应答器的以下信息：
 - a) 会话管理（断开连接命令）；

b) 调车危险。

7.6.5.2 SH 模式下，车载设备应接受来自监督 RBC 的以下信息：

- a) 会话管理（断开连接命令）；
- b) 会话结束确认。

7.6.6 进入 SH 模式后原存储信息的处理

7.6.6.1 进入 SH 模式后，车载设备应删除以下信息：

- a) 链接信息；
- b) 行车许可；
- c) 坡度曲线；
- d) SSP；
- e) CTCS-2 限速；
- f) 等级转换命令；
- g) 临时限速；
- h) 纯文本信息；
- i) 地理位置（公里标）；
- j) 模式曲线；
- k) RBC 切换命令；
- l) 无条件紧急停车；
- m) 有条件紧急停车；
- n) 列车数据（车次号除外）；
- o) 前方轨道空闲请求；
- p) 特殊区段（过分相）。

7.6.6.2 进入 SH 模式后，车载设备应继续使用以下信息：

- a) 国家值；
- b) MA 请求参数；
- c) 位置报告参数；
- d) 位置信息；
- e) 司机号；
- f) 等级信息；
- g) 无线网络号；
- h) RBC ID/电话号码；
- i) 车次号；
- j) 最后 8 个 LRBG。

7.6.7 DMI 显示

SH模式下，DMI的主要显示如表5所示。

表 5 SH 模式下的 DMI 显示

显示项目	DMI 显示内容
实际速度	显示列车的实际速度
允许速度	显示列车的允许速度
控制模式	显示调车模式
运行等级	显示 CTCS3 等级
运行状态	当输出制动命令时显示制动图标
机车信号	显示从地面接收到的机车信号
文本信息	显示功能性文本及维护性文本
机控优先/人控优先	显示人控
声音	列车超速时输出报警声音
显示 GSM-R 网络状态	显示 MT 网络注册状态
显示 RBC 连接状态	显示 RBC 连接状态

7.7 休眠模式 (SL)

7.7.1 休眠模式

该模式用于非本务端车载设备。休眠模式下车载设备不执行列车防护功能。列车立折，非本务端升为本务端后，车载设备可自动进入正常工作状态。

7.7.2 模式功能

7.7.2.1 SL 模式下，车载设备应执行列车定位。

7.7.2.2 SL 模式下，车载设备应记录 RBC 切换信息。

7.7.2.3 SL 模式下，车载设备应记录等级转换信息。

7.7.3 模式转入条件

SB 模式下，列车停车且驾驶室关闭且收到休眠信号，转入 SL 模式。

7.7.4 模式转出条件

7.7.4.1 SL 模式下，驾驶室激活或无休眠信号且停车，转入 SB 模式。

7.7.4.2 隔离开关打到“隔离”位，转入 IS 模式。

7.7.5 接收信息的使用

在 SL 模式下，车载设备应接受来自应答器的以下信息：

- a) 等级转换命令；
- b) 会话管理；
- c) RBC 切换命令。

7.7.6 进入 SL 模式后原存储信息的处理

7.7.6.1 进入 SL 模式后，车载设备应删除以下信息：

- a) 链接信息；
- b) 行车许可；
- c) 坡度信息；
- d) SSP；
- e) CTCS-2 限速；
- f) 等级转换命令；
- g) 临时限速；
- h) 纯文本信息；
- i) 模式曲线；
- j) RBC 切换命令；
- k) 无条件紧急停车；
- l) 有条件紧急停车；
- m) 司机号；
- n) 车次号；
- o) 轨道前方空闲请求；
- p) 特殊区段（过分相）。

7.7.6.2 进入 SL 模式后，车载设备应继续使用以下信息：

- a) 国家值；
- b) MA 请求参数；
- c) 位置报告参数；
- d) 地理位置（公里标）；
- e) 位置信息；
- f) 列车数据；
- g) 等级信息；

- h) 无线网络号;
- i) RBC ID/电话号码;
- j) 最后 8 个 LRBG。

7.7.7 DMI 显示

SL模式下, DMI应提示车载设备处于休眠模式。

7.8 隔离模式 (IS)

7.8.1 隔离模式

车载设备因故停用时, 经操作隔离车载设备的制动功能。车载设备的隔离由司机在负完全责任的条件下执行。一旦车载设备被隔离, 车载设备不承担任何责任。

7.8.2 模式功能

7.8.2.1 IS 模式下, 车载设备不具备安全监控功能, 但应监测隔离开关状态。

7.8.2.2 IS 模式下, 车载设备不应输出制动命令、切除牵引命令、过分相控制命令及过分相选择信号。

7.8.3 模式转入条件

在任何模式下, 将隔离开关打到“隔离”位, 车载设备转入IS模式。

7.8.4 模式转出条件

IS模式下, 将隔离开关打到“运行”位, 车载设备上电自检通过后自动进入SB模式。

7.8.5 DMI 显示

IS模式下, DMI无显示。

7.9 冒进模式 (TR)

7.9.1 冒进模式

列车执行冒进防护时, 车载设备进入TR模式。

7.9.2 模式功能

7.9.2.1 TR 模式下, 车载设备应进行应答器组消息一致性检查。

7.9.2.2 TR 模式下, 车载设备应进行无线消息一致性检查。

7.9.2.3 TR 模式下, 车载设备应以 LRBG 为基准确定列车位置, 并进行列车位置报告。

7.9.2.4 TR 模式下, 车载设备应持续输出紧急制动命令。

7.9.2.5 TR 模式下, 车载设备应向司机发送报警信息。

7.9.2.6 TR 模式下, 一旦列车处于停车状态, 车载设备应要求司机确认列车冒进防护。

7.9.2.7 TR 模式下, 车载设备应管理通信会话。

7.9.2.8 TR 模式下, 车载设备应能进行过分相控制。

7.9.2.9 TR 模式下, 车载设备应能进行 RBC 切换。

7.9.3 模式转入条件

7.9.3.1 SB 模式下, 收到无条件紧急停车消息 (UEM), 转到 TR 模式。

7.9.3.2 OS 模式下, 收到无条件紧急停车消息 (UEM), 转到 TR 模式。

7.9.3.3 OS 模式下, 收到“目视停车”信息, 转到 TR 模式。

7.9.3.4 CO 模式下, 等级为 CTC3-3 且列车最小安全前端越过 EoA, 转到 TR 模式。

7.9.3.5 CO 模式下, 根据链接反应, 车载设备的反应设置为“冒进防护”(紧急制动), 转到 TR 模式。

7.9.3.6 CO 模式下, 收到无条件紧急停车消息 (UEM), 转到 TR 模式。

7.9.3.7 CO 模式下, 未按预期方向通过链接的应答器组, 转到 TR 模式。

7.9.3.8 FS 模式下，等级为 CTCS-3 且列车最小安全前端越过 EoA，转到 TR 模式。

7.9.3.9 FS 模式下，根据链接反应，车载设备的反应设置为“冒进防护”（紧急制动），转到 TR 模式。

7.9.3.10 FS 模式下，收到无条件紧急停车消息（UEM），转到 TR 模式。

7.9.3.11 FS 模式下，未按预期方向通过链接的应答器组，转到 TR 模式。

7.9.3.12 SH 模式下，收到“调车危险”信息，转到 TR 模式。

7.9.3.13 OS、CO、FS、SH 模式下，收到版本不兼容的应答器消息，转到 TR 模式。

7.9.3.14 CTCS-3 模块后台工作状态下，转到 CTCS-3 等级但无 MA 可用，转到 TR 模式。

7.9.4 模式转出条件

7.9.4.1 TR 模式下，隔离开关打到“隔离”位，转到 IS 模式。

7.9.4.2 TR 模式下，等级为 CTCS-3，停车且司机确认后，转到 PT 模式。

7.9.5 接收信息的使用

7.9.5.1 TR 模式下，车载设备应接受来自应答器的以下信息：

- a) 等级转换命令；
- b) 会话管理；
- c) 地理位置（公里标）；
- d) RBC 切换命令。

7.9.5.2 TR 模式下，车载设备应接受来自监督 RBC 的以下信息：

- a) 国家值；
- b) 等级转换命令；
- c) 会话管理；
- d) 系统版本；
- e) 会话结束确认。

7.9.5.3 TR 模式下，RBC 切换过程中车载设备应立即接受来自“接收”RBC 的以下信息：

- a) 系统版本；
- b) 会话管理；
- c) 会话结束确认。

7.9.5.4 TR 模式下，RBC 切换过程中若列车最大安全前端仍未越过切换边界（或最大安全前端已越过切换边界但“接收”RBC 变为监督 RBC 之前），车载设备应保存来自“接收”RBC 的以下信息：

- a) 国家值；
- b) 等级转换命令。

7.9.6 进入 TR 模式后原存储信息的处理

7.9.6.1 进入 TR 模式后，车载设备应删除以下信息：

- a) 链接信息；
- b) 行车许可；
- c) 坡度信息；
- d) SSP；
- e) CTCS-2 限速；
- f) 模式曲线；
- g) RBC 切换命令；
- h) 前方轨道空闲请求。

7.9.6.2 进入 TR 模式后，车载设备应继续使用以下信息：

- a) 国家值；
- b) 等级转换命令；
- c) MA 请求参数；
- d) 位置报告参数；
- e) 临时限速；

- f) 纯文本信息;
- g) 地理位置 (公里标);
- h) 特殊区段 (过分相);
- i) 无条件紧急停车;
- j) 有条件紧急停车;
- k) 位置信息;
- l) 列车数据;
- m) 司机号;
- n) 等级信息;
- o) 无线网络号;
- p) RBC ID/电话号码;
- q) 车次号;
- r) 最后 8 个 LRBG。

7.9.7 DMI 显示

TR模式下，DMI的主要显示如表6所示。

表 6 TR 模式下的 DMI 显示

显示项目	DMI 显示内容
实际速度	显示列车的实际速度
控制模式	显示冒进模式
运行等级	显示 CTCS3 等级
运行状态	显示紧急制动图标
机车信号	显示从地面接收到的机车信号
机控优先/人控优先	显示人控
声音	列车超速时输出报警声音
文本	显示功能性文本及维护性文本
显示 GSM-R 网络状态	显示 MT 网络注册状态
显示 RBC 连接状态	显示 RBC 连接状态

7.10 冒后模式 (PT)

7.10.1 冒后模式

冒后模式为执行冒进防护停车且司机确认后的模式。该模式下，车载设备应缓解执行冒进防护时所输出的紧急制动命令。

7.10.2 模式功能

- 7.10.2.1 PT 模式下，车载设备应进行无线消息一致性检查。
- 7.10.2.2 PT 模式下，当选择“启动”时，车载设备应周期请求 MA。
- 7.10.2.3 PT 模式下，车载设备应进行溜逸防护。
- 7.10.2.4 PT 模式下，车载设备应进行退行防护。
- 7.10.2.5 PT 模式下，车载设备应管理通信会话。
- 7.10.2.6 PT 模式下，车载设备应能处理 TSR。
- 7.10.2.7 PT 模式下，车载设备应能管理过分相。

7.10.3 模式转入条件

TR模式下，停车后司机确认了冒进防护，转到PT模式。

7.10.4 模式转出条件

- 7.10.4.1 PT 模式下，停车且按下“目视”键，转到 OS 模式。
- 7.10.4.2 PT 模式下，收到 CO 行车许可且司机确认，转到 CO 模式。
- 7.10.4.3 PT 模式下，收到 FS 的行车许可，转到 FS 模式。

7.10.4.4 PT 模式下，停车选择调车且 RBC 授权调车，转到 SH 模式。

7.10.4.5 PT 模式下，隔离开关打到隔离位，转到 IS 模式。

7.10.5 接收信息的使用

7.10.5.1 PT 模式下，收到“TR 模式退出确认”信息后，应接受以下来自应答器的信息：

- a) 等级转换命令；
- b) 会话管理；
- c) 地理位置（公里标）；
- d) RBC 切换命令。

7.10.5.2 PT 模式下，车载设备应接受来自监督 RBC 的以下信息：

- a) 会话结束确认；
- b) 系统版本；
- c) TR 模式退出确认。

7.10.5.3 PT 模式下，收到“TR 模式退出确认”信息后，应接受以下来自监督 RBC 的信息：

- a) 国家值；
- b) 等级转换命令；
- c) 会话管理；
- d) MA 请求参数；
- e) 位置报告参数；
- f) 纯文本信息；
- g) 分配坐标系；
- h) 紧急消息撤销。

7.10.5.4 在 PT 模式下，如果已经向监督 RBC 发送列车数据并收到“列车数据确认”（修改/确认车次号发送列车数据时不需等待“列车数据确认”），则在收到“TR 模式退出确认”消息后应接受来自监督 RBC 的下列消息：

- a) 拒绝调车；
- b) 调车授权；
- c) 前方轨道空闲请求；
- d) RBC 切换命令；
- e) 特殊区段（过分相）；
- f) 临时限速；
- g) 临时限速撤销；
- h) 链接信息；
- i) 坡度信息；
- j) SSP；
- k) 行车许可；
- l) 模式曲线。

7.10.5.5 PT 模式下，如果车载存储的或随 MA 一起接收到的线路数据不能覆盖至 EoA 的距离，车载设备应拒绝来自监督 RBC 的行车许可和模式曲线。

7.10.5.6 PT 模式下，接受紧急停车消息后在紧急消息撤销或删除之前，车载设备应拒绝来自监督 RBC 的行车许可和模式曲线。

7.10.6 进入 PT 模式后原存储信息的处理

进入 PT 模式后，所有原存储信息继续使用，包括：

- a) 国家值；
- b) 链接信息；
- c) 行车许可；
- d) 坡度信息；
- e) SSP；

- f) CTCS-2 限速;
- g) 等级转换命令;
- h) MA 请求参数;
- i) 位置报告参数;
- j) 临时限速;
- k) 纯文本信息;
- l) 地理位置 (公里标);
- m) 模式曲线;
- n) RBC 切换命令;
- o) 特殊区段 (过分相);
- p) 无条件紧急停车;
- q) 有条件紧急停车;
- r) 位置信息;
- s) 列车数据;
- t) 司机号;
- u) 等级信息;
- v) 无线网络号;
- w) RBC ID/电话号码;
- x) 车次号;
- y) 最后 8 个 LRBG;
- z) 前方轨道空闲请求。

7.10.7 DMI 显示

PT模式下，DMI的主要显示如表7所示。

表 7 PT 模式下的 DMI 显示

显示项目	DMI 显示内容
实际速度	显示列车的实际速度
控制模式	显示冒后模式
运行等级	显示 CTCS3 等级
运行状态	当输出制动命令时显示制动图标
机车信号	显示从地面接收到的机车信号
机控优先/人控优先	显示人控
显示 GSM-R 网络状态	显示 MT 网络注册状态
显示 RBC 连接状态	显示 RBC 连接状态

7.11 CTCS-3 模块的后台工作状态

7.11.1 功能

- 7.11.1.1 CTCS-2 等级下，CTCS-2 模块负责列车监控功能，CTCS-3 模块处于后台工作状态并负责车载设备系统监管，除检测到影响 CTCS-2 模块正常运行的系统故障外，不应触发制动命令。
- 7.11.1.2 CTCS-3 模块应管理通信会话。
- 7.11.1.3 CTCS-3 模块应进行应答器组消息一致性检查，检测到故障后应进行记录但不应输出制动命令。
- 7.11.1.4 CTCS-3 模块应进行无线消息一致性检查，检测到故障后应进行记录但不输出制动命令。
- 7.11.1.5 CTCS-3 模块应以 LRBG 为基准确定列车的位置，并在通信会话已建立情况下进行位置报告。

7.11.2 转入条件

- 7.11.2.1 SB 模式下，等级为 CTCS-2 且按下“启动”键，CTCS-3 模块转到后台工作状态。
- 7.11.2.2 在 CTCS-3 等级 FS、OS、CO 模式下，转为 CTCS-2 级且 CTCS-2 模块可用，CTCS-3 模块转到后台工作状态。

7.11.2.3 在 CTCS-3 等级 TR 模式下,越过 CTCS-3 级向 CTCS-2 级等级转换点且 CTCS-2 模块可用,列车停车且确认了冒进防护,CTCS-3 模块转到后台工作状态。

7.11.3 转出条件

7.11.3.1 关闭驾驶台,转到 SB 模式。

7.11.3.2 等级转为 CTCS-3 且收到 CO 行车许可且司机确认后,转到 CO 模式。

7.11.3.3 等级转为 CTCS-3 且收到 FS 的行车许可,转到 FS 模式。

7.11.3.4 等级为 CTCS-3 且无 MA 可用,转到 TR 模式。

7.11.3.5 隔离开关打到“隔离”位,转到 IS 模式。

7.11.4 接收信息的使用

7.11.4.1 CTCS-3 模块后台工作状态下应接受来自应答器的以下信息:

- a) 会话管理;
- b) 等级转换命令。

7.11.4.2 CTCS-3 模块后台工作状态下,接收到 CTCS-2 级向 CTCS-3 级的等级转换预告命令后,应保存以下来自应答器的信息:

- a) 纯文本信息;
- b) 地理位置(公里标)。

7.11.4.3 CTCS-3 模块后台工作状态下,应接受来自 RBC 的以下信息:

- a) 等级转换命令;
- b) 会话管理;
- c) MA 请求参数;
- d) 位置报告参数;
- e) 分配坐标系;
- f) 列车数据确认;
- g) 系统版本;
- h) 会话结束确认。

7.11.4.4 CTCS-3 模块后台工作状态下,接收到 CTCS-2 级向 CTCS-3 级的等级转换预告命令后,应保存来自 RBC 的以下信息:

- a) 国家值;
- b) 链接信息;
- c) 行车许可;
- d) 坡度信息;
- e) SSP;
- f) 临时限速;
- g) 临时限速撤销;
- h) 纯文本信息;
- i) 模式曲线;
- j) 特殊区段(过分相);
- k) 无条件紧急停车;
- l) 有条件紧急停车。

7.11.4.5 CTCS-3 模块后台工作状态下,接收到 CTCS-2 级向 CTCS-3 级的等级转换预告命令后,车载设备应存储最新的三组地面消息(存储消息的内容见相应模式下接收信息的使用)。若已存满三组消息,则新来的消息应替换三组中最旧的消息。若取消等级转换,则应删除已存储的消息。

7.11.5 CTCS-3 模块进入后台工作状态后原存储信息的处理

7.11.5.1 CTCS-3 模块进入后台工作状态后应删除以下信息:

- a) 链接信息;
- b) 行车许可;
- c) 坡度信息;

- d) SSP;
- e) CTCS-2 限速;
- f) 等级转换命令;
- g) 临时限速;
- h) 纯文本信息;
- i) 地理位置 (公里标);
- j) 特殊区段 (过分相);
- k) 模式曲线;
- l) RBC 切换命令;
- m) 无条件紧急停车;
- n) 有条件紧急停车;
- o) RBC ID/电话号码;
- p) 前方轨道空闲请求。

7.11.5.2 CTCS-3 模块进入后台工作状态后应继续使用以下信息:

- a) 国家值;
- b) MA 请求参数;
- c) 位置报告参数;
- d) 位置信息;
- e) 列车数据;
- f) 司机号;
- g) 无线网络号;
- h) 车次号;
- i) 最后 8 个 LRBG。

7.11.6 DMI 显示

CTCS-3模块在后台工作状态下，DMI的主要显示如表8所示。

表 8 CTCS-3 模块后台工作状态下的 DMI 显示

显示项目	DMI 显示内容
制动预警时间	根据 CTCS-2 计算的制动预警时间显示制动预警图标
实际速度	显示列车的实际速度
允许速度	显示 CTCS-2 控车的允许速度
控制模式	显示 CTCS-2 的控制模式
运行等级	显示 CTCS2 等级
运行状态	当输出制动命令时显示制动图标
机车信号	显示从地面接收到的机车信号
机控优先/人控优先	显示 CTCS-2 的控车模式 (机控/人控)
语音	显示 CTCS-2 输出的语音提示
文本	显示功能性文本及维护性文本
显示 GSM-R 网络状态	显示 MT 网络注册状态
显示 RBC 连接状态	显示 RBC 连接状态

7.12 CTCS-3 模式转换表

CTCS-3各工作模式的转换关系如图15所示。

FS	<1	<1	—	<1	—	—	—	<1
2,3>	CO	<3	—	<4	—	—	—	<4
5>	5>	OS	—	<5	—	—	—	<5
6>	6>	6>	SH	<6	—	—	—	<6
7>	7>	7>	7,8>	SB	—	<9,10	—	—
11>	11>	11>	11>	11>	IS	<11	<11	<11
—	—	—	—	12>	—	SL	—	—
13,14,15, 16,17>	13,14,15, 16,17>	16,17,19>	17,18>	16>	—	—	TR	—
—	—	—	—	—	—	—	20>	PT

注1：“<1”表示：条件1必须满足才能触发位于该列的模式转换到箭头“<”指向的模式；

注2：“7,8”表示“条件7或条件8”；

注3：模式转换条件如表9所示。

图 15 CTCS-3 车载模式转换关系

表 9 模式转换条件

条件编号	条件内容
1	（收到 FS 行车许可）且（无 CO 模式区域要求）
2	（收到 CO 行车许可）且（列车速度≤40km/h）且（进入指定的 CO 确认区）且（司机确认）
3	（收到 CO 行车许可）且（列车最大安全前端进入引导区）
4	（收到 CO 行车许可）且（司机确认）
5	（列车数据有效）且（停车）且（按下“目视”键）
6	（停车）且（按下“调车”键）且（RBC 授权调车）
7	（关闭驾驶台）
8	（停车）且（按下“调车”键）
9	（驾驶台激活）
10	（无休眠信号）且（停车）
11	（隔离开关打到“隔离”位）
12	（停车）且（关闭驾驶台）且（收到休眠信号）
13	（列车最小安全前端越过 EoA）且（等级为 CTCS-3）
14	（根据链接反应，车载设备的反应设置为“冒进防护”（紧急制动））
15	（未按预期方向通过链接的应答器组）
16	（收到无条件紧急停车消息（UEM））
17	（收到版本不兼容的应答器消息）
18	（收到“调车危险”信息）
19	（收到“目视停车”信息）
20	（停车）且（司机确认列车冒进防护）

8 CTCS-2 控制模式

8.1 CTCS-2 控制模式概述

车载设备CTCS-2模块应采用以下9种工作模式：

- a) 待机模式（SB）；
- b) 部分监控模式（PS）；
- c) 完全监控模式（FS）；
- d) 引导模式（CO）；
- e) 目视行车模式（OS）；
- f) 调车模式（SH）；
- g) 机车信号模式（CS）；
- h) 休眠模式（SL）；
- i) 隔离模式（IS）。

8.2 待机模式（SB）

8.2.1 待机模式

当车载设备上电时，执行自检和外部设备测试正确后自动处于待机模式，该模式下，车载设备输出最大常用制动命令。

8.2.2 模式转入条件

- 8.2.2.1 车载设备上电启动并自检成功后，自动转入 SB 模式。
- 8.2.2.2 除 SB、SL、IS 模式外，收到绝对停车信息，紧急制动停车后按压“缓解”键转入 SB 模式。
- 8.2.2.3 除 SB、SL、IS 模式外，驾驶台关闭，转入 SB 模式。
- 8.2.2.4 CS 模式下，停车按压“机信”键，转入 SB 模式。
- 8.2.2.5 SH 模式下，停车按压“调车”键，转入 SB 模式。
- 8.2.2.6 SH 模式下，遇调车危险触发紧急制动停车后，按压“缓解”键转入 SB 模式。
- 8.2.2.7 SL 模式下，驾驶台激活，转入 SB 模式。
- 8.2.2.8 SL 模式下，无休眠信号且列车停车后，转入 SB 模式。
- 8.2.2.9 IS 模式下，隔离开关打到“运行”位，转入 SB 模式。

8.2.3 模式转出条件

- 8.2.3.1 停车时按压“启动”键，转入 PS 模式。
- 8.2.3.2 地面为 HU、H 或无码，停车按“目视”键，转入 OS 模式。
- 8.2.3.3 停车时按压“机信”键，转入 CS 模式。
- 8.2.3.4 停车时按压“调车”键，转入 SH 模式。
- 8.2.3.5 停车时驾驶台关闭且有休眠信号，转入 SL 模式。
- 8.2.3.6 隔离开关打到“隔离”位，转入 IS 模式。

8.2.4 速度监控

- 8.2.4.1 SB 模式下，输出最大常用制动命令。
- 8.2.4.2 SB 模式下，停车防护功能有效。
- 8.2.4.3 SB 模式下，无临时限速处理。

8.2.5 DMI 显示

SB模式下，DMI的主要显示如表10所示。

表 10 SB 模式下的 DMI 显示

显示项目	DMI 显示内容
实际速度	显示列车的实际速度
控制模式	显示待机模式
运行等级	显示 CTCS2 等级
运行状态	显示制动图标
机车信号	显示从地面接收到的机车信号
文本信息	显示功能性文本及维护性文本
机控优先/人控优先	显示人控

8.3 部分监控模式（PS）

8.3.1 部分监控模式

当车载设备接收到轨道电路允许行车信息，而缺少应答器提供的线路数据或列车位置不确定时，车载设备产生固定限制速度，监控列车运行。**PS**模式下，车载设备负责监控列车的最高运行速度。司机负责驾驶列车运行并根据地面情况进行相应处理。

8.3.2 模式转入条件

8.3.2.1 SB 模式下，停车按“启动”键，转入 PS 模式。

8.3.2.2 FS 模式下，线路数据不足时，转入 PS 模式。线路数据不足包含以下情况：

- 侧线接车或侧线发车时，缺少侧向进路数据（如接收到默认报文或应答器丢失）；
- 侧线接车后收到允许信号发车（可选）；
- 区间运行时应答器信息不足，列车速度低于 45km/h。

8.3.2.3 FS 模式下，若判断列车位置不确定，转入 PS 模式。

8.3.2.4 CO 模式下，收到允许信号（HB 除外），线路数据不足或列车位置不确定，转入 PS 模式。

8.3.2.5 OS 模式下，收到允许信号（HB 除外），线路数据不足或列车位置不确定，转入 PS 模式。

8.3.3 模式转出条件

8.3.3.1 收到绝对停车信息，紧急制动停车后按压“缓解”键，转为 SB 模式。

8.3.3.2 驾驶台关闭，转入 SB 模式。

8.3.3.3 通过应答器组确定列车位置，线路数据满足 FS 监控条件且地面为允许信号（HB 除外）或 HU 码，转入 FS 模式。

8.3.3.4 收到 HB 码，列车速度小于等于 40km/h，转入 CO 模式。

8.3.3.5 地面为 HU、H 或无码，停车按“目视”键，转入 OS 模式。

8.3.3.6 停车按“机信”键，转入 CS 模式。

8.3.3.7 停车按“调车”键，转入 SH 模式。

8.3.3.8 隔离开关打到“隔离”位，转入 IS 模式。

8.3.4 速度监控

8.3.4.1 PS 模式下，CTCS-2 模块根据地面信号生成不同的顶棚速度曲线监控列车运行。

8.3.4.2 PS 模式下，地面信号与车载监控顶棚速度对应关系如表 11 所示。

表 11 PS 模式下地面信号与车载监控速度对应关系

地面信号	允许速度 km/h	SBI 速度 km/h	EBI 速度 km/h	要求
UU	45	50	55	—
UUS	45	50	55	—
L5、L4、L3、L2、L、 LU2、LU、U2、U、U2S	45	50	55	—
HU	0	0	0	输出最大常用制动命令
H	0	0	0	输出紧急制动命令
HB	40	45	50	列车速度低于 40km/h 时转入引导模式
无码（含 25.7 Hz、 27.9Hz）	0 ^a	0 ^a	0 ^a	启动后遇无码输出最大常用制动命令；运 行时允许码变无码输出最大常用制动命 令，HU 码变无码输出紧急制动命令

^a: UU/UUS 变无码后的限速最多维持 1500m，若 1500m 后仍无码，则列车限速降为 0 并输出最大常用制动命令

8.3.5 临时限速处理

PS模式下，接收处理TSR信息，可用于速度监控。

8.3.6 应答器链接处理

PS模式下，链接失败后应执行链接反应。

8.3.7 DMI 显示

PS模式下，DMI的主要显示如表12所示。

表 12 PS 模式下的 DMI 显示

显示项目	DMI 显示内容
实际速度	显示列车的实际速度
允许速度	显示列车允许速度
控制模式	显示部分模式
运行等级	显示 CTCS2 等级
运行状态	显示制动图标
机车信号	显示从地面接收到的机车信号
文本信息	显示功能性文本及维护性文本
机控优先/人控优先	显示人控
声音	列车超速时提示报警声音

8.4 完全监控模式（FS）

8.4.1 完全监控模式

当车载设备具备列控所需的全部基本数据（包括列车数据、行车许可和线路数据等）时，车载设备生成目标距离连续速度控制模式曲线，并通过DMI显示列车运行速度、允许速度、目标速度和目标距离等信息，监控列车安全运行。

8.4.2 模式转入条件

8.4.2.1 PS 模式下，经过应答器组确定位置，线路数据满足 FS 监控条件且地面为允许信号（HB 除外）或 HU 码，转入 FS 模式。

8.4.2.2 C0 模式下，经过应答器组确定位置，线路数据满足 FS 监控条件且地面为允许信号（HB 除外），转入 FS 模式。

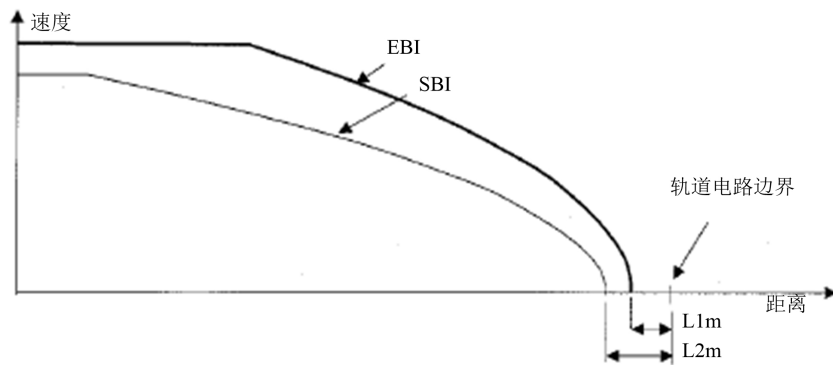
8.4.2.3 OS 模式下，经过应答器组确定位置，线路数据满足 FS 监控条件且地面为允许信号（HB 除外），转入 FS 模式。

8.4.3 模式转出条件

- 8.4.3.1 收到绝对停车信息，紧急制动停车后按压“缓解”键转入 SB 模式。
- 8.4.3.2 驾驶台关闭，转入 SB 模式。
- 8.4.3.3 线路数据不足时（数据不足的情况见 8.3.2.2），转入 PS 模式。
- 8.4.3.4 列车位置转为不确定，转入 PS 模式。
- 8.4.3.5 收到 HB 码，SBI 速度小于等于 45km/h，列车速度小于等于 40km/h，司机确认后，转入 C0 模式。
- 8.4.3.6 地面为 HU、H、无码，停车后按“目视”键，转入 OS 模式。
- 8.4.3.7 停车按“机信”键，转入 CS 模式。
- 8.4.3.8 停车按“调车”键，转入 SH 模式。
- 8.4.3.9 隔离开关打到“隔离”位，转入 IS 模式。

8.4.4 速度监控

- 8.4.4.1 车载设备根据轨道电路信息及应答器信息确定行车许可终点（EoA），结合列车制动性能计算列车目标距离制动曲线，根据该制动曲线进行 EoA 速度监控。
- 8.4.4.2 车载设备根据 EoA 计算制动干预曲线时要结合安全距离，如图 16 所示。



EoA 监控时安全距离的选择

位置	紧急制动安全距离 L_1	最大常用制动安全距离 L_2
区间	最大 100m	最大 110m
站内	最大 50m	最大 60m

图 16 安全距离选择示意图

- 8.4.4.3 在 UUS 码下，车载设备收到应答器数据从部分监控模式转为完全监控模式，以 80km/h 的速度进行车尾保持。
- 8.4.5 临时限速处理
 - 8.4.5.1 车载设备收到临时限速信息中限速个数超过 3 处（不含临时限速管辖范围末端 45km/h 限速）时，应按临时限速信息更新失败处理。
 - 8.4.5.2 车载设备临时限速信息更新失败或临时限速信息耗尽时，由临时限速引起的限速曲线 SBI 突降为 50km/h，EBI 缓降为 55km/h，如图 17 所示，同时应根据其他限速条件按最不利限制速度进行控制。

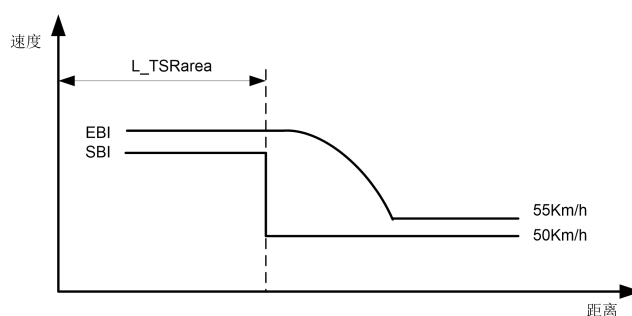


图 17 临时限速处理示意图

8.4.6 应答器链接处理

8.4.6.1 车载设备根据应答器链接信息并结合测距误差确定前方链接应答器组的接收窗口，如图 18 所示。



图 18 应答器链接示意图

8.4.6.2 车载设备若在接收窗口内收到期望的应答器组，则接受使用该组应答器信息并基于该应答器组对列车位置进行校正。

8.4.6.3 车载设备在接收窗口外收到的链接应答器组消息，不予使用，即使该链接应答器组出现消息一致性错误，也不因该错误执行应答器链接反应。

8.4.6.4 车载设备若未能在接收窗口内收到期望的应答器组，则对应答器信息缺失进行报警和记录，并执行应答器链接反应。

8.4.7 轨道电路无码处理

8.4.7.1 在应答器预告地面有码（载频不为 0）的情况下，如果地面轨道电路无码（含 25.7Hz、27.9Hz），则进行如下处理：

- 若地面无码前为允许码，则输出最大常用制动命令；
- 若地面无码前为 HU 码，则输出紧急制动命令；
- 在【CTCS-3】包描述的反向区段以完全监控模式运行时，27.9Hz 变无码，输出最大常用制动命令。

8.4.7.2 在侧线接发车时应答器预告地面无码（载频为 0）的情况下，在载频为 0 的轨道区段收到无码（27.9Hz），应认为行车许可终点为本闭塞分区末端。

8.4.7.3 当列车在【CTCS-3】包描述的反向区段以 FS 模式运行时，如果地面轨道电路低频为 27.9Hz，EoA 为当前闭塞分区终点。

8.4.7.4 轨道电路无码时车载设备最高允许速度不超过 80km/h（在【CTCS-3】包描述的反向区段运行时除外）。

8.4.8 默认报文处理

8.4.8.1 车载设备收到与运行方向一致的【ETCS-254】包或接收到 M_MCOUNT 值为 0, 252, 253 的应答器报文，则认为收到了默认报文。

8.4.8.2 车载设备收到默认报文后，应仅使用该组应答器所描述的与运行方向一致的调车危险和绝对停车信息。

8.4.8.3 车载设备收到默认报文后，应废弃临时限速信息，即由临时限速引起的限速曲线 SBI 突降为 50km/h，EBI 缓降为 55km/h，如图 17 所示。

8.4.9 侧线特殊处理

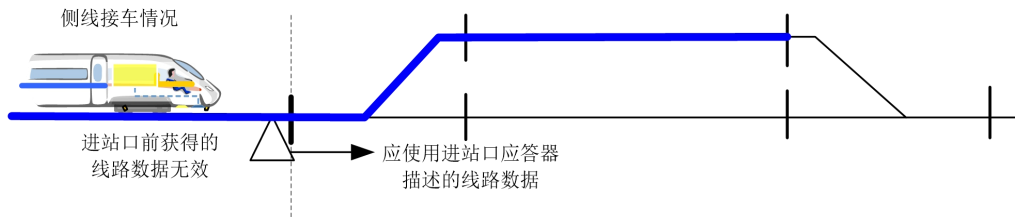


图 19 侧线接车时线路数据使用示意

8.4.9.1 如图 19 所示，收到地面 UU 或 UUS 信号后，车载设备可保留当前闭塞分区内的线路数据（轨道区段、线路速度、坡度信息、临时限速、链接信息、过分相信息）及大号码道岔信息、公里标、站名信息。

8.4.9.2 若车载设备在越过当前闭塞分区终点时仍未收到更新的线路数据，则转为部分监控模式并输出最大常用制动命令停车。

8.4.10 DMI 显示

FS 模式下，DMI 的主要显示如表 13 所示。

表 13 FS 模式下的 DMI 显示

显示项目	DMI 显示内容
目标距离	显示距前方第一个 TSM 区终点的距离
制动预警时间	显示制动预警图标
实际速度	显示列车的实际速度
允许速度	显示列车的允许速度
EBI 速度	超速时显示 EB 干预速度
SBI 速度	超速时显示 SB7 干预速度
目标速度	显示前方第一个限速台阶的允许速度或 0
控制模式	显示完全模式
运行等级	显示 CTCS2 等级
运行状态	显示制动图标
限速曲线	显示 MRSP 曲线
起模点位置	显示第一个起模点位置
机车信号	显示从地面接收的机车信号
坡度信息	显示地面坡度信息
轨道条件	根据地面信息显示过分相图标等
文本信息	显示功能性文本及维护性文本
机控优先/人控优先	显示机控（侧线接车时显示人控）
语音	输出提示语音
声音	列车超速或提示司机介入时输出警示声音

8.5 引导模式（C0）

8.5.1 引导模式

当开放引导信号进行接发车时，车载设备生成目标距离连续速度控制模式曲线，并通过 DMI 显示列车运行速度、允许速度、目标速度和目标距离等，车载设备按顶棚限制速度 40km/h 监控列车运行，司机负责在列车运行时检查轨道占用情况。

8.5.2 模式转入条件

8.5.2.1 FS 模式下，收到 HB 码，SBI 速度小于等于 45km/h，列车速度小于等于 40km/h，司机确认后，转入 C0 模式（同时删除原存储的线路数据）。

8.5.2.2 PS 或 OS 模式下，收到 HB 码，列车速度小于等于 40km/h，转入 C0 模式。

8.5.3 模式转出条件

- 8.5.3.1 收到绝对停车信息，紧急制动停车后按压“缓解”键转入 SB 模式。
- 8.5.3.2 驾驶台关闭，转入 SB 模式。
- 8.5.3.3 收到允许信号（HB 除外），线路数据不足或列车位置不确定，转入 PS 模式。
- 8.5.3.4 收到允许信号（HB 除外），列车位置确定且线路数据满足 FS 监控条件，转入 FS 模式。
- 8.5.3.5 收到 HU、H 或无码时，停车按“目视”键，转入 OS 模式。
- 8.5.3.6 停车按“机信”键，转入 CS 模式。
- 8.5.3.7 停车按“调车”键，转入 SH 模式。
- 8.5.3.8 隔离开关打到“隔离”位，转入 IS 模式。

8.5.4 速度监控

- 8.5.4.1 C0 模式下，收到 HB 码，生成顶棚为 40km/h 的固定模式曲线。
- 8.5.4.2 C0 模式下，收到 HU 或无码且具有【CTCS-1】包数据，则生成至前方第一架信号机处停车且顶棚为 40km/h 的目标距离模式曲线。
- 8.5.4.3 C0 模式下，收到 HU 或无码，但无【CTCS-1】包数据，则生成顶棚为 40km/h 且距离为 1500m（从进路始端连续计算）的固定模式曲线（在 1500m 后输出最大常用制动命令）。
- 8.5.4.4 若车载设备按顶棚 40km/h 的固定模式曲线控车，列车每走行 200m 或 50s 提醒司机确认，若列车在走行 300 m 或 60s 后司机无确认，则应施加紧急制动命令停车，停车后只有先按压“警惕”键重新生成 40km/h 的顶棚监控曲线后才能缓解制动命令，如图 20 所示。

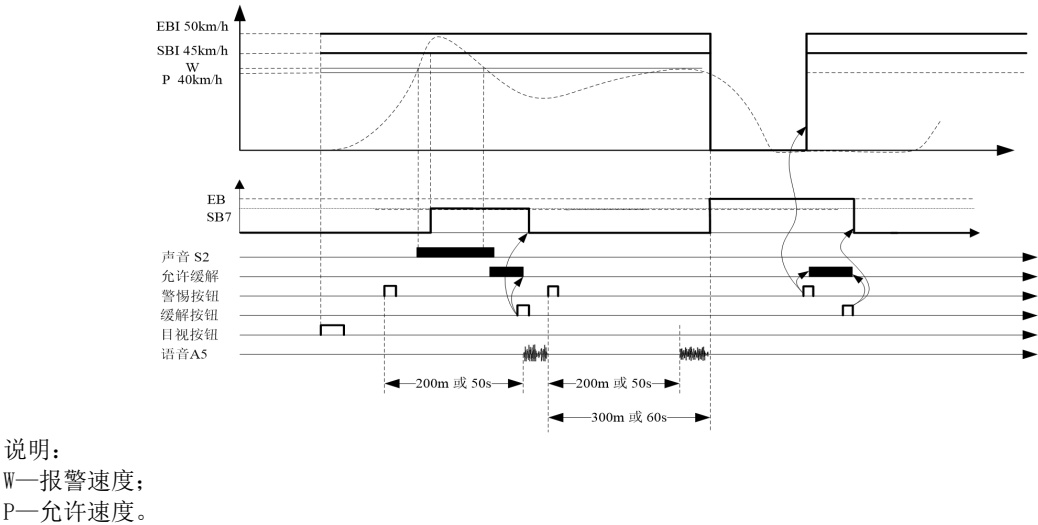


图 20 C0 模式下顶棚速度监控示意图

8.5.5 临时限速处理

C0模式下，临时限速处理与FS模式相同。

8.5.6 应答器链接处理

C0模式下，应答器链接信息处理应与FS模式一致。

8.5.7 轨道电路无码处理

C0模式下，HU码变无码，应输出紧急制动命令。

8.5.8 DMI 显示

C0模式下，DMI的主要显示如表14所示。

表 14 CO 模式下的 DMI 显示

显示项目	DMI 显示内容
目标距离	有模式曲线时显示至停车点的距离
制动预警时间	显示制动预警图标
实际速度	显示列车的实际速度
允许速度	显示列车的允许速度
EBI 速度	有模式曲线且超速后显示 EB 干预速度
SBI 速度	有模式曲线且超速后显示 SB7 干预速度
控制模式	显示引导模式
运行等级	显示 CTCs2 等级
运行状态	显示制动图标
限速曲线	显示 MRSP 曲线
起模点位置	有模式曲线时显示起模点位置
机车信号	显示从地面接收到的机车信号
坡度信息	有模式曲线时显示地面坡度信息
轨道条件	根据地面信息显示过分相图标等
文本信息	显示功能性文本和维护性文本
机控优先/人控优先	显示人控
语音	输出“引导确认”提示语音
声音	列车超速时输出报警声音

8.6 目视行车模式（OS）

8.6.1 目视行车模式

当车载设备显示停止信号且列车停车后需继续运行时，根据行车管理办法，经司机操作，车载设备按固定限制速度40km/h监控列车运行，列车每运行一定距离（300m）或一定时间（60s）司机需确认一次。

8.6.2 模式转入条件

转入OS模式需满足以下所有条件：

- a) 地面为HU、H或无码；
- b) 列车停车；
- c) 按压“目视”键；
- d) 当前车载设备工作在FS、PS、CO或SB模式。

8.6.3 模式转出条件

- 8.6.3.1 收到绝对停车信息，紧急制动停车后按压“缓解”键转入SB模式。
- 8.6.3.2 驾驶台关闭，转入SB模式。
- 8.6.3.3 收到允许信号（HB除外），线路数据不足或列车位置不确定，转入PS模式。
- 8.6.3.4 收到允许信号（HB除外），列车位置确定且线路数据满足FS监控条件，转入FS模式。
- 8.6.3.5 收到HB码，列车速度小于等于40km/h，转入CO模式。
- 8.6.3.6 停车按“机信”键，转入CS模式。
- 8.6.3.7 停车按“调车”键，转入SH模式。
- 8.6.3.8 隔离开关打到“隔离”位，转入IS模式。

8.6.4 速度监控

OS模式下，车载设备生成顶棚为40km/h的固定模式曲线，列车速度超过45km/h后施加常用制动命令，超过50km/h后施加紧急制动命令。列车每走行200m或50s时，车载设备发出提示司机确认语音，若列车在走行300m或60s前没有按压“警惕”键进行目视确认，则输出紧急制动命令停车，停车后只有先按压“警惕”键重新生成40km/h的顶棚监控曲线后才能缓解制动命令，如图21所示。

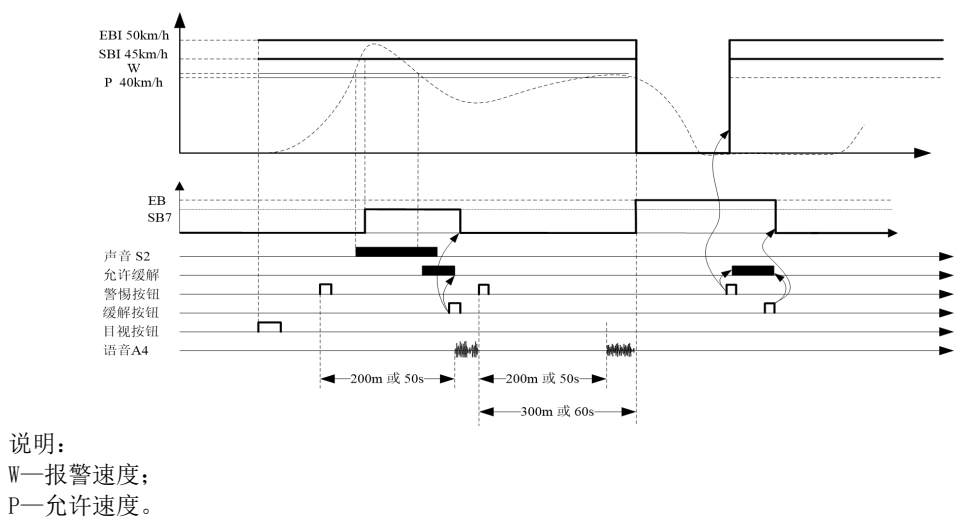


图 21 OS 模式下速度监控示意图

8.6.5 临时限速处理

OS模式下，临时限速处理与FS模式下相同。

8.6.6 应答器链接处理

OS模式下，应答器链接信息处理应与FS模式一致。

8.6.7 轨道电路无码处理

OS模式下，轨道电路无码时车载设备无反应。

8.6.8 DMI 显示

OS模式下，DMI的主要显示如表15所示。

表 15 OS 模式下的 DMI 显示

显示项目	DMI 显示内容
实际速度	显示列车的实际速度
允许速度	显示列车的允许速度
控制模式	显示目视模式
运行等级	显示 CTCS2 等级
运行状态	显示制动图标
机车信号	显示从地面接收到的机车信号
文本信息	显示功能性文本和维护性文本
机控优先/人控优先	显示人控
语音	输出“目视确认”提示语音
声音	列车超速时输出报警声音

8.7 调车模式（SH）

8.7.1 调车模式

当进行调车作业时，司机按压调车按钮，车载设备按固定限制速度40km/h（顶棚）监控车列前进或折返运行。

8.7.2 模式转入条件

除CS、SL、IS模式外，停车后按“调车”键，转入SH模式。

8.7.3 模式转出条件

- 8.7.3.1 收到绝对停车信息，紧急制动停车后按压“缓解”键转入 SB 模式。
- 8.7.3.2 驾驶台关闭，转入 SB 模式。
- 8.7.3.3 停车按“调车”键，转入 SB 模式。
- 8.7.3.4 收到调车危险信息，紧急制动停车后按压“缓解”键，转入 SB 模式。
- 8.7.3.5 隔离开关打到“隔离”位，转入 IS 模式。

8.7.4 速度监控

- 8.7.4.1 SH 模式下，车载设备仅监视列车顶棚速度且允许速度为 40km/h，当列车速度超过 45km/h 时输出最大常用制动命令，速度超过 50km/h 时输出紧急制动命令。
- 8.7.4.2 SH 模式下，收到调车危险信息或绝对停车信息输出紧急制动命令并给出制动原因提示。

8.7.5 临时限速处理

SH模式下，不接受临时限速信息。

8.7.6 应答器链接处理

SH模式下，不接受应答器链接信息。

8.7.7 列车向后运行

SH模式下，不允许列车向后运行。

8.7.8 轨道电路无码处理

SH模式下，轨道电路无码时车载设备无反应。

8.7.9 DMI 显示

SH模式下，DMI的主要显示如表16所示。

表 16 SH 模式下的 DMI 显示

显示项目	DMI 显示内容
实际速度	显示列车的实际速度
允许速度	显示列车的允许速度
控制模式	显示调车模式
运行等级	显示 CTCS2 等级
运行状态	显示制动图标
机车信号	显示从地面接收到的机车信号
文本信息	显示功能性文本及维护性文本
机控优先/人控优先	显示人控
声音	列车超速时输出报警声音

8.8 机车信号模式（CS）

8.8.1 机车信号模式

当列车运行到地面未装备CTCS-3级及CTCS-2级列控设备的区段时，根据行车管理办法(含调度命令)，经司机操作后，车载设备按最高限制速度80km/h监控列车运行，并显示机车信号。当列车越过禁止信号时触发紧急制动。

8.8.2 模式转入条件

除SH、SL、IS模式外，停车后按压“机信”键，转入CS模式。

8.8.3 模式转出条件

- 8.8.3.1 收到绝对停车信息，紧急制动停车后按压“缓解”键，转入 SB 模式。
- 8.8.3.2 驾驶台关闭，转入 SB 模式。
- 8.8.3.3 停车后按压“机信”键，转入 SB 模式。

8.8.3.4 隔离开关转入“隔离”位，转入 IS 模式。

8.8.4 速度监控

8.8.4.1 CS 模式下，车载设备根据地面信号生成不同的顶棚速度（最高 80km/h）曲线监控列车运行。

8.8.4.2 CS 模式下，地面信号与车载设备顶棚速度对应关系如表 17 所示。

表 17 CS 模式下地面信号与车载监控速度对应关系

地面信号	允许速度 km/h	SBI 速度 km/h	EBI 速度 km/h	要求
UU	45	50	55	进入 UU 码区段常用制动到 45km/h
L5、L4、L3、L2、L、 LU2、LU、U2、U、U2S、 UUS	80	85	90	—
HU	20	25	30	进入 HU 码区段常用制动到 20km/h，车载设备监控列车以 20km/h 的允许速度运行，每走行 150m 或 50s 提示司机确认，若走行 200m 或 60s 时司机未按“警惕”键，车载设备输出紧急制动命令。停车后司机需先按“警惕”键才能缓解制动命令
H	0	0	0	紧急制动停车
HB	20	25	30	进入 HB 区段常用制动到 20km/h
无码 (含 25.7Hz、27.9Hz)	0	0	0	见 8.8.7 节轨道电路无码处理

8.8.5 临时限速处理

CS模式下，无临时限速处理。

8.8.6 应答器链接处理

CS模式下，无应答器链接处理。

8.8.7 轨道电路无码处理

8.8.7.1 UU/UUS 变无码后的限速最多维持 1500 m，若 1500 m 后仍无码，则列车限速降为 0 且输出最大常用制动命令。

8.8.7.2 HB 码变无码，保持允许速度 20km/h，每走行 150 m 或 50s 语音提醒司机确认，若走行 200 m 或 60s 时司机无确认，则输出紧急制动命令停车，停车后司机需先按“警惕”键才能缓解该制动命令。

8.8.7.3 HU/H 码变无码输出紧急制动命令。

8.8.7.4 其它码变无码输出最大常用制动命令。

8.8.8 载频锁定处理

CS模式下，CTCS-2模块不根据应答器信息指导TCR锁频。

8.8.9 DMI 显示

CS模式下，DMI的主要显示如表18所示。

表 18 CS 模式下的 DMI 显示

显示项目	DMI 显示内容
实际速度	显示列车的实际速度
允许速度	显示列车的允许速度
控制模式	显示机信模式
运行等级	显示 CTCS2 等级
运行状态	显示制动图标
机车信号	显示从地面接收到的机车信号

表18 CS模式下的DMI显示（续）

显示项目	DMI 显示内容
文本信息	显示功能性文本及维护性文本
机控优先/人控优先	显示人控
声音	列车超速时输出报警声音

8.9 休眠模式（SL）

8.9.1 休眠模式

该模式用于非本务端车载设备。休眠模式下，车载设备不监控列车运行，但仍执行列车定位、测速测距、记录等级转换等功能。列车立折，非本务端升为本务端后，车载设备可自动进入正常工作状态。

8.9.2 模式转入条件

SB 模式下，列车停车且驾驶台关闭且收到休眠信号，转入 SL 模式。

8.9.3 模式转出条件

- 8.9.3.1 驾驶台激活，转入 SB 模式。
- 8.9.3.2 无休眠信号且列车停车，转入 SB 模式。
- 8.9.3.3 隔离开关打到“隔离”位，转入 IS 模式。

8.9.4 DMI 显示

SL模式下，DMI应提示车载设备处于休眠模式。

8.10 隔离模式（IS）

8.10.1 隔离模式

车载设备因故停用时，需在停车情况下，经操作隔离车载设备的制动功能。隔离模式下，车载设备不具备安全监控功能，不应输出制动命令、切除牵引命令、过分相控制命令及过分相选择信号。

8.10.2 模式转入条件

在任何模式下，将隔离开关打到“隔离”位，车载设备转入IS模式。

8.10.3 模式转出条件

IS模式下，将隔离开关打到“运行”位，车载设备上电自检通过后自动进入SB模式。

8.10.4 速度监控

IS模式下，车载设备不监控列车运行。

8.10.5 临时限速处理

IS模式下，无临时限速处理。

8.10.6 应答器链接处理

IS模式下，无应答器链接处理。

8.10.7 轨道电路无码处理

IS模式下，车载设备对轨道电路故障不做任何处理。

8.10.8 DMI 显示

IS模式下，DMI无显示。

8.11 CTCS-2 模式转换表

CTCS-2各工作模式的转换关系如图22所示。

SB	<7,8	<7,8	<7,8	<7,8	<7,8, 16,17	<7,8, 18	<19,20	<21
1>	PS	<11,12	<13	<13				
	9>	FS	<14	<14				
	15>	10>	CO	<15				
2>	2>	2>	2>	OS				
3>	3>	3>	3>	3>	SH			
4>	4>	4>	4>	4>		CS		
5>							SL	
6>	6>	6>	6>	6>	6>	6>	6>	IS

注1：“1>”表示：条件1必须满足才能触发位于该列的模式转换到箭头“>”指示的模式；
注2：“7,8”表示“条件7或条件8”；
注3：转换条件如表19所示

图 22 CTCS-2 车载模式转换关系

表 19 CTCS-2 模式转换条件

条件编号	条件内容
1	(停车) 且 (按下“启动”键)
2	(收到HU、H或无码) 且 (停车) 且 (按下“目视”键)
3	(停车) 且 (按下“调车”键)
4	(停车) 且 (按下“机信”键)
5	(停车) 且 (驾驶台关闭) 且 (有休眠信号)
6	(隔离开关打到“隔离”位)
7	(收到绝对停车信息) 且 (紧急制动停车) 且 (按下“缓解”键)
8	(驾驶台关闭)
9	(列车位置确定) 且 (线路数据满足完全监控条件) 且 (地面为允许信号 (HB 除外) 或 HU 码)
10	(收到 HB 码) 且 (SBI≤45km/h) 且 (列车速度≤40km/h) 且 (司机确认)
11	(线路数据不足)
12	(列车位置不确定)
13	(收到允许信号 (HB 除外)) 且 (线路数据不足或列车位置不确定)
14	(收到允许信号 (HB 除外)) 且 (列车位置确定) 且 (线路数据满足完全监控条件)
15	(收到 HB 码) 且 (列车速度≤40km/h)
16	(停车) 且 (按下“调车”键)
17	(收到调车危险信息) 且 (紧急制动停车) 且 (按下“缓解”键)
18	(停车) 且 (按下“机信”键)
19	(驾驶台激活)
20	(列车停车) 且 (无休眠信号)
21	(隔离开关处于“运行”位 (车载设备上电))

9 车载设备参数配置

9.1 固定参数配置

车载设备采用的固定参数配置应符合附录C中表C.1的规定。

9.2 国家参数默认配置

车载设备采用的国家参数默认配置应符合附录C中表C.2的规定。

10 故障状态下的运行

10.1 无线通信故障时的处理机制

车载设备以CTCS-3等级完全监控模式运行时，RBC故障或车地无线通信故障导致车载判断无线消息超时，CTCS-3模块应启动CTCS-3级向CTCS-2级的降级处理并输出最大常用制动命令。当列车制动10s或速度低于160km/h后，CTCS-3模块判断列车速度降至CTCS-2允许速度以下后，命令CTCS-2模块进入前台工作状态，CTCS-2模块在前台控车时，CTCS-3模块负责车载设备系统监管。

10.2 轨道电路故障时的处理机制

轨道电路故障时，车载设备应按故障-安全原则进行处理。

10.3 应答器故障时的处理机制

10.3.1 在使用应答器链接信息时，车载设备检测到地面应答器信息缺失或存在一致性错误时，应执行应答器链接反应。

10.3.2 在不使用应答器链接信息时，车载设备检测到地面应答器信息存在一致性错误时，应输出最大常用制动命令，停车后该常用制动命令自动缓解。

10.3.3 CTCS-3 等级下使用应答器链接信息时，若车载设备判断连续丢失两组被链接的应答器组时，应输出最大常用制动命令停车，停车后线路数据和行车许可应缩到车头当前位置并向 RBC 发送 MA 请求（通知 RBC 线路数据已删除）。

10.3.4 CTCS-2 等级 FS 模式下，若连续丢失应答器组，车载设备判断列车位置不确定，转为 PS 模式。

10.4 BTM 故障处理机制

车载设备检测到BTM故障时，应输出制动命令停车并向DMI输出报警信息。

10.5 TCR 故障处理机制

CTCS-2等级时，车载设备检测到双套TCR均故障，应输出制动命令停车并向DMI输出报警信息。

10.6 DMI 故障处理机制

车载设备检测到与DMI通信中断时，应输出最大常用制动命令停车。

10.7 测速故障处理机制

车载设备检测到测速设备不可用时，应输出制动命令停车并向DMI输出报警信息。

11 运用环境主要指标

11.1 车载设备运用环境主要指标

车载设备运用环境主要指标如表20所示。

表 20 车载设备运用环境指标

项目		指标
主电源	电压	DC 110V（-30%~+25%）
	功率	最大 500W
环境	工作温度	-25 ° C ~ +70 ° C（车内设备，DMI 除外） -10 ° C ~ +55 ° C（DMI） -40 ° C ~ +70 ° C（车外设备）
	防护等级	IP20（车内设备，DMI 除外） IP40（DMI） IP65（车外天线）
	海拔	海拔高度不超过 3000m
	冲击振动	GB/T 25119-2021 A 级

11.2 设备外部电缆主要技术指标

设备外部电缆的低烟无卤指标应满足GB/T 17651.2—2021和GB/T 17650.2—2021的要求，阻燃指标应满足GB/T 18380.31—2022的要求。

12 车载设备主要技术指标

12.1 设备响应时间主要指标

- 设备响应时间应满足下列要求：
- a) 在地面轨道电路信息一直有码的情况下，信息接收应变时间不大于 3.5s；在地面轨道电路信息从有码到无码的情况下，信息接收应变时间不大于 4.8s；
 - b) 列车超速至给出制动指令的时间不大于 1s。

12.2 测速测距设备主要指标

- 车载设备测速测距误差应满足下述要求：
- a) 列车速度不高于 30 km/h 时，测速误差不大于 2km/h；
 - b) 列车速度高于 30 km/h 时，测速误差不大于 2%；
 - c) 测距误差不大于 2%。

13 EMC 主要指标

车载设备EMC主要指标应符合表21的规定。

表 21 EMC 主要技术指标

试验项目		试验位置	试验要求	性能判据/限值
抗扰度试验	静电放电	设备机柜	见 GB/T 24338.4-2018 表 6	B
	射频电磁场辐射	设备机柜	见 GB/T 24338.4-2018 表 6	A
	电快速脉冲群	设备电源线 信号线	见 GB/T 24338.4-2018 表 4、 表 5	A
	浪涌	设备电源线	见 GB/T 24338.4-2018 表 4	B
	射频场感应的传导骚扰	设备电源线 信号线	见 GB/T 24338.4-2018 表 4、 表 5（见注）	A
发射试验	传导发射	设备电源线	见 GB/T 24338.4-2018 表 2	0.15MHz~500kHz：99dB μ V 准峰值 500kHz~30MHz：93dB μ V 准峰值
	辐射发射	设备机柜	见 GB/T 24338.4-2018 表 3	30MHz~230MHz：40dB μ V/m 准峰值，距离 10m 230MHz~1GHz：47dB μ V/m 准峰值，距离 10m 1GHz~3GHz：76dB μ V/m 准峰值，距离 3m；56dB μ V/m 准峰值，距离 3m 3GHz~6GHz：80dB μ V/m 准峰值，距离 3m；60dB μ V/m 准峰值，距离 3m 测量距离为 10m，在 3m 处测量时限值增加 10dB
注：依据 BTM 工作频率，BTM 射频场感应传导骚扰免测频段为 2.5MHz~6MHz 以及 27.095MHz±0.5MHz。				

14 RAMS 要求

- 14.1 车载设备设计实现过程应符合 GB/T 21562-2008、GB/T 28808-2021、GB/T 28809-2012、TB/T 2615-2018 的相关规定。
- 14.2 车载设备安全信息传输设计应符合 GB/T 24339-2023 的相关要求。

14.3 车载设备平均故障间隔时间（MTBF）应大于或等于 1×10^5 h。

14.4 车载设备安全完整度应达到 GB/T 28809-2012 中 SIL4 级的规定。

15 车载设备安装要求

车载设备安装要求应符合附录D的规定。

16 车载设备接地要求

车载设备接地要求应符合附录E的规定。

附录 A

(规范性)

CTCS-3 级 ATP 行车许可结合轨道电路信息技术要求

A.1 CTCS-3 级列控车载设备行车许可结合轨道电路信息的功能实现应符合故障导向安全的原则。

A.2 CTCS-3 级列控车载设备结合 CTCS-2 行车许可剩余长度或轨道电路信息，并根据列车当前位置确定轨道电路信息许可终点或输出制动。

A.3 本功能仅适用于 CTCS-3 级列控车载设备的 FS 模式，且仅适用于以下轨道电路信息码：L3、L2、L、LU、U、HU、HU 码变无码（包括 25.7Hz 及 27.9Hz）、H。

A.4 轨道电路信息码为 L3、L2、L、LU 的处理如下：

- a) 若 CTCS-3 级的 EoA 位置大于轨道电路信息许可终点，并持续 5s，则 CTCS-3 级列控车载设备将 EoA 位置缩短至轨道电路信息许可终点处。
- b) 轨道电路信息许可长度计算公式如 (A.1) 所示：

$$L_{Code} = (N_{Free} + T_{Pos} + N_{Margin}) \times L_{Avg} \quad \text{..... (A.1)}$$

式中：

L_{Code} —— 轨道电路信息许可长度；

N_{Free} —— 轨道电路信息所定义的空闲闭塞分区数量；

T_{Pos} —— 列车所在区段， $T_{Pos} = 1$ ；

N_{Margin} —— 控制余量， $N_{Margin} = 2 (L3, L2, L, LU)$ ；

L_{Avg} —— 闭塞分区平均长度。

根据公式 (A.1) 计算轨道电路信息许可的长度应符合表 A.1 的规定：

表 A.1 轨道电路信息许可长度计算表

轨道电路信息	空闲闭塞分区数量	许可长度 m
L3	前方第 5 个为停车闭塞分区	$(5+1+2) \times L_{Avg}$
L2	前方第 4 个为停车闭塞分区	$(4+1+2) \times L_{Avg}$
L	前方第 3 个为停车闭塞分区	$(3+1+2) \times L_{Avg}$
LU	前方第 2 个为停车闭塞分区	$(2+1+2) \times L_{Avg}$

- c) 闭塞分区平均长度 L_{Avg} 根据当前 CTCS-3 级行车许可范围内的平均坡度计算，公式如 (A.2) 所示：

$$L_{Avg} = \begin{cases} 1800m; (G_{Avg} \geq 0\%) \\ 2100m; (0\% > G_{Avg} \geq -10\%) \\ 2400m; (-10\% > G_{Avg} \geq -20\%) \\ 3000m; (G_{Avg} < -20\%) \end{cases} \quad \text{..... (A.2)}$$

式中：

G_{Avg} —— 平均坡度。

- d) CTCS-3 级行车许可范围内的平均坡度计算公式如 (A.3) 所示：

$$G' = \frac{\sum_0^n G_n \times L_n}{\sum_0^n L_n} \quad \text{..... (A.3)}$$

式中：

G' —— 计算得出的平均坡度；

G_n —— 每段坡度的坡度值，若大于 0% 坡度则取值为 0%；

L_n —— 每段坡度的长度值。

A.5 CTCS-2 后台处于完全监控模式下，轨道电路信息码为 U 码、HU 码的处理如下：

- a) 轨道电路信息许可长度取 CTCS-2 行车许可剩余长度；
- b) CTCS-3 级列控车载设备实时获取轨道电路信息许可长度并且与 CTCS-3 行车许可剩余长度进行实时比较；
- c) 若 CTCS-3 级行车许可剩余长度大于轨道电路信息许可长度且两者差值大于 100m，则 CTCS-3 级列控车载设备将 EoA 位置立即缩短至轨道电路信息许可终点处；
- d) 当列车处于非停车状态，并满足上述功能触发条件时，CTCS-3 级列控车载设备应在 DMI 上进行两次“注意停车”语音提示，同时在 DMI 上进行“与 C2 行车许可不一致”文本提示。

A.6 CTCS-2 后台处于非完全监控模式下，轨道电路信息码为 U 码、HU 码的处理如下：

- a) CTCS-3 级列控车载设备在接收到 U 码时输出最大常用制动，当列车速度降低到 80km/h 后自动缓解，并以最高允许速度 80km/h 继续运行；
- b) CTCS-3 级列控车载设备在接收到 HU 码时输出最大常用制动，当列车速度降低到 40km/h 后自动缓解，并以最高允许速度 40km/h 继续运行，若在 HU 码下接收到与运行方向一致的应答器报文【CTCS-5】包，立即转入冒进模式，并输出紧急制动；
- c) 当列车处于非停车状态，并满足上述功能触发条件时，CTCS-3 级列控车载设备应在 DMI 上进行两次“注意停车”语音提示，同时在 DMI 上进行“C2 非完全监控”文本提示。

A.7 轨道电路信息码为 HU 码变无码、H 码时，立即转入冒进模式，并输出紧急制动。

A.8 若 CTCS-3 级列控车载设备将 EoA 位置缩短至轨道电路信息许可终点处，则应进行以下处理：

- a) 仍应持续进行防护判断；
- b) 若接收到码序变化或 LRBG 更新，应向 RBC 申请行车许可；
- c) 应屏蔽因行车许可缩短导致进入 TSM 区而触发的行车许可申请；
- d) 若发送行车许可申请，应向 RBC 声明线路描述信息已被删除。

A.9 满足功能触发条件时，CTCS-3 级车载设备应将相应的报警信息进行记录，并向 DMS 实时传输。

A.10 当列控车载设备检测到 TCR 模块故障时，CTCS-3 级列控车载设备不应启用本文件规定的防护功能。

附录 B
(规范性)
车载设备启动流程

车载设备启动流程应符合图B. 1的规定。

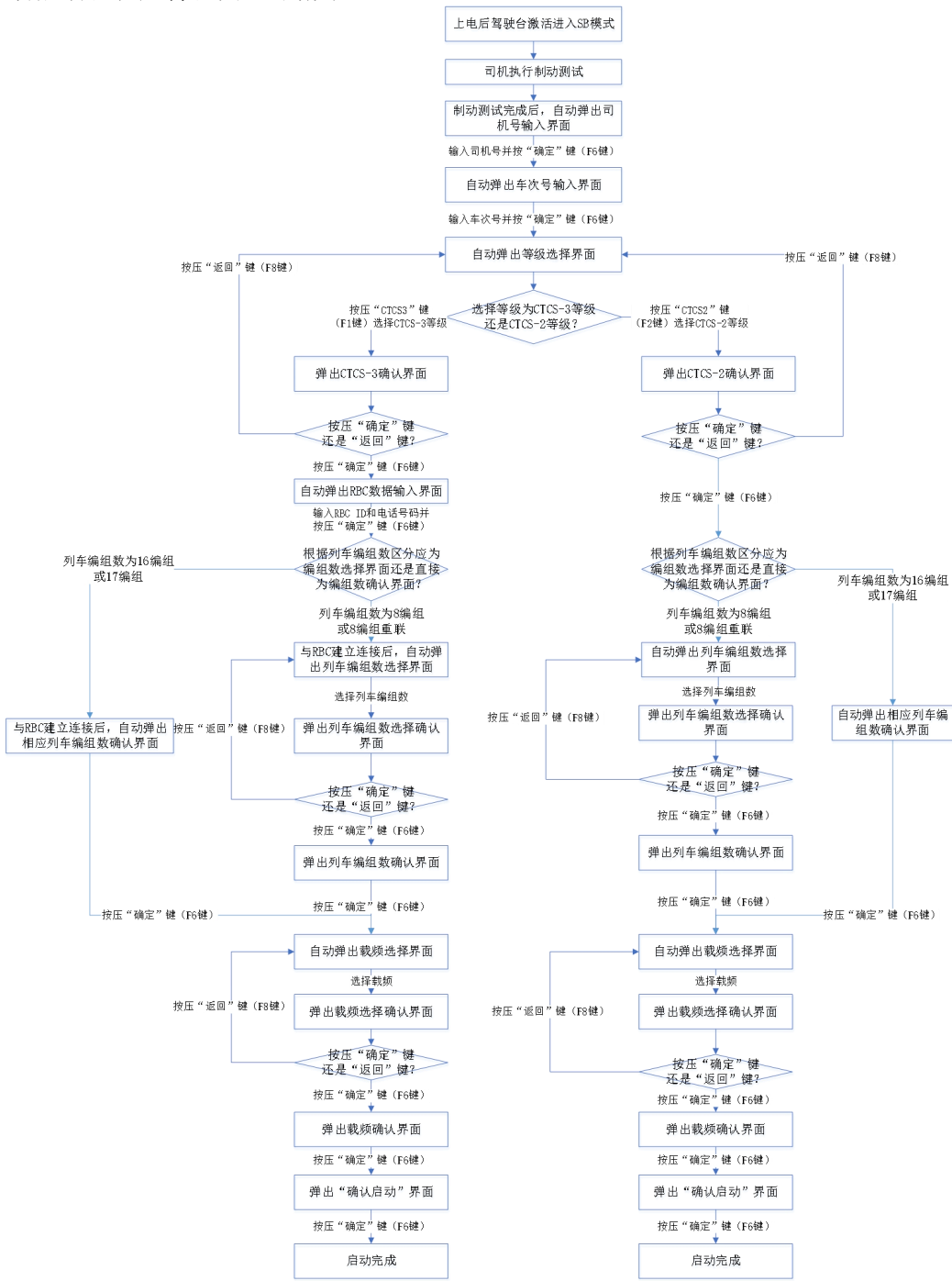


图 B. 1 车载设备启动流程图

附录 C
(规范性)
车载设备参数配置

C.1 固定参数配置

车载设备采用的固定参数配置应符合表C.1的规定。

表 C.1 固定参数配置表

固定参数	取值
无线安全连接的尝试次数	3 次
无线消息的重复发送次数	3 次
模式转换确认时间	5s
应答器组默认定位精度	12m
判断轨道电路掉码时间	4s

C.2 国家参数默认配置

车载设备采用的国家参数默认配置应符合表C.2的规定。

表 C.2 国家参数默认配置表

国家参数	取值
Q_NVDRIVER_ADHES (司机修改黏着系数)	0 (不允许)
V_NVSHUNT (调车模式限速)	40km/h
V_NVSTFF (目视模式限速)	40km/h
V_NVONSIGHT (引导模式限速)	40km/h
V_NVUNFIT	80km/h
V_NVREL (开口速度)	0
D_NVROLL (停车、溜逸、退行防护监督距离)	5m
Q_NVSRBKTRG (制动到目标点时使用常用制动)	1 (允许)
Q_NVEMRRLS (紧急制动允许缓解)	0 (停车)
V_NVALLOWOVTRP (选择越行时的速度界限)	0
V_NVSUPOVTRP (越行时监控的列车速度)	40km/h
D_NVOVTRP (越行 EoA 时抑制冒进防护的距离)	32767 (无穷远)
T_NVOVTRP (越行 EoA 时抑制冒进防护的最大时间)	255 (无限长)
M_NVDERUN (列车运行时改变司机号)	0 (不允许)
M_NVCONTACT (无线超时后车载反应)	1 (常用制动)
T_NVCONTACT (无线超时的判定时间)	20s
D_NVPOTRP (冒后模式下允许退行距离)	0
D_NVSTFF (目视模式下允许运行的最大距离)	32767 (无穷远)

附录 D (规范性) 车载设备安装要求

D.1 车载设备机柜

D.1.1 车载设备机柜不应大于850mm（宽）×500mm（深）×1600mm（高），重量不大于250kg。

D.1.2 车载设备机柜应安装于车辆设计的专用支架上。支架应包括底部和背部固定位置，底部提供6个安装点，背部提供1356mm 和868mm 两种高度的安装点。安装示意如图D.1。

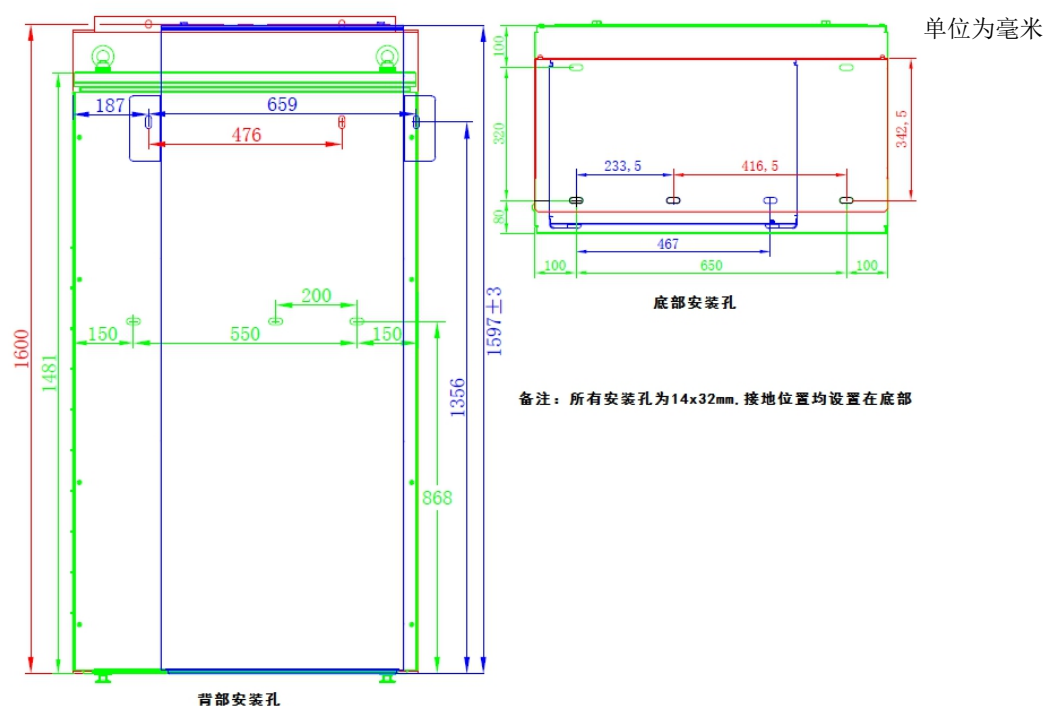


图 D.1 安装示意图

D.1.3 机柜安装应使用M12的螺栓进行固定。

D.1.4 车辆提供的安装空间应考虑车载设备的维护作业及散热要求，最小安装空间需满足950mm（宽）×700mm（深）×1800 mm（高）。

D.1.5 车载设备机柜应采用前出线方式，以便于日常维护。

D.2 速度传感器

D.2.1 车轮速度传感器

D.2.1.1 车轮速度传感器应安装于车辆不同的非驱动轴，不宜安装于头车1轴，不宜安装于车辆接地回流轴端。

D.2.1.2 速度传感器应采用霍尔式速度传感器，其中齿数80（模数2.0）或齿数120（模数1.5）。

D.2.1.3 车载设备机柜引出3根线缆连接至车下连接器，线缆应使用6芯截面积0.75mm²屏蔽电缆。

D.2.2 多普勒雷达（可选）

D.2.2.1 雷达宜水平安装于车体底部，且其雷达波发射面不应存在遮挡物。

D.2.2.2 正常静态工况下，雷达底面距离反射面的距离范围为：350mm～850mm，雷达底面距离轨面的

高度为：225mm～776mm。采用水平安装时，雷达中心线距离车体纵向中心距离为：631.5mm（偏差±5mm）；采用倾斜安装时，雷达倾斜角度在 $8^{\circ} \sim 10.2^{\circ}$ ，雷达中心线距离车体纵向中心距离为：475mm（偏差±5mm）。

D.3 应答器信息接收天线

D.3.1 应答器信息接收天线应安装于车体或固定于车体的转接架上，天线应位于底部纵向（车长）中心线，安装支架强度应考虑应答器信息接收天线重量。

D.3.2 应答器信息接收天线a距离车头最远端距离应大于2m，应答器信息接收天线a与应答器信息接收天线b之间间距应大于4m，应答器信息接收天线b距离第一车轴中心应小于12.5m。

D.3.3 如应答器信息接收天线安装突出于车体底板外，需增加相应防护。

D.3.4 车辆安装需满足应答器信息接收天线周围非金属区要求，应答器信息接收天线附近的金属物体在应答器信息接收天线附近未形成闭环时，长、宽尺寸D宜大于或等于100mm×100mm，上方高度H宜大于或等于50mm；应答器信息接收天线附近的金属物体在应答器信息接收天线附近形成闭环时，长、宽尺寸D宜大于或等于350mm×350mm，上方高度H宜大于或等于60mm，如图D.2所示（长宽均用D表示，H表示高度）。

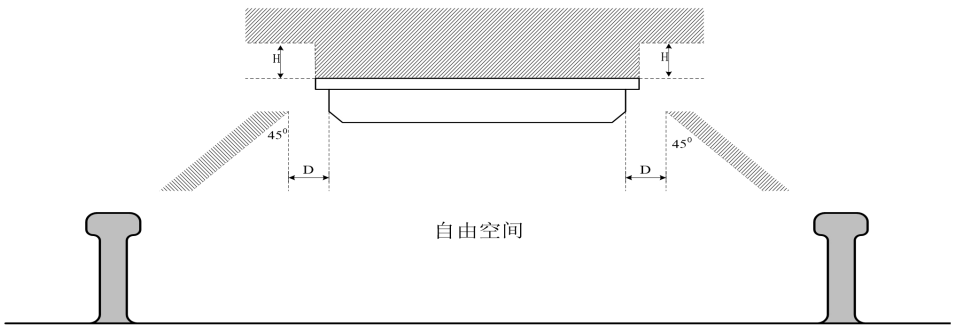


图 D.2 应答器信息接收天线附近及底平面下的金属自由空间

D.3.5 应答器信息接收天线要求短边与钢轨平行，其尺寸不应大于490mm×400mm×120mm（不含接线盒），不同型号接线盒安装对设备舱开孔不产生影响。安装孔（或安装支架）如图D.3所示。

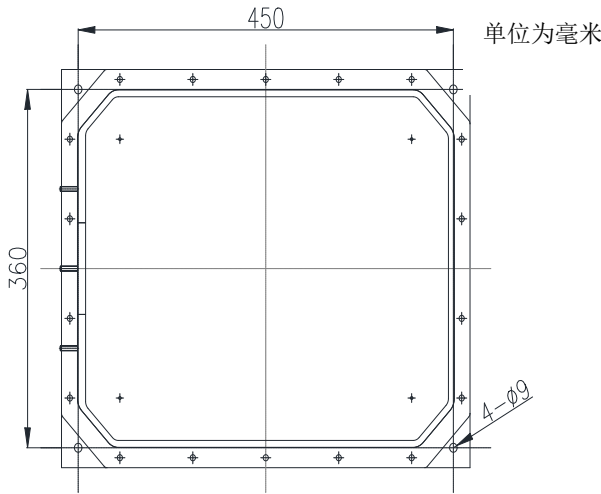


图 D.3 应答器信息接收天线安装尺寸示意图

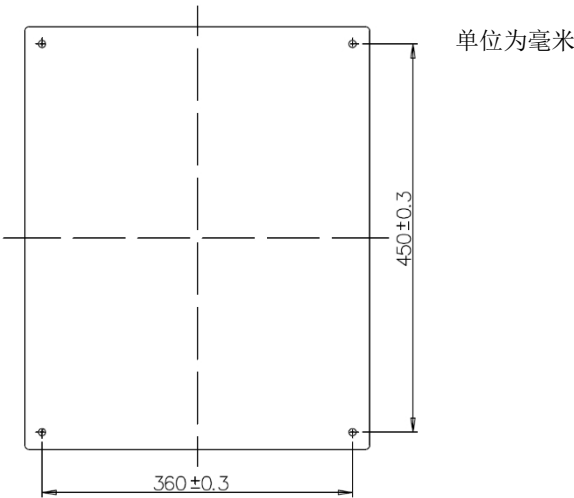


图 D. 3 应答器信息接收天线安装尺寸示意图（续）

- D. 3. 6 安装在新造动车组的应答器信息接收天线在车辆整编、空簧、满风状态下，距离轨面的垂直位置静态高度范围为 $235\text{mm} \pm 10\text{mm}$ 。
- D. 3. 7 应答器信息接收天线电缆接头为N型头、TNC型头。应答器信息接收天线宜采用2根同轴电缆与应答器信息接收主机连接，其中27MHz电缆长度应满足半波长的整数倍。

D. 4 TCR 天线

- D. 4. 1 接收线圈应安装在车辆排障器后与第一轮对之间，距第一轮对轴心水平距离大于800mm的安装架上。左右2个接收线圈外壳上表面的指示箭头与运行方向一致。
- D. 4. 2 TCR天线需安装在钢轨的正上方。为了保证信号接收，TCR天线周围原则上不应有大体积的金属物体。
- D. 4. 3 静态条件且不含保护套下，接收线圈的底部与轨面距离为 $155\text{mm} \pm 5\text{mm}$ 或 $210\text{mm} \pm 5\text{mm}$ ，接收线圈中心与轨面中心偏移量为 $0\text{mm} \pm 5\text{mm}$ 。
- D. 4. 4 车辆应保证在车轮全磨损条件下仍满足上述安装要求。
- D. 4. 5 TCR天线应采用无吊架结构或有吊架结构，无吊架天线安装吊架由车辆提供。无吊架天线安装尺寸如图D. 4所示，有吊架天线安装尺寸如图D. 5所示。未注尺寸公差应符合GB/T 1804—2000中c级规定。

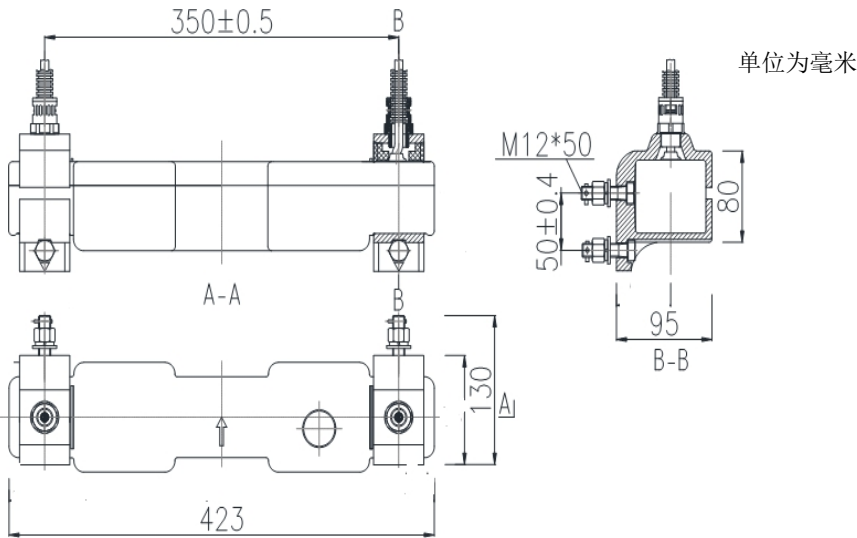


图 D. 4 无吊架天线安装尺寸示意图

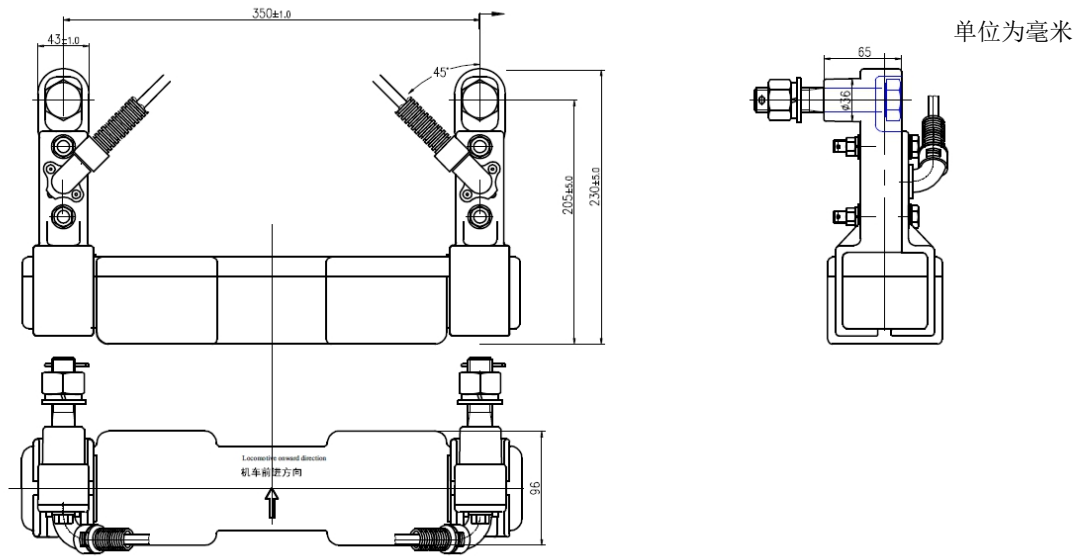


图 D.5 有吊架天线安装尺寸示意图

- D.4.6 TCR天线安装需增加相应防护。
- D.4.7 车载设备机柜引出1根线缆连接至车下接线盒，线缆应使用4芯两组截面积1.0mm²屏蔽电缆。
- D.4.8 TCR接线盒安装尺寸如图D.6所示。未注尺寸公差应符合GB/T 1804—2000中c级规定。

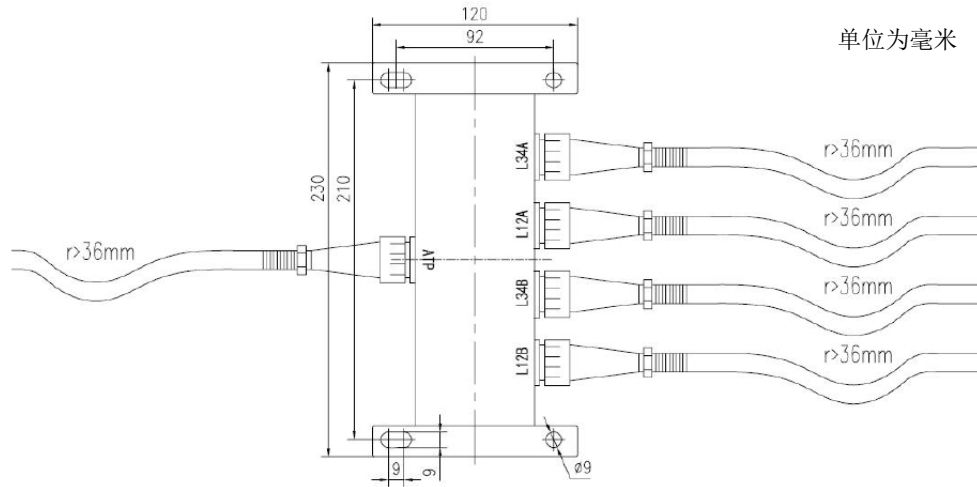


图 D.6 TCR 接线盒安装尺寸示意图

D.5 GSM-R 天线

- D.5.1 安装时需保证天线周围1m内不应有高于天线边缘安装平面的凸起物，且两个GSM-R天线间及与其它同频天线（870MHz～960MHz）的距离应大于2.5m。
- D.5.2 GSM-R天线应采用支持GSM-R+GNSS信号二合一天线，接头均为N型连接器。
- D.5.3 GSM-R天线安装底面应采用方形结构，便于车顶安装。
- D.5.4 车载设备机柜引出4根同轴电缆连接至GSM-R天线。
- D.5.5 GSM-R天线安装尺寸如图D.7所示。未注尺寸公差应符合GB/T 1804—2000中c级规定。

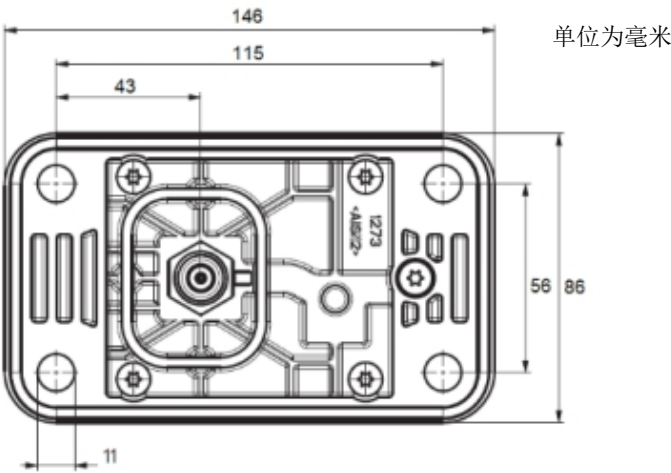


图 D.7 GSM-R 天线安装尺寸示意图

D.6 人机界面单元 (DMI)

- D.6.1 动车组每端预留2台DMI设备的安装位置，DMI应安装在列车驾驶台上便于司机操作和观察的位置。
- D.6.2 车辆安装应考虑DMI安装尺寸，扇形及方形DMI的尺寸如图D.8、图D.9所示。其中DMI厚度不应大于图示要求。未注尺寸公差应符合GB/T 1804—2000中c级规定。

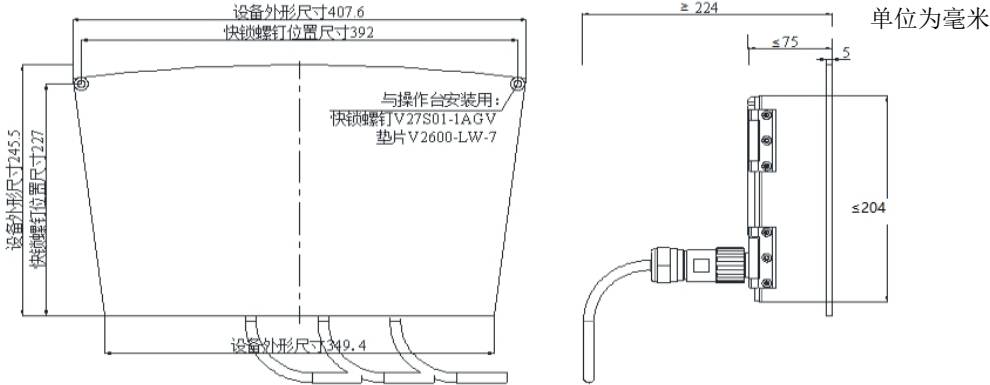


图 D.8 扇形 DMI 尺寸示意图

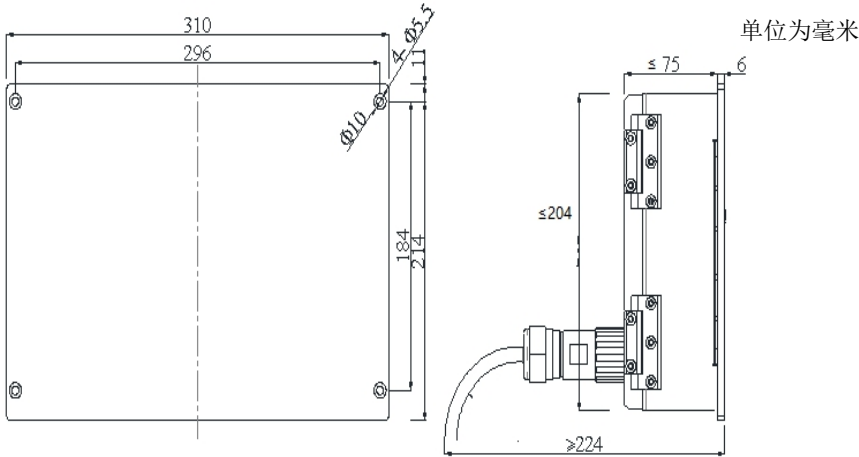


图 D.9 方形 DMI 尺寸示意图

- D. 6. 3 DMI的扬声器单独安装时，车辆应考虑扬声器的安装位置。
- D. 6. 4 车辆应考虑DMI的安装便于维护和更换。
- D. 6. 5 DMI安装后背部的空气宜能够流通，DMI布线空间不小于224mm。
- D. 6. 6 车载设备主机引出2根电源线缆连接至DMI，电源线缆应使用3芯截面积0.75mm²电缆。
- D. 6. 7 车载设备主机引出4根通信线缆分别连接至两个DMI，通信线缆应使用4芯屏蔽截面积0.5mm²双绞电缆。

附 录 E
(规范性)
车载设备接地要求

E.1 接地总要求

- E.1.1 车载设备通过多芯或编织铜带接地电缆与车辆地连接。
- E.1.2 车载设备机柜应通过接地线与车辆独立接地点相连接。
- E.1.3 车载设备柜外单元的外壳应与车辆接地点相连。
- E.1.4 接地和等电位测量应使用低电感连接的方法，并做好防腐措施。

E.2 机柜接地

- E.2.1 机柜接地点应单独提供，接地电缆两端应采用M10的接线头压接，并采用M10的螺丝和紧锁垫圈固定。
- E.2.2 接地电缆线芯截面积不小于10mm²，接地线最长不超过2000mm。

E.3 DMI 接地

- E.3.1 DMI接地线需就近接地。接地端用M4或M6的接线头压接，用M4或M6的螺丝和紧锁垫圈固定。
- E.3.2 接地电缆线芯截面积不小于4mm²，且接地线最长不超过500mm。

E.4 GSM-R 天线接地

GSM-R天线通过天线底面与车辆安装法兰连接的方式进行接地。

E.5 多普勒雷达接地（可选）

- E.5.1 雷达速度传感器接地需连接到车体，不能与其他设备接地点连接在一起。
- E.5.2 接地电缆线芯截面积不小于10mm²，接地线最长不超过1500mm。

铁道行业标准《列控车载设备 CTCS3-400 第 1 部分：技术条件》

（征求意见稿）

编制说明

1 工作简况

1.1 编制依据

根据《国家铁路局 2024 年铁路装备技术和运输服务标准项目计划》（国铁科法函〔2024〕67 号）24T031 项目和《国家铁路局 2024 年铁路装备技术和运输服务标准项目计划（承担单位）》（科法函〔2024〕119 号）的要求，由铁路行业电气设备与系统标准化技术委员会通信信号分技术委员会归口，并由北京全路通信信号研究设计院集团有限公司、北京和利时系统工程有限公司、中国铁道科学研究院集团有限公司通信信号研究所、中铁检验认证中心有限公司共同起草《列控车载设备 CTCS3-400 第 1 部分：技术条件》。在该标准的编制过程中，按照铁路技术标准体系的要求，同步完成了标准《列控车载设备 CTCS3-300》（TB/T XXXX）第 1 部分的编制工作。

本部分为首次制定。

1.2 制修订本标准的必要性

CTCS-3 级列控车载设备是根据地面数据结合列车数据生成列车速度-距离模式控制曲线，实时监控列车速度和位置的列车运行自动安全防护设备。

CTCS-3 级列控车载设备 400 系列为具有自主知识产权的 CTCS-3 级列控车载设备，是我国高速铁路重要技术装备，在自动防护高速列车安全运行方面发挥了重要作用。为规范 CTCS-3 级列控车载设备 400 系列的设计、制造、检验和使用，需要制定行业标准。

1.3 编制过程

在本部分的编制过程中，完成了大量的基础研究和编写工作。本部分编制过程概要如下：

（1）标准计划下达后，在标委会组织下，北京全路通信信号研究设计院集团有限公司、北京和利时系统工程有限公司、中国铁道科学研究院集团有限公司通信信号研究所、中铁检验认证中心有限公司成立了标准起草组，对 CTCS-3 级列控车载设备 400 系列的设备组成、功能规格及技术要求等情况进行了调研，收集了相关技术资料，在对前期工作深入讨论研究后，2025 年 3 月形成了本部分的征求意见稿（铁通号标函〔2025〕14 号）。

2 编制原则

2.1 标准格式统一、规范，符合 GB/T 1.1-2020 要求。

2.2 标准内容符合统一性、协调性、适用性、一致性、规范性要求。

2.3 标准技术内容安全可靠、成熟稳定、经济适用、科学先进、节能环保。

2.4 标准实施后有利于提高铁路产品质量、保障运输安全，符合铁路行业发展需求。

3 主要内容

3.1 本部分规定了 CTCS-3 级列控车载设备 400 系列的设备组成、功能规格及技术要求，适用于 CTCS-3 级列控车载设备 400 系列的设计、制造、检验和使用。

3.2 本部分的主要技术要求包括 CTCS-3 级列控车载设备 400 系列的功能要求、控制模式、参数设置、故障状态下的运行要求、设备主要技术指标以及运用环境、电磁兼容性、安装、接地相关要求。

3.3 本部分参考《自主化 CTCS-3 级列控车载设备暂行技术条件》(TJ/DW 205-2019)、《CTCS-3 级 ATP 行车许可结合轨道电路信息暂行技术条件》(TJ/DW 200-2018)、《CTCS-2/3 级列控系统增加站台信息提示功能技术规范 (TJ/DW 184-2016)》等技术规范，结合 CTCS-3 级列控车载设备 400 系列的应用实际编制。

3.4 本部分与《自主化 CTCS-3 级列控车载设备暂行技术条件》(TJ/DW 205-2019) 相比，重要技术差异见表 1。本部分与《CTCS-3 级 ATP 行车许可结合轨道电路信息暂行技术条件》(TJ/DW 200-2018)、《CTCS-2/3 级列控系统增加站台信息提示功能技术规范 (TJ/DW 184-2016)》相比，无重要技术差异。

表 1 与《自主化 CTCS-3 级列控车载设备暂行技术条件》(TJ/DW 205-2019) 的重要技术差异

序号	TJ/DW 205-2019	本部分	说明
1	5.1.8 JRU 应采用 GPS/北斗卫星时间, 具备向车载主控单元授时的功能, 车载主控单元应根据 JRU 时钟自动校时。车载设备应同时具备通过 DMI 人工校时的功能。	6.1.8 JRU 应仅采用 BDS 卫星时间, 具备向车载主控单元授时的功能, 车载主控单元应根据 JRU 时钟自动校时。车载设备应同时具备通过 DMI 人工校时的功能。	根据北斗卫星导航系统现场实际应用情况, 将 JRU 的校时时间源由“GPS/北斗”修改为“BDS”。
2	5.5.2.4 车载设备应对接收到的应答器信息执行一致性和有效性检查, 检查出错误后应向 DMI 显示并记录, 在 CTCS-3 等级下还应向 RBC 报告。	6.5.2.4 车载设备应对接收到的应答器信息执行一致性和有效性检查, 检查出错误后应记录, 在 CTCS-3 等级下还应向 RBC 报告。	根据 CTCS-3 级车载设备的现场实际应用情况, 修改了应答器信息错误时车载的处理方式, 以减少对司机的干扰。
3	5.3.2.12 在下列情况下, 车载设备应删除线路数据和链接信息: a) MA 被一个较短的 MA 取代, 应删除超过新 MA 终点的信息; b) RBC 发送了紧急停车消息且已被车载设备接受, 车载设备应删除超过新停车位置的信息, 并将 MA 撤回到新停车点。	6.3.2.12 在下列情况下, 车载设备应删除线路数据和链接信息: a) MA 被一个较短的 MA 取代, 应删除超过新 MA 终点的信息 (运行过程中不删除分相区信息); b) RBC 发送了紧急停车消息且已被车载设备接受, 车载设备应删除超过新停车位置的信息 (运行过程中不删除分相区信息), 并将 MA 撤回到新停车点。	根据 CTCS-3 级车载设备的现场实际应用情况, 当车载设备删除超过新 MA 终点的线路数据时, 不再删除分相区信息, 以优化缩短 MA 后冒进模式制动停车过程中自动过分相的处理方式, 提高系统可用性。

4	表 13 PS 模式下地面信号与车载监控速度对应关系中最后一行：					表 11 PS 模式下地面信号与车载监控速度对应关系、表 17 CS 模式下地面信号与车载监控速度对应关系：无 U3 码与车载监控速度对应关系。	删除 PS 模式、CS 模式下 U3 码与车载监控速度对应关系（现场不使用 U3 码）。
	地面信号	允许速度	SBI 速度	EBI 速度	备注		
							
	U3	0km/h	0km/h	0km/h	CTCS-2 等级运行时， U3 按无码处理。		
	表 20 CS 模式下地面信号与车载监控速度对应关系中最后一行：						
	地面信号	允许速度	SBI 速度	EBI 速度	备注		
							
	U3	0km/h	0km/h	0km/h	CTCS-2 等级运行时， U3 按无码处理。		
	。						
5	——					8. 4. 6. 4 轨道电路无码时车载设备最高允许速度不超过 80km/h（在【CTCS-3】包描述的反向区段运行时除外）。	参考《CTCS-3 级列控车载设备技术规范》（Q/CR 744-2020），增加 CTCS-2 等级下完全监控模式时轨道电路无码时车载设备最高允许速度要求。

6

表 25 EMC 主要技术指标

试验项目		试验位置	试验等级	性能判据
抗扰度试验	静电放电	设备机柜	6kV 接触放电 8kV 空气放电	B
	射频电磁场辐射	设备机柜	80MHz~1GHz: 10V/m 800~960MHz, 1400~2000MHz: 20V/m 1kHz, 80%AM	A
	电快速脉冲群	设备电源线 信号线	2kV 5/50ns 5kHz 重复频率	A
	浪涌	设备电源线	线间 1kV 线地 2kV	B
	射频场感应的传导骚扰	设备电源线 信号线	10V 150kHz~80MHz（见注 1） 1kHz, 80%AM	A
	传导发射	设备电源线	传导发射频率范围及限值：见GB/T 24338. 4 表 4	
	辐射发射	设备机柜	辐射发射频率范围及限值：见GB/T 24338. 4 表 6	

注 1：依据 BTM 工作频率，BTM 射频场感应传导骚扰免测频段为 2. 5MHz~6MHz 以及 27. 095MHz±0. 5MHz。

表 21 EMC 主要技术指标

试验项目		试验位置	试验要求	性能判据/限值
抗扰度试验	静电放电	设备机柜	见 GB/T 24338. 4-2018 表 6	B
	射频电磁场辐射	设备机柜	见 GB/T 24338. 4-2018 表 6	A
	电快速脉冲群	设备电源线 信号线	见 GB/T 24338. 4-2018 表 4、表 5	A
	浪涌	设备电源线	见 GB/T 24338. 4-2018 表 4	B
	射频场感应的传导骚扰	设备电源线 信号线	见 GB/T 24338. 4-2018 表 4、表 5（见注）	A
发射试验	传导发射	设备电源线	见 GB/T 24338. 4-2018 表 2	0. 15MHz~500kHz: 99dB μ V 准峰值 500kHz~30MHz: 93dB μ V 准峰值
	辐射发射	设备机柜	见 GB/T 24338. 4-2018 表 3	30MHz~230MHz: 40dB μ V/m 准峰值，距离 10m 230MHz~1GHz: 47dB μ V/m 准峰值，距离 10m 1GHz~3GHz: 76dB μ V/m 准峰值，距离 3m; 56dB μ V/m 准峰值，距离 3m 3GHz~6GHz: 80dB μ V/m 准峰值，距离 3m; 60dB μ V/m 准峰值，距离 3m 测量距离为 10m，在 3m 处测量时限值增加 10dB。
注：依据 BTM 工作频率，BTM 射频场感应传导骚扰免测频段为 2. 5MHz~6MHz 以及 27. 095MHz±0. 5MHz。				

依据 TB/T 3483-2017《CTCS-3 级列控车载设备技术条件》第 1 号修改单，EMC 主要技术指标中增加发射试验的限值要求。

3.5 经起草组研究分析，没有与本部分主要技术内容相关联的现行国家标准、行业标准。

4 关键指标

4.1 根据 CTCS-3 级列控车载设备 CTCS3-400 系列的现场实际应用需求，5.1.2 中提出了车载设备冗余热备要求，提升了系统可靠性与可用性。

4.2 根据 CTCS-3 级车载设备的现场实际应用情况，当车载设备删除超过新 MA 终点的线路数据时，6.3.2.12 中不再删除分相区信息，以优化缩短 MA 后冒进模式制动停车过程中自动过分相的处理方式，提高系统可用性。

4.3 根据 CTCS-3 级列控车载设备 CTCS3-400 系列的现场实际应用需求，6.3.2.6 中提出了“若一直未收到新的有效无线消息，则当列车制动 10s 或速度低于 160km/h 后，如果此时已低于 CTCS-2 的允许速度，自动转入 CTCS-2 控车并断开与 RBC 的连接”的技术要求，降低了无线超时降级的概率，并要求由设备自动完成等级转换，提高了自动化程度，减少司机的疲劳。

4.4 参考 TJ/DW 205-2019，结合 CTCS-3 级列控车载设备 CTCS3-400 系列简化应用需求，附录 D 和附录 E 中提出了自主化车载设备的安装要求和接地要求，以满足现场自主化车载设备具备标准化的安装尺寸、安装要求、对外接口、人机显示界面、司机操作方法，统一了与列车及司机的接口要求。

5 有无重大分歧意见

无。

6 强制或推荐、废止、公开建议

6.1 建议本部分作为推荐性行业标准发布。

6.2 由于未识别出版权等相关知识产权问题，建议本部分公开。

6.3 本部分未识别出相关专利。

7 其他应予说明的事项

无。

标准起草组

2025年3月