

T/VSTR

团 体 标 准

T/VSTR 020—2024

CTCS-2 与 CBTC 互联互通的联锁间通信接口 技术条件

Communication interface between computer based interlockings technical
specification for CTCS-2 and CBTC interoperability

2024 - 12 - 19 发布

2025 - 01 - 01 实施

目 次

前 言 II

1 范围 1

2 规范性引用文件 1

3 术语和定义 1

4 缩略语 1

5 总则 2

6 通信接口要求 2

 6.1 接口连接方式 2

 6.2 通信层次结构 2

 6.3 通信机制 3

7 接口报文规范 3

 7.1 通用信息包结构 3

 7.2 信息包格式定义 3

 7.3 联锁应用层信息类型定义 5

 7.4 联锁应用层信息定义 5

8 通信状态管理 11

附 录 A （资料性） 应用示例 13

参 考 文 献 17

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。

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这些专利的责任。

本文件由中关村轨道交通视频与安全产业技术联盟铁路卫星与新技术应用专业委员会归口。

本文件起草单位：北京交大微联科技有限公司、卡斯柯信号有限公司、北京全路通信信号研究设计院集团有限公司、中铁工程设计咨询集团有限公司、中铁二院工程集团有限责任公司、北京城建设计发展集团股份有限公司、中国铁道科学研究院集团有限公司通信信号研究所、通号城市轨道交通技术有限公司、中国铁路设计集团有限公司。

本文件主要起草人：李世华、程春河、王晓燕、刘诗洋、朱迎春、王力、韩安平、聂志国、李高举、王林、宿秀元、裴颖、刘鹏、刘翔、弓剑、李红侠、王海忠、贾春肖、徐军强、张博。

CTCS-2 与 CBTC 互联互通的联锁间通信接口技术条件

1 范围

本文件规定了适用于CTCS-2级系统的计算机联锁设备（以下简称CBI）与适用于CBTC系统的计算机联锁设备（以下简称CBTC联锁）间的通信接口要求、接口报文要求、通信状态管理等。

本文件适用于CBI与CBTC联锁间通信接口的设计、研制、运用及维护。

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。

TB/T 3027 铁路车站计算机联锁技术条件

TB/T 3528.1 铁路信号安全通信协议 第1部分：I型协议

3 术语和定义

下列术语和定义适用于本文件。

3.1

中国列车运行控制系统 Chinese train control system

保证列车安全运行，并以分级形式满足不同线路运输需求的列车运行控制系统的总称，简称CTCS。

[来源:GB/T 50262—2024, 14.6.18]

3.2

中国列车运行控制系统2级 Chinese train control system level 2

基于轨道电路和点式应答器传输信息的中国列车运行控制系统，简称CTCS-2级。

[来源:GB/T 50262—2024, 14.6.20]

3.3

基于通信的列车运行控制 communication based train control

采用不依赖轨旁列车占用检测设备的列车主动定位技术和连续车-地双向数据通信技术，由能够执行安全功能的车载和地面设备而组成的连续式列车自动控制系统，简称CBTC。

[来源:CJ/T 407—2012, 3.1.1, 有修改]

3.4

保护区段 overlap protection block section

为防止列车冒进信号造成危险后果，将一架信号机防护区域的一部分延伸到同向的下一架信号机所防护的范围内的区段。

[来源:TB/T 454.1—2021, 6.33, 有修改]

3.5

故障锁闭 faulty locking

区段应该解锁但未能正常解锁，或上电锁闭时，均称为故障锁闭。

4 缩略语

下列缩略语适用于本文件。

CBI: 计算机联锁 (Computer Based Interlocking)

IPv4: 互联网协议第4版 (Internet Protocol version 4)

RSSP-I: 铁路信号安全通信I型协议 (Railway Signal Safety communication Protocol-I)

TCC: 列控中心 (Train Control Center)

UDP: 用户数据报协议 (User Datagram Protocol)

ZC: 区域控制器 (Zone Controller)

5 总则

5.1 为了满足列车在 CTCS-2 级线路与 CBTC 线路跨制式运营的需求, CBI 与 CBTC 联锁应通过通信接口实现衔接区域联锁关系检查、状态复示、列车运行控制等信息交互。应用本文件的工程应用示例可参考附录 A。

5.2 通信接口应采用双网冗余设计, 采用安全通信协议, 实现联锁间安全信息实时、可靠传输, 且不影响联锁系统的安全性。

6 通信接口要求

6.1 接口连接方式

6.1.1 CBI 与 CBTC 联锁应采用以太网接入信号专用的安全数据网络, 并满足以下要求:

- a) 应实现联锁间安全信息可靠传输;
- b) 应采用双网冗余设计, 为数据提供两条对等独立的传输通道。

6.1.2 CBI 与 CBTC 联锁间宜采用图 1 所示的拓扑连接。

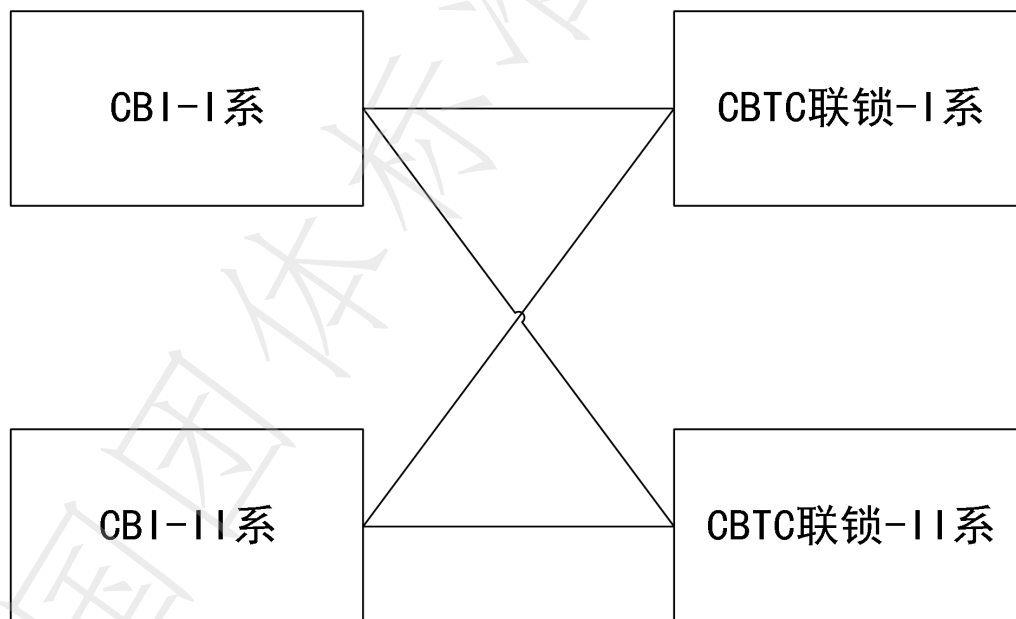


图1 CBI与CBTC联锁间拓扑连接示意图

6.2 通信层次结构

CBI与CBTC联锁间通信层次结构划分如图2所示, 应符合以下要求:

- a) 通信层: 网络层采用 IPv4 协议, 传输层采用 UDP 协议;
- b) 安全通信协议层: 应符合 TB/T 3027、TB/T 3528.1 的规定, 采用 RSSP-I 铁路信号安全通信协议;
- c) 应用层: 包括通用应用层和联锁应用层。

注: 本文件不规定物理层和数据链路层的实现方式。

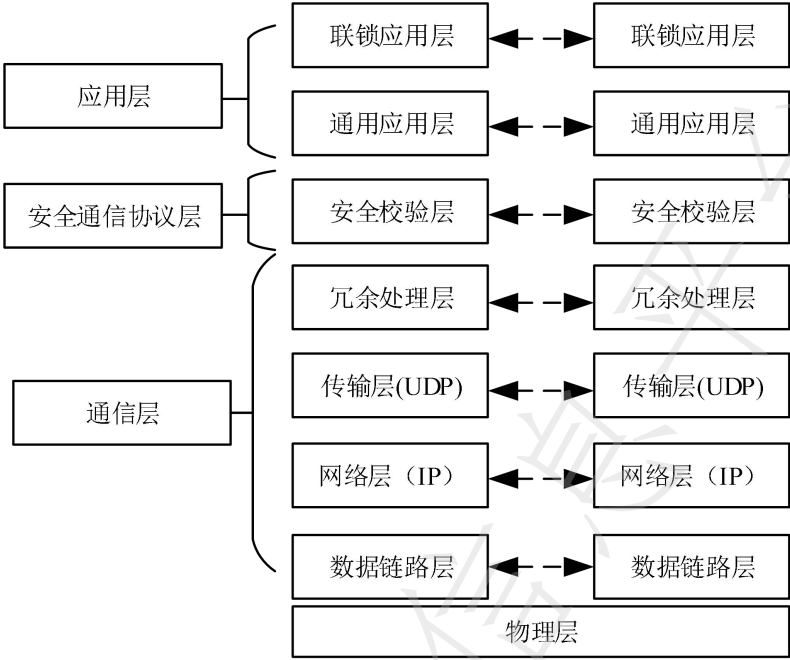


图2 CBI与CBTC联锁间通信层次结构

6.3 通信机制

- 6.3.1 CBI 或 CBTC 联锁每系均应与邻站联锁的双系建立连接，并在双通道上同时发送相同的数据。
- 6.3.2 CBI 或 CBTC 联锁接收到邻站联锁备系数据仅用于判定通信连接状态。
- 6.3.3 CBI 与 CBTC 联锁间按 250ms~500ms 范围内固定周期交互数据。
- 6.3.4 通信配置端口号应不小于 1024。
- 6.3.5 CBI 与 CBTC 联锁间通信接口中所有应用层交互数据均按大端字节序进行数据传输。

7 接口报文规范

7.1 通用信息包结构

CBI与CBTC联锁间每个周期需要交互的联锁应用层信息包（以下简称联锁信息包）通过组成通用应用层信息包（以下简称通用信息包）进行传输，如图3所示。

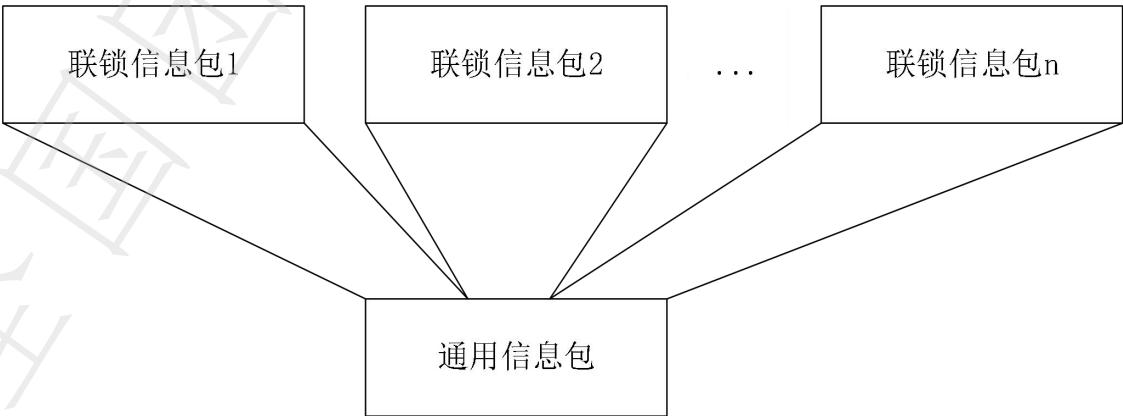


图3 通用信息包和联锁信息包关系结构图

7.2 信息包格式定义

- 7.2.1 CBI 与 CBTC 联锁间 1 个安全连接每个周期最多允许发送 1 个通用信息包，每个通用信息包总长

不应超过 1000 字节，通用信息包格式定义见表 1。

表1 通用信息包格式定义

信息域定义	字节编号	字段	长度	信息位定义及说明
接口信息类型	1	接口信息类型	2字节	0x0626: CBI与CBTC联锁间通信接口
	2			
发送方标识信息	3	源ID	4字节	发送方联锁ID
	4			
	5			
	6			
接收方标识信息	7	目的ID	4字节	接收方联锁ID
	8			
	9			
	10			
接口数据版本校验信息	11	接口数据版本信息	4字节	接口数据版本
	12			
	13			
	14			
本方消息序列号	15	序列号	4字节	记录发送本条消息时，本方的周期计数
	16			
	17			
	18			
通信周期	19	通信周期	2字节	设备通信周期，单位：ms
	20			
收到上一条消息中对方消息序列号	21	序列号	4字节	记录收到对方上一条消息中的对方消息序列号
	22			
	23			
	24			
收到上一条消息时本方序列号	25	序列号	4字节	记录收到对方上一条消息时，本方的周期计数
	26			
	27			
	28			
协议版本号	29	协议版本号	1字节	CBI与CBTC联锁间的协议版本，1~255有效
应用层数据长度	30	应用层数据长度	2字节	以字节为单位，不含长度本身的2字节
	31			
应用层数据	32~1000	应用层数据	n字节	参见表2格式定义，根据各站的实际情况确定数据长度

7.2.2 “本方消息序列号”、“收到上一条消息中对方消息序列号”和“收到上一条消息时本方序列号”的有效值为1~($2^{31}-1$)。发送方应保证生成两包信息包时，两包信息包中的“本方消息序列号”的差值与“通信周期”相乘等于生成两包消息的时间间隔。

7.2.3 当未收到对方消息时，应发送“收到上一条消息中对方消息序列号”和“收到上一条消息时本方序列号”为0xFFFFFFFF的信息包。

7.2.4 收到“收到上一条消息中对方消息序列号”或“收到上一条消息时本方序列号”为0xFFFFFFFF的信息包时，不使用该信息包的应用数据，但不应影响通信连接的建立。

- 7.2.5 当两包消息的时间间隔超过规定值时，所有取自对方联锁的信息应按安全侧处理。
- 7.2.6 通用信息包中包含 CBI 与 CBTC 联锁间传输的各条联锁应用层信息，联锁信息包格式定义见表 2。

表2 联锁信息包格式定义

信息域定义	字节编号	内容	说明
信息长度	1	信息长度	由“信息类型~信息结束”的帧长度
	2		
信息类型	3	定义某一条应用信息的标识 参见7.3节表3	应用层信息类型
	4		
预留	5	预留	固定为0
	6		固定为0
信息内容	7~信息结束	参见7.4节所述的信息格式	——

7.3 联锁应用层信息类型定义

7.3.1 表 3 规定了 CBI 与 CBTC 联锁间通信的所有联锁应用层信息类型。

表3 联锁应用层信息类型定义

信息类型	信息名称	发送方式
0x0201	道岔状态信息	周期
0x0202	区段状态信息	周期
0x0203	预留	——
0x0204	列车信号机状态信息	周期
0x0205	站台门信息	周期
0x0206	紧急关闭按钮信息	周期
0x0207	预留	——
0x0208	预留	——
0x0209	上电锁闭信息	周期
0x020a	预留	——
0x020b	城市自定义信息	周期
0x020c	厂商自定义信息	周期
0x0301	进路状态信息	周期
0x0302	保护区段命令信息	周期
0x0303	调车信号机状态信息	周期
0x0304	场联信息	周期
0x0305	异物状态信息	周期
0x0306	点灯请求命令信息	周期
0x0307	零散状态信息	周期
注： 本文件的应用信息定义参考了T/CAMET 04011.5中的定义，与T/CAMET 04011.5相同的信息使用相同的信息类型编号，删除的信息类型做预留处理，本文件新增的信息类型从0x0301开始顺序编号。在T/CAMET 04011.5中，由于CBI无逻辑区段状态信息(0x0203)，此信息定义为预留；由于场联信息已包含照查状态信息（0x0207），此信息定义为预留；由于无防淹门信息（0x0208）的应用场景，此信息定义为预留；由于在其他系统中已交互临时限速信息（0x020a），此信息定义为预留。		

7.3.2 当实际 CBI 与 CBTC 联锁间通信数据中不包括表 3 中某种类型的信息时，不应在通用信息包中保留该类型的联锁信息包。

7.4 联锁应用层信息定义

7.4.1 道岔状态信息

道岔状态信息见表4。

表4 道岔状态信息

字段	长度	说明							
包含的道岔数量	1 字节	道岔数量 n							
道岔 1 状态	1 字节	B7	B6	B5	B4	B3	B2	B1	B0
		道岔 1 封锁状态： 01b: 未封锁 10b: 封锁 00b: 非法 ^a 11b: 默认值 ^b		道岔 1 单锁状态： 01b: 未单锁 10b: 单锁 00b: 非法 11b: 默认值		道岔 1 引导总锁状态： 01b: 未引导总锁 10b: 引导总锁 00b: 非法 11b: 默认值		道岔 1 位置： 01b: 定位 10b: 反位 00b: 四开 11b: 默认值	
	1 字节	预留 (11b)		预留 (11b)		预留 (11b)		道岔 1 防护锁状态： 01b: 未锁闭 10b: 锁闭 00b: 非法 11b: 默认值	
...	...	...							
道岔 n 状态	2 字节	同道岔 1 状态							
^a 非法定义，正常通信过程中不应发送的设备状态，若出现非法设备状态，接收方认为本周期没有收到应用数据包或对此状态信息按照相应安全侧处理，适用于本协议所有字段。 ^b 默认值定义，通信双方在具体工程中不使用或预留的信息码字，适用于本协议所有字段。									

7.4.2 区段状态信息

7.4.2.1 区段状态信息见表 5。

表5 区段状态信息

字段	长度	说明							
包含的区段数量	1 字节	区段数量 n							
区段 1 状态	1 字节	B7	B6	B5	B4	B3	B2	B1	B0
		区段 1 故障锁闭状态： 01b: 未锁闭 10b: 锁闭 00b: 非法 11b: 默认值		区段 1 保护区段锁闭状态： 01b: 未锁闭 10b: 锁闭 00b: 非法 11b: 默认值		区段 1 锁闭状态： 01b: 解锁 10b: 锁闭 00b: 非法 11b: 默认值		区段 1 占用状态： 01b: 区段占用 10b: 区段空闲 00b: 非法 11b: 默认值	
	1 字节	预留 (11b)		预留 (11b)		区段 1 方向： 01b: 上行方向 10b: 下行方向 00b: 无方向 11b: 默认值		区段 1 封锁： 01b: 封锁 10b: 未封锁 00b: 非法 11b: 默认值	
	...	...							
区段 n 状态	2 字节	同区段 1 状态							

7.4.2.2 当区段占用状态信息有多个来源时，发送方发送综合处理后的区段占用状态。

7.4.2.3 区段方向以 CBTC 管辖范围的区段方向定义为准。

- 7.4.2.4 当CBI与CBTC联锁间设置场联区段时，到场联区段的发车进路锁闭后，应同时设置场联区段的方向，到场联区段的发车进路解锁且场联区段出清后，方可将场联区段方向恢复为无方向。
- 7.4.2.5 当区段处于故障锁闭状态时，发送方应将区段锁闭状态设置为锁闭。

7.4.3 列车信号机状态信息

7.4.3.1 列车信号机状态信息见表6。

表6 列车信号机状态信息

字段	长度	说明							
包含的列车信号机数量	1 字节	列车信号机数量 n							
列车信号机 1 状态	1 字节	B7	B6	B5	B4	B3	B2	B1	B0
		列车信号机 1 显示状态							
	1 字节	列车信号机 1 保护区段有效标志： 01b: 保护区段无效 10b: 保护区段有效 00b: 非法 11b: 默认值		列车信号机 1 接近锁闭状态： 01b: 接近锁闭 10b: 未接近锁闭 00b: 非法 11b: 默认值		列车信号机 1 封锁状态： 01b: 封锁 10b: 未封锁 00b: 非法 11b: 默认值		列车信号机 1 点灭灯状态： 01b: 点灯 10b: 灭灯 00b: 非法 11b: 默认值	
...	...	...							
列车信号机 n 状态	2 字节	同列车信号机 1 状态							

7.4.3.2 列车信号机显示编码规则见表7。

表7 列车信号机显示编码规则

显示	编码
断丝	0000 0000b
红	0001 0001b
蓝	1001 0001b
黄	0001 0010b
双黄	0011 0010b
黄闪黄	0101 0010b
绿	0001 0100b
绿黄	0011 0110b
红黄	0001 1000b
红白	1001 1000b

- 7.4.3.3 当接收方收到非法的列车信号机显示编码时，应按照断丝处理。
- 7.4.3.4 发送方应保证发送“保护区段有效”状态时，“区段状态信息”中，该保护区段内所有区段的“保护锁闭状态”取值均为“锁闭”，接收方可仅通过“保护区段有效标志”判断保护区段是否锁闭。

7.4.4 站台门状态信息

站台门状态信息见表8。

表8 站台门状态信息

字段	长度	说明							
包含的站台门数量	1 字节	站台门数量 n							
站台门 1~2 状态	1 字节	B7	B6	B5	B4	B3	B2	B1	B0
		站台门 2 状态				站台门 1 旁路状态： 01b：未旁路 10b：旁路 00b：非法 11b：默认值		站台门 1 开关状态： 01b：未关门且锁闭 10b：关门且锁闭 00b：非法 11b：默认值	
...	...	...							
至站台门 n 状态	1 字节	同站台门 1~2 状态							
注： n 不为偶数时，填默认值补齐整字节。									

7.4.5 紧急关闭按钮状态信息

紧急关闭按钮状态信息见表9。

表9 紧急关闭按钮状态信息

字段	长度	说明							
包含的紧急关闭按钮数量	1 字节	紧急关闭按钮数量 n							
紧急关闭按钮 1~4 状态	1 字节	B7	B6	B5	B4	B3	B2	B1	B0
		紧急关闭按钮 4 状态		紧急关闭按钮 3 状态		紧急关闭按钮 2 状态		紧急关闭按钮 1 状态： 01b：按下 10b：未按下 00b：非法 11b：默认值	
...	...	...							
至紧急关闭按钮 n 状态	1 字节	同紧急关闭按钮 1~4 状态							
注： n 不为 4 的倍数时，填默认值补齐整字节。									

7.4.6 上电锁闭状态信息

上电锁闭状态信息见表10。

表10 上电锁闭状态信息

字段	长度	说明							
包含的上电锁闭数量	1 字节	上电锁闭数量固定为 1							
上电锁闭状态	1 字节	B7	B6	B5	B4	B3	B2	B1	B0
		上电锁闭状态: 0x55: 设置上电锁闭 0xaa: 未设置上电锁闭 0xff: 默认值 其它: 非法							

7.4.7 城市自定义信息

城市自定义信息见表11。

表11 城市自定义信息

字段	长度	说明
城市自定义	变长	信息内容为城市自定义

7.4.8 厂商自定义信息

厂商自定义信息见表12。

表12 厂商自定义信息

字段	长度	说明
厂商自定义	变长	信息内容为厂商自定义

7.4.9 进路状态信息

7.4.9.1 进路状态信息见表 13。

表13 进路状态信息

字段	长度	说明							
包含的进路数量	1 字节	进路数量 n							
进路 1~2 状态	1 字节	B7	B6	B5	B4	B3	B2	B1	B0
		预留 (11b)		进路 2 状态： 00b: 进路未办理 01b: 列车进路 10b: 引导进路 11b: 默认值		预留 (11b)		进路 1 状态： 00b: 进路未办理 01b: 列车进路 10b: 引导进路 11b: 默认值	
...	...	...							
至进路 n 状态	1 字节	同进路 1~2 状态							
注： n 不为偶数时，填默认值补齐整字节。									

7.4.9.2 当联锁排列接、发车进路（含引导进路）且进路锁闭，但信号尚未开放时，联锁开始发送列车进路/引导进路状态；进路末区段解锁（包括进路完全解锁）后，发送进路未办理状态。

7.4.10 保护区段命令信息

7.4.10.1 保护区段命令信息见表 14。

表14 保护区段命令信息

字段	长度	说明							
包含的保护区段命令数量	1 字节	保护区段命令数量 n							
保护区段 1~4 命令	1 字节	B7	B6	B5	B4	B3	B2	B1	B0
		保护区段命令 4		保护区段命令 3		保护区段命令 2		保护区段命令 1： 01b：保护建立请求 10b：保护取消请求 00b：无请求 11b：默认值	
...	...	...							
至保护区段 n 命令	1 字节	同保护区段 1~4 命令							
注： n 不为 4 的倍数时，填默认值补齐整字节。									

7.4.10.2 发车站需要接车站锁闭保护区段时开始发送“保护建立请求”，直到保护区段锁闭。

7.4.10.3 发车站需要接车站解锁保护区段时开始发送“保护取消请求”，直到保护区段解锁。

7.4.10.4 接车站收到发车站发送的“保护取消请求”时，可不考虑发车站内线路情况，无条件采信。

7.4.11 调车信号机状态信息

调车信号机状态信息见表15。

表15 调车信号机状态

字段	长度	说明							
包含的调车信号机数量	1 字节	调车信号机数量 n							
调车信号机 1~4 状态	1 字节	B7	B6	B5	B4	B3	B2	B1	B0
		调车信号机 4 状态		调车信号机 3 状态		调车信号机 2 状态		调车信号机 1 状态： 00b：断丝 01b：信号未开放且灯丝未断丝 10b：开放 11b：默认值	
...	...	...							
至调车信号机 n 状态	1 字节	同调车信号机 1~4 状态							
注： n 不为 4 的倍数时，填默认值补齐整字节。									

7.4.12 场联信息

场联信息见表16。

表16 场联信息

字段	长度	说明							
包含的场联数量	1 字节	场联数量 n							
场联 1 信息	1 字节	B7	B6	B5	B4	B3	B2	B1	B0
		预留 (11b)		场联 1JGJ 状态： 01b：落下 10b：吸起 00b：非法 11b：默认值		场联 1ZJ 状态： 01b：落下 10b：吸起 00b：非法 11b：默认值		场联 1ZCJ 状态： 01b：落下 10b：吸起 00b：非法 11b：默认值	
...	...	...							
场联 n 信息	1 字节	同场联 1 信息							

7.4.13 异物状态信息

异物状态信息见表17。

表17 异物状态信息

字段	长度	说明							
包含的异物数量	1 字节	异物数量 n							
异物 1~4 状态	1 字节	B7	B6	B5	B4	B3	B2	B1	B0
		异物 4 状态		异物 3 状态		异物 2 状态		异物 1 状态： 01b：有异物 10b：无异物 00b：非法 11b：默认值	

表17 异物状态信息（续）

字段	长度	说明
...	...	...
至异物 n 状态	1 字节	同异物 1~4 状态
注： n 不为 4 的倍数时，填默认值补齐整字节。		

7.4.14 点灯请求命令信息

7.4.14.1 点灯请求命令信息见表 18。

表18 点灯请求命令信息

字段	长度	说明							
包含的列车信号机点灯请求命令数量	1 字节	点亮邻站联锁管辖范围内列车信号机的点灯请求命令数量 n							
列车信号机点灯请求命令 1~4	1 字节	B7	B6	B5	B4	B3	B2	B1	B0
		列车信号机 4 点灯请求命令		列车信号机 3 点灯请求命令		列车信号机 2 点灯请求命令		列车信号机 1 点灯请求命令： 01b：无点灯请求 10b：有点灯请求 00b：非法 11b：默认值	
...	...	...							
至列车信号机点灯请求命令 n	1 字节	同列车信号机点灯请求命令 1~4							
注： n 不为 4 的倍数时，填默认值补齐整字节。									

7.4.14.2 当本站联锁需要点亮邻站联锁管辖范围内的信号机时，发送有点灯请求。邻站收到有点灯请求时，点亮信号机。

7.4.15 零散状态信息

零散状态信息见表19。

表19 零散状态信息

字段	长度	说明							
包含的零散信息数量	1 字节	零散信息数量 n							
零散 1~4 状态	1 字节	B7	B6	B5	B4	B3	B2	B1	B0
		信息 4 状态		信息 3 状态		信息 2 状态		信息 1 状态： 01b: 逻辑 0 10b: 逻辑 1 00b: 非法 11b: 默认值	
...	...	...							
至零散 n 状态	1 字节	同零散 1~4 状态							
注 1： 信息的具体含义由接口表确定。									
注 2： n 不为 4 的倍数时，填默认值补齐整字节。									

8 通信状态管理

8.1 若不能从某一通道接收到完整且通过校验的数据时，应自动采用冗余通道接收的数据。

- 8.2 若接收方收到一条来自某连接通道的完整且通过校验的数据，即可认为该通道连接恢复。
- 8.3 当通用信息包中某个联锁信息包校验不通过时，则整个通用信息包均校验不通过。
- 8.4 完整且通过校验的数据是指数据完整且安全通信协议层与通用信息包校验均通过的数据。
- 8.5 联锁判断与邻站联锁通信中断的超时时间定义为 T_{TimeOut} （可配置，不超过 6s），邻站的两个联锁的 T_{TimeOut} 应一致。
- 8.6 当联锁两系的任一通道持续不能收到对方联锁主系完整且通过校验的数据超过 T_{TimeOut} 时，即认为该通道与对方主系通信完全中断。当联锁两系的任一通道持续不能收到对方联锁备系数数据超过 T_{TimeOut} 时，即认为该通道与对方备系通信完全中断。
- 8.7 每系与对方主系的双通道通信均完全中断时，所有取自对方联锁的信息应按安全侧处理。
- 8.8 若主系与对方联锁通信正常，备系与对方联锁通信中断时应报警。

附录 A
(资料性)
应用示例

A.1 概述

CTCS-2级线路与CBTC线路之间的跨线运营方式包括站内跨线运营和区间跨线运营两种。站内跨线运营时，若联络线较长，可设置一段场联区段并在区段两端设置差置信号机；若联络线较短，可不设置场联区段，线路间设置并置信号机。同时考虑到信号机存在常态点灯和常态灭灯两种情况，本附录列举了四种典型场景，其中附录A.2、附录A.4是常态点灯模式下两种站内跨线运营场景，附录A.3是附录A.2对应的常态灭灯场景，用于说明常态点灯场景和常态灭灯场景之间的差异，附录A.5是常态点灯模式下区间跨线运营场景。

A.2 边界信号机常态点灯且设置场联区段

对联络线较长，设置有一段场联区段且边界信号机常态点灯的情况，图A.1给出了线路布置举例的示意简图（用于描述联锁间通信互送信息）。以跨线运营信号机在左侧为例说明。

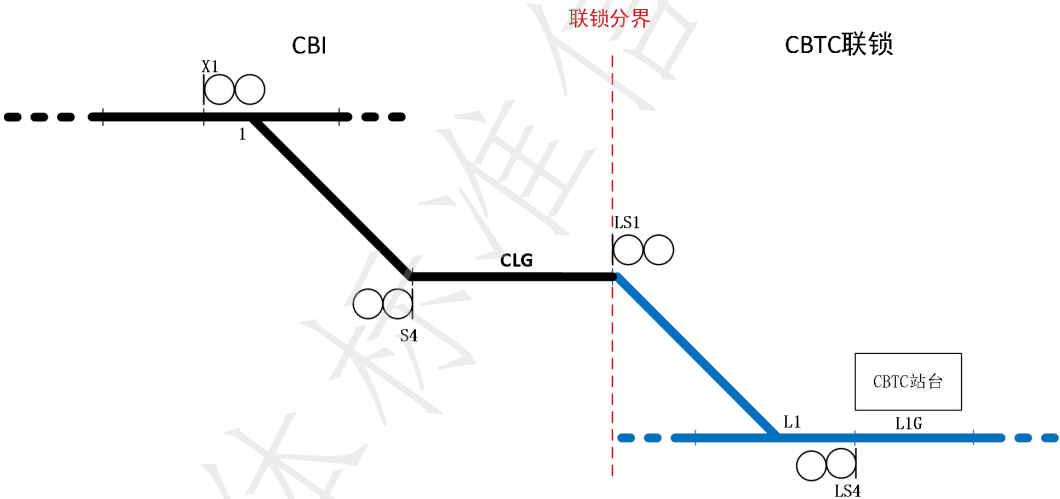


图 A.1 有场联区段时线路布置示意简图

CBI 与 CBTC 联锁间需要为了联锁关系检查和复示邻站联锁区域状态互传必要的信息；CBI 还需将场联区段的状态发给 CBTC 联锁，再由 CBTC 联锁将该信息发给 ZC 用于列车运行控制。

表 A.1 给出了 CBI 向 CBTC 联锁发送的信息及用途。

表 A.1 CBI 向 CBTC 联锁发送信息

类型	信息内容	用途
列车信号机	S4	复示区域设备状态显示
区段	CLG	复示区域设备状态显示 ZC 计算移动授权 接近锁闭
场联	S4 终端信号机场联	联锁关系检查

表A.2给出了CBTC联锁向CBI发送的信息及用途。

表 A.2 CBTC 联锁向 CBI 发送信息

类型	信息内容	用途
列车信号机	LS1	复示区域设备状态显示
场联	LS1 终端信号机场联	联锁关系检查

A. 3 边界信号机常态灭灯且设置场联区段

对设置有一段场联区段且边界信号机常态灭灯的情况，图A. 2给出了线路布置举例的示意简图（用于描述联锁间通信互送信息）。以跨线运营信号机在左侧为例说明。

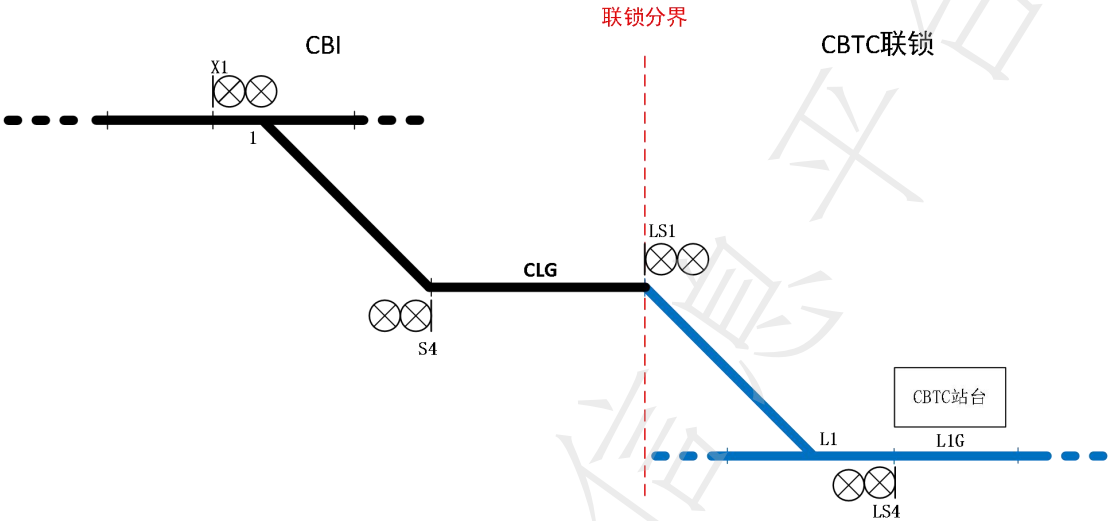


图 A. 2 边界信号机常态灭灯时线路布置示意简图

CBI 与 CBTC 联锁间需要为了联锁关系检查和复示邻站联锁区域状态互传必要的信息；CBI 还需将场联区段的状态发给 CBTC 联锁，再由 CBTC 联锁将该信息发给 ZC 用于列车运行控制；跨线运行时，若发车进路检查邻站接车进路始端信号机点灯，可由邻站人工点亮信号机，或向邻站发送点灯请求命令信息。点灯请求命令信息与既有 ZC 点灭灯或人工点灭灯之间的关系是任一信息要求点灯时对应信号机点灯，所有信息均不要求点灯时对应信号机灭灯。

表 A. 3 给出了 CBI 向 CBTC 联锁发送的信息及用途。

表 A. 3 CBI 向 CBTC 联锁发送信息

类型	信息内容	用途
列车信号机	S4	复示区域设备状态显示
区段	CLG	复示区域设备状态显示 ZC 计算移动授权 接近锁闭
场联	S4 终端信号机场联	联锁关系检查
点灯请求命令	LS1	排列 X1-→LS1 点灯进路时，请求 LS1 信号机点灯

表 A. 4 给出了 CBTC 联锁向 CBI 发送的信息及用途。

表 A. 4 CBTC 联锁向 CBI 发送信息

类型	信息内容	用途
列车信号机	LS1	复示区域设备状态显示
场联	LS1 终端信号机场联	联锁关系检查
注： 当需要点亮 S4 信号机时，由人工操作点亮。		

A. 4 边界信号机常态点灯且不设置场联区段

对联络线较短，在两场之间设置并置信号机且边界信号机常态点灯的情况，图A. 3给出了线路布置举例的示意简图（用于描述联锁间通信互送信息）。以跨线运营信号机在左侧为例说明。

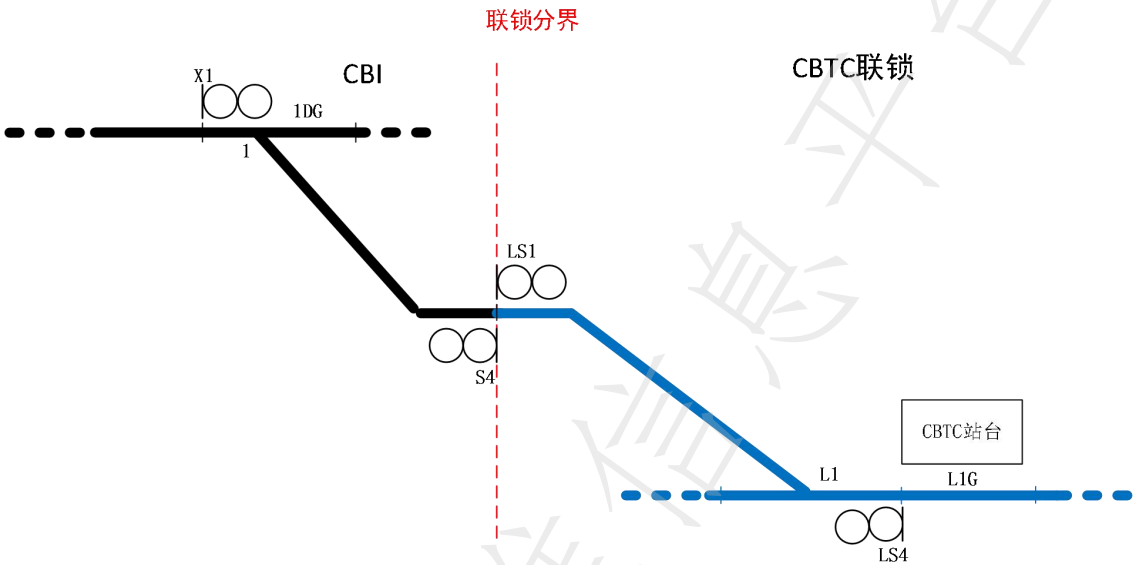


图 A. 3 无场联区段时线路布置示意简图

CBI 与 CBTC 联锁间需要为了联锁关系检查和复示邻站联锁区域状态互传必要的信息；CBI 与 CBTC 联锁间还需互传必要的列车信号机、区段、道岔、进路信息，再发给 TCC 或 ZC 用于列车运行控制。

表A. 5给出了CBI向CBTC联锁发送的信息及用途。

表 A. 5 CBI 向 CBTC 联锁发送信息

类型	信息内容	用途
列车信号机	S4、X1	复示区域设备状态显示 S4 用于 ZC 计算移动授权
区段	1DG	复示区域设备状态显示 ZC 计算移动授权 接近锁闭
道岔	1	复示区域设备状态显示 ZC 计算移动授权
进路	X1-LS1、S4-X1	ZC 计算移动授权
场联	S4 终端信号机场联	联锁关系检查

表A. 6给出了CBTC联锁向CBI发送的信息及用途。

表 A. 6 CBTC 联锁向 CBI 发送信息

类型	信息内容	用途
列车信号机	LS1、LS4	复示区域设备状态显示 LS1 用于 TCC 计算移动授权
区段	L1DG、L1G	复示区域设备状态显示 TCC 计算移动授权 接近锁闭
道岔	L1	复示区域设备状态显示 TCC 计算移动授权

表 A. 6 CBTC 联锁向 CBI 发送信息（续）

类型	信息内容	用途
进路	LS1-LS4、LS4-S4	TCC 计算移动授权
场联	LS1 终端信号机场联	联锁关系检查
站台门	CBTC 站台	复示区域设备状态显示 TCC 计算移动授权
紧急关闭按钮	CBTC 站台	复示区域设备状态显示 TCC 计算移动授权

A. 5 区间跨线举例

若列车在区间跨制式运行，将CBI与CBTC联锁边界设置在靠近CBI处，CBTC联锁进站处设置虚拟信号机VX01，区间不设置通过信号机，图A. 4给出了其线路布置示意简图（用于描述联锁间通信互送信息）。以跨线运营信号机在左侧为例说明。



图 A. 4 区间跨线时线路布置示意简图

CBI 与 CBTC 联锁间需要为了联锁关系检查和复示邻站联锁区域状态互传必要的信息；CBTC 联锁还需向 CBI 发送必要的列车信号机、区段、进路信息，再由 CBI 发给 TCC 用于列车运行控制；由于列车在 CBTC 联锁范围内完成制式切换，ZC 不需要 CBI 范围内的列车信号机、区段、进路信息，因此无需在联锁间传递这些信息；X1-VX01 进路信号开放需要检查 VX01 信号开放，VX01-X03 进路解锁需要检查 X1-VX01 进路解锁。

表A. 7给出了CBI向CBTC联锁发送的信息及用途。

表 A. 7 CBI 向 CBTC 联锁发送信息

类型	信息内容	用途
列车信号机	SF	复示区域设备状态显示
场联	SF 终端信号机场联	联锁关系检查 VX01-X03 进路解锁需检查 X1-VX01 进路解锁

表A. 8给出了CBTC联锁向CBI发送的信息及用途。

表 A. 8 CBTC 联锁向 CBI 发送信息

类型	信息内容	用途
列车信号机	X03、VX01	复示区域设备状态显示 VX01 还用于 TCC 计算移动授权 X1-VX01 进路信号检查 VX01 信号开放
区段	G01~Gn	复示区域设备状态显示 TCC 计算移动授权 接近锁闭
进路	VX01-X03	TCC 计算移动授权
场联	VX01 终端信号机场联	联锁关系检查

参 考 文 献

- [1] GB/T 12758-2023 城市轨道交通信号系统通用技术条件
 - [2] GB/T 50262-2024 铁路工程基本术语标准
 - [3] GB/T 50833-2012 城市轨道交通工程基本术语标准
 - [4] TB/T 454.1-2021 铁路通信信号词汇 第1部分：铁路信号词汇
 - [5] TB/T 3547-2019 铁路信号安全数据网
 - [6] CJ/T 407-2012 城市轨道交通基于通信的列车自动控制系统技术要求
 - [7] T/CAMET 04010.1-2018 城市轨道交通 基于通信的列车运行控制系统（CBTC）互联互通系统规范 第1部分：系统总体要求
 - [8] T/CAMET 04011.5-2018 城市轨道交通 基于通信的列车运行控制系统（CBTC）互联互通接口规范 第5部分：计算机联锁（CI）间接口
 - [9] T/CAMET 04018.4-2021 城市轨道交通 CBTC信号系统规范第4部分：CI子系统
 - [10] Q/CR 932-2022 铁路车站计算机联锁间通信接口规范
-