

中华人民共和国铁道行业标准

TB/T 3027—XXXX
代替 TB/T 3027—2015

铁路车站计算机联锁 技术条件

Computer based interlocking—Technical specification

（征求意见稿）

（本稿完成时间：2025 年 5 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

1 范围 1

2 规范性引用文件 1

3 术语和定义 1

4 缩略语 4

5 总则 4

6 联锁功能 4

7 计算机联锁的硬件系统 11

8 计算机联锁的软件系统 13

9 接口与通道 14

10 操作与表示 16

11 电子执行单元 16

12 电务维修机 17

13 供电及电源设备 18

14 电磁兼容与雷电防护 18

15 环境适应性要求 19

附录 A（规范性） 铁路车站计算机联锁结合电路技术要求 20

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。

本文件代替TB/T 3027—2015《铁路车站计算机联锁技术条件》，与TB/T 3027—2015相比，除结构调整和编辑性改动外，主要技术变化如下：

- a) 增加了与无线调车机车信号和监控系统、相邻计算机联锁间接口的要求（见 5.6）；
- b) 增加了计算机联锁系统最大控制能力的原则要求（见 5.10）；
- c) 更改了敌对进路的内容[见 6.1.1.1g)，2015年版的 6.1.1.1g)]；
- d) 更改了不应排列出联锁表未列出进路的规定（见 6.1.1.3，2015年版的 6.1.1.3）；
- e) 增加了引导进路对防护道岔应检查并锁闭的要求、引导进路锁闭不检查超限绝缘相邻区段及进路中区段的要求（见 6.1.2.3）；
- f) 更改了调车进路中途返回解锁的规定[见 6.1.3.4a)、c)，2015年版的 6.1.3.4a)、c)]；
- g) 增加了人工解锁延时 30s 的其他进路不包括引导的要求[见 6.1.3.6b)]；
- h) 增加了采用区段故障解锁方式解锁的限制内容[见 6.1.3.7b)]；
- i) 增加了线路所通过信号机的有关规定[见 6.1.4.1b)、6.1.4.3e)、6.1.4.5、6.1.4.8c)、6.1.4.8d)、6.2.4]；
- j) 更改了向非接车线路接车时开放引导信号的规定（见 6.1.4.6，2015年版的 6.1.4.6）；
- k) 增加了集中联锁的道岔应受引导总锁闭等方式锁闭的要求（见 6.1.5.2）；
- l) 更改了带动道岔在进路锁闭后仍可持续动作命令的要求（见 6.1.5.5，2015年版的 6.2.7）；
- m) 增加了检查延续进路防护道岔及超限绝缘相邻区段的要求（见 6.1.6.3）；
- n) 增加了接车时分歧道岔的解锁规定[见 6.1.7.3d)]；
- o) 增加了已建立灭灯状态的发车进路时向股道办理调车进路的规定（见 6.2.3.5）；
- p) 增加了办理组合列车进路时应检查点灯、灭灯状态一致性的要求（见 6.2.3.6）；
- q) 增加了联锁上电时采取安全锁闭处理措施的具体要求（见 6.4）；
- r) 更改了与区间闭塞结合、场间联系结合、与机务段结合的联锁结合要求（见 6.6.2、6.6.3、6.6.4，2015年版的 6.5、6.6、6.7、6.8、6.9、6.10、6.11）；
- s) 增加了向无线闭塞中心传送地震信息的规定（见 6.6.6.2）；
- t) 增加了接收到列控中心的地震信息后的联锁处理规定（见 6.6.7.2、6.6.7.4）；
- u) 增加了与列控中心结合时进路锁闭准备开放黄闪黄显示前需延迟开放的要求（见 6.6.7.3）；
- v) 增加了与列控中心结合车站的引导总锁闭规定（见 6.6.7.5）；
- w) 删除了发车表示器的结合规定（见 2015年版的 6.13）；
- x) 删除了远程操作显示相关的规定（见 2015年版的 7.2.2、10.7）；
- y) 更改了单系中两个 CPU 确保安全性规定（见 7.3.1.3，2015年版的 7.3.1.3）；
- z) 增加了执行表示层采用不同硬件方式的规定（见 7.4.1）；
- aa) 更改了执行表示层硬件实现方式的规定（见 7.4.2，2015年版的 7.4.1）；
- ab) 更改了安全软件设计中对自检的相关规定（见 8.3.5、8.3.6，2015年版的 8.3.5、8.3.6）；
- ac) 增加了与列控中心、相邻计算机联锁接口数据的版本号校验功能（见 8.3.10）；
- ad) 更改了计算机联锁接口的规定（见 9.1.1，2015年版的 9.1.1）；
- ae) 更改了数据通道的容量和速率应满足实时性要求的规定（见 9.2.7，2015年版的 9.1.4）；
- af) 删除了计算机联锁通过除联锁运算层和执行表示层以外的计算机模块与外部系统通信的规定（见 2015年版的 9.2.7）；
- ag) 更改了设计与安全有关通信通道时信息编码和传输设计的规定（见 9.3.2，2015年版的 9.3.2）；
- ah) 更改了接口安全要求的规定，并将消息防护措施纳入接口安全要求（见 9.4，2015年版的 9.4、

- 9.5);
- ai) 更改了电子执行单元的规定 (见第 11 章, 2015 年版的第 13 章);
 - aj) 更改了计算机联锁的供电电源的规定 (见 13.1, 2015 年版的 11.1);
 - ak) 更改了计算机联锁的雷电防护要求, 增加了具体的要求及试验方法 (见 14.1, 2015 年版的 12.1);
 - al) 删除了电务维修机打印功能的规定 (见 2015 年版的 14.3);
 - am) 增加了计算机联锁的绝缘电阻的规定 (见 14.7);
 - an) 增加了计算机联锁的设备绝缘耐压的规定 (见 14.8);
 - ao) 更改了相对湿度、大气压力数值范围以及设备机房的环境适应性要求 (见 15.2、15.3、15.6, 2015 年版的 5.2、5.3、5.7);
 - ap) 删除了引入外电源的零地电位差的要求 (见 2015 年版的 5.6);
 - aq) 增加了铁路车站计算机联锁结合电路技术要求 (见附录 A)。

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: 北京交大微联科技有限公司、中国铁道科学研究院集团有限公司、北京全路通信信号研究设计院集团有限公司、同济大学、卡斯柯信号有限公司、中铁第四勘察设计院集团有限公司。

本文件主要起草人: 张松涛、李文涛、韩安平、李世华、张利峰、李卫娟、梅萌、张敏慧、丁本江、刘鹏、聂志国。

本文件历次版本发布情况为:

本文件于2002年首次发布, 2015年第一次修订, 本次为第二次修订。

铁路车站计算机联锁 技术条件

1 范围

本文件规定了铁路车站计算机联锁的总则、联锁功能、计算机联锁的硬件系统、计算机联锁的软件系统、接口与通道、操作与表示、电子执行单元、电务维修机、供电及电源设备、电磁兼容与雷电防护、环境适应性要求以及结合电路技术要求。

本文件适用于铁路车站计算机联锁的设计、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 2887 计算机场地通用规范

GB/T 24338.5 轨道交通 电磁兼容 第4部分：信号和通信设备的发射与抗扰度

GB/T 24339 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

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 1448—2018 铁路通信信号产品的绝缘耐压

TB/T 1567.2—2019 铁路闭塞 第2部分：自动站间闭塞技术条件

TB/T 1567.3—2020 铁路闭塞 第3部分：半自动闭塞技术条件

TB/T 2307 集中联锁结合电路一般原则

TB/T 2615 铁路信号故障—安全原则

TB/T 3074 铁路信号设备雷电电磁脉冲防护技术条件

TB/T 3498—2018 铁路通信信号设备雷击试验方法

3 术语和定义

下列术语和定义适用于本文件。

3.1

计算机联锁 computer based interlocking

以计算机控制技术为核心，综合采用可靠性技术、故障—安全技术以及安全相关通信技术等实现车站联锁功能的实时控制系统。

3.2

联锁计算机 interlocking computer

计算机联锁中实现联锁功能的计算机，包括硬件、软件和接口。

3.3

冗余 redundancy

提供一个或多个通常是相同的附加措施，用于提供系统故障容忍能力。

3.4

安全完整性 safety integrity

在所有规定的条件和规定的运行环境下以及规定的时间内，安全相关系统完成指定的安全功能的能力。

[来源：GB/T 28809—2012，3.1.48]

3.5

安全完整性等级 safety integrity level

表示针对系统失效时某系统仍可满足指定安全功能所要求的置信度等级的数值。

[来源：GB/T 28809—2012，3.1.49]

3.6

软件安全完整性等级 software safety integrity level

一组分级数字，它决定了应用于软件的技术和措施。

注：将安全相关软件分为五个安全完整性等级，0为最低等级，4为最高等级。

[来源：GB/T 28808—2021，3.1.38]

3.7

危险输出 dangerous output

危及行车安全的输出。

3.8

安全性 safety

免除危害的不可接受等级的风险。

[来源：GB/T 28809—2012，3.1.43]

3.9

体系结构 architecture of interlocking system

计算机联锁系统中执行各项功能的计算机之间的相互关系。

3.10

通信前置处理机 prepositive communication computer

在计算机通信中，具有处理探测通信线路、网络争用以及信息的缓冲、排队和转发等功能的处理机。

3.11

2×2 取 2 冗余结构 redundant structure of dual 2 out of 2

由4个硬件逻辑单元组成，两个单元以2取2形式构成一系，两系互为热备的硬件结构。

3.12

数据字典 data dictionary

软件使用所有数据项名称连同有关的特性（如逻辑结构、约束、值域等）的集合。

3.13

合法码字 legal code

在数据字典中有定义的码字。

3.14

非法码字 illegal code

在数据字典中没有定义的码字。

3.15

进路 route

由相关道岔和轨道区段等构成、通常有信号指示和防护的列车和车列走行的特定径路。

3.16

一次解锁 whole route release at once

列车或调车车列通过整条进路后，同时解除整个进路锁闭。

3.17

电子执行单元 electronic executive unit

一种可直接控制轨旁信号设备的安全控制设备。主要由通信控制模块和若干电子执行模块组成，可与联锁计算机进行安全相关通信，专用于集中对多种轨旁信号设备进行（末端）实时控制与状态采集的可编程安全苛求（控制器）子系统。

3.18

通信控制模块 communication control module

电子执行单元内实现各电子执行模块与联锁计算机之间的安全数据传输与相关控制处理等功能的安全苛求可编程模块。

3.19

电子执行模块 electronic executive module

对信号机、道岔转辙机、轨道电路等轨旁信号设备直接进行控制及状态采集，并以安全方式进行数据传输的安全电子模块。

3.20

前段进路 route in advance

一条进路由不同计算机联锁设备分段控制，列车或车列先占用的进路部分。

3.21

后段进路 route in rear

一条进路由不同计算机联锁设备分段控制，列车或车列后占用的进路部分。

3.22

推送进路 pushing route

由到达场集中楼控制的从到达场股道（或牵出线）至峰顶间向峰顶推送车列的进路。

[来源：TB/T 2306—2020，3.19，有修改]

4 缩略语

下列缩略语适用于本文件。

CBI：计算机联锁（Computer Based Interlocking）

CTCS：中国列车运行控制系统（Chinese Train Control System）

MTBF：平均故障间隔时间（Mean Time Between Failures）

RSSP：铁路信号安全通信协议（Railway Signaling Safety communication Protocol）

SIL：安全完整性等级（Safety Integrity Level）

TDCS：列车调度指挥系统（Train Dispatching and Commanding System）

THR：容许危害率（Tolerable Hazard Rate）

5 总则

- 5.1 计算机联锁应保证行车安全，能满足各种车站（场）规模和运输作业的需要，提高运输效率，改善劳动条件，并具备大信息量和联网能力。
- 5.2 计算机联锁应工作可靠并符合故障—安全原则，其安全完整性应满足 GB/T 28809—2012 规定的 SIL4 级要求。
- 5.3 有关电源、电磁环境、外部接口、人机接口等环境条件和使用条件的设计应采用与安全完整性等级相适应的设计方法。
- 5.4 联锁计算机和安全性输入输出设备应采用高可靠性硬件和冗余结构。
- 5.5 计算机联锁的硬件和软件结构应实现模块化和标准化。联锁程序和车站基础数据宜具有相对独立性。
- 5.6 计算机联锁应能够与调度集中、列车调度指挥、无线闭塞中心、列控中心、信号集中监测、无线调车机车信号和监控系统等信号系统接口，应遵循规定的通信协议和接口规范。相邻计算机联锁间的接口也应遵循规定的通信协议和接口规范。
- 5.7 计算机联锁应向规定的软件检测设备提供必要的接口。
- 5.8 计算机联锁应具备符合要求的电磁兼容和防雷能力。
- 5.9 计算机联锁应具备一定的自诊断和故障报警功能。
- 5.10 每套计算机联锁系统最大控制能力一般不少于 120 组联锁道岔规模的站场（不含多机牵引道岔分表示校核功能）。

6 联锁功能

6.1 基本联锁功能

6.1.1 进路

6.1.1.1 下列进路规定为敌对进路。敌对进路应相互照查，不应同时开通：

- a) 同一到发线上对向的列车进路与列车进路；
- b) 同一到发线上对向的列车进路与调车进路（含非进路调车）；
- c) 同一咽喉区内对向重叠的列车进路；
- d) 同一咽喉区内对向或顺向重叠的列车进路与调车进路；
- e) 同一咽喉区内对向重叠的调车进路；
- f) 信号机设置于超限绝缘处时，不准许同时开通的进路；
- g) 向驼峰推送车列的进路与另一端向同一股道的列车或调车进路（含非进路调车）；
- h) 与延续进路重叠的进路（不含该延续进路始端的顺向列车进路）。

6.1.1.2 无岔区段有车占用时允许向该区段排列调车进路，但不准许经由该区段排列组合调车进路，即长调车进路。

6.1.1.3 不应排列出联锁表中未列出的列车进路和调车进路（不含组合调车进路）。不应排列出与联锁表中所列列车进路走向不一致的引导进路。

6.1.2 进路的锁闭

6.1.2.1 进路锁闭分为预先锁闭和接近锁闭。预先锁闭应在进路选通，有关联锁条件具备时构成。接近锁闭在信号开放、进路的接近区段占用时构成。当接近区段未设轨道电路或轨道电路长度不足时，接近锁闭应于信号开放后立即构成。对于列车进路，接近锁闭应持续到进路内方第一区段自动解锁或人为解锁。当进路在接近锁闭期间防护进路的信号因故关闭、接近区段无车的情况下重新开放信号时，进路接近锁闭可转为预先锁闭。

6.1.2.2 列车及调车进路，应设接近锁闭。

6.1.2.3 引导锁闭分为引导进路锁闭和咽喉引导总锁闭。引导进路锁闭时应检查进路中道岔及防护道岔位置正确，并锁闭进路中道岔及防护道岔，敌对信号不应开放，不检查超限绝缘相邻区段空闲及进路中区段空闲。引导总锁闭应锁闭咽喉区的全部道岔，包括到发线上的分歧道岔，允许开放本咽喉的引导信号。

6.1.3 进路的解锁

6.1.3.1 任何操作不应使占用的区段解锁。

6.1.3.2 列车、车列驶入进路内方后，任何操作不应使进路（除延续进路）中列车、车列运行前方的区段解锁。

6.1.3.3 进路的解锁应在信号关闭后进行，应按分段解锁或一次解锁方式设计。解锁方式规定为：

- a) 采用分段解锁方式时，锁闭的进路应能随列车、车列的正常运行而自动解锁；有条件的区段均应满足三点检查，延时 3 s 自动解锁；防护接车进路的信号机外方相邻的区段也可作为三点检查的条件之一。
- b) 采用一次解锁方式时，当列车驶过进路，进路中全部区段（不含股道）均满足分段解锁条件后，进路中全部区段一次性同时自动解锁。

6.1.3.4 在同一咽喉区内进行中途折返调车作业时，在下列条件下调车进路应能实现中途返回解锁：

- a) 当车列驶入调车进路后，因中途折返而使该进路的部分区段不能解锁时，在检查车列确已根据开放的折返信号机驶入该信号机的内方（该信号机外方相邻区段未解锁），且出清全部未解锁的区段后，该部分区段应自动解锁；
- b) 当车列驶入调车进路后，因中途折返作业而使该进路全部区段均不能解锁时，在检查车列顺序退出该进路和其接近区段后自动解锁；
- c) 当车列完全驶入牵出方向并置信号机内方后，因中途折返作业而使该进路全部区段均不能解锁时，在检查车列确已根据开放的反向并置信号机驶入该信号机的内方，且出清全部未解锁的区

段后，该条进路自动解锁。

6.1.3.5 已锁闭的进路不应因下列原因错误解锁：

- a) 轨道电路瞬时分路不良；
- b) 轨道电路停电恢复、站内轨道电路的室内断路器或轨道发送或接收设备断路再恢复、异物侵限电路动作后恢复延时 13 s 之内。

6.1.3.6 办理取消进路和人工解锁应符合下列规定：

- a) 办理取消进路时应首先关闭信号，检查进路未在接近锁闭状态、信号机关闭且进路空闲后立即解锁进路，否则进路不应解锁。
- b) 办理人工解锁时应首先关闭信号，若进路未在接近锁闭状态，检查信号机关闭且进路空闲后立即解锁进路；若进路在接近锁闭状态则延时解锁进路，接车进路、正线发车进路人工解锁自信号机关闭时起延时 3 min，经由 18 号以上号码道岔侧向的发车进路人工解锁自信号机关闭时起延时 3 min，其他进路（不含引导）的人工解锁自信号机关闭时起延时 30 s，在延时期间持续检查进路空闲，延时结束后立即解锁进路。

6.1.3.7 除下列区段外的区段均可采用区段故障解锁方式解锁：

- a) 轨道电路占用区段；
- b) 处于信号开放的进路中区段；
- c) 处于进路内列车、车列走行前方的区段；
- d) 处于接近锁闭状态的进路中信号关闭后相应人工解锁延时时间内的区段。

6.1.3.8 引导进路建立后，应在人工确认后办理进路人工解锁。

6.1.4 信号

6.1.4.1 信号开放应符合下列规定：

- a) 正常办理进路或办理了重复开放手续，除引导信号外，防护该进路的信号机应检查其进路空闲、超限绝缘相邻区段空闲（有道岔将相邻区段与本进路隔开时不检查空闲）、有关道岔位置正确、进路已锁闭、未施行人工解锁、敌对进路未建立以及照查联锁等条件正确后方可开放；
- b) 出站信号机、线路所通过信号机开放前需检查区间闭塞条件成立。

6.1.4.2 一次排列由几条进路组成的组合调车进路，只当其各条进路均构成后，防护各进路的调车信号机由组合调车进路最远端开始依次开放或同时开放。

6.1.4.3 已开放的信号机于下列情况之一时应及时关闭：

- a) 列车信号，当列车第一轮对进入该信号机内方第一轨道区段时；
- b) 调车信号，当车列全部越过信号机时，或在信号机外方区段留有车辆或信号机外方区段未设轨道电路（无论是否留有车辆）的情况下车列出清内方第一区段时；
- c) 在专用的机走线和机务段出口处以及机待线上的调车信号机，当机车第一轮对进入信号机内方时；
- d) 当进路上的道岔位置、轨道电路等联锁条件不满足时；
- e) 出站信号、线路所通过信号机，当区间闭塞条件不成立时；
- f) 复示信号机，当其主体信号机关闭时；
- g) 列车信号，当用于点灯（含指示列车逆向运行的进路表示器点灯）的继电器未能吸起或吸起状态不能被采集到且无法保证室内外显示一致时；
- h) 办理取消或解锁进路时；
- i) 计算机联锁设备发生系统性故障或检测到其他危险性故障时。

6.1.4.4 应保证能人工随时关闭开放的信号机。

6.1.4.5 进站、进路、出站、线路所通过信号机及调车信号机，在信号关闭后，不经再次办理，不应自动重复开放信号。

6.1.4.6 进站、接车进路信号机因故障不能正常开放信号时，应具备开放引导信号功能。引导信号开放时应办理引导进路、检查引导进路中的道岔和防护道岔位置正确、未建立敌对进路、引导进路在锁闭

状态；或者对道岔进行总锁闭。向非接车线路接车时，应建立引导总锁闭后再开放引导信号。开放引导信号应检查该信号机红灯灯丝完好。

6.1.4.7 引导信号在下列情况下应及时关闭：

- a) 列车未驶入引导进路之前信号保持开放的条件不能满足时；
- b) 信号机内方第一轨道区段无故障的情况下，列车第一轮对进入该区段时；
- c) 信号机内方第一轨道区段故障，未能在 15 s 内进行维持开放信号的操作时；
- d) 办理引导进路解锁时；
- e) 解除引导总锁闭时；
- f) 人工关闭信号时。

6.1.4.8 信号灯丝监督应符合下列规定：

- a) 列车主体信号机和调车信号机应设灯丝监督；
- b) 在信号开放后，应不间断地检查灯丝完好；
- c) 进站、进路、出站或线路所通过信号机，当开放的信号灯断丝，应自动转变为红灯显示；
- d) 进站、线路所通过信号机和有通过列车的正线出站或进路信号机应检查红灯灯丝完好方能开放；
- e) 开放预告或复示信号机时，应不间断地检查其主体信号机在开放状态；
- f) 列车信号机及进站、接车进路信号机的复示信号机的点灯电路应具有主、副灯丝的自动转换功能，当主灯丝断丝时，应有表示和报警。

6.1.5 道岔

6.1.5.1 联锁道岔应能单独操纵或随进路的排列而自动选动。自动选动宜采用顺序启动的方式。道岔的单独操纵应优先于进路自动选动。

6.1.5.2 集中联锁的道岔应受进路锁闭、区段锁闭、单独锁闭、引导总锁闭等方式锁闭及人工封锁。

6.1.5.3 处于单独锁闭的道岔不应转动，包括单独操纵、进路选动和带动，但可经过该道岔当前位置排列进路。

6.1.5.4 处于人工封锁状态的道岔可以单独操纵，但不可经过该道岔排列进路和被带动。

6.1.5.5 带动道岔的动作命令在进路锁闭后，仍可持续至道岔转换到位或发出挤岔报警。

6.1.6 下坡道接车延续进路

6.1.6.1 建立延续进路不检查区间空闲，闭塞方向电路不应改变方向。

6.1.6.2 排列接车进路及其延续进路，应依次确定接车进路的始端、终端和延续进路的终端。

6.1.6.3 进站信号机开放应持续检查接车进路及延续进路上的道岔及防护道岔位置正确并被锁闭、轨道区段及超限绝缘相邻区段空闲（有道岔将相邻区段与本进路隔开时不检查空闲）、敌对信号未开放。

6.1.6.4 当延续进路已通向出站口时，如需连续发车，经办理，检查出站信号机开放的条件满足后，即可开放出站信号机。出站信号机开放后，还可随时关闭，但该进路不应解锁。

6.1.6.5 延续进路的解锁应符合下列要求：

- a) 在正常情况下，在列车头部进入股道 3 min 后，延续进路才能解锁；
- b) 根据需要，在列车完全进入股道，经人工确认列车停稳后，可采取坡道解锁的特殊操作不限时解锁；
- c) 在取消或人工解锁接车进路后，延续进路应按取消进路方式解锁。

6.1.6.6 引导接车时不设延续进路。

6.1.7 到发线出岔

6.1.7.1 向有分歧道岔的到发线上排列接车进路，或由有分歧道岔的到发线排列发车进路，分歧道岔应自动转换到规定位置并锁闭，进站或出站信号机才能开放。

6.1.7.2 当防护该分歧道岔的调车信号机开放时，通向该到发线的接车进路不应建立，但发车进路可以建立。

6.1.7.3 接车时分歧道岔的解锁应符合下列要求：

- a) 列车全部进入到发线并按顺序通过分歧道岔，分歧道岔应自动解锁；
- b) 列车全部进入到发线，但未压入分歧道岔区段，分歧道岔应经 3 min 延时后自动解锁；
- c) 列车全部进入到发线，占用分歧道岔区段，该分歧道岔应经 3 min 延时并在列车出清后自动解锁；
- d) 取消或人工解锁接车进路时，需待接车进路解锁后，分歧道岔才能解锁。

6.1.7.4 发车时分歧道岔的解锁应符合下列要求：

- a) 出发列车全部出清到发线，分歧道岔应立即自动解锁；
- b) 无岔区段留有车辆时，列车出清出站信号机内方第一区段后，分歧道岔才能解锁；
- c) 取消或人工解锁发车进路时，分歧道岔和发车进路应同时解锁。当分歧道岔区段有车占用时，应保留区段锁闭。

6.1.8 其他特殊联锁功能

区间不设通过信号机并按CTCS-2或CTCS-3级列控系统运行线路的正线车站所涉及的特殊联锁功能要求按6.2规定执行。

6.2 特殊联锁功能要求

6.2.1 接车限制

办理了CTCS-3级线路的接车进路（含引导进路），列车完全进入股道后40 s内，不应向该股道再次排列进路。

6.2.2 引导功能

6.2.2.1 应具有办理车站发车引导进路的功能。线路所设置的通过信号机应具有引导功能。

6.2.2.2 引导总锁闭仅具备道岔总锁闭功能。引导总锁闭后不应再以任何方式开放本咽喉的引导信号。

6.2.3 点灯控制

6.2.3.1 进站信号机、出站信号机、进路信号机、线路所通过信号机常态为灭灯，调车信号机常态为点灯。

6.2.3.2 当信号机内方第一区段处于解锁状态时，可通过办理点亮或熄灭对应的信号机的红色灯光。

6.2.3.3 点灯状态的列车进路应在对应信号机处于点灯状态时办理；灭灯状态的列车进路应在对应信号机处于灭灯状态时办理。

6.2.3.4 进站信号机点亮并办理了接车进路（含引导进路）或向股道进行调车作业时，对应进路股道上起阻挡作用的信号机应自动点亮红色灯光；列车完全进入股道后 40 s 内，不准许人工将该同向出站信号机红色灯光熄灭；若同向出站信号机不能点亮时，进站信号机（不含引导）不应开放。

6.2.3.5 当已建立灭灯状态的发车进路（含引导进路）时，不应向该股道办理调车进路或进站信号机点亮状态的接车进路（含引导进路）。

6.2.3.6 办理通过进路、组合列车进路，当进路上的列车信号机点灯、灭灯状态不一致时，进路不应排列。

6.2.3.7 列车头部越过点亮允许灯光的信号机后，该信号机应显示红色灯光；当列车驶过进路，第一个区段解锁后（对于发车进路还应检查股道空闲），该信号机灯光应自动熄灭。

6.2.3.8 出站兼调车信号机用于调车时，调车进路建立后信号机应自动点亮月白色灯光。调车车列全部越过信号机后自动改点红色灯光，调车进路内方第一区段解锁后灯光自动熄灭；股道留有车辆时，调车进路内方第一区段出清后信号机自动改点红色灯光并保持。

6.2.3.9 折返作业的发车或调车进路内方第一区段解锁且股道出清后，原接车或调车时点亮的起阻挡作用的信号机红色灯光应自动熄灭。

6.2.3.10 当取消、人工解锁以及按区段故障解锁方式解锁以点灯方式排列的进路（含以出站兼调车信号机为始端的调车进路）时，不应自动熄灭防护该进路信号机的红色灯光。

6.2.4 出站信号机及线路所通过信号机区间联锁关系检查

开放出站信号机、线路所通过信号机应满足：

- a) 办理灭灯状态下的正向运行列车进路，信号开放应检查一离去（1LQ）空闲（开放引导信号时不检查 1LQ 空闲）；
- b) 办理灭灯状态下的反向运行列车进路（含引导进路），信号开放应检查站间区间所有轨道区段空闲；
- c) 办理点灯状态下的正向或反向运行列车进路（含引导进路），信号开放应检查站间区间所有轨道区段空闲。

6.2.5 人工解锁

CTCS-3级线路车站人工解锁列车进路延时时间，接车进路、正线发车进路和经由18号以上号码道岔侧向的发车进路为4 min，其他侧线发车和引导进路为60 s。

6.2.6 控制台列车信号机显示

对于点灯状态的列车进路，控制台列车信号机显示应与室外一致；对于灭灯状态的列车进路，控制台列车信号机按四显示原则显示。

6.3 平面溜放调车（单钩溜放）

6.3.1 溜放进路应由牵出线通向某一股道或某一指定线路的所有调车进路组成。

6.3.2 当满足下列条件时，才能开放调车信号机的允许溜放信号：

- a) 溜放进路建立后；
- b) 溜放进路具有退路锁闭；
- c) 溜放方向的调车信号机外方有车列时，或退路方向的调车信号机内方直至牵出线末端空闲时。

6.3.3 溜放信号的关闭时机为：

- a) 当车列全部越过溜放方向的调车信号机时，该信号机关闭。
- b) 当车列在溜放方向信号机内方区段分钩并出清后，该信号机及其外方溜放方向的所有信号机均关闭。车组所跨调车信号机及其运行前方的调车信号机继续保持溜放信号，与是否取消溜放无关，直至车组越过该信号机。
- c) 当机车进入退路方向的信号机内方时，该信号机关闭。
- d) 取消溜放时，除在行车组所跨的调车信号机及其运行方向前方的调车信号机外，其他所属调车信号机均关闭。

6.3.4 溜放进路的解锁应符合下列要求：

- a) 分钩时自分钩区段前方第一架溜放方向调车信号机内方的进路应随溜放车组的走行分段解锁；若分钩点为溜放方向调车信号机内方第一区段，则该信号机防护的进路亦随溜放车组的前进分段解锁；若分钩点非信号机内方第一区段，则该信号机防护的进路与该信号机外方至牵出线的溜放退路进路相同，当车列退行至信号机外方时该信号机防护的进路按中途返回方式解

锁。

- b) 通向股道的调车信号机，当机车车列驶入该信号机内方后再全部退回信号机外方，即按分钩处理，该信号机所防护的进路按中途返回解锁，其继续退行出清的进路，亦按中途返回解锁。
 - c) 取消溜放时经 30 s 后机车车列溜放方向前方空闲的进路解锁，其余进路待机车车列出清后解锁或采取提前解锁方式以便车列及时改变退路。
 - d) 溜放进路不能正常解锁时，可施行区段故障解锁。
- 6.3.5 溜放进路的办理有单办和储存两种方式。当采用储存方式时，区段解锁后道岔延时转换，且在该溜放区内不准许同时办理其他列、调车进路或其他溜放进路。

6.4 上电锁闭

计算机联锁上电时应采取如下安全锁闭处理措施：

- a) 道岔处于锁闭状态；
- b) 输出接口不存在危险输出；
- c) 安全通信接口不存在危险输出。

6.5 非进路调车

应符合 TB/T 2307 的规定。

6.6 联锁结合要求

6.6.1 计算机联锁结合电路及处理逻辑

应符合TB/T 2615的规定。

6.6.2 与区间闭塞结合

6.6.2.1 应符合 TB/T 2307 的规定。

6.6.2.2 与自动闭塞、半自动闭塞的结合应分别符合 A.1、A.2 的规定，与半自动闭塞的结合还应符合 TB/T 1567.3—2020 中第 4 章的规定。

6.6.2.3 与自动站间闭塞（包括计轴自动站间闭塞）的结合应符合 A.3 及 TB/T 1567.2—2019 第 4 章的规定。

6.6.3 场间联系结合

到达场与驼峰结合、简易驼峰信号结合、场间联络线结合、场间渡线道岔结合、编发线与驼峰头部结合应符合TB/T 2307的规定，到达场与驼峰结合、简易驼峰信号结合、场间联络线结合、场间渡线道岔结合还应分别符合A.4、A.5、A.6、A.7的规定。

6.6.4 与机务段结合

应符合 TB/T 2307 及 A.8 的规定。

6.6.5 与车站电码化及相关表示器结合

与车站电码化、进路表示器、调车表示器的结合应符合TB/T 2307的规定。

6.6.6 与无线闭塞中心结合

6.6.6.1 计算机联锁应采用铁路信号安全通信协议 RSSP-II，通过铁路信号安全数据网与无线闭塞中心连接。

6.6.6.2 计算机联锁应能向无线闭塞中心传送列车进路状态、闭塞分区状态、异物侵限及地震等信息。

6.6.6.3 根据相连接的 CTCS-3 级列控系统需要，当进站列车完全进入股道后 40 s 内应保持向无线闭塞中心提供原进路的信息。

6.6.7 与列控中心结合

6.6.7.1 计算机联锁应采用铁路信号安全通信协议 RSSP-I，通过铁路信号安全数据网与列控中心连接。

6.6.7.2 计算机联锁应能向列控中心提供进路信息，交互区间闭塞、改变区间运行方向等信息，接收传来的区间轨道电路状态、所属范围内的异物侵限、地震等信息，接收信号降级显示命令并予以执行。

6.6.7.3 进站、进路、线路所通过信号机准备开放黄闪黄显示时，应在进路锁闭后延迟 3 s 开放。

6.6.7.4 计算机联锁接收到列控中心提供的车站管辖范围内地震灾害信息后，应关闭车站（场）、线路所的列车信号（含引导信号）。

6.6.7.5 计算机联锁与列控中心结合时的引导总锁闭应符合 6.2.2.2 的规定。

6.6.8 计算机联锁之间的通信联系

根据需要，计算机联锁之间可采用 RSSP-I 安全通信协议以通信方式交互信息。计算机联锁应能接入铁路信号安全数据网交换所需站联信息。

6.6.9 与调度集中结合（含 TDCS）

6.6.9.1 计算机联锁应能向调度集中提供车站状态和表示信息，包括有可能对行车秩序产生不良影响的报警信息；接收传来的操作和控制命令并予以执行。

6.6.9.2 计算机联锁应具有与调度集中校核时钟的能力。

6.6.10 与信号集中监测系统结合

计算机联锁应能通过电务维修机向信号集中监测系统传送计算机联锁设备状态、故障报警、控制操作等信息。

6.6.11 与其他系统结合

计算机联锁应具备与无线调车机车信号和监控系统、编组站综合自动化等其他信号系统接口的能力。

7 计算机联锁的硬件系统

7.1 可靠性与安全性

7.1.1 计算机联锁应采用硬件冗余结构。

7.1.2 计算机联锁的可靠性指标，平均故障间隔时间（MTBF）： $MTBF \geq 1 \times 10^5 h$ 。

7.1.3 计算机联锁的安全性指标，每功能每小时容许危害率（THR）： $10^{-9} \leq THR < 10^{-8}$ 。

7.1.4 计算机联锁使用的安全相关的电路应符合故障—安全原则。

7.1.5 电路故障应能及时发现。当故障会危及行车安全时应采取措施切断系统的危险输出。

7.1.6 计算机联锁各子系统之间的联系应采用冗余通道。

7.2 计算机联锁硬件的层次结构

7.2.1 计算机联锁硬件体系结构应为层次结构，如分为人机对话层、联锁运算层和执行表示层。

7.2.2 人机对话层计算机宜集中设置于设备机房。当计算机到操作显示设备的布线长度过长时，可将操作显示计算机设置在操作地点附近。本地设备机房亦可保留操作显示计算机。机房内设备与操作地点附近设置的计算机之间的通信通道应采用不同物理路径独立光纤的封闭式冗余网络。

7.3 联锁运算层的硬件体系结构

7.3.1 2×2 取 2 计算机联锁

7.3.1.1 2×2 取 2 计算机联锁系指联锁计算机采用 2×2 取 2 冗余结构的计算机联锁。

7.3.1.2 2×2 取 2 冗余结构应由 4 个单元组成。每个单元中的 CPU 应具有各自独立的总线、RAM、ROM 及必要的外围器件。4 个单元分为相同的两系。每系中的两个单元应同步执行相同的联锁运算，并通过相互校核，保证只有在运算结果完全相同时对外输出。不相同则停止输出。

7.3.1.3 单系中两个 CPU 可实现总线一级的同步或采用其他同步方式，并应对涉及安全的联锁数据和运算结果进行比较，以确保 2×2 CPU 系统的安全性。

7.3.1.4 当单系中两个 CPU 失去同步或比较不一致，则该系不应对外送出有效运算结果，并应考虑故障—安全问题，即在电路故障或失去同步时，不应产生危及安全的输出。必要时，需采取切断电源、切断通信通道等防护、隔离措施。

7.3.1.5 采用 2×2 取 2 冗余方式的联锁计算机的两系应仅有一系为主系，产生对外输出的有效运算结果；另一系为备系，备系应与主系保持同步工作状态。当主系故障时，处于同步状态的备系应自动升为主系，继续工作，并将所产生的有效运算结果对外输出。在备系与主系不同步的情况下，备系应采取自动同步等方式寻求与主系同步。未处于同步状态的备系应采取安全锁闭处理后才能升为主系。

7.3.2 双机热备计算机联锁

7.3.2.1 双机热备计算机联锁系指联锁计算机和安全性输入输出设备采用双机热备冗余结构的计算机联锁。

7.3.2.2 所谓双机热备冗余结构，即 2 个相同的功能单元同时工作。2 个功能单元各自构成一个独立的系。其中仅一系为主系，产生对外输出的有效运算结果；另一系为备系。两系同时工作时应保持联锁运算同步。当主系发生故障时，处于同步状态的备系自动升为主系，继续工作，并将所产生的有效运算结果对外输出。在备系与主系不同步的情况下，备系应采取自动同步等方式寻求与主系同步。未处于同步状态的备系应采取安全锁闭处理后才能升为主系。

7.3.2.3 双机热备计算机联锁的单系应具备故障—安全性能。

7.4 执行表示层的硬件体系结构

7.4.1 执行表示层采用安全性输入输出设备结合继电电路方式或采用电子执行单元方式。当采用电子执行单元时，还应满足第 11 章的规定。

7.4.2 执行表示层宜采用带 CPU 的智能单元。

7.4.3 对于 2×2 取 2 计算机联锁，执行表示层的主体电路也应是 2×2 取 2 冗余结构。对于驱动电路，主体电路即除最终产生驱动继电器电压的器件组外的其他电路。

7.4.4 对于采用带 CPU 的智能单元构成的执行表示层，应与联锁运算层以安全的方式交互信息。

7.4.5 执行表示层的主体电路冗余的双系之间可采用双系热备方式，也可采用双系并联方式。双系并联方式即双系均接收联锁运算层送达的控制命令，双系的输出，如对继电器的控制电压逻辑并联后均送达被驱动的继电器。当采用双系并联方式时，应满足：

- a) 应保证双系的同步。当双系失步时，应采取的措施，保证联锁安全。
- b) 当单系故障时，不应影响另一系的正常工作。如对某一具体的继电器，当某系因故未产生输

出，而另一系产生了正常的输出时，应保证正常的输出仍能正常驱动继电器，不应造成正常输出系的电路损坏。

- 7.4.6 当执行层某系失去与联锁运算层的联系时，应及时停止其有效输出。
- 7.4.7 执行层对结合继电器的物理驱动宜采用双断方式，即所有由电子电路驱动的继电器不存在公共的驱动回路。驱动继电器对应执行层的双系宜采用分线圈使用。
- 7.4.8 计算机联锁采集的继电器应通过采集继电器接点的方式直接证明继电器状态。对于涉及安全的非由计算机联锁驱动的关键继电器（轨道继电器、道岔表示继电器等），计算机联锁的每一系均采用同时采集这些继电器的前后接点或双接点采集的方式并予以校核。其中定位表示、反位表示继电器及其他有动作关联的继电器可采用后接点串接后由计算机联锁采集的方式。

7.5 通信前置处理机

- 7.5.1 根据需要，计算机联锁可通过通信前置处理机与其他系统实现通信。
- 7.5.2 当在通信前置处理机中实现安全运算时，其安全性和可靠性要求与联锁计算机相同，并应满足：
 - a) 通信前置处理机与联锁计算机及其他安全系统之间均应具备冗余的通信通道。
 - b) 通信前置处理机与联锁计算机及其他安全系统交互安全信息时应符合安全通信协议的要求。
 - c) 通信前置处理机涉及安全运算的软件应满足第8章的要求。
 - d) 当通信前置处理机与联锁计算机通信中断时，其与其他安全系统间应采取故障—安全措施；当通信前置处理机与其他安全系统通信中断时，其与联锁计算机间应采取故障—安全措施。

7.6 与安全通信相关的主备系切换原则

- 7.6.1 通过信号安全数据网与其他信号系统通信时，联锁主系收不到任何对方主系的有效数据，备系能够接收到某一对方主系的有效数据，应执行切换。
- 7.6.2 切换完成后至执行安全措施的时间间隔应满足一次重新建立安全连接的时间要求。

8 计算机联锁的软件系统

8.1 一般原则

- 8.1.1 计算机联锁的软件系统应达到软件制式检测要求的可靠性和安全性。
- 8.1.2 计算机联锁的软件应按安全性要求划分软件安全完整性等级，并采取与确定等级相适应的技术措施。
- 8.1.3 应根据所划分的安全完整性等级，遵照软件质量保证体系、软件生命周期来设计、开发和测试软件。
- 8.1.4 在编制软件需求规格说明书时，应同时提出软件体系结构。
- 8.1.5 计算机联锁的软件应经过测试确认和安全性评估。
- 8.1.6 软件应能随着计算机硬件不断升级而方便地移植。
- 8.1.7 所设计的程序应模块化、结构化、标准化。

8.2 软件的体系结构

- 8.2.1 应在要求的软件安全完整性等级下编制软件需求规格说明书。
- 8.2.2 应详细说明和评价软件与硬件集成后系统的有效性。
- 8.2.3 使用标准软件时，安全完整性等级为1、2的应经测试确认后使用，等级为3、4的在使用前除测试确认外，还应进行失效分析、确立失效保护措施。
- 8.2.4 可使用已经验证的根据标准开发的软件模块。

8.2.5 软件体系结构说明应包括软件组成及采用的故障检测技术、安全性技术、人工智能技术等。软件的组成包括有关的程序、规程、规则、文档及数据。

8.3 安全软件设计要求

8.3.1 应消除已判定的危险，避免导致危险的人为差错。

8.3.2 为使软件达到确定的安全完整性等级，应采用可靠性和安全性技术进行设计。

8.3.3 有相同意义的与行车安全有关的变量及其同一变量不同取值的信息编码的汉明码距不应小于4。

8.3.4 与行车安全有关的信息编码，在其码集中非法码字和合法码字或非安全侧码字和安全侧码字的不对称比率不应小于255:1。

8.3.5 在联锁计算机和执行表示层上电、复位之后，开始联锁运算之前，应运行自检程序，检查对应设备及其输入、输出接口功能的完好和完整。

8.3.6 联锁计算机和执行表示层在整个工作期间内，应周期性运行自检或互检程序。

8.3.7 开关量信息采集周期应适应列车最高运行速度的要求。

8.3.8 数据库中的主要数据可用车站基础数据自动生成。

8.3.9 应具有对涉及联锁关系的数据的校验功能。

8.3.10 应具有与无线闭塞中心、列控中心、相邻计算机联锁接口数据的版本号校验功能。

9 接口与通道

9.1 接口与通道的内容

9.1.1 计算机联锁的接口包括开关量采集或驱动的接口电路和以通信方式与其他系统之间的接口等。

9.1.2 计算机联锁的通道包括计算机联锁内部各组成部分之间信息交换的通信线路以及计算机联锁与其他系统之间的通信线路。

9.1.3 计算机联锁内部各组成部分之间信息交换的通信线路包括联锁计算机各计算机模块间为实现同步或相互校核而设计的通信线路；联锁运算层与人机对话层等各计算机模块间交换数据的通信线路；人机对话层模块、联锁运算层模块与电务维修机之间的通信线路等。

9.1.4 计算机联锁与外部设备之间结合的计算机网络或数据通道包括与邻站计算机联锁和其他信号系统连接的网络或通道。计算机联锁与邻站计算机联锁、列控中心、无线闭塞中心的数据通道为安全通道。

9.2 设计各种传输通道应遵循的原则

9.2.1 计算机联锁内部各模块间安全信息的传输应设置专用通道，构成封闭系统。

9.2.2 计算机联锁安全功能模块与其他系统的接口不应降低计算机联锁的安全完整性等级。

9.2.3 对于安全信息的传输，除信道编码外，信源编码也应采用冗余的编码方式进行传输。计算机模块在根据从通道接收来的数据行动之前，应进行数据合理性检测（如数据类型、数据值合理性）。当检测到数据异常时，该数据应作为安全侧数据予以处理。

9.2.4 应考虑通信通道中断或故障时对系统功能造成的影响，特别是对系统保证安全的功能的影响，并采取措施予以防护。对于涉及安全控制的通道应采用冗余通道。

9.2.5 应采取措施消除系统由远程登录修改正在运行的软件的可能性。

9.2.6 计算机联锁内部的信息传输通道和工业控制局域网宜采用冗余通道或冗余网，并使通道或网络通信的故障能得到实时的检测。

9.2.7 计算机联锁与外部系统间数据通道的容量和速率应能同时满足联锁和外部系统的实时性要求。

- 9.2.8 当计算机联锁与外部系统通过计算机网（包括局域网和广域网）联接时可通过前置处理机实现。
- 9.2.9 在敷设用作信息传输通道的传输线时，应采取防干扰和电磁屏蔽措施。
- 9.2.10 引向室外的通信通道，应优先选用光传输通道，其他通信通道应考虑通道的电气隔离或防干扰、防雷害措施。

9.3 设计各种安全传输通道时应遵循的原则

- 9.3.1 与安全有关的接口与通道应按故障—安全原则进行设计。
- 9.3.2 设计与安全有关的通信通道时，其信息编码和传输设计应符合 GB/T 24339 的相关规定。
- 9.3.3 设计安全接口与通道，应对可能发生的风险进行识别，并根据识别的风险采取防护措施。
- 9.3.4 设计安全接口与通道时，还应考虑下列因素：
 - a) 电源瞬间停电或电源波动超限；
 - b) 接口、通道与外部连接线路的断线、短路、混线与接地；
 - c) 继电器接点抖动。
- 9.3.5 计算机联锁应具备检测安全通信中断的能力。当检测到与其他设备通信中断时，应采取相应的故障—安全处理措施。
- 9.3.6 设计安全接口与通道时，还应采取光电隔离、故障检测以及其他特殊的工作原理等方法。
- 9.3.7 采用故障检测法应考虑检测方法自身符合故障—安全设计原则。

9.4 接口安全要求

- 9.4.1 计算机联锁使用开放式或封闭式传输系统，应对所有已识别出的影响系统安全的威胁采取足够的防护措施。
- 9.4.2 计算机联锁使用开放式或封闭式传输系统与其他设备接口应考虑消息真实性、完整性、实时性和有序性，对传输系统构成威胁的基本消息错误，如重复、删除、插入、重排序、损坏、延时、伪装进行防护。上述威胁除伪装外，适用于所有类别的传输系统，伪装仅适用于开放式传输系统。已知的防护措施概括如下：
 - a) 序列号；
 - b) 时间戳；
 - c) 超时；
 - d) 源和宿标识符；
 - e) 反馈消息；
 - f) 身份认证；
 - g) 安全编码；
 - h) 加密技术。
- 9.4.3 所有的防护措施应根据 GB/T 28809—2012 的要求执行，也就是防护：
 - a) 应完全在系统的安全相关传输设备内执行（一些加密架构可能例外）；
 - b) 应在功能上独立于非可信传输系统使用的层级。
- 9.4.4 安全相关与非安全相关应用之间通过同一传输系统进行通信时，适用下列要求：
 - a) 应证明安全相关传输功能中实施的安全防护在功能上独立于非安全相关功能所使用的防护；
 - b) 通过对安全相关消息采用安全编码，安全相关和非安全相关消息应具有不同的结构。此安全编码应保护系统达到要求的安全完整性，以便非安全相关消息不会被误解为安全相关消息。
- 9.4.5 计算机联锁使用封闭式传输系统，防护措施至少应符合以下集合：
 - a) 信源和/或信宿标识符（如果有多个发送者和/或多个接收者）；
 - b) 应用所需的序列号和/或时间戳；
 - c) 安全编码。

9.4.6 计算机联锁使用开放式或封闭式传输系统，安全相关过程不应信任非可信或非完全可信传输系统的传输编码，需要附加由安全相关过程控制的安全编码来检测消息损坏。

9.4.7 计算机联锁系统使用开放式或封闭式传输系统与其他设备接口的安全编码应满足如下要求：

- a) 除非安全编码可单独确保消息的完整性，否则安全编码应与传输编码不同；
- b) 安全编码应检测以下内容：传输错误、由非可信传输系统内的硬件故障引起的系统错误；
- c) 为了满足所需的安全完整性，安全编码应足够复杂，以检测和响应典型故障和错误，至少应分析：传输线中断、所有位都为逻辑 0、所有位都为逻辑 1、消息颠倒、同步性偏移（在串行通信中）、随机错误、突发错误、系统错误（如重复错误模式）、以上所有情况的组合；
- d) 安全编码性能的概率分析应与安全目标兼容。

9.5 运用状态监测

接口与通道的运用和故障情况应纳入电务维修机和远程诊断的监测项目，给出相应报警信息。

9.6 测试接口

应提供联锁系统与安全软件测试系统，包括出厂检测与现场测试系统的接口。

10 操作与表示

10.1 操作与表示应满足使用和维护的需要。

10.2 操作设备应操作方便，功能明确，便于减少误操作，但一次单一操作一般不形成有效操作命令。

10.3 在表示设备上应有必要的简明图形、文字以及音响、语音提示。表示应简洁清晰，易于识别，适应表示信息量的增减。

10.4 操作显示设备应符合下列要求：

- a) 操作显示界面应简洁明了，主要显示车站（场）信号设备布置的拓扑图和状态信息、操作按钮的设置与分布、站场和设备名称、相关提示与报警信息等，并提供相关联锁操作的人机交互接口。
- b) 宜采用屏幕显示器与鼠标器的组合设备，也可采用按钮（单元）控制台方式。
- c) 当仅采用屏幕显示器与鼠标器的组合设备时，显示器、鼠标及相关线缆应具有冗余备用。
- d) 当采用单元控制台和屏幕显示器与鼠标器的组合方式时，平时两套设备均应有正确显示，但只允许有一套设备具有操作功能。当操作功能由一种设备切换至另一种设备时应采取人工切换方式，切换操作所使用的按钮应加有铅封或辅有输入口令的附加操作。

10.5 必要时可为值班员单独配置一套显示设备。

10.6 当采用鼠标器作为操作设备时，对于带铅封按钮相对应的操作，应增加输入 3 位数字口令和再确认的附加操作。

11 电子执行单元

11.1 一般要求

11.1.1 电子执行单元应根据联锁计算机产生的设备动作命令驱动轨旁信号设备，并采集轨旁信号设备状态传送给联锁计算机，实现对道岔转辙机、信号机、轨道电路、电码化等信号设备的直接控制和信息采集。

11.1.2 电子执行单元的设计应符合 TB/T 2615 的规定。电子执行单元发生的任何故障不应导致轨旁信号设备错误动作，不应向联锁计算机传送可能导致危险的错误信息。

11.1.3 电子执行单元应采用高可靠性硬件和冗余结构，单个模块故障不应影响设备的正常功能。电子执行单元与联锁计算机之间的通信通道应为冗余通道并按安全通道进行设计。

11.1.4 电子执行单元的设计应考虑模块化和标准化。电子执行单元宜由通信控制模块及若干电子执行模块组成（也可将通信控制模块功能集成至电子执行模块内）。

11.1.5 电子执行单元应充分利用电子执行模块直接与轨旁信号设备电气连接的条件，实现对其主要电气特性参数（如道岔动作电流、信号点灯回路电流、轨道电压等）的实时监测，采集到的参数可通过通信通道传送到信号集中监测等其他设备。

11.1.6 电子执行单元应满足防雷及电磁兼容要求。

11.2 通信控制模块

11.2.1 通信控制模块应能实现联锁计算机与各电子执行模块之间的安全相关信息集散交互传输及相关实时控制处理，包括相应的联锁计算机至电子执行模块数据分发和电子执行模块至联锁计算机数据汇集信息的暂存、格式转换处理，以及调度控制。

11.2.2 实现下述特定电子执行模块之间的关联逻辑处理功能时，应满足下列相应条件（此功能也可由联锁计算机实现）。

- a) 对多机牵引道岔应按错峰顺序对多机牵引道岔各牵引点的道岔电子执行模块进行转辙机的启动控制；且应依据各道岔电子执行模块上传的相应牵引点转辙机的启动状态，在同一动道岔的尖轨或心轨的多个牵引点中任何一台转辙机未能启动时，向其所有牵引点的电子执行模块给出停止转换的命令。
- b) 只有当联动道岔中各组道岔的电子执行模块、多机牵引道岔（包括尖轨和心轨）各牵引点的道岔电子执行模块均给出一致的定/反位表示时，才能给出此道岔的定/反位表示，否则应按道岔无表示处理。
- c) 根据需要，控制多机牵引双动道岔（包括尖轨和心轨）各牵引点的道岔电子执行模块分动启动，在第一动道岔到位后再启动第二动道岔。
- d) 完成有“一送多受”关系的轨道电路模块对同一轨道区段占用/空闲状态的多点采集信息的融合处理。
- e) 完成信号点灯电路的逻辑转换功能，控制并配合信号电子执行模块实现对灯位、灯丝的控制及表示处理（包括避免信号显示转换、灯丝故障等情况时出现错误显示）。

11.3 电子执行模块

11.3.1 应确保电子执行模块用以替代原有继电电路的基本功能（包括实时状态采集与控制）及相关逻辑关系的正确性，特别是对轨旁信号设备各种异常或故障情况的防护/保护功能的正确性；且应全面、严格地对比、分析因器件及技术实现手段的不同而导致两者功能实现方式的差异、特别是故障—安全实现方式的差异对电子执行模块的功能正确性、安全性的影响后果及风险。

11.3.2 电子执行模块的设计宜保持相应轨旁信号设备的原有接口方式，且不降低相关的电气性能要求。

11.3.3 电子执行模块应具有过流/短路保护功能。

11.3.4 电子执行模块连接的轨旁信号设备和结合电路的线缆发生断线、短路、接地、一处混线时，不应导致信号显示升级或产生危险输出，检测到上述故障时应及时报警。

12 电务维修机

12.1 计算机联锁应配备电务维修机，应能通过电务维修机提供远程诊断需要的信息。

12.2 电务维修机应能实时显示、记录、回放各种联锁操作及信号显示、道岔动作、进路建立和解锁情况、设备及网络状态、故障等信息。记录数据不少于 30 d。

12.3 电务维修机应具有软件版本号查询功能。

12.4 电务维修机应具有向信号集中监测系统传送信息的能力。

12.5 电务维修机不应影响联锁计算机的正常运行。

13 供电及电源设备

13.1 计算机联锁应由信号专用电源通过至少 2 个独立隔离电源为计算机联锁系统提供 220 V 交流供电。当所供电源不具备不间断供电性能时，应采取措施使对计算机和电子设备的供电电源具有不间断供电的性能。当采用电子执行单元时，电子执行单元的系统工作电源应由信号专用电源通过至少 2 个独立隔离电源提供；其控制的道岔转辙机、信号机等被控设备工作电源由信号专用电源独立提供，所提供电源应满足被控设备的工作要求。

13.2 计算机和电子设备的直流电源应具有有效去除脉冲及浪涌干扰的性能。

14 电磁兼容与雷电防护

14.1 计算机联锁的电磁兼容性能应满足 GB/T 24338.5 的规定，计算机联锁的雷电防护要求及试验方法应满足 TB/T 3498—2018 及 TB/T 3074 的规定，符合表 1 规定。

表 1 雷电防护要求及试验方法

试验项目			试验位置	试验等级	判定条件
雷电防护测试	交流电源引入口雷电冲击	基本要求	纵向冲击	1.2/50 μ s-8/20 μ s 组合波，有效输出阻抗 2 Ω ；开路电压峰值 1 kV，每一线次正负极性各冲击 5 次，每次时间间隔 3 min	A
			横向冲击	1.2/50 μ s-8/20 μ s 组合波，有效输出阻抗 2 Ω ；开路电压峰值 1 kV，每一线次正负极性各冲击 5 次，每次时间间隔 3 min	
		加强要求	纵向冲击	1.2/50 μ s-8/20 μ s 组合波，有效输出阻抗 2 Ω ；开路电压峰值 2 kV，每一线次正负极性各冲击 5 次，每次时间间隔 3 min	
			横向冲击	1.2/50 μ s-8/20 μ s 组合波，有效输出阻抗 2 Ω ；开路电压峰值 1 kV，每一线次正负极性各冲击 5 次，每次时间间隔 3 min	
	直流电源引入口雷电冲击	基本要求	纵向冲击	1.2/50 μ s-8/20 μ s 组合波，有效输出阻抗 2 Ω ；开路电压峰值 0.5 kV，每一线次正负极性各冲击 5 次，每次时间间隔 3 min	
			横向冲击	1.2/50 μ s-8/20 μ s 组合波，有效输出阻抗 2 Ω ；开路电压峰值 0.5 kV，每一线次正负极性各冲击 5 次，每次时间间隔 3 min	
		加强要求	纵向冲击	1.2/50 μ s-8/20 μ s 组合波，有效输出阻抗 2 Ω ；开路电压峰值 2 kV，每一线次正负极性各冲击 5 次，每次时间间隔 3 min	
			横向冲击	1.2/50 μ s-8/20 μ s 组合波，有效输出阻抗 2 Ω ；开路电压峰值 1 kV，每一线次正负极性各冲击 5 次，每次时间间隔 3 min	
	以太网接口	基本要求	纵向冲击	10/700 μ s-5/320 μ s 组合波，有效输出阻抗 40 Ω ；开路电压峰值 0.5 kV，每一线次正负极性各冲击 5 次，每次时间间隔 3 min	

表 1（续）

试验项目		试验位置	试验等级	判定条件
雷电防护测试	视频接口	屏蔽层-地线	10/700 μs -5/320 μs 组合波，有效输出阻抗40 Ω ；开路电压峰值2 kV，每一线次正负极性各冲击5次，每次时间间隔1 min	A
	鼠标接口	屏蔽层-地线	10/700 μs -5/320 μs 组合波，有效输出阻抗40 Ω ；开路电压峰值2 kV，每一线次正负极性各冲击5次，每次时间间隔1 min	
	驱动接口	基本要求	纵向冲击	
			横向冲击	
	采集接口	基本要求	纵向冲击	
			横向冲击	
	RS-422接口	基本要求	纵向冲击	

14.2 应在电源、计算机、数据通信线路、输入—输出接口、机架结构及地线设置等方面采取电磁兼容和防雷设计，包括元器件的选用和印刷电路板的设计制作。

14.3 电磁兼容和雷电防护应采取综合防护的方法，主要为：

- a) 屏蔽、等电位设置以及合理布线；
- b) 采取良好的接地措施。

14.4 在采取了必要的防电磁干扰和防雷措施后，在规定严酷性等级的运用环境中，设备应正常工作，不应产生任何指标下降和功能上非期望的偏差。

14.5 联锁计算机、输入—输出接口等设备应置于金属机柜内，金属机柜应良好接地。当上述设备置于多于一个的机柜内时，这些机柜之间应在电气上良好连接，并于一点接地。

14.6 计算机联锁地线设置应符合下列要求：

- a) 电子设备所有组成部分在其自身形成等电位体的前提下接入建筑物共用接地系统。
- b) 在共用接地系统条件不具备而必须设置独立地线时，用于防雷的地线接地电阻值不应大于 10 Ω ；用于防护电子设备的安全保护地线的接地装置，其接地电阻值不应大于 4 Ω 。
- c) 对于重雷害地区，地线设置还应采取特殊措施。

14.7 在计算机联锁设备适用环境下，设备电源输入的绝缘电阻不小于 25 M Ω 。

14.8 在计算机联锁设备适用环境下，设备绝缘耐压应符合 TB/T 1448—2018 中 5.3 的规定。

15 环境适应性要求

15.1 工作温度：0 $^{\circ}\text{C}$ ～40 $^{\circ}\text{C}$ 。

15.2 相对湿度：5%～90%（室温+25 $^{\circ}\text{C}$ ）。

15.3 大气压力：70 kPa～106 kPa（相当于海拔不超过 3000 m）。

15.4 洁净度：机房内尘埃的粒径大于或等于 0.5 μm 个数应小于或等于 1.8×10^7 粒/ m^3 。

15.5 周围无腐蚀和无引起爆炸危险的有害气体及导电尘埃。

15.6 设备机房应符合 GB/T 2887 的规定。

附 录 A
(规范性)
铁路车站计算机联锁结合电路技术要求

A.1 自动闭塞结合

A.1.1 适用于与自动闭塞区间结合且采用四线制方向电路的车站。

A.1.2 CBI 对每一四线制方向电路的自动闭塞口驱动总辅助按钮继电器 (ZFAJ)、接车辅助按钮继电器 (JFAJ)、发车辅助按钮继电器 (FFAJ)、发车按钮继电器 (FAJ)、发车锁闭继电器 (FSJ)、出发继电器 (CFJ)，应满足以下要求。

- a) ZFAJ: 常态落下。“总辅助”按钮按下后驱动吸起，按钮抬起后驱动落下。
- b) JFAJ: 常态落下。“总辅助”按钮按下期间，“接车辅助”按钮按下后驱动吸起，25 s 后驱动落下。
- c) FFAJ: 常态落下。“总辅助”按钮按下期间，“发车辅助”按钮按下后驱动吸起，25 s 后驱动落下。
- d) FAJ: 常态落下。排列发车进路（或延续进路转为发车进路）时驱动吸起，3 s 后驱动落下。
- e) FSJ: 常态吸起。发车进路锁闭后驱动落下，进路的最后一个区段解锁后驱动吸起；延续进路锁闭，FSJ 保持吸起，延续进路转为发车进路后驱动落下。
- f) CFJ: 常态吸起。排列发车进路，进路锁闭后，列车压入进路内方区段后驱动落下，进路的最后一个区段解锁后驱动吸起。或排列向发车口的调车进路，进路锁闭后，车列压入进路内方区段后驱动落下，进路的最后一个区段解锁后驱动吸起。

A.1.3 CBI 对每一四线制方向电路的自动闭塞口采集四线制方向电路的控制信号继电器 (KXJ)、方向继电器 (FJ)、短路继电器 (DJ) 及监督区间的表示灯点灯条件。

A.1.4 出站信号机开放列车信号应检查 KXJ 吸起条件。

A.1.5 出站信号机开放列车信号应检查 FSJ 落下条件。

A.2 半自动闭塞结合

A.2.1 适用于与半自动闭塞区间结合且采用 64D 半自动闭塞电路的车站。

A.2.2 CBI 对每一 64D 半自动闭塞口驱动接车锁闭继电器 (JSBJ)、发车锁闭继电器 (FSBJ)、闭塞按钮继电器 (BSAJ)、复原按钮继电器 (FUAJ)、事故按钮继电器 (SGAJ)，应满足以下要求。

- a) JSBJ: 常态落下。接车进路（含引导进路）信号开放且与进站信号机相邻接近区段有车占用时驱动吸起，接车进路第一个区段解锁后驱动落下。
- b) FSBj: 常态吸起。发车进路锁闭后驱动落下，发车进路最后一个区段解锁后驱动吸起；延续进路锁闭，FSBJ 保持吸起，延续进路转为发车进路后，FSBJ 驱动落下。
- c) BSAJ: 常态落下。“闭塞”按钮按下后驱动吸起，3 s 后驱动落下。
- d) FUAJ: 常态落下。“复原”按钮按下后驱动吸起，3 s 后驱动落下。
- e) SGAJ: 常态落下。“事故”按钮按下后驱动吸起，3 s 后驱动落下。

A.2.3 CBI 采集的信息应符合表 A.1 的规定。

表A.1 64D 半自动闭塞口 CBI 采集的信息

代号	名称	备注
KTXZ	开通选择	开通继电器（KTJ）和选择继电器（XZJ）的继电器组合条件
JBD-U	接车表示灯黄	64D 继电电路中接车表示灯、发车表示灯的点灯条件
JBD-L	接车表示灯绿	
JBD-H	接车表示灯红	
FBD-U	发车表示灯黄	
FBD-L	发车表示灯绿	
FBD-H	发车表示灯红	64D 继电电路中发车表示灯的点灯条件
注：不含由CBI驱动的继电器的采集。		

A.2.4 出站信号机开放列车信号应检查 FSBJ 落下条件。

A.2.5 出站信号机开放列车信号应检查 KTXZ 为接通状态（KTJ 吸起且 XZJ 落下）。

A.3 自动站间闭塞结合

A.3.1 基本技术要求

A.3.1.1 适用于 64D 半自动闭塞区段区间设置轨道占用检查装置构成的自动站间闭塞。

A.3.1.2 自动站间闭塞使用 64D 半自动闭塞功能时，应符合 A.2 的规定。

A.3.2 设置“计轴使用”“计轴停用”按钮方式（方式一）

A.3.2.1 CBI 对每一自动站间闭塞口驱动 JSBJ、FSBJ、列车发车终端继电器（LFZJ）或股道检查继电器（GJJ）、计轴使用按钮继电器（JSYAJ）、计轴停用按钮继电器（JTZAJ）、计轴复零按钮继电器（JFLAJ）、闭塞按钮继电器（BSAJ1）、事故按钮继电器（SGAJ1）、复原按钮继电器（FUAJ1），应满足以下要求。

- JSBJ：常态落下。接车进路（含引导进路）信号开放且与进站信号机相邻接近区段有车占用时驱动吸起，在自动站间闭塞方式时，接车进路第一个区段解锁且区间空闲后驱动落下；在半自动闭塞方式时，接车进路第一个区段解锁后驱动落下。
- FSBJ：常态吸起。发车进路锁闭后驱动落下，发车进路最后一个区段解锁后驱动吸起；延续进路锁闭，FSBJ 保持吸起，延续进路转为发车进路后，FSBJ 驱动落下，FSBJ 落下时机不应早于 LFZJ/GJJ 驱动励磁时机。
- LFZJ/GJJ：常态落下。发车进路锁闭后驱动吸起，当列车压入发车进路内方区段时驱动落下。
- JSYAJ：常态落下。“计轴使用”按钮按下后驱动吸起，3 s 后驱动落下。
- JTZAJ：常态落下。“计轴停用”按钮按下后驱动吸起，3 s 后驱动落下。
- JFLAJ：常态落下。“计轴复零”按钮按下后驱动吸起，13 s 后驱动落下。
- BSAJ1：常态落下。“闭塞”按钮按下后驱动吸起，3 s 后驱动落下。
- SGAJ1：常态落下。“事故”按钮按下后驱动吸起，3 s 后驱动落下。
- FUAJ1：常态落下。“复原”按钮按下后驱动吸起，3 s 后驱动落下。

A.3.2.2 CBI 对每一自动站间闭塞口采集的继电器应符合表 A.2 的规定。

表A.2 自动站间闭塞口采集的继电器（方式一）

代号	名称	备注
JSYJ	计轴使用继电器	
JTZJ	计轴停用继电器	
JFLJ	计轴复零继电器	当区间采用计轴轨道占用检查装置时采集该继电器
QGJ	区间轨道继电器	
注1：64D半自动闭塞相关采集信息应符合表A.1的规定。		
注2：不含由CBI驱动的继电器的采集。		

A.3.2.3 出站信号机开放列车信号应检查 FSBJ 落下条件、KTXZ 接通状态（KTJ 吸起且 XZJ 落下）；自动站间闭塞时，出站信号机开放列车信号还应检查 QGJ 吸起条件。

A.3.3 设置“闭塞切换”按钮方式（方式二）

A.3.3.1 CBI 对每一自动站间闭塞口驱动 JSBJ、FSBJ、JFLAJ、BSAJ1、SGAJ1、FUAJ1、GJJ、闭塞切换按钮继电器（BSQAJ），应满足以下要求。

- a) JSBJ、JFLAJ、BSAJ1、SGAJ1、FUAJ1：应符合 A.3.2.1 的规定。
- b) FSBJ：应符合 A.2.2 b) 的规定。
- c) GJJ：常态落下。发车进路锁闭后驱动吸起，列车压入发车进路内方区段驱动落下。
- d) BSQAJ：常态落下。“闭塞切换”按钮按下后驱动吸起，抬起后驱动落下。

A.3.3.2 CBI 对每一自动站间闭塞口采集的继电器应符合表 A.3 的规定。

表A.3 自动站间闭塞采集的继电器（方式二）

代号	名称	备注
ZBSJ	自动站间闭塞继电器	
RBSJ	半自动闭塞继电器	
QGJ	区间轨道继电器	
JFLJ	计轴复零继电器	当区间采用计轴轨道占用检查装置时采集该继电器
注：不含由CBI驱动的继电器的采集。		

A.3.3.3 出站信号机开放列车信号应检查的条件应符合 A.3.2.3 的规定。

A.4 到达场与驼峰结合

A.4.1 基本技术要求

A.4.1.1 适用于到达场与驼峰编组场为纵列式布置方式，到达场与驼峰头部相衔接的咽喉由到达场集中楼控制，驼峰头部由峰顶楼控制的场景。

A.4.1.2 到达场办理推送进路或向与驼峰场的分界处无岔区段排列调车进路时应检查该无岔区段空闲。

A.4.1.3 到达场推送进路建立后，当驼峰信号机显示后退信号，开放推送进路上后退方向的调车信号机时，不应开放分界处防护到达场的调车信号机。

A. 4. 2 到达场 CBI 对每条推送线的处理

A. 4. 2. 1 CBI 驱动信号总辅助继电器（XZFJ）、溜空继电器（LKJ）、调车照查继电器（DZCJ）、推送进路终端继电器（TZJ），应满足以下要求。

- a) XZFJ：常态落下。到达场另一咽喉未办理向本股道的列调车进路，推送进路锁闭且驼峰辅助信号机开放后驱动吸起，推送进路解锁后驱动落下。
- b) LKJ：常态落下。到达场推送进路锁闭、信号开放、推送进路未占用时驱动吸起；车列占用推送进路后驱动落下，车列出清推送进路后再次驱动吸起，推送进路解锁后驱动落下。
- c) DZCJ：常态吸起。到达场排列推送进路或向与驼峰场分界处的无岔区段排列调车进路，进路锁闭时驱动落下，进路的最后一个区段解锁后驱动吸起。
- d) TZJ：常态落下。到达场推送进路锁闭后驱动吸起，推送进路解锁后驱动落下。

A. 4. 2. 2 到达场 CBI 采集的继电器应符合表 A. 4 的规定。

表A. 4 到达场 CBI 采集的继电器

代号	名称	备注
YTJ	允许推送继电器	
UJ	黄灯继电器	
HTJ	后退继电器	
USJ	黄闪继电器	
BJ	白灯继电器	
BSJ	白闪继电器	
LJ	绿灯继电器	
LSJ	绿闪继电器	
FDGJ	轨道反复示继电器	分界处无岔区段的下一道岔区段的轨道反复示继电器
TGJ	轨道继电器	分界处无岔区段的轨道继电器
TDZCJ	驼峰调车照查继电器	
SNJJ	闪光校核继电器	若闪光电源故障，继电器落下可使到达场驼峰辅助信号机关闭，防止给出错误显示。所有推送线仅设一个
注：不含由CBI驱动的继电器的采集。		

A. 4. 2. 3 到达场办理推送进路时应检查 YTJ 吸起，否则推送进路不应建立。

A. 4. 3 到达场 CBI 对每架驼峰辅助信号机的处理

A. 4. 3. 1 CBI 驱动驼峰辅助控制继电器（TFKJ）、驼峰闪光继电器（TSGJ）、驼峰绿继电器（TLJ）、驼峰白继电器（TBJ），应满足以下要求。

- a) TFKJ：常态落下。到达场另一咽喉未办理向本股道的列调车进路时，推送进路锁闭后驱动吸起，推送进路解锁后驱动落下。
- b) TSGJ：常态落下。推送进路建立后（TFKJ 吸起），未按下“切断推送”按钮，LSJ、BSJ、USJ、HTJ 任一继电器吸起时驱动吸起，条件不满足时驱动落下。
- c) TLJ：常态落下。推送进路建立后（TFKJ 吸起），未按下“切断推送”按钮，驼峰主体信号显示绿信号时（稳定或闪光），TLJ 驱动吸起，其他情况驱动落下。

d) TBJ：常态落下。推送进路建立后（TFKJ 吸起），未按下“切断推送”按钮，驼峰主体信号显示白信号时（稳定或闪光），TBJ 驱动吸起，其他情况驱动落下。

A. 4. 3. 2 驼峰辅助信号机开放前进信号时应检查 TFKJ、SNJJ 吸起且 LJ、LSJ、UJ、USJ、BJ、BSJ 中任意一个继电器吸起，开放后退信号时应检查 TFKJ、SNJJ、HTJ 吸起。

A. 4. 4 互送信息要求

对于每条推送线，到达场与驼峰场互送信息应符合表A. 5的规定。

表A. 5 到达场与驼峰场间互送信息

信息传递方向	信息	备注
到达场 ↓ 驼峰场	到达场推送进路每一终端处 DZCJ	
	每架驼峰辅助信号机的 TFKJ	
	每条推送线的 LKJ 与 XZFJ 的组合条件	LKJ 与 XZFJ 的组合条件，送至驼峰场后继电器名称为占用线路继电器（ZXJ）
驼峰场 ↓ 到达场	每架驼峰信号机的 LSJ、LJ、BJ、BSJ、USJ、HTJ、TDZCJ	
	每架驼峰信号机的 YTJ、允许预推继电器（YYJ）	驼峰场继电器组合条件，YYJ 送给到达场后继电器名称为 UJ；无预推作业时，不传送 YYJ
	分界处无岔区段的 TGJ	
	分界处无岔区段的下一道岔区段的 FDGJ	FDGJ 为驼峰场继电器组合条件
注：驼峰场的LSJ、LJ、BJ、BSJ、USJ、HTJ、YTJ继电器名称与到达场相同。		

A. 5 简易驼峰结合

A. 5. 1 牵出线与简易驼峰衔接时，牵出线作为简易驼峰的推送线，且设有由 CBI 控制的联锁道岔时，应设简易驼峰联系电路。

A. 5. 2 集中楼与驼峰楼任何一方都不应单方面将控制权交出或收回。集中楼交出控制权时，按下“允许驼峰控制”按钮，驼峰楼按下“接受控制”按钮，集中楼才能交出控制权；集中楼收回控制权时，驼峰楼抬起“接受控制”按钮，集中楼抬起“允许驼峰控制”按钮，才能收回控制权。

A. 5. 3 集中楼 CBI 驱动允许驼峰控制继电器（YTKJ）、驼峰控制信号继电器（TKXJ）、驼峰锁闭继电器（TSJ），应满足以下要求。

- a) YTKJ：常态落下。按下“允许驼峰控制”按钮后驱动吸起，驼峰接受控制继电器（TJKJ1）落下且“允许驼峰控制”按钮抬起后驱动落下。
- b) TKXJ：常态落下。驼峰接受控制后（TJKJ1 吸起），检查集权继电器（JQJ）落下、侵限区段空闲、有关联锁道岔都在规定位置且在解锁状态时，驱动吸起，推送进路锁闭后 TKXJ 保持吸起；驼峰楼交回控制权后，检查 JQJ 吸起后驱动落下。
- c) TSJ：常态吸起。集中楼交出控制权（TKXJ 吸起）后驱动落下；集中楼收回控制权（TKXJ 落下及 JQJ 吸起），相应轨道区段空闲后驱动吸起；集中楼收回控制权（TKXJ 落下及 JQJ 吸起），相应轨道区段占用时，按压“驼峰故障恢复”按钮后驱动吸起。

A. 5. 4 集中楼 CBI 采集的继电器应符合表 A. 6 的规定。

表A. 6 集中楼采集的继电器

代号	名称	备注
TJKJ1	驼峰接受控制继电器	驼峰楼是否接受控制权
JQJ	集权继电器	集中楼是否将控制权授予驼峰楼
QJ	前进继电器	
TJ	后退继电器	
注：不含由CBI驱动的继电器的采集。		

A. 5. 5 集中楼与驼峰楼互送信息应符合表 A. 7 的规定。

表A. 7 集中楼与驼峰楼互送信息

信息传递方向	信息	备注
集中楼 ↓ 驼峰楼	YTKJ	
	通往禁溜线道岔的道岔表示 DBJ/FBJ	
	通往禁溜线道岔的道岔区段 DGJ	
	推送进路锁闭条件	TKXJ 与 TSJ 组合条件
	推送进路上调车信号机 DXJ	根据驼峰楼需要传送
驼峰楼 ↓ 集中楼	TJKJ1	“驼峰接受控制”按钮的信息
	TJ	
	QJ	
注：根据实际情况确定互送信息名称，并增减相关传送条件。		

A. 6 场间联络线结合

A. 6. 1 场间联络线室外无列车信号机时，经场间联络线的列车进路、引导进路应由两个车场分别控制的两段性质相同的进路组成。只有后段进路信号复示器开放后，前段进路才能选路。两场均能随时关闭信号。解锁进路时前段进路解锁后，后段进路才能解锁。前段进路有车占用时，后段进路不应解锁。

A. 6. 2 两场 CBI 间通过继电方式互送信息，若两场间列车和调车进路均存在时，CBI 对每一联络线应驱动照查继电器（ZCJ）、调车终端继电器（ZJ）；若两场间仅存在列车进路或调车进路时，CBI 对每一联络线应驱动 ZCJ；当邻场场联口列车进路的接近锁闭区段延长至本场进路的信号机内方时，CBI 驱动接近轨道继电器（JGJ），应满足以下要求。

- a) ZCJ：常态吸起。向联络线排列调车、列车或延续进路，进路锁闭后驱动落下，进路的最后一个区段解锁后驱动吸起。
- b) ZJ：常态落下。向联络线排列调车进路，进路选出后驱动吸起，进路的最后一个区段解锁后驱动落下。
- c) JGJ：常态吸起。联络线轨道区段占用，驱动落下；或向联络线排列列车进路，信号开放后，列车压入始端信号机内方区段，驱动落下；向联络线排列的列车进路解锁且出清联络线轨道区段后驱动吸起。

A. 6. 3 两场 CBI 间通过继电方式互送信息时，CBI 对每一联络线采集邻场送来的 ZCJ、JGJ、ZJ 或调车通知继电器（DTJ）、调车信号继电器（DXJ）、联络线上轨道区段的轨道继电器（GJ）及相关列车信号继电器。

A. 6. 4 两场 CBI 间可通过继电方式或通信方式互送信息。

A. 6. 5 两场互送的信息应符合表 A. 8 的规定。

表A. 8 两场互送信息

信息传递方向	信息	备注
本场 ↓ 邻场	本场管辖的联络线轨道区段的 GJ	
	本场入口处信号机的 ZCJ	
	本场入口处信号机的 ZJ	
	邻场入口处信号机的 JGJ	
	本场入口处信号机的信号继电器	为邻场送本场入口处信号机的列车信号继电器（LXJ）、调车信号继电器（DXJ）等信号继电器
邻场 ↓ 本场	邻场入口处信号机的 ZCJ	
	邻场入口处信号机的 ZJ	
	本场入口处信号机的 JGJ	
	邻场入口处信号机的信号继电器	为本场送邻场入口处信号机的 LXJ、DXJ 等信号继电器
注 1：可根据实际情况确定场联信息名称，并增减相关传送信息。		
注 2：当采用继电方式互送信息时，表中信息为继电器；当采用通信方式互送信息时，表中信息为对应的逻辑。		

A. 7 场间渡线道岔结合

A. 7. 1 基本技术要求

- A. 7. 1. 1 适用于两车场间采用渡线道岔衔接，且在渡线道岔绝缘节处分界，渡线道岔控制电路归属其中一场控制，操作与显示界面在该绝缘节处设置防护后段进路的信号复示器（以下简称“后段进路信号复示器”）的场景。渡线道岔控制电路归属方简称主控场，另一场简称被控场。
- A. 7. 1. 2 经渡线道岔隔开的列车进路、调车进路、引导进路应由两个车场的两段性质相同的进路组成。
- A. 7. 1. 3 CBI 处理场间渡线道岔应符合以下规定：
- a) 被控场场间渡线道岔除受进路锁闭、区段锁闭、引导总锁闭方式锁闭外，计算机联锁上电或作为所排列进路的防护道岔时也应处于锁闭状态。
 - b) 当被控场场间渡线道岔锁闭时，“同意动岔”按钮（TDCA）操作无效。
 - c) 当被控场场间渡线道岔进路锁闭时，“同意岔封”按钮（TCFA）操作无效。
 - d) 办理经场间渡线道岔反位的进路应符合以下规定：
 - 1) 选路应满足由远及近原则，即后段进路信号复示器开放后，前段进路才能办理；
 - 2) 前段进路和后段进路的进路性质应一致，即同为列车进路、引导进路或调车进路；
 - 3) 排列由主控场经过渡线道岔反位至被控场的进路时，应先由主控场操纵渡线道岔至反位。
 - e) 取消经场间渡线道岔反位的进路时，前段进路未解锁时，后段进路不应解锁，即后段进路的解锁应检查前段进路解锁，且场间渡线道岔区段出清。
 - f) 场间渡线道岔区段解锁应满足三点检查条件。

A. 7. 2 两场通过继电方式互送信息

- A. 7. 2. 1 主控场 CBI 对每一场间渡线道岔的处理应满足以下要求：
- a) 主控场 CBI 驱动 ZCJ、ZJ、JGJ、岔封继电器（CFJ），应满足以下要求：

- 1) CFJ: 常态吸起。采集到被控场送来的“同意岔封”条件（即 TCFAJF 吸起），主控场执行场间渡线道岔封锁操作，驱动 CFJ 落下，场间渡线道岔解封后，驱动 CFJ 吸起。
 - 2) ZCJ: 常态吸起。本场向被控场排列经场间渡线道岔的调车或列车进路，进路锁闭后驱动落下，本场进路的最后一个区段解锁后驱动吸起。
 - 3) ZJ: 常态落下。向被控场排列调车进路，进路选出后驱动吸起，进路的最后一个区段解锁后驱动落下。
 - 4) JGJ: 常态吸起。向被控场排列经场间渡线道岔的列车进路，信号开放后，列车压入本场始端信号机内方区段驱动落下，本场进路解锁后驱动吸起。
- b) 主控场 CBI 应采集本场同意动岔继电器（TCJ），被控场送来的场间渡线道岔区段的 GJ、场间渡线道岔的道岔锁闭复示继电器（SJF）、ZCJ、同意岔封按钮复示继电器（TCFAJF）、JGJ、DTJ（或 ZJ）及 LXJ、DXJ 等信号继电器。
 - c) 主控场动作场间渡线道岔应检查本场 TCJ、场间渡线道岔区段的 GJ、SJF 吸起。
 - d) 主控场场间渡线道岔封锁后，主控场不应选出经该道岔的进路。
- A. 7. 2. 2 被控场 CBI 对每一场间渡线道岔的处理应满足以下要求：**
- a) 被控场 CBI 驱动同意动岔按钮继电器（TDCAJ）、本场场间渡线道岔锁闭继电器（SJ）、ZCJ、ZJ、JGJ、同意岔封按钮继电器（TCFAJ），应满足以下要求：
 - 1) TDCAJ: 常态落下。TDCA 按下后驱动吸起，TDCA 抬起后驱动落下。
 - 2) TCFAJ: 常态落下。TCFA 按下后驱动吸起，TCFA 抬起后驱动落下。
 - 3) SJ: 常态吸起。本场场间渡线道岔锁闭时，驱动落下，本场场间渡线道岔解锁后驱动吸起。
 - 4) ZCJ: 常态吸起。本场向主控场排列经场间渡线道岔的调车或列车进路，进路锁闭后驱动落下，本场进路的最后一个区段解锁后驱动吸起。
 - 5) ZJ: 常态落下。向主控场排列调车进路，进路选出后驱动吸起，进路的最后一个区段解锁后驱动落下。
 - 6) JGJ: 常态吸起。向主控场排列经场间渡线道岔的列车进路，信号开放后，列车压入本场始端信号机内方区段驱动落下，本场进路解锁后驱动吸起。
 - b) 被控场 CBI 应采集本场同意动岔继电器（TCJ），主控场送来的场间渡线道岔的定位表示继电器（DBJ）、反位表示继电器（FBJ）、场间渡线道岔区段的 GJ、ZCJ、CFJ、JGJ、DTJ（或 ZJ）及 LXJ、DXJ 等信号继电器。
 - c) TDCA 按下或本场 TCJ 在落下状态时，被控场不应排列经该场间渡线道岔定位或者防护该渡线道岔定位的进路。
 - d) TCFA 按下或主控场送的 CFJ 在落下状态时，被控场不应排列经该场间渡线道岔的进路。

A. 7. 3 两场 CBI 间通过通信方式互送信息

A. 7. 3. 1 主控场 CBI 对每一场间渡线道岔驱动继电器 TCJ、GJ，应满足以下要求。

- a) 主控场驱动 TCJ: 常态落下。收到被控场的同意动岔条件（以下简称“TDC-TJ”）吸起信息后，驱动 TCJ 吸起。收到 TDC-TJ 落下、场间渡线道岔反位操作继电器（FCJ）落下且 DBJ 吸起信息后，驱动 TCJ 落下。
- b) 主控场驱动被控场场间渡线道岔区段 GJ: 收到被控场传送的场间渡线道岔区段 GJ 条件（以下简称“GJ-TJ”）吸起信息后，驱动 GJ 吸起。收到 GJ-TJ 落下信息后，驱动 GJ 落下。

A. 7. 3. 2 主控场和被控场 CBI 处理场间渡线道岔参照两场间通过继电方式互送信息逻辑执行。

A. 7. 4 互送信息要求

A. 7. 4. 1 主控场和被控场 CBI 间可通过继电方式或通信方式互送信息。

A.7.4.2 主控场和被控场互送的信息应符合表 A.9 的规定。

表A.9 主控场和被控场互送信息

信息传递方向	信息 ^a	备注
被控场 ↓ 主控场	被控场场间渡线道岔区段的 GJ	
	被控场场间渡线道岔的 SJ	
	被控场送给主控场的同意动岔条件	被控场 TDCAJ 与 TCJ 串联条件
	TCFAJ	
	ZCJ	
	ZJ	场间存在列车和调车作业时被控场驱动该继电器
	JGJ	
	被控场控制的后段进路信号复示器的信号继电器	由被控场驱动 LXJ、DXJ 等信号继电器
主控场 ↓ 被控场	主控场场间渡线道岔区段的 GJ	
	场间渡线道岔的 DBJ	
	场间渡线道岔的 FBJ	
	主控场送给被控场的同意动岔条件、渡线道岔表示	主控场 TCJ 与场间渡线道岔 DBJ 串联条件
	场间渡线道岔的岔封继电器 CFJ	由主控场驱动，常态吸起，道岔封锁后落下
	ZCJ	
	ZJ	场间存在列车和调车作业时主控场驱动该继电器
	JGJ	
	主控场控制的后段进路信号复示器的信号继电器	由主控场驱动 LXJ、DXJ 等信号继电器
注：可根据实际情况确定场联信息名称，并增减相关传送信息。		
^a 当采用继电方式互送信息时，表中信息为继电器；当采用通信方式互送信息时，表中信息为对应的逻辑。		

A.8 机务段同意

- A.8.1 适用于机务段设有同意按钮的车站。
- A.8.2 与车站衔接的每一处机务段入口宜分别设置机务段同意电路。
- A.8.3 CBI 对每一处机务段同意结合驱动机务段同意继电器（JTJ）：常态落下。采集到机务段同意按钮继电器（JTAJ）吸起，驱动 JTJ 吸起。入段进路正常解锁后，驱动 JTJ 落下；或顺序按下“总取消”按钮和走行线入口信号机的调车按钮，驱动 JTJ 落下。
- A.8.4 CBI 对每一处机务段同意采集 JTAJ。
- A.8.5 入段进路信号开放应检查 JTJ 吸起条件。
- A.8.6 CBI 车站与机务段互送信息应符合表 A.10 的规定。

表A. 10 CBI 车站与机务段互送信息

信息传递方向	信息
机务段→CBI 车站	JTA
CBI 车站→机务段	JTJ

铁道行业标准《铁路车站计算机联锁 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)24T029 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,并由北京交大微联科技有限公司、中国铁道科学研究院集团有限公司、北京全路通信信号研究设计院集团有限公司、同济大学、卡斯柯信号有限公司、中铁第四勘察设计院集团有限公司共同起草《铁路车站计算机联锁 技术条件》。

本标准是对 TB/T 3027-2015《铁路车站计算机联锁技术条件》的修订。

1.2 制修订本标准的必要性

计算机联锁是以计算机控制技术为核心,综合采用可靠性技术、故障—安全技术以及安全相关通信技术等实现车站联锁功能的实时控制系统。

《铁路车站计算机联锁技术条件》(TB/T 3027-2015)自发布实施以来,在规范铁路车站计算机联锁的设计、制造、检验和使用等方面发挥了重要作用。随着计算机联锁技术的发展和现场应用经验的积累,带动道岔、路表一致、上电锁闭、联锁结合要求、雷电防护、绝缘耐压等联锁功能和性能要求以及接口安全要求、电子执行单元等需要优化,同时为了提高标准的可操作性和实用性,需要将结合电路技术要求纳入该标准,因此需要对该标准进行补充完善。

1.3 编制过程

在本标准的编制过程中,完成了大量的基础研究和编写工作。本标准编制过程概要如下:

(1)标准计划下达后,在标委会组织下,北京交大微联科技有限公司、中国铁道科学研究院集团有限公司、北京全路通信信号研究设计院集团有限公司等单位成立了标准起草组,对带动道岔、路表一致、上电锁闭、联锁结合要求等联锁功能以及雷电防护、绝缘耐压、接口安全要求、电子执行单元等情况进行了调研,收集了相关技术资料,在对前期工作深入讨论研究后,2025 年 5 月形成了本标准的征求意见稿。

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 本标准规定了铁路车站计算机联锁的联锁功能、计算机联锁的硬件系统、计算机联锁的软件系统、接口与通道、操作与表示、电子执行单元、电务维修机、供电及电源设备、电磁兼容与雷电防护、环境适应性要求以及结合电路技术要求；适用于铁路车站计算机联锁的设计、制造、检验及使用。

3.2 与 TB/T 3027-2015《铁路车站计算机联锁技术条件》相比，本标准主要技术变化为：

- a) 增加了与无线调车机车信号和监控系统、相邻计算机联锁间接口的要求（见 5.6）；
- b) 增加了计算机联锁系统最大控制能力的原则要求（见 5.10）；
- c) 更改了敌对进路的内容[见 6.1.1.1g)，2015 年版的 6.1.1.1g)]；
- d) 更改了不应排列出联锁表未列出进路的规定（见 6.1.1.3，2015 年版的 6.1.1.3）；
- e) 增加了引导进路对防护道岔应检查并锁闭的要求、引导进路锁闭不检查超限绝缘相邻区段及进路中区段的要求（见 6.1.2.3）；
- f) 更改了调车进路中途返回解锁的规定[见 6.1.3.4a)、c)，2015 年版的 6.1.3.4a)、c)]；
- g) 增加了人工解锁延时 30s 的其他进路不包括引导的要求[见 6.1.3.6b)]；
- h) 增加了采用区段故障解锁方式解锁的限制内容[见 6.1.3.7b)]；
- i) 增加了线路所通过信号机的有关规定[见 6.1.4.1b)、6.1.4.3e)、6.1.4.5、6.1.4.8c)、6.1.4.8d)、6.2.4]；
- j) 更改了向非接车线路接车时开放引导信号的规定（见 6.1.4.6，2015 年版的 6.1.4.6）；
- k) 增加了集中联锁的道岔应受引导总锁闭等方式锁闭的要求（见 6.1.5.2）；
- l) 更改了带动道岔在进路锁闭后仍可持续动作命令的要求（见 6.1.5.5，2015 年版的 6.2.7）；
- m) 增加了检查延续进路防护道岔及超限绝缘相邻区段的要求（见 6.1.6.3）；
- n) 增加了接车时分歧道岔的解锁规定[见 6.1.7.3d)]；
- o) 增加了已建立灭灯状态的发车进路时向股道办理调车进路的规定（见 6.2.3.5）；
- p) 增加了办理组合列车进路时应检查点灯、灭灯状态一致性的要求（见 6.2.3.6）；
- q) 增加了联锁上电时采取安全锁闭处理措施的具体要求（见 6.4）；
- r) 更改了与区间闭塞结合、场间联系结合、与机务段结合的联锁结合要求（见 6.6.2、6.6.3、6.6.4，2015 年版的 6.5、6.6、6.7、6.8、6.9、6.10、6.11）；
- s) 增加了向无线闭塞中心传送地震信息的规定（见 6.6.6.2）；
- t) 增加了接收到列控中心的地震信息后的联锁处理规定（见 6.6.7.2、6.6.7.4）；
- u) 增加了与列控中心结合时进路锁闭准备开放黄闪黄显示前需延迟开放的要求（见 6.6.7.3）；
- v) 增加了与列控中心结合车站的引导总锁闭规定（见 6.6.7.5）；
- w) 删除了发车表示器的结合规定（见 2015 年版的 6.13）；
- x) 删除了远程操作显示相关的规定（见 2015 年版的 7.2.2、10.7）；
- y) 更改了单系中两个 CPU 确保安全性规定（见 7.3.1.3，2015 年版的 7.3.1.3）；

- z) 增加了执行表示层采用不同硬件方式的规定（见 7.4.1）；
- aa) 更改了执行表示层硬件实现方式的规定（见 7.4.2，2015 年版的 7.4.1）；
- ab) 更改了安全软件设计中对自检的相关规定（见 8.3.5、8.3.6，2015 年版的 8.3.5、8.3.6）；
- ac) 增加了与列控中心、相邻计算机联锁接口数据的版本号校验功能（见 8.3.10）；
- ad) 更改了计算机联锁接口的规定（见 9.1.1，2015 年版的 9.1.1）；
- ae) 更改了数据通道的容量和速率应满足实时性要求的规定（见 9.2.7，2015 年版的 9.1.4）；
- af) 删除了计算机联锁通过除联锁运算层和执行表示层以外的计算机模块与外部系统通信的规定（见 2015 年版的 9.2.7）；
- ag) 更改了设计与安全有关通信通道时信息编码和传输设计的规定（见 9.3.2，2015 年版的 9.3.2）；
- ah) 更改了接口安全要求的规定，并将消息防护措施纳入接口安全要求（见 9.4，2015 年版的 9.4、9.5）；
- ai) 更改了电子执行单元的规定（见第 11 章，2015 年版的第 13 章）；
- aj) 更改了计算机联锁的供电电源的规定（见 13.1，2015 年版的 11.1）；
- ak) 更改了计算机联锁的雷电防护要求，增加了具体的要求及试验方法（见 14.1，2015 年版的 12.1）；
- al) 删除了电务维修机打印功能的规定（见 2015 年版的 14.3）；
- am) 增加了计算机联锁的绝缘电阻的规定（见 14.7）；
- an) 增加了计算机联锁的设备绝缘耐压的规定（见 14.8）；
- ao) 更改了相对湿度、大气压力数值范围以及设备机房的环境适应性要求（见 15.2、15.3、15.6，2015 年版的 5.2、5.3、5.7）；
- ap) 删除了引入外电源的零地电位差的要求（见 2015 年版的 5.6）；
- aq) 增加了铁路车站计算机联锁结合电路技术要求（见附录 A）。

3.3 本标准参考《铁路车站计算机联锁技术条件》（Q/CR 931-2022）、《铁路车站计算机联锁结合电路技术要求》（Q/CR 970-2023）等标准，结合计算机联锁的应用实际编制。

3.4 本标准与《铁路车站计算机联锁技术条件》（Q/CR 931-2022）相比，重要技术差异见表 1。本标准与《铁路车站计算机联锁结合电路技术要求》（Q/CR 970-2023）相比，重要技术差异见表 2。

表 1 与《铁路车站计算机联锁技术条件》（Q/CR 931-2022）的重要技术差异

序号	Q/CR 931-2022	本标准	说明
1.	5.10 每套计算机联锁系统最大控制能力一般不少于 120 组联锁道岔规模的站场。	5.10 每套计算机联锁系统最大控制能力一般不少于 120 组联锁道岔规模的站场（不含多机牵引道岔分表示校核功能）。	根据计算机联锁系统控制能力的现场实际应用情况，系统最大控制能力增加“（不含多机牵引道岔分表示校核功能）”的限定条件。道岔分表示纳入联锁逻辑时，采集道岔分表示需额外增加联锁采集点，会减少系统最大控制能力。
2.	6.1.3.6 b) 办理人工解锁时应首先关闭信号，若进路未在接近锁闭状	6.1.3.6 b) 办理人工解锁时应首先关闭信号，若进路未在接近锁闭状	根据计算机联锁系统引导进路人工解锁的现场实际应用情况，增加

序号	Q/CR 931-2022	本标准	说明
	态，检查信号机关闭且进路空闲后立即解锁进路；若进路在接近锁闭状态则延时解锁进路，接车进路、正线发车进路人工解锁自信号机关闭时起延时 3min，经由 18 号以上号码道岔侧向的发车进路人工解锁自信号机关闭时起延时 3min，其他进路的人工解锁自信号机关闭时起延时 30s，在延时期间持续检查进路空闲，延时结束后立即解锁进路。	态，检查信号机关闭且进路空闲后立即解锁进路；若进路在接近锁闭状态则延时解锁进路，接车进路、正线发车进路人工解锁自信号机关闭时起延时 3min，经由 18 号以上号码道岔侧向的发车进路人工解锁自信号机关闭时起延时 3min，其他进路（不含引导）的人工解锁自信号机关闭时起延时 30s，在延时期间持续检查进路空闲，延时结束后立即解锁进路。	“（不含引导）”的限定条件，普速铁路引导进路人工解锁不需延时，明确其他进路不含引导。
3.	6.1.3.7 除下列区段外的区段均可采用区段故障解锁方式解锁： a) 轨道电路占用区段； b) 处于进路内列车、车列走行前方的区段； d) 处于接近锁闭状态的进路中信号关闭后相应人工解锁延时时间内的区段。	6.1.3.7 除下列区段外的区段均可采用区段故障解锁方式解锁： a) 轨道电路占用区段； b) 处于信号开放的进路中区段； c) 处于进路内列车、车列走行前方的区段； d) 处于接近锁闭状态的进路中信号关闭后相应人工解锁延时时间内的区段。	根据计算机联锁系统区段故障解锁的现场实际应用情况，增加“处于信号开放的进路中区段”也不得区故解解锁的要求。
4.	6.1.4.5 进站、进路、出站信号机及调车信号机，在信号关闭后，不经再次办理，不应自动重复开放信号。	6.1.4.5 进站、进路、出站、线路所通过信号机及调车信号机，在信号关闭后，不经再次办理，不应自动重复开放信号。	根据计算机联锁系统所控制信号机的现场实际应用情况，增加线路所通过信号机。
5.	6.1.4.8 c) 进站、进路或出站信号机，当开放的信号灯断丝，应自动转变为红灯显示；	6.1.4.8 c) 进站、进路、出站或线路所通过信号机，当开放的信号灯断丝，应自动转变为红灯显示；	根据计算机联锁系统所控制信号机的现场实际应用情况，增加线路所通过信号机。
6.	6.1.4.8 d) 进站和有通过列车的正线出站或进路信号机应检查红灯灯丝完好方能开放；	6.1.4.8 d) 进站、线路所通过信号机和有通过列车的正线出站或进路信号机应检查红灯灯丝完好方能开放；	根据计算机联锁系统所控制信号机的现场实际应用情况，增加线路所通过信号机。
7.	6.2.3.5 当已建立灭灯状态的发车进路（含引导进路）时，不应向该股道办理进站信号机点亮状态的接车进路（含引导进路）。	6.2.3.5 当已建立灭灯状态的发车进路（含引导进路）时，不应向该股道办理调车进路或进站信号机点亮状态的接车进路（含引导进路）。	根据计算机联锁系统所控信号机点灭灯逻辑检查的现场实际应用情况，该场景下明确调车进路也不应办理。
8.	6.2.4 发车联锁关系检查 出站信号机灭灯时正向发车应检查一离去（1LQ）空闲（开放引导信号时不检查 1LQ 空闲）；出站信号机（含引导）点灯或反向运行时应检查站间区间所有轨道区段空闲后才能开放信号。	6.2.4 出站信号机及线路所通过信号机区间联锁关系检查 开放出站信号机、线路所通过信号机应满足： a) 办理灭灯状态下的正向运行列车进路，信号开放应检查一离去（1LQ）空闲（开放引导信号时不检查 1LQ 空闲）； b) 办理灭灯状态下的反向运行列车进路（含引导进路），信号开放应检查站间区间所有轨道区段空闲； c) 办理点灯状态下的正向或反向运行列车进路（含引导进路），信号开放应检查站间区间所有轨道区段空闲。	根据计算机联锁系统所控制信号机的现场实际应用情况，增加线路所通过信号机，按场景分别规定信号开放检查条件。

序号	Q/CR 931-2022	本标准	说明
9.	6.5 与区间闭塞结合 应符合 TB/T 2307 的规定,与自动站间闭塞(包括计轴自动站间闭塞)的结合还应符合 TB/T 1567.2—2019 第 4 章的规定。	6.6.2 与区间闭塞结合 6.6.2.1 应符合 TB/T 2307 的规定。 6.6.2.2 与自动闭塞、半自动闭塞的结合应分别符合 A.1、A.2 的规定,与半自动闭塞的结合还应符合 TB/T 1567.3—2020 中第 4 章的规定。 6.6.2.3 与自动站间闭塞(包括计轴自动站间闭塞)的结合应符合 A.3 及 TB/T 1567.2—2019 第 4 章的规定。	根据增加的附录 A 内容,与自动闭塞、半自动闭塞、自动站间闭塞相应增加附录 A 中相关章节的引用。
10.	6.6 场间结合 6.6.1 应符合 TB/T 2307 的规定。 6.6.2 联络线无列车信号机时,经场间联络线的列车进路、引导进路应由两个车场的两段性质相同的进路组成。 6.7 利用渡线隔开的联锁区衔接的结合 6.7.1 应符合 TB/T 2307 的规定。 6.7.2 经渡线道岔隔开的列车进路、调车进路、引导进路应由两个车场的两段性质相同的进路组成。 6.8 到达场与驼峰结合 应符合 TB/T 2307 的规定。 6.9 与简易驼峰信号结合 应符合 TB/T 2307 的规定。 6.10 编发线与驼峰头部结合 应符合 TB/T 2307 的规定。	6.6.3 场间联系结合 到达场与驼峰结合、简易驼峰信号结合、场间联络线结合、场间渡线道岔结合、编发线与驼峰头部结合应符合 TB/T 2307 的规定,到达场与驼峰结合、简易驼峰信号结合、场间联络线结合、场间渡线道岔结合还应分别符合 A.4、A.5、A.6、A.7 的规定。	依据 TB/T 2307—2017,将“到达场与驼峰结合、简易驼峰信号结合、场间联络线结合、场间渡线道岔结合、编发线与驼峰头部结合”统一纳入“场间联系结合”,与 TB/T 2307—2017 分类保持一致,并根据增加的附录 A 内容,增加附录 A 中相关章节的引用。
11.	6.11 与机务段结合 应符合 TB/T 2307 的规定。	6.6.4 与机务段结合 应符合 TB/T 2307 及 A.8 的规定。	根据增加的附录 A 内容,增加附录 A 中相关章节的引用。
12.	6.15.2 计算机联锁应能向无线闭塞中心传送列车进路状态、闭塞分区状态及异物侵限灾害等信息。	6.6.6.2 计算机联锁应能向无线闭塞中心传送列车进路状态、闭塞分区状态、异物侵限及地震等信息。	根据计算机联锁系统与无线闭塞中心接口的现场实际应用情况,计算机联锁向无线闭塞中心传送的信息中增加地震信息。
13.	6.16.2 计算机联锁应能向列控中心提供进路信息,交互区间闭塞、改变区间运行方向等信息,接收传来的区间轨道电路状态、所属范围内的异物侵限灾害等信息,接收信号降级显示命令并予以执行。	6.6.7.2 计算机联锁应能向列控中心提供进路信息,交互区间闭塞、改变区间运行方向等信息,接收传来的区间轨道电路状态、所属范围内的异物侵限、地震等信息,接收信号降级显示命令并予以执行。	参考《列控中心接口规范 第 2 部分:列控中心与计算机联锁接口》(Q/CR 864.2—2021),计算机联锁从列控中心接收的信息中增加地震信息。
14.	6.16.3 进站、进路信号机准备开放黄闪黄显示时,应在进路锁闭后延迟 3s 开放。	6.6.7.3 进站、进路、线路所通过信号机准备开放黄闪黄显示时,应在进路锁闭后延迟 3s 开放。	根据计算机联锁系统所控信号机的现场实际应用情况,增加线路所通过信号机。
15.	无	6.6.7.4 计算机联锁接收到列控中心提供的车站管辖范围内地震灾害信息后,应关闭车站(场)、线路所的列车信号(含引导信号)。	参考《高速铁路地震预警监测系统技术条件》(Q/CR 633—2018),增加接收到列控中心的地震灾害信息后的联锁处理规定,完善应用要求。
16.	无	6.6.7.5 计算机联锁与列控中心结合时的引导总锁闭应符合 6.2.2.2	根据计算机联锁系统与列控中心结合的现场实际应用情况,增加计

序号	Q/CR 931-2022	本标准	说明
		的规定。	计算机联锁与列控中心结合时引导总锁闭的相关规定，即引导总锁闭仅具备道岔总锁闭功能，引导总锁闭后不应再以任何方式开放本咽喉的引导信号，完善应用要求。
17.	无	7.4.1 执行表示层采用安全性输入输出设备结合继电电路方式或采用电子执行单元方式。当采用电子执行单元时，还应满足第 11 章的规定。	根据计算机联锁系统执行表示层的现场实际应用情况，增加执行表示层采用不同硬件方式的规定，适应计算机联锁的发展。
18.	7.4.1 执行表示层可采用带 CPU 的智能单元，也可采用不带 CPU 的电子电路实现。	7.4.2 执行表示层宜采用带 CPU 的智能单元。	根据计算机联锁系统执行表示层的现场实际应用情况，由“可采用带 CPU 的智能单元”修改为“宜采用带 CPU 的智能单元”，推荐方式更符合技术发展方向。
19.	9.1.4 计算机联锁与外部设备之间结合的计算机网络或数据通道包括与邻站计算机联锁和其他信号系统连接的网络或通道。计算机联锁与邻站计算机联锁、列控中心、无线闭塞中心的数据通道为安全通道。计算机联锁与列控中心间数据通道的容量和速率应能同时满足联锁和列控的实时性要求。	9.1.4 计算机联锁与外部设备之间结合的计算机网络或数据通道包括与邻站计算机联锁和其他信号系统连接的网络或通道。计算机联锁与邻站计算机联锁、列控中心、无线闭塞中心的数据通道为安全通道。 9.2.7 计算机联锁与外部系统间数据通道的容量和速率应能同时满足联锁和外部系统的实时性要求。	根据计算机联锁与外部系统接口的现场实际应用情况，修改了数据通道的容量和速率满足实时性要求的范围，从联锁与列控中心间扩大到联锁与其他外部系统间。
20.	9.2.7 当计算机联锁与外部系统通过计算机网（包括局域网和广域网）联接时，可通过前置处理机实现计算机联锁与网络的联接，或通过计算机联锁中除联锁运算层和执行表示层以外的计算机模块实现其功能。	9.2.8 当计算机联锁与外部系统通过计算机网（包括局域网和广域网）联接时可通过前置处理机实现。	根据计算机联锁与外部系统联接的现场实际应用情况，删除计算机联锁通过除联锁运算层和执行表示层以外的计算机模块与外部系统通信（现场不使用该方式）。
21.	9.4 接口安全要求 9.4.1 计算机联锁利用封闭传输系统与其他设备接口应使用如下保护措施： a) 检查发送端标识符错误； b) 检查数据类型错误； c) 检查数据值错误； d) 检查超时数据或未按时收到的数据； e) 检查预定延迟后的通信中断； f) 确保安全相关传输功能和非置信传输系统各层的功能独立性。 9.4.2 计算机联锁利用封闭传输系统与其他设备接口的安全性应满足如下要求： a) 对传送数据的生成过程采用安全保护措施； b) 误操作时，应采取安全反应且应与接收端的安全要求保持一致； c) 接收端应采用错误检查机制，且该机制应与接收端安全要求保持	9.4 接口安全要求 9.4.1 计算机联锁使用开放式或封闭式传输系统，应对所有已识别出的影响系统安全的威胁采取足够的防护措施。 9.4.2 计算机联锁使用开放式或封闭式传输系统与其他设备接口应考虑消息真实性、完整性、实时性和有序性，对传输系统构成威胁的基本消息错误，如重复、删除、插入、重排序、损坏、延时、伪装进行防护。上述威胁除伪装外，适用于所有类别的传输系统，伪装仅适用于开放式传输系统。已知的防护措施概括如下： a) 序列号； b) 时间戳； c) 超时； d) 源和宿标识符； e) 反馈消息； f) 身份认证；	依据 GB/T 24339—2023 中 7.1 总则及 7.2 总体要求的规定，计算机联锁利用封闭传输系统与其他设备接口使用的保护措施、与其他设备接口及与其他安全设备接口的安全性要求，修改为计算机联锁使用开放式或封闭式传输系统应采取足够的信息防护措施并按 GB/T 28809—2012 要求执行、安全相关与非安全相关应用之间通过同一传输系统进行通信的要求、相应安全编码的要求，以满足计算机联锁使用开放式或封闭式传输系统时的接口安全要求。

序号	Q/CR 931-2022	本标准	说明
	一致； d) 安全反应的执行应与非置信传输系统的功能无关； e) 发送端和接收端进行信息交换时，安全相关传输系统的残留数据错误率要低于规定值。该错误率要与每个接收端的安全完整性等级一致； f) 安全相关传输系统的安全完整性等级要与安全进程的最高安全完整性等级一致。 9.4.3 计算机联锁利用封闭传输系统与其他安全设备接口的安全性应满足如下要求： a) 当在传输系统中信息源无法被唯一识别，用户数据中应增加信息源标识符； b) 用户数据中增加安全编码以便进行信息完整性检查。安全进程不应依赖非置信传输系统的集成电路生成、校验的传输编码； c) 用户数据中增加时间信息（如时间戳、序列号等）用以说明用户数据的实时性。由应用决定可以容忍的延时； d) 必要时，通过安全进程来检查报文的顺序； e) 安全相关设备的安全规程应与非置信传输系统的程序功能上保持独立。若两个规程使用的是同一种编码机制(如多项式)，则应使用不同的参数； f) 所有安全相关设备应监控 a), b), c), d) 所列要求的执行情况。若传输质量低于系统需求规范的预先规定，则应启动适当的安全反应； g) 在安全相关报文中增加安全编码，使安全相关和非安全相关报文具有不同的结构。安全编码应能够保护系统达到要求的安全完整性等级，这样非安全相关报文就不会被误认为安全相关报文； h) 安全相关设备的安全规程与非置信传输系统以及非安全相关设备使用的程序在功能上应独立。	g) 安全编码； h) 加密技术。 9.4.3 所有的防护措施应根据 GB/T 28809—2012 的要求执行，也就是防护： a) 应完全在系统的安全相关传输设备内执行（一些加密架构可能例外）； b) 应在功能上独立于非可信传输系统使用的层级。 9.4.4 安全相关与非安全相关应用之间通过同一传输系统进行通信时，适用下列要求： a) 应证明安全相关传输功能中实施的安全防护在功能上独立于非安全相关功能所使用的防护； b) 通过对安全相关消息采用安全编码，安全相关和非安全相关消息应具有不同的结构。此安全编码应保护系统达到要求的安全完整性，以便非安全相关消息不会被误解为安全相关消息。 9.4.5 计算机联锁使用封闭式传输系统，防护措施至少应符合以下集合： a) 信源和/或信宿标识符(如果有多个发送者和/或多个接收者)； b) 应用所需的序列号和/或时间戳； c) 安全编码。 9.4.6 计算机联锁使用开放式或封闭式传输系统，安全相关过程不应信任非可信或非完全可信传输系统的传输编码，需要附加由安全相关过程控制的安全编码来检测消息损坏。 9.4.7 计算机联锁系统使用开放式或封闭式传输系统与其他设备接口的安全编码应满足如下要求： a) 除非安全编码可单独确保消息的完整性，否则安全编码应与传输编码不同； b) 安全编码应检测以下内容：传输错误、由非可信传输系统内的硬件故障引起的系统错误； c) 为了满足所需的安全完整性，安全编码应足够复杂，以检测和响应典型故障和错误，至少应分析：传输线中断、所有位都为逻辑 0、所有位都为逻辑 1、消息颠倒、同步性	

序号	Q/CR 931-2022	本标准	说明
		偏移（在串行通信中）、随机错误、突发错误、系统错误（如重复错误模式）、以上所有情况的组合； d) 安全编码性能的概率分析应与安全目标兼容。	
22.	9.4.4 计算机联锁系统利用封闭传输系统与其他设备接口的安全编码应满足如下要求： a) 为达到所需要的安全完整性等级，应对非置信传输系统的典型故障进行检查，如传输线中断、所有位都为逻辑 0、所有位都为逻辑 1、报文颠倒、失步（在串行通信场合），并采取相应措施； b) 为达到所需要的安全完整性等级，应对典型的错误进行检查，如随机错误、字符组错误、系统错误，如重复错误模式、以上所有情况的组合，并采取相应措施； c) 传输编码和安全编码应在功能上保持独立； d) 安全编码确保非置信传输系统不会生成正确安全编码字； e) 应提供与传输系统安全目标相对应的安全编码的长度。	9.4.7 计算机联锁系统使用开放式或封闭式传输系统与其他设备接口的安全编码应满足如下要求： a) 除非安全编码可单独确保消息的完整性，否则安全编码应与传输编码不同； b) 安全编码应检测以下内容：传输错误、由非可信传输系统内的硬件故障引起的系统错误； c) 为了满足所需的安全完整性，安全编码应足够复杂，以检测和响应典型故障和错误，至少应分析：传输线中断、所有位都为逻辑 0、所有位都为逻辑 1、消息颠倒、同步性偏移（在串行通信中）、随机错误、突发错误、系统错误（如重复错误模式）、以上所有情况的组合； d) 安全编码性能的概率分析应与安全目标兼容。	依据 GB/T 24339—2023 中 7.3.8 安全编码的规定，修改了安全编码与传输编码相关要求、安全编码应检测及分析的典型故障和典型错误、安全编码对应安全目标的要求，以满足计算机联锁系统使用开放式或封闭式传输系统与其他设备接口的安全编码要求。
23.	9.5 报文防护措施 计算机联锁利用开放传输系统与其他设备接口应考虑报文真实性、完整性、时效性和顺序性，对一些可能的基础报文错误，如重复、删除、插入、重排序、讹误、延时、伪装进行防护，防护措施一般应包括下列要求： a) 序列号； b) 时间戳； c) 超时； d) 源目的标识符； e) 反馈报文； f) 认证程序； g) 安全编码； h) 密码技术。	9.4.2 消息防护措施 计算机联锁使用开放式或封闭式传输系统与其他设备接口应考虑消息真实性、完整性、实时性和有序性，对传输系统构成威胁的基本消息错误，如重复、删除、插入、重排序、损坏、延时、伪装进行防护。上述威胁除伪装外，适用于所有类别的传输系统，伪装仅适用于开放式传输系统。已知的防护措施概括如下： a) 序列号； b) 时间戳； c) 超时； d) 源和宿标识符； e) 反馈消息； f) 身份认证； g) 安全编码； h) 加密技术。	依据 GB/T 24339—2023 中 7.1 总则的规定，更新消息防护措施相应条款，增加了计算机联锁使用封闭式传输系统与其他设备接口的要求，修改消息有效性、基本消息错误、已知防护措施等措辞，以与 GB/T 24339—2023 描述一致，增加“上述威胁除伪装外，适用于所有类别的传输系统，伪装仅适用于开放式传输系统”，报文防护措施改为消息防护措施也纳入接口安全要求，以完善消息防护措施规定。
24.	11.3 电子执行单元与联锁计算机之间的通信通道应为冗余通道并按安全通道进行设计。	11.1.3 电子执行单元应采用高可靠性硬件和冗余结构，单个模块故障不应影响设备的正常功能。电子执行单元与联锁计算机之间的通信通道应为冗余通道并按安全通道进行设计。	参考 TJ/DW 235—2022，结合计算机联锁系统电子执行单元的现场实际应用情况，增加“电子执行单元应采用高可靠性硬件和冗余结构，单个模块故障不应影响设备的正常功能”。
25.	11.4 电子执行单元的设计应考虑模块化和标准化。	11.1.4 电子执行单元的设计应考虑模块化和标准化。电子执行单元宜	参考 TJ/DW 235—2022，结合计算机联锁系统电子执行单元的现场

序号	Q/CR 931-2022	本标准	说明
		由通信控制模块及若干电子执行模块组成（也可将通信控制模块功能集成至电子执行模块内）。	实际应用情况，增加“电子执行单元宜由通信控制模块及若干电子执行模块组成（也可将通信控制模块功能集成至电子执行模块内）”。
26.	11.5 电子执行单元宜具备室外信号设备运行参数的采集功能。采集到的参数可通过通信通道传送到信号集中监测等其他设备。	11.1.5 电子执行单元应充分利用电子执行模块直接与轨旁信号设备电气连接的条件，实现对其主要电气特性参数（如道岔动作电流、信号点灯回路电流、轨道电压等）的实时监测，采集到的参数可通过通信通道传送到信号集中监测等其他设备。	参考 TJ/DW 235—2022，结合计算机联锁系统电子执行单元的现场实际应用情况，由“宜具备室外信号设备运行参数的采集功能”修改为“应充分利用电子执行模块直接与轨旁信号设备电气连接的条件，实现对其主要电气特性参数（如道岔动作电流、信号点灯回路电流、轨道电压等）的实时监测”，细化参数相关要求。
27.	无	11.2 通信控制模块 11.2.1 通信控制模块应能实现联锁计算机与各电子执行模块之间的安全相关信息集散交互传输及相关实时控制处理，包括相应的联锁计算机至电子执行模块数据分发和电子执行模块至联锁计算机数据汇集信息的暂存、格式转换处理，以及调度控制。 11.2.2 实现下述特定电子执行模块之间的关联逻辑处理功能时，应满足下列相应条件（此功能也可由联锁计算机实现）。 a) 对多机牵引道岔应按错峰顺序对多机牵引道岔各牵引点的道岔电子执行模块进行转辙机的启动控制；且应依据各道岔电子执行模块上传的相应牵引点转辙机的启动状态，在同一动道岔的尖轨或心轨的多个牵引点中任何一台转辙机未能启动时，向其所有牵引点的电子执行模块给出停止转换的命令。 b) 只有当联动道岔中各组道岔的电子执行模块、多机牵引道岔（包括尖轨和心轨）各牵引点的道岔电子执行模块均给出一致的定/反位表示时，才能给出此道岔的定/反位表示，否则应按道岔无表示处理。 c) 根据需要，控制多机牵引双动道岔（包括尖轨和心轨）各牵引点的道岔电子执行模块分动启动，在第一动道岔到位后再启动第二动道岔。 d) 完成有“一送多受”关系的轨道电路模块对同一轨道区段占用/空闲状态的多点采集信息的融合处	参考 TJ/DW 235—2022，结合计算机联锁系统电子执行单元的现场实际应用情况，增加通信控制模块及电子执行模块要求。

序号	Q/CR 931-2022	本标准	说明
		理。 e) 完成信号点灯电路的逻辑转换功能，控制并配合信号电子执行模块实现对灯位、灯丝的控制及表示处理（包括避免信号显示转换、灯丝故障等情况时出现错误显示）。 11.3 电子执行模块 11.3.1 应确保电子执行模块用以替代原有继电电路的基本功能（包括实时状态采集与控制）及相关逻辑关系的正确性，特别是对轨旁信号设备各种异常或故障情况的防护/保护功能的正确性；且应全面、严格地对比、分析因器件及技术实现手段的不同而导致两者功能实现方式的差异、特别是故障—安全实现方式的差异对电子执行模块的功能正确性、安全性的影响后果及风险。 11.3.2 电子执行模块的设计宜保持相应轨旁信号设备的原有接口方式，且不降低相关的电气性能要求。 11.3.3 电子执行模块应具有过流/短路保护功能。 11.3.4 电子执行模块连接的轨旁信号设备和结合电路的线缆发生断线、短路、接地、一处混线时，不应导致信号显示升级或产生危险输出，检测到上述故障时应及时报警。	
28.	12.3 电务维修机应具有打印及软件版本号查询功能。	12.3 电务维修机应具有软件版本号查询功能。	参考《铁路车站计算机联锁设备维护终端显示规范（暂行）》（TJ/DW 242—2021），删除打印功能（现场不使用）。
29.	13.1 计算机联锁应由信号专用电源通过至少 2 个独立电源通道为计算机联锁系统提供 220V 交流供电。当所供电源不具备不间断供电性能时，应采取措施使对计算机和电子设备的供电电源具有不间断供电的性能。	13.1 计算机联锁应由信号专用电源通过至少 2 个独立隔离电源为计算机联锁系统提供 220V 交流供电。当所供电源不具备不间断供电性能时，应采取措施使对计算机和电子设备的供电电源具有不间断供电的性能。当采用电子执行单元时，电子执行单元的系统工作电源应由信号专用电源通过至少 2 个独立隔离电源提供；其控制的道岔转辙机、信号机等被控设备工作电源由信号专用电源独立提供，所提供电源应满足被控设备的工作要求。	依据《铁路信号电源系统设备第 1 部分：通则》（TB/T 1528.1—2018）、参考 TJ/DW 235—2022，结合计算机联锁系统的现场实际应用情况，将“2 个独立电源通道”修改为“2 个独立隔离电源”，以保证给计算机联锁供电的电源模块均独立；增加电子执行单元系统工作电源及被控设备工作电源的要求。
30.	14.8 在计算机联锁设备适用环境下，设备绝缘耐压分别不小于 AC 1000V（工作电压为 $60V < U \leq 220V$ 的端口）、不小于 AC 500V（工作电压为 $24V < U \leq 60V$ 的端口）、不小于 AC 250V（工作电压为 $U \leq 24V$ 的端	14.8 在计算机联锁设备适用环境下，设备绝缘耐压应符合 TB/T 1448—2018 中 5.3 的规定。	依据《铁路通信信号产品的绝缘耐压》（TB/T 1448—2018），设备绝缘耐压由具体绝缘耐压要求修改为应符合 TB/T 1448—2018 中 5.3 的规定。

序号	Q/CR 931-2022	本标准	说明
	口)。		

表 2 与《铁路车站计算机联锁结合电路技术要求》(Q/CR 970-2023) 的重要技术差异

序号	Q/CR 970-2023	本标准	说明
1.	6.2 操作与表示 7.2 操作与表示 8.1.5 进站信号机、线路所通过信号机外方接近表示设置应符合 7.2.1 的规定。 8.2 操作与表示 9.2 操作与表示 10.2 操作与表示 11.2 操作与表示 12.2 操作与表示 13.2 操作与表示	无	依据本标准和《铁路车站计算机联锁操作显示规范》(TB/T 3578) 的范围, 删除了操作与表示内容, 纳入《铁路车站计算机联锁操作显示规范》。
2.	7.3.1 a) JSBJ: 常态落下。接车进路(含引导进路)信号开放且与接近区段有车占用时驱动吸起, 接车进路第一个区段解锁后落下。	A.2.2 a) JSBJ: 常态落下。接车进路(含引导进路)信号开放且与进站信号机相邻接近区段有车占用时驱动吸起, 接车进路第一个区段解锁后驱动落下。	根据计算机联锁系统半自动闭塞结合的现场实际应用情况, 存在设有两个接近区段的情况, 将“接近区段有车”修改为“与进站信号机相邻接近区段有车”。
3.	8.3.1.1 a) JSBJ: 常态落下。接车进路(含引导进路)信号开放且接近区段有车占用时驱动吸起, 在自动站间闭塞方式时, 接车进路第一个区段解锁且区间空闲后落下; 在半自动闭塞方式时, 接车进路第一个区段解锁后落下。	A.3.2.1 a) JSBJ: 常态落下。接车进路(含引导进路)信号开放且与进站信号机相邻接近区段有车占用时驱动吸起, 在自动站间闭塞方式时, 接车进路第一个区段解锁且区间空闲后驱动落下; 在半自动闭塞方式时, 接车进路第一个区段解锁后驱动落下。	根据计算机联锁系统自动站间闭塞结合的现场实际应用情况, 存在设有两个接近区段的情况, 将“接近区段有车”修改为“与进站信号机相邻接近区段有车”。
4.	11.1.2 场间联络线室外无列车信号机时, 列车进路应由两个车场分别控制的两段进路组成。只有后段进路信号复示器开放后, 前段进路才能选路。两场均能随时关闭信号。解锁进路时前段进路解锁后, 后段进路才能解锁。前段进路有车占用时, 后段进路不应解锁。	A.6.1 场间联络线室外无列车信号机时, 经场间联络线的列车进路、引导进路应由两个车场分别控制的两段性质相同的进路组成。只有后段进路信号复示器开放后, 前段进路才能选路。两场均能随时关闭信号。解锁进路时前段进路解锁后, 后段进路才能解锁。前段进路有车占用时, 后段进路不应解锁。	参考 Q/CR 931-2022 中 6.6.2 的内容, 两个车场分别控制的进路, 增加引导进路情况及两段性质相同进路组成的要求。
5.	11.3.1 a) ZCJ: 常态吸起。向联络线排列调车或列车进路, 进路锁闭后驱动落下, 进路的最后一个区段解锁后吸起。	A.6.2 a) ZCJ: 常态吸起。向联络线排列调车、列车或延续进路, 进路锁闭后驱动落下, 进路的最后一个区段解锁后驱动吸起。	根据计算机联锁系统场间联络线结合的现场实际应用情况, 办理延续进路 ZCJ 也需落下, 以实现场间敌对照查。
6.	12.1.3 b) 当被控场场间渡线道岔区段占用或道岔锁闭时, “同意动岔”按钮(TDCA)操作无效。	A.7.1.3 b) 当被控场场间渡线道岔锁闭时, “同意动岔”按钮(TDCA)操作无效。	依据《铁路通信信号词汇 第 1 部分: 铁路信号词汇》(TB/T 454.1—2021) 区段锁闭的定义, 删除重复的区段占用(道岔区段被占用即区段锁闭, 道岔锁闭已含区段占用)。
7.	6.2.6 接近离去 CBI 操作显示界面的示例见附录 A。	无	依据本标准的范围, 删除操作与显示示例相关的资料性附录及相

序号	Q/CR 970-2023	本标准	说明
	11.2.2 联络线处 CBI 操作显示界面示例见附录 B。 12.2.3 场间渡线道岔处 CBI 操作显示界面示例见附录 C。 附录 A (资料性) 接近离去表示示例 附录 B (资料性) 场间联络线结合示例 附录 C (资料性) 场间渡线道岔控制示例		关引用条款 (操作显示相关技术要求在 TB/T 3578 中规定, 不再规定操作显示示例, 以利于标准稳定, 并保持相关标准一致性)。

3.5 经起草组研究分析, 与本标准主要技术内容有关联的现行国家标准、行业标准的关联关系及后续工作建议见表 3。

表 3 《铁路车站计算机联锁技术条件》相关标准评估表

序号	被评估标准编号及名称	关联条款	关联性分析	本标准/本部分条款的合理性分析	后续工作建议
1	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》	GB/T 24339—2023 的 7.1、7.2、7.3.8 与本标准 9.4 条存在关联。	GB/T 24339—2023 的 7.1 是防护要求的总则，7.2 是防护要求的总体要求，7.3.8 是防护要求的安全编码，本标准 9.4 条内容是根据上述要求形成计算机联锁的接口安全要求。	本标准明确了计算机联锁的接口安全要求，对计算机联锁使用传输系统与其他设备接口时的消息防护措施、防护原则及要求，特别是安全编码等要求进行了规定，其基础内容均来源于 GB/T 24339—2023。	本标准与 GB/T 24339—2023 无冲突，GB/T 24339—2023 条款无须更改。
2	TB/T 3498—2018《铁路通信信号设备雷击试验方法》	TB/T 3498—2018 的 4.6、5.3 与本标准的 14.1 条存在关联。	TB/T 3498—2018 的 4.6 规定了试验次数和时间间隔，5.3 规定了两种组合波波形及相应有效输出阻抗、波形幅值、重复率。本标准依据上述要求对相关试验项目逐一细化列表。	TB/T 3498—2018 规定了工作电压在 1000 V(AC)或 1500V(DC)及以下的铁路通信信号系统电子设备和电源设备模拟雷击试验的试验条件、试验电路、试验要求、试验严酷等级、试验程序以及试验结果的判定条件。本标准关于雷电防护性能要求按照 TB/T 3498—2018 对于受试联锁设备的不同端口相关要求，列出合适试验项目、试验位置和试验等级。	本标准与 TB/T 3498—2018 无冲突，TB/T 3498—2018 条款无须更改。
3	TB/T 3537—2018《铁路车站计算机联锁测试规范》	TB/T 3537—2018 的第 5 章与本标准的第 6 章及第 14 章存在关联。	本标准第 6 章联锁功能及第 14 章电磁兼容与雷电防护进行了修改，而 TB/T 3537—2018 规定了铁路车站计算机联锁设备的测试项目，而测试项目包括联锁功能及电磁兼容与雷电防护的测试。	本标准根据标准实际运用总结及相应标准更新，对接口安全要求、联锁结合要求、绝缘耐压等要求进行了修改，增加了地震信息等要求，是对本标准的进一步完善和丰富。	本标准内容有变化，而 TB/T 3537—2018 主要依据本标准规定的技术条件制定，建议 TB/T 3537 后续随本标准更新相应条款。

4 关键指标

4.1 根据计算机联锁引入外电源的现场实际应用情况，2015年版的5.6删除了引入外电源的零地电位差要求（计算机联锁是通过电源屏引入电源，对引入外电源的零地电位差不宜由联锁要求，不属于本标准规定范畴）。

4.2 参考 Q/CR 931—2022，在对计算机联锁系统站场控制规模调研分析的基础上，考虑多机牵引道岔分表示校核功能，5.10中增加了“每套计算机联锁系统最大控制能力一般不少于120组联锁道岔规模的站场（不含多机牵引道岔分表示校核功能）”的要求，以满足大型复杂站场计算机联锁处理能力需求。

4.3 依据 TB/T 2307—2017，2015年版6.13中删除了发车表示器的结合规定（发车表示器为车长通知司机发车用的表示器，不属于本标准规定范畴）。

4.4 参考 Q/CR 931—2022，结合远程操作显示设备的现场实际应用情况，2015年版的7.2.2、10.7删除了远程操作显示相关的规定（以降低设备故障后对运输组织造成干扰的风险）。

4.5 根据计算机联锁与外部系统联接的现场实际应用情况，2015年版的9.2.7中删除了计算机联锁通过除联锁运算层和执行表示层以外的计算机模块与外部系统通信的规定（现场不使用）。

4.6 依据 GB/T 24339—2023，9.4中修改了计算机联锁使用开放式或封闭式传输系统时的接口安全要求，以提升系统通信接口的安全性。

4.7 参考 TJ/DW 235—2022，结合电子执行单元的现场实际应用情况，第11章中增加了电子执行单元应采用高可靠性硬件和冗余结构、电子执行单元组成以及其通信控制模块和电子执行模块的技术要求，以提升电子执行单元的安全性、可靠性，并为其模块化、标准化提供技术支撑。

4.8 依据 TB/T 1528.1—2018，参考 TJ/DW 235—2022，结合计算机联锁供电的现场实际应用情况，13.1中修改了计算机联锁供电要求，通过至少2个独立隔离电源提供，同时增加电子执行单元系统工作电源及被控设备工作电源的要求，以提升系统供电的可靠性和适用性。

4.9 依据 TB/T 3498—2018，14.1中修改了计算机联锁系统的防雷要求和试验方法，以提升计算机联锁的防雷性能。

4.10 参考 TJ/DW 242—2021，结合电务维修机的现场实际应用情况，2015年版14.3中删除了电务维修机的打印功能（现场不使用）。

4.11 依据 TB/T 1448—2018，14.8中修改了设备绝缘耐压的规定，以提升系统绝缘耐压能力。

4.12 参考 Q/CR 970—2023，结合计算机联锁系统结合电路的调研分析，附录A中增加了计算机联锁系统与自动闭塞结合、半自动闭塞结合、自动站间闭塞结合、到达场与驼峰结合、简易驼峰结合、场间联络线结合、场间渡线道岔结合和机务段同意结合电路技术要求，为计算机联锁的工程设计、应用维护提供技术支撑。

5 有无重大分歧意见

无。

6 强制或推荐、废止、公开建议

6.1 建议本标准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，建议本标准公开。

6.3 本标准未识别出相关专利。

7 其他应予说明的事项

无。

标准起草组

2025年5月