

ICS 45.020  
CCS S 69

TB

# 中华人民共和国铁道行业标准

TB/T 3602—2025

## 铁路信号集中监测系统

Centralized signaling monitoring system

2025-04-09 发布

2025-11-01 实施

国家铁路局 发布



## 目 次

前言 .....	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 .....	2
6 系统结构及通信网络 .....	4
7 系统采集及接口要求 .....	6
8 系统功能 .....	18
9 网络及信息安全要求 .....	26
10 设备要求 .....	26
11 环境要求 .....	27
12 试验方法 .....	27
13 检验规则 .....	30
14 标志、包装、运输和储存 .....	31
附录 A(规范性) 采集安全性条件 .....	32



## 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：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、中铁检验认证中心有限公司、中国铁道科学研究院集团有限公司通信信号研究所、河南辉煌科技股份有限公司、上海铁大电信科技股份有限公司、沈阳铁路信号有限责任公司。

本文件主要起草人：胡恩华、尹春雷、莫小凡、李刚、刘伟、李永燕、王海峰、杨向波、涂鹏飞、杨勇、张宁。

行业标准信息服务平台



# 铁路信号集中监测系统

## 1 范围

本文件规定了铁路信号集中监测系统的系统结构及通信网络,系统采集及接口要求,系统功能,网络及信息安全要求,设备要求,环境要求,试验方法,检验规则,以及标志、包装、运输和储存要求。

本文件适用于铁路信号集中监测系统的设计、制造、检验、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。

- GB/T 191 包装储运图示标志
- GB/T 2408—2021 塑料 燃烧性能的测定 水平法和垂直法(IEC 60695-11-10:2013, MOD)
- GB/T 2423.1 电工电子产品环境试验 第2部分:试验方法 试验A:低温
- GB/T 2423.2 电工电子产品环境试验 第2部分:试验方法 试验B:高温
- GB/T 2423.3 环境试验 第2部分:试验方法 试验Cab:恒定湿热试验
- GB/T 2423.21 电工电子产品环境试验 第2部分:试验方法 试验M:低气压
- GB/T 2887 计算机场地通用规范
- GB/T 19666 阻燃和耐火电线电缆或光缆通则
- GB/T 22239 信息安全技术 网络安全等级保护基本要求
- GB/T 24338.5—2018 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(IEC 62236-4:2008, MOD)
- GB/T 32350.1 轨道交通 绝缘配合 第1部分:基本要求 电工电子设备的电气间隙和爬电距离
- GB/T 50311 综合布线系统工程设计规范
- TB/T 3283 铁路时间同步网技术条件
- TB/T 3383 铁路信号继电器 AX系列继电器
- TB/T 3498—2018 铁路通信信号设备雷击试验方法
- YD/T 1170 IP 网络技术要求—网络总体
- YD/T 1190 基于网络的虚拟IP专用网(IP-VPN)框架

## 3 术语和定义

下列术语和定义适用于本文件。

### 3.1

#### 智能诊断 intelligent diagnosis

利用智能技术对信号设备进行故障/隐患原因的分析及范围定位。

### 3.2

#### 综合分析 comprehensive analysis

对信号设备进行趋势类、统计类、辅助类等综合决策分析。

### 3.3

#### 数据通信网 IP data network

基于 TCP/IP 技术的铁路内部专用互联网。

## 4 缩略语

下列缩略语适用于本文件。

ATP: 列车超速防护(automatic train protection)

CE: 用户边缘路由设备(customer edge equipment)

CSM: 铁路信号集中监测系统(centralized signaling monitoring system)

CTC: 调度集中(centralized traffic control)

CTCS: 中国列车运行控制系统(Chinese train control system)

DMS: 列控车载动态监测及传输系统(dynamic monitoring system for train control equipment)

LEU: 地面电子单元(lineside electronic unit)

LMD: LKJ 设备运行监测管理系统(LKJ monitoring and management device)

QoS: 服务质量(quality of service)

RBC: 无线闭塞中心(radio block center)

SA: 信号授权(signaling authorization)

TCC: 列车控制中心(train control center)

TDCS: 列车调度指挥系统(train dispatching command system)

TSRS: 临时限速服务器(temporary speed restriction server)

UPS: 不间断电源(uninterrupted power supply)

## 5 总则

### 5.1 总体技术要求

5.1.1 CSM 是监测信号设备状态、发现信号设备隐患、分析诊断信号设备故障、辅助和指导现场维修及故障处理,提高设备运用质量和维护水平的重要信号设备。

5.1.2 CSM 是信号设备的集中监测和智能诊断分析平台,通过全面汇集地面信号设备、车载信号设备等相关设备的运行状态和监测数据,实现信号设备健康状态及维护信息的集中存储、智能诊断、综合分析功能。其监测范围包括但不限于联锁、闭塞、电源设备、TDCS/CTC 等信号设备。其他系统或新增自诊断设备应通过信息接口或状态采集等方式纳入 CSM。

5.1.3 CSM 应根据信号设备维护和管理需要分级分层设置,采用统一的接口规范实现 CSM 设备的联网和互联互通。

5.1.4 CSM 应采用二维或以上多维图形、表格进行展示,应按设备层级分级展示;应具备车站线路整体状态图(含网络连接状态)显示功能;应结合设备原理图、采集图进行可视化展示。

5.1.5 CSM 应采取隔离措施,不应影响被监测设备的正常工作。

5.1.6 CSM 应具备时钟校核功能,确保系统时钟的统一。

### 5.2 安全技术要求

5.2.1 CSM 车站监测设备电磁兼容应满足 GB/T 24338.5—2018 中 B 类性能判据的要求,防雷应满足 TB/T 3498—2018 中 B 类性能判据的要求。

- 5.2.2 从采集器(板)采样端子引入内部母板之间的引线应采用高温阻燃线,耐高温不低于200℃。
- 5.2.3 采集器(板)应符合GB/T 2408—2021中9.4的V-0级阻燃规定,如采集器外壳和封装采用铁路信号专用继电器外壳和底座时应符合TB/T 3383的规定;线缆的阻燃标准不应低于GB/T 19666中阻燃特性ZC的规定;道岔表示电压采集器应靠近采集点就近安装于组合架(柜)上,经隔离转换后再传回监测机柜,内部器件应对地绝缘,绝缘电阻不小于25MΩ。
- 5.2.4 采集器(板)电路板焊盘之间的距离符合GB/T 32350.1的规定,电路板的布线严格遵照电磁兼容的设计准则,高压部分与低压部分走线区域严格区分,一次侧额定电压大于或等于24V且小于110V时,输入端走线间隔(包括线与线,线与焊盘,焊盘与焊盘)至少2mm,一次侧额定电压大于或等于110V且小于380V时,输入端走线间隔至少3.04mm,一次侧额定电压380V及以上的走线间隔至少6.10mm;如不能满足上述走线间隔要求,应开隔离槽进行防护。
- 5.2.5 采取如下措施保证电压采集器(板)内部输入与输出之间、输入与电源之间的耐压符合规定。
- 输入隔离方案不应仅采用单一高阻隔离方式,应在输入端加入熔断器,当输入电压超出额定输入电压3倍以上且电流大于200mA时,输入回路高低端之间的熔断器断开,对外呈现断路状态;道岔表示电压采集要求是:当输入信号大于AC 3 000 V且电流大于200mA的强电流,输入回路高低端之间的熔断器(输入高低端分别有熔断器)应断开,对外呈现断路状态。
  - 采集器(板)的采样输入端与输出端之间应采用电压互感器、线性光耦或DC/DC变压器等隔离措施,确保内部器件故障不反向传递到输入端;隔离电压标准应达到DC 2 500 V,在采集器的工作电源处要求加入熔断器。
- 5.2.6 CSM应采用安全技术建立完善安全屏障和管理措施,确保CSM网络和信息的安全,遵循GB/T 22239的规定。

### 5.3 数据采集要求

- 5.3.1 采集机或采集器(板)应具有良好的可靠性和实时性,并具备抗干扰及自检、自诊断能力。
- 5.3.2 采集设备应采用高可靠的开关量和模拟量采集器件,并具备模块化等特性,方便实现系统的扩容和维护。
- 5.3.3 采集设备与被测设备之间应有良好的电气隔离措施,任何情况下不应影响被监测设备的正常工作。
- 5.3.4 采集信息应做到与其他系统互通互联,资源共享;接口可采用RS-232、RS-422/RS-485、CAN或以太网方式,并具有隔离措施。
- 5.3.5 采集设备的电路板、接插件、关键芯片应进行可靠性和可维修性设计。
- 5.3.6 单块高压模拟量采集板和采集器的采集容量不应多于8路。
- 5.3.7 采集设备对被测对象的数据采集应满足完整性、准确性、安全性的要求,采集技术要求应符合附录A的规定。
- 5.3.8 电压采集传感器输入阻抗应足够大,使用多级组合方式设计,确保取样电流不大于1mA。
- 5.3.9 采集设备测试采样应符合7.1中的相关规定,误差计算采用“引用误差”的方式(电缆绝缘测试采用“相对误差”);采集设备经过标准计量器具校核后,应保证一年内精度指标满足7.1规定的要求。

### 5.4 通信组网要求

- 5.4.1 系统组网应遵照统一规划、统一标准、合理布局的原则,在满足现阶段需要的同时,应留有发展余量。
- 5.4.2 系统网络应采用TCP/IP等通用标准协议,并符合开放式网络体系结构。

**5.4.3** 系统网络设计应在保证可靠性、安全性、实时性的前提下,采用标准、通用、高兼容性的网络设备。

## 5.5 外观要求

**5.5.1** 喷涂件外观平整、光滑,色泽一致,无显著的修整痕迹及其他缺陷,无影响防护性能的瑕疵。

**5.5.2** 设备配线应走线合理、整齐,走线连接应正确无误,每条线不应有中间接头及绝缘破損现象;接插件应插紧、牢固,不应有接触不良现象;配线两端应有相应标识;配线线缆规格型号应符合附录 A 的规定。

## 5.6 其他技术要求

**5.6.1** CSM 供电电源应与被监测对象电源可靠隔离。

**5.6.2** CSM 中心机房宜采用两路三相交流 380 V 电压供电;车站 CSM 电源应由电源屏独立隔离输出独立供电,采用工频单相交流 220 V 电压供电,应从电源屏两路转换稳压后引入,其容量不应低于 2 kVA。系统应设独立 UPS,容量应能保证交流电断电后维持 CSM 可靠供电 10 min 以上。

**5.6.3** CSM 通过接口服务器与其他子系统通过串口接口时,CSM 接口服务器应与其他子系统就近安装,CSM 接口服务器采用工频单相交流 220 V 电压供电。

**5.6.4** CSM 计算机设备场地应符合 GB/T 2887 的规定。

**5.6.5** CSM 应设置设备保护接地端子和雷电保护接地端子,并与信号设备房屋的接地网可靠连接。

**5.6.6** CSM 设备绝缘电阻、耐压指标应满足以下要求:

- a) 在常温环境条件下,设备绝缘电阻不应低于  $25 \text{ M}\Omega$ ;
- b) 在常温环境条件下,通信端口与机壳地之间设备绝缘耐压不应低于 AC 250 V,道岔表示电压采集输入端口设备绝缘耐压不应低于 AC 3 000 V,交流电源端口及其他采集传感器输入端口与机壳地之间设备绝缘耐压不应低于 AC 1 250 V。

**5.6.7** CSM 的平均无故障工作时间(MTBF)不小于 10 000 h。

## 6 系统结构及通信网络

### 6.1 系统结构

**6.1.1** 系统由中心层监测子系统、车站层监测子系统构成,系统结构见图 1。

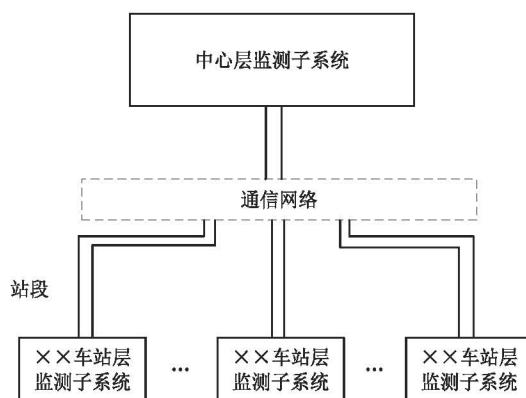


图 1 CSM 系统结构图

**6.1.2** 中心层监测子系统应配置应用服务器、数据库服务器、网络设备、电源设备、防雷设备、监测终

端、维护工作站等设备,可根据需求配置通信前置服务器、存储设备、接口服务器、网络安全等设备。

**6.1.3** 车站层监测子系统应配置车站处理机(以下简称站机)、采集设备、UPS 设备、防雷设备、网络设备等,可根据需求配置网络安全设备。

**6.1.4** 中心层、车站层根据实际需求设置监测终端。

**6.1.5** 存在上级监测中心时,应支持与上级中心监测子系统互联互通。

## 6.2 网络结构

**6.2.1** 系统网络结构分为监测中心、车站局域网以及连接各局域网的广域网。

**6.2.2** 系统局域网连接方式及传输指标应满足以下要求:

- a) 监测中心局域网应采用交换机进行组网,采用星型/总线型连接方式,传输速率不低于 1 000 Mbit/s;
- b) 车站局域网应采用交换机进行组网,采用星型/总线型连接方式,传输速率不低于 100 Mbit/s;
- c) 局域网内采用 RJ-45 接口形式,传输介质为屏蔽超五类/六类双绞线或光纤,局域网布线应符合 GB/T 50311 的有关规定。

**6.2.3** 系统广域网连接方式及传输指标应满足以下要求。

- a) 基层网要求如下。
    - 1) 车站局域网至监测中心之间宜采用数据通信网组网;网络接入带宽不应低于 20 Mbit/s,端到端单向时延不大于 50 ms。
    - 2) 车站 CSM 的 CE(三层交换机)应采用双套冗余配置,信号机房至通信机房应采用双路光纤连接,接口类型宜采用 GE(o),光纤跳纤采用 1+1 备份。
    - 3) 中继站宜通过通信传输网或接入网延伸接入就近车站数据通信网;中继站 CSM 的网络设备(二层/三层交换机)应采用双套冗余配置,采用双路光纤连接,接口类型宜采用 GE(o)或 FE(o);相应传输网或接入网具备监测中继站至所属集中站通道的冗余保护功能。
    - 4) 终端根据实际情况(相邻车站及本地通信网资源现状)通过接入网或传输网接入邻近车站或数据通信网;所需网络设备(二层/三层交换机)可采用单套配置,接口类型宜采用 GE(o)或 FE(o)。
    - 5) 当既有 E1 专线传输通道基层网尚未改造完成接入数据通信网时,可维持原网络结构汇入监测中心网络。
  - b) 上层网要求如下。
    - 1) 上层网宜采用数据通信网组网,网络接入带宽不应低于 20 Mbit/s,端到端单向时延不大于 100 ms。
    - 2) 监测中心的 CE 等关键网络设备(三层交换机)应采用双套冗余配置,信号机房至通信机房应采用双路光纤连接,接口类型宜采用 GE(o)。
  - c) 广域网数据传输误码率不应大于 0.5‰。
  - d) 数据通信网应满足 YD/T 1170、YD/T 1190 等技术要求,应采用 VPN 等技术保障本系统的 QoS 优先级及与数据通信网承载其他应用系统间的安全隔离。
  - e) CSM 应设置网管服务器,具备监督网络通道状况功能。
- 6.2.4** CSM 的各节点 IP 地址应统一规划及分配。
- 6.2.5** CSM 应能适应多种网络拓扑结构。

## 7 系统采集及接口要求

### 7.1 设备监测

#### 7.1.1 外电网综合质量监测

外电网综合质量监测应满足以下要求。

- a) 监测内容:
  - 1) 外电网 I、II 路输入线电压、相电压、电流有效值, 频率、相位角、有功功率、无功功率;
  - 2) 外电网 I、II 输入断相、错序、断电、瞬间断电报警。
- b) 监测点: 电压监测点设置在配电箱闸刀外侧、电流监测点设置在配电箱闸刀内侧。
- c) 监测量程:
  - 1) AC 380 V 电压量程范围: 0 V ~ 500 V;
  - 2) AC 220 V 电压量程范围: 0 V ~ 300 V;
  - 3) 电流量程范围: 0 A ~ 100 A;
  - 4) 频率量程范围: 0 Hz ~ 60 Hz;
  - 5) 功率量程范围: 0 kW ~ 30 kW。
- d) 监测精度:
  - 1) 电压精度为  $\pm 1\%$ ;
  - 2) 电流精度为  $\pm 2\%$ ;
  - 3) 相位角精度为  $\pm 1\%$ ;
  - 4) 频率精度为  $\pm 0.5 \text{ Hz}$ ;
  - 5) 功率精度为  $\pm 2\%$ 。
- e) 测试方式: 站机周期巡测(周期小于或等于 1 s), 变化测量电流采用开口式电流互感器监测。
- f) 采样周期:
  - 1) 断相、错序、瞬间断电报警的采样周期为 50 ms;
  - 2) 电压、电流采样周期为 250 ms;
  - 3) 瞬时断电波形采集周期小于或等于 2.5 ms。
- g) 报警应满足以下要求:
  - 1) 输入电压与额定电压的差值: 大于额定电压值的 15% 或小于额定电压值的 20% 时报警并记录;
  - 2) 输入电压低于额定电压值的 65%, 时间超过 1 000 ms 时断相及断电报警并记录;
  - 3) 输入电压低于额定电压值的 65%, 时间超过 140 ms, 但不超过 1 000 ms 时瞬间断电报警并记录故障波形;
  - 4) 对于三相(380 V)输入电源, 相序错误时错序报警并记录。

#### 7.1.2 轨道电路监测

##### 7.1.2.1 交流连续式轨道电路监测

###### 7.1.2.1.1 接收端电压监测

接收端电压监测应满足以下要求。

- a) 监测内容: 轨道继电器(GJ)交流电压、直流电压。
- b) 监测点: GJ 端或分线盘。

- c ) 监测量程:
  - 1) AC 量程范围:0 V~40 V;
  - 2) DC 量程范围:0 V~40 V。
- d ) 监测精度:  $\pm 1\%$ 。
- e ) 测试方式: 站机周期巡测(周期小于或等于1 s), 变化测。
- f ) 采样周期: 250 ms。

#### 7.1.2.1.2 发送端电压监测

发送端电压监测应满足以下要求:

- a ) 监测内容: 发送端电压;
- b ) 监测点: 分线盘保险后端;
- c ) 监测量程: 0 V~300 V;
- d ) 监测精度:  $\pm 1\%$ ;
- e ) 测试方式: 站机周期巡测(周期小于或等于1 s), 变化测;
- f ) 采样周期: 250 ms。

#### 7.1.2.1.3 开关量监测

开关量监测应满足以下要求:

- a ) 监测内容: GJ 状态。- 送多受轨道区段应采集各分支受端 GJ 状态;
- b ) 监测点: GJ 空接点或半组空接点;
- c ) 测试方式: 站机周期巡测(周期小于或等于1 s), 变化测;
- d ) 采样周期: 小于或等于 150 ms。

#### 7.1.2.2 25 Hz 相敏轨道电路监测

##### 7.1.2.2.1 接收端电压、相位角及 50 Hz 干扰电压监测

接收端电压、相位角及 50 Hz 干扰电压监测应满足以下要求。

- a ) 监测内容: 轨道接收端交流电压、相位角、50 Hz 干扰电压。
- b ) 监测点: 轨道测试盘侧面端子或交流二元继电器端、局部电压输入端, 相敏轨道电路电子接收器端。
- c ) 监测量程:
  - 1) 电压量程范围: 接收电压范围为 0 V~40 V, 50 Hz 干扰电压范围为 0 V~40 V;
  - 2) 相位角量程范围:  $0^\circ$ ~ $360^\circ$ 。
- d ) 监测精度:
  - 1) 电压精度为  $\pm 1\%$ ;
  - 2) 相位角精度为  $\pm 1\%$ 。
- e ) 测试方式: 站机周期巡测(周期小于或等于1 s), 变化测; GJ 励磁时测试相位角, 轨道占用时不测试相位角。
- f ) 采样周期: 250 ms。

##### 7.1.2.2.2 发送端电压监测

发送端电压监测应满足以下要求:

- a ) 监测内容: 发送端电压;

- b ) 监测点:分线盘保险后端;
- c ) 监测量程:0 V ~ 300 V;
- d ) 监测精度:±1%;
- e ) 测试方式:站机周期巡测(周期小于或等于1 s),变化测;
- f ) 采样周期:250 ms。

### 7.1.2.2.3 开关量监测

开关量监测应满足以下要求:

- a ) 监测内容:GJ状态,一送多受轨道区段应采集各分支受端GJ状态;
- b ) 监测点:GJ空接点或半组空接点;
- c ) 测试方式:站机周期巡测(周期小于或等于1 s),变化测;
- d ) 采样周期:小于或等于150 ms。

### 7.1.2.3 不对称高压脉冲轨道电路监测

#### 7.1.2.3.1 模拟量监测

没有自诊断功能的不对称高压脉冲轨道电路模拟量监测应满足以下要求。

- a ) 监测内容:接收端波头、波尾有效值电压,峰值电压,电压波形。
- b ) 监测点:接收端波头、波尾有效值电压监测点为译码器输出端,峰值电压、电压波形监测点为译码器输入端。
- c ) 监测量程:
  - 1) 接收端波头有效值电压量程范围:0 V ~ 250 V;
  - 2) 接收端波尾有效值电压量程范围:0 V ~ 30 V;
  - 3) 接收端波头峰值电压量程范围:0 V ~ 500 V;
  - 4) 接收端波尾峰值电压量程范围:-200 V ~ 0 V。
- d ) 监测精度:±2%。
- e ) 测试方式:站机周期巡测(周期小于或等于1 s),变化测,电压波形为人工命令测试。
- f ) 采样周期:
  - 1) 有效值电压采样周期1 s;
  - 2) 电压波形采样周期0.2 ms。

#### 7.1.2.3.2 开关量监测

没有自诊断功能的不对称高压脉冲轨道电路开关量监测应满足以下要求:

- a ) 监测内容:GJ状态,一送多受轨道区段应采集各分支受端GJ状态;
- b ) 监测点:GJ空接点;
- c ) 测试方式:站机周期巡测(周期小于或等于1 s),变化测;
- d ) 采样周期:小于或等于150 ms。

### 7.1.3 直流转辙机监测

#### 7.1.3.1 动作曲线监测

动作曲线监测应满足以下要求。

- a ) 监测内容:道岔转换过程中转辙机动作电流、故障电流、动作时间、转换方向。
- b ) 监测点:动作回线。

- c ) 监测量程:
  - 1) 电流量程范围:0 A~10 A(单机);
  - 2) 动作时间范围:0 s~40 s(单机)。
- d ) 监测精度:
  - 1) 电流精度为±3%;
  - 2) 时间精度不大于0.1 s。
- e ) 测试方式:根据1道岔启动继电器(1DQJ)条件进行连续测试。
- f ) 采样周期:40 ms。

### 7.1.3.2 道岔表示电压监测

道岔表示电压监测应满足以下要求。

- a ) 监测内容:道岔表示交、直流电压。
- b ) 监测点:分线盘。
- c ) 监测量程:
  - 1) DC量程范围:0 V~100 V;
  - 2) AC量程范围:0 V~200 V。
- d ) 监测精度:±1%。
- e ) 测量方式:站机周期巡测(周期小于或等于1 s),变化测。
- f ) 采样周期:500 ms。

### 7.1.3.3 开关量监测

开关量监测应满足以下要求:

- a ) 监测内容:1DQJ、定位表示继电器(DBJ)、反位表示继电器(FBJ)等关键继电器状态;
- b ) 监测点:各继电器的空接点或半组空接点;
- c ) 测试方式:站机周期巡测(周期小于或等于1 s),变化测;
- d ) 采样周期:小于或等于150 ms。

### 7.1.4 交流转辙机监测

#### 7.1.4.1 动作曲线监测

交流转辙机类型:ZYJ系列液压转辙机、S700K系列交流电动转辙机、ZDJ9系列交流电动转辙机。

动作曲线监测应满足以下要求。

- a ) 监测内容:道岔转换过程中转辙机动作总功耗、电流、动作时间、转换方向。
- b ) 监测点:电压采样在断相保护器(DBQ)输入端,电流采样在DBQ输出端。
- c ) 监测量程:
  - 1) 电流量程范围:0 A~10 A(单机);
  - 2) 动作时间范围:0 s~40 s(单机);
  - 3) 功率量程范围:0 kW~5 kW(单机)。
- d ) 监测精度:
  - 1) 电流精度为±2%;
  - 2) 功率精度为±2%;
  - 3) 时间精度不大于0.1 s。
- e ) 测量方式:根据1DQJ条件进行连续测试。

f ) 采样周期:40 ms。

#### 7.1.4.2 道岔表示电压监测

道岔表示电压监测应满足以下要求。

- a ) 监测内容:交流转辙机 X1X3、X1X2、X2X4、X3X5 道岔表示交、直流电压。
- b ) 监测点:分线盘道岔表示线。
- c ) 监测量程:
  - 1) DC 量程范围:0 V~100 V;
  - 2) AC 量程范围:0 V~200 V。
- d ) 监测精度:±1%。
- e ) 测试方式:站机周期巡测(周期小于或等于1 s),变化测。
- f ) 采样周期:500 ms。

#### 7.1.4.3 DBQ 输出直流电压监测

DBQ 输出直流电压监测应满足以下要求:

- a ) 监测内容:DBQ 驱动保护继电器(BHJ)的直流电压;
- b ) 监测点:DBQ 的 1、2 接点;
- c ) 监测量程:DC 量程范围 0 V~40 V;
- d ) 监测精度:±1%;
- e ) 测试方式:站机周期巡测(周期小于或等于1 s),变化测;
- f ) 采样周期:250 ms。

#### 7.1.4.4 开关量监测

开关量监测应满足以下要求:

- a ) 监测内容:1DQJ 或 1 道岔启动复示继电器(1DQJF)、DEJ、FBJ、BHJ 状态;
- b ) 监测点:各继电器的空接点或半组空接点;
- c ) 测试方式:站机周期巡测(周期小于或等于1 s),变化测;
- d ) 采样周期:小于或等于 150 ms。

#### 7.1.5 电缆绝缘监测

电缆绝缘监测应满足以下要求:

- a ) 电缆类型:各种信号电缆回线(提速道岔只测试 X4、X5,对耐压低于 500 V 的设备,如 LEU 等不纳入测试);
- b ) 监测内容:电缆芯线全程对地绝缘,测试电压为 DC 500 V;
- c ) 监测点:分线盘或区间综合柜零层或电缆测试盘处;
- d ) 监测量程:0 MΩ~20 MΩ,超出量程值时显示“>20 MΩ”;
- e ) 监测精度:±10%(相对误差);
- f ) 测试方式:拔出防雷或断开防雷地线后启动、自动测量,人工命令多路测试。

#### 7.1.6 漏泄电流监测

电源对地漏泄电流监测应满足以下要求。

- a ) 监测类型:电源屏各种输出电源。
- b ) 监测内容:输出电源对地漏泄电流。

- c ) 监测点:电源屏输出端。
- d ) 监测量程:
  - 1) AC 量程范围:0 mA ~ 300 mA;
  - 2) DC 量程范围:0 mA ~ 10 mA。
- e ) 监测精度:±10%。
- f ) 测试方式:通过取样  $1 \text{ k}\Omega$ (DC)/ $50 \Omega$ (AC)上电压测试电源对地漏泄电流值,人工命令多路测试。

### 7.1.7 信号机监测

信号机点灯回路电流监测应满足以下要求:

- a ) 监测内容:列车信号机、预告信号机的灯丝继电器(DJ,2DJ)工作交流电流;
- b ) 监测点:信号点灯电路始端;
- c ) 监测量程:0 mA ~ 300 mA;
- d ) 监测精度:±2%;
- e ) 测试方式:站机周期巡测(周期小于或等于1 s),变化测;
- f ) 采样周期:500 ms。

### 7.1.8 集中式移频监测

#### 7.1.8.1 站内电码化监测

##### 7.1.8.1.1 发送盒功出监测

发送盒功出监测应满足以下要求。

- a ) 监测内容:发送盒功出电压、发送电流、载频及低频频率。
- b ) 监测点:发送器(盒)功出端。
- c ) 监测量程:
  - 1) 发送电压量程范围:0 V ~ 200 V(电气化区段),0 V ~ 50 V(非电气化区段);
  - 2) 发送电流量程范围:0 A ~ 5 A;
  - 3) ZPW-2000(UM)系列载频量程范围:1 650 Hz ~ 2 650 Hz;
  - 4) ZPW-2000(UM)系列低频量程范围:0 Hz ~ 30 Hz;
  - 5) ZPW-2000(UM)系列频偏量程范围:±11 Hz;
  - 6) 其他移频载频量程范围:0 Hz ~ 1 000 Hz;
  - 7) 其他移频低频量程范围:0 Hz ~ 35 Hz;
  - 8) 其他移频频偏量程范围:±55 Hz。
- d ) 监测精度:
  - 1) ZPW-2000(UM)系列电压精度为±1%;
  - 2) ZPW-2000(UM)系列电流精度为±2%;
  - 3) ZPW-2000(UM)系列载频频率精度为±0.1 Hz;
  - 4) ZPW-2000(UM)系列低频频率精度为±0.1 Hz;
  - 5) 其他移频电压精度为±1%;
  - 6) 其他移频电流精度为±2%;
  - 7) 其他移频载频频率精度为±1 Hz;
  - 8) 其他移频低频频率精度为±0.1 Hz。
- e ) 测试方式:站机周期巡测(周期小于或等于1 s),根据轨道占用状态动态测试。

f ) 采样周期:电压、电流采样周期 250 ms,频率采样周期 1 s。

#### 7.1.8.1.2 电缆侧模拟量监测

电缆侧模拟量监测应满足以下要求。

- a ) 监测内容:正线股道、道岔区段、无岔区段,侧线有叠加电码化股道区段的电码化电缆侧电压、电流、载频及低频频率。
- b ) 监测点:电压采集点在分线盘,电流采集点在组合架输出端至分线盘回路。
- c ) 监测量程:
  - 1) 电压量程范围:0 V ~ 300 V;
  - 2) 电流量程范围:0 A ~ 5 A;
  - 3) 载频量程范围:1 650 Hz ~ 2 650 Hz;
  - 4) 低频量程范围:0 Hz ~ 30 Hz。
- d ) 监测精度:
  - 1) 电压精度为  $\pm 1\%$ ;
  - 2) 电流精度为  $\pm 2\%$ ;
  - 3) 载频精度为  $\pm 0.1$  Hz;
  - 4) 低频精度为  $\pm 0.1$  Hz。
- e ) 测试方式:站机周期巡测(周期小于或等于 1 s),变化测。
- f ) 采样周期:电压、电流采样周期 250 ms;频率采样周期 1 s。

#### 7.1.8.1.3 开关量监测

开关量监测应满足以下要求:

- a ) 监测内容:模拟量对应区段的传输继电器(TJ)状态或 GJ/轨道复示继电器(GJF)状态;
- b ) 监测点:继电器空接点;
- c ) 测试方式:站机周期巡测(周期小于或等于 1 s),变化测;
- d ) 采样周期:小于或等于 150 ms。

#### 7.1.8.2 有绝缘移频轨道电路监测

##### 7.1.8.2.1 模拟量监测

有绝缘移频轨道电路模拟量监测应满足以下要求。

- a ) 监测内容:发送端功出电压、功出电流、载频及低频频率,接收端限入电压、移频频率及低频频率。
- b ) 监测点:发送器(盒)功出;接收器(盒)限入。
- c ) 监测量程:
  - 1) 发送电压量程范围:0 V ~ 200 V;
  - 2) 发送电流量程范围:0 A ~ 5 A;
  - 3) 载频量程范围:0 Hz ~ 1 000 Hz;
  - 4) 低频量程范围:0 Hz ~ 35 Hz;
  - 5) 频偏量程范围:  $\pm 55$  Hz;
  - 6) 接收电压量程范围:0 V ~ 5 V。
- d ) 监测精度:
  - 1) 电压精度为  $\pm 1\%$ ;
  - 2) 电流精度为  $\pm 2\%$ ;

- 3) 载频频率精度为  $\pm 1$  Hz;
- 4) 低频频率精度为  $\pm 0.1$  Hz。
- e) 测试方式: 站机周期巡测(周期小于或等于 1 s), 根据轨道占用状态动态测试。
- f) 采样周期: 电压、电流采样周期 250 ms; 频率采样周期 1 s。

### 7.1.8.2.2 开关量监测

有绝缘移频轨道电路开关量监测应满足以下要求:

- a) 监测内容: GJ 状态;
- b) 监测点: GJ 空接点;
- c) 测试方式: 站机周期巡测(周期小于或等于 1 s), 变化测;
- d) 采样周期: 小于或等于 150 ms。

### 7.1.9 半自动闭塞监测

半自动闭塞监测应满足以下要求。

- a) 监测内容: 半自动闭塞线路直流电压、电流, 硅整流输出电压。
- b) 监测点: 分线盘半自动闭塞外线、硅整流输出端/组合侧面(采用 64D 或 64F 控制电路的光电闭塞设备)。
- c) 监测量程:
  - 1) 直流电压量程范围:  $\pm (0 \sim 200)$  V;
  - 2) 电流量程范围:  $\pm (0 \sim 100)$  mA。
- d) 监测精度:
  - 1) 电压精度为  $\pm 1\%$ ;
  - 2) 电流精度为  $\pm 2\%$ 。
- e) 测试方式: 站机周期巡测(周期小于或等于 1 s)。
- f) 采样周期: 100 ms。

### 7.1.10 环境监测

#### 7.1.10.1 温度监测

温度监测应满足以下要求:

- a) 监测内容: 信号设备房屋环境温度;
- b) 监测点: 信号设备房屋;
- c) 监测量程:  $-10 \text{ }^{\circ}\text{C} \sim 60 \text{ }^{\circ}\text{C}$ ;
- d) 监测精度:  $\pm 2 \text{ }^{\circ}\text{C}$ ;
- e) 测试方式: 站机周期巡测(周期小于或等于 1 s), 变化测。

#### 7.1.10.2 湿度监测

湿度监测应满足以下要求:

- a) 监测内容: 信号设备房屋湿度;
- b) 监测点: 信号设备房屋;
- c) 监测量程:  $30\% \text{RH} \sim 100\% \text{RH}$ ;
- d) 监测精度:  $\pm 5\%$ ( $25 \text{ }^{\circ}\text{C}$  下,  $30\% \text{RH} \sim 80\% \text{RH}$ );
- e) 测试方式: 站机周期巡测(周期小于或等于 1 s), 变化测。

### 7.1.11 异物侵限监测

异物侵限监测应满足以下要求：

- a ) 监测内容:异物侵限系统与列控系统分界口处接口继电器直流电压;
- b ) 监测点:分线盘;
- c ) 监测量程:0 V~40 V;
- d ) 监测精度:±1%;
- e ) 测试方式:站机周期巡测(周期小于或等于1 s),变化测;
- f ) 采样周期:250 ms。

### 7.1.12 站(场)间联系线路监测

站(场)间联系线路监测应满足以下要求：

- a ) 监测内容:站(场)间联系线路直流电压、自闭方向电路电压、区间监督电压;
- b ) 监测点:分线盘;
- c ) 监测量程:±(0~200)V;
- d ) 监测精度:±1%;
- e ) 测试方式:站机周期巡测(周期小于或等于1 s),变化测;
- f ) 采样周期:250 ms。

### 7.1.13 开关量监测

#### 7.1.13.1 按钮状态、控制台表示状态、关键继电器状态等开关量

对于计算机联锁车站,相关状态从联锁接口获取。对于继电联锁车站,按钮状态、控制台表示状态、关键继电器状态等开关量实时状态监测应满足以下要求。

- a ) 监测点:
  - 1) 列车、调车按钮状态原则上采集按钮的空接点。无空接点时,可从按钮表示灯电路采集;对于列车、调车按钮继电器有空接点的,可从该空接点采集;有多组空接点的,可用开关量采集器采集。
  - 2) 其他按钮状态原则上从按钮表示灯电路采集,无表示灯电路时,可从按钮空接点采集。
  - 3) 控制台所有表示灯状态从表示灯电路采集;集中式自动闭塞的区间信号机点灯和区间轨道电路占用状态,从移频接口电路采集。
- b ) 测试方式:站机周期巡测(周期小于或等于1 s),变化测。
- c ) 采样周期:150 ms。

#### 7.1.13.2 其他开关量监测

其他开关量监测应满足以下要求:

- a ) 对组合架零层、组合侧面以及控制台的主副熔丝转换装置进行监测、记录并报警;
- b ) 对继电联锁车站道岔电路 SJ 第八组接点封连进行动态监测,记录并报警;
- c ) 环境开关量监测:信号设备房屋的烟雾、明火、水浸、门禁、玻璃破碎等开关量信息的采集、记录并报警。

## 7.2 中心层监测子系统接口

### 7.2.1 CSM 与 TDCS/CTC 中心系统之间采用以太网 RJ-45 和带光电隔离的 RS-422 通信接口连接,

RJ-45 接口用于获取 CTCS-3 列车信息、临时限速、时钟等信息, RS-422 接口用于获取 TDCS/CTC 中心设备状态、报警等信息, 接口关系见图 2。

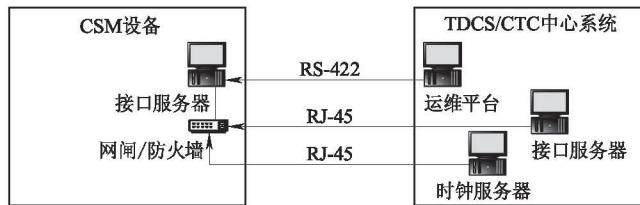


图 2 CSM 与 TDCS/CTC 中心系统接口示意图

7.2.2 CSM 与 RBC 系统之间采用带光电隔离的 RS-422 通信接口连接, 获取 RBC 设备工作信息、接口通信状态、列车信息、临时限速状态、RBC 接收到联锁发送给 RBC 的信息、设备报警等信息, 接口关系见图 3。

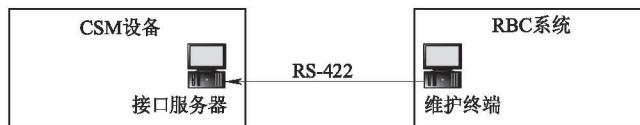


图 3 CSM 与 RBC 系统接口示意图

7.2.3 CSM 与 TSRS 系统之间采用带光电隔离的 RS-422 通信接口连接, 获取 TSRS 设备工作状态、临时限速状态、设备报警等信息, 接口关系见图 4。



图 4 CSM 与 TSRS 系统接口示意图

7.2.4 CSM 与 DMS 系统之间采用带光电隔离的 RS-422 通信接口连接, 获取应答器数据、ATP 数据、与 RBC 交换数据等信息, 向 DMS 发送时钟信息, 接口关系见图 5。

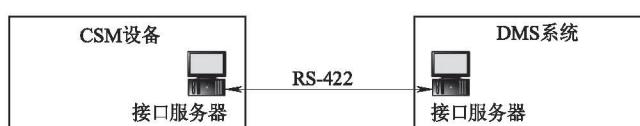


图 5 CSM 与 DMS 系统接口示意图

7.2.5 CSM 与 LMD 系统之间采用带光电隔离的 RS-422 通信接口连接, 获取 LMD 运行状态数据、设备报警等信息, 向 LMD 发送时钟信息, 接口关系见图 6。

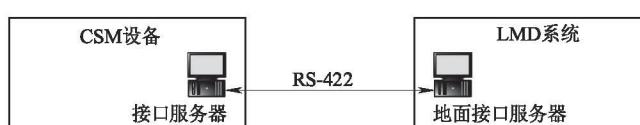


图 6 CSM 与 LMD 系统接口示意图

7.2.6 CSM 与机车信号远程监测系统之间采用带光电隔离的 RS-422 通信接口连接, 获取机车信号远

程监测系统机车实时信息、设备报警等信息,向机车信号远程监测系统发送时钟信息,接口关系见图 7。

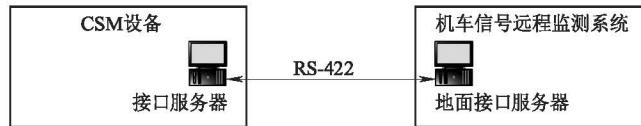


图 7 CSM 与机车信号远程监测系统接口示意图

### 7.3 车站层监测子系统接口

**7.3.1** CSM 与计算机联锁系统之间采用 2 个(不涉及 RBC 时为 1 个)带光电隔离的 RS-422 通信接口连接,接口 1 用于获取计算机联锁站场表示、按钮状态、设备状态、驱采、报警、预警等信息,接口 2 用于获取计算机联锁发送给 RBC 的信息,接口关系见图 8。

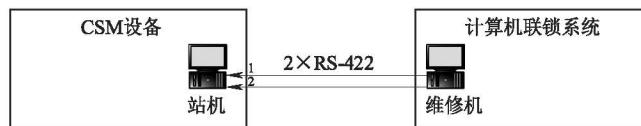


图 8 CSM 与计算机联锁系统接口示意图

**7.3.2** CSM 与 TCC 系统之间采用带光电隔离的 RS-422 通信接口连接,获取 TCC 硬件平台、联锁进路、区间方向、站间边界、发送给联锁的无配线站区间方向口信息、临时限速、轨道区段编码、设备状态、设备报警、逻辑检查状态、区段 SA、站台门状态、接口版本校验等信息,接口关系见图 9。



图 9 CSM 与 TCC 系统接口示意图

**7.3.3** CSM 与车站 TDCS/CTC 系统之间采用带光电隔离的 RS-422 通信接口连接,获取站场表示、设备状态、报警等信息,接口关系见图 10。

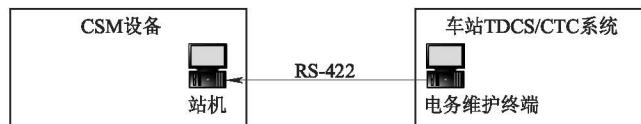


图 10 CSM 与车站 TDCS/CTC 系统接口示意图

**7.3.4** CSM 与 ZPW-2000 轨道电路系统之间采用 2 个以太网 RJ-45 通信接口连接,接口 1 用于获取通信盘状态、区段设备状态、区段占用状态、区段模拟量、接收的 TCC 编码、采集分机状态等信息,接口 2 用于获取轨道电路室内外设备故障诊断定位报警信息,接口关系见图 11。

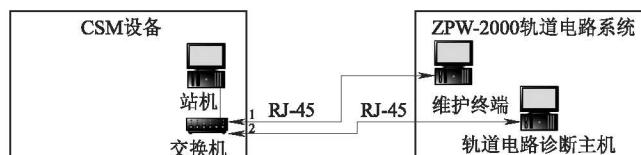


图 11 CSM 与 ZPW-2000 轨道电路系统接口示意图

7.3.5 CSM 与电源屏系统之间采用以太网 RJ-45 通信接口连接, 获取电源屏系统输入模拟量、系统输出模拟量、系统状态信息、系统报警信息、电源屏输入电压突变曲线, UPS 模拟量、UPS 报警, 电池模拟量、电池状态、电池报警信息, 向电源屏发送时钟信息, 接口关系见图 12。

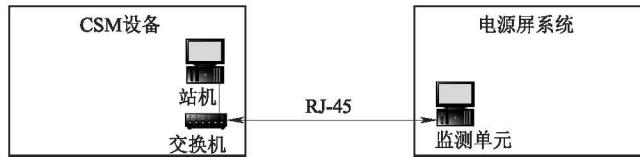


图 12 CSM 与电源屏系统接口示意图

7.3.6 CSM 与区间综合监控系统之间采用带光电隔离的 RS-422 通信接口连接, 获取 I 系、II 系硬件平台设备状态信息、设备工作状态、继电器状态信息、功能状态、区段逻辑检查状态、解锁盘状态、解锁盘按钮状态、解锁盘表示灯状态、区段 SA、报警信息等信息, 接口关系见图 13。

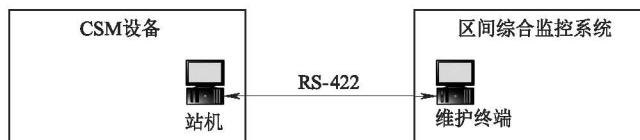


图 13 CSM 与区间综合监控系统接口示意图

7.3.7 CSM 与计轴系统之间采用带光电隔离的 RS-422 通信接口连接, 获取计轴区段占用出清状态、计轴区段轴数、计轴设备通信异常报警、全列设备故障、室内设备故障、室内板卡表示灯等信息, 接口关系见图 14。

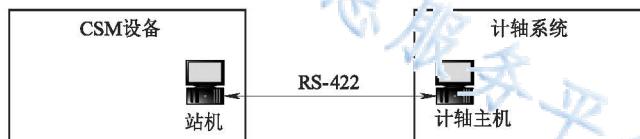


图 14 CSM 与计轴系统接口示意图

7.3.8 CSM 与主灯丝断丝报警装置之间采用带光电隔离的 CAN 通信接口连接, 获取灯丝报警等信息, 接口关系见图 15。

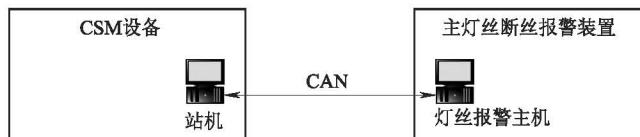


图 15 CSM 与主灯丝断丝报警装置接口示意图

7.3.9 CSM 与道岔缺口监测系统之间采用以太网 RJ-45 通信接口连接, 获取道岔缺口最新值、缺口报警预警及图像视频、缺口最新图像、历史图像列表及历史图像、道岔操纵时和轨道过车时视频时间列表及视频信息、油压曲线和油位信息、采集设备状态等信息, 并提供 1DQJ 状态、道岔区段状态信息, 接口关系见图 16。

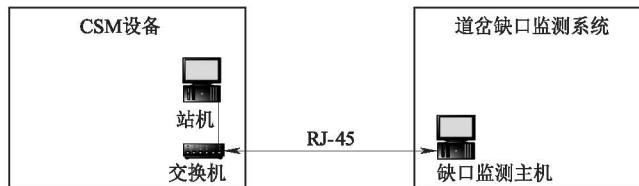


图 16 CSM 与道岔缺口监测系统接口示意图

**7.3.10** CSM 与铁路通信电源及机房环境监控系统之间采用 E1 接口连接, 获取信号设备房屋环境温湿度、烟雾报警及空调电压、电流等信息, 接口关系见图 17。

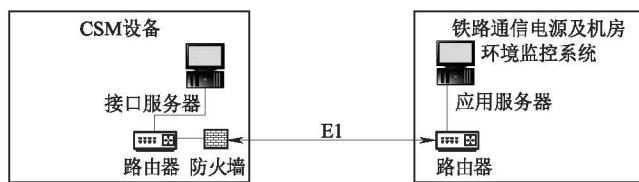


图 17 CSM 与铁路通信电源及机房环境监控系统接口示意图

**7.3.11** 其他系统接入 CSM, 需要通过其维护机与 CSM 站机进行接口, 当其一个站有多套系统, 由其维护机进行信息汇总后通过一个接口接入 CSM, 并到 CSM 厂家进行测试后方能现场应用。接口方式预留 2 种方式, 数据量较小采用 RS-422/RS-485 接口方式, 数据量较大串口无法满足通信效率时采用 RJ-45 接口, 采用 RJ-45 接口需要在系统增加网络隔离设备, 不应影响 CSM 的安全运行。

## 7.4 其他

- 7.4.1** 分散安装的采集设备与集中安装的采集设备连接时, 应采用标准接口。
- 7.4.2** CSM 车站层与中心层监测设备的接口应采用统一接口规范, 实现车站与中心的互联互通。
- 7.4.3** CSM 与外部系统间采用以太网 RJ-45 接口、E1 接口时, CSM 侧应采取网络安全防护措施。
- 7.4.4** CSM 接口服务器与监测中心设备不在同一处所时, 宜采用数据通信网与监测中心组网。

## 8 系统功能

### 8.1 车站层系统功能

#### 8.1.1 基础功能

站机基础功能应满足:

- a) 通过统一的标准接口与计算机联锁、TCC、TDCS/CTC、ZPW-2000 轨道电路、电源屏、主灯丝断丝报警装置、道岔缺口监测、区间综合监控、工业空调、计轴等设备通信, 获取监测信息, 并进行存储、分析、展示;
- b) CSM 自采集信息存储、分析、展示。

#### 8.1.2 显示及存储

站机显示内容及存储要求如下。

- a) 站场图显示: 统一的站场图显示, 统一的菜单设置, CTCS-3 区段显示; 应具备站场图回放功能, 站场图应能够放大、缩小和全屏显示、可多窗口显示各种数据。
- b) 状态图显示: 应以图形化界面显示设备状态, 可显示到具体板卡, 应提供室内外设备状态总

- 图、子系统设备状态图、子系统连接关系图等。
- c) 动态逻辑电子图纸功能;提供设备动态逻辑化电子图纸展示功能,包含轨道电路(站内和区间)、信号机、道岔等动态电子图纸。
  - d) 设备综合显示功能:
    - 1) 具备同一设备的所有采集项在同一界面上综合展现功能;
    - 2) 具备不同设备的多个组合采集项在同一界面上综合展现功能;
    - 3) 具备跨系统关联信息的综合展现功能。
  - e) 设备状态管理:
    - 1) 具备设备停用设置功能,通过设置可实现停用设备及其采集信息、预报警的标记及筛选过滤;
    - 2) 具备不合格设备设置功能,通过设置可实现不合格设备及其采集信息、预报警的标记及筛选过滤;
    - 3) 具备长期跟踪设置功能,通过设置长期跟踪的设备及其采集信息,可实现对指定项的重点标记及长期跟踪分析。
  - f) 基础信息显示功能:
    - 1) 开关量实时状态显示、历史状态查询显示;
    - 2) 模拟量实时值、日报表、日曲线、月趋势、年趋势可按设备分类进行查询显示,并支持跨设备查询,曲线应能清晰反映数据变化;
    - 3) 转辙机动作曲线、总功率曲线查询显示;
    - 4) 道岔分表示实时显示、历史查询显示;
    - 5) 半自动闭塞电压、电流曲线查询显示;
    - 6) 控制台按钮操作记录显示,包括总取消按钮、列车按钮、调车按钮、破封按钮、故障通知按钮等;
    - 7) 电缆绝缘和电源对地漏泄电流的测试表格和变化曲线记录显示,应支持每日多次测试时的测试记录显示。
  - g) 统计及其他功能。
    - 1) 单站关键设备动作次数及时间表,包括转辙机动作次数;转辙机继电器(1DQJ/1DQJF/BHJ)动作次数;破封按钮运用次数;区段占用次数(道岔区段的道岔定/反位分别统计);列车、调车按钮运用次数;故障通知按钮运用次数;列车、调车信号开放次数(各灯位分开统计)等。
    - 2) 轨道电路分路残压报表记录。
    - 3) 车站分路不良设置及分路不良显示。
    - 4) 开关量、多状态量、模拟量、曲线、报警、预警、浏览记录、统计、报表、报告、案例、经验值、处理记录信息存储。

### 8.1.3 系统管理

站机系统管理功能如下:

- a) 用户及密码管理,包括用户登录、修改配置、标调、预报警上下限等权限的分级管理;
- b) 系统在线自检,包括记录系统运行日志等;
- c) 系统工作状态显示,主要包括 CAN 状态图、采集板及部分传感器状态图、各种接口通信状态图等;
- d) 系统软件的自动同步升级;
- e) 系统自动进行时间同步。

### 8.1.4 数据处理及控制

站机数据处理及控制功能如下：

- a) 配置文件、历史数据的导入/导出；
- b) 回放文件的管理与导出，支持离线回放功能；
- c) 曲线及各类报表的打印管理和导出曲线另存功能；
- d) 授权修改基准参数和报警上下限；
- e) 向上层网络(服务器、终端)传送各种实时数据，包括开关量、模拟量、报警、预警及各种状态和系统信息；
- f) 选择多路绝缘或漏流进行组合测试；
- g) 接收并执行上层的命令，根据需要向上层网络传送响应数据。

### 8.1.5 其他功能

站机其他功能如下：

- a) 天窗修作业管理及检修时报警的屏蔽处理，根据作业需要，按整站、整区间、设备分组、单独设备分别设置；
- b) 电务维修智能分析及辅助决策。

## 8.2 中心层系统功能

### 8.2.1 终端功能

#### 8.2.1.1 显示

终端显示功能与车站站机显示功能类似，终端除具备单站信息调阅功能外，还应具备跨站综合调阅、车地综合调阅、中心车站综合调阅功能，功能如下：

- a) 提供车地数据的综合展现功能；
- b) 提供信号设备间连接关系图；
- c) 提供跨站点、跨系统的综合查询功能；
- d) 可显示所辖中间站和中继站的区段画面；
- e) 可显示管辖范围内的示意图，示意图中可显示各站点的状态；
- f) 具备管辖范围内站点的综合报警统计功能。

#### 8.2.1.2 系统管理

终端系统管理功能如下：

- a) 终端的系统管理功能与车站站机类似；
- b) 在具备权限的终端，可实现跨站点的系统维护管理；
- c) 终端具备登录权限功能，根据不同权限角色展示不同的功能。

#### 8.2.1.3 数据处理及控制

终端数据处理及控制功能如下：

- a) 登录服务器，选择监测车站；
- b) 图形、曲线及各类报表的打印管理及导出；
- c) 回放文件的管理与导出。

### 8.2.1.4 其他功能

终端其他功能如下：

- a) 远程进行天窗修作业管理,实现检修时报警的屏蔽处理;
- b) 电务维修智能分析及辅助决策。

### 8.2.2 数据服务功能

#### 8.2.2.1 通信前置服务功能

通信前置服务功能如下：

- a) 与所辖站机、终端等节点建立通信连接,进行网络通信和数据交互,并实现数据流调度和信息路由等功能;
- b) 管理应用服务器与站机之间有关命令和响应数据的转发;
- c) 均衡负载,自动切换管辖车站。

#### 8.2.2.2 应用服务功能

应用服务功能如下：

- a) 对所辖终端、数据库服务器、通信前置服务器数据处理及转发;
- b) 车站实时数据分发处理;
- c) 负责终端与站机之间有关命令和响应数据的转发;
- d) 负责终端与数据库服务之间数据传输;
- e) 负责终端与网管服务器之间的数据传输;
- f) 网络通信时数据的压缩/解压缩传输。

#### 8.2.2.3 数据库服务功能

数据库服务功能如下：

- a) 对实时类数据进行滚动管理,包括开关量、多状态量、模拟量、曲线等数据,至少存储1年;
- b) 对报警、统计、事件类数据进行全寿命周期存储,包括报警、预警、浏览记录、统计、报表、报告、案例、经验值、处理记录;
- c) 存储应用服务器处理并转发的相关数据;
- d) 响应应用服务器传输的读取历史数据的命令,并将响应的历史数据传回应用服务器。

#### 8.2.2.4 网管服务功能

显示管辖范围内所有站机、终端、服务器、网络设备等监测自身设备的状态及其连接状态。

#### 8.2.2.5 Web 服务功能

提供 Web 浏览服务功能,主要包括实时报警及历史报警查询,报警信息处理情况录入、报警信息分析统计。实现用户登录、修改配置等权限管理功能。

#### 8.2.2.6 防病毒服务功能

防病毒服务功能如下：

- a) CSM 所有站机及终端统一从防病毒服务器下载并安装杀毒软件;
- b) 定时对所辖站机和终端进行病毒包升级的功能;

c ) 显示各个站机、终端等节点防病毒软件版本状况、病毒库升级情况及病毒库版本。

#### 8.2.2.7 时钟服务功能

从TDCS/CTC系统或其他时钟源获取标准时间并符合TB/T 3283的相关规定。为管辖范围内的站机和终端、服务提供标准时间源，并对所辖各个节点定时同步时间。

#### 8.2.2.8 接口服务功能

完成CSM与其他系统间的数据交互，要求如下：

- a ) 按通信协议与其他系统实现数据和信息的交换；
- b ) 将CSM信息传输给其他系统。

#### 8.2.2.9 维护服务功能

##### 8.2.2.9.1 远程配置功能

远程配置功能要求如下：

- a ) 实现远程配置相应服务的功能；
- b ) 实现远程配置站机参数的功能；
- c ) 实现远程维护网管服务的功能；
- d ) 实现远程维护防病毒服务的功能。

##### 8.2.2.9.2 网络拓扑图状态管理

网络拓扑图状态管理功能要求如下：

- a ) 在网络拓扑图上动态、实时地监视网络节点的工作状态，网络节点包括计算机、路由器、交换机等；
- b ) 在网络拓扑图上动态、实时地监视网络通道状态；
- c ) 在网络拓扑图上动态反映网络节点单元的报警，通过声音、拓扑图颜色变化来反映当前网络的报警信息；
- d ) 在网络拓扑图上可动态反映网络节点设备的配置情况。

##### 8.2.2.9.3 其他网管功能

其他网管功能要求如下：

- a ) 支持对系统中主要设备的软硬件配置管理，包括机器名、设备类型（主机、工作站、交换机、网络打印机等）、IP地址、硬件配置描述、操作系统类型及版本、软件模块配置及版本情况等信息；
- b ) 可实现网络拓扑图绘制功能，便于用户定制、修改网络拓扑图；
- c ) 网管系统采用全中文界面。

### 8.3 智能诊断功能

#### 8.3.1 信号设备智能诊断

##### 8.3.1.1 基本要求

CSM应实现自动分析采集及接口数据的功能，在设备存在隐患时，提前发现设备隐患，在设备故障时，诊断定位故障范围及原因。

### 8.3.1.2 转辙机分析

#### 8.3.1.2.1 直流转辙机

直流转辙机分析内容如下。

##### a) 报警:

- 1) 道岔操纵后失去表示分析;
- 2) 道岔未操纵失去表示分析;
- 3) 道岔挤岔。

##### b) 预警:

- 1) 道岔动作曲线异常;
- 2) 道岔表示电压异常;
- 3) 道岔动作次数超限预警;
- 4) 模拟量超限预警。

#### 8.3.1.2.2 交流转辙机

交流转辙机分析内容如下。

##### a) 报警:

- 1) 道岔操纵后失去表示分析;
- 2) 道岔未操纵失去表示分析;
- 3) 道岔挤岔。

##### b) 预警:

- 1) 道岔动作曲线异常;
- 2) 道岔表示电压异常;
- 3) DBQ 输出电压异常;
- 4) 道岔动作次数超限预警;
- 5) 模拟量超限预警。

### 8.3.1.3 轨道电路分析

#### 8.3.1.3.1 25 Hz 相敏/交流连续式轨道电路分析

25 Hz 相敏/交流连续式轨道电路分析内容如下。

##### a) 报警:

- 1) 故障红光带分析;
- 2) 大面积红光带分析。

##### b) 预警:

- 1) 轨道调整电压异常;
- 2) 相邻区段轨道电压同时下降;
- 3) 轨道分路不良;
- 4) 模拟量超限预警。

#### 8.3.1.3.2 站内一体化 ZPW-2000 轨道电路分析

站内一体化 ZPW-2000 轨道电路分析内容如下。

##### a) 报警:故障红光带分析。

- b) 预警:
- 1) 功出电压异常;
  - 2) 接收入口主轨电压异常;
  - 3) 相邻区段轨道电压同时下降;
  - 4) 轨道分路不良;
  - 5) 模拟量超限预警。

#### 8.3.1.3.3 区间轨道电路分析

区间轨道电路分析内容如下。

- a) 报警:
- 1) 故障红光带分析;
  - 2) 区间占用异常分析。
- b) 预警:
- 1) 功出电压异常;
  - 2) 接收入口主轨电压异常;
  - 3) 区间轨道分路不良;
  - 4) 模拟量超限预警。

#### 8.3.1.4 信号机及进路分析

信号机及进路分析内容如下:

- a) 报警: 列车信号非正常关闭。
- b) 预警:
- 1) 信号机 DJ、2DJ 电流异常;
  - 2) 模拟量超限预警。

#### 8.3.1.5 电源设备分析

电源设备分析内容如下。

- a) 报警:
- 1) UPS 正在放电报警;
  - 2) UPS 逆变器故障报警;
  - 3) 外电网断电、瞬间断电、断相、错序报警;
  - 4) 电源屏接口报警。
- b) 预警:
- 1) 外电网、电源屏输入/输出、UPS 输入/输出、电池模拟量异常变化预警;
  - 2) 外电网、电源屏输入/输出、UPS 输入/输出、电池模拟量超限预警。

#### 8.3.1.6 自诊断设备报警

车站联锁、TCC、车站 TDCS/CTC、ZPW-2000 轨道电路、电源屏、道岔缺口监测、主灯丝断丝报警装置、区间综合监控、计轴、中心 TDCS/CTC、RBC、TSRS、DMS、LMD、机车信号远程监测等系统应具备自诊断功能,自身设备状态报警及业务报警应按第 7 章中规定的接口要求送至 CSM。

#### 8.3.1.7 其他

其他分析内容宜包括外电网综合质量分析和道岔工况分析等。

### 8.3.2 综合统计及预测分析

#### 8.3.2.1 整合分析

整合分析应满足以下要求：

- a) 对存在因果关系的报警信息进行整合，并提示出根源性的报警；
- b) 对存在从属关系的报警信息进行整合，并通过主从关联层次关系展示出报警；
- c) 对存在归并关系的报警信息进行整合，并将多条报警归并为一条报警进行提示。

#### 8.3.2.2 处理情况与原因综合分析

针对报警设备、报警类型，以及报警产生时的相关参数指标，所采取的处理方法、处理效果的情况分析，对分析结果进行自学习，形成类似的处理经验案例，用于日后类似报警的处理建议和方法指导。

#### 8.3.2.3 同比环比分析

在报警类型、报警原因、报警数量、管界范围等方面，对同比与环比两类指标方面进行对比分析、趋势分析，并可生成相关的图形化图表等。

#### 8.3.2.4 辅助人工分析

辅助人工分析应满足以下要求：

- a) 根据人工设置的波动范围等分析参数，自动筛选满足条件的模拟量曲线片段；
- b) 根据轨道电路的类型、载频、区段长度等，依据调整表自动生成每个轨道电路的预报警上下限等参数信息。

### 8.3.3 预报警管理功能

#### 8.3.3.1 预报警定义

CSM 根据预报警发生的影响范围及处理紧急程度分为三级报警及预警。

**一级报警：**涉及行车安全及行车组织，应立即处理的报警。报警方式：实时语音报警，具备权限的人员确认后停止报警。

**二级报警：**影响行车或设备正常工作，应尽快处理的报警。报警方式：实时语音报警，报警后延时适当时间自动停报。

**三级报警：**设备电气及机械特性发生变化即将无法正常工作，应重点关注的报警。报警方式：实时报警。

**预警：**设备正常工作，但出现趋势性的性能劣化时预警。预警方式：实时预警。

#### 8.3.3.2 预报警及事件管理

预报警及事件管理应满足要求如下。

- a) 系统应根据用户权限及角色不同，通知相应的预报警至该用户；角色与通知预报警的关联可动态配置。
- b) 系统应对预报警形成 24 h 维护分析报告，提供维修指导建议；应对预报警形成 30 d 维护分析报告，提供维修指导建议。
- c) 系统应具备预报警的整合功能，可实现具备因果、主从、归并关系的预报警整合查看功能。
- d) 系统应具备预报警的屏蔽功能，可实现未启用设备、不合格设备等的预报警屏蔽。
- e) 系统应提供预报警时段相关信息展示功能，应包括处所定位、维护建议、可能原因、处理流程、

- 电气特性曲线、关键参数曲线、关联设备采集曲线等信息。
- f ) 系统应具备历史预报警查询和导出功能,能以时间段、设备类型、预报警类型、处理人、处理状态进行查询并导出。
  - g ) 系统应能持续跟踪设备预报警,可根据预报警的频度、持续时间动态提升预报警等级。
  - h ) 系统应对预报警关联数据进行全寿命周期存储,并根据需要上传各层中心服务器。
  - i ) 系统应能通过再现回放工具实现预报警存储数据的离线播放及显示。
  - j ) 系统应能自定义预报警相关参数,包括预报警级别、相关阈值、延迟时间、语音报警参数等。

## 9 网络及信息安全要求

- 9.1 需对登录 CSM 关键服务器的用户进行身份标识和鉴别,身份标识具有唯一性,身份鉴别信息具有复杂度要求,口令长度不少于 8 个字符,且包含大小写字母、数字、特殊符号。
- 9.2 CSM 各计算机节点应采用恶意代码防护手段,免疫已知/未知恶意代码的破坏,防止非法访问。
- 9.3 CSM 各计算机节点需遵循最小安装的原则,仅安装需要的组件和应用程序,加强计算环境边界管控,关闭不需要的系统服务、默认共享服务和高危端口,至少包括 135、137~139、445、3389 端口。
- 9.4 调试设备接入 CSM 网络时,应使用为调试分配的专用 IP 地址,并经过防病毒服务器杀毒软件检查。

## 10 设备要求

### 10.1 监测中心层设备

#### 10.1.1 应用服务器

应用服务器宜采用双机冗余配置方式,每台服务器至少配置 16 个 CPU 核,内存容量不小于 128 GB。

#### 10.1.2 数据库服务器

数据库服务器宜采用双机冗余配置方式,每台服务器至少配置 16 个 CPU 核,内存容量不小于 256 GB。

#### 10.1.3 存储设备

CSM 中心的存储设备,采用统一存储系统,缓存容量不小于 256 GB,存储容量不小于 20 TB,并支持按需扩展。

#### 10.1.4 其他服务器

其他服务器应满足以下要求:

- a ) 综合分析服务器:至少 16 个 CPU 核,内存容量不应小于 128 GB;
- b ) 通信前置服务器、网管服务器、Web 服务器:至少 8 个 CPU 核,内存容量不应小于 32 GB;
- c ) 接口服务器、防病毒服务器:至少 4 个 CPU 核,内存容量不应小于 16 GB。

#### 10.1.5 网络设备

CSM 监测中心网络设备,包括但不限于核心交换机,宜冗余配置。交换机端口数量不低于 24 个。

### 10.1.6 维护工作站

监测中心维护工作站采用商用 PC 机,至少 2 核 CPU,内存容量不应小于 4 GB,硬盘容量不应小于 1 TB,独立显卡,具备声卡和音箱、打印机等。显示器尺寸不小于 24 英寸(分辨率  $1\ 920\times1\ 024$  或以上)。

### 10.1.7 监测终端

监测终端采用商用 PC 机,至少 2 核 CPU,内存容量不应小于 4 GB,硬盘容量不应小于 1 TB,独立显卡,具备声卡和音箱、打印机等。显示器尺寸不小于 24 英寸(分辨率  $1\ 920\times1\ 024$  或以上)。

## 10.2 车站设备

### 10.2.1 站机

站机负责车站层数据采集接入、数据存储、数据分析、数据上送、数据展示。

站机采用 IPC 工业控制机,至少四核 CPU,内存容量不应小于 16 GB,硬盘容量不应小于 4 TB,具备声卡和音箱、打印机等,显示器尺寸不小于 19 英寸。

### 10.2.2 车站网络设备

车站网络设备(含车间/工区)负责三层以下数据包网络传输、路由协议逻辑管控、网络端口配置管理、IP 地址简单过滤。交换机端口数量不少于 16 个。

## 11 环境要求

11.1 系统工作温度: $0\ ^\circ\text{C}\sim40\ ^\circ\text{C}$ 。

11.2 相对湿度:不大于 90%RH(室温  $+25\ ^\circ\text{C}$ )。

11.3 大气压力: $70\ \text{kPa}\sim106\ \text{kPa}$ (相当于海拔 3 000 m 以下)。

## 12 试验方法

### 12.1 结构及外观检查

结构及外观检查方法如下:

- a ) 观察其所有喷涂件,结果是否符合 5.5.1 的规定;
- b ) 观察设备配线,结果是否符合 5.5.2 的规定。

### 12.2 功能验证

#### 12.2.1 CSM 车站层系统功能

根据采集和接口通信协议,利用仿真数据模拟发送各类采集及接口数据,验证站机功能是否符合 8.1 的规定。

#### 12.2.2 CSM 终端功能

按照系统体系结构配置终端相关设备,利用仿真数据模拟产生监测数据,验证终端功能是否符合 8.2.1 的规定。

### 12.2.3 CSM 数据服务功能

按照系统体系结构配置数据服务相关设备,利用仿真数据模拟产生监测数据,验证数据服务等功能是否符合 8.2.2 的规定。

### 12.2.4 CSM 智能诊断功能

按照系统体系结构配置智能诊断相关设备,利用仿真数据模拟产生监测数据,验证信号设备智能诊断、综合分析及预测分析、预报警管理等功能是否符合 8.3 的规定。

## 12.3 性能试验

### 12.3.1 通信连接

将站机和采集设备连接后通电,运行后检查站机与采集设备是否正常通信。

### 12.3.2 采集精度

利用标准信号源设备,仿真模拟各种被测信号,接入采集设备,将站机测试值与接入的仿真信号实际值对比,验证采集设备的采集精度是否符合 7.1 的规定。

### 12.3.3 设备接口

利用计算机联锁、TDCS/CTC、ZPW-2000 轨道电路、电源屏、主灯丝断丝报警装置、道岔缺口监测等系统接口模拟机,模拟发送相应接口信息,通过与 CSM 设备通信,将站机、终端监测信息与接入的模拟信息对比,验证 CSM 设备的接口性能是否符合 7.2 和 7.3 的规定。

## 12.4 环境试验

### 12.4.1 低温试验

低温试验按 GB/T 2423.1 中试验 Ab 的规定进行,抽测 25 Hz 相敏轨道电路接收端交流电压、交流转辙机电流、列车信号机点灯回路电流的采集精度以及站机与主灯丝断丝报警装置、站机与计算机联锁接口、站机与 ZPW-2000 轨道电路接口的通信连接状况,测试方法如下:

- a) 初始检测:按 12.3 性能试验方法进行测试,检查测试结果是否符合 7.1 和 7.3 的规定,外观检查应按 12.1 进行;
- b) 试验条件:不通电,不包装,“准备使用”状态,按正常工作位置放入试验箱中;
- c) 严酷等级:0 °C ±3 °C,持续时间 2 h;
- d) 中间检测:条件试验结束时,对样品通电 30 min 后进行检测,检查测试结果是否符合 7.1 和 7.3 的规定;
- e) 最后检测:在试验的标准大气条件下恢复 1 h 后,进行通电检测,测试方法同初始检测,检查测试结果是否符合 7.1 和 7.3 的规定。

### 12.4.2 高温试验

高温试验按 GB/T 2423.2 中的试验 Bb 的规定进行,抽测 25 Hz 相敏轨道电路接收端交流电压、交流转辙机电流、列车信号机点灯回路电流的采集精度以及站机与主灯丝断丝报警装置、站机与计算机联锁接口、站机与 ZPW-2000 轨道电路接口的通信连接状况,测试方法如下:

- a) 初始检测:按 12.3 性能试验方法进行测试,检查测试结果是否符合 7.1 和 7.3 的规定,外观检查应按 12.1 进行;

- b) 试验条件:通电,不包装,按正常工作位置放入试验箱中;
- c) 严酷等级: $40\text{ }^{\circ}\text{C} \pm 2\text{ }^{\circ}\text{C}$ ,持续时间2 h;
- d) 中间检测:在条件试验的最后15 min内,进行检测,检查测试结果是否符合7.1和7.3的规定;
- e) 最后检测:在试验的标准大气条件下恢复1 h后,进行检测,检查测试结果是否符合7.1和7.3的规定。

#### 12.4.3 恒定湿热试验

恒定湿热试验按GB/T 2423.3的规定进行,抽测25 Hz相敏轨道电路接收端交流电压、交流转辙机电流、列车信号机点灯回路电流的采集精度以及站机与主灯丝断丝报警装置、站机与计算机联锁接口、站机与ZPW-2000轨道电路接口的通信连接状况,测试方法如下:

- a) 初始检测:按12.3性能试验方法进行测试,检查测试结果是否符合7.1和7.3的规定,外观检查应按12.1进行;
- b) 试验条件:不通电,不包装,“准备使用”状态,正常工作位置放入试验箱中;
- c) 严酷等级: $40\text{ }^{\circ}\text{C} \pm 2\text{ }^{\circ}\text{C}, 90\%\text{RH} \pm 3\%\text{RH}$ ,持续时间4 d;
- d) 最后检测:经4 d试验后,试验样品在标准大气条件下恢复1 h,进行通电检测,检查测试结果是否符合7.1和7.3的规定。

#### 12.4.4 低气压试验

低气压试验按GB/T 2423.21的规定进行,抽测25 Hz相敏轨道电路接收端交流电压、交流转辙机电流、列车信号机点灯回路电流的采集精度以及站机与主灯丝断丝报警装置、站机与计算机联锁接口、站机与ZPW-2000轨道电路接口的通信连接状况,测试方法如下:

- a) 初始检测:按12.3性能试验方法进行测试,检查测试结果是否符合7.1和7.3的规定,外观检查应按12.1进行;
- b) 试验条件:通电,不包装,按正常工作位置放入试验箱中;
- c) 严酷等级:70 kPa,持续时间2 h;
- d) 中间检测:在条件试验的最后15 min内,进行检测,检查测试结果是否符合7.1和7.3的规定;
- e) 最后检测:在试验的标准大气条件下恢复1 h后,进行检测,检查测试结果是否符合7.1和7.3的规定。

#### 12.4.5 电磁兼容性试验

电磁兼容性试验按照GB/T 24338.5—2018的规定选取机箱端口、电源端口、串口、CAN口、网络端口、采集传感器引入口(抽测25 Hz相敏轨道电路接收端交流电压、交流转辙机电流、列车信号机点灯回路电流)、接地端口进行,检查试验结果是否符合5.2.1的规定。

#### 12.4.6 雷电防护试验

雷电防护试验按照TB/T 3498—2018的规定选取交流220 V电源引入口、采集传感器引入口(抽测25 Hz相敏轨道电路接收端交流电压、交流转辙机电流、列车信号机点灯回路电流、外电网交流电压)、串口、CAN口、网络端口进行,交流220 V电源引入口、外电网交流电压采集传感器引入口选严酷等级2级,其他信号线选严酷等级1级,检查试验结果是否符合5.2.1的规定。

### 12.5 绝缘电阻试验

将兆欧表输出置为DC 500 V,交流电源端口、采集传感器输入端口对机壳进行绝缘电阻测试,检查试验结果是否符合5.6.6的规定;将兆欧表输出置为DC 250 V,通信端口对机壳进行绝缘电阻测试,检

查试验结果是否符合 5.6.6 的规定。

## 12.6 绝缘耐压试验

按照 5.6.6 的要求,将耐压测试仪的输出调到 AC 3 000 V/AC 1 200 V/AC 250 V,50 Hz,历时 1 min,施加于相应端子之间,检查设备是否有击穿或闪络现象。

## 12.7 过载试验

将耐压测试仪的输出调到 AC 3 000 V,施加于道岔表示电压采集任一输入端口,历时 1 h,在试验过程中允许采集设备损坏,但试验中和试验后采集设备不应出现短路或明火现象。

将耐压测试仪的输出调到 AC 4 000 V,施加于道岔表示电压采集任一输入端口,历时 1 min,在试验过程中允许采集设备损坏,但试验中和试验后采集设备不应出现短路或明火现象。

# 13 检验规则

## 13.1 检验分类

检验分型式检验、出厂检验。

## 13.2 型式检验

**13.2.1** 凡属下列情况之一者,应进行型式检验:

- a) 新产品试制定型时或老产品转场生产时;
- b) 正式生产后,如结构、工艺、材料有较大变更,可能影响产品性能时;
- c) 正常生产时,每五年进行一次;
- d) 设备停产超过三年,恢复生产时;
- e) 出厂检验结果与上次型式检验有较大差异时。

**13.2.2** CSM 设备型式检验项目应符合表 1 的规定。

表 1 设备检验项目

序号	检验项目	型式检验	出厂检验	技术要求对应条款	试验方法对应条款
1	结构及外观	√	√	5.5	12.1
2	功能	√	√	第 8 章	12.2
3	性能	√	√	第 7 章	12.3
4	低温性能	√	—	7.1、7.3	12.4.1
5	高温性能	√	—	7.1、7.3	12.4.2
6	恒定湿热性能	√	—	7.1、7.3	12.4.3
7	低气压性能	√	—	7.1、7.3	12.4.4
8	电磁兼容性能	√	—	5.2.1	12.4.5
9	雷电防护性能	√	—	5.2.1	12.4.6
10	绝缘电阻性能	√	√	5.6.6	12.5
11	绝缘耐压性能	√	—	5.6.6	12.6
12	过载性能	√	—	12.7	12.7

注:“√”表示应做项目,“—”表示不做项目。

**13.2.3** 若型式检验不合格,应采取措施,直至型式检验合格为止。

**13.2.4** 经过型式检验的产品,不应作为合格品出厂。

### 13.3 出厂检验

CSM 产品出厂前应逐台进行出厂检验,检验项目应符合表 1 的规定,并附产品质量合格证。

## 14 标志、包装、运输和储存

### 14.1 标志

设备应在明显位置设有标志,标志内容包括:

- a) 产品名称及型号;
- b) 出厂编号;
- c) 出厂日期;
- d) 制造厂名、厂址。

### 14.2 随机资料及附件

设备出厂时随机资料及附件如下:

- a) 装箱清单;
- b) 安装与使用说明书;
- c) 产品合格证;
- d) 产品备品及备件。

### 14.3 包装

机柜包装应能防止其正常运输过程中遭受损坏,应采用防震和具有一定防潮能力的防护材料并加适量的吸潮剂对产品进行密封包装。包装标志应符合 GB/T 191 的规定。标志应清楚整齐,保证不因正常运输和储存后模糊不清,其内容如下:

- a) 制造厂名称或商标;
- b) 产品名称和型号;
- c) 产品数量;
- d) 包装箱的尺寸“长×宽×高”;
- e) 净重与毛重;
- f) 收货单位名称和地址;
- g) 发货单位名称和地址;
- h) 标有“小心轻放”“怕雨”“向上”“包装年月日”等字样或标记。

### 14.4 运输和储存

**14.4.1** 产品在搬运过程中,应轻拿轻放,避免摔碰,严禁无包装运输。

**14.4.2** 产品应储存在空气流通、无腐蚀性气体或尘埃的环境中,储存条件如下:

- a) 温度下限为 -25 ℃;
- b) 温度上限为 +55 ℃,短时间内(不超过 24 h)可达到 +70 ℃;
- c) 相对湿度(+25 ℃时)不超过 90%RH。

**14.4.3** 产品在上述极限下不应遭受任何不可恢复的损伤,而且在正常条件下应能正常工作。

**14.4.4** 产品储存期超过 180 d,应开箱通风;储存期超过一年,应通电进行常温检验。

附录 A  
(规范性)  
采集安全性条件

#### A.1 外电网综合质量采集

外电网综合质量采集要求及说明如下:

- a) 外电网综合质量采集包括电压采集和电流采集,电压采集点在配电箱闸刀外侧;
- b) 电流采集使用开口式电流传感器,采集外电网配电箱闸刀内侧至电源屏输入之间电流;
- c) 外电网综合质量采集箱盒应靠近配电箱安装。

#### A.2 电缆绝缘监测采集

##### A.2.1 电缆绝缘测试采集点

电缆绝缘测试采集点在室内外分线盘端子上。

##### A.2.2 道岔电缆绝缘测试

道岔电缆绝缘测试要求及说明如下。

- a) 交流转辙机:X4,X5。
- b) 直流转辙机(含六线制道岔):X3,X4。
- c) 道岔电缆绝缘测试采用人工启动的方式,其配线规则如下:
  - 1) 将道岔电缆集中配置在单独的绝缘测试组合,不与其他电缆混用;
  - 2) 道岔电缆统一配置在绝缘选路继电器的吸起接点对应的侧面端子上,绝缘测试落下接点对应的侧面端子不配线。

##### A.2.3 信号机点灯电缆绝缘测试

测试各类信号机的点灯回线。

##### A.2.4 轨道电路电缆绝缘测试

轨道电路电缆绝缘测试要求及说明如下:

- a) 站内轨道区段:只测试接收端回线;
- b) 轨道区段:轨道回线(包括一送多受区段的分支区段1回线、分支区段2回线等);
- c) 电码化区段独立的发码回线:发码回线(FMH,如四线制ZPW-2000发码区段);
- d) 区间轨道区段:发送回线(FSH)和接收回线(JSH)。

##### A.2.5 站(场)间联系电路电缆绝缘测试

只采集站(场)间联系电路回线。

##### A.2.6 半自动闭塞电缆绝缘测试

新建监测车站,半自动闭塞外线不进行绝缘测试,既有已经具备该功能的车站,先从软件上屏蔽该功能,在大中修时,拆除配线电缆。

### A.2.7 灯丝报警回线

测试 DS1、DS2、DS3。

### A.2.8 电话回线

电话回线不进行绝缘测试。

### A.2.9 其他

LEU、ZPW-2000 轨道电路的供电电源电缆不进行绝缘测试,异物侵限继电器(YWJ)接收电缆等其他独立输出电缆不进行绝缘测试。

## A.3 电源对地漏泄电流测试

电源对地漏泄电流测试要求及说明如下:

- a ) 测试电源屏隔离输出的电源电缆,包括信号机电源、轨道电源、道岔动作电源、道岔表示电源、闭塞电源、联锁电源、列控电源、TDCS/CTC 电源、监测电源、电码化电源、稳压备用电源等交直流电源;
- b ) 其中电源屏输入和不稳压备用等非隔离电源,不测漏流;
- c ) 所有漏流采集回路应从电源屏自身设置的保险或空开隔离输出后级端子上采集,并通过 CSM 在监测机柜(或接口机)设置的不大于 315 mA 的熔断器隔离后再进入绝缘漏流测试组合;
- d ) 电源对地漏泄电流测试应进行周期测试。

## A.4 转辙机监测

### A.4.1 交流转辙机监测

交流转辙机监测要求及说明如下:

- a ) 道岔动作电压采集:DBQ 前级端子 11、31、51;
- b ) DBQ 输出电压采集:DBQ 的 1、2 接点;
- c ) 电流采集:将 DBQ 的 21、41、61 输出至后续电路的线缆在电流传感器穿芯采集;
- d ) 1DQJ 状态采集:采集 1DQJ 或 1DQJF 的 41、43 接点或 31、33 接点;
- e ) 道岔分表示状态采集:采集 DBJ 和 FBJ 的一组空接点的前接点,如没有空接点,应采用半组接点采集方式或增加复示继电器方式进行采集;
- f ) BHJ 状态采集:采集 BHJ 的一组空接点的前接点。

### A.4.2 直流转辙机监测

直流转辙机监测要求及说明如下:

- a ) 四线制道岔电流采集:使用电流传感器穿芯方式采集从分线盘 X4 到道岔组合 1DQJ 之间的电缆;
- b ) 六线制道岔电流采集:使用两个电流传感器分别采集 1DQJ 至 2 道岔启动复示继电器(2DQJF)的 111 和 121 之间的两根电流去线;
- c ) 1DQJ 状态采集:采集 1DQJ 继电器的 41、43 接点或 31、33 接点;
- d ) 道岔分表示状态采集:采集 DBJ 和 FBJ 的一组空接点的前接点,如没有空接点,应采用半组接点采集方式或增加复示继电器方式进行采集。

### A.4.3 道岔表示电压监测

道岔表示电压采集室外分线盘上的表示线端子,道岔表示电压监测要求及说明如下。

a) 交流转辙机:

- 1) 定位采集 X4 和 X2,X4 为正,X2 为负;采集 X1 和 X2,X1 为正,X2 为负。
- 2) 反位采集 X3 和 X5,X3 为正,X5 为负;采集 X3 和 X1,X3 为正,X1 为负。

b) 直流转辙机:

- 1) 定位采集 X1 和 X3,X1 为正,X3 为负。
- 2) 反位采集 X3 和 X2,X3 为正,X2 为负。

### A.5 轨道电路监测

轨道电路监测要求及说明如下。

- a) 交流连续式轨道电压采集轨道测试盘上的交流电压和直流电压,也可采集轨道组合侧面端子。轨道电路模拟量应由 CSM 实采,不应从智能轨测盘接口采集。
- b) 交流连续式轨道采集分线盘处的送端电压,采样点在分线盘保险后端。
- c) 25 Hz 相敏轨道电压采集位置同上,另外应增加局部电源采集,并且与所采集的咽喉轨道区段相对应。注意轨道电压的同名端不能接反。
- d) 25 Hz 相敏轨道电路采集分线盘处的送端电压,采样点在分线盘保险后端。
- e) 高压不对称轨道峰值电压及电压波形采集译码器端子 1、2(3),接收端波头有效值电压采集译码器端子 21、22,接收端波尾有效值电压采集译码器端子 41、42,应定义采样电线的颜色区分电压的正负。
- f) 轨道占用及空闲状态采集 GJ 的一组空接点(也可用开关量采集器采集半组接点),25 Hz 相敏轨道电路交流二元继电器第 4 组接点为空接点,可采集交流二元继电器组合侧面;微电子接收器轨道电路采集 GJ 的空接点,如 GJ 无空接点的情况下,采集轨道复示继电器空接点。

### A.6 集中式移频信息监测

集中式移频信息监测要求及说明如下:

- a) CSM 采集站内电码化发送电压以及集中式有绝缘轨道电路的发送盒功出电压,将发送盒功出两根线的其中一根经电流传感器穿芯采集移频发送电流;
- b) 采集站内电码化各发码区段电缆侧送端电压和电流,电压从分线盘上采集,电流采集组合架至分线盘之间的回路;
- c) 集中式有绝缘轨道电路移频接收电压采集移频接收盒上限入电压(与测试孔并联);
- d) ZPW-2000(UM)系列无绝缘轨道电路的采集,CSM 通过与 ZPW-2000(UM)轨道电路监测子系统接口实现采集功能。

### A.7 信号机点灯回路电流采集

列车信号机、预告信号机电流采集信号点灯电路始端电流,通过电流传感器穿芯采集。

### A.8 半自动闭塞监测

采集半自动闭塞分线盘 X1、X2 的直流电压,电流采集将 X1 所在回路的配线经电流传感器穿芯采集。

### A.9 熔丝报警采集

熔丝报警采集室内排架熔丝报警盒的报警端子。

### A.10 异物侵限电压采集

采集防雷元器件与 YWJ 线圈之间的直流电压。

### A.11 采样线缆要求

采集线缆型号应符合表 A.1 的规定。

**表 A.1 采集线缆型号表**

配线名称	线型要求	说 明
绝缘采集配线	不小于 0.4 mm <sup>2</sup> 阻燃软线	—
漏流采集配线	不小于 0.75 mm <sup>2</sup> 阻燃软线或电缆	—
交流转辙机电压采集配线	不小于 0.4 mm <sup>2</sup> 阻燃软线	—
交流转辙机电流穿芯采集线	与原定型组合内部配线型号一致	—
传感器输出配线	不小于 0.4 mm <sup>2</sup> 阻燃软线, 或 0.2 mm <sup>2</sup> 阻燃护套线	—
直道岔电流穿芯采集线	与原定型组合配线型号一致	—
道岔表示电压采集线	不小于 0.75 mm <sup>2</sup> 双绞绝缘阻燃软线	采用双色线
轨道电压采集线	不小于 0.4 mm <sup>2</sup> 阻燃软线	不对称高压脉冲轨道电路采集应用双色线
移频发送电压采集线	不小于 0.3 mm <sup>2</sup> 双绞绝缘阻燃屏蔽软线	—
移频发送电流采集线	与原移频功出线端子型号一致	—
移频接收电压采集线	不小于 0.3 mm <sup>2</sup> 双绞绝缘阻燃屏蔽软线	屏蔽层在组合架端单端接地
信号机电流采集线	与原信号机点灯去线配线型号一致	—
半自动闭塞采集	电压采集采用不小于 0.4 mm <sup>2</sup> 阻燃软线, 电源采集线与原配线相同的型号	—
外电网质量采集	电压采集采用不小于 0.75 mm <sup>2</sup> 阻燃软线或电缆	—
熔丝报警采集	不小于 0.4 mm <sup>2</sup> 阻燃软线	—
RS-422/RS-232 通信线	两芯线使用不小于 0.4 mm <sup>2</sup> 双芯双绞阻燃屏蔽线, 4 芯线使用不小于 0.4 mm <sup>2</sup> 4 芯双绞阻燃屏蔽线	—
CAN 通信线	不小于 0.4 mm <sup>2</sup> 阻燃双芯双绞屏蔽线	—
12 V 电源线	组合架(柜)间电源线不小于 1 mm <sup>2</sup> 阻燃软线, 模块内部环线不小于 0.4 mm <sup>2</sup> 阻燃软线	—
5 V 电源线	组合架(柜)间电源线不小于 0.75 mm <sup>2</sup> 阻燃护套线, 模块内部环线不小于 0.4 mm <sup>2</sup> 阻燃软线	—
网线	超 5 类/6 类屏蔽阻燃网线	—
机柜 220 V 电源输入线	使用阻燃护套线, 不小于 2.5 mm <sup>2</sup> 电力电缆	—





TB/T 3602—2025

行业标准信息服务平台

中华人民共和国  
铁道行业标准  
铁路信号集中监测系统  
Centralized signaling monitoring system

TB/T 3602—2025

\*

中国铁道出版社有限公司出版发行  
(100054,北京市西城区右安门西街8号)  
读者服务部电话:市电(010)51873174,路电(021)73174

北京九州迅驰传媒文化有限公司印刷

版权专有 侵权必究

\*

开本:880 mm×1 230 mm 1/16 印张:2.75 字数:67千  
2025年8月第1版 2025年8月第1次印刷

\*



151137328

定价: 40.00 元