

团体标准

T/CAMETXXXXX—XXXX

城市轨道交通 综合监控系统 技术规范

Urban rail transit — Integrated supervision and control system — Technical specifications

（征求意见稿）

（本草案完成时间：2023.12）

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

中国城市轨道交通协会 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 2

5 系统组成 2

6 基本要求 3

7 功能要求 4

8 性能要求 10

9 软件设计要求 12

10 接口设计要求 13

11 测试方法 14

附录 A（规范性） 综合监控系统检验方法 15

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。

本文件由中国城市轨道交通协会标准化技术委员会技术装备分技术委员会提出。

本文件由中国城市轨道交通协会标准化技术委员会归口。

本文件起草单位：上海申通地铁集团有限公司、广州地铁集团有限公司、深圳地铁建设集团有限公司、北京市地铁运营有限公司、上海宝信软件股份有限公司、上海申电云数字科技有限公司、上海电气自动化设计研究所有限公司、国电南瑞科技股份有限公司、卡斯柯信号有限公司。

本文件主要起草人：吴杰、吴敏、赵旻杰、陈丽萍、孙洁、王清婵、辛骥、吴辉、马凌志、刘瑞娟、李更戡、赵小皓、张衡、王凯、杨军华、乌家玫、陈光耀、杜珊、胡彦、孟详凯、李佩、林立、何绪兰。

城市轨道交通 综合监控系统 技术规范

1 范围

本文件规定了城市轨道交通综合监控系统的系统组成、基本要求、功能要求、性能要求、软件设计要求、接口设计要求和测试方法。

本文件适用于城市轨道交通综合监控系统的设计、制造、交付和运用。

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 22239 信息安全技术信息系统安全等级保护基本要求

GB 50157 地铁设计规范

GB/T 50636-2018 城市轨道交通综合监控系统工程技术标准

GB/T 50732 城市轨道交通综合监控系统工程施工与质量验收规范

T/CAMET 11002 城市轨道交通云平台构建技术规范

T/CAMET 11005 城市轨道交通云平台网络安全技术规范

3 术语和定义

GB/T 50636界定的以及下列术语和定义适用于本文件。

3.1

城市轨道交通综合监控系统 Integrated supervision and control system

对城市轨道交通线路中机电设备进行监控的分层分布式计算机集成系统。

[来源：GB/T 50636-2018，2.0.1]

3.2

集成子系统 Integrated subsystem

综合监控系统与各子系统之间存在紧密的耦合关系，子系统的数据处理、监控功能、人机界面均通过ISCS完成，正常情况下集成的相关系统依赖ISCS实现正常操作功能。

[来源：GB/T 50636-2018，2.0.2]

3.3

互联系统 Interconnection system

综合监控系统与各子系统是采用松耦合的结构，子系统是与ISCS有数据交换但其数据处理相对独立，综合监控系统与互联子系统交换必要的信息，实现联动等功能。

[来源：GB/T 50636-2018，2.0.3]

3.4

阻塞模式控制 obstructed mode control

综合监控系统接收列车自动监控系统提供的列车阻塞信息，并根据列车阻塞位置情况，采用自动或手动方式启动对应的控制模式。

3.5

火灾模式控制 fire mode control

综合监控系统接收火灾自动报警系统发出确认的火灾报警信息并进入消防联动和运行的控制模式。

[来源: GB/T 50636-2018, 2.0.7]

3.6

综合监控系统软件平台 integrated monitoring system software platform

可对城市轨道交通各专业自动化系统进行集成与互联、可进行持续开发和功能扩展的具有开放架构的软件。

[来源: GB/T 50636-2018, 2.0.8]

3.7

全自动运行 fully automatic operation

全自动运行是列车在不设驾驶人员的条件下, 车辆、信号、综合监控等系统协调一致工作, 实现列车运行全过程的自动控制。

[来源: GB/T 50636-2018, 2.0.12]

3.8

列车自动监控系统 automatic train supervision system

根据列车时刻表为列车运行自动设定进路、指挥行车、实施列车运行管理等技术的系统总称。

[来源: GB/T 50636-2018, 2.0.13]

4 缩略语

下列缩略语适用于本文件。

ATS: 列车自动监控系统 (Automatic Train Supervision)

CCTV: 闭路电视监控系统 (Closed Circuit Television)

EMCS: 机电设备监控系统 (Electric&Mechanic Control System)

FAS: 火灾自动报警系统 (Fire Alarm System)

I/O: 输入/输出 (Input/Output)

IaaS: 基础设施服务 (Infrastructure As a Service)

ISCS: 综合监控系统 (Integrated Supervision and Control System)

MTBF: 平均无故障时间 (Mean Time Between Failure)

MTTR: 平均修复时间 (Mean Time To Repair)

PA: 广播系统 (Public Address)

PaaS: 平台服务 (Platform As a Service)

PIS: 乘客信息系统 (Passenger Information System)

PSCADA: 电力监控系统 (Power Supervisory Control and Data Acquisition)

SaaS: 软件服务 (Software As a Service)

SIP: 会话初始协议 (Session Initiation Protocol)

5 系统组成

- 5.1 综合监控系统宜由中央级系统、车站级系统、车载级系统和骨干网组成。
- 5.2 中央级综合监控系统宜由实时服务器、历史服务器、数据存储设备、各种工作站、综合显示屏、通信处理机、网络设备和不间断电源等组成。实时服务器、历史服务器、通信处理机和网络设备应采用冗余配置。
- 5.3 服务器、工作站、通信处理机、网络设备属于计算资源，应符合 T/CAMET 11002 中的规定可采用云计算中 IaaS 层实现，若采用云平台架构时，ISCS 服务端软件、中间件、组态软件、数据库等服务应部署在 PaaS 层，综合监控应用软件应部署在 SaaS 层。
- 5.4 车站级综合监控系统宜由服务器、工作站、通信处理机、网络设备、不间断电源等组成。网络设备、服务器和通信处理机应采用冗余配置。
- 5.5 综合监控系统应通过骨干网将综合监控系统中央级监控网、车站级监控网连接构成整个系统的网络。
- 5.6 当中央级综合监控系统发生故障时，车站级综合监控系统应能独立运行。
- 5.7 各集成子系统和互联系统宜采用以太网接入综合监控系统。
- 5.8 综合监控系统骨干网宜独立组网，宜采用冗余环形工业以太网。当综合监控系统利用通信系统组网时，应满足综合监控系统的可靠性和安全性要求。当其他系统利用综合监控系统组网时，不应损害综合监控系统的性能。
- 5.9 中央级局域网、车站级局域网应采用冗余的工业以太网。
- 5.10 在综合监控中央级系统中应符合 GB 50157 中的规定建立网络管理系统、设备维护支持系统、培训系统、仿真系统等功能系统。
- 5.11 采用云计算技术时应符合 T/CAMET 11005 中的规定构建云计算安全设计防护技术框架，设计云资源层和云服务层安全策略。

6 基本要求

- 6.1 综合监控系统设计应满足线路运营控制中心、车站、车辆基地和列车的管理要求。
- 6.2 综合监控系统应实现辅助行车指挥、机电设备监控和管理、防灾和安全、乘客服务、系统维修管理、能耗管理功能，且应与各系统协调联动。
- 6.3 综合监控系统的设计应充分考虑系统的安全性与可靠性要求，主要设备应考虑冗余措施。综合监控系统应采用分层分布式体系结构，三级控制、两级管理运行方式，系统应能全天候运行。
- 6.4 当出现异常情况，综合监控系统应迅速启用相应的联动功能，为防灾和事故处理提供方便。
- 6.5 综合监控系统的传输网络应层次清晰，数据传输时间、网络带宽应满足综合监控系统的需要，并留有扩展余量。应设置网络管理系统，对网络上相关设备进行监控管理、配置管理和故障管理。
- 6.6 综合监控系统应采用集成和互联方式构建，集成和互联的范围应符合下列规定：
 - a) 宜将电力监控系统、环境与设备监控系统在硬件上（服务器端）相互独立后集成显示在综合监控系统界面上；
 - b) 宜将视频监控系统、广播系统、乘客信息系统、自动售检票系统、门禁系统、时钟系统等互联或集成到综合监控系统；
 - c) 宜将站台门、防淹门、旁通道门、火灾自动报警系统集成到综合监控系统中；
 - d) 宜将感温光纤、电气火灾、消防电源、能源计量管理等系统互联或集成到综合监控系统中；
 - e) 全自动运行时，宜与列车自动监控系统深度集成，实现设备、功能界面融合统一；
 - f) 涉及全自动运行模式线路，且 ISCS 入云部署时，宜与 ATS 子系统实现互联并预留相关云计算资源，并实现 ATS 界面中触网、区域火警、隧道直流风机的状态显示，实现列车区间位置定位，列车车次号、列车运行模式的监控功能。

- 6.7 互联系统宜采用通信处理机接入综合监控系统。
- 6.8 综合监控系统与其他系统接口的安全性应不影响所接口的子系统本身的安全完整性等级要求。
- 6.9 综合监控系统的设计应符合下列规定：
 - a) 应满足集中监控和管理、分层分布式控制、资源共享的要求；
 - b) 系统构成、硬件配置及功能设计应满足运营功能和性能参数指标的要求。
- 6.10 综合监控系统采集的数据宜作为智慧车站、智能运维基础数据并预留智能运维、智慧车站接口。
- 6.11 当综合监控系统采用云计算技术时，宜符合下列规定：
 - a) 宜包含综合监控系统控制中心运行计算中心和综合监控系统车站级云计算工作站两部分；
 - b) 宜在车站级采用瘦终端及云桌面，并部署硬件资源作为车站降级处理使用；
 - c) 宜在异地设置线网灾备中心。
- 6.12 当综合监控系统作为智能运维系统的数据基础时，宜符合下列规定：
 - a) 宜向智能运维系统共享部分数据采集层，以确保数据有效性和可靠性；
 - b) 宜向智能运维系统提供监控设备的运行数据，以支撑智能运维系统对设施设备进行数据分析。

7 功能要求

7.1 基本功能

- 7.1.1 综合监控系统应满足正常模式、阻塞模式、故障模式和灾害模式的联动控制要求。触发联动控制的条件应包括事件触发、时间触发或人工触发方式。
- 7.1.2 综合监控系统应符合 GB/T 50732 中的规定具有模式控制、顺控及点控功能。
- 7.1.3 综合监控系统应实现故障自诊断功能，宜实现远程故障诊断、远程维护功能。
- 7.1.4 综合监控系统应符合 GB/T 50732 中的规定具有时钟同步功能。
- 7.1.5 综合监控系统应符合 GB/T 50732 中的规定具备监视、控制与调节和参数设置功能。
- 7.1.6 综合监控系统宜具有事件回放、运营数据统计和决策支持等运营辅助管理功能。
- 7.1.7 综合监控系统应实现所集成系统的中央级和车站级的运营管理、设备监控功能。
- 7.1.8 综合监控系统应符合 GB/T 50732 中的规定具有权限管理功能和集中统一的用户注册管理功能，并应根据注册用户的权限，提供权限范围内的功能。使用权限级别应包括系统管理级、运营操作级和浏览级。
- 7.1.9 综合监控系统配置中的冗余设备之间应实现无扰动自动切换。
- 7.1.10 综合监控系统的功能应符合以下规定：
 - a) 应具有监视功能，通过监视画面监视监控对象的状态、参数及运行过程；
 - b) 应具有综合报警和报警管理功能，并提供画面和声光报警。报警应能分级和分类按时序显示：
 - 1) 报警等级应呈现不同的报警方式进行直观区分；
 - 2) 故障类报警点应做已恢复/未恢复、已确认/未确认的叠加判断，当且仅当已恢复和已确认时，该报警从实时报警页消失，转存历史数据库，在报警产生、确认和恢复时，均应记录相应时间，时间精确至秒；
 - 3) 开关类报警点应仅做已确认/未确认的判断，当已确认时，该报警应从实时报警页消失，转存历史数据库，在报警产生、确认和恢复时，均应记录相应时间，时间精确至秒；
 - 4) 报警信息分类应按等级优先时间次之的规定进行显示；
 - 5) 所有的操作类报文应与报警类报文分开显示，应定义为事件，在独立子页面下按时间顺序记录，无需确认。
 - c) 应具有事件管理功能，应能在线查看实时和历史事件；

- d) 应具有文件和报表管理、生成和打印功能。常用报表应包含报警报表、事件报表、数据统计报表、各种日志报表等；
 - e) 应具有对各类操作、事件、报警、日志、历史数据和文件进行记录、保存、归档和查询功能；
 - f) 应具有历史数据管理功能，可对历史数据记录进行处理、分析、统计和存档；
 - g) 应具有在线、离线的配置组态功能；
 - h) 应具有网络管理功能，实现网络管理、配置管理、进程管理、网络监控、故障报告、性能管理、安全管理、事件记录和参数调整等操作；
 - i) 应具有设备维护、维修管理功能，实现设备运行的监视和维修、维护工作的管理；应具有维护维修计划、维护维修工单和设备台账等；
 - j) 应具有培训管理系统功能，实现系统运行管理、操作、日常维护、故障排除等业务的培训；培训管理系统应在线和离线运行，并应具有相同的人机界面及功能；
 - k) 应具有系统软件 and 数据的备份、恢复功能。
- 7.1.11 综合监控系统应提供操作提示功能。
- 7.1.12 综合监控系统应具备在线诊断、故障定位功能。
- 7.1.13 综合监控系统应具备软件在线及离线编辑、维护、修改、扩展功能。
- 7.1.14 综合监控系统应具备软件版本管理功能，对系统软件平台及应用软件的备份、更新及发布等统一管理功能，能够对软件版本的使用及变更情况进行历史追溯。
- 7.1.15 综合监控系统的任何故障或者故障切换不应引起被控系统的设备的误动作或者切换。
- 7.1.16 综合监控系统宜具有对中央、车站、车场、车载设备软件版本变化监测功能。
- 7.1.17 综合监控系统前置机应具有原始通信报文日志记录功能。日志宜按小时为单位记录，可通过远程方式调取。
- 7.1.18 综合监控系统宜具备仿真系统功能，宜实现下列功能：
- a) 宜具备对设备的硬件、软件故障进行模拟，培养人员故障排查；
 - b) 宜具备对正线系统提供软件烧录等功能；
 - c) 宜仿真正线运营实际故障，还原故障情况，便于维护人员做进一步分析；
 - d) 宜模拟仿真既有线路系统，培养维护人员软件配置、安装、网络配置等技能；
 - e) 宜模拟各种 FAS、EMCS 的故障，可以对于其相关子系统的软件配置、修改；
 - f) 宜实现与 PSCADA、EMCS、FAS、PA、PIS、CCTV 等互联或集成子系统的接口功能测试；
 - g) 宜实现列车阻塞/火灾、车站火灾引发的消防联动等综合监控独立场景；
 - h) 宜实现与 PSCADA 电力系统接口测试功能、电力系统的模拟操控；
 - i) 宜实现与 EMCS 环控系统接口测试功能，可对 EMCS_PLC 软件编辑、开发、验证、测试等；
 - j) 宜实现与 FAS 系统接口测试功能，可针对 FAS 系统软件升级、更新进行试验测试。
- 7.1.19 人机界面应采用统一的图形用户界面，用层次化、生动丰富的画面，将系统和各子系统接线图、总貌图、流程图、趋势图等显示出来。工作站应采用通用的人机界面，人机界面应支持系统的所有应用软件功能。人机界面的启动应包含以下内容：启动、注销、退出。
- 7.1.20 应具备在一个画面进行多专业综合运行状态显示及控制功能，显示元素可根据用户定义，以满足不同用户的使用需求。
- 7.1.21 综合监控云化部署后宜符合以下规定：
- a) 宜支持云平台任何节点故障时虚拟机自动漂移到其他节点，保证业务的连续性；
 - b) 宜实现接口规范统一，可以对接多种协议和多个厂家的设备。实现数据模型统一管理；
 - c) 宜由中心统一管理和配置，发布后车站可以快速部署上线；
 - d) 宜提供标准接口，按照统一的规范，简化应用系统二次开发成本；
 - e) 宜支持物联网协议，实现物模型统一化管理；

- f) 宜支持大数据分析,支持动态灵活数据分析,支持多维度统计;
- g) 宜采用云桌面的方式集中部署客户端应用所需的操作系统和应用软件,实现图形用户界面功能。

7.1.22 综合监控系统采集的数据宜作为智慧车站、智能运维基础数据,综合监控应预留与智能运维、智慧车站接口。

7.2 综合监控系统中央级功能

7.2.1 综合监控系统中央级的综合功能宜符合下列规定:

- a) 宜对全线监控对象的状态、参数数据进行实时收集及处理,并宜在各调度员工作站和综合显示屏以图形、图像等形式显示;
- b) 宜通过自动或人工方式向全线被监控对象或系统发送控制命令;
- c) 宜设有统一的、多层次的监控显示及操作;
- d) 宜提供全系统的网络状态图,网络状态图宜显示系统主要设备的运行状态和网络通断状态;
- e) 宜提供全线各区域、各系统之间的联动功能;
- f) 宜能通过大型实时数据和历史数据的支持,对与设备安全、服务水平、节能降耗等相关的数据;建立各类智能分析计算,形成生产指标或数据分析模型,按类型划分包括但不限于客流信息类、列车运行信息类、服务设施信息类、能耗信息类;
- g) 宜利用线网级大数据平台的能力,宜以大数据平台作为跨域数据交换和共享主通道,并在共享数据的基础上提供大数据分析功能;
- h) 宜设有与线网调度指挥系统的接口。

7.2.2 综合监控系统中央级的电力监控功能宜符合下列规定:

- a) 宜提供动态显示的供电系统图、变电所主接线图、牵引网供电分段示意图、顺控等用户画面以及变电所盘面图;
- b) 宜实时显示变电所设备的电流、电压、功率、电量信息;
- c) 宜在综合显示屏指定区域显示全线的一次接线图;
- d) 宜实现对全线遥控对象的遥控,遥控种类应分选点式、选站式控制;
- e) 宜实现单站顺序控制、多站并发顺序控制;
- f) 宜实现对全线供电系统设备运行状态的实时监视、故障报警和保护复归;
- g) 宜实现运行状态和故障信息的记录、画面显示及打印功能;
- h) 宜实现电能统计日报、月报的制表及打印功能;
- i) 宜实现实时趋势显示功能;
- j) 宜具备权限移交功能;
- k) 宜实现故障录播显示功能。

7.2.3 综合监控系统中央级的环境与设备监控功能,应符合下列规定:

- a) 应提供系统图画面;系统图画面应包括车站综合画面、车站机电设备分类画面、环境与设备监控系统模式控制画面、环境与设备监控系统模式列表;
- b) 应能监视全线区间隧道风机、区间水泵、车站大小系统、隧道通风系统等设备的运行状态;
- c) 应实现对车站相关设备、隧道区间通风系统设备的模式控制功能;
- d) 应实现时间表的编辑和下载功能;
- e) 应在综合显示屏指定区域显示全线隧道通风系统的工作状态、区间水位状态等运行情况;
- f) 应实现趋势显示功能;
- g) 应实现模式对照功能。

7.2.4 综合监控系统中央级火灾自动报警功能,应符合下列规定:

- a) 应管理全线的火灾报警监视、区间手报状态监视等，并应显示具体报警部位；
 - b) 应实现监视区间火灾模式按区间火灾发生位置组织防灾设备联动；
 - c) 应可以车站为单位分类接收、显示并储存全线火灾自动报警设备的运行状态；
 - d) 应综合监控系统应实时检测与火灾自动报警系统通讯链路的运行状态；
 - e) 应实现火灾事件历史资料存档管理。
- 7.2.5 当综合监控系统集成站台门时，其中央级应实现全线车站站台门系统设备的运行状态、故障状态监视功能。
- 7.2.6 当综合监控系统集成防淹门时，其中央级应实现防淹门系统设备的运行状态、故障状态和水位状态监视功能。
- 7.2.7 当综合监控系统集成车辆系统设备监控时，中央车载综合监控功能宜符合下列规定：
- a) 宜具备对车载紧急对讲装置、车载 CCTV 设备、车载 PA 设备以及车载 PIS 设备运行状态和故障报警实施监视功能，并对列车广播、列车视频监视、车载 PIS 等进行远程控制；
 - b) 宜具有对历史记录进行分类、检索、查询、统计等功能，能根据需要自动生成各类统计报表，定期输出数据报表（日报表、周报表、月报表等）；
 - c) 宜具备监视、记录各级操作员工作站的登录及操作，具有系统在线维护和自诊断功能；
 - d) 宜显示全线车辆设备（如牵引、制动、辅助电源、空压机、蓄电池、车门等）的运行状态和故障报警信号，显示车辆应急设备（如紧急对讲、紧急拉手、逃生门、司机台盖板、司机室侧门等）的触发信号；
 - e) 宜显示车载机电设备的运行状态和故障报警信号，显示车辆称重、环境参数等；
 - f) 宜显示车地无线通信设备的运行状态和故障报警信号，实现对车地无线传输通道管理和流量监视；
 - g) 宜具有彩色动态显示及多级功能显示，对设备的运行状况、设备故障及其报警级别有直观表示，报警的同时具有声光报警；
 - h) 宜具备操作保护措施，不同级别的操作员具有不同的访问权限；
 - i) 控制中心车辆管理调度操作站宜具有车辆管理多级动态图形显示功能。
- 7.2.8 当综合监控系统互联列车自动监控系统时，列车自动监控系统功能宜符合下列规定：
- a) 宜接入列车运行信息、阻塞信息等；
 - b) 宜接入设备状态、故障信息；
 - c) 宜将接触网带电信息发送给列车自动监控系统；
 - d) 宜显示站场图、列车实际运行图和计划运行图；
 - e) 宜实现列车进站自动广播及阻塞触发的联动功能。
- 7.2.9 综合监控系统的广播系统功能应符合下列规定：
- a) 应实现全线广播、话筒广播、线路广播、广播区域混选及音量调节功能；
 - b) 应实现全线广播设备状态和报警监视功能；
 - c) 应实现全线广播区占用显示功能。
- 7.2.10 综合监控系统的视频监控系统功能应符合下列规定：
- a) 应实现视频监控系统的显示及操控功能；
 - b) 应实现对视频监控图像切换、云台调节等控制功能，应实现对视频监控图像保存、调用回放功能；
 - c) 应实现视频监控系统的序列管理功能；
 - d) 应实现云台摄像机占用状态显示功能。
- 7.2.11 综合监控系统的乘客信息系统功能宜符合下列规定：
- a) 宜具备乘客信息系统的信息编辑管理功能，信息发布区宜支持混选；

- b) 宜具备发布信息的审核、清除功能;
- c) 宜实现乘客信息系统发布信息状态的监视和乘客信息系统设备运行状态的信息监视功能;
- d) 宜实现对全线设备的监视功能;
- e) 宜实现信息的定时和实时发布功能;
- f) 宜实现显示屏的开关屏操作功能。

7.2.12 综合监控系统的自动售检票系统功能应实现监视客流信息功能。

7.2.13 综合监控系统中央级的复示功能应符合下列规定:

- a) 宜在控制中心设置环境与设备监控系统、火灾自动报警系统和电力监控系统复示终端;
- b) 复示终端宜监视全线环境与设备监控系统、火灾自动报警系统和电力监控系统设备的运行情况
况及事故信息;
- c) 复示终端宜实现复示信息的打印功能。

7.3 综合监控系统车站级功能

7.3.1 车站级综合监控系统应符合 GB/T 50732 中的规定,包含车站综合监控系统和车辆基地综合监控系统。

7.3.2 综合监控系统车站级的综合功能应符合下列规定:

- a) 应实现管辖范围内的供电、环境、防灾、乘客服务及车站设备的运行情况监控功能;
- b) 应实现集成子系统和互联系统的信息及车站综合信息显示功能;
- c) 应实现集成子系统和互联系统间的联动功能。

7.3.3 综合监控系统车站级的电力监控功能应符合下列规定:

- a) 应实现车站级管辖范围内变电所设备、牵引网设备运行状态和运行参数实时监视功能;
- b) 应在设定的权限范围内实现遥控、遥信、遥测、遥调功能;
- c) 应实现权限移交功能;
- d) 设备的遥控控制权应默认在控制中心,车站级获得控制权后方可对设备进行控制,同一时刻只允许一个用户对同一设备进行控制操作;
- e) 应实现供电系统运行情况的数据归档和统计报表功能;
- f) 应实现根据需要动态显示本站变电所一次系统图、牵引网供电系统图、控制权限移交画面、压板管理画面、本站程控等用户画面功能。

7.3.4 综合监控系统车站级的环境与设备监控功能,应符合下列规定:

- a) 应实现车站级综合显示画面、环境与设备监控系统设备分类画面、环境与设备监控系统模式的显示功能;
- b) 应实现对车站级及所辖区间、隧道通风系统、通风空调系统、给排水系统、自动扶梯、照明系统、事故照明电源设备监视和控制功能,并应对故障进行报警;
- c) 应实现对车站站厅、站台、设备用房等区域的温度、湿度、压力环境参数的监视和记录功能;
- d) 应对于所有的监控设备,实现手动或自动模式控制功能;
- e) 应实现车站级照明系统的节能运行状态监视功能;
- f) 应将车站级被控设备运行状态、报警信号及测试点数据送至控制中心,并应接受中央级的各种运行模式指令;
- g) 应接收火灾自动报警系统发出的模式指令并监视环境与设备监控系统执行防灾模式的情况;
- h) 应实现权限移交功能。

7.3.5 当综合监控系统集成火灾自动报警系统时,车站级的火灾自动报警功能应符合下列规定:

- a) 应实现车站级的火灾报警管理功能;

- b) 应实现车站级火灾报警设备的主要运行状态监视功能，应接收车站级火灾报警并显示报警具体位置；
 - c) 当火灾发生时，应根据火灾模式，联动广播系统进行防灾广播（FAS 系统实现），联动视频监控系统进行车站级火灾场景监视，联动乘客信息系统进行火灾信息发布，同时还应联动防排烟，电源切换，紧急疏散释放设备；
 - d) 应实现控制城市轨道交通专用消防救灾设备的启动/停止功能；
 - e) 应分类存储车站级火灾自动报警系统设备的运行、故障、报警的数据记录。
- 7.3.6 综合监控系统的门禁系统功能应符合下列规定：
- a) 应实现对门禁系统的故障信息、状态信息及通讯状态信息的接收和存储功能，宜对门锁进行开关控制；
 - b) 应实现火灾联动控制下的报文显示。
- 7.3.7 综合监控系统的自动售检票系统功能宜符合下列规定：
- a) 宜实现监视客流信息及自动售检票系统设备状态信息和报警信息的功能；
 - b) 车站级综合监控系统宜实现闸机控制功能。
- 7.3.8 综合监控系统车站级的复示功能宜符合下列规定：
- a) 宜在车辆段、停车场、车站维修工区、换乘站的不同车站控制室设置环境与设备监控系统、火灾自动报警系统、电力监控系统复示终端；
 - b) 复示终端宜监视全线或换乘站环境与设备监控系统、火灾自动报警系统、电力监控系统设备的运行情况及事故信息；
 - c) 复示终端宜实现复示信息的打印功能。
- 7.3.9 当综合监控系统集成列车自动监控系统时，其车站级的列车自动监控功能应符合下列规定：
- a) 应实现本集中区列车的自动追踪和监控功能；
 - b) 应实现进路的自动或手动办理功能；
 - c) 应实现本集中区信号机、站台、区段、道岔、列车等设备运行状态的监控功能；
 - d) 应实现折返模式状态、遥控状态、站控状态、区域控制器通信状态等运行状态的监视功能；
 - e) 应实现发车指示器控制功能；
 - f) 应实现站控和遥控的切换功能。
- 7.3.10 当综合监控系统集成站台门时，应监控车站级站台门的各种运行状态。
- 7.3.11 当综合监控系统集成防淹门时，应监控车站级防淹门的各种运行状态。
- 7.3.12 综合监控系统的广播系统功能应符合下列规定：
- a) 应实现站内广播、话筒广播、线路广播、广播区域混选及音量调节功能；
 - b) 应实现站内选择广播源功能；
 - c) 应实现站内广播设备状态和报警监视功能；
 - d) 应实现站内定时广播功能；
 - e) 应实现站内广播区占用显示功能。
- 7.3.13 综合监控系统的视频监控系统功能应符合下列规定：
- a) 应实现站内视频监控系统的显示及操控功能；
 - b) 应实现站内对视频监控图像切换、云台调节等控制功能，应实现对视频监控图像保存、调用回放功能；
 - c) 应实现站内视频监控系统的序列管理功能；
 - d) 应实现站内云台摄像机占用状态显示功能；
 - e) 应实现车站视频行为分析功能，车站工作站应实时上传告警信息，并能调用告警截图，视频分析告警可触发相关联动。

7.3.14 综合监控系统的乘客信息系统功能应符合下列规定：

- a) 宜具备乘客信息系统的信息编辑管理功能，信息发布区宜支持混选，宜具备发布信息的审核、清除功能；
- b) 宜实现乘客信息系统发布信息状态的监视和乘客信息系统设备运行状态的信息监视功能，车站级宜实现对本站设备的监视功能；
- c) 宜实现信息的定时和实时发布功能；
- d) 宜实现显示屏的开关屏操作功能。

7.3.15 综合监控系统应实现对不间断电源的工作状态、各种电量参数、报警信息及电池状态等的监视功能。

7.3.16 综合监控系统应实现监视感温光纤、电气火灾、消防电源等设备状态、故障信息的功能，应接收电气火灾报警并显示报警具体位置。

7.3.17 综合监控系统的能源计量管理系统功能应具备监视相关设备状态、故障信息的功能，并应实现采集能源计量信息、进行统计分析和制定统计报表功能。

8 性能要求

8.1 系统扩展性

8.1.1 系统应灵活，系统扩展时应做到不影响已有设备的运行、软硬件增加较少。

8.1.2 系统设备应便于安装、操作和维护。

8.1.3 系统实时数据库、历史数据库的配置余量应为 30 %以上，并具有 100 %的扩展能力。

8.2 系统实时性、响应性

8.2.1 线路控制中心级综合监控系统的性能应符合下列规定：

- a) 控制命令传送时间应不大于 2 s；
- b) 所有数据变化刷新时间应不大于 3 s；
- c) 重要数据变化刷新时间应不大于 2 s；
- d) 重要报警信息的响应时间应不大于 2 s；
- e) 数字量信息更新时间应不大于 2 s；
- f) 模拟量信息更新时间应不大于 3 s；
- g) 操作站上画面刷新时间应不大于 2 s；
- h) 当历史数据查询小于 1000 条记录时刷新时间应不大于 10 s。

8.2.2 车站级综合监控系统的性能应符合下列规定：

- a) 控制命令传送时间应不大于 1 s；
- b) 所有数据变化刷新时间应不大于 2 s；
- c) 重要数据变化刷新时间应不大于 1 s；
- d) 重要报警信息的响应时间应不大于 1 s；
- e) 数字量信息更新时间应不大于 1 s；
- f) 模拟量信息更新时间应不大于 2 s；
- g) 操作站上画面刷新时间应不大于 1 s；
- h) 当历史数据查询小于 100 条记录时刷新时间应不大于 3 s。

8.2.3 车辆级综合监控系统的性能应符合下列规定：

- a) 控制命令传送时间应不大于 1 s；
- b) 所有数据变化刷新时间应不大于 2 s；

- c) 重要数据变化刷新时间应不大于 1 s;
- d) 重要报警信息的响应时间应不大于 1 s;
- e) 模拟量信息更新时间应不大于 2 s;
- f) 操作站上画面刷新时间应不大于 1 s;
- g) 当历史数据查询小于 100 条记录时刷新时间应不大于 3 s。

8.2.4 令传送时间是指从操作员发出控制命令至相关接口系统接收到该控制命令的时间，数据响应时间是指综合监控系统从相关接口接收到数据开始，至操作员工作站信息更新为止的时间。

8.2.5 系统软件设计时应考虑在处理大量状态信息变化的雪崩处理，以防止任何数据的传输阻塞或丢失。

8.3 图形界面操作响应时间

8.3.1 在操作员请求后，操作员工作站屏幕上的动态图形显示完毕应不超过 1 s，且可在 1 s 内完成动态刷新。

8.3.2 当操作员使用光标选择菜单、对话框、符号、图标后，系统应即时响应。

8.3.3 综合监控云化部署后宜采用云桌面的方式集中部署客户端应用实现图形用户界面功能，云桌面系统抖动时延不大于 10 ms，单向时延不大于 30 ms。

8.4 系统可靠性、可用性、可维护性

8.4.1 系统安全性能宜符合下列规定：

- a) MTBF 宜不小于 10000 h;
- b) MTTR 宜不大于 1 h;
- c) 系统可用性指标宜不小于 99.99 %;
- d) 综合监控系统宜进行 RAMS 管理，并符合现行国家标准的有关规定;
- e) 在雪崩信息处理状态下，综合监控系统宜无传输阻塞或数据丢失现象;
- f) 缓存区已满不宜引起系统的崩溃;
- g) 任何网络设备，包括工作站、服务器、交换机等，如果发生单点故障，不宜影响综合监控系统的正常工作;
- h) 与列车自动监控系统互联时，双方宜采用冗余网络接口设计，实现信息的交互与联动，之间双网通信故障后，双方子系统的其他正常功能不应受影响，通信故障恢复后，宜能自动恢复通信连接;
- i) 当综合监控系统采用云技术时，宜按照云服务的使用范围以及层次，提供整合的云服务安全体系，并与安全防护体系、安全运维体系相结合，形成完整的云平台防护体系;
- j) 综合监控云平台框架中有众多业务边界，边界之间宜采取防护措施;
- k) 综合监控实时服务器应用系统软件宜采用分布式结构开发，实现双机或多机同时分管站级设备;
- l) 综合监控系统网络吞吐量宜满足各集成和互联系统监控的实时性和在突发事故发生时各系统数据量突增的要求，并保证满足系统性能和将来的扩充需求，服务器、网络 and 软件平台的处理能力宜预留 50 % 以上的可用空间。

8.4.2 冗余设备切换时间应符合下列规定：

- a) 骨干通信网络的自愈时间应不大于 0.5 s;
- b) 数据服务器的冗余切换时间应不大于 2 s;
- c) 前端处理器（前置机）的冗余切换时间应不大于 1 s。

8.4.3 设备负载指标应符合下列规定：

- a) 服务器平均 CPU 负荷率应小于等于 30 % (1 min 平均值) ;
- b) 工作站平均 CPU 负荷率应小于等于 30 % (1 min 平均值) ;
- c) 前置机平均 CPU 负荷率应小于等于 20 % (1 min 平均值) ;
- d) 局域网的平均负荷率应小于等于 20 % (1 s 平均值) ;
- e) 系统动态内存平均占用率应小于等于 30 % (1 s 平均值) 。

8.4.4 系统容量应符合下列规定:

- a) 系统应具有接入不少于 50 个站点、150 列车的能力;
- b) 系统应至少具备采集处理 80 万点 I/O 监控点的能力, 且系统监控容量还应满足全线车站、车辆基地、列车的建设规模, 并应预留 30 % 的余量。

8.4.5 软件余量要求应符合下列规定:

- a) 系统软件应按照 GB 50157 中的规定采用模块化设计。单个模块故障不应引起数据的丢失和系统的瘫痪;
- b) 实时数据库、历史数据库的配置余量应为 30 % 以上, 并具有 100 % 的扩展能力。

8.4.6 硬件余量要求应符合下列规定:

- a) 相同设备的硬件配置 (如计算机内存、磁盘容量、通信端口、接线端子等), 应在满足系统性能指标的基础上, 留有 30 % 的余量, 并具有扩展能力;
- b) 控制中心系统 (含网管系统、维护支持系统) 应具备接入 50 个以上操作员工作站的能力, 车辆基地/车站系统应具备接入 6 个以上操作员工作站的能力;
- c) 硬件设备如采用电子盘或固态硬盘作为存储介质, 应保证实际使用容量小于可用总容量的 40 %。采用电子盘或固态硬盘尽量不分区, 如果必须分区, 各分区实际使用容量应小于分区可用总容量的 50 %。

8.4.7 历史数据存档要求宜符合下列规定:

- a) 车站数据服务器宜至少保存 90 天的历史数据;
- b) 中央历史数据服务器宜至少保存 13 个月的历史数据;
- c) 前置机原始通信报文日志宜至少保存 90 天的历史日志;
- d) 云数据的存储介质宜具有高性能、安全性、可用性、灵活性;
- e) 云数据宜具有主数据、次级数据保护功能;
- f) 云数据的访问宜基于数据块、基于文件和通过 WEB 服务三种模式来支持不同的应用架构;
- g) 云数据的存储介质宜根据需求添加或删除容量、快速更改性能和保留特性。

9 软件设计要求

9.1 综合监控系统的平台软件宜符合下列规定:

- a) 宜采用跨平台的软件系统, 并应为其他应用软件提供二次开发接口;
- b) 宜采用层次结构, 应用层与软件系统平台层应解耦, 部署灵活, 易于扩展;
- c) 宜实现实时处理功能, 并应符合本文件第 6 章系统响应性规定;
- d) 宜在服务器上实现大容量数据的集中处理和统一管理功能, 数据应完整、一致;
- e) 宜提供一个集成开发环境支持多人协同开发, 配置数据应完整、一致;
- f) 宜支持综合监控项目分期实施、分专业维护, 且应支持应用扩展;
- g) 宜支持可集成智慧车站业务的能力;
- h) 宜支持结构化、半结构化数据的采集、统一处理、统一管理功能, 数据应完整、一致、安全;
- i) 宜支持非结构化数据的采集、统一处理、统一管理功能, 数据应完整、一致、安全;
- j) 宜支持云环境部署。

9.2 综合监控系统的应用软件应符合下列规定：

- a) 应支持系统功能的实现和扩展；
- b) 应提供监视、管理和维护工具，应支持远程部署和在线更新；
- c) 应提供使用手册和帮助信息。

9.3 综合监控系统软件的数据库宜符合下列规定：

- a) 宜提供标准数据接口；
- b) 宜实现数据备份、灾难恢复、系统错误恢复、人为操作错误恢复等功能；
- c) 宜实现用户标识与鉴别、存取控制、视图机制、审计和数据加密等安全控制机制功能；
- d) 宜实现多专业结构化、半结构化大容量数据的接入以及存储；
- e) 宜实现多专业非结构化大容量数据的接入以及存储。

10 接口设计要求

10.1 综合监控系统应提供对各种系统的信息接入机制，应以标准的、可扩展方式通过接口进行访问。

10.2 综合监控系统应通过内部接口将被集成子系统无缝接入，通过内部接口传输的信息应在接口双方具有一致的表达形式。

10.3 综合监控系统应通过外部接口实现与互联系统的信息互联互通，外部接口应支持 IEC60870-5-101/103/104、Modbus-RTU、Modbus-TCP、28181/SIP、Onvif 等工控协议。

10.4 综合监控系统与其它系统的接口应明确下列内容：

- a) 接口目的；
- b) 接口功能；
- c) 接口物理特性，包括接口位置、冗余要求、通信介质、链路数量、连接形式、物理接口界面、电磁兼容性要求；
- d) 通信协议，包括通信次序、协议格式、通信参数、报文详述、通信方式、加密方案；
- e) 接口测试，包括测试计划、测试方案、测试记录；
- f) 接口各方职责；
- g) 接口点表；
- h) 点表功能逻辑说明。

10.5 综合监控系统接口信息传输速率应满足专业应用功能要求。

10.6 综合监控系统接口软件应具有冗余处理机制、故障诊断功能和故障自修复功能。

10.7 综合监控系统接口监控信息点表应采用结构化形式进行描述，应包含点位名称、数据类型、点位定义、告警级别等，应采用电子表格形式。

10.8 综合监控系统接口设置应满足安全性、可靠性、可维护性、可扩展性的要求，设计时应满足分期实施、线路延伸的需求。

10.9 综合监控系统接口硬件设备应采用高可靠性设备，提高整体系统健壮性。

10.10 综合监控与外部系统的接口边界应符合 GB/T 22239 中的规定，应在工业控制系统与企业其他系统之间部署访问控制设备，配置访问控制策略，禁止任何穿越区域边界的 E-Mail、Web、Telnet、Rlogin、FTP 等通用网络服务；应在工业控制系统内安全域和安全域之间的边界防护机制失效时，及时进行报警。

10.11 当采用云平台架构部署综合监控系统及其他若干系统时宜符合 T/CAMET 11002 中的规定，综合监控系统与云平台的接口宜明确下列内容：

- a) 云平台宜提供的资源范围包括但不限于中心级 ISCS 系统、车站级 ISCS 系统、车辆段/停车场 ISCS 系统等；
- b) 云平台宜提供的资源类型包括但不限于生产区资源，管理区资源、云桌面资源等；

- c) 云平台宜提供的具体资源内容包括但不限于虚拟资源数量及大小、裸金属资源的数量及参数等；
- d) 云平台宜通过云平台提供的其他子专业接口信息；
- e) 云平台宜为综合监控系统提供的信息安全等保组件。

11 测试方法

综合监控系统的测试方法应符合下列规定：

- a) 系统组成按附录 A.1 的方法进行检验；
- b) 基本要求按附录 A.2 的方法进行检验；
- c) 中央级功能要求按附录 A.3 的方法进行检验；
- d) 车站级功能要求按附录 A.4 的方法进行检验；
- e) 性能要求按附录 A.5 的方法进行检验；
- f) 软件设计要求按附录 A.6 的方法进行检验；
- g) 接口设计要求按附录 A.7 的方法进行检验。

附录 A
(规范性)
综合监控系统检验方法

A.1 系统组成检验方法

系统组成检验方法应遵循表A.1的要求。

表 A.1 系统组成检验方法表

序号	设备名称	检验项目	检验要求	检验方法	判定标准
1	综合监控系统	系统组成	综合监控系统宜由中央级系统、车站级系统、车载级系统和骨干网组成	目视检查	判定结果是否符合5.1要求
2	综合监控系统	系统冗余配置	实时服务器、历史服务器、通信处理机和网络设备应采用冗余配置	按照GB/T 50636-2018 11.3.3的方法测试	判定结果是否符合5.2、5.4要求
3	系统网络	网络连通性	综合监控系统骨干网宜独立组网，宜采用冗余环形工业以太网。当综合监控系统利用通信系统组网时，应满足综合监控系统的可靠性和安全性要求。当其他系统利用综合监控系统组网时，不应损害综合监控系统的性能	综合监控系统的网络调试应包括集成子系统现场总线、车站局域网、骨干网和中央局域网的联网调试	判定结果是否符合5.8

A.2 基本要求检验方法

基本要求检验方法应遵循表A.2的要求。

表 A.2 基本要求检验方法表

序号	设备名称	检验项目	检验要求	检验方法	判定标准
1	综合监控系统平台软件	监控与管理功能	综合监控系统应实现辅助行车指挥、机电设备监控和管理、防灾和安全、乘客服务、系统维修管理、能耗管理功能，且应与各系统实现集成与互联协调联动	按照GB/T 50636-2018 11.3.5、11.3.6、11.4.4的方法测试	判定结果是否符合6.2、6.4、6.6

表 A.2 （续）

序号	设备名称	检验项目	检验要求	检验方法	判定标准
2	综合监控系统	系统架构	综合监控系统的设计应充分考虑系统的安全性、可靠性要求，主要设备应考虑冗余措施。综合监控系统应采用分层分布式体系结构，三级控制、两级管理运行方式，系统应能全天候运行	被测系统上电并接入测试环境，分别由中央级、车站级及设备级综合监控系统下发控制命令，检查三级控制反馈信号，并由图形化界面登录中心调度人员以及车站值班员角色检查角色权限	判定结果是否6.5符合
3	通信处理机	外部接口互联架构	互联系统宜采用通信处理机接入综合监控系统	目视检查	判定结果是否6.7符合

A.3 中央级功能要求检验方法

中央级功能要求检验方法应遵循表A.3的要求。

表 A.3 中央级功能要求检验方法发表

序号	设备名称	检验项目	检验要求	检验方法	判定标准
1	综合监控系统中央级平台	监控对象控制	宜通过自动或人工方式向全线被监控对象或系统发送控制命令	被测系统上电并接入测试环境，并对全线相关监控对象输入触发信号或联动信号，检查反馈信号显示	判定结果是否7.2.1.b)符合
2	综合监控系统中央级平台	图形化组态工具	宜设有统一的、多层次的监控显示及操作	目视检查	判定结果是否7.2.1.c)符合
3	综合监控系统中央级平台	图形化组态工具	中央级综合监控系统宜提供全系统的网络状态图，网络状态图宜显示系统主要设备的运行状态和网络通断状态	被测系统上电并接入测试环境，按产品说明书调取网络状态图查看相关系统设备的主备冗余状态显示与实际情况的一致性，并对系统设备通信链路进行联通及断开测试，检查网络状态图反馈信号显示	判定结果是否7.2.1.d)符合

A.4 车站级功能要求检验方法

车站级功能要求检验方法应遵循表A. 4的要求。

表 A. 4 车站级功能要求检验方法表

序号	设备名称	检验项目	检验要求	检验方法	判定标准
1	车站级综合监控系统	系统组成	车站级综合监控系统应包含车站综合监控系统和车辆基地综合监控系统	目视检查	判定结果是否符合 7.3.1要求
2	车站级综合监控系统	监控对象	车站级综合监控系统应实现管辖范围内的供电、环境、防灾、乘客服务及车站设备的运行情况监控功能	被测系统上电并接入测试环境，并对车站级管辖范围内的相关监控对象输入触发信号或联动信号，检查反馈信号显示	判定结果是否符合 7.3.2.a)要求

A.5 性能要求检验方法

性能要求检验方法应遵循表A. 5的要求。

表 A. 5 性能要求检验方法表

序号	设备名称	检验项目	检验要求	检验方法	判定标准
1	综合监控系统平台软件	数据库性能	系统实时数据库、历史数据库的配置余量应为30 %以上，并具有100 %的扩展能力	被测软件部署调试正常并接入性能测试环境部署，测试系统采用API方式遍历访问数据库，检查数据库余量以及扩展能力	判定结果是否符合 8.1.3要求
2	线路控制中心级综合监控系统	系统实时性能	控制命令的响应时间应不大于2 s，状态变化信息的响应时间应不大于3 s，系统画面刷新响应时间应不大于2 s，历史数据调用1000条记录刷新及读取时间应不大于10 s	被测系统上电并接入测试环境，按产品说明书要求依次检查控制命令、状态变化和画面调用刷新的响应时间	判定结果是否符合 8.2.1要求
3	车站级综合监控系统	系统实时性能	控制命令的响应时间应不大于1 s，状态变化信息的响应时间应不大于2 s，系统画面刷新响应时间应不大于1 s，历史数据调用100条记录刷新及读取时间应不大于3 s	被测系统上电并接入性能测试环境，按产品说明书要求依次检查控制命令、状态变化和画面调用刷新的响应时间	判定结果是否符合 8.2.2要求

表 A. 5 （续）

序号	设备名称	检验项目	检验要求	检验方法	判定标准
4	综合监控系统平台软件	图形界面	在操作员请求后，操作员工作站屏幕上的动态图形显示完毕应不超过1 s，且可在1 s内完成动态刷新	被测被测软件部署调试正常，按产品说明书下发控制命令并调出相关画面，检查每项控制指令输出至外接口的时间以及状态变化后画面刷新时间	判定结果是否符合8.3.1要求
5	综合监控系统设备	设备管理	系统平均无故障时间宜不小于10000 h，平均修复时间宜不大于1 h，可用性指标宜不小于99.99 %	被测系统上电，被测软件部署调试正常，按产品说明书调阅设备管理画面，查询设备统计数据，检查设备故障次数、设备故障时间、设备运行次数和设备累计运行时间	判定结果是否符合8.4.1 a)、8.4.1 b)、8.4.1 c)
6	数据服务器	热备冗余	数据服务器的冗余切换时间应不大于2 s	被测设备上电，按产品说明书要求配置双机并输入触发信号，检查切换响应时间和切换后的运行数据	判定结果是否符合8.4.2 b)
7	前端处理机	热备冗余	前端处理器（前置机）的冗余切换时间不应大于1 s	被测设备上电，按产品说明书要求配置双机并输入触发信号，检查切换响应时间和切换后的运行数据	判定结果是否符合8.4.2 c)
8	综合监控系统平台软件	实时数据库	系统应具有接入不少于50个站点、150列车的能力	被测软件部署调试正常并接入性能测试环境部署，测试系统采用API方式遍历访问实时库数据，检查数据访问能力	判定结果是否符合8.4.4 a)

表 A.5 （续）

序号	设备名称	检验项目	检验要求	检验方法	判定标准
9	综合监控系统平台软件	接入性能	系统应至少具备采集处理80万点I/O监控点的能力，且系统监控容量还应满足全线车站、车辆基地、列车的建设规模，并应预留30 %的余量	被测设备上电，输入采集通道并模拟80万个点I/O监控点，按产品说明书要求检查每个通道的数据采集	判定结果是否符合8.4.4 b)

A.6 软件设计要求检验方法

软件设计要求检验方法应遵循表A.6的要求。

表 A.6 软件设计要求检验方法表

序号	设备名称	检验项目	检验要求	检验方法	判定标准
1	综合监控系统平台软件	组态工具	应提供监视、管理和维护工具，应支持远程部署和在线更新	被测软件部署调试正常并接入性能测试环境部署，按产品说明书要求检查维护工具对系统状态、性能指标的实时监视功能，对系统配置、系统日志查看、故障排查的管理功能，对系统备份、恢复的维护功能、远程部署以及在线更新功能	判定结果是否符合9.2 b)的要求
2	综合监控系统平台软件	平台帮助手册	应提供使用手册和帮助信息	目视检查	判定结果是否符合9.2 c)的要求
3	综合监控系统平台软件	数据容灾备份能力	宜实现数据备份、灾难恢复、系统错误恢复、人为操作错误恢复等功能	被测软件部署调试正常并接入性能测试环境部署，检查数据自动备份和手动备份功能，确认备份数据完整性和恢复性，其次分别模拟灾难场景，系统错误、人为操作错误事件，检查系统是否具备恢复至正常运行状态功能	判定结果是否符合9.3 b)的要求

A.7 接口设计要求检验方法

接口设计要求检验方法应遵循表A. 7的要求。

表 A. 7 接口设计要求检验方法表

序号	设备名称	检验项目	检验要求	检验方法	判定标准
1	综合监控系统平台	接口标准性	综合监控系统应提供对各种系统的信息接入机制，应以标准的、可扩展方式通过接口进行访问	被测系统上电接入测试环境，按产品说明书要求检查各系统接入接口标准，应符合国际标准接口，采用开放性协议，并开放数据格式及定义	判定结果是否符合10.1的要求
2	综合监控系统外部接口	外部接口协议	综合监控系统应通过外部接口实现与互联系统的信息互联互通，外部接口应支持IEC60870-5-101/103/104、Modbus-RTU、Modbus-TCP、28181/SIP、Onvif等工控协议	被测设备上电，依次输入IEC60870-5-101/103/104、Modbus-RTU、Modbus-TCP、28181/SIP、Onvif接口协议的测试系统，按产品说明书要求检查接口连接及数据交互	判定结果是否符合10.3的要求
3	综合监控系统	端口传输速率	接口信息传输速率应满足专业应用功能要求	被测系统上电接入测试环境，按产品说明书要求检查综合监控服务器与其他通信系统设备之间传输速率是否满足100 M/1000 Mbps	判定结果是否符合10.5的要求
4	综合监控系统	信息点表结构	接口监控信息点表应采用结构化形式进行描述，应包含点位名称、数据类型、点位定义、告警级别等，应采用电子表格形式	目视检查	判定结果是否符合10.7的要求