

ICS 点击此处添加 ICS 号

CCS 点击此处添加 CCS 号

# 团 体 标 准

T/CCTAS XXXX—XXXX

## 城市轨道交通车辆 列车视频监控系统

Urban rail transit vehicles—Closed circuit television system

（征求意见稿）

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

中国交通运输协会 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 使用条件 .....	2
5.1 环境条件 .....	2
5.2 电气条件 .....	2
6 技术要求 .....	2
6.1 一般要求 .....	3
6.2 系统基本构成 .....	3
6.2.1 设备构成 .....	3
6.2.2 系统网络构成 .....	3
6.3 系统功能要求 .....	4
6.3.1 概述 .....	4
6.3.2 监视功能 .....	4
6.3.3 视频存储功能 .....	4
6.3.4 图像上传及回放功能 .....	5
6.3.5 紧急联动功能 .....	5
6.3.6 权限及日志信息管理功能 .....	6
6.3.7 文件管理功能 .....	6
6.3.8 系统设备状态分析功能 .....	6
6.3.9 系统的自检诊断功能 .....	6
6.3.10 系统的维护功能 .....	7
6.3.11 视频分析功能 .....	7
6.4 设备参数要求 .....	7
6.4.1 基本要求 .....	7
6.4.2 监控触摸屏 .....	7
6.4.3 网络硬盘录像机 .....	8
6.4.4 摄像机 .....	8
6.4.5 交换机 .....	9
6.4.6 视频分析服务器 .....	9
6.5 RAMS 要求 .....	9
6.6 电磁兼容要求 .....	9
6.7 振动冲击要求 .....	9
6.8 防火要求 .....	10
6.9 设计寿命 .....	10
6.10 监控触摸屏界面显示要求 .....	10

6.11 对外接口 .....	10
6.11.1 与 TCMS 的接口 .....	10
6.11.2 与 OCC 的接口 .....	11
6.11.3 与列车广播系统的接口 .....	11
6.11.4 与智能运维系统的接口 .....	11
6.11.5 视频转储接口 .....	11
7 检验方法 .....	11
7.1 外观尺寸检查 .....	11
7.2 重量检查 .....	11
7.3 功能试验 .....	11
7.4 低温试验 .....	11
7.5 高温试验 .....	11
7.6 低温存放试验 .....	11
7.7 交变湿热试验 .....	11
7.8 振动、冲击试验 .....	11
7.9 绝缘耐压试验 .....	11
7.10 电磁兼容性试验 .....	11
7.11 非金属件防火试验 .....	11
7.12 防护等级试验 .....	12
7.13 盐雾试验 .....	12
7.14 电源波动和断电试验 .....	12
8 检验规则 .....	12
8.1 检验分类 .....	12
8.2 型式检验 .....	12
8.3 出厂检验 .....	13
9 标志、包装、运输和贮存 .....	13
9.1 标识 .....	13
9.2 包装 .....	13
9.3 运输和贮存 .....	13

## 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。

本文件由中国交通运输协会新技术促进分会提出。

本文件由中国交通运输协会标准化技术委员会归口。

本文件起草单位：中车青岛四方机车车辆股份有限公司、中车南京浦镇车辆有限公司、郑州地铁集团有限公司运营分公司、济南轨道交通集团有限公司建设投资公司、苏州华启智能科技有限公司、天津市北海通信技术有限公司、中车成都机车车辆有限公司

本文件主要起草人：蒋欣、吴文佳、曹洪凯、丁颖、邵凯兰、吴安伟、杨培盛、赵贺飞、于子飞、万里、李伟、麦行

# 城市轨道交通车辆 列车视频监控系统

## 1 范围

本文件规定了城市轨道交通车辆列车视频监控系统的范围、规范性引用文件、术语和定义、缩略语、使用条件、技术要求、检验方法、检验规则、标志、包装、运输和贮存。

本文件适用于城市轨道交通车辆列车视频监控系统的设计和制造。

## 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 191—2008，ISO 780:1997，MOD）

GB/T 4208 外壳防护等级（IP代码）（IEC 60529:2013，IDT）

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

GB/T 21563—2018 轨道交通 机车车辆设备 冲击和振动试验（IEC 61373:2010，MOD）

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

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

GB/T 28181 公共安全视频监控联网系统信息传输、交换、控制技术要求

TB/T 2977—2016 铁道车辆金属部件的接地保护

IEC 61375 铁路电气设备 列车通信网络 Electronic railway equipment - Train communication network (TCN)

EN 45545-2:2013+A1:2015 铁路应用 铁路车辆防火 第2部分：材料及元件的火灾行为要求 Railway applications-Fire protection on railway vehicles-Part2:Requirements for fire behavior of materials and components

IEEE 802.3:2018 以太网（Ethernet） IEEE Standard for Ethernet

## 3 术语和定义

下列术语和定义适用于本文件。

### 3.1

**列车视频监控系统** train video surveillance system

CCTV

实现对列车司机室、客室及列车外部的实时视频监视功能的系统。

### 3.2

**监控触摸屏** monitor display screen

MDS

用于司机对列车车厢内、外的实时监视和录像回放，是司机室监控显示的终端设备。

### 3.3

**网络硬盘录像机** network video recorder

NVR

用于对摄像机所拍摄的视频录像进行存储，并提供录像下载、硬盘诊断等功能的设备。

- 3.4  
司机室摄像机 cab camera  
CCAM  
用于监视司机室相关设备及记录司机在相关位置操作动作的半球摄像机。
- 3.5  
前视摄像机 front camera  
FCAM  
用于监视车辆前方轨行区域路况状态的半球摄像机。
- 3.6  
后视摄像机 rear-view camera  
RCAM  
用于监视车辆两侧车门处上下客情况的半球摄像机。
- 3.7  
客室摄像机 saloon camera  
SCAM  
用于监视客室内公共区域情况的半球摄像机。
- 3.8  
受电弓摄像机 pantograph camera  
PCAM  
用于监视受电弓工作状态的设备。
- 3.9  
视频分析服务器 video analysis server  
VAS  
用于实现司机行为分析、人流拥挤度分析、客室遗留物分析等功能的设备。

## 4 缩略语

下列缩略语适用于本文件。

TCMS: 列车控制与管理系统 (Train Control and Management System)

OCC: 运行控制中心 (Operating Control Center)

PTU: 便携式测试单元 (Portable Test Unit)

## 5 使用条件

### 5.1 环境条件

5.1.1 环境温度:  $-25\text{ }^{\circ}\text{C}\sim 45\text{ }^{\circ}\text{C}$ 。直接邻近电子元件处的空气温度可在 $-25\text{ }^{\circ}\text{C}\sim +70\text{ }^{\circ}\text{C}$ 之间变化,短时(10 min)可达 $85\text{ }^{\circ}\text{C}$ 。

5.1.2 存储温度: 不低于 $-40\text{ }^{\circ}\text{C}$ 。

5.1.3 相对湿度: 最湿月月平均最大相对湿度 $\leq 95\%$ (该月月平均最低温度为 $25\text{ }^{\circ}\text{C}$ )。

5.1.4 运行环境: 有风、沙、雨、雪等天气,偶有盐雾、酸雨等现象,整个系统所处的空气中含有大量水气,并能防霉、防灰尘以及不受洗车清洁剂的影响。

注:运行区段环境条件与上述条款有差异时,根据实际使用情况确定。

### 5.2 电气条件

应满足GB/T 25119—2021中的第5章的要求。

## 6 技术要求

## 6.1 一般要求

- 6.1.1 产品应符合经规定程序批准的图纸和技术文件的要求。
- 6.1.2 产品重量误差小于±3%。
- 6.1.3 产品外观不应有毛刺、裂纹或劣化等损伤。
- 6.1.4 外壳接地满足 TB/T 2977—2016 中第 5 章要求。
- 6.1.5 系统应采取输入极性防反、短路保护、电源隔离措施，以及具有过压、欠压、过流保护功能，且保护时切断输入电源。
- 6.1.6 各部件紧固后不应有颤动、松动的情况，应按设计要求施加规定扭矩并涂防松标记。
- 6.1.7 系统部件设计宜制定系统保障计划，规范管理及监控系统部件在其服务范围内的整体系统安全性、可靠性、可用性及可维护性（RAMS）要求，确保能有效地在设计、开发、生产、测试和初步运营阶段中落实相关设计目标。
- 6.1.8 列车视频监控系统与地面综合监控系统的通信应承载在非安全网上，通信协议应采用标准协议，以满足兼容性要求，与监控视频相关的业务上传、下载、调用等宜遵循 GB/T 28181。
- 6.1.9 车地间通讯应具备不低于 8 Mbps 的实时传输带宽，丢包率不高于 5%。
- 6.1.10 绝缘要求：在 DC500 V 测试电压下，测量电源输入端与设备的金属外壳之间的绝缘电阻值  $>10\text{ M}\Omega$ 。
- 6.1.11 耐压要求：在 50 Hz 交流电压下，通过逐渐升压，在规定电压等级上保持 1 min，每个设备电源输入端与金属外壳之间无电弧、无闪络等击穿现象。
- 6.1.12 防护等级应满足 GB/T 4208 的要求，系统设备至少满足表 1 防护等级要求。

表 1 设备防护等级要求

设备名称	防护等级
控制主机	IP20
网络硬盘录像机	IP20
监控触摸屏	正面IP54, 其他IP20
半球摄像机	IP66（不含拾音器）
交换机	IP20

## 6.2 系统基本构成

### 6.2.1 设备构成

列车视频监控系统的设备包括 ACSU(司机室控制主机)、PACU(客室控制主机)、视频分析服务器、监控触摸屏、网络硬盘录像机、终端摄像机（包括司机室摄像机、客室摄像机、前视摄像机、后视摄像机、受电弓摄像机等）及交换机，具体设备配置根据实际使用情况进行增减。

### 6.2.2 系统网络构成

列车视频监控系统网络架构采用全以太网总线（车辆级总线宜采用百兆，列车级总线宜采用千兆），应满足 IEC 61375 要求，网络架构见图 1。

列车视频监控系统的信息安全通过与其接口的系统加设防火墙等措施进行保证，应具有访问控制、入侵检测、恶意代码防范等安全功能，实现对列车网络信息安全的防护功能。

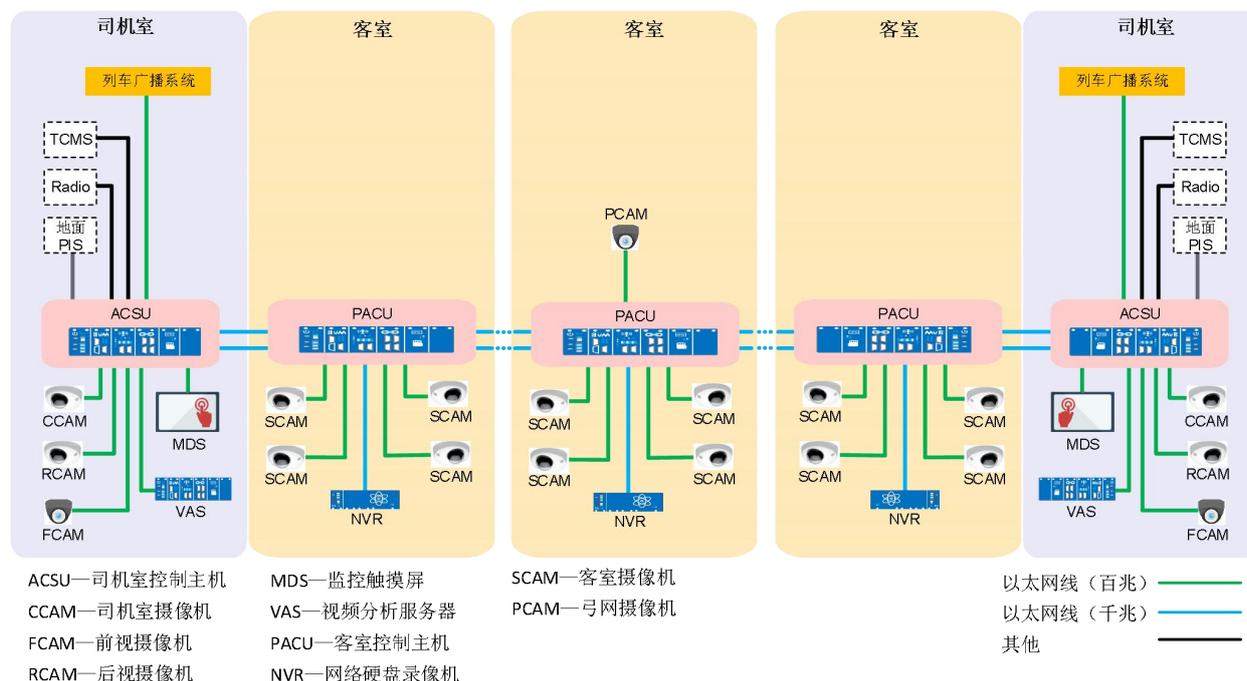


图 1 列车视频监控系统网络拓扑图

## 6.3 系统功能要求

### 6.3.1 概述

视频监控系统的主要功能是在列车上实现对客室、司机室及列车外部的实时音视频数据的采集编码、存储、上传、监控显示、检索回放、设备故障诊断等，并通过协议接口与地面综合监控系统或其它系统进行监控视频传输，从而保障列车安全运行。

### 6.3.2 监视功能

#### 6.3.2.1 司机对列车的监视

应在每个司机室配置司机室摄像机，实时监视司机室操作台、电气柜、司机室隔断门、司机室逃生门及司机室门，并能记录司机在相关位置的操作动作。司机室摄像机应带拾音功能。

宜在每个司机室配置前视摄像机，实时监视列车前方轨道、线路状态。

宜在每个车厢外部配置后视摄像机，实时监视站台门与车门夹缝处上下客情况。

在每个客室配置客室摄像机，提供实时监视本列车车厢内状况的视频图像，客室监控视频应保证公共区域无盲区。

宜在每个带受电弓的车顶配置受电弓摄像机，实时监视受电弓工作状态。

监控触摸屏应可分屏显示，包括四画面显示和单画面显示，支持人工选择特定摄像机的监视画面，也可自动轮循摄像机的视频图像，以供司机观察列车状况。可在监控触摸屏上选择参与轮循的摄像机。

可在PTU上自行选择巡视指令、观察滞留时间等参数。

#### 6.3.2.2 OCC对列车的监视

OCC应能通过车地无线传输通道，调取列车的实时监控视频图像，实时监视全线运行列车上的状况。

视频监控系统应能支持同时上传多路或者本列车所有监控视频，具体上传的路数根据车地无线传输通道提供的车地无线带宽的大小决定。

### 6.3.3 视频存储功能

#### 6.3.3.1 存储要求

摄像机记录的视频信息可通过大容量的网络硬盘录像机存储，存储要求如下：

- a) 存储时间应不少于 90 d。
- b) 视频存储分辨率应不低于 1080 P，主码流上限应不低于 2 Mbps，25 fps，编码方式宜采用 H. 265。
- c) 当存储空间全部占用时，系统应采用先进先出 FIFO 的存储形式自动覆盖较早的视频。
- d) 系统应具有监控视频冗余存储功能，网络硬盘录像机存储的视频宜采用邻车冗余备份的存储方式，保证单节车网络硬盘录像机故障的情况下，可以在备份设备中找到对应的完整备份记录。
- e) 录像存储宜采用自动分段记录格式，视频记录的文件大小可调整，可通过管理控制软件设置（10 min 到 30 min 可调，10 min 为单位）。当视频文件达到系统设定大小值后，自动结束当前文件的存储，并生成一个新的视频文件。

### 6.3.3.2 报警要求

网络硬盘录像机应具有在工作过程中出现死机或意外等故障时可通过软启动自动复位的功能。网络硬盘录像机应具有故障信息记录功能，故障信息可在监控触摸屏上显示。当来自摄像机的视频信号丢失时，视频监控系統应能发出报警信息，响应时间不大于 5 s。

### 6.3.3.3 水印防伪技术

为了防止记录视频数据的篡改，图像在存储时应采用数字水印防伪技术，将原始采集的图像进行水印处理，并嵌入到图像中，水印将作为图像文件的一部分存储到存储设备。视频回放过程中，不能通过人的肉眼直接看到或检测到水印，只能使用受控的并授权的专用软件才能检测到。

### 6.3.3.4 字符叠加

存储的图像应具有日期（格式：年-月-日）、时间、车厢号、摄像机号、标签等信息的字符叠加功能，字符叠加设置于图像左上角，字符叠加不应影响图像记录效果。

系统应使用标签技术将紧急情况采集的图像（乘客紧急报警器/车门紧急解锁装置/火灾报警装置等）做特别标示。用户可通过查询功能快速查找和回放这些特殊的剪贴图像，减少搜索时间，提高工作效率。

### 6.3.3.5 时间同步

视频监控系統应具有与 TCMS 系统时间同步的功能。

## 6.3.4 图像上传及回放功能

OCC 应能调看任意列车的任意一路视频录像，视频的检索、回放不应影响正常的视频存储。

采用维护软件应能对存储的图像按日期、时间、车辆号、车厢号、摄像机号、标签便捷地检索回放。回放方式有正常速度、倍速播放、单帧进退、暂停等功能，并支持功能扩展。

车载视频监控系統上传的监控视频应支持 GB/T 28181 通信标准。

## 6.3.5 紧急联动功能

6.3.5.1 视频监控系統应至少与以下几种情况进行联动，报警联动触发条件如下：

- a) 乘客紧急报警器联动：乘客紧急报警器被触发；
- b) 车门紧急解锁联动：车门紧急解锁装置被触发；
- c) 火灾报警联动：列车火灾报警系統产生报警信号；
- d) 紧急制动手柄：紧急制动手柄被触发；
- e) 紧急疏散门打开联动：紧急疏散门行程开关打开被触发；
- f) 司机台盖板打开联动：司机台盖板行程开关打开被触发（仅限全自动驾驶车辆）；
- g) 电气柜门联动：电气柜门行程开关被触发（仅限全自动驾驶车辆）；
- h) 灭火器限位开关联动：灭火器限位开关被触发（仅限全自动驾驶车辆）。

6.3.5.2 当联动触发条件满足时，监控触摸屏应以单画面模式切换至该车厢对应位置画面。视频监控系統应将视频及相关信息（如：列车编号、车厢号码、时间标记等）实时上传到 OCC，OCC 自动调取对应的视频。当同时发生多个联动触发，司机应可通过点选对应的报警图标，手动切换至任意报警画面。

6.3.5.3 报警类型、时间、报警器编号应以文字形式叠加存储在联动报警视频中，并与对讲语音自动合成存储为一个文件。联动报警视频应以报警类型、发生的时间、车厢号、报警器编号为文件名进行保存，采用 FIFO 模式存储。

### 6.3.6 权限及日志信息管理功能

6.3.6.1 系统软件应具有系统操作员、系统管理员两级权限管理。其中操作员登陆系统软件后，只能进行视频预览和回放操作。管理员登陆系统软件后，可以进行系统设置、校时、操作日志查询、故障日志查询、下载存储图像、密码修改等操作员所不能进行的操作。系统不应有对存储的视频进行删除的操作。

6.3.6.2 系统应具有完整的日志信息记录，供司机及维护/管理人员查询。日志包括应用操作日志和事件日志（设备运行状态、报警和故障信息）。日志应方便直观，在同一个界面完成查看操作；可按照分类视图查看，也可按照日志关键字查询。应能在监控屏上进行日志查看。

6.3.6.3 系统应具有日志导出、备份功能，能根据预先定义的周期自行进行日志的删除清理操作。

### 6.3.7 文件管理功能

#### 6.3.7.1 视频录像文件查询

授权的操作人员应能通过监控触摸屏或PTU维护软件连接到系统内部网络访问网络硬盘录像机，进行录像文件的查询。

系统操作人员应能通过PTU维护软件根据日期、时间、车辆号、车厢号、摄像机号、标签等条件进行组合条件查询存储在网络硬盘录像机上的录像文件。

#### 6.3.7.2 视频录像文件回放

系统应提供视频录像文件回放功能，授权的系统操作人员可通过监视触摸屏或PTU维护软件连接到系统内部网络访问网络硬盘录像机，进行录像文件回放。

在操作人员查询出需要的视频录像文件后，应通过回放功能，实现查看视频录像的具体内容。在回放时，操作人员可选择使用开始、暂停、快进、逐帧播放、停止、抓图、视频截取功能。

#### 6.3.7.3 视频录像文件下载

系统应支持U盘、PTU维护软件等多种下载方式，授权的操作人员使用监视触摸屏或PTU维护软件连接到系统内部网络访问网络硬盘录像机，查询出所需视频录像文件后，可使用下载功能将录像文件保存至可移动设备。

### 6.3.8 系统设备状态分析功能

6.3.8.1 系统应实时收集系统网络中各个设备的运行状态和故障告警信息。运行状态信息包括显示屏显示画面的开始、结束时间和触发类型等信息，包括网络硬盘录像机存储容量、运行时间以及网络状态等。故障报警信息包括硬盘读写故障、网络中断、摄像机故障或离线等。

6.3.8.2 所有运行状态和故障报警信息应进行汇总、存储，同时故障报警信息也会在司机室监控触摸屏上进行报警提示。用户可直接通过维护软件查询和下载系统设备的运行状态信息和故障报警信息。系统同时储存故障诊断信息（信息包括但不限于故障发生设备、时间、等级、故障代码、异常信息），应能存储 1000 条故障数据或 30 天的故障数据。当信息储存满后，新信息数据自动覆盖最旧的信息数据，并能通过 PTU 维护软件下载。

6.3.8.3 列车视频监控系統故障信息应发送至 TCMS 系統。

### 6.3.9 系统的自检诊断功能

系统应具有上电自检功能，并将各设备及模块的状态信息存储和上传。

### 6.3.10 系统的维护功能

系统应能在列车任一主机处通过维护端口进行全列车设备维护。

### 6.3.11 视频分析功能

#### 6.3.11.1 概述

系统宜具备视频分析功能，提供司机行为、人流拥挤度和客室物品遗留提示。

#### 6.3.11.2 司机行为分析

司机行为分析应实现闭眼检测、抽烟检测、身份认证及换人提醒、左顾右盼检测等功能。当系统检测到司机长时间闭眼、抽烟、左顾右盼等异常行为或司机身份不匹配时，可触发报警。

#### 6.3.11.3 人流拥挤度分析

人流拥挤度分析应实时采集车厢内多个摄像机的视频图像，实时分析车厢内乘客人数和位置，计算出车厢不同区域的客流密集程度，并将检测结果实时上传至OCC服务器，在列车运行的下一站提前发布各车厢的拥挤度数据，可引导乘客提前做出选择，引导乘客进入较宽松的车厢。

#### 6.3.11.4 客室遗留物分析

列车在到达终点站后，系统应对遗留在车厢内的物品进行检测，根据运营需求，将遗留物提示的位置等信息提供给工作人员。

## 6.4 设备参数要求

### 6.4.1 基本要求

设备参数基本要求如下：

- a) 标称电压：DC110 V (77 V~137.5 V)；
- b) 电源接口：防松脱连接器；
- c) 通信接口：M12 连接器；
- d) 千兆端口采用 M12 X-CODE，百兆端口采用 M12 D-CODE。

### 6.4.2 监控触摸屏

监控触摸屏基本要求如下：

- a) 屏幕尺寸：12.1 英寸；
- b) 显示方式：TFT；
- c) 分辨率： $\geq 1024 \times 768$ ；
- d) 可视角度： $\geq 160^\circ / 125^\circ$  (Typ.)；
- e) 触摸板透光率： $\geq 80\%$ ；
- f) 亮度： $\geq 350 \text{ cd/m}^2$ ；
- g) 对比度： $\geq 500:1$ ；
- h) 支持显示色彩：16.7 M；
- i) 通信接口：10/100 M；
- j) 响应时间： $\leq 12 \text{ ms}$ ；
- k) 工作环境温度： $0^\circ \text{C} \sim +55^\circ \text{C}$ ；
- l) 最小触摸体： $> 2.5 \text{ mm}$  (Dia.)；
- m) 处理器：嵌入式不低于 32 位双核处理器，主频 $\geq 1.2 \text{ GHz}$ ；
- n) 内存：不小于 2 G；
- o) 视频压缩标准：H.265 (兼容 H.264\MPEG4)；
- p) 单点触摸：承受超过  $5 \times 10^7$  次以上的单点触摸。

### 6.4.3 网络硬盘录像机

网络硬盘录像机基本要求如下：

- a) 处理器：采用嵌入式 64 位双核处理器，主频 $\geq 1.4$  GHz；
- b) 视频压缩标准：H.265（兼容 H.264\MPEG4）；
- c) 编码帧率支持：1 fps~60 fps；
- d) 传输码率：64 Kbps~12 Mbps；
- e) 音频压缩标准：AAC、PCM、G.7xx；
- f) 网络协议：UDP（用户数据报协议）、TCP（传输控制协议）、RTP/RTCP/RTSP（实时传输协议）、NTP（网络时间协议）、HTTP（超文本传输协议）、DHCP（动态主机配置协议）、TRDP（列车实时数据通信协议）；
- g) 内置断电延时保护装置；
- h) 支持同时处理不低于 16 路 1080 P 视频的能力；
- i) 网络硬盘录像机如采用机械硬盘时，应有抗震设计，如采用 SSD 固态硬盘，应使用 MLC 颗粒或更优。

### 6.4.4 摄像机

#### 6.4.4.1 半球摄像机

半球摄像机基本要求如下：

- a) 传感器类型：不小于 1/3"CMOS；
- b) 成像像素：不低于 200 万；
- c) 图像分辨率：不低于 1080 P；
- d) 最小照度：0.01 Lux @(F1.2, AGC ON)，0 Lux with IR；
- e) 快门：1/60 s~1/100,000s；
- f) 镜头焦距：根据实际使用场景选取；
- g) 日夜转换模式：ICR 红外滤片式；
- h) 调整角度：水平（-30~30）°，垂直（0~80）°，旋转（0~360）°；
- i) 视频压缩标准：H.265（兼容 H.264）；
- j) 视频压缩码率：32 Kbps~16 Mbps；
- k) 音频压缩标准（适用于带拾音器的摄像机）：G.711/G.722.1/G.726/MP2L2/AAC/PCM；
- l) 音频压缩码率（适用于带拾音器的摄像机）：64 Kbps (G.711)/16 Kbps (G.722.1)/16 Kbps (G.726)/32-128 Kbps (MP2L2)；
- m) 帧率：50 Hz：25 fps（1920×1080, 1280×960, 1280×720）；
- n) 60 Hz：30 fps（1920×1080, 1280×960, 1280×720）；
- o) 电源电压：支持 PoE 供电；
- p) 带摄像机及镜头的一体化护罩，防暴等级不小于 IK08；
- q) 支持 GB/T 28181 接入，支持 ONVIF 协议；
- r) 支持 3D 数字降噪，支持 120 dB 超宽动态。

#### 6.4.4.2 司机行为分析摄像机

司机行为分析摄像机基本要求如下：

- a) 镜头：内置监控专用高清镜头；
- b) 通讯接口：以太网；
- c) 灵敏度设置：自动调节；
- d) 红外线：支持；
- e) 分辨率：1080 P；
- f) 低照度：保证在较低的光照条件下依然可以清晰识别；
- g) 视频接口：以太网接口。

#### 6.4.5 交换机

##### 6.4.5.1 交换机基本要求如下：

- a) 视频监控系统交换机应与广播系统、乘客信息显示系统交换机共用；
- b) 司机室交换机宜为三层千兆交换机，客室交换机宜为二层千兆交换机；
- c) 干线网端口支持故障旁路功能，前级故障不影响后级；
- d) 提供前面板诊断故障用的指示灯；
- e) 至少满足组网及设备连接功能；
- f) 满足 IEEE 802.3: 2018 相关协议要求。

##### 6.4.5.2 二层交换机基本要求如下：

- a) MAC 地址表不小于 8K；
- b) SNMP v1/v2c 集中管理设备、端口镜像、QoS（服务质量）、LLDP（链路层发现协议）、DHCP Client（DHCP 客户端）；
- c) 文件管理、日志管理、端口统计、802.1Q Vlan；
- d) 端口聚合、带宽管理、流控、端口隔离、静态组播、GMRP（组播注册协议）、IGMP-Snooping（互联网组管理协议窥探）等；
- e) 支持 Single、Couple、Chain、Dual homing 等环网结构；
- f) 支持 NTP Client（NTP 客户端）。

##### 6.4.5.3 三层交换机基本要求如下：

- a) MAC 地址表不小于 16 K；
- b) SNMP v1/v2c/v3 集中管理设备、RMON、端口镜像、QoS、LLDP、DHCP Server、DHCP Client；
- c) 文件管理、日志管理、端口统计、静态 ARP、802.1Q Vlan；
- d) 端口聚合、带宽管理、流控、端口隔离、静态组播、GMRP、IGMP-Snooping、VRRP（虚拟路由器冗余协议）、RIP（路由信息协议）、OSPF（链路状态路由协议）、NAT（指网络地址转换）、Ping（因特网包探索器）、Traceroute（路由测试）、端口环回等；
- e) 支持 Single、Couple、Chain、Dual homing 等环网结构；
- f) 支持 NTP Server、NTP Client；
- g) 支持 DHCP Server。

#### 6.4.6 视频分析服务器

视频分析服务器基本要求如下：

- a) 视频输入：不低于40 路网络视频；
- b) 分辨率：1080P/720P；
- c) 码流类型：视频流/复合流；
- d) 视频压缩标准：H264/H265/MJPEG；
- e) USB 接口：一路USB3.0，一路USB2.0；
- f) 网口：M12 网络接口；
- g) 功耗：<200 W。

#### 6.5 RAMS 要求

应满足GB/T 21562 的要求，其中硬盘等存储介质MTBF不低于100 000 h。

#### 6.6 电磁兼容要求

应满足GB/T 24338.4的要求，应确保所供软件和硬件在产品运用电磁环境中不会出现质量、性能的退化或功能的缺失，并不得对其他设备造成干扰。

#### 6.7 振动冲击要求

应满足GB/T 21563—2018中规定的I类B级要求。

## 6.8 防火要求

应不低于EN 45545-2:2013+A1:2015 HL3的相关要求。

## 6.9 设计寿命

系统零部件寿命应按照表2要求执行。

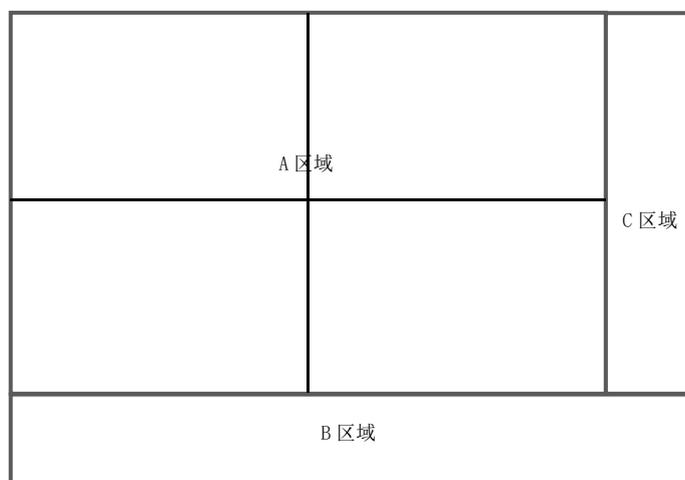
表 2 零部件寿命

设备名称	使用寿命	免维修周期	备注
控制主机	15年	5年	主要指PCB板及元器件
	30年	5年	壳体
网络硬盘录像机	15年	5年	主要指PCB板及元器件
	30年	5年	壳体
监控触摸屏	8年或50000小时	5年	显示屏
	15年	5年	主要指PCB板及元器件
	30年	5年	壳体
摄像机	15年	使用寿命周期内无需维修	
交换机	15年	5年	主要指PCB板及元器件
	30年	5年	壳体

注：维护周期和使用寿命在5年及以上的，可根据实际使用情况适当延长，延长周期不超过规定时间的10%（不足一年的以一年计）。

## 6.10 监控触摸屏界面显示要求

监控触摸屏界面宜采用图2所示界面。



标引序号说明：

A区域——监控视频播放区,A区域为四分屏图像显示区；

B区域——摄像机选择区,B区域设置摄像机名称按钮，选择对应按钮，A区域全屏播放对应视频图像；

C区域——功能按钮区,C区域设置轮循、重启、设置（包括轮循顺序、轮循时间等）按钮。

图 2 监控触摸屏显示界面

## 6.11 对外接口

### 6.11.1 与 TCMS 的接口

应采用与TCMS一致的网络系统进行通信，如MVB、以太网等。系统的故障、状态信息可通过MVB、以太网接口上传至TCMS，并在TCMS显示单元上进行显示。

### 6.11.2 与 OCC 的接口

应具有配合实现OCC通过车地无线传输通道调取列车视频监控系统的实时及历史监控视频功能。

### 6.11.3 与列车广播系统的接口

视频监控系统接收紧急报警信号、报警语音、火灾报警、门解锁等信号，应实现视频联动及音视频合成存储功能。

### 6.11.4 与智能运维系统的接口

视频监控系统应通过以太网接口实现网络硬盘录像机在线状态、存储容量状态上报的功能。

### 6.11.5 视频转储接口

摄像机记录的视频信息应可通过车地5G通信通道发送至地面储存设备，进行视频的存储、管理、应用。

## 7 检验方法

### 7.1 外观尺寸检查

采用目视或相应精度的量具对产品进行检查。

### 7.2 重量检查

用秤量设备测量重量。

### 7.3 功能试验

模拟装车环境，搭建1:1模拟平台，对系统各设备功能进行测试。

### 7.4 低温试验

低温试验按GB/T 25119—2021中的12.2.4规定进行试验。

### 7.5 高温试验

高温试验按GB/T 25119—2021中的12.2.5规定进行试验。

### 7.6 低温存放试验

低温存放试验按GB/T 25119—2021中的12.2.15规定进行试验。

### 7.7 交变湿热试验

交变湿热按GB/T 25119—2021中的12.2.6规定进行试验。

### 7.8 振动、冲击试验

冲击振动按GB/T 21563—2018中规定的I类B级工况进行试验。

### 7.9 绝缘耐压试验

绝缘耐压按照GB/T 25119—2021中的12.2.10规定进行试验。

### 7.10 电磁兼容性试验

电磁兼容性试验按照GB/T 24338.4或其他EMC标准与规范的要求执行。

### 7.11 非金属件防火试验

按照EN 45545-2:2013+A1:2015相关规定进行试验。

### 7.12 防护等级试验

按照GB/T 4208的规定进行试验。

### 7.13 盐雾试验

按照GB/T 25119—2021中的12.2.11规定进行试验，盐雾持续时间根据实际使用情况确定。

### 7.14 电源波动和断电试验

按照GB/T 25119—2021中的12.2.3规定进行试验。

## 8 检验规则

### 8.1 检验分类

系统试验分为出厂检验和型式检验，检验项目应执行表3。

表3 出厂检验和型式检验项目

序号	试验	技术要求	检验方法	型式检验	出厂检验
1	外观检查	6.1.1、6.2.3	7.1	√	√
2	重量检查	6.1.1、6.1.2	7.2	√	—
3	功能试验	6.3	7.3	√	√
4	低温试验	5.1.1	7.4	√	—
5	高温试验	5.1.1	7.5	√	—
6	低温存放试验	5.1.2	7.6	√	—
7	交变湿热试验	5.1.3	7.7	√	—
8	振动、冲击试验	6.7	7.8	√	—
9	绝缘耐压试验	6.1.10、6.1.11	7.9	√	√
10	电磁兼容试验	6.6	7.10	√	—
11	防火试验	6.8	7.11	√	—
12	防护等级试验	6.1.12	7.12	√	—
13	盐雾试验 <sup>a)</sup>	5.1.4	7.13	√ <sup>a)</sup>	—

<sup>a)</sup> 可选。

### 8.2 型式检验

在下列情况下应进行型式检验，检验项目执行表3：

- a) 新产品定型时；
- b) 产品结构、材料、生产工艺有重大改变，可能影响其性能时；
- c) 停产2年以上再生产时；
- d) 已定型产品转厂生产时；
- e) 连续生产四年时。

### 8.3 出厂检验

所有产品均应进行出厂检验，并出具产品合格证，检验项目执行表3。

## 9 标志、包装、运输和贮存

### 9.1 标识

每台视频监控系统设备应在明显的部位固定铭牌，安装应牢固可靠。铭牌上应至少标明下列内容：

- a) 制造厂名称或标识；
- b) 产品型号和名称；
- c) 主要技术参数；
- d) 产品出厂编号；
- e) 出厂年月。

### 9.2 包装

9.2.1 视频监控系统设备包装前应进行清洁处理，保持干燥。

9.2.2 视频监控系统设备的包装应有可靠的防水、防尘、防震措施，以保证产品在正常运输、装卸和储存条件下，不会因颠簸、装卸、潮湿和侵入灰尘而受损害。

9.2.3 包装箱应清晰地标出：

- a) 产品名称、规格型号；
- b) 重量（毛重）；
- c) 外型尺寸（长×宽×高）；
- d) 制造厂名称。
- e) 收货单位、名称、地址；
- f) “小心轻放”、“向上”、“怕雨”及堆码层数极限等有关标志应符合 GB/T 191 的规定。

9.2.4 包装箱中应附有下列文件和附件。

- a) 产品合格证，其内容包括：
  - 1) 产品型号和名称；
  - 2) 产品出厂编号；
  - 3) 检验结论；
  - 4) 检验员、检验负责人签字和公章；
  - 5) 检验日期。
- b) 装箱清单：注明产品数量及装箱日期。
- c) 装箱清单要求的附件。

9.2.5 随机文件应防潮密封，并放在箱内明显位置处。

### 9.3 运输和贮存

运输和贮存过程中，不应发生碰撞、倾斜、雨淋。