

ICS 点击此处添加 ICS 号

CCS 点击此处添加 CCS 号

T/

团 体 标 准

T/XXX XXXX—XXXX

# 省域交通视频云联网技术要求

Technical specifications for connecting traffic related videos within the provincial region to the cloud

（征求意见稿）

（本草案完成时间：2024 年 8 月 20 日）

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

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 基本规定 .....	2
6 技术要求 .....	3
6.1 总体架构 .....	3
6.2 功能要求 .....	4
6.3 性能要求 .....	7
6.4 可靠性要求 .....	8
7 联网要求 .....	8
7.1 一般规定 .....	8
7.2 视频传输技术要求 .....	8
7.3 运营商链路技术要求 .....	8
7.4 并网要求 .....	9
附 录 A （规范性） 视频监测设备命名规则 .....	10

## 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：甘肃省公路建设管理集团有限公司、北京交科公路勘察设计研究院有限公司、甘肃紫光智能交通与控制技术有限公司、兰州朗青交通科技有限公司、甘肃省公路航空旅游投资集团有限公司、甘肃省公航旅信息科技有限公司

本文件主要起草人：郭凤斌、姜虎、刘见振、潘崇柯、李金蔚、贾子炆、张德水、田胜利、石建盛、张强、李鑫、郭晓辉、韦卫、牛大伟、郑凤飞、王华

# 省域交通视频云联网技术要求

## 1 范围

本文件规定了省域交通领域视频云联网的基本规定、技术要求。

本文件适用于高速公路、普通公路、水运码头、汽车场站等视频云联网的建设。

## 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 22239-2019 信息安全技术网络安全等级保护基本要求

GB/T 28181-2022 公共安全视频监控联网系统信息传输交换控制技术要求

GB/T 37044-2018 信息安全技术物联网安全参考模型及通用要求

GB/T 39272-2020 公共安全视频监控联网技术测试规范

GB/T 43380-2023 自动化干散货码头综合管控系统技术要求

JT/T 918-2014 高速公路信息通信系统联网技术要求

YD/T 3863-2021 视频云服务平台技术要求

YD/T 4484-2023 物联网云平台技术要求

SJ/T 11787-2021 视频云存储系统通用技术要求

T/CEC 733-2022 工业互联网云平台技术要求

T/GDIOT 005-2022 城域物联网云平台软件参考架构

T/CECS G: Q75-02-2020 公路视频云联网技术与管理规程

## 3 术语和定义

下列术语和定义适用于本文件。

### 3.1 交通视频云 traffic video cloud

通过公有云计算服务在交通领域实现多种视频资源的接入、存储、转发和智能分析等功能的服务集群系统。

### 3.2 交通视频云联网平台 traffic video cloud networking platform

简称“视频云平台”，通过交通视频云的系统服务实现道路、桥隧、服务区、车站、码头等交通视频监控设备的联网应用，并满足交通视频云联网业务需求的平台。包括交通视频公有云平台、交通视频专有云平台和交通视频混合云平台三类。

### 3.3 视频云存储系统 cloud video storage system

通过集群应用、网络技术或分布式文件系统等，将网络中不同类型的存储设备通过应用软件集合起来协同工作，共同对外提供视音频、图片及其伴生的结构化数据的存储和业务访问功能的系统。

### 3.4 视频联网监控系统 video networking monitoring system

以实现互联、互通、分级控制为目的，运用视频监控相关技术，把若干个区域视频监控系统整合汇集在一起，完成范围内视频采集/传输/控制/显示/存储/处理等主要业务的视频监控系统。

### 3.5 视频汇聚点 video convergence point

以高速公路、普通公路、水运码头、汽车场站监控中心等为单位，能够全面收集路网运行视频资源且具有独立管控路段视频收集能力的业务节中心结点。

### 3.6 视频上云网关 migrate video to the cloud gateway

具备接入公路网视频资源功能，将视频资源压缩至适合码流并推送至视频云平台的专用网关设备。

### 3.7 视频事件检测 video event detection

利用各种先进的图像处理算法和计算机智能优化算法对所采集的视频图像进行处理，能够对各种交通事件、事故进行自动检测和监控。

### 3.8 视频智能分析 intelligent video analytics

使用计算机图像视觉分析技术，通过将场景中背景和目标分离进而分析并追踪在摄像机场景内出现的目标。

## 4 缩略语

MTBF: 平均无故障工作时间 (Mean Time Between Failure)

MTTR: 平均修复时间 (Mean Time To Repair)

CDN: 内容分发网络 (Content Delivery Network)

VPN: 虚拟专用网 (Virtual Private Network)

CIF : 常用标准化图像格式 (Common Intermediate Format)

bps: 比特率 (Bits Per Second)

RTMP : 实时消息传输协议 (Real Time Messaging Protocol)

HTTP-FLV: 基于FLV 封装的HTTP 视频流协议

HLS: 基于HTTP 的实时流协议 (HTTP Live Streaming)

JPEG: 常见的一种图像格式 (Joint Photographic Experts Group)

HTTPS: 超文本传输安全协议 (Hyper Text Transfer Protocol over Secure Socket Layer 或 Hypertext Transfer Protocol Secure)

OAuth2.0: 一种用户验证和授权标准 (OpenAuthorization)

JSON: 一种轻量级的数据交换格式 (JavaScript Object Notation)

QPS: QPS即每秒查询率，是对一个特定的查询服务器在规定时间内所处理流量多少的衡量标准。

TPS: TPS每秒传输事务数。

## 5 基本规定

省域交通视频云联网平台宜采用公有云与专有云相结合的混合云模式建设，云平台可划分为路网感知层（路段）、网络承载层（传输）、云控平台层（数据共享）、智慧应用层及用户层等五个层次，以及信息系统的标准规范保障、安全运行保障和运维管理保障。

公有云平台应满足交通运输部视频上云的要求。

专有云平台可具备云计算和大数据分析以及交通态势分析和预测能力，支撑省域数字交通全业务场景，提升交通运行服务与保障能力。

专有云平台结合公有云可提供混合云的服务能力，参见图1省域交通视频云联网平台总体架构示意图：

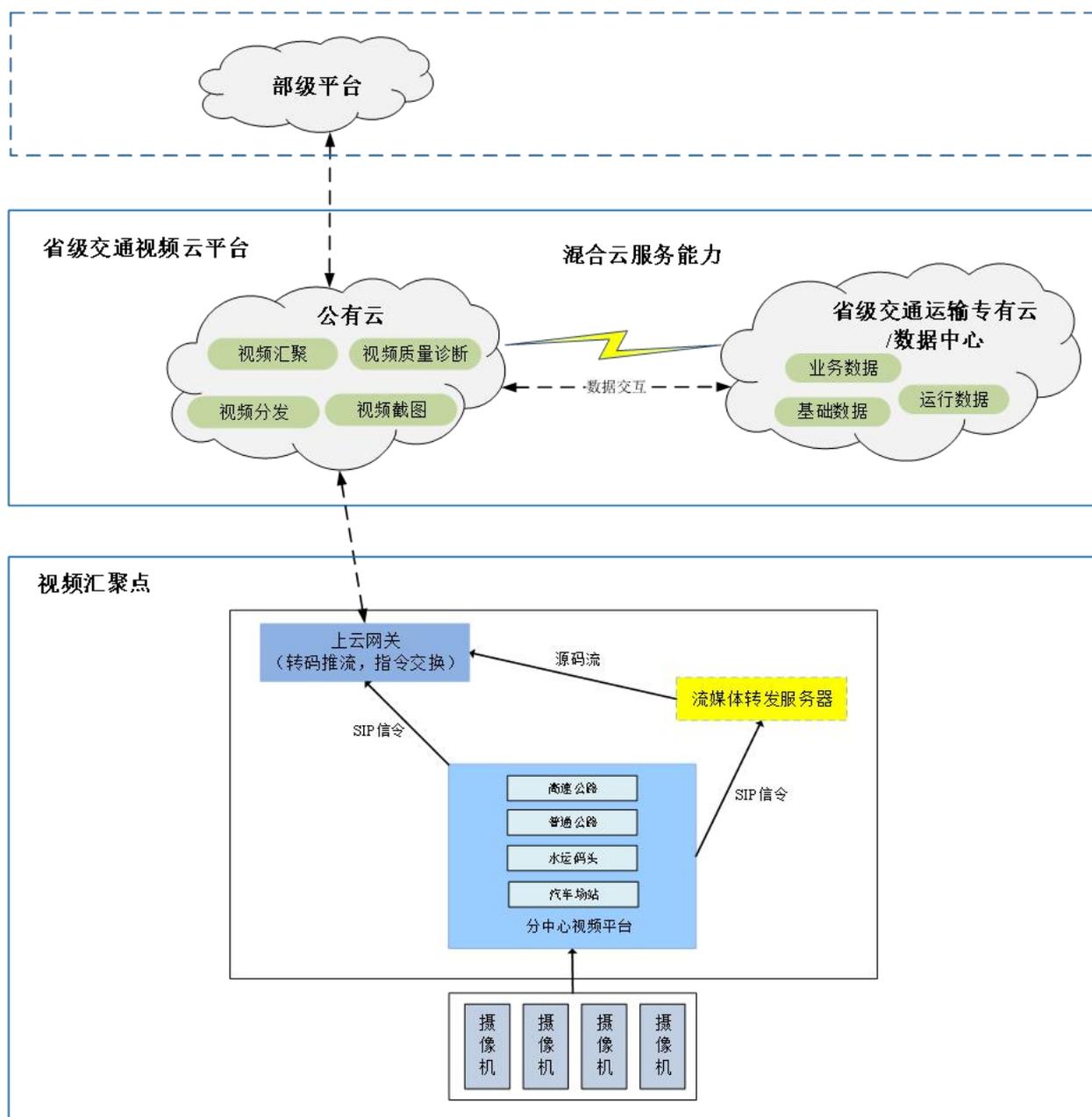


图1 省域交通视频云联网平台总体架构示意图

根据交通运输部《全国高速公路视频云联网技术要求》要求，高速公路、普通公路、水运码头、汽车场站省域云平台建设应符合网络安全等级保护不低于二级要求。省域交通视频云联网平台应符合交通运输部《全国高速公路视频云联网技术要求》接口技术要求及OAuth2.0认证要求。

视频监测设备命名规则应符合本文件附录A要求。

## 6 技术要求

### 6.1 总体架构

视频云平台按联网管理结构可划分为部级、省级、视频汇聚点和前端四级。系统总体架构如图2所示：

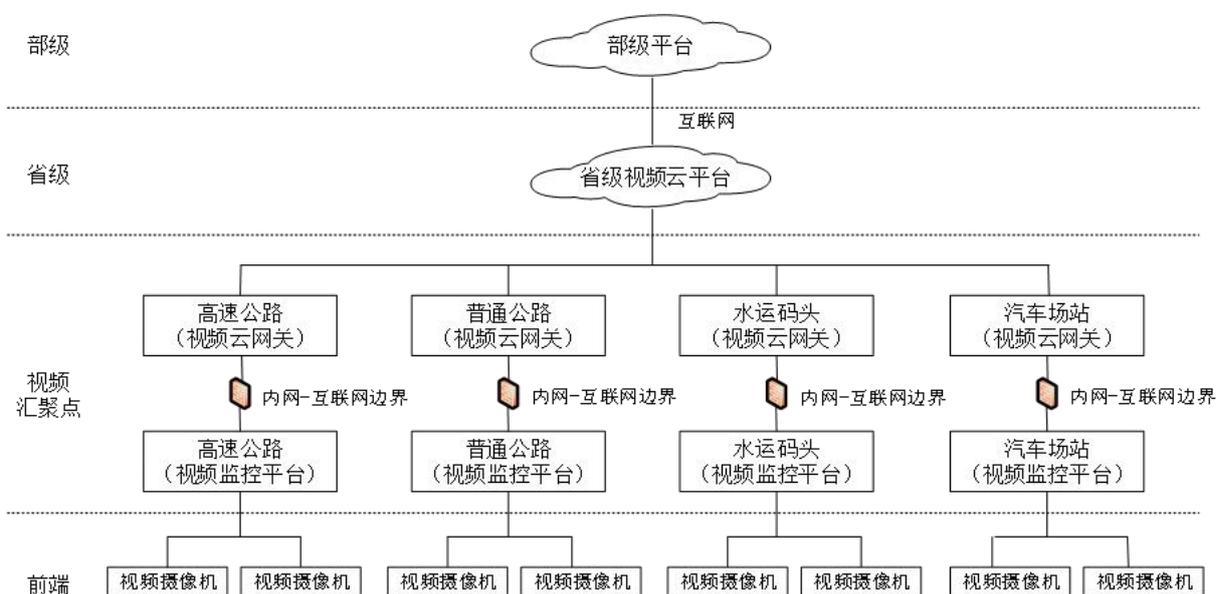


图2 省域交通行业视频云联网系统总体架构图

## 6.2 功能要求

### 6.2.1 视频云功能要求

- 视频云端汇聚功能：通过视频云网关对高速公路、普通公路、水运码头、汽车场站视频资源实现100%上云汇聚，同时向上级平台提供视频调用、控制服务。
- 视频云端调看功能：视频云平台提供全部视频资源的源码率或高（4Mbps）、低（128kbps）码流的播放地址，支持HTTP-FLV、HLS等协议调看。
- 视频截图及回放管理功能：视频云平台提供全部视频资源截图及录像。其中截图为下级网关每隔5分钟截取一次实时画面。录像支持按需存储在云端，供查询调阅。
- 视频云网关及视频资源管理功能：视频云网关是通过专用VPN隧道对接下级平台或摄像机，将摄像机信息、相关数据通过互联网推送给省域平台，同时视频云网关将下级平台收到的视频流推送给云端。
- 视频资源管理：对摄像机资源进行管理，如视频推流、视频拉流、停止推流、视频录像、摄像机状态、摄像机质量等。

### 6.2.2 管理功能要求

- 省级视频云平台应具备摄像机云台可控制能力，并向部级云平台提供重要点位视频的云台控制服务，双方对云台控制的操作要进行日志记录。
- 省级视频云平台应向部级云平台提供本省域内全部摄像机的设备信息、点位信息、在线状态等信息。如信息发生变更应自动同步更新至部级云平台。
- 省级视频云平台具备智能分析应用服务，能够根据摄像机视频对拥堵事件、交通事故、平均速度、车辆船舶流量、气象状况、人员流动等开展监测分析，并将分析的结构化数据上传至部级云平台，或路段向省级视频云平台提供上述智能分析结果，再由省级视频云平台将结构化数据上传至部级云平台。

- d) 省级交通视频云平台应具备摄像机图像质量检测服务（丢失检测、清晰度检测、噪声检测、冻结检测、遮挡检测等），并将检测结果上报至部级云平台，或视频汇聚点向省级视频云平台提供摄像机图像质量检测结果，省级云平台将检测结果上传至部级云平台。
- e) 视频发布管理功能，视频云网关收到省平台视频推流命令后将下级视频流推送给公有云，省平台通过互联网进行视频播放。
- f) 视频平台对接管理功能：视频云网关应通过 OAuth2.0 与省平台进行对接相互认证，视频云网关认证通过后向省平台注册数据，省平台认证通过后向网关发送推停流、云台控制信令。
- g) 视频平台基础管理功能：包含摄像机信息管理、单位管理、路线管理、行政区域管理、路段管理、日志管理、权限管理、字典管理等。
- h) 第三方接口服务管理功能：对第三方系统提供服务，如摄像机信息获取接口、摄像机状态上报和状态获取接口、获取视频播放地址接口、云台控制接口等。
- i) 智能运维功能：系统接入视频事件分析数据和互联网交通事件数据，结合 GIS 地图进行实时可视化告警，通过自动联动附近摄像机进行事件确认，为交通管理和监控提供实时有效的数据支撑。
- j) 视频流防盗链功能：防盗链采用 URL 鉴权算法。由播放地址、验证串组成，验证串包含失效时间（超时则不能访问），视频流数据在传输过程中用 SSL 加密。
- k) 各级视频云平台应预留与自动化干散货码头视频与事件检测的对接接口。

### 6.2.3 数据库功能要求

- a) 数据库应具备为大数据挖掘与智能分析提供数据仓库的服务能力。
- b) 数据库应支持自动和手动设定备份策略，同时支持按备份集和指定时间点的恢复。

### 6.2.4 专有云平台功能要求

专有云平台应具备云计算和大数据能力，对交通大数据进行整合、计算和分析，以及交通态势分析和预测，支撑省域数字交通全业务场景，提升交通运行服务与保障能力。

- a) 基础支撑模块：采用专有、公有云结合的混合云架构进行云平台搭建。云平台提供技术基础使能，为应用平台搭建共性数据处理和数据展示应用平台。主要包括地理信息处理与展示的 GIS 支撑平台、通用视频识别的视频分析服务平台、物联网管理平台、融合通信平台等技术平台。
- b) 大数据模块：通过汇集整合高速公路、普通公路、水运码头、汽车场站的全时空、全方位、全要素的大数据资源，实现从数据采集汇聚到数据治理、数据服务等功能，生成智慧大脑数据的基础库、主题库和专题库，结合交通运输行业特色的指标计算、算法模型和业务仿真，实现交通大数据挖掘和分析，形成多层的大数据资产，并提供多样化的数据服务。
- c) 交通算法模块：面向省域交通运输一体化智慧管控平台统一、集约化的交通运输服务支撑体系，建立统一的算法平台，对交通运输行业管理和运行监测数据进行统一的标准化的算法处理，为各类交通业务管理服务和综合交通研判业务提供标准算法设计，减少省域交通运输行业数据算法开发工作量。
- d) 视频分析模块：视频分析服务模块对海量的新建、已建视频图像数据进行分析、加工、清洗等处理，从非结构化数据中抽取有价值的信息和线索，提高人工检索、判断和查询价值信息的效率。通过提供专业的视频图像处理、分析、检索服务，实现对视频内容进行结构化分析、信息提取。

- e) 仿真模块：仿真模块基于物联网和云计算的架构搭建，以动态交通估计与预测为核心技术，实现面向交通运行状态预测与评价、道路交通流影响评估、管控方案优化评估、突发事件应急管理以及服务运行在线仿真的功能需求。
- f) 能力集成模块：能力集成模块将上述模块的数据通过 API 集成提供服务创建、部署、发布、订阅、监控的服务，并具备服务编排、路由调度、认证授权、流量控制、统计分析、异常处理等能力。同时提供 API 市场的功能，按照服务维度、应用领域维度以及时间维度的统一管理，形成统一的服务能力集市。
- g) 服务模块：为业务人员提供查询、报表、订阅等服务，为开发人员提供 API 网关设置、元数据和数据字典开放、业务开发规范、算法开发及版本管理等服务，为运维人员提供数据管理、调度任务管理、资源监管、用户权限、信息安全等服务。

### 6.2.5 事件检测功能要求

通过摄像机或者边缘计算终端将视频事件的结构化数据通过事件转发网关上传至省域云平台，通过对视频图像的处理和分析，能够实现对交通参数的采集及各类交通事件的自动检测。

应具备主动获取推流地址功能，当上云网关向云平台推流失败后，云平台能主动发送摄像机 cameraNum 信息获取当前摄像机推流地址，以更新当前推流地址鉴权信息。

#### 6.2.5.1 视频汇聚点视频事件检测

- a) 通过视频汇聚点视频事件检测设备实现视频事件的结构化数据上传，事件检测设备利用安装在高速公路、普通公路、水运码头、汽车场站的摄像机采集的视频图像作为输入，通过对视频图像的处理和分析，实现对交通参数的采集及各类交通事件的自动检测。视频事件应根据以下不同场景进行结构化事件上报。
- b) 隧道事件应包括车交通拥堵、车辆停驶、遗弃/抛洒物、行人、车辆慢行、烟雾事件、道路施工、车辆逆行、火灾、摩托车/自行车、两客一危、交通事故等 12 类事件。
- c) 公路事件应包括车交通拥堵、车辆停驶、遗弃/抛洒物、行人、车辆慢行、烟雾事件、道路施工、车辆逆行、驶入避险车道、火灾、能见度低/雨雪/沙尘、摩托车/自行车、占用应急车道、两客一危、交通事故等 15 类事件。
- d) 服务区事件应包括车交通拥堵、烟雾事件、火灾、能见度低/雨雪/沙尘、交通事故等 5 类事件。
- e) 水运码头事件应包括碰撞、搁浅、沉没、倾覆、爆炸、海洋污染、越界侦测、区域入侵侦测、进入/离开区域侦测 9 类事件。
- f) 汽车场站事件应包括交通拥堵、行人、火灾、摩托车/自行车、交通事故等 5 类事故。

#### 6.2.5.2 交通视频云服务智能分析

- a) 交通视频云服务应具备深度学习算法和高密度计算引擎，通过可加载和拆卸的视频智能分析算法，对海量的新建、已建视频图像数据进行分析、加工、清洗等处理功能，从非结构化数据中抽取有价值的信息和线索，提高人工检索、判断和查询价值信息的效率。
- b) 交通视频云服务应提供专业的视频图像处理、分析、检索服务，实现对视频内容进行结构化分析、信息提取，从而全面深化视频、图片等数据在交通行业的相关应用。
- c) 交通视频云视频分析平台应提供视频分析算法、视频汇聚管理服务、视频解析服务；
- d) 视频分析平台算法类型主要为车辆特征、交通流量数据、高速事件数据、视频质量诊断等，为上层应用行业治理、应急处置以及未来的演进提供精准的感知数据，服务公众出行。主要包括车辆结构化分析、视频交通状态分析、视频交通事件分析、视频质量分析。

### 6.3 性能要求

#### 6.3.1 云平台技术要求

- a) 省级视频云平台具备提供视频监控设备资源每隔 5 分钟截图及查询调阅截图能力，并向部级云平台提供服务。省交通视频云平台截图要求 CIF 及以上分辨率的 JPG 文件，每次截图保留时间不少于 7 天。
- b) 省级视频云平台应具备与部级云平台无缝对接能力，使得通过部级云平台具有调看省域范围内不低于 128kbps 低码流（25 帧、CIF 分辨率）视频秒级（小于 1 秒）准实时播放能力，部级云平台调用不低于 1Mbps、4Mbps（25 帧）视频首屏所耗时间小于 4 秒。
- c) 省级视频云平台应向部级云平台提供全部视频资源的播放地址，支持 HTTP-FLV、HLS 等协议观看，视频流采用标准 H.264/H.265 编码。
- d) 省级视频云平台应充分利用公有云 CDN 技术，提供不低于十万级并发能力，保证部级云平台能够同时获得全部摄像机的低码流视频数据。

#### 6.3.2 视频云网关技术要求

- a) 视频汇聚点应部署专用的视频云网关设备，该设备应能够对接视频国标平台的视频码流，须按 GB/T28181 协议对接，具备将获取到的摄像机视频以标准的 H.264 或 H.265 编码成不低于 128Kbps 码率（25 帧、CIF 分辨率）和同时满足 1Mbps（25 帧、360P 分辨率）、4Mbps（25 帧、720P 分辨率）码流，通过 RTMP 协议推送至省域云平台，并最少达到可同时推送 60 路 4Mbps（25 帧、720P 分辨率）及源码率视频流的能力。按省域云平台统一要求，视频云网关提供推送和中止摄像机视频流的接口以及云台控制接口。
- b) 在视频转码为 128Kbps 或 1Mbps、4Mbps 码流前，视频云网关应具备摄像机源码流图像质量检测服务（丢失检测、清晰度检测、噪声检测、冻结检测、遮挡检测等），并将检测结果上报至省域云平台，再由省域云平台将检测结果上报至部级云平台。
- c) 视频上云网关需具备断流重启机制，当网络波动或出现其他原因导致视频流中断的，视频云网关能不断刷新重新获取摄像机状态及视频流，能最大程度的保证视频调阅的稳定性。
- d) 视频云网关能够对每一路视频进行截图，视频截图要求 CIF 及 720P 以上的分辨率的 JPG 文件，视频截图保留时间不少于 15 天。省域云平台能按需从视频云网关获取到视频截图。

#### 6.3.3 云存储技术要求

- a) 云存储应包括存储层、基础管理层、应用接口层和访问层（基础 SDK）。
- b) 云存储的连续读性能、写性能均应不小于 4GB/s，数据恢复速度应达到 2TB/h。
- c) 云存储应支持 2.5 万路源码率视频并发接入和写入。
- d) 云存储应支持在线扩容，在应用无感知的情况下增加或删除存储节点。
- e) 应提供异常业务切换和快速恢复能力，应用可靠性应达到 99.9%。
- f) 数据应采用纠错码或多副本存储技术，数据持久性应达到 99.99%。
- g) 应支持磁盘负载均衡，通过实时收集磁盘负载及磁盘空间的使用情况，调度写入磁盘。
- h) 省域云平台可根据需要对重要视频长期保存，应支持云间互备技术，应支持图片直接写入云存储系统，1s 内可回放显示。应支持图片和缩略图下载。

#### 6.3.4 数据库技术要求

- a) 数据库应采用公有云部署，公有云数据库应可弹性扩容，可按需增加只读实例，其他性能及功能要求与私有云数据库相同。
- b) 数据库组成应包括数据资源管理、数据导入、数据查询、服务管理、备份管理、服务后台管理和运维管理等模块。
- c) 数据库的并发连接数应不少于 10000 个，IO 读写性能应不小于 30000 次/s，可处理的事务数应不少于 5000 个/s，可支持的查询次数应不少于 100000 次/s。
- d) 数据库应支持主备部署模式，应具备日志识别的能力，及时发现日志异常并整改，应具备符合三级网络等保要求的日志审计功能，保证数据库操作的合规性。
- e) 数据库应具备对关键指标的监控能力，包括但不限于数据库总连接数、当前活跃连接数、QPS、TPS、读取吞吐量、写入吞吐量等。
- f) 数据库应具备主备切换功能，切换时间应 $<30S$ 。

### 6.3.5 视频事件检测技术要求

- a) 视频汇聚点视频事件检测设备应通过 OAuth2.0 与省域交通视频云平台对接，与下级视频国标平台通过 GB28181 协议对接，应具备源码流视频事件检测和智能分析应用服务，能够根据摄像机视频对事件开展监测分析，并将分析的结构化数据上传至省域云平台。
- b) 当发生上述事件时，事件上报时间应 $<3S$ 。视频事件截图要求 CIF 及 720P 以上的分辨率的 JPG 文件，事件截图保留时间不少于 15 天，录像时长不短于事件本身时间及事件发生前后 20 秒，录像时间可根据事件调整。

### 6.4 可靠性要求

- a) 可用性指标  $A \geq 99.99\%$  ( $MTBF$  (平均无故障工作时间) /  $MTBF + MTTR$  (平均维修时间))
- b) 一般故障恢复时间  $MTTR < 30$  分钟；系统故障间隔时间  $MTBF > 12$  个月；重大系统故障应在 12h 之内恢复。
- c) 平台内的软硬件应实现北斗时钟同步，同步误差宜 100ms 以内。
- d) 关键设备及软件主备切换应不大于 1 分钟。
- e) 视频存储应采用分布式存储，视频存储采用 H.264/H.265 主码流存储，存储码流不低于 4M，存储时长应不少于 45 天。

## 7 联网要求

### 7.1 一般规定

以高速公路、普通公路、水运码头、汽车场站监控中心为单位设置视频汇聚点，按视频路数布设上云网关及网络安全相关设备，通过视频国标平台将视频资源格式、封装样式统一化；

视频上云汇聚点使用专用的运营商宽带，视频汇聚点的视频系统采用现有网络和云网络之间对接（含网络传输、安全防护等），实现视频通过省交通视频云平台接入部级视频云平台。

### 7.2 视频传输技术要求

视频编码方式应采用前端编码方式，视频传输宜采用流媒体或组播方式，音、视频编解码标准应符合 GB/T28181 和 ONVIF 规范。

### 7.3 运营商链路技术要求

视频汇聚点须开通互联网专线，专线带宽应满足每100路视频不低于400M的标准，且具备一个及以上独立互联网固定IP地址。

#### 7.4 并网要求

在扩容视频接入省域交通视频云平台前，应符合视频汇聚点建设要求。视频汇聚点网络安全通过等级保护二级测评、视频点位信息填报、向上级部门报送相关审批、检测表后，经上级部门审核后可开展接入工作。

