

CUVA

中国超高清视频产业联盟标准

CUVA 006-2020

5G 超高清监控摄像机通用技术规范

General technical specification for 5G UHD surveillance camera

2020-12-01 发布

2021-02-01 实施

中国超高清视频产业联盟 发布

目 次

前 言	II
1 范围	1
2 规范性引用文件	1
3 术语、定义和缩略语	1
3.1 术语和定义	1
3.2 缩略语	2
4 分类及分级	2
4.1 5G 超高清监控摄像机视频业务分类	2
4.2 5G 视频业务可靠性分级	2
4.3 超高清业务 5G 网络建设要求	3
5 技术要求	3
5.1 一般要求	3
5.2 功能要求	5
5.3 性能要求	7
5.4 安全性要求	8
6 测试方法	9
6.1 测试条件	9
6.2 一般技术检验	10
6.3 功能检验	10
6.4 性能检验	13
6.5 安全性检验	15
附 录 A（资料性附录） 传输性能指标项示例	16
A.1 传输性能评估指标项示例	16
附 录 B（资料性附录） 测试视频图像样本集说明	17
B.1 测试视频图像样本集说明	17

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。

本文件由中国超高清视频产业联盟（CUVA）提出并归口。

本文件起草单位：中国电子技术标准化研究院、华为技术有限公司、浙江大华技术股份有限公司、中国电信集团公司、中国移动通信集团有限公司、中国联合通信股份有限公司、北京集创北方科技股份有限公司、中国信息通信研究院。

本文件主要起草人：孙齐锋、曹策、张亚兰、邓志吉、孔维生、史敏锐、夏少飞、谈鹏驹、张晋芳、樊磊、王亚军、徐明、胡刚礼。

5G 超高清监控摄像机通用技术规范

1 范围

本文件规定了5G超高清监控摄像机视频业务分类、5G视频业务可靠性分级、超高清业务5G网络建设要求以及5G超高清监控摄像机的功能、性能、安全技术要求及测试方法。

本文件适用于采用5G超高清监控摄像机的视频监控应用场景，涉及5G网络传输的其他监控场景均可参照执行。

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 2423.5—2019 环境试验 第2部分：试验方法 试验 Ea 和导则冲击
- GB/T 2423.17—2008 环境试验 第2部分：试验方法 试验Kb：盐雾
- GB/T 4208—2017 外壳防护等级（IP代码）
- GB/T 9254—2008 信息技术设备的无线电骚扰限值和测量方法
- GB/T 17626.2—2018 电磁兼容 试验和测量技术 静电放电抗扰度试验
- GB/T 17626.3—2016 电磁兼容 试验和测量技术 射频电磁场辐射抗扰度试验
- GB/T 17626.4—2018 电磁兼容 试验和测量技术 电快速瞬变脉冲群抗扰度试验
- GB/T 17626.5—2019 电磁兼容 试验和测量技术 浪涌（冲击）抗扰度试验
- GB/T 17626.6—2017 电磁兼容 试验和测量技术 射频场感应的传导骚扰抗扰度
- GB/T 28181—2016 公共安全视频监控联网系统 信息传输、交换、控制技术要求
- GA/T 1127—2013 安全防范视频监控摄像机通用技术要求
- GA/T 1128—2013 安全防范视频监控高清晰度摄像机测量方法
- YD/T 3627—2019 5G数字蜂窝移动通信网 增强移动宽带终端设备技术要求（第一阶段）

3 术语、定义和缩略语

3.1 术语和定义

下列术语和定义适用于本文件。

3.1.1

E2E时延 end to end latency

从源端发送信息到目的端成功接收信息所花费的时间。

3.1.2

接收缓存 receive buffer

接收端为了抵抗网络丢包、乱序而设置的数据包缓存区。

3.2 缩略语

下列缩略语适用于本文件。

APP	应用 (Application)
AVC	高级视频编码 (Advanced Video Coding)
E2E	端到端 (End To End)
EUT	受试设备 (Equipment Under Test)
GOP	画面组 (Group of Pictures)
HEVC	高效率视频编码 (High Efficiency Video Coding)
LTE	长期演进 (Long Term Evolution)
MJPEG	运动静止图像 (或逐帧) 压缩技术 (Motion Joint Photographic Experts Group)
NSA	非独立组网 (Non Standalone)
ROI	兴趣区域 (Region of Interest)
RTSP	实时流传输协议 (Real Time Streaming Protocol)
RTP	实时传输协议 (Real-time Transport Protocol)
RTT	往返时延 (Round-Trip Time)
SA	独立组网 (Standalone)
SLA	服务等级协议 (Service-Level Agreement)
TCP	传输控制协议 (Transmission Control Protocol)

4 分类及分级

4.1 5G 超高清监控摄像机视频业务分类

5G超高清监控摄像机 (以下简称“摄像机”) 在超高清监控业务的应用场景可分为以下几类:

- a) A类: 实时操控级, 接收缓存不大于 150ms;
- b) B类: 互动直播级, 接收缓存不大于 500ms;
- c) C类: 安防监控级, 接收缓存不大于 1000ms。

4.2 5G 视频业务可靠性分级

5G视频业务应用以视频帧为客观衡量的业务质量指标, 以帧率25fps为例分解帧成功率为业务可靠性如下表1, 所有指标定义及描述参考附录A.1。

表 1 5G 视频业务可靠性要求分级

业务可靠性分级	帧成功率	丢帧率	平均丢帧间隔时间	可接受度
1	99.9%	1/1000	40秒	不可接受
2	99.99%	1/10000	400秒≈7分钟	
3	99.999%	1/100000	4000秒≈1小时	B类可接受标准
4	99.9999%	1/1000000	40000秒≈10小时	A类、C类可接受标准
5	99.99999%	1/10000000	400000秒≈100小时	均可接受
6	99.999999%	1/100000000	4000000秒≈1个月	均可接受

4.3 超高清业务 5G 网络建设要求

摄像机部署在5G网络中，实现视频信息的无线传输，5G网络由于用户所处位置的覆盖、容量情况不同，所能提供的承载能力也有差异。摄像机应用于超高清视频监控的网络场景建设要求如表2所示，所有指标定义及描述参考附录A.1。

表 2 5G 网络场景分类

序号	网络场景	介绍	网络性能			可支持业务类型
			上/下行用户速率 (单用户)	网络E2E时延	网络丢包率	
1	I类	可承载高码率低时延视频业务，如广域公网近点或5G专网	70Mbps/500Mbps	不大于 30ms	不大于1%	A、B、C类业务均可支持
2	II类	可承载中、低码率，时延不敏感视频业务，如广域公网中点	40Mbps/300Mbps	不大于 50ms	不大于3%	业务可靠性等级4级及以上 B、C类业务可支持
3	III类	可承载低码率时延不敏感视频业务，如广域公网远点	15Mbps/100Mbps	不大于 80ms	不大于10%	业务可靠性等级3级及以上 B、C类业务可支持
<p>注 1：对以上所有场景均可存在移动切换情况，表现为业务速率在 100ms 内受损，时延变大，丢包率增加，带宽降低。</p> <p>注 2：上行用户速率是指从蜂窝通信终端发送信息到服务端成功接收信息所获得的带宽，下行用户速率是指蜂窝通信终端从服务端接收信息所获得的带宽。</p>						

5 技术要求

5.1 一般要求

5.1.1 外观、结构和外壳防护等级

5.1.1.1 外观、结构

外观、结构应符合GA/T 1127—2013中5.1.1.1和5.1.1.2的要求。

5.1.1.2 外壳防护等级

应符合 GB/T 4208—2017 中 IP66 等级要求。

5.1.2 电磁兼容性

5.1.2.1 静电放电抗扰度

静电放电抗扰度限制应符合GB/T 17626.2—2006中试验等级3的规定。试验期间，被测样品不应损坏、故障或发生状态改变，试验后设备应正常工作。

5.1.2.2 射频电磁场辐射抗扰度

射频电磁场辐射抗扰度限值应符合 GB/T 17626.3—2016 中试验等级 3 的规定。

试验期间，被测样品不应损坏、故障或发生状态改变，试验后设备应正常工作。场强为 10V/m 时，允许图像质量出现劣化，但应满足下列条件：

- a) EUT 无永久性损坏或状态改变；
- b) 场强为 3V/m 时，出现轻微的图像质量劣化，但不影响系统正常使用；
- c) 场强为 1V/m 时，无可见的图像质量劣化。

5.1.2.3 电快速瞬变脉冲群抗扰度

使用交流电网电源供电的设备，电快速瞬变脉冲群抗扰度限值应符合 GB/T 17626.4—2018 中的试验等级 3 的规定，试验期间，被测样品不应损坏、故障或发生状态改变。试验后设备应正常工作。

5.1.2.4 浪涌（冲击）抗扰度

应符合 GB/T 17626.5—2019 中试验等级 4 的规定。试验期间，被测样品不应损坏、故障或发生状态改变。试验后设备应正常工作。

5.1.2.5 射频场感应的传导骚扰抗扰度

应符合 GB/T 17626.6—2017 中试验等级为 3 的规定，同时满足试验期间，被测样品不应损坏、故障或发生状态改变，试验后设备应正常工作。在 $U_0=140\text{dB}\mu\text{U}$ ，允许图像质量出现劣化，但应满足下列条件：

- a) EUT 无永久性损坏或状态改变；
- b) 场强为 $U_0=130\text{dB}\mu\text{U}$ 时，出现轻微的图像质量劣化，但不影响系统正常使用；
- c) 场强为 $U_0=120\text{dB}\mu\text{U}$ 时，无可见的图像质量劣化。

5.1.2.6 传导骚扰

设备传导骚扰限值应符合 GB/T 9254—2008 中等级 A 的规定。

5.1.2.7 辐射骚扰

设备辐射骚扰限值应符合 GB/T 9254—2008 中等级 A 的规定。

5.1.3 电源适应性

设备在额定电压 $\pm 15\%$ 范围内应能正常工作。

5.1.4 环境适应性

5.1.4.1 气候环境适应性

摄像机按表 3 规定进行气候环境适应性试验。试验后，摄像机的防护罩、插接器等不应严重变形，功能应保持正常。盐雾试验后，摄像机的防护罩表面不应严重锈蚀。外壳防护等级试验后，滑石粉沉积量及沉积地点应不足以影响摄像机的安全，摄像机的防护罩内应无渗水和积水现象。

表 3 气候环境适应性试验参数

试验名称	试验参数	试验条件	工作状态
高温	温度 °C	70±2	正常工作状态
	持续时间 h	2	
低温	温度 °C	-20±2	正常工作状态
	持续时间 h	2	
恒定湿热	温度 °C	40±2	正常工作状态
	相对湿度 %RH	93±3	
	持续时间 h	12	
盐雾	盐溶液浓度 %	5±1	不通电状态
	温度 °C	35± 2	
	盐雾沉降率 mL/ (h•80cm ²)	1.0~2.0	
	持续时间 h	24	

5.1.4.2 机械环境适应性

摄像机按表 4 规定的机械环境适应性试验。试验后摄像机的功能应正常，无永久性结构变形，零部件应无损坏，紧固部件应无松脱现象，插头、通信接口等接插件不应有脱落或接触不良现象。

表 4 机械环境适应性

试验名称	试验参数	试验条件	工作状态
振动（正弦）试验	频率范围 Hz	10~150	不通电状态
	位移幅值 mm	0.35	
	扫频速率 oct/min	1	
	试验时间 周期	5	
冲击（半正弦）试验	脉冲持续时间 ms	11	不通电状态
	峰值加速度 m/s ²	150	
	脉冲次数	3	
	冲击方向	上下方向	

5.2 功能要求

5.2.1 媒体压缩编解码

视频压缩应采用视频编码标准 H. 265/HEVC、H. 264/AVC 或 MJPEG 的一种或多种，图片压缩格式应采用 JPEG，宜支持 ROI 智能编码。

5.2.2 多摄像机间时间同步

多个摄像机之间宜支持时间同步功能，即不同分类场景下，各摄像机之间的时间差需要保持在下表时间同步偏差要求内，便于实现多摄像机协作的功能。其要求如下表5：

表 5 5G 多摄像机时间同步要求

分类	使用场景示例	典型fps	时间同步偏差要求
A类：实时操控级	基于多视角远程操控	25	≤40ms
B类：互动直播级	多机位导播	50	≤20ms
C类：安防监控级	全息路口	25	≤40ms
	事件流抓拍	25	≤120ms
<p>注：全息路口是一种全场景智能交通解决方案，应用于交通管理的车路协同，通过将路口视频监控等相互割裂的系统统一起来，汇总多维度设备感知信息包括视频、雷达、线圈、射频等，把路口做到标准化组网和互联互通，从而采集包括车辆、行人、车牌等多维数据，再通过算法进行处理，辅助整个智能化的交通治理。</p>			

5.2.3 SLA 监测

摄像机支持 SLA 监测功能，宜满足以下要求：

- a) 支持接收端获取业务和传输网络实时性能数据，包括业务侧丢帧率，业务侧应用层包级成功率、网络丢包率、网络 E2E 等指标；
- b) 支持将 SLA 相关数据上报到其他平台，供统计分析。

5.2.4 应用传输协议

摄像机应支持无线传输协议，且满足以下要求：

- a) 传输协议应支持抗丢包及重传机制；
- b) 视频传输协议应支持数据加密，保障端到端视频传输安全；
- c) 传输协议应具备前向纠错能力保证传输稳定性；
- d) 宜具拥塞控制能力，实现传输流量整形控制；
- e) 5G网络场景 I（参考表2），传输协议宜采用RTSP over TCP/RTP over TCP；
- f) 5G网络场景 II、III情况，宜采用可靠数据传输协议。

注：流量整形是一种网络流量管理技术，作用是限制流出某一网络的某一连接的流量与突发，使这类报文以比较均匀的速度向外发送。

5.2.5 5G 模组

摄像机内置5G模组应具备以下要求：

- a) 网络制式宜支持双模NSA和SA组网；
- b) 5G模组使用频段应符合国家无线电管理相关规定，对于不支持SA模式的模组应支持EN-DC频段组合，具体频段见表6；
- c) 5G模组工作温度范围：-30℃～ +75℃；
- d) 5G模组的数字蜂窝通信增强移动带宽通信协议具体要求见YD/T 3627—2019。

表 6 5G 模组频段要求

制式	频段
5G NR	n78, n79, n41
TD-LTE	B34, B39, B40, B41
LTE FDD	B1, B3, B5, B8
EN-DC	DC_1A_n78A、DC_3A_n78A、DC_8A_n78A、DC_3A_n41A、DC_39A_n41A、DC_3A_n79A及DC_39A_n79A

5.2.6 带宽自适应

摄像机宜支持随着5G网络的性能下降（如上行速率降低、传输E2E时延及丢包率增加等），可以自适应降低码率以保证视频业务连续及稳定。

5.2.7 关键帧时序调整

摄像机宜支持动态调整关键帧时序的能力，以降低瞬时码流波峰，保证码流平滑传输。

5.2.8 视频图像采集

摄像机应具备视频图像感知能力，应满足如下要求：

- a) 摄像机宜具备环境自适应功能，确保在低照度、尘雾、光照度变化范围大或强逆光等恶劣环境下实现图像参数自动调整，并采集到高质量的视频画面；
- b) 应支持实现对所有关注目标的图片、结构化数据或特征值的提取，关注目标可包含人员、车辆、物品、事件等目标中的一种或多种。

5.2.9 算法应用管理

摄像机应用于智能监控业务则宜具备算法管理能力，支持算法应用在线升级，按需部署，并支持算法应用生命周期管理相关操作。

5.2.10 远程维护及升级

应支持摄像机远程维护操作，对摄像机工作状态进行检查，支持恢复初始设置；

应支持软件系统软件在线升级。在升级过程中，如发生掉电、掉线等异常情况发生时，应能恢复到升级前的状态。

5.2.11 前端存储

摄像机应具备前端存储能力，支持断点续传，在网络中断的情况下摄像机能够对所采集到的视音频进行本地存储，存储实时视频图像时间应不小于3h，在网络恢复后能够传送本地保存的视音频文件。

5.2.12 音视频访问控制

应符合 GB/T 28181—2016 中注册、远程重启和注销、实时视频点播、设备控制、设备报警通知和响应、报警复位、网络校时、设备控制、语音对讲与广播的规定。

5.3 性能要求

5.3.1 基本性能

5.3.1.1 分辨率

最高分辨率不低于 3840×2160 像素。

5.3.1.2 最低可用照度

最低照度彩色不低于 0.01Lux 。

最低照度黑白不低于 0.001Lux 。

5.3.1.3 最大帧率

最大帧率不低于 25fps 。

5.3.1.4 码率

标准码率支持 10Mbps，最大码率不低于 16Mbps。

5.3.1.5 多码流

最高可支持不低于 3 路码流。

5.3.1.6 音视频同步

视(音)频失步时间不大于1s。

5.3.2 传输性能

5.3.2.1 应用层传输协议性能

应用层传输协议性能指标可通过帧成功率呈现，应满足业务可靠性能3级以上要求，具体不同视频业务场景要求参考表1。

5.3.2.2 单码流峰均比

单路码流峰均比平均值应小于等于6倍。

注：单码流网络峰均比是毫秒级带宽峰值与秒级平均带宽的比值，一般情况下单路码流峰均比测试在 3~6 倍间，即毫秒级的带宽峰值相比秒级的平均带宽有 3~6 倍的差，但该值随着图像复杂度的不同呈现不同特点，规范要求一段连续视频 N 次播放的 N 次峰均比的平均值应不大于 6 倍。

5.4 安全性要求

5.4.1 鉴权控制

摄像机的鉴权控制能力应满足如下要求：

- a) 应对登录摄像机的用户进行身份标识和鉴别；
- b) 管理员用户身份标识应具有不易被冒用的特点，口令应有复杂度要求并定期更换；
- c) 应启用登录失败处理功能，可采取结束会话、限制非法登录次数和自动退出等措施；
- d) 当对设备进行远程管理时，对管理员重要操作如恢复默认配置，修改管理员信息等，进行鉴权管控。

5.4.2 访问控制

设备的访问控制能力应满足如下要求：

- a) 应依据安全策略或管理需要限制访问设备的 IP 地址或 MAC 地址范围；
- b) 应根据业务需要限制具有远程访问权限的用户数量；
- c) 应实现用户的权限分离，划分管理员用户与普通用户权限，不同用户权限不能交叉使用。

5.4.3 数据完整性及加密

数据完整性及加密要求如下：

- a) 根据业务需要采用密码技术或其它机制保证通信过程中数据的完整性，如支持加密传输；
- b) 应根据业务需要对通信过程中的整个报文、会话过程或重要身份鉴别数据进行加密后传输。

5.4.4 入侵检测

应能够检测并处置（告警、阻断等处置操作）黑客入侵行为，包括但不限于系统敏感文件篡改、存在异常超级账户、摄像机被劫持、进程提权等。

5.4.5 隐私保护

应支持拍摄、传输隐私（人脸、车牌等）遮挡与未遮挡的视频图像，使得客户端可以根据用户权限选择是否播放隐私遮挡之后的视频图像。

5.4.6 操作日志查询功能

应具有查询操作日志的功能，日志应包含用户操作相关的条目记录，支持上传到日志服务器或者监控管理平台。

5.4.7 数据防误删功能

应具有数据防误删功能，进行删除前确认。

6 测试方法

6.1 测试条件

6.1.1 测试环境

除特别声明环境条件的试验外，试验应在下列环境条件下进行：

- a) 环境温度：15℃~35℃；
- b) 相对湿度：25%~75%；
- c) 大气压强：86kPa~106kPa；
- d) 环境照度符合本产品对环境照度的要求。

6.1.2 测量条件

摄像机测试应当在接入5G网络下进行测试，测试的通用组网如图1所示：

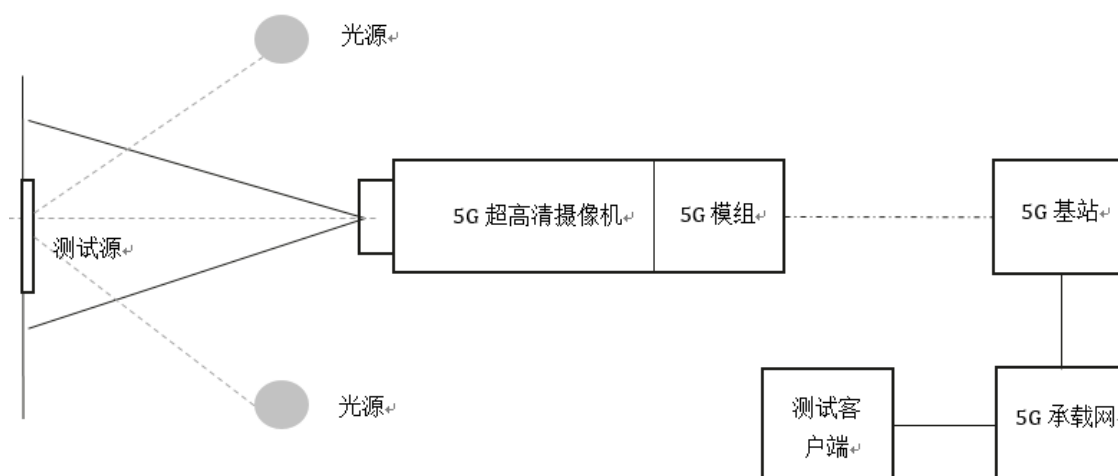


图 1 摄像机的测试组网

其中测量条件如下：

- a) 5G 承载网包括核心网、传输网等，测试客户端可以部署在时延较长的中心节点侧或时延较短的边缘节点侧；

- b) 摄像机应支持主流的编解码格式如: H. 265/HEVC、H. 264/AVC 及 MJPEG, 可选支持智能编码等其他增强编码特性;
- c) 5G 网络条件满足场景 I, 场景 II 或场景 III;
- d) 摄像机若需设置定码率, 则设置为 10Mbps;
- e) 摄像机测试验证业务为 C 类安防监控业务, 接收缓存设置为 500ms;
- f) 测试客户端操作可以为监控平台, 或者摄像机 web 端页面操作。

6.1.3 拍摄条件

按照GA/T 1127—2013中6.1.3拍摄条件执行。

6.2 一般技术检验

6.2.1 外观、结构和外壳防护能力检验

外观及结构按GA/T 1127—2013中6.2.1.1和6.2.1.2的规定检查;

外壳防护能力按照GB/T 4208—2017中的方法进行外壳防护等级试验, 判断是否满足IP66要求。

6.2.2 电磁兼容性检验

检验方法可按照GA/T 1127—2013中6.2.5检验方法, 判断是否符合5.1.2要求。

6.2.3 电源适应性要求检验

用调压器测量, 检测结果是否符合5.1.3的要求。

6.2.4 环境适应性检验

6.2.4.1 气候环境适应性检测

检验方法中低温、高温及恒定湿热试验按照GA/T 1127—2013中6.2.4.1, 6.2.4.2及6.2.4.3检验方法, 而盐雾试验按照GB/T 2423.17—2008的试验方法, 判断是否符合5.1.4要求。

6.2.4.2 机械环境适应性检测

振动试验按照GA/T 1127—2013中6.2.4.6检验方法执行, 冲击试验按照GB/T 2423.5—2019的试验方法执行。

6.3 功能检验

6.3.1 媒体压缩编解码检验

在摄像机上的Web配置页面上设置视频编码为H. 265 (HEVC)、H. 264 (AVC)、MJPEG等, 在测试客户端对摄像机视频进行实时点播, 观察是否能够正常进行播放摄像机通过上述编码和解码后的视频, 判断是否符合5.2.1的要求。

6.3.2 多像机时间同步检验

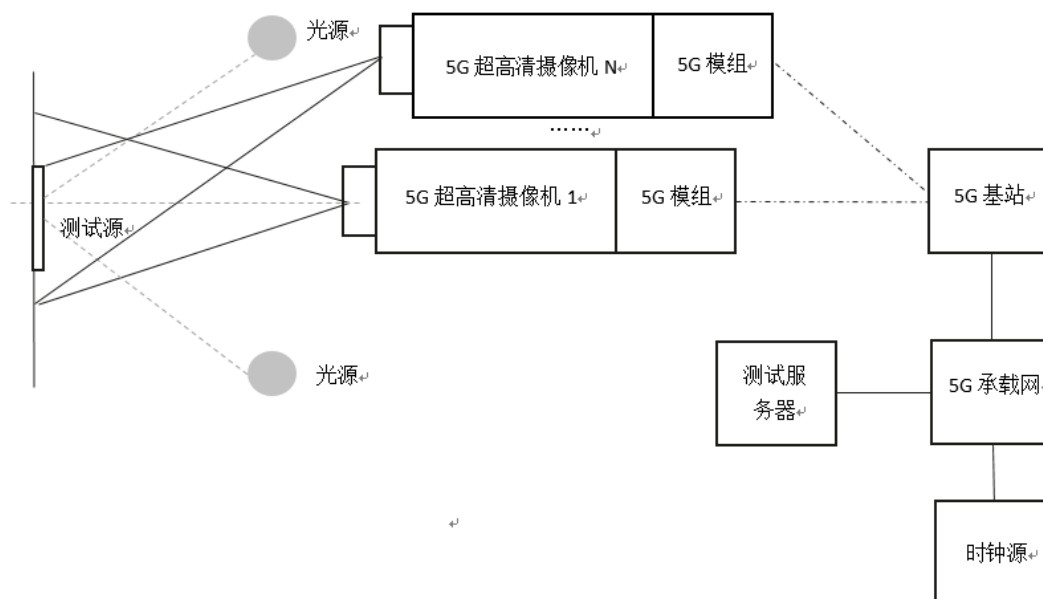


图 2 摄像机时间同步能力测试组网

多摄像机时间同步测试组网如图2所示，将 N ($N \geq 3$)个摄像机配置码率为标准工作码率10Mbps并接入5G网络，时钟源给每个摄像机分配毫秒级时钟，通过测试服务器连接各个摄像机开启视频实时播放并定期图片抓拍持续10小时，对比多个摄像机抓拍的图像文件时间戳，检查至少10小时内，所有 N ($N \geq 3$)个摄像机的最大时间差是否满足5.2.2功能要求。

注：此处的测试服务器具备监控平台功能，可以管理并接入摄像机进行视频访问控制及运维管理等功能。

6.3.3 SLA 监测功能检验

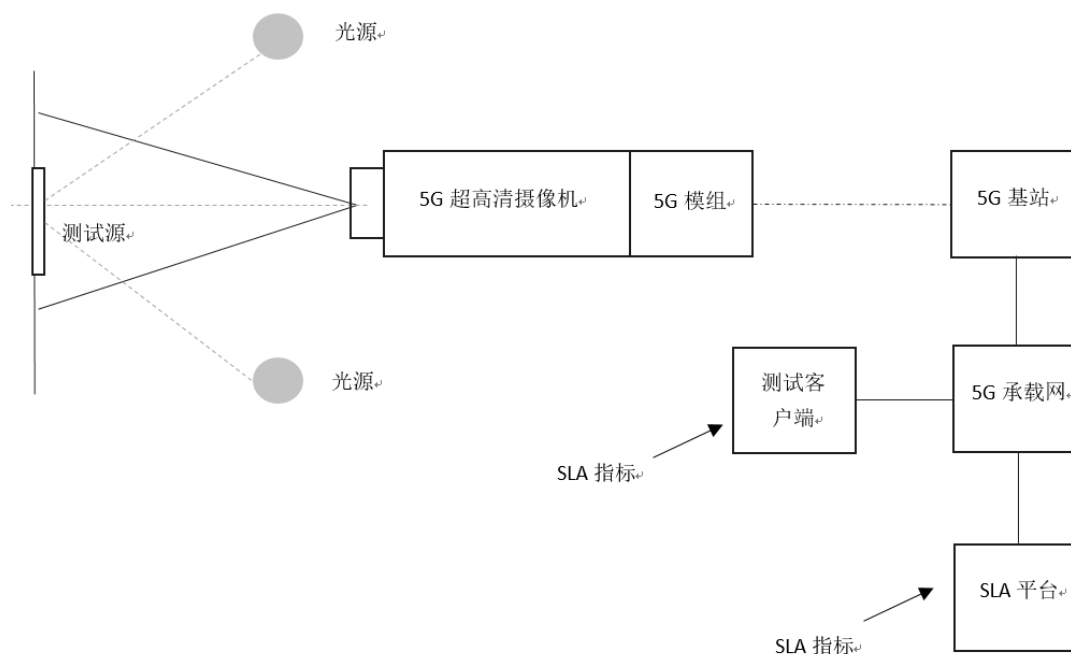


图 3 摄像机的SLA监测能力测试组网

SLA 检测组网如图 3 所示，将摄像机配置码率为典型工作码率 10Mbps 并接入 5G 网络，在测试客户端对摄像机执行实时视频点播测试，在测试客户端播放器端实时观测该摄像机的 SLA 的指标是否可以呈现，判断是否满足 5.2.3 要求。或在专业 SLA 平台上观测该摄像机的 SLA 的指标呈现。

注：SLA 平台可包含更多辅助功能例如实时呈现，历史数据回放，数据统计和分析等，具体的 SLA 指标的监测实现和统计上报，数据分析等功能由各个厂家自行完成。

6.3.4 应用传输协议及 5G 模组能力检验

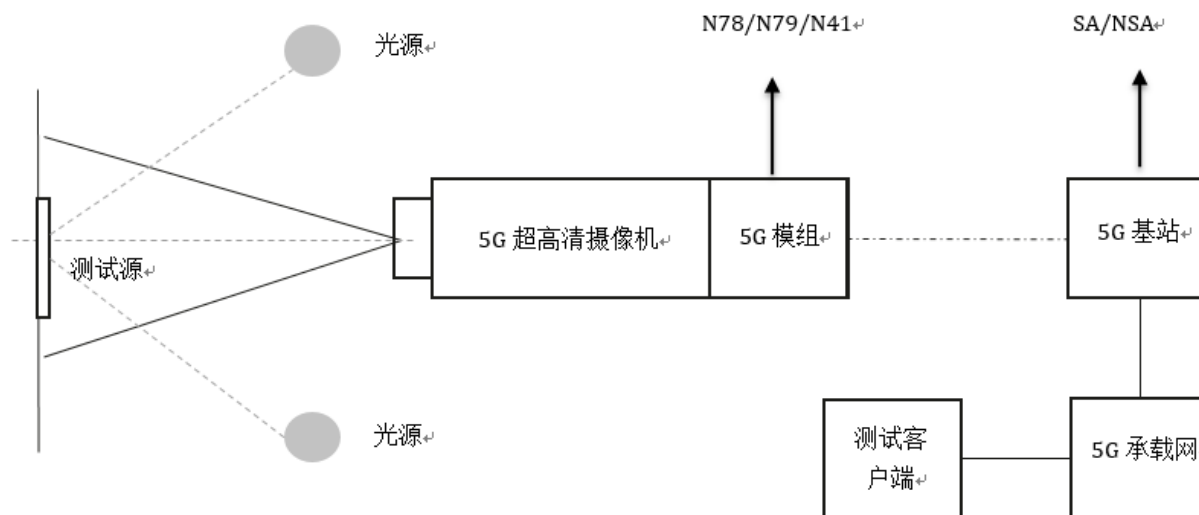


图 4 摄像机的应用传输协议及5G模组测试组网

测试组织网如图4所示，将摄像机码率配置为典型码率10Mbps，分别接入N78/N79/N41的频点 以及接入NSA/SA的网络下。在测试客户端进行视频实时点播测试，观察是否都能正常清晰流畅播放摄像机视频画面，主观感受无花屏，无明显延时。

6.3.5 带宽自适应能力检验

带宽自适应能力检测方法如下：

- 接入5G网络，并按照网络场景分别构造网络场景 I、II、III（参考表2）
- 在三种网络场景中，分别通过在测试客户端对摄像机视频进行点播测试，观察在30分钟内均能被测试服务器清晰（无花屏），流畅（无明显感受延时）的访问，并通过抓包工具进行抓包发现码率发生了变化。

6.3.6 关键帧时序调整检验

关键帧时序调整检验方法如下：

- 接入5G网络，设定GOP，启动实时预览；
- 通过第三方协议（如GB/T 28181）下发设置关键帧产生的指令消息，通过抓包分析关键帧产生的时机是否按下发设置的指令发生变化。

6.3.7 视频图像采集检验

视频图像采集检验按照如下方式测试：

- 将摄像机分别放置在正常明亮室内环境（70lux-900lux，光源宜为从上至下均匀照射）、雾天室外场景（采用雾箱模拟）、背光暗光场景，观察摄像机画面图像是否能够自适应到清晰图像，

并在小于 1s 时间自动调整了相关图像参数；

- b) 操作摄像机观察摄像机能够实现对关注目标的抓拍及结构化数据的获取并支持上传到相关监控平台，具体目标视实际摄像机情况而定。

6.3.8 算法应用管理检验

算法应用管理检验方法如下：

- a) 操作某一项智能分析应用，观察是否可以安装、启动、停止、卸载、升级及许可证的管理等操作；
- b) 登录摄像机web端，观察摄像机是否支持查看已部署的应用的相关信息，包括版本、名称、状态及许可证等信息；

6.3.9 远程维护及升级能力检验

按说明书要求对摄像机进行软件版本在线升级，模拟掉电、掉线等异常情况，观察是否能自动恢复到升级前的状态。

6.3.10 前端存储能力检验

检测摄像机是否具备存储功能，是否符合5.2.10要求。

6.3.11 音视频访问控制检验

采用 GB/T 28181—2016 协议专用测试工具进行测试，观察是否符合 5.2.11 要求。

6.4 性能检验

6.4.1 基本性能检验

6.4.1.1 分辨率检验

采用光学分辨率检验板对采集到的视频图像分辨率进行检测，观察是否符合 5.3.1.1 要求。

6.4.1.2 最低照度检验

按 GA/T 1127—2013 第 6.4.1.2 章节方法进行检验，观察是否满足 5.3.1.2 要求。

6.4.1.3 帧率检验

按GA/T 1128—2013标准进行检测，判断结果是否符合5.3.1.3的要求。

6.4.1.4 码率检验

码率检验测试方法如下：

- a) 摄像机设置码率为标准码率10Mbps；
- b) 并接入5G网络，网络场景需分别构造场景 I、II、III（见表2）；
- c) 在三种网络场景中，分别通过在测试客户端对摄像机视频进行点播测试，观察在30分钟内均能被测试客户端清晰（无花屏），流畅（无明显感受延时）的访问。

6.4.1.5 多码流检验

多码流检验测试方法如下：

- a) 摄像机设置码率为标准码率10Mbps；

- b) 接入5G网络（采用默认网络场景I）；
- c) 在测试客户端进行视频实时点播测试，观察5G超高清摄像机的N路（ $N \geq 3$ ）视频流在30分钟内是否每一路视频都能正常清晰流畅播放，主观感受无花屏，无明显延时。

6.4.1.6 音视频同步检验

音视频同步检验测试方法如下：

- a) 摄像机设置码率为标准码率10Mbps；
- b) 并接入5G网络，网络场景需构造场景III（见表2）；
- c) 通过在测试客户端对摄像机视频进行点播测试，使用后端平台的音视频同步工具测试，判断结果是否符合5.3.1.6的要求。

6.4.2 传输性能检验

6.4.2.1 传输性能检验组网

传输性能检验组网如图5所示：

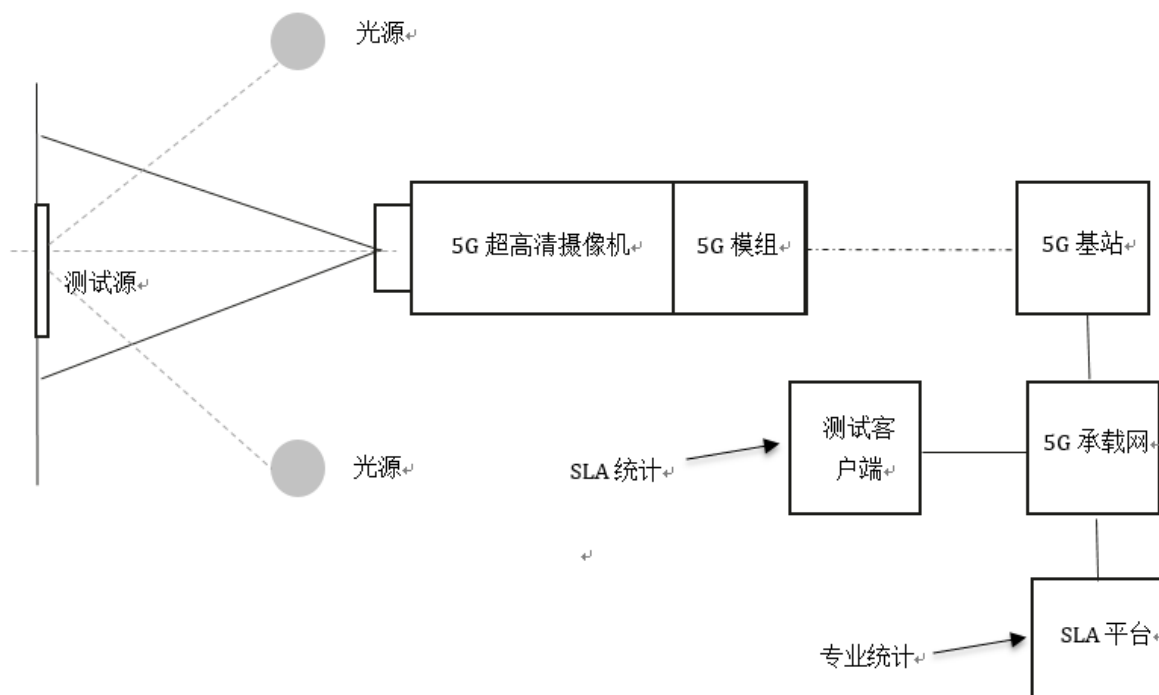


图 5 摄像机的传输性能测试组网

6.4.2.2 应用层传输协议性能要求检测

应用层传输协议性能测试按照如下方法进行：

- a) 摄像机设置码率为标准码率10Mbps；
- b) 摄像机接入5G网络并通过一定方法构造出场景 I 的网络条件（见表2）；
- c) 在测试客户端进行实时视频点播，测试时间至少10小时；
- d) 同时在接收端获取业务和传输网络的实时性能SLA指标（丢帧率、包级成功率）；
- e) 测试完毕后，在接收端进行SLA指标（丢帧率、包级成功率）的统计分析，判断是否满足5.3.2.1要求；
- f) 构造出场景 II 和场景 III，重复c-e步骤，判断上述SLA统计指标是否满足5.3.2.1要求。

6.4.2.3 单路码流峰均比要求检测

单路码流峰均比要求检验按照如下方法进行：

- a) 摄像机设置码率为典型码率10Mbps，测试源依次按照附录B.1构造（普通场景及复杂场景），若摄像机支持智能流控功能，则开启该设置；
- b) 摄像机组网场景按照测量条件默认组网情况执行，通过在测试客户端进行实时视频点播，并通过抓包工具（例如Wireshark）抓包，或使用专用工具进行峰均比统计并持续30分钟，记录本次测试的峰均比值；
- c) 重复a-b步骤进行5次，求出5次峰均比值得的平均值，验证上述视频播放的平均峰均比性能是否满足5.3.2.2要求。

6.5 安全性检验

6.5.1 鉴权控制检测

采用以下测试方法评估设备鉴权控制能力：

- a) 用账号登录观察设备是否有登录校验；
- b) 通过新建用户来查看口令强度是否符合规范；
- c) 通过错误登录多次尝试观察摄像机是否启用登录失败处理功能；
- d) 登录摄像机后进行检测进行重要操作时，观察是否有重要管理员身份验证。

6.5.2 访问控制检测

采用以下测试方法评估用户权限控制能力：

- a) 观察设备是否支持IP及MAC权限管理，如界面可测设置IP白名单；
- b) 观察设备是否限制了具有远程登录访问权限的用户数量；
- c) 观察设备是否针对不同用户进行了权限控制计划分，且不同用户的权限不能交叉使用。

6.5.3 数据完整性及加密检测

通过抓取数据报文观察设备是否采取数据完整性保护措施，是否具有完整性保护能力；
通过抓取数据报文观察设备通信过程是否采用支持加密机制的协议。

6.5.4 入侵检测能力检测

构造包括但不限于系统敏感文件篡改、存在异常超级账户、摄像机被劫持、进程提权等黑客入侵行为，观察摄像机是否具备入侵检测能力，并及时告警。

6.5.5 隐私保护能力检测

抓拍并使用摄像机，观察是否具备隐私遮挡功能，并能满足5.4.5要求。

6.5.6 操作日志查询检验

以管理员身份登录日志服务 或监控管理平台，访问摄像机设备并对齐进行日志查看操作，观察是否满足5.4.6要求。

6.5.7 数据防误删检验

以管理员身份在测试客户端连接并访问摄像机，并对已存储的视频数据进行删除操作，观察是否有删除提示及警告，是否满足5.4.7要求。

附 录 A
 (资料性附录)
 传输性能指标项示例

A.1 传输性能评估指标项示例

传输性能评估指标说明见表A.1:

表 A.1 传输性能评估指标

指标分类	指标命名	说明	单位	统计频度
视频帧级	分辨率	/	/	1s
	帧率	/	fps	1s
	丢帧率	/	/	1s
	最长帧传输时延	统计帧的传输最大时延	ms	1s
视频流级	码率	每秒传送的视频比特(bit)数	Mbps	1s
	单路码流峰均比	毫秒级带宽峰值与秒级平均带宽的比值	/	1s
	接收缓存大小	业务容忍的时延	ms	/
包级	带宽(上行)	上行网络带宽	Mbps	/
	丢包率	网络原生丢包率, 未经过应用层传输协议恢复	/	/
	E2E时延	单包RTT时延	ms	/

附录 B

(资料性录) 测试视频图像样本集说明

B.1 测试视频图像样本集说明

B.1.1 普通场景

普通场景样本要求如下：

- a) 样本应尽量来自真实监控系统，场景为典型监控场景；
- b) 单画面关注的移动目标不超过5个；
- c) 分辨率满足3840*2160, 帧率：25fps。

视频接入示例如图B.1：



图 B.1 简单场景样本视频画面示例

B.1.2 复杂场景

复杂场景样本要求如下：

- a) 样本应尽量来自真实监控系统，场景为典型监控场景；
- b) 单画面关注的移动目标不低于50个；
- c) 分辨率满足3840*2160, 帧率：25fps。

视频接入示例如图B.2：



图 B.2 复杂场景样本视频画面示例