



# 中华人民共和国通信行业标准

YD/T 2455.6-2013

---

## 电信网视频监控系统 第 6 部分：服务质量要求

Visual surveillance system over telecommunication networks  
—Part 6: QoS requirements

2013-04-25 发布

2013-06-01 实施

---

中华人民共和国工业和信息化部 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	1
4 业务一般描述	2
5 用户体验要求	2
5.1 概述	2
5.2 具体要求	2
6 业务服务质量要求	3
6.1 概述	3
6.2 应用层的业务质量要求	3
6.3 网络传输层面的业务质量要求	4
7 为保证服务质量对系统架构的需求	4
7.1 端到端系统的需求	4
7.2 系统组网的需求	5
7.3 系统存储与媒体分发的需求	6
7.4 其他需求	6
8 对承载网的要求	6
8.1 概述	6
8.2 城域网 QoS	6
8.3 宽带接入网 QoS	7
8.4 接入节点 QoS	7

## 前 言

本标准按照 GB/T1.1-2009 给出的规则起草。

本标准是电信网视频监控系统系列标准之一，该系列标准的名称及结构如下：

1. 电信网视频监控系统 第1部分：业务需求
2. 电信网视频监控系统 第2部分：总体技术要求
3. 电信网视频监控系统 第3部分：业务平台测试方法
4. 电信网视频监控系统 第4部分：客户端设备技术要求
5. 电信网视频监控系统 第5部分：客户端设备测试方法
6. 电信网视频监控系统 第6部分：服务质量
7. 电信网视频监控系统 第7部分：安全要求
8. 电信网视频监控系统 第8部分：编解码要求
9. 电信网视频监控系统 智能分析及传感器叠加应用架构和总体技术要求
10. 电信网视频监控系统 运营级前端设备网管系统技术要求
11. 电信网视频监控系统 跨平台统一客户端接口技术要求
12. 电信网视频监控系统 无线视频监控业务应用平台
13. 电信网视频监控系统 移动视频监控系统的客户端单元

本标准由中国通信标准化协会提出并归口。

本标准起草单位：工业和信息化部电信研究院。

本标准主要起草人：段世惠。

# 电信网视频监控系统

## 第6部分：服务质量要求

### 1 范围

本部分规定了开展电信网视频监控业务时的服务质量需求，包括对业务的一般描述，用户体验要求，业务服务质量要求，为保证服务质量对系统架构的要求，对承载网的要求等。

本标准适用于电信网开展的视频监控业务。

本标准中的电信网指的是基于分组交换的公众电信级通信网络。本部分所规定的服务质量要求主要是基于有线网络方式接入的视频监控系统。

### 2 规范性引用文件

下列文件对于本文件的应用是必不可少的。凡是注日期的引用文件，仅所注日期的版本适用于本文件。凡是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 20090.2-2006	信息技术先进音视频编码第2部分：视频
ITU-T 建议H.263	用于低比特率通信的视频编码
ITU-T 建议H.264	普通音视频业务的高级视频编码

### 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

**监控前端 Premises Unit**

用来采集被监控点的图像、报警及相关信息的设备。

##### 3.1.2

**客户端 Client**

业务用户用来观看监控图像、进行远程控制及其他操作的设备。

#### 3.2 缩略语

下列缩略语适用于本文件。

CDN	Content Delivery Network	内容分发网络
FEC	Forward Error Correction	前向错误纠正
IP	Internet Protocol	互联网协议
MTBEM	Mean Time Between Errored Minutes	错误时间的平均间隔
P2P	Peer to Peer	对等网络
PLR	Packet Loss Rate	分组丢失率
QoS	Quality of Service	服务质量
VPN	Virtual Private Network	虚拟专网



## 4 业务一般描述

见 YD/T 2455.1-2013《电信网视频监控系统 第1部分：业务需求》。

## 5 用户体验要求

### 5.1 概述

用户体验从用户角度描述了系统的综合性能。对于视频监控系统，用户体验包括以下几个方面：

- 用户与视频监控系统的交互操作的响应，包括画面切换、画面检索、画面回放等；
- 所提供的视频图像质量与音频质量；
- 系统友好性，包括用户界面的友好性、可操作性等；
- 系统的可靠性和可用性；
- 系统的安全性和私密性。

### 5.2 具体要求

针对上述方面，视频监控系统的用户体验要求具体包括：

#### — 交互操作的响应时间：

- 对当前画面的操作：实时进行，用户不会感觉有明显的延时；
- 对远程存储的画面操作：实时进行，但由于图像传输延时、网络带宽等因素影响，用户可能会感觉有一定的延时，但应在用户的可容忍范围内；

- 远程摄像头控制：实时进行，存在传输延时，但在用户的可容忍范围内；

- 系统启动：启动时间应小于 30s（暂定）；

- 人机接口/界面：交互操作应该在瞬间感觉到，延迟应小于 1s，执行的结果延迟可能会更长；

- 报警信号传输时延小于 2s，报警处理信号传输时延小于 2s。

#### — 视频图像质量与音频质量：

● 数字视频的质量应不低于传统模拟视频的质量，随着数字图像采集性能的提高，视频监控的图像质量主流应逐步达到高清晰电视的水平；

- 视频画面清晰、流畅，具有很低的可见损伤（如马赛克、斑马纹等）；

- 图像视频与音频同步。

#### — 系统友好性（包括软件界面和操作的友好性以及功能的完备性）：

● 系统支持多个分控端对一个主控端的同时远程访问，或多个分控端对多个主控端同时远程访问，各点之间相互独立，互不干扰；系统可设置分控权限，通过不同密码使分控端享有不同操作权限，以区分管理层次，加强管理的安全性；

● 对于图像显示，系统除了可以保证显示实时图像画面，还可单画面、多画面分割、多路轮巡等多种显示方式；

● 提供简单、方便、快捷的检索功能，检索过程应对监控人员透明，即监控人员只需选择监控点及时间段即可，或者根据报警信息提取相应的录像资料；

● 在检索回放时，可以按录像时间、录像通道、录像方式进行快速精确检索，及时快捷调用播放需要的录像资料，支持音视频同步回放，能将录像现场视频与音频同步播放。支持多画面多通道同时回放与同步回放，便于查找事发时间其他地点的关联情况；

- 对于每路视频信号均可达到全实时显示/录像；系统可按日程表设置定时连续录像、视频移动侦测录像、报警联动录像和手动录像等多种模式，实现灵活管理；

- 可方便控制前端设备，如控制云台和镜头等；

- 有视频丢失报警及移动侦测报警录像等功能，与报警设备相关联动，能够通过监控发现警情，预防警情，处理警情。可采用人脸识别、车牌识别等智能化视频处理实现警情预判，同时可综合应用通信技术、地理信息技术、卫星定位技术，实现统一接警、迅速定位、快速反应、业务联动；

- 电子地图功能，用户根据实际情况在地图上配置监控点，可使用电子地图选择监控点，报警发生时电子地图可自动弹出，并显示报警方位。

- 系统可靠性和可用性：

- 监控平台系统的可靠性应达到 99.99%；在高负荷下，监控平台系统最大无故障时间不少于 5000h；

- 前端设备的最大无故障时间不少于  $180 \times 24\text{h}$ （暂定），可以根据具体环境来确定；

- 视频监控业务质量发生可感知的恶化情况持续时间不应超过 10s。

- 系统的安全性和私密性：

- 针对特殊的应用要求，系统能够为用户提供安全性和私密性的保障，提供不同级别的用户访问权限和视频数据加密。

## 6 业务服务质量要求

### 6.1 概述

视频监控系统对图像实时性、传输速度、并行处理能力、存储容量等要求较高，并支持多种有线、无线接入方式，支持视频切换、智能控制、远程传输、布防报警等功能，视频监控业务有以下 3 个特点：

- 实时性，即视频信号须实时处理，如实时压缩、解压缩、传输；

- 同步性，即视频信号具有分布性，但用户终端显示时须同步；

- 分布性，即现场采集的图像传输、接收、显示的主机位于不同地点，通过网络相连。

视频监控系统的业务服务质量主要体现在两个层面上：网络传输层面与应用层。

### 6.2 应用层的业务质量要求

应用层的业务质量要求主要考虑前端系统和末端系统上视频编解码后的业务质量，该层面的业务质量在一定程度上受到网络传输层面的业务质量影响。

在应用层考虑的业务质量参数主要包括（暂定）：

- 端到端延迟：在不考虑网络传播延时的情况下（尤其是移动网络，端到端延迟可能会更大），视频监控由于其实时性特点，通常对分组延迟要求比较高，一般情况下，低于 500 ms 的时延会被用户接受。

- 抖动：视频业务对抖动非常敏感，图像数据传输的突然滞后会导致视频暂时性的停滞，因此，视频业务分组时延的抖动值通常在 50ms 以内。

- 丢包率：具体规定见 6.3。

- 包乱序率：每个数据帧都有一个序列号，用于标示包在流中的正确顺序。如果在沿网络路径传输的过程中出现了乱序的包，到达接收端的数据帧的顺序就会发生改变。乱序的包传输严重地影响了流媒体应用的服务质量。在极端的情况下，接收方无法恢复乱序的帧，从而引起接收端音视频质量的下降。包乱序率应控制在视频质量可以接受的范围内，具体参数待定。



— 码速率：码速率受网络层可用带宽的影响。在网络状况良好的情况下，码速率应该是恒定不变的，在网络拥塞的情况下，有可能出现变码速率编码的情况。

— 视频和音频同步：视频和音频的传输有些时候并不是完全绑定在同一组编解码器中的，如果视频编解码快而音频编解码慢，外加传输过程中的同步策略不够好的话，用户就会感受到声音滞后视频的效果，反之则有声音超前视频的效果。

### 6.3 网络传输层面的业务质量要求

网络传输层面的业务质量要求主要考虑 IP 层的网络传输对于业务质量的影响。根据视频监控业务的特点以及用户体验的要求，相应的业务服务质量应体现在以下 3 个方面：

— 具备最小的端到端可用 IP 带宽：主要衡量用户从网络取得互联网视频应用数据的能力，当可用带宽低于所点片源的编码速率时，图像质量无法保证；

— 系统与网络支持拥塞处理的 IP QoS 机制；

— 端到端 IP 传输性能，包括：

● 分组丢失率 (PLR)：丢包是导致图像质量劣化的最本质原因，由于媒体数据是前后关联的，并且不同的数据包对于重构图像的重要性不同，因此即时少量的丢包(如 I 帧数据的丢包)也可能引起解码器主动丢弃其他相关的数据包，引起业务质量下降，视频实时传输要求丢包率必须控制在一个很小的值(如 1%)之内；

● 延迟：视频监控是实时性业务，尽管播放器都有一定的缓存能力(典型的为 5s)，但当延迟超出缓存能力时，迟到的包将被播放器丢弃，从而影响业务质量；

● 抖动：一般媒体播放器是针对稳定的码流，当抖动过大时会导致解码器主动丢包引起业务质量下降，视频实时传输要求抖动必须控制在一个很小的值之内；

● 误码率：为了获得真实的临场感，一般对实时性和可靠性的要求都很高，视频图像在传输过程中可以接受的误码率应该小于  $10^{-6}$ ，误分组率应该小于  $10^{-9}$ 。

对于视频业务而言，分组丢失所造成的用户体验恶化效果远比延迟和抖动要严重，因此，对于视频业务的服务质量，主要考虑分组丢失率。由于偶然的差错传播造成的 I 帧和 P 帧中数据丢失所产生的视频质量损伤与 B 帧中数据丢失所产生的损伤是不一样的。

分组丢失率的程度可以通过观察期与分组丢失数目来进行规定：

— 短观察期：30min，分组丢失数目在 10 个以内；

— 长观察期：1 天，分组丢失数目待定。

当然，理想情况下的分组丢失数为 0，这种情况下，差错时间的平均间隔 (MTBEM) 应恒定为无穷大，在实际测试中，MTBEM 的值越大越好。

## 7 为保证服务质量对系统架构的需求

### 7.1 端到端系统的需求

端到端系统指监控前端与用户终端。

#### 7.1.1 编码需求

为了适应 IP 网络传输的需要，监控前端应采用压缩比高、解压还原效果好的编码方案，实现在低码流下(包括无线传输用的码流)保持清晰完整的图像技术，并能适应各种网络带宽，为视频网络传输提供了保证，可以考虑采用的以下的编码(暂定)。

视频编码可以采用以下一种或多种编码标准:

- a) AVS 视频;
- b) MPEG-2;
- c) MPEG-4;
- d) H.263;
- e) H.264;
- f) MJPEG。

音频编码采用以下一种或多种编码标准:

- a) G.711;
- b) G.722;
- c) G.723;
- d) G.728;
- e) G.729;
- f) MP3;
- g) AMR。

#### 7.1.2 自适应编码的需求 (可选)

由于现有 IP 网络缺乏有效的 QoS 机制,难以保障高质量的视频连续传输,且 IP 网络的带宽不固定,同时有一定的误码率,视频监控系统可以采用动态参数调整技术,自动探测网络传输的状况,实时动态自身调节码流和图像编码格式,保证能够自动适应网络的变化完成图像的传输,保证传输的质量。

#### 7.1.3 图像预处理和后处理的需求

监控前端最严重的问题之一是摄像头干扰问题,中低档的摄像头尤其明显,尤其在低光照的环境下,干扰对图像质量有非常大的影响。主要有两种噪声会影响视频质量:一种是相邻像素之间产生的伪颜色噪声,一种是由于信号强度而产生的泊松噪声(会影响物体的边缘清晰度)。这种随机噪点甚至造成视频码流成倍上升,将压缩算法的优点全部掩盖。对噪点的处理使得中低档摄像头能够同样达到理想的压缩效果,目前主要有两种滤波方式来对图像进行预处理:时间轴上的滤波与空间轴上的滤波。

此外,还应考虑采取其他图像处理技术对图像进行处理,以满足实际对图像质量的需要。例如,对于全幅图像(Full D1)的处理时,就必须考虑在编码生成和解码回访时图像在运动快的部分图像边缘形成锯齿效应的问题。

#### 7.1.4 其他

由于在网络中不可避免的会存在数据包丢失,而且到达时延过大的包也会被认为没有用而被丢弃,从而降低了音视频质量。为改善音视频质量通常采用差错控制机制,常见的差错控制机制包括:前向纠错(FEC)、延迟约束的重传、错误弹性编码、错误的取消等等。

由于 IP 网络传输、IP 分组拆分等原因造成了 IP 网络中存在时延抖动,抑制网络中的时延抖动通常是采用缓存机制,在将包抽出为音视频信息之前对时延抖动进行吸收。除了考虑在整个系统的服务器上采取缓存策略外,在客户端也可以考虑采取缓存策略。常见的缓冲策略有:全量缓冲(full caching),预缓冲(prefix caching)、批量补偿缓冲策略等等。

### 7.2 系统组网的需求



### 7.2.1 系统网络结构

视频监控系统在组网时,应根据其网络规模和应用范围采取适当的网络结构,所采用的网络结构应充分考虑应用规模、可扩展性、维护管理等方面的因素。对于小规模视频应用,可以考虑采用集中式结构来组网;对于城域或者更大范围的应用,则应该考虑采取分布式结构来组网,在必要的时候采用分布式多级结构组网。

### 7.2.2 系统传输的需求

对于业务流在系统中的传输,视频监控系统应充分考虑如何保证视频服务质量和网络信息安全。

目前的广域 IP 网络上尚无有效的安全保障机制,这大大限制了网络视频应用的领域。同时,网络数据安全也是一个制约应用的重要因素,视频数据加密的技术对实时网络视频具有重要的意义,可保障网络传输的安全。根据实际应用的需求,视频监控系统可提供视频数据加密的功能。

## 7.3 系统存储与媒体分发的需求

### 7.3.1 存储需求

大型视频系统使大容量视频数据网络化存储成为必须,其存储模式可以是集中、分布式、集中+分布式的多元存储模式,可基于网格、P2P、中间件、集群等分布式并行处理技术实现海量数据的存储、检索与分发。

根据视频监控系统的规模的大小,可以设置多级监控中心,每个监控中心可根据一定的特征进行划分(如地域、行业等),每级监控中心都可以对所属的监控信息进行存储、备份、回放、转发、报警处理等管理,可以实现逐级管理、多级备份的视频存储系统。

### 7.3.2 媒体分发需求

前端设备由于带宽限制,只能支持少量用户的并发访问,而采用流媒体视频服务器之后,可以支持大规模的并发视频播放,并且可通过消除抖动和图像后处理来保证客户端的视频质量。通常将视频监控前端作为流媒体的前端,流媒体系统作为视频传输的载体,利用流媒体系统的传输优势,扩展系统的容量,容纳大量用户的并发访问。同时,视频监控系统中的存储系统也可以通过流媒体服务器的点播能力实现,诸如存储网络的读写、视频文件的检索和发布等功能都可以借助流媒体服务器的转发能力完成。

此外,流媒体服务器还可采用负载均衡技术以实现大规模的视频转发,或者借助于内容分发网络(CND)来实现大规模的视频转发。

## 7.4 其他需求

待定。

## 8 对承载网的要求

### 8.1 概述

视频监控承载网的 QoS 主要反映在带宽、时延、抖动、丢包率、故障恢复时间等参数上。承载网的 QoS 机制主要是区分服务,通过城域/汇聚网和宽带接入网的分层考虑来实现。

具体来说,就是承载网总体轻载,对不同业务流进行分类的流量控制和差异化转发,对于视频监控业务根据预先配置的服务机制提供服务,保证其服务质量以及承载网不发生过载。

### 8.2 城域网 QoS

城域网应支持 DiffServ 差分服务机制。在城域网中,所有用户的所有业务流应按照话音、视频(包括组播和单播)、数据等聚合为少数几种业务类。为避免瞬时和局部过载,城域网总体上应保持轻载。

为了保证视频监控业务的服务质量，城域网应具备以下特点：

- 网络关键部位实现冗余备份，保证视频业务的高可用性；
- 最小化路由汇聚时间；
- 能够按照 IP-QoS 机制来处理可能发生的流量拥塞。

由于视频监控业务的特殊性，对于有特别重要意义的视频监控业务，建议通过以下两种方式来保证其业务质量：

- 建立专用的物理网络；
- 在公用 IP 网络上建立二层/三层 VPN。

业务接入控制点上应支持二层 802.1P 到 DSCP/EXP 的映射功能。

### 8.3 宽带接入网 QoS

宽带接入网采用每用户、每业务流独立的 QoS 管理机制，对业务分类的依据主要是二层 802.1P 信息（如果以太汇聚层采用 VPLS 组网，还可以依据二层、三层和四层包头信息的任意组合进行分类，如 802.1P、802.1Q、IP 源和目的地址、TCP/UDP 端口信息等）。

以太汇聚层对上下行流量的 QoS 处理是不同的，在以太汇聚层以上是城域网，以太汇聚层对上行流量应该统一成 DSCP/EXP；在以太汇聚层以下是接入网络，以太汇聚层对下行流量应该统一成 802.1P 优先级标记。

以太汇聚层可选执行层次化 QoS 机制，对每用户、每业务流分别排队、调度和整形，每用户每业务流的带宽控制、业务统计和业务策略分别针对独立的用户业务队列进行。

### 8.4 接入节点 QoS

接入节点应支持 802.1P。根据接入节点采用的 VLAN 隔离模式，应支持：

- 基于用户隔离：应实现不同用户业务的隔离，并管理全局的业务流量；
- 基于业务隔离：至少应隔离视频业务、话音、数据 3 种业务。

接入网的业务分类、优先级标记、排队和调度基于 802.1P 的设置。

中华人民共和国  
通信行业标准  
电信网视频监控系统  
第6部分：服务质量要求  
YD/T 2455.6-2013

\*

人民邮电出版社出版发行  
北京市崇文区夕照寺街14号A座  
邮政编码：100061

宝隆元（北京）印刷技术有限公司印刷  
版权所有 不得翻印

\*

开本：880×1230 1/16 2013年5月第1版  
印张：1 2013年5月北京第1次印刷  
字数：20千字

15115·105

定价：15元

本书如有印装质量问题，请与本社联系 电话：(010)67114922