

关于 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》标准在应用中的若干问题分析

侯晨涛¹ 曹志捷¹ 冯宗伟¹
HOU Chentao CAO Zhijie FENG Zongwei

摘要

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》标准是为视频监控联网系统的方案设计、系统检测、验收以及与之相关设备研发、生产制定的国家推荐性标准，在借鉴国际通用标准的基础上，经过一定程度的定制化以满足国内的具体需求。针对视频监控联网设备及平台，依照 GB/T 28181—2022 标准在实际应用过程中遇到的部分问题进行分析，并提出相应的解决建议，以供相关从业者参考。

关键词

GB/T 28181；视频监控联网；国家标准；问题分析

doi: 10.3969/j.issn.1672-9528.2024.03.041

0 引言

在过去的十多年中，伴随着科技的迅猛发展，视频监控系统在社会安全、城市管理以及交通监控等领域扮演着日益重要的角色。然而，由于缺乏统一的技术标准，不同厂商生产的监控设备存在互通性差、兼容性低的问题，这导致了监控系统的碎片化，使得设备之间难以协同工作，系统整体性能受到了制约。与此同时，随着网络化和智能化的发展，视频监控系统面临着新的挑战，尤其是网络安全性等方面的问题，因此需要相应的技术规范来指导和保障系统的安全运行^[1]。

源于对视频监控领域标准化需求不断增长的认识，为了规范和提升视频监控行业的技术水平，我国颁布了 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》标准。该标准通过规范视频监控系统的体系结构、功能模块以及网络通信协议，促进了不同厂商生产设备的互通和兼容性，进一步提高了系统的整体性能。该标准对传输、交换、控制安全性的要求有助于提高视频监控系统的的核心安全，有效防范未经授权设备的访问非授权控制和获取系统资源。此外，GB/T 28181 标准还制定了设备管理和媒体传输等方面的要求，极大地便利了系统的管理和维护，显著提升了系统的可维护性和可管理性。

自 GB/T 28181 标准颁布以来，经历了两次修订，最新版本 GB/T 28181—2022 标准于 2023 年 7 月正式实施。该标准逐渐成为公安视频监控联网系统建设中的重要依据。本文

旨在总结视频监控联网设备及平台在按照该标准进行具体实施时所面临的一些问题，以为行业从业者提供有益的参考。

1 问题分析

本节结合实际，对相关产品在对接工作中遇到部分问题展开分析，这些问题在实际应用中容易疏忽或者标准中并没有严格定义。本文尝试对每种问题给出解决建议，主要涉及注册、图像抓拍、订阅、目录上报以及录像回放。

1.1 注册

通常，在设备或平台初次向上级服务器注册时，应当以不携带鉴权信息的 SIP 消息发起请求。当上级服务器返回 401 Unauthorized 错误状态码时，可根据该错误代码中返回的相关参数进行鉴权参数计算，设备可以随后携带计算得出的鉴权参数再次向上级服务器注册。当鉴权一致时返回 200 OK 状态码，完成注册。然而在实际对接过程中有可能会遇到重复返回 401 状态的问题，对于这个现象，下面从可能的原因进行分析。

在确认报文内各字段内容准确无误，排除信息丢失等其他可能的原因后，若上级服务器依旧返回 401 错误代码，可检查注册消息头中 Via 字段的 branch 参数，如图 1 所示，这是一个完整的携带鉴权信息的 SIP 注册信令。依 RFC3261 中关于 Via 字段的规定^[2]，除去 CANCEL 和给非 2XX 应答的 ACK 以外，对于用户代理（user agent，UA）发出的任何请求，该参数在时间和空间上必须唯一。因此，对于每一次的注册请求，该参数必须更新，以防服务器将其视为第一条注册信息的重复发送而不进行鉴权。

1. 公安部第三研究所 上海 200031


```
POST /upload?name=&SessionID=abcdefghijkl012345678901234567890123456787 HTTP/1.1
Host: 172.32.4.10:8001
User-Agent: IP Camera
Accept: text/plain, application/xml, text/xml, application/json, application/*+xml, application/*+json, */*
Content-Length: 233846
Content-Type: multipart/form-data; boundary=-----fe6323bf4b91a0b8

-----fe6323bf4b91a0b8
Content-Disposition: form-data; name="file"; filename="34010000001310000001022023080810514500000.jpg"
```

图 4 图片传输 POST 请求的消息头报文

GB/T 28181 标准的图像抓拍功能的引入不仅令监控系统更具实用性，也为前端设备赋予了主动响应的能力。通过发送抓拍配置命令，系统能够根据具体需求在关键时刻实现即时抓拍，有力支持了应急响应和事件处理。确保图像抓拍功能正常不仅提升了监控系统的实时性，还有效降低了对网络资源的依赖，实现更为智能、自主的监控策略。

1.3 目录上报

视频监控联网设备及平台在向上级域进行目录上报时，需要确保上报的目录树及其逻辑符合 GB/T28181—2022 标准的要求。当下级设备，例如摄像机，存在多个通道或其通道 ID 与设备本身 ID 不一致时，一般进行目录上报只会上报其通道 ID，若直连该设备的平台，将设备上报目录原封不动地继续上报给上级平台就会产生问题。如图 5 所示，若平台 A 只将设备的通道信息上报给平台 B，那么平台 B 就只能对设备的通道进行操作，而不能实现对设备本身的查询控制。从逻辑上来讲，通道 A、通道 B 也应该是设备的通道，而不能直接接入平台 A。

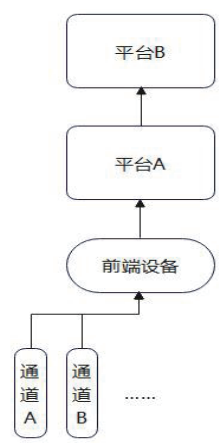


图 5 目录上报示意图

在 GB/T28181—2022 中规定，下级平台向上级平台推送设备目录时，通过扩展目录项的 ParentID 字段，将已知的平台父子关系及摄像机所属平台信息推送给上级平台，使上级平台获知摄像机及平台目录的推送路径。对于下级域的设备目录项包含的 ParentID 字段里应如实包含所属平台的系统编号，如果下级域同步时未携带，则认为设备属于直连该下级域，同步到上级域时本域应为其添加所属系统编号。因此，平台 A 收到前端设备的目录上报后，需要对其目录树的逻辑进行梳理。在前端设备的通道 ID 所属的目录信息中，其中的 ParentID 字段应为摄像机本身的 ID，而不是其注册平台的 ID。在平台 A 向平台 B 推送目录时，需要在摄像机视频通道与平台本身之间添加一级摄像机本身的目录项，以确保目录

的层次结构完整和准确。

以上目录推送的规范性要求，有助于确保视频监控系统中的设备目录树能够在联网环境中正确映射和呈现。通过遵循标准规范，系统能够实现上下级平台之间的有效信息交互，提高了整个视频监控联网系统的可管理性和可维护性。未来的研究工作可以进一步探索目录推送机制的优化和扩展，适应更加复杂和动态的监控场景。

1.4 订阅

在实际应用中，若遇到服务器向设备或平台发送订阅请求后，受订阅设备及平台回复 200 OK，但订阅链路未能建立的问题。在排查其他可能原因后如果依旧无法解决问题，可检查订阅回复的 200 OK 消息，在该消息中 Event 字段是否具备以及是否正确。在 RFC6665 中规定，订阅者在 SUBSCRIBE 请求中必须包含一个且仅有一个“Event”头字段，指示他们正在订阅的事件或事件类别^[5]。但是若只有订阅 SUBSCRIBE 请求携带有“Event”字段，而在回复的 200 OK 中无该 Event 字段，可能依然会无法建立订阅链路，进而在后续的通知事件接收者无法正确识别事件通知。如图 6 所示，200 OK 中无 Event 字段，后续通知事件上级服务器返回 481 错误。在图 7 中，200 OK 携带 Event 字段后，后续通知可以正确识别与接收。虽然在 RFC3265（SIP 的 Event 通知扩展）中没有强制规定响应中需要包含 Event 字段，但将 Event 字段包含在 200 OK 响应中是一种良好的实践应用，有助于确保订阅双方对于所订阅资源的事件类型有一致的认知，减少潜在的误解或配置错误。订阅机制在视频监控联网系统中扮演着关键角色，是实现系统实时性和灵活性的重要组成部分。订阅机制的有效实施有助于优化整体系统性能，减少网络流量，并推动系统向更加驱动事件的体系结构迈进。确保订阅机制的正常运行，这对于实现监控系统的智能和灵敏响应至关重要。

1.5 录像回放

录像的倒放是 GB/T 28181—2022 标准新增的一项控制要求，当对前端设备发送来的倒放码流进行直接解码时，有可能会产生画面卡顿、闪烁等问题。其原因是 GB/T 28181—

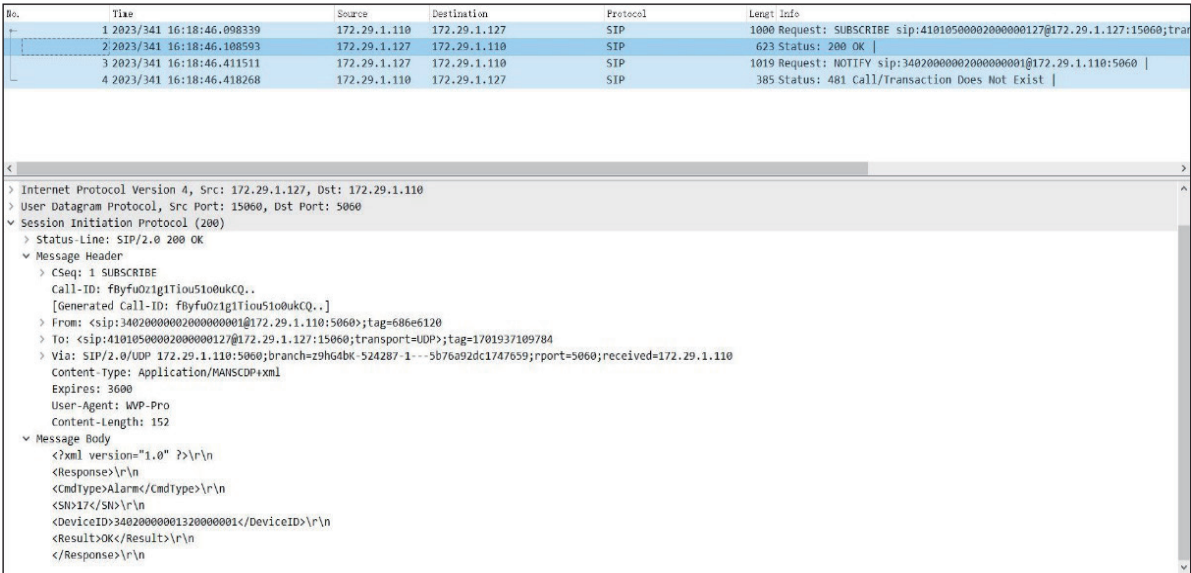


图 6 事件通知失败

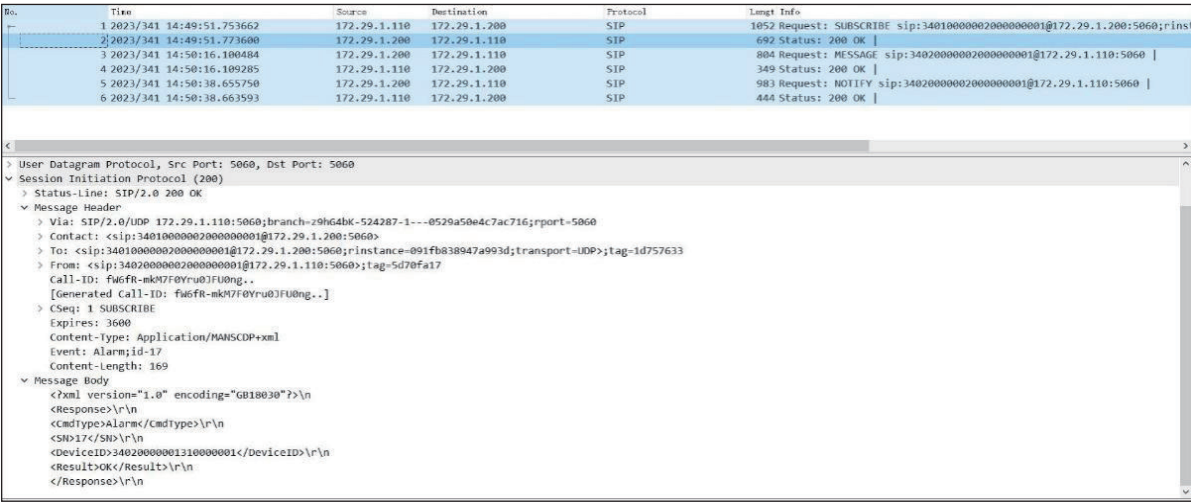


图 7 事件通知成功

2022 定义了倒放时发送码流的方式，倒放时服务器应采取不丢帧的方式发送码流，以关键帧为间隔进行分组，一个关键帧及其后续的非关键帧为一组，传输时从定位位置开始以组为单位进行倒序发送，但发送每组内帧数据时采用正序发送^[6]。由于每组内的码流数据是按正序排列，而组与组之间是倒序的，因此对倒放码流进行直接解码播放可能导致画面不流畅且频繁的卡顿。

为了解决这一问题，可行的办法之一是接收倒放码流的服务器对媒体流添加一定缓存，将一定数量的图像帧解码出的完整图像数据存入缓存内，当倒放图像播放至某一帧时，从缓存内读取数据进行播放。这样通过动态缓存将正序的关键帧组重新排为倒序后播放，录像画面就可以呈现出流畅的效果。

只要前端采集编码设备使用符合 GB/T 28181—2022 标准规定的倒放码流传输方式，使系统能够在倒放过程中保持画面的完整性。与此同时，码流接收服务器的智能缓存和重新

排序策略就可以进一步确保倒放录像的流畅播放，提升用户对视频回放的观看体验。

2 结语

随着科技的不断进步和行业的发展，GB/T 28181—2022 标准作为行业的技术规范，在促进城市视频监控联网建设中扮演着愈发重要的角色。读者在阅读和理解标准的过程中，或许会发现一些尚未解决的问题或者新的挑战，这正是未来研究和标准化工作的契机。行业从业者可以通过与标准制定机构的互动，不断提出建议和反馈，共同促进标准的不断优化和完善。

除此之外，不同领域的交叉融合也将成为未来标准发展的一个重要方向。GB/T 28181—2022 标准作为一项涵盖多个领域的技术规范，与其他标准和技术的衔接将在未来变得更为关键。在这个过程中，需要建立更加开放、协同的标准化

体系,使得不同领域的技术能够更好地互联互通^[7]。

GB/T 28181—2022 标准内容繁杂而庞大,其涵盖的范围广泛且复杂,是一份内容密度大、难以轻松消化的文件。相较于 GB/T 28181—2016 标准,新版标准进行了较多的新增与修改,这使得读者需要投入更多的耐心和时间来深入阅读和理解。考虑到标准的全面性和深度,本文的介绍及问题分析只是冰山一角,在有限的篇幅简要介绍了一些在实际应用中可能遇到的相关问题。然而,想要全面掌握和运用新标准的内容,读者仍需深入研读标准文本,逐一理解其中的技术规范和要求,并且结合实际场景进行深入探讨,以更好地应对实际工作中的问题和挑战。在理解和运用 GB/T 28181—2022 标准的过程中,不断学习和实践将有助于读者更好地适应并掌握这一技术规范,从而更有效地推动相关行业的发展。

参考文献:

- [1] 陈朝武. GB/T 28181 国标的重大意义、推广应用及技术发展[J]. 中国公共安全, 2013(19): 208-212.
- [2] IETF. Session Initiation Protocol: RFC 3261[S/OL]. [2023-10-08]. <https://www.rfc-editor.org/rfc/rfc3261>.
- [3] 孔维生, 周鉴刚, 梁雄高, 等. GB/T 28181—2022 解读[J]. 中国安防, 2023(5): 35-42.
- [4] IETF. Use of the Content-Disposition Header Field in the Hypertext Transfer Protocol (HTTP): RFC 6266[S/OL]. [2023-10-12]. <https://www.rfc-editor.org/rfc/rfc6266>.
- [5] IETF. SIP-Specific Event Notification: RFC 6665[S/OL]. [2023-11-26]. <https://www.rfc-editor.org/rfc/rfc6665>.
- [6] 国家市场监督管理总局, 国家标准化管理委员会. 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 28181—2022[S/OL]. [2023-09-26]. <https://openstd.samr.gov.cn/bzgk/gb/newGbInfo?hcno=8BBC2475624A6C31D-C34A28052B3923D>.
- [7] 吴松洋, 齐力, 唐世杰. 视频监控安全发展及展望[J]. 中国安防, 2023(6): 48-51.
-
- (上接第 169 页)
- [4] MARK S, ANDREW H, MENGLONG Z, et al. MobileNetV2: inverted residuals and linear bottlenecks[C]// Proceedings of the IEEE Conference on Computer Vision and Pattern Recognition (CVPR). Piscataway: IEEE, 2018: 4510-4520.
- [5] 张鹏程, 余勇华, 陈传武, 等. 基于改进 MobileNetV2 的柑橘害虫分类识别方法[J]. 华中农业大学学报, 2023, 42(3): 161-168.
- [6] 黄乾峰, 董琴, 韦静. 改进 MobileNetV2 算法的番茄叶片病害种类识别[J]. 计算机系统应用, 2023, 32(1): 385-391.
- [7] 陈宗阳, 赵辉, 吕永胜, 等. 基于改进 MobileNetV2 网络的涂层表面缺陷识别方法[J]. 哈尔滨工程大学学报, 2022, 43(4): 572-579.
- [8] 巩文静, 田杰, 李宝奇, 等. 基于改进 MobilenetV2 网络的声光图像融合水下目标分类方法[J]. 应用声学, 2022, 41(3): 462-470.
- [9] TAN M X, LE Q V. EfficientNet: rethinking model scaling for convolutional neural networks[C]// Proceedings of the 36th International Conference on Machine Learning (ICML). New York: Curran Associates, Inc., 2019: 10691-10700.
- [10] MA N N, ZHANG X Y, ZHENG H T, et al. ShuffleNet V2: practical guidelines for efficient CNN architecture design[C]// Proceedings of the European Conference on Computer Vision (ECCV). Berlin: Springer, 2018: 122-138.
- [11] HE K M, ZHANG X Y, REN S Q, et al. Deep residual learning for image recognition[C]// Proceedings of the IEEE conference on computer vision and pattern recognition. Piscataway: IEEE, 2016: 770-778.
- [12] FORREST N I, SONG H, MATTHEW W M, et al. SqueezeNet: AlexNet-level accuracy with 50x fewer parameters and < 0.5 MB model size[EB/OL]. (2016-11-04) [2023-11-23]. <https://arXiv preprint arXiv:1602.07360>.

【作者简介】

侯晨涛(1992—), 男, 河北新乐人, 硕士研究生, 检测工程师, 研究方向: 安全防范、视频监控、软件测试。

(收稿日期: 2024-01-04)

【作者简介】

高学秋(1997—), 男, 广东湛江人, 硕士研究生, 研究方向: 目标检测与深度学习。

张祺(1975—), 男, 广东韶关人, 博士, 副教授, 研究方向: 工业 AI 机器视觉软件。

吴泽强(1999—), 男, 广东揭阳人, 硕士研究生, 研究方向: 目标检测与深度学习。

钟善机(1998—), 男, 广东湛江人, 硕士研究生, 研究方向: 语音情感识别。

刘磊(1996—), 男, 河南鹤壁人, 硕士研究生, 研究方向: 深度学习。

(收稿日期: 2024-01-05)