
EPON+4G=传输网 平安城市监控新形式

随着国家构建“和谐社会”战略决策的实施，“智慧城市中的平安城市”、“应急体系”等各项建设工作的深入开展，中国社会公共安全需求日益旺盛，安防产业迅猛发展。在平安城市项目特别是视频监控系统启动建设的几年中，国内城市治安状况大为好转，项目的建设产生了巨大的社会效益。近年来智慧城市将平安城市的管理宽度和广度不断扩展，应运而生出对综合执法及营运车辆的实时监控及人员定位，以确保车辆的安全、人员安全并实时掌控车辆出勤状况。

平安城市建设特点

平安城市中视频监控系统的建设具有特点：

- 接入点多，覆盖面广、跨越地域广、覆盖环境复杂；整个监控系统接入点少则几百个点，多则几万个接入点（如媒体报道北京海淀区在 2006 年内建成 4 万个视频摄像头），部分覆盖区域由于有线网络部署困难，成为监控系统部署的盲点；

- 对上行的带宽要求高，视频监控数据主要从监控点往监控中心传送，单路上行带宽在 500K~6Mbps 甚至更高；

- 链形或树形组网，如沿主干道路每一公里左右路口或公共场所设几个接入点；这样用以太网交换机或光端机串联或星型级连成本很高，维护将会非常困难；

- 实时性强、需捕捉高速运动物体、回传图像清晰度要求高；

- 安全性、稳定性要求高；

- 必须适应室外恶劣的工作环境；

- 回传的数据量大、存储量大；

- 管理复杂等特点。

面对以上问题，平安城市中视频监控系统承载的传输网络的选择就变得尤为重要。视频监控系统的传输技术发展经历了多次的变迁；从初期的仿真信号传输技术到现在的 IP 数字传输网络技术，配合视频监控产品的更新换代传输网络技术将向高质量、大容量的方向飞速发展。

平安城市传输网络解决方案

平安城市项目的建设特点决定了它需要迫切解决几个方面的问题：

有线传输覆盖广，运维成本高

平安项目传输网络的覆盖面很广，往往需跨越整个城市，实际部署接入网络占整个网络建设成本的 50%，维护费用的 70%。

有线传输网络中的接入部分是城市视频监控系统建设的难点，也是该系统成败的关键；从头铺设势必投入资金过大、建设难度和工期大、这样不利于节省投资，综合利用资源，解决办法是需要借助电信运营商的现有网络主干，根据平安城市的布点情况再对接入网络进行延伸，通过电信运营商的城域网汇聚至监控中心。

3G 网络高资费制约无线应用

由于受到地理环境和工作内容的限制，部分区域有线网络部署困难、成本较高，需要有线与无线网络结合使用，才能保证在应用需求的覆盖范围实现视频监控，同时配合 GPS、北斗定位系统实现人员与车辆的定位；

3G 无线网络的收费方式极大的制约了无线传输方式的发展，随着 4G 网络建设的不断推开，网络的租用费用将不断降低，平安城市中无线网络部署成为重要的一部分，可采用以 4G 为主结合 3G 网络的方式，4G 系统能够以 100Mbps 的速度下载，上传的速度理论值也能达到 20Mbps，使得 720P 以上的无线高清监控系统得以广泛使用，同时将大量如智能分析/人脸识别等智能应用以通过无线网络方式承载。满足实施和维护方便的应用需求。

海量视频信号、智能信号，占用带宽大

平安城市的大量的视频信号、智能信号需占用的网络带宽大，对网络传输提出较高的需求，电信运营商的宽带网络技术主要是 xDSL 技术、无线 WIFI、4G/3G 技术和 HTTX 技术，由于 xDSL 网络提供的带宽是非常有限的、而且扩展空间小，因此可以排除，在大部分的监控应用中 HTTX 技术是较为适用的，而 FTTH 最佳形式是 PON(无源光网络)技术，PON(无源光网络)从技术指标、性价比、发展前景几个方面来看都是平安城市较合适的宽带接入技术。4G/3G 技术可以根据应用需求作为它的补充结合使用。

网络的稳定性和安全性

采用 IP 数字传输网络技术来承载大量的视频信号，通过 MPLS VPN 技术将平安城市的信号封闭在专用的虚通道中进行传输、汇集，保障了此部分数据的安全。与 IP 应用紧密结合，由于存在着多个监控中心同时实时查看一个点的视频情况，采用 IP 组播技术解决。

接入网采用 PON(无源光网络)技术，由于是无源的技术，不容易受到外界环境的干扰，使得网络中的故障点减少，带来维护的便利，光纤网络介质随距离信号衰减度非常小，提高了网络的稳定性。

随着 4G 网络的大规模商用，无线网络的稳定性和带宽问题正在不断提高。

传输接入网络(PON)技术

PON 技术在以太网之上提供多种业务,称之为 EPON 系统,一个典型的 EPON 系统由 OLT(光线路终端)、ONU(光网络单元)、POS(分光器)组成。OLT(Optical Line Terminal)放在中心机房(CO, Central Office),ONU(Optical Network Unit)放在网络接口单元(NIU: Network Interface Unit)附近或与其合为一体。POS(Passive Optical Splitter)是无源光纤分支器,是一个连接各光纤的无源设备,它的功能是分发下行数据并集中上行数据,型号一般有 1: 2(50%: 50%, 95%: 5%等), 1: 4、1: 8、1: 16、1: 32。EPON 中使用单芯光纤,在一根芯上转送上下行两个波(上行波长: 1310nm, 下行波长: 1490nm, 另外还可以在这个光纤下行叠加 1550nm 的波长,来传递电视信号)。

OLT 到 ONU 间的距离最大可达 20km,传输速度为双向对称 1Gbps,最大分光比一般支持 1: 32 或者更高,可以一级分光也可以多个分光器级连。目前无源光纤接入网发展很快,组网方式多种多样。PON 主要采用无源光功率分配器(耦合器)将信息送至各用户。由于采用了光功率分配器,使功率降低,因此,较适合于短距离使用。若需传输较长距离,可采用掺铒光纤放大器(Erbium doped optical fiber amplifier, EDFA)来增加功率。

在物理层,EPON 使用 1000BASE 的以太 PHY,同时在 PON 的传输机制上,通过新增加的 MAC 控制命令来控制和优化各 ONU 与 OLT 之间突发性数据通信和实时的 TDM 通信,在协议的第二层,EPON 采用成熟的全双工以太网技术,使用 TDM,由于 ONU 在自己的时隙内发送数据报,因此没有碰撞,不需 CDMA/CD,从而充分利用带宽。另外,EPON 在 MAC 层通过 802.1p 优先级功能来提供 QoS。

PON 中的关键技术

在 PON 中,OLT 至 ONU 的信息下行信号传输过程是:OLT 送至各 ONU 的信息采用光时分复用(OTDM)方式组成复帧送到馈线光纤;通过无源光分路器以广播方式送至每一个 ONU,ONU 收到下行复帧信号后,分别取出属于自己的那部分信息,各 ONU 至 OLT 的上行信号采用光时分多址(OTDMA)、光波分多址(OWDMA)、光码分多址(OCDMA)、光副载波多址(OSCMA)。

拓扑结构

光接入网(OAN)的拓扑结构取决于光配线网(ODN)的结构。通常 ODN 可归纳为单星型、树型、总线型和环型等四种结构,也就是 PON 的四种基本拓扑结构。

为便于 PON 结构选择,现将总线型、星型、环型及树型拓扑结构进行比较。

根据平安城市的特点,光接入网宜采用星型和总线型相结合的方式,从监控中心到各区域可以采用星型辐射状组网方式,在各区域路段可以采用总线型方式组网。

从局端 OLT 设备出来占用 1 芯光纤，通过分光器进行复用，在一根芯上传送上下行两个波(上行波长：1310nm，下行波长：1490nm)的信息。

EPON 网络中 OLT 设备往往是多个逻辑 OLT 的集合，可选加上交换芯片，集成交换机或路由器的功能，与核心网络的接口称为 SNI(系统网络接口)。ONU 设备一般为单个逻辑 ONU 设备，提供 UNI(用户网络接口)，SNI、UNI 口可以为以太网(数据)、POTS 口(语音)、RF(视频)接口，可选和交换机、路由器、其它特定功能的网络终端集成。

平安城市项目中采用 EPON 设备优势

- 经济节约：节省大量光纤和光收发器；
- 可靠性高：EPON ODN(光网络)全部是分光器及光纤，主要成分是玻璃，使用寿命长；没有有源设备，也就避免了停电、雷击、过流过压损坏等有源设备的常见故障，网络可靠性高，显著降低维护费用；
- 长距离：可提供 0.5~20KM 的远距离高带宽接入，基本覆盖中等规模城区的范围；
- 高带宽：每个 ONU 的带宽可在 2M~1Gbps 间动态调整；每个 ONU 平均上行带宽在 30M 左右，即一个 OLT 端口中(主干光纤可带 240 路视频码流)；
- 组网灵活：组网模型不受限制，通过不同分光器的组合可以灵活组建链型、树型、星型网络；
- 应用广泛：不仅仅是运营商宽带接入，也可作为广电视频广播的传输网络，视频监控的图像传输系统，甚至是政府的基层单位接入。这些正符合相关部门建设平安城市综合信息平台的需求。

4G 无线网络的部署

目前，中国移动已经启动了全国范围内 4G 网络技术的试点应用，正准备快速在全国范围内推广。“4G”TD-LTE 的最大特点是高速数据传输服务，是现有 3G 网络的十倍。同时可以通过手机等各种终端获得无线高清视频体验，十分流畅清晰。4G 无线网络的部署是在运营商的 4G 网络基础上对覆盖点进行网络的延伸，增加 4G 网络路由器通过无线方式与监控平台互联，通过运营商的宽带网络实现信息传输。在 4G 网络未覆盖到的区域可以通过 3G 网络作为补偿进行承载，可根据 3G 网络带宽情况灵活调整信号的方式和容量。其安装方便、灵活性强、性价比高特性使得更多行业的监控系统采用无线监控方式。

总论

综上所述,将 EPON 技术结合 4G 无线技术应用到平安城市视频监控系统的传输网络部署中,可以极大的提高网络的经济性、安全性、可靠性,将平安城市项目迅速、有效的推进。

OFweek物联网