

【学术研究】

高职院校数字视频监控传输网络的思考与分析

朱 林

(辽阳职业技术学院 现代教育中心, 辽宁 辽阳 111004)

摘 要: 传输网络是数字视频监控系统最基础的部分。结合高职院校自身的特点与实际情况, 对传输网络独立性、带宽和末端供电三个方面进行思考与分析, 提出构建独立的物理网络、适宜的网络带宽和POE 供电模式, 给出了适合高职院校数字视频监控传输网络建设的方案, 为数字化校园的建设提供依据。

关键词: 数字视频监控系统; 传输网络; 数字化校园

中图分类号: TP277

文献标识码: A

文章编号: 1008-5688(2021)01-0024-03

0 引言

随着高职院校数字化校园的稳步推进, 在教学和管理的许多领域, 如安全保卫、教学管理、统一考试、招生面试、食品安全等, 数字视频监控系统已经成为不可或缺的重要组成部分, 可以说是继多媒体教学、网络课堂后数字化校园建设又一个重要的组成部分。数字视频监控系统一般由视频采集系统、传输网络和视频数据管理系统三部分组成, 其中传输网络是数字视频监控系统最基础的部分。传输网络的主要功能是在视频采集系统和视频数据管理系统之间建立通信通道, 传输视频采集系统的视频编码信息和控制信息, 主要设备有交换机、传输介质(电缆、网线、光纤)、光电转换器等^[1]。在实际建设过程中, 传输网络的设备数量最多、地域范围最广、施工成本最高, 需要前期合理的设计与规划。本文结合高职院校自身的特点与实际情况, 着重阐述传输网络在建设及实施过程中遇到的问题及解决方案。

1 传输网络独立性思考与分析

数字视频监控系统的特点就是可以利用现有的以太网来传输数据, 所以一些店铺、家庭、小型楼宇、小型工厂选择将视频监控和办公上网两种业务使用同一个物理网络。这种组网方式施工相对方便, 设备投入相对较少, 充分体现出数字视频监控网络的便捷性和兼容性。但这种组网方式在实际应用中并不完全适合高职院校的视频监控网络建设, 高职院校更倾向于为视频监控业务建立独立的物理网络, 其主要原因有以下两个方面:

(1) 建立独立的办公网络和监控网络的必要性。首先, 确保办公和监控的顺畅。如果把网络中的数据流比作水, 则带宽就是一个管道的最大输水量, 而数字监控业务就好像喷泉, 无时无刻、日夜不停地占用管道里的水资源。所以, 当监控点位与办公点位数量较少时, 带宽的分配完全能够满足这两种业务的需要, 不会出现带宽不足的问题。而随着监控点位逐渐增多, 带宽就会被逐渐占用, 最终会导致带宽不足, 造成办公业务上网卡顿, 同时也会导致视频监控业务的视频信号出现延时或丢失。高职院校一般楼宇较多, 单个楼宇的监控点位也在几十到上百个不等, 所

收稿日期: 2021-01-10

作者简介: 朱林(1982-), 男, 辽宁辽阳市人, 实验师, 主要从事计算机及网络技术方面研究。

以有必要将办公网络和监控网络独立建设,以保证两种业务运行的流畅性。其次,确保网络的防护安全。视频监控网络的终端设备一般包括摄像机、流媒体服务器、存储服务器、NVR等,这些设备一般不需要连接 Internet,所以网络相对比较封闭,产生网络攻击和网络故障的几率相对较少;而办公网络的终端设备是各种连接 Internet 的 PC 机及开放的用户接口,极易出现网络攻击和网络环路等故障。所以,有必要为视频监控建立独立的物理网络,以保证视频监控系统设备的安全与稳定运行。

(2) 网络的接入与管理。目前,在高职院校的教学和管理中都开展了与上级单位的远程视频联网工作,比如招生面试、统一考试、安全保卫、食品卫生等。上级单位一般需要通过 VPN 线路接入校园网,再通过相应的网关转发设备接入具体的监控点位。这种与外界互联的操作会使视频监控系统设备受外界攻击和病毒感染的几率增大,所以需要为视频监控系统建立独立的、封闭的物理网络,在视频监控网络与校园网之间用防火墙等安全防护设备进行互联^[2],这样不仅可以极大地满足网络互联的需求,而且也能够有效保护视频监控系统的设备不受外界网络病毒和入侵攻击的影响。

综上所述,高职院校的数字视频监控系统特点是点位较多、维护复杂、安全防护要求较高,因此为数字视频监控系统建立独立的物理网络可以有效保证系统运行的流畅性、稳定性和安全性。

2 传输网络带宽思考与分析

视频监控网络的核心部分就是交换机和相应的通信线路,而交换机和通信线路最重要的指标参数就是网络带宽。由于视频监控设备的数据传输具有全时段实时码流的特点,所以在通信带宽设计上需要精确计算和规划,以保证视频数据码流的稳定传输。

目前常用的高清摄像机是指分辨率为 1920*1080 P、视频帧率为 25 fps、视频编码为 H.264 的摄像机,其码率约为 4 Mbps,通俗意义上讲就是该高清摄像机每秒会产生约 4 Mb 左右的数据需要传输。百兆(100 Mbps)带宽的含义是指每秒可以传输 100 Mb 的数据,通过计算可以看出,百兆带宽理论上可以为 25 个码率为 4 Mbps 的摄像机产生的数据提供全时段实时数据传输服务。为保证数据稳定的传输和交换,要在计算时设定设备冗余率,按照设备冗余率为 80% 计算时,得到以下网络带宽与摄像机个数关系表,如表 1 所示。

当摄像机产生的数据超过带宽传输能力时,带宽会成为瓶颈,导致设备接口拥堵、数据包延时或丢失等问题,从而出现视频信息卡顿、浏览和存储不完整等现象,这严重影响了视

表 1 网络带宽与摄像机个数关系表

传输带宽	冗余率/%	摄像机码率	摄像机点位数
百兆 (100 Mbps)	80	4Mbps	约 1~20 个
千兆 (1000 Mbps)	80	4Mbps	约 20~200 个
万兆 (10 Gbps)	80	4Mbps	约 200~2000 个

频监控系统的实时性、有效性和完整性。高职院校的楼宇较多,楼宇之间的数据通信一般需要使用光纤来进行传输,百兆、千兆、万兆光纤网络的建设直接关系到交换机与光电转换设备的选择,建设的网络带宽越大,对设备性能要求越高,投入的资金成本也越高。合理的带宽设计可以有效节省资金的投入,降低项目建设成本。

在实际部署时,可以参考表 1 中的网络带宽和摄像机点位数量之间的关系,在户外灯杆、围墙、平房等区域选择建设百兆网络即可满足数据传输需求;普通的楼宇选择建设千兆网络即可满足数据传输需求;个别大型楼宇选择多条千兆线路构成的聚合线路或者建设万兆网络来满足更多设备的数据传输需求^[3]。因此,按照以千兆为主、百兆为辅、万兆扩容的思想建立起来的视频监控网络,既可以节省资金投入,也可以满足绝大多数高职院校数字视频监控系统的传输需

求。

3 末端供电网络思考与分析

摄像机与交换机之间的线路是数字视频监控网络的末端供电网络。传统的末端供电网络由两部分组成：一是利用双绞线构建的百兆网络，负责视频信号的数据传输；二是利用电力线路构建并联的 220 V 交流电力网络，再通过电源适配器转换为 12 V 直流电，负责给摄像机供电。但随着 POE 供电技术的不断成熟、POE 供电芯片成本的不断下降，构建支持 POE 供电的末端网络成为了一种主流方案^[4]。

POE 供电是指无需单独敷设线缆，只利用数据传输的双绞线和 POE 交换机实现对摄像机供电的一种方式。这种供电方式只需要利用数据传输双绞线中空闲的第 4、5、7、8 四条线就可完成对摄像机的直流供电，而且不会影响摄像机的数据传输^[5]。但这种供电方式需要摄像机和交换机同时支持 POE 供电标准才能实现，对应的则是摄像机和交换机投入成本的提升。

从建设成本上看，直流供电模式主要的成本差异是线缆材料和人工成本；POE 供电模式主要的成本差异是摄像机和交换机。以目前的社会环境来看，线缆材料和人工成本有上涨的趋势，而 POE 供电技术和芯片的价格却有下降的趋势，所以从总体上看，两种模式的建设成本相对持平，POE 供电模式在未来会更具竞争优势。

从故障率上看，直流供电模式主要的故障点是 12 V 电源适配器的损坏和交流电短路跳闸两个方面；POE 供电模式主要的故障点是双绞线接口进水导致摄像机 POE 受电电路损坏和雷击导致交换机供电电路损坏两个方面。在实际使用中，两种模式的故障率总体相当，但在户外、潮湿、高温、低温等环境恶劣的点位，直流供电模式的故障率要明显高于 POE 供电模式的故障率，所以在复杂、恶劣的环境下，POE 供电模式更具竞争优势。

从维护管理角度看，直流供电模式的前期故障排查需要到现场进行诊断；POE 供电模式则可以通过可管理的 POE 交换机实现远程的前期故障排查。所以 POE 供电模式更易维护管理和前期故障排查，在维护管理上更具竞争优势。

综上所述，高职院校一般监控点位较多、资金投入有限、维护人员较少，所以构建支持 POE 供电模式的数字视频监控末端网络更适合高职院校的业务需求和未来的发展需要。

4 结语

在高职院校数字视频监控传输网络的建设中，为其规划一个独立的物理网络、设计合理的带宽需求和建设高效的 POE 末端供电网络，可以有效节约项目建设成本、维护成本、管理成本，能够适合未来的发展需要，同时也可以保证高职院校数字视频监控系统的高效、稳定、安全运行。

参考文献：

- [1] 王前. DSS 视频监控管理系统在校园技防中的应用 [J]. 信息技术与信息化, 2019 (11): 60-62.
- [2] 王志飞. 提高计算机网络可靠性的方法研究 [J]. 辽宁师专学报(自然科学版), 2015, 17 (1): 28-30.
- [3] 林传奎, 戴文坤, 林鲁文, 等. 安全管理视域下高校视频监控系统的建设探究 [J]. 信息通信, 2020 (8): 149-151.
- [4] 阎传文, 孙凤军. PoE 布线技术研究及 5G 应用初探 [J]. 智能建筑, 2019 (3): 68-71.
- [5] 尹胜. 浅析 POE 技术在安防网络监控中的应用 [J]. 网络安全技术与应用, 2021 (1): 18-19.

(下转 46 页)

[9] 张富胜, 刘美华. 浅谈微信在高校教务管理工作中的应用 [J]. 教育现代化, 2018, 5 (24): 360-361.

Information construction of teaching management based on wechat service account

CHEN Li-ping

(Teaching Research Center,

Dongbei University of Finance and Economics, Dalian Liaoning 116025)

Abstract: With the further development of information construction in colleges and universities, the conventional PC software or web login mode of educational management system has been unable to meet the needs of teachers and students. In view of this situation, combined with the advantages of customized development of wechat service account, this paper expounded the functions of query, real-time push, website notification linkage and so on, based on the wechat service account and by reading the data in the educational management system. In addition, combined with the current usage situation, it proposed the direction of further optimization, so as to provide a theoretical basis for the development of information construction of teaching management in colleges and universities.

Key words: wechat service account; educational management system; information construction
(审稿人 李树东 赵 亮, 责任编辑 邵艳艳)

~~~~~  
(上接 26 页)

## Reflection and analysis on transmission network of digital video surveillance in higher vocational colleges

*ZHU Lin*

(Modern Education Center,

Liaoyang Vocational College of Technology, Liaoyang Liaoning 111004)

**Abstract:** Transmission network is the most basic part of digital video surveillance system. Combining with the characteristics and actual situation of higher vocational colleges, we considered and analyzed the independence of transmission network, bandwidth and terminal power supply, proposed to build an independent physical network, suitable network bandwidth and POE power supply mode, and gave out a plan suitable for the construction of transmission network for digital video surveillance in higher vocational colleges, so as to provide a basis for the construction of digital campus.

**Key words:** digital video surveillance system; transmission network; digital campus

(审稿人 李树东 赵 亮, 责任编辑 邵艳艳)