

## 2.2 任务 2. 通用局域网技术标准的选型

### 【背景案例】 万兆以太网打造大学校园网升级改造解决方案<sup>5</sup>

#### XXX 大学校园网需求分析

以远程教育支持服务为核心业务、数字化校园平台为建设目标的 XXX 大学校园网，在 1999~2000 年校园网一期工程的建设中已初具规模，基本实现了教学、科研、管理和服务的信息化。但由于条件的限制，当年以百兆以太网为主干、局部采用千兆以太网技术的校园网越来越不能适应现代远程教育的需求。为此，经过一年多的精心规划和建设，现已完成了校园网的升级改造。

升级改造后的校园网拥有 3000 多个内网用户节点及数万个通过互联网实现远程教育的外网用户，除了保留原有的 Web 网站、OA 服务、教务管理 MIS 系统等传统的网络应用服务，大幅提升网上数据交换、教学支持服务、教学教务管理等方面的网络功能，更好的满足校园网目前及未来若干年对网络性能、用户管理、网络安全等方面的应用需求，具体如下：

##### (1) 提升网络性能

- 解决网络应用造成的传输瓶颈。主干带宽由 100M/1000Mbps 提升到 10000Mbps。
- 提高网络的可靠性。核心层与汇聚层之间增加冗余设备和冗余链路。
- 满足不同用户的接入带宽及便利性。有 10M、100M、1000M 到桌面，增加 WLAN 无线接入。

##### (2) 完善教学支持服务

- 非实时异步多媒体远程教学。通过教学服务网站提供全方位非实时、异步多媒体教学支持服务。
- 实时同步多媒体远程教学。通过双向视频直播系统，提供实时、同步、双向互动的多媒体教学。
- VOD 教学视频点播。通过高带宽、大容量的 VOD 视频服务器平台，提供优质的视频教学服务。

##### (3) 加强用户管理

- 支持 WEB 认证需求。可实现基于 WEB 的身份认证、多 ISP 选择、用户费率查询、WEB 限制。
- 解决账号和端口绑定问题。通过账号和端口绑定，可限制账号的使用区域、使用时段。
- 对用户占用校园网的带宽进行控制和计费，提供多种不同的用户带宽，可进行带宽动态调整。
- 实现上网行为管理、上网日志的审计。对于用户的上网行为，能够实现实时的跟踪和监控。

##### (4) 强化网络安全

- 增强服务器接入的安全性。服务器群按内、外应用进行不同分组，并通过高性能防火墙保护。
- 实现对所有登录教学支持服务系统各平台、服务器的用户进行身份认证、权限分配及安全管理。
- 确保无线接入的安全可靠。对无线接入的用户，采取身份认证、权限分级、数据加密等措施。
- 实现全网的安全管理。有效解决网络病毒、IP 或 MAC 盗用问题，可防止多种形式的网络攻击。

#### 网络结构的规划设计

XXX 大学校园网络升级改造解决方案的总体设计，以高性能、高可靠性、高安全性、良好的可扩展性、可管理性为原则，引入先进、成熟的网络技术标准并采用网络分层设计理念和统一网管系统的设计方法。根据网络的应用需求，校园网升级改造方案采用以万兆以太网交换机为核心的“双核心”星型架构，网络拓扑结构如图 2-17 所示。

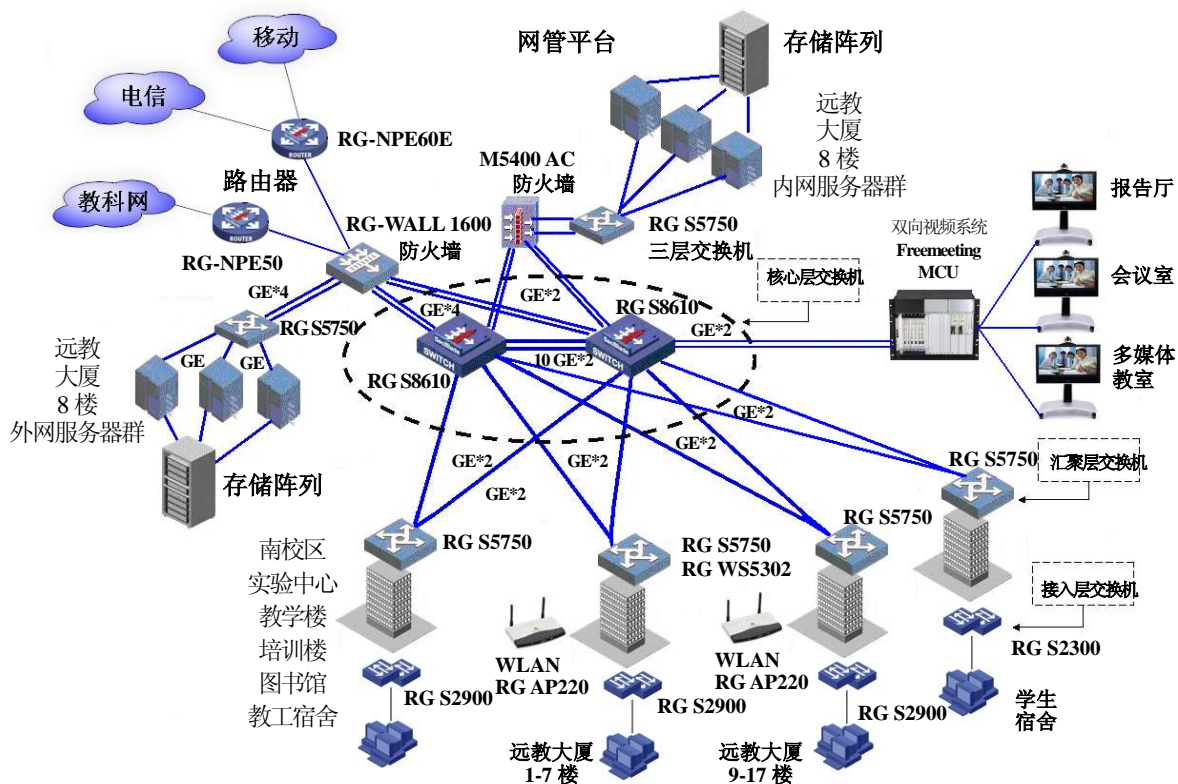


图 2-17 XXX 大学校园网拓扑结构

XXX 大学校园网整体分为核心层、汇聚层、接入层三个层次。核心层采用两台万兆路由交换机，承担校园网高速主干交换，核心层交换机之间通过双万兆连接，实现内部业务负载均衡，并通过千兆冗余链路与汇聚层连接。汇聚层采用多台全万兆级智能三层交换机，分别设置在远程教育大厦、教学楼、实验中心、教工宿舍、学生宿舍等不同的用户群汇聚点以及网络数据中心的内、外服务器群汇聚点，通过千兆、双千兆聚合、4 千兆聚合等不同带宽的冗余链路，与核心层连接。接入层采用多台千兆交换机，可满足以 100M 到桌面为主，部分 1000M 到桌面的不同用户的需求，并通过千兆上行链路与汇聚层连接。

在远程教育大厦，为了便于办公、教学和学术交流，配置了方便用户移动接入的无线局域网 WLAN，作为校园网在接入层的无线延伸，为校内用户提供 802.1X 及 WAPI 的无线接入及安全认证。

用于教学、教研、会议等应用的双向视频会议系统，通过千兆链路直接接入核心层。除了在总校内部的报告厅、会议室、多媒体教室之间实现实时双向视频交流，还可以通过校园网出口与 20 多个分校和教学点进行实时双向视频的教学及学术交流活动。

为保障网络安全，根据网络应用服务和安全等级的不同，分为内、外两个不同的服务器群，并分别配置相应的防火墙。对于来自外网的攻击，外部服务器群为单点保护，内部服务器群为双点保护。内、外两个防火墙出了拥有常规的安全功能，同时还具备身份认证、数据加密、入侵防范及网上行为管理等先进的安全性能。

通过高速宽带光纤线路分别接入电信、移动及教育科研网，实现校园网与互联网、广域网的互联。

<sup>5</sup> 资料来源：GX 广播电视大学计算机校园网升级改造项目