



重庆大学
CHONGQING UNIVERSITY

“重庆大学校园网IPv6技术升级”项目

IPv6技术升级经验交流

CERNET重庆主节点网络中心主任
重庆大学信息与网络管理中心主任

熊忠阳

二00九年三月

耐劳苦 尚俭朴 勤学业 爱国家



汇报提纲

- 一、重庆大学概况
- 二、校园网概况
- 三、校园网IPv4/IPv6双栈升级技术方案
- 四、IPv6学科专网建设方案
- 五、数字化校园信息资源建设
- 六、IPv6推进存在的问题
- 七、IPv6如何推进

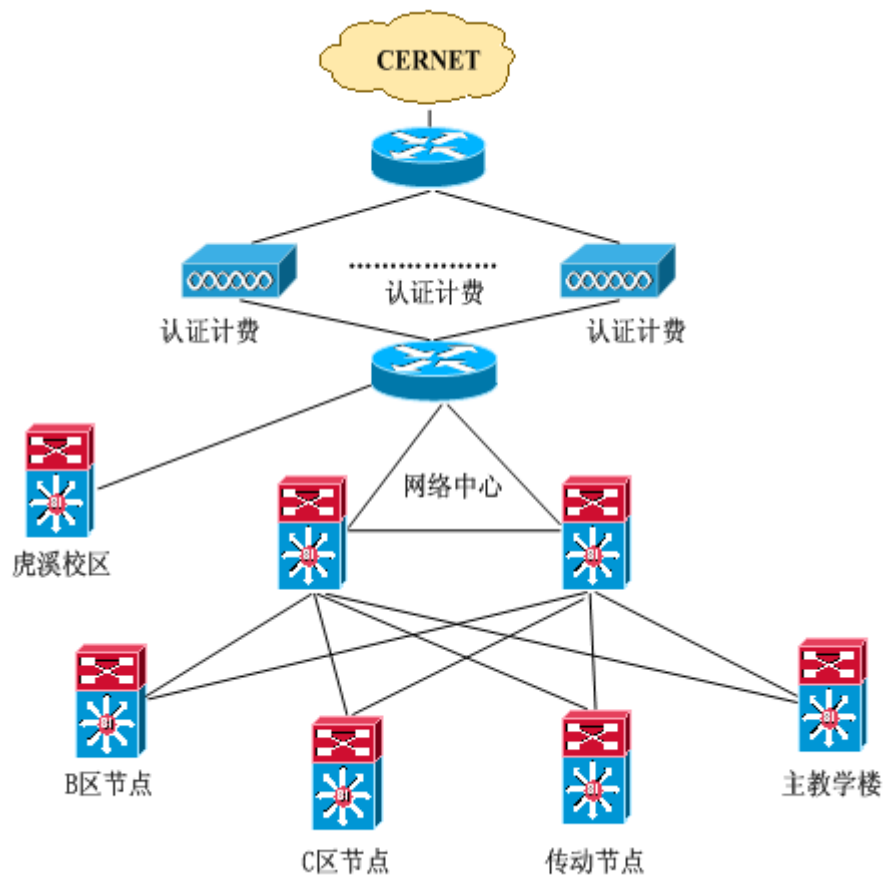
一、重庆大学概况

■ 重庆大学概况

- 国家教育部直属“985工程”、“211工程”重点大学
 - 一级学科博士点**16**个，二级学科博士点**60**个，自主增列二级学科博士点**28**个；硕士学位点**182**个；本科专业**85**个
 - 国家级：重点学科**20**个，重点实验室**3**个，工程技术研究中心**1**个，实验教学示范中心**3**个，自然科学基金委创新研究群体**1**个
 - 省部级：重点实验室**46**个，工程技术研究中心**15**个；校级实验中心**13**个，院级中心实验室**24**个，其它各类专业实验室**93**个
- 地处西部唯一的直辖市（全国城乡统筹综合配套改革试验区、国内第一个内陆保税港区和第一个水港+空港的保税港区）
- 全日制在校学生**58000**余人；在职教职工**5812**人；**4**个校区；占地面积**5700**亩
- **38**个**CERNET**省级主节点之一
- 重庆教育城域网建设管理支撑单位
- **25**个**CNGI—CERNET2**核心节点之一
- **100**所**CNGI**高校驻地网之一

二、校园网概况

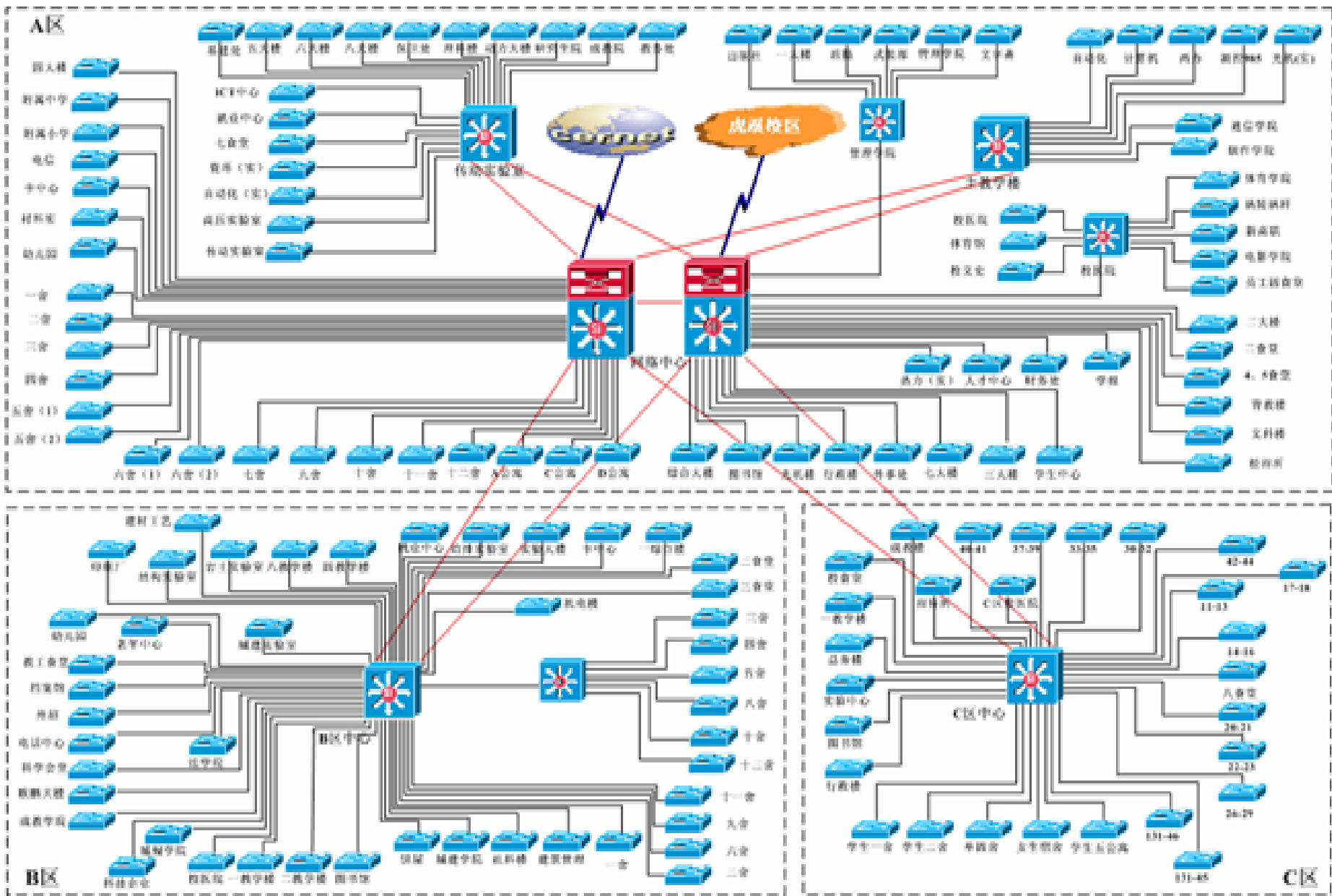
■ 校园网络拓扑图



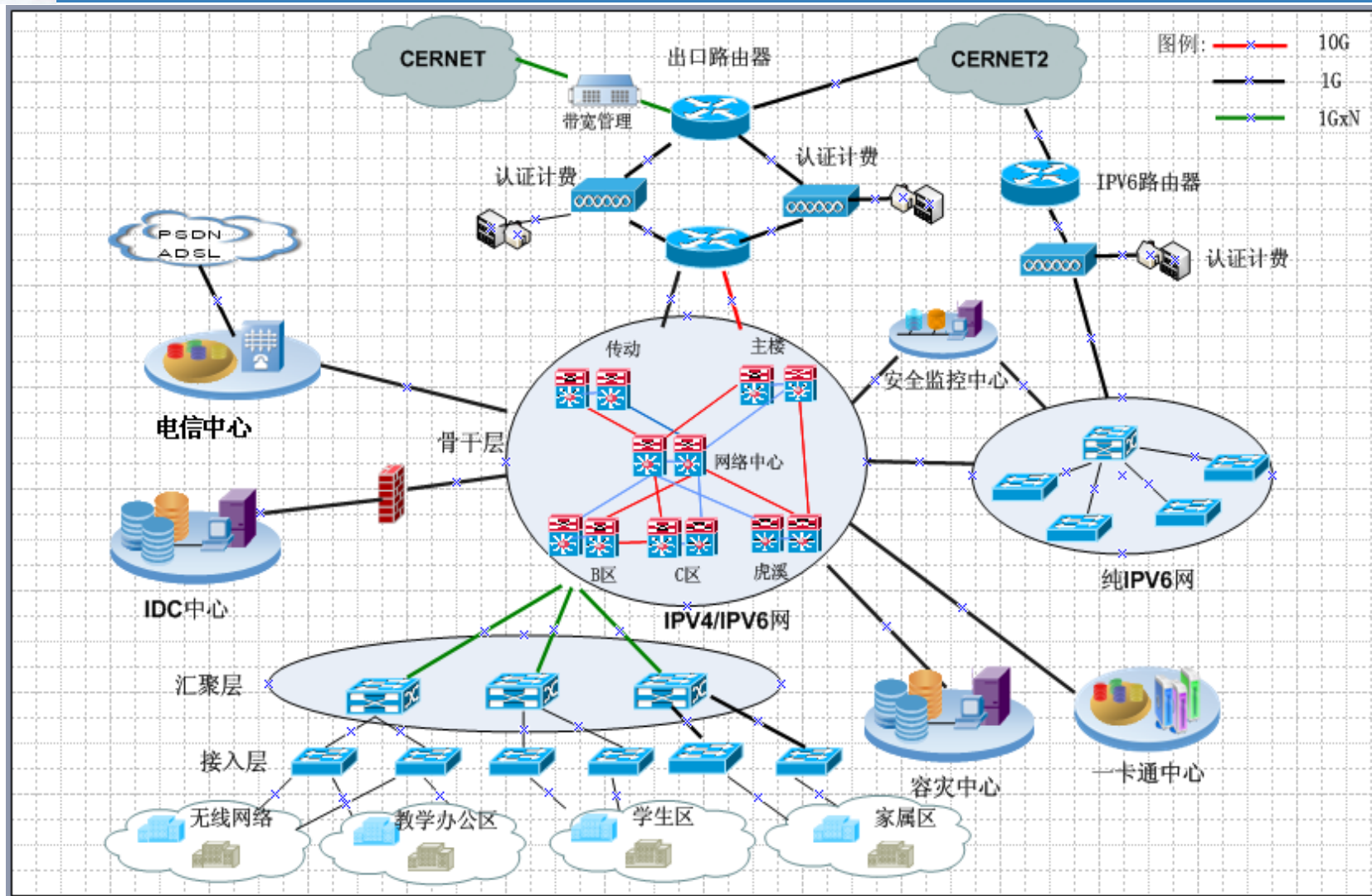
■ 校园网基本情况

核心交换机	7台
汇聚交换机	40台
接入层交换机	>1000台
铺设光缆	>100km
覆盖大楼	>250栋
信息点	>40000个
上网用户数	>30000人
整个出口流量	1200M

重庆大学校园网网络拓扑图



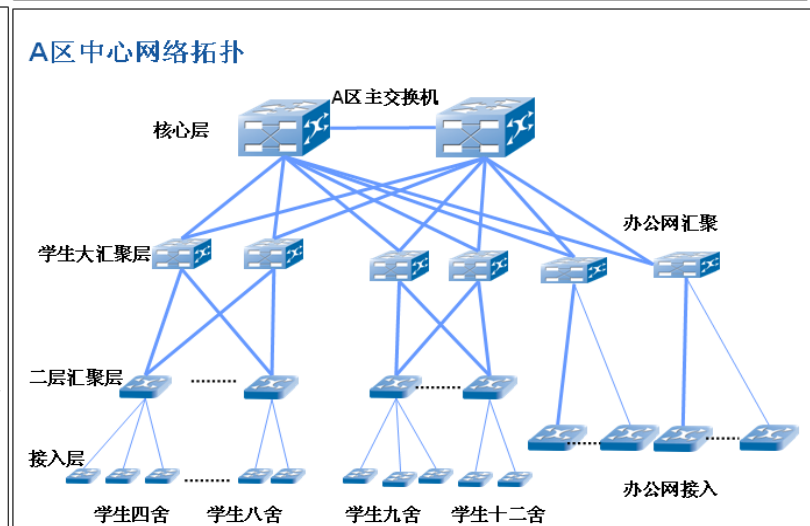
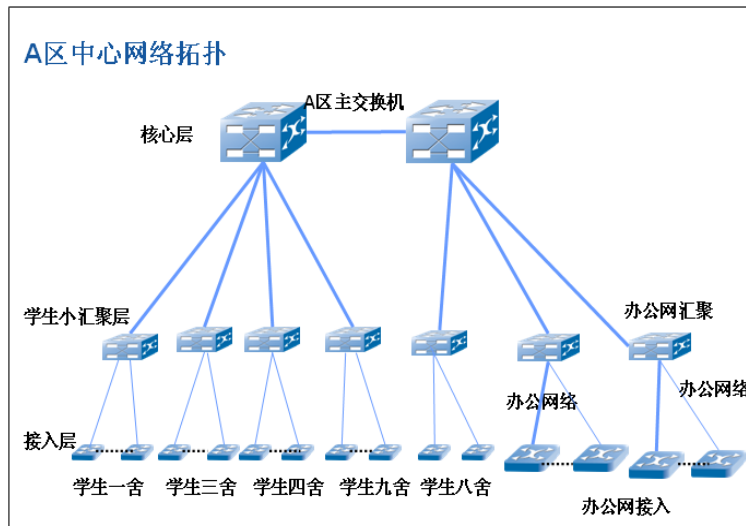
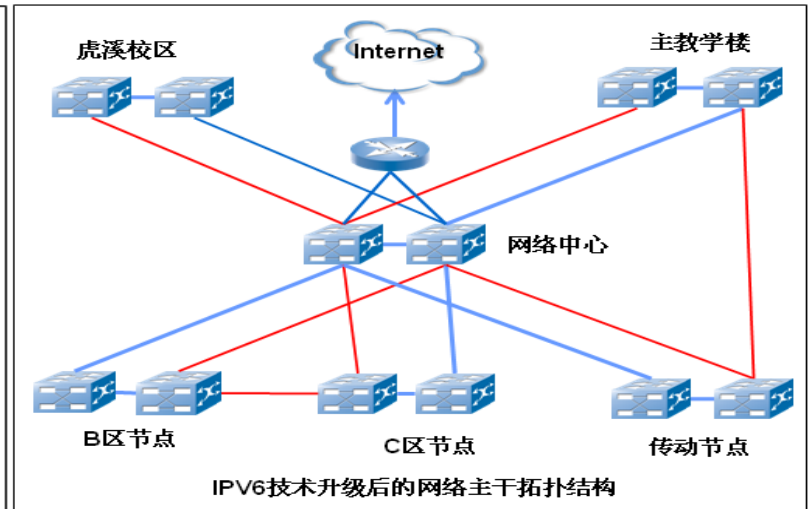
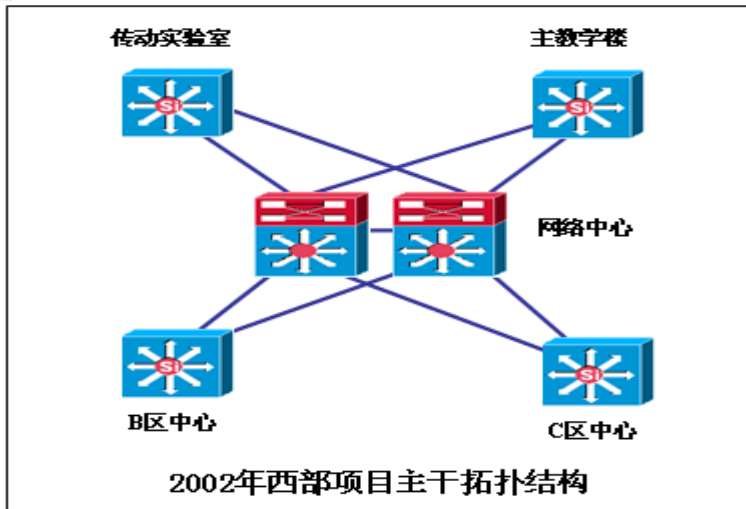
三、校园网IPv4/IPv6双栈升级技术方案



校园网IPv4/IPv6双栈升级技术方案

- ❖ 我校校园网是**2002**年西部项目建设时设计的，系统采用小汇聚体系结构，适应于没有网络病毒攻击的环境下运行。小汇聚体系结构能做到精细化管理，**VLAN**划分颗粒度小，可方便实现**IP**管理与绑定，但小汇聚交换机性能是个大问题，抗病毒攻击能力差。校园网升级**IPv4/IPv6**双栈后，对校园网是一种严峻的考验。它要同时承担**IPv4**和**IPv6**的路由转发，对网络交换机性能和信息转发方式提出了更高的要求。
- ❖ 升级后的校园网将不再大量使用小汇聚的体系结构，而采用大汇聚体系结构。以网络中心、传动实验室、主教学楼、**B**区校区、**C**区校区、虎溪校区组成支持**IPv4/IPv6**校园万兆骨干网。由若干楼宇组成大汇聚层。对流量大人数多的大楼及重要区域和部门采用双归接入，对流量相对较小的大楼采用小汇聚并采用单归方式接入。
- ❖ 骨干网采用物理链路冗余，设备冗余及双星三环拓扑结构。在设备的投资上，采用设备轮循更换的机制，新购设备作主干，老设备作备份，这样既保证了网络的高可靠性，又使网络冗余变为现实，同时又使添置的设备最大限度发挥作用。

校园网IPv4/IPv6双栈升级技术方案



改造后特点：带宽提升、支持IPV6、性能增强、可靠性（设备-线路-接口冗余，双归接入）、保护投资

四、纯IPv6学科网络建设

■ 专网建设理由及可行性:

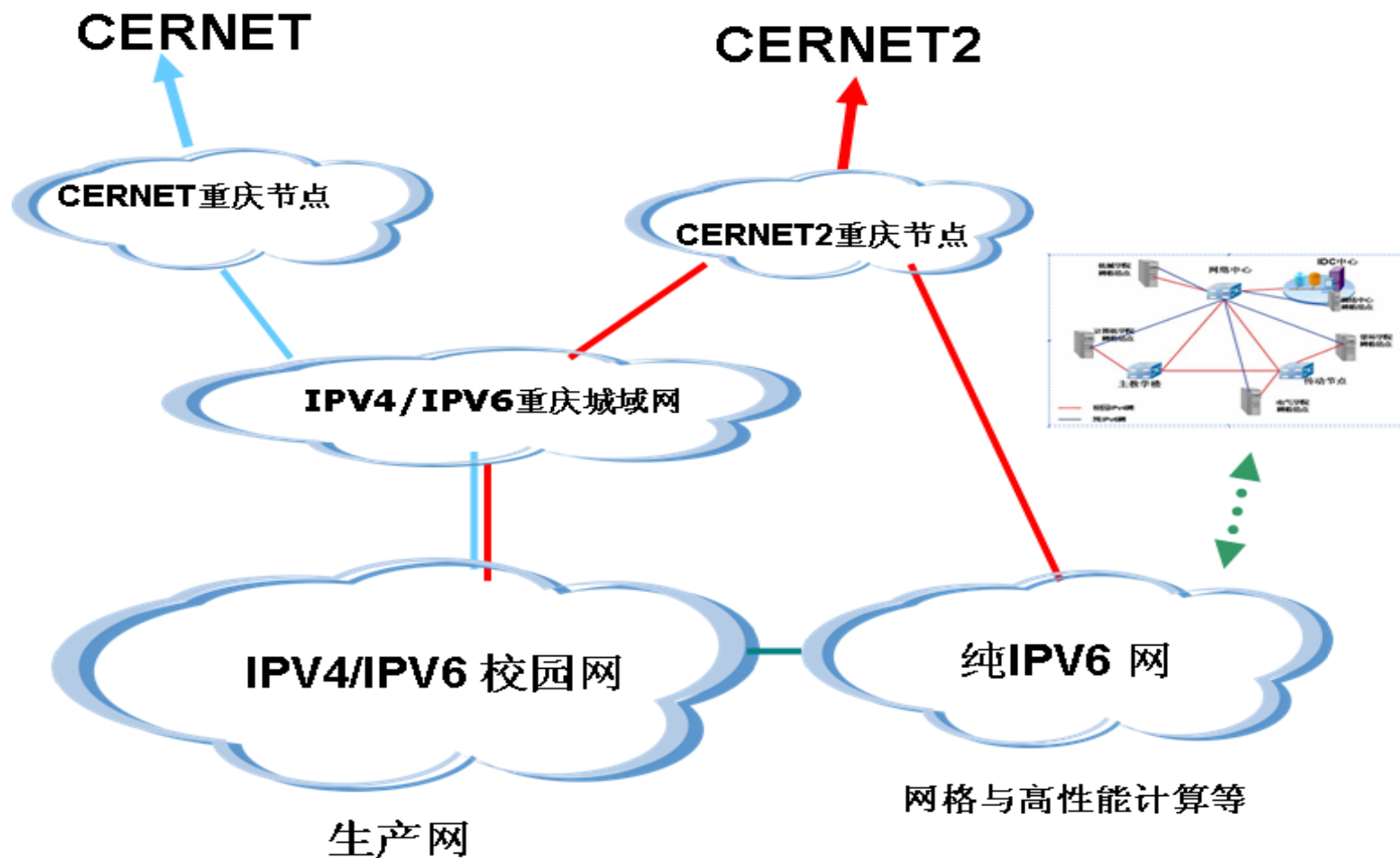
- 学校光纤系统采用大对数光缆敷设主干，为组成纯**IPv6**网创造了条件。**2005**年学校**26**层主教学大楼已经为**IPv6**布线，许多学科的实验室在里面，很容易组成纯**IPv6**网。
- **CERNET**目前有两个网：**CERNET**和**CERNET2**，学校的两个网正好与之对应，能发挥高带宽的作用；
- 纯**IPv6**网要做一些实验和研发，如：**IPV6**组网技术及典型应用示范等，建立两个网不会影响**IPV4/IPV6**生产网；

- 学校目前在计算机学院、资环学院、电气工程学院、机械学院和网络中心建立了**5**个网格节点，配置了一批曙光集群节点机，计算能力累计达到**10000**亿次每秒以上。
- **2006**年数字校园总体规划建设校园网格中心和高性能计算中心。计划在今后**5**年内逐步建成远程教育资源共享服务平台、三峡库区地质灾害监测预警、三峡库区水污染监测与控制、大气环境监测与健康评估、疾病疫苗库研究创新平台、生物医学应用、汽车摩托车等制造业仿真设计**7**个网格应用。

■ 技术路线：

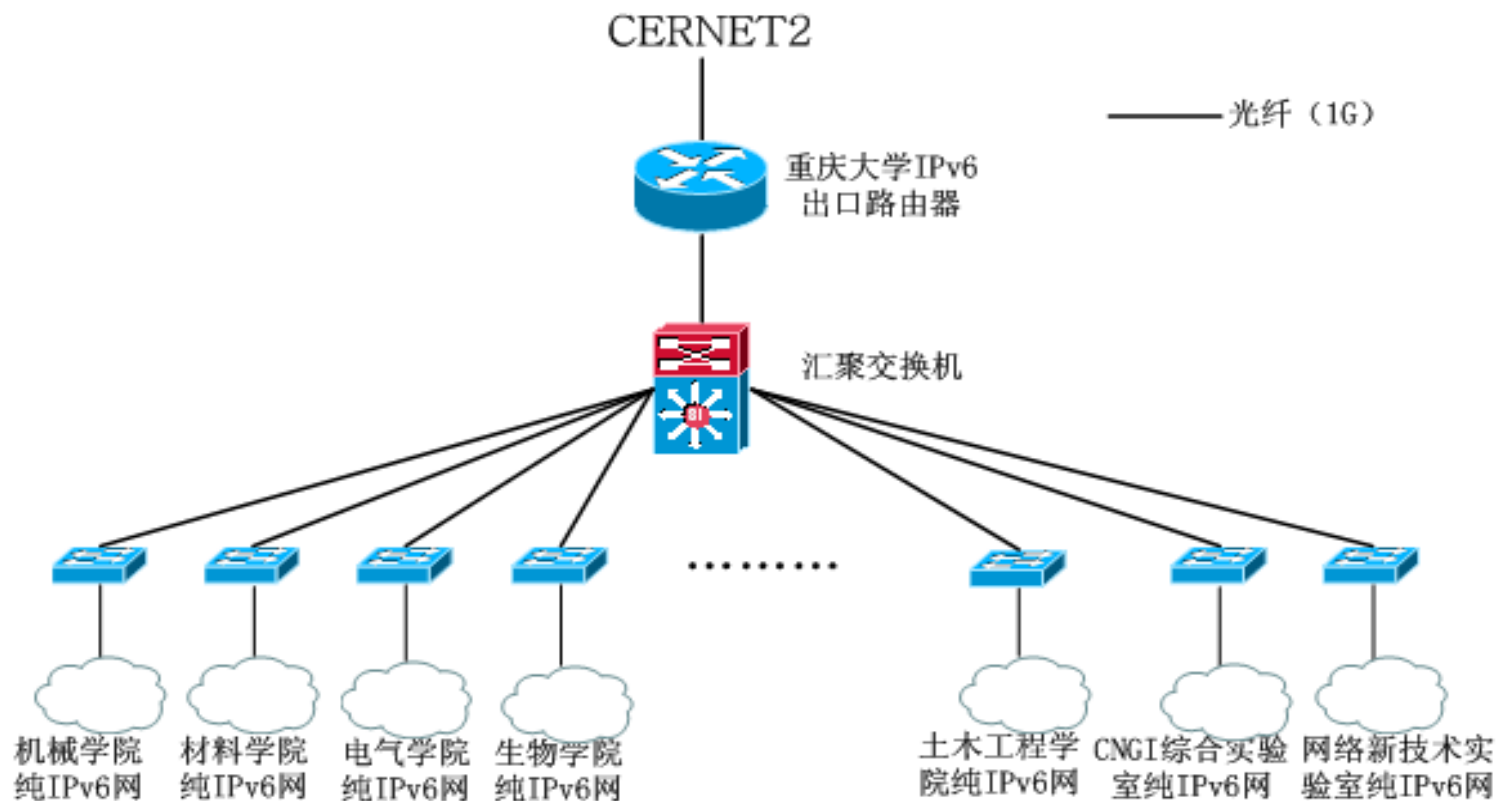
- 通过独立的光纤或双绞线路连接
- 双栈网与纯**IPv6**网在多点形成互连
- 主要运行**IPv6**协议
- 应用向纯**IPv6**网迁移提供环境

重庆大学IPv4/IPv6网与纯IPv6网络架构



纯IPv6学科网拓扑图

重庆大学纯IPv6学科网拓扑图



五、数字化校园信息资源建设

- ❖ 1987年进行信息化建设，CEO、校长查询终端
- ❖ 1993年进行工资管理系统、图书馆管理系统、教务选课系统
- ❖ 2000年以后数字图书馆、本科教学管理、学生入学管理、研究生系统、财务系统、设备管理、档案管理、人事管理、科研管理、远程教育、后勤管理、食堂管理、校园一卡通、医保系统、办公自动化等20多个应用
- ❖ 2005年数字化校园资源整合前期探索
- ❖ 2006年正式启动,并做数字化校园总体规划
- ❖ 2007年建立数据中心机房,并立项建设三大平台、迎新、离校、学工、资产
- ❖ 2008年完成三大平台、迎新、离校系统
- ❖ 2009年进行数据清理、完成学工、资产、对教务、人事等整合,建立一批新应用,为迎接80年校庆,建立网上校史馆、IPV6视频等网络新型应用

五、数字化校园信息资源建设

❖ 信息资源及应用系统 IPv6升级

- 向IPv6推进过程中应用系统要逐步实现支持IPv6，操作系统环境要升级到支持IPv6
- 旧的应用系统需要在支持IPv6操作系统环境下重新编辑、编译连接
- 新建的应用系统在软件开发上要做到应用程序与底层驱动无关
- 支持IPv6的开发环境、中间件、应用系统的仿真、反汇编等

序号	类别	应用系统
1	基础应用类	数字化校园信息门户
2		统一身份认证平台
3	管理类	亦彩综合资源网
4		民主湖论坛
5	教学科研类	教学资源系统
6		外语学习平台系统
7		重庆大学学科网
8	资源类	数字图书馆系统
9		精品课程资源系统
10		网上校史馆系统
11	研究试商用	IPv6电话系统

六、IPv6推进存在的问题

❖ 网络性能问题：

本次试商用，IPv6和IPv4要同时跑大量数据，对核心和汇聚交换机性能是一个严峻考验。要有一个良好的体系架构，一般采用大汇聚结构。IPv6一定硬件方式实现，软件方式只能做试验。IPv6试商用首先v4网的正常使用

❖ 认证计费问题：

目前各学校已经建立认证计费系统（PPPOE、802.1X、边缘型、网关型），并有一套管理收费办法，数字化校园统一身份认证，IPv6技术升级后，能否替换原有的计费系统，存在风险。

❖ 地址管理问题：

IPv6地址自动分配适应前期，后期如何合理有效管理分配IPv6地址，如何实现IPv6源地址认证与校园统一身份认证、计费认证结合实现单点登录将是一个很大的难题。

❖ 防火墙问题：

目前市面上虽然有支持IPv6的防火墙，一般是包过滤防火墙，与v4防火墙相比有很大差距（状态防火墙、网络病毒攻击表现形式），一般学校防火墙不支持IPV6，对IPV6可以采用跳接方式跨约方式跳过防火墙。

❖ 组播技术和QoS在IPv4上并没有得到很好的应用，IPv6组播应用有待进一步研究，IPv4/IPv6组播应用可能会存在一定风险。

七、IPv6如何推进

- ❖ 硬件已经不是IPv6发展的障碍。目前许多著名交换机路由器厂家的产品都全面支持IPv6。用户新建的网络或新购的设备一般都支持IPv6，几年后整个网络都具有了支持IPv6的硬件环境。
- ❖ 其实制约IPv6发展的并不是IPv6典型应用，因典型应用少，它并不能影响全局，影响全局的应该是一般应用如何向IPv6转型，如何才能平滑过渡。
- ❖ 一般应用如何向IPv6过渡分为应用软件支持IPv6和用户部署应用与推广。前者由专业人士来做，新建应用系统支持IPv4/ IPv6双协议栈是比较容易实现的。老系统改造也容易实现，没有源代码就比较麻烦。
- ❖ 对一般用户来讲，他并不知道什么是IPv6，他不会刻意去学习IPv6。在推广IPv6初期，可以采用IP地址自动分配，能否采用简单的下载插件的方式完成对IPv6的初始化和地址分配。在IPv6推广到一定程度后，再对IP地址作定点分配与认证控制。
- ❖ 双栈应用以后，用户要优先保证访问 IPv6 ， 否则建立双栈应用没有意义的。能否在双栈**DNS**上做文章（测试用户地址、优先解析IPv6 地址）。
- ❖ 对服务器访问进行监控，最初大部分访问的是**IPv4**应用，少部分访问的是**IPv6**应用。然后逐步扩大**IPv6**应用范围，逐步缩小**IPv4**应用范围。试商用的学校可以形成一种推广联盟，逐步将应用向**IPv6**转变。



欢迎各位领导及专家
批评指正！