

现代技术教育中心



华北理工大学智慧校园一期项目建设成果汇报

华北理工大学智慧校园建设背景

华北理工大学曹妃甸新校区占地面积约4500亩，建筑面积约100万平方米，共建设有84栋单体建筑。整个校区按照模块组团式结构布局，在南北中轴线上依次为行政组团、图书馆组团和公共教学区组团，在中轴线两侧划分有四个专业教学区组团和四个学生生活组团。

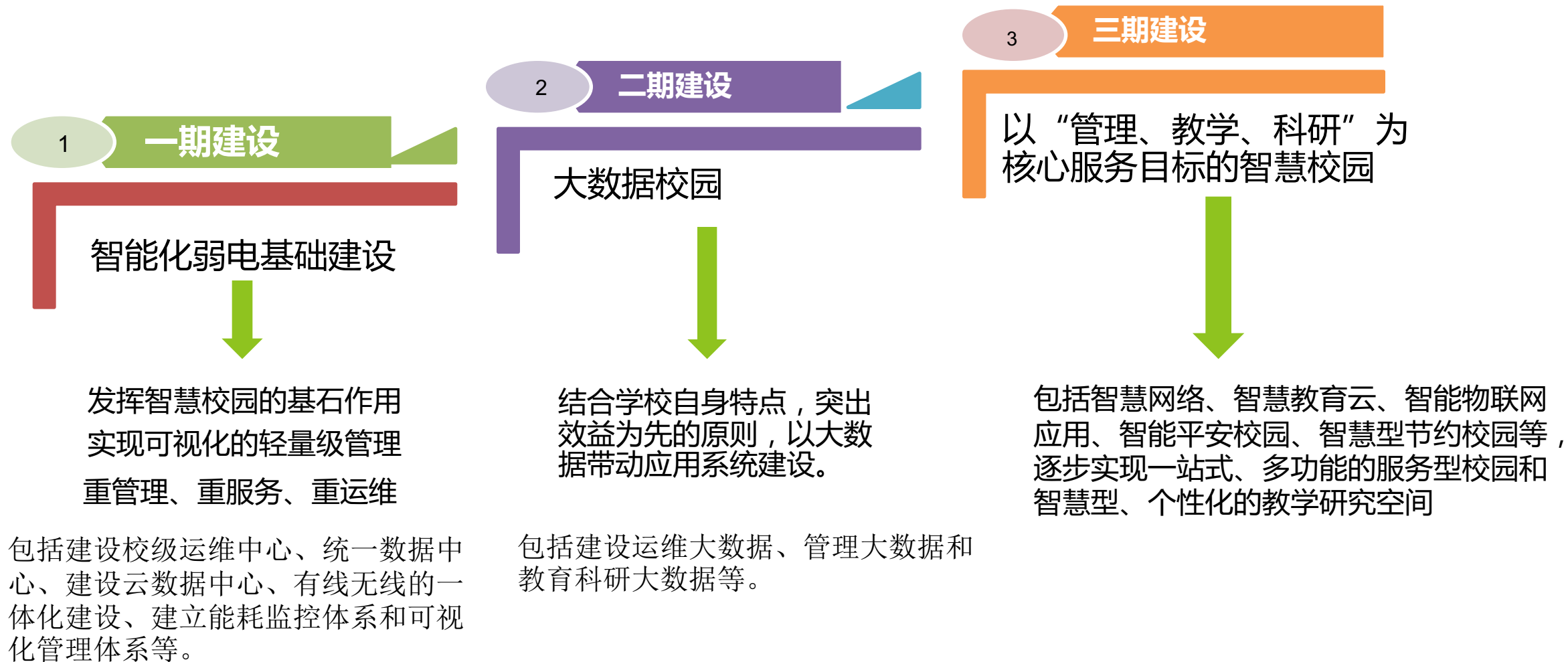
整个校区搬迁计划于2013年正式启动，于2016年9月开始启动搬迁，同年11月底基本完成搬迁任务。在整体搬迁过程中，智慧校园一期项目建设成为学校实现顺利搬迁的一个重要保障。

- 截止到2013年10月，在广泛调研的基础上撰写了《新校区智慧校园总体规划书》，形成了智慧校园建设的初步框架。
- 截止到2014年5月，形成了《新校区智慧校园建设任务书》。
- 截止到2014年10月，完成了新校区智慧校园深化设计任务招标书的起草工作，2015年3月25日与天大设计院签订设计委托合同。同年11月，基本完成智慧校园深化设计的施工蓝图。
- 2016年3月全面进入智慧校园一期项目的招投标过程，于2016年7月26日完成所有项目的招标工作。
- 2016年8月初进入施工现场，9月初即完成新生入学的各种保障任务，10月份基本完成所有项目的施工任务。经过两个月的试运行，于2016年12月完成项目的整体验收工作。

在整个的设计和施工过程中，我们与多达60个公司和厂商开展了技术交流与产品宣讲，与26个厂家形成了近50套方案，对校园网和云数据平台进行了微环境测试，测试设备价值上百万。

华北理工大学智慧校园建设思路

在智慧校园建设的设计过程中，我们对学校以往信息化发展中存在的问题进行了认真的梳理，结合学校对新校区发展的功能定位，将新校区智慧校园的建设划分为三个阶段：



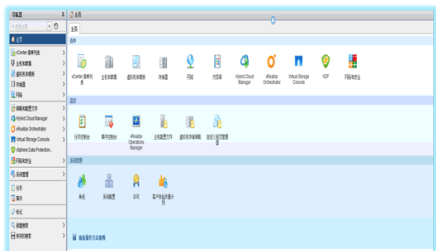
华北理工大学智慧校园一期建设项目

华北理工大学智慧校园一期建设项目的目标：满足学校搬迁至新校区后的基本信息化应用，同时为后期信息化发展和智慧校园建设奠定坚实基础。

一期项目的基础可概括为“一个云数据平台”、“两个智能化中心”和“三个融合网络”。其他应用和系统建设均依托于这些基础条件。

一个云数据平台

校内私有云



承载校内核心应用，如OA、教务、人事、科研等业务系统和基础网管平台等。

优势：为校内核心应用提供高可靠、高安全的独立业务承载环境。

校内公有云



承载校内二级单位个性应用及教学科研系统等，提供租户使用方式，实现即开即用。

优势：提供灵活、开放共享、高效率、低成本的资源服务模式

两个智能化中心

业务承载中心



全校IT硬件资源实现集中部署
提供标准化机房环境
支持授权控制与远程控制

优势：避免机房的重复建设，可为用户提供独立、安全的业务承载环境。

服务运维中心



多业务统一运维服务
集中监控所有弱电设备运行
可作为校园临时应急指挥中心

优势：开放共享、高效率、低成本、节能、易扩展

三个融合网络



数据中心网

校园网



融合专网

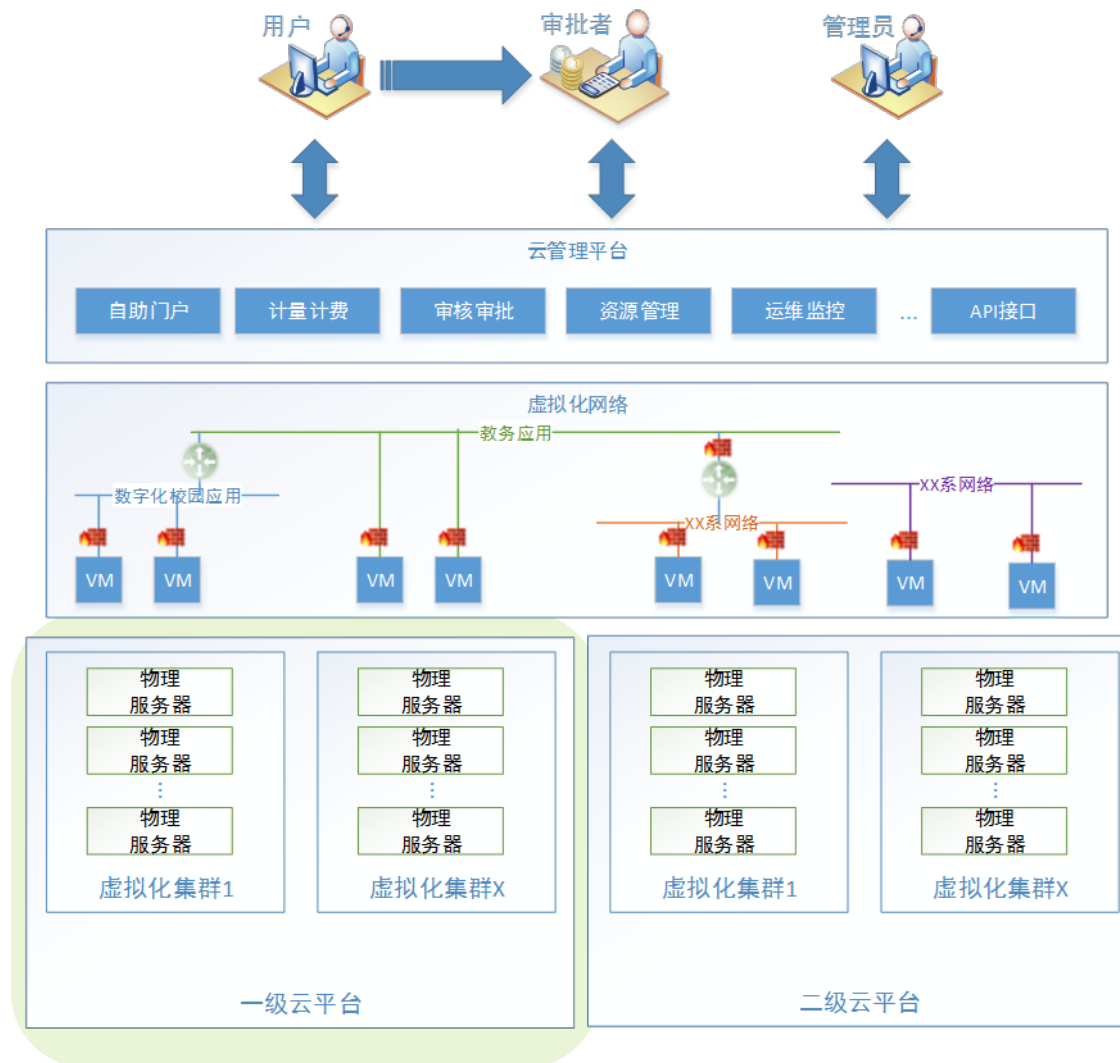
云数据平台建设思路

智慧校园云数据平台建设

承载核心应用
统一集中管理
统一安全策略
要求稳定可靠

搬迁前核心应用与各二级单位应用同属一个私有云，由网管人员统一管理，存在如下问题：

- 系统与应用程序的配置和安全分属不同部门管理，责任不清；互相推诿或撒手不管。
- 网管人员运维负担大，为减轻负担，经常多个应用架设在同一虚拟机上，应用环境易生冲突。
- 同一应用涉及不同部门人员，对于业务流程规范化不利。



承载个性应用
用户分散管理
安全权限下放
要求灵活便捷

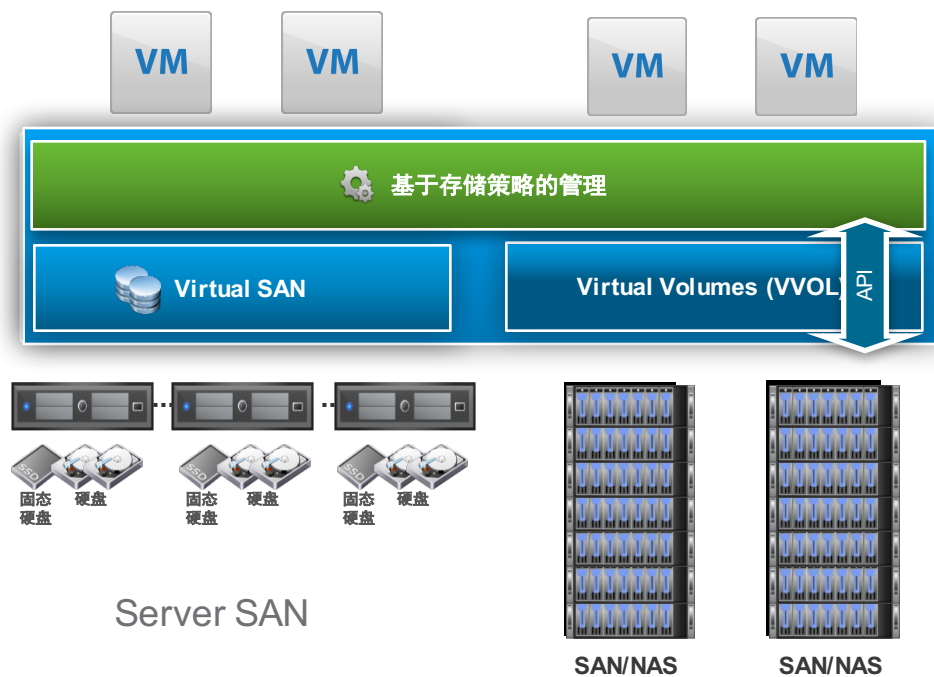
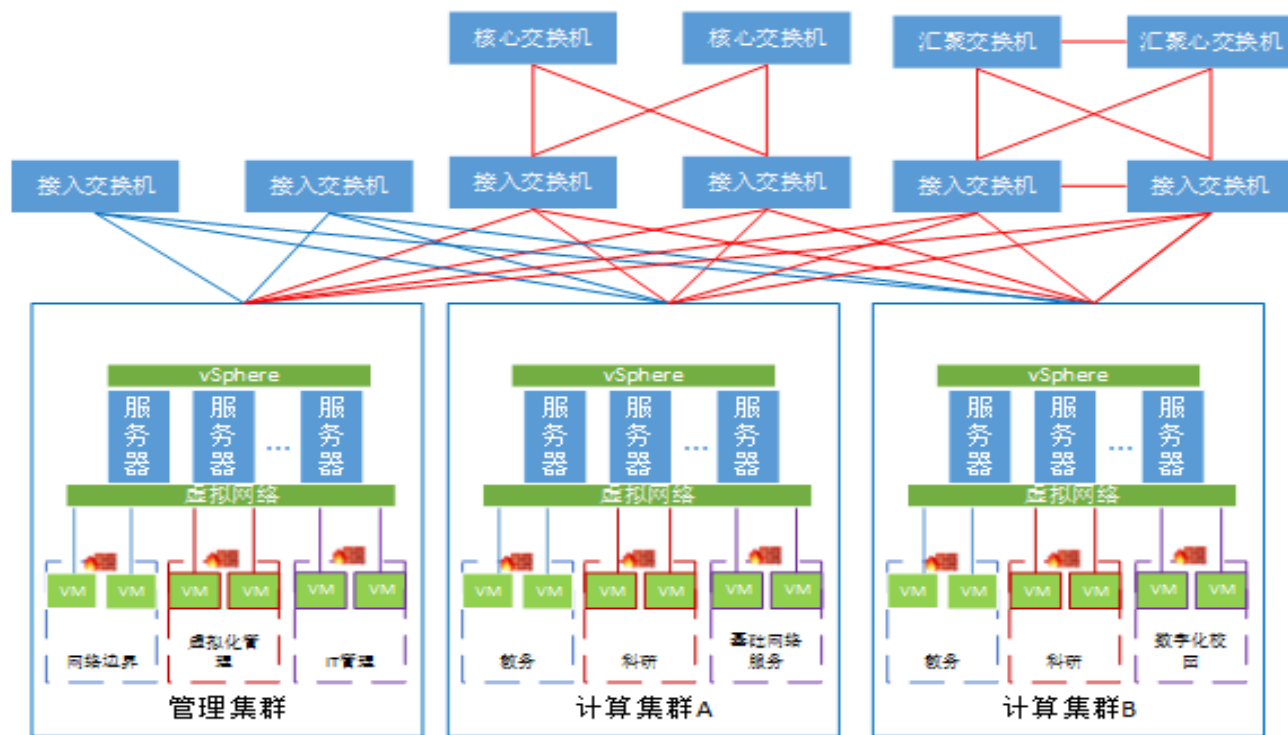
搬迁后各二级单位应用通过公有云提供服务，解决了如下问题：

- 网管人员提供的是服务器模板和云服务，服务器的配置和应用均由各二级单位人员管理。
- 网管人员提供统一安全技术支持，部分安全权限下放，用户安全意识和责任心加强。
- 减轻了网管人员运维负担，日常负责审批审核、安全扫描和安全应急。
- 对于用户，应用部署更加灵活，增强了积极性。
- 有利于业务流程规范化。

Vmware池

H3C CAS池

智慧校园云数据平台建设—私有云



- Vsphere+VSAN+NSX组件构建虚拟资源池，实现计算、存储和网络的统一虚拟化。
- 整个私有云分为计算集群和存储集群。
- 计算集群分为A、B两个集群，A承担通用服务、集群B承担关键服务，同时实现集群互备。
- 采用Vmware VSAN、IPSAN和NAS存储作为存储资源池，分别存储不同类型数据。
- 通过Vmware+F5负载均衡的联动实现高并发服务器访问的负载均衡。

智慧校园云数据平台建设—私有云



网络类型规划表：

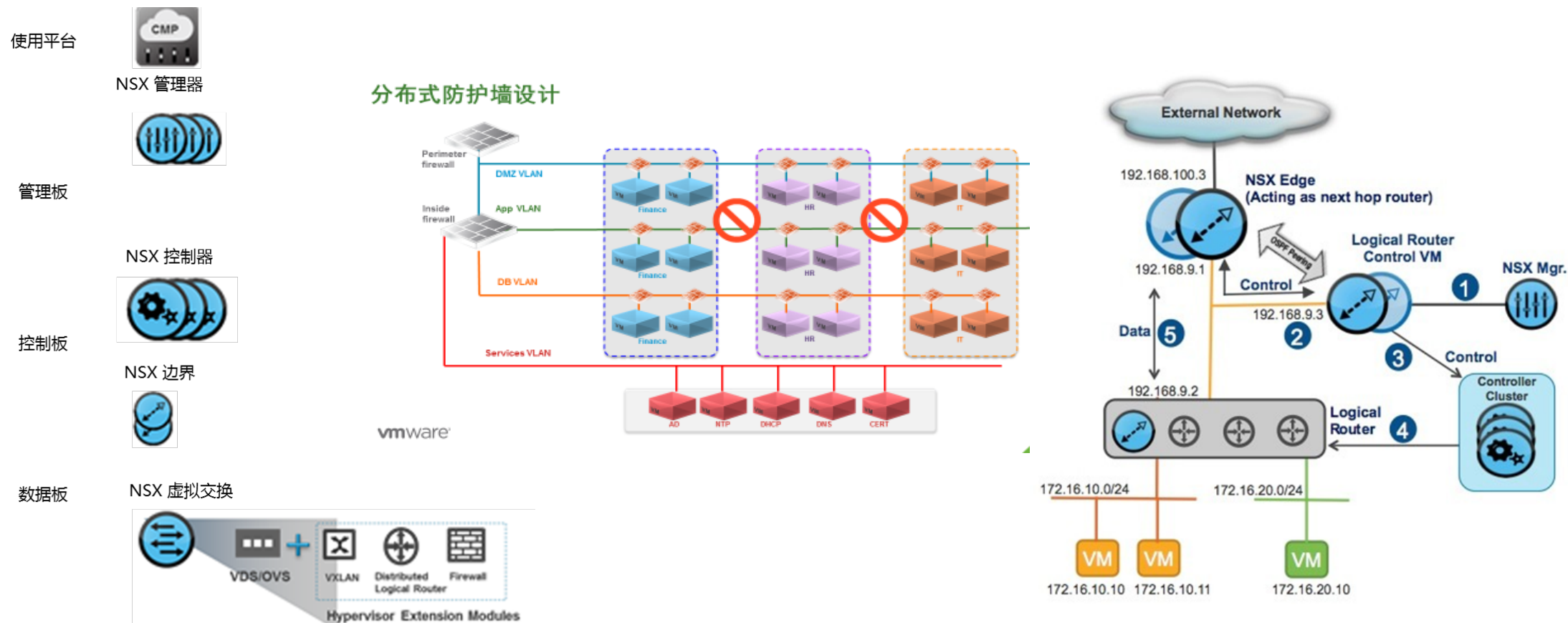
流量类型	物理网卡	连接交换机	交换机端口类型	VLAN 号	端口类型
管理流量	2、4	标准交换机	Trunk		千兆
vSphere vMotion 流量	2、4	标准交换机	Trunk		千兆
vSphere HA 流量	0、6	分布式交换机	Trunk		万兆
vSphere FT 流量	0、6	分布式交换机	Trunk		万兆
vsan	0、0	分布式交换机	Trunk		万兆
NAS 存储流量	1、7	分布式交换机	Trunk		万兆
虚拟机业务流量	3、5	分布式交换机	Trunk		万兆

虚拟交换机网络参数表：

虚拟交换机	端口组名称	VLAN	功能	说明	负载均衡策略
vSwitch0	Management	管理 VLAN	Enable Manage	此端口组用于管理网络	基于源虚拟端口 ID 的路由，采用 Active-Standby 策略
vSwitch1	vMotion-FT	vMotion VLAN	Enable vMotion Enable FT	此端口组用于 vMotion 和 FT	基于源虚拟端口 ID 的路由，采用 Active-Standby 策略
dvSwitch0	<Prod-VLANx x>	VLANxx	VTEP	此端口组用于 vXLAN 流量	基于源虚拟端口 ID 的路由，采用 Active-Active 策略
dvSwitch1	<Prod-VLANx x>	VLANxx	存储	此端口组用于存储流量	基于源虚拟端口 ID 的路由，采用 Active-Standby 策略

- VSAN配置：每台服务器分别采用8块硬盘配置成直通模式，分别组成两个磁盘组，每组配置1块800G SSD固态硬盘，3块900G SAS机械硬盘。
- 针对不同网络流量的特性，对物理网卡和vswitch端口进行分流规划，减少对关键业务的冲击。

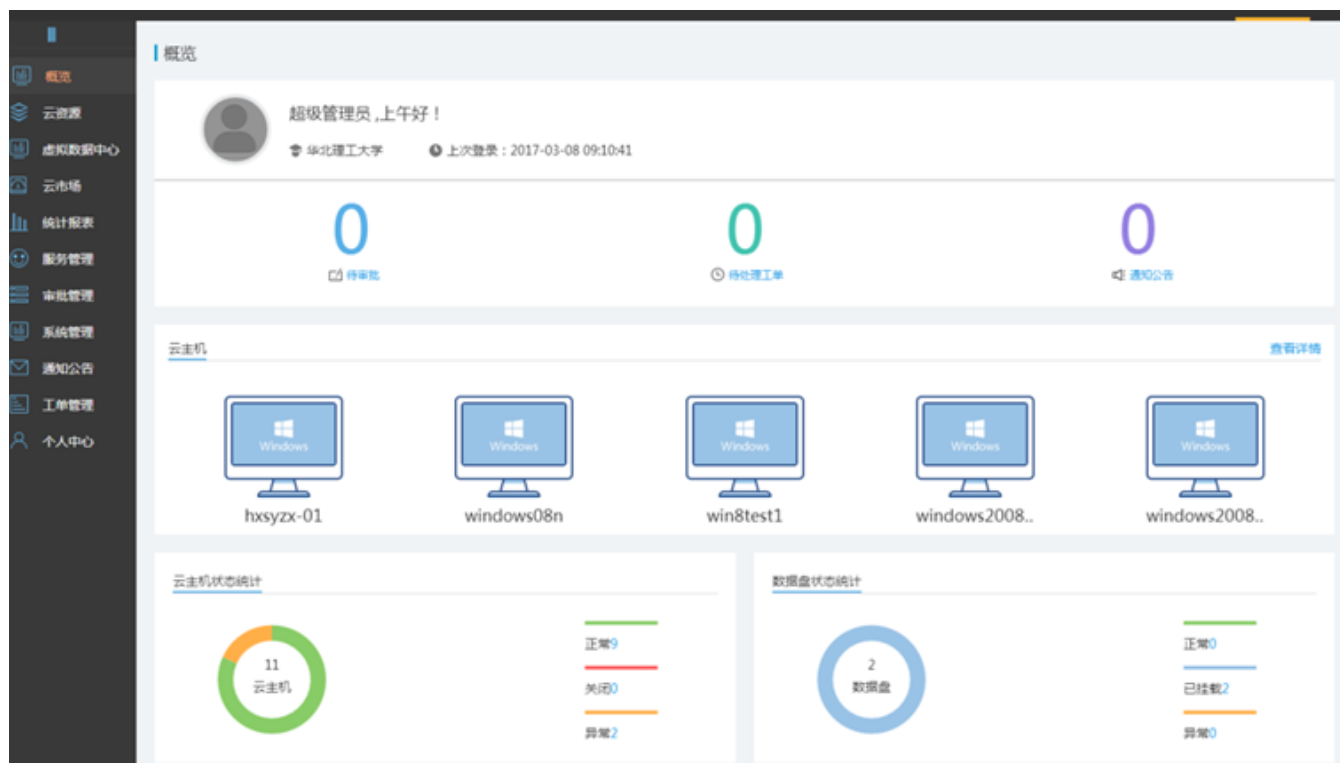
智慧校园云数据平台建设—私有云



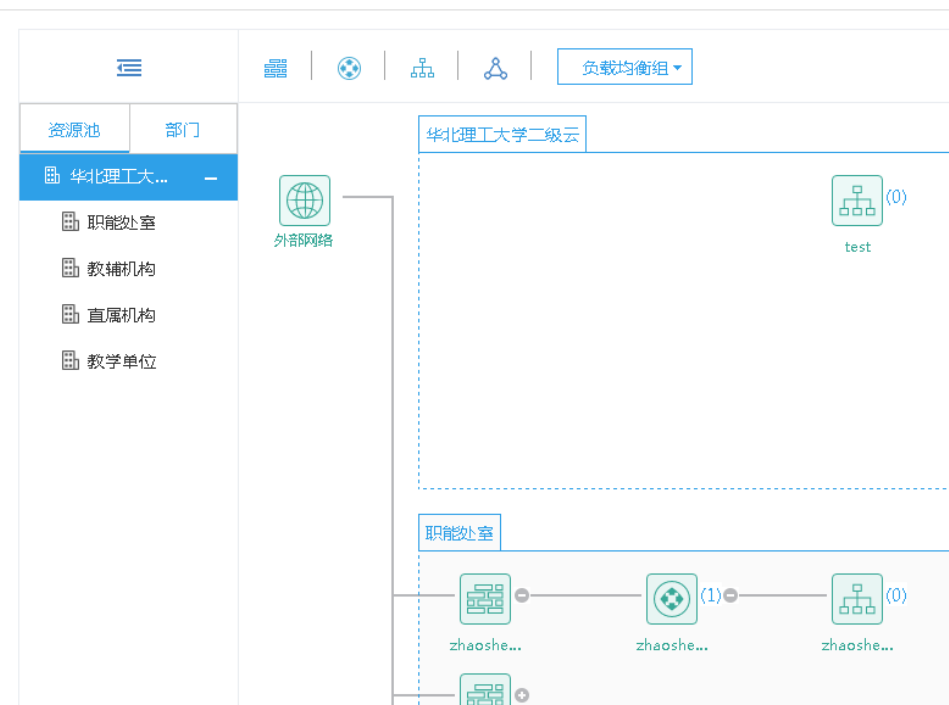
- 在安全方面，根据不同的业务和模块来划分不同的vXLAN，实现对数据中心内部精细化安全管理，防止大规模的安全事件的发生。
- 通过虚拟防火墙和安全组实现流量的南北、东西方向的隔离和防护。

智慧校园云数据平台建设—公有云

- 公有云平台提供基于Web的自助服务界面，在自服务商城内可实现对计算资源、网络资源、存储资源和软件资源的申请、变更、监控、使用、回收等流程管理功能。
- 可提供灵活的自定义审批流程。

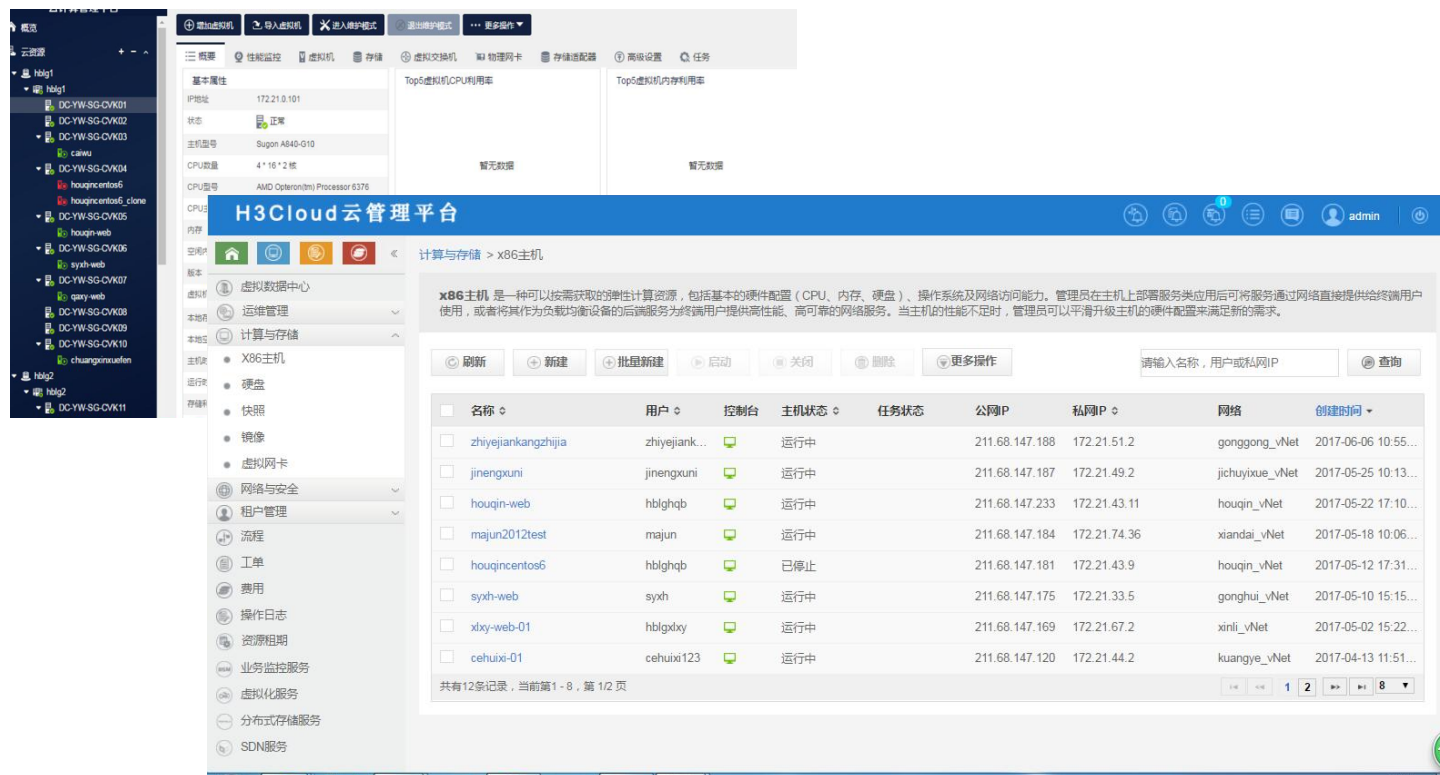


虚拟数据中心



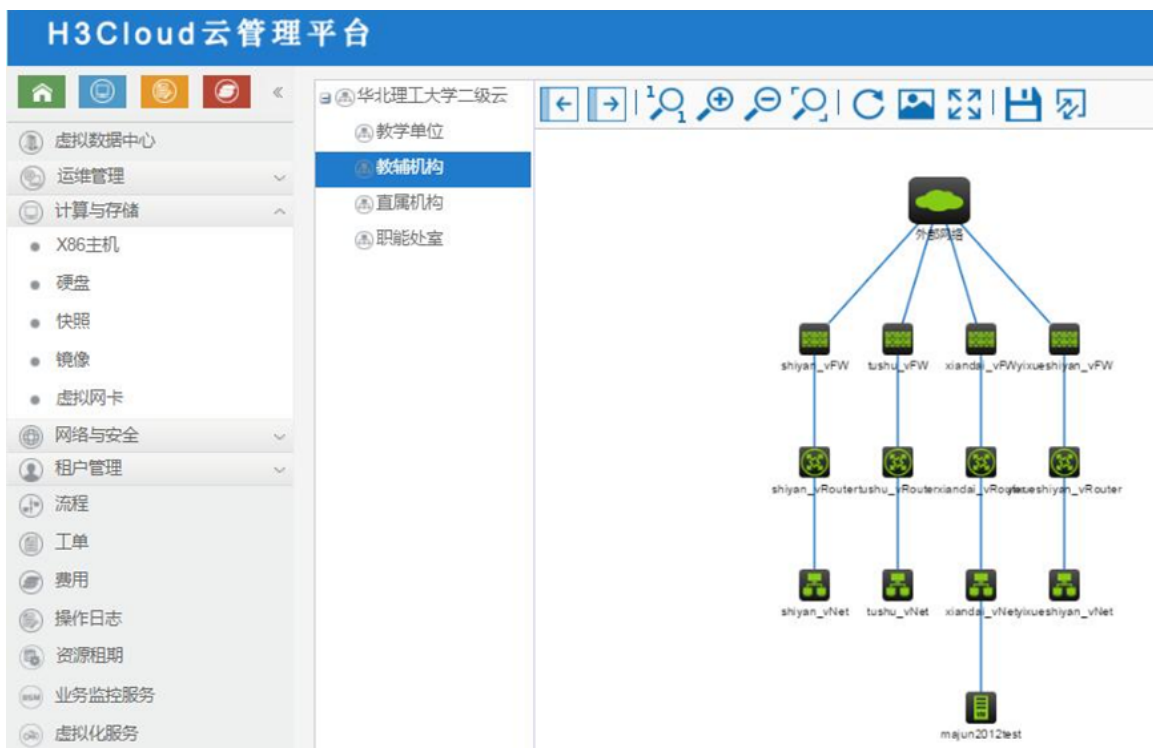
智慧校园云数据平台建设—公有云

- 平台可支撑多种异构资源的管理，如VMware、KVM，可对资源池化等级进行划分。
- 可实现资源监控与精细化管理，简化运维管理难度；
- 可提供计算和存储资源的自动部署，虚拟机操作系统和中间件的分发。



智慧校园云数据平台建设—公有云

- 可提供云服务管理流程，实现软件定义数据中心。
- 用户通过自助服务门户可申请所需操作系统、CPU核数、内存、硬盘、网卡个数（可通过图形化界面为云主机增加多块网卡；）以及相应网络IP。



智慧校园云数据平台建设—公有云

- 可提供云防火墙服务，通过自助服务门户申请不同规格的防火墙，云防火墙可实现租户之间的隔离，租户可自主设置防火墙规则。
- 用户能够通过自助服务门户完成云主机的启动、关闭、休眠、恢复、挂起、修改、一键还原、快照（租户能够创建快照，并且管理员可以限定租户可创建快照的数量）等操作。

云资源 > 安全组

全部

搜索

+ 新增

删除

刷新

+ 筛选

名称	描述	应用网卡数量	状态	所属组织	创建者	操作
default	Default secur...	2	已创建		云管理员	

每页 10 条，当前显示 1 条到 10 条，共 1 条数据

入口规则

全选

刷新

删除

协议类型：IPv4

端口范围：80(HTTP)

IP协议：tcp

状态：已创建

远程：0.0.0.0/0

当前显示1到1条，共计1条。

<

1

>

名称

port_limit

安全组规则

入口规则

全选

当前显示0条，共计0条。

新建安全组规则

规则协议

定制TCP规则

方向

入口

端口

80

远程类型

CIDR

CIDR

0.0.0.0/0

确定

取消

+ 新增安全组规则

刷新

删除

创建

全部

搜索

更多操作

显示筛选

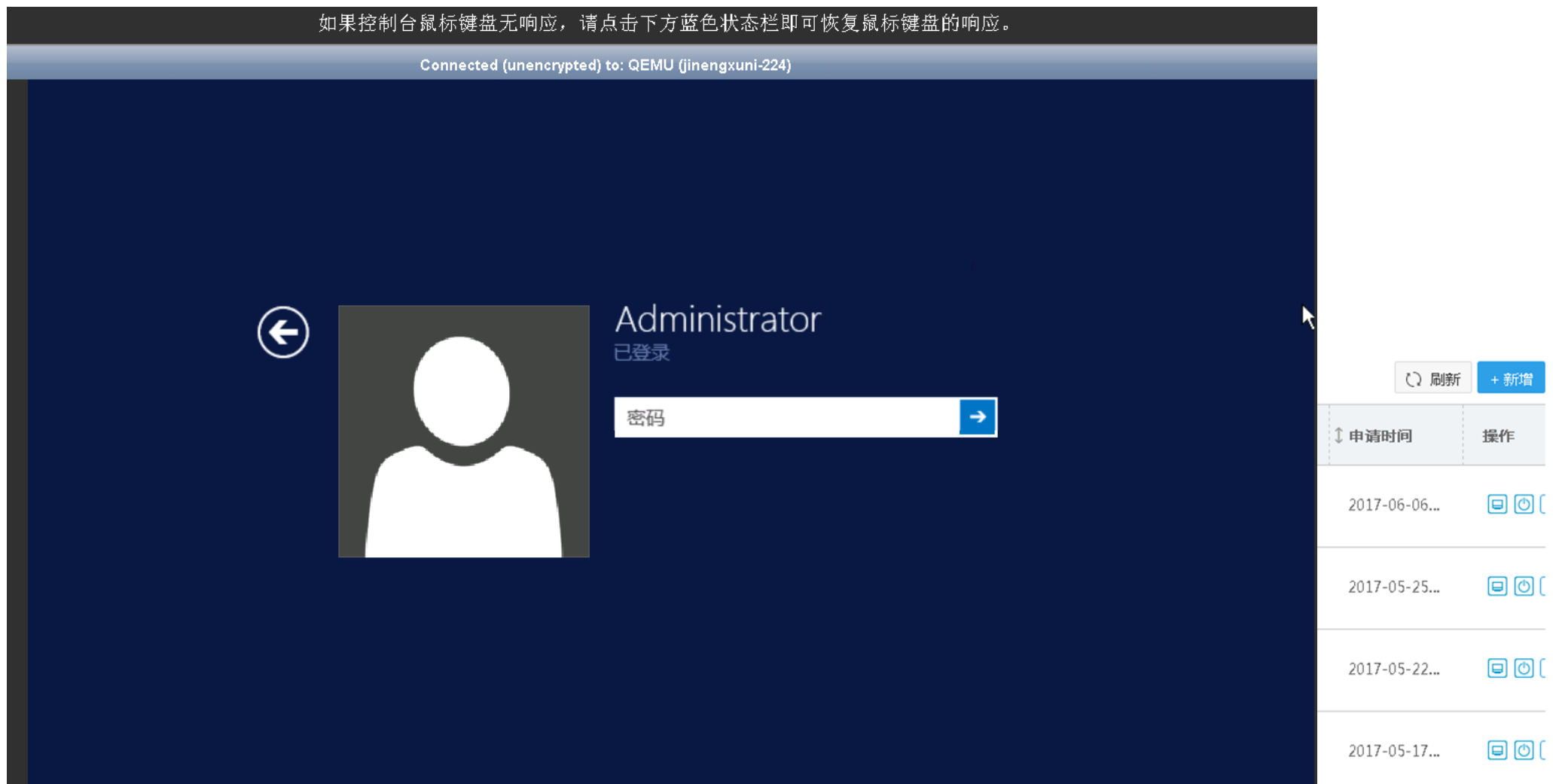
刷新

+ 新增

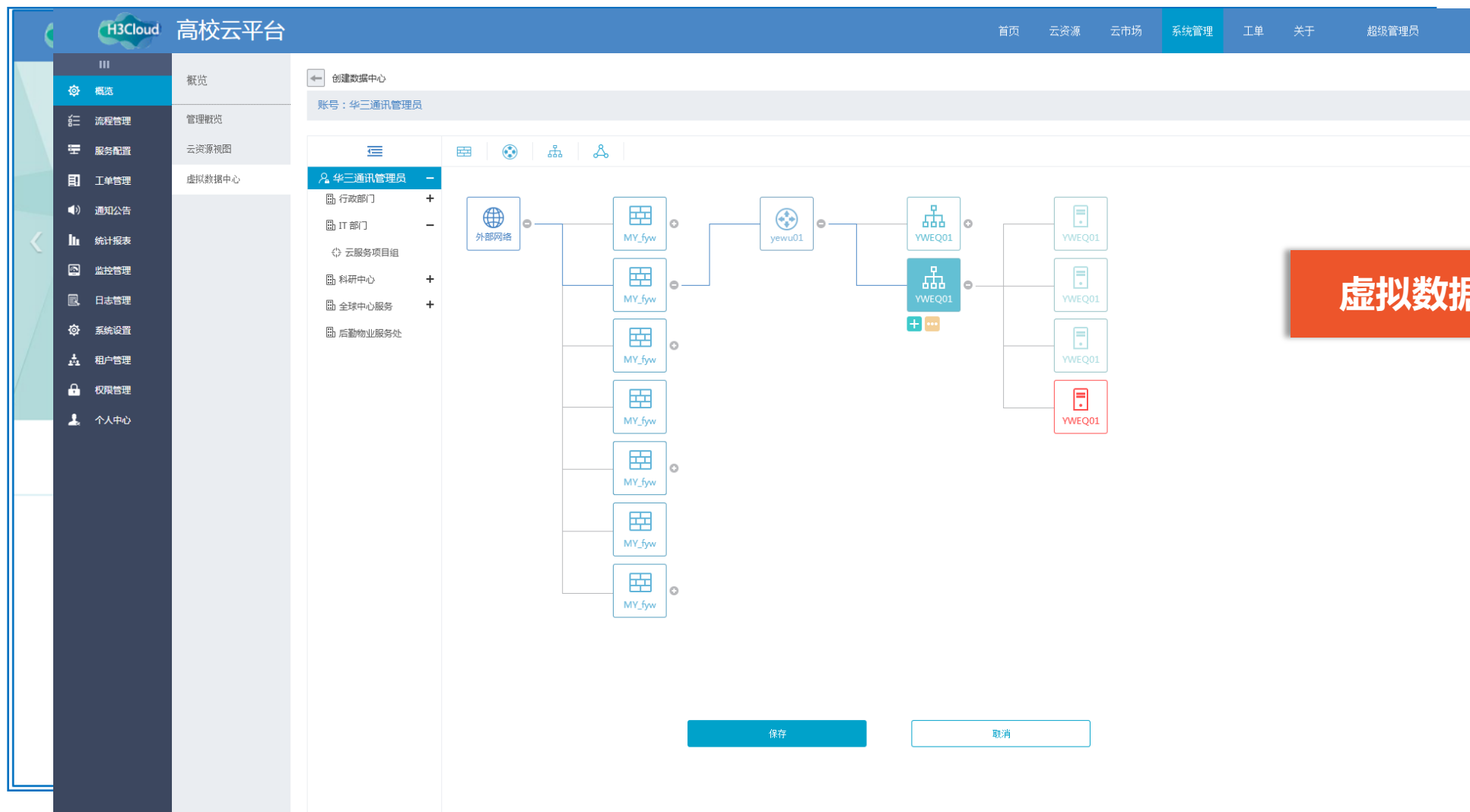
☐	主机名称	主机别名	主机状态	所属部门	用户	登录名	申请时间	操作
☐	zhlyejianka...	职业健康之家	运行中	公共卫生学院	武建辉	zhlyejianka...	2017-06-06...	电源操作 数据盘操作 修改主机 其它
☐	jinnexuni	基础医学院...	运行中	基础医学院	王建辉	jinnexuni	2017-05-25...	
☐	houqin-web	后勤公共服...	运行中	后勤管理处	陈月强	hblghqb	2017-05-22...	
☐	majun2012...		运行中	现代技术教...	马军	majun	2017-05-17...	

智慧校园云数据平台建设—公有云

建设完成后，用户可自助申请、管理和使用所属资源



智慧校园云数据平台建设—公有云



虚拟数据中心编排

智慧校园云数据平台建设—公有云

运维人员则将精力集中在对资源的管理和流程的审批

华北理工大学公有云平台

首页 控制台 帮助

超级管理员

云运营 > 服务管理 > 主机套餐设置

概览

虚拟数据中心

云服务

云市场

云运营

统计报表

服务管理

审批管理

计费管理

协议管理

资源标签

通知公告

工单管理

充值缴费

主机套餐设置

待审批

已审批

流程设置

华北理工大学公有云平台

首页 控制台 帮助

超级管理员

云运营 > 审批管理 > 已审批

2c9580bc5ac277ce015afa57c0c...	刘明申请[1]个资源	2017-03-23 16:...	刘明(lm03)	同意	审批同意	查看详情
2c9580bc5ac277ce015aea55db...	李桂全申请[1]个主机...	2017-03-20 14:...	李桂全(liguiquan)	同意	审批同意	查看详情
2c9580bc5ac277ce015acd30dd...	刘明申请[1]个资源	2017-03-14 22:...	刘明(lm01)	同意	审批同意	查看详情
2c9580bc5ac277ce015acd1e5ef...	刘明申请[1]个资源	2017-03-14 22:...	刘明(lm01)	同意	审批同意	查看详情
2c9580bc5ac277ce015acab39a1...	刘明申请[1]个主机套餐	2017-03-14 10:...	刘明(lm01)	同意	审批同意	查看详情
2c9580bc5aa18394015aa7e620...	李红霞创建[1]块硬盘	2017-03-07 16:...	李红霞(lihongxia)	同意	审批同意	查看详情
2c9580bc5aa18394015aa7d9ae...	李红霞申请[1]个资源	2017-03-07 16:...	李红霞(lihongxia)	同意	审批同意	查看详情
2c9580bc5aa18394015aa7d90c...	李红霞申请[1]个资源	2017-03-07 16:...	李红霞(lihongxia)	已申请	审批拒绝	查看详情

智慧校园云数据平台建设—公有云



华北理工大学

现代技术教育中心服务平台



华北理工大学

现代技术教育中心服务平台

首页

服务项目

通知公告

业务指南

技术支持

常见问题

管理制度

联系方式

您的当前位置：首页 >> 业务指南

【公有云】云主机申请

发布时间：2017-03-05 14:48:55 阅读次数：90

(1) 服务描述/说明

申请云主机业务说明：

各二级单位在华北理工大学公有云平台上申请虚拟云主机时需要进行的业务申请事宜；

(2) 服务对象

校内各二级单位

(3) 业务办理流程

1. 申请人下载《公有云业务申请表》（附件1）、《互联网业务安全责任书》（附件2）；
2. 填写并签字盖章，提交给现代技术教育中心进行审批；
3. 审批同意后，申请人在公有云平台中根据申请表中填写的信息进行云主机申请；
4. 现代技术教育中心（运维中心）在平台中审批通过后，开通该相应业务；

(4) 投诉申告方式

主管部门：华北理工大学现代教育中心

电子邮件：ts@ncst.edu.cn

附件1、【公有云】公有云业务申请表

附件2、【公有云】互联网业务安全责任书

【公有云】公有云业务申请表.docx (受保护的视图) - Microsoft Wo...

文件

开始

插入

页面布局

引用

邮件

审阅

视图

CNKI E-Study

PDF

福昕阅读器

6 4 2 2 4 6 10 12 14 16 18 20 22 24 26 28 30 32 34 36 38 40 42 44 46 48

公有云业务申请表

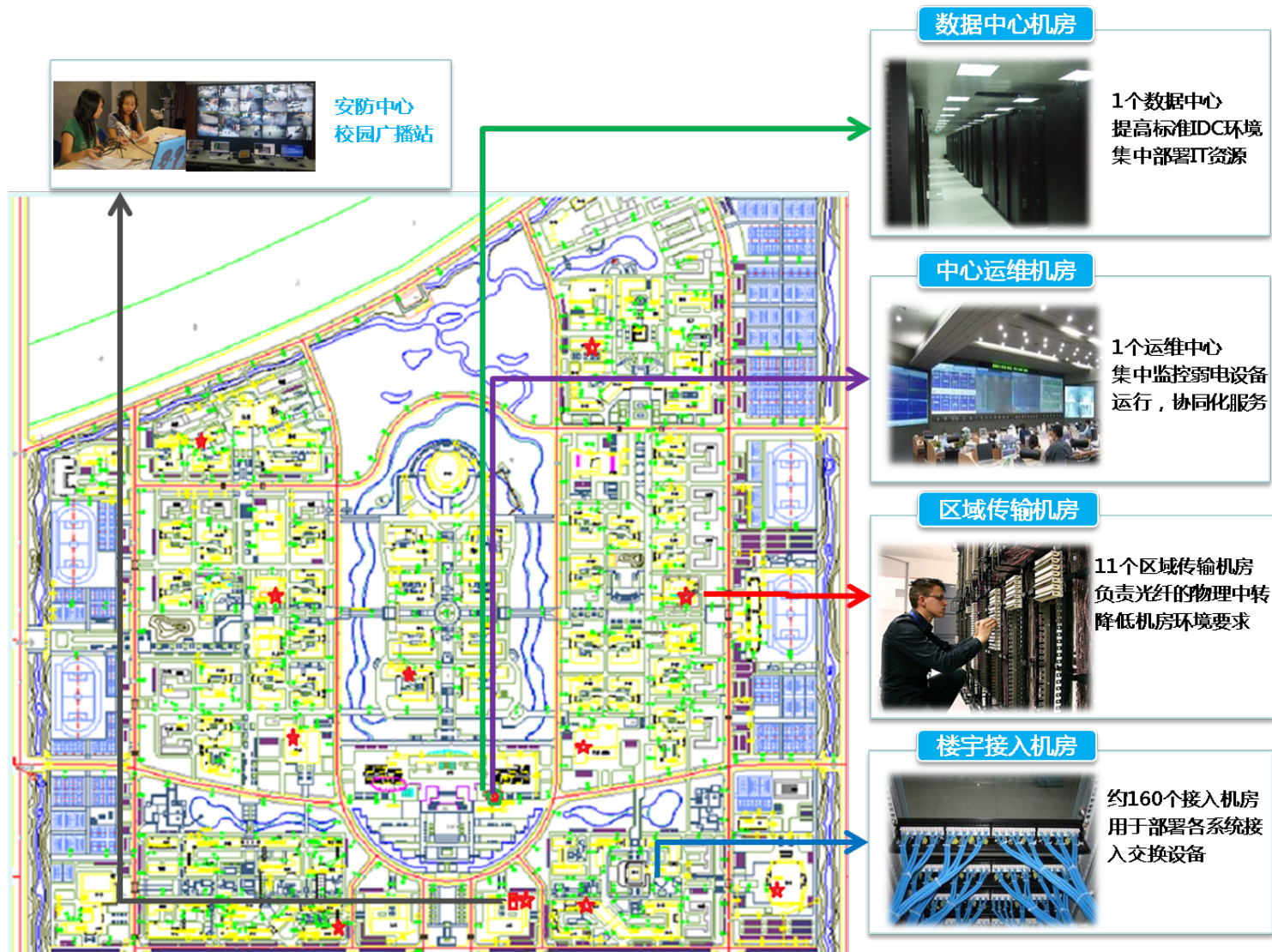
申请人所属部门：	申请人姓名：
申请人办公电话：	申请人手机号码：
申请人电子邮箱：	申请人身份证号：
云主机名称：	
云主机用途：	
云主机配置： ☐ Windows 2008 64bit ☐ Windows 2012 r2 64bit ☐ CentOS 6 64bit ☐ 其他：	
虚拟机配置： ☐ CPU：核 ☐ 内存：GB ☐ 系统磁盘：GB ☐ 数据磁盘：GB	
加密类型： ☐ 软加密 ☐ 硬加密 ☐ 其他加密：	
加密策略：	
内网 IP 地址（非必填项）：	
公网 IP 地址（非必填项）：	
网络业务： 域名：（*填写域名，如域名手机 http://qaz.ncst.edu.cn）	
访问方式： ☐ 校内访问 ☐ 校外访问	
业务端口号： 管理端 IP 地址/网段：	
所在单位领导签字并盖章：	
申请人（签字）： 现代技术教育中心（签字）：	
申请日期： 年 月 日	

补充说明

1. 所申请的服务器（虚拟）不得从事与上述申请用途无关的一切活动，如申请人违反规定，擅自改变用途，申请人需自行承担由此带来的一切后果。
2. 申请人需自行确保数据安全，该中心不承担任何因疏忽或意外导致的数据丢失风险。
3. 申请人必须同时提交《互联网业务安全责任书》，同时必须了解并同意该业务带来的安全风险。
4. 申请表一式两份，申请人需将申请表交现代技术教育中心各一份。

两个智能化中心建设

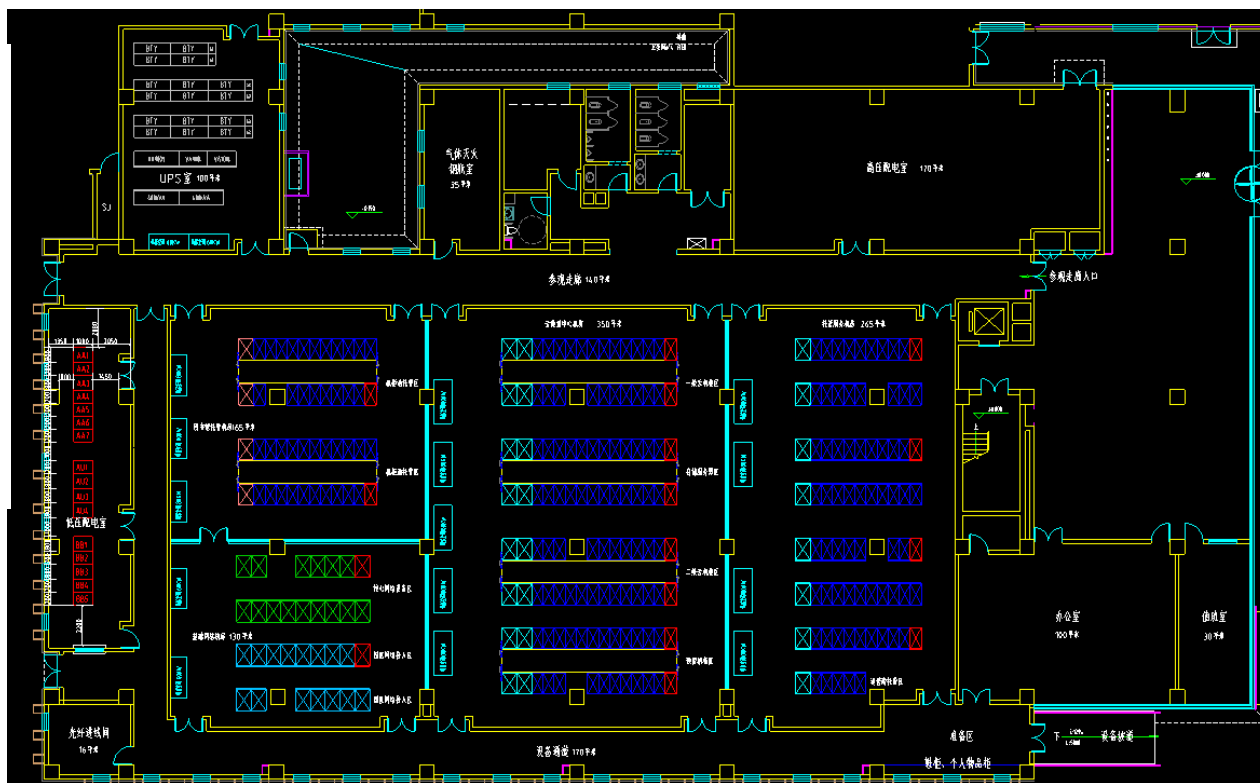
智慧校园数据中心机房建设



- | | |
|-----------|------------|
| • 网络 | • 服务器和存储 |
| • 安全 | • 备份和灾难恢复 |
| • 管理系统 | • 光传送和SAN |
| • 供电系统 | • 数据中心制冷系统 |
| • 结构化布线系统 | • 火灾监控 |
| • 门禁和监控系统 | • 机房装修和接地 |

智慧校园数据中心机房建设

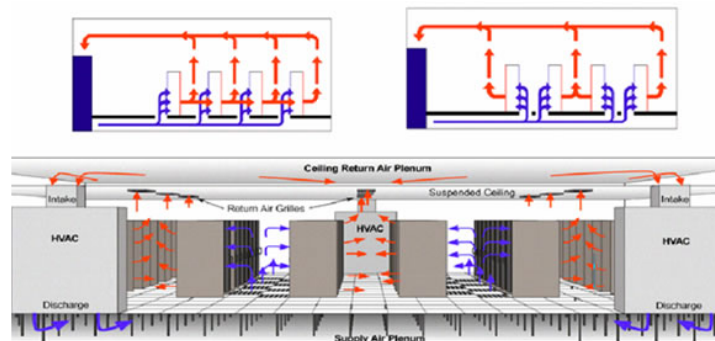
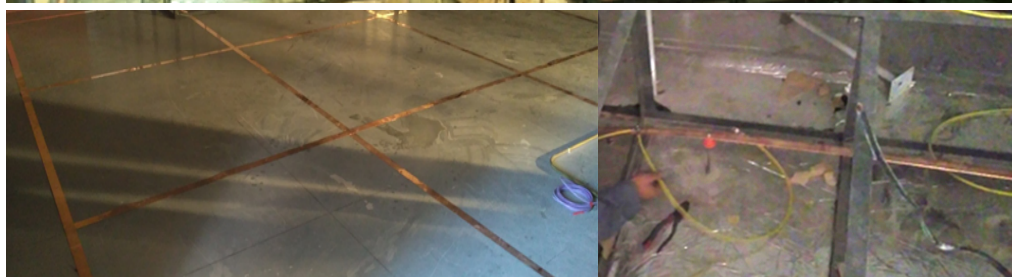
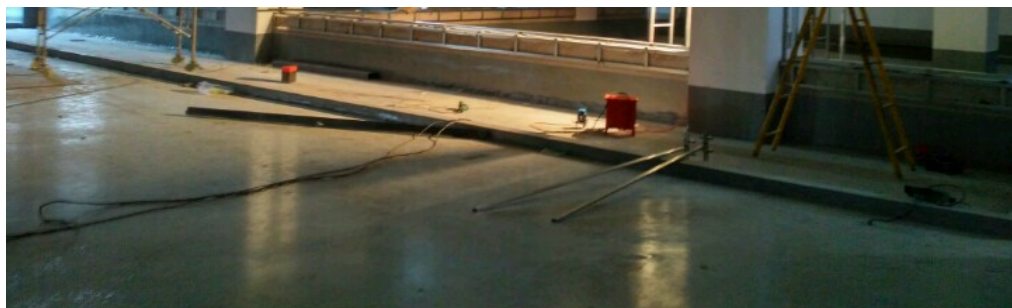
- 华北理工大学数据中心机房建筑面积约2000平米，由高压变电站、低压配电室、ups机房、专网机房、数据机房、托管机房和基础网络机房组成。根据国家机房设计规范 B 级标准进行建设。



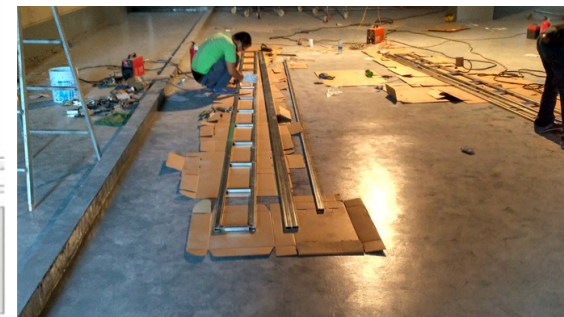
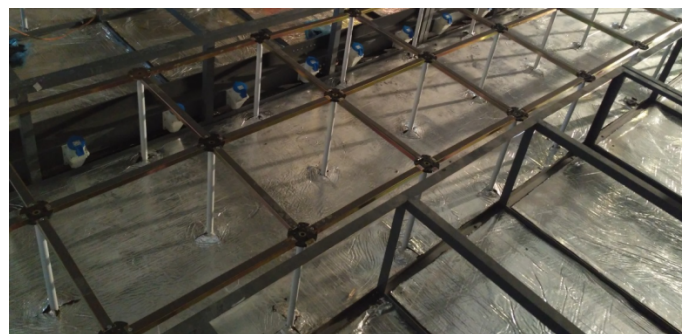
智慧校园数据中心机房建设

装修—地面工程

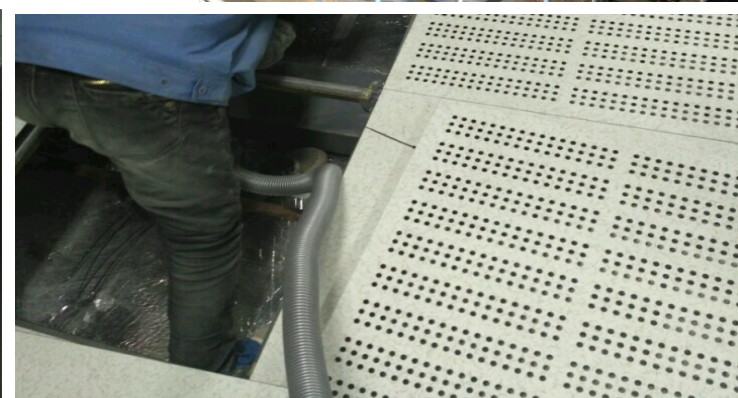
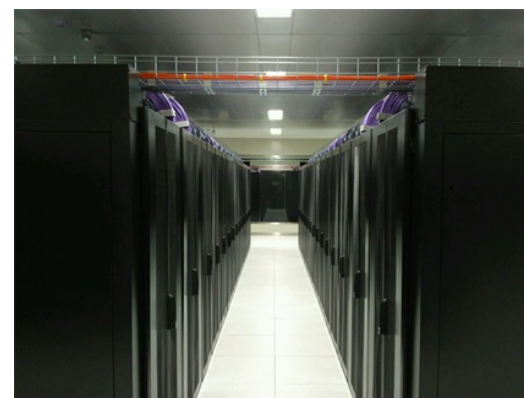
- 第1道工序：地面自流平并刷防尘防潮漆；
- 第2道工序：铺设20mm厚铝箔贴面橡塑保温板；
- 第3道工序：铺设等电位接地网；
- 第4道工序：铺设防静电活动地板；



地板下形成550mm的静压箱



空调机房区域地面做80mm挡水坝
精密空调所在的位置实施漏水监测



智慧校园数据中心机房建设

装修—墙面处理

- 墙体采用岩棉保温，隔音处理。
- 外层采用机房专用复合彩钢板饰面。



优点：保温、隔音、防电磁干扰

智慧校园数据中心机房建设

装修—顶部处理

- 天花施工主要分为三层：一层天花上防尘防潮处理；二层为顶棚铝箔岩棉保温板；三层为铝合金条形板。



防尘防潮处理



铺设保温板，管路做保温处理，防结露

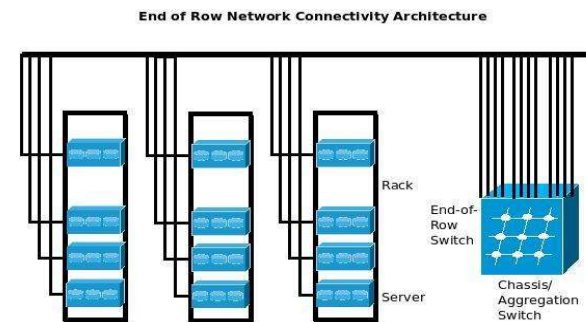


条形天花板，安装格栅灯

智慧校园数据中心机房建设

机房布线系统

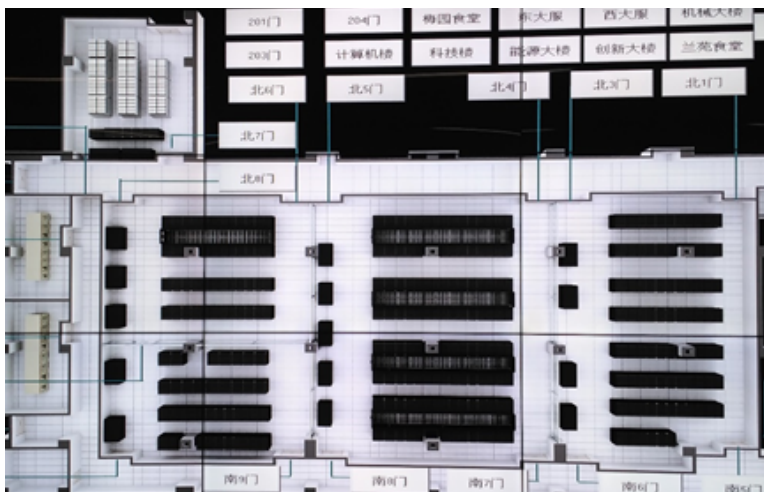
- 采用EOR布线结构；
- 机柜内采用万兆铜缆；
- 每列机柜到主交换区提供多模光纤和万兆铜缆两种互连方式；



智慧校园数据中心机房建设

机房机柜系统

- 整个机房区共248个弱电机柜，16个强电列头柜；

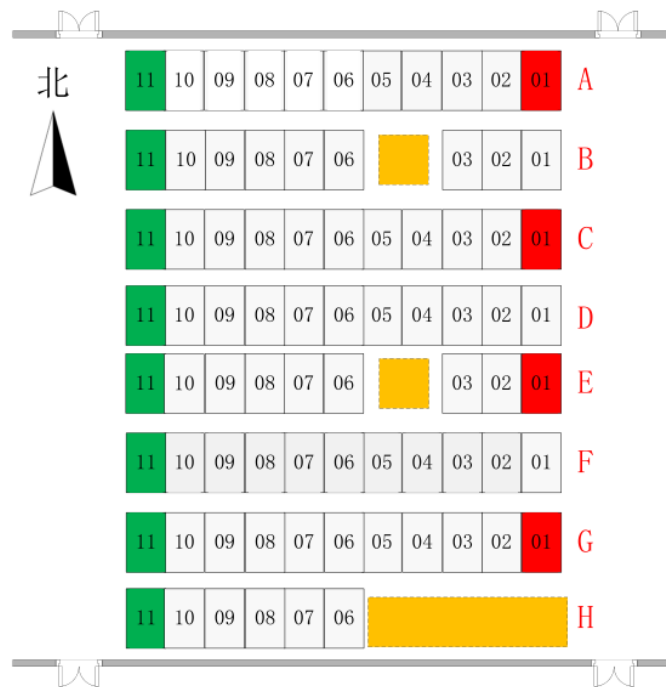


机房分布



光纤槽道

托管机房 (RC)



- 11 弱电列头柜
- 05 服务器机柜
- 01 强电列头柜



冷通道机柜池



单列机柜

智慧校园数据中心机房建设

机房供电系统



市电进线采用双路市电供电，每路母线2000A。



- 低压配电室1：为UPS电池组供电；
- 低压配电室2：为空调、照明等提供动力电。

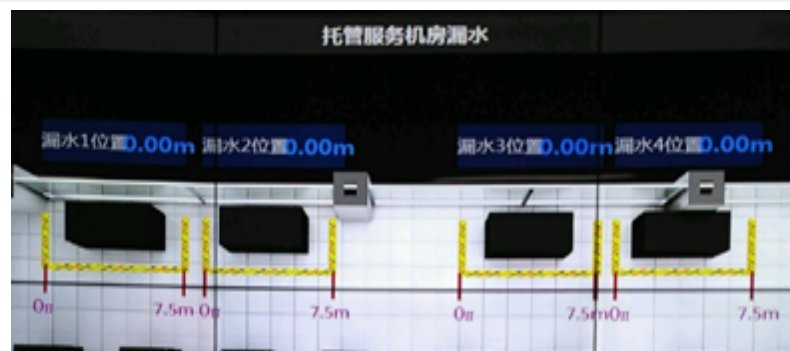


- 3 台 400KVA 的 UPS（两主一备）组成 800KVA 的 UPS 系统承担机房主要设备的全部负荷。
- 2 台 100KVA 的 UPS，组成 2N 系统，承担核心服务器和存储设备负荷。

智慧校园数据中心机房建设

机房制冷系统

- 4套新风系统，16台恒温恒湿空调；
- 采用地板下送风、上回风方式，送风口位于机柜的正面；



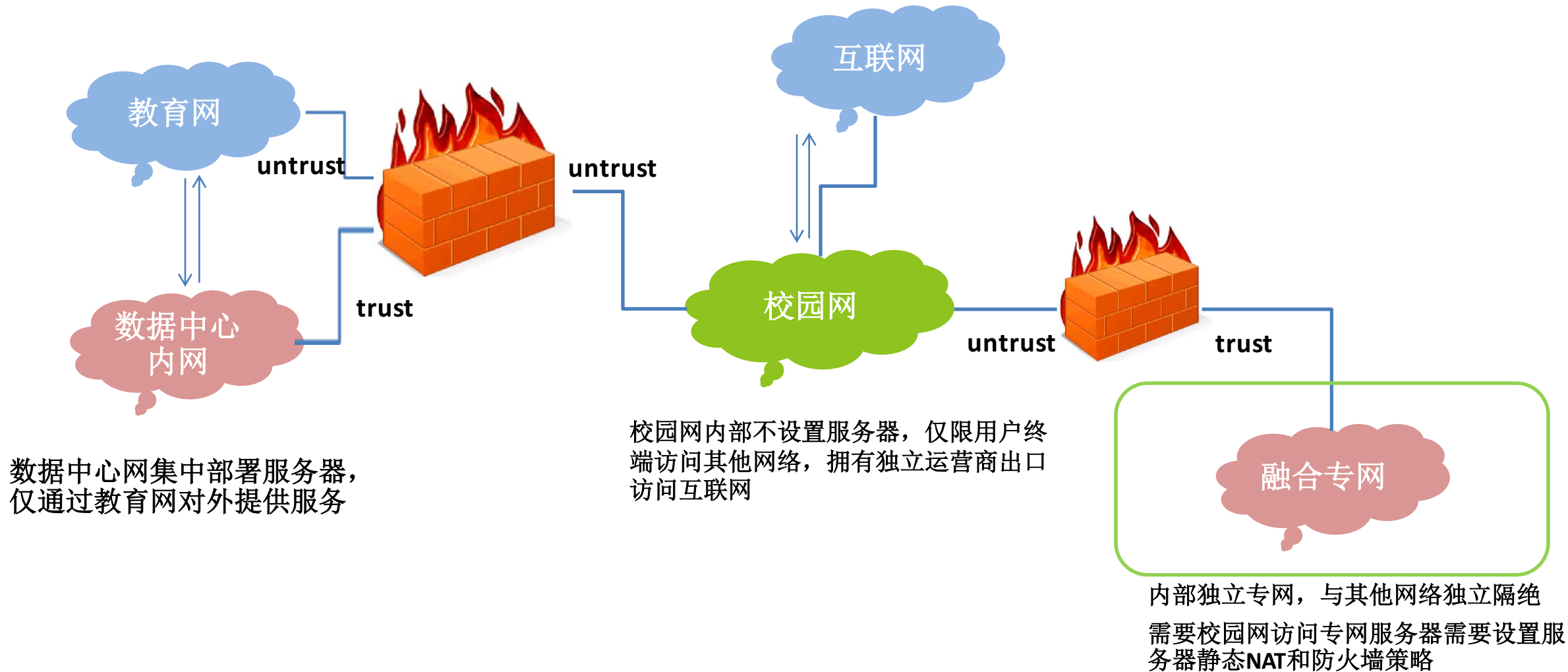
智慧校园运维中心建设

- 华北理工大学运维中心占地面积约800平米，是一个集网络监控、服务器监控、业务监控、多媒体监控、能耗监控等于一身的多功能运维服务中心。
- 中心设有统一呼叫电话，通过各个系统或部门的坐席代表对外提供一站式的标准化服务。



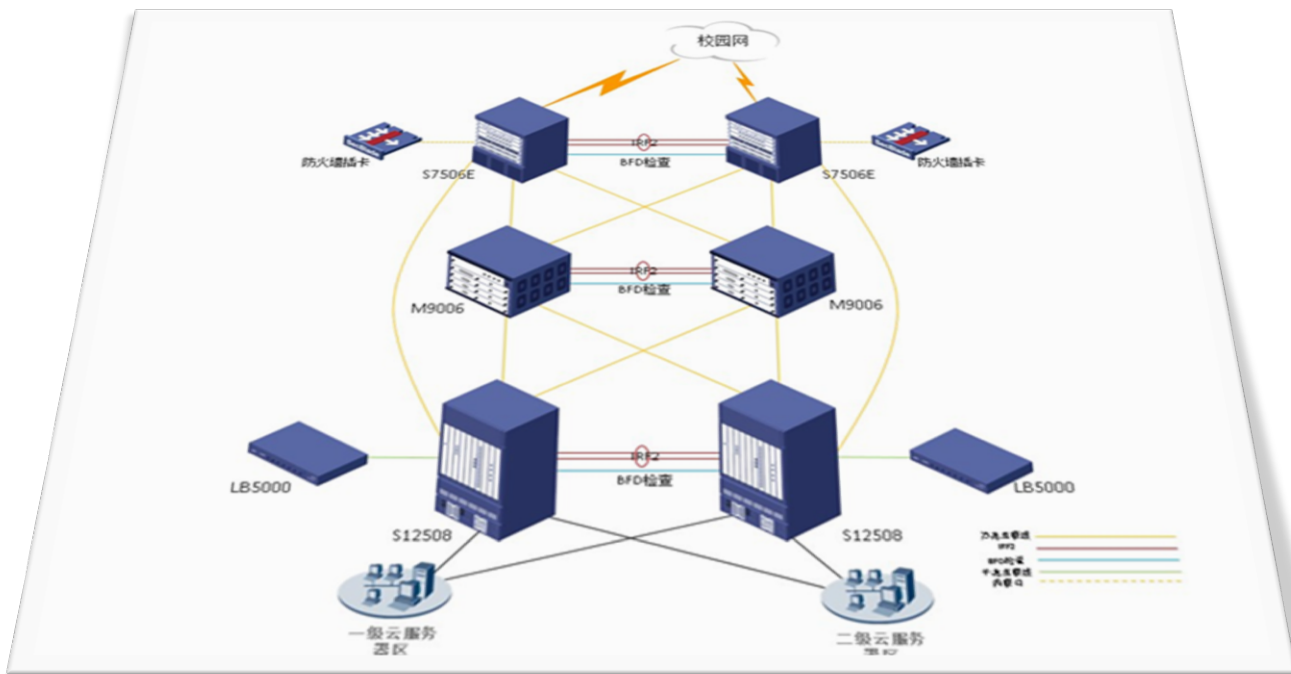
三个融合网络建设

智慧校园融合网络建设

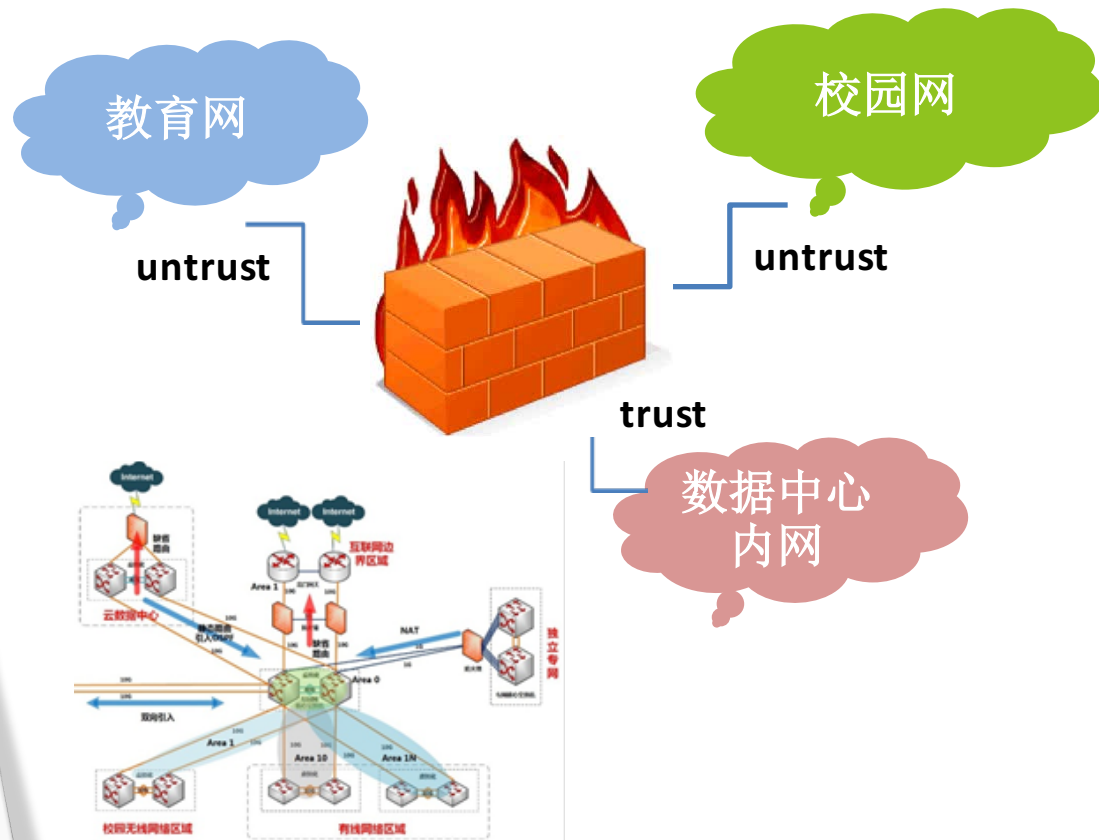


智慧校园融合网络建设-数据中心网

机房网络架构



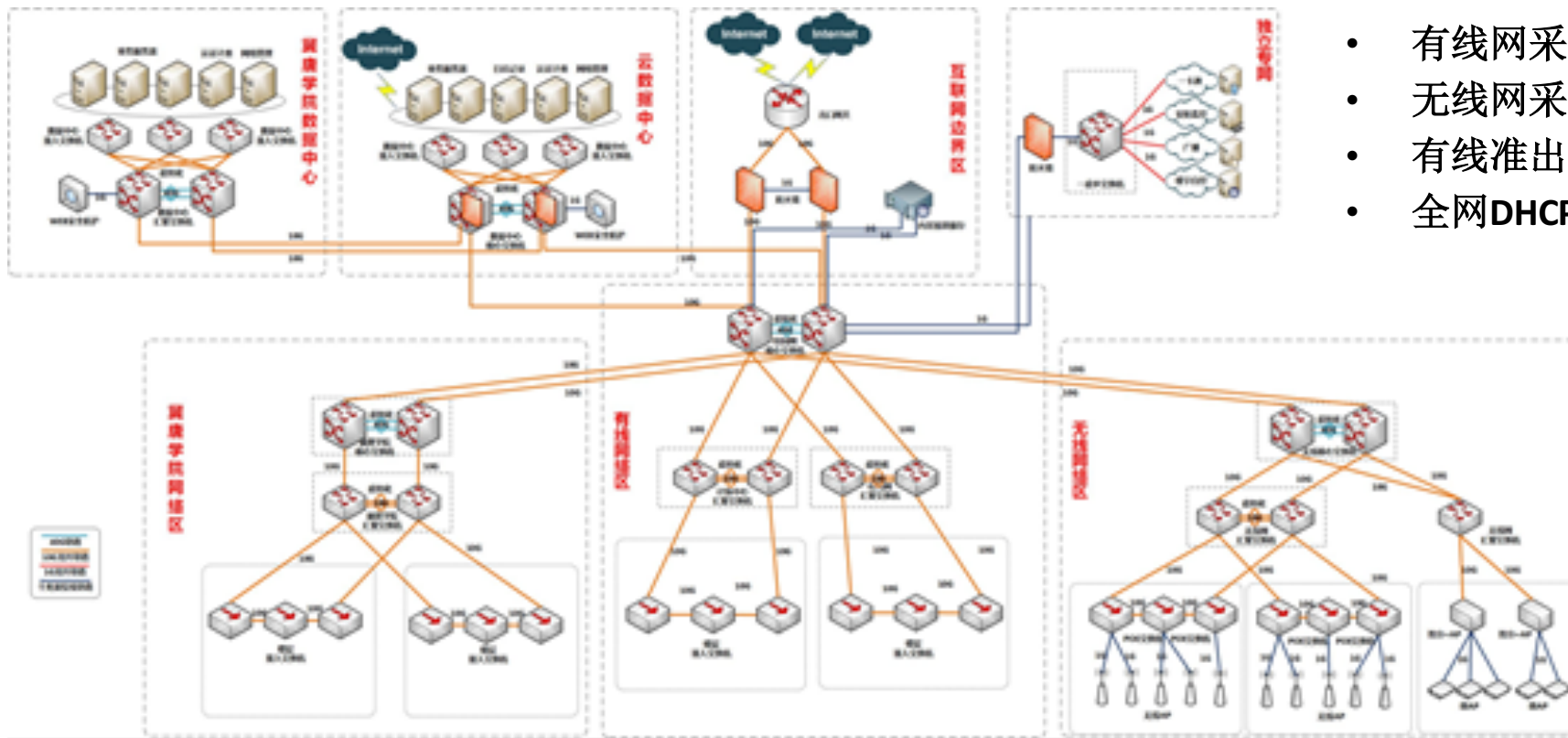
- 机房网络采用二层架构，整体吞吐量可达100G。
- 服务器接入可达到10G带宽。



通过防火墙设置校园网和教育网对服务器的南北流量访问
通过云NSX组件部署服务器东西流量防护

智慧校园融合网络建设-校园网

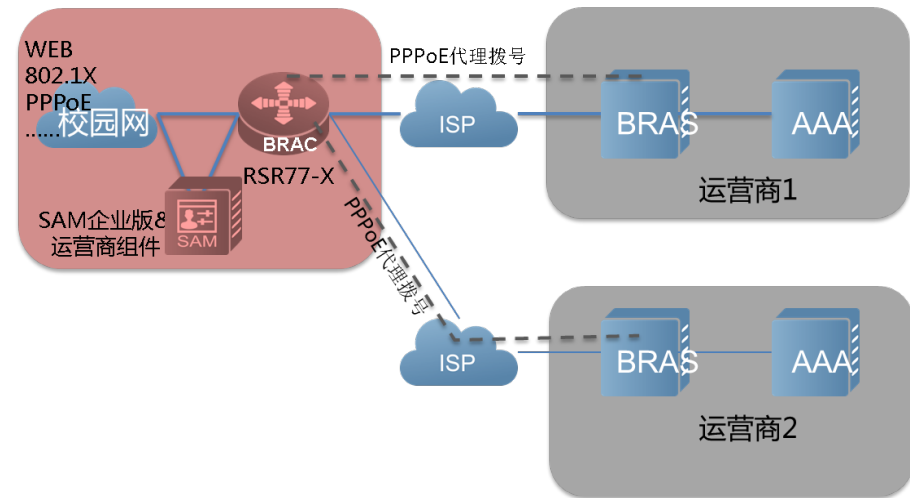
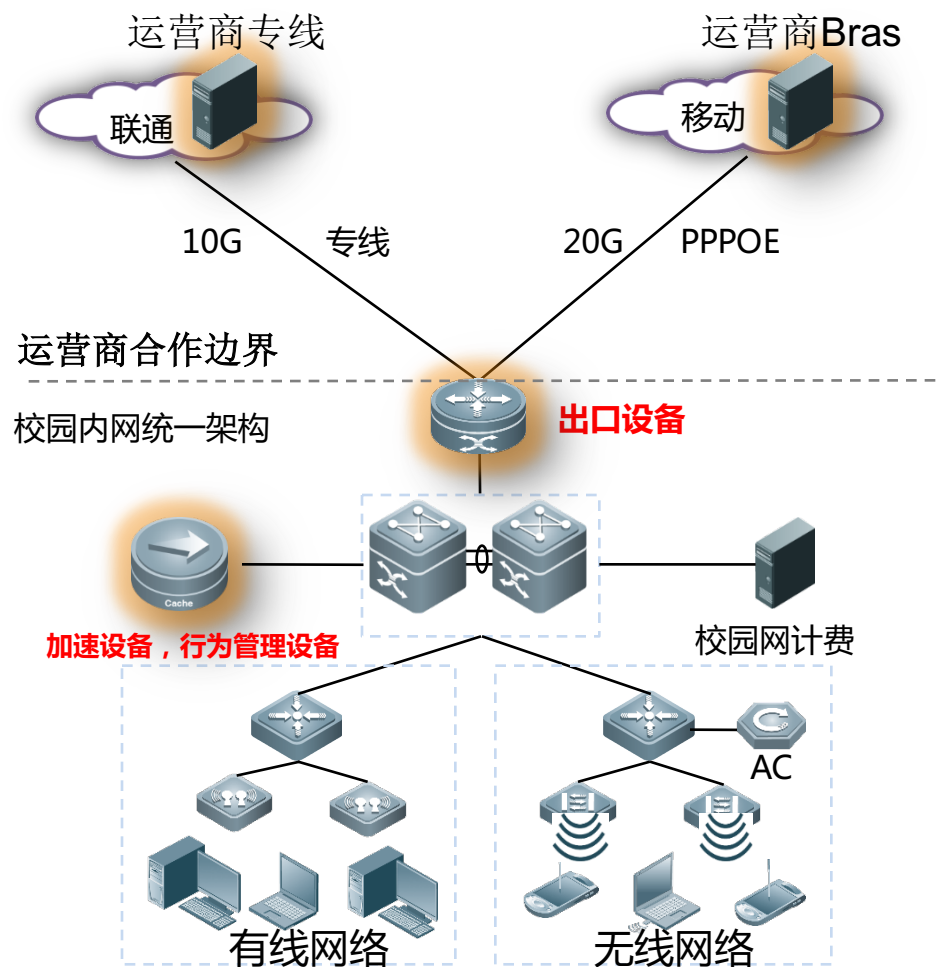
- 华北理工大学校园网采用有线无线双覆盖，实现校园网有线信息点58421个，无线信息点12102个，完成了室内有线无线网络全覆盖和室外重点区域无线网络覆盖,互联网出口带宽达到30Gb。



- 有线网采用三层架构
- 无线网采用二层架构
- 有线准出、无线准入
- 全网DHCP分配

智慧校园融合网络建设-校园网

- 在出口策略上，校园网实现了校园内网和运营商网络的高度融合，为学生提供了多出口的选择，用户可自行选择运营商出口。



- 用户经校园网WEB认证后，认证系统配合出口路由器实现校园网账号和运营商账号的自动切换，由出口路由器模仿家宽用户进行PPPOE拨号，实现运营商选路策略；
- 出口路由器完成DNS重定向，让不同运营商用户使用各自运营商的DNS Server；同时将学校域名解析指向内网DNS服务器。这样用户无需切换服务即可实现内外网访问。
- 开通校内资源及部分校外学术资源的绿色通道，免认证免计费。
- 增加、减少运营商非常方便，无需改造内网。

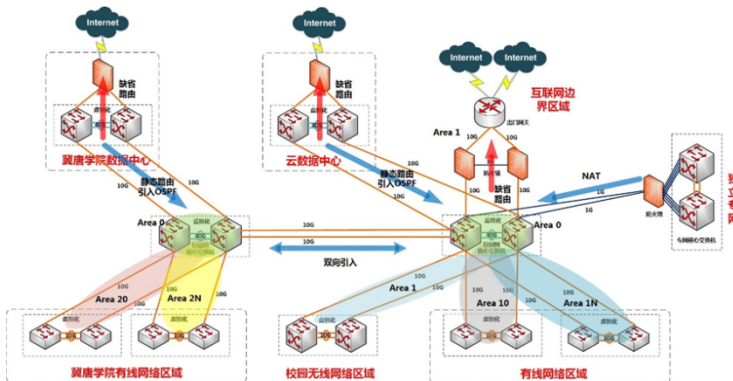
智慧校园融合网络建设-校园网

- 实现了学校校园网与运营商网络的融合，师生既可以是校园网用户，也可以是运营商用户。学校运营内网，运营商运营外网，互不干涩。
- 解决了新校区设备间空间狭小，布线槽道拥挤，电源供应不足的问题，只需要为校园网设备服务即可。
- 管理方便，避免运营商网络的混乱接入和账号乱用。
- 增加了行为审计设备的控制面。
- 增强了校园网的可运营性，为校园网发展提供可持续的资金投入。

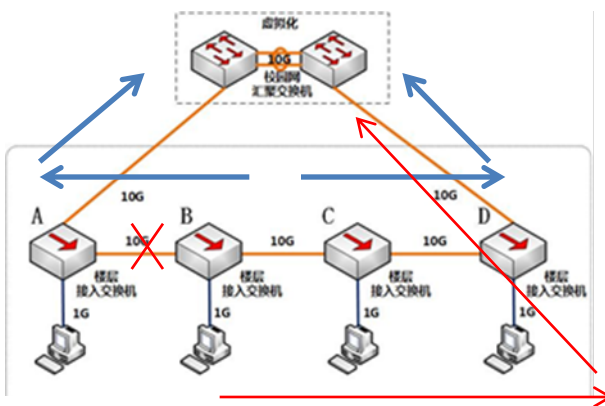


老校区运营商布线

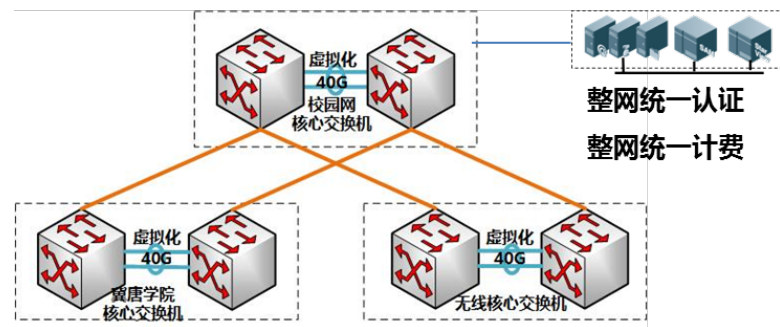
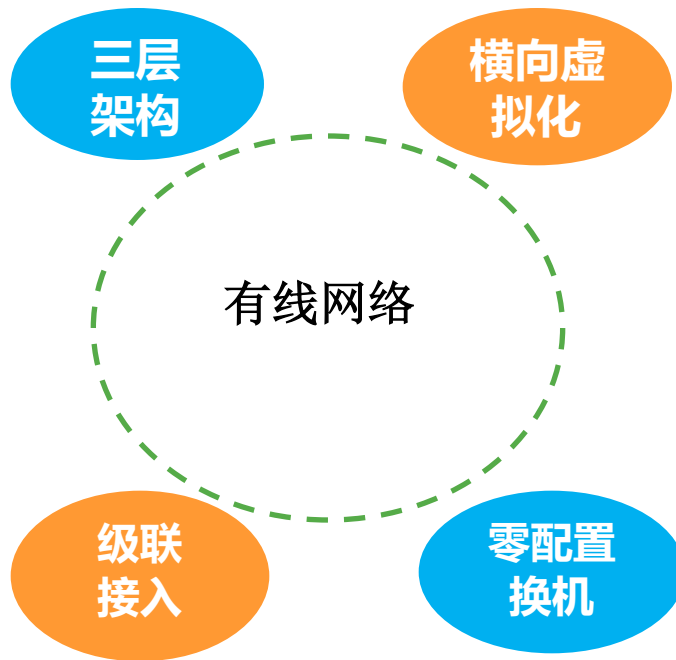
智慧校园融合网络建设-校园网



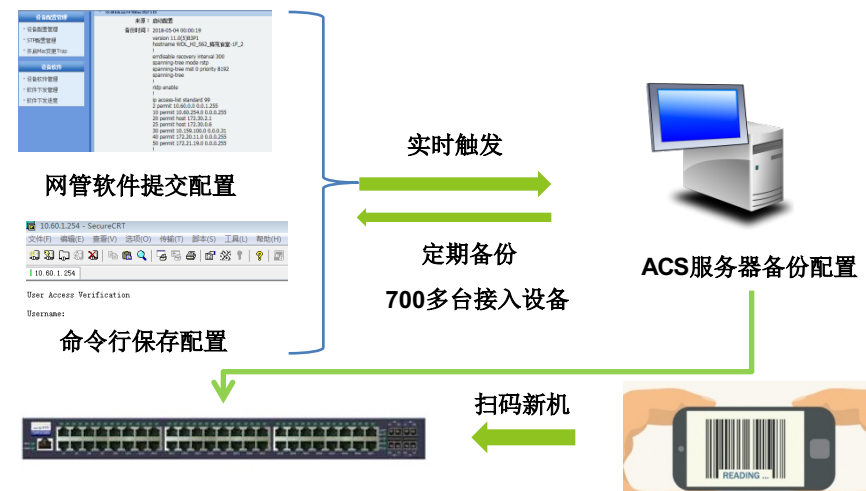
- 隔离故障域，便于内网控制
- 兼顾原有老网中特殊业务的搬迁



- 解决了建筑跨度大，设备分散，与楼宇内光纤数量不足的问题
- 利用生成树实现链路冗余和链路负载均衡
- 10G口字型上联，10G级联，避免链路的单点故障



- 主干网设备全部采用vsu技术实现横向虚拟化
- 实现设备合二为一，统一路由转发表，便于管理
- 虚拟化避免主干设备的单点故障，口字型连接增加链路冗余

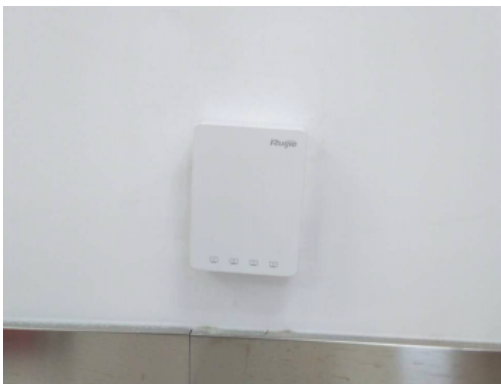


空配置自动上线
从ACS同步配置

- 自动实时备份
- 更换新机无需配置

智慧校园融合网络建设-校园网

- 无线网采用了基于场景的覆盖方案。



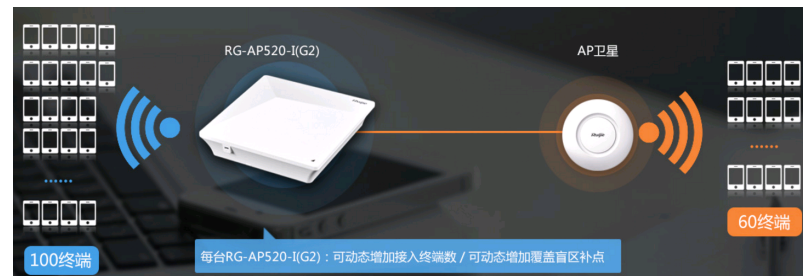
行政楼、科技楼等
多隔断、房间结构复杂的建筑 **RG-MAP552**

- 房间内无线覆盖效果好
- 无线优化后，5G关联率高



学院办公区：房间规整人员分散 **RG-AP520**

- 同时提供2.4G接入和5G接入。



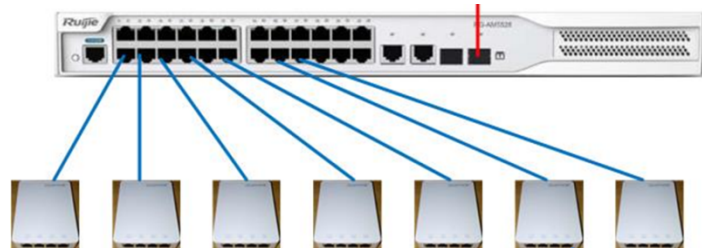
高密度教学区 **RG-AP520-I(G2)+RG-MAP552(SR)**

- 适合多密度接入、盲区补偿
- 卫星AP无需单独供电，部署简单

- 无线网全覆盖采用二层架构，根据使用特点和各建筑物特点分别采用室内防装AP、墙面AP和微AP部署，实现室内全覆盖。
- 教学区根据教室容量部署AP数量，通过卫星AP扩展用户上限。

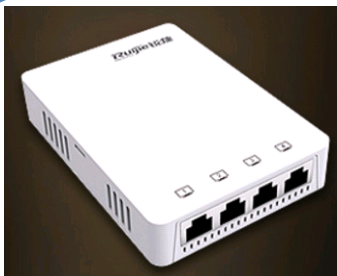
智慧校园融合网络建设-校园网

- 学生宿舍区：



弱电间放置AM5528主AP

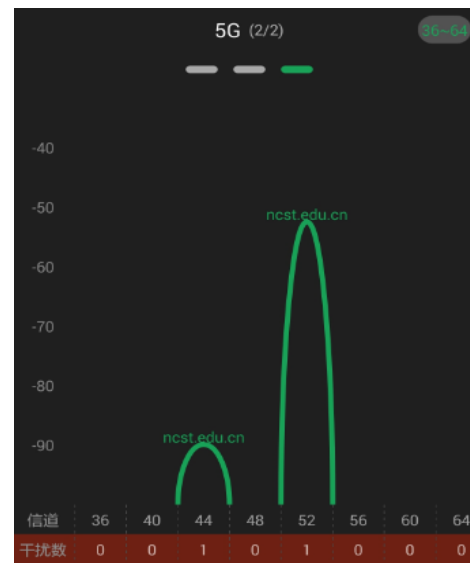
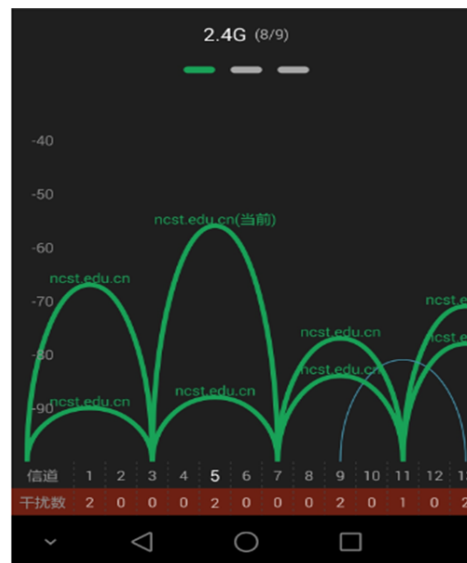
一个宿舍一个微AP，作为主AP的射频卡



支持下联有线终端

双路双频802.11ac

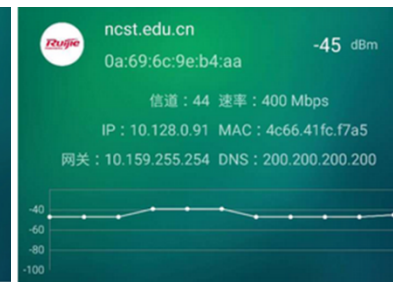
- 宿舍区采用智分+解决方案；
- 解决宿舍区高密度上网、无线信道重叠的问题；
- 通过微AP扩展有线网络；



802.11n单流



802.11ac单流



802.11ac2X2双流

智慧校园融合网络建设-校园网

- 室外区域:

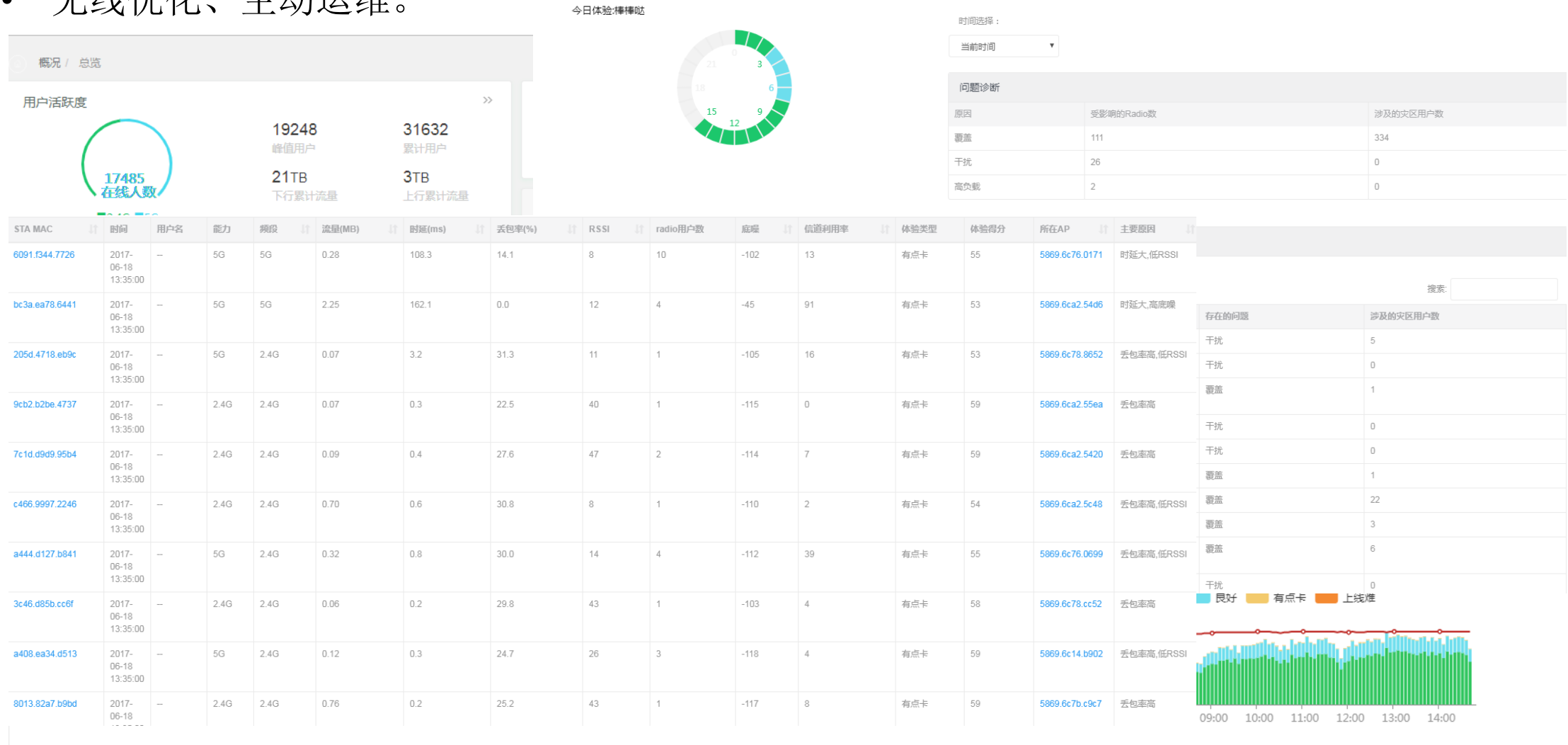


- 室外重点区域覆盖;
- 室内外无线全网漫游;



智慧校园融合网络建设-校园网

- 无线优化、主动运维。



智慧校园融合网络建设-校园网总结

实现全校范围的有线无线全覆盖

主干带宽满足千兆桌面的需求

统一架构，便于扩展

满足4-5万人同时上网，教师免费

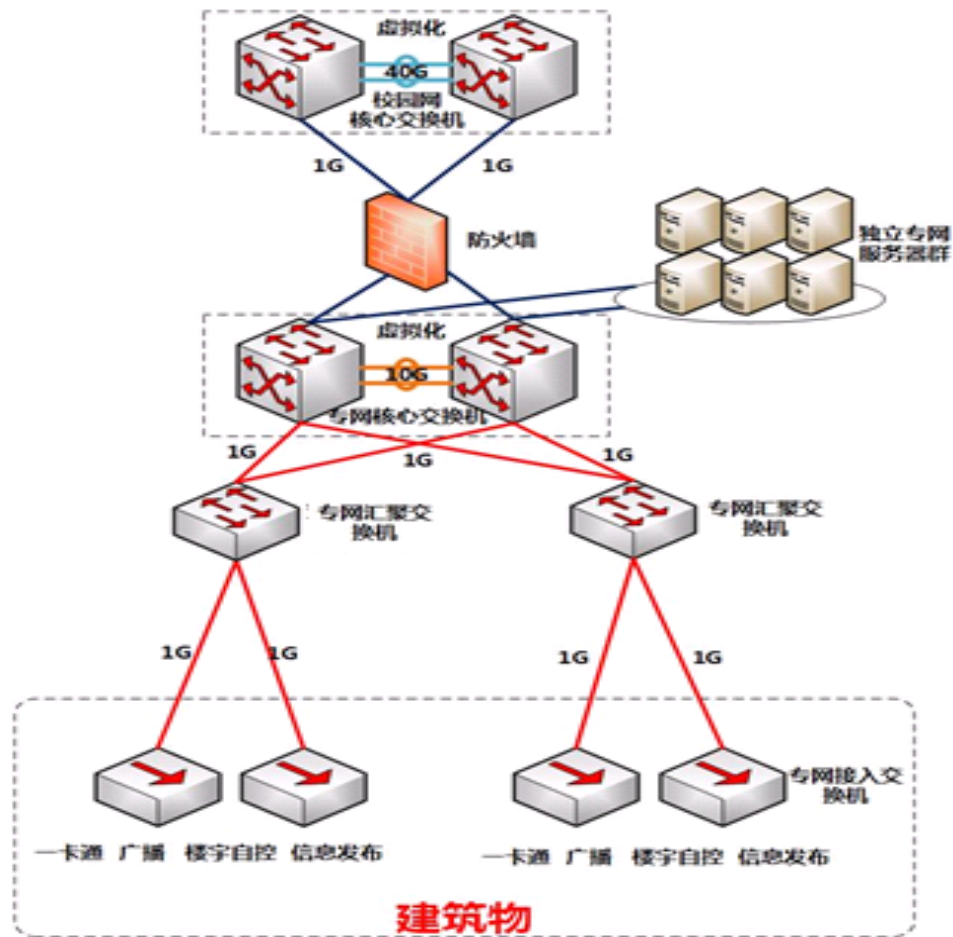
上网不限流量，统一行为管理

降低建设成本，特别是后期运维成本

智慧校园融合网络建设-融合专网

华北理工大学融合专网主要用于承载校内各独立业务系统的运行和设备间通信，与其他网络实现业务隔离。目前，融合业务专网已包括一卡通、信息发布、楼宇自控、数字广播、机房动环监控等业务系统，各系统之间通过VPN进行隔离。融合专网与校园网之间通过防火墙实现可控连接。

- 二层网络架构，二层通过VLAN实现业务隔离；
- 三层通过VPN路由实现业务隔离；
- 便于专网业务的拓展；



谢 谢！