



湖南师范大学
Hunan Normal University



湖南师范大学无线校园网建设经验分享

2015年10月



1

方案概述

2

详细设计

目录

覆盖区域



教师办公区



学生教学区



学生宿舍区



室外公共区



教师办公区



学生教学区



学生宿舍区



室外公共区



校园场馆区



校园场馆区

覆盖涉及教学楼、办公楼、室外区域、宿舍楼的高密覆盖



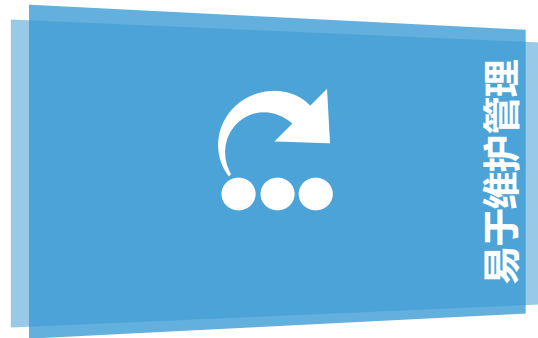
建设目标



- 基于无线校园网，方便全校师生日常生活。



- 无线接入安全，设备运行稳定，方案设计可靠。



- 海量AP，易于维护，随时随地，全面掌控。

建设能够满足未来5年内学校业务发展的无线校园网



无线网络建设目标

1、教学网络

2、图书馆网络

3、行政办公网络

4、教工、学生宿舍网络

5、食堂网络

6、无线应急网络



1

方案概述

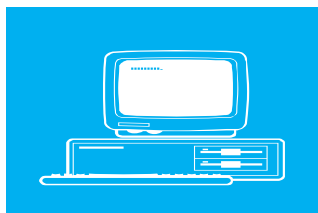
2

详细设计

目录



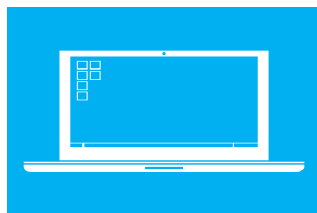
新协议



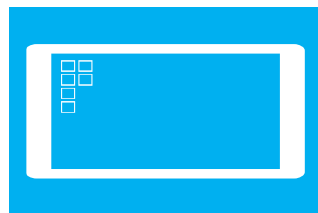
哑终端时代



PC时代



后PC时代



云终端时代

终端的变化

1997

802.11
标准速率 **1M**
无商用产品

1999

802.11b/a
标准速率
2.4G: **11M**
5G: **54M**

2003

802.11g
标准速率
2.4G: **54M**
兼容11b

2009

802.11n(双流)
标准速率
300M
兼容11a/b/g
OFDM-MIMO

2011

802.11n(三流)
标准速率
450M
智能天线
射频增强

2013

802.11n
ac/ad
标准速率
超1000M



802.11ac 新特点



频带宽度增大

80/160M VS 20/40M



调制能力提升

6.9Gbps VS 450Mbps



空间流数增加

8条流 VS 3条流





工



中华人民共和国工业和信息化部

Ministry of Industry and Information Technology of the People's Republic of China

工业和信息化部发布5150-5350兆赫兹频段无线接入系统频率使用相关事宜的通知

【发布时间：2013年01月30日】 【来源：无线电管理局】 【字体：大 中 小】

日前，工业和信息化部印发了《工业和信息化部关于发布5150-5350兆赫兹频段无线接入系统频率使用相关事宜的通知》（工信部无函〔2012〕620号），全文如下：

**工业和信息化部关于发布
5150-5350兆赫兹频段无线接入系统频率使用相关事宜的通知**

工信部无函〔2012〕620号

频段



11ac终端列表 (截止2014年7月)

支持802.11ac 手机终端

品牌	型号	价格
中兴	nubia Z7 Max标准版	1999
	nubia Z7 Max套装版	2299
	nubia Z7	3456
	nubia Z7 mini标准版	1499
	nubia Z7 mini套装版	1699
	nubia Z5S标准版	1999
	nubia Z5S套装版	2000
	nubia Z5S mini标准版	1499
	nubia Z5S mini套装版	1600
小米	mi 2A	1499
	mi 3	1499
	mi 4	1999
锤子	Smartisan T1	3000
OPPO	oppo Find 7	3498
魅族	魅族MX4 移动4G 16G	1799
	魅族MX4 联通4G 16G	1799
	魅族MX4 移动4G 32G	1999
	魅族MX4 联通4G 32G	1999
	魅族MX4 Pro	2998

品牌	型号	价格
HTC	HTC One (32GB/单卡/国际版)	1950
	HTC One (802d/双卡/电信版)	2200
	HTC One (802t/双卡/移动版)	2580
	HTC One (801e/16GB/单卡版)	2300
	HTC One (802w/双卡/联通版)	2600
	HTC One M8 (单卡/国际版16G)	3350
	HTC One M8 (单卡/国际版32G)	3550
	诺基亚	Lumia 930
三星	Samsung GALAXY S4	2700
	Samsung GALAXY S5移动TD	3600
	Samsung GALAXY S5联通3G	3800
	Samsung GALAXY S5电信3G	3800
LG	Samsung Note4	5499
	LG G3 D855/国际版/2GB RAM	3700
	LG Nexus 5	1950
苹果	LG L22	2599
	iphone 6	5288
	iphone 6Plus	6088

支持802.11ac PC终端

品牌	型号	价格
苹果	macbook air系列	7000-18000
	MacBook pro系列	
	imac系列	
	mac pro系列	
戴尔	灵越 7000系列	4000-7000
	灵越 5000系列	
	灵越 3000系列	
联想	XPS 系列	9000-13000
ThinkPad S1 Yoga系列		
华硕	华硕G550JK4700	7000-9000
	华硕G550JK4200	

支持802.11ac 平板电脑

品牌	型号	价格
小米	mi pad 16G	1499
	mi pad 64G	1699
三星	三星GALAXY Tab S T700 WLAN版	2600
	三星GALAXY Tab S T705C 4G版	3400
	三星GALAXY Tab S T805C 4G版	4100



教学、实训区覆盖

教室	教室	教室	教室	教室	教室	教室	教室	教室
	AP			AP			AP	
教室	教室	教室	教室	教室	教室	教室	教室	教室

部署说明：

- 针对双面楼的教学、办公区，主要采用在走廊部署AP的方式覆盖双面房间。

放装式AP：

- ◆采用802.11ac标准无线AP
- ◆支持2条流，5GHz频率下，最大传输速率866Mbps
- ◆内置终端感知型硬件智能天线，可灵活调整信号覆盖角度



放装型AP: H3C WA4320i-ACN

支持IEEE 802.11ac, 2条流, 866Mbps



内置智能天线, 更好保证信号质量, 但更纤薄



行政办公区覆盖

办公区 AP	办公区 AP	办公区 AP	办公区 AP	办公区 AP	办公区 AP	办公区 AP	办公区 AP
AP 办公区	AP 办公区	AP 办公区	AP 办公区	AP 办公区	AP 办公区	AP 办公区	AP 办公区

部署说明：

- 针对行政办公楼区，采用每房间部署面板式AP；
- 通过3个互不干扰信道，可实现无线信号的全覆盖。

面板式AP：

- ◆ 采用802.11ac标准面板式AP
- ◆ 双频速率可达866+300Mbps
- ◆ 支持多GE网口以及USB接口



面板型AP: WA4320H

最简便的安装方式，标准86mm宽度



支持4个GE以及USB接口

支持IEEE 802.11ac标准，双频速率可达866+300Mbps



室外区覆盖



室外AP

- ◆ 采用802.11ac标准双频AP;
- ◆ 双频速率可达到866+300Mbps;
- ◆ 具备IP67防水防尘等级和大范围宽温工作能力



室外型AP: WA4320X

支持IEEE 802.11ac, 2条流, 866Mbps



具备IP67防水防尘等级和大范围宽温工作能力



无感知认证

无感知认证技术在Portal认证的基础上，通过无线控制器和认证计费系统深澜配合实现的“一次接入，多次使用”的智能终端无感知认证方案，解决了传统PEAP、Portal认证的终端兼容性和易用性难题。



使用无线认证，不必多次输入用户名密码，只要接入无线即可使用网络



基于无线接入场景的策略授权

业务 >> 用户接入管理 >> 服务配置管理 >> 增加服务配置

基本信息

服务名: 服务后缀:

业务分组: 未分组 缺省接入规则: default

缺省私有属性下发策略: 不使用

服务描述:

可申请 智能终端快速认证

接入策略列表

增加

接入场景描述	接入规则	私有属性下发策略	优先级	修改	删除
南京BYOD	default	不使用			

确定 取消



用户

增加接入策略

场景信息

接入区域: 日湖区

接入IP地址组: 不限

无线SSID组: 不限

接入MAC地址组: 不限

终端分组: 不限

接入场景描述:

策略信息

接入规则: default

私有属性下发策略: 不使用

web页面

注册页面:

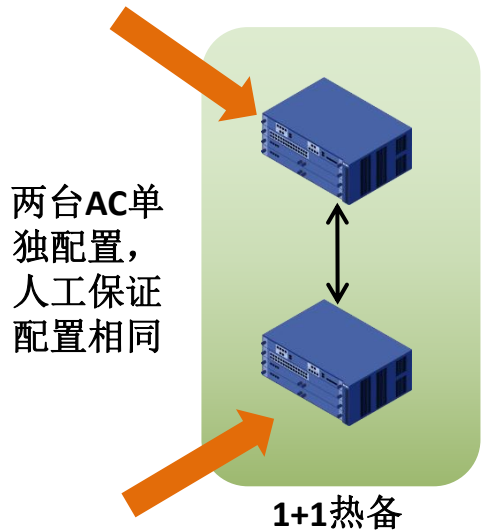
确定 取消



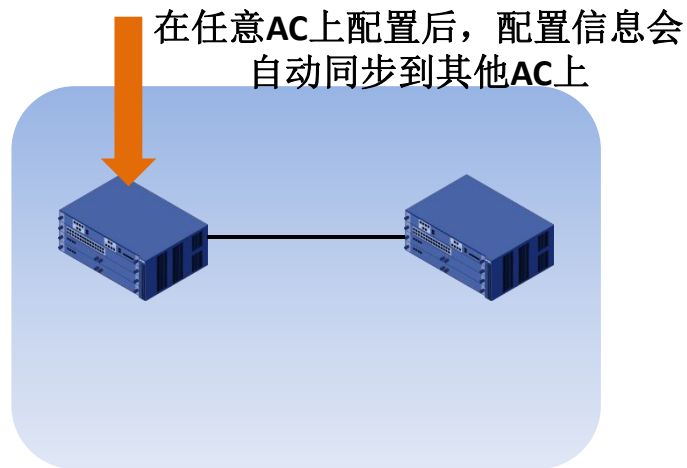
基于场景的授权模式：根据【用户、位置、SSID、接入时段、终端类型】进行网络接入授权



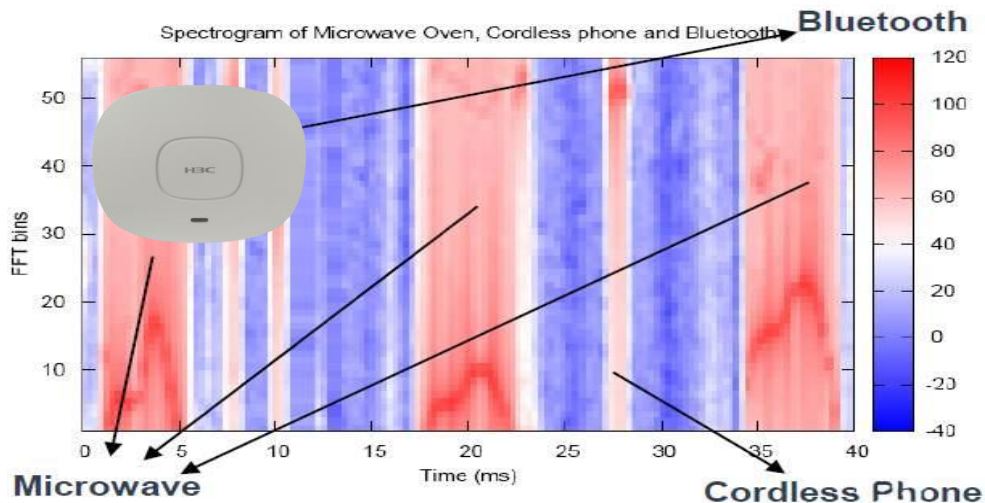
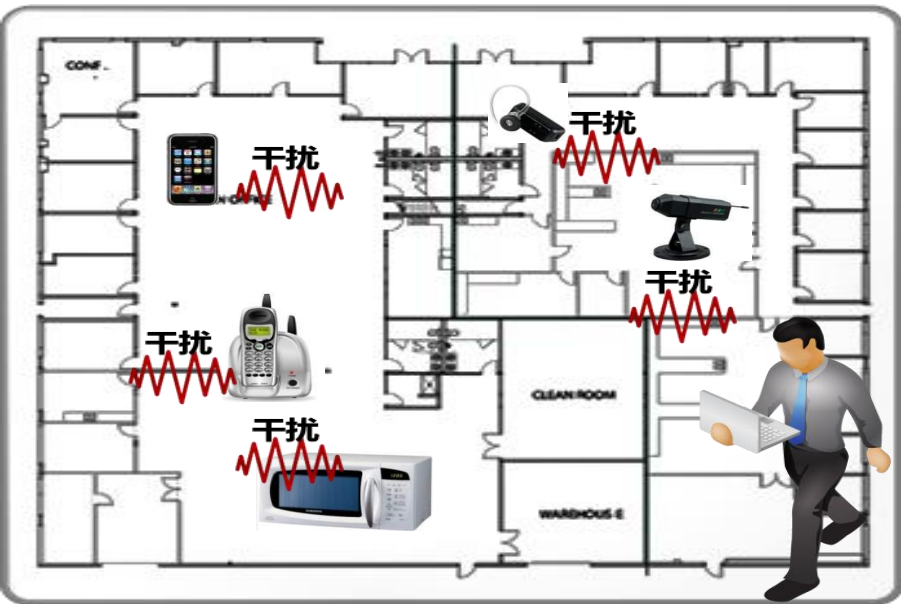
无线控制器 横向虚拟化



更好的技术



频谱防护—找出干扰源



频谱 防护

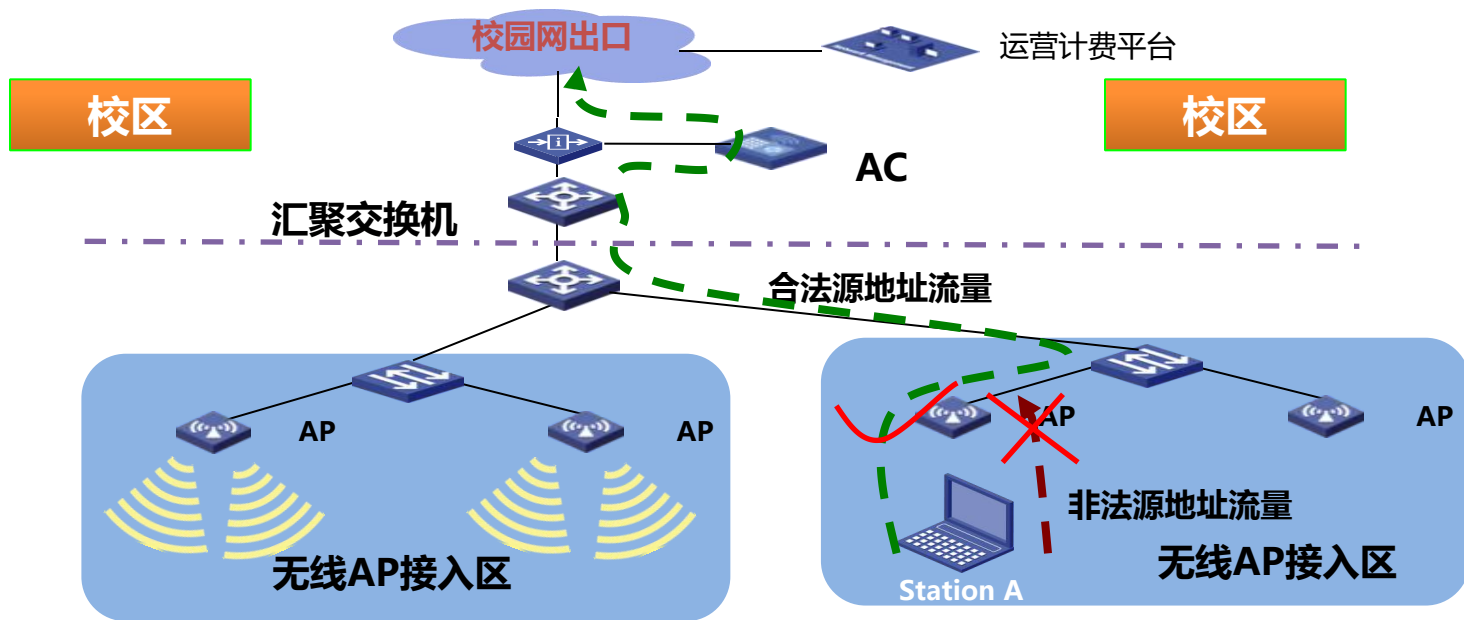
实时频谱防护 (RealTime Spectrum Guard) , 可视化射频干扰源对无线局域网性能的影响, 无需额外芯片

通过无线AP自带的RF监测硬件, 可实现全覆盖区内的射频质量分析、避让、存储、追溯、回放等。

针对国内无线校园、无线医院等场景优化的RRM算法, 可以实现更精准的信道干扰感知与射频调整能力。



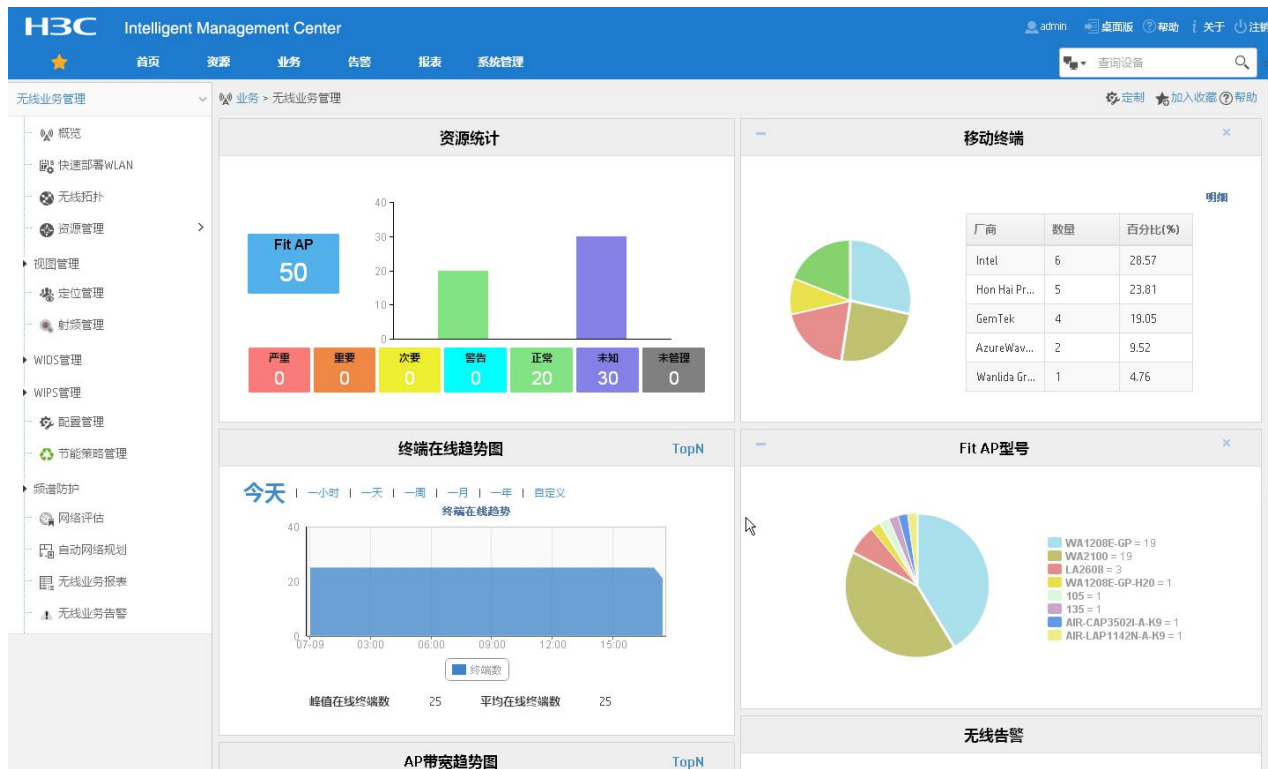
IPV6安全防护：SAVI



基于IPv6的无线防护方案



无线网管平台



1 设备状态

2 连接状态

3 告警状态

4 流量状态

全面显示无线网络状态



运维管理 AP运维情况

运维问题：昨天的AP掉线没解决，新的掉线AP又出现，如何快速定位故障AP？

AP退服明细报表

报表统计时间：2014-05-14 14:23:25 至 2014-05-21 14:23:25

设备选取范围：所有AP设备

AP标签	AP位置	IP地址	IPv6地址	型号	退服时间	恢复时间	退服历时
所有AP设备							
yq_d8jxl_503_ap2		10.181.12.240		WA2620	2014-05-16 12:38:14	2014-05-17 18:51:59	30:13:45
yq_d7jxl_b_7f_ybs_ap3		10.181.15.231		WA2620	2014-05-17 12:50:17		97:33:08
yq_zdyy_2f_jzs		10.181.5.57		WA2620	2014-05-18 23:04:19		63:19:06
yq_yfl_1f_datin g		10.181.15.111		WA2620	2014-05-19 17:22:22	2014-05-20 19:30:39	26:08:17
yq_d8jxl_503_ap2		10.181.12.240		WA2620	2014-05-20 13:23:39		24:59:46

总计:5

242:14:02

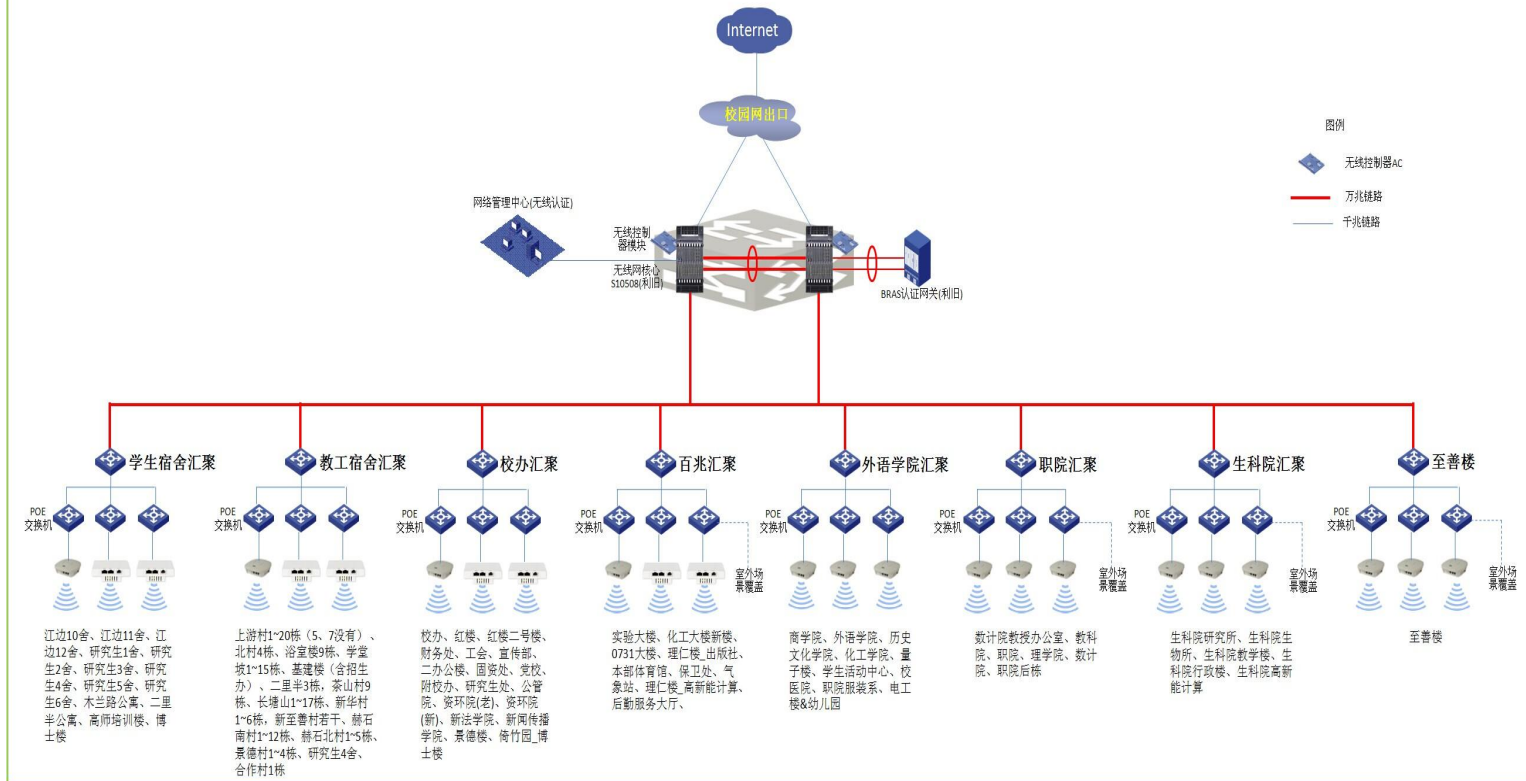


方案总结

- **极致体验**：通过无感知技术实现无线校园网络的极致体验
- **无缝覆盖**：通过放装，面板、室外的11ac组合方案，实现室内多种场景的无线信号无缝覆盖
- **安全防护**：提供全面的无线安全防护技术，包括频谱防护，SAVI等技术
- **可靠保障**：提供无线控制器的虚拟化、提高无线网络的可靠性及整体性能
- **易于管理**：提供有线无线一体化管理平台，并通过深澜认证平台与无线配合，实现无感知认证，实现精细化用户管理



湖南师范大学本校区无线校园网拓扑图





无线网络建设过程中的疑问？

1. 怎样确认无线信号是否无缝覆盖所在区域？
2. 怎样判断相邻无线**AP**之间是否存在信道干扰？
3. 设计思路是无线网络和有线网络基本隔离，只在核心进行互联，但安装在各个办公室的面板式**AP**是否也要和有线网分开？



无线网络认证、计费和管理

1. 认证计费系统的选择？（现有3套计费系统）
2. 认证方式：Portal, IPoE, 802.1X, PPPoE？
3. 针对学生的管理：上课时间是否需要关闭教室的WiFi？
4. 怎样规范非校园无线网的私接无线AP？
5. 教职工免费，学生和有线网计费共用一个账号？
6. 一个账号可以同时登录几台设备？