

分享 IT 卓越之道  
Share IT Preeminence

# H3C新一代无线校园解决方案

H3C 公共事业系统部 总工 周延

H3C

# H3C WLAN 13年

分享卓越之道

2000年  
正式组建WLAN研发团队

2004年  
专注于FIT AP架构研究

2005年  
部署中国首个采用Fit AP架构的  
985大学无线校园网

2006年  
参与运营商“无线城市建设”

2001-02年  
发布WA1208系列  
WA1000系列

2007年  
全球率先发布  
有线无线一体化管理平台、  
核心交换机的无线控制器插卡

2013年  
推出86面板AP、  
802.11ac产品、  
下一代企业级无线控制器  
以及BYOD解决方案

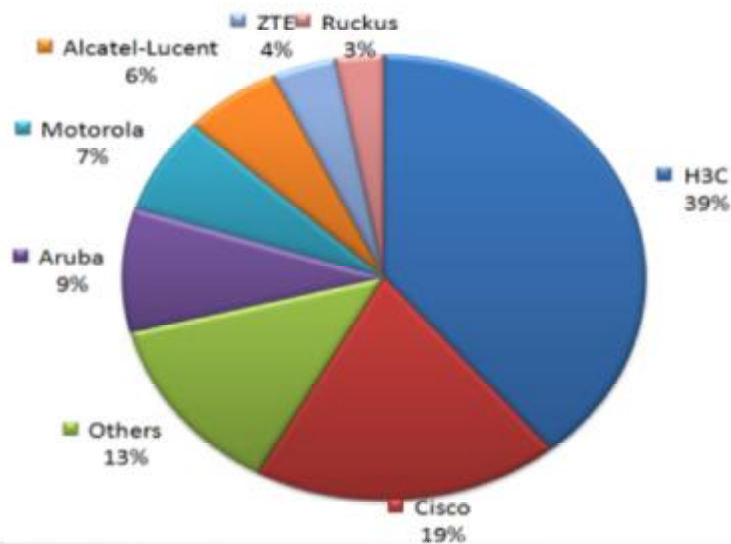
2008年  
全球率先发布  
万兆无线控制器WX6100、  
推出中国首款企业级802.11n产品WA2600  
IDC中国市场占有率第1!

2009年  
发布全系列AC插卡和11N产品

2010年  
H3C起草的无线管理标准正式成为IETF RFC（编号5833/5834），  
发布“无线校园网2.0”、“新一代无线医疗网”、“无线城市”等解决方案

2011-13年  
发布“品质·新无线”解决方案，推出新一代智能型802.11n产品；  
H3C连续5年保持中国WLAN市场第一份额（IDC报告，2008年Q4起至今）

# 国内WLAN格局



中国区企业级WLAN市场分布 (IDC2012)

- 中国最大高校：浙江大学(11000台AP)
- 中国最高学府之一：香港大学(2000台AP)
- 中国最大无线城市：无线上海(50000台AP)
- 中国最大医院：哈医大第一人民医院(1000台AP)
- 中国最先进地铁：香港地铁
- 中国最大场馆群：广州亚运会(10000台AP)
- 中国最高酒店：上海柏悦酒店(上海环球金融中心)
- 中国最大机场：首都机场T3
- 中国最大银行：中国工商银行
- 中国最高端单体场馆：国家大剧院
- 中国最大图书馆：国家图书馆

连续保持中国WLAN市场第一份额5年

# Tolly Group 最新测试数据



AP Under Test	Strong Signal Positions			Weak Signal Positions			Maximum Throughput
	Position 1	Position 2	Position 3	Position 4	Position 5	Position 6	In Shielded Room
H3C WA3628i-AGN	224 Mbps	223 Mbps	230 Mbps	75 Mbps	91 Mbps	42 Mbps	296 Mbps (with internal antenna) 299 Mbps (with external antenna)
Cisco Aironet 3602i	192 Mbps	144 Mbps	214 Mbps	58 Mbps	51 Mbps	26 Mbps	234 Mbps
Vendor X	201 Mbps	156 Mbps	147 Mbps	56 Mbps	57 Mbps	29 Mbps	219 Mbps

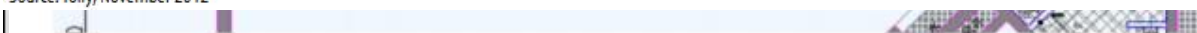
signal positions, the H3C AP still outperformed the comparable APs under test. The H3C WA3628i-AGN AP provided 23% faster throughput than Cisco and 34% faster throughput than Vendor X. See Table 1.

In a shielded room scenario, the H3C AP still provided the best performance with the highest throughput. H3C provided 296 Mbps with an internal antenna and 299 Mbps with an external antenna, compared to 234 Mbps for Cisco and 219Mbps for Vendor X.

Note: All tests used TCP traffic. Unencrypted SSID. 5GHz Band.

Source: Tolly, November 2012

Table 1



Source: Tolly, November 2012

Figure 2

参测设备为各厂商的最高端产品，从测试结果看无论强信号还是微弱信号下的吞吐H3C AP均优于对方

- 校园无线发展趋势
- H3C校园云接入无线网解决方案
- H3C校园无线案例

# 校园生活-变化

分享  卓越之道  
Share of Excellence



移动 灵活 自由

随时随地

Campus on Cloud

---





## 校园学习-变化

分享卓越之道  
Share the Path of Excellence



让我们更亲近  
Campus on Pad



# 校园云接入无线应用APP

分享卓越之道  
Share the Way to Excellence



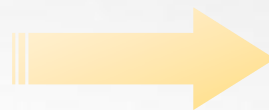
更多的业务承载在校园云之上，如何为用户提供更好的体验？



# 云时代无线较传统无线建设区别

分享卓越之道

## 点覆盖



## 云覆盖



教师办公区



校园场馆区

### 云时代无线覆盖区域更广

传统校园无线建设一般仅仅在办公区、重点楼宇等区域进行小规模覆盖，覆盖区域主要集中在室内，仅仅作为有线网络的一个补充，而云时代的无线规模覆盖势必要扩展到宿舍、场馆、室外等区域，覆盖面更广，涉及的人群更多



室外公共区



学生宿舍区

## 较少AP

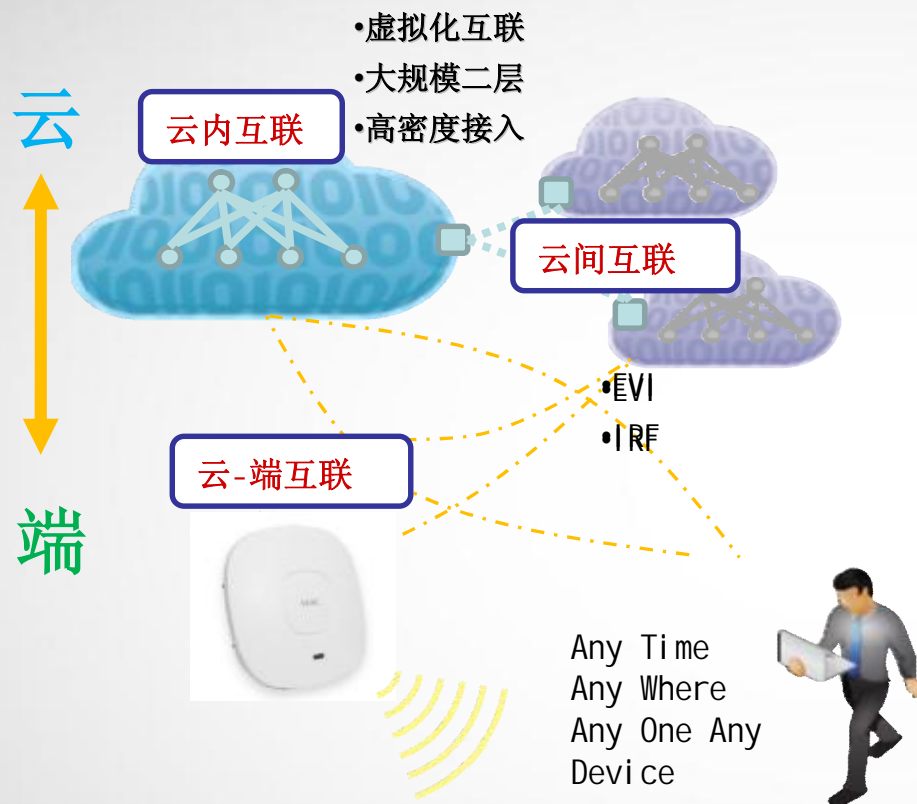


## 上万AP

### AP数量更多，AC向着AC池、云AC方向发展

传统校园无线AP数量一般都很少，主要解决无线有无问题，仅仅在较小范围内进行无线试点，随着校园云接入技术AP数也从最早的几十台发展到现在的几千台甚至上万台，AC也从1、2台到数台行成的AC池

# 校园云之无缝接入



## “4A” 无缝接入

- 随时可以访问校园云
- 教室、图书馆、宿舍等任意地点可以访问校园云
- 学生、老师、领导、访客可以根据不同的角色进行校园云访问
- 终端不再局限于PC

# 云时代校园无线如何服务于智能终端

分享卓越之道

传统的无线接入终端主要为笔记本以及少量的台式机（无线网卡），而随着无线智能终端的大规模普及，接入终端的种类变得更复杂了，不单纯为笔记本等传统电脑，智能手机、IPAD目前占到无线使用率的60%以上。



校园云接入技术怎样和众多的智能终端对接，来更好的为校园用户提供服务

# 校园云时代带给无线接入技术的挑战

分享卓越之道

无线覆盖范围变大，覆盖的场景类型更复杂，建筑结构和材质的差异化给校园无线部署工勘、部署带来很大的挑战

部署难

无线的规模化，用户对无线的使用日益增加，对无线的体验要求更高

体验高

AP数量的增多，无线信号更加密集，随之而来的无线设备之间的冲突问题加重，干扰严重

干扰大

终端数量、种类的增多，如何识别、控制给管理上带来新的挑战

终端繁

如何解决这四大挑战，构建无线校园云路

- 校园无线发展趋势
- H3C校园云接入无线网解决方案
- H3C校园无线案例





# H3C校园云接入无线网

分享 **卓越** 之道  
Share IT Professional



# 校园无线智能化挑战

分享  卓越之道

## 终端

- Ø 当前存笔记本、PAD、手机、摄像头等多种不同终端类型
- Ø 操作系统复杂（A、I、W、B）
- Ø 应用多样性，光浏览器就有多种不同的内核

## 角色

- Ø 校园中存在老师、学生、领导、访客等多种不同角色，他们的访问需求不同
- Ø 不同的角色接入无线网络需要选择一个简单、安全的无线接入方式
- Ø 在不同时间、地点访问网络资源都不尽相同
- Ø 需要针对特殊的用户组定制特别的访问控制（VIP、访客等）

**如何针对不同终端、不同的角色基于不同的场景进行管理**

# H3C终端智能识别技术

分享卓越之道  
Share IT Professional



终端IP地址	终端MAC地址	终端厂商	终端类型	终端品牌	终端型号
10.10.10.100	08005723747F	Huawei	PC		
10.10.10.101	08005723747F	Huawei	PC		
10.10.10.102	08005723747F	Huawei	PC		
10.10.10.103	08005723747F	Huawei	PC		
10.10.10.104	08005723747F	Huawei	PC		
10.10.10.105	08005723747F	Huawei	PC		
10.10.10.106	08005723747F	Huawei	PC		
10.10.10.107	08005723747F	Huawei	PC		
10.10.10.108	08005723747F	Huawei	PC		
10.10.10.109	08005723747F	Huawei	PC		
10.10.10.110	08005723747F	Huawei	PC		



简单识别终端类型、PAD, PHONE、PC

根据IEEE分配的OUI字段识别，可判断终端所属的厂商

终端设备类型识别

H3C终端智能识别技术不仅仅能对终端类型的判断，更能对设备更深层次的“指纹”进行识别

MAC OUI 识别技术

HTTP指纹识别

DHCP option识别

Internet Explorer	Mozilla/4.0 (compatible; MSIE 6.0; Windows NT 5.1; SV1; ; .NET CLR 2.0.50727	
Chrome	Mozilla/5.0 (Windows NT 5.1) AppleWebKit/537.36 (KHTML, like Gecko) Chrome/28.0.1500.95 Safari/537.36	
Firefox	Mozilla/5.0 (Windows NT 5.1; rv:2.0.1) Gecko/20100101 Firefox/3.0.1	
Opera	Opera/9.80 (Windows NT 5.1; U; zh-cn) Presto/2.12.188 Version/11.62	
Safari	Mozilla/5.0 (Windows; U; Windows NT 6.1; tr-TR; AppleWebKit/537.36 (KHTML, like Gecko) Version/5.1 Safari/537.36	



根据HTTP USER AGENT字段识别，可识别设备、操作系统等信息

根据DHCP OPTION字段识别，最精准的终端识别，无法仿冒



# H3C无感知认证

分享卓越之道

H3C无感知认证技术在Portal认证的基础上，通过无线控制器和iMC UAM服务器配合实现的“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



## 无感知认证技术对比

分享  卓越之道

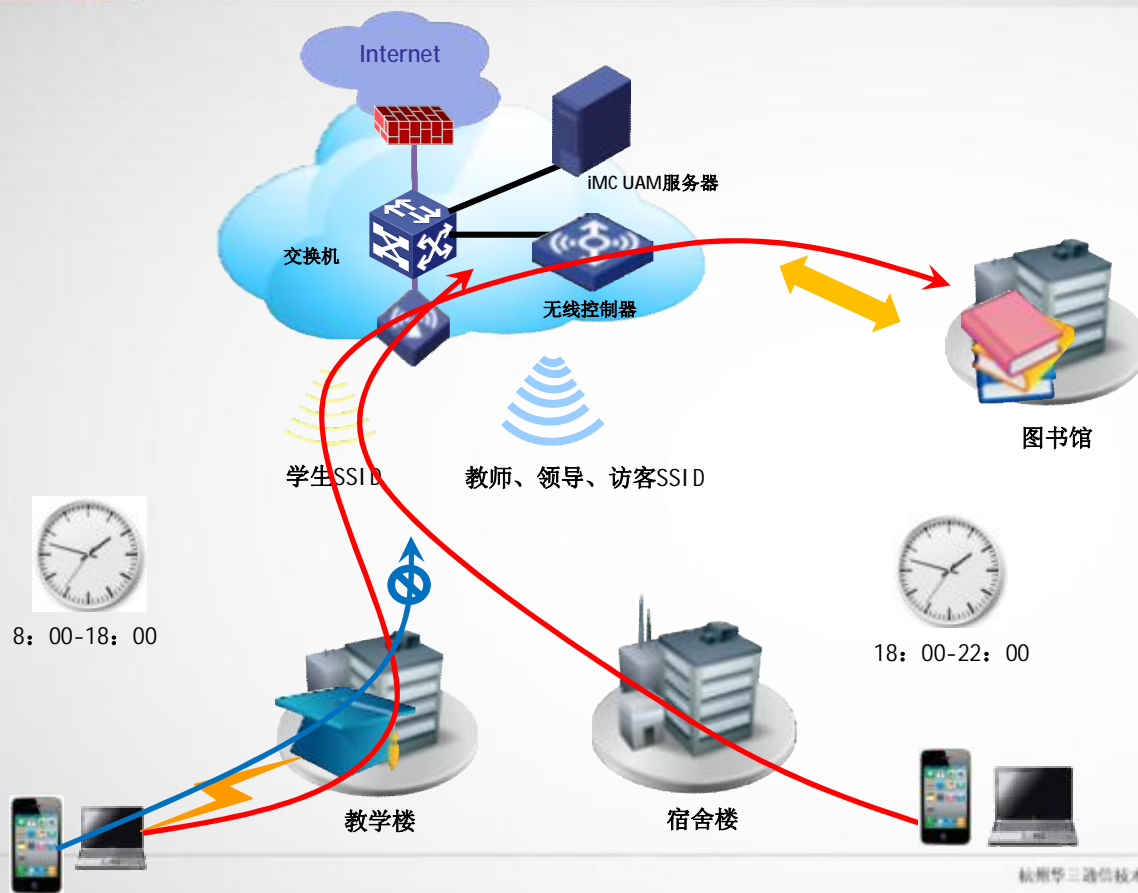
	传统无感知	H3C无感知
终端支持度	必须支持802.1X的手持终端、PC	可使用浏览器的大部分终端，不需要额外客户端软件
配置复杂度	安装证书、手工配置终端	不需要额外配置，只需要输入一次用户名密码
系统开放度	较为封闭	公开协议接口，可与主流系统实现对接（深澜、城市热点等）

**H3C无感知技术可大幅度提高最终用户的体验**



# H3C基于无线接入场景的策略授权

分享卓越之道



可用

可控

可管

# H3C基于无线接入场景的策略授权

分享卓越之道

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: [输入框] 业务分组: [下拉菜单] 私有属性下发策略: [下拉菜单]

业务分组: [下拉菜单] 设备接入规则: [下拉菜单]

私有属性下发策略: [下拉菜单]

服务描述: [输入框]

可申请  智能终端快速认证

**接入策略列表**

接入策略描述	接入规则	私有属性下发策略	优先级	操作
南京BYOD	default	不使用		[图标]

确定 取消



**增加接入策略**

**场景信息**

接入规则: [下拉菜单]

接入策略描述: [输入框]

接入策略组: [下拉菜单]

接入策略: [下拉菜单]

接入策略: [下拉菜单]

接入策略: [输入框]

**策略值**

接入策略: [下拉菜单]

接入策略: [下拉菜单]

接入策略: [输入框]

接入策略: [输入框]

确定 取消



位置



时间



SSID



终端类型

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



# H3C校园云接入无线网

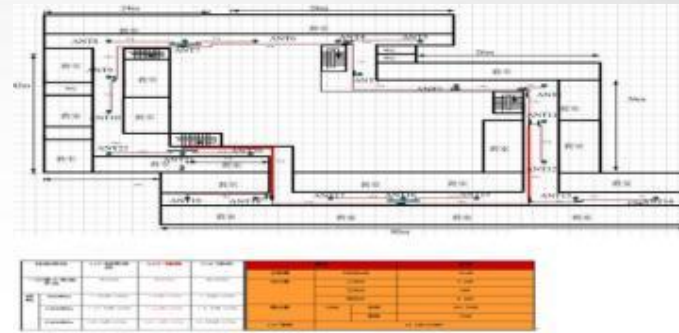
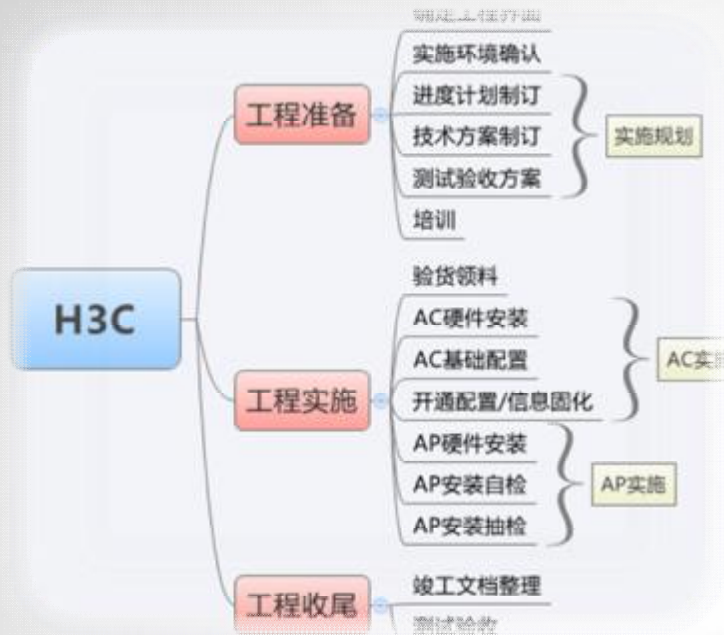
分享 **卓越** 之道  
Share IT Professional





# 无线之忧

分享卓越之道



由于校园现场环境的差异化较大（比如建筑结构、建筑材质），施工难度也各有不同。所以，无线工程工勘和无线工程施工是一个WLAN项目中，最重要的两个关键环节

**无线最终效果，前期的工勘、后期的部署要占到七分以上**



# 学校各场景下的用户行为评估

分享卓越之道

功能区域	主要人流	人流高峰时段	人流分布	用户并发率	终端渗透率
教学楼	教职工、学生	8:00-12:00 14:00-18:00	稳定	低, 集中办公区	中; 教学区为手机 办公区为手机、PC
行程楼	教职工	8:00-18:00	稳定	中, 集中办公区	中; 教学区为手机 办公区为手机、PC
实验楼	教职工、学生	8:00-18:00	稳定	中, 集中办公区	中; 教学区为手机 办公区为手机、PC
图书馆	教职工、学生	8:00-12:00 14:00-18:00 19:00-22:00	稳定	高	高; 手机, PAD, PC
礼堂	教职工、学生	活动期间	突发	高	高; 手机, PAD, PC
宿舍楼	学生	19:00-24:00	稳定	高	高; 手机, PAD, PC
会议室	教职工、学生	会议期间	突发	中	中; 手机, PC
道路	行人	6:00-8:00 11:30-13:30 17:30-19:30	突发	低	低; 手机
广场	行人	活动期间	突发	低	低; 手机



# 智能天线

分享卓越之道  
Share IT Professional



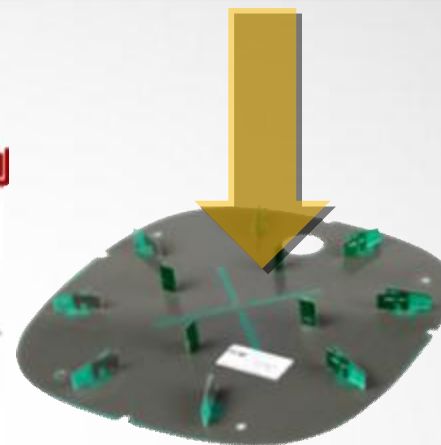
传统扇区天线



传统智能天线



终端感知型智能天线阵列



智能覆盖

创新的终端感知型智能天线阵列（最高可达4096种波形），按照终端的应用智能调整MIMO路径

基于特征和协议的射频优化，不同距离、不同场景的针对性智能覆盖

部署更简便、维护更方便、性能更优越



# 智能天线与传统天线对比

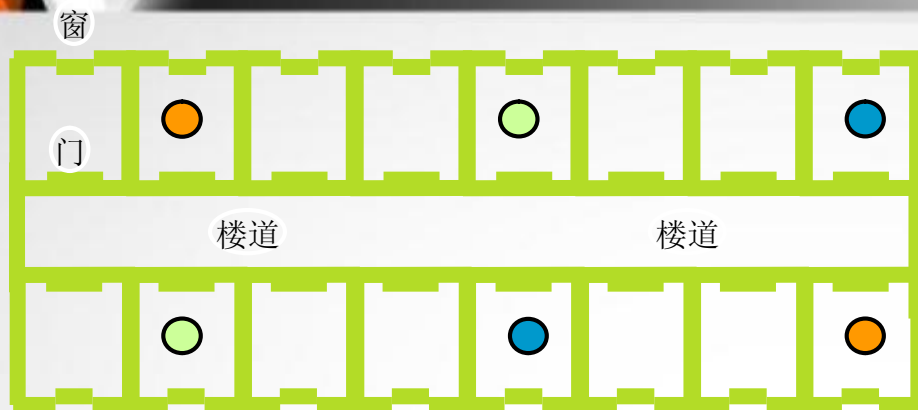
分享卓越之道

	普通AP	带智能天线的AP
强信号下，频繁改变AP或STA的位置/角度/方向	吞吐量抖动严重，最大值与最小值差值超过25%	吞吐量较为平滑，最大值与最小值差值低于10%
由于距离变远或遮挡引起的信号衰弱	发射速率明显降低，引起吞吐量大幅下降	速率降低较小，吞吐量相对普通AP提高30%~50%
覆盖范围边缘的弱信号STA	勉强接入，甚至ping包有时都会丢包	连续ping包不丢，并且有几Mbps的流量，保证用户可用
在STA相对于AP的反方向存在干扰源.	丢包增加，吞吐量明显降低	吞吐量下降较少，相对普通AP提高30%~50%

**在复杂环境下智能天线较普通天线提高25%以上性能**

# 学生宿舍区场景分析

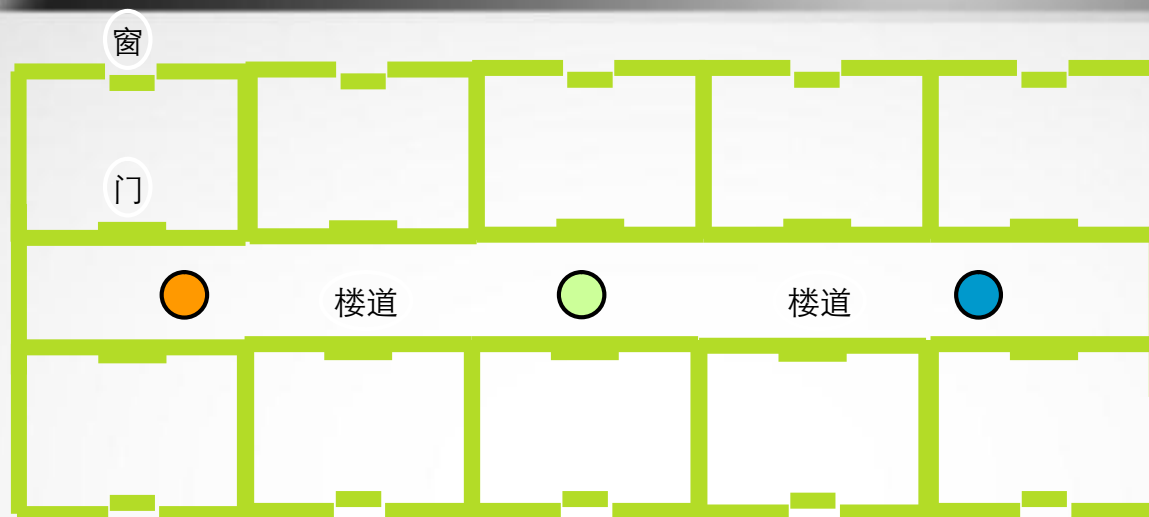
分享卓越之道  
Share of Excellence



- 丨 室内空间狭小，房间多，信号遮挡物较多
- 丨 学生为主，人流分布特征稳定，极少出现终端漫游
- 丨 流量在高峰时段会非常高，以视频、游戏、下载为主
- 丨 终端差异大，终端种类、数量多

# 第一代宿舍网部署方案——放装

分享卓越之道



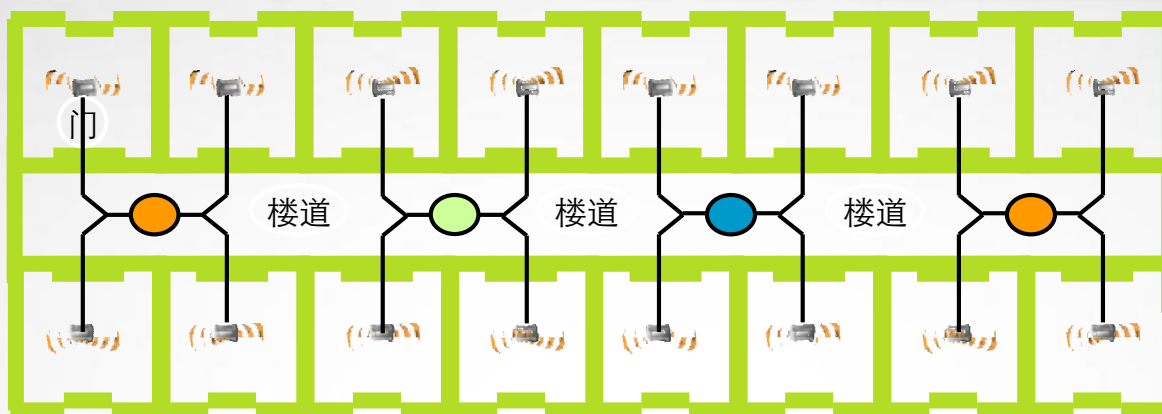
AP部署在楼道位置，通过1、6、11三个信道进行隔离，避免干扰

## 缺点：

- 信号穿墙，终端接收信号很差，同时射频信号折射后对其他设备产生的影响
- 覆盖不均匀，覆盖区域信号弱用户不断发送低速率报文，导致整个网络性能下降的情况发生。

## 第二代宿舍网部署方案——室分/智分

分享卓越之道



### 优点

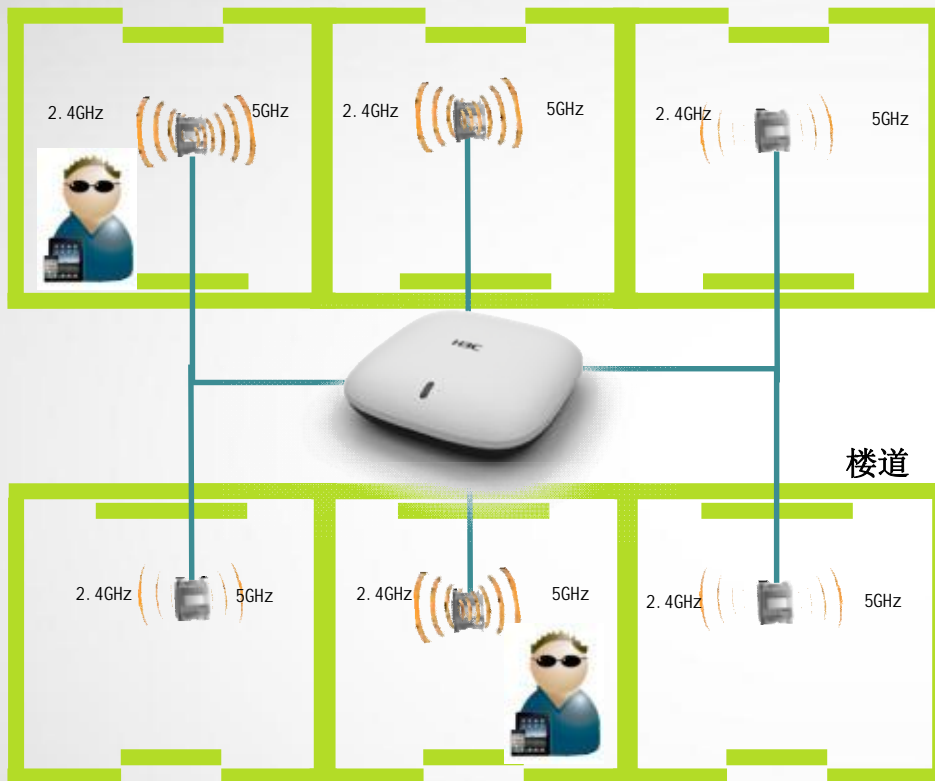
- 传统室内分布型、智分，通过1分多的方式将信号引到不同的房间中去
- 天线部署在宿舍内，终端和天线在一个房间，避免信号穿墙带来的衰减

### 缺点

- 双频入室较为困难，仅使用2.4Ghz频道资源有限，不支持频谱导航，导致单频道待机数较多，性能急剧下降
- 功率分路后导致功率较小，协商MIMO的概率很低，导致实际工作速率达不到理论值

# 第三代宿舍网部署方案——X-Share

分享卓越之道  
Share of Excellence



5米/10米白色软馈线



新一代硬币美化天线

四个核心特征：

- n 2.4G、5.8G同时入室
- n 智能天线和功分相结合
- n 所有用户@450M
- n 频谱防护





## 新旧分路式方案对比

分享卓越之道

	第二代：智分	第三代：新型XShare
速率	很少部分能工作在300M，实际只能工作在150M	802.11n MIMO3*3三流技术，可工作在单频450M，双频最大900M。
频率	只能工作在2.4Ghz或者5Ghz	房间内可同时覆盖2.4Ghz和5Ghz，可用性大大提高
信号	每端口发射功率仅为17dBm 多终端同时工作需频繁切换模式，性能急剧下降	每端口发射功率大于30dBm，结合智能天线技术可提高30%-50%的吞吐
特性支持	少	频谱导航、频谱防护、智能天线

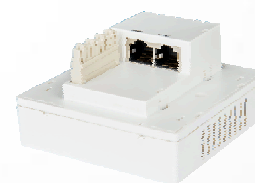
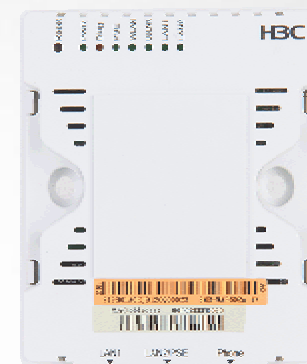
新型XShare较第一代分路式在特性、速率、信号均有大幅提升

## 精细化-H3C面板式AP

分享卓越之道  
Share the Way to Excellence

n 每个房间一个AP, 再也不用担心容量和信号问题!

AP型号	WA2610H
外型尺寸(长×宽×高)	86mm×86mm×39mm
Uplink口	100Base-T; RJ-45接口 或者卡线座
LAN1	100Base-T; RJ-45接口
LAN2	100Base-T; RJ-45接口
电话透传口	RJ11接口
无线部分	802.11b/g/n 300M
天线	内置天线
供电方式	PoE

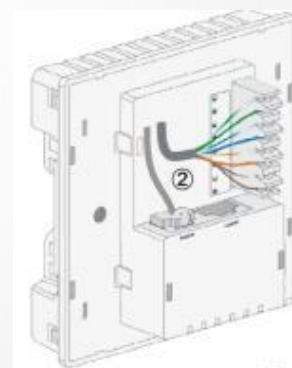
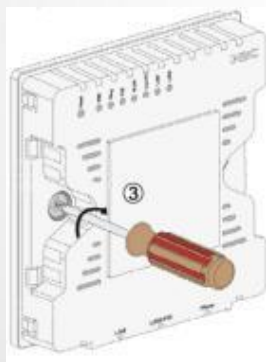
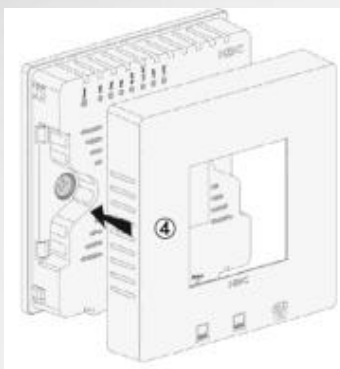




# 极简安装——五步解决安装问题

分享卓越之道  
Share IT Professional

**5步, 5分钟,**  
你, 简单了, 你的世界就简单了  
你, 简单了, 事情简单了





# H3C校园云接入无线网

分享 **卓越** 之道  
Share IT Professional



# 品质无线-影响校园无线用户体验因素

分享卓越之道

## WLAN网络内

同频干扰

邻频干扰



## WLAN网络外

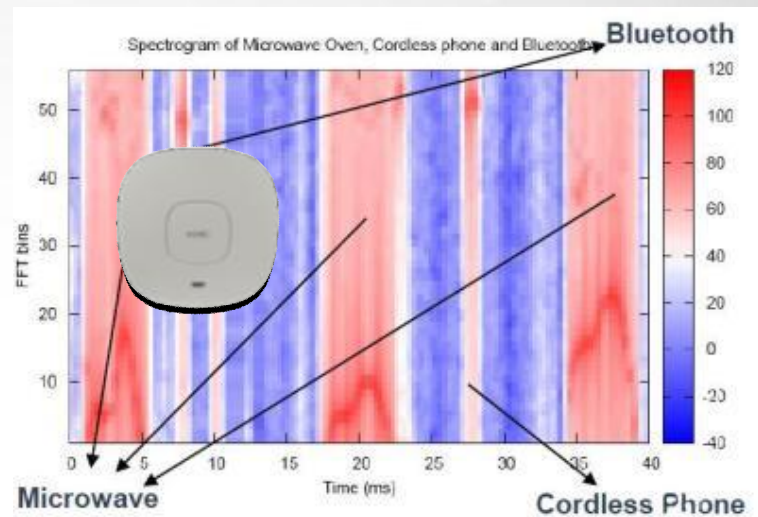
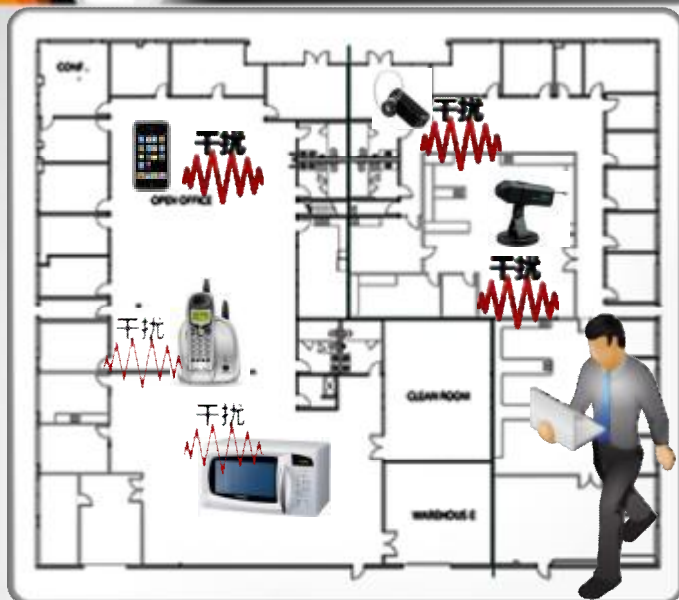
微波炉、无绳电话、蓝牙

地址欺骗、攻击防御

邻居WLAN等

在当前校园无线网络中，即使是普通的应用，用户也希望网络带宽越大越好，然而无线网络质量的好坏受多方面因素影响，特别是随着无线网络的规模越来越大，网络服务的质量对用户体验的影响也尤为突出。

# 品质无线-频谱防护



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。



# 品质无线-无线SAVI

datatracker.ietf.org

**A SAVI solution for WLAN**  
**draft-bi-savi-wlan-00**

Document | IESG Evaluation Record | IESG Writeups | History

Document type: Active Internet-Draft (Individual document)  
Last updated: 2011-04-05  
State: I-D Exists  
Intended status: -  
Submission: Individual  
Responsible AD: -  
Other versions: [plain text](#), [pdf](#), [html](#)

[Email Authors](#) | [IPR Disclosures](#) | [Dependencies to this draft](#) | [Check nits](#) | [Search Mailing Lists](#)

Network Working Group  
Internet Draft  
Intended status: Standard Tracks  
Expires: OCT, 2011

J. Bi  
J. Wu  
Y. Wang  
Tsinghua University  
T. Lin  
Hangzhou H3C Tech. Co., Ltd.  
April 6, 2011

A SAVI solution for WLAN  
draft-bi-savi-wlan-00.txt

**Abstract**

...



# H3C校园云接入无线网

分享  卓越之道  
Share IT Innovation

## 总结

- 智能无线网，可精确识别终端类型并可根据4W下发策略，无感知认证技术保证用户随接随用。
- 精细化部署，专业的WLAN工程实施，解决学校宿舍无线信号覆盖难题，86MM面板AP，可直接装到房间接线盒，硬币天线易隐藏。
- 品质无线网，频谱分析技术，可判断、分析、定位干扰源；H3C专利抗干扰技术为品质无线保驾护航。

- 校园无线发展趋势
- H3C校园云接入无线网解决方案
- H3C校园无线案例



## H3C在无线校园的最佳实践——浙江大学

分享卓越之道

浙江大学坐落于中国历史文化名城、风景旅游胜地杭州。浙江大学的前身求是书院创立于1897年，为中国人自己最早创办的新式高等学校之一。拥有紫金港、玉泉、西溪、华家池、之江等5个校区。H3C为浙大提供新一代无线网络解决方案，组建全球最大规模的802.11n校园网络，部署10000台室内外AP，500台3600系列450M AP，iMC有线无线一体化网管及智能分析报表等管理组件，最终实现浙江大学五个主校区WLAN全校覆盖。





# H3C在无线校园的最佳实践

分享卓越之道

香港大学



香港大学采用1300台H3C WA2620系列AP，构成高达300Mbps的无线校园网，满足了学校2万人的无线高速上网需求

吉林大学



吉林大学使用两台H3C WX6103无线控制器实现AC1+1冗余；部署1000多台WA2620i 智能11n系列产品，在管理上通过iMC 智能管理中心实现有线无线一体化网管

同济大学



同济大学采用H3C无线校园网建设解决方案，使用最新的802.11n技术构建高速、稳定的无线校园网络。将建设一个覆盖全校的无线网络，预计整体规模将达到1000个AP

哈尔滨工业大学



哈工大部署一台 H3C WX6103无线控制器，500多台WA2620-AGN双频AP。实现统一平台管理，在一套软件平台上进行设备管理、接入认证、计费

复旦大学



H3C的整套基于802.11n标准的有线无线一体化无线校园解决方案，助力复旦大学建成国内985高校中最大规模的802.11n无线网络，全面实现三大校区的室内区域和其他主要室内场所的高速无线覆盖

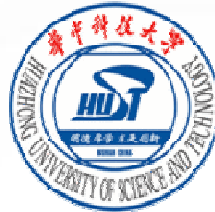
湖南大学



湖南大学是历史悠久、声誉斐然的著名大学，现为教育部直属全国重点大学。H3C为湖南大学提供完整的无线校园网解决方案，整个建设共使用了2000余台H3C的高性能无线AP。

## 部分应用名单。。。

分享卓越之道  
Share IT Professional



- ▶ H3C在2005年部署中国首个采用Fit AP解决方案的985大学无线校园网，截至目前H3C占据50%以上的985高校无线市场份额
- ▶ H3C无线校园网解决方案已在800余所高校规模应用，运营商承建无线校园份额（60%）第一；





分享之道  
Share the Way  
卓越之道  
Excellence the Way

# H3C

杭州华三通信技术有限公司

[www.h3c.com.cn](http://www.h3c.com.cn)

