

无线网络维护教程

作者：陈佳霖 蒋正亮老师

教程提纲：

- 一、暨南大学 WIFI 的概述
- 二、从三个方面看无线维护问题
- 三、相关知识的补充

一、暨南大学 WIFI 的概述及相关概念

WLAN（Wireless Local Area Network 无线局域网），即 WIFI，通过无线通信技术将计算机设备、手机、平板等智能设备互联起来，构成可以互相通信和实现资源共享的网络体系。无线局域网本质的特点是不再使用通信电缆将计算机与网络连接起来，而是通过无线的方式连接，从而使网络的构建和终端的移动更加灵活。

用户通过有线或无线接入互联网，从网络拓扑来看，有线用户的设备通过铜线，将电信号传到接入交换机，而无线用户的设备通过空气中电磁波将信号传到 AP，AP 再将信号通过铜线传到接入交换机。为此，相对有线，无线信号还多了一个步骤，但随着移动设备和移动互联网的普及，无线网络将成为人们接入互联网的主流。

目前暨大无线网的标识是“JNU”，无线信号覆盖办公区域的大部分楼栋、学生宿舍、南校区户外大部分区域，例如图书馆、教学楼、第二理工楼、本部学生宿舍 1-20 幢。

二、从几个方面解决无线维护遇到的问题

自从暨南大学推出无线服务后，总会有一些用户报维护反映“无法用无线上网”、“用无线上网慢”、“用无线无法访问一些网站”、“用无线在线看不了一些网络视频”等问题。

对于这些问题，我们概括了几个方面，并提出一些解决方法供大家参考。

- 2.1 无线信号问题；
- 2.2 无线认证问题；
- 2.3 用户终端问题；

2.1 无线信号问题

无线信号强度大小直接影响用户使用无线网络，一般用户设备系统界面有个无线信号标识，我们直接从无线信号有多少格就知道信号强弱了。



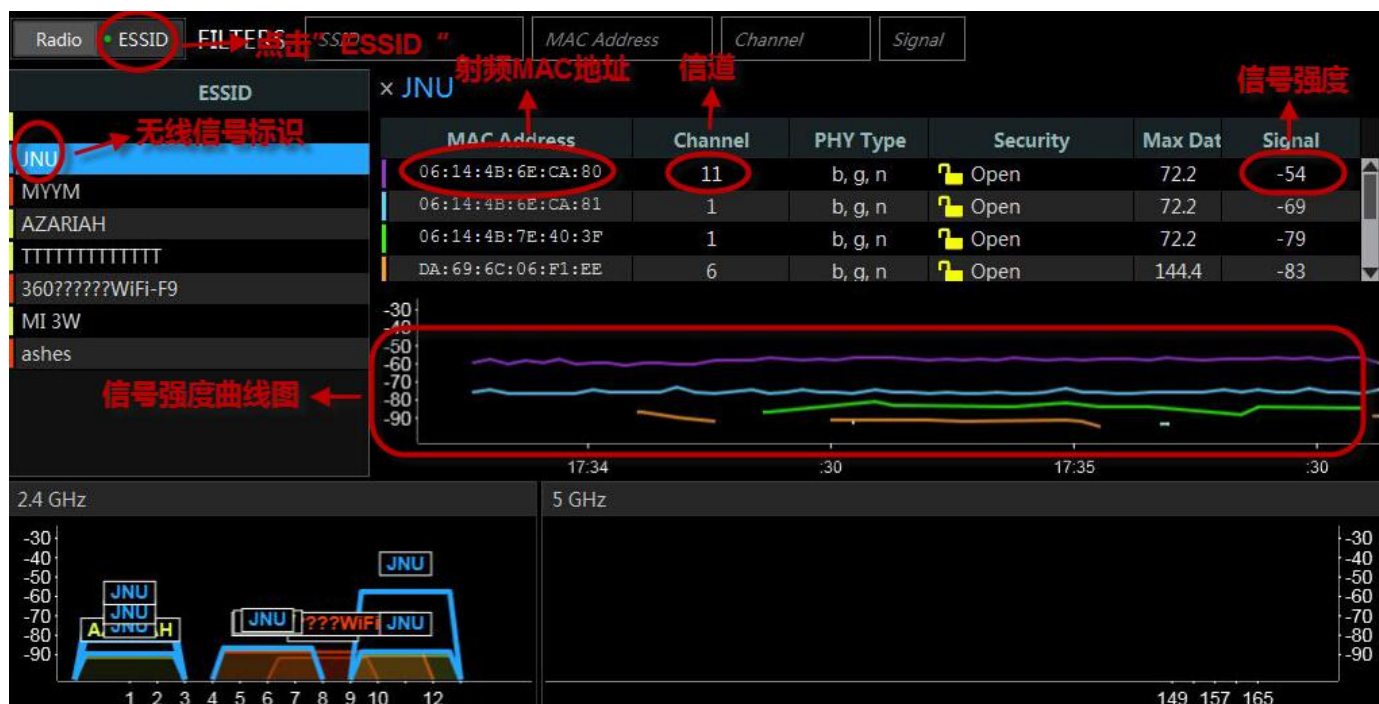
但为了让我们看起来比较专业，我们会从笔记本或手机打开一些无线信号测试软件，通过软件的测试，了解无线信号具体的强度大小和稳定性、有没有被相同信道的其它信号干扰等问题。当然这也方便我们向相关负责老师描述信号强度，毕竟告诉他们信号是多少 dbm 好过告诉他们信号是多少格。

在这里，我们要介绍两款无线测试软件，以供大家参考。Windows 的“insider”，Android 的“wifi 概观 360”。

2.1.1 无线测试软件“insider”

在“insider”软件中，我们可以看到该无线信号的信号强度、信道、无线信号曲线图，从这些方面判断无线信号是否有问题。如果觉得存在这方面问题，可以截图发给相关负责老师。而老师需要的无线数据如下图的信号强度、信道、无线信号曲线图、射频 MAC 地址。

其中这里需要解释一下，无线信号曲线图是无线强度随时间变化而变化的函数图，它反映了无线信号的稳定性。射频 MAC 地址是无线 AP 的射频标识，老师可以通过该 MAC 地址找到是哪个 AP，从而准确定位故障位置。



2.1.2 手机“wifi 概观 360”截图如下：



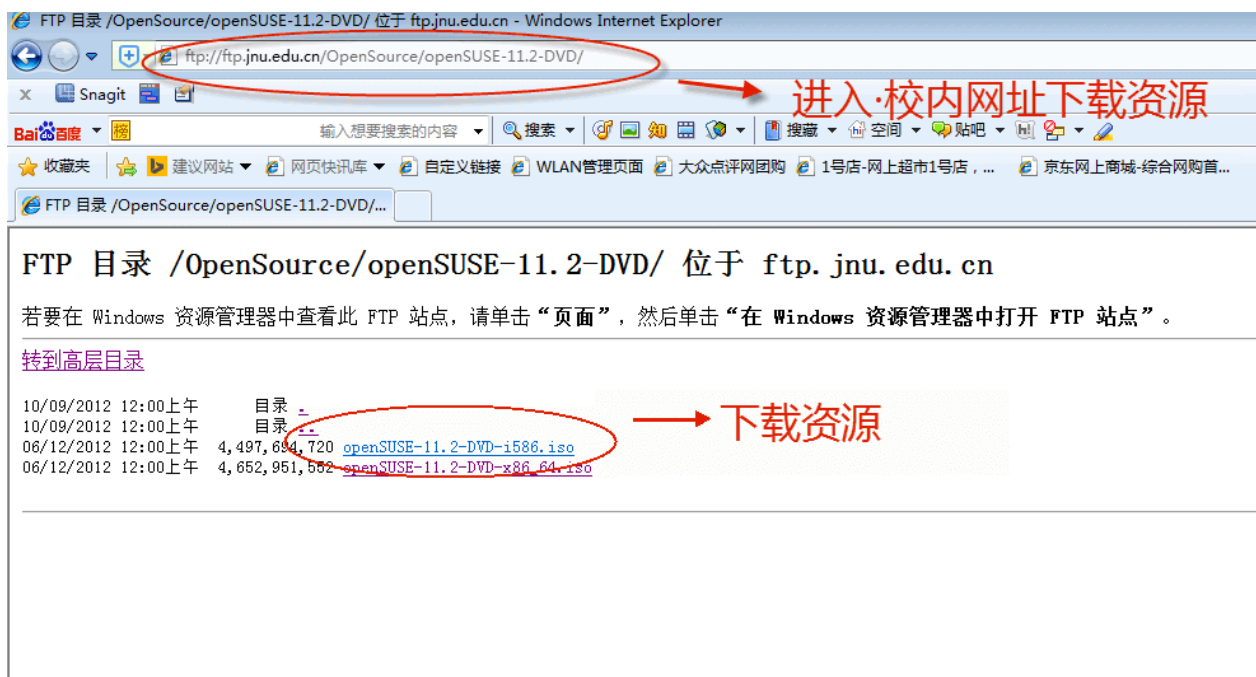
信号强度定级

信号强度 (dbm)	信号评价	信号格数	信号等级
(-50~-30)	优	满格	1 等
(-65~-50)	良	满格	2 等
(-75~-65)	一般	3、4 格	3 等
(-85~-75)	差	1、2 格	4 等
<-85	无法使用	无	5 等

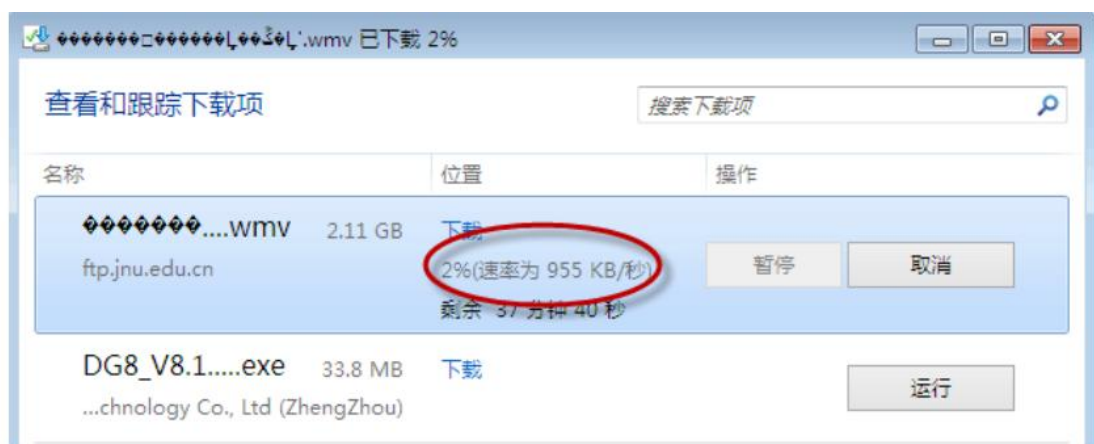
除了检查无线信号是否有问题,我们也会通过查看下载速度来判断无线是否存在问题。

我们可以通过校内资源的下载,查看其下载速度,来确定无线是否正常。例如下载

<ftp://ftp.jnu.edu.cn> 里的资源。但我们要明白一个逻辑,如果下载校内资源没问题,无线应该没有问题,但下载有问题,并不代表无线有问题,有可能是服务器问题、汇聚到核心链路有问题等。



目前为了避免人多用而降低大家无线使用速度，学校无线接入速度会限速，一般下载速度最大为 512KB/s，但未来会改变。



2、无线认证问题

无线用户需要通过认证才能接入无线校园网，很多故障由于认证方面的问题而产生，这里列出两个方面，网页认证和无感知认证。

2.2.1 无线网页认证问题

网页认证是一种对用户访问网络的权限进行控制的身份认证方法，这种认证方法不需要用户安装专用的客户端认证软件，使用普通的浏览器软件就可以进行身份认证。

所以用户连接上 JNU 后，只要打开浏览器，输入任意 HTTP 网址，即可以弹出网页认证

页面。而在这过程中也会出现一些问题，使用户无法完成网页认证。

我们可能会遇到网页认证无法弹出登陆界面，这时我们会采取以下步骤：

第一步，查看用户 IP，看是否存在“没获取到 IP”、设置了固定 IP 等问题。我们也可能通过网络命令查看网络是否有问题，因为认证前用户访问受限，有可能我们只能 ping 通网页认证 portal 服务器 IP，例如是 192.168.11.66、192.168.11.67、192.168.11.68，具体是哪个 IP，要看浏览器上重定向的 IP。

第二步，浏览器问题，清理系统缓存，用 360 等软件修复浏览器，换别的浏览器试，例如 IE、chrome、firefox、opera。

第三步，电脑防火墙、杀毒软件、浏览器安全设置阻挡了网页的弹出，试一下将这些东西找出来，然后关闭相关功能或退出相关软件，看是否能弹出认证登陆界面。

2.2.2 认证失败导致用不了无线

首先我们要留意认证失败后，网页弹出什么错误提示、在认证系统 sam3 或手机维护客户端查看用户上网日志，再根据失败原因做对应对策，从而让用户使用无线网。详细可以查阅禅道知识库的“sam3 认证系统教程”和“校园网移动维护系统说明书”。

这里，我们简单列举用户认证失败的原因，密码错误、用户帐号过期（一般提示“用户不存在”）、不允许的接入方式（可能是教工帐户在学生宿舍认证等）、用户帐号超过最大在线人数（一般来说教育网用户只允许一个帐号登陆有线或无线，直通帐号允许用户用一台无线和一台有线设备同时登陆，如果超过这个数量就会有错误认证提示），这些东西都能从上面提到的方面得知。

日志类型	日志内容	记录时间
认证日志	用户(1230081012)认证失败, 地区(N/A), 服务(internet), 接入控制(N/A), 接入方式(有线iX接入), 内层Vlan(N/A), 外层Vlan(0), 认证域(null), NAS IPv4(10.0.63.6), NAS IPv6(N/A), 端口(9), 用户IPv4(0.0.0.0), 用户IPv6(N/A), MAC(F47D04123AD6), 原因(用户密码错误)!	2014-08-18 22:12:03
认证日志	用户(1230081012)认证失败, 地区(N/A), 服务(internet), 接入控制(N/A), 接入方式(有线iX接入), 内层Vlan(N/A), 外层Vlan(0), 认证域(null), NAS IPv4(10.0.63.6), NAS IPv6(N/A), 端口(9), 用户IPv4(0.0.0.0), 用户IPv6(N/A), MAC(F47D04123AD6), 原因(用户密码错误)!	2014-08-18 22:11:34
认证日志	用户(1230081012)认证失败, 地区(N/A), 服务(internet), 接入控制(N/A), 接入方式(有线iX接入), 内层Vlan(N/A), 外层Vlan(0), 认证域(null), NAS IPv4(10.0.63.6), NAS IPv6(N/A), 端口(9), 用户IPv4(0.0.0.0), 用户IPv6(N/A), MAC(F47D04123AD6), 原因(用户密码错误)!	2014-08-18 22:11:19
认证日志	强制在线用户(用户名:1230081012 IP:172.16.184.191)下线!原因:用户账号超过最大在线人数限制, 被(IP:0.0.0.0)抢占下线!	2014-08-18 22:10:05
认证日志	用户(1230081012)认证失败, 地区(N/A), 服务(internet), 接入控制(STUMultinet4), 接入方式(无线标准Portal接入), 内层Vlan(N/A), 外层Vlan(0), 认证域(null), NAS IPv4(10.0.2.206), NAS IPv6(N/A), 端口(355), 用户IPv4(172.19.246.237), 用户IPv6(N/A), MAC(AC3C0BA9B27B), 原因(当前用户绑定设备设备数量已达到上限限制)!	2014-08-18 22:05:30
认证日志	强制在线用户(用户名:1230081012 IP:172.19.247.207)下线!原因:用户账号超过最大在线人数限制, 被(IP:0.0.0.0)抢占下线!	2014-08-18 22:04:46
认证日志	用户(1230081012)认证失败, 地区(N/A), 服务(internet), 接入控制(STUMultinet4), 接入方式(无线标准Portal接入), 内层Vlan(N/A), 外层Vlan(0), 认证域(null), NAS IPv4(10.0.2.206), NAS IPv6(N/A), 端口(355), 用户IPv4(172.19.246.237), 用户IPv6(N/A), MAC(AC3C0BA9B27B), 原因(当前用户绑定设备设备数量已达到上限限制)!	2014-08-18 22:03:39
认证日志	用户(1230081012)认证失败, 地区(N/A), 服务(internet), 接入控制(STUMultinet4), 接入方式(无线标准Portal接入), 内层Vlan(N/A), 外层Vlan(0), 认证域(null), NAS IPv4(10.0.2.206), NAS IPv6(N/A), 端口(355), 用户IPv4(172.19.246.237), 用户IPv6(N/A), MAC(AC3C0BA9B27B), 原因(当前用户绑定设备设备数量已达到上限限制)!	2014-08-18 22:02:27
认证日志	用户(1230081012)认证失败, 地区(N/A), 服务(internet), 接入控制(STUMultinet4), 接入方式(无线标准Portal接入), 内层Vlan(N/A), 外层Vlan(0), 认证域(null), NAS IPv4(10.0.2.206), NAS IPv6(N/A), 端口(355), 用户IPv4(172.19.246.237), 用户IPv6(N/A), MAC(AC3C0BA9B27B), 原因(当前用户绑定设备设备数量已达到上限限制)!	2014-08-18 22:02:12
认证日志	用户(1230081012)认证失败, 地区(N/A), 服务(internet), 接入控制(STUMultinet4), 接入方式(无线标准Portal接入), 内层Vlan(N/A), 外层Vlan(0), 认证域(null), NAS IPv4(10.0.2.206), NAS IPv6(N/A), 端口(355), 用户IPv4(172.19.246.237), 用户IPv6(N/A), MAC(AC3C0BA9B27B), 原因(当前用户绑定设备设备数量已达到上限限制)!	2014-08-18 22:02:06

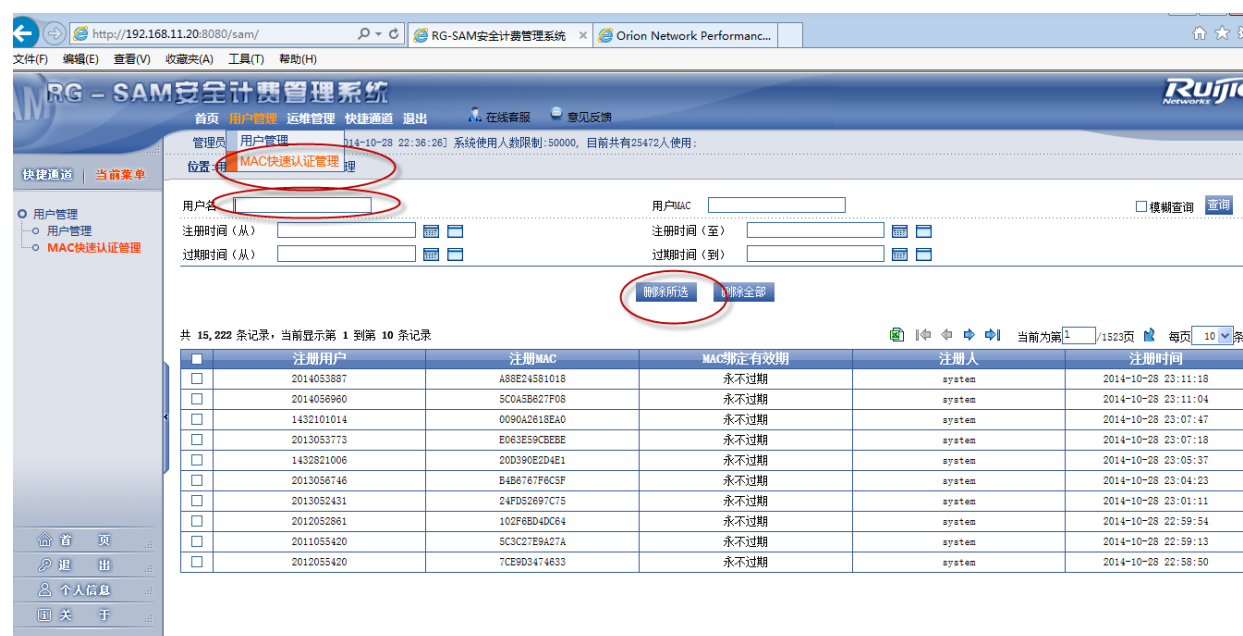
2.2.3 无感知认证

暨大目前的无感知认证主要是 MAC 快速认证，不过在研究其它的认证方式。启动 MAC 快速认证功能之后，当用户的终端设备连接到 AP 时，会自动认证通过，不过第一次使用无线，还是要用网页认证，之后系统会记录下该终端的 MAC，形成一条绑定信息，用户名与 MAC 地址。

如果用户 A 用了用户 B 的终端登陆，登陆成功后，使用完下线。然后用户 B 又想用自己的用户名登陆，但始终登陆不了。是因为系统已经将终端的 MAC 绑定到用户 A 了，无法再将该 MAC 绑定到用户 B 上，所以用户 B 无法用自己帐号在该终端上网。

或者用户 A 在使用校园网过程中，会经常出现被管理员强制下线的现象，原因是用户 B 设备经常使用 A 的 MAC 无感知认证来上网，造成 A 断线。

在以下界面解除这种绑定：



2.3 用户终端问题：

无线故障也可能是用户操作错误或用户设备引起的，虽然我们不用修理用户设备，但我们也要了解用户终端什么问题导致无法连接无线，这样方便我们跟用户解释，避免用户对我们的工作态度产生怀疑，让用户能够明白是自己设备的问题，需要自行修理自己的设备。

用户终端问题可能是下面原因：

- 1、用户的无线网卡驱动或总线驱动问题，可以重装网卡驱动试试。
- 2、用户设备操作系统问题。
- 3、设备硬件故障。

这些原因都可以用其它电脑或手机试一下无线，如果同样的位置，别的设备能正常使用，

那有可能是设备问题，不过要留意无感知认证的故障也有可能导致别的设备正常，用户的设备无法使用。所以测试的电脑最好设置同样的无线网卡 MAC 地址，以证明我们的无线是没有问题的，记得试完后 MAC 地址要改回原来设置，不然 MAC 地址冲突会导致上网慢。

三、相关知识的补充

当查到无线信号强度存在问题，一般来说将“无线数据”交给老师就行了，因为学生宿舍的无线还在保修期内，让施工公司去修就行了。但这并不妨碍我们对学校无线继续探讨。下面我们从无线常识、学校无线网络拓扑图、无线设备的介绍等来了解无线网络。

WLAN 相关概念

- 1、AP（Access Point）：无线终端访问有线网络的接入点，相当于无线终端与有线网络通信的桥梁。
- 2、AC（Access Control）：无线控制器通过有线网络与 AP 相连，用于集中管理控制 AP。
- 3、射频（Radio Frequency）：WLAN 采用射频作为传输介质，实现 AP 与无线终端、无线终端之间的通信。
- 4、频段：表示频率范围。在 WLAN 中，无线设备支持的 802.11 标准不同，对应的工作频段也不同。
- 5、无线用户：使用无线终端上网的用户。

WLAN 传输标准

802.11 是 IEEE 为无线局域网定义的一个无线网络通信的工业标准，此后这一标准又不断得到补充和完善，形成 802.11X 的标准系列。其中，主要的传输标准为 802.11b/a/g/n，具体说明如下：

1、802.11b

其工作频段为 2.4GHZ，最大数据传输速率可达到 11Mb/s，根据实际需要，传输速率可降低为

11、5.5、2 或 1Mb/s。

3、802.11a

其工作频段为 5GHZ，最大数据传输速率可达到 54Mb/s，根据实际需要，传输速率可降低为 48，

36，24，18，12，9 或 6Mb/s。

4、802.11g

其工作频段为 2.4GHZ，最大数据传输速率可达到 54Mb/s，支持 802.11g 的设备可向后兼容 802.11b。

5、802.11n

配置 WLAN 基础

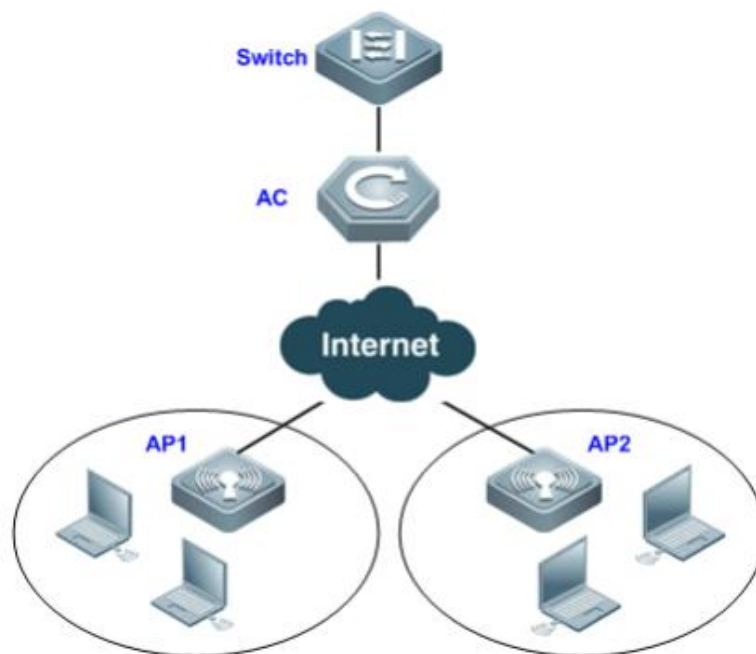
1-2

支持 2.4GHZ 和 5GHZ 两个工作频段，最大数据传输速率可达到 600Mb/s，支持 802.11n 的设备

可向后兼容 802.11a/b/g。

WLAN 网络体系结构，瘦 AP 网络架构

瘦 AP 无线技术是采用有线交换机+无线控制器（Access Controller，AC）+瘦 AP 的组网方式，即 AP 作为简单的无线接入点，不具备管理控制功能，而通过无线控制器统一管理所有 AP，向指定 AP 下发控制策略，无需在各 AP 上单独配置。如下图所示。AC 通过有线网络与多个 AP 相连，用户只需在 AC 上对所关联的 AP 进行配置管理。



简单瘦 AP 组网拓扑

同频干扰

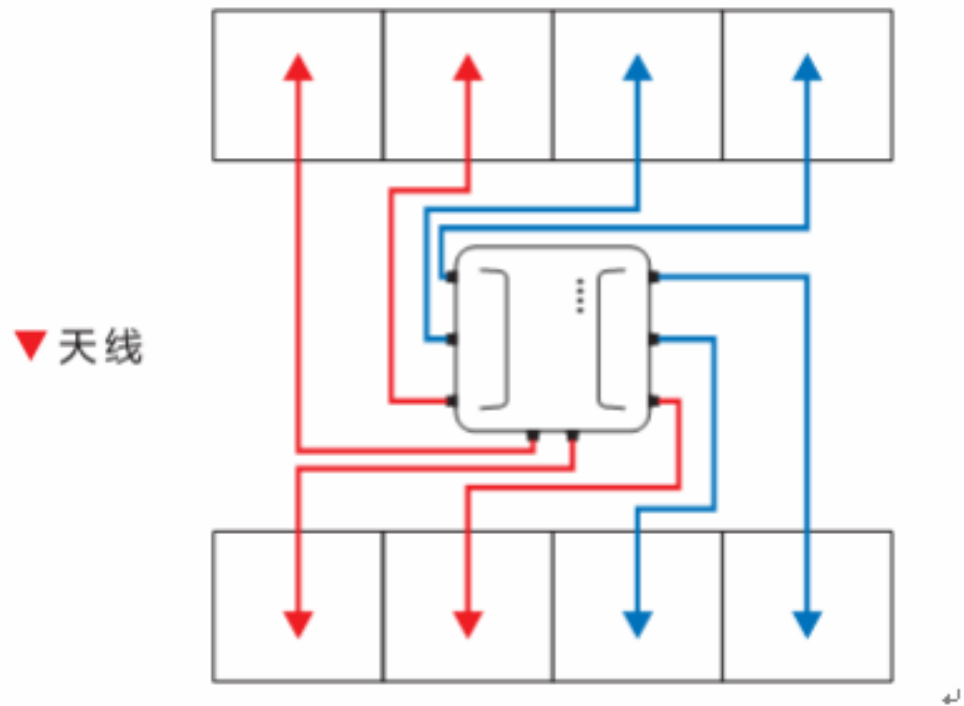
所谓同频干扰，即指无用信号的载频与有用信号的载频相同，并对接收同频有用信号的接收机造成的干扰。同频信号不能超过-70db，同频信道 AP 位置尽量拉开。

除了来自 WLAN 的干扰源还需要特别关注是否有其他非 WLAN 的干扰源，如微波炉、医疗器械、通讯基站等。建议实地勘察。如果是 AP220-E 1.x 或 AP620H v1.x 可以登陆到 AP，

学校无线智分网络拓扑图

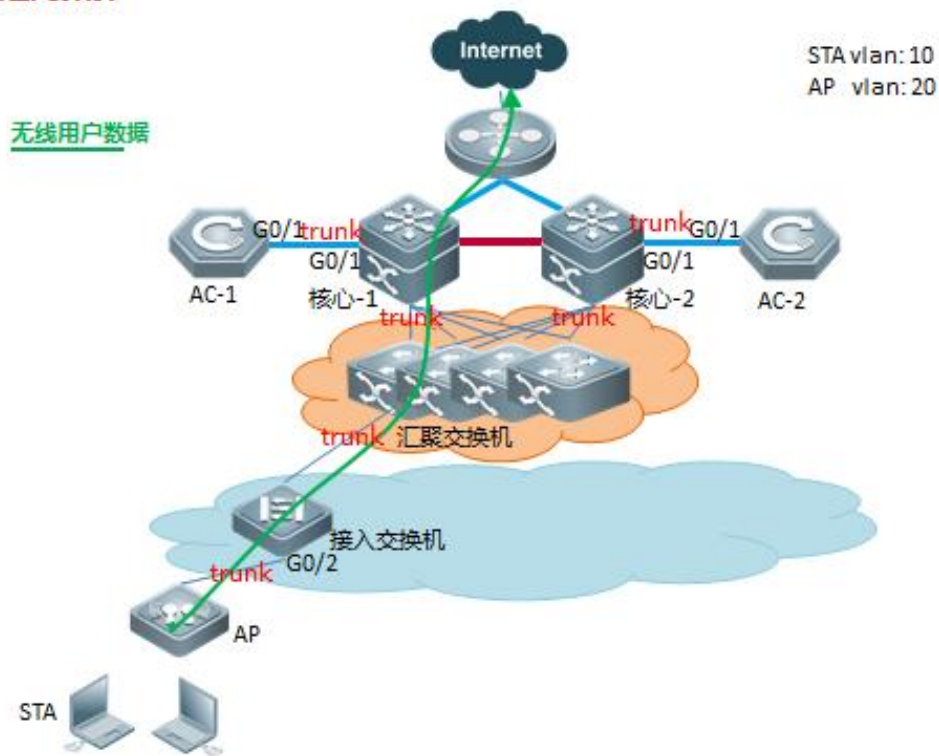
学校采用无线智分技术覆盖学生宿舍无线信号，将天线安装在每个学生宿舍，以消除信号盲

点。南校区的无线部署采用单频单流的技术，通过一台 AP220-E(M)-V2 的设备部署可以覆盖 8 个房间。部署图如下（与实际部署会有点出入，但不影响学习）：

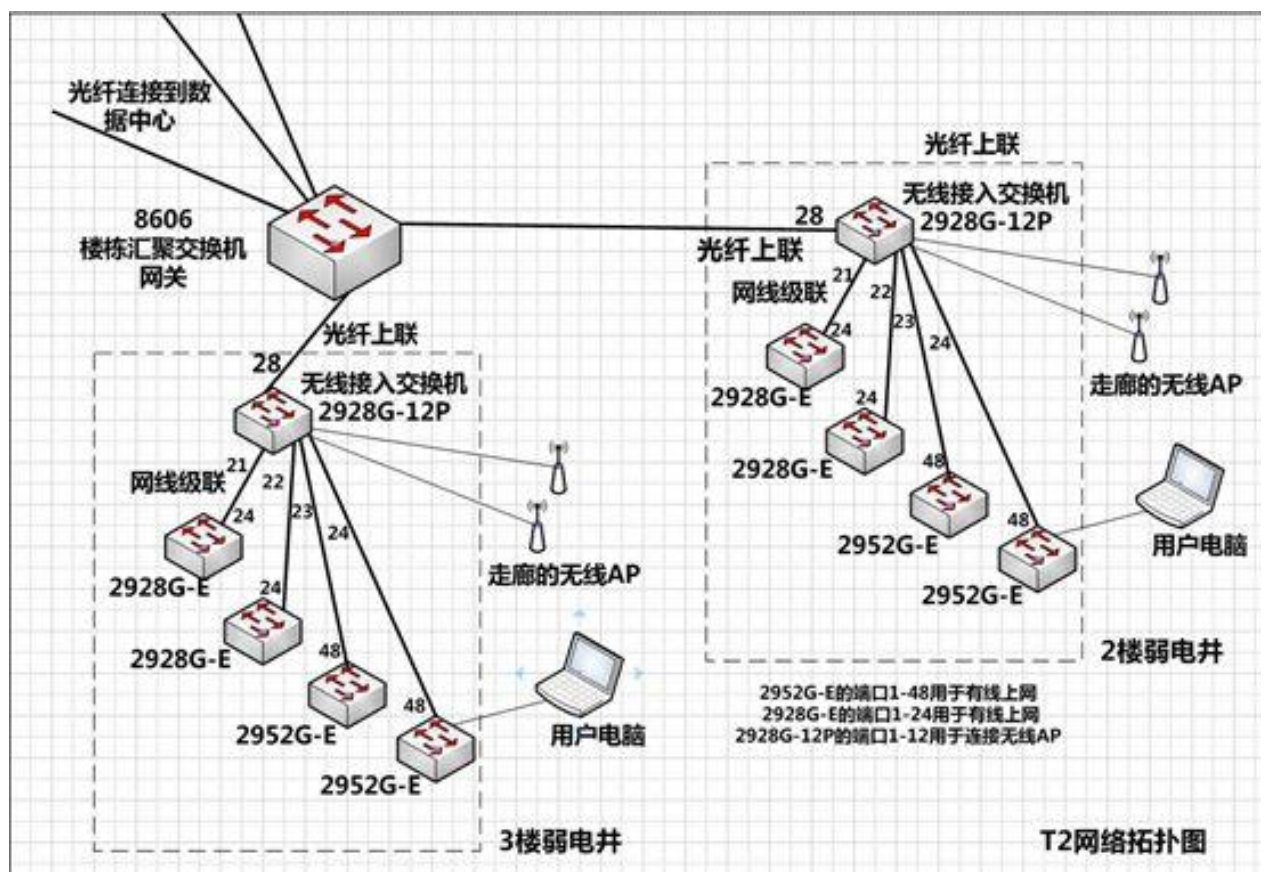


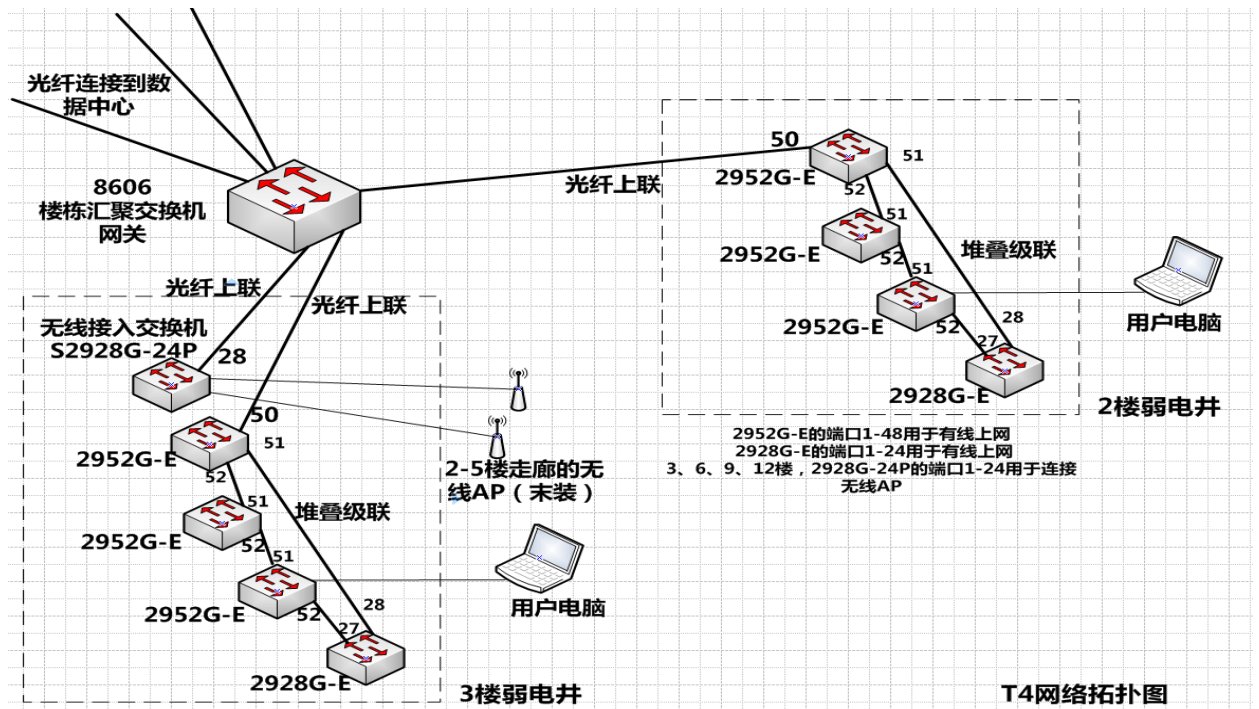
AP220-E(M)-V2 单频单流组网部署图

组网拓扑

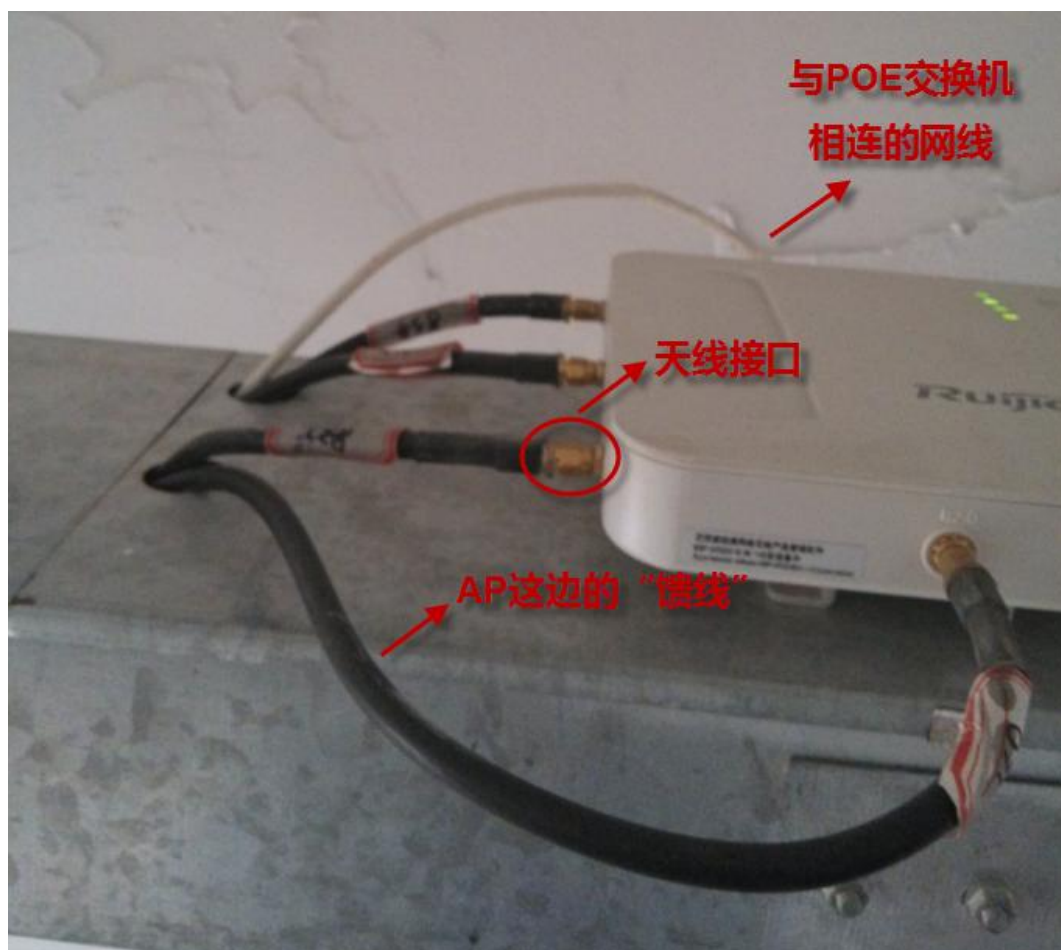


下面是南校区学生宿舍实际网络拓扑图：





无线 AP 通过馈线，与宿舍房间里天线相连，实物图如下：





根据上面所展示的拓扑图和实物图，如果无线信号有问题，我们可以采取以下步骤，让无线信号恢复正常。

第一步、查看 AP 是否正常。我们可以通过无线监控去查看，也可以在走廊上面的线槽，通过 AP 的指示灯判断 AP 是否有问题。例如 AP 的“status”灯、“Ethernet”有问题，我们可以查看 AP 至弱电井无线交换机的线路是否有问题。AP 的“radio”灯有问题，我们可以让老师查看一下 AP 是否配置好，或者更换 AP。

如果整层楼的无线都用不了，我们可以查看一下该楼层的无线交换机是否有问题，可以通过 NMS 监控系统或到弱电井查看。

第二步，查看天线与馈线相连的接口、AP 与馈线相连的接口是否有拧紧。

第三步，更换相应馈线或天线，是否能解决问题。

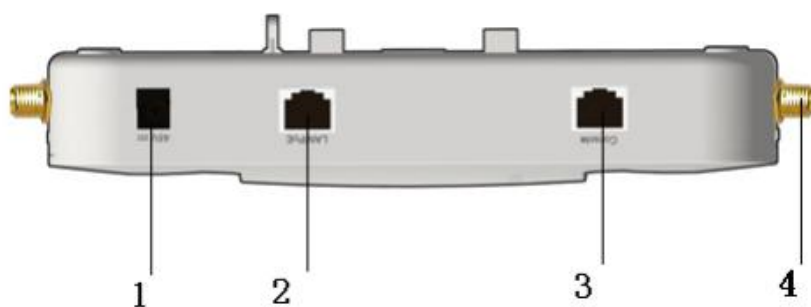
备注：如果要到走廊查看 AP 设备，需要梯子上去查看，自己觉得不安全，特别是在晚上，就直接告诉办公室老师，让他们抽空协助查看就行了。网络中心不建议学生勤助做过多不安全的行为，要注意人身安全。

下面我们再介绍一下无线设备及其配件

RG-AP220-E(M)系列无线局域网接入点设备是锐捷网络自主研发的系列无线接入点产品之一，应用于微天馈部署方案，特别适合在大型校园、医院进行部署。既可以作为瘦 AP（Fit AP），配合锐捷网络 WS 系列无线控制器产品组网；也可以作为胖 AP（FAT AP）独立进行组网，为无线局域网用户提供无线接入服务。

图 1-1 RG-AP220-E(M)-V2 产品外观图





注释： 1. 电源端口 3. Console 口(RS-232)
2. 10/100/1000 Base-T 自适应以太网端口 4. 天线

正面板

图 1-3 RG-AP220-E(M)-V2 正面板示意图



注释： 1. Status AP 状态指示灯 3. Radio 1 Radio 1 状态指示灯
2. Ethernet 以太网端口灯 4. Radio 2 Radio 2 状态指示灯

指示灯

指示灯	面板标识	状态	含义
状态指示灯	Status	指示灯灭	AP 没有上电
		绿色闪烁	AP 正在初始化，若一直闪烁则表示异常。
		绿色常亮	AP 可正常使用
		红色常亮	设备故障
Radio 1	Radio 1	指示灯灭	Radio1 不能使用
		绿色常亮	Radio1 可正常使用
		绿色闪烁	Radio1 有数据收发
Radio 2	Radio 2	指示灯灭	Radio2 不能使用
		橙色常亮	Radio2 可正常使用
		橙色闪烁	Radio2 有数据收发
以太网口	Ethernet	指示灯灭	以太网口 link down
		绿色常亮	以太网口 link up
		绿色闪烁	以太网口有数据收发

双频单流大增益美化天线（RG-IOA-2505-S1）该天线工作在 2.4GHz 和 5.8GHz 频段，全向增益 5dBi，开关面板状，壁挂安装。该天线适用于第二代智分方案的“1 分 8”双频单流或单频单流部署。

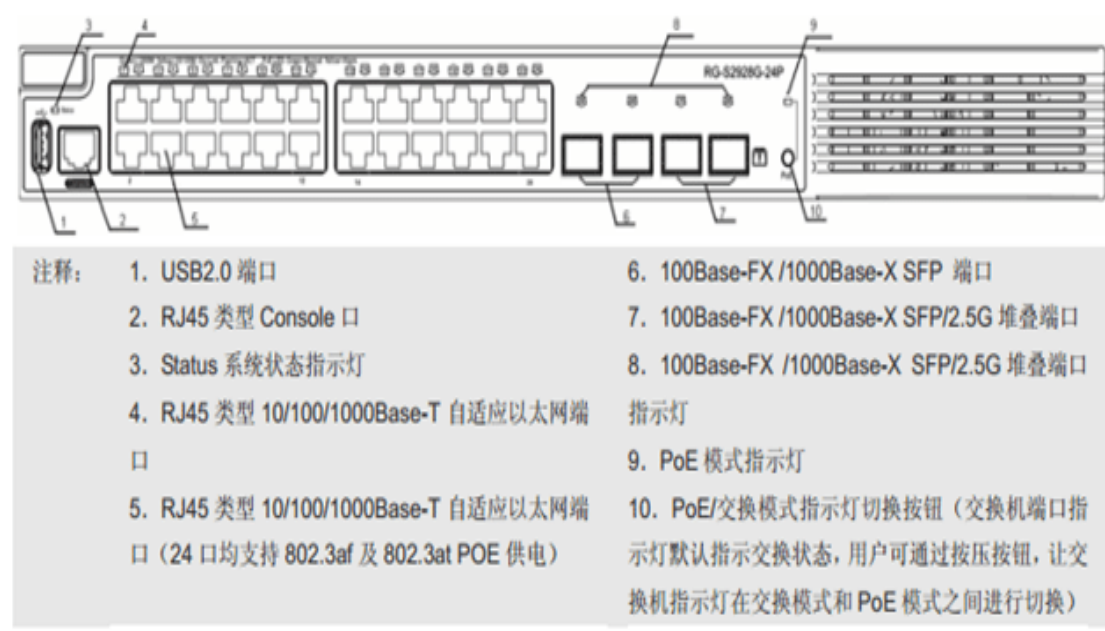


智分专用射频线缆（RG-Cab-SMA-10m），该产品为 10 米 SMA-型公口转母口射频线缆，适用于第一代智分方案和第二代智分方案的“1 分 8”双频单流和单频单流部署。



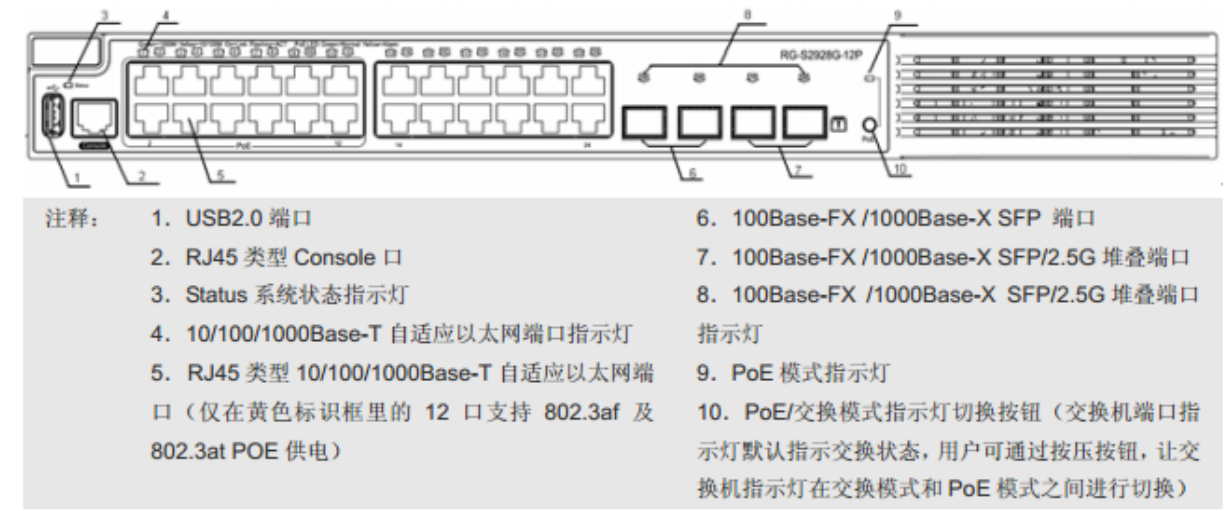
RG-S2928E-24P，无线 AP 接入交换机，无线 AP 插在 1-24 端口，目前在 T4 使用。其它端口作为级联端口。

图 1-13 RG-S2928G-24P 前面板示意图



RG-S2928E-12P，无线 AP 接入交换机，无线 AP 插在 1-12 端口，目前在 T1-T3 使用。其它端口作为级联端口。

图 1-9 RG-S2928G-12P 前面板示意图



无线信号强度详解

无线信号的好坏，主要看下面两个差数：dBm 和 dB

1、dBm 是一个表征功率绝对值的值，计算公式为： $10\lg P$ （功率值/1mw）。

[例 1] 如果发射功率 P 为 1mw，折算为 dBm 后为 0dBm。

[例 2] 对于 40W 的功率，按 dBm 单位进行折算后的值应为：

$10\lg(40W/1mw) = 10\lg(40000) = 10\lg 4 + 10\lg 10 + 10\lg 1000 = 46\text{dBm}$ 。

2、dB 是一个表征相对值的值，当考虑甲的功率相比于乙功率大或小多少个 dB 时，按下面计算公式： $10\lg(\text{甲功率}/\text{乙功率})$

[例 6] 甲功率比乙功率大一倍，那么 $10\lg(\text{甲功率}/\text{乙功率}) = 10\lg 2 = 3\text{dB}$ 。也就是说，甲的功率比乙的功率大 3 dB。

[例 7] 7/8 英寸 GSM900 馈线的 100 米传输损耗约为 3.9dB。

[例 8] 如果甲的功率为 46dBm，乙的功率为 40dBm，则可以说，甲比乙大 6 dB。

[例 9] 如果甲天线为 12dBd，乙天线为 14dBd，可以说甲比乙小 2 dB。

为什么测量出来的 dbm 值都是负数？

首先我们需要知道的是无线信号 dbm 都是负数，最大是 0。因此测量出来的 dbm 值肯定都是负数。因为 dbm 值只在一种情况下为 0，那就是在理想状态下经过实验测量的结果，一般我们认为 dbm 为 0 是其最大值，意味着接收方把发射方发射的所有无线信号都接收到了，即无线路由器发射多少功率，接收的无线网卡就获得多少功率。当然这是在理想状态下测量的，在实际中即使将无线网卡挨着无线路由器的发射天线也不会达到 dbm 为 0 的效果。所以说测量出来的 dbm 值都是负数，不要盲目的认为负数就是信号不好。

误区：接收功率小是因为传输受干扰

众所周知无线路由器发射功率一般都是 100mw，还有更高的。那么为什么我们接收到的功率却如此之小呢？是因为传输过程中受到干扰比较大呢？下面我们拿接收到的信号为 -50dbm 即 $0.01\mu W$ 为例进行介绍，如果无线路由器发射功率为 100mw，而接收到的仅仅为 $0.01\mu W$ ，两者差别为 10000000 倍。

实际上这个是正常的传输，就好象太阳发出的能量只有一亿分之一被地球接收到一样。接收功率肯定要远远小于发射功率。所以网络管理员在测量时比需担心，只要你的信号强度大于 -50dbm 就可以没有任何问题的无线传输数据，再退一步即使到了 -70dbm 也可以保证无线速度为 54M 进行传输。