

组网及说明

无

问题描述

无线网络的勘测与设计是WLAN项目能够高满意度落地的前提条件，良好的勘测设计方案，其价值体现在实现无线网络最大化契合用户业务需求，提高设备配比效率，保障客户投资回报率，以最优化理念指导部署，降低无线网络后期维护投入。  
无线网络的勘测与设计直接体现在无线接入设备的硬件部署和软件配置上。

过程分析

一、网络勘测原则

1、信号强度原则

对于大多数终端而言，-65dBm以内为适宜无线信号强度。  
除了关注终端侧信号强度，也要同时关注AP侧检测的RSSI强度，确保上行和下行信号强度都能达标。一般RSSI大于30为良好，低于20为较差。  
WLAN信号衰减趋势在前10米表现急剧，越往后越平缓，其他材质下的衰减趋势大致类同，只是趋势线会有凹凸曲折，表现为整个过程不是那么平滑。

2、蜂窝部署原则

覆盖方式采用蜂窝式部署方式，实现无交叉频率重复使用，例如2.4G频段的信道分布中，任意相邻区域使用无频率重叠的频点，如：1、6、11频点。

3、三维部署原则

在多层无线覆盖时，信道设置要着眼三维空间的考量，依然采用蜂窝式进行立体频点规划，避免空间信号干扰。

4、高密区域原则

用户高密区域首要保障用户带宽，其次满足信号覆盖，采用双频段(或三频)设备，降低设备安装高度，利用或制造环境条件进行物理隔离，降低干扰以提升信道容量。

二、信道使用规范

1、可用信道

以CN国家码为例

2.4G可用信道为：1、2、3、4、5、6、7、8、9、10、11、12、13，  
5.8G可用信道为：149、153、157、161、165，若支持11ac,则还有5.2G的可用信道：36、40、44、48、52、56、60、64(由于国家使用雷达环境中会与52、56、60、64信道冲突，因此常规模式下建议避开这些雷达信道，以免出现无线终端接入问题)

2、带宽规范

802.11n网络在实际部署时，无论是2.4G频段或5G频段，建议都采用20MHz模式进行覆盖，以加强信道隔离与复用，提升WLAN网络整体性能。（注意：我司AP在5G频段默认802.11ac射频模式的带宽模式为80MHz，802.11an射频模式的带宽模式为40MHz）

3、三频AP

比如WA4330-ACN，三频AP规划信道时，建议分别采用2.4G、5.2G、5.8G频段可用信道。不允许设置2个2.4G信道。

三、典型场景举例

- 无线覆盖的区域可以按照面积有大小差别，以AP的覆盖半径60m（经验推荐值）为界限值进行考量。
- 覆盖区域按接入用户数量多少可分为高密度和低密度用户区域，以单AP并发接入15个（经验推荐值）用户数为界限值进行考量。
- 很多区域是多个简单类型的复合体，这类区域需要提供综合性覆盖解决方案。

四类场景	典型举例	特点	规划建议
半径小、并发用户少	学生宿舍	用户集中，信号泄漏容易造成干扰，带宽需求明显，小包业务比例高，上网时间规律性强，终端差异性较大	保障覆盖和带宽需求，结合每房间用户数和单体墙壁信号衰减状况。 可选方案——AP放装（终结者、面板型AP）、X分AP。

	医院病房	用户密度不大, 存在不同信号系统互干扰隐患, 带宽需求和业务强相关, 对信号强度和覆盖率要求高, 终端类型丰富, 漫游行为需求强烈	保障覆盖信号的连续和优良, 需要综合单房间的用户数和墙体信号衰减状况进行考量。 可选方案——X分AP。
半径小、并发用户多	综合办公	开放区域, 面积不大, 终端分布密集, 用户带宽要求高, 认证过程安全级别要求高, 终端性能有差异, 接入体验敏感, 具有漫游需求	保障用户带宽需求和提升用户接入感知, 充分利用隔断和承重墙体降低同频干扰, 天线不易过高。 可选方案——放装AP吊顶部署
	大中型会议室	孤立全封闭空间, 内部中空, 座位密集, 用户密度较大, 并发行为集中, 接入体验要求高, 终端性能有差异	选择多频高性能设备, 扩充频段, 缩小蜂窝, 降低同频干扰。 可选方案——壁挂+吸顶+临时AP直接部署在座椅下面。
半径大、用户少	酒店客房	空间比较独立和封闭, 终端分布较分散, 用户密度不大, 且带宽要求一般, 终端性能差异较大, 对信号较为敏感	对目标区域内信号的高效覆盖, 提供终端高品质的信号感知, 秉持信号延伸的理念。 可选方案——面板AP、放装大功率AP
	村舍住宅	用户相对分散, 带宽要求高, 终端信号要求高, 注重投资经济性和网络的稳定和连续性	适配性较强的CPE解决方案, 即利用CPE这类终端设备将AP的信号进行大范围延伸, 注意AP天线安装。
半径大、用户多	机场	用户密度很大, 空口干扰严重, 终端类型差异较大, 接入体验敏感, 有一定的漫游需求, 降低干扰和提升用户接入感知	降低天线安装高度, 利用现有环境尽量进行同频隔离, 保障重要区域信号强度, 信道规划及优化各类参数以提高空口效率。 可选方案——AP定向天线部署+AP放装
	火车站	空口可见性高, 隐藏节点多, 冲突严重	遵循“小微蜂窝”原则, 可利用已有的障碍物、降低AP功率、降低AP安装高度, 分割用户群体可以考虑将AP部署在用户位置附近, 如座位下, 商铺里面, 提高用户感知
	体育场馆	空间开阔, 终端用户位置密集, 空口可见性高, 干扰隐患重	利用现有环境格局条件以及选择合适天线进行同信道隔离, 可考虑在凳子下部署AP的非常规方法。 可选方案——AP全向/定向天线部署(室外型AP)+临时部署

#### 四、信号衰减相关知识及常见障碍物衰减

##### 1、WLAN信号传播模型

WLAN信号传播时, 接收电平估算公式如下:

$$Pr[dB] = Pt[dB] + Gt[dB] - Pl[dB] + Gr[dB]$$

Pr[dB]为接收电平;

Pt[dB]为最大发射功率; Gt[dB]为发射天线增益;

Gr[dB]为接收天线增益; Pl[dB]为路径损耗。

##### 2、空间传播的损耗:

就电波空间传播损耗来说, 2.4G频段的电磁波有近似的路径传播损耗公式为:

$$PathLoss(dB) = 46 + 10 \cdot n \cdot \text{LogD} (m)$$

其中, D为传播路径, n为衰减因子

如果在精确的信号覆盖情况下, 可以把信号强度的变化看成路径损耗的变化。

##### 3、常见障碍物损耗

障碍物	衰减程度	穿透损耗 (dB)	举例
开阔地	极少	-	自助餐厅、庭院
木制品	少	3-5	内墙、办公室隔断、门、地板
石膏	少	5-8	内墙
合成材料	少	5-8	办公室隔断
煤渣砖块	少	5-8	内墙、外墙
石棉	少	5-8	天花板
玻璃	少	5-8	没有色彩的窗户
人体	中等	10-15	大群的人
水	中等	10-15	潮湿的木头、玻璃缸、有机体
砖块	中等	10-15	内墙、外墙、地面
大理石	中等	15-20	内墙、外墙、地面
陶瓷制品	高	20-25	陶瓷瓦片、天花板、地面
纸	高	20-25	一大箱或者一堆纸
混凝土	高	20-25	地面、外墙、承重梁
防弹玻璃	高	20-25	安全棚
镀银	非常高	25-30	镜子
金属	非常高	25-30	办公隔断、混凝土、电梯

## 五、注意事项

### 1、X分AP部署要求

**WA4320i-X**实现双频双流房间的的天线部署须满足以下要求：ANT1/ANT2、ANT3/ANT4、ANT5/ANT6和ANT7/ANT8这4组天线必须在同一个房间里，同时两根天线（比如：ANT1和ANT2）布置在天花板的位置之间的距离最好在10-15CM，这个距离最适合两条流的空间MIMO。

**WA2620E-X**实现双频双流的房间的的天线部署须满足以下要求：ANT1/ANT3、ANT2/ANT4这2组天线必须在同一个房间里，同时两根天线（比如：ANT1和ANT3）布置在天花板的位置之间的距离最好在10-15CM，这个距离最适合两条流的空间MIMO。

需要特别注意的几点：

- 1、如果有多余的天线接口，必须用射频匹配负载堵上，否则接口回波会大幅影响信号稳定；
- 2、馈线最好统一10米长度，如果馈线不够，增加馈线长度的话要特别关注信号强度；如果10米馈线过长，切忌馈线不要急折，最好直径50CM的顺时针圆盘；
- 3、测试定位功能和静噪功能的时候都不能关闭智能天线，在平时用户使用的时候可以关闭智能天线。

### 2、天线选型原则及安装注意事项

H3C天线命名规则：

l 以ANT-2503C-M3这款天线为例子：

l ANT代表自主品牌天线

l 2503中的25代表同时支持2.4G和5.8G，若为20代表仅支持2.4G，反之50代表仅支持5.8G

l 2503中的03代表天线增益为3dbi

l C代表吸顶天线，其他W(M)代表壁挂天线、P代表板状天线、Y代表八木天线、V代表柱状全向天线

l M3代表有3个天馈接口

因此选择天线可以通过天线的名字来进行入手，确定环境的需求来制定合适的天线型号，此外还可以查看天线的相关说明手册，里面有更加详细的参数，例如主波瓣的方向角和极化方式等。

### 3、天线安装规范：

- l 天线支架应结实牢固，天线实际安装位置、型号应符合工程设计方案要求。
- l 天线支架安装位置如高于楼顶，必须安装避雷针，避雷针长度符合避雷要求。
- l 室外天线必须安装天馈防雷器。
- l 定向天线的方位角和俯仰角可以根据覆盖目标进行微调。

馈线安装规范：

- l 馈线必须按照设计方案（文件）的要求布放；
- l 馈线的套管均推荐使用铁管、普利卡管、PVC管；
- l 馈线水平/垂直走线固定间距应符合规范要求；
- l 馈线转弯半径各型号馈线的规范要求；
- l 室外馈线加套PVC管应作漏水口；
- l 馈线的布防应避免强电、强磁的干扰。

解决方法