
目 录

一、 设计方案概述	- 3 -
1、覆盖区域描述.....	- 3 -
2、工程规模简介.....	- 3 -
3、建筑情况及覆盖建议.....	- 4 -
二、 设计思路.....	- 6 -
1、覆盖目的.....	- 6 -
2、用户调查分析.....	- 6 -
3、覆盖方式分析.....	- 6 -
4、信号质量分析.....	- 15 -
5、WLAN 信源选取思路	- 17 -
三、网络拓扑设计.....	- 17 -
1、网络骨干设计.....	- 17 -
2、网络 SSID 设计.....	- 17 -
3、网络 VLAN 设计.....	- 18 -
3.1 管理 vlan.....	- 18 -
3.2 用户 vlan.....	- 18 -
4、IP 地址分配	- 18 -
4.1、IP 地址规划原则	- 18 -
四、XX 大酒店 WLAN 覆盖设计方案	- 18 -
1、设计原理图与平面图.....	- 19 -
2、IP 规划设计	- 19 -

3、网管系统.....	- 19 -
五、 设计方案分析.....	- 20 -
1、基本要点.....	- 20 -
2、信号外泄分析.....	- 21 -
3、链路预算.....	- 21 -
3.1、下行覆盖链路预算.....	- 22 -
3.2、上行覆盖链路预算.....	- 23 -
4、方案兼容性分析.....	- 24 -
5、电磁辐射防护.....	- 24 -
六、 工程材料材料清单.....	- 25 -

一、 设计方案概述

1、覆盖区域描述

XX大酒店位于XXX，酒店共拥有262间套风格迥异的各式客房，设有各类中西豪华餐厅5个，拥有9个VIP贵宾包厢，共600多个餐位，酒店拥有各种规格的会议室和接见厅共14个，最大的可容纳400人，酒店四、五层设有齐备的娱乐设施：歌舞厅、卡拉OK包房、桑拿中心、美容中心、棋牌室、健身房、台球室、游泳馆等。

1楼：有总服务台、森林园大堂吧、怡心苑西餐厅和礼品店

2楼：有商务中心，大会议厅4个（锦轩厅、锦怡厅、锦云厅、锦华厅）和天使酒吧

3楼：有12个会议室（瑞香厅、百合厅、锦绣厅、丁香厅、锦苑厅、牡丹阁、水仙厅、金樱阁、山茶阁、海棠阁、紫荆阁、芙蓉阁）

4楼：有健身中心、游泳池、棋牌室、桑拿、美容美发、茶语瓷坊等休闲区

5楼：有锦丰厅和蓝月宫歌舞厅

6~21楼：为客房，每层有18个房间，1个小会议厅

22~23楼为行政楼层

2、工程规模简介

站点基本情况	
建设地点	A市XX大酒店
总面积	30万平方米
覆盖区域	客房、会议厅、大堂、餐厅、酒吧、休闲区

WLAN AP 信源配置情况			
信 号 源	室内型 100mw AP/500mw AP/室外型 500mw AP		
输出功率	20/27dBm	接口类型	N 型母头/SMA 母头
覆盖方式及工程规模			
覆盖方式	POE 交换机+AP 布放式/AP 放装式		
功放情况	无		

3、建筑情况及覆盖建议

A 市 XX 大酒店覆盖区域介绍

楼层	功能说明	覆盖建议
1 楼	总服务台 、森林园大堂、怡心苑西餐厅和礼品店	合路 DAS 系统
2 楼	商务中心，大会议厅 4 个（锦轩厅、锦怡厅、锦云厅、锦华厅）和天使酒吧	每个大会议厅布放 2 个 AP
3 楼	共 12 个会议室	考虑到保密和上网人数，建议每个会议室布放一个 AP
4 楼	健身中心、游泳池、棋牌室、桑拿、美容美发、茶艺瓷坊等休闲区	合路 DAS 系统
5 楼	锦丰厅和蓝月宫歌舞厅	合路 DAS 系统
6~21 楼	为客房，每层有 18 个房间，1 个小会议厅	合路 DAS 系统
22~	行政楼层	合路 DAS 系统

23 楼		
------	--	--

二、 设计思路

1、覆盖目的

1. 为了解决A市XX大酒店高速数据业务的覆盖问题；
2. 提升联通品牌价值，满足商务高端人士无线网络需求；
- 3、作为中国联通无线试点，探索WLAN建网经验。

2、用户调查分析

XX 大酒店属于五星级酒店，酒店的会议厅也多是组织重要会议，此部分人员有较强的的无线上网要求。酒店住宿者一般也为高级商务人士，此部分人员对无线上网也有特别要求。因此，在酒店的会议厅、休闲区和客房等区域部署良好的室内覆盖，是中国联通实现数据业务开展和打造 3G 品牌的必要条件之一，其经济价值和品牌价值意义十分重大。

3、覆盖方式分析

针对各个楼层的特点，用户使用行为及使用室内分布系统方面考虑，结合联通现有资源到位情况，给出的解决方案如下：

一楼覆盖：建议采用热点覆盖型 AP

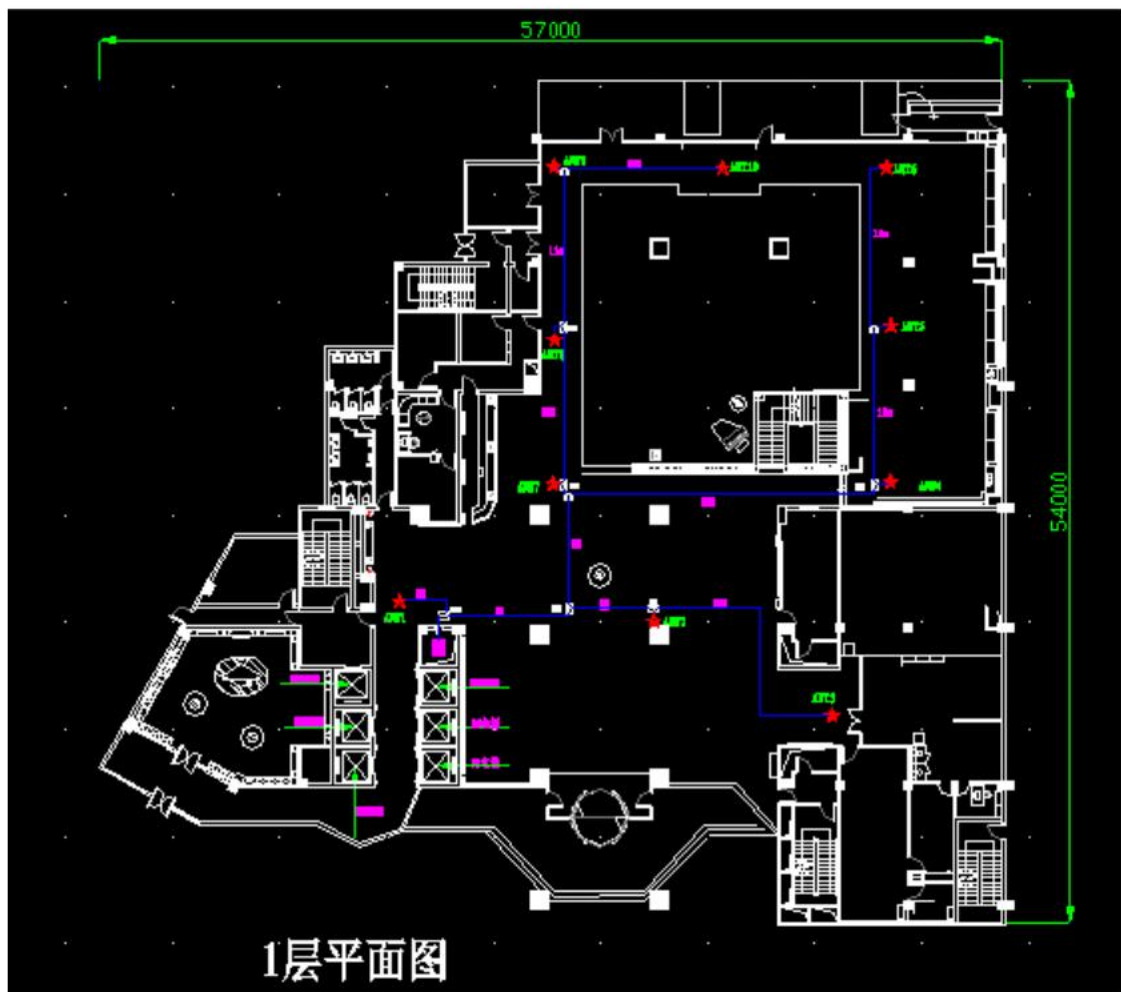
理由：一楼为大堂和西餐厅，客户喜欢西餐厅使用无线网络，大堂也有上网需求，考虑到上网人员不会太多，建议暂在一楼布放一 AP（WA631），并合路到 DAS 系统。



大堂

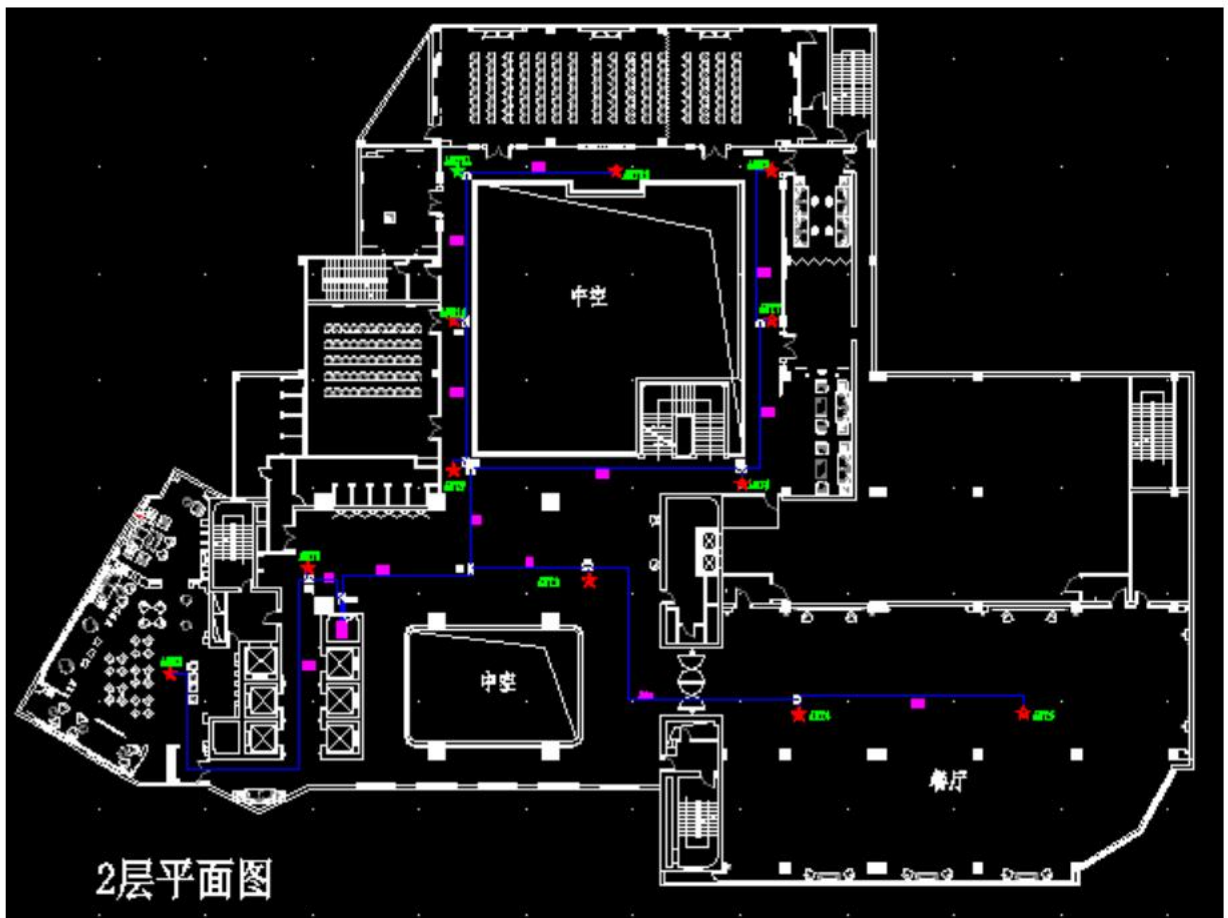


怡心苑西餐厅



二楼覆盖：建议采用热点覆盖型 AP

理由：二楼有 4 个大会议厅，因会议室较大，参加会议人数较多，一般一个会议厅会有七八十人参加会议（最大的 400 人），传统 AP802.11b/g 容量在 20-30 人同时接入时较为合适（经验值），因此建议每个会议厅都放置 2 个 AP；天使酒吧和其他区域（商务中心、餐厅、楼道），另安装一个 AP（合路道 DAS）。共需要八个 WA601 AP 和一个 WA631。



三楼覆盖：建议采用热点覆盖型 AP，每个会议室一个 AP

理由：三楼有 12 个小会议厅，每个会议厅可容纳 30 人左右，并考虑保密需要，建议每个会议室放置一热点 AP，每个 AP 之间通过 VLAN 作隔离。需要 12 个 WA601 AP





四楼、五楼覆盖：建议合路到 DAS 系统

理由：四楼有健身中心、游泳池、棋牌室、桑拿、美容美发、茶语瓷坊等休闲区。五楼为锦丰厅和蓝月宫歌舞厅。这些区域也有上网需求，可每层暂布放一个 AP，并合路到 DAS 系统，共需要 2 个 WA631 AP.

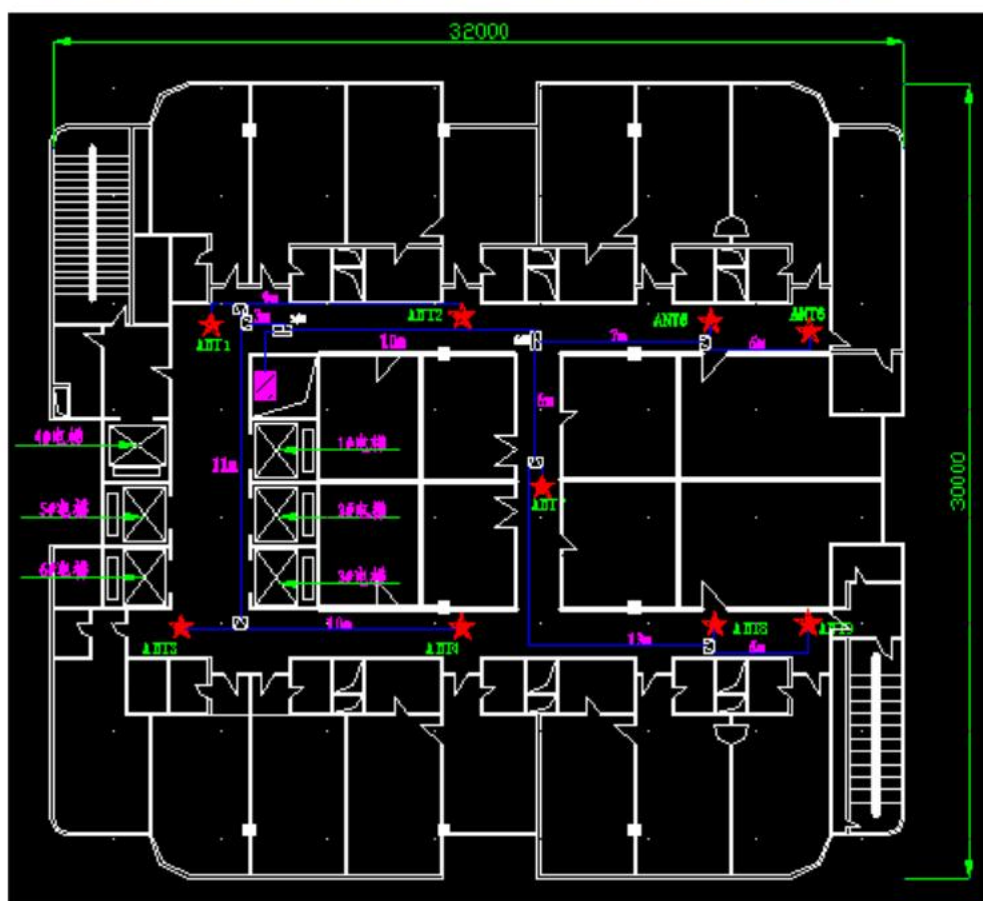




6~21 楼客房覆盖：推荐采用合路 DAS 系统每层布放一 AP

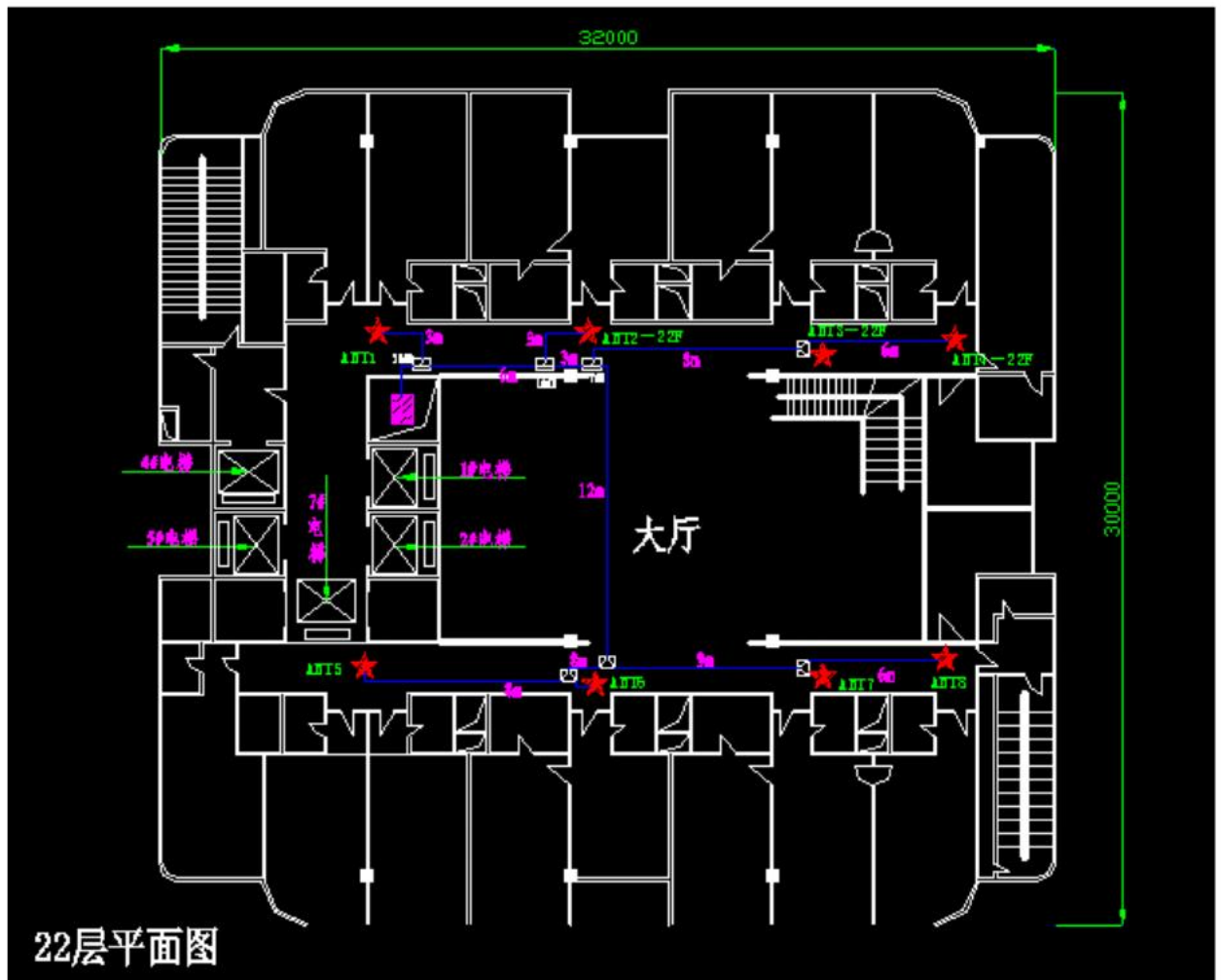
理由：目前各个客房已经布了有线网络，但移动性不足，客户有在其他区域上网（比如靠在床头上网）要求，而且每个房间只有一个接口，如果有更多人上网将不能满足。

每层有 18 个房间，可合路到 DAS 系统，可每层布放一个 AP，共需要 16 个 AP（WA631）



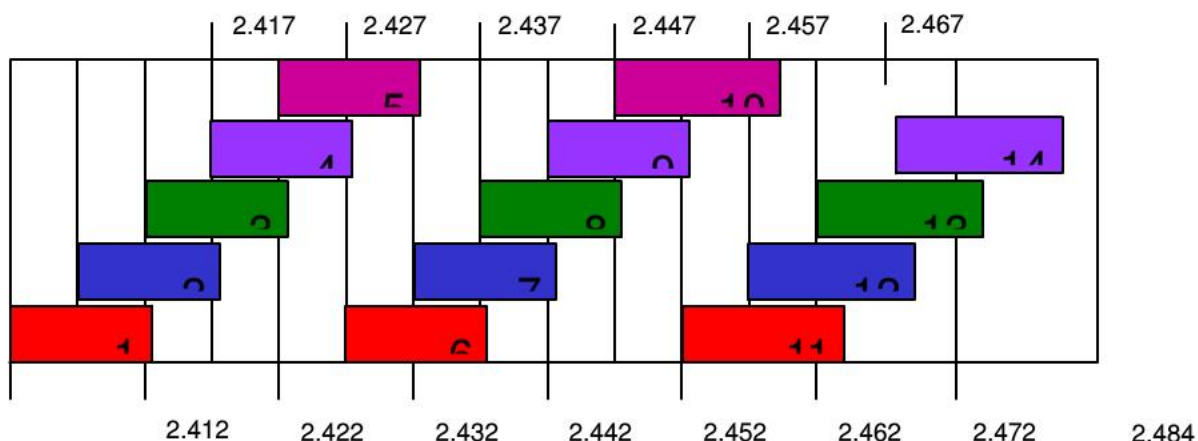
22~23 楼行政楼覆盖：建议合路到 DAS 系统

理由：酒店行政人员办公用，如果采用合路系统，考虑较多的办公人员和适当的覆盖率，每层可使用 1 个 AP，共需要 2 个 WA631 AP。



4、信号质量分析

下图为 WLAN 信道分配情况，在 2.4GHz-2.4835GHz 范围内共 13 个相邻子信道，一般不相干扰的复用信道组合为 (1, 6, 11) 或 (1, 7, 13)



下表中体现的是三种频率间隔情况下，随着两 AP 间距的变化，终端连接信号质量及吞吐量的变化。颜色代表适配卡配置软件中，检视连接信号质量窗口显示的颜色。

表格中数值表示吞吐量，单位为 kbytes/s。

Channel	Ch1	Ch6	Ch4	Ch6	Ch5	Ch6
Separation	25MHz		10MHz		5MHz	
Distance	AP1 STA1	AP2 STA2	AP1 STA1	AP2 STA2	AP1 STA1	AP2 STA2
1M	509	510	254	223	467	18
2M	523	524	238	188	461	53
3M	556	553	447	151	438	88
4M	OK	OK	442	248	418	189
5M	OK	OK	435	309	425	224
6M	OK	OK	506	440	427	256
8M	OK	OK	511	492	467	290
10M	OK	OK	532	520	489	327
12M	OK	OK	554	523	498	487
14M	OK	OK	534	524	534	493
16M	OK	OK	521	510	528	506

在多用户情况下，实际情况会更差些。上述数据仅供参考，实际网络需根据测试结果确定。

5、WLAN 信源选取思路

室内热点覆盖场景根据覆盖面积选择室内型 100mWAP。考虑穿透损耗较大场景选择室内型 500mW AP

室外覆盖场景选择室外型 500mW AP

针对酒店用户集中，但 AP 使用量不大，建议采用胖 AP 方案。

三、网络拓扑设计

1、网络骨干设计



AP 通过 POE 交换机连接到 BAS，用户通过 PPPoE 认证或 PORTAL 认证上网

2、网络 SSID 设计

根据联通公司要求设置相应的 SSID。

3、网络 VLAN 设计

3.1 管理 vlan

每个 AP 设置一个管理 VLAN，管理 VLAN 应与业务 VLAN 区分开来。

3.2 用户 vlan

从安全性的角度考虑，上网业务有必要通过每 AP 每 VLAN 进行用户间的安全隔离，因此建议每 AP 一 VLAN 的方式进行规划。

4、IP 地址分配

4.1、IP 地址规划原则

1) 网管 IP，通过 DHCP 方式自动获取。在 AP 布放时，需要记录相关 AP 的 MAC 地址，因 MAC 地址是唯一的，AC 可通过 AP 的 MAC 地址识别。

2) 上网业务：在 BRAS 上为 AP 上网业务分配公网地址池，上网用户通过 PPPoE 认证方式动态获取公网 IP；

四、XX 大酒店 WLAN 覆盖设计方案

根据上述对现场实际情况勘测，需求分析，容量及质量分析给出最优设计方案如下。

对 1~5 楼热点地区，可采用热点覆盖方式；

客房和行政区域，可合路到 DAS 系统。

1、设计原理图与平面图

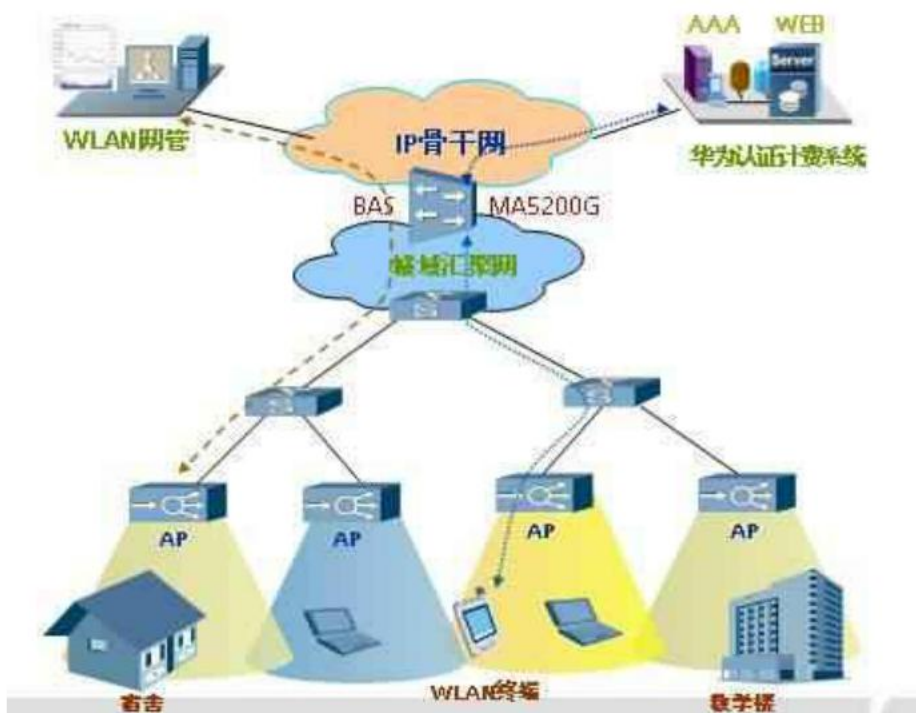
2、IP 规划设计

IP 规划设计根据联通公司规划结果实施。

3、网管系统

华为电信级的 AP/AC 集中统一网管系统具有如下功能：

- 1、大容量 AP 管理
- 2、自动拓扑管理
- 3、自动配置管理
- 4、自动业务诊断管理
- 5、设备监控和故障，日志维护管理
- 6、射频规划管理
- 7、射频自动调整管理
- 8、位置服务



五、 设计方案分析

1、 基本要点

关键点	详细分析和建议
WLAN 网络频率使用	WLAN 系统考虑各频点之间的干扰，推荐使用 1，6，11 频点。 由于现场已有其它运营商 WLAN 系统覆盖，需要确定已使用频点后进行详细规划以减小各 WLAN 系统之间的干扰。
网络容量配置建议	WLAN系统考虑各用户使用效果，推荐每AP同时接入用户数 20-30以内。
室内网络天线点位建议	对合路室内分布系统的天线覆盖半径约 6-10 米（根据具体情况详细规划）。空旷区域 10-20 米。采用小功率、多天线的的方式覆盖。

关键点	详细分析和建议
AP 放置位置建议	<p>室内分布型 AP 建议安装在各层弱电井内部接入室内分布系统。</p> <p>室内放装型 AP 建议在房间内隐蔽安装，考虑美观，同时考虑实施方便。</p>

2、信号外泄分析

对仅进行室内覆盖的情况，WLAN 信号外泄不会影响其他系统的正常工作，也不会对本系统造成干扰。

对需要室内外全覆盖的情况，WLAN 室内信号外泄会对室外 WLAN 信号造成干扰，需要控制室内信号泄漏到室外的强度，华为公司要求室内信号泄漏到室外 10m 处场强要小于室外信号强度 10dB。

对于易外泄的地方通常考虑三种方式减弱外泄信号：

- 1) 建筑物的遮挡；
- 2) 采用定向天线；
- 3) 小功率，多天线。

3、链路预算

针对 2GHz 频段无线信号，业界通常使用 ITU1238 室内传播模型：

$$L=20\log(f)+N\log(d)-28+X$$

其中距离损耗取值 N：住宅 28，办公室 30，商场 22，X 表示慢衰落余量。WLAN 信号边缘场强要求不小于-75dBm。

3.1、下行覆盖链路预算

下行覆盖链路预算	项目	数值 (dB)
	天线口最小发射功率	23
	30m 办公室环境空间损耗	-78
	楼宇内部墙体损耗	-15
	阴影衰落余量	-6
	天线增益	3
	边缘场强	-73

根据链路预算边缘场强及网卡接收灵敏度要求，设计方案在无干扰情况下最大可以满足 54Mbps 下行接收速率。

	54Mbps OFDM, 10% PER -68dBm
	48Mbps OFDM, 10% PER -70698dBm
	36Mbps OFDM, 10% PER -75dBm
	24Mbps OFDM, 10% PER -79dBm
	18Mbps OFDM, 10% PER -81dBm
某网卡接收敏感度	12Mbps OFDM, 10% PER -84dBm
	11Mbps OFDM, 10% PER -842dBm
	9Mbps OFDM, 10% PER -85dBm
	6Mbps OFDM, 10% PER -86dBm
	5.5Mbps CCK, 8% PER -87dBm
	2Mbps QPSK, 8%PER -88dBm

1Mbps BPSK, 8%PER -89dBm

3.2、上行覆盖链路预算

上行覆盖链路预算	项目	数值 (dB)
	无线网卡发射功率	10~16
	50m 空间损耗	-78
	楼宇墙壁损耗	-15
	阴影衰落余量	-6
	天线增益	3
		-86—-80

根据 AP 上行接收灵敏度及无线网卡发射功率，由链路预算可知，上行传输速率在无干扰情况最大可达 24Mbps。

天线口等效最小接收灵敏度	6Mbps: $-88\text{dBm}+12=-76$
	9Mbps: $-87\text{dBm}+12=-75$
	12Mbps: $-86\text{dBm}+12=-74$
	18Mbps: $-84\text{dBm}+12=-72$
	24Mbps: $-81\text{dBm}+12=-69$
	36Mbps: $-76\text{dBm}+12=-64$
	48Mbps: $-72\text{dBm}+12=-60$
	54Mbps: $-68\text{dBm}+12=-56$

常用无线网卡发射功率

802.11b: +16dBm 11, 5.5, 2, 1Mbps

802.11g:

某网卡发射输出功率指标 +10dBm 54, 48Mbps

+12dBm 36, 24Mbps

+14dBm 18, 12, 9Mbps

4、方案兼容性分析

1、无源器件和天线均支持到 2500MHZ，满足 WLAN 频段。

2、WLAN 系统进行链路预算，按每载波功率进行链路预算，有室内分布系统的，需要为将来合路预留功率，由于合路系统采用 27dBmAP，现链路预算使用 23dBm，已经考虑功率余量。

3、系统结构易于迭加与组合，各个组成部分接口标准化、独立化，PON 网络接入 AP 接口数量足够，可以灵活扩展。

5、电磁辐射防护

根据中华人民共和国国家标准《电磁辐射防护规定》，即国标 GB8702-88，电磁辐射的限值为：

- 公众照射，在一天 24 小时内，环境电磁辐射的场量参数在任意连续 6 分钟内的平均值应满足功率密度 $<0.4\text{W}/\text{m}^2$ （频率为 30~3000MHz）。

- 职业照射，在一天 8 小时工作时间内，电磁辐射功率密度的平均值（连续 6 分钟）应 $<2\text{W}/\text{m}^2$ （频率为 30~3000MHz）。

- 对电磁辐射源豁免的要求为：

输出功率等于或小于 15W 的移动无线通信设备，频率为 3-300000MHz 时，电磁辐射体的等效辐射功率小于 100W。

对上述要求，由于 AP 发射功率最大 500mW，一般安装在天花或墙壁上，考虑公众使用距离大于 1m，因此，功率密度为 $0.5W/4\pi \times 1.4 m^2 < 0.4 W/m^2$ 上，电磁辐射要求满足限值，公众使用安全。

六、 工程材料材料清单

例：根据实际工程情况更新

WLAN 材料清单				
	器件描述	单位	数量	价格
0	AC			
	AC (512)	台	0	
1	AP			
1.1	室内无线 AP-100mw	台	20	
1.2	室内无线 AP- 500mw	台	22	
1.3	室外无线 AP- 500mw	台		
2	1mN-NM 跳线			
2.1	1/2" N-SMA1m 跳线	条	22	
2.2	1/2" N-N-M1m 跳线	条		

3	功分器			
3.1	2-way 功分器	个	22	
3.2	3-way 功分器	个		
4	合路器			
4.1	WCDMA/WLAN 合路器	个	22	
4.2	6dB 耦合器	个		
5	交换机			
5.1	PPPOE 交换机	台	1	
6	馈线			
6.1	1/2 馈线	m		
7	接头			
7.1	1/2NM 接头	个	44	
8	网线			
6.1	网线	米	若干	
总计				