



美居酒店旺座曲江店无线网络设计方案

西通光电网络智能科技有限公司

撰写人：张工

撰写时间：2018-08-25

目 录

1 无线网络建设概述.....	1
2 无线网络建设设备清单.....	1
3 无线地勘原则及覆盖方案.....	1
3.1 地勘工具.....	1
3.2 无线网络设计指标.....	2
3.2.1 无线信号覆盖指标.....	2
3.2.2 同频干扰及 AP 数量指标.....	2
3.2.3 无线网络容量指标.....	3
3.2.4 带点数指标（并发用户数指标，关联用户数指标）.....	4
3.2.5 丢包率指标.....	5
3.2.6 延时指标.....	5
3.3 覆盖方案.....	5
4 AP 点位分布设计.....	6
4.1 客户区.....	6
4.1.1 19F-24F.....	6
4.1.1.1 部署点位.....	6
4.1.1.2 信号强度（2.4GHz）.....	7
4.1.1.3 信号强度（5GHz）.....	8
4.1.1.4 速率（2.4GHz）.....	9
4.1.1.5 速率（5GHz）.....	10
4.1.1.6 信道冲突（2.4GHz）.....	11
4.1.1.7 信道冲突（5GHz）.....	12
4.1.1.8 信噪比（2.4GHz）.....	13
4.1.1.9 信噪比（5GHz）.....	14
4.1.2 18F.....	15
4.1.2.1 部署点位.....	15
4.1.2.2 信号强度（2.4GHz）.....	16
4.1.2.3 信号强度（5GHz）.....	17
4.1.2.4 速率（2.4GHz）.....	18
4.1.2.5 速率（5GHz）.....	19
4.1.2.6 信道冲突（2.4GHz）.....	20
4.1.2.7 信道冲突（5GHz）.....	21
4.1.2.8 信噪比（2.4GHz）.....	22
4.1.2.9 信噪比（5GHz）.....	23
4.1.3 1F.....	24
4.1.3.1 部署点位.....	24
4.1.3.2 信号强度（2.4GHz）.....	25
4.1.3.3 信号强度（5GHz）.....	26

4.1.3.4 速率（2.4GHz）	27
4.1.3.5 速率（5GHz）	28
4.1.3.6 信道冲突（2.4GHz）	29
4.1.3.7 信道冲突（5GHz）	30
4.1.3.8 信噪比（2.4GHz）	31
4.1.3.9 信噪比（5GHz）	32
5 风险预判.....	32
5.1 单 AP 带点数风险.....	32
5.2 同频干扰风险.....	32
5.3 特殊应用风险.....	33

1 无线网络建设概述

1. 客人区，客人区为无线网络新建，没有有线网络，采用智分方案部署方式，满足客人日常学习及娱乐需求，覆盖区域有大厅区，餐饮区，18F-24F 客人客房区，对无线网络需求如下：

- 每个客人寝室 2 个客人，基本上每个客人都有 1 台笔记本和一个手机，笔记本和手机能够同时接入无线网络。
- 客人主要应用有：网页浏览、FTP/迅雷上传下载、在线游戏、QQ、在线视频等。
- 客人房间及走廊实现无线信号无盲区覆盖，信号强度 $\geq -70\text{dBm}$ 。
- 客人单用户带宽要保障 $\geq 2\text{M}$ ，限速最大带宽为 4M 内。
- AP 要安装在根据设计要求，天线美观，不引起客人注意。

2 无线网络建设设备清单

地勘单位		西通光电							
地勘负责人		张工	联系方式		地勘时间	2018-08-25	地勘成员	张工	
地勘结果（设备统计）									
楼宇	楼层	区域	部署方案	AP 型号	数量	天线型号	数量	馈线型号	数量
客户区	19F-24F			AP130 (L)-V1.0	32				
	18F			AP130 (L)-V1.0	25				
				AP720-L	4				
	1F			AP130 (L)-V1.0	1				
				AP720-L	5				
总计（设备清单）									
设备型号		产品描述					数量	备注	
AP130 (L)-V1.0							58		
AP720-L							9		

3 无线地勘原则及覆盖方案

3.1 地勘工具

地勘工具	功能简介
Wirelessmon Professional v4.0	WirelessMon 是一款允许使用者监控无线适配器和聚集的状态，显示周边无线接入点或基站实时信息的工具，列出计算机与基站间的信号强度，实时的监测无线网络的传输速度，以便让我们了解网络的下载速度或其稳定性。

3.2 无线网络设计指标

3.2.1 无线信号覆盖指标

为能够提供优质的无线服务，所有房间（面板 AP 除外）内要求无线信号在室内任何空间信号强度 2.4G、5G 同时不低于-65dBm，丢包率小于 1%。室外环境无线信号在无线蜂窝覆盖边缘信号强度 2.4G、5G 同时不低于-75dBm。同时为了达到信号稳定，同频率、同信道的干扰信号强度不得高于-75dBm。

信号质量：目标覆盖区域内 95%以上位置，用户终端接收到的下行信号 S/N 值>10dB。

速率指标：在目标覆盖区内，单用户接入最大下行业务速率≥AP 上联中继带宽的 90%。

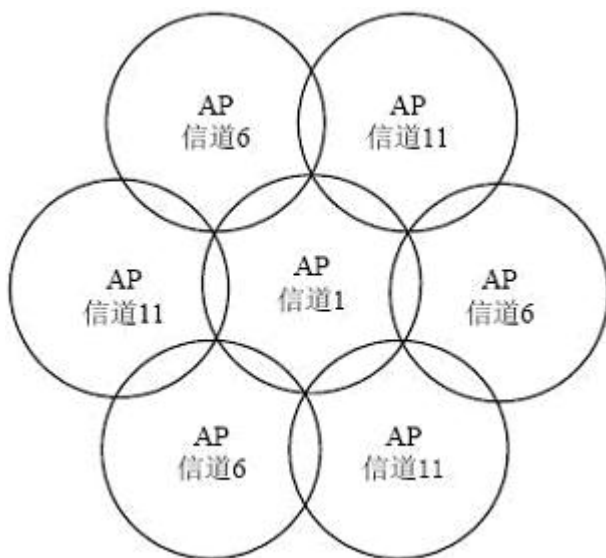
信号外泄：室内 WLAN 信号泄露到室外 10m 处的强度不高于-75dBm。

1. 基本指标：主要 STA 的种类——手机的指标为-65dBm，笔记本为-70dBm，覆盖范围均 100%。
2. 扩展指标（业务类型）：按重要度确认
 - 办公应用，实时收费应用，业务类应用（比如无线查房），或者其他客户要求必须满足的应用必须达到建议指标。
 - 手机娱乐应用，非实时收费项目，可以在建议指标上降低 5dBm。
3. 扩展指标（客户类型）：是否 VIP，如果是，建议指标上应该增加 5dBm。

3.2.2 同频干扰及 AP 数量指标

1. 在 2.4GHz 频段，一个 AP 覆盖区内直序扩频技术最多可以提供 3 个不重叠的信道同时工作。考虑到制式的兼容性，相邻区域频点配置时宜选用 1，6，11 信道。
 - 考虑目前多数终端都不支持 802.11a，故本次覆盖勘察不将 5.8GHz 频段作为重点。
2. 频点配置时首先应对目标区域现场进行频率检测，对于覆盖区域内已有 AP 采用的信道，尽量避免采用。
 - 本次地勘时对各场景现有无线覆盖情况都做了记录，实测设备具备根据周边 WIFI 设备频率和信道来进行信道、发射功率的自动调整功能，以适应周边环境变化。
3. 对于室外区域干扰宜采用调整（定向）天线方向角，避免天线主瓣对准干扰源的方式或调整功率。
 - 本次地勘全部为室内区域，也未发现其他 WIFI 系统使用室外天线向室内进行覆盖的情况。
4. 对于室内区域存在多套室内覆盖系统的情况，充分考虑其他通信系统使用的频段，设计时预留必要的保护频带，以满足干扰保护比的要求。

- 本次地勘发现除部分国家重点实验室内有能发射无线电频谱的实验设备外，暂未发现其他工作中的室内通信系统，已有实验设备经与实验室人员的了解和确认，其与 2.4GHz 频段不存在互相干扰的可能。
- 5. 室外 AP 覆盖区频点配置时，为了实现 AP 的有效覆盖，避免信道间的相互干扰，在信道分配时宜引入移动通信系统的蜂窝覆盖原理。对 1, 6, 11 信道进行复用，如下图：



- 本次地勘 AP 工作在较高密度“放装部署”环境，室外系统覆盖也遵循 AP 信道覆盖避免原则。
- 6. 室内 AP 覆盖区频点配置时充分利用建筑物内部结构，从平层和相邻楼层的角度尽量避免每一个 AP 所覆盖的区域对横向和纵向相邻区域可能存在的干扰。
- 本次地勘在现场使用实际部署设备型号，依照每个场景的建筑物结构，在实地进行放装测试，以设计点位、信道和功率等无线参数，并在保证覆盖质量的前提下，最小化设计 AP 点位数、尽可能的避免隐藏节点带来的危害。
- 7. 系统设计时注意避免干扰源的影响。
- 本次勘查深入了各场景覆盖区域，确认了部分已知干扰源，典型的有：办公区域微波炉。
- 8. WLAN 规划设计时结合现场勘察和测试之后，指定覆盖区域的每个 AP 的工作频率，可通过无线控制器实施 AP 自动频率调整。
- 本次地勘除考虑已有 WIFI 覆盖的工作频率外，在本楼层水平、相邻上下楼层垂直方向均考虑了同频干扰的问题，合理的信道规划和频率设定、及设备信道&功率的调整功能，在未来实际部署中也会有起到相当明显的作用。

3.2.3 无线网络容量指标

1. 最大重要应用的流量，多用户时，新加入用户应该满足的应用流量，只有办公，实时收费应用，业务类应用或者客户明确要求的其他应用才能算重要应用。

2. 总流量有两种指标：

- 超过带点数最大重要应用的流量。
- 达到产品应有的最大性能。

3. 现场环境：如果受现场环境所限，比如室外，距离太远，或者带点书太多，就需要降低流量指标，但需要得到客户的确认。

相关指标计算：

并发数：WLAN 网络在进行多终端接入设计时，按照每个 802.11n AP 并发 20 个用户。

吞吐量：WLAN 的数据业务吞吐量是容量设计的重要因素。在设计中应充分考虑各类数据业务特点和带宽的需求。

- 在目标覆盖区域内仅有一个终端，满足设计质量指标的情况下，系统吞吐量设计按照如下要求：

在 802.11b 模式下，上行或下行单向吞吐量应不低于 5Mbps（不加密）。

在 802.11g 模式下，上行或下行单向吞吐量应不低于 18Mbps（不加密）。

在 802.11n 模式下，上行或下行单向吞吐量应不低于 54Mbps（不加密）。

WLAN 容量计算方式：

- 每用户速率 = (每 AP 连接速率 X 传输效率) / (用户数量 X 忙时用户激活比例)。其中，每 AP 基本 802.11b 每个 AP 的最大连接速率为 11Mbps，802.11g 每个 AP 的最大连接速率为 54Mbps，802.11n 每个 AP 的最大连接速率为 300Mbps，802.11ac 每个 AP 的最大连接速率为 1Gbps。
- 传输效率：表示总开销效率因子，包括 MAC 效率和纠错开销，取 50%。
- 用户数量 X 忙时用户激活比例：得到同时使用无线网络资源的实际用户数。

3.2.4 带点数指标（并发用户数指标，关联用户数指标）

1. 不同场景下：

- 放装型 AP 单 radio 不要超过 30 个并发用户。
- Wall AP 单 radio 不要超过 5 个并发用户。
- 智分 AP 单 radio 不要超过 24 个并发用户。

2. 带点数 AP 指标：

- 放装型 AP 单 radio 不要超过 64 个并发用户。
- Wall AP 单 radio 不要超过 16 个并发用户。
- 智分 AP 单 radio 不要超过 30 个并发用户。

3. 勘测完现场环境，需要确认覆盖的范围内的用户数，关联比例，并发比例：

根据设计结果：建议每个 AP 的并发用户数指标=单 AP 覆盖范围内的用户数*关联比例*并发比例，每个 AP 的并发用户数通常需要小于 AP 的并发用户数指标。

建议每个 AP 的关联用户数指标=单 AP 覆盖范围内的用户数*关联比例，每个 AP 的关联用户数通常要小于 AP 的关联用户数。

关联比例和并发比例根据现场环境来定，建议办公室等场景关联比例和并发比例按 30%计算，客人按照 100%计算，大教室或者自习室按照 50%计算。

4. 根据流量指标：

- 重要应用流量单用户超过 500Kb，需要严格满足带点数建议指标。
- 无重要应用，或者重要应用流量极低，可以适当降低带点数指标，只有在所有方案均无法满足现场环境或者不被客户接受，才能在客户同意的情况下降低带点数指标。

3.2.5 丢包率指标

丢包率应小于 3%。

3.2.6 延时指标

延时应小于 50ms。

3.3 覆盖方案

1. **客房区覆盖方案：**客人区采用锐捷二代智分方案进行覆盖，AP 型号为 RG-AP130L。采用双频双流模式覆盖每个房间。
2. **活动区覆盖方案：**办公区采用放装方案进行覆盖，AP 型号为 RG-AP720-L，内置智能灵动天线，对餐饮区，会议区，健身区进行全覆盖。

4 AP 点位分布设计

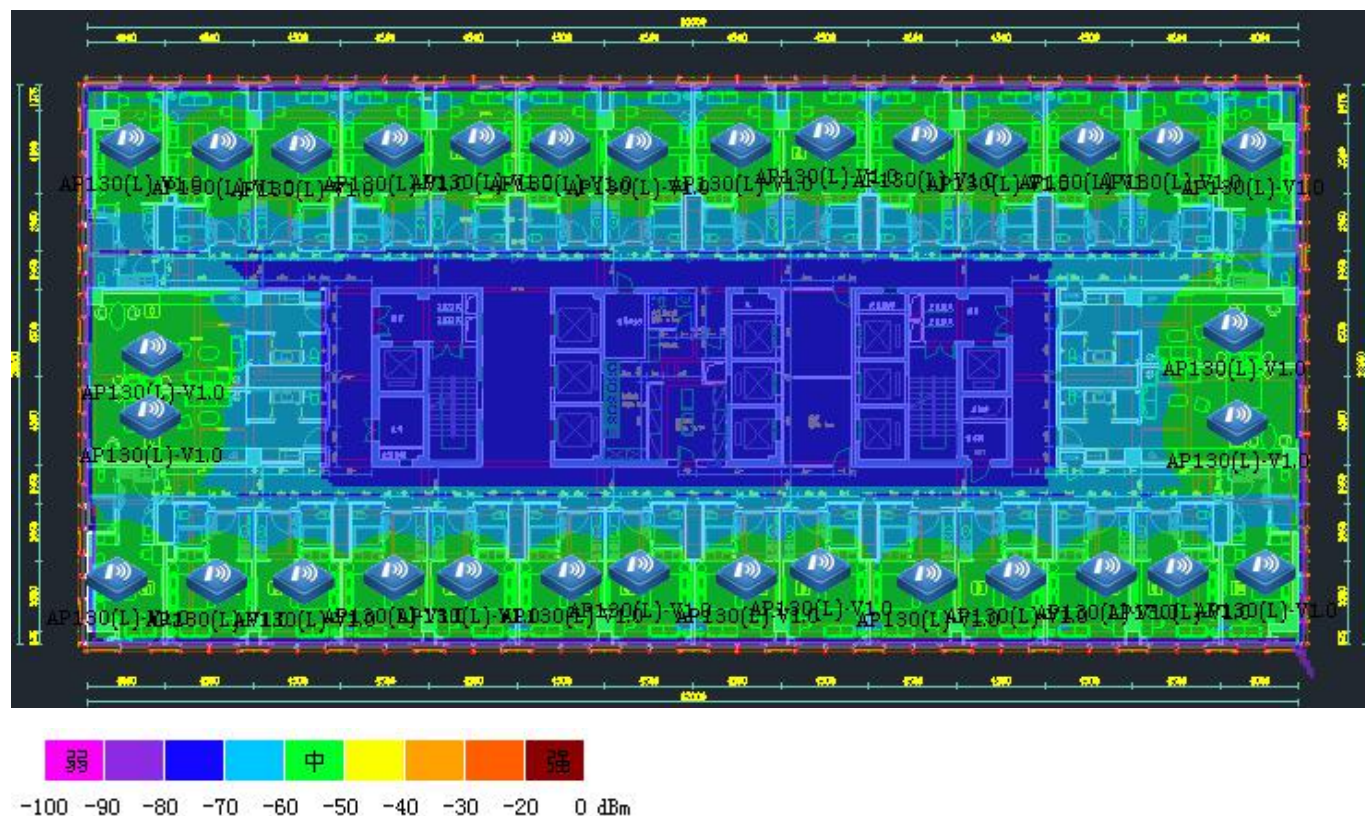
4.1 客户区

4.1.1 19F-24F

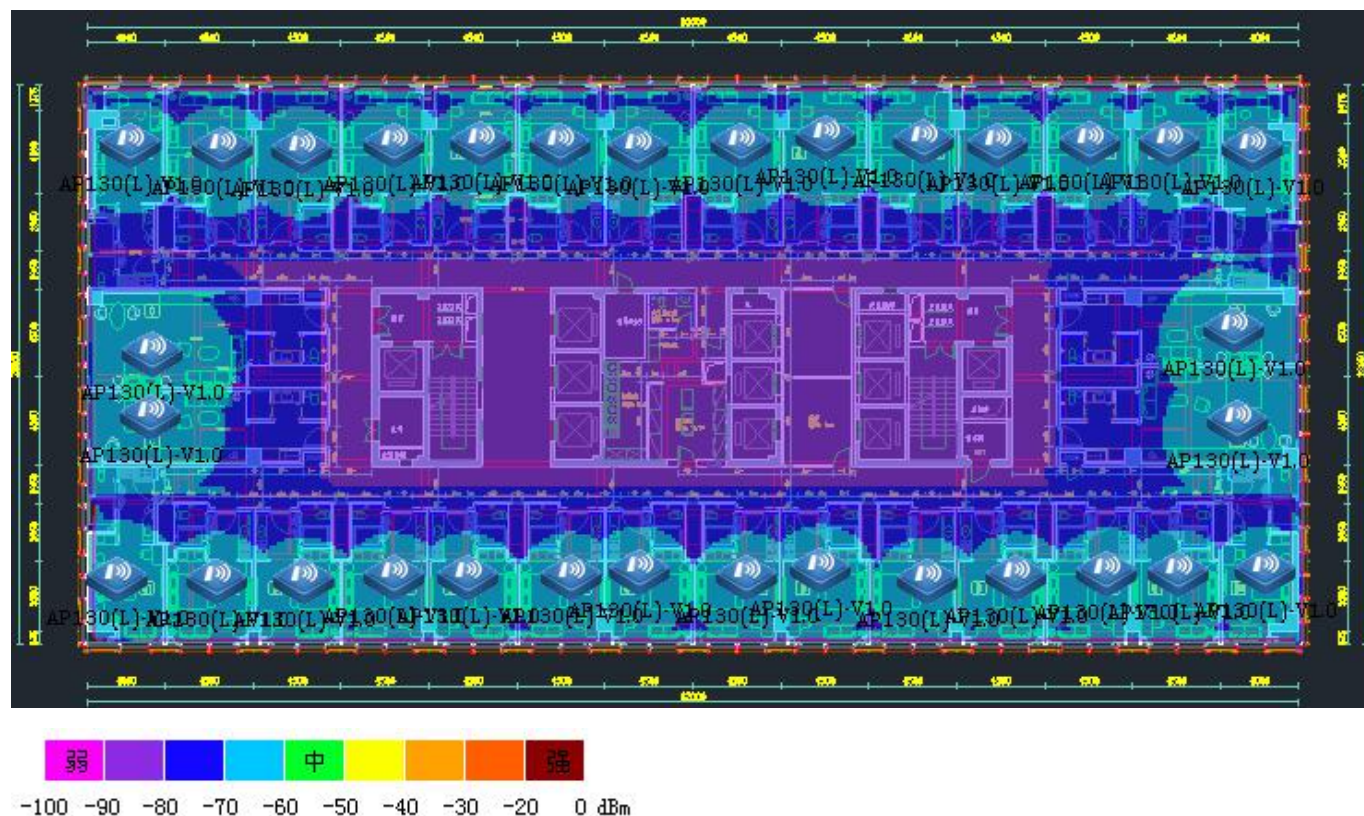
4.1.1.1 部署点位



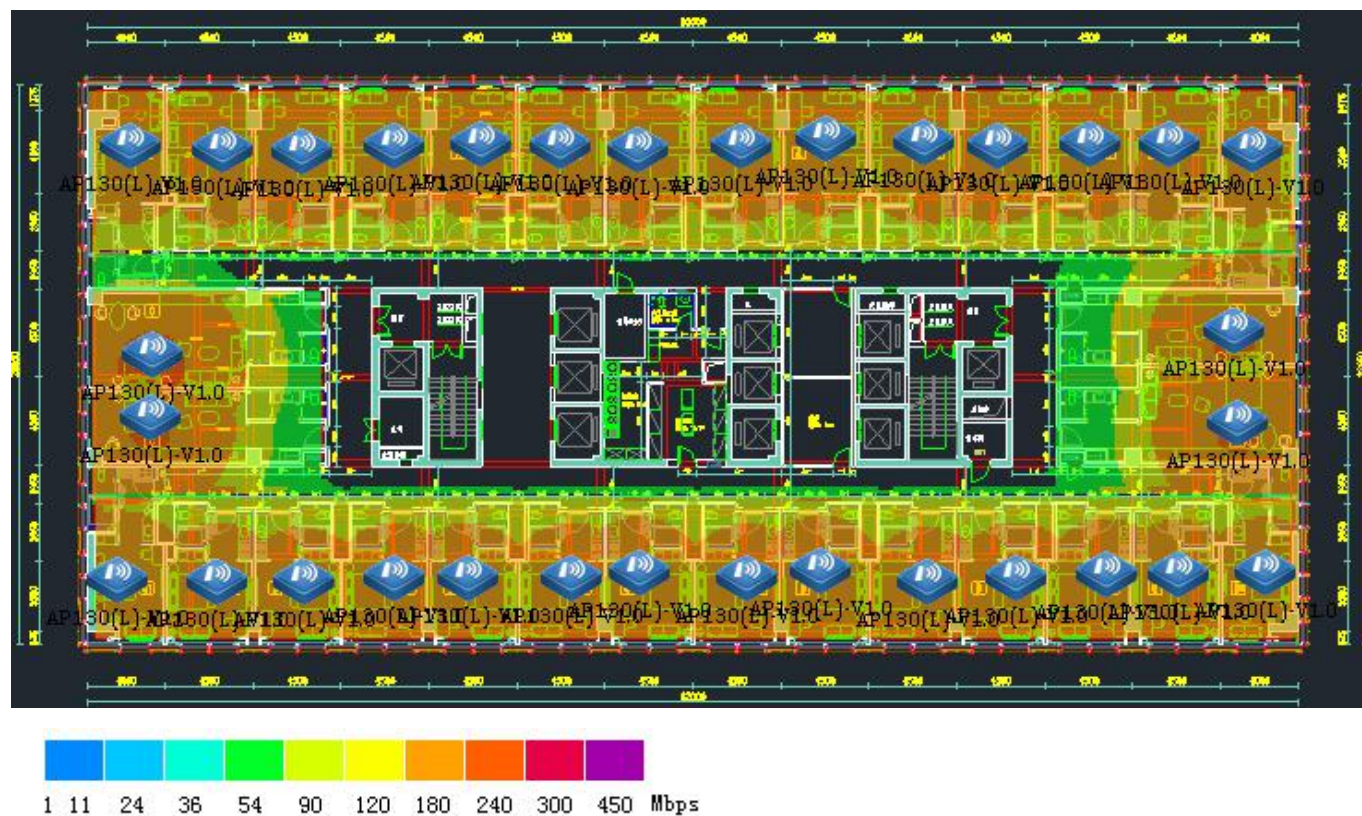
4.1.1.2 信号强度 (2.4GHz)



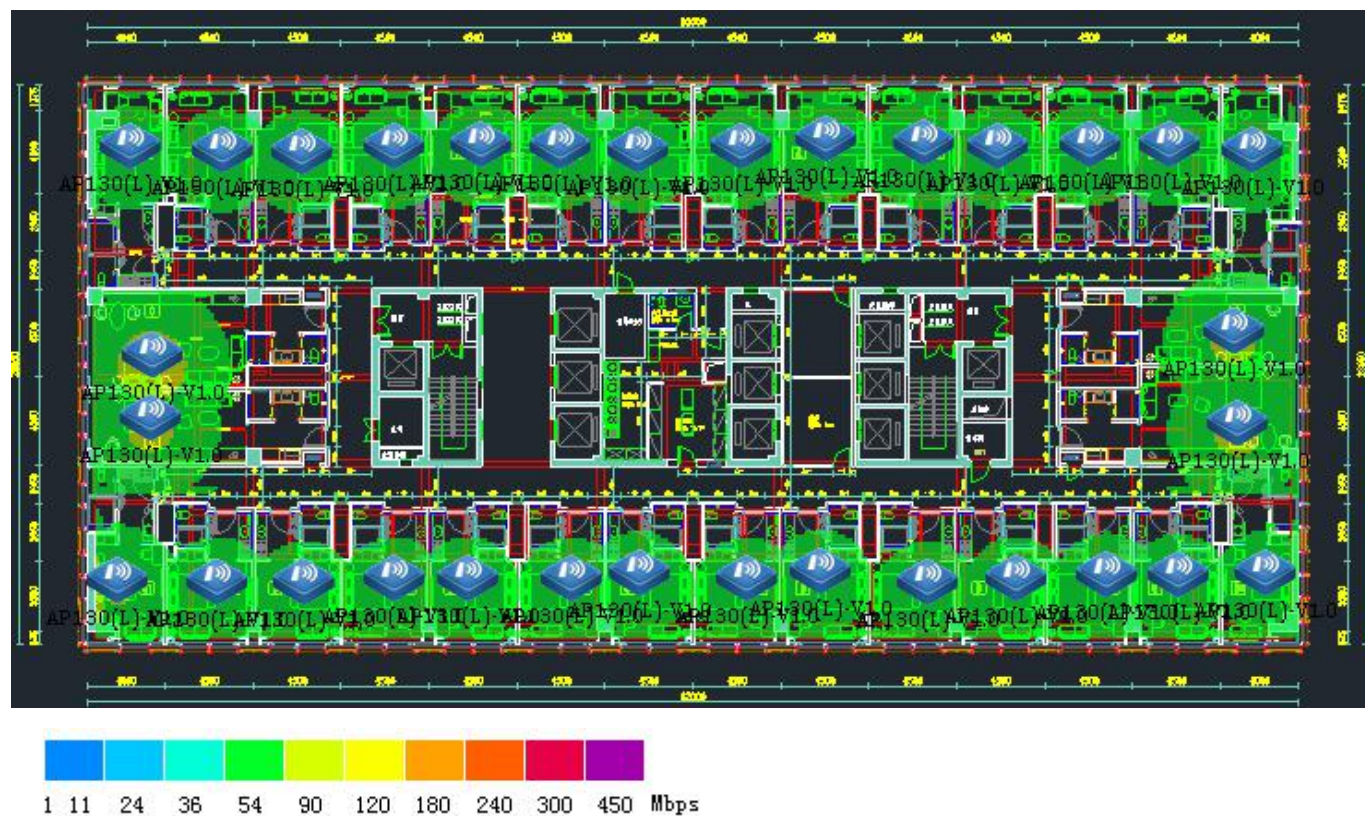
4.1.1.3 信号强度 (5GHz)



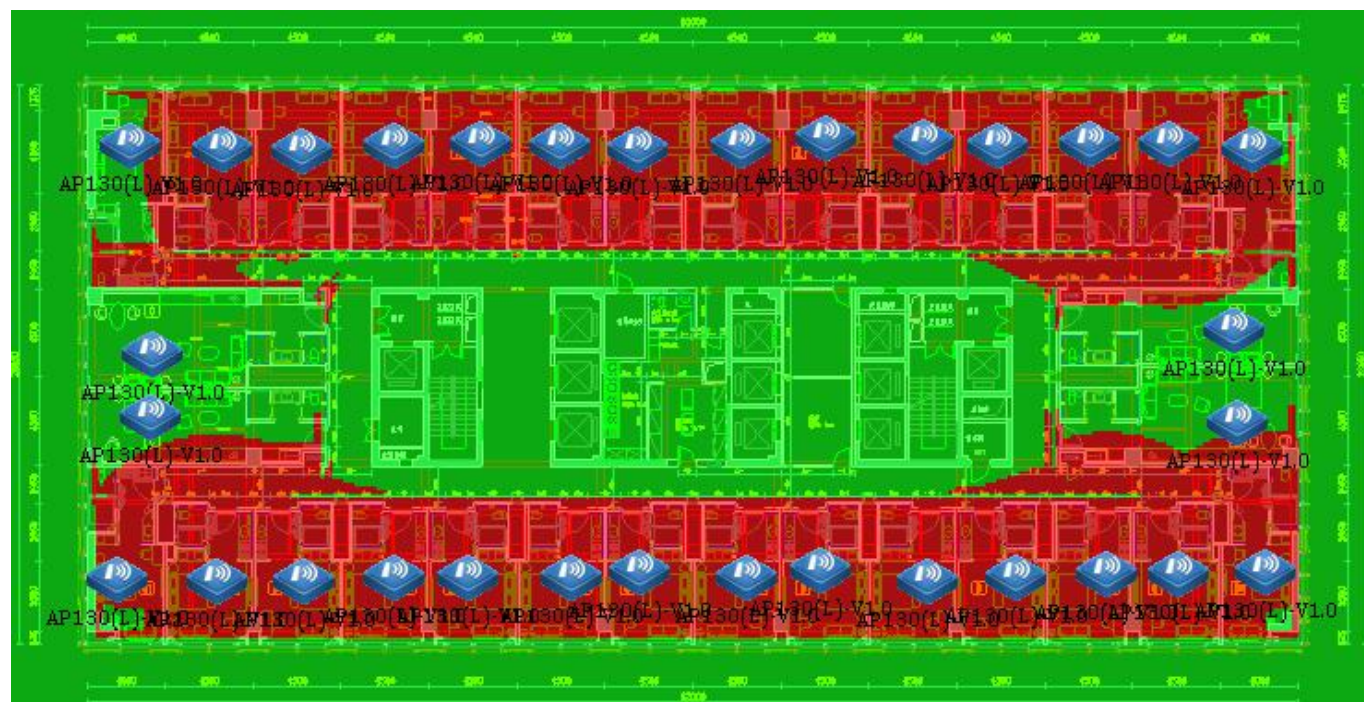
4.1.1.4 速率 (2.4GHz)



4.1.1.5 速率 (5GHz)



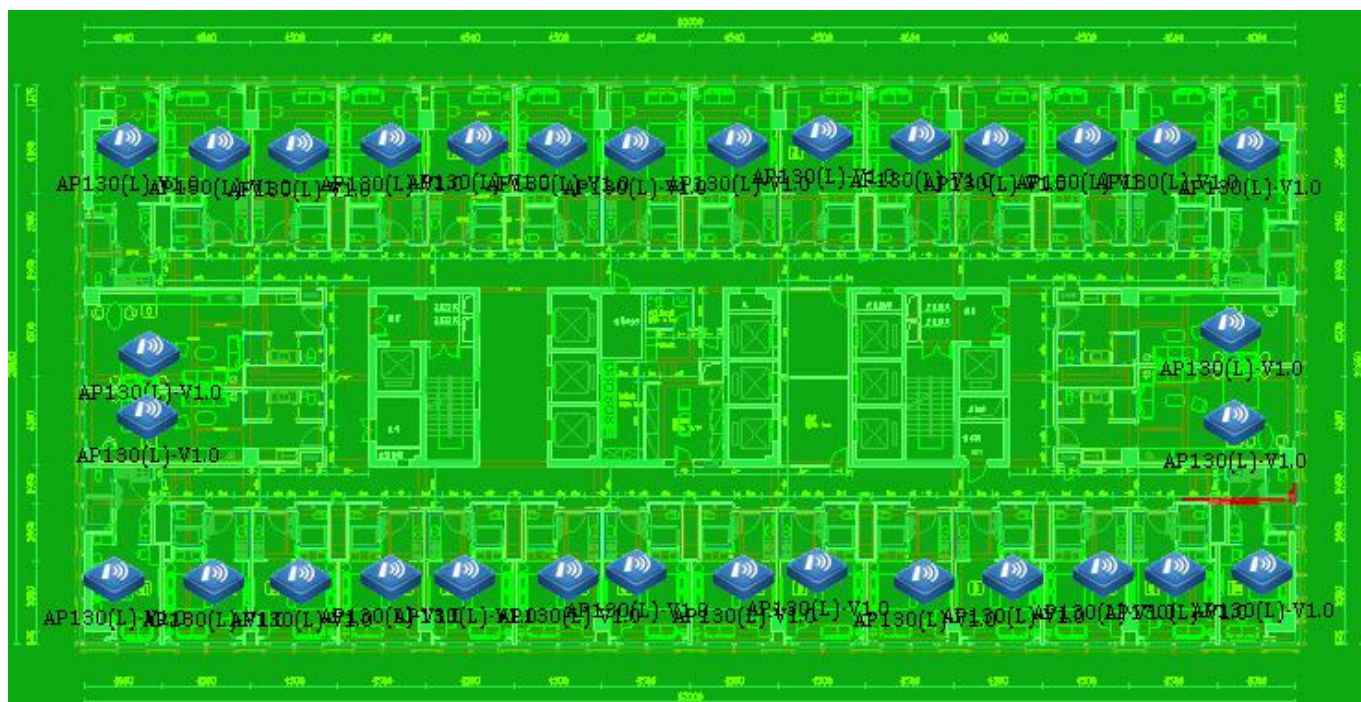
4.1.1.6 信道冲突 (2.4GHz)



同频冲突 邻频冲突 不冲突



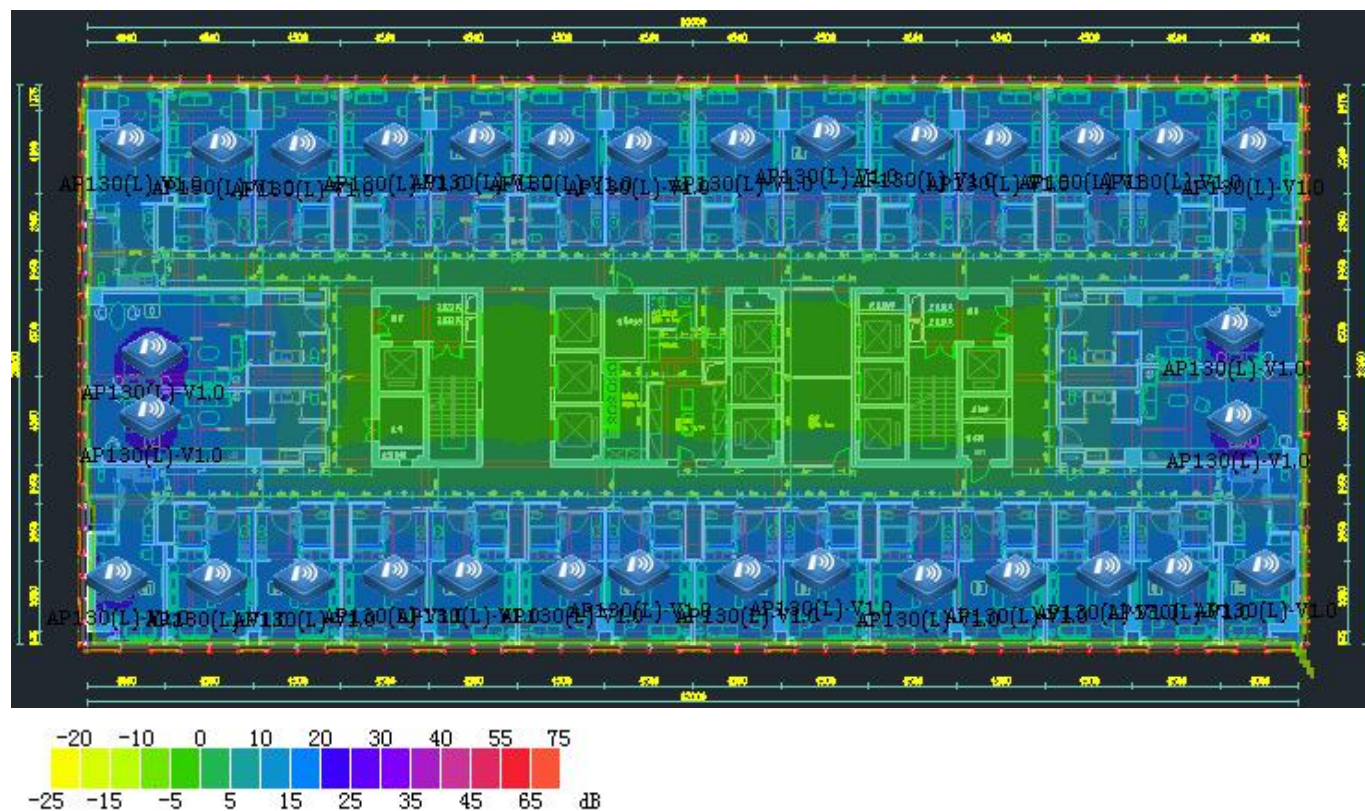
4.1.1.7 信道冲突 (5GHz)



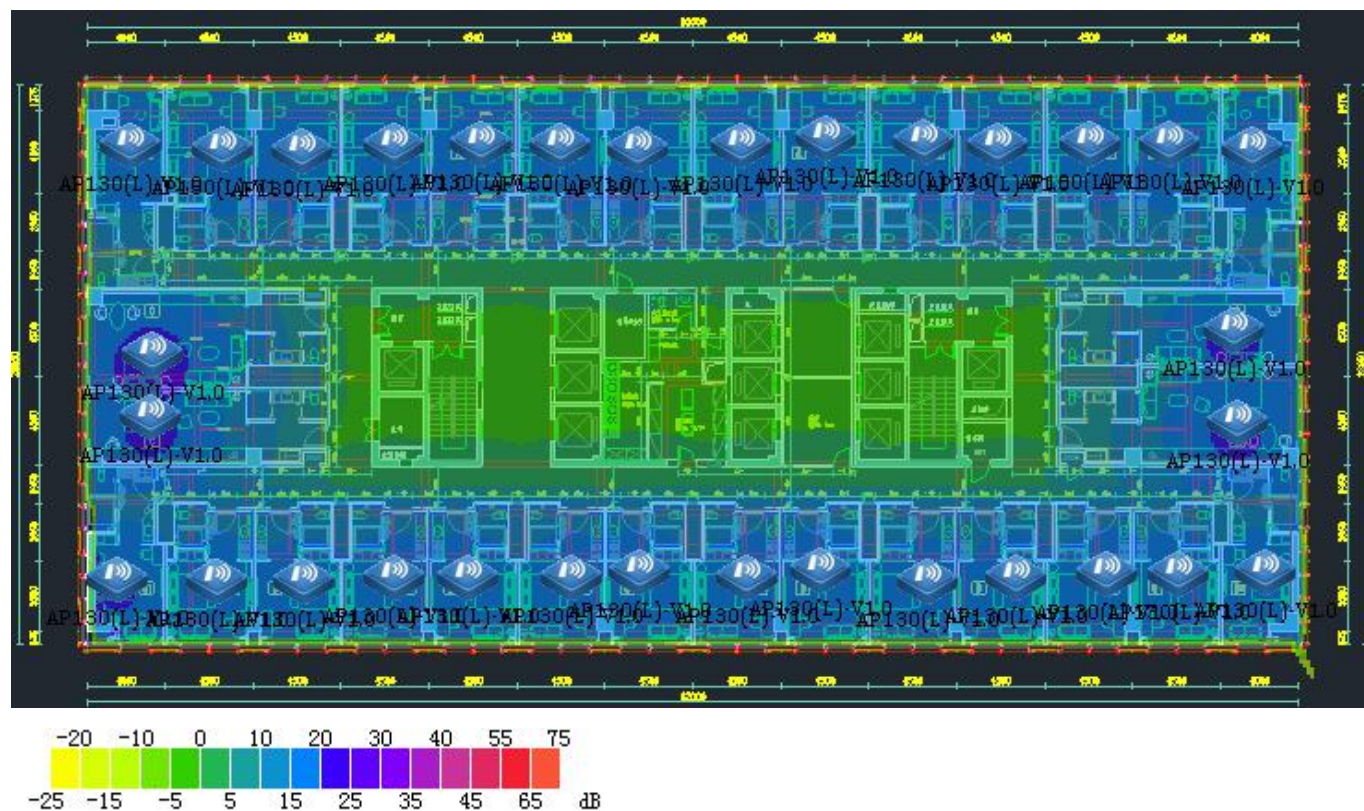
同频冲突 邻频冲突 不冲突



4.1.1.8 信噪比 (2.4GHz)

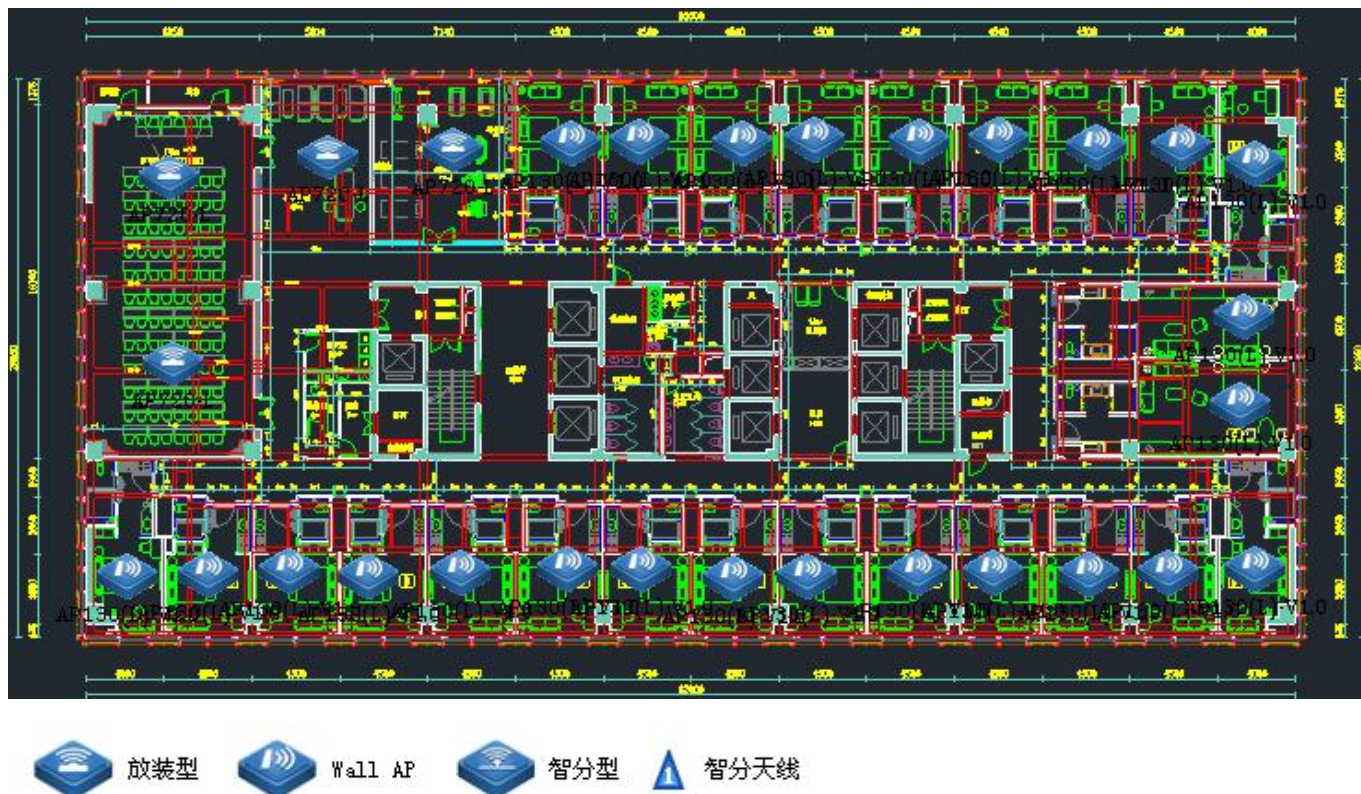


4.1.1.9 信噪比 (5GHz)

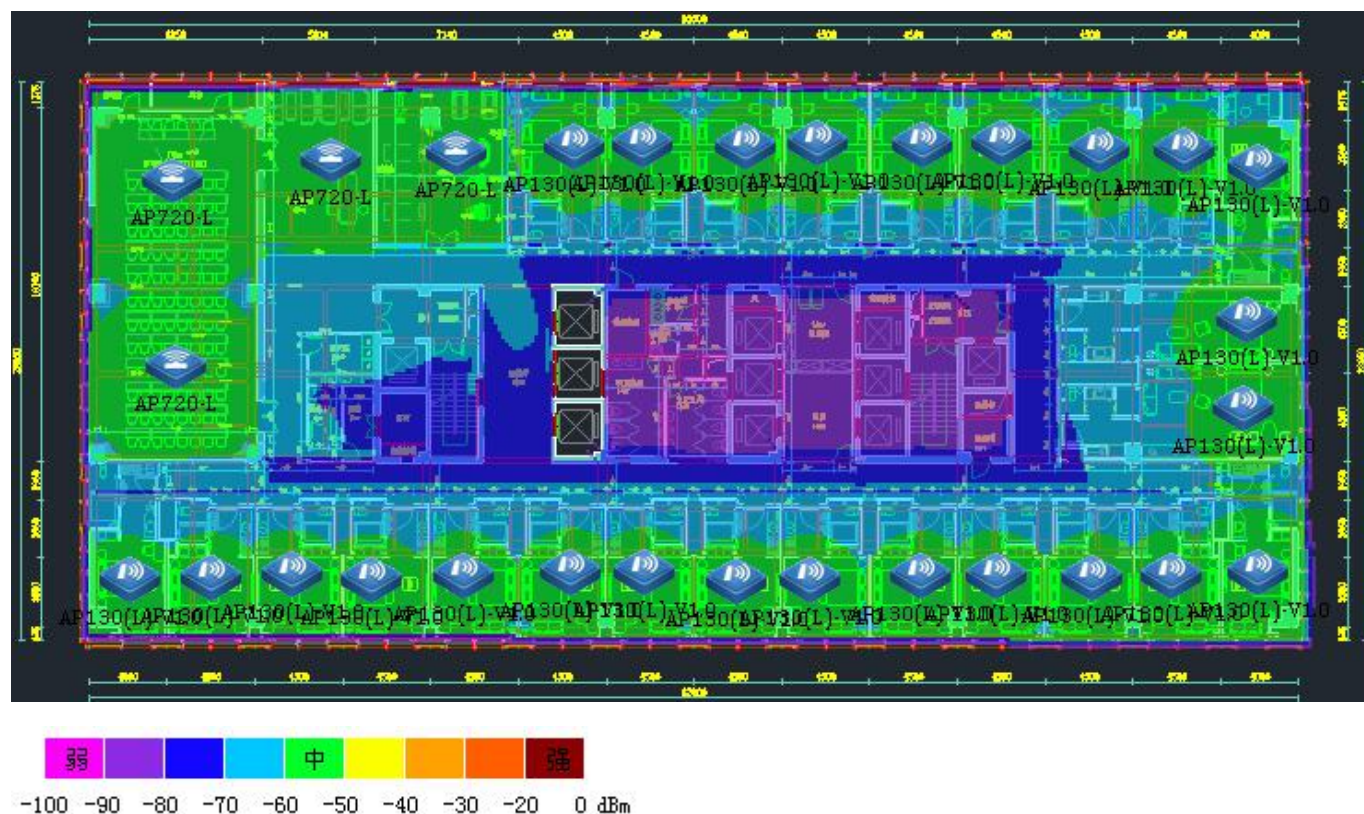


4.1.2 18F

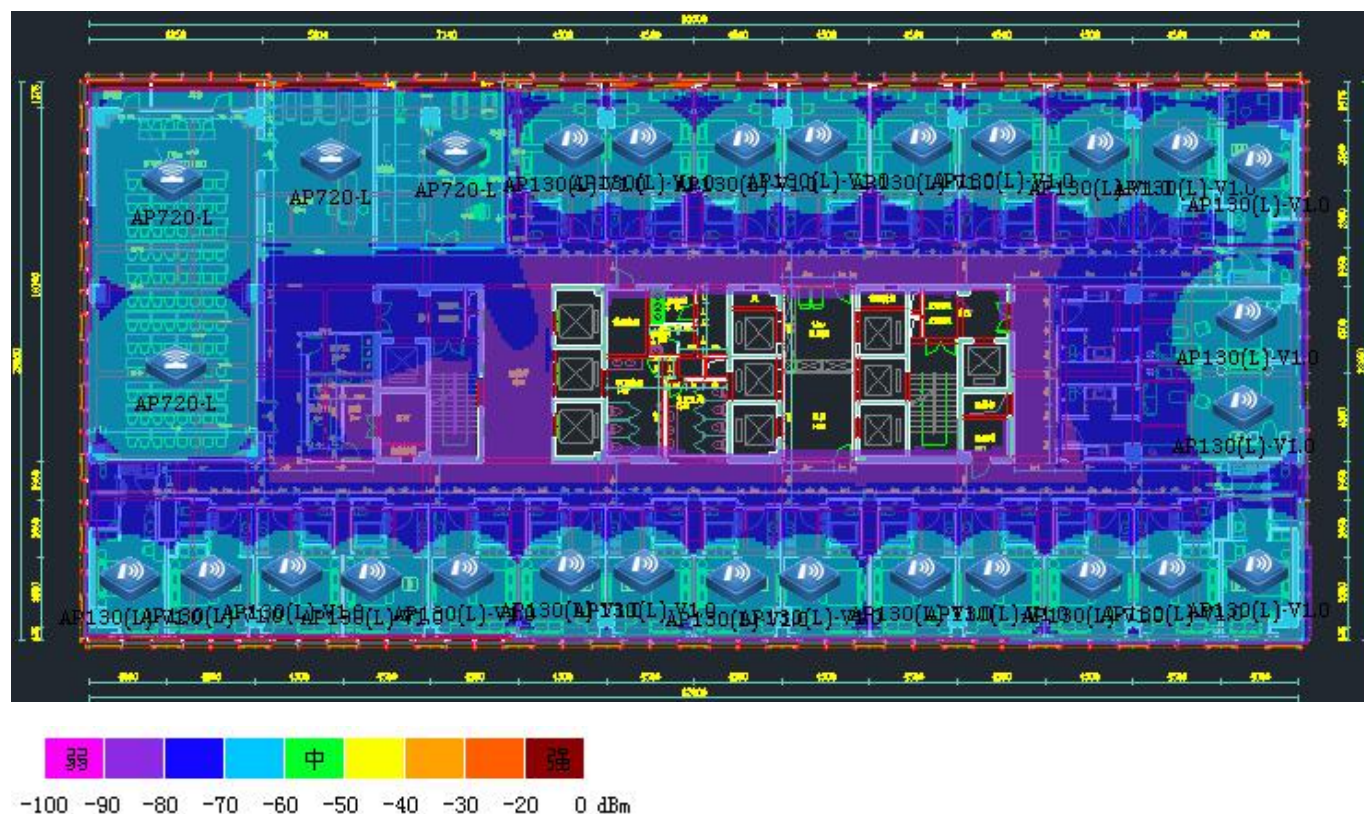
4.1.2.1 部署点位



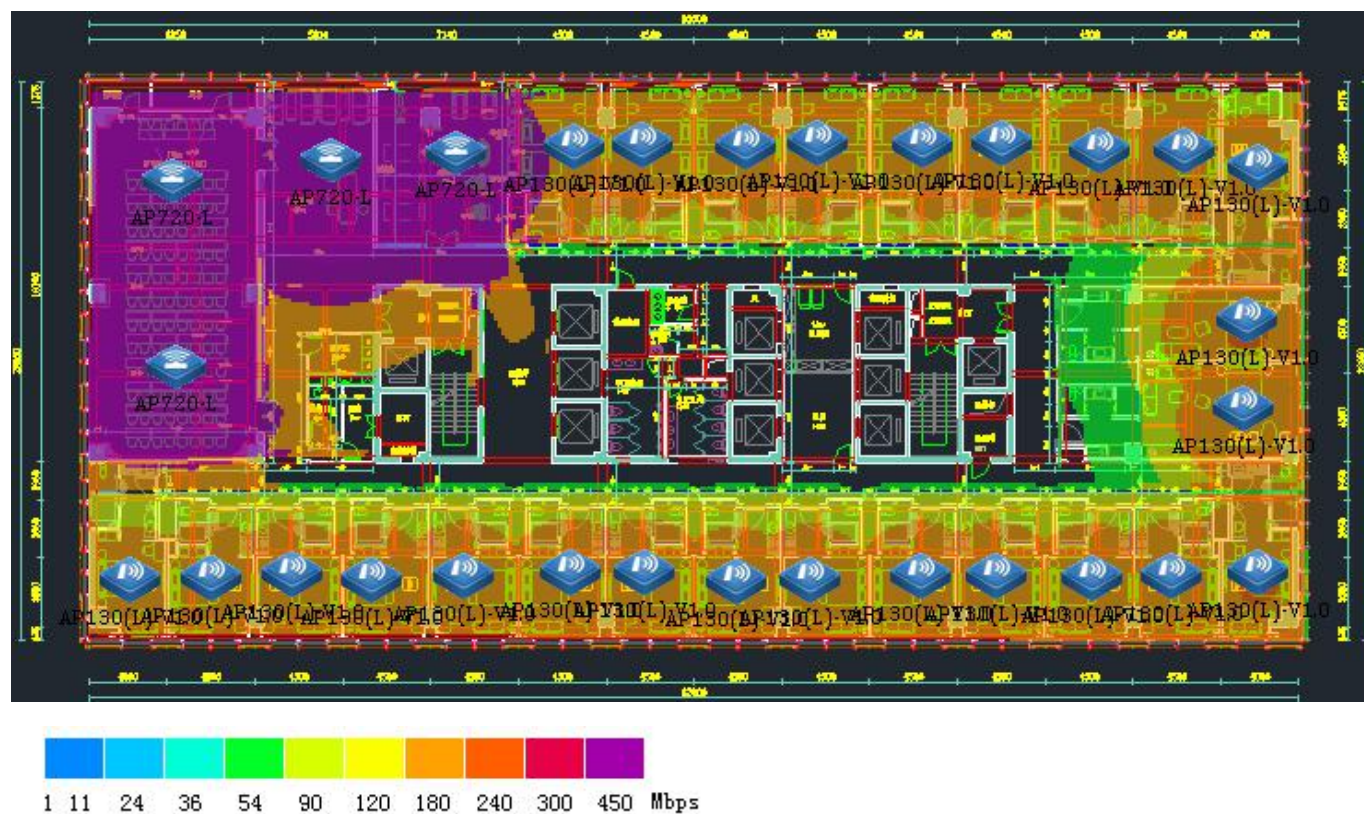
4.1.2.2 信号强度 (2.4GHz)



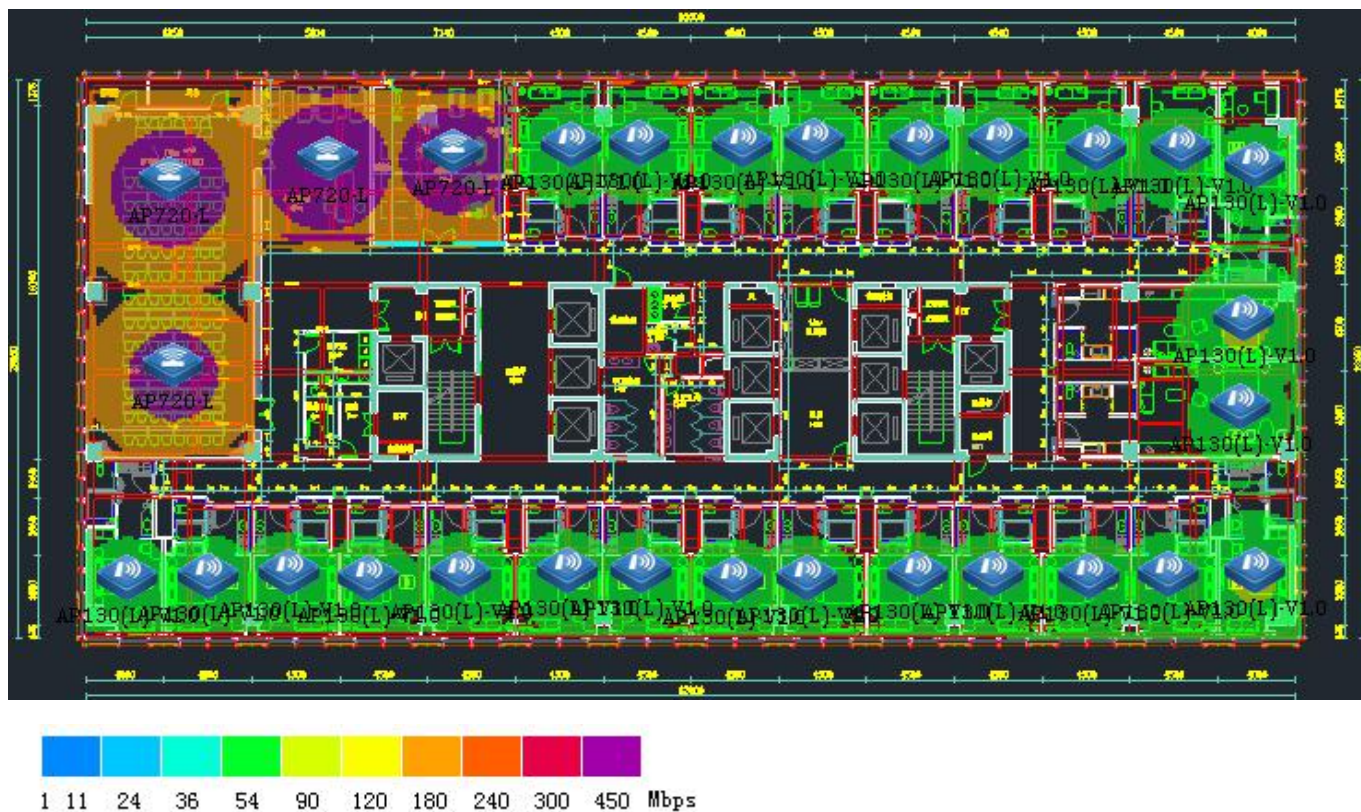
4.1.2.3 信号强度 (5GHz)



4.1.2.4 速率 (2.4GHz)



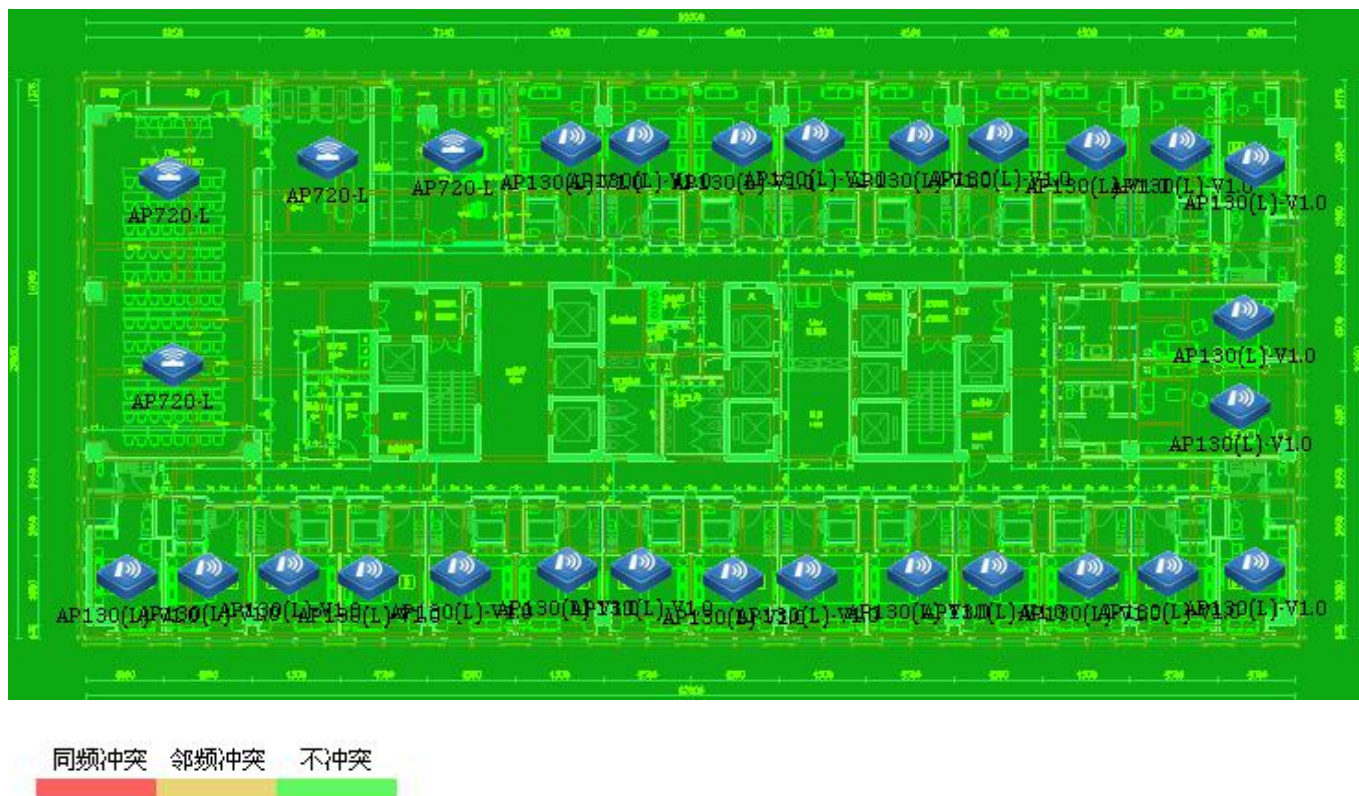
4.1.2.5 速率 (5GHz)



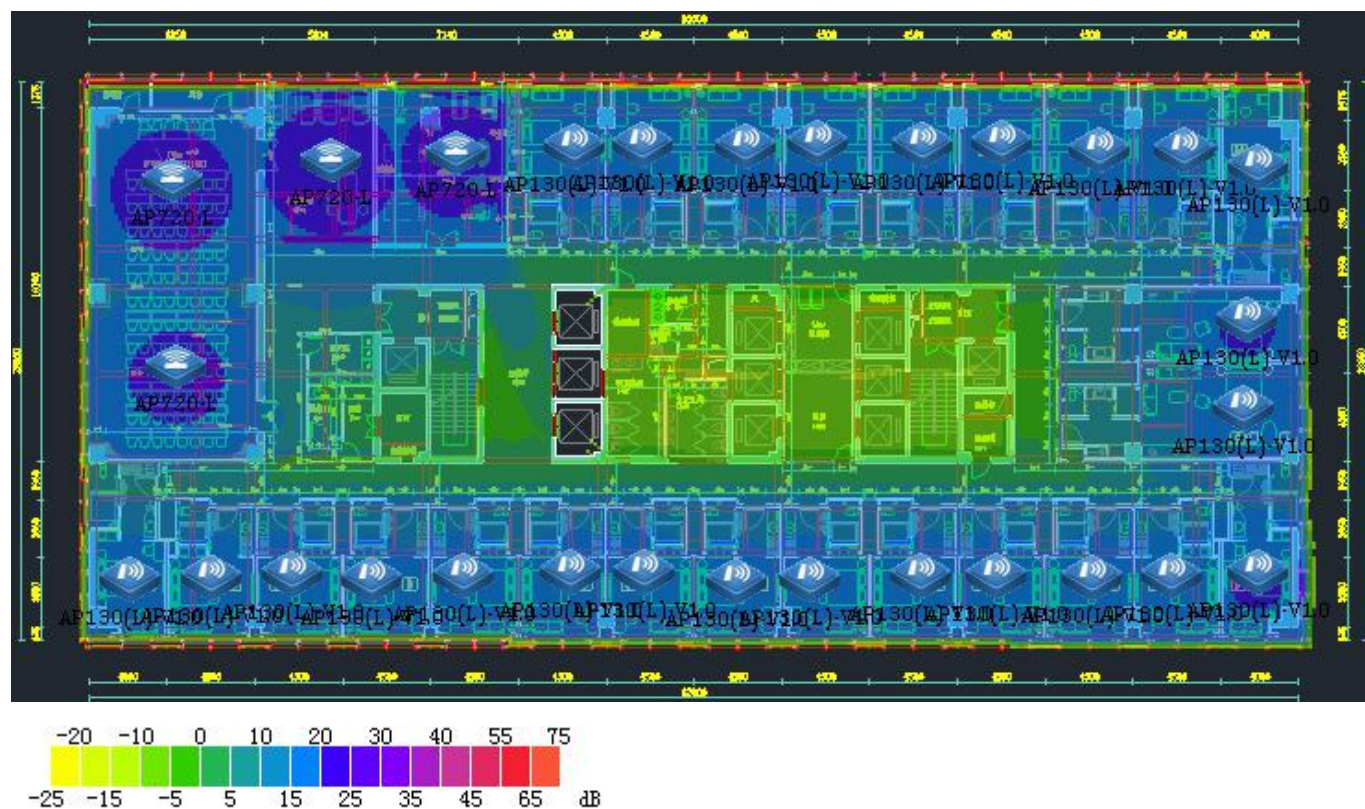
4.1.2.6 信道冲突 (2.4GHz)



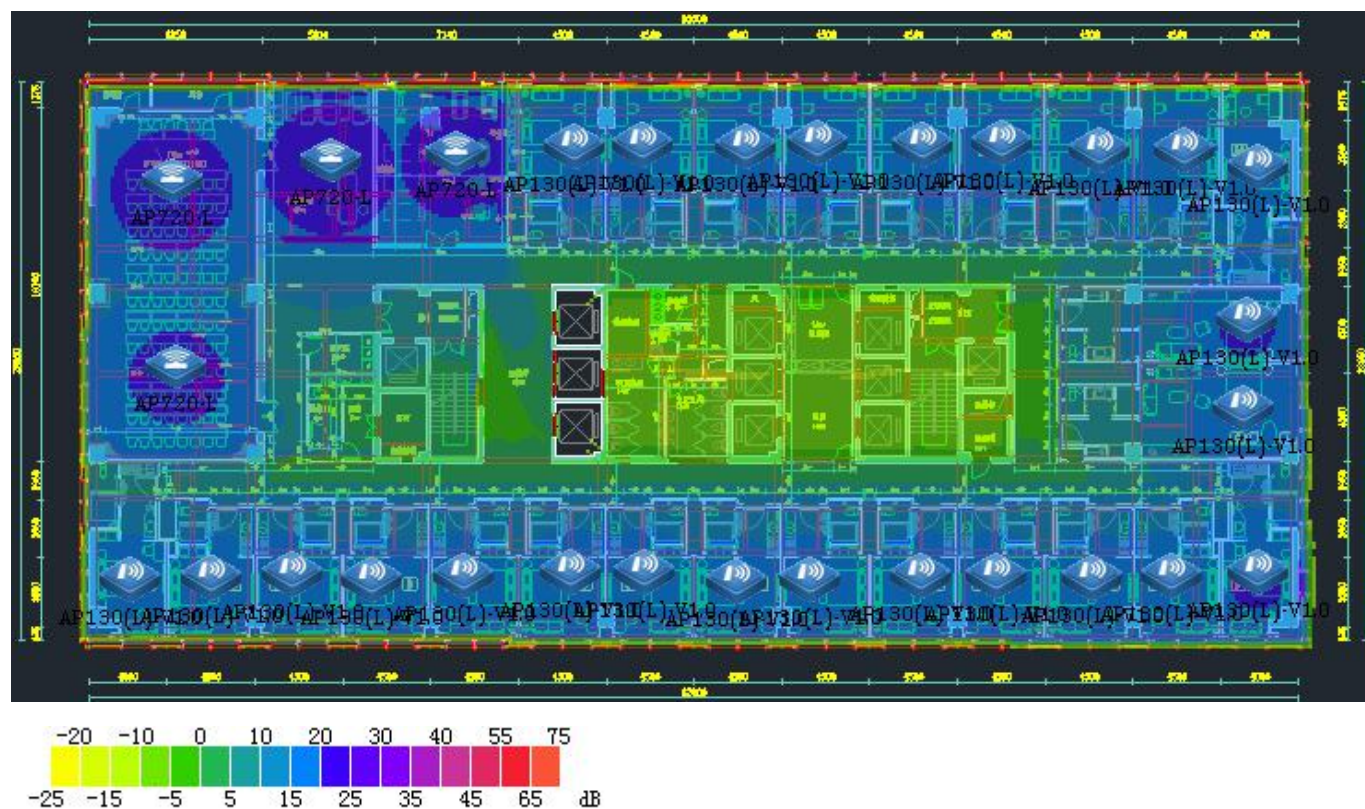
4.1.2.7 信道冲突 (5GHz)



4.1.2.8 信噪比 (2.4GHz)



4.1.2.9 信噪比 (5GHz)

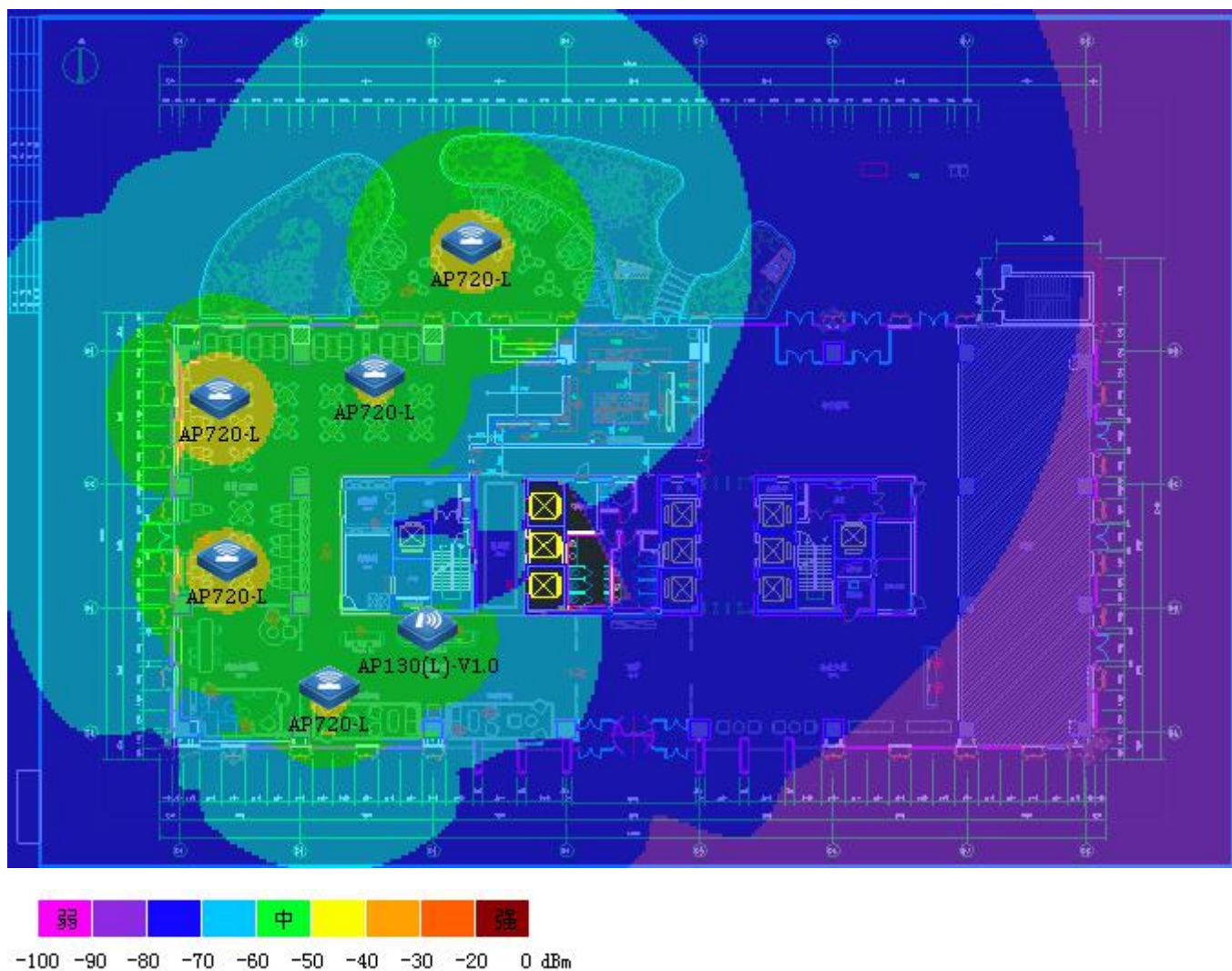


4.1.3 1F

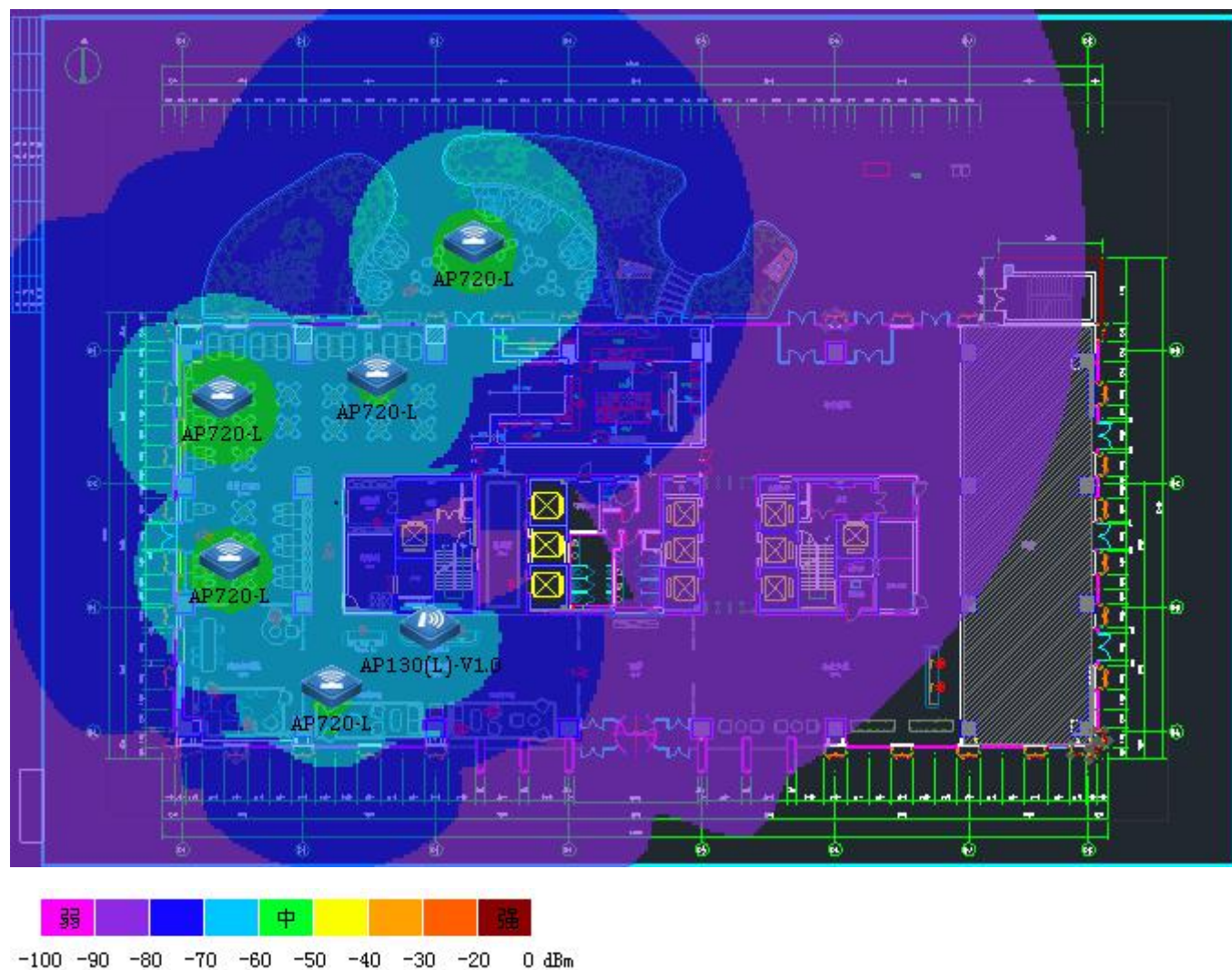
4.1.3.1 部署点位



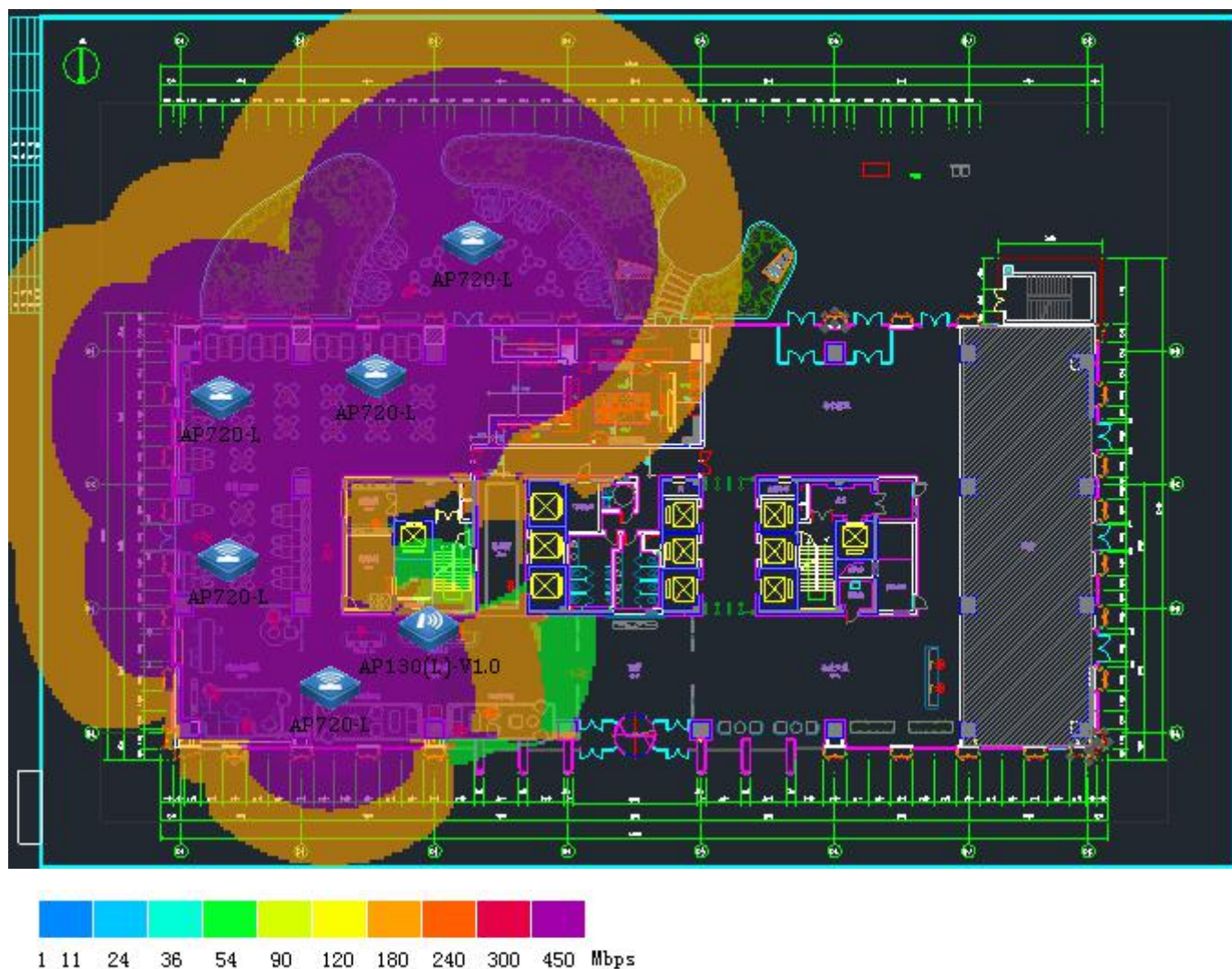
4.1.3.2 信号强度 (2.4GHz)



4.1.3.3 信号强度 (5GHz)



4.1.3.4 速率 (2.4GHz)



4.1.3.5 速率 (5GHz)



4.1.3.6 信道冲突 (2.4GHz)



同频冲突 邻频冲突 不冲突

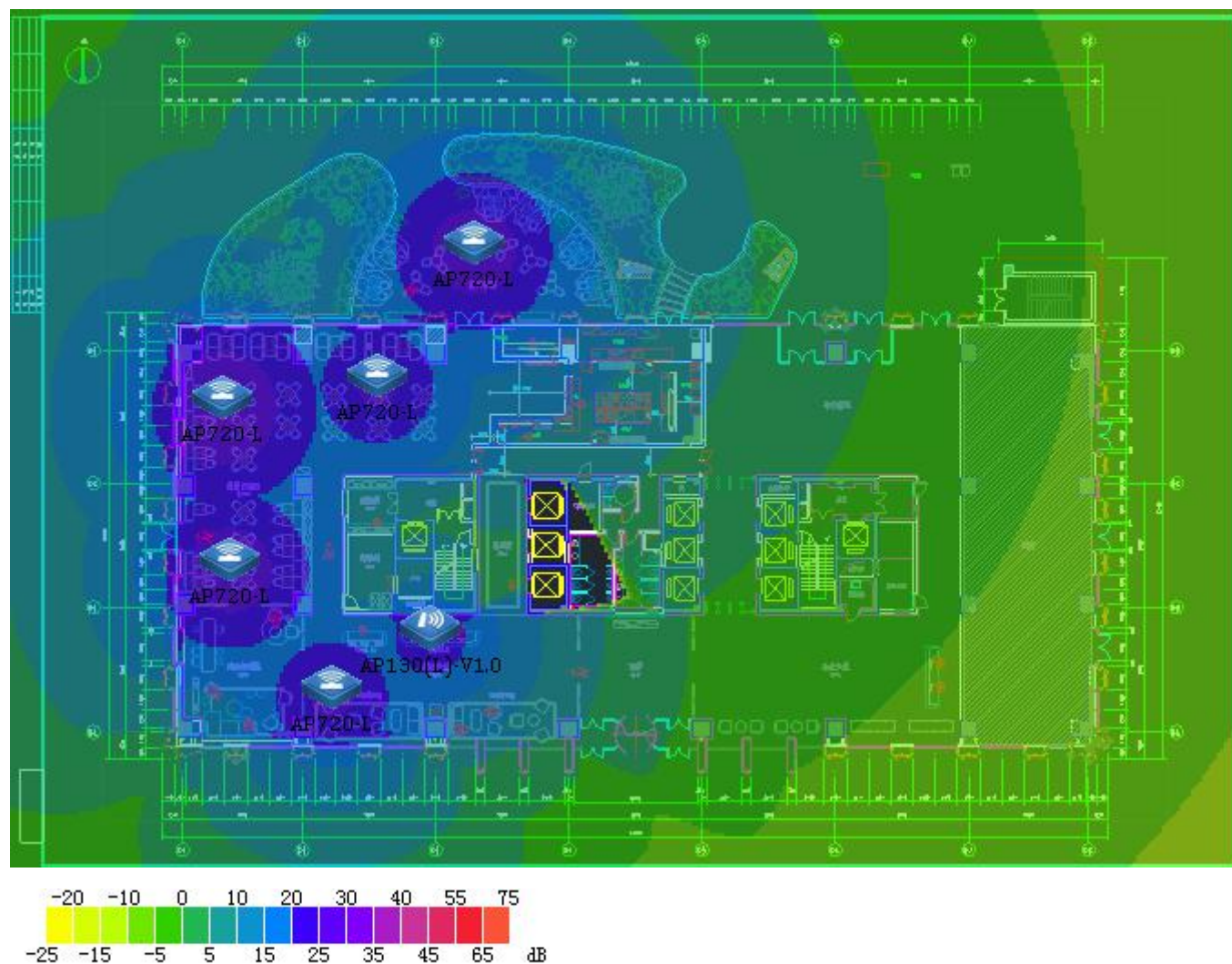
4.1.3.7 信道冲突 (5GHz)



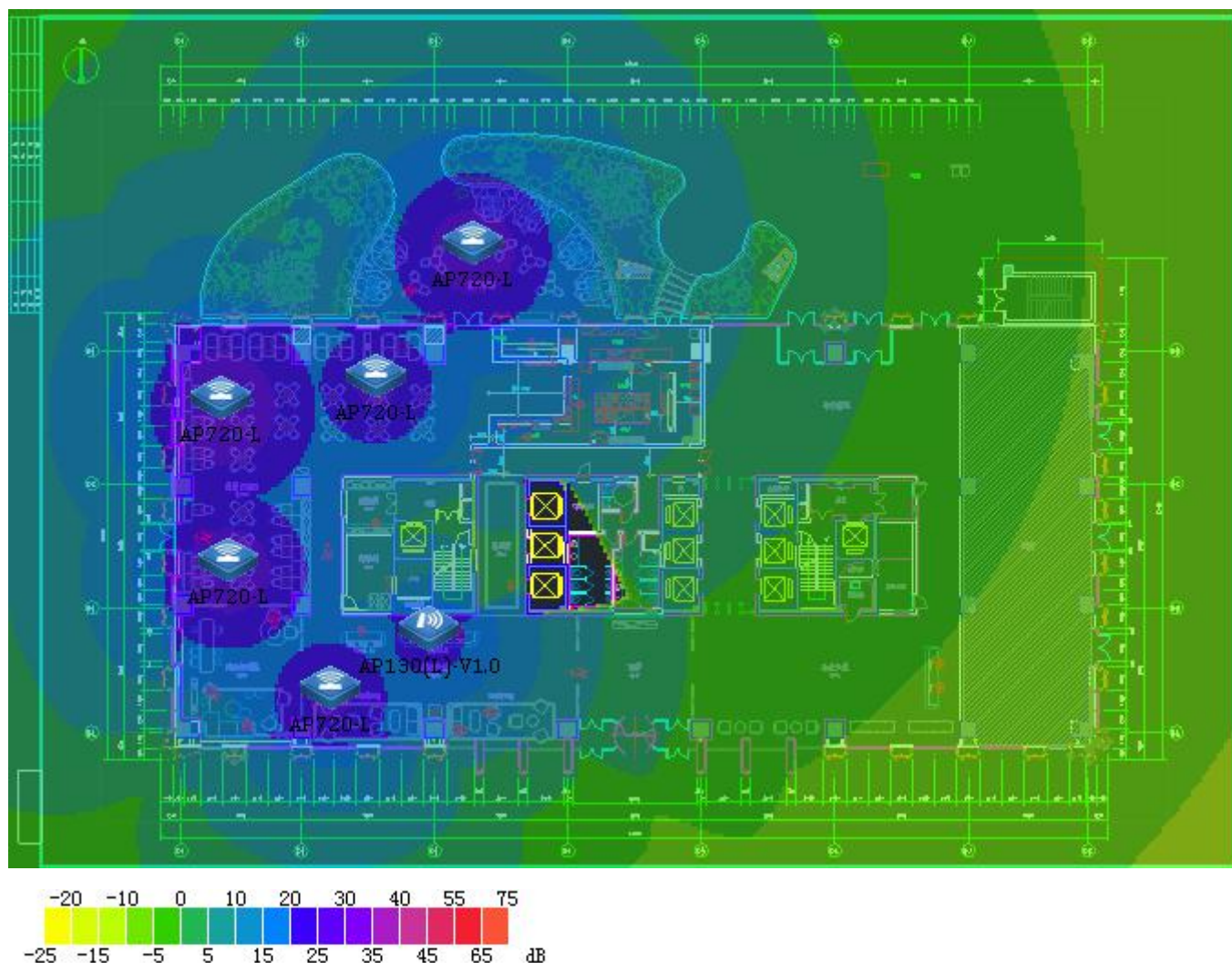
同频冲突 邻频冲突 不冲突



4.1.3.8 信噪比 (2.4GHz)



4.1.3.9 信噪比（5GHz）



5 风险预判

5.1 单 AP 带点数风险

风险：客人区每 AP 单 radio 设计带点数为 20 个，网络投入使用后如果超过 20 个后的用户将无法接入。

应对方案：可以适当调大 AP 单 radio 带点数量，建议最大不超过 24 个，同时该 AP 下单用带宽从原有设计的最小保障 2M，下调到 1.5M。

5.2 同频干扰风险

风险：现场勘测过程中，部分无线覆盖区域存在干扰设备，例如，客人采用无线路由器私自搭建的无线网络，

这样将导致无线网络中的同频相互干扰，影响无线上网体验，表现为上网速度慢，严重的情况网络无法正常使用。

应对方案：需要客户内部管理制度上要求，在无线覆盖区域不允许使用私自搭建的无线路由器。

5.3 特殊应用风险

风险：目前所使用 PAD 及 PDA 型号及其程序尚未上线，故目前对于风险无法进行预判。

应对方案：建议在在系统上线后，进行配合无线测试业务，对于网络进行优化。