
室分设计要求

1.1 室分器件使用原则

优先选用基站信源 + 无源分布系统，合理选择信源设备，根据小区最大容量设计分布系统，保证系统的稳定性和可扩展性。无源分布系统一二级主干的无源器件应采用高性能无源器件，确保系统的稳定可靠；天线、无源器件均采用兼容 GSM/TD/WLAN/LTE 的宽频设备可承载大功率的器件，兼容后续网络发展需要。

信源发射功率要求按照标称功率进行设计，不允许降低信源发射功率设计，特殊情况下可以适当使用负载，充分利用信源功率，将功率合理分配至覆盖区域。RBS6601 设备按标称功率设计时如果末端天线口功率过大，可以适当改用 RBS2308 设备作为信源，不允许使用衰减器。

馈线在功率足够的前提下尽量使用 1/2 馈线；主干路由必须使用 7/8 馈线，分支路由超过 30 米使用 7/8 馈线。

需参考《中国移动无源器件技术规范》和省公司对无源器件的整治要求，对器件使用明确要求。

1. 以主设备（宏基站、微蜂窝和分布式基站）为信源的纯无源室内分布系统，通过 FAS 干扰分析软件确定无源互调干扰后，带测互调仪现场测试定位干扰源器件（五阶互调抑制比在 -110dBm 以上可判断有互调干扰）。
2. VIP 站点出现明显干扰，而且有施工条件的，成批更换器件彻底消除无源器件隐患。
3. 高配置系统（4 载波以上）站点，为保障用户良好感知，应该使用高性能无源器件。
4. 基站输出端器件一律采用 DIN 型接头，减少跳线多次转接带来差的互调影响；主干（7/8 馈线）一级器件用 DIN 型高性能无源器件，只在分支（1/2 馈线）二、三级器件用普通 N 型器件。
5. 注入器件功率 36dBm（单系统总功率）的无源器件替换成高性能的无源器件。

1.2 各类室分器件编号要求与损耗值规定

1.2.1 器件编号与标注要求

1.2.2 无源器件编号与标注

无源器件编号采用按楼层编号的方式， 编号格式为 XXXX M-NF ,其中 XXXX 为器件代码； M 与 N 为阿拉伯数字， M 表示器件的编号，不同楼层的器件数字编号均从 1 开始；N 表示所在楼层， 如果是地下楼层， 则在楼层数字编号前加字母 B，如 B3F 表示负三楼。

器件类型	器件代码	编号示例	含义说明
功分器	PS	PS3-18F	表示 18 楼第 3 个功分器
耦合器	TN	TN34-B2F/ 6	表示负二楼第 34 个耦合器、耦合度为 6dB
合路器	CB	CB3-8F	表示 8 楼第 3 个合路器
电桥	EB	EB3-8F	表示 8 楼第 3 个电桥
天线	ANT	ANT15-15F	表示 15 楼第 15 面天线
GPS	GPS	GPS1-18F	表示 18 楼第 1 个 GPS

说明：必须采用上表中的规定的器件代码，不允许使用其他器件代码。

主设备信源部分需要按照无源器件编号与标注要求进行编号和标注，如 6601RRUS1-15F 表示 15 楼第 1 个 6601RRUS，MU2-B1F 表示负 1 楼第 2 个 MU。

1.3 器件及馈线损耗规定

1.3.1 功分器

器件类型	分配损耗（ dB ）	插损（ dB ）	总损耗（ dB ）
二功分器	3.0	0.3	3.3
三功分器	4.8	0.3	5.1
四功分器	6.0	0.5	6.5
八功分器	9.0	0.8	9.8

说明： GSM900/GSM1800/TD-SCDMA/TD-LTE/WLAN 均按上表中损耗值进行设计。

1.3.2 耦合器

耦合度	5dB	6dB	7dB	10dB	12dB	15dB	20dB	25dB	30dB	40dB
主干损耗 (dB)	1.9	1.5	1.2	0.7	0.5	0.4	0.3	0.3	0.3	0.3

说明：

耦合器耦合端输出功率 =输入功率 -耦合度，

耦合器直通端输出功率 =输入功率 -主干损耗

注：目前深圳移动可以采用的耦合器只有 6dB、10dB、15dB 三种类型，设计方案目前需要按照此三种器件进行设计。

1.3.3 合路器

GSM900/GSM1800/TD-SCDMA/TD-LTE 系统 ,合路器插损统一按照 0.6dB 的插损进行计算， WLAN 系统损耗按 1.2dB 计算。

1.3.4 含分配损耗后按 3.5dB 计算。 3dB 电桥

GSM900/GSM1800/TD-SCDMA/TD-LTE 系统， 3dB 电桥插损统一按照 0.5dB 的插损进行计算，

1.3.5 馈线

馈线类型	GSM900	DCS1800	TD-SCDMA (室内采用 FA 频段)	TD-LTE (室内采用 E 频段)	WLAN
1/2 馈线	7dB	11dB	11 dB	12 dB	12dB
7/8 馈线	4dB	6dB	7.0dB	8dB	7dB

馈线在功率足够的前提下尽量使用 1/2 馈线；主干路由必须使用 7/8 馈线，分支路由超过 30 米使用 7/8 馈线。

1.4 室分外泄控制原则

室分方案的设计，必须考虑室分外泄的控制。要利用小区楼体，合理选择天线类型、规划天线位置、控制天线口功率，严格控制外泄，干道上的信号强度应低于 -80dBm；合理设置切换带，实现室内外协同覆盖。详见 [外泄控制](#)。

1.5 天馈系统设计与布放原则

1.5.1 天线布放

灵活进行天线选型和布放设计，将信源功率合理的分配至覆盖区域，最大程度的高效利用信源功率。天线布放应重点确保重要会议室、重要办公室、电梯口的有效覆盖，天线密度应以满足 TD 系统引入需要为原则。

- a) 对于电梯的覆盖，一般采用电梯井内安装定向天线的方式进行覆盖。如电梯厅已有同小区天线覆盖，可使用定向天线正面朝下的方式，每四层布放一副天线进行覆盖；如电梯厅没有覆盖，则使用定向天线正面朝电梯厅的方式，每三层布放一副天线进行覆盖；或者采用辐射式泄露电缆覆盖电梯井，保持电梯覆盖均匀，并使得每层电梯厅都有泄露信号。对于观光电梯，一般依靠室外宏站信号解决，若存在信号问题，为照顾电梯井内的美观要求，可在电梯井内安装泄露电缆解决。
- b) 在天线布放受限的住宅区内，如果施工条件许可，可适当采用在电梯井内反向布放定向板状天线对住宅区楼层进行覆盖，同时利用天线背瓣对电梯进行覆盖，结合实际情况每 2~3 层布放一副定向板状天线。
- c) 在具备施工条件的物业点，可采用定向天线由临窗区域（有墙体遮挡位置或距离窗户 2 米以上）向内部覆盖的方式，有效抵抗室外宏站穿透到室内的强信号，使得室内用户稳定驻留在室内小区，获得良好的覆盖和容量服务，同时也减少信号泄漏。
- d) 对于住宅区里离人群较近的美化天线，在满足覆盖需求的前提尽量以小功率发射，满足国家一级电磁辐射安全标准；

e) 一楼楼层较高的大厅，应该在墙上安装贴墙的板状美化天线，方向不能正对大门或落地窗户，避免外泄。

f) 天线的选型

板状天线、壁挂天线、定向吸顶天线：电梯、较空旷的区域、U 型或较长的出入口；

全向吸顶天线：较封闭的楼层、地下室；

安装在覆盖区域中间：全向吸顶天线；

安装在覆盖区域边缘：板状天线、壁挂天线、定向吸顶天线；

无遮挡或仅有琉璃遮挡的单边走廊尽头：板状天线、定向吸顶天线；

g) 天线尽量外露，布放在天花板内的情况应特别注明，以便审核相应的功率设计匹配情况。

h) 天线口输出功率分配应均匀，相同覆盖场景的多个天线输出功率偏差应控制在 3dB 范围内。

1.5.2 天线口功率要求

天线口功率设计要求在满足覆盖要求的前提条件下尽可能的减少和避免信号外泄，根据具体覆盖场景和天线类型的不同，合理设计天线口功率。

a) 单天线覆盖半径参考建议（考虑全向吸顶天线，天线功率为 10dBm）：

对于半开放环境，如商场、超市、停车场、机场等，覆盖半径取 10 ~ 16 米；

对于较封闭环境，如宾馆、居民楼、娱乐场所等，覆盖半径取 6 ~ 10 米；

天线口功率与天线覆盖半径对应关系如下表：

天线口功率 (dBm)	半开放环境（米）	较封闭环境（米）
1 ~ 5	10 ~ 12	6 ~ 8
5 ~ 10	12 ~ 16	8 ~ 10

b) 天线口功率设计要求满足如下规范：

GSM/TD-SCDMA: 要求 天 线 口 功 率 范 围 为 0~15dBm ， 建 议 地 下 室 0~3dBm ， 平 层 5~8dBm ；

WLAN: 天线口功率 10~15dBm

TD-LTE: 要求天线口 RSRP 功率在 -20~-16dBm 之间

注意：以上功率范围标准为暂定，且不包括路灯天线、射灯天线等美化天线，后续会根据实际进行优化调整，在方案审核过程中需要具体问题具体分析。

c) 原则上要求平层天线口功率相差不大于 3dB ，不同楼层同一天线点位功率相差不大于 3d B

1.5.3 楼层天线布放要求

鉴于目前较多室分方案存在天线布放过密问题， 经无线优化中心领导杨总提
议，优化室结合省公司规范 《室内覆盖优化指导手册》 中的路径损耗表（如下），
对楼层室分天线布放密码作硬性规定。 要求自本规范发布后， 所有室分方案楼层
天线布放密度必须符合本规范之规定。

系统	GSM		DCS		TD		WLAN	
频段（ MHz）	900		1800		2000		2400	
覆盖半径（米）	10	6	10	6	10	6	10	6
路径损耗（1堵普通 砖墙）(dB)	84	77	90	83	91	84	93	86
路径损耗（无墙体遮 挡）(dB)	72	65	75	68	76	69	78	71

根据上述路损表， 考虑到四网协同建设， 要求单天线覆盖半径为 9 米，即天
线间距为 18 米，单天线覆盖面积（按全向天线、圆形覆盖计算）为 250 平方。

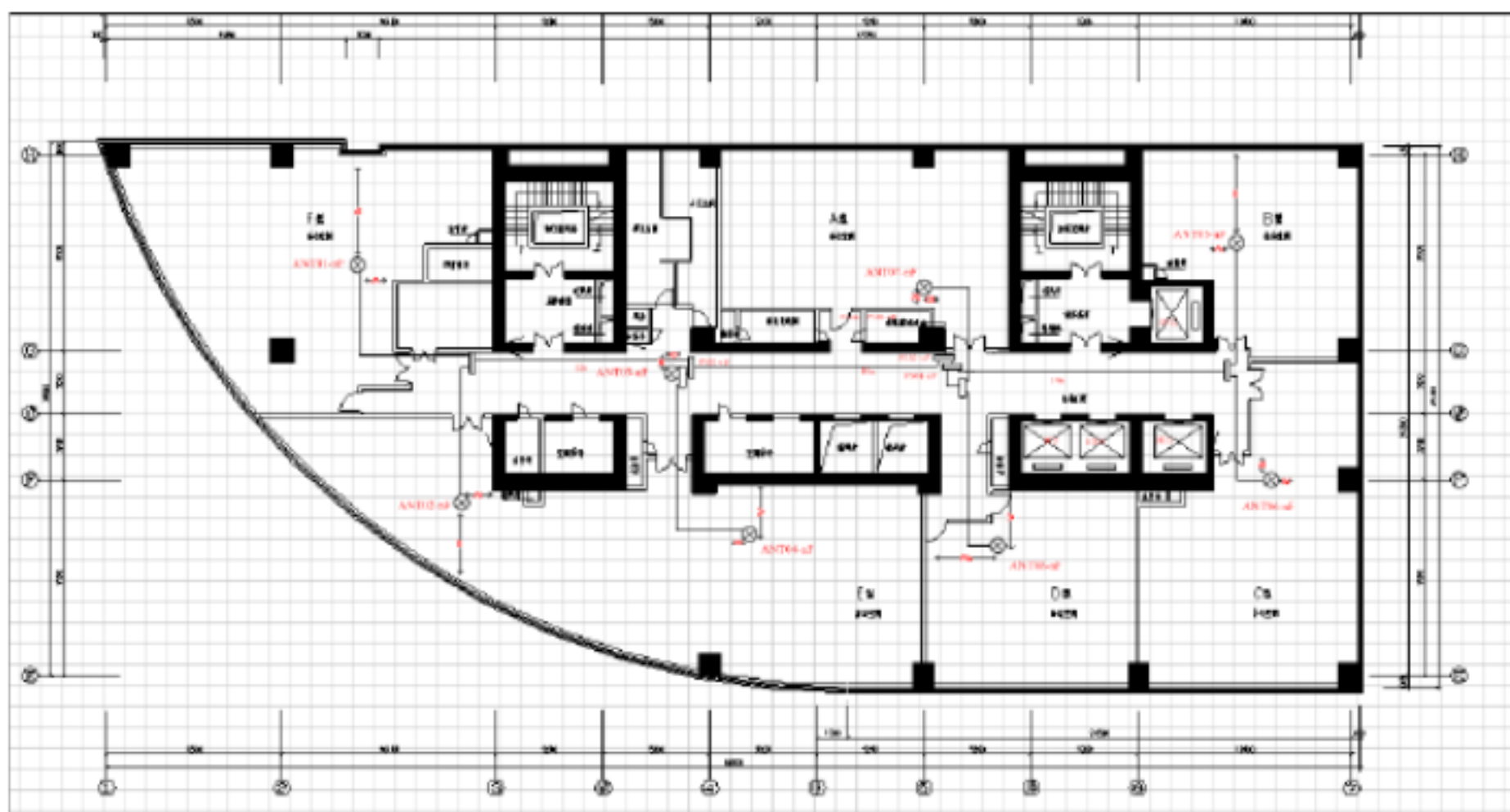
原则上要求每 250 平方米只允许使用一根全向或定向吸顶天线，即楼层面
积（以平方米为单位）除以 250 的结果（向上取整）为该层的吸顶天线数量上
限。

说明：

- 1、在按上述规则执行时，LTE 双路由站点天线数只计算其中一路的天线数。
- 2、对于楼层形状极不规则或存在较多阻挡等特殊情况（如结构较为复杂的住宅楼宇等场景），可以适当增量天线数量，但需要在设计方案中注明原因，并经无线优化中心审核通过方可施工建设。
- 3、对于分布系统天线布放到酒店每间客房内部等类似场景，楼层天线数量可以不受上述限制，但房间客房外部的其他区域（如酒店大堂等）必须严格遵守上述要求。对于写字楼楼层部分天线布放进洗手间、消防通道等特殊区域，楼层总天线数可据实酌情增加，但必须在方案中详细说明情况并经无线优化中心审核通过方可施工建设。
- 4、对于采用壁挂天线或其他特殊天线进行地下停车场覆盖的特殊场景不受上述要求限制。
- 5、此标准为无线优化中心目前暂定执行标准

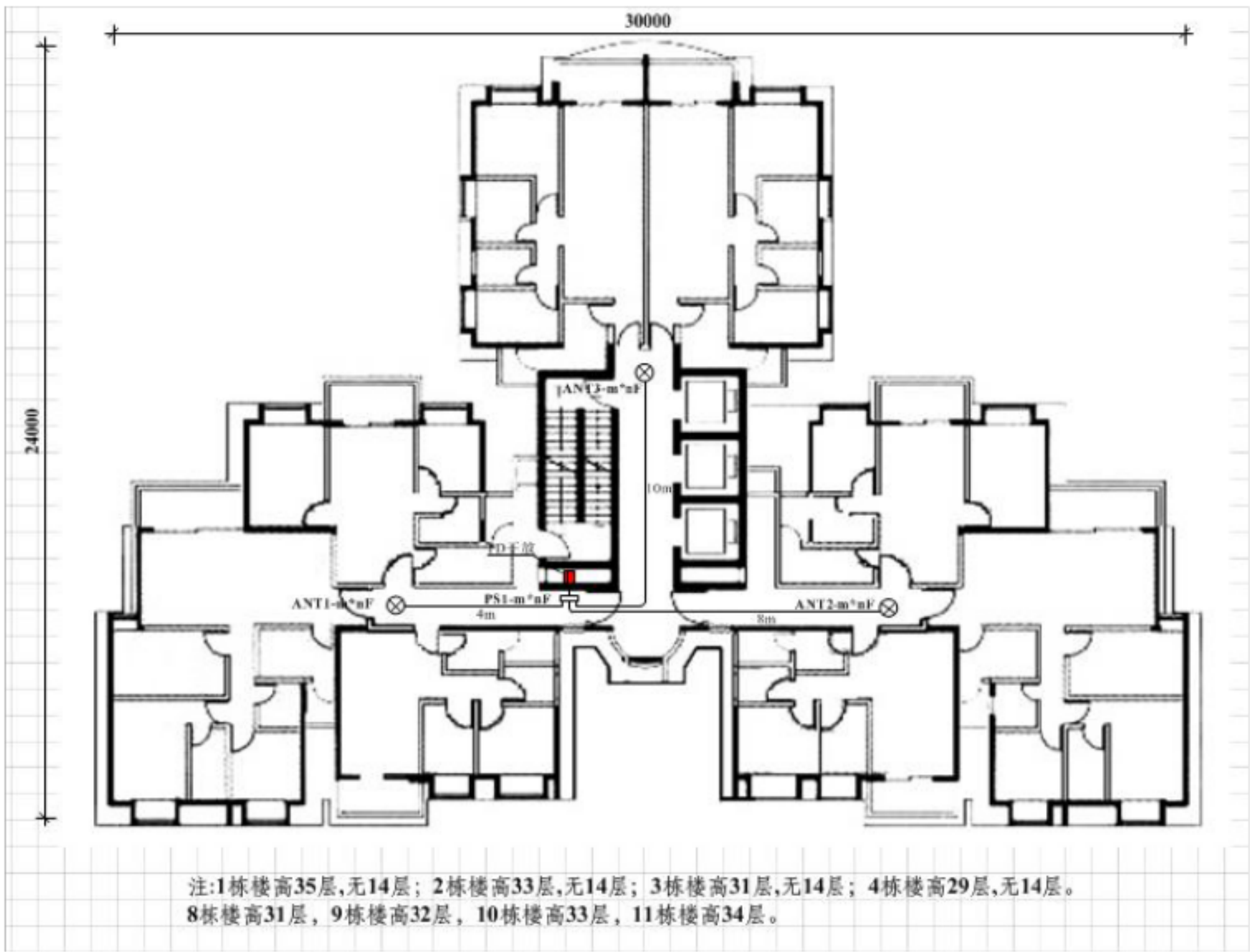
以下为满足上述要求的两例典型覆盖场景

1、写字楼场景（财富大厦 43 楼）



以财富大厦为例，43F 楼层面积约为 $60.5\text{m} \times 35.8\text{m}=2166$ 平方米。按上述要求，最多可以布放天线数量为 $2166/250=8.7$ ，即最多可布放 9 面天线。

2、住宅楼场景（皇御苑）



以皇御苑为例，上图中楼层面积约为 $30\text{m} \times 24\text{m}=720$ 平方米。按上述要求，最多可以布放天线数量为 $720/250=2.9$ ，即最多可布放 3 面天线。

根据上述规范中的说明，对于此种结构较为复杂的住宅楼宇结构，室分集成厂家可与无线优化中心沟通适量增加天线。

1.5.4 地下停车场天线布放要求

鉴于目前几乎所有室分方案中均存在地下停车场天线布放过密的问题，对于地下停车场，原则上要求平均每千平方米只允许使用一根全向或定向吸顶天线（按全向天线、圆形覆盖计算，覆盖半径 17 米，天线间距 35 米），即地下停

车场面积（以平方米为单位）除以 1000 的结果（向上取整）为该层的吸顶天线数量上限。

说明：

1、对于停车场形状极不规则或存在较多阻挡等特殊情况，可以适当增量天线数量，需要在设计方案中注明原因，并经无线优化中心审核通过方可施工建设。

2、对于采用壁挂天线或其他特殊天线进行地下停车场覆盖的特殊场景不受上述要求限制。

3、LTE 室分系统在地下停车场部分原则上不允许建设双路由，故天线数量同样受此约束。

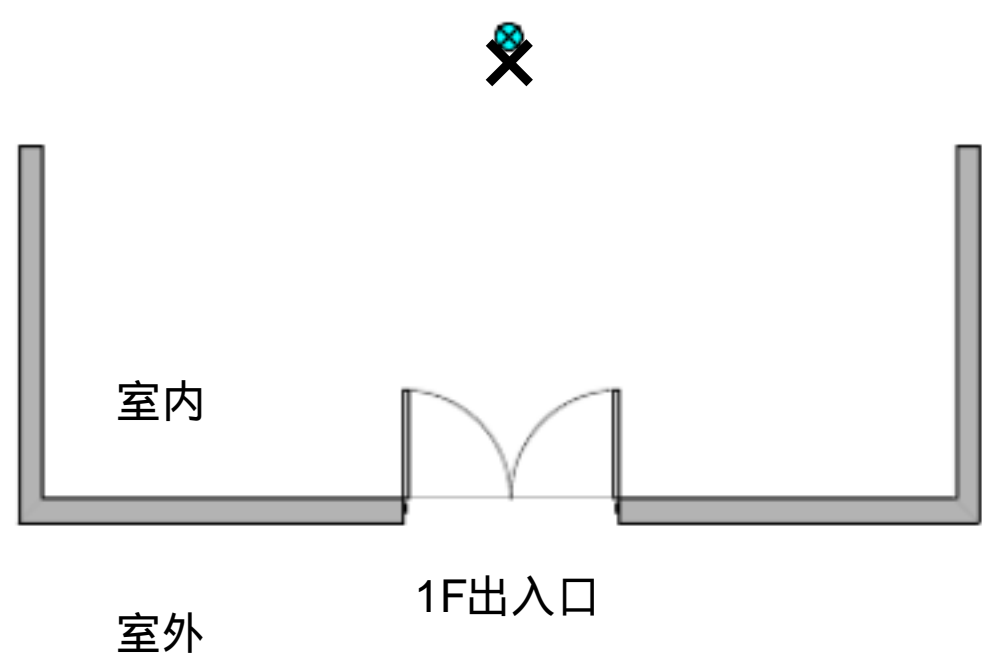
4、此标准为无线优化中心目前暂定执行标准。

1.5.5 外泄控制

要求：在干道上小于 -80dBm；如果由于外放等特殊原因无法控制信号强度，则应保证连续覆盖，且无快衰落。避免外泄的方法如下：

1. 合理设计天线位置，利用楼体阻挡，使信号主要覆盖室内区域。阻挡物包括支撑柱、横梁、墙壁等；
2. 选择合适的天线型号，在一到四楼的大门口和外围窗口附近，利用定向天线覆盖室内，背向信号对着室外；
3. 在一到四楼的大门口和外围窗口的天线口功率设计得小些，不应超过 5dBm。

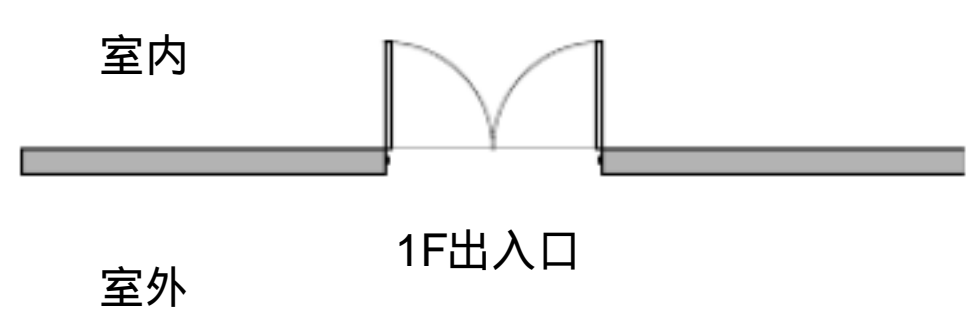
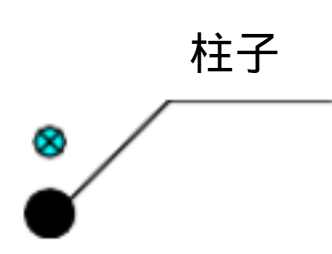
以上方法应该组合使用。以下是各种场景下控制外泄的案例，供参考：



★ A 道路、主干道

A

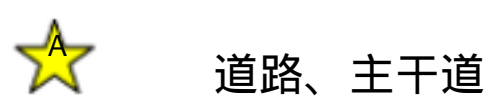
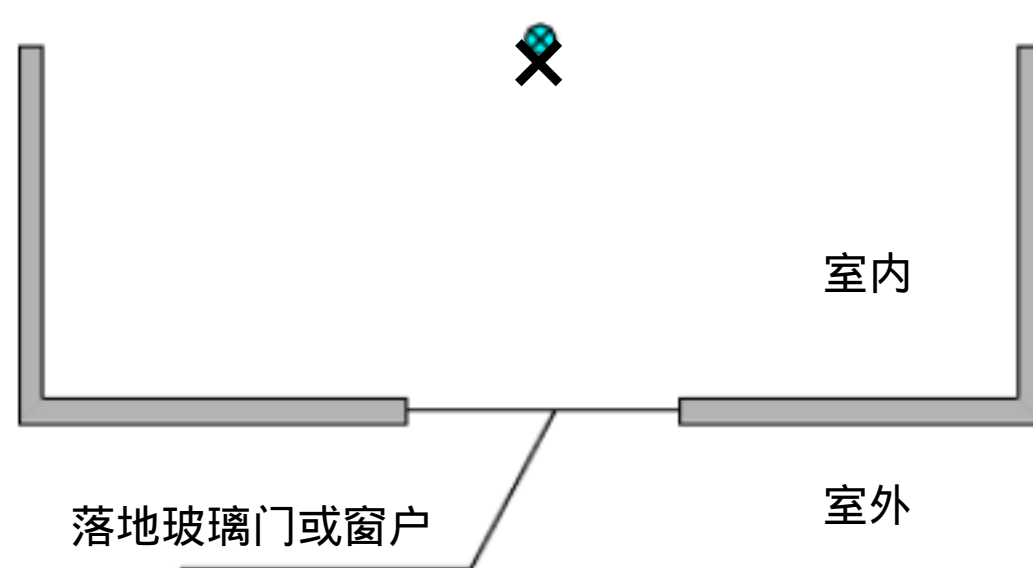
天线不允许正对出入口，如不能避免，则要求减低天线口功率



★ A 道路、主干道

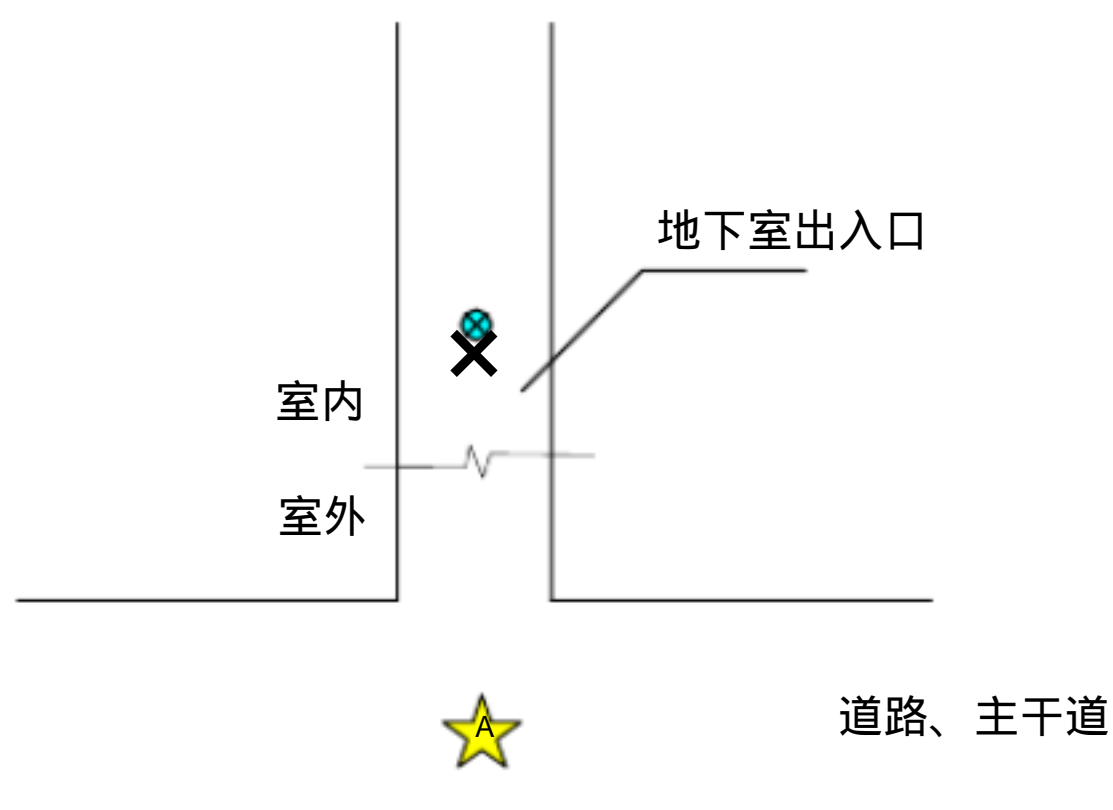
B

根据现场建筑物结构，如果出入口正对有柱子或其他阻挡物，天线可安装在类似位置



C

同上，注意：2F 也可能出现此类情况



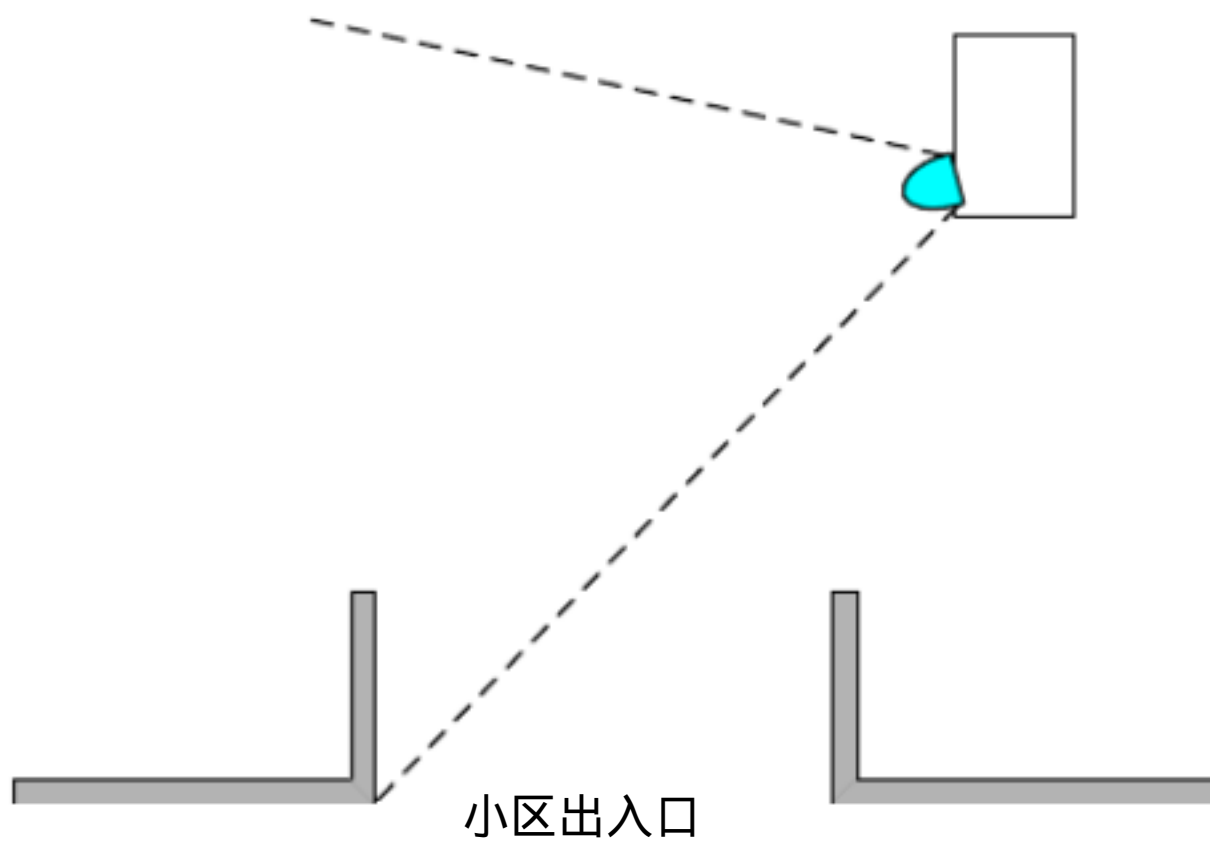
D

地下室通道近出入口处不允许安装天线（此类情况较少见）



D

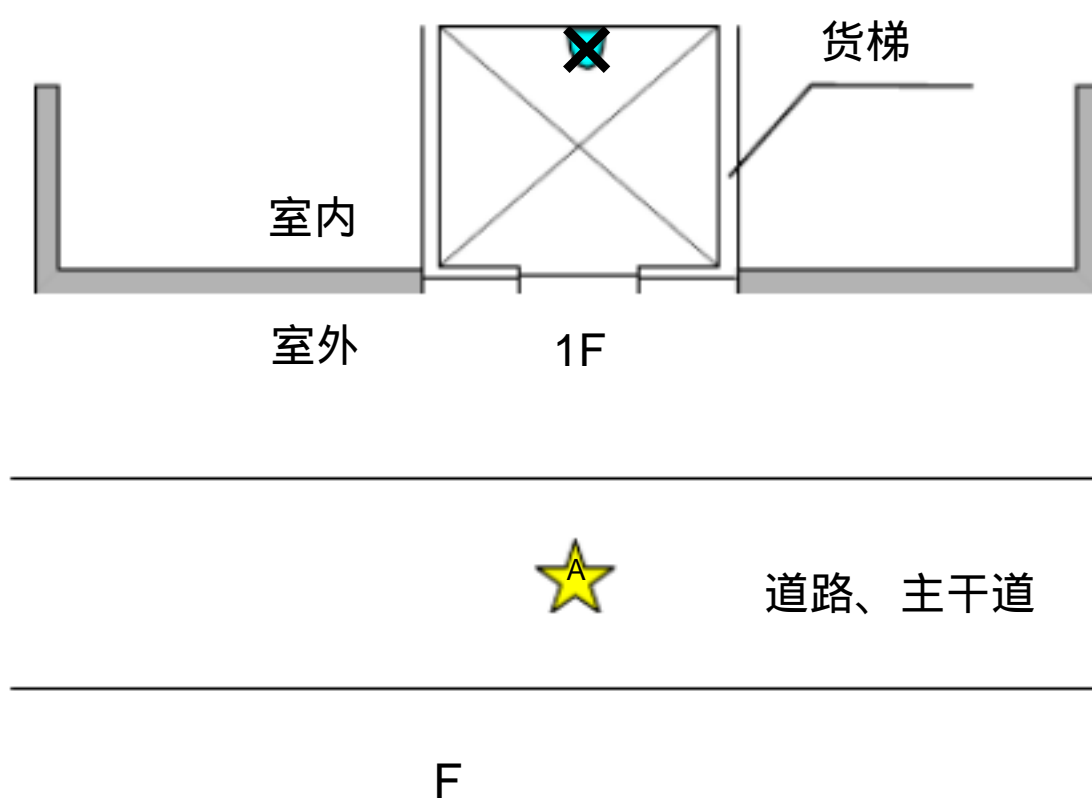
U 型地下室通道近出入口处不允许安装天线，但要求用板状安装在合适的位置和合适的角度以保证切换（此类情况较少见）



道路、主干道

E

外放天线不能射向小区大门出入口



1F 不能安装水平朝向的电梯天线（此类情况较少见）

1.5.6 走线设计

水平面很大的建筑（35 米以上），应采取多路垂直主干走线；

合理使用功分器和耦合器，不允许大量重复走线，同一个方向不应超过 3 根馈线；

清楚标注馈线断点来、去方向；

馈线在功率足够的前提下尽量使用 1/2 馈线；主干路由必须使用 7/8 馈线，分支路由超过 30 米使用 7/8 馈线。

对于多个电梯并行的场景，可根据实际情况考虑采取单主干路由再穿墙覆盖多个电梯的方式，以节省馈线。

飞线方案必须先与工程、网优沟通确定采取光缆飞线方案还是馈线飞线方案并在设计方案中明确；

环路光缆和主光缆布放时需分开，走不同路由，并在设计方案中明确

对于采用 RBS6601 信源的高层楼宇覆盖方案，建议充分利用 RBS6601 分布式基站的优势，合理选取 RRUS 的安装和布放位置，将 RRUS 安装于尽可能靠近末端天线的位置，条件许可情况下可以安装在天线附近。

尽量避免将 RRUS 全部布放在一楼或负一楼机房这类完全不利用 RBS6601 分布式基站优势的设计方案。

1.6 室内覆盖动力环境设计原则

1.6.1 后备电源设计原则

1.6.1.1 有独立机房的站点

独立机房内的设备都需要加装后备电源，根据设备用电类型加装 UPS 或小型开关电源。

安装在宏基站机房的设备，根据设备用电类型，可接入开关电源或加装 UPS

1.6.1.2 无独立机房的站点

在有条件的情况下，尽量加装 UPS或小型开关电源。

1.6.1.3 后备电源的续航能力

后备电源的续航能力至少为 5 小时。

1.6.2 设备端用电规范

设备受电端电压需在 187V-235V 之间。

在接电方式方面，要检查接电的可靠性，尽量统一取电。

每个室内覆盖的站点都要有一个独立的 AC配电箱，并且 AC箱内一个开关仅控制一台主机，并且保留一个备用插座。

所有 BBU 光纤近端机都需接入基站后备电源系统。

RRU远端机尽量纳入后备电保障，后备时间尽量满足 5 小时备用时长，并匹配相应空开及电源线。

原则上建议同栋大楼的室分系统采用集中供电方式，如果情况不允许，可采取就近取电方式，接电点可靠性要高。

在设计考虑取电问题时，每一个站点必须有电源路由图，另外图纸上要注明取电位置，标明负载大小，电源线线径，线路压降等。

扩容的设备需接入后备电系统。

设备扩容时，从 AC配电箱处单独取电，并安装独立开关。

室分系统设计中，每个 RRU远端处需加空开，无需插座。

1.6.3 电源线缆设计规范

电源线统一布置在走线槽或者地下管道中，密封完好，电源线需套管并使用线码固定，走线要平直美观，不外露。

埋地敷设的电缆，需使用铠装电缆。

线径大小满足供电要求，并考虑扩容需要。

设备数在 3 台以下或者负载低于 500W,供电线缆长度又在 100 米以内的，需采用线径为 2.5mm^2 的电线，设备在 3 台以上、负载超过 500W或者供电线缆超过 100 米的，需采用线径为 3.5mm^2 以上的电线，负载大于 1000W,无论供电长度多大，统一采用线径为 4mm^2 以上的电线。

室分系统设计方案新增电力路由图，路由图中需包含电缆走线路由、电源接入点位置（需做接入点环境说明）、电缆长度和类型、接入点空开容

量大小及路由安装文字说明等信息。电力路由图模板见下附件：



室分电缆设计需满足当前电缆负荷要求，并考虑后期扩容用电需求，并在预算模版增加该电缆型号；电缆电流采用钳表测量电源线电流值，集中取电主电缆及分路、就近取电电流值（A）不得超过当前电缆线径（ mm^2 ）数值的 4 倍，即：

2.5 mm^2 电源线电流值不超过 10A;

4 mm^2 电源线电流值不超过 16A;

6 mm^2 电源线电流值不超过 24A;

室分系统设计方案中，若引电距离超过 100 米需要电力电缆驳接，并符合驳接规范（原则上要求室内部分采用空开或配电箱驳接，室外部分采用接头或定制长距离电缆线）要求，禁止直接搭线驳接；

1.6.4 电表及空开设计及施工规范

要求安装经供电局认证的互感倍数为 1 的电表。
电表容量与负载匹配，符合设计规范。
电表箱要容易看到生产序列号，电表箱门能完全打开，不被防水箱挡住，便于抄表拍照，电表数据清晰可靠。
开关容量与负载及线径匹配，符合设计规范。

1.6.5 室外一体化机柜设计规范

埋地敷设的电缆为 16 平方毫米以上的三相四线铠装电缆，并匹配相对应的开关。
交流配电箱有发电切换装置。
电池箱内所有电线，告警系统、温控系统和排风系统都接驳到位，排风系统启动温度不高于 30 度。
主机仓有高效降温系统。
整流器满足 n+1 冗余备份。
有严重被盗隐患的站点要有防盗设施。

1.6.6 空调环境设计规范

1.6.6.1 空调设计施工规范

有独立机房的站点必须要安装空调，空调的功率大小和台数可根据具体的情况而定。

空调安装要牢固，室外机要装有防盗网。
设备不能安装空调室内机下方。
空调室外机安装在要有良好散热的室外环境，前方尽量没有障碍物，
如果条件限制，则前方障碍物离室外机至少 1.5M 以上。
设计时需要考虑空调排水是否顺畅，不倒流，不堵塞。

- 1.6.6.2 环境设计施工规范
有独立机房的站点，要求安装门禁系统，避免使用钥匙甚至通过业主开门。
机房无墙体开裂，渗水、无孔洞，无垃圾与工程余料。
各类线缆、馈线等进线口，须用防火泥进行密封。
设备不得安装在排气口，空调出风口等靠近热源的地方。
- 1.6.6.3 接地要求
所有设备接地线的主地线必须满足 5 欧姆以下。
地线需要有绝缘和套 PVC管。

1.6.7 链路预算

链路预算

在确定 WLAN覆盖方式及使用频率后，根据热点无线环境，通过链路预算，估算覆盖热点所需的 AP数量

链路预算方法

接收机接收的功率电平： $Pr = Pt + Gt + Gr - LD(d) - Ls$

Pt：发射机功率； Gt：发射天线增益； Gr：接收天线增益； LD(d)：空间路径损耗； Ls：电缆及各类器件的损耗

室外环境： $LD(d)[dB] = 32.45 + 20 \lg(d) + 20 \lg(f)$

d：距离（m）； f：频率（GHz）

室内环境： $LD(d)[dB] = 46 + 10 * n * \lg(d)$

d：距离（m）； n：路径损耗指数（经验取值见下表）：

衰减因子的选择

2.0 ~ 2.5

半开放环境：2.5 ~ 3.0

较封闭环境：3.0 ~ 3.5

距离 (米)	传播损耗 (n=2.5)	传播损耗 (n=3.0)	传播损耗 (n=3.5)
10m	63.47dB	66.97dB	70.46dB

一般写字楼内办公环境 n的取值为 2.5~2.8

2.4GHz电磁波对于各种建筑材质的穿透损耗的经验值：

隔墙（砖墙厚度 100-300mm）：20-40dB

楼板：30dB 以上

木制家具、门和其它木板隔墙：2-15dB

厚玻璃（12mm）：10dB