

雄安新区 5G 通信建设导则

目 录

一、总体概述.....	231
(一) 前言.....	231
(二) 适用范围.....	231
(三) 规范性引用文件.....	231
二、5G 通信建设要求.....	233
(一) 一般要求.....	233
(二) 5G 网络总体架构.....	233
(三) 核心网建设基本要求.....	233
(四) 隔离度指标要求.....	234
(五) 5G 基站部署形式.....	236
(六) 5G 基站站间距及挂高要求.....	236
三、5G 相关配套建设要求.....	237
(一) 配套天面建设要求.....	238
(二) 配套机房建设要求.....	239
(三) 传输配套建设要求.....	240
(四) 电力配套建设要求.....	243
(五) 地下空间配套建设要求.....	244
四、风貌融合建设要求.....	245
(一) 一般要求.....	245
(二) 基站风貌融合建设要求.....	246
(三) 滤波材料性能要求.....	248

(四) 5G 节能要求.....	249
(五) 5G 环保要求.....	249

一、总体概述

（一）前言

依据《河北雄安新区规划纲要》《河北雄安新区总体规划（2018—2035年）》《中共中央 国务院关于支持河北雄安新区全面深化改革和扩大开放的指导意见》《雄安新区智能城市建设专项规划》率先试验部署5G，尽快实现容东片区、起步区连续覆盖和启动区深度覆盖，逐步实现新区全域覆盖的建设要求，研究5G通信建设思路，5G基站站址部署、配套要求，共建共享原则，与城市建设融合方案，规划建设流程等方面的推荐性要求，以实现新区地上城区、特色小城镇、美丽乡村以及地下空间等多场景5G网络连续、深度覆盖。同时实现5G基站设计与建筑设计、公共设计、景观设计融合统一，集约规建，深度共享，适度预留，为新区建成高速率、低时延、大连接、高可靠的天地空水一体化超高速宽带网络奠定基础。

（二）适用范围

本导则规定了雄安新区5G通信建设一般性原则、通用规定及相关要求，适用于雄安新区5G新建、扩建、改建工程。

在特殊情况下，执行本导则中的个别条款有困难时，相关单位应充分论述理由，提出采取措施的报告，呈有关部门审批。

（三）规范性引用文件

《中共中央 国务院关于支持河北雄安新区全面深化改革和扩大开放的指导意见》（中发〔2018〕35号）

《河北雄安新区规划纲要》

《河北雄安新区总体规划（2018—2035 年）》
《河北雄安新区智能城市建设专项规划》
《2019 年度雄安新区智能城市标准课题指南》
GB/T 51216—2017《移动通信基站工程节能技术标准》
GB 50222—2017《建筑内部装修设计防火规范》
GB 51194—2016《通信电源设备安装工程设计规范》
GB/T 51125—2015《通信局站共建共享技术规范》
GB 8702—2014《电磁环境控制限值》
GB/T 50853—2013《城市通信工程规划规范》
GB 50689—2011《通信局（站）防雷与接地工程设计规范》
YD/T 5054—2019《通信建筑抗震设防分类标准》
YD/T 1051—2018《通信局（站）电源系统总技术要求》
YD/T 5184—2018《通信局（站）节能设计规范》
YD/T 1821—2018《通信局（站）机房环境条件要求与检测方法》
YD/T 5230—2016《移动通信基站工程技术规范》
YD/T 5120—2015《无线通信室内覆盖系统工程设计规范》
YD 5039—2009《通信工程建设环境保护技术暂行规定》
工业和信息化部 国务院国有资产监督管理委员会《关于 2019 年推进电信基础设施共建共享的实施意见》（工信部联通信函〔2019〕123 号）
住房和城乡建设部 工业和信息化部《关于加强城市通信基础设施规划的通知》（建规〔2015〕132 号）

河北省人民政府办公厅《关于加快 5G 发展的意见》（冀政办字〔2019〕54 号）

二、5G 通信建设要求

（一）一般要求

5G 建设应以 SA 为目标网架构，实现新区全域覆盖。对于室内以及雄安地下空间，应着重考虑建设 5G 室内分布系统。在 5G 网络建设初期，可按照不低于下行边缘速率 100Mbps、上行边缘速率 4Mbps 进行网络规划。各基础电信企业应根据自身网络条件，对指标进行拔高。各基础电信企业应根据业务发展，进一步增大 5G 网络建设投入，提高 5G 体验速率。5G 建设应结合当地业务特点以及人民群众切实需求，综合考虑 4G、5G 的协同建设。国家工信部明确，我国移动通信的网络面临着 3G、2G 退网的条件已经逐渐成熟，鼓励运营企业积极引导用户迁移转网，最终实现 2G、3G 退网，4G、5G 协同可持续发展。

（二）5G 网络总体架构

5G NR 有两种部署选择，SA 和 NSA。SA 模式下 NR 独立组网；NSA 模式下，一个基站依赖于另外一个基站提供控制信道。5G 建设应以 SA 为目标网架构。

核心网有两种部署模式，沿用 EPC 架构升级软件（EPC+）支持 eMBB 业务作为过渡部署方式和部署基于服务化架构的全新 5GC 网络。运营商需要根据现网演进和相关投资方案确定核心网部署模式。

（三）核心网建设基本要求

5G 建设应以 SA 为目标网架构。通过核心网互操作实现 4G 和 5G 网络的协同，初期主要满足 eMBB 场景需求。5G 核心网应具备语音业务的承接能力，初期采用从 5G 回落到 4G 网络的方案，通过 VoLTE 技术提供语音业务。

基于服务化架构的 5G 核心网将采用云化部署，控制面按各运营商规划大区集中部署，对用户面转发资源进行全局调度，用户面按需在新区内下沉，实现分布式灵活部署。

随着标准和技术的逐步演进和完善，5G 核心网将按需升级支持 mMTC 和 URLLC 场景。边缘计算设备根据不同场景、业务需求综合选择，在新区内采用灵活的部署方案。

推动多网融合技术发展，在多网融合技术和产业成熟后，适时考虑 5G 核心网支持多种接入方式的统一管理和统一认证，实现多种接入网络之间的数据并发或数据调度，保持业务和会话的连续性，发挥多网融合优势。

（四）隔离度指标要求

从基础电信企业频谱分配及近期重耕为 5G 的频谱看，暂时不存在 5G 和邻频 TDD 系统（3G/4G/5G）之间时隙不同导致上下行强干扰的场景，因此 5G 系统和 5G 系统之间，以及 5G 系统和异系统间的天面基本隔离要求为 30dB。

对于异系统间多次谐波的影响，存在二次谐波干扰的天面隔离要求为 46dB，主要为 1.8G 对 3.5G 的二次谐波干扰；存在三次谐波的天面隔离要求为 43dB，主要为 800M 对 2.6G 的干扰。

目前 5G 相关的天面空间水平和垂直隔离要求如下表所示：

表 1 不同系统间天面水平隔离距离要求（单位：m）

系统 1 系统 2	2.6GHz 5G	3.5GHz 5G	4.9GHz 5G	2.1GHz 5G	1.8GHz 2G/4G	800M/900M 2G/4G
2.6GHz 5G		>0.3	>0.3	>0.36	>0.42	>3.87 (800M) >0.87 (900M)
3.5GHz 5G	>0.3		>0.22	>0.36	>2.65	>0.87
4.9GHz 5G	>0.3	>0.22		>0.36	>0.42	>0.87
2.1GHz 5G	>0.36	>0.36	>0.36		>0.42	>0.87
1.8GHz 2G/4G	>0.42	>2.65	>0.42	>0.42		N/A
800M/900M	>3.87 (800M) >0.87 (900M)	>0.87	>0.87	>0.87	N/A	

表 2 不同系统间天面垂直隔离距离要求（单位：m）

系统 1 系统 2	2.6GHz 5G	3.5GHz 5G	4.9GHz 5G	2.1GHz 5G	1.8GHz 2G/4G	800M/900M 2G/4G
2.6GHz 5G		>0.14	>0.14	>0.16	>0.19	>0.82 (800M) >0.39 (900M)
3.5GHz 5G	>0.14		>0.1	>0.16	>0.47	>0.39
4.9GHz 5G	>0.14	>0.1		>0.16	>0.19	>0.39
2.1GHz 5G	>0.16	>0.16	>0.16		>0.19	>0.39
1.8GHz 2G/4G	>0.19	>0.47	>0.19	>0.19		N/A
800M/900M	>0.82 (800M) >0.39 (900M)	>0.39	>0.39	>0.39	N/A	

（五）5G基站部署形式

1.5G 基站可综合采用宏基站、微基站、室内分布系统等部署形式实现新区全域覆盖。

2.宏基站发射功率大、天线挂高较高、覆盖面广，可支持多载波、多扇区、扩容方便。5G 宏基站主要建设在各类建筑楼顶，或者路边的杆塔上，主要用于室外场景覆盖。

3.相比宏基站，微基站设备发射功率较小，天线挂高较低，网络覆盖范围也较小，但建设形式多样。微基站可结合多功能信息杆柱、垃圾桶、邮筒、井盖或其他市政设施实现景观化建设。

4.5G 室内分布系统用于覆盖楼宇室内、地下交通、地下空间、下沉广场、下沉道路等场景，可采用数字化有源室内分布系统（分布式微基站）、无源分布系统、小站、FEMETO 等方式实现多基础电信企业、多系统共建共享。5G 室内覆盖多采用新型有源分布系统覆盖，在隧道场景可采用新型泄漏电缆方式覆盖。在与其他设施方案衔接时，要明确预留室内分布系统建设所需的空空间资源，保证室内分布系统电源、光缆、天线和设备等都具备安装条件。

（六）5G基站站间距及挂高要求

1.通常天线挂高 15~35m 左右，需满足限高要求。

2.参考我国目前的 5G 频率分配，结合新区城市规划，不同频率下，各种场景下的参考站间距如下：

表 3 宏基站不同频段站间距参考值（单位：m）

5G 工作频段	起步区、外围组团城市场景	特色小镇、美丽乡村	旅游景区（湿地、淀区）	交通干线
2.6GHz	300 ~ 400	500 ~ 600	1000 ~ 1400	1600 ~ 2100
3.5GHz	200 ~ 300	300 ~ 400	600 ~ 900	1000 ~ 1400
4.9GHz	150 ~ 200	200 ~ 300	500 ~ 600	800 ~ 1000

3.5G 微基站通常天线挂高 3 ~ 15m，小型广场、步行街，微基站挂高为 3 ~ 10m；一般道路和普通居民区域，微基站挂高一般为 6m 以上；高层楼宇，微基站挂高为 10m 以上；需要满足限高要求。5G 微基站单站覆盖距离为 50 ~ 80m。

4.5G 有源室内分布系统，在 3.5GHz 频段下，单 pRRU 覆盖半径约 15 ~ 20m，下沉道路/隧道场景单 pRRU 覆盖距离约 30 ~ 50m。下表是以 3.5GHz 为例，不同穿透场景下，5G pRRU 的参考覆盖距离：

表 4 不同穿透情况 5G pRRU 覆盖半径（单位：m）

类型 (3.5GHz 为例)	自由空间场景	一面普通木板墙/普通玻璃墙	两面普通木板墙/普通玻璃墙	一面 12cm 石膏墙	两面 12cm 石膏墙	一面 15cm 的单层砖墙	两面 15cm 的砖墙	一面 25cm 的混凝土墙
4T4R 单远端覆盖半径	25 ~ 30	20 ~ 26	12 ~ 17	13 ~ 17	6 ~ 8	10 ~ 15	4 ~ 5	4 ~ 6

三、5G 相关配套建设要求

5G 通信建设配套要求同步满足各基础电信企业各制式网络需求，预留未来毫米波 5G 的配套需求。

对于现有城区，如容城、安新、雄县等，应优先利用现有存

量站址资源，并进行必要改造。各基础电信企业应积极采用宽频天线建设，整合天面资源。

（一）配套天面建设要求

1.对于有 5G 规划站址的新建建筑，应在四个方向预留天线安装平台，或者采用本导则相关的风貌融合建设方案。预留平台时，该平台可位于楼顶或者外墙面，平台安装空间应满足各基础电信企业的需求并进行空间预留。

2.对于有 5G 规划站址的原有建筑，应妥善根据现有条件对天面进行改造，将基站天面建设融入建筑设计中，在满足通信需求的同时不影响城市容貌。

3.微基站可采用单独立杆、在周边建筑物附墙、与其他市政设施共杆等方式建设，需要保障和城市风貌融合。

4.天面提供的 5G AAU 安装高度应满足规划挂高要求并考虑周围环境和建筑物平均高度，满足新区相关限高要求。

5.天面提供的 AAU 安装位置应当满足 5G 小区覆盖需求，信号不应被建筑物或地物遮挡，照射方向上不宜被同址建筑物上的构件、广告牌、其他系统天线及抱杆等设施遮挡。

6.5G AAU 相对于以往制式的 RRU、天线单体都要重，新建承载物必须符合承重要求。对于利旧原有站址存量杆位资源时，应对原有资源进行承重复核，必要时应采取加固措施或者替换原有杆体。

7.对于有 5G BBU 安装需求的站址天面，应保证能有竖直向

上无阻挡视角大于 90° 的位置，用以安装卫星天线。如果该天面旁边存在高大建筑物遮挡，应妥善选择天面位置，使得该遮挡物位于卫星天线的北面。

（二）配套机房建设要求

1. 基站机房可利用小区机房。
2. 独立设置的基站机房造型需与周边环境融合。
3. 城市、特色小镇区域，每个基站机房面积不低于 30m^2 ；美丽乡村、景区、交通干线等，每个机房面积不低于 20m^2 。
4. 基站机房净宽度不应小于 3m ，净高不低于 2.6m 。
5. 建于屋面的机房外墙应预留两个馈线洞，洞底距机房地面 2.2m ，至少有一个馈线洞面向屋面开阔处。建于顶层的机房，机房屋面应设置上线井道，井道下板洞不应在建筑物外墙一侧。
6. 在城市规划综合管廊以及浅埋缆沟、通信管道要综合考虑通信运营企业的接入需求，为基站线缆引接预留管孔资源。
7. 5G 室内分布系统主要解决建筑物内部、下沉广场、地下空间、地下道路等区域深度信号覆盖，各基础电信运营企业集约共享。建筑物内带状空间按照每 50m 划分，开阔空间按照每 200m^2 划分，预留走线及设备安装空间。
8. 对于建筑楼宇室内分布系统，室分机房宜与建筑物弱电间合建或与电梯机房贴建，宜靠近所覆盖区域的中心位置，机房面积不小于 50m^2 机房面积/ 100000m^2 建筑面积。
9. 对于地下轨道交通场景，如无条件建设机房，需每 5km 预

留 1 个设备洞室作为机房，机房面积不小于 50m^2 机房面积/ 3km 隧道及交通干线长度。

10.对于交通枢纽室内分布系统，室分机房宜与交通枢纽弱电间合建或与电梯机房贴建，宜靠近所覆盖区域的中心位置，机房面积不小于 50m^2 机房面积/ 40000m^2 交通枢纽建筑面积。

11.室分机房净宽度不应小于 3m ，净高不低于 2.6m 。

12.在城市规划综合管廊以及浅埋缆沟、通信管道要综合考虑通信运营企业的接入需求，为室分线缆引接预留管孔资源。

13.应在建筑物每层楼的弱电间、电梯井等预留室分设备安装空间，安装空间不应小于 3m^2 。设备安装空间能够通过管道通达到最近机房。

14.在建筑物智能化建设中须为室分线缆预留槽道位置。

（三）传输配套建设要求

1.通信管道管孔需求

（1）通信管道分为主干管道、次干管道、支路管道、引入管道，具体包括市政道路管道，汇聚、接入机房的出局管道、小区机房的引入管道等，通信管道建设应统筹规划，随市政道路同步建设。

（2）城市、特色小镇等区域的基站机房、室分机房、宏基站天线设备安装点位、微站设备安装点位、室分设备安装点位等均需预留管道，保障传输与电源需求的通达。

（3）乡村、景区、交通干线等场景的通信机房或天线设备

安装点位，可根据实际需要预留管道、架空、地埋等传输和电源路由通道。

2.通信管道建设要求

(1) 通信管道应结合综合管廊进行建设。

(2) 通信管道宜建在城市主要道路，对于特色小镇、美丽乡村、淀区的主要公路，也应建设通信管道。

(3) 选择管道路由应在管道规划的基础上充分研究分路建设的可能（包括在道路两侧建设的可能）。

(4) 通信管道路由应远离电蚀和化学腐蚀地带。

(5) 应避免在已有规划而尚未成型，或虽已成型但土壤未沉实的道路上，以及流砂、翻浆地带修建管道。

(6) 通信管道宜建在人行道下。如在人行道下无法建设，可建在慢车道下，不宜建在快车道下。

(7) 高等级公路上的通信管道建筑位置选择依次是：中央分隔带下、路肩、及边坡和路侧隔离栅以内。

(8) 管道位置宜与原有杆路（如有）同侧。

(9) 通信管道中心线应平行于道路中心线或建筑红线。

(10) 通信管道位置不宜选在埋深较深的其他管线附近。

3.通信管道在综合管廊中的位置要求

(1) 建设管廊时，应统筹考虑各基础电信企业通信管道需求。

(2) 管廊内通信线缆不应与电力电缆同侧敷设，以免高压

电力电缆可能对通信线缆的信号产生干扰。

(3) 管廊内通信线缆可以采用分层、分槽敷设，以便于区分和相互之间不受影响。

(4) 根据地块性质及通信线缆使用需求，一般每隔 100 ~ 200m 设置线缆分支引出口。

(5) 管廊内通信线缆应采用非延燃线缆。

(6) 管廊内通信线缆敷设安装应按桥架形式设计，并应符合国家现行标准有关规定。

(7) 线缆在管廊线槽内宜平铺敷设，不宜堆叠敷设。

(8) 综合管廊、管沟与通信机房应按通信机房出局管孔的数量要求配置联通管道。

(9) 综合管廊、管沟与通信基站等设施应按 3 ~ 4 标准管孔进行联通。

4. 光缆交接箱

(1) 结合管道规划需求，光交箱可以设置在道路两侧绿化带、小区地下空间内，或者采用埋地式光缆交接箱设置于道路侧。需统筹考虑各基础电信企业需求，统一部署，按照共建共享的方式使用。

(2) 商业活动发达、人口稠密的起步区城市区域，原则上在道路路口或每隔 50 ~ 200m 设立一个光缆交接箱。外围组团原则上在道路路口或每隔 100 ~ 500m 设立一个光缆交接箱。特色小镇、美丽乡村等区域宜在道路路口或每 100 ~ 800m 设立一个

光缆交接箱。湿地、淀区等光缆交接箱按需建设。应统筹考虑各基础电信企业光缆网络布局，因地制宜预留光缆交接箱点位。

（3）室外光缆交接箱应尽量设在分叉路口和业务较为集中地方，建议采用全地下方式建设。道路路口应预置过路顶管，同时每隔 500m 左右应预置过路顶管，方便后期业务点接入至光缆交接箱。

（4）部分光缆交接箱应和核心机房、汇聚机房、接入机房等机房统筹考虑，采用机房室内光缆配线架解决，或者采用室内设置。

（5）光缆交接箱需与通信管道相通，地下进出线缆需预留适当数量的管孔。

（四）电力配套建设要求

1.5G 通信基站设备均为有源系统，基站机房、交流宏站设备、交流微站设备、室分机房、交流室分设备等需接外市电的位置，其与市电接火点距离宜不超过 300m。

2.5G 站址应采用直供电，不低于三类市电。

3.5G 站址供电应统筹考虑各家基础电信企业需求，在满足现有网络制式的基础上，适当预留满足未来演进的需要。

4.宏基站站址预留用电负荷宜不小于 40KVA，应采用三相 380V/50Hz 供电。

5.微基站每个站址预留用电负荷宜不小于 10KVA，可采用交流 220V/50Hz 供电。

6.室内分布系统站点根据场景预留：建筑楼宇类场景宜不小于 40KVA，交通干线类场景宜不小于 50KVA，交通枢纽类场景宜不小于 60KVA，可采用交流 220V/50Hz 供电。

7.可考虑采用电网公司提供直流直供模式为 5G 站址提供电力。

8.对于多功能信息杆柱类 5G 站址，除满足 5G 系统综合用电需求外，还应满足挂载的所有其他系统的用电需求，并作适当预留。

（五）地下空间配套建设要求

地下商业设施、地下文体娱乐设施、地下街及下沉广场等覆盖场景，通信机房按照 50m² 机房面积/100000m² 地下设施面积预留，电力按照 50kW/100000m² 地下设施面积预留。

地下轨道交通、地下机动车通道、地下人行通道、地下停车场等。地下轨道交通、地下机动车通道等交通干线场景，通信机房按照 50m² 机房面积/3km 预留，电力按照 50kW/3km 预留。停车场区域、交通枢纽等，室内覆盖通信机房按照 50m² 机房面积/100000m² 设施面积预留，电力按照 50kW/100000m² 预留。

市政管线综合及共同沟和市政场站设施，例如地下变配电站、地下能源中心、远期地下水厂、地下蓄水池、污水雨水泵站、综合管廊等。该场景 5G 通信按需进行室内分布系统覆盖，同时结合各类智能管理的需求，综合考虑 5G 物联网建设。需要为 5G 建设预留充足的槽道以及设备安装空间。

四、风貌融合建设要求

（一）一般要求

1.5G 基站设计要求与建筑设计、公共设计、景观设计融合统一。

2.5G 基站应在保障公众及建（构）筑物安全的前提下力求美观，符合城市景观及市容市貌要求，并与建筑物和周边环境相协调。

3.对于新开发城区，全面推行基站无塔化，创新采用多种方式，充分利用城市建筑、公共设施，室外基站可采用附设于其他建筑物或构建物的建设方式。

4.对于美丽乡村地区，以及绿化带、广场、公园等公共区域，应规划建设与环境融合的美化塔或多功能信息杆柱。

5.对于生态控制区、旅游区、淀区的基站，除对天馈系统的美化外，还需对机房进行仿生态化处理。

6.对于现有城区，应根据实际站址，制定美化改造措施，最大限度实现与城市景观风貌融合。

7.5G 通信建设中，应积极采用节能减排措施，充分利用洁净高效的新能源。

8.对 5G 基站采用美化方案后，应充分考虑 5G 的设备散热需求，同步建设合理的散热方案。

9.对于室内、地下城市空间，应综合采用微小基站、美化天线、泄漏电缆等建设方案，实现小型化、美观化、隐蔽化、景观

化的融合目标。

（二）基站风貌融合建设要求

5G 通信基站可以采用但不限于天线仓、融合塔、景观塔、多功能信息杆柱等多种方式进行美化，实现与城市建筑风貌相融合。

1. 天线仓方案

天线仓方案包含室内天线仓方案（即将天线仓放置于建筑物室内）和室外天线仓方案（即将天线仓放置于建筑物屋面或依附于建筑外墙上），并通过对天线仓外罩进行伪装与隐藏以达到与建筑物风格相融合的效果。

2. 室内天线仓方案

室内天线仓方案根据预留空间位置分为建筑预留间室内天线仓方案和老虎窗、斜屋顶室内天线仓方案。室内天线仓需将两侧面透波外罩靠近背板的半扇去掉，替换为钢丝网，以减弱移动通信天线对室内辐射的影响。室内天线仓需要在相应位置的外墙预留窗洞，根据建筑外墙不同的装饰风格，采用不同的封窗工艺进行封闭。

3. 室外天线仓方案

室外天线仓方案根据安装位置不同分为平屋顶立式天线仓方案和外墙壁式天线仓方案。

（1）屋顶立式天线仓

需要建物筑在女儿墙相应位置预留洞口，且女儿墙高度需 $\geq 2.7\text{m}$ ，同时需要在屋顶相应位置锚栓，安装时天线仓嵌入洞口即

可。单个天线仓的仓体需在女儿墙预留洞口宽为 1050mm，屋顶预留螺栓 $8 \times M16$ (Q345)，锚入深度为 330mm。由于锚栓的锚固深度大于常见屋面板的厚度，在天线仓的安装位置，屋面板应做局部凸出处理，凸出高度为 300mm。

在建筑方案设计阶段，预留出通信基站天线仓占用的夹层空间。天线仓外侧外观风格保持与建筑外观风格一致。

(2) 外墙壁式天线仓方案

需要建筑物内风格允许凸出物存在，需要在建筑物外墙预留悬臂外伸板（类似于空调室外机安装板），悬臂外伸板的尺寸为 $1 \times 1.3\text{m}$ （外伸部分为 1.3m），外墙预留馈线洞口，洞口尺寸 0.25 预留馈线洞米。外伸板上预留 $8 \times M16$ (Q345) 锚栓，锚入深度为 330mm，天线仓通过底法兰与锚栓固定安装。由于锚栓的锚固深度大于常见屋面板的厚度，在天线仓的安装位置，悬臂外伸板应做局部凸出处理，凸出部位总高度为 350mm。

4. 平屋顶围栏式方案

利用电梯井顶部空间或者平屋顶顶部其他位置空间，采用传统抱杆的形式建站，并在抱杆四周做围栏，通过围栏隐藏基站来达到融合效果。平屋顶围栏式方案需要在建筑物屋面梁预留围栏柱的安装锚栓，锚栓采用 $4 \times M16$ ，锚入深度为 330mm。围栏的材料需采用透波性好的材料，为减小风荷载，可将围栏改为栅栏式、格栅式。

5. 坡屋顶造型式方案

结合坡屋顶建筑物的风格，建设与建筑物相融合的屋顶造型，如烟囟、亭子等。将这类烟囟、亭子进行合理设计及适当美化后，即可用于装载移动通信天线。坡屋顶造型式方案需根据建筑物的风格进行单站融合设计。其装载天线的能力较强，但安装位置不太灵活。

6.幕墙隐蔽方案

在建筑物幕墙后部预留空间，将抱杆安装于幕墙后，并将抱杆前方的幕墙替换为可透波的材料，如玻璃钢，同时将此块替换后的幕墙伪装成与原建筑幕墙相同风格及颜色，达到融合效果。

7.融合塔建设方案

融合塔采用分段形式，每段长度与房屋层高度一致，每段之间通过法兰进行拼装连接。融合塔适用于新启动的建设项目，可与建筑物同步规划、同步设计、同步实施。建筑物为大型钢结构，且屋面允许凸出物存在，如体育馆、展览馆等。

融合塔适用于建筑物阴角或阳角，利用在建筑梁柱中预埋的锚栓来固定塔身。

（三）滤波材料性能要求

1.射频性能要求

（1）融合方案中采用的材料应透波性强，传输损耗小，在800MHz、1.8GHz、2.1GHz、2.6GHz、3.5GHz、4.9GHz等频段对信号的衰减不超过1dB。

（2）如天线美化产品表面有涂覆材料，要求其美化材料

的综合衰减不大于 1dB，且涂覆材料不能脱落、褪色。

2.结构性能要求

(1) 融合方案中所采用的透波材料厚度应大于等于 3mm，抗拉屈服强度应大于等于 69.9MPa，弯曲屈服强度应大于等于 142MPa，硬度应符合 R107~115。

(2) 所采用的材料必须有足够的环境适应性和抗老化性能，正常使用 10 年的损耗程度在 20%以内。整体使用寿命应不低于 10 年，表面涂覆材料 5 年内不脱落、褪色。

(3) 所采用的材料须具有较好的非延燃性，应达到国家相关标准要求。

(四) 5G节能要求

1.5G 通信基站建设应满足 GB/T 51216—2017《移动通信基站工程节能技术标准》的要求。应在设计、采购、建设、维护等各阶段引入节能管理理念，实现事前规划，主动同步建设节能。

2.5G 通信机房、通信基站设备在满足技术和服务指标的前提下，应优先选用高度集成化、低功耗、采用节能技术的设备。

3.5G 通信机房、通信基站设备在满足正常运行、维护要求的基础上，优先选用自然散热产品，减少风扇使用。

4.5G 通信基站设备应选用能够根据业务量负荷自行关闭、开启载频等部件的设备，在网络负荷较低时，关闭部分载频资源，减小功耗。

(五) 5G环保要求

1.5G 通信基站建设应符合《中华人民共和国环境保护法》及相关国家环境保护标准和规范要求，优先采用节能、节水、废物再生利用等有利于环境和资源保护的产品，并应采取有效措施预防和治理工程建设及运营过程中产生的环境污染和危害。

2.5G 通信基站设备应符合 YD 5039—2009《通信工程建设环境保护技术暂行规定》中对电磁辐射保护、噪声控制、废旧物品回收及处置等规定。

3.5G 通信建设工程中采用的电信设备，应取得工业和信息化部“电信设备进网许可证”。

4.5G 通信基站发射电磁波的电磁辐射防护限值，应符合 GB 8702—2014《电磁环境控制限值》的相关要求。