清远市建筑物及建筑物群新建无线通信室内覆盖系统工程设计、施工及验收检测指南（试行）

主管部门：广东省通信管理局清远市通信建设管理办公室

施行日期：2021年11月

目录

[1 总则 1](#_Toc69488021)

[2 术语和缩略语 2](#_Toc69488022)

[2.1 术语 2](#_Toc69488023)

[2.2 缩略语 2](#_Toc69488024)

[3 基础设施要求 3](#_Toc69488025)

[3.1 机房 3](#_Toc69488026)

[3.2 供电及防雷接地 3](#_Toc69488027)

[3.3 管井与槽道 3](#_Toc69488028)

[4 设计要求 4](#_Toc69488029)

[4.1 一般要求 4](#_Toc69488030)

[4.2 系统组成 4](#_Toc69488031)

[4.3 设计流程及内容 5](#_Toc69488032)

[4.4 覆盖需求确认 6](#_Toc69488033)

[4.5 信号源设计 6](#_Toc69488034)

[4.6 分布系统设计 6](#_Toc69488035)

[4.7 配套设计 8](#_Toc69488036)

[4.8 设计送审 8](#_Toc69488037)

[5 施工要求 9](#_Toc69488038)

[5.1 一般要求 9](#_Toc69488039)

[5.2 安装环境 9](#_Toc69488040)

[5.3 设备器材检验 9](#_Toc69488041)

[5.4 有源设备安装 10](#_Toc69488042)

[5.5 无源器件安装 10](#_Toc69488043)

[5.6 天线安装 10](#_Toc69488044)

[5.7 馈线布放 10](#_Toc69488045)

[5.8 信号线、光纤、电源线布放 11](#_Toc69488046)

[5.9 走线架、走线槽道及走线管布放 12](#_Toc69488047)

[5.10 加电检查 12](#_Toc69488048)

[6 验收检测要求 13](#_Toc69488049)

[6.1 验收检测流程 13](#_Toc69488050)

[6.2 一般要求 13](#_Toc69488051)

[6.3 验收检测内容 14](#_Toc69488052)

[6.4 内部验收 14](#_Toc69488053)

[6.5 交付验收 15](#_Toc69488054)

[7 运行维护 16](#_Toc69488055)

[7.1 分工界面 16](#_Toc69488056)

[7.2 日常巡查 16](#_Toc69488057)

[7.3 抢修响应 16](#_Toc69488058)

[附录 17](#_Toc69488059)

[附录1 本指南用词说明 17](#_Toc69488060)

[附录2 公众通信系统频段分配表 18](#_Toc69488061)

[附录3 各建筑类型覆盖区域示意图 19](#_Toc69488062)

[附录4 验收测试内容及方法 20](#_Toc69488063)

[附录5 相关单位资质要求 23](#_Toc69488064)

# 总则

1.0.1 为了适应城市建设与信息通信的发展，规范我市建筑物和建筑物群内无线通信室内覆盖系统建设，实现资源共享，避免重复建设，满足居民对通信业务的需求，保障居住者的合法权益，制定本指南。

1.0.2 本指南适用于建筑物和建筑物群新建无线通信室内覆盖系统工程设计、施工及验收检测。

1.0.3本系统应参照通信行业共建共享原则。新建建筑内应统一建设一套无线通信室内覆盖系统，无线通信室内覆盖系统的设计、施工，必须满足多家电信业务经营者平等接入的要求。

1.0.4 新建建筑物和建筑物群的无线通信室内覆盖系统和配套机房、管井、缆线等通信设施，必须与建筑物和建筑物群同步设计、同步建设、同步验收。

1.0.5 无线通信室内覆盖系统工程应选用符合国家现行有关技术标准的定型产品。未经产品质量监督检验机构鉴定合格的设备及主要材料，不得在工程中使用。

1.0.6 无线通信室内覆盖系统工程设计应贯彻执行国家的技术经济政策，并应做到安全可靠、技术先进、经济合理、整体美观、维护管理方便。

1.0.7无线通信室内覆盖系统工程属于通信工程，应依照《广东省通信工程质量监督管理实施细则》（暂行）要求实施，在工程开工7日以前向广东省通信工程质量监督中心办理质量监督申报手续，在竣工验收合格后15日内到广东省通信工程质量监督中心办理竣工验收备案手续。

1.0.8 无线通信室内覆盖系统工程的设计、监理、施工、检测单位应委托具备相应资质的企业实施。

1.0.9 本指南涉及的无线通信室内覆盖系统工程中，建设分工应符合下列规定：

1）电信业务经营者负责POI局侧信号源设备、GNSS天线及电源线、馈线的建设；

2）建筑建设方负责POI及POI用户侧分布系统器件、馈线和天线的建设；

3）建筑物和建筑物群范围内的电表、接电空开等电力接入设施，地线排等接地设施，BBU到RRU的光缆，桥架槽道由建筑建设方负责建设。

1.0.10 本指南与国家标准、规范相抵触时，应按国家标准、规范的规定办理。

1.0.11 本指南未尽事宜参照相应国家标准或行业标准。

1.0.12 本指南试行期一年。

# 术语和缩略语

## 术语

2.1.1 信号源 signal source

信号源指产生和发出室内通信信号的设备。

2.1.2 POI Point Of Interface

多运营商多系统合路平台。

2.1.3 通道 channel

由缆线、无源器件组成，用于无线通信室内覆盖系统射频信号传输的路径。

2.1.4天馈线系统 antenna feeder system

由天线与馈线组成，用于无线通信射频信号传输和发射。

2.1.5驻波比voltage standing save rati

指驻波波腹电压与波谷电压幅度之比。

## 缩略语

GNSS(Global Navigation Satellite System) 全球导航卫星系统

RRU(Radio Remote Unit) 射频拉远单元

BBU(Base Band Unite) 基带处理单元

RxLev （Received Signal Level）接收信号电平描述收到信号强度（电平）的统计参数

Rxpower（Received power） CDMA网络中手机接收功率

RSRP (Reference Signal Receiving Power) LTE网络中的参考信号接收功率

SSB-RSRP（Synchronization Signal and PBCH block- Reference Signal Receiving Power）同步广播块参考信号接收功率

SINR（Signal to Interference plus Noise Ratio）信号与干扰加噪声比,是指接收到的有用信号的强度与接收到的干扰信号（噪声和干扰）的强度

RS-SINR（Reference Signal- Signal to Interference plus Noise Ratio） 参考信号与干扰加噪声比

SSB-SINR（Synchronization Signal and PBCH block- Signal to Interference plus Noise Ratio）同步广播块信号与干扰加噪声比

# 基础设施要求

## 机房

3.1.1 存在无线通信室内覆盖系统建设需求的建筑物，可设置专用无线通信机房，也可与其他通信设施共用通信机房。

3.1.2与其他通信设施共用通信机房时，需保证机房散热良好。

3.1.3 设置专用无线通信机房时，机房应满足下列条件：

1）机房宜设置在靠近建筑物中心区域的弱电竖井位置；

2）机房宜设置在地下室或一层时应具备防水浸设施；

3）机房面积应根据设备安装、维护等要求确定，并应预留发展空间；

4）机房承重及机房梁下净高应满足通信设计要求，一般要求梁下高度净高3.0m左右，最低不能低于2.7m。

5）机房应满足室外GPS馈线的引入需求，建筑物室外必须预留可安装GPS天线的位置，预留位置需符合GPS天线布放的技术要求

## 供电及防雷接地

3.2.1建筑建设方应为专用通信机房、设备间及RRU安装位置提供满足需求的供电容量。

3.2.2 建筑建设方应在专用通信机房、设备间及管井、槽道等馈线布放路由区域提供接地设施。

3.2.3 建筑建设方应为室外天馈线系统提供防雷接地设施。

3.2.4防雷接地设施应符合GB50689《通信局（站）防雷与接地工程设计规范》、GB 50343《建筑物电子信息系统防雷技术规范》的有关规定。

## 管井与槽道

3.3.1专用通信机房到弱电竖井以及弱电竖井之间应预留馈线路由桥架或槽道，规格应满足无线通信室内覆盖系统设计要求。

3.3.2 建筑建设方应为电信业务运营者的接入光缆预留管道、桥架或槽道。

3.3.3 连接建筑内各楼层的垂直走线槽道，槽道规格应满足无线通信室内覆盖系统设计要求，槽道安装环境应满足弱电系统走线要求。

3.3.4 建筑物楼层内应敷设走线槽道，路由应遍及楼内主要人员活动区域，并应与弱电竖井保持连通。

3.3.5 穿越单体建筑物墙体的通信接入管道应满足电信业务经营者的接入需求，合用地下室的群体建筑接入管道不应少于两个方向的接入路由。

3.3.6 弱电竖井内墙壁上应预留无线通信室内覆盖系统设备及器件的安装位置。

# 设计要求

## 一般要求

4.1.1无线通信室内覆盖系统工程应坚持先设计，后施工的原则。

4.1.2 无线通信室内覆盖系统设计应满足各电信业务经营者当前及未来发展的需求,应支持700-3700MHz频段设备的接入。

4.1.3 无线通信室内覆盖系统设计应综合考虑建筑物室内外及公共地下空间的无线覆盖，应满足各无线通信网络频段要求和指标要求。

4.1.4 无线通信室内覆盖系统设计应合理设置天线输出功率，满足目标覆盖区域的网络指标要求。

4.1.5 无线通信室内覆盖系统设计宜结合建筑物结构特点，减少对建筑物结构和装饰的影响。

4.1.6 无线通信室内覆盖系统设计建设方案应根据无线环境测试与现场勘察确定。

4.1.7 无线通信室内覆盖系统设计主要指标应包括天线发射功率、覆盖区边缘接收场强、室内信号外泄场强等系统覆盖指标和驻波比等施工工艺指标。

4.1.8 电磁辐射限值应符合现行国家标准GB 8702《电磁环境控制限值》的有关规定。

4.1.9 图形符号应符合现行行业标准YD/T 5015《通信工程制图与图形符号规定》的有关规定。

## 系统组成

4.2.1无线通信室内覆盖系统由信号源和分布系统组成。

1. 信号源为不同网络的各种基站设备或接入点设备。

2. 分布系统由有源设备、无源器件、合路器、缆线和天线等组成，根据组合方式不同，可分为无源分布系统、有源电分布系统、有源光分布系统、有源光电混合分布系统、泄漏电缆分布系统等。

无源分布系统示意图如图4.2.1所示。



图4.2.1 无源分布系统示意图

## 设计流程及内容

4.3.1设计流程如图4.3.1所示：



图4.3.1 设计流程图

4.3.2 现场勘察应包括对建筑物地理位置、周边情况、用户组成等资料的收集和确认 。

4.3.3 无线环境测试应对建筑及建筑群周边无线环境进行测试，并根据建筑施工图纸在同类建筑中进行模拟测试，为系统设计提供依据。

4.3.4 确认需求主要包括确认业务需求和覆盖需求。业务需求应包括业务种类、用户容量、用户分布、业务模型及发展预测。覆盖需求应包括各无线通信网络的覆盖范围及指标要求，并考虑室内外覆盖的协调。

4.3.5 干扰分析应计算各网络内及网络间的干扰程度，确定隔离规避措施，并确定解决方案 。

4.3.7 信号源设计应包括信号源选择、分区设置等内容。

4.3.8 分布系统设计应包括通道设计、链路预算、无源器件设计、缆线设计和天线设计。

4.3.9 配套设计包括传输、网管与监控、接地与防雷、电源、防火、抗震加固、机房改造及装修等内容。

## 覆盖需求确认

4.4.1 建筑物内所有区域均应有无线信号覆盖。

4.4.2 各类型建筑无线通信室内覆盖系统建设区域如下：

1）住宅小区：需对平层、电梯、地下停车场等区域进行覆盖，详见附录图3-1。平层覆盖可在电梯间安装天线进行覆盖，对于单套150平方米以上住宅，天线宜入户安装。

2）酒店：需对酒店客房、会议室、电梯、地下停车场等区域进行覆盖，详见附录图3-2。对于大型会议室及套房，天线宜入户安装。

3）写字楼：需对办公室、会议室、电梯、地下停车场等区域进行覆盖，详见附录图3-3。对于大型办公室、会议室，天线宜入户安装。

## 信号源设计

4.5.1信号源的选择应遵循以下原则：

1）室内覆盖系统设计应选择适合的信号源和接入点设备，合理进行功率设计，满足业务需求、覆盖需求和干扰隔离度的要求 。

2）无线室内覆盖系统设计，应根据业务预测结果对信号源进行配置，并预留扩充能力。

3）信号源设备宜设置在信号源至大多数天线的距离相近，且传输资源可达，供电、接地有保障的位置，工作环境应满足基站设备工作环境要求。

4.5.2信号源的分区设置应遵循以下原则：

1）在单小区信号源容量无法满足业务需求的情况下，应考虑信号源分区设计。

2）分区设计时，应综合考虑建筑物结构、室内环境、信号源容量、设备性能、业务分布、功能分区等因素，合理设置小区边界，避免小区间干扰，保证小区间正常切换。

3）分区设计时应考虑降低分区间干扰，减少分区间切换。

4.5.3各通信网络的信号源同步要求应符合相应网络无线通信系统的工程设计规范。

## 分布系统设计

4.6.1应根据建筑物特点、施工难度、通信网络要求，综合取定通道设计方案。考虑系统未来发展，新建室内覆盖系统可根据需求选择多通道方案。多通道方案应保证通道间的链路平衡。

4.6.2 无线室内覆盖系统工程设计应经过详细的链路分析，包括信号源至室内天线和室内天线至终端两段链路分析。各引入网络的上下行链路应平衡。

4.6.3 POI选型应考虑频率适用范围、无源互调 、隔离度等性能指标，满足分布系统的要求。

4.6.4无源器件选型应考虑功率容量、频率适用范围、无源互调、隔离度等性能指标，满足分布系统的要求。应合理设置无源器件的安装位置及组合方式，将信号源或有源设备的功率分配至各天线，满足各天线点的输出功率要求。

4.6.5缆线选型应根据缆线用途，考虑传输损耗、频率适用范围、机械和物理性能等指标，合理选择缆线类型。应合理设置缆线路由，满足分布系统要求。

4.6.6 干扰分析应充分考虑不同通信网络间或不同电信业务经营者之间的干扰协调，除考虑必要的保护频带外，还可通过空间隔离、增加滤波器等方法满足隔离度要求。

4.6.7应对所有引入网络之间可能存在的各类干扰值进行分析计算，并根据计算结果提出各网络间的隔离度要求。

4.6.8 干扰隔离根据工程情况，可采用以下措施:

1）按频段或按上、下行信号分别建设多套分布系统；

2）使用低增益、高线性度的低噪声放大器作为前级放大器件，增益宜分配在混频后的中级放大器和后端的功率放大器；

3）提高相关设备隔离度参数要求；

4）增加滤波器；

5）有效利用空间隔离。

4.6.9天线选型应依据各网络的合路及通道要求，考虑频率适用范围、覆盖 、极化方式 、辐射方向和天线增益等性能指标，满足分布系统的覆盖指标要求 。

4.6.10 天线设置应根据各网络的无线环境测试结果，综合考虑室内环境覆盖要求、电磁环境辐射要求，合理设置天线位置及输出功率，满足覆盖指标及隔离度要求。

4.6.11 无线通信室内覆盖系统边缘场强要求：

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 序号 | 电信业务经营者 | 网络制式 | 参考指标 | 覆盖电平（dBm） | 有效覆盖率 |
| 1 | 中国移动 | GSM 900 | RxLev | -85 | 95% |
| 2 | DCS 1800 | RxLev | -85 | 95% |
| 3 | TDD LTE | RSRP/ RS-SINR | RSRP≥-105dBm且 RS-SINR ≥6dB | 95% |
| 5G | SSB-RSRP / SSB-SINR | SSB-RSRP≥-105dBm且 SSB-SINR≥0dB |
| 4 | 中国联通 | GSM 900 | RxLev | -85 | 95% |
| 5 | WCDMA 2100 | RSCP | RSCP≥-90dBm | 95% |
| 6 | DCS 1800 | RxLev | -85 | 95% |
| 7 | FDD LTE（1.8G）（双通道） | RSRP/ SINR | RSRP≥-105且SINR>4dB | 95% |
| FDD LTE（1.8G）（单通道） | RSRP/ SINR | RSRP≥-105且SINR>3dB |
| 8 | 5G | SSB-RSRP / SSB-SINR | SSB-RSRP≥-105dBm且 SSB-SINR≥0dB | 95% |
| 9 | 中国电信 | CDMA | Rxpower | -82 |
| 10 | FDD LTE | RSRP | RSRP≥-110dBm且SINR>3dB | 95% |
| 11 | 5G | SSB-RSRP / SSB-SINR | SSB-RSRP≥-105dBm且 SSB-SINR≥0dB | 95% |
| 注：上表结果作为室内分布系统覆盖设计的参考，应根据建筑物内部不同的功能区、不同的用户需求等进行差异化的设计。 | | | | | |

4.6.12各主要场景天线设计的具体原则如下：

1）在电梯间对平层住宅进行覆盖时，宜根据现场建筑结构选择合适的天线类型和天线安装位置，每户应有天线主瓣直接覆盖。

2）酒店客房、办公室等场景宜选用全向天线，将天线安装于过道、走廊等公共区域，对于大型会议室、套房及办公室，天线应入户安装。

3）电梯覆盖宜选用定向天线进行专项覆盖，每副天线覆盖范围不宜超过4层。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，对于位于小区内观光电梯，通过电梯井内安装泄露电缆解决，对于位于道路旁的观光梯，可采用定向天线随梯方式覆盖电梯，同时控制功率。

4）停车场场景应根据现场建筑结构合路选择天线类型和安装位置，天线间距不宜小于35米。

5）靠近窗户等易外泄区域不宜安装天线，若需安装则需使用定向天线，天线贴墙安装并朝建筑内部覆盖，避免旁瓣和背瓣的信号泄漏。

## 配套设计

4.7.1 无线通信室内覆盖系统机房或BBU安装位置到RRU的光缆应统一设计，由建筑建设方统一建设，到每个RRU安装点的纤芯总数应不小于24芯。

4.7.2 无线室内覆盖系统信号源、有源设备及室外安装的天线、馈线的防雷与接地要求应执行GB 50689《通信局(站)防雷与接地工程设计规范》有关规定 。

4.7.3 新建无线室内覆盖系统电源应执行GB 51194《通信电源设备安装工程设计规范》有关规定。

4.7.4无线室内覆盖系统BBU设备宜采用直流供电方式，RRU设备可采用直流或交流供电方式;直流电源应从单独设置的直流断路器引入，交流电源宜从单独设置的交流断路器引入。

4.7.5 无线室内覆盖系统防火要求应符合国家现行消防规范标准的要求。

4.7.6 无线室内覆盖系统机房应配置灭火器，灭火器配置的设计与计算应执行GB

50140《建筑灭火器配置设计规范》有关规定 。

4.7.7 无线室内覆盖系统设备安装的抗震加固应执行GB/T 51369《通信设备安装工程抗震设计标准》有关规定。

4.7.8 无线室内覆盖系统新建通信机房应执行YD 5003《通信建筑工程设计规范》。

4.7.9 无线室内覆盖系统租房改建通信机房应执行YD/T 2198《租房改建通信机房安全技术要求》。

## 设计送审

4.8.1 设计方案未经清远市通信建设管理办公室审核通过，不得实施。

# 施工要求

## 一般要求

5.1.1 设备、器件和缆线应有明确标识，标识应正确、清晰、齐全，并应如实记录在竣工图纸中。

5.1.2 设备、器件标识宜贴在正面明显位置；缆线标签在首尾两端宜采用吊挂式。并排有多个设备或多条走线时，标签应标示在同一水平线上。

5.1.3 室外标识应采取防水、防脱落处理。

5.1.4 缆线、线管进出墙孔应用防火封堵材料封堵，室外墙孔应作防水处理。

5.1.5 设备、器件、缆线、走线管或槽道规格型号、安装位置、安装高度、安装路由等应符合工程设计要求。

5.1.6 隐蔽工程应随工检查。

5.1.7 施工完成后，设备、器件和现场环境应保持整洁。

5.1.8 施工完成验收合规后，施工单位应提供不少于两年的质保期。

## 安装环境

5.2.1 设备安装机房环境应满足工程设计要求，设备安装场所宜整洁、无灰尘，缆线布放路由应具备施工条件。

5.2.2 建筑物楼内电源系统和防雷接地设施应满足工程设计要求或相应验收规范要求。

5.2.3 施工区域的井道、楼板、墙壁等不得出现渗水、滴漏现象。

5.2.4 设备安装位置应远离高温、易燃、易爆、易受电磁干扰、强腐蚀的环境。

5.2.5 室外安装环境应易于设备固定，建筑墙体应坚固完整。

## 设备器材检验

5.3.1 设备及器材检查时，建设单位或监理单位、施工单位和供货厂家应同时在场，并应做好记录。

5.3.2 设备及器材规格、型号、数量应符合设计要求，并应对照装箱单对设备实物进行核对检查。工程建设中应使用合格材料。

5.3.3 设备及器材进行外观检查，外包装应完整无破损，设备及器材应无受潮、破损、变形、火烤等迹象，无明显凹陷。

5.3.4 器件的电气性能应进行抽样测试，其性能指标应符合进网技术要求。

5.3.5 不符合要求的设备及器材应由建设单位或监理单位、施工单位和供货厂家共同鉴定，并应由责任单位及时解决。

5.3.6 设备检查完毕，应分类存放，并应堆放整齐。

## 有源设备安装

5.4.1设备应安装正确、牢固、无损伤。

5.4.2 设备供电应符合设计要求。

5.4.3 设备安装位置应便于安装、调测、维护和散热，并应确保无强电、强磁的干扰。

5.4.4 设备接地、抗震加固及防雷应符合设计要求。

5.4.5 有源设备安装工程验收应满足设计要求。

## 无源器件安装

5.5.1 无源器件应用固定件牢固固定，不得悬空或无固定放置。

5.5.2 馈线接头与各器件连接时，应保证端口连接正确、可靠。

5.5.3 无源器件应做好防水、防腐蚀保护，在室外环境安装时，接头应做好防水处理。

5.6.4 安装无源器件时可根据安装现场条件，采用跳线、直角弯头等进行连接。

## 天线安装

5.6.1 天线安装应牢固、美观。天线安装位置和定向天线主瓣方向应满足设计要求。室内天线安装时，天线附近应无直接遮挡物，并应与消防喷淋头保持安全隔离距离。

5.6.2 天线应使用天线固定件固定，抗震性能应符合设计要求。

5.6.3 电梯井内的天线固定不应影响电梯的正常运作；天线安装在天花板内时，应通过天线支架固定，不得随意摆放；当安装在金属天花板上的天线与天花板有接触时，天线与天花板接触面间应加绝缘垫片。

5.6.4天线吊挂高度应略低于梁、通风管道、消防管道等障碍物。

## 馈线布放

5.7.1 馈线布放应平直、整齐、牢固、美观，避免凹凸和急剧弯曲现象，不得有扭曲、裂损，不得交叉和空中飞线；两条以上的馈线同时布放时应平行布放。

5.7.2 馈线弯曲布放时，弯曲角应保持圆滑均匀，弯曲半径应满足相应的缆线技术规范要求。

5.7.3 馈线宜在弱电井和天花吊顶内布放，并应固定牢固。

5.7.4 在机房、弱电井和吊顶外布放的馈线，宜用管槽、走线架、走线管保护并固定良好。

5.7.5 室外馈线进入机房前应做好滴水弯，防雷接地应符合设计要求。

5.7.6 馈线的连接头应接触良好。室外馈线的连接头应做防水密封处理。

5.7.7 馈线宜安装在弱电井，不宜安装在风管或水管管井，不得在强电高压管道和消防管道一起布放。

5.7.8穿凿孔洞时，孔洞内径应根据穿越缆线数量确定，孔洞应在穿墙（板）部分加装镀锌钢管或金属槽道，并应在缝隙处填充防火岩棉。

5.7.9与设备相连的跳线或馈线应采用线码或馈线夹固定。

5.7.10 室外馈线不可直埋，套管材质及埋深应符合相关技术要求。

5.7.11馈线的标签应标明进线和出线设备编号和长度。

## 信号线、光纤、电源线布放

5.8.1 信号线、光纤、电源线布放应平直、整齐，避免凹凸和急剧弯曲现象，不得有扭曲、裂损，不得交叉和空中飞线。弯曲布放时，弯曲角应保持圆滑均匀，曲率半径应满足缆线指标要求。

5.8.2 信号线、光纤、电源线宜在弱电井和天花吊顶中布放，并应固定牢固。

5.8.3 在机房、弱电井和吊顶外布放的信号线、光纤、电源线，应用走线架、走线槽道或走线管保护并应固定良好。

5.8.4 缆线穿越楼层或墙体布放时，孔洞处应对缆线保护。

5.8.5 室外缆线连接头应做防水密封处理。

5.8.6 室外缆线进入机房前应做好滴水弯，防雷接地应符合设计要求。

5.8.7信号缆线、电源线应分路由布放。若条件受限确需同路由布放时，应做好相互间防护隔离，不同类型缆线间间距应符合现行国家标准GB50311《综合布线系统工程设计规范》的有关规定。

5.8.8信号线、电源线连接头应牢固安装，接触良好。

5.8.9 光纤布放时不得受压，不得把光纤折成直角，使用扎带时应勒紧，不得使光纤变形。

5.8.10 电源线应采用整条电缆线料，不得有中间接头。

5.8.11 正负极电源线应根据缆线颜色区分，并应连接正确。

5.8.12 缆线应绑扎或采用专用的缆线卡具固定，绑扎固定间距应保持一致，并应符合技术要求。多余线扣应剪除，线扣应齐根剪平。预留的缆线应整齐盘放并固定好，不得影响其他设备和器件的正常操作。

5.8.13 缆线冗余长度应满足相关技术要求。

## 走线架、走线槽道及走线管布放

5.9.1 水平走向的走线架、走线槽道及走线管应与水平面平行，垂直走向的走线架、走线槽道及走线管应与水平面垂直，无明显起伏或歪斜现象。

5.9.2 加固支撑安装应平稳牢固，吊挂应垂直整齐。

5.9.3 走线管布放应整齐、美观，转弯处应使用软管连接，在室外布放时应防水处理。

5.9.4 走线管应沿墙面或顶面布放，并应用线码或馈线夹固定，其固定间距应符合设计要求。

5.9.5 金属走线架、走线槽及走线管接地应符合设计要求。

5.9.6 走线架、走线槽道及走线管的安装应符合现行国家标准GB 50312《综合布线系统工程验收规范》的有关规定。

## 加电检查

5.10.1 电源引入极性应正确，连接牢固可靠。

5.10.2 设备工作电源应满足设备标称值要求。

5.10.3 开机操作应符合设备操作程序，设备应正常工作。

5.10.4 检查告警系统，告警系统应工作正常、告警准确。

# 验收检测要求

## 验收检测流程

6.1.1 验收检测流程如图6.1.1所示：



图6.1.1 验收流程图

## 一般要求

6.2.1施工单位根据标准工序工艺要求，完成分布系统及相关配套设施施工及相关测试，需对工程进行自检，通过并经监理单位确认后，方可组织验收。

6.2.2施工完成自检后，建设单位组织第三方检测单位进行检测，检测通过后施工单位应按要求提交竣工技术文件，并经监理单位初审通过后方可进行交付验收，监理单位需提供监理资料。

6.2.3 验收检测工作应遵守的标准包括：

1）中华人民共和国原邮电部、原信息产业部以及工业和信息化部的有关文件；

2）中华人民共和国国家标准GB/T 51125《通信局站共建共享技术规范》”；

3）中华人民共和国环境保护部颁布GB 8702《电磁环境控制限值》；

4）中华人民共和国通信行业标准GB51120《通信局(站)防雷与接地工程验收规范》；

5）中华人民共和国通信行业标准YD/T 5160《无线通信室内覆盖系统工程验收规范》；

6）中华人民共和国通信行业标准YD/T 2740.6《无线通信室内信号分布系统 第6部分：网络验收方法》；

7）中华人民共和国通信行业标准YD 5083《电信设备抗地震性能检测规范》；

8）中华人民共和国国家标准GB/T 51391《通信工程建设环境保护技术标准》；

9）广东省通信管理局文件粤通管字(2002)136号关于颁发《广东省通信工程质量监督管理实施细则》(暂行)的通知；

10）其他国家或行业现行的施工及验收技术规范。

## 验收检测内容

6.3.1验收过程包含内部验收和交付验收两部分。

6.3.2系统安装质量检查应包含以下内容：

1）分布系统天线安装质量检查；

2）馈线布放安装质量检查；

3）走线架、走线槽道及走线管的安装质量检查；

4）防雷接地电阻检测；

6.3.3系统性能检测应包含以下内容：

1）配套光缆检测；

2）室内分布系统驻波比检测；

3）系统互调抑制检测；

4）覆盖信号场强检测；

5）室外泄漏信号场强检测。

6.3.4检测用仪器设备应经过计量机构检定，且在检定有效期内，并处于正常状态。

## 内部验收

6.4.1施工完成且具备验收条件后，建设单位应委托第三方检测单位对分布系统进行检测，出具检测报告。

6.4.2内部验收阶段检测数量应全数检测，不得采用抽样方式进行检测。

6.4.3检测报告应对所检测项目是否符合相应标准的规定或设计文件要求做出明确的结论。

6.4.4系统检测结论应分为合格或不合格。凡不合格项，均应明确指出存在的问题，提出整改建议。

6.4.5检测报告应包括以下内容：

1 委托检测单位、被检工程设计单位、施工单位和监理单位名称；

2 被检测工程名称、地址、建筑规划许可证、项目单位联系人；

3 检测项目的检测结果及汇总、检测结论；

4 检测日期、报告完成日期。

6.4.6 竣工技术文件包括但不限于：

1) 公司资质

2) 工程说明

3) 施工组织方案报审表

4) 施工组织方案

5) 安全技术交底

6) 材料质量证明文件

7) 开工报告

8) 隐蔽工程记录

9) 工程签证

10) 检测报告

11) 工程量统计表

12) 竣工图

13) 交工通知

14) 验收证书

15) 备考表

6.4.7监理资料包括但不限于：

1) 监理规划

2) 监理细则

3) 施工单位资质审核意见表

4) 设计文件监理审核意见表

5) 竣工文件审查意见表

6) 监理安全通知书

7) 监理通知书

8) 监理总结

6.4.8建设单位对竣工技术文件和监理资料进行审查，竣工技术文件应符合下列要求：

1) 内容齐全：应符合相关施工验收办法和要求，文件资料齐全。

2) 内容准确：竣工图纸、测试记录应图实相符，数据正确。

3) 内容清楚：资料的撰写应清楚。

## 交付验收

6.5.1通过内部验收后，预留电信业务运营者90天安装信号源设备期限，电信业务运营者按照各自设计方案和施工要求自行完成信号源设备安装，90天期满后视为已完成信号源设备安装阶段。

6.5.2电信业务运营者安装信号源设备后，建设单位可向清远市通信建设管理办公室提交工程竣工报告，申请交付验收。清远市通信建设管理办公室组织设计、施工、监理、第三方检测等单位进行交付验收，并邀请中国移动、中国电信、中国联通、中国铁塔参加验收。验收通过后，由清远市通信建设管理办公室、建设单位、中国移动、中国电信、中国联通、中国铁塔在《交付验收单》签字确认。

6.5.3 交付验收检测采用抽样方式进行检测，抽样比例不少于10%。

# 运行维护

## 分工界面

7.1.1经竣工验收备案的无线通信室内覆盖系统，由其产权人或者管理人负责维护管理，或者由其委托具备相关资质的单位维护管理。

## 日常巡查

7.2.1维护单位应定期对分布系统进行日常巡查。

7.2.2 日常巡查内容包括:

7.2.2.1 井道巡查。应确认井道干燥、干净，周围不存在强电、强磁和强腐蚀性的干扰与威胁。

7.2.2.2 天馈系统检查。应确认馈线固定可靠，外表皮无破损和变形，馈线弯曲度符合要求，接头包扎无老化开裂现象。应确认天线、馈线标志、标签完整、准确。

7.2.2.3 无源器件检查。应确认器件固定可靠，运行正常，连接良好，标签正确齐全。

7.2.2.4 运行环境。应确认现场温度、湿度正常，现场环境无安全隐患。

## 抢修响应

7.3.1 维护单位应建立完善的应急抢修制度，配置日常值班值守人员。

7.3.1 现场分布系统发生故障时，应立即做出反应，安排人员进行现场故障处置。

7.3.2 涉及到与信源相关的故障，需与电信业务经营者进行沟通并做好沟通记录，共同分析故障原因进行故障处理。

# 附录

## 附录1 本指南用词说明

本指南条文中有关严格程度的用词，采用以下写法：

1. 表示很严格，非这样做不可的用词：

正面词采用“必须”。

反面词采用“严禁”。

1. 表示严格，在正常情况下均应这样做的用词：

正面词采用“应”。

反面词采用“不应”或“不得”。

1. 表示允许稍有选择，在条件许可时首先应这样做的用词：

正面词采用“宜”

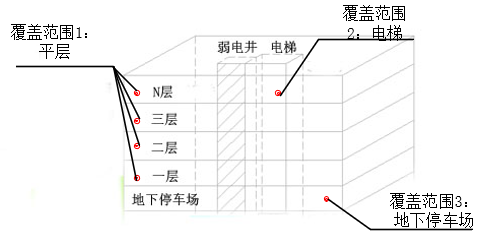
反面词采用“不宜”。

1. 表示允许有选择，在一定条件下可以这样做的，采用“可”。

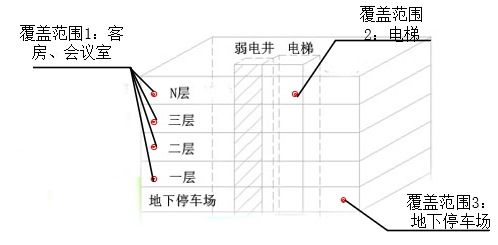
## 附录2 公众通信系统频段分配表

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| 电信业务经营者 | 网络制式 | 上行频段 | 下行频段 | 类型 |
| 电信 | CDMA（1x/DO） | 824-835 | 869-880 | 低频 |
| FDD-LTE（1.8G） | 1765-1785 | 1860-1880 | 中频 |
| FDD-LTE（2.1G） | 1920-1940 | 2110-2130 | 中频 |
| 5G | 3400-3600 | | 高频 |
| 移动 | GSM/LTE | 889-904 | 934-949 | 低频 |
| DCS（1.8G） | 1710-1735 | 1805-1830 | 中频 |
| TDD-LTE E频段 | 2320-2370 | | 高频 |
| TDD-LTE D频段/5G | 2515-2675 | | 高频 |
| TDD-LTE F频点 | 1885-1915 | | 中频 |
| TDD-LTE A频段 | 2010-2025 | | 中频 |
| 5G预留 | 4800-4900 | | 高频 |
| 联通 | GSM/FDD-LTE 900 | 904-915 | 949-960 | 低频 |
| FDD-LTE 1.8G | 1735-1765 | 1830-1860 | 中频 |
| WCDMA 2.1G | 1940-1965 | 2130-2155 | 中频 |
| TDD-LTE 2.3G | 2300-2320 | | 高频 |
| 5G | 3400-3600 | | 高频 |

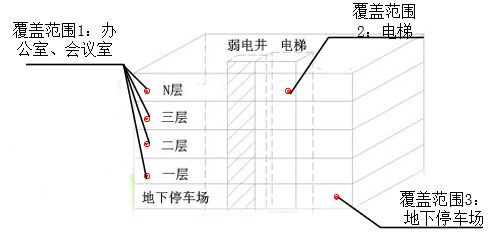
## 附录3 各建筑类型覆盖区域示意图



附录图3-1 住宅小区覆盖区域示意图



附录图3-2 酒店覆盖区域示意图



附录图3-3 写字楼覆盖区域示意图

## 附录4 验收测试内容及方法

1、测试内容

测试内容包括：配套光缆测试、室内分布系统驻波比检测、系统互调抑制检测、覆盖信号场强检测、室外泄漏信号场强检测。

2、检测仪表配置要求

|  |  |
| --- | --- |
| 仪表名称 | 应用范围 |
| 光时域反射仪 | 用于室内分布系统配套光缆测试 |
| 驻波比测试仪 | 用于室内分布系统传输设备及连接节点端口的驻波比检测 |
| 互调抑制测试仪 | 用于室内分布系统互调抑制检测 |
| 信号源 | 可为测试提供无调制和不同制式调制的多载波或单载波信号 |
| 路测设备 | 用于测试并记录测试路径上载频频率、载频电平等数据 |
| 频谱分析仪 | 用于测试载频频率、载频电平以及调制域信号的质量分析 |

3、配套光缆检测方法

测试仪表：光时域反射仪。

测试条件：已完成配套光缆的建设成端

测试步骤：

（1）在光缆一端用光时域反射仪测试光路损耗；

（2）记录测试数据.

测试数据：光路损耗。

结果分析：系统光性能测试应满足：室内分布系统光衰不超过-12dB。

4、系统驻波比检测方法

测试仪表：驻波比测试仪。

测试条件:

（1）被测室内信号分布系统所有末端节点不能空载（接天线或负载）；

（2）测试路径如果含有源设备时，测试前应关闭有源设备电源，再进行驻波比测试；

（3）根据室内分布系统设计平面图选择测试点，包括：信号分布系统基站信源输入节点，主干电缆与分支电缆跳线节点，信号分布系统近、中、远端天线辐射节点。

测试步骤：

（1）选择测试点，并对测试点予以分类及编号；

（2）用驻波比测试仪分别接至所要测试的节点端口；

（3）测试每个节点的驻波比，并填写测试记录

测试数据：

（1）室内分布系统基站信源信号引入端口驻波比；

（2）主干电缆与分支电缆连接处至天线端的驻波比。

结果分析:

按测试点分类，驻波比应满足要求：基站信号引入端口驻波比要求小于1.3；主干电缆与分支电缆连接处至天线端的驻波比应小于1.4；末端天线数量小于5副时，引入基站端口驻波比应小于1.4；距离超过100米或所接天线超过10副时，驻波比应小于1.3；分布系统中所有支路总输出端口和输入端口（各种器件及线缆连接端口）的驻波比不得超过1.5。

5、系统互调抑制检测方法

测试仪表：互调抑制测试仪。

测试条件:

（1）被测室内信号分布系统所有末端节点不能空载（接天线或负载）；

（2）测试路径如果含有源设备时，测试前应关闭有源设备电源，再进行驻波比测试；

测试步骤：

（1）对测试点POI予以编号；

（2）现场使用互调测试仪进行全数测试，在POI输出ANT口处测量分布系统总体互调值，完成测试并记录测试结果。

测试数据：POI输出ANT口整体测试分布系统总体互调值。

结果分析:POI输出ANT口整体测试分布系统总体互调值≤-130dBc （@27dBm）。

6、覆盖信号场强检测

测试仪表：信号源、路测设备及频谱分析仪

测试条件

(1)室内信号分布系统中除测试端口外的所有末端节点不能空载(终接天线或负载)；

(2)当系统中具有有源设备时，启动室内系统中的所有有源设备处于正常开通状态；

(3)将室内信号分布全程处于正常工作状态；

(4)室分系统处于覆盖区域为多小区配置时，应以多个信源频点分别设置在所规定的小区信源输入端口；

(5) 将信号源输出功率按设计要求规定的基站输出电平数值设置；

(6)根据建筑物设计平面图和室内分布系统设计平面图选择测试路线；

(7)测试路线需覆盖建筑物内主要覆盖区域、边缘区域、泄漏区域和切换区域以及隧道的行车区域，应注意对门窗附近区域走廊、楼梯、拐角等区域的选取。

测试步骤：

（1）测试前先根据室内分布系统设计平面图，确认需要进行采样的测试路线；

（2）将信号源接入室内信号分布系统信源侧规定的下行输入端口；

（3）使用路测设备沿路测路线进行室内覆盖频点测试，并同步通过点击软件显示图标确定每一路段或每一拐角抵达的位置；

（4）同时釆集并保存频点信息、信号强度、小区信息及载干比等数据信息并进行统计处理显示路测轨迹图提供覆盖效果的示意图。

测试数据：

不同覆盖场景下的测试数据，保存路测图，统计在确定的覆盖范围内(目标覆盖范围内或边缘区域) 获得所规定场强的占有率有效覆盖率。

结果分析：

信号有效覆盖率及信干比应满足4.6.11节的要求和YD/T 2740.1-2014 《无线通信室内信号分布系统第1部分:总体技术要求》第9章要求。

7、室外泄漏信号场强检测

测试仪表：信号源、频谱分析仪

测试条件：

（1）室内信号分布系统中所有末端节点不能空载;

（2）当系统中具有有源设备时，启动室内系统中的所有有源设备处于正常开通状态；

（3）将室内信号分布全程处于正常工作状态;

（4）根据建筑物平面图和室内分布系统设计平面图，选择室内泄漏区域测试路线；

（5）测试前应了解室内覆盖系统各天线位置，以及小区和频点分布情况和室外载波频率配置情况。

测试步骤:

（1）测试前先根据室内分布系统设计平面图，确认需要进行釆样的测试点位;

（2）将信号源送入室内信号分布系统基站侧的规定的下行输入端口;

（3）输入打开室内信号分布系统，并确认其处于正常工作状态；

（4）使用频谱分析仪釆集室内分布小区频点的信号强度。

测试数据：有可能出现泄漏场景下的场强数据。

结果分析：

室内分布系统在室外泄漏信号的业务信号或导频信号场强应比室外主小区低10dB。

## 附录5 相关单位资质要求

1、设计单位

设计单位应具备建设行政主管部门核发的电子通信广电行业（通信工程）乙级及以上设计资质。

2、监理单位

监理单位应具备建设行政主管部门核发的通信工程监理乙级及以上资质。

3、施工单位

施工单位应具备建设行政主管部门核发的通信工程施工总承包叁级及以上资质及有效的施工企业安全生产许可证。

4、检测单位

检测单位应具备省级以上（含省、自治区、直辖市）质量监督部门颁发的检验检测机构资质认定证书（CMA）或有中国合格评定国家认可委员会（CNAS）颁发的检验机构认可证书，且能力附表应包含无线通信系统。