

ICS 33.060.20

M 37

YD

中华人民共和国通信行业标准

YD/T 2740.6-2014

无线通信室内信号分布系统 第 6 部分：网络验收方法

Indoor signal distributing system
Part 6: Network test method

2014-10-14 发布

2014-10-14 实施

中华人民共和国工业和信息化部 发布

目 次

前 言	II
1 范围	1
2 规范性引用文件	1
3 术语、定义和缩略语	1
3.1 术语和定义	1
3.2 缩略语	2
4 概述	2
4.1 室内分布系统工程安装施工验收	2
4.2 室内分布系统传输性能检验	2
4.3 室内分布系统网络性能质量检验	3
5 测试点选择原则	3
6 测试条件	4
6.1 测试连接示意图	4
6.2 测试方法	5
6.3 测试仪表配置要求	5
6.4 系统测试的前提条件	6
6.5 环境条件	6
7 室内分布系统验收测试	6
7.1 工程安装施工验收	6
7.2 室内分布系统传输性能检验	7
7.3 室内分布系统网络性能测试	16
7.4 室内信号分布系统操作维护及监控测试	30
附录 A (规范性附录) 测试仪表指标要求	31
附录 B (规范性附录) 信号强度测试信道	32

前 言

YD/T 2740《无线通信室内信号分布系统》分为6个部分：

- 第1部分：总体技术要求；
- 第2部分：电缆（含漏泄电缆）技术要求和测试方法；
- 第3部分：放大器技术要求和测试方法；
- 第4部分：光纤设备技术要求和测试方法；
- 第5部分：无源器件技术要求和测试方法；
- 第6部分：网络验收方法。

本部分为 YD/T 2740《无线通信室内信号分布系统》的第6部分。

随着技术的发展，还将制订后续的相关标准。

本部分按照 GB/T 1.1-2009 给出的规则起草。

本部分由中国通信标准化协会提出并归口。

本部分起草单位：工业和信息化部电信研究院、中国移动通信集团设计院有限公司、中国联合网络通信集团有限公司。

本部分主要起草人：王晓磊、李莉莉、吕召彪、方 媛、杨 军、师树萌。

无线通信室内信号分布系统

第 6 部分：网络验收方法

1 范围

本部分规定了包括应用于公用移动通信网、专用移动通信网、无线宽带接入系统及其他相关频段无线通信网络制式系统的室内信号分布系统网络验收方法。包括工程质量检验及系统性能检验两方面，并给出验收的测试仪表要求及测试的前提条件。

本部分适用于共用或独立建设无线通信室内分布系统，包括 GSM、cdma2000、TD-SCDMA、WCDMA、cdma2000 HRPD、无线接入、集群、数字多媒体广播等信号的室内接入覆盖，其它无线室内分布系统也可参照使用。

2 规范性引用文件

下列文件对于本文件的应用是必不可少的。凡是注日期的引用文件，仅所注日期的版本适用于本文件。凡是不注日期的引用文件，其最新版本（包括所有的修改单）适用于本文件。

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

YD/T 5160 无线通信系统室内覆盖工程验收规范

3 术语、定义和缩略语

3.1 术语和定义

下列术语和定义适用于本文件。

3.1.1

覆盖率 Signal Coverage

在划定的覆盖范围内（目标覆盖范围内或边缘区域）获得所规定功率占有率，即表示为（获得所规定场强或功率数值的采样测试点数/目标覆盖范围采样测试点总数） $\times 100\%$ ，或（在规定覆盖区域内的符合某一规定的场强或功率之内的采样点数/规定覆盖区域内的采样总数） $\times 100\%$ 。

3.1.2

语音呼叫建立成功率 Voice Call Setup Success Rate

在获得所规定场强或功率占有率范围内呼叫建链的成功率，即表示为：

$(\text{成功的呼叫或应答次数} / \text{总的呼叫尝试次数}) \times 100\%$ 。

3.1.3

语音掉话率 Voice Call Drop Rate

在获得所规定场强或功率占有率范围内掉话率，即表示为：

$\text{语音业务掉话次数} / \text{释放前语音业务占用次数} \times 100\%$ 。

3.1.4

切换成功率 Handover Success Ratio

在获得所规定场强或功率占有率范围内业务切换成功率，即表示为：

$\text{成功切换次数} / \text{切换尝试次数} \times 100\%$ 。

3.2 缩略语

下列缩略语适用于本文件。

B	Bandwidth	信号带宽
BCCH	Broadcast Control Channel	广播控制信道
BLER	Block Error Rate	误块率
CDMA	Code Division Multiple Access	码分多址接入
C/I	Carrier/Interference	载干比
CQT	Call Quality Test	语音呼叫质量测试
CS	Circuit Domain	电路域
FER	Frame Error Rate	误帧率
GSM	Global System for Mobile Communications	全球移动通讯系统
PS	Packet Domain	分组域
RBW	Resolution Bandwidth	分辨率带宽
TD-SCDMA	Time Division-Synchronization Code Division Multiple Access	时分-同步码分多址接入
VBW	Video Bandwidth	视频带宽
WCDMA	Wideband Code Division Multiple Access	宽带码分多址接入
WLAN	Wireless Local Area Network	无线局域网

4 概述

4.1 室内分布系统工程安装施工验收

当室内分布系统工程建设完成后，为确保工程建设质量满足网络应用的技术要求，工程建设验收之前，首先应对网络系统的工程安装施工进行验收核查，以确保系统的可靠性和安全性，其具体内容如下：

- 有源、无源设备安装；
- 天线安装；
- 馈线安装；
- 接地；
- 电源；
- 附件安装。

工程安装施工验收应符合 YD/T 5160 的要求。

4.2 室内分布系统传输性能检验

当室内分布系统工程安装施工验收完成后，为确保工程建设质量满足网络应用的技术要求，在未接入实际网络之前，应首先对室内分布系统进行现场各项指标的检测，采用模拟测试方式对室内分布系统物理链路进行网络传输质量的初验。测试项目应包括以下内容：

- 各个接入节点的驻波特性；
- 有源设备输出功率；
- 天线辐射源点端口功率；

- 系统上下链路的平衡；
- 室内分布系统各制式输入端口隔离度测试；
- 光路损耗及时延；
- 室内分布系统空载各个区域的干扰覆盖电平测试；
- 室内分布系统各个区域的覆盖均匀性；
- 模拟加载情况下的覆盖效果测试；
- 模拟加载情况下的泄漏电平测试。

4.3 室内分布系统网络性能质量检验

当室内分布系统工程建设完成后，经工程建设质量验收和网络初验完成后，实际网络加载业务情况下的检验测试，测试项目应包括以下内容：

a) 覆盖效果测试：即对信号覆盖功率的测试（含主信道功率和邻道功率、信噪比、导频覆盖功率、 C/I 或 E_b/N_0 及 BLER）施主信源接入端上行低噪杂散测试。

b) 业务质量检测：

1) 话音通信质量测试包括：

- MOS 值或误码率；
- 呼叫接通率；
- 接续时延；
- 掉话率；
- 切换成功率。

2) 数据传输质量测试包括：

- 短消息及彩信；
- 发送成功率、正确率及发送接收时延；
- 接入成功率、掉线率、上下行业务速率及 BLER 值；
- 数据卡上网掉线率（如 GPRS 等）；
- 吞吐量、丢包率；
- 切换成功率。

5 测试点选择原则

室内分布系统工作区域现场验收的主要测试地点位置的选择，应按其系统的建设布局、连接节点和典型应用场景区域进行抽样选取。

系统传输性能测试物理节点如下：

- 室内分布系统中继有源设备；
- 传输线路分支节点：室内分布系统信源输入端口、传输线路支路节点；
- 室内分布系统信源馈送端口；
- 天线或线缆辐射端口。

上述测试端口可根据分布系统的布局按主次干线和支路的分散阶段进行典型抽样选取。

室内覆盖测试及传输质量测试场景如下：

a) 室内一般覆盖区域：

- 建筑物内行人过道通路, 大厅;
- 室内:会议室、办公室、走廊、电梯间、楼梯、茶水间、地下室等;
- 公共场所的主要活动区域;
- 公路、铁路行车隧道行车路段;
- 大型场馆、影院、会议厅观众区域。

b) 室内边缘区域:

- 安全楼梯通道;
- 建筑物隔断, 走廊、拐角处、茶水间;
- 覆盖区域的顶端覆盖边缘。

c) 室内切换区域:

- 电梯、楼梯、地下室出入口;
- 隧道进出口区域, 中间段小区覆盖边缘异频重叠区;
- 多小区间配置边缘重叠区域。

d) 室内泄漏区域:

- 小区周边楼宇口外 10 米区域内;
- 高层窗户边附近内 1 米处;
- 隧道出口外 10 米内区域。

6 测试条件

6.1 测试连接示意图

测试连接示意图如图 1 和图 2 所示。

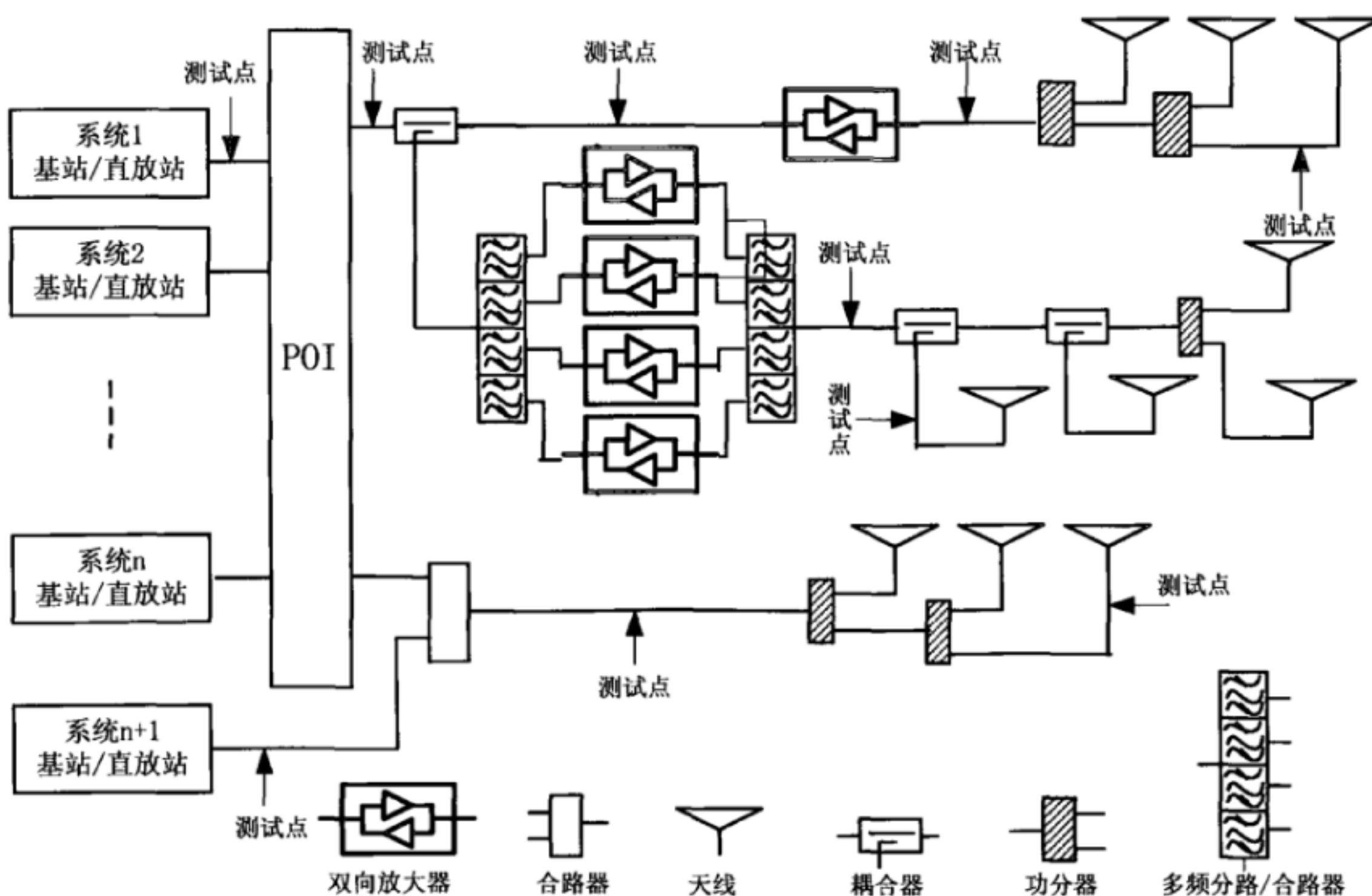


图 1 室内分布系统物理测试节点示意图

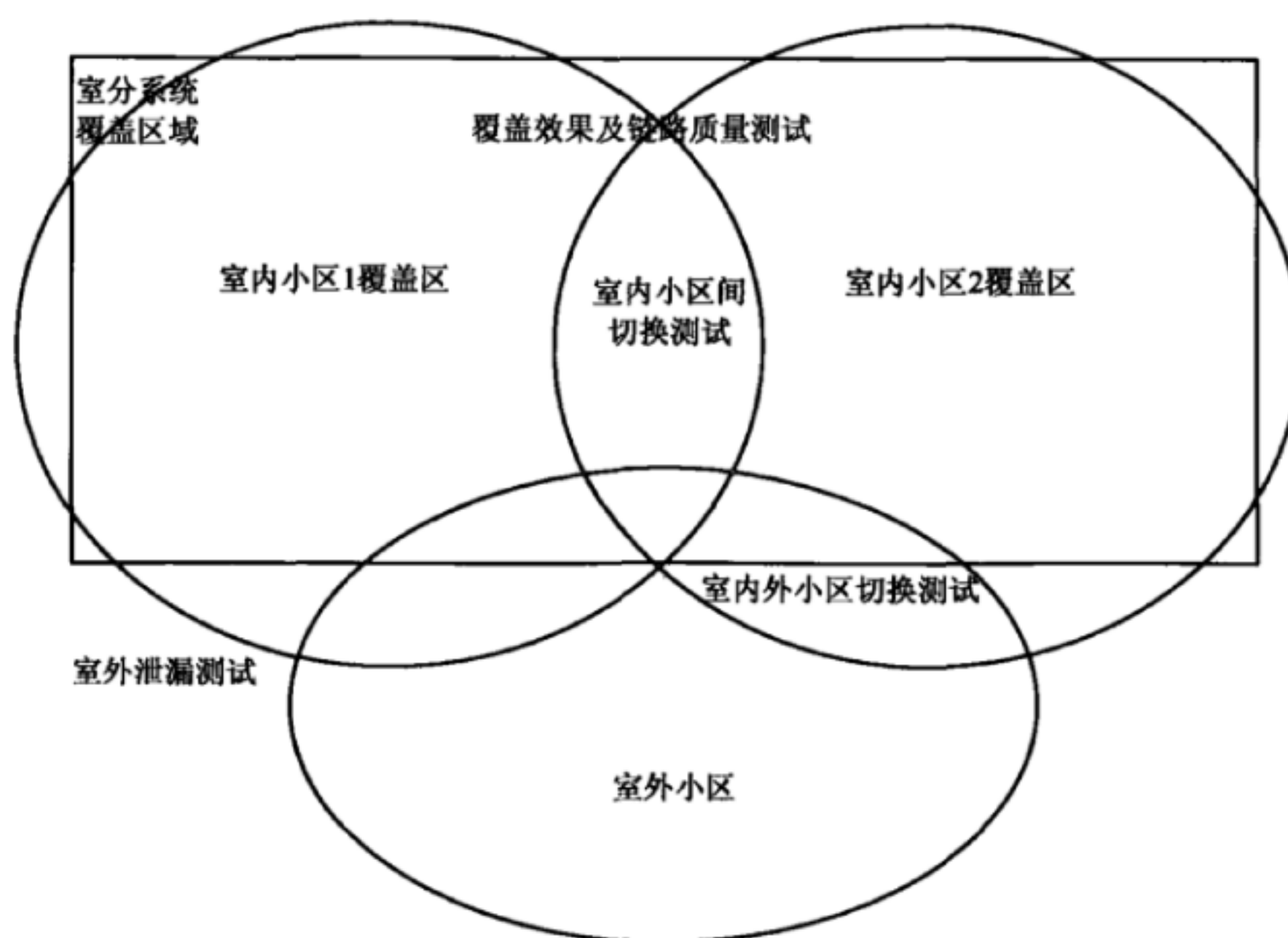


图2 室内覆盖效果及传输质量测试示意图

6.2 测试方法

无线通信室内分布系统的网络验收测试常用以下三种方法。

- a) 固定：根据测试场景选取天线覆盖区域内固定的位置，进行点测；
- b) 移动：根据测试场景选择人员行走的路径进行沿线测试；
- c) 车辆行驶方式：根据测试场景选择车辆行驶路线进行沿线测试。

6.3 测试仪表配置要求

测试所使用仪表的配置应满足表1的要求。

表1 测试仪表配置要求

仪表名称	应用范围
室内覆盖测试软件	为路测分析仪提供协议分析和数据统计处理、记录、分析功能
路测仪（测试移动台）	支持被测制式业务终端，为路测提供接入实际网络的业务功能，以及话音、数据传输质量的评估信息，与室内覆盖测试软件配合使用。可连接计算机记录并显示移动台发送和接收的信令序列
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测试
信号源	可为室内分布系统传输性能测试提供无调制和不同制式调制的多载波或单载波信号
频谱分析仪	用于室内分布系统传输性能测试的中的载波频率、载波电平以及调制域信号的质量分析
扫频仪	用于室内分布系统接收无线通信网络信号，包括：小区下行无线信号、空中接口的主要参数、频谱分析及地理化参数等，并具有一定的统计和图像轨迹处理功能
功率计	用于信号功率测试
光功率计及光时域分析仪	用于采用光传输设备接口性能测试
地阻测试仪	用于室内分布系统设备的接地电阻测试
标准阻抗为50欧姆	能承受被测设备输出功率的 50 欧姆非辐射性电阻负载
测试器件	环形器（或耦合器）、衰减器、标准阻抗

上述仪表功能及性能指标应满足附录A中的相应规定。

6.4 系统测试的前提条件

系统测试的前提条件如下：

- a) 被测室内信号分布系统安装完毕，硬件软件全部工作正常，数据正确配置并正常运行；
- b) 有源设备工作点调试完毕，确保正常工作；
- c) 辅助测试设备硬件软件全部工作正常,已完成各种逻辑数据的正确设置；
- d) 无线网络侧辅助测试环境正常工作运行。

6.5 环境条件

测试温湿度环境应满足表 2 的要求。

表 2 测试温湿度环境要求

条件	最低	最高
温度	0℃	40℃
相对湿度	20%	85%

测试其他环境条件要求见测试例。

7 室内分布系统验收测试

7.1 工程安装施工验收

测试编号：7.1
测试项目：工程安装施工检验
测试分项：接地电阻
测试仪表： 接地电阻表及电阻钳
测试条件： 严格按工程建设要求完成地网、接线排与设备、电缆器件、电源设施的接地
测试步骤： (1) 用接地表的钳型接地夹接至接地节点的终端接地线与实际地网之间的地阻差值； (2) 记录其最终结果
结果分析： 判定接地电阻是否满足 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》中 16.6 的要求

7.2 室内分布系统传输性能检验

7.2.1 驻波比测试

测试编号: 7.2.1
测试项目: 室内分布系统传输性能检验
测试分项: 室内分布系统驻波比测试
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 (终接天线或负载); (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: 有源设备 (基站、干放) 连接节点、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, 漏泄电缆终端节点
测试步骤: (1) 按照测试说明要求作好准备工作, 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, 判定驻波比是否满足 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》中 10.1 节的要求

7.2.2 有源设备在线测试

测试编号: 7.2.2
测试项目: 室内分布系统传输性能检验
测试分项: 有源设备在线测试
测试仪表: 信号源、频谱分析仪
测试条件: (1) 将室内信号分布系统处于正常开通状态; (2) 被测室内信号分布系统所有末端节点不能空载 (终接天线或负载); (3) 测试路径如果含其他有源设备时, 应将其关闭有源设备电源
测试步骤: (1) 将信号源送入室内信号分布系统的基站信源输入端或放大器上行输入端口; (2) 将频谱分析仪或功率计接至放大器输下行链路的出端或上行链路的基站接收端口; (3) 将信号源设置在规定制式的工作频段上, 增大信源信号电平; (4) 将频谱仪分别设置在 $SPAN=3B$, $RBW=B$, $VBW=RBW \times 3$; (5) 分别测试放大器上下行链路最大输出功率、ALC 起控功率和上下行增益; (6) 填写测试记录
测试数据: (1) 有源放大器的最大输入电平; (2) 输出功率的最大起控电平; (3) 上下行增益差值
结果分析: 按测试点分类, 参照相关制式的直放站行业标准要求判断该测试数据是否满足要求

7.2.3 天线口输出功率

测试编号: 7.2.3
测试项目: 室内分布系统传输性能检验
测试分项: 天线端口的发射功率
测试仪表: 功率计或频谱分析仪跳线、衰减器及接头若干
测试条件: <ul style="list-style-type: none"> (1) 将室内信号分布系统处于正常开通状态; (2) 被测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 (接天线或负载); (3) 测试路径如果含有源设备时, 测试前应打开有源设备电源; (4) 测试时, 应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天线端口, 测试点尽可能遍布建筑物各层主要区域, 见第 5 章节规定的测试场景选取并选取部分靠近窗户和门的天线; (5) 按室分信号馈送的路径分别选取近、中、远端天线连接节点测试天线端口, 抽取的测试点应平均分散在室内不同场景和楼层; (6) 测试抽检端口数量不得少于天线总数的 10%; (7) 如配有多载波信号, 需分别测试不同频点在天线口的信号电平
测试步骤: <ul style="list-style-type: none"> (1) 测试前先根据室内分布系统设计平面图, 确认测试天线, 并予以编号; (2) 测试时, 应根据系统设计要求在基站侧的室内信号分布系统输入端用信号源模拟基站送入规定的信号电平; (3) 用功率计或频谱分析仪分别按编号依次测试所选定的每个天线端口的载波信号电平或导频平均功率, 并填写测试记录
测试数据: <p>按照测试点编号纪录每个测试点的天线口的业务信道功率或导频功率</p>
结果分析: <p>按测试点分类, 判定天线口功率是否满足 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》中 10.3 和 10.9 节的要求</p>

7.2.4 系统上下行链路的平衡

测试编号：7.2.4
测试项目：室内分布系统传输性能检验
测试分项：系统上下行链路的平衡（仅适用于含有源放大器设备或收发路径分开的系统）
测试仪表： 信号源、及功率计或频谱分析仪、衰减器
测试条件： (1) 将室内信号分布系统处于正常开通状态； (2) 被测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）； (3) 测试路径如果含有源设备时，测试前应打开有源设备电源； (4) 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天线端口； (5) 按室分信号馈送的路径分别选取近、中、远端天线连接节点； (6) 分别测试下行链路和上行链路的路径损耗比较现相应的路径衰减差异
测试步骤： (1) 将信号源送入室内信号分布系统的基站信源输入端，并将频谱仪连接在室内分布系统所选取的下行远端天线端口； (2) 或将信号源送入在室内分布系统所选取的下行远端天线端口，将频谱仪连接在室内信号分布系统的基站信源输入端； (3) 启动室内系统中的有源设备，将全系统处于正常工作状态； (4) 将信号源设置在规定制式的工作频段上，增大信源信号电平； (5) 将频谱仪分别设置在 $SPAN=3B$ ， $RBW=B$ ， $VBW=RBW \times 3$ ； (6) 分别测试该路径的上下行链路的传输损耗，并填写测试记录
测试数据： 按照测试点编号纪录每个测试链路上下行路径衰减偏差值
结果分析： 按测试点分类，判定系统上下行链路的平衡是否满足 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》中 10.7 的要求

7.2.5 系统隔离度

测试编号: 7.2.5
测试项目: 室内分布系统传输性能检验
测试分项: 系统隔离度
测试仪表: 信号源、功率计或频谱分析仪、衰减器
测试条件: (1) 将室内信号分布系统处于正常开通状态; (2) 被测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); (3) 测试路径如果含有源设备时, 测试前应打开有源设备电源
测试步骤: (1) 将信号源接至室内信号分布系统基站侧信源输入端; (2) 将频谱仪连接至室内分布系统基站侧同制式上行输出端口或其他制式的发送端口或接受端口; (3) 当系统中具有有源设备时, 启动室内系统中的有源设备, 将全系统处于正常工作状态; (4) 将信号源产生工作电平为 0dBm 的 CW 单载波信号, 并设置在室内分布系统实际工作范围频段内以 1MHz 带宽间隔进行扫描; (5) 将频谱仪 SPAN 设置在信源扫描频带范围内, RBW=B/3, VBW=100Hz, rms 检波方式, 采用 maxhold 测试状态进行测试; (6) 分别测试出输入电平和测试端口的输出电平, 系统隔离度=输出电平-输入电平, 并填写测试记录
测试数据: (1) 系统内发送至接收端口隔离度测试数据为系统内收发隔离度; (2) 系统间发送工作频段至接收端口隔离度测试数据为系统间阻塞隔离度; (3) 系统间发送工作频段至发送端口隔离度测试数据为系统间互调隔离度; (4) 系统间发送带外工作频段至接收端口隔离度测试数据为系统间杂散隔离度
结果分析: 按测试点分类, 判定隔离度是否满足 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》中 11.4 的要求

7.2.6 系统光性能测试

测试编号：7.2.6
测试项目：室内分布系统传输性能检验
测试分项：系统光性能测试
测试仪表： 光功率计、光时域分析仪
测试条件： (1) 仅适用于光纤直放站拉远做信源系统； (2) 光纤长度不得超出 15km 的系统
测试步骤： (1) 在一端环路光纤； (2) 在另一端利光功率计和光信源测试光路损耗； (3) 用光时域分析仪测试光路时延； (4) 记录测试数据
测试数据： 光路损耗、光路时延
结果分析： 判定系统光性能测试是否满足 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》中 10.8 的要求

7.2.7 室内信号分布系统开通前覆盖区域干扰功率测试

测试编号: 7.2.7
测试项目: 室内分布系统传输性能检验
测试分项: 室内信号分布系统开通前覆盖区域干扰功率测试
测试仪表: 扫频仪或室内路测软件、笔记本电脑、路测终端
测试条件: (1) 应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测试路线尽可能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; (2) 测试前应了解室外不同制式基站的站址和频点分布情况信息; (3) 对已有其他室分系统的室内区域, 应了解该系统频点配置情况
测试步骤: (1) 测试前先根据室内分布系统设计平面图, 确认需要进行采样的测试路线; (2) 关闭室内信号分布系统; (3) 使用路测设备沿路测路线进行室内覆盖频点信号强度扫频测试, 保存路测图, 保存频点信息、信号强度、小区信息及信干比等数据
测试数据: 一般覆盖区域、信号切换区域、室内外信号泄漏区域、边缘区域及车辆运行区域, 行人通道及电梯区域的干扰频率及电平数值的记录数据和统计路测路线轨迹图
结果分析: 用分析软件对测试数据按不同参数分别进行统计, 分析室内信号分布系统开通前信号覆盖质量及干扰强度
测试说明: 本测试是在室内信号分布系统开通前对覆盖区域干扰信号进行普查测试, 其内容包括: 外网引入室内的泄漏信号频率及信号强度。以便覆盖效果测试的测试频点选取

7.2.8 模拟加载覆盖信号场强测试

测试编号：7.2.8
测试项目：室内分布系统传输性能检验
测试分项：模拟加载覆盖信号场强测试
测试仪表：调制信号发生器、扫描接收机及或场强仪
<p>测试条件：</p> <p>(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）；</p> <p>(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；</p> <p>(3) 将室内信号分布全程处于正常工作状态；</p> <p>(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；</p> <p>(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；</p> <p>(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；</p> <p>(7) 测试路线尽可能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见第五章所示，应注意对门窗附近区域走廊、楼梯、拐角等区域的选取</p>
<p>测试步骤：</p> <p>(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；</p> <p>(2) 将调制信号发生器送入室内信号分布系统基站侧规定的下行输入端口；</p> <p>(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。</p> <p>(4) 确定室内覆盖信号频点后，将是先预先的路线图导入扫描接收机及或场强仪中；</p> <p>(5) 从测试路测仪中所启动的位置图标点开始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；</p> <p>(6) 同时采集并保存频点信息、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</p>
<p>测试数据：</p> <p>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</p>
<p>结果分析：</p> <p>用分析软件对不同参数测试数据按分别进行统计，判定信号覆盖及信干比是否满足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</p>
<p>测试说明：</p> <p>模拟加载测试是在公网运营商无线信号引入无线通信室内信号分布系统前，对室内信号分布系统工程信号覆盖质量验收测试</p>

7.2.9 模拟加载室外泄漏信号场强测试

测试编号: 7.2.9
测试项目: 室内分布系统传输性能检验
测试分项: 模拟加载室外泄漏信号场强测试
测试仪表: 调制信号发生器、扫描接收机及或场强仪
<p>测试条件:</p> <p>(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);</p> <p>(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;</p> <p>(3) 将室内信号分布全程处于正常工作状态;</p> <p>(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, 参见 7.2.7 测试路线选择;</p> <p>(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</p>
<p>测试步骤:</p> <p>(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;</p> <p>(2) 将调制信号发生器送入室内信号分布系统基站侧的规定的下行输入端口;</p> <p>(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;</p> <p>(4) 确定室内覆盖信号频点后, 将是先预先的路线图导入扫描接收机及或场强仪中;</p> <p>(5) 从路测仪中所启动的位置图标点开始使用路测设备沿路测路线进行覆盖频点测试, 并同步通过点击软件显示图标确定选择路段抵达的位置;</p> <p>(6) 同时沿预定的测试路线使用测试仪表采集室内分布小区频点的信号强度, 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、保存路测轨迹图提供覆盖效果的示意图</p>
<p>测试数据:</p> <p>有可能出现泄漏场景下的路测数据, 保存路测图</p>
<p>结果分析:</p> <p>判定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的分布是否满足 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章中要求</p>

7.3 室内分布系统网络性能测试

7.3.1 覆盖效果测试

7.3.1.1 室内信号分布系统网络开通后信号场强覆盖效果测试

测试编号：7.3.1.1
测试项目：室内信号分布系统网络在线质量检验
测试分项：覆盖效果测试
测试子项：室内信号分布系统网络开通后信号场强覆盖效果测试
测试仪表：室内路测软件、笔记本电脑、路测终端或扫频仪
<p>测试条件：</p> <p>(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）；</p> <p>(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；</p> <p>(3) 将室内信号分布全程处于正常工作状态；</p> <p>(4) 将室内分布系统与已开通的在网基站相连接，按规划要求设置基站工作载波频率；</p> <p>(5) 同时将基站载波工作电平或导频信号电平设置在规定的数值；</p> <p>(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；</p> <p>(7) 测试路线尽可能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，选取原则见第5章，应注意对门窗附近区域走廊、楼梯、拐角等区域的选取；</p> <p>(8) 不同无线通信系统信号场强测试信道见附录B</p>
<p>测试步骤：</p> <p>(1) 打开室内信号分布系统，并确认其处于正常工作状态；</p> <p>(2) 确定室内覆盖信号频点后，将是先预先的路线图导入移动路测终端的路测软件库中；</p> <p>(3) 采用与接入基站相同制式的移动路测终端，设置相应的捕获工作载波频段，启动路测软件；</p> <p>(4) 采集确定室内覆盖信号频点后，从测试路测仪中所启动的位置图标点开始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；</p> <p>(5) 将测试手机终端处于空闲状态，同时采集并保存频点信息、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；</p> <p>(6) 在测试区域平面图上标出覆盖场强范围（主覆盖区和边缘覆盖区）的地区，形成多个独立的封闭空间。计算不同场强范围所占的面积，得出各场强段覆盖比例，即覆盖率</p>
<p>测试数据：</p> <p>测试记录不同覆盖场景下的接收信号强度及载干比（或等效参数），测试数据，保存路测图，统计在划定的覆盖范围内（目标覆盖范围内或边缘区域）获得所规定场强的覆盖率</p>
<p>结果分析：</p> <p>用分析软件对测试数据按不同参数分别进行统计，判定信号覆盖及信干比是否满足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</p>

7.3.1.2 通后室内信号分布系统信号泄漏测试

测试编号: 7.3.1.2
测试项目: 室内信号分布系统网络在线质量检验
测试分项: 覆盖效果测试
测试子项: 网络开通后室内信号分布系统信号泄漏测试
测试仪表: 室内路测软件、笔记本电脑、路测终端或扫频仪
<p>测试条件:</p> <p>(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);</p> <p>(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;</p> <p>(3) 将室内信号分布全程处于正常工作状态;</p> <p>(4) 将室内分布系统与已开通的在网基站相连接, 按规划要求设置基站工作载波频率;</p> <p>(5) 同时将基站载波工作电平设置在规定的数值;</p> <p>(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室内泄漏区域测试路线, 在其建筑物距离 10 米处选择一条测试路线;</p> <p>(7) 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</p>
<p>测试步骤:</p> <p>(1) 打开室内信号分布系统, 并确认其处于正常工作状态;</p> <p>(2) 确定室内覆盖信号频点后, 将是先预先的路线图导入移动路测终端的路测软件库中;</p> <p>(3) 采用与接入基站相同制式的移动路测终端, 设置相应的捕获工作载波频段, 启动路测软件;</p> <p>(4) 从路测仪中所启动的位置图标点开始使用路测设备沿路测路线进行覆盖频点测试, 并同步通过点击软件显示图标确定选择路段抵达的位置;</p> <p>(5) 同时沿预定的测试路线进行室外泄漏频点测试, 并同步通过点击软件显示图标确定选择路段抵达的位置;</p> <p>(6) 测量室内分布小区频点的导频场强, 保存路测图</p>
<p>测试数据:</p> <p>保存路测图及路测数据</p>
<p>结果分析:</p> <p>判定室内分布系统在室外泄漏信号导频信号场强分布是否满足 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</p>

7.3.1.3 络开通后室内信号分布系统噪声干扰测试

测试编号：7.3.1.3
测试项目：室内信号分布系统网络在线质量检验
测试分项：覆盖效果测试
测试子项：网络开通后室内信号分布系统噪声干扰测试
测试仪表：室内路测软件、笔记本电脑、路测终端或扫频仪
测试条件： <ol style="list-style-type: none"> (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) 将室内分布系统与已开通的基站相连接，按规划要求设置基站工作载波频率； (5) 同时将基站载波工作电平设置在规定的数值
测试步骤： <ol style="list-style-type: none"> (1) 打开室内信号分布系统，并确认其处于正常工作状态； (2) 用负载终接基站的射频上下行输入输出端口，在基站网管监视平台上同级基站的平均噪声功率电平P_1； (3) 断开基站的输入输出端口的负载，将基站射频端口直接接入室内分布系统的上下行端口，重新统计基站接收平均噪声电平P_2； (4) 则P_2-P_1，两者之差即为分布系统引入的噪声
测试数据： 分布系统引入的噪声功率
结果分析： 判断分布系统所引入的有源设备的噪声对基站接收上行底噪的影响是否满足 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

7.3.1.4 机接入时延测试

测试编号: 7.3.1.4
测试项目: 室内信号分布系统网络在线质量检验
测试分项: 覆盖效果测试
测试子项: 开机接入时延测试
测试仪表: 测试终端若干
测试条件: (1) 将室内信号分布全程处于正常工作状态; (2) 将室内分布系统与已开通的基站相连接, 按规划要求设置基站工作载波频率; (3) 同时将基站载波工作电平设置在规定的数值; (4) 根据建筑物设计平面图和室内分布系统设计平面图按以下测试场景要求选择测试点: a) 无源天馈系统组成的近中远覆盖区域; b) 带有干线放大器有源天馈系统的近中远覆盖区域; c) 带有拉远分布方式的天馈系统的近中远覆盖区域; d) 公路或铁路交通隧道行驶路段
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点, 并予以编号; (2) 固定在预选的测试点位置进行预测, 使用测试终端进行无线网络注册, 包括手机终端鉴权、CS域位置更新和PS域附着过程, 并包括鉴权和完整性保护过程直至呼叫链路成功组建完成, 以确任网络正常; (3) 正式测试时UE开机即开始手动计时, 一直到UE屏幕显示稳定, 并显示UE已登录CS、PS域的标识停止计时, 计算这一时间即为UE接入网络的时延; 关机后再开机; 重复进行10次测试; (4) 移至其他测试点, 重复步骤(3)~(4)
测试数据: 按照测试点编号纪录每个测试点 UE 的平均接入时延
结果分析: 统计各步骤时延, 判定是否满足 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

7.3.1.5 号优先级测试

测试编号：7.3.1.5
测试项目：室内信号分布系统网络在线质量检验
测试分项：覆盖效果测试
测试子项：信号优先级测试
测试仪表：测试终端若干
<p>测试条件：</p> <p>(1) 将室内信号分布全程处于正常工作状态；</p> <p>(2) 将室内分布系统与已开通的基站相连接，按规划要求设置基站工作载波频率；</p> <p>(3) 同时将基站载波工作电平设置在规定的数值；</p> <p>(4) 根据建筑物设计平面图和室内分布系统设计平面图按以下典型的位置要求选择测试点：</p> <ul style="list-style-type: none"> — 多小区间配置边缘重叠区域； — 高层窗户边附近内 1 米处； — 隧道出口外 10 米内区域； — 小区周边楼宇口外 10 米区域内
<p>测试步骤：</p> <p>(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点，并予以编号；</p> <p>(2) 在各个确定的测试区域用测试终端记录前 5 强的信号电平情况，同时拨打电话确认成功建链的信道和频点；</p> <p>(3) 确认在测试区域内，室内及室外覆盖区域对手机信道选取的影响和优先级</p>
<p>测试数据：</p> <p>按照测试点编号纪录每个测试点记录 UE 的前 5 强的信号电平和信道号标识</p>
<p>结果分析：</p> <p>根据其载波选取的 5 强的信号电平优先级评估室外泄漏对室内话务占用情况的影响</p>

7.3.2 通信质量检验

7.3.2.1 话音业务呼叫建链成功率及通话质量测试

测试编号: 7.3.2.1
测试项目: 室内信号分布系统网络在线质量检验
测试分项: 通信质量检验
测试子项: 话音业务呼叫建链成功率及通话质量测试
测试仪表: 室内路测软件、笔记本电脑、路测手机终端
<p>测试条件:</p> <p>(1) 将室内信号分布直接与现网基站相接, 并处于正常工作状态;</p> <p>(2) 按规划要求设置基站工作载波频率; 同时将基站载波工作电平设置在规定的数值;</p> <p>(3) 根据建筑物设计平面图和室内分布系统设计平面图, 测试点可围绕室内分布系统不同天线发射端, 按照第五章节的应用场景选择, 划分为室内主覆盖区和边缘覆盖区;</p> <p>(4) 测试终端应根据实际应用场景在固定和行驶移动状态下进行测试;</p> <p>(5) 将其网络下行负荷业务加载50%或空载, 测试点选择时尽量避开切换区域</p>
<p>测试步骤:</p> <p>(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点和测试形式, 并予以编号;</p> <p>(2) 根据移动网制式选取采取不同速率类别的话音业务测试终端(如: GSM 全速率、半速率, TD-SCDMA 12.2kbit/s 等); 采用短呼测试方式, 在固定或移动状态下拨打呼叫另固定电话进行语音通话;</p> <p>(3) 每次通话时长为 60 秒, 呼叫成功后, 保持 60 秒, 呼叫间隔 15 秒。当出现未接通或掉话时, 间隔 15 秒进行下一次试呼。每个测试点至少完成拨打 20 次;</p> <p>(4) 进行数据统计, 同时记录该区域的接收覆盖信号电平;</p> <p>(5) 每次拨打时记录路测终端下行接收场强功率电平和通话质量主观判断值 MOS 平均值或误码率, 各测试点拨打成功次数及掉话次数, 统计接通率、覆盖率;</p> <p>(6) 移至其他测试点, 重复步骤 (2)</p>
<p>测试数据:</p> <p>按照测试点编号纪录每个测试点通话时的下行信号强度、接通次数、掉话次数及通话质量主观判断值; 通过划定的覆盖范围内的覆盖率的多点测试, 统计拨打的接通率和 MOS 语音质量平均值或误码率</p>
<p>结果分析:</p> <p>根据测试统计数值, 结合路测仪信令分析拨打失败或掉话原因, 判定话音业务呼叫建链成功率及通话质量测试结果是否满足 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</p>

7.3.2.2 CS64K 视频业务接通成功率及通信质量检验

测试编号：7.3.2.2
测试项目：室内信号分布系统网络在线质量检验
测试分项：通信质量检验
测试子项：CS64K 视频业务接通成功率及通信质量检验
测试仪表：室内路测软件、笔记本电脑、路测终端
<p>测试条件：</p> <p>(1) 将室内信号分布直接与现网基站相接，并处于正常工作状态；</p> <p>(2) 按规划要求设置基站工作载波频率；同时将基站载波工作电平设置在规定的数值；</p> <p>(3) 根据建筑物设计平面图和室内分布系统设计平面图，测试点可围绕室内分布系统不同天线发射端，按照第五章的应用场景选择，划分为室内主覆盖区和边缘覆盖区；</p> <p>(4) 测试终端应根据实际应用场景在固定和行驶移动状态下进行测试；</p> <p>(5) 将其网络下行负荷业务加载50%或空载，测试点选择时尽量避开切换区域</p>
<p>测试步骤：</p> <p>(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点和测试形式，并予以编号；</p> <p>(2) 使用路测终端 CS64K 速率拨打另一个终端进行视频通话，拨通后，保持 60 秒通话时长，挂断后停 15 秒再进行下次拨打；当出现未接通或掉话时，间隔 20 秒进行下一次试呼。每对终端之间需完成 20 次；</p> <p>(3) 每次拨打时记录路测终端下行接收场强功率电平和下行业务信道的 BLER，各测试点拨打成功次数及掉话次数；统计接通率和覆盖率；</p> <p>(4) 移至其他测试点，重复步骤 (2)</p>
<p>测试数据：</p> <p>(1) 按照测试点编号纪录每个测试点 UE 视频业务的下行信号功率及链路质量，接通次数和掉话次数；</p> <p>(2) 计算总接通次数和掉话次数从而统计出室内分布系统内视频电话接通率和掉话率</p>
<p>结果分析：</p> <p>根据测试统计下行信号功率及链路质量数值，并结合路测仪信令分析拨打失败或掉话原因。判定测试结果是否满足 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</p>

7.3.2.3 PS64K/144K/384K/HSPA 业务接通成功率及传输效率

测试编号: 7.3.2.3
测试项目: 室内信号分布系统网络在线质量检验
测试分项: 通信质量检验
测试子项: PS64K/144K/384K/HSPA 业务接通成功率及传输效率
测试仪表: 室内路测软件、笔记本电脑、路测终端
<p>测试条件:</p> <ul style="list-style-type: none"> (1) 将室内信号分布直接与现网基站相接, 并处于正常工作状态; (2) 按规划要求设置基站工作载波频率; 同时将基站载波工作电平设置在规定的数值; (3) 根据建筑物设计平面图和室内分布系统设计平面图, 测试点可围绕室内分布系统不同天线发射端, 按照第五章的应用场景选择, 划分为室内主覆盖区和边缘覆盖区; (4) 测试终端应根据实际应用场景在固定和行驶移动状态下进行测试; (5) 将其网络下行负荷业务加载 50%或空载, 测试点选择时尽量避开切换区域
<p>测试步骤:</p> <ul style="list-style-type: none"> (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点, 并予以编号; (2) 选择一个测试点, 使用路测终端发起 PS 域附着, 附着成功后, 发起 PDP 上下文激活过程 (PS 64kbit/s/64kbit/s), 激活成功后, 进行 FTP 或 WWW 浏览, 拨通后, 保持 30 秒, 挂断后停 20 秒; 终端需完成 10 次 PS 业务测试; (3) 记录每次 PS 业务时路测终端下行接收功率、下行链路 BLER 及平均上下行传输速率, 各测试点业务激活成功次数及掉线次数,统计接通率; (4) 在该测试点进行 PS 144kbit/s/64kbit/s 测试, 步骤同 (2); (5) 在该测试点进行 PS 384kbit/s/64kbit/s 测试, 步骤同 (2); (6) 在该测试点按照 HSPA 不同速率配置依次进行测试, 步骤同 (2); (7) 移至其他测试点, 重复步骤 (2)、(3)、(4)、(5)
<p>测试数据:</p> <ul style="list-style-type: none"> (1) 按照测试点编号纪录每个测试点 PS 业务激活成功及掉线次数, 并记录下行信号功率、链路质量及平均上下行传输速率; (2) 计算总的接通次数和掉话次数从而统计出室内分布系统内 PS 业务接通率和掉线率
<p>结果分析:</p> <p>根据失败点下行信号功率及链路质量, 并结合路测仪信令分析拨打失败或掉话原因。判定测试结果是否满足 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</p>

7.3.2.4 话音业务连续覆盖测试

测试编号: 7.3.2.4
测试项目: 室内信号分布系统网络在线质量检验
测试分项: 通信质量检验
测试子项: 话音业务连续覆盖测试
测试仪表: 室内路测软件、笔记本电脑、路测终端
<p>测试条件:</p> <p>(1) 将室内信号分布直接与现网基站相接, 并处于正常工作状态;</p> <p>(2) 按规划要求设置基站工作载波频率; 同时将基站载波工作电平设置在规定的数值;</p> <p>(3) 根据建筑物设计平面图和室内分布系统设计平面图, 测试点可围绕室内分布系统不同天线发射端, 按照第五章的应用场景选择, 划分为室内主覆盖区和边缘覆盖区;</p> <p>(4) 测试终端应根据实际应用场景在固定和行驶移动状态下进行测试;</p> <p>(5) 将其网络下行负荷业务加载 50%或空载, 测试点选择时尽量避开切换区域</p>
<p>测试条件:</p> <p>测试前根据建筑物设计平面图和室内分布系统设计平面图设计测试路线; 该测试路线应尽可能遍布建筑物各层主要区域(会议室、办公室、走廊、电梯、楼梯、茶水间等); 进行话音业务的覆盖测试, 拨打成功后一直保持直到掉话, 重点观察掉话次数和话音质量</p>
<p>测试步骤:</p> <p>(1) 测试前先根据室内分布系统设计平面图, 确认测试的行进路线;</p> <p>(2) 根据移动网制式选取采取不同速率类别的话音业务测试终端;</p> <p>(3) 在测试路线起点使用路测终端拨打另一终端建立呼叫连接, 拨通后保持通话状态, 沿测试路线行进并开始计时;</p> <p>(4) 如发生掉话, 记录掉话位置、下行信号接收功率和最近一次的保持时长, 在掉话点间隔15秒后重新建立连接, 继续测试;</p> <p>(5) 在测试过程中应记录话音质量低于指标要求的时间, 直至到达测试路线终点, 释放呼叫, 并纪录最后一次呼叫的保持时长</p>
<p>测试数据:</p> <p>统计测试路线的话音业务保持时长、掉话位置和该点下行信号强度, 测试过程中话音质量低于指标要求的时间</p>
<p>结果分析:</p> <p>根据统计的掉话次数及话音质量分布, 判断话音连续覆盖是否满足 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</p>

7.3.2.5 CS64K 视频业务连续覆盖测试

测试编号: 7.3.2.5
测试项目: 室内信号分布系统网络在线质量检验
测试分项: 通信质量检验
测试分项: CS64K 视频业务连续覆盖测试
测试仪表: 室内路测软件、笔记本电脑、路测终端
测试条件: (1) 将室内信号分布直接与现网基站相接, 并处于正常工作状态; (2) 按规划要求设置基站工作载波频率; 同时将基站载波工作电平设置在规定的数值; (3) 根据建筑物设计平面图和室内分布系统设计平面图, 测试点可围绕室内分布系统不同天线发射端, 按照第五章的应用场景选择, 划分为室内主覆盖区和边缘覆盖区; (4) 测试终端应根据实际应用场景在固定和行驶移动状态下进行测试; (5) 将其网络下行负荷业务加载 50%或空载, 测试点选择时尽量避开切换区域
测试步骤: (1) 测试前先根据室内分布系统设计平面图, 确认测试的行进路线; (2) 使用路测终端CS64K速率在测试路线起点使用路测终端拨打另一终端建立呼叫连接, 拨通后保持通话状态, 沿测试路线行进并开始计时; (3) 如发生掉话, 记录掉话位置、下行信号接收功率和最近一次的保持时长, 在掉话点等15秒后重新建立连接, 继续测试; (4) 且在测试过程中应记录下行信号BLER低于指标要求的时间, 直至到达测试路线终点, 释放呼叫, 并纪录最后一次呼叫的保持时长。重点观察掉话次数和下行信号低于指标要求的时间比例
测试数据: 统计测试路线的视频电话保持时长、掉话位置和该点下行信号强度, 测试过程中下行信号 BLER 低于指标要求的时间
结果分析: 根据统计掉话次数和下行信号质量, 判断 CS64K 视频业务连续覆盖是否满足 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

7.3.2.6 PS64K/144K/384K/HSPA 业务连续覆盖测试

测试编号: 7.3.2.6
测试项目: 室内信号分布系统网络在线质量检验
测试分项: 通信质量检验
测试子项: PS64K/144K/384K/HSPA 业务连续覆盖测试
测试仪表: 室内路测软件、笔记本电脑、路测终端
<p>测试条件:</p> <p>测试前根据建筑物设计平面图和室内分布系统设计平面图设计测试路线; 该测试路线应尽可能遍布建筑物各层主要区域(会议室、办公室、走廊、电梯、楼梯、茶水间等); 进行 PS64K/144K/384K 业务连续覆盖测试, 激活成功后一直保持直到掉线, 重点观察掉线次数和下行信号低于指标要求的时间比例。重点观察掉线率, PS 业务的平均速率和链路质量</p>
<p>测试步骤:</p> <p>(1) 测试前先根据室内分布系统设计平面图, 确认测试的行进路线;</p> <p>(2) 在测试路线起点使用路侧终端建立PS 64kbit/s/64kbit/s分组数据业务连接, 建立成功后保持30秒, 并开始计时;</p> <p>(3) 沿测试路线经过各楼层的各个区域; 如发生掉线, 记录掉线位置、下行信号接收功率、最近一次的保持时长及上下行平均速率, 在掉话点等30秒后重新建立连接, 继续测试; 且在测试过程中记录下行信号BLER低于指标要求时间;</p> <p>(4) 到达测试路线终点, 释放连接, 并纪录最后一次连接的保持时长;</p> <p>(5) 依次测试 PS 144kbit/s/64kbit/s、384kbit/s/64kbit/s 及不同速率配置的 HSPA, 步骤同 PS 64kbit/s/64kbit/s, 分别记录数据</p>
<p>测试数据:</p> <p>统计测试路线的 PS 业务保持时长、掉线位置和该点下行信号强度, 测试过程中下行信号 BLER 低于指标要求的时间及上下行平均速率</p>
<p>结果分析:</p> <p>根据统计掉线次数、下行信号质量及上下行数据速率, 判断 PS 业务连续覆盖是否满足 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</p>

7.3.3 切换测试

在室内分布系统中可能存在两种切换情况：

- a) 室内分布系统引入多个小区信号进行室内覆盖，则可能发生切换；
- b) 在室内分布系统和室外基站覆盖重叠区域，由于信号强度差异可能发生切换。

移动通信系统切换类型可分为硬切换、软切换及接力切换等多种模式，应该以实际应用的切换模式进行测试。

7.3.3.1 话音业务硬切换测试

测试编号：7.3.3.1
测试项目：室内信号分布系统网络在线质量检验
测试分项：切换测试
测试子项：话音业务硬切换测试
测试仪表：室内路测软件、笔记本电脑、路测终端
测试条件： 测试前应确认室内分布系统内部不同小区间，室内分布系统与室外基站间的主要切换点（可参考室内分布系统设计方案及测试结果覆盖图）；可能包括室内分布系统不同小区交接带、建筑物进出口、室外信号在室内的过度覆盖区
测试步骤： （1）测试前先根据室内分布系统设计平面图，确认需要进行测试的切换点，并予以编号； （2）系统设置为硬切换模式，选择一个切换点，在邻近切换带位置先确认两部终端驻留在同一个小区，使用两部测试终端进行话音呼叫；连接成功保持30秒后，两部终端同时向属于另一个小区覆盖区域移动直到发生切换；来回反复20次，记录切换失败次数； （3）移至其他切换点，重复步骤（2）
测试数据： （1）纪录每个切换点的切换次数、掉话次数、掉话位置； （2）观察路测终端纪录的UE发射功率和下行信道的BLER变化，对切换与否作出判断
结果分析： 根据切换失败的比例，判断室内分布系统话音切换性能是否满足 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

7.3.3.2 CS64K 视频业务切换测试

测试编号：7.3.3.2
测试项目：室内信号分布系统网络在线质量检验
测试分项：切换测试
测试子项：CS64K 视频业务接力切换测试
测试仪表：室内路测软件、笔记本电脑、路测终端
<p>测试条件：</p> <p>测试前应确认室内分布系统内部不同小区间，室内分布系统与室外基站间的主要切换点（可参考室内分布系统设计方案及测试结果覆盖图）；可能包括室内分布系统不同小区交接带、建筑物进出口、室外信号在室内的过度覆盖区</p>
<p>测试步骤：</p> <p>(1) 测试前先根据室内分布系统设计平面图，确认需要进行测试的切换点，并予以编号；</p> <p>(2) 系统设置为硬切换模式，选择一个切换点，在邻近切换带位置先确认两部终端驻留在同一个小区，使用两部测试终端进行视频电话呼叫；连接成功保持30秒后，两部终端同时向属于另一个小区覆盖区域移动直到发生切换；来回反复20次，记录切换失败次数；</p> <p>(3) 移至其他切换点，重复步骤（2）</p>
<p>测试数据：</p> <p>(1) 纪录每个切换点的切换次数、掉话次数、掉话位置；</p> <p>(2) 观察路测终端纪录的UE发射功率和下行信道的BLER变化，对切换与否作出判断</p>
<p>结果分析：</p> <p>根据切换失败的比例，判断室内分布系统视频业务切换性能是否满足 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</p>

7.3.3.3 PS64K/144K/384K/HSPA 业务切换测试

测试编号: 7.3.3.3
测试项目: 室内信号分布系统网络在线质量检验
测试分项: 切换测试
测试子项: PS64K/144K/384K/HSPA 业务接力切换测试
测试仪表: 室内路测软件、笔记本电脑、路测终端
测试条件: 测试前应确认室内分布系统内部不同小区间, 室内分布系统与室外基站间的主要切换点 (可参考室内分布系统设计方案及测试结果覆盖图); 可能包括室内分布系统不同小区交接带、建筑物进出口、室外信号在室内的过度覆盖区
测试步骤: (1) 测试前先根据室内分布系统设计平面图, 确认需要进行测试的切换点, 并予以编号; (2) 系统设置为硬切换模式, 选择一个切换点, 在邻近切换带位置先确认测试终端始终驻留在一个小区, 建立PS 64kbit/s/64kbit/s分组数据业务连接; 连接成功保持30秒后, 两部终端同时向属于另一个小区覆盖区域移动直到发生切换; 来回反复20次, 记录切换失败次数; (3) 依次测试 PS 144kbit/s/64kbit/s、384kbit/s/64kbit/s 及不同速率配置的 HSPA, 步骤同 PS 64kbit/s/64kbit/s, 分别记录数据; (4) 移至其他切换点, 重复步骤 (2)
测试数据: (1) 纪录每个切换点的切换次数、掉话次数、掉话位置; (2) 观察路测终端纪录的UE发射功率和下行信道的BLER变化, 对切换与否作出判断
结果分析: 根据切换失败的比例, 判断室内分布系统 PS 业务切换性能是否满足 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

7.4 室内信号分布系统操作维护及监控测试

测试编号: 7.4
测试项目: 系统性能检验
测试分项: 室内信号分布系统操作维护及监控测试
测试仪表: 直放站本地监控软件、测试笔记本
测试条件: 现场验证室内分布系统各项操作维护及监控功
测试步骤: (1) 将测试用笔记本通过数据线和直放站连接; (2) 进入软件操作界面; (3) 根据室内分布系统设计方案声明的操作维护及监控功能,进行逐项验证
测试数据: 记录各项操作维护及监控功能是否实现
结果分析: 分析本地操作维护及监控软件的可靠性是否满足 YD/T 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15章要求

附 录 A
(规范性附录)
测试仪表指标要求

无线通信室内信号分布系统使用的测试仪表性能指标应满足表 A.1 至表 A.4 的要求。

表 A.1 驻波比测试仪指标要求

频率范围	25MHz~3GHz
频率分辨率	<100kHz
频率准确度	<±50ppm
驻波比测量范围	1.00dB~65.00dB
驻波比测量分辨率	0.01dB
回波损耗测量范围	0.00~60.00dB
回波损耗测量分辨率	0.01dB

表 A.2 信号源指标要求

频率范围	25MHz~3GHz
频率准确度	±1ppm
最大输出电平	>0dBm
相位噪声	<-95dBc, 载波频偏 20kHz
输出电平准确度	±1dB
功率步进	1dB

表 A.3 频谱分析仪指标要求

频率范围	25MHz~3GHz
频率准确度	±1ppm
频率分辨率	1Hz
RBW 分辨率带宽	10kHz~3MHz
显示的平均噪声电平	-130dBm/100Hz
SSB 相位噪声	<-95 dBc/Hz 载波偏移 30kHz
三阶截止点	>10dBm
电平测量精度	<1.5dB

表 A.4 扫频仪指标要求

频率范围	覆盖所测制式的频段
最大输入功率	带内: -15dBm 带外: -5dBm
灵敏度	<-110dBm
接收信号测量带宽	满足测量调制信号带宽
频率准确度	±2ppm
扫描速率	CW: 500 信道/秒 调制信号: 250 信道/秒
电平测量精度	<1dB

附 录 B
(规范性附录)
信号强度测试信道

无线通信室内信号分布系统不同制式信号强度测试对象见表 B.1。

表 B.1 信号强度测试信道

通信制式	GSM	cdma 1x	cdma Evdo	TD-SCDMA	WCDMA	WLAN	Wimax	Mcwill	TETRA	iden
测试指标	BCCH	导频信道	导频信道	导频信道	导频信道	信标信道	导频信道	BCH	BCCH	BCCH

中华人民共和国
通信行业标准
无线通信室内信号分布系统
第6部分：网络验收方法
YD/T 2740.6-2014

*

人民邮电出版社出版发行
北京市丰台区成寿寺路1号邮电出版大厦
邮政编码：100164
北京康利胶印厂印刷
版权所有 不得翻印

*

开本：880×1230 1/16 2015年12月第1版
印张：2.5 2015年12月北京第1次印刷
字数：64千字

15115·551

定价：30元

本书如有印装质量问题，请与本社联系 电话：(010)81055492