

# TD-SCDMA 室内覆盖工程 技术方案指导原则

广东移动通信有限责任公司

2007 年 03 月

# 目 录

第一章 总则.....	5
1、概述：.....	5
2、缩略语.....	5
3、引用标准.....	6
4、室内分布建设原则：.....	6
5、室内分布系统工程建设的职责分工：.....	7
第二章 室内分布系统工程勘测原则.....	8
1、勘测必要性.....	8
2、勘测前的准备工作.....	8
3、所需工具及文件.....	8
4、勘测项目.....	8
4.1、初勘（建筑物内大致场强测试——由各市移动公司负责）.....	9
4.2、二次勘测（详细勘测——由系统集成商负责）.....	10
5、确定覆盖目标和方式.....	10
6、提交勘测报告.....	11
第三章 室内分布系统工程设计原则.....	12
1、室内分布系统设计总体建议与要求.....	12
2、信源方式的选取.....	12
2.1、信源选取要求.....	12
2.2、不同信源对机房的要求.....	14
3、分布系统的选取.....	14
4、信源方式与分布系统的综合选取.....	15
4.1、微型建筑物（6000m <sup>2</sup> 以下）.....	15
4.2、小型建筑物（6000 ~12000m <sup>2</sup> ）.....	15
4.3、中型建筑物（12000 ~60000m <sup>2</sup> ）.....	15
4.4、大型建筑物（60000m <sup>2</sup> 以上）.....	15
4.5、特型建筑物.....	15
5、天线的分布密度和端口功率.....	16
6、原有GSM 室内分布系统工程改造原则.....	16
6.1、改造原则.....	16
6.2、TD-SCDMA 信源和干线放大器的合路.....	16
6.3、无源器件的更换.....	17
6.4、馈线的改造.....	17
6.5、电梯覆盖八木天线的改造.....	18
7、对已改造WCDMA 室内分布系统工程改造原则.....	18
7.1、改造原则.....	18
7.2、TD-SCDMA 信源与WCDMA 信源的匹配.....	19

第四章 室内分布系统工程施工原则 .....	20
1、室内分布系统工程施工过程管理原则 .....	20
2、室内分布系统工程施工工艺原则 .....	21
2.1、主设备 .....	21

2.1.1、主机安装.....	21
2.1.2、接地.....	22
2.1.3、电源.....	22
2.1.4、附件安装.....	23
2.1.5、有源设备安装.....	23
2.2、天馈系统安装.....	24
2.2.1、室内天线安装.....	24
2.2.2、施主天线安装.....	25
2.2.3、线缆及相关设施.....	25
2.2.4、器件的安装.....	26
2.2.5、标签.....	27
<b>第五章 室内分布系统工程验收原则.....</b>	<b>28</b>
1、工程验收要求及阶段.....	28
2、验收内容.....	28
3、验收的组织和分工.....	28
4、系统验收测试原则.....	29
4.1、工程工艺测试规范.....	29
4.2、工程质量测试规范.....	29
4.2.1、RF 直放站验收.....	29
4.2.2、干放测试流程.....	31
4.2.3、驻波比测试流程.....	33
4.2.4、天线口输出功率测试.....	34
4.3、覆盖效果测试规范.....	34
4.3.1、测试数据.....	34
4.3.2、覆盖效果测试流程.....	35
5、工程竣工报告要求.....	37
<b>第六章 技术指标要求.....</b>	<b>38</b>
指标要求说明：由于我省在 WCDMA 室内覆盖网络的建设方面尚无很充足的经验，以下的指标取值仅供参考，不作为工程实施的强制性标准，欢迎对指标体系及指标的取值提出建设性意见。.....	
<b>1、分布系统技术指标.....</b>	<b>38</b>
1.1、室内分布系统设计技术指标应满足以下要求：.....	38
1.2、直放站及干线放大器的增益设置.....	错误！未定义书签。
1.3、上下行链路平衡.....	39
1.4、室内信号的外泄电平.....	39
1.5、天线端口的最大发射功率.....	39
1.6、天馈线系统的驻波比要求.....	39
2、网络性能指标.....	39
2.1、话统指标.....	39

附录.....	39
1、室内分布式系统类型定义.....	39
2、网络性能指标定义.....	42
3、室内分布系统设计文件格式.....	47
3.1、工程设计概述.....	47

3.1.1、建筑物情况描述；	47
3.1.2、建筑物内当前信号覆盖情况简要描述；	47
3.1.3、进行覆盖的目的；	47
3.1.4、GSM 网络覆盖情况	47
3.1.5、本设计方案工程规模简介；	47
3.2、方案设计依据	47
3.3、系统集成商现场勘测报告	47
3.4、设计思路叙述	47
3.5、工程规模描述	49
3.6、设备选型及主要性能指标	49
3.7、设计方案分析	49
3.8、场强模拟测试结果	49
3.9、系统原理图	49
3.10、安装走线说明	51
3.11、施工安装图纸	51
3.12、工程造价预算清单	51
4、有源设备及无源器件指标	52
4.1、干线放大器的选取	52
4.2、无源器件的选取	52

# 第一章 总则

## 1、概述：

广东移动通信有限公司 TD-SCDMA 室内分布系统建设流程采用系统集成商交钥匙的工程模式。各市公司负责工程的可研、与业主的前期协调谈判（选址）以及工程项目的立项、设计方案会审、工程施工管理、组织工程的竣工验收，系统集成商负责室内分布工程的设计和施工。室内分布系统建设的系统集成商由省分公司招标确定，各市分公司必须在省公司招标确定的入围名单中考察选择，（建设采用统谈分签的形式，即省公司确定入围系统集成商并签订框架合同，市公司根据各自情况在入围系统集成商中再进行竞赛确定）不得委托其他厂商。

## 2、缩略语

3G, 3GMS(3rd Generation Mobile Communications System) 第三代移动通信系统

3GPP(3rd Generation Partnership Project)第三代合作组织

ACLR: (Adjacent channel interference raion) 临信道泄漏比

BER: (Bit error ratio) 误码率

BLER: (Block error ration) 误块率

BS:(Base Station)基站

C/I 载干比

CDMA2000 码分多址 2000 系统

CPICH(Common Pilot Channel) 公共导频信道

CS(Circuit Switch):电路交换域

DAS (Distribute antenna system) 室内分布系统

Ec/Io 导频干扰功率比

FDD: (Frequency Division Duplex) 频分双工

Node B: UMTS 基站

PS ( Packet-Switched domain ) :分组交换域

RNC:(Radio Network Controller) 无线网络控制器/基站控制器

RRU 光纤拉远设备

TCH:(Traffic CHannel)业务信道

TCP/IP:(Transmission Control Protocol/Internet Protocol)传输层控制协议/网间协议

TDD: (Time Division Duplex) 时分双工

TDMA:( Time Division Multiple Access) 时分多址

TD-SCDMA 时分同步码分多址系统

UARFCN: (UTRA absolute radio frequency channel number) UTRA 绝对无线频率信道号

UE: (User Equipment) 用户设备, 如 3G 手机

VSWR:(Voltage Standing Wave Ratio)电压驻波比

WCDMA:(Wideband Code Division Multiple Access)宽带码分多址

RSCP:(receive signal code power)接收信号码片功率

PCCPCH-RSCP 主公共控制信道码片功率

### 3、引用标准

(1) 广东移动通信有限公司与系统集成商签订的关于室内分布系统建设项目的框架协议;

(2) 各市分公司建设室内分布系统工程的设计施工招标文件;

(3) 国标 GB8702—88《电磁辐射防护规范》;

(4) 国家通信行业标准, YD5039—97《通信工程建设环境保护技术规定》;

(5) 3GPP TS 25.101、TS 25.104、TR 25.956 相关规范

### 4、室内分布建设原则:

室内分布系统工程的建设必须紧密结合市场、服务于客户。室内分布系统工程的建设不仅要考虑品牌形象, 更要考虑投资效益, 严格控制投资成本。

(1) 建设目标: 优先考虑高话务场所, 室内分布系统工程建设覆盖范围为三星级(含三星)以上的酒店; 人员集中、知名度高的办公写字楼; 大型展馆、娱乐餐饮场所; 机场车站等交通枢纽楼及交易会会场等重要公共场所; 面积大、人流量大、经济情况好的商场、超市; 覆盖地铁、隧道、地下商场、停车场等。

(2) 建设目的: 建设室内分布系统目的是为了解决建筑物内部的信号盲区、弱区, 解决建筑物内部信号杂乱造成的通话质量差, 分(承)担室内话务量改善网络拥塞。

(3) 建设思路: 解决室内覆盖问题应采用建设室内分布系统与网络优化相结合的方法。



室内分布系统工程立项建设应统筹安排，分轻重缓急，逐步分批建设。工程的立项和可研由各市分公司移动通信网络部牵头组织，结合市场经营部门、客户投诉处理部门以及基础网络部门一起完成。室内覆盖工程设计方案时应考虑 TD-SCDMA、WCDMA、GSM 网络的覆盖效果，在新建 2G、3G 共用系统时要考虑在 3G 改造 2G 时要综合考虑投资和覆盖效果的平衡。

## 5、室内分布系统工程建设的职责分工：

（1）省公司负责确定入围广东移动 TD-SCDMA 室内分布系统工程的系统集成商，市分公司负责项目建设审批、建设质量的审查与监督和整个项目的结算、审计与竣工验收；

（2）市分公司负责当地室内分布系统工程的规划、申报，具体项目的竞赛，施工管理、单项工程的初终验。

## 第二章 室内分布系统工程勘测原则

### 1、勘测必要性

室内覆盖的勘测工作目的是调查了解目标覆盖点的周围环境、信号情况，从而确定工程的覆盖深度以及采用方式。勘测工作是室内覆盖项目至关重要的环节，该项工作的质量好坏直接影响至整个项目的成败，因而勘测工作必须考虑周到，考察详细，提供完整、详尽的勘测报告，以便于后续工作的开展。勘测分为初勘和二次勘测两个阶段，初勘各市移动公司负责，勘测后需出具选点建议单；二次勘测由各系统集成商负责，勘测后需出具详细的勘测报告。

### 2、勘测前的准备工作

- 1) 向建设方了解覆盖目标区域的网络环境、用户群体的类型、社会地位、消费行为；
- 2) 向业主索取被测建筑的平面图，立面图以及相关地型、结构资料，如业主最终无法提供，勘测人员必须绘制详尽的平面图、立面图或剖面图；
- 3) 现场勘测前，要仔细研究被测建筑物图纸，从图纸上搞清建筑结构。
- 4) 与建设方联系，初步确定传输方式、作为信号源的微蜂窝（或宏蜂窝、直放站）的可能位置。
- 5) 明确覆盖要求，如覆盖范围及覆盖等级等。

### 3、所需工具及文件

建设方认可的测试手机或接收机（或其他测试仪表）

手提电脑（测试分析软件）

指北针、GPS

所测建筑物的平面图

数码相机（记录大楼外观图）

本市地图

皮尺或测距仪

### 4、勘测项目

说明：本原则中将建筑物按楼层定义为低层、中层、高层、超高层几个部分。1~7层为低层，8~21层为中层，22~39层为高层，40层以上为超高层。



## 4.1、初勘（建筑物内大致场强测试——由各市移动公司负责）

序号	测试内容	测试仪器	测试方法	测试结果
1	现场勘测		通话状态下测试	
1)	地下室及电梯	TD-SCDMA 测试手机或手提电脑及 TD-SCDMA 室内测试软件	电梯抽测一部，需运行时测试	TD-SCDMA: 需分别记录服务小区及相邻小区的所有扰码、载频号、PCCPCH-RSCP、C/I 值。
2)	低层		选择抽测一层，根据面积等情况，选取适当数目的分散点进行测试	
3)	中层		选择抽测一层，需分别走到四个方向窗边 1 米处进行测试	
4)	高层		选择抽测一层，需分别走到四个方向窗边 1 米处进行测试	
5)	超高层		选择抽测一层，需分别走到四个方向窗边 1 米处进行测试	
2	信息搜集			
1)	周围基站详细信息			以上基站的工程点距及方位角，忙时话务统计，基站相关扇区系统参数。
2)	已具备的传输信息			已具备的相关传输路由及其传输距离。

#### 4.2、二次勘测（详细勘测——由系统集成商负责）

序号	测试项目	测试仪器	测试方法	测试结果
1	建筑物外观	数码相机		外观照片
2	经纬度	GPS		经度/纬度
3	建筑物内无线环境测试	TD 测试手机、 或者 TD 接收机，TD 室内测试软件	<p>有必要的每层测试，没有必要的按照低层、中层、高层等部分分别间隔测试，电梯选择几部测试。</p> <p><b>CQT 拨测：</b></p> <p>每层至少测东南西北各一个距离窗边 1 米点及室内纵深点共 5 点。</p> <p><b>室内步测：</b></p> <p>步测路线需包含走廊和围绕窗边 1 米处。</p>	<p><b>TD-SCDMA：</b></p> <p>需分别记录主服务小区的扰码、载频号、 <b>PCCPCH_RSCP</b>、 <b>C/I</b> 值、<b>BLER</b> 以及相邻小区的扰码、载频号、 <b>PCCPCH_RSCP</b>、 <b>C/I</b> 值、<b>BLER</b> 值。 具代表性楼层的步测图</p>
4	信源安装环境		最好选择在大厦的机房，并有空气开关引出的电源	说明待安装位置，有必要的附上照片
5	直放站空间引入的最佳信号	<p><b>TD-SCDMA：</b></p> <p>定向天线+路测设备</p> <p>推荐使用接收机</p>	<p>在露天平台（原则上不高于 8 层）各方向及位置进行扫描，注意尽量利用现有墙体等遮挡物屏蔽尾波瓣吸收的信号。</p>	<p>在不同位置及方向得出的不同最佳接收信号的：</p> <p><b>TD-SCDMA：</b> 载频号、扰码、 <b>PCCPCH-RSCP</b>、 <b>C/I</b>。</p>

#### 5、确定覆盖目标和方式

根据以上测试数据，对当前建筑物无线环境进行总体分析，确定需要覆盖的业务、各业务覆盖深度，提出拟采用的覆盖方式及信号引入方式的分析，对于信号源使用直放站的，需给出对整个移动通信网的影响和干扰详细分析。从而确定覆盖目标和使用的信

号源方式。

## 6、提交勘测报告

勘测完成后应向建设方提供详尽的勘测报告，报告内容应包含以上方面：

- (1) 介绍覆盖目标情况（如建筑物性质、地点、经纬度、楼层数、各楼层功能、面积、电梯数量、人流量等）；
- (2) 覆盖目标的无线环境测试情况（包括室内无线环境测试、信源待安装的位置、空间引入的最佳信号、周围基站的详细信息等）；
- (3) 其他竞争网络在目标区域的覆盖情况；
- (4) 测试结果分析。

## 第三章 室内分布系统工程设计原则

### 1、室内分布系统设计总体建议与要求

系统集成商进行方案设计必须符合以下文件的要求：

- (1) 广东移动通信有限公司与系统集成商签订的关于室内分布系统建设项目的框架协议；
- (2) 各市分公司建设室内分布系统工程的设计施工招标文件；
- (3) 国标 GB8702—88《电磁辐射防护规范》；
- (4) 国家通信行业标准，YD5039—97《通信工程建设环境保护技术规定》；
- (5) 3GPP TS 25.101、TS 25.104、TR 25.956 相关规范。

### 2、信源方式的选取

#### 2.1、信源选取要求

在信源选择上，根据不同话务需求和覆盖场景选择不同信源，信源的选择要求如下表：

	特点	应用场景
室内宏蜂窝	<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ 话务容量大</li> <li>➤ 扩容方便(增加载波)</li> <li>➤ 输出功率高（按 2 瓦算，总共能提供 8 口 2 瓦的输出端口）</li> <li>➤ 需要传输光纤资源</li> <li>➤ 需要安装 GPS</li> <li>➤ 对电源要求高，对机房环境要求高</li> <li>➤ 建设周期长，建设成本高</li> </ul>	<p>主要应用在高话务量区域、覆盖区域大、基站选址容易的高档写字楼、大型商场、星级酒店、奥运体育场管等重要场所。</p> <p>在大型的奥运场管，由于区域大，采用馈线传输线损大，可采用宏蜂窝加光纤直放站方式进行覆盖，重点酒店、办公楼等采用宏蜂窝加干放方式进行覆盖。</p>
室内微蜂窝	<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ 话务容量较大</li> <li>➤ 扩容不太方便</li> </ul>	<p>应用在话务量较高区域、基站选址不太容易的写字楼、商场、酒店等重要场所。采</p>

窝	<ul style="list-style-type: none"><li>➤ 输出功率较小</li><li>➤ 需要安装 <b>GPS</b></li><li>➤ 需要传输光纤资源</li></ul>	用微蜂窝加干放方式进行覆盖。
---	---	----------------

	<ul style="list-style-type: none"> <li>➢ 对电源要求不高，对机房环境要求不高</li> </ul>	
RRU	<ul style="list-style-type: none"> <li>➢ 能将富裕话务容量进行拉远，有效利用资源（需要有富裕的基站基带板资源）</li> <li>➢ 输出功率较小</li> <li>➢ 需要传输光纤资源</li> <li>➢ 对电源要求不高，对机房环境要求不高</li> </ul>	应用在话务量较高区域、基站选址难的写字楼、商场、酒店等重要场所
耦合室外宏蜂窝	<ul style="list-style-type: none"> <li>➢ 有效利用富裕话务容量资源</li> <li>➢ 为了不影响室外覆盖，需要耦合信号后增加干放等有源设备</li> <li>➢ 可直接利用原有基房、电源等资源</li> </ul>	指主要为室外覆盖的宏蜂窝基站信号源，主要应用在基站所在楼内有部分室内信号不达标的场所（若电梯，地下室等区域）。
光纤直放站	<ul style="list-style-type: none"> <li>➢ 能将富裕话务容量进行拉远覆盖，有效利用资源</li> <li>➢ 需要传输的光纤资源</li> <li>➢ 建设成本低，周期短</li> <li>➢ 对安装环境和电源要求低</li> <li>➢ 方便物业选址</li> </ul>	主要应用在覆盖区域分散、覆盖面积广的小区，补盲覆盖的电梯、地下室、小面积办公区域、交通要道、郊区村落等场所。可用在建网初期，重点考虑覆盖问题，先采用光纤直放站进行覆盖，可提高建网效益，在后期话务需求大时再换为蜂窝信源。
无线直放站	<ul style="list-style-type: none"> <li>➢ 能将富裕话务容量扩大覆盖，有效利用资源</li> <li>➢ 不需要传输的光纤资源</li> <li>➢ 建设成本低，周期短</li> <li>➢ 对安装环境和电源要求低</li> <li>➢ 方便物业选址</li> </ul>	主要应用在覆盖区域分散的小区，补盲覆盖的电梯、地下室、小面积办公区域、交通要道、郊区村落、应急通信等场所。

在室内覆盖系统信源选取时，需要从容量及覆盖两个方面加以考虑，选取时遵循如下原则：

- 对于中低话务密度、中小规模覆盖的场景，优先选用直放站作为信号源（可充分利用室外宏基站的容量）；

- 对于中等话务密度和中等覆盖规模的场景，优先选用光纤直放站或微蜂窝作为信号源；
- 对于高话务密度和大覆盖规模的场景，优先选用宏基站 + RRU 作为信号源（单个 RRU 的容量与单个宏小区的容量等同）。

## 2.2、不同信源对机房的要求

(1) 对于微蜂窝信源，需要 1mX1m 便于施工和维护的可用墙面，用来将微蜂窝挂在墙上，同时还需要 220v 交流电源和适于安装 GPS 的位置；

(2) 对于直放站信源，需要 1mX1m 便于施工和维护的可用墙面，用来将直放站挂在墙上，同时还需要 220v 交流电源；

(3) 对于 RRU 信源，机房需要分为两个方面加以说明。RRU 部分，需要 1mX1m 便于施工和维护的可用墙面，用来将 RRU 挂在墙上；宏基站或者基带池部分除-48V 电源、传输设备外，还需考虑 1 个 TD 室内分布信源机架的位置。对于维护空间，TD-SCDMA 基站设备与机房内其他设备或墙体之间，应留有足够的维护走道空间、设备散热空间，在设备型号未确定的情况下，空间尺寸和承重按下述考虑：

- 基站设备前面板空：大于 600mm；
- 基站设备后面板空：大于 100mm。
- 1 个 TD-SCDMA 机柜占地面积按 600×600(mm)考虑。
- 新增 TD 设备机架重量暂按 180kg 考虑。
- 机房高度：大于 2.6 米
- 机房地面负荷 $\geq 600\text{kg}/\text{m}^2$ ，或经过承重核算达到设备安装要求。

## 3、分布系统的选取

在室内覆盖系统的分布类型选取时，需要遵循如下原则：

### 根据覆盖面积选取合适的分布系统

- 对于覆盖面积较小，所需布放天线的数量较少的场景，优先选用无源分布系统，即除信源设备为有源设备外，天馈线系统均由无源器件构成；
- 对于覆盖面积中等，所需布放天线的数量中等的场景，优先选用有源分布系统，即天馈线系统中除无源器件外含有干线放大器构成；
- 对于覆盖面积较大，所需布放天线的数量较多的场景，可根据实际情况选用有源分布系统或光纤分布系统

### 根据建筑结构选取合适的分布系统

- 对于建筑物内部结构简单、墙体屏蔽较小、楼层较低的场景优先选用无源分布系统；
- 对于建筑物内部结构简单、墙体屏蔽较小、楼层较低但建筑物较为分散的场景

优先选用光纤分布系统；

- 对于建筑物内部结构复杂、墙体屏蔽较大、楼层较高的场景优先选用有源分布系统；
- 对于建筑物内部结构狭长的特别区域可选用泄漏电缆分布系统。

#### 4、信源方式与分布系统的综合选取

对于信源方式与分布系统的选取，我们需综合考虑覆盖面积、建筑结构、信源特点等因素的影响，最终采用即可达到所需的覆盖要求又可合理控制成本的分布系统。现就一般情况总结如下：

##### 4.1、微型建筑物（6000m<sup>2</sup> 以下）

对于微型建筑物，如餐饮娱乐、地下停车场等，一般采用小功率直放站+无源分布系统。

##### 4.2、小型建筑物（6000~12000m<sup>2</sup>）

对于小型建筑物，如大型超市、小型办公楼、小型医院等，可分为两种情况：如建筑物内部建筑结构单一，对射频信号的传输衰减较小，则宜采用中功率直放站或微蜂窝+无源分布系统；如建筑物内部建筑结构复杂，对射频信号的传输衰减较大，则根据实际需要可采用小功率直放站+有源分布系统。

##### 4.3、中型建筑物（12000~60000m<sup>2</sup>）

对于中型建筑物，如大型写字楼、中型酒店、大型医院、机场等，一般采用有源分布系统，需根据实际的话务量选取合适的信源。

##### 4.4、大型建筑物（60000m<sup>2</sup> 以上）

对于大型建筑物，需根据实际情况采用不同的分布系统类型，包括有源分布系统和光纤分布系统。如大型酒店和综合性楼宇，由于楼层较高宜采用微蜂窝或宏蜂窝+有源分布系统；如大型会展中心由于楼层面积较大，宜采用微蜂窝或宏蜂窝+光纤分布系统。

##### 4.5、特型建筑物

对于超高型电梯宜采用定向天线分布或泄漏电缆分布系统；

对于公路隧道，信源采用直放站，长度在 1000m 以下的宜采用射频分布系统；

长度 1000m 以上的宜采用光纤分布系统；

对于铁路隧道，信源采用直放站，长度在 200m 以下的宜采用射频分布系统；  
长度 200m 以上的宜采用泄漏电缆分布系统；

对于城市地铁，信源采用蜂窝与 RRU、光纤结合的方式，分布系统需结合有源分布系统和泄漏电缆分布系统进行覆盖，如地铁隧道和站台采用泄漏电缆分布系统；地铁入口采用天线分布系统。

## 5、天线的分布密度和端口功率

建筑物内部结构简单且地域空旷，如地下室、停车场、机场、大型超市，可采用分布密度较小的天线进行覆盖；建筑物内部结构复杂且隔墙较多，如卡拉 OK 包厢、密集型写字楼，建议采用多天线低功率的方式进行覆盖。

根据 TD-SCDMA、WCDMA 及 GSM 信号室内空间传播模型、覆盖边缘场强要求确定天线口各系统功率输入电平。

## 6、原有 GSM 室内分布系统工程改造原则

### 6.1、改造原则

确保原有网络（主要是 GSM 网络）在改造后仍能达到覆盖要求

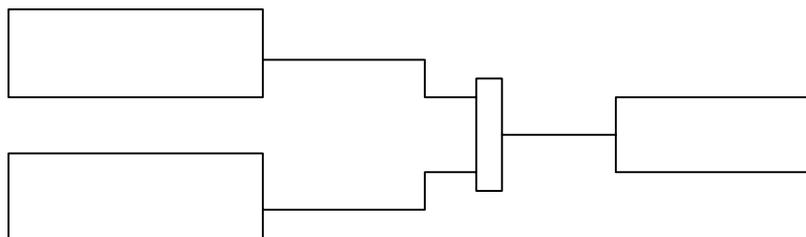
尽量利用原分布系统的设备和器件，控制改造成本

### 6.2、TD-SCDMA 信源和干线放大器的合路

与原有 GSM 室内分布系统进行信源合路时，需分两种情况：

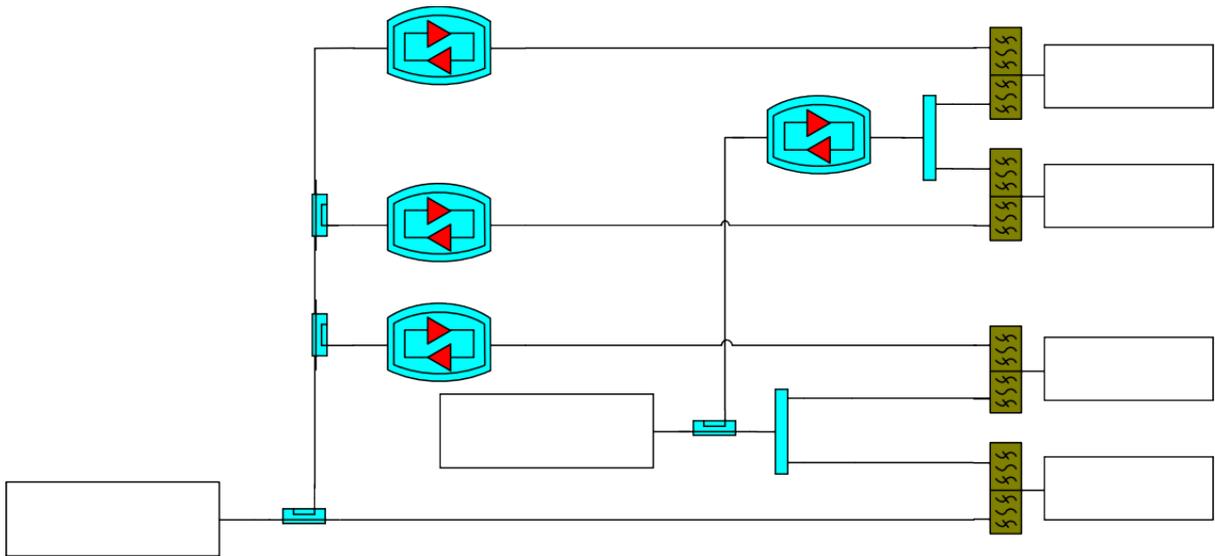
#### 6.2.1、原有 GSM 分布系统为无源分布系统

此合路方式较为简单，在 GSM 信源处将 TD-SCDMA 信源进行合路即可，如下图所示：



#### 6.2.2、原有 GSM 分布系统为有源分布系统

即除信源合路外还有干线放大器的合路，如下图所示：



### 6.3、无源器件的更换

由于前期建设的 GSM 室内分布系统中，所使用的无源器件（功分器、耦合器、天线）的工作频率范围大多为 890~2000MHz，甚至只有 890~960MHz，均不支持 TD-SCDMA 的工作频率 2010-2025MHz，所以在进行原有 GSM 系统的改造时需要对天馈线系统中的无源器件进行更换。考虑到 WLAN 系统的合路，以及 WCDMA 系统的兼容性，故建议更换后的无源器件必须满足工作频率范围为 885~2500MHz。

另在进行无源器件更换时还需注意其它技术参数，最好与更换前保持一致，如天线的增益，功分器、耦合器的插损等。

### 6.4、馈线的改造

现有的 GSM 室内分布系统中所使用的馈线大多为 8D、10D、1/2"和 7/8"规格馈线，它们的 100m 衰耗值对照如下表所示：

	900MHz	2000MHz	2400MHz
8D 馈线	14.0dB	约 23dB	约 26dB
10D 馈线	11.1dB	约 18dB	约 21dB

1/2" 馈线	6.9dB	10.7dB	12.1dB
---------	-------	--------	--------

7/8" 馈线	3.9dB	6.1dB	7.0dB
---------	-------	-------	-------

从上表可以看到 2000MHz 的损耗与 900MHz 的损耗相差较大，在 1.9GHz 的频率以上一般不采用 8D 和 10D 馈线，建议馈线改造按以下要求：

原有 GSM 分布系统平层馈线中长度超过 5m 的 8D/10D 馈线均需更换为 1/2" 馈线；主干馈线中不使用 8D/10D 馈线。

原有 GSM 分布系统平层馈线中长度超过 50m 的 1/2" 馈线均需更换为 7/8" 馈线；主干馈线中长度超过 30m 的 1/2" 馈线均需更换为 7/8" 馈线。

考虑到在进行馈线改造所产生的馈线与接头的增加成本的控制，更换下来的 1/2" 馈线与接头可以用于更换 8D/10D 馈线。

## 6.5、电梯覆盖八木天线的改造

八木天线由于增益高、方向性好、价格适中被广泛用于室内分布系统中对电梯的覆盖，特别是 GSM900 系统（平均每副天线可覆盖 7 层，有很高的性价比）使用最多。但受自身结构特点的限制，八木天线不能在 890 ~ 2500MHz 的宽频段内工作（衰减量太大，失去高增益的优势），所以进行 TD-SCDMA 改造项目时必须采取有效措施保证双网信号正常覆盖。如将原八木天线替换为宽频段的定向壁挂天线（支持 800 ~ 960MHz 与 1700 ~ 2500MHz），或在电梯井道内增加支持 1700 ~ 2500MHz 频段的八木天线并适当增大天线密度，保证边缘区域足够的电平值。

## 7、对已改造 WCDMA 室内分布系统工程改造原则

### 7.1、改造原则

在保证覆盖效果的前提下，尽量减少对业主的影响，以信源功率匹配为主要改造项目。

尽量利用已改造的分布系统，不建议对末端天馈分布系统再次改造。

改造后的室内分布需能兼容三种制式的网络，包括 GSM，WCDMA，TD-SCDMA。

## 7.2、TD-SCDMA 信源与 WCDMA 信源的匹配

由于 WCDMA 与 TD-SCDMA 的频率接近，信号传播的情况也较为一致，因此 TD-SCDMA 系统的信源功率只要以一定的规则与 WCDMA 系统的设计功率匹配，就可以保证 TD-SCDMA 系统的网络覆盖。

优先采用功率匹配进行改造，将极大降低改造的工程难度，缩短改造施工周期，保证 TD-SCDMA 网络的顺利建网。

## 7.3、天馈线系统改造建议

由于 WCDMA 已改造天馈线系统，因此不建议再对天馈线系统进行大规模改造，对于必须要改造的系统，尽量把改造控制在主干线上，利用合理的功率分配来达到覆盖要求。

对于合路器，建议选用 TD-SCDMA 与 GSM 双网合路器，待有需要时，再更换兼容 WCDMA 频段的三网合路器。

## 第四章 室内分布系统工程施工原则

### 1、室内分布系统工程施工过程管理原则

室内分布系统设计方案通过我公司组织的设计会审后，系统集成商组织进行工程的准备工作，包括与业主的施工协调、安装材料的准备等。一般馈线可按设计数量的 110%、接头按设计数量的 105%。系统集成商在工程的准备工作完成后，向各市分公司提出工程开工报告，经各市分公司批准后方可开工。

集成商所选用的施工队需通过相应的资质审核，应保证承建单位的稳定性。集成商同时需在开工前将施工队资料、资质证明、组织架构和施工队联系人等文件书面呈报分公司审核。

系统集成商在施工过程中要严格按照设计方案进行施工，因设计错误或施工现场发生变化需要更改设计时，需填写工程设计变更单，报送各市分公司经移动公司批准后方可实施。

系统集成商在施工过程中必须严格按照施工安全规范操作，确保不发生工程质量事故。系统集成商需遵守业主的规章制度，文明施工，注意保持环境卫生，注意社会形象，妥善处理与业主方的关系，积极配合建设方做好与业主的沟通工作。

集成商应接收建设方及相关工程监理单位的工程随工监督，并按要求及时解决工程中发现的问题。

系统集成商施工过程中要做好随工记录，详细填写随工测试报告，内容要包括馈线损耗和驻波比等。

系统集成商施工工程结束后，需提交室内分布系统开通审批表，经移动方批准后，才能开通主设备。系统集成商必须按照广东移动室内分布系统测试规范进行详细测试，并认真记录测试结果。系统集成商在开通系统时不得将其他运营商系统信号引入我系统。同时不得干扰其他运营商系统。

系统集成商提供的有源设备等，要具备测试报告，测试报告需含下行输出功率测试、两频三阶互调测试、载噪比测试、上行噪声电平测试等项目。

施工过程中形成的各种报告、领用单、随工记录、测试报告等应妥善保管，并做好竣工文件的一部分进入竣工资料。

集成商对于建设方的有关工程资料及商业秘密负有保密义务，不得为工程建设合同以外的目的使用。未经建设方许可，不得将建设方系统选址、设计及工程等方面资料提供或透露给第三方。

各市分公司在施工过程中应抽查施工现场，并于每月底向省分网络部上报本月工程建设情况；工程结束后，应对系统集成商的设计施工质量进行考核，可考虑考核评分结果与设计施工费挂钩。

## 2、室内分布系统工程施工工艺原则

### 2.1、主设备

#### 2.1.1、主机安装

##### (1) 安装位置要求

安装位置无强电、强磁和强腐蚀性设备的干扰。

安装位置保证主机便于调测、维护和散热需要。

主机在条件允许的情况下尽量安装在室内。对于室外安装的主机，须做防雨水贱湿主机箱体底部、防晒、防破坏的措施。

对于室内安装的主机，室内不得放置易燃物品；室内的温度、湿度不能超过主机正常工作温度、湿度的范围。

##### (2) 主机固定

主机机架的安装位置应符合设计方案的要求，并且垂直、牢固，并应保证机架底部距离地面 1.5 米，特殊场所除外。

##### (3) 主机内设备单元的安装

要求所有的设备单元安装正确、牢固，无损坏、掉漆的现象，无设备单元的空位应装有盖板。

##### (4) 外部电缆连接

电源线：

主机输入交流电必须火线、零线相对应，不能反接；

连接到主机架的电源线不能和其他电缆捆扎在一起。

射频线：

当馈线需要弯曲时，要求弯曲角保持圆滑，其弯曲曲率不能小于下表的规定。

所有与设备相连的电缆要求接触良好，不能有松动的现象，馈线连接处驻波比必须小于等于 $\leq 1.5$ 。

线径	二次弯曲的半径	一次弯曲的半径
7/8”	360mm	120mm
1/2” 普通	210mm	70mm
1/2” 超柔	120mm	40mm
3/8”	150mm	50mm

#### (5) 标签

要求所有连到主机设备的连线都贴有标签，并标明该连线的起始点和终止点。主机位置应该有警示牌照及相关服务电话等，特殊场所出外。

#### (6) 光纤直放站

若光纤直放站的中继端机安装在机房内，中继端机的安装不应影响机房原有设备的摆放和机房环境。

### 2.1.2、接地

主机设备接地应使用截面积不小于 16 平方毫米的接地线接地并且接地电阻必须小于 5 欧姆。

### 2.1.3、电源

(1) 主机电源插板至少有两芯及三芯插座各一个，工作状态时放置于不易触摸到的安全位置，以防触电。

(2) 要求提供稳定的交流电输入，其输入电压允许波动范围为 198V~ 242V。

(3) 直流（- 48V, 24V）供电采用 2.5 平方毫米的供电电缆，交流供电采用

2.5 平方毫米的供电电缆。

(4) 若电源走线较长，应套管用线码固定，固定间距为 0.3 米，走线外观要平直美观。

#### 2.1.4、附件安装

附件安装主要是指光纤直放站的波分复用单元、光耦合单元、中继耦合器等设备的安装和光路连接。

##### (1) 波分复用单元和光耦合单元

波分复用单元和光耦合单元原则上必须放置在用户光端机架上并用螺钉固定，若无条件，也可固定在走线架上。

##### (2) 中继耦合器

中继耦合器安装在用户基站上方的走线架上，串联在跳线与主馈线之间并加以固定。

##### (3) 光路连接

主机用尾纤和适当光衰减器或光法兰接头与用户的光缆连接，注意保护尾纤头以防止碰撞，使用前用无水酒精清洁尾纤头以防止灰尘沾染。

连接时插销与插孔要准确对位，连接螺母要拧到底。

当系统采用波分复用时，在与用户光系统连接时必须测试并确保波分复用单元均处于正常工作状态。

#### 2.1.5、有源设备安装

有源设备主要是指干线放大器、光纤分布系统的主机单元、远端单元等设备。

##### (1) 安装位置要求

设备的安装位置符合设计文件（方案）的要求；设备尽量安装在馈线走线的线井内，安装位置应便于调测、维护和散热需要。

安装位置确保无强电、强磁和强腐蚀性设备的干扰。

设备电源插板至少有两芯及三芯插座各一个，工作状态时放置于不易触摸到的安全位置。

## (2) 电源线安装

有源设备的电源线接在不间断电源的开关前端，不能在弱电井中穿电源线，电源线必须走线槽或铁管，要保持良好的接地，配电箱内的走线要美观可参照配电箱内原有的走线，要使用硬线，线槽要美观、牢固。电源线要有移动标志和方向标识。

微蜂窝、直放站电表箱电源必须接到电闸前，不可从电源线路上剥接。

## (3) 设备安装

严格按照说明书的介绍进行，使用合理的工具，安装牢固平整。设备上要有移动标志，安装时应用相应的安装件进行牢固固定。要求主机内所有的设备单元安装正确、牢固、无损伤、掉漆的现象。对于光纤分布系统的主机单元，各模块的安装数量应符合设计文件（方案）的规定。

## (4) 接地

对于干线放大器、光纤分布系统的主机单元设备必须接地，并应用 16 平方毫米的接地线与建筑物的主地线连接，保证接地电阻必须小于 5 欧姆。

## 2.2、天馈系统安装

### 2.2.1、室内天线安装

#### (1) 天线固定

若为挂墙式天线，必须牢固地安装在墙上，保证天线垂直美观，并且不破坏室内整体环境。若为吸顶式天线，可以固定安装在天花或天花吊顶下，保证天线水平美观，并且不破坏室内整体环境。如果天花吊顶为石膏板或木质，还可以将天线安装在天花吊顶内，但必须用天线支架对天线做牢固固定，不能任意摆放在天花吊顶内，支架捆绑所用的扎带不可少于 4 条。在天线附近须留有出口位。

安装天线时应戴干净手套操作，保证天线及天花板的清洁干净。

#### (2) 天线位置

天线的安装位置符合设计文件（方案）规定的范围内，并尽量安装在天花吊顶板的中央。

#### (3) 天线安装

天线放置要平稳牢固，如果垂直放置，安放位置要合理美观。天线连接容易，上紧天线时必须先用手拧紧，最后用扳手拧动的范围在 1 圈内即准确到位，要做到布局合理美观，做天线的过程中不能弄脏天花板或其他设施，摘装天花板使用干净的白手套，室内天线接头要用胶带包扎做防水处理，室外天线的接头必须使用更多的防水胶带，然后用塑料黑胶带缠好，胶带做到平整、少皱、美观，安装完天线后要擦干净天线。

### 2.2.2、施主天线安装

施主天线建议使用八木天线，在风力较大地区若使用室外定向板状天线（对数周期天线），尽量避免使用反射板，安装反射板后应注意加装增强支架。

施主天线在天线架上底安装必须确保天线处于避雷针 45 度角保护范围内。

### 2.2.3、线缆及相关设施

#### （1）馈线布放

馈线必须按照设计文件（方案）的要求布放，要求走线牢固、美观，不得有交叉、扭曲、裂损情况。当跳线或馈线需要弯曲布放时，要求弯曲角保持圆滑，其弯曲曲率半径不超过下表的规定：

线径	二次弯曲的半径	一次弯曲的半径
7/8”	360mm	120mm
1/2” 普通	210mm	70mm
1/2” 超柔	120mm	40mm
3/8”	150mm	50mm
1/4” 普通	100mm	50mm
1/4” 超柔	40mm	20mm

穿竖线要首先认真看清图纸，对竖线在各层中的排列顺序要有合理的安排，以方便以后器件的制作，竖线要直，做到方便检查，布局美观，如果业主要求穿 PVC 管，扎带每 1 米一个、剪齐、方向一致。

穿横线如业主有要求的，要穿 PVC 管，走线要水平、拉直，不可捆绑在细的

线缆上，要做到单独捆绑，在天花板上每 1.5 米一个扎带，明线处 0.6 米一个扎带，扎带的头要剪齐，做到方向一致。注意走线的美观，经过白墙时要穿 PVC 管。在墙上固定时使用塑料管卡。所有 7/8 的馈线要用粗扎带捆扎，没有用 PVC 管的地方要用黑色扎带，有白色 PVC 管的地方用白色扎带。两条以上的馈线要平行放置，每条线单独捆扎。

馈线所经过的线井应为电气管井，也就是通常指的弱电井，不能使用风管或水管管井。馈线尽量避免与强电高压管道和消防管道一起布放走线，确保无强电、强磁的干扰。

对于不在机房、线井和天花吊顶中布放的馈线，应套用 PVC 管。要求所有走线管布放整齐、美观，其转弯处要使用 PVC 软管连接。

走线管应尽量靠墙布放，并用线码或馈线夹进行牢固固定，其固定间距如下表：

	< 1/2" 线径馈线	> 1/2" 线径馈线
馈线水平走线时	1.0m	1.5m
馈线垂直走线时	0.8m	1.0m

走线不能有交叉和空中飞线的现象。若走线管无法靠墙布放（如地下停车场），馈线走线管可与其他线管一起走线，并用扎带与其他线管固定。

室外馈线进入室内前必须有一个馈线进出口的墙孔应用防水、阻燃的材料进行密封。

## (2) 馈线的连接头

馈线的连接头必须安装牢固，正确使用专用的做头工具，严格按照说明书上的步骤进行，接头不可有松动馈线芯及外皮不可有毛刺，拧紧时要固定住下部拧上部，确保接触良好，接头驻波比应小于 1.2，并做防水密封处理。

## 2.2.4、器件的安装

无源器件应用扎带、固定件牢固固定、不允许悬空无固定放置，要保证量好馈线长度后再锯掉馈线，做到一次成功，较短的连线要先量好以后再做，不要因为不易连接而打急弯，如果线太长要锯掉不能盘在器件周围。

以上内容仅为本文档的试下载部分，为可阅读页数的一半内容。如要下载或阅读全文，请访问：

<https://d.book118.com/215133311214012004>