

# 中华人民共和国通信行业标准

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

Indoor signal distributing system  
Part 1:Collectivity technical requirement

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	III
1 范围	1
2 规范性引用文件	1
3 术语、定义和缩略语	3
3.1 术语和定义	3
3.2 缩略语	4
4 室内分布系统组建总体原则	5
5 频段工作范围	5
6 室内分布系统工作区域场景	6
7 网络结构	6
8 系统设备组成	6
8.1 施主信源	6
8.2 信号分布系统	7
8.3 施主信源及分布系统覆盖方式的选取原则	13
9 总体技术要求	14
9.1 室内分布系统组网频率规划及小区规划要求	14
9.2 室内环境的覆盖要求	15
9.3 无线信号覆盖质量要求	16
10 室内分布系统整体指标	23
10.1 驻波比	23
10.2 天线类型及极化	23
10.3 天线端口的最大发射功率	23
10.4 承受功率	23
10.5 阻抗	23
10.6 各类器件外端口及馈缆接头	23
10.7 上下行链路平衡	24
10.8 传输时延	24
10.9 传输路径插入损耗特性及分配损耗	24
11 上下行链路抗杂散及干扰指标要求	24
11.1 下行链路	24
11.2 上行链路	24
11.3 上行链路杂散要求	25
11.4 系统隔离	25





12	室内分布系统可靠性	25
12.1	室内分布系统可用性	25
12.2	室内分布系统平均维护时间	25
12.3	室内分布系统的平均无故障工作时间	25
13	设备及器件技术要求	25
13.1	施主信源设备技术要求	25
13.2	施主信源接口要求	26
13.3	无源器件设备技术要求	26
13.4	有源器件的技术要求	26
13.5	室内天线技术要求	26
13.6	射频同轴电缆和泄漏同轴电缆	26
14	设备及器件安全性能	27
15	室内分布系统监控设备技术要求	27
15.1	网管监控功能基本要求	27
15.2	室内分布系统接口数据要求	28
15.3	南向监控接口协议	31
16	无线通信系统工程安装基本要求	31
16.1	工程安装要求	31
16.2	安装材料	31
16.3	设备及器件安装	31
16.4	电源供电	32
16.5	接地	33
16.6	防雷	33
16.7	电磁辐射防护要求	33
16.8	设备的电磁兼容性抗电磁干扰	33
16.9	可靠性	33
16.10	可维护性	34
16.11	可扩展性	34
	附录 A (规范性附录) 80 MHz~6 GHz 我国公众网无线广播及通信业务使用频段	35
	附录 B (规范性附录) 共用系统杂散要求	37
	附录 C (规范性附录) 系统隔离	39



## 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1部分。

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：中国信息通信研究院、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、中国电信集团公司、深圳国人通信股份有限公司、京信通信系统（中国）有限公司。

本部分主要起草人：李莉莉、王晓磊、秦 岩、王健全、吴兴耀、朱彩勤、吕召彪、王小平、苏华鸿、刘 佳。



# 无线通信室内信号分布系统

## 第 1 部分：总体技术要求

### 1 范围

本部分规定了无线通信室内信号分布系统（简称室内分布系统）的组建总体原则、网络结构、网络性能、总体技术要求、设备及工程安装设计技术要求等。

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考本部分。

### 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。

GB 4943.1 信息技术设备安全 第 1 部分：通用要求

GB/T 5169.7 电工电子产品着火危险试验 试验方法 扩散型和预混合型火焰试验方法

GB 8702 电磁辐射防护规定

GB/T 12666.5 电线电缆燃烧试验方法 第 5 部分：成束电线电缆燃烧试验方法

GB/T 12666.7 电线电缆燃烧试验方法 第 7 部分：电线电缆燃烧烟浓度试验方法

GB/T 21195 移动通信室内信号分布系统天线技术条件

GA 306.1 阻燃及耐火电缆：塑料绝缘阻燃及耐火电缆分级和要求 第 1 部分：阻燃电缆

YD/T 754 通信机房静电防护通则

YD/T 883 900/1800MHz TDMA 数字蜂窝移动通信网基站子系统设备技术要求及无线指标测试方法

YD/T 1019 数字通信用实心聚烯绝缘水平对绞电缆

YD/T 1029 800MHz CDMA 数字蜂窝移动通信网设备总技术规范：基站部分

YD/T 1059 移动通信系统基站天线技术条件

YD/T 1110 900/1800MHz TDMA 数字蜂窝移动通信网通用分组无线业务（GPRS）设备技术规范：基站子系统

YD/T 1337 900MHz/1800MHz TDMA 数字蜂窝移动通信网直放站技术要求和测试方法

YD/T 1365 2GHz TD-SCDMA 数字蜂窝移动通信网无线接入网络设备技术要求

YD/T 1487 400/1800MHz SCDMA 无线接入系统：频率间隔为 500kHz 的系统技术要求

YD/T 1552 2GHz WCDMA 数字蜂窝移动通信网无线接入网设备技术要求

YD/T 1554 2GHz WCDMA 数字蜂窝移动通信直放站技术要求和测试方法

YD/T 1556 2GHz cdma2000 数字蜂窝移动通信网设备技术要求 基站子系统

YD/T 1557 2GHz cdma2000 数字蜂窝移动通信网设备技术要求 分组设备

YD/T 1561 2GHz cdma2000 数字蜂窝移动通信网设备技术要求 高速分组数据（HRPD）（第一阶段）接入网（AN）

YD/T 1596-2011 800MHz/2GHz CDMA 数字蜂窝移动通信网 模拟直放站技术要求和测试方法



## YD/T 2740.1-2014

YD/T 1677 800MHz/2GHz cdma2000 数字蜂窝移动通信网设备技术要求 高速分组数据(HRPD)(第二阶段)接入网(AN)

YD/T 1711 2GHz TD-SCDMA 数字蜂窝移动通信直放站技术要求和测试方法

YD/T 1720 2GHz TD-SCDMA 数字蜂窝移动通信网高速下行分组接入(HSDPA)无线接入网络设备测试方法

YD/T 1830 基于CDMA技术的数字集群系统设备技术要求——基站子系统

YD/T 1832 基于CDMA技术数字集群系统设备技术要求——调度子系统

YD/T 2115 1800MHz SCDMA 宽带无线接入系统 系统技术要求

YD/T 2214 2GHz WCDMA 数字蜂窝移动通信网 无线接入子系统设备技术要求(第四阶段)高速分组接入(HSPA)

YD/T 2224-2011 900/1800MHz TDMA 数字蜂窝移动通信网模拟直放站设备网管接口技术要求

YD/T 2226-2011 TD-SCDMA 数字蜂窝移动通信网模拟直放站设备网管接口技术要求

YD/T 2228-2011 800MHz/2GHz cdma2000 数字蜂窝移动通信网模拟直放站设备网管接口技术要求

YD/T 2231-2011 2GHz WCDMA 数字蜂窝移动通信网模拟直放站设备网管接口技术要求

YD/T 2531-2013 900/1800MHz TDMA 数字蜂窝移动通信网数字直放站设备网管接口技术要求

YD/T 2740.2-2014 无线通信室内信号分布系统 第2部分:电缆(含漏泄电缆)技术要求和测试方法

YD/T 2740.3-2014 无线通信室内信号分布系统 第3部分:放大器技术要求和测试方法

YD/T 2740.4-2014 无线通信室内信号分布系统 第4部分:光纤设备技术要求和测试方法

YD/T 2740.5-2014 无线通信室内信号分布系统 第5部分:无源器件技术要求和测试方法

YD 5034 集群通信工程设计暂行规定

YD 5035 集群通信设备安装工程验收暂行规定

YD 5067 数字移动通信(TDMA)设备安装工程验收规范

YDC 079 移动用户终端无线局域网技术指标和测试方法

IEC 60332-3-24 着火条件下电缆和光纤光缆的试验第3-24部分:垂直安装的成束电缆或电缆的垂直火焰蔓延的试验.C类(IEC 60332-3-24, Tests on electric and optical fibre cables under fire conditions - Part 3-24:Test for vertical flame spread of vertically - mounted bunched wires or cables - Category )

IEC 60754-1 电缆燃烧放出的气体的试验.第1部分:电缆中的聚合物燃烧时放出的氢卤酸气体量的测定(IEC 60754-1, Test on gases evolved during combustion of materials from cables - Part 1: Determination of the halogen acid gas content)

IEC 60754-2 电缆燃烧放出的气体的试验.第2部分:用测量pH值和导电性的方法对电缆中的材料燃烧时释出气体的酸度的测定(IEC 60754-2, Test on gases evolved during combustion of materials from cables - Part 2: Determination of acidity (by pH measurement) and conductivity)

IEC 61034-2 在给定条件下电缆燃烧烟浓度测量第2部分:试验过程和要求(IEC 61034-2, Measurement of smoke density of cables burning under defined conditions - Part 2: Test procedure and requirements)

### 3 术语、定义和缩略语

下列术语、定义和缩略语适用于本文件。

#### 3.1 术语和定义

##### 3.1.1

下行信号 Uplink Signal

由基站到移动台的信号。

##### 3.1.2

上行信号 Downlink Signal

由移动台到基站的信号。

##### 3.1.3

下行链路 Uplink

由基站到移动台的链路。

##### 3.1.4

上行链路 Downlink

由移动台到基站的链路。

##### 3.1.5

驻波比 Voltage Standing Wave Ratio

室内分布系统各个单元衔接射频接口输入端（或输出端）电压的波峰和波谷的比值。

##### 3.1.6

杂散发射 Spurious Emission

除去工作载频以及正常调制相关的边带以外的频率上的辐射。

##### 3.1.7

隔离度 Isolation

从干扰站发单元输出端口到被干扰站收单元输入端口的路径损失。

##### 3.1.8

路径损耗 Propagation Loss

无线信号在室内空间传播的损耗。

##### 3.1.9

授时系统 Timing System

给通信系统提供时钟参考的外界定时系统，如GPS、北斗等。

##### 3.1.10

光路分配单元 Optical Distribution Unit

光传输通路的分路单元设备。

##### 3.1.11

载波池 Carrier Pool

拉远系统，提供总有效载波数所形成载波资源库。根据不同区域或时间段覆盖区话务量需求和网络优化的要求，通过软件对载波资源进行区域分配、预时分配或容量突变分配，实时现对数字直放站拉远系统的不同区域远端设备的载波资源配置和调度。

## 3.1.12

## 光电复合缆 Photoelectric Composite Cable

一种混合了传输光信号的单芯或者多芯光纤以及向远端有源设备传输电能的单对或多对铜线复合缆。

## 3.1.13

## 缆线 Cable

包括射频同轴线缆、中频线缆、水平对绞线缆和光缆的一种统称。

## 3.1.14

## 建设限界 Construction Clearance

室内特殊地段考虑安全运行，防范事故隐患所限定的建设规定要求，如地铁或隧道所限定的沿线放置物的大小和移动物体占用的最大限界范围。

## 3.1.15

## 拉远系统 remote system

分布式基站拉远系统和直放站拉远系统的统称。

## 3.1.16

## 放大器类设备 Amplifier Device

包括干线放大器、光纤直放站、多制式集合式放大器等。类别分模拟放大和数字放大两种。

## 3.2 缩略语

3G	3rd-generation	第三代移动通信系统
AP	Access Point	WLAN无线接入点
BCCH	Broadcasts Control Channel	广播控制信道
BLER	Block Error Rate	误块率
BRU	Base Station Remote Unit	基站拉远设备
CDMA	Code Division Multiple Access	码分多址
CQT	Call Quality Test	语音呼叫质量测试
DT	Drive Test	路测
DCS	Digital Cellular System	全球移动通信系统
DTV	Digital TV	数字电视
EIRP	Effective Isotropic Radiated Power	等效全向辐射功率
FER	Frame Error Rate	误帧率
GSM	Global System for Mobile Communication	全球移动通信系统
PN	Pseudo Noise Code	伪随机码
POI	Point of Interface	多系统接入平台
RxQual	Receiving Singal Quality	接收信号质量



VSWR Voltage Standing Wave Ratio

驻波比

WLAN Wireless Local Area Network

无线局域网

#### 4 室内分布系统组建总体原则

a) 室内分布系统应具有良好的兼容性和扩充性。系统组网应综合考虑电信业务当前网络及未来发展的需求，并充分考虑系统扩容（包括载频扩容和分区扩容），及与其他制式系统合路的可能性。满足当前特定制式业务的发展需要，确保服务区域内的信号功率、语音及数据多种业务的传输质量。同时，尚需考虑同覆盖区域内的其他制式无线系统接入的要求。

b) 室内分布系统所含通信设备的电磁辐射值应满足GB 8702规定的限值。

c) 室内分布系统应根据所在地的需求有选择地提供各种制式无线通信网的业务接入，包括2G、3G和无线接入的基本语音业务、数据业务、宽带多媒体业务以及电视广播业务等。室内分布系统所使用的连接器件、线缆以及有源设备和天线的选择应当符合相关制式的频段要求。其频率范围应符合国家有关现行频率使用规定。

d) 室内分布系统的网络建设应从节省投资、新老系统兼容性、兼顾共存的原则出发；系统规划配置应满足当前业务需要，同时兼顾一定时期内业务增长的要求。老系统的改造和新系统的组建应确保原有网络改造后仍能同时满足新老系统的覆盖需求，同时尽量在原分布系统的建设基础上控制改造成本。

e) 室内分布系统是多系统无线网络覆盖环境：随着新技术的发展，会出现同个覆盖区多个网络共存或多个制式共用的情况，因此在旧网改造时应考虑系统间的共存，新网建设应尽可能考虑系统的共建共用，保证同覆盖区域内的干扰限定在规定数值之内，系统之间互不干扰。

f) 室内分布系统应根据不同系统在有效覆盖区域内的用户密度大小、话务量需求高低和相应的覆盖服务建筑和场所（如综合性商场、大型超市，公共场馆地铁等），综合考虑信源的选取和覆盖组网方式，应与室外基站的建设相互协调，统一发展，实现合理的容量调配和频率规划。

g) 室内分布系统应具有系统维护和网络管理有效措施。建有相应的监控管理设施，提供本地监控和远程监控接口，实现分布系统的有效维护。

h) 室内分布系统组建所选用的设备、器件和线缆应符合系统技术要求，对于统一组网的各个器件应满足各制式通信系统指标的要求。各个组成部分接口应标准化。

i) 室内分布系统应综合考虑所建室内空间资源的局限性，当采用共用分布系统方式时，根据实际组建的系统采用多频合路器或采用集中引入多系统合路平台，增加系统间的隔离度，各制式应在满足各自的网络指标要求的同时，确保各制式间互不干扰。

j) 室内分布系统在实际应用环境中，其设备尺寸、安装方式及条件应满足实际设计要求。对于特定场景，应考虑其所在地环境、运营安全有关的极限条件和建设限界要求（如地铁、隧道、地下居室等）。设备的开启方式应严格遵照实际设计限界的规定。

k) 室内分布系统的在设计时应充分考虑室内分布系统环境的特殊性，系统应满足可靠性、可用性、可维护性、可扩展性、电磁兼容、设备防雷的要求。

#### 5 频段工作范围

室内分布系统的工作频段，可由若干分离的工作频带构成，每个频带对应一个业务系统。不同系统的工作频段应遵循国家无委的现行频率配置有关文件规定，见附录A的要求。

## 6 室内分布系统工作区域场景

工作场景分为三类：

- 一般室内覆盖区域：大型建筑、地下停车场、办公楼、宾馆、公寓、医院等；
- 大型室内场所：车站、机场、商场、体育馆、购物中心、居民小区等；
- 地下交通通道：城铁、公路及铁路隧道的地下空间等。

## 7 网络结构

室内分布系统主要由来自各种制式网络的施主信号源和信号分布系统两部分组成。施主信源包括基站、基站拉远设备、无线或有线、光纤中继设备。室内信号分布系统由有源器件、无源器件、天线、线缆等组成，网络结构如图1所示。

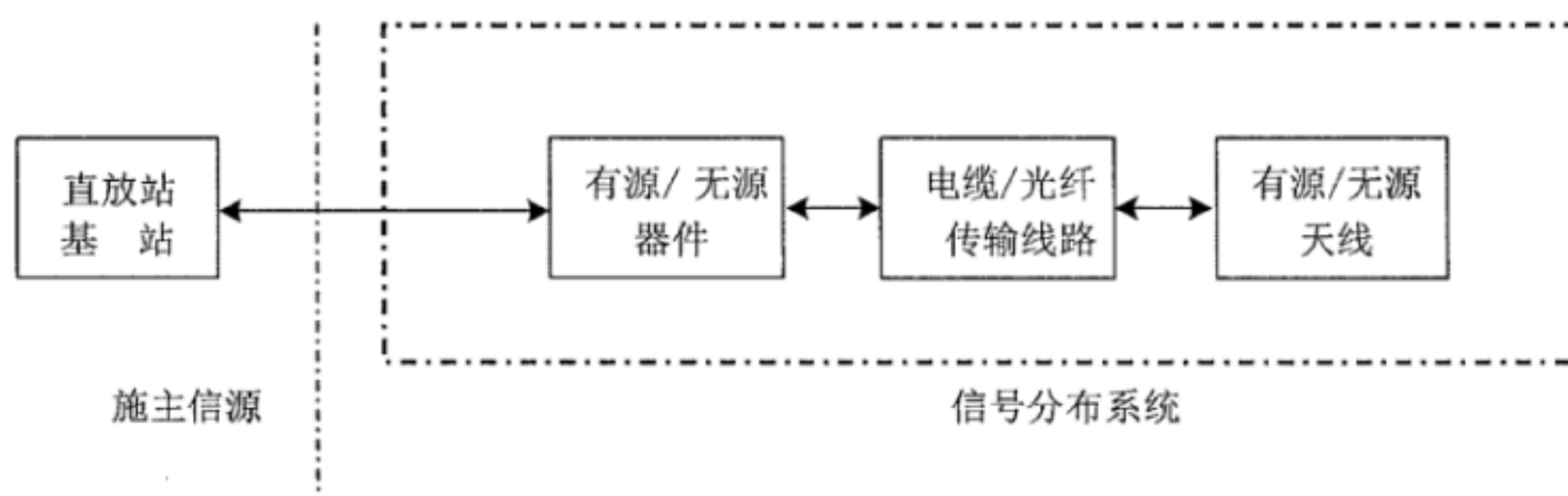


图1 室内信号分布系统的网络结构

无线信号的引入应考虑应用频段和通信制式的适用限制，满足所建通信制式系统建设的要求，可引入的系统包含移动通信系统、无线接入系统、集群系统以及电视广播业务等。各通信制式室内覆盖系统可单独建设，满足各制式的网络指标要求；也可以采用多制式共用信号分布系统方式。当多制式合路时，各制式系统应满足各自的网络指标要求，并保证各制式系统间互不干扰。

## 8 系统设备组成

### 8.1 施主信源

施主信源分为一体化基站、分布式基站和中继接入的各类直放站、直放站拉远系统等。施主信源可从分担的业务类别、容量、分散过密地区的网络压力、动态的调配业务资源，达到最佳的网络优化角度进行综合考虑选取。施主信源的馈送应根据地理环境的不同，采用近端射频线缆本地的直接馈送和远端光纤或其他中继电路（如用高于100MHz频段以上水平对绞电缆（如五、六类线）、微波中继、短波中继等）馈送方式，室内分布系统的施主信源放置在本地室内时，当需要配置外接同步时钟系统时，需考虑同步时钟系统天线的引入，以确保通信信号的同步。

#### a) 一体化基站信源

一体化基站信源专门为室内覆盖区域独立承载提供业务量的方式和室内外覆盖区共用基站业务容量的信源接入方式。室内独立提供业务量的方式是采用射频电缆接入方式直接与信号分布系统相连，通过信号分布系统均匀分配至各个天线端口；室内外覆盖区共用基站方式是将基站多余业务量部分转移到室内覆盖区，实现室内有效覆盖。前者适用于覆盖面积较大或者人流比较密集、业务量相对较高的情况；



后者适用于低业务量和较小面积的室内覆盖，也适用于高话务量的大型赛事场馆和影院以及地下城铁的专用覆盖，采用的有源放大设备应设置适当的上下行增益，以最大限度减少对基站的噪声引入。

#### b) 分布式基站信源

分布式基站又标为基站拉远设备，该信源话务容量大，组网灵活，能将富裕话务容量拉远至定点覆盖区域。该设备分为射频拉远、中频拉远和基带拉远三种类型。其中，射频拉远和中频拉远是使用射频或中频电缆实现拉远，拉远距离为100m~300m左右，主要实现本地信源馈送（即机房和天线位于同一个站点）；基带拉远传输主要采用光纤进行拉远，传输距离一般可达5000m以上。由于光纤损耗小，因此可以大大减少干放等设备的使用。基带拉远除了可以实现本地接入，也能实现远端拉远接入。

#### c) 直放站馈送信源

采用直放站作为馈送信号源，分为无线空间传送的无线直放站、采用线缆衔接的干线放大器和光纤直放站三种。直放站是通过中继接力方式将室外宏基站的信号引入到室内覆盖盲区，共享基站的基带处理能力。该系统常用于室外站承载业务存在富余容量，扩大至室内覆盖范围的应用，用于话务量不高的室内场所如小区多楼宇内的信源接入。在使用无线直放站作为信号源接入时，应考虑到周围无线环境影响及宏基站业务容量的限定。采用干线放大器时应考虑与基站衔接射频线缆传输距离；使用光纤直放站可解决传输过程中无线环境影响，但应具备光纤铺设的条件。

#### d) 直放站拉远系统

直放站拉远系统是在一拖多的光纤直放站组网基础上，带有用于切换、监控载波调度单元的拉远系统，近端机的监控部分能实现与远端机的切换、参数设置、状态查询等功能；可根据业务量的高峰期和低谷期转移这一特点，通过定时或实时控制把施主基站（载波池）载频送往远端站，按时间段预分配进行载波容量的调配形成新覆盖区。此类设备可防止业务高峰期的拥塞。采用光纤传输接入方式克服了射频电缆对信号的衰减，不受隔离度问题的限制，可以根据业务预测的需求，合理选取信源基站并进行频率规划。但需要铺设光纤通路，配置多台设备的供电。

### 8.2 信号分布系统

信号分布系统是根据网络传输的制式和频段，结合不同建筑物的损耗及场景所选取不同的覆盖分布方式，包括无源天馈分布、有源天馈分布、有源中频分布、泄漏电缆分布、光电混合室内分布、光纤室内分布、基站或直放站拉远分布和系统混合分布等。

#### a) 无源天馈分布方式

无源天馈分布方式由除信号源外的耦合器、功率分配器、合路器等无源器件和电缆、天线组成，通过无源器件进行信号分路传输，经馈线将信号尽可能地平均分配至分散安装在建筑物各个区域的每一付天线上，从而实现室内信号的均匀分布。无源天馈分布系统示意如图2所示。

#### b) 有源天馈分布方式

有源天馈分布方式由除信号源外的放大器类设备、耦合器、功分器、合路器等有源、无源器件和馈线、无源天线或有源天线等组成，同时还增加滤波器用以增大抑制无线空间干扰信号进入上行有源设备的隔离度，系统示意如图3所示。多用于建筑面积较大的建筑物内或狭长隧道类型的室内环境，如地铁，公路或铁路隧道等。应用在这些场景中，通常还需要增加放大器，用以补偿信号在传输过程中的损耗。当一级放大器无法完成对某一区域的覆盖时，在保证上行送入基站接收端口的杂散噪声不超出最低规定限制的条件下可采用多级级联方式，从而完成信号的延伸覆盖。

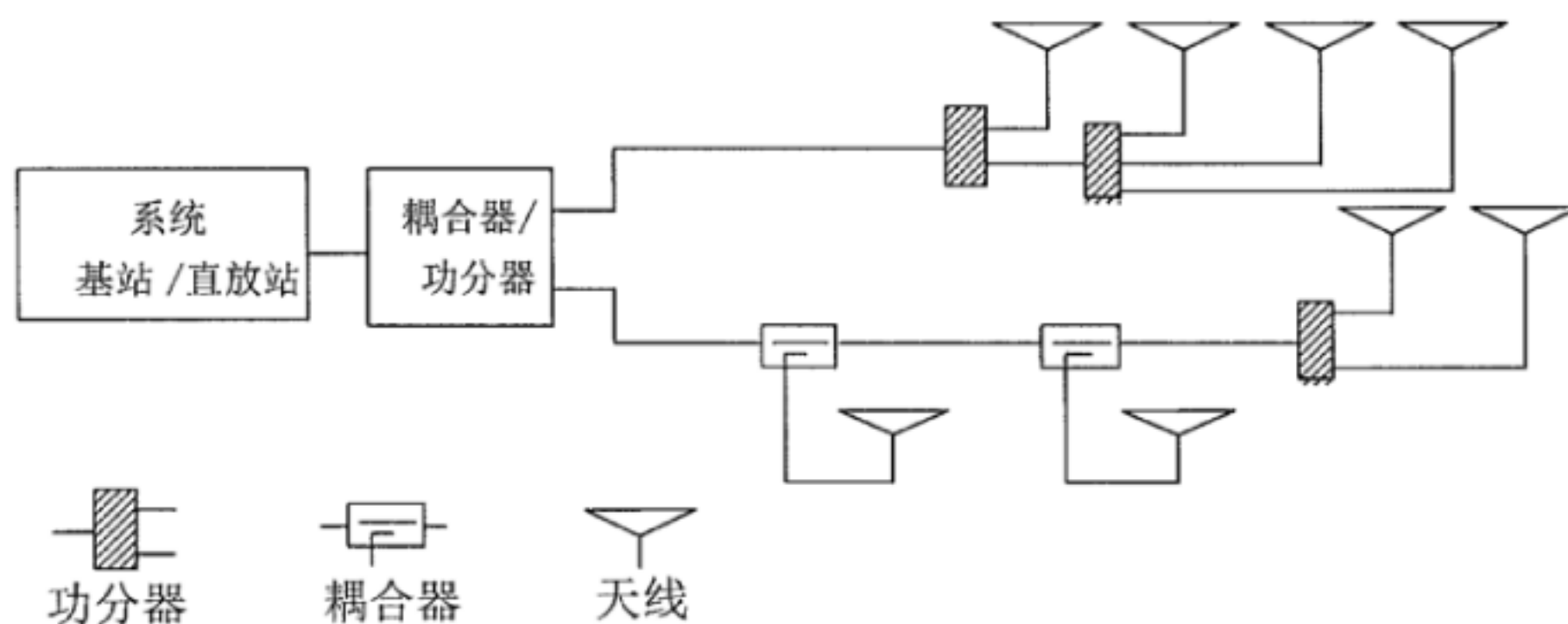


图2 无源天馈分布方式

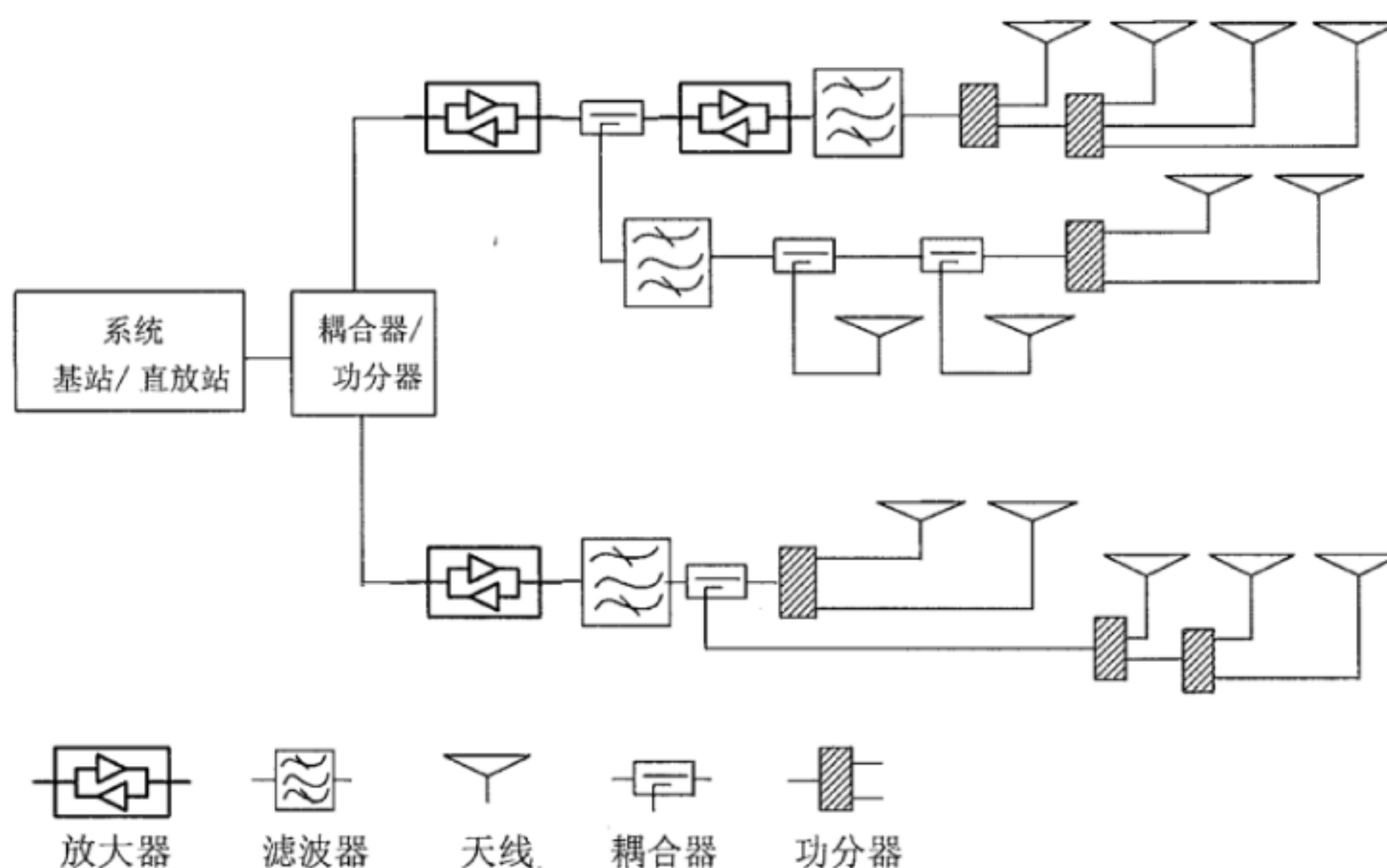


图3 有源天馈分布方式

## c) 有源中继分布方式

有源中继分布方式是由除信号源外的主控单元、扩展单元、远端单元和相应的无源器件如电缆、功分器、耦合器、室内天线等组成，如图4所示。主控单元和中间扩展单元可根据中继线路的频段选取线缆（即水平对绞电缆（如五、六类线）、75Ω或50Ω射频线、光纤或光电复合缆）传输方式。此方式通过低频线缆将远端单元分散地放置在离覆盖区域最近的位置或直接放置在指定辐射端点，工程建设简单，远端发射功率较低。

## d) 泄漏电缆分布方式

采用泄漏电缆分布方式的信号分布系统称为泄漏电缆分布系统，利用功率放大器和射频宽带合路器或耦合器，将多种频段的无线信号通过泄漏电缆进行传输覆盖。它适用于隧道、地铁、长廊、高层升降电梯等特定环境地形结构的覆盖，如图5所示。覆盖半径一般为2~6m，覆盖效果取决于泄漏电缆的泄漏比。泄漏电缆可以保证信号场强均匀分布，克服驻波场。由于泄漏电缆损耗较大，传输距离短，因此对于传输距离长的区域，通常加有中继放大。

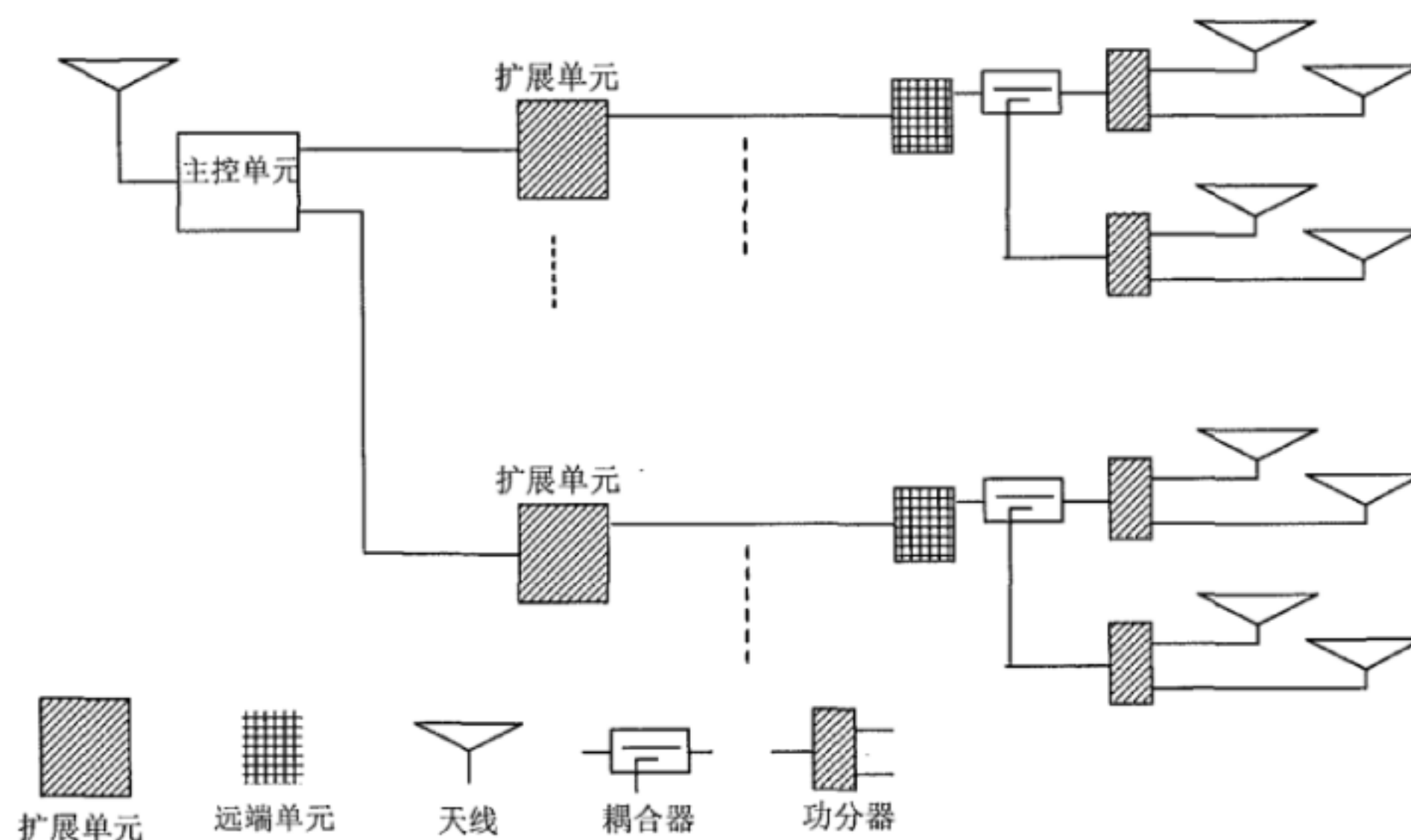


图4 有源中继分布方式

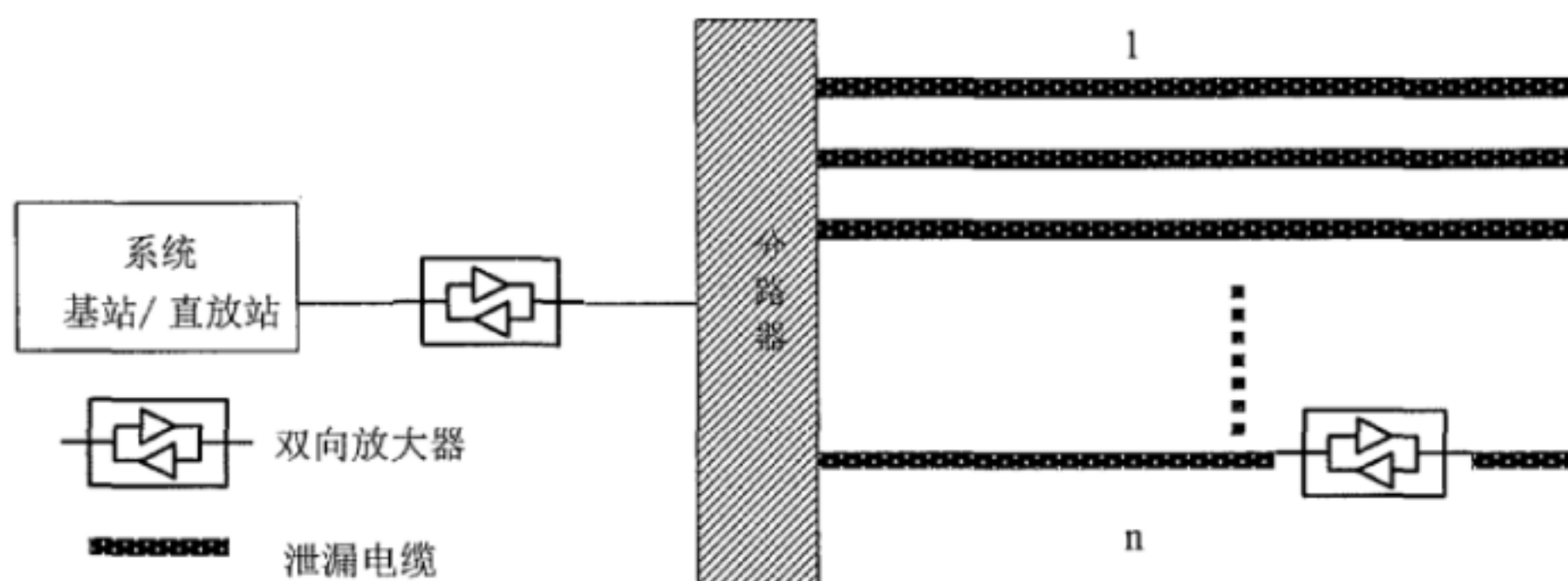


图5 泄漏电缆分布方式

## e) 光电混合室内分布方式

采用光纤及天馈混合分布方式的信号分布系统称为光电混合室内分布系统。它由光电收发转换器、光纤线路、射频无源器件和重发天线组成，如图6所示。该方式通过近端机将信源转换为光信号经光纤传输至远端机，再将光信号转为电信号放大，通过信号分布系统均匀分配至室内区域。该分布方式多适用于大型或分散型室内环境的覆盖。

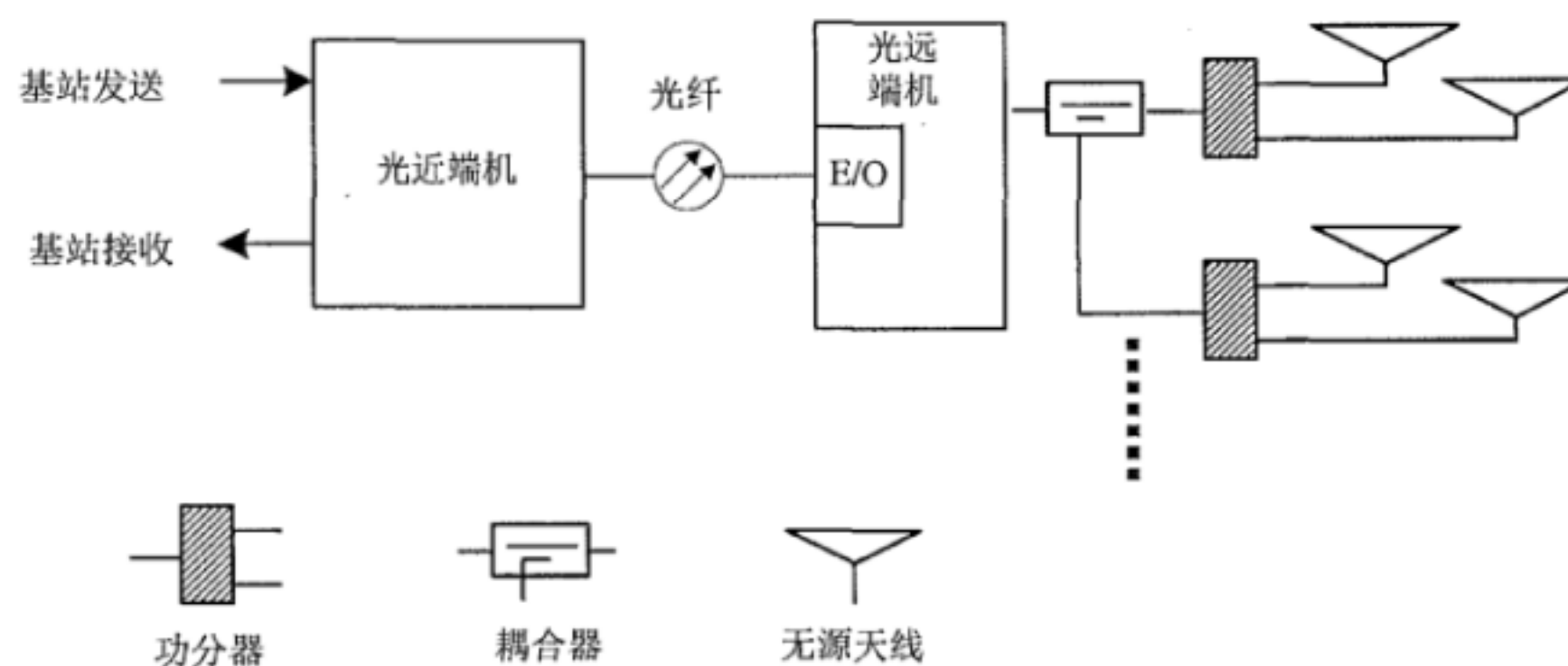


图6 光电混合室内分布方式

## f) 拉远分布方式



拉远分布方式是以分布式基站或直放站为基础信源提供方式,通过光纤拉远铺设,组成结构分别如图7、图8所示。采用光纤串联或并联方式组成链状网、星状网或网状网,通过信号分布系统均匀分配至各处的天线节点进行辐射。接入至多小区或大区域(如大型场馆)的室内,此方式可通过基站或直放站监控管理系统实现系统智能化调度和远端监管维护。实现集中基站、机房及辅助设施的建设和维护,不仅可以解决建站选址难的问题,还能降低建站费。并且能节省维护费用。

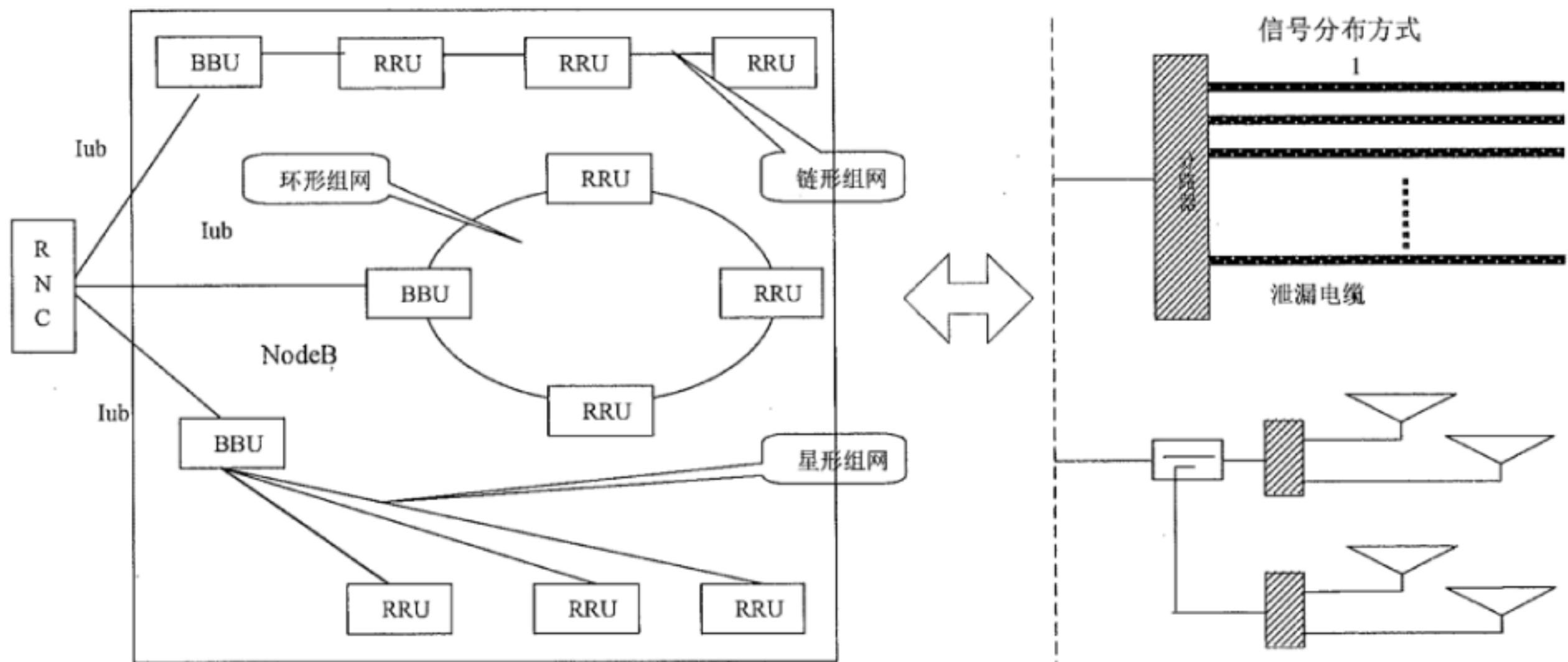


图7 分布式基站拉远方式

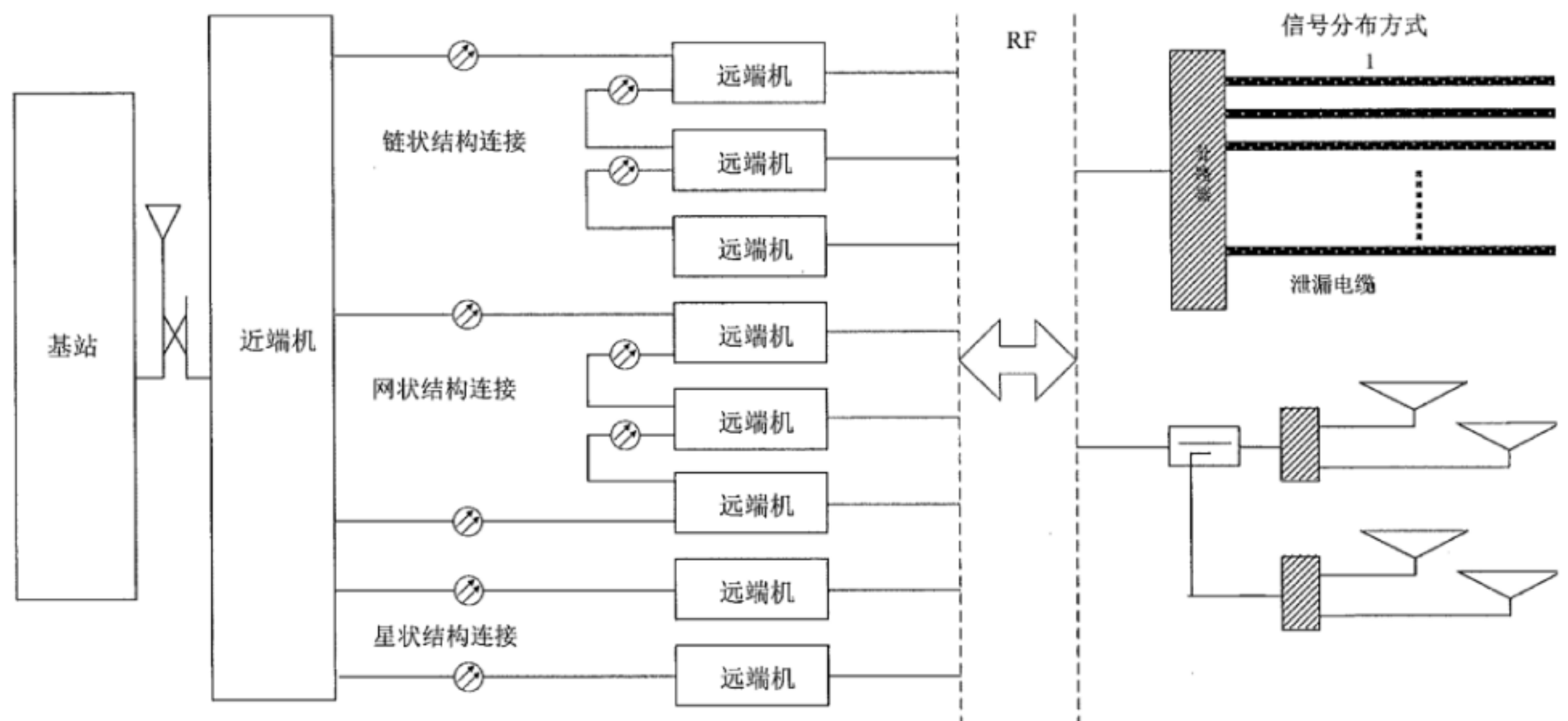


图8 基于光纤直放站的拉远方式

### g) 光纤室内分布方式

光纤室内分布系统是基于全光纤分布方式,直接通过光纤传输分配至各处的天线节点,再经光电转换把射频信号连接到每个天线上。系统由主单元、光纤线路、含光电转换远端单元以及天线组成。其具体组网结构如图9所示。应用全光结构的分布系统方式,远端设备与天线可以是分离或一体化结构。由于省去了射频器件及线缆的传输损耗,输出电信号功率较小,在多系统共用情况下降低了相互之间的射频干扰影响。同时应用全光纤室内分布方式可扩展传输通道的带宽,以满足多制式宽带业务的需求。既适用于小型的住宅和旅馆区域,又适用于中大型覆盖范围或者中大型业务密集公共场馆。

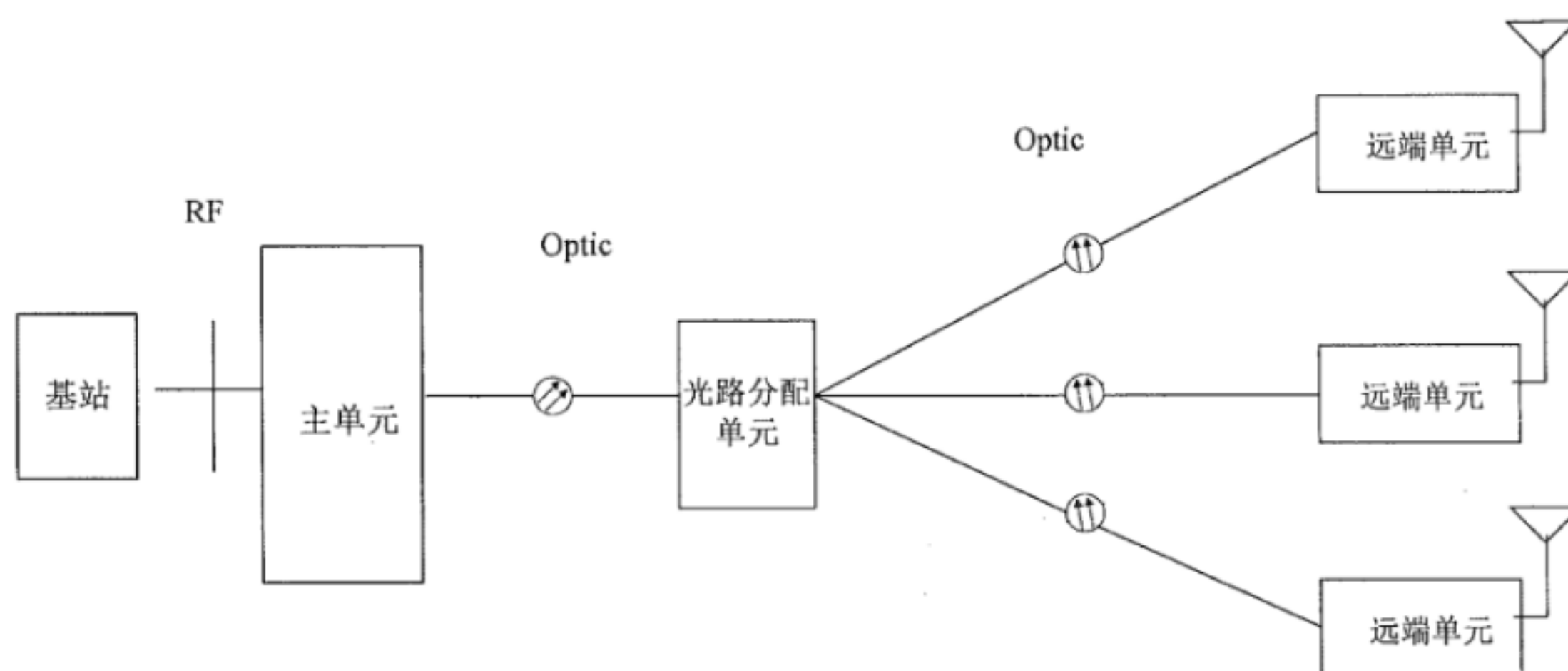


图9 光纤室内分布方式

## h) 水平对绞电缆室内分布方式

水平对绞电缆（如五、六类线）室内分布系统是在中继拉远分布方式的基础上（端单元通过光纤、同轴电缆、无线等方式接入信源），送至室内入口端，经中继转换变频到中频数字信号，再通过水平对绞电缆进行室内分布传输，到达覆盖点后再将中频数字信号还原成射频模拟信号放大，从而实现室内有效覆盖。

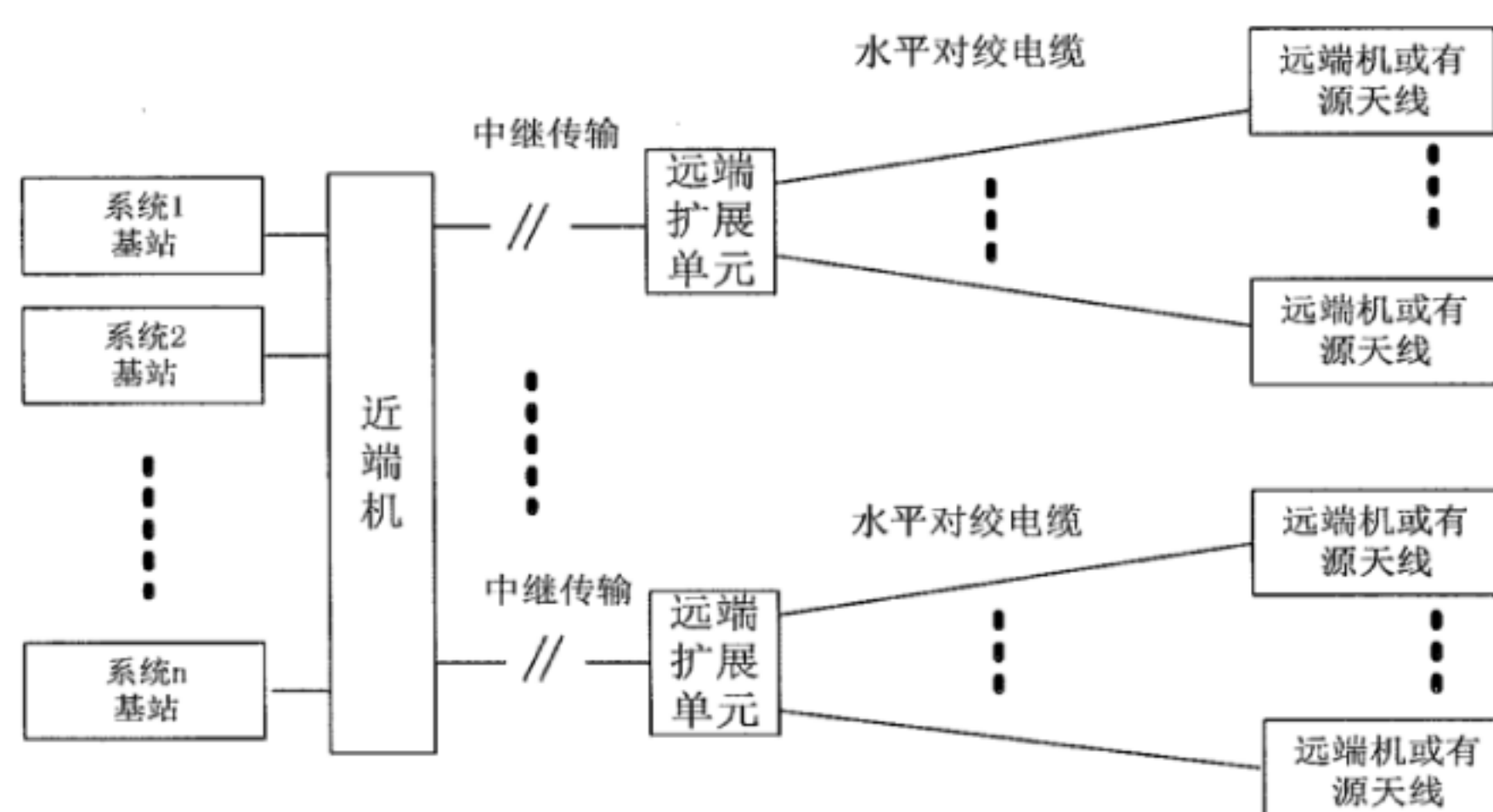


图10 水平对绞电缆室内分布系统

## i) 系统混合分布方式

室内覆盖是一种较为复杂多样的物理环境，为了保证覆盖效果和通信质量，在网络建设时应综合应用无源分布、有源分布、光纤分布、水平对绞电缆或视频线分布或泄漏电缆分布等多种方式组合，即混合分布方式，用以实现室内覆盖。

## j) 多系统共用室内分布方式

多系统共用室内分布方式是多系统、多网络共用共享的一种组网接入方式，可分为收发共用传输路径和收发分路传输路径两种方式，分别如图11、图12所示。采用多系统接入的综合分路平台POI，通过对不同制式之间的频段隔离实现室内多制式、多系统的重叠覆盖。对于后来接入的系统，可采用后端馈入的方式，如无线局域网系统，但须考虑原有覆盖路径适用的频率范围。对于较长的分支路径，需采用有源器件（如放大器等）增加传输信号功率。对于各系统有源器件相互独立的上下输入端，需考虑收发

隔离及带外频段的抑制能力,有源设备需放置在具有隔离效果的无源器件(如多频率分路/合路器或收发滤波器等)中间,以避免系统之间的有源干扰。该方式通常用在地铁或隧道覆盖环境条件下。

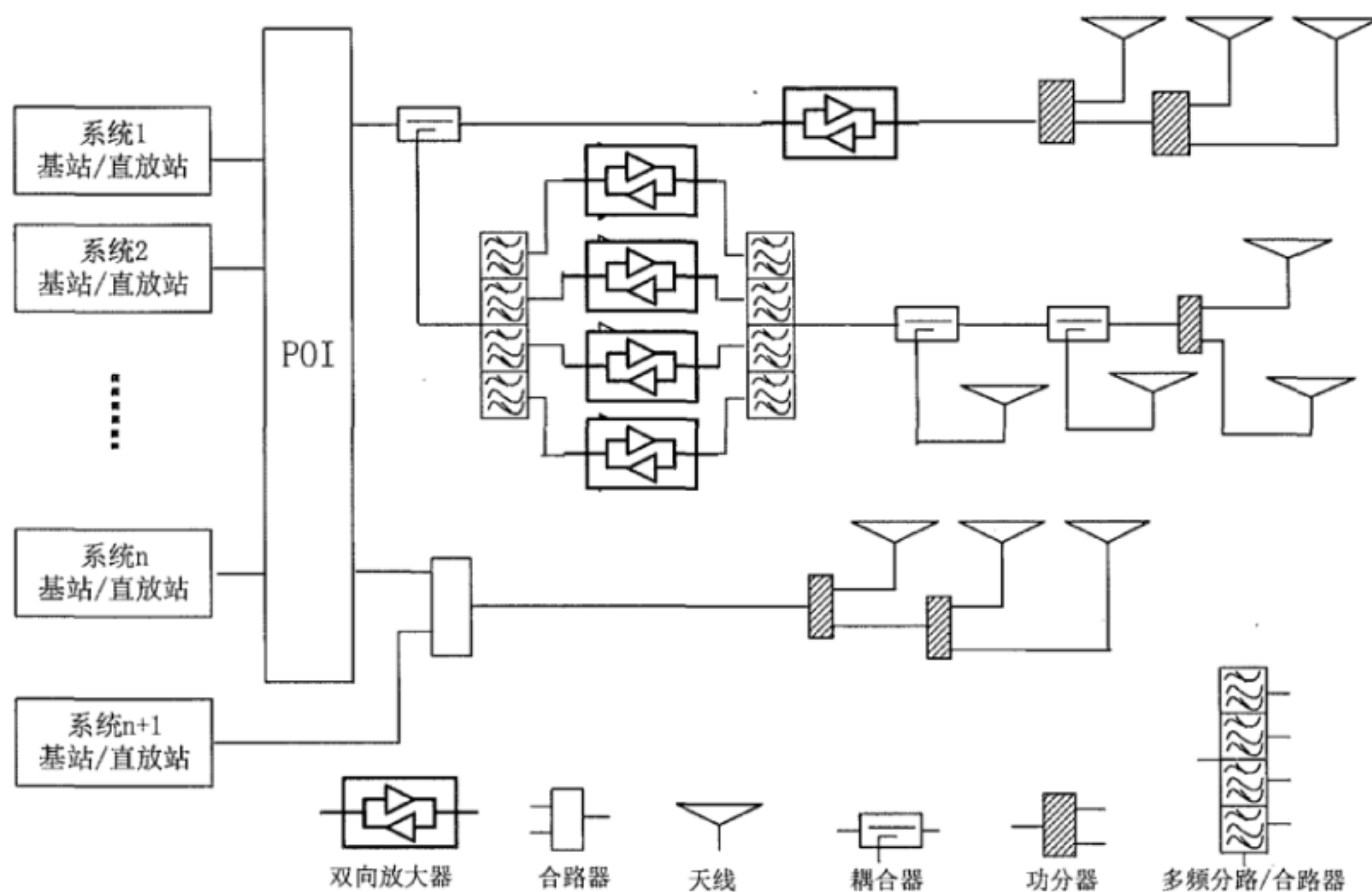


图11 多系统共用室内分布方式——收发共用

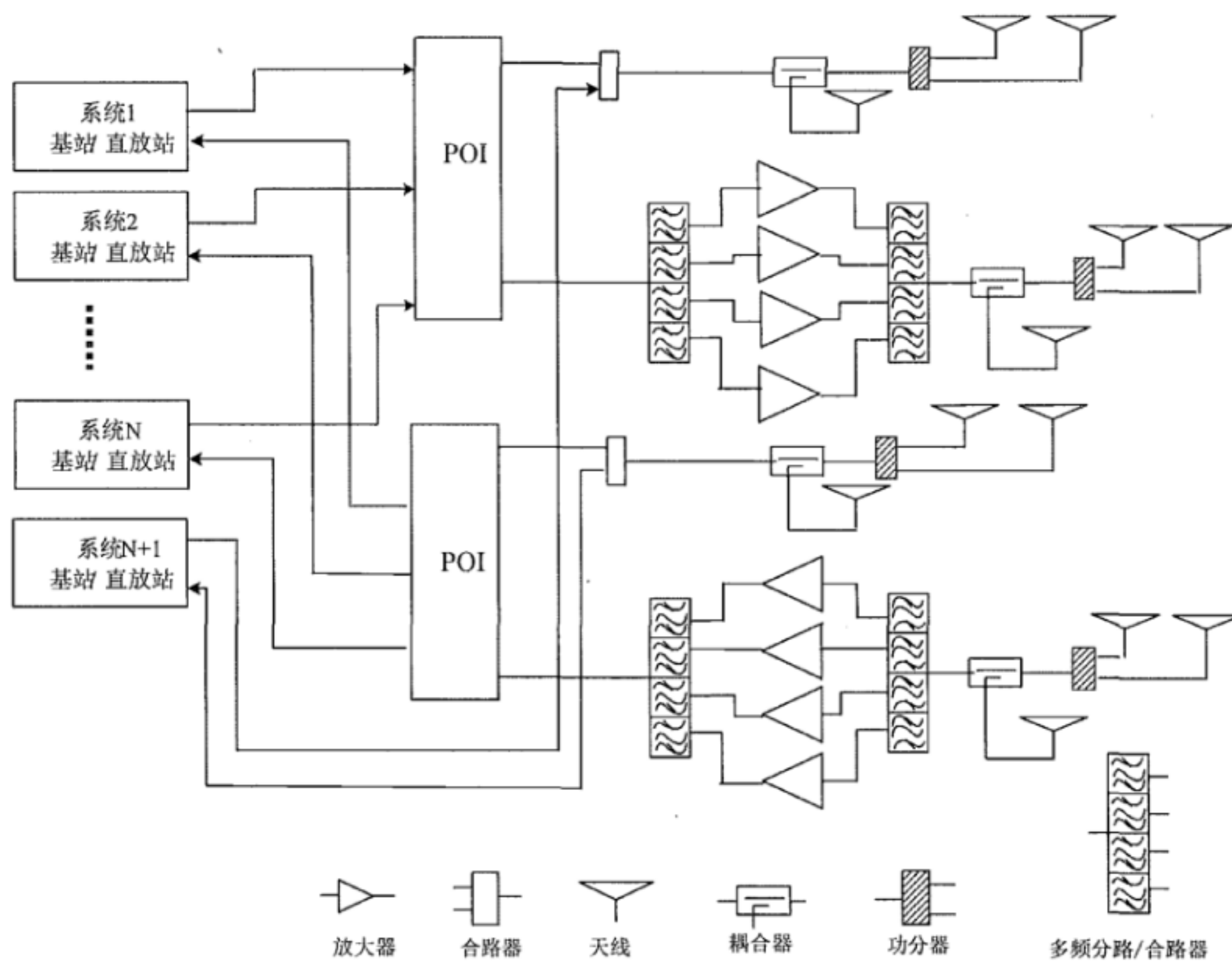


图12 多系统共用室内分布方式——收发分路



### 8.3 施主信源及分布系统覆盖方式的选取原则

施主信源及分布系统覆盖方式的选取应根据各类分布方式的特点及信源容量、建筑结构类别,综合考虑覆盖区域面积、覆盖场景,满足多制式系统兼容的要求。应遵循如下原则。

#### a) 根据建筑结构类别选取

- 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或分布式基站;
- 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,如分布式基站系统;
- 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。

#### b) 根据覆盖区域面积及场景选取

— 6000 m<sup>2</sup> 以下建筑物区域为微型建筑物环境,如地下居所、餐饮娱乐、地下停车场等业务容量较低区域,在离信号源较近处,建筑物内部结构简单、墙体屏蔽较小、楼层较低或地下的场景,优先选用无源天馈分布系统。

— 6000~12000 m<sup>2</sup> 之内为小型建筑物环境,如大型超市、小型办公楼、小型医院等。该区域业务容量较高,在离信号源较近处,对于建筑物内部结构简单、墙体屏蔽较小、楼层较低或地下的场景,优先选用无源分布系统;对于内部结构复杂、墙体屏蔽较大、楼层较高的场景,可考虑选择基站拉远或直放站拉远分布系统。

— 12000~60000 m<sup>2</sup> 以内为中等覆盖规模的场景(如小区内多栋楼群),可根据业务容量大小选择微基站或宏基站信源馈送,对于有一定距离楼宇或信号较弱的楼层,可根据离施主信源的远近选取射频馈线加干线放大器、基站或直放站拉远系统,尽可能减少设备串接使用级数。

— 60000 m<sup>2</sup> 以上高话务密度和大覆盖规模的场景,如大型酒店和综合办公楼宇,楼层较低,在离信号源较远或覆盖难度较大时,选用微基站或宏基站作为信号源加有源分布系统;对于如大型会展中心或体育场馆,楼层较高,宜采用宏基站或基站拉远加光纤拉远有源天馈分布方式。

— 对于高层升降电梯等特定环境的覆盖,采用泄漏电缆分布系统或定向天线耦合分布方式。考虑到建设成本,建议优先选用隔层定向天线耦合分布方式。

— 对于公路隧道,双车道横向面积较宽,1000~1500 m<sup>2</sup> 之内宜采用两端直放站引入信源加定向无源天馈方式,长度在 1500 m<sup>2</sup> 以上的宜采用光纤拉远分布方式。

— 对于城建地铁隧道,小于 200 m 长度以下的宜采用射频分布系统; 200 m~1500 m<sup>2</sup> 长度之内宜采用泄漏电缆分布系统; 1500 m<sup>2</sup> 长度以上通常采用有源设备(如光纤拉远设备)加泄漏电缆馈送信源方式,顶端接至天线实现隧道内部切换方式;对于大于 6000 m<sup>2</sup> 长度范围,宜采用数字光纤多级拉远直放站加泄漏电缆分布方式,同时,同小区多级远端直放站间隔应不大于 3000 m<sup>2</sup>,切换区域采用电缆终接天馈定向覆盖方式。

#### c) 根据业务容量选取

- 当与室外基站共同分担业务容量时,应尽可能避免与室内同在一起的室外覆盖基站共用信源;
- 对于时间交叉的忙闲不均的区域,可采用光纤载波池的方式或光纤拉远系统进行动态时间调动。
- 基站信源应根据应用场景和覆盖距离选取微蜂窝或宏蜂窝发射功率的载波数量及功率等级。

## 9 总体技术要求

### 9.1 室内分布系统组网频率规划及小区规划要求

室内分布系统的建设应与室外基站的建设相互协调,统一规划。根据不同系统在有效覆盖区域内的人流密度大小、话务量需求高低、室内环境尤其是公共场所的容量集中和分流的情况(如站台出入口、行车运动区域、大型场馆以及地下居所等),综合考虑确定选取信源数量以及覆盖组网方式。室内分布系统的组网要求如下。

#### a) 室内小区与室外小区同频配置

在业务容量稀少区域,室内室外采用同一基站共同分担业务量时或室内外小区衔接处切换率较高区域,室内室外覆盖区域可采用同频载波配置方式。此方式可有效利用信道资源,但应尽可能减小室内系统的时延,以防止室内外衔接处同频段时延差异出现的通话盲区。

#### b) 室内小区与室外小区异频配置

在业务容量密集区域,室外和室内业务容量占用率较高,可采用室内和室外分别独立分担业务容量的小区异频配置方式,室内采用与室外宏蜂窝信号不同的频点信源。该方式可提高小区的业务容量,缓解业务的拥塞,也可用于楼层较高室外泄漏较强位置的室内区域。小区频率配置应尽量加大室内外频点之间的邻道间隔,合理地设置室内天线的位置,加大室内邻近窗户区域的覆盖功率,避免室内外因泄漏所引起的室内用户对室外业务容量的分流、频繁的乒乓切换和与室外周边小区的无效切换。对于楼层较低的进出口位置,如采用异频配置,应将信号严格控制在限定范围内。

#### c) 室内小区与室外小区同频/异频综合配置

对于室内建筑物的中高层窗口区域,室外对室内的泄漏较为严重,宜对室外区域容量进行分流,在较高的楼层使用异频小区覆盖;对于室内建筑物较低的楼层,如建筑物进出口大厅是出入内外小区频繁切换区域,为减小切换出现的掉话,宜采用和室外小区基站同频配置。

#### d) 室内单扇区和多扇区配置

室内小区可根据覆盖区域的大小和容量的密集程度、流量流向,采取单扇区和多扇区的覆盖配置,对于容量较小、分布均匀、室内建筑结构简单的场景,宜采用单扇区多频点共用的组网方式;对于容量密集,具有业务流量随人群流向分割的建筑物内(如地下商场、城市地铁交通枢纽的展厅及进出通道),宜采用多扇区配置来分割业务的流向流量;对于空间开阔、容量密集的大型场馆,需考虑覆盖的均匀性问题,也可采用多扇区覆盖方式。

#### e) 室内多系统扇区覆盖频点配置

室内多系统共存、共用共享覆盖空间时,应做到同一覆盖区域的相邻制式载波频率的配置,尽可能拉开系统间频率设置间隔。多制式多载频合路应使选择的载波频点避开有源或无源器件所引起的谐波、倍频以及互调引起的阻塞干扰落入其他系统的接收频段。

#### f) 室内多扇区同频覆盖配置

室内多扇区同频覆盖配置多采用链型或星型组网结构,用于长距离室内或地下交通隧道或建筑物分割空间,相邻小区采用同信源接力覆盖,分布系统所用设备应具有时延调整能力,保证链路无色散的影响。当相邻小区采用不同基站信源覆盖时,应考虑覆盖重叠区域的距离与移动速度距离的关系(如地铁、高速公路隧道、高速铁路隧道等),确保小区间的越区切换。

#### g) 多小区室内覆盖动态配置



针对大型场馆空间开阔，业务容量具有突发性和集中性的特点；大型企业工作区和生活区域之间话务量随时间流动的情况，室内分布载波的配置可按话务量动态变化情况实时或定时调度，以提高网络载波资源使用效率。

## 9.2 室内环境的覆盖要求

室内环境可分为裙楼、标准层、地下层、电梯、隧道等类型，室内分布系统可根据不同室内环境特点进行覆盖布局。

a) 裙楼：位于建筑物底楼层，楼层面积大、空间隔断较少环境空旷。窗边附近区域室外进入信号场强较好，纵深区域信号较差。在解决室内覆盖问题时应考虑信号外泄以及与室外基站的平滑切换。

b) 标准层：裙楼以上的楼层（包括楼梯），空间间隔较为规则。通常高楼层区域信号较为杂乱，纵深区域信号较差。标准层常为住宅、办公室、酒店房间等区域，是室内覆盖的主要区域，需在室内形成主导信号。

c) 地下层：建筑物地面以下部分，包括地下室、地下车场库等，为信号盲区，是室内分布系统主要解决信号覆盖的区域，应注意与地面信号的切换。

d) 电梯：位于建筑物中部，为信号盲区。主要满足语音业务和短信收发的覆盖需求。在电梯井内采用铺设泄漏电缆方式或用跳线连接在一起的双副天线进行覆盖。采用双副天线时，信号由安装在电梯外顶部的定向天线提供，电梯里的天线采用定向或全向天线与电梯顶上天线的波束方向正对着配合使用，保持覆盖信号的连续性，避免电梯运行时和用户进出电梯时出现掉话。

e) 隧道：隧道中的通信主要满足移动运行过程中用户拨打电话和用户数据上网的需求，采用在隧道中安装定向天线或铺设泄漏电缆方式进行覆盖，要保持信号覆盖的连续性，避免汽车或列车在运行过程中和用户进出车厢时出现掉话。

f) 隧道出入地面口、室内外大门出入口、高层建筑的窗口附近为室内外信号交叠衔接场所，是发生频繁切换的区域。室内外切换区域的选取，应综合考虑室外覆盖情况，设备安装环境尽量避免因室外信号泄漏而使室内对室外话务量的吸收；因室内信号外泄对室外基站信号的干扰。

g) 大型场馆空间开阔，需考虑覆盖的均匀性问题，建议采用多扇区覆盖方式合理地划分频段和区域，采用多类型天线因地制宜地实现小区均匀分布和区间的平滑切换。

h) 天线布放应根据建筑物内的实际场景和场强覆盖要求，确定天线间隔密度和天线布放位置。建筑物内部结构简单地域空旷（如停车场、机场、大型超市），且天线放置密度较小；建筑物内部结构复杂隔墙较多（如卡拉OK包厢、密集型写字楼），且天线放置密度较大。天线布放位置应结合目标覆盖区建筑特点和用户分布情况，设置在相邻覆盖目标区的交叉位置，选择不同的天线类型，综合确定不同系统和制式室内覆盖目标区域及天线覆盖位置。铺设电缆和安装天线应保证覆盖区域中无线信号的均匀性和连续性，保证其无线传播环境良好。

i) 当无线系统采用各自布网时，系统间所用泄漏电缆在铺设时应尽可能增大间隔距离，天线架设间隔应大于1.5m以上，以减小相互间的杂散、互调、阻塞干扰影响，避免各自系统接收灵敏度降低和系统覆盖范围减小等影响。

j) 在多系统合路共用时，工作频段跨度大，传输及空间传播衰耗产生的衰减偏差大，因此天线间隔配置应按传播损耗大的系统覆盖边缘场强要求规划考虑，同时通过适当调节信源功率实现多系统均衡覆盖。

k) 当对2G室分系统扩展到3G系统共用时,须进行频段的扩展和室分系统无源器件的更换改造。无源器件的更换应考虑系统扩展的频段范围。馈线的改造件建议按以下原则:平层馈线中长度超过5m的8D/10D馈线应更换为1/2"馈线;馈线中长度超过50m的1/2"馈线应更换为7/8"馈线;主干馈线中长度超过30m的1/2"馈线应更换为7/8"馈线。

### 9.3 无线信号覆盖质量要求

#### 9.3.1 GSM系统

##### a) 信号覆盖功率

目标覆盖区域内95%以上位置,室内区域手机接收下行信号功率 $>-85\text{dBm}$ 。电梯、地下停车场等边缘地区覆盖信号功率不小于 $-90\text{dBm}$ 。

##### b) 干扰保护比

— 同频干扰保护比:

$C/I \geq 12\text{dB}$ (不开跳频)

$C/I \geq 9\text{dB}$ (开跳频)

— 邻频干扰保护比:

200kHz邻频干扰保护比:  $C/I \geq -6\text{dB}$

400kHz邻频干扰保护比:  $C/I \geq -38\text{dB}$

##### c) 接通率(呼叫建立成功率)

保证覆盖区域内信号功率基本均匀分布,要求在目标覆盖区域内的95%位置、99%的时间内,移动台可接入网络,语音业务呼叫建立成功率  $> 99\%$ 。

##### d) 掉话率

忙时话务统计掉话率 $<1\%$ 。

##### e) 切换成功率

室内外小区和室内各小区之间应有良好的无间断切换,或者切换成功率大于97%。

##### f) 业务质量

###### 1) 通话质量

通话质量可以采用话音质量等级(MOS)主观测试法或者误码率客观测试法进行判定。

###### ● 话音质量等级(MOS)主观测试法

移动通信系统的话音质量要求:在通话过程中话音清晰无噪声、无断续、无串音、无单通等现象。

按话音质量等级(MOS)的主观判断标准要求即:

5级——优秀;

4级——良好,有轻微噪音;

3级——有噪音,但不影响通话,仍可接受;

2级——较大噪音,通话困难;

1级——无法通话。

— 在标准层、裙楼覆盖范围内,要求拨打测试话音质量时MOS等级 $\geq 3$ 的测试点数量应占95%以上;

— 在地下层、电梯覆盖范围内,要求拨打测试话音质量时MOS等级 $\geq 3$ 的测试点数量应占95%以上;

— 在运动时车厢覆盖范围内,要求拨打测试话音质量时MOS等级 $\geq 3$ 的测试点数量应占90%以上。



### ● 误码率客观测试法

用路测设备进行误码率 (RxQual) 的测试。通话质量、误码率等级共8级: 等级0: 0%; 等级1: 0.2%; 等级2: 0.4%; 等级3: 0.8%; 等级4: 1.6%; 等级5: 3.2%; 等级6: 6.4%; 等级7: 12.8%。

— 在标准层、裙楼覆盖范围内, 要求通话质量上、下行Rxqual为6或7级采样点之和/上、下行信号质量采样点总和 $\times 100\% \leq 5\%$ 。

— 在地下层、电梯覆盖范围内, 要求通话质量上、下行Rxqual为6或7级采样点之和/上、下行信号质量采样点总和 $\times 100\% \leq 5\%$ 。

— 在运动时车厢覆盖范围内, 要求通话质量上、下行Rxqual为6或7级采样点之和/上、下行信号质量采样点总和 $\times 100\% \leq 10\%$ 。

### 2) GPRS业务质量

GPRS 的下行业务信道  $BLER < 1\%$ 。

进行下载测试, FTP 下载文件大小 $> 500k$  byte; 使用 3 个时隙下载, CQT 达到 20kbit/s 以上, DT 达到 10kbit/s 以上。

### 3) EDGE业务质量

下行业务信道 $BLER$ 小于1%。

EDGE应用层传输效率 $\geq 50\%$ 。

注: EDGE应用层传输效率= 应用层传送文件平均速率/所选用的承载速率 $\times 100\%$

### g) 信号外泄

室内信号泄漏至室外10m处的信号功率应不高于 $-90\text{dBm}$ , 或低于室外主小区10dB的采样点比例应占90%以上。

### h) 上行噪声功率

室内分布系统引入的上行噪声功率对基站接收端上行底噪恶化应 $\leq 3\text{dB}$ 。

## 9.3.2 SCDMA系统

### a) 信号覆盖功率

目标覆盖区域内95%以上位置, SCDMA窄带系统终端接收下行信号功率 $> -95\text{dBm}$ 。SCDMA宽带系统终端接收下行信号功率 $> -90\text{dBm}$ 。

### b) 干扰保护比

同频干扰保护比 (载波/干扰):  $C/I \geq 9\text{dB}$ 。

注: 工程设计中需对以上 $C/I$  另加3dB余量。

### c) 接通率 (呼叫建立成功率)

覆盖区域内的无线接通率, 要求在目标覆盖区域内的90%位置、95%的时间内, 移动台可接入网络。

### d) 掉话率

忙时话务统计掉话率 $< 2\%$ 。

### e) 接续时延

从用户发起呼叫至所接交换机呼叫接续的时延不超过3s (其中包括必要的鉴权、加密等时间)。用户所在地交换机从接收到寻呼送至无线用户的平均时延应不超过5s (采用一次寻呼方式, 其中包括必要的鉴权等时间)。

f) TDD 同步要求

基站间的TDD同步精度要求优于 $3\mu\text{s}$ 。

g) 切换成功率

室内外小区和室内各小区之间应有良好的不间断切换, 或者切换成功率大于95%。

h) 业务质量

下行吞吐量: SCDMA 宽带无线接入系统, 占用带宽 5MHz、帧长 10ms, 上下行比例 TDD4: 4 覆盖区域

平均下行吞吐量 $\geq 2.5\text{Mbit/s}$ ;

上行吞吐量: SCDMA 宽带无线接入系统, 占用带宽 5MHz、帧长 10ms, 上下行比例 TDD4: 4 覆盖区域

平均下行吞吐量 $\geq 2.5\text{Mbit/s}$ ;

上行/下行业务信道误包率:  $PER < 1\%$ 。

i) 信号外泄

室内基站泄漏至室外10m处的信号功率应不高于 $-90\text{dBm}$ , 或低于室外主小区10dB的采样点比例应占90%以上。

j) 上行噪声功率

室内分布系统引入的上行噪声功率对基站接收端上行底噪恶化应 $\leq 3\text{dB}$ 。

9.3.3 cdma 2000/cdma2000 HRPD系统

a) 信号覆盖功率

标准层、裙楼: 目标覆盖区域内95%以上位置, cdma2000导频信号功率不得低于 $-85\text{dBm}$ 。cdma2000 HRPD载波下行接收信号功率大于 $-80\text{dBm}$ , 主导频信号 $E_c/I_0 \geq -10\text{dB}$ 。(下行负荷50%)或 $E_c/I_0 \geq -7\text{dB}$  (下行业务信道负荷空载) 反向终端发射功率小于 $5\text{dBm}$ 。

地下层、电梯: 目标覆盖区域内95%以上位置, cdma2000导频信号功率不得低于 $\geq -90\text{dBm}$ , cdma2000 HRPD载波下行接收信号功率大于 $-85\text{dBm}$ ,  $E_c/I_0 \geq -9\text{dB}$ 。

a) 接通率

目标覆盖区域内的98%位置、99%的时间内, 移动台可接入网络。

b) 掉话率

忙时话务统计:

以蜂窝基站为信号源掉话率 $< 1\%$ ;

以直放站为信号源掉话率 $< 2\%$ 。

c) 切换成功率

室内各小区之间软/更软切换成功率 $> 94\%$ 。

室外与室内之间软/更软切换成功率 $> 94\%$ , 异频硬切换成功率 $> 95\%$ 。

e) 业务质量

下行吞吐量: cdma2000 覆盖区域平均下行吞吐量 $\geq 60\text{kbit/s}$ ;

上行吞吐量: cdma2000 覆盖区域平均上行吞吐量 $\geq 50\text{kbit/s}$ ;

上行/下行业务信道误帧率:  $FER < 1\%$  ( $E_c/N_0 = 6 \sim 7\text{dB}$ )。

## f) 信号外泄

室内基站泄漏至室外10m处的导频信号功率不高于-85dBm或低于室外主小区导频信号10dB采样点的比例应占90%以上。

## g) 上行噪声功率

室内分布系统引入的上行噪声功率对基站接收端上行底噪恶化应 $\leq 3\text{dB}$ 。

## 9.3.4 WCDMA系统

## a) 信号覆盖功率

无线覆盖边缘导频(CPICH)功率(下行75%负载、上行50%负载):

高速数据密集区域边缘覆盖功率, 导频功率 $\geq -85\text{dBm}$ , 导频 $E_c/I_0 \geq -8\text{dB}$ ;

低速数据区域边缘覆盖功率, 可视电话, 导频功率 $\geq -90\text{dBm}$ , 导频 $E_c/I_0 \geq -10\text{dB}$ ;

语音电话区域边缘覆盖功率, 导频功率 $\geq -95\text{dBm}$ , 导频 $E_c/I_0 \geq -12\text{dB}$

根据无线环境边缘覆盖的功率要求, 在同频点的情况下, 在室内分布系统有效覆盖区域内, 室内的导频边缘功率比室外高6~10dB。

## b) 业务接通率

保证覆盖区域内信号功率基本均匀分布, 在目标覆盖区域内95%的位置、99%的时间内, 移动台可以接入网络AMR12.2k呼叫建立成功率: $> 97\%$ ;

CS64k呼叫建立成功率: $> 97\%$ ;

PS附着(attach)成功率: $> 99.5\%$ ;

PDP上下文激活(active)成功率: $> 99.5\%$ 。

## c) 掉话率

AMR12.2k掉话率: $< 1\%$ ;

CS64k掉话率: $< 2\%$ 。

## d) 切换成功率

AMR12.2k切换成功率: $> 97\%$ ;

CS64k切换成功率: $> 97\%$ 。

## e) 业务质量

- AMR 语音业务质量要求: 覆盖区内语音业务无中断且话音清晰连贯, 话音业务误码率低于1%。

- CS64k 可视电话业务质量要求: 95%以上位置  $BLER \leq 0.1\%$ , 平均  $BLER \leq 0.3\%$ , 视频质量流畅。

- PS 业务下行平均吞吐量

- PS64k的下行平均吞吐量不低于50kbit/s;

- PS128k的下行平均吞吐量不低于115kbit/s;

- PS384k的下行平均吞吐量不低于340kbit/s。

- 下行业务误块率 HSDPA/HSUPA 业务质量要求:

HSDPA在设置10个PDSCH信道、动态功率分配情况下的平均吞吐量 $> 3.6\text{Mbit/s}$ , HSUPA的平均吞吐量大于1Mbit/s。

- HSPA+ 64QAM 业务质量要求: 下行平均吞吐量不低于7Mbit/s,  $BLER < 5\%$ 。

- DC-HSDPA 业务质量要求: 下行平均吞吐量不低于14Mbit/s,  $BLER < 5\%$ 。



f) 信号外泄

室内覆盖同频分区的导频信号外泄的功率要求, 应结合外网的信号功率值来确定具体的外泄功率, 原则上要尽量小, 一般情况下, 在建筑物外10m处应小于室外主导频功率10dB以上或导频信号功率低于-95dBm。

g) 上行噪声功率

室内分布系统引入的上行噪声功率对基站接收端上行底噪恶化应 $\leq 3\text{dB}$ 。

9.3.5 TD-SCDMA系统指标

a) 信号覆盖功率及质量

普通建筑物: 目标覆盖区域内95%以上位置, 导频信号功率PCCPCH RSCP $\geq -80\text{dBm}$ 。

地下层、电梯等封闭场景: 目标覆盖区域内95%以上位置, 导频信号功率PCCPCH RSCP $\geq -85\text{dBm}$ 。

b) 下行导频信号质量

普通建筑物: 目标覆盖区域内95%以上位置, 导频信号C/I $\geq 0\text{dB}$ 。

地下层、电梯等封闭场景: 目标覆盖区域内95%以上位置, 导频信号C/I $\geq -3\text{dB}$ 。

c) 接通率(呼叫建立成功率)

保证覆盖区域内信号功率基本均匀分布, 在目标覆盖区域内90%的位置、99%的时间内, 移动台可以接入网络。

• CS域:

— AMR12.2k呼叫建立成功率  $> 99\%$ ;

— CS64k呼叫建立成功率  $> 99\%$ ;

— AMR12.2k掉话率  $< 1\%$ ;

— CS64k掉话率  $< 1\%$ 。

• PS域

分组数据业务掉线率 $\leq 1\%$

d) 切换成功率

切换成功率 $> 98\%$ 。

e) 信号泄漏

室内信号泄漏至室外10m处的导频信号PCCPCH RSCP功率低于-95dBm或在90%采样点比例范围内低于室外信号10dB。

f) 上行噪声功率

室内分布系统引入的上行噪声功率对基站接收端上行底噪恶化应 $\leq 3\text{dB}$ 。

g) 业务质量

• CS域业务质量

— AMR12.2 kbit/s语音业务, 95%以上位置BLER $\leq 1\%$ ;

— CS64 kbit/s业务, 95%以上位置BLER $\leq 1\%$ 。

• PS域业务质量

— PS域业务下行平均吞吐量(95%以上区域位置):

PS64/64k 应用层下载速率 $\geq 58\text{kbit/s}$ ;



PS64/128k 应用层下载速率 $\geq 116\text{ kbit/s}$ ;

PS64/384k 应用层下载速率 $\geq 346\text{ kbit/s}$ ;

HSDPA 应用层下载速率 $\geq 336\text{ kbit/s}$ /时隙。

— 下行业务信道误块率 (95%以上区域位置):

PS64k 数据误块率 $\leq 10\%$ ;

PS128k 数据误块率 $\leq 10\%$ ;

PS384k 数据误块率 $\leq 10\%$ 。

### 9.3.6 WLAN系统指标

#### a) 信号覆盖功率

标准层、裙楼: 对有业务需求的楼层和区域进行覆盖。目标覆盖区域内95%以上位置, 接收信号功率 $\geq -75\text{ dBm}$ 。

地下层、电梯: 目标覆盖区域内95%以上位置, 接收信号功率 $\geq -80\text{ dBm}$ 。

#### b) 信号质量(单系统)

目标覆盖区域内95%以上位置, 用户终端无线网卡接收到的下行信号C/I值应大于20dB。

#### c) 数据速率

在目标覆盖区内, 要求单用户接入时峰值数据传输速率不低于4Mbit/s, 在多用户接入时数据传输速率不低于100kbit/s。并支持用户在覆盖区域内慢速移动。

#### d) 信号外泄

室内WLAN信号泄漏至室外10m处的信号功率应不高于-75dBm。

#### e) 上行噪声功率

室内分布系统引入的上行噪声功率对接收端上行底噪恶化应 $\leq 3\text{ dB}$ 。

#### f) 业务质量

— ping包大小为32byte时, 对应外网地址Ping包的丢包率不大于3%。

— 在文件服务器上同时进行至少3个超过100MB文件的下载时, 没有明显中断(软件中“已下载数据大小”指示值持续5s不变化)。

— 单用户峰值速率不低于4Mbit/s, 在多用户接入时数据传输速率不低于100kbit/s, 并支持用户在覆盖区域内慢速移动。

— 使用笔记本通过802.11b无线网卡Ping本地网关(即本地路由器管理地址)的响应时间 $\leq 10\text{ ms}$ 。

### 9.3.7 集群系统

#### 9.3.7.1 基于CDMA系统

同9.3.3节的要求。

#### 9.3.7.2 基于GSM系统

同9.3.1节的要求。

#### 9.3.7.3 TETRA和iDEN系统

##### a) 信号覆盖功率

标准层、裙楼: 在目标覆盖区内, 95%的位置上测得的下行信号功率不得低于-85dBm。

地下层、电梯：在95%的位置上或出入口向内方向，下行信号功率在5~15m范围内不得低于-90dBm。

b) 接通率

保证覆盖区域内信号功率基本均匀分布，目标覆盖区域内98%的位置、99%的时间内，移动台可以接入网络。

c) 掉话率

忙时话务统计：以蜂窝基站为信号源掉话率<1%；

以直放站为信号源掉话率<2%。

d) 切换成功率

室内不同信源之间：软/更软切换成功率>98%；

室外与室内之间：软/更软切换成功率>98%，异频硬切换成功率>95%。

e) 信号外泄

室内基站泄漏至室外10m处的信号功率应不高于-90dBm或低于室外主小区10dB的采样点比例应占90%以上。

f) 上行噪声功率

室内分布系统引入的上行噪声功率对基站接收端上行底噪恶化应 $\leq 3$ dB。

g) 干扰保护比

$C/N > 19$ dB。

h) 集群短数据业务质量

— Types 1,2,3: 16/32/64 bit, 固定长度；

— Type 4: 0~2047 bit 可变长度；

— SDS-TL: 支持端对端确认；

— IP 分组数据：由 TETRA 和外部数据网共同提供，基于 IPv4。

### 9.3.8 数字多媒体广播系统（用于室内公共场所）

a) 信号覆盖功率

室内： $\geq -75$ dBm/8MHz（全程95%区域）；

地铁隧道： $\geq -82$ dBm/8MHz（全程95%区域）。

b) 数字电视基站输出功率

数字电视基站输出功率最大为 47dBm。

c) 室内天线入口电平

室内天线入口功率不超过 15dBm，可控制在 10dBm 左右。

d) 干扰保护比

$C/N \geq 14$ dB。

覆盖区域与周边覆盖区域之间有良好的无间断切换。

e) 业务质量

视频图像质量（MDI）：通常采用5级质量制或5级损伤制，质量制是根据图像质量主观感觉的综合优劣程度考虑对受评图像进行评分；损伤制是根据图像质量受损程度的主观感受对受评图像进行评分。

对于具有相同等级的质量制与损伤制的说明可以起到互为补充的作用。5级质量制与5级损伤制的评定说明见表1。

对于地铁公众活动场景，应满足图像评分等级的3级要求，地铁列车内部场景应满足2级图像评分等级。

表1 视频图像质量评定等级

5级制评定图像质量与损伤说明		
评定等级	图像质量	图像损伤
5	优·质量极佳，十分满意	察觉不出有损伤或干扰存在
4	良·质量好，比较满意	损伤或干扰稍可察觉，但并不令人讨厌
3	中·质量一般，尚可接受	损伤或干扰可察觉，令人感到讨论
2	差·质量差，勉强能看	损伤或干扰比较严重，令人感到相当讨厌
1	劣·质量低劣，无法收看	损伤或干扰严重，无法收看

10 室内分布系统整体指标

10.1 驻波比

室内分布系统有效工作频段的驻波比要求如下：

- 基站信号引入端口驻波比要求小于 1.3。
- 干放及拉远系统(含基站或直放站拉远)有源设备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 100m 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）的驻波比不得超出 1.5。

10.2 天线类型及极化

应根据实际环境选择天线类型，全向吸顶天线主要用于室内覆盖；定向吸顶天线、室内壁挂天线，主要用于室内狭长通道的覆盖和定向覆盖并可避免外泄，八木天线、对数周期天线，主要用于电梯内覆盖。指标应符合GB/T 21195、YD/T 1059规定的要求。

10.3 天线端口的最大发射功率

天线端口的最大发射功率应保证电磁辐射满足GB 8702相关规定。

10.4 承受功率

应考虑实际通过端口的载波数和总功率容量选取无源器件。

室内分布与基站衔接的无源器件，当输入信号带宽≤200kHz、调制载波数小于6个工作载波，当输入信号带宽≥1.23MHz、调制载波≤4个工作载波时，承受功率≥200W；大于6个工作载波输入的无源器件和室内分布POI输入输出端口承受功率≥300W，其他传输路径节点（各种器件及线缆连接端口）承受功率≥100W。

10.5 阻抗

RF射频连接端口阻抗为50Ω（不平衡）或75Ω（不平衡）。

RJ45有线连接端口阻抗为100Ω（平衡）。

10.6 各类器件外端口及馈缆接头



用于分布系统中与基站相接的RF连接节点（设备、器件及转接头端口）为DIN（F）型端口。

用于分布系统中传输路径中RF连接节点（设备、器件及转接头端口）为N（F）型端口。

用于高于100MHz频段以上水平对绞电缆（如五、六类线）的分布系统中，连接器件的馈缆接头为RJ45。

对于未采用上述端口的特殊设备，应通过线缆或转接头转化成上述规格接入至室内分布系统中。

## 10.7 上下行链路平衡

上下行链路不平衡包括有源设备射频上下增益不同和双纤光传输路径衰耗不同带来的不平衡，即引起自动功率控制调整范围的降低、呼叫建链及双向通话质量的影响等。上下行链路不平衡度应满足各系统制式要求（一般不得超出5dB）。

## 10.8 传输时延

室内信号分布系统传输时延应满足如下要求：

室内分布系统施主信源与室外信号为同一信源，且在系统中不含放大器的情况下，室内分布系统传输最大时延应不大于系统的接收窗口，即传输最大时延 $\leq 2\mu\text{s}$ 。

## 10.9 传输路径插入损耗特性及分配损耗

对传输路径插入损耗特性及分配损耗规定如下：

a) 室内分布系统新老网络传输路径改造，应在满足新增频段覆盖需求情况下，确保原有网络的覆盖要求。

b) 多制式用建网，由于频段的不同产生的路径衰减量值，应通过调整信源输出功率大小解决覆盖边缘信号的场强差异，通过器件耦合量值调整均衡分配信号场强输出，达到均匀性分布要求。

c) 输出功率及覆盖范围应保证信号的均匀性分布，插入损耗按其设计要求，线路插损由信源接入端至每一支路输出端，保证天线或馈缆输出端口根据室内覆盖环境进行设计，要求业务信道功率差异不得超出设计规划数值的 $\pm 3\text{dB}$ ，不均匀容差应保证在 $\pm 5\text{dB}$ 范围之内。

d) 为确保组网建设中的传输质量，建网时应对整个系统的传输线缆和元器件进行精确的计算，并留有一定的冗余度。

## 11 上下行链路抗杂散及干扰指标要求

### 11.1 下行链路

下行链路的抗干扰要求如下：

a) 独立建网在满负载条件下，抗干扰指标要求下行链路的载波对互调、干扰和噪声比应优于各系统干扰保护比的要求。

b) 系统共建在满负载条件下，抗干扰指标要求下行链路的载波对互调、干扰和噪声比 $[C/(I+N)]$ 在移动台接收机天线端口上优于30dB。

c) 下行链路多基站或多系统馈送合路在满载条件下（最大工作载波数），每基站RF信道之间的隔离度应大于30dB，满足基站端发射有用载波信号与邻信道干扰载波信号之比条件要求。

### 11.2 上行链路

上行链路的抗干扰要求如下：

a) 独立建网时，系统在满负载条件下（最大工作载波数），抗干扰指标要求在基站上行链路的输入端上的载波对互调、干扰和噪声比应优于各系统干扰保护比的要求。

b) 多系统共建时,在满负载条件下(多系统最大工作载波数),抗干扰指标要求在上行链路POI输出端口上的载波对互调、干扰和噪声比 $[C/(I+N)]$ 在移动台接收机天线端口上优于20dB。

c) 与基站或直放站直接相连的下行链路基站端,在满载条件下因下行发射载波引起落到接收频段内的反射互调干扰信号不得大于 $-108\text{dBm}/30\text{kHz}$ 。

### 11.3 上行链路杂散要求

上行链路杂散是指在独立建网与其他系统共存或共建网络多系统共用分布系统环境状态下,送至系统基站上行输出端口的杂散要求,具体规定见附录B的要求。

### 11.4 系统隔离

室内分布系统在多制式共存或共用时,为避免系统之间的干扰,应考虑系统之间的隔离度要求,在室内系统的设计和建设通过加大系统间的天线间距、滤波器件或布线方式实现,其具体要求见附录C中的规定。

## 12 室内分布系统可靠性

### 12.1 室内分布系统可用性

可用性 $\geq 99.99\%$ 。可用性应考虑室内分布系统本身设备及电源故障。

### 12.2 室内分布系统平均维护时间

应不大于5h。

### 12.3 室内分布系统的平均无故障工作时间

应大于50000h。

## 13 设备及器件技术要求

### 13.1 施主信源设备技术要求

无线通信系统所提供的信源设备,即基站子系统包括宏蜂窝基站、微蜂窝基站、分布式基站射频远端单元或中继转接的直放站或延伸系统,需考虑信源纯净度,其带外抑制能力和杂散发射指标应满足以下要求:

#### a) GSM 信源

载波信道间隔配置应大于600kHz。信源应满足YD/T 883、YD/T 1110和YD/T 1337的指标要求。

#### b) SCDMA 信源

窄带SCDMA系统载波信道间隔配置应大于1MHz,信源应满足YD/T 1487的指标要求。SCDMA宽带无线接入系统占用带宽为 $N \times 1\text{MHz}$ ,其中 $N=1\sim 5$ ,信道间隔应大于 $N \times 1\text{MHz} + 0.5\text{MHz}$ ,信源应满足YD/T 2115 指标要求。

#### c) cdma2000/ cdma2000 HRPD (800MHz) 信源

载波信道间隔配置应大于1.5MHz。信源应满足YD/T 1029、YD/T 1596和YD/T 1677的指标要求。

#### d) cdma2000/cdma2000 HRPD (2GHz) 信源

载波信道间隔配置应大于1.5MHz。信源应满足YD/T 1556、YD/T 1557、YD/T 1561、YD/T 1596、YD/T 1677的指标要求。

#### e) WCDMA 信源

载波信道间隔配置应大于5MHz。信源应满足YD/T 1552、YD/T 1554及YD/T 2214的指标要求。



f) TD-SCDMA 信源

载波信道间隔配置应大于1.6MHz。信源应满足YD/T 1365、YD/T 1711和YD/T 1720的指标要求。

g) 集群信源

载波信道间隔配置应大于600kHz (GSM)、1.5MHz(CDMA 800MHz)、1.5MHz(CDMA 2GHz)、50kHz(TETRA、iDEN)。信源应满足YD/T 1830、YD/T 1832、YD 5034、YD 5035、YD 5067的指标要求。

h) WLAN 信源

WLAN信源可选用AP和直放站等。对于20MHz带宽载波信号, 2.4GHz工作信道间隔 $\geq 25$ MHz, 5.8GHz工作信道间隔 $\geq 20$ MHz; 对于更高带宽载波信号应 $\geq N \times 20$ MHz ( $N=1, 2, \dots$ )。信源应满足WLAN信号源 (AP) 输出功率与杂散发射应符合国家无线电管理部门相关规定和 YDC 079要求, 以及国家关于无线局域网的最新技术要求。

### 13.2 施主信源接口要求

a) 施主信源 (基站端) 载波电平要求

送至室内分布系统接入点的系统合路器或POI输入端口的施主信源 (基站端)。每载波输出最大额定功率及每一制式下行输入总载波功率设计大小, 应满足室内分布系统最远端口信号覆盖分配要求。

b) 系统支持载频数:

独立建网或多系统共用所支持载频数的功率总和不得超出室内分布系统接入端口最大承受功率的要求。

c) 驻波比

从施主信源送至室内分布系统的收发端口有效工作频率范围的驻波比不得超出 1.5。

### 13.3 无源器件设备技术要求

室内分布系统内各个分支节点的所采用的无源器件主要用于信号的馈送分配, 其类别包括: 功分器、耦合器 (网络合路, 系统合路, 频率合路)、电桥、合路器、POI、馈线、接头等, 相应的指标和工艺要求应符合 YD/T 2740.5-2014《无线通信室内信号分布系统 第5部分: 无源器件技术要求和测试方法》的相关规定。

### 13.4 有源器件的技术要求

室内分布系统在射频传输线路产生的衰减量值增至使其覆盖电平远低于正常通信的边缘电平时, 需通过中继有源设备进行信号放大, 用以延伸信号的覆盖区间。其有源设备类型包括: 射频干线放大器、光纤中继直放站和无线变频中继直放站, 相应的指标及工艺要求应符合 YD/T 2740.3-2014《无线通信室内信号分布系统 第3部分: 放大器技术要求和测试方法》的相关规定, 以及不同制式相对应的直放站技术要求和测试方法。

### 13.5 室内天线技术要求

室内分布系统适用范围及应用场景极为复杂, 为达到覆盖目标范围的均匀分布, 应因地制宜地选取不同规格和类型的天线进行有效覆盖, 其天线类型包括单频段或多频段的单极化或双极化定向天线、全向吸顶天线以及适应于电梯覆盖的八木天线、对数周期天线或板状天线, 相应的指标及工艺要求应符合 GB/T 21195 的相关规定。

### 13.6 射频同轴电缆和泄漏同轴电缆

a) 射频同轴电缆

用于室内分布系统的射频同轴电缆主要分传输线缆和跳线两种。其中传输线缆用于传输路径扩展延伸为分布系统的主干和分支的主要传输路径；射频跳线主要用于室内复杂环境线路铺设时线路的分支和障碍物的跨接跳跃衔接。射频同轴电缆的主要规格包括 1/4、1/2、7/8 规格的半硬螺旋馈线和超柔馈线，工程中应根据传输频段、传输损耗要求进行馈线规格和类别的选择，相应的指标及工艺要求应符合 YD/T 2740.2-2014《无线通信室内信号分布系统 第 2 部分：电缆（含漏泄电缆）技术要求和测试方法》的相关规定。

#### b) 漏泄同轴电缆

漏泄同轴电缆主要是用在室内分布系统狭长环境的信号覆盖，相应的性能指标及工艺要求应符合 YD/T 2740.2-2014《无线通信室内信号分布系统 第 2 部分：电缆（含漏泄电缆）技术要求和测试方法》的相关规定。

#### c) 光缆

室内分布系统的光缆主要为分布式基站和光纤中继直放站拉远设备提供传输链路。它提供的光环路物理通道质量的优劣直接关系到传输系统的可用性。相应的性能指标及工艺要求应符合 YD/T 2740.4-2014《无线通信室内信号分布系统 第 4 部分：光纤设备技术要求和测试方法》的相关规定。

#### d) 水平对绞电缆

室内分布系统的高于 100MHz 频段以上的水平对绞电缆（如五、六类线）主要用于分布系统中传输线路低频中继传输线路段，相应的性能指标及工艺要求应符合 YD/T 1019 的要求。

### 14 设备及器件安全性能

设备及器件安全性能应符合 GB 4943.1 的规定。此外，无源器件及电缆还应遵守如下特定要求：

a) 滤波器、分路器、合路器等无源器件应具有在最劣情况下持续工作的能力，即在开路和短路的情况下能持续工作而不损坏。

b) 同轴电缆和漏泄同轴电缆应是低烟、阻燃、无卤无毒、防腐蚀的成熟产品并符合下列规范：GA 306.1、GB 12666.5、GB 12666.7、IEC 60754-1、IEC 60754-2、IEC 60332-3-24、IEC 61034-2。

### 15 室内分布系统监控设备技术要求

#### 15.1 网管监控功能基本要求

室内分布系统大型区域覆盖应配有网管监控系统，是分布系统监管信息的汇集中心，主要完成大量分散性有源远端设备（如干线放大器、有源天线、光收发设备、直放站拉远系统等）和信源引入端口无源设备节点的电性能参数的集中监视管理。无线覆盖系统的信源入口端、线路节点和有源设备的监视、控制信息均应纳入网管监控系统中，实现集中统一的监视、控制管理，以确保系统正常运营和维护。

网管监控中心应具有面向设备的故障管理、配置管理、性能管理、资源管理、安全管理，在业务和性能上应具有良好的可扩充性。

室内无线覆盖系统的信源入口端、线路节点和有源设备应支持网管监控系统的查询、故障管理和远程控制。在一些特定应用地区可通过监控系统配置具有容量调配的智能化调度功能。

通信各子系统都应具备各自独立的子系统集中监控设备，实时地、详细地反映子系统内部各模块的状态。对通信各子系统应具有可扩展性，以适应未来延伸扩容的需求。子系统扩展时应不影响已有设备的运行、其监控告警接口传输协议应具有下载升级功能。



当设备出现问题时，应能自动将告警内容上报给网管中心；当产生告警时，告警信息上传到网管中心的丢失率应小于 1%（95%可信度）。干放或直放机的监控模块应具备备份电源。当市电停电时，备份电源独立连续工作时间不得少于 2h。

被测系统在测试时应配置相关设备，保证正常测试的信源设备（基站或和直放站）、电源、机架、天线适配器和接收机多路适配器。

网管监控能对传输系统上所有被控设备进行日常实时的管理及维护，满足如下要求：

- 网管系统应具有自诊断功能；
- 能对来自个站址的无线覆盖系统设备的日常工作情况进行实施监视；
- 对系统故障，能够及时发出相应的告警，提醒相关人员进行处理；
- 具备数据库功能，能够储存设备的各种状态，如正常状态、报警状态和故障信息等；
- 接口开放应具有联网扩展功能；
- 机房及隧道内温湿度监测功能；
- 机房及设备箱的安全门镜功能；
- 设备供电系统的交直流电源告警监测功能。

## 15.2 室内分布系统接口数据要求

室内分布系统接口包括网管接口、有源设备网管接口、POI 设备网管接口和末端节点网管接口，通过对室内分布系统各个接口节点的实时采集数据，实现实时查询、上报告警、远程控制等功能。监视控制信息数据要求如下。

### a) POI 监控设备

- 查询信息：
  - 各制式基站下行输入功率电平；
  - 合路下行输出总功率；
  - 各制式基站上行输入功率电平；
  - 各制式基站上行输出功率电平；
  - 输入端口驻波比；
  - 输出端口驻波比；
  - 记录查询，包括操作记录和故障记录查询。
- 上报故障告警信息：
  - 开门告警(可选)；
  - 温度告警(可选)；
  - 电源告警；
  - 各制式基站输入功率电平告警；
  - 合路输出总功率告警；
  - 输入驻波比告警；
  - 输出驻波比告警；
  - 自激告警（可选）。

### b) 直放站监控设备



含中继光纤直放站、中继变频直放站和干线放大器。

- 查询信息：
  - 设备信息；
  - 站点编号；
  - 设备的监控参量列表；
  - 功放温度值；
  - 设备的实际载波总数；
  - 下行输入功率电平值；
  - 上行输出功率电平值；
  - 下行输出功率电平值；
  - 上/下行增益；
  - 下行驻波比值；
  - 光收/发功率；
  - 信源信息；
  - 记录查询，包括操作记录和故障记录查询。
- 上报故障告警信息：
  - 电源掉电告警；
  - 电源故障告警；
  - 监控模块电池故障告警；
  - 位置告警；
  - 门禁告警；
  - 自激告警；
  - 功放过温告警；
  - 信源变化告警；
  - 其它模块告警；
  - 本振失锁告警；
  - 上行低噪放故障告警；
  - 下行低噪放故障告警；
  - 上行功放告警；
  - 下行功放告警；
  - 下行输入过/欠功率告警；
  - 下行输出欠功率告警；
  - 上行输出过功率告警；
  - 下行驻波比告警；
  - 光收发告警；
  - 主从监控链路告警；
  - 外部告警；

- 射频电路故障告警。
- 设置参数：
  - 射频信号开关状态；
  - 信源小区识别码参照值；
  - 射频切换开关状态；
  - 功放开关；
  - 工作信道号；
  - 移频信道号；
  - 上/下行边带工作信道号；
  - 上/下行边带移频信道号；
  - 上/下行衰减值；
  - 功放过温门限；
  - 下行驻波比门限；
  - 下行输入过/欠功率门限；
  - 下行输出欠功率门限；
  - 上行输出过功率门限。
- c) 传输覆盖分系统支路节点
  - 查询信息：
    - 各制式基站下行远端节点功率电平；
    - 合路下行输出总功率；
    - 各制式基站上行输入功率电平；
    - 各制式基站上行输出功率电平；
    - 输入端口驻波比；
    - 输出端口驻波比；
    - 记录查询，包括操作记录和故障记录查询。
  - 上报故障告警信息：
    - 各制式基站下行远端节点欠/过功率电平；
    - 合路下行欠/过输出总功率；
    - 各制式基站上行输入欠/过功率电平；
    - 各制式基站上行输出欠/过功率电平；
    - 输入端口驻波比告警；
    - 输出端口驻波比告警。
  - 远程控制功能
    - 功放开关；
    - 信道频率设置；
    - 增益设置。
  - 系统安全管理。

- 操作权限管理;
- 操作记录管理;
- 故障记录管理。

### 15.3 南向监控接口协议

南向监控接口协议见 YD/T 2224-2011、YD/T 2226-2011、YD/T 2228-2011、YD/T 2231-2011 及 YD/T 2531-2013 规定。

## 16 无线通信系统工程安装基本要求

### 16.1 工程安装要求

a) 室内分布系统在本地区直接馈送信源须有独立中心机房,应为中心机房预留足够空间。放置多运营商系统的基站设备和基站引入所提供的网络传输线路配线设备,以及网管监控设备和各自备用的电源设备,所有提供设备接入的连接线缆应通过弱电井引入到机房,严格与强电走线分开。

b) 有源设备安装位置应保证主机便于调测、维护和散热需要,设备周围的净空要求按设备的相关规范执行。

c) 机房的空调设置应按各系统设备环境要求取最大值。室内基站或直放站应按终期设备发热量配置空调。

#### d) 机房环境要求

- 机房设备及线缆须满足防水、防潮及消防烟气火警设施等要求。
- 通信机房地面均布荷载:  $\geq 600\text{kg/m}^2$ 。
- 机房供电电源按一级负荷设计,容量满足近远期扩容需要。
- 环境温度:  $0\sim+45^{\circ}\text{C}$ 。
- 相对湿度: 日平均值不大于 95%,月平均值不大于 90%,有凝露的情况发生(地下隧道)。
- 海拔高度:  $\leq 1000\text{m}$ ; 抗地震烈度: 7 度。
- 静电防护要求应达到 YD/T 754 的要求。

### 16.2 安装材料

a) 设备应设电源分配盘,对至各机架的电源进行分配,电源分配盘应设于机柜内。

b) 系统中所有零件采用的材料应具有防腐性能,如无防腐性能应作防腐处理;其物理、化学性能应稳定;各种材料之间应相容。

c) 所有非金属材料结构件的燃烧性能应符合 GB/T 5169.7-2001 中试验 A 的要求。

d) 地下环境和隧道内所用设备、终端盒的箱体应选用体积小、重量轻、耗能少、防尘、防锈、防震、防潮的设备和材料,其防护等级应满足 IP65 防护标准。

e) 在室内和地下环境中,干线电缆要采用阻燃、低烟、无毒、防蚀的产品;在高架桥上明敷的干线电缆,还应具有抗太阳光辐射能力,并注意防鼠害和防杂散电流腐蚀。

### 16.3 设备及器件安装

a) 设备尽量安装在馈线走线的线井内,安装位置应便于调测、维护并满足散热需要。安装位置确保无强电、强磁和强腐蚀性设备的干扰,设备供电插板应在设备附近,既便于维护又不易触摸到的安全位置。



b) 天线安装不应破坏室内整体环境和建筑结构,挂墙式天线应牢固地安装在墙上,吸顶式天线可以固定安装在天花吊顶下或吊顶上,保证天线垂直或水平美观,对放置在吊顶内的天线应将天线固定。不能任意摆放,并在天线附近留有维护口。

c) 天线安装不允许与金属天花板吊顶直接接触,需要与金属天花板吊顶接触安装时,接触面间应加绝缘垫片。

d) 馈线布放要求走线牢固、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,应符合线缆规定的弯曲角度的要求。

e) 馈线所经过的线井应是电气管井,不能使用风管或水管管井,并应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。

f) 馈线尽量在线井和天花吊顶中布放,并用扎带进行牢固固定。与设备相连的跳线或馈线应用线码或馈线夹进行牢固固定。

g) 馈线的连接头都应牢固安装,接触良好,馈线进出口的墙孔应用防水、阻燃的材料进行密封,室外部分应做防水密封处理。

h) 设备安装时应用相应的安装件进行固定,并且垂直、牢固,不允许悬空放置,接头应拧紧,两端应固定好。

i) 对于不在机房、线井和天花吊顶内布放的馈线,应套用PVC管。要求所有走线管布放整齐、美观,其转弯处要使用转弯接头连接。

j) 走线管应尽量靠墙布放,并用线码或馈线夹进行牢固固定,走线不能有交叉和空中飞线。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趟线,并用扎带与其他线管固定。

k) 设备严禁接触液体,并防止端口进入灰尘;对于空置的端口应接匹配负载。干线放大器和光纤放大器不允许空载加电。

l) 室内外切换区域的选取,应综合考虑室外公网的覆盖情况、电磁干扰、设备安装环境和可能对室外公网的影响。

#### 16.4 电源供电

室内分布系统包括信源和分布系统两部分,因此,电源系统的配置包括信源机房的电源配电和分布系统电源配置。应满足如下要求。

a) 室内分布系统的信源机房的电源配电应与照明电分开,提供相对独立的220V交流电源独立敷设配电系统。配电系统包括—48V直流开关电源和蓄电池组,以保证设备工作的不间断性。容量应满足室内分布系统有源设备的用电需求。

b) 室内分布系统的有源设备均可支持直流和交流,其供电可采用3种供电方式。

- 当室内有源设备离机房供电设备距离小于 500m 时,采用具有后背保障的机房供电方案;

a) 当室内有源设备离机房供电设备距离大于 500m 时,采用远端供电方案,即在有源设备区域暗转一套一体化开关电源,由开关电源向远端有源设备布放电缆实施供电;

b) 就近交流供电,此方案是一种无保障供电方案,考虑到分布系统的安全性和稳定性,除特殊站点外,一般情况下建议不适用。

c) 在不允许独立敷设供电系统的情况下,可从相应楼面弱电井中的强电插座引出至交流电源万能插座,为相应的设备供电。供电环境应满足以下要求:

直流供电：—48V±10%（可选）；

交流供电：工作电压220V ±20%，频率50Hz±10%。

d) 供电设施应安装配电箱，其安装位置须置于不易触摸或不易被破坏的地方；直流（48V、24V）和交流供电均应采用不小于2.5mm<sup>2</sup>的供电电缆。

## 16.5 接地

a) 室内分布系统的接地包括有源设备接地、天线支架的接地、馈线的接地、电源保护接地。设备保护地、馈线、天线支撑件的接地点应分别采用各自的接线排。母地线接地端子的额定电流≥300A，其余地线接地端子的额定电流为200A。地网的接地电阻应小于5Ω，有源设备接地电阻小于5Ω，馈线接地小于5Ω，天线支架的接地小于5欧姆，其他接地电阻值应小于10Ω。

b) 接地引入线应采用接地线截面积不小于16mm<sup>2</sup>镀锌扁钢，或截面积不小于95mm<sup>2</sup>的通信电缆。接地引入线须作防腐、绝缘、防氧化处理（加涂防锈漆、银粉、黄油等）长度不超过30m。地线接头处应焊接牢固，每个接地融点要有防水、防锈措施，每个接地点要求接触良好，不得有松动现象。

c) 室外馈线、天线支撑件等室外设施应接地。当室外馈线小于20m时，在进入室内前，馈线接地点为距馈线入室前1m处。地线终端接地点在距离馈线接地点最近的天线支架接地排或其他室外地网接地排上，当馈线长度大于20m时，应在附近的有源设备一端再接一次地；当馈线长度达到30m时，在馈线中部15m处还应接地。

d) 当室内分布系统配有通信机房时，应设有室内联合接地体，接地电阻值≤1Ω。区间设有接地母排时，设备接入区间通过接地母排接入联合接地体。

e) 当室内分布系统的主设备无专用通信机房时，可租用业主的电梯机房、空调机房、弱电井等。基站、干放或直放机等有源设备的接地，应充分利用机房建筑物的地线系统以及其他已经做好接地措施的金属设施作为防雷和保护接地。防雷、防电源故障、防电磁脉冲接地电阻<5Ω；安全接地电阻≤3Ω。

f) 室内分布系统应设有电源保护地，电源保护地接电力部门或所在场所的电源保护地上，如无上述保护地，则应先把电源地接至主机下方接地排上，再与主机保护地一同接至地网。

g) 所有接地线应用线码或扎带固定，固定间距为0.3m。所有室内地线不得接至室外天台、楼顶等避雷网上，馈线接地不得接于天线接头或跳接线接头上。所有避雷地、设备保护地不得接至自来水管、地下水管等非专用接地网上。外观应平直美观。

## 16.6 防雷

系统接有室外天线时，室外天线应具有防雷措施，要求室外天线端口应接馈线避雷器；应安装避雷针，并保证室外天线都应在避雷针的45°保护角之内。防雷接地应接在建筑物防雷接地网上，执行B级防雷标准。禁止所有室内地线接至室外天台、楼顶等避雷网上，禁止所有室外避雷地线接入室内。

## 16.7 电磁辐射防护要求

电磁辐射防护应符合GB 8702中对公众辐射的规定。

## 16.8 设备的电磁兼容性及抗电磁干扰

在设计室内信号分布系统时，应充分考虑电磁干扰/兼容问题，使系统自身电磁兼容及对外界电磁辐射满足相应国标及行业标准的技术要求。

## 16.9 可靠性

系统及设备应适应连续24h不间断的运行。系统在设计时应采用高可靠性措施。子系统在扩展时应

不影响已有设备的运行；工程设计建设应留有一定冗余度。

#### 16.10 可维护性

系统的设计及建设应考虑设备配合网络优化时的调整、预防性维护和后期的运行维护。系统设计应安排有适当的测试点、故障隔离及诊断措施，以减少设备修复时间、维护材料和人工成本。

应通过制定合理的维修/更换策略、在线维修措施及维修支持设备的最佳运用来减少停机时间。

#### 16.11 可扩展性

安装在车上、沿线、车站和控制中心的设备，在设计时应留有扩展能力，以适应远期扩展。因此，建设方应在设计中作相应考虑，以满足有关设备在扩展时的要求。



## 附录 A

(规范性附录)

## 80MHz~6GHz 我国公众网无线广播及通信业务使用频段

## A.1 FM 广播和 DTV 数字电视系统

80 MHz~108 MHz 和 207MHz~215MHz (广播方式)。

## A.2 集群通信系统频段

工作频段:

806 MHz~825 MHz (上行, 移动台发, 基站收);

851 MHz~870 MHz (下行, 移动台收, 基站发)。

## A.3 CDMA 数字移动蜂窝通信系统频段

工作频段:

825MHz~835MHz (上行, 移动台发, 基站收);

870MHz~ 880MHz (下行, 移动台收, 基站发)。

## A.4 GSM900MHz 数字移动蜂窝通信系统频段

A 工作频段:

885~909MHz (上行, 移动台发, 基站收);

930~954MHz (下行, 移动台收, 基站发)。

B 工作频段为:

909~915MHz (上行, 移动台发, 基站收);

954~960MHz (下行, 移动台收, 基站发)。

## A.5 GSM1800MHz 数字移动蜂窝通信系统的频段

A 工作频段:

1710MHz~1725MHz (上行, 移动台发, 基站收);

1805MHz~1820MHz (下行, 移动台收, 基站发)。

B 工作频段为:

1735MHz~1755MHz (上行, 移动台发, 基站收);

1830MHz~1850MHz (下行, 移动台收, 基站发)。

## A.6 3G 系统 cdma2000 HRPD 数字移动蜂窝通信系统工作频段

cdma2000 HRPD 工作频段:

1920MHz~1935MHz (上行, 移动台发, 基站收);

2110MHz~2125MHz (下行, 移动台收, 基站发)。

A.7 3G 系统 WCDMA 工作频段为

1940MHz~1955MHz(上行, 移动台发, 基站收);

2130MHz~2145MHz(下行, 移动台收, 基站发)。

A.8 TD-SCDMA 系统数字移动蜂窝通信系统工作频段

工作频段:

1880 MHz~1920 MHz; 2010 MHz~2025 MHz; 2300 MHz~2400 MHz。

A.9 SCDMA 系统数字移动通信系统工作频段

工作频段:

1785 MHz~1805 MHz。

A.10 WLAN 无线局域网通信工作频段

工作频段:

2400 MHz~2483.5 MHz;

5150MHz~5350MHz;

5470MHz~5850MHz。

A.11 地铁移动多媒体系统(应考虑各地区选择的频率点)

具体频段参照各地频率规划。

2.5MHz~3GHz。

附 录 B  
(规范性附录)  
共用系统杂散要求

### B.1 共用系统接收带内特殊频段杂散要求

除系统自身接收频段外的任何一个下行工作频段，其天线口的输出信号功率在满足GB 8702要求的最大功率，或任何一个工作频段上行输入功率为10dBm满载负荷时，在分布系统上行接至基站的输出端口，噪声电平的限值不得超出以下规定要求：

- a) 窄带系统接收工作频带内噪声电平不得超出一98dBm /100kHz。
- b) 宽带制式接收工作频带内噪声电平不得超出一86dBm /1MHz。

### B.2 共用系统接收带外特殊频段杂散要求

除系统自身接收频段外的任何一个下行工作频段，其天线口输出信号功率在满足GB 8702要求的最大功率时，或任何一个工作频段上行输入功率为10dBm满载负荷时，在分布系统上行接至基站的输出端口，共用系统接收带外特殊频段杂散噪声电平最低限值不得超出表B.1的要求。

表B.1 特殊频段杂散噪声电平要求

序号	工作带外频段(MHz)	上行输出端口杂散非接收频段外
1	80~108	$\leq -36\text{dBm}/10\text{kHz}$
2	108~223	$\leq -36\text{dBm}/100\text{kHz}$
3	350~390	$\leq -47\text{dBm}/100\text{kHz}$
4	470~798	$\leq -47\text{dBm}/100\text{kHz}$
5	806~835	$\leq -67\text{dBm}/100\text{kHz}$
6	851~880	$\leq -57\text{dBm}/100\text{kHz}$
7	880~915	$\leq -67\text{dBm}/100\text{kHz}$
8	930~960	$\leq -57\text{dBm}/100\text{kHz}$
9	1710~1755	$\leq -57\text{dBm}/100\text{kHz}$
10	1755~1785	$\leq -86\text{dBm}/100\text{kHz}$
11	1785~1805	$\leq -86\text{dBm}/100\text{kHz}$
12	1805~1850	$\leq -47\text{dBm}/100\text{kHz}$
13	1850~1880	$\leq -58\text{dBm}/100\text{kHz}$
14	1880~1920	$\leq -86\text{dBm}/1\text{MHz}$
15	1920~1980	$\leq -86\text{dBm}/1\text{MHz}$
16	2010~2025	$\leq -86\text{dBm}/1\text{MHz}$
17	2110~2170	$\leq -86\text{dBm}/1\text{MHz}$
18	2300~2400	$\leq -86\text{dBm}/1\text{MHz}$
19	2400~2484	$\leq -47\text{dBm}/1\text{MHz}$
20	2500~2690	$\leq -86\text{dBm}/1\text{MHz}$
21	3300~3600	$\leq -86\text{dBm}/1\text{MHz}$



B.3 带外一般频段杂散要求

任何一个上行输出端口的带外一般频段的杂散噪声电平都不得超出表B.2的要求。

表 B.2 一般频段的杂散要求

测试项目	测试频段	指标要求
带外杂散	9kHz~150kHz	-36 dBm/1kHz
	150kHz~30MHz	-36 dBm/10kHz
	30MHz~80MHz	-36 dBm/100kHz
	80MHz~1000MHz	-36 dBm/100kHz
	1000MHz~12.75GHz	-30 dBm/1MHz

附 录 C  
(规范性附录)  
系统隔离

系统隔离度要求如下:

- a) 独立建网系统之间天线隔离间距应大于1.5m, 隔离度满足 $\geq 60\text{dB}$ ; 漏泄电缆安装间隔 $\geq 0.45\text{m}$ , 其隔离度应不小于78dB; 天线离地间距2.5m (手机间距大于0.75m), 隔离度满足 $\geq 60\text{dB}$ 。
  - b) 多系统共同建网收发分路时, 天线隔离间距应大于1.0m隔离度满足 $\geq 60\text{dB}$ ; 漏泄电缆安装间隔 $\geq 0.45\text{m}$ 时, 隔离度应不小于78dB, 天线离地间距2.5m (手机间距大于0.75m) 时, 隔离度满足 $\geq 60\text{dB}$ 。
  - c) 网络各系统发射端口对窄带系统接收端口的在发射频段上隔离应大于93dBc, 对宽带系统的隔离应大于122dBc。
  - d) 网络各系统上行输入端口对窄带系统接收端口, 在带外接收频段上隔离应大于96dBc, 对宽带系统的隔离应大于122dBc。
-

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1部分：总体技术要求  
YD/T 2740.1-2014

\*

人民邮电出版社出版发行  
北京市丰台区成寿寺路11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 2016年2月第1版  
印张：3 2016年2月北京第1次印刷  
字数：78千字

15115·546

定价：30元

本书如有印装质量问题，请与本社联系 电话：(010)81055492