

# 无线通信网优覆盖系统的发展及数字多点分布系统介绍

无线通信网优覆盖系统的发展及数字多点分布系统介绍无线通信网优覆盖系统是由多个网优覆盖设备及器件组成的有机整体,为系统覆盖区域进行移动通信信号的传递,其主要分为室外分布系统和室内分布系统。数字多点分布系统是本世纪无线网优覆盖系统的快速发展的产物。

## 一、无线通信网优覆盖系统的发展

上世纪 90 年代初,我国移动通信网络建设处于发展初期,运营商为了在节省成本的前提下改善网络覆盖,采用了直放站来延伸基站的信号覆盖,同时,为了改善基站接收性能,采用了塔顶(低噪声)放大器。直放站和塔顶放大器作为第一代移动通信网络的室外、室内覆盖解决方案在网络建设中发挥了积极的作用。

进入 21 世纪,运营商为了改善移动通信网络的通信效果,“以同轴电缆为传输介质,基站射频信号直接放大”的方法被大量应用,由于其采用了大功率的基站,导致噪声引入严重、同轴电缆损耗致使系统耗电量增加、基站选址受限、施工难度大等问题非常严重。

近年来,由于数字化技术更好地解决了信号的兼容和系统的容量问题,一些具有前景意识的厂家开始逐步取消生产传统的分布系统,而转向生产技术较先进的数字化分布系统,但由于技术水准较高,目前国内仅一些具有技术优势和规模优势的厂商可以生产。

目前,中国已经建立了包括 GSM900、GSM1800、CDMA800、CDMA1900、CDMA1X、PHS、WLAN、WCDMA、TD-SCDMA 等不同制式的移动通信网络,为移动终端用户提供了不同的网络选择方案,同时 WCDMA、TD-SCDMA、CDMA EVDO 的 3G 网络建设更是加速了我国通信网络的高容量、高带宽的信息化发展。2012 年,TD-LTE 试验网的扩大建设进一步丰富了我国通信制式集群。

### 我国主要移动通信制式

序号	运营商	信号类型
1	中国电信	CDMA、PHS、TD-SCDMA、WLAN
2	中国联通	GSM、WCDMA、WLAN
3	中国移动	GSM、TD-SCDMA、TD-LTE、WLAN

我国移动通信网络多样化发展的同时,多网重复建设造成大量投资浪费,统一解决多种网络共享覆盖的问题成为网络建设的难题。现有同轴电缆传输覆盖解决方案,由于对不同频率信号的传输损耗差异性非常大,难以满足多种无线通信

网络同时接入的统一平台要求，其传输损耗大使得信号源引接功率大、高功率的射频信号在分布系统中传输时的电磁辐射大、用户终端发射功率大、投资控制与实施协调难度大等问题突出。随着 3G 时代到来和运营商对移动通信服务体验的日益重视，网络优化覆盖系统的建设日益增多，不同系统间干扰和不同系统信号功率均衡的问题日益突出。

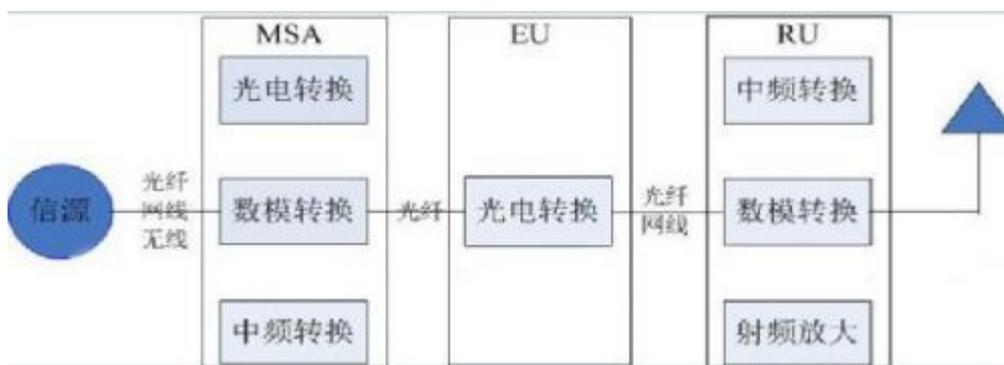
传统分布系统难以解决移动通信目前存在的多信号覆盖时产生的干扰问题，已经不能满足多种信号并存的移动通信发展现状。一些厂商开始研发和生产适用于多网交叉覆盖场景的新型分布系统。

## 二、数字多点分布系统

### (一) 数字多点分布系统介绍

数字多点分布系统结合 2G、3G 和 WLAN 等网络的技术特性，最大限度地满足多网络系统共同接入，同时采用光纤或五类线为无线信号分布传输的信道传输媒质，整个系统由多模信源接入单元（MSA）、扩展单元（EU）和远端单元（RU）来实现。数字多点分布系统可以有效解决了信号互相干扰、传输损耗大等问题，支持多制式多业务共同接入的移动通信网络需求，并可以降低系统的造价和复杂性，便于后续的系统维护工作。

数字多点分布系统中 EU 可选配，当无 EU 时，MSA 可与 RU 直接相连。其运作原理为：在下行信号链路中，MSA 是接入单元，主要将来自基站的射频信号，进行数字处理，并转换成光信号后通过光缆/五类线传送到 EU 再至 RU，在 RU 单元将信号还原为射频信号再进行放大、输出至覆盖区；在上行信号链路中，RU 将来自覆盖区用户的射频信号，进行数字处理转成光信号后通过五类线/光缆传送到 EU 再至 MSA，在 MSA 单元将信号还原为射频信号后放大输出再送回基站端。其运行原理如下图所示：



数字多点分布系统工作原理图

---

数字多点分布系统不仅可为 2G 和 3G 等移动通信网络提供传输和覆盖服务，还可实现 WLAN 的传输和覆盖，满足运营商的高速率无线数据传输需求。

## （二）数字多点分布系统的应用场景及解决方案

数字多点分布系统与传统的同轴电缆室内分布覆盖系统相比，具有无可比拟的优势，应用场景包括小区、写字楼、城中村、医院、机场、车站、学校、场馆等区域。

### （1）小区覆盖解决方案

需求特点：小区的楼宇建设较为分散，网络覆盖环境复杂、信号幅度起伏大，业主对环境美观性的要求较高。

采用数字多点分布系统的解决思路：选择小区中心建筑，并将信源基站和接入单元集中设置在该中心建筑内，可以避免建设多个机房，避免建设投资浪费，将远端单元放置在不同的楼宇内并使用光纤或五类线与接入单元连接，光纤可以避免与其他信号相互干扰，远端单元就近采用 CATV 细同轴电缆连接天线。接入单元可以动态调控，小区天线信号强度调整方便，网管监控能力精准，可以有效利用网络资源。数字多点分布系统设备小巧、线缆细软、布放方便，易于环境美化、满足业主要求。

### （2）电梯覆盖解决方案

需求特点：信号随电梯的上下移动而发生变化，对信号强度要求较高。

数字多点分布系统的解决思路：数字多点分布系统的设备较小，将远端单元放置在电梯轿厢的顶部，保证轿厢内信号覆盖均匀且不随电梯上下移动而变化，并以比较柔软的线缆连接至接入单元，线缆与电梯的电缆进行捆绑，可与轿厢同时移动。

### （3）场馆覆盖解决方案

需求特点：一般场馆的信号覆盖面积较大，忙时和闲时容量需求差别巨大，峰值容量需求较大，对不同制式信号要求共同覆盖，后期维护较为严格。

采用数字多点分布系统的解决思路：根据场馆的需求特点，选择一个机房集中放置信源基站和接入单元，可以节省机房数量，降低投资。利用光纤连接中继单元和放置在各个覆盖区域位置的远端单元，光纤传输可以避免信号传输的相互干扰。通过机房内接入单元的调控，可以实现覆盖区域内的容量调整。数字多点分布系统系统设计简单，安装便捷，网管监控系统完善，对环境的美观性影响较小。

---

#### (4) 医院覆盖解决方案

需求特点：医院楼宇分散，并且由于医院的手术室、电子医疗设备等对电磁辐射干扰要求高，需要特别考虑解决电磁辐射干扰问题。

数字多点分布系统的解决思路：选择医院中比较中心的楼宇，将信源基站与接入单元集中设置在该楼宇中，设置小功率信号源，利用光纤传输连接放置在其他楼宇中的远端单元，远端单元就近采用 CATV 细同轴电缆连接分布覆盖天线，天线采用多天线、低功率的原则布置，使用户端降低发射功率，降低电磁辐射。对手术室等对电磁环境要求严格的区域，独立设置远端单元，在手术进行等特殊情况下通过数字多点分布系统的监控系统调整信号强度或关闭信号覆盖。数字多点分布系统安装简便，设置方便，布线容易，对医院电磁环境干扰小。

#### (5) 网络升级改造解决方案

需求特点：由于 3G 信号工作频段更高，对于从 2G 到 3G 系统的升级，要求对原有的网络影响小，并解决不同网络信号分布覆盖传输损耗差异性问题的功率匹配问题。

采用数字多点分布系统的解决思路：采用数字多点分布系统仅新建一个信源传输主干路由，对信源要求低（功率源输入），容易实现信源的功率匹配；数字多点分布系统具有并行多路小功率输出，也非常容易在不同楼层找到与原有网络分布覆盖系统中的功率匹配点，在该功率匹配点简单的采用合路就能实现网络的改造。数字多点分布系统设计简单，安装快速、便捷，布线容易、美观；系统开通、调测方便。

### (三) 数字多点分布系统的市场规模

2012 年，国内一些大型的无线通信网优企业已经开始生产这种系统，并与三大运营商进行合作推广，运营商已经在越来越多的网络优化覆盖项目中使用该系统。2012 年，数字多点分布系统市场规模在 4 亿元左右，随着运营商对网络优化的重视度不断提升，2014 年后运营商将在网优覆盖项目中大量应用该系统，预计到 2017 年，该系统市场规模可以达到 40 亿元以上。

我国数字多点分布系统市场经济总产值及预测



单位：亿元

### 三、行业发展存在的主要问题及对策建议

我国无线通信网优覆盖系统市场需求旺盛，但无线网优企业的无线网优覆盖系统生产能力普遍较弱，大多数企业仍集中在天线、直放站、无源器件等设备生产领域，而且我国企业的技术实力相比国外仍有一定的差距。国家应积极发挥政策导向作用，以市场需求为目标，鼓励企业不断创新实践，推动国内外技术交流，引进和吸收先进技术，提高国内行业水平。企业更应该不断提高自身技术水平，以创新推动企业发展，全面推动我国移动通信行业的快速发展。