**5G无线通信网络蜂窝体系及关键技术**

随着科学技术不断发展，4G的商用范围逐渐扩大，在很多国家和地区已经大面积覆盖了，爆炸发展的无线设备给如今的移动通信发展带来了挑战。现在人们对获取信息的途径以及速度要求越来越高，因此无线系统设计师也一直面临需要满足高增长率和新无线应用的移动性需求。目前各国都在对5G技术进行专研探讨，并获得许多可喜的研究成果，预计将在2020年后开始部署。在本文中，先以一个室内场景与室外场景分离的小区结构为例，讨论5G无线通信系统中各种关键技术。

越来越多的人渴望在移动中有更快的互联网接入和时髦的移动设备，具有先进的即时通讯和多媒体功能，更强大的智能手机和笔记本电脑正成为时下比较流行的。这导致了无线移动设备和服务的激增。据无线世界研究论坛（WWRF）预测，在 2017 年有 7 万亿的无线设备将服务于 70 亿人，即连接网络的无线设备的数量将达到世界人口的 1000倍。随着越来越多的设备链接到无线网络，需要解决许多研究方面的挑战。

为了解决上述挑战和满足5G系统的要求，我们需要在蜂窝结构的设计上作一个重大的变化。我们知道无线用户百分之八十的时间待在室内，而只有大约百分之二十的时间待在户外。无论用户待在室内或室外，当前的传统的小区结构通常是一个室外基站在移动通信小区的中间。室内与室外基站通信的用户信号穿过建筑物的墙壁，这会导致非常高的穿透损耗，大大叔害了数据速率，频谱效率，以及无线传输的能量效率。

5G 蜂窝结构设计的关键思想是分室外和室内场景的，目的是避免建筑物墙壁的渗透损失。5G的设计思想是“伪基站”，类似于我们平时使用的WI-FI，这样在室内与室外都布置有这样的小基站，因此避免了信号穿墙所带来的损耗。对于室外的使用，通常使用多天线技术以及分布式天线技术。布置于外部的基站是由各种天线阵列构成的。它们通过光纤连接到 BS 单元。另一种布置方式—分布式，是很多天线单元组成的。虽然处于室内的时候，用户所持有的设备天线数目是有限的，然而天线与天线之间的沟通合作，能通过这种方式构成一个天线网络，与真实的多输入多输出（MIMO）构成通信链路。室内用户通过在室内有个与室外天线相连的接入点来接入网络。这样的处理方式是需要很高的建设成本，但是仍然会带来许多好处。比如：用户的容纳量、效率以及能源利用率等。由于上述的处于室内的使用者可以连接到室内的接入点上，因此如此近距离和无阻碍的通信方式带来了很多可以用到底技术。比如WIFI、蓝牙，以及更宽的使用宽带。设想到更多的使用场景，为了使用户得到更好的服务，比如在高铁等高速移动的交通设备上也有相关的技术去支持，比如：MFemtocell。该技术是在车的内部直接与用户进行连接，车内部的连接点再与外部的基站进行链路连接。该技术的特点是点对点，一个用户被做为一个与外部基站通信的链路来对待。

下面将介绍三种5G关键技术。

1. 大规模MIMO。多天线技术由于有很多个天线链路所构成，因此该技术所涉及的原件非常多，因为配套的接收和发射机都要有多个来配套。对于接受而言，接收到天线可以比较方便的布置在设备上，而发射天线需要是集中或者是分布排列的。该技术的优点具有出去本身MIMO的优点之外的其他优点：能够比MIMO更进一步提高频谱利用率以及降低了能源消耗。对于解决小区的干扰、噪声、以及损耗和掉线问题，可以通过比较简单的手段去处理。
2. 空间调制（SM）。所谓的空间调制，其实就是将每个数据编码对应于它所需要的天线位置，通过多个天线进行合成发送。通过这个技术，构成了天线的阵列星座图，相对于通常所使用的信号星座图技术来说，可以提高传输速率。这种技术虽说是由多个天线构成的，然而在使用的时候只用到了一个天线，其他的天线处于待命状态。每个信息是被分成两个字节的，涉及到发射天线的数量以及天线阵列信号星座图的大小，由第一个字节去判断是哪个发射天线在工作，另外一个字节是把天线阵列信号星座图的信息通过天线进行发送。所以说，空间调制技术是一个SSK的振幅和相位的调制技术。相比于传统的MIMO技术，这个技术能够减少信道之间的干扰问题；同。
3. 认知无线电网络。认知无线电网络是如今发展最好、最热点的研究方向，由于它能够用使得频谱利用率得到很大的提高而得到重视。由于同一时间，很多频谱资源没有被利用起来，因此该技术获得研究与应用。通过应用认知无线电网络，在一定的外部条件下，使得主系统和二级系统进行交互和共享。CR网路应该意识到周围的无线环境，并调节器其相应传输。在无干扰的CR情况下：如果某用户没有在使用该频段的时候，这个频段是个可被使用的。认知无线电应用的关键点，在于我们怎样才能获得用户没有使用到的频谱资源。该技术应用频率监控手段来获得没有被用户所使用的频谱资源，将信息反馈给发射机，那么天线就会使用这类资源了。

通过前面的内容，我们阐述了5G所遇到的问题以及挑战，谈到了5G研发的热点与方向，空间调制和认知无线电技术以及MIMO是5G的关键性技术。