

开发5G蜂窝物联网设备

无线通信测试平台 MT8000A

无线通信分析仪 MT8821C

在 4G LTE 技术的推动下，蜂窝物联网的应用场景得以显著扩展。目前，正在开发其在 5G NR 中的新一代技术规范。尽管 4G 和 5G 物联网之间对于相同应用采用的技术类似，但其中仍存在许多变化。为提升性能，在 5G 物联网设备开发过程中需要进行各种测试，例如射频发射/接收特性、吞吐量和功耗测试等，这与 4G 物联网设备所需进行的测试类似。

随着移动通信技术的不断发展，每一代蜂窝技术都在数据传输速率方面取得了巨大改进。如今，智能手机普遍支持视频、在线购物和支付程序，而这正是基于数据传输速率的提升才得以实现。

■ 数据传输速率

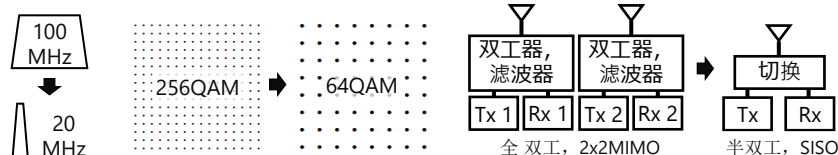
代	1G	2G	3G			4G		5G
典型标准	AMPS	GSM	UMTS	HSPA	HSPA+	LTE (Cat-4)	LTE-Advanced	5G NR
数据传输速率 [bps]	10 k	64 k	384 k	7 M	42 M	150 M	1 G	10 G

另一方面，速率提升也导致功耗更高、部件成本增加，以及需要更大的安装区域。因此，在一些并不需要高速通信的应用场景中，使用该技术会面临一些困难并造成一些不必要的成本。4G LTE 标准根据速度的不同可细分为几个类别，对于一些不需要高速通信的应用，可以使用相对低成本的低速规格芯片组和模块来满足需求。在 4G 方面，为了满足低速、长时间运行和小尺寸的要求，还建立了包括 Cat-M1 和 NB-IoT 在内的蜂窝物联网标准，并迅速拓展了市场。5G NR 技术是为了实现“超高速”而开发的，因此若不进行修改，将无法满足不同成本和长时间运行的需求，为此，目前正在开发用于物联网的能力降低版本的技术（简称为 RedCap，也称为 5G NR-Lite）。

3GPP 计划通过 Release 17 和 Release 18 分两个阶段开发 RedCap，Release 17 已于 2022 年年中完成，RedCap 18 将于 2024 年完成。芯片组的开发也已开始，具备 RedCap 功能的无线电信模块和物联网设备预计最早将于 2024 年上市。为降低成本和功耗，蜂窝物联网通信技术对硬件规格进行了简化，并纳入了多项节能功能。

● 简化硬件规格

- 信道带宽更窄
- 调制技术简化
- 支持半双工
- 天线和 TRx 链路数量减少

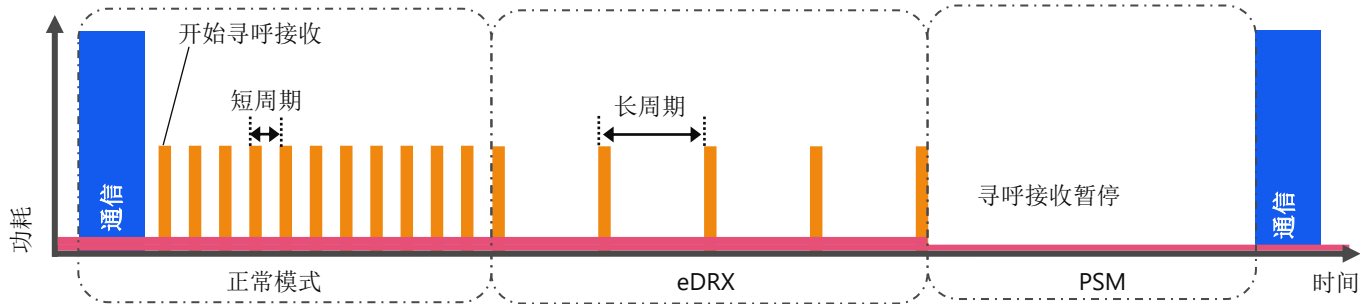


节能功能

- 扩展的不连续接收 (eDRX)
在空闲模式期间，延长从基站接收寻呼信号的间隔。
- 省电模式 (PSM)
基于定时器设置，在指定时间内停止从基站接收寻呼信号。
- 小区轻松测量
延长或停止通过邻区来测量接收信号质量的周期。

这些功能适用于以下场景：在固定位置进行较少的数据通信，并且可以根据运行时间更长、电池尺寸更小等需求进行优化。

■ 节能功能示意图



■ 蜂窝技术比较

	4G				5G	
	LTE Cat-4	LTE Cat-1	LTE Cat-M1	NB-IoT	5G NR (FR1, Rel-15)	RedCap (FR1, Rel-17)
最大带宽	20 MHz	20 MHz	1.4 MHz	180 kHz	100 MHz	20 MHz
最大数据传输速率 (FDD) DL/UL [bps]	150 / 50 M	10 / 5 M	1 / 1 M	127 / 158.5 k	350 / 175 M	150 / 50 M
最大调制方案 DL/UL	64 QAM / 16 QAM	16 QAM / 16 QAM	16 QAM / 16 QAM	QPSK / QPSK	256 QAM / 256 QAM	64 QAM* / 64 QAM
双工模式	全	全	全/半	半	全	全/半
MIMO	支持	不支持	不支持	不支持	支持	支持
最多天线数	2	2 (适用于 Rx)	1	1	4	2
节能功能	-	-	eDRX、PSM	eDRX、PSM	-	eDRX、PSM、小区轻松测量

* 256 QAM 为可选项

RedCap Rel-17 的通信性能与 4G LTE Cat-1~4 相当，并且可以作为这些技术的替代方案。此外，虽然 Cat-M1 和 NB-IoT 是基于 4G 的窄带技术，但在 5G NR 中仍支持这两项技术。在物联网领域，长期运行能力是一个重要的前提条件，RedCap、Cat-M 和 NB-IoT 技术都非常实用，这些技术从 4G 过渡到 5G 后，预计仍然能够继续稳定运行，并有望成为物联网通信的主流技术。

蜂窝物联网标准分别基于 4G 和 5G 技术建立，这两项技术均如上所述进行了修改和添加，因此它们并不是完全相同的技术。在蜂窝物联网产品市场中，出色的通信性能和稳定的运行时间是获得较高客户满意度的关键因素，因此有必要使用支持蜂窝物联网标准的测试设备来评估射频性能和功能。

安立公司为运用蜂窝物联网技术的工程师提供以下 4G/5G 测试和测量仪器，以促进蜂窝物联网技术的推广普及。

支持 4G/5G 测试的测试测量解决方案

■ 无线通信测试平台 MT8000A（支持 5G NR/RedCap）



MT8000A 测试平台具有 5G 基站仿真功能，可以支持 5G 所使用的 FR1（至 7.125 GHz）和 FR2（毫米波）频段，包括 n41 频段。将其与 MX800010A NR TDD 测量软件和 OTA 暗室配合使用，可以实现 3GPP 定义的毫米波射频测试、呼叫连接和波束成形测试。借助 SmartStudio NR MX800070A，只需通过操作 GUI 而无需开发复杂的测试场景，就可以进行功能测试，如高吞吐量下的 IP 数据传输和功耗测试。

■ 无线通信分析仪 MT8821C（支持 LTE/LTE-Advanced/Cat-M/NB-IoT）



专为智能手机、平板电脑和物联网模块等移动设备（用户设备）的研发而设计。建立在其深受欢迎的上一代产品的技术和专业知识的基础上：MT8820C 是全球 UE 和芯片组供应商的首选。MT8821C 支持从 LTE-Advanced 到 3G/2G 的所有技术，还提供方便易用的测量功能，可在单一设备中实现更为高效的射频调整和验证。

它支持 Cat-M/NB-IoT 射频特性测量和 IP 数据传输测试，并已广泛用于蜂窝物联网设备的开发阶段。