



物联网连接技术

指南

2025版

本报告由Telenor IoT与
Analysys Mason联合制作

telenor IoT





目录

1	摘要	3
2	序言	4
3	蜂窝物联网技术概览	5
4	蜂窝物联网技术的全球部署现状	7
4.1	2G/3G网络关闭	7
4.2	4G的主导地位与生命周期	8
4.3	5G RedCap的兴起与未来部署展望	9
4.4	非地面网络技术在物联网中的应用	11
5	不同蜂窝物联网技术的典型应用场景	12
6	Telenor IoT的洞察与建议	14



1. 摘要

选择合适的连接技术对于公司业务的长期平稳发展至关重要。如今，随着物联网技术不断迭代创新，其复杂性也随之提高。为您的业务场景匹配最适合的连接技术可能并非易事。

本指南既适用于已经部署物联网解决方案的企业，也适用于正在规划或评估新物联网项目的公司。在物流、制造、公用事业和交通运输等领域，稳定的网络连接尤为关键，因为即使是短时间断网也可能带来严重后果。随着全球范围内2G和3G网络逐步淘汰以及新技术迅速涌现，着眼当前需求和未来发展做出明智的决策比以往任何时候都更为重要。

在接下来的章节中，我们将为您简要介绍当今最重要的蜂窝物联网技术，涵盖成熟和新兴的技术，包括2G、3G、4G、5G以及非地面网络 (NTN)。我们使用来自 Analysys Mason 和 Telenor IoT 的数据，将从覆盖范围、时延、能效和全球部署现状四个维度对每种技术进行评估，帮助您做出明智的选择。要点概述如下：

- **4G网络的可靠性和生命周期：**4G是当前应用最广泛且在全球范围内可接入的物联网连接方案，并有望在未来十年内继续保持这一地位，为多种物联网应用场合提供稳定的性能和覆盖保障。
- **对5G RedCap (精简版5G)的审慎预期：**5G RedCap填补了低功耗与高性能物联网应用场景之间的空白，但其普及程度取决于5G SA (独立组网)网络的部署进度，而当前该网络建设仍处于早期阶段。5G RedCap的更广泛部署可能要在2030年前后才能实现。
- **对非地面网络持谨慎乐观态度：**基于卫星的物联网技术可通过卫星直接连接设备，将覆盖范围扩展至偏远地区。部分解决方案通过运营商合作复用4G频谱，另一些则是在专用卫星频段上使用NB-IoT技术。然而，受监管审批、频谱资源分配以及技术成熟度等因素影响，该技术的推广应用将呈现分阶段、渐进式的特点。

通过阅读本文，企业将能清楚了解当前及未来的物联网技术选择，从而制定与市场实际发展趋势相契合的战略投资决策。例如，目前正部署或升级物联网解决方案的企业可采用已被验证的成熟技术 (如LTE Cat-1和LTE-M)，而预先在方案中规划5G RedCap与非地面网络，则有助于确保其物联网战略的未来适应性。



2. 序言

物联网连接生态系统已迅速演变，从最初以消费者为中心的形态，经历围绕低功耗广域网 (LPWA) 技术的大力宣传，发展到如今成熟且多元化的格局。企业不仅依靠物联网来实现系统功能扩展，更将其视为提升效率、突显竞争优势和保障整体业务运营连续性的关键驱动力。

本指南在 Telenor IoT 2023 版《连接技术报告》的基础上全面更新，主要针对企业在物联网应用中面临的以下三种情况：

- 2G和3G网络逐步淘汰；
- 优化或扩展现有的4G物联网项目；
- 为新的物联网项目部署评估连接技术方案。

上述每一种情况都可能伴随着服务中断、集成复杂性和潜在成本超支等风险。在接下来的章节，我们将：

- 概述蜂窝物联网的关键技术类型；
- 展示各项技术的全球部署现状；
- 分析常见物联网应用场景的适用技术；
- 提供规划和部署解决方案的实用建议。

我们希望为您提供必要的背景信息和具体细节，以帮助您做出明智的决策，从而规避和降低物联网项目实施过程中的潜在风险。

3. 蜂窝物联网技术概览

蜂窝物联网技术方案在覆盖范围、传输速度、时延、电池寿命和全球覆盖能力上存在差异。权衡这些性能参数有助于您为具体应用场景选择最合适的解决方案(全球部署现状将在下一章节详细讨论)。

技术	覆盖范围	吞吐量	时延	能效	全球部署现状
NB-IoT	优(室内深度覆盖)	~20 Kbps	高	高	在大多数地区可用,但其应用主要集中在中国
LTE-M	优	~200 Kbps+	低	高	覆盖大多数欧盟国家、美国和澳大利亚
LTE Cat-1/Cat-1 bis	良	~3 Mbps+	低	较高	几乎普遍可用
LTE Cat-4/4+	良	~100 Mbps+	低	低	几乎普遍可用
5G NSA	良	~300 Mbps+	非常低	低	覆盖大多数成熟市场
5G SA	良	~300 Mbps+	非常低	低	亚太地区及美国的主要运营商已实现规模化部署
5G RedCap (以及eRedCap)	良	~10 Mbps+	非常低	高	在美国、中国、科威特、菲律宾处于早期发展阶段
卫星(非地面网络)	在偏远的户外区域网络覆盖良好	~10 Kbps-1Mbps+	高	取决于解决方案	仅限于试点市场

注：以上列出的吞吐量和时延均为典型性能指标，而非峰值性能。

图1: 蜂窝物联网技术对比¹

NB-IoT专为低数据量、低功耗物联网应用而设计，适用于需要室内深度覆盖或偏远地区的应用场景。其数据传输速率可达数十Kbps，并且能够在数秒钟内从休眠状态中唤醒，使得设备能够依靠单块电池运行多年。NB-IoT可以部署在现有的2G、4G LTE或5G SA网络上(只需稍作调整)，目前也正在被适配用于卫星直连设备(D2D)的应用场景。

另一种LPWA物联网连接技术**LTE-M(Cat-M1)**兼顾更速度与更广覆盖。其吞吐量可达数百Kbps，时延与4G LTE相当²，支持设备在不同运营商网络之间无缝漫游，无需额外配置。LTE-M基于标准的4G基础设施构建，仅需进行网络配置更新即可启用，目前已在欧洲、北美、日本、韩国和澳大利亚等地广泛部署。

¹来源：Analysys Mason

² LTE-M的增强覆盖模式通过重复传输提升信号穿透能力，但相较于标准LTE，可能需以更高时延为代价。

LTE Cat-1(及其衍生版本Cat-1 bis)可提供数兆比特每秒的吞吐量，兼具优异的时延性能，同时保持LTE级别的覆盖能力与可靠性。当应用场景需要比NB-IoT或LTE-M更大带宽时，Cat-1可谓稳健之选。尽管其功耗相对较高，但Cat-1 bis通过使用单接收天线(而非LTE使用的双天线)降低了设备复杂度和能耗。此外，由于采用标准4G频段和成熟的漫游方案，Cat-1几乎在全球主要市场都普遍可用。

LTE Cat-4/Cat-4+是标准的4G LTE连接，提供高达100 Mbps或更高(Cat-4+可超过300 Mbps)的数据吞吐量。该技术非常适合视频监控、批量遥测等数据密集型物联网应用场景，但其能耗高于LTE Cat-1及其他LPWA技术，在主要市场中几乎普遍可用。

5G NSA(非独立组网)通过将5G无线接入网络与现有的4G核心网结合，实现了高吞吐量(300 Mbps以上)和低时延，并在许多成熟市场广泛支持漫游功能。而5G SA则需要部署全新的5G核心网，以支持原生5G功能。尽管已有超过150家运营商启动了5G SA部署，但除亚太地区和美国的主要运营商网络外，5G SA仍处于早期部署阶段。

5G RedCap专为中等速率物联网场景量身定制，在吞吐量、时延和能效之间实现了良好平衡。eRedCap相较RedCap进一步降低了峰值速率和功耗，并降低了设备成本。但需要注意的是，RedCap与eRedCap的可用性完全依赖于5G SA的部署，而如前所述，目前5G SA的覆盖范围仍较为有限。

非地面网络通过低轨(LEO)或地球同步轨道(GEO)卫星，在全球范围为海洋、航空和极地地区提供物联网覆盖。其吞吐量从数十千比特每秒(基于移动卫星频谱的NB-IoT技术)到数兆比特每秒(基于LTE直连设备技术)不等。时延范围则从数百毫秒(LEO)到超过一秒(GEO)。目前，早期的商用非地面网络服务正处于试用和概念验证阶段，预计在2025年之后，随着卫星星座建设、法规完善以及设备支持的成熟，将实现全面部署。

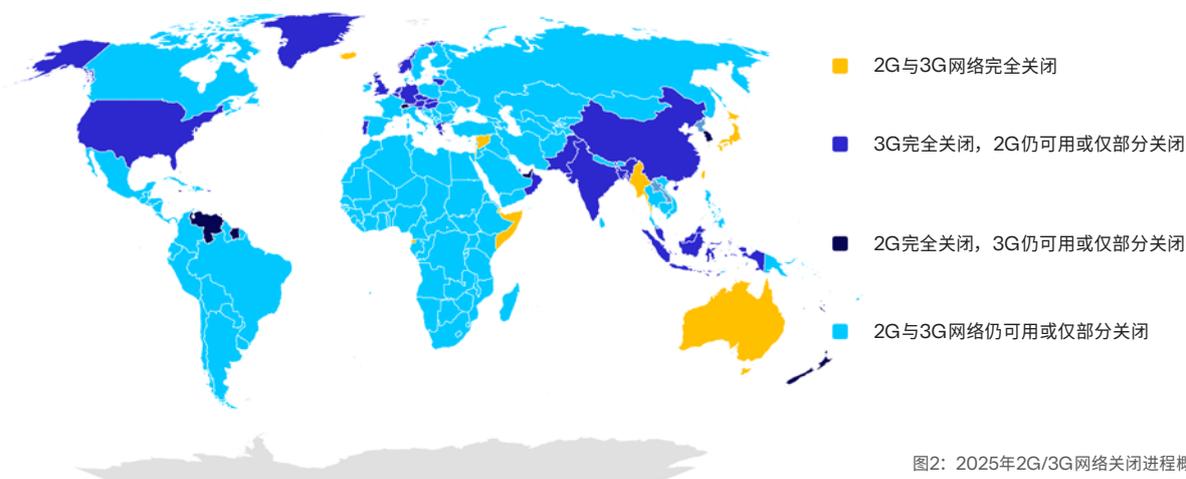
³ 出于简化考虑，本文后续将使用Cat-1来统一指代常规Cat-1及其衍生版本Cat-1 bis。从网络角度来看，只要支持4G，就同时支持Cat-1和Cat-1 bis。Cat-1 bis与Cat-1的差异仅体现在设备侧。

4. 蜂窝物联网技术的全球部署现状

企业在规划物联网项目时，需要清晰了解2G/3G退网以及新兴连接技术的部署时间表。物联网设备通常会使用多年，中途更换成本高昂，因此了解网络关闭时间、当前覆盖范围以及未来的部署计划，有助于避免意外状况并实现平稳过渡。

4.1 2G/3G网络关闭

全球运营商正在逐步关闭2G和3G网络，以释放频谱资源用于4G和5G。如下方地图所示，不同地区的网络关闭时间表存在显著差异。



即使在同一市场中，各运营商也有各自的关停计划。例如，在德国，沃达丰和德国电信分别计划在2030年底前和2028年中关闭2G网络，而O2尚未明确具体关停时间。因此，企业应积极关注各运营商具体的网络关闭时间表，而不是仅依赖于区域或国家层面的信息。

网络关闭的实际过程通常是在多年内分阶段进行，而非一次性突然发生。高频段频谱会率先被重新利用，而低频段则会保留更长时间以保障基础的网络连接。尽管多模通信模块可以在主网络关闭时自动切换到其他网络层（例如从2G切换到4G），但实际应用中，固件限制或信号微弱可能导致连接问题，有时需要手动或远程重置设备，以便在备用网络上重新建立稳定连接。

⁴ 来源：Telenor IoT

为确保顺利过渡，建议企业持续关注运营商的时间安排，在备用网络上测试设备，并制定分阶段迁移计划，设定明确的阶段节点。包括Telenor IoT在内的一些运营商提供测试实验室，可用于验证迁移场景下设备的表现。

4.2 4G的主导地位与生命周期

自2017年推出以来，3GPP⁵标准定义的LPWA技术（即NB-IoT和LTE-M）实现了长足发展，但其在全球范围内的普及度并不均衡。中国在NB-IoT部署方面处于领先地位⁶，欧洲和北美则同时支持两种技术，少数市场仅提供LTE-M服务。由于漫游覆盖存在缺口，以及部分运营商退出NB-IoT服务（例如AT&T和NTT DoCoMo），目前NB-IoT和LTE-M尚未实现真正的全球覆盖。因此，计划在全球范围内采用上述LPWA技术部署物联网解决方案的企业，可能需要面对采用双模调制解调器、SIM配置文件和漫游管理等问题。

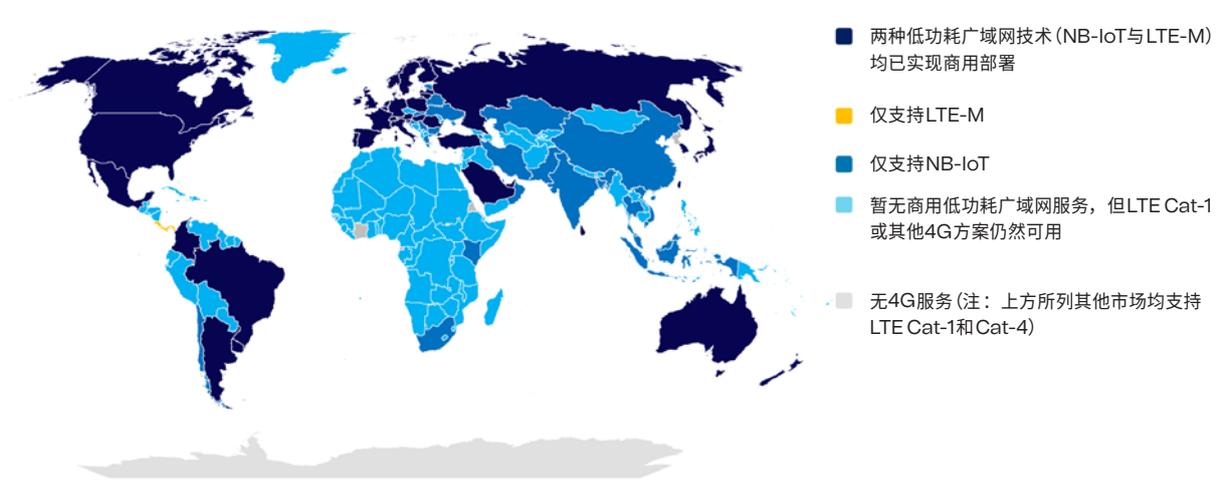


图3：截至2025年4G和低功耗广域网技术的全球部署⁷

在此背景下，LTE Cat-1成为低带宽物联网应用的通用选择。对于大多数测控应用场景而言，LTE Cat-1提供了足够的吞吐量和较低的时延。它还支持语音功能，并可在标准4G网络上实现无缝漫游。由于Cat-1无需特殊的网络配置，因此Cat-1设备几乎可在所有提供4G服务的市场上运行，并能轻松集成到全球设备群中。随着市场份额的增长和LTE Cat-1生态系统逐步成熟，高性价比将使其成为替代退役2G/3G设备的理想方案，帮助企业减少集成工作量，并提升网络覆盖一致性。

展望2030年以后，大多数市场在2035年前全面关闭4G网络的可能性较低。在领先市场中，部分运营商可能会将中高频段频谱重新用于扩展5G及未来的6G服务，但低频段频谱（如900MHz）很可能会继续用于4G，为4G（包括Cat-1）设备提供广域和室内深度覆盖。2G网络在运营30多年后逐步关闭的例子已表明，频谱的再分配是一个渐进过程，网络关闭也历经多年、分阶段有序推进。我们预计4G也将遵循类似路径，在网络容量上逐步缩减，但在2035年之前，4G仍将是绝大多数企业物联网应用的骨干网络⁸。

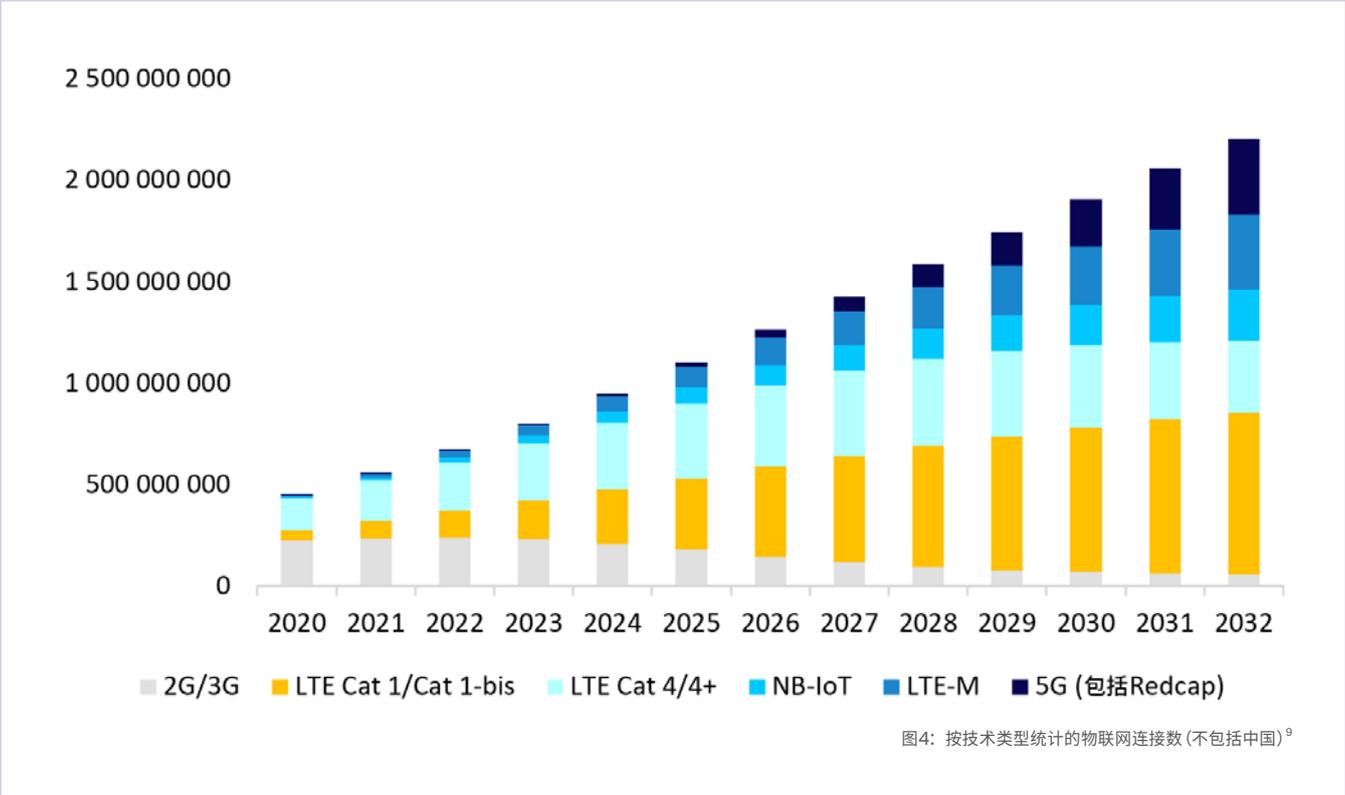
⁵ 3GPP指第三代合作伙伴计划（Third Generation Partnership Project），该组织在蜂窝技术（涵盖2G、3G、4G和5G）的开发与标准化方面起着关键作用。

⁶ NB-IoT在不同地区发展不均衡有多个原因。与LTE-M和5G RedCap不同，NB-IoT需要专用的180-200kHz频谱，无法与其他业务共享（尽管可以部署在保护频段中以避免与其他业务冲突）。在中国，对NB-IoT芯片组的补贴推动了其广泛部署，而在西方市场，其商业价值不够突出。

⁷ 来源：Analysys Mason

⁸ 需注意：即使某些运营商已经完成从4G核心网向5G SA核心网的迁移，只要4G无线网络仍在运行，5G核心网仍然可以处理NB-IoT、LTE-M和Cat-1的连接。

如图4所示，至2030年，使用LTE Cat-1和LTE Cat-4/4+技术的物联网连接数将持续增长，而2G/3G连接数则持续下降。NB-IoT和LTE-M的市场份额正在上升，但整体规模仍相对有限；5G(包括5G NSA、SA和RedCap)则在2025年后才开始大规模部署。这一预测清晰地表明，尽管LPWA技术正在获得越来越多的市场认可，且5G将在未来4-5年间推动这一趋势，但包括LTE Cat-1在内的4G技术仍将在未来一段时间内在物联网连接领域占据主导地位。



4.3 5G RedCap的兴起与未来部署展望

3GPP Release 17中定义的5G RedCap提供中等数据速率(数十Mbps)，相较于LPWA时延降低，与完整功能5G设备相比复杂度降低。Release 18中定义的增强型RedCap(eRedCap)进一步降低了功耗和设备成本，使其非常适合无需峰值性能的可穿戴设备、传感器和智能表计等场景。

截至2025年4月，T-Mobile美国、科威特STC、菲律宾Ditto以及多家中国运营商均已推出商用5G RedCap服务。此外，全球17个国家约20家运营商正在开展相关试验¹⁰。然而，即便在5G已覆盖的地区，RedCap的可用性仍然有限，因其依赖于5G SA核心网。目前大部分5G部署采用NSA模式，截至2024年年底，在已投资5G的620家运营商中，仅有约150家开始部署SA核心网。¹¹

⁹ 来源：Analysys Mason

¹⁰ 澳大利亚、巴林、捷克、芬兰、德国、印度、科威特、马来西亚、沙特阿拉伯、新加坡、韩国、西班牙、泰国、土耳其、阿联酋、英国、美国

¹¹ 来源：GS

部署SA核心网较为复杂且资金投入大，因此这一过程将循序渐进。基于运营商的投资计划和频谱持有情况，我们预计：

- 到2030年，在西欧、北美和东亚的高收入市场上将完成SA网络建设，为RedCap服务落地铺平道路；
- 到2030年，印度和东南亚可能仅实现有限的RedCap覆盖，而5G SA部署进程较慢的市场，特别是非洲和中东的部分地区，可能要在2032年之后才会提供商用RedCap服务；
- 到2035年，主要经济体和大多数新兴市场可能会至少提供部分RedCap服务，但具体覆盖水平将因运营商而异。

数据漫游是全球物联网项目的另一个关键因素。大多数早期的SA部署缺乏运营商间漫游协议，因此RedCap设备在其归属网络之外可能会面临服务中断的风险。在SA漫游协议就绪之前，企业应根据各地区的RedCap可用性制定自身部署计划。例如：

- 自2025年起，先进的资产追踪或远程视频监控等高价应用可在北美和中国率先使用RedCap技术；
- 在RedCap部署进展缓慢的地区，或需要国际漫游的情况下，Cat-1至Cat-4或LTE-M可能在2030年之前仍是最可靠的选择。

持续关注运营商的SA核心网升级路线图非常重要，从而确保您的物联网战略与实际的RedCap可用性相契合，并且在条件成熟时能立即采用新兴5G功能。

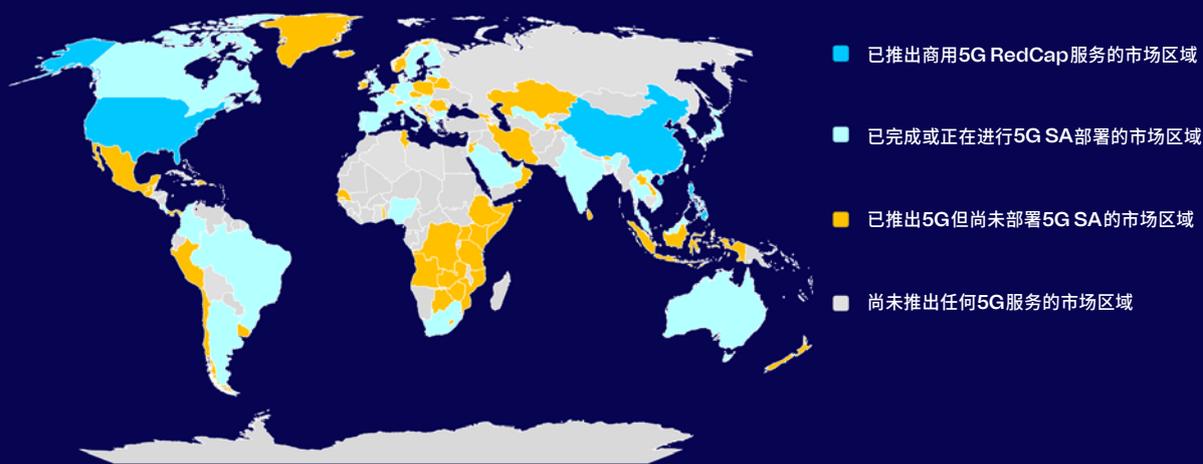


图5: 2025年5G NSA和SA部署情况及RedCap可用性¹²

¹² 来源：Analysys Mason

4.4 非地面网络技术在物联网中的应用

基于卫星的物联网(非地面网络)突破了传统地面基站的限制,利用低轨(LEO)和地球同步轨道(GEO)卫星扩大了覆盖范围。过去,移动卫星服务提供商使用专用频谱和专业无线电设备,这些设备的成本过高且能耗过大,难以作为通用的物联网设备。随着3GPP Release 17和18的发布,得益于成熟、低成本、低功耗的NB-IoT芯片组生态系统,实现了在使用MSS频谱的非地面网络上部署NB-IoT应用。

例如:

- Skylo已在北美和欧洲提供紧急短信和窄带遥测服务;
- Sateliot计划在2025年底前通过四颗低轨卫星提供商用NB-IoT服务;
- 铱星公司“星尘计划”的目标是到2026年为其低轨卫星星座增加NB-IoT支持。

与此同时,卫星直连蜂窝运营商(如AST SpaceMobile、Lynk、Starlink)正与移动运营商合作,提供基于标准2G/4G频段的直连设备通信服务。理论上,未经改装的2G/4G设备可以连接至卫星“基站”。而在实践中,需要对设备进行一些调整:Lynk的2G回落功能尚未进行大规模验证,AST SpaceMobile仍在完善其星载LTE无线电系统。

由于监管和集成障碍较小,同时伴随着新卫星和网关陆续上线,基于移动卫星服务的物联网覆盖将在2025至2030年间稳步扩展。卫星直连蜂窝服务落地取决于与移动运营商的频谱共享协议、监管审批和设备认证。此类服务可能将首先在北美和东亚地区推出。西欧、拉丁美洲、非洲部分地区和东南亚等更大范围的部署可能将在2028至2030年间实施。到2035年,大多数主要经济体的企业有望至少接入一家服务提供商的商用非地面网络¹³。

企业需考虑的关键因素:

- 将非地面网络视为地面网络的补充,用于在偏远地区或紧急情况下的覆盖扩展或自动故障切换
- 选择同时支持地面和卫星连接的物联网设备
- 验证与卫星通讯运营商签订的漫游和服务等级协议
- 编制更高的设备和通信服务预算

随着卫星星座规模扩大、认证流程简化以及定价更具竞争力,非地面网络生态系统日趋成熟,服务成本将降低,集成更加简便。卫星物联网将成为关键应用场景实现真正全球不间断连接的实用之选。

¹³ 来源: Analysys Mason



5. 不同蜂窝物联网技术的典型应用场景

不同的物联网应用场景对连接技术的要求不尽相同。下表展示了适合各场景的蜂窝物联网技术。

应用场景	NB-IoT	LTE-M	Cat-1	Cat-4/4+	5G NSA	5G SA	5G RedCap	卫星(非地面网络)
智能计量	☑	☑	☑					
资产追踪	☑	☑	☑				☑	☑
工业自动化				☑	☑	☑		
联网车辆		☑	☑	☑	☑	☑	☑	☑
视频监控			☑	☑	☑	☑	☑	
智慧农业	☑	☑						☑
可穿戴设备		☑	☑				☑	
应急响应				☑	☑	☑		☑

表6: 适用于不同使用场景的物联网连接技术¹⁴

智能计量和环境感知场景要求设备能够依靠单块电池运行多年，同时能从室内深处或偏远地点可靠地传输少量数据。在NB-IoT可用的地区，其超窄带设计可实现极低的功耗和更强的信号穿透能力。在NB-IoT覆盖有限或漫游情况复杂的地区，LTE-M可作为有效的替代方案，以稍高的功耗换取更广泛的可用性和更简单的全球部署。在某些情况下，企业还可将LTE Cat-1作为备用选项，因为其成熟的漫游基础设施可在LPWA网络不可用时，确保服务不中断。

资产追踪解决方案既需要广泛的地理覆盖范围，又需要适中的吞吐量，以处理位置更新、传感器读数和偶尔的控制指令。虽然NB-IoT支持城市地区静止或低移动性的追踪设备，但其较高的时延和有限的上行能力使

¹⁴ 来源：Analysys Mason, Telenor IoT

其不太适合实时移动追踪。LTE-M或LTE Cat-1则提供了更均衡的性能，具备更高的数据速率、更低的时延以及跨蜂窝网络的无缝切换能力，成为目前资产追踪解决方案普遍采用的技术。随着运营商部署5G SA核心网，5G RedCap将成为另一个可行之选，为新一代追踪设备提供中等带宽和更低时延。在偏远地区或海上航线，非地面网络可作为补充，确保高价值资产即使在地面基站信号覆盖范围之外也保持可见。

工业自动化对网络时延、抖动(数据包传输时间的波动)和可靠性等参数要求苛刻。LTE Cat-4/4+和5G NSA具备高吞吐量和低时延的特性，适用于工厂车间和生产线的实时控制。随着5G SA网络逐渐成熟，在技术上进一步降低时延，并支持网络切片和边缘计算等高级功能，将显著提升网络性能，满足对可靠性要求极高的应用场景的需求。

联网车辆的连接方案呈现多元化需求。基础的车载信息服务，如车辆健康监测、地理围栏和OTA更新，采用LTE-M或Cat-1即可实现。而要求高带宽、低时延的应用场景，如高清地图下载、高级驾驶辅助系统(ADAS)和实时视频，则需依赖LTE Cat-4/4+、5G NSA/SA网络或5G RedCap技术。非地面网络能在地面网络覆盖中断时实现无缝故障切换，确保偏远地区或跨境场景下的持续连接。

视频监控系统要求网络具备稳定的吞吐量和最小抖动的特性，以支持连续摄像流和边缘分析。LTE Cat-1可处理标准清晰度的视频流，而Cat-4/4+和5G NSA/SA网络则可轻松支持高清或多摄像头部署。随着5G RedCap部署的扩展，它将满足中等带宽需求并降低设备复杂性，实现视频监控系统在室内外环境中的灵活扩展。

智慧农业应用场景需要设备电池长效运行以及在广袤农田、茂密植被和偏远农场中的广泛网络覆盖。NB-IoT和LTE-M在此方面表现优异，为土壤湿度探头、气象站和牲畜追踪器提供出色的室内穿透能力和超低功耗。在地面网络覆盖不到的区域，非地面网络可用于填补覆盖空白，确保精准农业应用场景的连续数据流。

个人健康监测仪、员工安全标签等**可穿戴设备**要求低功耗运行且能周期性传输数据。LTE-M和Cat-1提供了广泛的漫游支持和强大的室内覆盖能力，使设备在家中、办公室和工厂等场景中都能保持连接。随着5G RedCap的部署，它将成为可穿戴设备的理想选择，这类设备既需要适度的带宽和简化的设计，同时又应保持长久续航。

自然灾害或野火等场景中的**应急响应**需要网络在任何条件下保持不间断连接。LTE Cat-4/4+、5G NSA/SA以及5G RedCap提供了实时态势感知、视频直播和数据共享所需的高吞吐量和低时延。当地面基础设施受损或不可用时，非地面网络能在极端恶劣环境下为应急救援人员和指挥中心提供通信保障，打通应急救援“生命线”。

没有哪一种技术能适配所有场景。根据每个应用场景的功耗和覆盖要求、吞吐量需求以及时延限制，确定NB-IoT、LTE-M、Cat-1、Cat-4/4+、5G RedCap及卫星(非地面网络)等技术的恰当组合，企业当下即可部署稳定可靠的物联网解决方案，又能在未来无缝衔接技术创新，实现平滑演进。



6. Telenor IoT的洞察与建议

大规模部署和管理物联网解决方案需要在创新与现实条件之间取得平衡。基于Telenor IoT丰富的行业经验，本文提出了一条务实的实施路径：

- **从现有网络起步：** 优先采用已在目标市场部署并经过验证的技术。例如，现在采用LTE Cat-1或LTE-M技术，可确保可靠的覆盖范围，无需等待新一代技术在未来普及。
- **按实际需求匹配技术：** 明确应用场景的核心需求(如深度室内穿透、低时延、高带宽或全球连续性)，选择满足这些需求的最简单的技术方案。避免在5G RedCap或非地面网络等新技术尚未普及且成本效益不足的情况下贸然推进。
- **应对2G/3G退网：** 核查使用2G/3G的现有设备，确认各运营商的退网时间表，并制定分阶段迁移计划。多模设备虽可简化过渡过程，但仍可能需固件更新或人工干预来重置设备。
- **灵活满足未来需求：** 在可行的情况下，采用硬件与SIM管理的模块化设计，以便支持OTA配置文件更新或技术回落，从而应对意外的网络退网或区域性技术迭代。
- **小规模着手并逐步扩展：** 在受控环境中试用新技术，以验证性能和集成复杂度，然后再进行大规模部署。利用实践经验来优化连接方案组合，为确保大规模运营顺利进行做充分准备。

建议企业根据实际业务需求选择连接方案，重点关注现有可用技术，避免刻意求新，构建稳健、面向未来的物联网解决方案。

若您有意探讨哪种技术最适合您的使用场景和实际情况，欢迎访问我们的网站或联系我们：

hello@telenorconnexion.com。



关于 Telenor IoT

Telenor IoT是全球知名电信运营商Telenor集团旗下的物联网业务品牌，提供物联网综合解决方案。作为全球领先的物联网解决方案提供商之一，20多年来，Telenor为各种规模的企业提供全球物联网连接服务、云服务和专业支持。

Telenor IoT在约200个国家为客户管理逾2,500万台联网设备，服务于沃尔沃、斯堪尼亚、日立、Verisure Securitas Direct和富世华等全球化企业。

我们在北欧经由Telenor在当地的机构提供物联网解决方案，在全球其他地区则由Telenor Connexion为需要定制产品和服务以及专业支持的大型跨国企业提供物联网解决方案。

 iot.telenor.com

 hello@telenorconnexion.com



关于 Analysys Mason

Analysys Mason是一家全球性的科技、媒体与电信管理咨询公司。我们提供定制化战略、交易、转型、监管及政策咨询服务，并结合备受认可的专业分析师团队的研究和洞察，支持客户实现增长目标，塑造未来格局。