



移动物联网案例研究 大中华区

2018年6月



GSMA 代表全球移动运营商的利益，致力于帮助近 800 家移动运营商与更广泛的移动生态系统内近 300 家公司建立合作关系，这些公司包括手机和设备制造商、软件公司、设备供应商和互联网公司，以及相关行业领域的组织机构。此外，GSMA 还负责举办业界顶级活动，如世界移动大会、世界移动大会-上海、世界移动大会-美洲和 Mobile 360 Series 会议。

欲了解更多信息，请访问 GSMA 公司网站 www.gsma.com

GSMA 大中华区

GSMA 大中华区将通过 GSMA 监管机构协调工作组，举办世界移动大会-上海等各项活动，集中力量管理并实现由区域性利益团体 (RIG) 成员制定的优先战略。大中华区团队还将负责代表 GSMA 参加区域性研究会议和活动，表达 GSMA 的观点和主张。

GSMA 物联网项目

GSMA 物联网项目旨在帮助运营商实现产品增值并提高物联网中新互联设备和服务的交付速度。将通过行业协作、适度监管、优化网络并制定关键举措来实现这一目标，从而支持物联网的长期发展。

我们的愿景是让消费者和企业可以利用物联网在安全智能的移动网络中实现互联，享有丰富多样的新式服务。

欲了解更多信息，请访问计划宣传网站

www.gsma.com/loT

GSMA 作者

Neill Young, 智慧城市项目总负责人

葛颀, 大中华区战略合作总经理

谢智德, 港澳台地区战略合作总经理

庞策, 中国战略合作总经理

目录

前言	2
案例研究 1 中国移动智能电表	3
案例研究 2 中国电信与深圳燃气智能燃气表	6
案例研究 3 中国电信与 Ofo 共享单车	10
案例研究 4 中华电信智能停车	13
案例研究 5 中国移动智能停车	16
案例研究 6 中国移动智能照明	19
案例研究 7 中国电信与深圳水务集团水务管理	22
案例研究 8 中国电信“小牧童”系统	25
案例研究 9 中兴上海世博会智能城市项目	28

前言

移动物联网技术在大中华地区的许多城市都已经得到广泛部署。许多成功案例不仅体现了标准蜂窝物联网网络（如基于蜂窝的窄带物联网技术）的优势，也展现了移动运营商在价值链中如何充当提供管理和分析解决方案的角色，突显了与当地政府机构、公用事业单位、公司企业、服务提供商和解决方案提供商之间建立良好伙伴关系的重要性。

GSMA 移动物联网大中华区案例研究通过总结大量典型案例，对智能仪表、共享经济到智能城市的众多移动物联网技术应用都进行了深入研究。

衷心感谢社会各界对本研究报告所给予的支持和贡献，其中包括：中国移动、中国电信、中华电信、华为以及中兴等，我们将一道从大中华区开始，加速推动移动物联网端对端部署，最终在全球市场内建立更为广泛的生态系统。

案例研究 1

中国移动 智能电表

介绍

全球各地的许多公共事业单位均已部署了智能电表，随着近年来智能电表制造商和公共事业单位的技术水平迅速提高，实施方案亟需升级，新涌现的高效技术也需要应用到现有产品中。

面向电力公共事业单位的中国移动自动抄表 (AMR) 服务由与窄带物联网互联的智能电表和基于云的 OneNET 管理与应用开发平台组成，可部署于公共设施、工业园区和智能建筑物的上述服务与系统均由中国移动提供。该解决方案优化了抄表流程，并针对用电量实现了精准的计费方式，如何实现精确的用电量计费在中国的某些地区一直是个难题。

窄带物联网智能电表部署

中国移动率先研发窄带物联网智能电表，并与国网电力科学研究院以及省级计量研究院开展合作，在现场部署并测试窄带物联网互联的智能电表。中国移动已与国家电网公司 (CEPRI) 合作，在鹰潭、无锡、珠海、成都、重庆和北京等多个城市部署了 200 个窄带物联网智能电表。

目前，中国移动 AMR 服务使用 2G 或 4G 网络，能够通过电表采集实时电压、电流、用电量以及其他信息。通过大数据分析，可以评估每台设备的实际用电量，从而能够针对某一地区制定有效的供电策略。这

200 个基于窄带物联网的智能电表预期实现相同的功能。此外，由于设备管理也通过 OneNET 平台进行，因此可随时通过智能电表收发数据和命令。

无论安装在何处，网络覆盖范围对连接智能电表而言都至关重要。电表通常安装在网络难以覆盖的位置，如地下室或储物柜以及机柜内。因此，网络覆盖范围对于确保每台智能电表均可连接到管理平台至关重要。窄带物联网能够实现增强的网络覆盖范围，能够连接更多的智能电表。

对城市的益处

窄带物联网已经为试用中国移动窄带物联网 AMR 服务的城市和公共事业单位带来了许多显著的益处。

简化 - 与现有的中国公共事业单位的抄表服务相比，窄带物联网智能电表的安装和操作更加简单。由于不再需要维护和手动抄表，因此降低了成本。窄带物联网还支持频繁的数据传输，这意味着城市和公共事业单位能够快速进行实时数据分析。可快速识别停电等故障。

网络覆盖范围 - 与现有移动网络相比，窄带物联网能够实现增强的覆盖范围。这意味着它适用于连接网络难以覆盖其安装位置的电表，如建筑物或电表柜内，其他网络可能无法实现对这类位置的网络覆盖。此外，由于窄带物联网以现有移动网络为基础，因此可覆盖整个现有网络。

部署 - 由于窄带物联网覆盖安装位置，因此智能电表的安装位置不受限制。这意味着无需考虑网络覆盖，即可直接制定部署计划。智能电表可以安装在居民住宅中，方便居民使用，而且不受网络覆盖的限制。

数据安全性 - 窄带物联网拥有极佳的安全性。它在授权频谱中运行，可避免来自其他网络的干扰，同时保证服务质量。窄带物联网基于 4G 网络，二者具有相同的特性，为智能电表和其他物联网设备提供安全的加密通信。

成果与经验

已经部署的 200 个窄带物联网智能电表都能够在其部署位置成功连接到窄带物联网网络，传输数据和命令，连接到 AMR 云平台并提供实时用电量信息。

在试点阶段已经对多种场景进行了测试，其中包括抄表、设备管理、报告生成以及显示安装位置。对所有安装的窄带物联网智能电表均已成功完成上述场景的测试，表明窄带物联网技术适用于未来的智能电表操作。

窄带物联网覆盖范围的提高对于确保安装在不同位置（如室内、室外、地下室以及多种城市地形）的电表

能够成功连接网络至关重要。这意味着安装位置不必受到网络覆盖的限制，使得部署计划变得更加容易，并且还可以根据需要电表安装在隐蔽位置。

事实证明，作为一项全球标准化技术，窄带物联网与其他用于智能计量的网络相比具有许多优势。对于中国移动而言，这意味着平台架构得以简化，因为它不必支持专有协议，网络基础设施更易于更新和管理，并且由于有众多供应商可供选择，智能电表的硬件成本变得更低。从而节省成本，尤其当大规模部署智能电表（未来可能扩展到数百万台设备）时，可真正节约成本并利用规模经济的优势。

结语

事实证明，窄带互联网技术非常适合中国移动的 AMR 解决方案以及范围更广泛的智能电表连接。它能够提供更高质量的服务，对于重要的国家基础设施（如智能电表和电网）的运营至关重要，能够通过更广泛的网络覆盖连接更多网络难以覆盖其安装位置的

电表，并简化了设备管理以及到云管理平台的集成。在试点计划成功后，中国移动将对窄带互联网智能电表进行更广泛的推广，让全国各地的电力网络广泛受益。



案例研究 2

中国电信与深圳燃气 智能燃气表

介绍

中国目前的 5 年规划目标是将天然气作为主要能源的使用率从 2015 年的 5.9% 增加到 2020 年的 10%。这意味着政府将加大建设天然气基础设施的投资力度，安装 4 万公里的天燃气管道，惠及 4.7 亿人口。

现有的智能燃气表有助于解决此次天然气推广过程中所面临的一些挑战，然而，许多问题仍未解决。现有燃气表的接通率较低，数据传输非常不稳定而且功耗过高。燃气表多安装在网络难以覆盖的位置，如室内和地下，这意味着现有的通信网络难以保持与所有燃气表的连接。

在此背景下，深圳燃气、中国电信、华为和金卡智能集团联合推出窄带物联网燃气表并投入试点，试图解决当今智能燃气表所面临的诸多问题。

窄带物联网燃气表部署

2017 年 3 月，金卡智能集团与深圳燃气、中国电信和华为合作部署了一系列由金卡智能集团制造的智能燃气表，并使用 800MHz 频谱在不同的场景和地点对窄带物联网通信进行试验。

通过使用窄带物联网，深圳燃气、中国电信、金卡智能集团和华为能够利用标准化数据采集和物联网平台的优势，网络运营的整个端到端管理可以由燃气公司或移动运营商集中进行。

在试验过程中，这些合作企业实施了智能燃气表的新框架，让新应用程序能够在网络上迅速推广。该框架由中国电信和华为联合开发的 eCloud 托管，包含为中国天然气行业专门制定的数据结构。这意味着中国的天然气供应商及其合作伙伴可以充分利用这些新技术。

合作企业希望成功完成对多种不同场景的测试，包括预付费和已付费账单及支付、阀门控制、各种仪表参数更改、不同的通信配置以及数据完整性保护。因

此，该试验旨在测试多种不同场景，并确保即使在网络难以覆盖的位置（如金属仪表柜内部或大型建筑物内部）也可连接燃气表。

对深圳燃气的益处

在天然气市场，窄带物联网支持稳定、实时的数据收集和对智能燃气表的控制，从而为远程操作和新推出的天然气服务提供支持。这也有助于提高客户满意度和天然气工业流程的效率，并为天然气公共事业带来了新商机。

降低成本 - 在天然气计量方面，窄带物联网可以通过实时数据分析来降低运营成本，及时排除故障，从而降低运营成本并提高运营效率。

数据安全性 - 这是中国天然气行业面临的一个重要问题。窄带物联网天然气解决方案的端到端安全管理将确保数据完整性。窄带物联网仅供移动网络运营商使用授权频谱。这意味着将干扰风险降到最低，同时确保数据安全性。由于窄带物联网网络基于现有的移动技术，因此移动运营商可以轻松进行部署，而且这些网络提供的增强覆盖范围会确保所有仪表的成功连接，无需使用多种类型的网络来获取数据。

功耗 - 事实证明，窄带物联网设备的使用寿命至少可以维持 10 年。这是由于优化了通信配置文件和低功

根据严格的天然气行业性能要求，对启用窄带物联网的燃气表所进行的测试和计量符合预期。其中包括抄表成功率超过 99%，即使在仪表接收到的信号非常微弱的情况下，也能够根据需要成功进行抄表。

耗信号要求。这意味着，可以将仪表维护成本降到最低，因为无需定期查看仪表并更新组件。燃气表也可以安装在管道的任意位置；无需为了确保网络覆盖而将燃气表安装在靠近电源或特定区域的位置。这使得天然气供应商在如何推出智能燃气表方面获得较大的灵活性，并且可以优化推广计划以确保最低的安装成本。

规模部署 - 在大规模连接方面，窄带物联网既支持进行大规模部署，也支持通过统一的平台来容纳不同的物联网应用。该平台可确保不同制造商的应用之间的协议兼容性，从而简化其集成。这意味着众多不同制造商的燃气表能够以通用的方式接入网络，天然气供应商进而可以使用不同的燃气表进行网络互连。



成果与经验

深圳燃气与中国电信、华为和金卡智能集团的试验成果如下：

- 与其他网络相比，窄带物联网具有显著的网络覆盖优势（通过 GPRS 网络可达 20dB）。
- 窄带物联网的功耗远低于 GPRS。
- 现场测试的覆盖范围较好，平均上行链路速率为 13 kbps，平均下行链路速率为 7.8 kbps，足以满足抄表需求。
- 仪表服务在仪表首端服务平台上成功完成，包括用户注册、关税调整、预支付数据、远程阀门控制、远程抄表以及远程参数配置，所有这些服务均满足测试用例的要求。
- 在标准操作方面，抄表成功率达到 100%。
- 通过将燃气表的实际读数与系统收集的数据进行比较，抄表精度达到 100%。

该试验成果产生了非常积极的影响，证明窄带物联网能够满足深圳燃气的所有严格要求，并实现了所有已部署仪表的网络连接。

除了物理试验外，还开展了较大规模虚拟场景的测试。该试验旨在模拟 200 分钟内与 300 万块燃气表的通信。模拟了各种命令，包括注册、抄表、支付与阀门控制。

这次试验的结果也非常乐观，窄带物联网的平均响应时间为 640 毫秒，首次通信时，能够在 60 秒内从每台设备收集数据，在平均 30 秒内从 300 万块燃气表收集数据。事实证明，窄带物联网适用于智能燃气表，即使在此类大规模部署的情况下也效果显著，显然是未来连接大批量智能燃气表的绝佳选择。



结语

事实证明，深圳燃气窄带物联网与中国电信、华为和金卡智能集团的试验取得圆满成功，所有地点的燃气表均互联并可进行通信。窄带物联网满足了中国天然气行业的要求，确保通信的安全性和高可用性。窄带物联网不但可以收集数据，还可以对智能燃气表的所有必需参数加以控制，进而在未来助力天然气供应商直接向其客户提供新的创新服务。

该试验还表明，移动运营商是天然气供应商寻求部署智能燃气表的良好合作伙伴，因为他们能够提供切实满足行业需求的物联网平台和服务。窄带物联网是中国天然气供应商的理想选择，凭借其可扩展性、安全性和强大功能，助力实现 2020 年的目标。

注意

中国电信与深圳燃气的智能燃气表案例研究是基于深圳燃气、中国电信、金卡智能集团和华为于 2017 年 9 月联合发布的“窄带物联网智能燃气解决方案白皮书”。可通过以下链接获取该白皮书

<http://www.huawei.com/en/news/2017/9/NB-IoT-Smart-Gas-Solution-WhitePaper>

案例研究 3

中国电信与 Ofo 共享单车

介绍

Ofo 共享单车于 2014 年在中国成立，目前在全球 180 多个城市运营超过 1000 万辆无桩租用单车。在中国，Ofo 在北京、上海和广州等所有主要城市开展业务。他们与中国电信建立合作伙伴关系，以改善其运营方式，使租用自行车更易于使用，同时降低管理成本。

Ofo 促进了共享经济的发展，任何安装 Ofo 应用的用户均可以随时租用他们的自行车。因此，Ofo 需要部署易于实施的网络技术，提供高质量的服务，并且不影响用户租用或使用 Ofo 单车的体验。

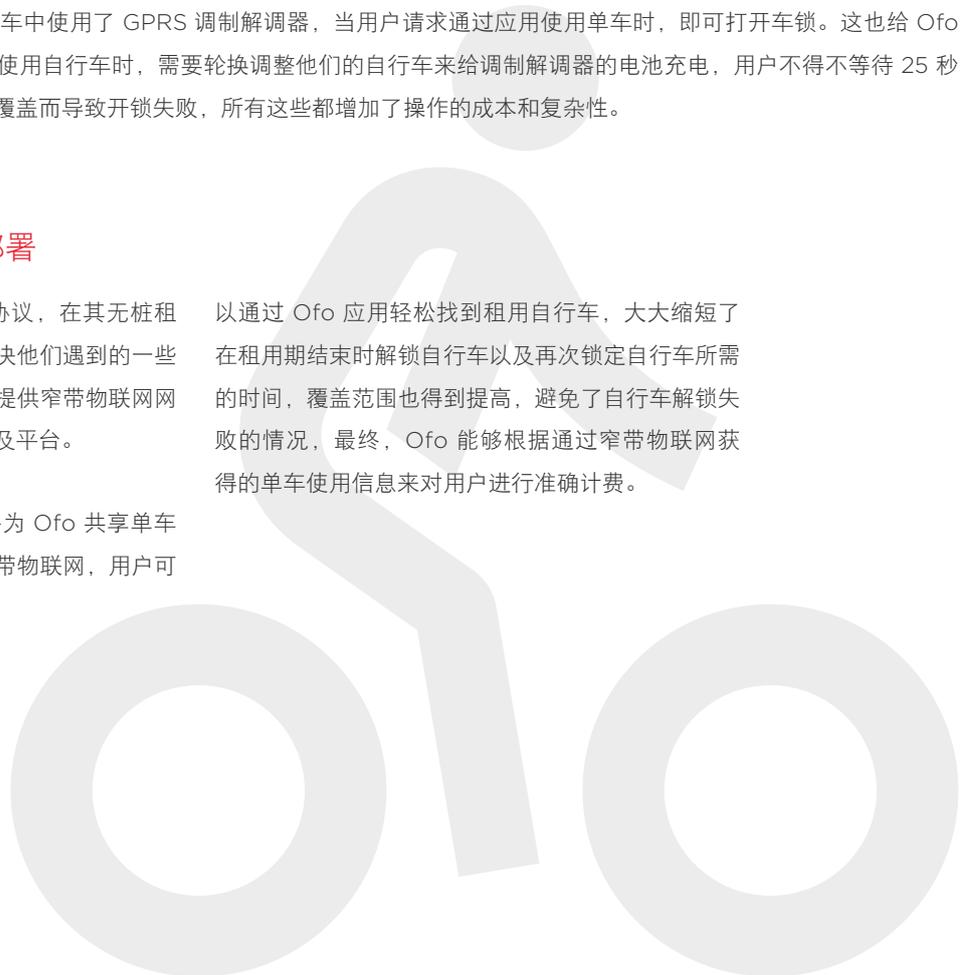
到目前为止，Ofo 已经在其共享单车中使用了 GPRS 调制解调器，当用户请求通过应用使用单车时，即可打开车锁。这也给 Ofo 带来了一些问题，比如在用户循环使用自行车时，需要轮换调整他们的自行车来给调制解调器的电池充电，用户不得不等待 25 秒才能开锁，并且还会由于缺乏网络覆盖而导致开锁失败，所有这些都增加了操作的成本和复杂性。

窄带物联网无桩自行车部署

Ofo 已经与中国电信和华为签署协议，在其无桩租用自行车中实施窄带物联网，以解决他们遇到的一些问题并提升用户体验。中国电信将提供窄带物联网网络，而华为则提供窄带物联网芯片及平台。

该协议旨在证明窄带物联网技术将为 Ofo 共享单车带来诸多益处。事实证明，使用窄带物联网，用户可

以通过 Ofo 应用轻松找到租用自行车，大大缩短了租用期结束时解锁自行车以及再次锁定自行车所需的时间，覆盖范围也得到提高，避免了自行车解锁失败的情况，最终，Ofo 能够根据通过窄带物联网获得的单车使用信息来对用户进行准确计费。



对 Ofo 的益处

与现有 2G 通信解决方案相比，窄带物联网已经为 Ofo 共享单车带来诸多显著优势。

电池寿命 - 窄带物联网拥有优化功耗的优点，这意味着它可以使用电池供电并最大限度延长电池寿命，可达 10 年之久。对于目前的 2G 解决方案，必须由每辆自行车内置的充电装置充电，并在用户踩踏板时运行。这增加了 Ofo 生产每辆自行车的成本。

覆盖范围 - 窄带物联网虽基于 LTE，但其能够通过现有 LTE 网络提供高达 -20dB 的覆盖范围。这意味着，目前尚未获得网络覆盖的自行车，例如自行车

位于室内或地下停车场，也很可能会通过窄带物联网连接到网络。

可扩展性 - 窄带物联网基于 LTE，旨在实现物联网连接。因此，它非常适合 Ofo 的要求，因为它可以通过规模化扩展连接城市中数百万辆自行车，并提供足够的带宽来成功地操作每辆自行车。无论城市中新增了多少用户，部署了多少自行车，这都不会对 Ofo 应用的用户体验造成影响。

成果

窄带物联网连接 Ofo 共享单车的初始部署已取得成功，并且显著改善了 Ofo 及其用户的体验。

窄带物联网显著缩短了开启及保护自行车上智能锁的时间延迟。与 GPRS 锁相比，窄带物联网将时间延迟从之前 25 秒缩短到 5 秒或更短。这意味着 Ofo 用户可以更快地使用自行车前往目的地。

通过使用发现，无需定期对新型窄带联网调制解调器的电池进行充电或更换。新系统显示，电池寿命在 2 年以上且无需充电，从而降低了自行车的运营及维护成本。

中国电信窄带物联网网络的覆盖范围有所扩大，这意味着 Ofo 共享单车能够在城市的所有区域进行顺畅连接和运行，实际上，Ofo 现在可以将他们的自行车部署到以前无法提供服务的地区。



结语

中国电信与华为携手为 OfO 部署的窄带物联网表明，OfO 拥有显著的优势。利用这些优势，不但提升了客户体验，而且降低了运营和维护成本。窄带物联网是一项极具竞争力的新技术，它可以连接世界各地正在部署的数百万无桩租用自行车。全球业务覆盖意味着 OfO 可以打造专有版本的自行车，这些自行车能够在任何开展业务的地区连接到本地窄带物联网网络。

凭借窄带物联网，OfO 能够专注于改善其服务并为窄带物联网支持的用户提供新的创新服务。



案例研究 4

中华电信 智能停车

介绍

台北的停车场非常稀缺，而且城市执行部门出台了严格的停车管理措施，会对非法停车予以重罚。在这种环境下，居民通常通过多家不同的供应商应用将他们的私人停车位出租给上班族和访客。为确保只有授权车辆可以停放在这些停车位，中华电信已开发出基于窄带物联网的智能锁，用于防止未经授权的停车。锁固定在地面上并可以远程遥控进行升降。

中华电信旨在利用智能锁开创一个全新的市场，让台北有限的停车资源可以更有效地得到利用，满足日益增长的停车需求。

窄带物联网部署

中华电信正在与共享停车位提供商 USPACE 合作共同推出智能锁。智能锁用户可以出租他们的停车位，并允许用户通过该应用直接进入车位。想要停车的司机可以使用该系统查看所有停车位的位置及可用性，并且在选择车位并支付费用后，智能锁会通过窄带物联网连接自动打开。USPACE 为其客户提供智能锁及应用，中华电信则提供窄带物联网网络来连接智能锁。智能锁中还安装了低功耗蓝牙以实现短距离通信。

除窄带物联网网络之外，中华电信还针对服务和大数据分析推出了物联网管理平台，进一步提升了服务质量。



对 USPACE 的益处

在推出这项新服务时，窄带物联网为 USPACE 及其客户带来了许多显著的益处。

操作简单 - 通过窄带物联网连接的智能锁使用起来非常简单，车位所有者无需或用户培训即可轻松掌握。所有操作都很直观，而且反应迅速。窄带物联网能够实现信息传递过程中的低延迟，这意味着智能锁可以根据需要进行升降 - 如果驾驶员抵达其已经预定并付费的车位，则可以迅速降低智能锁以防止交通拥堵，并避免因为焦急等待而产生的不良情绪。

降低成本 - 由于智能停车锁的分布区域广泛，因此与其他通信机制相比，窄带物联网能够显著降低成本。窄带物联网支持现有移动网络，而且可以对分布各处的停车区域进行完全集中的设备管理，这意味着管理智能锁的过程非常简单且成本较低。支持对各个智能锁的状态进行远程监测和控制，而无需手动进行维护和控制。

数据分析 - 支持使用窄带物联网网络中的实时数据或历史数据进行高级数据分析，以便探测行为趋势。通过窄带物联网可以概览连接到网络的所有智能锁的状态。包括空间位置和可用时间在内的某些用户行为可以提供额外的分析结果，例如，空间何时可用以及最受欢迎的停车位置等，这些分析结果有助于调整停车费率。

增强电池寿命 - 窄带物联网旨在提高电源效率，并可根据使用情况将电池使用寿命延长达 10 年之久。智能停车服务能够收集每个智能锁的电池状态以便监控电力消耗，而且能够在需要更换电池时发出警报以确保服务不会中断，这一功能可以提示工作人员在电池失效前进行更换，从而将维护成本降至最低。



成果与经验

事实证明，窄带物联网非常适合连接分布在台北广大地区（例如，停车场和路边停车位）的 USPACE 智能锁。

在全城范围内部署的所有智能锁都能够成功连接到窄带物联网网络，并实时向控制中心通报智能锁的状态。通过窄带物联网成功传输的数据包括开锁、关锁、使用状态、电池电量、时间和日期、异常警报。

通过窄带物联网，车位所有者或司机可以锁定和解锁他们先前已经预定并支付的车位，因此智能锁可以直接通过 USPACE 应用进行控制，这意味着用户需要对智能锁进行的操作非常直接和简单。

窄带物联网旨在提供长达 10 年的电池使用寿命，具体年限要取决于电池的使用情况。智能锁的电池性能降低了维护成本，而且能够更加迅速地检查到可能需要维护的任何智能锁问题。

智能锁已经在中华电信和 USPACE 的实际运营中得到验证，并已成为其持续战略的一部分，而且已经公开销售。这样做的目的在于扩展城市停车服务，并通过货币化释放尽可能多的路边停车位。

结语

中华电信和 USPACE 智能停车服务是窄带物联网在智能城市解决方案适用性方面的先进演示。USPACE 可以为支持窄带物联网的台湾市场提供独特的解决方案，而且已部署的设备均具有较长的使用寿命、只需最低限度的维护并可提供高质量的服务。如今，台北

的窄带物联网覆盖范围使中华电信和 USPACE 能够迅速扩展他们的智能停车服务，并为上班族和游客开放许多新的停车位。窄带物联网通信的可靠性和高质量使其合作伙伴能够专注于提供服务，而不是维护和解决通信网络问题。



案例研究 5

中国移动 智能停车

介绍

由窄带物联网技术驱动的智能停车解决方案可以帮助司机更加容易地找到免费停车位。城市不仅可以更好地管理其停车场资源，同时还能将收入最大化。寻找停车位的司机要不停折返以便寻找可用停车位，而这会造成交通拥堵和环境污染。智能停车服务可以将司机直接引导至可用停车位，从而显著缓解以上问题。

中国移动与他们的合作伙伴 DTMobile 已经启动了两个使用窄带物联网连接的独立智能停车场试点，其中一个位于云南，而另一个则位于贵州东南部。窄带物联网基于 LTE 网络，十分适合智能停车场，因为它支持较长时间的电池寿命，并能够提供改进的覆盖范围，从而使传感器可以放置在任何位置。同时，窄带物联网还可以使用许可频谱来确保高质量的服务。中国移动智能停车解决方案由多个智能停车模块组成，例如停车位检测、车牌识别、移动支付、司机停车指导以及城市智能停车管理系统。

窄带物联网智能停车部署

中国移动已经实施了两个独立的窄带物联网智能停车系统。第一个系统涉及云南智能停车项目 - 为4000个车位安装智能停车传感器。第二个系统则部署在贵州东南部，所选停车场周围设有6套出入系统，同时还结合了连接300多个停车位的停车管理系统。

这两种实施方案旨在展示窄带物联网在智能停车方面的相关功能，以及中国移动智能停车服务的相应功能。停车系统可以利用安装在每个车位的传感器，而这些传感器能够检测空间何时被占用，并通过窄带物联网网络发送相应状态。停车场服务员和停车场管理人员可以使用平板设备监控空间占用情况。使用传

感器和窄带物联网网络意味着一旦占用空间即可开始收费，以确保计费的准确性。系统的运行状态、停车位的占用状态、记录的收费详细信息以及其他信息都将上传到停车管理平台，而这些数据将实时发送到室外信息指导屏幕，以通知车主每个区域的剩余停车位。

中国移动已在其窄带物联网网络上投入巨资，而其合作伙伴 DTmobile 则负责提供窄带物联网网络设备。窄带物联网覆盖范围非常广泛，因此可以将安装在停车位的传感器安全可靠地连接到网络，以确保服务可用。

对城市的益处

窄带物联网已经为试用中国移动的窄带物联网智能停车服务的城市带来了许多显著的益处。

覆盖范围 - 与现有移动网络相比，窄带物联网所提供的改进的覆盖范围意味着中国移动已经能够将智能停车传感器连接到之前难以覆盖的区域。停车传感器嵌在停车场的人行道上，通常位于大型停车场的车辆下方。要获取更广泛的覆盖范围，就必须满足这些具有挑战性的条件，但窄带物联网已经证明它可以连接这些传感器。

低功耗 - 窄带物联网旨在使用少量电力，并在多数情况下使用电池供电。这是智能停车传感器的一个重要

属性，由于它们不太可能接入主电源，因此必须使用电池供电。窄带物联网模块旨在提供具有多年使用寿命的电池，这意味着可以安装传感器而无需考虑电源的位置，并且在未来几年内只需很少的维护。

低成本 - 窄带物联网创建了更加简单的方法来管理不同试点实施中的停车管理，从而降低了管理和维护成本。它能够远程监控停车位的状态，更准确地计费并提高停车位的使用率，这意味着收入会更高，而监控和维护停车位的成本也会降低。



成果与经验

事实证明，中国移动的窄带物联网智能停车解决方案相当成功，现在许多停车位已连接到中国移动管理系统和本地服务员的平板设备。

该系统帮助解决了这两个城市的停车位供应问题。以前司机很难找到停车位，但如今在中国移动管理的这两个地点，司机可以通过可靠且最新的停车位数据，更加容易地找到可用停车位。停车纠纷也变得更易于管理，因为停车管理团队可以利用可靠的数据来调查报告的矛盾和分歧。创建更加高效的停车服务还可以减少交通拥堵和环境污染。

此外，通过将移动支付与系统进行集成，司机进入和离开停车场所花费的时间大大减少，无需排队等待支付。这样可以更快地释放空间，从而提高停车位的利用率。

窄带物联网为智能停车解决方案提供了许多优势 - 改进的覆盖范围、实时通信和低功耗 - 这都有助于确保智能停车服务易于安装、维护简单并能够实时传输所需数据以实现快速的停车位周转。此外，窄带物联网使用授权频谱。这不仅可以保证网络安全，还能确保各种生态系统伙伴均处于活跃状态，并能够实现高质量的服务。

部署在两地的试点项目显示中国移动意识到了窄带物联网在未来连接大量停车传感器方面极具竞争力。通过使用标准化技术，中国移动能够与当地各行业的合作伙伴联合推出新的产品和服务。

结语

事实证明，窄带物联网为中国移动在中国推出其智能停车服务做出了巨大贡献。它更加节能，覆盖范围更广，并且易于安装和管理。未来，窄带物联网会更加普及，可为整个城市提供各种类型的服务和传感器。

因此，中国移动将能够在整个城市范围内部署大规模连接，为客户提供更好的体验，并为智慧城市提供全新的服务。



案例研究 6

中国移动 智能照明

介绍

LED 街道照明正在改变城市环境，使路灯的维护和控制变得更加直接。过去，钠灯的安装和维护费用昂贵，需要人工检查和手动控制。在中国，这些传统的照明方式正在被智能 LED 照明所取代。LED 照明更容易控制并且操作成本更低，通过将灯连接到控制中心可以实现动态控制，而无需手动检查和人工干预。

中国移动已经推出由 2G/GPRS 支持的智能街道照明服务。该服务已在包括陇南市、霸州市和贵阳市乌当区在内的多个城市部署。中国移动解决方案可以将包括环境、交通和安全监控在内的各种传感器集成到联网的路灯中，从而充分利用连接节点。

窄带物联网街道照明部署

中国移动已开始研究和部署其联网的街道照明服务的窄带物联网模式，以监测其与 GPRS 的性能对比，并了解与现有 2G 解决方案相比，其网络覆盖范围、功耗和网络性能如何。

中国移动在试商用试验中安装了 280 盏窄带物联网控制的智能路灯，以监控其性能。其中，在重庆市永川区部署了 50 盏，江西省 120 盏，雄安新区 100 盏。

中国移动已与扬州高邮市政府签署合作协议，将与扬州高新技术产业开发区的路灯制造业联盟合作，共同开发联网路灯和窄带物联网模块。

中国移动系统既可以连接单个路灯，也可以通过控制器连接多盏路灯进行环路控制。通过将每盏路灯连接到云管理平台，可远程执行所有操作。在复杂的城市环境中，窄带物联网网络覆盖范围很广，这意味着通信可靠性会很高。

对城市的益处

窄带物联网已经为试用中国移动窄带物联网街道照明服务的城市带来了许多显著的益处。

降低成本 - 通过更快、更简单的方法来管理各个试点的路灯，降低了管理和维护成本。远程监控路灯状态、改变照明时间或照明强度的功能可以减少能源消耗，并大大降低人工检查成本。

传感器与数据集成 - 将传感器集成到路灯杆以监控环境或交通状况很容易实现，因为它们能够共享相同的连接并将数据传输到同一管理平台。这意味着可以在相同的地方查看所有的传感器和照明数据。此外，中

国移动客户可以通过 API 访问这些数据，从而将数据集成到自己的平台中，并为其当地环境提供特色服务和分析。

节能 - LED 灯泡的核心优点之一是低能耗。窄带物联网也针对能源消耗进行了优化，实现二者的完美结合。通过安装能源需求量已降至最低的联网路灯，可以显著降低城市照明的运营成本。

成果与经验

已成功完成基于窄带物联网的路灯的初始部署，所有路灯均成功连接到部署城市的窄带物联网网络。

连接路灯所需的窄带物联网覆盖范围相当于甚至优于中国移动提供的现有 2G 服务，可以实现所有路灯的互联。窄带物联网旨在提供比现有网络更广的覆盖范围，因此能够覆盖包括室内位置在内的更多城市区域。

对事故和问题的响应时间得到了极大改善。在某个实例中，由于供电问题导致整个区域照明中断后，照明服务能够比过去恢复得更快，这在过去则需要人工查看并修复每盏路灯。

除了实时照明控制之外，路灯杆可以通过窄带物联网连接支持多个传感器，并且事实证明，可用带宽适用于所安装各种传感器接收和传输所有数据和命令。这意味着城市能够扩展其智能城市服务，并根据需要更全面地了解各个地点的状况。

通过部署在各地的试点项目，中国移动意识到窄带物联网在未来连接大量路灯和传感器方面极具竞争力。通过使用标准化技术，中国移动能够与当地各行业的合作伙伴合作推出新的产品和服务。

结语

事实证明，窄带物联网是中国移动针对街道照明服务对现有 2G 连接所进行的有力升级。它更加节能，覆盖范围更广并且易于安装和管理。未来，窄带物联网将会更加普及，从而支持整个城市的路灯和其他传感

器。中国移动将能够在整个城市范围内部署大规模连接，为客户提供更好的体验，并为智慧城市提供全新的服务。



案例研究 7

中国电信与深圳水务集团水务管理

介绍

深圳的供水一直存在问题，并且有许多问题对深圳居民和企业的供水质量产生影响。许多问题严重影响了深圳水务集团提供优质服务的能力。由于水务基础设施管理不善引起的漏水问题以及水表读数不准造成的纠纷等问题直接影响到消费者对深圳水务集团的满意度。此外，现有水表人工服务成本增加了深圳的用水成本，并且多层住宅区的业主还需缴纳额外的供水费用。

中国电信已与深圳水务集团、华为以及宁波水表股份有限公司合作，在深圳部署了由窄带物联网支持的水表，并以此为基础联合推出了一个新的物联网水务管理平台。

窄带物联网部署

中国电信已与其他合作伙伴签署了合作协议，负责主导部署窄带物联网工作。中国电信负责窄带物联网网络的规划和部署，及其物联网平台的使用。深圳水务已针对试点计划制定了要求，并确定了部署的适当地点。华为提供窄带物联网芯片和网络设备，宁波水表负责开发和制造支持窄带物联网的水表。

此次试验的目的是为了证明窄带物联网是智能水表的一个优秀解决方案。在试验过程中，已对窄带物联网的广泛覆盖区域和低功耗属性进行了测试。中国电信的窄带物联网网络旨在提供强大的信号穿透能力，即使安装在地下或地下室中，水表仍能够连接到窄带物联网网络。



对深圳水务的益处

窄带物联网将为深圳水务集团带来诸多显著益处，其中包括：

传送的可靠性 - 由于窄带物联网基于 4G LTE 网络，因此它同样具有 4G 网络的高质量优点。这意味着可以定期可靠地发送和接收消息，确保网络稳定并符合全球标准。深圳水务集团可以凭借这些技术信心满满地推出窄带物联网水表，而无需提供额外的备用设备以及发生中断时所需的基础设施。

信号穿透 - 窄带物联网旨在扩大现有网络的覆盖范围，增益可高达 20dB。这意味着与其他网络相比，部署在诸如室内或地下等网络难以覆盖的位置的水表能够更容易连接到窄带物联网网络。由于网络覆盖范

围更广，因此水表的安装更加灵活便捷，水务公司可以在方便查看的位置安装水表，而不必顾虑网络覆盖问题。

开放数据格式 - 鉴于窄带物联网提供了足够的带宽来支持多种数据格式和协议，深圳水务集团可以使用开放数据格式，以确保尽可能实现与中国电信平台的无缝数据集成。使用统一的数据格式也意味着可以将其他数据源结合起来进行大数据分析，例如可以将用水量与天气状况进行比较。

成果

已成功完成基于窄带物联网的水表的初始部署，并且显著改善了深圳水务集团客户的体验。过去，客户必须让抄表员进入他们的住宅，但是现在这些读数都可以远程实时获取，而水务公司不必需要客户授予他们入户抄表的权限。

用水量和水流量分析现在也变得更加容易。智能水表还可以定期发送流量信息，因此可以通过网络测量水流量并确定漏水点以进行进一步调查。如果出现严重的流量问题或堵塞，可以激活警报，以便更快地采取补救措施。



结语

中国电信与深圳水务集团、华为以及宁波水表股份有限公司联合部署的窄带物联网智能水表取得了巨大成功。试验表明，与窄带物联网互联的水表实现了一种极具灵活性、高质量和低成本运营方法，从而满足深圳市联网水表和其他基础设施的需求。随着在全市范围内进一步推广与窄带物联网互联的水表，深圳水务集团可以更好地了解广大地区用户的用水量和水流量，实现收益倍增。这反过来会简化水务集团的维护流程，使维护工作更加高效、成本更低。



案例研究 8

中国电信 “小牧童”系统

科技实现精确预测奶牛发情

介绍

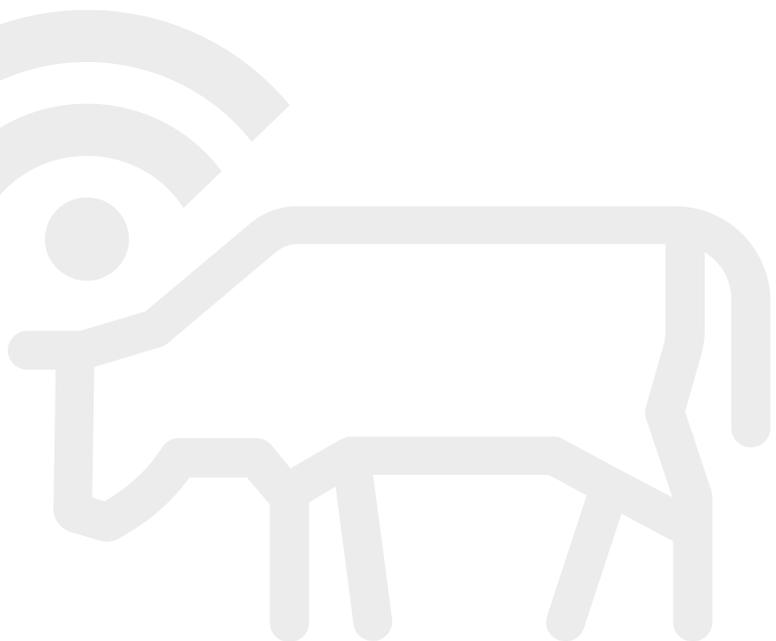
在中国，大多数奶牛场都依靠人工观察确定奶牛发情期，这种方法耗时费力（通常在午夜），并且遗漏率很高。这种方法难以实现**繁殖率**和**产奶量**的提高。因此，发情检测是直接影响奶牛场利润的关键环节。

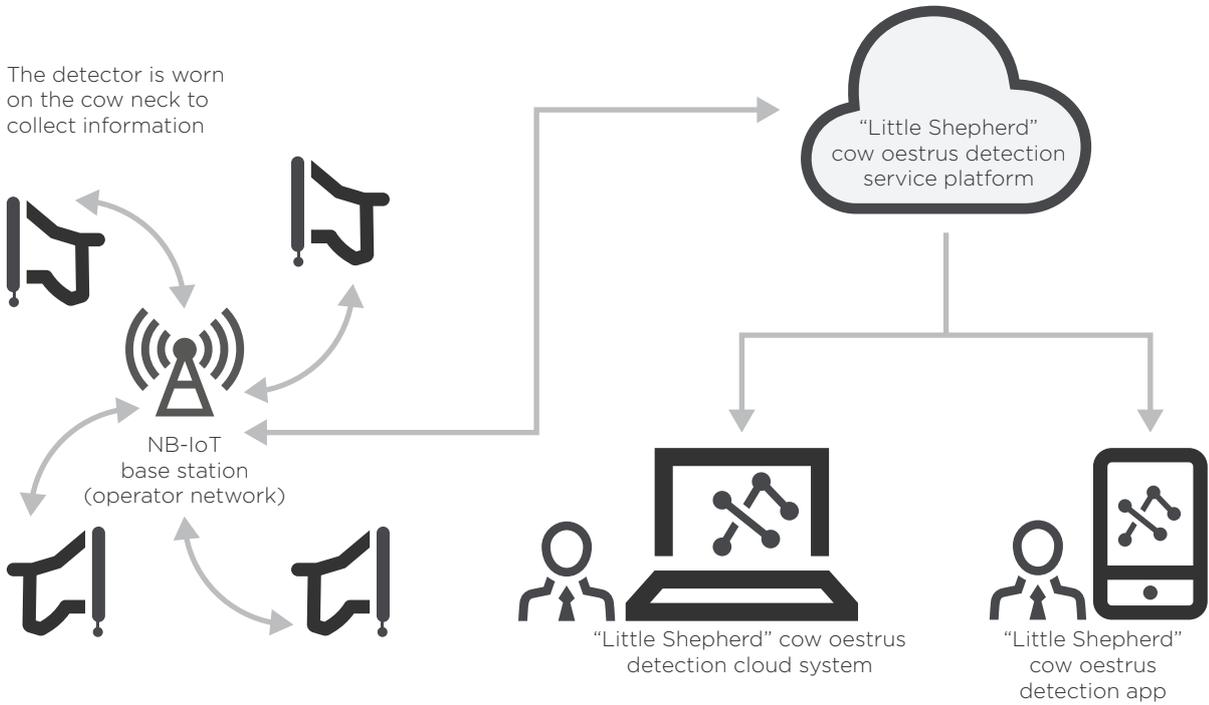
例如，以色列每头奶牛的产奶量为 11.8 吨，而中国只有 2.5 吨，远远低于发达国家水平。较低的发情检测率是造成这一问题的重要原因。牛联网 (IoC) 正是这个问题的正确解决方案。

牛联网是中国电信的一项创新技术。中国电信与华为在银川市的一家奶牛场开展合作，这家奶牛场养拥有 5 万头奶牛。除了牛奶的收入外，犊牛也是重要的收入来源。如果交配时间正确，每年就会有 3000 头以上的犊牛出生。每头牛颈部安装的传感器可以测量其体温，不但可以确保其安全，同时还能检测发情期，实现适时交配。

窄带物联网设备部署

由中国电信和奥特信息技术股份公司联合开发的“小牧童”奶牛发情检测云系统采用窄带物联网通信，每年可为中国电信带来数百万元的收益。2017年7月，在内蒙古优然牧业、宁夏贺兰山奶业、黑龙江省现代牧业集团以及新疆石河子新源牧业的试点项目完成后，中国电信与宁夏上陵集团于 2017 年 8 月完成首个商业订单的交付。





Architecture of "Little Shepherd" cow oestrus detection cloud system

对奶牛场的益处

在推出窄带物联网解决方案后已取得以下成果：

高检测成功率 - “小牧童”系统检测成功率可达 95% 以上，能够有效提高受孕率，缩短妊娠间隔期，降低成本并增加产奶量。

实现全面连接、广泛的覆盖范围及低能耗 - 通过窄带物联网网络通信，“小牧童”系统可以实现单个系统与 100,000 个终端的全面连接。除了更广泛的覆盖范围外，电池可以持续使用 6 年以上。此外，中国

电信客户可以通过 API 访问这些数据，从而将数据集成到自己的平台中，并为其当地环境提供特色服务和分析。

稳定的性能 - 窄带物联网技术支持 24 小时的数据存储，并且可以在 -30°C-45°C 的环境温度下正常工作，防护等级达到 IP65。

成果与经验

除奶牛外，该系统还适用于肉牛场、乳品企业和畜牧业协会。据中国电信称，每套设备价格为 290 元人民币，是平均市场价格的三分之一，并且广受欢迎。

“小牧童”所生成的数据对食品溯源和冷链运输也具有参考价值。基于数据价值，中国电信有意通过收取服务费用获取利润。

在商业模式方面，“云养牛”已经形成了自己的盈利方式：

- 将养牛数据出售给银行。
- 从 B2B 牛肉交易和私人牛肉交易中收取服务费。
- 最后，这款应用已经扩展到牛肉食品加工领域，从牛肉食品销售中获得收益。

在一定程度上，“云养牛”取得的成就已经超出了中国电信在食品溯源和冷链运输方面的利润预期。

结语

中国电信通过销售此类窄带物联网连接和设备可获得数百万人民币的利润。该解决方案还可以拉动传感器的销售，并带来 250 万元人民币的利润。研究结果还表明，这种 IT 和 ICT 解决方案可以应用于不同的行业。这市场拥有巨大的潜力，中国电信初期的部署

量仅有 5 万头奶牛，截至 2017 年底，这一数字增长到了 120 万头。全世界共有 1.5 亿头奶牛，对于这个行业而言是一个巨大的市场。

基于牛联网的发情预测只是一小步 - “物联网会为我们的梦想插上翅膀”。



案例研究 9

中兴上海世博会 智慧城市项目

介绍

上海世博会智慧城市项目计划在中国上海自由贸易试验区进行。此项目占地面积 9.93 平方公里，包括浦东、耀华、前滩地区，人口规模达千万左右。

上海世博会智慧城项目每年为数百万市民和游客提供服务，让他们充分享受智能生活方式和工作体验。随着发展，该项目将为越来越多的上海居民提供更加丰富多样的公共服务。该项目由中国电信上海公司、上海市政府（上海市浦东新区科技和经济委员会）和¹中兴合作开展。中国电信上海分公司是本地运营商，上海市政府负责推进该地区项目的顺利实施，并向各个企业和公司推广项目，中兴作为解决方案提供商提供物联网（IoT）平台以及其他电信设备，以支持该项目的物联网应用程序和服务。

在开放的物联网平台上，中兴最新推出了具备大数据分析 and 人工智能功能的新兴云计算技术。物联网平台通过使用不同协议和技术（如窄带物联网、eMTC、3G/4G/5G 和 PON）实现多种终端快速、透明的连接。通过开放式接口，可快速灵活地开发和部署多种可互操作的智慧城市应用程序和解决方案。



¹ 参考：<http://www.kankanews.com/a/2017-07-07/0018062490.shtml>

移动物联网部署

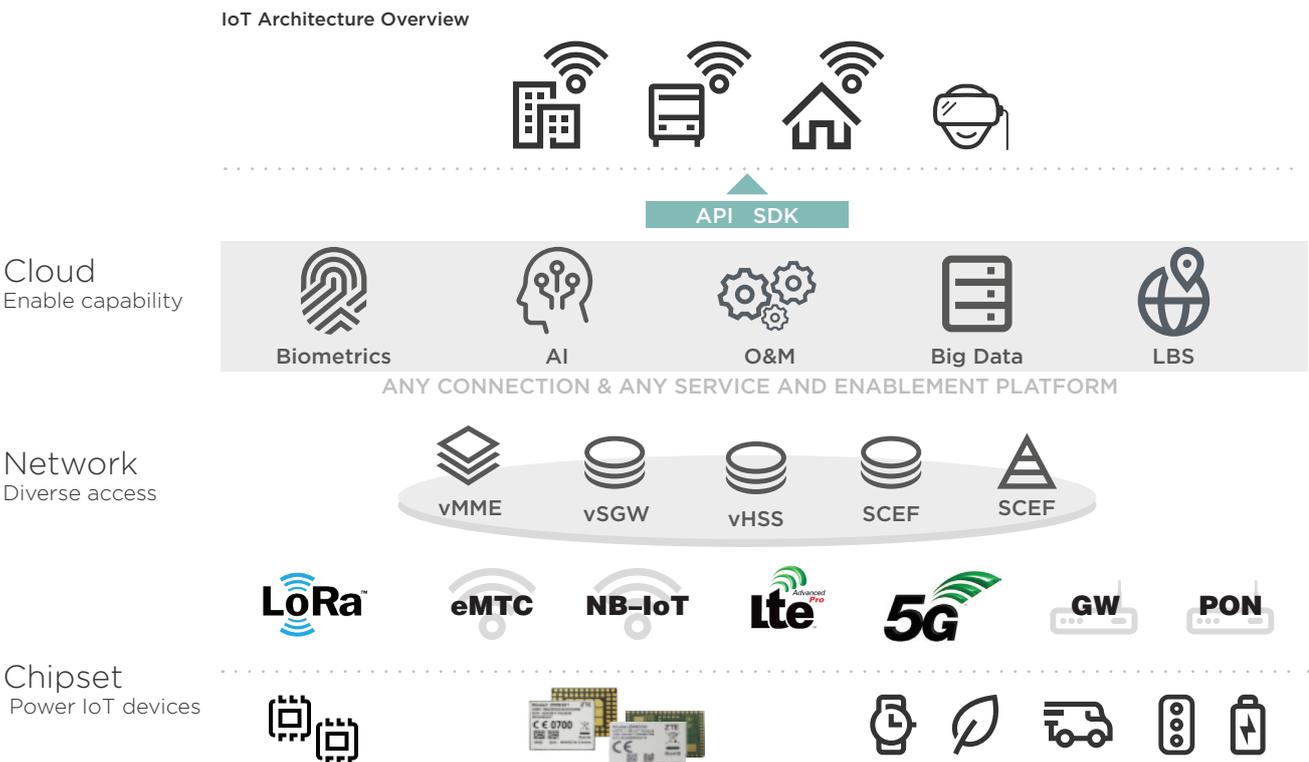
已部署窄带物联网移动网络技术实现不同类型传感器与终端的连接。此外，该项目的核心组成部分是基于开放的物联网平台开发的技术。

物联网平台提供基于NFV（网络功能虚拟化）的ICT（信息与通信技术）PaaS（平台即服务）功能。通过提供统一的物联网服务组件和 API，它统一了不同的协议和数据格式。这为发展合作伙伴提供了广泛的选择，可有效地向所有智慧城市应用和公民提供标准和开放式信息。

物联网平台是基于云的架构和分层结构，具有独立的访问和服务层，可避免耦合。这将确保未来的功能演化只会影响到相应的层，而不会影响其他层的实施。

此外，同一层中的模块也使用松散的耦合接口。这确保了模块之间的独立性，可有效降低对系统修改和扩展的影响。

如下图所示，该物联网解决方案的技术架构包括三层 - 芯片组、网络和云平台。在云层中，该架构通过开放式 API 和 SDK 为应用层的开发人员提供生物识别技术、AI、大数据分析、基于位置的服务以及 O&M 等网络功能。



中兴上海世博会智慧城市项目的益处

窄带物联网和开放的平台为上海世博会智慧城市项目带来了一些重大收益，其中包括：

广泛的覆盖范围 - 窄带物联网技术提供 3GPP 标准化的低功耗无线连接，能够很好地覆盖地下和偏远地区。这大大降低了在地下车库中实施智能仪表和智能停车的成本。这对新兴物联网应用程序的普及和商业化至关重要。

实时数据 - 借助窄带物联网技术的优势，上海市政府和其他应用程序用户可以获得有关整个世博园区停车位、空气质量和路灯状态的全天候数据。通过这一技术，可以持续、清晰、准确地了解城市的运营状况。

此外，这种功耗优化技术使智能物联网终端的使用寿命达到 8 至 10 年，大大减少了人工干预。

快速的新应用程序开发 - 通过开放的平台和接口，开发人员可以轻松构建和开发新的服务和应用程序。此外，服务和支持功能以及云层（包括 AI、大数据分析、生物识别技术和基于位置的服务）为开发人员提供了核心增值功能和网络透明功能。它极大地降低了城市新服务和应用程序的开发工作量并缩短了交付周期。应用程序开发人员可以专注于他们的专业领域。

成果与经验

该项目已经实现了第一阶段的部署目标，例如，三个物联网应用程序已经实现了商业化，包括智能街道照明、智能井盖以及智能空气质量监测。收集的数据可以显示井盖的位置、街道照明的工作状况、PM 2.5 和 CO2 密度等。

该项目的关键成功因素之一是政府、电信运营商以及解决方案提供商与应用程序用户在早期阶段进行的广泛合作。早期的用户参与及顶层用户的设计要求非常重要。凭借不同企业和行业利益相关者的投入，可以

在项目第一阶段开始之前及早确定和明确具体要求，加快发展未来阶段的进程。有关早期利益相关者的一个代表性示例就是大型企业需要在办公大楼中使用智能建筑应用程序，以实现更好的控制、自动化、安全和保障。

在即将到来的第二阶段，将推出更多物联网应用程序，如智能垃圾桶、智能水表和智能水质监测。由于此项目提供了一系列高端技术和友好的商业环境，未来它将吸引更多的大型知名公司加入。



结语

上海世博会智慧城市项目是窄带物联网适用于智慧城市解决方案的先进示例，它具有较长的使用寿命、最低限度的维护工作量并可提供高质量的服务。目前，世博园区的窄带物联网覆盖范围已经准备好从智能街道照明、智能井盖和智能空气质量监测扩展到面向上班族和游客的其他新型应用程序。

基于开放架构的中兴物联网平台，有效消除了垂直应用程序、数据孤岛、物联网服务生成和部署困难等问题。它有利于提高开发效率并缩短智慧城市应用程序的开发周期。与此同时，通过大数据分析和人工智能

功能，它还可提供有效和可获利的信息，并帮助用户做出决策。所有这些功能为市民和城市利益相关者提供了更好、更全面的服务，从而提高行业的创新速度。

最后，在项目的早期阶段，政府、电信运营商、解决方案提供商和应用程序用户之间的良好合作，实现了智慧城市的成功部署，这其中包括从顶层用户要求、系统设计到高效且面向未来的物联网应用程序开发等案例。



gsma.com





GSMA 总部

Floor 2
The Walbrook Building
25 Walbrook
London EC4N 8AF
United Kingdom
电话: +44 (0)20 7356 0600
传真: +44 (0)20 7356 0601

GSMA 香港分部

Suites 1207-10, 12/F
Great Eagle Centre
23 Harbour Road
Wan Chai
Hong Kong
电话: +852 3960 5000

GSMA 上海分部

3003B, 30/F
Kerry Parkside Offices
1155 Fangdian Road
Pudong
Shanghai
PRC 201204
电话: +8621-3103 3860

GSMA 北京分部

10/F, South Tower
Financial Street Center
9A Financial Street
Xi Cheng District
Beijing 100033
电话: +86 10 5737 9633

