

# LPWAN： LoRa 與 NB-IoT 爭鋒

■文：編輯部

在短距離高速傳輸的無線協議中，Wi-Fi 和經典藍牙是市場的主流；在短距離低速傳輸的無線協議中，低功耗藍牙(BLE)、ZigBee 以及近年興起的 Matter<sup>1</sup> 技術是各種應用彙聚的領域。長距離方面，蜂窩網路運營商、近幾年火熱的“星鏈”系統，正在為城市、城域以及偏遠地區提供低成本、高速的網路通信能力，物聯網的普及，讓無線通訊市場對長距離低速通信需求迅速增加。

*注<sup>1</sup>：Matter 技術細節詳見本刊 2023 年 4 月《Matter 協定：不只解決碎片化，資安準則更吸睛！》及 2022 年 8 月《Matter 為智慧家居帶來改變：從一桶“漿糊”到一統江湖》*

LPWAN (Low Power Wide Area Network) 低功耗廣域網路就是在這樣的場景產生。LPWAN 無線通訊的特點就是以較低成本，在極低功耗下，長距離傳輸資料，特別適用於偏遠地區的物聯網設備通信。

## LPWAN 重要技術

在 LPWAN 網路中，物聯網設備可以隨意部署或移動，因此

LPWAN 可以滿足智慧城市及城郊地區諸多應用需求，如智慧化計量、物流、野生動物監控、環境監測等。LPWAN 應用場景包括智慧交通、製造業、農業、採礦等。由於 LPWAN 通常能在更低的信噪比下工作，因此能夠適應複雜環境的聯網需求。

LoRa 和 NB-IoT 是目前最為主流的 LPWAN 通信技術，前者採用了展頻技術 (Spread Spectrum) 而後者使用了窄帶技術 (Narrowband)，在 LPWAN 市場上還有超窄帶技術 (Ultra Narrowband: 如 Sigfox) 等其他技術，但遠沒有 LoRa 和 NB-IoT 市占率高。

按照工作頻帶，LPWAN 可分為授權頻帶 (License Band) 和非授權頻帶 (Unlicense Band) 兩類，LoRa、Sigfox 等技術採用了

非授權頻帶，即 ITU 所說的 ISM 頻帶 (Industrial Scientific Medical Band)，這一頻帶來為各國開放給科研、工業、醫學等機構使用的頻帶，無需申請許可免費使用，但發射功率通常不能超過 1W，避免干擾其他設備。在短距離高速資料傳輸應用中的 WiFi 和 Bluetooth 同樣都是工作在這一頻帶的無線通訊技術，其中 WiFi 的發射功率一般都會限制在 0.1W 以下，Bluetooth 普遍更低，除了傳輸 300 公尺這樣的需求 ( 仍然沒超過 0.1w)。

而授權頻帶為 3GPP (3rd Generation Partnership Project) 主導的 NB-IoT (Narrow Band IoT)，已經納入 5G 通信標準，基於 4G LTE 技術，使用現有蜂窩網路的基礎硬體，無需過多的研發成本就可以使用，主要投入方為電信營運商及相關設備廠商。因此也

就有了 NB-IoT 是行動營運商的親兒子的說法，也正是這個原因，這兩者的市場道路完全不同，目前誰也無法徹

表：LoRa 與 NB-IoT 主要技術特點比較

| 主要特點   | LoRa                  | NB-IoT     |
|--------|-----------------------|------------|
| 通信技術   | chirp spread spectrum | Narrowband |
| 頻譜資源   | ISM 頻段 150MHz 到 1GHz  | 授權頻段       |
| 傳輸速率   | 0.3-50kbps            | <100kbps   |
| 傳輸距離   | 1~15km                | 1-10km     |
| 電池工作時間 | 10 年                  | 10 年       |
| 組網方式   | 自組網                   | 運營商現有網路    |

編輯部整理

底取代誰，在市場層面更多地是互補關係。

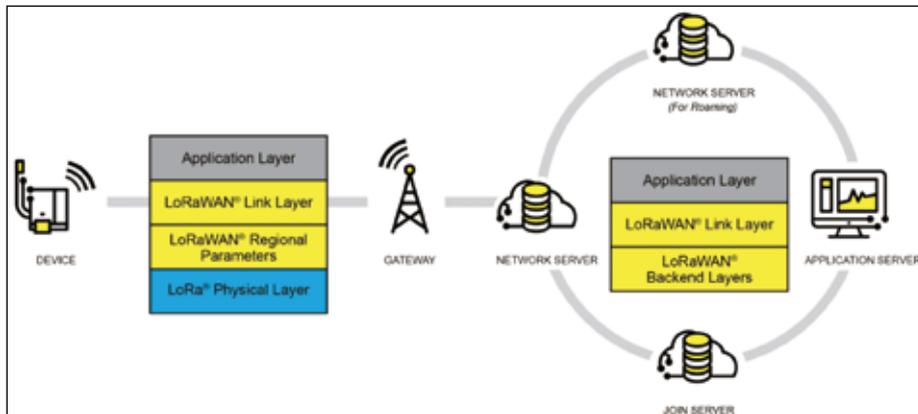
LoRa (Long Range Communication)，由 Semtech 公司主導的一種 LPWAN 通信技術，是一種基於線性調製擴頻技術 (CSS: chirp spread spectrum) 的一種擴頻調製技術。LoRa 通信可達到 -148 dBm 的接收靈敏度，以偏小的資料速率 (0.3-50kbps) 換取更高的通訊距離 (市內 3km，郊區 15km) 和低功耗 (電池供電在特定條件下可以工作長達 10 年)。

*注<sup>2</sup>: LoRa 的原型技術來自一家法國公司 Cycleo，2012 年被 Semtech 收購，2013 年 Semtech 發佈第一款基於 1GHz 以下的超長距低功耗資料傳輸技術的晶片。*

2015 年，Semtech 牽頭成立 LoRa Alliance，IBM、Cisco、ST Microelectronics、Microchip 以及一批電信運營商都是這個聯盟的成員。如今 LoRa Alliance 聯盟成員已經超過 500 家，並與 100 多家運營商展開合作，全球部署的 LoRa 節點也早已超過一億個。

而 NB-IoT 則是以蜂窩網路運

圖說：LoRa 網路架構



圖片來源：<https://lora-alliance.org/>

營商為靠山發展起來的 LPWAN 通信技術，與 LoRa 相比在網路容量，系統可靠性方面要有明顯優勢，畢竟移動基站的通信能力不是 LoRa 這種大量使用自組網模式能夠比擬的。但是 LoRa 的優勢在於，組網的靈活性和資料的私密性，畢竟不是哪個企業都願意把資料放在營運商的網路上的，這與公有雲和私有雲的概念有些類似。雖然 NB-IoT 起步比 LoRa 要晚，但是背靠大樹好乘涼，有了運營商層面的支援 NB-IoT 的發展速度一點也不慢。

## 快速成長的 LPWAN 市場

市場研究公司 Omdia 最新研究表明，低功耗廣域 (LPWAN) LoRaWAN 和 NB-IoT 技術已經佔據全球市場的 85%。未來 5 年，LPWAN 物聯網網路連接的數量將以 23% 的年複合增長率快速增長，LoRaWAN 和 NB-IoT 技術是最主要的推動力。屆時，二者將佔據所有 LPWAN 物聯網連接的 87%。

相較於各自的傳統競爭對手 LTE-M 和 Sigfox，NB-IoT 和 LoRa 的發展更加迅速。

由於 Semtech 美國公司的天然屬性，在中美科技脫鉤的趨勢下，LoRa 使用的部分 ISM 頻帶被中國工信部下令回收，LoRa 在中國的發展遇到相當大的阻力。出於自身發展以及 5G 的國家策略，中國正全力支援 NB-IoT 技術。高通、聯發科、華為等移動通信晶片、設備公司都為 NB-IoT 開發產品。

截至 2022 年年底，全球 90% 以上的 NB-IoT 連接位於中國，並且部署在公用事業表計和智慧城市、智慧交通、監控等固定用例中。基於龐大的設備基數，三表 (水錶、電錶、燃氣表) 是資料傳輸其中一個重要市場。

鑒於 NB-IoT 在中國的迅速發展，歐洲國家的電信運營商也開始重新關注這項技術，西班牙電信和德國電信公司正投資於借助衛星通信的 NB-IoT 技術，用來覆蓋移動基站無法覆蓋的區域。

在物聯網高速發展的今天，經過上下游多年的積累，LoRaWAN 正在成為事實上的 LPWAN 網路的協定。Omdia 認為：LoRaWAN 未來是否獲得成功，取決於它具有差異化的產品和 NB-IoT 所缺失的價值。

LoRa 對於部署物聯網應用的公司來說具有高度的靈活性和資料私密性，這種特性使 LoRaWAN 成為小型開發者、創客社區和 OTT 物聯網網路最受歡迎的技術之一。CTA