

低功耗蓝牙实现汽车短距离无线联接

安森美半导体产品营销专员 Shola Slough

导读：蓝牙技术由于其具有低功耗、可靠、低延迟等优势，并可通过配对及生成密钥保障其安全性，因而可用于实现汽车短距离无线联接，安森美半导体的 NCV-RSL10 是蓝牙 5 认证的无线电 SoC，符合汽车应用要求。

汽车领域的短距离无线联接在发生明显的模式转变，从专有的射频（RF）方案转向标准方案，如低功耗蓝牙。

低功耗蓝牙技术无处不在，这意味着如今几乎所有东西都能联接到智能手机。这自然延伸到汽车，或者至少是一些有趣的汽车功能。事实上，电话正迅速成为汽车系统的一部分，这说明汽车中必须存在标准的无线方案，如低功耗蓝牙。

尽管所用无线技术的选择发生了变化，但针对如胎压监测系统（TPMS）和密钥卡（Key Fobs）或手机即钥匙（Phone-as-a-Key）等应用的技术要求仍然存在，包括：

- 可靠的通信；
- 低延迟；
- 运行期间超低功耗；
- 持续运行，但不耗尽电池电量……

低功耗蓝牙满足这些要求，以密钥卡应用为例可证实其在汽车领域的优势。密钥卡体积小，便于携带，并且需要较长的电池使用寿命（通常为数年）。它们看似大部分时间都不工作，但其实是处于睡眠模式，随时可以在需要时与在范围内的车辆通信。因此，低功率无线工作至关重要。当按下按钮来解锁车门时，它必须立即响应，而不使用户察觉到任何滞后，以使用户感受到控制的感觉。因此，低延迟和可靠的通信也是前提条件。蓝牙的普及也为使用

手机代替传统的钥匙提供了有吸引力的机会。

可靠的通信

当今密钥卡不仅用于锁定、解锁车辆，还可用于在大型停车场中定位车辆，甚至可以远程启动车辆，以便在寒冷的冬季进行预热。驾驶员并不总是离车辆很近，因此，钥匙扣和车辆之间的通信必须在扩展的范围内可靠，包括当传输线被人，车辆或其他障碍物部分阻挡时。低功耗蓝牙的视线范围无障碍，可达几十米，对于典型的停车场，这提供了绰绰有余的覆盖范围。

可靠性的另一方面通过响应性来衡量。当今的消费者期望几近即时的响应，低功耗蓝牙通



图 1 低功耗蓝牙和智能手机联接在汽车中正日益普及



图 2 低功耗蓝牙联接提供可靠的通信

信必须以非常低的延迟运行。按下解锁按钮和车门解锁之间的时间差必须在驾驶员察觉不到的范围。低功耗蓝牙以极低的延迟运行，这可归因于在低功耗蓝牙系统中，联接的设备始终处于有源开启。当不使用时，它们可能会进入低功耗状态（睡眠模式），与从关闭状态上电相比，它们可更快地唤醒并开始工作。但是，持续开启的好处一定不能以功耗为代价。

低功耗

蓝牙低功耗，顾名思义是极低功耗模式的无线通信。鉴于其在电源受限的电池供电消费设备中的成功应用，必然向汽车应用延展。

密钥卡平均每天可能会经历 20 次按键，每次持续约 6.2ms，因此每天的总运行时间仅为



图3 NCV-RSL10 QFN封装具有可湿润的侧面，支持自动后装配外观检查



图4 安森美半导体的 NCV-RSL10 为汽车提供低功耗蓝牙联接

124ms。其余时间，密钥卡处于被动低功耗模式。在这段时间内，它必须最小化功耗，以免耗尽电池。此外，在运行时，其功耗必须尽可能低，以延长其（通常）3V 纽扣电池的使用寿命。尽管汽车电池更大，功能更强大，但在汽车未启动时，仍可使用密钥卡来锁定和解锁汽车。由于发动机未运行，因此该操作会在电池无法充电时消耗空转电流。其他系统如时钟、发动机计算机的内部存储器和无线电预设等在汽车不开动时也会消耗电池电流，车内的密钥卡收发器也必须节省功率需求。

低功耗蓝牙无线电系统单芯片（SoC）器件现已上市，由众多全球供应商制造。多个供应商的供货以及随之而来的价格竞争，意味着现在的低功耗蓝牙无线电是比短距离无线通信专有器件成本更低的标准产品方案。此外，低功耗蓝牙器件的小尺寸和轻量级意味着它不会增加体积或重量，这都是汽车中的重要考虑因素，因为每减少 1g 和 3mm³ 都有减少整车重量的价值，有助于提高燃油能效。

促使汽车行业采用低功耗蓝牙的另一个重要因素是安全性。从配对、生成密钥到交换数据，低功耗蓝牙从一开始就被设计为提供安全的无线通信方式。毕竟，您不希望其他人的密钥卡或手机能够解锁您的汽车。

所有这些优点相结合，使低功耗蓝牙成为汽车应用中短距离无线通信的理想选择。

安森美半导体的 NCV-RSL10 是蓝牙 5 认证的无线电 SoC，符合汽车应用要求。它在峰值接收和深度睡眠模式下可提供极低的功耗，在使用 3V 电源时，深度睡眠（I/O 唤醒）仅消耗 25nA。NCV-RSL10 提供可忽略不计的主车辆电池耗电量，更长电池使用寿命（用于车辆或 fob），由于电池较小（在 fob 中），产品尺寸更小，且可采集能源用于汽车 TPMS。

在汽车应用中，所用器件的其他关键问题是安全功能以及满足苛刻的安全标准和高可靠性要求的能力。NCV-RSL10 的 7mm×7mm QFN 封装具有可润湿的侧面，使制造商和原始设备制造商（OEM）可执行自动后装配外观检查（AVI），这是常规要求和生产流程。该 SoC 还内置 AES128 加密加速器以保护敏感数据，并符合 AEC-Q100 Grade 2 标准，工作温度范围 -40℃ ~ +105℃。