

通过高性能 MCU 与集成外设，破解现代嵌入式设计难题

Microchip Technology Inc.

无线产品部

业务拓展经理 Shishir Malav

产品营销经理 Ramya Kota

简介

随着嵌入式系统不断发展，应用领域从工业自动化、车联网到先进的物联网设备日益丰富和复杂，设计人员在性能、灵活性与可靠性之间的平衡面临越来越多的挑战。具备设计可扩展性和多样化外设集成能力，成为应对这些挑战、让设计具备未来适应性的关键所在。

支持高性能处理与实时负载

嵌入式系统对实时数据处理、先进分析以及多种通信协议的支持需求日益增长。这不仅需要强大的处理内核（如最高可达 128 MHz 的 Arm® Cortex®-M4F），还要求高效的存储架构和可靠的中断处理能力。

保障可靠运行，降低设计风险

在工业和汽车应用中，实现可靠运行并将设计风险降到最低至关重要。这些系统不仅需要极端温度范围内始终如一地工作，还必须符合如 AEC-Q100 Grade 1 等严格的可靠性标准。在如此苛刻的条件下，选择能够保证稳定性能的元器件和系统架构尤为重要。此外，射频（RF）设计还带来了额外的复杂性，需要进行大量测试和认证，这会进一步增加风险和成本。

应对复杂的连接与接口需求

新一代系统通常需要通过多种有线和无线协议进行通信，如 Bluetooth® LE、Thread、CAN FD、以太网、USB 等。要在集成这些接口的同时保持低功耗和高数据吞吐量，是一项重大的技术挑战。依赖多颗芯片来支持多样化的连接方式，还会进一步增加 PCB 板面积需求，并推高整体系统成本。

高内存与外设集成如何应对这些挑战

为应对不断变化的挑战，设计人员越来越倾向于选择兼具大容量存储和丰富外设集成的单片机。这些特性为现代嵌入式应用提供了所需的灵活性与性能支持。

面向灵活性与安全性的存储架构

现代单片机（MCU）通常具备大容量片上存储器，这在支持先进的无线通信协议栈和强大的安全协议方面发挥着关键作用。更大的存储容量不仅能够处理复杂的无线协议，还能实现安全的数据存储和加密操作，保障通信安全。此外，充足的存储空间有助于本地数据处理和分析，减少对云端或网关设备的依赖，从而提升效率并降低延迟。

凭借充足的存储资源，MCU 还可以支持空中（OTA）固件升级，便于推送更新、应用安全补丁，并在无线和安全标准不断演进时为设备未来扩展做好准备。对加密密钥和引导代码的安全存储进一步提升了设备安全性，这对于物联网设备和需要高可信度的应用尤为重要。

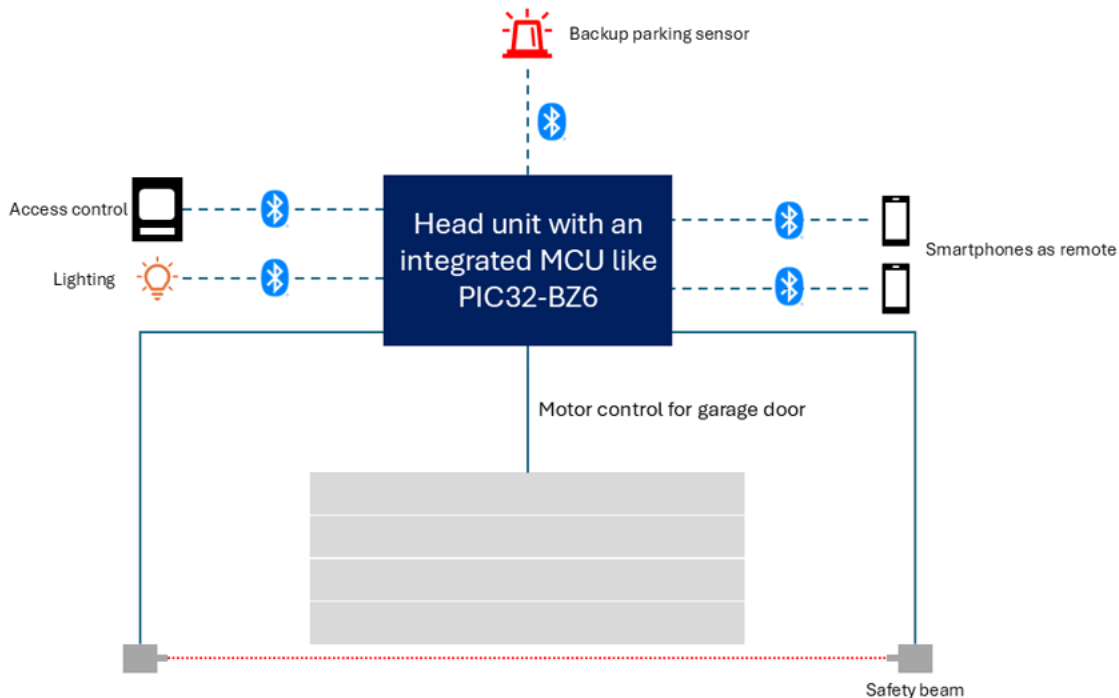
加速开发与可靠运行

能够提供成熟参考设计、预认证射频模块以及通过 AEC-Q100 Grade 1 认证的解决方案或供应商，能够有效应对工业和汽车领域的关键挑战。此类方案不仅为客户带来可靠的软硬件包，简化合规流程，减少认证延误和相关成本，还能加快产品上市进程，降低设计风险。此外，这些解决方案在恶劣环境下依然能够稳定运行，支持宽温范围的可靠性能，让制造商有信心满足关键任务系统所需的严格可靠性标准。

外设集成提升系统多样性

高度集成的 MCU 将多种外设集成于单芯片之上，包括 CAN FD、以太网、USB、电机控制（QEI）、图形处理、触摸传感以及高级模拟功能（ADC/DAC），从而简化了电路板设计并减少了物料清单（BOM）。这种集成不仅支持灵活的系统配置，适应不同的产品型号或不断变化的标准，还能高效实现实时控制与监测，如电机反馈和传感器数据采集。同时，即使在对成本敏感的应用中，也能实现丰富的用户界面，包括触摸和图形显示。

以现代车库门系统为例，其设计不仅要求安全的无线连接、精确的电机控制和友好的用户界面，还需兼顾紧凑性和成本效益。像 Microchip 的 PIC32-BZ6 这样高度集成的无线 MCU，凭借大容量存储和多协议无线操作，能够全面满足这些需求。其中，蓝牙低功耗（BLE）可用于远程访问，2 MB 闪存和 512 KB RAM 的高存储集成支持先进的控制算法。多路脉宽调制（PWM）、高分辨率 ADC 及 QEI 集成，实现了精确的电机操作、传感器反馈和可靠的位置追踪。此外，集成的触摸和图形功能可实现直观的键盘和显示界面。像 PIC32-BZ6 这样的单芯片解决方案能够简化硬件设计，缩小 PCB 尺寸，降低整体系统成本，非常适合新一代车库门应用。



实际影响：为您的新一代嵌入式解决方案打造面向未来的保障

通过采用具备高容量存储和集成外设的可扩展解决方案，设计人员能够构建支持多种应用和未来升级的平台，无需进行硬件重新设计。这种方式不仅能够满足工业和汽车环境中对性能和可靠性的严苛要求，还能集成先进的连接和用户界面，兼容传统与新兴标准，并在确保符合全球法规的同时提升设备安全性。

例如，只需通过配置存储器使用、启用相关外设并根据需要更新固件，同一款 MCU 平台即可用于开发智能工业传感器和车联网模块。这种方式简化了开发流程，降低了成本，并确保了长期的适应性。

结论

高容量存储和外设集成不仅仅是产品特性，更是解决新一代嵌入式系统技术挑战的关键支撑。通过采用具备灵活性、可靠性和安全性的架构，开发者能够推出既满足当下需求、又能应对未来机遇的解决方案。