

# 16位单片机MC9S12NE64的应用与参考设计

*Applications & Design References of 16Bit MC9S12NE64*

■ 飞思卡尔半导体公司高级应用工程师 陈刚

## MC9S12NE64 的基本应用及开发工具

在以太网产品方面，飞思卡尔一直都处于业界领先地位，拥有完备的以太网产品线。在以太网处理器方面，飞思卡尔具有从 16 位到 32 位的、适应各种应用的不同档次的产品，NE64 就是款适合低端应用的产品。对于终端节点等低成本以太网应用的场合，NE64 在价格上更有竞争力。

NE64 具有以下优势：

首先，它是一个 16 位 S12 内核的单片机，主频高达 25MHz/10MIPS，故其嵌入式功能很适合终端节点这类应用场合。NE64 可以提供高达 64K 的内存容量，很好地配合以太网应用，而其后续的 256K 及 128K 内存容量的产品，能够进一步扩展其应用范围。

其次，NE64 内置了以太网的 MAC 层和 PHY 层，具有 10M 或 100M base 的特性，目前市场上还没有类似的产品具有 NE64 这样的集成度，又具有单片机的价格，且还是单芯片的以太网解决方案。此外，飞思卡尔还提供强大的技术与市场支持。

飞思卡尔提供全套的软硬件开发工具支持，包括低价位的演示板以及评估板和集成开发环境等。NE64 是一个价位非常有竞争力的完整的以太网解决方案。

NE64 带给客户的一个最大的优点是其单片式方案，因为它内置以太网的 MAC/PHY 层，由图 1 看出，单片的方案与三片、两片的方案相比，不仅减少了所

用外部器件的数量，降低了系统的开销，而且更有吸引力的是它能帮助客户缩短产品设计开发的时间，再加上可以立即使用的免费协议栈，更能帮助客户节省开发费用。

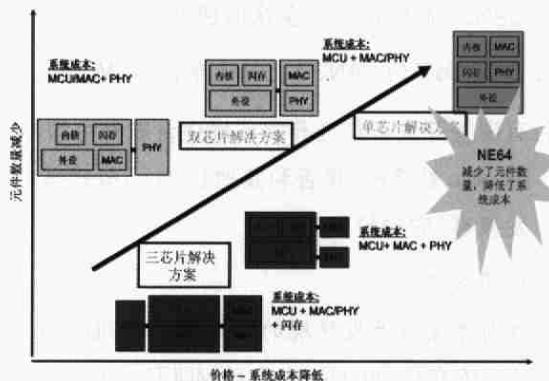


图 1 NE64 可以减少外围元件数量，降低成本

NE64 可以用作终端节点，实现过去由于成本问题无法实现的网络连接应用和因空间限制两片或三片方案无法实施的应用，以及必须采用单芯片方案的高可靠应用等。NE64 单芯片以太网方案的应用领域主要包括工业系统、保安系统、用户卡表、ATM、HVAC、商业自动化、楼宇控制、照明管理、医疗监、自动售货、网络相机、环境监控器、数据发布、销售设备终端、家庭自动化等。

在开发工具方面，NE64 的评估板比演示板的功能更强，可以实现 NE64 的所有功能，它带有一颗 64K 内存的 MC9S12NE64 MCU 芯片。NE64 的开发软件

是 Metrowerks 公司的 CodeWarrior。Metrowerks 是飞思卡尔属下的软件公司, CodeWarrior 是一个功能强大的集成开发环境软件。它对汇编语言的开发是完全免费的。

### NE64 的内部结构、软件及实例

NE64 的 EMAC 数据链路层:EMAC 即以太网 MAC, 它是 OSI 标准 7 层接口模型中的数据链路层, 实现的是 IEEE 802.3 定义的 MAC 的功能, 它的作用是: (1) 实现 CSMA/CD 的网络连接云港, (2) 将数据打包, (3) 数据包错误检测, (4) MAC 地址的处理, (5) 在网络层之间传输数据。

NE64 能支持所有的标准以太网、快速以太网及其他全双工标准模式的连接, 但不支持千兆以太网的连接。

NE64 的以太网物理层 EPHY: 可以实现 IEEE802.3 定义的物理层功能, 实现 OSI 通信模型中描述的物理层功能。其作用是收发模拟信号。

NE64 以太网底层驱动软件: 以太网底层驱动软件为 NE64 用户带来的好处有: 首先, 凡 TCP/IP 的供应商都采用这些底层驱动软件, 这样所有的协议栈软件就要类似的结构和配置。其次, 采用了相同的底层驱动软件后, 便可容易地将用户程序从一个 TCP/IP 协议栈移植到另外一个 TCP/IP 协议栈。最后采用底层驱动软件后, 用户软件的升级就变得非常方便。NE64 的底层驱动软件嵌入在 CodeWarrior 的处理器专家的工具中。

NE64 的 TCP/IP 协议栈软件: TCP/IP 协议栈定义了一组协议, 它们允许网络设备: (1) 连接到指定设备, (2) 在网络上交换无错误数据。对于一个嵌入式设备来说, 使用 TCP/IP 协议栈后, 便能够发送电子邮件、传

送文件和作其他的网络连接使用。对于一个基本的以太网设备来说, TCP、UDP、IP 三个协议已基本够用。

MC9S12NE64 设计实例: 最小化的单片系统设计方案系统电路原理图见图 2。

实例设计中采用的是一片 80 脚封装的 NE64, 再加一些外围器件构成。80 脚的 NE64 工作于正常的单片模式。设计推荐使用 NE564 的内部稳压器以简化对电源的要求。

需要注意的是, 在系统时钟方面, NE64 只支持皮尔斯型的振荡器, 且根据 IEEE802.3 的要求, 其晶振精度应高于 25ppm。为支持以太网 MAC 和物理层的传输, 需要采用 25MHz 的晶振。采用外部总线时, 其总线频率最大为 16MHz, 这时只能用于 10BaseT 的以太网。在系统网络性能方面, 每一个网络设备都必须有一个唯一的 MAC 地址, 飞思卡尔不提供 MAC 地址, 开发商必须自行解决。

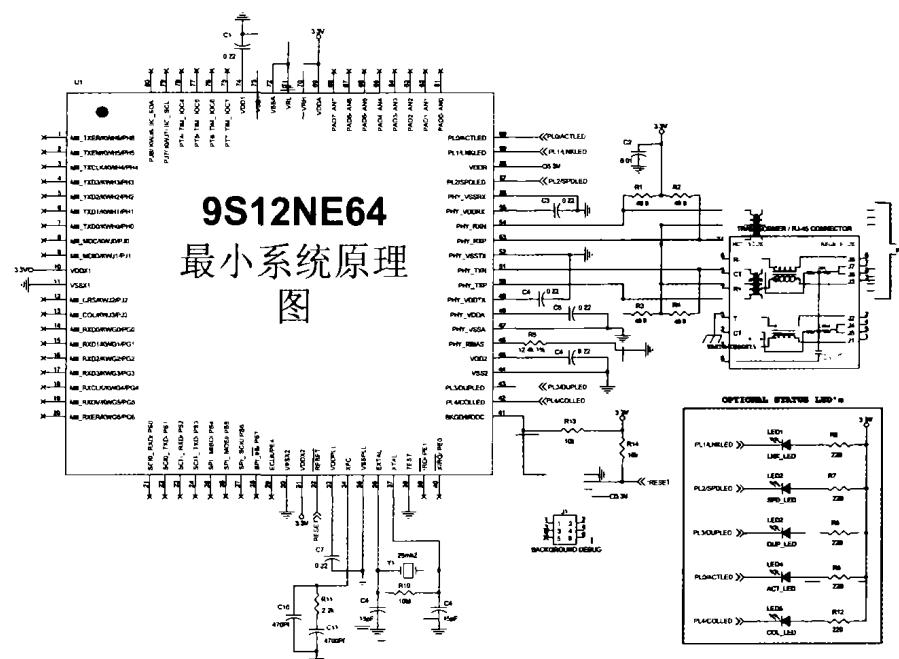


图 2 MC9S12NE64 设计, 简单易成

NE64 内置了以太网 MAC 和物理层, 采用了强大 16 位 HCS12 控制器内核, 大大降低功耗。对于一般应用, NE64 的内置 64K 闪存已足够容纳所有的程序和数据。它所提出的方案是高度集成化的, 在降低了外围元器件数量的同时, 也降低了成本, 提高了系统可靠性。

## 问答选编

问：能不能介绍一下NE64 和以太网部分用什么接口电路呢？我用过CAN，虽然单片机内部有CAN接口，但外部也要加驱动器的，以太网是不是也这样呢？

答：由于NE64有PHY，NE64以太网的外部只需要变压器，电阻和电容。

问：我正在用NE64开发以太网方面的产品。我下载过其Demo程序，但里面包含的文件多而且看起来非常难懂，有没有简单的方法直接利用这个Demo程序，比如直接把某些文件加到我的工程中直接拿来应用而不用一句句代码的去分析其原理呢？

答：实际上用户无需了解DEMO程序中每一条语句的含义和原理，只要将你的应用程序加到适当的地方就可以了。

问：NE64在实际上网的速度有多快？

答：这是受外在环境和应用软件影响的。如ARP，我们可以到87Mbps。

问：上面介绍了NE64提供底层驱动软件，我曾大概浏览过这些文件，但我们用户在实际应用时，该怎么利用这些底层软件才最高效？直接用#include相关文件可以么？

答：用户当然可以直接调用。但一般以太网应用必须通过堆栈协议。所以还是要看堆栈协议是如何使用底层驱动软件的。

问：请问在以太网的开发中，最主要应该注意哪些问题？

答：最重要是Ethernet PHY及MAC是不是可靠。

问：可否提供NE64+OPENTCP+UCOS的完整解决方案？

答：现在有NE64+OPENTCP的方案，在一般应用上通常不需要OS。

问：NE64支持IPv6吗？

答：可以、由第三方提供。

问：NE64如何实现将不同接口的设备连在同一个以太网中？

答：NE64除了以太网接口，还有别的通讯接口，如SCI、SPI、IIC等。用户可以通过这些通讯接口将不同的设备连接在一起，再接入以太网。

问：NE64最多可以实现多少个节点？

答：NE64本身只是一个节点。可实现多少节点要看网络设备的情况。

问：芯片怎样解决过大电流造成功耗过大而引起芯片温度过高的问题呢？

答：应用程序应该有必要的功率或电源管理功能，保证芯片不至于功耗过大。否则会对芯片和系统造成伤害。

问：如果不采用TCP/IP协议，在内部一组设备间采用NE64实现以太网，其数据包的内容和格式自己定义，这样是不是也可以呢？

答：可以！我们有底层驱动软件可供应用。

问：NE64有内置的以太网媒体访问控制器(EMAC)，10/100以太网物理层(EPHY)接口，请问它应用于工业现场总线中能否直接作为下位机不需要上位机而直接连入以太网？与PHILIP和ATMEL公司的同类单片机相比，有何优势？

答：NE64的以太网媒体访问控制器(EMAC),10/100以太网物理层(EPHY)接口可以直接连入以太网，就如一个网端点。

NE64的优势就是单芯片包含了MCU、MAC和PHY，使整个系统的性价比更好。

问：CPU和以太网处理器有可能在访问RAM时发生冲突，如何解决此冲突？

答: NE64 的以太网模块有两个接收缓冲, 同时其 RAM 存取的速度是 CPU 运行速度的 2 倍。所以基本上可以很好地避免对 RAM 存取的冲突。

问:HCS12 系列的 16 位单片机都能用 Multilink12 下载调试程序么? 比如 DP256 和 NE64 都可以用相同的 Multilink12 吗?

答:P&E 的 Multilink 几乎支持全部 HC12 系列的芯片。

问:NE64 的仿真需要专门的仿真器么? 片内是否集成仿真器? 目前有没有中文方面的书籍出版? 对于开发网络产品, 还需要哪些额外费用, 比如购买仿真器, 购买编译器等? 支持 USB 接口么?

答:NE64 内置了仿真模块 BDM, 所以不再需要专门的仿真器, 只需要一个通用的 Multilink BDM 接口即可。目前好像还没看到专门的中文书籍。对于开发费用, 12K 以的 C 编译器是需要购买的。NE64 本身没有 USB 接口。如果需要既有以太网接口又有 USB 接口的单芯片 MCU, 可以考虑飞思卡尔的 ColdFire 系列 32 位 MCU。

问: 锁相环是 2.5V 供电, 我看了资料, 上面接的是 VDDPLL, 那么 VDDPLL 是不是就是给锁相环供电的 2.5V 电压?

答: 如果不采用内部稳压器, 可以通过此端口从外部给 PLL 模块提供电源。

问: NE64 除去以太网功能, 作为单片机使用, 是否可用于电池供电的手持设备或其他极低功耗场合? 最低工作频率和电流是多少?

答: 可以。NE64 的最低的工作频率是 0.5MHz, STOP 电流是 60 $\mu$ A(TYP)。

问: SCI 是否可以配置成同步串口(类似 SPI)?

答: SCI 与 SPI 是不同的两个模块, 通讯方式也不一样。

问: 据我看的资料, MC9S12NE64 都是 3.3V 供电的, 那请问我用 5V 供电的 MC9S12DG128 自己做的 bdm 怎样来仿真它呢? 需要加电平转换芯片吗?

答: 要看你的 BDM 接口是否兼容 3.3V 的信号。如果可以, 则不需要电平转换。**GEC**

## QuickLogic 推出微瓦功耗级可编程控制器

QuickLogic 公司日前发布了为 Intel PXA2XX 系列处理器进行优化的微瓦功耗级可编程控制器。电路设计者可以非常便捷地通过 QuickLogic 提供的可编程 HDD 磁盘驱动器扩展方案来连接 Intel PXA2XX 处理器的私有接口与磁盘驱动器的 IDE 接口。

HDD 可编程磁盘控制器独到的结构, 在提供最高系统带宽的同时保障了最低功耗。对消费电子产品, 尤其是多媒体播放器, 处理器带宽尤为关键。通过内建磁盘扇区专用缓存和独立于 PXA 处理器直接管理 IDE 时序和控制操

作, 可编程控制器有效分担了 PXA 处理器的负荷, 提高了 PXA 处理器同时处理其他必须占用处理器的任务的能力。

此外, QuickLogic 还开发了一个完整的 HDD 磁盘解决方案集。该方案集包括一块 Intel Mainstone DVK 子卡和支持 Windows CE/Windows Mobile 的完整板级支持工具集。针对 Linux 系统的板级支持工具集也将在最近发布。该子卡支持所有兼容 IDE 接口的磁盘驱动器。利用该方案包, 电路设计者可以从功耗、性能和成本等角度重新审视系统的架构安排, 有效

缩短产品面市时间, 降低开发风险。

该微瓦功耗级可编程控制器的发布进一步表明了 QuickLogic 将继续致力于为 Intel PXA2XX 系列处理器与其外围设备提供低功耗桥接方案。借助这些外围网络、存储以及媒体处理设备的配合, PXA 处理器可望在方兴未艾的便携和手持设备市场得到广泛应用。QuickLogic 最近首次发布了基于 Intel PXA2XX 系列处理器的嵌入式系统与基于 PCI 接口的诸多其他外围设备的微瓦功耗级平滑桥接方案。这些外围设备包括 Wi-Fi 芯片组、超高带宽设备以及以太网控制器。**GEC**