

# 以太网供电 (PoE) 摆脱电缆的束缚

Eran Strod, Contributing Editor, Embedded Computing Design

就劳动力、材料和维护而言，电缆安装和电气接入是新建工程最花钱的大头。根据建筑规范，任何固定布线或电气设备的安装或更改都需要有许可证，并由持证电工完成。对于试图通过灵活重新配置办公空间和工厂来提高效率的组织来说，完成这项任务耗资巨大。在户外远程位置确保电力运行的成本也比较昂贵。这些挑战导致现在普遍存在与家庭和工业环境中的大量支持 IP 的设备难以得到充分利用。

以太网供电 (PoE) 在遵守 IEEE 802.3af 和 802.3at 规范的基础上，通过在标准 CAT-5/5e 双绞线以太网电缆上提供电能和数据连接解决了这些难题。只要有数据插口，PoE 就能提供电源；这种替代供电方式使得 PoE 既能提供节省成本，又能简化设计。在无法接通电源的地方安装边界传感器等远程设备时，这种替代方式尤其简便。

根据所使用的模式，PoE 可为网络接入/边缘交换机和路由器、VoIP 电话、IP 照相机及其他传感器提供高达 15 瓦或 30 瓦的电源。WiFi 和蓝牙接入点和 RFID 读卡器越来越广泛地使用 PoE，好让它们能在任何需要的位置被定位到，而不必担心有无交流电源供应。PoE 标准支持 10Base-T、100Base-T、100Base-TX 和 1000Base-T (千兆以太网) 接口，其电缆布设范围长达 100 米。

## PoE 的优点

虽然 WiFi 已有很多应用，但是有线连接仍然使用较少的电能，是恶劣环境中的首选。USB 是 PoE 的另一个替代方案，但是它所提供的电能仅在 5 瓦以下 (USB 3.0 可以提供 5 V 时 900 mA 的电源)，不能为许多高性能设备提供足够的电能。

在嵌入式应用中，PoE 具有许多优点。可以使用现有的网络布线，省去为每个设备提供交流电源或专用电源连

接器的成本。PoE 电缆是一种低电压电路，不需持证电工进行安装。可将 PoE 电缆安全地安装在通风空间中，大大降低了与现有结构连接的成本。

虽然 PoE 设计遵循 IEEE 标准，但普通印刷电路板设计人员往往不知道如何解决 PoE 实施的信号完整性挑战，使得 PoE 实施在任何电缆长度和各种环境条件下都能正常工作。较简单的方法是采用经过验证的具有 PoE 功能的现成单板计算机。

## PoE 单板计算机

举例来说，LEX Computech 3I390NX 系列 3.5 英寸主板可在 15 瓦或 30 瓦模式下，为它的五个以太网端口中的四个端口提供 PoE。(图 1)。它基于最新的英特尔® 奔腾® 处理器 N4200/N3350/E3950 (前身为 Apollo Lake) 处理器家族。



图 1. LEX Computech 3I390NX 系列主板提供四个 PoE 端口。  
(来源: [LEX Computech](#))



3I390NX 具有 SATA、图形显示、音频、串行端口、USB、DIO、监视器计时器和 PCIe 扩展功能，非常适合于需要能够控制电源设备树的高性能单板计算机的应用，例如**监控**、联网、自动化、军事和工业应用（图 2）。

### 主板集成局域网

主板的五个以太网端口由英特尔 i211 AT GbE LAN 芯片提供。英特尔 i211 AT 是一款基于 PCIe 的集成 GbE MAC 和 PHY，专为主板集成局域网 (LOM) 设计量身定做。

英特尔 i211 可为 TCP 卸载、高达 256 KB 的数据包和帧的端到端 CRC 校验提供硬件辅助，有助于防止 CPU 超载。如果缺乏这种支持，这些处理器密集型操作可能会占用很大一部分 CPU 内核的处理带宽，留给最终应用程序的带宽就会变得很少。而 3I390NX SBC 有五个以太网端口，这就显得更为重要了。

值得注意的是，控制器支持节能以太网 ( energy efficient Ethernet (EEE), IEEE 802.3AZ )，这是 1000Base-T 和 100Base-TX 实施的低功耗空闲状态。这种低功耗空闲可以降低主板五个以太网端口的运行功耗，这对于管理紧缩的功率预算十分有益。

### 低功耗处理器

在 TDP 仅为 6 瓦，最大 CPU 结温为 105°C 的情况下，英特尔® 奔腾® 处理器 N4200 即便在户外应用中也能以无风扇的配置方式运行。该功能在 LEX Computech TASK 系列有所体现（图 3），可将 SBC 功能集成到工作温度为 -20°C 至 +70°C 的紧凑型机箱中（77×210×125 毫米）。

对于机器视觉或视频监控等应用，处理器的视频功能可以派上用场。在 3I390NX 中，芯片可以通过 HDMI 为 4k 显示器供电。Apollo Lake 处理器支持英特尔® 核芯显卡 505、英特尔第 9 代图形和媒体编码/解码引擎。此外，它还支持 DirectX、OpenGL、OGL ES 和 OpenCL。这样一来，3I390NX 能够执行 3-D 渲染、媒体合成和视频编码。

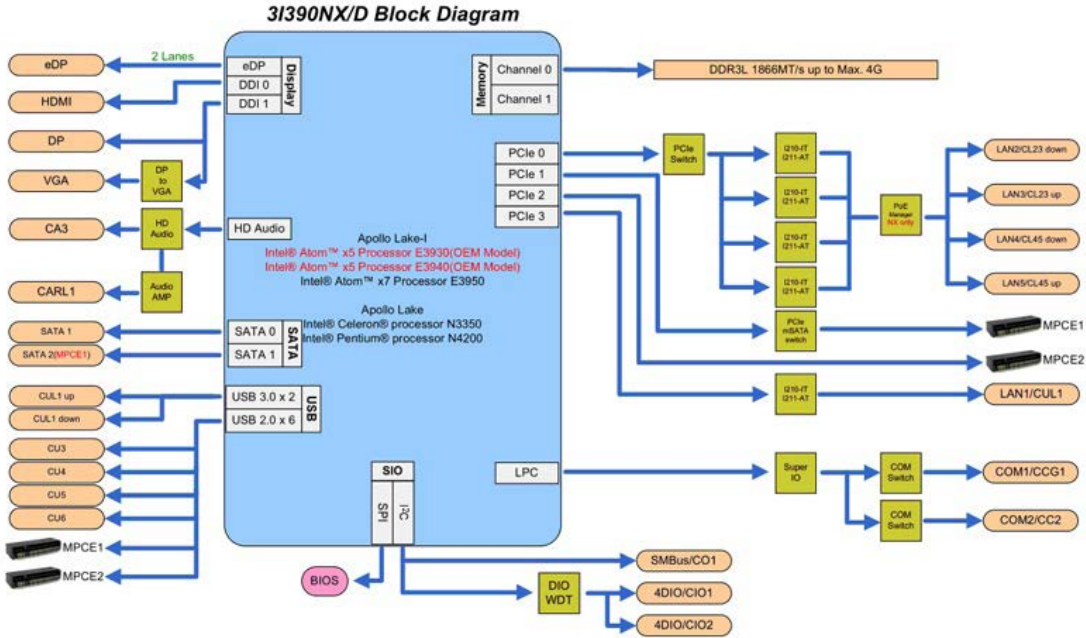


图 2. LEX Computech 3I390NX 基于英特尔® 奔腾® 处理器 N4200/N3350/E3950 (前身为 Apollo Lake) 处理器家族和英特尔 i211 以太网 MAC/PHY。(来源: LEX Computech)



图 3. LEX Computech TASK 系列为 3I390NX 单板计算机提供现成的机箱。（来源：LEX Computech）

## 结语

以太网供电不仅可以降低在设施中部署设备的材料和安装成本。还可以在无需接入交流电源的情况下安装支持 PoE 的设备。3I390NX 等单板计算机为集成商呈现了一个现成的替代解决方案，为使用 PoE 的嵌入式应用提供理想的主板功能。