

嵌入式视觉系统

# 嵌入式计算机 成功进入视觉应用领域

在机器视觉和图像处理应用领域，嵌入式视觉系统正在取代工业电脑。

文/Andy Wilson

无论是运行像 Windows 这样的通用操作系统 (GPOS)，还是运行像 VxWorks 这样的实时操作系统 (RTOS)，电脑已经成为当今许多机器视觉系统的核心。然而，不同于专门为消费市场而开发的个人电脑，工业应用中使用的电脑必须能够承受恶劣环境的冲击和振动，并包括工业网络标准、高性能 CPU 和常用的相机到计算机的接口。

过去，使用现成的主板、I/O 控制器和图像采集卡配置这类电脑用以满足特定的应用需求，通常是系统集成商的工作。然而，现在许多公司都提供专为工业和机器视觉应用而量身定制的嵌入式 PC 系统。通过结合标准相机、工业接口和 I/O，这些嵌入式 PC 机减少了系统开发人员配置系统的需求，使得他们能够更加专注于所需要解决的视觉问题。

由于工业应用领域对机器视觉使用需求的增加，许多传统的工业控制器制造商正在瞄准嵌入式视觉市场。事实上，在去年的德国斯图加特 VISION 2014 展会上，已经有 11 家企业展示了这类产品。尽管这些控制器配有过去常用的接口，例如用于通信领域的千兆以太网，但是对其他标准的兼容，使得它们能够针对机器



图1: 为了支持Camera Link工作, ADLINK公司的EOS-4000支持两个独立的Camera Link Base PoCL端口、85 MHz像素时钟频率、触发和编码器输入, 以及两个独立的RS-232串行通信端口。

视觉应用。事实上，随着这类嵌入式控制器的出现，它们与现有机器视觉公司提供的传统系统之间的区别性特征，正在慢慢变得模糊。

## 工业控制

今天的许多工业控制器具有嵌入式 Intel i7 处理器、多个 I/O 通道、显示器输出能力，支持双 SATA RAID 系统。通常这些控制器没有风扇，使得它们适用于工厂环境。虽然一些控制器提供增加额外的板级外设的能力，但很多只是提供 GigE 或 USB 接口。针对希望连接像 Camera Link 这样更高速接口的开发者，工业控制器制造商和机器视觉厂商现在正在提供嵌入式系统支持这类接口。事实上，由于工业控制器和视觉处理器的许多功能之间的模糊差异，选择相机和相机接

口可以迅速缩小使用的选择范围。

在某些情况下，嵌入式工业控制器或者机器视觉系统，可能无法提供所需要的接口类型。在这种情况下，系统集成商可以从多个 CPU 和附加板中进行选择，利用其开发嵌入式系统。然后，通过 PMC、XMC、FMC 夹层卡，或者 PCI Express Mini 图像采集卡，可适应大量的模拟和数字接口。

然而，为了适应其他外围设备，例如数字 I/O、Wi-Fi，以及像 PROFIBUS 这样的通信协议，还需要使用多个附加卡，使得系统集成任务更加复杂。系统开发人员除了采取这种方法，还可以从一些可以扩展支持这些接口、且已经集成了工业控制系统所需的多种功能的工业控制器中进行选择。例如，德国 Beckhoff Automation 公司在其无风扇 C6930



图2: Neousys公司的Nuvis-3304af视觉系统除了集成的四个PoE端口、四个USB3.0接口之外,还可以使用两个Mini PCI-E插槽、一个PCI插槽和一个PCI Express插槽进行扩展。

工业 PC 系列的设计中,已经集成了 Intel i7 处理器、SATA RAID 控制器、两个 Ethernet 接口、硬盘和一个开放的迷你 PCI 插槽,可插入迷你 PCI 现场总线接口卡,用于 PROFIBUS、CANopen 和 DeviceNet 控制。

### 相机接口

虽然这类工业 PC 机用于传统的工厂自动化应用,其他厂商已经进一步采用这种概念,提供具有工业控制器的功能性,并支持多相机接口能力的产品。许多产品支持基于计算机的接口,例如 USB 3.0 和千兆以太网,另外一些产品具有基于 PCI 的扩展槽,可用来支持多种类型的模拟和数字接口。

美国 Advantech 公司和美国 ADLINK Technology 公司都提供支持千兆以太网和 USB 3.0 的控制器。Advantech 公司的 AIIS-1240 (PoE) 控制器配备了 Intel Core i7 处理器,采用 Intel i210 LAN 控制器,使用 IEEE 1588 标准从两台或更多相机中同步相机数据。

为了支持通过 Camera Link 和 Ethernet (PoE) 工作,ADLINK 公司提供两种嵌入式控制器,型号为 EOS-4000 和 EOS-1200。这两种控制器都基于 Intel i7 处理器,EOS-

4000 支持两个独立的 Camera Link Base PoCL 端口、85 MHz 像素时钟频率、触发和编码器输入、两个独立的 RS-232 串行通信端口、64 路隔离数字 I/O 接头和一个内部 USB 端口(见图 1)。EOS-1200 和 IEEE 1588 支持四个独立的 PoE 千兆以太网端口,用于同步多台相机。

Advantech 公司和 ADLINK 公司也提供可扩展的工业控制器,可以进行定制以满足工业机器视觉应用的需求。此外,台湾 Neousys 公司以及台湾 Vecow 公司也提供此类产品。除了集成的四个 PoE 端口、四个 USB3.0 端口之外,Neousys 公司的 Nuvis-3304af 视觉系统还可以使用两个 Mini PCI-E 插槽、一个 PCI 插槽和一个 PCI Express 插槽进行扩展(见图 2)。因此,该单元可以被配置成与模拟、IEEE 1394、Camera Link 或 CoaXpress 相机相连。为了在输入和输出信号之间提供确定性的时间相关性,Nuvis-3304af 视觉系统采用了独立的嵌入式微处理器,允许开发人员配置系统中多个数字 I/O 通道的输出延迟和持续时间。

Vecow 公司还提供一系列无风扇控制器,带有多个 I/O 接口、PoE、USB 3.0、USB 2.0、IEEE 1394 和 PCI、PCIe,以及 Mini PCIe 扩展插槽。

例如,该公司的 ECS-7710 型控制器,采用 Intel i7 处理器,集成了两个千兆以太网 LAN 端口、四个 Gigabit PoE 端口和一个 PCIe16 扩展插槽。

### 视觉系统

虽然这样的系统是可扩展的,但目前许多机器视觉公司都采取了不同的方法,例如加拿大 Teledyne DALSA 公司、意大利 Datalogic 公司、美国国家仪器公司和加拿大 Matrox 公司。这些公司不提供可扩展的视觉系统,他们的机器视觉系统在封闭的无风扇系统中,提供对基于相机到计算机接口的支持。

虽然这些未必可扩展到支持多个相机接口,但它们往往通过公司自己的软件包和相机来支持。以这种方式,系统开发人员可以利用每家公司提供的视觉处理器、视觉的具体应用和经验。

其中许多产品支持千兆以太网和 USB 3.0 Vision 相机接口标准。Matrox



图3: Datalogic公司的MX80有4个PoE端口、1个 Intel 2.1 GHz的i7四核处理器、16路隔离数字输入,以及16路隔离数字输出。

公司和国家仪器公司提供同时支持 GigE 和 USB 3.0 Vision 的产品。例如，Matrox 公司的 4Sight Gpm 是无风扇设计，有 4 个 PoE GigE Vision 接口和 4 个 USB 3.0 Vision 接口。通过专门的硬件实现实时 I/O 管理，该硬件基于经过的时间或者来自离散输入的特定输入事件，例如旋转编码器，使得输出事件在精确的时刻发生。发货时附带 Windows Embedded 7，4Sight Gpm 由公司的 MIL 软件包支持。

如同 Matrox 公司一样，美国国家仪器 (NI) 公司的紧凑型视觉系统也是无风扇设计单元，支持 USB3.0 Vision 和 GigE Vision 相机。然而，与 Matrox 公司不同的是，NI 公司的紧凑型视觉系统不能用于同时支持这两种类型的接口。NI 公司提供两种



图4: 在GEVA-300视觉处理器的GigE版本中，相机由外部I/O模块进行触发和供电。它用于将GEVA-300连接到该公司的GigE Genie相机产品，并提供I/O功能。

不同的控制器：型号为 CVS-1459RT 的控制器带有两个具有专用带宽的 USB3.0 Vision 端口；型号为 CVS-1457RT 的控制器带有两个 PoE GigE Vision 端口。

为了支持多种相机接口，例

如 GigE Vision、Base Camera Link 和 IEEE 1394，NI 公司过去已经提供了许多实时视觉系统。但是 NI 公司不推荐在新设计中使用这些系统。Datalogic 公司也提供一系列支持 PoE 相机的视觉处理器。而入门级的 MX20 系

下转第34页

AX8



多波段动态成像技术

## 利用FLIR AX8红外热像仪 实时掌控全天动态

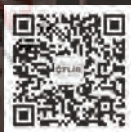
一款智能、经济实惠的状态监控/自动化产品

FLIR AX8可简单安装于配电柜和其它空间狭小的区域内，连续进行温度监控和热点检测，提高产品质量，对重要电气和机械设备出现的故障发出报警通知。适合工业产线，自动化改造以及OEM应用。

### AX8产品的优势：

- 支持多种视频类型—热视频、可见光视频和多波段动态视频
- 连续状态监控&自动化温度报警
- 行业标准接口—以太网/IP和Modbus TCP
- 多种视频流输出格式
- 外壳结构小巧、坚固耐用、安装简单

FLIR中国公司总部  
前视红外光电科技(上海)有限公司  
全国咨询热线: 400-683-1958  
邮箱: info@flir.cn



扫一扫，关注“菲力尔”官方微信

图片仅作参考之用，显示图像可能不代表该热像仪的实际分辨率。

司，也拥有他们自己的系统集成商合作伙伴。

“我们的很多分销商都是系统集成商，我们的很多系统集成商都是我们的客户，” Allied Vision 公司全球销售高级总监 Mike Troiano 说，“虽然没有两个应用是一样的，但是我们大概知道哪个公司能解决您的问题，因为这家公司拥有类似的应用经验。”

### A 限制

为军事应用开发图像项目的用户，还面临着国际武器贸易条例 (ITAR) 和出口管理条例 (EAR) 的限制。美国政府公布的这些规定，旨在控制国防产品的进出口。

“对于任何在美国开展业务的美国公司或个人，无论其业务是面向美国市场还是国外市场，ITAR 和商务部的规定对他们都是一样，” Coherent 公司的 Latimer 表示，“一般来说，为机器视觉系统制造和销售的产品是 COTS 物品，只有将它们运往受限制的地方时，才会受到控制。这部分业务最好是请专业的公司来管理；如果公司想参与这项业务，则需要谨慎清晰的决策。”

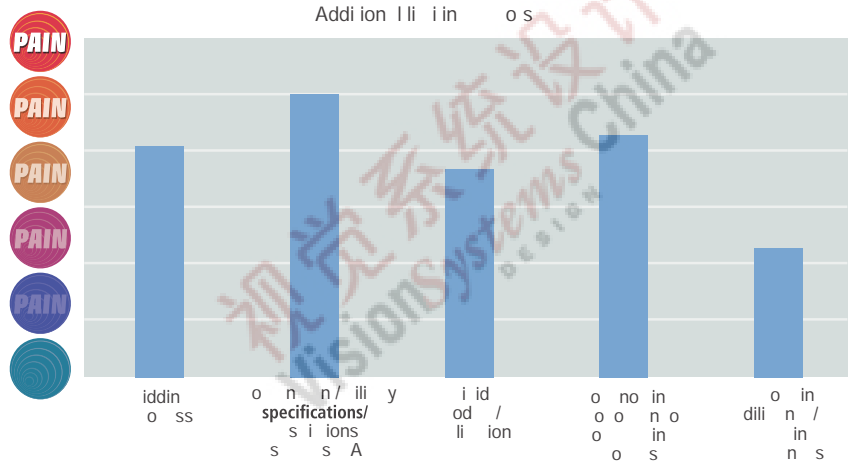


图5: 不知道向谁求助开发专门的系统、ITAR限制和高度专业化的项目要求，也是令开发者感到头疼的问题。

Intercon1 拥有很多要求 ITAR 和 / 或 AS 9100 的客户。“我们很幸运能够成为 Nortech Systems 公司的一部分，具备 ITAR 或 AS 9100 要求的机器视觉项目，都是通过 Nortech Systems 管理的。” Intercon1 公司的 Folkerling 说。

美国商务部在确定某产品是否需要出口许可证的一个关键因素是：该打算出口的商品是否具有一个特定的出口管制分类编号 (ECCN)。ECCN 编号由五个数字和字符组成，用在商业控制清单 (CCL) 中用于识别出口产品的军民两用性。

Allied Vision 公司的很多产品都

受“军民两用性”的限制。“解决这个问题的最好办法是找到一个潜在客户，以确定他们将在哪里部署该技术，并使用相关的 ECCN 编号为该客户提供支持。对客户而言，这通常足以确定该项目是否可行。” Allied Vision 公司的 Troiano 表示。

“我们接触的每件事大部分都受 ITAR 的限制，”美国 Sofradir EC 公司销售和业务开发副总裁 Chris Alicandro 表示，“我们公司有一位专门负责管理这个过程的出口监管官员，但是我们也实施自我监管。我们对此事非常认真。我们通过客户教育和销售渠道这两个方面进行监督。”

上接第23页

列基于 Intel T3100 双核 1.9 GHz 处理器，具有两个独立的 PoE 相机端口；MX40 集成了 Intel P8400 双核 2.26 GHz 处理器，具有四个独立的 PoE 端口；而 MX80 有 4 个 PoE 端口、1 个 Intel 2.1 GHz i7 四核处理器、16 路隔离数字输入，以及 16 路隔离数字输出 (见图 3)。

该处理器也用于 Teledyne DALSA 公司的 GEVA-3000 系列视觉

处理器中。GEVA-3000 系列有两种型号，支持 6 台 GigE 相机、双 Base Camera Link 相机或单一 Medium Camera Link 相机。在 GigE 版本中，相机由外部 I/O 模块进行触发和供电。它用于将 GEVA-3000 连接到该公司的 GigE Genie 相机产品，并提供 I/O 功能 (见图 4)。在为特定应用选择购买嵌入式视觉控制器时，开发者必须权衡成本、投入市场的时间、灵活性

和软件支持。

利用现成的 CPU 板、图像采集卡和 I/O 控制器，搭建嵌入式系统可能是最便宜的；但是可扩展的预配置系统，能够减少集成这些组件面临的许多系统集成任务。从现有的视觉厂商那里购买独立的系统，尽管可能更昂贵，但是由于供应商提供的许多机器视觉软件已在许多不同的应用中进行了测试，这将为开发者减少很多麻烦。