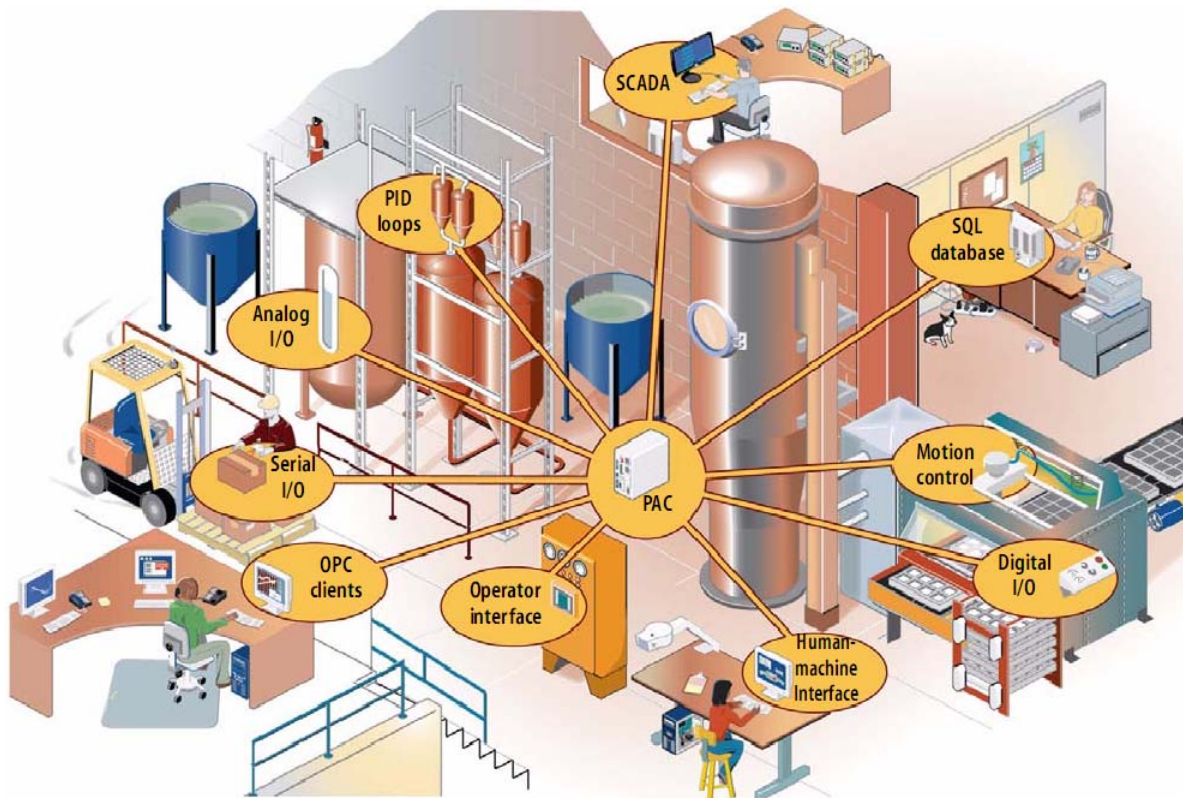


可编程自动化控制器在工业自动化上的应用



满足现代工业应用要求

目前的控制系统已很难满足现代化工业应用的复杂要求。例如，典型的控制系统能接收简单传感器和执行元件的信号，但对于很多现代化的应用，这仅仅是个开始。先进的控制特点、网络链接、设备互用、企业数据集成都是现代工业应用中所必须的功能。

这些功能要求远远超出了传统的、基于离散-逻辑控制的可编程控制器（PLC）所能提供的功能。多数的 PLC 都使用梯形图来编程，它起源于接线图，用于描述控制系统中简单的继电器和定时器的布置和连线。如果需要一些更高功能的应用，用梯形图则编程非常困难。例如，要用复杂的数学公式建立数学模型，完成复杂 PID 回路计算，以及浮点运算。要完成这些，PLC 必须用单独的并可以独立编程的硬件扩展卡。

Opto 22 上海代表处 021-58358247 surgeyu@opto22.com

www.opto22.com

1634C-090209

使 PLC 更像 PC

使 PLC 满足现代化的应用要求如网络链接、设备互用和企业数据集成等较有难度，这些功能类型更适合 PC 来实现。想要基于 PLC 的系统实现这些功能，必须用单独的处理器、网关或转换器、运行于独立 PC 的软件中间件以及企业系统级的专用软件进行综合系统集成。

使 PC 更像 PLC

另一方面，用于工业环境中的 PC 可以满足现代化工业应用中所提出的各项要求，特别是网络和数据通信方面的功能要求。

要想使 PLC 能实现类似 PC 的任务，或用 PC 实现 PLC 的任务，例如离散控制或过程控制，二者都需要扩充软件或硬件卡。例如，PC 使用的操作系统对于高性能的、确定性的工业应用来说，可能不是最好的；而附加的 I/O 扩充卡或专用的扩展卡可能要集成到 PC 操作系统中，才能提供高性能的、确定性的或接近确定性的操作。

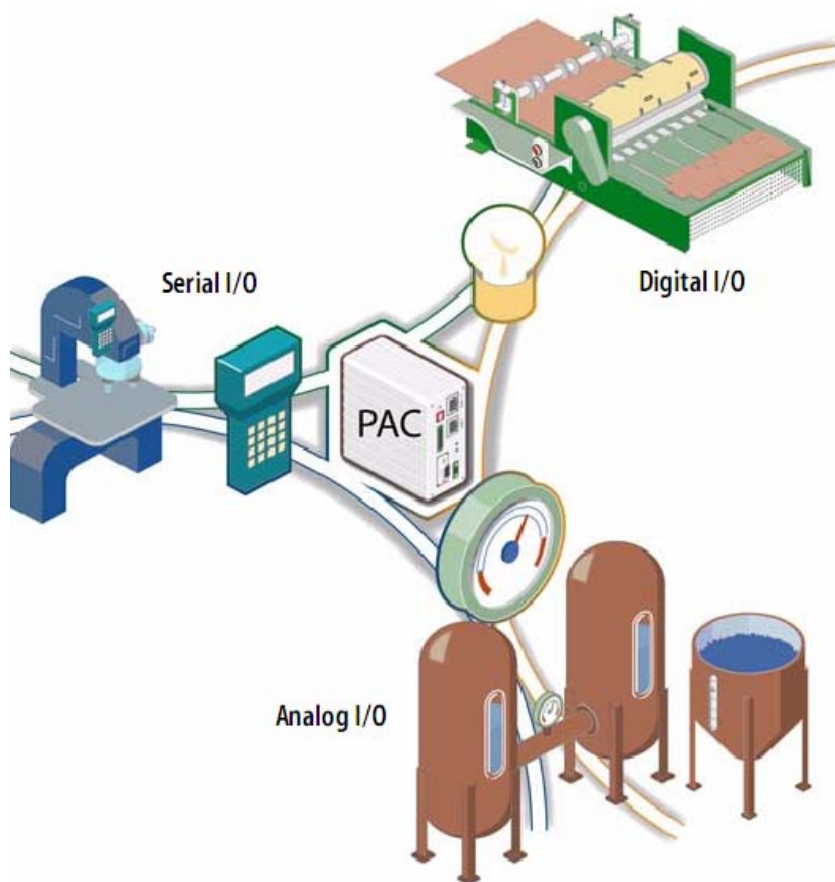
PAC 介绍

随着工业控制设备需求的增长，为了满足现代工业应用所提出的各项要求，自动化制造商已经作出了积极的反应。将 PLC 型的确定性控制与基于 PC 系统的灵活组态和企业集成功能结合，形成了一种新型的控制系统：可编程自动化控制器，即 PAC。

虽然以前也有将 PLC 和 PC 技术结合用于工业控制的尝试，但一般只通过之前说明的“扩展”方式来实现。其中，额外的中间件、处理器或两者都用于与一个或多个 PLC 相融合。然而，新型的 PAC 在其设计中内建了更多的功能。例如，执行更高级复杂计算、锁存、PID 回路、数据采集和远程以太网传输。基于 PLC 的控制系统要实现这些功能需要额外的、价格不菲硬件，而 PAC 却直接提供了这些功能。

PAC 以其模块化设计和制造，以及开放式结构的应用而著称，提供与其它设备和商业系统的扩展性及互联性。特别的，PAC 具有高效的处理能力和 I/O 扫描能力，可以通过多种方式同企业及商业系统集成。

PAC 是多功能的控制系统，可以同时监控数字信号、模拟信号以及串行 I/O 信号。



PAC 的特点

多数人都赞同工业分析师 ARC 咨询集团最初命名的“PAC”的概念。ARC 提出这个概念基于两个原因：帮助自动户硬件用户更好的定义他们的应用要求；给自动化硬件供应商提出一个概念，更加清楚地表达产品的功能。一般 PAC 都提供下列功能：

- 在一个平台上实现多种功能，包括逻辑、运动、驱动和处理控制
- 提供通用的多功能开发平台和单一的数据库，以满足多领域自动化系统设计和集成的需求
- 无缝集成的控制器硬件和软件
- 使用软件工具可以进行统一编程，设计控制程序，支持“流过”多个机器或单元的流程
- 使用开放的模块化架构以实现不同功能的自由组合和搭配，减少系统扩展升级时所需成本
- 支持事实上的工业以太网标准，可以与工厂的 MES\ERP 系统轻易集成
- 提供有效的处理和 I/O 扫描

Opto 22 上海代表处 021-58358247 surgeyu@opto22.com

www.opto22.com

开发和功能的优势

从 PAC 的定义可以看出 PAC 具备的特性----完成复杂的功能，系统软硬件的无缝集成提高了控制系统的性能。而要完成这些功能，PLC 需要额外的扩展卡才能完成。

编程时，集成的硬件和软件也是一个优势：用于 PAC 编程的集成开发环境（IDE）包括一个所有开发工具共享的标签名数据库。PAC 使用同一个软件包来满足现有的和未来的自动化要求，而不是使用来自不同供应商的多个软件包。

PAC 的另外一个优势是控制系统非常容易升级。可以替换模块化处理器，不需要拆除现有的处理器和执行器连线。

PAC 使用标准的网络技术和协议交换数据，例如以太网和 TCP/IP.

采用现代的网络和通讯技术，PAC 实时或接近实时的获取现场信息，使得收集到的数据更加精确实时，对于商业应用来说更加有利。

本白皮书中的术语

DAQ	数据采集
ERP	企业资源计划
HMI	人机界面
I/O	输入/输出
IDE	集成的开发环境
IP	internet 协议
OEE	操作的设备效率
OEM	原始设备制造商
OPC	过程控制中的对象链接和嵌入
PAC	可编程自动化控制器
PC	个人计算机
PID	比例-积分-微分
PLC	可编程逻辑控制器
PPP	点对点协议
PSTN	公共电话交换网络
RTU	远程终端单元

Opto 22 上海代表处 021-58358247 surgeyu@opto22.com

www.opto22.com

1634C-090209

SCADA 监测控制和数据采集

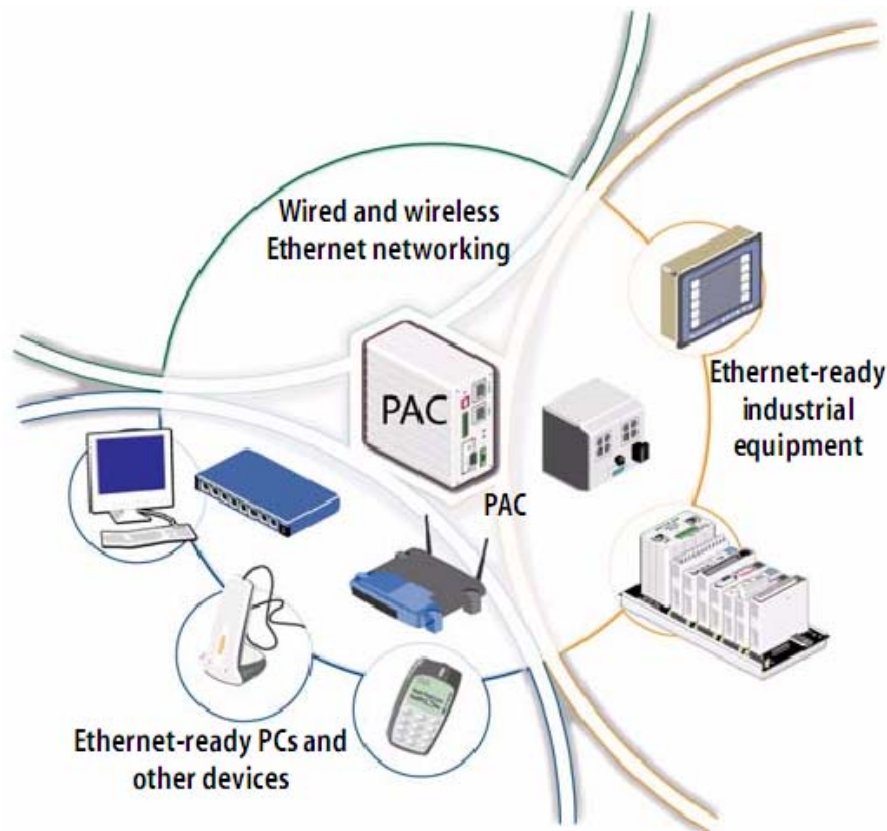
SCM 供应链管理

SNMP 简单网络管理协议

SQL 结构化查询语言

TCO 总体拥有成本

TCP 传输控制协议



经济上的优势

PAC 可以提供很多经济上的优势。控制系统总的费用比较低，因为硬件比较便宜，并且需要较少的研发和集成时间。比起将 PLC 扩展到相似性能，购买 PAC 要便宜得多。对于一个特定的自动化项目，其优势在资产回报率高、周期性花费少、总体拥有成本低。

并且还能提高资本的流动速度，在最初开发时仅需要购买当时需要模块，以后扩展根据需要可以随时添加，需要时再采购。这一切都是因为系统的模块化结构。

Opto 22 上海代表处 021-58358247 surgeyu@opto22.com

www.opto22.com

1634C-090209

PAC 在现代工业中的应用

让我们更深入的看一下 PAC 是怎样应用于现代工业的，使用第 1 页的工厂应用实例。

处理多种信号

第 1 页工厂实例中的 PAC 处于多域运行状态，同时监测和管理一条生产线，一个测试台、和运输活动。要做到这些，PAC 必须同时监控模拟量如温度和压力，数字开关状态量例如开关阀、开关和指示器以及来自物料跟踪和测试设备的串行数据。同时，PAC 与 OPC 服务器、操作员界面、和 SQL 数据库进行数据交换。同时处理这些任务，不需要额外的处理器、网关或中间设备，皆是 PAC 的优势所在。

支持标准通讯协议

在第 1 页的工厂实例中，PAC、操作员和办公室工作站、测试设备、生产线和过程传感器，执行元件及条形码阅读器都与厂房内遍布的标准 10/100 Mbps 以太网连接。在某些情况下，设备没有内置网络链接，比如温度传感器，都连到位于中间的 Ethernet-激发的 I/O 单元的 I/O 模块上，依次与 PAC 通讯。

使用以太网，PAC 与远程 I/O 模块的底板进行通讯，读/写模拟量、数字量和串行信号。网络也将 PAC 链接到 OPC server, 操作员界面、及 SQL 数据库。无线网也是网络的一部分，所以 PAC 也可以与移动式设备通讯，例如叉车及临时的操作员工作站。

PAC 可以控制、监测，并与这些不同的设备及系统交换数据，因为它们使用同样标准的网络技术和协议。实例包括有线的和无线的以太网、Internet 协议（IP）网络传输、OPC 及 SQL。在另外的控制条件下，可能会需要常用的协议例如 Modbus、EtherNet/IP、SNAP（简单网络管理协议）及通过 modem 的 PPP 协议。PAC 也具有满足这些不同的通讯要求的能力。

PAC 还同时处理控制、通讯、数据日志及其它任务。

与企业系统交换数据

在上述工厂实例中，PAC 与企业 SQL 数据库交换制造、生产和库存的实时数据，该数据库依次与多个关键的商业系统共享数据，包括企业资源计划（ERP）系统、操作的设备效率（OEE）系统以及供应链管理（SCM）系统。由于来自 FactoryFloor 的数据通过 PAC 及时、自动更新，所有的商业系统都能连续得到实时的、有价值的信息。

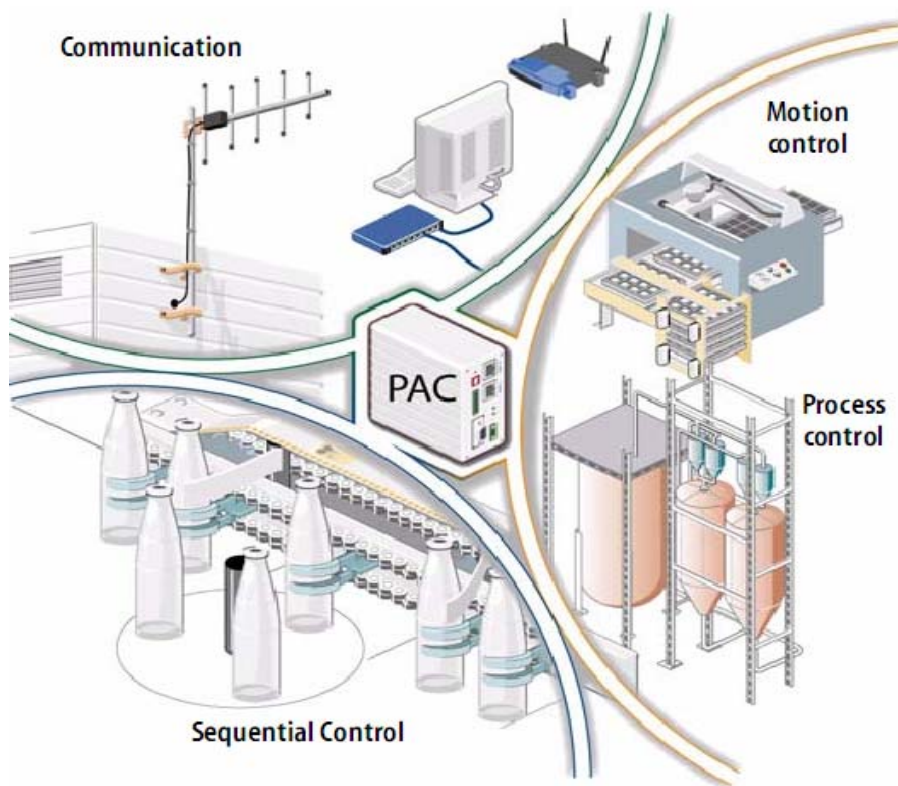
Opto 22 上海代表处 021-58358247 surgeyu@opto22.com

www.opto22.com

1634C-090209

RTU、数据采集、PAC

远程终端单元 (RTU) 是类似控制器的设备。几十年来, 典型的 RTU 用于作为监测控制和数



据采集 (SCADA) 网络的前端部分, 其中 RTU 向 SCADA 主机发送数据。RTU 也接收从 SCADA 主机到远程现场操作设备的信息。

RTU 和 PLC 比较

RTU 主要是现场用来监控、采集和控制远程分散的设备, 例如管线、井口、泵站或通讯设备。传统的 PLC 并不具备这些类型应用所需要的通讯能力。典型

情况下, PLC 也不能提供足够的强度来承受恶劣的环境条件, 以及多数 RTU 应用所需具有的灵活 I/O 配置能力。没有这些功能时, RTU 在开发时偏重于通讯能力, 能适用于恶劣的环境以及灵活的 I/O 组态控制单元。

然而, RTU 通讯能力通常早已过时, 因为它们是为专用无线电或专线网络而开发的。如今开放的、基于 IP 的有线的、无线的局域和广域网都更为灵活并且价格便宜。我们将现有的 RTU 进行更新或使用过时的 RTU 技术进行新的应用已没有很大的商业或技术意义。

相反, PAC 提供了优异的通讯能力、多种的 I/O 选项、广泛的温度和震动规范并且使用当前领先的通信标准, 这些特点使得 PAC 在现场非常适合替代遗留的 RTU, 特别是当较老的、专用的网络占用很高的维护费用或因磨损而遭废弃时。

Opto 22 上海代表处 021-58358247 surgeyu@opto22.com

www.opto22.com

1634C-090209

基于 PC 的数据采集

数据采集 (DAQ) 系统是基于 PC 的设备, 提供了快速的信号采集、基本的信号调节、数据存储以及有限的网络传输能力。多数的 DAQ 系统是基于 PC, 限制了它们在复杂的物理环境或远程位置的使用。因此多数的 DAQ 系统位于环境系统较好的实验室而不是现场的位置。

PAC 提供了多样的、灵活的信号感测、调节以及多种传输能力。使用 PAC 强大的处理器和大容量的存储器, 在发送到数据库或其他的应用程序之前, 获得的原始数据可以合计、校对、或者进行特别处理 (例如, 将原始数据转换成工程单位)。另外, 数据可以就地存储。因为 PAC 不是 PC, 并且不受 PC 的高价的限制, 它的可靠性配置可以用于现场。

选择 PAC

大量的工业自动化供应商现在提供 PAC 或类似 PAC 的产品。有些情况下, 产品其实更像 PLC, 另外一些情况下, 则更像工业 PC, 如之前所描述的, PAC 集成了这两种设备的特点, 设备过分强调 PLC 或 PC 的特点可能会, 也可能不会满足你的应用要求。

选择 PAC 控制系统

评价 PAC 或类似 PAC 的自动化控制器是否能满足您的要求, 在于控制器是否需要增加额外的处理器、网络界面或者中间件使其拥有更多类似 PLC 或 PC 的特点? 如果是这样, 看一下与列在第 2 页和第 3 页上与 PAC 特点更匹配的控制器的。

参考生产商的背景

对于任何产品, 有些生产商可能历史悠久。而很多的生产商最近才引进他们新的 PAC 或类似 PAC 的产品, 在产品本身进入主流多年之前, 只有极少的公司具有提供 PAC 产品功能的成功记录。但 Opto 22 早在多年以前就提供了具有 PAC 功能的产品。

PAC 及 Opto22

在 1990 年, ARC 咨询集团提出 PAC 概念之前的 11 年, Opto 22 首次将 PAC 类型的硬件设备引入市场, 产品是基于计算机的 Mystic 控制器。当前的 Opto 22 SNAP PAC 系统是建立在具有超过 15 年的经验以及数以千计的成功 Mystic 系统基础上的, 应用领域包括半导体处理、材料加工、自来水和污水处理、管线监控等等。

今天, Opto22 PAC 系统与来自其它生产商的 PAC 系统相比, 在于它经验更丰富、易于使用、形式多样、可伸缩性好、可靠性高。

Opto 22 上海代表处 021-58358247 surgeyu@opto22.com

www.opto22.com

结论

作为一个体积紧凑的控制器，PAC 提供了先进的控制特点、网络链接、设备互联以及企业数据集成特点，这是基于 PLC 或 PC 的自动化控制器所具有的。具有这些特点，PAC 已经变成了一个整体，满足现代工业自动化需要的新的多样化的需求。

关于 Opto22 SNAP PAC 产品

Opto22 的 SNAP PAC 系统是一种性能高、多域支持、基于以太网的工业自动化控制器，适用于自动化控制、远程监测及数据采集应用。SNAP PAC 尤其非常适合于 OEM（原始设备制造商）、系统集成商、以及过程控制、离散制造、或混合工业和应用的终端用户。SNAP PAC 与 PAC Project Basic 及 PAC Project Professional 软件紧密结合，全面提供编程、调试、人机界面（HMI）开发、OPC 和数据库链接等功能。

目前已经上市的两类类型的 SNAP PAC：SNAP PAC S 系列和 SNAP PAC R 系列

SNAP PAC S 系列

SNAP PAC S 系列控制器是独立的控制器适用于分布的控制系统应用，I/O 点数多或以太网络结构复杂。当前 PAC S 系列包括 SNAP-PAC-S1，具有 32 位多任务处理器，带浮点运算单元协处理器。32MB RAM，16MB 闪存，8MB 电池后备 RAM。SNAP-PAC-S1 提供两个独立的、自适应 10/100Mbps 的以太网接口。使用 PAC Project Professional，可以进行组态形成双以太网口的冗余以太网链路网段，也利用双网口进行网络分段，将控制网和监控网分开。系统包括一个 RS-485 口，用于 I/O 通讯或者与其它的 RS-485 设备通讯。两个 RS-232 口，其中之一提供握手控制信号，用于连到有线的或无线的调制解调器或其它的网络设备。另外支持点对点协议（PPP），通过串行的或者 PSTN（公共电话交换网络）线，构成 TCP/IP（传输控制协议/Internet 协议）网络。

Opto 22 SNAP PAC 控制器包括底板安装的 R 系列控制器及独立安装的 S 系列控制器，分别满足不同的应用要求。

SNAP PAC R 系列

SNAP PAC R 系列控制器是安装在 I/O 底板上的控制器，设计用于单元控制以及小于 128 点系统的点数。当前，PAC R 系列包括 SNAP-PAC-R1 和 SNAP-PAC-R2 控制器。每个底板安装的控制器都体积紧凑、价格便宜。SNAP-PAC-R1 和 SNAP-PAC-R2 各自具有两个独立的、自适应的 10/100Mbps 以太网接口，可以用于网络分段或以太网冗余链接，允许 PAC R 系列控制器扩展到较大的系统或者作为 PAC S 系列分布式系统的 I/O 单元。最后，SNAP-PAC-R1 和 SNAP-PAC-R2

Opto 22 上海代表处 021-58358247 surgeyu@opto22.com

www.opto22.com

1634C-090209

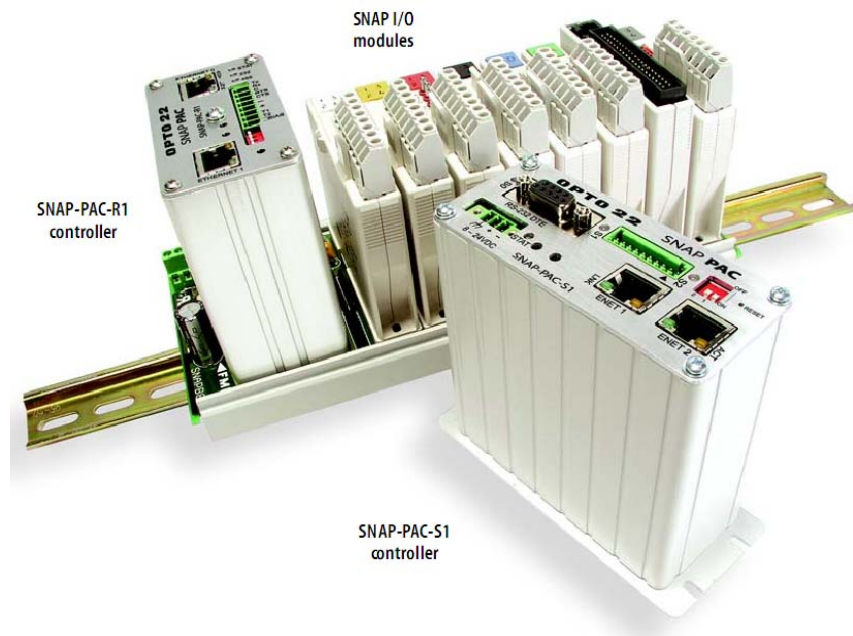
各自具有一个 32 位多任务处理器，带浮点协处理器。16MB RAM，8MB 闪存，以及 2MB 电池后备 RAM；一个 RS-232 口，带完全的握手控制信号。

集成的 ioProject 软件

PAC Project Basic 和 Professional 是专门设计用于 Opto22 最新发行的 SNAP PAC 系列控制器的集成软件开发包。所有的 SNAP PAC 出售时，PAC Project Basic 免费附带的，包括 PAC Control Basic（基于流程图的编程工具）以及 PAC Display Basic (HMI 开发和运行应用程序)。要得到更高级的应用，OPC、冗余链接、网络分段、或者原来的 Opto22 控制系统的升级，就要使用 PAC Project Professional，它提供更多的功能，包括 OPC 服务器和 Opto 22 FactoryFloor 程序导入转换。

关于 Opto 22

Opto 22 为自动化终端用户、OEM、以及信息技术和操作人员提供产品和服务。始建于 1974 年，目前有超过 10000 万 Opto 22 I/O 设备使用于全世界各个现场，公司在业内以勇于创新、质量可靠性而著称。Opto 22 产品通过全球网络的分销商、合作者及系统集成商进行销售。详情请致电 Opto 22 上海代表处 021-58358247 surgeyu@opto22.com www.opto22.com



Opto 22 上海代表处 021-58358247 surgeyu@opto22.com
www.opto22.com