



普通高等教育“十三五”规划教材

PUTONG GAODENG JIAOYU “13·5” GUIHUA JIAOCAI

大中型 PLC 实训教程

郭利霞 罗 妤 主编



冶金工业出版社
www.cnmp.com.cn

要 點 容 內



普通高等教育“十三五”规划教材

本书为“十三五”规划教材，由机械工业出版社出版，书号为978-7-302-47824-4。

大中型PLC实训教程

郭利霞 罗 好 主 编

黄 超 汤 毅 彭宇兴 副主编

本书为“十三五”规划教材，由机械工业出版社出版，书号为978-7-302-47824-4。

冶金工业出版社

2019

内 容 提 要

本书系统介绍了 GE 公司智能平台硬件系统、编程软件与指令系统、人机界面与 iFIX 组态和 GE 智能平台项目训练等内容。为了便于学习和教学,在书中安排了大量的实例;每章均附有适量的习题,便于读者学习和掌握本章的内容。

本书为高等院校本科电气工程及其自动化专业、检测技术及仪表等相关专业的教材,也可供电气、机电等领域的工程技术人员参考。

图书在版编目(CIP)数据

大中型 PLC 实训教程/郭利霞,罗好主编. —北京:冶金工业出版社,2019.2

普通高等教育“十三五”规划教材

ISBN 978-7-5024-7854-4

I. ①大… II. ①郭… ②罗… III. ①PLC 技术—高等学校—教材 IV. ①TM571.61

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2018)第 206558 号

出 版 人 谭学余

地 址 北京市东城区嵩祝院北巷 39 号 邮编 100009 电话 (010)64027926

网 址 www.cnmp.com.cn 电子信箱 yjcbbs@cnmp.com.cn

责任编辑 郭冬艳 美术编辑 吕欣童 版式设计 禹蕊

责任校对 郭惠兰 责任印制 牛晓波

ISBN 978-7-5024-7854-4

冶金工业出版社出版发行;各地新华书店经销;三河市双峰印刷装订有限公司印刷
2019 年 2 月第 1 版,2019 年 2 月第 1 次印刷

787mm×1092mm 1/16;12 印张;291 千字;183 页

35.00 元

冶金工业出版社 投稿电话 (010)64027932 投稿信箱 tougao@cnmp.com.cn

冶金工业出版社营销中心 电话 (010)64044283 传真 (010)64027893

冶金工业出版社天猫旗舰店 yjgycbs.tmall.com

(本书如有印装质量问题,本社营销中心负责退换)

前 言

“大中型 PLC 系统及应用”是普通高等院校电类专业最重要的专业课程之一。随着科学技术的不断发展,PLC 在机械制造、冶金、化工、电力、建筑、交通运输等领域的应用越来越广泛。PLC 源于电气控制,是在电子技术、计算机技术、自动控制技术和通信技术发展的基础上产生的一种新型工业自动控制装置,具有工作可靠、功能齐全、使用方便、经济合算等一系列优点,不仅可以用于开关控制、运动控制和过程控制,还可以用于联网通信。PLC 技术已成为现代工业控制的重要支柱之一。

本书立足于应用型本科教育的教学需求,从实际工程应用出发,以 GE 公司 RX3i 系列 PAC 为背景,遵循“结合工程实际,突出技术应用”的编写思想,精选教材内容,突出应用,培养能力,充分体现教材的科学性、实用性和可操作性。全书内容共分六章:第 1 章 GE PAC 控制系统的体系结构,主要介绍 PAC 的概念及 GE 公司 PAC 和 PLC 主要产品;第 2 章 GE PAC RX3i 系列硬件与组态,主要介绍 GE PAC RX3i 系列的硬件结构;第 3 章为 Proficy Machine Edition 编程软件的使用,主要介绍 Proficy Machine Edition 编程软件的使用方法;第 4 章为 GE PAC 的基本指令系统,主要介绍 GE PAC RX3i 系列的常用基本指令、功能指令的使用方法;第 5 章为 PAC 人机界面与 iFIX 组态,主要介绍 GE 智能平台 Quick Panel View/Control 与组态技术等;第 6 章为 GE PAC 基本训练项目。

本书由重庆科技学院郭利霞、罗好担任主编,黄超、汤毅、彭宇兴担任副主编,胡文金负责主审。重庆科技学院方志勇对本书的所有程序进行了实践论证。在此对所有对本书出版给予帮助和支持的同事、朋友

编 者

2018年4月

目 录

1 PAC 控制系统体系结构与工作原理	1
1.1 PAC 的特点和发展趋势	1
1.1.1 PAC 概念的提出	1
1.1.2 PAC 的特点	2
1.1.3 PAC 产品的技术性能	3
1.1.4 PAC 系统的关键技术	3
1.1.5 PAC 技术的发展趋势	4
1.2 GE 公司 PAC 和 PLC 产品概述	5
1.2.1 GE Fanuc 产品概况	5
1.2.2 PAC 和 PLC 概述	6
1.3 GE PAC Systems 系统构成	8
课后习题	9
2 GE RX3i 系列 PAC 硬件与组态	10
2.1 RX3i 系列 PAC 的系统构成	10
2.1.1 概述	10
2.1.2 PAC Systems RX3i 的背板（机架）	11
2.1.3 PAC Systems RX3i 的 CPU	12
2.1.4 PAC Systems RX3i 的电源	13
2.1.5 以太网接口模块	15
2.2 RX3i 系列 PAC 的信号模块	15
2.2.1 PAC Systems RX3i 的开关量输入模块	15
2.2.2 PAC Systems RX3i 的开关量输出模块	17
2.2.3 PAC Systems RX3i A/D 模块	21
2.2.4 PAC Systems RX3i D/A 模块	23
2.3 PAC 特殊功能模块	25
2.3.1 串行总线传输模块：IC695LRE001	25
2.3.2 PAC Systems RX3i 高速计数器模块	26
2.3.3 运动控制模块：DSM324i	28
课后习题	33

IV	
3	Proficy Machine Edition 编程软件的使用
3.1	Proficy Machine Edition 概述
3.2	Proficy Machine Edition 组件
3.3	Proficy Machine Edition 软件界面
3.3.1	工具窗口
3.3.2	浏览 (Navigator) 窗口
3.3.3	反馈信息 (Feedback Zone) 窗口
3.3.4	属性检查 (Inspector) 工具窗口
3.3.5	数据监视 (Data Watch) 工具窗口
3.3.6	工具箱 (Toolchest) 窗口
3.3.7	在线帮助 (Companion) 工具窗口
3.4	软件安装
3.5	工程管理
3.5.1	打开 VersaMax Nano/Micro PLC 工程
3.5.2	创建 VersaMax Nano/Micro PLC 工程
3.6	硬件配置
3.7	工业以太网通讯设置
3.8	输入梯形图程序
3.9	上传/下载
	课后习题
4	GE PAC 的指令系统
4.1	GE PAC 的编程语言与内部资源
4.1.1	GE PAC 系统的编程语言
4.1.2	PAC 指令系统概述
4.1.3	PAC 的内部资源
4.2	基本逻辑指令及应用
4.2.1	继电器触点指令
4.2.2	继电器线圈指令
4.2.3	继电器指令使用注意事项
4.2.4	定时器指令
4.2.5	计数器指令
4.2.6	定时器、计数器应用举例
4.3	数据处理指令及其应用
4.3.1	数据移动指令
4.3.2	数据转换指令
4.3.3	比较指令
4.3.4	位操作指令

4.3.5 数据处理指令应用举例	75
4.4 数学运算指令及应用	79
4.4.1 数学运算指令	79
4.4.2 逻辑运算指令	83
4.4.3 数学运算指令应用举例	84
4.5 控制指令及应用	85
4.5.1 结束指令 (END)	86
4.5.2 跳转与标号指令 (JUMP/LABEL)	86
4.5.3 子程序调用 (CALL)	88
4.5.4 程序控制类指令应用举例	91
课后习题	94
5 PAC 人机界面与 iFIX 组态	97
5.1 人机界面与组态软件介绍	97
5.1.1 人机界面与触摸屏	97
5.1.2 人机界面的组成	98
5.2 PAC 触摸屏的基本结构	98
5.3 触摸屏界面开发设计	100
5.3.1 配置 Quick Panel View/Control 的 IP 地址	100
5.3.2 编制控制程序	101
5.3.3 设计人机界面	103
5.4 iFix 组态软件	109
5.4.1 概述	109
5.4.2 系统配置	112
5.4.3 iFIX 工作台	116
5.4.4 iFIX 工作台配置	118
5.4.5 iFIX 与 PAC Systems RX3i 的通信	124
课后习题	130
6 GE PAC 基本训练项目	131
6.1 PME 软件配置及使用训练	131
6.2 训练任务	131
6.2.1 训练任务 1 新建项目	131
6.2.2 训练任务 2 硬件组态	133
6.2.3 训练任务 3 程序编写	136
6.2.4 训练任务 4 程序的下载	137
6.2.5 训练任务 5 备份、删除、恢复项目	141
6.3 项目训练	143
6.3.1 项目训练 1 十字路口交通灯控制	143

6.3.2	项目训练 2	舞台灯光控制	146
6.3.3	项目训练 3	洗衣机模拟控制	148
6.3.4	项目训练 4	轧钢机模拟控制	151
6.3.5	项目训练 5	机械手搬运模拟控制	155
6.3.6	项目训练 6	多种液体混合模拟控制	158
6.3.7	项目训练 7	加工中心自动刀库方向选择控制	164
课后习题			18
参考文献			183

1.1 PAC 的特点和发展趋势

1.1.1 PAC 概念的提出

在 PLC 被开发出来的几十年里, PLC 取代了传统的继电器, 一直占据着工业控制技术的主流地位。然而, 工程师们只需利用数字 I/O 和少量的模拟 I/O 以及简单的编程技巧就可开发出 80% 的工业应用。来自 ARC、联合开发公司 (VDC) 的专家估计: 77% 的 PLC 被用于小型应用 (低于 128 个 I/O 点); 72% 的 PLC I/O 是数字的; 80% 的 PLC 应用可利用 20 条的基本逻辑指令集来解决。

由于采用传统的工具可以解决 80% 的工业应用, 这样就强烈地需要有低成本简单的 PLC, 从而促进了低成本微型 PLC 的发展, 它带有用梯形图逻辑编程的数字 I/O, 但也在控制技术上造成了不连续性, 一方面, 80% 的应用需要使用简单的低成本控制器; 另一方面, 其他的 20% 的应用则超出了传统控制系统所能提供的功能。工程师在开发这些 20% 的应用时需要有更高的循环速率, 更高级的控制算法, 更多模拟功能, 以及能更好地和企业网络集成。

在 20 世纪 80、90 年代, 那些要开发“20% 应用”的工程师们已考虑在工业控制中使用 PC。PC 所提供的软件功能可以执行高级任务, 提供丰富的图形化编程和用户环境, 并且 PC 的 COTS 部件使控制工程师能把不断发展的技术用于其他应用: 这些技术包括浮点处理器, 高速 I/O 总线 (如 PCI 和以太网), 固定数据存储, 图形化软件开发工具, 而且 PC 还能提供无比的灵活性、高效的软件以及高级的低成本硬件。

然而, PC 还不是非常适用于控制应用。尽管许多工程师在集成高级功能时使用 PC (这些功能包括模拟控制和仿真、连接数据库、网络功能以及和第三方设备通信), 但是 PLC 仍然在控制领域中处于统治地位。基于 PC 控制的主要问题在于标准 PC 并不是为严格的工业环境而设计的。PC 主要面临以下三大问题:

(1) 稳定性。通常 PC 的通用操作系统不能提供用于控制足够的稳定性: 安装基于 PC 控制的设备会迫使处理系统崩溃和未预料到的重启。

(2) 可靠性。由于 PC 带有旋转的磁性硬盘和非工业性牢固的部件, 如电源。这使得它更容易出现故障。

(3) 不熟悉的编程环境。工厂操作人员需要具备在维护和排除故障时恢复系统的能力。使用梯形图逻辑, 他们可以手动迫使线圈恢复到理想状态, 并能快速修补受影响的代码以快速恢复系统。然而, PC 系统需要操作人员学习、掌握新的更高级的工具。

尽管某些工程师采用具有坚固硬件和专门操作系统的专用工业计算机, 但是由于 PC

可靠性方面的问题,绝大多数工程师还是避免在控制中使用 PC。此外,PC 中用于各种自动化任务的设备,如 I/O、通信或运动,可能需要不同的开发环境。

因此,那些要开发“20%应用”的工程师们要么使用一个 PLC 无法轻松实现系统所需的功能,要么采用既包含 PLC 又包含 PC 的混合系统,他们利用 PLC 来执行代码的控制部分,用 PC 来实现更高级的功能。因而现在许多工厂使用 PLC 和 PC 相结合的系统,利用系统中的 PC 进行数据记录,连接条码扫描仪,在数据库中插入信息,以及把数据发布到网上。采用这种方式建立系统的主要问题是该系统常常难以建立、排除故障和维护。系统工程师常常被要求结合来自多个厂商软硬件的工作所困扰,这是因为这些设备并不是为了能协同工作而设计的。

2001 年权威咨询机构 ARC Group 提出了可编程自动化控制器 (Programmable Automation Controller, PAC) 的概念,这种新的控制器是为解决“20%”的应用问题而设计的,它结合了 PLC 和 PC 两者的优点。PAC 具有更高性能的工业控制器,兼具 PLC 的可靠性、坚固性和 PC 的开放性、自定义电路的灵活性。这些特性融入单机解决方案,用户能够以更快的速度和更低的成本实现工业系统自动化的设计。

开发 PAC 的目的是为工控系统添加更高的测量和控制性能,它不会取代现有的 PLC 系统。PAC 的概念定义为:控制引擎的集中,涵盖 PLC 用户的多种需要,以及制造业厂商对信息的需求。PAC 包括 PLC 的主要功能和扩大的控制能力,以及 PC-based 控制中基于对象的、开放数据格式和网络连接等功能。PAC 概念一经推出,即得到了行业内众多厂商的产品响应,包括 GE、NI、ROCKWELL、倍福、研华等在内的众多知名厂商纷纷推出各自的 PAC 控制器。目前 PAC 产品已经被应用到冶金、化工、纺织、轨道交通、建筑、水处理、电路与能源、食品饮料和机器制造等诸多行业中。

1.1.2 PAC 的特点

从外形上来看,PAC 与传统的 PLC 非常相似,但究其实质,PAC 系统的性能却广泛得多。PAC 作为一种多功能的控制平台,用户可以根据系统的需要,组合和搭配相关的技术和产品。与其相反,PLC 是一种基于专有架构的产品,仅仅具备了制造商认为必要的性能。

PAC 与 PLC 最根本的区别在于它们的基础不同。PLC 性能依赖于专用硬件,应用程序的执行是依靠专用硬件芯片实现的,因硬件的非通用性会导致系统的功能前景和开放性受到限制。由于专用操作系统,其实时性、可靠性与功能都无法与通用实时操作系统相比,这样便导致了 PLC 整体性能的专用性和封闭性。

PAC 的性能是基于其轻便的控制引擎,标准、通用、开放的实时操作系统,嵌入式硬件系统设计,以及背板总线等实现的。

PLC 的用户应用程序执行是通过硬件实现的,而 PAC 设计了一个通用的、软件形式的控制引擎用于应用程序的执行。控制引擎位于实时操作系统与应用程序之间,引擎与硬件平台无关,可在不同平台的 PAC 系统间移植。因此,对于用户来说,同样的应用程序不需修改即可下载到不同 PAC 硬件系统中,用户只需根据系统功能需求和投资预算选择不同性能的 PAC 平台。这样,根据用户需求的迅速扩展和变化,用户系统和程序无需变化,即可无缝移植。

PAC 系统应该具备以下主要的特征和性能:

- (1) 提供通用发展平台和单一数据库,以满足多领域自动化系统设计和集成的需求。
- (2) 一个轻便的控制引擎,可以实现多领域的功能,包括逻辑控制、过程控制、运动控制和人机界面等。
- (3) 允许用户根据系统实施的要求在同一平台上运行多个不同功能的应用程序,并根据控制系统的设计要求,在各程序间进行系统资源的分配。
- (4) 采用开放的、模块化的硬件架构以实现不同功能的自由组合与搭配,减少系统升级带来的开销。
- (5) 支持 IEC - 61158 现场总线规范,可以实现基于现场总线的高度分散性的工厂自动化环境。
- (6) 支持事实上的工业以太网标准,可以与工厂的 EMS、ERP 系统轻易集成。
- (7) 使用既定的网络协议和程序语言标准来保障用户的投资及多供应商网络的数据交换。

1.1.3 PAC 产品的技术性能

(1) GE Fanuc 公司的 PACSystemsRX3i/7i, CPU 采用了 Pentium III 300/700MHz 处理器,操作系统为 Wind River 的 Vx Works, RX3i 为 VME64 总线, RX7i 为 Compact PCI 总线;

(2) NI 公司的 Compact Field Point 的 CPU 即将升级到 Pentium IV-M 2.5GHz 处理器,其特色在于整合了测试测量领域中应用非常广泛的开发平台 Lab View;

(3) Beckhoff 公司的 CX1000 的 CPU 为 Pentium MMX 266MHz 处理器;操作系统为 Windows CE .net 或 Embedded Windows XP;

(4) ICPDAS 泓格科技的 WinCon/LinCon 的 CPU 为 StrongARM 206MHz 处理器, WinCon 的操作系统为 Windows CE .net; LinCon 的操作系统为 Embedded Linux。

1.1.4 PAC 系统的关键技术

PAC 的产生受益于近年来在嵌入式系统领域的发展与进步。在硬件方面具有重要意义的是嵌入式硬件系统设计,其中具有代表意义的是 CPU 技术的发展、现场总线技术的发展和工业以太网的广泛应用。在软件方面则包括:嵌入式实时操作系统、软逻辑编程技术、嵌入式组态软件的发展等。试分别说明为:

(1) 遵循最新的高性能 CPU 在获得更高的处理能力的同时,其体积更小、功耗更低,从而在出众的计算能力以及工业用户最为关心的稳定性和可靠性方面获得平衡,使制造厂商有可能去选择通用的、标准的嵌入式系统结构进行设计,摆脱传统 PLC 因采用专有的硬件结构体系带来的局限,使系统具备更为丰富的功能前景和开放性。在现有面世的 PAC 系统中,被广泛采用的是低功耗、高性能的 SOC (System On Chip) 核心处理器。这里面既有采用 CISC 架构的 CPU,如 Mobile Pentium 系列 CPU,也有采用 RISC 架构的 CPU,如 ARM 系列、SHx 系列等,当然也有使用 MIPS CPU 的。综合比较而言,由于 RISC CPU 在应用于工业控制系统时所具备的综合优势,采用 RISC CPU 的系统占据了目前市场所供应的控制系统多数。

(2) 经过 14 年的纷争, IEC 的现场总线标准化组织经最后投票, 接纳了 8 种现场总线成为 IEC61158 现场总线标准。IEC61158 现场总线标准最终尘埃落定, 使工业控制在设备层和传感器层有了可以遵循的标准。但是由于这 8 种现场总线采用的通信协议完全不同, 因此, 要实现这些总线的兼容和互操作是十分困难的。其可能的出路是采用已经是通用的国际标准 Ethernet、TCP/IP 等协议, 并使其符合工业应用的要求, 而且这种方案最容易被广大用户、集成商、OEM 及制造商接受和欢迎。

(3) 通用的嵌入式实时操作系统获得了长足的发展, 并获得了广泛的应用。美国风河公司传统的 Vx Works、PSOS 操作系统在高端领域还是有很高的占有率; 另一引人注目的趋势是微软公司的 Windows CE 在推出 .net 版本以后, 有效地解决了硬实时的问题, 并以其低廉的价格和广泛的客户群获得了用户的青睐; 作为开放源码的代表, Linux 操作系统也推出了其嵌入式版本, 并以其在成本、开放性、安全性方面的优势, 获得一些特殊应用客户及中小制造商的欢迎。

(4) 符合 IEC-61131-3 标准的软逻辑编程语言的发展, 有效地整合了传统 PLC 在编程技术上的积累, 使广大的机电工程师可以在基于 PC 的系统上使用其熟悉的编程方式实现其控制逻辑。另外, 在 PAC 系统上, 工程师也可以使用高阶语言实现复杂的算法或通讯编程, 例如 EVC、VC#、JAVA 等。

(5) 在人机界面方面, 一些软逻辑开发工具均同时提供 HMI 开发套件, 例如 ISaGRAF、Micro Trace Mode、KW MultiProg 等。如果有更进一步的需求, 一些专业的 SCADA/HMI 软件厂商也提供针对嵌入式系统开发的套装软件, 例如组态王公司的嵌入版 KingView、Indusoft 等。

在可以预见, 对标准性、开放性、可互操作性、可移植性的要求将是用户至为关心的自动化产品的重要特征, 作为融汇了 IPC 和 PLC 的优点的 PAC 系统具有明显的优势。

1.1.5 PAC 技术的发展趋势

随着市场的需要, PAC 技术在未来的几年内将朝着以下几个方面发展:

(1) 设备规格的多样化。为了满足各种实际生产状况的需要, PAC 的规格将会呈现出多样化的发展趋势。在具体的生产环境中, 选择适合控制系统要求的 PAC, 有利于降低成本。

(2) 支持更多的控制功能。目前, PAC 已经将逻辑、运动、过程控制等高级功能集成到了单一的平台。而未来, PAC 将进一步融合更多的功能, 例如对于安全性的考虑, 批处理等等。当信息被越来越广泛地使用时, 其安全性将成为需要考虑的第一因素。

(3) 商业系统的集成。为了实现真正的实时性, 自动化设备供应商将在 PAC 内部继续创建商业系统的连接通道而不依赖于其他的连接设备。PAC 将内嵌制造执行系统 (MES) 的一些属性, 例如: 标准接口的建立, 它将有更好地解决控制层和管理层之间的连接问题。

(4) 简单的系统维护。PAC 将往更小型化更智能化的方向发展, 但同时它将拥有更出众的数据处理能力。其软件可以监控机器运转状况, 硬件可以完成复杂的自检工作。为了提高生产率、增加利润, 企业就必须及时有效地传递数据信息。PAC 的这种数据处理能力, 可以满足用户在任何时间通过任何形式 (如: E-mail, 网页) 对数据进行维护。

(5) 延长产品的生命周期。通过采用新技术来获得更高生产效率固然十分重要，但是新技术的使用是否会大幅增加成本和培训费也是厂家十分关注的问题。PAC 未来平台将仍然采用标准化的设计，其卖主可以继续使用原来的商业技术和以太网等标准，从而有效地降低了对成本的投入。

1.2 GE 公司 PAC 和 PLC 产品概述

1.2.1 GE Fanuc 产品概况

GE Fanuc 从事自动化产品的开发和生产已有数十年的历史。其产品包括在全世界已有数十万套安装业绩的 PLC 系统，包括 90-30、90-70、VersaMax 系列等。近年来，GE Fanuc 在世界上率先推出 PAC 系统，作为新一代控制系统，PAC 系统以其无与伦比的性能和先进性，引导着自动化产品的发展方向。

从紧凑经济的小型可编程逻辑控制器（PLC）到先进的可编程自动化控制器（PAC）和开放灵活的工业 PC，GE Fanuc 有各种各样现成的解决方案，满足确切的需求。并且这些灵活的自动化产品与单一的强大的软件组件集成在一起，该软件组件为所有的控制器、运动控制产品和操作员接口/ HMI 提供通用的工程开发环境，因此相关的知识和应用可无缝隙移植到新的控制系统上，可以从一个平台移植到另一个平台上，并且一代一代进行扩展。

GE Fanuc 的工控产品有：PAC Systems RX7i 控制器、PAC Systems RX3i 控制器、系列 90-70 PLC、系列 90-30 PLC、VersaMax I/O 和控制器、VersaMax Micro 和 Nano 控制器、QuickPanel Control、Proficy Machine Edition 编程软件等。GE Fanuc 的工控产品结构如图 1-1 所示。

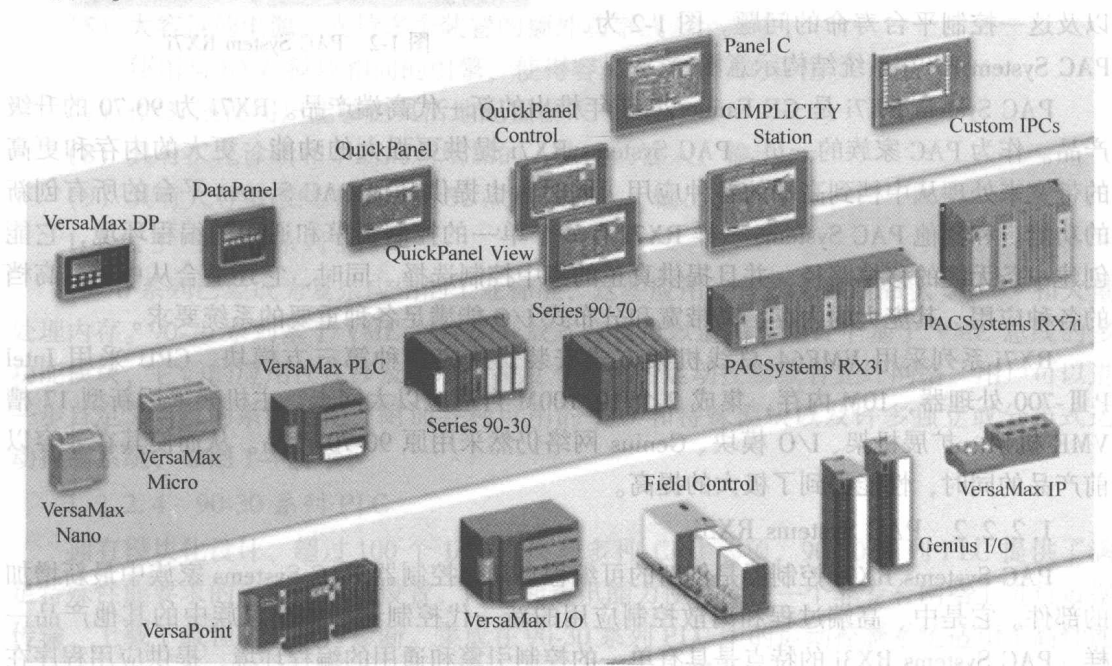


图 1-1 GE Fanuc 工控产品结构

1.2.2 PAC 和 PLC 概述

全新的 GE Fanuc PAC Systems 提供第一代可编程自动化控制系统 (PAC-Programmable Automation Controller) ——为多个硬件平台提供一个控制引擎和一个开发环境。

PAC Systems 提供比现有的 PLC 有着更强大的处理速度和通信速度以及编程的能力。它能应用到高速处理、数据存取和需大内存的应用中,如配方存储和数据登录。基于 VME 的 RX7i 和基于 PCI 的 RX3i 提供强大的 CPU 和高带宽背板总线,使得复杂编程能简便快速地执行。

PAC Systems 还为系列 90 PLC 提供工业领先的移植平台,用于系列 90 PLC 硬件和软件的移植。

PAC Systems 系列产品代表了在工业控制领域的革命,它们解决了业内一直存在的与工业和商业都有关的问题,即如何实现更高的产量和提供更开放的通讯方式。这一灵活的技术帮助用户全面提升整个自动化系统的性能,降低工程成本、大幅度减少有关短期和长期的系统升级问题以及这一控制平台寿命的问题。

1.2.2.1 PAC Systems RX7i

PAC Systems 系列产品代表了在控制工业领域的革命,它们解决了业内一直存在的与工业和商业都有关的问题,即如何实现更高的产量和提供更开放的通信方式。这一灵活的技术帮助用户全面提升整个自动化系统的性能,降低工程成本、大幅度减少有关短期和长期的系统升级问题以及这一控制平台寿命的问题。图 1-2 为 PAC System RX7i 系统结构示意图。

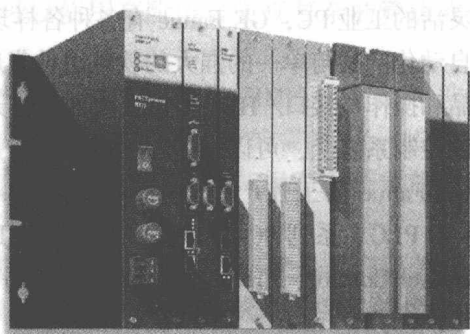


图 1-2 PAC System RX7i

PAC System RX7i 是 GE Fanuc 2003 年推出的新一代高端产品。RX7i 为 90-70 的升级产品。作为 PAC 家族的一员, PAC Systems RX7i 提供更强大的功能、更大的内存和更高的带宽来处理从中档到高端的各种应用。同时,也提供其他 PAC System 平台的所有创新的功能。和其他 PAC Systems 一样 RX7i 有一个单一的控制引擎和通用的编程环境,它能创建一条无缝的移植路径,并且提供真正的集中控制选择。同时,它还适合从中档到高档的各种应用,其庞大的内存、高带宽和分布式 I/O 能满足各种重要的系统要求。

RX7i 系列采用 VME64 总线机架方式安装,兼容多种第三方模块。CPU 采用 Intel P III-700 处理器,10M 内存,集成 2 个 10/100M 自适应以太网卡。主机架采用新型 17 槽 VME 机架。扩展机架、I/O 模块、Genius 网络仍然采用原 90-70 产品。从而使其在兼容以前产品的同时,性能得到了极大的提高。

1.2.2.2 PAC Systems RX3i

PAC Systems RX3i 控制器是创新的可编程自动化控制器 PAC Systems 家族中最新增加的部件。它是中、高端过程和离散控制应用的新一代控制器。如同家族中的其他产品一样, PAC Systems RX3i 的特点是具有单一的控制引擎和通用的编程环境,提供应用程序在多种硬件平台上的可移植性和真正的各种控制选择的交叉渗透。PAC Systems RX3i 在一个

紧凑的、节省成本的组件包中提供了高级的自动化功能。PAC Systems 的移植性的控制引擎在几种不同的平台上都有卓越的表现,使得初始设备制造商和最终用户在应用程序变化的情况下,能选择最适合他们需要的控制系统硬件。PAC System RX3i 系统结构示意图如图 1-3 所示。

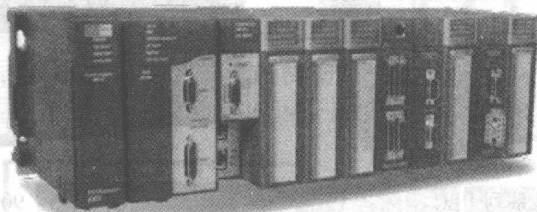


图 1-3 PAC Systems RX3i 控制器

PAC Systems RX3i 能统一过程控制系统,有了这个可编程自动化控制器解决方案,可以更灵活、更开放地升级或者转换。PAC Systems RX3i 价格并不昂贵、易于集成,为多平台的应用提供空前的自由度。在 Proficy Machine Edition 的开发软件环境中,它单一的控制引擎和通用的编程环境能整体上提升自动化水平。

PAC Systems RX3i 模块在一个小型的、低成本系统中提供了高级功能,它具有下列优点:

- (1) 把一个新型的高速底板 (PCI-27MHz) 结合到现成的 90-30 系列串行总线上。
- (2) 具有 Intel 300MHz CPU (与 RX7i 相同)。
- (3) 消除信息的瓶颈现象,获得快速通过量。
- (4) 支持新的 RX3i 和 90-30 系列输入输出模块。
- (5) 大容量的电源,支持多个装置的额外功率或多余要求。
- (6) 使用与 RX7i 模块相同的引擎,使得容易实现程序的移植。
- (7) RX3i 还使用户能够更灵活地配置输入/输出。
- (8) 具有扩充诊断和中断的新增加的、快速的输入、输出。
- (9) 具有大容量接线端子板的 32 点离散输入、输出。

1.2.2.3 90-70 系列 PLC

90-70 系列已经成为复杂应用的工业标准,这些应用往往要求系统带大量 I/O 和大量处理内存。90-70 系列基于 VME 总线的开放式背板可以适用于几百个基于 VME 总线的多功能模块,它们的应用往往涉及显示、高度专业化的运动控制或者光纤网络。用户可以进一步自定义自己的系统结构,附加各种可用的 I/O 和特殊模块以及许多独立或分布式运动控制系统,如图 1-4 所示。

1.2.2.4 90-30 系列 PLC

拥有模块化设计、超过 100 个 I/O 模块和多种 CPU 选项,90-30 系列 PLC 提供了满足特殊性能要求的多功能系统设置,网络和通讯能力使您能在一个非专有网络上进行数据传输、上载下载程序和执行诊断。集成在 90-30 系列 PLC 中的运动控制系统适用于高性能点到点应用,并且支持大量的电机类型和系统结构。其外形图如图 1-5 所示。

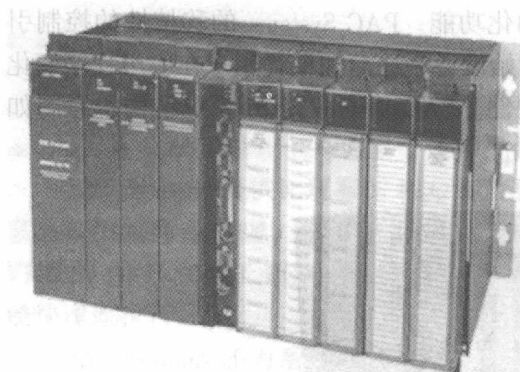


图 1-4 90-70 系列 PLC

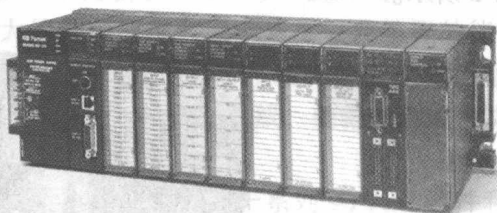


图 1-5 90-30 系列 PLC

1.2.2.5 VersaMax PLC

VersaMax 模块化可伸缩的结构,使它在—个小的结构中提供大的 PLC 功能。VersaMax 是一个创新控制器家族中的一员,它把—个强大的 CPU 与广泛的离散量、模拟量、混合和特殊的 I/O 模块、端子、电源模块以及连接到各个网络的通信模块组合在—起。其外形图如图 1-6 所示。

1.2.2.6 VersaMax Nano & Micro PLC

VersaMax Nano 和 Micro PLC 只有手掌大小,但是它功能强大并且经济。它提供了集成的一体化结构能节省面板空间。可以将其安装在一个 DIN 导轨或者—个面板上,简单的应用能提供快速的解决方案。其外形图如图 1-7 所示。

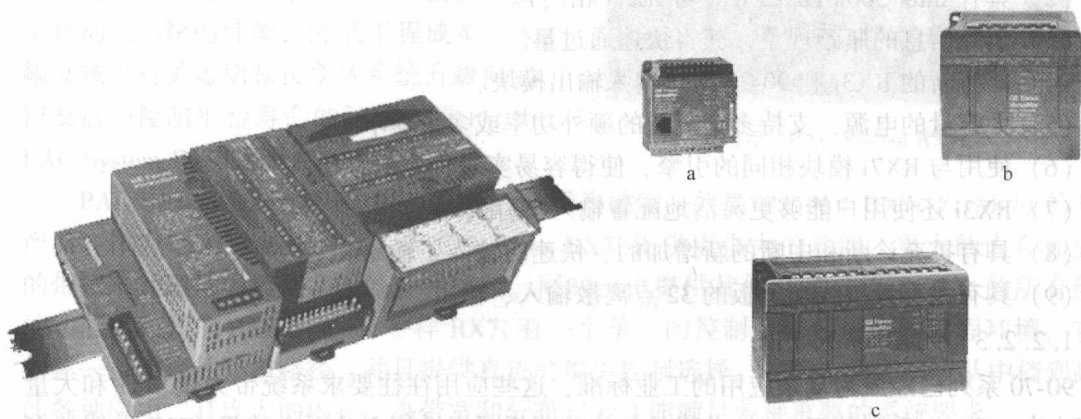


图 1-6 VersaMax PLC

图 1-7 VersaMax Nano & Micro PLC

a—VersaMax Nano; b—VersaMax Micro;
c—64 点 VersaMax Micro

1.3 GE PAC Systems 系统构成

GE 智能平台推出可扩展的高可用性自动化架构控制平台, PAC Systems 带有高可用性的 PROFINET 系统,广泛应用在电力、交通、水和污水处理、矿业以及石油和天然气等行业,能够为用户提供先进完善的自动化解决方案。目前,GE 控制器硬件家族有两大