

应用型本科 电气工程及其自动化专业“十三五”规划教材

组态软件 实用技术教程

刘忠超 张 燕 尉乔南 编著
翟天嵩 主审

- 内容新颖：新知识、新技术、新工艺
- 特色鲜明：突出“应用、实践、创新”
- 定位准确：面向工程技术型人才培养
- 质量上乘：应用型本科专家全力打造



西安电子科技大学出版社
<http://www.xduph.com>

应用型本科 电气工程及其自动化专业“十三五”规划教材

组态软件实用技术教程

刘忠超 张 燕 尉乔南 编著
翟天嵩 主审

西安电子科技大学出版社

内 容 简 介

本书由浅入深地介绍了 iFIX 组态软件的功能和使用方法,注重实例讲解,强调应用。全书共分为 7 章,分别介绍了组态软件的基础知识,iFIX 的配置及驱动器安装,画面的组态,数据库的使用,报警、调度及报表功能的使用等。书中重点讲解操作步骤,并配以图片,做到图文并茂,实用性强,便于读者阅读学习。

本书可作为高等院校自动化、电气工程及其自动化、检测技术及仪表、机电一体化等相关专业的本科生教材,也可作为组态软件自学教材或培训教材,以及从事工控应用开发工作的工程技术人员的参考书。

图书在版编目(CIP)数据

组态软件实用技术教程/刘忠超,张燕,尉乔南编著. —西安:西安电子科技大学出版社,2016.8
应用型本科电气工程及其自动化专业“十三五”规划素材
ISBN 978 - 7 - 5606 - 4134 - 8

I. ① 组… II. ① 刘… ② 张… ③ 尉… III. ① 软件开发—高等学校—教材 IV. ① TP311.52
中国版本图书馆 CIP 数据核字(2016)第 150917 号

策划编辑 陈 婷

责任编辑 陈 婷 王 静

出版发行 西安电子科技大学出版社(西安市太白南路 2 号)

电 话 (029)88242885 88201467 邮 编 710071

网 址 www.xduph.com

电子邮箱 xdupfb001@163.com

经 销 新华书店

印刷单位 陕西天意印务有限责任公司

版 次 2016 年 8 月第 1 版 2016 年 8 月第 1 次印刷

开 本 787 毫米×1092 毫米 1/16 印张 16.5

字 数 388 千字

印 数 1—3000 册

定 价 29.00 元

ISBN 978 - 5606 - 4134 - 8/TP

XDUP 4426001 - 1

* * * 如有印装问题可调换 * * *

本社图书封面为激光防伪覆膜,谨防盗版。

前 言

伴随着分布式控制系统的出现,组态软件走进工业自动化应用领域,并逐渐发展成为独立的自动化应用软件。它是自动化控制系统的重要组成部分。iFIX 是 GE 智能平台提供的自动化硬件和软件的解决方案,应用于生产操作过程可视化、数据采集和数据监控。

本书以 iFIX 为主要对象,从工程应用的角度出发,介绍组态软件的相关知识和应用技术。书中突出应用性和实践性,通过通俗易懂的语言和大量的实验案例以及真实的工程实例帮助读者将学习和实践融会贯通。全书共分为 7 章,第 1 章介绍了组态软件的相关基础知识;第 2 章主要介绍 iFIX 的配置以及驱动器的安装;第 3 章介绍了 iFIX 画面的设计和配置,重点介绍了动态画面的设计;第 4 章主要介绍了 iFIX 数据库的使用方法;第 5 章重点讲解了 iFIX 的报警、调度以及报表功能的使用;第 6 章通过具体的工程实例讲解了 iFIX 的工程应用技术;第 7 章给出了一些实验设计,可供教师参考选用。

本书由南阳理工学院刘忠超、张燕和尉乔南老师共同编著,其中,刘忠超、张燕任主编,尉乔南任副主编。张燕编写了第 1 章、第 6 章和第 7 章,刘忠超编写了第 2 章、第 3 章,尉乔南编写了第 4 章、第 5 章。刘忠超负责本书的结构和组织安排,并对全书进行了整理和统稿。

本书由南阳理工学院电子学院翟天嵩教授主审,在此表示衷心的感谢!

本书有相应的配套电子课件和相关素材,读者如果需要请发电子邮件 liuzhongchao2008@sina.com 联系索取。

由于编者水平有限,书中难免有疏漏和不足之处,恳请广大读者批评指正。

编 者

2016 年 3 月

目 录

第1章 组态软件概述	1
1.1 组态软件的产生与定义	1
1.1.1 组态软件的产生	1
1.1.2 组态软件的定义	3
1.2 组态软件的功能特点	4
1.2.1 组态软件的功能	4
1.2.2 组态软件的特点	4
1.2.3 组态软件的发展趋势	5
1.3 iFIX 组态软件介绍	5
1.3.1 iFIX 软件介绍	5
1.3.2 iFIX 节点	6
1.3.3 iFIX 结构	8
1.3.4 iFIX 数据流	9
1.4 iFIX 软件的安装	10
1.4.1 iFIX 软件安装	10
1.4.2 iFIX 演示系统	13
1.4.3 iFIX 工作台	15
1.4.4 工作台配置	17
1.4.5 iFIX 工程保存和备份	18
1.4.6 iFIX 帮助系统	22
1.5 iFIX 工程的建立	24
第2章 iFIX 软件系统配置及驱动配置	29
2.1 系统配置应用程序	29
2.2 iFIX 驱动器	38
2.2.1 驱动器种类	38
2.2.2 驱动器分类	39
2.2.3 仿真驱动程序	39
2.2.4 监视 I/O 驱动器	44
2.2.5 通用 GE9 驱动的安装设置	45
2.2.6 西门子 S7-300 PLC 编程及仿真软件	52
2.2.7 西门子 PLC 驱动配置	61
2.2.8 GE 智能平台编程软件 PME	72
第3章 iFIX 画面设计	86
3.1 iFIX 画面设计介绍	86
3.1.1 iFIX 画面设计介绍	86
3.1.2 iFIX 对象的添加	88
3.2 静态画面设计	90

3.2.1	iFIX 画面	90
3.2.2	画面处理	94
3.2.3	画面对象	97
3.2.4	画面对象功能的实现	101
3.3	动态画面设计	105
3.3.1	动态画面命令设计	105
3.3.2	动态画面 VBA 编程设计	116
第 4 章	iFIX 数据库及数据库标签	130
4.1	数据库简介	130
4.1.1	数据库管理器介绍	130
4.1.2	数据库标签介绍	133
4.2	数字量数据库标签	135
4.2.1	数字量输入标签	135
4.2.2	数字量输出标签	140
4.2.3	数字寄存器标签	141
4.3	模拟量数据库标签	142
4.3.1	模拟量输入标签	142
4.3.2	模拟量输出标签	145
4.3.3	模拟量寄存器标签	146
4.4	二级数据库标签	146
4.4.1	计算标签	146
4.4.2	事件操作标签	152
4.5	数据库的全局对象	158
4.5.1	全局变量	158
4.5.2	全局阈值表	163
第 5 章	iFIX 报警、调度和图表	166
5.1	iFIX 报警	166
5.1.1	报警和消息	166
5.1.2	报警条件和限值	166
5.1.3	配置报警	167
5.1.4	报警运行	171
5.2	iFIX 调度	175
5.2.1	基于时间调度	175
5.2.2	基于事件调度	180
5.2.3	调度配置	184
5.3	iFIX 实时数据趋势	186
5.4	iFIX 图表	189
5.4.1	图表实时数据显示	190
5.4.2	图表历史数据显示	191
5.4.3	历史文件存储	193
5.4.4	历史数据定义	193
5.4.5	历史数据采集	195

5.5 iFIX 报表	196
5.5.1 报表介绍	196
5.5.2 使用 Excel 创建报表	197
5.5.3 使用 Access 创建报表	199
5.5.4 使用 Crystal Reports 创建报表	203
第 6 章 应用实例	206
6.1 加工中心刀库捷径方向选择控制	206
6.1.1 任务要求	206
6.1.2 任务实现	207
6.1.3 触摸屏与 PAC 的通信控制	213
6.1.4 iFIX 与 PAC 的通信控制	219
6.1.5 设计问题解决	225
6.2 三层电梯控制	226
6.2.1 任务要求	226
6.2.2 任务实现	227
6.2.3 触摸屏与 PAC 的通信控制	236
第 7 章 课程实验	243
7.1 iFIX 软件的认识	243
7.2 iFIX 驱动安装与配置	243
7.3 iFIX 画面建立	244
7.4 iFIX 数据库建立	244
7.5 水塔水位仿真控制	246
7.6 指示灯的控制	249
7.7 四节传送带模拟控制	251
7.8 多种液体混合控制	253
参考文献	255

第1章 组态软件概述

组态软件, 又称组态监控系统软件, 是指数据采集与过程控制的专用软件, 也是指在自动控制系统监控层一级的软件平台和开发环境。这些软件实际上也是一种通过灵活的组态方式, 为用户提供快速构建工业自动控制系统监控功能的、通用层次的软件工具。组态软件广泛应用于机械、汽车、石油、化工、造纸、水处理以及过程控制等诸多领域。本章主要介绍了组态软件的概念、功能特点以及 iFIX 组态软件的结构和安装。

1.1 组态软件的产生与定义

1.1.1 组态软件的产生

20 世纪 40 年代, 大多数工业生产过程还处于手工操作状态, 人们主要凭经验、用手工方式去控制生产过程, 生产过程中的关键参数靠人工观察, 生产过程中的操作也靠人工去执行, 劳动生产率很低。

20 世纪 50 年代前后, 一些工厂、企业的生产过程实现了仪表化和局部自动化。那时, 生产过程中的关键参数普遍采用基地式仪表和部分单元组合仪表(多数为气动仪表)等进行显示。进入 20 世纪 60 年代, 随着工业生产和电子技术的不断发展, 人们开始大量采用气动、电动单元组合仪表甚至组装仪表, 对关键参数进行指示, 计算机控制系统开始应用于过程控制, 实现直接数字控制和设定值控制等。

20 世纪 70 年代, 随着计算机的开发、应用和普及, 对全厂或整个工艺流程的集中控制成为可能, 集散型控制系统(Distributed Control System, DCS)随即问世。集散型控制系统是把自动化技术、计算机技术、通信技术、故障诊断技术、冗余技术和图形显示技术融为一体的装置。“组态”的概念就是伴随着集散型控制系统的出现走进工业自动化应用领域, 并开始被广大的生产过程自动化技术人员所熟知的。

组态软件自 20 世纪 80 年代初期诞生至今已经有三十多年的发展历程。早期的组态软件大都运行在 DOS 环境下, 其特点是具有简单的人机界面、图库和绘图工具箱等基本功能, 图形界面的可视化功能不是很强大。随着微软 Windows 操作系统的发展和普及, Windows 下的组态软件成为主流。

目前, 世界上有不少专业厂商生产和提供各种组态软件产品, 市面上的软件产品种类繁多, 各有所长, 应根据实际工程需要加以选择。组态软件国产化的产品近年来比较出名的有组态王、世纪星、力控、MCGS、易控等, 国外主要产品有美国 Wonderware 公司的 InTouch、美国 GE Fanuc 智能设备公司的 iFIX、德国西门子公司的 Win CC 等。下面简单介绍几种典型的组态软件。

1. Win CC

Win CC(Windows Control Center, 视窗控制中心), 是德国西门子公司开发的一套完备的组态开发软件。Win CC 监控系统可以运行在 Windows 操作系统下, 使用方便, 具有生动友好的用户界面, 还能链接到别的 Windows 应用程序(如 Microsoft Excel 等)。Win CC 是一个开放的集成系统, 既可独立使用, 也可集成到复杂、广泛的自动控制系统中使用。其内嵌的 OPC 技术, 可对分布式系统进行组态。Win CC 对西门子的设备提供完善支持, 多数时候配套西门子硬件设备使用, 而在非西门子设备中使用量较少。

2. 力控

北京三维力控科技有限公司的力控(Force Control)组态软件是国内出现较早的组态软件之一, 具有一定的市场占有率。公司产品主要有力控通用版和电力版, 适用于不同领域, 并且功能丰富, 实用性和易用性都比较好。

3. 组态王

组态王(King View)软件是国内具有自主知识产权、市场占有率高、影响比较大的组态软件。该组态软件提供了资源管理器式的操作主界面, 使用方便, 操作灵活。组态王软件还提供了多种硬件驱动程序, 支持众多的硬件设备。其应用领域几乎囊括了大多数行业的工业控制, 已广泛应用于化工、电力、邮电通信、环保、水处理、冶金和食品等行业。

4. InTouch

美国 Wonderware 的 InTouch 软件是最早进入我国的组态软件, 销售额仅次于 iFIX。最新的 InTouch 7.0 版已经完全基于 32 位的 Windows 平台, 并且提供了 OPC 支持。InTouch 软件的图形功能比较丰富, 使用比较方便, 其 I/O 硬件驱动丰富, 工作稳定, 在国内市场也普遍受到欢迎。

5. iFIX

iFIX 是国内最成功的组态软件品牌, 销售额连续多年第一。其主要优势在于以下几点: 品牌知名度高, 已经在用户心中形成事实上的最好品牌; 系统稳定, 技术先进, 支持 VBA 脚本, 产品技术含量在所有组态软件中最高; 产品结构合理, 系统开放性强, 其 I/O 驱动直接支持 OPC 接口; 文档完备, 驱动丰富。但是其产品也有几个明显缺点: 产品价格偏高, 主要是国内的一些代理商负责市场销售, 技术支持和服务能力比较差。

表 1-1 列出了市场上的主要组态软件产品。

表 1-1 主要组态软件产品名称及产地

公司名称	产品名称	产 地
Wonderware	InTouch	美国
GE	FIX、iFIX	美国
Citect	Citect	澳大利亚
Rockwell	RSView32	美国
亚控	组态王	中国
三维力控科技	力控	中国
昆仑通态	MCGS	中国
杰控	FameView	中国

续表

公司名称	产品名称	产 地
紫金桥	Real	中国
世纪长秋	世纪星	中国
华富图灵开物	ControX	中国
九思易	INSPEC	中国
研华	Genie	中国台湾

1.1.2 组态软件的定义

组态软件是一种面向工业自动化的通用数据采集和监控软件,即 SCADA(Supervisory Control And Data Acquisition)软件,亦称人机界面或 HMI(Human Machine Interface)软件,在国内通常称为“组态软件”。

“组态”的含义是设置、配置,是指操作人员使用软件工具,根据用户需求及控制任务的要求,对计算机资源进行组合以达到应用的目的。组态过程可以看做是配置用户应用软件的过程,在这个过程中,软件提供了各种“零部件”模块供用户选择,采用非编程的“搭积木”操作方式,通过参数填写、图形连接和文件生成等方法,组合各功能模块,构成用户应用软件。控制工程师可以在不必了解计算机的硬件和程序的情况下,把主要精力放在控制对象和算法上,而不是形形色色的通信协议和复杂的图形处理上。有时也称此“组态”过程为“二次开发”,组态软件就称为“二次开发平台”。

组态软件能够实现对自动化过程和装备的监视和控制。它能从自动化过程和装备中采集各种信息,并将信息以图形等易于理解的方式显示,还可以将重要的信息以各种手段发送给相关人员,对信息执行必要的分析处理和存储,发出控制指令等。

组态软件既可以完成对小型自动化设备的集中监控,也能由互相联网的多台计算机完成复杂的大型分布式监控,还可以和工厂的管理信息有机整合起来,实现工厂的综合自动化和信息化。

组态软件从总体结构上看一般由系统开发环境(组态环境)和系统运行环境两大部分组成。系统开发环境和系统运行环境之间的联系纽带是实时数据库,三者之间的关系如图 1-1 所示。

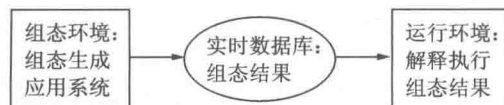


图 1-1 系统组态环境、运行环境和实时数据库的关系示意图

系统开发环境是自动化工程师为实施其控制方案,在组态软件的支持下进行应用系统的生成工作所必须依赖的工作环境。设计师在这个环境下通过建立一系列用户数据文件,生成最终的图形目标应用系统,供系统运行环境运行时使用。系统开发环境由若干个组态程序组成,比如图形界面组态程序、实时数据库组态程序等。

系统运行环境是将目标应用程序装入计算机内存并投入实时运行时使用的,直接针对的是现场操作。系统运行环境由若干个运行程序组成,比如图形界面运行程序、实时数据

库运行程序等。

1.2 组态软件的功能特点

1.2.1 组态软件的功能

作为通用的监控软件,所有的组态软件都能提供对工业自动化系统进行监视、控制、管理和集成等一系列的功能,同时也为用户实现这些功能的组态过程提供了丰富和易于使用的手段和工具。利用组态软件,可以完成的常见功能有:

(1) 读、写不同类型的 PLC、仪表、智能模块和板卡,采集工业现场的各种信号,对工业现场进行监视和控制。

(2) 以图形和动画等直观的方式呈现工业现场信息。

(3) 将控制系统中的紧急工况(如报警等)及时通知相关人员,使之及时掌控自动化系统的运行状况。

(4) 对工业现场的数据进行逻辑运算和数字运算等处理,并将结果返回给控制系统。

(5) 对从控制系统得到的以及自身产生的数据进行记录和存储。

(6) 将工程运行的状况、实时数据、历史数据、警告和外部数据库中的数据以及统计运算结果制作成报表,供运行和管理人员参考。

(7) 提供多种手段让用户编写自己需要的特定功能,并将其与组态软件集成为一个整体去运行。大部分组态软件通过 C 脚本、VBS 脚本等来完成此功能。

(8) 为其他应用软件提供数据,也可以接收数据,从而将不同的系统关联和整合在一起。

(9) 多个组态软件之间可以互相联系,提供客户端和服务器架构,通过网络实现分布式监控和复杂的大系统监控。

(10) 将控制系统中的实时信息送入管理信息系统;也可以反之,即接收来自管理系统的管理数据,根据需要干预生产现场或过程。

(11) 对工程的运行实现安全级别、用户级别的管理设置。

(12) 开发面向国际市场的、能适应多种语言界面的监控系统,实现工程在不同语言之间的自由灵活切换,是机电自动化和系统工程服务走向国际市场的有力武器。

(13) 通过因特网发布监控系统的数据,实现远程监控。

1.2.2 组态软件的特点

组态软件是数据采集与过程控制的专用软件,是自动控制系统监控层一级的软件平台和开发环境,能以灵活多样的组态方式(而不是编程方式)提供良好的用户开发界面,其预设的各种软件模块可以非常容易地实现和完成监控层的各项功能,并能同时支持各种硬件厂家的计算机和 I/O 产品。组态软件与工控计算机和网络系统结合,可向控制层和管理层提供软、硬件的全部接口,进行系统集成。概括起来,组态软件主要有如下特点:

(1) 延续性和可扩充性。当现场(包括硬件设备或系统结构)或用户需求发生改变时,用通用组态软件开发的应用程序不需作很多修改即可方便地完成软件的更新和升级。

(2) 封装性(易学易用)。通用组态软件所能完成的功能都用一种方便用户使用的方法

包装起来,用户不需掌握太多的编程语言技术(甚至不需要编程技术),就能很好地完成一个复杂工程所要求的所有功能。

(3) 通用性。每个用户根据工程实际情况,利用通用组态软件提供的底层设备(PLC、智能仪表、智能模块、板卡、变频器等)的 I/O 驱动器、开放式的数据库和画面制作工具,就能完成一个具有动画效果、实时数据处理、历史数据和曲线并存、具有多媒体功能和网络功能的工程,不受行业限制。

(4) 实时多任务。组态软件开发的项目中,数据采集与输出、数据处理与算法实现、图形显示及人机对话、实时数据的存储和检索管理、实时通信等多个任务可在同一台计算机上同时运行。

组态控制技术是计算机控制技术发展的结果,采用组态控制技术的计算机控制系统最大的特点是从硬件到软件开发都具有组态性,因此提高了系统的可靠性和开发速率,降低了开发难度,而且组态软件的可视性和图形化管理功能也为生产管理与维护提供了方便。

1.2.3 组态软件的发展趋势

随着信息技术的不断发展和控制系统要求的不断提高,组态软件的发展也向着更高层次和更广范围发展,其发展趋势表现在以下三个方面:

(1) 集成化、定制化。从软件规模上看,现有的大多数监控组态软件的代码规模超过 100 万行,已经不属于小型软件的范畴了。从其功能来看,数据的加工与处理、数据管理、统计分析等功能越来越强。监控组态软件作为通用软件平台,具有很大的使用灵活性,但实际上很多用户需要“傻瓜”式的应用软件,即只需要很少的定制工作量即可完成工程应用。为了既照顾“通用”又兼顾“专用”,监控组态软件拓展了大量的组件,用于完成特定的功能,如批次管理、事故追忆、温控曲线、协议转发组件、ODBCRouter、ADO 曲线、专家报表、万能报表组件、事件管理、GPRS 透明传输组件等。

(2) 功能向上、向下延伸。组态软件处于监控系统的中间位置,向上、向下均具有比较完整的接口,因此对上、下应用系统的渗透也是组态软件的一种发展趋势。向上具体表现为其管理功能日渐强大,在实时数据库及其管理系统的配合下,具有部分 MIS、MES 或调度功能,尤以报警管理与检索、历史数据检索、操作日志管理、复杂报表等功能较为常见。向下具体表现为日益具备网络管理(或节点管理)功能、软 PLC 与嵌入式控制功能,以及同时具备 OPC Server 和 OPC Client 等功能。

(3) 监控、管理范围及应用领域扩大。只要同时涉及实时数据通信(无论是双向还是单向)、实时动态图形界面显示、必要的数据处理、历史数据存储及显示,就存在对组态软件的潜在需求。

1.3 iFIX 组态软件介绍

1.3.1 iFIX 软件介绍

iFIX 是一套工业自动化软件,它将为用户提供一个“进入生产过程的窗口”,即提供实时数据给操作人员以及软件应用。iFIX 的前身是 FIX,是 Intellution 公司的起家软件,其

全称是 Fully-Integrated Control System(全集成控制系统)。这里的“X”其实没有什么意义，只是为了凑成一个响亮好念的名字。1984 年在德克萨斯州休斯敦的 ISA 展览中，在自动扶梯下的一个 10 英尺×10 英尺的展台里，Intellution 公司总裁 Steve Rubin 和他的两个工程师 Al Chisholm 和 Jim Welch 这样介绍 FIX：全集成控制系统，世界上第一个可配置的基于 PC 的 HMI / SCADA 软件程序。

FIX 6. x 软件提供工控人员熟悉的概念和操作界面，并提供完备的驱动程序(需单独购买)。Intellution 将自己最新的产品系列命名为 iFIX。在 iFIX 中，Intellution 提供了强大的组态功能，但新版本与以往的 6. x 版本并不完全兼容，其中，原有的 Script 语言改为 VBA(Visual Basic for Application)，并且在内部集成了微软的 VBA 开发环境。遗憾的是，Intellution 并没有提供 6.1 版脚本语言到 VBA 的转换工具。在 iFIX 中，Intellution 的产品与 Microsoft 的操作系统、网络进行了紧密的集成。Intellution 也是 OPC(OLE for Process Control)组织的发起成员之一。iFIX 的 OPC 组件和驱动程序同样需要单独购买。表 1-2 给出了 iFIX 的各种版本信息。

表 1-2 iFIX 的各种版本

版本号	支持语言	支持操作系统
iFIX 1.0	英文版	Win NT
iFIX 2.1	英文版	Win NT
iFIX 2.2	英文版	Win NT
iFIX 2.5	英文版	Win NT /2000
iFIX 2.6	英文/中文版	Win NT /2000
iFIX 3.0	英文/中文版	Win NT /2000/XP
iFIX 3.5	英文/中文版	Win NT /2000/XP/2003
iFIX 4.0	英文/中文版	Win 2000/XP/2003
iFIX 4.5	英文/中文版	Win 2000/XP /2003/2008/Vista
iFIX 5.0	英文/中文版	Win 2000/XP/2003/2008/Vista/7
iFIX 5.1	英文/中文版	Win 2000/XP/2003/2008/Vista/7
iFIX 5.1VOW	英文/中文版	Win 7 64 位系统
iFIX 5.5	英文/中文版	Win 8 64 位系统
FIX 7.0C 中文版	中文版	Win 98/NT/2000
FIX 7.0 英文版	英文版	Win 98/NT/2000

1.3.2 iFIX 节点

iFIX 分为数据采集和数据管理两大类。数据采集部分通过 I/O 驱动程序和 I/O 设备接口与工厂的 I/O 设备直接通信，获取数据；数据管理部分可处理、使用所取数据，数据管理包括很多方面，比如过程监视(图形显示)、监视控制、报警、报表、数据存档等。

一台运行 iFIX 软件的计算机称为一个节点(Node)，节点按功能划分为 SCADA 服务器、iClient 客户端(VIEW 或 HMI 节点)、HMI Pak；按区域分，可分为独立节点(与网络

中其他节点不进行通信的节点)、本地节点(控制、反映本地工作状况的节点)、远程节点(在一个分布式系统中,不同于本地节点的节点)。图 1-2 给出了一个节点分布式配置示意图。

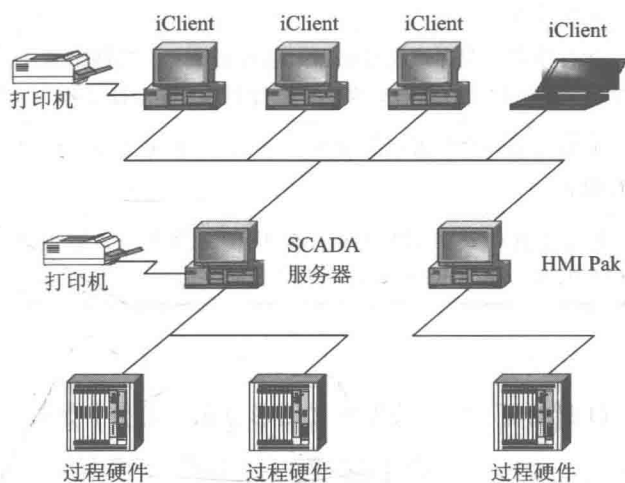


图 1-2 分布式节点配置示意图

从过程硬件获取数据的节点称为 SCADA 服务器。SCADA(Supervisory Control And Data Acquisition)实现监视控制和数据采集,通过 I/O 驱动软件和过程硬件进行通信,建立并维护过程数据库。具有数据采集和网络管理功能,而无图形显示功能的节点称为盲 SCADA 服务器(Blind SCADA)。iClient 是不具有 SCADA 功能的节点,iClient 不直接与过程硬件通信,该节点从 SCADA 节点获取数据,可以显示图形、历史数据及执行报表,这类节点有时称为 VIEW 或者 HMI(Human/Machine Interface)节点。同时具有 SCADA 和 iClient 功能的节点称为 HMI Park,该节点通过 I/O 驱动软件和过程硬件进行通信,并显示图形、历史数据及执行报表,也可通过网络从其他 SCADA 节点获取数据。

其他节点类型包括只读节点和运行节点。只读节点指不允许修改显示画面或过程数据库,也不允许修改过程设定值或报警确认的一类节点。运行节点指不允许修改显示画面或过程数据库,必须预先安装所有配置文件,不一定为只读方式。与之相对应的节点常常被称为开发节点。

表 1-3 给出了 iFIX 中的几种节点类型。

表 1-3 iFIX 节点类型

远程和本地节点	在分布式 iFIX 系统中,本地节点指所在的当前正在工作的节点,远程节点指任何一个想与之通信连接的节点
独立节点	在集中式的 iFIX SCADA 系统中,独立节点指能够独立完成所有 iFIX 功能的节点。独立节点不能与其他节点联网
SCADA 服务器	SCADA 服务器或 SCADA 节点运行 iFIX 的数据采集和管理组件。通常,SCADA 节点用于车间级数据采集,直接连接过程硬件

续表

盲 SCADA 服务器	盲 SCADA 服务器或盲 SCADA 节点是没有图形显示功能的 SCADA 节点，该节点只完成数据采集和网络管理功能，使系统降低了对用于图形显示的计算机资源的需求
运行节点	运行节点不允许修改显示画面和过程数据。这些节点上安装了预先配置好的文件，能监控生产过程，改变生产过程的设定，以及确认报警
iClient	iClient 节点是最常用的节点，用于显示来自 iFIX 的实时画面、归档数据和运行报表
iClient 只读节点	除了不能向 iFIX 过程数据库或 OPC 服务器写入数据之外，只读的 iClient 与标准的客户端(iClient)具有同样的功能

1.3.3 iFIX 结构

iFIX 结构包括 I/O 驱动器、过程数据库和图形显示三部分，如图 1-3 所示。

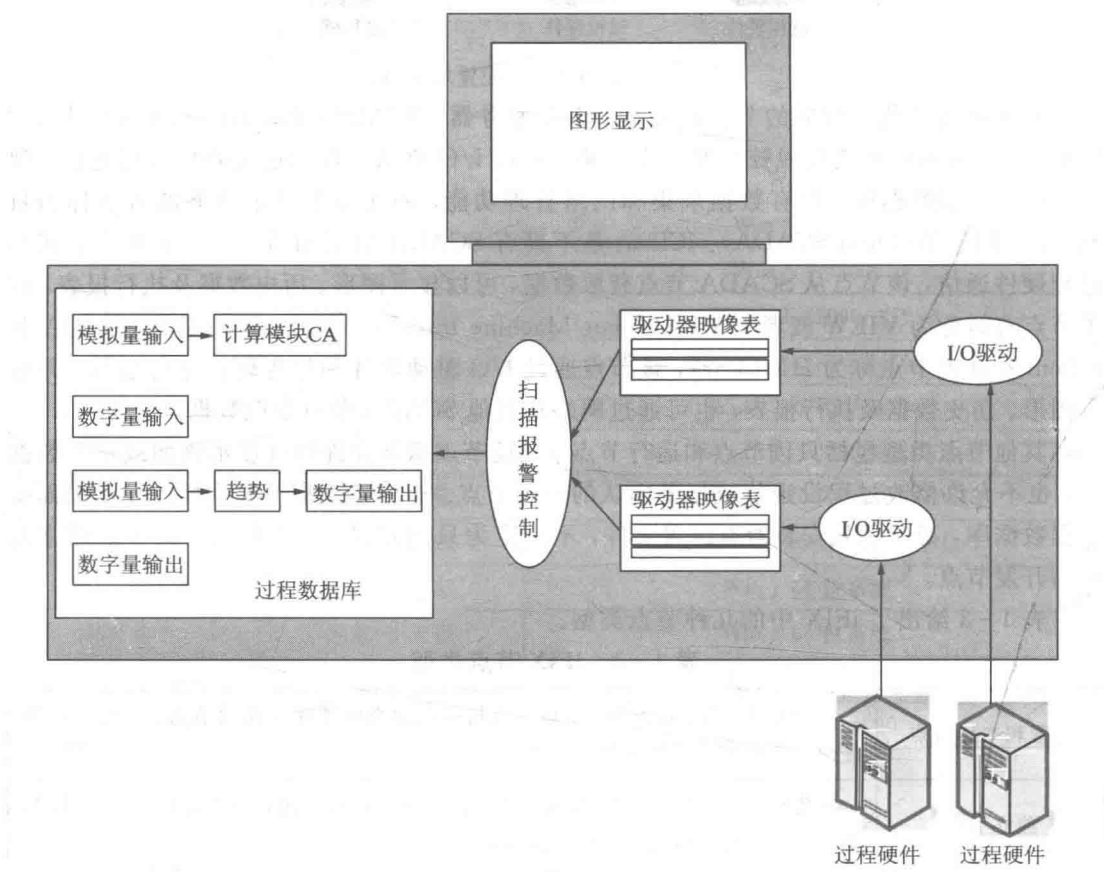


图 1-3 iFIX 基本结构图

1. I/O 驱动器

iFIX 和外部设备(如 PLC、仪表等)之间的接口称为 I/O 驱动器。I/O 驱动器是计算机与外部设备之间进行通信的基础，每一个 I/O 驱动器支持指定的硬件。I/O 驱动器功能主

要从 I/O 设备中读(写)数据(称为轮询, Polling), 将数据传送至驱动器映像表(Driver Image Table, DIT), 或者从驱动器映像表中获得数据。驱动器映像表是 SCADA 服务器内存中存储 I/O 驱动器轮询记录数据的内存区域。

2. 过程数据库(Process Database, PDB)

过程数据库又称实时数据库, 用于实现数据存储、数据报警等。在自动化生产过程中, iFIX 软件从 PLC、DCS、简单 I/O 等硬件设备的寄存器中获取数据, 获取的这些数据称为过程数据。PDB 将从各个不同设备中读取的数据集中, 按照数据类型分类存储, 同时监视数据值, 超出合理范围时即刻报警。过程数据库记录了外部设备实时运行状态, 可以通过画面编辑和画面运行显示现场的实时数据。

3. 图形显示

图形对象实时、动态地显示过程数据库中的数据。图形对象包括图表、字母和数字表示的数据、图形动画等, 可以显示报警信息、数据库信息和某标签的特殊信息。

1.3.4 iFIX 数据流

iFIX 的核心是数据流, 数据流可以双向传递。I/O 驱动器从过程硬件的寄存器中读取数据, 并将该数据传入驱动器映像表 DIT; SAC 扫描 DIT 并从 DIT 中读取数据, 该数据又被传入过程数据库 PDB; 图形显示中的对象显示从 PDB 获得的数据。当然数据也可逆向写入过程硬件, 反顺序执行上述过程, 即数据从图形显示送入 PDB, 再传送到 DIT, I/O 驱动器从 DIT 中取数, 然后再写入硬件寄存器中。图 1-4 所示为数据流示意图。

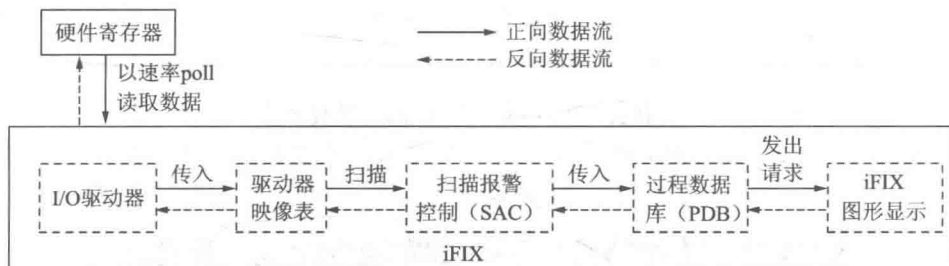


图 1-4 iFIX 数据流示意图

为了在图形显示中显示过程数据中的数据, 必须给数据源标识命名, 即进行数据信息标识。信息标识由四部分组成, 其数据源句法为 SERVER. NODE. TAG. FIELD。其中, SERVER 为 OPC 数据服务器的名称; NODE 为数据库所在的节点名; TAG 为数据库中的标签名称; FIELD 为标签的特殊参数信息(域名)。例如, FIX32. SCADA1. FLOW_IN. F_CV 数据源显示 FLOW_IN 的当前值(F_CV), FLOW_IN 驻留在 SCADA1 节点的 PDB 里, SCADA1 的数据来自 OPC 服务器 FIX32。

数据源标签中的 FIELD, 一般来说有三种类型, 即数字数据类型、文本数据类型和图形数据类型。数字数据类型, 一般为 F_* 域(F 为浮点), 例如: F_CV 表示当前值; 文本数据类型, 一般为 A_* 域(A 为 ASCII), 例如: A_CUALM 表示当前报警, A_DESC 表示描述; 图形数据类型, 一般为 T_* 域, 例如: T_DATA 表示从 TR 或 ETR 块中获取的数据。

1.4 iFIX 软件的安装

1.4.1 iFIX 软件安装

iFIX 软件的安装比较简单, 在安装过程中只需进行简单的设置即可, 这里以 iFIX 5.5 中文版为例介绍软件安装的过程。

(1) 打开 iFIX 5.5 中文版安装包, 如图 1-5 所示。



图 1-5 iFIX 5.5 中文版安装包

(2) 双击“setup.exe”图标, 弹出如图 1-6 所示的安装向导, 单击“下一步”按钮继续安装。

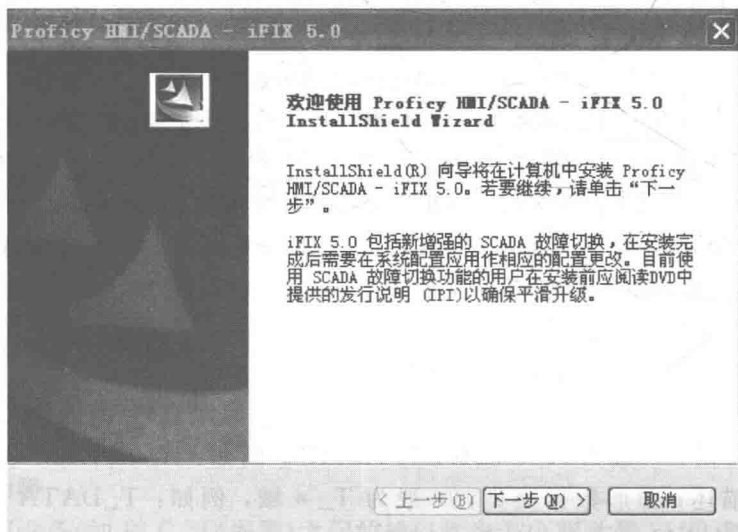


图 1-6 iFIX 5.5 安装向导界面