

西门子WinCC组态软件 工程应用技术

姜建芳 主编



附赠电子教案

<http://www.cmpedu.com>



附光盘

WinCC V7.0软件 + WinCC V7.0软件简介 + WinCC用户手册 + WinCC应用资料 + WinCC书中程序 + WinCC学习视频



机械工业出版社
CHINA MACHINE PRESS

西门子 WinCC 组态软件 工程应用技术

姜建芳 主编



机械工业出版社

本书以 SIEMENS WinCC 7.0 作为教学目标软件,在讲解组态软件基础知识的同时,注重理论与工程实践相结合,将组态软件控制技术的思想和方法以及工程实例融合到本书内容中,便于读者在学习过程中理论联系实际,较好地掌握组态软件基础知识和工程设计方法。

本书内容包括基础知识和工程设计及应用两部分。基础理论部分包括 WinCC 的组态、WinCC 变量记录系统、图形编辑器、消息系统、报表系统以及脚本系统等;工程设计及应用部分包括系统诊断、WinCC 选件、PLC 控制工程实例等。

本书可作为高等院校电气控制、机电工程、计算机控制、自动化相关专业的教学用书,也可作为大专院校学生及工程技术人员的培训和自学用书。

本书配套授课电子课件,需要的教师可登录 www.cmpedu.com 免费注册,审核通过后下载,或联系编辑索取(QQ: 308596956,电话 010-88379753)。

图书在版编目(CIP)数据

西门子 WinCC 组态软件工程应用技术 / 姜建芳主编. —北京:机械工业出版社, 2015.6
ISBN 978-7-111-50543-3

I. ①西… II. ①姜… III. ①软件开发 IV. ①TP311.52

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2015) 第 173902 号

机械工业出版社(北京市百万庄大街 22 号 邮政编码 100037)

责任编辑:时静 责任校对:张艳霞

北京圣夫亚美印刷有限公司印刷

2015 年 8 月第 1 版·第 1 次印刷

184mm×260mm·23.5 印张·583 千字

0001—3000 册

标准书号: ISBN 978-7-111-50543-3

ISBN 978-7-89405-831-7 (光盘)

定价: 59.80 元(含 1DVD)

凡购本书,如有缺页、倒页、脱页,由本社发行部调换

电话服务

网络服务

服务咨询热线:(010) 88379833

机工官网:www.cmpbook.com

读者购书热线:(010) 88379649

机工官博:weibo.com/cmp1952

教育服务网:www.cmpedu.com

封面无防伪标均为盗版

金书网:www.golden-book.com

前 言

监控与数据采集系统(HMI/SCADA)是控制系统的重要组成部分,为操作人员提供了良好的人机交互界面,实现了对自动化生产过程的监控。组态软件为监控与数据采集系统提供了友好的开发环境与运行环境,目前已广泛应用于工业生产的各个领域。

本书是《西门子S7-300/400 PLC工程应用技术》的姊妹篇,内容上以SIEMENS WinCC V7.0作为教学组态软件,在讨论组态软件的基本组成、作用及功能的同时,注重把组态软件控制技术的设计思想和方法以及工程实例融合到本书的讨论内容中。本书在讨论组态软件基础知识时,特别注重与工程实践相结合,具有工程性与系统性相结合的特点,便于读者在学习中理论联系实际,较好地掌握组态软件的基础知识与工程应用技术。

全书共17章,第1~3章为组态软件及WinCC基础知识部分,内容包括绪论、全集成自动化与WinCC和WinCC的系统组态;第4~14章为WinCC功能部分,内容包括项目管理器、变量创建与通信设置、组态画面、过程值归档、消息系统、报表系统、脚本系统、用户管理、WinCC数据库、系统诊断和文本库;第15、16章为WinCC高级功能,内容包括WinCC选件和智能工具;第17章为WinCC工程应用实例。

为了便于读者学习和查阅相关技术参数及内容,本书附有实验指导书。同时,本书还提供配套光盘、电子教案等。

本书由姜建芳主编,曹琼兴、耿旭东、徐慧、杨晨晨、周尚书、钟广海参加了编写和校对工作。

由于编者水平有限,编写时间仓促,书中难免存在缺点、不妥之处,恳请广大读者批评指正。

作者 E-mail: jiangjianfang@mail.njust.edu.cn.

编者

目 录

前言	1
第1章 绪论	1
第2章 全集成自动化与 WinCC	9
2.1 工业自动化及全集成自动化	9
2.1.1 TIA 的统一性	9
2.1.2 TIA 的开放性	11
2.2 全集成自动化的体系结构	11
2.3 WinCC 系统概述	13
2.3.1 WinCC 简介	13
2.3.2 WinCC 的体系结构	13
2.3.3 WinCC 的性能特点	16
2.3.4 WinCC V7.0 的新特性	18
2.4 WinCC 的安装、卸载及授权	18
2.4.1 WinCC V7.0 的安装要求	18
2.4.2 安装 WinCC V7.0 的硬件要求	19
2.4.3 安装 WinCC V7.0 的软件要求	19
2.4.4 WinCC V7.0 的安装步骤	20
2.4.5 WinCC V7.0 的卸载	25
2.4.6 WinCC V7.0 的授权	25
2.5 获取资料、软件和帮助	26
2.6 习题	26
第3章 WinCC 的系统组态	27
3.1 单用户系统	27
3.2 多用户系统	27
3.3 分布式系统	28
3.4 中央归档服务器/长期归档服务器系统	30
3.5 冗余系统	31
3.6 Web 客户机系统	35
3.7 本章小结	36
3.8 习题	37
第4章 项目管理器	38
4.1 打开 WinCC 项目管理器	38
4.2 关闭 WinCC 项目管理器	38

4.3	WinCC 项目管理器的结构	39
4.4	项目类型	41
4.5	创建项目	42
4.6	激活项目	54
4.7	复制项目	55
4.8	移植项目	55
4.9	应用实例	56
4.10	习题	60
第 5 章	变量创建与通信设置	61
5.1	变量组态基础	61
5.1.1	变量管理器	61
5.1.2	变量的功能类型	61
5.1.3	变量的数据类型	63
5.2	WinCC 的通信	64
5.2.1	WinCC 的通信结构	65
5.2.2	WinCC 与 SIMATIC S7 PLC 的通信	66
5.3	WinCC 变量的创建和编辑	72
5.3.1	创建外部变量	73
5.3.2	创建内部变量	74
5.3.3	创建变量组	75
5.3.4	创建结构变量	77
5.3.5	创建系统信息变量	80
5.4	WinCC 变量的导入和导出	81
5.4.1	“WinCC Smart Tools” 智能工具导入/导出变量	81
5.4.2	“WinCC Configuration Tool” 在 Microsoft Excel 中导入/导出变量	82
5.5	习题	84
第 6 章	组态画面	85
6.1	WinCC 图形编辑器	85
6.1.1	图形编辑器的组成	86
6.1.2	图形编辑器的基本操作	89
6.2	组态过程画面	91
6.2.1	设计过程画面的结构	91
6.2.2	设计过程画面的布局	92
6.2.3	画面对象	92
6.2.4	控件	95
6.2.5	WinCC 图库	97
6.3	过程画面的动态化	98
6.3.1	画面动态化基础	98
6.3.2	变量连接	99

6.3.3	直接连接	101
6.3.4	动态对话框	105
6.3.5	C 动作	107
6.3.6	VBS 动作	109
6.3.7	动态向导	111
6.4	习题	113
第 7 章	过程值归档	114
7.1	过程值归档基础	114
7.1.1	过程值归档流程	114
7.1.2	过程值归档的方法	114
7.1.3	过程值的存储	116
7.2	在变量记录中组态过程值归档	116
7.2.1	变量记录编辑器	117
7.2.2	定时器组态	117
7.2.3	归档组态	118
7.2.4	创建并组态归档变量	121
7.3	过程值归档的输出	129
7.3.1	在画面中组态趋势控件	129
7.3.2	在画面中组态表格控件	130
7.3.3	在画面中组态标尺控件	131
7.4	习题	133
第 8 章	消息系统	134
8.1	消息系统概述	134
8.2	报警记录的组态	139
8.2.1	报警记录编辑器	139
8.2.2	报警记录中组态消息	140
8.2.3	组态消息归档	149
8.3	组态报警控件	151
8.4	报警控件在运行系统中的操作	156
8.4.1	报警系统的运行要求	156
8.4.2	运行期间操作报警控件	156
8.5	习题	158
第 9 章	报表系统	160
9.1	报表	160
9.2	页面布局编辑器	161
9.3	构建页面布局的对象	162
9.4	行布局	164
9.5	打印作业	165
9.6	组态运行期间的报表消息	168

9.6.1	编辑运行系统页面布局	168
9.6.2	从消息列表输出运行系统数据	171
9.7	组态变量记录运行报表	172
9.8	通过 ODBC 打印数据库的数据	175
9.9	WinCC 报表标准函数的使用	177
9.10	习题	177
第 10 章	脚本系统	178
10.1	脚本系统概述	178
10.2	ANSI-C 脚本 (C-Script)	179
10.2.1	C 脚本基础	179
10.2.2	ANSI-C 脚本开发环境	184
10.2.3	在函数和动作中使用 DLL	197
10.3	VB 脚本	197
10.3.1	VBS 基础	197
10.3.2	VBS 开发环境	200
10.3.3	激活 VBS 动作	210
10.3.4	VBScript 应用	210
10.4	VBA	219
10.4.1	VBA 的概述	220
10.4.2	VBA 编辑器	220
10.4.3	VBA 应用	222
10.5	习题	226
第 11 章	用户管理	227
11.1	WinCC 用户管理器	227
11.1.1	用户管理器概述	227
11.1.2	用户管理器结构	228
11.2	组态用户管理	231
11.2.1	创建用户组和用户	231
11.2.2	添加授权	232
11.2.3	插入和删除授权	233
11.3	为画面对象分配访问权限	233
11.4	组态用户登录和注销的对话框	234
11.4.1	使用热键	234
11.4.2	使用按钮	235
11.5	使用与用户登录相关的内部变量	235
11.6	使用附件——变量登录	236
11.6.1	计算机分配	236
11.6.2	组态	236
11.6.3	分配用户	237

11.7	远程操作	237
11.8	习题	237
第 12 章	WinCC 数据库	238
12.1	WinCC 数据库概述	238
12.2	WinCC 归档数据库结构	238
12.3	WinCC 历史记录归档的路径和名称	239
12.4	WinCC 归档数据的备份	240
12.5	在 Microsoft SQL Server 2005 中查看 WinCC 归档数据	240
12.6	在 WinCC 趋势中以 CSV 格式保存归档数据	241
12.7	习题	242
第 13 章	系统诊断	243
13.1	TIA 诊断	243
13.2	WinCC 诊断	245
13.2.1	脚本诊断	245
13.2.2	通信诊断	255
13.3	习题	256
第 14 章	文本库	257
14.1	创建多语言项目	257
14.1.1	WinCC 中的语言支持	257
14.1.2	多语言组态环境	258
14.1.3	多语言项目创建步骤	259
14.2	文本库和文本分配器	260
14.2.1	文本库的使用	260
14.2.2	文本分配器的使用	261
14.3	图形编辑器中的多语言画面	263
14.3.1	图形编辑器中多语言画面描述	263
14.3.2	组态图形编辑器中多语言画面	263
14.4	报警记录中的多语言消息	264
14.4.1	与语言有关的消息对象	264
14.4.2	组态报警记录中的多语言消息	264
14.5	运行系统中的语言选择	264
14.5.1	设置运行系统计算机的启动组态	264
14.5.2	组态语言切换	265
14.6	习题	265
第 15 章	WinCC 选件	266
15.1	WebNavigator	266
15.1.1	WinCC WebNavigator Server 系统结构	266
15.1.2	WebNavigator 安装条件	269
15.1.3	SIMATIC WinCC/WebNavigator Server V7.0 SP1 的安装	269

15.1.4	组态 Web 工程	270
15.2	DataMonitor	275
15.2.1	DataMonitor 的安装要求	275
15.2.2	安装 DataMonitor	277
15.2.3	DataMonitor 的组件安装	278
15.2.4	DataMonitor V7.0 的新增功能	279
15.2.5	组态 DataMonitor 服务器	280
15.2.6	DataMonitor 客户端上的 DataMonitor 起始页	287
15.3	ConnectivityPack	288
15.3.1	ConnectivityPack 概述	288
15.3.2	WinCC OLE DB 访问	289
15.3.3	OPC 访问	291
15.3.4	连通站	293
15.4	用户归档选件	295
15.5	习题	297
第 16 章	智能工具	298
16.1	WinCC 智能工具简介	298
16.2	WinCC 智能工具安装	298
16.3	变量导出/导入工具	299
16.4	变量模拟器	300
16.5	动态向导编辑器	301
16.6	WinCC 文档查看器	304
16.7	WinCC 交叉索引助手	305
16.8	WinCC 通信组态器	306
16.9	WinCC 组态工具	307
16.10	WinCC 归档组态工具	310
16.11	习题	314
第 17 章	WinCC 工程应用实例	315
17.1	被控对象的分析与描述	315
17.2	系统总体设计	316
17.2.1	系统硬件设计	317
17.2.2	系统软件设计	321
17.3	监控软件设计	329
17.4	系统调试	341
17.5	技术文档整理	344
17.6	习题	344
附录	实验指导书	345
	附录 A 基础实验	345
	实验一 系统组态与项目创建实验	345

实验二	通信设置、变量创建与组态监控画面实验	347
实验三	过程值归档实验	349
实验四	消息报警与报表应用实验	350
实验五	用户管理与脚本应用实验	351
实验六	数据库与数据归档应用实验	352
附录 B	综合实验 连续搅拌釜式反应器 (CSTR) 综合应用实验	354
附录 C	系统设计实验 蒸汽锅炉交互系统设计	358
参考文献		364

第1章 绪 论

本章学习目标

了解组态软件的功能、构成及发展历程，理解组态软件的地位与作用，明确本课程的学习目标。

随着计算机技术和网络技术的飞速发展，工业自动化水平不断提高，监控系统作为工业自动化中的重要组成部分也得到了普及与发展。为了适应监控系统设计过程对通用性、灵活性和开放性的要求，组态软件秉承着“面向对象”的设计理念应运而生，并逐步发展至今。目前，组态软件已经走入石油、电力、钢铁、化工、机械等多种工业领域。因此，掌握组态软件控制技术尤为重要。

1. 概述

“组态”这一概念源于“Configuration”，意思是使用软件工具对计算机及软件的各种资源进行配置，达到使计算机或软件按照预先设置自动执行特定任务并满足使用者要求的目的。在组态概念出现之前，工业监控系统的设计是靠专业人员根据其具体功能通过编写程序（如使用 BASIC、C、FORTRAN 等）来实现的，开发周期长，工作量大，一旦工业被控对象发生变动，就必须对其进行大量的修改。因此，“组态”这一思想越来越受到自动化技术人员的重视，组态软件伴随着这一需求而出现，解决了早期工业监控系统设计方法上的弊端。

组态软件，又称监控组态软件，在国外一般称为 SCADA (Supervisory Control and Data Acquisition) 或 HMI/MMI (Human Machine Interface/Man Machine Interface) 软件，即监控和数据采集软件或人机接口软件，主要是指一些用来完成数据采集与过程控制的专用软件，它以计算机为基本工具，为数据采集、过程监控及生产控制提供了基础平台和开发环境。组态软件可快速组态控制系统过程画面，并提供强大的数据管理和通信功能，使用户可以方便、快速地构建工业自动控制系统监控功能。

组态软件伴随 DCS 系统的出现而被熟知，而典型分布式工业网络控制系统通常可分为设备层、控制层、监控层和管理层四个层次结构，如图 1-1 所示。其中设备层负责将物理信号转换成数字或标准的模拟信号，控制层完成对线程工艺过程的逻辑控制，监控层通过对多个控制设备的集中管理，以完成监控生产运行过程，而管理层则是对生产数据进行管理、统计和查询等。其中，控制层的运行主要通过 PLC 实现，而监控层对生产过程的监控、数据管理及通信主要由组态软件负责。因此，组态软件逐步发展成为工业自动化领域中广泛使用的通用性软件，目前已经应用于企业信息管理系统、管理和控制一体化、远程诊断和维护以及互联网数据整合等各个领域。

组态软件的设计思想是面向对象的思想，通过对功能需求的模块化设计使得组态软件中拥有大量的程序模块和对象。用户只需在此基础上进行二次开发。具体来说，就是根据被控对象及控

制系统的要求，在组态软件中选择相应的模块或对象，设置正确的参数，生成并运行组态好的用户程序。组态不仅与软件有关，还与硬件有关，没有软硬件的配合，组态也就没有意义了。因此，开发商在软件开发平台的同时，也会生产各种规格的硬件模块，用户在使用时只需按要求进行硬件模块的连接，继而在软件开发平台上进行开发。这种软件的二次开发工作就称为组态，相应的软件开发平台就称为组态软件。计算机控制系统在完成组态之前只是一些硬件和软件的集合体，只有通过组态，才能使其成为一个具体的满足生产过程需要的应用系统。

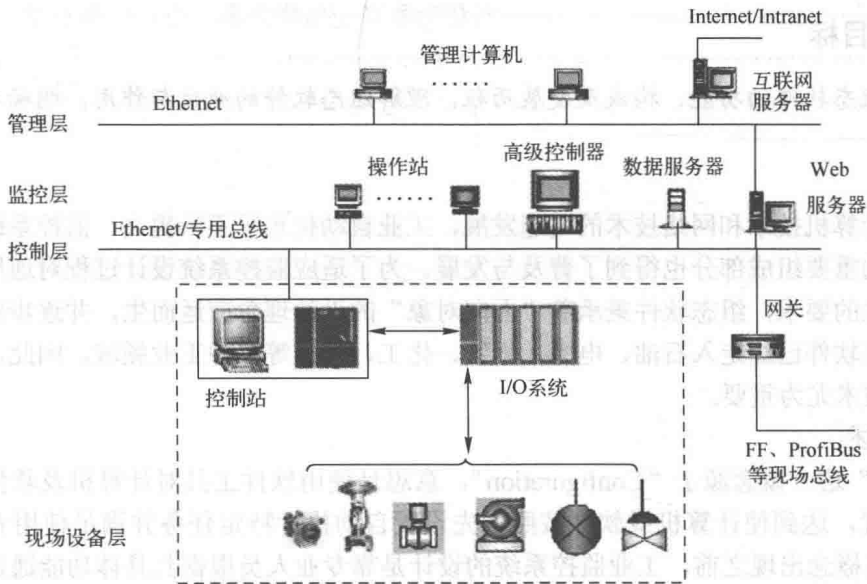


图 1-1 分布式工业网络控制系统

2. 组态软件的地位与作用

由组态软件来组态监控系统为自动化工程人员带来了极大的便利，监控系统作为自动控制系统的一部分，承担着三大基本职责：

1) 人机交互：作为操作人员与控制系统交互信息的平台，允许用户根据系统实时信息发出控制指令以调整控制系统的运行状态。

2) 数据采集及监控：采集来自自动化现场的各种信息，在组态软件中将 these 信息进行存储、运算等各种处理，并且根据这些数据的处理结果对现场的设备进行合理的控制，使系统能够正常地运行。

3) 通信：组态软件需要与系统进行通信，以便实时掌握现场的各种信息。

组态软件作为监控系统的设计工具保障了整个控制系统在以上三方面的正常运行。

3. 组态软件的组成

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，仅国产组态软件就多达 30 种以上，各厂家生产的组态软件从设计理念到设计构架都不尽相同。然而，实现对工业自动化过程的监控及数据的采集，通过友好的人机交互界面向操作人员显示重要信息及控制接口是组态软件的基本功能要求。这些功能是由“系统开发环境”和“系统运行环境”共同实现的，这两部分子系统共同搭建起组态软件的整个体系结构，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 1-2 所示。



图 1-2 组态软件结构示意图

(1) 系统开发环境

系统开发环境（组态环境）是自动化工程设计工程师为实施其控制方案，在组态软件的支持下进行应用程序的系统生成工作所必须依赖的工作环境。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，如图形界面组态程序、实时数据库组态程序等。

组态软件的系统开发环境部分现场是用户看不到或者不关心的，该部分为自动化工程设计工程师提供一个应用程序搭建平台。

(2) 系统运行环境

在系统运行环境（运行环境）下，目标应用程序被装入计算机内存并投入实时运行。系统运行环境由若干个运行程序组成，如图形界面运行程序、实时数据库运行程序等。组态软件支持在线组态技术，即在不退出系统运行环境的情况下，可以直接进入组态环境并修改组态，使修改后的组态直接生效。

自动化工程设计工程师最先接触的—定是系统开发环境，通过一定工作量的系统组态和调试，最终将目标应用程序在系统运行环境投入实时运行，完成一个工程项目。

通过以上介绍，从图 1-3 可看出组态软件的开发系统和运行系统既相互独立又相互联系，用户只有恰当地选择和使用两者，系统才能达到既节约监控系统成本又较好地完成自动化过程监控任务的目的。但是只有通过两者的紧密配合才能实现对自动化过程的监控任务。为了方便用户在不具备复杂编程技术的基础上，组态符合自身需求的监控系统，组态软件为用户提供了多种多样可供选择的功能。用户可通过开发系统选择或组合这些功能，完成监控系统的组态，并最终在运行系统中将监控任务付诸实际。组态软件功能构成如图 1-3 所示。

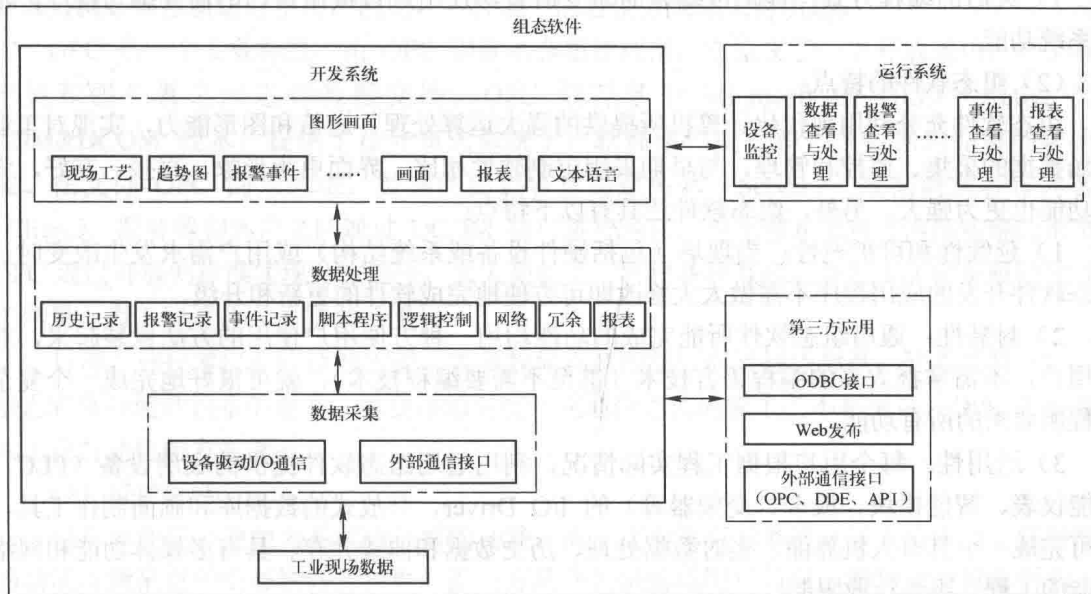


图 1-3 组态软件功能构成

4. 组态软件的功能与特点

(1) 组态软件的功能

经过三十几年的发展，市面上的组态软件基本上都能实现工业自动化系统所需的监控、管理和数据采集等功能，而且用户只需通过简单的操作与设置就可以完成整个监控系统的组态过程。组态软件基本具备以下几方面的功能：

1) 过程画面的组态：组态软件借助 Windows 操作系统良好的图形性能为工程设计人员提供了简洁美观的过程画面组态功能。目前，大部分的组态软件都内置大量的图形控件和对象，包括过程值归档、报警消息、报表等，方便工程开发人员根据控制系统的需要搭建相应的数据采集监控系统。这种设计方法将设计者从繁冗的前台设计工作中解脱出来，集中精力于系统功能的开发与完善。

2) 系统数据存档：利用微软数据库实现系统中数据的存储，结合过程值归档、消息报警等功能完成数据的记录与读取，在系统运行出现故障时，可以及时提供详细历史资料，帮助找出故障原因。通过对数据的质量统计分析，还可以提高自动化系统的运行效率，提升产品质量。

3) 对运行状态进行监控：通过对报警功能的组态，可以让系统在超出期望状况时发出报警信息，及时通知工作人员。

4) 通信功能：通过硬件组态及软件组态可实现与各种下层硬件设备的通信，各种 PLC、DCS、仪表、智能模块和办卡等设备都可以与组态软件进行通信，并且组态方式简单，不需要编写复杂的通信协议。

5) 信息汇总：对工业现场的数据按照事先设定的要求进行逻辑运算等处理，将结果返回给控制系统，协助控制系统完成它们所不擅长的复杂的运算控制功能。

6) 用户权限管理：周密的系统安全防范，对不同的操作者，赋予不同的操作权限，保证整个系统的安全可靠运行。

7) 灵活的编程方式：提供可编程的命令语言，使用户可根据自己的需要编写程序，增强系统功能。

(2) 组态软件的特点

组态软件充分利用现代化计算机所提供的强大运算处理、通信和图形能力，实现对工业现场数据的采集、监控和管理，与早期采用定制软件相比，界面更为形象、直接、友好，管理功能也更为强大。另外，组态软件还具有以下特点：

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，组态软件开发的应用程序不需做太大修改即可方便地完成软件的更新和升级。

2) 封装性：通用组态软件所能完成的功能均用一种方便用户使用的方法包装起来，对于用户，不需掌握太多的编程语言技术（甚至不需要编程技术），就可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 Driver、开放式的数据库和画面制作工具，就可完成一个具有人机界面、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。

5. 组态软件的发展趋势

在组态软件出现之前，大部分用户是通过第三方软件（如 VB、VC、DELPHI、PB 或 C）编写人机交互界面，这种设计方法存在着开发周期长、工作量大、维护困难以及扩展性差等缺点。为了满足不断升级的用户需求，并进一步将工程设计人员从大量的底层编程工作中解脱出来，组态软件应运而生。

世界上第一款组态软件 InTouch 在 20 世纪 80 年代中期由美国的 Wonderware 公司开发，随后 Onespec、FIX 等国外软件如雨后春笋般出现，并于 80 年代末至 90 年代初进入我国。然而在 90 年代中期之前，组态软件在我国国内的应用并不普及，且组态软件的功能相对简单，主要是以单机应用为主，能够满足当时多数监控应用的要求，让自动化业界感受到了计算机技术给自动化控制所带来的深刻影响。

20 世纪 90 年代中后期，国产的组态软件问世了。随着经济的发展和信息化时代的到来，人们对组态软件的重视程度越来越高，组态软件已成为工业过程控制中不可或缺的重要组成部分之一。

进入 21 世纪以来，随着计算机技术的发展，组态软件从传统工业自动化领域开始走向生活的方方面面，在农业、环保、航空等各行各业都有组态软件的推广应用。另外，互联网技术在工业过程控制领域的应用越来越多，远程管理、维护、监控、诊断等功能需求对组态软件提出了新的要求。

概括起来，组态软件的发展趋势主要包括以下几个方面：

（1）数据通信

通信是控制系统中信息交互的基础，通常厂商开发的组态软件会提供各种通信方式供用户根据自身软、硬件情况进行选择。这种方式使工程人员在设计控制系统的过程中拥有更多选择空间。但是，厂商提供的通信方式必须与硬件相匹配，这导致程序设计人员必须掌握各种硬件及组态方法，甚至自己编写接口驱动程序；每当厂商推出一种新的通信方式，程序设计人员就必须重新进行学习。因此，一种统一的通信方式是大势所趋。

OPC 是一个工业标准，由 OPC 国际基金组织提出，它定义了一个开放接口，在工业客户机和服务器之间进行数据交换。OPC 规范基于 Microsoft 的 OLE/（Active X）COM&DCOM 技术，提供了在分布式系统下，软件组件交互和共享数据的完整的解决方案。在支持 OPC 的系统中，数据的提供者作为服务器（Server），数据请求者作为客户（Client），服务器和客户之间通过 DCOM 接口进行通信，而无需知道对方内部实现的细节。OPC 通过开放的标准实现开放连接，大大简化了一种设备间互联、开发 I/O 设备驱动程序的工作量，为工程设计人员提供了便利。

目前，该技术已被广泛的接受，大多数仪表及控制厂商支持该标准。随着支持 OPC 的组态软件和硬件设备的普及，以及市场对统一化通信方式的需求的不断提高，OPC 将逐渐走入工业自动化的方方面面。

（2）可扩展性

可扩展性能方便地为系统增加新的功能，而不用对原有的系统进行大的修改。这种增加的功能可能来自于组态软件开发商、第三方软件提供商或用户自身。增加功能最常用的手段是 ActiveX 组件的应用，目前还只有少数组态软件能提供完备的 ActiveX 组件引入功能及实

现引入对象在脚本语言中的访问。

(3) 开放性

随着管理信息系统和计算机集成制造系统的普及,生产现场数据的应用已经不仅仅局限于数据采集和监控。在生产制造过程中,需要现场的大量数据进行流程分析和过程控制,以实现生产流程的调整和优化。而传统组态软件厂商提供的功能有限,无法满足某些用户的特定需求。开放性正是组态软件应对该问题的解决方案,使得组态软件与第三方软件进行集成和协调,显著提高了系统的监控和数据管理能力。

(4) Internet 技术深化

Internet 技术的发展,推进了互联网时代的到来,网络化已经成为一种势不可挡的潮流冲击着各行各业。目前,组态软件的使用仍极大地受限于局域网之内,远远没能打破地理因素的限制,实现局域网与 Internet 的自由融合,市面上的组态软件已拥有一定的远程维护和监视功能,但对 Internet 的利用还十分有限,功能有待完善。组态软件能否从原有的局域网运行方式跨越到支持 Internet,是摆在所有组态软件开发商面前的一个重要课题。随着客户需求的不断提高,组态软件正向着实现远程数据监控、管理、组态、诊断、调试及控制等功能的方向发展。

(5) 组态软件的控制功能

随着以工业 PC 为核心的自动控制集成系统技术的日趋完善和工程技术人员使用组态软件水平的不断提高,用户对组态软件的要求已不再侧重于画面,而是要考虑一些实质性的应用功能,如软件 PLC、先进过程控制策略等。

随着企业提出的高柔性、高效益的要求,以经典控制理论为基础的控制方案已经不能适应,以多变量预测控制为代表的先进控制策略的提出和成功应用之后,先进过程控制受到了过程工业界的普遍关注。先进过程控制(Advanced Process Control, APC)是指一类在动态环境中,基于模型、充分借助计算机能力,为工厂获得最大利润而实施的运行和控制策略。先进控制策略主要有双重控制及阀位控制、纯滞后补偿控制、解耦控制、自适应控制、差拍控制、状态反馈控制、多变量预测控制、推理控制及软测量技术、智能控制(专家控制、模糊控制和神经网络控制)等,尤其智能控制已成为开发和应用的热点。目前,国内许多大企业纷纷投资,在装置自动化系统中实施先进控制。国外许多控制软件公司和 DCS 厂商都在竞相开发先进控制和优化控制的工程软件包。可以看出,能嵌入控制和优化控制策略的组态软件必将受到用户的极大欢迎。

6. 常用的组态软件

随着工业自动化行业对 SCADA 系统需求的不断扩大,市面上出现了各种不同类型的组态软件以满足不同用户的需求。按照使用对象来分类,可以将组态软件分为两类:一类是专用的组态软件,另一类是通用的组态软件。

专用组态软件主要是由集散控制系统厂商和 PLC 厂商专门为本公司自动化系统开发的组态软件,例如 Simens 公司的 WinCC、GE 公司的 Cimplicity、Rockwell 公司的 RSView 等。

通用组态软件并不特别针对某一类特定的系统,如万维公司的 InTouch,开发者可以根据需要选择合适的软件和硬件来构成自己的计算机控制系统。

下面介绍常用的几种组态软件。