

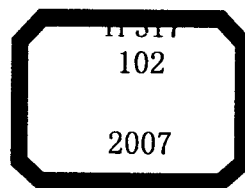
工控组态软件 与PLC应用技术

MCGS & PLC
Application
Technology

吴作明 主编



北京航空航天大学出版社



工控组态软件与 PLC 应用技术

吴作明 主编

北京航空航天大学出版社

内 容 简 介

本书主要介绍北京昆仑自动化软件科技有限公司的 MCGS 全中文工控组态软件和西门子公司小型可编程控制器 S7—200 的软硬件功能,以实用、易用为主线,以 MCGS 与 S7—200 结合为例进行详细的讲解,力求使读者能够有所借鉴。本书分为 10 章,第 1、2 章主要介绍 MCGS 全中文工控组态软件的构成、简单应用和高级应用。第 3、4 章介绍可编程控制器 S7—200 的工作原理、硬件系统和内部资源。第 5、6、7 章分别通过大量实例介绍 S7—200 的基本指令、顺序控制指令、功能指令。第 8 章介绍网络通讯技术。第 9 章讲解编程软件的使用。第 10 章讲解 MCGS 与 PLC 综合设计实例。附录收集了 S7—200 PLC 的常用资料。

本书可作为大专院校、职业学校的自动控制、电气技术、机电一体化及相关专业的教材,也可供有关工程技术人员参考使用。

图书在版编目(CIP)数据

工控组态软件与 PLC 应用技术/吴作明主编. —北京:
北京航空航天大学出版社, 2007. 1
ISBN 978-7-81077-915-9

I. 工… II. 吴… III. ①过程控制软件②可编程
序控制器 IV. ①TP317②TP332. 3

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2006)第 131765 号

工控组态软件与 PLC 应用技术

吴作明 主编
责任编辑:胡 敏

*

北京航空航天大学出版社出版发行
北京市海淀区学院路 37 号(100083) 发行部电话:010-82317024 传真:010-82328026
<http://www.buaapress.com.cn> E-mail:bhpress@263.net

北京市松源印刷有限公司印装 各地书店经销

*

开本:787×1 092 1/16 印张:24.75 字数:634 千字
2007 年 1 月第 1 版 2007 年 1 月第 1 次印刷 印数:4 000 册
ISBN 978-7-81077-915-9 定价:35.00 元

前 言

计算机技术和网络技术的飞速发展,为工业自动化开辟了广阔的发展空间,通过硬件和软件结合,可以方便快捷地组建优质高效的监控系统。MCGS全中文工控组态软件具有通俗易懂、功能齐全的特点,它可以与很多硬件设备通讯构成监控系统。本书以MCGS与S7—200 PLC结合为例,以实际应用内容为载体,介绍通讯参数的设置、监控界面的设计、构件属性设置、设备通道连接及设备调试等主要内容,使读者能够很快地掌握基本的设计方法。

本书分为10章,第1章讲解MCGS软件的安装使用,并通过一个工程实例使读者熟悉MCGS的基本使用方法和功能,按照实际工程的操作过程,使读者了解如何通过MCGS工控组态软件完成一个工程项目。在此基础上第2章对各项功能进行了进一步的讲解,帮助读者能够独立完成较复杂的设计。第3、4章介绍可编程控制器S7—200的工作原理、硬件系统和内部资源。第5章介绍S7—200的基本指令。第6章讲解顺序控制指令。第7章讲解功能指令。第5、6、7章的讲解都是通过大量实例,理论联系实际,使读者进一步加深对各种指令的理解。第8章介绍网络通讯技术。第9章讲解编程软件的使用以及电脑与PLC的连接,编程软件为最新的STEP 7—Micro/WIN V4.0版本,这些内容会使每位读者对S7—200编程软件驾轻就熟。第10章讲解MCGS与PLC综合设计实例。附录收集了S7—200 PLC的常用资料。

本书由吴作明任主编,负责全书的组织、统稿和改稿。第1、2、10章及附录由吴作明编写;第3、4、6章由陈静编写;第5章由谷海青编写;第7章由苏荣华编写;第8、9章由杨弘惟编写。

在本书编写过程中得到了北京昆仑通态自动化软件科技有限公司、西门子(中国)有限公司的热情帮助并提供了大量的文献资料,在此表示衷心的感谢!

由于本书编者水平有限,编写时间仓促,虽已尽心尽力,多次修改,但书中难免有错误和不足之处,敬请读者批评指正。

编 者

2006年10月

目 录

第 1 章 MCGS 的构成及简单应用	1
1.1 MCGS 组态软件概述	1
1.1.1 什么是 MCGS 组态软件	1
1.1.2 MCGS 组态软件系统构成	1
1.1.3 MCGS 组态软件功能和特点	3
1.1.4 MCGS 组态软件的工作方式	6
1.2 学习 MCGS 组态软件	6
1.2.1 MCGS 组态软件对系统的要求	6
1.2.2 MCGS 组态软件的安装	7
1.2.3 MCGS 组态软件的运行	9
1.2.4 MCGS 组态软件的常用术语	10
1.2.5 MCGS 组态软件的操作方式	11
1.3 建立一个新工程	13
1.3.1 组建工程的一般过程	13
1.3.2 建立一个新工程	14
1.3.3 制作工程画面	18
1.4 让动画动起来	21
1.4.1 定义数据变量	21
1.4.2 动画连接	25
1.4.3 设备连接	32
1.4.4 编写控制流程	34
1.5 报警显示与报警数据	36
1.5.1 定义报警	36
1.5.2 处理报警	37
1.5.3 显示报警信息	39
1.5.4 报警数据浏览	40
1.5.5 修改报警限值	42
1.5.6 报警动画显示	45
1.6 报表输出	46
1.6.1 实时数据报表	47
1.6.2 历史数据报表	49
1.7 曲线显示	53
1.7.1 实时曲线	53
1.7.2 历史曲线	54

1.8 安全机制	55
1.8.1 操作权限	56
1.8.2 系统权限管理	56
1.8.3 工程加密	62
本章小结	63
思考与练习	63
第 2 章 MCGS 高级应用	64
2.1 构造实时数据库	64
2.1.1 MCGS 实时数据库的概念	64
2.1.2 定义数据对象	64
2.1.3 数据对象类型	65
2.1.4 数据对象属性设置	67
2.1.5 数据对象的作用域	69
2.2 动画制作	70
2.2.1 动画封面制作	70
2.2.2 动画效果	76
2.3 设备窗口组态	78
2.3.1 概 述	78
2.3.2 MCGS 支持的硬件设备	80
2.3.3 设备构件的选择	81
2.3.4 设备构件的属性设置	82
2.3.5 设备在线调试	89
2.4 脚本程序	93
2.4.1 脚本程序简介	93
2.4.2 脚本语言编辑环境	93
2.4.3 脚本程序的语言要素	94
2.4.4 脚本程序基本语句	97
2.4.5 脚本程序的查错和运行	98
2.5 MCGS 数据处理	99
2.5.1 概 述	99
2.5.2 MCGS 数据前处理	99
2.5.3 MCGS 实时数据处理	99
2.5.4 MCGS 实时数据存储	101
2.5.5 MCGS 数据后处理	102
2.6 配方构件	105
2.6.1 MCGS 配方管理基本原理	105
2.6.2 使用 MCGS 配方构件	105
2.7 MCGS 使用技巧问答	114
本章小结	119

思考与练习	119
第3章 可编程序控制器概述	120
3.1 PLC的产生和定义	120
3.1.1 PLC的产生	120
3.1.2 PLC的定义	121
3.2 PLC的特点	121
3.3 PLC的应用和发展	122
3.3.1 PLC的发展状况	122
3.3.2 PLC的发展趋势	123
3.3.3 PLC的应用	125
3.4 PLC的分类	126
3.5 PLC的系统组成	127
3.5.1 中央处理单元(CPU)	127
3.5.2 存储器	128
3.5.3 输入/输出部分	129
3.5.4 编程器	130
3.5.5 其他接口	130
3.5.6 电源部分	131
3.5.7 其他部件	131
3.6 PLC与继电器控制系统的区别	131
3.7 PLC的工作原理	132
3.7.1 PLC的工作方式与运行框图	132
3.7.2 PLC工作过程的中心内容	134
3.7.3 PLC对输入/输出的处理原则	135
3.8 PLC的编程语言和程序结构	135
3.8.1 PLC的编程语言	135
3.8.2 PLC的程序结构	137
本章小结	137
思考与练习	138
第4章 S7—200系列PLC的硬件系统及内部资源	139
4.1 概 述	139
4.2 S7—200系列PLC的硬件系统	139
4.2.1 硬件系统的基本构成	139
4.2.2 主机结构及性能特点	140
4.2.3 输入/输出的扩展	141
4.3 S7—200系列PLC的内部资源及寻址方式	143
4.3.1 软元件介绍	143
4.3.2 CPU存储区域的直接寻址	146
4.3.3 CPU存储区域的间接寻址	147

本章小结.....	147
思考与练习.....	148
第 5 章 PLC 的基本指令及程序设计	149
5.1 PLC 的基本逻辑指令及举例	149
5.1.1 逻辑取及线圈驱动指令	149
5.1.2 触点串联指令	150
5.1.3 触点并联指令	150
5.1.4 串联电路块的并联连接指令	151
5.1.5 并联电路块的串联连接指令	151
5.1.6 置位、复位指令 S/T	152
5.1.7 RS 触发器指令	152
5.1.8 立即指令	154
5.1.9 边沿脉冲指令	155
5.1.10 逻辑堆栈操作指令.....	156
5.1.11 定时器.....	158
5.1.12 计数器.....	162
5.1.13 比较指令.....	165
5.1.14 NOT 及 NOP 指令	166
5.2 程序控制指令	167
5.2.1 结束及暂停指令	167
5.2.2 看门狗指令	168
5.2.3 跳转及标号指令	168
5.2.4 循环指令	169
5.2.5 子程序	170
5.2.6 与 ENO 指令	173
5.3 PLC 初步编程指导	174
5.3.1 梯形图编程的基本规则	174
5.3.2 LAD 和 STL 编程形式的区别	175
5.4 典型的简单电路编程	176
5.4.1 延时脉冲产生电路	176
5.4.2 瞬时接通/延时断开电路.....	177
5.4.3 延时接通/延时断开电路.....	177
5.4.4 脉冲宽度可控制电路	178
5.4.5 计数器的扩展	178
5.4.6 长定时电路	179
5.4.7 闪烁电路	180
5.4.8 报警电路	181
5.5 PLC 程序设计应用举例	184
5.5.1 电机顺序启/停控制.....	184

5.5.2 电机正反转控制	185
5.5.3 水塔水位自动控制	185
5.5.4 生产线产品计数控制	186
5.5.5 抢答器控制	187
5.5.6 锅炉引风机和鼓风机的控制	187
5.5.7 电机 Y— Δ 启动控制	188
本章小结	188
思考与练习	189
第 6 章 S7—200 PLC 顺序控制指令及应用	191
6.1 功能图的产生及基本概念	191
6.1.1 功能图的产生及基本概念	191
6.1.2 功能图的构成规则	192
6.2 顺序控制指令	193
6.2.1 顺序控制指令介绍	193
6.2.2 举例说明	194
6.2.3 使用说明	195
6.3 功能图的主要类型	195
6.3.1 单流程	195
6.3.2 可选择的分支和联接	196
6.3.3 并行分支和联接	196
6.3.4 跳转和循环	198
6.4 顺序控制指令应用举例	200
6.4.1 钢管印字工序的控制	200
6.4.2 分检大小球控制装置	200
6.4.3 化学反应过程控制	205
6.4.4 电机顺序启停控制	207
本章小结	210
思考与练习	210
第 7 章 S7—200 PLC 的功能指令	211
7.1 传送、移位和填充指令	212
7.1.1 传送类指令	212
7.1.2 移位与循环指令	213
7.1.3 字节交换指令	216
7.1.4 填充指令	216
7.2 运算和数学指令	217
7.2.1 加法指令	217
7.2.2 减法指令	217
7.2.3 乘法指令	217
7.2.4 除法指令	218

7.2.5	数学函数指令	220
7.2.6	增/减指令	222
7.2.7	逻辑运算指令	223
7.3	表功能指令	224
7.4	转换指令	228
7.4.1	数据类型转换指令	228
7.4.2	编码和译码指令	230
7.4.3	段码指令	231
7.4.4	ASCII 码转换指令	231
7.4.5	字符串转换指令	234
7.5	字符串指令	236
7.6	时钟指令	238
7.7	中 断	240
7.7.1	几个基本概念	240
7.7.2	中断指令	242
7.7.3	中断程序	243
7.8	高速计数器指令	244
7.8.1	高速计数器介绍	244
7.8.2	高速计数器指令	246
7.8.3	高速计数器的使用方法	246
7.9	高速脉冲输出指令	250
7.9.1	几个基本概念	250
7.9.2	高速脉冲指令及特殊标志寄存器	250
7.9.3	PTO 的使用	252
7.9.4	PWM 的使用	257
7.10	PID 回路指令	259
7.10.1	PID 算法	259
7.10.2	PID 回路指令及使用	259
7.11	应用举例	263
7.11.1	生产线次品拣出控制	263
7.11.2	板材定尺裁剪控制	264
7.11.3	水轮发电机励磁调节器控制	266
	本章小结	267
	思考与练习	268
第 8 章 PLC 的网络通讯技术及应用		269
8.1	通讯网络的基础知识	269
8.1.1	数据通讯方式	269
8.1.2	网络概述	272
8.2	S7—200 的通讯与网络功能	273

8.2.1	S7—200 通讯概述	273
8.2.2	PPI 网络通讯	275
8.2.3	PROFIBUS—DP 网络通讯	275
8.2.4	自由口通讯	276
8.2.5	USS 和 MODBUS RTU 从站指令库	277
8.2.6	网络通讯硬件	277
8.2.7	以太网通讯	277
8.2.8	MODEM 远程通讯	278
8.3	系统开发条件	279
8.3.1	编程软件和运行环境	279
8.3.2	编程通讯方式	279
	本章小结	280
	思考与练习	280
第 9 章	S7—200 编程软件——STEP 7 - Micro/WIN	281
9.1	软件安装和设置	281
9.1.1	安装软件	281
9.1.2	安 装	281
9.1.3	安装 SP 升级包(Service Pack)	283
9.1.4	Micro/WIN 指令库	283
9.2	STEP 7 - Micro/WIN 简介	284
9.2.1	STEP 7 - Micro/WIN 窗口元素	284
9.2.2	项目及其组件	286
9.2.3	定制 STEP7—Micro/WIN	286
9.2.4	使用帮助	288
9.3	编程计算机与 CPU 通讯	289
9.3.1	设置通讯	289
9.3.2	PLC 信息	291
9.3.3	实时时钟	293
9.4	系统块设置	293
9.4.1	通讯口	294
9.4.2	数据保持区	294
9.4.3	S7—200 CPU 密码保护	295
9.4.4	输出表	295
9.4.5	输入滤波器	296
9.4.6	脉冲捕捉功能	297
9.5	编 程	298
9.5.1	任 务	298
9.5.2	输入和编辑程序	299
9.5.3	编译和下载	301

9.5.4 运行和调试	302
9.6 变量符号	307
9.7 交叉参考	308
9.8 数据块	309
9.9 Tools(工具).....	310
本章小结.....	311
第 10 章 MCGS 与 PLC 综合设计实例	312
10.1 控制系统的设计.....	312
10.1.1 MCGS 与 PLC 的控制系统设计	312
10.1.2 控制系统设计的基本原则.....	312
10.1.3 控制系统设计的一般步骤.....	312
10.1.4 分析控制任务及控制器选择.....	313
10.1.5 PLC 及组态软件的选型	314
10.1.6 控制系统设计.....	315
10.1.7 联机调试.....	315
10.2 交通信号灯监控系统设计.....	316
10.2.1 控制要求.....	316
10.2.2 控制系统的 I/O 点及地址分配	316
10.2.3 PLC 系统选型	317
10.2.4 控制系统原理图.....	317
10.2.5 系统程序设计.....	317
10.2.6 交通灯人机界面设计.....	320
10.3 液体自动混合装置的监控系统设计.....	325
10.3.1 装置结构与工艺要求.....	325
10.3.2 输入/输出地址分配	326
10.3.3 梯形图程序设计.....	326
10.3.4 工作过程分析.....	328
10.3.5 液体混合人机界面设计.....	328
10.4 机械手控制系统设计.....	335
10.4.1 机械手控制基本工艺及控制要求.....	335
10.4.2 操作面板布置.....	336
10.4.3 输入/输出端子地址分配	337
10.4.4 机械手控制系统程序.....	338
10.4.5 机械手人机界面设计.....	343
附录 S7—200 PLC 参考信息	357
参考文献	383

第 1 章 MCGS 的构成及简单应用

1.1 MCGS 组态软件概述

1.1.1 什么是 MCGS 组态软件

MCGS(Monitor and Control Generated System,通用监控系统)是一套基于 Windows 平台的、用于快速构造和生成上位机监控系统的组态软件系统,可运行于 Microsoft Windows 95/98/Me/NT/2000 等操作系统。

MCGS 为用户提供了解决实际工程问题的完整方案和开发平台,能够完成现场数据采集、实时和历史数据处理、报警和安全机制、流程控制、动画显示、趋势曲线和报表输出以及企业监控网络等功能。

使用 MCGS,用户无须具备计算机编程的知识,就可以在短时间内轻而易举地完成一个运行稳定、功能全面、维护量小并且具备专业水准的计算机监控系统的开发工作。

MCGS 具有操作简便、可视性好、可维护性强、高性能、高可靠性等突出特点,已成功地应用于石油化工、钢铁行业、电力系统、水处理、环境监测、机械制造、交通运输、能源原材料、农业自动化和航空航天等领域,经过各种现场的长期实际运行,系统稳定可靠。

1.1.2 MCGS 组态软件系统构成

1. MCGS 组态软件的整体结构

MCGS 软件系统包括组态环境和运行环境两个部分。组态环境相当于一套完整的工具软件,用来帮助用户设计和构造自己的应用系统。运行环境则按照组态环境中构造的组态工程,以用户指定的方式运行,并进行各种处理,完成用户组态设计的目标和功能。组态环境和运行环境的关系如图 1-1 所示。

MCGS 组态软件(以下简称 MCGS)由“MCGS 组态环境”和“MCGS 运行环境”两个系统组成。两部分互相独立,又紧密相关。

由 MCGS 生成的用户应用系统,其结构由主控窗口、设备窗口、用户窗口、实时数据库和运行策略五部分构成,如图 1-2 所示。

窗口是屏幕中的一块空间,是一个“容器”,直接提供给用户使用。在窗口内,用户可以放置不同的构件、创建图形对象并调整画面的布局以及组态配置不同的参数以完成不同的功能。

在 MCGS 的单机版中,每个应用系统只能有一个主控窗口和一个设备窗口,但可以有多个用户窗口和多个运行策略,实时数据库中也可以有多个数据对象。MCGS 用主控窗口、设备窗口和用户窗口来构成一个应用系统的人机交互图形界面、组态配置各种不同类型和功能

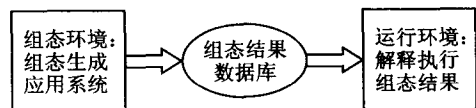


图 1-1 组态环境与运行环境的关系图

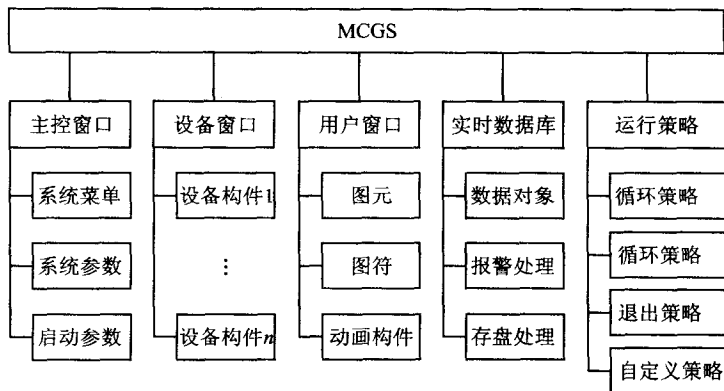


图 1-2 MCGS 用户应用系统结构图

的对象或构件,同时可对实时数据进行可视化处理。

2. MCGS 组态软件五大组成部分

用 MCGS 组态软件建立的工程由主控窗口、设备窗口、用户窗口、实时数据库和运行策略五部分构成,每一部分分别进行组态操作,可完成不同的工作,且具有不同的特性。

(1) 主控窗口

主控窗口确定了工业控制中工程作业的总体轮廓、运行流程、菜单命令、特性参数和启动特性等内容,是应用系统的主框架。在主控窗口中可以放置一个设备窗口和多个用户窗口,主控窗口负责调度和管理这些窗口的打开或关闭。主要的组态操作包括:定义工程名称,编制工程菜单,设计封面图形,确定自动启动的窗口,设定动画刷新周期,指定数据库存盘文件名称及存盘时间等。

(2) 设备窗口

设备窗口是连接和驱动外部设备的工作环境。设备窗口专门用来放置不同类型和功能的设备构件,实现对外部设备的操作和控制。设备窗口通过设备构件把外部设备的数据采集进来,送入实时数据库,或把实时数据库中的数据输出到外部设备。一个应用系统只有一个设备窗口,运行时,系统自动打开设备窗口来管理和调度所有设备构件正常工作,并在后台独立运行。

注意:对用户来说,设备窗口在运行时是不可见的。在本窗口内可以完成配置数据采集、控制输出设备、注册设备驱动程序、定义连接与驱动设备用的数据变量等工作。

(3) 用户窗口

用户窗口主要用于设置工程中人机交互的界面。其中可以放置三种不同类型的图形对象:图元、图符和动画构件。图元和图符对象为用户提供了一套完善的设计制作图形画面和定义动画的方法。动画构件对应于不同的动画功能,它们是从工程实践经验中总结出的常用的动画显示与操作模块,用户可以直接使用。通过在用户窗口内放置不同的图形对象来搭建多个用户窗口,用户可以构造各种复杂的图形界面,以使用不同的方式实现数据和流程的“可视化”。

组态工程中的用户窗口,最多可定义 512 个。所有的用户窗口均位于主控窗口内,其打开时窗口可见,关闭时窗口不可见。允许多个用户窗口同时处于打开状态,其位置、大小和边界

等属性可以随意改变或设置。例如,可以让一个用户窗口放在顶部作为工具条,也可以放在底部作为状态条,还可以使其成为一个普通的最大化显示窗口等。多个用户窗口的灵活组态配置,就构成了丰富多彩的图形界面。

(4) 实时数据库

实时数据库是工程各个部分的数据交换与处理中心,是MCGS系统的核心。它将MCGS工程的各个部分连接成有机的整体。本窗口内定义的不同类型和名称的变量,将作为数据采集、处理、输出控制、动画连接及设备驱动的对象。

MCGS用实时数据库来管理所有的实时数据。从外部设备采集来的实时数据送入实时数据库,实时数据库将数据在系统中进行交换处理。实时数据库自动完成对实时数据的报警处理和存盘处理,同时还根据需要把有关信息以事件的方式发送给系统的其他部分,以便触发相关事件,进行实时处理。因此,实时数据库所存储的单元,不单单是变量的数值,还包括变量的特征参数(属性)以及对该变量的操作方法(设置报警属性、报警处理和存盘处理等)。这种将数值、属性和方法封装在一起的数据称之为数据对象。实时数据库采用面向对象的技术,不仅为其他部分提供服务,还为系统各个功能部件提供数据共享。

(5) 运行策略

运行策略是对系统运行流程实现有效控制的手段。本窗口主要完成对工程运行流程的控制。包括编写控制程序(if...then 脚本程序)和选用各种功能构件,例如数据提取、定时器、配方操作和多媒体输出等。

运行策略本身是系统提供的一个框架,里面放置有策略条件构件和由策略构件组成的“策略行”,通过对运行策略的定义,使系统能够按照设定的顺序和条件操作实时数据库,控制用户窗口的打开、关闭并确定设备构件的工作状态等,从而实现对外部设备工作过程的精确控制。

一个应用系统有三个固定的运行策略:启动策略、循环策略和退出策略,用户也可根据具体需要创建新的用户策略、循环策略、报警策略、事件策略、热键策略,并且用户最多可创建512个用户策略。启动策略在应用系统开始运行时调用,退出策略在应用系统退出运行时调用,循环策略由系统在运行过程中定时循环调用,用户策略供系统中的其他部件调用。

综上所述,一个应用系统由主控窗口、设备窗口、用户窗口、实时数据库和运行策略五个部分组成。组态工作开始时,系统只为用户搭建了一个能够独立运行的空框架,并提供丰富的动画部件与功能部件。如果要完成一个实际的应用系统,应主要完成以下工作:首先,要像搭积木一样,在组态环境中用系统提供的或用户扩展的构件构造应用系统,配置各种参数,形成一个有丰富功能、可实际应用的工程;然后,把组态环境中的组态结果提交给运行环境。运行环境和组态结果一起就构成了用户自己的应用系统。

1.1.3 MCGS 组态软件功能和特点

MCGS是一套用于快速构造和生成计算机监控系统的组态软件,它充分利用了Windows图形功能完备、界面一致性好、易学易用的特点,比以往使用专用机开发的工业控制系统更具有通用性,在自动化领域有着更广泛的应用。

MCGS的主要特点和基本功能如下:

(1) 简单灵活的可视化操作界面

MCGS采用全中文、可视化、面向窗口的开发界面,以窗口为单位,构造用户运行系统的

图形界面,使得 MCGS 的组态工作既简单直观,又灵活多变符合中国人的使用习惯和要求。用户可以使用系统的默认构架,也可以根据需要自己组态配置图形界面,生成各种类型和风格的图形界面,包括 DOS 风格和标准 Windows 风格的图形界面并且带有动画效果的工具条和状态条等。

(2) 实时性强、良好的并行处理性能

MCGS 是真正的 32 位应用系统,充分利用了 32 位 Windows 操作平台的多任务、按优先级分时操作的功能,以线程为单位对在工程作业中实时性强的关键任务和实时性不强的非关键任务进行分时并行处理,使 PC 机广泛应用于工程测控领域成为可能。例如,MCGS 在处理数据采集、设备驱动和异常处理等关键任务时,可在主机运行周期时间内分时处理打印数据等类似的非关键性工作,实现系统并行处理多任务、多进程。

(3) 丰富、生动的多媒体画面

MCGS 以图像、图符、报表和曲线等多种形式,为操作员及时提供系统运行中的状态、品质及异常报警等有关信息;通过对图形大小的变化、颜色的改变、明暗的闪烁、图形的移动翻转等多种手段,增强画面的动态显示效果;在图元、图符对象上定义相应的状态属性,实现动画效果。MCGS 还为用户提供了丰富的动画构件,每个动画构件都对应一个特定的动画功能。MCGS 还支持多媒体功能,使能够快速地开发出集图像、声音、动画于一体的漂亮、生动的工程画面。

(4) 开放式结构,广泛的数据获取和强大的数据处理功能

MCGS 采用开放式结构,系统可以与广泛的数据源交换数据,MCGS 提供多种高性能的 I/O 驱动;支持 Microsoft 开放数据库互连(ODBC)接口,有强大的数据库连接能力;全面支持 OPC(OLE for Process Control)标准,既可作为 OPC 客户端,也可以作为 OPC 服务器,可以与更多的自动化设备相连接;MCGS 通过 DDE(Dynamic Data Exchange,动态数据交换)与其他应用程序交换数据,充分利用计算机丰富的软件资源;MCGS 全面支持 ActiveX 控件,提供极其灵活的面向对象的动态图形功能,并且包含丰富的图形库。

(5) 完善的安全机制

MCGS 提供了良好的安全机制,为多个不同级别的用户设定了不同的操作权限。此外,MCGS 还提供了工程密码、锁定软件狗、工程运行期限等功能,大大加强了保护组态开发者劳动成果的力度。

(6) 强大的网络功能

MCGS 支持 TCP/IP、MODEM、RS-485/RS-422/RS-232 等多种网络体系结构;使用 MCGS 网络版组态软件,可以在整个企业范围内,用 IE 浏览器方便地浏览到实时和历史的监控信息,实现设备管理与企业管理的集成。

(7) 多样化的报警功能

MCGS 提供多种不同的报警方式,具有丰富的报警类型和灵活多样的报警处理函数。不仅方便用户进行报警设置,并且实现了系统实时显示、打印报警信息的功能。报警信息的存储与应答功能,为工业现场安全可靠地生产运行提供了有力的保障。

(8) 实时数据库为用户分步组态提供极大方便

MCGS 由主控窗口、设备窗口、用户窗口、实时数据库和运行策略五个部分构成,其中实时数据库是一个数据处理中心,是系统各个部分及其各种功能性构件的公用数据区,是整个系

统的核心。各个部件独立地向实时数据库输入和输出数据,并完成自己的差错控制。在生成用户应用系统时,每一部分均可分别进行组态配置,独立创建,互不干扰;而在系统运行过程中,各个部分都通过实时数据库交换数据,形成互相关联的整体。

(9) 支持多种硬件设备,实现“设备无关”

MCGS 针对外部设备的特征,设立设备工具箱,定义多种设备构件,建立系统与外部设备的连接关系,赋予相关的属性,实现对外部设备的驱动和控制。用户在设备工具箱中可方便选择各种设备构件。不同的设备对应不同的设备构件,所有的设备构件均通过实时数据库建立联系;而建立时又是相互独立的,即对某一构件的操作或改动,不影响其他构件和整个系统的结构。因此,MCGS 是一个“设备无关”的系统,用户不必因外部设备的局部改动,而影响整个系统。

(10) 控制方便复杂的运行流程

MCGS 开辟了“运行策略”窗口,用户可以选用系统提供的各种条件和功能的策略构件,用图形化的方法和简单的类 Basic 语言构造多分支的应用程序,按照设定的条件和顺序,操作外部设备,控制窗口的打开或关闭,与实时数据库进行数据交换,实现自由、准确地控制运行流程,同时也可以由用户创建新的策略构件,扩展系统的功能。

(11) 良好的可维护性和可扩充性

MCGS 系统由五大功能模块组成,主要的功能模块以构件的形式来构造,不同的构件有着不同的功能,且各自独立。三种基本类型的构件(设备构件、动画构件和策略构件)完成了 MCGS 系统三大部分(设备驱动、动画显示和流程控制)的所有工作。除此之外,MCGS 还提供了一套开放的可扩充接口,用户可根据自己的需要用 VB、VC 等高级开发语言,编制特定的构件来扩充系统的功能。

(12) 用数据库来管理数据存储,系统可靠性高

MCGS 中数据的存储不再使用普通的文件,而是用数据库来管理。组态时,系统生成的组态结果是一个数据库;运行时,系统自动生成一个数据库,保存和处理数据对象和报警信息的数据。利用数据库来保存数据和处理数据,提高了系统的可靠性和运行效率;同时,也使其其他应用软件系统能直接处理数据库中的存盘数据。

(13) 设立对象元件库,组态工作简单方便

对象元件库,实际上是分类存储各种组态对象的图库。组态时,可把制作好的数据对象(包括图形对象、窗口对象、策略对象以至位图文件等)以元件的形式存入图库中,同样也可把元件库中的各种对象取出,直接为当前的工程所用。随着工作的积累,对象元件库将日益扩大和丰富,这样解决了对象元件库的元件积累和元件重复利用问题。组态工作将会变得更加简单、方便。

(14) 实现对工控系统的分布式控制和管理

考虑到工控系统今后的发展趋势,MCGS 充分运用现今发展的 DCCW(Distributed Computer Cooperator Work,分布式计算机协同工作方式)技术,使分布在不同现场的采集设备和工作站之间实现协同工作,不同的工作站之间则通过 MCGS 实时交换数据,实现对工控系统的分布式控制和管理。

总之,MCGS 组态软件功能强大、操作简单、易学易用,普通工程人员经过短时间的培训就能迅速掌握多数工程项目的设计和运行操作。同时使用 MCGS 组态软件能够避开复杂的