

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，用户可以方便快捷地组建优质高效的监控系统，并且通过采用远程监控及诊断、双机热备等先进技术，使系统更加安全可靠，在这方面，**MCGS** 工控组态软件将为您提供强有力的软件支持。

MCGS 全中文工业自动化控制组态软件（以下简称 **MCGS** 工控组态软件或 **MCGS**）为用户建立全新的过程测控系统提供了一整套解决方案。**MCGS** 工控组态软件是一套 32 位工控组态软件，可稳定运行于 Windows XP/Me/NT/2000 等多种操作系统，集动画显示、流程控制、数据采集、设备控制与输出、网络数据传输、双机热备、工程报表、数据与曲线等诸多强大功能于一身，并支持国内外众多数据采集与输出设备，广泛应用于石油、电力、化工、钢铁、矿山、冶金、机械、纺织、航天、建筑、材料、制冷、交通、通讯、食品、制造与加工业、水处理、环保、智能楼宇、实验室等多种工程领域。本书以一个工程实例对 **MCGS** 工控组态软件的特点与功能进行综合性描述。希望您能通过本书掌握 **MCGS** 工控组态软件的基本操作与用法，并协助您完成工作。

如果本书中的内容有纰漏之处，我们谨向您表示诚挚的歉意，并希望您能与我们联系，促使我们及时更正，更好地为您服务。在此，我们感谢您对我们工作的支持与信任。希望您能喜欢我们的软件，它一定会成为您成功的助手。您的成功是我们最大的满足。

目 录

前 言.....	1
目 录.....	2

第一部分 MCGS 初级教程

第一讲 MCGS 组态软件概述	1
1.1 什么是 MCGS 组态软件	1
1.2 MCGS 组态软件的系统构成	1
1.3 MCGS 组态软件的功能和特点	3
1.4 MCGS 组态软件的工作方式	4
第二讲 学习 MCGS 组态软件	6
2.1 MCGS 组态软件常用术语	6
2.2 MCGS 组态软件的操作方式	8
2.3 鼠标操作	10
2.4 组建新工程的一般过程	10
第三讲 建立一个新工程	13
3.1 建立一个新工程	13
3.2 设计画面流程	17
第四讲 让动画动起来	22
4.1 定义数据变量	22
4.2 动画连接	24
4.3 模拟设备	31
4.4 编写控制流程	33
第五讲 报警显示与报警数据	37
5.1 定义报警	37

5.2	报警显示	38
5.3	报警数据	39
5.4	修改报警限值	41
5.5	报警动画	44
第六讲	报表输出.....	47
6.1	实时报表	47
6.2	历史报表	49
第七讲	曲线显示.....	54
7.1	实时曲线	54
7.2	历史趋势	55
第八讲	安全机制.....	58
8.1	操作权限	58
8.2	系统权限管理	58
8.3	工程加密	64

第二部分 MCGS 高级教程

第一讲	构造实时数据库	67
1.1	MCGS 实时数据库的概述	67
1.2	数据对象的类型	68
1.2.1	开关型数据对象	68
1.2.2	数值型数据对象	68
1.2.3	字符型数据对象	68
1.2.4	事件型数据对象	68
1.2.5	数据组对象	69
1.3	数据对象的定义	70
1.4	数据对象的作用域	71
第二讲	动画制作.....	72

2.1 封面制作	72
2.2 动画效果	76
第三讲 设备窗口组态	78
3.1 概述	78
3.2 支持硬件设备	80
3.2.1 智能模块	80
3.2.2 采集板卡	80
3.2.3 智能仪表	81
3.2.4 变频器	82
3.2.5 PLC	82
3.3 设备在线调试	83
3.4 数据前处理	88
第四讲 脚本程序.....	93
4.1 脚本程序语言要素	93
4.1.1 数据类型	93
4.1.2 变量及常量	93
4.1.3 MCGS 对象	94
4.1.4 表达式	94
4.1.5 运算符	94
4.1.6 运算符优先级	95
4.2 脚本程序基本语句	96
4.2.1 赋值语句	96
4.2.2 条件语句	96
4.2.3 退出语句	97
4.2.4 注释语句	97
4.3 脚本程序应用场合及样例	97
4.3.1 脚本程序在“窗口”中的应用.....	98

4.3.2	脚本程序在“标准按钮”中的应用.....	100
4.3.3	脚本程序在事件中的应用	106
4.3.4	脚本程序在“菜单”中的应用.....	107
第五讲	数据后处理及报表	110
5.1	数据后处理	110
5.2	结合数据提取做复杂的报表	111
5.2.1	新建一个窗口	111
5.2.2	模拟所需要的数据	112
5.2.3	按时间间隔提取数据	119
5.2.4	按提取方式提取数据	128
5.2.5	数据提取结果	133
第六讲	配方构件.....	136
6.1	MCGS 配方管理基本原理	136
6.2	使用 MCGS 配方构件	136
6.2.1	配方组态设计	137
6.2.2	配方操作设计	139
6.2.3	动态编辑配方	146
第七讲	使用技巧.....	147

第一部分 MCGS 初级教程

培训目的	本书通过一个工程实例使用户熟悉 MCGS 工控组态软件的基本用法与功能，并按照完成工程的一般过程讲述工程实例，使用户了解如何通过 MCGS 工控组态软件完成工程项目。
培训内容	动画显示、编制控制策略、输出实时曲线、历史曲线、实时数据、历史数据、报警显示、操作菜单设计、模拟设备连接、工程密码设置、运行测试
参考手册	《MCGS 用户指南》 《MCGS 参考手册》 MCGS 多媒体教程 MCGS 组态软件联机帮助
其 它	E-mail: mcgs@mcgs.com.cn 网址: www.mcgs.com.cn

第一讲 MCGS 组态软件概述

本讲重点：  了解什么是 MCGS 组态软件

 了解 MCGS 组态软件的系统构成

 了解 MCGS 组态软件的功能和特点

 了解 MCGS 组态软件面向对象的工作方式

1.1 什么是 MCGS 组态软件

MCGS(Monitor and Control Generated System)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。

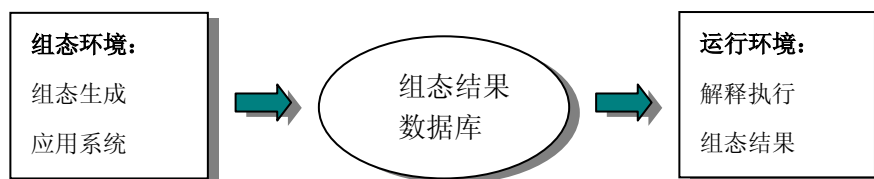
MCGS 具有操作简便、可视性好、可维护性强、高性能、高可靠性等突出特点, 已成功应用于石油化工、钢铁行业、电力系统、水处理、环境监测、机械制造、交通运输、能源原材料、农业自动化、航空航天等领域, 经过各种现场的长期实际运行, 系统稳定可靠。

1.2 MCGS 组态软件的系统构成

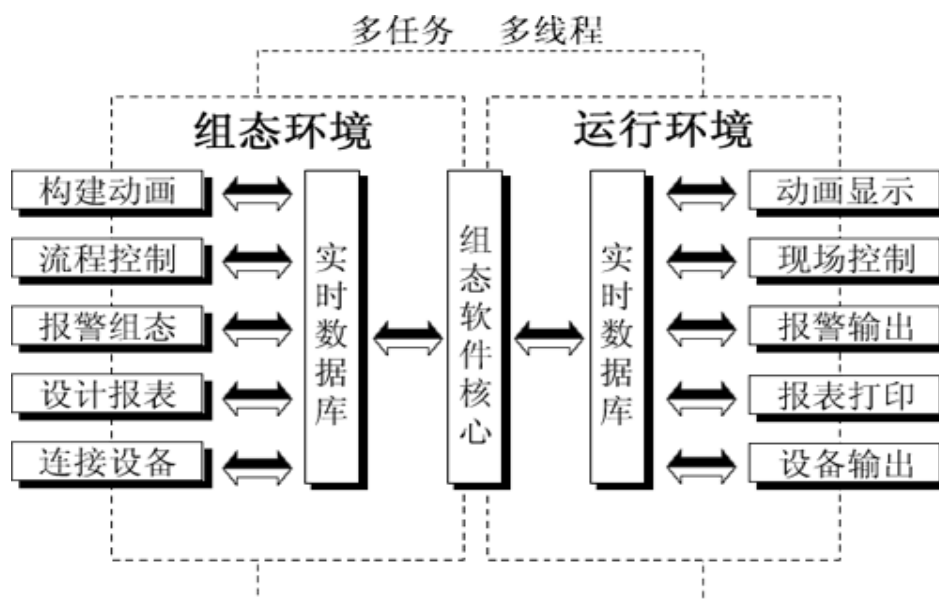
MCGS 组态软件的整体结构

MCGS 5.1 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, 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。



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。



MCGS 组态环境是生成用户应用系统的工作环境，由可执行程序 `McgsSet.exe` 支持，其存放于 MCGS 目录的 `Program` 子目录中。用户在 MCGS 组态环境中完成动画设计、设备连接、编写控制流程、编制工程打印报表等全部组态工作后，生成扩展名为 `.mcg` 的工程文件，又称为组态结果数据库，其与 MCGS 运行环境一起，构成了用户应用系统，统称为“工程”。

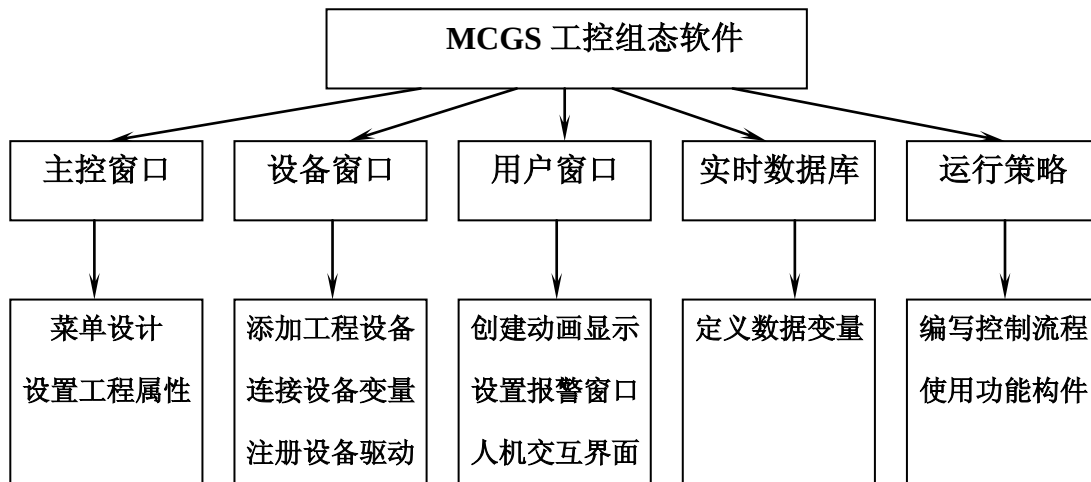
MCGS 运行环境是用户应用系统的运行环境，由可执行程序 `McgsRun.exe` 支持，其存放于 MCGS 目录的 `Program` 子目录中。在运行环境中完成对工程的控制工作。

MCGS 组态软件五大组成部分

MCGS 组态软件所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，完成不同的工作，具有不同的特性。

- **主控窗口：**是工程的主窗口或主框架。在主控窗口中可以放置一个设备窗口和多个用户窗口，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：定义工程的名称，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。
- **设备窗口：**是连接和驱动外部设备的工作环境。在本窗口内配置数据采集与控制输出设备，注册设备驱动程序，定义连接与驱动设备用的数据变量。
- **用户窗口：**本窗口主要用于设置工程中人机交互的界面，诸如：生成各种动画显示画面、报警输出、数据与曲线图表等。
- **实时数据库：**是工程各个部分的数据交换与处理中心，它将MCGS工程的各个部分连接成有机的整体。在本窗口内定义不同类型的变量，作为数据采集、处理、输出控制、动画连接及设备驱动的对象。
- **运行策略：**本窗口主要完成工程运行流程的控制。包括编写控制程序（if...then脚本程序），选用各种功能构件，如：数据提取、定时器、配方操作、多媒体输出等。



1.3 MCGS 组态软件的功能和特点

与国内外同类产品相比，MCGS 5.1 组态软件具有以下特点：

- 全中文、可视化、面向窗口的组态开发界面，符合中国人的使用习惯和要求，真

正的32位程序，可运行于Microsoft Windows95/98/Me/NT/2000等多种操作系统。

- 庞大的标准图形库、完备的绘图工具以及丰富的多媒体支持，使您能够快速开发出集图像、声音、动画等于一体的漂亮、生动的工程画面。
- 全新的ActiveX动画构件，包括存盘数据处理、条件曲线、计划曲线、相对曲线、通用棒图等，使您能够更方便、更灵活地处理、显示生产数据。
- 支持目前绝大多数硬件设备，同时可以方便地定制各种设备驱动；此外，独特的组态环境调试功能与灵活的设备操作命令相结合，使硬件设备与软件系统间的配合天衣无缝。
- 简单易学的类Basic脚本语言与丰富的MCGS策略构件，使您能够轻而易举地开发出复杂的流程控制系统。
- 强大的数据处理功能，能够对工业现场产生的数据以各种方式进行统计处理，使您能够在第一时间获得有关现场情况的第一手数据。
- 方便的报警设置、丰富的报警类型、报警存贮与应答、实时打印报警报表以及灵活的报警处理函数，使您能够方便、及时、准确地捕捉到任何报警信息。
- 完善的安全机制，允许用户自由设定菜单、按钮及退出系统的操作权限。此外，MCGS 5.1还提供了工程密码、锁定软件狗、工程运行期限等功能，以保护组态开发者的成果。
- 强大的网络功能，支持TCP/IP、Modem、485/422/232，以及各种无线网络和无线电台等多种网络体系结构。
- 良好的可扩充性，可通过OPC、DDE、ODBC、ActiveX等机制，方便地扩展MCGS 5.1组态软件的功能，并与其他组态软件、MIS系统或自行开发的软件进行连接。
- 提供了WWW浏览功能，能够方便地实现生产现场控制与企业管理的集成。在整个企业范围内，只使用IE浏览器就可以在任意一台计算机上方便地浏览与生产现场一致的动画画面，实时和历史的生产信息，包括历史趋势，生产报表等等，并提供完善的用户权限控制

1.4 MCGS 组态软件的工作方式

- **MCGS如何与设备进行通讯：**MCGS通过设备驱动程序与外部设备进行数据交换。

包括数据采集和发送设备指令。设备驱动程序是由VB、VC程序设计语言编写的DLL（动态连接库）文件，设备驱动程序中包含符合各种设备通讯协议的处理程序，将设备运行状态的特征数据采集进来或发送出去。MCGS负责在运行环境中调用相应的设备驱动程序，将数据传送到工程中的各个部分，完成整个系统的通讯过程。每个驱动程序独占一个线程，达到互不干扰的目的。

- **MCGS如何产生动画效果：**MCGS为每一种基本图形元素定义了不同的动画属性，如：一个长方形的动画属性有可见度，大小变化，水平移动等，每一种动画属性都会产生一定的动画效果。所谓动画属性，实际上是反映图形大小、颜色、位置、可见度、闪烁性等状态的特征参数。然而，我们在组态环境中生成的画面都是静止的，如何在工程运行中产生动画效果呢？方法是：图形的每一种动画属性中都有一个“表达式”设定栏，在该栏中设定一个与图形状态相联系的数据变量，连接到实时数据库中，以此建立相应的对应关系，MCGS称之为动画连接。详细情况请参阅后面第四讲中的动画连接。
- **MCGS如何实施远程多机监控：**MCGS提供了一套完善的网络机制，可通过TCP/IP网、Modem网和串口网将多台计算机连接在一起，构成分布式网络监控系统，实现网络间的实时数据同步、历史数据同步和网络事件的快速传递。同时，可利用MCGS提供的网络功能，在工作站上直接对服务器中的数据库进行读写操作。分布式网络监控系统的每一台计算机都要安装一套MCGS工控组态软件。MCGS把各种网络形式，以父设备构件和子设备构件的形式，供用户调用，并进行工作状态、端口号、工作站地址等属性参数的设置。
- **如何对工程运行流程实施有效控制：**MCGS开辟了专用的“运行策略”窗口，建立用户运行策略。MCGS提供了丰富的功能构件，供用户选用，通过构件配置和属性设置两项组态操作，生成各种功能模块（称为“用户策略”），使系统能够按照设定的顺序和条件，操作实时数据库，实现对动画窗口的任意切换，控制系统的运行流程和设备的工作状态。所有的操作均采用面向对象的直观方式，避免了烦琐的编程工作。

总结：用户在本讲中应着重掌握 MCGS 组态软件的五大部分的概念，明确每一部分的功能，工程组态中的各个部分的实现应在软件哪一部分中完成？而每一部分相互之间如何进行数据交换，我们将在以后的章节中详细介绍。MCGS 组态软件的运行机制，用户只需做一般性了解。

第二讲 学习 MCGS 组态软件

本讲重点：  介绍 MCGS 组态软件为用户组建工程所提供的工作环境，各种资源工具
 介绍组建一个工程的一般过程。

2.1 MCGS 组态软件常用术语

- 工程：** 用户应用系统的简称。引入工程的概念，是使复杂的计算机专业技术更贴近于普通工程用户。在 MCGS 组态环境中生成的文件称为工程文件，后缀为.mcg，存放于 MCGS 目录的 WORK 子目录中。如：“D:\MCGS\WORK\水位控制系统.mcg”。
- 对象：** 操作目标与操作环境的统称。如窗口、构件、数据、图形等皆称为对象。
- 选中对象：** 鼠标点击窗口或对象，使其处于可操作状态，称此操作为选中对象，被选中的对象（包括窗口），也叫当前对象。
- 组态：** 在 MCGS 组态软件开发平台中对五大部分，进行对象的定义、制作和编辑，并设定其状态特征（属性）参数，将此项工作称为组态。
- 属性：** 对象的名称、类型、状态、性能及用法等特征的统称。
- 菜单：** 是执行某种功能的命令集合。如系统菜单中的“文件”菜单命令，是用来处理与工程文件有关的执行命令。位于窗口顶端菜单条内的菜单命令称为顶层菜单，一般分为独立的菜单项和下拉菜单两种形式，下拉菜单还可分成多级，每一级称为次级子菜单。
- 构件：** 具备某种特定功能的程序模块，可以用 VB、VC 等程序设计语言编写，通过编译，生成 DLL、OCX 等文件。用户对构件设置一定的属性，并与定义的数据变量相连接，即可在运行中实现相应的功能。
- 策略：** 是指对系统运行流程进行有效控制的措施和方法。

- 启动策略：**在进入运行环境后首先运行的策略，只运行一次，一般完成系统初始化的处理。该策略由 MCGS 自动生成，具体处理的内容由用户充填。
- 循环策略：**按照用户指定的周期时间，循环执行策略块内的内容，通常用来完成流程控制任务。
- 退出策略：**退出运行环境时执行的策略。该策略由 MCGS 自动生成，自动调用，一般由该策略模块完成系统结束运行前的善后处理任务。
- 用户策略：**由用户定义，用来完成特定的功能。用户策略一般由按钮、菜单、其他策略来调用执行。
- 事件策略：**当对应的事件发生时执行的策略，例如在用户窗口中定义了鼠标单击事件，工程运行时在用户窗口中单击鼠标则执行相应的事件策略，只运行一次。
- 热键策略：**当用户按下定义的组合热键（如：Ctrl+D）时执行的策略，只运行一次。
- 可见度：**指对象在窗口内的显现状态，即可见与不可见。
- 变量类型：**MCGS 定义的变量有五种类型：数值型、开关型、字符型、事件型和组对象。
- 事件对象：**用来记录和标识某种事件的产生或状态的改变。如开关量的状态发生变化。
- 组对象：**用来存储具有相同存盘属性的多个变量的集合，内部成员可包含多个其他类型的变量。组对象只是对有关联的某一类数据对象的整体表示方法，而实际的操作则均针对每个成员进行。
- 动画刷新周期：**动画更新速度，即颜色变换、物体运动、液面升降的快慢等，以毫秒为单位。
- 父设备：**本身没有特定功能，但可以和其他设备一起与计算机进行数据交换的硬件设备。如：串口通讯父设备。
- 子设备：**必须通过一种父设备与计算机进行通讯的设备。如：浙大中控 JL-26 无纸记录仪、研华 4017 模块等。
- 模拟设备：**在对工程文件测试时，提供可变化的数据的内部设备，可提供多

种变化方式，如正弦波、三角波等。

数据库存盘文件： MCGS 工程文件在硬盘中存储时的文件，类型为 MDB 文件，一般以工程文件的文件名+“D”进行命名，存储在 MCGS 目录下 WORK 子目录中，如 D:\MCGS\Work\水位控制系统 D.MDB。

2.2 MCGS 组态软件的操作方式

本节重点：  掌握 MCGS 的组态环境和工具

各种组态工作窗口

系统工作台面： 是 MCGS 组态操作的总工作台面。鼠标双击 Windows 桌面上的“MCGS 组态环境”图标，或执行“开始”菜单中的“MCGS 组态环境”菜单项，弹出的窗口即为 MCGS 的工作台窗口，设有：

标题栏： 显示“MCGS 组态环境-工作台”标题、工程文件名称和所在目录；

菜单条： 设置 MCGS 的菜单系统。参见“MCGS 组态软件用户指南”附录所列 MCGS 菜单及快捷键列表；

工具条： 设有对象编辑和组态用的工具按钮。不同的窗口设有不同功能的工具条按钮，其功能详见附表。

工作台面： 进行组态操作和属性设置。上部设有五个窗口标签，分别对应主控窗口、用户窗口、设备窗口、实时数据库和运行策略五大窗口。鼠标单击标签按钮，即可将相应的窗口激活，进行组态操作；工作台右侧还设有创建对象和对象组态用的功能按钮；

组态工作窗口： 是创建和配置图形对象、数据对象和各种构件的工作环境，又称为对象的编辑窗口。主要包括组成工程框架的五大窗口，即：主控窗口，用户窗口，设备窗口，实时数据库和运行策略。分别完成工程命名和属性设置，动画设计，设备连接，编写控制流程，定义数据变量等项组态操作。

属性设置窗口： 是设置对象各种特征参数的工作环境，又称属性设置对话框。对

象不同,属性窗口的内容各异,但结构形式大体相同。主要由下列几部分组成:

窗口标题: 位于窗口顶部,显示“××属性设置”字样的标题。

窗口标签: 不同属性的窗口分页排列,窗口标签作为分页的标记,各类窗口分页排列,鼠标单击窗口标签,即可将相应的窗口页激活,进行属性设置。

输入框: 设置属性的输入框,左侧标有属性注释文字,框内输入属性内容。为了便于用户操作,许多输入框的右侧带有“?”、“▼”、“...”等标志符号的选项按钮,鼠标单击此按钮,弹出一列表框,鼠标双击所需要的项目,即可将其设置于输入框内。

单选按钮: 带有“○”或“⊙”标记的属性设定器件。同一设置栏内有多个选项钮时,只能选择其一。

复选框: 带有“□”标记的属性设定器件。同一设置栏内有多个选项框时,可以设置多个。

功能按钮: 一般设有“检查[C]”、“确认[Y]”、“取消[N]”、“帮助[H]”四种按钮:

“检查[C]”按钮用于检查当前属性设置内容是否正确;

“确认[Y]”按钮用于属性设置完毕,返回组态窗口;

“取消[N]”按钮用于取消当前的设置,返回组态窗口;

“帮助[H]”按钮用于查阅在线帮助文件。

图形库工具箱: MCGS 为用户提供了丰富的组态资源,包括:

系统图形工具箱: 进入用户窗口,鼠标点击工具条中的“工具箱”按钮,打开图形工具箱,其中设有各种图元、图符、组合图形及动画构件的位图图符。利用这些最基本的图形元素,可以制作出任何复杂的图形。参见“MCGS 组态软件用户指南”。

设备构件工具箱: 进入设备窗口,鼠标点击工具条中的“工具箱”按钮,打开设备构件工具箱窗口,其中设有与工控行业经常选用的监控设备相匹配的各种设备构件。选用所需的构件,放置到设备窗口中,经过属性设置和通道连接后,该构件即可实现对外部设备的驱动和控制。

策略构件工具箱：进入运行策略组态窗口，鼠标点击工具条中的“工具箱”按钮，打开策略构件工具箱，工具箱内包括所有策略功能构件。选用所需的构件，生成用户策略模块，实现对系统运行流程的有效控制。详见“MCGS 组态软件参考手册”。

对象元件库：对象元件库是存放组态完好并具有通用价值动画图形的图形库便于对组态成果的重复利用。进入用户窗口的组态窗口，执行“工具”菜单中的“对象元件库管理”菜单命令，或者打开系统图形工具箱，选择“插入元件”图标，可打开对象元件库管理窗口，进行存放图形的操作，参见后面章节。

工具按钮一览：工作台窗口的工具条一栏内，排列标有各种位图图标的按钮，称为工具条功能按钮，简称为工具按钮。许多按钮的功能与菜单条中的菜单命令相同，但操作更为简便，因此在组态操作中经常使用。在本书的后面，用附表列出了各个窗口内工具按钮的名称、位图、功能，以备用户查阅。同时可参阅《MCGS 组态软件参考手册》第一章的内容。

2.3 鼠标操作

本节重点：  学会操作鼠标的基本方法

- 选中对象：**鼠标指针指向对象，点击鼠标左键一次（该对象出现蓝色阴影）。
- 点击鼠标左键：**鼠标指针指向对象，点击鼠标左键一次。
- 点击鼠标右键：**鼠标指针指向对象，点击鼠标右键一次。
- 鼠标双击：**鼠标指针指向对象，快速连续点击鼠标左键两次。
- 鼠标拖动：**鼠标指针指向对象，按住鼠标左键，移动鼠标，对象随鼠标移动到指定位置，松开左键，即完成鼠标拖动操作。

2.4 组建新工程的一般过程

本节重点：  侧重于介绍组建用户工程的步骤和内容，具体操作方法在下一章介绍

工程项目系统分析：分析工程项目的系统构成、技术要求和工艺流程，弄清系统的控

制流程和监控对象的特征，明确监控要求和动画显示方式，分析工程中的设备采集及输出通道与软件中实时数据库变量的对应关系，分清哪些变量是要求与设备连接的，哪些变量是软件内部用来传递数据及动画显示的。

工程立项搭建框架：MCGS 称为建立新工程。主要包括：定义工程名称、封面窗口名称和启动窗口（封面窗口退出后接着显示的窗口）名称，指定存盘数据库文件的名称以及存盘数据库，设定动画刷新的周期。经过此步操作，即在 MCGS 组态环境中，建立了由五部分组成的工程结构框架。封面窗口和启动窗口也可等到建立了用户窗口后，再行建立。

设计菜单基本体系：为了对系统运行的状态及工作流程进行有效地调度和控制，通常要在主控窗口内编制菜单。编制菜单分两步进行，第一步首先搭建菜单的框架，第二步再对各级菜单命令进行功能组态。在组态过程中，可根据实际需要，随时对菜单的内容进行增加或删除，不断完善工程的菜单。

制作动画显示画面：动画制作分为静态图形设计和动态属性设置两个过程。前一部分类似于“画画”，用户通过 MCGS 组态软件中提供的基本图形元素及动画构件库，在用户窗口内“组合”成各种复杂的画面。后一部分则设置图形的动画属性，与实时数据库中定义的变量建立相关性的连接关系，作为动画图形的驱动源。

编写控制流程序：在运行策略窗口内，从策略构件箱中，选择所需功能策略构件，构成各种功能模块（称为策略块），由这些模块实现各种人机交互操作。MCGS 还为用户提供了编程用的功能构件（称之为“脚本程序”功能构件），使用简单的编程语言，编写工程控制程序。

完善菜单按钮功能：包括对菜单命令、监控器件、操作按钮的功能组态；实现历史数据、实时数据、各种曲线、数据报表、报警信息输出等功能；建立工程安全机制等。

编写程序调试工程：利用调试程序产生的模拟数据，检查动画显示和控制流程是否正确。

连接设备驱动程序：选定与设备相匹配的设备构件，连接设备通道，确定数据变量的

数据处理方式，完成设备属性的设置。此项操作在设备窗口内进行。

工程完工综合测试：最后测试工程各部分的工作情况，完成整个工程的组态工作，实施工程交接。

注意：以上步骤只是按照组态工程的一般思路列出的。在实际组态中，有些过程是交织在一起进行的，用户可根据工程的实际需要和自己的习惯，调整步骤的先后顺序，而并没有严格的限制与规定。这里，我们列出以上的步骤是为了帮助用户了解 MCGS 组态软件使用的一般过程，以便于用户快速学习和掌握 MCGS 工控组态软件。

第三讲 建立一个新工程

本节重点：📁 了解如何建立一个新工程

📁 会灵活应用工具箱，特别是对象元件库管理制作画面

3.1 建立一个新工程

工程简介

通过一个水位控制系统的组态过程，介绍如何应用 MCGS 组态软件完成一个工程。通过本讲及后续几讲学习，您将会应用 MCGS 组态软件建立一个比较简单的水位控制系统。本样例工程中涉及到动画制作、控制流程的编写、模拟设备的连接、报警输出、报表曲线显示与打印等多项组态操作。

水位控制需要采集二个模拟数据：

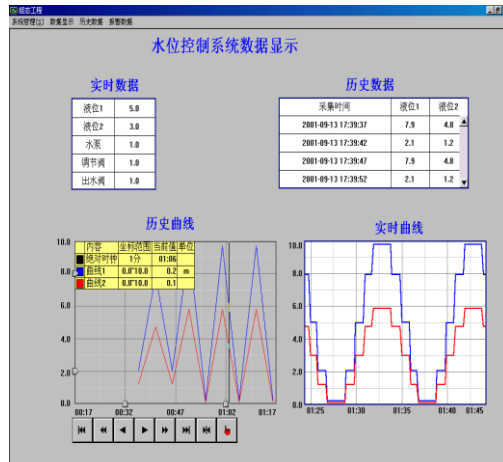
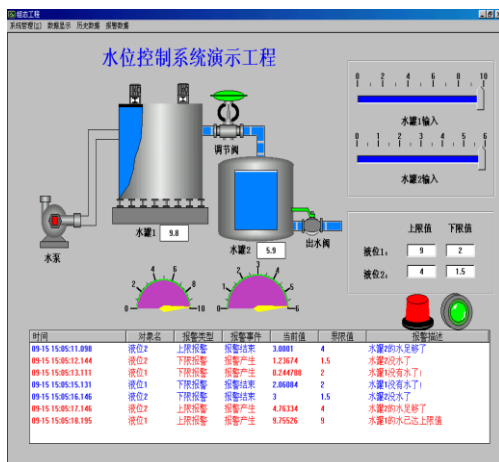
液位 1（最大值 10 米）

液位 2（最大值 6 米）

三个开关数据：水泵、调节阀、出水阀。

工程效果图

工程组态好后，最终效果图如下：



序号	报警对象	报警开始	报警结束	报警类型	报警值	报警限值	报警内容	内部注释
1	液位2	09-13 17:38:34	09-13 17:39:36	上限报警	5.0	5	水量2的水足够了	
2	液位1	09-13 17:38:34	09-13 17:39:36	上限报警	5.0	9	水量1的水已达上限	
3	液位1	09-13 17:38:34	09-13 17:39:36	下限报警	0.2	1	水量1的水不足了	
4	液位2	09-13 17:38:34	09-13 17:39:36	下限报警	0.1	1	水量2的水不足了	
5	液位1	09-13 17:38:44	09-13 17:39:46	上限报警	5.0	9	水量1的水已达上限	
6	液位2	09-13 17:38:44	09-13 17:39:46	上限报警	5.0	5	水量2的水足够了	
7	液位1	09-13 17:38:44	09-13 17:39:51	下限报警	0.2	1	水量1的水不足了	
8	液位2	09-13 17:38:40	09-13 17:39:51	下限报警	0.1	1	水量2的水不足了	
9	液位1	09-13 17:40:19	09-13 17:42:21	上限报警	5.0	9	水量1的水已达上限	
10	液位2	09-13 17:40:19	09-13 17:42:21	上限报警	5.0	5	水量2的水足够了	
11	液位1	09-13 17:42:24	09-13 17:47:26	下限报警	0.2	1	水量1的水不足了	
12	液位2	09-13 17:42:24	09-13 17:47:26	下限报警	0.1	1	水量2的水不足了	
13	液位2	09-13 17:42:29	09-13 17:47:31	上限报警	5.0	5	水量2的水已达上限	
14	液位1	09-13 17:42:29	09-13 17:47:31	上限报警	5.0	9	水量1的水已达上限	
15	液位1	09-13 17:42:34	09-13 17:47:36	下限报警	0.2	1	水量1的水不足了	
16	液位2	09-13 17:42:34	09-13 17:47:36	下限报警	0.1	1	水量2的水不足了	
17	液位1	09-13 17:42:39	09-13 17:47:41	上限报警	5.0	9	水量1的水已达上限	
18	液位2	09-13 17:47:39	09-13 17:47:41	上限报警	5.0	5	水量2的水足够了	
19	液位1	09-13 17:47:44	09-13 17:47:46	下限报警	0.2	1	水量1的水不足了	
20	液位2	09-13 17:47:44	09-13 17:47:46	下限报警	0.1	1	水量2的水不足了	
21	液位1	09-13 17:47:49	09-13 17:47:51	上限报警	5.0	9	水量1的水已达上限	
22	液位2	09-13 17:47:49	09-13 17:47:51	上限报警	5.0	5	水量2的水足够了	
23	液位1	09-13 17:47:54	09-13 17:47:56	下限报警	0.2	1	水量1的水不足了	
24	液位2	09-13 17:47:54	09-13 17:47:56	下限报警	0.1	1	水量2的水不足了	
25	液位1	09-13 17:47:59	09-13 17:48:01	上限报警	5.0	9	水量1的水已达上限	
26	液位2	09-13 17:47:59	09-13 17:48:01	上限报警	5.0	5	水量2的水足够了	
27	液位1	09-13 17:48:04	09-13 17:48:06	下限报警	0.2	1	水量1的水不足了	
28	液位2	09-13 17:48:04	09-13 17:48:06	下限报警	0.1	1	水量2的水不足了	
29	液位1	09-13 17:48:09		上限报警	5.0	9	水量1的水已达上限	
30	液位2	09-13 17:48:09		上限报警	5.0	5	水量2的水足够了	
31	液位1	09-14 09:38:03	09-14 09:38:05	上限报警	5.0	9	水量1的水已达上限	

序号	时间	液位1	液位2
1	2001-09-13 17:38:31	7.9	4.8
2	2001-09-13 17:38:42	2.1	1.2
3	2001-09-13 17:38:47	7.9	4.8
4	2001-09-13 17:39:52	2.1	1.2
5	2001-09-13 17:47:22	7.9	4.8
6	2001-09-13 17:47:27	2.1	1.2
7	2001-09-13 17:47:30	5.0	3.0
8	2001-09-13 17:47:37	5.0	3.0
9	2001-09-13 17:47:42	5.0	3.0
10	2001-09-13 17:47:47	5.0	3.0
11	2001-09-13 17:47:52	5.0	3.0
12	2001-09-13 17:47:57	5.0	3.0
13	2001-09-13 17:48:02	5.0	3.0
14	2001-09-13 17:48:07	5.0	3.0
15	2001-09-14 09:38:07	2.1	1.2
16	2001-09-14 09:38:12	5.0	3.0
17	2001-09-14 09:38:17	5.0	3.0
18	2001-09-14 09:38:22	5.0	3.0
19	2001-09-14 09:38:27	5.0	3.0
20	2001-09-14 09:38:32	5.0	3.0
21	2001-09-14 09:38:37	5.0	3.0
22	2001-09-14 09:38:42	5.0	3.0
23	2001-09-14 10:19:09	5.0	3.0
24	2001-09-14 10:19:14	5.0	3.0
25	2001-09-14 10:19:19	5.0	3.0
26	2001-09-14 10:19:24	5.0	3.0
27	2001-09-14 10:19:29	5.0	3.0
28	2001-09-14 10:19:34	5.0	3.0
29	2001-09-14 10:19:39	5.0	3.0
30	2001-09-14 10:19:44	5.0	3.0
31	2001-09-14 10:19:49	5.0	3.0

样例工程剖析

本节重点：分析水位控制系统工程的运行流程和具体实现的功能

对于一个工程设计人员来说，要想快速准确地完成一个工程项目，首先要了解工程的系统构成和工艺流程，明确主要的技术要求，搞清工程所涉及到的相关硬件和软件。在此基础上，拟定组建工程的总体规划和设想，比如：控制流程如何实现，需要什么样的动画效果，应具备哪些功能，需要何种工程报表，需不需要曲线显示等。只有这样，您才能在组态过程中有的放矢，尽量避免无谓的劳动，达到快速完成工程项目的目的。

工程的框架结构

样例工程定义的名称为“水位控制系统.mc9”工程文件，由五大窗口组成。总共建立了二个用户窗口，四个主菜单，分别作为水位控制、报警显示、曲线显示、数据显示，构成了样例工程的基本骨架。

动画图形的制作

水位控制窗口是样例工程首先显示的图形窗口(启动窗口)，是一

幅模拟系统真实工作流程并实施监控操作的动画窗口。包括：

水位控制系统：水泵、水箱和阀门由“对象元件库管理”调入；管道则经过动画属性设置赋予其动画功能。

液位指示仪表：采用旋转式指针仪表，指示水箱的液位。

液位控制仪表：采用滑动式输入器，由鼠标操作滑动指针，改变流速。

报警动画显示：由“对象元件库管理”调入，用可见度实现。

控制流程的实现

选用“模拟设备”及策略构件箱中的“脚本程序”功能构件，设置构件的属性，编制控制程序，实现水位、水泵、调节阀和出水阀的有效控制。

各种功能的实现

通过 MCGS 提供的各类构件实现下述功能：

历史曲线：选用历史曲线构件实现；

历史数据：选用历史表格构件实现；

报警显示：选用报警显示构件实现；

工程报表：历史数据选用存盘数据浏览策略构件实现，报警历史数据选用报警信息浏览策略构件实现，实时报表选用自由表格构件实现，历史报表选用历史表格构件实现。

输入、输出设备

抽水泵的启停： 开关量输出；

调节阀的开启关闭： 开关量输出；

出水阀的开启关闭： 开关量输出；

水罐 1、2 液位指示： 模拟量输入。

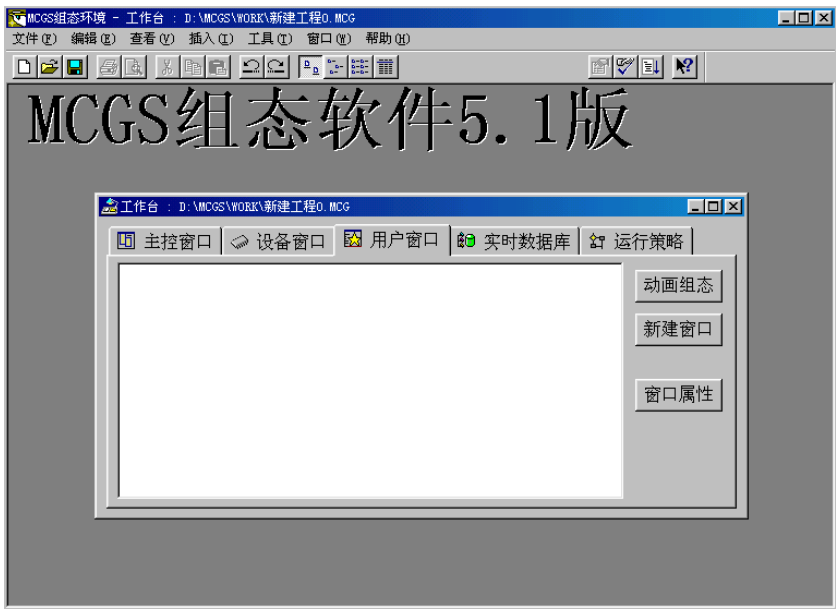
其它功能的实现

工程的安全机制： 分清操作人员和负责人的操作权限。

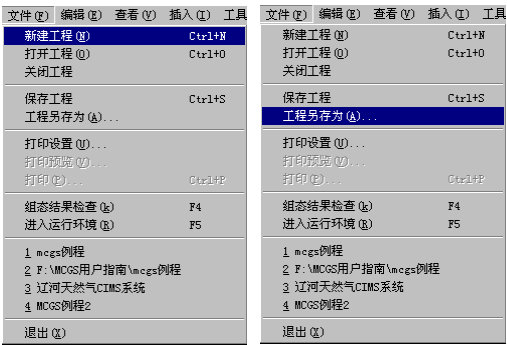
注意：在 MCGS 组态软件中，我们提出了“与设备无关”的概念。无论用户使用 PLC、仪表，还是使用采集板、模块等设备，在进入工程现场前的组态测试时，均采用模拟数据进行。待测试合格后，再进行设备的硬连接，同时将采集或输出的变量写入设备构件的属性设置窗口内，实现设备的软连接，由 MCGS 提供的设备驱动程序驱动设备工作。以上列出的变量均采取这种办法。

建立 MCGS 新工程

如果您已在您的计算机上安装了“MCGS 组态软件”，在 Windows 桌面上，会有“Mcgs 组态环境”与“Mcgs 运行环境”图标。鼠标双击“Mcgs 组态环境”图标，进入 MCGS 组态环境。



在菜单“文件”中选择“新建工程”菜单项，如果 MCGS 安装在 D: 根目录下，则会在 D: \MCGS\WORK\下自动生成新建工程，默认的工程名为新建工程 X.MCG(X 表示新建工程的序号，如：0、1、2 等)。如下图：



您可以在菜单“文件”中选择“工程另存为”选项，把新建工程存为：D: \MCGS\WORK\水位控制系统。

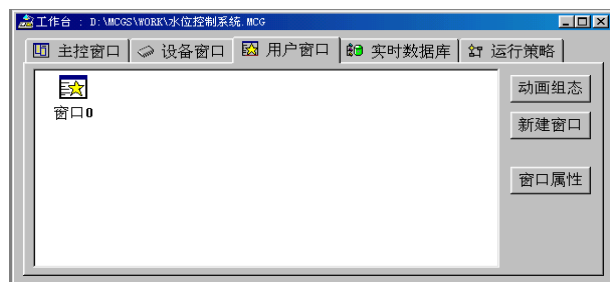


祝贺您，已经成功地建立了自己的工程！

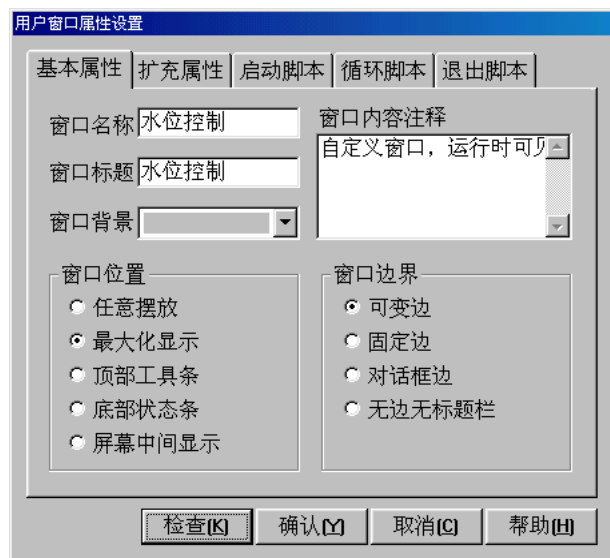
3.2 设计画面流程

建立新画面

在MCGS组态平台上，单击“用户窗口”，在“用户窗口”中单击“新建窗口”按钮，则产生新“窗口0”，即：



选中“窗口0”，单击“窗口属性”，进入“用户窗口属性设置”，将“窗口名称”改为：水位控制；将“窗口标题”改为：水位控制；在“窗口位置”中选中“最大化显示”，其它不变，单击“确认”。



选中刚创建的“水位控制”用户窗口，单击“动画组态”，进入动画制作窗口。



工具箱

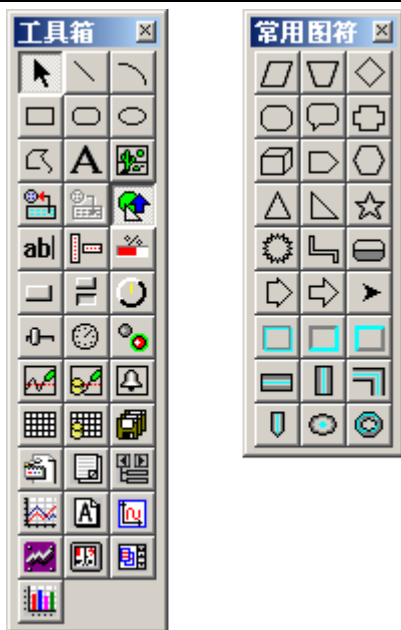
单击工具条中的“工具箱”按钮，则打开动画工具箱，

图标对应于选择器，用于在编辑图形时选取用户窗口中指定的图形对象；

图标用于打开和关闭常用图符工具箱，常用图符工具箱包括 27 种常用的图符对象。

图形对象放置在用户窗口中，是构成用户应用系统图形界面的最小单元，MCGS 中的图形对象包括图元对象、图符对象和动画构件三种类型，不同类型的图形对象有不同的属性，所能完成的功能也各不相同。

为了快速构图和组态，MCGS 系统内部提供了常用的图元、图符、动画构件对象，称为系统图形对象。如下图所示：



制作文字框图

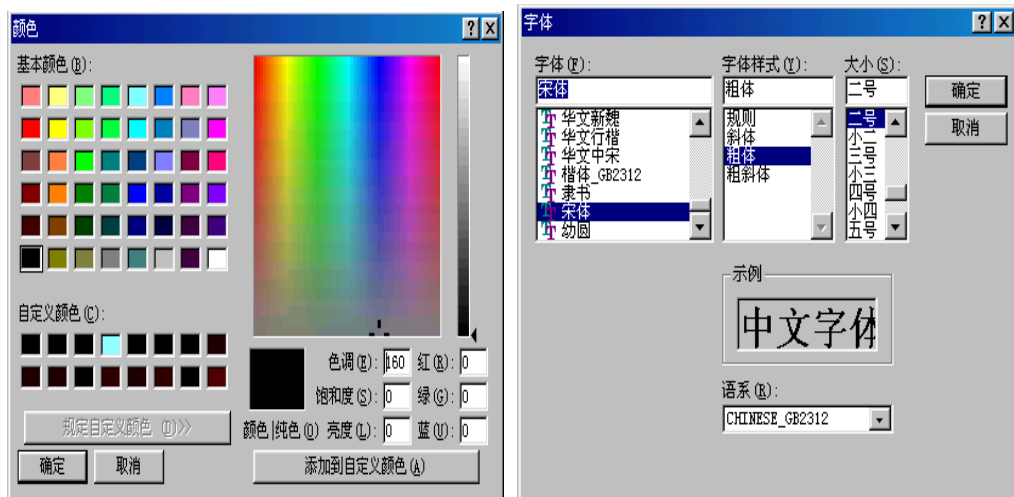
建立文字框：打开工具箱，选择“工具箱”内的“标签”按钮，鼠标的光标变为“十字”形，在窗口任何位置拖拽鼠标，拉出一个一定大小的矩形。

输入文字：建立矩形框后，光标在其内闪烁，可直接输入“水位控制系统演示工程”文字，按回车键或在窗口任意位置用鼠标点击一下，文字输入过程结束。如果用户想改变矩形内的文字，先选中文字标签，按回车键或空格键，光标显示在文字起始位置，即可进行文字的修改。

设置框图颜色

设定文字框颜色：选中文字框，按工具条上的（填充色）按钮，设定文字框的背景颜色（设为无填充色）；按（线色）按钮改变文字框的边线颜色（设为没有边线）。设定的结果是，不显示框图，只显示文字。

设定文字的颜色：按（字符字体）按钮改变文字字体和大小。
按（字符颜色）按钮，改变文字颜色（为蓝色）。



对象元件库管理

单击“工具”菜单，选中“对象元件库管理”或单击工具条中的“工具箱”按钮，则打开动画工具箱,工具箱中的

图标用于从对象元件库中读取存盘的图形对象；

图标用于把当前用户窗口中选中的图形对象存入对象元件库中。如下图：



从“对象元件库管理”中的“储藏罐”中选取中意的罐，按“确认”，则所选中的罐在桌面的左上角，可以改变其大小及位置，如罐 14、罐 20。

从“对象元件库管理”中的“阀”和“泵”中分别选取 2 个阀（阀 6、阀 33）、1 个泵（泵 12）。

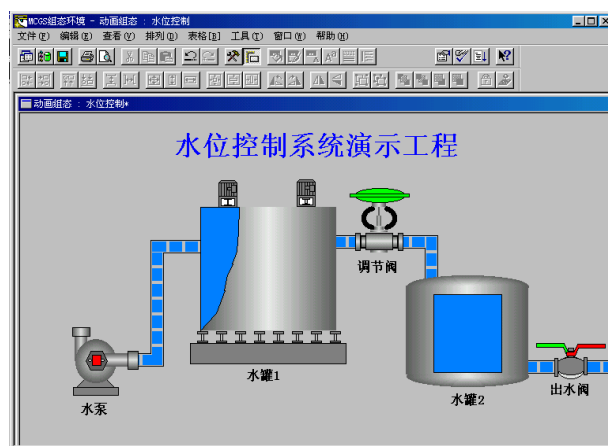
流动的水是由 MCGS 动画工具箱中的“流动块”构件制作成的。

选中工具箱内的“流动块”动画构件（）。移动鼠标至窗口的预定位置，（鼠标的光标变为十字形状），点击一下鼠标左键，移动鼠标，在鼠标光标后形成一道虚线，拖动一定距离后，点击鼠标左键，生成一段流动块。再拖动鼠标（可沿原来方向，也可垂直原来方向），生成下一段流动块。当用户想结束绘制时，双击鼠标左键即可。当用户想修改流动块时，先选中流动块（流动块周围出现选中标志：白色小方块），鼠标指针指向小方块，按住左键不放，拖动鼠标，就可调整流动块的形状。

用工具箱中的图标，分别对阀，罐进行文字注释，方法见上面做“水位控制系统演示工程”。

整体画面

最后生成的画面如下图所示：



选择菜单项“文件”中的“保存窗口”，则可对所完成的画面进行保存。

第四讲 让动画动起来

第三讲我们已经绘制好了静态的动画图形,在这一讲中我们将利用 MCGS 软件中提供的各种动画属性,使图形动起来。

4.1 定义数据变量

在前面我们讲过,实时数据库是 MCGS 工程的数据交换和数据处理中心。数据变量是构成实时数据库的基本单元,建立实时数据库的过程也即是定义数据变量的过程。定义数据变量的内容主要包括:指定数据变量的名称、类型、初始值和数值范围,确定与数据变量存盘相关的参数,如存盘的周期、存盘的时间范围和保存期限等。下面介绍水位控制系统数据变量的定义步骤。

分析变量名称:下表列出了样例工程中与动画和设备控制相关的变量名称。

变量名称	类 型	注 释
水泵	开 关 型	控制水泵“启动”、“停止”的变量
调节阀	开 关 型	控制调节阀“打开”、“关闭”的变量
出水阀	开 关 型	控制出水阀“打开”、“关闭”的变量
液位 1	数 值 型	水罐 1 的水位高度,用来控制 1#水罐水位的变化
液位 2	数 值 型	水罐 2 的水位高度,用来控制 2#水罐水位的变化
液位 1 上限	数 值 型	用来在运行环境下设定水罐 1 的上限报警值
液位 1 下限	数 值 型	用来在运行环境下设定水罐 1 的下限报警值
液位 2 上限	数 值 型	用来在运行环境下设定水罐 2 的上限报警值
液位 2 下限	数 值 型	用来在运行环境下设定水罐 2 的下限报警值
液位组	组 对 象	用于历史数据、历史曲线、报表输出等功能构件

鼠标点击工作台的“实时数据库”窗口标签,进入实时数据库窗口页。

按“新增对象”按钮,在窗口的数据变量列表中,增加新的数据变量,多次按该按钮,则增加多个数据变量,系统缺省定义的名称为“Data1”、“Data2”、“Data3”等

选中变量,按“对象属性”按钮或双击选中变量,则打开对象属性设置窗口。

指定名称类型:在窗口的数据变量列表中,用户将系统定义的缺省名称改为用户定义

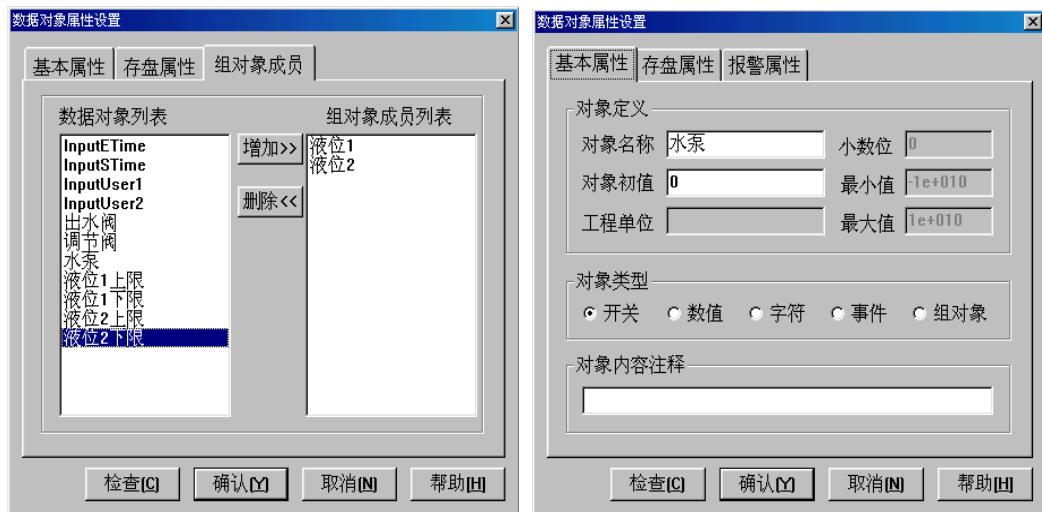
的名称，并指定类型，在注释栏中输入变量注释文字。本系统中要定义的数据变量如下图所示，以“液位 1”变量为例。

The image shows two instances of the '数据对象属性设置' (Data Object Properties) dialog box. Both are on the '基本属性' (Basic Properties) tab. The left instance is for '液位1' (Level 1) and the right is for '液位2' (Level 2). In both, the '对象名称' (Object Name) is filled with the respective level name, '对象初值' (Initial Value) is 0, '最小值' (Minimum) is -1e+010, and '最大值' (Maximum) is 1e+010. The '对象类型' (Object Type) is set to '数值' (Numeric) with radio buttons for '开关' (Switch), '数值' (Numeric), '字符' (Character), '事件' (Event), and '组对象' (Group Object). The '对象内容注释' (Object Content Comment) field is empty. At the bottom are buttons for '检查(C)' (Check), '确认(Y)' (Confirm), '取消(N)' (Cancel), and '帮助(H)' (Help).

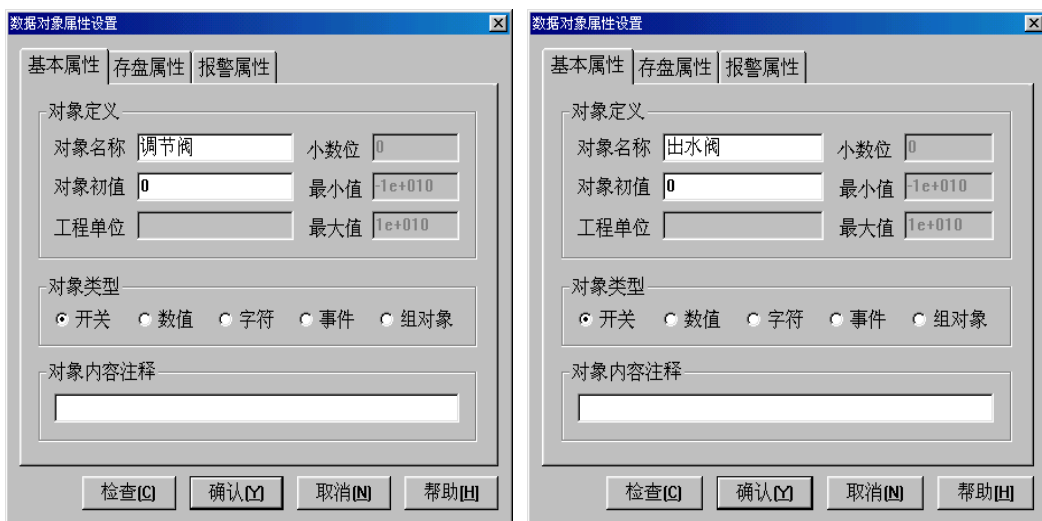
在基本属性中，对象名称为：液位 1；对象类型为：数值；其它不变。

液位组变量属性设置，在基本属性中，对象名称为：液位组；对象类型为：组对象；其它不变。在存盘属性中，数据对象值的存盘选中定时存盘，存盘周期设为 5 秒。在组对象成员中选择“液位 1”，“液位 2”。具体设置如下图：

The image shows two instances of the '数据对象属性设置' (Data Object Properties) dialog box. The left instance is on the '基本属性' (Basic Properties) tab for '液位组' (Level Group). The '对象名称' (Object Name) is '液位组', '对象初值' (Initial Value) is 0, '最小值' (Minimum) is -1e+010, and '最大值' (Maximum) is 1e+010. The '对象类型' (Object Type) is set to '组对象' (Group Object). The '对象内容注释' (Object Content Comment) field is empty. The right instance is on the '组对象成员' (Group Object Members) tab. It shows '数据对象值的存盘' (Data Object Value Storage) with '定时存盘' (Timed Storage) selected and a '存盘周期' (Storage Cycle) of 5 seconds. Below, '存盘时间设置' (Storage Time Settings) shows '永久存储' (Permanent Storage) selected. The '特殊存盘处理' (Special Storage Handling) section has checkboxes for '加速存储时条件' (Accelerated storage condition) and '改变存盘间隔' (Change storage interval), both of which are unchecked. At the bottom are buttons for '检查(C)' (Check), '确认(Y)' (Confirm), '取消(N)' (Cancel), and '帮助(H)' (Help).



水泵、调节阀、出水阀三个开关型变量，属性设置只要把对象名称改为：水泵、调节阀、出水阀；对象类型选中“开关”，其它属性不变。如下图：

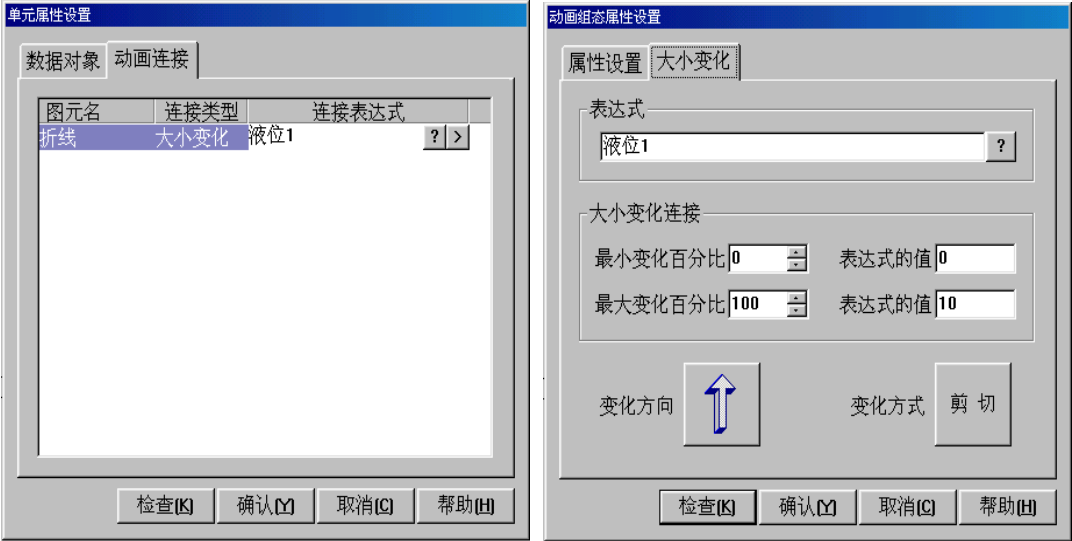


4.2 动画连接

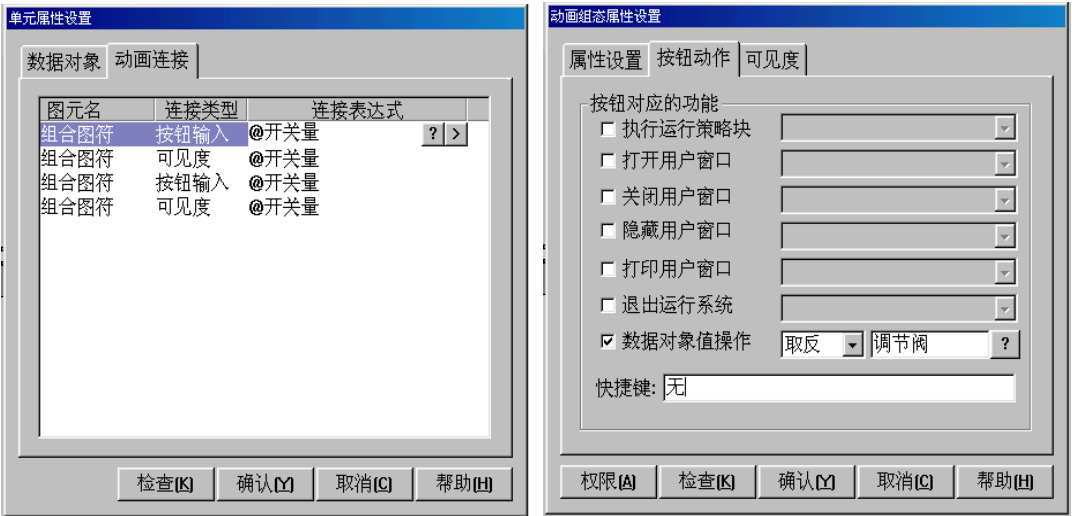
由图形对象搭制而成的图形界面是静止不动的，需要对这些图形对象进行动画设计，真实地描述外界对象的状态变化，达到过程实时监控的目的。MCGS 实现图形动画设计的主要方法是将用户窗口中图形对象与实时数据库中的数据对象建立相关性连接，并设置相应的动画属性。在系统运行过程中，图形对象的外观和状态特征，由数据对象的实时采集值驱动，从而实现了图形的动画效果。

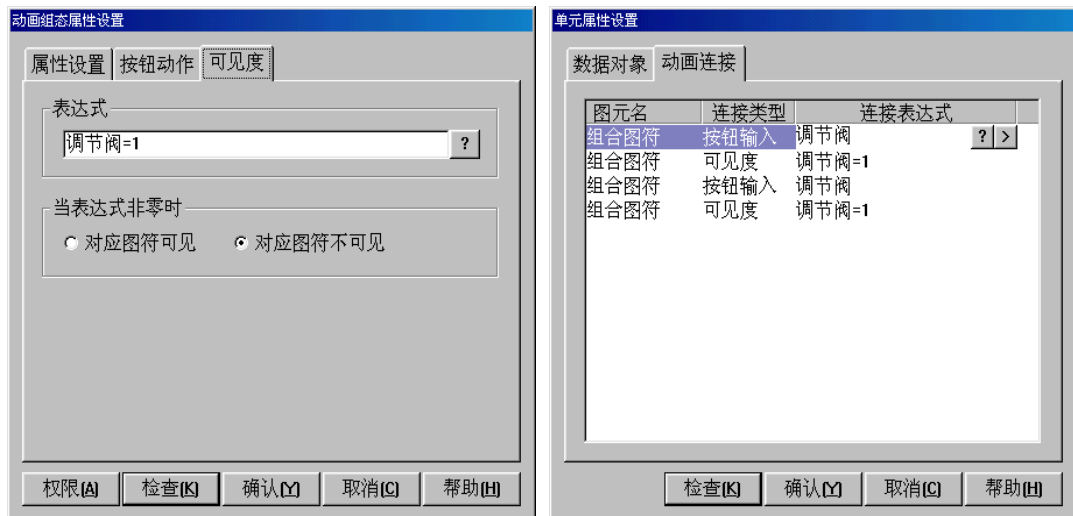
在用户窗口中，双击水位控制窗口进入，选中水罐 1 双击，则弹出单元属性设置窗口。

选中折线，则会出现，单击则进入动画组态属性设置窗口，按下图所示修改，其它属性不变。设置好后，按确定，再按确定，变量连接成功。对于水罐 2，只需要把“液位 2”改为“液位 1”；最大变化百分比 100，对应的表达式的值由 10 改为 6 即可。

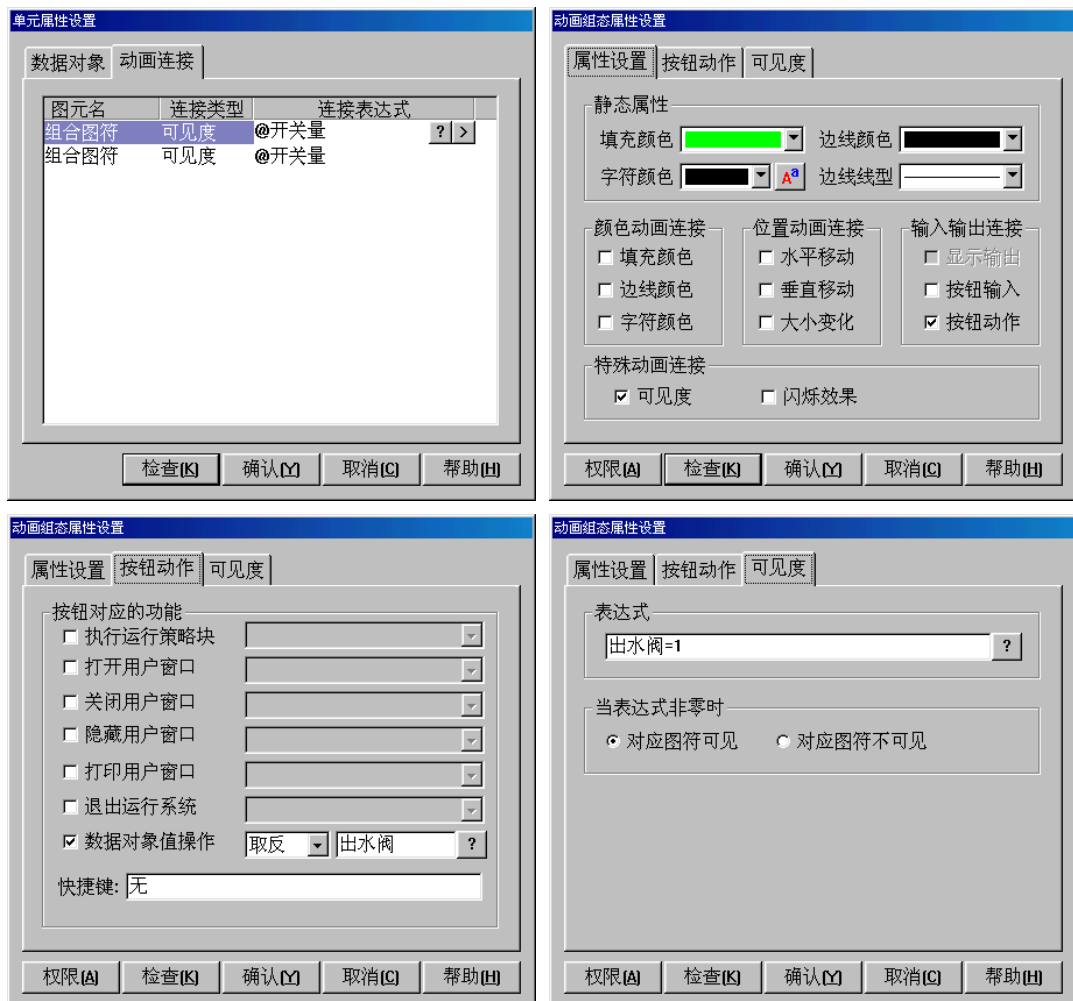


在用户窗口中，双击水位控制窗口进入，选中调节阀双击，则弹出单元属性设置窗口。选中组合图符，则会出现，单击则进入动画组态属性设置窗口，按下图所示修改，其它属性不变。设置好后，按确定，再按确定，变量连接成功。水泵属性设置跟调节阀属性设置一样。



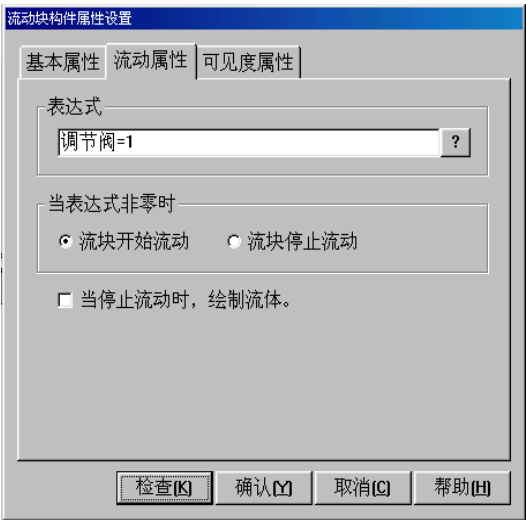


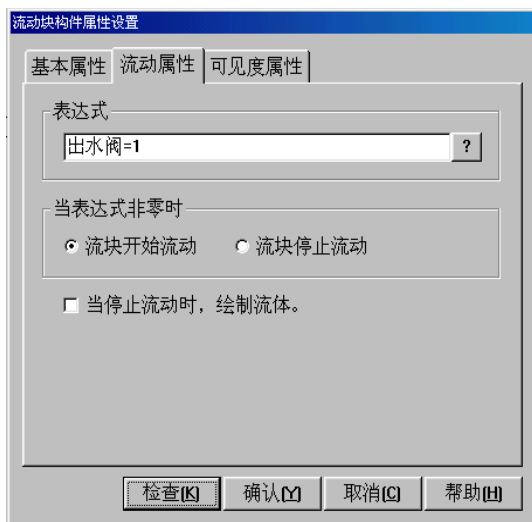
出水阀属性设置，我们可以在“属性设置”中调入其它属性，如下图：





在用户窗口中，双击水位控制窗口进入，选中水泵右侧的流动块双击，则弹出流动块构件属性设置窗口。按上图所示修改，其它属性不变。水罐 1 右侧的流动块与水罐 2 右侧的流动块在流动块构件属性设置窗口中，只需要把表达式相应改为：调节阀=1，出水阀=1 即可，如下图：





到此动画连接我们已经做好了，让我们先让工程运行起来，看看我们自己的劳动成果。

在运行之前我们需要做一下设置。在“用户窗口”中选中“水位控制”，单击鼠标右键，点击“设置为启动窗口”，这样工程运行后会自动进入“水位控制”窗口。



在菜单项“文件”中选“进入运行环境”或直接按“F5”或直接按工具条中图标，都可以进入运行环境。

这时我们看见的画面并不能动，移动鼠标到“水泵”、“调节阀”、“出水阀”上面的红色部分，会出现一只小“手”，单击一下，红色部分变为绿色，同时流动块相应地运动起来。但水罐仍没有变化，这是由于我们没有信号输入，也没有人为地改变其值。我们现在可以用如下方法改变其值，使水罐动起来。

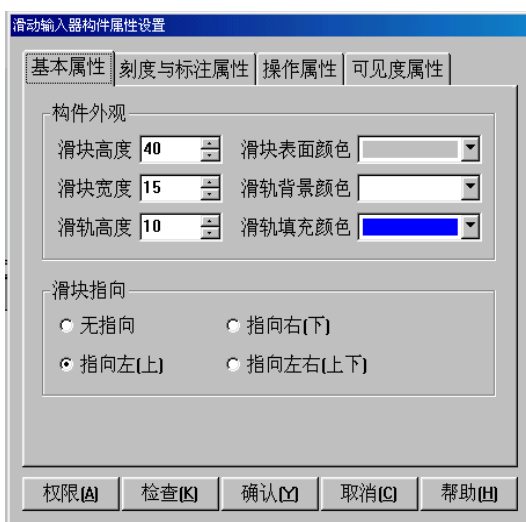
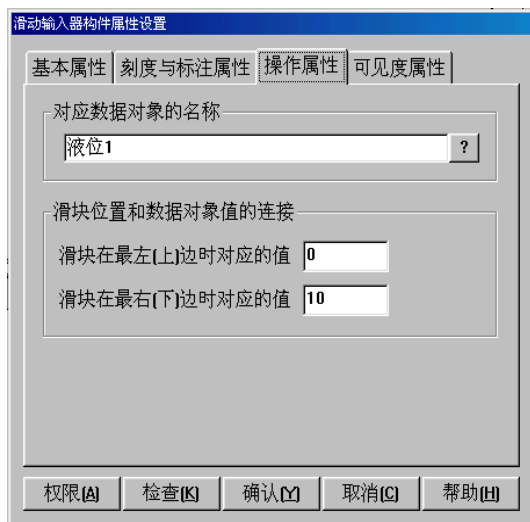
在“工具箱”中选中滑动输入器图标，当鼠标变为“十”后，拖动鼠标到适当大小，然后双击进入属性设置，具体操作如下图所示，以液位 1 为例：

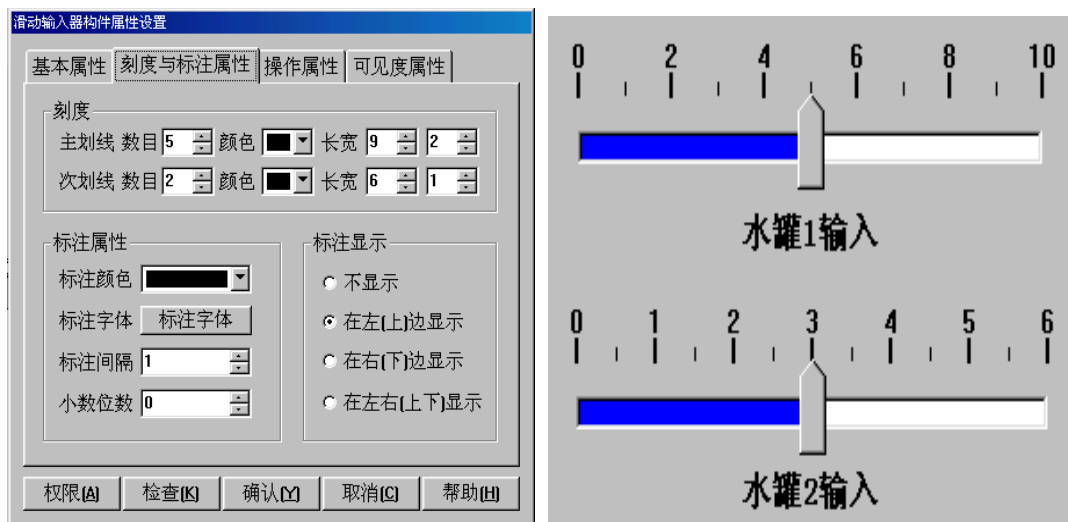
在“滑动输入器构件属性设置”的“操作属性”中，把对应数据对象的名称改为：液位 1，可以通过单击图标，到库中选，自己输入也可；“滑块在最右边时对应的值”为：10。

在“滑动输入器构件属性设置”的“基本属性”中，在“滑块指向”中选中“指向左(上)”，其它不变。

在“滑动输入器构件属性设置”的“刻度与标注属性”中，把“主划线数目”改为：5，即能被 10 整除，其它不变。

属性设置好后，效果如下图所示：

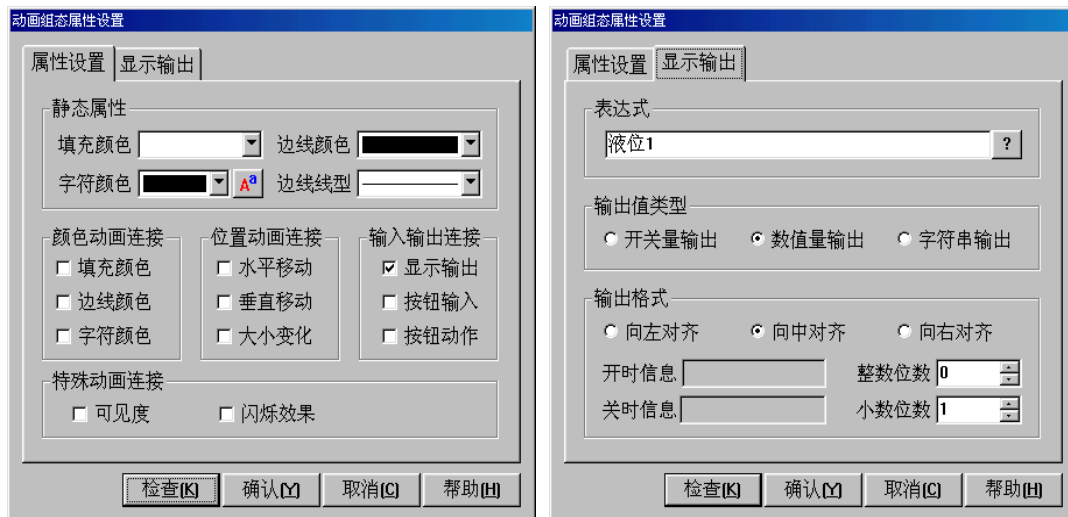




这时您再按“F5”或直接按工具条中图标，进入运行环境后，可以通过拉动滑动输入器而使水罐中的液面动起来。

为了能准确了解，水罐 1、水罐 2 的值，我们可以用数字显示其值，具体操作如下：

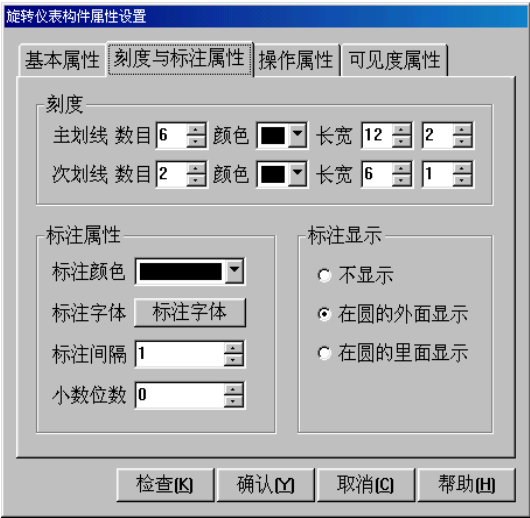
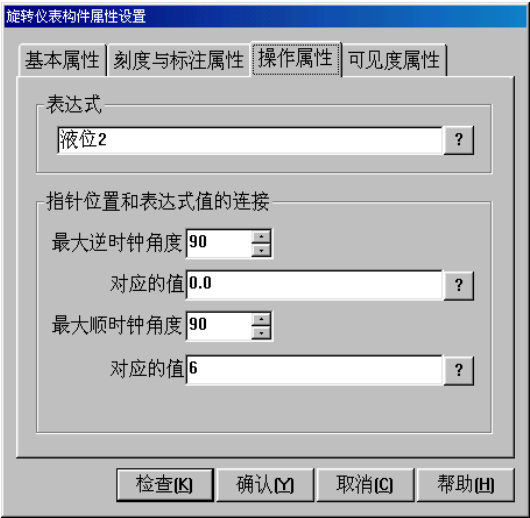
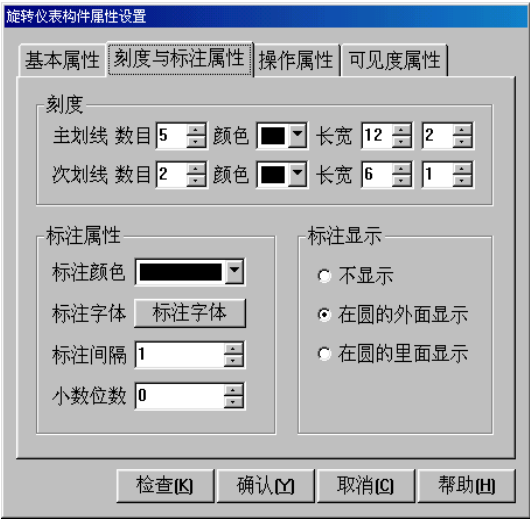
在“工具箱”中单击“标签”图标，调整大小放在水罐下面，双击进行属性设置如图：



现场一般都有仪表显示，如果用户需要在动画界面中模拟现场的仪表运行状态，怎么办呢？其实在 MCGS 组态软件中实现并不难，请按如下操作：

在“工具箱”中单击“旋转仪表”图标，调整大小放在水罐下面，双击进行属性

设置如图：



这时您再按“F5”或直接按工具条中图标，进入运行环境后，可以通过拉动滑动输入器使整个画面动起来。

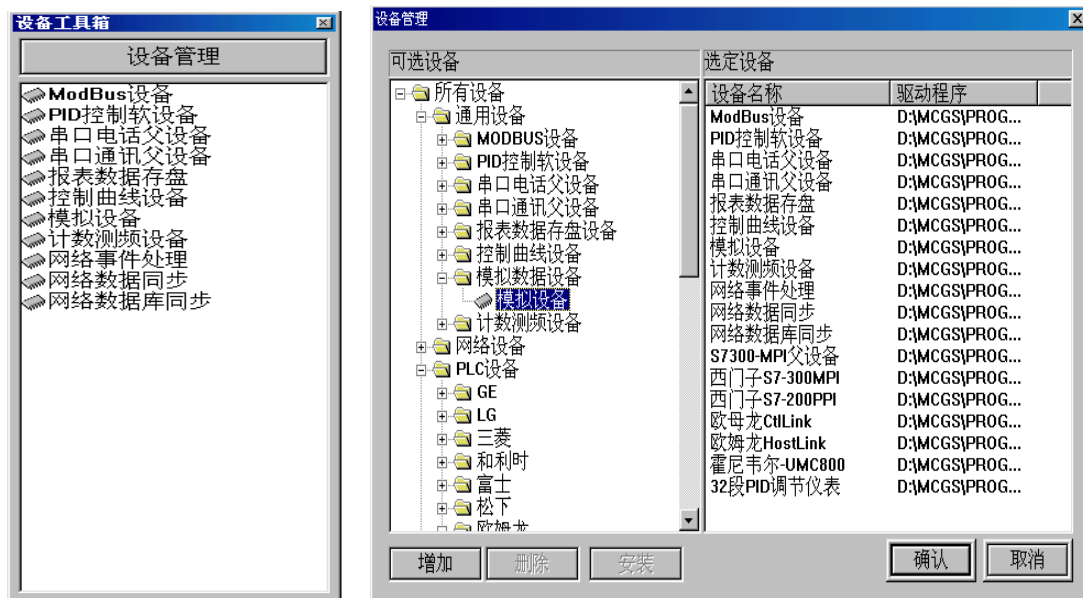
4.3 模拟设备

本节重点：  了解如何使用模拟设备进行模拟调试

模拟设备是 MCGS 软件根据设置的参数产生一组模拟曲线的数据，以供用户调试工程使用。本构件可以产生标准的正弦波，方波，三角波，锯齿波信号，且其幅值和周期都可以任意设置。

现在我们通过模拟设备，可以使动画自动运行起来，而不需要手动操作，具体操作如下：

在“设备窗口”中双击“设备窗口”进入，点击工具条中的“工具箱”图标，打开“设备工具箱”，如图：



如果在“设备工具箱”中没有发现“模拟设备”，请单击“设备工具箱”中的“设备管理”进入。在“可选设备”中您可以看到我们MCGS组态软件所支持的大部分硬件设备。在“通用设备”中打开“模拟数据设备”，双击“模拟设备”，按确认后，在“设备工具箱”中就会出现“模拟设备”，双击“模拟设备”，则会在“设备窗口”中加入“模拟设备”。

双击 **设备0-模拟设备**，进入模拟设备属性设置，具体操作如下：

在“设备属性设置”中，点击“内部属性”，会出现图标，单击进入“内部属性”设置，把通道1的最大值设为10，通道2的最大值设为6，其它不变，设置好后按“确认”按钮退到“基本属性”页。在“通道连接”中“对应数据对象”中输入变量，第一个通道对应输入液位1，第二个通道对应输入液位2，或在所要连接的通道中单击鼠标右键，到实时数据库中选中“液位1”“液位2”双击也可把选中的数据对象连接到相应的通道。在“设备调试”中您就可看到数据变化。



这时您再进入“运行环境”，您就会发现您所做的“水位控制系统”自动地运行起来了，但美中不足的是阀门不会根据水罐中的水位变化自动开启。

4.4 编写控制流程

本节重点： 了解 MCGS 组态软件脚本程序的编写方法

用户脚本程序是由用户编制的、用来完成特定操作和处理的程序，脚本程序的编程语法非常类似于普通的 Basic 语言，但在概念和使用上更简单直观，力求做到使大多数普通用户都能正确、快速地掌握和使用。

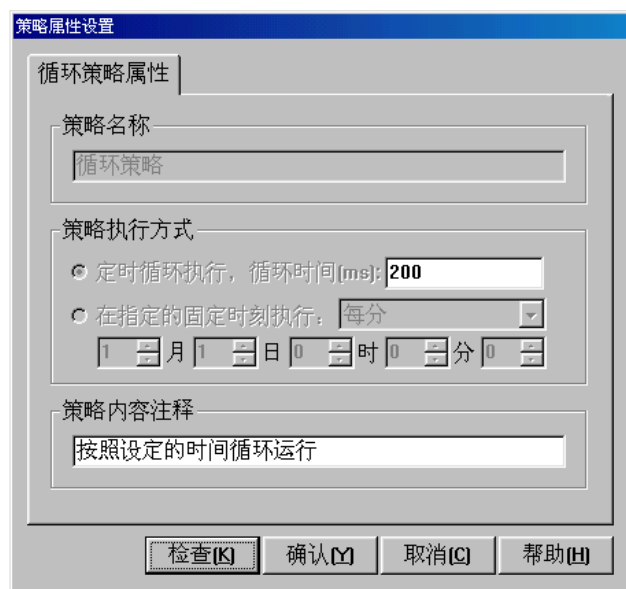
对于大多数简单的应用系统，MCGS 的简单组态就可完成。只有比较复杂的系统，才

需要使用脚本程序，但正确地编写脚本程序，可简化组态过程，大大提高工作效率，优化控制过程。

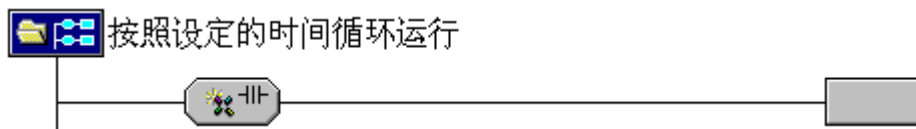
我们主要是想熟悉一下脚本程序的编写环境及如何编写脚本程序来实现控制流程？

假设：当“水罐 1”的液位达到 9 米时，就要把“水泵”关闭，否则就要自动启动“调节阀”。当“水罐 2”的液位不足 1 米时，就要自动关闭“出水阀”，否则自动开启“调节阀”。当“水罐 1”的液位大于 1 米，同时“水罐 2”的液位小于 6 米就要自动开启“调节阀”，否则自动关闭“调节阀”。具体操作如下：

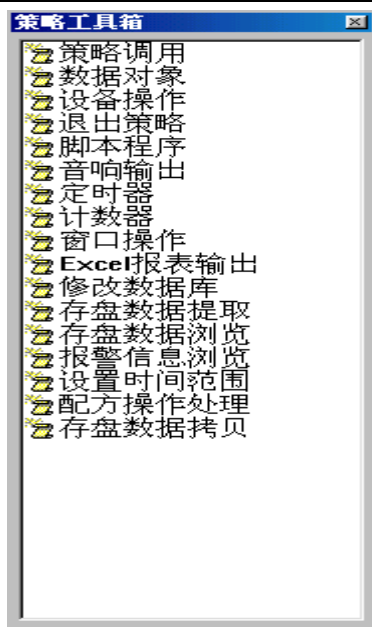
在“运行策略”中，双击“循环策略”进入，双击  图标进入“策略属性设置”，如下图，只需要把“循环时间”设为：200ms，按确定即可。



在策略组态中，单击工具条中的“新增策略行”  图标，则显示如下图：



在策略组态中，如果没有出现策略工具箱，请单击工具条中的“工具箱”  图标，弹出“策略工具箱”，如下图：

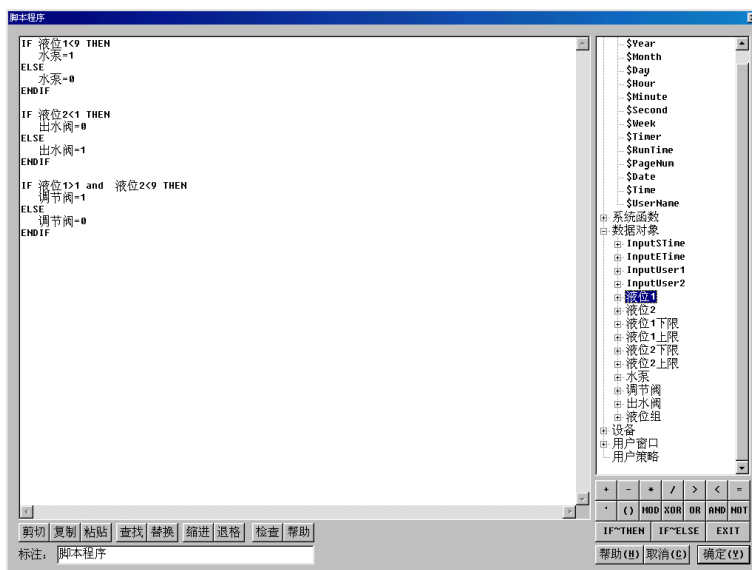


单击“策略工具箱”中的“脚本程序”，把鼠标移出“策略工具箱”，会出现一个小手，把小手放在  上，单击鼠标左键，则显示如下：



双击  进入脚本程序编辑环境，按下图输入：

```
IF 液位 1<9 THEN
    水泵=1
ELSE
    水泵=0
ENDIF
IF 液位 2<1 THEN
    出水阀=0
ELSE
    出水阀=1
ENDIF
IF 液位 1>1 and 液位 2<5THEN
    调节阀=1
ELSE
    调节阀=0
ENDIF
```



按“确认”退出，则脚本程序就编写好了，这时您再进入运行环境，就会按照您所需要的控制流程，出现相应的动画效果。

第五讲 报警显示与报警数据

MCGS 把报警处理作为数据对象的属性，封装在数据对象内，由实时数据库来自动处理。当数据对象的值或状态发生改变时，实时数据库判断对应的数据对象是否发生了报警或已产生的报警是否已经结束，并把所产生的报警信息通知给系统的其它部分，同时，实时数据库根据用户的组态设定，把报警信息存入指定的存盘数据库文件中。

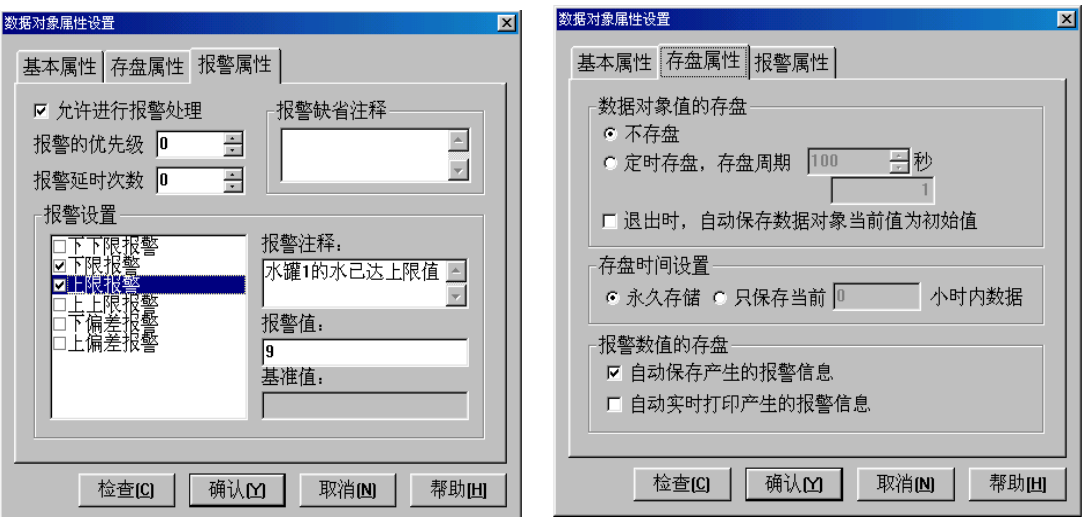
5.1 定义报警

本节重点： 掌握如何定义报警及其实现方法

定义报警的具体操作如下：

对于“液位 1”变量，在实时数据库中，双击“液位 1”，在报警属性中，选中“允许进行报警处理”；在报警设置中选中“上限报警”，把报警值设为：9 米；报警注释为：水罐 1 的水已达上限值；在报警设置中选中“下限报警”，把报警值设为：1 米；报警注释为：水罐 1 没水了。在存盘属性中，选中“自动保存产生的报警信息”。

对于液位 2 变量来说，只需要把“上限报警”的报警值设为：4 米，其它一样。如下图：



属性设置好后，按“确认”即可。

5.2 报警显示

实时数据库只负责关于报警的判断、通知和存储三项工作，而报警产生后所要进行的其它处理操作（即对报警动作的响应），则需要您在组态时实现。

具体操作如下：

在 MCGS 组态平台上，单击“用户窗口”，在“用户窗口”中，选中“水位控制”窗口，双击“水位控制”或单击“动画组态”进入。在工具条中单击“工具箱”，弹出“工具箱”，从“工具箱”中单击“报警显示”图标，变“十”后用鼠标拖动到适当位置与大小。如下图：

时间	对象名	报警类型	报警事件	当前值	界限值	报警描述
09-13 14:43:15.688	Data0	上限报警	报警产生	120.0	100.0	Data0 上限报警
09-13 14:43:15.688	Data0	上限报警	报警结束	120.0	100.0	Data0 上限报警
09-13 14:43:15.688	Data0	上限报警	报警应答	120.0	100.0	Data0 上限报警

双击，再双击弹出如下图：

报警显示构件属性设置

基本属性

可见度属性

对应的数据对象的名称

液位组 ?

报警显示颜色

报警时颜色

正常时颜色

应答后颜色

最大记录次数

6

☐ 运行时，允许改变列的宽度

检查(K)

确认(M)

取消(C)

帮助(H)

在“报警显示构件属性设置”中，把“对应的数据对象的名称”改为：液位组，“最大记录次数”为：6，其它不变。按“确认”后，则报警显示设置完毕。

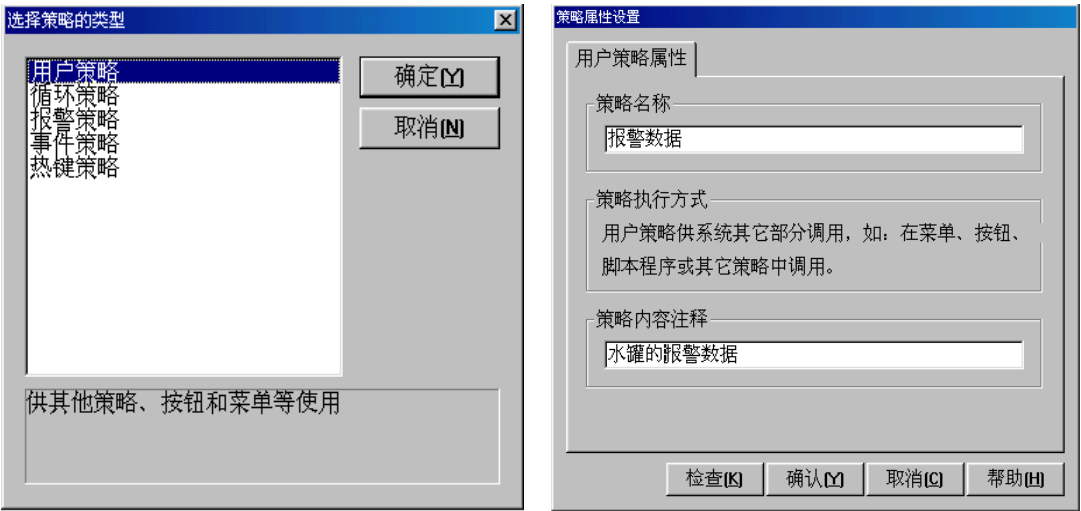
此时按“F5”或直接按工具条中图标，进入运行环境，您会发现报警显示已经轻松地实现了。

5.3 报警数据

在报警定义时，我们已经让当有报警产生时，“自动保存产生的报警信息”，这时我们可以通过如下操作，看看是否有报警数据存在？

具体操作如下：

在“运行策略”中，单击“新建策略”，弹出“选择策略的类型”，选中“用户策略”，按“确定”。如图：

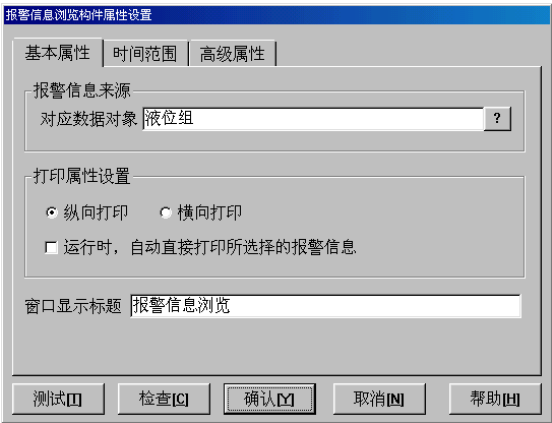


选中“策略 1”，单击“策略属性”按钮，弹出“策略属性设置”窗口，把“策略名称”设为：报警数据，“策略内容注释”为“水罐的报警数据”，按“确认”。如上图。

选中“报警数据”，单击“策略组态”按钮进入，在策略组态中，单击工具条中的“新增策略行”图标，新增加一个策略行。再从“策略工具箱”中选取“报警信息浏览”，加到策略行上，单击鼠标左键。如下图：



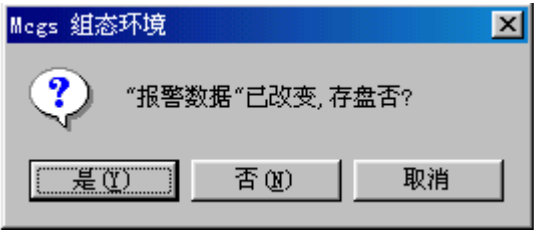
双击图标，弹出“报警信息浏览构件属性设置”窗口，在“基本属性”中，把“报警信息来源”中的“对应数据对象”改为：液位组。按“确认”按钮设置完毕。



按“测试”按钮，进入“报警信息 浏览”。如下图。

序号	报警对象	报警开始	报警结束	报警类型	报警值	报警限值	报警应答	内容注释
1	液位2	09-13 17:39:34	09-13 17:39:36	上限报警	5.9	5		水罐2的水足够了
2	液位1	09-13 17:39:34	09-13 17:39:36	上限报警	9.8	9		水罐1的水已达上限
3	液位1	09-13 17:39:39	09-13 17:39:41	下限报警	0.2	1		水罐1没有水了!
4	液位2	09-13 17:39:39	09-13 17:39:41	下限报警	0.1	1		水罐2没水了!
5	液位1	09-13 17:39:44	09-13 17:39:46	上限报警	9.8	9		水罐1的水已达上限
6	液位2	09-13 17:39:44	09-13 17:39:46	上限报警	5.9	5		水罐2的水足够了!
7	液位1	09-13 17:39:49	09-13 17:39:51	下限报警	0.2	1		水罐1没有水了!
8	液位2	09-13 17:39:49	09-13 17:39:51	下限报警	0.1	1		水罐2没水了!
9	液位1	09-13 17:47:19	09-13 17:47:21	上限报警	9.8	9		水罐1的水已达上限
10	液位2	09-13 17:47:19	09-13 17:47:21	上限报警	5.9	5		水罐2的水足够了!
11	液位1	09-13 17:47:24	09-13 17:47:26	下限报警	0.2	1		水罐1没有水了!
12	液位2	09-13 17:47:24	09-13 17:47:26	下限报警	0.1	1		水罐2没水了!
13	液位2	09-13 17:47:29	09-13 17:47:31	上限报警	5.9	5		水罐2的水足够了!
14	液位1	09-13 17:47:29	09-13 17:47:31	上限报警	9.8	9		水罐1的水已达上限
15	液位2	09-13 17:47:34	09-13 17:47:36	下限报警	0.1	1		水罐2没水了!
16	液位1	09-13 17:47:34	09-13 17:47:36	下限报警	0.2	1		水罐1没有水了!
17	液位1	09-13 17:47:39	09-13 17:47:41	上限报警	9.8	9		水罐1的水已达上限
18	液位2	09-13 17:47:39	09-13 17:47:41	上限报警	5.9	5		水罐2的水足够了!
19	液位1	09-13 17:47:44	09-13 17:47:46	下限报警	0.2	1		水罐1没有水了!
20	液位2	09-13 17:47:44	09-13 17:47:46	下限报警	0.1	1		水罐2没水了!
21	液位1	09-13 17:47:49	09-13 17:47:51	上限报警	9.8	9		水罐1的水已达上限
22	液位2	09-13 17:47:49	09-13 17:47:51	上限报警	5.9	5		水罐2的水足够了!
23	液位1	09-13 17:47:54	09-13 17:47:56	下限报警	0.2	1		水罐1没有水了!
24	液位2	09-13 17:47:54	09-13 17:47:56	下限报警	0.1	1		水罐2没水了!
25	液位1	09-13 17:47:59	09-13 17:48:01	上限报警	9.8	9		水罐1的水已达上限
26	液位2	09-13 17:47:59	09-13 17:48:01	上限报警	5.9	5		水罐2的水足够了!
27	液位1	09-13 17:48:04	09-13 17:48:06	下限报警	0.2	1		水罐1没有水了!
28	液位2	09-13 17:48:04	09-13 17:48:06	下限报警	0.1	1		水罐2没水了!
29	液位2	09-13 17:48:09		上限报警	5.9	5		水罐2的水足够了!
30	液位1	09-13 17:48:09		上限报警	9.8	9		水罐1的水已达上限

退出策略组态时，会弹出如下窗口，按“是”按钮，就可对所做设置进行保存。



如何在运行环境中看到刚才的报警数据呢？请按如下步骤操作：

在 MCGS 组态平台上，单击“主控窗口”，在“主控窗口”中，选中“主控窗口”，单

击“菜单组态”进入。单击工具条中的“新增菜单项”图标，会产生“操作 0”菜单。

双击“操作 0”菜单，弹出“菜单属性设置”窗口。在“菜单属性”中把“菜单名”改为：

报警数据。在“菜单操作”中选中“执行运行策略块”，选中“报警数据”，按“确认”设置完毕。如下图：



您现在直接按“F5”或直接按工具条中图标，进入运行环境，就可以用菜单“报警数据”打开报警历史数据。

5.4 修改报警限值

在“实时数据库”中，对“液位 1”、“液位 2”的上下限报警值都定义好了，如果用户想在运行环境下根据实际情况随时需要改变报警上下限值，又如何实现呢？在 MCGS 组态软件中，为您提供了大量的函数，可以根据您的需要灵活地进行运用。

具体操作如下：

在“实时数据库”中选“新增对象”，增加四个变量，分别为：液位 1 上限、液位 1 下限、液位 2 上限、液位 2 下限，具体设置如下图：



在“用户窗口”中，选“水位控制”进入，在“工具箱”选“标签”图标用于文字注释，选“输入框”用于输入上下限值，如下图：



双击图标，进行属性设置，只需要设置“操作属性”，其它不变，如下图：

输入框构件属性设置

基本属性 操作属性 可见度属性

对应数据对象的名称

液位1上限 ? 快捷键: 无

数值输入的取值范围

最小值 5 最大值 10

权限(A) 检查(K) 确认(Y) 取消(C) 帮助(H)

输入框构件属性设置

基本属性 操作属性 可见度属性

对应数据对象的名称

液位1下限 ? 快捷键: 无

数值输入的取值范围

最小值 0 最大值 5

权限(A) 检查(K) 确认(Y) 取消(C) 帮助(H)

输入框构件属性设置

基本属性 操作属性 可见度属性

对应数据对象的名称

液位2上限 ? 快捷键: 无

数值输入的取值范围

最小值 4 最大值 6

权限(A) 检查(K) 确认(Y) 取消(C) 帮助(H)

输入框构件属性设置

基本属性 操作属性 可见度属性

对应数据对象的名称

液位2下限 ? 快捷键: 无

数值输入的取值范围

最小值 0 最大值 2

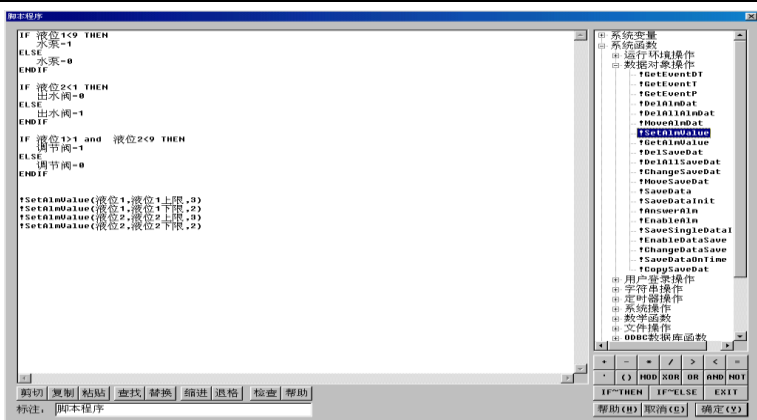
权限(A) 检查(K) 确认(Y) 取消(C) 帮助(H)

在 MCGS 组态平台上，单击“运行策略”，在“运行策略”中双击“循环策略”，双击

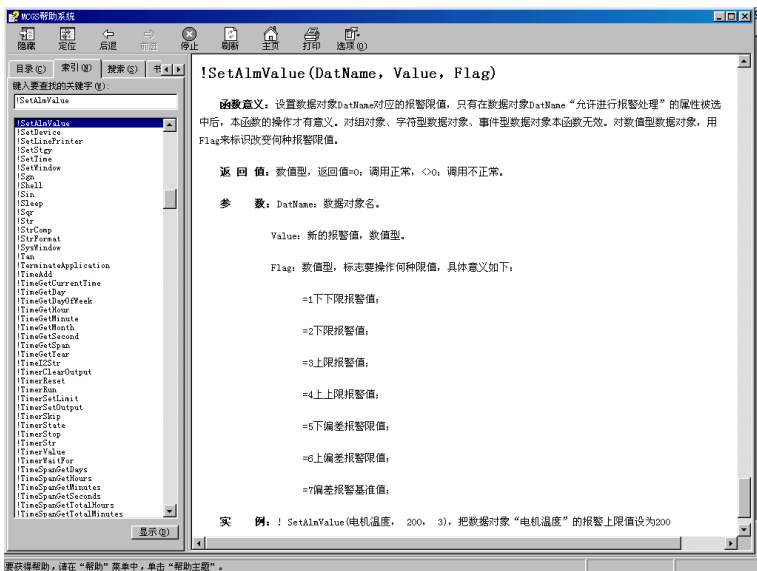


进入脚本程序编辑环境，在脚本程序中增加如下语句：

```
!SetAlmValue(液位 1,液位 1 上限,3)
!SetAlmValue(液位 1,液位 1 下限,2)
!SetAlmValue(液位 2,液位 2 上限,3)
!SetAlmValue(液位 2,液位 2 下限,2)
```



如果您对该函数!SetAlmValue(液位 1,液位 1 上限,3)不了解,请求助“在线帮助”,定会给您满意的答案。按“帮助”按钮,弹出“MCGS 帮助系统”,在“索引”中输入“!SetAlmValue”,如图:



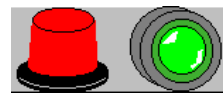
5.5 报警动画

当有报警产生时,我们可以用提示灯显示,具体操作如下:

在“用户窗口”中选中“水位控制”,双击进入,单击“工具箱”中的“插入元件”

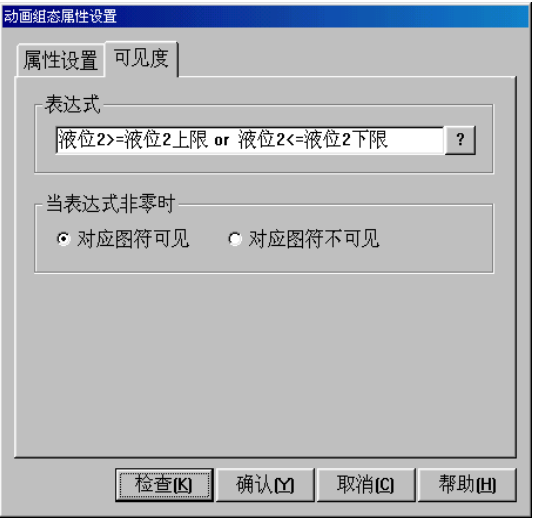
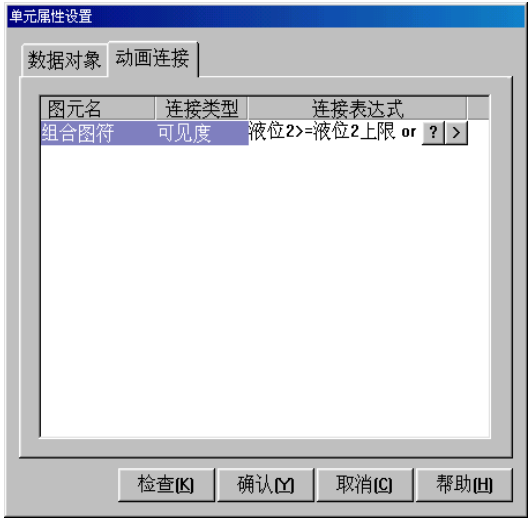
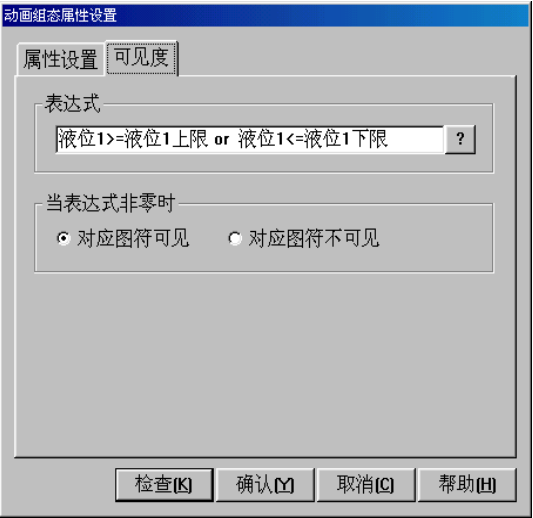


图标,进入“对象元件库管理”,从“指示灯”中选取如下图:

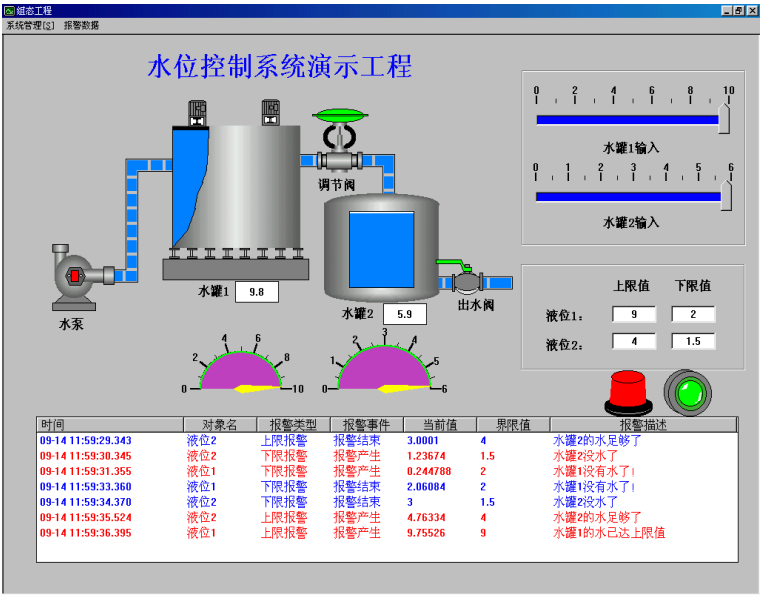


调整大小放在适当位置。作为“液位 1”的报警指示,作为“液位 2”的报警指

示，双击如图设置：



现在再进入运行环境，看看整体效果，如图：



第六讲 报表输出

在工程应用中，大多数监控系统需要对数据采集设备采集的数据进行存盘，统计分析，并根据实际情况打印出数据报表，所谓数据报表就是根据实际需要以一定格式将统计分析后的数据记录显示和打印出来，如：实时数据报表、历史数据报表（班报表、日报表、月报表等）。数据报表在工控系统中是必不可少的一部分，是数据显示、查询、分析、统计、打印的最终体现，是整个工控系统的最终结果输出；数据报表是对生产过程中系统监控对象的状态的综合记录和规律总结。

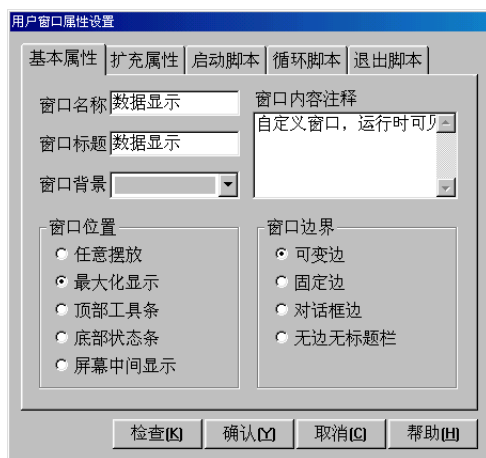
本讲重点： 如何做实时报表与历史报表。

6.1 实时报表

实时数据报表是实时的将当前时间的数据变量按一定报告格式（用户组态）显示和打印，即：对瞬时量的反映，实时数据报表可以通过 MCGS 系统的实时表格构件来组态显示实时数据报表。

怎样实现实时报表呢？具体操作如下：

在 MCGS 组态平台上，单击“用户窗口”，在“用户窗口”中单击“新建窗口”按钮产生一个新窗口，单击“窗口属性”按钮，弹出“用户窗口属性设置”窗口，进行设置如图：



按“确认”按钮，再按“动画组态”进入“动画组态：数据显示”窗口。用“标签”

A，作注释：水位控制系统数据显示，实时数据，历史数据。

在工具条中单击“帮助”图标，拖放在“工具箱”中单击“自由表格”图标上您就会获得“MCGS 在线帮助”，请仔细阅读，然后再按下面操作进行。

在“工具箱”中单击“自由表格”图标，拖放到桌面适当位置。双击表格进入，如要改变单元格大小，请把鼠标移到 A 与 B 或 1 与 2 之间，当鼠标变化时，拖动鼠标即可；单击鼠标右键进行编辑。如图：

	A	B	C	D
1				
2				
3				
4				

连接 [L] F9
 增加一行
 删除一行
 增加一列
 删除一列
 索引拷列
 索引拷行
 拷到下列
 拷到下行
 合并表元 [M]
 分解表元 [B]
 表元连接 [C]

	A	B
1	液位1	
2	液位2	
3	水泵	
4	调节阀	
5	出水阀	

在 R₁C_B 处单击鼠标右键，单击“连接”或直接按“F9”，再单击鼠标右键从实时数据库选取所要连接的变量双击或直接输入，如下图：

连接	A*	B*
1*		液位1
2*		液位2
3*		水泵
4*		调节阀
5*		出水阀

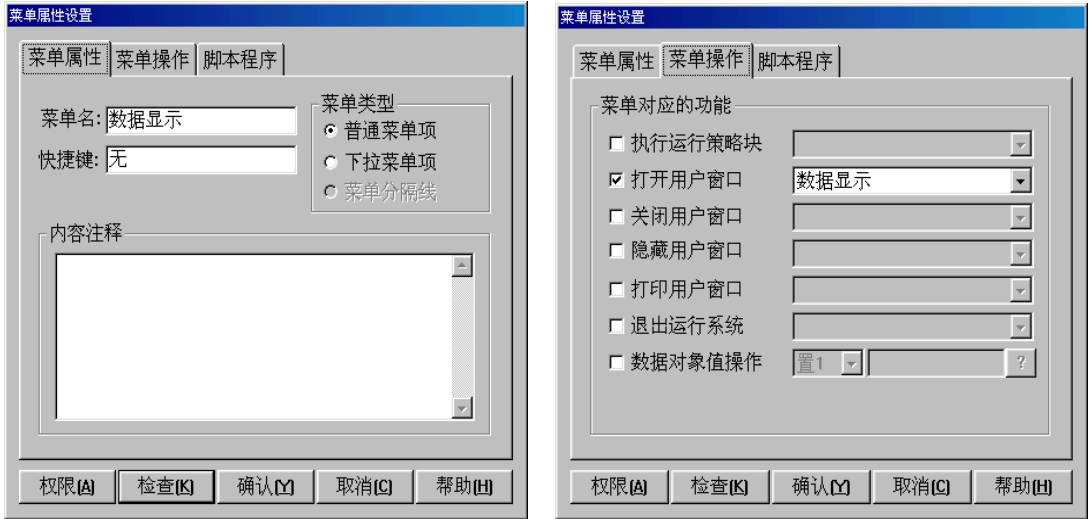
☒ 数值型
 ☒ 开关型

☒ 字符型
 ☒ 事件型

☐ 组对象
 ☐ 内部对象

对象名	对象类型
InputTime	字符型
InputTime	字符型
InputUser1	字符型
InputUser2	字符型
出水阀	开关型
调节阀	开关型
水泵	开关型
液位1	数值型
液位1 上限	数值型
液位1 下限	数值型
液位2	数值型
液位2 上限	数值型
液位2 下限	数值型

在 MCGS 组态平台上，单击“主控窗口”，在“主控窗口”中，单击“菜单组态”，在工具条中单击“新增菜单项”图标，会产生“操作 0”菜单。双击“操作 0”菜单，弹出“菜单属性设置”窗口，如下图：



按“F5”进入运行环境后，单击菜单项中的“数据显示”会打开“数据显示”窗口，实时数据就会显示出来。

6.2 历史报表

历史数据报表是从历史数据库中提取数据记录，以一定的格式显示历史数据。实现历史报表由两种方式，一种用策略中的“存盘数据浏览”构件，另一种利用历史表格构件。

先讲用策略中的“存盘数据浏览”构件，如何实现历史报表的？具体操作如下：

在“运行策略”中单击“新建策略”按钮，弹出“选择策略的类型”，选中“用户策略”，按“确认”。单击“策略属性”，弹出“策略属性设置”，把“策略名称”改为：历史数据，“策略内容注释”为：水罐的历史数据，按“确认”。双击“历史数据”进入策略组态环境，从工具条中单击“新增策略行”图标，再从“策略工具箱”中单击“存盘数据浏览”，拖放在上，则显示如下：



双击  图标，弹出“存盘数据浏览构件属性设置”窗口，按下图设置：

存盘数据浏览构件属性设置

基本属性 | 数据来源 | 显示属性 | 时间条件 | 数值条件

数据来源

☒ MCGS组对象对应的存盘数据表

液位组 ?

☐ Access数据库文件

数据库名 ...

数据表名

☐ ODBC数据库

数据库类型 服务器名

数据库名 用户名称

数据表名 用户密码

测试[T] 检查[C] 确认[Y] 取消[N] 帮助[H]

存盘数据浏览构件属性设置

基本属性 | 数据来源 | 显示属性 | 时间条件 | 数值条件

序号	数据列	表头	单位	小数
1	MCGS_TIME	时间		
2	液位1	液位1		1
3	液位2	液位2		1

上移
下移
删除
复位

时间显示格式

☒ 年 ☒ 月 ☒ 日 ☒ 时 ☒ 分 ☒ 秒 ☐ 毫秒

测试[T] 检查[C] 确认[Y] 取消[N] 帮助[H]

存盘数据浏览构件属性设置

基本属性 | 数据来源 | 显示属性 | 时间条件 | 数值条件

排序列名: MCGS_TIME 升序

时间列名: MCGS_TIME

☒ 所有存盘数据

☐ 最近时间 0 分

☐ 固定时间 当天 (天的分割时间点 6.00 时)

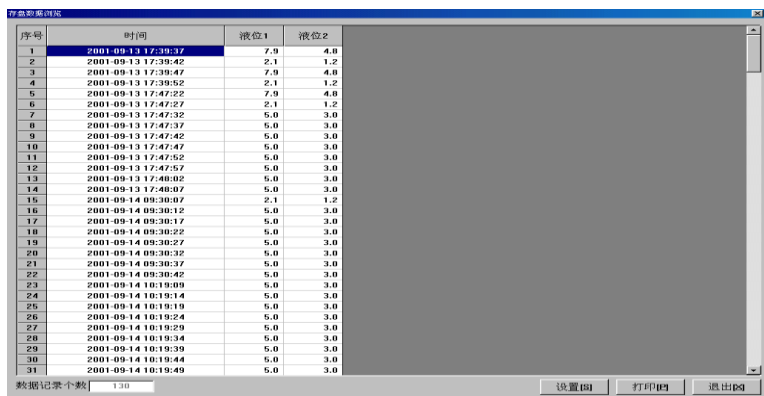
☐ 按变量设置的时间范围处理存盘数据

开始时间 ?

结束时间 ?

测试[T] 检查[C] 确认[Y] 取消[N] 帮助[H]

单击“测试”按钮，进入“数据存盘浏览”，如图：



序号	时间	液位1	液位2
1	2001-09-13 17:39:37	7.9	4.8
2	2001-09-13 17:39:42	2.1	1.2
3	2001-09-13 17:39:47	7.9	4.8
4	2001-09-13 17:39:52	2.1	1.2
5	2001-09-13 17:47:22	7.9	4.8
6	2001-09-13 17:47:27	2.1	1.2
7	2001-09-13 17:47:32	5.0	3.0
8	2001-09-13 17:47:37	5.0	3.0
9	2001-09-13 17:47:42	5.0	3.0
10	2001-09-13 17:47:47	5.0	3.0
11	2001-09-13 17:47:52	5.0	3.0
12	2001-09-13 17:47:57	5.0	3.0
13	2001-09-13 17:48:02	5.0	3.0
14	2001-09-13 17:48:07	5.0	3.0
15	2001-09-14 08:30:07	2.1	1.2
16	2001-09-14 08:30:12	5.0	3.0
17	2001-09-14 08:30:17	5.0	3.0
18	2001-09-14 08:30:22	5.0	3.0
19	2001-09-14 08:30:27	5.0	3.0
20	2001-09-14 08:30:32	5.0	3.0
21	2001-09-14 08:30:37	5.0	3.0
22	2001-09-14 08:30:42	5.0	3.0
23	2001-09-14 10:18:09	5.0	3.0
24	2001-09-14 10:18:14	5.0	3.0
25	2001-09-14 10:18:19	5.0	3.0
26	2001-09-14 10:18:24	5.0	3.0
27	2001-09-14 10:18:29	5.0	3.0
28	2001-09-14 10:18:34	5.0	3.0
29	2001-09-14 10:18:39	5.0	3.0
30	2001-09-14 10:18:44	5.0	3.0
31	2001-09-14 10:18:49	5.0	3.0

单击“退出”按钮，再单击“确认”按钮，退出运行策略时，保存所做修改。如果想在运行环境中看到历史数据，请在“主控窗口”中新增加一个菜单，取名为：历史数据，如图：



另一种做历史数据报表的方法为利用 MCGS 的历史表格构件。历史表格构件是基于“Windows 下的窗口”和“所见即所得”机制的，用户可以在窗口上利用历史表格构件强大的格式编辑功能配合 MCGS 的画图功能作出各种精美的报表。

利用 MCGS 的历史表格构件做历史数据报表具体操作如下：

在 MCGS 开发平台上，单击“用户窗口”，在“用户窗口”中双击“数据显示”进入，

在“工具箱”中单击“历史表格”图标，拖放到桌面，双击表格进入，把鼠标移到在 C1 与 C2 之间，当鼠标发生变化时，拖动鼠标改变单元格大小；单击鼠标右键进行编辑。在 R₁C₁ 输入“采集时间”，R₁C₂ 输入“液位 1”，R₁C₃ 输入“液位 2”。拖动鼠标从 R₂C₁ 到 R₅C₃，表格会反黑。如图：

	C1	C2	C3
R1	采集时间	液位1	液位2
R2			
R3			
R4			
R5			

在表格中单击鼠标右键，单击“连接”或直接按“F9”，单击“表格”菜单中“合并表元”选项，或直接单击工具条中“编辑条”图标，从编辑条中单击“合并单元”图标，表格中所选区域会出现反斜杠，如下图所示：

连接	C1*	C2*	C3*
R1*			
R2*			
R3*			
R4*			
R5*			

双击表格中反斜杠处，弹出“数据库连接设置”窗口，具体设置如图，设置完毕后按“确认”退出。

数据库连接设置

基本属性 | 数据来源 | 显示属性 | 时间条件 | 数值条件

连接方式

- ☒ 在指定的表格单元内，显示满足条件的数据记录
- ☐ 在指定的表格单元内，显示数据记录的统计结果
- ☒ 按照从上到下的方式填充数据行
- ☒ 显示多页记录

检查(K) 确认(Y) 取消(N) 帮助(H)

数据库连接设置

基本属性 | 数据来源 | 显示属性 | 时间条件 | 数值条件

数据来源

- ☒ 组对象对应的存盘数据
 - 组对象名: 液位组
- ☐ 标准Access数据库文件
 - 数据库名:
 - 数据表名:
- ☐ ODBC数据库[Microsoft SQL Server]
 - 连接类型:
 - 服务器名:
 - 数据库名:
 - 用户名:
 - 数据表名:
 - 用户密码:

连接测试

检查(K) 确认(Y) 取消(N) 帮助(H)



这时进入运行环境，就可以看到自己的劳动成果了。如果只想看到历史数据后面 1 位小数，可以这样操作，如图：

	C1	C2	C3
R1	采集时间	液位1	液位2
R2		1 0	1 0
R3		1 0	1 0
R4		1 0	1 0
R5		1 0	1 0

到此，实时报表与历史报表制作完毕。

第七讲 曲线显示

在实际生产过程控制中，对实时数据、历史数据的查看、分析是不可缺少的工作。但对大量数据仅做定量的分析还远远不够，必须根据大量的数据信息，画出曲线，分析曲线的变化趋势并从中发现数据变化规律，曲线处理在工控系统中也是一个非常重要的部分。

本讲重点： 如何用 MCGS 组态软件实现实时曲线与历史曲线。

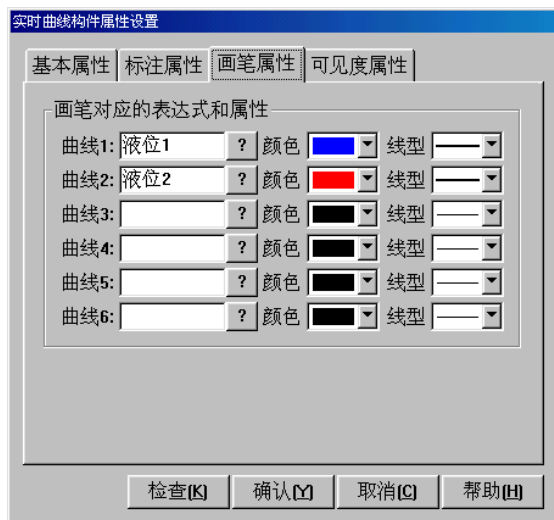
7.1 实时曲线

实时曲线构件是用曲线显示一个或多个数据对象数值的动画图形，象笔绘记录仪一样实时记录数据对象值的变化情况。

在 MCGS 组态软件中如何实现实时曲线呢？具体操作如下：

单击“用户窗口”标签，在“用户窗口”中双击“数据显示”进入，在“工具箱”中单击“实时曲线”  图标，拖放到适当位置调整大小。双击曲线，弹出“实时曲线构件属性设置”窗口，按下图设置：





按“确认”即可，在运行环境中单击“数据显示”菜单，就可看到实时曲线。双击曲线可以放大曲线。

7.2 历史趋势

历史曲线构件实现了历史数据的曲线浏览功能。运行时，历史曲线构件能够根据需要画出相应历史数据的趋势效果图。历史曲线主要用于事后查看数据和状态变化趋势和总结规律。

如何根据需要画出相应历史数据的历史曲线呢？具体操作如下：

在“用户窗口”中双击“数据显示”进入，在“工具箱”中单击“历史曲线”图标，拖放到适当位置调整大小。双击曲线，弹出“历史曲线构件属性设置”窗口，按下图设置，在“历史曲线构件属性设置”中，“液位 1”曲线颜色为“绿色”；“液位 2”曲线颜色为“红色”。

历史曲线构件属性设置

基本属性 存盘数据 标注设置 曲线标识 输出信息

曲线名称
液位历史曲线

曲线网格
X主划线: 数目 4 颜色 线型
X次划线: 数目 2 颜色 线型
Y主划线: 数目 5 颜色 线型
Y次划线: 数目 2 颜色 线型

曲线背景
背景颜色 边线颜色 边线线型
☐ 不显示网格线 ☐ 显示透明曲线

检查(K) 确认(Y) 取消(C) 帮助(H)

历史曲线构件属性设置

基本属性 存盘数据 标注设置 曲线标识 输出信息

历史存盘数据来源
☒ 组对象对应的存盘数据 液位组
☐ 标准Access数据库文件
数据库名
数据表名
☐ ODBC数据库(ODBC SQL Server) 连接测试
连接类型 服务器名
数据库名 用户名
数据表名 用户密码
☐ 使用存盘备份文件中的数据

检查(K) 确认(Y) 取消(C) 帮助(H)

历史曲线构件属性设置

基本属性 存盘数据 标注设置 曲线标识 输出信息

X轴标识设置
对应的列 MCGS_TIMER
坐标长度 1
时间单位 分
时间格式 分:秒
标注间隔 1
标注颜色
标注字体 设置字体
☐ 不显示X轴标注

曲线起始点
☐ 存盘数据的开头
☐ 当前时刻的存盘数据
☐ 最近 1 时 存盘数据
☐ 当天 8 时 存盘数据
☐ 昨天 8 时 存盘数据
☐ 本月 1 日的存盘数据
☐ 上月 1 日的存盘数据

检查(K) 确认(Y) 取消(C) 帮助(H)

历史曲线构件属性设置

基本属性 存盘数据 标注设置 曲线标识 输出信息

曲线标识设置
☒ 液位1
☒ 液位2
☐ 曲线3
☐ 曲线4
☐ 曲线5
☐ 曲线6
☐ 曲线7
☐ 曲线8
☐ 曲线9
☐ 曲线10
☐ 曲线11
☐ 曲线12
曲线内容 液位2
曲线线型
曲线颜色
工程单位
小数位数 1
最小坐标 0
最大坐标 10
实时刷新 液位2
标注颜色
标注字体 设置字体
☐ 不显示Y轴标注

检查(K) 确认(Y) 取消(C) 帮助(H)

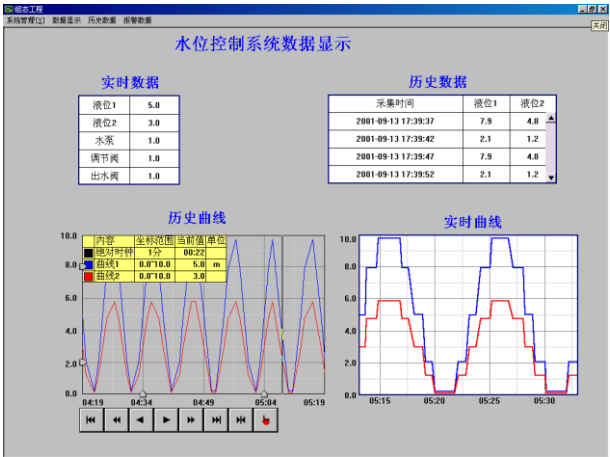
历史曲线构件属性设置

存盘数据 标注设置 曲线标识 输出信息 高级属性

运行时处理
☒ 运行时显示曲线翻页操作按钮
☒ 运行时显示曲线放大操作按钮
☒ 运行时显示曲线信息显示窗口
☒ 运行时自动刷新, 刷新周期 1 秒
在 60 秒后自动恢复刷新状态
☐ 自动减少曲线密度, 只显示 50 %的曲线点
☐ 运行时自动处理间隔点, 断点间隔 3600 秒
☐ 信息显示窗口跟随光标移动

检查(K) 确认(Y) 取消(C) 帮助(H)

在运行环境中，单击“数据显示”菜单，打开“数据显示窗口”，就可以看到实时数据，历史报表，实时曲线，历史曲线，如图：



第八讲 安全机制

MCGS 组态软件提供了一套完善的安全机制，用户能够自由组态控制菜单、按钮和退出系统的操作权限，只允许有操作权限的操作员才能对某些功能进行操作。MCGS 还提供了工程密码、锁定软件狗、工程运行期限等功能，来保护用 MCGS 组态软件进行开发所得的成果，开发者可利用这些功能保护自己的合法权益。

8.1 操作权限

MCGS 系统的操作权限机制和 Windows NT 类似，采用用户组和用户的概念来进行操作权限的控制。在 MCGS 中可以定义无限多个用户组，每个用户组中可以包含无限多个用户，同一个用户可以隶属于多个用户组。操作权限的分配是以用户组为单位来进行的，即某种功能的操作哪些用户组有权限，而某个用户能否对这个功能进行操作取决于该用户所在的用户组是否具备对应的操作权限。

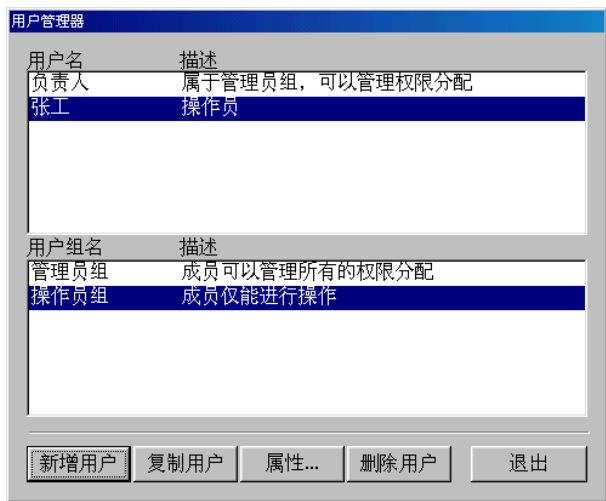
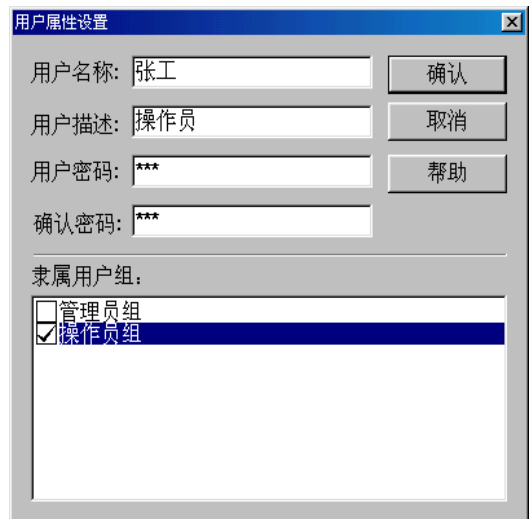
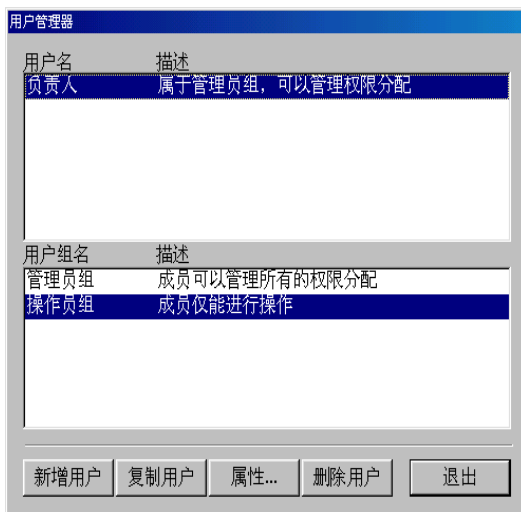
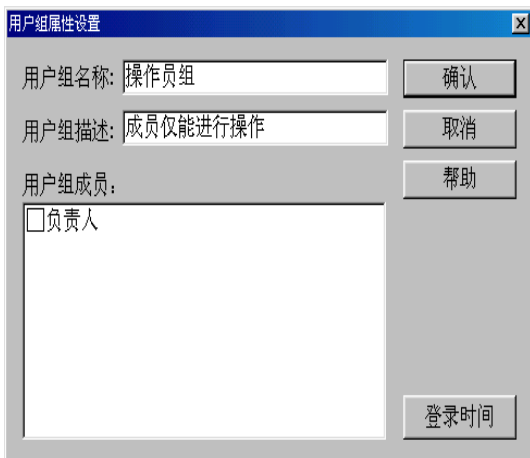
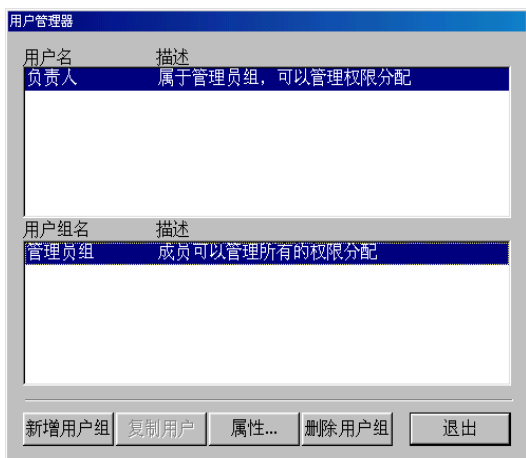
MCGS 系统按用户组来分配操作权限的机制，使用户能方便地建立各种多层次的安全机制。如：实际应用中的安全机制一般要划分为操作员组、技术员组、负责人组。操作员组的成员一般只能进行简单的日常操作；技术员组负责工艺参数等功能的设置；负责人组能对重要的数据进行统计分析；各组的权限各自独立，但某用户可能因工作需要，能进行所有操作，则只需将该用户同时设为隶属于三个用户组即可。

注意：在 MCGS 中，操作权限的分配是对用户组来进行的，某个用户具有什么样的操作权限是由该用户所隶属的用户组来确定。

8.2 系统权限管理

为了整个系统能安全地运行，需要对系统权限进行管理，具体操作如下：

用户权限管理：在菜单“工具”中单击“用户权限管理”，弹出“用户管理器”。点击“用户组名”下面的空白处，如下图，再单击“新增用户组”会弹出“用户组属性设置”；点击“用户名”下面的空白处，再单击“新增用户”会弹出“用户属性设置”，按下图所示设置属性后按“确认”按钮，退出。

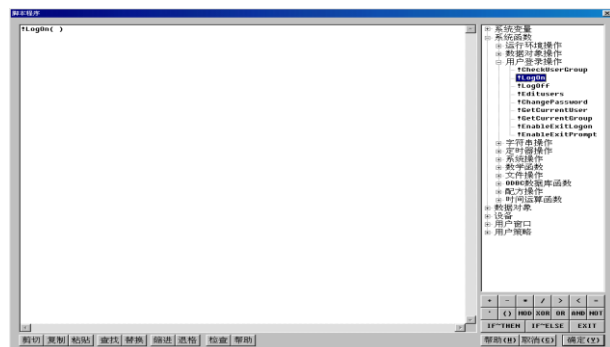


在运行环境中为了确保工程安全可靠地运行，MCGS 建立了一套完善的运行安全机制。我们可以通过下面的讲解来完成，具体操作如下：

在 MCGS 组态平台上的“主控窗口”中，按“菜单组态”按钮，打开菜单组态窗口。

在“系统管理”下拉菜单下，单击工具条中的“新增菜单项”图标，会产生“操作 0”菜单。连接单击“新增菜单项”图标，增加三个菜单，分别为“操作 1”、“操作 2”、“操作 3”。

登录用户：登录用户菜单项是新用户为获得操作权，向系统进行登录用的。双击“操作 0”菜单，弹出“菜单属性设置”窗口。在“菜单属性”中把“菜单名”改为：登录用户。进入“脚本程序”属性页，在程序框内输入代码 `!LogOn()`。这里利用的是 MCGS 提供的内部函数或在“脚本程序”中单击“打开脚本程序编辑器”，进入脚本程序编辑环境，从右侧单击“系统函数”，再单击“用户登录操作”，双击“`!LogOn()`”也可。如下图示，这样在运行中执行此项菜单命令时，调用该函数，变会弹出 MCGS 登录窗口。



退出登录：用户完成操作后，如想交出操作权，可执行此项菜单命令。双击“操作 1”菜单，弹出“菜单属性设置”窗口。进入属性设置窗口的“脚本程序”页，输入代码 `!LogOff()`

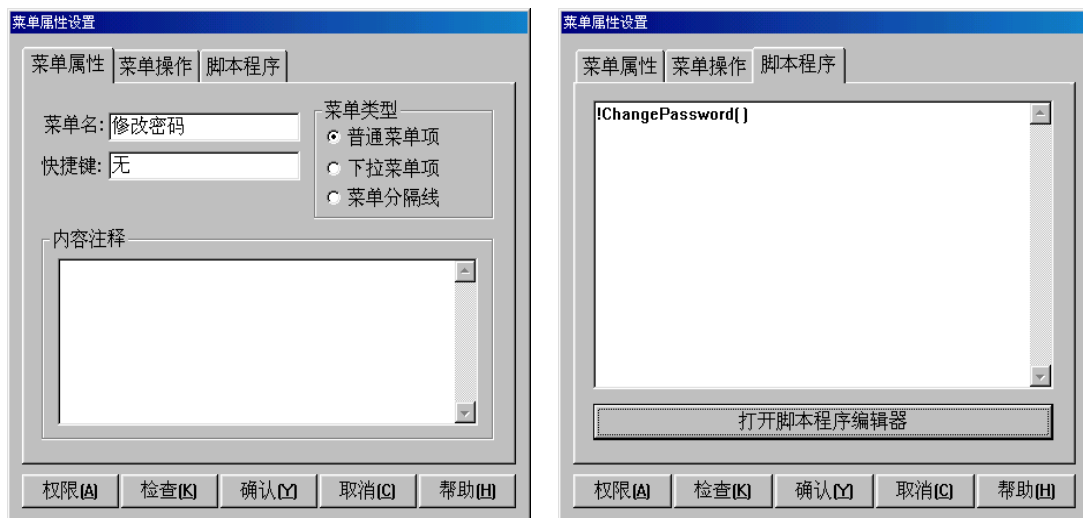
(MCGS 系统函数)，如下图示，在运行环境中执行该函数，便会弹出提示框，确定是否退出登录。



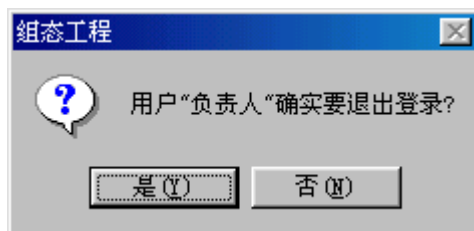
用户管理：双击“操作 2”菜单，弹出“菜单属性设置”窗口。在属性设置窗口的“脚本程序”页中，输入代码 !Editusers() (MCGS 系统函数)。该函数的功能是允许用户在运行时增加、删除用户，修改密码。

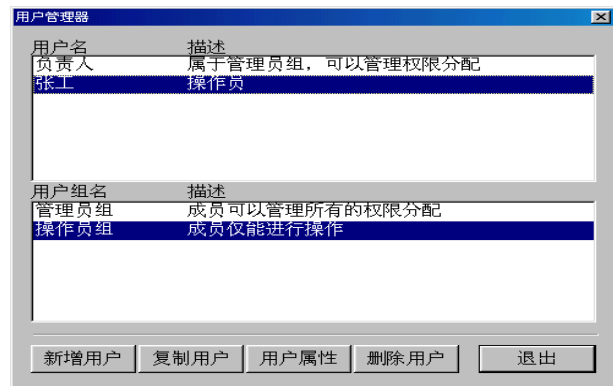


修改密码：双击“操作 3”菜单，弹出“菜单属性设置”窗口。在属性设置窗口的“脚本程序”页中输入代码 !ChangePassWord() (MCGS 系统函数)。如下图示，该函数的功能是修改用户原来设定的操作密码。

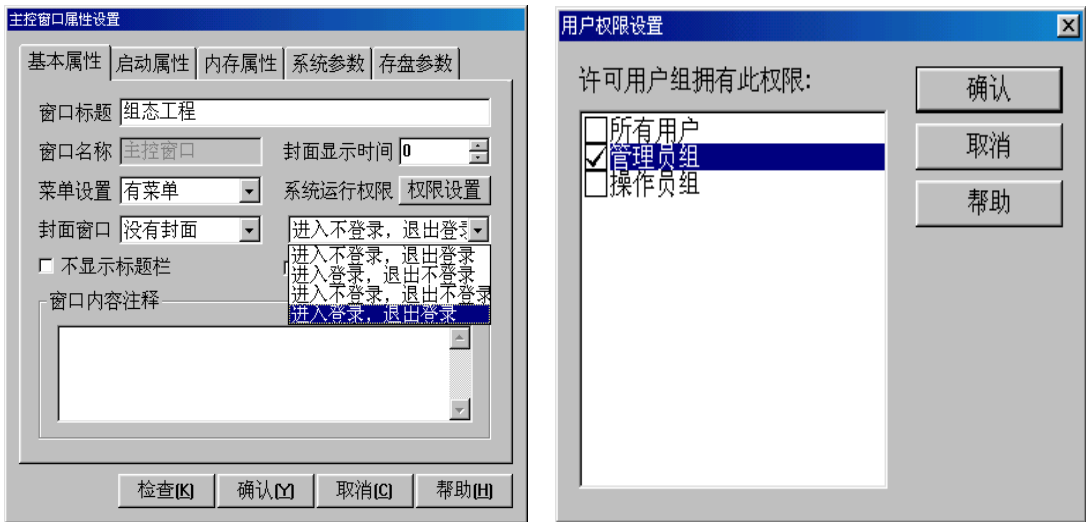


按以上进行设置后按“F5”或直接按工具条中图标，进入运行环境。单击“系统管理”下拉菜单中的“登录用户”、“退出登录”，“用户管理”、“修改密码”，分别弹出如下图所示的窗口。如果不是用有管理员身份登录的用户，单击“用户管理”，会弹出“权限不足，不能修改用户权限设置”窗口。





系统运行权限：在 MCGS 组态平台上单击“主控窗口”，选中“主控窗口”，单击“系统属性”，弹出“主控窗口属性设置”窗口。在“基本属性”中单击“权限设置”按钮，弹出“用户权限设置”窗口。在“权限设置”按钮下面选择“进入登录，退出登录”，如图：



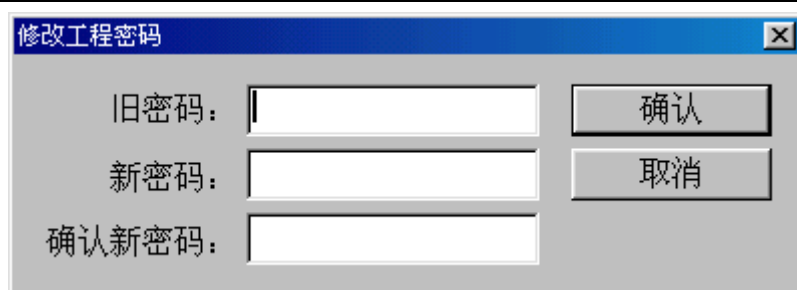
在按“F5”或直接按工具条中图标，进入运行环境时会出现“用户登录”窗口，只有具有管理员身分的用户才能进入运行环境，退出运行环境时也一样，如图：



8.3 工程加密

在“MCGS 组态环境”下如果不想要其它人随便看到您所组态的工程或防止竞争对手了解到您的工程组态细节，可以为工程加密。

在“工具”下拉菜单中单击“工程安全管理”，再单击“工程密码设置”，弹出“修改工程密码”窗口，如图。修改密码完成后按“确认”工程加密即可生效，下次打开“水位控制系统”需要设密码。



The image shows a standard Windows-style dialog box titled "修改工程密码" (Modify Engineering Password). It contains three text input fields for password entry, each preceded by a label: "旧密码:" (Old Password), "新密码:" (New Password), and "确认新密码:" (Confirm New Password). To the right of the input fields are two buttons: "确认" (Confirm) and "取消" (Cancel). The dialog box has a blue title bar with a close button in the top right corner.

修改工程密码	
旧密码:	
新密码:	
确认新密码:	
确认 取消	

第二部分 MCGS 高级教程

经过初级培训，您已经对 MCGS 组态软件的框架结构有了大致的了解，在初级培训教材的指引下，您一定能组态出一些简单的工程项目，但如果想应用自如还有一定困难。在高级培训教材帮助下，您一定会如虎添翼，组态出令人满意的工程。

培训目的	经过培训，您可以熟练应用 MCGS 组态软件中的各项功能；
	能根据工艺现场要求熟练制作动画流程；
	能处理相对复杂的曲线、报表、数据后处理等需求；
	能熟练使用 MCGS 脚本程序进行复杂的工业流程控制。
培训内容	动画制作、流程控制策略、设备组态、结合存盘数据提取做复杂的历史报表、配方构件应用及 MCGS 使用技巧介绍。
参考手册	《MCGS 用户指南》
	《MCGS 参考手册》
	MCGS 多媒体教程
	MCGS 组态软件联机帮助
其 它	E-mail: mcgs@mcgs.com.cn
	网址: www.mcgs.com.cn

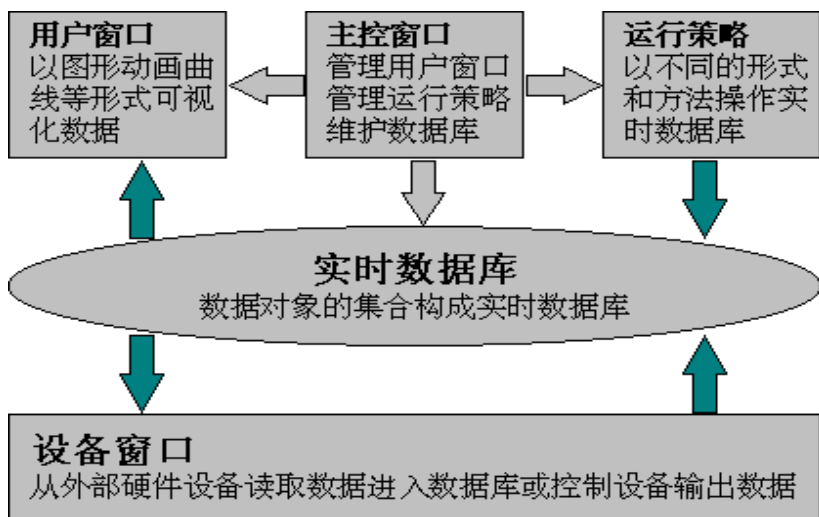
第一讲 构造实时数据库

1.1 MCGS 实时数据库的概述

在 MCGS 中的数据不同于传统意义的数据或变量，它不只包含了变量的数值特征，还将与数据相关的其它属性（如数据的状态、报警限值等）以及对数据的操作方法（如存盘处理、报警处理等）封装在一起，作为一个整体，以对象的形式提供服务。这种把数值、属性和方法定义成一体的数据称为数据对象。

MCGS 用数据对象来表述系统中的实时数据，用对象变量代替传统意义的值变量。把用数据库技术管理的所有数据对象的集合称为实时数据库。实时数据库是 MCGS 的核心，是应用系统的数据处理中心，如下图所示，系统各个部分均以实时数据库为公用区交换数据，实现各个部分协调动作。设备窗口通过设备构件驱动外部设备，将采集的数据送入实时数据库；由用户窗口组成的图形对象，与实时数据库中的数据对象建立连接关系，以动画形式实现数据的可视化；运行策略通过策略构件，对数据进行操作和处理。

注意：在 MCGS 中，用“数据对象”表示数据，可以把“数据对象”认为是比传统变量具有更多功能的对象变量，像使用变量一样来使用数据对象，大多数情况下只需使用数据对象的名称来直接操作数据对象。



1.2 数据对象的类型

在 MCGS 组态软件中，数据对象有开关型、数值型、字符型、事件型、组对象等五种类型。不同类型的数据对象，属性不同，用途也不同。在初级培训教材中我们已经学会定义开关型、数值型、组对象三种类型。

1.2.1 开关型数据对象

记录开关信号（0 或非 0）的数据对象称为开关型数据对象，通常与外部设备的数字量输入输出通道连接，用来表示某一设备当前所处的状态。开关型数据对象也用于表示 MCGS 中某一对象的状态，如对应于一个图形对象的可见度状态。

开关型数据对象没有工程单位、最大值和最小值属性，没有限值报警属性，只有状态报警属性。

1.2.2 数值型数据对象

在 MCGS 组态软件中，数值型数据对象的数值范围是：负数是从 -3.402823E38 到 -1.401298E-45，正数是从 1.401298E-45 到 3.402823E38。数值型数据对象除了存放数值及参与数值运算外，还提供报警信息，与外部设备的模拟量输入输出通道连接。

数值型数据对象有限值报警属性，可同时设置下下限、下限、上限、上上限、上偏差、下偏差等六种报警限值，当对象的值超过设定的限值时，产生报警；当对象的值回到所有的限值之内时，报警结束。

1.2.3 字符型数据对象

字符型数据对象是存放文字信息的单元，用于描述外部对象的状态特征，其值为多个字符组成的字符串，字符串长度最长可达 64KB。字符型数据对象没有工程单位和最大、最小值属性，也没有报警属性。

1.2.4 事件型数据对象

事件型数据对象用来记录和标识某种事件产生或状态改变的时间信息。例如，开关量

的状态发生变化, 用户有按键动作, 有报警信息产生等, 都可以看作是一种事件发生。事件发生的信息可以直接从某种类型的外部设备获得, 也可以由内部对应的功能构件提供。

事件型数据对象的值是 19 个字符组成的定长字符串, 用来保留当前最近一次事件所产生的时刻: “年, 月, 日, 时, 分, 秒”。年用四位数字表示, 月、日、时、分、秒分别用两位数字表示, 之间用逗号分隔。如 “1997,02,03,23,45,56”, 即表示该事件产生于 1997 年 2 月 3 日 23 时 45 分 56 秒。当相应的事件没有发生时, 该对象的值固定设置为 “1970,01,01,08,00,00”。

事件型数据对象没有工程单位、最大值和最小值属性, 没有限值报警, 只有状态报警, 不同于开关型数据对象, 事件型数据对象对应的事件产生一次, 其报警也产生一次, 且报警的产生和结束是同时完成的。

1.2.5 数据组对象

数据组对象是 MCGS 引入的一种特殊类型的数据对象, 类似于一般编程语言中的数组和结构体, 用于把相关的多个数据对象集合在一起, 作为一个整体来定义和处理。例如: 在初级教材中, 描述一个水位控制系统的工作状态有液位 1、液位 2 两个物理量, 为便于处理, 定义 “液位组” 为一个组对象, 用来表示 “液位” 这个实际的物理对象, 其内部成员则由上述物理量对应的数据对象组成, 这样, 在对 “液位” 对象进行处理 (如: 组态存盘、曲线显示、报警显示) 时, 只需指定组对象的名称 “液位”, 就包括了对其所有成员的处理。

组对象只是在组态时对某一类对象的整体表示方法, 实际的操作则是针对每一个成员进行的。如在报警显示动画构件中, 指定要显示报警的数据对象为组对象 “液位”, 则该构件显示组对象包含的各个数据对象在运行时产生的所有报警信息。

数据组对象是单一数据对象的集合, 应包含两个以上的数据对象, 但不能包含其他的数据组对象。一个数据对象可以是多个不同组对象的成员。把一个对象的类型定义成组对象后, 还必须定义组对象所包含的成员。如下图所示, 在 “组对象属性设置” 对话框内, 专门有 “组对象成员” 窗口页, 用来定义组对象的成员。图中左边为所有数据对象的列表, 右边为组对象成员列表。利用属性页中的 “增加” 按钮, 可以把左边指定的数据对象增加到组对象成员中; “删除” 按钮则把右边指定的组对象成员删除。组对象没有工程单位、最大值、最小值属性, 组对象本身没有报警属性。



1.3 数据对象的定义

下表列出了在高级培训教材中使用到的相关的变量名称。

变量名称	类 型	注 释
日期	字符型	显示系统日期
时间	字符型	显示系统时间
石屑	数值型	配方操作中的材料之一
碎石	数值型	配方操作中的材料之一
瓜子片	数值型	配方操作中的材料之一
粉煤灰	数值型	配方操作中的材料之一
石灰	数值型	配方操作中的材料之一
配方库操作	数值型	用于对配方库进行操作如编辑、装载、查询等
配方号	字符型	配方操作中用于配方查询的变量
配方查询号	字符型	配方操作中用于配方查询的变量
角度	数值型	用于封面窗口动画的变量
计数器 1 号	数值型	显示 1 号计数器的值
姓名	字符型	显示选择框的选择
计数器 1 号时间显示	字符型	用于时钟方式显示 1 号计数器的值
计数器 1 号工作状态	开关型	用于启动、停止 1 号计数器
计时器 1 号最大值	数值型	用于限制 1 号计数器计数的最大值

数据 1 至数据 5	数值型	用于数据提取时产生数据
数据显示 1 至 4	数值型	用于显示字符转换成 ASCII 码用 16 进制的数
数据输入	数值型	输入 0 - 9999 之间的数
字符串显示	字符型	用于显示输入数据转换成的字符串
字符串分解 1 至 4	字符型	用于显示字符串分解成的字符

数据显示 1 至 4，可以成组增加，操作如下：在“实时数据库”中，单击右侧“成组增加”按钮，弹出“成组增加数据对象”对话框，如图：

成组增加数据对象

对象定义

对象名称

数据显示

小数位

0

对象初值

0

最小值

-2000

工程单位

最大值

2000

对象类型

☐ 开关

☒ 数值

☐ 字符

☐ 事件

☐ 组对象

起始索引值

1

增加的个数

4

确认

取消

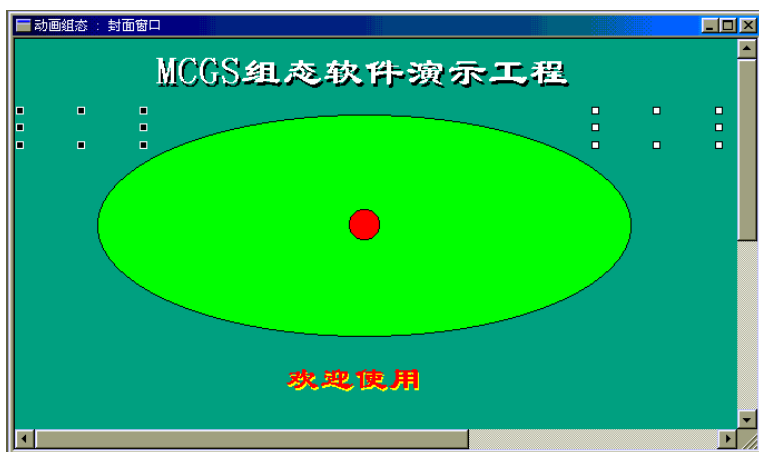
1.4 数据对象的作用域

实时数据库中定义的数据对象都是全局性的，MCGS 各个部分都可以对数据对象进行操作，通过数据对象来交换信息和协调工作。数据对象的各种属性在整个运行过程中都保持有效。如在水位控制系统中的液位 1、液位 2，在实时曲线、实时报表、动画流程等都是用的同一变量。

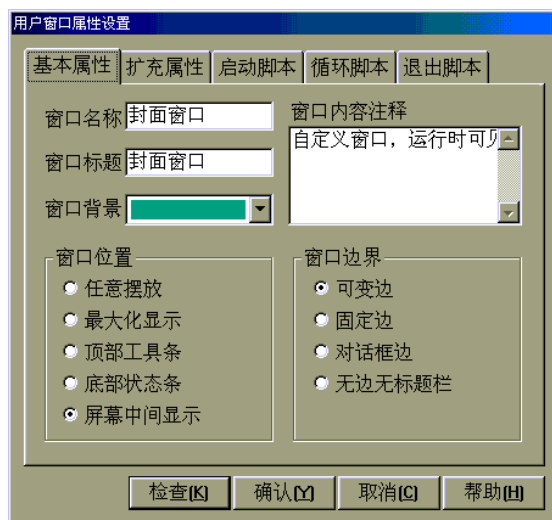
第二讲 动画制作

2.1 封面制作

封面窗口是工程运行后第一个显示的图形界面，演示工程的封面窗口样式如下图所示：



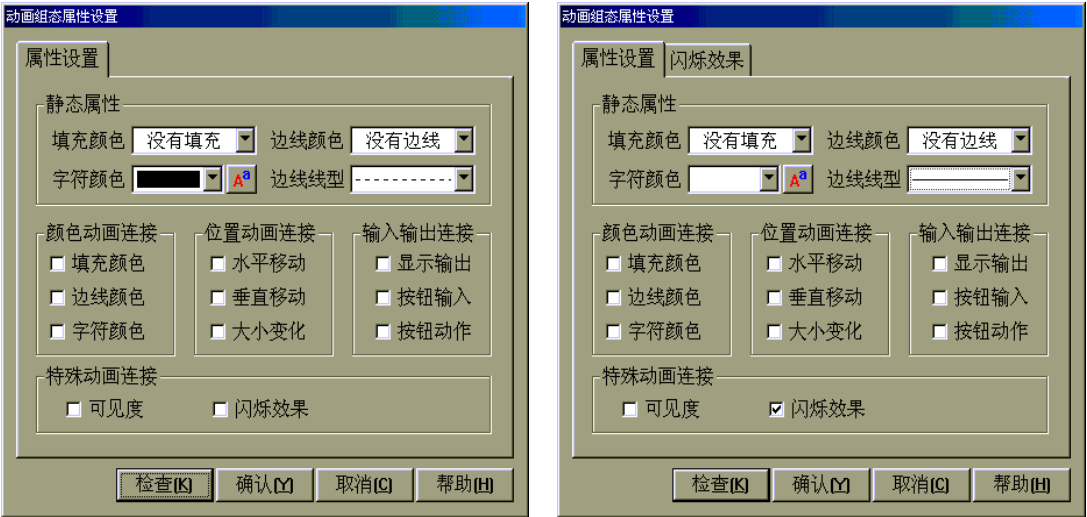
在 MCGS 组态软件开发平台上，单击“用户窗口”进入，再单击“新建窗口”按钮，生成“窗口 0”，选中“窗口 0”，单击“窗口属性”按钮，弹出“用户窗口属性”设置如图，设置完毕按“确认”按钮，退出。



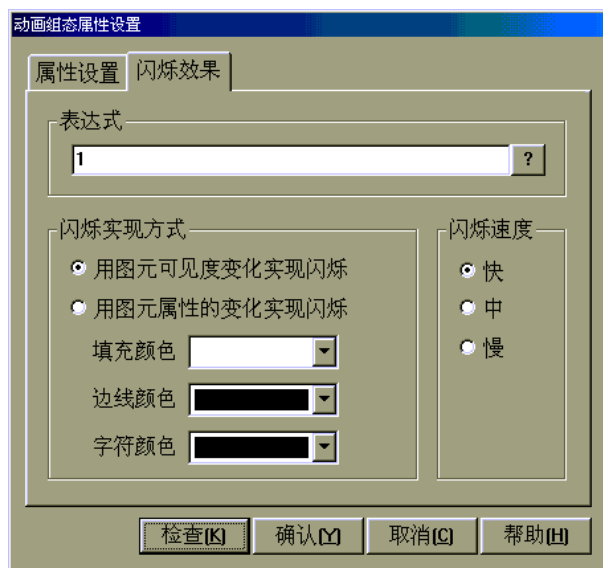
立体文字是通过两个文字颜色不同、没有背景（背景颜色与窗口相同）的文字标签重

叠而成的。在这里我们首先应了解一个概念，就是“层”的概念。所谓层，指的是图形显示的前后顺序，位于上“层”的物体，必然遮盖下“层”的物体。应用到我们这里，就是利用两种不同颜色的文字，它们位于不同的“层”（显示的前后顺序不同），X-Y 坐标也不相同。

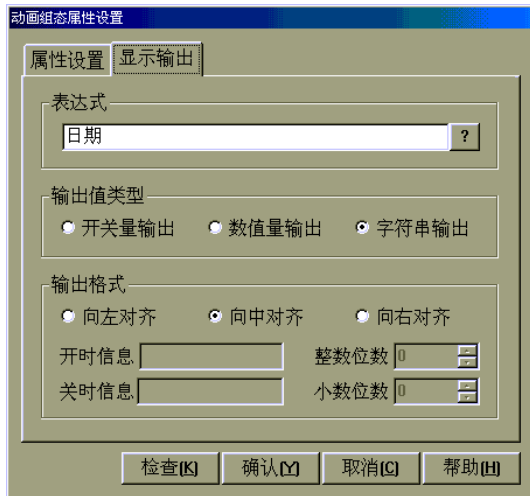
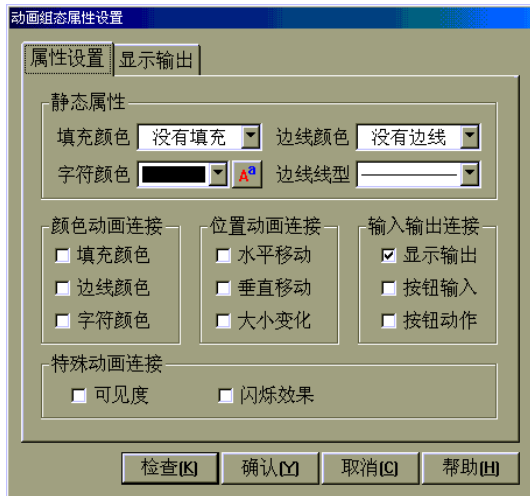
要点是：建立一个文字标签框图，框图内输入文字，采用“拷贝”的方法复制另一个文字框图，两个文字框图除设置不同的字体颜色之外，其它属性内容的完全相同。两个文本框重叠在一起，利用工具条中的层次调整按钮，改变两者之间的前后层次和相对位置，使上面的文字遮盖下面文字的一部分，形成立体的效果。如实现上图中的“MCGS 组态软件演示工程”立体文字效果，可以按下图设置，颜色为“黑色”的放在下面，颜色为“白色”放在上面，然后通过上下左右键进行调整，“欢迎使用”实现方法也一样。



如果要在运行过程中，让“MCGS 组态软件演示工程”闪烁，增加动画效果，可以按下图设置，表达式设为：1，表示条件永远成立。

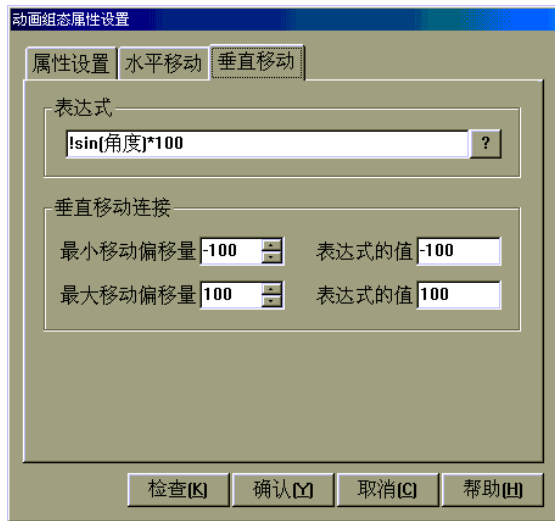
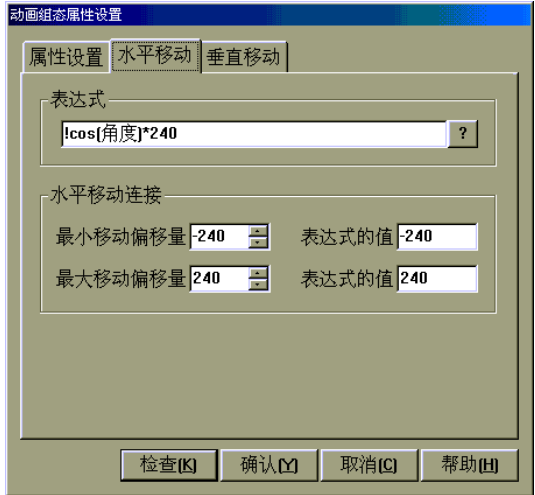
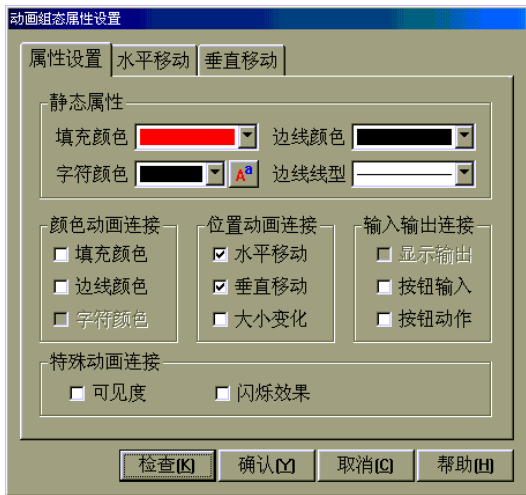
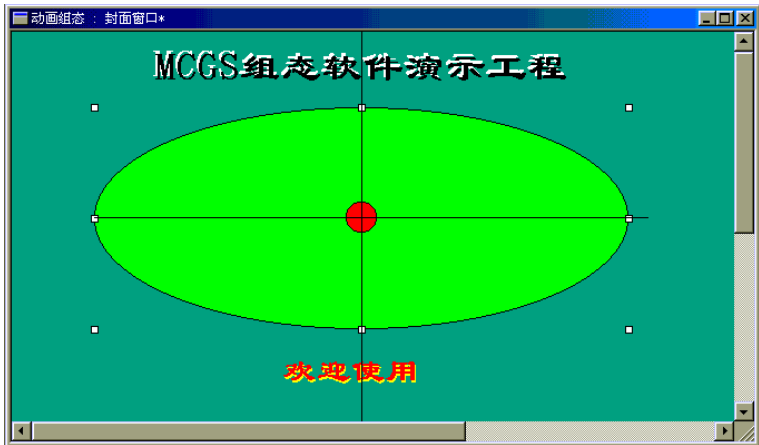


“封面窗口”中左上侧有一个黑色无框的矩形，右上侧有一个白色无框的矩形，这是用“工具箱”中的“标签”实现的，左上侧在运行时显示当前日期，右上侧在运行时显示当前时钟。日期属性设置如下图，时钟属性设置与日期属性设置相似，只需要把“显示输出”的表达式中的“日期”改为“时间”即可。



“封面窗口”中有一个大的椭圆，一个小球，在运行过程中小球绕着椭圆的圆周按顺时针周而复始地运动。具体操作如下：

从“工具箱”中选“椭圆”，拖放到桌面，将其大小调整为：480×200，“填充颜色”为“草青色”。在“查看”菜单中单击“状态条”打开状态条，可以根据右下角的大小调整。小球大小调整为：28×28，位置位于椭圆的中心，其定位与属性设置如下图：其中角度是在实时数据库中定义的数值型数据对象。



在 MCGS 组态软件开发平台上，单击“运行策略”，再双击“循环策略”或选中“循环策略”，单击“策略组态”进入策略组态中。双击图标进入“策略属性设置”，

将循环时间设为：200ms。从工具条中单击“新增策略行”图标，新增加一个策略行。

再从“策略工具箱”中选取“脚本程序”，拖到策略行上，单击鼠标左键。如图：



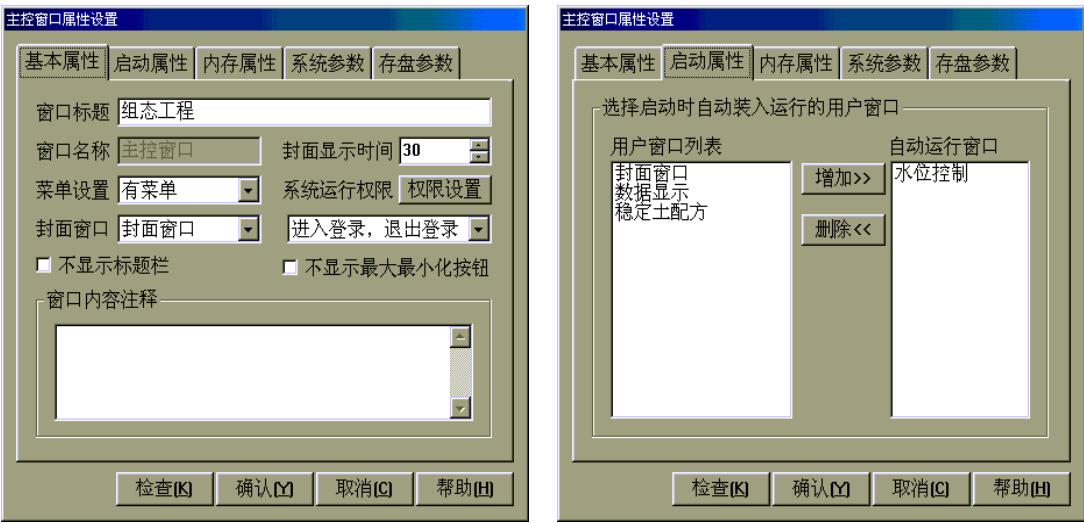
双击进入脚本程序编辑环境，输入下面的程序：

```

角度=角度+3.14/180
IF 角度>=2*3.14 THEN
    角度=角度-2*3.14
ENDIF
日期=$Date
时间=$Time
把“标注”改为：封面动画日期时间。
    
```

2.2 动画效果

在 MCGS 组态软件开发平台上，单击“主控窗口”进入，选中“主控窗口”，单击“系统属性”按钮，弹出“主控窗口属性设置”对话框，具体设置如图，在“基本属性”中把“封面显示时间”设为 30 秒，“封面窗口”选中“封面窗口”。



按“F5”进入运行环境，首先运行的是“封面窗口”，如果不操作键盘与鼠标，封面

窗口自动运行 30 秒后进入“水位控制”窗口，否则立即进入“水位控制”窗口。运行效果图为：



第三讲 设备窗口组态

3.1 概述

设备窗口是 MCGS 系统的重要组成部分，负责建立系统与外部硬件设备的连接，使得 MCGS 能从外部设备读取数据并控制外部设备的工作状态，实现对工业过程的实时监控。

MCGS 实现设备驱动的基本方法是：在设备窗口内配置不同类型的设备构件，并根据外部设备的类型和特征，设置相关的属性，将设备的操作方法，如硬件参数配置、数据转换、设备调试等都封装在构件之内，以对象的形式与外部设备建立数据的传输通道连接。系统运行过程中，设备构件由设备窗口统一调度管理，通过通道连接，向实时数据库提供从外部设备采集到的数据，从实时数据库查询控制参数，发送给系统其它部分，进行控制运算和流程调度，实现对设备工作状态的实时检测和过程的自动控制。

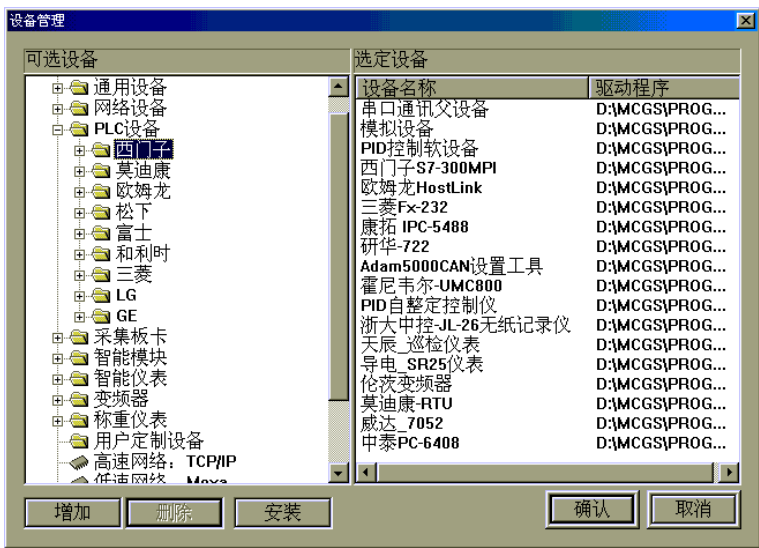
MCGS 的这种结构形式使其成为一个与设备无关的系统，对于不同的硬件设备，只需定制相应的设备构件，放置到设备窗口中，并设置相关的属性，系统就可对这一设备进行操作，而不需要对整个系统结构作任何改动。

在 MCGS 单机版中，一个用户工程只允许有一个设备窗口，设置在主控窗口内。运行时，由主控窗口负责打开设备窗口。设备窗口是不可见的窗口，在后台独立运行，负责管理和调度设备驱动构件的运行。

由于 MCGS 对设备的处理采用了开放式的结构，在实际应用中，可以很方便地定制并增加所需的设备构件，不断充实设备工具箱。MCGS 将逐步提供与国内外常用的工控产品相对应的设备构件，同时，MCGS 也提供了一个接口标准，以方便用户用 VisualBasic 或 VisualC++ 编程工具自行编制所需的设备构件，装入 MCGS 的设备工具箱内。MCGS 提供了一个高级开发向导，能为用户自动生成设备驱动程序的框架。

为方便普通工程用户快速定制开发特定的设备驱动程序，MCGS 系统同时提供了系统典型设备驱动程序的源代码，用户可在这些源代码的基础上移植修改，生成自己的设备驱动程序。

对已经编好的设备驱动程序，MCGS 使用设备构件管理工具进行管理，单击在 MCGS “工具”菜单下的“设备构件管理项”，将弹出如下图所示的“设备管理”窗口：



设备管理工具的主要功能是方便用户在上百种的设备驱动程序中快速的找到适合自己的设备驱动程序，并完成所选设备在 Windows 中的登记和删除登记工作等。

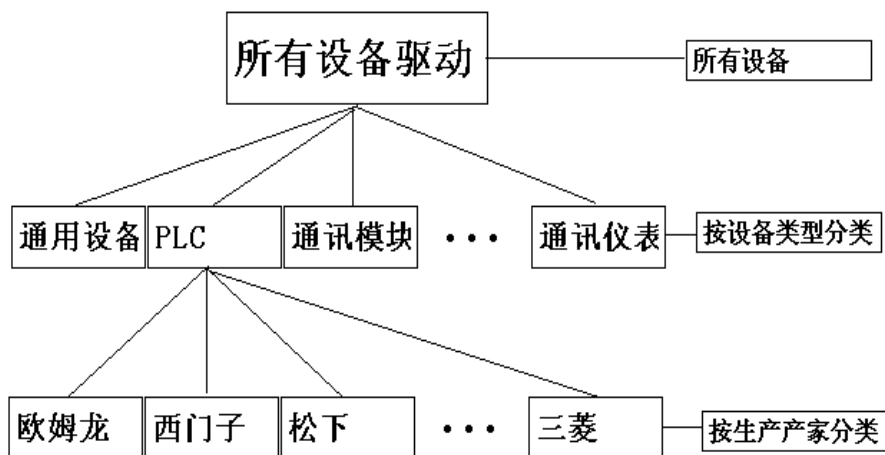
MCGS 设备驱动程序的登记和删除登记，在初次使用 MCGS 设备或用户自己新编设备之前，必须按下面的方法完成设备驱动程序的登记，否则，可能会出现不可预测的错误。

设备驱动程序的登记方法：如图所示，在窗口左边列出 MCGS 现在支持的所有设备，在窗口右边列出所有已经登记设备，用户只需在窗口左边的列表框中选中需要使用的设备，按“增加”按钮即完成了 MCGS 设备的登记工作，在窗口右边的列表框中选中需要删除的设备按“删除”按钮即完成了 MCGS 设备的删除登记工作。

MCGS 设备驱动程序的选择，如图所示，在窗口左边的列表框中列出了 MCGS 所有的设备（在 MCGS 的 [\\Program\Drives](#) 目录下所有设备），可选设备是按一定分类方法分类排列，用户可以根据分类方法去查找自己需要的设备，例如，用户要查找**康拓 IPC-5488** 采集板卡的驱动程序，需要先找**采集板卡**目录，再在**采集板卡**目录下找**康拓板卡**目录，再在**康拓板卡**目录下就可以找到**康拓 IPC-5488**。按安装按钮可以安装其他目录（非 MCGS 的 [\\Program\Drives](#) 目录）下的设备。

MCGS 设备目录的分类方法，为了用户在众多的设备驱动中方便快速的找到需要的设备驱动，MCGS 所有的设备驱动都是按合理的分类方法排列的，分类方法如下图所示：

MCGS设备驱动分类方法



3.2 支持硬件设备

3.2.1 智能模块

MCGS 5.1 支持以下智能模块：

- 研华ADAM4000系列、ADAM5000/485系列、ADAM5000/CAN系列；
- 研祥亚当4000系列
- 威达7000系列
- 磐仪NuDAM的6000系列
- 中泰RM系列
- 华控小麻雀系列

3.2.2 采集板卡

MCGS 5.1 支持以下系列的采集板卡：

- 康拓IPC系列
- 研华PCL系列，PCI系列

- 中泰PC系列
- 研祥PCL系列
- 同维ACL系列
- 华控HY系列

3.2.3 智能仪表

MCGS 5.1 支持系列的智能仪表：

- 昆仑天辰称重仪表（TCCH）、定时器仪表（TCDSQ）、定时器、多通道数显仪表（TCDSX）、多通道数显仪表、积算仪表（TCJS）、积算仪表、计数器仪表（TCJSQ）、计数器、PID控制仪（TCPID）、大屏显示仪（TCSHOW）、数显仪表（TCSX）、巡检仪表（TCXJ）、双显仪表（TCSXD-2）、积算仪表XSJ、积算仪表TCXSJM、十六点开关量输入输出TCXSK、单显仪表TCXST、线速仪表TCXSY、转速仪表TCZS；
- 浙大中控JL22A/B、JL22M、JL26A/B、JL30A/B等系列无纸记录仪；
- 日本岛电SR21、SR25、SR73A、SR74A等仪表；
- 厦门宇光AI-808、AI-708M等仪表；
- 香港虹润WP系列I型显示（A-01）、II型显示（B-01）、频率显示（A-02）数器（A-03）、四报警显示（A-04）、四位半显示（A-05）、双路输入显示（A-07）、32段PID程序（A-10）、PID自整定（A-20）、流量积算（A-26）、流量积算（A-27）、液位-容积（A-28）等控制仪；
- 香港上润WP系列I型显示（A-01）、II型显示（B-01）、频率显示（A-02）数器（A-03）、四报警显示（A-04）、四位半显示（A-05）、双路输入显示（A-07）、32段PID程序（A-10）、PID自整定（A-20）、流量积算（A-26）、流量积算（A-27）、液位-容积（A-28）等控制仪；
- 托利多Panther(磐狮)系列电子称；
- 志美CB900系列电子称；
- 霍尼韦尔UMC800控制器；
- 欧姆龙E5CN系列仪表；

- 欧陆EUR系列仪表；

3.2.4 变频器

MCGS 5.1 支持下列变频器

- 西门子变频器
- 伦次变频器
- AB变频器
- 华为变频器
- 台达变频器

3.2.5 PLC

MCGS 5.1 支持以下系列的 PLC 设备：

- 西门子S7_200（自由口，PPI接口）、S7_300（MPI接口,Profibus接口）、S7_400（MPI接口,Profibus接口）；
- 莫迪康Modbus-RTU协议、Modbus-ASCII协议，Modbus-Plus协议；
- 欧姆龙-CQM系列、C200系列、CS系列和CV系列；
- 三菱FX系列、AnA系列
- 松下FP0、FP1、到FP10系列。
- 台达SC500/OMC-1系列、Open_PLC XC_2000系列
- LG_LG_MK_S系列；
- GE_90系列
- AB全系列
- 富士NB系列
- 和利时全系列

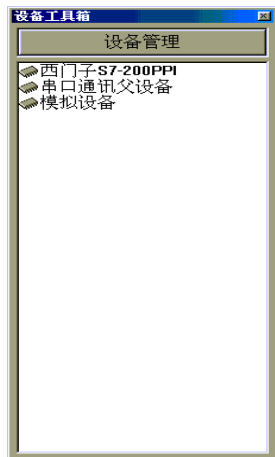
3.3 设备在线调试

我们以西门子 S7200PLC 为例，使您了解硬件设备与 MCGS 组态软件是如何连接的。具体操作如下：

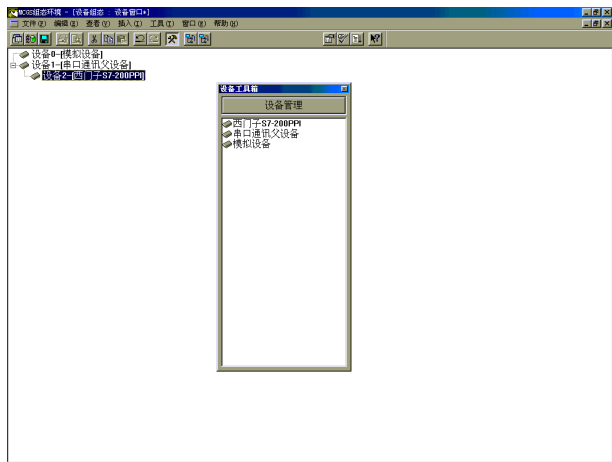
在 MCGS 组态软件开发平台上，单击“设备窗口”，再单击“设备组态”按钮进入设备组态。从“工具条”中单击“工具箱”，弹出“设备工具箱”对话框。单击“设备管理”按钮，弹出“设备管理”对话框。从“可选设备”中双击“通用设备”，找到“串口通讯父设备”双击，选中其下的“串口通讯父设备”双击或单击“增加”按钮，加到右面已选设备。再双击“PLC 设备”，找到“西门子”双击，再双击“S7—200—PPI”，选中“西门子 S7—200PPI” 双击或单击“增加”按钮，加到右面已选设备。如下图：



单击“确认”按钮，回到“设备工具箱”如图：



双击“设备工具箱”中的“串口通讯父设备”，再双击“西门子 S7-200PPI”，如图：



双击“设备 1—[串口通讯父设备]”，弹出“设备属性设置”对话框，如图按实际情况进行设置，西门子默认参数设置为：波特率 9600，8 位数据位，1 位停止位，偶校验。参数设置完毕，单击“确认”按钮保留。如果是首次使用，请单击“帮助”按钮或选中“查看设备在线帮助”，单击图标，打开“MCGS 帮助系统”，详细阅读。



计算机串行口是计算机和其它设备通讯时最常用的一种通讯接口，一个串行口可以挂接多个通讯设备（如一个 RS485 总线上可挂接 255 个 ADAM 通讯模块，但它们共用一个串口父设备），为适应计算机串行口的多种操作方式，MCGS 组态软件采用在串口通讯父设备下挂接多个通讯子设备的一种通讯设备处理机制，各个子设备继承一些父设备的公有

属性，同时又具有自己的私有属性。在实际操作时，MCGS 提供一个串口通讯父设备构件和多个通讯子设备构件，串口通讯父设备构件完成对串口的基本操作和参数设置，通讯子设备构件则为串行口实际挂接设备的驱动程序。

S7-200PPI 构件用于 MCGS 操作和读写西门子 S7_21X、S7_22X 系列 PLC 设备的各种寄存器的数据或状态。本构件使用西门子 PPI 通讯协议，采用西门子标准的 PC\PPI 通讯电缆或通用的 RS232/485 转换器，能够方便、快速地与 PLC 通讯。

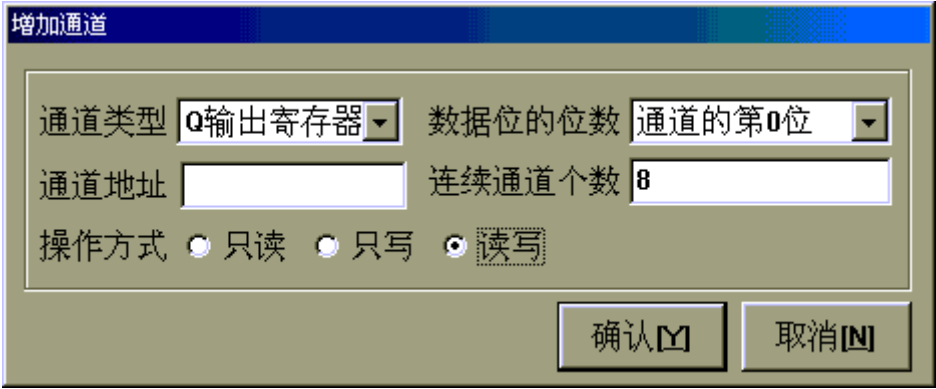
双击[西门子 S7-200PPI]，弹出“设备属性设置”对话框，如图，在属性设置之前，建议您先仔细阅读“MCGS 帮助系统”，了解在 MCGS 组态软件中如何操作西门子 S7-200PPI。



选中“基本属性”中的“设置设备内部属性”，出现图标，单击图标，弹出“西门子 S7—200PLC 通道属性设置”对话框。如图：



单击“增加通道”，弹出“增加通道”对话框，如图，设置好后按“确认”按钮。



西门子 S7_200 PLC 设备构件把 PLC 的通道分为只读，只写，读写三种情况，只读用于把 PLC 中的数据读入到 MCGS 的实时数据库中，只写用于把 MCGS 实时数据库中的数据写入到 PLC 中，读写则可以从 PLC 中读数据，也可以往 PLC 中写数据。当第一次启动设备工作时，把 PLC 中的数据读回来，以后若 MCGS 不改变寄存器的值则把 PLC 中的值读回来。若 MCGS 要改变当前值则把值写到 PLC 中，这种操作的目的是，防止用户 PLC 程序中有些通道的数据在计算机第一次启动，或计算机中途死机时不能复位，另外可以节省变量的个数。

“通道连接”如图设置：



在“设备调试”中就可以在线调试“西门子 S7-200PPI”，如图：



如果“通讯状态标志”为 0 则表示通讯正常，否则 MCGS 组态软件与西门子 S7_200 PLC 设备通讯失败。如通讯失败，则按以下方法排除：

- 1、检查 PLC 是否上电。
- 2、检查 PPI 电缆是否正常。
- 3、确认 PLC 的实际地址是否和设备构件基本属性页的地址一致，若不知道 PLC 的实际地址，则用编程软件的搜索工具检查，若有则会显示 PLC 的地址。
- 4、检查对某一寄存器的操作是否超出范围。

其它设备如板卡、模块、仪表、PLC 等，在用 MCGS 组态软件调试前，请详细阅读

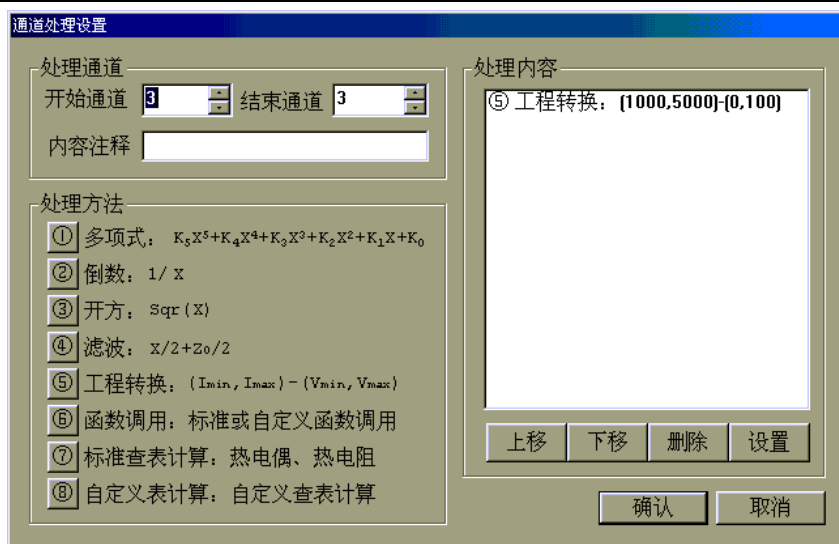
硬件使用说明与 MCGS 在线帮助系统。

3.4 数据前处理

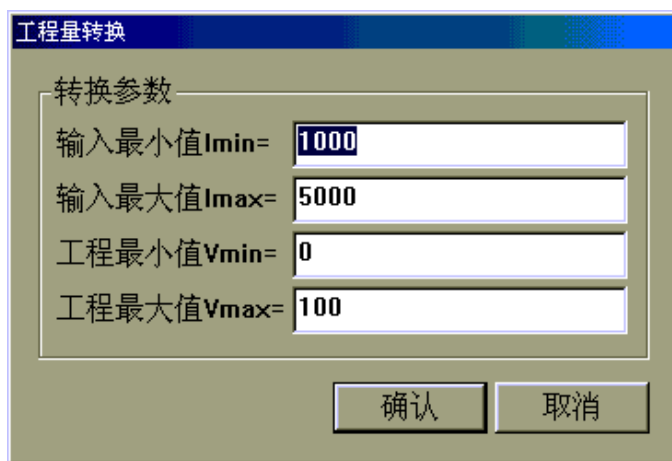
在实际应用中，经常需要对从设备中采集到的数据或输出到设备的数据进行处理，以得到实际需要的工程物理量，如从 AD 通道采集进来的数据一般都为电压 mV 值，需要进行量程转换或查表、计算等处理才能得到所需的工程物理量。MCGS 系统对设备采集通道的数据可以进行八种形式的数据处理，包括：多项式计算、倒数计算、开方计算、滤波处理、工程转换计算、函数调用、标准查表计算、自定义查表计算，各种处理可单独进行也可组合进行。MCGS 的数据前处理与设备是紧密相关的，在 MCGS 设备窗口下，打开设备构件，设置其数据处理属性页即可进行 MCGS 的数据前处理组态。如图：



按“设置”按钮则打开“通道处理设置”，进行数据前处理组态，如图：



在 MCGS 通道处理设置窗口中，进行数据前处理的组态设置。如：对设备通道 3 的输入信号 1000~5000mV（采集信号）工程转换成 0—100RH（传感器量程）的湿度，则选择第 5 项：工程转换，设置如图：



MCGS 在运行环境中则根据输入信号的大小采用线性插值方法转换成工程物理量（0—100RH）范围。

MCGS 数据前处理八种方式说明如下：

- 多项式处理：多项式是对设备的通道信号进行多项式（系数）处理，可设置的处理参数有k0到k5，可以将其设置为常数，也可以设置成指定通道的值（通道号前面加“!”），另外，还应选择参数和计算输入值X的乘除关系。

设置多项式处理参数

参数项	参数值	乘除关系
K0	15	*
K1	10	*
K2	0	*
K3	0	*
K4	0	*
K5	0	*

确认

取消

用“!”开头来表示指定通道的值

- 倒数1/X：对设备输入信号求倒数运算。
- 开方：对设备输入信号求开方运算。
- 滤波：也叫中值滤波，对设备本次输入信号的1/2+上次的输入信号的1/2。
- 工程转换：把设备输入信号转换成工程物理量。
- 函数调用：函数调用用来对设定的多个通道值进行统计计算，包括：求和、求平均值、求最大值、求最小值、求标准方差。此外，还允许使用动态连接库来编制自己的计算算法，挂接到MCGS中来，达到可自由扩充MCGS算法的目的。如图所示，需要指定用户自定义函数所在的动态连接库所在的路径和文件名，以及自定义函数的函数名。

函数调用

序号	对应设备通道
0	0
1	1
2	2
3	3
4	4
5	5
6	6
7	7
8	8

标准函数调用

☒ 求和

☐ 求平均值

☐ 求最大值

☐ 求最小值

☐ 求标准方差

☐ 用户自定义函数

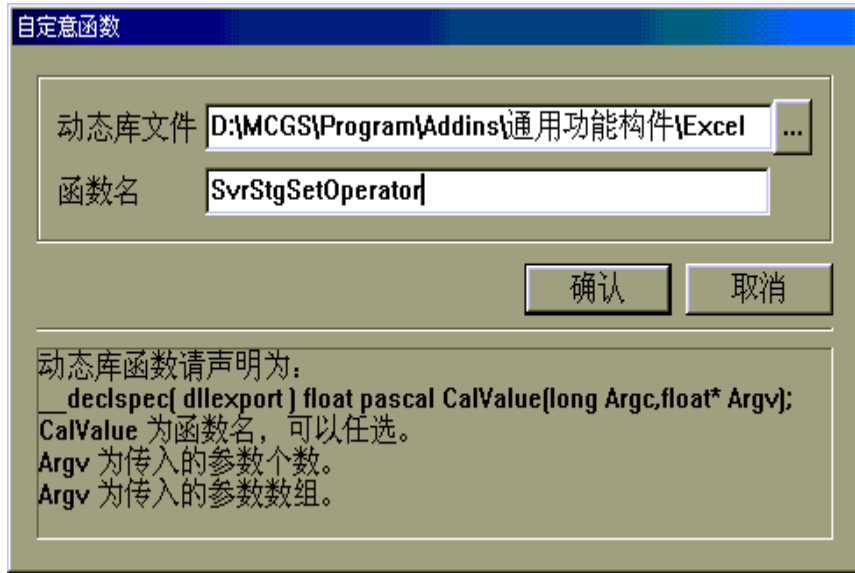
函数定义

增加行

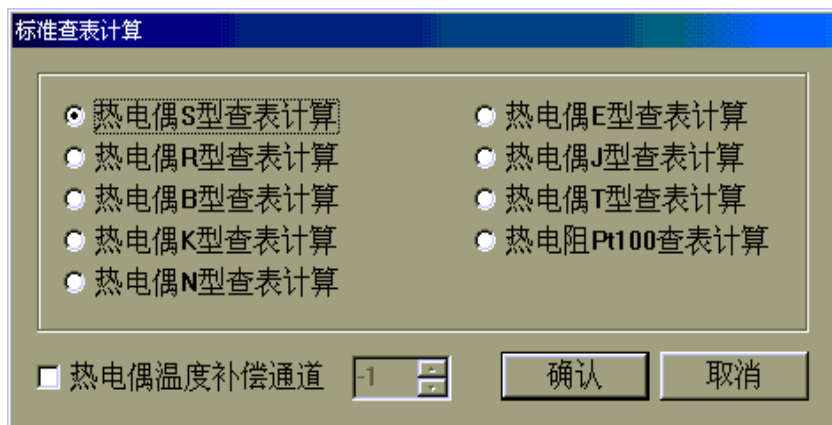
删除行

确认

取消



- 标准查表计算：如下图所示，标准查表计算包括八种常用热电偶和Pt100热电阻查表计算。对Pt100热电阻在查表之前，应先使用其它方式把通过AD通道采集进来的电压值转换成为Pt100的电阻值，然后再用电阻值查表得出对应的温度值。对热电偶查表计算，需要指定使用作为温度补偿的通道（热电偶已作冰点补偿时，不需要温度补偿），在查表计算之前，先要把作为温度补偿的通道的采集值转换成实际温度值，把热电偶通道的采集值转换成实际的毫伏数。



- 自定义查表计算处理：如下图所示，自定义查表计算处理首先要定义一个表，在每一行输入对应值；然后再指定查表基准。注意：MCGS规定用于查表计算的每列数据，必须以单调上升或单调下降的方式排列，否则，无法进行查表计算。如下图，查表基准是第一列，MCGS系统处理时首先将设备输入信号对应于基准（第一列）线性插值，第二列给出相应的工程物理量，即基准输入信号，对应工程物理

量（传感器的量程）。

自定义查表计算

序号	第一列值	第二列值
0	0	0
1	10	0.397
2	20	0.798
3	30	1.203
4	40	1.612
5	50	2.023
6	60	2.436
7	70	2.851
8	80	3.276
9	90	3.683
10	100	4.096
11	110	4.509
12	120	4.92

查表基准

☒ 第一列

☐ 第二列

增加行

删除行

确认

取消

第四讲 脚本程序

本讲介绍 MCGS 脚本程序的语法规则、编辑环境、所提供的编程语句与系统函数使用方法以及脚本程序使用场合，使用户能快速了解和掌握编制用户脚本程序的方法。

用户脚本程序是由用户编制的、用来完成特定操作和处理的程序，脚本程序的编程语法非常类似于普通的 Basic 语言，但在概念和使用上更简单直观，力求做到使大多数普通用户都能正确、快速地掌握和使用。

对于大多数简单的应用系统，MCGS 的简单组态就可完成。只有比较复杂的系统，才需要使用脚本程序，但正确地编写脚本程序，可简化组态过程，大大提高工作效率，优化控制过程。

4.1 脚本程序语言要素

4.1.1 数据类型

开关型	值为 0 或 1
数值型	值在 $3.4E \pm 38$ 范围内
字符型	值为最多 512 字符组成的字符串

4.1.2 变量及常量

变量：脚本程序中，不能由用户自定义变量，也不能定义子程序和子函数。只能对实时数据库中的数据对象进行操作，用数据对象的名称来读写数据对象的值，而且无法对数据对象的其他属性进行操作。可以把数据对象看作是脚本程序中的全局变量，在所有的程序段共用。开关型、数值型、字符型三种数据对象分别对应于脚本程序中的三种数据类型。在脚本程序中不能对组对象和事件型数据对象进行读写操作，但可以对组对象进行存盘处理。

常量：

开关型常量 0 或 1 的数字

数值型常量 带小数点或不带小数点的数值，如：12.45, 100

字符型常量 双引号内的字符串，如：“OK”，“正常”

系统变量：MCGS 系统定义的内部数据对象作为系统变量，在脚本程序中可自由使用，在使用内部变量时，变量的前面必须加“\$”符号，如 \$Date，内部变量的详细资料请参考《参考手册》的系统变量一章或在线帮助中的系统内部数据对象列表。

系统函数：MCGS 系统定义的系统函数，在脚本程序中可自由使用，在使用系统函数时，函数的前面必须加“!”符号，如!abs()，系统函数的详细资料请参考《参考手册》的系统函数一章或在线帮助中的系统内部函数列表。

4.1.3 MCGS 对象

MCGS 操作对象包括工程中的用户窗口、用户策略和设备构件，MCGS 操作对象在脚本程序中不能当作变量和表达式使用，但可以当作系统函数的参数使用，如：! Setdevice(设备 0,1,”)。

4.1.4 表达式

由数据对象（包括设计者在实时数据库中定义的数据对象、系统内部数据对象和系统内部函数）、括号和各种运算符组成的运算式称为表达式，表达式的计算结果称为表达式的值。当表达式中包含有逻辑运算符或比较运算符时，表达式的值只可能为 0（条件不成立，假）或非 0（条件成立，真），这类表达式称为逻辑表达式；当表达式中只包含算术运算符，表达式的运算结果为具体的数值时，这类表达式称为算术表达式；常量或数据对象是狭义的表达式，这些单个量的值即为表达式的值。表达式值的类型即为表达式的类型，必须是开关型、数值型、字符型三种类型中的一种。

表达式是构成脚本程序的最基本元素，在 MCGS 其他部分的组态中，也常常需要通过表达式来建立实时数据库与其他对象的连接关系，正确输入和构造表达式是 MCGS 的一项重要工作。

4.1.5 运算符

算术运算符

^ 乘方

*

乘法

/ 除法

\ 整除

+

加法

- 减法

Mod 取模运算

逻辑运算符

AND 逻辑与

NOT 逻辑非

OR 逻辑或

XOR 逻辑异或

比较运算符

> 大于

>= 大于等于

= 等于

<= 小于等于

< 小于

<> 不等于

4.1.6 运算符优先级

按照优先级从高到低的顺序，各个运算符排列如下：

() 最高优先级

^

*, / , \ , Mod

+, -

< , > , <= , >= , = , <>

NOT

AND, OR, XOR

4.2 脚本程序基本语句

由于 MCGS 脚本程序是为了实现某些多分支流程的控制及操作处理,因此只包括了几种最简单的语句:赋值语句、条件语句、退出语句和注释语句。所有的脚本程序都可由这四种语句组成,当需要在一个程序行中包含多条语句时,各条语句之间须用“:”分开,程序行也可以是没有任何语句的空行。大多数情况下,一个程序行只包含一条语句,赋值程序行中根据需要可在一行上放置多条语句。

4.2.1 赋值语句

赋值语句的形式为: **数据对象 = 表达式**。赋值语句用赋值号(“=”号)来表示,它具体的含义是:把“=”右边表达式的运算值赋给左边的数据对象。赋值号左边必须是能够读写的数据对象,如:开关型数据、数值型数据、事件型数据以及能进行写操作的内部数据对象。而组对象、事件型数据、只读的内部数据对象、系统内部函数以及常量,均不能出现在赋值号的左边,因为不能对这些对象进行写操作。

赋值号的右边为一表达式,表达式的类型必须与左边数据对象值的类型相符合,否则系统会提示“赋值语句类型不匹配”的错误信息。

4.2.2 条件语句

条件语句有如下三种形式:

If 【表达式】 **Then** 【赋值语句或退出语句】

If 【表达式】 **Then**

 【语句】

EndIf

If 【表达式】 **Then**

 【语句】

Else

【语句】

EndIf

条件语句中的四个关键字“**If**”、“**Then**”、“**Else**”、“**Endif**”不分大小写。如拼写不正确，检查程序会提示出错信息。

条件语句允许多级嵌套，即条件语句中可以包含新的条件语句，MCGS 脚本程序的条件语句最多可以有 8 级嵌套，为编制多分支流程的控制程序提供了可能。

“**IF**”语句的表达式一般为逻辑表达式，也可以是值为数值型的表达式，当表达式的值为非 0 时，条件成立，执行“**Then**”后的语句，否则，条件不成立，将不执行该条件块中包含的语句，开始执行该条件块后面的语句。

值为字符型的表达式不能作为“**IF**”语句中的表达式。

4.2.3 退出语句

退出语句为“**Exit**”，用于中断脚本程序的运行，停止执行其后面的语句。一般在条件语句中使用退出语句，以便在某种条件下，停止并退出脚本程序的执行。

4.2.4 注释语句

以单引号“**'**”开头的语句称为注释语句，注释语句在脚本程序中只起到注释说明的作用，实际运行时，系统不对注释语句作任何处理。

4.3 脚本程序应用场合及样例

脚本程序在 MCGS 组态软件中有五种应用场合，分别为：在“运行策略”中的“脚本程序”构件中使用；在用户窗口中“标准按钮”的属性设置中的“脚本程序”中使用；在用户窗口设置事件的脚本函数中使用；在“菜单”属性设置中的“脚本程序”中使用；还可以在“用户窗口”属性设置中的“启动脚本”、“循环脚本”、“退出脚本”中使用。

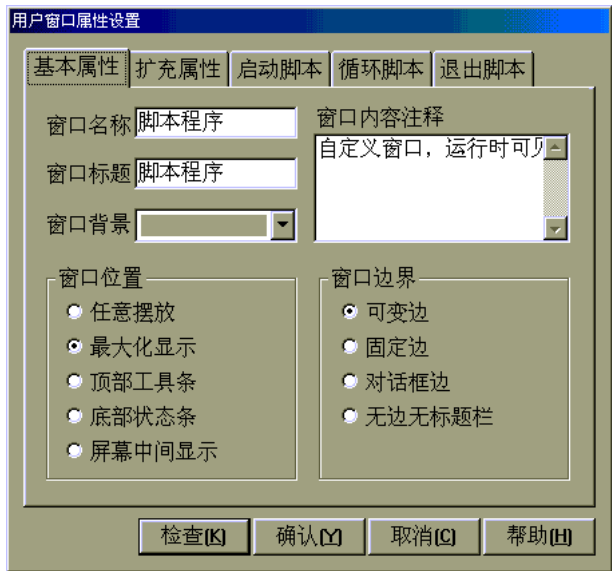
初级教材中，我们已经熟悉了“运行策略”中的脚本程序，在本讲中通过对“选择框”构件，定时器函数、字符串函数操作，弹出子对话框的操作，达到对其它 4 种场合灵活运用 MCGS 组态软件脚本程序的目的，简化组态过程，提高工作效率，效果图如下：



4.3.1 脚本程序在“窗口”中的应用

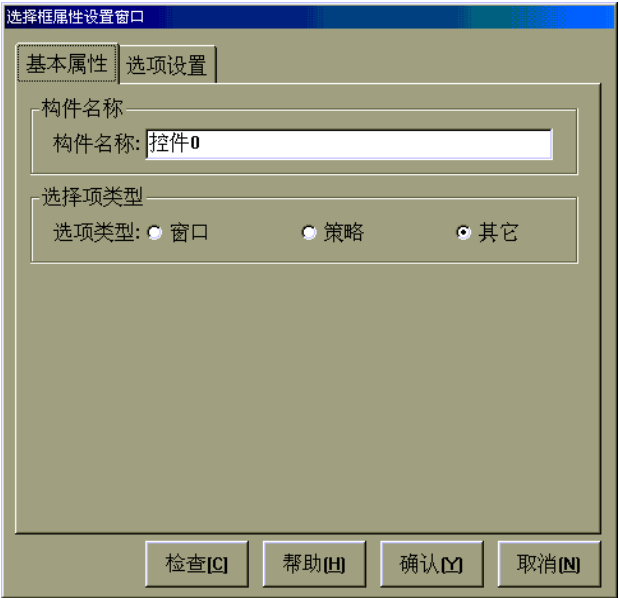
选择框演示程序

进入“用户窗口”，单击“新建窗口”按钮，生成“窗口 0”，选中“窗口 0”，单击“窗口属性”按钮，弹出“用户窗口属性”设置，如下图所示设置完毕按“确认”按钮，退出。

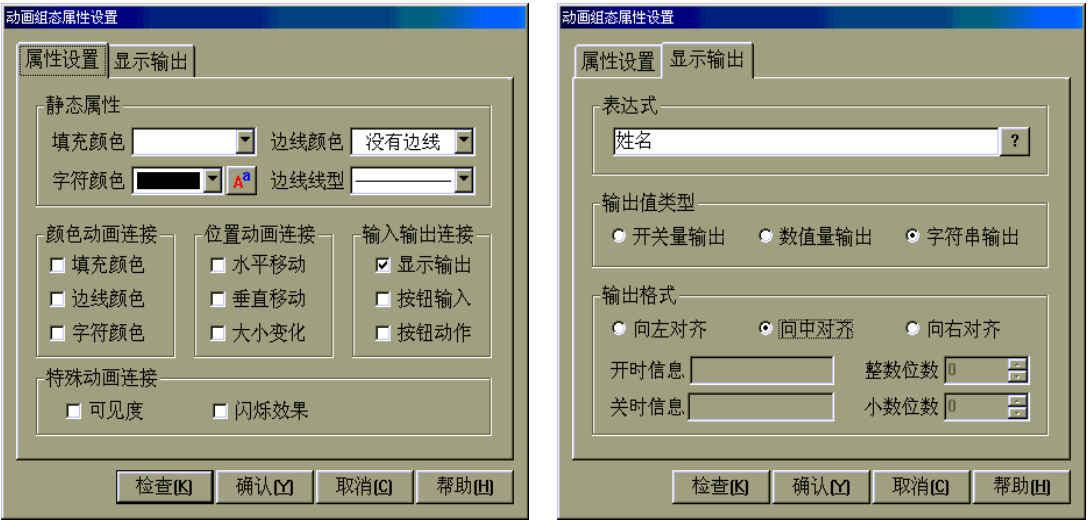


双击“脚本程序”窗口进入“动画组态”环境，从“工具箱”中选中“选择框”，拖放到桌面适当位置，双击“选择框”，弹出“选择框属性设置窗口”对话框，选中“选项

类型”中的“其它”，按“确认”按钮退出，如下图：

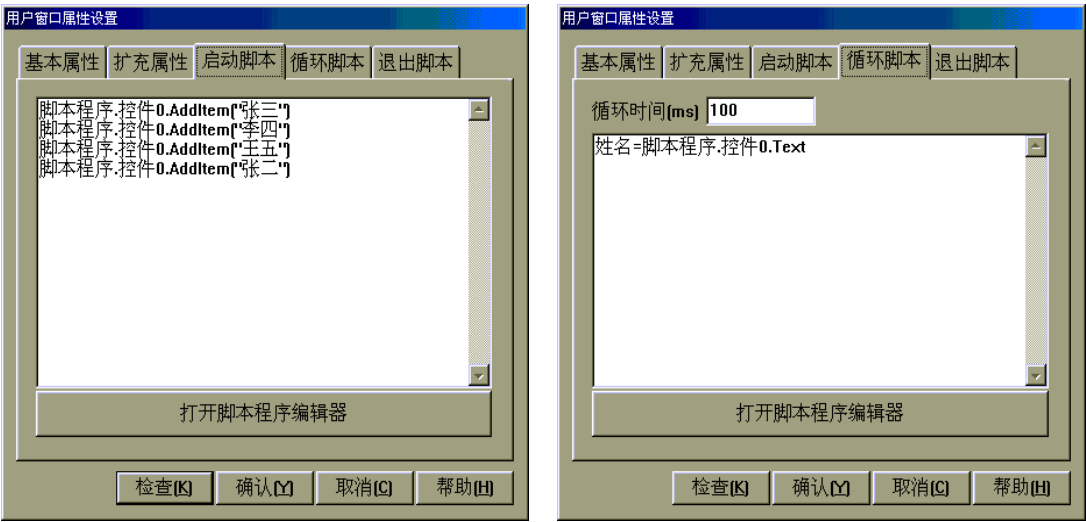


再从“工具箱”中选 3 次“标签”，放在桌面上，分别为：选择框演示程序，姓名，选择框选择输出。选择框选择输出属性设置如下图，其中姓名是在数据库中定义的字符型数据变量。



从“工具箱”中单击“常用图符”图标，弹出“常用图符”，选中“凹槽平面”图标与“凹平面”图标，放在桌面适当位置，通过“置于最前面”，“置于最后面”，“向前一层”，“向后一层”，做成立体效果，如上图效果图。

在 MCGS 组态软件开发平台上，单击“用户窗口”选中“脚本程序”窗口，单击“窗口属性”按钮，弹出“用户窗口属性设置”对话框，设置如下图：

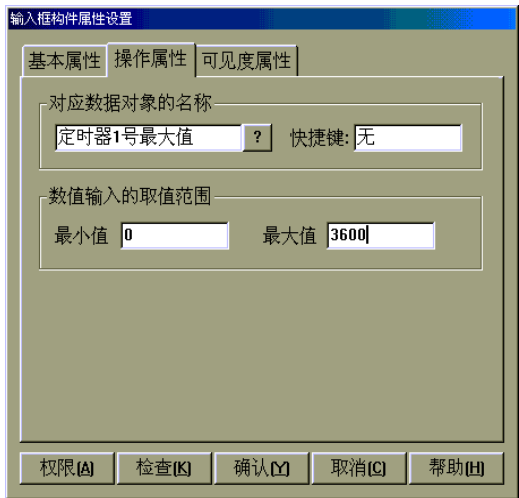
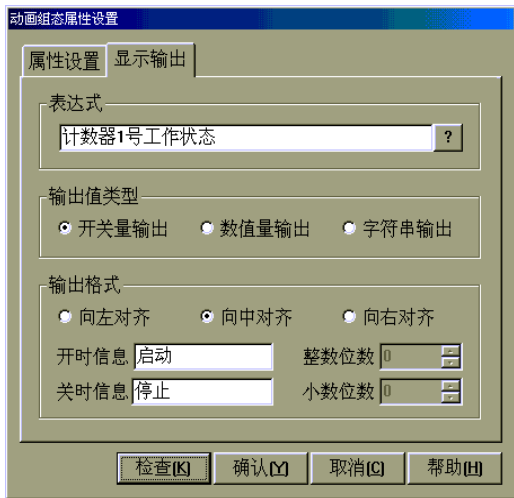
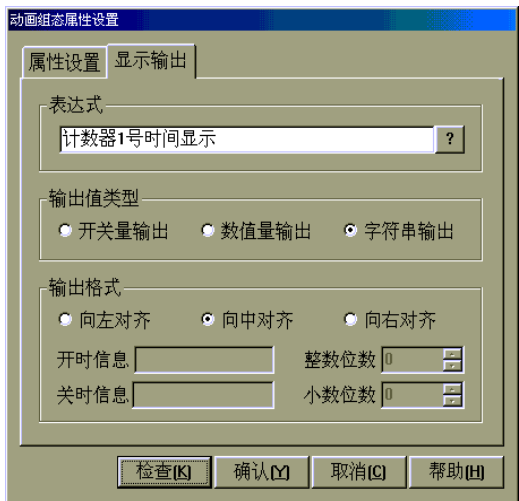
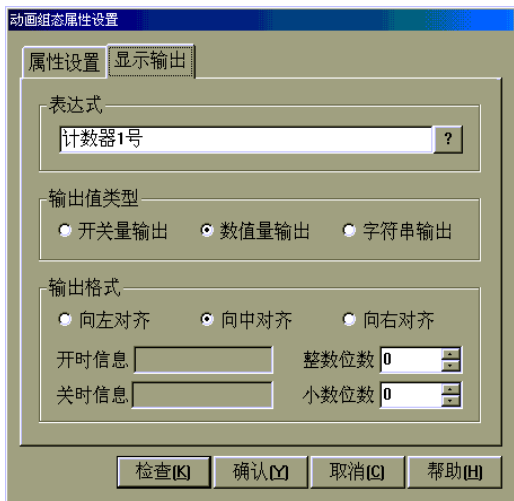


4.3.2 脚本程序在“标准按钮”中的应用

计数器操作演示

计时器号：系统计时器的序号 1—255，MCGS 系统内嵌 255 个系统计时器。我们以 1 号计数器为例，要求用按钮启动、停止 1 号计数器，使 1 号计数器复位，给 1 号计数器限制最大值。函数的具体应用可以看“在线帮助”。具体操作如下：

在 MCGS 组态软件开发平台上，单击“用户窗口”，再双击“脚本程序”窗口，进入“动画组态”，从“工具箱”中选中 5 次“标签”，按效果图放置，分别为：1 号计数器操作演示，1 号计数器计数，1 号计数器时间显示，1 号计数器工作状态，1 号计数器最大值。再从“工具箱”中选中 3 次“标签”，按效果图放置，作为“1 号计数器计数”、“1 号计数器时间显示”、“1 号计数器工作状态显示”在运行时对应显示用，从工具箱”中选中“输入框”，针对“1 号计数器最大值”运行时进行输入。在所用到的数据变量中，计数器 1 号、计数器 1 号时间显示、计数器 1 号工作状态、计数器 1 号最大值的属性设置在第一讲 1.3 节数据对象的定义中已列表说明，参照列表进行设置即可。如图：



按照如上设计后在运行中并不能如我们所想象的显示计数器 1 号的当前值、状态、时间。因为我们还没有给以上数据变量赋值（即跟 1 号计数器的运行状态连接起来）；为达到组态效果，在“脚本程序”窗口的循环脚本中加入如下语句：

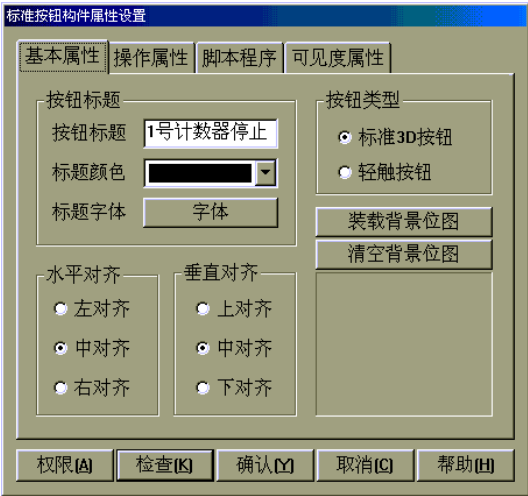
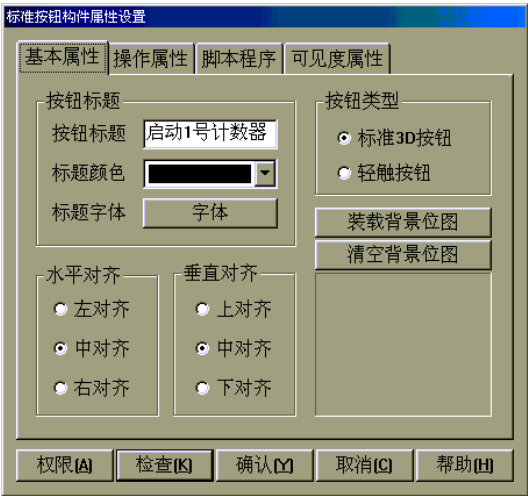
```
计数器 1 号=!TimerValue(1,0)
计数器 1 号显示时间=$Time
计数器 1 号工作状态=!TimerState(1 )
```

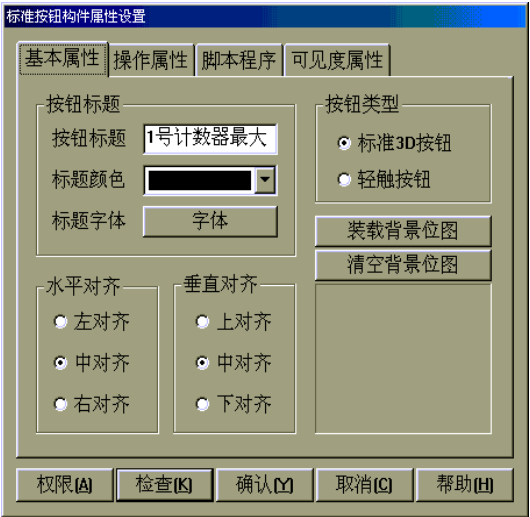
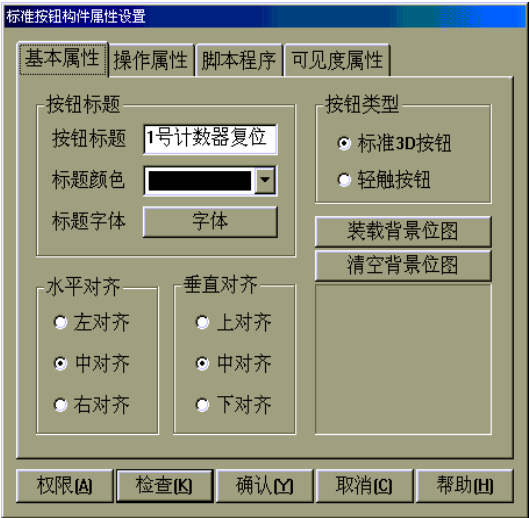
如下图所示，这样当进入运行环境时就能实时显示 1 号计数器的当前值、状态、时间。



我们用按钮来控制“1号计数器”的启动、停止、复位、最大值限制。具体如下：

从“工具箱”中选四次“标准按钮”，制作四个标准按钮，拖放到桌面适当位置，如效果图，属性设置分别如下：



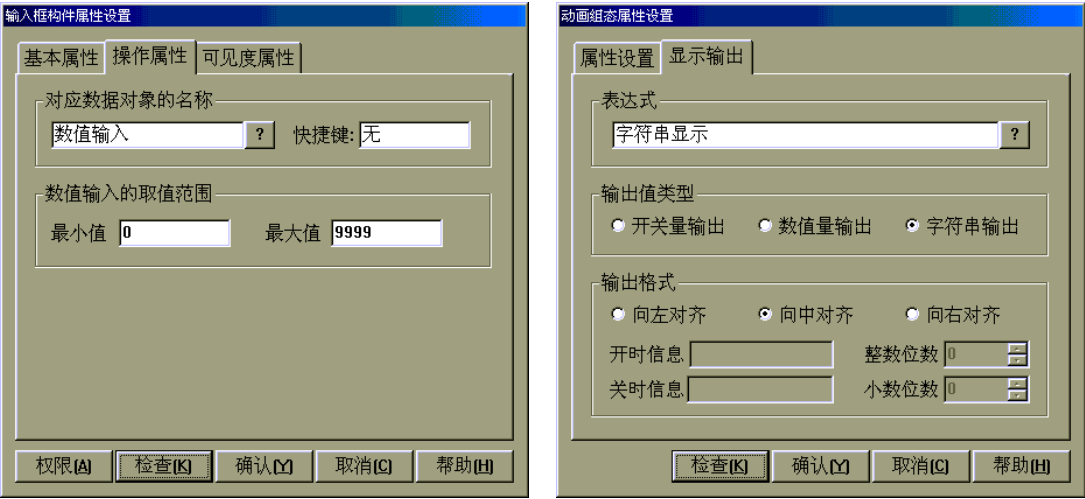


字符串操作演示

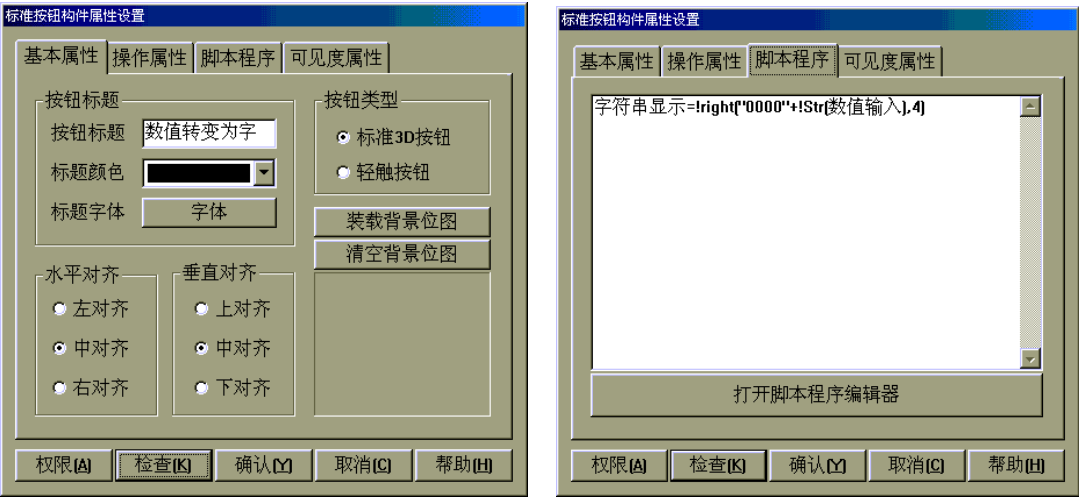
在实际应用过程中我们经常要用到字符串操作，例如：对西门子 200 系列 PLC 中的“V 数据存储器”进行处理。输入一个 0 — 9999 的某个数，先要把这个数转换为字符串，不足四位字符时，前面补“0”，再对字符串进行分解，分解后先转换为相应的 ASCII 码，再用 16 进制表示。具体操作如下：

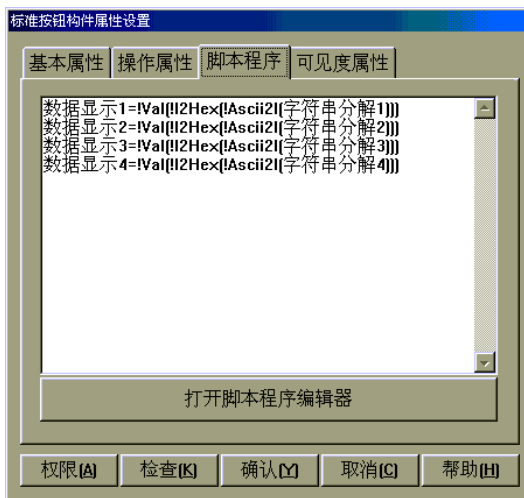
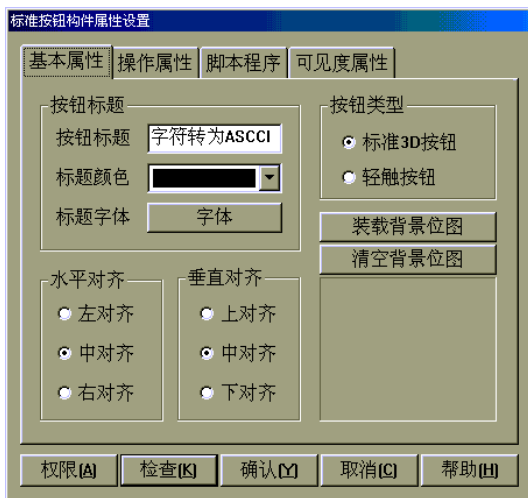
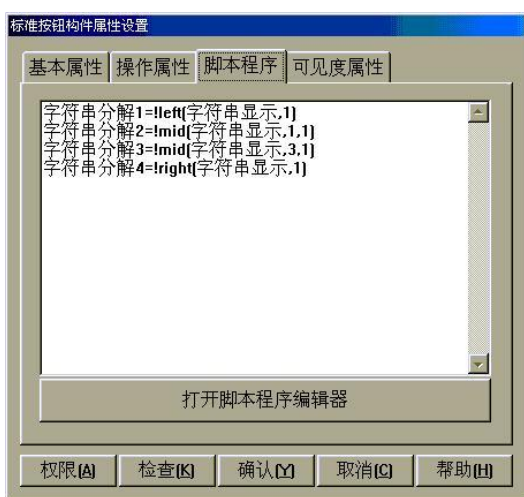
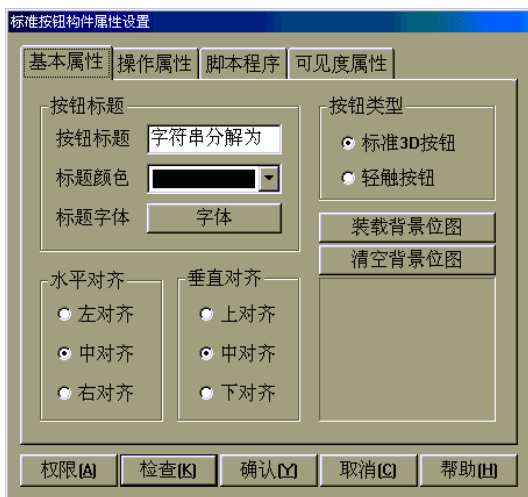
在 MCGS 组态软件开发平台上，单击“用户窗口”，再双击“脚本程序”窗口，进入“动画组态”，从“工具箱”中选中 3 次“标签”，按效果图放置，显示文字分别为：字符串操作演示、输入数值、字符串显示。再从“工具箱”中选中“输入框”，放在“输入数值”后面，从“工具箱”中选中“标签”，放在“字符串显示”后面，用于显示字符串。

分别设置如图：

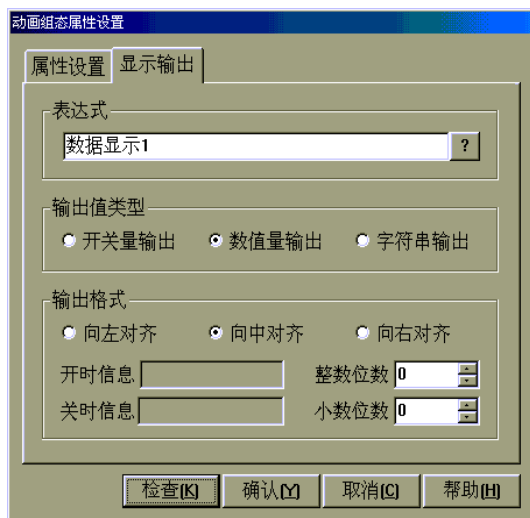
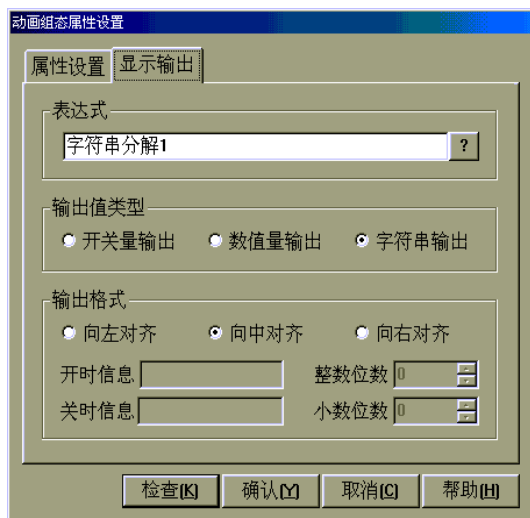


从“工具箱”中选中 3 次“标准按钮”，分别拖放到桌面适当位置，如效果图，按钮名分别为：数值转变为字符串、字符串分解为单个字符、字符转为 ASCII 码用 16 进制显示。属性设置分别如下：



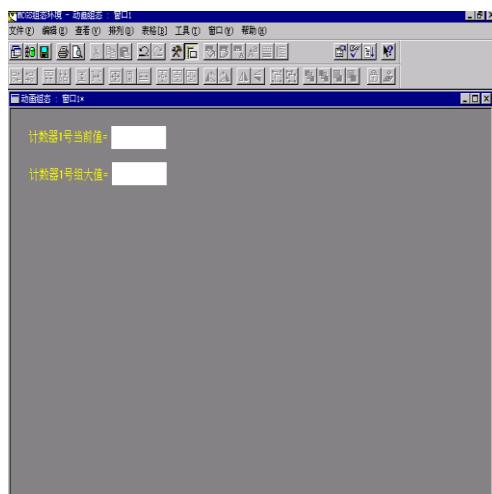


从“工具箱”中选中“标签”拖放到桌面适当位置，再用“工具条”中的“拷贝”按钮，复制 7 个，用于分别显示分解的字符及用 ASCII 码转换后的 16 进制数值。可以用“编辑条”中的  工具进行处理。属性设置如下，其中：字符串分解 2、字符串分解 3、字符串分解 4 属性设置只需要把“显示输出”中“表达式”中的“字符串分解 1”相应地改为“字符串分解 2”、“字符串分解 3”、“字符串分解 4”；其中：数据显示 2、数据显示 3、数据显示 4 属性设置只需要把“显示输出”中“表达式”中的“数据显示 1”相应地改为“数据显示 2”、“数据显示 3”、“数据显示 4”即可，以上所用到的数据对象均在第一讲 1.3 节中做了定义说明。



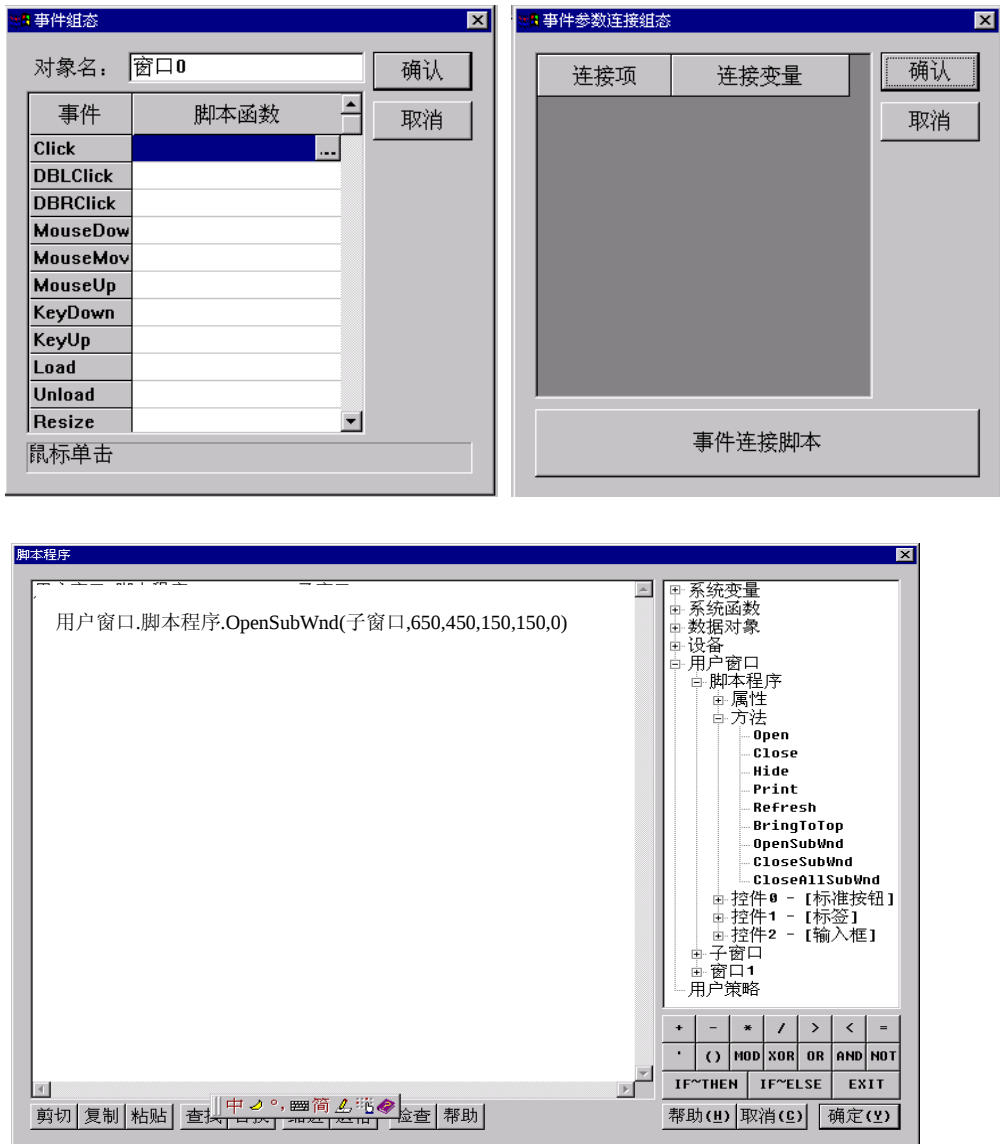
4.3.3 脚本程序在事件中的应用

在 MCGS 组态软件开发平台上，选择用户窗口标签，选择新建窗口，把新建的窗口名称定义为子窗口，在子窗口中放置四个标签，其中两个标签分别输入“计数器 1 号当前值=”、“计数器 1 号最大值=”。另两个标签设置为对应的显示输入，对应的表达式分别为“计数器 1 号”、“计数器 1 号最大值”。组态结果即属性设置分别如下图所示，两个标签的输出属性设置是一样的，只是对应的表达式改为“计数器 1 号最大值”。



打开“脚本程序”用户窗口，单击右键弹出右键菜单选择事件则弹出事件组态对话框，选择 Click 事件，打开事件参数组态对话框，再打开脚本程序编辑器，在脚本程序编辑器中输入如下语句。或打开右边的用户窗口，再打开“脚本程序”窗口，从方法中选择 OpenSubWnd 双击，组态过程如下图所示：

用户窗口.脚本程序.OpenSubWnd(子窗口,650,450,150,150,0)



这样在运行环境下，打开“脚本程序”用户窗口，在窗口中单击鼠标左键，就会弹出我们定义的子对话框。

4.3.4 脚本程序在“菜单”中的应用

在 MCGS 组态软件开发平台上，单击“主控窗口”进入“菜单组态”，在“工具条”中单击“新增菜单项”，产生菜单“操作 0”，双击“操作 0”菜单，弹出“菜单属性设置”对话框，设置如下图，在“脚本程序”中输入如下程序：

数值输入=689 '赋初值

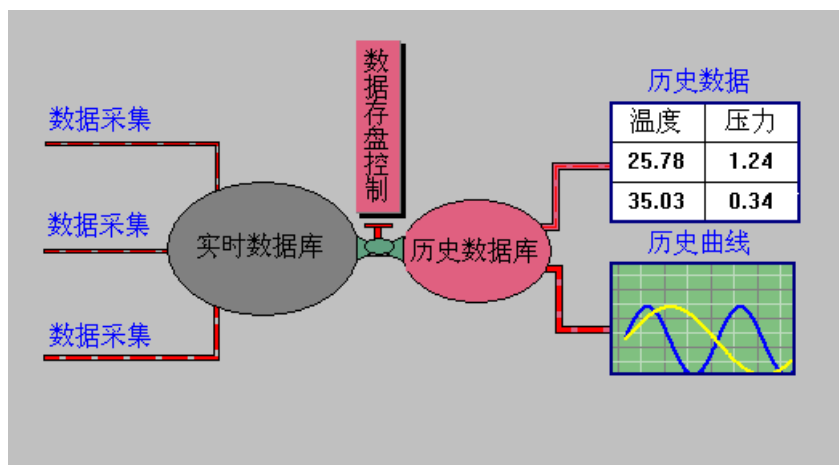


第五讲 数据后处理及报表

5.1 数据后处理

MCGS 中的数据后处理，其本质上是对历史数据库的处理，MCGS 的存盘历史数据库是原始数据的基本集合，MCGS 数据后处理就是对这些原始数据的数据操作（修改、删除、添加、查询等数据库操作），数据后处理的目的是要从这些原始数据中提炼出对用户真正有用的数据和信息并以数据报表的形式展示出来。

在工程应用中，对采集的工程物理量存盘后，需要对数据库进行操作和对存盘的数据进行各种统计，以根据需要作出各种形式的报表。MCGS 组态软件提供的**存盘数据浏览构件**，**存盘数据提取构件**和**历史表格构件**可以完成各种形式的数据报表，MCGS 组态软件数据处理流程如下：



如图所示，数据从采集设备输入，通过设备驱动进入实时数据库，MCGS 组态软件提供对实时数据库的实时变量进行数据和曲线等多种显示方式，同时可通过数据存盘控制器随时对变量的存盘周期和方式进行修改，可对在硬盘上存好的数据进行多种处理。**MCGS 存盘数据浏览构件**可以对存好的数据直接进行显示、打印、查询、修改、删除、添加记录和统计。**MCGS 存盘数据提取构件**可以对存好的数据按照一定的时间间隔或不同的统计方式进行提取处理，可以把数据提取到 MCGS 实时数据库中的变量中，也可以根据一定的查询条件把相关的数据提取到其它的各种形式的数据库。用 **MCGS 存盘数据提取构件**配合 **MCGS 历史表格**可以完成工控项目中最常使用的各种形式的报表（如标准形式的日报表、

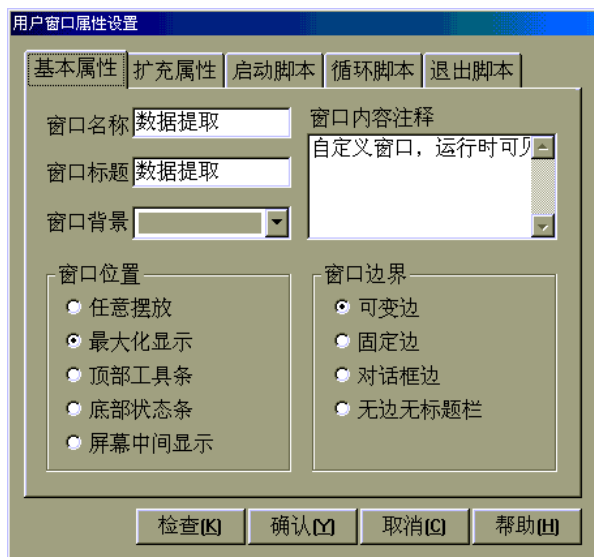
月报表、年报表，不定记录项的报表，定要求查询报表等)。

5.2 结合数据提取做复杂的报表

我们通过实例来进行详细讲解，具体如下：

5.2.1 新建一个窗口

在 MCGS 组态软件开发平台上，单击“用户窗口”进入，再单击“新建窗口”按钮，生成“窗口 0”，选中“窗口 0”，单击“窗口属性”按钮，弹出“用户窗口属性”设置，设置完毕按“确认”按钮，退出。如图：

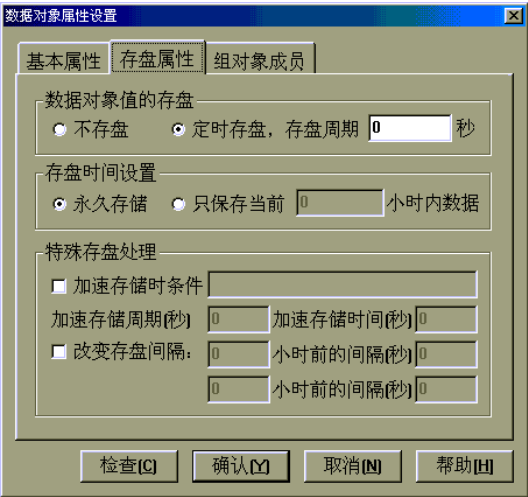


双击“数据提取”进入动画组态，最终组态效果如下图：



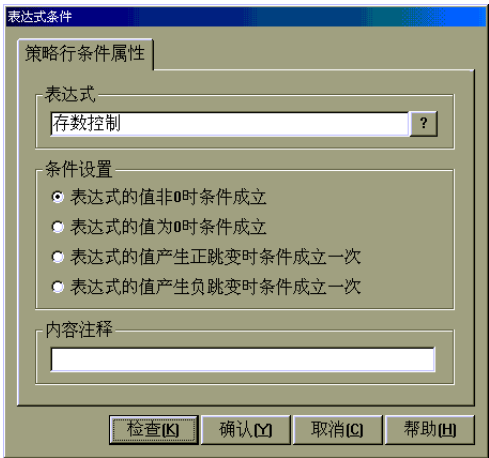
5.2.2 模拟所需要的数据

在实时数据库中建立 7 个变量，分别为：“数据 1”、“数据 2”、“数据 3”、“数据 4”、“数据 5”、“数据组”及“存数控制”。“数据 1”、“数据 2”、“数据 3”、“数据 4”、“数据 5”为数值型变量，“存数控制”为开关型变量，“数据组”为组对象。数据组属性设置如下：



在 MCGS 组态软件开发平台上，单击“运行策略”，再双击“循环策略”或选中“循环策略”，单击“策略组态”进入策略组态中。从工具条中单击“新增策略行”图标，新增加一个策略行。再从“策略工具箱”中选取“脚本程序”，拖到策略行上，单击鼠标左键，

双击图标，弹出“表达式条件”对话框，进行如图设置：



双击进入脚本程序编辑环境，输入下面的语句：

数据 1=数据 1+1
数据 2=数据 2+2
数据 3=数据 3+3
数据 4=数据 4+4
数据 5=数据 5+5

!SaveData(数据组) ‘把数据组对象的值保存在硬盘上，如不明白请查在线帮助

我们可以把数据实时显示出来，打开“数据提取”窗口，按最终组态效果图所示在窗口上放置一个表格和一个标签，把表格变为五行一列，一至五列分别对应 data1、data2、data3、data4、data5，在标签内输入“变量的值”。如下图所示。这样在运行环境下，打开“数据提取”窗口，选择存数控制，就会看到不断变化的数据变量。

变量的值	
连接	A*
1*	data1
2*	data2
3*	data3
4*	data4
5*	data5

在 MCGS 组态软件开发平台上，单击“运行策略”进入策略组态，再单击右侧的“新建策略”按钮，弹出“选择策略类型”窗口，选中“用户策略”，会产生“策略 1”，单击“策略属性”按钮，弹出“策略属性设置”窗口，按下图所示设置：

策略属性设置

用户策略属性

策略名称

原始数据

策略执行方式

用户策略供系统其它部分调用，如：在菜单、按钮、脚本程序或其它策略中调用。

策略内容注释

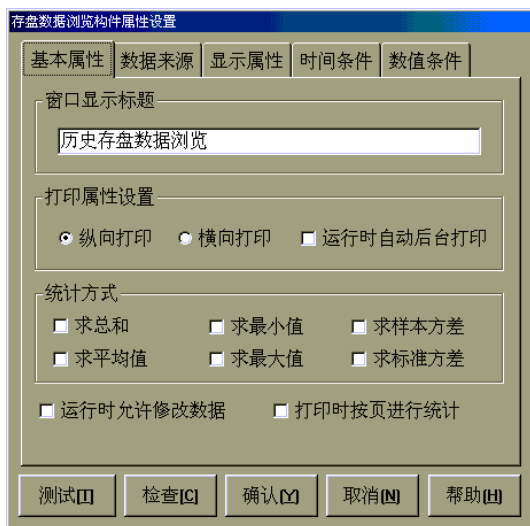
原始数据

检查(K) 确认(M) 取消(C) 帮助(H)

双击“原始数据”进入策略组态，单击工具条中的“新增策略行”，从“工具箱”中选中“存盘数据浏览”拖放到策略行上，单击鼠标左键放好。双击，弹出“存盘数据浏览构件属性设置”对话框。

基本属性

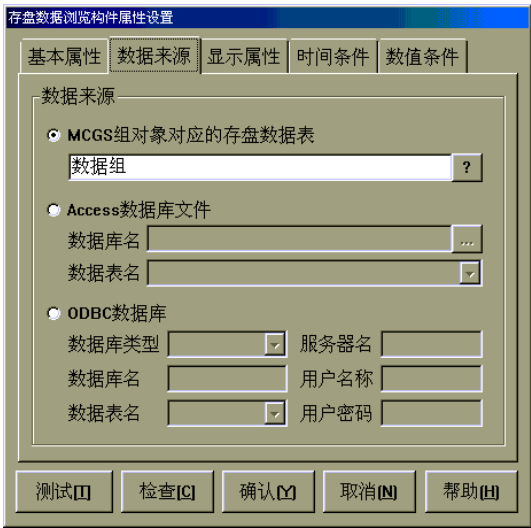
在此属性页内设置窗口标题名称、打印属性、统计方式、打印方式等功能构件的基本的属性，按下图所示设置：



- 窗口显示标题：设置窗口显示的标题名，并且打印时本构件的默认标题名和窗口标题名相同。
- 打印属性设置：设置打印的方向和自动后台打印方式。
- 统计方式：有求和、最大值、最小值、平均值、样本方差与标准方差统计方式可供选择，用以实现对数据对象的数据处理。
- 运行时允许修改数据：选中此项后，在MCGS运行环境中本构件才允许修改存盘数据，在组态环境中，对修改数据没有限制；
- 打印时按页进行统计：选中此项后，打印时按统计方式对打印的每一页进行统计。

数据来源

本属性页用来设置本功能构件获取存盘数据的方式，用户可以选择三种方式来得到数据，如下图所示：



- **MCGS组对象对应的存盘数据表：**使用MCGS的存盘数据对象中包含的数据作为显示和打印的数据。
- **Access数据库文件：**从用户指定的数据库的某个表中读取数据对象作为显示和打印的数据对象。
- **ODBC数据库：**通过ODBC数据接口从指定的表中获取数据对象作为显示和打印的数据对象。

显示属性

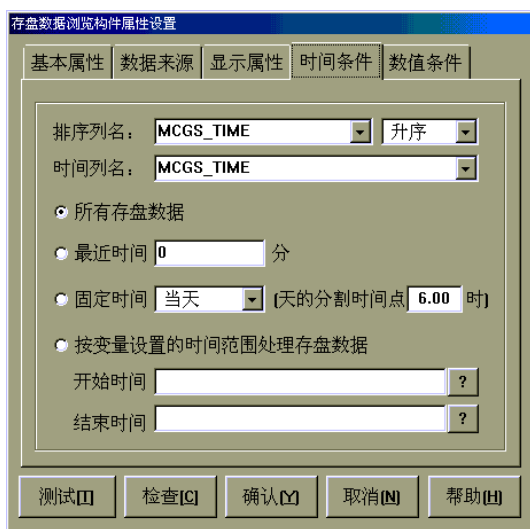
本属性页面内设置在运行环境中运行此功能构件时，功能构件的显示方式，包括表格和数据的显示格式，如下图所示：



- 数据列：显示打开的数据库中指定数据表的字段域名称。
- 表头：设置数据显示时表头的标题，系统默认于字段域名称相同。
- 单位：设置数据列对应的单位，显示在表头上（只对数值型的字段域有效）。
- 小数：设置数据列显示小数的位数（只对数值型的字段域有效）。
- 时间显示格式：设置时间数据列的显示格式。
- 功能按钮：此外，通过上移、下移、删除、复位等按钮，可以修改数据表格的显示方式。

时间条件

通过设置本属性页的属性，可以得到指定的时间段内的数据，且可以指定这些数据的排序方式，如下图所示：



- 排序列名：选择将要显示和打印的存盘数据的排序列名及排序方式（升序或降序）；
- 时间列名：如果选择的数据库含有时间列名（如：MCGS存盘数据库），按所选的时间列名和指定的时间范围提取数据显示。若要实现排序功能或按时间查询数据记录，则必须设置时间列名。
- 天的分割时间点：在工程上，有时使用0:00作为一天的分界点并不一定合适,因此为了方便用户，我们可以设置固定时间段中跨越一天的分割时间点。如：0时0分，则每天从00：00：00到23：59：59；6时0分，则每天从06：00：00到第二天05：59：59。

- 选择时间范围：选择“所有存盘数据”或指定的时间范围或按所连接的MCGS变量提供的时间范围。

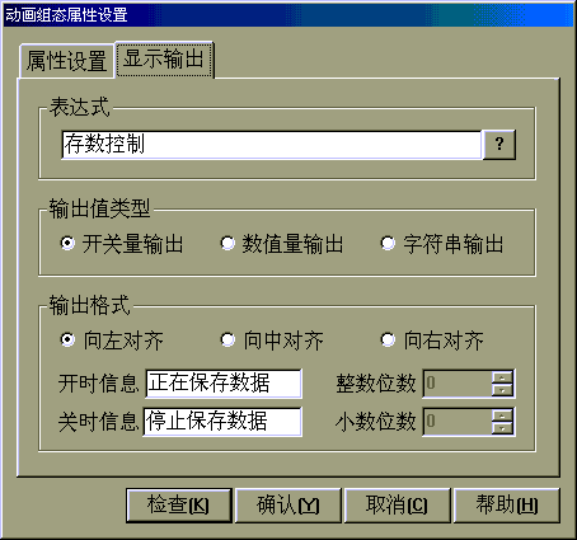
数值条件

为了得到满足用户条件的用于显示和打印的数据段，可以使用本属性页内的属性指定从数据库或数据对象中选取数据的数值条件。数值条件是指对某字段满足某条件的的记录集合。如下图所示：

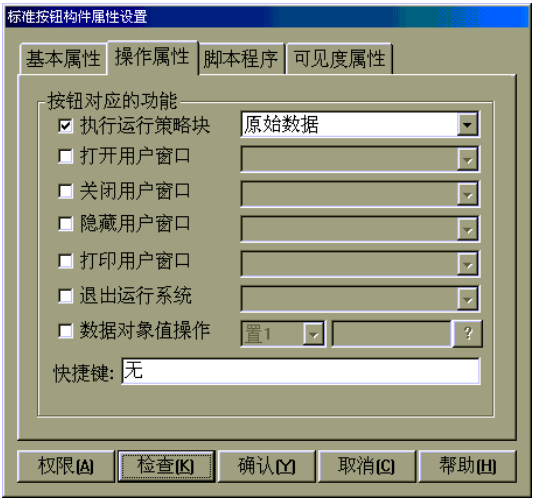
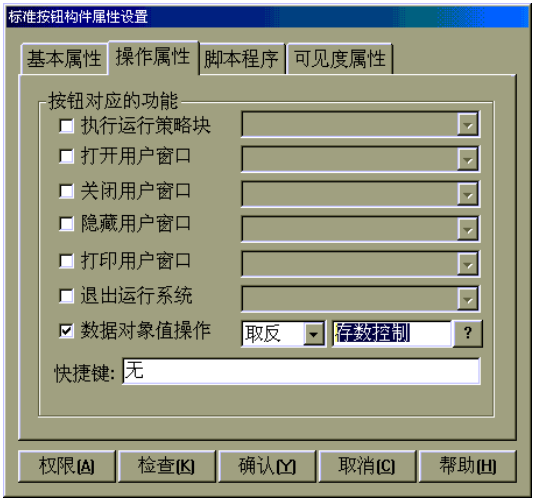


- 数据列名：来源于数据表中字段的列表，用于选择需要构成数值条件的字段。
- 运算符：设置数据表字段的操作比较方式，包括 $>$ 、 $>=$ 、 $=$ 、 $<$ 、 $<=$ 、 $<>$ 、Between。
- 比较对象：构成字段比较的表达式，可以是常数，也可以是包括MCGS数据对象和数学函数的表达式。如：油站1_温度 + 油站2_温度 + 10。
- 按“增加”按钮，把设定的条件选择到列表框中。数值条件可以有多个逻辑运算语句构成，各个逻辑运算语句之间通过逻辑运算符—And、Or以及括号连接在一起，构成数值条件。按“检查”按钮可以检查数值条件设置的正确性。
- 按“删除”按钮，删除列表框中选定的一项。按“↑”、“↓”按钮，移动列表框中选定的项的位置。按“And”、“Or”、“[”、“]”按钮，在各逻辑语句之间增加连接关系。
- 构成数值条件的完整表达式显示在属性页底部的一行上。

在 MCGS 组态软件开发平台上，单击“用户窗口”，双击“数据提取”窗口，进入“动画组态”。从“工具箱”中选中 1 次“标签”，2 次“标准按钮”，拖放到桌面按效果图放置。标签属性设置为：



“存数控制”按钮与“原始数据”按钮的属性设置如下图：



5.2.3 按时间间隔提取数据

我们分别按小时、天、月进行数据提取，就可以做成相应的天报表、月报表及年报表，按分钟进行数据提取，可以根据我们的需要做相应的报表。具体操作如下：

存盘数据提取

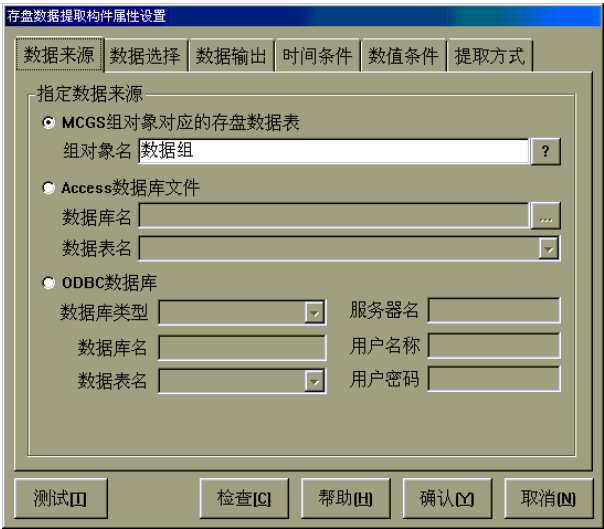
所谓数据提取，就是把历史数据库数据按照一定的时间条件和统计方式取出来，存到另外一个数据表中。

在“运行策略”中新建四个用户策略，策略名称分别为：数据按分钟提取、数据按小时提取、数据按天提取、数据按月提取。依“数据按分钟提取”策略为例，进行相应的存盘数据提取属性设置。

双击“数据按分钟提取”策略进入策略组态，单击工具条中的“新增策略行”，从“工具箱”中选中“存盘数据提取”拖放到策略行  上，单击鼠标左键放好。双击 ，弹出“存盘数据提取构件属性设置”对话框，如下图设置：

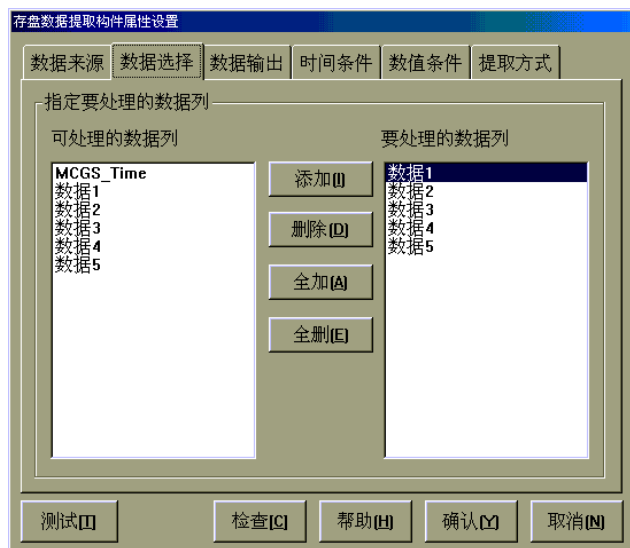
● 数据来源

在数据来源属性中可以指定数据源，即数据从何处来。此构件可以指定从 MCGS 组对象对应的存盘数据表中提取，也可以从标准的 Access 数据库文件的指定表中提取。



● 数据选择

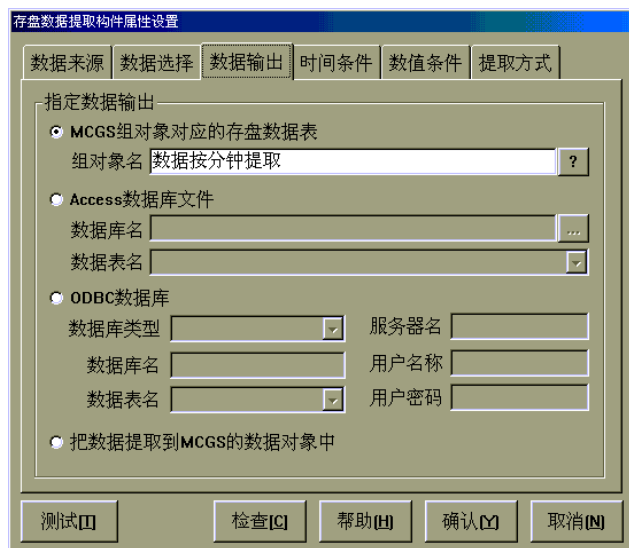
数据选择用于指定需要处理的数据列成员，在左边的列表框中列出了所有可以处理的数据列，在右边的列表框中列出了所有已经指定需要处理的数据列，按添加按钮可以把左边的数据列加到右边，按删除按钮可以把右边已经指定的数据列删除，全加按钮可以把左边的数据列全部加到右边，全删按钮可以把右边的数据列全部删除。



● 数据输出

用于指定数据输出表和数据库，即存盘数据提取到何处。此构件可以把指定数据源的存盘数据提取到三种不同形式的数据库(数据表)中：

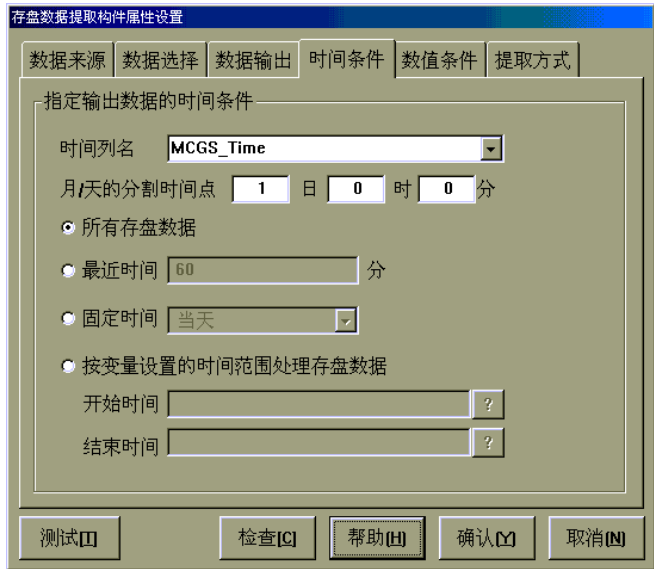
- ◇ 提取到 MCGS 的存盘数据库中指定的数据表中。数据表名可以在组态时设定，也可以连接 MCGS 实时数据库的字符变量，在运行环境中任意修改；
- ◇ 提取到用户指定的独立的 Access 数据库和指定的数据表中。数据库名和表名可以在组态时设定，也可以连接 MCGS 实时数据库的字符变量，在运行环境中任意修改；
- ◇ 提取到用户指定的 ODBC 数据库和指定的数据表中。组态时，必须指定好数据库类型、数据名、数据表名、服务器名、用户名和用户密码，其中，数据名、数据表名、服务器名、用户名都可以连接变量，在运行环境中任意修改。



● 时间条件

用于设置提取的时间范围（只对有时间类型的字段有效），时间列名用于选择查询的时间字段，月天的分割时间点，用于设置每天的起点，即每天的几点几分算作这一天的开始，此构件提供五种选择时间范围的方式。

- ✧ 提取所有存盘数据，即把满足数值范围条件的所有数据按指定的提取方式提取到目标表中；
- ✧ 提取特殊时间段的数据，即把满足数值范围条件和指定时间段的存盘数据按指定的提取方式提取到目标表中，特殊时间包括当天、本月，本星期，前一天，前一月，前星期，使用特殊时间段配合相应的提取方式可以很方便的完成标准的日报表，月报表和年报表；
- ✧ 提取最近一段时间的数据，即把满足数值范围条件和指定时间段的存盘数据按指定的提取方式提取到目标表中；
- ✧ 提取固定时间段的数据，即把满足数值范围条件和指定时间段的存盘数据按指定的提取方式提取到目标表中；
- ✧ 提取可变时间段的数据，即把满足数值范围条件和指定时间段的存盘数据按指定的提取方式提取到目标表中，在开始时间和结束时间中连接字符变量，操作员可以在运行环境中任意设定需要提取的时间范围。



● 数值条件

用于设置提取数值查询条件，即把满足时间范围和数据范围的所有数据按照指定的提取方式提取到目标数据库中。字段名称用于选择需要比较的字段，运算符号用于指定比较方式，包括 >、>=、=、<、<=、<> 几种比较方式，比较对象用于设置比较值。And、or 和 Not 按钮用于设置表达式之间的连接方式。删除按钮用于删除选定的表达式。



● 提取方式

用于设置存盘数据提取的方式，包括设定与组对象成员相对应的目标表的字段名，存盘数据提取方法，提取到 MCGS 实时数据库对应的变量名，以及按数据的时间合格率方式

提取时的合格标准的上限值和合格标准的下限值。

来源数据表列中列出了在**数据选择属性页**中选定的所有组对象成员名。

输出数据表列用于设置组对象成员对应到**提取目标表**中字段名，缺省为组对象的成员名，按**来源数据表列**中相应的表行（或拷贝按钮）可以把组对象成员名加到**输出数据表列**中，按上移、下移按钮可以改变相应字段在目标表中位置，按删除按钮可以删除选定表行。

提取方法用于设置存盘数据提取的方法，存盘数据提取提供十一种对数据处理的方法，分别如下：

- 求和，把指定时间段的所有记录求和并作为一个记录保存到目标数据表中。
- 求最大值，把指定时间段的所有记录求最大值并作为一个记录保存到目标数据表中。
- 求最小值，把指定时间段的所有记录求最小值并作为一个记录保存到目标数据表中。
- 求平均值，把指定时间段的所有记录求平均值并作为一个记录保存到目标数据表中。
- 求累积值，把指定时间段的所有记录求累积量并作为一个记录保存到目标数据表中，累积量的算法如下，“求累计值”是对累计存盘数据进行处理，如流量计的存盘数据，其值在数据库的记录中是递增的数据，当流量计记录到其最大值后会回零，此时进行报表处理时就应进行“累计值”处理，以求某一时间段内的流量值。例如：流量存盘数据序列为：1，10，35，60，90，99，10，40，…，其对应的流量累计计算为：(10-1)+(35-10)+(60-35)+(90-60)+(99-90)+(10-0)+(40-10)=99+40=129。当数据序列出现小的波动（50%为界），不按数据回零处理，如1，10，35，30，60，…，其对应的流量累计计算为：(1-0)+(10-1)+(35-10)+(60-35)+…，其中将30丢掉。

- 求样本方差，把指定时间段的所有记录求样本方差并作为一个记录保存到目标数

据表中，样本方差的算法如下：
$$S^2 = \left(\sum_{i=1}^n x_i^2 - n\bar{x}^2 \right) \div (n-1)$$

- 求样本标准差，把指定时间段的所有记录求样本标准差并作为一个记录保存到目标数据表中，样本标准差的算法如下：
$$S = \sqrt{S^2}$$

- 求首记录, 取指定时间段的第一条记录并作为一个记录保存到目标数据表中。
- 求末记录, 取指定时间段的最后一条记录并作为一个记录保存到目标数据表中。

提取间隔: 用于设置提取的时间间隔, 提取时把设定时间间隔内的所有数据按照指定的提取方法处理成一组数据, 并把数据保存到目标数据表中, 存盘数据提取时可以按分提取, 按时提取, 按天提取, 按月提取, 按年提取, 按所有时间提取(把所有时间的数据统计成一个记录), 也可以提取全部数据(把数据源中满足条件的所有数据拷贝到目标数据库中)或是按用户指定周期提取。

提取后删除数据源记录: 设置是否需要在执行存盘数据提取后把数据源中满足条件的记录删除。



对于“数据按小时提取”、“数据按天提取”、“数据按月提取”三个策略属性设置只需要把“数据按分钟提取”属性设置“数据输出”中的“MCGS 组对象对应的存盘数据表”组对象名分别改为: “数据按小时提取”、“数据按天提取”、“数据按月提取”; 在“提取方式”中把“提取间隔”分别选为: 1 小时、1 天、1 月即可。

存盘数据浏览

针对“数据按分钟提取”、“数据按小时提取”、“数据按天提取”及“数据按月提取”提取的结果, 我们分别用四个“存盘数据浏览”构件进行浏览。具体操作如下:

在“运行策略”中新建四个用户策略, 策略名称分别为: 按分钟提取历史数据、按小时提取历史数据、按天提取历史数据、按月提取历史数据。依“按分钟提取历史数据”策

略为例，进行相应的存盘数据浏览属性设置。

双击“按分钟提取历史数据”进入策略组态，单击工具条中的“新增策略行”，从“工具箱”中选中“存盘数据浏览”拖放到策略行上，单击鼠标左键放好。双击, 弹出“存盘数据浏览构件属性设置”对话框，如下图设置，“数值条件”不用设置。

存盘数据浏览构件属性设置

基本属性

数据来源

显示属性

时间条件

数值条件

窗口显示标题

存盘数据浏览

打印属性设置

☒ 纵向打印

☐ 横向打印

☐ 运行时自动后台打印

统计方式

☐ 求总和

☐ 求最小值

☐ 求样本方差

☐ 求平均值

☐ 求最大值

☐ 求标准方差

☐ 运行时允许修改数据

☐ 打印时按页进行统计

测试

检查

确认

取消

帮助

存盘数据浏览构件属性设置

基本属性

数据来源

显示属性

时间条件

数值条件

数据来源

☐ MCGS组对象对应的存盘数据表

☒ Access数据库文件

☐ ODBC数据库

数据库名

D:\MCGS\Work\水位控制系统D.MDB

数据表名

数据按分钟提取_MCGS

数据库类型

服务器名

数据库名

用户名称

数据表名

用户密码

测试

检查

确认

取消

帮助

存盘数据浏览构件属性设置

基本属性

数据来源

显示属性

时间条件

数值条件

序号	数据列	表头	单位	小数
1	MCGS_Time	MCGS_Time		0
2	数据1	数据1		0
3	数据2	数据2		0
4	数据3	数据3		0
5	数据4	数据4		0
6	数据5	数据5		0

上移

下移

删除

复位

时间显示格式

☒ 年

☒ 月

☒ 日

☒ 时

☒ 分

☒ 秒

☐ 毫秒

测试

检查

确认

取消

帮助

存盘数据浏览构件属性设置

基本属性

数据来源

显示属性

时间条件

数值条件

排序列名

MCGS_Time

升序

时间列名

MCGS_Time

☒ 所有存盘数据

☐ 最近时间

0

分

☐ 固定时间

当天

[天的分割时间点

6.00

时]

☐ 按变量设置的时间范围处理存盘数据

开始时间

结束时间

测试

检查

确认

取消

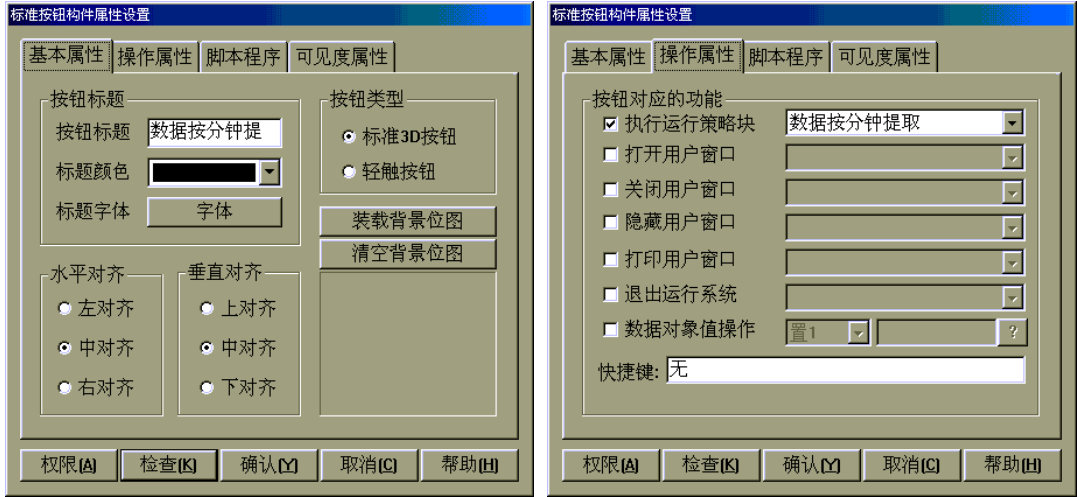
帮助

“按小时提取历史数据”、“按天提取历史数据”、“按月提取历史数据”三种策略属性设置，只需要把“按分钟提取历史数据”属性设置的“数据来源”中的“数据表名”相应的改为：数据按小时提取_MCGS、数据按天提取_MCGS、数据按月提取_MCGS，其它属性不变。

注意：“存盘数据浏览构件属性设置”的“数据来源”中的“数据库名”为

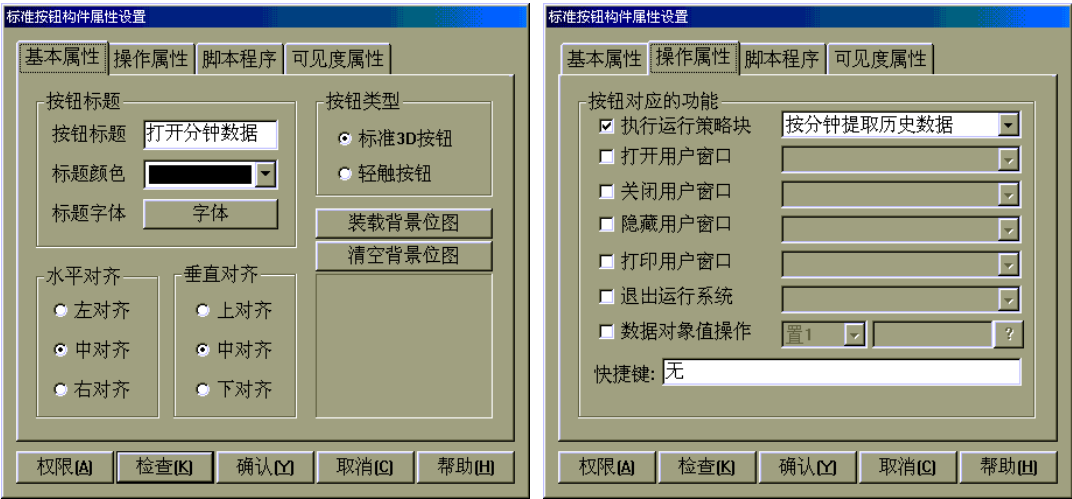
D:\MCGS\Work\水位控制系统 D.MDB，是以 MCGS 安装在 D:\MCGS 目录下，“水位控制系统”存盘于：D:\MCGS\Work 下为例的，否则应该找到相应的存盘数据库。

从 MCGS 组态软件开发平台上，单击“用户窗口”，双击“数据提取”窗口，进入“动画组态”。从“工具箱”中选取八次“标准按钮”，一次“标签”拖放到桌面如效果图。标签输入为：按时间间隔提取数据；八个按钮名称分别为：数据按分钟提取、数据按小时提取、数据按天提取、数据按月提取、打开分钟数据、打开小时数据、打开天数据、打开月数据。以“数据按分钟提取”按钮为例，进行属性设置，如下图：



“数据按小时提取”按钮、“数据按天提取”按钮与“数据按月提取”按钮的“标准按钮构件属性设置”只需要把“数据按分钟提取”属性设置中“基本属性”中的“按钮标题”改为：数据按小时提取、数据按天提取、数据按月提取；“操作属性”的“执行运行策略块”分别改为：数据按小时提取、数据按天提取、数据按月提取。

以“打开分钟数据”按钮为例，进行属性设置，如下图：



“打开小时数据”按钮、“打开天数据”按钮与“打开月数据”按钮的“标准按钮构件属性设置”，只需要把“打开分钟数据”属性设置中“基本属性”中的“按钮标题”改为：打开小时数据、打开天数据、打开月数据；“操作属性”的“执行运行策略块”分别改为：按小时提取历史数据、按天提取历史数据、按月提取历史数据即可。

5.2.4 按提取方式提取数据

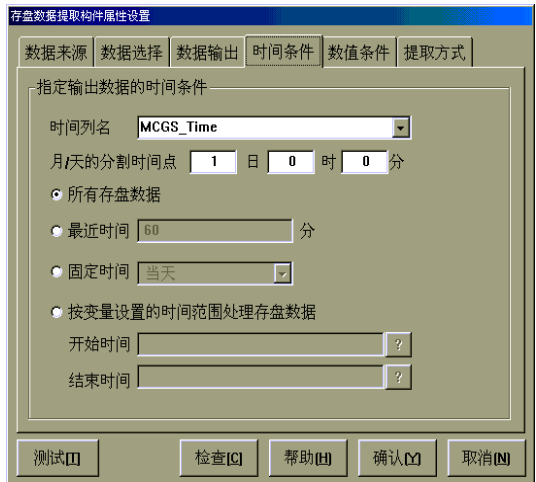
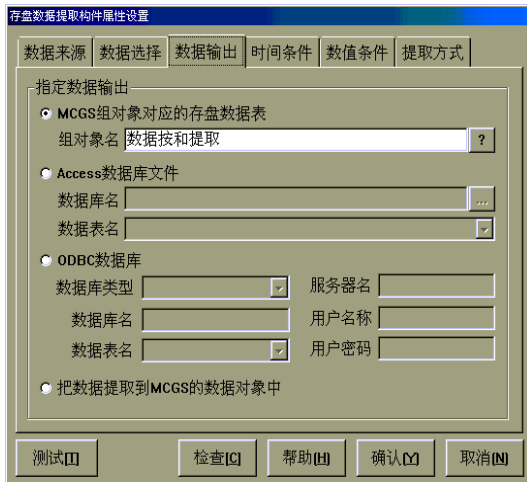
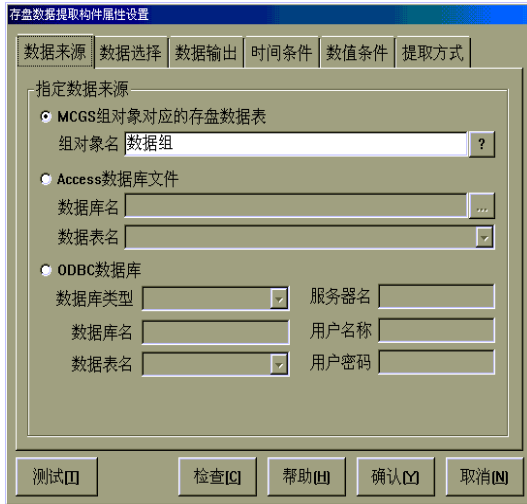
我们主要针对按和、最大值、最小值、平均值、累积值、样本方差、标准方差、首记录、末记录 9 种情况分别进行数据提取，并用“存盘数据浏览”查看相应的历史数据。

具体操作如下：

存盘数据提取

在“运行策略”中新建九个用户策略，策略名称分别为：数据按和提取、数据按最大值提取、数据按最小值提取、数据按平均值提取、数据按累积值提取、数据按样本方差提取、数据按标准差提取、数据按首记录提取、数据按末记录提取。以“数据按和提取”策略为例，进行相应的“存盘数据提取属性设置”。

双击“数据按和提取”进入策略组态，单击工具条中的“新增策略行”，从“工具箱”中选中“存盘数据提取”拖放到策略行  上，单击鼠标左键放好。双击 ，弹出“存盘数据提取构件属性设置”对话框，如下图设置：



对于“数据按最大值提取”、“数据按最小值提取”、“数据按平均值提取”、“数据按累积值提取”、“数据按样本方差提取”、“数据按标准差提取”、“数据按首记录提取”、“数据

按末记录提取”八个策略属性设置只需要把“数据按和提取”属性设置“数据输出”中的“MCGS 组对象对应的存盘数据表”组对象名分别改为：“数据按最大值提取”、“数据按最小值提取”、“数据按平均值提取”、“数据按累积值提取”、“数据按样本方差提取”、“数据按标准差提取”、“数据按首记录提取”、“数据按末记录提取”；在“提取方式”中把“提取方法”分别选为：1-最大值、2-最小值、3-平均值、4-累积值、5-样本方差、6-标准方差、7-首记录、8-末记录。

存盘数据浏览

针对“数据按和提取”、“数据按最大值提取”、“数据按最小值提取”、“数据按平均值提取”、“数据按累积值提取”、“数据按样本方差提取”、“数据按标准差提取”、“数据按首记录提取”、“数据按末记录提取”提取的结果，我们分别用九个“存盘数据浏览”构件进行浏览。具体操作如下：

在“运行策略”中新建九个用户策略，策略名称分别为：“按和提取历史数据”、“按最大值提取历史数据”、“按最小值提取历史数据”、“按平均值提取历史数据”、“按累积值提取历史数据”、“按样本方差提取历史数据”、“按样本标准差提取历史数据”、“按首记录提取历史数据”、“按末记录提取历史数据”。以“按和提取历史数据”策略为例，进行相应的存盘数据浏览属性设置。

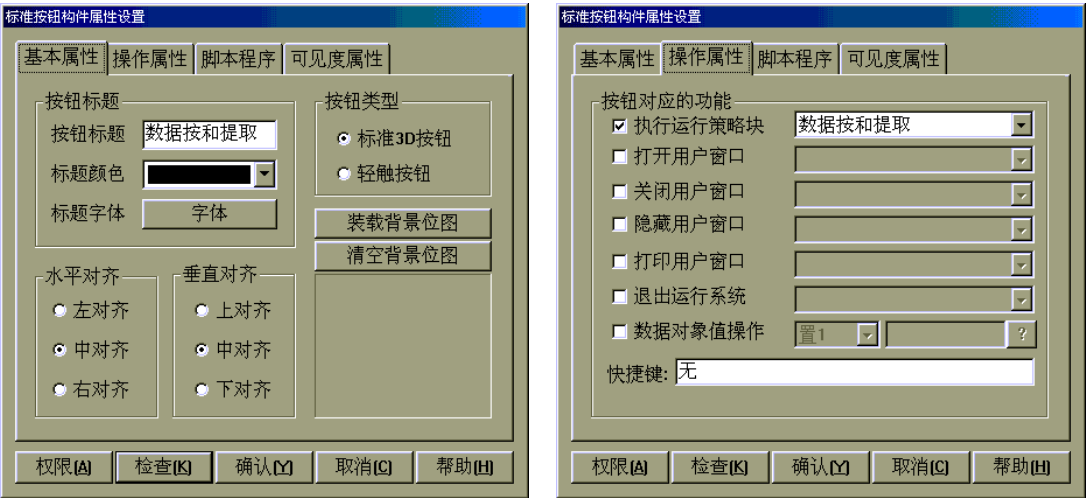
双击“按和提取历史数据”进入策略组态，单击工具条中的“新增策略行”，从“工具箱”中选中“存盘数据浏览”拖放到策略行  上，单击鼠标左键放好。双击 ，弹出“存盘数据浏览构件属性设置”对话框，如下图设置，“数值条件”不用设置。



“数据按最大值提取”、“数据按最小值提取”、“数据按平均值提取”、“数据按累积值提取”、“数据按样本方差提取”、“数据按标准差提取”、“数据按首记录提取”、“数据按末记录提取”八种策略属性设置，只需要把“按和提取历史数据”属性设置的“数据来源”中的“数据表名”相应的改为：“数据按最大值提取__MCGS”、“数据按最小值提取__MCGS”、“数据按平均值提取__MCGS”、“数据按累积值提取__MCGS”、“数据按样本方差提取__MCGS”、“数据按标准差提取__MCGS”、“数据按首记录提取__MCGS”、“数据按末记录提取__MCGS”，其它属性不变。

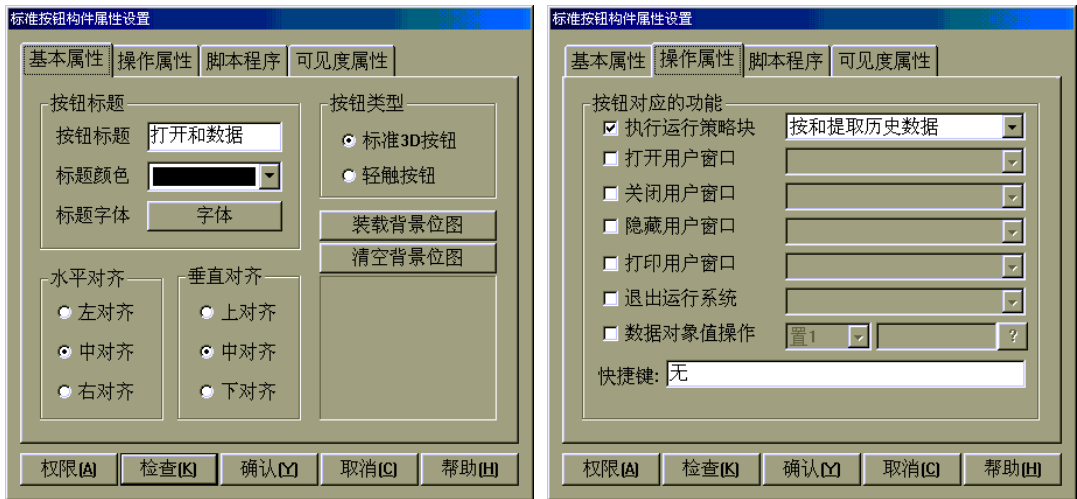
从 MCGS 组态软件开发平台上，单击“用户窗口”，双击“数据提取”窗口，进入“动画组态”。从“工具箱”中选取十八次“标准按钮”，一次“标签”拖放到桌面如效果图。标签输入为：按提取方式提取数据；十八个按钮名称分别为：数据按和提取、数据按最大

值提取、数据按最小值提取、数据按平均值提取、数据按累积值提取、数据按样本方差提取、数据按标准差提取、数据按首记录提取、数据按末记录提取、打开和数据、打开最大值数据、打开最小值数据、打开平均值数据、打开累积值数据、打开样本方差数据、打开标准差数据、打开首记录数据、打开末记录数据。以“数据按和提取”按钮为例，属性设置，如下图：



“数据按最大值提取”按钮、“数据按最小值提取”按钮、“数据按平均值提取”按钮、“数据按累积值提取”按钮、“数据按样本方差提取”按钮、“数据按标准差提取”、“数据按首记录提取”按钮与“数据按末记录提取”的“标准按钮构件属性设置”只需要把“数据按和提取”属性设置中“基本属性”中的“按钮标题”改为：数据按最大值提取、数据按最小值提取、数据按平均值提取、数据按累积值提取、数据按样本方差提取、数据按标准差提取、数据按首记录提取、数据按末记录提取；“操作属性”的“执行运行策略块”分别改为：数据按最大值提取、数据按最小值提取、数据按平均值提取、数据按累积值提取、数据按样本方差提取、数据按标准差提取、数据按首记录提取、数据按末记录提取。

以“打开和数据”按钮为例，进行属性设置，如下图：



“打开最大值数据”按钮、“打开最小值数据”按钮、“打开平均值数据”按钮、“打开累积值数据”按钮、“打开样本方差数据”按钮、“打开标准差数据”按钮、“打开首记录数据”按钮与“打开末记录数据”按钮的“标准按钮构件属性设置”，只需要把“打开和数据”属性设置中“基本属性”中的“按钮标题”改为：打开最大值数据、打开最小值数据、打开平均值数据、打开累积值数据、打开样本方差数据、打开标准差数据、打开首记录数据、打开末记录数据；“操作属性”的“执行运行策略块”分别改为：按最大值提取历史数据、按最小值提取历史数据、按平均值提取历史数据、按累积值提取历史数据、按样本方差提取历史数据、按标样本标准差提取历史数据、按首记录提取历史数据、按末记录提取历史数据。

5.2.5 数据提取结果

建立数据提取演示菜单

在 MCGS 组态软件开发平台上，单击“主控窗口”进入“菜单组态”，在“工具条”中单击“新增菜单项”，产生菜单“操作 0”，双击“操作 0”菜单，弹出“菜单属性设置”对话框，设置如下图：



数据提取运行效果总图

按“F5”进入运行环境，单击“数据提取演示”菜单，打开“数据提取演示”窗口，单击“存数控制”按钮，如图显示：



数据提取结果浏览

单击“数据按分钟提取”按钮，再单击“打开分钟数据”，显示如图：

序号	MCGS_Time	数据1	数据2	数据3	数据4	数据5
1	2001-09-24 11:20:00	64	127	191	254	318
2	2001-09-24 11:21:00	263	525	788	1050	1313
3	2001-09-24 11:22:00	414	827	1241	1654	2068
4	2001-09-24 11:23:00	61	122	183	244	305
5	2001-09-24 11:24:00	255	510	765	1020	1275
6	2001-09-24 11:25:00	525	1049	1574	2098	2623
7	2001-09-24 11:26:00	799	1598	2397	3196	3995
8	2001-09-24 11:27:00	1072	2143	3215	4286	5358
9	2001-09-24 11:28:00	1342	2683	4025	5366	6708
10	2001-09-24 11:29:00	1616	3232	4848	6464	8080
11	2001-09-24 11:30:00	1889	3777	5666	7554	9443
12	2001-09-24 11:31:00	2159	4318	6477	8636	10795
13	2001-09-24 11:32:00	2434	4868	7302	9736	12170
14	2001-09-24 11:33:00	2707	5413	8120	10826	13533
15	2001-09-24 11:34:00	2977	5953	8930	11906	14883
16	2001-09-24 11:35:00	3240	6479	9719	12958	16198
17	2001-09-24 11:36:00	3465	6929	10394	13858	17323
18	2001-09-24 11:37:00	3652	7303	10955	14686	18258
19	2001-09-24 14:11:00	7	14	21	28	35
20	2001-09-24 14:33:00	80	160	240	320	400
21	2001-09-24 23:34:00	13	25	38	50	63

单击“数据按和提取”按钮，再单击“打开和数据”，显示如图：

序号	MCGS_Time	数据1	数据2	数据3	数据4	数据5
1	2001-09-24 11:20:00	8001	16002	24003	32004	40005
2	2001-09-24 11:21:00	71400	142800	214200	285600	357000
3	2001-09-24 11:22:00	12405	24810	37215	49620	62025
4	2001-09-24 11:23:00	7381	14762	22143	29524	36905
5	2001-09-24 11:24:00	68085	136170	204255	272340	340425
6	2001-09-24 11:25:00	142664	285328	427992	570556	713320
7	2001-09-24 11:26:00	221323	442646	663969	885292	1106615
8	2001-09-24 11:27:00	287162	574324	861486	1148648	1435810
9	2001-09-24 11:28:00	364888	729776	1094664	1459552	1824440
10	2001-09-24 11:29:00	447632	895264	1342896	1790528	2238160
11	2001-09-24 11:30:00	506118	1012236	1518354	2024472	2530590
12	2001-09-24 11:31:00	589407	1178814	1768221	2357628	2947035
13	2001-09-24 11:32:00	674218	1348436	2022654	2696872	3371080
14	2001-09-24 11:33:00	725342	1450684	2176026	2901368	3626710
15	2001-09-24 11:34:00	809608	1619216	2428824	3238432	4048040
16	2001-09-24 11:35:00	822833	1645666	2468499	3291332	4114165
17	2001-09-24 11:36:00	679042	1358084	2037126	2716168	3395210
18	2001-09-24 11:37:00	649967	1299934	1949901	2599868	3249835
19	2001-09-24 14:11:00	91	182	273	364	455
20	2001-09-24 14:33:00	12720	25440	38160	50880	63600
21	2001-09-24 23:34:00	300	600	900	1200	1500

第六讲 配方构件

在制造、生产领域，配方是用来描述生产一件产品所用的不同配料之间的比例关系，是生产过程中一些变量对应的参数设定值的集合。例如，在高等级公路、机场、市政、水利建设施工中，需要生产各种不同规格要求的稳定材料。原材料为：石屑、碎石、瓜子片、粉煤灰、石灰五种。配料系统：由五个受料斗和五组调速式皮带给料机（标准配套）组成。各种物料采用装载机装入受料斗内，经给料机计量给料至皮带集料机。各种材料根据施工要求任意调节，料斗下部门开启高度用于粗调，再经过适当调节皮带速度，可方便地获得准确的级配精度。又如，在钢铁厂，一个配方可能就是机器设置参数的一个集合，而对于批处理器，一个配方可能被用来描述批处理过程中的不同步骤。

6.1 MCGS 配方管理基本原理

MCGS 配方构件采用数据库处理方式，可以在一个用户工程中同时建立和保存多种配方，每种配方的配方成员和配方记录可以任意修改，各个配方成员的参数可以在开发和运行环境修改，可随时指定配方数据库中的记录为当前的配方记录，把当前配方记录的配方参数装载到 MCGS 实时数据库的对应变量中，也可把 MCGS 实时数据库的变量值保存到当前配方记录中，同时，提供对当前配方记录的保存，删除，锁定，解锁等功能。

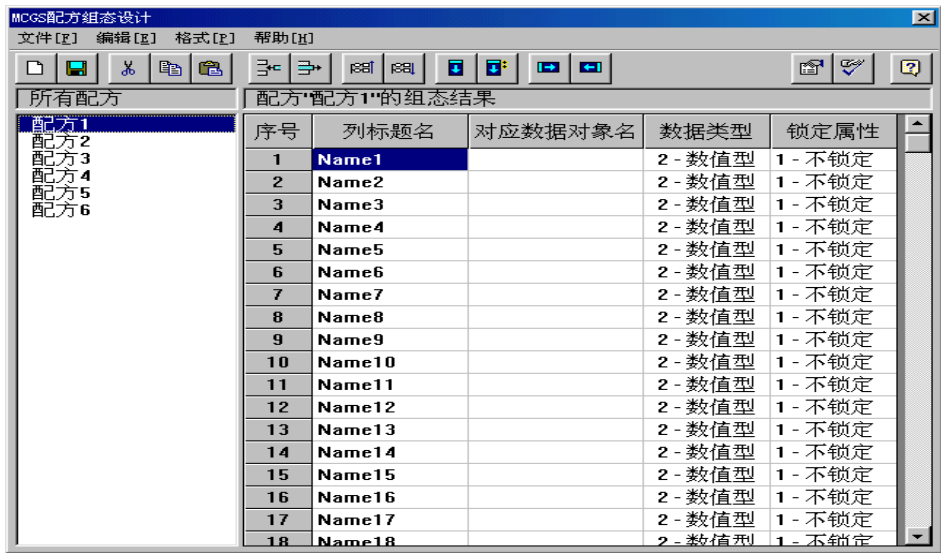
MCGS 配方构件由三个部分组成，分别是配方组态设计，配方操作和配方编辑，单击在“工具”菜单下的“配方组态设计”，可以进入配方组态设计；在运行策略中可以组态“配方操作”；在运行环境可以进行“配方编辑”。

6.2 使用 MCGS 配方构件

使用 MCGS 配方构件一般分为三步，第一步，配方组态设计，即在“工具”下的“配方组态设计”配置各种配方所要求的各种成员和参数值，如在高等级公路、机场、市政、水利建设施工，生产各种不同规格要求的稳定材料所需要的各种原料及参数配置比例；第二步，配方操作设计，在运行策略中设置对配方参数的操作方式，如编辑配方记录，装载配方记录等操作；第三步，动态编辑配方，在运行环境中动态的编辑配方参数。

6.2.1 配方组态设计

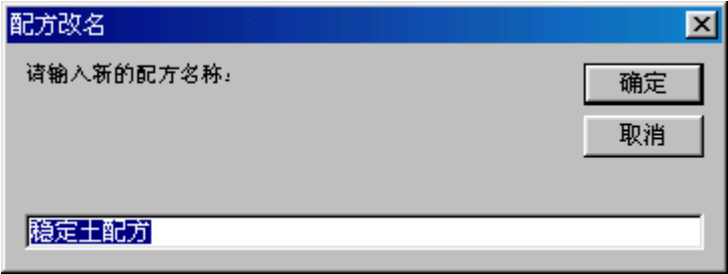
按“工具”菜单下的“配方组态设计”菜单项，进入 MCGS 配方组态设计窗口，如下图所示：



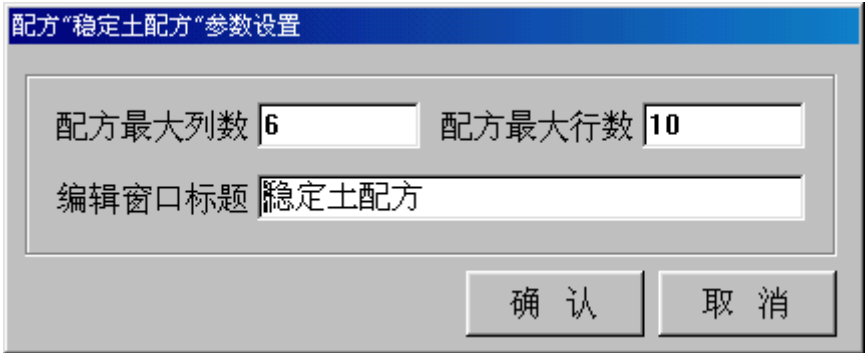
“配方组态设计”是一个独立的编辑环境，用户在使用配方构件时必须熟悉配方组态设计的各种操作，“配方组态设计”由“配方菜单”，“配方列表框”，“配方显示表格”等几部分组成，“配方菜单”用于完成对配方以及配方编辑和修改操作，“配方列表”用于显示工程中所有的配方，“配方结果显示”用于显示选定的配方的各种参数，可以在“配方结果显示”对各种配方参数进行编辑，修改。

使用配方组态设计进行配方参数设置的步骤如下：

新建配方，按“文件”中的“新增配方”菜单项，会自动建立一个缺省的配方结构，缺省的配方的名字为配方 X，配方的参数个数为 32 个，配方参数名称为 NameX，对应的数据库变量为空，数据类型为数值型。配方的最大记录个数为 32 个。文件菜单下的配方改名可以修改配方构件的名字。配方参数可以修改配方的参数个数和最大记录个数，即配方表的行数和列数。在“配方结果显示”中可以修改配方参数名称和变量连接。从“文件”菜单中单击“删除配方”，删除配方 2 至配方 6，保留配方 1。从“文件”菜单中单击“配方改名”，弹出“配方改名”窗口，把配方名字改为稳定图配方后按“确定”按钮退出，如下图所示：



从“文件”菜单中单击“配方参数”，弹出“配方“稳定土配方”参数设置“窗口，如下图所示，按“确认”按钮，参数设置生效。



在“配方‘稳定土配方’的组态结果”对话框的“列标题名”中按下图输入，在“对应数据对象名”中输入或单击鼠标右键直接从实时数据库中选，在“数据类型”中“配方号”为“字符型”，其余为“数值型”，在“锁定属性”中“配方号”为“锁定”，其余为“不锁定”，如图：



双击“稳定土配方”可以进入配方编辑状态，如下图所示，在编辑状态可以编辑此配方的配方记录，即进行配方参数值设定。五种原材料是按总产量的百分比来配制的，下表中的数据 and 参数只是示意性，没有实际意义。按“存盘”按钮保存，按“退出”按钮退出。

稳定土配方

序号	配方号	石屑	碎石	瓜子片	粉煤灰	石灰
*1	001	32	24	24	14	6
2	002	20	20	20	20	20
3						
4						
5						
6						
7						
8						
9						
10						

当前装载记录

1

F1-增加

F2-删除

F3-拷贝

F4-上移

F5-下移

F6-装载

F7-存盘

F8-退出

6.2.2 配方操作设计

当组好一个配方后，就需要对配方进行操作，如装载每个配方记录，保存每个配方记录值等，MCGS 使用配方操作函数来实现对配方记录的操作，具体操作如下：

!RecipeLoad(strFilename ,strRecipeName)

函数意义：装载配方文件；

返回 值：开关型；

返回 0：操作成功；

返回值<0：操作不成功；

参 数：strFilename，字符型，配方文件名；strRecipeName，字符型，配方表名；

实 例：!RecipeLoad("d:\mcgs\work\1.csv","rec"):!RecipeBind("rec",t1,t2,t3,t4)

实例说明：装载一个配方文件，装载后的配方表名为：rec，并将它绑定到变量 t1,t2,t3,t4 上。

!RecipeMoveFirst(strRecipeName)

函数意义：移动到第一个配方记录；

返回 值：开关型；

返 回 0: 操作成功;

返回值<0: 操作不成功;

参 数: strRecipeName, 字符型, 配方表名;

实 例: !RecipeMoveFirst("rec")

实例说明: 移动到配方表 rec 的第一个配方记录。

!RecipeMoveLast(strRecipeName)

函数意义: 移动到最后一个配方记录;

返 回 值: 开关型;

返 回 0: 操作成功;

返回值<0: 操作不成功;

参 数: strRecipeName, 字符型, 配方表名;

实 例: !RecipeMoveLast("rec")

实例说明: 移动到配方表 rec 的最后一个配方记录。

!RecipeMoveNext(strRecipeName)

函数意义: 移动到下一个配方记录;

返 回 值: 开关型;

返 回 0: 操作成功;

返回值<0: 操作不成功;

参 数: strRecipeName, 字符型, 配方表名;

实 例: !RecipeMoveNext("Rec")

实例说明: 移动到配方表 Rec 的下一个配方记录。

!RecipeMovePrev(strRecipeName)

函数意义: 移动到前一个配方记录;

返 回 值: 开关型;

返 回 0: 操作成功;

返回值<0: 操作不成功;

参 数: strRecipeName, 字符型, 配方表名;

实 例: !RecipeMovePrev("Rec")

实例说明: 移动到配方表 Rec 的前一个配方记录。

!RecipeSave(strRecipeName, strFilename)

函数意义: 保存配方文件;

返 回 值: 开关型;

返 回 0: 操作成功;

返回值<0: 操作不成功;

参 数: strRecipeName, 字符型, 配方表名;

strFilename, 字符型, 配方文件名;

实 例: !RecipeSave("Rec", "d:\1.csv")

实例说明: 保存一个配方文件, 文件名为: d:\1.csv, 要保存的配方表名为: Rec。

注 意: 进行配方的编辑, 添加, 修改, 删除, 排序等操作后, 都要进行保存配方操作才有效。

!RecipeSeekTo(strRecipeName,DataName,str)

函数意义: 查找配方;

返 回 值: 开关型;

返回值=0: 操作成功;

返回值<0: 操作不成功;

参 数: strRecipeName, 字符型, 配方表名;

DataName, 数据对象名;

Str, 字符型, 数据对象对应的值;

实 例: !RecipeSeekTo("rec",t1,"111")

实例说明: 跳转到配方表 Rec, t1 对应的值为 111 处, 若有多处匹配, 则跳转到第一个匹配的配方记录。

!RecipeSeekToPosition(strRecipeName,rPosition)

函数意义: 跳转到配方表 strRecipeName 的指定的记录 rPosition。

返 回 值: 开关型;

返 回 0: 操作成功;

返回值<0: 操作不成功;

参 数: strRecipeName, 字符型, 配方表名;

rPosition, 开关型, 指定跳转的记录行;

实 例: !RecipeSeekToPosition("rec",5)

实例说明: 跳转到配方表 rec 的记录 5。

注 意: 记录是从 0 开始计算的。

!RecipeClose(strRecipeName)

函数意义: 关闭配方表;

返 回 值: 开关型;

返 回 0: 操作成功;

返回值<0: 操作不成功;

参 数: strRecipeName, 字符型, 配方表名;

实 例: !RecipeClose("Rec")

实例说明: 关闭名为 Rec 的配方表。

!RecipeDelete(strRecipeName)

函数意义: 删除配方表 strRecipeName 的当前配方;

返 回 值: 开关型;

返 回 0: 操作成功;

返回值<0: 操作不成功;

参 数: strRecipeName, 字符型, 配方表名;

实 例: !RecipeDelete("Rec")

实例说明: 删除配方表 Rec 的当前配方;

!RecipeEdit(strRecipeName)

函数意义: 用当前数据对象的值来修改配方表 strRecipeName 中的当前配方;

返 回 值: 开关型;

返 回 0: 操作成功;

返回值<0: 操作不成功;

参 数: strRecipeName, 字符型, 配方表名;

实 例: !RecipeEdit("Rec")

实例说明: 用当前数据对象的值来修改配方表 Rec 中的当前配方;

!RecipeBind(strRecipeName, 任意个数变量)

函数意义: 把若干数据对象绑定到配方表 strRecipeName 上;

返 回 值: 开关型;

返回 0: 操作成功;

返回-1: 操作不成功;

参 数: strRecipeName, 字符型, 配方表名;

实 例: !RecipeBind("rec",t1,t2,t3,t4)

实例说明: 把数据对象 t1,t2,t3,t4 绑定到配方表 rec 上。

!RecipeAddNew(strRecipeName)

函数意义: 在配方表中, 用当前连接的数据对象的值添加一行;

返 回 值: 开关型;

返回 0: 操作成功;

返回-1: 操作不成功;

参 数: strRecipeName, 字符型, 配方表名

实 例: !RecipeAddNew("rec")

实例说明: 在配方表 rec 中, 用当前连接的数据对象的值添加一行。

第七讲 使用技巧

1、可以不卸载就用新版本覆盖安装旧版本吗？

答：可以，但建议先卸载干净旧版本再安装新版本，以免旧版本中的文件影响软件的运行。注意：卸载前一定要备份用户工程和文件。

2、需要安装其他的软件来支持数据库访问吗？

答：不需要。MCGS 自带数据库引擎，可以直接对数据库读写。

3、怎样的操作系统最有利于 MCGS 的安装使用？

答：微软的 Windows 95/98/NT/2000 都可以，从稳定性和安全上来考虑，建议用 95/NT/2000，同时推荐在 95/NT/2000 操作系统上仅仅安装 MCGS，而不安装其它软件。

4、子菜单的项数和级数如何搭配比较合理？

答：菜单的项数和级数不应太大，项数不宜超过 5 项，级数不宜超过 3 级。

5、在制作画面时，能不能直接用扫描仪把图形扫进去？

答：先用扫描仪把图形扫进计算机存为 bmp 格式，然后从工具箱中选取位图构件，单击右键在菜单中选择装载位图将您存好的位图调入并调整好大小位置即可。

6、怎样将*.bmp 文件或其他格式的图片文件粘贴到用户窗口的画面中？

答：方法 1：先用扫描仪把图形扫进计算机存为 bmp 格式，然后从工具箱中选取位图构件，单击右键在菜单中选择装载位图将您存好的位图调入并调整好大小位置即可。

方法 2：选择工具箱中的文件播放构件，设置其属性即可。目前，支持的文件有：*.bmp,*.jpg,*.avi 三种文件格式。

7、如何播放*.avi 或*.wav 文件？

答：用工具箱中的文件播放构件。

8、如何使画面中的数字、文本显示等能根据值的不同用不同的颜色显示？

答：可以用多个图形或文本相叠加的方法实现，例如：某个测量值 value 在 0-100 内用蓝色表示，大于 100 时用红色表示，就可以用两个同样大小的显示框，一个字体颜色选为蓝色，设置其属性中的可见度表达式为 $value > 100$, 对应图符不可见。另一个用红色，设置其属性中的可见度表达式为 $value > 100$, 对应图符可见。这样在系统运行时就会根据 value 值的不同显示不同的颜色。

9、如何精确的调整标签或输入框的大小和位置？

答：使用键盘的四个箭头键可以精确调整控件的位置，使用 Shift+箭头键可以精确调整控件的大小。

10、动画的动作变化非常慢，为什么？

答：在“主控窗口——系统属性——系统参数”，可以修改闪烁周期和动画刷新周期时间，适当减小时间可以加快变化速度。

11、为什么“构成图符”菜单项是灰色的？

答：工具箱中的很多控件不能构成图符，例如：输入框，按钮等。如果出现上面的情况，是因为包含不能构成图符的控件。

12、如何挂接第三方控件？

答：菜单“工具——策略构件管理”，然后选择“安装”，指定第三方构件的路径就可以自动挂接了。

13、如何用一个历史曲线根据要求显示不同变量的趋势曲线？

答：按照如下语法使用脚本：“历史曲线窗口.ctrl 历史曲线. SetTrendVisible(曲线号,可见度)”,曲线号从 1-16,可见度为 0 或 1。

14、如何使历史曲线显示时直接跳到某个时间？

答：使用函数 SetXStart(开始时间)，时间的格式为“yyyy-mm-dd hh:mm:ss”。

15、历史曲线能够实时刷新吗？

答：可以，在历时曲线构件的高级属性中选中“运行时自动刷新”复选框，并设置自动刷新时间即可。

16、能够分解现有图库中的图并进行二次组合吗？

答：可以，将图从图库中提取出来后，在右键单击出的菜单中选择“排列”菜单项，从弹出的二级菜单中可以看到分解图符或分解单元菜单项，选择其中的命令即可。如果没有上述菜单项则说明该图元不是由图符或单元组成的，不能分解。

17、您的劳动成果能够保存并在其他工程中利用吗？

答：可以，选中需要保存的图元，再选择工具箱中的保存元件构件就弹出对象元件管理库对话框，根据需要可以进行改名，分类等操作。在组态其他工程时就可以从元件库中调出。

18、卸载 MCGS 时如何保留我的图库并再次利用？

答：如果需要安装和卸载的 MCGS 版本相同或系统元件库相同那末在卸载之前先将 MCGS 中 program 目录中的 Library.lib 拷贝到别处保存起来，安装新的 MCGS 后，用该文件将同名文件覆盖即可。

19、如何实现历史报表的定时打印？

答：首先建立一个循环策略并设置“在指定的固定时刻执行”中确定打印的时间。在该策略中添加一“数据提取”构件和“脚本程序”构件，加入以下代码：

```
!setwindow(历史报表窗口, 2)  '窗口被打开且隐藏  
!setwindow(历史报表窗口, 5)  '刷新窗口  
!setwindow(历史报表窗口, 4)  '打印窗口  
!setwindow(历史报表窗口, 3)  '关闭窗口
```

然后，建立历史报表窗口，加入历史报表构件，选择需要打印的数据即可实现定时打印。

20、如何制作一个横向的报表？

答：在历史表格的数据库连接设置属性框中去掉“每一行表格单元显示一条数据记录（水平填充记录）”选择；

21、记录太多，无法在一页中显示，怎么办？

答：在历史报表的“数据库连接设置”页中选中“显示多页记录”。

22、报表显示的数据小数位数长短不一，怎么办？

答：当连接的数据表列是数值型时，可以用格式化字符串来规范数据形式。格式化字符串应写为：“数字 1 | 数字 2”样式。在这里，“数字 1”指的是输出的数值应该具有小数位的位数，“数字 2”指的是输出的字符串后面，应该带有的空格个数，在这两个数字的中间，用符号“|” 分开。如：“3|2”表示输出的数值有三位小数和附加两个空格。

23、表格单元运算后的结果如何送入变量中？

答：选中表格单元，选择“表元连接”命令，弹出“表元格界面属性设置”页，选中“表格单元内容输出到变量”复选框，在下面的输入框中填入变量名或从实时数据库中选择变量即可。

24、表格的内容在打印前能够修改吗？

答：自由表格中的数据不能修改；历史表格的数据可以修改，激活历史表格，鼠标右键，选择“表元连接”，选中“表格单元可编辑”。

25、4 个系统内建变量算点吗？

答：不算点数。4 个系统内建变量为：InputETime、InputSTime、InputUser1、InputUser2。

26、变量名字能用中文吗？

答：变量名字，既可用中文，又可使用英文。

27、组对象有什么用处？

答：用来存储具有相同存盘属性的多个变量的集合，内部成员可包含多个其他类型的变量。组对象一般是作为数据来源用于制作报表和进行数据的处理，用户把变量加入到组对象后就只要对其进行处理，而不需要处理每个对象，不仅节省了大量的时间而且有利于管理。

28、如何才能知道已经用了多少个点？

答：用“工具”菜单中的“使用计数检查”命令即可。

29、变量定义后使用过，变量删不掉，怎么办？

答：先用“工具”菜单中的“使用计数检查”命令检查变量使用情况，然后就可以删除没有用到的变量。如果某变量删不掉，说明此变量正在使用，不能删除。

30、历史数据库在哪里？

答：在主控窗口的属性设置中有一项是存盘参数，在这里选择数据库的存放位置，一般建立新工程时，都会有默认的存盘数据库。如：工程在 D:\MCGS\Work\水位控制系统.MDB，则默认的存盘数据库为：D:\MCGS\Work\水位控制系统 D.MDB。

31、历史数据库是什么类型的？能对其操作吗？

答：历史数据库是 Access 数据库或 ODBC 数据库，有相关软件就能对其进行修改。

32、如何实时打印报警信息？

答：报警信息的存盘和实时打印由 MCGS 的实时数据库负责管理，但组态时，需要在数据对象属性页的“存盘属性”页进行设置，选取“自动保存产生的报警信息”选项和“自动实时打印产生的报警信息”选项，否则，系统不保存也不实时打印报警信息。

33、为什么报警信息不能保存下来？

答：一定是在数据对象属性页的“存盘属性”页设置时，没有选取“自动保存产生的报警信息”选项。

34、怎样将十进制数转换成十六进制数？

答：先用系统函数中的字符串操作函数“!I2Hex(s)”把数值转换为 16 进制字符串，再用“!IVal (str)”将字符串转化为长整型数值，例如：!I2Hex (17) = “11” !IVal (“11”) = 11。

35、怎样实现对带有小数位的数据进行四舍五入的处理？

答：在数据对象属性页的“基本属性”页设置时设定小数位数。

36、如何比较两个字符串是否相同？

答：可以用!StrComp(str1, str2)，比较字符型数据对象 str1 和 str2 是否相等，返回值为 0 时相等，否则不相等。不分大小写字符。如：!StrComp("ABC","abc") = 0。

37 如何操作磁盘文件？

答：在 MCGS 的系统内部函数中提供了一些文件操作函数，例如：!FileAppend(strTarget, strSource) 函数，将文件 strSource 中的内容添加到文件 strTarget 后面，使两文件合并为一个文件。函数具体内容和使用方法请查看在线帮助。

38、如何实现时间的运算？

答：在 MCGS 的系统函数中提供了一些时间运算函数可对事件进行运算。例如：!TimeStr2I(strTime) 函数，将表示时间的字符串（YYYY/MM/DD HH:MM:SS）转换为时间值；!TimeStr2I(“2001/1/1 3:15:28”)将表示时间的字符串“2001/1/1 3:15:28”转换为开关型的时间值。函数具体内容和使用方法请查看在线帮助。

39、数据提取后，为什么只有“MCGS_Time”，却没有需要的数据？

答：数据提取的最后一个属性页“提取方式”中没有填写相应的提取后的字段名称。

40、如果想用数据提取把统计后的结果送到变量中，怎么办？

答：数据提取的属性页“数据输出”中选择“输出到变量”。

41、如何判断通讯是否正常呢？

答：如果通讯标志位为 0 是正常的，非零表示没有通讯成功。

42、设备通讯是否能由用户自由控制？

答：可以，MCGS 提供了!SetDevice（设备名称，参数，命令串）函数，当参数等于不同值时，就可以完成启动、停止、检测等功能。

43、设备命令是什么意思？有什么用途？

答：设备命令就是发给该设备的一系列自定义命令，可以完成一些特殊的功能。在 MCGS 中，频繁读写的参数是在通道连接中实现的（例如 PV），不常用的参数的访问是通过设备命令完成的（例如 P、I、D），充分提高串口的有效利用率。

44、一个物理设备，可以用多个驱动来采集吗？

答：可以，多个驱动之间的访问是互相独立的。

45、一个串口下可以挂接多个不同设备吗？

答：可以，但这些设备的通讯波特率、数据位、停止位、校验位等串口通讯参数要完全一致。

46、如果您自己开发的设备支持 MODBUS 协议，但在 MCGS 中没有您需要的设备驱动，怎么办？

答：MCGS 提供了标准的 MODBUS 协议设备，可以用于任何一种支持标准 MODBUS 协议的设备。

47、NT 下采集板工作不正常怎么处理？

答：首先，确定硬件连接是否正常及设备地址是否正确；然后，对于 ISA 插槽的板卡，查看控制面板——〉设备——〉McgsPort 是否启动了。

48、在研华 4000，5000 系列模块使用中，如何设置模块的参数？

答：MCGS 提供了设置工具。同单个模块的设备组态一样，把设置工具添加到串口父设备下，然后进行搜索、修改模块的参数。

49、如何制作工程的帮助文件？

答：使用“超级文本”动画构件可以加载 RTF 文件（Rich Text File，富文本文件，用 WORD 编写），作为工程的帮助文件。

50、网络通讯能够同时传送实时数据和历史数据吗？

答：可以；使用“网络数据同步”和“网络数据库同步”设备，可以同时传送实时数据和历史数据。

51、如果主叫端或被叫端是分机，能实现 MODEM 通讯吗？怎么拨分机号？

答：可以；具体方法是修改电话号码为“电话号码”+“,”+“分机号”，中间；逗号

的作用是停 3 秒钟，可以加一个或多个逗号，视具体情况而定。

52、如果使用 MODEM 呼叫另一台计算机，对方始终不摘机，怎么办？

答：使用 MCGS 提供的“MODEM 设置工具”，设置该 MODEM 为远程 MODEM 即可。

53、WWW 网络版 IE 是唯一的浏览器吗？

答：不是，IE、NETSCAPE、WORD、VC、VB 等任意支持 OLE 的软件都可以作为浏览器。

54、在 WWW 客户端需要安装什么软件？

答：由于采用了瘦客户端机制，所以不需要安装任何软件。但是第一次浏览时会自动下载 MCGSVIEW 浏览控件。

55、WWW 只能用在企业局域网吗？

答：不是，可以适用于 Internet/Intranet。

56、曲线或表格的网格线只能显示部分，但是可以打印，怎么回事？

答：主要是因为显卡驱动程序安装有问题，解决办法是下载并安装更新的驱动程序。

57、在组态环境下能够打印用户窗口吗？

答：可以，菜单“文件——打印”，就可以了。

58、高级开发时为什么不用微软提供的 MSCOM 控件进行串口通讯？

答：MCGS 采用的是无界面串口通讯，不能使用控件；同时，MCGS 的串口通讯时采用 VC 编写的底层实现代码，提供了绝对的可靠性。

59、在 WINDOWS NT40 下安装 MCGS 时，为什么要安装 SP3？

答：SP3 是 NT40 的补丁包，修改了 NT 早期的一些错误，MCGS 是建立在 SP3 之上的。

60、如何实现开机自动运行 MCGS 工程？退出 MCGS 工程时自动关闭计算机？

答：假设你的 MCGS 系统安装在 D:\MCGS 目录，工程为 D:\MCGS\Work\Test.MCG

Windows95、98:

打开在 Windows95、98 的系统目录下的 SYSTEM.INI 文件，将其中的 SHELL=EXPLORER.EXE 改成 SHELL=D:\MCGS\Program\MCGSRUN.EXE D:\MCGS\Work\Test.MCG 这样，Windows 自动进入 MCGS 运行环境。

Windows NT:

设 NT 的 Administrator 密码为 123（不能为空）。打开“开始”菜单，击“运行（R）”，输入 REGEDIT 回车进入注册表编辑器，找到键值“我的电脑\HKEY_LOCAL_MACHINE\SOFTWARE\Microsoft\Windows NT\CurrentVersion\Winlogon”，将 Userinit= userinit,nddeagnt.exe 修改为：Userinit= D:\MCGS\Program\MCGSRUN.EXE D:\MCGS\Work\Test.MCG,nddeagnt.exe 再在注册表编辑器的右边项目中击鼠标右键，新建两个字串值，改名为 AutoAdminLogon=1,DefaultPassword=123.这样 Windows NT 自动进入 MCGS 运行环境。

本书通过介绍几个样例的制作过程，详细地向您阐述 MCGS 组态软件的框架、基本功能及操作方法，使您快速全面地掌握 MCGS 组态软件基本的使用方法。