

巍巍交大 百年书香
www.jiaodapress.com.cn
bookinfo@sjtu.edu.cn



策划编辑 刘子嘉
责任编辑 胡思佳
封面设计 黄燕美

MCGS组态软件 基础及应用

MCGS组态软件基础及应用

高等职业教育机电系列精品教材
校企“双元”合作开发新形态教材

MCGS组态软件 基础及应用

主编 孟庆宜
主审 范其明

主编 孟庆宜



上海交通大学出版社

www.xinsijiaocai.com
赠精品教学资料包

服务热线: 400-615-1233



扫描二维码
关注上海交通大学出版社
官方微信

ISBN 978-7-313-32313-2



9 787313 323132

定价: 48.00元



上海交通大学出版社
SHANGHAI JIAO TONG UNIVERSITY PRESS

高等职业教育机电系列精品教材
校企“双元”合作开发新形态教材

MCGS组态软件 基础及应用

主 编 孟庆宜
副主编 田金颖 张素萍
主 审 范其明



上海交通大学出版社
SHANGHAI JIAO TONG UNIVERSITY PRESS

内容提要

本书以北京昆仑通态自动化软件科技有限公司的 MCGS 组态软件为例,介绍了通用版组态软件和嵌入版组态软件在工业监控系统中的应用。本书分为基础篇和实训篇两部分。基础篇介绍了 4 个典型的教学项目,将通用版组态软件的知识点融入其中,使学生可以在项目的制作过程中学会组态软件的基本操作方法;实训篇介绍了 6 个实际项目应用案例,将嵌入版组态软件相关应用贯穿其中,使学生可以更全面地掌握组态软件在工业中的应用。

本书既可作为高等职业院校以及应用型本科院校的建筑智能化工程技术、电气自动化技术、机电一体化技术、机电设备技术、电机与电器技术等专业相关课程的教学用书,也可作为自动化技术工控人员的参考资料和实训教材。

图书在版编目 (CIP) 数据

MCGS 组态软件基础及应用 / 孟庆宜主编. -- 上海 :
上海交通大学出版社, 2025. 3. -- ISBN 978 - 7 - 313
- 32313 - 2

I . TP273

中国国家版本馆 CIP 数据核字第 20252WZ724 号

MCGS 组态软件基础及应用
MCGS ZUTAI RUANJIAN JICHU JI YINGYONG

主 编:孟庆宜

出版发行:上海交通大学出版社

邮政编码:200030

印 制:大厂回族自治县聚鑫印刷有限责任公司

开 本:787 mm×1 092 mm 1 / 16

字 数:334 千字

版 次:2025 年 3 月第 1 版

书 号:ISBN 978 - 7 - 313 - 32313 - 2

定 价:48.00 元

地 址:上海市番禺路 951 号

电 话:021-64071208

经 销:全国新华书店

印 张:14.5

印 次:2025 年 3 月第 1 次印刷

电子书号:ISBN 978 - 7 - 89564 - 279 - 9

版权所有 侵权必究

告读者:如您发现本书有印装质量问题请与印刷厂质量科联系

联系电话:0316-8836866

党的二十大报告提出了“深化教育领域综合改革,加强教材建设和管理”的要求,对于高职院校而言,教学改革的突破点是建设与新的教学模式相配套的特色教材。为满足职业教育教学改革的要求,本书以面向工作过程和行动导向教学为出发点,以应用技术技能培养为核心,加强对学生职业能力的培养;同时基于校企合作进行开发,凸显职业教育特色,保证教学内容的前瞻性,倡导用创新思维解决目前的教学难点。

工控系统是现代工业领域中必不可少的一种自动化控制系统,它将计算机技术和控制工程技术相结合,实现对工业生产过程的自动化控制。在工控系统中,组态软件的作用与优势日益凸显。组态软件、触摸屏与 PLC 在工业生产应用中占据着非常重要的地位。因此,在组态控制技术飞速发展的今天,对于自动化技术工控人员来说,掌握组态软件技术是非常重要的。

目前,市场上的组态软件产品有很多。北京昆仑通态自动化软件科技有限公司的 MCGS 组态软件作为国内主流工控产品之一,具备架构简单、窗口功能清晰的特点,是学习组态软件比较理想的选择。而且其嵌入版产品对应的触摸屏在国内市场中占有重要的地位。在组态教材方面,目前市面上的相关教材多侧重于理论知识讲授。这主要是因为组态软件具有独特性,它可以不连接硬件,仅凭计算机就模拟出运行效果。随着教学设施的不断完善,各个学校都力图在这门课程中增加一些软硬件结合的实验。基于以上原因,本书采用了项目化教学的编写形式,让学生在“做中学”,并重点强化了系统硬件设计与调试内容,使工学结合的理念更加突出,项目内容更加完整。

本书按照学生接受知识的过程,分为基础篇和实训篇两大部分。在基础篇中,学生可以掌握组态软件的基本操作技能;而在实训篇中,学生通过学习组态软件与各类硬件的连接,深入理解组态软件在工业场景中的实际应用,可以全面掌握组态软件的使用方法。这样的内容编排既避免了学生只能学到理论知识而学不到实践技能,也避免了单纯采用项目化教学导致学生接受困难的情况。本书可以让学生在由浅入深、循序渐进的过程中,轻松地掌握组态软件的使用方法。

本书采用理实一体的教学形式,学生可以结合教材边学边练。整个教学内容以典型案例为素材,项目实施由简单到复杂,由单一到综合。各院校相关专业可根据学时和专业要求

自行选择教学内容。

本书在课程建设和改革中实现了很大的突破,具有以下职业化教学的特色。

1. 内容科学合理

本书注重理论与实践相结合,不仅介绍了必要的基础理论知识,还详细阐述了实际的动手操作过程。此外,内容既包含 MCGS 通用版,也包含 MCGS 嵌入版。从 MCGS 组态软件的入门学习到实际的项目应用,操作过程内容完整,学生可以参照本书轻松完成实践任务。

2. 编写理念先进

本书以面向工作过程和行动导向教学为出发点,以应用技术技能培养为核心,加强对学生职业能力的培养。内容编排遵循从易到难、从基础到实训、循序渐进的原则,符合学生的认知规律。

3. 校企合作,共同开发

本书由校企合作开发,贴近职业岗位的需求。无论是工艺流程的介绍,还是软硬件的设计与调试,都反映了实际工作过程,凸显了职业教育特色,保证了教学内容的前瞻性。

4. 配套教学资源丰富

除了纸质版书籍之外,本书还配套了案例项目的源文件、教案、课件、习题库。此外,本书还配套了二维码资源,基础篇的任务实施过程都可以通过扫描二维码实时观看演示视频,方便学生自主学习。

本书由天津中德应用技术大学的孟庆宜担任主编。孟庆宜负责全书内容结构安排及统稿,并编写了基础篇全部内容及实训篇中模块四的项目一和项目二;天津中德应用技术大学的田金颖和张素萍担任副主编,负责编写实训篇中模块四的项目三至项目六;中国汽车工业工程有限公司的丁焕负责编写模块三。天津中德应用技术大学的范其明承担了本书的主审工作。

由于作者水平有限,书中难免存在不足之处,敬请广大读者批评指正。

编者

基础篇(MCGS 通用版)

模块一

MCGS 组态软件概述	3
-------------------	---

模块二

MCGS 通用版组态软件快速入门	20
项目一 电子校历的组态设计与运行	20
任务一 电子校历的静态画面组态方法	20
任务二 电子校历的动画连接	25
任务三 电子校历的脚本程序	30
项目二 翻牌游戏的组态设计与运行	34
任务一 翻牌游戏的静态画面组态方法	35
任务二 翻牌游戏的动画连接	41
项目三 水位控制系统的组态设计与运行	51
任务一 水位控制系统的静态画面组态方法	51
任务二 水位控制系统的动画连接	56
任务三 水位控制系统的脚本程序	65
任务四 水位控制系统的报警显示设置	71
任务五 水位控制系统的报表制作	81
任务六 水位控制系统的曲线制作	87
任务七 水位控制系统的安全机制设置	91
项目四 机械手控制系统的组态设计与运行	98
任务一 机械手控制系统的静态画面组态方法	99
任务二 机械手控制系统的动画连接	105

实训篇(MCGS 嵌入版)

模块三

MCGS 嵌入版组态软件的介绍	123
-----------------------	-----

模块四

MCGS 嵌入版组态工程案例	132
项目一 简单联机实例	132
项目二 物料混配控制系统	141
项目三 四组抢答器监控系统	157
项目四 三层升降电梯模拟控制系统	171
项目五 装配自动化生产线	195
项目六 自动配料控制系统	212

参考文献	226
------------	-----



基础篇

(MCGS 通用版)



模块一 MCGS 组态软件概述

组态软件是用于工业控制和数据信息采集的通用计算机软件系统。它基于 Windows 操作系统,被广泛应用于工业过程控制、计算机集散控制、实时信息采集和处理等领域。监视与控制通用系统(monitor and control generated system, MCGS)组态软件充分利用了 Windows 图形功能完备、界面一致性好、易学易用的特点,比以往使用专用机开发的工业控制系统更具有通用性,在自动化领域有着更广泛的应用。

组态软件诞生于 20 世纪 80 年代初且于 20 世纪 80 年代末期进入中国市场。随着计算机技术突飞猛进的发展和我国对外政策的开放,我国工控领域对组态的认识也在逐年提高。

目前,国外常用的组态软件有“InTouch”“iFIX”“WinCC”等。国内常用的组态软件有“MCGS”“组态王”“三维力控”等。

通过本部分内容的学习,学生可以基本了解组态的概念和组态软件的典型应用,了解组态软件的发展过程和未来的发展趋势,掌握 MCGS 组态软件运行时对计算机的要求,同时能够熟练地掌握 MCGS 组态软件的安装和卸载,掌握 MCGS 组态软件操作主菜单的结构和功能,掌握快捷工具条、工具箱、常用符号的正确使用方法。通过学习典型案例,学生对组态软件可以有更加深入的了解。本部分内容是进行 MCGS 组态软件学习的入门基础,它为后续课程的学习奠定了基础。

一、组态软件的介绍

1. 组态软件的定义与功能

在工控软件中,我们经常提到组态一词,组态的英文是“configuration”,其意义究竟是什么呢?简单地讲,组态就是用户根据系统要求,利用应用软件中提供的工具、方法对不同功能模块进行适当组合和连接的过程。

与硬件生产相对照,组态与组装类似。例如,要组装一台计算机,应事先准备各种型号的主板、机箱、电源、CPU、显示器、硬盘、光驱等,然后的工作就是对这些部件进行选择并组合出自己需要的计算机。当然,软件的组态要比硬件的组装有更大的发挥空间,因为软件的“部件”一般要比硬件的“部件”多,而且每个“部件”都很灵活并都有内部属性,通过改变其属性就可以改变其规格(如大小、性状、颜色等)。

组态软件有三种简称,分别为人机界面(human-machine interface, HMI)、人机接口(man-machine interface, MMI)和数据采集与监控系统(supervisory control and data acquisition, SCADA)。

HMI,其广义的解释是使用者与机器沟通、传达及接收信息的一个接口。例如,在一座工厂里,我们要搜集工厂各个区域的温度、湿度以及工厂中机器的状态等信息,然后通过一台主控器监视并记录这些信息,并在一些意外状况发生时能够及时加以处理。这便是一个很典型的 HMI 的运用。

再如,我们将某种控制器,如可编程逻辑控制器(PLC)、数字控制器等,用于照明监控系统,照明的区域分为楼道灯和室内灯两部分。那么在这个系统中,控制器就像一个桥梁,将楼道、室内的照明状况信息实时地采集出来并反馈到中央监控室,同时,接收上位机的控制命令或按照预先编排的时间表来控制楼道、室内的照明。我们知道 PLC 等控制器具有很强的功能,能够独立完成各种控制任务。但是同时我们也注意到这样一个问题:控制器一般无法显示数据,没有直观的界面,这时就需要组态软件登场了。

组态软件提供了人机交互的窗口,可实现操作人员与控制器之间的对话。利用组态软件与控制器连接,能够实时将控制器采集的信息以动态画面的形式反映到计算机屏幕上,以此来实现对现场设备的实时监控。同时,还可以利用上位监控计算机进行现场设备的远程控制。图 1-1 所示为一个照明系统的监控界面。



图 1-1 照明系统的监控界面

除此以外,组态软件还具有报警显示以及生成报表、生成曲线等功能,方便操作人员通过画面识读、数据管理、曲线查询、报表打印等功能来完成工作。图 1-2 及图 1-3 所示为利用组态软件生成的报表和曲线,所有数据变量均可以报表和曲线的方式显示在监控画面上,操作人员可随时查询相关的数据。

采集时间	液位1	液位2
2024-05-16 10:34:39	5.39229	3.23537
2024-05-16 10:34:40	8.24721	4.94833
2024-05-16 10:34:41	9.86183	5.9171
2024-05-16 10:34:42	9.45508	5.67305

图 1-2 数据报表

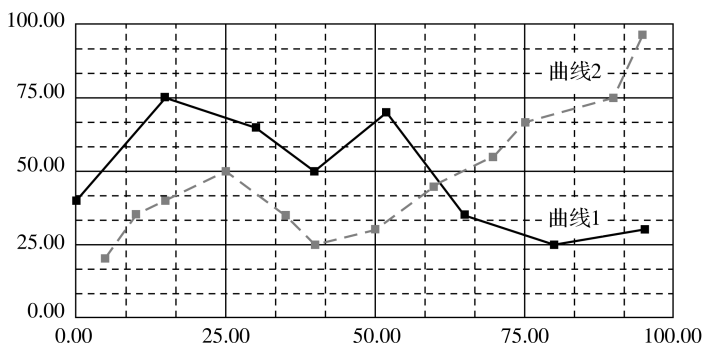


图 1-3 数据曲线

2. 组态软件的组成

目前各类的组态软件,从总体结构上看一般是由组态环境与运行环境两大部分组成的,二者之间的联系纽带是实时数据库。组态软件的组成如图 1-4 所示。

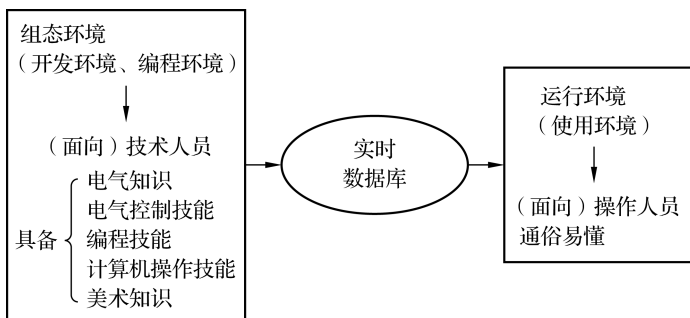


图 1-4 组态软件的组成

3. 组态软件的发展

在组态软件出现之前,任务都是通过编写程序(如使用 BASIC、C、Fortran 等)来实现的。编写程序不但工作量大、周期长,而且容易出错,不能保证工期。组态软件的出现,解决了这些问题。对于过去需要几个月才能完成的任务,利用组态软件几天就可以完成。

组态软件产品于 20 世纪 80 年代初出现,并在 20 世纪 80 年代末期进入我国。但在 20 世纪 90 年代中期之前,组态软件在我国的应用并不普及。究其原因,大致有以下几点。

(1)国内用户还缺乏对组态软件的认识,宁愿投入人力、物力针对具体项目做长周期的、繁冗的上位机编程开发,也不愿采用组态软件。

(2)早期的组态软件价格较高,面对价格不菲的进口软件(早期的组态软件多由国外厂家开发),用户采购软件成本压力较大,影响普及率软件。

(3)当时国内的工业自动化和信息技术应用的水平还不高,组态软件提供了对大规模应用数据进行采集、监控、处理并可以将处理的结果生成管理所需的数据的功能,但国内用户对需求并未完全形成。

随着工业控制系统应用的深入,在面临规模更大、更复杂的工业控制系统时,国内用户逐

渐意识到原有的上位机编程开发方式费时费力、得不偿失,同时,管理信息系统(management information system, MIS)和计算机集成制造系统(computer integrated manufacturing system, CIMS)的大量应用,要求工业现场为企业的生产、经营、决策提供更详细和深入的数据,以便优化企业生产经营中的各个环节。因此,在 1995 年以后,组态软件在国内的应用逐渐得到了普及。

组态软件的发展与诸多因素有关,如技术层面、商业层面,但制造业的需求是起决定性作用的。随着制造业的发展,组态软件的需求得以提升,这也决定了组态软件将由过去单纯的组态监控功能,向着更高和更广的层面发展。组态软件朝着“开放性技术”“嵌入式技术应用”“PDA 人机界面”“大规模定制”等方向发展,目前正趋于实现标准化、集成化、小型化、网络化。不久的将来,我们使用工控系统就像使用手机一样方便快捷。

4. 国内外常用的组态软件

(1) 国外组态软件。

① InTouch: 由万维公司开发。

② iFix: 由 GE-IP 智能平台开发。

③ Citect: 由悉雅特集团开发。

④ WinCC: 由西门子自动化与驱动集团开发。

⑤ ASPEN-tech: 由艾斯本技术有限公司开发。

⑥ Movicon: 由意大利自动化软件供应商 PROGEA 公司开发。

(2) 国内组态软件。

① 世纪星: 由北京世纪长秋科技有限公司开发,产品自 1999 年开始销售。

② 三维力控: 由北京三维力控科技有限公司开发,核心软件产品初创于 1992 年。

③ KingView: 组态王,由北京亚控科技发展有限公司开发,该公司成立于 1997 年,目前在国产软件市场中占据着一定地位。

④ Realinfo: 由紫金桥软件技术有限公司开发。

⑤ MCGS: 由北京昆仑通态自动化软件科技有限公司开发,在市场上主要是搭配硬件销售的。

二、MCGS 组态软件简介

MCGS 组态软件是北京昆仑通态自动化软件科技有限公司研发的一套基于 Windows 平台,用于快速构造和生成上位机监控系统的组态软件系统,主要用于完成现场数据的采集与监测、前端数据的处理与控制。

MCGS 组态软件具有功能完善、操作简便、可视性好、可维护性强等特点。通过与其他相关的硬件设备结合,MCGS 组态软件可以快速、方便地开发各种用于现场采集、数据处理和控制的设备。用户只需要通过简单的模块化组态就可构造自己的应用系统,如可以灵活组态各种智能仪表、数据采集模块,以及无纸记录仪、无人值守的现场采集站等专用设备。

1. MCGS 组态软件的版本类型

MCGS 组态软件包括三个版本,分别是通用版、网络版、嵌入式。

1) MCGS 通用版

MCGS 通用版即 MCGS 单机版,其在界面的友好性、内部功能的强大性、系统的可扩充性、用户的使用性以及设计理念上都有质的飞跃,是国内组态软件行业划时代的产品。

MCGS 通用版的功能特点如下。

- (1)全中文可视化组态软件,简洁、大方,使用方便灵活。
- (2)具有完善的中文在线帮助系统和多媒体教程。
- (3)真正的 32 位程序,支持多任务、多线程,运行于 Windows 95/98/NT/2000 平台。
- (4)提供近百种绘图工具和基本图符,能够快速构造图形界面。
- (5)支持数据采集板卡、智能模块、智能仪表、PLC、变频器、网络设备等 700 多种国内外众多常用设备。
- (6)支持温控曲线、计划曲线、实时曲线、历史曲线、XY 曲线等多种工控曲线。
- (7)支持 ODBC(开放式数据库互连)接口,可与 SQL Server、Oracle、Access 等关系型数据库互连。
- (8)支持 OPC(超速保护控制)接口、DDE(动态数据交换)接口和 OLE(对象链接与嵌入)技术,可方便与其他各种程序和设备互连。
- (9)提供渐近色、旋转动画、透明位图、流动块等多种动画方式,可以达到良好的动画效果。
- (10)具有功能强大的网络数据库同步构建功能,可保证多个系统完美结合。
- (11)具有完善的网络体系结构,支持最新流行的各种通信方式,包括电话通信网、宽带通信网、ISDN(综合业务数字网)、GPRS(通用分组无线业务)通信网和无线通信网。

2) MCGS 网络版

MCGS 网络版在 MCGS 通用版的基础上增加了强大的网络功能,是企业实现从现场监控到网络监控、网络管理的一个重要的工具。其功能特点如下。

- (1)结构良好:具有先进的客户端/服务器(C/S)结构。
- (2)操作简单:客户端只需要使用标准的 IE 浏览器就可以实现对服务器的浏览和控制。
- (3)性价比良好:整个网络监控系统只需一套网络版软件(包括通用版所有功能),客户端无须安装 MCGS 的任何软件。
- (4)使用方便:MCGS 网络版服务器不需要安装其他任何辅助软件,用户操作起来得心应手。
- (5)功能强大:MCGS 网络版提供的网络 ActiveX 构件,可以在其他各种应用程序中直接调用。
- (6)升级方便:MCGS 嵌入版、通用版、网络版可以无缝连接,节省大量的开发和调试时间。
- (7)网络形式多样:MCGS 网络版支持局域网、广域网、企业专线和 Modem 拨号等多种连接方式,方便企业实现范围和距离的扩充。

3) MCGS 嵌入版

MCGS 嵌入版是在 MCGS 通用版的基础上开发的,专门应用于嵌入式计算机监控系统

的组态软件。MCGS 嵌入版包括组态环境和运行环境两部分,它的组态环境能够在 Windows 平台上运行,运行环境则是在嵌入式操作系统 Windows CE 中运行的。此外,MCGS 嵌入版还带有一个模拟环境,用于对组态后的工程进行模拟测试,方便用户对组态过程进行调试。

MCGS 嵌入版适用于应用系统对功能、可靠性、成本、体积、功耗等综合性能有严格要求的专用计算机系统。MCGS 嵌入版通过对现场数据的采集处理,以动画显示、报警处理、流程控制和报表输出等多种方式向用户提供解决实际工程问题的方案,在自动化领域有着广泛的应用。其功能特点如下。

(1)具有简单灵活的可视化操作界面。MCGS 嵌入版采用全中文、可视化、面向窗口的开发界面。

(2)具有丰富、生动的多媒体画面。MCGS 嵌入版以图像、图符、报表、曲线等多种形式,为用户及时提供系统运行中的状态、品质及异常报警等相关信息。

(3)具有完善的安全机制。MCGS 嵌入版提供了良好的安全机制,可以为多个不同级别用户设定不同的操作权限。此外,MCGS 嵌入版还提供了工程密码功能,以保护组态开发者的成果。

(4)具有强大的网络功能。MCGS 嵌入版具有强大的网络通信功能,支持串口通信、Modem 串口通信、以太网 TCP/IP 通信。

(5)具有多样化的报警功能。MCGS 嵌入版提供多种不同的报警方式,具有丰富的报警类型。

(6)方便控制复杂的运行流程。MCGS 嵌入版开辟了运行策略窗口,用户可以选用系统提供的各种条件和功能的策略构件,用图形化的方法和简单的类 BASIC 语言构造多分支的应用程序。

(7)设立了对象元件库,使组态工作简单方便。对象元件库实际上是分类存储各种组态对象的图库。组态时可把制作完成的对象以元件的形式存入图库中,也可把对象元件库中的各种对象取出直接为当前的工程所用。随着工作的积累,对象元件库将日益扩大和丰富,这样就解决了组态结果的积累和重新利用问题。组态工作将会变得越来越简单方便。

总之,MCGS 嵌入版具有强大的功能,并且操作简单,易学易用。普通工程人员经过短时间的培训就能迅速掌握基于 MCGS 嵌入版的多数工程项目的设计和运行操作。同时,使用 MCGS 嵌入版组态软件能够避开复杂的计算机软硬件问题,而将精力集中于解决工程问题本身,根据工程作业的需要和特点,组态配置出高性能、高可靠性和高度专业化的工业控制监控系统。

2. MCGS 组态软件的安装

MCGS 组态软件只有一张安装光盘。具体安装步骤如下(以 MCGS 通用版的安装为例)。

第一步:打开“MCGS 通用版”文件夹,双击“Setup.exe”选项,弹出“选择安装程序”界面,选中“安装 MCGS 主程序”和“安装 MCGS 驱动”复选框,如图 1-5 所示。



图 1-5 “选择安装程序”界面

第二步:按照屏幕提示依次单击“下一步”按钮,如图 1-6 所示。



图 1-6 “MCGS 通用版组态软件”安装界面

第三步:选择 MCGS 通用版组态软件的安装路径,如图 1-7 所示,系统默认安装路径为“D:\MCGS”。

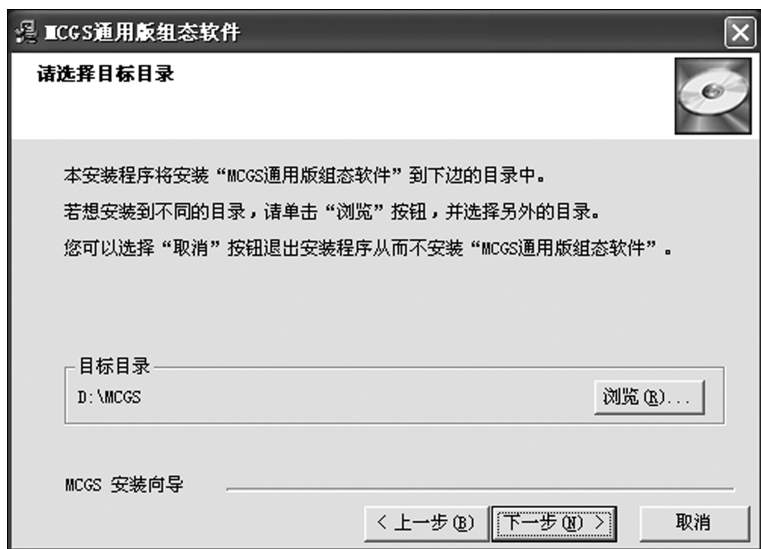


图 1-7 选择 MCGS 通用版组态软件的安装路径

第四步:设置好软件的安装路径后,单击“下一步”按钮,开始安装,整个安装过程要持续数分钟。安装结束界面如图 1-8 所示。



图 1-8 安装结束界面

第五步:安装驱动程序。注意,“所有驱动”复选框里的“”默认是灰色的,如果按照此状态安装,系统仅支持 PLC、采集板卡、通用设备和智能模块。如果想让系统支持所有设备,需要选中“所有驱动”复选框,然后单击“下一步”按钮,如图 1-9 所示。



图 1-9 驱动程序安装界面

第六步:驱动程序安装完成后,会弹出“安装”提示框,提示用户选择是否重新启动计算机。一般计算机初次安装组态软件后需要重启,单击“确定”按钮,计算机重启,完成安装;如果想稍后重启,单击“取消”按钮即可,如图 1-10 所示。

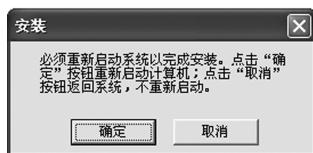


图 1-10 重启提示界面

软件安装完成后,计算机桌面上添加了图 1-11 所示的两个图标,分别用于启动 MCGS 组态环境和 MCGS 运行环境。



图 1-11 MCGS 桌面图标

同时,在“D:\MCGS”下多了三个文件夹,分别为“PROGRAM”“SAMPLES”“WORK”。其中“PROGRAM”里面为一部分安装程序及驱动程序;“SAMPLES”里面为一些制作好的例程;“WORK”为新建工程默认保存的文件夹,即在 MCGS 组态环境下新建工程时,如果不指定存储路径,则新建的工程默认保存在“D:\MCGS\WORK”路径下。

三、MCGS 组态软件工作台

打开 MCGS 组态环境,新建一个工程后,系统就会弹出工作台界面,如图 1-12 所示。但它此时还只是一个“空壳”,只为用户搭建了一个包含 5 个部分的结构框架,用户的工作就是要逐步在框架中配置不同的功能构件,以构造完成特定任务的应用系统。



图 1-12 工作台界面

MCGS 的工作台界面包括 5 个选项卡,分别是主控窗口、设备窗口、用户窗口、实时数据库和运行策略。每个选项卡都具有特定的功能。

1. 主控窗口

主控窗口是组态工程的主窗口,也是应用系统的主框架,它展现了工程的总体外观。主控窗口包括菜单组态和系统属性。主控窗口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。

1) 菜单组态

在建立了一个新工程文件后,为了便于用户操作,设计人员可以编制一套适合用户操作的菜单。这些菜单主要用于不同画面和数据之间的调用。切换到“主控窗口”选项卡,单击“菜单组态”按钮,或者直接双击“主控窗口”图标,便会弹出“菜单组态:运行环境菜单”窗口,如图 1-13 所示。

图 1-13 所示为系统默认的菜单,用户可以在该窗口下进一步设计自己需要的菜单,可通过选择任务栏(或右击)、新增菜单项、新增下拉菜单、新增分隔线以及菜单上移、菜单下移、菜单左移、菜单右移等选项来完善菜单的设置。以建立一个水位控制系统工程为例,菜单可以参照图 1-14 所示进行设置。

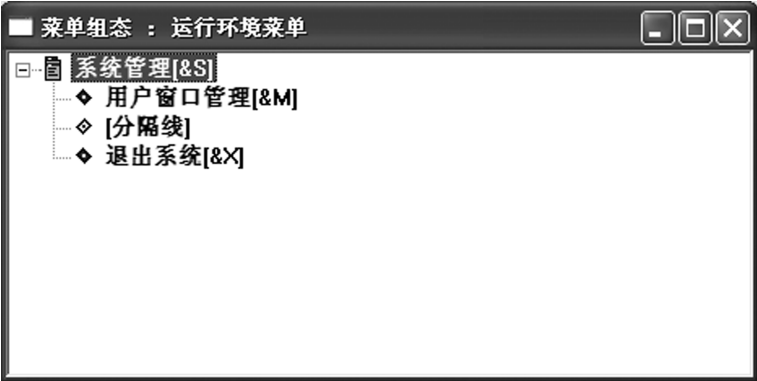


图 1-13 “菜单组态:运行环境菜单”窗口

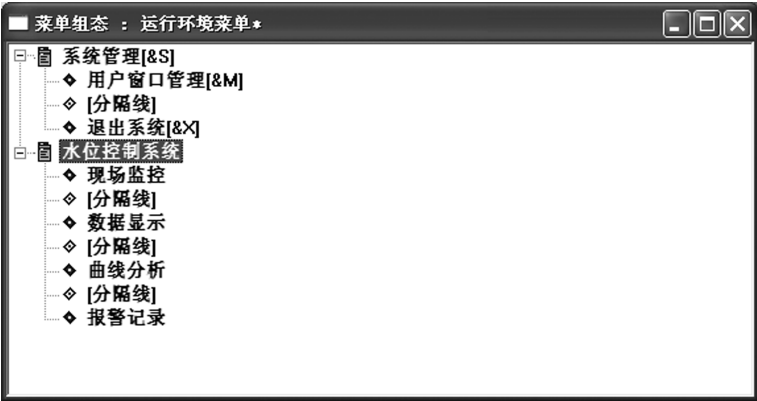


图 1-14 水位控制系统菜单

此外,双击某一菜单项,会弹出“菜单属性设置”对话框,用户可以定义“菜单属性”“菜单操作”和“脚本程序”,如图 1-15 所示。



图 1-15 “菜单属性设置”对话框

2) 系统属性

在 MCGS 通用版组态软件中,主控窗口的系统属性主要包括基本属性、启动属性、内存属性、系统参数、存盘参数,如图 1-16 所示。

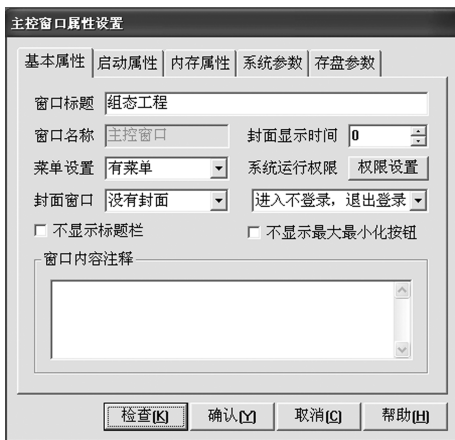


图 1-16 “主控窗口属性设置”对话框

(1)基本属性。在“基本属性”选项卡中可以定义“窗口标题”和“窗口名称”,确定窗口是否有菜单和封面,规定封面的显示时间和系统运行权限(安全机制的体现)等属性。

如果在“菜单设置”的下拉列表中选择“没有菜单”选项并选中“不显示标题栏”复选框,则系统在运行时就不会显示菜单和标题栏,此时的画面是一个全屏的监控界面(建议在做这种练习尝试时,应在画面中预先设定一个退出按钮,以免造成死机)。“不显示最大最小化按钮”复选框是用来设置窗口的,设置最大化、最小化按钮可方便设计人员在调试的过程中随意打开/关闭窗口。

若想为工程设计一个欢迎界面,则需要利用“封面窗口”来完成。方法是需要在“用户窗口”中事先设计好一个欢迎界面窗口,然后在“主控窗口”的“基本属性”选项卡中将此窗口选为封面窗口,并设置封面显示时间,那么系统在运行时,就会首先显示封面窗口几秒,然后自动切换到运行窗口。

(2)启动属性。“启动属性”选项卡是用来设置系统在启动运行时能自动打开的一些窗口的,如图 1-17 所示。其中左侧的“用户窗口列表”中列出了所有用户窗口,右侧是“自动运行窗口”。可以通过“增加”“删除”按钮或者直接双击某一个窗口(如窗口 1)来实现窗口类型的切换。

(3)内存属性。在系统运行过程中,有时要不断地对用户窗口进行切换,以此来实现对不同画面的监控。为了使画面切换的速度更快一些,可以把一些用户窗口装入内存中。如图 1-18 所示,“内存属性”选项卡与“启动属性”选项卡的内容相似,在此不再赘述。值得注意的是,在实际的运行过程中,将一些用户窗口装入内存中,虽然可以提高运行的速度,但对于一些内存不是很大的计算机来说,使用“内存属性”反而会使用户窗口切换的速度变慢。所以,是否将多个用户窗口装入内存中,还要根据具体情况而定。

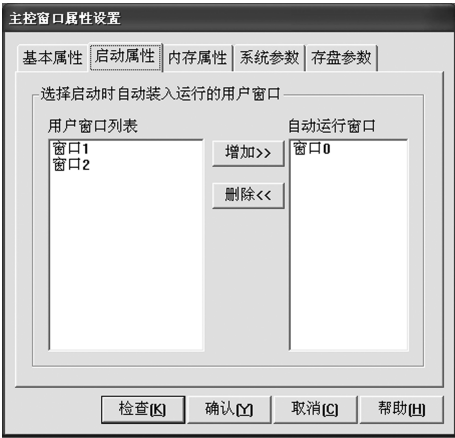


图 1-17 “启动属性”选项卡

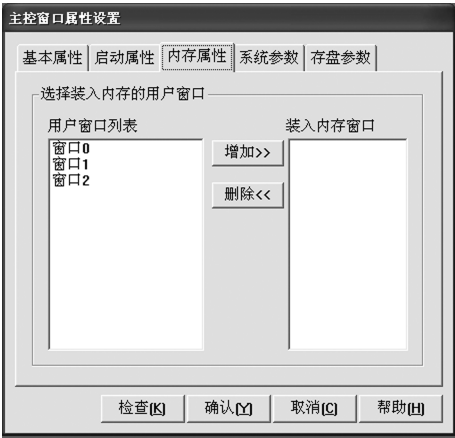


图 1-18 “内存属性”选项卡

(4)系统参数。在“系统参数”选项卡中,可以设置系统运行时的相关参数,如周期性运行项目的时间要求,一般没有特殊要求时最好选用默认值,如图 1-19 所示。



图 1-19 “系统参数”选项卡

(5)存盘参数。在“存盘参数”选项卡中,可以定义存盘数据库文件的文件名及其所在的路径,其默认的路径与工程所在路径相同,默认文件名是在工程名字的基础上增加了“D”,格式为“.MDB”,如图 1-20 所示。这一项的意义在于,若规定了存盘参数,则系统运行时就会按规定的名字自动生成一个数据库文件,并时时记录存盘参数的现行参数值,便于今后对数据的查询和管理。并且系统经过多年的运行,数据库文件会变得很大,信息量会更加丰富。



图 1-20 “存盘参数”选项卡

2. 设备窗口

设备窗口是连接和驱动外部设备工作环境的重要窗口,负责建立系统与外部设备的连接,使 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。在设备窗口可以配置数据采集和输出设备之间的关系,定义它们之间的通信协议;可以将外部设备中的变量与组态软件中的数据库变量进行连接,达到实时在线通信的目的。

MCGS 为用户设置了许多外部设备的驱动程序,如通用设备、网络设备等。系统在运行的过程中,通过计算机的通信连接将外部设备采集到的数据传输到实时数据库中,并对这些数据进行分析、处理,从而实现对设备工作状态的实时监测和工作过程的自动控制。

1) 设备构件的调入

首先切换到“设备窗口”选项卡,单击工具栏中的“工具箱”按钮,打开“设备工具箱”对话框,初次使用软件时,工具箱是空的,如图 1-21(a)所示;然后单击“设备管理”按钮,系统会弹出一个“设备管理”对话框,如图 1-21(b)所示。“设备管理”对话框的左边为“可选设备”选项区,其包括“通用设备”“网络设备”“PLC 设备”“采集板卡”“智能模块”“智能仪表”“变频器”等,右边是“选定设备”选项区。用户可以先选中“可选设备”选项区中的某一种设备,然后单击“增加”按钮(或直接双击该设备),被选中的设备就会被移入右边的“选定设备”选项区。同样,还可以将“选定设备”选项区中的某一种设备选中,然后单击“删除”按钮,那么被选中的设备便会被移除。在具体进行工程设计时,用户可以一次性添加需要选用的设备。此处以 MCGS 组态软件与 PLC 设备的通信连接为例进行操作说明。



图 1-21 设备构件设置

(a)“设备工具箱”对话框；(b)“设备管理”对话框

(1)由于 MCGS 组态软件与 PLC 设备通信时,PLC 设备要依托在“通用串口父设备”中,因此在“设备管理”对话框中,按照上述方法,将“通用串口父设备”以及“PLC 设备”中的“西门子_S7200PPI”移入“选定设备”选项区中,单击“确认”按钮,此时“设备工具箱”对话框中出现了两个选定设备,如图 1-22 所示。

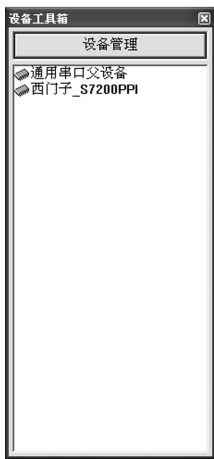


图 1-22 将选定设备加载到“设备工具箱”

(2)依次双击“设备工具箱”对话框中的“通用串口父设备”及“西门子_S7200PPI”,将两个设备加载到“设备窗口”,如图 1-23 所示。

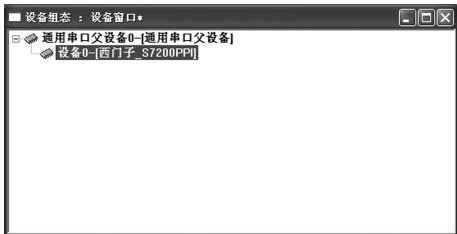


图 1-23 将选定设备加载到“设备窗口”

2) 设备属性设置

将设备加载到“设备窗口”后,还要进一步双击设备进行属性设置,如双击“通用串口父设备 0—[通用串口父设备]”进行通信协议设置;双击“设备 0—[西门子_S7200PPI]”进行基本属性、通道属性等设置。具体方法会在下文实训篇模块四的项目一“简单联机实例”中详述,在此不做介绍。

3. 用户窗口

用户窗口是用来建立 MCGS 图形界面的窗口。用户可以用它编辑自己需要的工程画面,然后对图形对象进行组态设置,使其建立与实时数据库的连接,来完成图形界面的设计工作。

1) 新建窗口

将 MCGS 组态环境的工作台界面切换到“用户窗口”选项卡,单击“新建窗口”按钮,即可定义一个新的用户窗口,如图 1-24 所示。新建的用户窗口生成后,需要通过“窗口属性”来做具体的格式定义。



图 1-24 新建窗口界面

2) 窗口属性

窗口属性是用来设置对象的各种特征参数和工作环境的,由基本属性、扩充属性、启动脚本、循环脚本、退出脚本组成。在每个不同的项目中,用户可以对窗口的构造、大小、背景颜色和动态功能进行全面的定义,具体操作会在后续的项目中详细讲解。

3) 动画组态

动画组态是进行动画制作和动态参数赋值的主要界面。在这里可以完成任一窗口静态画面的工艺制作。用户既可以通过内置的画图工具来完成画面制作,也可以将一些画稿或照片通过扫描仪、数码相机等设备导入计算机中。动画组态的具体操作也会在后续的项目中详细讲解。

4. 实时数据库

MCGS 中的实时数据库是系统运行的核心,系统的各个部分都以实时数据库为公用区进行数据交换,实现各个部分的协调动作。外部设备实现对现场数据的采集后,将数据传送给实时数据库,实时数据库中的动态参数再与用户窗口所建立的动态画面实现连接,就可以将一些动态场景传播到用来监控的计算机上,从而实现工业现场的可视化。

5. 运行策略

运行策略是用户为实现对系统运行流程自由控制所组态生成的一系列功能模块的总

称。运行策略的建立使系统能够按照设定的顺序和条件操作实时数据库,控制用户窗口的打开、关闭以及设备构件的工作状态,从而实现对系统工作过程的精确控制及有序的调度管理。

根据运行策略的不同作用,MCGS把运行策略分为启动策略、退出策略、循环策略、用户策略、报警策略、事件策略、热键策略共七种。

1) 启动策略

在 MCGS 启动运行时,系统自动调用执行一次启动策略。用户可以将一些初始化参数和复位程序的条件放在该策略中。

2) 退出策略

在 MCGS 退出运行前,系统自动调用执行一次退出策略。用户可将一些需要记忆的参数和状态放在该策略中,以便 MCGS 下次启动时能够延续上次的工作状态。

3) 循环策略

在 MCGS 运行过程中,循环策略由系统按照设定的循环周期自动循环调用。用户可将关于流程控制的任务放在该策略中处理。在制定循环策略时,要合理选择循环时间,否则会使系统在运行的过程中出现问题。

4) 用户策略

用户策略是用户自定义的功能模块,根据需要可以定义多个。用户策略是供其他策略、按钮和菜单等进行调用的,系统不能自动调用用户策略。在组态时,用户需要指定调用用户策略的对象。

5) 报警策略

在组态过程中,当对某些数据对象进行设置报警后,便可以创建报警策略。当指定数据对象的某种报警状态产生时,报警策略被系统自动调用一次。

6) 事件策略

用户在组态过程中,当定义了事件变量时,就可以创建事件策略。当对应表达式的某种事件状态产生时,事件策略被系统自动调用一次。

7) 热键策略

为了方便和快捷操作某一项功能,可在组态时创建热键策略。当用户按下对应的热键时,热键策略被执行一次。



小结

本模块介绍了组态软件的一些基本知识以及 MCGS 组态软件的相关知识,并且重点介绍了 MCGS 组态软件工作台五个选项卡的具体内容。需要说明的是,在本模块中介绍工作台的五个选项卡,目的只是让大家对 MCGS 组态软件有初步的了解,而五个选项卡的具体内容可以随着后续内容的深入来逐步了解,并不要求在学习完本模块后就全部掌握。



模块二 MCGS 通用版组态软件快速入门

本模块选取了电子校历、翻牌游戏、水位控制系统、机械手控制系统四个典型的项目案例,内容涵盖了 MCGS 组态软件的画面制作、数据库建立、动画连接、脚本程序编写、报警显示与设置、报表制作、曲线制作、工程安全机制等知识点,内容全面兼具趣味性。每个项目案例均详细地说明了工程的组态过程,读者可以在具体的工程组态过程中了解组态的设计与制作步骤,掌握使用组态软件制作工程的技巧与方法,领悟组态软件的功能与应用。

项目一 电子校历的组态设计与运行

素养园地

对于世间万物而言,时间的长度是有限的。常言道:“人生一世,草木一秋。”虽然我们也像草木一样有生死,但我们更加懂得生命的意义不仅仅是生与死之间的一段路程,还体现了诸多社会价值。因此,我们应珍惜时间,做时间的主人。



任务一 电子校历的静态画面组态方法

任务描述

本次课堂实战的主要任务是完成电子校历的静态画面组态。

学习目标

知识目标

- (1)掌握组态软件工作台的组成和功能。
- (2)了解用户窗口的组态内容和方法。
- (3)掌握工具箱的功能和使用方法。

能力目标

- (1) 熟练操作 MCGS 组态软件界面。
- (2) 能够利用工具箱实施动画组态设计。
- (3) 能够利用绘图编辑条实现用户窗口画面排列。
- (4) 能够根据功能要求合理设置构件。

任务实施

一、MCGS 组态软件界面的识读与操作

1. 新建用户窗口

MCGS 组态软件中的“用户窗口”是用户进行动态画面制作的主要区域,用户可以根据不同的需求来创建不同结构的窗口,如图 2-1 所示。通过单击“新建窗口”“窗口属性”和“动画组态”按钮,就可以建立、设置和制作新用户窗口。



图 2-1 新建用户窗口

2. 窗口属性设置

窗口属性用来设置对象的各种特征参数和工作环境。对象不同,窗口属性的设置内容也不同,但结构形式大体相同,如图 2-2 所示。

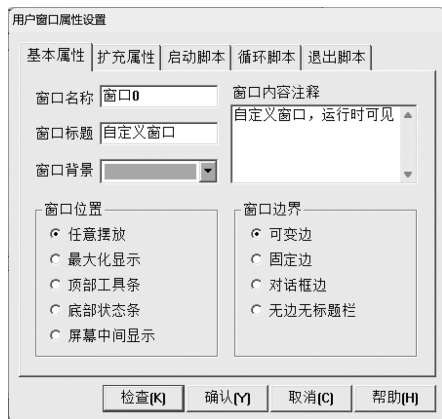


图 2-2 “用户窗口属性设置”对话框

3. 绘图工具箱

双击“窗口 0”进入“动画组态”界面,单击工具栏中的“工具箱”按钮,弹出“工具箱”窗口[见图 2-3(a)],利用“工具箱”中的工具可以很方便地制作一些图形、按钮、表头、表格、曲线等;同时,单击“工具箱”中的“常用图符”按钮,弹出“常用图符”窗口[见图 2-3(b)],利用其中的按钮可以制作一些漂亮的图形,以此来增强画面的逼真性;单击“工具箱”中的“插入元件”按钮,可以调出“对象元件库管理”对话框[见图 2-3(c)],对象元件库包含一些常用的图元和图形对象。

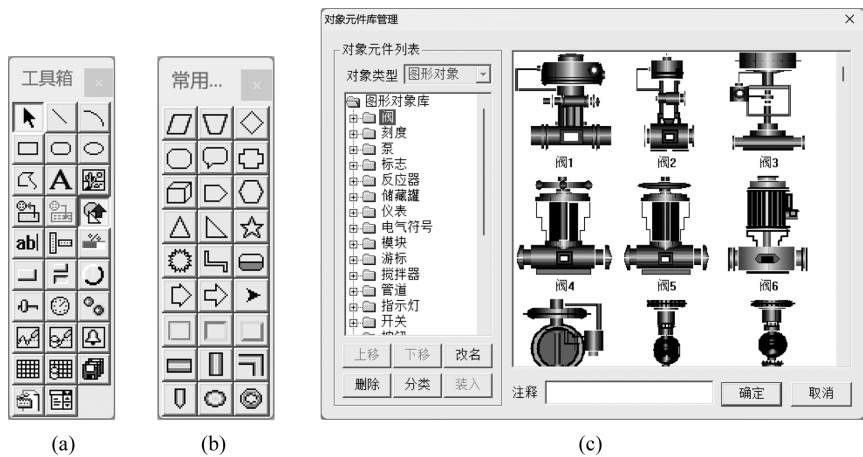


图 2-3 绘图工具箱

(a)“工具箱”窗口; (b)“常用图符”窗口; (c)“对象元件库管理”对话框

二、电子校历的功能要求

电子校历主要用于教学管理,它的功能是在实时显示年历的基础上显示有关教学的基本信息,如当前上课时间、教学周、校历、网络信息、电子公告等。将其与 LED 电视连接后,放在教学场所,可用于教学辅助管理。电子校历的基本画面如图 2-4 所示。



图 2-4 电子校历的基本画面

1. 背景画面切换

在制作电子校历的过程中,为了使同学们掌握外部图片导入的方法并增加设计过程的趣味性,背景画面设置为随春、夏、秋、冬四个季节不断地变换。背景画面显示时间如表 2-1 所示。

表 2-1 背景画面显示时间

春 季	夏 季	秋 季	冬 季
3 月 1 日至 5 月 31 日	6 月 1 日至 8 月 31 日	9 月 1 日至 11 月 30 日	12 月 1 日至 2 月 28 日

四个季节的背景画面如图 2-5 至图 2-8 所示。



图 2-5 春天的背景画面



图 2-6 夏天的背景画面



图 2-7 秋天的背景画面



图 2-8 冬天的背景画面

2. 电子时钟功能

LED 电视在背景画面的衬托下,实时地显示当前的时间,即年、月、日、星期、时钟等内容,如图 2-4 所示。

三、电子校历的静态画面组态

将 MCGS 组态环境工作台界面切换到“用户窗口”选项卡,进入用户窗口主界面,单击“新建窗口”按钮,系统自动建立“窗口 0”。选择“窗口 0”选项,然后单击“窗口属性”按钮,弹出“用户窗口属性设置”对话框,设置属性参数,如图 2-9 所示。