

➤ 高等学校电子与电气工程及其自动化专业“十三五”规划教材



课件与资源

工控组态技术及应用

—— MCGS (第二版)



李红萍 编著
杨柳春 主审



西安电子科技大学出版社
<http://www.xduph.com>

高等学校电子与电气工程及其自动化专业“十三五”规划教材

工控组态技术及应用—— MCGS (第二版)

李红萍 编著

杨柳春 主审



西安电子科技大学出版社

内 容 简 介

本书为自动控制类理实一体化教材,主要介绍了工控组态软件 MCGS 在各种控制系统中的应用,以实用、易用为目的,利用项目化的编写方式对多种控制系统进行了详细的讲解,力求使读者能够有所借鉴。全书共分为四个模块,模块一介绍了 MCGS 工控组态软件的基本知识及部分组态设备;模块二介绍了多种开关量 MCGS 监控系统的构建方法;模块三介绍了模拟量工程组态的方法与步骤;模块四介绍了多种模拟量 MCGS 监控系统的构建方法。

本书可作为自动化、机电、电子、计算机控制技术等专业教材,也可作为化工、电工、能源、冶金等专业的自动控制类课程的教材,还可作为相关专业工程技术人员的自学用书。

本书配有电子课件和相关电子资源,读者可扫封面二维码获取。

图书在版编目(CIP)数据

工控组态技术及应用: MCGS/李红萍编著. —2 版. —西安: 西安电子科技大学出版社, 2018.1
高等学校电子与电气工程及其自动化专业“十三五”规划教材
ISBN 978-7-5606-4749-4

I. ① 工… II. ① 李… III. ① 工业控制系统—应用软件—教材 IV. ① TP273

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2017)第 268297 号

策 划 秦志峰

责任编辑 秦志峰

出版发行 西安电子科技大学出版社(西安市太白南路 2 号)

电 话 (029)88242885 88201467 邮 编 710071

网 址 www.xduph.com 电子邮箱 xdupfb001@163.com

经 销 新华书店

印刷单位 陕西天意印务有限责任公司

版 次 2018 年 1 月第 2 版 2018 年 1 月第 1 次印刷

开 本 787 毫米×1092 毫米 1/16 印 张 15.5

字 数 368 千字

印 数 1~3000 册

定 价 35.00 元

ISBN 978-7-5606-4749-4/TP

XDUP 5041002-1

如有印装问题可调换

前 言

随着工业自动化水平的迅速提高和计算机在工业领域的广泛应用,人们对工业自动化的要求越来越高。把计算机技术用于工业控制具有成本低、可用资源丰富、易开发等优点。本书的编写目的是使读者掌握根据具体的控制对象和控制目的任意组态的方法,同时可为小型企业利用 PLC 或智能仪表组建计算机控制系统提供帮助。

本书采用“理实一体化”的方式,通过项目将控制系统的理论与实践有机地结合在一起,从感性认识入手,加大直观教学的力度,将理论融入技能训练中,在技能训练中加深对理论知识的理解和掌握,从而激发学生的学习兴趣 and 积极性,提高学生的动脑和动手能力,进而使学生真正掌握控制系统的组成、工作原理和调试方法,实现学校所学与工厂实际的有机结合,为学生走上工作岗位后能够迅速掌握工厂的控制系统奠定基础。

在本书的编写过程中,只有极少部分理论知识,80%左右的内容都是编写老师多年实验、实训项目的总结。全书共分为四个模块,模块一主要介绍了 MCGS 工控组态软件的基本知识,以及组态过程中的一些常用设备的调试方法;模块二主要介绍了多种开关量 MCGS 监控系统的构建方法,分别对按钮指示灯控制系统,基于泓格 i-7060 模块的交通灯控制系统,电动机正、反转控制系统,灯塔控制系统,抢答器控制系统,搅拌机控制系统, MCGS 对 PLC 硬件的虚拟扩展的组成、工作原理、 MCGS 组态方法及统调等作了详细的介绍;模块三以单容液位定值控制系统为例,分别对 MCGS 工程的组成、组态软件应用程序的开发过程、实时数据库的创建方法、I/O 设备连接、窗口界面编辑、动画链接、实时曲线、历史曲线、报表、用户权限管理、策略组态、按钮、菜单、脚本程序等内容作了非常详细的介绍,使读者对 MCGS 的组态有一个全面的了解;模块四主要介绍了多种模拟量 MCGS 监控系统的构建方法,分别对电机转速控制系统、温度控制系统、风机变频控制系统、液位串级控制系统、西门子 S7-300 PLC 液位控制系统的组成、工作原理、 MCGS 组态方法及统调等作了详细的介绍。

笔者提供了一些相关软件包资源及工程应用实例电子资源，以方便读者组建相关工程。有需要的读者可以进入出版社网站，在本书“图书详情”页面的“相关资源”处免费下载。

本书由兰州石化职业技术学院的李红萍担任主编，兰州石化职业技术学院的尤晓玲和李泉担任副主编，兰州石化职业技术学院的杨柳春担任主审。其中，尤晓玲编写了模块一，李泉编写了模块二和模块三，其余内容均由李红萍编写。此外，兰州石化职业技术学院的马莉、张婧瑜也参与了编写。

在此特别感谢相关企业和兄弟院校的老师在本书编写过程中提供的素材及支持。另外，在本书的编写过程中，童克波老师提供了很多帮助，在此深表感谢。

由于作者水平有限，书中难免存在不足之处，恳请读者批评指正。

编 者

2017年9月

目 录

模块一 工控组态基础知识.....	1
项目一 MCGS 工控组态软件概述.....	2
项目二 西门子 S7-200 PLC 简介.....	14
项目三 三菱 FX 系列 PLC 简介.....	26
项目四 西门子 S7-300 PLC 简介.....	39
模块二 MCGS 开关量组态工程.....	69
项目一 按钮指示灯控制系统.....	70
项目二 基于泓格 i-7060 模块的交通灯控制系统.....	80
项目三 电动机正、反转控制系统.....	91
项目四 灯塔控制系统.....	98
项目五 抢答器控制系统.....	105
项目六 搅拌机控制系统.....	114
项目七 MCGS 对 PLC 硬件的虚拟扩展.....	122
模块三 MCGS 模拟量组态基本知识.....	133
项目一 MCGS 组态工程液位控制系统概述.....	134
项目二 液位开环控制系统.....	145
项目三 液位的报警与报表.....	166
项目四 液位闭环控制系统.....	174
项目五 单容液位定值控制系统(ADAM4000 系列智能模块).....	179
模块四 MCGS 模拟量组态工程.....	189
项目一 电机转速控制系统.....	190
项目二 温度控制系统.....	202
项目三 风机变频控制系统.....	211
项目四 液位串级控制系统.....	223
项目五 西门子 S7-300 PLC 液位控制系统.....	231
参考文献.....	242

模块一

工控组态基础知识

随着计算机技术、自动控制技术的高速发展,计算机控制技术已广泛应用于军事、农业、工业、航空航天以及日常生活的各个领域。利用计算机控制技术,人们可以对现场的各种设备进行远程监控,完成常规控制技术无法完成的任务。计算机控制系统已成为自动控制技术发展的必然产物。

计算机控制系统包括硬件系统和软件系统两大部分。计算机控制系统的应用需要相关监控软件来支持,MCGS 工控组态软件是应用最为广泛的软件之一。

MCGS(Monitor and Control Generated System, 监视与控制通用系统)是为工业过程控制和实时监测领域服务的通用计算机系统软件,具有功能完善、操作简便、可视性好、可维护性强等突出特点。

本模块主要介绍 MCGS 工控组态软件的基本知识以及在 MCGS 组态过程中的一些常用设备,为模块二、模块三、模块四的学习奠定基础。

另外,笔者提供了 MCGS 软件安装包、西门子 S7-200 PLC 编程软件、三菱 PLC 编程软件,有需要的读者可以进入出版社网站,在本书“图书详情”页面的“相关资源”处免费下载。

项目一 MCGS 工控组态软件概述

本项目主要介绍 MCGS 工控组态软件的功能特点及其安装方法。

一、学习目标

1. 知识目标

- (1) 掌握 MCGS 工控组态软件的系统构成。
- (2) 掌握 MCGS 工控组态软件的功能特点。
- (3) 掌握组建工程的一般过程。
- (4) 掌握 MCGS 工控组态软件的安装。



1-1 项目一课件

2. 能力目标

- (1) 初步具备组建 MCGS 工程的思路。
- (2) 初步具备安装 MCGS 软件的能力。

二、要求学生必备的知识与技能

1. 必备知识

- (1) 计算机操作基本知识。
- (2) 控制系统基本知识。

2. 必备技能

- (1) 熟练的计算机操作技能。
- (2) 熟练的软件安装技能。



1-2 计算机控制系统的组成

三、相关知识

1. 计算机控制系统概述

计算机控制系统由工业控制机和生产过程两大部分组成。其中,工业控制机是指按生产过程控制的特点和要求而设计的计算机(一般是微机或单片机),它包括硬件和软件两部分。生产过程包括被控对象及测量变送、执行机构、电气开关等装置。

计算机控制系统按其应用特点、控制功能和系统结构可分为数据采集系统、直接数字控制系统、计算机监督控制系统、分级控制系统、集散控制系统及现场总线控制系统。

2. 计算机控制系统的组成

1) 基本概念

计算机控制系统就是利用计算机(通常称为工业控制计算机)来实现工业过程自动控制的系统。在计算机控制系统中,由于工业控制机输入和输出的是数字信号,而现场采集到

的信号或送到执行机构的信号大部分是模拟信号，因此，与常规的按偏差控制的闭环负反馈系统相比，计算机控制系统需要有模/数(A/D)转换和数/模(D/A)转换这两个环节。计算机闭环控制系统结构框图如图 1-1-1 所示。

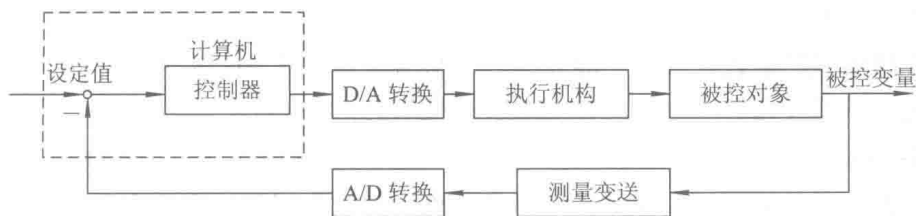


图 1-1-1 计算机闭环控制系统结构框图

计算机把通过测量元件、变送单元和 A/D 转换器送来的数字信号，直接反馈到输入端与设定值进行比较，然后根据要求按偏差进行运算，所得数字量输出信号经 D/A 转换器送到执行机构，对被控对象进行控制，使被控变量稳定在设定值上。这种系统称为闭环控制系统。

计算机控制系统的工作原理可归纳为以下三个步骤：

- (1) 实时数据采集：对测量变送装置输出的信号经 A/D 转换后进行处理。
- (2) 实时控制决策：对被控变量的测量值进行分析、运算和处理，并按预定的控制规律进行运算。
- (3) 实时控制输出：实时地输出运算后的控制信号，经 D/A 转换后驱动执行机构，完成控制任务。

上述过程不断重复，使被控变量稳定在设定值上。

在计算机控制系统中，生产过程和计算机直接连接并受计算机控制的方式称为在线方式或联机方式；生产过程不和计算机相连且不受计算机控制，而是靠人进行联系并进行相应操作的方式称为离线方式或脱机方式。

所谓实时，是指信号的输入、计算和输出都在一定的时间范围内完成，也就是说计算机对输入的信息，以足够快的速度进行控制，超出了这个时间，就失去了控制的时机，控制也就失去了意义。实时的概念不能脱离具体过程，一个在线的系统不一定是一个实时系统，但一个实时控制系统必定是在线系统。

2) 硬件系统

计算机控制系统由工业控制机和生产过程两大部分组成。其组成框图如图 1-1-2 所示。

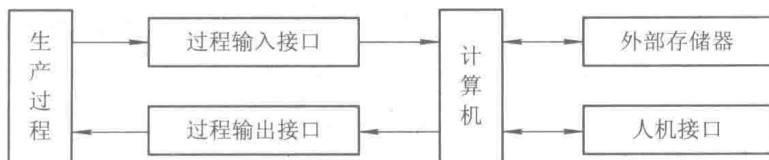


图 1-1-2 计算机控制系统的组成框图

计算机控制系统中的工业控制机硬件是指计算机本身及外围设备，包括计算机、过程输入/输出接口、人机接口、外部存储器等。

计算机是计算机控制系统的核心，其核心部件是 CPU。CPU 通过人机接口和过程输入/输出接口，接收指令和工业对象的信息，向系统各部分发送命令和数据，完成巡回检测、数据处理、控制计算、逻辑判断等工作。

过程输入接口将从被控对象采集的模拟量或数字量信号转换为计算机能够接收的数字量,过程输出接口把计算机的处理结果转换成可以对被控对象进行控制的信号。

人机接口包括操作台、显示器、键盘、打印机、记录仪等,它们是操作人员和计算机进行信息交换的工具。

外部存储器包括磁盘、光盘、磁带等,主要用于存储大量的程序和数据,它是内存容量的扩充。外部存储器可根据具体要求进行选用。

3) 软件系统

软件是能完成各种功能的计算机程序的总称,通常包括系统软件和应用软件。

系统软件一般由计算机厂家提供,是专门用来使用和管理计算机的程序,包括操作系统、监控管理程序、语言处理程序和故障诊断程序等。

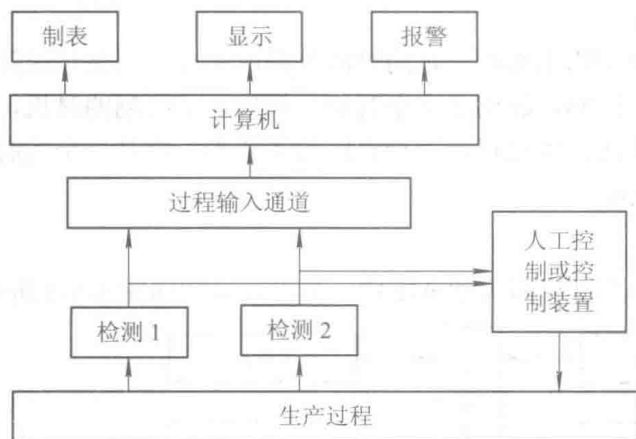
应用软件是用户根据要解决的实际问题而编写的各种程序。在计算机控制系统中,每个被控对象或控制任务都有相应的控制程序,以满足相应的控制要求。

3. 计算机控制系统的常用类型

计算机控制系统种类繁多,命名方法也各有不同。根据应用特点、控制功能和系统结构,计算机控制系统主要分为六种类型:数据采集系统、直接数字控制系统、计算机监督控制系统、分级控制系统、集散控制系统及现场总线控制系统。

1) 数据采集系统

在数据采集系统中,计算机只承担数据的采集和处理工作,不直接参与控制。数据采集系统对生产过程的各种工艺变量进行巡回检测、处理、记录以及对变量采取超限报警等,同时对这些变量进行累计分析和实时分析,得出各种趋势分析,为操作人员提供参考,如图 1-1-3 所示。



1-3 计算机控制系统的应用类型

图 1-1-3 计算机数据采集系统结构图

2) 直接数字控制系统

直接数字控制(Direct Digital Control, DDC)系统的构成如图 1-1-4 所示。计算机通过过程输入通道对控制对象的变量做巡回检测,根据测得的变量,按照一定的控制规律进行运算,计算机运算的结果经过过程输出通道,作用到控制对象,使被控变量符合性能指标要求。DDC 系统属于计算机闭环控制系统,是计算机在工业生产中最普遍的一种应用方式。

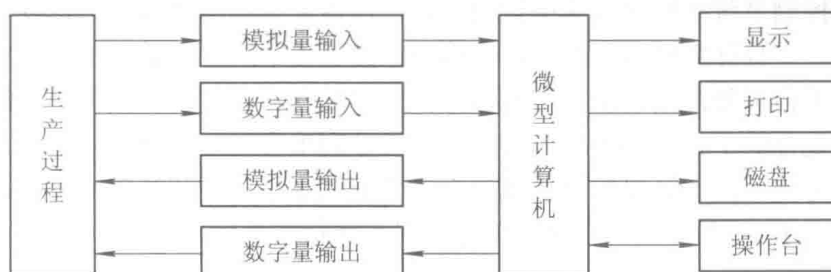


图 1-1-4 直接数字控制系统结构图

直接数字控制系统与模拟系统的不同之处是：在模拟系统中，信号的传送不需要数字化，而数字系统中由于采用了计算机，在信号传送到计算机之前必须经模/数(A/D)转换将模拟信号转换为数字信号才能被计算机接收，计算机的控制信号必须经数/模(D/A)转换后才能驱动执行机构。另外，由于计算机是用程序进行控制运算的，其控制方式比常规控制系统灵活且经济。采用计算机代替模拟仪表控制，只要改变程序就可以对控制对象进行控制，因此计算机可以控制几百个回路，并可以对上下限进行监视和报警。此外，因为计算机有较强的计算能力，所以改变控制方法很方便，只要改变程序即可实现。但一般的模拟控制若要改变控制方法就必须改变硬件，这不是轻而易举的事。

由于 DDC 系统中的计算机直接承担控制任务，所以要求实时性好、可靠性高和适应性强。为了充分发挥计算机的利用率，一台计算机通常要控制多个回路，那就要求合理地设计应用软件，使之不失时机地完成所有功能。工业生产现场环境恶劣，干扰频繁，直接威胁着计算机的可靠运行，因此必须采取抗干扰措施。

3) 计算机监督控制系统

计算机监督控制(Supervisory Computer Control, SCC)系统的结构如图 1-1-5 所示。SCC 系统是一种两级微型计算机控制系统，其中 DDC 级微机完成生产过程的直接数字控制；SCC 级微机则根据生产过程的工况和已定的数学模型，进行优化分析计算，产生最优化设定值，送给 DDC 级执行。SCC 级微机承担着高级控制与管理任务，要求数据处理能力强、存储容量大等，因此一般采用较高档的微机。

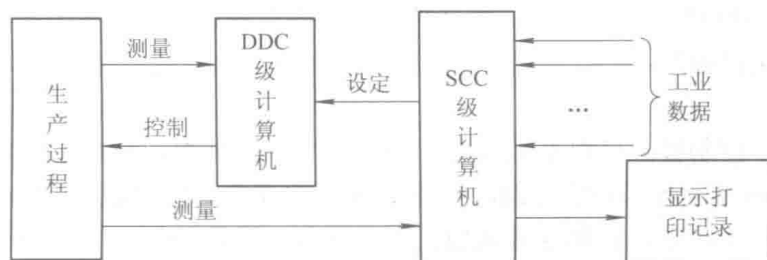


图 1-1-5 计算机监督控制系统结构图

把图 1-1-5 计算机监督控制系统的 DDC 级计算机用数字控制仪器代替，再配以输入采样器、A/D 转换器和 D/A 转换器、输出扫描器，便是 SCC 加数字控制器的 SCC 系统。当 SCC 级计算机出现故障时，由数字控制器独立完成控制任务，比较安全可靠。

4) 分级控制系统

生产过程中既存在控制问题，也存在大量的管理问题。过去，由于计算机价格高，复

杂的生产过程控制系统往往采取集中控制方式，以便充分利用计算机。这种控制方式由于任务过于集中，一旦计算机出现故障，即造成系统崩溃。现在，微机价格低廉而且功能日臻完善，由若干台微处理器或微机分别承担部分控制任务，代替了集中控制的计算机。这种系统的特点是分散了控制功能，用多台计算机分别来实现不同的控制功能，管理上则采用集中管理的方式。由于计算机控制和管理的范围缩小了，因此其应用灵活、方便，可靠性得以提高。图 1-1-6 所示为一个四级的计算机分级控制系统。

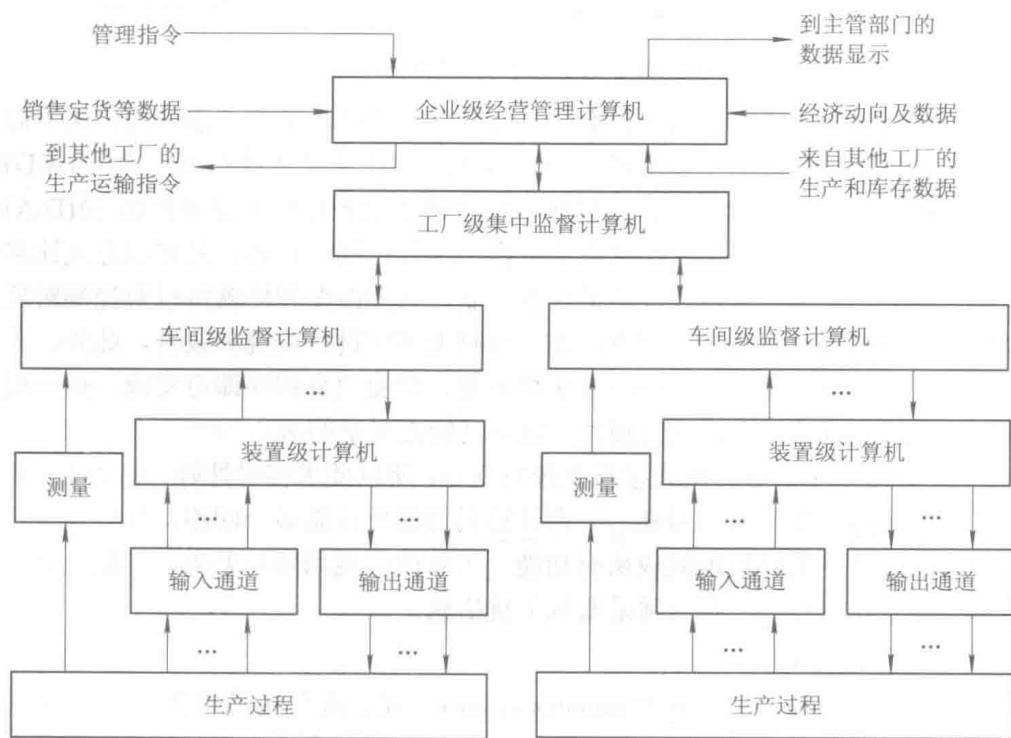


图 1-1-6 四级的计算机分级控制系统结构图

(1) 装置控制级(DDC 级): 对生产过程进行直接控制, 如进行 PID 控制或前馈控制, 使所控制的生产过程在最优工作状况下工作。

(2) 车间监督级(SCC 级): 根据厂级计算机下达的命令和通过装置控制级获得的生产过程数据, 进行最优化控制, 并担负着车间内各工段间的协调控制和对 DDC 计算机进行监督的任务。

(3) 工厂集中控制级: 可根据上级下达的任务和本厂情况, 制订生产计划、安排本厂工作、进行人员调配及各车间的协调, 并及时将 SCC 级和 DDC 级的情况向上级报告。

(4) 企业管理级: 制订长期发展规划、生产计划、销售计划, 下达命令至各工厂, 并接受各工厂、各部门发回的信息, 实现整个企业的总调度。

5) 集散控制系统

集散控制系统以微机为核心, 把过程控制装置、数据通信系统、显示操作装置、输入输出通道、控制仪表等有机地结合起来, 构成分布式结构。这种系统实现了地理上和功能上的分散控制, 又通过通信系统把各个分散的信息集中起来, 进行集中的监视和操作, 实现了高级复杂规律的控制。其结构如图 1-1-7 所示。

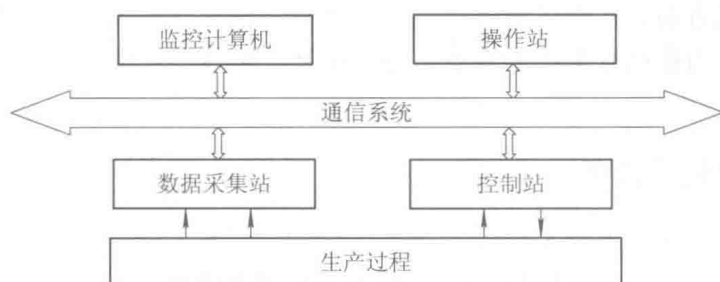


图 1-1-7 集散控制系统结构图

集散控制系统是一种典型的分级分布式控制结构。监控计算机通过协调各控制站的工作，达到过程的动态最优化。控制站则完成过程的现场控制任务。操作台是人机接口装置，完成操作、显示和监视任务。数据采集站用来采集非控制过程信息。集散控制系统既有计算机控制系统控制算法先进、精度高、响应速度快的优点，又有仪表控制系统安全可靠、维护方便的优点。集散控制系统容易实现复杂的控制规律，系统是积木式结构，结构灵活，可大可小，易于扩展。

6) 现场总线控制系统

现场总线控制系统(Fieldbus Control System, FCS)是新一代分布式控制结构，如图 1-1-8 所示。该系统改进了集散控制系统成本高、各厂商产品的通信标准不统一而造成的不能互连的缺点，采用工作站-现场总线智能仪表的两层结构模式，完成了 DCS 中三层结构模式的功能，降低了成本，提高了可靠性。国际标准统一后，它可实现真正的开放式互连体系结构。

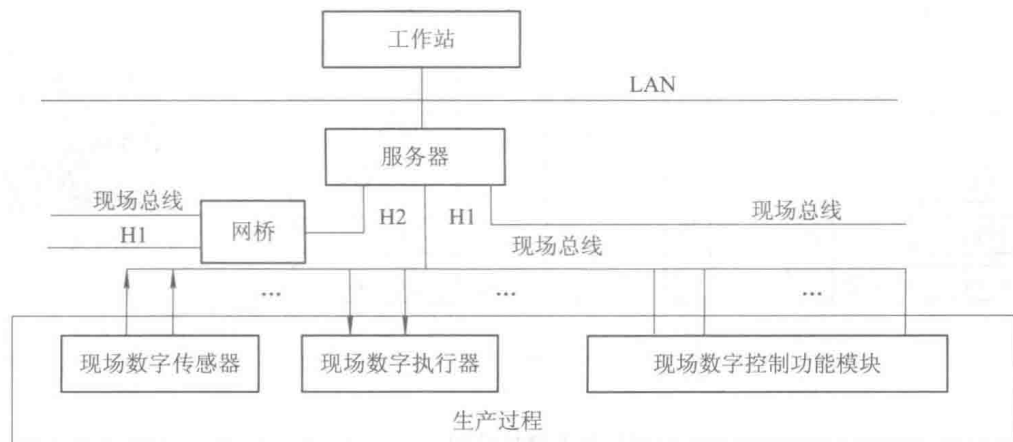


图 1-1-8 现场总线控制系统结构图

近年来，由于现场总线的发展，智能传感器和执行器也向数字化方向发展，用数字信号取代 4 mA~20 mA 电流信号，为现场总线的应用奠定了基础。现场总线是连接工业现场仪表和控制装置之间的全数字化、双向、多站点的串行通信网络。现场总线被称为 21 世纪的工业控制网络标准。

由于计算机科学的飞速发展，计算机的存储能力、运算能力都得到更进一步的发展，能够解决一般模拟控制系统解决不了的难题，达到一般控制系统达不到的优异的性能指标。

在计算机控制算法方面，实现了最优控制、自适应、自学习和自组织系统以及智能控制等先进的控制方法，为提高复杂控制系统的控制质量，有效地克服随机扰动，提供了有力的工具。

四、理实一体化教学任务

理实一体化教学任务见表 1-1-1。

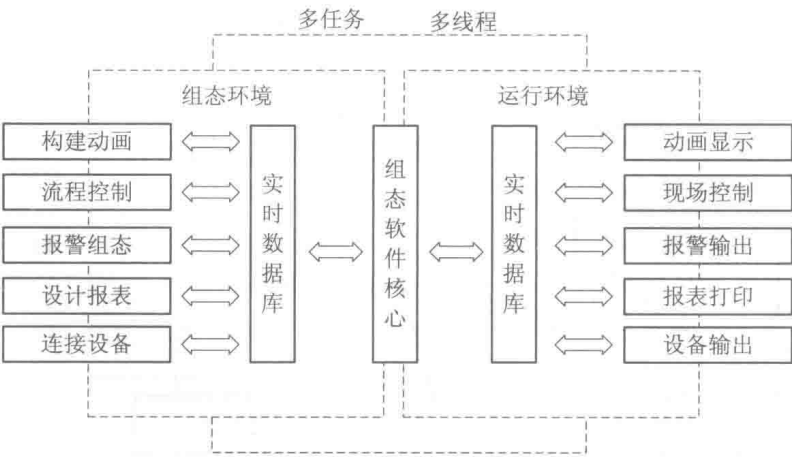
表 1-1-1 理实一体化教学任务

任务一	MCGS 工控组态软件的系统构成
任务二	MCGS 工控组态软件的功能特点
任务三	组建工程的一般过程
任务四	MCGS 工控组态软件的安装

五、理实一体化教学步骤

1. MCGS 工控组态软件的系统构成

(1) MCGS 工控组态软件的整体结构。MCGS 工控组态软件(以下简称 MCGS)由“MCGS 组态环境”和“MCGS 运行环境”两个系统组成，如图 1-1-9 所示。两部分互相独立，又紧密相关。



1-4 MCGS 工控组态软件的组成

图 1-1-9 MCGS 工控组态软件的整体结构

MCGS 组态环境是生成用户应用系统的工作环境，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。MCGS 运行环境是用户应用系统的运行环境，在运行环境中完成对工程的控制工作。

MCGS 组态环境与 MCGS 运行环境一起构成了用户应用系统，统称为“工程”。

(2) MCGS 工程的五大部分。MCGS 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，如图 1-1-10 所示。

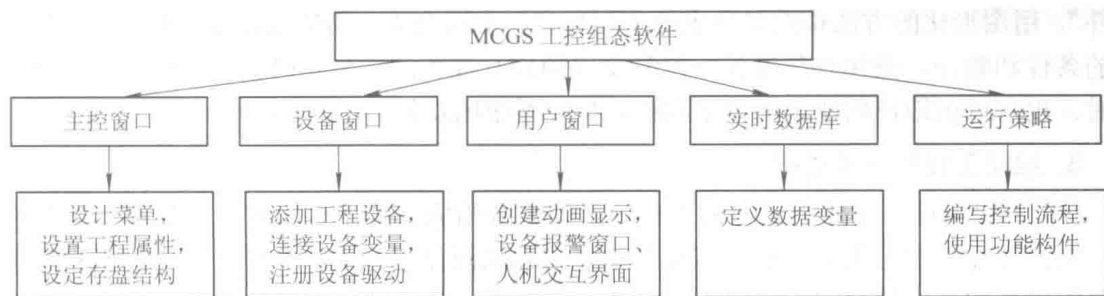


图 1-1-10 MCGS 工程的五大部分

① 主控窗口。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，主控窗口负责调度和管理这些窗口的打开或关闭。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。

② 设备窗口。设备窗口是连接和驱动外部设备的工作环境。在本窗口内可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。

③ 用户窗口。用户窗口主要用于设置工程中人机交互的界面，如生成各种动画显示画面、报警输出、数据与曲线图表等。

④ 实时数据库。实时数据库是工程各个部分的数据交换与处理中心，它将 MCGS 工程的各个部分连接成有机的整体。在本窗口内可定义不同类型和名称的变量，作为数据采集、处理、输出控制、动画连接及设备驱动的对象。

⑤ 运行策略。运行策略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、历史曲线、定时器、配方操作、多媒体输出等。

2. MCGS 工控组态软件的功能特点

(1) 概念简单，易于理解和使用。普通工程人员经过短时间的培训就能正确掌握并快速完成多数简单工程项目的监控程序设计和运行操作。

(2) 功能齐全，便于方案设计。MCGS 为解决工程监控问题提供了丰富多样的手段，从设备驱动到数据处理、报警处理、流程控制、动画显示、报表输出、曲线显示等各个环节，均有丰富的功能组件和常用图形库供选用。

(3) 具备实时性与并行处理能力。MCGS 充分利用了 Windows 操作平台的多任务、按优先级分时操作的功能，使 PC 广泛应用于工程测控领域的设想成为可能。

(4) 建立实时数据库，便于用户分步组态，保证系统安全可靠运行。在 MCGS 组态软件中，实时数据库是整个系统的核心。实时数据库是一个数据处理中心，是系统各个部分及其各种功能性构件的公用数据区。各个部件独立地向实时数据库输入和输出数据，并完成自己的差错控制。

(5) “面向窗口”的设计方法，增加了可视性和可操作性。以窗口为单位，构造用户运行系统的图形界面，使得 MCGS 的组态工作既简单直观又灵活多变。

(6) 丰富的“动画组态”功能，可快速构造各种复杂生动的动态画面。利用大小变化、颜色改变、明暗闪烁、移动翻转等多种手段，能增强画面的动态显示效果。

(7) 引入了“运行策略”的概念。用户可以选用系统提供的各种条件和功能的“策略

构件”，用图形化的方法构造多分支的应用程序，实现自由、精确地控制运行流程，按照设定的条件和顺序，操作外部设备、控制窗口的打开或关闭、与实时数据库进行数据交换。同时，也可以由用户创建新的策略构件，扩展系统的功能。

3. 组建工程的一般过程

(1) 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测控对象的特征，明确监控要求和动画显示方式；分析工程中的数据采集通道及输出通道与软件中实时数据库变量的对应关系，分清哪些变量是需要利用 I/O 通道与外部设备进行连接的，哪些变量是软件内部用来传递数据及动画显示的。

(2) 工程立项搭建框架。工程立项需创建新工程，主要内容包括定义工程名称、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。经过此步操作后，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。

(3) 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的调度和控制，通常要在主控窗口内编制菜单。编制菜单分为两步，第一步是搭建菜单的框架，第二步是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。

(4) 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，前一过程类似于“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；后一过程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链接，作为动画图形的驱动源。

(5) 编写控制流程程序。在“运行策略”窗口内，从策略构件箱中选择所需功能的策略构件，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)，通过简单的编程语言编写工程控制程序。

(6) 完善菜单按钮功能。该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。

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

(8) 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，确定数据变量的处理方式，完成设备属性的设置。此步操作在设备窗口内进行。

(9) 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。

4. MCGS 工控组态软件的安装

(1) MCGS 的系统硬件要求。

CPU：使用相当于 Intel 公司的 Pentium 233 或以上级别的 CPU。

内存：当使用 Windows 9X 操作系统时，内存应在 32 MB 以上；当选用 Windows NT

操作系统时，系统内存应在 64 MB 以上；当选用 Windows 2000 操作系统时，系统内存应在 128 MB 以上。

显卡：与 Windows 系统兼容，含有 1 MB 以上的显示内存，可工作于 800 × 600 分辨率、65535 色模式下。

硬盘：MCGS 通用版组态软件占用的硬盘空间约为 80 MB。

(2) MCGS 软件的安装。

① 插入光盘后会自动弹出 MCGS 安装程序窗口，或运行光盘中的 AutoRun.exe 文件弹出 MCGS 安装界面，如图 1-1-11 所示。



1-5 MCGS 工控组态软件的安装

图 1-1-11 MCGS 安装界面

② 在安装界面中选择“安装 MCGS 组态软件通用版”，启动安装程序开始安装。

③ 在弹出的窗口中单击“下一步”按钮，随后安装程序提示指定安装目录，用户不指定时，系统缺省安装到 D:\MCGS 目录下，如图 1-1-12 所示。

④ 单击“浏览”按钮，弹出如图 1-1-13 所示的界面，在此界面中选择安装路径。

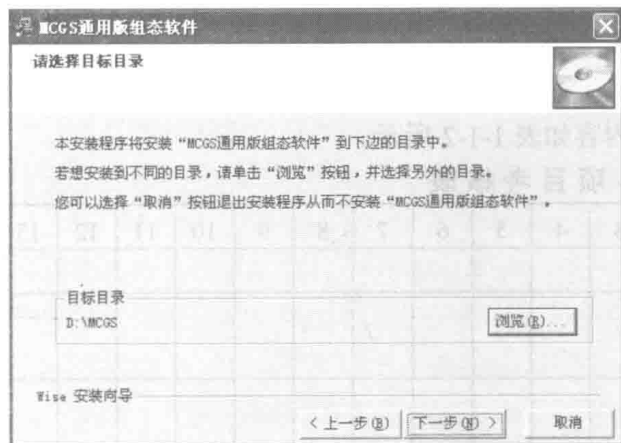


图 1-1-12 缺省安装界面

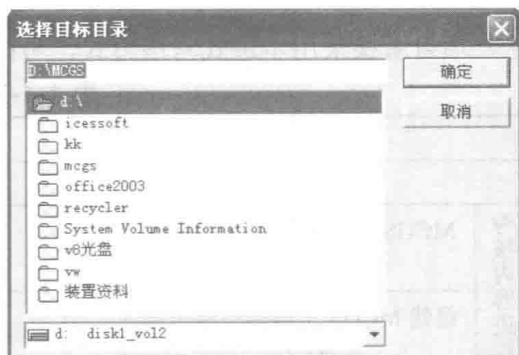


图 1-1-13 选择安装路径

⑤ 单击“确定”按钮开始安装，安装过程大约要持续数分钟。

⑥ MCGS 系统文件安装完成后，安装程序要建立和安装数据库引擎，这一过程可能持续几分钟，请耐心等待。