

计算机控制系统组态 与安装调试

刘伟 © 主编



 **北京理工大学出版社**
BEIJING INSTITUTE OF TECHNOLOGY PRESS

计算机控制系统 组态与安装调试

主 编 刘 伟

副主编 洪 茜 范大鸣

内 容 简 介

本书是按照工学结合、项目引导、任务驱动、“教学做”一体化的原则编写的,突出实用,淡化理论,本着必需、够用的原则,精选教材内容。

本书介绍了计算机控制系统的一些必备知识,精心安排了七个实训项目,主要内容有工控组态软件的使用、计算机-板卡控制系统的组态与安装调试、计算机-远程I/O模块控制系统的组态与安装调试、计算机-智能仪器控制系统的组态与安装调试、计算机-PLC控制系统的组态与安装调试、JX-300XP DCS系统的组态与安装、Device Net现场总线系统的设计与调试。

本书可作为电气自动化、自动控制、机电一体化等专业的教材,也可供从事计算机控制系统工作的工程技术人员参考。

版权专有 侵权必究

图书在版编目(CIP)数据

计算机控制系统组态与安装调试 / 刘伟主编. —北京:北京理工大学出版社, 2014.8

ISBN 978-7-5640-9128-6

I. ①计… II. ①刘… III. ①计算机控制系统—安装—高等学校—教材
②计算机控制系统—调试方法—高等学校—教材 IV. ①TP273

中国版本图书馆CIP数据核字(2014)第077021号

出版发行 / 北京理工大学出版社有限责任公司

社 址 / 北京市海淀区中关村南大街5号

邮 编 / 100081

电 话 / (010)68914775(总编室)

82562903(教材售后服务热线)

68948351(其他图书服务热线)

网 址 / <http://www.bitpress.com.cn>

经 销 / 全国各地新华书店

印 刷 / 北京地质印刷厂

开 本 / 787毫米×1092毫米 1/16

印 张 / 17

字 数 / 420千字

版 次 / 2014年8月第1版 2014年8月第1次印刷

定 价 / 48.00元

责任编辑 / 张慧峰

文案编辑 / 封 雪

责任校对 / 周瑞红

责任印制 / 李志强

图书出现印装质量问题,请拨打售后服务热线,本社负责调换

Foreword 前言

Foreword

随着我国工业的发展和技术的进步,计算机控制系统的应用领域不断拓宽,在工业控制中发挥着越来越重要的作用。掌握计算机控制系统组态与安装调试的知识和技能,已经成为从事自动控制等相关专业技术人员的一项基本要求。

本书强调实用性,淡化理论,本着必需、够用的原则,精选教材内容。

本书编写具有以下特点:

1) 结构创新。本书打破原有教材的体系结构和编写模式,依构成系统的典型设备,将计算机控制系统的组态与安装调试分解成七个实训项目。

2) 理论够用,突出实践。全书以实训项目为主线,并将计算机控制技术的相关知识有机地贯穿其中,内容的组织富有操作性,融理论于实践,让读者从实践中获取知识。

3) 本书由校企合作共同编写,贴近生产实际。

4) 每个实训项目从硬件连接到软件组态都有清晰的图片和详细的步骤,只要按照给定的步骤进行操作,都可以实现系统的构建和调试,便于自学。

本书在学习项目之前介绍了计算机控制系统的一些必备知识,然后精心安排了七个实训项目,主要内容有工控组态软件的使用、计算机-板卡控制系统的组态与安装调试、计算机-I/O 模块控制系统的组态与安装调试、计算机-智能仪器控制系统的组态与安装调试、计算机-PLC 控制系统的组态与安装调试、JX-300XP 集散控制系统的组态与安装调试、DeviceNet 现场总线系统的设计与调试。

本书可作为电气自动化、自动控制、机电一体化等专业的教材,也可供从事计算机控制系统工作的工程技术人员参考。

本书由刘伟担任主编,洪茜、范大鸣担任副主编。刘伟编写了绪论、项目一、项目三,洪茜编写了项目二和项目六,范大鸣编写了项目五和项目七,葫芦岛有色金属集团公司冯春田编写了项目四。全书由刘伟策划、组织和统稿,由方大化工研究院高级工程师张建华担任主审。

本书在编写过程中,参考了许多同行专家的论著,借鉴了他们许多宝贵的经验。刘中宇博士、张立军教授提出了许多宝贵的意见和建议,孙晓明老师也给予了支持和帮助,在此表示诚挚的谢意。

由于编者水平有限,且编写时间紧迫,书中难免有错误和不足,恳请各位读者批评指正。

编 者

2013年11月

绪 论	1
项目一 组态软件的使用	13
任务 1 建立一个工程	13
任务 2 定义外部设备	22
任务 3 定义变量与变量管理	27
任务 4 设计画面与动画连接	31
任务 5 编写命令语言	42
任务 6 定义报警事件	52
任务 7 创建实时趋势曲线	58
任务 8 实时数据报表的创建和打印	62
项目考核	66
项目知识测试题	66
项目二 计算机 - 板卡控制系统的组态与安装调试	68
任务 1 数据采集卡的安装与设置	69
任务 2 基于数据采集卡的开关量控制	84
任务 3 基于数据采集卡的模拟量控制	94
项目考核	108
项目知识测试题	108
项目三 计算机 - I/O 模块控制系统组态与安装调试	109
任务 1 计算机 - I/O 模块控制系统组态与安装调试	110

项目考核·····	128
项目知识测试题·····	129
项目四 计算机 – 智能仪器控制系统的组态与安装调试 ·····	130
任务 1 智能仪器的面板操作与参数设置 ·····	131
任务 2 PC- 智能仪器温控系统组态与安装调试 ·····	142
项目考核·····	151
项目知识测试题·····	152
项目五 计算机 – PLC 控制系统的组态与安装调试 ·····	153
任务 1 PC 与 PLC 的串口通信 ·····	154
任务 2 PC 与触摸屏的串口通信 ·····	162
任务 3 基于 PLC 的机械手监控系统的组态与安装调试·····	170
任务 4 基于 PLC 的水箱水位监控系统的组态与安装调试·····	191
项目考核·····	213
项目知识测试题·····	213
项目六 JX-300XP 集散控制系统的安装与组态 ·····	214
任务 1 加热炉控制系统硬件选型 ·····	215
任务 2 建立组态文件及用户授权配置 ·····	224
任务 3 加热炉控制系统控制站组态 ·····	232
任务 4 加热炉控制系统操作站组态 ·····	240
项目考核·····	249
项目知识测试题·····	249
项目七 DeviceNet 现场总线控制系统的设计与调试 ·····	250
任务 1 化学反应器控制系统的硬件连接 ·····	250
任务 2 基于 DeviceNet 现场总线的化学反应控制系统的软件设计与调试 ·····	257
项目考核·····	262
项目知识测试题·····	263
参考文献 ·····	264

绪论

生产与生活的自动化是人类长期以来不断追求的目标,采用自动控制不仅可以把人从繁重的体力劳动、脑力劳动以及恶劣、危险的工作环境中解放出来,而且能够极大地提高劳动生产率,改善产品质量,增加经济效益。

随着自动控制技术、计算机技术和网络技术的发展,自动化仪表已经进入了计算机控制装置时代。如今计算机控制系统已广泛应用于许多行业的机器设备和生产制造过程中,并将发挥越来越大的作用。例如,焊接机器人能自动地跟踪预期轨线移动,焊接出高质量的产品,如图 0-1 所示。火炮根据雷达指挥仪传来的信息,能够自动地改变方位角和俯仰角,随时跟踪目标,瞄准弹着点,如图 0-2 所示。在热电厂锅炉生产蒸汽过程中,计算机控制系统能够对锅炉燃烧系统、汽包温度、压力、水位、给水流量等多方面进行优化控制,如图 0-3 所示。

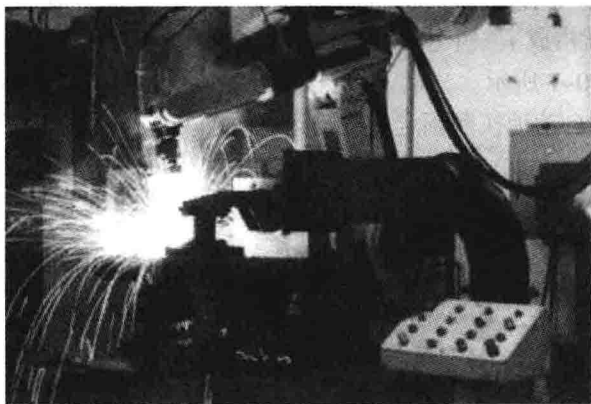


图 0-1 焊接机器人



图 0-2 火炮雷达



图 0-3 某热电厂计算机控制系统控制室

一、计算机控制系统及其工作原理

先看一个控制水塔水位的例子,水塔水位控制的要求就是在出水量不固定的条件下,使水塔的水位能够保持在一定的范围内。

那么,如何来控制水塔的水位呢?首先,采用人工控制,如图 0-4 所示,如果希望将水位控制在一定的位置,首先用“眼睛”观察水位,然后用“大脑”判断与计算,将实际水位与期望的水位进行比较,确定是开还是关以及开关多少,最后用“手”改变阀门开度。如此重复,直到水位达到期望值范围。其控制原理如图 0-5 所示。

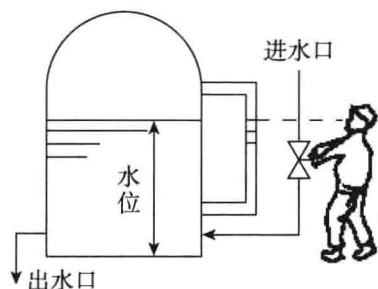


图 0-4 人工控制水塔水位示意

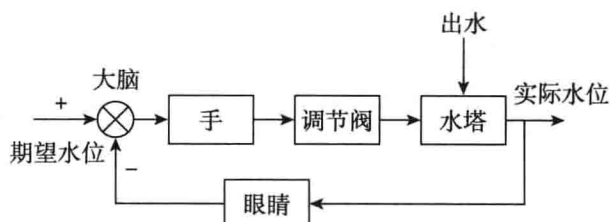


图 0-5 人工控制水塔水位原理

如果把从这一控制过程中解放出来,可以用水位变送器代替人的“眼睛”,用电动调节器代替人的“大脑”,用电动调节阀代替人的“手”,就构成了一个水位自动控制系统,如图 0-6 所示。

这一水位自动控制系统的控制原理如图 0-7 所示。显然,自动控制是指在无人直接参与的情况下,通过控制器使机器设备或生产过程自动地按照预定的规律运行。

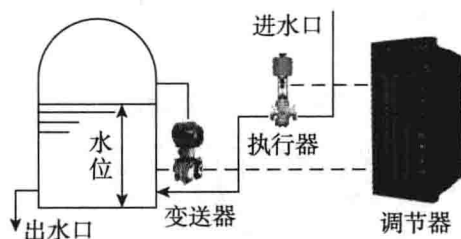


图 0-6 自动控制水塔水位示意

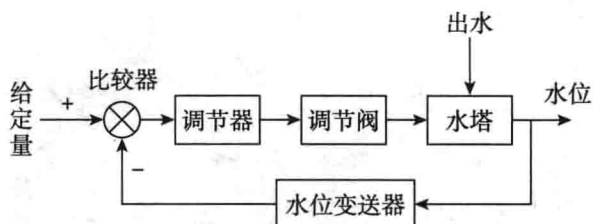


图 0-7 自动控制水塔水位原理

在自动控制水塔水位系统中,如果用计算机代替电动调节器,就构成了水位计算机控制系统,其示意如图 0-8 所示。显然,计算机控制就是利用计算机来实现自动控制。

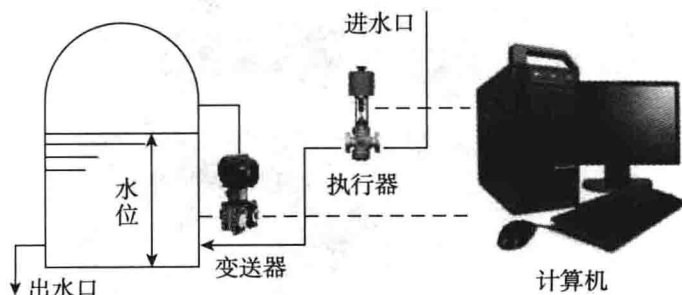


图 0-8 计算机控制水塔水位示意

计算机在实现其控制功能的时候往往需要一些设备的配合,这些设备与计算机一起统称为计算机控制系统。也就是说,计算机控制系统(Computer Control System, CCS)是用计算机参与控制并借助一些辅助部件与被控对象联系,以获得一定控制目的的系统。

典型的计算机控制系统原理如图 0-9 所示。计算机需要不断采集被控对象的各种状态信息,按照一定的控制策略处理后,输出控制信息直接影响被控对象。这种计算机控制系统是闭环的。计算机控制系统也可以是开环的,开环控制有两种方式:一种是以检测为目的的系统,计算机将来自被控对象的信息处理后,只向操作人员提供操作指导信息;另一种是控制为目的的系统,计算机只按时间顺序或某种给定的规则影响被控对象。

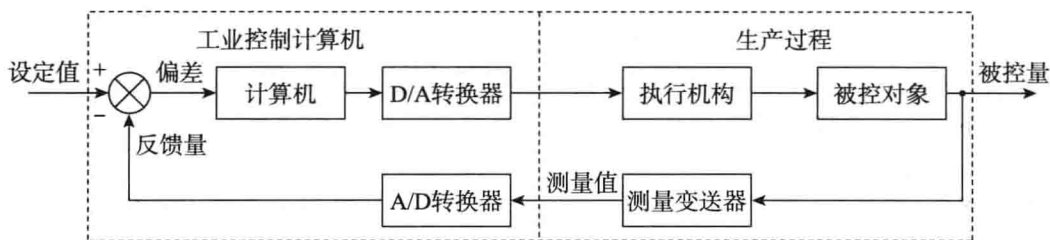


图 0-9 计算机控制系统原理

二、计算机控制系统的任务与要求

(一) 计算机控制系统的任务

为了集中地体现计算机控制系统的各种功能,下面以生产过程控制系统为例来说明计算机控制系统的任务,如图 0-10 所示。计算机控制系统借助传感器从生产过程中收集信息,计算机在不同层次上对其进行分析计算,得出对生产装置提供的调节量,完成自动控制,或者为生产管理人员、工程师和操作员提供所需要的信息。

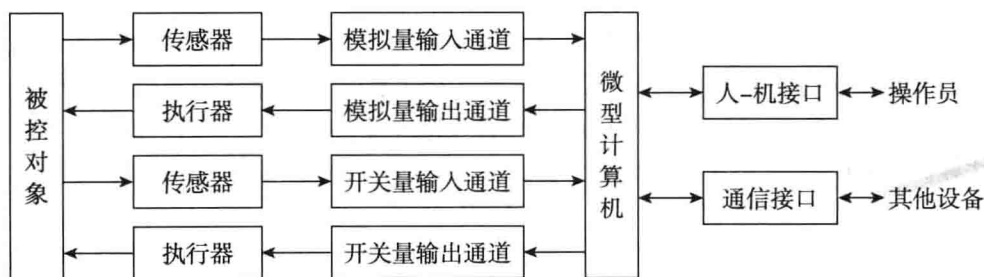


图 0-10 某生产过程计算机控制系统原理

计算机控制系统应该完成下列任务。

1. 检测

生产过程的参数是由传感器进行检测的。传感器产生与被测物理量(如温度、压力、流量、液位等)成比例(一般为正比)的电信号。传感器信号在进入计算机系统之前,首先要转换成一种标准形式,通常是把传感器的 0~100% 量程转换成 4~20 mA 电流或 1~5 V 电压。

另一类测量值是关于被控过程的状态信息。例如,阀门是否关闭?容器是否注满?泵是

否打开? 这些信息是以开关量的形式提供给计算机的,通过继电器触点的开闭或 TTL 电平的变化来表示。

2. 执行机构的控制

对生产装置的控制通常是通过对阀门或伺服机构等执行机构进行调节,对泵和电动机进行控制来达到的。计算机可以产生一串脉冲去驱动执行机构到达所需要的位置,可以通过继电器触点闭合或产生某个电平的跳变去启动或停止某个电动机,也可通过 D/A 转换产生一个正比于某设定值的电压或电流去驱动执行机构。执行机构在收到控制信号之后,通常还要反馈一个测量信号给计算机,以便检查控制命令是否被执行。

3. 人-机交互

计算机控制系统必须为操作员提供关于被控过程和控制系统本身运行情况的全部信息,为操作员直观地进行操作提供各种手段,例如改变设定值、手动调节各种执行机构、在发生报警的情况下进行处理等。因此,它应当能显示各种信息和画面、打印各种记录、通过专用键盘对被控过程进行操作等。

4. 通信

现今的工业过程控制系统一般都采用分级分散式结构,即由多台计算机组成计算机网络,共同完成上述的各种任务。因此,各级计算机之间必须能按时地交换信息。此外,有时生产过程控制系统还需要与其他计算机系统(例如全厂的综合信息管理系统)进行数据通信。

(二) 计算机控制系统的基本要求

1. 具有良好的实时性

计算机控制系统的实时性是指被控信号的输入、运算和输出都要在一定的时间内完成,并能根据生产工况的变化进行及时的处理。如果超出了这个时间,就会失去控制的时机,控制也就失去了意义。也就是说,系统对被控信号的变化应具有足够快的响应速度,不丢失信息,不延误操作。

例如,在一个锅炉计算机控制系统中,无论计算机要显示多么复杂的操作画面,打印多么复杂的报表,都要保证在规定的时间内巡回采集各个过程信号和输出控制信号,确保系统的控制效果满足工艺需求。同时,如果有重要的信号超过报警极限,例如锅炉的主蒸汽压力超限,则计算机要及时将报警信息显示在屏幕上,进行联锁保护和声光报警,提醒操作人员进行必要的处理,避免恶性事故的发生。

需要注意的是,“实时”不等于快,它是一个相对的概念,如液位控制,由于时间惯性大,延时几秒乃至几十秒仍然是“实时”的;而拖动电机控制,“实时”一般是指几毫秒或更短时间。

2. 具有高可靠性和较强的环境适应性

可靠性是控制对象或生产过程连续运行的根本保证。计算机控制系统的故障会导致生产过程的中断,这就要求系统尽可能少出故障,一旦出现故障,应能迅速找到故障点和处理方法,以便立即修复。

有的控制对象或生产过程所处的环境是非常恶劣的,这就要求计算机控制系统能够适应高温、腐蚀、振动、冲击、灰尘、电磁干扰等环境。

复杂的先进控制策略,然后按照给定的控制策略和实时的生产情况,实现在线、实时控制。

在实际应用中,应根据应用规模、控制目的和控制需要等选用性能价格比高的计算机,例如:对于小型控制系统、智能仪表及智能化接口,尽量采用单片机模式;对于新产品开发或较大规模的应用,为降低成本,也可采用单片机模式;对于中等规模的控制系统,为加快系统的开发速度,可以选用 PLC(可编程逻辑控制器)或工控机,应用软件可自行开发;对于大型的生产过程控制系统,最好选用工控机、专用 DCS(集散控制系统)或 FCS(现场总线控制系统),软件可自行开发或购买现成的组态软件。

2. 过程通道

过程通道是计算机主机与生产过程被控对象之间进行信息传递和变换的连接装置。

根据信号传送方向,分为输入通道和输出通道;根据传送信号的形式,又可分为模拟量通道和开关量通道。目前工业上使用最多的是板卡式过程通道,其次是远程 I/O 模块。

(1) 模拟量输入通道:在微机测控系统中,为了实现对生产过程或其他设备或周围环境的测量和控制,首先必须对各种模拟量参数如温度、压力、流量、成分、液位、速度、距离等进行采集,为此,要用传感器和变送器将采集量变成标准的电信号,通过滤波放大、经 A/D 转换器转换成计算机能接受的数字量。

(2) 模拟量输出通道:目前工业生产中使用的执行机构,其控制信号基本上是模拟的电压或电流信号。因此计算机输出的数字信号必须经 D/A 转换器变为模拟量后,方能去控制执行机构。对于气动或液动的执行机构,尚需经过电-气或电-液转换装置。当控制多个回路时,还需要使用多路开关进行切换。考虑到每个回路的输出信号在时间上是离散的,而执行机构要求的是连续的模拟量信号,所以多路输出的信号都应采用输出保持器加以保持后再去控制执行机构。

(3) 开关量输入通道:开关量输入通道的任务主要是将现场输入的开关信号经转换、保护、滤波、隔离等措施转换成计算机能够接收的逻辑信号。开关量输入通道在测控系统中主要起以下作用:定时记录生产过程中某些设备的状态,例如电动机是否在运转、阀门是否开启等;对生产过程中某些设备的状态进行检查,以便发现问题,若有异常,及时向主机发出中断请求信号,申请故障处理,保证生产过程的正常运转。

(4) 开关量输出通道:对于只有“0”和“1”两种工作状态的执行机构或器件,用计算机控制系统输出开关量来控制它们,例如控制电动机的启动和停止、信号指示灯的亮和灭、电磁阀的打开与关闭、继电器的接通与断开、步进电动机的启动与停止等。开关量输出通道的任务就是把计算机输出的开关信号传送给这些执行机构或器件。

(5) 执行机构:在计算机测控系统中,必须将经过采集、转换、处理的被控参量(或状态)与给定值(或事先安排好的动作顺序)进行比较,然后根据偏差来控制有关输出部件,达到自动调节被控量(或状态)的目的。

(6) I/O 接口:由于外部设备和被控对象是不能直接由计算机主机控制的,必须由“接口”来传送相应的信息和命令。I/O 接口是主机和通道、外部设备进行信息交换的纽带。接口电路有并行接口、串行接口、脉冲接口和直接数据传送接口等。绝大多数 I/O 接口都是可编程的,它们的工作方式可以通过编程设置。各种 CPU 都有配套的接口芯片。

由上可知,过程通道由各种硬件设备组成,它们起着变换和传递信息的作用,配合相应的输入、输出控制程序,使计算机和被控对象间能进行信息交换,从而实现对生产机械、过程的控制。

3. 操作控制台

操作控制台是操作员与计算机测控系统之间进行联系的纽带,如图 0-12 所示。通过操作控制台,操作人员可及时了解被控过程的运行状态、运行参数、报警信号等,进行必要的人为干预,发出各种控制命令或紧急处理某些事件,实现相应的控制目标,还能通过它输入程序和修改有关参数。为实现上述功能,操作控制台一般应包括以下几部分:

(1) 信息显示:采用状态指示和报警指示的指示灯和声光报警器、LED、LCD 或 CRT 显示屏,显示所需内容和报警信号。在显示数据较少、系统功耗小的简易系统中,更多的是采用 LCD 显示器;而在规模比较大、要求比较高的复杂系统中,可以选用 CRT 显示器。因为 CRT 显示器不仅可以显示数据表格,而且可以显示各种图形,如控制系统流程图、参数变化趋势图、调节回路指示图等。清晰美观的显示,不是简单地为了改善控制系统外观,而是为了便于操作人员工作,提高系统的性能。

(2) 信息记忆:主要采用打印机、记录仪、存储设备等输出设备。存储设备有磁盘驱动器、光盘驱动器、U 盘、磁带机等,主要用于存储程序和数据。

(3) 工作方式选择:采用各种开关,如按钮、扳键等,实现工作方式的选择,例如电源开关、数据及地址选择开关、操作方式(如自动、手动)选择开关等。通过这些开关,可以完成对计算机的启动、暂停,对系统的启动、暂停,对参数或数据的修改,对工作方式、算法、控制方式进行选择等功能。

(4) 信息输入:输入设备有键盘、扫描仪、纸带读入机和卡片读入机等,主要用于输入程序和数据。操作键盘一般应包括数字键及功能键。数字键主要用来向主机输入数据或修改控制系统的参数。通过功能键可向主机申请中断服务,使计算机进入功能键所代表的功能服务程序,如启动、复位、打印、显示等功能服务程序。



图 0-12 操作控制台

(二) 计算机控制系统的软件组成

计算机测控系统的硬件只是测控系统的躯体,只有硬件的计算机叫裸机,它不能实现任何功能,硬件只是计算机测控系统的设备基础,计算机只有在配备了所需的各种软件后,才能构成完整的测控系统,实现各种功能。

软件是指能够完成各种功能的计算机程序的总和,如操作、管理、监视、控制、计算和自诊

断等。它是计算机的中枢神经,整个系统的动作都是在软件指挥下进行协调工作的。在计算机测控系统中,许多功能都是通过软件来加以实现的,即在基本不改变系统硬件的情况下,只需修改计算机中的程序便可实现不同的测控功能。测控系统的功能和性能依赖于软件水平的高低。

1. 系统软件

系统软件是计算机运行操作的基础,用于管理、调度、操作计算机的各种资源,实现对系统的监控和诊断,提供各种开发支持的程序。

系统软件包括操作系统、监控管理程序、故障诊断程序、各种语言的汇编、解释和编译程序、数据库管理系统、通信网络软件等。

操作系统提供了程序运行的环境,是计算机测控系统信息的指挥者和协调者,并具有数据处理、硬件管理等功能。如 DOS、Windows 98、UNIX 等。

用于开发测控系统应用软件的是各种语言的汇编、解释和编译程序,包括面向机器的汇编语言,如 MASM,面向过程语言,如 C,面向对象语言,如 Visual C++、Visual Basic 等以及监控组态软件 Kingview、MCGS、FIX 等,虚拟仪器软件 LabVIEW、LabWindows/CVI 等,数字信号处理软件 Matlab,各种数据库软件等。

2. 应用软件

应用软件是软件公司或用户为解决某类应用问题而专门研制的软件,主要包括科学和工程计算软件、文字处理软件、数据处理软件、图形软件、图像处理软件、应用数据库软件、事务管理软件、辅助类软件和测控类软件等。

计算机测控系统软件属于应用软件,它主要实现企业对生产过程的实时测控和管理以及企业整体生产的管理控制。控制类应用软件是控制系统设计人员根据某一具体生产过程的控制对象、控制要求、控制任务,为实现高效、可靠、灵活的控制而自行编制的各种控制和管理程序。测控对象的差异性使对应用软件的要求也有很大的差别。一般在工业测控系统中,针对每个测控对象,为完成相应的测控任务,都要求配置相应的专门测控软件,才能使整个系统实现预定的功能。

测控类应用软件的编写涉及生产工艺、控制理论、控制设备等相关领域的知识,一般由测控系统设计人员根据不同的测控对象和不同的测控任务自行编制或根据具体情况在商品化软件的基础上自行组态。

用户用何种语言编写应用程序,主要取决于系统软件的配置情况和测控的实时性要求。在测控系统中,应用程序的优劣将对系统调试、运行的可靠性,系统的精度和效率带来很大影响。

四、计算机控制系统的分类

计算机控制系统按应用特点、控制目的可以分为:数据采集系统、直接数字控制系统、集散控制系统、现场总线控制系统。

1. 数据采集系统 (Data Acquisition System, DAS)

数据采集系统如图 0-13 所示。一台计算机可以代替大量的显示和记录仪表,从而对整个生产过程进行集中监视,计算机不直接参与过程控制,对生产过程不直接产生影响。数据采集系统对大量数据进行综合处理分析,有利于指导生产过程。可用此系统摸清系统的数学模型和控制规律,为构成计算机闭环控制奠定基础。

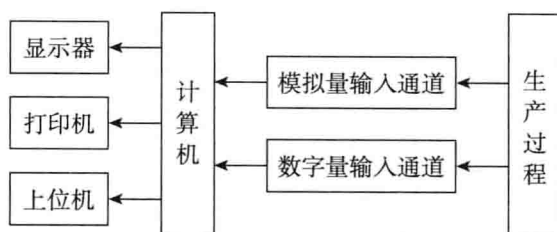


图 0-13 数据采集系统

2. 直接数字控制系统 (Direct Digital Control, DDC)

直接数字控制系统的构成如图 0-14 所示。计算机首先通过模拟量输入通道 (AI) 和开关量输入通道 (DI) 实时采集数据, 然后按照一定控制规律进行计算, 最后发出控制信息, 并通过模拟量输出通道 (AO) 及开关量输出通道 (DO) 直接控制生产过程。

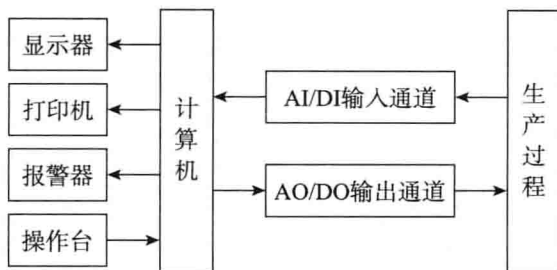


图 0-14 直接数字控制系统

用一台计算机取代多个模拟调节器控制多个回路, 用数字控制技术简单地取代模拟控制技术。控制算法由程序实现, 只要改变程序就可以实现各种 PID 算法以及其他复杂的控制算法。优点是计算灵活, 精度高, 它不仅能实现典型的 PID 控制规律, 还可以分时处理多个控制回路, 便于实现优化控制和优化生产。

3. 集散控制系统 (Distributed Control System, DCS)

集散式控制系统, 采用分散控制、集中操作、分级管理、分而自治和综合协调的设计原则, 把系统从上到下分为综合信息管理级、集中操作监控级、分散过程控制级, 形成分级分布式控制, 其结构如图 0-15 所示。

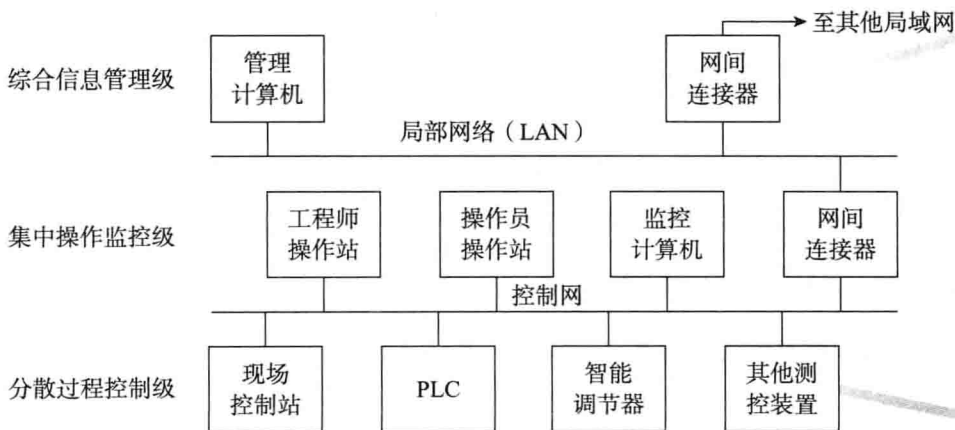


图 0-15 集散式控制系统结构示意图

集散式控制系统的出发点是不能采取控制回路高度集中的设计思想,需要把控制功能分散到若干个控制站实现,以提高系统的可靠性;考虑到整个生产过程的整体性,各个控制系统(回路)的运行应当服从工业生产管理的总体目标。

系统的根本特征是控制的分散性和管理的集中性。

早期 DCS 的重点在于控制,DCS 以“分散”作为关键字,但现代发展更着重于系统信息的综合管理,今后“综合”将成为 DCS 的关键字,使其向实现控制体系、运行体系、计划体系、管理体系的综合自动化方向发展,通过由网络(局域网和广域网)或者串、并行通信实现设备互联和资源网络化共享,实施从最底层的实时控制、优化控制上升到生产调度、经营管理,以至最高层的战略决策,形成一个具有柔性的高度自动化的管控一体化系统。

4. 现场总线控制系统(Fieldbus Control System, FCS)

现场总线控制系统结构示意图如图 0-16 所示。现场总线控制系统是基于现场总线技术的一种新型计算机控制装置。其特点是现场控制和双向数字通信,即将传统上集中于控制室的控制功能分散到现场设备中,实现现场控制,而现场设备与控制室内的仪表或装置之间为双向数字通信。

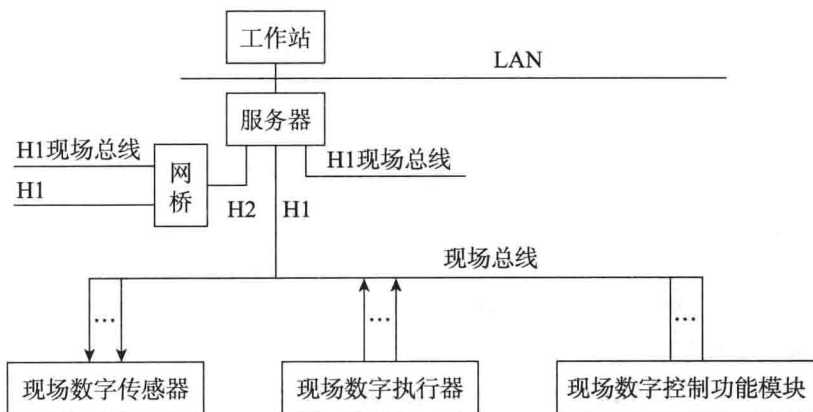


图 0-16 现场总线控制系统结构示意图

现场总线是连接智能现场设备和自动化系统的数字式、双向传输、多分支结构的通信网络。其中现场设备是指系统最底层的监测、执行和计算设备,如智能化的变送器、执行器或控制器等。

FCS 具有全数字化、全分散式、可互操作、开放式以及现场设备状态可控等优点。FCS 系统中还可能出现以以太网技术和以无线通信技术为基础的计算机控制系统。

FCS 系统本质是支持双向、多节点、总线式的全数字通信。FCS 的特点是:双向数据通信能力避免了反复进行 A/D、D/A 的转换;把控制任务下移到现场设备,以实现测量控制一体化全分散。FCS 已成为全世界范围自动化技术发展的热点。

五、计算机测控技术的发展特点

(一) 计算机控制系统的特点

1. 智能化

现代的检测和控制系统或多或少地趋向于智能化这个特点。所谓智能,是指能随外界条