

自动控制系统的发展与工业自动化展望

史岩清 景志强 黑龙江龙煤东化有限公司

154111

摘要

工业自动化技术的应用与发展,是工业技术改造,技术进步的主要手段和技术发展方向。工业自动化的技术水准,不仅影响整个工业自动化的发展,而且对国民经济各部门的技术进步有很大的直接影响,本文就我国工业自动化的发展前景进行初步探讨。

关键词

工业自动化; 发展; 前景

前言

自动化技术就是探索和研究实现自动化过程的方法和技术。它是涉及机械,微电子,计算机等技术领域的一门综合性技术。同时自动化技术也促进了工业的进步,如今自动化技术已经被广泛的应用于机械制造,电力,建筑,交通运输,信息技术等领域,成为提高劳动生产率的主要手段。

一、自动控制系统的发展

自动控制就是在没有人的直接参与的情况下,利用控制装置使被控对象自动地按预定的运行规律运行,使被控对象的一个或数个物理量能够在一定的精度范围内按照给定的规律变化。导弹能准确地命中目标,火箭将人造卫星送入预定轨道,宇宙飞船能准确地月球上着陆并安全返回,都是自动控制技术发展的结果。

(一)经典控制理论。1945年美国波德写了《网络分析与反馈放大器设计》,奠定了经典控制理论的基础。在西方国家开始形成自动控制学科。1947年美国出版了名为《伺服机件原理》的第1本自动控制教材。50年代是经典控制理论发展和成熟的时期。经典控制理论主要用于线性定常系统,研究的对象是单输入单输出自动控制系统的问题。其核心是自动调节器,研究的主要内容是稳定性问题。技术工具类型为机械,气动,液体,电子等,主要用于实现局部自动化,经典控制理论是研究控

制理论的基础,现代控制理论就是在其基础上发展起来的。

(二)现代控制理论。空间技术的需要和电子计算机的应用,推动了现代控制理论和技术的产生和发展。50年代末60年代初,空间技术的发展迫切要求对多输入多输出,高精度参数时变系统进行分析与设计,这是经典控制理论无法有效解决的问题,于是出现了新的自动控制理论,称为控制理论。以及现代控制理论为基础的控制理论。其核心为电子计算机,对象为多输出的复杂系统,研究的主要内容是最优化问题,用于实现企业管理和控制综合自动化。

(三)大系统理论和智能控制理论。它是控制理论向广度和深度发展的结果。大系统是指规模庞大,结构复杂,变量众多的信息与控制系统。它涉及生产过程,交通运输,计划管理,环境保护,空间技术等方面的控制和信息处理问题。智能控制系统是具有某些仿人智能的工程控制与信息处理系统,其中最典型的机器人。

(四)计算机控制系统的类别。

(1)数据处理系统。尽管数据处理不属于控制的范畴,然而一个计算机控制系统离不开数据的采集和处理,数据处理系统对生产过程大量参数和积累和实时分析,可以达到对生产过程进行各种趋势分析,计算机通过输入通道对控制对象的参数作巡回检测,根据检测得的参数,按照一定的控制规律进行计算,运算结果经过输出通道,作用到控制对象,使被控参数符合要求的性能指标。

(2)监督控制。监督中计算机根据生产过程工艺参数不清数学模型给出工艺参数的最佳值,作为模拟调节器或数字调节器的比例中项定值,监督控制系统及控制现代计算机,通信技术和CRT显示技术的巨大发展,使得计算机控制系统不单纯包含控制功能,现在欧美日等国家已大批量生产各种型号的集散型综合近期制系统,尽管各种型号五花八门,然而它们的结构都是大同小异的,它们才是由以微处理

为核心的基本调节器,高还数据通道,卫星计算机可以共享资源,网络中设备能力以及其它资源可以得到充分利用。

(3)计算机控制系统组成

A、控制对象。控制对象是指所要控制的装置或设备,控制对象用传递函数来表征时,其特性可以用放大系统K,惯性时间常数 T_M ,积分时间常数T和纯滞后时间来描述。

B、执行器。执行器是控制系统中的重要部件,执行器是根据调节器的控制信号,改变输了的角位移或直线位移,并通过调节机构改变被调介质的注量或能量,使生产过程符合预定的要求,执行器按照采用的动力方式可以分为电动执行器,气动执行器和液动执行器三大类。

C、测量环节。测量环节通常由传感器和测量线路构成,它把被近期参数转换成某种形式的信号,应达到在测量精度,测量范围上符合要求,传感器性能稳定,可靠,重复性好,尽可能选择线性度好,灵敏度较高的传感器,电源种类尽量少,电源电压尽量规范化。

D、数字调节器及输入,输出通道。数字调节器是以数字计算机为核心,数字调节器的控制规律则是由编制的计算机程序来实现的,输入通道包括许多路开关,采样保持器,一模转换器,输出通道包括数-数转换器及保持器。

二、工业自动化的发展前景

(一)工业智能化。从工业自动化仪表的发展趋势看,智能化是其核心部分,所谓智能化表现在其具有多种新功能。在工业控制方面,过去控制的算法,只能由调节器或DCS来完成,如今一台智能化的变送器或者执行器,只要植入PID模块,就可以与有关的现场仪表在一起,在现场实现自主调节,从而实现控制的彻底分散,从而减轻了DCS主机的负担,使调节要加及时,并提高了整个系统的可靠性。

(二)工业高精度化。由于工业生产对成品质量的要求日益提高,国家的政策

和法令对节能减排也有具体的要求和规定,因此提高测量仪表与控制系统的精度就被提上了议事日程。例如变送器的精度,资料库从百分之零点七五提高到百分之零点零四,用于贸易交换计量的科错质量流量计,精度已达到百分之零点零五,部分气体超声波流量计的准确度已达到百分之零点五,同时新一代的 DCS 也以此作为一个重要的指标。

(三)工业无线化。现场总线本来是一种非常有前途的技术,理应得到迅速的推广,但由于国际标准的过多,影响了推广,例如第一代总线型的现场总线的国际标准已达到 10 多种。到年底,加上第二代的实时工业以太网,其国际标准可能会有 20 多种,而第三代的总线通信方案又在兴起,而且各大跨国公司和有关组织都在制定各自的标准,工业生产要求高产,稳定,优质,低耗,安全,环保。如果现场仪表能够实现通信无线化,电缆和维护的工人量都会大大减少,因此研发低功耗可靠的无线通信是当前的重要课题。

三、安全仪表系统

随着生产规模的日益扩大,一旦发生事故,不但在经济上造成巨大的损失,而且人员伤亡和对环境的影响均非同小可,因此生产的安全问题日益受到重视。目前,一些化工或石化企业的安全系统,这样企业的控制系统就由两大部分组成。由于新型 DCS 的功能不断扩大,已经有了安全仪表系统,因此也可以用一套具有 SIS 功能的 DCS 来统一管理,这样业主当然欢迎。

四、科学仪器的在线化

随着科技的进步,科学仪器的结构,日益简化,体积缩小,重量减轻,操作也更方便,价格也逐步降低。而且能在工业条件下操作,因此在过去只能在实验室内进行离线操作的科学仪器,现在可以在生产现场进行在线运行了,例如质谱仪居武钢的高炉上试用,用来分析炉顶煤气的成分,从应用的角度来看,这种仪器也可看成工业自动化仪表中的一员了,今后这种趋势还会加速发展。

五、MIV 模式

目前新建的一些大型石化装置如乙烯项目都采用了 MIV 承包模式, MIV 就是主要用于仪表承包商。这种做法利于大型工程的建设,保证项目顺利按时投产,如百万吨级的乙烯项目,旗下产品

很多,一般有十几个装置,需要同时投产,否则误工一天,就会有上亿元的损失,为了便于管理,工程公司和企业都愿意这样做,但这种模式也不是一成不变的。

结束语

总而言之,我国工业发展应用自动化技术,不但要起点高,瞄准世界先进水准,而且包括各种灵活的低成本,见效快的自动化技术,我们只有支持提高与普及相结合的方针,我国的工业自动化技术应用才能走上高速度,高质量和高效益的健康之路。

上接第 144 页

(6): 6—12.

[11] 蔡斌. 复合材料在船艇工业中的应用[J]. 功能高分子学报. 2003, 3(16): 113—119

[12] 吴始栋. 潜艇用复合材料的现状与展望[J]. 中外船舶科技. 2008, 1: 20—24

[13] 董永香等. 爆炸波在硬—软—硬三明治介质中传播特性的数值分析[J]. 弹道学报. 2007, 3 (19): 59—63

[14] 王礼立. 爆炸与冲击载荷下结构和材料动态响应研究的新进展 [J]. 爆炸与冲击. 2001, 21(2): 81—88

[15] 王海福, 冯顺山. 爆炸载荷下多孔材料中理论初始冲击波特性 [J]. 北京理工大学学报. 1998, 18 (5): 634—637

[16] 宋博, 胡时胜. 泡沫塑料中冲击波的传播 [J]. 实验力学, 1999, 14 (3): 273—278

[17] Padraic K. Fox. Nonlinear dynamic response of cylindrical shells subjected to underwater side-on explosions, AD—A252856, 1992.

[18] 姚熊亮, 侯健, 王玉红等. 水下爆炸载荷作用时船舶冲击环境仿真 [J]. 中国造船. 2003, 44(1): 71—74.

[19] 张振华, 朱锡, 白雪飞. 水下爆炸冲击波的数值模拟研究 [J]. 爆炸与冲击. 2004, 24(2): 182—188.

作者简介

傅磊 (1987—), 男, 海军潜艇学院在读硕士, 研究方向为水下爆破装备技术与应用。

参考文献

[1] 章昌南. 浅谈我国工业自动化发展状况 [J]. 金属加工, 冷加工. 2008, 19

[2] 金建祥. 科技创新推动工业自动化发展 [J]. 世界仪表与自动化. 2006, 04

[3] 丁峰, 赵树强, 袁邦亮. 基于 MATLAB 的模糊电力系统稳定器的设计与仿真 [M]. 北京. 2003 年 15—18