



结合国情发展自动化技术工具

(如何结合我国国情发展自动化技术)

马少梅

(重庆工业自动化仪表研究所)

一、自动化技术工具的发展过程和特点

自动化技术和自动化技术工具是各种现代化装备不可缺少的组成部分,是老企业技术改造的重要手段,是节约能源提高经济效益、实现安全生产和提高工作效率的有效措施。

推动自动化工具发展的动力是工业、交通、科研、国防和社会各个领域对自动化不断提出的新要求;促进自动化工具更新换代的条件是新技术的不断出现,元件材料的不断更新,工艺结构的不断改革和控制理论不断发展。自动化工具的发展可以分为以下四个阶段:

第一阶段,三十年代至四十年代,适应当时工业生产实现就地分散控制的要求,采用机械设计技术和古典控制理论,发展自力式仪表和基地式仪表,用以构成简单的反馈回路,达到稳定工艺和降低消耗的目的。

第二阶段,五十年代至六十年代,适应生产过程和科学实验大型化、连续化的特点和进行集中控制的要求,采用电子技术、气压技术、数字技术和古典控制理论,发展单元组合仪表和集中检测控制装置,灵活构成一般自动化系统和一部分特殊系统,以达到稳定工艺、集中操作和提高产品质量的目的。

第三阶段,六十年代至七十年代,适应各部门提高经济效益和工作效率、实现最优控制和管理自动化的要求,采用计算技术和现代控制理论,发展工业控制计算机系统,构成多变量控制、选择性控制、协调控制、自适应控制和最优控制等特殊系统和高级系统,以达到节约资源和能源、实现安全运行、取得最佳经济效果的目的。

第四阶段,七十年代中期以来,适应现代工业、交通、科研和国防系统实现综合自动化和全盘自动化的要求,采用微处理器、微型计算机、工业控制机和大系统理论,构成新型自动化技术工具的综合体系和多级系统,使自动化工具向体系化、智能化和系统化的方向迈进。

自动化技术工具在发展中形成了以下特点:

(1) 技术高度密集,多种学科和多种技术互相渗透,综合发展;(2) 技术发展迅速,新技术、新工艺、新产品不断涌现,产品更新换代的周期越来越短;(3) 应用现场条件复

杂,而且又是长时间运行,要求具有较高的稳定性、可靠性和环境适应性;(4) 控制对象多种多样,千变万化,要求自动化工具具有灵活通用和成套发展的特点;(5) 品种规格繁多,品种之间联系密切,需要搞好标准化、系列化、通用化工作,统一规划,协调发展。

二、应当重点发展的基本技术

为了促进自动化工具的发展,应当结合国情重点发展以下几种基本技术:

(1) 检测技术. 检测仪表是获取信息的工具,检测技术是检测仪表采用的基本技术. 当前应当重点发展半导体材料和扩散硅、热电堆、激光器、热管和光导纤维等检测器件,促使检测仪表和变送器传感器向固体化、数字化、高精度度发展,进而向智能化的方向发展。

(2) 连接技术. 连接技术是实现信息交换的基本技术,重点研究信号标准化、多种信号之间的精确转换、信号远距离传输、发展通用标准接口和数据公路. 当前应当重点发展各种高精度低价格转换器、异步时分制多重化信息传输技术和光导纤维数据传输系统。

(3) 人-机联系技术. 为了实现操作人员对系统进行监视并施加影响,目前重点发展屏幕显示技术、标准键盘、汉字输入输出设备和自然信息(如语言)识别系统; 采用液晶显示原理实现彩色屏幕显示也应积极探索。

(4) 计算技术. 对于常规系统,采用模拟技术实现四则和微积分运算,技术上已经成熟. 对于特殊系统和高级系统,采用数字技术完成快速运算、复杂操作、最优控制、协调控制、事故预测和管理自动化等功能,正在大力发展. 微电子器件的发展和软件资源的开发是当前发展的两大重点。

(5) 系统技术. 系统是由若干相互联系的要素所组成,且处在一定环境之中,是为达到所规定的目标而存在的有机集合体. 确定系统的目标,研究系统的构成,探讨开展系统设计和确定系统参数的技巧,保证系统工作稳定可靠,是系统技术的重要内容. 自动化工具本身往往就是一个完整的系统,需要运用系统技术指导其发展。

三、发展自动化工具的方针政策

发展自动化工具的基本方针应该是动员各方面力量协作攻关,贯彻专业配套、技术综合、协调发展、建立体系的思想,在全国一盘棋的原则下做到统而不死,活而不乱,为工业生产自动化和国民经济各部门提供现代化装备,开创自动化工具发展的新局面。

(1) 统一规划,协调发展,建立具有我国特色的自动化仪表体系. 这个体系包括常规自动化仪表、集中控制装置、工业控制计算机和各种配套设备,由许多系列产品组成,各系列之间在信息交换、结构尺寸、外形风格、性能指标和系统构成等方面遵循统一规定,通过连接技术、系统技术、软件技术和技术标准形成有机整体,用以灵活构成多种多样的、复杂程度各异的自动化系统(一般系统、特殊系统、高级系统),实现自动检测、显示、计算、调节、控制和管理等功能. 为此,要制订符合国情的技术政策、总体方案、系列型谱和标准化规定。

(2) 常规自动化仪表是实现生产过程自动化的基本工具,应当在新的技术基础上提

高性能,发展品种,降低造价,用国际标准严格要求,严格考核,实行颁发许可证制度和按质论价、优质优价政策。要发展数字化检测仪表,便于与计算机联用。还要发展耐腐蚀、防爆、耐海洋环境和极限参数的测量工具(超高温、极低温、超高压、微压力、特大流量、微小流量等)。执行器方面,为解决强腐蚀、高温、高压和强噪音问题,要发展套筒阀、偏心旋转阀、叠盘阀、低噪声阀以及数字式调节阀和智能式调节阀。为适应我国中小企业技术改造和节约能源的要求,有必要研制一套简单、便宜、可靠的新型成套自动化仪表。

(3) 开展微型机应用,发展工业控制计算机系统,应当受到特别的重视。微处理器用于检测仪表可以完成非线性校正、误差补偿、标度变换、平均积算等功能;用于材料试验机、电子轨道衡、光学仪器、分析仪器、绘图仪可以完成数据处理和顺序控制等功能;用于调节控制仪表可以完成前馈、超驰、纯迟后补偿等特殊功能和自寻最佳、自适应控制、智能模拟等高级功能。工业控制计算机系统是包括主机、过程通道、人-机联系设备、数据公路、系统软件和应用软件在内的成套装置,分散型工业控制微型计算机系统是工业控制计算机的进一步发展。在此基础上最近几年又发展了独立型多回路控制器和单回路智能式调节器。微型机和工业控制计算机主机选型,要采用国际优选系列,走软件兼容的道路,把我们的工作重点放到应用和应用软件开发上面来。要结合国情发展过程通道和人-机联系技术,开展典型应用系统的研究设计工作,引进国外先进技术并认真消化、吸收,尽快实现国产化。

(4) 控制理论向工程化、实用化和产品化的方向发展,可以派生出一系列新型自动化工具。例如,运用新的解耦方法和模型简化,可以将解耦函数降阶,并在一般调节器的基础上引入三个解耦网络函数,构成一个解耦调节器。运用现代控制理论的观测方法和镇定方法设计的鲁棒调节器,是一种具有对象参数变化补偿和扰动补偿功能的自适应调节器。运用控制理论的预加载方法和顺序控制方法设计的间歇调节器,逐渐成为医药、化工、机械等断续或批量生产过程中的一种重要技术工具。此外尚有极值调节器、准快速最优调节器,采样调节器、迟后补偿比例控制器、前馈调节器等,都是控制理论实用化产品化的结果,有的是现代控制理论与微型计算机相结合的产物。

(5) 按照系统化的思想发展自动化工具,以系统带产品,以工程促成套,从效果看水平,也是一项重要政策。现代化装备的重要特点是规模大、速度快、效率高、工作连续,由许多部分组成,各部分之间联系密切,关系复杂,需要实现协调控制和最优控制,还要实现自动化管理。如果不用系统化的方法开展总体设计,如果不按系统化的原则发展自动化工具,如果不把控制对象与自动控制、电气传动、管理调度作为一个整体统筹规划和合理安排,用信息流控制物质流,那么现代化装备是无法正常工作的。此外,还要积极开展系统设计和技术服务,不断开拓新的服务领域,提高承包自动化工程能力,为城市建设、交通运输、水利工程、海洋开发服务,为设计自动化、测试自动化、办公自动化、管理自动化服务。

DEVELOPMENT OF AUTOMATIC INSTRUMENTATION IN CHINA

MA SHAOMEI

(Chongqing Institute of Industrial Automation and Instrumentation)