

# 关于自动化仪表控制系统技术研究

李春艳

河南开祥精细化工有限公司 河南 义马 472300

**摘要:** 自动化仪表系统中还包含了流量仪表, 压力仪表, 温度仪表等, 并拥有可以对这些仪表进行测试的校验仪器。本章主要探讨了中国智能化仪表控制器技术的现状和发展, 并着重研究了电子传感技术、智能化技术、智能化调节器技术、高精度化、可编程控制器应用及其无线化等技术问题。将详尽介绍上述技术在中国智能化仪表控制器上的实际运用情况及其效果, 本文中深入展望了分布式控制器、开放性控制系统、网络化控制器及其总线化发展历史与未来的走向, 为中国自动化仪表控制器的创新发展和企业转型提供了借鉴。

**关键词:** 自动化; 仪表控制; 系统技术研究

引言: 随着工业4.0和智能制造的快速发展, 自动化仪表控制系统作为工业生产过程中的“眼睛”与“大脑”, 其技术革新与应用水平直接关系到企业的生产效率、产品质量及市场竞争力。本文深入剖析了自动化仪表控制系统的核心技术, 包括传感技术、智能化技术、高精度化、可编程控制器应用及无线化等, 旨在揭示其内在发展规律, 并展望分布式、开放性、网络化及总线化等未来发展趋势, 为行业技术进步与产业升级提供理论支撑与实践指导。

## 1 自动化仪表控制系统的简要介绍

### 1.1 自动化仪表控制系统

自动化仪表控制器是一种系统的神经中枢, 起到对电子设备能否正常工作进行控制的功能, 并能够为控制电子设备的基本技术参数提供依据。自动仪器主要是由若干自动单元构成的, 具有非常强大的智能化特性的一类科技仪器。它一般需要具有好几项特性, 包括检测或者记忆、提示、控制和自动报警功能。自动化仪表一般分为: 流量、电压、温度控制等各类仪器、校验仪器的电压、热工、精度等各类校验仪器、还有也就是, 数控、流量等仪器一般用于石油化工、冶金、发电、科研, 以及军事等行业的智能化管理。

### 1.2 自动化仪表控制系统特征

伴随着中国计算机技术的不断前进, 以及信息时代的到来, 智能化仪表技术也得到了非常大的进展。包括自动化, 以及信息的处理控制等。作为制造业智能化的必备条件, 仪表和控制器的开发日益引起我们的重视。一些准确度比较高, 性能较好的检测仪表也逐渐的运用在微处理器上。这样, 中国仪表工业就逐步的完成了网络化和智能化的发展, 而我国自动仪表系统也得到了长足的进展。就是因为如此, 通过同外国最先进的技术比

较, 我们之间还是有着相当的距离, 但不要由此就否认了我们已经取得的进展, 在个别方面, 我们仍然获得了不俗的成绩, 在全球同行业中仍保持着领先的优势。在最近一段时间, 由中国自己生产的一些较低端的高压送器正在快速的成长中, 因为产品相对多, 在价格方面也有着相当的优势, 所以市场竞争力相当高<sup>[1]</sup>。

## 2 自动化仪表控制系统技术

### 2.1 传感技术

传感技术作为设备自动控制系统中的神经末梢, 其重要性不言而喻。随着科技的进步, 传感器技术不断革新, 不仅提高了设备自动控制系统的响应速度, 还极大地增强了系统的精确性和稳定性。在自动化生产中, 传感器能够实时感知并转换各种物理量, 如温度、压力、流量、位移等, 为控制系统提供准确的数据支持。这些数据经过计算机处理与分析, 能够实现对生产过程的精确控制, 有效避免了传统调整方式中因非线性进度延迟等问题导致的控制误差。此外, 传感器材料的研发与应用也是推动传感技术发展的关键。新型材料的广泛运用使传感器在严酷条件下仍能保持良好的稳定性, 从而延长了使用寿命, 也增强了控制系统的安全性。另外, 新型材料的广泛应用也推动了先进传感器的小型化、集成化等技术进步, 为设备管理系统的紧凑结构和高效率操作创造了机会。在合理使用先进传感器技术的基础上, 我们还能够通过逐步整合自动产品管理系统, 从而达到更高层次别的自动化和智能化水平, 为公司的产品控制和管理提供了更为完整、有效的技术支持。

### 2.2 智能化技术

智能化技术的迅猛发展正深刻改变着自动化家电系统的面貌, 智能显示作为人机交互的关键窗口, 其潜力远不止于简单的信息显示, 而是成为了触发一系列创

新功能的核心驱动力。通过集成先进的机器学习算法与大数据分析技术,智能显示能够学习用户习惯,预测需求,并据此自动调整家电的工作模式,如智能温控系统根据室内环境变化自动调节空调温度,或智能照明系统根据时间、光线及用户活动自动调节亮度,营造出更加舒适、节能的居住环境。此外,智能化技术还赋予了自动化家电系统更强的自适应与自我优化能力。智能PID控制器模块就是其中的一员,不但可以满足用户自主选择设备参数以实现的多样化要求,还可以通过实时监控系统情况,动态调节控制策略,有效应对各类复杂情况,从而显著提高了自动系统的稳定性与可靠性。这些智能科技的运用,不但提高了家用电器的智能水准,为消费者提供了从未有过的便利和愉悦感受。

### 2.3 智能化调节器的应用

智能化调节器的应用,是自动化控制系统迈向更高智能化水平的关键一步。随着微处理器技术的飞速发展,其强大的计算能力与数据处理能力为调节器的智能化转型提供了坚实的技术支撑。智能化调节器不仅继承了传统调节器的稳定与可靠,更融入了先进的智能算法与自适应学习机制,使得系统能够根据实际工况进行动态调整与优化,实现了控制精度的显著提升与能耗的有效降低。在自动化控制系统中,智能化调节器的引入,极大地丰富了系统的操作模式,特别是数字操作模式的广泛应用,使得控制过程更加直观、便捷。同时,为了充分发挥智能化调节器的潜力,系统控制器与计算机能力的协同提升变得尤为重要,这包括增强系统的数字处理能力、优化算法设计以及提升数据处理速度等。通过集成智能控制器,自动化系统不仅实现了自动调整与优化的功能,还提升了系统的整体效率与透明度,为企业的智能化转型与升级提供了强大的技术保障。

### 2.4 高精度化

高精度化作为现代工业发展的重要趋势,不仅是中国经济水平提升下企业对产品质量追求的必然结果,也是推动产业升级、实现可持续发展的关键一环。在高度竞争的市场环境中,高精度控制系统与仪表的应用,能够显著提升产品制造的精细度与一致性,从而满足市场对高品质产品的需求。同时,这些高精度系统在节能减排战略中发挥着不可替代的作用,通过精确控制生产过程中的能耗与排放,助力企业实现绿色生产,降低运营成本。此外,在大型项目的规划与实施阶段,对设备自动控制系统的精准选型与配置显得尤为重要。通过细致填写设备自动控制系统申请表,明确项目需求、技术参数及精度要求,能够确保所选系统既能满足项目复杂

性的挑战,又能实现资源的最优配置,避免不必要的浪费。在这一过程中,根据项目实际需求选择适当的精度级别,既能保证项目顺利推进,又能有效控制成本,实现经济效益与社会效益的双赢。

### 2.5 可编程控制器的应用

可编程控制器(PLC)作为工业自动化领域的核心控制设备,其广泛应用正引领着自动化仪表控制系统向高度集成化、智能化方向迈进。PLC通过其强大的编程能力,不仅实现了对硬件与软件的深度集成,还极大地简化了传统逻辑电路的复杂性,降低了设计成本与维护难度。在复杂控制逻辑的处理上,PLC以其高效、稳定的性能优势,替代了部分结构复杂的硬件电路,使得系统结构更加紧凑,控制逻辑更加灵活。尤为值得一提的是,PLC的可编程性赋予了自动化仪表控制系统前所未有的灵活性与扩展性。随着生产工艺的不断优化与升级,用户只需通过修改或升级PLC中的软件程序,即可快速响应变化,实现对控制系统功能的灵活调整与扩展。这一过程不仅极大地缩短了系统升级周期,还降低了升级成本,确保了自动化仪表控制系统能够持续满足生产需求,提升生产效率与产品质量。

### 2.6 无线化

无线化技术正逐步渗透到现场网络领域,为控制设备之间的数字通信与业务计量带来了前所未有的便捷与灵活性。传统现场总线虽已展现出强大的通信与管理能力,但其有线连接的局限性在复杂多变的工业环境中显得日益突出。无线化现场网络通过去除物理线缆的束缚,不仅降低了安装与维护成本,还提高了系统的可扩展性与灵活性,使得控制设备能够轻松部署于难以布线的区域。然而,正如您所提到的,当前现场总线领域国际标准的多样性与不统一性,成为了阻碍无线化技术广泛应用的瓶颈。为了打破这一僵局,亟需国际间加强合作,共同制定一套统一的、广泛认可的无线现场网络国际标准。这将有助于促进不同厂商设备之间的互操作性,加速无线化技术的普及与应用,进而推动整个工业自动化行业向更加高效、智能的方向发展。

## 3 自动化仪表控制系统的发展方向

### 3.1 分布式控制系统的发展方向

分布式控制系统(DCS)作为中国制造业智能化领域的核心之一,其发展方向已朝着越来越智能化、网络化、集成化和高可靠性的目标发展。由于物联网、大数据分析、云计算等前沿技术的综合运用,DCS控制系统不但可以进行更深入的数据收集和 Information 统计分析,更可以利用深度学习算法预知装置故障、设计操作方案,显著提

高制造效能和稳定性。在信息化领域,DCS控制系统也逐渐向全厂信息整合方式演变,实现高效、可靠的工业以太网技术,实现生产现场与企业管理层之间的无缝对接,促进信息共享与协同作业。同时,跨平台、跨系统的兼容性设计使得DCS能够轻松集成第三方设备和应用,满足企业多元化需求。集成化趋势则体现在DCS系统功能的不断丰富与整合,如将安全仪表系统(SIS)、先进过程控制(APC)等功能模块集成于同一平台,形成一体化解决方案,减少系统间接口,降低维护成本,提高整体运行效率。

### 3.2 开放性控制系统的发展方向

当前的测控设备已愈来愈多采用了嵌入式的操作系统核心软件和具有很强的微处理能力的核心硬件技术的嵌入式系统技术,今后的仪器仪表与电脑间的交互联系将会显得越来越密切,安捷伦公司认为仪器仪表的所有器件上都必须具备电脑的所有端口,包括打印接、USB、局域网网络等各端口中,所有计算的成果都需要通过USB连接并存储到移动硬盘或可移动存储器中去,操作这些计算机就如同操作另一台电脑一样,接口完整的话能够把现场的所有测控仪表和各执行器装置连接起来,在过程控制器的主机的帮助下,充分利用网络资源组成具有专门能力的检测与控制装置,由此实现了对各种自动化的检测和管理装置进行开放式的相互连接<sup>[2]</sup>。

### 3.3 网络化控制系统的发展方向

现场总线技术采用了先进的通讯方式,可以使得企业自动控制系统与现场各装置直接连通到整个企业的信息网络,而作为企业信息网络的最底层能够有效实现智能仪表的工作功能。随着工业信息与网络科技的迅速发展,在不久的将来可能会出现由网络结构系统所组成的完整的工业智能化仪表,这就是IP智能现场仪表,也就是构建在以嵌入式网络为核心的控制型网络体系结构上,其最主要的特性就是:Ethernet技术将贯穿在整个网络的每一阶段,从而使网络变得越来越透明,涵盖了整个企业内所有的使用范围,从而做到了真正意义的人

工办公与工业智能化办公的全面结合,它被称为扁平化的工业内部管理系统,其优越的互联性能和可扩展性使该体系变成真正意义上的一个完全开放性的网络体系结构,由此达到了真正意义上的大系统。

### 3.4 自动化仪表的总线化发展趋势

自动化仪表的总线化发展趋势,是工业自动化领域迈向更高层次智能化的重要标志。随着现场总线技术的不断成熟与普及,自动化仪表正逐步摆脱传统点对点通信的束缚,向更加灵活、高效、智能的总线化方向演进。总线化技术使得现场仪表能够通过网络化连接,实现数据的实时传输与共享,极大地提升了系统的集成度和扩展性。在这一趋势下,现场仪表不再仅仅是单一的数据采集或执行单元,而是成为了整个工业物联网(IIoT)中不可或缺的一环。通过统一的通信协议和标准接口,不同厂商、不同类型的仪表能够无缝集成,形成强大的数据采集与处理网络,为企业的生产决策和优化控制提供有力支持。此外,总线化还促进了自动化仪表的智能化发展。借助先进的算法和模型,仪表能够自主完成数据的预处理、故障诊断、预测维护等功能,大大降低了人工干预的需求,提高了系统的稳定性和可靠性。

### 结束语

综上所述,自动化仪表控制系统技术的不断进步正引领着工业自动化向更高水平发展。面对日益复杂多变的工业生产需求,我们需持续探索与创新,不断优化技术架构,提升系统性能。展望未来,随着科技的飞速发展,自动化仪表控制系统将更加智能化、网络化、集成化,为工业生产带来更加高效、精准、可靠的解决方案,推动制造业迈向更加辉煌的明天。

### 参考文献

- [1]李浓.自动化仪表控制系统技术探讨[J].产业与科技论坛,2021,20(17):57-58.
- [2]李泽栋.热工仪表中的自动化控制及其应用[J].数字技术与应用,2021,39(4):16-18.