

自动化控制在工业仪器仪表中的应用研究

朱安生

杭州中旺科技有限公司 浙江杭州 310000

【摘要】 各类产业领域中，基础性的测量工具扮演着不可或缺的角色。这些工具不仅负责监测设备运作的参数，还能展示多样化的物理量度指标、物质构成及物理属性**，从而推动生产管理与设备维护的进步。然而，传统上，这些测量工具的操作需要技术人员定期进行检测，这不仅要求技术人员对设备有深入了解，还需掌握各项参数的解读，并进行人工记录。自动化技术的引入旨在替代人力，通过自动化的方式记录和反馈设备参数，这不仅减少了人力成本，也实现了实时监控。因此，该技术值得我们给予关注。

【关键词】 自动化控制技术；工业仪器；仪表控制

【中图分类号】 TP18

Research on the application of automatic control technology in industrial instruments and meters

Zhu Ansheng

Hangzhou Zhongwang Technology Co., LTD., Hangzhou, Zhejiang 310000

【Abstract】 In various industrial sectors, fundamental measurement tools play an indispensable role. These tools not only monitor the operational data of equipment but also display a variety of physical metrics, material compositions, and physical properties**, thereby advancing production management and equipment maintenance. Traditionally, these tools required regular inspections by technical personnel, who needed to have a deep understanding of the equipment, interpret various parameters, and manually record data. The introduction of automation technology aims to replace human labor by automating the recording and feedback of equipment parameters, which not only reduces labor costs but also enables real-time monitoring. Therefore, this technology is worth our attention.

【Key words】 automatic control technology; industrial instrument; instrument control

引言：

在当代制造业及流程管理中，自动化技术的进步与普及对于增进作业效率、保障操作安全以及提高环境适应性扮演着至关重要的角色。随着工业化理念的深化和落实，自动化仪表与控制系统的整合已经超越了单独机械的操作界限，而是实现了对整个生产线智能化调配和数据驱动的决策制定。这一潮流不仅极大促进了生产率的提升，还为机械故障的检测与工艺流程的优化带来了即时且高效的技术手段。自动化技术着重于系统的编程特性、精确计算功能、故障诊断与分析能力以及记忆功能，这些特点使得生产流程更具弹性，反应更加迅速，并能更好地应对多变的制造需求。

信息技术实现了深度融合，仪表行业的发展自然也不例外。自动化仪表的出现，即在传统仪表的基础上融入了自动控制技术，成为网络化、智能化时代的重要创新成果，广泛应用于众多领域的生产活动中。这种仪表能够对设备实施实时监控，自动对数据进行分析处理，为产业生产和技术进步提供了强大支持，并在确保行业安全方面发挥了关键作用。例如，在教育领域，物理和化学实验中的定量分析仪表；在环保领域，用于实时监测各类环境指标的仪表；在工业制造领域，对设备运行状态进行实时监控的仪表，都是自动化控制技术与仪表技术相结合的典型例证。现阶段，自动化仪表普遍具备了检测、监测和计算等多种功能，其体系结构主要包括传感器、信号转换器以及显示设备三个核心部分，传感器负责信号的采集和模拟传输，信号转换器将信号转换为可在显示设备上直观展现的数据形式，因此，各个行业对自动化仪表的部署和应用都给予了高度重视。自动化仪器仪表测试结果如表1所示。

1 自动化仪器仪表概述

随着互联网技术及信息技术的飞速进步，众多领域均与

表1 自动化仪器仪表测试结果

测试次数	响应时间/ms	系统稳定性/h	精度/%	效率/%
第1次	12.35	1	98.67	99.45
第2次	12.30	1	98.65	99.50
第3次	12.32	1	98.66	99.46

2 自动化控制技术的特点

2.1 可编程性

在自动化控制技术的众多亮点中,其编程功能显然占据了至关重要的地位,尤其在工业测量设备的应用上。随着可编程逻辑控制器(PLC)和可编程自动化控制器(PAC)的运用,工业自动化系统获得了极大的弹性,使得用户能够依照特定工艺需求进行程序编写或调整。当前 PLC 拥有高达数百兆赫兹的处理性能,并配备最高可达 1GB 的存储容量,能够处理成千上万的输入/输出(I/O)信号。这项技术的应用,使得自动化系统能够即时调整流量计、压力计以及温度传感器等测量设备的工作参数,以应对生产过程中的各种变动^[1]。

2.2 精准计算

在自动化控制领域,精确度是至关重要的核心要素。这一点在工业仪表的应用上表现得尤为突出,其高精确性与可靠性保障了测控过程。譬如,在流量管理方面,借助尖端的电磁流量测量设备,能够达到 $\pm 0.2\%$ 的精确测量,适用流量宽广,从每分钟几毫升至每小时数千立方米。在压力监测领域,高精度差压传感器能实现 0.1Pa 的最小分辨率,这对于精确控制气体混合及制备过程中的压力极为重要。温度监测环节,铂电阻温度计的误差可控制在 $\pm 0.1^\circ\text{C}$ 以内,这对于热处理和食品加工行业苛刻的温度控制标准来说,至关重要。自动化系统内的控制器,依托快速的数据处理单元和复杂的算法,能够即时分析并处理传感器数据。例如,采用比例-积分-微分(PID)算法,通过调整偏差、积分和微分参数,实现对控制输出的精细调节,确保系统快速响应与稳定运行,有效降低超调和稳态误差,从而提高工业生产的效率与产品质量^[2]。

2.3 故障排查和分析

在工业自动化领域,故障检测与解析扮演着至关重要的角色。利用尖端的诊断软件和逻辑算法,这一技术显著提升了系统的稳定性,并有效缩短了意外停机的时间。自动化系统中的分布式控制系统(DCS)与可编程逻辑控制器(PLC)均内置了诊断模块,用以监测系统的多项运行指标^[3]。例如,在 PLC 系统中,通过对传感器采集的 1000 个输入/输出信号进行综合分析,借助故障树或事件树分析技术,能够快速定位故障点并作出反应。这些控制单元通常内嵌有自动故障诊断软件,能在极短的时间内检测并隔离故障,极大减少了故障带来的生产影响。

3 自动化控制技术对工业仪器仪表的优势

3.1 提高仪器仪表的运行效率

在工业制造流程中,各类工业仪表扮演着至关重要的角色,它们负责监控、调整以及管理生产过程,直接影响到生产效率、产品质量及作业安全。然而,传统的仪表系统依赖于人工操作,这不仅效率低下,而且在人工操作繁忙时极易

产生疏漏,对生产流程造成不利影响。自动化控制技术则通过机器自主运作,无需人工干预,依照预设的程序指令完成既定任务^[4]。这一技术融合了计算机、通信、电子、传感以及编程等多个技术领域,具有高度的跨学科性和综合性。将自动化技术融入工业仪表设备,可解除对人工操作的依赖,极大提升仪表设备的工作效率,进而推动工业生产的自动化和高效化。

3.2 降低人工成本、增强工业生产安全保障

在传统制造业中,工业仪表和设备的操控往往依赖于人工,但随着生产规模的持续扩张和工艺流程的增加,人工操作的复杂度和成本也在不断上升。此外,大量仪表的操作还可能对操作人员的安全构成威胁^[5]。自动化控制技术的应用则让这些工业设备独立于人工之外,自动完成数据搜集和调控工作,而操作人员仅需对仪表进行集中监控,无需频繁干预,这不仅显著减少了人工成本,也提升了生产过程的安全性,减少了操作人员所承担的安全风险。

3.3 提高生产控制精度、确保工业生产品质

制造业的生产流程极为繁杂,涉及众多指标的严密监控、量测、运算以及管理,诸如压力、气温、湿度、物料高度、载重以及流速等。在传统制造业中,仪表和仪器完成这些任务往往依赖于手工操作,而这种操作方式难以避免地会引入误差,对产品的品质和产出质量构成影响。得益于自动化控制技术的发展,现在的工业仪表和仪器能够在检测、量测、运算和控制关键参数时自动执行既定程序,这不仅大幅提升了效率,还极大增强了准确性。相较于人工控制,自动化技术的运用显著增强了工业生产的控制精准度,更有利地保障了产品的制造品质^[6]。

4 自动化控制技术在工业仪器仪表中的应用措施

4.1 优化仪器仪表结构与性能

自动化技术融入仪表设备,不仅提升了其使用效能,同时也拓宽了其在各领域的运用界限,助力众多产业的发展。然而,自动化技术的融合并非简单嫁接,它要求仪表设备的构造与性能达到特定标准,以便软硬件的深度融合,进而增强仪表设备的功能性。因此,从业人员需重视提升仪表设备的结构与性能,打造适宜的硬件基础以配合自动化技术的运用。例如,在独立的仪表系统中,引入微处理器及微控制器,减少算法的外部干扰,以此达到设备性能的优化,并增强自动化技术的运用成效^[7]。

4.2 提高仪器仪表自动化控制工作人员的综合素养

自动化控制系统在仪器仪表领域的应用实现了检测、计算及反馈的自主化流程,减少了人工干预的必要性。然而,在维护、故障排查以及精确测量等方面,人工的介入仍不可或缺。自动化技术与仪器仪表的融合程度深受设计者专业能力的影 响。因此,提升自动化控制技术在仪器仪表领域的应用水平,必须增强从业人员的能力素质。一方面,应对操作人员的职责和任务进行明确划分,防止他们过度依赖自动化

设备而忽视了必要的人工操作;同时,企业需重视员工培训,确保他们熟悉自动化设备的操作、维护和保养技巧,以便在设备出现问题时能够迅速修复,确保仪器仪表的稳定运行,防止对生产和工作产生负面影响^[9]。另一方面,为推动自动化控制技术与仪器仪表的深度融合,还需着重培育复合型人才,设计人员不仅要具备自动化知识,还需了解仪器仪表的具体应用环境,掌握广泛的应用知识和数据,以提升自动化仪器仪表设计的精准度和效能。

4.3 加强虚拟技术与仪器仪表的结合

设计师能够借助可视化工具对仿真器进行创意设计,通过深度挖掘代码潜力,从而提升测量工具的自动化程度。此外,他们还能够针对各种设备特性进行定制化解析。仿真器的应用,不仅克服了测量工具在不同行业应用中的差异问题,还有助于降低制造成本,并且适合大规模生产。例如,制造厂商在测量工具中集成仿真器后,客户仅需向厂商阐述其使用意图,厂商随后提供相应的代码信息,便可激活仿真器的功能,满足使用过程中的多样需求,并与生产设备实现紧密集成。同时,测量工具的生产商也可以通过市场调研等多种途径,深入掌握客户的具体需求。在生产阶段,只需对仿真器技术进行持续优化,即可推动自动化测量工具的进步。在仿真器技术优化方面,可采用多种策略,比如增强驱动设备的适应性;将开发工具融入交互式发展框架,以实现更简易的操作体验;还可以增设转换功能,使用户能够根据自己的需求,对测量工具的操作模式进行灵活调整,这不仅有助于仿真器与测量工具的融合,也促进了自动化控制技术的进一步应用^[9]。

4.4 注重位置识别技术在仪器仪表中的应用

在仪器仪表领域,引入自动化控制系统,能够实现数据的自动监测功能,技术人员能够依托计算机系统,远程获取数据信息,免除了现场巡视的需求。为了在众多设备中迅速辨识并定位异常参数的来源,自动化控制技术显示出其特有的价值,同时,设备的地理位置信息显示也变得尤为重要。在推进自动化控制系统应用的同时,必须整合位置定位技术,确保能够对仪器仪表的具体位置进行精确锁定。位置定

位技术大致可分为两个主要类别,根据实际仪表的设计需求来选用单一或复合应用模式。首先是内部定位技术,它涉及利用仪表内部的传感器进行位置信息的收集和分析;其次是外部定位技术,该技术通过分析信息传输路径及设备的位置监控数据来实现定位。采用这些技术可以确保数据处理的高效性和准确性,防止在问题排查上耗费过多时间,从而提升自动化控制技术的实际运用效能。

4.5 完善仪器仪表的网络化应用

随着自动化控制技术的深入运用,测量工具与电脑系统得以构筑起一个全面运作体系,测量工具的角色已转变为不再是独立的个体,操作人员也无需近距离监视仪表盘来收集数据,而能通过远程操作来掌握必要的参数信息,进而能够即时进行数据分析与处理^[10]。这在一些危险系数较高的作业环境或对人员出入有着严格限制的场所中,显得尤为方便。在自动化控制技术不断发展的背景下,必须重视提升测量工具的网络化水平,促进其与计算机网络的无缝对接,确保测量工具能在任何地点发挥其功能,这不仅拓宽了其使用领域,还能为危险作业环节提供必要的前期情报与信号支持,确保了信息的有效存储与传输。

此外,测量工具的网络化同样有助于设备实现自我监控,减少了安全事故的发生几率,节省了大量人力成本,推动了测量工具的创新发展,并使其应用领域得到极大扩展。这种技术的融合不仅优化了自动化控制技术的应用,还显著提升了测量工具的整体作业效率。

5 结束语

总而言之,在工业测量工具领域,自动化控制技术展现出显著的优势地位。必须加大对自动化控制技术的应用力度,并推动其普及,借助自动化控制技术增强工业测量工具的性能,进而确保其能够满足现代工业生产的各项要求,从而持续提升工业生产效率、品质,确保生产过程的安全性。

参考文献

- [1]张俊.自动化仪表与自动化控制技术的应用[J].自动化与仪器仪表, 2023 (06): 264-266.
- [2]罗俊春.自动化控制技术在工业仪器仪表中的应用[J].自动化应用, 2023, 64 (09): 170-171, 174.
- [3]陈金雷.浅析工业自动化仪表与自动化控制技术[J].中国石油和化工标准与质量, 2022, 42 (21): 183-185.
- [4]王晶.工业自动化仪表及自动化控制技术[J].电子元器件与信息技术, 2022, 6 (10): 33-36.
- [5]朱子靖.工业自动化仪表与自动化控制技术的应用研究[J].冶金与材料, 2022, 42 (04): 116-118.
- [6]谭一达.工业自动化仪表及自动化控制技术研究[J].价值工程, 2022, 41 (16): 74-76.
- [7]高云聚.自动化控制技术在仪器仪表中的应用[J].集成电路应用, 2022, 39 (04): 286-287.
- [8]彭永炳.智能自动化仪器仪表中工业领域的应用和发展[J].化工管理, 2020 (21): 171-172.
- [9]但家鑫.智能自动化仪器仪表在工业领域的应用与发展[J].内燃机与配件, 2020 (04): 201-202.
- [10]姚树利, 徐兆伟, 张伟.自动化仪器仪表的控制技术分析[J].集成电路应用, 2019, 36 (05): 93-94.

作者简介: 朱安生 (1974-), 男, 汉族, 浙江杭州人, 本科, 研究方向: 仪器仪表制造。