

# 工业仪表自动化过程中的仪表选择

高 雄 刘志军

中泰化学托克逊能化有限公司 新疆 吐鲁番 838100

**摘 要：**随着工业自动化水平的不断提升，工业仪表的选择变得愈发重要。工业仪表种类繁多，功能各异，适用于不同工业领域。本文聚焦工业仪表自动化过程中的选择问题，概述了自动化仪表的内涵与优势，并探讨了其类型与选择策略。旨在通过深入分析，为工业自动化中仪表的合理选择提供指导，推动工业生产的智能化、高效化。

**关键词：**工业；仪表自动化；自动化仪表；仪表选择

引言：我国人口居世界之首，部分物品要依赖于化工生产，化工行业在当前的发展中具有重要的作用。仪表的自动化选择与应用能显著提高企业生产效率，确保生产过程精准化及仪表的正常运行。实现安全自动生产，无论是温度仪表还是流量仪表的应用，都给企业带来了帮助。所以，自动化仪表选择非常重要，在实际生产中要加倍注意，合理选择，合适的自动化仪表选择能节约生产成本，提升企业效能，确保工作环境安全，确保整个生产链条的正常运转。

## 1 自动化仪表的概念

自动化仪表是现代工业生产中不可或缺的一部分，它是由多个自动化元件构成的具有较完善功能的自动化技术工具。这些仪表不仅具备传统的测量、显示、记录功能，还融入了控制、报警等高级功能，使得整个生产过程更加智能化、高效化。自动化仪表本身是一个系统，同时也是整个自动化系统中的一个关键子系统。它作为“信息机器”，主要承担信息形式的转换任务，即将输入信号转换成输出信号，以便于人们更好地理解和控制生产过程。信号的传输可以调制成连续的模拟量或断续的数字量形式，以适应不同的应用场景。

自动化仪表具有高精度和宽量程比的特点，通过将微处理器和软件技术融入仪表中，可以实现对压力、流量、温度等物理量的实时监测，并且能够在线进行实时补偿，从而提高测量精度。宽量程比的设计使得仪表能够适应更广泛的测量范围，提高仪表的互换性和通用性。自动化仪表还具有智能化和数字化的特点。通过采用DSP芯片作为核心，并结合ASIC电路、开发工具以及混合信号电路等先进技术，自动化仪表能够实现自校正、自诊断等优秀功能，进一步提高了其可靠性和稳定性。

## 2 现代自动化仪表的技术特点

### 2.1 高精度与宽量程比

现代自动化仪表的技术特点之一是高精度与宽量程

比。通过集成微处理器和软件技术，这些仪表能够实时监测压力、流量、温度等物理量的变化，并在测量过程中进行在线实时补偿，从而确保极高的测量精度<sup>[1]</sup>。例如，3051型压力变送器以其0.075%的高精度而闻名，为工业生产提供了可靠的数据支持。宽量程比的设计使得仪表能够适应从微小到巨大的测量范围，无需频繁更换仪表，大大提高了仪表的互换性和通用性，降低了生产成本和维护难度。

### 2.2 智能化与数字化

现代自动化仪表的另一个显著特点是智能化与数字化。这些仪表以DSP芯片为核心，结合ASIC电路、开发工具以及混合信号电路，实现了自校正、自诊断等智能化功能。这些功能使得仪表能够自动检测故障、调整参数，并在需要时发出警报，提高了系统的可靠性和稳定性。同时，数字化技术的应用使得仪表能够更快速地对和分析数据，为工业生产提供了更加准确、及时的决策支持。

### 2.3 网络化与总线化

随着通信技术、计算机技术以及网络技术的快速发展，现代自动化仪表也具备了网络化与总线化的特点。这些仪表能够通过网络与其他设备进行信息共享和远程控制，降低了现场布线的复杂性，提高了系统的开放性和可维护性。另外，总线化设计使得组建集中和分布式测试系统变得更加容易，用户可以根据需要灵活配置系统，提高了系统的灵活性和可扩展性。这些特点使得现代自动化仪表在工业生产中发挥着越来越重要的作用，推动了工业自动化水平的提高。

## 3 工业仪表自动化中仪表的类型及选择

### 3.1 温度仪表

在工业仪表自动化中，温度仪表的选择至关重要。它们是确保生产流程稳定、产品质量优良的关键工具。常见的温度仪表包括热电偶、热电阻和温度计，它们各

自适应不同的工作环境和测量需求。热电偶因其宽测量范围和快速响应而广泛应用于高温环境，而热电阻则更适用于中低温测量，以其高精度和稳定性著称。温度计则因其直观性和便携性在现场监测中占据一席之地<sup>[2]</sup>。在选择温度仪表时，首先要考虑的是测量范围，确保所选仪表能满足实际生产的温度要求。精度和响应时间同样重要，特别是在对温度控制要求严格的工艺中。另外，耐温性能对于极端温度环境下的仪表而言至关重要。随着科技的进步，现代温度仪表已不仅仅局限于本地测量，许多产品还具备远程传输和数据处理功能，使得监控更加便捷、高效，为集中管理和远程控制提供了强有力的支持。

### 3.2 压力仪表

压力仪表，作为工业生产中的关键监测设备，犹如一位不可或缺的安全卫士。它们精确捕捉并实时显示管道、容器等设备的压力数据，确保生产流程在安全的压力范围内稳定运行。在众多压力仪表中，压力表与压力变送器是常见的两种。它们各具特色，适用于不同的工作环境。在选择时，我们不仅要考虑测量范围，更需关注其精度、稳定性和可靠性。在高压或腐蚀性介质环境下，对仪表的防护等级和材质提出了更高的要求。只有严格把控这些关键指标，才能确保仪表在这些恶劣环境中稳定工作。另外，定期的校准和维护是确保压力仪表持续准确运行的关键。这不仅是对设备的关爱，更是对生产安全的负责。只有经过精心维护的仪表，才能在关键时刻给出准确的读数，为生产的顺利进行提供坚实的保障。

### 3.3 流量仪表

流量仪表是工业生产中不可或缺的重要测量工具，它负责准确测量流体的流量，对于物料计量和成本控制具有至关重要的作用。常见的流量仪表包括电磁流量计、涡街流量计、超声波流量计等，它们各有特点和适用范围。在选择流量仪表时，要考虑流体的性质，如流体的导电性、腐蚀性、温度等，以确保所选仪表能够适应流体的特性。要根据实际需求确定测量范围、精度等参数，以保证测量结果的准确性。安装环境也是选择流量仪表时需要考虑的因素，如管道直径、安装空间、振动等。对于腐蚀性或高温流体，应选择具有相应防护措施的流量仪表，如耐腐蚀材料制成的仪表或带有冷却装置的仪表。流量仪表的校准和维护也是确保其准确性的关键。定期校准可以确保仪表的测量精度，而维护则包括检查仪表的工作状态、清洁仪表等，以保证其正常运行。

### 3.4 液位测量仪表

液位测量仪表是工业生产中用于实时监测容器中液体液位高度的设备，对于防止溢料、保证产品质量具有重要意义。常见的液位测量仪表包括浮球液位计、雷达液位计、超声波液位计等。在选择液位测量仪表时，要考虑容器的形状和液体的性质，以确保所选仪表能够适应实际测量环境。要根据测量范围和精度要求选择合适的仪表，以保证测量结果的准确性<sup>[3]</sup>。对于高温、高压或腐蚀性液体，应选择具有相应防护措施的液位测量仪表，以确保仪表的可靠性和使用寿命。液位测量仪表的安装位置和方式也是需要考虑的因素，安装位置应选在能够准确反映液位变化的地方，并且要避免受到振动、冲击等干扰。安装方式则应根据容器的结构和仪表的特点进行选择，以确保仪表能够稳定、可靠地工作。还需要注意仪表的接线和电源供应等问题，以确保其正常运行。

### 3.5 生产过程分析仪表

生产过程分析仪表在工业自动化中扮演着关键角色，它们能够精确测量和分析溶解物质的浓度和成分，为优化生产工艺和提高产品质量提供有力支持。常见的分析仪表类型包括光谱分析仪、色谱分析仪以及PH计等，每种仪表都有其特定的应用场景和优势。在选择生产过程分析仪表时，要考虑的是分析物质的性质。不同的物质可能需要不同的分析方法和仪表。另外，测量范围、精度和响应时间也是选择分析仪表时需要考虑的重要因素。这些参数将直接影响仪表的测量效果和可靠性。对于复杂或特殊的分析需求，可能需要选择具有高级分析功能的分析仪表。这些仪表通常具备更高的精度、更广的测量范围和更强的适应性，能够满足更为苛刻的分析要求。而且，仅仅选择合适的分析仪表并不足以保证测量结果的准确性。分析仪表的校准和维护同样重要。定期的校准可以确保仪表的测量精度，而及时的维护则可以延长仪表的使用寿命并减少故障率。因此，在使用生产过程分析仪表时，必须重视其校准和维护工作，以确保其准确性和可靠性。

## 4 自动化仪表发展趋势

### 4.1 智能化趋势

随着人工智能技术的深入研究和应用，自动化仪表正在经历一场由传统向智能的转型。智能化仪表通过集成先进的传感器、处理器和算法，具备了自主感知、自主学习、自主决策和自主执行的能力。这意味着仪表不仅能实时获取生产现场的各种数据，还能根据这些数据自动调整工艺参数，实现生产过程的优化。智能化仪表还具备强大的故障诊断和预测维护功能，能够提前发现潜在问题，有效减少生产故障和停机时间，从而极大地

提高了生产效率和产品质量。智能化仪表的普及应用，将为企业带来诸多好处。

#### 4.2 数据化趋势

随着物联网技术的快速发展和广泛应用，自动化仪表已经成为连接生产现场与数据中心的桥梁。这些仪表能够实时采集、传输和处理大量有价值的数 据，为企业的生产管理和决策提供有力支持。数据化不仅使得自动化仪表具备了实时监控和优化生产过程的能力，还使得企业能够通过大数据分析和挖掘技术，深入了解生产过程中的瓶颈和问题。这些数据可以帮助企业制定更加精准的生产计划和调度方案，提高生产效率和资源利用率。数据化还使得自动化仪表具备了预测性维护能力，能够提前预测设备故障，降低维修成本。总之，数据化趋势将推动自动化仪表向更加智能、高效和可靠的方向发展。

#### 4.3 互联互通趋势

在当今这个数字化时代，互联互通已经成为自动化仪表行业发展的核心动力。随着物联网、云计算和大数据技术的广泛应用，自动化仪表不再是一个孤立的设备，而是能够与生产系统、供应链系统等各个环节无缝对接的智能节点。通过互联互通，自动化仪表可以实时收集、处理和传输数据，实现信息的共享和协同工作，从而优化整个生产流程，提高生产效率<sup>[4]</sup>。此外，互联互通还赋予了自动化仪表远程监控和远程控制的能力，使得用户能够随时随地掌握设备的运行状态，及时发现并解决问题，大大提高了设备的管理效率和使用便捷性。因此，可以预见，未来自动化仪表的互联互通功能将越来越强大，为工业自动化的发展注入新的活力。

#### 4.4 安全性趋势

在信息化快速发展的背景下，自动化仪表的安全性显得尤为重要。随着网络攻击手段的不断升级和复杂化，自动化仪表面临的安全威胁也日益严峻。为了保障自动化仪表的安全运行，必须采取一系列有效的安全措施。首先，需要建立完善的安全机制，包括访问控制、身份认证、数据加密等，确保只有授权用户才能访问和操作设备。其次，应用先进的安全算法和协议，如TLS/SSL、IPSec等，对数据进行加密传输，防止数据被窃取

或篡改。此外，还需要加强网络安全防护，如部署防火墙、入侵检测系统等，及时发现并阻止网络攻击。提高自动化仪表的可靠性和稳定性也是保障其安全性的重要措施。只有确保设备在恶劣环境下的正常运行，才能最大限度地降低安全风险。

#### 4.5 超精密化趋势

随着科技的飞速发展，超精密化已成为自动化仪表领域的重要发展趋势。在航天探索、尖端科研等高精度需求领域，自动化仪表的性能至关重要。为了满足这些领域对测量和控制精度的严苛要求，自动化仪表正不断迈向超精密化。通过采用先进的精密制造技术，结合高精度传感器等核心部件，自动化仪表的测量精度得到了显著提升。这种超精密的仪表不仅具备极高的测量准确度，还拥有出色的稳定性和可靠性，能够在极端环境下保持优异的性能。超精密化自动化仪表的应用范围十分广泛，从深空探测到微观研究，从工业生产到医疗诊断，都能见到它们的身影。这些高精度仪表的普及，不仅极大地推动了相关领域的科技进步，更为人类的探索和发展提供了强有力的支持。随着技术的不断进步，超精密化自动化仪表将在更多领域展现其独特魅力。

#### 结语

综上所述，工业仪表的自动化选择至关重要。在选择时，应全面考虑适用性、稳定性、可靠性和经济性，确保生产系统高效安全运行。随着科技的飞速发展，未来自动化仪表将更加智能化、精准化，不仅能提升生产效率，还能降低运维成本，为工业生产带来革命性的变革。我们期待这些先进仪表为工业发展注入新的活力。

#### 参考文献

- [1]许旭东. 自动化仪表在工业控制中的应用[J]. 集成电路应用, 2020, 35(12): 123-124
- [2]赵棣. 工业自动化仪表与自动化控制技术的研究[J]. 科学技术创新, 2022(23):185-186
- [3]翟小英. 工业自动化仪表与自动化控制技术探究[J]. 科技创新与应用, 2021(25):120.
- [4]薛晓渝, 强慢. 浅析工业自动化仪表与自动化控制技术[J]. 科技风, 2022(14): 56.