

谈电气工程自动化中的仪表测控技术

雷彦平

兰州理工大学，甘肃白银，730900；

摘要：文章主要以电气工程自动化中的仪表测控技术为重点，首先对仪表测控技术概述进行分析，其次从三方面分析仪表测控技术应用的重要性，最后从电力系统监测、工业生产过程控制、智能建筑领域等方面探究仪表测控技术的应用，更提出一系列优化方法，致力于发挥仪表测控技术优势，提升电气工程自动化发展水平，更为相关研究提供参考资料。

关键词：电气工程；自动化；仪表测控技术

DOI：10.69979/3041-0673.25.11.035

引言

科技迅猛发展阶段，电气工程自动化俨然成为带动众多行业革新与优化的核心力量，普遍被应用到工业生产、电力系统、智能建筑等各个领域，而在这一复杂且规模庞大的自动化体系里面，仪表测控技术恰似神经系统一般，起到了不可替代的作用。仪表测控技术对温度、压力、流量等物理量进行精准测量与监测，还可依照测量结果达成有效的管控，是保障电气自动化系统稳定、高效实施的核心部分。因此，相关人员有必要清楚仪表测控技术概念与类型，全面探讨电气工程自动化中的仪表测控技术的应用，制定切实、可行的优化方法，一方面保障发电设备可靠运转，另一方面精准指挥工业生产流程，真正助力电气工程自动化迈入发展新篇章。

1 仪表测控技术概述与技术类型

1.1 概念

仪表测控技术综合运用传感器、测量电路、显示装置以及控制算法等，对被测量对象的物理量进行准确感知、测量，依据设定目标实施相应控制的技术手段。其核心在于利用各种传感器将物理量转化为电信号等可处理的信号形式，经过放大、滤波、模数转换等电路处理后，由显示仪表直观呈现测量数值，将这些信号传输至控制器实现自动化控制。

1.2 仪表测控技术类型

集中监测控制技术：是对数据进行远程评估和监控方式进行管理，从而提升了控制的效能。通过融合软件系统、互联网及控制器等系统，确保各系统间的协同运

作，实现监测控制技术的有效管理。该技术兼容性较高，适配多种规格仪表，实现信号即时反馈，提升电气自动化控制效果。

现场总线监测控制技术：现场总线是新时代智能仪器所采用的通信标准，把现场仪器设备和自动化设备联系到一起，构建起一个多分支、双向传输的通信网络，处于现场总线检测控制技术里，有 HART 总线、CAN 总线、LonWorks 总线、PROFIBUS 总线和基金会现场总线 FF 这五种基本样式，借助实时监测与剖析仪表设备的运行状态，实现各监控系统的合理整合，增强电气工程自动化控制在安全上的水平^[1]。

远程监测：是仪表监测体系里的一项核心技术，借助融合多样的信息技术与通信技术实施协同管理，可以实现对仪器仪表参数的实时采集与操控，切实提高了仪器仪表使用的安全性，远程监测技术在仪器仪表监控的应用方面逐渐实现了移动化、智能化、云计算化跟网络化，且应用范围正在逐渐拓展。

2 电气工程自动化中应用仪表测控技术的重要性

2.1 保障系统稳定运行

电气工程自动化系统中，以特定参数范围为支撑，促使设备处于正常工作状态。仪表测控技术扮演着非常关键的角色，仿佛化身为十分敏锐的“守护人员”，动态化监测电压参数、电流参数，还有电压参数等等^[2]。若参数出现不正常的变化与波动，或者无限趋近于界限数值，仪表测控技术就会第一时间发出预警消息，进而开启调控机制，即刻实施针对性纠偏。通过这一方法可

预防设备异常产生损坏，真正为电气工程自动化系统造就了一个贴身的安全防线。

2.2 提升生产效率和质量

将仪表测控技术应用于工业生产方面，其发挥着重要的推进作用。仪表测控技术能够对生产每个环节参数的控制，有效提升加工精度，设置更详细的物料流量等。其一依托仪表测控技术可全面革新生产程序，利用精准性规避人为工作误差，从而保证产品质量更加统一；其二通过自动化测控工作，逐渐取替了一些人工操作环节，促使生产节奏更迅速，也推动生产工作规范持续扩大，进一步深化企业的综合实力，即使面对复杂的社会环境也能在市场中占据一定地位。

2.3 实现能源高效利用

将仪表测控技术应用到能源行业，可凭借其对能源消耗、传输等流程的监测，为该领域注入新动力。比如电力系统中，着重监测电能分配、电能使用等，通过梳理数据进行科学调控，协助工作人员清楚了解能源流向。通过这一方式，能从本质上预防能源浪费，还能实现能源利用的最大成效，不仅契合现代社会的节能减排理念，更对社会实现可持续发展目标带来非凡意义。

3 仪表测控技术在电气工程自动化中的应用

3.1 电力系统监测

从发电环节的角度分析，发电机定子、转子长时间不间断运行易产生大量热量，采用热电偶温度计、热电阻温度计等温度测量仪表，能对其温度开展实时、精准监测，一旦温度出现异常上扬、接近临界值的势头，便马上触发预警机制，防止其过热造成设备损坏，保证发电工作顺利运作。关键设备当属蒸汽锅炉，其压力稳定或者不稳定影响意义重大，压力仪表进行不间断的测控，切实把压力控制在安全范围以内，保证蒸汽稳定输出，符合后续发电过程的需求^[3]。输电这一阶段时，电流互感器、电压互感器等测量仪表起到关键作用，精确量测输电线路的电流、电压数值，并传入电力监测系统，系统借此对线路运行状态进行分析，即刻察觉过载、短路等故障隐患，智能电表于用户端实时计量、监控用电情形，为电力部门恰当调配电力资源提供了可靠的数据基础，切实保证电网系统稳定高效运行，如图1。



图1 智能电表图

3.2 工业生产过程控制

化工生产期间，化学反应的复杂属性决定了要对各参数精准把控，流量仪表恰似精准的“阀门监管者”，精准把控原料的进料流量，严格按照既定的比例输送物料，保证反应原料的配比精准无误；温度仪表时刻监测反应釜内温度，由智能调控使它稳稳处于最佳反应条件范围，保障反应速度与反应成果；压力仪表可维持反应系统压力的平稳，避免压力波动引起安全事故，进而影响产品质量，全面保障化学反应依照预定工艺顺利开展，由此切实提高产品质量与生产效率。机械制造加工的进程中，测控技术同样是不可少的一环，对切削液流量做实时测控，能让切削液充分发挥冷却、润滑的作用，同时杜绝浪费现象；切实监测加工刀具的温度，可马上调整加工参数，增加刀具使用时长，维持加工精度合格，例如，汽车发动机这条生产线上，依靠高精度的仪表测控体系，实时监测并管理发动机各部件的装配参数，如活塞和气缸的配合间隙等，切实保证了产品质量的整齐度，为产品质量打下坚实基础^[4]。

3.3 智能建筑领域

智能建筑运行的整个阶段，仪表测控技术占据着十分关键的位置，它紧盯建筑物内环境参数的全面掌控，为人们营造舒适适意的室内空间，对于温度、湿度跟空气质量这些与居住体验密切相关的方面，仪表测控技术展现出强劲的监测及调控本领，温度传感器与湿度传感器恰似敏锐的“触角”，准确察觉各区域的温湿度情形，空气质量传感器始终检测着二氧化碳、有害气体之类的指标^[5]。这些传感器采集的数据会马上传输至楼宇自动

化控制系统，系统依照既定的舒适标准，自动让空调系统调节实现精准控温除湿，运用通风系统让空气循环加速或实现空气净化，让室内环境长久保持舒适、健康的水平。仪表测控技术也承担着对建筑物内水电用量的实时计量工作，智能水表、电表等设备一直不停地记录数据，一方面便于物业管理部门精准核算各项费用，另一方面也为剖析能源消耗状况提供了充分依据，有利于制定科学的节能方案，实现建筑绿色可持续性的发展。

4 仪表测控技术应用的优化策略

第一，强调仪表的选取与匹配度，各种应用场景对仪表的精度、量程、稳定性等要求存在差异，如高精度的电子芯片生产车间，就需选用能适应洁净环境的高精度温湿度等测量仪表；而在普通工业厂房里监测压力之际，可依照压力范围和成本条件，选定性价比颇高的弹性式压力仪表，必须保证与实际工况相结合，保证所选仪表与具体的测控需求高度匹配，从起始处保障测控的有效性。

第二，着重做好仪表的日常维护与校准，仪表在长期应用的过程中，容易受到环境因素、元件老化等相关影响，产生测量上的误差。工作人员需按规定周期对仪表进行清洁、核查，及时替换老化或毁坏的部件，并按照既定标准的校准流程和周期，采用专业的校准设备为仪表实施校准，保证其测量的准确性和稳定性。例如，流量仪表，可间隔一定时间采用标准流量装置进行校准，使它始终准确反映实际流量情形^[6]。

第三，促进仪表测控系统实现智能化升级，依靠物联网、大数据、人工智能等先进本领，实现对仪表的远程巡察、故障排查以及数据的智能分析，通过在仪表里嵌入智能模块，让仪表自动把测量数据上传到云端，管

理人员可远程查看内容并及时发现异常；借助数据挖掘算法，探究数据背后暗藏的规律，为优化控制策略提供凭据，进一步带动整个测控系统运行效率的增长。

5 结束语

仪表测控技术在电气工程自动化领域当起到关键作用，其囊括了多种规格的仪表以及多样的应用情境。未来，但随着科技不停进步，智能化、微型化、多功能一体化等发展趋势会推动其持续改进与提升，为电气工程自动化系统实现高效稳定的运行状态提供更可靠保障，推进各相关行业繁荣发展。

参考文献

- [1]于文蛟.电气及自动化仪表在工业控制过程中的应用分析[J].中国设备工程,2024,(08):204-206.
- [2]刘昊泽.电气工程及其自动化应用中存在的问题与对策研究[J].中国设备工程,2024,(23):117-119.
- [3]卞锦珍.电气工程自动化中的仪表测控技术应用与发展研究[J].造纸装备及材料,2022,51(06):94-96.
- [4]涂延聪.海上平台及终端电气工程自动化设备设施维修保养[J].电子元器件与信息技术,2021,5(07):21-22.
- [5]王福宁.智能化技术在电气工程及其自动化控制中的应用分析[J].流体测量与控制,2024,5(06):15-17.
- [6]展思彬,鹿洪勇.仪表测控技术在变电站电气设备自动化控制中的应用[J].电气技术与经济,2024,(09):188-190.

作者简介：雷彦平(1987.6-)，男，汉族，甘肃省白银市人，本科，助理工程师，研究方向：测控仪表自动化。