

# 电子仪器在工业测量中的应用

刘建利

中盐榆林盐化有限公司 陕西 榆林 719000

**摘要:** 本文围绕电子仪器在工业测量中的应用展开研究, 阐述电子仪器的定义、分类及核心特性, 分析其与工业测量的适配性, 详细探讨电子仪器在机械制造、化工、电力、新能源等工业领域的具体应用。同时, 指出当前应用中存在的精度稳定性不足、操作维护难度大等问题及成因, 提出技术、人员、管理、行业层面的优化策略, 为电子仪器在工业测量中的规范应用、效能提升提供参考, 助力工业生产高质量发展。

**关键词:** 电子仪器; 工业测量; 应用

**引言:** 随着工业制造业向高端化、智能化转型, 工业测量作为保障生产质量、优化生产流程的核心环节, 对测量工具的精准性、稳定性和智能化提出更高要求。电子仪器依托电子技术优势, 逐步替代传统测量工具, 成为工业测量的核心支撑。基于此, 本文聚焦电子仪器在工业测量中的应用, 梳理相关理论与具体场景, 剖析现存问题并给出优化方案, 为推动工业测量技术升级、赋能制造业高质量发展提供理论与实践支撑。

## 1 电子仪器概述及工业测量相关理论

### 1.1 电子仪器的定义、分类及核心特性

(1) 电子仪器的定义: 以电子技术为核心, 用于测量、采集、分析、处理工业生产中各类物理量、化学量的仪器设备, 是工业测量的核心工具, 广泛应用于各工业领域, 为生产过程监控、质量检测提供精准数据支撑。(2) 电子仪器的分类: 按测量功能可分为温度测量、压力测量、流量测量等专用仪器; 按精度等级可分为普通精度、高精度、超高精度仪器; 按智能化程度可分为传统手动仪器、半自动仪器和全智能自动化仪器, 适配不同工业场景需求。(3) 电子仪器的核心特性: 精准性是核心前提, 保障测量数据可靠; 稳定性确保长期运行无偏差; 智能化实现自动采集与分析, 提升效率; 便携性便于现场移动测量; 可扩展性可适配不同测量需求, 灵活升级。

### 1.2 工业测量的核心需求与基本流程

(1) 工业测量的核心需求: 精准度需求是核心, 直接决定产品质量; 实时性需求要求快速反馈数据, 及时调整生产参数; 连续性需求保障生产全过程监控无间断; 抗干扰需求确保复杂工业环境下数据稳定。(2) 工业测量的基本流程: 先进行测量方案设计, 结合生产需求确定测量指标与仪器; 再开展仪器调试, 校准精度、排查故障; 随后进行数据采集, 获取生产过程中的各类参数;

接着对采集数据进行处理, 剔除误差、整合分析; 最后完成结果分析与反馈, 为生产优化提供依据<sup>[1]</sup>。

### 1.3 电子仪器与工业测量的适配性分析

(1) 电子仪器满足工业测量精准化需求的优势: 依托先进电子技术, 可实现微小参数的精准捕捉, 误差控制在工业允许范围内, 相较于传统仪器, 精准度大幅提升, 能有效满足高端工业测量的精准要求。(2) 电子仪器适配工业复杂环境的技术要点: 采用抗电磁干扰、耐高温、防腐蚀的外壳设计, 优化内部电路布局, 提升仪器在恶劣工业环境中的稳定性, 避免环境因素影响测量精度。(3) 电子仪器在工业测量中的应用原则: 坚持适配性原则, 根据测量需求、环境选择合适类型与精度的仪器; 坚持校准原则, 定期对仪器进行校准维护; 坚持实用性原则, 兼顾测量效率与成本, 实现性价比最大化。

## 2 电子仪器在工业测量中的具体应用

### 2.1 电子仪器在机械制造工业测量中的应用

(1) 尺寸测量: 电子卡尺、电子千分尺、激光测量仪是零件尺寸精度检测的核心仪器。电子卡尺可快速测量零件长度、内径、外径等基础尺寸, 读数直观、误差小, 适配批量零件快速检测; 电子千分尺精度达微米级, 多用于精密零件尺寸校准; 激光测量仪适用于大型零件、复杂曲面的非接触式测量, 避免损伤零件表面, 广泛应用于机床加工、汽车零部件制造等场景, 保障零件尺寸符合设计标准。(2) 形位公差测量: 电子水平仪、圆度仪用于零件形状、位置公差的精准检测。电子水平仪可检测零件平面的水平度、垂直度, 实时显示倾斜角度, 方便调整安装精度; 圆度仪能精准测量轴类、孔类零件的圆度、圆柱度等公差, 及时发现加工中的形状偏差, 避免因形位公差超标影响部件装配精度和运行稳定性<sup>[2]</sup>。(3) 机械振动测量: 振动测试仪在设备运行监测及故障诊断中起关键作用。通过采集设备运行时的振动频率、振幅等参

数,分析设备运行状态,可提前预判轴承磨损、齿轮故障等潜在问题,及时停机检修,减少故障停机时间,降低生产损耗,保障生产连续稳定。

## 2.2 电子仪器在化工工业测量中的应用

(1) 温度与压力测量:电子温度计、压力变送器是化工反应过程中实时监测的核心设备。化工反应对温度、压力要求严苛,电子温度计可精准测量反应釜内的温度变化,误差控制在允许范围内,避免温度过高或过低影响反应效果;压力变送器能实时采集反应系统的压力数据,及时反馈压力异常,防止因压力过高引发安全事故,同时为反应参数的调整提供数据支撑。(2) 成分测量:色谱仪、光谱仪用于化工产品成分分析及纯度检测。色谱仪可分离并检测化工产品中的各类组分含量,精准判断产品纯度是否达标;光谱仪则通过分析物质的光谱特性,快速识别化工原料及产品中的杂质成分,保障化工产品质量符合行业标准,避免不合格产品流入市场<sup>[3]</sup>。(3) 流量测量:电子流量计广泛应用于化工介质输送过程中的流量控制与监测。化工生产中,各类介质(如液体、气体、浆料)的输送流量直接影响反应效率和产品质量,电子流量计可实时监测介质流量,通过反馈数据调整输送泵的运行参数,确保流量稳定,同时记录流量数据,为生产核算和工艺优化提供依据。

## 2.3 电子仪器在电力工业测量中的应用

(1) 电参数测量:万用表、示波器是电力设备电参数检测的常用仪器。万用表可快速测量电力设备的电压、电流、电阻、频率等基础参数,便于工作人员快速排查设备电路故障;示波器能直观显示电压、电流的波形变化,捕捉瞬时电信号异常,助力分析电力设备的运行状态,保障设备正常供电。(2) 绝缘性能测量:绝缘电阻测试仪用于电力设备绝缘状态检测。电力设备的绝缘性能直接关系到供电安全,绝缘电阻测试仪通过测量设备绝缘电阻值,判断设备绝缘层是否老化、破损,及时发现绝缘隐患,避免因绝缘失效引发短路、漏电等安全事故,保障电网稳定运行。(3) 电能质量测量:电能质量分析仪用于电网电能质量监测与优化。该仪器可检测电网的电压偏差、频率偏差、谐波含量等电能质量指标,分析电能质量异常的原因,为电网调度、设备改造提供数据支撑,优化电网运行参数,提升电能质量,满足工业生产及居民用电的高质量需求<sup>[4]</sup>。

## 2.4 电子仪器在新能源工业测量中的应用

(1) 光伏产业:光伏测试仪是太阳能电池性能测量的核心仪器。其可精准测量太阳能电池的开路电压、短路电流、填充因子、转换效率等关键参数,判断太阳能电

池的性能优劣,为光伏组件的生产、筛选及光伏电站的运维提供数据支撑,助力提升光伏系统的发电效率。(2) 风电产业:风速仪、功率测试仪广泛应用于风力发电机组运行参数测量。风速仪实时监测风速、风向变化,为风机的启停、转速调整提供依据,确保风机在安全风速范围内运行;功率测试仪则测量发电机组的输出功率,分析风机的运行效率,及时发现机组运行中的异常,优化风机运行参数,提升风电发电效益。

## 3 电子仪器在工业测量应用中存在的问题及原因分析

### 3.1 电子仪器应用中存在的主要问题

(1) 仪器精度稳定性不足:电子仪器长期在工业复杂环境运行,内部元器件易老化磨损,导致精度衰减、出现测量偏差,影响测量结果可靠性,无法为生产提供精准数据,甚至误导生产参数调整。(2) 仪器操作与维护难度大:工业测量电子仪器种类多、功能复杂,部分操作人员专业素养不足、缺乏系统培训,难以熟练操作;且仪器维护技术要求高、配件昂贵,维护成本偏高,部分企业因成本忽视维护。(3) 仪器兼容性差:不同类型、厂家的电子仪器,数据传输协议和接口标准不同,数据无法有效互通,需人工手动录入转换,既增加工作量,又易出现数据错误,严重影响测量效率。(4) 抗干扰能力不足:工业现场存在高温、高压、强电磁辐射等干扰,部分电子仪器缺乏完善防护设计,易受干扰出现数据漂移、仪器故障等问题,无法稳定正常运行。

### 3.2 问题产生的原因分析

(1) 技术层面:我国电子仪器核心技术仍有待突破,传感器、数据处理芯片等关键部件性能不足,部分高端仪器依赖进口,进口仪器与国内工业场景适配性较差,难以完全满足本土生产测量需求。(2) 人员层面:相关企业缺乏完善的从业人员培训体系,工业测量人员未接受系统的专业培训,对仪器的操作原理、维护方法掌握不熟练,专业能力不足,无法高效操作和维护仪器。(3) 管理层面:多数企业缺乏完善的电子仪器管理制度,未明确仪器日常校准、维护的流程和责任,对仪器的日常保养、定期校准重视不足,导致仪器精度衰减加快、故障频发。

### 3.3 问题带来的负面影响

(1) 影响产品质量:测量误差导致生产参数把控不准,易生产出不合格产品,不仅增加原材料损耗和生产成本,还会影响企业产品口碑和市场竞争力。(2) 降低生产效率:仪器故障需停机检修,数据互通不畅导致测量流程中断,延长生产周期,降低整体生产效率,影响企业生产进度。(3) 增加安全隐患:工业生产中,测量

数据不准确可能导致设备运行参数异常,引发设备故障、停机事故,严重时还可能引发高温、高压泄漏等安全事故,威胁人员和设备安全。

#### 4 电子仪器在工业测量中应用的优化策略

##### 4.1 技术层面优化:提升电子仪器性能与适配性

(1) 加大核心技术研发投入,聚焦仪器精度稳定性、抗干扰能力等关键技术瓶颈,重点研发高性能传感器、抗干扰电路等核心部件,减少对进口部件的依赖,从源头提升仪器运行的稳定性和精准度,解决长期使用精度衰减、易受环境干扰的问题。(2) 推动电子仪器智能化、一体化发展,融入物联网、大数据技术,实现测量数据的自动采集、实时分析与高效传输,减少人工干预,降低操作难度,同时提升数据处理效率,避免人工录入带来的误差。(3) 优化仪器适配性,结合机械制造、化工、电力等不同工业场景的需求,开发专用电子仪器,针对性解决不同场景下的测量痛点,如为化工场景研发耐高温、耐腐蚀的仪器,提升仪器与工业场景的匹配度<sup>[5]</sup>。

##### 4.2 人员层面优化:提升从业人员专业素养

(1) 开展针对性专业培训,结合不同类型电子仪器的操作规范、维护方法及数据处理技巧,组织从业人员开展系统培训,提升其仪器操作、故障排查和数据处理能力,解决操作不熟练、维护不到位的问题。(2) 建立从业人员考核机制,明确上岗资质标准,定期对从业人员的专业能力进行考核,考核不合格者暂停上岗,直至培训达标,确保操作人员具备相应的专业资质,保障仪器规范使用。(3) 加强行业交流,通过行业研讨会、技术交流会等形式,推广先进的仪器应用经验与技术,促进从业人员相互学习,拓宽专业视野,提升整体专业水平。

##### 4.3 管理层面优化:完善仪器管理与运维体系

(1) 建立健全电子仪器日常校准、维护管理制度,明确校准周期、维护流程和责任分工,定期开展仪器检修和精度校准,及时更换老化部件,延缓仪器精度衰减,减少仪器故障发生率。(2) 搭建电子仪器数据互通平台,统一数据传输协议和接口标准,实现不同类型、不同厂家

仪器的数据整合与共享,避免数据孤岛,提升测量流程效率,减少人工数据转换的工作量和误差。(3) 合理规划仪器采购与更新,结合生产需求和仪器使用年限,优先采购性能稳定、适配性强的仪器,及时淘汰老旧、精度不达标的设备,逐步提升工业测量的整体水平。

##### 4.4 行业层面优化:加强政策支持与行业规范

(1) 加大对电子仪器产业的政策扶持,出台税收减免、研发补贴等优惠政策,鼓励企业加大研发投入,推动核心技术突破,培育本土优质仪器生产企业,提升行业整体技术水平。(2) 建立工业测量电子仪器应用行业标准,明确仪器精度、抗干扰能力、数据传输等方面的要求,规范仪器的生产、使用与管理,引导企业规范应用电子仪器,保障测量数据的可靠性和统一性。

#### 结束语

综上,电子仪器在工业测量中发挥着不可替代的作用,其应用覆盖多个工业领域,为生产监控、质量检测提供了精准高效的数据支撑。尽管当前应用中仍存在诸多问题,但通过技术研发、人员培育、管理完善和行业规范,可有效提升电子仪器应用效能。未来,随着科技进步,电子仪器将向更智能、更精准、更适配的方向发展,持续为工业测量赋能,助力我国制造业实现转型升级与高质量发展。

#### 参考文献

- [1]陈思远.电子仪器仪表在工业自动化中的集成化发展[J].仪器仪表学报,2023,44(5):123-132.
- [2]赵宇航.智能化电子仪器仪表在工业自动化中的应用研究[J].自动化技术与应用,2022,31(8):54-59.
- [3]孙伟.工业自动化中电子仪器仪表的发展趋势与策略分析[J].电子技术应用,2021,40(10):87-92.
- [4]卢旋.电子仪器仪表计量管理及计量检测重要性分析[J].机械工业标准化与质量,2023,28(9):18-21.
- [5]王凤云.仪表仪器中的计量检测技术分析[J].集成电路应用,2023,40(8):25-27.