

新型传感器技术在智能制造质量检测中的精确度改进

张珂

重庆顺曜科技发展有限公司 重庆

【摘要】在智能制造蓬勃兴起之际，质量检测精确度成为产业核心关注点。传统检测手段面对复杂产品与严苛标准捉襟见肘，难以捕捉微小瑕疵。新型传感器技术，涵盖光纤、智能视觉、微机电等多种类型，具有高灵敏度、强适应性特点。它们深度嵌入原材料检验、生产流程监控及成品检测各环节，精准感知产品细微差异，实时反馈精确数据，全方位提升检测精度，为智能制造筑牢质量根基，强力助推产业迈向高端。

【关键词】新型传感器；智能制造；质量检测；精确度；技术融合

【收稿日期】2025 年 3 月 5 日

【出刊日期】2025 年 4 月 6 日

【DOI】10.12208/j.jer.20250162

Improvement of accuracy in quality inspection of intelligent manufacturing by new sensor technology

Ke Zhang

Chongqing Shunyang Intelligent Equipment Technology Co., Ltd., Chongqing

【Abstract】In the thriving era of intelligent manufacturing, the accuracy of quality inspection has become a core focus for the industry. Traditional testing methods struggle with complex products and stringent standards, making it difficult to detect minute flaws. New sensor technologies, including optical fibers, smart vision, and microelectromechanical systems, offer high sensitivity and strong adaptability. They are deeply integrated into raw material inspection, production process monitoring, and finished product testing, accurately sensing subtle differences in products and providing precise data in real time. This comprehensively enhances inspection accuracy, solidifying the quality foundation for intelligent manufacturing and strongly propelling the industry towards higher levels.

【Keywords】New sensor; Intelligent manufacturing; Quality inspection; Accuracy; Technology integration

引言

当下，制造业正大步迈向智能化时代，产品复杂度节节攀升，消费者对质量期望水涨船高，质量检测因而肩负重任。传统检测方法受限于技术瓶颈，精度不足、效率低下，面对微小缺陷常“视而不见”，引发误判漏判，导致生产成本激增、品牌声誉受损。新型传感器技术恰似及时雨，凭借其卓越的精密探测能力，有望打破困境，革新质量检测模式，实现从源头到成品的精准把关，满足智能制造对高品质的执着追求，对其应用的探索势在必行。

1 新型传感器精准感知问题剖析

在智能制造质量检测的前端环节，原材料的差异甄别无疑是极为关键的首要关卡。以金属材料为例，传统传感器在面对金属内部隐微裂纹时，由于其检测原理的局限性，常常难以有效识别这些隐藏在金属晶格结构深处的细微瑕疵。在对塑料原料进行检测时，面对

成分的微小波动，传统传感器同样力不从心，无法精确捕捉到成分变化所带来的性能差异，使得这些细微问题悄然逃过检测，进而为后续的生产工序埋下了质量隐患。步入复杂的生产流程，高温、强电磁等极端且复杂的工况随处可见。普通传感器在这样恶劣的环境下，其信号传输极易受到外界干扰，导致信号严重失真^[1]。在高温熔炉附近工作的温度传感器，高温会使传感器的电子元件性能发生变化，进而影响测量的准确性；而在强电磁环境下，如大型电机周围，电磁干扰会让传感器输出的信号出现大幅波动，数据精确性大打折扣，根本无法为生产工艺的精准调控提供可靠依据。

来到产品的装配环节，零部件之间精密配合尺寸的精准测量至关重要。传统量具，如卡尺、千分尺等，其精度有限，在面对微米甚至纳米级别的装配精度要求时，难以确保零部件的装配精度符合高标准^[2]。一旦装配精度出现偏差，将会直接影响到成品的初始质量，

作者简介：张珂（1975-）男，汉，重庆，大专，研究方向为机电工程。

可能导致产品在运行过程中出现噪音过大、振动异常甚至过早损坏等问题。新型传感器正是在这样严峻的背景下应运而生并崭露头角。光纤传感器凭借其独特的工作原理，利用光在不同介质中传播特性的变化来实现精准检测。

智能视觉传感器宛如拥有“火眼金睛”，依托先进且复杂的图像算法，能够对产品外观展开微米级的高精度扫描。以电子产品屏幕为例，即便是细微如发丝的划痕，或者机械零件表面微小的凹凸不平，在智能视觉传感器的“注视”下都无所遁形。它通过对采集到的图像进行快速处理和分析，能够准确识别出产品外观的缺陷类型、位置和大小，为产品外观质量检测提供了高效且精准的手段。微机电传感器虽然身形小巧，但其蕴含的能量巨大。它能够灵活地安置于生产设备或产品的关键部位，实时监测振动、压力等物理量的细微变化。在产品装配过程中，通过对装配力、零部件贴合时的压力以及装配过程中的振动情况进行精确监测，微机电传感器能够确保装配流程分毫不差，切实提升了质量检测起点的精度，为后续高质量生产夯实了坚实基础。

2 智能融合优化检测流程探究

新型传感器引入生产环节后，数据管理方面的乱象丛生。不同类型的传感器由于其设计用途、生产厂家以及技术标准的差异，输出的数据格式可谓五花八门。有的以二进制格式存储数据，有的则采用 ASCII 码格式；数据传输频率也参差不齐，有的传感器每秒可传输数十组数据，而有的则几分钟才更新一次数据。这种混乱的局面恰似“各吹各的号，各唱各的调”，若缺乏有效的整合手段，整个检测系统必然会陷入混乱无序的状态，各传感器之间的协同作业也将沦为泡影。

孤立运行的传感器在检测过程中犹如“盲人摸象”，仅聚焦于产品或生产环节的局部特征，完全忽视了整体性能的匹配与协调^[3]。在检测汽车发动机时，仅监测发动机某一个部件的温度变化，而不综合考虑其他部件的运行状态以及整个发动机系统的功率输出等因素，就极易造成检测结果的片面化，无法准确评估发动机的整体质量与性能。

与此同时，现代生产节奏快如闪电，生产线上每小时、甚至每分钟都能产生海量的数据。在这海量数据的洪流中，企业面临着巨大的挑战：如何快速从浩如烟海的数据中提炼出关键信息，进而精准地调整生产工艺参数，准确追溯次品源头？这不仅关乎生产效率，更决定了产品质量和企业竞争力^[4]。在智能制造的进程中，

这些问题就像一座高耸入云的大山，横亘在企业面前，亟待翻越。

3 人员协同适配技术变革策略

新型传感器技术在车间落地生根的过程中，人员技能短板问题暴露无遗。长期依赖传统经验进行检测工作的人员，面对智能化、高精度的检测设备，常常感到手足无措。当他们面对复杂的软件操作界面时，众多的功能按钮、参数设置选项让他们一头雾水，不知从何下手。在进行参数调校时，由于对设备原理和检测标准理解不足，操作失误频发，这不仅严重影响了检测结果的准确性，还可能导致设备损坏，增加企业的生产成本^[5]。设备维护保养工作同样陷入困境。新型传感器内部构造精密复杂，其光路、电路与机械构造与传统设备有着天壤之别。维修人员由于知识更新滞后，对新型传感器的工作原理和内部结构缺乏深入了解，在面对设备故障时常束手无策。当光纤传感器出现光路故障时，维修人员可能无法准确判断是光纤断裂、连接器松动还是光源故障，难以及时修复设备，致使生产中断，给企业效益带来严重损失。

重塑企业培训体系刻不容缓。针对一线操作人员，需要量身定制一套理论与实操并重的培训课程。在理论教学部分，系统讲解传感器的工作原理、智能软件的设计逻辑以及检测标准的制定依据；在实操环节，设置模拟产线，让操作人员在接近真实生产环境的条件下反复演练，熟练掌握设备的操作技能，如如何正确设置检测参数、如何解读检测结果以及如何处理常见的设备报警等。面向维修人员，开设进阶培训专班^[6]。在专班中，深入剖析新型传感器的电路原理、光路搭建以及机械结构的奥秘，让维修人员对设备内部构造有清晰的认识。

搭建企业内部技术交流“沙龙”，为员工提供一个分享实操经验、共同攻克技术难题的平台。在这个平台上，员工们可以畅所欲言，分享自己在操作设备、维护设备过程中遇到的问题以及解决方法。通过这种交流互动，推动人员技能与技术革新同频共振。以汽车制造车间为例，经过系统培训后，工人能够熟练操控智能检测设备，精准识别汽车零部件的各种缺陷；维修人员能够迅速响应传感器故障，及时修复设备，确保生产线平稳顺畅运行。人员与技术紧密携手发力，实现了产品质量与企业效益的双丰收。当人员与新型传感器技术达成默契配合时，便汇聚成一股强大的合力。操作人员严谨细致地执行检测任务，能够充分发挥新型传感器的高精度检测优势；维修人员坚实可靠地守护设备稳

定运行,保障了新型传感器的持续正常工作。双方紧密协作,让前沿技术的效能得以最大化发挥。

4 技术拓展深化质量管控效能

伴随智能制造的持续蓬勃演进,质量管控的边界不断拓展延伸。在产品售后阶段,产品在不同地域、工况下的使用反馈蕴含着巨大的价值。在寒冷地区使用的电子产品,可能会因低温导致电池续航能力下降;在高湿度环境下运行的机械设备,其金属部件容易生锈腐蚀^[7]。这些使用反馈信息以及瞬息万变的市场动态,都如同隐藏在暗处的密码,蕴含着改进生产工艺、提升产品质量的关键线索。然而,传统的质量管控手段由于技术限制,难以将这些外部信息与生产环节实时、精准地关联起来,导致企业无法及时根据产品实际使用情况对生产进行优化调整。

新型传感器虽在厂内质量检测环节表现亮眼,展现出了高精度、高可靠性等诸多优势,但却尚未充分释放对产品全生命周期质量管控的巨大潜能。目前,新型传感器大多局限于厂内生产过程中的质量检测,无法依据产品在各异环境下的实时运行数据,前瞻性地优化后续批次产品的生产^[8]。一款智能家电产品在市场上销售后,用户反馈在某些特殊用电环境下会出现设备故障,但企业由于缺乏对产品在这些环境下实时运行数据的采集与分析手段,难以针对性地优化后续产品的电路设计和抗干扰性能。

为冲破这一局限,企业可巧用传感器网络与云计算技术,搭建产品全生命周期数据追踪“天网”。在产品出厂后,内置的微型传感器持续采集产品的运行状态、所处环境参数等信息,如设备的工作温度、振动频率、所处环境的湿度、气压等。这些数据通过传感器网络实时上传至云端服务器进行存储和深度分析。企业借助云计算强大的计算能力和数据分析工具,能够精准洞察产品在全球各地不同使用场景下的薄弱环节,提前优化产品设计,如改进产品的散热结构、优化零部件的选材等,精细调整生产工艺参数,如调整焊接工艺的温度和时间、优化注塑工艺的压力和速度等。

5 结语

展望未来,新型传感器技术在智能制造质量检测领域前景一片光明。科技进步将推动传感器迈向微型、多功能、智能新高度,检测精度有望一次次突破极限。数据融合分析将更趋智能高效,人员技能持续进阶适配技术变革。这将驱动智能制造攀上新高峰,产品近乎零缺陷,生产流程臻于至善,企业竞争力爆棚,助力全球制造业铸就辉煌,勾勒出智能、精准、卓越的产业未来。

参考文献

- [1] 朱光君.新型传感器技术在环境监测中的应用[J].农村科学实验,2025,(04):63-65.
- [2] 冯燕,孟丽明.新型传感器在环境污染物检测中的技术创新与应用研究[J].皮革制作与环保科技,2025,6(02):61-63.
- [3] 潘想娣.水环境监测中新型传感器技术的应用及质量保障研究[J].生态与资源,2024,(12):84-86.
- [4] 庞博,廉洁,邵振超,等.检测新型精神活性物质的荧光传感器技术研究进展[J/OL].激光与光电子学进展,1-19[2025-04-11].
- [5] 董玉奇.新型气体传感器技术在空气质量监测中的应用探索[J].黑龙江环境通报,2024,37(11):139-141.
- [6] 田莎莎.传感器技术理论与实践教学研究探讨[J].电脑与信息技术,2024,32(02):66-70.
- [7] 丁玉哲.新型传感器技术在机械振动分析与控制中的应用[J].造纸装备及材料,2023,52(09):92-94.
- [8] 陈丽洁,雷亚辉,于洋,等.新型氮化铝 MEMS 声压传感器技术[J].哈尔滨工程大学学报,2021,42(09):1355-1362.

版权声明: ©2025 作者与开放获取期刊研究中心(OAJRC)所有。本文章按照知识共享署名许可条款发表。

<https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/>

