

石油化工计量与检测技术在质量技术监督工作中的应用

谢尚均

中国检验认证集团广东有限公司，广东 广州 510000

DOI: 10.61369/SSSD.2025040024

摘 要： 为了提升石油化工行业的质量技术监督效率，本文回顾了计量与检测技术的发展历程，分析了当前质量监督工作中存在的问题，包括检测设备的精度与稳定性不足、数据处理能力欠缺、技术人员专业素质问题以及设备与环境匹配困难等。通过研究发现，加强设备精度与稳定性、引入大数据与人工智能技术、提高技术人员的专业能力、优化检测设备选择与配置是提高质量监督效率的有效途径。建议行业应重点关注这些方面的改进，以提升整体质量控制水平。

关 键 词： 石油化工；计量技术；检测技术；质量监督；大数据

Application of Metrology and Testing Technology in Petrochemical Industry to Quality and Technical Supervision Work

Xie Shangjun

China Certification & Inspection Group Guangdong Co., Ltd., Guangzhou, Guangdong 510000

Abstract： To improve the efficiency of quality and technical supervision in the petrochemical industry, this paper reviews the development history of metrology and testing technology, and analyzes the existing problems in current quality supervision work, including insufficient accuracy and stability of testing equipment, lack of data processing capabilities, issues with professional quality of technical personnel, and difficulties in matching equipment with the environment. The research finds that effective ways to improve the efficiency of quality supervision include enhancing equipment accuracy and stability, introducing big data and artificial intelligence technologies, improving the professional capabilities of technical personnel, and optimizing the selection and configuration of testing equipment. It is suggested that the industry should focus on improvements in these aspects to enhance the overall level of quality control.

Keywords： petrochemical industry; metrology technology; testing technology; quality supervision; big data

引言

随着石油化工行业的快速发展，计量与检测技术的应用越来越重要，特别是在质量技术监督领域。然而，传统的检测技术和设备面临诸多挑战，制约了行业质量管理效率的提升。为此，深入分析当前问题并探讨提升质量技术监督效率的途径显得尤为重要。本研究旨在通过回顾技术发展历程，分析当前存在的问题，并提出切实可行的解决方案。

一、计量与检测技术的发展历程

石油化工行业的计量与检测技术经历了从传统人工测量到现代数字化、自动化技术的逐步发展。最初，石油化工生产中的计量与检测依赖人工操作，检测手段简陋且效率低，准确性和可靠性较差。随着科技的进步，自动化、数字化设备逐步投入应用，尤其是在20世纪中期，电子测量仪器开始广泛使用，极大提高了

检测的精度和效率。

进入21世纪，随着信息技术的发展，石油化工行业的计量与检测技术进一步向智能化、网络化方向发展。数字化传感器、自动化控制系统以及智能化监控技术被广泛应用，生产过程中的各项参数可以实时采集、监测和调整，数据传输和处理速度大幅提升。通过大数据分析 with 人工智能技术的结合，检测结果的预测性和准确性得到了显著提高。^[1]

作者简介：谢尚均（1979.12—），男，汉族，广东阳江人，本科学历，任职中国检验认证集团广东有限公司，职称为质量专业助理工程师，研究方向：石油化工的检验鉴定与检测。

随着物联网技术的广泛应用，石油化工行业的计量与检测技术实现了更加全面的自动化和智能化。通过部署分布式传感器网络，企业能够实时获取生产中的各项数据，并通过云计算平台进行数据存储和处理，确保信息的高效流通和准确反馈。人工智能与机器学习的结合使得生产过程中的异常情况能够提前预测，及时预警，进一步提高了质量控制的精度和效率。这一系列技术进步不仅优化了生产流程，也大大提升了行业的整体质量管理水平。

二、石油化工质量技术监督中存在的主要问题与挑战

（一）检测技术设备的精度与稳定性问题

石油跟化学工业相关范畴的监测仪器在精准度与稳定度方面表现出一些局限，尤其是在恶劣环境状态里，性能表现十分明显，化工跟石油行业的生产区域结构繁杂，气温、气压、湿度等参数一般展现出显著的起伏状态，该装置的效能跟精确度需满足更苛刻的标准界限。大批既有的检测设备碰到这类环境转换时，无法维持既定的精度水平与稳定性，特定传感设备在遇上高温或侵蚀性气体引起干扰的情形下，存在出现测量误差的几率，测量结果可信度面临潜在干扰，装置的磨损、保养延迟或技术更新迟缓也会引起装置的精准度和稳定性变差。此种问题对质量监管的精准度构成直接干扰，增强了生产环节中的风险程度及潜在的危机隐患量级，现阶段石油化工品质监管领域急需攻克的关键挑战之一是提升检测仪器的精准度与可靠性，设备经历长期高负荷运转或面临极端工作情形时，说不定会引起性能劣化，引起检测结果的失确率，传感器的灵敏度说不定随时间的拉长降低，或因操作环境内的侵蚀性物质而引起过早损毁，引起该传感器稳定性下降，按期进行校准、调养以及替换是保障设备稳定性的重要途径。

（二）检测数据的处理与分析能力不足

伴随石油化工产业于生产流程中大量采用各类检测仪器与装置的情况急剧增多，信息存储规模呈现指数级迅猛上升态势，此做法对既有的数据加工方式形成了明显考验，惯用的数据处理手段难以契合即时监控的紧迫要求，尤其是在凌杂的生产环节里，众多资讯的广泛传送与流转。信息的即时性、精准度与时效性对质量监管效能的发挥起核心支撑，传统的手工操作与半自动化技术手段在有限时间范畴内难以高效地实施对海量数据的处理与深度分析，怎样高效实施对海量数据的管控、存储与解析工作，石油化工范畴面临的重大挑战。若信息处理未做到实时回馈，也许造成对问题早期洞察与信息传递的拖延或轻慢，进而引发生产调度延迟或造成产品质量差错，引起数据解析及处理技术的革新，尤其是采用自动化与智能化手段，是强化质量监管水平的核心途径，为要有效应对海量数据引起的挑战，石油化工行业迫切需凭借大数据技术和人工智能算法实施智能分析。靠的是数据挖掘、模式识别和预测分析，可以事先识别出生产过程里可能存在的风险源，保证问题在真正出现前处理妥，依托云计算平台的强大存储跟运算能力，可完成对海量数据的实时存储、快速传递及处

理，为质量监管提供更精准恰当、马上能用的信息支撑，这种高聚合的数据分析与处理手段，将大幅度提升质量监管的响应速度及其精准度。

（三）技术人员的专业素质与技能缺乏

随着度量监测手段的不断提升水平，创新性的科技跟器械陆续冒出，有些技术人员没及时跟上新技术的演进趋向，该人员的专业素养跟技能水准与当代质量技术监管的规范要求不匹配，现阶段技术人员培养这一阶段所需时间长，绝大多数的培训项目聚焦于基础性技能的训练，不看重新科技的实际实施，引起了一定程度的技能迟滞。有些技术工作者对新型设备跟先进技术的掌握水平未达标准，在应对新兴局势时存在一定程度的适应显困扰，甚至会因操作上的差错引发检测偏差或仪器损坏，夯实对前沿技术人才的教育与评价机制，按周期性方法对知识结构进行刷新升级，加大其应对新型技术装备的把控力度，解决这一问题的关键是探求办法，唯有保证技术工作者表现出更顶尖的专业资质与技能水平，只有增进检测技术的精准度与更新频率，方可保障检验结果的可靠性及实时性，进而夯实质量监管的效能和成效。

（四）检测设备与环境的匹配问题

在化学及石油工业的生产地点，诸如气温、水汽的含量、腐蚀性化学物质以及剧烈机械震荡等环境参数，严重制约检测仪器的功能发挥，考虑到这类生产情形往往繁杂多样，常规检测仪器往往难以贴合极端环境下的作业期望，处于高温跟高压特定的情形里，某些传感元件及探测设备超出其功能温度界限，有陷入故障状态的潜在风险，导致检测结果存在误差情形；在湿度偏重且呈现腐蚀属性的条件下，设施经历的腐蚀退化进程明显加速，在极端环境下也许造成设备运行效能大幅变差。怎样辨别并挑出与生产条件契合的检测仪器，对牵扯到的设施实施安全保障，构成现时期质量与技术监管方面的一项棘手挑战，保障设施于复杂局面里实现长久稳定的运作，肯定要对设备挑选、设定、维护等关键流程进行严密的管控手段，保障设施长久地输出精确的数值辅助内容，借此提升全面质量监控水平。^[2]

三、石油与化学工业的计量检测技术优化路径对质量监管效能的增进策略

（一）提升器械的精确度与稳固性，提高数据的可靠性

增进检测仪器的精准情形与可靠情形是保证质量技术监控准确性的根本前提，力求实现该目的，初期阶段迫切需挑选拥有出色精准度与稳固性的检测器械，该种器械应拥有突出的计量分辨能力以及细小的误差范围，在多种生产环境里面，本系统可实现稳定的数据传送。集结先进的智能化校准招式，可以借着周期对器械实施智能化校准，减少人为干预给仪器精密度引起的负面作用，靠着智能化校准机制，可以迅速监测器械的功能水平，肯定要保障在各个阶段都达到最高规模的精准度，凭借实时监控系统的功效，若异常状况展现出来便马上开启报警机制，故而可有效阻拦设备故障及质量问题的传播情形，依靠这类途径，着实增强

检测仪器的可信度，保证信息的正确性与实时变动，对质量监控流程实施升级。^[3]

（二）推动大数据与人工智能技术的应用

伴随生产工序中积累的数据规模逐步扩充，传统的数据解析及处理机制已不能满足即时监控与品质保障的急切诉求，在现今的境况里，数据挖掘跟智能算法（AI）的融合运用越发体现其关键意义，信息规模极其庞大的数据技术具备立刻收集与保存源于不同环节监测信息的特性，针对不同环节收集的这些数据迅速进行解析评估。对大量规模数据的深度剖析与加工，拥有对生产环节四周潜在弊病的区分能力，基于这个事实能够马上开展适应性革新，智能科学范畴的技术突破，尤其是人工智能范畴里的计算模型，可从过往的历史资料里面挖掘出普遍原理，协助预判潜在差错与反常情形。人工智能技术可针对设施运作状况、监测数据以及周边环境要素开展综合分析与评判，对潜在的设备故障与产品质量的起伏做预判，于是可以预先发出警讯，防范质量安全事故的滋生，智能算法能进一步梳理品质监管的决策程序，弱化人为插手的干预程度，增添监控系统的精细标准与运作效率，靠依大量数据与人工智能技术的融合，石油与化学工业领域大概可达成更具智能化、精确化的质量监管与技术监控，增进整体生产效益与安全保障层级。

（三）增强技术工作者之专业素养，促进技术更新

处于石油化学工业范畴，计量检测领域的科技改进呈现出快速的迭代更替情形，技术工作者的专业素质及技能得跟着时代发展同步更新，意在强化技术工作者的技能水平，需渐次强化对他们的培养及知识传送，尤其是在创新技术跟新型装备的采用与使用维度。按阶段地组织落实培训活动，助力技术人员掌握前沿的检测路径、操作程序以及相应的行政规章，务必保证其具备充分应对新兴挑战的应变空间，针对技术人员评价体系应持久进行优化跟升级，凭借周期性鉴定与专业资格审核，必须让技术工作者把握相关的技术规范与作业程序。企业要大力引导技术专家投身

国际跟国内的技术交流及学术研讨，增进职业学术底蕴，不断延伸技术从业者的认知边界与操作区间，保障其在新型技术形势中高效攻克难题，增进检测活动的精密特性与实时效果，以此推动质量与技术监督职能的综合升级。

（四）精炼检测仪器的挑选与设定，提升环境适应性

石油化工范畴中的生产场所结构繁复，一般呈现出高温、高湿以及腐蚀性等特质，常规检测仪器大多不能处理此类极端环境局面，选挑与生态环境契合度更高的监测仪器意义攸关，要依据生产场所的特定环境因素（像气温、湿度、大气压力等）挑选恰当的检测仪器。应对炎夏气候情形，选捡拥有抗高温特性的探测元件；处于展现腐蚀属性的环境里，在实施设备设计的阶段，肯定得对防腐性能给予高度的警觉，对检测器材的配置加以革新，为保证其在生产一线长久可靠运行，装置的配置该跟实际作业环境相吻合，改进安全防护层级，减少外部干扰对器械效能的积极发挥，增强其抵御干扰的本领。采用带有抗爆裂、抗腐蚀等特性的装备，保障设施在苛刻环境下实现正常运行，维护监控信息的完整性及设施的持续开展，应落实周期性的设备巡检与抽检程序，及时判别并预警设备也许出现的性能衰退端倪，维护设备在持续运转环境下的长久性与可靠性，凭借这一套举措，检测设备在复杂环境下的适用性极大地增进了，进而增强质量与技术的监督管理实力^[4]。

四、结束语

通过本研究分析，可以看出，石油化工行业的质量技术监督面临技术设备精度、数据处理能力及环境适应性等多方面的挑战。为提升质量控制的精度和效率，必须加强设备的精度与稳定性、推动先进技术应用以及加强技术人员的培养和更新。通过采取这些措施，行业可以有效提升质量监督的准确性和效率，为推动行业发展提供有力保障。

参考文献

- [1] 李彬，刘福钦，徐广飞，等. 石油导向设备仪器与实验室检测技术的融合应用在石油工程中的探索与实践 [J]. 实验室检测，2024，2(12): 41-43.
- [2] 陈加鑫，王钊，宋健辉，等. 原油计量检定系统调试技术与故障分析 [J]. 石油和化工设备，2024，27(11): 111-114+110.
- [3] 周文正，杨颖慧，孙继禹. 石油化工装置阀门在线检测技术 [J]. 清洗世界，2024，40(12): 181-183.
- [4] 辛燕舞. 自动焊技术在石油化工管道施工中的应用 [J]. 中国石油和化工标准与质量，2024，44(24): 184-186.