

化工企业环境监测设备精细化管理与经济性分析

栾厚国（淄博市张店区生态环境保护综合执法大队，山东 淄博 255000）

摘要：环境保护是化工企业健康发展的根基和红线，配备高质量的环保检测设备并进行精细化管理可以最大限度的降低企业污染事故产生率，降低企业运营风险，间接的降低企业运营成本，提高企业运行效率和经济效益。本文从环境监测设备对化工企业的重要性、化工企业环境监测关键技术研究与应用、化工企业环境监测设备精细化管理路径、化工企业环境监测设备精细化管理的经济性分析和化工行业的市场发展前景等方面进行了论述，为化工企业提升环保检测设备管理水平、降低企业运行风险提供了借鉴和参考。

关键词：化工企业；环保；检测设备；精细化管理；经济性分析

中图分类号：X84 文献标识码：A 文章编号：1674-5167 (2025) 017-0081-03

Refined Management and Economic Analysis of Environmental Monitoring Equipment in Chemical Enterprises

Luan Houguo (Zibo Zhangdian District Ecological Environment Protection Comprehensive Law Enforcement Brigade, Zibo Shandong 255000, China)

Abstract: Environmental protection is the foundation and red line for the healthy development of chemical enterprises. Equipping high-quality environmental monitoring equipment and implementing refined management can minimize the occurrence of pollution incidents, reduce operational risks, and indirectly lower operational costs while improving efficiency and economic benefits. This paper discusses the importance of environmental monitoring equipment for chemical enterprises, the research and application of key environmental monitoring technologies, the pathways for refined management of environmental monitoring equipment, the economic analysis of refined management, and the market development prospects of the chemical industry. It provides reference for chemical enterprises to enhance the management level of environmental monitoring equipment and reduce operational risks.

Keywords: chemical enterprises; environmental protection; monitoring equipment; refined management; economic analysis

化工行业是国民经济的支柱产业，化工企业生产的产品广泛应用于工业、农业、交通运输、国防科技等多个领域，涉及到了人们衣食住行等多个方面。近年来，随着全球工业化进程的加速，化工行业在经济发展中发挥着重要作用。^[1]但是由于化工企业生产过程中产生大量的废气、废水及废渣，这些废弃物如果未经处理随意排放会对生态环境造成重大污染，给人类身心健康造成重大的危害，使企业面临巨额罚款的运营风险。科学合理的配备环境监测设备，并进行精细化管理，可以使化工企业经营者及时监测到污染物产生及排放情况，确保化工企业污染物达标排放，最大限度的降低环境污染，降低企业运营风险，提高企业经济效益。

1 环境监测设备对化工企业经济发展的重要性

化工企业生产过程中会排放大量的化学物质，同时伴随着许多有害物质的产生。比如，化工企业产生的废气不仅侵蚀着自然生态的纯净与平衡，更对人类社会的健康福祉构成了潜在的威胁。^[2]环境监测设备能够精确地对二氧化硫、氮氧化物、挥发性有机物（VOCs）、化学需氧量（COD）、生化需氧量（BOD）、

重金属离子等化工企业排放的污染物进行监测。化工企业通过实时的监测数据，能够判断污染物的排放是否达标。如果出现排放超标现象，化工企业及时调整生产工艺或污染治理措施使得污染物能够达标排放，避免因污染物超标排放带来的巨额罚款、停产整顿等严厉处罚。同时，环境监测设备可以对化工企业进行水资源、能源等资源的利用效率进行监测，帮助企业发现能源浪费的环节，优化能源使用结构，提高能源利用效率。

环境监测设备在化工企业安全事故防范方面也发挥着重要作用。化工企业的生产环境较为复杂，存在着化学品泄漏、火灾爆炸引发次生环境污染等等潜在的环境风险因素。环境监测设备的高效运行，可实时监测化工企业生产区域内的环境参数变化情况。一旦出现环境参数异常变化时，环境监测设备及时发出预警，提醒环保管理人员采取应急措施，最大限度的将事故影响缩小到最小。

近年来，在全球绿色供应链的发展趋势下，随着国家“双碳”战略的大力推进及绿色经济的驱动，越来越多的下游企业对供应商的化工企业的环保要求提

出了更为严格的要求。化工企业作为许多行业的上游供应商，必须满足相应的要求才能融入绿色供应链，在市场竞争中有立足之地。环境监测设备能够帮助化工企业证明其环境管理水平，确保其产品符合绿色供应链的标准。比如，山东淄博的山东凯盛新材料股份有限公司通过打造国家级绿色工厂，使得企业绿色化水平大幅提高，企业经济效益大幅提升，该公司于2021年9月27日在深交所创业板成功挂牌上市；山东滨州的山东鲁北化工股份有限公司坚持走绿色循环发展道路，成功创建了鲁北循环经济生态工业模式，带动了企业的快速发展；山东威海的新元化学（山东）股份有限公司致力于氟硅精细化工新材料、绿色健康高分子材料、新型医药中间体和高端智能化工装备等前沿领域，不断开发高附加值、低耗能、低排放、具有国际竞争力的产品，在绿色健康领域开辟新的发展空间，使之成为公司新的重要增长点。

2 化工企业环境监测关键技术研究与应用

2.1 传感器技术

近年来，传感器技术在环境监测设备中的应用大大提高了化工企业环境监测速度和数据的准确性。其中，在废气监测方面，基于半导体材料的气体传感器具有响应速度快、数据准确等优点。比如，傅里叶变换红外光谱（FT-IR）气体传感器，具有高分辨率、非接触式测量等优势，能够同时检测出多种气体成分；在废水监测方面，水质传感器的发展对废水监测准确度的提高起到了重要作用，电化学传感器可以用于检测水中的重金属离子，荧光传感器可以用于检测水中的有机污染物。此外，氢气传感器作为检测和测量氢气浓度的关键设备，在能源、环境监测、工业安全和汽车领域也有着广泛的应用。^[3]

2.2 大气污染物采样技术

化工企业生产过程中产生的大气污染物，对大气环境的污染影响尤为突出。^[4]由于化工企业的生产流程比较复杂，不同区域的污染物分布和浓度都有较大的差异。环境监测人员在设置采样点时，应将采样点涵盖生产装置的排放口、物料储存和装卸区域、厂界等关键的位置。在生产装置排放口采样能够直接获取污染源的排放浓度，在厂界区域采样则能反映化工企业对企业周边环境的污染影响范围。

对于大气污染物的采样，通常采样直接采样法和富集采样法。直接采样法适用于污染物浓度较高的场景，该方法操作简单、便捷，但采样体积有限；富集采样法主要用于采集低浓度的污染物，通过吸附、吸收等方式将污染物富集在采样介质上后再进行实验室分析。此外，采用滤膜采样法和冲击式采样法可对颗粒

颗粒进行采样。

2.3 废水监测技术

化工企业废水含有多种有机物、无机物以及重金属等污染物，有着污染性高、成分复杂特点。^[5]对化工企业废水进行准确、有效的监测，是化工企业环境保护工作的重要组成部分。近年来，化学需氧量监测技术、生化需氧量监测技术、有机物监测技术等废水监测技术在化工企业废水监测、环境保护过程中起到了重要作用。

其中，在化学需氧量监测方面，快速消解分光光度法具有操作简便快捷、试剂用量少等优点，适合化工企业废水的快速监测；在生化需氧量监测方面，基于微生物传感器的生化需氧量监测技术具有快速、灵敏、可在线监测等优点；气相色谱法适用于挥发性有机物的分析，高效液相色谱法则主要用于难挥发性、热不稳定有机物的分析。

3 化工企业环境监测设备精细化管理路径

3.1 环境监测设备采购选型的精细化管理

化工企业在采购环境监测设备之前，需要相关进行全面的评估分析。首先由环境保护部门根据环评报告及有关规定要求提出需要配备的环保检测设备清单，设备管理部门、采购部门及相关部门组织召开评审会进行选型评估。在选型时，要充分考虑企业需要监测的污染物种类、监测范围、精度要求等。确定好需要配备的环保检测设备后，由采购部筛选合适的供应商。对设备供应商进行严格的评估是确保设备质量的关键，要尽量选择有交强实力、售后服务能力强的供应商，确保环境监测设备在出现故障时能够得到良好的售后服务。

3.2 环境监测设备安装调试的精细化管理

高品质的环保检测设备可以为化工企业带来良好的使用效果。但是为环境监测设备提供合适的安装环境是保证其正常运行的前提。特别是对于一些对环境要求较高的设备，必须要安装在温度、湿度相对稳定，且远离振动源和电磁干扰源的环境中。否则，不仅会影响环境监测数据的准确性，还会缩短环境监测设备的寿命，增加设备的故障损坏率。在新设备安装后，必须根据设备说明书及相关操作规程材料指引进行严格的调试和校准，确保环境监测设备的测量精度满足企业运行需要和相关法律法规规定。

3.3 环境监测设备运维保养的精细化管理

化工企业对环境监测设备进行精细化的运维保养，可确保环境监测设备保持良好的运行状态和精准的监测效果。要想做好精细化的运维保养，首先要建立健全环境监测设备的操作规程、运维保养操作规程

及突发事件应急预案等规章制度，为运维保养人员提供科学的参考指引；其次要制定详细的运维保养计划，规定好运维保养的频率，每次运维保养需要更换的部件、保养的部位等；并且，运维保养人员还要及时准备好易损件等备件，以缩短环境监测设备运维保养时间，提高工作效率。此外，近年来也有一部分软件开发企业开发了设备运维管理软件，可大大提高设备运维管理水平。比如，成都冠唐科技有限公司自主开发的设备云维保是一款专业设备管理和维保软件，该软件可使企业全面管理设备的生命周期。有条件的化工企业也可引入相应管理软件，提高环保检测设备运维保养效率和水平。

3.4 对环境监测从业者进行精细化管理

环境监测设备的稳定运行，是化工企业正常生产运行的基础。由于环境监测设备多为系统控制，对环境监测从业者的技能水平要求较高。只要环境监测从业者能够掌握环境监测设备的日常管理常识，并能够拥有应对突发事件的能力，才能够保障化工企业污染物的达标排放。

化工企业可以从岗位职责设计、从业人员基本要求上做好招聘条件要求，人员上岗前进行全面的岗前培训，通过专业化的培训提升从业者的技能水平。通过开展“合理化建议”、“技能比武”等活动，提升环保检测设备从业者的专业水平，确保环境监测设备管理工作的有效开展。

4 化工企业环境监测设备精细化管理的经济性分析

4.1 精细化管理可以有效节约化工企业环境监测设备成本

在成本节约方面，通过精细化的环保检测设备选型和供应商评估，化工企业可以避免购买价格过高或不适合的设备，从而有效的节约了设备采购成本。比如，山东某化工企业在进行废气监测设备采购时，通过深入的分析企业实际需求，发现计划购买的高端多功能设备存在部分功能冗余，经过精细化选型后，最终决定购买一款功能满足需求且价格更为合理的设备，节约了15%的采购成本。另一方面，精细化的运维保养管理能够有效降低成本。预防性维护计划可以最大限度的减少突发故障的发生，降低设备运维保养成本。

4.2 精细化管理可以有效提升化工企业经济效益

精细化管理可以确保化工企业环境监测设备的准确运行，使企业及时准确地掌握自身污染物排放情况，确保企业能够严格遵守环保法规要求。各项污染物的达标排放，避免因环保违规给化工企业带来的巨额罚

款和不良影响，间接的提高了化工企业的经济效益。并且，通过对环境监测设备的精细化管理，化工企业可以获取准确的污染物排放数据，并将检测数据反馈到生产环节，给企业优化生产工艺提供依据，助力企业开展节能减排活动，使得化工企业降低生产成本，提高经济效益。

5 化工行业的市场发展前景

随着全球经济的复苏及国家“双碳”战略的大力推进，化工行业的发展面临着前所未有的机遇与挑战。一方面，在新兴产业需求拉动、消费升级推动和全球基础设施建设需求的大背景下，未来经济发展对化工产品的需求量进一步增大。另一方面，化工企业也面临着环保压力、原材料短缺和技术创新竞争压力。整体来说，化工企业只要积极应对，加强环保治理、保障原材料供应、加大技术创新投入，积极开展绿色化转型升级工作，就能在未来的市场竞争中实现可持续发展。

6 结束语

随着全球经济环境的变化，中国经济发展进入新常态。^[6]在新常态下，环境保护已经成为全球关注的焦点问题。化工行业作为环境影响较大的行业之一，污染物监测及达标排放受到了相关部门的严厉监管。在未来的发展中，随着科学技术的不断进步和国家对化工企业环保要求的日益严格，化工企业只有对环境监测设备进行精细化管理，才能最大限度的保护环境，实现经济效益和环境效益的双赢。

参考文献：

- [1] 吕银凤. 化工行业废水处理技术创新与环境友好型工艺研究 [J]. 中国石油和化工标准与质量. 2025,45(01):196-198.
- [2] 张淑宁. 化工企业排放废气污染治理研究 [J]. 塑料工业. 2024,52(10):175-176.
- [3] 孙淑华, 张国瑞, 等. 氢气传感器技术现状与发展 [J]. 实验技术与管理. 2025,03(14):4-6.
- [4] 阮建超, 丁佳丽, 高葭. 大气污染物的无组织排放监测采样技术分析 [J]. 化工管理. 2021(21):147-148.
- [5] 张超, 宋博, 孟文婷. 液相色谱法监测工业废水中单质硫含量 [J]. 山西化工. 2025,45(01):120-122.
- [6] 徐子胜, 李兴尚, 成雯, 王晓亮, 张艳. 新常态下推进企业精细化管理的创新与实践 [J]. 化工管理. 2024(11):15-17.

作者简介：

栾厚国（1974-），男，汉族，山东潍坊人，毕业于中国共产党山东省委员会党校，本科，研究方向：环境工程、环境监测、化工新材料及机械制造等。