

# 环境检测类实验室污染及管理措施

焦月朋

石家庄佳瑞科技有限公司

DOI:10.32629/eep.v8i11.2975

**[摘要]** 环境检测类实验室是生态环境保护、环境质量评价的场所,在样品分析、数据监测等过程中会产生各种污染物。若未经过规范处理直接排放,会对周边的生态环境以及人体健康造成潜在的危害。本文对环境检测类实验室污染的主要类型及其危害进行系统梳理,分析污染产生的根本原因,从管理体系、操作规范、设施配置、人员培训等方面提出科学有效的管理措施,为实验室绿色化运营、降低环境风险提供理论依据与实践参考。

**[关键词]** 环境检测实验室; 污染类型; 污染成因; 管理措施

中图分类号: Q958.116 文献标识码: A

## Pollution and Management Measures of Environmental Monitoring Laboratory

Yuepeng Jiao

Shijiazhuang Jiarui Technology Co., Ltd.

**[Abstract]** Laboratories for environmental testing serve as venues for ecological and environmental protection as well as environmental quality assessment. Various pollutants are generated during processes such as sample analysis and data monitoring. Direct discharge without standardized treatment may pose potential risks to the surrounding ecological environment and human health. This paper systematically sorts out the main types and hazards of pollution in environmental testing laboratories, analyzes the fundamental causes of pollution, and puts forward scientific and effective management measures from the aspects of management system, operational specifications, facility configuration, and personnel training. It provides theoretical basis and practical reference for the green operation of laboratories and the reduction of environmental risks.

**[Key words]** environmental testing laboratory; pollution types; pollution causes; management measures

### 引言

伴随环境污染对人类健康以及生态系统造成的影响和威胁程度不断加深,针对实验室污染及管理措施进行深入探究和不断优化,已成为现阶段环境检测类实验室发展工作的重中之重。实验室在科学研究以及创新领域中占据着极为重要的地位,为相关工作的开展提供有利场所和必要支撑,其内部污染可能对相关人员以及环境造成不同程度的影响和威胁。因此加强环境检测类实验室污染管理,是落实生态环境保护责任的必然要求,也是提高实验室规范化水平的重要途径。

#### 1 环境检测类实验室污染的主要类型及危害

##### 1.1 化学污染

化学污染是环境检测类实验室最主要的污染类型,主要是实验过程中所用的化学试剂、样品前处理产生的废液与实验残留物质造成的。实验室常用酸、碱、重金属盐、有机溶剂等试剂,在使用过程中由于挥发、泄漏或者操作不当而形成污染物。未经处理的化学废液直接排放,会改变土壤的酸碱度,污染地下

水与地表水,对水生生物与植物的正常生长造成影响。部分重金属离子有毒、累积,进入人体后会危害神经、消化、造血系统。有机溶剂挥发形成的废气会使空气被污染,引起呼吸道疾病,有致癌的危险。

##### 1.2 生物污染

生物污染主要来源于微生物检测、生物样品分析的实验活动,污染物包括病原微生物、生物试剂、实验样本废弃物等。环境检测中会接触到各种病原微生物,若实验操作不规范,便会使细菌、病毒、真菌等通过空气传播、接触传播的方式扩散开来,从而给实验人员造成感染或者群体性的健康风险。生物试剂如酶制剂、抗体、核酸等,储存不当或者废弃后并未及时处理,会降解、变质,产生有害物质,污染环境。

##### 1.3 物理污染

物理污染在环境检测类实验室中也不可小视,主要有噪声污染、辐射污染和固体废弃物污染。实验室的离心机、超声波清洗器、气相色谱仪等分析仪器在运行时会产生一定的噪声,

长时间处于高噪声环境中会对实验人员的听力、心理产生影响,降低工作效率。

## 2 环境检测类实验室污染产生的核心原因

### 2.1 管理体系不完善

管理体系缺失或者不健全是造成实验室污染的主要原因。部分实验室没有建立专门的污染管理制度,没有对污染物的产生、收集、处理、排放等全过程制定出相应的规范,造成污染管理工作没有章法可循。污染管理责任划分不清,没有专人负责污染防控工作,出现问题容易互相推诿。另外,实验室没有制定科学的污染风险评估机制,无法提前预判实验过程中产生的污染问题,也没有制定相应的防控措施,导致一旦发生污染问题就难以有效控制。

### 2.2 操作规范执行不到位

实验操作规范的执行情况会直接影响污染产生的程度。部分实验人员在操作时没有严格按照标准流程进行,出现试剂随意取用、用量超标、混合使用等问题,造成化学试剂浪费和污染物排放量增加。样品前处理及废液处理中没有按照要求对不同的废液进行分类收集,而是将几种废液混起来排放,加大处理难度,有可能造成有害物质的化学反应。另外,实验结束后部分人员没有及时清理实验台面、仪器设备上残留的试剂和样品,造成污染物挥发或者渗漏,造成环境二次污染。

### 2.3 设施设备配置不足

设施设备配置水平为实验室污染防控的基础保障。部分环境检测类实验室由于资金、场地等原因没有配备专门的污染物处理设备,如废液处理装置、废气净化系统、放射性防护设备等,使污染物无法得到有效处理而直接排放。实验室的通风系统设计不合理或者老化损坏,难以及时排除实验过程中产生的有毒有害气体,造成室内空气污染,影响实验人员的健康。

## 3 环境检测类实验室污染的科学管理措施

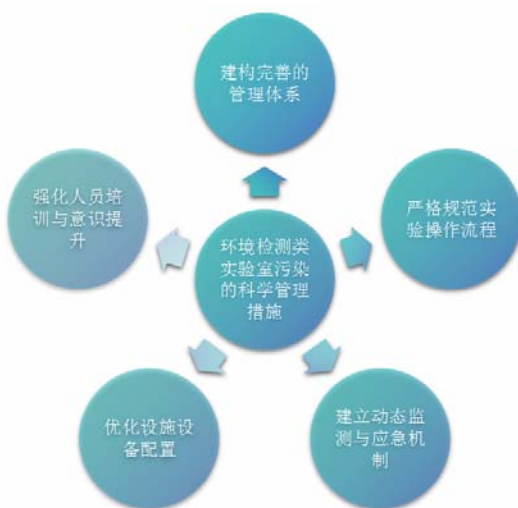


图1 环境检测类实验室污染的科学管理措施

### 3.1 构建完善的管理体系

完善的管理体系是实验室污染防控的主要保证。实验室要

根据自身的检测业务特点,充分借鉴国家环保法规、行业技术标准、同类实验室先进经验,制定专门的污染管理制度,明确污染物产生、收集、处理、排放等各个环节的操作规范和技术标准,保证制度的科学性、可操作性。明确污染管理责任分工,设置专门的污染管理岗位,配备有环保专业背景或相关从业经历的人员从事日常污染防控工作,建立“岗位到人、责任到岗”的落实机制,保证各项制度得到落实。

创建科学的污染风险评价体系,每季度就实验项目、操作流程、设施设备展开全面评价,根据实验试剂更新、流程改进等动态调整风险清单,找出可能存在的污染风险点,制订相应的防控措施。健全污染管理考核机制,将污染防控工作纳入实验人员的日常考核指标,细化考核权重和评价标准,对严格遵守制度、有效防控污染的人员给予精神物质奖励,对违规操作、造成污染的人员根据情节轻重予以处罚,充分调动实验人员的积极性和主动性。

### 3.2 严格规范实验操作流程

规范的实验操作可以减少污染物的产生。实验室应组织技术骨干和环保专员共同制定详细的实验操作手册,明确各类实验的操作步骤、试剂用量、样品处理方法、安全防护要求等内容,实验人员在岗前必须通过考核合格后才能上岗,严格按照手册操作。加强试剂使用的全过程管理,建立试剂领用、储存、废弃全链条登记制度,根据实验需要准确领用试剂,对易挥发、有毒试剂实行双人复核领用制度,防止浪费和过量使用。

严格实行废液分类收集制度,在实验室各操作区域设置专用废液收集容器,用耐腐蚀材料制作并标明废液种类、收集日期及注意事项,实验人员应根据废液种类将废液分别倒入相应的容器中,不得混合排放。加强实验过程中现场的监督,由技术负责人或者专职监督员定期巡查、不定期抽查,及时纠正不规范的操作行为并做好记录。实验结束后要求实验人员及时清理实验台面、仪器设备,残留试剂、样品按分类处理规范妥善处置,对涉及病原微生物的实验器具进行高压灭菌处理,防止污染物挥发或者渗漏。

### 3.3 优化设施设备配置

设施设备充足是污染能够得到有效处理的前提。实验室应加大资金投入,根据检测项目的特点、污染产生规模和类型,科学选型配置相应的污染物处理设备,保证设备处理能力与污染负荷相匹配。对化学废液,配置专门的废液处理装置,如酸碱中和装置、重金属去除装置、有机溶剂回收装置等,分批处理废液,达标后按要求排放。对实验废气,安装高效的废气净化系统及全时段通风设备,根据废气成分选择活性炭吸附、光催化氧化等适合的净化技术,使实验过程中产生的有毒有害气体及时排出并净化处理,减少对室内外环境的影响。

对放射性污染配备符合防护标准的放射性防护设备、实时监测仪器,划定专门的操作区域并设置警示标识,加强放射性试剂、仪器的全生命周期管理,保证实验人员安全。完善固体废物回收设施,在实验室各个区域设置分类回收垃圾桶,明确标注

可回收物、有害废弃物、其他垃圾等回收类别,并配制分类指引说明,方便实验人员进行分类投放。

### 3.4 强化人员培训与意识提升

提高实验人员的环保意识和专业素养,是做好污染管理的基础。实验室应当依照人员岗位特性以及污染防控需求,制订系统的人员培训计划,确定培训目标、培训内容以及培训考核标准,定时对实验人员开展环保知识培训。培训内容包含污染类型及危害、污染物处理方法、相关法律法规和标准规范、应急处置技巧等,采用线上课程和线下集中学习相结合的方式,提高实验人员的专业知识水平。

邀请环保领域专家学者做专题讲座,分享污染防控先进经验、前沿技术、行业发展动态,扩大实验人员视野。建立常态化的宣传教育机制,在实验室显眼处张贴宣传海报,给新老员工发放宣传手册,每季度开展环保主题活动等方式来强化实验人员的环保意识,使污染防控理念深入人心。鼓励实验人员参加污染防控工作,设置合理的建议征集渠道,对于被采纳的建议进行记功,营造全员参与、共同防控的良好氛围。

### 3.5 建立动态监测与应急机制

动态监测和应急机制为应对突发污染事件的重要保证。实验室要建立完整、全面的污染监测体系,按照潜在污染物的种类配置相应的检测仪器、设备,确定空气、水质、土壤等主要检测项目,设定每日定时监测和每周专项监测相结合的监测频率,及时了解污染物排放情况和环境质量状况。建立污染监测数据数字化档案,对监测结果实时记录、定期分析总结,利用数据趋势研判来识别污染隐患,发现问题立即启动整改流程并跟踪整改进度。

制定突发污染事件应急预案,确定应急组织机构、职责分工、应急响应程序、应急处理措施、善后处理方案,针对化学试剂泄漏、病原微生物扩散、放射性物质溢出等各类污染事件制定专项处置程序。每半年举行一次应急演练,模拟各种突发污染场景,提高实验人员应急处置能力以及协同配合效率。

## 4 结语

环境检测类实验室的污染问题直接关系到生态环境安全和人体健康,加强污染管理是实验室规范化建设的重要内容,也是落实生态环境保护责任的必然要求。当前环境检测类实验室污染类型多样,产生原因复杂,要从管理体系、操作规范、设施配置、人员培训等几个方面综合采取措施。建立健全的管理体系,严格规范实验操作程序,改善设施设备的配置,加强人员培训和意识提升,建立动态监测和应急机制等途径,可以有效地降低实验室污染的风险,促进实验室绿色化、安全化的发展。

## [参考文献]

- [1]陈英.环境检测类实验室污染及管理分析[J].黑龙江环境通报,2023,36(07):45-47.
- [2]傅程玲.环境监测实验室的环境污染与防治研究[J].清洗世界,2023,39(05):125-127.
- [3]闫洁.环境监测实验室污染与预防[J].清洗世界,2023,39(04):118-120.
- [4]柳海燕.环境监测实验室的环境污染与预防对策研究[J].皮革制作与环保科技,2022,3(09):168-170.

## 作者简介:

焦月朋(1987--),女,汉族,河北省保定人,本科,环境工程。