

Research on Data Management and Analysis Strategy of LIMS System in Environmental Testing Industry

Kailun Duan

Suez Environmental Testing Technology (Shanghai) Co., Ltd., Shanghai, 201206, China

Abstract

In recent years, the continuous improvement of China's information level, information technology has been widely used in all walks of life, for human work, life and study has provided great convenience. In today's society, information construction and management are very important for the efficient operation of environmental monitoring laboratories, which can not only greatly improve the efficiency of environmental monitoring, but also help to promote the sustainable development of the environment. Therefore, in the current situation, it is particularly urgent to strengthen the establishment of the environmental monitoring laboratory information management system. This paper aims to explore the construction of information management system of environmental monitoring laboratory in order to provide valuable reference for readers.

Keywords

environmental testing industry; LIMS system; data management; analysis strategy

环境检测行业 LIMS 系统的数据管理与分析策略研究

段凯伦

苏伊士环境检测技术（上海）有限公司，中国·上海 201206

摘 要

近年来，中国信息化水平的持续提高，信息技术已经普遍应用于各行各业，为人类的工作、生活和学习提供了巨大的方便。在当今社会，信息化建设和管理对于环境监测实验室的高效运转至关重要，不仅可以极大地改善环境监测的效率，而且还能够有助于推动环境的可持续发展。因此，在当前的情况下，加强对环境监测实验室信息管理系统的建立显得尤为迫切。论文旨在深入探讨环境监测实验室信息管理系统的构建，以期读者提供有价值的参考。

关键词

环境检测行业；LIMS系统；数据管理；分析策略

1 引言

建立环境监测信息化体系是实现现代化监测的关键，它不仅可以加强实验室的科学性和规范性管理，确保实验室管理符合 ISO17025 标准，而且还可以充分发挥监测信息的价值，提升工作效率^[1]。随着技术的不断发展，信息化的应用也在不断加强，它将带来前所未有的改变，从而彻底改变企业的管理模式和运营方式。通过创新思想，认真落实制度；勇于打破传统的管理机制，打破既定的监测要素，通过强化流程和角色的概念，使“扁平化”的监测管理更加符合实际情况，并且不断优化工作流程，加快信息化建设，以提高工作效率，实现更高水平的管理效果。

LIMS 是一种以 ISO/IEC17025 为基础的实验室能力检测与校准系统，通过引入最先进的计算机网络技术、数据库

技术和严格的实验室管理理念，我们为实验室提供了一个完善、统一、高效的信息化管理系统，以满足实验室的各种需求。LIMS 系统是一个全面的、规范的管理体系，它以实验室为中心，将所有影响分析数据的因素纳入其中，通过引入先进的技术，可以规范业务流程，自动采集数据，进行计算判断，快速发布和共享数据，有效执行质量保证措施，控制成本，实施人员量化考核，实现无纸化办公，提升实验室管理水平。

2 环境监测 LIMS 的实施需要满足关键要求

2.1 必须对 LIMS 进行合理、科学的选型

在环境监测实验室中，应当根据需求和特征，如工作范围、组织结构、运营机制、业务流程、人员结构、工作种类和工作量。通过筛选合适的信息管理系统，通常可以通过自己建立或采用商业化的软件来完成。在设计阶段，必须谨慎评估选择的可能风险，并进行全面的评估与分析。

【作者简介】段凯伦（1989-），男，中国江苏淮阴人，本科，工程师，从事环境检测行业的信息自动化管理研究。

2.2 必须深入了解信息化建设和管理，更好地应对挑战

当前，各行业正在积极推进信息化建设和管理，以改变传统的人工管理模式，实现信息化管理，从而提升企业的管理水平。为了获得信息化建设的成功，需要深入了解并熟悉相关的知识，以便确保所采用的信息化管理系统及其相应的管理平台能够满足需求。LIMS 系统旨在为实验室管理提供一种标准化的管理思想，它是一种有效的信息化管理系统或管理平台，可以有效地实现实验室管理的目标。实验室管理的核心思想是 LIMS 系统，因此在挑选供应商时，应当考虑其拥有的软件开发能力、优质的售后服务及其与业务的紧密联系，以确保其能够满足企业的需求。

2.3 实验室必须遵守标准，保证环境监测领域的先进地位

与传统的委托式实验室不同，这些机构具备独特的优势，例如提供各种不同的监测服务以及采用的监控技术；通过精心设计的监督流程、严格的质量管理机制以及对数据的准确分析与评估；LIMS 系统的成功取决于其所需的标准，包括标准化的格式、明确的内容，严格的管理标准，完善的制度，良好的员工执行力，以及其他必要的条件。为了最大限度地发挥 LIMS 系统的潜力，我们将它应用于环境监测领域，严格遵守管理制度和程序文件，并建立完善的质量控制体系，以确保其发挥出最大的积极作用^[2]。

3 LIMS 系统的要求

为了提升实验室的分析精度、规范实验室的运作流程，并确保数据的安全，建立 LIMS 必须符合系统管理、软件和硬件设计的要求，同时也必须严格遵守数据保密的规定。

3.1 体系管理要求

LIMS 必须符合 CMA 和 CNAS 的标准，具备所有与检测实验室能力相关的标准，以确保其符合通用要求；为了确保质量管理体系的有效性，必须确保它能够随着时间的推移而不断改进。LIMS 的信息输入、数据处理、统计运算及环境质量评价均应遵循严格的标准，而且能够实现对监测过程的实时跟踪，从而有效地提升工作效率，同时也能够将分析结果追溯至最初的来源。在系统中，业务流程可以在任何节点中被重新调整或终止，并且可以根据需要在相应节点上打印出相关记录。

3.2 软件设计要求

LIMS 的运行必须遵循环境监测行业的标准，并且可以根据用户的需求进行调整，以满足不同的需求。它可以支持多种业务流程、质量控制流程、报表格式、数据查询和统计、预警提示等。该系统具有易于使用的界面，可以满足不断变化的环境监测技术、仪器设备和网络硬件的需求。还可以通过提供的应用接口，实现快速、高效的数据交互。LIMS 是一种具有国际标准和国内标准的商业软件，它采用 B/S 或

C/S 架构，并内置二次开发平台，它的优点在于只需在服务器端进行更改，而无需在客户端进行操作。

3.3 硬件设计要求

基于微软 Windows 系统，LIMS 应当采用最新的操作系统、数据库和客户端硬件配置，以及最新版本的应用软件系统，以确保系统的稳定性和可靠性。该系统应该拥有可以进行工作管理和配置的工具，而不必进行编码。该系统使用了 MS 的 Net 技术，拥有一个完善的二次开发平台，为了满足客户的多样化需求，我们提供了一系列个性化的解决方案。为了提升性能，将数据库、应用和展示层分开设计，并将它们安装在不同的服务器上，以实现更高效的服务；由于人们对服务器性能的日益提升，这些设备可以进行扩展。

3.4 数据保密要求

为了确保系统的安全性和完整性，LIMS 应当采取多种有效的保密措施，包括实施身份验证、严格控制访问权限、实施电子签名（电子盖章）等，并加强对用户的身份认证，以防止数据在传输过程中被恶意篡改。

4 LIMS 技术已被广泛应用于环境监测领域，取得了显著的成效

4.1 提高实验室的整体管理水平

采用 ISO/IEC17025（检测与校准能力的通用要求）的标准，我们将实验室的监测业务流程与质量管理工作流程统一编制，从而大幅提升了实验室的整体管理能力。

4.2 规范实验室的业务流程

LIMS 系统采用精心设计的程序，可以实现对所有监测流程的自动化管理，包括登记、质量控制、样品收集、分析、报告编写、签发和存档等，以确保监测结果的准确性和可靠性。通过溯源和透明化的方式，我们能够更好地控制整个监测流程。

4.3 执行严格的质量控制过程

经过精心设计的质控样品管理系统，能够有效地监督和检查产品的质量，同时还能够将监测结果进行统计分析，生成精确的质量控制图表，从而有效地提升产品的质量。

4.4 提高分析数据准确性和可靠性

利用先进的技术，如自动计算、判断、采集和分析仪器数据，能够有效地减少人类手工操作带来的不良影响，从而保证分析结果的精确度与可靠性。

4.5 降低实验室运行成本

采取严格的出入库管理措施，通过建立一套完善的库存控制机制，并加强对成本的审计，能够显著降低实验的总体费用。此外，我们还采取了将原始记录、统计报表和各类文件转换为电子化管理的方式，这样就可以有效地避免人工打印和传递，从而极大地提高无纸化办公的效率和质量。LIMS 系统为实验室的管理者和分析师提供了一个功能强大、操作简单、使用便捷的工作环境，使得日常任务可以通

过这一系统轻松完成,大大减少了人力配置,提高工作效率。

5 LIMS 实施的难点与经验

5.1 LIMS 在开发阶段的难点

初期阶段,由于开发人员和用户之间的沟通和理解不同,这可能会使 LIMS 的管理思想无法得到有效的应用,从而影响到项目实施^[1]。LIMS 的应用可以帮助管理者更加科学、高效地管理实验室,因此设计者必须具备对实验室管理过程的全面把握,并且能够准确、细致地描述所需的信息,以便构建出符合实际情况的实验室信息管理系统。如果开发人员和管理人员没有进行足够的沟通和了解,就可能会造成 LIMS 和实际工作之间的差异,从而阻碍 LIMS 的有效执行。

5.2 LIMS 在实施阶段的难点

LIMS 是一个集成的、标准化的、可操控的系统,它可以根据预先制定的工作流程,实现对现有任务的精确控制和管理。这个系统采用了先进的工作流程,并且在实施过程中保证了高度的精细性和完整性。在 LIMS 的实施过程中,由于它的全新的管理方法和日常工作方法之间的冲突,会严重影响该项目的顺利进行。LIMS 的初期启动可能会让实验室人员感到不知所措,因为他们必须花费大量的时间去适应这种全新的管理模式,而且, LIMS 还必须随着实际的工作环境而不断变化,以确保其正常运转。LIMS 的实施过程中,现实工作和 LIMS 之间的协调性是一个棘手的问题。

5.3 LIMS 的实施经验

通过对 LIMS 的研究和实践,获取许多宝贵的经验,包括在开发和实施方面,我们可以参考国内外的成功案例,并吸取其中的精华。

①管理者积极参与。通过采用 LIMS 技术,管理者可以更有效地控制部门,进而显著提高实验室的整体质量。实施 LIMS 的成功取决于管理者,因为他们是项目决策者,是达成目标的关键,也是获得收益的主要参与者。LIMS 的开发和执行需要管理人员深入理解和掌握其实验室管理的核心思想,这样他们才能够根据具体情况,制定出具体的、可

操作的系统运行管理机制,从而使得 LIMS 的项目得到有效的执行。

②专人负责开发和维护。LIMS 的应用需要广泛地考虑,其影响范围广泛,需要耗费大量的人力物力, LIMS 的开发需要拥有丰富的经验以及熟练的计算机操作技能的系统管理者,他们将会从培训到完成整个开发流程,担任 LIMS 项目的核心,并且负责整个实验室的软、硬件系统的支撑、维护,以及处理可能出现的各类问题,并做好日常的维护与改进。

③理顺工作流程与管理要求。LIMS 的开发和实施对每个人都有重大影响,但是由于管理理念、方法和习惯与实际情况存在较大差异,因此需要一段时间来调整以适应新的管理模式。为了达到这一目标,可以通过优化工作流程和管理规范来提升效率,并且可以根据 LIMS 的设定,找到一个既满足管理需求,又具有可操作性的解决方案。通过采用 LIMS 管理方式,应用人员可以更加轻松地接受,同时也可以有效地改善系统的设计,从而实现更高的可用性和易用性。

④逐步提升运行水平。鉴于当前的技术水平、财力、设备更新的及时性,为了满足新的 LIMS 用户的需求,要求他们能够在最短的时间内完成 LIMS 系统的开发,这显然是不可能的。采用分步实施的方式, LIMS 的应用可以有效地推动发展,并逐步完善其功能。采取这种方式可以有效地利用有限的资金,使实验室的管理模式更加稳健,并且能够最大程度地减少失误的发生。

参考文献

- [1] 王向明,伏晴艳,刘红,等.环境监测实验室信息管理系统建设——以上海市环境监测中心为例[J].环境监测管理与技术,2007,19(4):4-8.
- [2] 赫元萍,王合生,喻义勇.环境监测业务管理系统(LIMS)建设实践[J].环境研究与监测,2010,23(3):25-28.
- [3] 李霞.探讨环境监测站LIMS系统建设及应用研究——以江阴市环境监测站为例[J].环境科学与管理,2014,39(6):73-76.