

# 实验室信息管理系统的应用

尚凡一

(东营市环境监测站, 山东 东营 257091)

**摘要:** 给出了实验室信息管理系统(LIMS)的开发思路及实现方法,并详细介绍了该系统各模块的功能,使得环境监测实验室管理的全过程能够用计算机进行信息化管理。

**关键词:** 实验室; 信息管理系统; 应用; 环境监测

中图分类号: X 321- 029

文献标识码: B

文章编号: 1006- 2009(2000)04- 0004- 02

随着计算机技术的发展,国外开发出了一系列先进的实验室信息管理系统(英文: Laboratory information management system, 简称 LIMS),并在环境监测管理领域得到广泛应用。但由于这些系统对用户要求较高,并在文化习俗、技术管理流程等方面与我国存在差异,不可能完全适应我国的实验室信息管理要求。而国内的一些环境监测管理软件目前仅仅维持在对最终结果数据的管理上,远远达不到对实验室信息全过程、全方位的管理要求,尤其是在质量控制、实验方法管理、SOP(标准工作程序)管理上,基本没有涉及,已不能适应我国环境监测管理工作的需要。开发自己的 LIMS,对我国环境监测事业的发展具有重大的现实意义。

## 1 系统网络环境与硬件配置

系统采用局域网络(LAN),以星式网方式相连。服务器的性能要求较高,采用 HP E60 服务器。如果对计算速度要求不很高,也可以采用低档服务器。客户机采用一般性能的 586 微机。

## 2 软件配置

### 2.1 操作系统

网络操作系统采用 Windows NT server 4.0 中文版,客户端操作系统采用界面友好的 Windows 98 中文版。

### 2.2 数据库管理系统

数据库管理系统是整个数据管理的核心。该系统应用远程数据库管理系统(RDBMS)管理数据,系统采用全面支持 SQL 的 Oracle 7。

### 2.3 客户机端开发系统

客户机端开发工具采用 Delphi 4,它是目前开

发 Client•Server 数据库应用程序的优秀开发工具,通过 SQL Link 所含的 ODBC 驱动程序来访问 RDBMS,同时采用 BDE(Borland 数据库引擎)。

## 3 系统实现功能

### 3.1 样品输入模块与计划模块

样品的信息,可以分成两类,一类是样品的本身属性,一类是实验室分析信息。样品内容描述:样品属于某个环境要素,样品采自某个采样点。如果将样品分层次管理,样品作为最基本一层,其上一层为采样点位,再上一层为环境要素,其结构关系如图 1。

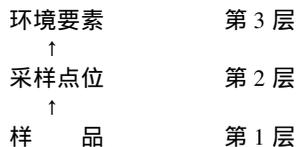


图 1 样品管理结构

样品管理结构是设计 LIMS 系统的基础。

将属于某一层关系的一些信息称之为属性,可以定义一系列的样品属性、采样点位属性、环境要素属性。对样品可定义以下属性(见图 2)。

通过这样的结构,便可以得到关于样品的较详细的信息。环境要素和采样点位的属性一旦确定,长时间不会更改,由环境监测计划人员确定并做好环境监测计划。每个样品只有一个编号,当采样人

收稿日期:1999- 12- 29; 修订日期:2000- 06- 30

作者简介:尚凡一(1972- ),山东广饶人,工程师,大学,曾发表论文 4 篇。

员将属于某样品的属性输入后,该样品在系统中存在,等待分析。

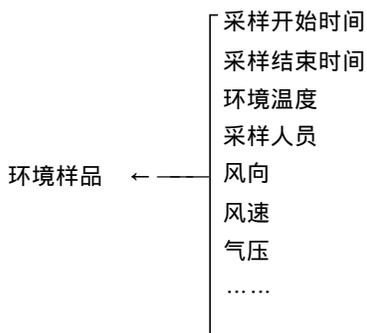


图 2 环境样品属性

### 3.2 分析测试与结果输入模块



图 3 测试菜单工作流程

### 3.3 审核与签发模块

对环境监测的数据管理要严格按照计量认证的要求,实行 3 级审核制度。这是保证所报数据准确有效的重要质量保证措施。第 1 级是实验室内部负责人对输入结果的审核,第 2 级是质量保证负责人对上报数据的审核,第 3 级是技术负责人的审核及最终数据的签发。只有通过 3 级审核的数据,系统方认可为是有效数据。对未通过审核的数据,系统会产生计码,实验人员应在系统要求下,查明原因。如果要对输入的分析数据进行修改,也必须在系统允许的范围内,选择系统给出修改数据的原因,方可修改。

### 3.4 安全控制模块

由于系统是在多用户环境中运行,故系统的安全维护非常重要。系统主要是通过对不同用户的权限设定来实现数据的安全维护。用户最高可设 9 类,每类可设定多个用户。系统维护员拥有最高权限,可为其他用户设定权限,对数据库进行管理,设定修改系统的一些内容(如增加测试菜单;增加实验室分析人员拥有最基本的权限等内容)。实验室部门负责人,如水样室负责人,只能使用与水有

分析样品,一是要确定分析哪几个测试项目,每个项目用哪几种分析方法;二是要确定分析方法的标准工程程序(SOP),检测限,计算公式等(如测量值便是最终结果,不要公式计算)。测试方法从测试方法的目录中选取。测试方法目录集合称为测试菜单。测试菜单在该模块中的工作流程如图 3 所示。

在测试方法子模块中,定义方法的细节:测试方法采用何种仪器;测定范围;检出限;警戒限;测试方法的标准工作程序(即 SOP,采用 OLE 方式,随时调用 SOP 的文本文件);计算公式等。用户只要输入实验室的原始分析数据,便可以得到最终分析结果,并对最终结果进行校检。在超出警戒限、检出范围时,系统会自动示警。

关的内容,并使用 1 级审核权。质量保证人可以拥有访问所有数据的权限,并使用 2 级审核权。技术负责人拥有最高访问权并使用最终审核权及签发数据权。各类人员的权限又可分为读权限和写权限等等。

### 3.5 仪器管理模块

模块管理对象是实验室拥有的仪器设备,内容包括仪器名称、型号等仪器档案内容及仪器所处位置和使用人员等情况。它与分析项目相关联,即系统可知每个测试数据来源于那台仪器。

### 3.6 数据输入输出查询模块

模块采用 OLE 和 DDE 技术。系统可以从符合一定数据结构要求的其他数据库或电子表格中录入数据,也可以将系统中所需数据以 EXCEL、Access 报告等形式输出。同时,系统提供数据查询功能,方便信息管理者的需要。

通过以上各模块功能,可建立起一套完整的实验室信息管理系统。此外 LIMS 系统还提供系统设置功能,以满足该系统的设置、修改、用户定义、系统定义等功能。