

农业环境检测实验室信息管理系统(AEMC- LIMS) 的开发设计

王跃华¹, 郑向群¹, 刘凤枝¹, 高怀友¹, 姚秀荣¹, 赵玉杰¹, 张 伟²

(1.农业部环境保护科研监测所, 天津 300191; 2.天津大学, 天津 300072)

摘 要: 农业环境检测实验室信息管理系统(AEMC- LIMS)采用先进、科学的管理思想及先进、科学的计算机网络技术、数据存储技术、快速数据处理技术, 对实验室的分析测试业务实行全方位管理, 并对实验室的产品质量实行严格的控制, 是针对农业环境和农产品检测业务从样品受理、分发、检测、审核到报告编制、签发、发出的全过程的计算机管理。对人员、设备、物料、环境、质量文件等影响检测质量的各个要素进行规范化管理。

关键词: 农业环境检测; 实验室信息管理; 程序设计; SPT(技术)

文章编号: 1005- 4944(2006)02- 0068- 03

1 系统概述

计算机技术的进步, 促进了现代科研和生产技术的不断发展, 实验室的检验技术也从手工分析发展到仪器分析。随着样品数量、检验项目的急剧增加, 对数据的准确性要求也越来越严格, 样品分析周期也越来越短, 过去的人工常规管理模式已不能适应形势发展的需要, 使用计算机来完成数据的收集、分析和处理的管理手段便应运而生。在这一背景下, 实验室信息管理系统开始出现, 并在实际应用中得到了快速发展, 成为一项崭新的实验室管理与应用技术。

本套 AEMC- LIMS 系统是农业部环境监测总站与 LabTech Ltd 软件公司联合开发出来的专门用于解决农业环境检测实验室信息管理的系统。LIMS 是 Laboratory Information Management System 的缩写, 即实验室信息管理系统; AEMC 是 (Agro- Environmental Monitoring Center) 农业部环境监测总站的缩写。农业部环境监测总站是全国农业环境监测网络的牵头单位, 负责对全国 33 个省级和 800 多个重点地(市、县)级农业环境监测站进行业务指导与技术培训, 其部门分为业务室、检测室、管理室、信息室。其中业务室主要负责组织采样、样品制备, 负责样品登记、保管和检测任务安排、督促、检查等工作; 检测室主要负责样品检测、对地方同类机构进行业务技术指导和培训工

作; 管理室和信息室主要负责网上信息发布工作。通过本系统的开发运用, 完善了管理模式, 进一步提高了这几个室工作效率。

本系统采用了科学的管理思想和先进的数据库技术, 实现以实验室分析测试为核心的全方位管理。它集样品管理、资源管理、数据管理(采集、传输、处理、发布)、质量控制、报表管理、资源管理等诸多模块为一体, 组成一套完整的实验室综合管理和产品质量监控体系, 既能满足外部的日常管理要求, 又能保证实验室分析数据的严格管理和控制^[1]。

系统采用 B/S^[2]和 C/S^[3]混合体系结构, 其中 C/S 为实验室内部使用, B/S 结构为现场采样人员或客户填写样品预约表使用。本系统数据库端使用 SQL Server 2000。利用 SQL Pass Through(SPT)技术进一步提高了数据库的安全性, 所谓 SQL Pass Through(SPT)技术是将我们符合服务器语法的任何命令, 通过使用 SQL Pass Through 函数对远程服务器进行直接访问^[4], 从而实现客户端与服务器的数据通讯。

2 系统结构

AEMC- LIMS 系统的结构, 主要划分为 9 个模块, 每个子模块都对应着不同权限的用户。工作人员通过用户登陆进入自己所能看到的工作界面, 不同用户权限所看到的界面都是不同的, 例如业务室的人员可以



看到样品预约模块、样品接收模块和任务分配模块,而实验室人员就不能看到以上 3 个模块。从而进一步提高了系统的可靠性和安全性。

AEMC-LIMS 系统结构见图 1。

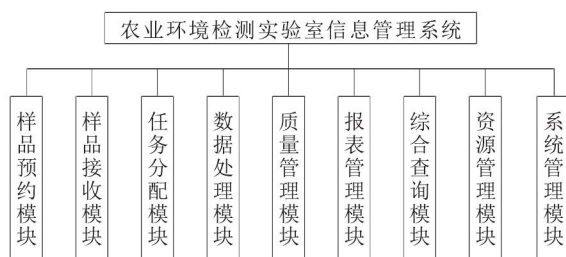


图 1 AEMC-LIMS 系统结构

AEMC-LIMS 设计思路见图 2。

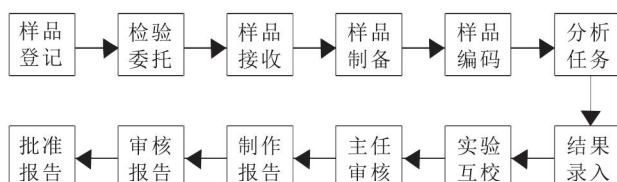


图 2 AEMC-LIMS 设计思路

从图 1、图 2 可以看到 AEMC-LIMS 系统的整体设计构思,其核心流程完全按照 GB 17025 进行设计,完全可以满足本行业的实验室管理要求,如果对部分模块进行修改也可满足其他行业实验室的管理要求。

3 几个主要业务子系统介绍

3.1 样品预约、样品接收、任务分配

样品预约、样品接收和任务分配是检测业务工作的起点^[5]。其工作流程是,实验室根据用户提出的检验请求或者是上级下达的检测任务,对相应的预约样品进行登记。登记后,实验室要与用户签订检验委托书。如果需要采样,实验室就派出人员到现场进行样品采集,并注明现场空白样、现场平行。样品接收时,要由实验室和送(采)样人员双方共同进行确认,最后给送样人员一份回执(交接清单)。此后,样品接收人员开始编制样品 ID 号,并注明样品相关信息。对于需要制备的样品,要做相应的前处理。样品保存时要分正样和副样,副样长期保存,正样留待检测。质量控制部门(业务室)可根据质控需要,向待测样品中插入一定量的平行样和标准样(依据分析项目),而后编制实验室分析编号。样品管理人员根据实验室分析编号进行样

品分装。业务室将检测任务分配给相关科室,并说明需要采用的分析方法、分析仪器及需要检测的分析项目。这几个模块任务主要在业务室完成。

3.2 数据处理及质量管理

数据处理及质量管理是检测室管理者在接到分析任务后,将其分配给相关科室人员,其流程见图 3。分析人员在得到分析任务后根据任务领取待测样品,并进行相应的分析实验。当实验结果出来后,原始数据要经过实验自校、实验互校、分析室主任审核三级审核。然后,由业务室人员根据检验委托,编制检测报告。检测报告要经过报告编制(编制)、业务室主任/质量负责人审核(校核)、技术负责人三级审核签发(审核)。签发后的检测报告由业务室交给用户。用户在得到检测报告的一定时间内,如果认为检测报告是不准确的,可以向业务室提出异议,由质量保证负责人组织有关人员进行分析、处理。最后由业务室将最终处理意见反馈给实验室用户。

其中检测报告的三级审核是报告签发的重要环节,我们拿业务室主任/质量负责人审核这个模块来说。其工作流程是业务室主任/质量保证负责人对于某一检验委托的所有实验结果进行审核。如果审核结果正确无误,就确认这一结果;如果审核结果有误,就将实验结果有错误的分析任务返回到报告自校部分进行重新处理。

在质量报告中,业务室主任/质量保证负责人可清楚地看出哪些是标样,哪些是重复样以及标样和未知样之间、重复样和重复样之间检测结果的比对。在一定的时间内,对于某一分析方法的分析项目,能根据样品类型、分析人员、样品分类、标准物品、委托单位及样品批号的组合画出其平面和立体 2 种历史趋势图。在分析报告中,对于单个项目的检测结果,能够依据评价标准进行评价。

3.3 资源管理

实验室是一个有机的整体,要想保证实验室高效运转,必须充分利用实验室的各种资源,AEMC-LIMS 管理软件就提供了强大的资源管理功能。

AEMC-LIMS 的资源管理包括:条件参数管理、物资管理(标准物品、试剂、器皿、材料)仪器管理、资料

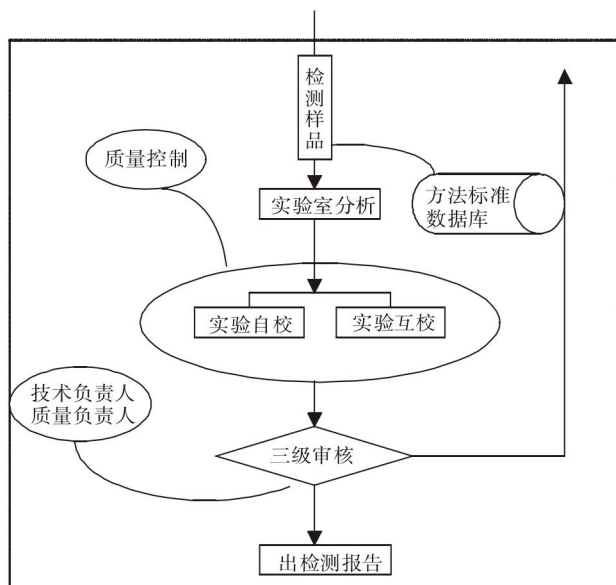


图3 实验数据分析、审核流程图

管理、方法管理、人员管理、客户管理、课程管理、培训管理、样品类型管理及其他。

以条件参数管理为例:

实验室为确保其检测结果不会由于某种实验条件的影响而导致无效,或者对所要求的测量质量产生不良影响。因此,对实验室的各种实验条件(如环境)应该进行有效的管理。不同实验室对实验条件有不同的要求,所以,实验室对于其实验条件必须有明确细致的规定,并进行必要的监测、控制、记录各种条件参数。条件参数管理模块就是用于对于实验室的信息以及实验室的各种条件参数进行有效的管理。要求能够方便、灵活地增加、修改、删除及查询某一实验条件参

数。条件参数有4种状态:新建、审核未通过、有效及失效。对于已经审核通过的实验条件参数,只能使其失效,不能删除。

4 结论

通过 AEMC-LIMS 系统在农业部环境监测总站的全面实施,真正实现了分析测试流程的自动化管理,有效地减少了由于环节过多带来的系统误差,提高了工作效率、降低了实验室成本消耗,值得在全国同类实验室推广应用。

参考文献:

- [1]卫生检验实验室信息管理系统(H-LIMS)的开发设计[J]. 电脑学习, 2005, (1).
- [2]武延军,赵彬.精通ASP网络编程[M].北京:人民邮电出版社, 2000.
- [3]钱培德.中文 Visual Basic 6.0 傻瓜书[M].北京:清华大学出版社, 1999.
- [4]前台 VFP 与后台 SQL2000 开发 C/S 数据库系统[J]. 科技广场, 2004, (9).
- [5]实验室信息管理系统(LIMS)的设计思路及特点[J]. 沈阳医学院学报, 2004, (2).

作者简介:王跃华(1978—),男,青海西宁人,网络工程师,主要从事网络中心管理。

收稿日期:2005-11-03

4月22日——世界地球日

2001年:保护地球遗产和地址环境

1999年:拯救地球就是拯救未来

2000年:环境千年,行动起来吧

“善待地球——

2004年:“善待地球——科学发展”

珍惜资源、持续发展”。

2003年:生命之水,未来之水

2002年:善待地球

2005年:“科学发展,构建和谐”

