

# 实验室信息管理系统在农产品检测中的应用

刘菊才, 吕海, 刘剑, 谢心丽, 方晓燕, 代姝

成都市农业质量监测中心, 四川 成都

Email: 1603724552@qq.com

收稿日期: 2020年9月2日; 录用日期: 2020年9月20日; 发布日期: 2020年9月27日

---

## 摘要

本文以实验室信息管理系统在成都市农业质量监测中心的应用为例, 阐述了实验室信息管理系统在检测流程、业务管理、质量管理等的具体功能和作用, 该系统规范了检测工作流程, 提高了工作效率, 保障了数据的可靠性和检测的公正性, 提升了实验室管理水平。同时提出了有关建议, 为其它农产品检测实验室的应用提供了有益的经验。

## 关键词

实验室, 信息管理系统, 农产品检测, 应用

---

# Application of Laboratory Information Management System on Agricultural Products Testing

Jucaai Liu, Hai Lv, Jian Liu, Xinli Xie, Xiaoyan Fang, Shu Dai

Chengdu Agricultural Quality Monitoring Center, Chengdu Sichuan

Email: 1603724552@qq.com

Received: Sep. 2<sup>nd</sup>, 2020; accepted: Sep. 20<sup>th</sup>, 2020; published: Sep. 27<sup>th</sup>, 2020

---

## Abstract

Based on the laboratory information management system in the application of agricultural quality monitoring center of Chengdu as an example, this paper expounds the laboratory information management system in the test process, business management, quality management, and other specific function and role, and the system standardizes the detection work processes, improves

**work efficiency, guarantees the impartiality of the reliability of the data and testing, improves the level of laboratory management. At the same time, some suggestions were put forward, which provided useful experience for the application of other agricultural products testing laboratories.**

## Keywords

**Laboratory, Information Management System, Agricultural Products Testing, Application**

Copyright © 2020 by author(s) and Hans Publishers Inc.

This work is licensed under the Creative Commons Attribution International License (CC BY 4.0).

<http://creativecommons.org/licenses/by/4.0/>



Open Access

## 1. 引言

实验室信息管理系统(Laboratory Information Management System 英文缩写 LIMS)是由计算机及软件、数据库及其配套的设备、设施(含网络)构成的,根据实验室管理规则对实验室管理数据和信息进行采集、记录、报告、存储、传输、检索等处理的人机系统。LIMS 以 ISO/IEC17025:2017《检测和校准实验室能力的通用要求》规范为基础,结合网络化技术,将实验室的检测流程和一切资源以及业务等以合理方式进行管理,实现了检测数据的自动化处理和识别,强化了对检测过程和报告的质量控制,极大地提高了实验室管理水平[1]。目前, LIMS 已广泛应用于进出口检验检疫、食品药品检测、环境监测、医学检测等行业,但在农产品检测行业应用较少。成都市农业质量监测中心自 2018 年 1 月启动 LIMS 项目以来,经过 2 年多的实践运行,在 LIMS 建立、管理、应用和维护方面均有一些体会。

## 2. LIMS 的作用

### 2.1. 提升实验室管理水平

通过 LIMS,实验室严格按照质量管理体系进行运行,以标准化方式规范检测工作、业务管理、质量管理等工作流程;实现检测业务与相关的实验室人(人员)、机(仪器)、料(样品、材料)、法(方法)、环(环境)、测(检测)真正动态关联;建立快速高效的监督信息化平台,帮助管理人员对过程和效果进行全程监控,进而提升实验室管理水平。

### 2.2. 提高实验室工作效率

仪器设备数据的自动采集可以减少手工录入的错误,加快数据传送的速度;LIMS 强大的查询、统计功能使实验室管理更加科学化;在 LIMS 中自动合成检验报告的同时,还可以生成各种统计报表,提高了检测和业务管理的工作效率;设立待办事项的提醒,可以加快工作流程的进度;样品在流转过程中,设置未超期和超期的提醒,检测不合格样品显示红色,管理者可以更好关注样品的时效性,满足农产品质量安全监管和执法的需要。

### 2.3. 保障检测结果可靠性和公正性

LIMS 提供的数据自动上传、自动计算和自检功能,使原始数据的正确性得到保障,数据录入后 LIMS 会根据检测模板中的判定值自动判定,可保证检测结果的可靠性;系统采用闭环可追溯的方式,能满足各类质控要求,可防止人为捏造或修改检测数据的现象,确保检测公正性。

## 2.4. 降低实验室运行成本

LIMS 对实验室试剂、耗材等出入库进行严格管理,建立合理的库存量,减少损耗,可降低检测成本;原始记录、检验报告以电子版形式存档,以及自动生成各类报表,可以节约大量纸张;LIMS 建立一个功能强大、方便实用的工作平台,实验室日常事务均可基于该系统进行处理,提高工作效率,还可以减少管理人员的配制。

## 2.5. 实现信息共享与传递

LIMS 实现了在实验室内部样品信息和相关检测数据的共享与传递,使各科室及机构负责人可及时查看、监控,可掌握样品检测的实时进展情况;还可以利用网络与主管部门的监管平台对接,实现检测数据的共享。

## 3. LIMS 主要模块及功能

农产品检测机构建立 LIMS 必须满足 RB/T214-2017《检验检测机构资质认定能力评价检验检测机构通用要求》和《农产品质量安全检测机构考核评审细则》的要求,包括检测流程、业务(资源)管理、质量管理等模块[2][3]。

### 3.1. 检测流程模块

该模块是 LIMS 的核心模块,它要求样品的流转状态必须清晰可查,每个流程完成后,系统自动进入下一流程,并形成相应的流转记录,有对应的电子签名以及日期[4]。样品在流转过程中,设置有未超期和超期的提醒,检测不合格样品显示红色。

#### 3.1.1. 业务受理

可以受理各种任务来源的样品,包括检测任务来源、样品名称、样品编号、样品状态、样品数量、受检单位等。可设置必须录入的样品信息,用红色标识表示,红色标识信息未录入系统无法提交;按照业务类型和样品选择检测模板(包括检测参数、方法标准、判定依据、判定值等)、设定检测完成时限等,业务受理人员要对检验任务相关的标准、资料、样品等进行审查和记录;完成信息录入后,通过 LIMS 打印样品标签,标签分为试样、留样和备样,将样品交给样品管理人员。由于我中心风险监测抽样采用了电子抽样系统,样品信息可直接导入 LIMS。LIMS 同时实现检测收费的管理。

#### 3.1.2. 样品制备

需要制备的样品由样品管理人员按照技术规程制备,在 LIMS 录入样品制备的信息;不需要制备的样品在制备方式中用“/”表述。

#### 3.1.3. 留样管理

留样、备样由样品管理员在 LIMS 录入样品存放信息,可预先设置不同样品的保存时间,并设置提醒。

#### 3.1.4. 样品交接

样品管理人员在 LIMS 中确认送样时间并将试样交给检验科负责人,双方交接样品时确认样品的完整性和一致性。

#### 3.1.5. 检测任务的接受和指派

检验科负责人可以在 LIMS 中看到分配的检验任务,包括样品信息、任务优先级别、业务类型、检测模板等;检验科负责人收到样品后在 LIMS 中确认接收样品,核对检测模板是否正确,并查看所有检测人员在检任务的数量后,再指派检测任务。

### 3.1.6. 检测过程

检测人员接受任务后可以查看样品相关信息、检测时限、检测模板等，可以浏览方法标准的受控电子文档，查看试剂、标准品的库存量，领用并进行记录；在检测过程中直接采集电子天平、气相色谱-串联质谱等仪器设备的检测数据和图谱，完成检测后，检测数据录入 LIMS，系统可根据预先设定的公式进行自动计算，根据检测模板中判定值自动判定。

### 3.1.7. 检测结果的校对和复核

检测数据录入完成后自动生成原始记录，检测人员提交至校对人员，校对通过后生成该样品的检验结论，提交到检验科负责人复核。校对人员和复核人员可以依次对检测人员提交的原始记录和结论进行审核。需要修改或有疑问的检测，说明原因并返回检测人员进行修改或重测；系统对修改过程进行记录并追溯。

### 3.1.8. 报告编制、审批和打印、归档、发送

LIMS 中可预先设置不同业务类型的报告模板。在检测结果复核通过后，根据样品信息及原始记录自动合成检验报告。检验科负责人复核通过后即完成报告编制，提交给业务管理科，报告审核人对报告进行审核，审核通过后提交给授权签字人批准；对于有问题的检验报告，可以逐级退审，并记录原因及追踪处理情况。授权签字人签发后提交给报告打印人，打印完成后，样品流转单(系统根据检测流程自动生成)、检验报告、原始记录(包括图谱)等提交档案管理员归档，并对抽样单、有关文件、资料等纸质版存档；报告发送信息可登记在系统中。

### 3.1.9. 样品调用、样品处置

当复检需要调用留样时，由检验科提出申请，业务管理科审核，质量负责人批准；备样的调用还需要按照程序，经相关方确认；留样、备样保存到期后，系统自动提醒样品管理员需对样品进行处置，由样品管理员提交申请，业务管理科负责人审核，质量负责人批准，并在 LIMS 记录处置信息。

## 3.2. 业务(资源)管理模块

该模块包括检测业务和资源的管理。

### 3.2.1. 人员管理

对培训计划、人员档案、培训等进行管理。业务管理科制定中长期培训计划和年度培训计划，提交给技术负责人批准；建立人员档案并持续更新；培训管理包括培训申请、审核、批准、及组织实施、培训记录以及效果评价。

### 3.2.2. 仪器设备、设施和环境改造的管理

对仪器设备的申购、验收、使用、维护、检定(校准)、维修、停用、报废等进行管理(大型仪器设备的申购不进入 LIMS 管理)；建立仪器设备档案和仪器设备一览表，可设定检定(校准)到期提醒功能；还可以实现实验室设施和环境改造的申请及改造、验收等的管理。

### 3.2.3. 试剂与耗材管理

包括年度采购计划、申购、核验、登记、领用登记、库存查询和统计等管理。LIMS 可实现自动计算库存，当库存低于设定库存限值或即将过期时，提示申购或报废处理。

### 3.2.4. 标准物质管理

对标准物质的采购申请、购买、验收、入库、领用、使用、保管进行管理，并编制标准物质一览表；对标准溶液的配制进行管理，建立配制记录，可以根据有效期设置到期提醒功能。

### 3.2.5. 标准方法管理

标准录入、标准分类、标准受控、标准查询、标准查新和标准替换等的管理。

### 3.2.6. 文件管理

所有文件可以按分类顺序显示文件列表，可进行检索查阅，文件管理员及时更新、维护分类信息。当文件临近失效或超出有效期时，系统可以自动提醒。

### 3.2.7. 供应商和分包商的管理

对供应商/分包商评价、合格供应商/分包商档案等进行管理，LIMS 可以自动生成合格供应商/分包商名录。

### 3.2.8. 查询、统计分析功能

根据授权级别查询样品、业务管理、质量管理等相关信息。样品的查询可进行自定义查找；根据需要设立 SQL 查询的模板，可生成各种统计表，如人员一览表、仪器设备一览表、业务量统计表、不合格样品数量统计表、超期样品统计、人员工作量统计等。

## 3.3. 质量管理

内部审核、管理评审等质量活动的管理程序均在 LIMS 中进行，并形成记录。

**内部审核的管理：**包括年初审核方案的拟定和审核、审批，内部审核实施计划的编制、批准，实施后形成内审记录、内部审核报告及附件。**管理评审的管理：**包括管理评审实施计划的编制、批准，实施后形成管理评审报告及附件。**结果有效性控制的管理：**包括质量控制计划的拟定、审核，质量控制活动实施后拟写分析报告、对检测结果进行分析评价并形成结论，检测报告、原始记录及相关资料等一并进入附件归档。**质量监督的管理：**包括拟定质量监督计划和审核，每项监督实施后形成监督记录，年终形成年度质量监督报告。**不符合项及采取措施的管理：**包括不符合项的识别、登记、原因分析、纠正措施的审核和批准，纠正措施的实施以及跟踪和验证。**风险控制的管理：**包括对风险的识别和评估、应对风险措施的审核和批准、组织实施及实施后的验证及有效性评价。**投诉的管理：**包括客户投诉的受理、调查、处理意见的审核和批准、处理结果反馈等。

## 4. 有关建议

综上所述，LIMS 在农产品检测工作中发挥了重要作用，实验室信息化管理是大势所趋，因此，建议县级以上农产品检测机构建设 LIMS，并提出以下意见供参考。

### 4.1. 建立适宜的质量管理体系

建立符合实验室资质认定和农产品检测机构考核相关要求并适宜本机构的质量管理体系才能成功实施 LIMS。

### 4.2. 做好实施前的调研工作

农产品检测实验室涉及业务范围广，管理内容多，管理者在立项时应做好调研工作，根据实际工作需要确定项目实施方案，采取循序渐进策略，可以先建立检测流程核心模块，在核心模块完成初始化后便投入试运行，让问题在运行中得以发现，问题改进后再实施业务(资源)管理、质量管理等模块。

### 4.3. 体现农产品检测行业的应用特色

农产品检测有样品制备的环节，所以在业务流程中需要增加此环节；农产品检测业务包括农畜水产

品、农业产地环境、农业投入品等检测业务范围，涉及标准多、参数多，所以，在 LIMS 建立时就需要根据实验室的实际情况，确定是以样品为主线，还是以检测参数为主线。目前我中心主要承担省市农业行政主管部门下达的检测任务，在执行任务前根据检测方案，按照样品种类建立检测模板，检测模板受控后使用，对于应急检测任务，采用临时模板。

#### 4.4. 系统管理

LIMS 需要设定专人管理或对运维服务进行委托。LIMS 运维人员对系统进行日常维护、权限管理、角色管理、功能微调、数据备份、登录和修改日志管理等。同时，要加强 LIMS 操作、安全管理及相关技术的培训，提高实验室人员的素质，规范业务流程，充分发挥 LIMS 作用。

#### 4.5. 安全管理

LIMS 建设期间需要统筹考虑系统安全、应用安全、网络安全等，做好整体安全的规划和设计；检测机构应与 LIMS 项目实施单位、运维人员、使用人员签订安全保密合同，明确相应的责任；在 LIMS 使用前，应验证其达到了设计的安全性目标；要编制 LIMS 安全保护程序文件，应包括 LIMS 的安全内核(应用服务器和数据库服务器)、LIMS 身份认证、权限控制、电子签名的确认和备案、数据备份等；在 LIMS 使用期，应定期进行 LIMS 安全性评价。

### 参考文献

- [1] 陆渭林. ISO/IEC17025-2017《检测和校准实验室能力的通用要求》[S]. 北京: 机械工业出版社, 2017.
- [2] 中国国家认证认可监督管理委员会. RB/T214-2017《检验检测机构资质认定能力评价检验检测机构通用要求》[S]. 北京, <http://www.cnca.gov.cn/zw/tz/tz2018/201805/W020180511524345493842.pdf>, 2017.
- [3] 《农产品质量安全检测机构考核评审细则》农业部公告第 1239 号[EB/OL]. [http://www.jgs.moa.gov.cn/zcjd/201904/t20190418\\_6185942.htm](http://www.jgs.moa.gov.cn/zcjd/201904/t20190418_6185942.htm), 2009.
- [4] 中华人民共和国电子签名法[N]. 中华人民共和国全国人民代表大会常务委员会公报, 2004.