

基于简道云平台搭建实验室信息管理系统的设计与实现

王焯军 谭俊楠 王泽盛 陈湘莹

(南方(韶关)智能网联新能源汽车试验检测中心, 广东 韶关 512000)

摘要: 随着检测业务的不断增长, 公司传统线下纸质管理模式已难以满足当前需求, 针对信息查询较慢、数据反复录入、业务统计不准等问题。为此, 基于简道云的零代码应用平台, 通过建立人员、设备、场地等基础资源模块, 搭建实验室检测能力模块, 建立一目了然的实时资源清单, 实现客户报价、合同评审、样品接收、任务排程、数据记录、报告审批、费用结算等检测业务流程模块, 对检测业务关键流程进行规范化和标准化, 优化资源配置, 促进部门协同, 提升公司检测业务的整体运营效率与质量。

关键词: 低代码; 实验室; 信息管理系统; 图形化编程

随着检测业务需求的急剧膨胀以及实验室管理模式与规模不断的升级, 传统 LIMS (实验室管理系统) 开发模式面临严峻考验, 它需要大量专业的质量体系工程师、项目经理及 Java 工程师、Web 工程师等 IT 工程师应对不断涌现的创新业务需求。然而, 采用第三方系统并不适合大部分实验室, 这是由于外部 LIMS 开发团队一般都是 IT 团队出身, 对 ISO 17025 质量管理体系流程不熟悉, 只能根据实验室要求进行设计开发, 但往往实验室发展起来后需要 LIMS 升级, 成为制约企业发展的重要因素, 严重削弱了企业的市场竞争力。实验室在推进全面数字化的进程中, 核心挑战在于将核心业务流程与关键信息转化为数字形式。实验室必须对不断变化的市场需求做出快速和有弹性的反应, 希望降低实验室应用开发迭代门槛, 使得企业内部 IT 人员、业务人员能参与开发, 并将需求快速转化为系统功能模块, 加快应用交付, 减少员工线下奔波, 提升数据流转效率。在此背景下, 低代码开发平台凭借其快速迭代、成本低廉及结构灵活的特点, 受到了众多实验室的青睐。同时, 调研发现, 汽车检测行业实验室普遍没有完善的 LIMS 系统, 尤其是发展较快的行业, 快速的技术迭代让实验室管理水平不进则退。对此, 本文基于汽车行业检测实验室为例, 论述基于低代码平台搭建 LIMS 的设计与实现。本系统开发后可为检测行业增加 ISO 17025 业务咨询及 LIMS 系统软件服务的业务增长点, 推进国内汽车检测行业管理水平, 加快合格评定支撑先进制造业高质量发展的国家战略发展。

一、“简道云”+ 平台

(一) 平台介绍

简道云是一款基于公有云的 SaaS 企业应用搭建平台致力于为企业提供低成本、高效率的数字化解决方案。通过零代码或低代码的方式, 企业可以快速搭建各种管理应用, 实现数据的采集、流转、处理和分析, 从而推动企业的数字化转型。

(二) 平台特点

一个管理系统的实用性很大程度取决于它是否能够准确地贴合用户需求。但在实际操作中, 开发人员与用户之间的沟通障碍

常常导致系统建成后仍难以完全满足用户的期望。简道云平台开发技术门槛低, 通过零代码或低代码开发, 企业无需雇佣大量专业开发者, 即可快速搭建所需的管理应用。平台支持对录入的数据设置流程规则, 实现数据的流转、审批、分配和提醒等功能, 提高工作效率, 减少了人工干预。同时, 用户可以选择想可视化的数据表, 并匹配对应的图表类型, 快速生成报表或可视化看板。这有助于企业更好地了解业务状况, 做出决策。

作为一种管理系统, 简道云能够与其他应用程序如钉钉、企业微信等实现无缝对接, 同时亦支持在网页端直接使用, 无需额外下载独立应用。当基于简道云的管理系统构建完成后, 用户可便捷地通过移动设备, 将其与企业微信、钉钉等通讯工具绑定, 并将所开发的应用部署至相应的工作台, 从而实现应用的迅速移动化部署。

二、LIMS 系统的设计与实现

(一) 基础资源管理模块

基础资源模块包含人员管理、设备管理和场地管理。记录设备的基本信息、使用状态、维护记录等, 方便管理人员实时掌握设备使用情况场地管理, 同时记录实验室场地的使用情况、预约情况等, 支持场地资源的合理分配与调度。图 1 为设备管理方面。



图 1 设备管理流程图 (左) 和设备归档表单设计 (右)

表单主要发挥的作用就是收集数据, 以设备归档为例, 设备信息包含设备类型、编号、名称等, 其中涉及文本域、单选、多选、下拉框、文本框和时间标签等组件, 且单选组件与文本框及多选组件之间存在绑定联动。图 1 右为设备归档表单整体设计。这种

管理模式提高了设备管理效率，减少设备管理人员频繁录入信息的工作量，还能有效防止设备信息的遗漏。

2.2 实验室检测能力管理模块

根据 ISO17025 体系建立关联基础资源的新项目评审（方法验证）流程，实现检测能力“0→1”的标准化，同时根据中国合格评定国家认可委员会（CNAS）实验室认可业务系统要求，结合自身实际检测业务需求，搭建出实验室检测能力动态更新管理模块，如图 2 所示。建立检测方法、技术要求等标准查询、下载等功能系统，通过看板设计，可以清晰看到各种检测项目、检测方法名称等信息，通过下拉框可进行信息筛选，选择特定的检测项目进行查看，便于后续测试的进行。

序号	检测项目	检测方法	标准号	版本	说明
1	0001-01 车辆制动性能检测 (PCW) 系统	智能制动系统 车辆制动性能检测系统 性能要求和测试流程	GB/T 33577-2017	5.3	只测: M1类乘用车
2	0002-01 车辆制动性能检测 (PCW) 系统	智能制动系统 车辆制动性能检测系统 性能要求和测试流程	GB/T 33577-2017	5.4.1	只测: M1类乘用车
3	0003-01 车辆制动性能检测 (PCW) 系统	智能制动系统 车辆制动性能检测系统 性能要求和测试流程	GB/T 33577-2017	5.4.2	只测: M1类乘用车
4	0004-01 车辆制动性能检测 (PCW) 系统	智能制动系统 车辆制动性能检测系统 性能要求和测试流程	GB/T 33577-2017	5.5.2.1	只测: M1类乘用车

图 2 检测能力范围表

2.3 检测业务流程管理模块

开发自有、租赁、分包多形式资源的检测能力测试成本、标准报价模块。基于现场空闲资源、经验证能力库简易快速合同评审下单，建立特殊加急、非标方法测试申请审批流程，支持各种形式的研发或测试委托需求整合客户委托、研发需求、体系质控等多种检测需求入口，统一任务排程，以最大效率利用资源；同时建立样品接收、数据记录、报告审批、费用结算等检测业务流程模块，并支持快速查询、数据统计、节点通知等功能。

完成设计后，挑选了多名客户进行实际数据流通测试，期间对部分字段规则实施了细致调整。最终，依据企业具体需求，配置了可视化的报表系统，打造了一个直观且简洁的数据功能控制面板，以便业务人员实施统一管理，具体见图 3 所示。



图 3 运营概况功能面板

通过数字化系统管理，更便捷地收集和分析业务数据，建立

业务数据库，以获取有价值的公司运营信息，改进和总结后续业务流程。在数据积累达到一定规模后，利用大数据可以对某项业务或项目进一步进行分析。

三、LIMS 系统的发展趋势与展望

（一）智能化发展

随着人工智能技术的不断进步，LIMS 系统将更多地融入 AI 元素以提升其智能化水平。例如，通过机器学习算法对实验数据进行深度挖掘与分析，可以预测实验结果、优化实验方案。实验室管理信息系统还将实现与物联网、云计算以及 GPT 等新兴技术的深度融合，实现设备、数据和人员的实时互联、互通，提高实验室的整体运行效率。

（二）数据安全与隐私保护

未来的 LIMS 系统将更加注重数据安全与隐私保护方面的建设。例如，通过采用先进的加密技术保护实验数据的传输与存储安全；建立完善的数据访问控制机制，确保只有授权用户才能访问敏感数据；同时，还可以通过定期的数据备份与恢复策略防止数据丢失或损坏等风险的发生。这些措施的实施将有效保障实验室数据的安全性及隐私性，为实验室管理提供更加可靠的保障。

四、结语

本文提出的实验室管理信息系统是一套集成了计算机技术与网络通信技术的综合性系统，该系统包含基础资源管理模板、实验室检测能力管理模块及检测业务流程管理模块三大模块，其构建依托于简道云平台的强大流程引擎、多样化的组件库以及直观易用的拖拽式可视化操作界面，使得企业员工能够自主、便捷且灵活地进行流程的设计与优化工作。在未来的发展中，可以进一步利用简道云的灵活性，不断优化管理系统，以适应不断变化的业务需求，加速推动实验室领域的数字化与智能化转型进程。

参考文献：

[1] 袁国玉. 实验室信息管理系统 (LIMS) 概述 [J]. 中国检验检疫, 2023, 31 (02) : 77-78.

[2] 樊丽娟, 朱养鹏. 低代码推动制造业数字化转型发展研究 [J]. 现代工业经济和信息化, 2024, 14 (10) : 65-67+70.

[3] 刘炳元. 一种可视化编程语言的低代码开发方法实践 [J]. 福建电脑, 2021, 37 (12) : 32-37.

[4] 谭忠睿, 李李雯, 何杨. 基于“简道云”+ 平台搭建通航维修单位培训管理系统的设计与实现 [J]. 中国民航飞行学院学报, 2024, 35 (04) : 35-39+44.

[5] 夏国汉, 周雷翌, 潘蕾, 等. 实验室信息管理系统安全问题及防护措施 [J]. 药品评价, 2021, 18 (19) : 1156-1158.