

食品安全检验检测共享平台的开发与应用

刘永超^{1*}, 唐欣¹, 李潇岑¹, 孙啸尘¹, 赵丽丽²

(1. 西安悟空检测科技有限公司, 西安 710065;

2. 西北农林科技大学, 咸阳 712199)

摘要: 食品安全问题不仅涉及广大群众的切身利益, 更是关系到社会的和谐稳定与整个国家、民族的长治久安, 做好食品检验检测工作, 把控好食品质量, 是食品行业义不容辞的责任和义务。食品安全检验检测是保证食品安全的关键环节, 食品安全检验检测机构的权威性取决于其科学高效的技术管理和服务体系, 食品安全检验检测共享平台的建立, 将大数据、云计算、物联网等一系列新一代信息技术运用于食品安全的控制中, 充分利用、优化配置这些社会资源, 同时融入先进的管理理念, 促进食品安全实验室管理流程标准化, 能够切实提升检测工作的效率及质量, 充分发挥食品检测对食品安全的技术支撑及保障作用, 加强整个社会对食品安全风险的防控能力。

关键词: 检验检测; 标准库; 设备共享平台; 实验室平台

Development and application of food safety inspection and testing sharing platform

LIU Yong-Chao^{1*}, TANG Xin, LI Xiao-Cen¹, SUN Xiao-Chen¹, ZHAO Li-Li²

(1. Xi'an Wukong Testing Technology Co., Ltd., Xi'an 710075, China;

2. Northwest A&F University, Xianyang 712199, China)

ABSTRACT: Food safety issues not only involve the vital interests of the masses, but also related to the harmony and stability of the society and the long-term peace and stability of the whole country, the food industry is duty-bound responsibility and obligation to do a good job in food inspection and testing and control the quality of food. Food safety inspection and testing is a key link to ensure food safety. The authority of food safety inspection and testing institutions depends on its scientific and efficient technical management and service system, the establishment of food safety inspection and testing sharing platform, and the application of a series of new generation information technologies such as big data, cloud computing, and the Internet of Things to food safety control. Make full use of and optimize the allocation of these social resources, and integrate advanced management concepts to promote the standardization of food safety laboratory management processes, which can effectively improve the efficiency and quality of testing work, give full play to the technical support and guarantee role of food testing for food safety, and strengthen the ability of the whole society to prevent and control food safety risks.

KEY WORDS: inspection and testing; standard library; equipment sharing platform; laboratory platform

0 引言

食品安全问题不仅涉及广大群众的切身利益, 更是关系到社会的和谐稳定与整个国家、民族的长治久安。做好食品检验检测工作, 把控好食品质量, 是食品行业义不容辞的责任和义务。食品安全检验检测是保证食品安全的关键环节, 食品安全检验检测机构的权威性取决于其科学高

效的技术管理和服务体系, 食品安全检验检测共享平台的建立, 将大数据、云计算、物联网等一系列新一代信息技术运用于食品安全的控制中, 充分利用、优化配置这些社会资源, 同时融入先进的管理理念, 促进食品安全实验室管理流程标准化, 能够切实提升检测工作的效率及质量, 充分发挥食品检测对食品安全的技术支撑及保障作用, 加

*通信作者: 刘永超, 研究方向为实验室数字化转型与数智化建设。E-mail: liuyc@wukongjiance.com

*Corresponding author: LIU Yong-Chao, Xi'an Wukong Testing Technology Co., Ltd., Xi'an 710075, China.

E-mail: liuyc@wukongjiance.com

强整个社会对食品安全风险的防控能力。

本研究旨在构建一个以食品安全为核心导向的检验检测共享平台, 通过深度融合虚拟融合、物联网、人工智能及大数据等前沿技术, 针对当前检验检测行业存在的规模局限性、资源分散、线上线下结合不充分、管理机制滞后、流程不畅以及数据利用效率低下、服务模式单一和用户体验不佳等问题^[1-3], 提出一套全面解决方案, 结合食品安全检测行业的特点, 解决目前检验检测平台规模小、机构资源分散, 线上线下融合不足、管理机制僵化、流程不畅, 布局结构分散、数据利用率低, 运营模式单一、用户体验感差等现状问题。

该平台通过充分整合陕西省乃至全国的食品检验检测机构的优势资源以及各类企业、科研高校等社会资源, 实现食品安全检验检测共享平台的检测服务、设备共享服务、物料资源采购服务、专家服务、数据库服务、信息资源服务、人才招聘服务等^[4-5], 并实现信息资源的公开, 为行业提供信息资讯。同时通过各功能模块的互联互通, 增强食品检测对食品安全风险的识别及抵御能力, 提升食品检测的有效性及精准性, 让检测对食品安全的保障效力真正得到发挥, 促进食品检验检测行业健康发展。

1 食品安全检验检测共享平台架构设计

在设计本平台时, 我们充分利用了 Spring Cloud 微服务架构的优势, 构建了一套高度模块化、松耦合且具备良好可扩展性的云原生应用体系。系统基于 Browser/Server 架构模型, 采用 Java 作为主要开发语言, 并结合 Spring Boot 框架, 以 MVC 设计模式为核心, 将业务逻辑(Model)、用户界面(View)和控制器(Controllor)合理分离, 实现了清晰的职责划分。为了实现组件化和服务化的设计理念, 系统各个功能子模块被设计为独立的微服务, 每个微服务都可以单独部署并在分布式环境中运行。这些微服务通过 Spring Cloud 的 Service Registry(如 Eureka 或 Consul)进行服务注册与发现, 利用 API Gateway(如 Zuul 或 Spring Cloud Gateway)进行统一的路由管理及权限控制, 确保服务间的高效交互。此外, 我们利用 Spring Cloud Stream 组件, 集成 RabbitMQ、Kafka 等消息中间件技术, 构建了基于消息队列的数据异步通信机制, 有效解耦了微服务之间的直接依赖关系, 增强了系统的并发处理能力和响应速度^[6-8]。针对传统 IOE 架构下数据库层面的性能瓶颈, 本系统采用了分布式数据库架构设计, 不仅支持 Oracle、MySQL、SQL Server 等多种关系型数据库, 还兼容 NoSQL 存储以适应非结构化数据的快速增长。

总结来说, 本系统依托 Spring Cloud 微服务架构, 从服务治理、数据存储、消息驱动等多个层面进行了优化设计, 确保了系统的高性能、高可用性和易于维护性, 充分满足未来业务发展对 IT 基础设施的需求, 如图 1。

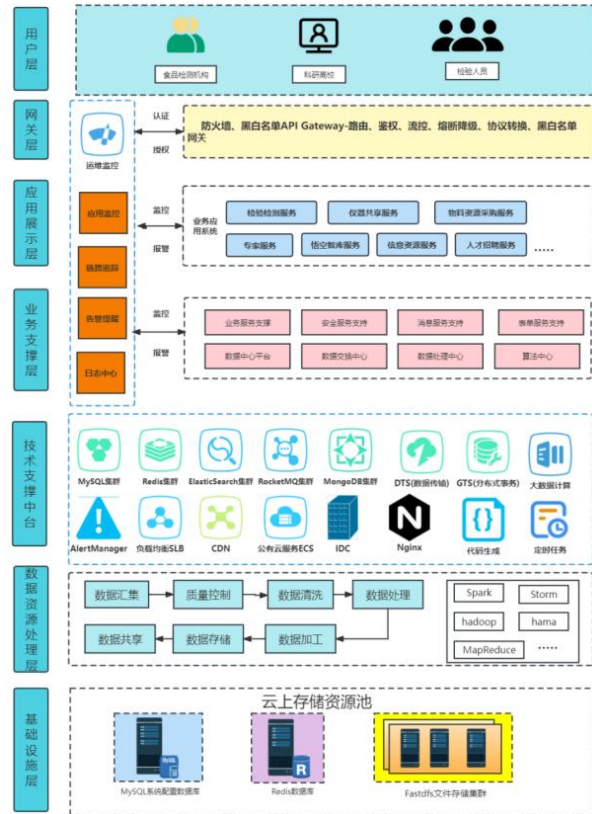


图 1 食品安全检测平台总体架构设计图

Fig.1 Overall architecture design diagram of food safety testing platform

2 食品安全检验检测共享平台的开发及应用

食品安全检验检测共享平台将包含检测服务、设备共享服务、物料资源采购服务、专家服务、数据库服务、信息资源服务、人才招聘服务等。整体架构及功能设计如下图 2 所示。

(1) 检测服务: 针对食品企业不同产品的检验检测需求, 平台入驻检测机构根据自身资质及检验检测能力, 提供农产品、食品方面的质量检测、性能测试、理化分析及安全评价等专业检验检测服务。客户可通过平台选择适合的检测机构进行产品检测。

(2) 仪器共享服务: 整合高等院校、科研院所以及相关检测机构的大型仪器设备的资源, 为检验检测、科学研究、技术开发提供大型仪器资源支撑, 供广大高校、科研院所、企事业单位人员进行科研及检测, 降低成本。

(3) 物料资源采购服务: 平台提供设备、试剂、标品采购需求及供应信息, 便于检测机构及科研机构进行试剂耗材及标品的采购。

(4) 专家服务: 平台在提供检验检测服务的同时, 提供食品安全方面技术咨询服务以及技术培训服务。同时专家可不定期在平台进行直播授课, 供广大食品检测及生产人员学习。

(5) 悟空智库(数据库)服务: 提供标准库、资质能力库、设备计量库、试剂耗材库、抽检细则库、许可细则库等基

础数据库,便于检测机构、科研机构及生产企业人员查询使用。

(6) 信息资源服务:提供检测机构简介、机构资质能力、政策法规、行业资讯、通知公告等信息,同时建立供需双方信息共享交流平台,为各类检测机构和企业提供信息查询或咨询,解决检测资源信息不对称的问题。

(7) 人才招聘服务:建立人才招聘模块,可为食品检测机构发布招聘公告,为检测工作者发布求职信息,实现行业人才资源的优化配置。



图 2 食品安全检测平台功能模块设计图

Fig.2 Function module design diagram of food safety testing platform

以下将重点介绍该平台检验检测服务、设备共享服务、专家服务、人才招聘服务 4 大核心模块的详细设计:

2.1 检验检测服务

在该平台上,机构用户可在管理端添加检测服务,并详细维护包括封面图、服务详情、规格、价格、报告出具时长和样品要求等信息。后台管理人员对新增的检测服务具有全面操作权限,如修改、删除、发布及下架等,以决定服务是否在前台界面展示给用户。

对于送检用户而言,登录平台后能够浏览并检索各类检测服务,通过多种筛选条件找到所需服务并查看详情,包括机构资质能力等信息。选定服务后,用户进入检测确认环节,完成样品和快递信息录入即可下单。此外,送检用户还能根据机构客服状态选择线上或线下(电话/微信)方式进行沟通,以进一步了解和确认检测服务内容与样品要求^[9-11]。检验检测服务流程图见图 3。

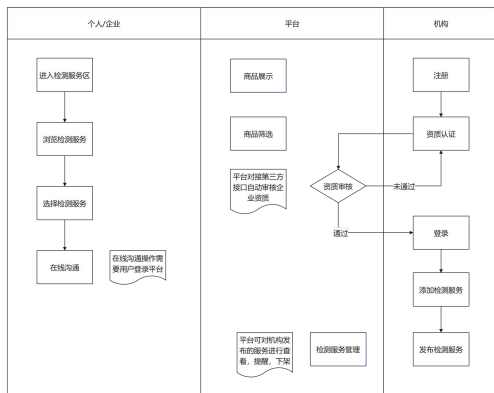


图 3 检验检测服务流程图

Fig.3 Inspection and testing service flow chart

2.2 仪器共享服务

在该平台中,高校用户可在管理端添加并维护可开放共享的仪器信息,包括封面图、详细描述、检测项目、计费方式(按小时或样品数)、数据产出时长、上机要求以及上传检定校准证书等。后台管理人员可以对仪器信息进行修改、删除,并记录维护保养情况。高校用户完成仪器添加后,能设置具体开放日期,精确到小时,并根据实际情况调整仪器状态。未进行开放操作的仪器不会显示在前台,只有点击“开放”后,该仪器才会展示给前台用户浏览和预约。若需暂停共享,则可将仪器状态设为“暂停开放”。

对于用户的上机申请流程,用户选定仪器提交包含上机要求、样品信息、检测项目的申请后,由对应高校进行审核。审核通过后,用户按照约定时间携带相关资料前往上机地点,经身份与样品确认、商议收费方式并签订协议后,方可进行上机实验。所有上机申请记录统一存储在“仪器预约管理”模块,便于查看及操作^[12-13]。仪器预约服务流程设计见图 4。

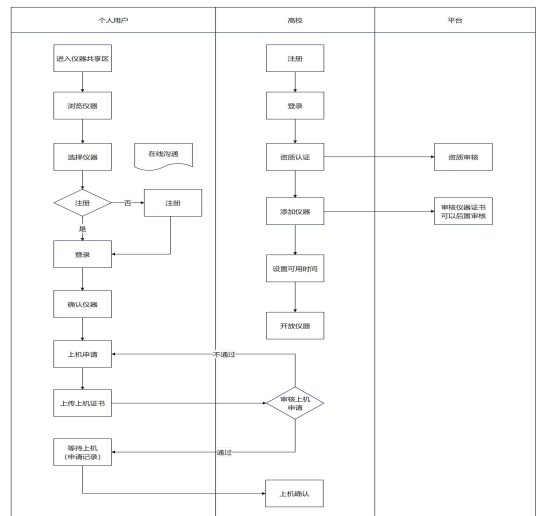


图 4 仪器预约服务流程图

Fig.4 Instrument reservation service flow chart

2.3 专家服务

在该平台上,个人用户可以登录并申请成为专家。申请时需填写相关信息、上传证书,并选择职务或资质标签。平台审核通过后,申请人后台将增加专家服务功能,可开通咨询服务,设置服务类型、价格和个人履历等信息。专家可以选择是否授权平台代替回复咨询,若用户接受,则按比例分配咨询服务费。专家可在个人中心模块开通录播课程和资料课程服务,包括设置封面、名称、介绍、价格及上传相应文件,设置是否对外开放,并由平台自动审核。用户可通过搜索和筛选查看并购买相关课程。同时,专家可受理图文或语音咨询,决定是否接收线下服务,并主动联系有需求的用户^[14-15]。

对于咨询用户,可以浏览平台上的专家服务,根据行业、领域等检索并查看专家详情,发起咨询时填写问题类型、描述及上传附件,并支付相应费用。如未被受理,会收到原因通知。用户也可主动申请线下服务,并查看历史咨询数据库以寻找相似难题解决方案。专家咨询服务流程设计见图 5。

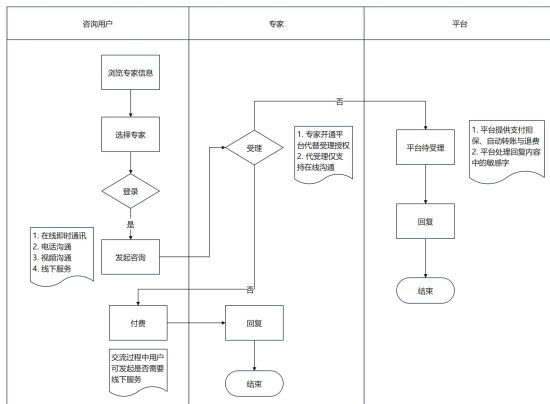


图 5 专家咨询服务流程图

Fig.5 Expert consultation service flow chart

2.4 人才招聘服务

该招聘服务平台为法人账号注册并认证的企业提供全面的招聘管理功能。企业可创建和管理子账号, 进行岗位发布、维护与关闭, 根据求职者条件精准检索, 并通过在线沟通邀请求职者投递简历或面试。平台支持面试邀请及管理、简历查看下载、意向求职者分类管理、直播招聘组织以及薪酬查询等功能。此外, 企业还能自主维护信息显示、职位屏蔽等。对于求职者, 平台提供在线编辑简历、设定求职期望的功能, 并能浏览、筛选招聘岗位和企业信息。求职者可向心仪岗位投递简历、与 HR 实时沟通, 查看面试安排并参与视频面试。求职者后台还具备对企业的屏蔽选项、历史投递记录查阅、收藏与沟通岗位管理, 以及查看关注自己的 HR 列表等功能。另外, 求职者也可报名参加培训课程以提升自身能力, 并选择加入企业成为其子账号, 实现身份切换。整个平台实现了从信息发布到双向匹配, 再到沟通面试的全流程服务^[16]。人才招聘服务流程设计见图 6。

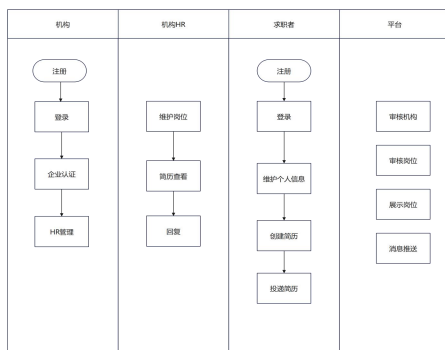


图 6 人才招聘服务流程图

Fig.6 Talent recruitment service flow chart

3 结束语

该平台通过七大核心服务打造了食品检验检测行业的全方位一体化解决方案。从满足多元化的检测需求、实现仪器设备资源共享、提供物料采购信息支持, 到整合专家资源进行技术培训和咨询服务, 以及搭建悟空智库数据库

作为行业知识库, 并实时更新各类政策法规与行业动态以供查询交流。同时, 通过人才招聘模块的设立, 有效衔接了行业人力资源供需, 实现了从资源配置到信息服务、人才培养等各层面的高效对接与协同发展, 有力推动了我国食品安全检验检测行业的现代化进程。

参考文献

- [1] 高雨辰. 检验检测行业信息化的发展问题及解决措施[J]. 上海建设科技, 2021, (01): 72-74.
- [2] 王亚春, 封亚辉, 张惟佳, 等. “互联网+检验检测认证”发展现状及分析[J]. 电子商务, 2020, (01): 44,96. DOI:10.14011/j.cnki.dzsw.2020.01.019.
- [3] 耿丽娟, 鄂玉洋, 张健. 基于科技资源共享的食品检验检测体系建设研究[J]. 产业与科技论坛, 2019, 18(06): 36-37.
- [4] 饶健. 互联网+模式背景下大型仪器设备共享平台的探索[J]. 山东农业工程学院学报, 2018, 35(02): 16-18. DOI:10.15948/j.cnki.37-1500/s.2018.02.008.
- [5] 唐哲. 构建高标准食品检测平台迫在眉睫——访国家质量监督检验检疫中心高工程劲松[J]. 中国质量万里行, 2004,(11): 30-32.
- [6] 吴旭君. 基于 Spring Cloud 微服务架构的数据服务系统的实践[J]. 计算机产品与流通, 2020, (03): 93.
- [7] 杨思誉, 刘海霞, 董基均, 等. Spring Cloud 云原生应用开发与实现[J]. 软件导刊, 2021, 20(06): 183-187.
- [8] 王方旭. 基于 Spring Cloud 和 Docker 的微服务架构设计[J]. 中国信息化, 2018, (03): 53-55.
- [9] 滕永标, 王建. NQI 质量基础设施一站式服务的实践与思考[J]. 大众标准化, 2023, (04): 196-198.
- [10] 林承志, 谢楠, 李庆杰. 基于物联网+云平台的实验室检测平台的建设[J]. 机械制造, 2023, 61(07): 57-61.
- [11] 林承志, 谢楠, 李庆杰. 基于物联网+云平台的实验室检测平台的建设[J]. 机械制造, 2023, 61(07): 57-61.
- [12] 卫飞飞, 贺剑, 李一员, 等. 高校大型仪器设备开放共享管理的探索与实践[J]. 实验室研究与探索, 2023, 42(11): 264-267,276. DOI:10.19927/j.cnki.syyt.2023.11.052.
- [13] 王意, 刘洋, 林奎, 等. 高校大型仪器设备共享平台学生培训体系建设的研究与实践[J]. 中国现代教育装备, 2023, (09): 1-4. DOI:10.13492/j.cnki.cmee.2023.09.032.
- [14] 胡玥明, 焦运涛. 基于 B/S 结构的智能专家选材咨询系统的研究[J]. 自动化技术与应用, 2014, 33(03): 103-105.
- [15] 刘蕾娜, 毕莹雪, 黄心, 等. 基于互联网的农业科技培训平台的设计[J]. 无线互联科技, 2023, 20(21): 36-38.
- [16] 殷乐. 大数据在企业人力资源招聘管理中的应用研究——以 JJ 公司为例[J]. 中国管理信息化, 2022, 25(12): 167-169.

(责任编辑: 吴华)

作者简介



刘永超, 研究方向为实验室数字化转型与数智化建设。

E-mail: liuyuc@wukongjiance.com