

定量包装商品净含量检测报告自动生成系统设计与应用

□董晴 王海燕 赵易彬 张贞珍 张丰旭 高春

青岛市计量技术研究院

【摘要】定量包装商品的净含量检测是市场监管与企业质量管理的核心环节，其最终输出物——检测报告的规范性、准确性和生成效率至关重要。传统依赖人工整理数据、手动编制报告的方式，存在工作量大、易出错、格式不统一、周期长等弊端。本文设计并实现了一种定量包装检测报告自动生成系统。该系统通过构建动态模板引擎，无缝集成前端数据采集结果，依据国家法规（JJF 1070-2023）自动进行判定与数据处理，并利用现代文档处理技术，一键生成格式统一、内容准确、符合规范的检测报告（PDF/Word 格式）。应用实践表明，该系统极大地提升了报告编制工作的效率与质量，实现了检测流程的闭环自动化，具有显著的应用价值。

【关键词】定量包装；检测报告；模板引擎；数据集成

文献标识码：A 文章编号：1003-1870（2026）02-0024-05

Design and Application of an Automatic Generation System for Net Quantity Test Reports of Products in Prepackages with Fixed Content

【Abstract】The net quantity test of products in prepackages with fixed content is a core link in market supervision and enterprise quality management, and the standardization, accuracy, and generation efficiency of its final output – test report – are of great importance. Traditional methods that rely on manual data processing and report compilation have drawbacks such as large workload, error-proneness, inconsistent formats, and long cycles. This paper designs and implements an automatic generation system for test reports of products in prepackages with fixed content. The system builds a dynamic template engine, seamlessly integrates front-end data collection results, automatically performs judgment and data processing in accordance with the national regulation (JJF 1070-2023), and uses modern document processing technology to generate a standardized, accurate and compliant test report (PDF/Word format) with just one click. The application practices show that the system greatly improves the efficiency and quality of report preparation, realizes closed-loop automation of the testing process, and presents significant application value.

【Keywords】prepackages with fixed content; test report; template engine; data integration

引言

定量包装商品净含量检测是保障公平贸易、维护消费者权益的重要手段。检测报告作为整个检测过程的最终成果，是向委托方、监管机构展示检测结论的法定文件，其法律性、严肃性和规范性要求极高。然而，在目前的许多检测实验室和质检部门

中，报告生成环节仍高度依赖人工操作：检验员需将原始数据手工录入电脑，利用计算器或Excel表格进行繁琐的法规符合性计算，最后再将结果复制、粘贴到Word文档中调整格式。此模式存在以下问题：

（1）效率瓶颈：大量时间耗费在数据誊抄、格式调整等重复性劳动上。

(2) 差错风险：人工操作极易在数据转录、数值计算环节引入错误，影响报告的权威性。

(3) 格式不一：不同人员编制的报告风格各异，难以实现标准化和规范化管理。

(4) 追溯困难：报告中的数据与原始记录分离，缺乏有效的关联追溯机制。

为解决上述问题，实现检测报告的“一键生成”和“标准化输出”，本研究旨在开发一套专用的定量包装商品净含量检测报告自动生成系统，推动检测工作的数字化、自动化转型。

1 系统总体设计

1.1 系统设计目标

本系统核心目标是实现检测报告生成的全流程自动化与智能化，具体包括：

数据驱动：系统自动获取已通过“数据自动采集系统”完成的检验任务数据和结果，无需人工二次录入。

法规符合性：内嵌JJF 1070-2023 算法，确保判定逻辑的绝对准确。

模板化定制：采用可配置的报告模板，适应不同机构、不同产品类型的格式要求。

一键生成：用户只需点击一次，即可自动完成数据填充、计算、排版和导出。

traceability (可追溯性)：生成的报告与原始检测数据强关联，确保数据可追溯。

1.2 系统架构

该系统采用三层架构，与数据采集系统协同工作。

数据层：作为系统的输入源，存储在MySQL数据库中的已完成检验任务的原始数据、计算结果和统计判定结果。这是报告生成的数据基础。

逻辑层 (核心)：

(1) 报告引擎作为系统的核心，负责从数据层获取指定任务的数据。

(2) 规则库存储JJF 1070-2023 规则及实验室自定义规则 (如审批流程、印章规则)。

(3) 模板引擎加载预先设计好的报告模板 (如JasperReport、Word模板)，并将数据按规则填充至模板指定位置。

表示层：为用户提供Web或桌面操作界面，展

示报告预览，并提供报告导出 (PDF、DOCX)、打印等功能。

1.3 系统框架示意图 (如图1所示)

1.4 前端数据采集系统的无缝连接与数据获取

前端数据采集系统是本自动生成系统的数据源头，为实现两者的无缝连接与自动数据获取，采用以下技术方案：

(1) 接口标准化设计：前端数据采集系统与本系统之间采用RESTful API接口进行通信。RESTful API具有无状态、可缓存、客户端-服务器分离等特性，能够确保数据传输的稳定性和兼容性。接口定义了统一的数据请求格式 (如HTTP GET/POST方法)、数据响应格式 (JSON格式) 以及数据字段规范，明确了检验任务ID、产品信息、原始检测数据、初步计算结果等关键数据的传输要求，避免因数据格式不统一导致的连接异常。

(2) 数据实时同步机制：前端数据采集系统完成检测数据采集后，通过触发预设的事件 (如检验员点击“提交数据”按钮)，自动调用与本系统约定好的RESTful API接口，将采集到的原始数据、产品基本信息、检测设备参数等数据实时推送至中间数据缓冲区。中间数据缓冲区采用Redis数据库，具备高性能、高并发的特点，能够快速接收并暂存前端推送的数据，避免因数据传输延迟或拥堵导致的数据丢失。

(3) 数据校验与入库：本系统的数据层部署数据校验服务，定时从Redis中间缓冲区读取数据。数据校验服务按照预设的规则 (如数据类型校验、数值范围校验、必填字段校验等) 对接收的数据进行全面校验。对于校验通过的数据，系统自动执行SQL插入语句，将其分类存储至MySQL数据库的“检验任务表”“产品信息表”“原始数据表”中。对于校验失败的数据，系统会记录错误日志 (包括错误数据内容、错误类型、接收时间等)，并通过系统消息通知前端数据采集系统的操作人员，以便及时进行数据修正和重新提交。

(4) 任务ID关联机制：为确保数据的唯一性和可追溯性，前端数据采集系统在创建检验任务时，会生成唯一的任务ID (采用UUID格式)，该任务ID贯穿于数据采集、传输、存储、报告生成的全过

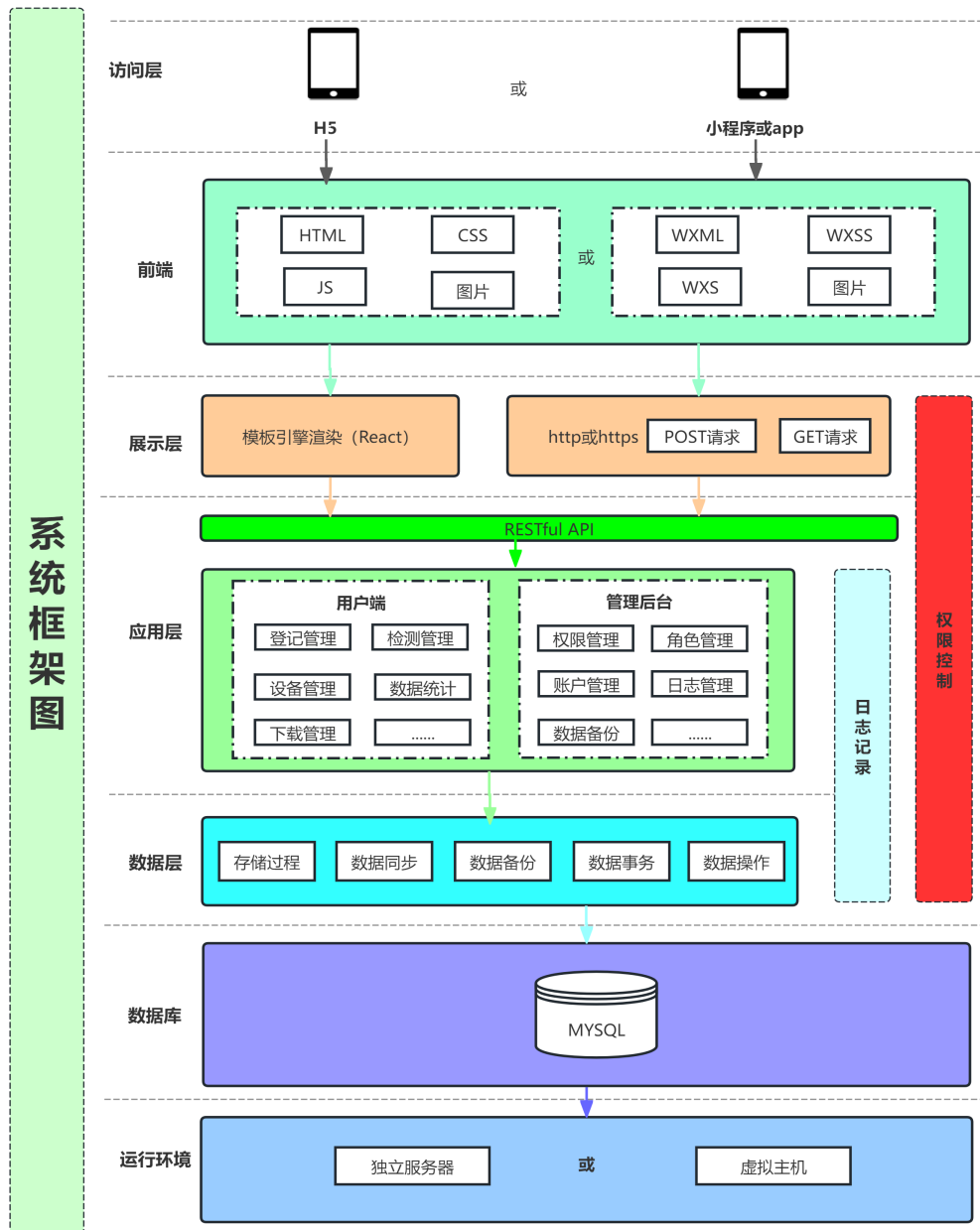


图1 系统框架图

程。前端推送数据时，将任务ID 作为核心标识字段一同传输，本系统接收数据后，以任务ID 为关键字建立各数据表之间的关联关系，确保后续报告生成时能够精准提取对应任务的所有相关数据。

2 系统关键技术与实现

2.1 动态报告模板技术

模板是报告自动生成的基础。本系统采用基于 Excel 模板，系统运行时，程序打开模板，利用数据引擎将实验数据插入模板中。

2.2 数据无缝集成与映射

系统通过任务ID 唯一标识一份报告, 用户选择需要生成报告的任务后进行核查。

(1) 数据获取：系统执行一系列数据库查询 (SQL)，从检验任务表、产品信息表、原始数据表和判定结果表中提取该任务的所有相关信息。

(2) 数据组装：将分散的数据组装成一个结构化的“数据对象” (如Java Bean 或Python Dictionary)，该对象的属性与报告模板中的占位符

一一对应。

(3) 数据映射：模板引擎将数据对象的属性值填充到模板的对应位置，完成数据的动态渲染。

2.3 自动判定结果的集成

报告中最核心的“本次检验结论”（合格/不合格）并非简单存储，而是在报告生成时由系统再次确认。逻辑层会调用规则库，复核任务的基础数据（如样本量、标注净含量）和结果数据（平均净含量、标准差等），确保最终显示在报告上的结论与

法规完全一致，杜绝了人工误判的风险。

2.4 报告输出与安全

格式输出：系统普遍支持输出为PDF和Word格式。PDF格式保证跨平台显示一致，不可篡改，适于归档和传送。Word格式便于后期少量调整。

数字化签名：为提升报告的法律效力，系统可集成数字签名或电子签章技术，对生成的PDF报告进行数字签名，确保报告的完整性和来源可信。

2.5 自动生成系统的程序流程图（如图2所示）

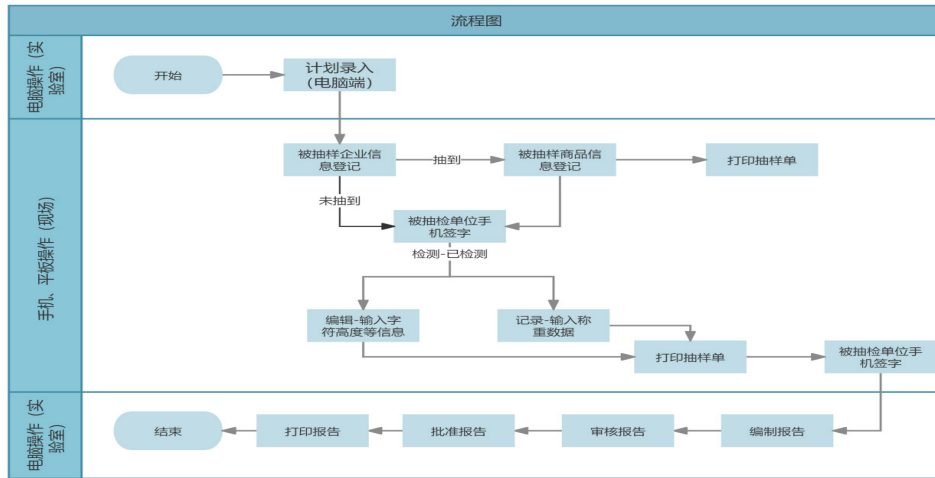


图2 自动生成系统的程序图

3 系统应用与效果分析（如图3所示）

3.1 系统应用

(1) 检验员在数据采集系统中完成某批次饮料的净含量检测，数据自动存入数据库。

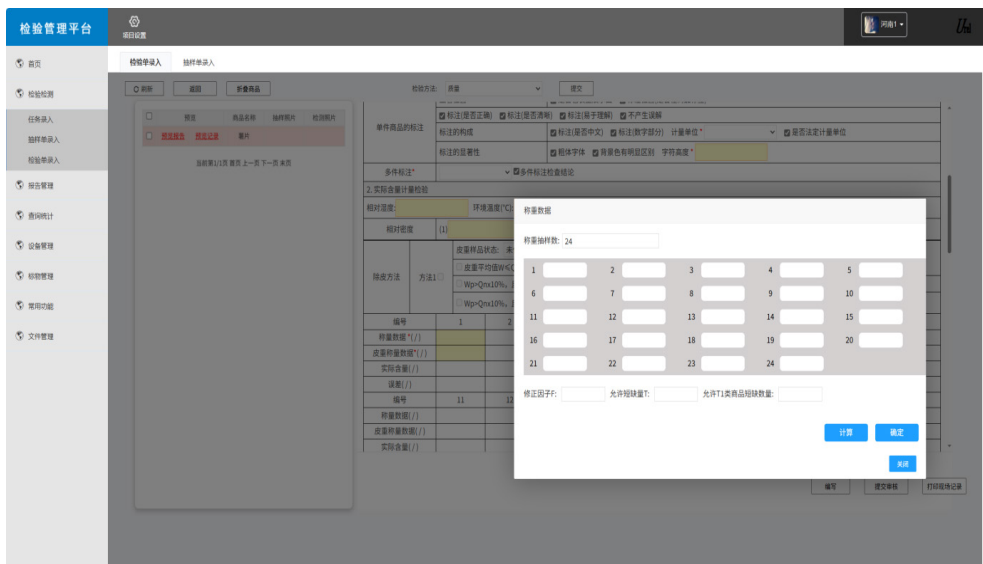
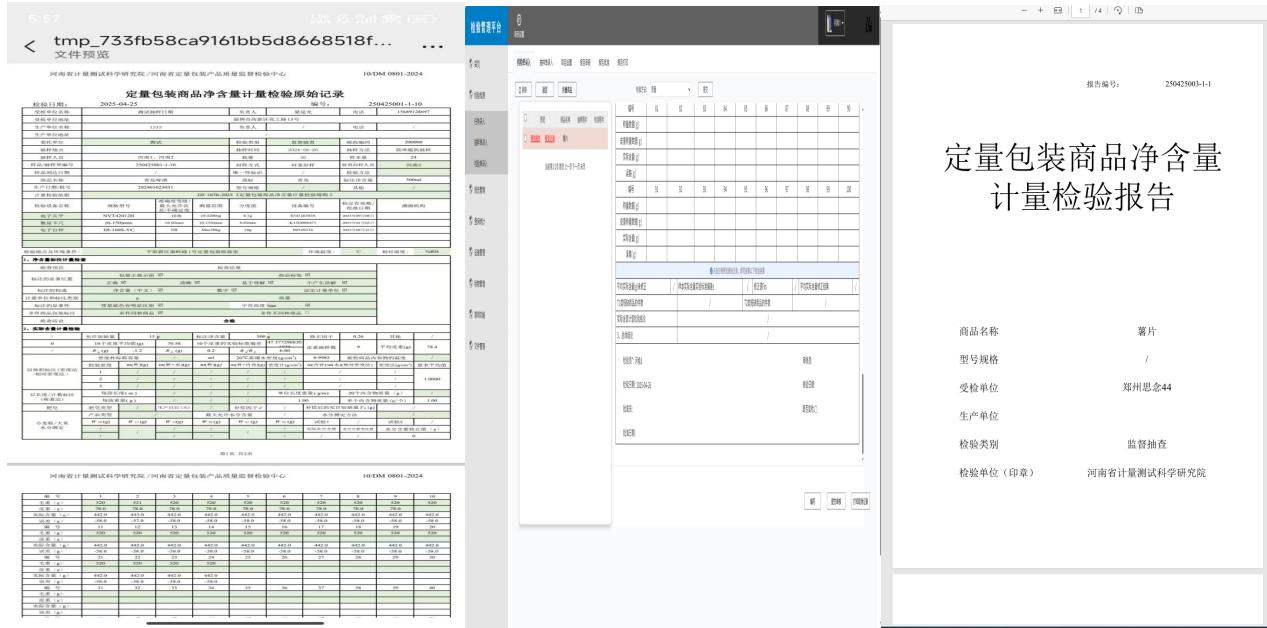


图3 系统应用与效果分析图

(2) 系统在数秒内完成PDF报告的生成，并弹出预览窗口。



3.2 效果分析

效率飞跃：报告生成时间从平均15~30分钟/份缩短至10秒/份，效率提升超过90%。

“零”差错：彻底杜绝了人为计算错误和转录错误，报告准确性达100%。

标准化：所有报告格式统一，显著提升了实验室的专业形象和管理水平。

全程无纸化：实现了从检测到报告归档的全流程数字化，降低了运营成本。

4 结论与展望

本文设计的定量包装商品净含量检测报告自动生成系统，成功解决了传统报告编制模式的诸多痛点。通过数据集成、模板引擎和规则库等关键技术的应用，实现了报告生成的自动化、规范化和智能化，是检测实验室信息化建设的重要组成部分。

未来的工作将围绕以下方面展开：

(1) **移动化与云化：**开发移动端应用，并部署为SaaS云服务，使中小企业也能便捷使用。

(2) **人工智能辅助审核：**引入NLP和机器学习模型，对报告中的异常数据进行自动标记和预警，辅助审核员决策。

(3) **区块链存证：**利用区块链技术的不可篡改特性，对已发出的报告进行存证，进一步增强其法律效力和社会公信力。

参考文献

- [1] 国家质量监督检验检疫总局. JJF 1070-2023 定量包装商品净含量计量检验规则. 国家市场监督管理总局, 2023.
- [2] 刘畅. 基于JasperReports的报表系统的设计与实现[J]. 信息技术与信息化, 2021(08): 100-103.
- [3] 陈坤, 李伟. 基于模板的Word文档动态生成技术研究[J]. 计算机技术与发展, 2020, 30(04): 168-172.
- [4] 张鑫. 电子签章技术在电子报告系统中的应用研究[J]. 信息安全研究, 2019, 5(07): 654-658.

作者简介

董晴，硕士研究生，工程师，2021年入职青岛市计量技术研究院，从事力学专业。