

水表计量检定管理系统的设计

赵冰羽

北京市自来水集团营销管理部 北京 100000

摘要: 水表是国家强制管理的计量器具,对于水表的强制检定部分由授权建立的机构完成,通过研发一套水表计量检定管理系统来加强实验室的整体管理水平,保障实验室的管理质量。该系统根据计量中心的优势整合水表入库、检定、出库、再入库等流程管控,可统计查询水表检定结果及各种要素信息,在提高实验室管理质量的基础上,也可以实现工作效率的提升。

关键词: 水表;强制检定;管理系统

一、概述

水表是指在测量条件下,用于连续测量、记录和显示流经测量传感器的水体积的仪表。常见的饮用冷水水表主要用于测量封闭管道中可饮用冷水体积总量,广泛应用于自来水供应部门供给居民和工商业等用户自来水输送量的贸易结算计量,而口径(DN15~DN50)的水表都属于国家强制管理的计量器具。本计量中心作为授权建立的机构开展水表强制计量检定工作的实验室,必须提高自身管理水平,通过水表计量检定管理系统的研发,可以保障实验室的管理质量。

二、背景

据城市水表计量的发展规划,未来城市居民户用水表将会更换为智能远传水表,由自来水供给部门负责水表的采购,并在计量管理部门授权后完成水表的首检工作。本文针对此类授权单位的水表检定工作,为了科学高效的进行运维管理,而设计的管理系统。由于北京市自来水集团自身的质量管理系统属于工厂管理模式,缺少法制计量和强制计量器具管理的模块,所以依据《计量法》、JJF1069《法定计量机构考核规范》和JJF1033《计量标准考核规范》的要求,研究制定一套完善的水表计量检定管理系统,可以避免水表检定过程中的人为失误,使得所有步骤按照标准管理体系运维,保障水表检定工作的质量,做到各个环节都有留痕记录,并方便后续的质量核查和内部审核,以及上级计量监管部门的监督管理检查等。

三、方案设计

水表计量检定管理系统采用稳定的LAMP架构,功能模块及定制模块实现敏捷开发模型。是基于该框架包括:Linux操作系统,Apache网络服务器,MySQL数据库,Perl、PHP或者Python编程语言,前端呈现层采样

angular+AntDesign设计体系。

1) 系统层基于debian操作系统,Debian运行起来极其稳定,这使得它非常适合用于服务器。

2) 表现层运行环境,基于浏览器,使用Angular来开发,Angular是一个MVVM设计理念的框架。

3) 业务层基于项目业务代码运行,基于PHP 7.0和Python 2.7。

4) 服务层基于http,使用apache来对外提供服务。

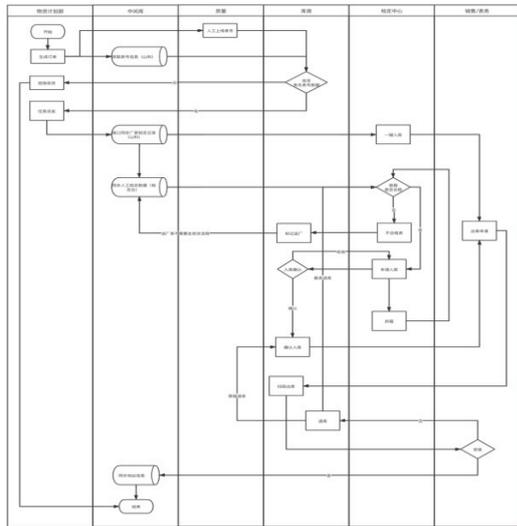
5) 存储层使用了mysql,是一个关系型数据库管理系统。

水表计量检定管理系统利用信息化手段,将水表接收,二次数据侦听,检定任务下达,水表领取,检定台检定,装箱入库,库存统计,出库,不合格表管理,不合格表返厂等流程痕迹信息固化在系统内,形成完整的流程管理。同时,可以清晰掌握表具的在库状态、检定数据等信息,实现水表检定数据可追溯。

水表计量检定管理流程需要经过物资计划部、中间库、质量、库房、检定中心和销售(表务)六个部门,具体流程(如图一所示)从生成订单扫描或人工进行表号信息核对,表号信息核对为无则拒绝收货,核对正确则派发任务,检定台检定数据,并核对表号与包装箱表号信息,不合格表返厂,合格表装箱则入库,接到出库申请后,进行扫码出库转至安装,完成整套系统的流程。

依据以上功能要求,设计水表计量检定管理系统的功能模块为以下:汇总展示,订单管理,收货,任务列表,装箱,入库申请,入库汇总,出库申请,出库,退库管理,数据查询,不合格列表,返厂记录,检定统计,统计报表,设置。系统管理依据以上功能设计的系统功能模块如表一所示。

计量管理系统设计多个部门的资产数据采集与管理



图一 水表检定管理系统流程图

展示，该系统的使用人员按体系文件主要分为系统管理员、质量技术科、检定管理员、检定人员和库房人员，各岗位的权限规定如下：

- 1) 管理员权限：具备管理系统所有权限。
- 2) 质量技术科权限：负责接收水表、上传二次侦听不合格、录入不合格水表、水表装箱。
- 3) 检定管理员权限：负责查看检定任务、接收检定任务、录入不合格水表、水表装箱。
- 4) 检定人员权限：负责查看检定任务、录入不合格水表、水表装箱。
- 5) 库房人员权限：负责入库、出库、不合格入库、不合格出库。

四、方案成果

水表检定管理系统最终形成几个主要功能模块：

表一 水表计量管理系统功能模块清单

功能模块	子功能	功能简述
汇总展示	汇总展示	提炼系统核心数据并进行展示，如：订单总数、检定总数、入库总数、库存情况。
订单管理	订单管理	可以下发订单，并查看订单数据，导出订单等。
收货	收货	进行水表的收货操作，及任务的派发。
任务列表	任务列表	可以查看任务的执行情况、统计数据，批量返厂。
装箱	装箱	使用扫码枪，扫描箱号及表具条形码，进行装箱。同时，可对装箱后的水表提交入库申请。
入库申请	入库申请	查看所有入库申请的列表，进行确认入库和拒绝入库操作。
入库汇总	入库汇总	按任务编号展示已入库水表的清单。
出库申请	出库申请	销售或表务人员进行出库申请填写。
出库	出库	库房接收时对箱号进行逐一扫描入库，不需要开箱扫描每一块表具。
退库管理	退库管理	对现场未安装的水表可以进行退库管理，可以原箱退库和散表退库。
数据查询	数据查询	提供一个查询页面或接口，提供一个表具编号，能够查询到这个表具的检定信息。同时，提供批量导出指定水表编号的检定数据。
不合格列表	不合格列表	可以查看所有不合格水表的详细信息，同时对水表进行返厂操作。
返厂记录	返厂记录	查看所有不合格表的返厂记录。
检定统计	检定日历	通过日历的形式，查看检定台人工检定的数量和明细。
	工作量统计	按任务编号统计水表的检定情况。
统计报表	领取统计	统计施工队的水表领取记录。
	水表状况	按水表的品牌、厂家，统计水表的检定情况。
	NB表出入库	根据水表品牌统计出入库的情况。
	厂家月检	根据厂家、品牌，按月统计检定数据。
	计划统计	根据品牌统计订货、到货等数据。
设置	订单信息	订单字段的维护界面
	水表信息	水表字段的维护界面
	出库信息	出库字段的维护界面
	检定信息	检定字段的维护界面
	运营商信息	运营商字段的维护界面
	厂家白名单	白名单字段的维护界面
系统管理	人员管理	进行账号的新建和修改操作。

1) 汇总窗口, 该模块窗口为默认窗口, 是管理系统的汇总信息展示, 可以显示库存数量, 待检定数量, 月检定数量, 任务完成率, 检定故障率, 库存水表类别占比。窗口显示如图二所示。



图二

2) 订单管理窗口, 功能模块可进行表单信息填写, 下发任务订单, 针对已有任务订单字节可进行编辑修正。

3) 收货窗口, 负责收货方式管理, 可以通过扫描条形码或者录入号码起止号段完成信息录入, 并具备智能判断任务订单信息、上传基本信息和收货水表信息的相互验证。

4) 任务列表窗口, 可显示任务订单列表信息, 根据收货记录进行任务订单下发, 并可调整任务优先级, 对于紧急任务可以进行优先处理; 窗口可确定接受任务, 并按任务顺序开展水表检定, 根据收货记录进行任务订单下发, 并可调整任务优先级, 对于紧急任务可以进行优先处理。系统可进行大数据分析, 对于检定结果较好厂家快速入库功能。

5) 不合格列表窗口, 汇总检定结果不合格的水表信息, 及判定依据。

6) 装箱窗口, 对水表进行扫码, 由系统提取结果判断水表是否合格, 按类别和编码分别装箱, 保证表箱编号匹配, 提高工作效率。

7) 入库、出库申请窗口, 完成入库和出库的信息登记。

8) 其他窗口:

退库管理窗口: 对未完成安装的表进行重新入库信息登记, 可扫码和手动登记。

检定日历窗口: 按照检定时间对水表信息进行查询。

统计报表窗口: 用于查询领取统计、水表状况、NB表出入库、厂家月检、计划统计等信息。

五、系统测试

系统测试主要包括功能测试、性能测试、UI测试、安全性与访问控制测试、兼容性测试和回归测试。由PC机, WEB服务器和数据库服务器组成硬件测试平台。数据库管理系统: MYSQL/phpMyAdmin; 应用软件: Apache,

Mysql; 客户端前端展示: Firefox, Chrome, IE; 负载性能测试工具: OpenSTA; 功能性测试工具: WinRunner。

测试结果:

1) 功能测试: 核实所有功能均已正常实现。1.业务流程检验: 各个业务流程符合常规逻辑, 用户使用时不会产生疑问。2.数据精确: 各数据类型输入输出时统计精确。

2) 性能测试: 系统在大流量的数据与多用户操作时软件性能的稳定性, 不会造成系统崩溃或相关的异常现象。

3) UI测试: 系统各个窗口风格(包括颜色、字体、提示信息、图标、TITLE等)都与基准版本保持一致, 或符合可接受标准, 能够保证用户界面的友好性、易操作性, 而且符合用户操作习惯。

4) 安全性与访问控制测试: 应用程序级别的安全性: 核实用户只能操作其所拥有权限能操作的功能; 系统级别的安全性: 核实只有具备系统访问权限的用户才能访问系统。

5) 兼容性测试: 系统在不同的软件和硬件配置中运行稳定

6) 回归测试: 执行所有测试类型后功能、性能等均达到用户需求所要求的标准。

结语

通过测试证明, 水表检定管理系统功能、性能、界面操作设计、安全性、兼容性测试合格; 运行稳定、操作简单, 功能实用, 达到了设计要求, 实现表具检定的信息化、水表检定数据可追溯, 并形成完整的流程管理。本系统的设计架构也可以应用于其他授权计量检定项目的管理系统设计, 同时为后续应用中的改进留有接口, 便于系统后续的提升和完善。

参考文献

- [1]王池, 王自和, 张宝珠等.流量测量技术全书(上.下册)[M].化学工业出版社, 2012年06月
- [2]张婕, 李宁.浅谈计量强制检定管理规范化[J].科技风, 2012年18期, 251页
- [3]施金旺.强制检定工作管理规范化探讨[J].计量与测试技术, 2005年32卷08期, 50页、51页、56页
- [4]赵建亮, 胡涤新, 李晨等.JJG162-2019饮用冷水水表国家计量检定规程
- [5]黄耀文, 赵天川, 施昌彦等.JJF1069—2012法定计量检定机构考核规范