

基于 RFID 技术的省级气象计量公共服务平台

张佳佳 刘 宇

(河北省气象技术装备中心 石家庄 050021)

摘 要:将 RFID 技术引入公共计量器具跟踪系统,改变了原有系统单环控制的困局,不但对仪器送检周期内的节点完全可控,还最终实现了对仪器的闭环控制,为送检设备的终身管理提供保障。另外,较传统的后台操作而言,RFID 技术可实现同时多项录入,改变传统后台单项“单选”的尴尬境地。本文还提出在气象计量领域实现对社会公用器具的网上管理,采用 Web 界面的交互模式,可实现与送检客户对仪器信息的实时共享,不但可以简化工作流程,还可以对公用计量器具进行整个生命周期的管理。

关键词:RFID;气象计量;服务平台;模块控制

中图分类号: TP391.4 **文献标识码:** A **国家标准学科分类代码:** 520.3010

Public service platform of provincial meteorological measurement based on RFID technology

Zhang Jiajia Liu Yu

(Meteorological technology and equipment center in Hebei Province, Shijiazhuang 050021, China)

Abstract: RFID technology is introduced into public measuring instruments tracking system, changing the original system monocyclic control. This technology not only within the instrument inspection cycle on node completely controlled, finally realizes the closed-loop control of the instrument, to provide guarantee for the inspection equipment life management. In addition, compared with the traditional background operation, the RFID technology can realize multiple entries at the same time, and change the traditional background single “radio” awkward situation. This article also put forward in the field of meteorological measurement to realize online management of social public appliances. Interactive mode using the web interface, enabling real-time sharing and submission instrument customer information. It can not only simplify the workflow, but also manage the entire life cycle for the common measuring instrument.

Keywords: RFID; meteorological measurement; service platform; module control

1 引 言

随着气象事业的发展,服务领域的扩展,社会对公用计量器具的需求与日俱增,需要检定的气象装备、计量器具越来越多,仅靠人工录入的计量器具的管理模式已经不能适应气象计量管理服务体系的要求,亟需建立与之相适应的公共计量服务平台,满足各行各业对气象计量器具检定和校准的需求^[1]。目前,各省气象计量公共服务管理大部分停留在人工记录阶段,建立基于仪器跟踪技术的省级气象计量公共服务平台非常必要。

建立系统省级气象计量公共服务平台的重要性主要体现在以下几方面:

1)适应气象事业发展的迫切需求

气象计量站作为气象部门承担社会职能的一部分,应当拥有配套的资源平台,并通过此与社会公用计量器具使用单位间建立及时、有效的联系,将以往的分散性、单向控制的送检模式转变为对计量仪器的闭环控制模式。

2)开展对外服务,建立行业标准

通过平台的搭建,探索行业标准建立,填补在对外服务上缺乏行业标准的空白^[2]。

3)为公用计量器具使用单位提供标准化的计量器具管理服务。

通过平台,公用计量器具使用单位可以随时查询仪器相关进程,与检测单位通过实时在线的方式探讨检测问题。有效地减少公用计量器具、计量人员等资源投入,使企业能更加专注于提高产品质量、提高生产效率^[3]。

收稿日期:2015-10

2 系统功能设计

气象计量公共服务平台既考虑到省级计量检定机构目前的基础自动化现状、现行管理体制,又考虑到未来的业务发展需求;不但要实现对计量数据的实时共享,更要实现对社会公用计量器具整个生命周期的管理^[4]。

2.1 RFID跟踪模块

本课题采用基于RFID技术的公用计量器具跟踪系统,通过电子标签将送检设备唯一化,将计量器具的基本信息传输给计算机,实现对送检设备的首次信息录入,为送检设备的终身管理提供保证^[5]。

2.2 控制功能模块

1)匹配控制:将仪器信息与自动化检定设备相应的功能模块相匹配,根据检测类型查找到相应的检测设备,实现送检仪器与检定设备的有效衔接。

2)数量控制:对于送检设备的数量分流控制,根据设备的负载能力合理安排,保证设备可靠运行。

3)质量控制:自动记录仪器检测数据,设置错误数据管理阈值,当超出阈值时发出报警。

4)参数备份与管理:基于可靠数据传输,管理员在控制模块实现仪器及标准器参数备份与恢复,用户可在客户端随时进行查询。

2.3 数据库采集模块

1)运行状态数据库:分类建立检定设备、标准器数据库表,记录设备运行状态数据。

2)检定数量数据库:根据送检类别分别建立数据库表,可以实现对各专业检测数量的快速统计,为绩效考核提供依据。

3)实时采集数据库:对送检设备在检定过程中的数据进行采集,生成数据库表单。

2.4 服务平台子系统

1)用户管理模块

①针对计量站检定人员设立管理权限,通过数据库构建,对后台程序及客户资料进行管理;

②对送检设备信息进行管理,随时更新检定状态;

③对检定流程,检定周期,法律法规等技术性文件的管理。

2)FIDR连接模块

①通过电子标签查询设备信息检定状态,完成数量等情况;

②与数据库中的检定设备信息相匹配,实现一次性终身绑定。

3)预约、预警模块

①通过此功能模块,实现客户对恒温恒湿实验室、恒温恒湿箱等无法移动设备的现场检定需求,根据此模块提供的信息,可以提前协调检定时间、人员、车辆等事宜,保证客户不使用超期设备;

②实现对超过检定日期的仪器设备的预警功能。对

列入强制检定序列的仪器仪表发出强制检定预警;对未列入强制检定序列的仪器仪表发出超检预警。

4)查询统计模块

①证书的查询机制,对于已取得检定证书的社会公用计量器具可是随时查询证书的真伪;

②以对非强制检定送检仪器的使用情况、检定情况、使用年限进行查询;

③强制检定的公用计量器具进行查询,送检单位可以通过此模块自行安排强检设备送检时间。

5)实时对话模块

①交流平台,可以对企事业单位遇到的问题进行解答,未及时处理的可以通过留言、论坛等方式予以回复;

②建立微博、微信账户,对于用户提出的频次较高的问题进行公开回复,存疑问题解疑释惑,使整个计量过程公开、透明,不留死角。同时利用微博、微信广阔、便捷的传播优势,可以迅速提升计量服务平台的知名度和影响力。

本系统功能多,信息量大,为满足系统性能需求,分为硬件网络拓扑与软件系统开发两部分。

3 系统总体结构设计

3.1 系统硬件

该系统的硬件部分由自动化检定装置、RFID阅读器、PC机、服务器、客户端组成,可接收主计算机的操作指令,被检仪器信息,自动完成仪器的检定功能,通过开发通信处理程序,实现将检定结果上传给上位机并自动导入到公共服务平台,实现检定结果信息的自动接入与检定数据的实时共享^[6]。

其硬件网络结构针对计量检定机构当前的网络环境以及系统的设备需求,重新规划网络结构,考虑到网络安全性和数据传输的实时性,其硬件拓扑结构如图1所示。

3.2 软件设计

为适应未来业务变化的实际需求,该系统采用开放的软件体系结构。省级气象计量检定业务综合管理平台采用3层体系结构设计,体结构如图2所示。

1)数据层:省级气象计量公共服务质量管理体系中各统一部署到数据库服务器上,由SQL Server 2008统一管理,保证在多个用户同时访问时环境下数据的安全性、一致性,实现完整数据控制^[7]。

2)业务层:该层功能较为复杂,完成检定设备的响应、实施与业务管理与分工,由后台完成。从下往上又分为3个子层,如图2所示。

①数据访问层:主要提供访问界面,对气象计量检定业务数据库的访问采用统一的接口,提供本地计算机Web浏览器操作。通过客户端调用服务器端来实现Web系统逻辑组件功能。

②业务驱动层:此层实现流程信息驱动,完成数据信息与业务流程的绑定。

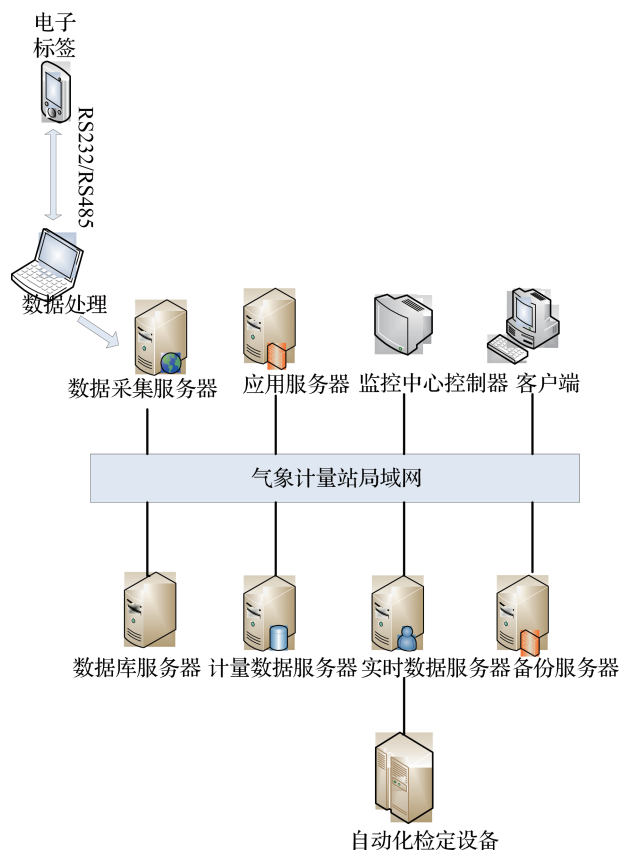


图1 硬件拓扑结构

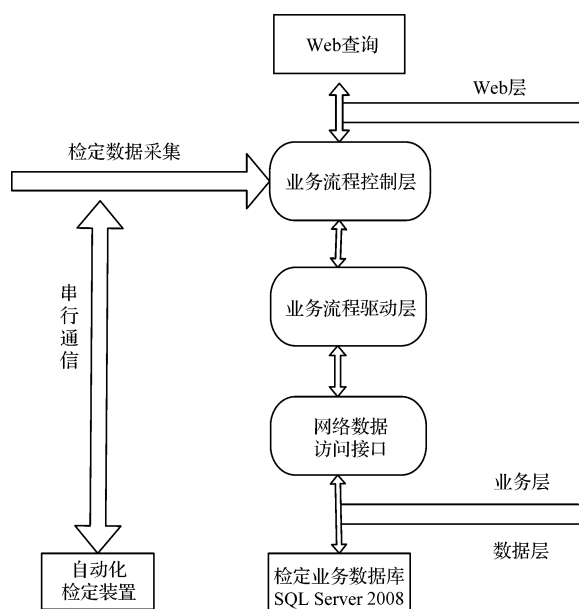


图2 省级气象计量检定业务公共服务平台

③业务流程控制层:分别完成客户端和服务端端的业务逻辑功能。负责将从Web界面输入的查询信息解释成流程操作程序,同时负责接收计量检定设备上传的检定结果信息。

3)Web客户端:采用在页面上嵌入ActiveX控件技术实现对页面进行特殊需求的操作。

4 系统技术路线

1)后台数据库管理

系统结构采用Client/Server形式的两层结构,此构架能充分发挥客户端PC的处理能力,很多工作可以在客户端处理后,再提交给服务器,使客户端响应速度更快^[8]。

应用主程序设计语言,实现检定信息动态更新,动态调取,并将其归档到数据库端,方便后期查询^[9]。

2)计量服务平台展示

计量服务平台基于Browser/Server模式。客户端不需要安装专门的软件,只需要浏览器即可,浏览器通过WEB服务器与数据库进行交互。尝试采用JSP、ASP、NET等设计的WEB界面与数据结合,实现6大模块功能。

5 系统实验

5.1 实验测试界面

气象计量公共服务平台测试界面如图3所示。

省级气象计量公共服务平台—仪器登记										
单位名称:	华北制药华安有限公司	电话:	15027765528	单位代码:	1021050213					
单位地址:	河北省石家庄市藁城经济开发区11号	联系人:	徐红梅	邮编:	051430					
备注:	社会公用计量客户									
显示仪器信息 关闭仪器信息 注销客户										
代号:	WHMS	仪器名称:	机械式温度表	型号:	WHMS	仪器编号:	45697			
测量范围:	0~100℃RH	分辨率:	1.0	技术指标:	±0.5%RH	制造商:	天津气象仪器厂			
检测类型:	温度	检测项目:	温度检定	代码:	151102057	完工日期:	2015-10-11			
客户要求:	须经评审合格									
有无超检: 无										
关闭仪器 打印仪器 清除										
送检仪器列表										
唯一性标识	客户名称	仪器编号	检测类型	型号	测量范围	分辨率	技术指标	完工日期	客户要求	
删除	151102050	华北制药华安有限公司	14016	温度检定	WHMS	0~100℃RH	1.0	±0.5%	2015-10-11	资质评审需要
删除	151102051	华北制药华安有限公司	23136	温度检定	WHMS	0~100℃RH	1.0	±0.5%	2015-10-11	资质评审需要
删除	151102052	华北制药华安有限公司	15237	温度检定	WHMS	0~100℃RH	1.0	±0.5%	2015-10-11	资质评审需要
删除	151102053	华北制药华安有限公司	26562	温度检定	WHMS	0~100℃RH	1.0	±0.5%	2015-10-11	资质评审需要
删除	151102054	华北制药华安有限公司	25634	温度检定	WHMS	0~100℃RH	1.0	±0.5%	2015-10-11	资质评审需要
删除	151102055	华北制药华安有限公司	25633	温度检定	WHMS	0~100℃RH	1.0	±0.5%	2015-10-11	资质评审需要
删除	151102056	华北制药华安有限公司	65897	温度检定	WHMS	0~100℃RH	1.0	±0.5%	2015-10-11	资质评审需要

图3 省级气象计量公共服务平台—仪器登记界面

通过此项界面可以完成仪器送检所有信息的登记及唯一条码的生成,如图4所示。

通过预约、预警模块可实现用户随时查询仪器到检时间,协调工作安排,避免使用超检仪器,如图5所示。

5.2 实验结果分析

从实验结果来看,本系统最终实现了对仪器的闭环控制,彻底改变了原有类似系统单环控制的困局,对仪器送检周期内的节点完全可控。

仪器的实验数据可以直接记录在数据库中并作用于其送检周期,系统可根据仪器设备的波动度和稳定性进行判断从而提出“报警”,所得实验数据还可参与大数据交换、比对。

仪器送检交接单						
Page 1 of 2						
序号	客户名称	名称	仪器名称	接收日期	完工日期	客户要求
1	华北制药华安有限公司	温度表	151468	2015-11-26	2015-12-06	质评需求
2	华北制药华安有限公司	温度表	151468	2015-11-26	2015-12-06	质评需求
3	华北制药华安有限公司	温度表	72220	2015-11-26	2015-12-06	质评需求
4	华北制药华安有限公司	温度表	151466	2015-11-26	2015-12-06	质评需求
5	华北制药华安有限公司	温度表	140386	2015-11-26	2015-12-06	质评需求
6	华北制药华安有限公司	温度表	151811	2015-11-26	2015-12-06	质评需求
7	华北制药华安有限公司	温度表	151844	2015-11-26	2015-12-06	质评需求
8	华北制药华安有限公司	温度表	151766	2015-11-26	2015-12-06	质评需求
9	华北制药华安有限公司	温度表	140144	2015-11-26	2015-12-06	质评需求
10	华北制药华安有限公司	温度表	151724	2015-11-26	2015-12-06	质评需求
11	华北制药华安有限公司	温度表	94955	2015-11-26	2015-12-06	药品检验应用
12	华北制药华安有限公司	温度表	96041	2015-11-26	2015-12-06	药品检验应用
13	华北制药华安有限公司	温度表	94829	2015-11-26	2015-12-06	药品检验应用
14	华北制药华安有限公司	温度表	85351	2015-11-26	2015-12-06	药品检验应用
15	华北制药华安有限公司	温度表	401930	2015-11-26	2015-12-06	药品检验应用

图4 送检仪器标签生成

超检报警信息查询										
仪器到期报警, 离下次检定: 12 月 检查 导出										
☒ 全选	唯一性标识	客户名称	检测类型	仪器型号	型号	完成日期	送检日期	再检日期	客户要求	备注
☒	151100350	华北制药华安有限公司	湿度检定	14916	9085	2015-11-26	2015-10-11	新	质评需求	社会公用计量客户
☒	151100351	华北制药华安有限公司	湿度检定	23136	9085	2015-11-26	2015-10-11	新	质评需求	社会公用计量客户
☒	151100352	华北制药华安有限公司	湿度检定	15237	9085	2015-11-26	2015-10-11	新	质评需求	社会公用计量客户
☒	151100353	华北制药华安有限公司	湿度检定	75662	9085	2015-11-26	2015-10-11	新	质评需求	社会公用计量客户
☒	151100354	华北制药华安有限公司	湿度检定	25634	9085	2015-11-26	2015-10-11	新	质评需求	社会公用计量客户
☒	151100355	华北制药华安有限公司	湿度检定	25633	9085	2015-11-26	2015-10-11	新	质评需求	社会公用计量客户
☒	151100356	华北制药华安有限公司	湿度检定	45897	9085	2015-11-26	2015-10-11	新	质评需求	社会公用计量客户

图5 超检信息查询

本系统和多种厂家的RFID硬件、电子标签进行了充分的验证测试^[10]。本系统采用独立的模块运行,较以往系统降低了各模块间的耦合度,使系统的可维护性大大增强。

另外,较传统的后台操作而言,RFID技术可实现同时多项录入,改变传统后台单项“单选”的尴尬境地,从而真正实现快速、便捷、一体化管理。详情如图3、4所示。

采用Web界面的交互模式,可与送检客户实时实现仪器信息共享,形式更加灵活。

6 结论

首次将RFID技术引入公共计量器具跟踪系统,为送检设备的终身管理提供保障。提出在气象计量领域实现对社会公用器具的网上管理,不但可以简化工作流程,还可以对公用计量器具进行整个生命周期的管理;改变以往

费时费力的电话查询模式,使整个检定流程清晰可见,客户只需通过页面浏览就可对送检设备的检定状态一目了然。超期预警的功能还可以协助计量行政部门做好对超期设备的监督及管理。

参考文献

- [1] 吴非洋. 气象计量检定业务管理系统软件设计[J]. 气象水文海洋仪器, 2010, 27(2): 12-14.
- [2] 陈平, 贺晓雷. 以LIMS为核心的国家级气象计量平台设计[J]. 气象水文海洋仪器, 2009, 26(2): 31-33.
- [3] 封秀燕, 何志军, 王荷平, 等. 自动气象站实时资料质量控制开放式平台设计[J]. 应用气象学报, 2010, 21(4): 506-512.
- [4] 张建敏, 罗昶, 王建森, 等. 省级气象计量检定业务自动化系统[J]. 应用气象学报, 2012, 23(2): 251-256.
- [5] 陈柯, 何婷婷. 射频识别(RFID)系统架构技术兼顾计量精度和定制灵活性[J]. 国外电子测量技术, 2014, 33(4): 12-14.
- [6] 严中毅, 李凯. 测量仪器与现代微电子、计算机和软件技术的融合[J]. 电子测量与仪器学报, 2015, 29(5): 631-637.
- [7] 姚雷, 王东豪, 梁璇, 等. 无线传感器网络多层次模糊信任模型研究[J]. 仪器仪表学报, 2014, 35(7): 1607-1613.
- [8] LIU C, XU L J, CAO Z. Measurement of nonuniform temperature distribution by combining line-of-sight TDLAS with regularization methods[J]. Instrumentation, 2014, 1(3): 43-51.
- [9] 么伦韬, 彭洁文. 一种气象设备实训平台通信系统设计[J]. 电子测量技术, 2014, 37(8): 136-139.
- [10] 陈柯, 邵晖, 何婷婷. 射频识别(RFID)系统架构和持续改善[J]. 国外电子测量技术, 2015, 34(4): 5-9.

作者简介

张佳佳, 燕山大学电气工程专业硕士学位毕业, 现就职于河北省气象技术装备中心, 工程师。主要研究方向为数字图像处理、计量检定、校准等。
E-mail: sunyi_12_12@sina.com