

一种电子计价秤监管系统的设计

□刘炜 赵岩

江苏省计量科学研究院（江苏省能源计量数据中心）

【摘要】本文提出了一种电子计价秤监管系统，包括硬件设计和软件设计，具有改装硬件成本低，可实现性强等特点。配套监管软件平台后，可有效实现对集贸市场等应用场景中的电子计价秤工作状态进行监控，便于监管。

【关键词】电子计价秤；监管系统；状态监控

文献标识码：A 文章编号：1003-1870（2025）12-0011-03

Design of a Supervision System for Electronic Pricing Scales

【Abstract】This paper proposes a supervision system for electronic pricing scales, including hardware design and software design, characterized by low hardware modification cost and strong feasibility. With the support of a supervision software platform, it can effectively monitor the working status of electronic pricing scales in application scenarios such as fair trade markets, facilitating supervision.

【Keywords】electronic pricing scale; supervision system; status monitoring

引言

电子计价秤数量多、分布广，电子计价秤强检任务繁重，且严格按照目前的数字指示秤检定规程开展检定，操作复杂、耗时较长。同时，基层市场监管部门监管职责广泛，应对集贸市场等主体已疲于奔命，给电子计价秤的作弊提供空间。由于作弊者可以通过开关机、按动某个按键等多种简单易行的操作方式启动作弊或者还原正常状态，查处取证的难度较大。因此，软件作弊方式成为目前应用最普遍、最难打击、最难监管的作弊手段。

1 系统需求与分析

构建集全流程管理、智能分析、安全可控与开放兼容于一体的电子计价秤监管系统，不仅是提升监管效能的必然路径，更是驱动计量工作迈向数字

化转型、赋能高质量发展的核心支撑。伴随技术的持续迭代与演进，计量监管系统正加速向“智慧监管、精准治理、协同共治”的现代化方向纵深发展。立足于计量监管实际业务场景与操作需求，现提出以下系统建设需求，并逐一进行深入分析。

1.1 输入操作实时记录

针对各种不同厂家和型号的电子计价秤，能够实时记录键盘输入数据，并上传至指定的数据服务器或数据库中。相关监测设备或模块需具有通用性，便于使用和分析，且模块不易被破坏，或被破坏后易于发现和更换。

1.2 输出数据全面监控

能够全面监控电子计价秤工作过程中各个显示单元的输出数据信息，并可上传至指定的数据服务

项目来源：江苏省市场监督管理局科研项目KJ2025036
江苏省市场监管重点实验室（负荷传感器计量）

器或数据库中。在各种异常情况下（如监控模块被破坏，显示乱码等），可上传特定代码至服务器。

1.3 结构外形破坏报警

具有结构外形（如铅封等）被破坏后的报警功能，监控模块需能够发送特定代码至服务器，并向监管单位远程报警。

无论是硬件作弊还是软件作弊，都需要对出厂时正常的电子计价秤进行拆机，必然对电子计价秤的结构外形进行破坏。为逃脱管理部门监管和群众监督，结构外形破坏必然隐秘，通常是对原电子计价秤的安装连接处进行调整，因此可根据各型号电子计价秤特点，在关键部位加装铅封。但传统的铅封由于上述种种原因，并未达到预想的效果，因此需要研制新型铅封。

新型铅封需要达到以下目的：

环境适应性好，耐用性强。可长期工作在高温高湿等环境中，不可无损式拆除（拆除即损坏，外观清晰可见），使用寿命长。

铅封被破坏后，监测模块能够及时发现，并发送特定代码至服务器，并向监管单位远程报警。

2 监管系统总体设计

为满足上述要求，通过调研物联网技术等技术应用，结合现有的技术水平和能力进行监管系统的总体设计。

计价秤监管系统硬件包含：监控主控芯片、通信模块、电子铅封模块三部分。监管软件方案包括：市场管理平台和执法监管平台两部分。硬件部分加装在电子计价秤的外壳内，可后期改装，也可出厂时加装。如图1所示为电子计价秤监管系统的组成框图。

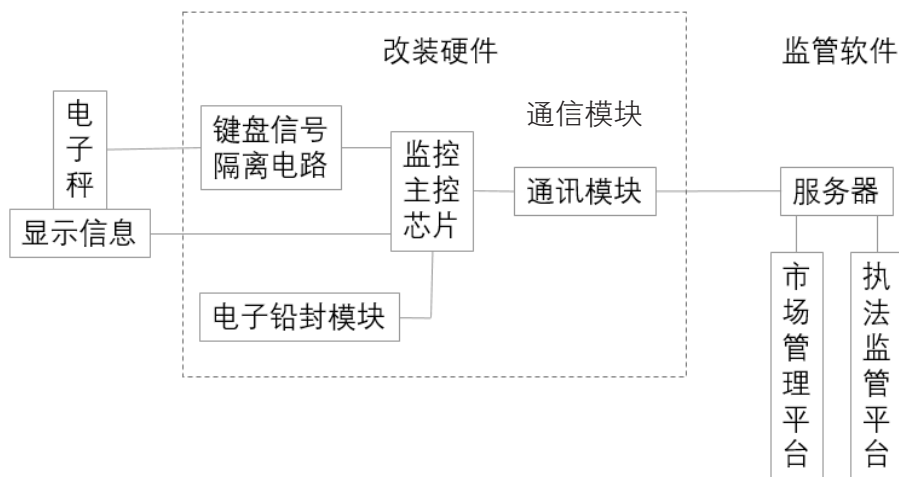


图1 电子计价秤监管系统组成框图

其中：监测主控芯片，与电子计价秤的显示屏和按键连接，用于获取电子计价秤的显示屏显示信息以及键盘操作键值信息。电子铅封模块，用于在电子计价秤打开时发送报警信号至监测主控芯片。通信模块，用于实现监测主控芯片与服务器的信息传输，包括显示屏显示信息、键盘操作键值信息和电子铅封状态信息。服务器，用于存储电子计价秤的信息，并进行警示。

3 监管系统硬件设计

3.1 监测主控芯片

电子计价秤改装硬件时，通过监测主控芯片分别获取显示屏显示信息以及按键操作信息。监测主控芯片采用低成本的监测主控芯片，如ARM等单片机芯片。

(1) 键盘操作信息获取

针对各种不同厂家和型号的电子计价秤，设计相应的隔离电路，并连接到监测主控芯片，采用包括但不限于定时中断等软件编程方式，实时获取键盘操作信息。如采用定时中断方式，可设定监测主控芯片的定时器时间间隔小于10ms，中断任务包括

获取键盘信号、生成计算机数据编码、判断数据是否变化、更新数据并传输。

(2) 显示屏显示信息获取

针对各种不同厂家和型号的电子计价秤，分析其显示屏显示模块硬件逻辑，使用监测主控芯片截取原电子计价秤芯片的显示数据命令流，分析其数据通信协议后进行数据解析。

现阶段电子计价秤电路中显示模块一般采用IIC总线，使用网络分析仪等技术手段确定电子计价秤IIC总线所用引脚，并分析其数据协议。采用软件模拟方式设定改装硬件中监测主控芯片对应接入引脚的功能属性，接收电子计价秤显示模块的总线数据，根据解析出的数据协议，解析总线传输的数据。条件允许情况下，可直接查询电子计价秤显示模块中的芯片，根据显示芯片数据手册进行分析。

3.2 通信模块

通信模块用于实现监测主控芯片的监管信息与服务器的信息传输，包括与市场管理平台和执法监管平台的信息传输。

监测主控芯片采用定时方式编程，封装数据包括时间戳、键盘操作键值信息、显示屏显示信息和电子铅封状态信息四部分。为降低数据传输量，监测主控芯片自动检测数据变化，仅在键盘操作键值信息、显示屏显示信息和电子铅封状态信息中有数据发生变化时，添加时间戳进行封装，并通过通信模块传输至市场管理平台等数据库。其中键盘操作键值信息可自由设定，如按照行列位置进行编码，而无需与键盘文字描述一致。所述显示屏显示信息一般包括重量、单价、总价三种，也可根据实际需要扩充。电子铅封状态信息为闭合、断开两种状态，可采用布尔数据类型，分别对应1和0。

3.3 电子铅封模块

电子铅封模块可在电子计价秤外壳打开时发送报警信号。电子铅封模块使用弹簧开关等特制常闭电气元件，电子计价秤的外壳开封后由常闭状态切换至断开状态，供监测主控芯片实时检测。

电子铅封可看作一个点触按键，输出端接入监测主控芯片ARM Cortex-M内核的32位微控制器（如STM32F103系列）的GPIO引脚，采用上拉输入

模式，硬件中断设置，引脚电平发生变化的情况下触发中断程序。中断任务包括传输电子铅封状态信息，表明电子铅封状态变化。

4 监管系统软件设计

市场管理平台用于集贸市场等基层应用场景，实现此基层应用场景中电子计价秤的数据采集、存储等基础功能以及其他扩展功能，包括但不限于系统设置、执法信息提醒等功能。执法监管平台用于汇集各基层应用场景数据至特定服务器，如云服务器等，其软件功能包括但不限于可进行大数据处理，以达到数据清洗等数据处理功能，分析电子计价秤显示屏显示与键盘操作中的异常或可疑情况，及时预警并下发执法信息等至市场管理平台。

4.1 市场管理平台

平台具有数据服务器功能，通过无线或有线网络与电子计价秤进行连接，自动接收所有建立连接的电子计价秤监测主控芯片传输的数据，按照设定格式保存到本地数据库。通过有线或无线网络与执法监管平台进行连接，按照预定策略，定时上传备份数据。并具有接收执法监管平台下发的各种指令，包括但不限于异常电子计价秤警报、查处作弊电子计价秤等。

4.2 执法监管平台

平台具有数据服务器功能，并可进行大数据分析处理。平台通过有线或无线网络与所属管辖地内的市场管理平台进行连接，按照预定策略，定时同步各市场管理平台数据库数据。平台可内置大数据算法，可执行包括但不限于数据清洗、数据分析等功能。平台对接收到的数据进行后台处理，在识别到可疑数据情况下，如收到电子铅封破坏信号，或在一定组合的按键输入后显示屏显示信息出现产品说明书以外的特殊字符或字符组合等，以图表、警示框等呈现方式，及时进行报警，转由技术人员进行人工处理，或按照预定策略向相应市场管理平台下发指令。

5 结语

本文提出了一种电子计价秤监管系统，主要由监测主控芯片、电子铅封模块、通信模块等主要核

心组成。以到达获取电子计价秤显示屏显示信息和键盘操作键值信息，实现在电子计价秤开壳时发送报警信号至监测主控芯片以及实现监测主控芯片与服务器的信息传输等功能和作用。

参考文献

[1] 刘娜. 电子计价秤作弊码智能检测装置设计分析[J]. 中国质量监管, 2025(02).

[2] 申东滨, 王文龙, 潘寿虎等. 电子计价秤智慧计量监管平台的建设构想[J]. 衡器, 2025,54(06).

[3] 黄一飞. 基于物联网的电子汽车衡计量检测设备管理系统设计[J]. 衡器, 2020,49(04).

[4] 李东岳, 屈春泽. 浅谈物联网在称重行业中的应用[J]. 衡器, 2023,52(09).

作者简介

刘炜, 高工, 全国质量密度计量技术委员会委员, 计量标准国家一级考评员。研究方向: 力学计量。