

电子秤计量防作弊的研究

——基于物联网技术的防作弊电子秤和信息系统

成都市计量监督检定测试院 侯有仁 曾理

【摘要】 本文应用RFID技术，引入物联网概念，介绍了电子秤防作弊系统软硬件的配置和 workflow，控制关键和核心环节，配合现在进行的食物溯源工作，提出了该新模式推广的意义和价值。

【关键词】 防作弊；RFID；电子秤；信息系统

电子衡器作弊问题一直是衡器监管领域的一大难题，同时由于涉及到民生，也备受广大人民群众关注。多年以来，广大计量工作者和管理者思考了各种方法来防范作弊行为的发生，但在利益的驱动下，不良人士一次又一次的想出了各种方法来逃脱监管实施作弊。有没有一个环节简单，操作方便，推广容易，并且对群众透明的方式，能很好的从源头开始，从各个环节入手对可能造成作弊的各种行为进行监控，进而预防，是我们一直思考的问题。而今，在物联网技术的应用下，我们考虑引入成熟的高新技术，对阻止不当计量行为进行探索，为此研究了一套集软硬件为一体的方案，尝试着对这一问题进行较好的解决。

不法人士利用电子衡器作弊，第一是直接更换电子衡器的主芯片，将写有作弊程序的芯片换入衡器中，再通过按键，遥控等方式进行操纵；第二是利用衡器自身带有的称量标定功能，在未取得计量监督部门许可的情况下进行调整称量比例的非法校准。正是这样两种行为，使得市面上具有了不少 8 两秤，7 两秤，甚至可改变称量比例的秤，而且往往具有一键恢复，或遥控功能，极难被发现。我们在对电子台案秤类产品的国家标准进行分析时发现，无论是电子台案秤国家标准（GB/T7722—2005）^①还是称重显示控制器国家标准GB/T7724—1999^②，首先都是推荐性标准，不具有强制性。而且，两个标准在是否允许直接通过面板，以口令或密码的方式加密的方式上存在分歧，GB/T7722 对重力调整装置是要求禁止调整的，“应加印封或铅封，印封和铅封后外部不会对其影响”。GB/T7724 则说“对于禁止接触或禁止调整的那些器件和预置控制件，应提供保障性手段，通过口令或类似的软件方式来达到加密，也是一种可行手段”，语言上允许通过面板口令或软件加密进行，为不法人士不破坏封印直接调整称量作弊提供了缝隙。在现有标准不具强制性，且存在缺陷的情况下，我们认为让电子秤的芯片不可更换，且本身去掉标定功能，采取外带受控制的附件增加权限的方式进行标定，可从根本上解决现在的更换芯片和口令标定的问题。

我们的防作弊方案是与成都九洲电子信息系统有限公司合作，应用其 RFID 技术为核心集成。这一联合高科技企业进行计量监管探索的形式，可加快创新成果向产业化推广的过程。其主体硬件包括电子秤（秤本身去掉了标定功能，还具有芯片加密适时更新、不当更换芯片自毁等功能）；在生产、使用各环节为进行数据采集、读写所配备的

读写设备（手持）；在计量监管环节为进行电子秤程序维护和计量性能调试所配备的专门的标定器。其软件是由政府管理部门或计量监管部门建立的具有传输、读写、级别控制、查询、网络连接等功能的软件系统。其核心设计思想为应用 RFID 的快读、多读和行迹追踪技术，使全部过程记录并可追溯；秤去掉标定功能，标定由专门的附带硬件实施；所有记录信息进入后台管理系统保持监控；对生产、销售、使用、维护各个环节各主体采取惟一代码标识，并授予不同权限。其流程及功能实现示意图如图 1。

下面我们将根据电子秤从生产到使用，监管的各个方面和流程所涉及各环节和可能出现监管漏洞，需要控制的地方，对这些设备的功能，使用情况和互相的关系进行一一的介绍。

出厂控制：我们事先假定具备管理平台功能的软件系统已经建立，电子秤在出厂时，不仅在铭牌上具有唯一编号，同样的惟一代码也存于自带可重复读写芯片之中，出厂前，将会有一个环节，将秤的生产信息全部读入软件系统，这样，每一台秤，在系统里都具备了惟一的记录，从源头上建立了记录后，以后就可方便监控它的流向。

销售流程控制：首先，各级销售商必须是经过授权的，这样，系统就会给每个销售商一个惟一的代码，用于追溯该销售商的行为。秤进入销售环节，由于主要是针对集贸市场，无论是下级批发商还是市场，可能批量采购的方式较多，在卖出该批秤时，经过授权的销售商就会使用手持的 RFID 读写器对每台秤进行数据读写，然后将数据通过网络传输至软件系统的中心数据库，再记入秤的流向。在强制要求各级销售商都做好数据采集和记录，并加以监督的情况下，在销售环节，每台秤的流通过程和最终流向，都在软件管理系统里有了明确的便于追溯的记载。

检定和维护控制：这个环节最容易出问题，也是整个防作弊系统的关键所在。这一环节的控制核心在于标定器这一特殊硬件的使用。标定器的主要功能有三，一是物联网的传输（包括秤芯片的升级和识别码的传输及检定/维修人员的身份识别），二是对秤进行秤量标定，三是具备识别功能，可以根据提供的惟一编码，对检定/修理人员，不当维修和假冒产品等进行识别。标定器只授予计量检定机构和经过资质认可的计量器具修理机构，是实现计量器具法制管理的重要一环。在软件管理系统中，检定机构和修理机构都被赋予惟一的代码标识。在使用时，检定机构和修理机构虽然都被授予标定器这一硬件，但是功能却有所不同。检定机构作为管理部门，所具有的标定器和登陆账号是具有该标定器具备的所有功能的，修理机构由于主要进行的是除计量调整外的其他程序和功能的维护，其标定器在硬件上就未被授予计量标定和调整功能，是作为修理方和电子秤对接进行身份验证记录然后开始维修和（或）进行计量标定外的程序更改设备存在的。我们再分别描述下双方的工作流程：检定机构在对电子秤进行检定时携带标定器，如发生秤量不准，使用标定器用串口与秤连接，在被识别秤后进行标定，同时，标定器将记录使用何账号在什么时候对什么代码的秤进行了标定，如此检定和标定完成后，检定机构再使用标定器，将其存储的信息传输入管理系统后，系统将

防作弊方案示意图

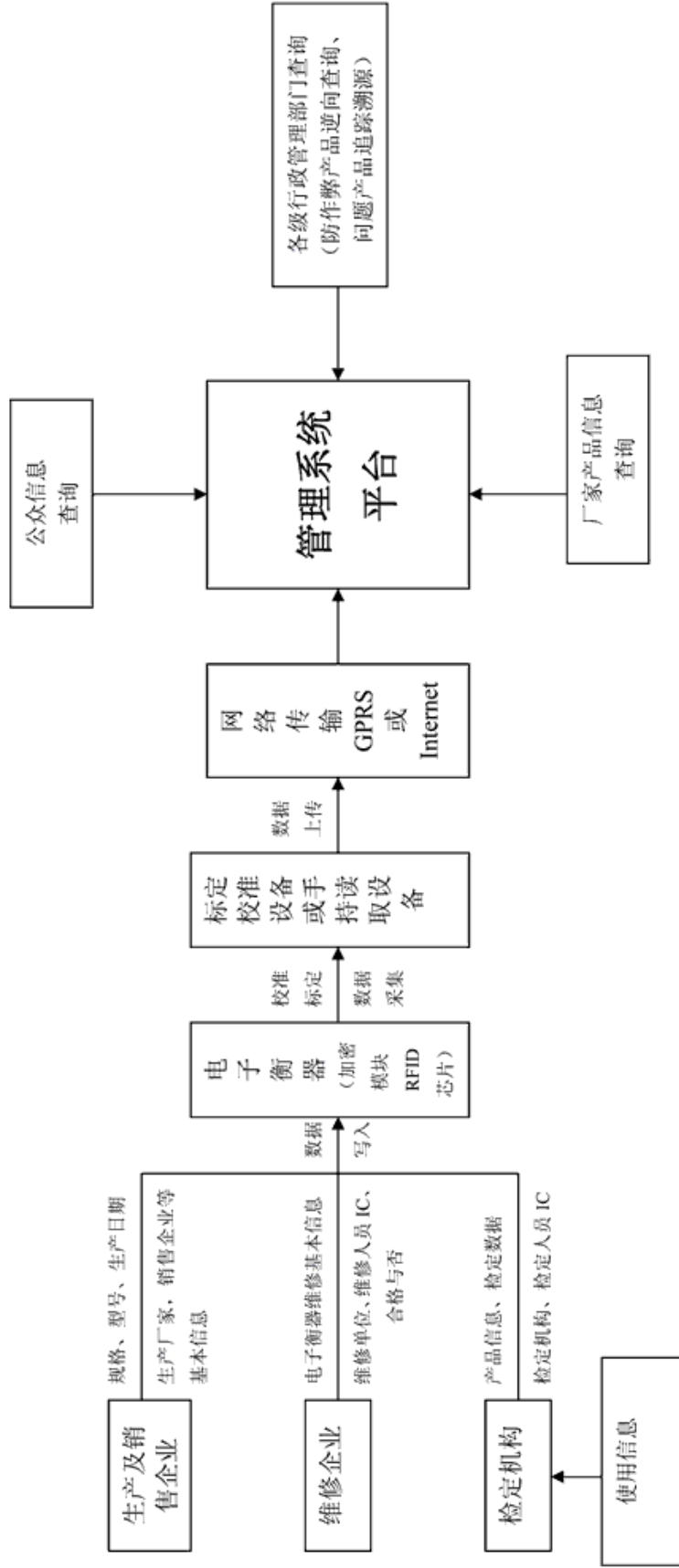


图 1

记载入该次电子秤的检定情况，台件，器具标定情况等信息，并能通过软件平台让用户和消费者查询，了解计量器具的管理情况。在秤发生除秤量不准外的故障需要修理时，授权的修理机构先需使用标定器与秤连接，进行身份确认，符合后方可对程序进行重新设置，当然，如发生秤量不准的情况，修理人员是无法处理的，修理后需经过检定机构重新检定，重新使用标定器标定后方可使用，这样，对非法校秤这一重要的可引发作弊的环节，就进行了很好的控制。图 2 是整个软件系统，标定器和秤的功能和交互流程一览。

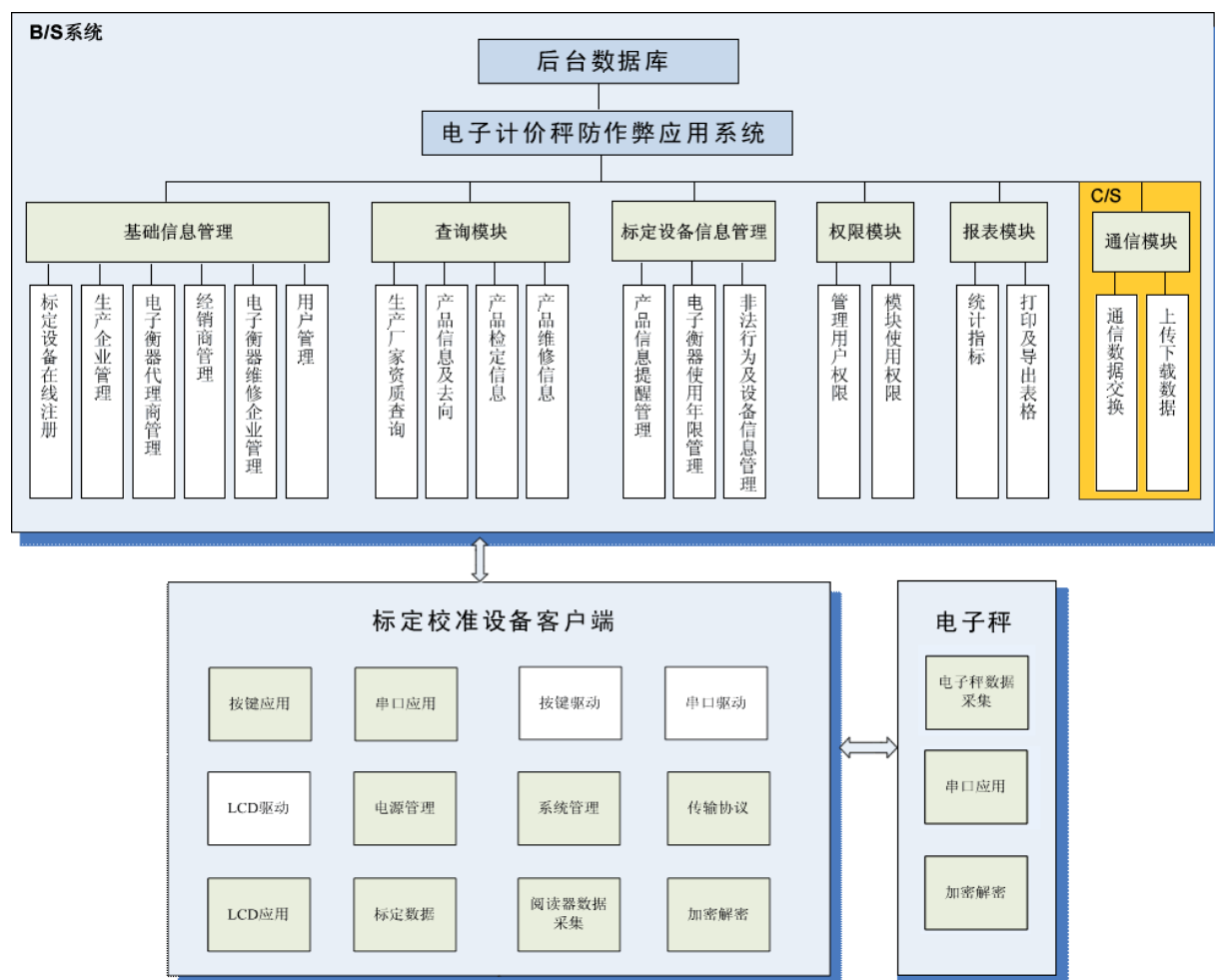


图 2

目前，成都市正在全面推广生猪及蔬菜，肉蛋制品的溯源工作，其溯源所使用的技术，也正是 RFID 射频识别技术。综上我们对电子秤反作弊系统的流程描述，我们可以看到，这一系统的推广，是完全可以和食品溯源工作结合起来进行的。它的软件管理系统可以直接在溯源系统下建立子模块，对秤的控制和识别等程序也可直接在提供溯源的 RFID 芯片中附加代码即可，除开单独的标定器，其实是不需要单独增加太多的硬件成本的。而且，这一系统的使用，从生产端开始，整个过程就可清晰的记载在数据库中，也可方便的让监管机构和消费者对秤的各种情况进行查询，包括秤的合法性，生产，销

售方，使用方是谁，是否检定或是否在检定周期内，何时经过修理，修理是否合法等等，所有信息都将透明的呈现在需要了解这些信息的人面前，使不法份子无机可乘。即使出现问题，因为系统建立的追溯机制，也可最快发现出现问题的环节和人，便于及时封堵漏洞。这样，无论是为消费者的了解还是计量主管部门的监管和执法，都提供了方便，节约了成本，使我们的成果更好的服务于民，服务于行政。

现在这一项目通过大家的努力，已经取得了专利受理通知书 4 份，其中 1 项发明型专利、3 项的实用型专利，在电子秤防作弊方面，取得如此多的专利受理，在全国也是首创。而且，经过九洲公司的大量努力，现在这一电子秤附加防作弊系统的软硬件配置价格，与全国其他地区的单独进行溯源的系统相比，销售价格基本相同。我们相信，在物联网技术应用即将在生活各个领域全面展开，在温家宝总理“感知中国”的倡议下，在我们不断追求更公正的计量，更清晰可靠的流程，更有效简化的监管，更及时有效的追溯，更透明快捷的信息的前提下，这一电子秤及其防作弊系统必将有更大的推广空间。

参考文献

1. 国家标准：GB/T7722—2005 电子台案秤
2. 国家标准：GB/T7724—1999 称重显示控制器

作者简介

侯有仁（1960），男，汉，51岁，山东营口人，高级工程师，大学本科学历
成都市计量监督检定测试院民生计量所 所长

曾理（1980），男，汉，31岁，四川德阳人，工程师，研究生在读
成都市计量监督检定测试院衡器计量所 副所长