

# 无线电子吊秤误码检测方法的研究

浙江省计量科学研究院 马丙辉

**【摘要】** 无线电子吊秤作为衡器的一大类，应用广泛，其生产企业必须按照国家计量器具许可证考核程序，满足相应的必备条件。对无线电子吊秤企业，作为必备条件之一的误码检测装置尽管提出较早，但是目前尚使用较少，误码检测方法还有待深入研究，本文从无线电子吊秤的信号传输的线路分析对误码检测方法进行深入研究。

**【关键词】** 无线电子吊秤；误码检测方法

## 一、引言

电子吊秤是对被称物体处于悬吊状态称量的一种电子称重设备，在吊起被称物体的同时又实现称重的功能，节约了时间和占用空间，被广泛应用于冶金、矿山、化工等企业及港口码头、交通运输、物质储运的部门。随着科学技术不断发展，现代工业生产中对控制过程的自动化程度和管理过程的现代化程度的要求不断提高，无线传输技术、传感器测量技术和计算机技术在吊秤的称重技术领域得到了广泛的应用，无线电子吊秤应用越加广泛，其利用无线传输技术，实现了称重和显示的分离，尤其适用于安装空间有限、显示装置与吊起位置有间隔且不便于引出导线的场合。

电子吊秤是属于国家强制检定的工作计量器具目录，电子吊秤的生产企业，必须满足相应的衡器制造计量器具许可证考核必备条件，“误码检测装置”作为必备的检测设备，被写入到无线电子吊秤制造器具许可证考核的必备条件。尽管提出这个必备条件已经有很长时间，但是无线电子吊秤的“误码检测装置”却没有配备。本文就无线电子吊秤误码检测提出建设性的解决方法，与各位同仁共同探讨，不妥之处，敬请指正。

## 二、误码的定义

数字信号是模拟数据经量化后得到的离散化的值，在数字传输和计算机中，通常采用二进制代码的形式进行工作，“1”表示高电平信号，“0”表示低电平信号。误码指数字信号在传输过程中受到外界的干扰，或在通信系统内部由于各个组成部分的质量不够理想而使传送的信号发生畸变，当受到的干扰或信号畸变达到一定程度时，就会产生差错。如果发送的信号是“1”，而接收

到的信号却是“0”，这就是“误码”，也就是发生了一个差错。

在一定时间内收到的数字信号中发生差错的比特数与同一时间所收到的数字信号的总比特数之比，就叫做“误码率”，误码率是衡量数据在规定时间内数据传输精确性的指标（误码率=接收出现差错的比特数/总的发送的比特数）。

误码的存在，意味着接受到的数字信号与传输的数字信号之间出现差别。对无线电子吊秤而言，关注的重点应当是信号传输误码对称量准确性的影响，而绝非单纯的误码传输错误的概率，因此探讨无线电子吊秤的误码检测应当与无线传输模块的误码检测区分开来，因为在无线电子吊秤的工作原理中，无线传输模块只是其中的一个模块。

### 三、无线电子吊秤原理

无线电子吊秤信号传递路线如图 1 所示，从图中可以看出无线电子吊秤的误码测试不同于单一的无线传输模块测试，无线电子吊秤的误码测试与电子吊秤上的信号放大、模数转化和编码调制，以及解调解码前后两部分电路相关。电子吊秤的误码测试与电路板的兼容性、间隔距离、传输频率，发射、接收功率等因素相关，是综合因素下的误码检测。

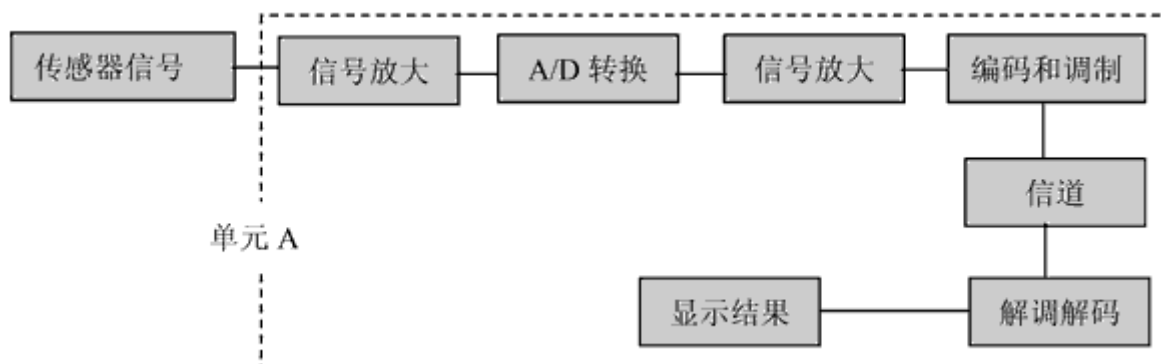


图 1 无线电子吊秤信号传递路线

理想状况下，传感器的输出信号与其载荷存在固定的关系，即载荷→传感器的输出信号→显示的结果（重量）是一一对应关系。忽略传感器信号的影响，则信号放大、A/D 转换、编码和调制以及显示结果等组成的单元 A 是产生误码的所在。产生误码量的多少，影响电子吊秤称量的准确性，因此无线电子吊秤误码检测应当是除传感器信号在外的单元 A 所有电路、适用环境、显示装置的总和。

### 四、无线电子吊秤误码检测方案

将一个与传感器具有相似特征的标准信号源接入无线电子吊秤的硬件电路，按照它与传感器的

相似性，分别地改变标准信号源的输入值，将无线电子吊秤的终端显示装置（带有无线接收装置的部分）放置在其允许的使用环境和距离之内，测定输入与输出的关系，依据载荷→传感器的输出信号→显示的结果（重量）的一一对应关系，对无线电子吊秤误码检测结果做出判定。

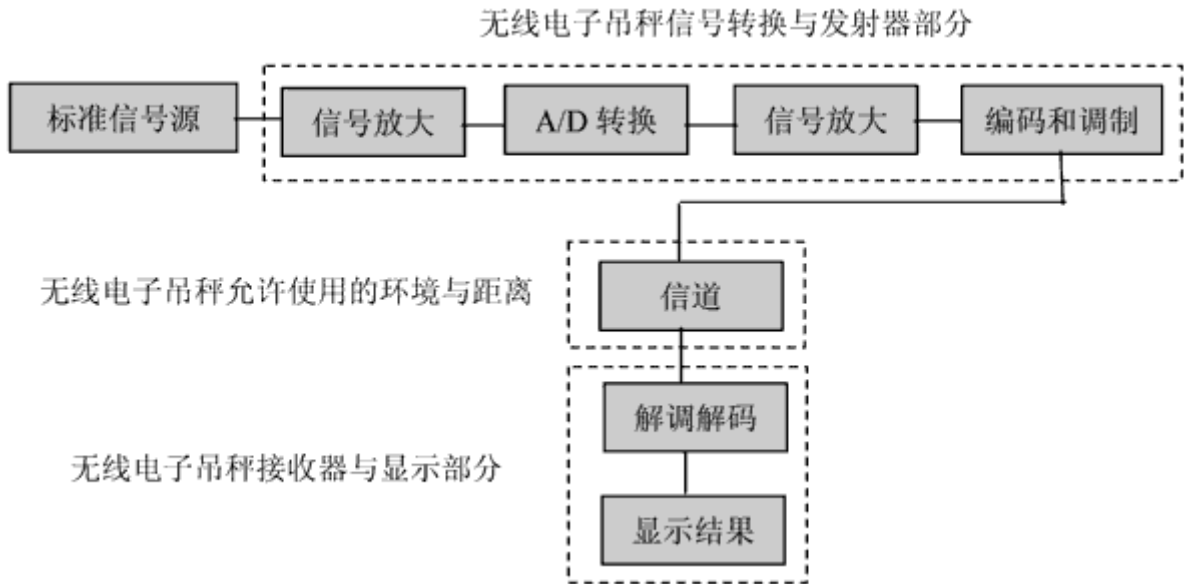


图 2 无线电子吊秤误码检测方案图

标准信号源有两种设想：一是采用标准力传感器，另外一种选用传感器模拟信号器。电子吊秤一般采用 C3 级传感器，其满量程最大的分度数为 3000，依据衡器的最大允许误差： $0 \leq m \leq 500e$ ， $mpe \leq \pm 0.5e$ ； $500e < m \leq 2000e$ ， $mpe \leq \pm 1.0e$ ； $2000e < m \leq Max$ ， $mpe \leq \pm 1.5e$ ，可知衡器满量程若能够保持  $\pm 1/2000$  的称量准确度，便可以满足最大允许误差量的要求。选择标准信号源的误差小于  $1/3$  的衡器满量程  $\pm 1/2000$  称量准确度的标准，或者具有  $0.00001 \mu v$  分辨率的仪表与稳定的信号源组合使用，都可以满足对无线电子吊秤误码检测的要求。

## 五、后续

无线电子吊秤误码检测方法的研究作为一项在研的课题，目前正在有序地进行，标准信号源的两方案中，从可行性和经济性分析，目前已经基本确定为传感器模拟信号器，方案的完善和试验装置也正在设计和完善中。本文是关于无线电子吊秤误码检测的一点探讨，期待与各位同仁相互交流、探讨。

## 参考文献

1. 质技监局量发[2000] 117号：关于发布实施衡器、煤气表、水表制造计量器具许可证考核必备条件的通知。
2. 李科杰，新编传感器技术手册。北京：国防科技出版社，2002。
3. 樊昌信，曹丽娜。通信原理。北京：国防科技出版社，2006。
4. 彭承柱、彭明鉴。光通信误码指标工程计算与测量。北京：人民邮电出版社，2005。
5. JJG555-96 非自动秤检定规程。
6. JJG539-97 数字指示秤检定规程。

## 作者简介

马丙辉（1979-）男，安徽阜阳人，博士，浙江省计量科学研究院力学部。

电话：15057186872，E-mail：[mabh-zjim@yahoo.com.cn](mailto:mabh-zjim@yahoo.com.cn)。

通讯地址：浙江省杭州市天目山路222号浙江省计量科学研究院5号楼，邮编：310013