

# 非自动衡器的软件核查方法

王 健 蔡常青 张 跃 姚 弘 丁京安 钟瑞麟

(中国计量科学研究院,北京 100013)

**摘 要** 随着衡器技术的不断发展,与其相关的型式评价和检定方法的研究也在不断的深入。根据 WELMEC 2.3、WELMEC7.2 和 OIML R76 - 1 2006(E) 中的相关规定,在非自动衡器型式批准过程中,需要对软件进行核查。为了加强对软件作弊行为的监督,确保法制计量的公正性和软件核查方法的科学性,本文就基于 PC 的非自动衡器的软件核查方案进行深入分析,从软件检查的可操作性角度考虑,力求找到客观、公正、科学的软件核查技术。

**关键词** 非自动衡器;软件;核查方法;型式批准

## 0 引言

OIML R76《非自动衡器》国际建议是国际法制计量领域最重要、应用最广泛的技术规范。新版 R76《非自动衡器》国际建议自 2002 年开始修订,其第一部分 R76 - 1 已于 2006 年 10 月在南非召开的第 41 届国际法制计量大会上获得通过。国家质量监督检验检疫总局已于 2006 年签署了 OIML MAA 框架下 DoMc R76 协议,承诺中国按照非自动衡器国际建议开展型式评价工作,因此我国在衡器领域的相关规程等同采用相关的国际建议。

衡器作为国家重点管理的六种计量器具之一,在国民经济及国际贸易中占有重要的地位。随着多媒体计算机的发展和新技术的不断涌现,国内外衡器行业的发展呈现出很多新的特点,产品结构的系统化、智能化已成为潮流,衡器软件已成为衡器不可或缺的重要组成部分,但同时衡器软件作弊事件也频频发生。由于受到技术手段的制约,计量部门目前较难获得相关的作弊证据,因此认真研究衡器计量软件核查工作对我国法制计量工作有着重要意义。

2005 年 5 月出版的 WELMEC 2.3 和 OIML R76 - 1 2006(E),对基于 PC 的非自动衡器的软件提出了相关的法制管理要求。

本文依据 WELMEC 2.3、WELMEC7.2 和 OIML R76 - 1 中的要求,提出一套基于 PC 的非自动衡器的软件核查方法。

## 1 软件要求

### 1.1 术语

在 WELMEC 2.3、WELMEC7.2 和 OIML R76 - 1 2006(E) 中定义了一些与软件相关的术语,在此将其关键性的术语进行解释。

1) 法制相关软件。属于计量器具或模块的程序、数据和型式特定及装置特定参数,并能定义或执行受法制管理的功能的软件。

2) 法制相关参数。受法制管理的计量器具或模块的参数。

### 1.2 要求

根据 WELMEC 2.3 和 OIML R76 - 1 2006(E),PC 的法制相关软件是衡器的一个基本组成部分,且应按照 OIML R76 - 1 附录 G.2 要求对其进行检查,所以对基于 PC 的非自动衡器的法制相关软件应符合下列要求:

1) 法制相关软件应能充分防止意外或恶意修改,能够提供直至下次检定或检查前对法制相关软件所进行的诸如更改、上传或绕开等干预的证据。

该要求意味着:通常假定使用者不能改变法制相关参数和数据,尤其是经处理过的变量值(这些值只要经程序处理),就能满足衡器的功能要求。然而,如果法制相关参数和数据,特别是最终的变量值,从受保护软件的内部向外传输,则应对它们加以保护。如果通用软件工具不能对法制相关软件中所有数据、参数、变量值等进行更改,则认为它们得到

了充分保护。例如,当前所有使用的文本编辑类软件认为是通用软件工具。

用特殊软件工具防止恶意更改不属于规程要求的范畴,因为恶意更改被认为是违法行为。

2) 若存在除计量功能外执行其他功能的关联软件时,法制相关软件应能被识别且不应受关联软件的影响。

该要求意味着:在某种意义上关联软件与法制相关软件是分割的,它们相互间通过软件接口进行通讯。如果软件接口满足下列要求则认为是处于保护状态:

a. 按照 OIML R76 - 1 的规定,只有被定义和允许的参数、功能和数据才可以经该接口进行交换;

b. 这两个部分不能通过其他连接进行信息交换。

软件接口是法制相关软件的组成部分,使用者绕过保护性接口的操作认为是一种违法行为。

3) 法制相关软件应能被识别和保护,其标识应通过某个装置能方便获得,以用于计量管理和检查。

该要求意味着:操作系统或类似的辅助标准软件,如视频驱动、打印驱动或硬盘驱动不必包括在软件标识里。

4) 除 OIML R76 - 1 中规定的说明性文件外,还应包括下述专门的软件文件:

a. 若在操作说明书里进行说明,则应提供硬件系统说明,如框图、计算机型号、网络类型;

b. 法制相关软件的软件环境说明,如操作系统、驱动要求等;

c. 所有法制相关软件功能、法制相关参数、确定衡器功能开关的说明以及该说明的完整性声明;

d. 有关测量运算规则的说明(例如:稳定平衡、价格计算、化整规则);

e. 有关菜单和对话框的说明;

f. 预设的保护措施,如校验和、签名、审核跟踪;

g. 整套命令集和参数,包括通过受保护的软件接口在法制相关软件和关联软件间交换的每条命令和参数命令的简短说明,包括该清单的完整性声明;

h. 法制相关软件预设的软件标识;

i. 如果预先确定通过互连网下载软件,需要提供软件下载过程和阻止意外(或恶意)修改的安全保

护措施的详细说明;

j. 如没有预先确定由调制解调器或互联网下载软件,说明采取防止不能允许加载法制相关软件的措施;

k. 数据经过网络传输或者需要长期存储时,需要提供每一组数据和保护措施的详细说明。

## 2 解决方案

根据 OIML R76 - 1 的软件要求中提到的需求以及图 1 中所示的非自动衡器软件结构,结合检定人员的可操作性,制定了基于 PC 的非自动衡器的软件核查方案:

1) 获取软件版本标识。由衡器生产厂家向检定机构提供软件版本标识,检定人员检查该标识是否与衡器中的软件标识一致。

如果软件标识中包含的信息与软件说明中的一致,则认为软件标识符合要求;否则,认为软件标识不符合要求。

2) 获取软件校验和。通过获取存于 EEPROM 中最后几个字节的校验和,检查校验和是否正确。可通过下面两个途径进行校验和判断:

a. 衡器生产厂家提供读 EEPROM 的工具,检定人员通过校验和计算方法(如 CRC16),将获取的校验和与计算的校验和进行比较,判定获取的校验和是否正确;

b. 衡器生产厂家提供软件服务人员读取 EEPROM 内的校验和,检定人员通过校验和计算方法(如 CRC16),将获取的校验和与计算的校验和进行比较,判定获取的校验和是否正确。

3) 可执行代码存档。衡器生产厂家将软件可执行代码备份给检定机构,检定机构将其存档,留作日后比对。

4) 获取软件接口协议,通过软件接口向法制相关的程序模块发送修改法制相关参数的指令,验证软件接口的保护性。(由衡器生产厂家软件服务人员按照检定机构的要求向软件接口发送指令)。

如果软件能够对修改法制相关参数的指令进行屏蔽并产生警告,则认为软件接口具有保护性,满足 OIML R76 - 1 中的要求;否则,认为软件接口不具有保护性。

5) 提供数据存储安全声明。由衡器生产厂家向检定机构提供软件数据存储安全声明。

6) 检查软件文档和厂家声明。按照 R76 - 1 中软件文档要求进行软件文档和厂家声明核查,保存重要的软件文档及厂家声明。

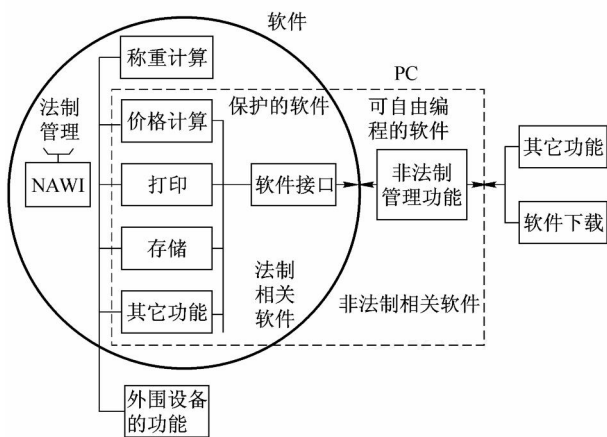


图 1 基于 PC 的称重系统的软件结构例子

3 结论

本文介绍了 WELMEC 2.3、WELMEC7.2 和 OIML R76 - 1 中的软件核查要求,依据实际情况,按照软件要求制定了一套基于 PC 的非自动衡器的软件核查方法。该核查方法对于检定人员来说,具有一定的可操作性,并且具有客观、公正的特点。

参考文献

[1] OIML R76-1 Non-automatic Weighing Instrument Part1: Metrological and Technical Requirement Edition 2006 (E) [S]. International Organization of Legal Metrology  
[2] WELMEC 2.3 Guide for Examining Software (Non-automatic Weighing Instruments). European co-operation in legal metrology  
[3] WELMEC 7.2 Software Guide (Measuring Instruments Directive 2004/ 22/ EC). European co-operation in legal metrology

火花试验机校准方法的探讨

王新军 张 勤 单 莹  
(山东省计量科学研究院, 济南 250014)

摘 要 火花试验机的量值准确与可靠程度直接关系到电线电缆的产品质量。通过对火花试验机需要进行质量控制的各项功能的探讨,并基于大量试验数据得出对火花试验机进行校准的切实可行的方法,从而保证了火花试验机的准确度、稳定性及灵敏度,提高了其可靠性及可操作性。

关键词 火花试验机;校准;灵敏度;稳定性

0 引言

电线电缆是传输电力的一种重要载体,对生产生活起着至关重要的作用。火花试验机(以下简称火花机)作为电线电缆行业最重要检测设备之一,不仅输出电压高(有的可高达 30000V 以上),而且作业频繁,对被试样品及操作人员都有非常高的要求,若操作者稍有不慎即可发生高压电击之危害。因此不仅要保证火花机的准确,更要求对火花机的安全性能提出更高的要求。

对电线电缆进行火花试验时,如果火花机的电压过高会导致产品生产成本的增大,过低又会使所生产的产品质量得不到保障;同样,灵敏度和稳定性达不到要求,甚至造成不可估量的后果。因而如何科学、准确、高效的校准火花试验机已经成为近年来

安全计量研究的迫切要求。

1 校准方法

为保证人身和设备的安全,火花机的校准必须在试验电极没有电线或电缆通过的情况下进行。校准所用的标准器及配套设备等也必须事先进行校准。校准火花机的人员应取得相应的培训和上岗证,在校准火花机时应佩戴绝缘手套,按国家有关安全操作规定进行;检定场所应配备绝缘橡胶垫并有保证使与校准无关的人员保持在有效安全距离以外的隔离措施。

校准试验电压可用数字高压表直接测量,见图 1。图中,  $V_x$  为火花机电压指示;  $V_0$  为标准数字高压表电压指示。工频火花机还可采用电压互感器及交流电压表做二次表进行直接测量,见图 2。图中,