

# OIML R50-1 3CD\_2009修订的重点

江苏省计量科学研究院 黄松涛

**【摘要】** 由自动衡器（秘书处）英国国家计量办公室于2007年启动的R50修订工作即将完成。2011年4月18日到19日将在英国召开的研讨会上专门讨论第三版的委员会草案。较1997版，新版本的内容变化较大，主要有这么几点：引入了更高等级的准确度要求，增加了“族”的概念，软件部分的内容，耐久性的内容，提出了相应现场检测要求和方法，增加和提高了EMC内容及严酷等级。这对于皮带秤来说，应当是个利好消息。极有可能开创皮带秤崭新的应用领域。

**【关键词】** R50；皮带秤；修订；自动衡器；计量软件

## 1 引言

自从1997年以来，因为基于单片机，加上基于开放平台（PCs）软件的系统或嵌入式系统（比如Windows CE的操作系统）的衡器越来越占据统治地位，EMC的要求（电磁兼容性）越来越苛刻。随着OIMLR76非自动衡器：2006的再版，OIML的第50号国际建议，也就是大家熟悉的OIML R50《连续累计自动衡器（电子皮带秤）》（1997 E）已经明显不能适应新的形势要求。所以，OIML的TC9/SC2决定对1997版的R50进行修订，以适应2006版R76中描述的现有技术发展水平。

在我国，《连续累计自动衡器（电子皮带秤）》的国家标准已于2007年12月5日发布，2008年9月1日实施。该标准参考的最主要技术资料是国际法制计量组织的R50号国际建议。但是，直到现在，由于皮带秤的精度不够高、耐久性差和各个国家计量管理的规定严格，皮带秤的应用场合还是受到一定的限制。

由于我国自动衡器领域正在进行的一些研究工作，对于这些信息，管理部门和研究机构还有衡器制造商们非常关注。尤其重要的是，关于皮带秤的OIML国际建议中的相关新准确度等级的试验要求（特别是EMC，软件等）也将会随之修改。而且，对比如耐久性等计量特性将采取全新检测手段和方法。那么新版R50中到底有哪些内容值得我们注意的呢，下面就EMC、软件、新装置等几个方面作简单介绍。

## 2 关于EMC（电磁兼容性）的修订

如今，EMC扮演的角色比以往任何时候都为重要。随着社会进步和电子通讯技术的应用，电磁场发射源的数量已经多年持续上升。不仅仅是体现在手机数量和与此对应必要的基站网络数量上，还有无线技术应用的载体数量（比如电脑网络，无线电子温度计等）都在增加。无线电通讯市场的开放，给予了无绳电话等诸如此类的应用极大的空间。在欧洲的部分地区，业内有一场直到现在的激烈讨论，讨论的首要议题是如何确定衡器的干扰限值，其次，如何防范衡器被电磁源干扰带来的欺诈和操纵计量方面带来的负面影响。不过，在1997版的R50中，作为对电磁干扰及其强度的指导意见是欠缺的。所

有这些都将在新版R50的EMC相关条款中修订。

我们都知道，浪涌（冲击）抗扰度试验模拟了雷击的继发效应。然而由于种种原因，在1997版的OIML R50中根本没有包括这项试验。要知道皮带秤一般都是安装在建筑的外部，而且皮带长度通常都会超过30米。按照IEC（国际电工技术委员会）后来提出标准来看，浪涌（冲击）抗扰度试验是必不可少的。所以，此项试验已经作为一个全新的试验项目被OIMLR50采用。更新了“电压暂降和短时中断”试验。此项试验的参考标准仍然是IEC61000-4-11（1000-4-11）。不过，1000-4-11在部分质量方面的试验已经有进一步新的发展，而且严酷等级也提高了。原先在2个和1个半周期内，电压幅度只需降到50%和100%，而现在250个周期（极限状况，意味着一个完整的5秒降压过程）内需要降到80%，70%，40%和0%。大多电子衡器指示器由于供电电压的失效会做出关机的反应。然而，当不可能继续称重时，皮带秤它要能够停止输送带的运行，对于这种问题都要通过技术手段来解决。

射频电磁场辐射抗扰度试验已经列入 OIMLR76:2006 和 IEC61000-4-3。这意味着2000MHz 频点处的试验将在 10V/m 的场强下进行。是否要执行这一规定，在 R76 改版的时候，国内就有过争议。根据 IEC61000-4-6，对于电池供电的没有输入/输出接口的衡器，由于不做射频场传导抗扰度试验，因此将射频电磁场辐射抗扰度试验最低频率降到 26MHz，而对于电源供电的衡器在做射频电磁场辐射抗扰度试验时的频率范围为 80-2000MHz，射频场传导抗扰度试验的频率范围为 0.15-80MHz。

电磁兼容性此部分的修改总体上是提高了要求，这与目前我们所处的环境要求是密切相关的。特别是机电设备使用较多的场所，其电磁环境远比日常生活环境要复杂与糟糕。为了防止由于使用环境（电磁环境）的恶化可能带来的不利影响，保证计量器具的可靠和准确，适当提高电磁兼容性要求需要的。不过是否在民用和工业环境采用同一标准，应当由技术委员会在充分调研和实验论证的基础上做出定论。因为这涉及到我国行业发展和企业发展的切身利益。

### 3 关于软件要求的修订

在1997版的OIMLR50中，没有涉及到为了防止利用软件进行欺诈和操纵计量数据结果情况发生，而在检定之后对计量相关软件采取必要的防护措施的内容。然而时过境迁，现在的称量和累计过程中，软件的加入已经是皮带秤不可或缺的基本组成部分。那么当然地，在对衡器检定和铅封之后，软件应当能被识别，并采取必要的防范措施以防止对软件的有意或有意的更换和修改。软件部分的内容将由专门的一个章节“软件”来具体说明。特别是如何处理软件控制的衡器所提交的软件信息，如何保证法制相关软件的安全性。由于皮带秤计量不可重复性的特点，它的软件安全性尤显重要。

比如，货船在卸货时由皮带秤进行公平的称量计重在很多地方都是通行的。不可能因为称量结果有疑问而重新收集物料。第二个原因是，称量大宗货物时，货值是累计的，即使是较为便宜货物，也会是一个非常可观的数字。基于这一点，对实施称重的个人或

涉及此宗买贸易的买卖双方来说，操纵计量数据是极具诱惑力的。在欧洲，WELMEC的7.2软件指南给予皮带秤确定了相对较高的风险等级。指南中，其它一些衡器仅仅是B或C的风险等级，而皮带秤却是C或D的风险等级。这一事实显示了欧盟OIML的成员（其中大多数也是WELMEC WG7的成员）意识到皮带秤潜在的欺诈高风险性。因此，WELMEC 7.2指南中的一些基本概念也将会出现在OIML R50的修订版本中。譬如，在R50的3CD中，软件是作为模块法所考虑的一个必要模块。在术语部分基本复制了WELMEC的一些概念，在4.7节中，提到了对软件的防护措施，在4.8节中，还提到了软件源代码的要求。由此可见R50对软件的重视程度。

软件内容及要求的增加在意料之中，R76中首次提出了软件的要求，但是没有明确具体操作。D31中明确了对计量器具软件的基本要求和特定要求以及进行检测所用的方法。还特别规定了型式评价时对软件的检测要求。笔者近年来较为关注计量器具软件的动态，在国家专项科研基金资助项目中，研究人员认为要展望接下来10年信息计量需要研究的内容以及其发展状况其实是非常困难的，因为信息技术本身的发展是难以预测的。然而，可以预见的是，随着计算机能力的不断提高、通信速度的不断加快、多媒体内容的不断增多，信息系统将变得越来越复杂，这其中软件复杂性和重要性的提升速度将远远大于硬件，因此可以肯定，对软件系统的计量将逐渐占据信息计量的主导地位。因此，大力发展我国在信息技术软件领域的计量可能是尽快赶上世界领先水平的最佳途径。故笔者已将D31的翻译稿交由衡器技术委员会的部分专家，并送出版社审稿，以期让更多关心计量器具软件的同仁掌握和了解。

#### 4 关于新装置的修订

过去，皮带秤本身可以配有一台打印机或连接一台外置打印机。现在呢，作为打印机的替代品，皮带秤允许配有内置的或连接外部的数据存储装置。这点从OIMLR76就可以知道。如果数据存储是用软件实现的（实际上基本上都是这样），上面提到的软件要求同样适用数据存储装置。

暂且不论OIML R50如何去适应已有的其他OIML国际建议中的技术进展，就OIMLR50中，TC9/SC2根据皮带秤的技术进步对皮带秤同样进行了针对性的修改和补充。

首先是引入了更高的0.2这样的准确度等级（对应0.2%的最大允许适用误差）。在实践中，要想达到这级准确度非常困难。其中重要的一条就是，对应的零点稳定性要求非常高。由于机械和环境条件的限制，皮带秤也不允许更高的准确度等级。

其次，某些国家和地区的经验表明，皮带秤往往在运行较长一段时间后它的最初的计量特性将不复存在。而这个时间段要短于正常检定的周期。那就意味着，在较长一段时间之后，用户使用的是不满足基本准确度要求的衡器。考虑到皮带秤称量的物料数量之大及其价值之高，看来在批准其投入使用之前，是肯定要要进行耐久性试验的了。所以在新修订的R50中，提出了新的“耐久性”试验建议。考虑到常见的机械质量不过关和承

载器的稳定性不足,在皮带秤经过一段长时间运转后,是否能够有效保持它的计量特性,也就是我们常说的耐久性问题到底如何解决,在法制计量管理上尤显重要。很多地方皮带秤已经背上了精度不高、误差较大的坏名声。甚至皮带秤的称重结果不作为最终贸易结算的数据。不过针对此项要列入型式评价的试验项目OIML的成员之间并没有达成完全共识。资料显示,在是否需要TC9/SC2继续对耐久性试验做进一步的研究时,参与投票的16个成员国有9个赞成,而有7个不赞成。大家比较一致的意见是,不同意在首次,后续和使用中检验时进行耐久性试验。所以R50中,成员国最终的意见是在型式评价阶段需要进行现场的耐久性试验,而且是在型式评价结束前进行试验。

R50认为此项试验可以在实验室条件下进行,也可以在现场完成。现场试验的优势是皮带秤能提供正常使用时真实的张力,而实验室必须安装模拟装置,比如震动、扬尘和其他设备,作用在各种不同张力的皮带秤上。当然,现场试验的一个缺点就是特定环境条件下皮带秤的工况不具有代表性。比如,皮带秤可能安装在一个大厅里,而皮带秤通常是在露天条件下使用的。

另外一个问题是所称重的物料。在选择现场试验的时候,皮带秤输送并称重的是沙子或类似的物料。也可以使用一些原材料,比如石块和甜菜差异较大的物料来试验承载器和传感器。

OIMLR76提出的衡器族的概念,这个新概念在OIMLR50修订版中已经采用。至今1997版R50中根本没有考虑到的模块法,经一个小组专门研究,制定了适合皮带秤模块的特定条件和规则要求,由于皮带秤的特点,皮带秤或将成为模块法应用的开始。

最后,还有一个新的所谓“皮带修正装置”的建议,这个装置在皮带运转期间,能够通过空闲的皮带修正分布整条皮带上甚至是不同间隔段上的载荷变化。这种装置判定皮带可以判定作用于承载器上任何部分皮带分段上的载荷。这样,在累计时就能更加精确考虑皮带不同部位变化的空载。使用这种装置一个不可缺少的先决条件是,正确判定皮带的位置。所以这种装置必须能够辨别皮带上某种标记。因为磨损因素,光学标记会渐渐失效,所以此项要求可能带来的问题是还需要引起注意。

对于新装置和新发明在计量器具上的使用一直是受行业关注的话题,在R50的修订中也体现了这种关注。0.2级的提出正是由于新装置和新发明成果在规范和标准当中转化的体现。我国衡器生产企业应当努力创新,争当行业领潮者,增加在国际上话语权。

## 5 结论

新的OIML国际建议R50将适应绝大多数EMC和软件领域的最新进展。采用某种模块化的概念。同时由于全新的更好的准确度等级将及有可能打开皮带秤在新领域应用的大门。需要重视的是皮带秤耐久性这一问题。由于受到磨损、安装工程工艺和质量、环境等因素的影响,需要在型式试验范围内对其进行检查。我国自动衡器实验室的课题应当考虑到R50修订版可能带来的挑战。

## 参考文献

1. OIML R 50-1:1997 Continuous totalizing automatic weighing instruments. Part 1: Metrological and technical requirements – Tests. OIML, Paris
2. OIML R 50-1:2010-03 3CD Continuous totalizing automatic weighing instruments (belt weighers).Part 1: Metrological and technical requirements, OIML TC9/SC2/R50-1 3 CD
3. OIML R 76-1:2006 Non-automatic weighing instruments. Part 1: Metrological and technical requirements – Tests. OIML, Paris
4. IEC 61000-4-11 (2004.03) Electro magnetic compatibility (EMC), Part 4-11: Testing and measuring techniques – Voltage dips, short interruptions and voltage variations immunity test. International Electro technical Commission (IEC), Geneva
5. IEC 61000-4-3 consolidated edition 2.1 (2002-09) with amendment 1 (2002-08) Electromagnetic compatibility (EMC), Part 4: Testing and measuring techniques, Section 3: Radiated, radio-frequency, electromagnetic field immunity test. International Electro technical Commission (IEC), Geneva
6. IEC 61000-4-6 (2001-04) consolidated edition 1.1 (including Amendment 1 and Correction 1) Electromagnetic compatibility (EMC), Part 4-5 :Testing and measuring techniques – Surge immunity test. International Electro technical Commission (IEC), Geneva
7. WELMEC Guide 7.2 (2008) Software Guide (Measuring Instruments Directive 2004/22/EC.WELMEC (European Cooperation in Legal Metrology)
8. GB/T17626.11 电磁兼容 试验和测量技术 电压暂降、短时中断和电压变化抗扰度试验
9. GB/T17626.3 电磁兼容 试验和测量技术 射频电磁场辐射抗扰度试验
10. GB/T7721-2007 连续累计自动衡器(电子皮带秤)
11. R50 durability requirements vote result [Result of formal vote from ‘P’ members of OIML TC9/SC2 (April 2009)]
12. D31 General requirements for software controlled measuring instruments (2008)

## 作者简介

江苏省计量科学研究院 科技发展部

JJF1182-2007 计量器具软件测评指南 主要起草人

地址：210007 南京市光华东街3号

电话：025-84636910 84636941