

不宜直接采用 R106 《自动轨道衡》国际 建议的几点理由

济南金钟电子衡器股份有限公司 沈立人

【摘要】 JJG234《动态称量轨道衡》计量检定规程和 GB/T11885《自动轨道衡》产品国家标准，如何采用 R106《自动轨道衡》国际建议，已是我国计量技术机构和标准化机构几十年努力的目标。本文对几个问题谈谈个人的一点认识，希望能对今后的修订工作有帮助。

【关键词】 R106 国际建议 自动轨道衡 JJG234

一、概述

查阅了我手边历年来国际法制计量组织发布的关于 R106《自动轨道衡》的国际建议，从 1987 年的第三草案和 1993 年的第四草案，到 1996 年由国际法制计量大会批准的 1997 年版，再就是现在我们手中的 2005 年的建议草案。这中间我国从事自动轨道衡工作的技术人员和管理人员，积极进行学习和消化，想尽快将国际建议与我国的产品标准和检定规程接轨。

GB/T11885-1999《自动轨道衡》国家标准等效采用了 R106（1993 版本）中的部分内容，但是主要计量要求和技术要求指标以及试验方法，都与 JJG234-90《动态称量轨道衡》检定规程没有什么两样，唯一与 JJG234 不同的是，增加了一个列车称量的最大允许误差规定，但是后面没有具体的试验方法。

当 1997 年的批准稿发给我们，在经过了翻译、学习、消化之后，于 2002 年在国家质量监督检验检疫总局计量司安排下，由全国计量技术委员会组织，邀请国内有关管理部门的领导、专家，制造企业的代表，对其进行了认真讨论。经过近 2 天的探讨，怎样考虑也无法在修订 JJG234 的工作中，将 R106 国际建议的内容吸收进来，不得不将 JJG234 的修订工作停顿下来。

一晃又过去了 4 年，当 2005 版的《自动轨道衡》(1CD) 稿出现在我们面前时，已经使用了 16 年之久的 JJG234-90《动态称量轨道衡》，如何修订的难题又摆到议事日程上来了。

我想，要修订 JJG234 这个检定规程，必须对以下几个问题进行认真考虑。

二、问题

1. 如何选用参考（即标准）车辆

R106 国际建议的 9.4.2 联挂车辆或列车称量中规定：试验列车中参考车辆的分布数量应符合表 5：

试验列车中参考车辆分布数量	
试验列车中参考车辆总数 (n)	参考车辆最低数量
$n \leq 10$	N
$10 < n \leq 30$	10
$30 < n$	15

我国现行规程规定：动态检定时以总质量约 20t、50t、68t、76t、84t 的五辆检衡（即参考）车，并以两种序列编成车组。而不论试验车列中车辆的多少，只使用五节参考车辆。

对现场测试来讲，试验车列车辆的数量越接近实际使用情况，越能反映出轨道衡的称量性能。我国用于固态货物称量的自动轨道衡检测时，使用的参考车辆是固定的，每列是由五辆参考车辆组成的，这些车辆每年由国家轨道衡计量站按量值传递体系进行检定。再由铁道部按计划挂运到各地轨道衡的安装地点，在使用地对自动轨道衡进行首次或周期检定。如果这些参考车辆的数量较多，对轨道衡检定的质量是有好处的，但是势必会影响铁路的运力。

2. 如何临时建标

R106 国际建议的 9.4 参考车辆中规定：试验用参考车辆应选取代表称量中主要车型的车辆，参考车辆的选取应尽可能覆盖轨道衡规定的称量范围。如果自动轨道衡用于称量装载液态或重心变化货物的车辆，应该用类似的车辆作为参考车辆。

按照以上要求，试验用参考车辆不论是否用于检定称量固态货物的轨道衡，还是用于称量液态货物的轨道衡，都必须在使用地，采用分离式控制轨道衡或集成式控制轨道衡，通过整车称量方式确定每辆参考车辆质量的约定真值。

我们从事过自动轨道衡检定的人士知道，在轨道衡使用地确定参考车辆质量的约定真值，是非常烦琐和不经济的工作。一是要选择一定数量且可能覆盖轨道衡规定的称量范围的车辆；二是要向车辆中加装一定量值的货物，如果是称量液态货物的车辆，还需要向其中加装水或相关液态货物；三是不论是采用集成式控制轨道衡，还是分离式控制轨道衡，都必须事先将该轨道衡的极限误差控制在不大于 0.05%。这一系列工作如果顺利时，五节参考车辆约定真值的确定，也需 2 天时间，如果不顺利呢？如果选择多于五节参考车辆呢？所需时间必然就会加长。而建标时间增加，必然也会使线路的封线时间增加，对被检企业运输的影响也就越大。

我国现行规程规定，只对少数用于称量装载液态或重心变化货物车辆的自动轨道衡，采用在使用现场确定参考车辆质量的约定真值。对于多数称量装载固态货物车辆的自动轨道衡，使用多列已知质量的 T₆₀ 型检衡车列，对该自动轨道衡进行检定。比 R106 国际建议中规定的方法，大大缩短了检测时间，大大减少了检测费用。

3. 关于偏载试验

R106 国际建议的 A.5.2 集成控制轨。道衡的自动试验中规定：在承载器的一半施加 1/3 最大秤量砝码。如果承载器有 n 个支承点且 $n > 4$ ，最大秤量的 $1/(n-1)$ 载荷应施加在每个支承点上。

这个规定有两个问题。

一是其违背了 R76 国际建议中关于偏载试验应针对衡器具体情况，选择不同偏载测试方式的规定。其中一条规定为：对用于称量滚动载荷的衡器（例如轨道衡、轨道悬挂式衡器），应在承载器的不同位置上施加标准质量滚动载荷，其载荷约等于通常最集中的滚动载荷，但应不大于最大秤量与最大添加皮重量之和的 0.8。

二是这种偏载测试方式效率低，不如我国现行使用的 T_{6F} 或 T_7 型标准检衡车所进行的测试。而且假如采用这种偏载测试方法检测多股线路中的轨道衡，标准砝码的加载也是非常麻烦的事。

4. 关于动态称量的最大允许误差

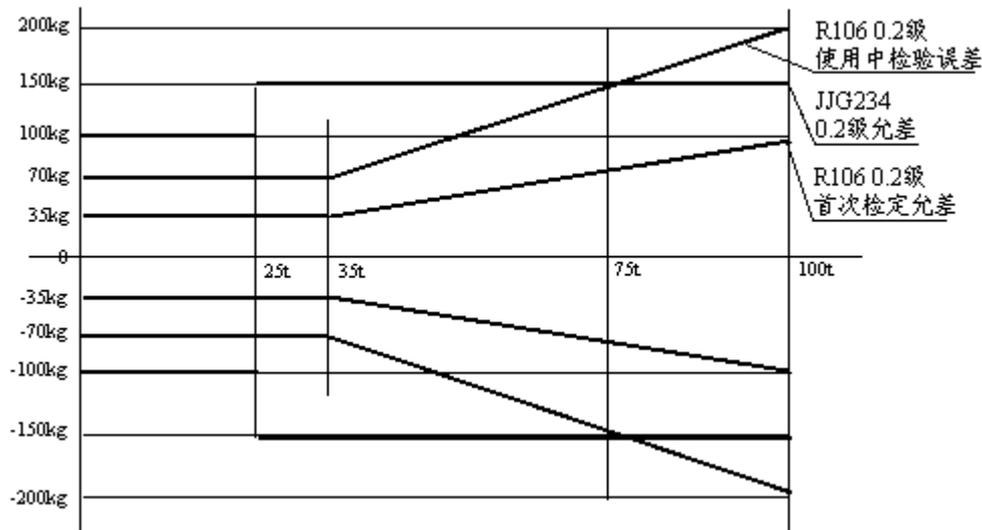
R106 国际建议的 5.2 条最大允许误差中规定：车辆或列车动态称量的最大允许误差为：

准确度等级	检定分度值	车辆或列车称量最大允许误差	
		首次检定	使用中检验
0.2	$\leq 50\text{kg}$	$\pm 0.10\%$	$\pm 0.20\%$
0.5	$\leq 100\text{kg}$	$\pm 0.25\%$	$\pm 0.50\%$
1	$\leq 200\text{kg}$	$\pm 0.50\%$	$\pm 1.00\%$
2	$\leq 500\text{kg}$	$\pm 1.00\%$	$\pm 2.00\%$

而我国现行规程规定只是针对车辆称量的允许误差，首次检定和使用中检验均为：

秤量	允差	
	0.2 级 ($e=50\text{kg}$)	0.5 级 ($e=100\text{kg}$)
$m=0$	$\pm 0.5e$	
$0 < m \leq 500e$	$\pm 2.0e$	
$500e < m \leq 2000e$	$\pm 3.0e$	$\pm 4.0e$

将 0.2 级自动轨道衡以上两个允差表中的要求画在一个坐标图中（其中 $e=50\text{kg}$ ）。



我们看到：

(1) 按 R106 国际建议中首次检定的最大允许误差范围，比 JJG234-90 检定规程的最大允许误差范围要小许多，当称量于 25t 至 35t 区间，R106 的允差只有 JJ234 允差的四分之一。

(2) 在 75t 时，R106 使用中检验的最大允许误差与 JJG234 最大允许误差相同。只有大于 75t 时，R106 使用中检验的最大允许误差大于 JJG234 最大允许误差，但在 100t 时允差为 ±200kg。

(3) 如果首次检定按 R106 国际建议规定的最大允许误差执行，与现行 JJG234 最大允许误差比较，最小比值在 2 倍左右，最大比值在 4 倍以上，特别是小于 35t 的称量均在 3 倍以上。这样目前使用的 0.2 级自动轨道衡，可能还达不到 R106 国际建议 0.5 级的水平。

三、建议

1. 采用我国的 T_{6D} 型检衡车列

对于称量固态货物的自动轨道衡，依然采用我国目前使用的 T_{6D} 型检衡车列，进行动态称量准确度的检定。同时保留 JJG234-90 中的 13.2 条对计算机控制轨道衡的检定项目，对混编车列中参考车辆准确度和判断能力测试。保留 13.2.2 条对动检前改变检衡车质量的检定项目。

2. 对于称量液态货物轨道衡的建标

对于称量液态货物的自动轨道衡所使用的参考车辆，必须采用现场确定其约定真值的方法。对于建标用轨道衡的调整，即可采用压台面三点的方法，也可采用压台面一点的方法。但是在选用装液态货物车辆的时候，不应强求用户必须按 20t、50t、68t、76t、84t 的量值车辆进行建标。可以机动选择四节已装液态货物的车辆，只要它们的载重量有比较大的差别。

3. 按称量滚动载荷的衡器进行偏载试验

在对集成控制轨道衡进行非自动试验时，应规定采用 T_{6F} 型和 T₇ 型检衡车，对被检轨道衡进行偏

载试验。在偏载试验时，使用荷重为 40t 的砝码小车，于各个支承点上方和每两个支承点中间位置，检测该轨道衡上各点的偏载情况。

4. 列车动态称量问题

我国自动轨道衡的产品标准和检定规程中，都没有对列车动态称量的计量性能和技术要求提出什么要求。但是对于整列点对点发送的货物，列车称量有它一定的优势，在一些站点也是需要的。在修订规程时应包括列车动态称量的有关内容。

5. 采用 R106 的允差规定问题

在 R106 中同样等级的自动轨道衡其最大允许误差，比 JJG234 规定的要严格许多，特别是 R106 中将最大允许误差分为“首次检定”和“使用中检验”，更加使得 JJG234 很难采用 R106 中计量指标。从前面分析中我们可以看出，如果 JJG234 采用 R106 中计量指标，我国现有的许多自动轨道衡将面临降级的命运。我建议 JJG234 在修订时积极采用 R106 的计量指标，这样会使许多自动轨道衡降级，即使不采用 R106 的计量指标，仍然按照目前 JJG234 中的计量指标，只是掩耳盗铃，自己欺骗自己而已。但是，如果采用了 R106 的计量指标，这可能会变成一个动力，它会促使企业在改进自动轨道衡的设计上下功夫；也会使使用单位在安装自动轨道衡之前，就能多考虑它的安装条件问题。

从 2007 年 1 月 1 日开始实施的 GB17167-2006《用能单位能源计量器具配备和管理通则》，强制要求衡器类计量器具静态计量准确度为 0.1，动态计量准确度为 0.5，成品油贸易用计量器具计量准确度为 0.2。这从两个方面，给修改 JJG234 的工作带来压力。但是我们必须看到，对于成品油贸易没有规定必须使用动态计量设备。要达到 0.2 的计量准确度的能力，静态称量的衡器是绰绰有余。

四、结束语

我国的自动轨道衡从它诞生至今，走过了 40 多年的历程，许多有志之士对其投入了毕生智慧和精力，使得我国的自动轨道衡多项技术领先世界上其他国家。其中我国目前使用中的检测设备和检测方法，比之 R106 国际建议中规定的方法要先进和方便，这是不争的事实。为什么我们从看到 1987 年版本 R106 国际建议至今，经历了 20 年的时光和不知多少次的修订，其中的检测方法没有改进？期间我国技术人员也对其中的问题提出过修改意见，起草人没有理会。我想可能是我国没有走出去与起草人交流，同时没有请他们走进来，让他们了解我们先进的检测设备。在这些问题上，不能一味的强调等同采用国际建议中的规定。但是，在如何保证自动轨道衡性能的稳定性方面，应该承认我国的产品还是有较大差距的。

参考文献

- (1) 国际法制计量组织 (OIML) R106《自动轨道衡》(2005 年) 建议草案。
- (2) JJG234-90《动态称量轨道衡》。
- (3) GB17167-2006《用能单位能源计量器具配备和管理通则》。