

浅谈混凝土配料秤和重力式自动装料衡器检定规程的异同点

□山东省计量科学研究院 张岩 宋娜 王述诚 肖芳远

【摘要】2019年12月31日国家市场监督管理总局发布JJG1171-2019《混凝土配料秤》、JJG564-2019《重力式自动装料衡器》两个检定规程，本文从混凝土配料秤和重力式自动装料衡器的工作原理、准确度等级、自动称量的最大允许误差、物料检定举例等方面对两个检定规程的异同点进行了分析。

【关键词】混凝土配料秤；重力式自动装料衡器；预设值；准确度等级

引言

混凝土配料秤是自动衡器的一种，之前国家对混凝土配料秤的检定工作没有相对应的检定规程，部分省、市根据工作需要制定了混凝土配料秤的地方检定规程，例如JJG(鲁)66-2008《混凝土配料秤》、JJG(浙)96-2007《混凝土配料秤》、JJG(闽)1040-2011《混凝土配料秤》等。

2019年12月31日，国家市场监督管理总局发布JJG1171-2019《混凝土配料秤》、JJG564-2019《重力式自动装料衡器》两个检定规程，分别用于混凝土配料秤和重力式自动装料衡器的检定，本文对两个规程的异同点进行了以下分析。

1 工作原理

两个检定规程的制订都是参照OIML R61 2004 (E)《重力式自动装料衡器》的相关内容，所以工作原理是相同的，即通过自动称量的方式，将散装物料分成预定的、实际上（相对）恒定质量的装料或载荷，通常这些装料或载荷保持相互分离状态。重力式自动装料衡器根据其结构形式包括组合（选择组合）衡器、累加衡器和减量衡器，主要应用于各行业对散装物料的定量称量，如自动定量包装机、组

合定量包装秤等；混凝土配料秤是属于重力式自动装料衡器中一种较为特殊的形式，用于将散装物料（骨料、粉料或液体）分成为预定质量的分离载荷，拌合后形成固定配比的混凝土，广泛应用于建筑施工、道路建设等场合，如混凝土搅拌站、混凝土配料系统等。

2 准确度等级

JJG1171-2019《混凝土配料秤》中混凝土配料秤的准确度等级为X(1)、X(2)级两个等级；JJG564-2019《重力式自动装料衡器》中装料衡器的准确度等级以X(x)表示，其中(x)为 1×10^k 、 2×10^k 、 5×10^k ，k为正、负、整数或零，即重力式自动装料衡器准确度等级可表示X(0.1)、X(0.2)、X(0.5)、X(1)、X(2)、X(5)、X(10)等多个等级，装料衡器的准确度等级应对使用条件物料性质、安装类型、运行环境、装料质量和称量速率作出相应的规定。

3 自动称量的最大允许误差要求

3.1 混凝土配料秤的最大允许误差

JJG1171-2019《混凝土配料秤》中对最大允许误差的要求为最大允许预设值误差（MPSE）。规程中最大允许预设值误差（MPSE）为自动称量时，每次装料的预设值与其在控制衡器上所测得的值（约定真值）之间的最大允许差值。

混凝土配料秤主要是骨料、粉煤灰、外加剂等物料的定量称量，在配料过程中，需按照一定的质量配比生产混凝土，如果配料不准确，则生产的混凝土质量不能得到保证，从而直接影响建筑物的安全性能。因此在配料秤的检定时，只要保证每个配料秤的预设值误差在规定的允差范围内，该配料秤即可满足使用要求。

3.2 重力式自动装料衡器最大允许误差

JJG564-2019《重力式自动装料衡器》中对最大允许误差的要求为最大允许偏差（MPD）和最大允许预设值误差（MPSE）。重力式自动装料衡器的最大允许预设值误差（MPSE）为装料预设值与装料的平均质量之差，应不超过JJG564-2019中5.2规定的使用中、检查中每次装料与所有装料平均值间的最大允许偏差MPD的0.25倍。

重力式自动装料衡器多适用于粮食、食品、化工等各行业的散状物料的定量称量，《定量包装商品计量监督管理办法》要求定量包装商品的生产者应配备与其生产定量包装商品相适应的计量设备，JJG564-2019对最大允许偏差和最大允许预设值误差的要求，可以满足定量包装商品净含量检验中单件包装商品的净含量和一个检验批平均净含量的检验要求。因此在重力式自动装料衡器的检定时，被检的装料衡器预设值误差和每次装料的偏差都在允差

范围内，则该衡器检定合格。

4 物料检定举例

采用分离检定法，对同为装料质量50kg，准确度等级X（1）级的配料秤和装料衡器分别进行物料检定。

4.1 混凝土配料秤物料检定

根据JJG1171-2019第7.1.1.1的规定，选择控制衡器是在物料检定之前立即检定的，控制衡器的误差应不超过自动称量最大允许预设值误差（MPSE）的1/3，X(1)级的配料秤MPSE为±0.8%。

$$\frac{1}{3}MPSE = \pm \frac{1}{3} \times 0.8\% \times 50\text{kg} = \pm 0.13\text{kg}$$

我们选择最大称量100kg，检定分度值0.05kg的电子台秤作为控制衡器，该电子台秤在50kg点的最大允许误差为±0.05kg，0.05kg ≤ 0.13kg，所以选择的控制衡器满足要求，检定数据如表1。

表1 配料秤物料检定数据

物料		控制衡器示值 <i>I</i> (kg)	装料质量 <i>F</i> = <i>I</i> _{满载} - <i>I</i> _{空载} (kg)	分离载荷的预设值 <i>FP</i> (kg)	预设值误差 <i>E_s</i>	预设值误差的 最大 [<i>E_s</i>] _{max}	最大允许预设 值误差MPSE
常用称量	满载	50.15	49.90	50.00	0.2%	0.2%	± 0.8%
	空载	0.25					
	满载	50.25	50.05	50.00	-0.1%		
	空载	0.20					
	满载	50.10	49.90	50.00	0.2%		
	空载	0.20					
计算公式		$E_s = \frac{F_P - F}{F} \times 100\%$					
检定结果		$[E_s]_{\max} \leq MPSE$					

4.2 重力式自动装料衡器物料检定

根据JJG 564-2019第7.1.1的规定，控制衡器的误差应不超过被检装料衡器自动称量最大允许偏差（MPD）和最大允许预设值误差（MPSE）的1/3，X(1)级装料衡器的MPD为±0.8%，使用中检查的MPD为±1%，MPSE为±1%×0.25=±0.25%。

$$MPD = \pm 0.8\% \times 50\text{kg} = \pm 0.4\text{kg}$$

$$\frac{1}{3}MPSE = \pm \frac{1}{3} \times 0.25\% \times 50\text{kg} = \pm 0.04\text{kg}$$

我们选择最大称量60kg，检定分度值0.02kg的电子台秤作为控制衡器，该电子台秤在50kg点的最大允许误差为±0.03kg，0.03kg ≤ 0.04kg ≤ 0.4kg，所以选择的控制衡器满足要求，检定数据如表2。

表2 装料衡器物料检定数据

序号	皮重 (kg)	控制衡器示值 I (kg)	附加载荷 $\triangle L$ (g)	装料质量 F (kg)	偏差 md (kg)
1	0.14	49.92	16	49.914	-0.006
2	0.14	49.98	4	49.986	0.066
3	0.14	49.96	6	49.964	0.044
4	0.14	49.96	10	49.960	0.040
5	0.14	49.88	16	49.874	-0.046
6	0.14	49.90	14	49.896	-0.024
7	0.14	49.92	2	49.928	0.008
8	0.14	49.86	18	49.852	-0.068
9	0.14	49.94	8	49.942	0.022
10	0.14	49.88	10	49.880	-0.040
装料预设值 F_p		50.00kg	所有装料的平均值 $\sum F/n$		49.920kg
最大允许偏差 $MPD_{(1)}$		0.350kg	最大允许预设值误差 $MPSE_{(1)}$		0.125kg
最大偏差 md_{max}		-0.068kg	预设值误差 $se = \frac{\sum F}{n} - F_p$		-0.080kg
计算公式		$se = \frac{\sum F}{n} - F_p \quad md = F - \frac{\sum F}{n}$			
检定结果		$ se \leq MPSE_{(1)} \quad md_{max} \leq MPD_{(1)}$			

通过物料试验的举例，我们可以得出以下结论：

(1) 选用的控制衡器误差要求不同

相同准确度等级的配料秤和装料衡器在物料试验中在控制衡器的选择时，对控制衡器的误差要求不同。主要是因为JJG1171-2019和JJG564-2019两个规程中对MPSE的误差要求不同，如X(1)级的配料秤和装料衡器的MPSE分别为 $\pm 0.8\%$ 、 $\pm 0.25\%$ ，X(2)级的配料秤和装料衡器的MPSE分别为 $\pm 1.6\%$ 、 $\pm 0.5\%$ ，由此可见相同准确度等级的重力式自动装料衡器的MPSE要比混凝土配料秤的MPSE小。

(2) 装料次数不同

配料秤物料检定时每组试验装料次数至少为3次，而重力式自动装料衡器物料检定按照规程要求 $F_p > 25\text{kg}$ 时，装料次数应为10次。

(3) 检定结果误差要求不同

混凝土配料秤的检定结果是 $[E_s]_{\max} \leq MPSE$ ： $0.2\% \leq 0.8\%$ ，以百分数表示；重力式自动装料衡器的检定结果要满足 $|se| \leq MPSE_{(1)}$ ： $0.080\text{kg} \leq 0.125\text{kg}$

和 $|md_{\max}| \leq MPD_{(1)}$ ： $0.068\text{kg} \leq 0.350\text{kg}$ ，以质量值表示。

5 总结

本文从混凝土配料秤和重力式自动装料衡器检定规程的工作原理、准确度等级、自动称量的最大允许误差要求、物料试验举例等方面对两个检定规程的异同点进行了分析，希望能对该规程操作者正确理解和使用有所帮助。

参考文献：

- [1] JJG1171-2019《混凝土配料秤》[S].
- [2] JJG564-2019《重力式自动装料衡器》[S].
- [3] OIML R61 2004《重力式自动装料衡器（Automatic gravimetric filling Instruments）》[S].

作者简介：张岩，女，高级工程师，现供职于山东省计量科学研究院，从事质量计量研究工作。