JJF

陕 西 省 地 方 计 量 技 术 规 范

JJF（陕）XXX－2021

水泥胶砂试体成型振实台校准规范

Calibration Specification for Jolting Table for Compacting Mortars Specimen

（报批稿）

2021－XX－XX 发布　　2021－XX－XX 实施

陕 西 省 市 场 监 督 管 理 局 发 布

水泥胶砂试体成型振实台校准规范

Calibration Specification for Jolting Table for Compacting Mortars Specimen

JJF（陕）XXX－2021
代替 JJG（陕）04-2007

归 口 单 位：陕西省市场监督管理局

主要起草单位：宝鸡市质量技术检验检测中心

陕西省计量科学研究院

参加起草单位：陕西波特兰电子科技有限责任公司

本规范由陕西省市场监督管理局负责解释

本规范主要起草人：

何　钊（宝鸡市质量技术检验检测中心）

何红斌（宝鸡市质量技术检验检测中心）

杨永涛（陕西省计量科学研究院）

参加起草人：

霍晓威（宝鸡市质量技术检验检测中心）

郭成东（宝鸡市质量技术检验检测中心）

肖　莉（宝鸡市质量技术检验检测中心）

贺西京（陕西波特兰电子科技有限责任公司）

目　　录

引言.....（Ⅱ）
1 范围.....（1）
2 引用文件.....（1）
3 概述.....（1）
4 计量特性.....（1）
4.1 振幅.....（1）
4.2 振动60次的时间.....（2）
4.3 台盘（包括臂杆、模套和卡具）总质量.....（2）
4.4 两根臂杆及其十字拉肋总质量.....（2）
4.5 台盘中心到臂杆轴中心距离.....（2）
4.6 台盘面水平.....（2）
5 校准条件.....（2）
5.1 环境条件.....（2）
5.2 测量标准及其他设备.....（2）
6 校准项目和校准方法.....（2）
6.1 振幅.....（2）
6.2 振动60次的时间.....（3）
6.3 台盘（包括臂杆、模套和卡具）总质量.....（3）
6.4 两根臂杆及其十字拉肋总质量.....（3）
6.5 台盘中心到臂杆轴中心距离.....（3）
6.6 台盘面水平.....（4）
7 校准结果表达.....（4）
8 复校时间间隔.....（4）
附录A 水泥胶砂试体成型振实台校准记录格式.....（5）
附录B 水泥胶砂试体成型振实台校准证书内页格式.....（6）
附录C 水泥胶砂试体成型振实台测量不确定度评定示例.....（8）

引　　言

本规范依据 JJF 1071-2010《国家计量校准规范编写规则》、JJF 1001-2011《通用计量术语及定义》、JJF 1059.1-2012《测量不确定度评定与表示》等基础性系列规范文件进行制定。

本规范为修订，代替 JJG（陕）04—2007《水泥胶砂试体成型振实台检定规程》。

与 JJG（陕）04—2007 相比，除编辑性修改外，主要技术变化如下：

——修改了术语“振动频率”为“振动 60 次的时间”；

——修改了概述中的内容；

——修改了校准环境条件；

——修改了校准用标准器的要求；

——修改了振幅的校准方法；

——修改了台盘中心到臂杆轴中心距离的校准方法；

——增加了仪器结构示意图；

——增加了两根臂杆及其十字拉肋总质量计量特性；

——增加了台盘面水平计量特性。

水泥胶砂试体成型振实台校准规范

1　范围

本规范适用于水泥胶砂试体成型振实台（以下简称振实台）的校准。

2　引用文件

GB/T 17671—1999　水泥胶砂强度检验方法（ISO 法）

JC/T 682—2005　水泥胶砂试体成型振实台

凡是注日期的引用文件，仅注日期的版本适用于本规范；凡是不注日期的引用文件，其最新版本（包括所有的修改单）适用于本规范。

3　概述

水泥胶砂试体成型振实台系用于检测水泥胶砂强度时试件成型的专用设备。基本结构如图 1 所示。

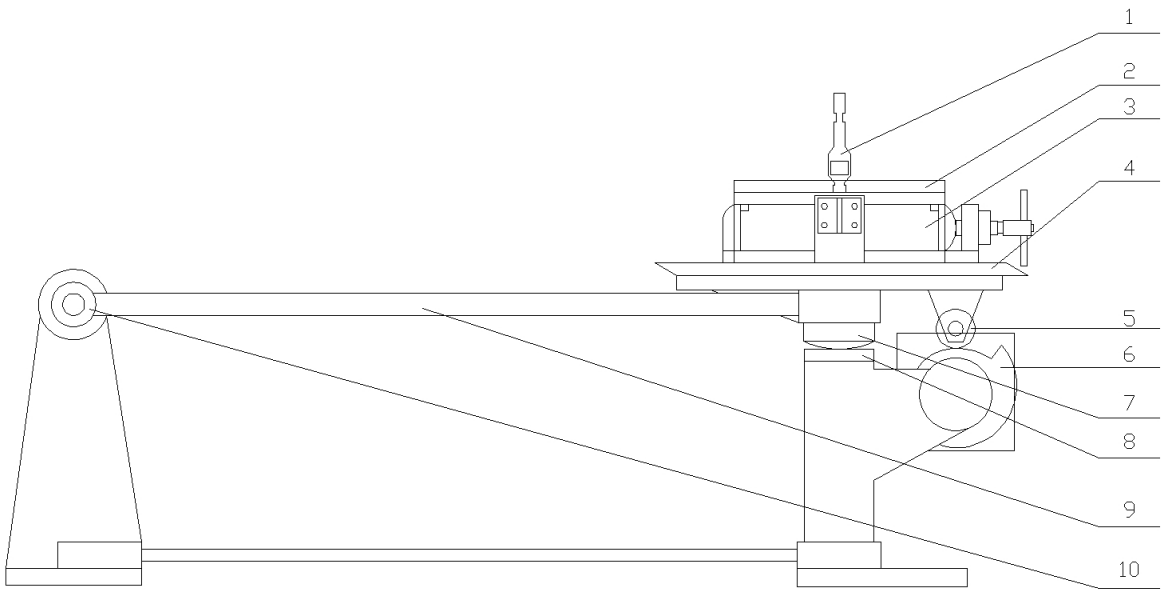


图 1　振实台基本结构示意图

1—卡具；2—模套；3—试模；4—台盘；5—随动轮；

6—凸轮；7—突头；8—止动器；9—臂杆；10—十字拉肋。

4　计量特性

4.1　振幅：15.0 mm，MPE：±0.3mm。

4.2　振动 60 次的时间：60s，MPE：±2s。

4.3　台盘（包括臂杆、模套和卡具）总质量：13.75 kg，MPE：±0.25kg。

4.4　两根臂杆及其十字拉肋总质量：2.25 kg，MPE：±0.25kg。

4.5　台盘中心到臂杆轴中心距离：800 mm，MPE：±1mm。

4.6　当突头落在止动器上时，台盘面水平不应大于 3mm/m。

注：校准不判断合格与否，上述计量特性要求仅供参考。

5　校准条件

5.1　环境条件

环境温度为（5～40）℃，相对湿度不大于 85%，校准现场应保持洁净，周围无腐蚀性气体和振动干扰。

5.2　测量标准及其他设备

量块：1.6mm、3mm 和 10mm，5 等；

塞尺：（0.02～1.00）mm，MPE：±（0.005～0.016）mm；

电子秒表：分辨力为 0.01s；

电子台秤：最大称量 20kg，分辨力不大于 0.01 kg；

游标卡尺：（0～300）mm，MPE：±0.04mm；

游标卡尺：（0～1000）mm，MPE：±0.07mm；

合像水平仪：（-5～+5）mm/m，MPE：±0.02mm/m。

注：允许使用满足测量不确定度要求的其他标准器。

6　校准项目和校准方法

校准前，首先对振实台的外观及各部分相互作用进行检查，振实台应有铭牌，各零部件之间连接牢固，台面应保持清洁。启动后，其台面无水平摆动现象，声音正常，确定没有影响计量特性的因素后再进行校准。

6.1　振幅：

用 10mm、3mm 和 1.6mm 量块组合成 14.6mm 放置在止动器上，用塞尺按 0.05mm 的间隔依次递增放置在量块上，将台盘放下，再转动凸轮，直至凸轮与随动轮不接触，记录此时塞尺和量块的标称值之和，以其测得值作为校准结果，计算方法见公式（1）。

$$A = l + d \tag{1}$$

式中：A——振幅，单位：mm；

l——量块标称值，单位：mm；

d——塞尺标称值，单位：mm。

6.2 振动 60 次的时间：

启动振实台，先空振一个周期（60 次），然后再次启动振实台，同时用电子秒表计时，读取振实台振动 60 次的时间。重复测量三次，计算其算数平均值作为校准结果，计算方法见公式（2）。

$$T=\frac{t_1+t_2+t_3}{3} \tag{2}$$

式中：T——振动 60 次的时间，单位：s；

t_1、t_2、t_3——第 1、2、3 次测量时电子秒表示值，单位：s。

6.3 台盘（包括臂杆、模套和卡具）总质量

将台盘连同臂杆拆下，用电子台秤称量，以其测得值作为校准结果。

6.4 两根臂杆及其十字拉肋总质量

用电子台秤称量两根臂杆及其十字拉肋总质量，以其测得值作为校准结果。

6.5 台盘中心到臂杆轴中心距离

用游标卡尺测出突头圆柱外沿到臂杆转轴外廓的距离L_1，然后用游标卡尺测量转轴外廓直径ϕ_1,再用游标卡尺测量突头圆柱直径ϕ_2。重复测量三次，计算其算数平均值作为校准结果，计算方法见公式（3）。

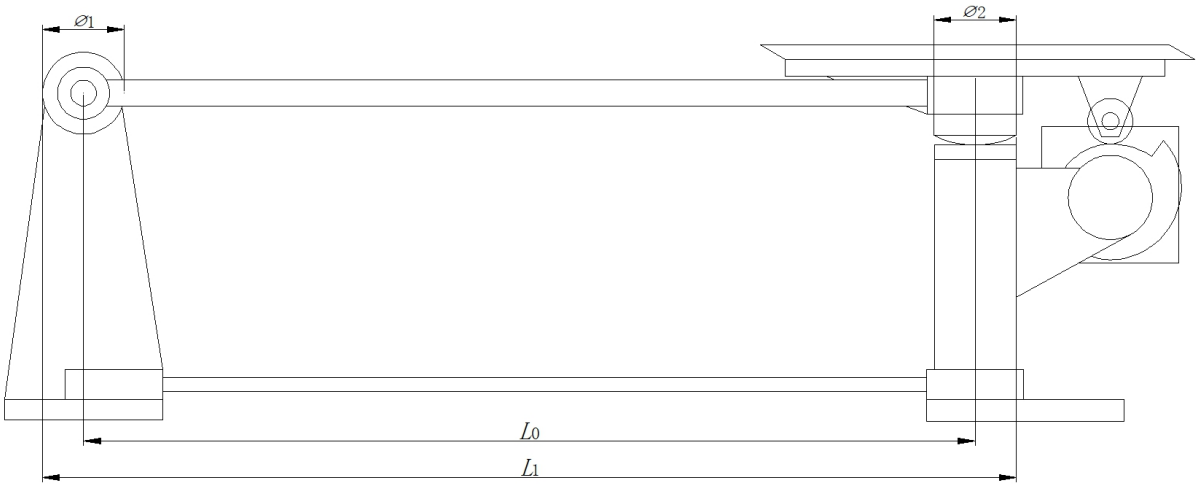


图 2 台盘中心到臂杆轴中心距离示意图

$$L_0=L_1-\frac{1}{2}\phi_1-\frac{1}{2}\phi_2 \tag{3}$$

式中：L_0——台盘中心到臂杆轴中心的距离，单位：mm；

L_1——突头圆柱外沿到臂杆转轴外沿的距离，单位：mm；

ϕ_1——转轴外廓直径，单位：mm；

ϕ_2——突头圆柱直径，单位：mm。

6.6　台盘面水平

将突头落在止动器上，在台盘面中心位置用合像水平仪按相互垂直两个方向分别测量台盘面水平，以其测得值中较大值作为校准结果。

7　校准结果表达

经校准的振实台发给校准证书，校准结果应在校准证书上反映。校准证书内容及内页格式（参考）见附录 B。

8　复校时间间隔

建议复校时间间隔不超过 12 个月。

由于复校时间间隔的长短是由仪器的使用情况、使用者、仪器本身质量等诸因素所决定的，因此，送校单位可根据实际使用情况自主决定复校时间间隔。

附录 A：校准原始记录（推荐）格式

水泥胶砂试体成型振实台校准记录格式

送校单位：_____ 样品接收日期：_____ 客户地址：_____ 记录编号：_____

生产厂家：_____ 规格型号：_____ 出厂编号：_____ 校准依据：_____

校准地点：_____ 温　　度：_____ 湿　　度：_____

主要计量标准器

名称及编号	型号/规格	测量范围	不确定度/准确度等级/最大允许误差	溯源单位名称及证书编号	有效期至

校准项目	技术要求		校准结果			
振幅	（15.0±0.3）mm					
振动 60 次的时间	（60±2）s		1	2	3	平均值
台盘（包括臂杆、模套和卡具）总质量	（13.75±0.25）kg					
两根臂杆及其十字拉肋总质量	（2.25±0.25）kg					
台盘中心到臂杆轴中心距离 $L_0 = L_1 - \frac{1}{2}\phi_1 - \frac{1}{2}\phi_2$ 式中：L_0——台盘中心到臂杆轴中心的距离； L_1——突头圆柱外沿到臂杆转轴外沿的距离； ϕ_1——转轴外部直径； ϕ_2——突头圆柱直径。	（800±1）mm	—	1	2	3	平均值
		L_1				
		ϕ_1				
		ϕ_2				
		L_0	—	—	—	
台盘面水平	≤3 mm/m					

水泥胶砂试体成型振实台振幅的测量不确定度：_____

水泥胶砂试体成型振实台振动 60 次的时间的测量不确定度：_____

校准员：_____ 核验员：_____ 校准日期：_____年_____月_____日

附录 B：

校准证书内容及内页格式

B.1　校准证书应至少包括以下信息：

a）标题：“校准证书”；

b）实验室的名称和地址；

c）进行校准的地点（如果与实验室的地址不同）；

d）证书的唯一性标识（如编号），每页及总页数的标识；

e）送校单位的名称；

f）被校对象的描述和明确标识；

g）进行校准的日期，如果与校准结果的有效性和应用有关时，应说明被校对象的接收日期；

h）如果与校准结果的有效性和应用有关时，应对被校样品的抽样程序进行说明；

i）校准所依据的技术规范的标识，包括名称及代号；

j）本次校准所用测量标准的溯源性及有效性说明；

k）校准环境的描述；

l）校准结果及测量不确定度的说明；

m）对校准规范的偏离的说明；

n）校准证书或校准报告签发人的签名、职务或等效标识；

o）校准结果仅对校准对象有效的声明；

p）未经校准实验室书面批准，不得部分复制校准证书的声明。

B.2　校准证书内页格式（参考）：

证书编号：XXXX-XXXX 校准结果	
校准项目	校准结果
振幅（mm）	
振动 60 次的时间（s）	
台盘（包括臂杆、模套和卡具）总质量（kg）	
两根臂杆及其十字拉肋总质量（kg）	
台盘中心到臂杆轴中心距离（mm）	
台盘面水平（mm/m）	

水泥胶砂试体成型振实台振幅的测量不确定度：_____

水泥胶砂试体成型振实台振动 60 次的时间的测量不确定度：_____

附录C：校准不确定度评定示例

在校准项目中，振幅和振动60次的时间是水泥胶砂试体成型振实台的关键参数。本附录以“水泥胶砂试体成型振实台振幅和振动60次的时间”校准结果为例给出了不确定度评定示例。

C1：水泥胶砂试体成型振实台振幅的测量不确定度评定

1.测量依据：《水泥胶砂试体成型振实台校准规范》。

2.测量对象：水泥胶砂试体成型振实台振幅。

3.测量方法：用10mm、3mm和1.6mm量块组合成14.6mm放置在止动器上，用塞尺按0.05mm的间隔依次递增放置在量块上，将台盘放下，再转动凸轮，直至凸轮与随动轮不接触，记录此时塞尺和量块的标称值之和，以其测得值作为校准结果。

4.数学模型及灵敏系数：

$$A = l + d \tag{C.1.1}$$

灵敏系数：

$$c_1 = \frac{\partial A}{\partial l} = 1 \qquad c_2 = \frac{\partial A}{\partial d} = 1 \tag{C.1.2}$$

式中：A——振幅，单位：mm；

l——量块标称值，单位：mm；

d——塞尺标称值，单位：mm。

5. 各输入量标准不确定度汇总表：

5.1 测量重复性引入的不确定度分量u_1

由测量重复性引入的不确定度分量u_1：用10mm、3mm和1.6mm量块组合起来放置于突头和止动器之间，用塞尺按0.05mm、的间隔依次递增放置于量块上，再转动凸轮，直至凸轮与随动轮不接触，记录此时量块和塞尺的标称值之和。在重复性条件下测量10次，测得结果如下（mm）：

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
15.30	15.25	15.30	15.25	15.25	15.30	15.30	15.25	15.25	15.30

由贝塞尔公式得出单次测得值的实验标准偏差，即为测量重复性引入的不确定度分量u_1：

$$u_1 = s = \sqrt{\frac{\sum_{i=1}^{n}(x_i - \bar{x})^2}{n-1}} = 0.026(mm) \qquad (C.1.3)$$

5.2 测量用量块的测量不确定度引入的不确定度分量u_l

由于振幅最大允许误差为±0.3mm，量块测量面的研合性和偏离参考温度带来的影响可忽略不计。根据检定规程查得 5 等量块在标称长度≤25mm 时，测量不确定度为 U=0.6μm，k=2。

$$u_l = \frac{0.0006}{2}(mm) = 0.0003(mm) \qquad (C.1.4)$$

5.3 测量用塞尺的最大允许误差引入的不确定度分量u_d

此次测量时用到了 0.15mm 和 0.50mm 组合、0.20mm 和 0.50mm 组合。

根据检定规程查得塞尺标称值为 0.15mm、0.20mm 和 0.50mm 时，最大允许误差分别为±0.008mm、±0.008mm 和±0.012mm，故半宽度分别为 0.008mm、0.012mm，估计为均匀分布，取$k = \sqrt{3}$。

$$u_d = \frac{0.008 + 0.012}{\sqrt{3}}(mm) = 0.012(mm) \qquad (C.1.5)$$

标准不确定度汇总表：

标准不确定度分量$u_i(x)$	不确定度来源	标准不确定值$u_i(x)$	c_i	$\lvert c_i \rvert \cdot u_i(x)$
u_1	测量重复性引入	0.026mm	1	0.026mm
u_l	量块的测量不确定度引入	0.0003mm	1	0.0003mm
u_d	塞尺的最大允许误差引入	0.012mm	1	0.012mm

6.合成标准不确定度计算：

因输入量u_1、u_l、u_d彼此独立不相关，所以由公式得：

合成标准不确定度：

$$u_c = \sqrt{u_1^2 + u_l^2 + u_d^2} = 0.029(mm) \qquad (C.1.6)$$

7.扩展不确定度：

水泥胶砂试体成型振实台振幅的扩展不确定度应为：

$$U = k \cdot u_c = 0.06(mm),\ k = 2 \qquad (C.1.7)$$

C2：水泥胶砂试体成型振实台振动 60 次的时间的测量不确定度评定

1.测量依据：《水泥胶砂试体成型振实台校准规范》。

2.测量对象：水泥胶砂试体成型振实台振动 60 次的时间。

3.测量方法：启动振实台，先空振一个周期（60 次），然后再次启动振实台的同时用秒表计时，读取振实台振动 60 次的时间。重复测量三次，计算其算数平均值作为校准结果。

4.数学模型及灵敏系数：

$$T = t \tag{C.2.1}$$

灵敏系数：

$$c(t) = \frac{\partial T}{\partial t} = 1 \tag{C.2.2}$$

式中：T —水泥胶砂试体成型振实台振动 60 次的时间；

t —电子秒表 3 次示值的算术平均值。

5. 各输入量标准不确定度汇总表：

5.1 测量重复性引入的不确定度分量$u_1(t)$

由测量重复性引入的不确定度分量$u_1(t)$：按规范要求用电子秒表计时，读取振实台振动 60 次的时间。在重复性条件下测量 10 次，测得结果如下（s）：

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
60.16	60.33	60.48	60.24	60.39	60.11	60.25	60.37	60.44	60.36

由贝塞尔公式得出单次测得值的实验标准偏差：

$$s = \sqrt{\frac{\sum_{i=1}^{n}(x_i - \bar{x})^2}{n-1}} = 0.120(\text{s}) \tag{C.2.3}$$

因实际测量时以 3 次平均值作为校准值，则

$$u_1(t) = \frac{s}{\sqrt{3}} = 0.0693(\text{s}) \tag{C.2.4}$$

5.2 测量用电子秒表的最大允许误差引入的不确定度分量$u_2(t)$

根据检定规程查得电子秒表在测量范围（0～600）s 时最大允许误差为±0.07s，故半宽度为 0.07s，估计为均匀分布，取$k = \sqrt{3}$。

$$u_2(t) = \frac{0.07}{\sqrt{3}}(\text{s}) = 0.0404(\text{s}) \tag{C.2.5}$$

标准不确定度汇总表：

标准不确定度分量$u_i(x)$	不确定度来源	标准不确定值$u_i(x)$	c_i	$\lvert c_i\rvert \cdot u_i(x)$
$u_1(t)$	测量重复性引入	0.0693s	1	0.0693s
$u_2(t)$	电子秒表的最大允许误差引入	0.0404s	1	0.0404s

6.合成标准不确定度计算：

因输入量$u_1(t)$、$u_2(t)$彼此独立不相关，所以由公式得：

合成标准不确定度：

$$u_c = \sqrt{u_1^2(t) + u_2^2(t)} = 0.0802（s）\qquad（C.2.6）$$

7.扩展不确定度：

水泥胶砂试体成型振实台振动 60 次的时间的扩展不确定度应为：

$$U = k \cdot u_c = 0.16（s），\ k = 2\qquad（C.2.7）$$