

**贵州省地方计量技术规范**

JJF XXXX-XXXX

维勃稠度仪校准规范

Calibration specification for Webber consistency meter

（征求意见稿）

XXXX-XX-XX发布 XXXX-XX-XX实施

**贵州省市场监督管理局 发 布**

维勃稠度仪校准规范

JJF **×××-××××**

Calibration specification for

Webber consistency meter

归 口 单 位：贵州省市场监督管理局

主要起草单位：贵州省质安交通工程监控检测中心有限责任公司

起草单位：贵州省公路水运工程检测设备计量检定站

**本规范主要起草人：杨成铭 李斌 孟庆生**

**参与起草人：杨铮 付晓彤 陈旭 周裕慢**

目录

1范围 1

2引用文件 1

3术语 1

4概述 1

5计量特性 2

5.1外观 2

5.2尺寸误差 2

5.3滑动部分总质量误差 3

5.4频率与振幅误差 3

5.5计时误差 3

6校准条件 3

6.1环境条件 3

6.2校准用器具 4

7校准项目与方法 4

7.1仪器外观 4

7.2尺寸 4

7.3滑动部分总质量 5

7.4频率与振幅 6

7.4.1 频率 6

7.4.2 垂直振幅 6

7.4.2 水平振幅 6

7.5时间 6

8校准结果的表达 7

9校准结果 7

9.1校准记录 7

9.2校准证书 7

9.3校准周期 7

附录A 8

附录B 9

附录C 11

引言

JJF 1071-2010《国家计量校准规范编写规则》、JJF 1059.1-2012《测量不确定度评定与表示》共同构成支撑本规范制定的基础性系列规范。

制定公路专用仪器计量测试维勃稠度仪，旨在加快适应公路交通专用仪器量值溯源需求，为确定混凝土拌合物稠度检验或控制时采用统一的试验方法，维勃稠度仪测试人员的测量作业活动提供具体的指导，从而保证试验测量活动过程的质量。

维勃稠度主要应用于评定拌合物的性能是否符合混凝土的施工要求，混凝土拌合物维勃稠度越大，其[坍落度](https://baike.baidu.com/item/%E5%9D%8D%E8%90%BD%E5%BA%A6/10238944?fromModule=lemma_inlink" \t "https://baike.baidu.com/item/%E7%BB%B4%E5%8B%83%E7%A8%A0%E5%BA%A6/_blank)越小。作为质量控制中的一环，维勃稠度仪的作用是十分重要的，但目前仅有少数地区编制地方标准，不适用于贵州省内的现行情况，故制定本标准规范维勃稠度仪在检定过程中的要求。

本规范为首次制定。

维勃稠度仪校准规范

# **1**范围

本规范适用于混凝土维勃稠度仪的校准。

本规范规定了混凝土用维勃稠度的计量特性及校准方法。

# **2**引用文件

下列文件中的内容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）适用本规范。

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》

GB/T 50080-2016《普通混凝土拌合物性能试验方法标准》

JG/T 248-2009《混凝土坍落度仪》

JG/T 250-2009《维勃稠度仪》

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**术语

维勃稠度：是指按标准方法成型的截头圆锥形混凝土拌和物，经震动至摊平翻浆状态的时间（s），用来测定混凝土拌和物黏稠程度的指标。

# **4**概述

维勃稠度仪是进行普通或碾压混凝土拌和物稠度性能试验的专用仪器。其工作原理是将被测混凝土拌合物制成一个圆台体，然后在圆台体上平面上加一定的压力，同时在振动台上振动，直至上表面翻浆为止，用所需的振动时间（s）来表征混凝土拌合物的维勃稠度，评定拌合物的性能是否符合混凝土的施工要求。

维勃稠度仪由容器、圆盘、测杆、旋转架、振动台和控制系统等组成，其中滑动部分由测杆和圆盘、砝码等组成（见图1）。维勃稠度仪按计时方式和测定参数进行分类。采用计时方式时分为：自动计时和人工计时。采用测定参数时分为：A型和B型。A型用于测定普通混凝土的维勃稠度，B型用于测定碾压混凝土的维勃稠度。A型和B型结构相同，B型增加了配重砝码。



图1 A型维勃稠度仪结构图

1─容器；2─坍落度仪；3─圆盘；4─漏斗；5─套筒；6─定位器；7─振动台；8─固定螺丝；9─测杆；10─支柱；11─旋转架；12─砝码；13─滑杆螺丝。



图2 B型维勃稠度仪结构图

1螺栓；2滑杆；3-砝码；4-圆盘；5-旋转架；6-容器；7-固定螺栓；8-振动台面；9-弹簧；10-底座；11-配重砝码。

# **5**计量特性

## **5.1**外观

维勃稠度仪的外观无明显损伤，滑杆在套筒内滑动灵活。

## **5.2**尺寸误差

### **5.2.1**坍落度筒尺寸误差：

顶面内径应为（100±1）mm；

底面内径应为（200±1）mm；

高度应为（300±1）mm；

### **5.2.2**捣棒直径误差：

捣棒直径为（16±0.2）mm。

### **5.2.3**容器尺寸误差

容器的内径应为（240±2）mm；

容器的高度应为（200±2）mm。

### **5.2.4**圆盘尺寸误差

直径应为（230±2）mm；

厚度为（10±2）mm。

## **5.3**滑动部分总质量误差

A型滑动部分总质量应为（2750±20）g；B型滑动部分由测杆、圆盘、砝码和配重砝码组成测定VC值时，配重砝码为两块，配重砝码每块质量为（7500±50）g；测定改进VC值时，配重砝码为两块，每块质量为（8700±50）g。

## **5.4**频率与振幅误差

1. 振动台应为定向垂直振动，垂直振动频率为（50±2）Hz。
2. 当容器空载时，台面各点的垂直振幅为（0.5±0.02）mm，水平振幅应不大于0.10mm。

## **5.5**计时误差

自动计时器测量最大允许误差： ±1s。

# **6**校准条件

## **6.1**环境条件

1. 温度：（20±5）℃，相对湿度不大于85%。
2. 校准应在无粉尘、无振动、无振源的室内进行。

## **6.2**校准用器具

1. 游标卡尺：测量范围（0～300)mm，最大允许误差±0.04 mm；
2. 高度卡尺：测量范围（0～500)mm，最大允许误差±0.05 mm；
3. 电子天平：测量范围不小于10000g，级；
4. 水泥软练设备测量仪：振动位移幅值不小于0.80mm，相对误差≤3%；频率范围应涵盖(45~55)Hz，相对误差≤1.5%；时间示值误差不超过0.1s；

# **7**校准项目与方法

## **7.1**仪器外观

目测、手感检查。

## **7.2尺寸**

### **7.2.1**坍落度筒尺寸

#### 7.2.1.1内径

将塌落度筒圆周三等分，使用游标卡尺测量其直径， 取其算术平均值并按公式(1)分别计算顶面及底面内径误差。

*∆l*= *li - l0* （1）

*l* ——坍落度筒、容器内径误差， mm；

*li* ——坍落度筒、容器内径三次测量平均值，mm；

*l*0 ——坍落度筒、容器内径标称值， mm。

#### **7.2.1.2高度**

先将坍落度筒置于平板上，用高度卡尺沿圆周均匀测量三个高度点，取其算术平均值并按公式（2）计算坍落度筒高度误差。

*∆h*= *hi -h0* （2）

*h*——坍落度筒、容器高度误差， mm；

*hi* ——坍落度筒、容器高度三次测量平均值，mm；

*h*0 ——坍落度筒、容器高度标称值， mm。

### **7.2.2**捣棒直径

将捣棒按圆周三等分，使用游标卡尺测量其直径， 取其算术平均值并按公式(3)分别计算直径误差。

*∆d*= *di -d0* （3）

*d* ——捣棒直径误差，mm；

*di* ——捣棒直径三次测量平均值，mm；

*d*0 ——捣棒直径标称值，mm。

### **7.2.3**容器

将容器按圆周三等分，使用游标卡尺测量其直径， 取其算术平均值并按公式(1)计算内径误差。

先将容器置于平板上，用高度卡尺沿圆周均匀测量三个高度点，取其算术平均值并按公式（2）计算容器高度误差。

### **7.2.4**圆盘尺寸

将圆盘按圆周三等分，使用游标卡尺测量其直径， 取其算术平均值并按公式(1)计算直径误差。

将圆盘按圆周三等分，使用游标卡尺测量其高度，取其算术平均值并按公式（2）计算容器高度误差。

## **7.3滑动部分总质量**

维勃仪滑动部分总质量用电子天平称量两次，取其算术平均值。

## **7.4**频率与振幅

## 7.4.1 频率

水泥软练设备测量仪及维勃稠度仪接通电源预热5min。将加速度计置于台面中心点测量，重复测量3次，取其算术平均值并按公式（4）计算振动频率误差。

*∆f*= *fi -f0* （4）

*f*——频率误差，mm；

*fi* ——频率三次测量平均值，mm；

*f*0 ——频率标称值，mm。

## 7.4.2 垂直振幅

读取7.4.1中的3次垂直振幅值，取其算术平均值并按公式（5）计算振动频率误差。

*∆Ah*= *Ahi -Ah0* （5）

*Ah*——垂直振幅误差，mm；

*Ahi* ——垂直振幅三次测量平均值，mm；

*Ah*0 ——垂直振幅标称值，mm。

## 7.4.2 水平振幅

将加速度计置于台面四个角测量，按公式（6）取其最大值作为水平振幅。

*∆As*= max（*As*1*，As*2*，As*3*，As*4） （6）

*As*——水平振幅误差，mm；

*Asi* ——水平振幅单次值，mm；

*As*0 ——水平振幅标称值，mm。

## **7.5**时间

水泥软练设备测量仪及维勃稠度仪接通电源预热5min，同时启动维勃稠度仪和水泥软练设备测量仪的计时开关，运行约1min,同时关闭两设备的计时开关，分别记录其显示的时间值。重复测量不少于3次，取其示值误差的最大值作为时间示值误差。

# **8**校准结果的表达

经校准的维勃稠度仪出具校准证书，校准证书内容及内页格式（参考）见附录B。

# **9**校准结果

## **9.1**校准记录

维勃稠度仪的校准记录应信息齐全、内容完整。校准记录格式见附录A。

## **9.2**校准证书

维勃稠度仪的校准结果以校准证书的形式表达。校准证书包含的信息及内页式样见附录B。

## **9.3**校准周期

建议复校时间间隔不超过 1 年。

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，送校单位也可根据实际使用情况自主决定复校时间间隔。

# 附录A

校准记录表

送检单位： 制造厂家：

型号规格： 设备编号：

检定地点： 环境温度： 相对湿度：

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| 项目 | 单位 | 技术要求 | 数据 | 结果 |
| 外观 | / |  |  |  |
| 坍落度筒 | 顶面内径 | mm | 100±1 |  |  |  |  |  |
| 底面内径 | 200±1 |  |  |  |  |  |
| 高度 | 300±1 |  |  |  |  |  |  |  |  |
| 圆盘 | 直径 | mm | 230±2 |  |  |  |  |  |
| 厚度 | 10±2 |  |  |  |  |  |  |  |  |
| 容器 | 内径 | mm | 240±2 |  |  |  |  |  |
| 深度 | 200±2 |  |  |  |  |  |  |  |  |
| 滑动部分总质量 | g | 2750±20 |  |  |
| 振 动 台 | 振动频率 | Hz | 50±20 |  |  |  |  |
| 垂直振幅 | mm | 0.50±0.02 |  |  |  |  |
| 水平振幅 | mm | ≤0.10 | 边1： | 边2： | 边3： | 边4： |  |
| 捣棒直径 | mm | 16±0.2 |  |  |  |  |

# 附录B

校准证书内页格式

证书编号：××××××—××××

|  |
| --- |
| 校准机构授权说明： |
| 校准环境条件及地点： |
| 温度 | ℃ | 地点 |  |
| 相对湿度 | % | 其他 |  |
| 校准使用的计量（基）标准装置 |
| 名称 | 测量范围 | 不确定度/准确度等级/最大允许误差 | 计量（基）标准证书编号 | 有效期至 |
|  |  |  |  |  |
| 校准使用的标准器 |
| 名称 | 测量范围 | 不确定度/准确度等级/最大允许误差 | 校准/标准证书编号 | 有效期至 |
|  |  |  |  |  |

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| 序号 | 检测项目 | 技术指标 | 检测结果 |
|  | 垂直振幅 | 测点 | （0.5±0.02）mm | 1 | 2 | 3 |
| 振幅 |  |  |  |
| 测点 | 4 | 5 | 6 |
| 振幅 |  |  |  |
| 测点 | 7 | 8 | 9 |
| 振幅 |  |  |  |
|  | 水平振幅 | 测点 | ≤0.1mm | 1 | 2 |
| 振幅 |  |  |
| 测点 | 3 | 4 |
| 振幅 |  |  |
|  | 振动频率 | （50±2）mm |  |  |
|  | 振动台台面长度 | （380±2）mm |  |  |
|  | 振动台台面宽度 | （260±2）mm |  |  |
|  | 钢制容器内径 | （240±2）mm |  |  |
|  | 钢制容器高度 | （200±2）mm |  |  |
|  | 钢制容器壁厚 | ≥3mm |  |  |
|  | 钢制容器底厚 | ≥7.5mm |  |  |
|  | 圆盘直径 | （230±2）mm |  |  |
|  | 圆盘厚度 | （10±2）mm |  |  |
|  | 砝码直径 | （90±2）mm |  |  |
|  | 测定VC值时的配重砝码质量 | （7.5±0.05）kg |  |  |
|  | 振动部分质量 | （33±2）kg |  |  |
| 振幅测点位置示意图 |
| 垂直振幅测点位置示意图： | 水平振幅测点位置示意图： |

# 附录C

校准结果不确定度评定示例

维勃稠度仪垂直振幅是影响维勃稠度值的主要因素。

在环境温度25°C和相对湿度58%条件下，水泥软练设备测量仪直接测量台面中心垂直振幅,评定其示值误差不确定度。

**C.1测量模型**

垂直振幅示值误差为：   (C1)

式中：

——垂直振幅示值误差，mm；

A0——垂直振幅的标称值，mm；

Ah——水泥软练设备测量仪3次测量垂直振幅的算术平均值，mm。

**C.2方差和灵敏系数**

方差：

  (C 2)

灵敏系数： 

**C.3标准不确定度评定**

**C.3.1测量重复性引入的标准不确定度*u*1（Ah）**

因为垂直振幅是3次测量的算术平均值，故测量重复性引入了不确定度。在相同条件下对某维勃稠度仪垂直振幅标称值为0.5mm校准点进行10次重复测量，测量数据见表C.1。

表C1 测量数据

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 校准次数 | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 平均值 |
| 实测值/mm | 0.512 | 0.509 | 0.511 | 0.512 | 0.513 | 0.507 | 0.509 | 0.513 | 0.514 | 0.510 | 0.511 |

由测量数据计算单次试验标准偏差:

 (C 3)

实际工作时以3次测量的算术平均值作为校准结果，故测量重复性引入的标准不确定度分量为：  (C 4)

**C.3.2水泥软练设备测量仪最大允许误差引入的标准不确定度**

水泥软练设备测量仪振动位移幅值的最大允许误差为±1.5%,按均匀分布，则:

 (C 5)

**C.4合成标准不确定度*u*c(△)**

垂直振幅合成标准不确定度为：

$u\_{c}（∆）=\sqrt{u\_{1}^{2}（A\_{h}）+u\_{2}^{2}（A\_{0}）}$=$\sqrt{0.0013^{2}+0.0045^{2}}$=0.0047（mm） (C 6)

**C.5扩展不确定度*U***

取包含因子*k*=2,则*U*=*ku*c($∆$) = 2×0.0047 = 0.01 (mm) (C 7)