



广西壮族自治区地方计量技术规范

JJF (桂) 148—2024

砌墙砖磁力振动台校准规范

Calibration Specification for
Magnetic Vibrating Table of Wall Bricks

2024-08-12 发布

2024-11-01 实施

广西壮族自治区市场监督管理局 发布

砌墙砖磁力振动台校准规范

Calibration Specification for
Magnetic Vibrating Table of Wall Bricks

JJF(桂)148—2024

归口单位：广西壮族自治区市场监督管理局

主要起草单位：北海市公共检验检测中心

参加起草单位：北海市祥泰建设工程质量检测有限公司

本规范委托北海市公共检验检测中心负责解释

本规范主要起草人：

王若谷（北海市公共检验检测中心）

莫先怡（北海市公共检验检测中心）

付一芝（北海市公共检验检测中心）

符海旭（北海市公共检验检测中心）

参加起草人：

陈观栋（北海市公共检验检测中心）

石润鹏（北海市公共检验检测中心）

岳 强（北海市祥泰建设工程质量检测有限公司）

广西市场监督管理局

目 录

引言	II
1 范围	1
2 引用文件	1
3 术语	1
3.1 砌墙砖磁力振动台 magnetic vibrating table of wall bricks	1
3.2 吸盘吸引力 suction force	1
4 概述	1
5 计量特性	2
5.1 启动时间	2
5.2 余振时间	2
5.3 台面中心振幅	2
5.4 振幅不均匀度	2
5.5 振动频率	2
5.6 振动台台面尺寸	2
5.7 吸盘型式、尺寸、数量	2
5.8 绝缘电阻	2
6 校准条件	2
6.1 环境条件	2
6.2 校准用标准器	2
7 校准项目和校准方法	3
7.1 校准项目	3
7.2 外观及功能性检查	3
7.3 启动时间和余振时间校准	3
7.4 振幅校准	3
7.5 振动频率校准	4
7.6 振动台吸盘吸引力校准	4
7.7 台面尺寸	4
7.8 吸盘尺寸	4
8 校准结果表达	5
9 复校时间间隔	5
附录 A 砌墙砖磁力振动台校准结果不确定度评定方法及示例	6
附录 B 砌墙砖磁力振动台校准记录(推荐)格式	12
附录 C 砌墙砖磁力振动台校准证书内页格式	13

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》规定的规则进行编写。

本规范为首次制定。

广西市场监管局

砌墙砖磁力振动台校准规范

1 范围

本规范适用于砌墙砖磁力振动台（以下简称振动台）的校准，其他类似的振动台可参照本规范执行。

2 引用文件

GB/T 25044 砌墙砖抗压强度试样制备设备通用要求

GB/T 2542 砌墙砖试验方法

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

3.1 砌墙砖磁力振动台 magnetic vibrating table of wall bricks

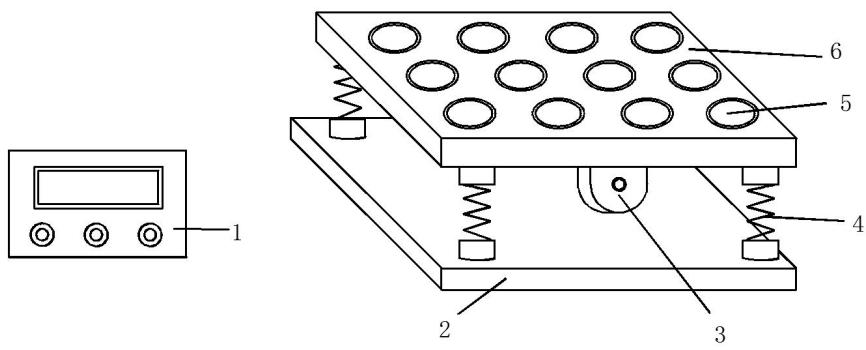
振动台是利用电磁引力将试样模具吸引到台面上，然后利用偏心轮产生振动引起振动台台面振动的装置。

3.2 吸盘吸引力 suction force

当线圈通电时，线圈产生磁场，吸盘利用电磁产生引力。

4 概述

砌墙砖磁力振动台是用于砌墙砖抗压强度试样制备的振动设备。它主要由控制器、底座、电机、弹簧、吸盘、台面等组成，如图1所示。



1—控制器；2—底座；3—电机；4—弹簧；5—吸盘；6—台面

图1 砌墙砖磁力振动台结构示意图

5 计量特性

5.1 启动时间

在空载条件下,振动台的启动时间应不高于2s。

5.2 余振时间

在空载条件下,停机后的余振时间应不高于5s。

5.3 台面中心振幅

在空载条件下,振动台台面振幅应为(0.3~0.6)mm。

5.4 振幅不均匀度

在空载条件下,振动台台面振幅的不均匀度应不高于15%。

5.5 振动频率

在空载条件下,振动台振动频率应为(43~50)Hz。

5.6 振动台台面尺寸

振动台台面尺寸应为(1000×1000)mm。

5.7 吸盘型式、尺寸、数量

吸盘圆周形均匀排列,Φ100(mm)×12。

5.8 绝缘电阻

振动台整机绝缘电阻应不低于2.5MΩ。

注:以上各项计量特性指标不是用于合格性判定,仅提供参考。

6 校准条件

6.1 环境条件

环境温度: (5~35)℃;

相对湿度: ≤90%;

电源电压: 电源电压波动不超过±10%;

其他条件: 校准周围环境无振动、电磁干扰等干扰源。

6.2 校准用标准器

校准所用标准器应经过计量技术机构检定或者校准,且在有效期内。校准用标准器见表1。

表 1 校准项目和校准用标准器

序号	校准项目	校准用标准器	
		仪器名称	计量性能要求
1	启动时间和余振时间	水泥软练设备测量仪	测量范围 (1~999.9) s; MPE: ± 0.1 s
2	台面中心振幅、振幅不均匀度		测量范围: (0.10~1.00) mm; MPE: $\pm 1.5\%$
3	振动频率		测量范围: (20~100) Hz; MPE: $\pm 1.0\%$
4	吸盘吸引力	标准测力仪及配套拉件	测量范围: (0~1000) N; 准确度等级: 0.3 级 配套拉件: 厚度 5mm, $\Phi 60$ mm 钢制加工件
5	台面尺寸	钢直尺	测量范围: (0~1500) mm; 分度值: 1mm
6	吸盘尺寸	游标卡尺	测量范围: (0~150) mm; 分度值: 0.02mm
7	绝缘电阻	绝缘电阻表	测量范围: (0~10) M Ω ; 准确度等级: 10 级

注: 允许使用相同或者更优计量性能的标准器替代。

7 校准项目和校准方法

7.1 校准项目

校准项目见表 1。

7.2 外观及功能性检查

7.2.1 振动台应水平安装, 并与基座的连接应牢固; 振动台表面应平整; 振动台应有铭牌, 铭牌上应有生产厂家、出厂编号、型号规格等信息。

7.2.2 在正式校准之前, 在空载状态下启动振动台, 观察振动台在运转时是否有强烈的振动、异常的声响、润滑部位漏油等现象。

7.2.3 振动台的绝缘电阻不低于 $2.5\text{M}\Omega$ 。

7.3 启动时间和余振时间校准

在空载状态下, 启动砌墙砖磁力振动台, 分别测量振动台启动时间 (从按启动键到振动台振幅稳定的时间) 和停机后的余振时间 (从按关机键到振动台振幅为零的时间), 重复测量三次, 取其算术平均值作为校准结果。

7.4 振幅校准

7.4.1 台面中心振幅

7.4.1.1 在空载状态下,把水泥软练设备测量仪的测量传感器放在砌墙砖磁力振动台的台面中心处,然后启动振动台,待振动台平稳运转之后读取水泥软练设备测量仪的振幅示值。

7.4.1.2 按照7.4.1.1重复测量三次,取算术平均值作为台面中心振幅的校准值。

7.4.2 台面振幅的不均匀度

在振动台台面四个角以及台面中心各选取一个校准点(其中,选择四个角的校准点分别距离台面两边200mm),在空载状态下,启动振动台,待振动台运转平稳后,用水泥软练设备测量仪分别测量这五个点的振幅。按照公式(1)计算台面振幅的不均匀度。

$$N = \frac{|\Delta A_{\max}|}{\bar{A}} \times 100\% \quad (1)$$

式中:

N —台面振幅的不均匀度;

\bar{A} —台面中心振幅的算术平均值,mm;

$|\Delta A_{\max}|$ —台面四个角校准点的振幅与 \bar{A} 的最大偏差的绝对值,mm。

7.5 振动频率校准

在空载条件下,将水泥软练设备测量仪的测量传感器安装固定在振动台台面的中心点位置,启动振动台,待振动台运转平稳后,读取水泥软练设备测量仪的频率示值,重复测量三次,取算术平均值作为振动频率的校准结果。

7.6 振动台吸盘吸引力校准

当振动台的电磁元件产生电磁吸引力的时候,用标准测力仪拉动配套拉件,读取数据,重复测量三次,取其算术平均值作为振动台吸盘吸引力。

7.7 台面尺寸

用钢直尺测量振动台面尺寸,振动台有凸起边沿时,以两侧边沿内距离为准,测量四个边的尺寸。

7.8 吸盘尺寸

用游标卡尺测量振动台吸盘尺寸大小。

8 校准结果表达

经校准的振动台，出具校准证书，校准结果应在校准证书上反映。校准证书的内页格式见附录 C，校准证书应至少包含以下信息：

- a) 标题：“校准证书”；
- b) 实验室名称和地址；
- 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) 客户的名称和地址；
- 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) 校准结果及其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) 校准结果仅对被校对象有效的声明；
- p) 未经实验室书面批准，不得部分复制证书的说明。

9 复校时间间隔

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。建议最长复校时间间隔不超过 12 个月。

附录 A

砌墙砖磁力振动台校准结果不确定度评定方法及示例

A. 1 概述

A. 1. 1 校准对象：砌墙砖磁力振动台。

A. 1. 2 校准用标准器：水泥软练设备测量仪、标准测力仪、钢直尺、游标卡尺、绝缘电阻表。

A. 1. 3 校准依据：依据 JJF(桂)148—2024《砌墙砖磁力振动台校准规范》。

A. 1. 4 校准方法：按照 JJF(桂)148—2024《砌墙砖磁力振动台校准规范》规定的校准项目和校准方法，对砌墙砖磁力振动台进行校准。

A. 2 振幅的测量不确定度评定

A. 2. 1 测量模型

$$a = \bar{a} \quad (A. 1)$$

式中： a —振动台振幅值，mm；

\bar{a} —水泥软练设备测量仪的振幅示值平均值，mm；

A. 2. 2 不确定度传播率

$$u_a^2(a) = c^2 u^2(\bar{a}) \quad (A. 2)$$

式中，灵敏系数： $c = \partial_a / \partial_{\bar{a}} = 1$

A. 2. 3 标准不确定度评定

A. 2. 3. 1 测量重复性引入的标准不确定度分量 u_{a1}

采用 A 类方法评定。在空载条件下，用水泥软练设备测量仪对振动台台面中心垂直振幅进行测量，重复测量 10 次，测得数据见表 A.1：

表 A. 1 振动台台面中心垂直振幅测量数据

序号	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
振幅/mm	0.453	0.462	0.452	0.454	0.461	0.453	0.459	0.463	0.465	0.451

$$\text{则: } s(x) = \sqrt{\frac{\sum_{i=1}^n (x_i - \bar{x})^2}{n-1}} = 0.005 \text{ mm}$$

按照本规范要求，在实际测量过程中重复测量 3 次，以 3 次测得值的平均值作为校准结果，则

$$u_{a1} = \frac{s(x)}{\sqrt{3}} = 0.003 \text{ mm}$$

A.2.3.2 由水泥软练设备测量仪引入的标准不确定度分量 u_{a2}

采用 B 类方法评定。本规范规定校准用的水泥软练设备测量仪的最大允许误差为±1.5%，则在 0.45mm 点，假设为均匀分布，取 $k=\sqrt{3}$ ，则水泥软练设备测量仪引入的标准不确定度分量为

$$u_{a2} = \frac{0.45 \times 0.015}{\sqrt{3}} = 0.004 \text{ mm}$$

A.2.4 合成标准不确定度计算

由于各分量彼此独立不相关，由公式(A.2)可得振幅的合成标准不确定度为：

$$u_c(a) = u(\bar{a}) = \sqrt{u_{a1}^2 + u_{a2}^2} = \sqrt{0.003^2 + 0.004^2} = 0.005 \text{ mm}$$

A.2.5 扩展不确定度计算

取包含因子 $k=2$ ，振幅的扩展不确定度 $U = k \times u_c(a) = 2 \times 0.005 = 0.010 \text{ mm}$

A.3 振动频率的测量不确定度评定

A.3.1 测量模型

$$f = \bar{f} \quad (A.3)$$

式中： f — 振动台振动频率，Hz；

\bar{f} — 水泥软练设备测量仪的频率示值平均值，Hz；

A.3.2 不确定度传播率

$$u_c^2(f) = c^2 u^2(\bar{f}) \quad (A.4)$$

式中，灵敏系数： $c = \partial_f / \partial_{\bar{f}} = 1$

A.3.3 标准不确定度评定

A.3.3.1 测量重复性引入的标准不确定度分量 u_{f1}

采用 A 类方法评定。在空载条件下，用水泥软练设备测量仪对振动台台面中心振动频率进行测量，重复测量 10 次，测得数据见表 A.2：

表 A.2 振动台台面中心振动频率测量数据

序号	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
频率/Hz	48.1	47.8	48.6	48.4	48.6	48.5	48.5	48.2	48.3	48.0

$$\text{则: } s(x) = \sqrt{\frac{\sum_{i=1}^n (x_i - \bar{x})^2}{n-1}} = 0.25 \text{ Hz}$$

按照本规范要求, 在实际测量过程中重复测量 3 次, 以 3 次测得值的平均值作为校准结果, 则

$$u_{f1} = \frac{s(x)}{\sqrt{3}} = 0.14 \text{ Hz}$$

A.3.3.2 由水泥软练设备测量仪引入的标准不确定度分量 u_{f2}

采用 B 类方法评定。本规范规定校准用的水泥软练设备测量仪的最大允许误差为 $\pm 1.0\%$, 则在 47Hz 点, 假设为均匀分布, 取 $k = \sqrt{3}$, 则水泥软练设备测量仪引入的标准不确定度分量为:

$$u_{f2} = \frac{47 \times 0.01}{\sqrt{3}} = 0.27 \text{ Hz}$$

A.3.4 合成标准不确定度计算

由于各分量彼此独立不相关, 由公式(A.4)可得振动频率的合成标准不确定度:

$$u_c(f) = u(\bar{f}) = \sqrt{u_{f1}^2 + u_{f2}^2} = \sqrt{0.14^2 + 0.27^2} = 0.30 \text{ Hz}$$

A.3.5 扩展不确定度计算

取包含因子 $k=2$, 振动频率的扩展不确定度 $U = k \times u_c(f) = 2 \times 0.30 = 0.60 \text{ Hz}$

A.4 启动时间和余振时间的测量不确定度评定

A.4.1 测量模型

启动时间和余振时间的测量不确定度评定方法相同, 下面以启动时间为例进行测量不确定度评定, 其测量模型见公式(A.5):

$$t = \bar{t} \quad (\text{A.5})$$

式中: t —砌墙砖磁力振动台的启动时间, s;

\bar{t} —秒表测得的实际计时的平均值, s;

A.4.2 不确定度传播率

$$u_c^2(t) = c^2 u^2(\bar{t}) \quad (\text{A.6})$$

式中, 灵敏系数: $c = \partial_t / \partial_{\bar{t}} = 1$

A.4.3 标准不确定度评定

A.4.3.1 测量重复性引入的标准不确定度分量 u_{r1}

采用 A 类方法评定。在空载条件下, 用电子秒表对振动台的启动时间进行测量, 重复测量 10 次, 测得数据见表 A.3:

表 A.3 振动台的启动时间测量数据

序号	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
启动时间 / s	1.71	1.87	1.94	1.79	2.17	1.98	1.76	1.83	1.95	1.85

$$\text{则: } s(x) = \sqrt{\frac{\sum_{i=1}^n (x_i - \bar{x})^2}{n-1}} = 0.132 \text{ s}$$

按照本规范要求, 在实际测量过程中重复测量 3 次, 以 3 次测得值的平均值作为校准结果, 则

$$u_{t1} = \frac{s(x)}{\sqrt{3}} = 0.076 \text{ s}$$

A.4.3.2 秒表引入的标准不确定度分量 u_{t2}

采用 B 类方法评定。对于 10s 以内的计时时长, 电子秒表的最大允许误差为 $\pm 0.05 \text{ s}$, 半宽区间 $a = 0.05 \text{ s}$, 假设为均匀分布, $k = \sqrt{3}$, 则 $u_{t2} = a/k = 0.029 \text{ s}$

A.4.4 合成标准不确定度计算

由于各分量彼此独立不相关, 由公式(A.6)可得振动台启动时间的合成标准不确定度:

$$u_c(t) = u(\bar{t}) = \sqrt{u_{t1}^2 + u_{t2}^2} = \sqrt{0.076^2 + 0.029^2} = 0.08 \text{ s}$$

A.4.5 扩展不确定度计算

取包含因子 $k=2$, 启动时间的扩展不确定度 $U = k \times u_c(t) = 2 \times 0.08 = 0.16 \text{ s}$

A.5 台面长度和台面宽度的测量不确定度评定

A.5.1 测量模型

台面长度和台面宽度的测量不确定度评定方法相同, 下面以台面长度为例进行测量不确定度评定, 其测量模型见公式(A.7) :

$$L = \bar{L} \quad (\text{A.7})$$

式中: L —台面长度, mm;

\bar{L} —钢直尺三次测量实际台面长度的平均值, mm;

A.5.2 不确定度传播率

$$u_c^2(L) = c^2 u^2(\bar{L}) \quad (\text{A.8})$$

式中, 灵敏系数: $c = \partial_L / \partial_{\bar{L}} = 1$

A.5.3 标准不确定度评定

A.5.3.1 测量重复性引入的标准不确定度分量 u_{L1}

采用 A 类方法评定。在振动台停止工作时, 用钢直尺对振动台的长度进行测量, 重复测量 10 次, 测得数据见表 A.4:

表 A.4 振动台的长度测量数据

序号	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
长度/ mm	991	990	992	991	992	991	992	992	991	992

$$\text{则: } s(x) = \sqrt{\frac{\sum_{i=1}^n (x_i - \bar{x})^2}{n-1}} = 0.699 \text{ mm}$$

按照本规范要求, 在实际测量过程中重复测量 3 次, 以 3 次测得值的平均值作为校准结果, 则

$$u_{L1} = \frac{s(x)}{\sqrt{3}} = 0.404 \text{ mm}$$

A.5.3.2 钢直尺引入的标准不确定度分量 u_{L2}

采用 B 类方法评定。对于 (600~1000) mm 以内的长度, 钢直尺的最大允许误差 $\pm 0.20 \text{ mm}$, 半宽区间 $a = 0.20 \text{ mm}$, 假设为均匀分布, $k = \sqrt{3}$, 则:

$$u_{L2} = a/k = 0.115 \text{ mm}.$$

A.5.4 合成标准不确定度计算

由于各分量彼此独立不相关, 由公式(A.8)可得振动台长度的合成标准不确定度:

$$u_c(L) = u(\bar{L}) = \sqrt{u_{L1}^2 + u_{L2}^2} = \sqrt{0.404^2 + 0.115^2} = 0.42 \text{ mm}$$

A.5.5 扩展不确定度计算

取包含因子 $k=2$, 振动台长度的扩展不确定度 $U = k \times u_c(L) = 2 \times 0.42 = 0.84 \text{ mm}$

A.6 振动台吸盘吸引力测量不确定度评定

A.6.1 测量模型

其测量模型见公式(A.9):

$$F = \bar{F} \quad (\text{A.9})$$

式中: F — 吸盘吸引力, N;

\bar{F} —标准测力仪测得的实际吸盘吸引力, N;

A.6.2 不确定度传播率

$$u_c^2(F) = c^2 u^2(\bar{F}) \quad (\text{A.10})$$

式中, 灵敏系数: $c = \partial_F / \partial_{\bar{F}} = 1$

A.6.3 标准不确定度评定

A.6.3.1 测量重复性引入的标准不确定度分量 u_{F1}

采用 A 类方法评定。当振动台的电磁元件产生吸引力的时候, 用标准测力仪拉动事先准备好的拉件, 重复测量 10 次, 测得数据见表 A.5:

表 A.5 振动台的吸盘吸引力测量数据

序号	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
吸引力/ N	745.2	742.8	746.5	743.4	745.3	745.1	743.7	745.2	745.6	744.9

$$\text{则: } s(x) = \sqrt{\frac{\sum_{i=1}^n (x_i - \bar{x})^2}{n-1}} = 1.124 \text{ N}$$

按照本规范要求, 在实际测量过程中重复测量 3 次, 以 3 次测得值的平均值作为校准结果, 则

$$u_{F1} = \frac{s(x)}{\sqrt{3}} = 0.649 \text{ N}$$

A.6.3.2 标准测力仪引入的标准不确定度分量 u_{F2}

采用 B 类方法评定。0.3 级的标准测力仪的最大允许误差 $\pm 0.3\%$, 则在 750N 点时, 假设为均匀分布, $k = \sqrt{3}$, 标准测力仪引入的标准不确定度分量为:

$$u_{F2} = \frac{750 \times 0.003}{\sqrt{3}} = 1.299 \text{ N}$$

A.6.4 合成标准不确定度计算

由于各分量彼此独立不相关, 由公式(A.10)可得振动台吸盘吸引力的合成标准不确定度:

$$u_c(F) = u(\bar{F}) = \sqrt{u_{F1}^2 + u_{F2}^2} = \sqrt{0.649^2 + 1.299^2} = 1.4 \text{ N}$$

A.6.5 扩展不确定度计算

取包含因子 $k=2$, 振动台吸盘吸引力的扩展不确定度 $U = k \times u_c(F) = 2 \times 1.4 = 2.8 \text{ N}$

附录 B

砌墙砖磁力振动台校准记录(推荐)格式

委托单位								
器具名称			温 度	℃	相对湿度	%		
型号规格			校准地点					
出厂编号			校准依据					
生产厂家			校准日期	年 月 日				
标准器	名称	测量范围	不确定度或准确度等级或最大允许误差	溯源单位	证书编号	有效期至		
外观检查: _____			整机绝缘电阻: _____ MΩ					
序号	校准项目	校准数据				扩展不确定度		
1	启动时间/s	1	2	3	平均值			
2	余振时间/s	1	2	3	平均值			
3	空载时台面中心振幅/mm	1	2	3	平均值			
4	空载时四角振幅/mm	1	2	3	4			
5	台面振幅的不均匀度							
6	振动频率/Hz	1	2	3	平均值			
7	吸盘的吸引力/N	1	2	3	平均值			
8	台面尺寸/mm	台面长度		台面宽度				
9	吸盘尺寸/mm	1	2	3	4	5	6	
		7	8	9	10	11	12	
校准员: _____			核验员: _____					

附录 C

砌墙砖磁力振动台校准证书内页格式

序号	校准项目	校准数据	扩展不确定度
1	启动时间		
2	余振时间		
3	台面中心振幅		
4	振幅不均匀度		
5	振动频率		
6	吸盘吸引力		
7	台面尺寸		
8	吸盘尺寸		

JJF (桂) 148-2024

广西壮族自治区
地方计量技术规范
砌墙砖磁力振动台校准规范
JJF (桂) 148-2024

广西壮族自治区市场监督管理局颁布