



**CNAS-GL025**

**校准和测量能力(CMC)表述指南**  
**Guidelines on Expression of Calibration and**  
**Measurement Capability (CMC)**  
**(征求意见稿)**

中国合格评定国家认可委员会

## 前 言

校准和测量能力（CMC）是校准实验室认可的能力范围，包含测量仪器名称、被测量、规范名称及代号、测量范围、扩展不确定度和说明等信息。

本文件是对 CNAS-EL-03 和 CNAS-CL01-G003 有关校准实验室能力表述的补充和细化，为校准实验室的 CMC 表述提供指导和参考。

本文件代替 CNAS-GL025:2018 《校准和测量能力(CMC)表示指南》。

# 校准和测量能力(CMC)表述指南

## 1 范围

本文件提供了校准实验室在 CNAS 认可中校准和测量能力(CMC)表述的建议,适用于校准实验室的认可申请、评审和评定等活动。

## 2 引用文件

下列文件中的内容通过文中的规范性引用而构成本文件必不可少的条款。其中,注日期的引用文件,仅该日期对应的版本适用于本文件;不注日期的引用文件,其最新版本(包括所有的修改单)适用于本文件。

GB 3101 有关量、单位和符号的一般原则

GB/T 8170 数值修约规则与极限数值的表示和判定

JJF 1001 通用计量术语及定义

JJF 1059.1 测量不确定度评定与表示

CNAS-CL01-G003 测量不确定度的要求

CNAS-EL-03 检测和校准实验室认可能力范围表述说明

CNAS-EL-11 校准方法的认可管理说明

ISO/IEC 指南 99 国际计量学词汇 基础和通用概念及相关术语(VIM)

## 3 术语与定义

JJF 1001 和 ISO/IEC 指南 99 界定的以及下列术语和定义适用于本文件。

### 3.1 校准和测量能力(Calibration and Measurement Capability, CMC)

在常规条件下,能够提供给客户的校准和测量能力:

a) 签署国际实验室认可合作组织(ILAC)互认协议的认可机构认可的校准实验室,其认可的 CMC 公布在其认可范围中;

b) 签署国际计量委员会(CIPM)互认协议的各国家计量院(NMIs),其认可的 CMC 公布在国际计量局(BIPM)的关键比对数据库(KCDB)中。

注 1: CMC 有时特指校准能力中的扩展不确定度,但 CMC 是校准能力的完整表达,包含校准实验室认可的所有校准能力。

注 2: CNAS 认可的 CMC 包含测量仪器名称、被测量、规范名称及代号、测量范围、扩展不确定度和说明等信息。

[来源: CIPM MRA-G-13:2022, 有修改]

### 3.2 测量仪器(measuring instrument)

单独或与一个或多个辅助设备组合,用于进行测量的装置。

注 1: 一台可单独使用的测量仪器是一个测量系统。

注 2: 测量仪器可以是指示式测量仪器,也可以是实物量具。

[来源: JJF 1001—2011, 6.1]

### 3.3 被测量(measurand)

拟测量的量。

注 1: 对被测量的说明要求了解量的种类,以及含有该量的现象、物体或物质状态的描述,包括有关成分所涉及的化学实体。

注 2: 在 VIM 第二版和 IEC 60050-300: 2001 中,被测量定义为受到测量的量。

注 3: 测量包括测量系统和实施测量的条件,它可能会改变研究中的现象、物体或物质,使被测量的量可能不同于定义的被测量。在这种情况下,需要进行必要的修正。

[来源: JJF 1001—2011, 4.7]

### 3.4 扩展不确定度(expanded uncertainty)

合成标准不确定度与一个大于 1 的数字因子的乘积。

注 1：该因子取决于测量模型中输出量的概率分布类型及所选取的包含概率。

注 2：本定义中“因子”是指包含因子。

[来源：JJF 1001—2011，5.27]

#### 4 CMC 中测量仪器名称的表述

4.1 测量仪器的名称宜使用计量技术规范（包含校准规范、检定规程等，以下简称为“规范”）规定的名称，不宜超出规范的适用范围，不宜使用俗称或简称。

4.2 实验室的能力只涉及规范规定的部分测量仪器时，测量仪器名称的表述需明确具体。

4.3 涉及可实施现场校准的项目时，测量仪器名称前需标注\*。

4.4 无“计量特性”的测量仪器不宜申请认可校准项目。

#### 5 CMC 中被测量的表述

5.1 根据规范对需认可的被测量进行界定，通常以下被测量需要体现在认可的 CMC 中：

- 测量仪器所复现的量；
- 规范对示值误差有要求的量。

不需要报告不确定度的被测量通常不体现在认可的 CMC 中。

示例：温度变送器的被测量为温度，可不包含其输出的电压或电流。

5.2 被测量的表述可参考 GB 3101，被测量与计量特性不同，有些计量特性是测量仪器重要的性能指标，但不属于认可的被测量，不宜体现在认可的 CMC 中，如重复性、鉴别阈、分辨力、稳定性、均匀度、波动度等。

#### 6 CMC 中规范名称及代号的表述

6.1 校准方法通常用于建立测量结果的计量溯源性、确定设备的准确性和（或）不确定度。对设备性能检测的标准或规范、型式评价大纲不宜作为校准方法进行认可。

6.2 规范名称及代号需包含校准方法的全称和代号，不包含规范的版本号（或年代号）。

6.3 规范名称和代号的表述顺序需一致，名称表述需完整，如“钢直尺检定规程 JJG 1”不宜表述为“钢直尺 JJG 1”。

6.4 同一个规范宜认可一个校准项目，包含多种测量仪器时，除按照 4.2 方式表述外，也可在“测量范围”栏分别表述。

示例：采用“读数、测量显微镜检定规程 JJG 571”认可时，“测量范围”栏中可用“读数显微镜”和“测量显微镜”分别进行表述。

6.5 校准方法是规范的一部分时，规范名称的表述需具体到校准方法所在的章节或附录，如“廉金属热电偶校准规范 JJF 1637（附录 C 热电偶用补偿导线校准方法）”。

6.6 同时存在国家规范、部门规范或地方规范时，优先采用国家规范。部门规范或地方规范的技术要求高于国家规范，适用范围宽于国家规范，或行业（如国防领域）有特殊要求时，方可采用。

示例 1：“数字多用表校准规范 JJF 1587”适用于具有直流电压、直流电流、直流电阻、交流电压和交流电流测量功能的数字多用表，以及具有上述单一功能或组合测量功能仪表的校准；“手持式数字多用表校准规范 JJF(电子) 0023”的适用范围还包括具有电容、电感、频率、温度、占空比、二极管、三极管放大倍数等测量功能的数字多用表的校准。

示例 2：“耐电压测试仪检定规程 JJG 795”适用于最高输出电压不高于 15kV、准确度等级为 2 级及以下的耐电压测试仪的校准；“高电压耐电压测试仪检定规程 JJG(军工) 18”适用于最高输出电压不高于 100kV、准确度等级为 1 级及以下的耐电压测试仪的校准。

6.7 对于有些具有多功能的测量仪器，若没有适用的规范，不宜采用多个不适用的规范进行认可。

注：对于多功能测量仪器，若其测量模块相互独立、且各测量模块有适用的校准方法时，实验室可依据相应的校准方法开展校准活动。

## 7 CMC 中测量范围的表述

7.1 测量范围的表述宜简洁、准确、不重叠。根据校准项目的不同特点，测量范围通常为：

- a) 测量仪器可实施校准的测量点或测量区间；
- b) 根据规范要求，使测量仪器满足计量溯源性要求的测量区间。

测量范围宜优先采用方式 a) 表述。对于实验室配置的设备为消耗品、量值不固定的情况，为避免认可能力的频繁变更，建议采用方式 b) 表述，如余氯测定仪建议采用方式 b) 表述。

7.2 测量范围需覆盖实验室的实际能力，通常不必按照分度值或分辨力把所有型号测量仪器所对应的测量范围全部罗列出来。

7.3 测量区间通常为闭合区间，特殊情况时也可为开区间，如：

- 长度的测量范围（1~10）mm 不宜表述为（>1~10）mm。
- 金属布氏硬度计硬度的部分测量范围可表述为“HBW 10/1000: ≤125”。
- 原子荧光光度计检出限的部分测量范围可表述为“As: ≤0.4 ng”。

为充分识别不同实验室之间的校准能力，当扩展不确定度用范围表述时，测量区间的跨度不宜过大，如测量范围上限与下限之比不大于 100，特殊领域（如时间频率、无线电领域）测量区间的跨度可适当扩大。

7.4 规范规定的校准点为固定点时，测量范围通常用测量点表述，如“标准铂铑 10-铂热电偶”温度的测量范围可分别表述为“419.527 °C、660.323 °C、1084.62 °C”。

注：采用测量点表述时，只要实验室具备能力，无论实际校准结果与认可的测量点是否一致，都视为在认可范围内。

7.5 适用时，测量范围宜包含附加参数或其他因素等信息，如：

- 与扩展不确定度相关的参数，如数字多用表交流电压相关的频率。
- 与校准相关的条件，如涡街流量计流量相关的介质和口径。

7.6 测量范围不宜超出规范规定的适用范围，如：

- 依据 JJG 1063-2010，电液伺服万能试验机力值的测量范围不宜超出其规定的上限 3 MN。
- 依据 JJF 1552-2015，辐射测温用黑体辐射源温度的测量范围不宜超出其规定的（-10~200）°C。
- 依据 JJG 205-2005，机械式温湿度计温度不宜超出其规定的（5~50）°C、相对湿度不宜超出其规定的 30%~95%。

## 8 CMC 中扩展不确定度的表述

### 8.1 总则

8.1.1 CMC 中的扩展不确定度为实验室在常规条件下、可获得的、最小的测量不确定度，不确定度的评估基于“现有的最佳测量仪器”，对应的包含概率约为 95%。

8.1.2 扩展不确定度通常用下列一种或多种方式表示：

- a) 用整个测量范围内都适用的单一值表示；
- b) 用范围表示，实验室需有适当的线性插值算法以给出区间内的各个值的测量不确定度；
- c) 用被测量和/或参数的显函数表示；
- d) 用矩阵表示，不确定度的值取决于被测量的值以及与其相关的其他参数；
- e) 用图形表示，每个数轴应有足够的分辨率，使得到的不确定度至少有 2 位有效数字。

鉴于 CNAS 实验室业务系统功能的限制，目前只能采用方式 a) ~ c) 进行表示，方式 d) 和 e) 不做介绍。

注：必要时，同一项目不同测量范围的扩展不确定度可分别采用不同的方式表述，如分别采用单一值和函数进行表述。

8.1.3 扩展不确定度有效数字的位数通常不超过 2 位，必要时，可参考 GB/T 8170 和 JJF 1059.1

进行修约。扩展不确定度采用函数表述时，函数式中数字的有效数字位数可多于 2 位。

8.1.4 CMC 表格的表头中包含了“ $k=2$ ”信息，“扩展不确定度”栏不必重复表述。若包含因子  $k \neq 2$  时，需在“扩展不确定度”栏注明  $k$  值。

8.1.5 扩展不确定度用符号  $U$  表示，相对扩展不确定度用符号  $U_{\text{rel}}$  表示。

注 1：在 CNAS 实验室业务系统中，“ $U_{\text{rel}}=$ ”和“ $U=$ ”可进行勾选。

注 2：在校准等级序列中，沿着校准的次序，测量不确定度通常逐级增加，因此测量结果的扩展不确定度不小于测量标准的扩展不确定度。

## 8.2 扩展不确定度用整个测量范围内都适用的单一值表示

8.2.1 整个测量范围的扩展不确定度用单一值表示时：

- 若用  $U$  表示，宜选取测量范围所对应扩展不确定度的最大值，因此测量范围的跨度不宜过大，否则会显著“降低”自身的校准能力。
- 若用  $U_{\text{rel}}$  表示，测量范围对应的相对扩展不确定度需大致相同，适合于校准点与对应的扩展不确定度线性线性较好的情况。

注：用  $U_{\text{rel}}$  表示时，测量点不宜包含 0 点；但当 0 点是检查点而非校准点时，测量范围也不必刻意避开 0 点。

8.2.2 对于规范有明确要求、校准点固定的情况，可逐一给出校准点对应的扩展不确定度，如标准铂电阻温度计、标准电阻等。

注：逐点给出扩展不确定度可能导致有特殊需求的校准点不在认可范围内，如砝码建议用范围表述，以覆盖力值砝码的校准能力。

## 8.3 扩展不确定度用范围表示

8.3.1 扩展不确定度用范围表述时，测量范围内测量点与对应的扩展不确定度需满足线性插值关系。不满足时，需进一步划分测量区间。

注：测量点与对应的扩展不确定度成线性关系时，建议采用函数或相对值表述。

8.3.2 用范围表述时，扩展不确定度的范围宜与测量范围前后对应。

示例：测量范围“100 g~1 kg”对应的扩展不确定度为“（5~20）mg”时，100 g 和 1 kg 对应的扩展不确定度分别为 5 mg 和 20 mg。

注：扩展不确定度不宜用开区间表示，如“ $U < 1 \text{ g}$ ”。

## 8.4 扩展不确定度用被测量和/或参数的显函数表示

8.4.1 当扩展不确定度与被测量/参数满足函数关系时，扩展不确定度可用被测量/参数的函数表述。

示例 1：在几何量和电学校准领域，有些校准项目的扩展不确定度适用于函数表述，如  $U=0.09 \mu\text{m}+9 \times 10^{-5} L_n$ 、 $U=0.18\% I_x+0.1 \text{ mA}$ （或  $U=0.18\%+0.1 \text{ mA}$ ）。

示例 2：通常将  $U=0.15\% R_x$  表述为  $U_{\text{rel}}=0.15\%$ ；用  $U=0.15\% \text{ FS}$ （FS 为测量仪器的满刻度值或最大测量值）表述时，FS 不宜省略。

8.4.2 必要时，函数式中被测量/参数的符号需给出注释。

注 1：被测量/参数符号宜与规范规定一致，如长度  $L$ （或  $l$ ）、电压  $U$ 、电阻  $R$ 、电流  $I$ 、时间  $t$ 。下标的表述可参照 GB 3101，当被测量/参数连续时，下标为斜体。当量的符号相同、易于混淆时（如摄氏温度与时间的符号均为  $t$ ），可使用符号  $R_x$  或  $R_d$  表示。

注 2：由于量的符号包含了数值和单位，因此量的符号不需要带单位，也不需要额外注明单位。

## 9 CMC 中说明的表述

“说明”栏的信息是对认可能力的限制、补充和进一步说明，其内容包含但不限于以下信息：

a) 测量仪器的准确度等级，如“只校  $\times\times$  等级及以下”（必要时）；

注：当扩展不确定度不能界定测量仪器的准确度等级时，可在说明栏注明。

b) 现场校准时测量仪器的准确度等级，如“现场校准只校  $\times\times$  等级及以下”（必要时）；

注：当现场校准能力与固定场所的校准能力有显著差异时，可在说明栏注明。

- c) 只采用规范规定的一个或多个校准方法，如“只使用××法”或“不使用××法”；
- d) 只能校准规范适用的部分测量仪器类型，可注明“只校××”或“不校××”（必要时）；

示例：对于环境试验设备项目，实验室配置 9 个温度传感器时，“说明”栏注明“被校设备的容积不大于 2 m<sup>3</sup>”。

- e) 实施校准活动的其他类型，如远程校准、在线校准、在移动设施或临时设施实施的校准活动等；
- f) 校准条件的特殊限制说明，如电压、波长、接口类型等相关限制条件；
- g) 固定场所之外存放和使用的设备和设施情况，如全站仪、GPS 接收机等项目所用基线场的地址信息。

## 10 CMC 中其他表述的建议

10.1 CNAS 实验室业务系统中，部分特殊字符需要使用超文本标记语言（HTML）命令来实现，常用的命令如下：

- 斜体：<i>U</i>（以 *U* 为例）
- 下标：<sub>rel</sub>（以 <sub>rel</sub> 为例）
- 上标：<sup>6</sup>（以 <sup>6</sup> 为例）

10.2 测量单位需采用法定计量单位。因特殊用途使用非法定计量单位时，需同时给出非法定计量单位与法定计量单位的换算关系。

示例：血压的测量单位用 mmHg 表述时，给出“1 mmHg=0.133 kPa”的说明。

测量单位及符号的表述宜准确、规范，测量单位名称和符号不宜混用。常见的不规范表述如下：

- 扭矩的单位符号“Nm（或 N m）”不宜表述为“N.m”。
- 黏度的单位符号“mPa·s”不宜表述为“mPa.s”。
- 转速的单位符号“r/min”不宜表述为“转/min”。
- 脉搏（心率）次数的单位“次/分”不宜表述为“次/min”。
- 长度的单位符号“μm”不宜表述为“um”。
- 盐雾沉降率的单位符号“mL/(h·80cm<sup>2</sup>)”不宜表述为“mL/h·80cm<sup>-2</sup>”。

10.3 测量范围的中，符号“~”需用全角字符。

10.4 规范代号中，地方或部门的英文翻译通常使用拼音或拼音的缩写来表述，如“JJG (交通) 056”翻译为“JJG (JT) 056”、“JJF(电子) 0023”翻译为“JJF(DZ) 0023”、“JJG(粤) 075”翻译为“JJG(Yue) 075”。

## 附录（资料性附录）

## 校准和测量能力(CMC)表述示例

本附录给出了部分校准项目 CMC 的表述示例，对示例表格的格式进行了简化调整，实际以 CNAS 实验室业务系统的表格为准。不同实验室因设备、方法、设施和环境条件、人员等因素的差异，其 CMC 不尽相同，实验室需根据其实际能力进行申请。

## A.1 几何量测量仪器

测量仪器名称	被测量	规范名称及代号	测量范围	扩展不确定度 ( $k=2$ )	说明
线位移传感器	长度	线位移传感器校准规范 JJF 1305	拉线式: 10 mm~5 m	$U=0.08\%FS$	
			电阻式: 10 mm~5 m	$U=0.06\%FS$	
			振弦式: (0~10) mm	$U=0.12\%FS$	
钢直尺	长度	钢直尺检定规程 JJG 1	(0~1000) mm	$U=0.05$ mm	
			(1000~2000) mm	$U=0.07$ mm	
工具显微镜	长度	工具显微镜检定规程 JJG 56	(0~200)mm	$U=0.5$ $\mu\text{m}+3\times 10^{-6}L$	不校万能工具显微镜
*金相显微镜	长度	金相显微镜校准规范 JJF 1914	放大倍数: 5×~100×	$U_{\text{rel}}=0.8\%$	
			(0~10)mm	$U=3$ $\mu\text{m}$	
量块	长度	量块检定规程 JJG 146	(0.5~100)mm	$U=0.15$ $\mu\text{m}+1.5\times 10^{-6}l_n$	
				$U=0.2$ $\mu\text{m}+2\times 10^{-6}l_n$ ( $k=2.6$ )	
杠杆表	长度	杠杆表检定规程 JJG 35	百分表: (0~1)mm	$U=2.6$ $\mu\text{m}$	
			千分表: (0~0.4)mm	$U=0.6$ $\mu\text{m}$	
通用卡尺	长度	通用卡尺检定规程 JJG 30	(0~300)mm	$U=0.01$ mm	
			(300~500)mm	$U=0.02$ mm	
直角尺	垂直度	直角尺检定规程 JJG 7	圆柱直角尺: (200~1250)mm	$U=(0.6\sim 2.2)\mu\text{m}$	

			刀口矩形直角尺: (63~200)mm	$U=0.5\ \mu\text{m}$	
			三角形直角尺: (125~1250)mm	$U=(0.6\sim 2.2)\ \mu\text{m}$	
			刀口形直角尺: (50~ 200)mm	$U=(0.6\sim 1.3)\ \mu\text{m}$	
			宽座直角尺: (63~ 1600)mm	$U=(2.0\sim 12.0)\ \mu\text{m}$	
			线纹钢直角尺: (150~500)mm	$U=(0.1\sim 0.2)\ \text{mm}$	
矩形直角尺	垂直度	直角尺检定规程 JJG 7	(63~500) mm	$U=0.9\ \mu\text{m}+3\times 10^{-6}H$	
方形角尺	垂直度	方形角尺检定规程 JJG 1046	I 型、II 型、III 型: (0~20) $\mu\text{m}$	$U=(0.2\sim 5.2)\ \mu\text{m}$	
	平面度		(0~10) $\mu\text{m}$	$U=(0.6\sim 2.2)\ \mu\text{m}$	
	平行度		(0~20) $\mu\text{m}$	$U=(0.2\sim 5.2)\ \mu\text{m}$	
正弦规	角度	正弦规检定规程 JJG 37	30°	$U=2.0\ ''$	
*GPS 基线	长度	长度基线场校准规 范 JJF 1214	超短基线: (0~24)m	$U=0.4\ \text{mm}$	
			短基线: 24 m~2 km	$U=1.2\ \text{mm}+0.6\times 10^{-6}D$	
			中长基线: 2 km~50 km	$U=1.7\ \text{mm}+0.6\times 10^{-6}D$	
电子经纬仪	角度	全站型电子速测仪 检定规程 JJG 100	水平角: (0~360) °	$U=0.10\ ''$	
			竖直角: (-30~+30)°	$U=0.34\ ''$	
光电测距仪	长度	光电测距仪检定规 程 JJG 703	(24~1032)m	$U=0.8\ \text{mm}$ (加 常数)	校准地点: ××路
			(24~1032)m	$U_{\text{rel}}=1\times 10^{-6}$ (乘 常数)	
坐标测量机	长度	坐标测量机校准规 范 JJF 1064	10 mm~1 m	$U=0.7\ \mu\text{m}+1.5\times 10^{-6}L$	
平面平晶	平面度	平晶检定规程 JJG 28	Φ150 mm	$U=0.009\ \mu\text{m}$	
			Φ100 mm	$U=0.010\ \mu\text{m}$	
			Φ80 mm	$U=0.008\ \mu\text{m}$	
			Φ(45~60)mm	$U=0.007\ \mu\text{m}$	

			Φ30mm	$U=0.008 \mu\text{m}$	
*测长机	长度	测长机校准规范 JJF 1066	微米标尺: (-100~100)μm	$U=0.09 \mu\text{m}$	
			毫米标尺: (0~100)mm	$U=0.29 \mu\text{m}+1.5\times 10^{-6}L$	
			分米标尺: (0~3000)mm	$U=0.3 \mu\text{m}+2.0\times 10^{-6}L$	
表面粗糙度比较样块	粗糙度	表面粗糙度比较样块校准规范 JJF 1099	$Ra$ : (0.012~0.1)μm	$U_{\text{rel}}=5.8\%$	
			$Ra$ : (0.1~2)μm	$U_{\text{rel}}=3.8\%$	
			$Ra$ : (2~25)μm	$U_{\text{rel}}=2.8\%$	
磁性、电涡流式覆层厚度测量仪	长度	磁性、电涡流式覆层厚度测量仪检定规程 JJG 818	测量仪: (0~50) μm	$U=0.4 \mu\text{m}$	
			测量仪: (50~5000) μm	$U=0.4\mu\text{m}+3\times 10^{-3}H$	
			标准片: (3~50) μm	$U=0.2 \mu\text{m}$	
			标准片: 50 μm~10 mm	$U_{\text{rel}}=0.4\%$	
建筑工程质量检测器组	长度	建筑工程质量检测器组校准规范 JJF 1110	对角检测尺: (0~3000) mm	$U=0.2 \text{ mm}$	
			楔形塞尺: (0~50) mm	$U=0.05 \text{ mm}$	
			百格网: (50~500) mm	$U_{\text{rel}}=0.15\%$	
	角度		坡度尺: (-10~+10) mm/m	$U=0.1 \text{ mm/m}$	
			内外直角检测尺: (-10~+10) mm/150 mm	$U=0.05 \text{ mm/150 mm}$	
			垂直度检测尺: (-15~+15) mm/2 m	$U=0.1 \text{ mm/2 m}$	
*测斜仪	角度	钻孔测斜仪校准规范 JJF 1550	(-30~+30)°	$U=0.012\%FS$	
*平板	平面度	平板检定规程 JJG 117	(160 mm×100 mm)~ (2500 mm×4000 mm)	$U=(1.5\sim 3)\mu\text{m}$	

## A.2 热学测量仪器

测量仪器名称	被测量	校准规范名称及编号	测量范围	扩展不确定度 ( $k=2$ )	说明
标准铂铑	温度	标准铂铑 10-铂	419.527℃	$U=0.3^\circ\text{C}$	

10-铂热电偶		热电偶检定规程 JJG 75	660.323℃	$U=0.4^{\circ}\text{C}$	
			1084.62℃	$U=0.4^{\circ}\text{C}$	
廉金属热电偶	温度	廉金属热电偶校准规范 JJF 1637	$(-40\sim 300)^{\circ}\text{C}$	$U=0.2^{\circ}\text{C}$	
			$(300\sim 1100)^{\circ}\text{C}$	$U=1.2^{\circ}\text{C}$	
*温度变送器	温度	温度变送器校准规范 JJF 1183	带传感器： $(-80\sim 300)^{\circ}\text{C}$	$U=0.1^{\circ}\text{C}$	现场仅校准不带传感器的温度变送器
			带传感器： $(300\sim 1100)^{\circ}\text{C}$	$U=(1.8\sim 1.3)^{\circ}\text{C}$	
			不带传感器： $(-80\sim 300)^{\circ}\text{C}$	$U=0.1^{\circ}\text{C}$	
			不带传感器： $(300\sim 1100)^{\circ}\text{C}$	$U=(0.6\sim 1.1)^{\circ}\text{C}$	
测量人体温度的红外温度计	温度	测量人体温度的红外温度计校准规范 JJF 1107	红外体表温度计： $(22\sim 40)^{\circ}\text{C}$	$U=0.1^{\circ}\text{C}$	
			红外筛检仪： $(28\sim 42)^{\circ}\text{C}$	$U=0.1^{\circ}\text{C}$	
精密露点仪	露点温度	精密露点仪检定规程 JJG 499	$(-70\sim 20)^{\circ}\text{C}$	$U=0.19^{\circ}\text{C}$	
机械式温湿度计	温度	机械式温湿度计检定规程 JJG 205	$(5\sim 50)^{\circ}\text{C}$	$U=0.4^{\circ}\text{C}$	
	湿度		30%RH~95%RH	$U=1.7\% \text{RH}$	

## A.3 力学测量仪器

测量仪器名称	被测量	规范名称及代号	测量范围	扩展不确定度 ( $k=2$ )	说明
砝码	质量	砝码检定规程 JJG 99	$(1\sim 20) \text{ kg}$	$U=(0.72\sim 24) \text{ mg}$	
电子天平	质量	电子天平校准规范 JJF 1847	$1 \text{ mg}\sim 500 \text{ mg}$	$U=7.0\mu\text{g}\sim 60\mu\text{g}$	
			$500 \text{ mg}\sim 1 \text{ g}$	$U=60\mu\text{g}\sim 70\mu\text{g}$	
			$1 \text{ g}\sim 500 \text{ g}$	$U=70\mu\text{g}\sim 1.7\text{mg}$	
			$500 \text{ g}\sim 1 \text{ kg}$	$U=1.7\text{mg}\sim 3.3\text{mg}$	
			$1 \text{ kg}\sim 20 \text{ kg}$	$U=3.3\text{mg}\sim 0.10\text{g}$	
标准玻璃浮计	密度	标准玻璃浮计检定规程 JJG 86	$(650\sim 1500)\text{kg/m}^3$	$U=0.15 \text{ kg/m}^3$	
常用玻璃量器	容量	常用玻璃量器检定规程 JJG	$(0.001\sim 0.1)\text{mL}$	$U=0.00006\text{mL}$	

		196	(0.1~25)mL	$U=0.002\text{mL}$	
			(25~100)mL	$U=0.005\text{mL}$	
			(100~500)mL	$U=0.03\text{mL}$	
			(500~2000)mL	$U=0.09\text{mL}$	
			(2000~20000)mL	$U=0.16\text{mL}$	
涡轮流量计	流量	涡轮流量计检定规程 JJG 1037	液体, DN15~DN150: (0.5~630) m <sup>3</sup> /h	$U_{\text{rel}}=0.09\%$	只使用质量法
			液体, DN25~DN500: (25~800) m <sup>3</sup> /h	$U_{\text{rel}}=0.24\%$	只使用标准表法
压力变送器	压力	压力变送器检定规程 JJG 882	(-0.1~60)MPa	$U=0.015\%FS$	
拉力、压力和万能试验机	力值	拉力、压力和万能试验机检定规程 JJG 139	10 N~1 MN	$U_{\text{rel}}=0.19\%$	
			1 MN~5 MN	$U_{\text{rel}}=0.4\%$	

## A. 4 声学测量仪器

测量仪器名称	被测量	规范名称及代号	测量范围	扩展不确定度 ( $k=2$ )	说明
声校准器	声压级	声校准器检定规程 JJG 176	(70~130) dB, 31.5 Hz~125 Hz	$U=0.20\text{ dB}$	
			(70~130) dB, 160 Hz~1250 Hz	$U=0.15\text{ dB}$	
			(70~130) dB, 1.6 kHz~4 kHz	$U=0.20\text{ dB}$	
			(70~130) dB, 4 kHz~8 kHz	$U=0.30\text{ dB}$	
			(70~130) dB, 12.5 kHz~16 kHz	$U=0.50\text{ dB}$	
	频率		31.5 Hz~16 kHz	$U_{\text{rel}}=0.2\%$	
	失真度		0.1%~10%	$U=0.5\%$	

## A.5 电磁学测量仪器

测量仪器名称	被测量	规范名称及代号	测量范围	扩展不确定度( $k=2$ )	说明
直流数字电压表	直流电压	数字多用表校准规范 JJF 1587	10 mV~200 mV	$U_{rel}=0.007\%$	
			200 mV~2 V	$U_{rel}=0.0012\%$	
			2 V~20 V	$U_{rel}=0.0006\%$	
			20 V~200 V	$U_{rel}=0.0009\%$	
			200 V~1 kV	$U_{rel}=0.0013\%$	
直流数字电压表	直流电压	数字多用表校准规范 JJF 1587	10m V~200 mV	$U=0.0011\% +0.8 \mu\text{V}$	
			200 mV~2 V	$U=0.0008\% +2 \mu\text{V}$	
			2 V~20 V	$U=0.0005\% +6 \mu\text{V}$	
			20 V~200 V	$U=0.0008\%+0.06 \text{ mV}$	
			200 V~1 kV	$U=0.001\% +0.6 \text{ mV}$	
交流数字电压表	交流电压	数字多用表校准规范 JJF 1587	(10~22)mV, 50 Hz~20 kHz	$U=0.012\% +6 \mu\text{V}$	
			(10~22)mV, 20 kHz~50 kHz	$U=0.03\% +6 \mu\text{V}$	
			(10~22)mV, 50 kHz~100 kHz	$U=0.08\% +8 \mu\text{V}$	
			(22~220)mV, 50 Hz~20 kHz	$U=0.009\% +10 \mu\text{V}$	
			(22~220)mV, 20 kHz~50 kHz	$U=0.018\% +10 \mu\text{V}$	
			(22~220)mV, 50 kHz~100 kHz	$U=0.05\% +24 \mu\text{V}$	
			(0.22~2.2)V, 50 Hz~20 kHz	$U=0.006\% +12 \mu\text{V}$	
			(0.22~2.2)V, 20 kHz~50 kHz	$U=0.01\% +15 \mu\text{V}$	
			(0.22~2.2)V, 50 kHz~100 kHz	$U=0.012\% +0.05 \text{ mV}$	
			(2.2~22)V, 50 Hz~20 kHz	$U=0.006\% +0.09 \text{ mV}$	
			(2.2~22)V, 20 kHz~50 kHz	$U=0.01\% +0.15 \text{ mV}$	
			(2.2~22)V, 50 kHz~100 kHz	$U=0.012\% +0.3 \text{ mV}$	
			(22~220)V, 50 Hz~20 kHz	$U=0.008\% +0.9 \text{ mV}$	

			(22~220)V, 20 kHz~50 kHz	$U=0.012\% +1.5 \text{ mV}$	
			(22~220)V, 50 kHz~100 kHz	$U=0.022\% +4 \text{ mV}$	
			(220~1000)V, 50 Hz~1 kHz	$U=0.01\% +5 \text{ mV}$	
*耐电压测试仪	直流电压	耐电压测试仪检定规程 JJG 795	(0.5~5)kV	$U=0.22\% +1.2 \text{ V}$	
			(5~15)kV	$U_{\text{rel}}=0.27\%$	
	直流电流		(0.1~2)mA	$U=0.22\% +0.4 \mu\text{A}$	
			(2~20)mA	$U=0.22\% +4 \mu\text{A}$	
	交流电压		(20~200)mA	$U=0.22\% +40 \mu\text{A}$	
			(0.5~5)kV, 50 Hz	$U=0.22\% +1.2 \text{ V}$	
			(5~15)kV, 50 Hz	$U_{\text{rel}}=0.27\%$	
			(0.1~2)mA, 50 Hz	$U=0.22\% +0.4 \mu\text{A}$	
	交流电流		(2~20)mA, 50 Hz	$U=0.22\% +4 \mu\text{A}$	
			(20~200)mA, 50 Hz	$U=0.22\% +40 \mu\text{A}$	
(1~60)s		$U=0.24\%R_d+50 \text{ ms}$			
测量用电流互感器	比值	测量用电流互感器检定规程 JJG 313	(5~5000)A/5A, $5\%I_n$	$U_{\text{rel}}=0.12\%$	
			(5~5000)A/5A, $(20\% \sim 120\%)I_n$	$U_{\text{rel}}=0.06\%$	
	相位		(0~200)', $5\%I_n$	$U=5'$	
			(0~200)', $(20\% \sim 120\%)I_n$	$U=2.5'$	
	直流电压	电流表、电压表、功率表及电阻表检定规程 JJG 124	10 mV~100 mV	$U=0.12 \text{ mV}$	
			0.1 V~1 V	$U=1.2 \text{ mV}$	
			1 V~10 V	$U=0.012 \text{ V}$	
			10 V~100 V	$U=0.12 \text{ V}$	
			100 V~1000 V	$U=1.2 \text{ V}$	
	直流电流		10 mA~100 mA	$U=0.12 \text{ mA}$	
			0.1 A~1 A	$U=1.2 \text{ mA}$	
			1 A~10 A	$U=0.012 \text{ A}$	
			10 A~20 A	$U=0.12 \text{ A}$	

电压表	交流电压		10 mV~100 mV, 50 Hz~10 kHz	$U=0.12$ mV
			0.1 V~1 V, 50 Hz~10 kHz	$U=1.2$ mV
			1 V~10 V, 50 Hz~ 10 kHz	$U=0.012$ V
			10 V~100 V, 50 Hz~10 kHz	$U=0.12$ V
			100 V~1000 V, 50 Hz~10 kHz	$U=1.2$ V
	交流电流		10 mA~100 mA, 50 Hz~10 kHz	$U=0.13$ mA
			0.1 A~1 A, 50 Hz~10 kHz	$U=1.3$ mA
			1 A~10 A, 50 Hz~ 10 kHz	$U=0.013$ A
10 A~20 A, 50 Hz~10 kHz		$U=0.13$ A		
*电子式 绝缘电阻 表	电阻	电子式绝缘电阻表 检定规程 JJG 1005	100 $\Omega$ ~10 M $\Omega$	$U_{rel}=0.25\%$
			(10~100)M $\Omega$	$U_{rel}=0.6\%$
			100 M $\Omega$ ~1 G $\Omega$	$U_{rel}=1.2\%$
			(1~10)G $\Omega$	$U_{rel}=2.4\%$
	(10~100)G $\Omega$		$U_{rel}=6\%$	
电压	10 V~10 kV	$U_{rel}=1.2\%$		
电子式交 流电能表	电能	电子式交流电能表 检定规程 JJG 596	单相:(0.01~100)A, 220 V, $\cos\varphi=1.0$	$U_{rel}=0.06\%$
			单相:(0.01~100)A, 220 V, $\cos\varphi=0.5L$	$U_{rel}=0.09\%$
			单相:(0.01~100)A, 220 V, $\cos\varphi=0.8C$	$U_{rel}=0.09\%$
			单相:(0.01~100)A, 220 V, $\cos\varphi=0.5C$	$U_{rel}=0.12\%$

			单相:(0.01~100)A, 220V,cosφ=0.25L	$U_{rel}=0.24\%$	
			三相平衡负载:3×(0.01~100)A, 3×(57.7~380)V, cosφ=1.0	$U_{rel}=0.06\%$	
			三相平衡负载:3×(0.01~100)A, 3×(57.7~380)V, cosφ=0.5L	$U_{rel}=0.09\%$	
			三相平衡负载:3×(0.01~100)A, 3×(57.7~380)V, cosφ=0.8C	$U_{rel}=0.09\%$	
			三相平衡负载:3×(0.01~100)A, 3×(57.7~380)V, cosφ=0.5C	$U_{rel}=0.12\%$	
			三相平衡负载:3×(0.01~100)A, 3×(57.7~380)V, cosφ=0.25L	$U_{rel}=0.24\%$	
			三相不平衡负载:3×(0.01~100)A, 3×(57.7~380)V, cosφ=1.0	$U_{rel}=0.08\%$	
			三相不平衡负载:3×(0.01~100)A, 3×(57.7~380)V, cosφ=0.5L	$U_{rel}=0.10\%$	
数字式交流电参数测量仪	交流电压	数字式交流电参数测量仪校准规范 JJF 1491	(1~33)V, 45 Hz~1 kHz	$U=0.018\%+0.8\text{ mV}$	只使用标准源法
			(33~330)V, 45 Hz~1 kHz	$U=0.023\%+2.4\text{ mV}$	
			(330~1000)V, 45 Hz~1 kHz	$U=0.04\%+12\text{ mV}$	
	交流电流		(10~33)mA, 45 Hz~1kHz	$U=0.05\%+2.4\text{ }\mu\text{A}$	
			(33~330)mA, 45 Hz~1 kHz	$U=0.05\%+24\text{ }\mu\text{A}$	
			(0.33~1.1)A, 45 Hz~1 kHz	$U=0.06\%+0.12\text{ mA}$	

			(1.1~3)A, 45 Hz~1 kHz	$U=0.08\%+0.12 \text{ mA}$		
			(3~11)A, 45 Hz~1 kHz	$U=0.12\%+2.4 \text{ mA}$		
			(11~20)A, 45 Hz~1 kHz	$U=0.18\%+6 \text{ mA}$		
			交流功率	10 mW~10 kW, 45 Hz~65 Hz		$U_{\text{rel}}=0.15\%$
			功率因数	0~1, 45 Hz~65 Hz		$U=0.002$
			频率	45 Hz~1 kHz		$U_{\text{rel}}=0.006\%$
*磁轭式磁粉探伤机	直流电流	磁轭式磁粉探伤机	(1~40)A	$U_{\text{rel}}=3\%$		
	交流电流	校准规范 JJF 1458	(1~40)A, 50 Hz	$U_{\text{rel}}=3\%$		

## A.6 无线电测量仪器

测量仪器名称	被测量	规范名称及代号	测量范围	扩展不确定度 ( $k=2$ )	说明
射频电压表	交流电压	射频电压表检定规程 JJG 308	11 mV~33 mV 12 (10 kHz~1 MHz)	$U_{\text{rel}}=0.8\%$	
			33 mV~330 mV (10 kHz~1 MHz)	$U_{\text{rel}}=0.3\%$	
			330 mV~3.3 V (10 kHz~1 MHz)	$U_{\text{rel}}=0.2\%$	
			3.3 V~100 V (10 kHz~1 MHz)	$U_{\text{rel}}=0.3\%$	
			5 mV~3 V (1 MHz~20 MHz)	$U_{\text{rel}}=2.2\%$	
			5 mV~3 V (20 MHz~300 MHz)	$U_{\text{rel}}=3.0\%$	
	频率响应		5 mV~3 V (300 MHz~2 GHz)	$U_{\text{rel}}=5.6\%$	
			0.33 V~3.3 V (10 Hz~50 kHz)	$U_{\text{rel}}=0.04\%$	
			0.33 V~3.3 V (50 kHz~500 kHz)	$U_{\text{rel}}=0.4\%$	
			0.8 V~1 V (100 kHz~300 MHz)	$U_{\text{rel}}=2.3\%$	
			0.8 V~1 V (300 MHz~2 GHz)	$U_{\text{rel}}=4.6\%$	
射频功率计	校准因子	射频与微波功	50%~150% (100 kHz~18 GHz)	$U_{\text{rel}}=2.0\%$	

		率传感器校准规范 JJF 1887	50%~150% (18 GHz~26.5 GHz)	$U_{rel}=3.5\%$	
			50%~150% (26.5 GHz~40 GHz)	$U_{rel}=4.8\%$	
			50%~150% (40 GHz~50 GHz)	$U_{rel}=5.8\%$	
	电压驻波比		1.00~2.00 (100 kHz~18 GHz)	$U=0.02$	
			1.00~2.00 (18 GHz~50 GHz)	$U=0.04$	
同轴电阻式衰减器	衰减量	同轴电阻式衰减器检定规程 JJG 387	0 dB~80 dB (100 kHz~1.3 GHz)	$U=0.02\text{ dB}+0.008\text{ dB}/10\text{ dB}$	
			80 dB~120 dB (100 kHz~1.3 GHz)	$U=0.02\text{ dB}+0.02\text{ dB}/10\text{ dB}$	
			0 dB~120 dB (100 kHz~26.5 GHz)	$U=0.02\text{ dB}+0.02\text{ dB}/10\text{ dB}$	
	电压驻波比		1.00~2.00 (100 kHz~10 GHz)	$U=0.02$	
			1.00~2.00 (10 GHz~26.5 GHz)	$U=0.04$	
测量接收机	频率		10 Hz~40 GHz	$U_{rel}=1.0\times 10^{-9}$	
	电平	测量接收机校准规范 JJF 1173	0 dB~10 dB (250 kHz~40 GHz)	$U=0.01\text{ dB}$	
			0 dB~10 dB (40 GHz~50 GHz)	$U=0.02\text{ dB}$	
			13 dB~30 dB 14 (250 kHz~40 GHz)	$U=0.02\text{ dB}$	
			15 dB~30 dB 16 (40 GHz~50 GHz)	$U=0.03\text{ dB}$	
			30 dB~70 dB (250 kHz~40 GHz)	$U=0.03\text{ dB}$	
			30 dB~70 dB (40 GHz~50 GHz)	$U=0.04\text{ dB}$	
			70 dB~90 dB (250 kHz~40 GHz)	$U=0.04\text{ dB}$	
			70 dB~90 dB (40 GHz~50 GHz)	$U=0.05\text{ dB}$	
			90 dB~120 dB (250 kHz~40 GHz)	$U=0.05\text{ dB}$	
			90 dB~120 dB (40 GHz~50 GHz)	$U=0.06\text{ dB}$	

	调幅		5%~99%( $f_c$ : 1 MHz~1.3 GHz, $f_m$ : 20 Hz~200 kHz)	$U_{rel}=0.2\%$	
			5%~99%( $f_c$ : 1.3 GHz~20 GHz, $f_m$ : 20 Hz~200 kHz)	$U_{rel}=0.6\%$	
	调频		10 Hz~500 kHz( $f_c$ : 1 MHz~1.3 GHz, $f_m$ : 20 Hz~200 kHz)	$U_{rel}=0.2\%$	
			10 Hz~500 kHz( $f_c$ : 1.3 GHz~20 GHz, $f_m$ : 20 Hz~200 kHz)	$U_{rel}=0.6\%$	
	调相		1 rad~400 rad( $f_c$ : 1 MHz~1.3 GHz, $f_m$ : 20 Hz~200 kHz)	$U_{rel}=0.5\%$	
			1 rad~400 rad( $f_c$ : 1.3 GHz~20 GHz, $f_m$ : 20 Hz~200 kHz)	$U_{rel}=1.2\%$	
矢量网络分析仪	源输出频率	矢量网络分析仪校准规范 JJF 1495	9 kHz~40 GHz	$U_{rel}=1.0\times 10^{-7}$	
	源输出功率		-80 dBm~+20 dBm (10 MHz~18 GHz)	$U=0.2$ dB	
			-80 dBm~+20 dBm (18 GHz~40 GHz)	$U=0.5$ dB	
	本底噪声		-160 dBm~-50 dBm (9 kHz~18 GHz)	$U=2.5$ dB	
	串扰		-160 dB~-50 dB (9 kHz~18 GHz)	$U=1.2$ dB	
			-160 dB~-50 dB (18 GHz~40 GHz)	$U=3.0$ dB	
	模值扫迹噪声		0 dB~1 dB	$U=0.0015$ dB	
	相位扫迹噪声		0°~1°	$U=0.012$ °	
	模值动态准确度		0 dB~1 dB (-70 dBm~0 dBm)	$U=0.033$ dB	
	电压驻波比		1.00~2.00 (10 MHz~20 GHz)	$U=0.02$	
			1.00~2.00 (20 GHz~40 GHz)	$U=0.07$	
	传输模值		0 dB~50 dB (10 MHz~18 GHz)	$U=0.20$ dB	
0 dB~50 dB (18 GHz~40 GHz)		$U=0.50$ dB			
脉冲信号	频率	脉冲信	10 Hz~200 MHz	$U_{rel}=1.2\times 10^{-7}$	

发生器	脉冲幅度	号发生器 检定 规程 JJG 490	10 mV~100 mV (1 kHz)	$U=0.20\% U_x+10$ $\mu\text{V}$	
			100 mV~1 V (1 kHz)	$U=0.12\% U_x+10$ $\mu\text{V}$	
			1 V~10 V (1 kHz)	$U=0.05\% U_x+0.1$ mV	
	脉冲宽度		3 ns~500 ms	$U=1.2\times 10^{-7} t_x+0.6$ ns	
	延迟时间		3 ns~500 ms	$U=1.2\times 10^{-7} t_x+0.6$ ns	
	上升时间		500 ps~20 ns	$U=3\% t_x+5$ ps	
	直流偏置电压		10 mV~100 mV	$U=1.1\times 10^{-5} U_x+10$ $\mu\text{V}$	
			100 mV~1 V	$U=9.3\times 10^{-6} U_x+10$ $\mu\text{V}$	
			1 V~10 V	$U=9.3\times 10^{-6} U_x+0.1$ mV	
数字示波器	直流电压	数字示 波器检 定规程 GJB 7691	-200 V~-1 mV, 1 mV~ 200 V (1 M $\Omega$ )	$U=0.030\% U_x+0.1$ mV	
			-5 V~-1 mV, 1 mV~5 V (50 $\Omega$ )	$U=0.030\% U_x+0.1$ mV	
	方波幅度		5 mV~200 V (1 M $\Omega$ ) (1 kHz)	$U=0.12\% U_x+0.1$ mV	
			5 mV~5 V (50 $\Omega$ ) (1 kHz)	$U=0.12\% U_x+0.1$ mV	
	时标		1 ms~100 ms	$U_{\text{rel}}=2.9\times 10^{-7}$	
	频带宽度		17 Hz~300 MHz 18 (5 mV~5 V)	$U_{\text{rel}}=2.3\%$	
			300 MHz~550 MHz (5 mV~5 V)	$U_{\text{rel}}=3.5\%$	
			550 MHz~1.1 GHz (5 mV~3 V)	$U_{\text{rel}}=4.7\%$	
			1.1 GHz~3.2 GHz 1.2 (5 mV~2 V)	$U_{\text{rel}}=5.8\%$	
	上升时间		50 ps~5 ns	$U=3\% t_x+5$ ps	
	校准信号电压		50 mV~5 V	$U_{\text{rel}}=0.05\%$	
			50 mV~5 V (500 Hz~1 MHz)	$U_{\text{rel}}=0.10\%$	
	校准信号频率		500 Hz~1 MHz	$U_{\text{rel}}=1.2\times 10^{-7}$	
	输入电阻		50 $\Omega$	$U=60$ m $\Omega$	
1 M $\Omega$		$U=1.2$ k $\Omega$			

失真度测量仪	电压	失真度测量仪校准规范 JJF 1852	1 mV~100 V (10 Hz~100 kHz)	$U=0.50\%U_x+10$ $\mu\text{V}$		
			1 mV~100 V (100 kHz~1 MHz)	$U=0.60\%U_x+10$ $\mu\text{V}$		
	失真		0.03%~30% (10 Hz~200 Hz)	$U=2.6\%D_x+0.0003$ 6%		
			0.01%~0.03% (10 Hz~200 Hz)	$U=6.0\%D_x+0.0003$ 6%		
			0.003%~0.01% (10 Hz~200 Hz)	$U=12\%D_x+0.0003$ 6%		
			0.03%~30% (200 Hz~1 kHz)	$U=2.0\%D_x+0.0003$ 6%		
			0.01%~0.03% (200 Hz~1 kHz)	$U=6.0\%D_x+0.0003$ 6%		
			0.003%~0.01% (200 Hz~1 kHz)	$U=12\%D_x+0.0003$ 6%		
			0.03%~30% (1 kHz~20 kHz)	$U=2.6\%D_x+0.0003$ 6%		
			0.01%~0.03% (1 kHz~20 kHz)	$U=6.0\%D_x+0.0003$ 6%		
			0.003%~0.01% (1 kHz~20 kHz)	$U=12\%D_x+0.0003$ 6%		
			0.1%~30% (20 kHz~50 kHz)	$U=3.8\%D_x+0.0003$ 6%		
			0.03%~0.1% (20 kHz~50 kHz)	$U=6.0\%D_x+0.0003$ 6%		
			0.03%~30% (50 kHz~150 kHz)	$U=6.0\%D_x+0.0005$ 8%		
			0.03%~30% (150 kHz~200 kHz)	$U=6.0\%D_x+0.0005$ 8%		
			残余失真	0.0007%~30% (10 Hz~10 kHz)	$U=0.0002\%$	
				0.0007%~30% (10 kHz~20 kHz)	$U=0.0004\%$	
				0.0007%~30% (20 kHz~100 kHz)	$U=0.0012\%$	
	0.0007%~30% (100 kHz~150 kHz)			$U=0.0084\%$		
	0.0007%~30% (150 kHz~200 kHz)			$U=0.012\%$		
低频相位	相位	低频相	0°~360° (1 Hz~1 kHz)	$U=0.01^\circ$		

计		位计校准规范 JJF 1756	0°~360° (1 kHz~50 kHz)	$U=0.03^\circ$	
			0°~360° (50 kHz~100 kHz)	$U=0.06^\circ$	
LTE 数字移动通信综合测试仪	参考晶体振荡器频率	LTE 数字移动通信综合测试仪校准规范 JJF 1443	10 MHz	$U_{rel}=6\times 10^{-8}$	
	射频信号发生器频率		600 MHz~3.8 GHz	$U_{rel}=6\times 10^{-8}$	
	射频信号发生器输出电平		-120 dBm~-50 dBm (600 MHz~3.8 GHz)	$U=0.25$ dB	
			-50 dBm~0 dBm (600 MHz~3.8 GHz)	$U=0.20$ dB	
	射频信号发生器频谱纯度		-100 dBc~-10 dBc (10 kHz~12 GHz)	$U=2.2$ dB	
	射频信号发生器单边带相位噪声		-150 dBc/Hz ~-10 dBc/Hz (600 MHz~3.8 GHz)	$U=2.2$ dB	
	LTE 信号发生器数字调制质量: 误差矢量幅度		0%~10% (600 MHz~3.8 GHz)	$U=0.58\%$	
	LTE 信号发生器数字调制质量: IQ 原点偏移		-100 dB~-10 dB (600 MHz~3.8 GHz)	$U=0.54\%$	
	LTE 信号发生器数字调制质量: 频率差值		-10 kHz~10 kHz (600 MHz~3.8 GHz)	$U=5.9$ Hz	
	LTE 信号发生器占用带宽		1.4 MHz~20 MHz (600 MHz~3.8 GHz)	$U_{rel}=1.2\%$	
	LTE 信号发生器邻道功率比		-100 dB~-10 dB (600 MHz~3.8 GHz)	$U=0.92$ dB	
	射频功率分析仪电平测量		-50 dBm~+34 dBm (600 MHz~3.8 GHz)	$U=0.20$ dB	
	LTE 数字调制质量参数分析: 误差矢量幅度测量		0%~17.5% (600 MHz~3.8 GHz)	$U=0.64\%$	
	LTE 数字调制质量参数分析: 频率差值		-80 kHz~80 kHz (600 MHz~3.8 GHz)	$U=6.0$ Hz	
	射频端口电压驻波比		1~2 (600 MHz~3.8 GHz)	$U=0.03$	
标准电感	电感	标准电	100 $\mu$ H~1 mH (1 kHz)	$U_{rel}=1\times 10^{-3}$	

器		感器检定规程 JJG 726	1 mH~10 H (1 kHz)	$U_{rel}=2.6 \times 10^{-4}$	
标准电容器	电容	标准电容器检定规程 JJG 183	10 pF~1 μF (1 kHz)	$U_{rel}=2 \times 10^{-5}$	
			1 μF~100 μF (100 Hz)	$U_{rel}=3 \times 10^{-4}$	

## A. 7 时间和频率测量仪器

测量仪器名称	被测量	规范名称及代号	测量范围	扩展不确定度(k=2)	说明
石英晶体振荡器	输出频率	石英晶体频率标准检定规程 JJG 181	5 MHz、10 MHz	$U_{rel}=1.4 \times 10^{-10}$	
	相位噪声		-150 dBc/Hz~-30 dBc/Hz ( $f_0$ :5 MHz、10 MHz, $\Delta f$ :1 Hz~1 MHz)	$U=3.0$ dB	
通用计数器	内时基输出频率	通用计数器检定规程 JJG 349	5 MHz、10 MHz	$U_{rel}=1.4 \times 10^{-10}$	
	频率测量		10 Hz~18 GHz	$U_{rel}=1 \times 10^{-9}$	
	输入灵敏度		有效值:10 mV~1 V(10 Hz~80 MHz)	$U_{rel}=2\%$	
			-40 dBm~10 dBm (20 MHz~2.4 GHz)	$U=0.63$ dB	
			-40 dBm~10 dBm (2.4 GHz~8 GHz)	$U=0.69$ dB	
			-40 dBm~10 dBm (8 GHz~18 GHz)	$U=0.74$ dB	
	周期		1 ns~10 s	$U_{rel}=1 \times 10^{-9}$	
时间间隔测量仪	时间间隔	时间间隔测量仪检定规程 JJG 238	1 ms~1000 s	$U_{rel}=0.58\%$	
秒表	时间间隔	秒表检定规程 JJG 237	机械秒表: 1 s~3600 s	$U=0.01$ s	
			电子秒表: 1 s~3600 s	$U=0.003$ s	
			电子秒表: 1 d	$U=0.004$ s	

			指针式电秒表: 0.1 s~1 s	$U=0.006$ s	
			指针式电秒表: 1 s~10 s	$U=0.007$ s	
			指针式电秒表: 10 s~60 s	$U=0.010$ s	
			指针式电秒表: 60 s~600 s	$U=0.070$ s	
			数字式电秒表: 1 ms~9999.999 s	$U=0.0002$ s~0.004 s	

## A. 8 光学测量仪器

测量仪器名称	被测量	规范名称及代号	测量范围	扩展不确定度 ( $k=2$ )	说明
激光功率计	功率	0.1 mW~200 W 激光功率计检定 规程 JJG 249	0.1 mW~100 mW, 0.2 $\mu\text{m}$ ~11 $\mu\text{m}$	$U_{\text{rel}}=2.2\%$	
			0.1 W~200 W, 0.2 $\mu\text{m}$ ~11 $\mu\text{m}$	$U_{\text{rel}}=2.4\%$	
亮度计	亮度	亮度计检定规程 JJG 211	$(0.3\sim 1\times 10^3)$ cd/m <sup>2</sup>	$U_{\text{rel}}=2.2\%$	
			$(1\times 10^3\sim 3\times 10^4)$ cd/m <sup>2</sup>	$U_{\text{rel}}=3.0\%$	
	色度		$x, y: 0.0\sim 0.9$	$U=0.005$	
光照度计	照度	光照度计检定规 程 JJG 245	$(5\sim 3\times 10^3)$ lx	$U_{\text{rel}}=1.3\%$	

## A. 9 化学测量仪器

测量仪器名称	被测量	规范名称及代号	测量范围	扩展不确定度 ( $k=2$ )	说明
*原子荧光 光度计	检出限	原子荧光光度计检 定规程 JJG 939	As、Sb: $\leq 0.4$ ng	$U=0.12$ ng	
*浊度计	浊度	浊度计检定规程 JJG 880	$(0.1\sim 400)$ NTU	$U_{\text{rel}}=3.2\%$	
*熔点测定 仪	熔点	熔点测定仪检定规 程 JJG 701	$(50\sim 290)$ °C	$U=0.16$ °C	
*总有机碳 分析仪	浓度	总有机碳分析仪检 定规程 JJG 821	有机碳: $(0.1\sim 1000)$ mg /L	$U_{\text{rel}}=3.0\%$	

			无机碳：(0.1~1000) mg/L	$U_{rel}=3.0\%$	
溶解氧测定仪	浓度	溶解氧测定仪检定 规程 JJG 291	(5~12) mg/L	$U=0.11$ mg/L	
旋转黏度计	黏度	旋转黏度计检定规 程 JJG 1002	(2~100000) mPa s	$U_{rel}=2.8\%$	
木材含水率 测量仪	含水率	木材含水率测量仪 检定规程 JJG 986	6%~28%	$U=1\%$	
*大气采样 器	流量	大气采样器检定规 程 JJG 956	(0.1~6)L/min	$U_{rel}=1.5\%$	
*电化学氧 测定仪	浓度	电化学氧测定仪检 定规程 JJG 365	0.1%~100%	$U_{rel}=1.6\%$	
*可燃气体 检测报警器	浓度	可燃气体检测报警 器检定规程 JJG 693	甲烷、丙烷、氢气、 异丁烷、乙炔： 10%LEL、40%LEL、 60%LEL	$U_{rel}=1.2\%$	
*紫外可见 分光光度计	波长	紫外、可见、近红外 分光光度计检定规 程 JJG 178	(240~900) nm	$U=0.4$ nm	
	透射比		10%、20%、30%	$U_{rel}=0.6\%$	
*余氯测定 仪	浓度	余氯测定仪校准规 范 JJF 1609	总余氯：(0.1~ 50)mg/L	$U_{rel}=3\%$	
			游离余氯：(0.1~ 10)mg/L	$U_{rel}=2.2\%$	
*气相色谱 仪	灵敏度	气相色谱仪检定规 程 JJG 700	热导检测器：≥800 mV·mL/mg	$U_{rel}=5\%$	
	检测限		火焰离子化检测器： ≤0.5 ng/s	$U_{rel}=11\%$	
			氮磷检测器(氮)：≤5 pg/s	$U_{rel}=11\%$	
			氮磷检测器(磷)：≤10 pg/s	$U_{rel}=11\%$	
			电子捕获检测器：≤5 pg/mL	$U_{rel}=11\%$	
			火焰光度检测器(硫)： ≤0.5 ng/s	$U_{rel}=11\%$	
			火焰光度检测器(磷)： ≤0.1 ng/s	$U_{rel}=11\%$	
*实验室	酸度	实验室 pH(酸度)计	电计：0~14	$U=0.001$	

pH(酸度)计		检定规程 JJG 119	仪器: 4~10	$U=0.02$	
	电压		(-2000~2000)mV	$U=0.01\%FS$	

## A.10 电离辐射测量仪器

测量仪器名称	被测量	规范名称及代号	测量范围	扩展不确定度 ( $k=2$ )	说明
$\alpha$ 、 $\beta$ 标准平面源	$\alpha$ 、 $\beta$ 表面发射率	$\alpha$ 、 $\beta$ 平面源校准规范 JJF 1702	$\alpha$ : $(5\sim 2\times 10^4) s^{-1}$	$U_{rel}=2.0\%$	
			$\beta$ : $(50\sim 2\times 10^4) s^{-1}$	$U_{rel}=2.0\%$	
$\alpha$ 、 $\beta$ 表面污染测量仪	$\alpha$ 、 $\beta$ 表面发射率	$\alpha$ 、 $\beta$ 表面污染仪检定规程 JJG 478	$\alpha$ : $(1\times 10^3 \sim 1\times 10^5) /(\min.2\pi sr)$	$U_{rel}=3.3\%$	
			$\beta$ : $(1\times 10^4 \sim 1\times 10^6) /(\min.2\pi sr)$	$U_{rel}=3.3\%$	
*锞 $\gamma$ 射线谱仪	$\gamma$ 射线源活度	锞 $\gamma$ 射线谱仪校准规范 JJF 1850	$(2\times 10^3\sim 8\times 10^4) Bq$	$U_{rel}=4\%$	
*低本底 $\alpha$ 、 $\beta$ 测量仪	探测效率	低本底 $\alpha$ 、 $\beta$ 测量仪检定规程 JJG 853	$(10\sim 2\times 10^2) s^{-1}$	$U_{rel}=3.0\%$	
测氦仪	体积活度响应	测氦仪检定规程 JJG 825	$(30\sim 1\times 10^4) Bq/m^3$	$U_{rel}=8\%$	
*行人与行李放射性监测装置	$\gamma$ 射线源活度	行人与行李放射性监测装置校准规范 JJF 1266	$(10^4\sim 10^6) Bq$	$U_{rel}=4\%$	
*通道式车辆放射性监测系统	$\gamma$ 射线源活度	通道式车辆放射性监测系统校准规范 JJF 1248	$(10^5\sim 10^7) Bq$	$U_{rel}=6\%$	
	中子源强度 (中子源发射率)		$(10^3\sim 10^4) s^{-1}$	$U_{rel}=12\%$	
便携式 X、 $\gamma$ 辐射周围剂量当量 (率) 仪	周围剂量当量率	便携式 X、 $\gamma$ 辐射周围剂量当量 (率) 仪和监测仪检定规程 JJG 393	$(0.5\sim 50) \mu Sv/h,$ $^{137}Cs, ^{60}Co$	$U_{rel}=5\%$	
			$(50\sim 1\times 10^6) \mu Sv/h,$ $^{137}Cs, ^{60}Co$	$U_{rel}=3\%$	
			$(10\sim 1\times 10^5) \mu Sv/h,$ 窄谱系列 (30~300) kV	$U_{rel}=5\%$	
			$(10\sim 5\times 10^4) \mu Sv/h,$ 高能光子 (6~7) MeV	$U_{rel}=8\%$	
环境监测用 X、 $\gamma$ 辐射	空气比释动能率	环境监测用 X、 $\gamma$ 辐射空气比释动能 (吸	$(1\sim 1\times 10^5) \mu Gy/h,$ $^{137}Cs, ^{60}Co$	$U_{rel}=7\%$	

射空气比释动能率仪		收剂量)率仪检定规程 JJG 521	$(1\sim 1\times 10^4)\mu\text{Gy/h}$ , 低空气比释动能率系列 30kV~300kV	$U_{\text{rel}}=7\%$	
X、 $\gamma$ 辐射个人剂量当量 $H_p(10)$ 监测仪	个人剂量当量 $H_p(10)$	X、 $\gamma$ 辐射个人剂量当量 $H_p(10)$ 监测仪检定规程 JJG 1009	$(1\times 10^{-6}\sim 1)\text{Sv}$ , $^{137}\text{Cs}$ 、 $^{60}\text{Co}$	$U_{\text{rel}}=8\%$	
			$(1\times 10^{-6}\sim 1)\text{Sv}$ , 窄谱系列 30 kV~300 kV	$U_{\text{rel}}=8\%$	
治疗水平电离室剂量计	空气比释动能	治疗水平电离室剂量计检定规程 JJG 912	$(1\times 10^{-2}\sim 10)\text{Gy}$ , $^{60}\text{Co}$	$U_{\text{rel}}=2.1\%$	
			$(1\times 10^{-2}\sim 10)\text{Gy}$ , X 射线 60kV~250kV	$U_{\text{rel}}=2.1\%$	
*医用数字摄影 (CR、DR) 系统 X 射线辐射源	空气比释动能	医用数字摄影 (CR、DR) 系统 X 射线辐射源检定规程 JJG 1078	$(0.01\sim 20)\text{mGy}$	$U_{\text{rel}}=7\%$	
	电压		$(50\sim 150)\text{kV}$	$U_{\text{rel}}=4\%$	
$\gamma$ 射线辐射加工工作剂量计	水吸收剂量	$\gamma$ 射线辐射加工工作剂量计检定规程 JJG 775	硫酸亚铁剂量计: $(40\sim 400)\text{Gy}$	$U_{\text{rel}}=6\%$	
			重铬酸钾 (银) 剂量计: $(4\sim 40)\text{kGy}$	$U_{\text{rel}}=6\%$	
			辐射变色薄膜剂量计: $(1\sim 100)\text{kGy}$	$U_{\text{rel}}=7\%$	
			有机玻璃剂量计: $(1\sim 50)\text{kGy}$	$U_{\text{rel}}=7\%$	
中子周围剂量当量 (率) 仪	中子周围剂量当量率	中子周围剂量当 (率) 仪检定规程 JJG 852	$(0.1\sim 3\times 10^4)\mu\text{Sv/h}$ , $^{241}\text{Am-Be}$ 、 $^{252}\text{Cf}$	$U_{\text{rel}}=10\%$	
			$(0.1\sim 3\times 10^4)\mu\text{Sv/h}$ , En: $(0.144\sim 19)\text{MeV}$	$U_{\text{rel}}=8\%$	
直读式中子个人剂量计	中子个人剂量当量	直读式中子个人剂量当量计和监测仪检定规程 JJG (军工) 25	$(10^1\sim 10^5)\mu\text{Sv}$ , $^{241}\text{Am-Be}$ 、 $^{252}\text{Cf}$	$U_{\text{rel}}=10\%$	
			$(10^1\sim 10^5)\mu\text{Sv}$ , En: $(0.144\sim 19)\text{MeV}$	$U_{\text{rel}}=12\%$	

## A.11 机动车专用设备

测量仪器名称	被测量	校准规范名称及编号	测量范围	扩展不确定度 ( $k=2$ )	说明
*透射式烟度计	吸收比	透射式烟度计检定规程 JJG 976	0%~98.6%	$U=0.68\%$	
*汽车排放气体测试仪	气体浓度	汽车排放气体测试仪检定规程 JJG 688	HC: $(80\sim 2000)\times 10^{-6}\text{mol/mol}$	$U_{\text{rel}}=1.4\%$	
			CO: $(0.4\sim 5)\times 10^{-2}\text{mol/mol}$	$U_{\text{rel}}=1.2\%$	

			$\text{CO}_2:(2.5\sim 16)\times 10^{-2}$ mol/mol	$U_{\text{rel}}=1.2\%$	
			$\text{NO}:(230\sim 4000)\times 10^{-6}$ mol/mol	$U_{\text{rel}}=1.3\%$	
			$\text{O}_2:(0.3\sim 21)\times 10^{-2}$ mol/mol	$U_{\text{rel}}=1.5\%$	
*机动车前 照灯检测 仪	发光强度	机动车前照灯检测 仪检定规程 JJG 745	(5~60)kcd	$U_{\text{rel}}=6.0\%$	
	光轴偏移 角		上 1°~下 2°; 左 2°~右 2°	$U=6'$	
	高度		(0.3~1.5) m	$U=0.003$ m	
*汽车加载 制动检验 台	举升高度	汽车加载制动检验 台检定规程 JJG 1160	(0~500) mm	$U=0.5$ mm	
	制动力		(1~50)kN	$U_{\text{rel}}=1.0\%$	
	质量		(20~15000) kg	$U_{\text{rel}}=0.7\%$	
*平板式制 动检验台	制动力	平板式制动检验台 检定规程 JJG 1020	(1~50)kN	$U_{\text{rel}}=0.9\%$	
	质量		(20~15000) kg	$U_{\text{rel}}=0.7\%$	
*汽车侧滑 检验台	侧滑量	汽车侧滑检验台检 定规程 JJG 908	(-10~10)m/km	$U=0.06$ m/km	
机动车方 向盘转向 力-转向角 检测仪	转向力	机动车方向盘转向 力-转向角检测仪 校准规范 JJF 1196	(100~500)N	$U_{\text{rel}}=0.6\%$	
	转向角		0°~1080°	$U=1.0^\circ$	
便携式制 动性能测 试仪	减速度	便携式制动性能测 试仪校准规范 JJF 1168	静态:(0~4.9)m/s <sup>2</sup>	$U=0.04$ m/s <sup>2</sup>	
			静态:(4.9~9.8)m/s <sup>2</sup>	$U_{\text{rel}}=0.82\%$	
			动态:(1~9.8)m/s <sup>2</sup>	$U_{\text{rel}}=1.6\%$	
*汽车排气 污染物检 测用底盘 测功机	直径	汽车排气污染物检 测用底盘测功机校 准规范 JJF 1221	(200~500) mm	$U=0.1$ mm	
	力值		(0.5~8)kN	$U_{\text{rel}}=0.5\%$	
	速度		(0~100)km/h	$U=0.1$ km/h	
	基本惯量		(100~2000)kg	$U_{\text{rel}}=1.0\%$	
	时间		恒载荷加载滑行时间: (1~150)s	$U_{\text{rel}}=0.3\%$	

			变载荷加载滑行时间: (1~150)s	$U_{rel}=0.4\%$	
--	--	--	------------------------	-----------------	--

## A.12 医学专用测量仪器

测量仪器名称	被测量	规范名称及代号	测量范围	扩展不确定度 ( $k=2$ )	说明
*全自动生化分析仪	吸光度	全自动生化分析仪 校准规范 JJF 1720	0.5~1.0	$U=0.006$	
	浓度		丙氨酸氨基转移酶: (20~105) U/L	$U_{rel}=8\%$	
			葡萄糖: (5~15) mmol/L	$U_{rel}=6\%$	
*肺功能仪	肺活量	肺功能仪校准规范 JJF 1213	(1~10)L	$U_{rel}=1.2\%$	
	流量		最大分钟通气量: (30~100)L/min	$U_{rel}=2.8\%$	
			呼气峰值流量: (2~14)L/s	$U_{rel}=3.0\%$	
			氧气: 2%~30%	$U_{rel}=1.0\%$	
	浓度		二氧化碳: 2%~20%	$U_{rel}=1.2\%$	
*数字心电图机	直流电压	数字心电图机检定 规程 JJG 1041	0.05 mV~4.0 mV	$U_{rel}=2.1\%$	
	时间		(0.01~2) s	$U_{rel}=1.8\%$	
	幅频特性		2 mV (0.5 Hz~75 Hz)	$U_{rel}=2.1\%$	
	心率		(30~300) 次/分	$U_{rel}=1.5\%$	
*心脏除颤器	释放能量	心脏除颤器校准规 范 JJF 1149	(2~360)J	$U_{rel}=6\%$	不校带起 搏参数或 心电参数 功能的仪 器
	脉冲频率		(40~200)次/分	$U=1.5$ 次/分	
	脉冲宽度		(20~50)ms	$U_{rel}=2.3\%$	
	脉冲幅度		(30~100)mA	$U_{rel}=2.3\%$	
	直流电压		(0.5~2.0) mV	$U_{rel}=2.1\%$	
	扫描速度		25 mm/s	$U_{rel}=1.1\%$	

	幅频特性		1 mV (1 Hz~25 Hz)	$U_{rel}=2.1\%$	
	心率		(30~200) 次/分	$U_{rel}=1.5\%$	
*高频电刀	功率	高频电刀校准规范 JJF 1217	(5~400)W	$U_{rel}=6\%$	
*血液透析装置	酸度	血液透析装置校准规范 JJF 1353	4~10	$U=0.04$	
	电导率		(12.5~15.5)mS/cm	$U=0.20$ mS/cm	
	温度		(30~50)°C	$U=0.3$ °C	
	压力		(-40~60)kPa	$U=1.1$ kPa	
	透析液流量		(100~1000)mL/min	$U_{rel}=2.0\%$	
	抗凝泵注入流量		(5~1000)mL/h	$U_{rel}=2.0\%$	
	质量		2 kg、10 kg	$U=1$ g	
	脱水量流量		500 mL/h、1000 mL/h	$U=2$ mL/h	
*呼吸机	潮气量	呼吸机校准规范 JJF 1234	(50~1000)mL	$U_{rel}=5\%$	
	压力		气道峰压: (1.0~3.0)kPa	$U=0.14$ kPa	
			呼气末压力: (0.2~2.0)kPa	$U=0.14$ kPa	
	氧浓度		21%~100%	$U=2.5\%$	
	呼吸频率		(10~40)次/分	$U_{rel}=4\%$	
*婴儿培养箱	温度	婴儿培养箱校准规范 JJF 1260	32 °C、36 °C	$U=0.2$ °C	
	湿度		40%RH~70%RH	$U=4\%$ RH	

	氧浓度		30%~40%	$U=2\%$	
*多参数监护仪	电压	多参数监护仪检定规程 JJG 1163	(0.5~2.0) mV	$U_{rel}=2.1\%$	
	扫描速度		25 mm/s、50 mm/s	$U_{rel}=1.1\%$	
	幅频特性		1 mV (1 Hz~25 Hz)	$U_{rel}=2.1\%$	
	心率		(30~200) 次/分	$U_{rel}=1.5\%$	
	血压		(0~40)kPa	$U=0.15$ kPa	
	脉率		(30~200) 次/分	$U_{rel}=1.5\%$	

## A.13 建筑、交通专用测量仪器

测量仪器名称	被测量	规范名称及代号	测量范围	扩展不确定度 ( $k=2$ )	说明
回弹仪	长度	回弹仪检定规程 JJG 817	20.0 mm、61.5 mm、75.0 mm、86.0 mm、100.0 mm、106.0 mm、134.0 mm、140.0 mm	$U=0.04$ mm	
	力值		0.50 N、0.65 N	$U=0.03$ N	
	刚度		69 N/m、261 N/m	$U=1.2$ N/m	
	率定值		785 N/m、900 N/m、1000 N/m、1100 N/m	$U=8$ N/m	
混凝土氯离子含量快速测定仪	电位	混凝土氯离子含量快速测定仪检定规程 JJG(交通) 134	(-2000.0~2000.0)mA	$U=0.02$ mA	
	浓度		(0.0010~0.1000)mol/L	$U_{rel}=0.8\%$	
*水泥净浆搅拌机	转速	水泥净浆搅拌机校准规范 JJF(建材) 104	62 r/min	$U=0.7$ r/min	
			125 r/min	$U=1.3$ r/min	
	时间		15 s、120 s	$U=0.2$ s	
	长度		5 mm	$U=0.04$ mm	
*水泥胶砂振动台	振动位移	水泥胶砂振动台校准规范 JJF 1867	0.75 mm	$U=0.006$ mm	
	振动频率		(46.7~50.0)Hz	$U=0.2$ Hz	
	时间		(0~5)s、120 s	$U=0.2$ s	
	长度		400 mm、40.1 mm、160.0 mm	$U=0.04$ mm	

	质量		2.25 kg、6.25 kg	$U=0.08$ kg	
*水泥细度负压筛析仪	压力	水泥细度负压筛析仪校准规范 JJF 1827	(-100~0)hPa	$U=0.6$ hPa	
	转速		30 r/min	$U=0.4$ r/min	
*非金属建材塑限测定仪	质量	非金属建材塑限测定仪校准规范 JJF 1090	沥青针入度仪： 50 g、100 g、200 g	$U=0.016$ g	沥青针入度仪压头不进行现场校准。
			水泥净浆标准稠度与凝结时间测定仪和砂浆稠度仪：300 g	$U=0.06$ g	
			土壤液塑限测定仪： 76 g、100 g	$U=0.06$ g	
	长度		指示装置：(0~145)mm	$U=0.01$ mm	
			水泥净浆标准稠度与凝结时间测定仪和沥青针入度仪压头： 0.14 mm、1.00 mm、1.13 mm、3.2 mm、10 mm	$U=0.006$ mm	
			水泥净浆标准稠度与凝结时间测定仪和砂浆稠度仪压头： 50 mm、145 mm	$U=0.04$ mm	
			附件：(35~180) mm	$U=0.04$ mm	
	角度		沥青针入度仪：(8° 40' ~9° 40')	$U=5'$	
			水泥净浆标准稠度与凝结时间测定仪：43.6°	$U=0.06^\circ$	
			砂浆稠度仪和土壤液塑限测定仪：30.0°	$U=0.06^\circ$	
温度	(0~50)°C	$U=0.08$ °C			
时间	5 s、60 s	$U=0.2$ s			
勃氏透气仪	比表面积	勃氏透气仪校准规范 JJF(建材) 171	(2500~4500)cm <sup>2</sup> /g	$U_{rel}=0.2\%$	
*沥青针入度仪	长度	沥青针入度仪校准规范 JJF 1208	(0~50)mm	$U=0.01$ mm	标准针不进行现场校准
			标准针： (0.14~1.02)mm	$U=0.006$ mm	
	角度		8°40'~9°40'	$U=5'$	
	质量		100 g	$U=0.016$ g	
温度	(5~50)°C	$U=0.08$ °C			
*八轮连续式平整度仪	平整度	八轮连续式平整度仪检定规程 JJG(交	静态：(5~40)mm	$U=0.3$ mm	

		通) 024	动态: (-20~20)mm	$U=1.6 \text{ mm}$	
	长度		100 m	$U=0.2 \text{ m}$	
*贝克曼梁路面弯沉仪	长度	贝克曼梁路面弯沉仪检定规程 JJG(交通) 025	示值: (0~10)mm	$U=4 \mu\text{m}$	
			指示表: (0~50)mm	$U=6 \mu\text{m}$	
			测头: 10 mm、50 mm、100 mm、200 mm	$U=0.04 \text{ mm}$	
			挠度: (0~0.1)mm	$U=0.04 \text{ mm}$	
	杠杆比		2: 1	$U=6 \times 10^{-4}$	
冲击弹性波检测仪	声时	冲击弹性波检测仪校准规范 JJF 1969	(0.2~10)ms, 10 kHz	$U_{\text{rel}}=0.2\%$	
	长度		(0.1~2.0)m	$U=4 \text{ mm}$	
			(2.0~5.0)m	$U=6 \text{ mm}$	
*建筑工程质量检测器组	角度/坡度	建筑工程质量检测器组校准规范 JJF 1110	垂直度检测尺: (3~15)mm/2 m	$U=0.12 \text{ mm}/2 \text{ m}$	垂直度检测尺和内外直角检测尺不进行现场校准
			内外直角检测尺: (0~7)mm/150 m	$U=0.12 \text{ mm}/150 \text{ m}$	
			坡度尺: (0~100)mm/m	$U=0.12 \text{ mm}/\text{m}$	
	长度		对角检测尺: (-200~200)mm	$U=0.16 \text{ mm}$	
			楔形塞尺: (0~15)mm	$U=0.04 \text{ mm}$	
			百格网: 115 mm、240 mm	$U=0.04 \text{ mm}$	
	直线度		垂直度检测尺: (0~0.5)mm/2 m	$U=0.02 \text{ mm}/2 \text{ m}$	
			内外直角检测尺: (0~0.1)mm/150 m	$U=0.02 \text{ mm}/150 \text{ m}$	
			内外直角检测尺: (0~0.15)mm/150 m	$U=0.04 \text{ mm}/150 \text{ m}$	
水泥胶砂试体成型振实台	时间	水泥胶砂试体成型振实台校准规范 JJF(建材) 124	60 s	$U=0.2 \text{ s}$	
	质量		12.57 kg	$U=0.06 \text{ kg}$	
钻孔测斜仪	角度	钻孔测斜仪校准规范 JJF 1550	(-30~30)°	$U=0.008\% \text{ FS}$	