****

**新疆维吾尔自治区地方计量检定规程**

**JJG（新）\*\*－2023**

**密度类专用玻璃量器**

**Special Glassware used for measuring density**

**2023-\*\*-\*\*发布 2023-\*\*-\*\*实施**

**新 疆 维 吾 尔 自 治 区 市 场 监 督 管 理 局 发 布**

**JJG（新）\*\*—2023**

**密度类专用玻璃量器**

**检定规程**

**Verification Regulation of Special**

**Glasswares used for measuring density**

**归 口 单 位：** 新疆维吾尔自治区市场监督管理局

**主要起草单位：**新疆维吾尔自治区计量测试研究院

**参加起草单位：**和田地区质量与计量检测所

新疆维吾尔自治区产品质量监督检验研究院

本规范委托自治区法制计量技术委员会负责解释

**本规程主要起草人：**

蔡 勤（新疆维吾尔自治区计量测试研究院）

刘敦利（新疆维吾尔自治区计量测试研究院）

陈武卿（新疆维吾尔自治区计量测试研究院）

**参加起草人：**

邢江峰（和田地区质量与计量检测所）

焦 超（新疆维吾尔自治区产品质量监督检验研究院）

**目 录**

引言…………………………………………………………………………………（Ⅱ）

1 范围………………………………………………………………………………（1）

2 引用文件…………………………………………………………………………（1）

3 术语和计量单位…………………………………………………………………（1）

4 概述………………………………………………………………………………（2）

4.1密度瓶分类及标称容量…………………………………………………………（2）

4.2密度瓶的结构……………………………………………………………………（2）

5 计量性能要求……………………………………………………………………（3）

6 通用技术要求……………………………………………………………………（3）

6.1 外观……………………………………………………………………………（3）

6.2结构………………………………………………………………………………（4）

6.3密封性……………………………………………………………………………（4）

7 计量器具控制……………………………………………………………………（4）

7.1 检定条件………………………………………………………………………（4）

7.2 检定项目………………………………………………………………………（5）

7.3 检定方法…………………………………………………………………………（5）

8检定周期……………………………………………………………………………（7）

8.1检定结果的处理…………………………………………………………………（7）

8.2检定周期…………………………………………………………………………（7）

附录A原始记录格式………………………………………………………………（8）

附录B检定证书内页参考格式……………………………………………………（9）

附录C *K*(t)值表……………………………………………………………………（10）

**引 言**

本规程以JJF 1001-2011《通用计量术语及定义》和JJF 1002-2010《国家计量检定规程编写规则》基础性文件。

本规程以GB/T 4472-2011《化工产品密度相对密度的测定》、GB/T 6682-2008《分析实验室用水规格和试验方法》和GB/T 12810-2021 《实验室玻璃仪器 玻璃量器的容量检定和使用方法》为主要技术依据，参考了JJG196-2006《常用玻璃量器》，并结合我国密度类专用玻璃量器的现状进行制定。

本规程为首次制定。

**密度类专用玻璃量器检定规程**

**1 范围**

本规程适用于测量范围为(15~500)mL李氏密度瓶、沥青比重瓶、附温比重瓶和密度杯密度类专用玻璃量器（以下简称密度瓶）的首次检定、后续检定和使用中检查。

**2 引用文件**

本规程引用下列文件：

GB/T 4472 化工产品密度、相对密度的测定

GB/T 6682 分析实验室用水规格和试验方法

GB/T 12810 实验室玻璃仪器 玻璃量器的容量检定和使用方法

JJG196-2006 常用玻璃量器

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

**3 术语和计量单位**

3.1 术语

3.1.1李氏密度瓶Le Chatelier flask for determining density of Hydraulic Cement

用于水泥等建筑材料密度试验的玻璃量器。

3.1.2 沥青比重瓶 bitumen specific gravity bottle

用于测量沥青等固体密度的密度瓶。

3.1.3 附温比重瓶 specific gravity bottle withtemperature attached

用于液体比重测量的玻璃容器，瓶塞为玻璃棒式温度计，瓶口处有一溢流口。

3.1.4 密度杯 density cups

用于测定一定温度下某种液体单位体积内的质量（即比重）。

3.1.5 标准参考温度 standard reference temperture

密度瓶在量入或量出其标称容量时的温度（20℃）。

注：参考JJG196-2006《常用玻璃量器》检定规程

3.2 计量单位

3.2.1 容量单位：立方厘米，符号 cm3；毫升，符号 mL

3.2.2 温度单位：摄氏度，符号℃；

3.2.3 时间单位：秒，符号 s；

3.2.4 密度单位：克每立方厘米，符号 g/cm3 ；千克每立方米，符号 kg/m3。

**4** **概述**

4.1 密度瓶分类及标称容量

密度瓶包括李氏密度瓶、沥青比重瓶、附温比重瓶和密度杯。李氏密度瓶和沥青比重瓶测量原理是：将一定质量的水泥倒入装有足够液体介质的密度瓶中，液体的体积充分浸润水泥颗粒。由于固体颗粒的体积等于它所排开的液体的体积，算出固体单位体积的质量就是密度。液体介质采用无水煤油或者不与水泥发生反应的液体。附温比重瓶和密度杯测量原理是：在同一温度下，分别测定充满同一密度瓶水和试样的质量，由水的质量和密度确定瓶或杯的容量，根据试样的质量和体积确定瓶或杯密度。密度瓶的分量及标称容量见表1。

表 1 密度瓶的分类及标称容量

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| 类别 | 标称容量/mL | |
| 李氏密度瓶 | 瓶体 | 220~250 |
| 瓶颈 | 24 |
| 沥青比重瓶 | 15、25、30、50 | |
| 附温比重瓶 | 15、25、30、50 | |
| 密度杯 | 15、25、30、50、100 | |

4.2密度瓶的结构

密度瓶的结构如图1~ 图4所示。

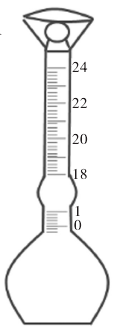
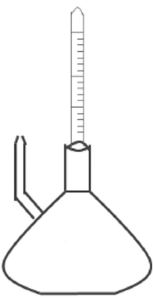
   

图1 李氏密度瓶 图2 沥青比重瓶 图3 附温比重瓶 图4 密度杯

**5 计量性能要求**

李氏密度瓶标称容量允许误差，应符合表2的规定。沥青比重瓶、附温比重瓶和密度杯容量测量结果的扩展不确定度应符合表3的规定。

表2 李氏密度瓶计量性能要求

|  |  |
| --- | --- |
| 李氏密度瓶 | 最大允许误差 |
| 瓶 颈 | ±0.05mL |
| 瓶 体 | ±5% |

表3 其他密度瓶计量性能要求

|  |  |
| --- | --- |
| 范围 | 扩展不确定度（*k*=2） |
| 15mL＜V≤25mL | 不得大于0.015mL |
| 25mL＜V≤50mL | 不得大于0.020mL |
| 50mL＜V≤100mL | 不得大于0.030mL |

**6 通用技术要求**

6.1 外观

6.1.1外观检查

目视检查密度瓶外观，不允许有影响计量性能及使用强度等的缺陷，具体要求应符合现行国家标准，外表面应完整、光滑，不得有明显的缩痕、废边、裂纹、气泡和变形等现象），带有分度线的数值应清晰、完整、耐久，内壁光洁、平滑。

6.1.2密度瓶主体上应具有下列标记：

1. 标称容量的数字（在分度线上标志数字的量器除外）；
2. 容量单位：“mL”或“cm3 ”；
3. 生产厂家或商标；
4. 辨别号：把同样的号标在活塞的柄上和非互换性的塞套上，若提供的是互换 性的玻璃瓶塞，则瓶塞和塞套应按要求标记。

6.2 结构

密度瓶通常采用钠钙玻璃或硼硅玻璃制成。密度瓶放置在平台上时，不应晃动。大于 25mL（包括25mL）的空密度瓶放置在与水平面成15°的斜面上时，不应倾倒；小于25mL的空密度瓶，放置在与水平面成10°的斜面上时，不应倾倒。

6.3 密封性

李氏密度瓶密封性符合要求。

**7 计量器具控制**

计量器具控制包括：首次检定、后续检定和使用中检查。

7.1 检定条件

7.1.1 环境条件

环境温度：实验室环境温度为（20±5）℃，且室温变化不得大于1℃/h；

相对湿度：30%～80%；

7.1.2检定介质

检定介质的温度与室温之差不得大于2℃，检定介质应满足 GB/T 6682《分析实验室用水规格和实验方法》中三级水的要求。

7.1.3检定设备

检定用设备要求见表4。

表4 检定用设备一览表

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| 检定设备类别 | 名称 | 测量范围 | 技术要求 |
| 主标准器 | 电子天平 | 上限不得小于200g | 微信图片_20231026133407级 |
| 电子天平 | 上限不得小于500g | 微信图片_20231026133407级 |
| 配套设备 | 电导率仪 | / | 不得低于1.0级 |
| 温度计 | (10～30)℃ | 分度值不大于0.1℃ |
| 秒表 | / | 分辨力不小于 0.1s |
| 温湿度记录仪 | 温度：（10～30）℃  湿度：（10～95）%RH | MPE：±0.5℃  MPE：±2%RH |
| 其他设备 | 检定架、测温筒、长颈漏斗、读数放大镜、滤纸、斜面等 | | |

7.2 检定项目

检定项目见表5。

表5 检定项目一览表

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| 检定项目 | 首次检定 | 后续检定 | 使用中检查 |
| 外观 | ＋ | ＋ | ＋ |
| 结构 | ＋ | ＋ | ＋ |
| 密封性（李氏密度瓶） | ＋ | ＋ | - |
| 容量 | ＋ | ＋ | - |

7.3 检定方法

7.3.1 外观

借助放大镜，用目测方法检查密度瓶的外观，应符合 6.1的要求。

7.3.2 结构

借助斜面，用目测方法检查密度瓶的情况，应符合 6.2的要求。

7.3.3 密封性

将不涂油脂的活塞芯擦干净后用水润湿，插入活塞套内，将李氏密度瓶垂直地夹在检定架上，然后注水至最高线处并盖紧塞子倒置状态下静置20min，渗漏量不得大于最小分度值。

7.3.4 容量检定

将密度瓶和检定用介质应提前24h 放入实验室内，检定时介质温度与室温相差不得大于2℃。检定前需用特定清洗液对密度瓶进行清洗，密度瓶内表面不得挂污等现象，使液面与器壁接触形成正常弯月面。如若不满足，则应对密度瓶进行清洗，方法为：先清除密度瓶上的污染物，如用毛刷刷，或清水摇动（必要时可加入滤纸碎片）。油或油类可选用适当的溶剂去除，然后注入低泡沫洗涤液并用力摇晃，用自来水冲洗， 直至洗涤液全部冲净，然后再用蒸馏水或去离子水洗三次。

7.3.4.1李氏密度瓶

采用衡量法对李氏密度瓶容量进行检定。将温度计置于待使用蒸馏水中，待温度计读数稳定后，读取蒸馏水温度，精确到0.1℃。

1）瓶体容量

将李氏密度瓶放在电子天平上清零，通过长颈漏斗将蒸馏水引流至瓶体内（注意水不能附在管壁上）注水至0mL分度线（长颈吸管调整液面使瓶体内弯月面的最低点与0mL分度线上边缘的水平面相切），称得蒸馏水质量,李氏密度瓶在标准温度20℃时瓶体容量按照式（1）计算：

 （1）

式中：—测量的20℃时李氏密度瓶瓶体实际容量，mL；

—被检李氏密度瓶瓶体所容纳水的表观质量，g；

—标准砝码材料密度，8.0g/cm3；

—实验室内的空气密度，g/cm3；

—℃时的水密度，g/cm3；

 —被检李氏密度瓶的体胀系数，℃-1；

 —检定时水的温度，℃。

若引入检定时蒸馏水温度所对应的常数*K*(*t*)，则也可以按照式（2）计算每次测量的容量值：

 （2）

式中：，cm3/ g，其值见附录C。

2）瓶颈容量

瓶体容量检定完成后，电子天平去皮，注水使弯月面与1mL分度线相切，称得蒸馏水的质量，对应的容量值按公式（1）或（2）计算。继续依次注水至18mL和24mL，完成对应的瓶颈容量值的检定。

3）容量示值误差

 （3）

### 式中：—李氏密度瓶检定点容量示值误差，mL；

—李氏密度瓶检定点标称容量，mL；

—李氏密度瓶检定点20℃时的实际容量，mL。

7.3.4.2沥青比重瓶、附温比重瓶及密度杯

1）对清洗干净并经干燥处理过的密度瓶进行去皮称量；

2）将瓶中注满蒸馏水，且瓶中不得产生气泡，用滤纸吸去溢出蒸馏水，称得蒸馏水的质量（*M*）；

3）将温度计插入到密度瓶中，测得蒸馏水的温度，读数应准确到 0.1℃；

1. 按公式（1）或（2）计算密度瓶在标准温度 20℃时的实际容量；
2. 每个测定点重复测量两次，算出两次测量的平均值。

**8 检定周期**

8.1 检定结果处理

检定结果满足本规程要求的发给检定证书，检定证书内页见附录B。不能满足本规程要求的发给检定结果通知书，并指出不合格项目。

8.2 检定周期

密度瓶的检定周期一般不超过 2 年。

附录A

检定原始记录格式（参考）

送检单位： 制造商： 记录编号：

器具名称： 型号规格： 出厂编号：

检定依据技术文件： 检定地点：

环境温度： ℃ 环境湿度： ％RH 检定日期：

使用计量标准及计量标准器：

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 类别 | 名称及编号 | 测量范围 | 最大允许  误 差 | 证书号 | 有效期 |
| 计量标准 |  |  |  |  |  |
| 计量标准器及配套设备 |  |  |  |  |  |

1、通用技术要求

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| 项 目 | 外 观 | 结 构 | 密封性 |
| 结 论 |  |  |  |

2、李氏密度瓶容量检定

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 标称值/mL | 蒸馏水温度/℃ | *K(t)*值 | 蒸馏水质量/g | 实际容量/mL | 容量误差/mL | 允差误差/mL |
|  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 标称值/mL | 蒸馏水温度/℃ | *K(t)*值 | 蒸馏水质量/g | 实际容量/mL | 扩展不确定度/mL |
|  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |

3、其他密度瓶容量检定

### 检 定 员： 核 验 员： 结论：

### 附录B

检定证书内页参考格式

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 序号 | 检定项目 | | | 技术要求 | 检定结果 |
| 1 | 通用技术  要求 | 外观 | |  |  |
| 结构 | |  |  |
| 密封性 | |  |  |
| 2 | 容量检定 | | 李氏密度瓶 | 瓶颈： |  |
| 瓶体： |  |
| 其他密度瓶 | 扩展不确定度： |  |

附录C

表C.1 *K*（*t*）值表

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| （钠钙玻璃膨胀系数25×10-6/℃） | | | | | |
| 水温/℃ | *K*（*t*）（cm3/g） | 水温/℃ | *K*（*t*）（cm3/g） | 水温/℃ | *K*（*t*）（cm3/g） |
| 15.0 | 1.00208 | 18.4 | 1.00257 | 21.8 | 1.00319 |
| 15.1 | 1.00209 | 18.5 | 1.00258 | 21.9 | 1.00321 |
| 15.2 | 1.00210 | 18.6 | 1.00260 | 22.0 | 1.00323 |
| 15.3 | 1.00211 | 18.7 | 1.00262 | 22.1 | 1.00325 |
| 15.4 | 1.00213 | 18.8 | 1.00263 | 22.2 | 1.00327 |
| 15.5 | 1.00214 | 18.9 | 1.00265 | 22.3 | 1.00329 |
| 15.6 | 1.00215 | 19.0 | 1.00267 | 22.4 | 1.00331 |
| 15.7 | 1.00217 | 19.1 | 1.00268 | 22.5 | 1.00333 |
| 15.8 | 1.00218 | 19.2 | 1.00270 | 22.6 | 1.00335 |
| 15.9 | 1.00219 | 19.3 | 1.00272 | 22.7 | 1.00337 |
| 16.0 | 1.00221 | 19.4 | 1.00274 | 22.8 | 1.00339 |
| 16.1 | 1.00222 | 19.5 | 1.00276 | 22.9 | 1.00341 |
| 16.2 | 1.00223 | 19.6 | 1.00277 | 23.0 | 1.00344 |
| 16.3 | 1.00225 | 19.7 | 1.00279 | 23.1 | 1.00346 |
| 16.4 | 1.00226 | 19.8 | 1.00281 | 23.2 | 1.00348 |
| 16.5 | 1.00228 | 19.9 | 1.00283 | 23.3 | 1.00350 |
| 16.6 | 1.00229 | 20.0 | 1.00285 | 23.4 | 1.00352 |
| 16.7 | 1.00230 | 20.1 | 1.00287 | 23.5 | 1.00354 |
| 16.8 | 1.00232 | 20.2 | 1.00289 | 23.6 | 1.00356 |
| 16.9 | 1.00233 | 20.3 | 1.00291 | 23.7 | 1.00359 |
| 17.0 | 1.00235 | 20.4 | 1.00292 | 23.8 | 1.00361 |
| 17.1 | 1.00236 | 20.5 | 1.00294 | 23.9 | 1.00363 |
| 17.2 | 1.00238 | 20.6 | 1.00296 | 24.0 | 1.00366 |
| 17.3 | 1.00239 | 20.7 | 1.00298 | 24.1 | 1.00368 |
| 17.4 | 1.00241 | 20.8 | 1.00300 | 24.2 | 1.00370 |
| 17.5 | 1.00242 | 20.9 | 1.00302 | 24.3 | 1.00372 |
| 17.6 | 1.00244 | 21.0 | 1.00304 | 24.4 | 1.00374 |
| 17.7 | 1.00246 | 21.1 | 1.00306 | 24.5 | 1.00376 |
| 17.8 | 1.00247 | 21.2 | 1.00308 | 24.6 | 1.00379 |
| 17.9 | 1.00249 | 21.3 | 1.00310 | 24.7 | 1.00381 |
| 18.0 | 1.00251 | 21.4 | 1.00312 | 24.8 | 1.00383 |
| 18.1 | 1.00252 | 21.5 | 1.00314 | 24.9 | 1.00386 |
| 18.2 | 1.00254 | 21.6 | 1.00315 | 25.0 | 1.00389 |
| 18.3 | 1.00255 | 21.7 | 1.00317 | / | / |

表C.2 *K*（*t*）值表

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| （硼硅玻璃膨胀系数10×10-6/℃） | | | | | |
| 水温/℃ | *K*（*t*）（cm3/g） | 水温/℃ | *K*（*t*）（cm3/g） | 水温/℃ | *K*（*t*）（cm3/g） |
| 15.0 | 1.00200 | 18.4 | 1.00254 | 21.8 | 1.00322 |
| 15.1 | 1.00201 | 18.5 | 1.00256 | 21.9 | 1.00324 |
| 15.2 | 1.00203 | 18.6 | 1.00258 | 22.0 | 1.00327 |
| 15.3 | 1.00204 | 18.7 | 1.00260 | 22.1 | 1.00329 |
| 15.4 | 1.00206 | 18.8 | 1.00262 | 22.2 | 1.00331 |
| 15.5 | 1.00207 | 18.9 | 1.00264 | 22.3 | 1.00333 |
| 15.6 | 1.00209 | 19.0 | 1.00266 | 22.4 | 1.00335 |
| 15.7 | 1.00210 | 19.1 | 1.00267 | 22.5 | 1.00337 |
| 15.8 | 1.00212 | 19.2 | 1.00269 | 22.6 | 1.00339 |
| 15.9 | 1.00213 | 19.3 | 1.00271 | 22.7 | 1.00341 |
| 16.0 | 1.00215 | 19.4 | 1.00273 | 22.8 | 1.00343 |
| 16.1 | 1.00216 | 19.5 | 1.00275 | 22.9 | 1.00346 |
| 16.2 | 1.00218 | 19.6 | 1.00277 | 23.0 | 1.00349 |
| 16.3 | 1.00219 | 19.7 | 1.00279 | 23.1 | 1.00351 |
| 16.4 | 1.00221 | 19.8 | 1.00281 | 23.2 | 1.00353 |
| 16.5 | 1.00222 | 19.9 | 1.00283 | 23.3 | 1.00355 |
| 16.6 | 1.00224 | 20.0 | 1.00285 | 23.4 | 1.00357 |
| 16.7 | 1.00225 | 20.1 | 1.00286 | 23.5 | 1.00359 |
| 16.8 | 1.00227 | 20.2 | 1.00288 | 23.6 | 1.00362 |
| 16.9 | 1.00229 | 20.3 | 1.00290 | 23.7 | 1.00364 |
| 17.0 | 1.00230 | 20.4 | 1.00292 | 23.8 | 1.00366 |
| 17.1 | 1.00232 | 20.5 | 1.00294 | 23.9 | 1.00369 |
| 17.2 | 1.00234 | 20.6 | 1.00296 | 24.0 | 1.00372 |
| 17.3 | 1.00235 | 20.7 | 1.00298 | 24.1 | 1.00374 |
| 17.4 | 1.00237 | 20.8 | 1.00300 | 24.2 | 1.00376 |
| 17.5 | 1.00239 | 20.9 | 1.00303 | 24.3 | 1.00378 |
| 17.6 | 1.00240 | 21.0 | 1.00305 | 24.4 | 1.00381 |
| 17.7 | 1.00242 | 21.1 | 1.00307 | 24.5 | 1.00383 |
| 17.8 | 1.00244 | 21.2 | 1.00309 | 24.6 | 1.00386 |
| 17.9 | 1.00246 | 21.3 | 1.00311 | 24.7 | 1.00388 |
| 18.0 | 1.00247 | 21.4 | 1.00313 | 24.8 | 1.00391 |
| 18.1 | 1.00249 | 21.5 | 1.00315 | 24.9 | 1.00394 |
| 18.2 | 1.00251 | 21.6 | 1.00317 | 25.0 | 1.00397 |
| 18.3 | 1.00253 | 21.7 | 1.00319 | / | / |

**JJG（新）\*\*－2023**

**新疆维吾尔自治区**

**地方计量检定规程**

**密度类专用玻璃量器**

**JJG(新) \*\*－202****3**

**新疆维吾尔自治区市场监督管理局发布**

\*

**版权所有不得翻印**

\*

**880mm×1230mm 16开本**

**202\*年\*\*月第1版 202\*年\*\*月第1次印刷**

**印数 1-100**