JJF××××—20××

《水面蒸发器校准规范》

称重式蒸发器

试验报告

**水面蒸发器校准规范编制组**

**2025年3月**

目录

[一、试验目的 2](#_Toc203396688)

[二、试验方案设计 3](#_Toc203396689)

[三、试验方法与步骤 6](#_Toc203396690)

[四、试验结果 9](#_Toc203396691)

**一、试验目的**

本试验的核心目标在于验证校准规范中规定的方法、操作流程、环境条件以及标准器配置的科学性和有效性。同时，确保这些要素在实际测量过程中能够达到预期的准确性和可靠性。并且依据校准规范的方法要求深入探究不同影响因素如水温、蒸发皿内径等因素对测量结果的影响。

验证蒸发器砝码校准方法的科学性，确保不同量程砝码对应的蒸发量示值误差符合规范要求。具体包括：

1. 验证砝码重量与蒸发量理论值的对应关系；

2. 分析砝码替换过程中示值误差的稳定性；

本次试验对于优化现有校准规范具有重要依据，有助于提高未来类似校准活动的效率和精度，并为相关领域的科学研究提供坚实可靠的数据基础和支持。同时，分析影响测量的因素，对制定更科学合理的行业标准，推动水资源的合理配置、节约、保护和可持续利用有着重要意义。

**二、试验方案设计**

1.试验对象与范围

本次试验选取对象：徐州市伟思水务科技有限公司20cm称重式水面蒸发器。用游标卡尺对其蒸发皿内径进行测量，测得内径R=20.00cm。按照校准规范方法依据进行校准，验证校准规范制定是否科学合理，校准方法是否简捷适用。

2.试验装置及标准器

试验系统所用标准砝码组如表1所示，器具砝码组如图1所示。

表1 标准砝码组

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| 校准点（mm） | 砝码组合（g） | 总重量（g） |
| 29.97 | 500×1+100×4+20×2 | 940 |
| 24.01 | 500×1+200×1+50×1+2×1+1×1 | 753 |
| 17.98 | 500×1+50×1+10×1+2×2 | 564 |
| 11.99 | 200×1+100×1+50×1+20×1+5×1+1×1 | 376 |
| 5.99 | 100×1+50×1+20×1+10×1+5×1+2×1+1×1 | 188 |
| 0 | 0 | 0 |

****

**图1砝码组**

3. 试验条件及地点

（1）试验环境

本次试验在校准规范规定的环境条件下进行，具体为：水温20.0℃；相对湿度≤95%RH；大气压力为标准大气压力。

（2）试验地点

本次校准试验地点为江苏省水文水资源勘测局徐州分局库房。

（3）试验设备配置

标准砝码组：采用M2级不锈钢砝码，量程覆盖1g~1kg，砝码种类和数量详见表2。

表2不同校准点对应砝码种类及个数

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| 校准点（mm） | 对应重量（g） | 砝码种类（g） | 砝码数量（个） | 小计（g） |
| 29.97 | 940 | 500 | 1 | 500 |
| 100 | 4 | 400 |
| 20 | 2 | 40 |
| 24.01 | 753 | 500 | 1 | 500 |
| 200 | 1 | 200 |
| 50 | 1 | 50 |
| 2 | 1 | 2 |
| 1 | 1 | 1 |
| 17.98 | 564 | 500 | 1 | 500 |
| 50 | 1 | 50 |
| 10 | 1 | 10 |
| 2 | 2 | 4 |
| 11.99 | 376 | 200 | 1 | 200 |
| 100 | 1 | 100 |
| 50 | 1 | 50 |
| 20 | 1 | 20 |
| 5 | 1 | 5 |
| 1 | 1 | 1 |
| 5.99 | 188 | 100 | 1 | 100 |
| 50 | 1 | 50 |
| 20 | 1 | 20 |
| 10 | 1 | 10 |
| 5 | 1 | 5 |
| 2 | 1 | 2 |
| 1 | 1 | 1 |
| 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |

（4）试验内容

校准点选取：依据规范要求，在蒸发器量程内均匀选取6个校准点（29.97mm、24.01mm、17.98mm、11.99mm、5.99mm、0mm），覆盖全量程关键节点。

砝码加载规则：单个砝码居中放置于蒸发皿底部；多砝码组合均匀分布，避免重心偏移；每校准点加载后静置1分钟，待数据稳定后记录。

数据记录要求：采集器记录初始零位值及每次砝码替换后的AD值。

**三、试验方法与步骤**

1. 校准前准备工作

a）移除蒸发器防风圈及蒸发桶，清洁蒸发皿内壁至无残留水渍；

b）校准前，用数字温度计测量蒸发皿内的水温，启动采集器并预热，执行零点校准程序；

c）按表2配置砝码组。

2. 校准执行步骤

校准前，用数字温度计测量蒸发皿内的水温，然后将940g砝码放入蒸发皿中，再将砝码替换为753g、564g、376g、188g、0g，依次读取采集器示值并记录。

（1）准备工作

移除蒸发器防风圈及蒸发桶，清洁蒸发皿内壁至无残留水渍，如图2所示；



**图2 移除蒸发桶**

（2）蒸发第一个校准点

940g砝码放入蒸发皿中的加载状态，如图3所示；



**图3 940g砝码**

（3）24.01mm等值水位

砝码替换为753g，读取并记录测值并计算蒸发量，如图4所示；



**图4 753g砝码**

（4）17.98mm等值水位

砝码替换为564g，读取并记录测值并计算蒸发量，如图5所示；



**图5 564g砝码**

（5）11.99mm等值水位

砝码替换为376g，读取并记录测值并计算蒸发量，如图6所示；



**图6** 376g**砝码**

（6）5.99mm等值水位

砝码替换为188g，读取并记录测值并计算蒸发量，如图7所示；



**图7 188g砝码**

（7）0mm等值水位

砝码替换为0g，读取并记录测值并计算蒸发量，如图8所示；



**图8 0g砝码**

（8）重复性

重复以上步骤6次。

**四、试验结果**

表3汇总了6组实验中不同砝码加载条件下的实验测量蒸发量数据。

表3 实验数据汇总

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| 砝码对应值g | 蒸发量mm | 砝码对应值g | 蒸发量mm |
| 第一组 | | 第四组 | |
| 940 | —— | 940 | —— |
| 753 | 5.97 | 753 | 5.97 |
| 564 | 6.03 | 564 | 6.02 |
| 376 | 5.99 | 376 | 5.99 |
| 188 | 5.99 | 188 | 5.99 |
| 0 | 5.99 | 0 | 6.00 |
| 第二组 | | 第五组 | |
| 940 | —— | 940 | —— |
| 753 | 5.96 | 753 | 5.96 |
| 564 | 6.03 | 564 | 6.03 |
| 376 | 5.99 | 376 | 5.99 |
| 188 | 5.99 | 188 | 6.00 |
| 0 | 5.99 | 0 | 5.99 |
| 第三组 | | 第六组 | |
| 940 | —— | 940 | —— |
| 753 | 5.96 | 753 | 5.96 |
| 564 | 6.03 | 564 | 6.03 |
| 376 | 6.00 | 376 | 5.99 |
| 188 | 5.99 | 188 | 5.99 |
| 0 | 5.99 | 0 | 6.00 |

JJF××××—20××

《水面蒸发器校准规范》

浮子式蒸发器

试验报告

**水面蒸发器校准规范编制组**

**2025年3月**

目录

[一、试验目的 2](#_Toc203399614)

[二、试验方案设计 2](#_Toc203399615)

[三、试验方法与步骤 3](#_Toc203399616)

[四、试验结果 7](#_Toc203399617)

**一、试验目的**

本试验旨在验证浮子式蒸发器校准规范中规定的校准方法、操作流程、环境条件及校准装置的科学性和有效性，确保测量结果的准确性与可靠性。重点验证以下内容：

1.验证浮子式蒸发器校准装置的位移变化量与蒸发量理论值的对应关系；

2.分析浮子式蒸发器校准装置的位移变化过程中示值误差的稳定性；

通过试验优化校准规范，提高校准效率与精度，为水资源管理提供科学依据。

**二、试验方案设计**

1.试验环境

本次试验在校准规范规定的环境条件下进行，具体为：温度：(20±15)℃；相对湿度≤95%RH；大气压力为标准大气压力。

2.试验地点

本次校准试验地点为水利部水文仪器及岩土工程仪器质量监督检验测试中心实验室。

3.试验设备配置

浮子式蒸发器校准装置，扩展不确定度U=0.09mm，*k*=2，量程覆盖（0.5～90）mm。

4.试验内容

校准点选择​：60mm、48mm、36mm、24mm、12mm、0mm，覆盖全量程关键节点。

传感器放置规则：​被校浮子式水位传感器垂直固定在校准装置中，浮子部分能自由漂浮在量筒水面上。

每次位移调节完成后应静置1分钟，待数据稳定后进行记录。

**三、试验方法与步骤**

1.校准前准备工作

a）取出浮子式水位传感器；

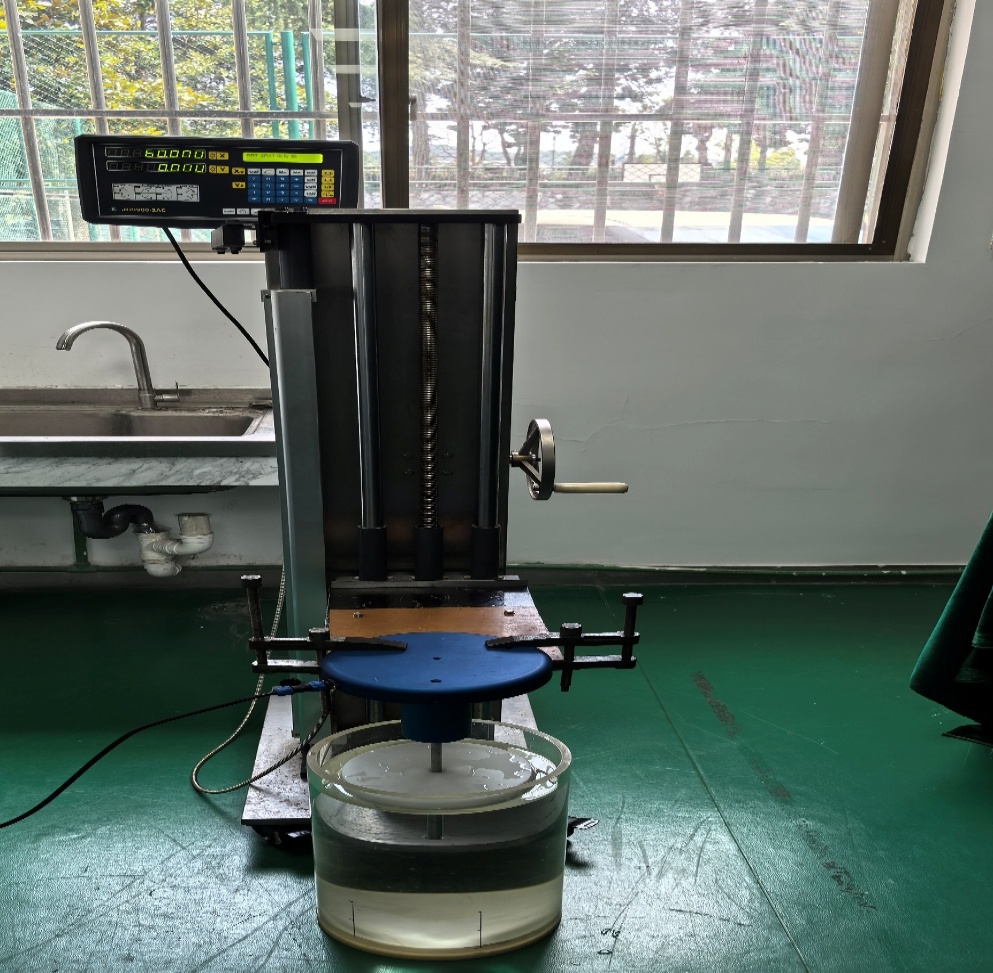
b）将被校浮子式水位传感器垂直固定在校准装置中，浮子能够自由漂浮在量筒水面上；

c）启动数据采集器，预热1分钟并执行零点校准。

2.校准执行步骤

（1）蒸发零位

校准装置的高度示值为60mm，对应蒸发零位基准。



（2）48mm等值水位



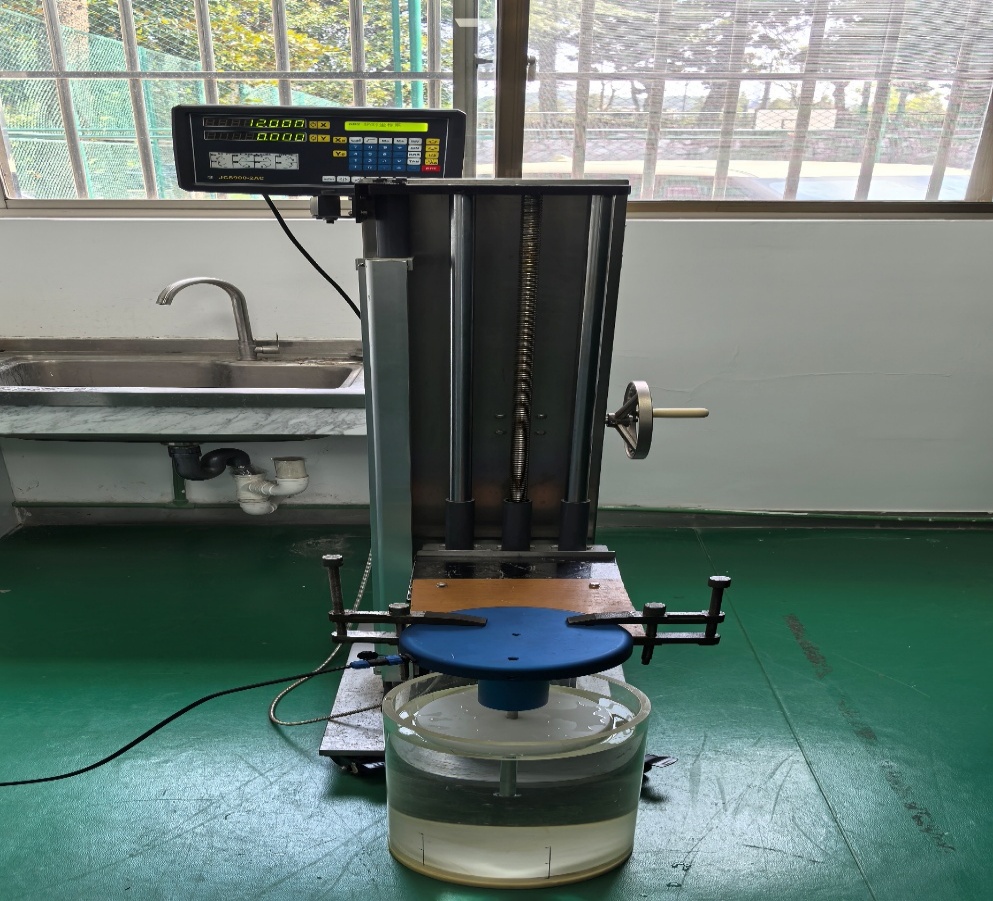
（3）36mm等值水位



（4）24mm等值水位



（5）12mm等值水位



（6）0mm等值水位



（7）重复性

重复以上步骤6次。

**四、试验结果**

表4汇总了6组实验中不同校准装置高度示值下的蒸发量数据。

表4 实验数据汇总

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 校准装置高度示值（mm） | 理论蒸发（mm） | 传感器读取的蒸发值（mm） | 校准装置高度示值（mm） | 理论蒸发（mm） | 传感器读取的蒸发值（mm） |
| 第一组 | | | 第四组 | | |
| 60.000 | 0 | —— | 60.000 | 0 | —— |
| 48.000 | 12 | 12.01 | 48.000 | 12 | 12.04 |
| 24.000 | 12 | 11.99 | 24.000 | 12 | 11.99 |
| 12.000 | 12 | 12.02 | 12.000 | 12 | 12.03 |
| 0 | 12 | 11.98 | 0 | 12 | 11.97 |
| 第二组 | | | 第五组 | | |
| 60.000 | 0 | —— | 60.000 | 0 | —— |
| 48.000 | 12 | 12.02 | 48.000 | 12 | 12.02 |
| 24.000 | 12 | 11.99 | 24.000 | 12 | 11.99 |
| 12.000 | 12 | 12.01 | 12.000 | 12 | 12.03 |
| 0 | 12 | 11.98 | 0 | 12 | 11.96 |
| 第三组 | | | 第六组 | | |
| 60.000 | 0 | —— | 60.000 | 0 | —— |
| 48.000 | 12 | 12.00 | 48.000 | 12 | 12.02 |
| 24.000 | 12 | 11.96 | 24.000 | 12 | 11.96 |
| 12.000 | 12 | 12.03 | 12.000 | 12 | 12.03 |
| 0 | 12 | 11.97 | 0 | 12 | 11.97 |