

《移液器测量装置校准规范》编制说明

一、背景

移液器是一种重要的容量计量器具，在环保、医药、食品安全等领域都有广泛应用。移液器在检定时，需使用质量测量仪器进行液体质量测量。这些质量测量仪器包括电子天平、移液器测量装置等。作为移液器检定过程中的主要计量器具，质量测量仪器需要进行检定或校准。目前电子天平已有相应的检定规程和校准规范，但是移液器测量装置却没有相应的技术规范可供依据。这类装置称量原理与电子天平接近，但是由于移液器加载的特殊性，移液器测量装置的关键部件，如承载器与电子天平的承载器完全不同，不能采用砝码直接加载进行校准，因此传统的电子天平技术规范不能直接适用，需要制定新的校准规范用于移液器测量装置的校准。为此 2021 年 11 月，中国计量科学研究院作为主起草单位，立项申请编写移液器测量装置校准规范。2021 年 12 月批复立项（市监计量函[2021]2062 号）。

接到制定任务后，起草小组调研了市场上主要的移液器测量装置，并邀请移液器制造龙头企业参与起草，组织技术讨论。在起草之初，考虑到部分电子天平也用于移液器的检定，因此计划将用于移液器检定的电子天平也涵盖在本项规范中。依据这个思路，起草小组参考了 JJF1847《电子天平校准规范》，将移液器检定用的质量测量器具分成了配备适当容器的电子天平、一体化的移液器测量装置两种方式进行编写。但是在修订和多次讨论中，考虑到用于移液器检定的电子天平本质上仍适用于 JJF1847，只是电子天平的特殊应用，如果本规范也适用这种器具，可能会造成界定不清，使用混乱。因此，现在的规范征求意见稿明确了此规范适用于移液器测量装置的校准，并对移液器测量装置进行了定义。

由于移液器测量装置主要用于移液器的检定，因此本规范制定中的技术参数也相应参考了 JJG646《移液器检定规程》。在规范立项时，移液器检定规程也在同期制定中。由于 JJG646《移液器检定规程》中有质量测量仪器的技术指标和技术要求，规范的起草小组也联系了 JJG646 规程的起草人员，对相关的技术参数进行了确认。在 JJG646 规程报批后，本规范的起草人员依托其计量参数，对规范中的技术参数、试验程序和校准结果进行了修改和分析，以使制定的移液器

校准规范能满足 JJG646 对液体质量的测量性能要求。

2025 年 5 月，起草小组历经多次技术讨论，试验验证，并梳理文字，形成了征求意见稿。

二、制定的基本情况

本规范的制定主要参考了 JJF1847-2020《电子天平校准规范》的相关试验要求和不确定度评估方法。由于移液器测量装置的质量测量部件与电子天平测量原理相同，但是结构、工作方式存在较大不同，因此在制定此项规范时，针对移液器测量装置的特点，对电子天平校准方法进行了修改，形成了本规范。

与传统的电子天平相比，移液器测量装置在校准时需要重点考虑：

1) 由于移液器测量装置的特殊性，载荷加载到称重传感器上时，基本位于固定的位置，因此基本不会出现偏载的情形，因此在移液器测量装置校准中，可以忽略偏载的影响；

2) 示值误差的测量范围。通常电子天平的校准是涵盖整个称量范围，但是对于移液器测量装置，其加液管的容积范围基本确定了实际的称量范围，因此在示值误差试验的载荷选取上考虑了移液器的特点，并根据 JJG646 移液器检定规程的技术要求，进行了规定；

3) 由于 JJG646 移液器检定规程对质量测量的要求较高，因此校准移液器的质量标准也需要使用较高准确度等级的砝码或者相应不确定度的砝码，对此本规范也进行了规定。

4) 大量移液器测量装置的承载器难以直接加载砝码进行校准，本规范对此进行了明确，可使用制造商提供的校准专用承载器进行校准。

三、规范的主要内容

规范正文有 9 章条款，并有 4 章附录，内容分别是：

第 1 章：范围，明确了规范的适用范围。

第 2 章：引用文件，列出了规范主要引用的文献。

第 3 章：术语和计量单位，主要对移液器测量装置进行了定义，并列出了规范中所用到的符号和计量单位。

第4章：概述，对移液器测量装置的构成进行了简要描述。

第5章：计量特性，主要包括重复性、示值误差，并对偏载进行了简要描述。

第6章：校准条件，主要包括标准砝码，其它相关计量器具、环境条件要求和校准地点。

第7章：校准项目和校准方法，项目主要包括示值误差和示值重复性，对校准前的准备工作进行了描述，并给出了重复性和示值误差的校准方法。

第8章：校准结果及表达，给出了示值误差和重复性测量结果的处理方法，对校准证书包含的信息进行了描述。

第9章：附件时间间隔，给出了复校时间间隔的规定。

附录A：给出了不确定度评定方法。

附录B：给出了一个移液器测量装置校准的例子。

附录C：给出了校准记录格式。

附录D：给出了校准证书内页格式。

由于本规范为新制定，移液器测量装置也发展迅速，技术不断提升，加上水平所限，规范如有不妥之处，敬请各位专家和同行批评指正，使之更加完善。

《移液器测量装置》起草小组

2025年5月