

# 中国计量测试学会团体标准《力值砝码校准规范》（征求意见稿） 编制说明

## 一、任务来源

根据“中国计量测试学会关于公布 2024 年度第七批五项团体标准立项名单的通知”（量学发[2024] 271 号）的要求，山东建研计量检测有限公司等共 9 家单位共同承担了《力值砝码校准规范》团体标准起草任务。

本团体标准由中国计量测试学会提出并归口。

本团体标准起草单位：山东建研计量检测有限公司、山东中检校准技术有限公司、山东恒量测试科技有限公司、天津华测检测认证有限公司、常州市富月砝码有限公司、蓬莱市水玲砝码厂、山东省肥料研究开发中心、山东省计量科学研究院、中国计量测试学会。

## 二、编制依据

标准的术语、校准方法等主要参考 JJG 99-2022 《砝码》、GB/T 4167 《砝码》、JJF 1011-2006 《力值与硬度计量术语及定义》等国家规范。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》共同构成支撑本校准规范制订工作的基础性系列规范。

## 三、编制背景

力值砝码是力学计量领域的重要标准器具，广泛应用于材料试验机、力传感器、扭矩传感器等的校准，其量值的准确性直接影响工业制造、建筑工程等领域的质量控制和安全性。力值砝码的偏差可能导致下游设备的系统性误差，甚至引发安全事故（如建筑载荷测试失误、机械部件断裂等）。

随着力值设备的技术发展，高精度力值设备逐渐普及，对力值砝码的准确度、稳定性提出了更高要求。传统上参考 JJG 99-2022 《砝码》校准可能无法满足新型设备的校准需求。同时，校准过程中的化整修约和重力加速度的使用也需通过规范化的校准流程加以控制，避免因方法不统一导致的误差。

当前，JJG 99-2022 《砝码》是我国用于砝码检定的重要技术文件，其目标是确保砝码质量的准确性和量值传递的可溯源性，侧重于标称值为质量值的砝码。然而，力值砝码的校准需求与质量砝码存在一定差异，造成在使用 JJG99 校准力值砝码时表现出以下局限性：JJG 99 重点关注砝码的质量值（单位：kg），校准依据为质量溯源链（如  $E_1$  至  $M_3$  等级），未涉及力值（单位：N）的转换。力值砝码的校准需额外考虑重力加速度修正（如在不同地区使用的重力差异），而 JJG 99 未涵盖此类关键技术参数和内容。

考察现有的国际标准，国际法制计量组织的OIML R111与我国的JJG 99类似，都未专门提及力值砝码。而美国材料与试验协会的ASTM E74对力值砝码的校准提出了独立要求，将力值砝码作为一级力值标准，明确了质量的修正要求、且规定了准确计算至 $0.0001\text{m/s}^2$ 的重力加速度的可靠来源。从这一点来看，我国现行JJG 99未与国际上先进的力值校准标准充分接轨，可能导致跨境技术合作与贸易中的认可障碍。

因此，制定《力值砝码校准规范》团体标准是完善我国力值计量体系、服务高质量发展的迫切需求。对于填补量值传递体系的技术空白，提升力值设备校准的准确性与效率，支撑新兴领域的技术发展，以及满足国际互认与合规要求等方面都具有重要意义。该规范将实现以下目标：

1. 在技术领域，通过规范力值砝码的材料选择、校准方法、重力加速度的使用等，建立从国家力值基准到工作计量器具的完整溯源链。确保量值的准确、统一和可追溯。

2. 在应用领域，通过提升测力设备校准的准确性与效率，可以支撑高端制造、安全检测等领域的精准测量。

3. 在国际领域，通过制定与ASTM等国际标准相协调的校准规范，可助力我国实验室通过国际认证，推动国产力值设备“走出去”，提升我国在全球计量体系中的话语权。

#### 四、标准的起草过程

1、2024年10月，中国计量测试学会质量计量测试专业委员会组织成员单位山东建研计量检测有限公司等单位共同成立了团体标准《力值砝码校准规范》起草小组，拟定了工作计划。起草小组在前期调研的基础上，深入进行调研和线上会议，就规范包含的内容、结构和主要技术指标等问题进行了讨论，确定了团体标准的主要技术内容。

2、2024年10月，山东建研计量检测有限公司代表团体标准起草小组通过中国计量测试学会质量计量测试专业委员会正式向中国计量测试学会提出制定团体标准的申请。

3、2024年11月，中国计量测试学会发布《中国计量测试学会关于公布2024年度第七批五项团体标准立项名单的通知》（量学发〔2024〕271号）文件，批准《力值砝码校准规范》团体标准立项。《力值砝码校准规范》团体标准起草小组根据立项会专家提出的8项评审意见分别讨论并予以采纳，并对团体标准进行修改和完善，形成了团体标准讨论稿。

4、2024年12月，团体标准起草小组召开线上会议对团体标准讨论稿逐条进行讨论，起草牵头单位山东建研计量检测有限公司根据讨论会上形成的修改意见对团体标准

讨论稿进一步的修改和完善，形成团体标准征求意见稿。

5、2025年1月，团体标准起草小组按照专委会秘书处提出的8项修改意见对团体标准进行了多次修改，完善了团体标准征求意见稿。

6、2025年1月团体标准起草小组组织了3家实验室对不同计量要求和规格的力值砝码进行了试验验证工作，结果满意。

编写过程中密切关注国内标准，结合行业实际情况，做到技术先进合理、使用方便、切实可行。

## 五、主要内容

《力值砝码校准规范》（征求意见稿）的主要内容包括：

1. 范围，明确了本团体标准适用的力值砝码类型。
2. 规范性引用文件，主要列举了本团体标准所引用的相关标准。
3. 术语和计量单位，主要对本团体标准涉及的术语做出定义，对本标准涉及的计量单位做出描述。
4. 概述，包括力值砝码的结构型式、材料要求和主要用途。
5. 计量特性，规定了力值砝码约定质量和约定质量修正值的技术要求。
6. 校准条件，包括对校准的环境条件（温度、湿度、振动等）、测量设备（标准砝码、衡量仪器等）的要求。
7. 校准项目和校准方法，包括力值砝码校准前的准备工作（表面清洁、恒温平衡）、标称质量的计算方法、标准砝码的选取原则、标准砝码组标称质量的计算、以及力值砝码的校准方法和结果计算。
8. 校准结果表达，主要描述了对校准证书应包含信息的要求。
9. 复校时间间隔，主要给出了对复校时间的建议。

本团体标准的附录部分，包括力值砝码校准记录和校准证书内页的参考格式、力值砝码约定质量值测量结果不确定度评定方法及示例、中国部分城市的重力加速度参考值以及重力加速度的近似计算方法。

## 六、主要试验的分析验证情况

根据《力值砝码校准规范》（征求意见稿）的技术要求，为验证其科学性、可行性和适用性，选取具有代表性的不同规格和计量技术要求的力值砝码，由起草单位依据力值砝码校准规范进行试验验证，并依据规范附录所提供的校准记录和报告格式出具校准记录和报告，同时验证对于给定用途力值砝码的相关计量要求、校准方法、结果计算等，

其校准结果的不确定度能否满足其最大允许误差的要求。

试验验证结果表明《力值砝码校准规范》（征求意见稿）中规定的技术指标和方法内容合理，科学规范、数据可靠，该校准规范的验证全部内容完全满足预期要求。

## 七、工作小结

本次《力值砝码校准规范》团体标准的编写，起草小组对力值砝码的技术特点进行了深入研究，在确定计量特性、校准方法和结果计算等过程中做了大量的研究和验证工作。我们坚持科学、合理、实用的原则，本规范能够指导目前力值砝码的校准工作。以上是我们制定本团体标准的基本情况。在此，非常感谢全国质量计量测试专业委员会资深专家的技术指导和修改意见。

由于我们水平有限，规范中难免存在不妥之处，敬请各位专家能提出宝贵意见和建议，使规范更加科学、合理和适用。

《力值砝码校准规范》团体标准起草小组

二〇二五年二月