

集料软弱颗粒试验仪校准规范
Calibration Specification for Coarse
aggregate weak particle tester
编制说明
(报批稿)

标准编制组

2025 年 12 月

《集料软弱颗粒试验仪校准规范》编制说明

一、工作简况

1.1 任务来源

本标准于 2025 年获得中华人民共和国工业和信息化部立项，计划编号 JJFZ（建材）006-2025，由中国建筑材料联合会归口。

1.2 项目的必要性和解决的主要问题

集料软弱颗粒试验仪是根据中华人民共和国行业标准 JTG 3432《公路工程集料试验规程》集料软弱颗粒含量试验而设计的专用仪器。适用于测定碎石、砾石及破碎砾石中软弱颗粒含量。目前国家尚无集料软弱颗粒试验仪的检定规程规则规测或校准规范。为此急需在本行业制定一个标准统一、针对性强的校准规范，确保集料软弱颗粒试验仪量值的准确、统一。

集料软弱颗粒试验仪设备的准确性，可以减少集料软弱颗粒对工程质量的影响，对于在选材，在采购粗集料时，应选择质地坚硬、形状规则、表面平整的颗粒避免选择那些明显存在软弱特征的颗粒。在施工过程中，应定期对粗集料进行软弱颗粒的检测，确保其含量符合设计要求。通过调整混凝土混凝土的配合比，可以减少软弱颗粒对混凝土性能的不利影响。例如，可以增加水泥用量或添加适量的外加剂来提高混凝土的强度。

综上所述，集料软弱颗粒是影响工程质量的重要因素之一。为了确保工程的质量和安全，应严格控制粗集料的质量，减少或避免软弱颗粒的存在。如何正确在工况下测量集料软弱颗粒试验仪的测力系统是本规范的技术关键。

目前国内尚无计量集料软弱颗粒试验仪的检定规程/校准规范，造成集料软弱颗粒试验仪无法计量，本规范的编写，可以解决集料软弱颗粒试验仪量值无法溯源，同时完善校准步骤，解决实际工作中无校准依据的问题。

1.3 主要工作过程

2025 年 2 月，成立技术规范起草工作组--集料软弱颗粒试验仪校准规范起草小组，起草小组以中国国检测试控股集团陕西有限公司为组长，并召开首次工作组内部会议，初步分配工作内容，设定完成时限，起草小组在会后提出了具体的工作方案；

2025 年 2 月—2025 年 9 月，标准起草小组针对集料软弱颗粒试验仪方面对国内外标准参数进行对比，以中国国检测试控股集团陕西有限公司为主，结合国内其他国家中心提供的检测数据，进行了参数对比，并进行综合考虑，确定相关参数；根据市场调研以及国内外标准的调研结果，初步提出技术规范草案，并主要对技术规范草案中重要参数的数值标定进行讨论，对问题和意见进行汇总，并形成会议纪要；

2025 年 09 月—2025 年 12 月，进行必要的试验验证和比对，由中国国检测试控股集团陕西有限公司牵头编写征求意见稿草案，并且由其他参与编制的组员进行审批并提出意见，并共同对规范的不确定度进行编写。

1.4 主要参加单位和工作组成员及其所做的工作

本校准规范的主要起草单位中国国检测试控股集团陕西有限公司，主要对校准规范的内容进行了分任务撰写，对校准规范中的计量特性参数和校准方法进行了讨论确定，对校准方法的合理性进行数据测量及评定。

标准起草组其他成员主要工作为确定计量特性、确定校准用设备以及进行主要的标准文本及相关资料的编写工作，确定计量特性、进行试验验证以及组织外部征求意见相关工作，组织讨论并确定校准方法，同时进行试验验证，不确定度评定的编制工作。

二、编写的目的、依据、原则、主要计量特性等内容；

2.1 编写的目的

本标准的撰写目的主要为了解决集料软弱颗粒试验仪校准过程的统一规范，使得集料软弱颗粒试验仪通过统一条件的校准过程，可以达到正确溯源水平的一致。

2.2 技术依据

（1）本规范依据 JJF1071-2010《国家计量校准规范编写规则》、JJF 1001-2011《通用计量术语及定义》和 JJF1059.1-2012《测量不确定度评定与表示》的规定而制定。

（2）本规范的技术指标参考 JJG 455-2000《工作测力仪》、JTG 3432-2024《公路工程集料试验规程》。

（3）本规范注重科学性、先进性，并努力保证标准技术要求的科学性和可操作性。

2.3 原则

在本标准的编写过程中注意贯彻协调一致的原则，与已发布的相关国家标准、行业标准和规范相协调。既考虑相关规范标准，更注重检测仪器实际检测应用情况和检测水平。在充分考虑我国阀门流量性能实际检测水平的基础上，既要突出标准的“科学性”、“前瞻性”和“适用性”，也要考虑到各类检测仪器测试的“可行性”和“便捷性”。

2.4 主要计量特性

综合集料软弱颗粒试验仪测试的项目以及量值溯源的特性，本规范的主要计量特性定为：测力装置的示值误差和重复性、位移有效行程。

三、对产业发展的支撑作用

1.为重点建材产品质量监督、质量追溯提供设备基础

2023 年中共中央国务院印发《质量强国建设纲要》，其中提到，落实建材生产和供应单位终身责任，严格建材使用单位质量责任，强化影响结构强度 and 安全性、耐久性的关键建材全过程质量管理。集料软弱颗粒试验仪是测量碎石、砾石及破碎砾石中的软弱颗粒含量的主要仪器，其软弱颗粒含量的准确测量，可以减少原材料的重复使用，可以降低人员、时间成本，与否关系到混凝土出厂时的准确性。

零部件制造：试验仪的各个部件，如压力传感器，控制系统、显示屏等，需要由专业的零部件制造商提供。这些制造商的技术水平和生产能力直接影响到试验仪的性能和质量。

试验仪制造：集料软弱颗粒试验仪的制造企业。这些企业负责将上游提供的原材料和零部件组装成完整的试验仪器，并进行质量检测和功能调试。制造企业的技术水平、生产工艺和管理能力对试验仪的性能，质量和成本具有决定性影响。

应用领域：集料软弱颗粒试验仪的应用领域非常广泛，包括建筑、公路、铁路、水利、电力等行业。这些行业需要使用试验仪来检测集料的软弱颗粒含量，以确保工程材料的质量和安全性。集料软弱颗粒试验仪的产业链方向涉及原材料供应、零部件制造、试验仪制造、销售与服务以及应用领域等多个环节。随着科技的进步和市场的变化，产业链将不断延伸和优化，以适应新的需求和挑战。

2. 确保“软弱颗粒含量”参数准确性，助力建筑材料行业质量提升

该测试仪器作为一个非标测试装置，设备包含液压系统、压力测量装置、加载架等多个组成部分，目前针对该设备的压力和实验行程没有单独的国家计量技术规范，同时对设备整体性能的合格与否也没有相应的评价指标，从而导致计量机构出具的参数各不相同，检测实验室设备无法得到有效的量值溯源。故有必要制定校准规范，规范校准方法和计量特性，助力建筑材料行业质量提升。

3. 填补领域空白，使集料软弱颗粒试验仪的校准有据可依

集料软弱颗粒试验仪是测量碎石、砾石及破碎砾石中的软弱颗粒含量的主要设备，然而目前尚无相应的国家、部门或地方校准规范，没有规定对其计量性能的测量方法，使得其在溯源管理和量值统一上缺乏技术依据。为填补集料软弱颗粒试验仪校准市场的空白，让集料软弱颗粒试验仪校准有据可依，有必要制定集料软弱颗粒试验仪校准规范。根据市场需求和使用者的反馈，越来越多的建筑材料检测机构、高校和科研院所需要在保证数据准确的前提下进行数据判定和结果确认，通过调整和完善计量方法和标准器，以满足不断变化的市场要求和技术进步。

综上所述，集料软弱颗粒试验仪校准规范的重点产业链方向是多方面的，不仅包括技术和设备的发展，还涉及到标准制定、质量控制、市场需求响应等多个层面。通过这些方向的不断发展和完善，可以确保供集料软弱颗粒试验仪的性能和质量，满足使用者和消费者的需求，同时也推动整个行业的健康发展。

四、对所规定的关键技术条款、检定/校准条件、检定/校准方法的有关说明

4.1 关键技术条款的说明

集料软弱颗粒试验仪是用于测定碎石的软弱颗粒含量，按碎石颗粒大小分别施加 0.15kN(4.75mm～9.5mm 的碎石)、0.25kN(9.5mm～16mm 的碎石)、0.34kN(16mm 以上的碎石)荷载，施加规定载荷以后破裂的碎石渣即属于碎石的集料软弱颗粒，集料软弱颗粒试验仪由测力传感器、显示装置、加载装置等组成。

4.2 校准条件的说明

4.2.1 环境条件

为了确保校准活动中测量标准、被校仪器的正常工作，测量环境温度应符合常规实验室规定条件，本规范中环境温度要求为环境温度：（20±5）℃；相对湿度：不大于 85%。

4.2.2 校准器具

序号	标准计量器具	测量范围	最大允许误差或准确度等级 或不确定度	校准项目
1	标准测力仪	（0～1）kN	0.3 级	测力装置的示值 误差和重复性
2	钢直尺	（0～500）mm	1 μm～3 μm。	位移有效行程

4.3 校准方法的说明

校准前的检查和准备

校准前，对仪器的外观、功能等进行检查，确认没有影响测量准确度的因素后再进行校准。

4.3.1 零点漂移

将集料软弱颗粒试验仪接通电源，调整好仪器零点，预加载三次至满量程，观察零点变化 30min，每 5min 读取一个显示值，通过（1）式计算零点漂移 Z ，应符合 4.1。

$$Z = \frac{\Delta F}{F} \times 100\% \quad (1)$$

式中：

Z ——零点漂移，%；

ΔF ——30min 内集料软弱颗粒试验仪零点示值最大变化量，N；

F ——集料软弱颗粒试验仪量程，N。

4.3.2 测力装置示值误差和重复性

将集料软弱颗粒试验仪示值指示装置和标准测力仪显示装置调至零点，缓慢施加作用力至各校准点，以标准测力仪示值为标准，在集料软弱颗粒试验仪示值指示装置上读数，重复测量 3 次，每次校准前均应将标准测力仪与集料软弱颗粒试验仪指示装置调至零点。

校准点通常在测量范围内选择包含测量下线与上限的 6 个点，建议选取满量程的 10%、20%、40%、60%、80%、100%作为校准点（或根据客户需求选择校准点）。

示值误差 ΔX 按照公式（2）计算，重复性 R 按照公式（3）计算：

$$\Delta X = \frac{\bar{X}_i - F_i}{F_i} \times 100\% \quad (2)$$

$$R = \frac{X_{i\max} - X_{i\min}}{\bar{X}_i} \times 100\% \quad (3)$$

式中：

\bar{X} ——在标准测力 F_i 的作用下第 i 个校准点上集料软弱颗粒试验仪示值平均值，N；

F_i ——标准测力仪示值，N；

$X_{i\max}$ 、 $X_{i\min}$ ——在标准力 F_i 作用下 3 次重复测量集料软弱颗粒试验仪的最大值与最小值，N。

4.3.3 位移有效行程

将加载装置下降至最低点，使用钢直尺测量其初始高度，缓慢平稳上升加载装置至最高点，使用钢直尺测量其最高值，按照公式（4）计算其位移有效行程 H 。

$$H = H_1 - H_2 \quad (4)$$

式中：

H_1 ——加载装置初始高度，mm；

H_2 ——最终高度，mm。

4.3.4 不确定度的说明

不确定度按照附录 C 及附录 D 中示例方法确定；

五、重大分歧意见的处理经过和依据；

无。

六、行业计量技术规范中涉及专利的声明

本规范未涉及专利等知识产权问题。

七、与现行相关法规、规章及相关计量技术规范的协调性；

本规范与有关的现行法规、规章及相关计量技术规范没有冲突。

八、其他应予说明的事项。

无。

标准编制小组

2025 年 12 月