

混凝土碳化试验箱校准规范
**Calibration Specification for Concrete
carbonization test box**
编制说明

标准编制组

2025 年 12 月

《碳化试验箱校准规范》

编制说明

一、工作简况（任务来源、项目的必要性和解决的主要问题、主要工作过程、主要参加单位和工作组成员及其所做的工作等）

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 JJFX（建材）0124-2025，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

混凝土作为建筑材料最重要部分，在建筑、交通等行业应用广泛。为响应国家供给侧改革，不断提高人民生活环境，满足人民对居住的不断提高的要求，对巩固壮大实体经济根基，坚定不移建设制造强国、质量强国，提升产业链现代化水平，实现绿色低碳发展具有重要意义。随着近年来绿色低碳建筑和城乡绿色低碳实践不断发展，以“绿色城乡，迈向更低碳的未来”为口号的相关产业不断走向了高端化、智能化、绿色化、融合化发展。混凝土碳化试验作为我国标准目前仅有的检测混凝土抗大气侵蚀性能的方法，其在整个混凝土行业及基础设施建设中具有重要的影响。由于我国目前并没有碳化试验箱的国家校准规范，计量校准人员只能参照行业的规范进行定点温湿度的计量校准，技术规范对碳化试验箱温湿度校准参数以及二氧化碳浓度计量特性指标进行了规定，并根据技术要求对计量特性的量值溯源途径、校准条件、校准方法和步骤、结果表达方式进行了规定。规范提出的计量特性要求参考了碳化试验箱的相关标准、碳化试验箱现阶段设备制造能力和目前大多数建材检测单位进行碳化试验的实际使用需求，对碳化试验箱的校准具有指导意义。此次申报的项目对规范我国碳化试验设备的计量检定方法，强化计量检测机构检测方法的适用性。引领碳化设备生产企业积极发展，助推我国成为混凝土质量强国。以及对我国进一步研究混凝土抗大气侵蚀性能使用设备，做了很好的铺垫，对实现绿色低碳发展具有重要意义。校准规范中给出了混凝土碳化试验箱校准的术语和定义、校准仪器的用途、仪器原理、仪器结构、计量特性、校准条件、校准项目和校准方法、校准结果表达方式和复校时间间隔。在附录中给出了混凝土碳化试验箱校准记录参考格式、校准证书（内页）参考格式和示值误差不确定度评定示例和其他必要

的信息。

1.3 主要工作过程

本标准的编制经历了以下阶段：

（1）资料的收集（2025 年 7 月至 2025 年 8 月）

接受标准编制任务后，牵头单位及时与国内主要碳化试验箱企业、检测机构进行了沟通和联系，并进行了资料的收集工作。

（2）标准草案的起草（2025 年 8 月至 2025 年 9 月）

本标准起草小组在充分收集、认真研究国内外相关标准及资料的基础上，通过电话、信函等方式向相关方广泛征询标准编制的意见建议。初步拟定碳化试验箱校准规范初稿，确定了碳化试验箱应校准的参数和实验方法，校准设备及标准样品，为碳化试验箱的计量特性提供一种可复现的评价手段。初步规定校准证书应包含的内容及测量不确定度评估方法。

（3）标准讨论稿（2025 年 9 月至 2025 年 10 月）

对标准讨论稿的使用范围、术语和定义、原理、计量特性（包括温度偏差、温度波动度、温度均匀度，相对湿度偏差，二氧化碳浓度示值误差）、校准条件、校准项目和校准方法、校准结果反映形式及内容、复校时间间隔、校准不确定度示例等具体内容进行了修改及补充。

（4）标准讨论会

2025 年 11 月召集了碳化试验箱生产企业、计量检测机构及相关单位专家，在北京召开了标准讨论会，会议中对标准讨论稿进行了认真审议，提出了修改意见。

（5）形成标准征求意见稿

2025 年 11~12 月根据标准讨论会中专家们提出的修改意见及进一步的实验验证，形成了初步标准征求意见稿。发送征求意见稿至相关检测机构、碳化试验箱生产及使用单位、科研院校等单位及相关专家，经过多次讨论修改，形成最终的征求意见稿。

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为北京建筑材料检验研究院有限公司，北京市计量检测科学研究院。工作组主要成员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。

二、编写的目的、依据、原则、主要计量特性等内容；

国家标准编制原则和确定国家标准主要内容（技术指标、参数、公式、性能要求、试验方法、检验规则等）的论据（包括试验、统计数据）

2.1 编写的目的

本标准的撰写目的主要为了建立混凝土碳化试验箱校准过程的统一规范，使得混凝土碳化试验箱通过统一条件的校准过程，可以达到检测水平的一致，避免市场上不符合国家标准和产品标准的的试验机进行检测并出具报告。

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》、JJF1001-2011《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 GB/T 50082《普通混凝土长期性能和耐久性能试验方法标准》，JG/T247-2009《混凝土碳化试验箱》，JJF 1059.1-2012《测量不确定度评定与表示》的相关内容。

(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。在充分考虑我国混凝土碳化试验箱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

本规范的主要计量特性为：温度偏差，温度波动度，温度均匀度，相对湿度偏差和二氧化碳浓度示值误差等。

三、对产业发展的支撑作用

本规范的编制，能够引导更广泛的混凝土碳化试验箱生产企业和使用企业应用此标准，从而规范检测仪器的校准过程，统一检测仪器的检测水平。本标准的实施能科学合理的给出混凝土碳化试验箱校准结果，给检测仪器检测水平的判定提供量化依据。为混凝土碳化检测提供有力检测保障，为企业建筑产品提供可比性依据，必将给建筑行业带来良好的质量效果。

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

目前混凝土碳化试验箱主要用于建筑材料碳化腐蚀等参数的测量。所以对仪器的校准主要直接采用均具有上述参数为特征值的标准样品来进行。这些参数均为混凝土的国家标准 GB/T50082-2024《普通混凝土长期性能和耐久性能试验方法标准》中规定的温度，湿度，二氧化碳浓度等参数。仪器对上述参数测量具有较好的性能就能满足行业的需求。

另外适宜采用具有高精度温度测量、湿度测量和抽气式二氧化碳浓度测量来进行校准，故选用了多通道温度显示仪表和二氧化碳气体分析仪作为校准用测量标准。

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，本规范中环境条件要求温度为（10~25）℃，室外机组不得被雨淋，检测仪器周边应无明显机械振动，无电磁干扰，无强气流，无阳光直射或热源。

4.2.2 校准用测量标准

1) 测量标准特性要求

采用了温度测量标准、湿度测量标准和二氧化碳气体分析仪作为测量标准。

2) 测量标准的溯源

测量标准应通过法定计量检定机构或经国家授权的计量技术机构检定合格并给出检定或校准证书，符合相应国家标准 GB50082-2024 要求。

4.3 校准方法的说明

4.3.1 校准温度、湿度点、二氧化碳浓度点的选择

校准的温度、湿度点、二氧化碳浓度点一般应该选择用户实际需要的常用温度、湿度点、二氧化碳浓度点，例如温度 20℃，湿度 75%RH，二氧化碳浓度 20%mol/mol。也可根据用户需要选择实际使用点或增加校准点。

4.3.2 测量点的位置

测量点的位置应布置在设备箱体的三个校准面上，简称上、中、下三层，中层为通过箱体几何中心的平行于底面的校准工作面，测量点与箱体的内壁的距离不小于各个边长的1/10。如果设备带有样品架或样品车时，下层测量点可分布在样品架或样品车上方 10mm处。传感器测量点布放位置也可根据用户实际工作进行布置。

4.3.3 测量点的数量

温度传感器测量点用1、 2 、 3 ……字表示,湿度传感器测量点用 A、 B、 C ……字表示。温度测试点为9个，湿度测试点为3个，O点5点位于中层几何中心。

4.4 温度、湿度的校准

按4.2和4.3规定放置温湿度传感器，将设备的温度、湿度控制器设定到所要求的标称温度、湿度，使设备正常工作。稳定后开始读数，每2min记录所有测试点的温度、湿度一次，在30min内共测试16次并记录数据。也可以依据设备运行状况和用户校准需求确定时间间隔和

数据记录次数,并在原始记录和校准证书中进行说明。

温度稳定时间以说明书为依据,说明书中没有给出的,一般按以下原则执行:温度达到设定值,30min 后可以开始记录数据,如箱内温度仍未稳定,可按实际情况至多延长 30min ,温度达到设定值至开始记录数据所等待的时间不超过 60min 。如果在规定的稳定时间之前能够确定箱内温度已经达到稳定,也可以提前记录。稳定时间须以设备达到稳定状态为主要判断标准,应在设备达到稳定状态后才开始进行校准。

4.4.1 温度偏差

设备稳定状态下,工作空间各测量点在规定时间内实测最高温度和最低温度与设定温度的上下偏差。温度偏差包含温度上偏差和温度下偏差

4.4.2 温度均匀度

设备在稳定状态下,在30min内(每2min测试一次)每次测试中实测最高温度与最低温度之差的算术平均值

4.4.3 温度波动度

设备在稳定状态下,工作空间各测量点 30min 内(每 2min 测试一次)实测最高温度与最低温度之差的一半,冠以“±”号,取全部测量点中变化量的最大值作为温度波动度校准结果。

4.4.4 湿度偏差(若适用)

4.5 二氧化碳浓度校准

4.5.1 设备二氧化碳浓度值的零位校正

依据厂家说明书流程对设备进行二氧化碳浓度值的零位自校正。

4.5.2 二氧化碳浓度示值误差

在依据4.1设定的工作条件下,二氧化碳气体传感器的位置一般放置在箱体内的几何中心点上(即零点),将取样管的前端置于中心点,或者通过箱体的取样口,利用气泵将样气送至传感器的感应区。(对无取样口的混凝土碳化试验箱设备,直接将检测设备靠近箱体内二氧化碳气体传感器放置。)将仪器的二氧化碳浓度设定到所选择的校准点(一般取20%或者增测客户常用的特定二氧化碳浓度点)上,待仪器的显示值达到标称值并相对稳定后开始进行测试。每2min记录一次,共记录3次,取平均值做为该点测量结果。

4.5.3 二氧化碳浓度示值误差

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