

《混凝土砌块和砖试验方法》国家标准

编制说明

(征求意见稿)

《混凝土砌块和砖试验方法》国家标准编制组

2025年8月

一、工作简况

1.1 任务来源

根据国标委发（2024）44号《国家标准化管理委员会关于下达2024年第七批推荐性国家标准计划及相关标准外文版计划的通知》，国家标准《混凝土砌块和砖试验方法》（GB/T 4111）列入修订计划，计划编号为20243033-T-609，由河南建筑材料研究设计院有限责任公司负责修订工作。

1.2 制定背景

GB/T4111-2013《混凝土砌块和砖试验方法》颁布实施近十年，对指导我国混凝土砌块和砖产品的生产、应用、促进提高产品质量起到了重要作用。随着国内外混凝土砌块和砖行业生产与应用技术的不断进步，GB/T 4111—2013主要适用于建筑墙用砌块和墙用砖；本次修订，主要适应混凝土砌块（砖）行业发展趋势，使其不但能适用于建筑墙用块材，还要能适用于水利生态砌块、市政工程用块材等构筑物用非配筋小型预制产品。现行的GB/T 4111—2013标准已不能满足行业技术发展的需要，需要对标准中的部分内容进行修订和完善。

1.3 起草过程

在申请国家标准修订计划过程中，河南建筑材料研究设计院有限责任公司开始收集国内外相关资料，并开展了调研工作。计划下达后，由河南建筑材料研究设计院有限责任公司牵头于2024年12月成立了标准编制组。

2025年1月-4月，编制组集中调研并翻译了ISO 1920-4-2020《混凝土试验 第4部分：硬化混凝土的强度》、ASTM C140/C140M-23《混凝土砌块和相关单元的取样和测试标准方法》、ASTM C293/C293M-16《标准测试方法 混凝土抗弯强度测试（使用中心点加载的简支梁法）》、ASTM C 426-23《混凝土砌块线性干燥收缩的标准试验方法》，ASTM C1262/C1262M-24《工业混凝土砌块和相关混凝土砌块冻融（结冻/解冻）稳定性的标准试验方法》，日

本 JIS A 5406《建筑用混凝土建筑砌块》，德国 DIN V 18153《混凝土的建筑用石（标准混凝土）部分 100：具有特殊特性的建筑用石》。

2025 年 5 月 15 日在江苏盐城市召开了第一次标准工作会议。会议期间，编制组成员进行了五个方面的工作：（1）负责起草单位提出并介绍修订计划；（2）讨论标准主要修订内容；（3）讨论分工，确定各单位的工作内容；（4）制定进度计划；（5）经费安排。主要修订内容解决其它规格块型（如水利生态砌块、市政工程用块材等构筑物用非配筋小型预制产品）的强度检测方法问题；改进抗渗性试验方法，以适应多种块型的实际需要。

2025年6月-7月，按照分工，标准编制组分别在河南建筑材料研究设计院有限责任公司和盐城市荣立新型建材有限公司，开展了验证试验工作。验证试验的重点是不同块型、不同成型工艺、不同裁切尺寸、不同直径钻芯取样试验方法的确定及结果分析，同时还对吸水率、最大干密度、抗冻性、抗渗性等项目进行验证试验。

2025年8月9日，在中国建筑砌块协会（上海）年会期间，编制组对根据验证试验结果制定出的标准文稿进行讨论，最后一致认为要补充增加验证试验并修改部分试验方案。

2025年8月10日-8月30日，编制组对验证试验结果进行了分析讨论，又在上海建筑科学研究院补充相关验证试验，根据验证实验结果，修改完善后形成目前的征求意见稿。

1.4 主要参加单位和工作组成员及其所做的工作

参加单位和工作组成员	所做工作
河南建筑材料研究设计院有限公司：陈胜强 翟祝贺、李玉春、李国旺	全面协调、验证试验、标准文本及编制说明
盐城市荣立新型建材有限公司：徐健、朱立民	验证试验、市场调研
郑州大学：张冰、赵亚婍、张瑶	市场调研，验证试验

上海建筑科学研究院：陈宁	验证试验、市场调研
郑州市停车服务保障中心：铁新纳	
盐城市水利工程建设管理中心：张元刚、徐小兵、陈小新、 陈晓明	市场调研，验证试验
合肥工大工程试验检测有限责任公司：姜天晓	市场调研，验证试验
贵州珉汇循环经济股份有限公司：王恩强	市场调研，验证试验
浙江勤业建工集团有限公司：钱国永	市场调研，验证试验

二、 国标标准编制原则

2.1 总的原则

编写规则和格式按 GB/T1.1—2020 标准化工作导则的要求进行。

标准制订时，参考了 ISO 1920-4-2020 《混凝土试验 第 4 部分：硬化混凝土的强度》、ASTM C140/C140M-23 《混凝土砌块和相关单元的取样和测试标准方法》、ASTM C293/C293M-16 《标准测试方法混凝土抗弯强度测试（使用中心点加载的简支梁法）》、ASTM C 426-23 《混凝土砌块线性干燥收缩的标准试验方法》，ASTM C1262/C1262M-24 《工业混凝土砌块和相关混凝土砌块冻融（结冻/解冻）稳定性的标准试验方法》，日本 JIS A 5406 《建筑用混凝土建筑砌块》，德国 DIN V 18153 《混凝土的建筑用石（标准混凝土）部分 100：具有特殊特性的建筑用石》等标准，以提高我国标准与国际标准或其他国家标准的协调性，确保我国标准水平的先进性。

本标准是在 GB/T 4111—2013 《混凝土砌块和砖试验方法》的基础上，结合我国实际修订的。

2.2 标准主要内容及其确定依据

1、标准名称

虽然标准适用范围扩大至于水利生态砌块、市政工程用块材等构筑物用非配筋小型预制产品，但是这些还均属于混凝土砌块产品范畴，标准名称保留《混凝土砌块和砖试验方法》。

2、术语

GB/T 18968 确立的术语和定义适用于本标准。

3、尺寸测量和外观质量检查

本次修订时，进行尺寸测量时进行 2 次测量取平均值。

4、抗压强度试验

抗压强度测试要求将试件切割或磨平成两个平行的承压面。而水工异形块（如扭王字块、四脚锥体、工字块等）其结构复杂性、尺寸巨大和可切割面积小使得物理上根本无法进行“切割找平”。标准试验方法假设压力通过两个平整承压面均匀传递至试件本体。而异形块形状极不规则，无法提供标准要求的承压面。若强行将其放置在压力机下，荷载会首先作用于几个凸出的“点”或“线”，导致应力集中，试件在远未达到真实整体强度时就会在这些点发生局部压碎，测试值严重偏低，应力状态失真，无法反映其作为整体工作时的真实承载力。不同实验室即便测试同一种异形块，因其放置方式、接触点位的微小差异，都会得到千差万别的结果，测试数据毫无重复性和可比性，完全失去了质量评判的意义。

本次修订时，主要验证模具浇筑成型、裁切法或取芯法，获取不同尺寸混凝土试件的抗压强度、抗折强度的测试值，统计研究数值的分布规律、分散性及修正系数确定。

其他试验步骤与原标准基本一致，有些地方进行了细化，仅是进行了文字性编辑。

5、抗折强度

墙用标准快材试验与原标准相比只是进行了一些文字性编辑，条款内容没有发生变化。

为了表征大体积异性块的抗折强度，我们验证了不同裁切尺寸的试样，具体尺寸规格有：XZ-390*130*50、XZ-360*120*50、XZ-300*100*50、XZ-240*80*50、XZ-300*100*100、XZ-300*100*80、XZ-300*100*60、XZ-300*100*40、XZ-400*100*100、XZ-400*100*80、XZ-400*100*60、

XZ-400*100*50；验证试验结果表明①相同高度和长宽比试件的抗折强度随着尺寸的变化，其抗折强度趋于一致；②相同长度和宽度的试件，在高度不同时，其抗折强度趋于一致；③相同高度和宽度的试件，随着长度的增加，其抗折强度减小；④由于干法成型试样粗骨料的粒径为9.5mm，切割过程扰动随着试件长度，对抗折强度有负面影响，故根据试件长度与粗颗粒尺寸比列来给出修正系数。这部分内容为新增加。

6、抗折强度

块体密度和空心率试验、含水率、吸水率、相对含水率试验和干燥收缩

这部分内容与原标准相比只是进行了一些文字性编辑，条款内容没有发生变化。

7、抗冻性

本次修订，将抗冻性分为标准法、单边冻法。标准法是2013版标准中已有的，本次修订没有什么变化。单边冻法是本次修订新增加的内容，主要是适应于路面砖、路面板、水工砌块等构筑物建筑砌块单边（外露面）抗冻试验。由于目前这类产品在实际工程应用过程中外露面是直接暴露在环境中的面。它会直接承受雨水、雪水、融冰盐水的侵蚀，以及空气中的湿度变化。在冻融循环前，这个面通常是高含水的、饱水的或接近饱水的；外露面还是冻融破坏的“前沿阵地”，是承受应力最大、破坏最先发生的地方。单边冻实验精准地聚焦于这个最薄弱的环节。由于水分迁移的因素，当外露面冻结时，孔隙中的水结冰膨胀，会挤压并驱逐尚未结冰的水分向内部迁移。但由于内部相对干燥，这种迁移会受到阻碍，从而在冻结区产生巨大的静水压力和渗透压力。另外，由于温度梯度的存在，外露面温度变化剧烈，而内部温度变化缓慢，这种温度差会导致材料内部产生应力，加速破坏。这些压力一旦超过材料自身的抗拉强度，就会导致表面开始剥落、掉皮、开裂。这与现实中我们看到的砌块表面粉化、剥蚀的现象完全一致。

2.3 标准修订前后技术内容的对比

本文件代替了 GB/T 4111—2013《混凝土砌块和砖试验方法》，与 GB/T

4111—2013 相比，除结构调整和编辑性改动外，主要技术变化如下：

—修改完善现有内容；

—修订强度试验方法，针对不同块型给出不同的试验方法，叠压法、取芯法、裁切试件法；

—抗冻性试验增加“单边冻”试验方法；

—抗渗性试验进行了重新修订。（1997 版的 11；本版的 13）。

三、 试验验证的分析、综述报告

试验验证的分析详见验证试验报告。

3.1 调研情况

于 2018 年始，我国房地产对墙体材料总需求量就从顶峰开始逐下下降。但依靠政府投资为主体的市政道路工程、水利（护坡或挡墙）工程、高标准农田工程的接续，混凝土砌块（砖）行业仍能维持混凝土体积总需求量逐年小幅下滑趋势的同时，仍能依靠产品规格品质不断地更新换代，开拓新工程应用领域等，实现全行业产销总量降、单方混凝土产品价升的“可持续发展”局面。进入 2023 年，受市政等公共工程实际新开工量不足的“巨浪”冲击，混凝土砌块（砖）行业不可避免地也进入深幅下调“通道”之中。

与建筑材料工业其它行业横向对比，混凝土砌块（砖）行业深幅下周的时间点要迟几年，而且前期已经有五年左右缓降的“警示”。这主要受惠于 2017 以来各级地方政府保 GDP 增长，基础建设领域持续投资的拉动效应，再叠加上行业内产品更新换代、高附加值产品占比的上升。

进入 2023 年以来，各级地方政府均陷入“土地财政”难以为续，缺钱的状况；使得当年新批建设（或翻修）的市政道路工程量非常少，各地环比降幅在 50%—80%范围；一些以前批复的项目，也多见延后（或停工）建设。国家新批水利工程项目还都正常，却也见到好像受地方配套资金影响，工程进度并不如预期。

近几年年均全国混凝土建筑砌块行业总销售量情况如下：

3.1.1 市政道路工程用产品

混凝土路面板（砖）约 1.35 亿平方米，环比下降约 28.9%；总发货销售额的降幅则更大，估计超过 40%。市场需求量不足，导致同行竞争更趋激烈，“内卷”明显。其中：普通混凝土路面砖（板）约 5000 万平米，环比下降约 37.5%；普通植草砖约 1900 万平米，环比下降约 19%；仿石 PC 砖（板）约 2800 万平米，环比下降约 27%；自透水（或缝隙透水）路面砖（板）约 3800 万平米，环比下降约 20.8%。

混凝土路缘石约 3850 千延米，环比下降约 22.4%。其中：普通混凝土路缘石（主要指干法成型或湿法塑模成型）约 2800 千延米，环比下降约 24%；仿石型混凝土路缘石（主要指湿法压滤成型+深加工）约 1050 千延米，环比下降约 12.5%。

3.1.2 水利和交通工程用产品

混凝土护坡（挡墙）砌块接近 4500 万平方米，环比小幅下降 3.2%，这是近十年来首次出现下滑趋势；农田农渠和斗渠用 U 型槽块等各种无筋预制块材，折合混凝土约 100 万立方米，环比增幅 12.5%，主要是湿法浇注成型的 U 型槽块增长较明显；高速公路等边坡导水沟用 U 型砌块等，折合混凝土约 10 万立方米，环比下滑约 33%。

3.1.3 建筑墙体用混凝土砌块（砖）

墙用混凝土砌块（砖）约 5100 万立方米，环比下滑约 2%。其中：填充空心砌块约 2500 万立方米，环比下降约 4%；普通混凝土砌块（包括装饰砌块等）约 200 万立方米，环比下降约 30%；墙用混凝土砖（包括实心砖、多孔砖、装饰砖等）约 2400 万立方米（体积折算），环比下降约 20%。

3.1.4 砌块成型机等专用设备

对砌块成型机制造企业而言，2023 年度国内市场销售额可能是近三十年来最少的年份，基本接近“封冻”期。海外市场订单则环比略有增长，主要受益于“新冠疫情”管控结束，人员往来处于恢复期。国内市场新增的极少量设备订单，以县（区）级政府主导的建筑固废再生利用项目为主。

2023 年度砌块成型机、湿法压滤成型机等专用设备的总销售额约 7 亿元人民币，其中国内销售总额约 3.8 亿元，环比又大幅下滑约 28%；出口额则环比增长超约 20%，达到约 2500 万美元。2023 年度模具出口量继续有所增长，主要是销往中东和与俄罗斯。

四、 与国际、国外同类标准技术内容的对比情况

国外同类标准有美国 ASTM C 140《混凝土砌块及相关砌块取样与试验的标准试验方法》，ASTM C 426《混凝土砌块线性干燥收缩的标准试验方法》，ASTM C 1262《工业混凝土砌块和相关混凝土砌块冻融（结冻/解冻）稳定性的标准试验方法》，日本 JIS A 5406《建筑用混凝土建筑砌块》，德国 DIN V 18153《混凝土的建筑用石（标准混凝土）部分 100：具有特殊特性的建筑用石》。本次修订时，我们集中翻译分析了 ISO 1920-4-2020《混凝土试验 第 4 部分：硬化混凝土的强度》，ASTM C140/C140M-23《混凝土砌块和相关单元的取样和测试标准方法》、ASTM C293/C293M-16《标准测试方法混凝土抗弯强度测试（使用中心点加载的简支梁法）》、ASTM C 426-23《混凝土砌块线性干燥收缩的标准试验方法》，ASTM C1262/C1262M-24《工业混凝土砌块和相关混凝土砌块冻融（结冻/解冻）稳定性的标准试验方法》，日本 JIS A 5406《建筑用混凝土建筑砌块》，JIS A 1107-2002《混凝土钻芯压缩强度的抽样及试验方法》。针对抗压强度，我们比较了不同方法的验证结果，详见表 1。

表 1 现场干法压制成型试件尺寸

试件编号	数量	长	厚	宽	备注
X-C-150*150	9	150	150	150	GBT50107
X-C-100*100	9	100	100	100	
X-C-50*50	9	50	50	50	
X-C-100*80	6	100	100	80	
X-C-100*60	6	100	100	60	
X-C-100*50	6	100	100	50	
X-C-100*40	6	100	100	40	
X-R-30	6	120	60	30	ASTM140/C140
X-R-40	6	160	80	40	
X-R-50	6	200	100	50	
试件编号	数量	直径		高	备注
X-Y-100*140	6	100		140	GBT 4111
X-Y-100*120	6	100		120	
X-Y-100*100	6	100		100	
X-Y-100*80	6	100		80	
X-Y-100*60	6	100		60	
试件编号	数量	长	厚	宽	备注
XZ-390*130*50	5	390	130	50	ASTM140/C140
XZ-360*120*50	5	360	120	50	
XZ-300*100*50	5	300	100	50	
XZ-240*80*50	5	240	80	50	
XZ-300*100*100	5	300	100	100	
XZ-300*100*80	5	300	100	80	
XZ-300*100*60	5	300	100	60	
XZ-300*100*40	5	300	100	40	
XZ-400*100*100	5	400	100	100	
XZ-400*100*80	5	400	100	80	
XZ-400*100*60	5	400	100	60	
XZ-400*100*50	5	400	100	50	

五、与有关法律、行政法规及相关标准的关系

本标准与国家法律法规和强制性标准协调一致，无冲突。

我国现行有效地与之相关的产品标准有 GB/T 8239-2014《普通混凝土小型砌块》，GB/T 15229-2011《轻集料混凝土小型空心砌块》，GB/T 25779-2010《承重混凝土多孔砖》，GB/T 24492-2009《非承重混凝土空心砖》，GB/T

21144-2007《混凝土实心砖》，GB/T 24493-2009《装饰混凝土砖》，GB/T 36535-2018《蒸压粉煤灰空心砖和空心砌块》，GB/T 29060-2012《复合保温砖和复合保温砌块》，JC/T 641-2008《装饰混凝土砌块》，JC/T 2604-2021《仿石型混凝土面板和面砖》等，均直接引用了本次修订的《混凝土砌块和砖试验方法》标准。

六、 重大分歧意见的处理经过和依据

本标准在编制过程中，未产生重大分歧意见。

七、 涉及专利的有关说明

本标准中不涉及专利与相关的知识产权。

八、 贯彻标准的要求和措施建议

8.1 标准性质的建议说明

建议将本标准作为推荐性行业标准。

8.2 贯彻标准的要求和措施建议

建议在本标准正式出台后，各生产厂家、科研单位、检测机构以及地方管理部门能够依据本标准中的相关规定对石膏砖进行统一的评价和管理。具体实施措施建议如下：

(1) 加大标准宣传力度，提高认知度，建立信息公共平台，将有参考价值的案例、好的做法和经验等在行业内部公开发布，引起有关部门领导和相关企业单位的重视，使相关单位能够积极主动的购买标准和资料、参加培训、结合本单位实际情况学习研究标准并准备贯彻实施标准。

(2) 标准归口单位进行贯标指导，组织标准宣贯培训班，由标准制定人员主讲。设立专门的答疑或咨询部门或网站，为贯标企业排忧解难，组织有关人员积极参加行业协会组织的各项活动，培训班等。及时了解标准制、修订信息。

(3) 鼓励行业相关企业成立标准贯彻实施小组，组员由标准化技术人员、

产品主管设计人员、工艺主管设计人员、检验人员、车间技术人员等工作人员组成，进行明确的分工合作，适时组织标准宣贯会，使有关人员拥有标准、了解标准、熟悉标准，执行标准。产品主管设计人员、工艺主管设计人员、检验人员、车间技术人员、操作人员均须按照细则要求进行相应工作。

(4) 标准化技术人员全面负责贯标实施工作，跟踪服务对贯标中出现的技术问题协调处理作好贯标记录，并进行长期监督检查工作

九、 公平竞争审查相关情况

文件规定了混凝土砌块和砖试验方法，主要涉及质检部门、生产企业和应用单位等。按照《公平竞争审查条例》和《公平竞争审查条例实施办法》，针对以下几点进行说明：

9.1 是否限制或者变相限制市场准入和退出

本试验方法标准是技术性文件，其规定的是“如何检测产品的性能指标”（如抗压强度、抗折强度、含水率等测试流程）。它不规定企业“必须”做什么，而是规定“如果要做测试，应该按照什么科学、统一的方法来做”。它本身不设定企业的准入资质、生产规模、产品价格等直接干预市场竞争的条件。它的作用是提供一个公平的“尺子”去衡量产品，而不是决定谁可以进入市场。因此，本标准未设置特殊指标限制相关生产企业准入。

9.2 影响经营者生产经营成本

本标准在制定过程中涉及到的检测设备都是建材实验室常规设备，不涉及某些企业独有的、专利保护的或难以达到的特定测试技术或设备；不会给中小企业带来不必要的负担。

9.3 影响经营者生产经营行为

文件的规定了必要的检测设备和环境设施，将在发布日期到实施之间的过渡期给与用户充分的改造升级时间，没有强制或者变相强制经营者实施垄断行为，或者为经营者实施垄断行为提供便利条件，因此本标准不影响经营者的生产经营行为。

综上，本标准符合《公平竞争审查条例》和《公平竞争审查条例实施办法》规定。

十、 其他应当说明的事项

无。