ICS 91.100.30
Q 14

中华人民共和国国家标准

GB/T 24492—2009

非承重混凝土空心砖

Nonload bearing concrete hollow brick

2009-10-30 发布　　2010-04-01 实施

中华人民共和国国家质量监督检验检疫总局
中国国家标准化管理委员会　发布

前　言

本标准的附录A、附录B、附录C为规范性附录。

本标准由中国建筑材料联合会提出。

本标准由全国墙体屋面及道路用建筑材料标准化技术委员会(SAC/TC 285)归口。

本标准负责起草单位:上海苏科建筑技术发展有限公司、中国路桥工程有限责任公司、中国建筑砌块协会。

本标准参加起草单位:南京建材质量监督检验所、中国建筑材料科学研究总院、河南建筑材料研究设计院有限责任公司、西安墙体材料研究设计院、江苏腾宇机械制造有限公司、卓越(福建)机械制造发展有限公司、泉州市鸿益机械制造有限公司、保定市华锐方正机械制造有限公司、西安东方福星机械有限公司、泉州市群峰机械制造有限公司、南通市恒达机械制造有限公司。

本标准主要起草人:华勇、周皖宁、陈胜霞、刘弘、王武祥、杜建东、陈红军、周炫、黄华兰、任鸿鹏、蒋怀同、张浴光、傅志昌、李仰水、张万仓、马光辉、徐清辉、于银龙、姚海东。

非承重混凝土空心砖

1 范围

本标准规定了非承重混凝土空心砖的术语和定义、分类、一般规定、技术要求、试验方法、检验规则及产品合格证、堆放和运输。

本标准适用于工业与民用建筑等非承重结构部位用混凝土空心砖。

2 规范性引用文件

下列文件中的条款通过本标准的引用而成为本标准的条款。凡是注日期的引用文件，其随后所有的修改单(不包括勘误的内容)或修订版均不适用于本标准，然而，鼓励根据本标准达成协议的各方研究是否可使用这些文件的最新版本。凡是不注日期的引用文件，其最新版本适用于本标准。

GB 175 通用硅酸盐水泥

GB/T 1346 水泥标准稠度用水量、凝结时间、安定性检验方法

GB/T 1596 用于水泥和混凝土中的粉煤灰

GB/T 2542 砌墙砖试验方法

GB/T 4111 混凝土小型空心砌块试验方法

GB 6566 建筑材料放射性核素限量

GB 8076 混凝土外加剂

GB/T 8170 数值修约规则与极限数值的表示和判定

GB/T 14684 建筑用砂

GB/T 14685 建筑用卵石、碎石

GB/T 17431.1 轻集料及其试验方法 第1部分:轻集料

GB/T 17669.3 建筑石膏 力学性能的测定

GB/T 17671 水泥胶砂强度检验方法(ISO法)

GB/T 18046 用于水泥和混凝土中的粒化高炉矿渣粉

GB/T 18968 墙体材料术语

JGJ 63 混凝土用水标准

YBJ 20584 混凝土用高炉重矿渣碎石技术条件

3 术语和定义

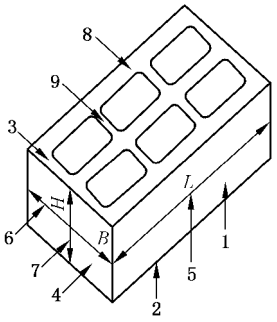
GB/T 18968 确立的以及下列术语和定义适用于本标准。

3.1

非承重混凝土空心砖 nonload bearing concrete hollow brick

以水泥、集料为主要原料，可掺入外加剂及其他材料，经配料、搅拌、成型、养护制成的空心率不小于25%，用于非承重结构部位的砖(以下简称空心砖)，代号NHB。

空心砖各部位名称见图1。



1——条面；
2——坐浆面(外壁、肋的厚度较小的面)；
3——铺浆面(外壁、肋的厚度较大的面)；
4——顶面；
5——长度(L)；
6——宽度(B)；
7——高度(H)；
8——外壁；
9——肋。

图 1　空心砖各部位名称

4　分类

4.1　规格

空心砖的规格尺寸见表 1。

表 1　规格尺寸　　单位为毫米

项目	长度 L	宽度 B	高度 H
尺寸	360、290、240、190、140	240、190、115、90	115、90
注：其他规格尺寸由供需双方协商后确定。采用薄灰缝砌筑的块型，相关尺寸可作相应调整。			

4.2　等级

4.2.1　按抗压强度分为 MU5、MU7.5、MU10 三个强度等级。

4.2.2　按表观密度分为 1400、1200、1100、1000、900、800、700、600 八个密度等级。

4.3　标记

产品按下列顺序标记：代号、规格尺寸、密度等级、强度等级、标准编号。

示例：规格尺寸 240 mm×115 mm×90 mm、强度等级 MU7.5、密度等级 1000 的空心砖，其标记为：

NHB 240×115×90　1000 MU7.5　GB/T 24492—2009

5　一般规定

5.1　材料

5.1.1　水泥

应符合 GB 175 的规定。

5.1.2　细集料

砂应符合 GB/T 14684 的规定，轻集料应符合 GB/T 17431.1 的规定。

5.1.3　粗集料

碎石、卵石应符合 GB/T 14685 的规定，轻集料应符合 GB/T 17431.1 的规定，重矿渣应符合 YBJ 20584 的规定。粗集料最大粒径不宜大于肋厚的 2/3。

5.1.4 **掺合料**

粉煤灰应符合 GB/T 1596 的规定，高炉矿渣粉应符合 GB/T 18046 的规定。

5.1.5 **外加剂**

应符合 GB 8076 的规定。

5.1.6 **拌合用水**

应符合 JGJ 63 的规定。

5.1.7 **其他材料**

其质量应符合相关标准的要求，无标准的原材料使用前应做相关检验，符合要求方可使用。

5.2 **其他规定**

5.2.1 空心砖的最小外壁厚应不小于 15 mm，最小肋厚应不小于 10 mm。

5.2.2 铺浆面宜为盲孔或半盲孔。

5.3 **放射性核素限量**

所用原料均应符合 GB 6566 的要求。

6 技术要求

6.1 **外观质量**

外观质量应符合表 2 的规定。

表 2 外观质量

项目		允许范围
弯曲/mm		≤ 2
缺棱掉角	个数/个	≤ 2
	三个方向投影尺寸	均不得大于所在棱边长度的 1/10
裂纹长度/mm		≤25

6.2 **尺寸偏差**

尺寸偏差应符合表 3 的规定。

表 3 尺寸偏差

单位为毫米

项目	指标
长度	+2，−1
宽度	+2，−1
高度	±2

6.3 **密度等级**

密度等级应符合表 4 的要求。

表 4 密度等级

单位为千克每立方米

密度等级	表观密度范围
1400	1210～1400
1200	1110～1200
1100	1010～1100
1000	910～1000
900	810～900

表 4（续）

单位为千克每立方米

密　度　等　级	表观密度范围
800	710～800
700	610～700
600	≤600

6.4　强度等级

强度等级应符合表 5 的规定。

表 5　强度等级

单位为兆帕

强度等级	密度等级范围	抗压强度	
		平均值，不小于	单块最小值，不小于
MU5	≤900	5.0	4.0
MU7.5	≤1 100	7.5	6.0
MU10	≤1 400	10.0	8.0

6.5　线性干燥收缩率和相对含水率

6.5.1　线性干燥收缩率应不大于 0.065%。

6.5.2　空心砖出厂时的相对含水率应符合表 6 的规定。

表 6　相对含水率

湿度条件	潮湿	中等	干燥
相对含水率/%	≤40	≤35	≤30

注：使用地区的湿度条件

潮湿——系指年平均相对湿度大于 75%的地区；

中等——系指年平均相对湿度 50%～75%的地区；

干燥——系指年平均相对湿度小于 50%的地区。

6.6　抗冻性

抗冻性应符合表 7 的规定。

表 7　抗冻性

使用条件	抗冻指标	质量损失率/%	抗压强度损失率/%
夏热冬暖地区	D15	≤5	≤25
夏热冬冷地区	D25		
寒冷地区	D35		
严寒地区	D50		

6.7　碳化系数

碳化系数应不小于 0.80。

6.8　软化系数

软化系数应不小于 0.75。

6.9　放射性

放射性应符合 GB 6566 的规定。

7 试验方法

7.1 外观质量、尺寸偏差

外观质量、尺寸偏差试验方法按 GB/T 2542 进行。

7.2 空心率、壁厚、肋厚

空心率、壁厚、肋厚试验方法按 GB/T 4111 进行。

7.3 表观密度

表观密度试验方法按 GB/T 4111 进行。

7.4 抗压强度

抗压强度试验方法按附录 A 进行。

7.5 相对含水率、线性干燥收缩率

相对含水率、线性干燥收缩率试验方法按 GB/T 4111 进行。其中线性干燥收缩率的测定标距为 150 mm，测头应粘贴在条面上。

7.6 抗冻性

抗冻性试验方法按 GB/T 4111 进行。其中抗压强度试验方法按附录 A 进行。

7.7 碳化系数

碳化系数试验方法按附录 B 进行。

7.8 软化系数

软化系数试验方法按附录 C 进行。

7.9 放射性

放射性试验方法按 GB 6566 进行。

8 检验规则

8.1 检验分类

空心砖的检验分出厂检验和型式检验。

8.1.1 出厂检验

检验项目为：外观质量、尺寸偏差、密度等级、强度等级、相对含水率。

8.1.2 型式检验

检验项目包括第 6 章技术要求的全部项目。有下列之一情况者，应进行型式检验：

a) 新产品的试制定型鉴定；

b) 正常生产后，当原材料、配比及生产工艺改变时；

c) 正常生产每半年至少进行一次(放射性一年进行一次)；

d) 出厂检验结果与上次型式检验有较大差异时；

e) 产品停产 3 个月以上恢复生产时；

f) 国家质量监督机构提出进行型式检验要求时。

8.2 组批规则

空心砖按密度等级、强度等级分批验收。以用同一批原材料、同一工艺生产、同一规格尺寸，密度等级和强度等级相同的 10 万块空心砖为一批，生产不足 10 万块者亦按一批计。

8.3 抽样规则

8.3.1 每批随机抽取 50 块做外观质量和尺寸偏差检验。

8.3.2 从外观质量和尺寸偏差检验合格的空心砖中取如下数量进行其他项目检验，样品数量见表 8。

表 8　各检验项目所需样品数量

检验项目	样品数量	
	$H/B \geqslant 0.6$	$H/B < 0.6$
壁厚、肋厚	5 块	5 块
空心率	3 块	3 块
密度等级	5 块	5 块
强度等级	5 块	10 块
相对含水率	3 块	3 块
线性干燥收缩率	3 块	3 块
抗冻性	10 块	20 块
碳化系数	12 块	22 块
软化系数	10 块	20 块
放射性	不少于 6 kg	不少于 6 kg

8.4　判定和复验规则

8.4.1　检验结果的判定应符合 GB/T 8170 中修约值比较法的规定。

8.4.2　尺寸偏差和外观质量

若受检空心砖的尺寸偏差和外观质量不符合表 1 和表 2 规定指标的数量不大于 7 时，则判该批空心砖尺寸偏差和外观质量合格；若不符合空心砖数量不小于 11 时，则直接判该批空心砖不合格；若不符合数量为 8 到 10 之间时，需再从该批产品中 2 次再随机抽样 50 块进行检验，2 次检查出总的不符合空心砖数量不大于 18 时，判该批空心砖尺寸偏差和外观质量合格，否则判该批空心砖不合格。

8.4.3　密度等级、强度等级、线性干燥收缩率、抗冻性、碳化系数、软化系数检验结果，分别符合第 6 章中对应的技术要求时，则判定该批空心砖合格；其中有一项不合格，则判定该批空心砖不合格。

8.4.4　空心砖的放射性不符合 GB 6566 标准规定时，应停止生产与销售。

9　产品合格证、堆放和运输

9.1　空心砖龄期不足 28 d 不宜出厂。

9.2　空心砖出厂时，生产厂家应提供产品质量合格证书，其内容包括：

a)　厂名和商标(如有)；

b)　生产批编号和本批空心砖数量；

c)　产品标记、生产日期和出厂日期；

d)　出厂检验结果；

e)　检验部门和检验人员签章。

9.3　空心砖应按规格、等级分批分别堆放，不应混杂。

9.4　空心砖在堆放、运输时应有防雨措施。

9.5　装卸时严禁扔摔，不应翻斗倾卸。

附 录 A
（规范性附录）
抗压强度试验方法

A.1 仪器设备

A.1.1 材料试验机

材料试验机的示值相对误差不得超过±1%，其量程选择应能使试件的预期破坏荷载落在满量程的20%～80%。试验机的上、下压板应有一端为球绞支座，可随意转动。

A.1.2 辅助压板

当试验机的上压板或下压板支撑面不能完全覆盖空心砖抗压强度试件的承压面时，应在压板与试件之间放置一块钢板作为辅助压板。钢板厚度不小于20 mm，长度、宽度分别应至少比试件的长度、宽度大6 mm；经热处理后钢板的表面硬度不小于40HRC，平面度公差为0.12 mm。

A.1.3 试件制备平台

试件制备平台必须水平、平整，可用金属或其他材料制作。

A.1.4 水平仪

水平仪规格为250 mm～400 mm。

A.1.5 直角靠尺

直角靠尺必须有一端长度不小于120 mm。

A.1.6 钢直尺

分度值为1 mm。

A.2 试件找平和粘结材料

试件找平和粘结材料应采用水泥或高强石膏粉。不得采用强度较低的模型石膏粉、建筑用熟石膏粉。仲裁性检验应采用42.5R普通硅酸盐水泥。

A.2.1 高强石膏粉

A.2.1.1 按GB/T 17669.3的规定进行高强石膏粉抗压强度检验，其2 h龄期的湿强度不得低于24.0 MPa。

A.2.1.2 当高强石膏粉贮存期超过3个月，应对其重新进行抗压强度检验，合格后方可继续使用。

A.2.1.3 除缓凝剂外，高强石膏粉中不得掺加其他任何填料和外加剂。供应商需提供缓凝剂掺量及配合比要求。

A.2.2 水泥

A.2.2.1 除可采用R型普通型硅酸盐水泥外，也可采用硫铝酸盐或铁铝酸盐类水泥。

A.2.2.2 参照GB/T 17671规定的方法成型、养护，并测试水泥净浆试块的抗压强度。加水量取值按GB/T 1346规定的水泥标准稠度用水量。水泥净浆试块24 h龄期的抗压强度不得低于30.0 MPa。

A.3 试件制备

A.3.1 试件数量

空心砖抗压强度试件数量为5个。

A.3.2 样品处理

A.3.2.1 试件制备前应先检查空心砖样品的侧面是否有突出的或不规则的肋，若有则需作切除处理，以保证空心砖样品侧面的平整，所有孔洞四周被混凝土壁或肋完全封闭。所测试件的抗压强度值应视

为整块空心砖的抗压强度值。

A.3.2.2 空心砖样品至少在温度(20±5)℃、相对湿度不大于80%的环境下,存放至恒重后方可进行试件制作。样品散放在实验室时,样品之间的间隔应不小于15 mm。如需尽早进行抗压强度试验,则可使用电风扇以加快室内空气流动速度。当样品2 h后的质量损失不超过前次质量的0.2%,且在样品表面用肉眼观察见不到有水分或潮湿现象时可认为是恒重。不允许采用烘干箱来干燥样品。

A.3.3 尺寸测量

用钢直尺测量每块样品尺寸,分别在样品两面的中间位置测量试件宽度(B)和长度(L),取平均值,精确至1 mm;样品高度(H)则应测取两个长边(L)中间处的两个数值,取平均值,精确至1 mm。

A.3.4 试件制备

计算空心砖在实际使用状态下的承压高度(H)与最小水平尺寸(B)之比,即高宽比(H/B)。若$H/B \geqslant 0.6$时,可直接进行试件制备;若$H/B < 0.6$时,则需采取叠块方法来进行试件制备。

A.3.4.1 $H/B \geqslant 0.6$时的试件制备

采用坐浆法制作试件。首先应选定样品在砌筑时的抹灰面作为承压面,将搅拌好的找平材料均匀摊铺在试样制备平台上,找平材料层的长度和宽度应略大于试件的长度和宽度,然后把样品的承压面压入找平材料层,用直角靠尺来调控试件垂直。坐浆后的承压面至少与试件的两个相邻侧面(做出标识)成90°垂直关系。找平材料层厚度不宜大于3 mm。

当一侧坐浆面(承压面)的找平材料终凝后,方可按上述方法进行另一面的坐浆,试件压入找平材料层后,需用水平仪调控上表面水平。

A.3.4.2 $H/B < 0.6$时的试件制备

A.3.4.2.1 将同批次、同规格尺寸、开孔结构相同的两块样品,用粘结材料将它们重叠粘结在一起。粘结时,需用水平仪和直角靠尺进行调控,以保持试件的四个侧面中至少有两个相邻侧面是平整的。粘结后的试件应满足:

——粘结层厚度不大于3 mm;

——两块样品的开孔基本对齐;

——当空心砖的壁和肋厚度上下不一致时,重叠粘结时应是壁和肋厚度薄的一端,与另一块壁和肋厚度厚的一端相对接。

A.3.4.2.2 当粘结两块样品的粘结材料终凝2 h后,再按A.3.4.1进行试件承压面找平。

A.4 试件养护

制成的试件放置在温度(20±5)℃、相对湿度不大于80%的试验室内养护。试件制备完成后计时,找平和粘结材料采用高强石膏粉的试件,3 h后即可进行抗压强度试验;找平和粘结材料采用水泥的试件,24 h后方可进行抗压强度试验。

A.5 试验步骤

A.5.1 试件由单块样品组成时,试件受压面的长度(L)和宽度(B),直接按A.3.3取值。

A.5.2 试件由两块样品重叠粘结时,试件受压面的长度(L)和宽度(B),取分别按A.3.3测得的两块砖中的较大值。

A.5.3 将试件放在试验机下压板上时,要尽量保证试件的重心与试验机压板中心重合。

注:对于孔型分别对称于长(L)和宽(B)的中心线的试件,其重心和形心重合;对于不对称孔型的试件,可在试件承压面下垫一根直径10 mm、可自由滚动的圆钢棒,分别找出长(L)和宽(B)的平衡轴(重心轴),两轴的交点即为重心。

A.5.4 试验机加荷应均匀平稳,不得发生冲击或振动。加荷速度以4 kN/s～6 kN/s为宜,直至试件破坏为止,记录最大破坏荷载P。

A.6 结果计算

A.6.1 单个试件的抗压强度(R_p)按式(A.1)计算。

$$R_p = \frac{P}{LB} \qquad \cdots\cdots(A.1)$$

式中：

R_p——单个试件的抗压强度，精确至0.01，单位为兆帕(MPa)；

P——最大破坏荷载，单位为牛顿(N)；

L——受压面长度，单位为毫米(mm)；

B——受压面宽度，单位为毫米(mm)。

A.6.2 试验结果以试件抗压强度的算术平均值和单个试件的最小值来表示，精确至0.1 MPa。

附 录 B
（规范性附录）
碳化系数试验方法

B.1 碳化试验箱和指示剂

B.1.1 碳化试验箱

试验箱容积至少放一组以上试件，箱内环境条件范围为：二氧化碳的体积浓度(20±3)%、相对湿度(70±5)%、温度 (20±5)℃。

B.1.2 指示剂

指示剂为1%质量浓度酚酞乙醇溶液，用质量浓度为70%的乙醇配制。

B.1.3 抗压强度试验设备

抗压强度试验设备同附录 A.1。

B.2 试件与试验周期

样品的数量根据单块空心砖的高宽比(H/B)确定。若 $H/B \geqslant 0.6$ 时，样品数量为两组共 12 块空心砖，一组 5 块为对比试件，另一组 7 块为碳化试件；若 $H/B < 0.6$ 时，样品数量为两组共 22 块空心砖，一组 10 块为对比试件，另一组 12 块为碳化试件。碳化试件中两块用于测试碳化程度。

B.3 试验步骤

B.3.1 将碳化试件按附录 A.3.2.2 进行气干。

B.3.2 将气干后的碳化试件放入碳化箱内进行碳化试验，试件在箱内的间距不应小于 20 mm；对比试件放置的环境条件为：温度(20±5)℃，相对湿度(70±5)%。

B.3.3 碳化程度测定：碳化 7 天后，从碳化试验箱内取出一个试件，在该试件端部约 50 mm 处劈开，用指示剂检查剖面的碳化程度。若试件剖面不显红色时，则该试件已完全碳化，即视同碳化试验箱中所有试件已全部碳化，碳化试验结束；若仍有剖面显红色，则该试件未完全碳化，应继续进行碳化试验，并每隔 3 天进行一次碳化程度测定。

B.3.4 抗压强度试验

将已全部碳化或已经碳化 28 d 仍未完全碳化的试件和对比试件，按照附录 A 的规定进行抗压强度试验。

B.4 结果计算

空心砖的碳化系数按式(B.1)计算。

$$K_c = \frac{R_c}{R} \qquad \cdots\cdots\cdots\cdots\cdots\cdots\cdots\cdots\cdots\cdots (B.1)$$

式中：

K_c——空心砖的碳化系数，精确至 0.01；

R_c——5 个碳化后试件抗压强度的算术平均值，单位为兆帕(MPa)；

R——5 个对比试件抗压强度的算术平均值，单位为兆帕(MPa)。

附 录 C
（规范性附录）
软化系数试验方法

C.1 仪器设备

C.1.1 抗压强度试验设备同附录 A.1。
C.1.2 水池或水箱。

C.2 试样

软化系数样品数量根据单块砖的高宽比（H/B）确定，当 $H/B \geqslant 0.6$ 时为 10 块；$H/B < 0.6$ 时为 20 块。分为两组 10 个试件，一组为浸水试件，一组为气干状态试件。

C.3 试验步骤

C.3.1 按 A.3 制备两组试件。试件找平和粘结材料应采用符合 A.2.2 规定的水泥。
C.3.2 从制备完成后静置 24 h 后的两组试件中，任取一组 5 个试件浸入（20±5）℃的水中，水面高出试件 20 mm 以上，浸泡 4 d 后取出，在铁丝网架上滴水 1 min，再用拧干的湿布拭去试件表面的水。剩余一组 5 个试件按 A.3.2.2 调至恒重，即为气干状态试件。
C.3.3 将 5 个饱和面干状态的试件和 5 个气干状态对比试件分别按 A.5 的规定进行抗压强度试验。

C.4 结果计算

空心砖的软化系数按式（C.1）计算。

$$K_f = \frac{R_f}{R} \qquad \cdots\cdots (C.1)$$

式中：
K_f——空心砖的软化系数，精确至 0.01；
R_f——5 个饱和面干状态试件抗压强度的算术平均值，单位为兆帕（MPa）；
R——5 个气干状态对比试件抗压强度的算术平均值，单位为兆帕（MPa）。