

中华人民共和国建材行业标准

混凝土路面砖

Precast concrete paving units

JC/T 446—2000

代替 JC/T 446—1991(1996)

1 范围

本标准规定了混凝土路面砖的分类、一般规定、技术要求、试验方法、检验规则、标志、使用说明书、包装、运输及贮存等。

本标准适用于以水泥和集料为主要原材料,经加压、振动加压或其他成型工艺制成的,用于铺设人行道、车行道、广场、仓库等的混凝土路面及地面工程的块、板等(以下统称路面砖)。其表面可以有面层(料)的或无面层(料)的,本色的或彩色的。

2 引用标准

下列标准所包含的条文,通过在本标准中引用而构成为本标准的条文。本标准出版时,所示版本均为有效。所有标准都会被修订,使用本标准的各方应探讨使用下列标准最新版本的可能性。

- GB 175—1999 硅酸盐水泥、普通硅酸盐水泥
- GB 1344—1999 矿渣硅酸盐水泥、火山灰质硅酸盐水泥及粉煤灰硅酸盐水泥
- GB/T 1596—1991 用于水泥和混凝土中的粉煤灰
- GB/T 2015—1993 白色硅酸盐水泥
- GB 8076—1997 混凝土外加剂
- GB 12958—1999 复合硅酸盐水泥
- GB/T 12988—1991 无机地面材料耐磨性试验方法
- GB/T 14684—1993 建筑用砂
- GB/T 14685—1993 建筑用卵石、碎石
- GB/T 16925—1997 混凝土及其制品耐磨性试验方法(滚珠轴承法)
- GB J63—1989 混凝土拌合用水标准
- JC/T 539—1994 混凝土和砂浆用颜料及其试验方法

3 分类

3.1 品种

按路面砖形状分为普通型路面砖和连锁型路面砖。

3.2 代号

- a) 普通型路面砖代号为 N。
- b) 连锁型路面砖代号为 S。

3.3 规格

路面砖的规格尺寸见表 1。路面砖的规格尺寸也可根据用户的要求确定。

表 1 规格尺寸

mm

边 长	100,150,200,250,300,400,500
厚 度	50,60,80,100,120

3.4 等级

3.4.1 抗压强度等级分为 C_c30、C_c35、C_c40、C_c50、C_c60。

3.4.2 抗折强度等级分为 C_f3.5、C_f4.0、C_f5.0、C_f6.0。

3.4.3 质量等级：符合规定强度等级的路面砖，根据外观质量、尺寸偏差和物理性能分为优等品(A)、一等品(B)和合格品(C)。

3.5 标记

按产品代号、规格尺寸、强度、质量等级和本标准编号顺序进行标记。

普通型路面砖规格为 250mm×250mm×60mm，抗压强度等级 C_c40，合格品的标记示例：

N 250×250×60 C_c40 C JC/T 446-2000

4 一般规定

4.1 原材料

4.1.1 水泥应符合 GB 175、GB/T 2015、GB 12958 的规定及 GB 1344 中规定的矿渣硅酸盐水泥。

4.1.2 细集料应符合 GB 14684 的规定。

4.1.3 粗集料应符合 GB 14685 的规定。

4.1.4 硬质工业废渣骨料、石粉、石屑应符合下列要求：

a) 烧失量不大于 8%；

b) 不含有影响混凝土性能有害成分及其他夹杂物。

4.1.5 粉煤灰应符合 GB/T 1596 的规定。

4.1.6 外加剂应符合 GB 8076 的规定。

4.1.7 颜料应符合 JC/T 539 的规定。

4.1.8 水应符合 GB J63 的规定。

4.2 路面砖表面应有必要的防滑功能，以保障行人及车辆的安全。

4.3 路面砖的外露表面应平整，宜有倒角。

4.4 路面砖饰面层的厚度不应小于 5mm；表面花纹图案的沟槽深度不得超过面层(料)的厚度。

5 技术要求

5.1 外观质量

路面砖的外观质量应符合表 2 的规定。

表 2 外观质量

mm

项 目		优 等 品	一 等 品	合 格 品
正面粘皮及缺损的最大投影尺寸		≤ 0	5	10
缺棱掉角的最大投影尺寸		≤ 0	10	20
裂 纹	非贯穿裂纹长度最大投影尺寸	≤ 0	10	20
	贯穿裂纹	不 允 许		
分 层		不 允 许		
色差、杂色		不 明 显		

5.2 尺寸偏差

路面砖的尺寸允许偏差应符合表 3 的规定。

表 3 尺寸允许偏差 mm

项 目	优 等 品	一 等 品	合 格 品
长度、宽度	±2.0	±2.0	±2.0
厚 度	±2.0	±3.0	±4.0
厚度差	≤2.0	≤3.0	≤3.0
平整度	≤1.0	≤2.0	≤2.0
垂直度	≤1.0	≤2.0	≤2.0

5.3 力学性能

根据路面砖边长与厚度比值,选择做抗压强度或抗折强度试验,其力学性能须符合表 4 的规定。

表 4 力学性能 MPa

边长/厚度	<5		≥5		
	平均值 ≥	单块最小值 ≥	抗折强度等级	平均值 ≥	单块最小值 ≥
C _c 30	30.0	25.0	C _f 3.5	3.50	3.00
C _c 35	35.0	30.0	C _f 4.0	4.00	3.20
C _c 40	40.0	35.0	C _f 5.0	5.00	4.20
C _c 50	50.0	42.0	C _f 6.0	6.00	5.00
C _c 60	60.0	50.0	-	-	-

5.4 物理性能

路面砖物理性能须符合表 5 的规定。

表 5 物理性能

质量等级	耐 磨 性		吸水率 % ≤	抗 冻 性
	磨坑长度 mm ≤	耐 磨 度 ≥		
优 等 品	28.0	1.9	5.0	冻融循环试验后,外观质量须符合表 2 的规定;强度损失不得大于 20.0%。
一 等 品	32.0	1.5	6.5	
合 格 品	35.0	1.2	8.0	

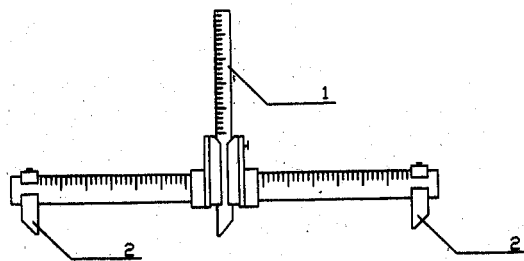
注:磨坑长度与耐磨度二项试验只做一项即可

6 试验方法

6.1 外观质量

6.1.1 量具

砖用卡尺(如图 1)或精度不低于 0.5mm 其他量具。



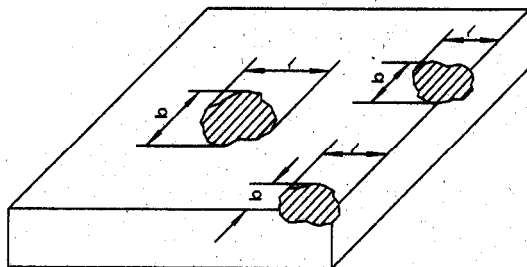
1—垂直尺;2—支脚

图1 砖用卡尺

6.1.2 测量方法

6.1.2.1 正面粘皮及缺损

测量正面粘皮及缺损处对应路面砖边的长、宽两个投影尺寸,精确至0.5mm(如图2)。

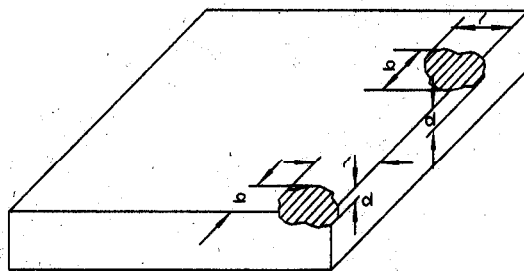


l —长度方向投影尺寸; b —宽度方向投影尺寸

图2 正面粘皮及缺损测量方法

6.1.2.2 缺棱掉角

测量缺棱、掉角处对应路面砖棱边的长、宽、厚三个投影尺寸,精确至0.5mm(如图3)。

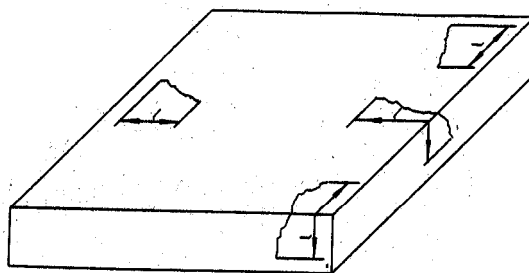


l —长度方向投影尺寸; b —宽度方向投影尺寸; d —厚度方向的投影尺寸

图3 缺棱、掉角尺寸的测量

6.1.2.3 裂纹

测量裂纹所在面上的最大投影长度;若裂纹由一个面延伸至其他面时,测量其延伸的投影长度之和,精确至0.5mm(如图4)。



l—裂纹投影尺寸

图4 裂纹长度的测量

6.1.2.4 分层

对路面砖的侧面进行目测检验。

6.1.2.5 色差、杂色

在平坦地面上,将路面砖铺成不小于 $1m^2$ 的正方形,在自然光照或功率不低于40W日光灯下,距1.5m处用肉眼观察检验。

6.2 规格尺寸

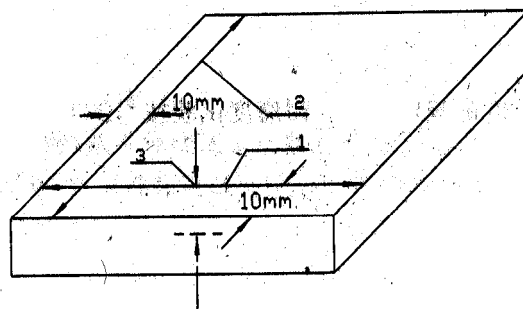
6.2.1 量具

用6.1.1规定的量具。

6.2.2 测量方法

6.2.2.1 长度、宽度、厚度和厚度差

测量矩形路面砖长度和宽度时,分别测量路面砖正面离角部10mm处对应平行侧面(如图5),分别测量两个长度值和宽度值;联锁型路面砖测量由供货方提供路面砖标识尺寸的长度、宽度。厚度分别测量路面砖宽度中间距边缘10mm处。两厚度测量值之差为厚度差(如图5)。测量值分别精确至0.5mm。



1—长度;2—宽度;3—厚度

图5 长度、宽度、厚度的测量

6.2.2.2 平整度

砖用卡尺支脚任意放置在路面砖正面上四周边缘部位,滑动砖用卡尺中间测量尺,测量路面砖表面上最大凸凹处。精确至0.5mm(如图6)。

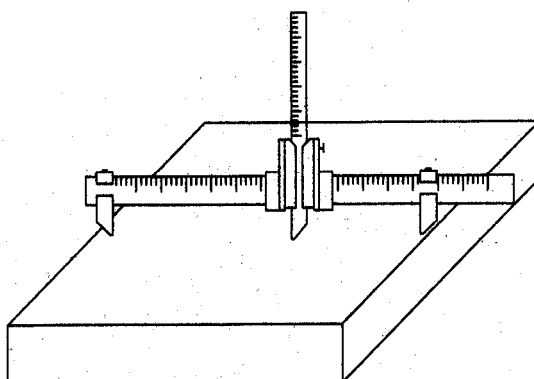
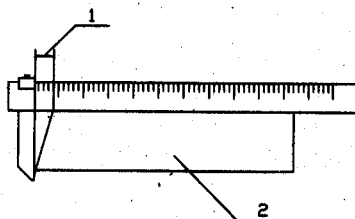


图 6. 平整度的测量

6.2.2.3 垂直度

使砖用卡尺尺身紧贴路面砖的正面,一个支角顶住砖底的棱边,从尺身上读出路面砖正面对应棱边的偏离数值作为垂直度偏差,每一棱边测量两次,记录最大值,精确至 0.5mm(如图 7)。



1—垂直度;2—路面砖

图 7 垂直度的测量

6.3 力学性能

抗压强度试验按本标准附录 A 规定进行。抗折强度试验按本标准附录 B 规定进行。

6.4 物理性能

6.4.1 耐磨性

磨坑长度试验按 GB/T 12988 的规定进行。耐磨度试验按 GB/T 16925 的规定进行。

6.4.2 吸水率

6.4.2.1 试验设备

- a) 天平:称量 10kg,感量 5g;
- b) 烘箱:能使温度控制在 $105^{\circ}\text{C} \pm 5^{\circ}\text{C}$ 。

6.4.2.2 试件

试件数量为 5 块,取整块路面砖。当质量大于 5kg 时,可从整块路面砖上切取 $(4.5 \pm 0.5)\text{kg}$ 的部分路面砖。

6.4.2.3 试验步骤

将试件置于温度为 $105^{\circ}\text{C} \pm 5^{\circ}\text{C}$ 的烘箱内烘干,每间隔 4h 将试件取出分别称量一次,直至两次称量差小于 0.1% 时,视为试件干燥质量(m_0)。

将试件冷却至室温后侧向直立在水槽中,注入温度为 $20^{\circ}\text{C} \pm 10^{\circ}\text{C}$ 的洁净水,将试件浸没水中,使水面高出试件约 20mm。

浸水 $24^{+0.25}\text{h}$,将试件从水中取出,用拧干的湿毛巾擦去表面附着水,分别称量一次,直至前后两次称量差小于 0.1% 时,为试件吸水 24h 质量(m_1)。

6.4.2.4 结果计算与评定

吸水率按式(1)计算:

$$w = \frac{m_1 - m_0}{m_0} \times 100 \dots\dots\dots (1)$$

式中: w ——吸水率, %;

m_1 ——试件吸水 24h 的质量, g;

m_0 ——试件干燥的质量, g。

结果以 5 块试件的平均值表示, 计算精确至 0.1%。

6.4.3 抗冻性

6.4.3.1 试验设备

a) 冷冻箱(室): 装有试件后能使冷冻箱(室)内温度保持在 $-15\text{ }^\circ\text{C}$ 范围以内;

b) 水槽: 装有试件后能使水温度保持 $20\text{ }^\circ\text{C} \pm 10\text{ }^\circ\text{C}$ 范围以内。

6.4.3.2 试件

试件数量为 10 块, 其中 5 块进行冻融试验; 5 块用作对比试件。

6.4.3.3 试验步骤

试件应进行外观检查, 将缺损、裂纹处作标记, 并记录其缺陷情况。随后放入温度为 $20\text{ }^\circ\text{C} \pm 10\text{ }^\circ\text{C}$ 的水中浸泡 24h。浸泡时水面应高出试件约 20mm。

从水中取出试件, 用拧干的湿毛巾擦去表面附着水, 即可放入预先降温至 $-15\text{ }^\circ\text{C}$ 的冷冻箱(室)内, 试件间隔不小于 20mm。待温度重新达到 $-15\text{ }^\circ\text{C}$ 时计算冻结时间, 每次从装完试件到温度达到 $-15\text{ }^\circ\text{C}$ 所需时间不应大于 2h。在 $-15\text{ }^\circ\text{C}$ 下的冻结时间按试件厚度而定: 厚度小于 60mm 的试件为不少于 3h; 厚度大于或等于 60mm 的试件为不少于 4h。然后, 取出试件立即放入 $20\text{ }^\circ\text{C} \pm 10\text{ }^\circ\text{C}$ 水中融解 2h。该过程为一次冻融循环。依此法进行 25 次冻融循环。

完成 25 次冻融循环后, 从水中取出试件, 用拧干的湿毛巾擦去表面附着水, 检查并记录试件表面剥落、分层、裂纹及裂纹延长的情况。然后按本标准附录 A 或附录 B 进行强度试验。

6.4.3.4 结果计算

冻融试验后强度损失率按式(2)计算:

$$\Delta R = \frac{R - R_D}{R} \times 100 \dots\dots\dots (2)$$

式中: ΔR ——冻融循环后的强度损失率, %;

R ——按照 6.3 冻融试验前, 试件强度试验结果的平均值, MPa;

R_D ——按照 6.3 冻融试验后, 试件强度试验结果的平均值, MPa。

试验结果计算精确至 0.1%。

7 检验规则

7.1 检验分类

7.1.1 出厂检验项目: 外观质量、尺寸偏差、强度、吸水率。

7.1.2 型式检验项目: 对本标准中规定的产品技术要求进行全部检验。

有下列情况之一时, 应进行型式检验:

- a) 新产品或老产品转厂生产的试制定型鉴定;
- b) 生产中如品种、原材料、混凝土配合比、工艺有较大改变, 设备大修时;
- c) 正常生产时, 每半年进行一次;
- d) 出厂检验结果与上次型式检验结果有较大差异时;
- e) 产品长期停产后, 恢复生产时;
- f) 国家质量监督机构提出进行型式检验的要求时。

7.2 批量

每批路面砖应为同一类别、同一规格、同一等级,每 20 000 块为一批;不足 20 000 块,亦按一批计;超过 20 000 块,批量由供需双方商定。

7.3 抽样

7.3.1 外观质量检验的试件,抽样前预先确定好抽样方法,按随机抽样法从每批产品中抽取 50 块路面砖,使所抽取的试件具有代表性。

7.3.2 规格尺寸检验的试件,从外观质量检验合格的试件中按随机抽样法抽取 10 块路面砖。

7.3.3 物理、力学性能检验的试件,按随机抽样法从外观质量及尺寸检验合格的试件中抽取 30 块路面砖(其中 5 块备用)。

物理、力学性能试验试件的龄期为不少于 28d。

7.4 判定规则

7.4.1 外观质量

在 50 块试件中,根据不合格试件的总数(K_1)及二次抽样检验中不合格(包括第一次检验不合格试件)的总数(K_2)进行判定。

若 $K_1 \leq 3$,可验收;若 $K_1 \geq 7$,拒绝验收;若 $4 \leq K_1 \leq 6$,则允许按 7.3.1 规定进行第二次抽样检验。

若 $K_2 \leq 8$ 可验收;若 $K_2 \geq 9$ 拒绝验收。

7.4.2 尺寸偏差

在 10 块试件中,根据不合格试件的总数(K_1)及二次抽样检验中不合格(包括第一次检验不合格试件)的总数(K_2)进行判定。

若 $K_1 \leq 1$,可验收; $K_1 \geq 3$,拒绝验收; $K_1 = 2$,则允许按 7.3.2 规定进行第二次抽样检验。

若 $K_2 = 2$,可验收; $K_2 \geq 3$,拒绝验收。

7.4.3 物理、力学性能

经检验,各项物理、力学性能符合某一等级规定时,判该项为相应等级。

若两种耐磨性结果有争议,以 GB/T 12988 试验结果为最终结果。

7.4.4 总判定

所有项目的检验结果都符合某一等级规定时,判为相应等级;有一项不符合合格品等级规定时,判为不合格品。

8 标志、使用说明书

8.1 标志

出厂产品中,至少有 0.5% 的路面砖应有明显的标志。

产品出厂时,必须提供产品质量合格证。产品合格证主要包括生产企业名称、产品标记、商标、批量编号、证书编号,并由检验员或承检单位签章。

8.2 使用说明书

为方便使用,供方应提供路面砖的使用说明书,说明现场施工方法和要求及参考使用数量。

9 包装、运输及贮存

9.1 包装

用吊装托架装运时,应捆扎牢固。亦可不用吊装托架散装。

9.2 运输

产品装、卸时应轻拿轻放,严禁抛、掷。运输时应避免碰撞。

9.3 贮存

路面砖贮存场地应平整、坚实。应按品种、规格、质量等级分别堆放。散装堆垛高度不得超过 1.5m。

附录 A
(标准的附录)
抗压强度试验方法

A1 试验设备

A1.1 试验机

试验机可采用压力试验机或万能试验机。试验机的示值相对误差应不大于±1%。试件的预期破坏荷载值不小于试验机全量程的20%，也不大于全量程的80%。

A1.2 垫压板

采用厚度不小于30mm、硬度应大于HB200、平整光滑的钢质垫压板，垫压板的长度和宽度根据路面砖公称厚度按表A1选取。

表 A1 垫压板尺寸 mm

试件公称厚度	垫 压 板	
	长 度	宽 度
≤60	120	60
80	160	80
100	200	100
≥120	240	120

试件厚度不小于0.9倍有效使用面边长时，可以不用垫压板；试件厚度大于等于100mm，使用200mm×100mm垫压板大于试件受压面时，可选择160mm×80mm垫压板。

A2 试件

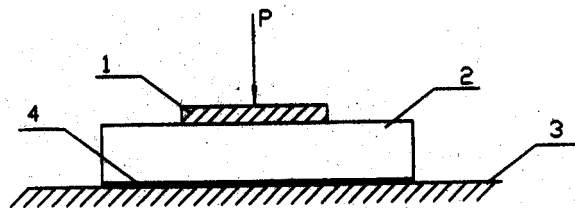
A2.1 试件数量为5块。

A2.2 试件的两个受压面应平行、平整。否则应对受压面磨平或用水泥净浆抹面找平处理，找平层厚度小于等于5mm。

A3 试验步骤

A3.1 清除试件表面的粘渣，毛刺，放入室温水里浸泡24h。

A3.2 将试件从水中取出用拧干的湿毛巾擦去表面附着水，放置在试验机下压板的中心位置，然后将垫压板放在试件的上表面中心对称位置(如图A1所示)。



1—垫压板；2—试件；3—试验机下压板；4—抹面找平层

图 A1 试件位置

A3.3 启动试验机,匀速连续地加荷,加荷速度为 0.4~0.6MPa/s,直至试件破坏,记录破坏荷载(P)。

A4 结果计算与评定

抗压强度按式(A1)计算:

$$R_c = \frac{P}{A} \dots\dots\dots (A1)$$

式中: R_c ——抗压强度,MPa;

P ——破坏荷载,N;

A ——试件上垫压板面积,或试件受压面积 mm^2 。

结果以 5 块试件抗压强度的平均值和单块最小值表示,计算精确至 0.1MPa。

附录 B
(标准的附录)
抗折强度试验方法

B1 试验设备

B1.1 试验机

试验机可采用抗折试验机、万能试验机或带有抗折试验架的压力试验机。试验机的示值相对误差和量程要求同本标准附录 A1.1。

B1.2 支座及加压棒

支座的两个支承棒和加压棒的直径为 40mm，材料为钢质，其中一个支承棒应能滚动并可自由调整水平。

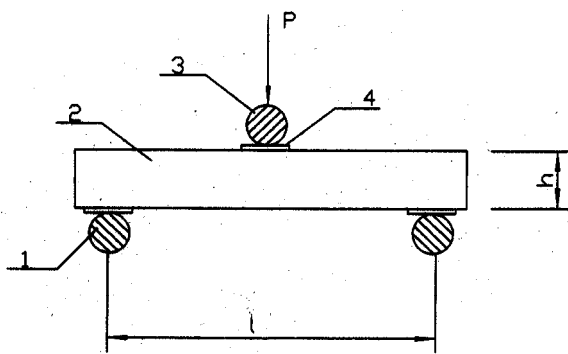
B2 试件

试件数量为 5 块。

B3 试验步骤

B3.1 清除试件表面粘渣、毛刺，放入室温水浸泡 24h。

B3.2 将试件从水中取出用拧干的湿毛巾擦去表面附着水，顺着长度方向外露表面朝上置于支座上（如图 B1 所示）。抗折支距为试件厚度的 4 倍。在支座及加压棒与试件接触面之间应垫有 3~5mm 厚的胶合板垫层。



1—支座；2—试件；3—加压棒；4—胶合板垫层

图 B1 试件位置

B3.3 启动试验机，连续均匀地加荷，加荷速度为 0.04~0.06MPa/s，直至试件破坏。记录破坏荷载 (P)。

B3.4 结果计算与评定

抗折强度按式(B1)计算：

$$R_f = \frac{3Pl}{2bh^2} \dots\dots\dots (B1)$$

式中： R_f ——抗折强度，MPa；

P ——破坏荷载，N；

l ——两支座间的中心距离，mm；

b ——试件宽度，mm；

h ——试件厚度,mm。

结果以 5 块试样抗折强度的平均值和单块最小值表示,计算精确至 0.01MPa。
