

ICS 91.100.10
CCS Q 11

JC

中华人民共和国建材行业标准

JC/T 421—2023
代替 JC/T 421—2004

水泥胶砂耐磨性试验方法

Test method for abrasion resistance of cement mortar

2023-12-20 发布

2024-07-01 实施



中华人民共和国工业和信息化部 发布

前 言

本文件按照 GB/T 1.1—2020《标准化工作导则 第1部分：标准化文件的结构和起草规则》的规定起草。

本文件代替 JC/T 421—2004《水泥胶砂耐磨性试验方法》。与 JC/T 421—2004 相比，除结构调整和编辑性改动外，主要技术变化如下：

- a) 更改了水泥胶砂耐磨试验机的要求(见 5.1, 2004 版的 4.1)；
- b) 更改了试模侧板、端板、底座的要求(见 5.2, 2004 版的 4.2)；
- c) 更改了水泥胶砂振动台的要求(见 5.6, 2004 版的 4.6)；
- d) 增加了水泥胶砂流动度测定仪“应符合 JC/T 958 的要求”(见 5.7)；
- e) 增加了水泥胶砂试体养护箱“应符合 JC/T 959 的要求，温度应保持在(20±1)℃，相对湿度不低于 90%”(见 5.8)；
- f) 更改了试验用水的要求(见 6.3, 2004 版的 5.3)；
- g) 更改了水泥胶砂组成的要求(见 8.1, 2004 版的 7.1)；
- h) 更改了水泥胶砂用水量的要求(见 8.2, 2004 版的 7.2)；
- i) 更改了试体成型搅拌的程序(见 9.2, 2004 版的 8.2)；
- j) 更改了试体烘干的要求(见 9.6, 2004 版的 9.1)；
- k) 更改了磨损试验负荷和预磨试验的要求(见第 10 章, 2004 版的 9.2)；
- l) 删除了“附录 A(规范性附录)水泥胶砂耐磨性试验机”。

请注意本文件的某些内容可能涉及专利。本文件的发布机构不承担识别专利的责任。

本文件由中国建筑材料联合会提出。

本文件由全国水泥标准化技术委员会(SAC/TC 184)归口。

本文件起草单位：中国建筑材料科学研究总院有限公司、福建省交建集团工程检测有限公司、合肥水泥研究设计院有限公司、厦门艾思欧标准砂有限公司、中国国检测试控股集团股份有限公司、南阳市质量技术监督检验测试中心、北京联合荣大工程材料股份有限公司、四川嘉华锦屏特种水泥有限责任公司、都江堰拉法基水泥有限公司、山东明辰质量检测有限公司、英德市润丰新材料科技有限公司、青岛峰诚工程检测有限公司、乌海市工业节能监察保障中心、中建商品混凝土江西有限公司、无锡市锡东建材设备厂、中建材中研益科技有限公司。

本文件主要起草人：郑旭、林茂、王旭方、胡清社、丁浩、王海军、刘晨、段圆圆、孙志胜、殷祥男、宋立春、刘云、朱硕、张磊、杜兴富、刘明祥、许国森、杨龙、马兆模、汪舸舸、王伟智、孙健。

本文件及其所代替文件的历次版本发布情况为：

——1991 年首次发布为 JC/T 421—1991，2004 年第一次修订；

——本次为第二次修订。

水泥胶砂耐磨性试验方法

1 范围

本文件规定了水泥胶砂耐磨性试验方法的原理、仪器设备、材料、试验室温度和湿度、胶砂组成、试体成型及养护以及磨损试验。

本文件适用于水泥胶砂的耐磨性检验。

2 规范性引用文件

下列文件中的内容通过文中的规范性引用而构成本文件必不可少的条款。其中，注日期的引用文件，仅该日期对应的版本适用于本文件；不注日期的引用文件，其最新版本(包括所有的修改单)适用于本文件。

- GB/T 2419 水泥胶砂流动度测定方法
- GB 5749 生活饮用水卫生标准
- GB/T 6682 分析实验室用水规格和试验方法
- GB/T 17671 水泥胶砂强度检验方法(ISO法)
- GB/T 30435 电热干燥箱及电热鼓风干燥箱
- JC/T 681 行星式水泥胶砂搅拌机
- JC/T 723 水泥胶砂振动台
- JC/T 958 水泥胶砂流动度测定仪(跳桌)
- JC/T 959 水泥胶砂试体养护箱
- JC/T 961 水泥胶砂耐磨性试验机

3 术语和定义

本文件没有需要界定的术语和定义。

4 原理

水泥胶砂制成的试体养护至规定龄期，经预处理后进行磨损。以磨损面上单位面积的磨损量来表征水泥胶砂的耐磨性。

5 仪器设备

5.1 水泥胶砂耐磨试验机

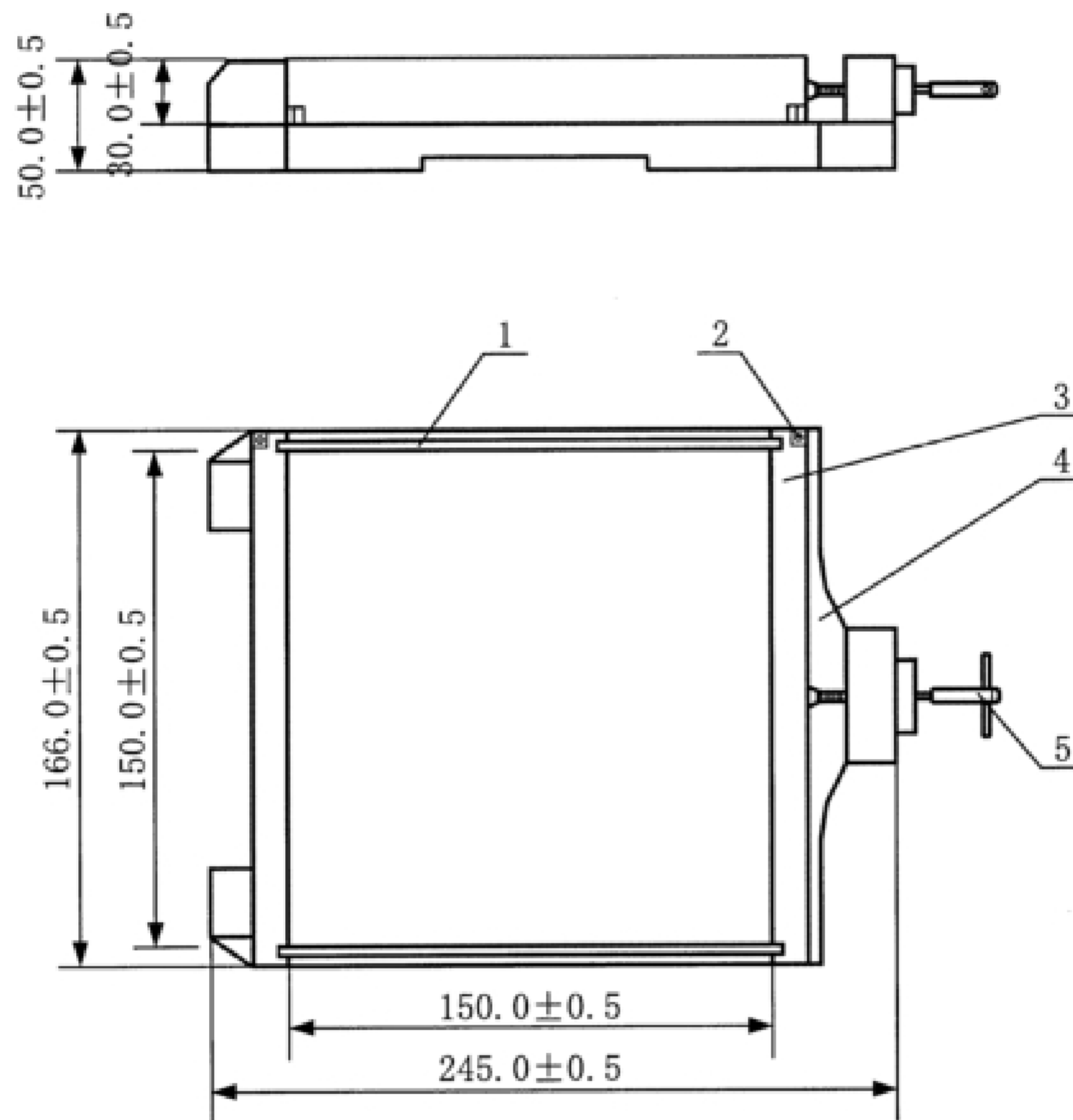
应符合 JC/T 961 的要求。花轮片质量为 (6.60 ± 0.10) g，当任意一个花轮片质量损失达到 0.50 g 时应更换全部三组花轮片。

5.2 试模

水泥胶砂耐磨性试验用试模由侧板、端板、底座、紧固装置及定位销组成，如图 1 所示。试模技术要求如下：

- a) 试模总质量为 6.0 kg~6.5 kg，模腔有效容积为 150 mm×150 mm×30 mm；
- b) 侧板与端板由布氏硬度不小于 HB150 的钢材制成，表面粗糙度 Ra 不大于 6.3，组装后上下面的平行度不大于 0.02 mm；
- c) 试模底座表面应光滑、无气孔、整洁、无粗糙不平现象，上表面粗糙度 Ra 不大于 6.3，平面度不大于 0.03 mm，底座非加工面无毛刺，经涂漆处理不留痕迹；
- d) 侧板、端板与底座装配紧固后，最大翘起量应不大于 0.05 mm，其模腔对角线长度差不大于 0.1 mm。紧固装置应灵活，放松紧固装置后侧板应方便地从端板中取出或装入。

单位为毫米



标引序号说明：

- 1——侧板；
- 2——定位销；
- 3——端板；
- 4——底座；
- 5——紧固装置。

图1 试模示意图

5.3 模套

模套由布氏硬度不小于 HB150 的钢材制成，总质量为(2.3±0.2)kg，结构与尺寸如图 2 所示。

单位为毫米

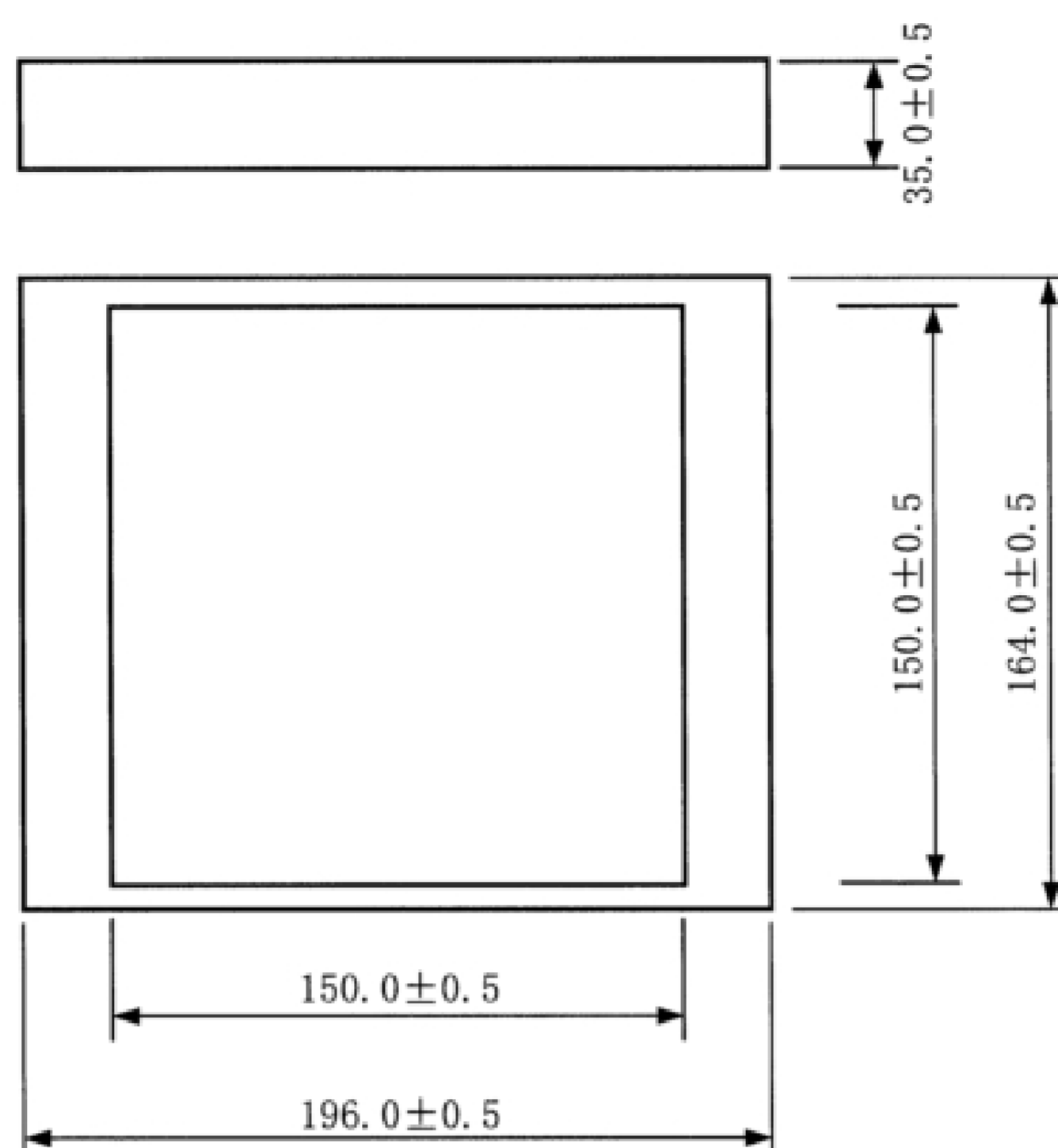


图2 试模模套示意图

5.4 电热干燥箱

应符合 GB/T 30435 的要求，最高工作温度不大于 $200\text{ }^{\circ}\text{C}$ 。

5.5 行星式水泥胶砂搅拌机

应符合 JC/T 681 的要求。

5.6 水泥胶砂振动台

应符合 JC/T 723 的要求。

5.7 水泥胶砂流动度测定仪

应符合 JC/T 958 的要求。

5.8 水泥胶砂试体养护箱

应符合 JC/T 959 的要求，温度应保持在 $(20 \pm 1)\text{ }^{\circ}\text{C}$ ，相对湿度不低于 90%。

5.9 养护水池

养护水池的水温应保持在 $(20 \pm 1)\text{ }^{\circ}\text{C}$ 范围内。

5.10 天平

天平最大称量不小于 2 000 g，分度值不大于 1 g。

5.11 三棱刮平刀

断面为正三角形，三角形边长为 26 mm，长度不少于 200 mm。

6 材料

6.1 水泥试样

应充分混合均匀。

6.2 试验用砂

符合 GB/T 17671 规定的粒度范围在 0.5 mm~1.0 mm 的标准砂。

6.3 试验用水

符合 GB 5749 规定的饮用水，验收试验或有争议时应使用符合 GB/T 6682 规定的三级水。

7 试验室温度和湿度

试验室温度和湿度应符合 GB/T 17671 的要求。

8 胶砂组成

8.1 灰砂比

水泥胶砂耐磨性试验应成型三块试体，灰砂比为 1:2.5。每成型一块试体称取水泥 (420 ± 2) g，试验用砂 $(1\ 050\pm 5)$ g。

8.2 水泥胶砂用水量

水泥胶砂用水量按胶砂流动度达到 145 mm~155 mm 来确定。水泥胶砂流动度试验按 GB/T 2419 进行，其中灰砂比按 8.1 进行，胶砂制备按 9.2 进行。

9 试体成型及养护

9.1 试模准备

成型前将试模擦净，端板和侧板与底座的接触面应涂黄油，紧密装配，防止漏浆，内壁均匀涂上一薄层机油。

9.2 胶砂制备

称量好试验材料，用水泥胶砂搅拌机按以下程序进行搅拌，可以采用自动控制，也可以采用手动控制：

- a) 把试验用砂加入搅拌锅内，再加入水泥，把搅拌锅固定在固定架上，上升至工作位置；
- b) 立即开动机器，先低速搅拌 (30 ± 1) s 后，在第二个 (30 ± 1) s 开始的同时均匀地将试验用水加入，高速再搅拌 (30 ± 1) s；
- c) 停拌 90 s，在停拌开始的 (15 ± 1) s 内，将搅拌锅放下，用刮刀将叶片、锅壁和锅底上的水泥胶砂刮入锅中；
- d) 在高速下继续搅拌 (60 ± 1) s。

9.3 试体成型

在水泥胶砂搅拌的同时，将试模及模套卡紧在振动台的台面中心位置，并将搅拌好的水泥胶砂全部装入试模内均匀摊平，开动振动台，约 10 s 时，开始用小刀插划胶砂，横向划 14 次，竖向划 14 次，另外在试体四角分别用小刀插捣 10 次，整个插划工作在 60 s 内完成。插划胶砂方法如图 3 所示。振实 (120 ± 5) s 后自动停车。振毕，取下试模，去掉模套，用三棱刮平刀刮去高出试模的胶砂并抹平、编号。

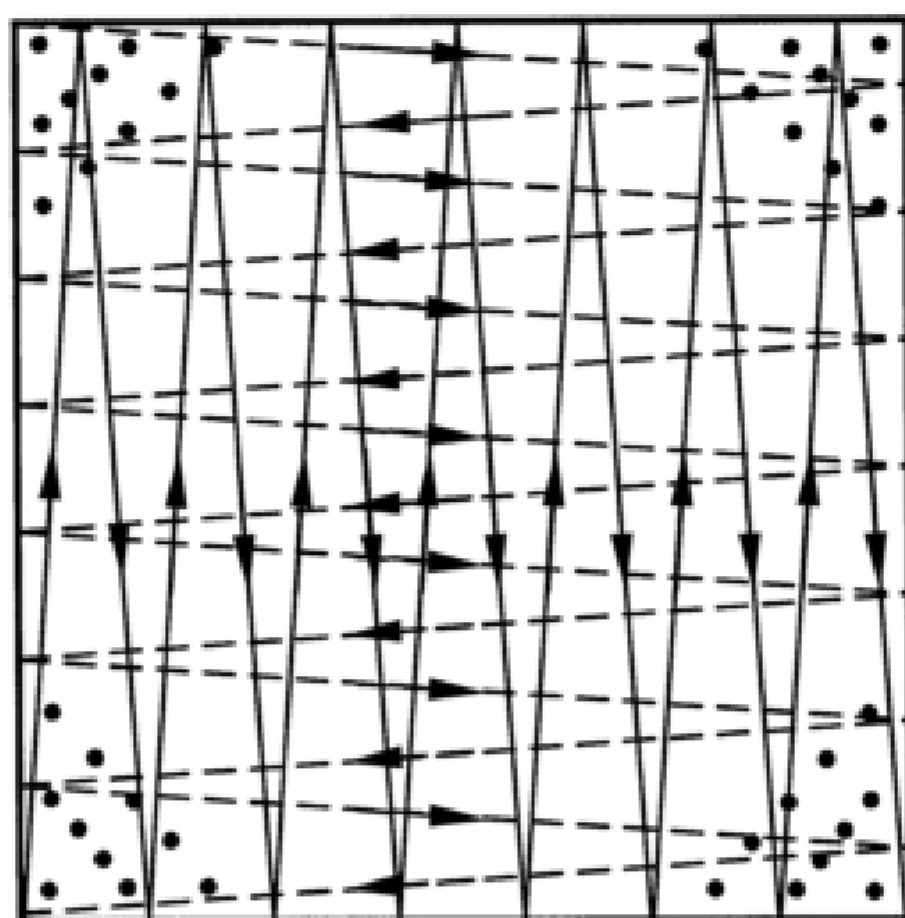


图3 试件成型时小刀插划方法示意图

9.4 试体脱模

试体带模放入养护箱中养护至 (24 ± 2) h (从加水开始算起)，取出脱模。脱模时应防止损伤试体。

9.5 试体养护

脱模后，将试体竖直放入水中养护，彼此间应留有不少于 10 mm 的间隙，水面至少高出试体 20 mm，试体在水中养护到 27 天龄期 (从加水开始算起为 28 天) 取出。

9.6 试体烘干

试体干燥、烘干和冷却处理按以下步骤进行：

- 试体从水中取出后，擦干立放，在温度 (20 ± 2) °C，相对湿度不低于 50% 的环境中自然干燥 (24 ± 2) h；
- 试体放入电热干燥箱中，在 (60 ± 5) °C 的温度下烘干 (24 ± 1) h；
- 取出试体，自然冷却至试验室温度。

10 磨损试验

试体磨损试验按以下步骤进行：

- 取经烘干处理后的试体，将刮平面朝下，放至耐磨试验机的水平转盘上，作好定位标记，并用夹具固紧；
- 首先在 (300 ± 5) N 负荷下预磨 30 转 (露出的胶砂面积大于 0.0100 m^2)，取下试体用毛刷扫净磨损表面粉尘颗粒并称量，作为试体预磨后的质量 g_1 (精确至 0.001 kg)；
- 将试体按预磨位置放回到水平转盘上固紧 (注意试体与转盘之间不应有残留颗粒以免影响试体与磨头的接触)，再磨损 40 转，取下试体清理粉尘颗粒后称量，作为试体磨损后的质量 g_2 (精确至 0.001 kg)；

- d) 整个磨损过程应将吸尘装置对准试体磨损表面，使磨下的粉尘及时从磨损面吸走。花轮磨头与水平转盘作相反方向转动，磨头沿着试体表面环形轨迹磨削，使试体表面呈现一个内环直径约为 30 mm，外环直径约为 130 mm 的环形磨损面。

11 结果计算及处理

11.1 结果计算

单块试体磨损面上单位面积的磨损量按公式(1)计算，结果精确至 0.001 kg/m²：

$$G = \frac{g_1 - g_2}{0.0125} \dots\dots\dots (1)$$

式中：

G ——试体磨损面上单位面积的磨损量，单位为千克每平方米(kg/m²)；

g_1 ——试体预磨后的质量，单位为千克(kg)；

g_2 ——试体磨损后的质量，单位为千克(kg)；

0.0125——磨损面积，单位为平方米(m²)。

11.2 结果处理

以一组三块试体所得磨损量的平均值作为该水泥试样的磨损量结果。其中磨损量超过平均值±15%时应予以剔除，剔除一块后，取余下两块试体磨损量的平均值为该水泥试样的磨损量结果。如有两块试体磨损量超过平均值±15%时，该组试验作废。