

中华人民共和国建材行业标准

JC/T 906—2023
代替 JC/T 906—2002

混凝土地面用水泥基耐磨材料

Cement based wear-resisting material for concrete floor

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 906—2002《混凝土地面用水泥基耐磨材料》，与 JC/T 906—2002 相比，除结构调整和编辑性改动外，主要技术变化如下：

- a) 增加了基准砂浆(见 3.2)、受检砂浆(见 3.3)、目标流动度用水量(见 3.4)、颜色基准样(见 3.5)、颜色测试样(见 3.6)、抗压强度等级(见 3.7)、耐磨度(见 3.8)、耐磨度等级(见 3.9)、BCA 耐磨等级(见 3.10)的定义；
- b) 更改了分类(见 4.1, 2002 年版的 4.1)，并相应调整了标记方式(见 4.2, 2002 年版的 4.2)；
- c) 增加对原材料环保、安全方面的要求(见 5.1)；更改了对水泥、骨料的要求(见 5.3, 2002 年版的 5.2)；增加对掺合料、外加剂、聚合物、颜料的要求(见 5.4、5.5、5.6 和 5.7)；
- d) 将“要求”更改为“技术要求”，并更改“骨料含量偏差”为“骨料含量”、“颜色”为“颜色均匀性”(见表 1、6.1.3, 2002 年版的表 1)，增加了目标流动度用水量的要求、含水率、松散堆积密度的规定(见表 1)，增加抗折强度、抗压强度、14 d 粘结强度、耐磨性、线性膨胀率、干燥收缩率、颜色保持性、抗冻性(见表 2)、放射性核素限量(见 6.3)的规定；
- e) 删除了“表面硬度”指标值(见 2002 年版的表 1)及表面硬度的试验方法(见 2002 年版的附录 A)；
- f) 更改了基准砂浆使用的水泥等级(见 7.2.1.1, 2002 年版的 7.1.4)；
- g) 增加了含水率、松散堆积密度的试验方法(见 7.4、7.5)；
- h) 更改了骨料含量的试验方法(见 7.6, 2002 年版的 7.3)；
- i) 更改了受检砂浆的拌合物的流动度由 $D=(120\pm 5)\text{mm}$ 调整为 10 min 的流动度值为 $D=(130\pm 5)\text{mm}$ 或 $D=(150\pm 10)\text{mm}$ (见 7.7.1, 2002 年版的 7.1.3)；
- j) 更改了耐磨度比的试验方法(见 7.11, 2002 年版的 7.6)；
- k) 增加了 BCA 耐磨性试验的代用方法(见附录 A)；
- l) 增加了颜色均匀性的色差仪法试验方法(见附录 B)；
- m) 增加了粘结强度、线性膨胀率、干燥收缩率、颜色保持性、抗冻性、放射性核素限量试验方法(见 7.10~7.16)。

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。

本文件由全国水泥制品标准化技术委员会(SAC/TC 197)归口。

本文件负责起草单位：嘉兴大学、同济大学、建筑材料工业技术监督研究中心、嘉兴市方圆检测技术有限公司、中国国检测试控股集团股份有限公司。

本文件参加起草单位：西卡(中国)有限公司、苏州市兴邦化学建材有限公司、浙江嘉兴中达建设有限公司、苏州混凝土水泥制品研究院检测中心有限公司、平湖市开元混凝土股份有限公司、浙江嘉宇建设有限公司、迈伯仕化学建材(中国)有限公司、彩谱科技(浙江)有限公司、苏州混凝土水泥制品研究院有限公司、河北紫辰建筑装饰工程股份有限公司、广州秀珀化工涂料有限公司、四川鹏程新材料科技有限公司、上海丽装化学涂地板有限公司、河南理工大学、衡水澳德彩建筑装饰材料有限公司、施贝化学(中国)有限公司、上海建科检验有限公司、福建理工大学、马贝建筑材料(广州)有限公司、河北中耐新材料科技有限公司、江门市卡斯乐建材有限公司、嘉兴凤桥南方混凝土有限公司、北京欧地佳科技发展

有限责任公司、广州迪瑞夫建筑材料有限公司，惠州市红墙化学有限公司、北京联合荣大工程材料股份有限公司、中建新疆建工集团第一建筑工程有限公司、东莞市康之美建材科技有限公司、中德新亚建筑材料有限公司、中冶建筑研究总院有限公司、德爱威(中国)有限公司、广州康磊建材有限公司、郑州赛诺建材有限公司、斯泰普力(东营)地坪科技有限公司、嘉兴威昕新材料科技有限公司、华新超可隆新型建材科技(黄石)有限公司、中建二局第二建筑工程有限公司、中交第二航务工程局有限公司、中铁十六局集团有限公司、浙江省二建建设集团有限公司、浙江兴远建设有限公司、上海市建筑科学研究院有限公司、上海奥新特种建材有限公司、上海天地特种建材有限公司、上海华登建材有限公司、盐城工学院、苏州科技大学、浙江智峰科技有限公司、福州市建筑科学研究院有限公司。

本文件主要起草人：黄殿武、张永明、潘雪明、刘红飞、吴国祥、张晏清、张丹武、陈斌、蒋元海、季龚、郑青、祝海龙、毛荣良、黄发军、佟鹏飞、何莉、张建春、沈金如、胡晓珍、方建、周振炫、仇晓江、叶临伟、袁琨、唐力清、郭新军、彭建，王爱勤、司家宁、时磊、黄凯、李超群、王燕、周法现、韩宇栋、赵利华、姚俊海、吴燕、邵华、黄淑萍、王晓中、张彬、张国志、郑宏利、李广志、娄豪杰、吴昊、赵阳、邱湧建、蒋建明、商得辰、李伟、薛力梨、张春生、张立刚、王炜、王福州、杨海锋、宋宇名、孙春娥、蔡树元、王恩茂、陈学才、熊厚仁、单鸿猷、姜正平、黄清林、陈峰。

本文件及其所代替文件的历次版本发布情况为：

——2002年首次发布为 JC/T 906—2002；

——本次为第一次修订。

混凝土地面用水泥基耐磨材料

1 范围

本文件规定了混凝土地面用水泥基耐磨材料(以下简称水泥基耐磨材料)的分类和标记、原材料、技术要求、试验方法、检验规则以及标志、标签、包装、贮存和出厂资料。

本文件适用于混凝土地面用水泥基耐磨材料。

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 175 通用硅酸盐水泥
- GB/T 1345 水泥细度检验方法 筛析法
- GB/T 1863 氧化铁颜料
- GB/T 2015 白色硅酸盐水泥
- GB/T 2419 水泥胶砂流动度测定方法
- GB 6566 建筑材料放射性核素限量
- GB 8076 混凝土外加剂
- GB/T 11942 彩色建筑材料色度测量方法
- GB/T 14436 工业产品保证文件 总则
- GB/T 14684—2022 建设用砂
- GB/T 16259 建筑材料人工气候加速老化试验方法
- GB/T 16925—1997 混凝土及其制品耐磨性试验方法(滚珠轴承法)
- GB/T 17671—2021 水泥胶砂强度检验方法(ISO法)
- GB/T 18046 用于水泥、砂浆和混凝土中的粒化高炉矿渣粉
- GB/T 20491 用于水泥和混凝土中的钢渣粉
- GB/T 25181—2019 预拌砂浆
- GB/T 27690 砂浆和混凝土用硅灰
- JC/T 313—2009 膨胀水泥膨胀率试验方法
- JC/T 539 混凝土和砂浆用颜料及其试验方法
- JC/T 681 行星式水泥胶砂搅拌机
- JC/T 682 水泥胶砂试体成型振实台
- JC/T 726 水泥胶砂试模
- JC/T 2158—2021 渗透型液体硬化剂
- JC/T 2189 建筑干混砂浆用可再分散乳胶粉
- JG/T 245 混凝土试验用振动台
- JG/T 3033 试验用砂浆搅拌机
- JGJ/T 70—2009 建筑砂浆基本性能试验方法标准

3 术语和定义

下列术语和定义适用于本文件。

3.1

混凝土地面用水泥基耐磨材料 cement based wear-resisting material for concrete floor

由耐磨骨料、硅酸盐水泥或普通硅酸盐水泥或白色硅酸盐水泥为基料，加入掺合料、外加剂、颜料等材料组成的干混砂浆材料(CWRF)。

3.2

基准砂浆 reference mortar

以标准砂为骨料制备的砂浆。

3.3

受检砂浆 test mortar

受检验的水泥基耐磨材料砂浆。

3.4

目标流动度用水量 water requirementent for target fluidity

使水泥基耐磨材料拌合物 10 min 流动度达到目标范围的用水量。

3.5

颜色基准样 color reference sample

供需双方约定颜色的水泥基耐磨材料试件。

3.6

颜色测试样 color test sample

用来进行色差测试的水泥基耐磨材料试件。

3.7

抗压强度等级 compressive strength grade

以水泥基耐磨材料抗压强度划分的强度等级(Mc)。

3.8

耐磨度 abrasion resistance

以滚珠轴承法表达水泥基耐磨材料耐磨性的指标。

3.9

耐磨度等级 grade of abrasion resistance

水泥基耐磨材料以滚珠轴承法耐磨度值划分的耐磨等级。

3.10

BCA 耐磨等级 BCA wear resistance

水泥基耐磨材料以 BCA 法所测磨耗深度划分的耐磨等级。

4 分类和标记

4.1 分类

4.1.1 产品按施工布料方式分为干撒型(D)和湿拌摊铺型(W)。

4.1.2 产品按强度等级分为 Mc60、Mc70、Mc80、Mc90 四个等级。

4.1.3 产品按耐磨性(耐磨度)等级分为 A 级、B 级、C 级。

4.1.4 产品按耐磨性(BCA 耐磨深度)等级分为 AR4、AR2、AR0.5。

4.2 标记

产品按下列顺序进行标记：名称代号、施工布料方式、强度等级、耐磨性、文件编号。

示例1：符合本文件，强度为 Mc70、耐磨度等级为 A 级的湿拌摊铺型混凝土地面用水泥基耐磨材料产品标记为：

CWRF-W-Mc70-A-JC/T 906—2023

示例2：符合本文件，强度为 Mc90、BCA 耐磨等级为 AR2 的干撒型混凝土地面用水泥基耐磨材料的产品标记为：

CWRF-D-Mc90-AR2-JC/T 906—2023

5 原材料

5.1 一般要求

水泥基耐磨材料用原材料不应对人体、生态及环境造成有害的影响，并应符合国家有关安全和环保相关标准的规定。

5.2 水泥

硅酸盐水泥和普通硅酸盐水泥应符合 GB 175 的规定，白色硅酸盐水泥应符合 GB/T 2015 的规定。

5.3 骨料

骨料应符合 GB/T 14684—2022 中 I 类砂除“6.1 颗粒级配”外的技术要求规定，且不应影响产品的体积安定性与耐久性。金属骨料不应锈蚀。

5.4 掺合料

矿渣粉应符合 GB/T 18046 的规定；钢渣粉应符合 GB/T 20491 的规定；硅灰应符合 GB/T 27690 的规定；采用其他掺合料应符合相关标准的规定，进行试验验证后方可使用。

5.5 外加剂

外加剂应符合 GB 8076 的规定。

5.6 聚合物

聚合物干粉应符合 JC/T 2189 的规定。

5.7 颜料

氧化铁类颜料应符合 GB/T 1863 的规定，其他颜料应符合 JC/T 539 的规定。

6 技术要求

6.1 外观、物理性能和颜色均匀性

6.1.1 外观

均匀、无结块。

6.1.2 物理性能

物理性能应符合表 1 规定。

表1 物理性能

序号	项目	技术指标
1	含水率	≤0.5%
2	松散堆积密度	在生产商标称值的 0.9~1.1 倍范围
3	骨料含量	不超过 70%且不超过生产商标称值的±5%
4	目标流动度用水量	不超过生产商推荐值的 105%

6.1.3 颜色均匀性

含有颜料的水泥基耐磨材料产品应进行颜色均匀性检验,颜色基准样试件和颜色测试样试件二者颜色应均匀,无明显差异;二者的色差值 ΔE_{ab}^* 不应超过 3.0 CIELAB 色差单位。

6.2 力学性能和耐久性能

力学性能和耐久性能应符合表 2 要求。

表2 力学性能和耐久性能

序号	项目		技术指标		
			D 型	W 型	
1	抗折强度/MPa	3 d	≥7.5	≥7.0	
		28 d	≥11.5	≥10.5	
2	抗压强度/MPa	Mc60	3 d	—	≥45.0
			28 d	—	≥60.0
		Mc70	3 d	≥50.0	≥50.0
			28 d	≥70.0	≥70.0
		Mc80	3 d	≥55.0	≥55.0
			28 d	≥80.0	≥80.0
		Mc90	3 d	≥65.0	—
			28 d	≥90.0	—
3	粘结强度 ^a (14 d)/MPa		—	≥0.6	
4	耐磨性	耐磨度/ I_a	A 级	≥2.7	
			B 级	≥3.3	
			C 级	≥4.0	
5	BCA 耐磨深度 ^b /mm	AR4	≤0.4		
		AR2	≤0.2		
		AR0.5	≤0.05		
6	线性膨胀率		≤0.15%		

表 2(续)

序号	项目	技术指标	
		D 型	W 型
7	干燥收缩率(28 d)	≤0.20%	
8	颜色保持性 ^c	人工老化试验后观察无褪色, ΔE_{ab}^* 不应超过 5.0 CIELAB 色差单位	
9	抗冻性 ^d /冻融循环次数	≥50	
^a 湿拌摊铺型耐磨材料产品摊铺于已硬化混凝土时, 进行此项检验。 ^b BCA 耐磨深度为代用法指标。 ^c 含颜料耐磨材料产品用于室外场合时, 进行此项检验。 ^d 耐磨材料产品用于室外场合时, 进行此项检验。			

6.3 放射性核素限量

应符合 GB 6566 的要求, 用于民用建筑室内地面的产品 $I_{Ra} \leq 1.0$, $I_{\gamma} \leq 1.3$, 用于工业建筑室内地面的产品 $I_{Ra} \leq 1.3$, $I_{\gamma} \leq 1.9$, 用于室外地面的产品 $I_{\gamma} \leq 2.8$ 。

7 试验方法

7.1 试验条件、仪器设备及试样数量

7.1.1 试验条件

试验室温度(20±5)℃, 相对湿度不低于 50%。试验前, 试样及试验器具应在符合条件的试验室下放置至少 24 h。

7.1.2 养护室(箱)

养护室(箱)温度(20±2)℃, 相对湿度≥95%。

7.1.3 搅拌机

胶砂搅拌机应符合 JC/T 681 的规定, 砂浆搅拌机应符合 JG/T 3033 的规定。

7.1.4 胶砂振实台

胶砂振实台应符合 JC/T 682 的规定。

7.1.5 混凝土振动台

混凝土振动台应符合 JG/T 245 的规定。

7.1.6 试模及试样数量

水泥胶砂试模应符合 JC/T 726 的规定, 300 mm×300 mm×30 mm 试模壁厚不小于 8 mm, 试模尺寸及试样数量见表 3, “色差”所用试模尺寸及试样数量与“耐磨性”试验项目使用的试模尺寸及试样数量相同。

表3 试模尺寸及试样数量

单位为毫米

序号	试验项目	试模尺寸 mm	数量
1	颜色均匀性	300×300×30	每组 3 个
2	抗折强度、抗压强度	40×40×160	3 个×2 组
3	粘结强度	40×40×6	每组 10 个
4	耐磨性(滚珠轴承法)	160×130×40	每组 5 个
5	耐磨性(BCA 法)	300×300×30	每组 3 个
6	线性膨胀率	25×25×280	每组 3 个
7	干燥收缩率	25×25×280	每组 3 个
8	颜色保持性	300×300×30	每组 3 个
9	抗冻性	70.7×70.7×70.7	3 个×2 组

7.2 试样制备

7.2.1 拌合物制备

7.2.1.1 基准砂浆用水泥应为符合 GB 175 规定的 42.5 级普通硅酸盐水泥，骨料应为符合 GB/T 17671 规定的 ISO 标准砂。基准砂浆的配合比为水泥:标准砂:水=1:3:0.5。拌和时采用胶砂搅拌机，以胶砂搅拌机的自动工作程序进行搅拌。

7.2.1.2 水泥基耐磨材料采用胶砂搅拌机拌和，按受检水泥基耐磨材料的目标流动度用水量加水，最大投料量以满足搅拌时无物料跳出搅拌锅为宜，若一次搅拌的拌合物量不足以浇满单个模具，可采用多台相同的胶砂搅拌机同时搅拌等量的水泥基耐磨材料，所得拌合物一起装入模具。

7.2.1.3 水泥基耐磨材料的投料与搅拌程序为：先将水加入搅拌机，加入 50% 的受检水泥基耐磨材料，把锅固定在搅拌机固定架上，上升至工作位置；启动搅拌机，低速搅拌，在 30 s 内均匀加入剩余的 50% 的受检水泥基耐磨材料，继续低速搅拌 30 s，把搅拌机调至高速搅拌 60 s，停拌 30 s，将搅拌锅放下，用刮刀将叶片、锅壁和锅底的物料刮入锅内，再高速 60 s，转至低速 30 s 后停机出料。

7.2.2 试件成型

7.2.2.1 强度试件成型时，应将砂浆拌合物分二层装入单个模具内，按 GB/T 17671—2021 的 8.2 规定成型。

7.2.2.2 线性膨胀率、干燥收缩率试件成型时，应将受检砂浆拌合物分二层装入单个模具内，每层用捣棒在单个模具不同位置均匀捣压 25 次，浇筑第一层料前先将测头塞入模具端板的孔洞，从模具端板向模具中央布料，再用捣棒捣实，用胶砂振实台振动 60 s，第二层布料并捣实，受检砂浆拌合物表面高出试模约 5 mm，用小型手提式平板振动抹光器在试件表面振动 15 s，再用抹刀将试样表面刮平，使试样表面与试模边平齐。小型手提式平板振动抹光器的电压为 220 V，电机功率为 0.3 kW~0.4 kW，振动频率为 42 Hz~50 Hz，重量为 3 kg~4 kg。

7.2.2.3 耐磨性试件成型时，应将砂浆拌合物分二层装入单个模具内，对基准砂浆，第二层装料后，顶部应高出成型框 5 mm~10 mm，呈现中间厚边缘薄的形态，不应振捣，成型 120 min 后，用刮板或刮尺刮平试件表面，再用铁抹刀压实抹平，使表面光滑。对受检砂浆，在第二层装料完成后振实，每隔 10 min 用铁抹刀进行 1 次抹面操作。共进行三次抹面操作，使表面平整密实。

7.2.2.4 抗冻性试件成型时，应将受检砂浆拌合物分三层装入模具内，每层用捣棒在单个模具不同位置均匀捣压 25 次，再用振动台振动至表面泛浆。

7.2.2.5 颜色均匀性试件成型见附录 B。

7.2.2.6 强度试件、耐磨性试件、抗冻性试件、颜色均匀性或颜色保持性试件在标准养护室(箱)中养护 24h 后脱模，脱模后的耐磨性试件继续在 $(20 \pm 2)^\circ\text{C}$ 水中养护至 28 d。其他试件在标准养护条件下养护至规定龄期。

7.3 外观

目测。

7.4 含水率

按 GB/T 14684—2022 的 7.20 测试水泥基耐磨材料的含水率。

7.5 松散堆积密度

按 GB/T 14684—2022 的 7.17 测试水泥基耐磨材料的松散堆积密度。

7.6 骨料含量

称取试样 100g，按 GB/T 1345 规定的负压筛析法进行试验，用 0.08mm 筛筛析 2min 后再用 0.16mm 筛筛析 2 min，称取筛余物质量，按公式(1)计算骨料含量 A ，按公式(2)计算骨料含量偏差：

$$A = \frac{W_t}{W} \times 100\% \dots\dots\dots (1)$$

式中：

A ——骨料含量；

W ——试样质量，单位为克(g)；

W_t ——筛余物质量，单位为克(g)；

骨料含量结果精确至 1%。

$$A_c = A - A_0 \dots\dots\dots (2)$$

式中：

A_c ——骨料含量偏差；

A ——骨料含量；

A_0 ——生产商的骨料含量标称值；

A_c 结果精确至 1%。

7.7 目标流动度用水量

7.7.1 目标流动度

7.7.1.1 水泥基耐磨材料试样 1800g，以厂家推荐用水量加水，按 7.2.1.3 的规定搅拌，制得拌合物，拌合物在搅拌锅中静止 10 min 后，再次启动搅拌机，以低速搅拌 30 s，高速 30 s 后出料。

7.7.1.2 立即按 GB/T 2419 规定测定拌合物流动度，D 型水泥基耐磨材料拌合物的流动度应在 (130 ± 5) mm 范围、W 型水泥基耐磨材料拌合物的流动度应在 (150 ± 10) mm 范围，若实测水泥基耐磨材料拌合物的流动度超出范围，则应增减加水量，按 7.7.1.1 重新拌制拌合物，直至流动度符合规定值。

7.7.2 目标流动度用水量

达到水泥基耐磨材料目标流动度时的加水量与水泥基耐磨材料试样质量的百分比即为目标流动度用水量，结果保留至小数点后 2 位。按公式(3)计算实测目标流动度用水量与生产商推荐值的偏差。

$$W_{rc} = \frac{W_r}{W_{ro}} \times 100\% \dots\dots\dots (3)$$

式中：

W_{rc} ——目标流动度用水量偏差；

W_r ——实测目标流动度用水量；

W_{ro} ——生产商推荐的目标流动度用水量；

W_{rc} 结果精确至 1%。

7.8 颜色均匀性

7.8.1 颜色样板制作

颜色基准样和颜色测试样的试件制作过程应由供需双方协商一致而确定。可按 A.2.1 或 B.2.2 制作颜色基准样、颜色测试样或选择双方认可的试件制作方法。

7.8.2 测试方法

用目测法进行试件颜色测试，当目测法观察结果有异议时，用色差仪法进行试件颜色测试。

7.8.3 目测法

将颜色基准样及颜色测试样试件置于同一位置，在自然光下观察两者颜色有无明显差异。观察距离宜控制在 1 m~2 m 范围。

7.8.4 色差仪法

按附录 B 的规定。

7.9 抗折强度、抗压强度

按 7.2 的规定制备二组试件，按 GB/T 17671—2021 的规定进行抗压强度与抗折强度的试验。

7.10 粘结强度

按 JGJ/T 70—2009 中的规定方法，在基底砂浆块上成型厚度为 10 mm 的受检砂浆。当 W 型水泥基耐磨材料须与配套界面剂一起使用时，按生产厂商提供方法制样。

7.11 耐磨性

7.11.1 耐磨性能试验方法(滚珠轴承法)为标准法，参照 GB/T 16925—1997 的规定测试耐磨度。试验步骤如下：

- a) 基准砂浆试件和受检砂浆试件应同时制作，成型方法按 7.2。试样在 7.1.1 条件下静置 24 h 后脱模，在 (20±2)℃ 水中养护至 28 d。利用靠尺和塞尺沿对角线测试受检砂浆试样表面平整度，靠尺与受检砂浆试件表面最大间隙不大于 0.5 mm。如最大间隙大于 0.5 mm 则应重新制作试件；
- b) 耐磨试验开始前，用 120 目抛光片打磨试件，去除表面浮浆；

- c) 调节试件水平度后固定在底座上,按 GB/T 16925—1997 第 3 章、第 4 章和 5.1~5.6 步骤进行磨耗试验,至磨头转数达 5000 转或磨槽深度超过 1.5mm 后停机,取下试件,检测试件磨槽宽度;
- d) 以试件磨槽宽度最大处为基准点,量测试件磨槽基准点转动 90 度和 180 度处的磨槽宽度,精确到 0.1mm,最大磨槽宽度与最小磨槽宽度之比应不大于 1.5,否则应舍弃该块试件。用于计算耐磨度的有效试件应不少于 3 块;
- e) 计算有效试件的耐磨度及平均值,去除与平均值相差超过 25% 的耐磨度数据,取剩余试件的耐磨度平均值为该组试件的耐磨度,若剩余数据不足 2 个,此组试件作废;
- f) 与受检砂浆试件同时制作的基准砂浆试件耐磨度不应超过 1.2,对应受检砂浆试件耐磨度值为该水泥基耐磨材料的耐磨度,以此耐磨度数值确定该水泥基耐磨材料的耐磨度等级。基准砂浆试件耐磨度超过 1.2 时,应检查耐磨试验机,找出偏差原因。

7.11.2 耐磨性能试验方法(BCA 法)为代用法,按附录 A 的规定测定 BCA 耐磨深度。耐磨性能试验方法(BCA 法)可用于耐磨性的日常检验。

7.11.3 当滚珠轴承法与 BCA 法的结果矛盾时,以滚珠轴承法为准,应采用滚珠轴承法仲裁。

7.12 线性膨胀率

7.12.1 取试样 1800 g,按 7.2 制备砂浆拌合物,成型 25 mm×25 mm×280 mm 试件,在标准养护室(箱)中带模养护 48 h 后脱模,按 JC/T 313—2009 第 9 章的方法测量试件长度,此试件长度作为线性膨胀试件的初始长度值。

7.12.2 将试件放入沸煮箱,在 90 °C~95 °C 下蒸煮 4h,停止加热后,自然降温至 30 °C 以下取出,按 JC/T 313—2009 第 9 章的方法测量试件长度值,再将试件放入温度(20±2) °C 水中继续养护至 28 d,按 JC/T 313—2009 第 9 章的方法测量 28 d 试件长度。

7.12.3 按 JC/T 313—2009 第 10 章的规定分别计算蒸煮后试件线性膨胀率和 28 d 线性膨胀率,取蒸煮后试件线性膨胀率和 28 d 线性膨胀率二者中较大值作为受检试件的线性膨胀率。

7.13 干燥收缩率

取试样 1800 g,按 7.2 制备砂浆拌合物,成型 25 mm×25 mm×280 mm 试件,在标准养护室(箱)中带模养护 48h 后脱模,测初始长度值,将试件置于温度(20±2) °C,相对湿度(60±5)% 的室内,测量 28 d 试件长度,按 JC/T 313—2009 第 10 章的规定计算 28 d 干燥收缩率。

7.14 颜色保持性

按 GB/T 16259 进行。样品制备按 7.2 规定进行,老化样每组 3 个试件,放在老化试验架进行试验,当老化试验达到 120h 时或达到双方协商同意的暴露时间和辐射能时,关闭老化试验设备,将试件取出,拭去表面水份,置于实验台上晾干。待表面干燥后,用目测法对比试件老化后与老化前的颜色,若双方对目测法观察结果有异议,应按 B.3.2 和 B.3.3.2 进行色差检测,对比老化后与老化前的颜色对比样试件的 ΔE^* 值。

7.15 抗冻性

按 JGJ/T 70—2009 中 11.0.4 和 11.0.5 的规定试验并确定冻融循环次数。

8 检验规则

8.1 检验分类

8.1.1 出厂检验

出厂检验项目为外观、含水率、松散堆积密度、骨料含量、目标流动度用水量、抗折强度、抗压强度。3 d 强度结果应在出厂时提供，在出厂后 35 d 内补发 28 d 强度结果。

8.1.2 型式检验

型式检验项目为第 6 章规定的必检项目，耐磨性应检测耐磨度。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) 正式生产后如原材料、工艺有较大改变可能影响产品性能时；
- c) 产品停产半年以上恢复生产时；
- d) 正常生产时，每一年进行一次；
- e) 出厂检验结果与上次型式检验结果有较大差异时。

8.2 组批与抽样

8.2.1 组批

同一类别的产品，每 100 t 为一批，不足 100 t 也按一批计。

8.2.2 抽样

8.2.2.1 出厂检验抽样：对散装产品，在同批产品的生产线出料口经一定时间间隔随机取样，试样应混合均匀，试样总量不宜少于试验总量的 3 倍。对袋装产品：从包装产品中抽取 10 袋以上或同批产品的生产线出料口经一定时间间隔随机取样，试样应混合均匀，试样总量不宜少于试验总量的 3 倍。

8.2.2.2 型式检验抽样：试样总量不宜少于试验总量的 6 倍，试样分为 2 份，一份试验、一份备用。对散装产品，在同批产品的生产线出料口经一定时间间隔随机取样，试样应混合均匀。对袋装产品：从包装产品中抽取 10 袋以上或同批产品的生产线出料口经一定时间间隔随机取样，试样应混合均匀。

8.3 判定规则

8.3.1 出厂检验判定

8.3.1.1 外观、含水率、骨料含量、目标流动度用水量不符合 6.1 或 6.2 规定的产品为不合格品。

8.3.1.2 松散堆积密度、3 d 抗折强度、3 d 抗压强度、28 d 抗折强度不符合表 1 或表 2 规定时，允许采用备样或同批样品中重新抽样，对不符合项进行复验；复验结果符合要求，则判该批产品合格，否则判该批产品不合格。

8.3.1.3 28 d 抗压强度不符合表 2 规定的水泥基耐磨材料应降级使用。

8.3.2 型式检验判定

8.3.2.1 试验结果均符合第 6 章技术要求时判为合格。

8.3.2.2 检验结果中有 2 项或 2 项以上指标不符合本文件规定时，判该批产品为不合格品；若有 1 项指标不符合本文件时，允许采用备样或同批样品中重新抽样，对不符合项进行复验；复验结果符合要求，则判该批产品合格，否则判该批产品不合格。

9 标志、标签、包装、贮存和出厂资料

9.1 标志、标签

符合本文件要求的产品，其标志、标签应包括下列内容：

- a) 产品标记；
- b) 产品名称与商标；
- c) 生产厂商名称及地址；
- d) 生产日期、批号，贮存条件及质保期；
- e) 净质量。

9.2 包装

9.2.1 湿拌摊铺型水泥基耐磨材料可散装或袋装，袋装产品应附产品合格证和使用说明书，散装应采用散装标识卡。

9.2.2 干撒型水泥基耐磨材料为袋装，应采用防潮包装，每袋净含量不少于其标志质量的99%，产品包装上应含有符合9.1规定的标志、标签。

9.3 贮存

9.3.1 产品贮存时不应受潮和混入杂物，不同品种或型号的水泥基耐磨材料应分别贮存，不应混杂。

9.3.2 产品应存放在干燥、通风、阴凉的环境中，应有防水措施。在正常贮存、运输条件下，散装产品保质期自生产日期起为3个月，袋装产品保质期自生产日期起为6个月。如超过保质期，应重新检验外观、3d强度，合格后才能继续使用。

9.4 出厂资料

出厂产品应附上产品说明书、产品合格证或质量证明材料。产品说明书应包括主要特性及成分、骨料种类及含量、堆积密度、目标流动度用水量、颜色种类、不发火性及防静电性状况、贮存条件及期限、使用条件及方法、注意事项等。产品合格证或质量证明材料应包括生产厂名、产品名称及型号、执行标准、生产日期及保质期、检验结果及检验人员签章。产品合格证的编写应符合GB/T 14436的规定。

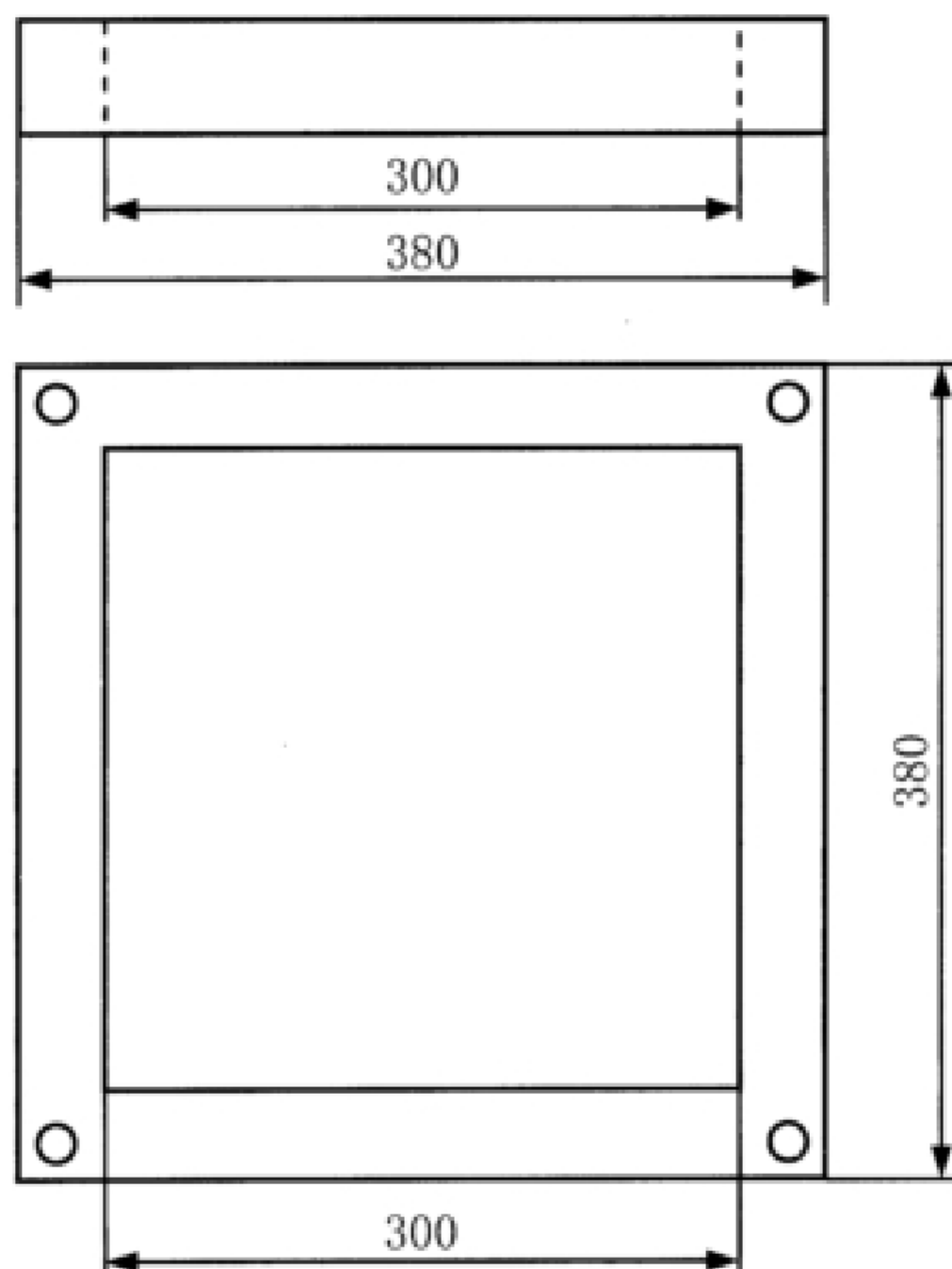
附录 A
(规范性)
耐磨性试验方法(BCA 法)

A.1 仪器设备

A.1.1.1 试件制作设备：胶砂搅拌机应符合 JC/T 681 的规定，砂浆搅拌机应符合 JG/T 3033 的规定。

A.1.1.2 耐磨仪、记号模板、测量仪：应符合 JC/T 2158—2021 中附录 A.2 要求。

A.1.1.3 固定模框：如图 A.1 所示，内框尺寸 $300\text{ mm} \times 300\text{ mm} \times 30\text{ mm}$ ，外框尺寸 $380\text{ mm} \times 380\text{ mm} \times 30\text{ mm}$ ，模框四个角上有直径 12 mm 的定位孔，定位孔中心位置位于正方形模框对角线上，同一条对角线上两孔的中心间距为 456 mm 。



图A.1 耐磨试件固定模框

A.1.1.4 耐磨仪固定座：由不小于 $800\text{ mm} \times 800\text{ mm} \times 10\text{ mm}$ 的钢板加工而成，钢板中心区域钻有如图 A.1 的四个直径 12 mm 的定位孔，同一条对角线上两孔的中心间距为 456 mm ，四个定位孔固定四个直径 8 mm 的螺栓，可将耐磨仪四个脚的孔穿进。其他形式的耐磨仪固定座应能牢固固定耐磨试件，磨耗试验时不产生移动和振动。

A.1.1.5 小型鼓风机：工作电压不超过 24 V ，功率不小于 100 W 。

A.2 试样制备

A.2.1 砂浆拌合物制备

A.2.1.1 按 7.2.1.2、7.2.1.3 的规定进行搅拌，宜选取 3 台胶砂搅拌机同时搅拌，搅拌结束后，把各台胶砂搅拌机的拌合物全部投入砂浆搅拌机，再搅拌 1 min 后出料。

A.2.1.2 砂浆拌合物出料后，应在 2 min 内装入模具。

A.2.2 受检试样成型

A.2.2.1 应在 7.1.1 规定的环境下进行,成型时将 300 mm×300 mm×30 mm 的金属成型框放置在表面平整且水平的基面上,在成型框内侧和底面涂刷脱模剂。将拌合好的受检砂浆倒入成型框,用混凝土振动台或手持式表面振动器振实,砂浆应高出成型框顶面 1 mm~2 mm。用长度不小于 500 mm 的平整刮板或刮尺刮平试件表面,表面不应有气泡、凸起颗粒或凹坑。

A.2.2.2 每相隔 10 min 用铁抹刀进行 1 次抹面操作。共进行三次抹面操作,使表面平整密实。试样在 7.1.1 条件下静置 24 h 后脱模,在标准养护条件下养护至 28 d。利用靠尺和塞尺沿对角线测试受检砂浆试样表面平整度,靠尺与受检砂浆试样表面最大间隙不大于 0.5 mm。如最大间隙大于 0.5 mm 则应重新制样。

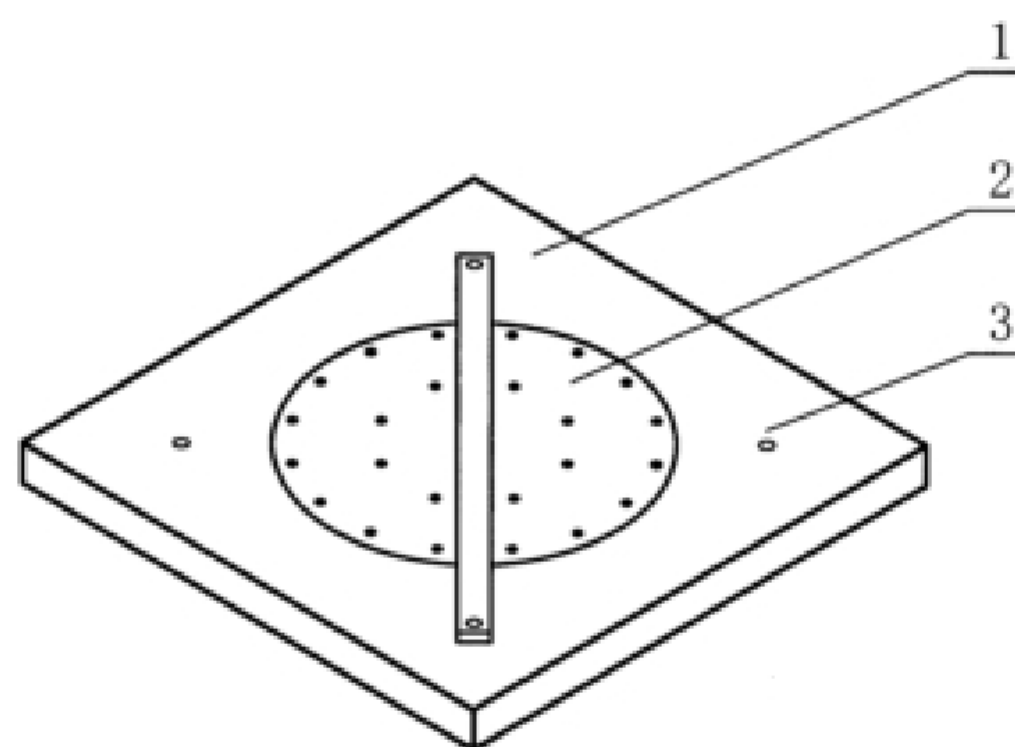
A.3 试验步骤

A.3.1 试件准备

A.3.1.1 用 120 目抛光片打磨试件去除表面浮浆。

A.3.1.2 将固定模框固定在水平面上,试件置于固定模框内,测试面朝上。

A.3.1.3 将记号模板置于试件上,记号模板上定位孔的位置与固定模板上定位孔位置重合,通过模板上的 24 个孔标记测量仪地脚的位置。如图 A.2 所示。



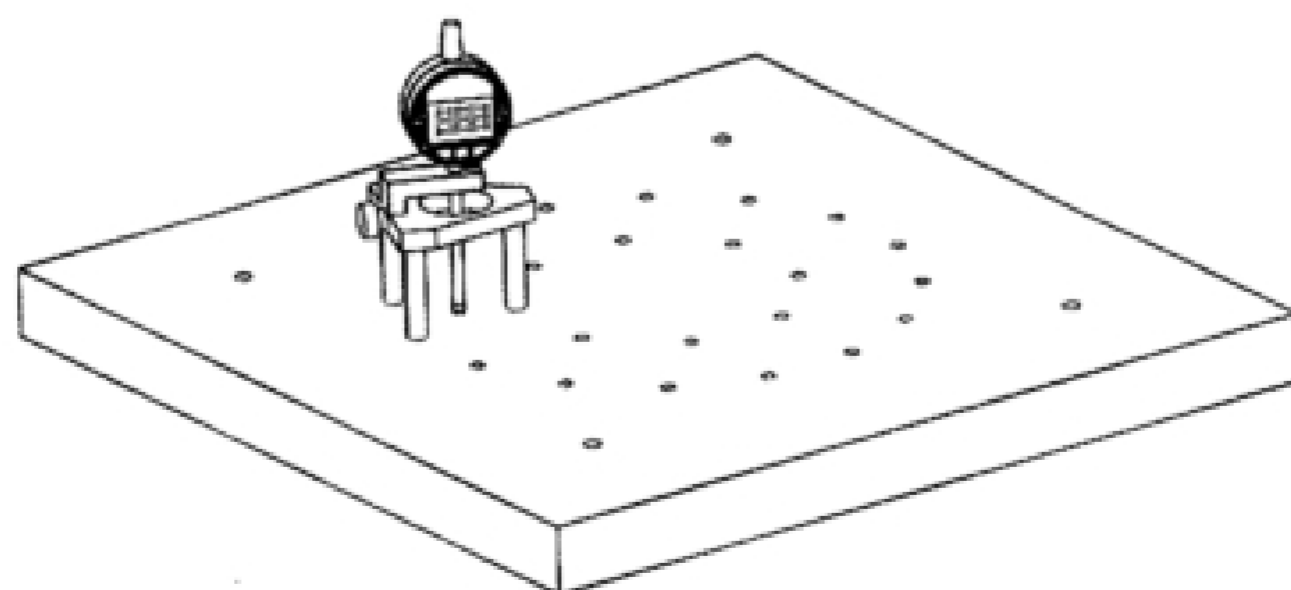
标引序号说明:
1——被测试件;

2——记号模板;

3——定位孔。

图A.2 记号模板标记示意图

A.3.1.4 取下记号模板,把试件内圈 8 个点按照数字 1 至 8 进行标记,测量仪的一个脚应对准内圈标记的孔位置,其余两个脚应对准外圈的两个标记孔位置,然后用测量仪测量序号 1 至 8 每个标记点的初始值,记为 d_{0i} ,如图 A.3 所示。



图A.3 测量仪测量示意图

A.3.2 对试件进行磨耗

A.3.2.1 将耐磨仪固定座放置于坚固水平地面上。

A.3.2.2 将试件置于耐磨仪固定座中心，试件的四个角与耐磨仪固定座四个紧固螺栓距离相同，安装耐磨仪，使耐磨仪固定，检查三个磨轮与试件接触程度，通过调整耐磨仪固定座紧固螺栓使三个磨轮与试件接触程度一致。在试件二个互相垂直的边各布置一台鼓风机，鼓风机出风口距试件边缘约 200 mm。

A.3.2.3 启动鼓风机，开动耐磨仪，耐磨仪运转 2850 转后停机，用刷子或吸尘器除去试件表面灰尘，然后再次按照测量内圈每个序号标记点的磨后深度，记为 d_{wi} 。试验过程中，当耐磨仪出现连续 60 s 左右的振动时，应停止试验，记录转数等相关信息。

注：耐磨性差的试件在试验中可能会迅速磨损，有时表面可能在几分钟内破坏，耐磨仪经受剧烈振动可能导致损坏。

A.3.3 结果计算与确定

A.3.3.1 耐磨深度计算

每个编号的耐磨深度按公式(1)进行计算：

$$P_i = d_{0i} - d_{wi} \dots\dots\dots (A.1)$$

式中：

P_i ——第 i 个编号的耐磨深度，单位为毫米(mm)；

d_{0i} ——第 i 个编号的初始数值，单位为毫米(mm)；

d_{wi} ——第 i 个编号的磨后数值，单位为毫米(mm)。

A.3.3.2 耐磨性确定

A.3.3.2.1 通常 P_i 值为正值，当 P_i 值小于零时，应记为零。

A.3.3.2.2 去除最大和最小的 P_i 值及耐磨深度为零的 P_i 值，取其他不少于 4 个数值的平均值作为该试件测试结果。

A.3.3.2.3 取三个试件中耐磨深度结果最大值作为最终试验结果。若三个试件中有一个出现耐磨仪连续振动 60 s 时，则取剩余两个试件中耐磨深度结果最大值作为最终试验结果；若三个试件中两个出现耐磨仪连续振动 60 s 时，则以剩余的试件耐磨深度结果作为最终试验结果；若三个试件均出现耐磨仪连续振动 60 s 时，此组试件作废，应取三个备用试件或重新制作三个试件复验，将耐磨性结果最大值作为最终试验结果，若仍有试件出现耐磨仪连续振动 60 s 的情况，此组试件耐磨性不合格。

A.3.3.2.4 耐磨深度不大于 0.05 mm 时，BCA 耐磨等级记为 AR0.5, 耐磨深度不大于 0.20 mm 时，BCA 耐磨等级记为 AR2, 耐磨深度不大于 0.40 mm 时，BCA 耐磨等级记为 AR4。

附录 B
(规范性)
颜色均匀性试验方法(色差仪法)

B.1 仪器设备

B.1.1 试件制作设备：符合 JC/T 681 的胶砂搅拌机，符合 JG/T 3033 的砂浆搅拌机。

B.1.2 色差仪：符合 GB/T 11942 的规定，且测试口径不小于 10 mm。

B.2 试件制备**B.2.1 颜色基准样试件制备**

颜色基准样的制作过程应由供需双方协商一致而确定。按 A.2.1 制作 300 mm×300 mm×30 mm 颜色基准样一组 3 块。

B.2.2 颜色测试样试件制备**B.2.2.1 湿拌摊铺型水泥基耐磨材料颜色测试样制备**

颜色测试样试件的制作过程应由供需双方协商一致而确定。可按 A.2.1 制作 300 mm×300 mm×30 mm 颜色测试样一组 3 块。

B.2.2.2 干撒型水泥基耐磨材料颜色测试样制备

颜色测试样试件的制作过程应由供需双方协商一致而确定。可按下列步骤制作 300 mm×300 mm×30 mm 颜色测试样一组 3 块：

- a) 试件制备应在 7.1.1 规定的环境下进行制备，试件基层使用 42.5 级普通硅酸盐水泥，符合 GB/T 17671 规定的 ISO 标准砂和水拌制。配合比为水泥：标准砂：水=1:3:0.45。成型时将 300 mm×300 mm×30 mm 的金属成型框放置在表面平整且水平的基面上，在成型框内侧和底面涂刷脱模剂。将拌合好的基层砂浆分二层倒入成型框，用手持式表面振动器振实，砂浆应高出成型框顶面 5 mm~10 mm，呈现中间厚边缘薄的形态，每 30 min 排除一次砂浆顶面的泌水；
- b) 基层砂浆成型 120 min 后，用刮板或刮尺刮平试件表面，再用铁抹刀压实抹平，使砂浆表面稍低于模具边框，成型 180 min 后，待砂浆表面无泌水时，按 3 kg/m² 的量在试件基层表面均匀撒布水泥基耐磨材料，10 min 后压实抹平，再按 2 kg/m² 的量在试件表面均匀撒布水泥基耐磨材料，10 min 后用振动台振动 10 s；每相隔 10 min 用铁抹刀进行 1 次抹面操作。最后一次抹面操作应当在试件初凝前(约加水后 240 min)完成；
- c) 试件在 7.1.1 条件下静置 24 h 后脱模，试件竖直放入深度不少于 350 mm 盛有 (20±2) °C 水的塑料箱中养护，28 d 后取出，擦去表面的沉积物。

B.3 试验步骤**B.3.1 颜色基准样测量**

将每个颜色基准样试件表面均布划分为 16 个测点,按 GB/T 11942 的规定对每个测点进行 1 次色差检测(相邻两测点的净距不宜小于 50 mm,测点距试件边缘不宜小于 30 mm),取 16 个测点测试结果的平均值。

B.3.2 颜色测试样测量

将每个颜色测试样试件表面均布划分为 16 个测点,按 GB/T 11942 的规定对每个测点进行 1 次色差检测(相邻两测点的净距不宜小于 50 mm,测点距样品边缘不宜小于 30 mm),取 16 个测点测试结果的平均值。

B.3.3 结果计算与确定

B.3.3.1 颜色基准样

同一块颜色基准样试件的最大色差值 ΔE_{ab}^* 不应超过 3.0 CIELAB 色差单位,三块颜色基准样试件之间色差值 ΔE_{ab}^* 不应超过 2.0 CIELAB 色差单位。取三块试件的平均色差值作为颜色基准样的色差值,精确到 0.1 CIELAB 色差单位。

B.3.3.2 颜色测试样

同一块颜色测试样试件的最大色差值 ΔE_{ab}^* 不应超过 3.0 CIELAB 色差单位,三块颜色测试样试件之间色差值 ΔE_{ab}^* 不应超过 2.0 CIELAB 色差单位。取三块试件的平均色差值作为颜色测试样的色差值,精确到 0.1 CIELAB 色差单位。

B.3.3.3 最终结果确定

以颜色基准样与颜色测试样二者的色差值之差值表达颜色均匀性。

