



中华人民共和国国家标准

GB/T 25176—2010

混凝土和砂浆用再生细骨料

Recycled fine aggregate for concrete and mortar

2010-09-26 发布

2011-08-01 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

本标准由中华人民共和国住房和城乡建设部提出。

本标准由住房和城乡建设部建筑工程标准技术归口单位归口。

本标准负责起草单位：中国建筑科学研究院、青岛理工大学、中国建筑材料科学研究总院。

本标准参加起草单位：青建集团股份公司、北京建筑工程学院、同济大学、上海市建筑科学研究院、北京城建建材工业有限公司、广州市建筑科学研究院、邯郸市建筑科学研究所、北京市建筑材料质量监督检验站、辽宁省建设科学研究院、邯郸全有生态建材有限公司、青岛农业大学、瑞科尔建筑材料(青岛)有限公司、青岛信达荣昌基础建设工程有限公司、北京元泰达环保建材科技有限责任公司、甘肃土木工程科学研究院、天津市水利科学研究院、上海 EF 生态环境材料工程技术中心、青岛绿帆再生建材有限公司、北京波森特岩土工程有限公司。

本标准主要起草人：赵霄龙、李秋义、陈家珑、张同波、张秀芳、王武祥、秦原、何更新、冷发光、肖建庄、姚利君、蔡亚宁、梅爱华、张胜彦、宋作宝、王春波、寇全有、全洪珠、曹剑、李红、吴建民、王岩、孙永军、杨德志、陈勇、杨启安。

混凝土和砂浆用再生细骨料

1 范围

本标准规定了混凝土和砂浆用再生细骨料的术语和定义、分类和规格、要求、试验方法、检验规则、标志、储存和运输。

本标准适用于配制混凝土和砂浆的再生细骨料。

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 178 水泥强度试验用标准砂

GB/T 2419 水泥胶砂流动度测定方法

GB 8076 混凝土外加剂

GB/T 14684 建筑用砂

GB/T 17671 水泥胶砂强度检验方法(ISO 法)(idt ISO 679:1989)

JGJ 63 混凝土用水标准

3 术语和定义

下列术语和定义适用于本标准。

3.1

混凝土和砂浆用再生细骨料 recycled fine aggregate for concrete and mortar

由建(构)筑废物中的混凝土、砂浆、石、砖瓦等加工而成，用于配制混凝土和砂浆的粒径不大于4.75 mm 的颗粒。

3.2

微粉含量 content of fine powder

再生细骨料中粒径小于 75 μm 的颗粒含量。

3.3

泥块含量 content of clay lump

再生细骨料中原粒径大于 1.18 mm，经水浸洗、手捏后变成小于 600 μm 的颗粒含量。

3.4

细度模数 fineness module

衡量再生细骨料粗细程度的指标。

3.5

坚固性 soundness

再生细骨料在自然风化和其他物理、化学因素作用下抵抗破裂的能力。

3.6

轻物质 light material

再生细骨料中表观密度小于 2 000 kg/m^3 的物质。

3.7

亚甲蓝值(MB 值) methylene blue index

用于确定再生细骨料中粒径小于 75 μm 的颗粒中高岭土含量的指标。

3.8

再生胶砂 recycled mortar

按照本标准规定的方法,用再生细骨料、水泥和水制备的砂浆。

3.9

基准胶砂 reference mortar

按照本标准规定的方法,用标准砂、水泥和水制备的砂浆。

3.10

再生胶砂需水量 water demand of recycled mortar

流动度为 130 mm $\pm$ 5 mm 的再生胶砂用水量。

3.11

基准胶砂需水量 water demand of reference mortar

流动度为 130 mm $\pm$ 5 mm 的基准胶砂用水量。

3.12

再生胶砂需水量比 water demand ratio of recycled mortar

再生胶砂需水量与基准胶砂需水量之比。

3.13

再生胶砂强度比 compressive strength ratio of recycled mortar

再生胶砂与基准胶砂的抗压强度之比。

4 分类和规格

4.1 分类

混凝土和砂浆用再生细骨料(以下简称再生细骨料)按性能要求分为Ⅰ类、Ⅱ类、Ⅲ类。

4.2 规格

再生细骨料按细度模数分为粗、中、细三种规格,其细度模数 M_x 分别为:

粗: $M_x=3.7\sim3.1$

中: $M_x=3.0\sim2.3$

细: $M_x=2.2\sim1.6$

5 要求

5.1 颗粒级配

再生细骨料的颗粒级配应符合表 1 的规定。

表 1 颗粒级配

方孔筛筛孔边长	累计筛余/%		
	1 级配区	2 级配区	3 级配区
9.50 mm	0	0	0
4.75 mm	10~0	10~0	10~0
2.36 mm	35~5	25~0	15~0
1.18 mm	65~35	50~10	25~0

表 1 (续)

方孔筛筛孔边长	累计筛余/%		
	1 级配区	2 级配区	3 级配区
600 μm	85~71	70~41	40~16
300 μm	95~80	92~70	85~55
150 μm	100~85	100~80	100~75
注：再生细骨料的实际颗粒级配与表中所列数字相比，除 4.75 mm 和 600 μm 筛档外，可以略有超出，但是超出总量应小于 5%。			

5.2 微粉含量和泥块含量

根据亚甲蓝试验结果的不同，再生细骨料的微粉含量和泥块含量应符合表 2 的规定。

表 2 微粉含量和泥块含量

项 目		I 类	II 类	III 类
微粉含量(按质量计)/%	MB 值<1.40 或合格	<5.0	<7.0	<10.0
	MB 值≥1.40 或不合格	<1.0	<3.0	<5.0
泥块含量(按质量计)/%		<1.0	<2.0	<3.0

5.3 有害物质含量

再生细骨料中如含有云母、轻物质、有机物、硫化物及硫酸盐或氯盐等有害物质，其含量应符合表 3 的规定。

表 3 再生细骨料中的有害物质含量

项 目	I 类	II 类	III 类
云母含量(按质量计)/%		<2.0	
轻物质含量(按质量计)/%		<1.0	
有机物含量(比色法)		合格	
硫化物及硫酸盐含量(按 SO ₃ 质量计)/%		<2.0	
氯化物含量(以氯离子质量计)/%		<0.06	

5.4 坚固性

应采用硫酸钠溶液法进行试验。再生细骨料经 5 次循环后，其指标应符合表 4 的规定。

表 4 坚固性指标

项 目	I 类	II 类	III 类
饱和硫酸钠溶液中质量损失/%	<8.0	<10.0	<12.0

5.5 压碎指标

再生细骨料压碎指标应符合表 5 的规定。

表 5 压碎指标

项 目	I 类	II 类	III 类
单级最大压碎指标值/%	<20	<25	<30

5.6 再生胶砂需水量比

再生胶砂需水量比应符合表 6 的规定。

表 6 再生胶砂需水量比

项 目	Ⅰ类			Ⅱ类			Ⅲ类		
	细	中	粗	细	中	粗	细	中	粗
需水量比	<1.35	<1.30	<1.20	<1.55	<1.45	<1.35	<1.80	<1.70	<1.50

5.7 再生胶砂强度比

再生胶砂强度比应符合表 7 的规定。

表 7 再生胶砂强度比

项 目	Ⅰ类			Ⅱ类			Ⅲ类		
	细	中	粗	细	中	粗	细	中	粗
强度比	>0.80	>0.90	>1.00	>0.70	>0.85	>0.95	>0.60	>0.75	>0.90

5.8 表观密度、堆积密度和空隙率

再生细骨料的表观密度、堆积密度和空隙率应符合表 8 的规定。

表 8 表观密度、堆积密度和空隙率

项 目	Ⅰ类	Ⅱ类	Ⅲ类
表观密度/(kg/m ³)	>2 450	>2 350	>2 250
堆积密度/(kg/m ³)	>1 350	>1 300	>1 200
空隙率/%	<46	<48	<52

5.9 碱集料反应

经碱集料反应试验后,由再生细骨料制备的试件应无裂缝、酥裂或胶体外溢等现象,膨胀率应小于 0.10%。

6 试验方法

6.1 试样

6.1.1 取样方法

按照 GB/T 14684 中规定的取样方法执行。

6.1.2 试样数量

单项试验的最小取样数量应符合表 9 的规定。进行多项试验时,如能确保试样经一项试验后不致影响另一项试验的结果,可用同一试样进行几项不同的试验。

表 9 单项试验取样数量

单位为千克

序号	试验项目	最小取样数量
1	颗粒级配	5
2	微粉含量	5
3	泥块含量	20
4	云母含量	1
5	轻物质含量	4
6	有机物含量	2
7	硫化物与硫酸盐含量	1
8	氯化物含量	5

表 9 (续)

单位为千克

序号	试验项目	最小取样数量
9	坚固性	20
10	压碎指标	30
11	再生胶砂需水量比	20
12	再生胶砂强度比	20
13	表观密度	3
14	堆积密度与空隙率	5
15	碱集料反应	20

6.1.3 试样处理

按照 GB/T 14684 中的试样处理规定执行。

6.2 试验环境和试验用筛

应符合 GB/T 14684 中试验环境和试验用筛的规定。

6.3 颗粒级配和细度模数

按照 GB/T 14684 中规定的颗粒级配和细度模数试验方法执行。

6.4 微粉含量

按照 GB/T 14684 中规定的石粉含量试验方法执行。

6.5 泥块含量

按照 GB/T 14684 中规定的泥块含量试验方法执行。

6.6 云母含量

按照 GB/T 14684 中规定的云母含量试验方法执行。

6.7 轻物质含量

按照 GB/T 14684 中规定的轻物质含量试验方法执行。

6.8 有机物含量

按照 GB/T 14684 中规定的有机物含量试验方法执行。

6.9 硫化物与硫酸盐含量

按照 GB/T 14684 中规定的硫化物和硫酸盐含量试验方法执行。

6.10 氯化物含量

按照 GB/T 14684 中规定的氯化物含量试验方法执行。

6.11 坚固性

按照 GB/T 14684 中规定的硫酸钠溶液法执行,但试验结果精确至 0.1%。

6.12 压碎指标

按照 GB/T 14684 中规定的压碎指标法执行。

6.13 再生胶砂需水量比

6.13.1 仪器设备及试验原材料

6.13.1.1 仪器设备如下:

- a) 烘箱:能使温度控制在 $105\text{ }^{\circ}\text{C}\pm 5\text{ }^{\circ}\text{C}$ 的鼓风烘箱;
- b) 其他仪器设备应符合 GB/T 2419 规定。

6.13.1.2 试验原材料如下:

- a) 水泥应采用符合 GB 8076 规定的基准水泥或符合 GB 175 的 52.5 级硅酸盐水泥;
- b) 标准砂应符合 GB 178 的规定;
- c) 水应符合 JGJ 63 的规定。

6.13.2 试验步骤

6.13.2.1 将不少于 5 kg 的再生细骨料试样在 105℃±5℃下烘干至恒重,按照 6.3 测出再生细骨料的颗粒级配,并筛除大于 4.75 mm 以上的颗粒。

6.13.2.2 称取标准砂 1 350 g 和基准水泥(或 52.5 级硅酸盐水泥)540 g,加入适量的水制成基准胶砂,按照 GB/T 2419 规定的方法测试胶砂的流动度。调整用水量,使其流动度为 130 mm±5 mm,此时所对应的用水量即为基准胶砂需水量(W_0)。

6.13.2.3 称取再生细骨料 1 350 g 和基准水泥(或 52.5 级硅酸盐水泥)540 g,加入适量的水制备再生胶砂,按照 GB/T 2419 规定的方法测试再生胶砂的流动度。调整用水量,使其流动度为 130 mm±5 mm,此时所对应的用水量即为再生胶砂需水量(W_R)。

基准胶砂所用水泥应和再生胶砂所用水泥相同。

6.13.3 计算与评定

再生胶砂需水量比按式(1)计算:

$$\beta_w = \frac{W_R}{W_0} \dots\dots\dots (1)$$

其中:

β_w ——再生胶砂需水量比;

W_R ——再生胶砂需水量,单位为毫升(mL);

W_0 ——基准胶砂需水量,单位为毫升(mL)。

β_w 以同批三组试验的算术平均值计,准确至 0.01。若三组试验的最大值或最小值中有一个与中间值之差超过中间值的 15%,则把最大值与最小值一并舍去,取中间值;若两个测值与中间值之差均超过 15%,则该批试验结果无效,应重新试验。

6.14 再生胶砂强度比

6.14.1 仪器设备及试验原材料

6.14.1.1 仪器设备

应符合 GB/T 17671 的规定。

6.14.1.2 试验原材料

应符合 6.13.1.2 规定。

6.14.2 试验步骤

6.14.2.1 按照 6.13.2.2 和 6.13.2.3 方法,分别在基准胶砂需水量和再生胶砂需水量条件下,制备基准胶砂和再生胶砂(基准胶砂所用水泥应和再生胶砂所用水泥相同)。

6.14.2.2 按照 GB/T 17671 的规定分别测试再生胶砂和基准胶砂标准养护 28 d 时的抗压强度。

6.14.3 计算与评定

再生胶砂强度比按式(2)计算:

$$\beta_f = \frac{f_R}{f_0} \dots\dots\dots (2)$$

其中:

β_f ——再生胶砂强度比,精确至 0.01;

f_R ——再生胶砂的 28 d 抗压强度,单位为兆帕(MPa);

f_0 ——基准胶砂的 28 d 抗压强度,单位为兆帕(MPa)。

以一组三个棱柱体试件上得到的六个抗压强度测定值的算术平均值作为基准胶砂或再生胶砂的抗压强度试验结果,精确至 0.1 MPa。若六个测定值中有一个超出平均值的±10%,就应剔除这个测定值而以剩下五个测定值的算术平均值作为试验结果;若五个测定值中再有超过它们平均值的±10%的,则此组试验作废。

6.15 表观密度

按照 GB/T 14684 中规定的表观密度试验方法执行。

6.16 堆积密度和空隙率

按照 GB/T 14684 中规定的堆积密度和空隙率试验方法执行。

6.17 碱集料反应

按照 GB/T 14684 中规定的碱集料反应试验方法执行。

7 检验规则

7.1 检验分类

7.1.1 出厂检验

检验项目包括：颗粒级配、细度模数、微粉含量、泥块含量、再生胶砂需水量比、表观密度、堆积密度和空隙率。

7.1.2 型式检验

型式检验项目包括本标准中 5.1~5.8 的所有项目，碱集料反应可根据需要进行。

有下列情况之一时，应进行型式检验：

- a) 新产品投产时；
- b) 生产工艺发生变化时；
- c) 原材料发生重大变化时；
- d) 正常生产时，每年一次；
- e) 国家质量监督机构要求检验时。

7.2 组批规则

按同分类、同规格每 600 t 为一批，不足 600 t 亦为一批。

7.3 判定规则

7.3.1 检验后(含复检)，各项指标都符合本标准的相应类别规定时，可判为合格品。

7.3.2 若有一项性能指标不符合本标准要求时，则应从同一批产品中加倍取样，对不符合要求的项目进行复检，复检结果符合本标准者，判定为合格品。复检结果仍不符合本标准者，则判定为不合格品。

7.3.3 仲裁检验应采用基准水泥。

8 标志、储存和运输

8.1 标志

出厂产品应提供产品质量合格证，内容包括：

- a) 再生细骨料的名称、类别、规格和生产厂信息(厂名、地址和电话等)；
- b) 批量编号及供货数量；
- c) 检验结果、日期、执行标准；
- d) 合格证编号及发放日期；
- e) 检验部门及检验人员签章；
- f) 注意事项等。

8.2 储存

再生细骨料应按类别、规格分别堆放，防止人为碾压和产品污染。

8.3 运输

运输时，应认真清扫车船等运输设备，并采取措施防止混入杂物，防止粉尘飞扬。

中 华 人 民 共 和 国
国 家 标 准
混凝土和砂浆用再生细骨料
GB/T 25176—2010

*

中国标准出版社出版发行
北京复兴门外三里河北街16号
邮政编码:100045

网址 www.spc.net.cn

电话:68523946 68517548

中国标准出版社秦皇岛印刷厂印刷
各地新华书店经销

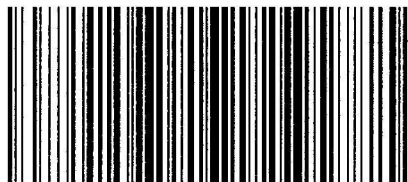
*

开本 880×1230 1/16 印张 0.75 字数 15 千字
2010年12月第一版 2010年12月第一次印刷

*

书号: 155066·1-40744 定价 16.00 元

如有印装差错 由本社发行中心调换
版权专有 侵权必究
举报电话:(010)68533533



GB/T 25176-2010