

ICS  
CCS

DB65

新疆维吾尔自治区地方标准  
J00000—2025 DB65/T 8XXX—2025

## 建筑固废再生产品应用技术规程

Technical regulations for application of building solid  
waste recycling products

(征求意见稿)

2025-00-00 发布

2025-00-00 实施

新疆维吾尔自治区住房和城乡建设厅

新疆维吾尔自治区市场监督管理局

发布

新疆维吾尔自治区地方标准

# 建筑固废再生产品应用技术规程

Technical regulations for application of building solid  
waste recycling products

J00000-2025

DB65/T 8XXX-2025

主编部门：新疆维吾尔自治区住房和城乡建设厅

批准部门：新疆维吾尔自治区住房和城乡建设厅

新疆维吾尔自治区市场监督管理局

实施日期：2025 年 00 月 00 日

# 前 言

根据新疆维吾尔自治区住房和城乡建设厅、新疆维吾尔自治区市场监督管理局《关于发布 2024 年第二批自治区工程建设地方标准制（修）订计划的公告》（[2024]第 11 号）的要求，编制组经广泛调查研究，参考有关国家相关标准，并在广泛征求意见的基础上，制定本规程。

本规程共有 6 章和 2 个附录，主要技术内容有：总则；术语和符号；基本规定；处理、分类收集、进场检验、运输与存储；再生利用原材料；再生利用产品；附录等。

本规程由自治区住房和城乡建设厅负责管理，由新疆大学和同济大学负责具体技术内容的解释。执行过程中如有意见或建议，请寄送新疆大学博达校区建筑工程学院（地址：乌鲁木齐市水磨沟区华瑞街 777 号新疆大学博达校区北区建筑工程学院，邮编 830047，联系电话 0991-8592256，邮箱：lrui@xju.edu.cn）。

主编单位：新疆大学建筑工程学院

同济大学

参编单位：新疆维吾尔自治区建设工程质量总站

新疆康盛绿源建材有限公司

新疆工程学院

大元建业集团股份有限公司

伊吾宝地新材料有限公司

沙雅金城建设工程有限公司

哈密建设（集团）有限责任公司

哈密建设（集团）贸易有限责任公司

新疆塔建三五九建工有限责任公司

主要起草人： 秦拥军 肖建庄 罗 玲 谢良甫 段珍华  
雷宽久 刘 珊 梁 芮 张 萌 王建虎  
韩风霞 张 婷 刘 福 李燕勇 张金国  
姬庆涛 李 丽 杨年山 李耀宗 何 鹏  
宁甲乾 戈 翔 孙 阳 张仁峰 陈尧尧  
蒲海洋 邓 琪 李 琦 杨京霖

主要审查人： 徐 波 胡宪文 潘登耀 康文霞 于继林  
晋 强 张 晔 张 忠

# 目 次

1	总则.....	1
2	术语和符号.....	2
2.1	术语.....	2
2.2	符号.....	6
3	基本规定.....	8
4	处理、分类收集、进场检验、运输与存储.....	10
4.1	处理.....	10
4.2	分类收集.....	11
4.3	进场检验.....	11
4.4	运输和存储.....	12
5	再生利用原材料.....	14
5.1	再生粗骨料.....	14
5.2	再生细骨料.....	20
5.3	再生微粉.....	27
6	再生利用产品.....	31
6.1	再生砂浆.....	31
6.2	再生混凝土.....	37

6.3 高性能再生混凝土.....	46
6.4 再生砖和砌块.....	52
6.5 再生路面混合料.....	61
附录 A 再生微粉需水量比和流动度 2h 经时变化量的测定.....	69
附录 B 再生微粉活性指数的测定.....	72
用词说明.....	74
引用标准名录.....	75
附：条文说明.....	78

# 1 总 则

**1.0.1** 为了贯彻国家关于建筑固体废弃物处理的法律法规和推动自治区建筑固体废弃物合理利用，提高建筑固体废弃物减量化、资源化、无害化和安全处理水平，保证建筑固体废弃物利用全过程的规范化，特制定本规程。

**1.0.2** 本规程适用于建筑固体废弃物的处理、分类、收集、转运、资源化利用和再生产品的应用。

**1.0.3** 建筑固体废弃物资源化利用除应符合本规程外，尚应符合国家、行业和自治区现行相关标准等的规定。

## 2 术语和符号

### 2.1 术语

**2.1.1 建筑固体废弃物** construction and demolition solid waste

对各类建筑物和构筑物及其辅助设施等进行新建、改建、扩建、装修、拆除、铺设等过程中产生的各类固体废弃物。

**2.1.2 再生骨料** recycled aggregate

由建筑固体废弃物中的混凝土、砂浆、石、砖瓦等加工而成的颗粒。

**2.1.3 再生粗骨料** recycled coarse aggregate

由建筑固体废弃物中的混凝土、砂浆、石、砖瓦等加



工而成，粒径大于 4.75mm 的颗粒为再生粗骨料。

#### **2.1.4 再生细骨料 recycled fine aggregate**

由建筑固体废弃物中的混凝土、砂浆、石、砖瓦等加工而成，粒径不大于 4.75mm 的颗粒为再生细骨料。

#### **2.1.5 再生微粉 recycled micro-powder**

由建筑垃圾中的混凝土、砖瓦等加工而成，或伴随再生骨料制备产生的，粒径不大于 75 $\mu$ m 的颗粒为再生微粉，但不包括风化和软弱颗粒。

#### **2.1.6 混凝土石含量 content of concrete and rock**

再生级配骨料中粒径在 4.75mm 以上的混凝土块及石块类材料占再生级配骨料总质量的百分比。

#### **2.1.7 再生骨料混合料 recycled aggregate mixture**

由再生级配骨料配制的混合料。

#### **2.1.8 净水灰（胶）比 net water-cement (binder) ratio**

净用水量与水泥（胶凝材料）用量之比。

#### **2.1.9 总水灰（胶）比 whole water-cement (binder) ratio**

总用水量与水泥（胶凝材料）用量之比。

#### **2.1.10 净用水量 net water consumption**

包括再生骨料 1h 吸水量在内的混凝土拌和用水量。

#### **2.1.11 总用水量 total water consumption**

包括再生骨料 1h 吸水量在内的混凝土拌和用水量。

#### **2.1.12 杂物 impurities**

再生骨料中除混凝土、砂浆、石块、砖瓦外的其他材料。

#### **2.1.13 再生砂浆 recycled mortar**

再生砂浆是由废旧建筑混凝土碎石等原材料通过粉碎、筛分、清洗等工艺制成的可再生砂浆

#### **2.1.14 再生混凝土 recycled aggregate concrete**

掺用再生骨料和/或再生微粉配制而成的混凝土。掺用再生骨料的称为再生骨料混凝土，掺用再生微粉的称为再

生微粉混凝土。

### **2.1.15 高性能再生混凝土 high performance recycled concrete**

以建设工程设计、施工和使用对混凝土性能特定要求为总体目标，选用优质的再生骨料和/或再生微粉，合理掺加外加剂和矿物掺合料，采用较低水胶比并优化配合比，通过预拌和绿色生产方式以及严格的施工措施，制成具有优异的拌合物性能、力学性能、耐久性能和长期性能的混凝土。

### **2.1.16 再生砖和砌块 recycled bricks and blocks**

以再生骨料为主要原料，按一定比例掺入少量水泥、石膏、石灰、外加剂和掺合料等材料，经搅拌和压制成型后，采用蒸压、蒸养或自然养护而成的砖或砌块。

### **2.1.17 再生路面混合料 recycled pavement mixes**

指由胶凝材料、再生粗骨料（集料）、再生细骨料（集料）、矿粉和外加剂等材料组成的混合物，主要用于铺设路面。

## 2.2 符号

RA—再生骨料；

RCA—再生粗骨料；

RFA—再生细骨料；

$f_{cu,0}$ —再生骨料混凝土的试配抗压强度；

$f_{cu,k}$ —再生骨料混凝土立方体抗压强度标准值

$f_{ck}$ 、 $f_c$ —再生骨料混凝土轴心抗压强度标准值、设计值；

$f_{tk}$ 、 $f_t$ —再生骨料混凝土轴心抗拉强度标准值、设计值；

$f_{rk}$ —再生骨料混凝土抗折强度标准值；

MU—砌块的强度等级；

N—轴向压力设计值；

$r$ —再生粗骨料取代率；

$\sigma$ —再生骨料混凝土抗压强度标准差；

$W$ —砌块或砖的相对含水率；

$\omega_1$ —砌块或砖的含水率；

$\omega_2$ —砌块或砖的吸水率。

## 3 基本规定

**3.0.1** 建筑固体废弃物的处理场所、制备再生产品的生产过程、环境保护与安全卫生应符合国家和自治区有关环保的规定。

**3.0.2** 用于生产再生产品的天然骨料、水泥、掺合料、外加剂等材料应符合现行国家行业相关标准的规定，且不应影响再生产品耐久性环境和人体健康产生有害影响。

**3.0.3** 有害杂质含量不足以影响新拌再生混凝土使用性能的废混凝土均可回收，但下列情况下的废混凝土不可回收：

- 1 废混凝土来自于轻骨料混凝土；
- 2 废混凝土来自于有特殊使用要求的混凝土（如处于辐射和放射性环境的废混凝土）；
- 3 废混凝土受硫酸盐腐蚀严重；
- 4 废混凝土已受重金属污染；
- 5 废混凝土存在碱-骨料反应；

6 废混凝土中含有大量不易分离的木屑、污泥、沥青等杂质；

7 混凝土受氯盐腐蚀较为严重；

8 废混凝土已受有机物污染；

9 废混凝土中硫化物含量高于 600mg/L。

**3.0.4** 再生产品的放射性应符合现行国家标准《建筑材料放射性核素限量》（GB 6566）的规定，浸出毒性应符合现行国家标准《危险废物鉴别标准—浸出毒性鉴别》（GB 5085.3）的规定。

## 4 处理、分类收集、进场检验、运输与存储

### 4.1 处理

**4.1.1** 建筑固体废弃物处理实行减量化、资源化、无害化和“谁产生、谁承担处理责任”的原则。

**4.1.2** 建筑固体废弃物应当按照下列要求，进行分类处理：

- 1 工程渣土进入消纳场所进行消纳；
- 2 泥浆进入泥浆预处理设施进行预处理后，进入消纳场所进行消纳；
- 3 装修垃圾和拆除工程中产生的废弃物，经分拣后进入消纳场所和资源化利用设施进行消纳、利用；
- 4 建筑废弃混凝土，进入资源化利用设施进行利用。

**4.1.3** 需要回填建筑固体废弃物的建设工程或者低洼地、废沟浜、滩涂等规划外场所用于消纳建筑固体废弃物的，有关单位应当在消纳场所启用前向所在地的区绿化市容



行政管理部门备案。

## 4.2 分类收集

**4.2.1** 建筑固体废弃物减量应从源头实施，宜就地加工利用和回收。

**4.2.2** 建筑固体废弃物宜按不同的种类和特性分类收集，进入收集系统前宜根据收运车辆和收运方式的需要进行破碎、压缩等预处理。

**4.2.3** 建筑固体废弃物严禁与生活垃圾、工业垃圾和危险废弃物混装收集。

## 4.3 进场检验

**4.3.1** 再生骨料进场时，应按规定批次对其型式检验报告、出厂检验报告及合格证等质量证明文件进行检查。

### 4.3.2 再生骨料进场检验应符合下列规定：

- 1 制备混凝土用的再生粗骨料，应对其泥块含量、吸水率、压碎指标、颗粒级配和表观密度进行检验；
- 2 制备混凝土和砂浆用的再生细骨料，应对其泥块含量、再生胶砂的需水量比和表观密度进行检验；
- 3 制备砌块和砖用的再生粗骨料，应对其泥块含量和吸水率进行检验；制备砌块和砖用的再生细骨料，应对其泥块含量进行检验；
- 4 同一厂家、同一类别、同一规格、同一批次的再生骨料，每 400m<sup>3</sup> 或 600t 应作为一个检验批，不足 400m<sup>3</sup> 或 600t 的应按一批计；
- 5 再生骨料进场检验结果应满足本规程第 4.1 节的规定。当有一项指标未达到要求时，可从同一批产品中加倍取样，对不符合要求的项目重新进行复检。复检结果合格的，可判定该批产品为合格产品；复检结果不合格的，应判定该批产品为不合格产品。

## 4.4 运输和存储

**4.4.1** 建筑固体废弃物运输应采用封闭方式，不得遗洒、超载。

**4.4.2** 建筑固体废弃物运输车厢盖和集装箱盖均宜采用机械密闭装置，开启、关闭动作应平稳灵活，车厢与集装箱底部宜采取防渗措施。

**4.4.3** 建筑固体废弃物运输工具应容貌整洁、标志齐全，车厢、集装箱、车辆底盘、车轮、船舶无大块泥沙等附着物。

**4.4.4** 建筑固体废弃物装载高度最高点应低于车厢栏板高度 0.15m 以上，车辆装载完毕后，厢盖应关闭到位，装载量不得超过车辆额定载重量。

**4.4.5** 再生骨料应按类别、规格分开堆放存储，且应采取防止杂物混入、人为碾压和污染的措施。

## 5 再生利用原材料

### 5.1 再生粗骨料

**5.1.1** 制备混凝土用的再生粗骨料应符合现行国家标准《混凝土用再生粗骨料》（GB/T 25177）和地方标准《再生骨料混凝土技术规程》（XJJ 076）的规定。

**5.1.2** 再生粗骨料的技术要求应符合下列规定：

- 1 再生粗骨料的性能指标应满足表 5.1.2-1 的要求；
- 2 再生粗骨料性能试验方法按现行国家标准《混凝土用再生粗骨料》（GB/T 25177）的相关规定执行；
- 3 再生粗骨料应进行型式检验，并应分别包括表 5.1.2-1 的全部项目；
- 4 再生粗骨料的出厂检验应包括表 5.1.2-1 中的微粉含量、泥块含量和吸水率；
- 5 再生粗骨料的型式检验及出厂检验的组批规则、试样数量和判定规则应分别按现行国家标准《混凝土用再

生粗骨料》（GB/T 25177）的规定执行。

6 再生粗骨料的颗粒级配应符合表 5.2.1-2 要求。

**表 5.1.2-1 再生粗骨料技术要求**

项目		指标要求
微粉含量（按质量计），%		< 5.0
吸水率（按质量计），%		< 10.0
杂物（按质量计），%		< 2.0
泥块含量（按质量计），%		< 1.0
压碎指标（按质量计），%		< 30
坚固性		采用硫酸钠溶液法试验时，再生粗骨料经 5 次循环后，其质量损失应小于 15.0%。
碱集料反应性能		经碱集料反应试验后，由再生粗骨料制备的试件无裂缝、酥裂或胶体外溢等现象，膨胀率小于 0.10%。
有害物质含量	有机物	合格
	硫化物及硫酸盐（折算为 SO <sub>3</sub> ，按质量计），%	< 2.0
	氯化物（以氯离子质量计），%	< 0.06

表 5.1.2-2 颗粒级配

公称颗粒 /mm		累计筛余/%							
		方孔筛筛孔边长/mm							
		2.36	4.75	9.50	16.0	19.0	26.5	31.5	37.5
连续 粒级	5~16	95~ 100	85~ 100	30~ 60	0~ 10	0			
	5~20	95~ 100	90~ 100	40~ 80	-	0~ 10	0		
	5~25	95~ 100	90~ 100	-	30~ 70	-	0~5	0	
	5~31.5	95~ 100	90~ 100	70~ 90	-	15~ 45	-	0~5	0
单 粒 级	5~10	95~ 100	80~ 100	0~15	0				
	10~20		95~ 100	85~ 100		0~ 15	0		
	16~31. 5		95~ 100		85~ 100			0~ 10	0

5.1.3 再生粗骨料的试验方法应符合下列规定：

1 取样方法应按现行国家标准《混凝土用再生粗骨料》（GB/T 25177）执行；

2 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。单项试验的取样数量应符合表 5.1.3 的规定；

表 5.1.3 单项试验取样数量 单位：kg

序号	试验项目	各自最大粒径（mm）下的最小取样数量				
		9.5	16.0	19.0	26.5	31.5
1	颗粒级配	10	16	19	25	32
2	微粉含量	8	8	24	24	40
3	泥块含量	8	8	24	24	40
4	吸水率	8	8	24	24	40
5	针片状颗粒含量	8	8	16	16	20
6	有机物含量	按照试验要求的粒级和数量取样				
7	硫化物与硫酸盐含量					
8	氯化物含量					
9	杂物含量	15	15	30	30	50
10	坚固性	按照试验要求的粒级和数量取样				
11	压碎指标					
12	表观密度	8	8	8	8	12
13	空隙率	40	40	40	40	80
14	碱集料反应	20	20	20	20	20

3 试样处理应按现行国家标准《混凝土用再生粗骨料》（GB/T 25177）执行；

4 试验环境和试验用筛均应符合现行国家标准《混

凝土用再生粗骨料》（GB/T 25177）规定；

5 颗粒级配、微粉含量、泥块含量、吸水率、针片状颗粒含量、有机物含量、硫化物、氯化物含量、杂物含量、坚固性、压碎指标、表观密度、空隙率、碱集料反应等测试均应符合现行国家标准《混凝土用再生粗骨料》（GB/T 25177）规定。

#### 5.1.4 再生粗骨料的检验规则应符合下列规定：

1 出厂检验项目包括：颗粒级配、微粉含量、泥块含量、吸水率、压碎指标、表观密度、空隙率；

2 型式检验项目包括本标准中 5.1.2 的所有项目，碱集料反应根据需要进行。有下列情况之一时，应进行型式检验：

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

3 按类别、规格及日产量确定批次：日产量在 2000 t 及 2000t 以下，每 600t 为一批，不足 600t 亦为一批；日产量超过 2000t，每 1000t 为一批，不足 1000t 亦为一批；



日产量超过 5000t, 每 2000t 为一批, 不足 2000t 亦为一批; 对于建(构)筑废物来源相同, 日产量不足 600t 的可以以连续生产不超过 3 天且不大于 600t 为一检验批;

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

## 5.2 再生细骨料

**5.2.1** 制备混凝土用的再生细骨料应符合现行国家标准《混凝土和砂浆用再生细骨料》(GB/T 25176)和地方标准《再生骨料混凝土技术规程》(XJJ 076)的规定。

**5.2.2** 再生细骨料的技术要求应符合下列规定：

- 1 再生细骨料的性能指标应满足表 5.2.2-1 的要求；
- 2 再生细骨料性能试验方法按现行国家标准《混凝土和砂浆用再生细骨料》(GB/T 25176)的相关规定执行；
- 3 再生细骨料应进行型式检验，并应分别包括表 5.2.2-1 的全部项目；
- 4 再生细骨料的出厂检验应包括表 5.2.2-1 中的微粉含量、泥块含量和吸水率；
- 5 再生细骨料的型式检验及出厂检验的组批规则、试样数量和判定规则应分别按现行国家标准《混凝土和砂浆用再生细骨料》(GB/T 25176)的规定执行；

- 6 再生细骨料的颗粒级配应符合表 5.2.1-2 要求；
- 7 再生胶砂需水量比应符合表 5.2.1-3 的规定；
- 8 再生胶砂强度比应符合表 5.2.1-4 的规定；
- 9 再生细骨料的表观密度、堆积密度和空隙率应符合表 5.2.1-5 的规定；

**表 5.2.2-1 再生细骨料技术要求**

项目		指标要求
微粉含量(按质量计),%	MB 值 < 1.40 或合格	< 12.0
	MB 值 ≥ 1.40 或不合格	< 6.0
泥块含量(按质量计),%		< 3.0
单级最大压碎指标(按质量计),%		< 30
坚固性		采用硫酸钠溶液法试验时,再生细骨料经 5 次循环后,其质量损失应小于 12.0%。
碱集料反应性能		经碱集料反应试验后,由再生细骨料制备的试件无裂缝、酥裂或胶体外溢等现象,膨胀率小于 0.10%。
有害物	云母含量(按质量计),%	< 2.0

质含量	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（按 SO <sub>3</sub> 质量计），%	< 2.0
	氯化物（以氯离子质量计），%	< 0.06

**表 5.2.2-2 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
0.6 mm	85 ~ 71	70 ~ 41	40 ~ 16
0.3 mm	95 ~ 80	92 ~ 70	85 ~ 55
0.15 mm	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 4.75mm 和 600 $\mu$ m 筛档外，可以略有超出，但是超出总量应小于 5%。

**表 5.2.2-3 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
------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------

**表 5.2.1-4 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

**表 5.2.1-5 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 <sup>3</sup> )	> 2450	> 2350	> 2250
堆积密度/(kg/m <sup>3</sup> )	> 1350	> 1300	> 1200
空隙率/%	< 46	< 48	< 52

**5.2.3 再生细骨料的试验方法应符合下列规定：**

1 取样方法应按现行国家标准《混凝土和砂浆用再生细骨料》(GB/T 25176)执行；

2 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。单项试验的最小取样数量应符合表 5.2.3 的规定；

**表 5.2.3 单项试验取样数量**

单位：kg

序号	试样项目	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
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

3 试样处理应按现行国家标准《混凝土和砂浆用再生细骨料》（GB/T 25176）执行；

4 试验环境和试验用筛均应符合现行国家标准《混凝土和砂浆用再生细骨料》（GB/T 25176）规定；

5 颗粒级配、细度模数、微粉含量、泥块含量、云母含量、轻物质含量、有机物含量、硫化物与硫酸盐含量、氯化物含量、坚固性、压碎指标等测试均应符合现行国家标准《混凝土和砂浆用再生细骨料》(GB/T 25176)规定。

**5.2.4 再生细骨料的检验规则应符合下列规定：**

1 出厂检验项目包括：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；

2 型式检验项目包括本标准中 5.2.2 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：

- 1) 新产品投产时；
- 2) 生产工艺发生变化时；
- 3) 原材料发生重大变化时；
- 4) 正常生产时，每年一次；
- 5) 国家质量监督机构要求检验时

3 组批规则：按同分类、同规格每 600t 为一批，不足 600t 亦为一批；

4 判定规则：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。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。仲裁检验应采用基准水泥。



## 5.3 再生微粉

**5.3.1** 制备混凝土和砂浆用的再生微粉应符合现行行业标准《混凝土和砂浆用再生微粉》（JG/T 573）的规定。

**5.3.2** 再生微粉的技术要求应符合下列规定：

- 1 再生微粉的技术指标应符合表 5.3.2 的规定；
- 2 微粉中的碱含量应按  $\text{Na}_2\text{O}+0.658\text{K}_2\text{O}$  计算值表示。当再生微粉应用中有碱含量限制要求时，由供需双方协商确定；
- 3 再生微粉放射性核素限量应符合《建筑材料放射性核素限量》（GB 6566）的规定。

表 5.3.2 技术指标

项目	I 级	II 级
细度（45 $\mu\text{m}$ 方孔筛筛余）/%	$\leq 30.0$	$\leq 45.0$
需水量比/%	$\leq 105$	$\leq 115$
活性指数/%	$\geq 70$	$\geq 60$
流动度 2h 经时变化量/mm	$\leq 40$	$\leq 60$

亚甲蓝 MB 值	< 1.4
安定性（沸煮法）	合格
含水量/%	≤1.0
氯离子含量（质量分数）/%	≤0.06
三氧化硫含量（质量分数）/%	≤3.0

**5.3.3 再生微粉的试验方法应符合下列规定：**

- 1 细度测试应符合现行国家标准《水泥细度检验方法 筛析法》（GB/T 1345）规定；
- 2 需水量比、流动度 2h 经时变化量按附录 A 的规定进行；
- 3 活性指数按附录 B 的规定进行；
- 4 亚甲蓝 MB 值测试应符合现行国家标准《石灰石粉混凝土》（GB/T 30190）规定；
- 5 安定性测试应符合现行国家标准《水泥标准稠度用水量、凝结时间、安定性检验方法》（GB/T 1346）规定；
- 6 含水量测试应符合现行国家标准《用于水泥和混凝土中的粉煤灰》（GB/T 1596）规定；
- 7 氯离子含量、三氧化硫含量、碱含量等测试应符合现行国家标准《水泥化学分析方法》（GB/T 176）规定；
- 8 放射性测试应符合现行国家标准《建筑材料放射

性核素限量》（GB 6566）规定。

#### 5.3.4 再生微粉的检验规则应符合下列规定：

1 再生微粉出厂前按同级别进行编号和取样。散装再生微粉和袋装再生微粉应分别进行编号和取样。不超过50t为一编号；

2 取样方法应符合现行国家标准《水泥取样方法》（GB/T 12573）规定。检验样品应留样封存，并保留至少6个月。当有争议时，对留样进行复检或仲裁检验；

3 出厂检验项目包括表 5.3.2 中的细度、需水量比、活性指数、亚甲蓝 MB 值和安定性；

4 型式检验项目包括表 5.3.2 中的全部项目。有下列情况之一者，应进行型式检验：

- 1) 生产工艺发生变化；
- 2) 正常生产时，每 6 个月检验一次；
- 3) 停产 3 个月以上恢复生产时；
- 4) 出厂检验结果和上次型式检验结果有级别差异时。

5 出厂检验符合本标准出厂检验要求时，判为出厂检验合格。若其中任何一项不符合要求时，允许在同一批次中重新取样，对不合格项进行加倍试验复检。复检结果均合格时，判为出厂检验合格；当仍有一组试验结果不符

合要求时，判为出厂检验不合格。型式检验符合本标准型式检验要求时，判为型式检验合格。若其中任何一项不符合要求时，允许在同一批次中重新取样，对不合格项进行加倍试验复检。复检结果均合格时，判为型式检验合格；当仍有一组试验结果不符合要求时，判为型式检验不合格。

## 6 再生利用产品

### 6.1 再生砂浆

**6.1.1** 再生砂浆应符合以下规定：

1 再生细骨料可用于配制砌筑砂浆、抹灰砂浆和地面砂浆，再生骨料地面砂浆不宜用于地面面层；

2 I类再生细骨料可用于配制各种强度等级的砂浆，II类再生细骨料可用于配制各种强度等级不高于M15的砂浆，III类再生细骨料可用于配制各种强度等级不高于M10的砂浆；

3 再生砌筑砂浆应符合现行国家标准《砌体结构设计规范》(GB 50003)的相关规定；

4 再生抹灰砂浆应符合现行行业标准《抹灰砂浆技术规程》(JGJ/T 220)的规定；当采用机械喷涂抹灰施工时，再生抹灰砂浆还应符合现行行业标准《机械喷涂抹灰施工规程》(JGJ/T 105)的规定；

5 再生砌筑砂浆和再生抹灰砂浆宜采用普通硅酸盐水泥或砌筑水泥；再生地面砂浆宜采用硅酸盐水泥或普通硅酸盐水泥。除水泥和再生细骨料外，再生砂浆的其他原材料应符合国家现行标准《预拌砂浆》(GB/T 25181)和《抹灰砂浆技术规程》(JGJ/T 220)的规定。

### 6.1.2 再生砂浆的技术要求应符合以下规定：

1 采用再生细骨料的预拌砂浆性能应符合现行国家标准《预拌砂浆》(GB/T 25181)的规定；

2 现场配制的再生骨料砂浆的砌体力学性能应符合《砌体结构设计规范》(GB 50003)的规定，现场配制的再生骨料砂浆拌合物的表观密度不应小于  $1800\text{kg/m}^3$ ；

3 现场配制的再生砂浆的性能应符合表 6.1.2 的规定；

4 再生砂浆性能试验方法应按现行行业标准《建筑砂浆基本性能试验方法标准》(JGJ/T 70)的规定执行。

**表 6.1.2 现场配置的再生骨料砂浆性能指标要求**

砂浆品种	强度等级	稠度 (mm)	保水率 (%)	14d 拉伸粘结强度 (MPa)	抗冻性	
					强度损失率 (%)	质量损失率 (%)

再生 骨料 砌筑 砂浆	M2.5 M5 M7.5 M10 M15	50~90	$\geq 82$	—	$\leq 25$	$\leq 5$
再生 骨料 抹灰 砂浆	M5 M7.5 M10	70~100	$\geq 82$	$\geq 0.15$	$\leq 25$	$\leq 5$
再生 骨料 地面 砂浆	M15	30~50	$\geq 82$	—	$\leq 25$	$\leq 5$

注：有抗冻要求时，冻融循环次数按寒冷地区 35 次，严寒地区 50 次确定。

**6.1.3** 再生砂浆配合比设计应满足砂浆和易性、强度、耐久性的要求。

6.1.4 再生砂浆配合比设计可按下列步骤进行：计算基准砂浆配合比。规定按下列步骤进行：

1 基准砂浆配合比计算可参照现行行业标准《砌筑砂浆配合比设计规程》（JGJ/T 98）的规定进行计算；

2 根据已有技术资料 and 砂浆性能要求确定再生骨料取代率当无技术资料作为依据时，再生细骨料取代率不宜大于 50%；

3 以再生细骨料取代率和基准砂浆配合比中的砂用量，计算再生细骨料用量；

4 通过试验确定外加剂、添加剂和掺合料等的品种和掺量；

5 通过试配和调整，确定符合性能要求且经济性好的配合比作为最终配合比；

6 配制同一品种、同一强度等级再生骨料砂浆时，宜采用同一水泥厂生产的同一品种、同一强度等级水泥。

#### **6.1.4 再生砂浆的制备和施工应符合以下规定：**

1 水泥应按生产厂家、水泥品种及强度等级分别贮存，并应有防潮、防污染措施；

2 细骨料应按品种、规格分别贮存，贮存过程中应保证其均匀性，不应混入杂物。细骨料的贮存地面应为能排水的硬质地面；

3 矿物掺合料应按生产厂家、品种、级别分别贮存，不应与水泥等其它粉状材料混存；

4 外加剂、添加剂等应按生产厂家、品种分别贮存，并应具有防止质量发生变化的措施。计量设备应按有关规定由法定计量部门进行鉴定，使用期间应定期进行校准；



5 计量设备应按有关规定由法定计量部门进行鉴定，使用期间应定期进行校准；

6 计量设备应能连续计量不同配合比砂浆的各种材料，并具有将实际计量结果逐盘记录和存储的功能；

7 各种材料的计量应按质量计。材料的计量允许偏差应符合表 6.1.4 的规定

**表 6.1.4 现场配置的再生骨料砂浆计算量允许误差**

材料品种	水泥	细骨料	矿物掺合料	外加剂	水
每盘计量允许偏差 (%)	±2	±3	±2	±2	±2
累计计量允许偏差 (%)	±1	±2	±1	±1	±1

**6.1.5** 现场配制再生砂浆时，应采用符合《混凝土搅拌机》(GB/T 9142)要求的搅拌机进行搅拌，并应拌合均匀。搅拌时间应符合下列规定：

1 仅由水泥、细骨料和水配制的砂浆，从全部材料投料完毕开始计算，搅拌时间不宜少于 120s；

2 掺有矿物掺合料或外加剂的砂浆，从全部材料投料完毕开始计算，搅拌时间不宜少于 180s；

3 具体搅拌时间可根据搅拌机的技术参数应由试验

确定。

**6.1.6** 现场配制的再生砂浆的使用应符合下列规定：

1 现场拌制好的砂浆应采用防止水分蒸发的措施；夏季应采取遮阳措施，冬季应采取保温措施；砂浆堆放地点的气温宜为 5℃~35℃；

2 当砂浆拌合物出现泌水现象时，使用前应再拌合均匀；

3 现场配制的再生骨料砂浆施工应符合现行行业标准《预拌砂浆应用技术规程》（JGJ/T 223）规定。

**6.1.5** 现场配制的再生抹灰砂浆的施工质量应按现行行业标准《抹灰砂浆技术规程》（JGJ/T 220）执行；再生骨料砌筑砂浆、再生骨料地面砂浆和预拌再生骨料抹灰砂浆的施工质量验收应按现行行业标准《预拌砂浆》（GB/T 25181）、《预拌砂浆应用技术规程》（JGJ/T 223）和《预拌砂浆》（XJ 040）执行。

## 6.2 再生混凝土

**6.2.1** 再生混凝土的原材料应符合下列规定：

1 除建筑固体废弃物再生骨料外的建设用砂、石骨料应分别符合现行国家标准《建设用砂》（GB/T 14684）和《建设用卵石、碎石》（GB/T 14685）的规定；

2 再生粗骨料按性能可分为Ⅰ类、Ⅱ类和Ⅲ类，其技术指标应符合表 6.2.1-1 的规定；

3 再生细骨料按性能可分为Ⅰ类、Ⅱ类和Ⅲ类，其技术指标应符合表 6.2.1-2 和表 6.2.1-3 的规定；

**表 6.2.1-1 再生粗骨料技术指标**

序号	项目	指标		
		Ⅰ类	Ⅱ类	Ⅲ类
1	泥粉含量（按质量计） （%）	≤0.5	≤1.5	≤2.0
2	泥块含量（按质量计） （%）	≤0.1	≤0.2	≤0.7

3	吸水率(按质量计)(%)	≤1.0	≤2.0	≤2.5
4	针片状颗粒(按质量计)(%)	≤5	≤8	≤15
5	不规则颗粒含量	≤10	/	/
6	有机物含量(比色法)	合格		
7	硫化物与硫酸盐含量(%)	≤0.5	≤1.0	≤1.0
8	氯化物含量(%)	<0.06		
9	钢筋、塑料、玻璃、木屑等杂物含量(按质量计)(%)	<1.0		
10	坚固性(质量损失)(%)	≤5	≤8	≤12
11	压碎指标(%)	≤10	≤20	≤30
12	表观密度(kg/m <sup>3</sup> )	≥2600	≥2500	≥2350
13	空隙率(%)	≤43	≤45	≤47

表 6.2.1-2 再生细骨料技术要求

序号	项目		指标		
			I类	II类	III类
1	微粉含量(%)	亚甲基蓝值 < 1.4 或合格	≤5.0	≤7.0	≤10.0
2	微粉含量	亚甲基蓝值	≤1.0*	≤3.0	≤5.0

	(%)	≥1.4 或合格			
3	泥块含量(按质量计)(%)	≤0.2	≤7.0	≤10.0	
4	云母含量(按质量计)(%)	≤1.0	≤2.0		
5	轻物质含量(按质量计)(%)	≤1.0			
6	有机物含量(比色法)	合格			
7	片状颗粒含量(%)	≤10.0			
8	硫化物与硫酸盐含量(%)	≤1.0			
9	氯化物含量(%)	≤0.01	≤0.02	≤0.06	
10	坚固性(质量损失)(%)	≤8		≤10	
11	单级最大压碎指标(%)	≤20	≤25	≤30	
12	表观密度(kg/m <sup>3</sup> )	≥2500	≥2450	≥2350	
13	堆积密度(kg/m <sup>3</sup> )	≥1400	≥1400	≥1300	
14	空隙率(%)	≤44	≤44	≤48	
*根据使用环境和用途,经试验验证,由供需双方协商确定,Ⅰ类砂微粉含量可放宽至不大于3.0%,Ⅱ类砂微粉含量可放宽至不大于5.0%,Ⅲ类砂微粉含量放宽至不大于7.0%					

表 6.2.1-3 再生细骨料技术要求 (续)

序号	项目	指标								
		I类			II类			III类		
		细	中	粗	细	中	粗	细	中	粗
1	再生细骨料胶砂需水量比 (%)	<	<	<	<	<	<	<	<	<
		1.3	1.3	1.2	1.5	1.	1.	1.	1.7	1.5
		5	0	0	5	45	35	80	0	0
2	再生细骨料胶砂强度比 (%)	细	中	粗	细	中	粗	细	中	粗
		>	>	>	>	>	>	>	>	>
		0.8	0.9	1.0	0.7	0.	0.	0.	0.7	0.9
		0	0	0	0	85	95	60	5	0

4 水泥宜采用通用硅酸盐水泥，且应符合现行国家标准《通用硅酸盐水泥》(GB 175)规定；当采用其它品种水泥时，其性能应符合国家现行相关标准的规定；

5 拌合用水和养护用水应符合行业标准《混凝土用水标准》(JGJ 63)的规定；

6 矿物掺合料应分别符合现行国家、行业标准《用于水泥和混凝土中的粉煤灰》(GB/T 1596)、《用于水泥、砂浆和混凝土中的粒化高炉矿渣粉》(GB/T 18046)、《砂浆和混凝土用硅灰》(GB/T 27690)、《混凝土和砂浆用天然沸石粉》(JG/T 3048)和《用于水泥和混凝土中

的钢渣粉》（GB/T 20491）规定；

7 外加剂应符合现行国家标准《混凝土外加剂》（GB 8076）规定。

### 6.2.2 再生混凝土的技术要求应符合下列规定：

1 再生混凝土的强度等级不应低于 C15，不宜高于 C50；

2 再生混凝土和砂浆的骨料不应来源于轻骨料混凝土或加气混凝土砌块；

3 再生混凝土强度等级应按立方体抗压强度标准值确定。其立方体抗压强度标准值确定方法，与普通混凝土立方体抗压强度标准值确定方法相同；

4 I类再生粗骨料可用于配制 C50 及以下强度等级的混凝土；II类再生粗骨料宜用于配制 C40 及以下强度等级的混凝土；III类再生粗骨料可用于配制 C25 以下强度等级的混凝土，不宜用于配制有抗冻性要求的混凝土；

5 I类再生细骨料可用于配制 C40 及以下强度等级的混凝土；II类再生细骨料宜用于配制 C25 及以下强度等级的混凝土；III类再生细骨料不宜用于配制结构混凝土；

6 结构用再生混凝土强度等级不应低于 C25；采用强

度等级 400MPa 及以上的钢筋时，再生混凝土强度等级不应低于 C30；

7 再生混凝土的养护方法宜与普通混凝土相同；当再生混凝土采用自然养护时，湿养护时间不宜少于 10d；

8 再生骨料不得用于配制预应力混凝土；

9 再生骨料混凝土的耐久性设计应符合现行国家标准《混凝土结构设计规范》（GB 50010）和《混凝土结构耐久性设计规范》（GB/T 50467）的相关规定。当再生骨料混凝土用于设计使用年限 50 年的混凝土结构时，其耐久性应符合表 6.2.2-1 的规定；

**表 6.2.2-1 再生骨料混凝土耐久性基本要求**

环境类别	最大水胶比	最低强度等级	最大氯离子含量 (%)	最大碱含量 (kg/m <sup>3</sup> )
一	0.55	C25	0.20	3.0
二 a	0.50 (0.55)	C30 (C25)	0.15	3.0
二 b	0.45 (0.50)	C35 (C30)	0.15	3.0
三 a	0.40	C40	0.10	3.0

注：1 氯离子含量是指氯离子含量占胶凝材料总量的百分比；

2 素混凝土构件的水胶比及最低强度等级可不受限制；

3 有可靠工程经验时，二类环境中的混凝土强度等级可降低一个等



级；

4 处于严寒和寒冷地区二 b、三 a 类环境中的混凝土应使用引气剂或引气型外加剂并可采用括号中的有关参数；

5 当使用非碱活性骨料时，对混凝土中的碱含量可不作限制。

10 再生混凝土的抗渗透性能应满足工程设计抗渗等级和有关标准的要求；

11 再生混凝土的拌合物性能、力学性能、长期性能和耐久性能、强度检验评定及耐久性检验评定等,应符合现行国家标准《混凝土质量控制标准》（GB 50164）的相关规定；

12 再生混凝土的轴心抗压强度标准值（ $f_{ck}$ ）、轴心抗压强度设计值（ $f_c$ ）、轴心抗拉强度标准值（ $f_{tk}$ ）、轴心抗拉强度设计（ $f_t$ ）、混凝土的轴心抗压疲劳强度设计值（ $f_c^f$ ）、轴心抗拉疲劳强度标准值（ $f_t^f$ ）、剪切变形模量（ $G_c$ ）和泊松比（ $\nu_c$ ）均可按现行国家标准《混凝土结构设计规范》（GB 50010）的规定取值；

13 仅掺用 I 类再生粗骨料配制的再生混凝土，其受拉、受压的弹性模量 E 可按现行国家标准《混凝土结构设计规范》（GB50010）的相关规定取值。其它情况下配制的再生混凝土，其弹性模量宜通过试验确定。在缺乏试验条件或技术资料时，可按表 6.2.2-2 的规定取值。

表 6.2.2-2 再生骨料混凝土的弹性模量

硬度	C15	C20	C25	C30	C35	C40	C45	C50
弹性模量 ( $10^4\text{MPa}$ )	1.83	2.08	2.27	2.42	2.54	2.63	2.71	2.78

**6.2.3** 再生混凝土的配合比设计应按下列步骤进行：

- 1 计算配制强度，确定相应的净水灰（胶）比；
- 2 选取单位立方米混凝土的净用水量，由净用水量及水灰（胶）比确定每立方米混凝土的胶凝材料用量；
- 3 选取砂率，宜按绝对体积法计算粗骨料的用量；
- 4 根据再生骨料的 1h 吸水率及其用量计算出附加用水量；
- 5 进行再生混凝土配合比的试配、调整。

**6.2.4** 再生混凝土的检验方法符合下列规定：

- 1 再生混凝土强度等级应按立方体抗压强度标准值确定，其立方体抗压强度标准值的确定方法应与普通混凝土相同；
- 2 再生混凝土耐久性与长期性能的检验方法应与普

通混凝土相同；

3 再生混凝土导热系数的检验方法应采用防护热板法进行。

#### **6.2.5 再生混凝土的检验规则符合下列规定：**

1 再生混凝土拌合物性能的检验规则应符合现行国家标准《混凝土质量控制标准》（GB 50164）的规定；

2 再生混凝土抗压强度的检验规则应符合现行国家标准《混凝土强度检验评定标准》（GB/T 50107）的规定；

3 再生混凝土耐久性能的检验规则应符合现行行业标准《混凝土耐久性检验评定标准》（JGJ/T 193）的规定。

## 6.3 高性能再生混凝土

### 6.3.1 高性能再生混凝土的原材料应符合下列规定：

1 水泥品种与强度等级的选用应根据设计、施工要求、结构特点以及工程所处环境和应用条件确定。

2 水泥宜采用硅酸盐水泥或普通硅酸盐水泥，且应符合国家标准《通用硅酸盐水泥》（GB 175）规定；盐冻融环境下的高性能再生混凝土，不宜采用含石灰石粉的水泥；有预防混凝土碱-骨料反应要求的高性能再生混凝土宜采用碱含量低于 0.6% 的水泥；大体积高性能再生混凝土宜采用中、低热硅酸盐水泥，且应符合《中热硅酸盐水泥、低热硅酸盐水泥》（GB/T 200）的规定，也可使用硅酸盐水泥或普通硅酸盐水泥同时复合使用大掺量的矿物掺合料；化学腐蚀环境下的高性能再生混凝土，宜采用硅酸盐水泥或普通硅酸盐水泥同时复合使用优质的矿物掺合料，其中低温硫酸盐腐蚀环境下不宜采用含石灰石粉的水泥或掺合料。

3 配制高性能再生混凝土可采用粉煤灰、粒化高炉矿渣粉、硅灰、钢渣粉、粒化电炉磷渣粉、石灰石粉、天然火山灰质材料、复合掺合料等。粉煤灰性能应符合《用于水泥和混凝土中的粉煤灰》(GB/T 1596)的规定,且优先采用 I 级和 II 级的粉煤灰;粒化高炉矿渣粉性能应符合《用于水泥和混凝土中的粒化高炉矿渣粉》(GB/T 18046)的规定;硅灰性能应符合《砂浆和混凝土用硅灰》(GB/T 27690)的规定;钢渣粉性能应符合《用于水泥和混凝土中的钢渣粉》(GB/T 20491)的规定;粒化电炉磷渣粉性能应符合《用于水泥和混凝土中的粒化电炉磷渣粉》(GB/T 26751)的规定;石灰石粉性能应符合《石灰石粉混凝土》(GB/T 30190)的规定;天然火山灰质材料性能应符合《水泥砂浆和混凝土用天然火山灰质材料》(JG/T 315)的规定,复合掺合料性能应符合《混凝土用复合掺合料》(JG/T 486)的规定;使用其他掺合料应经过系统试验研究和论证,并应进行长期性能和耐久性能试验验证符合工程要求后方可使用。

4 高性能再生混凝土宜采用非碱活性骨料。再生骨料应符合《混凝土用再生粗骨料》(GB/T 25177)、《混凝土和砂浆用再生细骨料》(GB/T 25176)和地方标准《再生骨料混凝土技术规程》(XJJ 076)的规定。

5 再生骨料进场应提供型式检验报告、出厂检验报告或合格证等质量证明文件,并应进行检验,检验项目及检验批量应符合《混凝土质量控制标准》(GB 50164)。

6 外加剂品种和掺量应根据混凝土结构设计、施工、结构特点和工程所处环境条件等要求确定。外加剂应符合现行国家标准《混凝土外加剂》(GB 8076)和《混凝土外加剂应用技术规范》(GB 50119)的规定,且外加剂应与水泥、掺合料、砂石等材料具有良好的相容性。

7 拌合用水和养护用水应符合行业标准《混凝土用水标准》(JGJ 63)的规定;

8 高性能再生混凝土用钢纤维、合成纤维应符合《纤维混凝土应用技术规程》(JGJ/T 221)。

### **6.3.2 高性能再生混凝土的技术要求应符合下列规定:**

1 高性能再生混凝土配合比设计宜重视再生骨料的品质和再生骨料体系的设计,在满足拌合物性能和施工要求的情况下,宜尽量增加再生粗骨料用量,设计较低的拌合物流动性。普通品高性能再生混凝土配合比设计应符合《普通混凝土配合比设计规程》(JGJ 55)的规定

2 特制品高性能混凝土配合比设计应符合下列规定:

1) 高强高性能再生混凝土配合比设计应符合《普通混凝土配合比设计规程》（JGJ 55）的规定；

2) 自密实高性能混凝土配合比设计应符合《自密实混凝土应用技术规程》（JGJ/T 283）的规定；

3) 纤维高性能混凝土配合比设计应符合《纤维混凝土应用技术规程》（JGJ/T 221）的规定。

3 高性能再生混凝土的耐久性设计应符合现行国家标准《混凝土结构设计规范》（GB 50010）和《混凝土结构耐久性设计规范》（GB/T 50467）的相关规定。

### **6.3.3 高性能再生混凝土的检验方法符合下列规定：**

1 高性能再生混凝土强度等级应按立方体抗压强度标准值确定，其立方体抗压强度标准值的确定方法应与普通混凝土相同；

2 高性能再生混凝土耐久性与长期性能的检验方法应与普通混凝土相同；

3 高性能再生混凝土导热系数的检验方法应采用防护热板法进行。

### **6.3.4 高性能再生混凝土的检验规则符合下列规定：**

高性能再生混凝土应检验混凝土拌合物水溶性氯离子含量、坍落度、凝结时间、硬化混凝土强度、耐久性能和长期性能；掺用引气剂或引气型外加剂的混凝土还应检验拌合物的含气量。

1 高性能再生混凝土试样应在浇筑地点由第三方或混凝土使用方质检部门随机抽取。拌合物取样方法与数量应符合《普通混凝土拌合物性能试验方法标准》（GB/T 50080）的规定，强度试样取样方法、数量、试件制作与养护应符合《混凝土强度检验评定标准》（GB/T 50107）的规定，耐久性能和长期性能试样取样方法、数量、试件制作与养护应符合《混凝土长期性能和耐久性能试验方法标准》（GB/T 50082）的规定；

2 普通高性能再生混凝土强度的检验频率应符合《混凝土强度检验评定标准》（GB/T 50107）的规定；

3 常规品高性能混凝土收缩性能检验频率与碳化深度、抗冻性能、抗水渗透性能、抗硫酸盐侵蚀性能、氯离子迁移系数、电通量检验频率一致,均应符合《混凝土耐久性检验评定标准》（JGJ/T 193）的规定；

4 特制品高性能混凝土的检验频率还应符合下列规定：



1) 高强高性能再生混凝土检验频率应与普通高性能混凝土相同;

2) 自密实高性能再生混凝土除 6.2.5 包含的项目外, 其它项目的检验频率还应符合《自密实混凝土应用技术规程》(JGJ/T 283) 的规定;

3) 纤维高性能再生混凝土除 6.2.5 包含的项目外, 其它项目的检验频率还应符合《纤维混凝土应用技术规程》(JGJ/T221) 的规定。

## 6.4 再生砖和砌块

**6.4.1** 再生砖和砌块的原材料应符合以下规定：

1 用于生产再生砌块、砖类产品的建筑垃圾的收集、运输、处理应符合现行行业标准《建筑垃圾处理技术规范》（CJJ 134）规定；

2 生产再生砖的再生骨料最大粒径不应大于 8mm，生产再生砌块的再生骨料的粒径不应大于 10mm，且不应大于再生砖和砌块肋厚的 2/3，再生粗骨料和再生细骨料可一并使用。

3 再生骨料性能要求除应符合现行行业标准《再生骨料应用技术规程》（JGJ/T 240）规定外，并应符合表 6.4.1 的规定；

4 其他原材料应符合相关标准的规定，且不对产品耐久性、环境和人体健康造成危害。

**表 6.4.1 再生砖和砌块用再生骨料性能要求和实验方法**

项目			实验方法
微粉含量 (%)	MB≤1.40	≤10.0	GB/T 14684
	MB > 1.40	≤5.0	
泥块含量 (%)		≤3.0	

压碎指标 (%)	< 35	
质量损失 (%)	< 10	
饱和表面干吸率 (%)	< 12	

#### 6.4.2 再生砖和砌块的规格尺寸应符合以下规定：

1 再生砖和砌块，可分为实心制品、多孔制品和空心制品；

2 再生砖和砌块的外形宜为直角六面体，砖的边长尺寸宜符合:240、190、180、115、90、53(mm)；砌块的边长尺寸宜符合:390、240、190、180、115、90(mm)；其他规格尺寸应由供需双方协商确定。再生砖和砌块的边长尺寸允许偏差均为 $\pm 2.0\text{mm}$ ；再生砖和砌块的外观质量应符合表 6.4.2 的规定。

表 6.4.2 再生砖和砌块的外观质量

项目		指标
缺棱掉角	个数 (个)	$\leq 1$
	三个方向投影的最大值 (mm)	$\leq 20$
裂缝延伸的投影尺寸累计 (mm)		$\leq 30$
弯曲 (mm)		$\leq 2$

#### 6.4.3 再生砖和砌体的抗压强度技术要求符合下列规定：

1 再生砖和砌块的抗压强度分 MU3.5、MU5.0、

MU7.5、MU10.0、MU15.0、MU20.0、MU25.0、MU30.0 八个等级。再生砖和砌块抗压强度等级应符合表 6.4.3-1 的规定；

2 再生空心砖和砌块按体积密度可分为 800 级、900 级、1000 级、1100 级四个等级。再生多孔砖按体积密度可分为 1000 级、1100 级、1200 级、1400 级四个等级。再生多孔砌块按体积密度可分为 900 级、1000 级、1100 级、1200 级四个等级。再生空心砖（砌块）和多孔砖（砌块）密度等级应符合表 6.4.3-2 的规定；

3 再生多孔砖、空心砖及空心砌块孔洞率(空心率)、最小外壁厚、最小肋厚应符合表 6.4.3-3 的规定；

**表 6.4.3-1 再生砖和砌块的抗压强度等级**

强度等级	抗压强度平均值 (MPa)	单块最小抗压强度值 (MPa)
MU3.5	≥3.5	≥2.8
MU5.0	≥5.0	≥4.0
MU7.5	≥7.5	≥6.0
MU10.0	≥10.0	≥8.0
MU15.0	≥15.0	≥12.0
MU20.0	≥20.0	≥16.0
MU25.0	≥25.0	≥21.0
MU30.0	≥30.0	≥26.0

**表 6.4.3-2 再生空心砖（砌块）和多孔砖（砌块）密度等级**

密度等级	体积密度平均值 (kg/m <sup>3</sup> )
800	701~800
900	801~900
1000	901~1000
1100	1001~1100
1200	1101~1200
1400	1201~1400

**表 6.4.3-3 再生多孔砖、空心砖及空心砌块孔洞率(空心率)、最小外壁厚、最小肋厚**

种类	孔洞率(空心率) (%)	最小外壁厚 (mm)	最小肋厚 (mm)
再生多孔砖	≥25	≥18	≥15
再生空心砖	≥40	≥15	≥10
再生空心砌块	≥25	≥30	≥25

4 再生砖和砌块生产时，根据强度要求，其再生骨料最大取代率可参考表 6.4.3-4；

**表 6.4.3-4 再生砖和砌块再生骨料取代率最大推荐值**

强度等级 (MPa)	再生骨料取代率 (%)
< 15	100
15 ≤ 强度等级 ≤ 25	60

25 < 强度等级 ≤ 35	30
35 < 强度等级 ≤ 55	5

5 再生砖和砌块抗冻等级应满足 D35，且不应出现泛霜；

6 再生砖的吸水率不应大于 17%；承重砌块的吸水率应不大于 11%；非承重砌块的吸水率应不大于 13%；

7 再生砖和砌块的线干燥收缩率不应大于 0.06%；

8 相对含水率应符合表 6.4.3-5 的规定；抗冻性应符合表 6.4.3-6 的规定；

相对含水率可按式 6.4.3 计算：

$$W = 100 \times \frac{\omega_1}{\omega_2} \quad (6.4.3)$$

式中： $w$ ——砖/砌块的相对含水率

$\omega_1$ ——砖/砌块的含水率(%)

$\omega_2$ ——砖/砌块的吸水率(%)

9 再生砖和砌块的碳化系数与软化系数均不应小于 0.80；

10 再生砖和砌块的产品应按制品种类、孔洞率(空心率)、规格、密度等级、强度等级和标准编号的顺序进行标记。

**表 6.4.3-5 再生砖和砌块相对含水量**

使用地区的湿度条件	潮湿	中等	干燥
相对含水率 (%)	≤40	≤35	≤30

注：潮湿是指年平均相对湿度大于 75%的地区；中等地区是指年平均相对湿度为 50%~75%的地区；干燥是指年平均相对湿度小于 50%的地区。

**表 6.4.3-6 再生砌块抗冻性**

使用条件	抗冻指标	质量损失率 (%)	强度损失率 (%)
寒冷地区	D35	平均值 ≤5% 单块最大值 ≤	平均值 ≤20% 单块最大值 ≤
严寒地区	D50	10%	30%

**6.4.4 再生骨料地面砖和透水砖的技术要求符合下列规定：**

1 边长、厚度方向尺寸偏差均不应大于 ± 2.0mm，平整度、垂直度、直角度的尺寸偏差均不应大于 2.0mm。其外观质量应符合表 6.4.4-1；

**表 6.4.4-1 再生骨料地面砖和透水砖的外观质量**

项目	要求
正面粘皮及缺损的最大投影尺寸	≤10

缺棱掉角的最大投影尺寸		≤15
裂纹	非贯穿裂纹长度最大投影尺寸	≤10
	贯穿裂纹	不允许
分层		不允许
色差、色杂		不明显

2 应根据再生骨料地面砖和透水砖最大边长与厚度的比值,选择进行抗压强度或抗折强度试验,其力学性能应符合表 6.4.4-2;

**表 6.4.4-2 再生骨料地面砖和透水砖的力学性能**

最大边长/厚度	< 5		最大边长/厚度	≥5	
	平均值 (MPa)	单块最小值 (MPa)		抗折强度等级	平均值 (MPa)
MU20	≥20.0	≥16.0	R <sub>f</sub> 3.0	≥3.0	≥2.4
MU25	≥25.0	≥20.0	R <sub>f</sub> 3.5	≥3.5	≥2.8
MU30	≥30.0	≥24.0	R <sub>f</sub> 4.0	≥4.0	≥3.2
MU35	≥35.0	≥28.0	R <sub>f</sub> 4.5	≥4.5	≥3.4
MU40	≥40.0	≥32.0	-	-	-

注: MU20、MU25 仅限于铺设不允许机动车辆通行和驶入的步行街、小区道路、园林景观道路等场合。

3 再生骨料地面砖和透水砖的物理性能应符合表 6.4.4-3 的规定。再生骨料地面砖的吸水率不应大于 8.0%,再生骨料透水砖的透水系数(15℃)不应小于  $1.0 \times 10^{-2} \text{cm/s}$ 。



**表 6.4.4-3 再生骨料地面砖和透水砖的物理性能**

项目		要求
耐磨性		磨坑长度 $\leq 35\text{mm}$
防滑性		$\text{BPN} \geq 60$
抗冻性	夏热冬冷地区	25 次冻融循环试验后，外观质量应符合表 6.4.4-1 的规定，且强度损失率 $\leq 50\%$
	寒冷地区	35 次冻融循环试验后，外观质量应符合表 6.4.4-1 的规定，且强度损失率 $\leq 50\%$
	严寒地区	50 次冻融循环试验后，外观质量应符合表 6.4.4-1 的规定，且强度损失率 $\leq 50\%$
注：当产品顶面具有凸起纹路，凹槽饰面等其他阻碍进行防滑性检测时，认为产品防滑性能符合要求。		

6.4.5 再生砖类产品和再生砌块的检验方法应符合下列规定：

- 1 再生砖和砌块尺寸允许偏差和外观质量的检验应按现行国家标准《砌墙砖试验方法》（GB/T 2542）执行；
- 2 再生砖和砌块其他项目的检验应按现行国家标准《混凝土砌块和砖试验方法》（GB/T 4111）执行；
- 3 再生砖和砌块的检验规则应符合现行国家标准

《烧结空心砖和空心砌块》（GB/T 13545）的规定；

4 再生骨料地面砖的检验方法应按现行国家标准《混凝土路面砖》（GB 28635）执行；再生骨料透水砖的检验方法应按现行国家标准《透水路面砖和透水路面板》（GB/T 25993）执行；

5 再生骨料地面砖和透水砖的检验规则均应符合现行行业标准《再生骨料地面砖和透水砖》（CJ/T 400）规定。

## 6.5 再生路面混合料

### 6.5.1 再生路面混合料用原材料应符合下列规定：

1 特重、重交通路面宜采用旋窑道路硅酸盐水泥，也可采用旋窑硅酸盐水泥或普通硅酸盐水泥；中、轻交通的路面可采用矿渣硅酸盐水泥；低温天气施工或有快速通行要求的路段可采用 R 型水泥，此外宜采用普通硅酸盐水泥；采用机械化铺筑时，宜选用散装水泥；

2 混凝土路面在掺用粉煤灰时，粉煤灰性能应符合《用于水泥和混凝土中的粉煤灰》（GB/T1596）的规定，且优先采用 I 级和 II 级的粉煤灰；

3 路面用再生骨料（集料）级配分为 I 类和 II 类，I 类再生级配骨料（集料）可用于城市道路路面的面层、底基层和主干路及以下道路的路面基层，II 类再生级配骨料（集料）可用于城市道路路面的底基层和次干路及以下道路的路面基层。其性能指标应符合表 6.5.1-1 的规定；

表 6.5.1-1 路面混合料再生级骨料（集料）性能指标

（4.75mm 以上部分）

项目	I 类	II 类
混凝土石含量	$\geq 90$	-
压碎指标	$\leq 30$	$\leq 45$
杂物含量	$\leq 0.5$	$\leq 1.0$
针片状颗粒含量	$\leq 20$	$\leq 20$

4 路面混合料用于面层的的再生粗、细骨料、填料应符合现行行业标准《公路水泥混凝土路面施工技术规范》（JTG F30）的规定；

5 用做路面和桥面的混凝土的再生粗骨料（集料）不得使用不分级的骨料（集料），应按最大公称粒径的不同采用 2~4 个粒级的再生粗骨料（集料）进行掺配，并应符合表 6.5.1-2 合成级配的要求。

6 再生细骨料（集料）应符合《混凝土和砂浆用再生细骨料》（GB/T 25176）和地方标准《再生骨料混凝土技术规程》（XJJ 076）的规定。高速公路、一级公路、二级公路及有抗(盐)冻要求的三、四级公路混凝土路面使用的再生砂应不低于 II 级，无抗(盐)冻要求的三、四级公路

混凝土路面、碾压混凝土及贫混凝土基层可采用Ⅲ级砂。特重、重交通混凝土路面宜使用河砂，砂的硅质含量不应低于 25%；

7 路面混合料用于基层的再生级配骨料（集料）的颗粒级配应符合表 6.5.1-3、6.5.1-4 的规定；

8 石灰、水等材料与普通路面面层和基层混合料要求相同；

9 各交通等级混凝土路面、桥面和搭板所用钢筋网、传力杆、拉杆等钢筋应符合国家有关标准的技术要求；

10 用于公路混凝土路面和桥面的钢纤维宜使用有锚固端的做防锈处理的钢纤维；钢纤维除应满足《混凝土用钢纤维》(YB/T 151)的规定外，还要求单丝钢纤维抗拉强度不宜低于 600MPa，且钢纤维长度应与再生混凝土粗骨料（集料）最大公称粒径相匹配，最短长度宜大于粗集料最大公称粒径的 1/3；最大长度宜大于粗集料最大公称粒径的 2 倍；钢纤维长度与标称值的偏差不应超过  $\pm 10\%$ 。

11 接缝材料应选用能适应混凝土面板膨胀和收缩、施工时不变形、弹性复原率高、耐久性好的胀缝板。高速公路、一级公路宜采用塑胶、橡胶泡沫板或沥青纤维板；其他公路可采用各种胀缝板。

12 填缝材料应具有与混凝土板壁粘结牢固、回弹性

好、不溶于水、不渗水，高温时不挤出、不流淌、抗嵌入能力强、耐老化龟裂，负温拉伸量大，低温时不脆裂、耐久性好等性能。

表 6.5.1-2 再生粗骨料（集料）级配范围

		方孔筛尺寸（mm）						
		2.36	4.75	9.50	16.0	19.0	26.5	31.5
		累计筛余（以质量计）（%）						
合 成 级 配	4.75~ 16	95~ 100	85~ 100	40~ 60	0~10			
	4.75~ 19	95~ 100	85~ 90	60~ 75	30~ 45	0~5	0	
	4.75~ 26.5	95~ 100	90~ 100	70~ 90	50~ 70	25~ 40	0~5	0
	4.75~ 31.5	95~ 100	90~ 100	75~ 90	60~ 75	40~ 60	20~ 35	0~5
颗 粒 级 配	4.75~ 9.5	95~ 100	95~ 100	0~15	0			
	9.5~ 16		95~ 100	80~ 100	0~15	0		
	9.5~ 19		95~ 100	85~ 100	40~ 60	0~15	0	
	16~ 26.5			95~ 100	55~ 70	25~ 40	0~10	0
	16~ 31.5			95~ 100	85~ 100	55~ 70	25~ 40	0~10

表 6.5.1-3 石灰粉煤灰稳定再生级配骨料（集料）颗粒组成

项目		通过质量百分率（%）	
		底基层	基层
筛孔尺寸	37.5mm	100	-
	31.5mm	90~100	100
	26.5mm	72~90	81~98
	19.0mm	48~68	52~70
	9.5mm	30~50	30~50
	4.75mm	18~38	18~38
	2.36mm	10~87	10~27
	1.18mm	6~20	8~20
	600μm	0~7	0~7

表 6.5.1-4 水泥稳定再生级配骨料颗粒组成

项目		通过质量百分率（%）	
		底基层	基层
筛孔尺寸	37.5mm	100	-
	31.5mm	-	100
	26.5mm	-	90~100
	19.0mm	-	72~89
	9.5mm	-	47~67
	4.75mm	50~100	29~49

	2.36mm	-	17~35
	1.18mm	-	-
	600 $\mu$ m	17~100	8~22
	75 $\mu$ m	0~30	0~7

**6.5.2** 城市道路基层及底基层采用石灰粉煤灰稳定再生骨料混合料的设计应符合下列规定：

1 试验需确定骨料级配、石灰粉煤灰掺量、混合料的最佳含水率和最大干密度。石灰粉煤灰稳定再生骨料混合料强度应符合表 6.5.2 的规定；

**表 6.5.2 石灰粉煤灰稳定再生骨料混合料 7d 无侧限抗压强度**

道路等级	快速路	主干路		其他等级道路	
结构部位	底基层	基层	底基层	基层	底基层
7d 无侧限抗压强度 (MPa)	$\geq 0.6$	$\geq 0.8$	$\geq 0.6$	$\geq 0.8$	$\geq 0.5$

2 有效钙、镁含量在 40%以上的灰粉，经试验混合料 28d 抗压强度不小于 2.5MPa 时方可使用；

3 石灰与粉煤灰的质量比例宜为 1: 1.5~1:3，石灰粉煤灰与骨料的质量比例应为 15:85~25:75；

4 应采用重型击实试验方法确定不同比例石灰与粉



煤灰混合料的最佳含水率和最大干密度。

**6.5.3** 普通混凝土路面的配合比设计、钢纤维混凝土配合比设计、碾压混凝土配合比设计和基层贫混凝土配合比设计均应满足《公路水泥混凝土路面施工技术规范》（JTG F30）的要求。

**6.5.4** 城市道路基层及底基层采用水泥稳定再生骨料混合料的设计应符合下列规定：

1 试验确定骨料级配、石灰粉煤灰掺量、混合料的最佳含水率和最大干密度。水泥稳定再生骨料混合料强度应符合表 6.5.4 的规定；

**表 6.5.4 水泥稳定再生骨料混合料 7d 无侧限抗压强度**

道路等级	快速路	主干路		其他等级道路	
结构部位	底基层	基层	底基层	基层	底基层
7d 无侧限抗压强度 (MPa)	≥2.5	3.0~4.0	≥2.0	2.5~3.5	≥1.5

2 当采用 I 类再生级配骨料时可选用 32.5 级、42.5 级水泥，当采用 II 类再生级配骨料时宜选用 42.5 级水泥；

3 应采用重型击实试验方法确定不同水泥掺量混合料的最佳含水率和最大干密度。

**6.5.5** 再生骨料混合料应采用集中厂拌生产，结构层施工时，应在混合料处于最佳含水率允许范围 $-1.0\% \sim +0.5\%$ 内进行碾压。

**6.5.6** 再生路面垫层、基层应符合《公路水泥混凝土设计规范》(JTGD40)和《公路路面基层施工技术规范》(JTJ034)的规定。

**6.5.7** 再生路面基层设计、施工、检验均应符合现行行业标准《城市道路施工于质量验收规范》(CJJ 1)规定。

## 附录 A 再生微粉需水量比和流动度 2h 经时 变化量的测定

**A.0.1** 再生微粉需水量比和流动度 2h 经时变化量测试选用的主要仪器设备及材料应按下列规定进行：

1 试验用仪器应采用 GB/T 17671 中规定的试验用仪器。

2 试验用水泥应采用符合 GSB14-1510 强度检验用水泥标准样品或合同约定水泥。当有争议或仲裁检验时，应采用符合 GSB14-1510 规定的强度检验用水泥标准样品。

3 试验用砂应符合 GB/T 17671 中规定的标准砂。

4 试验用水应采用自来水或蒸馏水，当有争议时，应采用蒸馏水。

**A.0.2** 再生微粉需水量比和流动度 2h 经时变化量测试的试验条件及方法应按下列规定进行：

1 试验室应符合 GB/T 17671 的规定。

2 确定需水量比的胶砂配合比应符合表 A.0.2 的规定。

表 A.0.2 胶砂配合比

胶砂种类	水泥/g	再生微粉/g	ISO 砂/g	加水量/g	流动度/mm
对比胶砂	450±2	-	1350±5	225±1	L <sub>0</sub>
受检胶砂	315±1	135±1	1350±5	W	L <sub>0</sub> ±2mm

3 按 GB/T 17671 的规定进行胶砂的搅拌。

4 再生微粉的需水量比试验与计算：

1) 按表 A.0.2 规定的胶砂配合比和 GB/T 2419 规定的方法测定流动度，分别测定对比胶砂和受检胶砂的流动度。当受检胶砂流动度达到对比胶砂流动度 L<sub>0</sub>±2mm 时，记录此时的加水量 W 和受检胶砂流动度 L<sub>0</sub>；当受检胶砂流动度超出对比胶砂流动度 L<sub>0</sub>±2mm 范围时，重新调整加水量，直至受检胶砂流动度达到对比胶砂流动度 L<sub>0</sub>±2mm 为止，记录此时加水量 W 和受检胶砂流动度 L<sub>1</sub>。

2) 再生微粉的需水量比按式 (A.0.2-1) 计算，结果应精确至 1%。

$$F = \frac{W}{225} \times 100\% \quad (\text{A.0.2-1})$$

式中：

F-再生微粉的需水量比；

W-受检胶砂流动度达到对比胶砂流动度  $L_0 \pm 2\text{mm}$  范围时的加水量，单位为克（g）；

$L_0$ -对比胶砂的流动度，单位为毫米（mm）。

### 5 再生微粉的流动度 2h 经时变化量试验与计算：

1) 当受检胶砂流动度达到  $L_1$  时，按同一胶砂配合比制备试样一份，并装入用湿布擦过的试样筒内，容器加盖，静置至 2h（从加水搅拌时开始计算），然后倒出按 GB/T 2419 规定的方法测定流动度，记录此时受检胶砂流动度  $L_2$ 。

2) 再生微粉的流动度 2h 经时变化量按式（A.0.2-2）计算。

$$\Delta L = L_1 - L_2 \quad (\text{A.0.2-2})$$

式中：

$\Delta L$ -再生微粉的流动度 2h 经时变化量，单位为毫米（mm）；

$L_1$ -受检胶砂初始测得的流动度，单位为毫米（mm）；

$L_2$ -受检胶砂 2h 后测得的流动度，单位为毫米（mm）。

## 附录 B 再生微粉活性指数的测定

**B.0.1** 再生微粉活性指数测试选用的主要仪器设备及材料应按下列规定进行：

1 试验用仪器应采用 GB/T 17671 中规定的试验用仪器。

2 试验用水泥应采用符合 GSB14-1510 强度检验用水泥标准样品或合同约定水泥。当有争议或仲裁检验时，应采用符合 GSB14-1510 强度检验用水泥标准样品。

3 试验用砂应符合 GB/T 17671 规定的标准砂。

4 试验用水应采用自来水或蒸馏水，当有争议时，应采用蒸馏水。

**B.0.2** 再生微粉活性指数测试的试验条件及方法应按下列规定进行：

1 试验室应符合 GB/T 17671 的规定。

2 确定活性指数的胶砂配合比应符合表 B.0.2 的规定。

表 B.0.2 胶砂配合比

胶砂种类	水泥/g	再生微粉/g	ISO/g	加水量/g
对比胶砂	450±2	—	1350±5	225±1
受检胶砂	315±1	135±1	1350±5	225±1

**B.2.3** 按 GB/T 17671 的规定进行胶砂的搅拌。

**B.2.4** 再生微粉的活性指数试验与计算：

a) 按 GB/T 17671 的规定分别测定对比胶砂和受检胶砂的 28d 抗压强度；

b) 再生微粉活性指数按式(B.0.1)计算，结果应精确至 1%。

$$A = \frac{R_t}{R_0} \times 100\% \quad (\text{B.0.1})$$

式中：

A-再生微粉活性指数；

$R_t$ -受检胶砂 28d 抗压强度，单位为兆帕(MPa)；

$R_0$ -对比胶砂 28d 抗压强度，单位为兆帕(MPa)。

## 用词说明

为便于在执行本规程条文时区别对待，对要求严格程度不同的用词说明如下：

1 表示很严格，非这样做不可的：

正面词采用“必须”，反面词采用“严禁”；

2 表示严格，在正常情况下均应这样做的：

正面词采用“应”，反面词采用“不应”或“不得”；

3 表示允许稍有选择，在条件许可时首先应这样做的：

正面词采用“宜”，反面词采用“不宜”；

4 表示有选择，在一定条件下可以这样做的，采用“可”。



## 引用标准名录

- 《建筑材料放射性核素限量》GB 6566
- 《危险废物鉴别标准—浸出毒性鉴别》GB 5085.3
- 《混凝土用再生粗骨料》GB/T 25177
- 《再生骨料混凝土技术规程》XJJ 076
- 《混凝土和砂浆用再生细骨料》GB/T 25176
- 《混凝土和砂浆用再生微粉》JG/T 573
- 《水泥细度检验方法 筛析法》GB/T 1345
- 《石灰石粉混凝土》GB/T 30190
- 《水泥标准稠度用水量、凝结时间、安定性检验方法》  
GB/T 1346
- 《用于水泥和混凝土中的粉煤灰》 ) GB/T 1596
- 《水泥化学分析方法》 ) GB/T 176
- 《水泥取样方法》GB/T 12573
- 《砌体结构设计规范》GB 50003
- 《抹灰砂浆技术规程》JGJ/T 220
- 《机械喷涂抹灰施工规程》JGJ/T 105
- 《预拌砂浆》GB/T 25181

《建筑砂浆基本性能试验方法标准》 JGJ/T 70  
《砌筑砂浆配合比设计规程》 JGJ/T 98  
《混凝土搅拌机》 GB/T 9142  
《预拌砂浆应用技术规程》 JGJ/T 223  
《预拌砂浆》 XJ 040  
《建设用砂》 GB/T 14684  
《建设用卵石、碎石》 GB/T 14685  
《通用硅酸盐水泥》 GB 175  
《混凝土用水标准》 JGJ 63  
《用于水泥、砂浆和混凝土中的粒化高炉矿渣粉》  
GB/T 18046  
《砂浆和混凝土用硅灰》 GB/T 27690  
《混凝土和砂浆用天然沸石粉》 JG/T 3048  
《用于水泥和混凝土中的钢渣粉》 GB/T 20491  
《混凝土外加剂》 GB 8076  
《混凝土结构设计规范》 GB 50010  
《混凝土结构耐久性设计规范》 GB/T 50467  
《混凝土质量控制标准》 GB 50164  
《混凝土强度检验评定标准》 GB/T 50107  
《混凝土耐久性检验评定标准》 JGJ/T 193  
《中热硅酸盐水泥、低热硅酸盐水泥》 GB/T 200

《用于水泥和混凝土中的粒化电炉磷渣粉》GB/T 26751  
《石灰石粉混凝土》GB/T 30190  
《水泥砂浆和混凝土用天然火山灰质材料》JG/T 315  
《混凝土用复合掺合料》JG/T 486  
《混凝土外加剂应用技术规范》GB 50119  
《纤维混凝土应用技术规程》JGJ/T 221  
《普通混凝土配合比设计规程》JGJ 55  
《自密实混凝土应用技术规程》JGJ/T 283  
《普通混凝土拌合物性能试验方法标准》GB/T 50080  
《混凝土长期性能和耐久性能试验方法标准》  
GB/T 50082  
《建筑垃圾处理技术规范》CJJ 134  
《再生骨料应用技术规程》JGJ/T 240  
《砌墙砖试验方法》GB/T 2542  
《混凝土砌块和砖试验方法》GB/T 4111  
《烧结空心砖和空心砌块》GB/T 13545  
《混凝土路面砖》GB 28635  
《透水路面砖和透水路面板》GB/T 25993  
《再生骨料地面砖和透水砖》CJ/T 400  
《公路水泥混凝土路面施工技术规范》JTG F30  
《混凝土用钢纤维》YB/T 151

《公路水泥混凝土设计规范》JTGD40  
《公路路面基层施工技术规范》JTJ034  
《城市道路施工于质量验收规范》CJJ 1  
《水泥胶砂强度检验方法》GB/T 17671  
《强度检验用水泥标准样品》GSB14-1510  
《水泥胶砂流动度测定方法》GB/T 2419  
《混凝土搅拌运输车》JG/T 5094  
《粉煤灰混凝土小型空心砌块》JC/T 862  
《烧结多孔砖和多孔砌块》GB 13544  
《混凝土实心砖》GB/T 21144  
《普通混凝土小型砌块》GB/T 8239  
《墙体材料术语》GB/T 18968  
《预拌砂浆》JG/T 230  
《道路用建筑垃圾再生骨料无机混合料》JC/T 2281  
《城市道路路基设计规范》CJJ 194  
《公路土工试验规程》JTG E40

新疆维吾尔自治区地方标准

# 建筑固废再生产品应用技术规程

Technical regulations for application of building solid  
waste recycling products

J00000-2025

DB65/T 8XXX-2025

条文说明

# 目 次

1	总则.....	82
3	基本规定.....	84
4	处理、分类收集、进场检验、运输与存储.....	85
4.1	处理.....	85
4.2	分类收集.....	85
4.3	进场检验.....	86
4.4	运输和存储.....	86
5	再生利用原材料.....	88
5.1	再生粗骨料.....	88
5.2	再生细骨料.....	89
5.3	再生微粉.....	89
6	再生利用产品.....	91
6.1	再生砂浆.....	91
6.2	再生混凝土.....	94
6.3	高性能再生混凝土.....	101
6.4	再生砖和砌块.....	102

6.5 再生路面混合料..... 103

# 1 总则

**1.0.1** 推广使用再生骨料可减轻建筑固体废弃物对环境的不良影响，实现建筑垃圾的资源化利用，节约天然资源促进建筑业的节能减排和可持续发展，符合国家节约资源、保护环境的大政策。本条主要说明了制定本标准的指导思想和目的。本标准的提出，是为指导城市建筑固体废弃物再生利用工程的设计、建设和管理，以保护环境，提高建筑固体废弃物减量化、资源化和无害化处置率，并实现可持续发展。

**1.0.2** 在我国再生骨料主要用于替代天然骨料来作为再生原材料或制作再生产品使用。例如，采用再生粗骨料部分替代或全部替代天然粗骨料配制混凝土，已经在许多工程中得以成功应用，有些预拌混凝土企业已经专设存储库将再生骨料作为固定原材料；采用再生细骨料部分替代天然砂来配制建筑砂浆也已经有不少工程实例；利用再生骨料生产非烧结类的砖和砌块能够消纳更多的建筑固体废弃物，是我国目前建筑垃圾资源化利用的主力军，相关产品已经广泛用于各类建筑工程。

本规程不仅对建筑固体废弃物的处理、分类、转运和



运输、存储做出了相关规定，而且对再生原材料和再生产产品在建筑工程中的应用也做出了技术规定。故执行本规程时，尚应符合国家和行业现行有关标准的规定。

### 3 基本规定

**3.0.1** 现行业标准《建筑垃圾处理技术规范》CJJ1 34 中对“建筑垃圾”定义为：建筑垃圾指人们在从事建设、拆迁、装修、修缮等建筑业的生产活动中产生的渣土、砖石、泥浆及其他废弃物的统称。按产生源分类，建筑垃圾可分为工程渣土、装修垃圾、拆迁垃圾、工程泥浆等；按组成成分分类，建筑垃圾中主要包括渣土、泥浆、碎石块、废砂浆、砖瓦碎块、混凝土块、沥青块、废塑料、废金属、废竹木等。本规程中的建筑固体废弃物只针对其中的混凝土、砂浆、石、砖瓦等进行回收利用。

## **4 处理、分类收集、进场检验、运输与存储**

### **4.1 处理**

**4.1.1** 本条规定了建筑固体废弃物处理遵循“谁产生、谁承担处理责任”的原则，实行减量化、资源化、无害化的处理原则。

**4.1.2** 本条规定了建筑固体废弃物要进行分类处理，不同类型的建筑固体废弃物处理方式不同。

### **4.2 分类收集**

**4.2.1** 本条规定了建筑固体废弃物收集须考虑的内容和如何实现建筑固体废弃物的减量化处理方式。

**4.2.2** 建筑固体废弃物需先进行破碎、压缩等预处理，再按不同种类和特性分类收集。

## 4.3 进场检验

**4.3.1** 由于再生骨料的来源较复杂，为了保证进场再生骨料的品质，再生骨料进场手续检验需严格执行。应验收质量证明文件，其中包括型式检验报告、出厂检验报告及合格证等质量证明文件。

**4.3.2** 再生骨料进行型式检验、出厂检验可按照现行国家标准《混凝土用再生粗骨料》（GB/T 25177）和《混凝土和砂浆用再生细骨料》（GB/T 25176）或本规程的相关要求来执行。再生骨料砖和砌块的进场检验项目一般应包括尺寸允许偏差、外观质量和抗压强度等性能指标；如果用户方根据工程需要提出更多进场检验项目要求，则供需双方可以协商附加选择其他检验项目。

## 4.4 运输和存储

**4.4.1** 本条规定建筑固体废弃物运输应采用封闭方式，对于条件不具备的应采取有效的遮盖措施，避免运输过程中

的环境污染。

**4.4.3** 再生混凝土所用运输车应符合标准《混凝土搅拌运输车》（JG/T 5094）的规定。

**4.4.5** 为了避免使用时出现误用，用户在储存原材料时，应在堆场或料库等储存地点设置明显的标志或专门标识，如“混凝土用再生粗骨料”、“砂浆用再生细骨料”等；同时应将不同品种、不同规格的骨料分别贮存，避免混杂或污染。骨料的贮存地面应为能排水的硬质地面。再生砖和砌块在堆放、储存和运输时，应采取防雨措施；再生砖和砌块应按规格和强度等级分批堆放，不应混杂；堆放、储存时保持通风流畅，底部宜用木制托盘或塑料托盘支垫，不宜直接贴地堆放；堆放场地必须平整，堆放高度一般不宜超过 1.6m。

## 5 再生利用原材料

### 5.1 再生粗骨料

**5.1.1** 再生粗骨料的颗粒级配、表观密度、针片状颗粒含量、空隙率、泥块含量、压碎指标、有机物、硫化物及硫酸盐、氯化物、坚固性、碱骨料反应等性能指标关系到其制品的工作性、强度和耐久性等性能的好坏，所以这些指标应严格要求，需满足现行国家标准《混凝土用再生粗骨料》（GB/T 25177）的相关要求，而且经过调研和验证试验，目前使用的再生粗骨料的这些指标都较容易达到国家标准《混凝土用再生粗骨料》（GB/T 25177）的Ⅲ类再生粗骨料的相关要求。

**5.1.2** 再生粗骨料中微粉含量，吸水率等指标名称的含义与现行国家标准《混凝土用再生粗骨料》（GB/T 25177）中的相关指标名称含义相同。

## 5.2 再生细骨料

**5.2.1** 再生细骨料的颗粒级配、再生胶砂需水量比、再生胶砂强度比表观密度、堆积密度、空隙率、泥块含量、坚固性、单级最大压碎指标、有害物质含量、碱骨料反应等性能指标关系到其制品的工作性、强度和耐久性等性能的好坏，所以这些指标应严格要求，需要满足现行国家标准《混凝土和砂浆用再生细骨料》（GB/T 25176）的相关要求。而且经过调研和试验验证，目前使用的再生细骨料的这些指标都较容易达到国家标准《混凝土和砂浆用再生细骨料》（GB/T 25176）的Ⅲ类再生细骨料的相关要求。

**5.2.2** 再生细骨料中微粉含量，吸水率等指标名称的含义与现行国家标准《混凝土和砂浆用再生细骨料》（GB/T 25176）中的相关指标名称含义相同。

## 5.3 再生微粉

**5.3.1** 再生微粉的细度、需水量比、活性指数、流动度 2h 经时变化量、安定性、含水量、氯离子含量和三氧化硫含

量、碱含量等指标关系到其制品的工作性、强度和耐久性  
等性能的好坏，所以这些指标应严格要求，需要满足现行  
行业标准《混凝土和砂浆用再生微粉》（JG/T 573）的相  
关要求。

**5.3.2** 再生微粉放射性元素含量按照现行国家标准《建筑  
材料放射性核元素限量》（GB 6566）规定执行。



## 6 再生利用产品

### 6.1 再生砂浆

#### 6.1.1 再生砂浆应符合以下规定：

1 再生砂浆用于地面砂浆时，宜用于找平层而不宜用于面层，因为面层对耐磨性要求较高，再生砂浆往往难以满足要求，故再生地面砂浆不宜用于地面面层；

2 现行国家标准《预拌砂浆》（GB/T 25181）对砂浆所用水泥、细骨料、掺合料、外加剂、拌合水以及添加剂（如保水增稠材料、可再分散胶粉、颜料、纤维等）和填料（如重质碳酸钙、轻质碳酸钙、石英粉、滑石粉等）作出了规定；现行行业标准《抹灰砂浆技术规程》（JGJ/T 220）对砂浆用石灰膏、磨细生石灰粉、建筑石膏等作出了规定。尽管已经有行业标准《预拌砂浆》（JG/T 230），但是目前已经颁布了国标《预拌砂浆》（GB/T 25181），所以本规程引用最新的国标《预拌砂浆》（GB/T 25181）；

3 现行国家标准《混凝土和砂浆用再生细骨料》

(GB/T 25176)中规定的Ⅰ类再生细骨料技术性能指标已经类似于天然砂,所以其在砂浆中的强度等级应用范围不受限制。而Ⅱ类再生细骨料,Ⅲ类再生细骨料由于综合品质逊色于天然骨料,尽管实际验证试验中也配制出了M20等较高强度等级的砂浆。但是为可靠起见,规定Ⅱ类再生细骨料一般只适用于配制M15及以下的砂浆,Ⅲ类再生细骨料一般只适用于配制M10及以下的砂浆。

#### **6.1.2 再生砂浆的技术要求应符合以下规定:**

1 采用再生细骨料的预拌砂浆性能应符合现行国家标准《预拌砂浆》(GB/T 25181)的规定;

2 现场配制的再生砂浆的性能应符合规程中表6.1.2的规定。

#### **6.1.3 再生砂浆配合比设计需注意:**

1 本规程提出的再生骨料砂浆配合比设计方法适用于现场配制的砂浆和预拌砂浆中的湿拌砂浆。由于生产方式的特殊性,干混砂浆配合比设计一般由生产厂根据工艺特点采用专门的技术路线,本规程不作特别规定;

2 再生细骨料的吸水率往往较天然砂略大一些,配制的砂浆抗裂性能相对较差,故对于抗裂性能要求较高的

抹灰砂浆或地面砂浆，再生细骨料取代率不宜过大，一般限制在 50% 以下为宜；对于砌筑砂浆，由于需要充分保证砌体强度，所以在无技术资料借鉴的情况下，再生细骨料取代率一般也要限制在 50% 以下较为稳妥再生骨料砂浆配制过程中一般应掺入外加剂、添加剂和掺合料，并需要试验调整外加剂、添加剂、掺合料掺量，以此来满足工作性要求；

3 在设计用水量基础上，也可根据再生细骨料类别和取代率适当增加单位体积用水量，但增加量一般不宜超过 50%。

#### **6.1.4 再生砂浆的制备和施工应符合以下规定：**

1 再生骨料预拌砂浆的制备包括原料储存、计量、搅拌生产等环节，按照国家标准《预拌砂浆》（GB/T 25181）相关规定执行；进厂检验、砂浆储存、拌合、基层要求、施工操作等环节，按照《预拌砂浆应用技术规程》（JGJ/T 223）的相关规定执行；

2 不论是预拌砂浆还是现场拌制的砂浆，其施工要求都是一样的，所以现场配制的再生砂浆施工也应按照《预拌砂浆应用技术规程》（JGJ/T 223）的相关规定执行。

#### **6.1.5 再生抹灰砂浆的施工质量验收需注意：**

1 抹灰砂浆的施工质量验收包括砂浆试块抗压强度

验收和实体拉伸粘结强度检验两个指标，不论是预拌的还是现场配制的抹灰砂浆，均需检验这两项指标；

2 预拌抹灰砂浆在进场时已对抗压强度进行进场检验，为避免重复繁冗的检验，施工验收时则不用再进行抗压强度检验，验收时只需检验实体拉伸粘结强度即可；

3 现场配制的抹灰砂浆的施工质量验收则需要检验砂浆试块抗压强度和拉伸粘结强度实体检测值，就不能直接执行《预拌砂浆应用技术规程》（JGJ/T 223）关于验收的相关规定，否则就会缺少砂浆试块抗压强度检验过程。所以，此处对现场配制的再生骨料抹灰砂浆的施工质量验收单独作出了规定，即按照《抹灰砂浆技术规程》（JGJ/T 220）规定执行。

## 6.2 再生混凝土

**6.2.1** 再生混凝土的原料应符合下列规定：

1 再生混凝土用原材料应严格按照本规程的相关规定执行；

2 由于 I 类再生粗骨料品质已经基本达到常用天然粗骨料的品质，所以其应用不受强度等级限制；为充分保

证结构安全,达到Ⅱ类产品指标要求的再生粗骨料限制可以用于配制不高于C40的再生骨料混凝土;Ⅲ类再生粗骨料由于品质相对较差,可能对结构混凝土或较高强度再生骨料混凝土性能带来不利影响,所以限制其仅可用于C25以下的再生骨料混凝土,且由于吸水率等指标相对较高,所以Ⅱ类再生粗骨料不宜用于有抗冻要求的混凝土。建议Ⅰ类再生粗骨料掺量50~70%,Ⅱ类再生粗骨料掺量30~50%,Ⅲ类再生粗骨料掺量小于30%。本规程所说混凝土均指符合现行国家标准《混凝土结构设计规范》(GB 50010)和《混凝土结构耐久性设计规范》(GB/T 50476)的相关规定;

3 Ⅰ类再生细骨料主要技术性能已经基本达到常用天然砂的品质,但是由于再生细骨料中往往含有水泥石颗粒或粉末,而且目前采用再生细骨料配制混凝土的应用实践相对较少,所以对再生细骨料在混凝土中的应用比再生粗骨料限制严格一些。Ⅱ类再生细骨料由于品质较差,不宜用于混凝土;

4 由于再生骨料来源复杂,可再生骨料中能存在氯离子含量、三氧化硫含量高于天然骨料,而氯离子含量等对混凝土尤其是钢筋混凝土和预应力混凝土的耐久性影响较大,所以,骨料选用时应严格按照本规程表6.2.1-1、

6.2.1-2 和 6.2.1-3 执行；

**5** 由于建筑固体废弃物来源的复杂性、各地技术及产业发达程度差异和加工处理的客观条件限制，生产出来的再生骨料往往有一些指标不能满足现行国家标准《混凝土用再生粗骨料》（GB/T 25177）或《混凝土和砂浆用再生细骨料》（GB/T 25176）的要求例如微粉含量、骨料级配等等，这些再生骨料尽管不宜用来配制结构混凝土，但是完全可以配制垫层等非结构混凝土。所以，为了扩大建筑固体废弃物的消纳利用范围，提高资源利用率，此处做出了较为宽松的补充规定。

**6.2.2** 再生混凝土的技术要求和性能指标应符合下列规定：

1 再生混凝土的拌合物性能试验方法按现行国家标准《普通混凝土拌合物性能试验方法标准》（GB 50080）执行；力学性能试验方法及试件尺寸换算系数按现行国家标准《普通混凝土力学性能试验方法标准》（GB 50081）执行；耐久性能和长期性能试验方法按现行国家标准《普通混凝土长期性能和耐久性能试验方法标准》（GB 50082）执行；质量控制应符合现行国家标准《混凝土质量控制标准》（GB 50164）的规定；强度检验评定应符合现行国家标准《混凝土强度检验评定标准》（GB/T 50107）的规定；

耐久性的检验评定应符合现行行业标准《混凝土耐久性检验评定标准》（JGJ/T 193）的规定。

本规程对用于混凝土用的再生骨料性能指标要求与天然骨料基本一致，但也有一些项目指标存在差异。如针片状含量要求稍严格一些，而吸水率、有害物质含量等指标相对于天然骨料适当略有放宽。

2 再生混凝土力学性能与常规混凝土要求一致，故本规程对再生骨料混凝土的轴心抗压强度标准值、轴心抗压强度设计值、轴心抗拉强度标准值、轴心抗拉强度设计值、轴心抗压疲劳强度设计值、轴心抗拉疲劳强度设计值、剪切变形模量和泊松比的相关规定与国家标准《混凝土结构设计规范》（GB 50010）一致。

3 考虑到再生骨料对混凝土力学性能的影响，再生骨料混凝土的弹性模量可参照本规程表 5.5.2-2 执行。

### **6.2.3 再生混凝土配合比设计时需注意：**

1 I 类再生粗骨料品质较好，可以按照常用天然粗骨料来使用，所以其取代率可不受限制。近年来各相关企业积累的实践经验表明，对于 C30、C40 混凝土，再生粗骨料掺量一般为 50% 以内为宜，这样较容易控制和易性及保证强度。所以，在缺乏实践经验情况下来计算配合比参数，II 类、III 类再生粗骨料的取代率一般不宜大于 50%；

2 混凝土中掺用再生细骨料的试验研究和工程应用实践较少，所以宜通过充分的验证试验来确定其可行性，且由于再生细骨料中容易引入较多的微粉，可能对混凝土性能尤其是耐久性造成影响，所以再生细骨料取代率也不宜大于 50%；

3 一般不宜同时掺用再生粗骨料和再生细骨料，因为这样操作的交互影响因素过多，对配制技术要求较高，且再生细骨料易导致混凝土坍落度损失加快。所以为保险起见，在目前实践经验较少，没有经过试验验证的情况下，暂不提倡同时用再生粗、细骨料，尤其是如果已经掺用了 II 类再生粗骨料时，则不宜再掺入再生细骨料；如果同时掺用，必须进行充分的试验验证；

4 配制再生骨料混凝土离不开外加剂，尤其建议选择使用氨基磺酸盐、聚羧酸盐等减水率较高的高效减水剂，这对于保证再生混凝土的性能具有较明显的优势；

5 由于再生骨料的微粉含量等往往高于天然骨料，有可能影响混凝土强度和耐久性；砂率较高也会影响混凝土强度和耐久性，所以适当降低砂率可以在一定程度上弥补再生骨料带来的不利影响。因此，在设计基准混凝土配合比时，宜采用较低的砂率；

6 基于目前我国再生骨料的生产水平，再生骨料的



吸水率往往高于天然骨料，在相同用水量情况下，再生骨料混凝土拌合物工作性往往比基准混凝土差，所以，在设计水胶比基础上，一般需要通过掺入减水剂或增加减水剂掺量等方式来保证工作性；配制时也可以适当增加用水量以满足再生骨料的吸水率需要，此时增加的用水量被再生骨料吸附而不是用于水泥水化，所以一般不会影响混凝土的性能，但用水增加量一般不宜超过 5%。此外，由于再生骨料的吸水率往往高于天然骨料，再生骨料混凝土的坍落度损失也往往会偏快，所以需要采取比普通混凝土更有效的措施加以控制，例如增加缓凝剂或坍落度抑制剂的掺量，减水剂延时掺加，再生骨料预湿处理等。

7 再生粗骨料的吸水率较大，因此，在进行配合比设计时必须加以考虑。

8 再生混凝土的用水量分为净用水量和附加用水量两部分再生粗骨料的含水率和吸水率对其性能有重要影响，因此相比普通混凝土，要加强这一方面的检测。

9 砂率经验值取值具体参见《普通混凝土配合比设计规程》（JGJ 55）的规定。

10 由于新疆属严寒候区，低温季节长，对处于潮湿或水位变动的混凝土来说，抗冻性是其耐久性的重要技术指标。为了保证抗冻性，通常采用引气混凝土。在引气混

凝土配合比设计、试验研究时，除了控制水胶比、矿物掺合料掺量外，还应同时控制含气量和气泡间隔系数，气泡间隔系数是衡量引气剂所引气泡大小、间距的指标，气泡间隔系数达标的含气量才会对抗冻性更有利。对再生骨料混凝土抗冻性就更有保证。

11 因新疆又属干旱地区，其土壤和地下水富含硫酸盐、镁盐高层建筑基础混凝土、桥梁、市政工程、高架路、城市地下廊道、地铁工程混凝土必须重视防治硫酸盐、镁盐的侵蚀，这是新疆地区混凝土工程的一大危害，再生骨料混凝土更要重视预防。

12 混凝土有强度，又有抗渗、抗冻、抗侵蚀等耐久性技术性能要求时，其对应要求的水胶比和矿物掺合料掺量大小不同，但其配合比设计时只能统一采用一个水胶比，而各项性能又必须满足此时设计配合比时，应选择满足各项技术性能（包括强度、抗渗、抗冻、抗侵蚀等）水胶比值中的最小值作为设计水胶比，因为在配合比中水胶比往往是主导影响因素。由于采用最小水胶比一些技术性能偏高，这时可用矿物掺合料掺量来调节，因为矿物掺合料是调节混凝土性能的“功能性材料”。这种调节作用使混凝土配合比设计的更合理和科学。

## 6.3 高性能再生混凝土

**6.3.1** 高性能再生混凝土的原料应符合下列规定：

1 高性能再生混凝土用原材料应严格按照本规程的相关规定执行；

2 高性能再生混凝土宜采用非碱活性骨料。再生骨料应符合《混凝土用再生粗骨料》（GB/T 25177）、《混凝土和砂浆用再生细骨料》（GB/T 25176）和地方标准《再生骨料混凝土技术规程》（XJJ 076）的规定。

**6.3.2** 高性能再生混凝土的技术要求应符合下列规定：

1 高性能再生混凝土配合比设计宜重视再生骨料的品质和再生骨料体系的设计,在满足拌合物性能和施工要求的情况下,宜尽量增加再生粗骨料用量,设计较低的拌合物流动性。

2 高性能再生混凝土的耐久性设计应符合现行国家标准《混凝土结构设计规范》（GB 50010）和《混凝土结构耐久性设计规范》（GB/T 50467）的相关规定。

**6.3.4** 高性能再生混凝土应检验混凝土拌合物水溶性氯离子含量、坍落度、凝结时间、硬化混凝土强度、耐久性能和长期性能，掺用引气剂或引气型外加剂的混凝土还应

检验拌合物的含气量。

## 6.4 再生砖和砌块

**6.4.1** 再生细骨料含泥量、泥块含量、微粉含量或有害物质含量过高，会对砌块或砖的干燥收缩带来不利影响，尤其是 MB 值，所以应对这些指标进行严格限制。可参考国家标准《混凝土用再生粗骨料》（GB/T 25177）、《混凝土和砂浆用再生细骨料》（GB/T 25176）和行业标准《再生骨料应用技术规程》（JGJ/T 240）的规定。

**6.4.2** 本规程基本上采纳了现行行业标准《非烧结垃圾尾矿砖》（JC/T 422）中关于尺寸允许偏差和外观质量的规定。

**6.4.3** 强度等级规定可参照现行行业标准《粉煤灰混凝土小型空心砌块》（JC/T 862）的规定。根据现行国家标准《烧结多孔砖和多孔砌块》（GB 13544）规定，以淤泥、固体废弃物为主要原料生产的砖和砌块必须进行冻融试验，现行国家标准《混凝土实心砖》（GB/T 21144）、《普

通混凝土小型砌块》（GB/T 8239）等均规定进行抗冻试验，由于本标准主要针对建筑固体废弃物制备的再生砖和砌块，因此均需进行抗冻试验。依据现行国家标准《普通混凝土小型砌块》（GB/T 8239），抗冻等级应为 D35。指标为：质量损失率 $\leq 5\%$ ，抗压强度损失率 $\leq 25\%$ 。

**6.4.4** 再生骨料地面砖和透水砖的技术要求应符合国家标准《透水路面砖和透水路面板》（GB/T 25993）和行业标准《再生骨料地面砖和透水砖》（CJ/T 400）的规定。

**6.4.5** 由于目前尚无专门的再生骨料砖产品和再生骨料砌块产品的国家标准或行业标准，根据产品具体情况，再生骨料砖和砌块的型式检验和出厂检验一般是依据企业标准或参考现行相关国家标准或行业标准。所以，再生骨料砖和砌块的型式检验和出厂检验项目可以根据企业所依据标准情况而定。放射性按照现行国家标准《建筑材料放射性核元素限量》（GB 6566）规定执行。

## 6.5 再生路面混合料

**6.5.1** 由于再生路面混合料在高等级道路路面使用的实际工程应用较少，数据相对较欠缺，为保证道路工程安全

性及耐久性，规定暂不适用于城市快速路的路面。

1 公路各等级道路用原材料可参照本标准执行；

2 本节再生级配骨料（集料）的颗粒组成、性能指标等相关数据应符合现行行业标准《公路水泥混凝土路面施工技术规范》（JTG F30）的相关规定；相关试验结果表明，粒径在 4.75mm 以上的再生级配骨料（集料）的混凝土石含量、压碎指标、杂物含量对混合料强度有明显的影响。当再生级配骨料（集料）中混凝土和石块类材料的比例高于 90%时，骨料（集料）的压碎指标及混合料强度优势明显。

**6.5.2** 配制水泥稳定混合料的水泥掺量及配制石灰粉煤灰稳定混合料的石灰粉煤灰掺量应通过无侧限抗压强度试验结果确定，当选用 I 类再生级配骨料配制混合料时其掺量应提高 1%；由于再生骨料吸水率大，其最佳含水率在 8%~16%，明显高于普通混合料。振动碾压过程中，骨料中吸附的大量水分会部分析出，导致碾压出水或不易压实，所以在碾压过程中应严格控制碾压含水率，以最佳含水率为基准上下浮动-1.0%~+0.5%为宜。