

湖南省工程建设地方标准



DBJ 43/ T538 - 2022

备案号 J 16621 - 2022

P

建筑垃圾再生骨料混凝土技术标准

Technical standard for recycled aggregate concrete from
construction and demolition wastes

2022 - 09 - 27 发布

2023 - 03 - 01 实施

湖南省住房和城乡建设厅 发布

湖南省工程建设地方标准

建筑垃圾再生骨料混凝土技术标准

Technical standard for recycled aggregate concrete from construction and
demolition wastes

DBJ 43/T 538 - 2022

主编单位：湖 南 大 学

湖南云中再生科技股份有限公司

批准部门：湖南省住房和城乡建设厅

施行日期：2022 年 3 月 1 日

中国建筑工业出版社

2022 北 京

湖南省工程建设地方标准

建筑垃圾再生骨料混凝土技术标准

Technical standard for recycled aggregate concrete from construction and demolition
wastes

DBJ 43/T 538 - 2022

*

中国建筑工业出版社出版、发行（北京海淀三里河路9号）
各地新华书店、建筑书店经销
北京红光制版公司制版
北京建筑工业印刷厂印刷

*

开本：850 × 1168 毫米 1/32 印张：1¹/₄ 字数：10 千字

2022 年 12 月第一版 2022 年 12 月第一次印刷

定价：20.00 元

统一书号：

版权所有 翻印必究

如有印装质量问题，可寄本社图书出版中心退换
（邮政编码 100037）

本社网址：<http://www.cabp.com.cn>

网上书店：<http://www.china-building.com.cn>

湖南省住房和城乡建设厅

关于发布湖南省工程建设地方标准 《湖南省绿色完整居住社区医院建设标准》等 7 项湖南 省工程建设地方标准的通知

湘建科〔2022〕200 号

各市州住房和城乡建设局，各有关单位：

《湖南省城市道路及其附属设施移交标准》《湖南省区域综合能源系统技术规程》《城市生活垃圾分类示范片区评价规范》《湖南省城市轨道交通工程监测技术标准》《湖南省装配式混凝土建筑协同设计基础标准》《建筑垃圾再生骨料混凝土技术标准》《湖南省既有建筑幕墙维修工程技术标准》已由我厅组织专家审定通过。现批准为湖南省工程建设推荐性地方标准。其中：

湖南省建筑科学研究院有限责任公司、湖南建工交通建设有限责任公司主编的《湖南省城市道路及其附属设施移交标准》编号为 DBJ 43/T536 - 2022。

湖南省城乡建设行业协会、湖南现代环境科技股份有限公司主

编的《湖南省城市轨道交通工程监测技术标准》编号为 DBJ 43/T395 - 2022。

湖南省城市建设行业协会、湖南天方生态能源科技有限公司主编的《城市生活垃圾分类示范片区评价规范》编号为 DBJ 43/T537 - 2022。

长沙市建设工程质量安全监督站、湖南省建筑科学研究院有限责任公司主编的《城市生活垃圾分类示范片区评价规范》编号为 DBJ 43/T537 - 2022。

中机国际工程设计研究院有限责任公司主编的《湖南省装配式混凝土建筑协同设计基础标准》编号为 DBJ 43/T024 - 2022。

湖南大学、湖南云中再生科技股份有限公司主编的《建筑垃圾再生骨料混凝土技术标准》编号为 DBJ 43/T538 - 2022，原《建筑垃圾再生骨料混凝土》（DBJ 43/T 535 - 2022）同时终止。

湖南省建筑科学研究院有限责任公司、中国建筑第二工程局有限公司主编的《湖南省既有建筑幕墙维修工程技术标准》编号为 DBJ 43/T539 - 2022。

以上 7 项标准自 2023 年 3 月 1 日起在全省范围内实施，由湖南省住房和城乡建设厅负责管理，由第一主编单位负责标准具体技术内容的解释。

湖南省住房和城乡建设厅

2022 年 9 月 27 日

前 言

根据湖南省住房和城乡建设厅《关于印发湖南省 2020 年建设科技计划项目（第二批）的通知》（湘建科函〔2020〕127 号）要求，编制组经广泛调查研究，认真总结实践经验，参考相关国内外先进标准，并在广泛征求意见的基础上，制定本标准。

本标准主要技术内容包括：1. 总则，2. 术语和符号，3. 基本规定，4. 原材料，5. 配合比设计，6. 生产，7. 施工质量检验。根据中华人民共和国住房和城乡建设部《工程建设标准涉及专利管理办法》（建办标〔2017〕3 号）文件要求，主编单位声明：本标准不涉及任何专利情况，如在使用过程中发现涉及到专利技术请及时与编制组联系。

本标准由湖南省住房和城乡建设厅负责管理，由第一主编单位湖南大学负责具体技术内容的解释。执行过程中如有意见和建议，请将有关意见和建议反馈至主编单位（地址：湖南省长沙市岳麓区麓山南路 2 号湖南大学土木工程学院，邮编：410076，邮箱：wuzemei@hnu.edu.cn）。

本 标 准 主 编 单 位：湖南大学

湖南云中再生科技股份有限公司

本 标 准 参 编 单 位：中国水利水电第八工程局有限公司

中建西部建设湖南有限公司

湖南省交通科学研究院有限公司
湖南路桥建设集团有限责任公司
湖南省湘筑工程有限公司
湖南建工环保有限公司
中南大学
广东天泰工程检测有限公司
长沙理工大学
中南林业科技大学
长沙学院

本标准主要起草人员：吴泽媚 史才军 吴超凡 于永军
杨万和 蒋 震 冷 政 陈宇亮
谢海秋 石 柱 银 剑 刘 奇
燕 平 张祖华 张 腾 莫建红
万 暑 杜运兴 元 强 李 凯
张恒龙 胡 翔 陈 祥 刘小金
高英力 向顺成 谢昭彬 种霖霖
张宏伟 周 敏

本标准主要审查人员：黄政宇 龙广成 彭琳娜 肖春发
崔剑峰 刘海波 李九苏

目 次

1	总则	1
2	术语和符号	2
2.1	术语	2
2.2	符号	3
3	基本规定	5
4	原材料	6
4.1	水泥	6
4.2	矿物掺合料.....	6
4.3	粗骨料.....	7
4.4	细骨料.....	9
4.5	外加剂及拌合水.....	11
5	配合比设计	13
5.1	基本规定	13
5.2	配合比设计及参数选择	14
6	生产	16
6.1	再生骨料进场检验	16
6.2	原材料存储与计量	17
6.3	拌合物搅拌与运输	18
6.4	质量检验	18
7	施工质量验收	20
	本标准用词说明	21
	引用标准名录	22
	附：条文说明	24

Contents

1	General Provisions.....	1
2	Terms and Symbols.....	2
2.1	Terms.....	2
2.2	Symbols.....	3
3	General Requirements.....	5
4	Raw Materials.....	6
4.1	Cement.....	6
4.2	Mineral Admixtures.....	6
4.3	Coarse Aggregate.....	7
4.4	Fine Aggregate.....	9
4.5	Chemical Admixtures and Mixing Water.....	11
5	Mixture Design.....	13
5.1	General Requirements.....	13
5.2	Mixture Design and Parameters Selection.....	14
6	Production.....	16
6.1	Incoming Inspection of Recycled Aggregate.....	16
6.2	Storage and Metering of Raw Materials.....	17
6.3	Mixing and Transportation of Fresh Mixture.....	18
6.4	Quality Inspection.....	18
7	Construction Quality Acceptance.....	20
	Explanation of Wording in This Standard.....	21
	List of Cited Standards.....	22
	Addition: Explanation of Provisions.....	24

1 总 则

1.0.1 为贯彻执行国家节约资源、保护环境的政策，实现资源循环利用，推动我省建筑垃圾再生骨料在混凝土及其制品中的应用，做到安全适用、经济合理、保证质量，特制定本标准。

1.0.2 本标准适用于建筑垃圾再生骨料混凝土的配合比设计、生产和施工质量验收。

1.0.3 建筑垃圾再生骨料混凝土的配合比设计、生产和施工质量验收，除符合本标准外，还应符合国家、行业和地方现行有关标准和规范的规定。

2 术语和符号

2.1 术 语

2.1.1 建筑垃圾再生骨料 recycled aggregate from construction waste

由建筑垃圾中的混凝土、石、砂浆、砖瓦、陶瓷制成可用于配制水泥混凝土的粒料，简称再生骨料，分为再生粗骨料和再生细骨料。

2.1.2 再生粗骨料 recycled coarse aggregate

粒径大于 4.75 mm 的再生骨料。

2.1.3 再生细骨料 recycled fine aggregate

粒径不大于 4.75 mm 的再生骨料。

2.1.4 再生骨料混凝土 recycled aggregate concrete

掺有再生骨料制备而成的混凝土。

2.1.5 再生粗骨料取代率 replacement ratio of recycled coarse aggregate

再生骨料混凝土中再生粗骨料用量占粗骨料总量的质量百分比。

2.1.6 再生细骨料取代率 replacement ratio of recycled fine aggregate

再生骨料混凝土中再生细骨料用量占细骨料总量的质量百分

比。

2.1.7 普通骨料 normal aggregate

再生骨料混凝土中除再生骨料之外的骨料，分为普通粗骨料和普通细骨料。

2.1.8 杂物 impurities

再生粗骨料中除可替代水泥用骨料性质的混凝土、砂浆、石、砖瓦、陶瓷之外的其他物质，如木屑、钢筋断头。

2.1.9 微粉含量 fine powder content

再生骨料中粒径小于 $75\ \mu\text{m}$ 的颗粒含量。

2.1.10 附加用水量 additional water content

采用未预湿的再生骨料制备再生骨料混凝土时，再生骨料 1h 的吸水量对应的拌和水量。

2.1.11 净用水量 net water content

不包括附加用水量的再生骨料混凝土拌和用水量。

2.1.12 总用水量 total water content

净用水量与附加用水量之和。

2.2 符 号

RAC—再生骨料混凝土；

$f_{\text{RAC},0}$ —再生骨料混凝土配制强度 (MPa)；

$f_{\text{RAC},k}$ —再生骨料混凝土立方体抗压强度标准值 (MPa)；

W_c —每立方米再生骨料混凝土的净用水量 (kg);

W_R —每立方米再生骨料混凝土的附加用水量 (kg);

W —每立方米再生骨料混凝土的总用水量 (kg);

σ —再生骨料混凝土抗压强度标准差 (MPa);

β_s —混凝土砂率。

3 基本规定

3.0.1 再生骨料混凝土优先用于市政工程非结构混凝土,不得用于预应力混凝土结构。

3.0.2 再生骨料混凝土应符合国家及地方有关安全和环保的规定。再生骨料混凝土的放射性应符合现行国家标准《建筑材料放射性核素限量》GB6566 的规定。

4 原材料

4.1 水 泥

4.1.1 再生骨料混凝土所用水泥宜采用硅酸盐水泥或普通硅酸盐水泥，其质量应符合现行国家标准《通用硅酸盐水泥》GB 175的要求。当采用其他品种水泥时，其性能应符合国家现行有关标准的规定。

4.1.2 水泥应按不同生产厂家、品种、强度等级分别存储，不同水泥不得混合使用。

4.1.3 水泥的存储不宜超过三个月。当超过三个月时，应复验后使用。

4.2 矿物掺合料

4.2.1 粉煤灰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的规定。

4.2.2 粒化高炉矿渣粉应符合现行国家标准《用于水泥、砂浆和混凝土中的粒化高炉矿渣粉》GB/T 18046的规定。

4.2.3 硅灰应符合现行国家标准《砂浆和混凝土用硅灰》GB/T 27690的规定。

4.2.4 矿物掺合料在运输与存储过程中，应有明显标志。不得与水泥等其他粉末材料混装、混储。

4.2.5 当使用其他矿物掺合料时应通过试验验证后使用。

4.3 粗 骨 料

4.3.1 再生骨料混凝土中所用普通粗骨料应符合现行行业标准《普通混凝土用砂、石质量及检验方法标准》JGJ52的规定。

4.3.2 用于生产再生骨料混凝土的再生粗骨料应符合现行地方标准《建筑垃圾再生骨料技术标准》DBJ43/T383-2022 的相关要求。

4.3.3 再生粗骨料取样、性能试验方法、单项试验的最小数量按现行国家标准《混凝土用再生粗骨料》GB/T 25177的相关要求执行。

4.3.4 再生粗骨料按粒径分为连续粒径和单粒径，连续粒径分为5 mm- 16 mm、5 mm - 20 mm、5 mm - 25 mm和5 mm - 31.5 mm四种规格，单粒径分为5 mm- 10 mm、10 - mm 20 mm和16 mm - 31.5 mm三种规格。

4.3.5 再生粗骨料按性能指标要求分为 I 类、II 类、III 类，并满足表 4.3.5 的规定。

表 4.3.5 粗骨料各项指标

项目		I 类	II 类	III 类	试验方法
微粉含量(按质量计) (%)		<1.0	<2.0	<3.0	GB/T 14685
泥块含量(按质量计) (%)		<0.5	<0.7	<1.0	GB/T 17431.2
吸水率(按质量计) (%)		<3.0	<5.0	<8.0	GB/T 14685
针片状颗粒含量(按质量计) (%)		<10			GB/T 14685
有机物含量 (比色法)		合格			GB/T 14685
硫化物及硫酸盐 (折算成 SO ₃ 按质量计) (%)		<2.0			GB/T 14685
氯化物 (以氯离子质量计) (%)		<0.06			GB/T 14684
杂物	杂物总量 (按质量计) (%)	<1.0			GB/T 25177
	钢筋杂物 (按质量计) (%)	<0.1	<0.2	<0.3	
	木屑杂物 (按质量计) (%)	<0.02	<0.04	<0.06	
坚固性质量损失 (%)		<5.0	<10.0	<15.0	GB/T 14685
压碎指标 (%)		<12	<20	<30	GB/T 14685
表观密度 (kg/m ³)		>2450	>2350	>2250	GB/T 14685
空隙率 (%)		<47	<50	<53	GB/T 14685
泥块含量: 再生粗骨料中原粒径大于 4.75 mm, 经水浸洗、手捏后变成小于 2.36 mm 的颗粒含量。					

4.3.6 再生粗骨料部分或全部取代普通骨料时, 取代后混凝土中粗骨料颗粒级配应符合现行国家标准《混凝土用再生粗骨料》GB/T 25177 的规定, 并满足表 4.3.6 的要求。

表 4.3.6 粗骨料颗粒级配

公称粒径 (mm)		累计筛余 (%)								试验 方法
		方孔筛筛孔边长 (mm)								
		2.36	4.75	9.5	16.0	19.0	26.5	31.5	37.5	GB/T 25177
连续 粒 径	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	—	
	5-31.5	95-100	90-100	30-70	—	15-45	—	—	0	
单 粒 径	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	

4.3.7 粗骨料的碱活性应符合现行国家标准《建筑用卵石、碎石》GB/T 14685 中的规定。

4.3.8 粗骨料中不得混入影响再生骨料混凝土性能的有害物质，且不得混入水泥、矿物掺合料和外加剂等粉状材料。

4.3.9 粗骨料应根据品种分级堆放、分级计量，不应露天堆放。

4.4 细 骨 料

4.4.1 再生骨料混凝土中所用普通细骨料应符合现行行业标准《普通混凝土用砂、石质量及检测方法标准》JGJ 52的规定。

4.4.2 用于生产再生骨料混凝土的再生细骨料应符合现行地方标准《建筑垃圾再生骨料技术标准》DBJ43/T383-2022 的相关要求。

4.4.3 再生细骨料性能试验方法、单项试验的最小数量按现行国家标准《混凝土和砂浆用再生细骨料》GB/T 25176的相关要求执行。

4.4.4 再生细骨料按性能指标要求分为Ⅰ类、Ⅱ类、Ⅲ类，并满足表 4.4.4 的要求。

表 4.4.4 细骨料各项指标

项目		I 类	II 类	III 类	试验方法
微粉含量(按质量计)（%）	MB 值<1.40 或合格	<5.0	<7.0	<10.0	GB/T 14684
	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	
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（折算成 SO ₃ 按质量计）（%）		<2.0			
氯化物（以氯离子质量计）（%）		<0.06			
单级最大压碎指标（%）		<20	<25	<30	
坚固性（质量损失）（%）		<8.0	<10.0	<12.0	
表观密度（kg/m ³ ）		>2450	>2350	>2250	
堆积密度（kg/m ³ ）		>1350	>1300	>1200	
空隙率（%）		<46	<48	<52	
泥块含量：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；轻物质：表观密度小于 2000 kg/m ³ 的物质。					

4.4.5 再生细骨料部分或全部取代普通细骨料时，取代后混凝土中细骨料的颗粒级配应符合现行国家标准《混凝土和砂浆用再生细骨料》 GB/T 25176，并满足表 4.4.5 的规定。

表 4.4.5 细骨料颗粒级配

方孔筛筛孔 边长	累计筛余 (%)			试验方法
	1 区	2 区	3 区	
9.50 mm	0	0	0	GB/T 14684
4.75 mm	0 - 10	0 - 10	0 - 10	
2.36 mm	5 - 35	0 - 25	0 - 15	
1.18 mm	35-65	10-50	0 - 25	
600 μm	71 - 85	41 - 70	16 - 40	
300 μm	80 - 95	70 - 92	55 - 85	
150 μm	85 - 100	80 - 100	75 - 100	

4.4.6 再生细骨料的碱活性应符合现行国家标准《建设用砂》GB/T 14684 的规定。

4.4.7 再生细骨料不得含有草根、树枝、塑料品、煤块、炉渣等有害物质，且不得混入水泥、矿物掺合料和外加剂等粉状材料。

4.4.8 细骨料应根据品种分级堆放、分级计量，不应露天堆放。

4.5 外加剂及拌合水

4.5.1 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程》GB 50119 的规定，宜采用高性能减水剂。

4.5.2 掺用改善再生骨料混凝土性能的其他外加剂时，其性能应符合

合现行国家或行业相关标准的规定，且通过试验验证外加剂的品种和掺量。

4.5.3 再生骨料混凝土拌和用水应符合现行行业标准《混凝土用水标准》JGJ 63 的规定。

5 配合比设计

5.1 基 本 规 定

5.1.1 再生骨料混凝土的配合比设计应满足拌合物和易性以及硬化后强度和耐久性的要求。

5.1.2 再生骨料混凝土配合比设计宜按现行行业标准《普通混凝土配合比设计规程》JGJ 55 中的体积法进行。

5.1.3 再生骨料混凝土最小胶凝材料掺量应符合表 5.1.3 的规定。当有耐久性要求时，需通过试验确定。

表 5.1.3 再生骨料混凝土最小胶凝材料用量

最大水胶比	最小胶凝材料用量 (kg/m ³)	
	钢筋混凝土	素混凝土
0.60	280	250
0.55	300	280
0.50	320	
≤0.45	320	

5.1.4 再生骨料混凝土中的再生粗骨料和再生细骨料的实际用量应通过试验确定。III 类再生粗骨料、II 类再生细骨料宜用于配制 C25 及以下强度等级的混凝土，II 类再生粗骨料不宜用于配制有抗冻性要求的混凝土。已掺用 III 类再生粗骨料的混凝土，不宜掺再生细骨料。

5.1.5 再生骨料混凝土的配合比应通过计算和试配确定。混凝土配制强度应按下式确定：

$$f_{RAC,0} \geq f_{RAC,k} + 1.645\sigma \quad (5.1.5)$$

式中： $f_{RAC,0}$ —再生骨料混凝土的配制强度（MPa）；

$f_{RAC,k}$ —再生骨料混凝土立方体抗压强度标准值（MPa），取混凝土的设计强度等级值；

σ —再生骨料混凝土立方体抗压强度标准差（MPa）；

5.1.6 再生骨料混凝土抗压强度标准差应根据同品种、同强度等级的再生骨料混凝土统计资料计算确定。计算时，强度试件组数不应少于 30 组；若无统计资料时，其抗压强度标准差可按表 5.1.6 取值。

表 5.1.6 再生骨料混凝土抗压强度标准差（MPa）

强度等级	C20 及以下	C25-C30	C35-C40
抗压强度标准差（ σ ）	5.0	6.0	7.0

5.2 配合比设计及参数选择

5.2.1 再生骨料混凝土的用水量可分为净用水量(W_c)和附加用水量(W_R)两部分。进行再生骨料混凝土配合比设计时应考虑附加用水量。

5.2.2 再生骨料混凝土基准配合比应根据现行行业标准《普通混凝土配合比设计规程》JGJ 55 的规定，按下列步骤进行计算：

- 1 计算再生骨料混凝土配制强度($f_{RAC,0}$)，并求出相应的水胶比。
- 2 根据施工要求的坍落度和粗骨料的粒径查阅 JGJ 55 相应表格确定单方混凝土净用水量，附加用水量参照骨料吸水率确定，设计总用水量（ W ）为单方混凝土净用水量与附加用水量之和。
- 3 由净用水量及水胶比计算出单方混凝土的胶凝材料总量，并

确定各种胶凝材料的使用量。

4 选取砂率 (β_s)，按绝对体积法计算粗骨料和细骨料的用量，骨料以饱和面干状态为基准。并根据已确定的再生粗骨料和再生细骨料的取代率，计算出相应的用量。

5 确定混凝土各种材料用量配合比，得到基准配合比。

5.2.3 再生骨料混凝土配合比主要设计参数根据以下内容选择：

1 再生骨料混凝土的净用水量可根据施工要求的坍落度和骨料的粒径查阅现行行业标准《普通混凝土配合比设计规程》JGJ 55。

2 确定配合比砂率取值时，可根据骨料粒径及再生骨料取代率的大小，查阅现行行业标准《普通混凝土配合比设计规程》JGJ 55。

3 减水剂宜在普通混凝土减水剂掺量的基础上增加 0.1% - 0.2%。

5.2.4 对基准配合比进行调整和适配，确定计算配合比。再生骨料混凝土配合比的试配、调整与确定应按现行行业标准《普通混凝土配合比设计规程》JGJ55 的规定执行。

6 生产

6.1 再生骨料进场检验

6.1.1 再生骨料进场时，应按照规定批次检查型式检验报告、出厂检验报告及合格证等质量证明文件。合格证内容至少包括厂名、出厂编号、规则、出厂日期、数量以及出厂质量检验。出厂检验和型式检验项目和评定结果应符合现行地方标准《建筑垃圾再生骨料技术标准》DBJ43/T383-2022 的规定。

6.1.2 再生骨料进场检验应符合下列规定：

1 同一厂家、同一类别、同一规格、同一批次的再生骨料，每 300 m^3 或 450 t 应作为一个检验批，不足 300 m^3 或 450 t 的应按一批计。

2 再生粗骨料每个批次应进行颗粒级配、微粉含量、泥块含量、杂物含量、压碎指标的检验，吸水率、表观密度按 1 次/月的频率检验。

3 再生细骨料每个批次应进行泥块含量、表观密度、再生胶砂需水量的检验。再生胶砂需水量应符合现行地方标准《建筑垃圾再生骨料技术标准》DBJ43/T383-2022 的规定。

6.1.3 再生粗骨料、细骨料进场检验结果应符合本标准 4.3 和 4.4 的规定。当有一项技术指标达不到要求时，应从同一批产品中加倍取样，对不符合的项目进行复检。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品。

6.2 原材料存储与计量

6.2.1 水泥、普通骨料、矿物掺合料、外加剂的储存应符合现行国家标准《预拌混凝土》GB/T14902 的规定，并有明显标识；再生骨料的储存应符合现行行业标准《再生骨料应用技术规程》JGJ/T 240 的规定。

6.2.2 固体原材料应按质量进行计量，水和液体外加剂可按体积进行计量。

6.2.3 原材料计量应采用电子计量设备。计量设备应具有法定计量部门签发的有效检定证书，并应定期校验。混凝土生产单位每月应至少自检一次。每一工作班开始前，应对计量设备进行零点校准。

6.2.4 生产过程中各种原材料的计量误差应符合表 6.2.4 的要求，并应每班检查 1 次。

表 6.2.4 原材料计量允许偏差

原材料品种	水泥	骨料	水	外加剂	矿物掺合料
每盘计量允许偏差 (%)	±2	±3	±1	±1	±1
累计计量允许偏差 (%) *	±1	±2	±1	±1	±1
注：*累计计量允许偏差是指每一运输车中各盘混凝土的每种材料质量和的偏差。					

6.3 拌合物搅拌与运输

6.3.1 再生骨料混凝土拌制前，应测定普通骨料和再生骨料的含水率、再生骨料的吸水率和堆积密度，并根据测试结果调整材料用量，确定施工配合比。

6.3.2 再生骨料混凝土应采用强制式搅拌机搅拌，并应符合《混凝土搅拌站(楼)》GB 10171 的规定。

6.3.3 拌合物搅拌时，应先将原材料中的硅灰、粉煤灰、矿渣等火山灰材料加入搅拌机，先搅拌60 s，然后加入再生骨料搅拌60 s，最后加入水泥、普通骨料和剩余的水等拌合2 - 4 min至目测均匀。

6.3.4 当使用外加剂时，应在再生骨料吸水拌和后加入。

6.3.5 再生骨料混凝土全部加料完毕后的最短搅拌时间，不宜少于2 min。

6.3.6 再生骨料混凝土的运输应符合现行国家标准《混凝土质量控制标准》GB50164、《混凝土结构工程施工规范》GB 50666和《预拌混凝土》GB/T 14902的规定。

6.4 质量检验

6.4.1 预拌再生骨料混凝土质量的检验分为出厂检验和交货检验。出厂检验和交货检验的取样和试验工作应分别由供方和需方承担，当需方不具备试验和人员的技术资质时，供需双方可协商确定并委托有检验资质的单位承担，并在合同中予以明确。

6.4.2 再生骨料混凝土搅拌完毕后，在搅拌地点应按要求进行出厂

检验，包括拌合物坍落度或扩展度，掺有引气型外加剂的混凝土还应检验拌合物的含气量；同时，制作试样以检验混凝土的强度和设计要求的耐久性。

6.4.3 再生骨料混凝土出厂检验、交货试样的取样和频率应符合现行国家标准《预拌混凝土》 GB/T 14902的规定。

6.4.4 再生骨料混凝土工作性能检验方法应符合现行国家标准《普通混凝土拌合物性能试验方法标准》GB/T 50080 的规定；强度检验方法应符合现行国家标准《普通混凝土力学性能试验方法标准》GB/T 50081 的规定；耐久性检验方法应符合现行国家标准《普通混凝土长期性能和耐久性能试验方法标准》GB/T 50082 的规定。

6.4.5 再生骨料混凝土质量合格判定应符合以下要求：

- 1 强度检验结果应符合国家标准《预拌混凝土》 GB/T 50107 的规定，检验结果应符合设计要求；
- 2 坍落度应符合表6.4.5的规定；含气量实测值不宜大于7%；
- 3 耐久性性能检验结果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，检验结果应符合设计要求。

表 6.4.5 再生骨料混凝土拌合物工作性允许偏差

项目	设计要求 (mm)	允许偏差 (mm)
坍落度	≤40	±10
	50 - 90	±20
	≥100	±30
扩展度	300 - 500	±30

7 施工质量验收

7.0.1 再生骨料混凝土的浇筑和养护应符合现行国家标准《混凝土结构通用规范》GB 55008、《混凝土质量控制标准》GB50164 和《混凝土结构工程施工规范》GB 50666 的相关规定。

7.0.2 再生骨料混凝土的施工质量验收应符合现行国家标准《混凝土结构通用规范》GB 55008、《混凝土结构工程施工质量验收规范》GB 50204 的相关规定。

本标准用词说明

1 为便于在执行本标准条文时区别对待，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”。

2 条文中指明应按其他有关标准执行的写法为：“应符合……的规定（或要求）”或“应按……执行”。

引用标准名录

- 1 《湖南省建筑垃圾再生骨料技术标准》 DBJ43/T383
- 2 《混凝土搅拌站(楼)》 GB 10171
- 3 《通用硅酸盐水泥》 GB 175
- 4 《混凝土外加剂应用技术规范》 GB 50119
- 5 《混凝土结构通用规范》 GB 55008
- 6 《混凝土质量控制标准》 GB 50164
- 7 《混凝土结构工程施工质量验收规范》 GB 50204
- 8 《混凝土结构工程施工规范》 GB 50666
- 9 《建筑材料放射性核素限量》 GB 6566
- 10 《混凝土外加剂》 GB 8076
- 11 《用于水泥和混凝土中的粉煤灰》 GB/T 1596
- 12 《建设用砂》 GB/T 14684
- 13 《建设用卵石、碎石》 GB/T 14685
- 14 《预拌混凝土》 GB/T 14902
- 15 《用于水泥、砂浆和混凝土中的粒化高炉矿渣粉》 GB/T 18046
- 16 《混凝土和砂浆用再生细骨料》 GB/T 25176
- 17 《混凝土用再生粗骨料》 GB/T 25177
- 18 《砂浆和混凝土用硅灰》 GB/T 27690

- 19 《普通混凝土拌合物性能试验方法标准》 GB/T 50080
- 20 《普通混凝土力学性能试验方法标准》 GB/T 50081
- 21 《普通混凝土长期性能和耐久性能试验方法标准》 GB/T 50082
- 22 《普通混凝土用砂、石质量及检验方法标准》 JGJ 52
- 23 《普通混凝土配合比设计规程》 JGJ 55
- 24 《混凝土用水标准》 JGJ 63
- 25 《混凝土耐久性检验评定标准》 JGJ/T 193
- 26 《再生骨料应用技术规程》 JGJ/T 240

湖南省工程建设地方标准

建筑垃圾再生骨料混凝土技术标准

DBJ43/T 538-2022

条文说明

目 次

1 总则	26
4 原材料	27
4.1 水泥	27
4.3 粗骨料	27
4.5 外加剂及拌合水	27
5 配合比设计	28
5.1 基本规定	28
6 生产	29
6.1 再生骨料进场检验	29
6.3 拌合物搅拌与运输	29

1 总 则

建筑垃圾资源化再生利用对于建筑业的可持续稳定发展、自然环境和城乡居住环境的保护与改善、国家的生态文明建设具有重大意义。由于再生骨料存在微细裂纹、表面附着大量砂浆。因此，具有吸水率高、表观密度小、压碎指标高等缺陷，导致再生骨料混凝土的各项性能偏差较大。

为建立健全绿色低碳循环经济体系，推动建筑垃圾在再生骨料混凝土及制品中的应用，实现建筑废弃物的资源化利用，节约天然资源，规范再生骨料混凝土的配合比设计及制备工艺，提高再生骨料混凝土的质量并推动再生骨料混凝土在工程中的应用技术进步，根据湖南省人民政府《关于加强城市建筑垃圾管理促进资源利用的意见》和湖南省住房和城乡建设厅《关于印发<湖南省建筑垃圾资源化利用发展规划（2020-2030）>的通知》的要求，编制组在认真总结实践经验，参考有关国内外相关标准，并在广泛征求意见的基础上制定本标准。

本标准规定了再生骨料混凝土的术语和定义、原材料的质量及技术要求，给出了再生骨料混凝土配合比设计方法，规定了再生骨料混凝土生产及施工质量验收要求，以规范再生骨料混凝土的生产和施工质量控制，推动我国建筑材料行业的可持续发展。

建筑垃圾再生骨料混凝土除符合本标准外，还应符合国家、行业和地方现行有关标准和规范的规定。

4 原材料

4.1 水 泥

4.1.1 水泥对再生骨料混凝土各项性能具有很大影响，由于再生混凝土密实度远小于具有相同水灰比的常规混凝土，且再生骨料表面存在由旧砂浆和因二次破碎导致的裂纹等诸多缺陷。若采用品质低水泥或不同品种水泥混合使用时，会导致强度及耐久性难以满足要求。因此，本条文规定宜采用硅酸盐水泥或普通硅酸盐水泥。

4.1.2 来自不同生产厂家、品种和强度等级的水泥存在矿物成分及比例、物理及化学特性差异，其凝结时间和硬化后的性能均不同，若混合使用，可能导致所配制的再生骨料混凝土各项性能不达标。

4.3 粗 骨 料

4.3.9 骨料分级堆放主要是防止骨料在堆放、搬运过程中受到干扰和破坏，在配制再生骨料混凝土过程中应按品名和比例分级添加骨料。

4.5 外加剂及拌合水

4.5.1 再生骨料由于表面附着废旧砂浆量大，吸水率高，使得再生骨料混凝土需水量高。因此，本条文规定再生骨料混凝土宜使用高性能减水剂。

5 配合比设计

5.1 基本规定

5.1.3 与普通混凝土相比，再生骨料混凝土具有强度低、收缩大、耐久性差等特点。当采用普通混凝土的最小水泥用量对再生骨料混凝土配合比进行设计时，很可能会导致配制的混凝土耐久性不满足要求。因此，本条文规定，当有耐久性要求时，需通过试验确定再生骨料混凝土最小胶凝材料掺量。

5.1.4 由于 III 级再生粗骨料杂质含量、空隙率和吸水率较高，且压碎值较低，如果再掺入再生细骨料，会进一步降低再生骨料混凝土的新拌性能、强度和耐久性。因此，本条文规定再生骨料混凝土中的再生粗骨料和再生细骨料的实际用量应通过试验确定；当掺用 III 类再生粗骨料的混凝土，不宜掺再生细骨料。

5.1.6 再生骨料因杂质含量、空隙率和吸水率均较高，压碎值较低，导致配制出的再生骨料混凝土变异性较普通混凝土大。因此，本条文规定在相同强度等级下，再生骨料混凝土抗压强度标准差比普通混凝土的值提高 1 MPa。

6 生产

6.1 再生骨料进场检验

6.1.2 再生骨料因质量波动大，进场检验时需提高再生骨料的检验频率。因此，本条规定同一厂家、同一类别、同一规格、同一批次的再生骨料，每 300 m³ 或 450 t 应作为一个检验批，不足 300 m³ 或 450 t 的应按一批计。

6.3 拌合物搅拌与运输

6.3.3 原材料的搅拌工艺对再生骨料混凝土的性能具有很大影响。研究表明：先将原材料中的粉煤灰、硅灰、矿渣等火山灰材料加部分水拌合后形成浆体，在此基础上加再生骨料，最后再加剩余的原材料进行搅拌至目测均匀的拌合工艺，由于在预拌过程中再生骨料因吸浆、堵孔作用可以显著提高流动性并改善强度。因此，本条文细化了再生骨料混凝土的搅拌过程，以进一步保证制备的再生骨料混凝土的质量。