

广州市建筑废弃物再生建材产品应用指南

(试行)

前 言

为积极响应加快发展方式绿色转型的要求，推动“无废城市”高质量建设，配合实施《关于完整准确全面贯彻新发展理念做好碳达峰碳中和工作的意见》《广州市建筑废弃物管理条例》，推动建筑材料循环利用，进一步加强建筑废弃物资源化利用，指导和规范建筑废弃物资源化利用建材产品的应用，编写本指南。

本指南编制组经广泛调查研究，认真总结国内外相关技术成果和实践经验，参考相关技术标准，并在广泛征求意见的基础上，编制本指南。

本指南的主要内容是：1.总则；2.术语；3.基本规定；4.再生集料；5.再生集料混凝土；6.再生集料砂浆；7.再生集料路用无机混合料；8.再生集料砌体材料；9.再生集料铺装材料；10.再生填筑材料。

目 录

1 总 则	1
2 术语	1
3 基本规定	1
4 再生集料	3
4.1 再生粗集料	3
4.2 再生细集料	6
5 再生集料混凝土	9
5.1 原材料要求	9
5.2 技术要求	9
5.3 产品应用	10
6 再生集料砂浆	11
6.1 原材料要求	11
6.2 技术要求	11
6.3 产品应用	11
7 再生集料路用无机混合料	13
7.1 原材料要求	13
7.2 技术要求	13
7.3 产品应用	13
8 再生集料砌体材料	15
8.1 原材料要求	15
8.2 技术要求	16
8.3 产品应用	17
9 再生集料铺装材料	19
9.1 原材料要求	19

9.2 技术要求	19
9.3 产品应用	20
10 再生填筑材料	21
10.1 原材料要求	22
10.2 技术要求	22
10.3 产品应用	23
规范性应用文件目录	24

1 总 则

1.0.1 为贯彻国家有关法律法规和技术政策，切实促进建筑废弃物再生建材产品在广州市各类建设工程中应用与推广，提高建筑废弃物资源化利用和工程应用技术水平，制定本指南。

1.0.2 本指南所称建筑废弃物再生建材产品是指以建筑废弃物作为原料，通过一定技术手段回收、加工处理后，达到相关质量标准的建材产品的统称。

1.0.3 本指南适用于广州市新建、扩建、改建的建筑工程、市政工程、交通工程、水务（水利）工程和景观工程中采用建筑废弃物再生产品的工程设计、施工及验收。

1.0.4 建筑废弃物资源化利用建材产品的应用于广州市各类建设工程时，其工程设计、施工及验收，除应符合本指南的外，尚应满足国家现行相关标准的规定。

2 术语

2.0.1 建筑废弃物

建设单位、施工单位新建、改建、扩建和拆除各类建筑物、构筑物、管网等，以及居民装饰装修房屋过程中产生的弃土、弃料和其他固体废物。

2.0.2 建筑废弃物再生集料

由建筑废弃物中混凝土、砂浆、石或砖瓦等加工而成。其中，颗粒粒径大于4.75mm的为再生粗集料，颗粒粒径不大于4.75mm的为再生细集料。

2.0.3 建筑废弃物再生建材产品

以再生集料取代一定比例的天然集料加工制成的建材产品。本指南根据用途分为再生集料混凝土、再生集料砂浆、再生集料路用基层无机混合料、再生集料砌体材料、再生填筑材料、再生集料铺装材料。

2.0.4 再生集料混凝土

掺用再生粗集料配制而成的混凝土。

2.0.5 再生集料砂浆

掺用再生集料配制的砂浆，包括再生集料砌筑砂浆、再生集料抹灰砂浆、再生集料地面砂浆。

2.0.6 再生集料路用基层无机混合料

掺用再生集料配制的无机混合料，包括再生集料石灰粉煤灰稳定碎石、再生集料水泥稳定碎石。

2.0.7 再生集料砌体材料

掺用再生集料，经搅拌、成型、养护等工艺过程制成，用于砌筑的制品类材料，包括再生混凝土实心砖、承重混凝土多孔砖、非承重混凝土空心砖、再生集料混凝土小型砌块、轻质隔墙条板。

2.0.8 再生集料铺装材料

掺用再生集料，经一定工艺过程制成，用于铺装的制品类及透水混凝土材料，包括再生集料混凝土路面砖、再生集料透水砖、再生集料透水混凝土。

2.0.9 再生填筑材料

用于公路与城镇道路路基填筑、台背回填、地基处理的再生集料。

2.0.10 再生粗集料取代率

再生粗集料用量占总粗集料用量的质量百分比，单位为%。

2.0.11 再生细集料取代率

再生细集料用量占总细集料用量的质量百分比，单位为%。

2.0.12 再生胶砂需水量

流动度为 $130\text{mm}\pm 5\text{mm}$ 的再生胶砂用水量。

2.0.13 再生胶砂需水量比

再生胶砂需水量与基准胶砂需水量之比。

2.0.14 再生胶砂抗压强度比

再生胶砂与基准胶砂的抗压强度之比。

2.0.15 再生填筑材料

通过特定的技术处理，使拆除或废弃的建筑材料达到一定的技术要求，可以用于道路工程填筑的材料。再生填筑材料包含再生集料填筑材料和固化渣土混合料。

2.0.16 固化渣土混合料

将固化剂按一定比例掺入渣土中，通过物理和化学反应形成的混合料，能满足公路路基和路面底基层填料的技术要求。

3 基本规定

3.0.1 建筑废弃物应以杂物含量少、均匀性好、无污染为优选原则。

3.0.2 再生产品生产加工过程中应加强生态环境保护，减少扬尘、噪声，防止土壤、水体和空气污染。

3.0.3 再生骨（集）料应按本指南规定合理选用，再生骨（集）料取代率超过本指南范围的，宜进行专项论证。

3.0.4 作为建筑废弃物再生产品中原材料的再生集料，不得使用具有污染性或腐蚀性的建筑废弃物制成。

3.0.5 建筑废弃物资源化利用建材产品质量应符合现行有关产品标准及其他有关规范的规定。

3.0.6 建设工程项目设计图纸中，应注明建筑废弃物再生产品在该项目中的应用情况。

3.0.7 再生集料混凝土结构及构件的承载力和变形要求，应满足现行相关工程技术标准的规定。

3.0.8 再生集料混凝土如用于建筑结构的关键构件和重要部位，应另作专门论证研究。

3.0.9 按本指南生产的建筑废弃物资源化利用建材产品，其应用时的设计、施工、验收应满足现行有关工程建设标准的

规定。

3.0.10 再生建材产品放射性应满足现行国家标准《建筑材料放射性核素限量》GB 6566的规定。

4 再生集料

4.1 混凝土用再生粗集料

4.1.1 再生粗集料的颗粒级配应符合表4.1.1的规定。

表4.1.1 颗粒级配

公称粒径/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
连续级配	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

4.1.2 再生粗集料的微粉含量和泥块含量应符合表4.1.2的规定。

表4.1.2 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）/%	< 1.0	< 2.0	< 3.0
泥块含量（按质量计）/%	< 0.5	< 0.7	< 1.0

4.1.3 再生粗集料的吸水率应符合表4.1.3的规定。

表4.1.3 吸水率

项目	I类	II类	III类
吸水率（按质量计）/%	< 3.0	< 5.0	< 8.0

4.1.4 再生粗集料的针片状颗粒含量应符合表4.1.4的规定。

表4.1.4 针片状颗粒含量

项目	I类	II类	III类
针片状颗粒（按质量计）/%	< 10		

4.1.5 再生粗集料中有害物质含量应符合表4.1.5的规定。

表4.1.5 有害物质含量

项目	I类	II类	III类
有机物	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		

4.1.6 再生粗集料中的杂物含量应符合表4.1.6的规定。

表4.1.6 杂物含量

项目	I类	II类	III类
杂物（按质量计）/%	< 1.0		

4.1.7 再生粗集料中的坚固性指标应符合表4.1.7的规定。

表4.1.7 坚固性指标

项目	I类	II类	III类
质量损失/%	< 5.0	< 10.0	< 15.0

4.1.8 再生粗集料的压碎值指标应符合表4.1.8的规定。

表4.1.8 压碎指标

项目	I类	II类	III类
压碎/%	< 12	< 20	< 30

4.1.9 再生粗集料的表观密度和空隙率应符合表4.1.9的规定。

表4.1.9 表观密度和空隙率

项目	I类	II类	III类
表观密度/(kg/m ³)	> 2450	> 2350	> 2250
空隙率/%	< 47	< 50	< 53

4.1.10 碱集料反应

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

4.2 混凝土和砂浆用再生细集料

4.2.1 再生细集料的颗粒级配应符合表4.2.1的规定。

表4.2.1 颗粒级配

方孔筛筛孔边长	累积筛余/%		
	1级配区	2级配区	3级配区
9.50mm	0	0	0
4.75mm	10 ~ 0	10 ~ 0	10 ~ 0
2.36mm	35 ~ 5	25 ~ 5	15 ~ 0
1.18mm	65 ~ 35	50 ~ 10	25 ~ 0
600 μ m	85 ~ 71	70 ~ 41	40 ~ 16
300 μ m	95 ~ 80	92 ~ 70	85 ~ 55
150 μ m	100 ~ 85	100 ~ 80	100 ~ 75

4.2.2 根据亚甲蓝试验结果的不同，再生细集料的微粉含量和泥块含量应符合表4.2.2的规定。

表4.2.2 微粉含量和泥块含量

项目		I类	II类	III类
微分含量（按质量计）/%	MB值 < 1.40或合格	< 5.0	< 7.0	< 10.0
	MB值 \geq 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

4.2.3 再生细集料中如含有云母、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4.2.3的规定。

表4.2.3 再生细集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		

4.2.4 再生细集料的坚固性指标应符合表4.2.4的规定。

表4.2.4 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

4.2.5 再生细集料压碎指标应符合表4.2.5的规定。

表4.2.5 压碎指标

项目	I类	II类	III类
单级最大压碎指标值/%	< 8.0	< 10.0	< 12.0

4.2.6 再生胶砂需水量比应符合表4.2.6的规定。

表4.2.6 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

注：再生细集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， $M_x=3.7 \sim 3.1$ ；中， $M_x=3.0 \sim 2.3$ ；粗， $M_x=2.2 \sim 1.6$ 。

4.2.7 再生胶砂强度比应符合表4.2.7的规定。

表4.2.7 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	< 1.35	< 1.30	< 1.20	< 1.55	< 1.45	< 1.35	< 1.80	< 1.70	< 1.50

4.2.8 再生细集料的表观密度、堆积密度和空隙率应符合表4.2.8的规定。

表4.2.8 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)	> 2450	> 2350	> 2250
堆积密度/ (kg/m ³)	> 2450	> 1300	> 1200
空隙率/%	< 46	< 48	< 52

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

5 再生集料混凝土

5.1 原材料要求

5.1.1 再生集料混凝土用再生细集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的规定。

5.1.2 再生集料混凝土用再生粗集料应符合现行国家标准《混凝土用再生粗骨料》GB/T 25177的规定。

5.1.3 C25及以下强度等级的再生集料混凝土中再生粗集料的取代率不应小于25%，C30、C35强度等级的再生集料混凝土中再生粗集料的取代率不应小于15%。当再生集料取代率超过50%或用于C40及以上等级混凝土时，再生集料及混凝土配合比应经第三方检测机构检测合格或专家论证通过。

5.2 技术要求

5.2.1 再生集料混凝土的配合比设计应符合现行国家标准《普通混凝土配合比设计规程》JGJ55、《再生骨料应用技术规程》JGJ/T 240的有关规定。

5.2.2 再生集料混凝土的拌合物性能、力学性能、长期性能和耐久性能等，应符合现行国家标准《混凝土质量控制标

准》GB 50164的规定。

5.3 产品应用

5.3.1 再生集料混凝土不得用于严酷环境下使用的混凝土（如氯盐、硫酸盐侵蚀环境等）、预应力混凝土、桥梁结构混凝土、具有防水要求的地下结构混凝土。

5.3.2 再生集料混凝土结构设计、施工和验收应符合《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、《再生混凝土结构技术标准》JGJ/T 443的规定。

5.3.3 再生集料混凝土用于各等级公路或城市道路新建及改扩建工程的非承重结构水泥混凝土构件、基层、底基层、路基填筑、地基处理、台背回填，应符合《公路工程利用建筑垃圾技术规范》JTG/T 2321、《城镇道路路面设计规范》CJJ 169、《城市道路路基设计规范》CJJ 194、《建筑废弃物再生集料应用技术规范》DBJ/15-159等规范的规定。

6 再生集料砂浆

6.1 原材料要求

6.1.1 再生集料砂浆可掺用再生细集料，且再生细集料的性能应符合现行国家标准《混凝土和砂浆用再生细骨料》GB/T 25176的规定。

6.1.2 再生集料预拌砂浆中再生细集料的取代率不宜大于50%。

6.2 技术要求

6.2.1 再生集料砂浆的设计应符合现行行业标准《预拌砂浆应用技术标准》JGJ/T 223的规定。

6.2.2 再生集料砂浆性能应符合现行标准《预拌砂浆》GB/T 25181、《预拌砂浆应用技术规程》JGJ/T 223的规定。

6.3 产品应用

6.3.1 再生集料砂浆应采用工厂拌和。

6.3.2 再生集料砂浆应用于建筑工程中，应符合下列规定：

- 1 应根据设计和施工等要求选用砂浆品种；
- 2 宜用于有保温和隔声等特殊要求的场合；

- 3 不宜用于有防水、防潮、或者震动较大要求的场合；
- 4 不宜用于有拉毛、水刷、干沾等装饰施工工艺要求的场合；
- 5 不宜用于有耐磨、耐酸、放射性要求以及自流平等施工工艺的场合。

6.3.3 再生集料砂浆在建筑、市政、道路工程中的应用，应符合表 6.3.3的规定。

表6.3.3 再生集料砂浆应用部位及强度等级规定

再生产品类别	应用部位	强度等级
再生集料砌筑砂浆	建筑工程隔墙、围墙等批荡部位。 市政排水沟、检查井砌筑，电缆沟砌筑，挡土墙、护坡及其他市政设施砌筑；	M7.5、M10、M15
再生集料抹灰砂浆	建筑工程隔墙、围墙等批荡部位。 市政排水沟、检查井抹灰，电缆沟抹灰，挡土墙、护坡及其他市政设施抹灰；	M10、M15
再生集料地面砂浆	室内室外地坪工程	M15

7 再生集料路用无机混合料

7.1 原材料要求

7.1.1 再生集料石灰粉煤灰稳定碎石宜掺用再生粗集料，再生集料水泥稳定碎石可掺用再生粗集料和再生细集料，所用再生粗集料和再生细集料质量要求应满足《公路工程利用建筑垃圾技术规范》JTG/T 2321、《建筑废弃物再生集料应用技术规范》DBJ/15-159的规定。

7.2 技术要求

7.2.1 再生集料路用无机混合料的性能应符合现行行业标准《城镇道路路面设计规范》CJJ 169、《公路路面基层施工技术细则》JTC/T F20、《建筑废弃物再生集料应用技术规范》DBJ/15-159的规定。

7.3 产品应用

7.3.1 再生集料路用无机混合料应采用工厂拌合。再生集料混合料可应用于建筑工程的道路垫层和基层、市政工程的城镇道路垫层和基层，应符合现行行业标准《公路路面基层施工技术细则》JTC/T F20、《城镇道路路面设计规范》CJJ 169、《城市

道路路基设计规范》CJJ 194、《建筑废弃物再生集料应用技术规范》DBJ/15-159等的规定。

8 再生集料砌体材料

8.1 原材料要求

8.1.1 再生混凝土实心砖用再生集料应符合《建筑垃圾再生骨料实心砖》JG/T 505的规定。

8.1.2 再生集料承重混凝土多孔砖、再生集料非承重混凝土空心砖、再生集料混凝土小型砌块、再生集料非承重混凝土空心砖用再生粗骨料性能指标应满足表8.1.2-1的要求，再生细骨料性能应满足表8.1.2-2的要求。

表8.1.2-1 制备砌块和砖再生粗骨料性能指标

项目		指标要求
吸水率（按质量计）/%		< 10.0
杂物（按质量计）/%		< 2.0
泥块含量、有害物质含量、坚固性、压碎指标、碱集料反应性能		应符合国家现行标准《混凝土用再生粗骨料》GB/T 25177的规定

表8.1.2-2 制备砌块和砖再生细骨料性能指标

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、有害物质含量、坚固性、单极最大压碎指标、碱集料反应性能		应符合国家现行标准《混凝土和砂浆用再生细骨料》GB/T 25176的规定

8.1.3 再生集料混凝土轻质隔墙板用再生集料应符合现行国家标准《混凝土用再生细骨料》GB/T 25177和《混凝土和砂浆用再生细骨料》GB/T 25176的规定。

8.1.4 再生混凝土实心砖、再生集料承重混凝土多孔砖、再生集料非承重混凝土空心砖、再生集料混凝土小型砌块中再生集料取代率不应小于20%。

8.1.5 轻质隔墙板中再生集料取代率不宜大于30%；掺量超过30%需通过试验验证，并经专业评定后方可应用。

8.2 技术要求

8.2.1 再生集料实心砖性能应符合现行国家标准《混凝土实心砖》GB/T 21144、《建筑垃圾再生骨料实心砖》JG/T 505的规定。

8.2.2 再生集料承重混凝土多孔砖、再生集料非承重混凝土空心砖、再生集料混凝土小型砌块性能应符合现行国家标准《承重混凝土多孔砖》GB/T 25779、《非承重混凝土空心砖》GB/T 24492、《普通混凝土小型砌块》GB 8239的规定。

8.2.3 轻质隔墙板应符合现行国家标准《建筑用轻质隔墙条板》GB/T 23451的规定。

8.2.4 再生集料砌体材料的砌体结构设计应符合现行国家标准《砌体结构设计规范》GB 50003的规定。

8.2.5 其他再生集料砌体材料性能指标应符合相关标准的规定。

8.3 产品应用

8.3.1 再生集料砌体材料不得用于强酸、强碱或高浓度二氧化碳等化学侵蚀环境下的墙体、长期受热大于200℃的墙体、受急冷急热部位的墙体。

8.3.2 再生集料砌体材料的应用宜符合表7.3.2的规定。

表 8.3.2 再生集料砌体材料适用部位及强度等级规定

品名	适用部位	强度等级
再生集料实心砖	建筑工程： 非承重墙体、围墙、基础砖胎膜等。 市政工程： 管井、管沟、电缆沟（井）、侧石砌体，检查井、基础砖胎模、护坡、景墙、园路、广场和花树池等。	MU3.5、MU5、MU7.5、MU10、MU15、MU20
再生集料混凝土小型砌块	道路工程： 挡墙、护坡、边沟等部位。 水务工程： 堤防护坡、护岸、管沟和水工建筑物非承重墙体等处。	MU5、MU7.5、MU10、MU15
再生集料承重混凝土多孔砖	建筑工程： 承重墙体、围墙、基础砖胎膜等部位。 市政工程： 管井、管沟、电缆沟（井）、基础砖胎膜、护坡等。	MU15、MU20
再生集料非承重混凝土空心砖	建筑工程： 非承重墙体、围墙、基础砖胎膜等。 市政工程： 基础砖胎膜、护坡等。	MU5、MU7.5、MU10

再生集料混凝土 轻质隔墙板	建筑工程： 非承重墙体等。	抗压强度不应小于 3.5MPa
------------------	----------------------	---------------------------

9 再生集料铺装材料

9.1 原材料要求

9.1.1 再生集料混凝土路面砖、再生集料透水砖、再生集料植草砖、再生集料路缘石用再生集料应符合表8.1.2-1和表8.1.2-2的规定。

9.1.2 再生集料透水混凝土用再生集料应符合现行行业标准《再生骨料透水混凝土应用技术规程》CJJ T 253的规定，且再生集料透水混凝土中再生集料掺量不应低于30%。

9.2 技术要求

9.2.1 再生集料路面砖应符合现行国家标准《混凝土路面砖》GB 28635的规定。

9.2.2 再生集料透水砖应符合现行行业标准《透水路面砖和透水路面板》GB/T 25993、《透水砖路面技术规程》CJJ/T 188、《再生骨料地面砖和透水砖》CJ/T 400的规定。

9.2.3 再生集料透水混凝土应符合现行行业标准《透水水泥混凝土路面技术规程》CJJ/T 135、《再生骨料透水混凝土应用技术规程》CJJ T 253的规定。

9.2.4 再生集料植草砖应符合现行行业标准《植草砖》NY/T 1253 的规定。

9.2.5 再生集料路缘石应符合现行行业标准《混凝土路缘石》JC/T 899 的规定。

9.3 产品应用

9.3.1 再生集料铺装材料的应用应符合表 9.3.1 的规定。

表 9.3.1 再生集料铺装材料适用部位及常用参数规定

品名	适用部位	常用参数
再生集料路面砖	建筑工程： 小区道路的路面部位。 市政工程： 人行道、自行车道、景观道路（绿道）、停车场、广场等市政工程的路面部位。园路、登山道等。 道路工程： 服务区及停车区的人行道及停车场、桥下铺装、边沟铺砌等部位。 水务工程： 码头、堤顶人行道和景观园路路面等。	强度等级：抗压强度 C _c 40、C _c 50、C _c 60 或抗折强度 C _f 4.0、C _f 5.0、C _f 6.0
再生集料透水砖	建筑工程： 小区道路中人行道、自行车道的路面等部位。 市政工程： 人行道、自行车道、景观道路（绿道）、停车场、广场等市政工程的路面部位；绿化小区的围护部位；园路、登山道等。 道路工程： 服务区及停车区的人行道及停车场等处。 水务工程： 码头、堤顶人行道和景观园路路面等。	强度等级：抗压强度 MU20、MU25、MU30、MU35、MU40 或劈裂抗拉强度 f _{ts} 3.0、f _{ts} 3.5、f _{ts} 4.0、f _{ts} 4.5。 透水系数：不小于 1.0×10 ⁻² cm/s
再生集料透水混凝土	建筑工程： 小区道路的路面部位。地基回填等部位。 市政工程： 人行道、自行车道、景观道路（绿道）、停车场、广场等市政工程的路面部位。市政路基垫层；园路、登山道等。 道路工程： 服务区及停车区的人行道及停车场等部位。 水务工程： 码头、堤顶人行道和景观园路等。	强度等级：28d 龄期抗压强度 C20、C30；28d 龄期弯拉强度 2.5MPa、3.5MPa。 透水系数：不小于 0.5mm/s

再生集料植草砖	建筑工程： 小区道路、停车场的路面部位。 市政工程： 景观道路（绿道）、广场、停车场等市政工程的路面部位；绿化小区、绿化护坡的围护部位；河岸及海岸的水工部位；园路、人行道和登山道等。 公路工程： 边沟铺砌等部位。 水务工程： 堤顶人行道和景观园路等。	强度等级： MU5.0、MU7.5、MU10、MU15、MU20、MU25、MU30
再生集料路缘石	建筑工程： 小区道路的路缘部位。 市政工程： 机动车道、人行道、自行车道、立交、地铁、广场等道路交通工程的路缘部位；园路、人行道和登山道等路缘部位。 道路工程： 服务区及停车区的人行道的路缘部位。 水务工程： 堤顶人行道和景观园路的路缘部位。	强度等级：抗压强度 Cc30、Cc35、Cc40、Cc45 或抗折强度 Cf3.5、Cf4.0、Cf5.0、Cf6.0。
备注： 1. 水泥混凝土应用于非机动车道、人行道、步行街及人行广场时，面层28d龄期的弯拉强度不应低于3.5MPa，应用于停车场水泥混凝土面层 28d龄期的弯拉强度不应低于5.0MPa。 2. 再生集料透水砖用于小区道路、广场、停车场等路面时，抗压强度应大于50MPa，抗折强度应大于6.0MPa；用于人行道、步行街等路面时，抗压强度应大于40MPa，抗折强度应大于5.0MPa。		

9.3.2 再生集料透水混凝土路面结构各组合层及采用材料

结构组合层		各层功能	材 料
透水面层	透水上面层	透水、耐磨、装饰、承受荷载、抵抗环境劣化作用	宜采用质地坚硬、耐久、洁净、密实的非再生集料配制的透水水泥混凝土
	透水下面层	透水、容水、主要承受荷载	再生集料透水水泥混凝土
透水基层		透水、容水、承受荷载	根据设计受力要求，采用再生集料透水水泥混凝土、级配再生集料、其他级配碎石、级配砂砾、级配砾石
封层		隔水	防渗土工膜、普通水泥混凝土层等防水防渗材料

10 再生填筑材料

10.1 原材料要求

10.1.1 再生集料填筑材料用再生集料性能应符合现行行业标准《公路工程利用建筑垃圾技术规范》JTG/T 2321的规定。

10.1.2 制备固化渣土混合料前，应先对工程渣土进行分选、筛分及破碎等预处理，预处理后的渣土指标要求应满足GB T 1037.3-2021的要求。

10.1.3 固化渣土混合料应符合GB 36600中第二类用地的土壤污染风险筛选值要求。

10.2 技术要求

10.2.1 公路与城镇道路路基、台背回填、地基处理应用再生集料时，其设计、施工应符合现行行业标准《公路工程利用建筑垃圾技术规范》JTG/T 2321、《城镇道路路面设计规范》CJJ 169、《城市道路路基设计规范》CJJ 194、《建筑废弃物再生集料应用技术规范》DBJ/15-159等的规定。

10.2.2 土壤固化剂的性能指标应符合CJJ/T 286的规定。土壤固化剂中可溶性重金属含量测定应按GB5085.3执行，其浸出液中重金属含量最大限制应符合GB/T25499中的相关规定。

10.2.3 固化渣土混合料型式检验应由有资质的单位按照JTG 3430进行检验，并出具检验报告。

10.3 产品应用

10.3.1 再生集料填筑材料可用于城市道路及公路路基填筑、台背回填、地基处理等工程。

10.3.2 再生集料填筑材料应进行试验段施工，试验合格后方可应用。

10.3.3 固化渣土混合料可用于道路路基与路面底基层，控制指标通常为最大粒径和7d无侧限抗压强度。

10.3.4 基坑开挖渣土可与固化剂混合制备大流动度流态土，回填基坑肥槽等工程，解决施工区域狭窄，难以压实的问题。

10.3.5 基坑开挖渣土可与固化剂混合制备小坍落度流态土回填溶洞，提高溶洞回填质量，节约水泥用量。

规范性引用文件名录

《工程施工废弃物再生利用技术规范》GB/T 50743

《再生骨料应用技术规程》JGJ/T240-2011

《建筑材料放射性核素限量》GB 6566

《混凝土和砂浆用再生细骨料》GBT 25176

《混凝土用再生粗骨料》GBT 25177

《混凝土结构通用规范》GB 55008

《普通混凝土配合比设计规程》JGJ55

《混凝土质量控制标准》GB 50164

《公路工程利用建筑垃圾技术规范》JTG/T 2321

《道路用建筑垃圾再生骨料无机混合料》JC/T2281

《再生混凝土结构技术标准》JGJ/T 443

《城镇道路路面设计规范》CJJ 169

《城市道路路基设计规范》CJJ 194

《透水路面砖和透水路面板》GB/T 25993

《预拌砂浆》GB/T 25181

《预拌砂浆应用技术标准》JGJ/T 223

《预拌砂浆应用技术规程》JGJ/T 223

《混凝土实心砖》GB/T 21144

《建筑用轻质隔墙条板》GB/T 23451

《砌体结构设计规范》GB 50003

《再生骨料透水混凝土应用技术规程》CJJ T 253

《混凝土路面砖》GB/T 28635

《透水路面砖和透水路面板》GB/T 25993

《透水混凝土》JC/T 2558

《公路路面基层施工技术细则》JTC/T F20

《混凝土结构工程施工质量验收规范》GB 50204

《再生混凝土结构技术标准》JGJ/T 443

《建筑废弃物再生集料应用技术规范》DBJ/15-159

《水工混凝土施工规范》SL 677

《再生骨料地面砖和透水砖》CJ/T 400

《承重混凝土多孔砖》GB/T 25779

《非承重混凝土空心砖》GB/T 24492

《建筑垃圾再生骨料实心砖》JG/T 505

《植草砖》NY/T 1253

《混凝土路缘石》JC/T 899 的规定