

T/YCST

河南省建设科技协会团体标准

T/YCST 031—2025

道路工程用建筑垃圾再生粗集料

Recycled coarse aggregate from construction waste for road engineering projects

2025 - 08 - 08 发布

2025 - 09 - 05 实施

目 次

前 言	II
1 范围	1
2 规范性引用文件	1
3 术语和定义	1
4 分类	2
5 技术要求	2
6 试验方法	4
7 检验规则	5
8 标志、储存和运输	6

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。

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。

本文件由河南科技大学提出。

本文件由河南省建设科技协会归口。

本文件起草单位：河南科技大学、河南建筑材料研究设计院有限责任公司、中原工学院、河南聚研材料科技有限公司、河南中联建科建设工程检测有限公司、河南飞皇绝热材料有限公司、郑州市建设工程质量检测有限公司、广西理工职业技术学校、河南盛鼎建设集团有限公司、郑州交通建设投资有限公司、焦作市恒信市政工程质量检测有限公司、汝州市温泉水生态投资建设有限公司、金碧物业有限公司漯河分公司、邓州市兴科建设工程质量检测有限责任公司、鹤壁泰信工程检测有限责任公司、河南省许昌生态环境监测中心、郑州市金水区城市照明和市政设施服务中心、河南佳凯建设工程有限公司、全测检验检测中心（河南）有限公司、河南省城市生命线安全工程研究有限公司、安阳县建设工程质量安全和消防技术中心、漯河市安全生产中心、河南瑞昇电梯有限公司、河南瑞昇工程管理有限公司、郑州四六〇医院、师梦勘测设计集团有限公司、河南省鸿泰工程检测研究院有限公司、河南航空港水务有限公司、河南省临空产业园发展有限公司、北京华纬建设工程有限公司、河南招标采购服务有限公司、郑州新兴市政工程有限公司、漯河市言成投资发展集团有限公司、信阳市瑞丰建设工程检测有限公司、河南大陆工程管理咨询有限公司、郑州国际物流园区建设投资有限公司、郑州航空港区兴瑞实业集团有限公司

本文件主要起草人：海然、李建伟、肖宇领、黄正强、刘雄伟、李政华、邱云超、刘洋、张龙佩、朱堃、胡跃宗、张志超、李海利、王浩杰、贾宁、王海标、丁进展、任红、袁雪理、张鹏、刘海松、郑亚龙、张卫霞、袁瑞、骆丽强、蓝桂梅、曹亚培、宋金钊、张振威、胡鹏、刘红军、张凯源、郭建恒、刘永飞、李春艳、申亚威、申雨霞、王晗鹏、孙勇、商亚鹏、郑小伟、孟亚辉、李帅柏、胡远、孟晖、范旭阳

道路工程用建筑垃圾再生粗集料

1 范围

本文件规定了道路用建筑垃圾再生粗集料的技术要求、检验规则及标志、储存和运输，描述了对应的试验方法。

本文件适用于新建、改建和扩建的公路和城镇道路工程中使用的建筑垃圾再生粗集料，其他道路工程中使用建筑垃圾再生粗集料也可参照执行。

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 6566 建筑材料放射性核素限量

GB/T 14685 建设用卵石、碎石

GB/T 50123 土工试验方法标准

JTG/T 2321 公路工程利用建筑垃圾技术规范

JTG 3430 公路土工试验规程

JTG 3432 公路工程集料试验规程

3 术语和定义

下列术语和定义适用于本文件。

3.1

建筑垃圾 construction waste

各类建筑物、构筑物、管网在建设、拆除、修缮过程中所产生的水泥混凝土、砖瓦、石等固体废弃物。

3.2

再生粗集料 recycled coarse aggregate

建筑垃圾（3.1）采用专用设备破碎、筛分、分拣后形成的粒径大于或等于4.75 mm的再生集料。

3.3

轻质杂物 lightweight impurities

再生粗集料（3.2）中表观密度小于1 000 kg/m³的杂物材料。

注：如塑料、木块、布片、纸屑、泡沫颗粒等。

3.4

轻质杂物含量 lightweight impurities content

再生粗集料（3.2）中轻质杂物（3.3）质量占总质量的百分比。

3.5

再生混凝土颗粒 recycled concrete particle

再生粗集料 (3.2) 中混凝土和石质颗粒的统称。

3.6

再生混凝土颗粒含量 recycled concrete particle content

再生粗集料 (3.2) 中再生混凝土颗粒 (3.5) 质量占总质量的百分比。

3.7

微粉含量 fine powder content

再生粗集料 (3.2) 中粒径小于0.075 mm的颗粒质量占总质量的百分比。

4 分类

道路工程用建筑垃圾再生粗集料按用途分为三种类型：

- 路面基层、底基层用再生粗集料；
- 道路非承重结构水泥混凝土构件用再生粗集料；
- 填筑、地基处理用再生粗集料。

5 技术要求

5.1 路面基层、底基层用再生粗集料

5.1.1 路面基层、底基层用再生粗集料颗粒组成应符合表 1 的规定。

表 1 路面基层、底基层用再生粗集料颗粒组成范围

公称粒径/mm	通过以下筛孔 (mm) 百分率/%				
	37.5	31.5	19.0	9.5	4.75
20~30	100	90~100	0~10	—	—
10~20	—	100	90~100	0~10	0~5
5~10	—	—	100	90~100	0~10

5.1.2 路面基层、底基层用再生粗集料各项性能指标应符合表 2 的规定。

表 2 路面基层、底基层用再生粗集料性能指标

项目	路面基层	高速公路和一级公路/ 快速路和主干路	二级及二级以下公路/ 次干路及支路
轻质杂物含量	基层	≤0.3%	≤0.5%
	底基层	≤0.5%	≤1.0%
再生混凝土颗粒含量	基层	≥45%	≥40%
	底基层	≥40%	≥35%
压碎值	基层	≤30%	≤35%
	底基层	≤35%	≤40%
微粉含量	基层	≤1.2%	≤2.0%
	底基层	≤2.0%	≤5.0%

表2 路面基层、底基层用再生粗集料性能指标（续）

项目	路面基层	高速公路和一级公路/ 快速路和主干路	二级及二级以下公路/ 次干路及支路
针片状颗粒含量	基层	≤15%	≤18%
	底基层	≤18%	≤20%

5.2 道路非承重结构水泥混凝土构件用再生粗集料

5.2.1 道路非承重结构水泥混凝土构件用再生粗集料颗粒组成应符合表3的规定。

表3 道路非承重结构水泥混凝土构件用再生粗集料颗粒组成范围

公称粒径 /mm	通过以下筛孔（mm）百分率/%							
	37.5	31.5	26.5	19.0	16.0	9.5	4.75	2.36
20~30	100	90~100	—	—	0~15	—	0~5	0
10~20	—	—	100	85~100	—	0~15	0~5	—
5~10	—	—	—	—	100	85~100	0~20	0~5

5.2.2 道路非承重结构水泥混凝土构件用再生粗集料各项性能指标应符合表4的规定。

表4 道路非承重结构水泥混凝土构件用再生粗集料性能指标

项目	性能指标	
表观密度/kg/m ³	≥2350	
堆积密度/kg/m ³	≥1250	
空隙率	<53%	
压碎值	≤20%	
轻质杂物含量	≤0.1%	
再生混凝土颗粒含量	≥60%	
微粉含量	<2.0%	
泥块含量	<0.7%	
吸水率	≤5.0%	
针片状颗粒含量	<10.0%	
坚固性（饱和硫酸钠溶液中质量损失）	<10.0%	
放射性	$I_{Ra} \leq 1.3, I_i \leq 1.9$	
碱骨料反应	有要求时，应提供膨胀率实测值及碱活性评定结果	
有害物质含量	有机物（标准溶液法）	合格
	水溶性硫酸盐（以硫酸根含量计）	<1.5%
	酸溶性氯离子	<0.06%

5.3 填筑、地基处理用再生粗集料

5.3.1 建筑垃圾再生粗集料用于路堤填筑时，填料粒径应小于150mm；用于路床及台背填筑时，填料粒径应小于100mm；用于垫层或换填处理时，最大粒径不宜大于100mm，含泥量不应大于5%；用于挤淤地基处理时宜采用较大粒径，其中300mm粒径以上的块料含量不宜小于80%，最大粒径应根据淤

泥层厚度并结合工程经验确定。

5.3.2 地基与路基填筑用再生粗集料各项性能指标还应符合表 5 的规定。

表 5 地基与路基填筑用再生粗集料性能指标

项目	性能指标
轻质杂物含量	$\leq 1.0\%$
不均匀系数	≥ 5
易溶盐含量	$\leq 0.5\%$

5.3.3 台背回填、桩类地基用建筑垃圾再生粗集料各项性能指标还应符合表 6 的规定。

表 6 台背回填、桩类地基用建筑垃圾再生粗集料性能指标

项目	性能指标
压碎值	$\leq 35\%$
轻质杂物含量	$\leq 1.0\%$
再生混凝土颗粒含量	$\geq 35\%$

6 试验方法

6.1 颗粒级配

按JTG 3432中《粗集料筛分试验》的规定进行。

6.2 轻质杂物含量、再生混凝土颗粒含量

按JTG/T 2321附录A的规定进行。

6.3 压碎值

按JTG 3432中《粗集料压碎值试验》的规定进行。

6.4 微粉含量

按GB/T 14685中泥粉含量试验方法的规定进行。

6.5 针片状颗粒含量

按JTG 3432中《粗集料针片状颗粒含量试验（卡尺法）》的规定进行。

6.6 表观密度

按JTG 3432中《粗集料密度及吸水率试验（容量瓶法）》的规定进行。

6.7 堆积密度

按JTG 3432中《粗集料堆积密度及空隙率试验》的规定进行。

6.8 空隙率

按JTG 3432中《粗集料堆积密度及空隙率试验》的规定进行。

6.9 泥块含量

按GB/T 14685中的规定进行。

6.10 吸水率

按JTG 3432中《粗集料吸水率试验》的规定进行。

6.11 坚固性

按JTG 3432中《粗集料坚固性试验》的规定进行。

6.12 放射性

按GB 6566的规定进行。

6.13 碱骨料反应

按JTG 3432中《集料碱活性检验（岩相法）》确定粗集料是否含有碱活性矿物及其碱活性反应类型，对于潜在碱-硅酸盐反应集料按《集料碱活性检验（快速砂浆棒法）》或《集料碱活性检验（混凝土棱柱体法）》检验，对于潜在碱-碳酸盐反应集料按《集料碱活性检验（混凝土棱柱体法）》检验。

《集料碱活性检验（混凝土棱柱体法）》为碱骨料反应的最终判定依据。

6.14 有机物含量

按JTG 3432中《粗集料有机物含量试验》中标准溶液法的规定进行。

6.15 水溶性硫酸盐含量

按JTG 3432中《再生集料水溶性硫酸盐含量试验》的规定进行。

6.16 酸溶性氯离子含量

按JTG 3432中《再生集料酸溶性氯离子含量试验》的规定进行。

6.17 不均匀系数

按JTG 3430中《颗粒分析试验》中筛分法的规定进行。

6.18 易溶盐含量

按GB/T 50123的规定进行。

7 检验规则

7.1 检验分类

7.1.1 出厂检验

生产厂应按照再生粗集料的技术要求对每批产品进行出厂检验。

- 路面基层、底基层用再生粗集料的出厂检验项目应为：颗粒级配、轻质杂物含量、再生混凝土颗粒含量、微粉含量、压碎值；
- 道路非承重结构水泥混凝土构件用再生粗集料的出厂检验项目应为：颗粒级配、堆积密度、轻质杂物含量、再生混凝土颗粒含量、微粉含量、泥块含量、针片状颗粒含量，连续粒级的再生粗集料应进行空隙率检验，吸水率应根据需方要求进行检验；
- 填筑、地基处理用再生粗集料的出厂检验项目应为：轻质杂物含量、再生混凝土颗粒含量。

7.1.2 型式检验

型式检验为第5章所有试验项目。有下列情况之一时，应进行型式检验：

- 新产品投产或产品定型检定时；
- 生产工艺发生变化时；
- 主要原材料、配合比有较大改变时；
- 正常生产时每年至少一次；
- 出厂检验结果与上次型式检验结果有较大差异时；
- 停产六个月以上恢复生产时。

7.2 组批规则

按同类别、规格及日产量确定批次：每1 000 t为一批，日产量不足600 t的可以以连续生产不超过3 d且不大于600 t为一检验批。

7.3 判定规则

7.3.1 检验（含复检）后，各项指标都符合本文件的相应类别规定时，可判为合格品。

7.3.2 若有一项性能指标不符合本文件规定时，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，复检结果符合本文件者，判定为合格品。复检结果仍不符合本文件者，则判定为不合格品。当有两项及以上性能指标不符合时，则判该批产品不合格。

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) 再生粗集料的名称、类别、规格和生产厂信息；
- b) 批量编号及供货数量；
- c) 检验结果、日期、执行文件；
- d) 检验部门及检验人员签章；
- e) 合格证编号及发放日期；
- f) 注意事项等。

8.2 储存

再生粗集料应按分类、类别、公称粒级分别堆放和运输，防止人为碾压及污染产品。

8.3 运输

运输时应清扫车船等运输设备，并采取覆盖措施防止混入杂物或粉尘飞扬，避免污染环境。
