

建筑固废再生作道路材料应用技术规程  
第 1 部分：固废处理

Technical Specification for Recycling Building Solid Waste as Road Material in  
Highway Engineering Part 1: Solid Waste Treatment

地方标准信息服务平台

2022 - 03 - 29 发布

2022 - 04 - 29 实施



## 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。

本文件为 DB34/T 4098《建筑固废再生作道路材料应用技术规程》的第 1 部分。DB34/T 4098 分为以下 4 个部分：

- 第 1 部分：固废处理；
- 第 2 部分：路基工程；
- 第 3 部分：路面基层；
- 第 4 部分：路面面层。

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。

本文件由安徽省交通运输厅提出并归口。

本文件起草单位：安徽省交通规划设计研究总院股份有限公司、安徽华通环保再生资源利用有限公司、安徽省公路桥梁工程有限公司、蚌埠市华通固体废物处置有限公司、安徽省宏图仪器设备有限公司。

本文件主要起草人：陈修和、张玉斌、王祥彪、王春红、牛京涛、任园、鲍世辉、方肖立、陈为成、周有本、彭介陶、邱维娟、蒋斌、肖必忠。

地方标准信息服务平台



# 建筑固废再生作道路材料应用技术规程 第1部分：固废处理

## 1 范围

本文件规定了建筑固废再生作道路材料的一般规定、建筑固废再生利用流程、场地建设、建筑固废收集、运输与堆放、建筑固废加工、技术要求、固废再生料检验等。

本文件适用于各等级公路及城市道路的路基、路面工程。

## 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/T 25176 混凝土和砂浆用再生细骨料
- GB/T 25177 混凝土用再生粗骨料
- CJJ/T 134 建筑垃圾处理技术标准
- 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 E42 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

**建筑固废** Building Solid Waste

拆除建筑物、构筑物、管网等工程建设活动中产生的水泥混凝土、砖、杂物等固体废弃物，不包含渣土及废旧沥青混合料。

### 3.2

**杂物** Impurities

建筑固废中可利用的碎砖块、碎混凝土块、砂石等以外的物质。

### 3.3

**轻物质** Light impurities

建筑固废中密度较小的杂物，包括塑料、木块、布片、纸屑等。

### 3.4

**预处理** Pretreatment

建筑固废单级或多级破碎前，进行的分类、粗破和人工分拣等处理过程。

### 3.5

**固废再生料** Building Solid Waste Recycled materials

建筑固废经破碎、筛分等加工后，制得满足一定技术要求的道路建筑材料。

### 3.6

**再生粗集料** Recycled Coarse Aggregate

粒径大于 4.75 mm 的固废再生料。

3.7

**再生细集料 Recycled Fine Aggregate**

粒径不超过 4.75 mm 的固废再生料。

4 一般规定

- 4.1 应对建筑固废料源进行调查和必要的勘察，并对选用的建筑固废进行取样试验。
- 4.2 在生产加工前应排除污染严重或腐蚀严重的建筑固废。源自医院、化工厂等的建筑固废，应符合国家和行业有关危险废物的相关规定。
- 4.3 建筑固废收集、运输、处置等全过程严禁混入生活垃圾及有害物质。
- 4.4 建筑固废应按不同的来源、种类、性质进行分类堆放、分别处理。废旧混凝土类固废再生料宜用于路面工程及小型构造物，含废旧砖块类固废再生料宜用于路基工程。
- 4.5 杂物可根据其类别及性质，按照国家规定进行处理。
- 4.6 建筑固废运输、堆放、加工应满足环境保护的相关规定。
- 4.7 建筑固废处理除应满足本标准要求外，尚应符合 CJJ/T 134、JTG/T 2321 的相关规定。
- 4.8 应贯彻执行国家安全生产法律、法规及安全标准，建立健全安全生产规章制度，做好企业安全生产管理和人员安全防护等工作。

5 建筑固废再生利用流程

5.1 建筑固废再生利用流程见图 1。

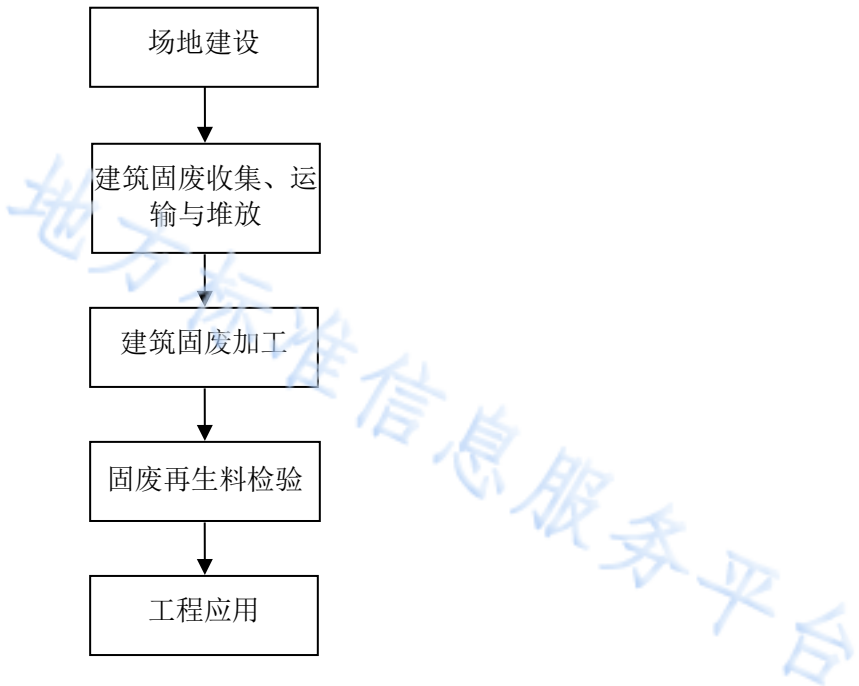


图1 建筑固废再生利用流程

6 场地建设

- 6.1 建筑固废加工场地选址应符合当地城市相关规划及国家现行有关标准的规定。
- 6.2 建筑固废加工场区规模应根据服务区域内的建筑固废现状和工程需求，结合经济性、可行性等因素确定。加工场区应包括建筑固废堆放区、加工区、固废再生料堆放区、办公生活区等。
- 6.3 场地建设应根据建筑固废物料特性、资源化利用工艺、产品形式与出路等综合确定，可分为固定式和移动式两种。用于路面和水泥混凝土小型构造物时，宜采用固定式；条件受限时可采用移动式现场加工。
- 6.4 固定式加工场区应满足消防需求，道路的设置应满足交通运输需求，并应与场区竖向设计、绿化及管线敷设相协调。
- 6.5 移动式加工区选址应于建设现场就近设置，满足设备安装快、流转路径短、灵活机动特点。
- 6.6 建筑固废加工场地应中心高、四周低，横坡不宜小于 1.5%。
- 6.7 场区总平面布置应有利于减少建筑固废运输和处理过程中粉尘、噪声等对周围环境的影响。

## 7 建筑固废收集、运输与堆放

- 7.1 建筑固废宜就地回收和利用，回收的建筑固废应除去草皮、树根、腐殖质等杂物。
- 7.2 运输工具、方式及路线应满足地方相关规定。
- 7.3 运输过程中建筑固废不得裸露和散落。
- 7.4 建筑固废宜设棚堆放，条件不具备时可露天堆放，但应做好临时覆盖等环保措施。
- 7.5 建筑固废堆放高度不宜超过 5 m。当超过 3 m 时，应进行堆体和地基稳定性验算，当堆放场地附近有挖方工程或临空面时，还应进行临空面稳定性验算。
- 7.6 建筑固废堆放区地坪标高应高于周围地坪不小于 15 cm，堆放区场地应满足雨水导排要求。

## 8 建筑固废加工

### 8.1 加工设备

- 8.1.1 建筑固废加工设备含給料、物料输送、破碎、分选、筛分、除尘系统，各工序配置应根据场地特点、产量、料源特性、固废再生料用途确定。
- 8.1.2 給料系统应符合下列规定：
  - a) 給料系统宜包括受料斗、給料机、辅助设施等。
  - b) 受料斗的进口宽度与容积应满足給料设备的卸料要求，充分考虑粒径、杂物等因素，防止堵料。
  - c) 給料设备应具备预筛分功能。
- 8.1.3 物料输送设备的选型应根据工艺布置、物料性质、输送能力、输送距离、输送高度等因素确定。宜增加人工分拣专用输送带，分拣时应满足安全生产要求。
- 8.1.4 破碎系统应符合下列规定：
  - a) 应根据建筑固废原料特性与使用要求，合理制定破碎和筛分工艺组合，满足产能与效率、安全、易维护检修等要求。
  - b) 单级破碎宜采用颚式破碎机或反击式破碎机；多级破碎中的初破碎宜使用颚式破碎机，次破碎根据骨料使用情况，应使用反击破碎机或锤式破碎机。
- 8.1.5 分选系统应符合下列规定：
  - a) 分选宜以机械分选为主，人工分选为辅。
  - b) 废钢筋分选宜采用具有自动卸铁功能的悬挂式除铁设备。

c) 轻物质分选宜根据轻物质含量选择适宜的正压鼓风式设备或负压吸风式设备。

8.1.6 筛分系统应符合下列规定：

- a) 筛分宜采用振动筛。
- b) 筛网孔径选择应与产品规格设计相适应。

8.1.7 除尘系统应符合下列规定：

- a) 破碎及筛分环节应进行包封，采取定向集尘和除尘装置。
- b) 宜在破碎机进出料口和筛分机械上安装集尘设备，并利用风机以负压方式将含尘气体输送到除尘装置中进行除尘。

8.2 加工工艺

8.2.1 建筑固废加工工艺应根据建筑固废特性及固废再生料用途综合确定。加工工艺应包括预处理、破碎、分选、筛分、堆放等工序，加工工艺流程见图 2。

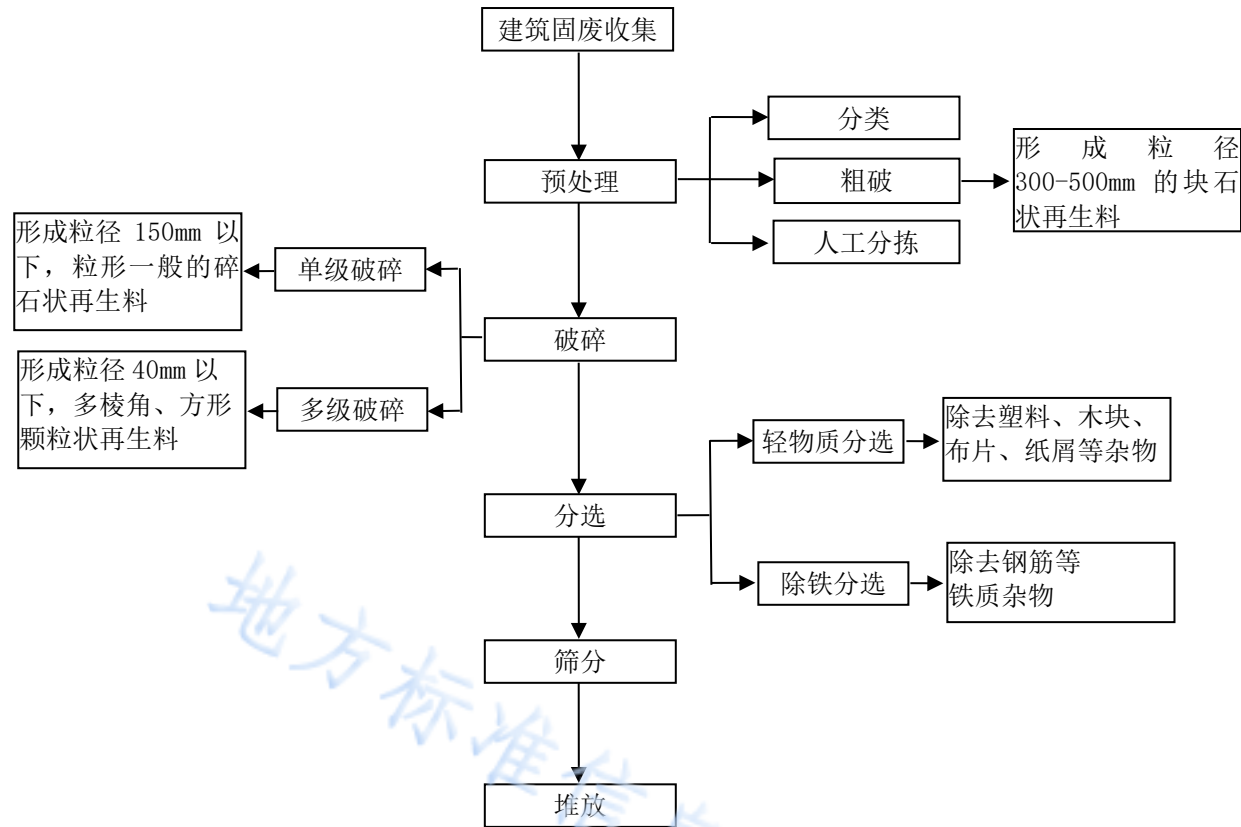


图2 加工工艺流程

8.2.2 预处理

- 8.2.2.1 对进入加工场地的建筑固废，宜进行分类、粗破和人工分拣等破碎前预处理。
- 8.2.2.2 破碎前，宜对废旧混凝土块及砖类建筑固废人工分类，并在分类后料堆的显著位置设置分类标志。
- 8.2.2.3 粒径超过 1 m 的大块建筑固废应进行粗破，粗破后粒径宜为 300-500 mm。
- 8.2.2.4 粗破机械宜采用液压锤。
- 8.2.2.5 粗破后的建筑固废可进入下一步破碎环节或直接用于道路抛石挤淤工程。

8.2.2.6 粗破可根据需要选择在施工现场或资源化处理厂进行。

8.2.2.7 建筑固废破碎前，对其中较大尺寸的杂物应进行人工分拣，并分类堆放。

### 8.2.3 破碎

8.2.3.1 建筑固废破碎设备要求应满足 8.1.4 条规定。

8.2.3.2 用于路基填筑工程时，宜采用单级破碎工艺，固废再生料粒径应不大于 150 mm；用于路面、桩类地基及小型构造物工程时，宜采用多级破碎工艺，固废再生料粒径应不大于 40 mm。

8.2.3.3 建筑固废破碎前宜由板式给料机和上料坡道进入棒条给料机，利用棒条筛面除掉泥土等细小物料。

8.2.3.4 在每级破碎过程中，宜通过闭路流程使超规格粒径的物料返回破碎机再次破碎。

8.2.3.5 破碎时应采取除尘及降噪措施。

### 8.2.4 分选

8.2.4.1 分选设备要求应满足 8.1.5 条规定。

8.2.4.2 分选工序宜在建筑固废单级破碎或多级破碎的初破碎之后进行。

8.2.4.3 分选应包括除土、分选废金属、分选轻质杂物、粉体回收等环节。

8.2.4.4 分选应根据杂物组成，采用筛选、水选、磁选、风选、光电分选等工艺。钢筋、铁屑等金属物质宜选择磁选分离装置。塑料、木块、布片、纸屑等轻物质宜选择风选或水选分离装置。

8.2.4.5 宜设置人工分拣平台，将不易破碎的大块轻质物料及少量金属选出，人工分拣平台宜设置在单级破碎后的物料传送阶段。

8.2.4.6 分选出的杂物应集中收集、分类堆放、及时处置。

### 8.2.5 筛分

8.2.5.1 筛分设备要求应满足 8.1.6 条规定。

8.2.5.2 筛分应根据工程需求分档，如无规定时可分为 0-5 mm、5-10 mm、10-20 mm、20-40 mm、40-150 mm 五档料。

8.2.5.3 砖含量不满足固废再生料技术要求时，应采用砖、混凝土分离工艺。

8.2.5.4 筛分时应采取除尘及降噪措施。

### 8.2.6 堆放

8.2.6.1 固废再生料应按照类别、规格分开堆放与存储。

8.2.6.2 堆放应防止混入泥土和其他可能改变其品质的杂质。

8.2.6.3 固废再生料应按梯形堆放，堆放高度不宜超过 5 m。

## 9 技术要求

### 9.1 固废再生料分类

为 I 类、II 类、III 类三个类别。

### 9.2 I 类固废再生料

9.2.1 I 类固废再生料宜用于路基工程，生产规格应满足表 1 要求，其中 I-1 固废再生料饱和抗压强度不小于 30 MPa，I-2 固废再生料 CBR 值不小于 8%。

表1 I类固废再生料技术要求

| 规格                             | 粒径<br>(mm) | 固废再生料主要指标 |         |                      |
|--------------------------------|------------|-----------|---------|----------------------|
|                                |            | 压碎值 (%)   | 吸水率 (%) | 砖含量 <sup>②</sup> (%) |
| I-1                            | 300-500    | /         | /       | 0                    |
| I-2 <sup>①</sup>               | 0-150      | /         | /       | /                    |
| I-3                            | 0-40       | ≤40       | /       | ≤40                  |
| 注：① I-2用于路床填筑时，最大粒径应不大于100 mm。 |            |           |         |                      |
| ② 砖含量的试验方法见附录A。                |            |           |         |                      |

9.2.2 I-1 固废再生料宜用于抛石挤淤工程；I-2 固废再生料宜用于路基填筑工程；I-3 固废再生料宜用于桩类地基。

### 9.3 II类固废再生料

9.3.1 II类固废再生料宜用于路面基层、底基层，生产规格应满足表2要求。

表2 II类固废再生料技术要求

| 规格   | 粒径<br>(mm) | 固废再生料主要指标 |         |         |
|------|------------|-----------|---------|---------|
|      |            | 压碎值 (%)   | 吸水率 (%) | 砖含量 (%) |
| II-1 | 0-40       | ≤30       | /       | 0       |
| II-2 |            | ≤35       | /       | ≤20     |
| II-3 |            | ≤40       | /       | ≤35     |

9.3.2 II-1 固废再生料宜用于高速公路、一级公路、各等级城市道路基层与城市快速路与主干路底基层；II-2 固废再生料宜用于高速公路和一级公路、城市次干路及以下道路底基层、二级及二级以下公路基层；II-3 固废再生料宜用于二级及二级以下公路底基层。

### 9.4 III类固废再生料

9.4.1 III类固废再生料宜用于路面面层及水泥混凝土小型构造物，生产规格应满足表3要求。

表3 III类固废再生料技术要求

| 规格    | 粒径<br>(mm) | 固废再生料主要指标 |         |         |
|-------|------------|-----------|---------|---------|
|       |            | 压碎值 (%)   | 吸水率 (%) | 砖含量 (%) |
| III-1 | 0-40       | ≤30       | ≤3      | 0       |
| III-2 |            | ≤35       | ≤5      | 0       |

9.4.2 III-1 固废再生料宜用于沥青混凝土面层；III-2 固废再生料宜用于水泥混凝土面层及水泥混凝土小型构造物。

## 10 固废再生料检验

10.1 工程应用前，应对固废再生料进行抽样试验检验。

10.2 固废再生料分为再生粗集料和再生细集料分别进行检测，其检测项目、最小取样质量、试验方法、验收批规定等应符合表4要求。

表4 再生料质量检测项目要求

| 类型                        | 检测项目             | 最小取样质量<br>(kg) | 试验方法               | 验收批规定                                                                                                                  |
|---------------------------|------------------|----------------|--------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 再生粗集料                     | 表观密度             | 12             | JTG E42 T0304/0308 | 日产量在2000t及2000t以下，每600t为一验收批，不足600t亦为一批；<br>日产量超过2000t，每1000t为一验收批，不足1000t亦为一批；<br>日产量超过5000t，每2000t为一验收批，不足2000t亦为一批。 |
|                           | 微粉含量             | 40             | JTG E42 T0333      |                                                                                                                        |
|                           | 吸水率              | 40             | JTG E42 T0307      |                                                                                                                        |
|                           | 泥块含量             | 40             | JTG E42 T0310      |                                                                                                                        |
|                           | 压碎值              | 3              | JTG E42 T0316      |                                                                                                                        |
|                           | 杂物含量             | 20             | 附录A                |                                                                                                                        |
|                           | 砖含量              | 20             | 附录A                |                                                                                                                        |
|                           | 空隙率              | 80             | JTG E42 T0309      |                                                                                                                        |
|                           | 洛杉矶磨耗值           | 10             | JTG E42 T0317      |                                                                                                                        |
|                           | 粘附性 <sup>①</sup> | 1              | JTG E42 T0347      |                                                                                                                        |
| 再生细集料                     | 微粉含量             | 5              | JTG E42 T0333      | 每600t为一验收批，不足600t亦为一批。                                                                                                 |
|                           | 空隙率              | 5              | JTG E42 T0331      |                                                                                                                        |
|                           | 表观密度             | 3              | JTG E42 T0328      |                                                                                                                        |
|                           | 堆积密度             | 5              | JTG E42 T0331      |                                                                                                                        |
|                           | 泥块含量             | 20             | JTG E42 T0335      |                                                                                                                        |
| 注：①粘附性仅适用于固废再生料用于沥青路面面层时。 |                  |                |                    |                                                                                                                        |

10.3 路基填筑用固废再生料需检测 CBR 值，最小取样质量为 50 kg，试验方法采用 JTG 3430 的规定。

10.4 固废再生料检测其他相关要求应满足 GB/T 25176、GB/T 25177 的要求。

# 附录 A (规范性) 杂物含量及砖含量试验方法

## A.1 仪器和材料

试验用以下仪器和材料:

- 电子天平: 称量 20 kg, 感量 0.1 g;
- 方孔筛: 孔径为 4.75 mm 的筛一只;
- 铁铲、搪瓷盘、毛刷等。

## A.2 取样

A.2.1 按照 JTG E42 T0301中规定的取样方法进行取样。试样的最小取样数量应符合表A.1 的规定。

A.2.2 杂物含量与砖含量可采用同一组试样进行试验。

表A.1 试验取样数量

|                   |      |      |      |      |
|-------------------|------|------|------|------|
| 再生粗集料最大粒径<br>(mm) | 9.5  | 19.0 | 31.5 | 37.5 |
| 最少取样量<br>(kg)     | 20.0 | 40.0 | 60.0 | 60.0 |

## A.3 试样处理

A.3.1 将试样通过4.75 mm方孔筛, 取筛上部分进行试验。按照JTG E42 T0301中规定的试样处理方法将试样缩分至不小于表A.2 规定的数量。

表A.2 试验所需试样数量

|                   |     |      |      |      |
|-------------------|-----|------|------|------|
| 再生粗集料最大粒径<br>(mm) | 9.5 | 19.0 | 31.5 | 37.5 |
| 最少试样量<br>(kg)     | 8.0 | 16.0 | 30.0 | 30.0 |

A.3.2 将试样分为大致相等的两份备用。

## A.4 试验步骤

杂物含量与砖含量试验应按如下步骤进行:

- 称量试样的质量  $m_1$ ; 准确至 0.1 g;
- 人工分选出试样中除碎砖块、碎混凝土块以外的杂物, 并称量各种杂物的总质量  $m_2$ ; 准确至 0.1 g;
- 人工分选出试样中的砖块, 并称量其质量  $m_3$ ; 准确至 0.1 g。

## A.5 结果整理

A.5.1 分别按公式(A.1)和公式(A.2)计算再生粗集料中杂物和砖块占试样总质量的百分比,准确至0.01%:

$$Qa = \frac{m_2}{m_1} \times 100 \dots\dots\dots (A.1)$$

式中:

Qa——杂物含量(%);

$m_2$ ——杂物总质量(g);

$m_1$ ——再生粗集料总质量(g)。

$$Qb = \frac{m_3}{m_1} \times 100 \dots\dots\dots (A.2)$$

式中:

Qb——砖含量(%);

$m_3$ ——砖块质量(g);

$m_1$ ——再生粗集料总质量(g)。

A.5.2 平行试验进行2次,试验结果取两次试验的算术平均值,精确至0.01%。

地方标准信息服务平台