

ICS 13.030.01  
CCS Z 00/09

DB32

江苏省地方标准

DB32/T 5172—2025

## 工程渣土资源化利用技术规程

Technical code of practice for resource utilization of engineering waste soil

2025-07-30 发布

2026-02-01 实施

江苏省市场监督管理局

江苏省住房和城乡建设厅

中国标准出版社

发布

出版

## 目 次

前言 .....	III
1 范围 .....	1
2 规范性引用文件 .....	1
3 术语和定义 .....	2
4 基本规定 .....	3
5 资源化再生材料生产 .....	4
5.1 一般规定 .....	4
5.2 填料应用再生材料 .....	4
5.3 栽植应用再生材料 .....	6
5.4 建材应用再生材料 .....	7
6 填料应用 .....	7
6.1 一般规定 .....	7
6.2 道路工程 .....	7
6.3 堤防工程 .....	9
6.4 管沟肥槽 .....	10
6.5 其他回填 .....	10
7 栽植应用 .....	11
7.1 一般规定 .....	11
7.2 绿化林地工程 .....	11
7.3 农用地工程 .....	12
8 建材应用 .....	13
8.1 一般规定 .....	13
8.2 砌筑工程 .....	13
8.3 铺筑工程 .....	14
8.4 其他工程 .....	14
9 安全生产与环境保护 .....	14
9.1 一般规定 .....	14
9.2 安全生产 .....	14
9.3 环境保护 .....	15

## 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。

本文件由江苏省住房和城乡建设厅提出、归口并组织实施。

本文件起草单位：东南大学、上海市政工程设计研究总院(集团)有限公司、江苏绿和环境科技有限公司、江苏集萃功能材料研究所有限公司、苏州城投环境科技发展有限公司、江苏申武先进技术研究院有限公司。

本文件主要起草人：张辰、傅大放、谭学军、吕永鹏、郑晓光、成铭钊、水亮亮、薛斌、翁利平、陈亚杰、吴毓枫、郭焱、金阳、朱琳。

# 工程渣土资源化利用技术规程

## 1 范围

本文件规定了工程渣土资源化利用的基本规定、填料应用、栽植应用、建材应用及安全生产与环境保护。

本文件适用于江苏省工程渣土资源化利用的再生材料生产、施工工艺、质量验收、安全生产和环境保护。

## 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 2894 安全标志及其使用导则
- GB 3095 环境空气质量标准
- GB/T 5101 烧结普通砖
- GB 5768 道路交通标志和标线
- GB 6566 建筑材料放射性核素限量
- GB 8978 污水综合排放标准
- GB/T 9142 建筑施工机械与设备 混凝土搅拌机
- GB/T 10171 建筑施工机械与设备 混凝土搅拌站(楼)
- GB 12348 工业企业厂界环境噪声排放标准
- GB/T 12801 生产过程安全卫生要求总则
- GB/T 13544 烧结多孔砖和多孔砌块
- GB/T 13545 烧结空心砖和空心砌块
- GB 15618 土壤环境质量 农用地土壤污染风险管控标准(试行)
- GB 16297 大气污染物综合排放标准
- GB/T 17431.1 轻集料及其试验方法 第1部分:轻集料
- GB/T 31962 污水排入城镇下水道水质标准
- GB 36600 土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准(试行)
- GB/T 50080 普通混凝土拌合物性能试验方法标准
- GB 50203 砌体结构工程施工质量验收规范
- GB 50286 堤防工程设计规范
- GB 50300 建筑工程施工质量验收统一标准
- GBZ 1 工业企业设计卫生标准
- CJ/T 340 绿化种植土壤
- CJ/T 486 土壤固化外加剂
- CJ/T 526 软土固化剂
- CJJ 1 城镇道路工程施工与质量验收规范

- CJJ/T 125 环境卫生图形符号标准  
CJJ/T 134 建筑垃圾处理技术标准  
CJJ 169 城镇道路路面设计规范  
CJJ/T 177 气泡混合轻质土填筑工程技术规程  
CJJ 194 城市道路路基设计规范  
CJJ/T 286 土壤固化剂应用技术标准  
JGJ/T 12 轻骨料混凝土应用技术标准  
JGJ/T 233 水泥土配合比设计规程  
JGJ/T 240 再生骨料应用技术规程  
JG/T 575 工程渣土免烧再生制品  
JTG 3430 公路土工试验规程  
NY/T 2626 补充耕地质量评定技术规范  
SL/T 631.4 水利水电工程单元工程施工质量验收标准 第4部分:堤防与河道整治工程  
DGJ 32/TJ 201 园林绿化工程施工及验收规范

### 3 术语和定义

下列术语和定义适用于本文件。

#### 3.1

##### **工程渣土 engineering waste soil**

各类建(构)筑物、管网等施工对原状地面开挖产生的工程弃土及脱水后工程泥浆等土壤类固体废弃物。

注:工程渣土主要成分以石英、长石、云母和黏土矿物等原生及次生矿物组成,不包括经检验、鉴定为危险废物的土壤类固体废弃物。

#### 3.2

##### **填料应用 backfill application**

工程渣土不经处理或采用物理改良所得的回填土,或经固化技术制备的碾压型固化土和流态型固化土等回填材料,用于道路工程、堤防工程、管沟肥槽和地块填高等回填工程的利用方式。

#### 3.3

##### **栽植应用 planting application**

工程渣土不经处理,或经物理、化学或生物改良处理后,制备绿化用土和农业用土,用于绿化林地和农用地等场景。

#### 3.4

##### **建材应用 construction materials application**

工程渣土作为原材料,采用免烧或烧结工艺制备砖、砌块和集料等再生建材的应用方式。

#### 3.5

##### **回填土 backfill soil**

工程渣土不经处理或经降低含水率、破碎或除杂等物理处理后,满足道路路基、堤防填筑和地块填高等回填工程性能指标要求的回填料。

#### 3.6

##### **碾压型固化土 compacted stabilized soil mixture**

将预处理后工程渣土与土壤固化剂按一定比例均匀拌合,满足道路工程和堤防工程等材料性能指标要求的粒料状混合物。

## 3.7

**流态型固化土 fluid stabilized soil**

由预处理后工程渣土、土壤固化剂、外掺料、功能添加剂和水等按一定比例拌合,形成具有一定流动性,且凝结硬化后能达到一定强度,适用于管沟、肥槽、台背和采空区等狭、长、深、异空间回填的浆状混合物。

## 3.8

**农业用土 farmland planting soil**

工程渣土不经处理或经改良后符合农业用土指标要求,可进入农用地利用的土壤。

## 3.9

**绿化用土 green planting soil**

工程渣土不经处理或经改良后符合绿化用土指标要求,可进入绿化林地利用的土壤。

## 3.10

**固定式资源化利用厂 fixed resource utilization center**

采用成套固定式处理设备,利用工程渣土制备再生材料进行资源化利用的处理场所。

## 3.11

**移动式处理场 mobile processing terminal**

在工程渣土产生处及周边,采用移动处理设施,制备再生材料进行就地就近资源化利用的处理场所。

## 4 基本规定

4.1 工程渣土资源化利用应遵循因地制宜、统筹规划、科学利用、生态环保和安全生产的原则,在收集、运输、处理、再利用等过程中应遵守国家相关环境保护的法律法规。

4.2 资源化利用的工程渣土不应混入生活垃圾、污泥、工业垃圾和危险废物,其污染物含量应符合下列规定。

- a) 工程渣土在农用地资源化利用时,其污染物含量不应高于GB 15618的规定。
- b) 工程渣土在非农用地资源化利用时,其污染物含量不应高于GB 36600的规定。
- c) 工程渣土中放射性核素不应高于GB 6566的规定。

4.3 工程渣土应从源头做好与其他建筑垃圾的分类收集、分类运输和分类处理处置,相关设施应纳入当地环境卫生专业规划。

4.4 工程渣土进行资源化利用前,应对其含水率、液塑限、粒径分布、承载比和有机质含量等特性进行分析。

4.5 工程渣土资源化利用路径应根据工程渣土性能特点和工程实际需求确定,宜根据如下规定选取资源化利用路径:

- a) 清表产生的工程渣土宜进行栽植应用;
- b) 有机质含量小于50 g/kg的工程渣土可进行填料应用,当含水率小于40%时,宜制备回填料和碾压型固化土,当含水率大于或等于40%时,宜制备流态型固化土;
- c) 有机质含量小于20 g/kg且含水率低于40%的工程渣土宜制备免烧建材,有机质含量低于100 g/kg且含水率低于40%的工程渣土可制备烧结建材。

4.6 工程渣土资源化利用应根据工程渣土产生量、周边场地和实际需求,结合服务区域经济性、环境保护要求等情况,因地制宜采用固定式资源化利用厂或移动式处理场的资源化利用方式。

5 资源化再生材料生产

5.1 一般规定

5.1.1 工程渣土固定式资源化利用厂宜选址在地方现有的土方消纳场附近,或已有规划的循环经济产业园区。

5.1.2 工程渣土移动式处理场宜选址在地方现有的临时土方受纳场,或工程渣土产生量大的工程项目现场。

5.1.3 工程渣土再生材料的生产应采取先进适用的生产工艺,并应符合绿色节能、低碳环保等相关要求。

5.1.4 工程渣土进行建材应用再生材料生产时宜采用固定式资源化利用厂方式。

5.1.5 工程渣土再生材料在生产过程中,应保证扬尘、污水和噪声等排放符合下列相关标准规定:

- a) 扬尘排放应符合 GB 16297 的规定;
- b) 污水排放应符合 GB/T 31962 的规定;
- c) 厂界噪声应符合 GB 12348 的规定。

5.1.6 工程渣土资源化利用厂(场)的选址、总体设计和环保措施除应符合本规程和地方相关规定外,尚应符合 CJJ/T 134 的相关规定。

5.2 填料应用再生材料

5.2.1 填料应用的再生材料包括回填土、碾压型固化土和流态型固化土。

5.2.2 回填土用于道路路基、堤防工程和低洼地块填高等回填工程时,应符合下列规定。

- a) 用于道路路基填筑时,道路路基回填材料的性能指标应符合表 1 的规定。

表 1 道路路基回填材料的性能指标要求

项目分类	路床顶面以下深度 $h/m$	最大粒径/mm	填料最小强度(CBR)/%		
			快速路、主干路	次干路	支路
填方	$0 < h \leq 0.3$	100	8	6	5
	$0.3 < h \leq 0.8$	100	5	4	3
	$0.8 < h \leq 1.5$	150	4	3	3
	$> 1.5$	150	3	2	2
零填及挖方	$0 < h \leq 0.3$	100	8	6	5
	$0.3 < h \leq 0.8$	100	5	4	3

- b) 用于堤防工程的堤身填筑时,回填土性能应符合下列规定:

- 1) 应选用黏粒含量为 10%~35%、塑性指数为 7~20 的粉土、黏性土,且不应含植物根茎、砖瓦垃圾等杂质;
- 2) 回填土的含水率与其最佳含水率允许偏差应为  $\pm 3\%$ ;
- 3) 铺盖、心墙、斜墙等防渗体宜选用防渗性能好的回填土。

- c) 用于低洼地块填高、场地整平和地形营造等工程的回填土,最终回填利用时粒径应小于 300 mm,含水率应小于 40%。

5.2.3 碾压型固化土用于道路工程和堤防工程时,应符合下列规定:

- a) 用于道路路基时,其性能指标应符合表 1 中规定;

b) 用于道路下基层时,道路下基层回填材料的性能指标应符合表 2 中规定;

表 2 道路下基层填筑材料的性能要求

层位	中交通		轻交通	
	最大粒径/ mm	7 d 无侧限抗压强度/ MPa	最大粒径/ mm	7 d 无侧限抗压强度/ MPa
下基层	50	≥2.0	50	≥1.5

c) 用于堤防工程填筑时,其性能指标应符合 5.2.2b) 的规定。

5.2.4 工程渣土制备碾压型固化土的工艺可采用降低含水率、破碎、筛分除杂和添加土壤固化剂混合等工序组合,根据工艺特点其生产设备应包括破碎、筛分、料仓、计量、输送和拌合等单元,各设备单元应符合下列规定:

- a) 工程渣土应采用切削工艺进行破碎;
- b) 筛分和料仓设备应配备振动功能防止黏聚和堵塞,其中料仓还需考虑配置破拱装置;
- c) 计量系统应具备多物料联动控制功能,计量系统允许质量计量偏差应符合表 3 的规定;

表 3 计量系统允许质量计量偏差

原材料	质量计量偏差控制/%
固化剂	±2
水	±2
工程渣土	±3
功能添加剂	±1

- d) 输送设备的选型应根据工艺布置、物料性质、输送能力、输送距离和输送角度等因素进行确定;
- e) 拌合设备应具备连续搅拌功能,搅拌均匀性好。

5.2.5 流态型固化土可用于基坑肥槽、管道沟槽、台背、地基孔洞和采空区等传统压实机具难以作业的回填工程,其性能指标应根据回填工程的特点进行设计,无设计要求时,流态型固化土性能指标应符合表 4 的规定。

表 4 流态型固化土性能指标

项目	指标		应用场景	试验方法
流动度/mm	≥140		具备振捣条件的回填部位	CJJ/T 177
	≥180		不具备振捣条件,要求自密实回填的部位	
无侧限抗压强度/MPa	28 d	≥0.3	无早强要求的基坑肥槽、管道沟槽以及无承重要求的孔洞、坑穴等空间回填	JGJ/T 233
	28 d	≥0.8	交通工程的台背、涵背和墙背等部位回填	
	7 d	≥0.5	浇筑后 1 d 可上人作业的基坑肥槽、管道沟槽、地基处理、路基换填和基坑顶板等回填部位	
	28 d	≥1.0		
28 d	≥0.3 且 ≤1.0	需二次开挖或拆除的临时性填筑部位		
泌水率/%	<3		—	GB/T 50080

5.2.6 工程渣土制备流态型固化土宜采用如下工艺：

- a) 向工程渣土中加水并搅拌,将成团的土块打散以制备匀质浆体,其中不应含有粒径大于40 mm的泥团；
- b) 按试验配比将固化剂或固化剂浆液加入已制好的浆体中,继续搅拌不应少于2 min；
- c) 冬季拌合应采取防冻措施,优先采用加热水的方法提高拌合物温度,拌合用水温度不应超过60℃。

5.2.7 工程渣土制备流态型固化土可采用商品混凝土拌合站(楼)进行集中拌合,所用设备应符合GB/T 10171的有关规定,也可使用现场拌合设备搅拌,其设备应符合GB/T 9142的有关规定。

### 5.3 栽植应用再生材料

5.3.1 栽植应用的再生材料可包括绿化用土和农业用土。

5.3.2 绿化用土在绿化林地利用时应符合下列规定：

- a) 污染限值的相关检测和筛选应符合GB 36600的规定；
- b) 绿化用土主要控制指标技术要求应符合表5相关规定；

表5 绿化用土主要控制指标技术要求

主要控制项目				技术要求
1	pH	一般植物	2.5:1水土比	5.0~8.3
		特殊要求		特殊植物或种植需在设计中说明
2	含盐量	EC值/(mS/cm) (适用于一般绿化)	5:1水土比	0.1~0.9
		质量法/(g/kg) (适用于盐碱土)	基本种植	≤1.0
			盐碱地耐盐植物种植	≤1.5
3	有机质/(g/kg)		≥5	
4	土壤质地		砂粒含量不超过90%,黏粒含量不超过60%	
5	土壤入渗率/(mm/h)		≥5	
6	侵入体含量/%		30 cm侵入体(≥10 mm)≤1	

- c) 用于对土壤肥力有较高要求的应用场景时,应符合CJ/T 340的相关规定。

5.3.3 农业用土在农用地进行利用时,应符合下列规定：

- a) 污染限值的相关检测和筛选应符合GB 15618的规定；
- b) 农业用土符合性评价指标和要求应同时符合表6的规定；

表6 农业用土符合性评价指标和要求

序号	评价指标	评价要求
1	侵入体含量/%	30 cm土体内侵入体(≥2 mm)≤1; 侵入体(≥50 mm)不应出现
2	水溶性盐总量/(g/kg)	<1
3	土壤质地	砂粒含量不超过90%,黏粒含量不超过60%
4	土壤有机质含量/(g/kg)	0 cm~20 cm土壤有机质≥5
注1: 侵入体指砾石、砖块、混凝土残留物等妨碍耕作的固形物。 注2: 水溶性盐总量指0 cm~30 cm表土层内含盐量。		

c) 根据应用农区的不同,土壤肥力指标应符合当地地方标准的相关规定。

#### 5.4 建材应用再生材料

5.4.1 建材应用的再生材料可包括免烧建材和烧结建材,建材产品类型可包括砖、砌块和集料。

5.4.2 免烧砖和免烧砌块的生产工艺可采用脱水、破碎、筛分、配料、搅拌、成型、养护和检验出厂等工序,其产品性能指标应符合 JG/T 575 的规定。

5.4.3 免烧砖和免烧砌块的生产设备可包括破碎设备、筛分设备、配料拌合设备、压制成型设备、养护设备、码垛设备和辅助生产的配套设备。

5.4.4 免烧集料的生产工艺可采用脱水、烘干、破碎、配料、混合、造粒、养护、筛分和检验出厂等工序,其产品性能指标应符合 GB/T 17431.1 的规定。

5.4.5 免烧集料的生产设备可包括破碎设备、配料混合设备、造粒设备、养护设备、筛分设备和辅助生产的配套设备。

5.4.6 烧结砖和烧结砌块可包括烧结普通砖、烧结多孔砖和多孔砌块与烧结空心砖和空心砌块,其生产工艺可采用脱水、破碎、筛分、配料、搅拌、坯体成型、湿坯干燥、焙烧和检验出厂等工序,产品性能指标应分别符合 GB/T 5101、GB/T 13544 和 GB/T 13545 的规定。

5.4.7 烧结砖和烧结砌块的生产设备可包括破碎设备、配料拌合设备、压制成型设备、码垛设备、隧道窑、冷却设备和辅助生产的配套设备。

5.4.8 烧结集料生产工艺可采用脱水、烘干、粉碎、筛分、配料、搅拌、造粒、焙烧和检验出厂等工艺,其产品性能指标应符合 GB/T 17431.1 的规定。

5.4.9 烧结集料的生产设备可包括烘干设备、粉磨设备、配料混合设备、造粒设备、回转窑、冷却设备、筛分设备和辅助生产的配套设备。

## 6 填料应用

### 6.1 一般规定

6.1.1 回填土、碾压型固化土和流态型固化土在回填利用前应按 5.2 相关性能指标进行质量检测,不同批次再生材料应分别取样,检测合格后方可使用。

6.1.2 碾压型固化土和流态型固化土所用土壤固化剂或土壤固化外加剂应符合 CJ/T 526 和 CJ/T 486 的规定,配合比设计应符合 CJJ/T 286 的相关规定。

6.1.3 回填土、碾压型固化土和流态型固化土在回填利用前应完成试验段铺筑,确定施工工艺和主要控制参数。

### 6.2 道路工程

6.2.1 回填土和碾压型固化土用于道路路基时,其设计应符合 CJJ 194 的相关规定,碾压型固化土用于道路下基层时,其设计应符合 CJJ 169 的相关规定。

6.2.2 回填土和碾压型固化土作为道路回填材料用于道路工程时宜以不超过 10 000 m<sup>3</sup>或 1 d 生产量为一个批次,道路回填材料检测项目应按表 7 执行。

表 7 道路回填材料检测项目

序号	检测项目	规定值或允许值	试验方法
1	最大粒径	符合表 1 或表 2 的规定	JTG 3430

表 7 道路回填材料检测项目（续）

序号	检测项目	规定值或允许值	试验方法
2	含水率	大于最佳含水率1%~3%	JTJ 3430
3	CBR	符合表1的规定	
4	7 d 无侧限抗压强度	符合表2的规定	

6.2.3 回填土、碾压型固化土作为回填材料进行现场施工应包括摊铺、整形、碾压和养生等工序。

6.2.4 现场摊铺、整形时应符合下列要求：

- a) 按直线段每 15 m~20 m 设一桩，平曲线段每 10 m~15 m 设一桩的间距钉立路基、下基层的中桩与边桩，布设边线，在边缘线外侧 0.5 m 内宜设标桩，两侧标桩上设标记，进行高程测量，标出回填材料边缘的设计高度；
- b) 回填材料摊铺前，下承层表面应去除浮物、洒水湿润；
- c) 回填材料运至现场后，应根据运输车装载量及松铺厚度 20 cm~30 cm 合理确定卸距，使回填材料均匀分散地卸于下承层表面，松铺系数经试验段确定；
- d) 摊铺应采用摊铺机、推土机及人工配合的方式进行，每次摊铺长度宜为一个碾压段；
- e) 摊铺完成后应立即采用平地机进行初平，在直线段，应由两侧向路中心进行刮平，在平曲线段，应由内侧向外侧进行刮平；
- f) 在初平后路段上，采用振动压路机( $\geq 18$  t)静压一遍，对局部低洼处先用齿耙将其表层 5 cm 以上耙松，再用回填材料进行找平，随后再碾压一遍；
- g) 利用平地机进行整形，并将高处料直接刮出路外，严禁形成薄层贴补现象，经多次整形后使路基的坡度、路拱等符合规范要求；
- h) 在整形过程中，任何车辆不应通行，并保持无明显粗细物料离析现象。

6.2.5 现场碾压时应符合下列要求。

- a) 根据路宽、压路机的轮宽和轮距的不同，制订碾压方案，使各部位碾压到的次数应尽量相同，碾压应遵循“先轻后重、先静后振、先低后高、先慢后快”的原则。
- b) 回填材料应在最佳含水率附近( $\pm 2\%$ )时进行碾压，压实机械应选用振动压路机，直线和不设超高的平曲线段，应由两侧向中心碾压，设超高的平曲线段，应由内侧向外侧碾压，碾压时重叠部分应为 1/3~1/2 轮宽，后轮应超过两段的接缝处，碾压次数应根据现场实测结果而定，保证碾压成型的路基、下基层压实度符合设计或相关规范的要求。
- c) 初压时，碾压速度宜为 1.2 km/h~1.8 km/h，回填材料初步稳定后，碾压速度宜为 1.8 km/h~2.4 km/h；
- d) 碾压过程中，当出现弹簧、松散、起皮等现象，应及时采取翻挖重拌或换填等措施处理。
- e) 在碾压结束之前，应采用平地机最后一次整形，路拱和超高应符合设计要求，终平应仔细进行，并应将局部高出部分刮除并扫出路外，对局部低洼之处，不再进行找补。
- f) 对终平后路基可采用三钢轮压路机( $\geq 18$  t)进行碾压，以提高路基表面压实效果。
- g) 纵、横接缝均应设直茬，接缝应符合下列规定：
  - 1) 纵向接缝宜设在路中心线处，接缝应做成阶梯形，梯级宽不应小于 1/2 层厚；
  - 2) 横向接缝应尽量减少。

6.2.6 回填土填筑道路可不进行养生，碾压型固化土填筑道路的养生应符合下列要求：

- a) 碾压施工结束且经压实度检验合格后，应立即在其表面进行洒水后覆盖土工布养生；
- b) 养生时间应视季节而定，养生时间不宜少于 3 d；

c) 养生期间,各类车辆不应通行与停放。

6.2.7 雨季施工应符合下列规定:

- a) 施工前注意气象预报,避开雨天施工,并做好防雨水措施;
- b) 场地排水应通畅,并配备防雨遮挡物,对未碾压的回填材料应进行覆盖防雨。

6.2.8 回填土、碾压型固化土用于道路工程的施工与质量验收应符合 CJJ 1 的规定。

### 6.3 堤防工程

6.3.1 回填土、碾压型固化土在堤防工程中资源化利用的设计应符合 GB 50286 的相关规定。

6.3.2 回填土、碾压型固化土现场施工应包括铺料、碾压和养生等工序。

6.3.3 铺料作业应符合下列规定:

- a) 再生填料性能指标应符合 5.2.2c) 的规定,黏性或含水率差异较大的不同批次再生填料不应混用;
- b) 再生填料铺料厚度和填料直径限值,应通过碾压试验确定,未进行碾压试验时,压实机具、铺料厚度和填料直径限值可按表 8 规定取值;

表 8 压实机具、铺料厚度和填料直径限值

压实功能类型	压实机具种类	铺料厚度/cm	填料直径限值/cm
轻型	人工夯、机械夯	15~20	≤5
	5 t~10 t 平碾	20~25	≤8
中型	12 t~15 t 平碾、斗容 2.5 m <sup>3</sup> 铲运车、5 t~8 t 振动碾	25~30	≤10
重型	斗容大于 7 m <sup>3</sup> 铲运机、10 t~16 t 振动碾	30~50	≤15

c) 铺料至堤边时,人工铺料宜比设计边线超 10 cm,机械铺料宜比设计边线超 30 cm。

6.3.4 碾压作业应符合下列要求:

- a) 碾压施工前应做碾压试验,确定碾压机具和施工参数;
- b) 分段填筑,各段应设立标志,以防漏压、欠压和过压,上下层的分段接缝位置应错开,压实度应符合 GB 50286 的相关规定;
- c) 碾压机械行走方向应平行于堤轴线;
- d) 分段、分片碾压时,相邻作业面的碾压搭接宽度:平行堤轴线方向的宽度不应小于 0.5 m,垂直堤轴线方向的宽度不应小于 3 m;
- e) 振动碾压实作业时,宜采用进退错距法,碾迹搭接宽度应大于 10 cm,铲运机兼作压实机械时,宜采用轮迹排压法,轮迹应搭接轮宽的 1/3;
- f) 机械碾压应控制行进速度,通常取 2 km/h~3 km/h,不应超过 4 km/h;
- g) 机械碾压不到的部位,应辅以夯具夯实,夯实时应采用连环套打法,夯迹双向套压,夯压夯 1/3,行压行 1/3,分段、分片夯实时,夯迹搭接宽度应不小于夯径的 1/3。

6.3.5 回填土用于堤防工程时可不进行养生,碾压型固化土用于堤防工程时应进行养生,并应符合 6.2.6 的相关规定。

6.3.6 回填土、碾压型固化土用于堤防工程的质量验收应符合 SL/T 631.4 的相关规定。

### 6.4 管沟肥槽

6.4.1 流态型固化土的性能指标应符合表 4 的相关规定,主要控制指标和一般控制指标的检测应符合下列规定:

- a) 流态型固化土填筑设计主要控制指标为无侧限抗压强度；
- b) 流态型固化土填筑设计一般控制指标为流动度和泌水率。

6.4.2 建筑物地下室有抗浮设计时,流态型固化土的渗透系数应符合设计要求,且不宜大于  $5 \times 10^{-7} \text{cm/s}$ 。

6.4.3 流态型固化土可采用现场制备或混凝土罐车运送至施工现场,其施工应包括浇筑和养护环节。

6.4.4 浇筑应符合下列规定:

- a) 浇筑前应清除浇筑面的杂物和积水；
- b) 现场浇筑可采用泵送或溜槽方式,出料不宜直接冲击支护结构；
- c) 流态型固化土从制备完成至浇筑完成的时间不宜超过其初凝时间；
- d) 冬季浇筑流态型固化土时,流态型固化土入模温度不应低于  $5^\circ\text{C}$ ,并做好保温措施；
- e) 流态型固化土应分层浇筑,且单层不宜大于 2 m,相邻区域浇筑高度差不宜大于 1 m,两次浇筑的时间间隔不应小于 24 h；
- f) 当基槽浇筑底标高不一致时,应按先深后浅的顺序施工；
- g) 大面积地基垫层浇筑施工时,应分段对称进行,相接处应做阶梯状,上下层的错缝距离不应小于 1 m；
- h) 流态型固化土流动度小于 140 mm 时,浇筑后应进行振捣。

6.4.5 浇筑完毕后应进行养护,并应符合下列规定:

- a) 每一层浇筑完成后,应对流态型固化土进行养护；
- b) 流态型固化土的养护可采用洒水或覆盖保湿,采用塑料薄膜覆盖养护时,流态型固化土表面应覆盖严实,并保持膜内有凝结水；
- c) 顶层流态型固化土的养护时间不应小于 7 d。

6.4.6 流态型固化土的质量验收应符合下列规定:

- a) 主要控制指标的检验应全部合格；
- b) 一般控制指标流动度的检验合格率应达到 80% 以上,且有指标要求的项目其不合格点的最大偏差值不应大于规定允许偏差值的 1.5 倍；
- c) 施工质量检查记录应完整。

## 6.5 其他回填

6.5.1 回填土可用于低洼地块填高、场地整平和地块地形营造等回填堆高的应用场景。

6.5.2 回填施工应采用分层摊铺、分层碾压的工序,压实机具、分层厚度和每层压实遍数等宜符合表 9 的规定。

表 9 回填施工压实机具、分层厚度和每层压实遍数相关要求

压实机具	分层厚度/mm	每层压实遍数
平碾	250~300	6~8
振动压实机	250~350	3~4
柴油打夯机	200~250	3~4
人工夯实	<200	3~4

6.5.3 回填施工应符合下列要求:

- a) 回填堆体的边坡坡度不宜大于 1:2；
- b) 回填堆体的边坡压实程度不应小于 90%；
- c) 回填作业应控制填高速率,如果填高超过 3 m 且填高速率超过 3 m/月,应对堆体和地基稳定性

进行监测。

6.5.4 回填土用于上述回填堆高利用时,除应符合本规程规定外,还应符合 CJJ/T 134 的相关规定。

## 7 栽植应用

### 7.1 一般规定

7.1.1 工程渣土在进行栽植应用前应按批次进行采样和检测,根据检测结果,明确处理处置方式和规模。

7.1.2 工程渣土在检测、转运和处理处置过程中应进行全过程跟踪管理,并做好记录纳入档案管理。

7.1.3 工程渣土在栽植应用前,可根据需要进行临时堆置。

### 7.2 绿化林地工程

7.2.1 绿化用土技术指标应符合 5.3.2 的规定。

7.2.2 不同类型绿化林地选用绿化用土的要求,应符合下列规定:

- a) 绿化用土土壤重金属含量的技术要求应符合表 10 的规定;

表 10 绿化用土土壤重金属含量的技术要求

单位为毫克每千克

序号	控制项目	I 类		II 类	
		pH<6.5	pH≥6.5	pH<6.5	pH≥6.5
1	总镉	≤0.60	≤0.80	≤1.0	≤1.2
2	总汞	≤0.60	≤1.2	≤1.2	≤1.5
3	总砷	≤35	≤30	≤40	≤35
4	总铅	≤200	≤300	≤350	≤450
5	总铬	≤150	≤200	≤250	≤250
6	总铜	≤150	≤300	≤350	≤400
7	总镍	≤50	≤80	≤100	≤150
8	总锌	≤250	≤350	≤450	≤500

- b) 满足表 10 中 I 类标准要求的绿化用土,可用于植物园、公园、学校、居住区等与人接触较密切的绿化林地;

- c) 满足表 10 中 II 类标准要求的绿化用土,可用于道路绿化带、工厂附属绿化林地等绿化林地或防护林等与人接触较少的绿化林地。

7.2.3 绿化用土施工前,应对场地进行清理,并应符合下列规定:

- a) 应将现场内的工程废料、各种障碍物和有害污染物清除干净;  
 b) 场地标高及清理程度应符合设计和栽植要求;  
 c) 对软泥和不透水层应进行处理。

7.2.4 绿化用土回填施工应符合下列规定。

- a) 绿化用土应分层适度夯实,或自然沉降达到基本稳定,不应用机械反复碾压。  
 b) 绿化用土回填范围、厚度、标高、造型及坡度均应符合设计要求。  
 c) 绿化用土回填后表层整理应符合下列规定:  
 1) 表层不应有明显低洼和积水处,花坛、花境栽植地 30 cm 深的表土层应疏松;

- 2) 表层与道路挡土墙或侧石接壤处,表层应低于侧石 3 cm~5 cm,表层土与边口线基本平直;
- 3) 表层应平整且略有坡度,当无设计要求时,其坡度宜为 0.3%~0.5%。

7.2.5 绿化用土施工与质量验收应符合 DGJ 32/TJ 201 的规定。

### 7.3 农用地工程

7.3.1 农业用土进行农用地利用时,农用地利用土壤的重金属风险筛选值不应高于表 11 的规定,且农用地利用土壤的有毒有害物质风险筛选值不应高于表 12 的规定,当存在 1 项及以上高于风险筛选值时,不应进行农用地利用。

表 11 农用地利用土壤的重金属风险筛选值

单位为毫克每千克

序号	污染物项目 <sup>a,b</sup>		风险筛选值			
			pH≤5.5	5.5<pH≤6.5	6.5<pH≤7.5	pH>7.5
1	镉	水田	0.3	0.4	0.6	0.8
		其他	0.3	0.3	0.3	0.6
2	汞	水田	0.5	0.5	0.6	1.0
		其他	1.3	1.8	2.4	3.4
3	砷	水田	30	30	25	20
		其他	40	40	30	25
4	铅	水田	80	100	140	240
		其他	70	90	120	170
5	铬	水田	250	250	300	350
		其他	150	150	200	250
6	铜	果园	150	150	200	200
		其他	50	50	100	100
7	镍		60	70	100	190
8	锌		200	200	250	300

<sup>a</sup> 重金属和类金属砷均按元素总量计。

<sup>b</sup> 对于水旱轮作地,采用其中较严格的风险筛选值。

表 12 农用地利用土壤的有毒有害物质风险筛选值

单位为毫克每千克

序号	污染物项目	风险筛选值
1	六六六总量 <sup>a</sup>	0.10
2	滴滴涕总量 <sup>b</sup>	0.10
3	苯并[a]芘	0.55

<sup>a</sup> 六六六总量为 $\alpha$ -六六六、 $\beta$ -六六六、 $\gamma$ -六六六、 $\delta$ -六六六四种异构体的含量总和。

<sup>b</sup> 滴滴涕总量为 $p,p'$ -滴滴伊、 $p,p'$ -滴滴滴、 $o,p'$ -滴滴涕、 $p,p'$ -滴滴涕四种衍生物的含量总和。

7.3.2 农业用土进行农用地利用时,除应符合 5.3.3 的规定外,还应同时符合表 13 的规定。

表 13 其他农业生产符合性评价指标与要求

序号	评价指标	评价要求
1	有效土层厚度和土体构型	符合相应类型农田耕层土壤厚度和构型要求
2	田间灌溉设施	达到当地农田灌溉设施基本要求
3	其他	专家组认为具备耕作基本条件和其他情形
注:有效土层厚度指能满足植物正常生长的实际土层厚度。		

7.3.3 农业用土过沙或过黏时,应通过掺黏、掺沙、客土和增施有机肥等措施改良土壤质地。掺沙、掺黏宜就地取材。

7.3.4 农业用土进行农用地利用时应在当季作物收割后进行,不应在田间农业生产期间进行利用作业。

7.3.5 复耕时可采用深耕、改良土壤质地等方法进行土壤改良,复耕后应对农用地土壤加强管理,并根据需要开展监测。

7.3.6 农业用土施工与质量验收应符合 NY/T 2626 中相关规定。

## 8 建材应用

### 8.1 一般规定

8.1.1 工程渣土制备的免烧建材和烧结建材进行应用时,应符合下列规定:

- 烧结砖和烧结砌块宜用于砌筑工程,可用于铺筑工程;
- 免烧砖和免烧砌块宜用于铺筑工程,可用于砌筑工程;
- 免烧集料、烧结集料可制备混凝土、砂浆、砌块和砖等新型建材;
- 再生材料应具有合格证、生产日期和性能检测报告等资料,使用前应进行外观检查和性能试验抽样检验。

8.1.2 再生建材的堆放场地应平整、有防雨、防潮湿和排水设施,并按材料类型、规格和等级分别堆放,堆垛上应有标识。

8.1.3 再生建材用于砌筑工程和铺筑工程时,所用砂浆应符合相关规范要求。

### 8.2 砌筑工程

8.2.1 再生建材用于砌筑工程时应符合下列规定:

- 免烧砖、免烧砌块在强度达到设计要求后,方可用于砌筑工程;
- 在砌筑施工前,应对砖/砌块提前 1 d~2 d 适度湿润,不应采用干砖/砌块或吸水饱和状态的砖/砌块进行砌筑施工。砖/砌块的湿润程度宜符合下列要求:
  - 烧结砖/砌块的相对含水率宜为 60%~70%;
  - 混凝土多孔砖/砌块及混凝土实心砖/砌块不宜浇水湿润,但在气候干燥炎热的情况下,宜在砌筑前对其浇水湿润;
  - 其他非烧结类砖/砌块的相对含水率宜为 40%~50%。

8.2.2 再生建材用于砌筑工程的施工质量验收应符合 GB 50203 和 GB 50300 的规定。

### 8.3 铺筑工程

8.3.1 再生建材用于铺筑工程时应符合下列规定:

- a) 施工前,应根据设计文件进行路面的定位及标定高程;
- b) 按放线高程,在方格内按线砌第一行样板砖,并以此挂纵横线,纵线不动,横线平移,依次按线及样板砖砌筑;
- c) 直线段纵线应向远处延伸,纵缝应直顺,曲线段可砌筑成扇形状,空隙部分用切割砖填筑,也可按直线顺延铺筑,并填补边缘处空隙;
- d) 铺装时应避免与路缘石出现空隙,当建筑物一侧及井边出现空隙可用切割砖填平;
- e) 铺装时,砖应轻放、平放,落砖应贴近已铺好的砖垂直落下,不应推砖,造成积砂现象,并应观察和调整好砖面图案的方向;
- f) 路面砖进行铺筑时,应随时检查牢固性与平整度,及时进行修整,不应采用向砖底部填塞砂浆或支垫等方法进行砖面找平;
- g) 铺筑完成后,表面敲实,应及时清除砖面上的杂物、碎屑,面砖上不应有残留水泥砂浆等砌筑材料;
- h) 铺筑后的养护期不应少于2 d。

8.3.2 再生建材用于铺筑工程的施工与质量验收应符合 CJJ 1 的规定。

## 8.4 其他工程

8.4.1 免烧集料、烧结集料制备混凝土、砂浆、砌块和砖等再生建材时,应符合 JGJ/T 240 的规定。

8.4.2 免烧集料、烧结集料制备轻集料混凝土时,应符合 JGJ/T 12 的规定。

8.4.3 免烧集料、烧结集料进行工程应用的施工质量验收应符合 JGJ/T 240 和 JGJ/T 12 的规定。

## 9 安全生产与环境保护

### 9.1 一般规定

9.1.1 项目建设前应进行现场调查,根据地形、水文以及气象等条件,对建设与运营过程中可能出现的安全隐患以及可能对环境产生的影响进行评估,并应有针对性地制定相应的安全施工和环境保护措施。

9.1.2 在生产现场应设置醒目的安全警示标志以及相应的安全防护措施,并按照国家有关规定配置消防设施和器材,设置醒目的消防安全标志。

9.1.3 应制定安全生产和职业病管理制度,并结合作业特点采取有利于职业病防治和保护作业人员健康的措施,并按 GBZ 1 和 GB/T 12801 的有关规定执行。

### 9.2 安全生产

9.2.1 应按规定配置作业机械、劳动工具与职业病防护用品。

9.2.2 应设置劳动防护用品贮存室,定期进行盘库和补充,并应定期对使用过的劳动防护用品进行清洗和消毒,及时更换有破损的劳动防护用品。

9.2.3 应按劳动安全卫生的原则,将各有害因素控制在规定的范围之内,按文明生产要求组织生产,并做好安全防护工作。

9.2.4 应建立防火防爆、防机械伤害等的安全生产技术措施,对上岗工人组织安全教育,制定安全生产操作规程。

9.2.5 应设道路行车指示、安全标志及环境卫生设施设置标志。道路行车指示标识设置应符合 GB 5768 的规定,安全标志设置应符合 GB 2894 的规定,环境卫生设施标志设置应符合 CJJ/T 125 的规定。

9.2.6 电源、电线安装应由专业电力施工企业负责实施,低压动力线路及供电照明应有过热、过流保护,各用电设备应有可靠的接地或接零措施,特殊设备有防静电措施。

9.2.7 工程渣土堆放的高度和边坡应符合安全稳定要求。

### 9.3 环境保护

9.3.1 大气污染防治应符合下列规定：

- a) 厂(场)区环境空气质量应符合 GB 3095 的规定,且符合企业所在地的相关地方标准和环境影响评价要求;
- b) 工程渣土在收集、运输、转运调配、资源化利用过程中应洒水喷淋或采用密封操作,含尘气体经除尘装置处理后,排放应按 GB 16297 规定执行;
- c) 厂(场)区路面应采取硬化处理,并配备场地洒水、冲洗设备,定时冲洗,保持路面湿润清洁不起尘,道路两旁和生活区应设置绿化带隔离;
- d) 工程渣土运输应使用密闭式运输车辆或进行覆盖,同时应做好防遗撒、防尘措施,对施工车辆经过的区域应定时洒水,做到不泥泞、不扬尘。同时,资源化利用设施出入口处设置冲洗车辆的设施,出场时将车辆清理干净,不应将泥沙带出现场;
- e) 工程渣土资源化利用过程中使用的施工机械、车辆尾气排放应符合环保要求。

9.3.2 噪声控制应符合下列规定：

- a) 工程渣土收集、运输、处理系统应选取低噪声运输车辆,车辆在车厢开启、关闭、卸料时产生的噪声不应超过 82 dB(A);
- b) 宜通过建立缓冲带、设置噪声屏障或封闭车间控制生产工程噪声;
- c) 宜采取缓冲装置、隔声罩、隔声间或墙体附加吸声材料等方式降低生产设备噪声;
- d) 厂(场)界噪声应符合 GB 12348 的规定。

9.3.3 水污染防治应符合下列规定：

- a) 工程渣土资源化利用厂(场)应有雨、污分流设施,防止污染周边环境;
- b) 生产过程中产生的废水不应随意排放,需经处理后方可进入排水系统,并定期对排水系统进行维护,保证现场不积水,杜绝污水聚集;
- c) 现场存放的油料等,应对库房进行防渗漏处理,储存与使用应采取防泄漏措施,防止油料泄漏,污染土壤和水体;
- d) 地表径流水经沉淀处理后用于车辆冲洗、场地洒水、绿化,排放应符合 GB 8978 的规定;
- e) 生活污水应排入市政污水管网,无法排入市政污水管网时应经处理达标后排放。

9.3.4 环境影响评价及环境污染防治应符合下列规定：

- a) 在进行可行性研究的同时,应对建设项目的环境影响作出评价;
- b) 建设项目的环境污染防治设施,应与主体工程同时设计、同时施工、同时投产使用;
- c) 项目处理作业过程中产生的各种污染物的防治与排放,应贯彻执行国家现行的环境保护法规和有关标准的规定。