

 T/CECS XXXXX—202X

**中国工程建设标准化协会标准**

**施工现场建筑垃圾减量分类全过程管理标准**

Management standard for the whole process of construction and demolition waste reduction and classification on construction sites

（征求意见稿）

**XXXX出版社**

**中国工程建设标准化协会标准**

**施工现场建筑垃圾减量分类全过程管理标准**

Management standard for the whole process of construction and demolition waste reduction and classification on construction sites

**T/CECS XXXXX—202X**

主编单位：中建工程产业技术研究院有限公司

态能（北京）环境有限公司

批准部门：中国工程建设标准化协会

施行日期：202X年XX月XX日

XXXX出版社

20×× 北 京

**前 言**

根据中国工程建设标准化协会《2020年第二批协会标准制订、修订计划》（建标协字〔2020〕23号）的要求，标准编制组经广泛调查研究，认真总结实践经验，参考有关国际标准和国外先进标准，并在广泛征求意见的基础上，制定本标准。

本标准主要内容包括：总则、术语、基本规定、分类预估管理、分类堆放管理、分类收集管理、分类运输管理、分类处置管理、施工垃圾减量统计及效益分析、区块链技术数据管理、云平台管理，共11章，以及本标准用词说明、引用标准名录、条文说明。

本标准由中国工程建设标准化协会负责日常管理，由中建工程产业技术研究院有限公司、态能（北京）环境有限公司负责具体技术内容的解释。执行过程中如有意见或建议，请寄送中建工程产业技术研究院有限公司（地址：顺义区林河大街15号，邮编：100130）或发送到邮箱294084607@qq.com。

**主编单位**：中建工程产业技术研究院有限公司

态能（北京）环境有限公司

**参编单位**：

**起草人员**：

**审查人员**：

# 目 次

[**1 总 则 1**](#_Toc24349)

[**2 术 语 2**](#_Toc13889)

[**3 基本规定 5**](#_Toc9471)

[**4 分类预估管理 6**](#_Toc22647)

[4.1 产量预估统计 6](#_Toc27235)

[4.2 减量化专项方案 9](#_Toc27987)

[4.3 排放量达标管理 12](#_Toc16724)

[**5 分类堆放管理 13**](#_Toc23054)

[5.1 堆放事前准备 13](#_Toc4122)

[5.2 堆放执行管理 14](#_Toc29179)

[5.3 堆放去向管理 15](#_Toc29243)

[**6 分类收集管理 13**](#_Toc10750)

[6.1 一般规定 16](#_Toc6817)

[6.2 工程渣土收集 17](#_Toc31911)

[6.3 工程泥浆收集 17](#_Toc1977)

[6.4 工程垃圾收集 19](#_Toc11332)

[6.5 拆除垃圾收集 21](#_Toc8652)

[6.6 装修垃圾收集 22](#_Toc14953)

[**7 分类运输管理 24**](#_Toc23778)

[7.1 场内运输管理 24](#_Toc26808)

[7.2 运输下单管理 25](#_Toc743)

[7.3 运输执行管理 27](#_Toc29938)

[7.4 运输检查管理 29](#_Toc12281)

[**8 分类处置管理 30**](#_Toc4765)

[8.1 场内分类处置管理 30](#_Toc6648)

[8.2 场外综合利用管理 32](#_Toc30398)

[8.3 场外排放管理 34](#_Toc17880)

[**9 施工垃圾减量效益评价 30**](#_Toc11895)

[9.1 一般规定 37](#_Toc8261)

[9.2 减量效果评价 38](#_Toc32652)

[9.3 减量效益评价 40](#_Toc23698)

[**10 区块链技术数据管理 37**](#_Toc18972)

[10.1 一般规定 44](#_Toc21526)

[10.2 基于区块链技术的减量统计 45](#_Toc23825)

[10.3 基于区块链技术的效益分析 45](#_Toc12632)

[10.4 基于区块链技术的全过程管理 46](#_Toc31502)

[10.5 基于智能合约实现智能预警、智能决策和智能分工 46](#_Toc19900)

[**11 云平台管理 48**](#_Toc31725)

[11.1 一般规定 48](#_Toc7577)

[11.2 基于云平台管理的减量统计 48](#_Toc5896)

[11.3 基于云平台管理效益分析 49](#_Toc9682)

[11.4 基于云平台管理全过程管理 50](#_Toc1246)

**附表1施工现场建筑垃圾出场记录表 51**

**附表2施工现场建筑垃圾出场统计表 52**

**附表3施工现场建筑垃圾减量化专项方案 53**

[**本标准用词说明 54**](#_Toc3949)

[**引用标准名录 56**](#_Toc23255)

# Contents

[**1 General provisions 1**](#_Toc24349)

[**2 Terms 2**](#_Toc13889)

[**3 Basic Requirements 5**](#_Toc9471)

[**4 Classified estimation management 6**](#_Toc22647)

[4.1 Production estimated statistics 6](#_Toc27235)

[4.2 Reduction program](#_Toc27987) 9

[4.3 Discharge standard management 12](#_Toc16724)

[**5 Classified stacking management**](#_Toc23054) **13**

[5.1 Stacking preparation in advance 13](#_Toc4122)

[5.2 Stacking implementation management 14](#_Toc29179)

[5.3 Stacking disposal direction management 15](#_Toc29243)

[**6 Classified collection management**](#_Toc10750) **16**

[6.1 General requirements 16](#_Toc6817)

[6.2 Engineering sedimentcollection 17](#_Toc31911)

[6.3 Engineering mudcollection 17](#_Toc1977)

[6.4 Engineering wastecollection 19](#_Toc11332)

[6.5 Demolition wastecollection 21](#_Toc8652)

[6.6 Decoration wastecollection 22](#_Toc14953)

[**7 Classified transportation management 24**](#_Toc23778)

[7.1 Transportation management in construction site 24](#_Toc26808)

[7.2 Transportation order management 25](#_Toc743)

[7.3 Transportation executive management 27](#_Toc29938)

[7.4 Transportation inspection management 29](#_Toc12281)

[**8 Classified disposal management 30**](#_Toc4765)

[8.1 Classified disposal management in construction site 30](#_Toc6648)

[8.2 Comprehensive utilization management outside the construction site 32](#_Toc30398)

[8.3 Discharge management outside the construction site 34](#_Toc17880)

[**9 Evaluation of construction waste reduction benefit 30**](#_Toc11895)

[9.1 General requirements 37](#_Toc8261)

[9.2 Evaluation of reduction effect 38](#_Toc32652)

[9.3 Evaluation of reduction benefit 40](#_Toc23698)

[**10 Block chain Technology 37**](#_Toc18972)

[10.1 General requirements 44](#_Toc21526)

[10.2 Reduction statistics based on blockchain technology 45](#_Toc23825)

[10.3 Benefit analysis based on block chain technology 45](#_Toc12632)

[10.4 Whole process management based on block chain technology 46](#_Toc31502)

[10.5 Intelligent early warning, decision and division of labor based on intelligent contract 46](#_Toc19900)

[**11 Cloud platform management 48**](#_Toc31725)

[11.1 General requirements 48](#_Toc7577)

[11.2 Reduction statistics based on cloud platform 48](#_Toc5896)

[11.3 Benefit analysis based on cloud platform 49](#_Toc9682)

[11.4 Whole process management based on cloud platform 50](#_Toc1246)

**[Attached Table 1 Construction waste exit record form of construction site 51](#_Toc1246)**

**[Attached Table 2 Statistical table of construction waste on construction site 52](#_Toc1246)**

**[AttachedTable 3 Construction site construction waste reduction special progra](#_Toc1246)**[m 53](#_Toc1246)

[**Explanation of Wording in This Standard 54**](#_Toc3949)

[**List of Quoted Standards 56**](#_Toc23255)

# 总 则

1. 为贯彻落实国家有关生态文明建设的战略方针，降低建筑垃圾再生处理成本，提升建筑垃圾再生处理生产效率、资源化利用率和再生产品质量，管理和规范建筑垃圾分类处理，实现“双碳”背景下高质量发展，制定本标准。

【条文说明】建筑垃圾分类收集，提高建筑垃圾原材的洁净度，能够减少再生处理过程中分选除杂需求，降低再生骨料的杂物含量，减少二次排放，从而降低再生处理成本，提高生产效率、资源化利用率和再生产品质量。

1. 本标准适用于建筑工程、市政工程等施工现场建筑垃圾收集点的分类预估、分类堆放、分类收集、分类运输、分类处置全过程管理。

【条文说明】本标准建筑垃圾收集点主要在施工现场，对于装饰装修垃圾收集点也包括中转分拣点。

1. 建筑垃圾分类管理除应符合本标准规定外，还应符合国家法律法规和现行有关标准的规定。

# 术 语

1. **建筑垃圾** construction and demolition waste

施工现场产生的工程渣土、工程泥浆、工程垃圾、拆除垃圾和装修垃圾的总称。包括新建、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所产生的弃土、弃料及其它废弃物。不包括经检验、鉴定为危险废物的建筑垃圾。

1. **七分法**  seven types method

施工现场建筑垃圾按物料特性分为工程渣土、工程泥浆、金属类、无机非金属类、木材类、塑料类和其它类7大类，适用于施工现场的所有建筑垃圾的分类管理和报表统计。

【条文说明】 七分法是本标准从管理角度采用的一种施工现场建筑垃圾分类统计的一级分类方法，也是一种满足2020年5月8日住房和城乡建设部《关于推进建筑垃圾减量化的指导意见（建质〔2020〕46号）》和《施工现场建筑垃圾减量化指导手册（手册）》要求的分类方法，是一种以末端处理为导向对建筑垃圾进一步细化分类方法，更是结合了国内外科研成果体现标准先进性的一种分类方法。七分法统计见附表1和附表2。

1. **五分法** five types method

施工现场工程垃圾、拆除垃圾、装修垃圾分为金属类、无机非金属类、木材类、塑料类和其它类共5大类，适用于没有或较少工程渣土和工程泥浆的施工现场或施工阶段。

【条文说明】 本标准的五分法，是从物料特性和综合利用角度提出的一种建筑垃圾学术分类方法，是“十三五”国家重点研发计划“建筑垃圾资源化全产业链高效利用关键技术研究与应用” 项目（编号 2017YFC0703300）提出的并通过国家课题验收一种建筑垃圾分类方法。工程垃圾的主体阶段和装修阶段、拆除垃圾、装饰装修现场建筑垃圾的统计，建议采用“五分法”。

1. **二分法** two types method

施工现场建筑垃圾分为无机非金属类和其他类共2大类。此方法适用于工地现场垃圾转运站建筑垃圾垃圾分类和装配式建筑施工主体阶段建筑垃圾的分类。

【条文说明】 二分法分为无机非金属类和其他类，是某些特定区域实行的建筑垃圾分类方法，其中无机非金属类指各种混凝土块、砖瓦块、玻璃陶瓷、灰土等惰性物质，简单处理后可以现场回填或附近区域回填；其他类指各种杂物等，含有大量非惰性物质和少量惰性物质，必须去专门的建筑垃圾填埋场。

1. **工程渣土** engineering sediment

各类建筑物、构筑物、管网等基础开挖过程中产生的弃土，包括可利用价值的表层土、开槽黄土、开槽砂石，以及混合碎料和垃圾等无法直接利用的杂填土。

【条文说明】 工程渣土主要是来源于基坑开挖工程和盾构施工工程，主要有碎石土、砂土、黏性土、粉土、有机土、耕植土等。泥水盾构施工产生的泥浆不属此类。

1. **工程泥浆** engineering mud

钻孔桩基施工、地下连续墙施工、泥水盾构施工、水平定向钻及泥水顶管等施工过程中产生的泥浆。

1. **金属类** metals waste

建筑垃圾中的金属类成分，可分为黑色金属和有色金属废弃物质，如废弃钢筋、钢管、铁丝等。

1. **无机非金属类** inorganic nonmetallic waste

建筑垃圾中的无机非金属类成分，包括天然石材、烧土制品及硅酸盐制品等固体废弃物质，如混凝土、砂浆、水泥等。

1. **木材类** wood waste

建筑垃圾中的木材类垃圾，如木材板、木模板、木制包装等。

1. **塑料类** plastics waste

建筑垃圾中的塑料类垃圾，如塑料包装、塑料薄膜等。

1. **其它类** other waste

除工程渣土、工程泥浆、金属类、无机非金属类、木材类、塑料类以外的其他建筑垃圾。

1. **混合类** mixed waste

混合类指除金属类、无机非金属类以外的固体废弃物，如轻质金属夹芯板、石膏板等，采用住建部印发《施工现场建筑垃圾减量化指导手册（手册）》的定义。

1. **分类预估** classified estimation

施工前根据图纸对目标对象建筑垃圾的产生量进行分阶段、分种类预估数量，最后汇总总量，根据该预估种类和总量结合建筑垃圾减量化指标来制定建筑垃圾处理方案。

1. **分类堆放** classified stacking

将施工现场建筑垃圾按照所设置的分类进行堆放，堆放时应避免二次污染。

1. **分类收集** classified collection

建筑垃圾从产生场所或堆存场所收集到垃圾桶、垃圾筐、垃圾池、垃圾箱、垃圾厢、垃圾站等，垃圾收集点的合适位置应设置垃圾分类宣传栏或张贴相应的分类宣传、分类引导。

1. **分类运输**  classified transportation

建筑垃圾通过运输车辆在场内或场外运输，原则上应根据物料特性分类分开运输，运输车辆标识要与建筑垃圾分类标识相符合。

1. **分类处置** classified disposal

建筑垃圾根据物料特性分类分开减量化、资源化和无害化。

1. **区块链技术** blockchain Technology

由多方共同维护、使用密码技术将共识确认过的数据块按时间顺序记录，保证传输和访问安全，实现数据一致存储、难以篡改的技术。

【条文说明】具有去中心化、不可篡改、全程留痕、可以追溯、集体维护、公开透明等特点。

1. **云平台管理** cloud platform management

借助网络或互联网提供数据以及数据存储运转的空间，是在云计算的发展上衍生出来的第三方管理平台。

【条文说明】 具有降低企业成本、集中性与效率性、灵活性与移动性、同一性等特点。

1. **全过程管理**  whole process management

建立健全建筑垃圾长效机制，从产生端、运输端到处置端的全过程管理。

# 基本规定

1. 建筑垃圾的堆放、收集、运输、处置设施的设置应纳入当地环境卫生设施专项规划，大中型城市宜编制建筑垃圾处置规划。
2. 建筑垃圾减量分类全过程管理应做到技术先进，安全可靠，经济合理等且应遵循利于再利用、资源化的原则。

【条文说明】再利用为直接利用，具备直接利用条件的建筑垃圾应直接利用，实现减量，如工程渣土、工程泥浆、工程垃圾和拆除垃圾等。

1. 施工现场建筑垃圾宜优先考虑就地就近综合利用，以达到减量减碳的目的。
2. 新建建筑施工现场建筑垃圾（不包括工程渣土、工程泥浆）排放量每万平方米不高于300吨，装配式建筑施工现场建筑垃圾（不包括工程渣土、工程泥浆）排放量每万平方米不高于200吨。

【条文说明】根据《住房和城乡建设部关于推进建筑垃圾减量化的指导意见（建质〔2020〕46号）》总体要求章节中工作目标制定本规定。

1. 施工现场建筑垃圾分类应按照“七分法”分类，各施工单位可根据物料特性和综合利用用途因地制宜进行进一步分类。
2. 建筑垃圾分类处理应采用技术可靠、经济合理的技术工艺，鼓励采用新工艺、新技术、新材料、新设备和新管理措施。

# 分类预估管理

## 产量预估统计

### 分类预估是施工现场建筑垃圾全过程管控的首要环节，是在不同分类方法的基础上，对不同建筑垃圾进行的产生量估算，为后续处置方案的制定提供数据支撑。

【条文说明】分类预估应结合施工项目全过程不同阶段的特点，对不同类别的建筑垃圾的产生量进行分阶段、分类别预估，最后汇总建筑垃圾的总量。每个施工项目可以根据分类预估的建筑垃圾量，结合建筑垃圾减量化指标制定建筑垃圾处理量，从而为后续处置管理提供决策依据。

### 施工现场建筑垃圾宜按照项目具体情况，采用七分法、五分法、二分法的分类方式进行产量预估统计。

【条文说明】不同类型的工程项目施工现场的具体情况存在差异，项目所在地关于建筑垃圾的管理要求也不相同，因此可以参照不同的分类方式进行施工现场建筑垃圾的产量预估，其中七分法是最为精细的分类方式。

### 渣土类、泥浆类建筑垃圾可结合施工场地地形、设计资料及施工工艺等按照土方工程量进行估算。

【条文说明】渣土类建筑垃圾一方面可视作废弃物，另一方面又是一种重要的场地回填材料，渣土类、泥浆类建筑垃圾其数量受项目地形、开挖方案及回填方案等因素影响较大，难以给出统一指标数值，只给出计算的一般原则。

### 金属类、无机非金属类、木材类、塑料类、其他类建筑垃圾可以按照居住建筑、公共建筑、工业建筑三种建筑类型进行分别估算。

【条文说明】不同建筑类别的施工现场各类建筑垃圾类别的产生量差异较大，无法给出统一的估算指标，因此根据建筑使用功能分类（居住建筑、公共建筑、工业建筑、农业建筑）将其划分，其中农业类建筑可以参照工业建筑进行估算。

### 新建工程金属类、无机非金属类、木材类、塑料类、其他类建筑垃圾可以参照下式计算：

 *Wx=Ax*×*qx* （4.1.5）

式中：

*Wx*—新建工程各类建筑垃圾产生量（kg）；

*Ax* —新建工程总面积（m2）；

*qx* —新建工程各类建筑垃圾产生量指标（kg/m2），参考表4.1.5。

表4.1.5 新建工程各类建筑垃圾产生量指标

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| 建筑类别 | 总产量指标*q*(kg/m2) | 七分法分类产量指标*qx* (kg/m2) |
| 住宅建筑 | 32 | 01金属类（钢、铁） | 4.0 |
| 02-1无机非金属类（砖瓦、陶瓷、玻璃类） | 2.1 |
| 02-2无机非金属类（混凝土及水泥制品、砂石） | 18.7 |
| 03木材类 | 5.5 |
| 04塑料类 | 0.7 |
| 05其他类 | 1.0 |
| 公共建筑 | 30 | 01金属类（钢、铁） | 3.5 |
| 02-1无机非金属类（砖瓦、陶瓷、玻璃类） | 2.8 |
| 02-2无机非金属类（混凝土及水泥制品、砂石） | 17 |
| 03木材类 | 5.0 |
| 04塑料类 | 0.7 |
| 05其他类 | 1.0 |
| 工业建筑 | 27 | 01金属类（钢、铁） | 2.3 |
| 02-1无机非金属类（砖瓦、陶瓷、玻璃类） | 2.0 |
| 02-2无机非金属类（混凝土及水泥制品、砂石） | 17 |
| 03木材类 | 4.0 |
| 04塑料类 | 0.7 |
| 05其他类 | 1.0 |

注：本表中建筑垃圾的产生量指标均不包含渣土类、泥浆类建筑垃圾。

【条文说明】建筑垃圾产生量指标对排放量确定有直接的影响，由于工程类别、结构形式、设计水平和施工管理水平的影响，不同建设项目的垃圾产生量变化范围很大，表4.1.5 中单位面积产生量指标是一个基准值，总产量指标中不包含渣土类、泥浆类建筑垃圾，如需对建筑垃圾总量进行估计，在额外加入渣土类、泥浆类建筑垃圾的产生量。另外，表4.1.5中指标值仅适用于对施工现场建筑物产生的建筑垃圾的估算，容易受项目个体情况的影响，如需准确的产生量数据，需结合具体情况另行估算。

### 住宅建筑和公共建筑不同施工阶段所产生的建筑垃圾可以按照表4.1.6进行估算。

表4.1.6不同施工阶段建筑垃圾产生量指标

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| 垃圾类别预估指标kg/m2施工阶段 | 地下结构阶段 | 地上结构阶段 | 装修及机电安装阶段 | 建筑类别 |
| 01金属类（钢、铁） | 6.0 | 5.0 | 1.5 | 住宅建筑 |
| 02无机非金属类 | 12.5 | 11.1 | 4.0 |
| 其他类建筑垃圾 | 7.8 | 5.6 | 3.3 |
| 01金属类（钢、铁） | 5.5 | 6.0 | 1.8 | 公共建筑 |
| 02无机非金属类 | 11.3 | 13.4 | 4.7 |
| 其他类建筑垃圾 | 6.5 | 7.1 | 3.8 |

【条文说明】住宅建筑和公共建筑不同施工阶段所产生的建筑垃圾按照4.1.5条公式进行计算，其中qx参见表4.1.6的预估指标取值，Ax 为不同施工阶段所对应的建筑面积，装修及机电安装阶段时Ax取建筑总面积。工业建筑因缺少相关统计数据，暂未给出不同施工阶段的估算指标。

### 拆除工程建筑垃圾量可按照下式计算：

  *Wc= Ac*×*qc*  (4.1.7)

式中：

*Wc*—拆除工程建筑垃圾产生量（kg)；

*Ac*—拆除工程建筑物总面积（m2）；

*qc*—拆除工程建筑垃圾产生量指标（kg/ m2)，可参考表4.1.7。

表4.1.7拆除工程建筑垃圾产生量指标

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| 建筑类别 | 总产量指标*q*(kg/m2) | 七分法分类产量指标*qx* (kg/m2) |
| 住宅建筑 | 1450 | 01金属类（钢、铁） | 18 |
| 02-1无机非金属类（玻璃类） | 1.7 |
| 02-2无机非金属类（混凝土） | 900 |
| 02-3无机非金属类（砖和砌块） | 200 |
| 02-4无机非金属类（砂浆） | 200 |
| 公共建筑 | 1480 | 01金属类（钢、铁） | 20 |
| 02-1无机非金属类（玻璃类） | 1.7 |
| 02-2无机非金属类（混凝土） | 1000 |
| 02-3无机非金属类（砖和砌块） | 150 |
| 02-4无机非金属类（砂浆） | 240 |
| 工业建筑 | 1130 | 01金属类（钢、铁） | 30 |
| 02-1无机非金属类（玻璃类） | 1.9 |
| 02-2无机非金属类（混凝土） | 830 |
| 02-3无机非金属类（砖和砌块） | 35 |
| 02-4无机非金属类（砂浆） | 150 |

注：本表中建筑垃圾的产生量指标均不包含渣土类、泥浆类、木材类、塑料类、其他类建筑垃圾。

【条文说明】由于拆除工程中废弃的混凝土、砖和砌块、砂浆、钢筋和玻璃等数量占据建筑垃圾总量的绝大部分，因此，对于拆除工程本标准单独给出上述5类材料的估算指标值。对于这5类建筑垃圾之外的其他类垃圾，按照以往的经验和国外的资料，按建筑垃圾产生量的10%来进行估算。

### 扩建建筑工程建筑垃圾产生量的估算可参照4.1.5条、4.1.6条进行估算。

### 改建建筑工程拆除部分的建筑垃圾产生量的估算可参照4.1.7条进行估算，新建部分建筑垃圾产生量的估算可参照4.1.5条进行估算。

## 减量化专项方案

### 建设单位申请施工许可证时，需向建设主管部门提供市容卫生主管部门备案的建筑垃圾处置方案，建设单位在建设工程开工前，应将建筑垃圾处置方案、建筑垃圾经营服务合同、建筑垃圾处理费结算协议等上报属地政府主管部门进行备案。

【条文说明】建设单位申请施工许可证的具体流程参考当地建设主管部门以及市容卫生主管部门的具体要求，没有具体要求的地区可以参见本条的相关要求执行。

### 建设单位应向设计单位提供完整、详细、准确的资料，并在委托设计文件中依据有关文件明确提出建筑垃圾设计减排的具体要求，设计单位应按照建设单位的设计减排要求编制减量化专项方案（附录A）。

【条文说明】设计单位与建设单位应就以下方面进行沟通，充分理解建设单位的设计要求，以便减少建筑垃圾的产生。（1）对现存建筑针对翻新、扩建和拆除重建三种不同方式是否进行过经济效益评估；在同等收益情况下，应优先考虑翻新或扩建。（2）现存的建筑物是否部分或全部可以保留在新的用途之中。（3）现存建筑物中的构件是否部分可以在新的工程中或其他地方使用。（4）新建工程或其任何组成构件是否采用预制构件；建设单位是否考虑一些环保措施。（5）在取得同样结果的前提下，建设单位的方案是否可以在其他地块上实现并利于环保和减少建筑垃圾。没有明确的建筑垃圾减量指标的地区可以参考《住房和城乡建设部关于推进建筑垃圾减量化的指导意见（建质〔2020〕46号）》中的规定，2025年底，各地区建筑垃圾减量化工作机制进一步完善，新建建筑施工现场建筑垃圾（不包括工程渣土、工程泥浆）排放量每万平方米不高于300吨，装配式建筑施工现场建筑垃圾（不包括工程渣土、工程泥浆）排放量每万平方米不高于200吨。

### 设计单位应当优化建筑设计，提高建筑物耐久性，优先选用建筑垃圾再生产品及易于回收利用的建筑材料。

【条文说明】设计单位进行工程设计时，应遵循以下设计原则，以提高建筑垃圾减量化设计水平：（1）符合建筑物全寿命周期管理的要求，优化建筑设计，提高建筑物的耐久性；（2）优先选用可能减少建筑垃圾产生的结构设计；（3）优先选用环保型建筑材料以及维修、装修和改造时建筑垃圾产生量少的建筑材料；（4）优先选用将来拆除时易于再生利用的建筑材料。

### 对于改建和扩建的工程项目，设计单位与建设单位应充分协商，对翻新、扩建和拆除等不同方式进行综合评估，在满足使用功能的前提下，应优先考虑翻新或扩建，避免过度拆除。

【条文说明】在设计过程中，建筑设计师及时与使用者交换意见，要真正站在使用者的立场了解其意图，尽量满足使用者不同的需求和未来需求。如果要避免在设计使用寿命期限内建筑物的拆除，那么设计的灵活性非常重要，例如装修的程度、空间的重新分配布局等。建筑内部空间布局有时需要改变，例如根据容纳的人数，有的是将大单元改成小单元，有的是将小单元改成大单元。在进行建筑设计时，应根据建筑的预期功能，考虑灵活性进行设计，避免建筑物的拆除和重建。基础设计可以与建设单位沟通，是否需要为将来的加层或建筑物功能改变进行设计，最浪费的情况是在结构寿命没到期时，就因为建筑物无法承担新的设计荷载而拆除它。

### 设计单位应考虑工程项目未来可能的用途改变，设计上留有一定的灵活性，以利于在未来建筑物用途发生改变时能够避免或减少建筑物主体结构的拆除。

### 设计单位应执行模数设计，简化建筑物形状，减少、优化部品部件的尺寸、种类并应符合模数要求，与国家颁布的《建筑模数协调统一标准》要求相符。对难以执行模数设计的新型结构体系，建设单位应组织专家对其合理性进行评审。

【条文说明】应用模数数列调整建筑及部品部件的尺寸关系，使建筑构配件具有一定的通用和互换性，尽量采用标准化的灵活建筑设计，避免过多余料切割造成的浪费，避免建筑材料的废弃与切割，避免优材劣用、长材短用和大材小用，减少建筑材料余料的产生。

### 设计单位在设计中应注意建筑物设计的尺寸与施工材料供应商提供的尺寸相匹配，避免过多材料切割造成的浪费。

### 设计单位在建设工程设计文件中应明确要求建设工程采用预拌混凝土﹑预拌砂浆以及新型墙体材料，并在施工图设计文件中注明所使用预拌混凝土和预拌砂浆的性能指标；在保证结构安全以及使用功能的前提下，宜优先采用高强高性能混凝土﹑高强钢筋等工艺或者产品。

### 设计单位应避免采用难以施工的复杂构造，减少不必要的无功能需要的装饰构件。

### 设计单位应结合地形地貌进行充分设计优化，尤其总体竖向设计应结合地形地貌，协调场地开发强度和场地资源，优先考虑工程场地区域内的挖填土石方平衡，减少土方工作量。

【条文说明】工程回填土应优先采用土方开挖利用料，当土方开挖利用料无法满足需求时，应选用土方回填利用料；当土方开挖利用料有剩余时，应优先考虑尽量利用建筑开挖产生的渣土营造起伏多变的地形景观，以尽量满足土方平衡，减少建筑渣土运出。建设场地产生的渣土和经处理后的建筑垃圾应优先回填低洼地块、地坪标高低于使用要求的地块，或者作为基坑回填的材料，并应符合下列要求：

1 优先利用渣土和经处理后的建筑垃圾回填本场地的低洼地块、地坪标高低于使用要求的地块；

2 优先利用渣土和经处理后的建筑垃圾对本场地的基坑进行回填；

3 本场地无法全部再利用时，应联系临近场地或其他场地再利用产生的渣土和建筑垃圾；

4 回填时要对低洼地块、地坪标高低于使用要求的地块应进行清理，避免雨水期进行作业；

5 回填时要对低洼地块、地坪标高低于使用要求的地块时，应采取相应的压实措施。

### 在设计过程中，宜采用全寿命周期的数字化信息模型（BIM）技术辅助施工现场管理，减少设计中的“错漏碰缺”，提高资源利用率。

### 工程施工开始前，施工单位与监理单位必须仔细核查施工图纸的可建造性，发现问题的，应在设计交底、施工图会审时要求设计单位澄清。施工过程中发现图纸不清楚或有错误的，应及时与设计单位沟通，减少施工过程中返工的出现。

## 排放量达标管理

### 建筑垃圾减量化排放量的达标管理应遵循实事求是、因地制宜、系统推进的基本原则，推动建筑垃圾减量化设计技术和施工现场管理模式的创新。

【条文说明】 2020年建质（2020）46号《住房和城乡建设部关于推进建筑垃圾减量化的指导意见》（简称《指导意见》）中提出，做好建筑垃圾减量化工作，促进绿色建造和建筑业转型升级的基本原则：

1 统筹规划，源头减量。统筹工程策划、设计、施工等阶段，从源头上预防和减少工程建设过程中建筑垃圾的产生，有效减少工程全寿命周期的建筑垃圾排放；

2 因地制宜，系统推进。根据各地具体要求和工程项目实际情况，整合资源，制定计划，多措并举，系统推进建筑垃圾减量化工作；

3 创新驱动，精细管理。推动建筑垃圾减量化技术和管理创新，推行精细化设计和施工，实现施工现场建筑垃圾分类管控和再利用。

### 施工图设计完成后，施工图审查机构应对图纸及减量化专项方案（附录A）进行审查，审查不合格的，审图机构应要求设计单位修改，修改完成后再重新进行审查，直至合格。

### 施工单位应在施工现场设置实时监控系统，统计建筑垃圾的产生量，鼓励采用现场泥沙分离、泥浆脱水预处理等工艺，减少工程渣土和工程泥浆排放。

# 分类堆放管理

## 一般规定

### 建筑垃圾堆放场应采用必要的扬尘、噪音防控措施，应符合《建筑工程绿色施工评价标准》（GB/T50640）的要求。建筑垃圾堆放高度应符合《建筑垃圾处理技术标准》（CJJ/T134）的要求。

【条文说明】扬尘防控措施包括密闭、喷淋、覆盖等。

## 堆放事前准备

### 制定施工现场建筑垃圾分类收集与堆放管理制度，包括建筑垃圾具体分类，分时段、分部位、分种类收集堆放要求，各单位各区域建筑垃圾管理责任，台账管理要求等。

### 建筑垃圾在堆放前应分类收集，分类方法可选用“七分法”、“五分法”或"二分法”。堆放场地宜封闭管理。

【条文说明】不同类型的工程项目施工现场的具体情况存在差异，项目所在地关于建筑垃圾的管理要求也不相同，需要根据项目所在地的要求选用不同的分类方法。

### 施工单位应对施工人员和其他相关人员进行分类堆放方法培训。

【条文说明】根据制定的管理制度与分类方法对人员进行培训

### 建筑垃圾收集应合理安排作业时间，不宜影响现场施工作业。

### 建筑垃圾宜根据尺寸及重量，采用人工和机械结合的方法有组织收集，严禁高空抛掷。

【条文说明】收集的建筑垃圾尺寸和重量较小时，可以人工为主进行收集；当进行大尺寸的建筑垃圾收集时，应采用机械设备进行施工。

### 堆放点应设置分类堆放公告牌，说明废物的储存种类以及与废物储存开放时间等有关的必要事项；工程渣土堆放点选址时，宜结合回填工程对土质的要求及场地布置情况合理规划，渣土堆放时应及时覆盖。

【条文说明】堆放点宜具备分拣、加工、堆放的功能。堆放点应在施工全周期内存续，其选址应便于建筑垃圾清运，并随施工部署变化及时调整；

### 建筑垃圾堆放点应设置围挡设施，提倡选用可重复使用设施，并采取防泄漏、防扬尘、消防应急安全防范等措施，并且提前制定应急措施以防止造成污染泄漏事件。

【条文说明】当存在产生污水的风险时，应提供必要的排水沟等，以防止污水对公共水域和地下水造成污染。

## 堆放执行管理

### 工程渣土收集时，表层耕植土不应和其他土类混合，可再利用的粉砂（土）、砂土、卵（砾）石及岩石等宜分类收集。

【条文说明】工程渣土收集时应结合土方回填对土质的要求及场地布置情况，规划现场渣土暂时堆放场地。对临时堆放的工程渣土做好覆盖，并确保安全稳定。

### 工程泥浆应通过工程现场设置的泥浆池或封闭容器收集堆放，泥浆池宜采用不透水、可周转的材料制作，泥浆外运时应使用泥浆车。

【条文说明】当工程泥浆中含有较大颗粒砂砾时，应经过颗粒分离系统（如过筛等）将泥浆中粒径大于2mm的砂砾先分离出来，对分离后泥浆进行脱水干化收集，分离出的污水处理后，按照施工现场污水排放要求排入污水管网，未加处置的泥浆严禁就地或随意排放。

### 施工现场工程垃圾、拆除垃圾、装修垃圾分为金属类、无机非金属类、木材类、塑料类和其它类共5大类。

1 金属类建筑垃圾应设置相应的堆放回收池，可回用的应通过简单分选、现场加工，作为施工材料或制成施工工具，直接回收应用于施工现场；

2 无机非金属类建筑垃圾也应设置相应的堆放回收池，先尽量通过现场处置应用，如砖块、混凝土和砖石应在现场回收，直接回用或作为填料、基层等使用。对现场无法处置的建筑垃圾，经无害化处置后，应运往指定的场外场所进行回收再生利用；

3 木材类建筑垃圾应设置相应的废料池，能在现场进行碎裂处理的废木材，可用作地面覆盖物。无法现场处理的木材应通过运输至场外进行回收处理；

4 塑料类以及其他类建筑垃圾也应设置相应的废料池，并运输至场外进行回收处理。

【条文说明】此五类属于五分法的分类划分，不同材料的处理方法应按照对应的分类进行处理。这五类垃圾首先在进行现场回收回用，然后将其他部分运输至场外进行进一步处理。

### 钢筋混凝土构件建筑垃圾宜经破碎、分离后分别堆放，破碎、分离过程中宜设置围挡并采用防扬尘措施。无相关处理设备时，可运输至场外进行处理。

【条文说明】施工现场建筑垃圾块体尺寸超过现场建筑垃圾处理设备要求时，能进行现场处理的，应经破碎后再收集、堆放。

### 施工现场建筑垃圾堆放应满足地基承载力要求，且不宜高于3m。当超过3m时，应进行堆体和地基的稳定性验算；当堆放点附近有挖方工程时，应进行堆体和挖方边坡的稳定性验算。

【条文说明】施工现场的建筑垃圾在堆放过程中，应严格控制堆体的坡度，确保堆体的稳定性。

## 堆放去向管理

### 建筑垃圾的流向主要有以下两个方面：一是通过建筑垃圾处理处置企业进行资源化再生利用；二是场外运输直接填埋消纳的方式进行处理。

【条文说明】施工方应按照现场情况合理安排建筑垃圾的运输，合理规划建筑垃圾的去向管理。

### 施工单位应及时清运工程施工过程中产生的建筑垃圾，堆放时间不宜超过五天，避免堆放时间过长或堆放数量过大，导致环境受到污染。

【条文说明】施工单位将分类堆放与分类收集环节做好对接，使用垃圾清运车运往指定的场外场所进行处置。

### 建筑垃圾运输单位必须经当地建筑垃圾管理部门核准，并应满足如下要求

1 运输车辆、船舶应有合法的行驶证，并通过年审；

2 运输单位应具有当地主管部门颁发的准运证或营运证；

3 具有建筑垃圾经营性运输服务资质。

### 建筑垃圾运输车辆应按核准的路线和时间行驶，并到核准的地点处理处置建筑垃圾。

【条文说明】建筑垃圾运输车运行时间安排应避开交通高峰时段，以减少对交通的影响；建筑垃圾运输车辆的运输路线，应由当地建筑垃圾主管部门会同交通管理部门规定；运输单位将建筑垃圾倾倒在核准的处理地点后，应取得受纳场地管理单位签发的回执，交送当地建筑垃圾主管部门查验。建筑垃圾清运车辆根据进场证明进场，实行“一车一单”制度，堆放点管理人员对清运车辆进行登记、驾驶员签字确认。

# 分类收集管理

## 一般规定

### 应制定建筑垃圾分类收集方案，包括建筑垃圾产生量预测、具体分类、堆放场地布置、收集设施配置等内容，并纳入施工组织设计。

【条文说明】分类收集方案的制定因建筑垃圾类别不同，需要考虑的因素有所不同。建筑垃圾分类收集方案一般纳入建筑垃圾处理方案，具体内容包括建筑垃圾产生量预测、具体分类及收集规定、回收利用的措施和目标等内容。

### 建筑垃圾宜就地分类收集，应在一定区域内固定位置，结合建筑垃圾预测量，按所分类别规划堆放场地，配置建筑垃圾收集设施，工程垃圾、拆除垃圾临时堆放区贮存能力不宜低于3天，应设置明显清晰的标志，并应符合相关安全条例规定。

【条文说明】在建筑垃圾预测量的基础上，规划堆放场地面积，并按不同类别进行分隔。从建设工程施工实际出发，综合考虑施工场地情况以及文明施工要求，垃圾应及时清运，堆存时间不宜超过3d。不同类别建筑垃圾收集条件存在区别，如工程垃圾中的无机非金属材料可采用收集箱，未经脱水的工程泥浆需直接用专用罐车。分类收集的垃圾应有专门的分类设施收集，以便于后续分类运输、分类处置；堆放物料高度、物料角度、防火要求等应符合相关安全规定。

### 建筑垃圾收集点应按所分类别配置垃圾收集设施，并设置指示牌便于识别。

【条文说明】不同类别建筑垃圾收集条件存在区别分类收集的垃圾应有专门的分类收集设施，以便于后续分类运输、分类处置。

### 建筑垃圾收集点应按所分类别规划堆放场地，工程垃圾、拆除垃圾等堆放区宜具备3天以上的临时贮存能力。

【条文说明】从建设工程施工实际出发，综合考虑施工场地情况以及文明施工要求，垃圾应及时清运。

### 建筑垃圾在分类收集全过程中不得混入生活垃圾、污泥、河道疏浚底泥、工业垃圾和危险废物等。

【条文说明】《中华人民共和国固体废物污染环境防治法》规定，危险废物应与其它废弃物分类管理，本条是落实法律规定的需要。

## 工程渣土收集

### 工程渣土按产生源可分为基坑、沟槽、路床开挖渣土及隧道开挖渣土。

【条文说明】在国家加大对地下空间开发和城市轨道、海绵城市管廊等重大建设工程投入的背景下，地下工程建设量与日俱增，工程渣土的排放量也随之激增，工程渣土的清运消纳耗费大量资金，对城市环境和交通运输也带来较大压力。对工程渣土的有效分类和就地就近资源化利用是解决问题关键途径。现阶段城市的工程渣土主要来源于建筑工程基坑开挖和隧道工程盾构施工。泥水盾构施工产生的泥浆不属此类，泥水盾构施工产生的泥浆含水率高，通过管道排出地面，其分类收集在本标准6.3条进行规定。

### 宜结合工程渣土的性能评价结果、资源化出路、市场需求制定分类收集方案。

【条文说明】目前工程渣土的相关研究相对较少，工程渣土的性能评价可按照现行国家标准《建筑地基基础设计规范》GB 50007、《岩土工程勘察规范》GB 50021、现行行业标准《耕作层土壤剥离利用技术规范》TD/T 1048的规定。碎石土、砂土类的渣土，可通过筛分水洗获得砂石，资源化利用价值大，易实施。我国部分沿海城市属冲积平原或砂石资源较丰富的地区，工程渣土的含砂量甚至高达70%以上，对其中的砂石回收利用是建筑垃圾资源化的重要途径。含水率较大的黏性土、粉土无法直接用于填筑工程，目前多以堆放填埋为主。随着“禁实、限粘”工作深入推进，传统的烧结粘土产业将逐渐退出历史舞台，一些烧结制品企业则通过生产转型需求出路，转型要点之一是将盾构施工产的黏性土、粉土代替传统农田粘土，作为生产烧结砖、烧结空心砌块等墙体材料的原材料，因其属环保循环利用的新型墙材，不受“禁实、限粘”政策影响。因此在制定分类收集方案时，要综合考虑工程渣土的含砂率、含水率、土质及市场需求，对含砂率较高的工程渣土，充分考虑泥砂分离的资源化需求。

### 工程渣土可就地堆放或直接外运。

### 工程渣土中混入砖、石、混凝土，宜现场进行筛分，将渣土与砖、石、混凝土分离后收集。

【条文说明】工程开挖渣土因为各种原因可能会混入大块的砖、石、混凝土等，以上成分单独分开收集易于资源化。

## 工程泥浆收集

### 工程泥浆按产生源可分为钻孔桩基泥浆、地下连续墙成槽泥浆、泥水加压平衡盾构施工泥浆、水平定向钻机泥水顶管泥浆、其他类工程泥浆。

### 工程泥浆的分类收集应做到减量化、稳定化、无害化。

【条文说明】随着经济建设发展，大量工程泥浆的处置一直是困扰工程施工的难题。工程泥浆含水率一般在80%以上，且为胶体悬浮液，工程泥浆在运输过程中常因泥浆的滴洒漏造成污染。甚至有些工地趁监管漏洞，将工程泥浆偷排乱排，产生严重后果，污染环境，偷排入江河的泥浆破坏水质，破坏河道生态安全，造成河道淤塞，影响船舶航行；偷排入下水管网等设施的泥浆极易造成市政工程的破坏，阻塞管道，同时工程泥浆也加剧了水土流失。合理规范工程泥浆收集，实现工程泥浆的减量化、稳定化、无害化。工程泥浆就地干化是减量化、稳定化和无害化的有效措施。通过干化脱水减少工程泥浆总量，降低含水率，提高浆体稳定性，降低环境风险。

### 宜结合工程泥浆的性质、场地条件、终端处置方式、环境承载能力及当地经济、技术水平制定分类收集方案。

【条文说明】沿海地区，浅层多为淤泥、淤泥质土，其颗粒粒径小，级配差，有机质含量高，渗透性能差，比重轻，相对稠度较大等，宜机械脱水干化后收集；工程泥浆含水率不高，场地条件充足，可以采用自然晾晒法收集。收集后的泥浆可做资源化利用，例如：工程用土；建材用土；园林绿化土；堆肥发酵等。

### 现场设置工程泥浆暂存设施时不应对环境产生污染，并应采取可靠措施防止设施漏水。

【条文说明】工程泥浆暂存时的漏水，容易造成泥浆跑冒，造成环境污染。

### 工程泥浆宜干化后收集，不具备干化条件的宜采用封闭式专用泥浆运输车、管道等直接外运。

【条文说明】未经干化处理的工程泥浆含水率高，直接外运必须采用专用的灌装车辆或船运，才能防止运输中漏浆，因此运输成本高，潜在的环境风险大。只有当工程泥浆量少，或场地太小等不具备干化处理条件时才可直接外运。

### 工程泥浆可采用机械脱水、化学沉淀、自然沉淀、自然晾晒等单一或多种方式组合进行干化。

【条文说明】机械脱水，泥水分离效率高，减量效果显著，排放的泥浆运输方便，分离出的水可作为施工作业中的再循环水使用，多与化学沉淀配合使用，若水分经检测COD、TN、TP以及浊度均达到《城镇污水处理厂污染物排放标准》GB 18918的一级A标准时，可直接排放至市政排水管网。常见的机械脱水方式有：离心机、压滤机脱水，两种脱水方式的比较见表1。当泥浆中含有较大颗粒砂砾时，可经过颗粒分离系统（如振动筛等）将泥浆中粒径大于2 mm的砂砾先分离出来，然后对剩余泥浆（粒径小于2 mm）进行脱水干化收集。在场地面积、环境、安全等条件允许的条件，可采用自然沉淀的方式进行减量。若场地面积足够大，且泥浆含水率较低，能够进行摊铺，可采用自然晾晒的方式干化。若场地有限，且现场有足够的较干的工程渣土，可将其与工程泥浆进行混合干化。

## 工程垃圾收集

### 应结合当地建材市场需求、资源化出路等，制定工程垃圾分类收集方案。

【条文说明】直接回收利用是其资源化的首选，金属、砂石具备直接回收利用的条件。

### 根据材料性质、组分，应将工程垃圾进行一级和二级分类，二级分类是在一级分类基础上的进一步分类。具体分类及来源应符合表6.4.2的规定。

表6.4.2 工程垃圾分类

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **一级分类** | **二级分类** | **主要来源** |
| 无机非金属类 | 混凝土、水泥制品、砂石 | 清除作业包括清除混凝土类临时支撑构件、截断的桩头，场地清理等，场地建筑材料剩余 |
| 砖瓦、陶瓷、砂浆、轻型墙体材料 | 场地清理，场地建筑材料剩余，破损的废弃材料 |
| 金属类 | 钢铁 | 部件加工边角料、损坏的工具等废弃材料 |
| 铝 | 部件加工边角料、线缆弃料 |
| 铜 | 部件加工边角料、线缆弃料 |
| 有机类 | 木材 | 部件加工边角料等 |
| 塑料、织物 | 工程塑料破损及剩余、废弃塑料模板、包装材料、安全网防尘网等；塑料成分主要有PVC、PE、PP、PS、ABS、尼龙等 |
| 纸类 | 包装材料等 |
| 沥青类 | 道路施工废弃料 |
| 其它类 | 混合 | 以上类别以外的工程垃圾，以及无法在现场进行分类的无机非金属、金属、有机类垃圾的混合物，施工剩余的防水材料、保温材料等，玻璃类，废弃木模板 |

【条文说明】通过一级分类，将工程垃圾首先分为四种，无机非金属类是目前建筑垃圾的主要成分，是资源化企业重点处理的对象，也是本规程关注的重点。将混凝土、水泥制品、砂石单独分类，是因为该组质量较好，加工成再生骨料后可以生产再生混凝土、再生水泥制品等附加值较高的再生建材；而砖瓦、陶瓷、砂浆、轻型墙体材料等具有相对较高的强度，将其制作成再生骨料后，可用于生产再生砖、砌块，回填料、路基材料等。未将玻璃单独进行二级分类，是因为碎玻璃很少，对砖瓦再生应用影响不大；基于以上原因加气混凝土也未单列；陶瓷墙地砖对砖瓦再生应用影响不大，卫生洁具类废弃陶瓷量很少，因此陶瓷也未单列。金属、木材、塑料、纸类，是当前众多废旧物资回收企业回收的重点对象，其经济价值相对较高，工地也比较容易做这几类材料的分类收集工作，因此将这几类材料作为第二大类分类。

### 施工现场分类应达到一级分类要求，场地充足、工期允许时宜进行二级分类，二级分类中混凝土、石材、砖瓦和砌块中无机杂质质量占比不应大于10%，有机轻物质质量占比不应大于1%。

【条文说明】二级分类较细，分类收集不仅需要更大的场地，也需要更多的人力投入。当前市场上建筑垃圾再生处理成本高，产品质量不易控制，其最大的原因就是原料中杂物太多造成的。杂质含量以质量百分比计算。无机类杂质主要指除本类别以外的其他物质，对于混凝土及水泥制品、砂石来说，无机类杂质包括砖瓦、陶瓷、玻璃，金属和工程渣土；对于砖瓦、陶瓷、玻璃类来说，无机类杂质包括金属和工程渣土，本规程要求无机类杂质含量不应超过10%，主要是基于产品质量及原料控制的可行性两个方面，如果将杂质含量控制在10%以内，再生建材的质量稳定，产品控制会比较有效；从原材料控制上，指标设置太低，会花费更多的劳动力成本进行分类，经济性上考虑并不合适。需要特别注意的是，泥块在后期处理中难以分离，在收集中尽量避免混入。有机轻物质杂质主要包括有机物以及绿化垃圾等，此类杂质由于密度低，体积占比大，对资源化利用产品质量影响较大，故而将其限定在1%以内。

### 工程周边一定距离内具有任意二级类别垃圾回收利用设施的，宜将该类别垃圾单独分类收集。

【条文说明】不同地区具备的垃圾回收利用能力不同，无论是具备哪一项的能力，都应单独分类收集。从经济角度而言，建筑垃圾资源化一般都有一个合理的运输半径，超出这个半径，不仅运距加大，往往意味着跨区运输，运输成本增加较大。运输半径受城市地理状况、城市大小、社会经济发展水平的影响，因此不宜作出具体规定。

### 工程垃圾在施工现场内的转运可采用铲车、垃圾清扫车等水平设施或密闭通道、电梯等垂直设施。

### 施工现场内应设置用于工程垃圾初次分拣的专用场地和设施。

### 宜及时将工程垃圾收集至收集箱、堆放池堆放。

### 楼层内的工程垃圾，应采用封闭的垃圾道、小型斗车或吊斗运至堆放点，严禁向下抛掷。

## 拆除垃圾收集

### 宜结合施工条件、当地建材市场需求、资源化出路等制定拆除垃圾分类收集方案。

### 应制定分类拆除施工方案，做到拆除垃圾的分类收集高效、安全和有序。

【条文说明】合理的拆除工艺，是分类收集高效、安全和有序的前提。在拆除施工前，先清理拆除现场的生活垃圾，附属构件，遗留的危险废弃物等。

### 根据材料性质、组分将拆除垃圾进行一级和二级分类，二级分类是在一级分类基础上的细分。具体分类及来源应符合表6.5.3的规定。

表6.5.3 拆除垃圾分类

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **一级分类** | **二级分类** | **主要来源（拆除部位）** |
| 无机非金属类 | 混凝土 | 建（构）筑物主体结构（梁、板、柱、基础）、墙体、地面、道路等 |
| 石材 | 地面、路沿石、装饰台面等 |
| 砖瓦和砌块a | 墙体、地面、屋顶、步道等 |
| 陶瓷 | 卫生洁具等 |
| 玻璃 | 门窗、幕墙、家具、广告牌等 |
| 轻型墙体材料 | 墙体 |
| 石膏 | 吊顶、墙体 |
| 土 | 墙体、基础 |
| 金属类 | 钢、铁 | 电梯、结构钢材、钢筋混凝土、门窗、广告牌、护栏、管道等 |
| 铝 | 吊顶、广告牌等 |
| 铜 | 装饰部件、电线等 |
| 其它合金 | 装饰部件等 |
| 有机类 | 木材 | 门窗、家具、梁柱、屋顶、广告牌等 |
| 塑料、织物 | 门窗、管道、防水层、家具、吊顶、墙纸、包装等 |
| 有机类 | 纸类 | 墙纸、书籍、广告画、包装等 |
| 沥青类 | 沥青路面、沥青屋顶 |
| 其它类 | 混合 | 以上类别以外的拆除垃圾，无法在现场进行分类的无机非金属、金属、有机类垃圾的混合物 |

注a：不包括石膏砌块和加气混凝土砌块。

### 拆除现场应达到一级分类，场地充足、工期允许时宜进行二级分类，二级分类中混凝土、石材、砖瓦和砌块中无机杂质质量占比不应大于10%，有机轻物质质量占比不应大于1%。

### 工程周边一定距离内有建筑垃圾资源化利用企业的，宜将二级类别中混凝土、石材、砖瓦和砌块、陶瓷分类收集。

【条文说明】目前的建筑垃圾资源化企业其处理对象基本是混凝土、石、砖瓦砌块，且以上三类的再生骨料存在性能差异，因此宜分别收集。一定距离的规定 ，主要源于当前大多数建筑垃圾资源化利用有合理的运输半径 ，超出这个半径，不仅运距加大，往往意味着跨区运输，运输成本增加较大。

### 工程周边一定距离内具有任意二级类别垃圾回收利用设施的，宜将该类别垃圾单独分类收集。

## 装修垃圾收集

### 装修垃圾分类收集时不应混入危险废物、大件垃圾、生活垃圾等。

### 宜结合当地废物回收和资源化利用企业情况制定装修垃圾分类收集方案。

### 居民装修垃圾的分类收集应按当地管理要求执行。

【条文说明】石棉、化学混合物等危险废物及大件垃圾都不属于装修垃圾，但装修过程中难免会遇到。大件垃圾一般指装饰装修过程中产生的重量超过五千克或体积超过0.2m3或长度超过1m、整体性强需拆解处理的废旧家具、门窗等物件。危险废物需要专业的回收处置，实践中大件垃圾也是单独的回收处置途径。因此在收集过程中不应混入危险废物、大件垃圾。

### 根据材料性质、组分将装修垃圾进行一级和二级分类，二级分类是在一级分类基础上的细分。具体分类及来源应符合表6.6.4的规定。

表6.6.4 装修垃圾分类

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| 一级分类 | 二级分类 | 主要来源 |
| 无机非金属 | 混凝土块 | 填充墙构造柱、装饰性构件等 |
| 石材 | 地面、墙面等 |
| 砖、砌块 | 墙体、砌体等 |
| 轻型墙体材料 | 墙体 |
| 砂浆 | 墙体、砌体 |
| 陶瓷 | 卫生洁具、地面、墙面等 |
| 玻璃 | 门窗、屏风、家具、洁具等 |
| 石膏 | 吊顶、墙体 |
| 灰砂 | 沉积灰等 |
| 金属 | 钢、铁 | 门窗、护栏、施工工具、装修辅材、边角料 |
| 铝 | 五金件、管线 |
| 铜 | 五金件、管线 |
| 其它合金 | 五金件、装饰材料 |
| 其它 | 木材、竹材 | 地板、门窗、辅材边角料 |
| 塑料、织物 | 管线材、装修材料包装 |
| 纸板、纸屑 | 装修材料包装 |
| 混合类 | 无法在现场分类的无机非金属、金属、有机类垃圾的混合物 |

### 装修现场应达到一级分类。可根据实际，实行一级和二级中某类并存分类。

### 二级分类中的混合类装修垃圾宜袋装后堆放。

【条文说明】袋装便于收集，且可以减少投放过程中的洒漏。

### 轻质墙体材料、石膏占比较大时，宜单独堆放。

### 工程周边一定距离内具有任意二级类别垃圾回收利用设施的，宜将该类别垃圾单独分类收集。

### 采用移动箱收集时，应至少根据一级分类要求设置多个移动箱，移动箱应全封闭并可人工开启投放窗口，应具有防雨淋和防扬尘的功能。

# 分类运输管理

## 一般规定

### 建筑垃圾应按分类收集情况进行分类运输，严禁混装。运输企业运输资质、车辆、运输方式等应符合国家、行业及地方的相关规定。

【条文说明】分类运输是重要一环，建筑垃圾运输须符合国家、地方的相关规定。

## 场内运输管理

### 由于施工现场占地面积较大，且建筑垃圾产生点与堆放点一般情况都会有一定的距离，因此无法实现建筑垃圾从产生点直接外运。所以，对于施工现场而言，存在场内分类运输的子环节。为了实现施工现场高效的建筑垃圾减量分类全过程管理，从建筑垃圾产生源头到场内临时堆放点应分类运输。

【条文说明】施工现场环境各不相同，建筑现场平面布置复杂多变，建筑垃圾分类垃圾池及临时堆放点等临时设施为满足施工生产需求进行布置，位置相对不固定。建筑垃圾从拟建建筑物位置产生是无法直接外运的，需进行场内运输。先从建筑垃圾产生点运至临时堆放点，最后集中运输至施工现场建筑垃圾分类垃圾池内存放。建筑垃圾应分类运输，统一运输至场外进行处置、消纳、利用，实现施工现场高效的建筑垃圾减量分类全过程管理。

### 实现建筑垃圾场内运输环节的分类运输，应研制或设置专用场内转运运输器具，并应符合下列规定：

1 应采用封闭式运输器具，外观保持整洁、美观；

2 应根据建筑垃圾分类设置不同分区运输不同种类建筑垃圾；

3 场内专用运输器具建筑分类标识正确、清晰、完整、易辨识，应按附录A统一喷涂颜色和字样；

4 应通过对运输工器具进行定量化管理，实现其对分类建筑垃圾的“计量”功能。

【条文说明】为实现施工现场高效的建筑垃圾减量分类全过程管理，从建筑垃圾产生源头到场内临时堆放点应分类运输，需借助专用转运运输器具。转运运输器具设置不同分隔且分类标识清晰，便于不同建筑垃圾放置不同的分隔内，统一转运至建筑垃圾临时堆放区与建筑垃圾分类垃圾池。

### 场内运输至现场建筑垃圾临时堆放区时，专用运输器具不同分区内建筑垃圾应对应不同的建筑垃圾临时堆放区。

【条文说明】避免建筑垃圾混合一起运输与场内堆放，建筑垃圾在场内运输时，应根据建筑垃圾种类进行分类运输；同时，从场内倒运至堆放点建筑垃圾，应根据建筑垃圾种类对应设置不同的临时堆放区。

### 运输器具上建筑垃圾分类标识应与临时堆放区内建筑垃圾分类标识一致，便于场内运输管理。

【条文说明】运输工具与临时堆放区应设置建筑垃圾分类标识，且二者标识应一一对应，不同建筑垃圾运输至不同的临时堆放区堆放，实现在场内运输与堆放区阶段有效的分类管理。

### 建筑垃圾堆放区应及时分类分拣、分类储存、分类清运。

【条文说明】从建筑垃圾产生点将混在一起建筑垃圾进行简单的分拣后，借助专用的转运工具进行场内运输。专用运输工具运输时，不同建筑垃圾放置在不同分隔内，在转运过程中进行简单垃圾分类，实现对施工现场建筑垃圾转运过程中有效处置。转运至建筑垃圾临时堆放区时，不同种类的建筑垃圾需放置在不同的堆放区内，实现堆放区内的分类管理。堆放区内的建筑垃圾多为临时堆放，施工现场厂区内场地有限，易造成多种建筑混合在一起无序堆放，临时堆放区应及时进行进一步的分类分拣、分类收集、分类清运至建筑垃圾池，能够更好地进行施工现场建筑垃圾规范化管理。

## 运输下单管理

### 施工现场场内建筑垃圾需运输至场外处置、消纳、利用的，应符合下列规定：

1 建筑垃圾场外处置、消纳、利用的场所应为特许经营场所（以下简称处置场所）或政府指定的消纳场所（以下简称消纳场所）；

2 应根据建筑垃圾种类不同设置不同分区且分类标识清晰；

3 应通过对运输工器具进行定量化管理，实现其对分类建筑垃圾的“计量”功能。

【条文说明】施工现场场内建筑垃圾需运输至场外处置、消纳、利用的，需结合属地行政主管部门的要求办理建筑垃圾消纳证。建筑垃圾管理遵循减量化、资源化、无害化和产生者承担处置责任的原则，构建统筹规划、属地负责，政府主导、社会主责，分类堆放、分类收集、分类运输、分类处置全程的管理体系。

### 施工现场建筑垃圾外运在运输下单管理前，需提供与所在地运输企业签订的建筑垃圾运输合同及本单位或运输企业与处置利企业签订的建筑垃圾处置利用合同，并通过施工现场建筑垃圾全过程管理云平台连接现场施工方、运输企业、消纳方。实现建筑垃圾运输的全程透明，确保将产生的建筑垃圾全部运输、处置、消纳、利用到位。

【条文说明】从事建筑垃圾运输服务的单位，应当取得属地城市管理部门核发的建筑垃圾运输经营许可、建筑垃圾准运许可。使用的运输车辆应当符合国家和属地政府的相关标准，安装具备定位和称重功能的车载监控终端，实现数字化管理。借助建筑垃圾全过程管理云平台，实行一辆车对应一份电子运单，如实记录建筑垃圾的种类、数量和流向等情况。实现建筑垃圾运输的全程透明，确保将产生的建筑垃圾全部运输、处置、消纳、利用到位。

### 建筑垃圾运输下单管理时，现场施工方应详细收集、记录、核算相关各种类建筑垃圾信息，应符合下列规定：

1 应核查现场建筑垃圾数量警戒值；

2 应核查现场建筑垃圾派单任务；

3 运输过程中应随时监控外运出场的建筑垃圾的流向。

【条文说明】结合施工现场实际情况，对不同类别的建筑垃圾的产生量进行分阶段、分类别预估，收集汇总建筑垃圾的总量。建筑垃圾运输下单管理时，核查建筑垃圾警戒值与建筑垃圾派单任务，实时跟踪监控外运出场的建筑垃圾的流向。

### 建筑垃圾处置方、消纳、利用方可借助登录系统账号自助下单，实时查询运单进度，并同时调动相关人员负责建筑垃圾入库检测准备工作，入库管理人员应了解掌握将建筑垃圾入库的规模、到库时间等相关信息，提前准备好入库地点，运输下单云平台管理流程详见图7.2.4。



图7.2.4 运输下单云平台管理流程

【条文说明】借助信息化管理手段，依托现场建筑垃圾全过程管理云平台、电子运单、在线监控等科技手段，加强对建筑垃圾倾倒、堆放、贮存、运输、消纳、利用等处置活动的监测，提升建筑垃圾运输管理的智能化、现代化水平。

## 运输执行管理

### 建筑垃圾运输单位可通过使用建筑垃圾全过程管理云平台，接收施工现场建筑垃圾运输任务。

【条文说明】建筑垃圾运输单位依托现场建筑垃圾全过程管理云平台，接收并记录建筑垃圾运输任务的相关信息，实现运输执行管理信息化，快捷便利。

### 建筑垃圾运输单位接收到运输任务后委派运输司机，运输司机的取货、发车、在途报告、到达确认、签收操作、图片上传、GPS跟踪等运输流程，通过建筑垃圾全过程管理云平台实时掌控车辆运输的动态，实时获取司机操作的时间节点和定位位置。

【条文说明】通过建筑垃圾全过程管理云平台，进行建筑垃圾运输管理，可以实时在线监测运输车辆动态，实现建筑垃圾运输在线的溯源。

### 建筑垃圾运输车辆宜采用新能源类型车辆，贯彻全方位、全过程绿色低碳发展理念，减少二次污染，建筑垃圾运输车辆应符合下列规定：

1 建筑垃圾运输车应密闭运输，不得遗洒、不得超载，车厢盖宜采用机械密闭装置，开启、关时动作应平稳灵活，底部应有防渗措施，运输车辆总质量、箱体（罐体）尺寸最大限值和运输垃圾应符合表1的要求；

2 建筑垃圾车辆装载完毕后，厢盖应关闭到位，司机需检查车厢卸料门锁紧装置，保证锁紧有效、可靠；

3 建筑垃圾运输车应容貌整洁、标识齐全，车辆底盘、轮胎无大块泥沙等附着物，出入施工现场应冲洗车辆保持车轮及底盘清洁方可出入施工现场；

4 建筑垃圾运输车辆应配置车载定位终端，车载定位终端应采用北斗兼容车载终端；

5 严禁超载超高或私自改装建筑垃圾运输车辆；

6 建筑垃圾运输车辆的相关具体要求必须符合相关规定的要求，并且运输企业必须定期检查运输车辆，对不符合要求的车辆严禁使用。

【条文说明】落实新发展理念，助力实现碳达峰、碳中和目标。建筑垃圾运输车辆，宜采用新能源类型车辆。建筑垃圾清运贯彻全方位、全过程绿色低碳发展理念，减少二次污染。

### 建筑垃圾应密闭运输，不得遗洒、不得超载，应符合下列规定：

1 建筑垃圾运输车厢盖宜采用机械密闭装置，开启、关时动作应平稳灵活；

2 建筑垃圾车辆装载完毕后，厢盖应关闭到位，司机需检查车厢卸料门锁紧装置，保证锁紧有效、可靠；

3 建筑垃圾运输车应容貌整洁、标识齐全，车辆底盘、轮胎无大块泥沙等附着物，出入施工现场应冲洗车辆保持车轮及底盘清洁方可出入施工现场；

4 建筑垃圾运输车辆应配置车载定位终端，车载定位终端应采用北斗兼容车载终端；

5 严禁超载超高或私自改装建筑垃圾运输车辆；

6 建筑垃圾运输车辆的相关具体要求必须符合相关规定的要求，并且运输企业必须定期检查运输车辆，对不符合要求的车辆严禁使用。

【条文说明】建筑垃圾运输车辆密闭运输，建筑垃圾产生地与建筑垃圾处置地应设置双向称重系统，保持其正常运转，如实记录进出场的建筑垃圾运输车辆载重状况的，对不符合要求的车辆严禁使用。

## 运输检查管理

### 建筑垃圾处置方、消纳方、利用方应对到场入库的建筑垃圾进行检查，应符合下列规定：

1 建筑垃圾到达处置方、消纳方、利用方仓库后，入库人员会同质检人员一起核查，并逐项检查到场时间、地点等并填写运输检查记录，由入库人员、质检人员和运输人员共同签字确认；

2 应核查建筑垃圾运输单与施工现场建筑垃圾处置、消纳、利用任务单中建筑垃圾数量、种类是否一致；

3 应按照建筑垃圾分类运输管理流程对建筑垃圾规模数量、种类、建筑垃圾运输车辆牌照进行检查；

4 建筑垃圾规模数量、种类、运输车辆牌照检查、核验通过后，入库人员应提交建筑垃圾全过程管理云平台确认收货单；如果发现不合格的，应根据相关合同约定的处置流程进行处置并通知相关责任方负责人。

【条文说明】对建筑垃圾运输进行监督管理，按照建筑垃圾全过程管理云平台规定使用电子运单，能如实记录建筑垃圾处置情况的。

### 建筑垃圾处置方、消纳方、利用方运输过程中做好扬尘措施。

【条文说明】建筑垃圾运输车应采用密闭式运输车辆，未密闭运输，造成飞扬、泄漏、洒落污染道路的。

### 建筑垃圾车辆入库倾倒后进出场进行冲洗，检查车辆标识及车容车貌。遇到恶劣气象条件、临时道路管制、车辆故障、装载物泄露等突发情况时，驾驶员应根据应急预案的要求及时进行处置。

【条文说明】建筑工地及垃圾处理场的进出路口路面应硬化处理，配设车辆冲洗设施（含排水沟、沉沙井等），保持周边环境清洁。进出场检查运输车辆标识及车容车貌。驾驶员熟悉应急处置预案，遇到恶劣气象条件、临时道路管制、车辆故障、装载物泄露等突发情况时，能进行更好处置。

### 疫情期间，应根据属地相关部门的要求，加强建筑垃圾收运作业人员的防护与施工现场及车辆、设施设备的消杀。

# 分类处置管理

## 场内分类处置管理

### 工程渣土应尽量做到场内处置利用，开挖的泥土宜直接在场内进行回填，也可运至场外进行填山造景，绿化，平整土地，填海、填湖造陆用。

【条文说明】 施工过程中产生的工程渣土，优先场内再利用，不宜场内利用的应提前规划好适宜堆放场地，不宜随意倾倒，具体还须满足现场堆放管理规定：

1. 工程渣土处理应在项目计划前确定处置方式，不得擅自改变已确定的工程渣土消纳地点。
2. 禁止工程渣土以外的生活垃圾、工业垃圾、危险废物等其它垃圾进入工程渣土消纳场。
3. 施工单位应在施工现场设置管理人员，施工现场应按照要求设置封闭围挡，对裸地进行覆盖，超过三个月及以上的应当进行绿化或固化等措施。机场范围工程建设，因覆盖扬尘网存在可能影响飞机航行安全隐患，可采取其他抑尘措施。

### 工程泥浆应优先就地利用，宜进行场内回填，也可作建设完毕后的预留园林绿化土。

【条文说明】 工程泥浆经过脱水处理后，含水率达标后可进行回填，或与开挖的较干的泥土混合后回填。

### 施工时产生的泥浆应排入泥浆池集中堆放，泥浆池宜用不透水、可周转材料制作。

【条文说明】工程泥浆的现场堆放管理须满足下列相关规定：

1 工程泥浆应与其它建筑垃圾分类堆放，并设置明显的分类堆放标注；

2工程泥浆场内处置的堆放区宜保证7d以上的贮存能力，工程泥浆堆放高度高出周围地坪不宜超过3m，边坡应能保证其堆体稳定，并合理设置开挖空间及进出口；

3工程泥浆场内堆放场应根据处理处置要求，配备相应的预处理设施。预处理设施应设置在封闭车间内，并采取有效防尘、降噪措施。

### 金属类建筑垃圾宜进行就地处置，通过简单加工，作为施工材料或工具，直接回用于工程，也可送钢铁厂或有色金属冶炼厂进行回炼。

【条文说明】钢筋余料、废金属、钢料等经磁选或人工分拣分类后宜用于临时道路等临时结构施工；废钢筋可通过切割焊接，加工成马凳筋、预制地坪配筋、排水盖板等进行场内周转利用，或通过机械接长，加工成钢筋网片，用于场地洗车槽、工具式厕所、防护门、排水沟等。

### 施工现场的金属类建筑垃圾应进行单独堆放，避免混合堆放对周边环境造成污染。

【条文说明】金属类建筑垃圾的现场堆放管理还须满足以下规定：

1 金属类堆放场地宜设定单独收纳的场地或容器便于分类，露天堆放场地应实行地面硬化；

2 收集容器或堆放厂房应有盖子或封闭措施。

### 砖、瓦等无机非金属类建筑垃圾宜进行现场循环利用，也可作为再生骨料、再生混凝土。

【条文说明】再生利用的骨料和混凝土及其应用具体规定如下：

1 经清理废砖、瓦、混凝土经破碎筛分分级、清洗后作为再生骨料配制低标号再生骨料混凝土，可以直接应用于场内铺设新道路；

2 可以采用再生粗骨料和天然砂组合，或者再生粗骨料和部分细骨料、部分天然砂组合，制成强度相对较高的再生混凝土。

3不同强度等级的废弃混凝土再生骨料可用在不同等级的道路工程中或用于填充墙。

### 建筑垃圾中废弃木材类，尚未明显破坏的木材宜直接再用于工程中，破损严重的木质构件可作为木质再生板材的原材料或造纸等。

【条文说明】尚未明显破坏的木材宜直接再用于工程中，如木质模板可用作二次结构，木枋可接长处理后再利用。

### 建筑垃圾中的废旧木材含量不大于5%或经过防腐处理的木材均需要进行妥善处理，避免对环境造成危害。

【条文说明】建筑垃圾中废旧木材等含量不大于5%时可进行堆肥或填埋处理。

### 塑料类建筑垃圾场内处置应在封闭垃圾池堆放，专用垃圾车运至各类处理设施处理。

### 可回收类塑料类建筑垃圾应进行分类回收后集中送到专业的加工厂，用作再生料、燃料等。

### 含有害成分、不宜回收的塑料类建筑垃圾则统一现场集中堆放，小型运输车运送至封闭式垃圾池，再经由专用车辆运输至焚烧厂和卫生填埋场进行处理。

【条文说明】 废泡沫聚苯乙烯等包装材料、废塑料、合成橡胶屑、废轮胎、废苫布类、废氯乙烯材料可安全填埋，附着、混入有机性物质的废容器、包装等不可安全填埋。

其它有毒有害的建筑垃圾场内处置应符合《建筑垃圾监测与污染控制技术规程》，如油漆、涂料等有毒有害的建筑垃圾，须在现场设置封闭式有害垃圾堆放处，并采用专业有资质的有害垃圾处理单位进行专业处置。

## 场外综合利用管理

### 工程渣土应根据土层、类别特性确定用途，可用于工程回填、场地覆盖、园林绿化、制备再生产品等。工程场地的表层耕植土优先用于园林绿化。

### 工程渣土用作回填时，直接作为填料的工程渣土应满足工程项目的填料性能要求。

【条文说明】 用作压实填土地基的工程渣土，其类别和特性应满足国家标准《建筑地基基础设计规范》GB50007的规定，应根据工程项目的回填需求和部位选择相应类别，并符合下列要求:

1工程渣土作为填料不满足工程项目的填料性能要求时，应采取改良处理措施；

2渗透性低的淤泥或淤泥质粘土可用于河堤、海堤土石坝的内侧闭气土;

3大型填方工程可选用有利于保持填方边坡稳定的粉砂土、卵砾石等。

### 工程渣土可用作各类废弃矿山复绿工程的覆盖用土和园林工程种植用土。

【条文说明】 工程渣土用作种植用土前应判定其对植物生长的不利影响，必要时可掺入植物营养土并混合均匀;用作覆盖用土时，渣土的渗透性应大于1×104cm/s，且覆盖层厚度、边坡稳定性能应满足相关标准的要求。

### 工程渣土可用作生活垃圾填埋场的封场用土。

【条文说明】 工程渣土应根据封场土层构造选择类别，基础层作为排气层使用时，应采用渗透性大的卵石、圆砾等；封场的阻隔层应采用渗透性低、密封性能良好的淤泥、粘土等；封场表层土应满足8.2.3条的要求。

### 非单一土性的工程渣土，经破碎、筛分、分离、清洗工艺处置后，可用作制备混凝土、砂浆的粗骨料和细骨料。

【条文说明】 优质的粉砂、砂土，经筛选、清洗工艺除泥后，其性能满足现行国家标准《混凝土和砂浆用再生细骨料》GB/T25176的规定时，可用作制备混凝土、砂浆的细骨料；砾石、卵石及岩石等经除泥、破碎、筛选后，其性能满足现行国家标准《混凝土用再生粗骨料》 GB/T25177的规定时，可用作制备混凝土的粗骨料。

### 采用清洗工艺生成的泥浆，应配备泥水分离设备系统。经浓缩压滤系统处理后的物料（泥饼）含水率不宜大于30%。

### 淤泥、淤泥质土、粘土、页岩以及浓缩、压滤后的泥饼等可用于生产陶粒、烧结再生砖和砌块。其焙烧优先采用连续化、烧成时间短、热利用率高的隧道窑生产工艺。

### 不同土层形成的工程泥浆，宜分类处置。处置前应获得泥浆成分、重度、含水率、黏度、含砂率、胶体率、失水率、酸碱度等指标。

【条文说明】 分类处置的泥浆应符合下列要求：

1 粉土、粉砂等土层中形成的工程泥浆，含渣量较大时，宜预先分离泥浆中的土渣；

2 根据泥浆的浓度、成分，可添加适量的絮凝剂等化学药剂；

3 应根据场地条件、泥浆种类等选择适宜的固化脱水技术。

### 工程泥浆集中处置时，应配备成套的泥浆处置设备，处置过程应符合节能环保要求。

### 工程泥浆经固化、脱水处理后形成了泥饼，且应进行有害物质检测，检测合格后方可用作场地覆盖或制备再生产品等。

【条文说明】 经检测合格或无害化处理后的泥饼可被予以再生利用，且应符合下列要求：

1 可用于生产烧结再生砖和砌块；

2 外运用作覆盖用土时，其含水率不宜大于30%。

### 工程泥浆分选后形成的砂、石骨料，其性能因符合现行国家标准《混凝土用再生粗骨料》GB/T25177 《混凝土和砂浆用再生细骨料》GB/T25176规定时，可用作再生粗、细骨料。

### 废金属、钢料等金属类建筑垃圾应分拣后送至钢铁厂或有色金属冶炼厂进行回炼，其再生利用应符合国家现行标准《废钢铁》GB 4223的规定。

### 废混凝土资源化利用宜以再生骨料为主要方式。

【条文说明】 再生骨料包括再生细骨料和再生粗骨料，其性能应满足现行国家标准《混凝土用再生粗骨料》GB/T25177和《混凝土和砂浆用再生细骨料》GB/T25176的相关要求；吸水率过高、强度过低的废混凝土不宜用于制造再生骨料；再生骨料的生产还应满足下列要求：

1 废混凝土生产骨料的生产工艺宜包括初级分选、破碎、高级分选、筛分、清洗堆存、污水处理等工序;

2 废混凝土中的大块体应进行破碎预处理，宜采用颚式破碎机、锤式破碎机、反击式破碎机等;

3 废混凝土生产骨料的生产方式既可以是固定式工厂生产，也可以是大型移动式破碎站在旧建筑拆除现场直接生产。

### 废弃的工程桩桩头、基坑支撑、道路混凝土宜按强度等级分类利用，道路混凝土和沥青混合料宜记录服役时间。

### 废弃沥青混凝士可分类收集、运输至沥青混合料拌合厂，经破碎、筛分后，作为沥青混合料的原材料。

【条文说明】 废弃沥青混合料的再生利用，应符合下列规定:

1 回收的沥青路面材料应及时处置，避免长期堆放、结块;

2 沥青混合料的再生分为厂拌热再生、厂拌温再生、厂拌冷再生和现场热再生、现场冷再生。作为沥青路面材料时应符合现行行业标准《公路沥青路面再生技术规范》JTGF41、《城镇道路沥青路面再生利用技术规程》CJJT43的规定。

### 废弃砂浆、石材、砖瓦、陶瓷可用于生产再生骨料。

### 砖瓦、砂浆、陶瓷等宜采用一级破碎工艺处置。采用粉磨工艺时，前端应设置除铁、金属探测报警装置。

【条文说明】 砖瓦粉磨工艺应满足下列要求:

1 粉磨设备应根据设备产能、易磨性、耗能指标以及再生产品细度等要求确定;

2 磨机在进、出料口应设置锁风装置;

3 砖粉收集应选用收尘效率高的气箱式脉冲布袋收尘器;

4 材料储存仓的仓顶、仓底以及输送设备转运点，均应设收尘装置。

### 废砖瓦、陶瓷、砂浆可用作再生填实，再生砖、砌块和墙板的原材料。

【条文说明】用作再生填料时，应通过破碎筛分处置工艺，获得满足工程项目填料要求的粒径和级配；废砖瓦经分选、破碎、粉磨工艺处置后，可作为烧结再生砖、砌块的原材料。

### 废玻璃应根据《废玻璃分类》SB/T10900进行分类，再生利用应符合国家现行标准《废玻璃回收分拣技术规范》SB/T11108。

### 废弃竹木等木材类建筑垃圾宜用作再生板材、纸张或生物质燃料等的原材料，且应符合现行国家标准《废弃木质材料回收利用管理规范》GB/T22529 《废弃木质材料分类》GB/T29408的规定。

### 废塑料的分类和再生利用应符合现行国家标准《废塑料回收分选技术规范》SB/T1149、《工程施工废弃物再生利用技术规范》GB/T50743。

### 废橡胶的再生利用应符合国家现行标准《再生橡胶》GB/T 13460的规定。

## 场外排放管理

### 无法进行场内就地利用和场外资源化利用的建筑垃圾，可运送至填埋场进行建筑垃圾填埋。

【条文说明】 建筑垃圾填埋应符合下列规定:

1 禁止含有重金属、有机污染物等有毒有害成分的建筑垃圾进入填埋场；

2 金属类、塑料类、木材等可回收类建筑垃圾不宜进行填埋；

3 建筑垃圾资源化利用过程中产生的废渣宜进行最终填埋处置。

### 施工过程中产生的有害建筑垃圾（机械加工维修处的漏油，石棉废料，胶黏剂，涂料，涂料桶，油污土地等）交由相关有资质单位进行定点消纳和排放。

### 填埋场作业人员应经过技术培训和安全教育，应熟悉填埋作业要求及填埋气体安全知识。运行管理人员应熟悉填埋作业工艺、技术指标及填埋气体的安全管理。

### 填埋作业规程应完备，并应制定应急预案。

【条文说明】 填埋作业规程包括配置作业设备，设备的进出场检查，制订分区分单元填计划等，相关具体规定如下:

1 装载、挖掘、运输、摊铺、压实、覆盖等作业设备应按填埋日处理规模和作业工艺设计要求配置。

2 填埋物进入填埋场应进行检查和计量。垃圾运输车辆离开填埋场前宜冲洗轮胎和底盘。

3 作业分区应采取有利于雨污分流的措施；

4 作业场所应采取抑尘措施。

5 当每一作业区完成阶段性高度后，暂时不在其上继续进行填埋时，应进行中间覆盖，其中黏土覆盖层厚度宜大于30cm，膜厚度不宜小于0.75mm。

### 填埋应采用单元、分层作业，填埋单元作业工序应为卸车、分层摊铺、压实，达到规定高度后应进行覆盖、再压实。填埋单元作业时应控制填埋作业面面积。

【条文说明】 每层、每一单元的操作规程和技术参数规定如下:

1 每层垃圾摊铺厚度应根据填埋作业设备的压实性能、压实次数确定，厚度不宜超过60cm，且宜从作业单元的边坡底部到顶部摊铺;

2 每一单元的建筑垃圾高度宜为2m~4m，最高不应超过6m。单元作业宽度按填埋作业设备的宽度及高峰期同时进行作业的车辆数确定，最小宽度不宜小于6m。单元的坡度不宜大于1:3;

3 每一单元作业完成后，应进行覆盖。采用高密度聚乙烯土工膜(HDPE)或线型低密度聚乙烯膜(LLDPE)覆盖时，膜的厚度宜为0.5mm，采用土覆盖的厚度宜为20cm~30cm，采用喷涂覆盖的涂层干化后厚度宜为6mm~10mm。

### 填埋场作业过程的安全卫生管理应符合现行国家标准《生产过程安全卫生要求总则》GB/T12801的有关规定。

### 填埋场日常运行管理中应记录进场垃圾运输车号、车辆数量、建筑垃圾量、污水产生量、材料消耗等，记录积累的技术资料应完整，统一归档保管。填埋作业管理宜采用计算机网络管理。填埋场的计量应达到国家三级计量认证。

### 禁止建筑垃圾的场外偷排乱倒，可通过“互联网+”构建建筑垃圾信息平台，实时反馈每个收纳点的建筑垃圾信息，动态监管建筑垃圾的去向。

# 施工垃圾减量效益评价

## 一般规定

### 施工垃圾减量化。建设工程施工项目相关单位及人员应当按照减量化原则采取措施，减少施工期间建筑垃圾的产生，包括源头设计减量和优化施工工艺减量（废物预防）、重复利用减量（循环利用）、分类收集减量（资源回收）、综合利用减量（废物利用）、最终处置减量（最终排放）。源头减量是关键举措，综合利用是主要途径，最终处置是辅助措施。

【条文说明】本条文明确了施工垃圾减量化的定义和范围。

### 源头减量。宜从源头预防，统筹工程设计、施工等阶段，有效减少施工垃圾的产生。

【条文说明】源头减量是施工垃圾减量的主要阶段，主要是通过统筹工程设计和施工来有效减少施工垃圾的产生。

### 综合利用减量。施工垃圾产生后，宜在施工现场就地循环利用，或送至综合利用处置场资源化利用，实现施工垃圾综合利用减量。

【条文说明】综合利用减量为间接减量。通过综合利用可以替代原生建材，并减少最终的填埋处置。根据《中华人民共和国固体废物污染环境防治法》第六十一条明确规定：“国家鼓励采用先进技术、工艺、设备和管理措施，推进建筑垃圾源头减量，建立建筑垃圾回收利用体系。县级以上地方人民政府应当推动建筑垃圾综合利用产品应用。”综合利用减量也属于施工垃圾减量的范畴。

### 最终处置减量。施工垃圾难以循环利用或综合利用的，须送往规范化建筑垃圾暂存场（中转场）或填埋场处置，宜通过压实、破碎、分离等预处理技术实现施工垃圾减量（体积或重量），从而减少最终运输（外运）与填埋处置量。

【条文说明】施工垃圾通过采用适宜的预处理技术，可实现体量和重量的减量，减少最终填埋处置量。

### 减量效果。施工垃圾减量通过源头减量、综合利用减量实现的施工垃圾减少量或减少率。

【条文说明】减量效果包括直接减量和间接减量，直接减量为源头减量（材料，资源和能源的节约）；间接减量为建筑垃圾的综合利用，可以替代原生建材，并减少最终的填埋处置。

### 减量效益。施工垃圾减量应产生经济效益、环境效益或社会效益。

【条文说明】关于施工垃圾减量化成效，本章节将从经济效益、环境效应和社会效应等多维度开展综合性评价。

## 减量效果评价

### 评价目标和范围。建设工程施工垃圾减量评价包括绝对减少量和相对减少量：

1 施工垃圾绝对减少量（以t为计量单位）；

2 施工垃圾相对减少量（减量强度或减量率，以t/m2或%为计量单位）。

【条文说明】本条文以及9.2.2和9.2.3明确了施工垃圾减量的计算方法，可以从定量的角度评价减量化成效，便于相关责任主体落实减量工作以及相关部门的监督管理。

### 评价指标。在确定评价目标和范围后，为了实现不同建设工程项目施工垃圾减量效果评价与比较，评价指标包括施工垃圾减少量（t）、减量率（%）、单位施工面积减量强度（t/㎡）或单位施工产值减量强度（t/万元）三种度量方式。

### 全过程减量计算。各类建设工程项目的施工垃圾减量计算宜按下列规定进行：

1 源头减量。

按照施工材料的损耗率可计算材料损耗量，可通过提高施工工艺及管理水平降低材料损耗率，减少施工垃圾理论产生量，其减量计算可按下式进行：

|  |  |
| --- | --- |
| $$P1\_{O}=CDW-CDW^{I}$$ | （9-1） |
| $$P1\_{O-r}=\frac{P1\_{O}}{CDW}\*100\%$$ | （9-2） |
| 式中： | $P1\_{O}$——施工垃圾源头理论减少量（t）； |
|  | $CDW$——未减量优化施工垃圾理论产生量（t）； |
|  | $CDW^{I}$——减量优化后施工垃圾实际产生量（t）； |
|  | $P1\_{O-r}$——施工垃圾源头减量率（%）。 |

2 综合利用减量。

①循环利用减量。施工垃圾可直接就地或异地回用工程（或通过简单加工处理后），进而减少施工垃圾产生量，其减量计算可按下式进行：

|  |  |
| --- | --- |
| $$P2\_{C}=CDW^{I}-CDW^{II}$$ | （9-3） |
| $$P2\_{C-r}=\frac{P2\_{U}}{CDW^{I}}\*100\%$$ | （9-4） |
| 式中： | $P2\_{C}$——施工垃圾工程循环利用减量（t）； |
|  | $CDW^{I}$——施工垃圾实际产生量（t）； |
|  | $CDW^{II}$——施工垃圾净产生量（t）； |
|  | $P2\_{C-r}$——施工垃圾循环利用减量率（%）。 |

②资源化利用减量。施工现场利用、综合利用集中处置场资源化利用或其他综合利用方式减量，其减量计算可按下式进行：

|  |  |
| --- | --- |
| $$P3\_{U}=CDW^{II}-CDW^{III}$$ | （9-5） |
| $$P3\_{U-r}=\frac{P3\_{U}}{CDW^{II}}\*100\%$$ | （9-6） |
| 式中： | $P3\_{U}$——施工垃圾资源化利用减量（t）； |
|  | $CDW^{II}$——施工垃圾净产生量（t）； |
|  | $CDW^{III}$——施工垃圾填埋处置理论量（t）； |
|  | $P3\_{U-r}$——施工垃圾资源化利用减量率（%）。 |

3 最终处置减量。

通过物理或化学等预处理技术（如工程泥浆干燥或脱水）实现建筑垃圾在重量上的减量，从而减少填埋处置量，其减量计算可按下式进行：

|  |  |
| --- | --- |
| $$P4\_{D}=CDW^{III}-CDW^{IV}$$ | （9-7） |
| $$P4\_{D-r}=\frac{P4\_{D}}{CDW^{III}}\*100\%$$ | （9-8） |
| 式中： | $P4\_{D}$——施工垃圾最终处置减量（t）； |
|  | $CDW^{III}$——施工垃圾填埋处置理论量（t）； |
|  | $CDW^{IV}$——施工垃圾最终处置量（t）； |
|  | $P4\_{D-r}$——施工垃圾最终处置减量率（%）。 |

### 减量效果综合评价。减量效果评价旨在客观、直接评价建设工程施工垃圾的全过程减量效果，以减少量、减量率与单位强度减量为关键评价指标，可按下式计算：

|  |  |
| --- | --- |
| $$P\_{Total}=CDW-CDW^{IV}$$ | （9-9） |
| $$R\_{Total}=\frac{P\_{Total}}{CDW}$$ | （9-10） |
| $$R\_{Int}=\frac{P\_{Total}}{A}$$ | （9-11） |
| $$R\_{Int}^{'}=\frac{P\_{Total}}{C}$$ | （9-12） |
| 式中： | $P\_{Total}$——建设工程项目施工垃圾绝对减少量（t）； |
|  | $R\_{Total}$——建设工程项目施工垃圾综合减少率（%） |
|  | $R\_{Int}$——单位施工面积减量强度（t/㎡）； |
|  | $R\_{Int}^{'}$——单位施工产值减量强度（t/万元） |
|  | $A$——建设工程项目施工总面积（㎡）； |
|  | $C$——建设工程项目施工产值（万元）； |

### 减量效果保障措施。施工垃圾全过程减量中不同减量主体应承担相应的减量职责，推动施工垃圾减量化技术和管理创新，推行精细化设计和施工：

1 建设工程项目设计单位及人员应负责工程垃圾源头减量设计，科学、合理设计，减少工程施工变更；

2 建设工程项目施工单位及人员应强化减量意识与减量工艺实践，结合设计图纸/建筑信息模型与实际工程情况进行充分验证，控制施工废弃材料以及工程渣土/泥浆的产生，提高施工垃圾的工程就地利用量；

3 资源化处置单位应借助先进资源化工艺、设备，利用施工垃圾生产再生资源产品，对于不可再生利用的施工垃圾，处置单位应压缩其体量，减少运输与最终处置量。

【条文说明】《中华人民共和国固体废物污染环境防治法》第六十一条明确规定：“国家鼓励采用先进技术、工艺、设备和管理措施，推进建筑垃圾源头减量，建立建筑垃圾回收利用体系。县级以上地方人民政府应当推动建筑垃圾综合利用产品应用。”本条文规定了垃圾减量的责任主体，以及明确了具体的减量化措施，包括资源化（减量）方案。本条文也是对《城市建筑垃圾管理规定》（建设部令第139号）第四条关于“建筑垃圾处置实行减量化、资源化、无害化和谁产生、谁承担处置责任的原则。”责任主体的进一步明确。

## 减量效益评价

### 经济效益。建设工程项目实施施工垃圾减量化具有一定经济效益，其主要来源于施工建筑材料节约、施工垃圾循环利用和再生利用替代原生建筑材料、以及施工垃圾运输及填埋处置费节约、政府税费补贴和激励措施等，减量经济效益量化可按下列方式进行：

【条文说明】施工垃圾减量会产生一定的经济效益，直接和间接的，间接的包括材料节约，能源节约，以及减少施工垃圾运输和处理处置产生的费用，直接的包括再生建材循环利用效益，可以进行半定量化的评价。经济效益也是度量施工垃圾减量措施成效的重要指标，也是为了提升建设项目相关主体的积极性。经济效益各项指标建议参考建设工程定额与概预算取值。

1 源头减量经济效益。

经源头减量控制，有效节约施工建筑工程材料，减少材料采购成本，降低工程造价、增加经济效益。

源头减量经济效益可按下式计算：

|  |  |
| --- | --- |
| $$EI\_{P1}=\sum\_{}^{}P1\_{O}^{i}\*C\_{i}$$ | （9-13） |
| 式中： | $EI\_{P1}$——施工材料源头减量经济效益值（元）； |
|  | $P1\_{O}^{i}$——第i类施工材料源头理论减少量（t）； |

2 循环利用减量经济效益。

施工垃圾就地或异地循环利用相应减少对原生建筑材料的消耗。

循环利用减量经济效益可按下式计算：

|  |  |
| --- | --- |
| $$EI\_{P2}=\sum\_{}^{}P2\_{C}^{j}\*C\_{j}$$ | （9-14） |
| 式中： | $EI\_{P2}$——施工垃圾循环利用减量经济效益值（元）； |
|  | $P2\_{C}^{j}$——第j类施工垃圾循环利用减少量（t）； |
|  | $C\_{j}$——第j类施工垃圾所替代的建筑材料单价（元/t）。 |

3 资源化利用减量经济效益。

施工垃圾生产再生建筑材料能够替代原生建筑材料产生经济效益。

资源化利用减量经济效益可按下式计算：

|  |  |
| --- | --- |
| $$EI\_{P3}=EI\_{P3}^{1}+EI\_{P3}^{2}$$ | （9-15） |
| $$EI\_{P3}^{1}=\sum\_{}^{}P3\_{U}^{m}\*(C\_{m}-C\_{m}^{,})$$ | （9-16） |
| $$EI\_{P3}^{2}=\sum\_{}^{}P3\_{U}^{m}\*I\_{m}$$ | （9-17） |
| 式中： | $EI\_{P3}$——施工垃圾资源化利用减量经济效益值（元）； |
|  | $EI\_{P3}^{1}$——施工垃圾生产再生建材经济效益值（元）； |
|  | $EI\_{P3}^{2}$——施工垃圾再生建材出售经济效益值（元）； |
|  | $P3\_{U}^{m}$——第m类施工垃圾资源化利用减少量（t）； |
|  | $C\_{m}$——第m类再生建材所替代的原生建材单价（元/t） |
|  | $C\_{m}^{,}$——第m类再生建材单价（元/t） |
|  | $I\_{m}$——第m类施工垃圾再生建材出售单价（元/t）； |

4 最终处置减量经济效益。

建设工程项目施工垃圾减量可以直接减少运输与最终填埋处置量，节省运输与填埋处置成本。

最终处置减量经济效益可按下式计算：

|  |  |
| --- | --- |
| $$EI\_{P}=EI\_{T}+EI\_{F}$$ | （9-18） |
| $$EI\_{T}=P\_{Total}\*TC$$ | （9-19） |
| $$EI\_{F}=P\_{Total}\*FC$$ | （9-20） |
| 式中： | $EI\_{P}$——最终处置减量经济效益值（元）； |
|  | $EI\_{T}$——施工垃圾减量运输经济效益值（元）； |
|  | $EI\_{F}$——施工垃圾减量填埋经济效益值（元）； |
|  | $TC$——施工垃圾运输单价（元/t）； |
|  | $FC$——施工垃圾填埋处置单价（元/t）。 |

5 全过程减量经济效益。

建设工程项目施工垃圾全过程减量伴随的经济效益可按下式汇总计算：

|  |  |
| --- | --- |
| $$EI=EI\_{P1}+EI\_{P2}+EI\_{P3}+EI\_{P}$$ | （9-20） |
| 式中： | $EI$——施工垃圾全过程减量经济效益值（元）； |

### 环境效益。建设工程项目实施施工垃圾减量化后的资源、能源、碳排放等环境相关指标将相应降低。

环境效益源于减量化管理实践过程材料与能源节约、传统处置途径减少量、工程回收利用与再生产品应用等。

【条文说明】施工垃圾减量会产生显著的环境效应，包括资源节约，能源节约，减少施工垃圾运输与处理处置产生的环境影响，以及潜在的隐性和显现碳排放。

### 社会效益。建设工程项目实施施工垃圾减量化将产生一定的社会效应。

施工垃圾减量可减少建筑材料原料及能源开采量，减少全过程运输潜在的安全与生态环境风险，减少非法倾倒、填埋占地以及伴随的生态环境风险等。

【条文说明】传统的堆填处置方式，施工垃圾产生以后须占地堆放，堆积量越大、占地越多，其中的有害组分容易污染土壤。施工垃圾减量化，可减少泥头车运输，减少填埋土地占用，特别是非法倾倒产生的潜在生态和安全影响，包括邻避效应等。因此，施工垃圾减量具有一定的社会效应。

### 综合效益。针对施工垃圾减量效益评价，建设工程项目相关主体宜选择合适的经济、环境及社会效益指标体系进行综合评价。

【条文说明】综合效益包含环境效应、经济效益和社会效应，属于多维度指标，可对施工垃圾的减量效果进行全方位和综合性的评价。

# 区块链技术数据管理

##  一般规定

### 基本原则。

1 各参与主体应建立涵盖数据采集、上传、使用和维护等全过程的管理制度，通过制定统一的接口标准和规范，基于区块链技术同步、互信、溯源三种模式，确保数据安全和高效使用；

2 遵照“谁主管、谁提供、谁负责”的原则，由数据的生成和提供部门负责保障数据真实性、准确性、完整性和及时性，参与方获得授权后进行数据上传和存储，同时应允许相关各方在其业务和管理范围内共享和使用。

### 从数据治理的角度，区块链架构应支持多种共识算法，以支持不同的应用场景，并且共识算法需保证一定的共识效率用以支持数据业务场景的实际需求。

【条文说明】多种共识算法包括但不限于PBFT（实用拜占庭容错）、POA（权威证明）、HotStuff（高性能流水线共识）等；支持可插拔式共识算法能力。

### 从数据存储角度，应支持多方式的存储、查询等操作，并且各种方式都可以进行独立的数据添加、更改等操作。

### 从事务执行角度，智能合约的一次执行相当于数据库中的一个事务。事务处理应满足ACID特性。为了提高系统的承载能力，区块链的事务处理应支持并发机制。

【条文说明】ACID特性包括原子性、一致性、隔离性与持久性。

### 从数据查询角度，应实现数据的快速定位，并且通过与云平台软硬件结合实现快速索引能力，从而保证不同业务场景下数据的快速查询能力。

【条文说明】数据存储管理应支持但不限于基数树、默克尔树等多种算法。

### 从可扩展性方面，支持区块链节点分级部署；同时，支持分片技术，通过分片架构对共识性能进行提升，提高共识TPS。

### 从架构角度，为了解决区块链在数据冗余、数据安全以及业务复杂性三个方面所带来的相关问题，支持多链架构。

### 从国产化的角度，应该选择国产自主可控底层区块链网络并且架构开源，支持主流国产服务器、操作系统及国产数据库，并有相应的兼容证书；拔插式支持国密算法SM2/SM3/SM4（国家密码标准）等，包括但不限于身份认证、 数据加密、数字证书、数据传输等。

### 从隐私保护的角度，支持拥有健全的加密、授权机制，另外支持隐私计算技术，如：TEE、同态加密和零知识证明等。

### 从多链交互的角度，实现同构、异构不同区块链网络之间的跨链服务。

## 基于区块链技术的减量统计

### 应使用区块链的智能合约定期进行各参与方对工程渣土、工程泥浆、金属类、无机非金属类、木材类、塑料类、其他类等建筑垃圾数据进行统计。智能合约所执行的代码应在链上公布，所有参与主体都可对链上合约功能正确性、安全性进行审核并投票，并且通过智能合约实现自动化数据统计，减少人为干预，保证统计数据真实性，提升统计数据价值。

### 应基于区块链技术的不可篡改性，有效避免数据篡改的风险；同时应使用同态加密等多种隐私保护技术，实现链上数据的隐私保护，从而实现数据价值的可用不可见，保证各参与主体的数据权益。

### 应基于区块链网络多节点共识背书，保证数据的多方认可的真实性，杜绝随意修饰数据的行为，提升统计数据质量和真实性。

### 应基于区块链实现参与主体之间的高效协同和数据共享，利用区块链在优化业务流程、提升协同效率方面的优势，构建统计部门与数据生产主体间的协同体系，减少主体间摩擦，提高统计工作效率。并且可以有效对接监管部门区块链网络，监管部门通过区块链技术实现对参与主体数据的过程监管，从被动接收变为主动监听，从而提高数据对账的准确性与实时性。

## 基于区块链技术的效益分析

### 效益分析应支持区块链的跨链能力，通过跨链技术对不同项目区块链网络的数据，实现全部指定项目参与方的统计数据生产的共同监督管理，促使统计数据流程化管理，保证统计数据的完整性，实现整个业务领域的效益分析能力。

### 通过智能合约减少人为干预，提供最优信息，降低交易成本。

### 数据上链应有唯一时间戳，随时间维度的延长，沉淀基于时间戳的多方交易信用数据价值。

### 共识机制有效公平公正汇聚产业资源，降低协同共治难度，打破数据孤岛。

## 基于区块链技术的全过程管理

### 区块链独特的可追溯、防篡改的技术优势覆盖建筑垃圾减量分类全过程的事前、事中、事后处理体系，可实现穿透式管理，从源头上提升治理能力，实现了事前预警、事中存证和事后溯源。

### 在事前预防阶段应以区块链、大数据分析为基础，全面提升平台的事前预警能力。通过对建筑垃圾减量处理过程中的数据进行收集，由共识节点配置的预警智能合约判断安全业务数据是否超过报警阈值或者在阈值区间之内，如超过阈值，触发预警条件发出安全报警信号，发起预警共识，其他共识节点通过预警智能合约判断是否超过预警阈值，最终如达成预警共识则应用平台发出安全预警，启动应急预案，达到事前预警的作用。

### 在建筑垃圾减量分类全过程中，通过将作业地点、相关设备、作业时间、任务内容、操作记录等关键信息与操作人员信息紧密关联，在作业过程中，借助区块链智能合约对安全作业流程严格控制，同时安全监管实施检查的过程也同步上链，达到事中存证监督的作用。

### 区块链防篡改、可追溯的技术优势，可降低“事后管理”中数据回溯查证的成本，提升安全监管管理水平；同时通过对风险事故原因的取证分析也有助于进一步提升风险防范和管理水平，达到事后溯源，有迹可循。

## 基于智能合约实现智能预警、智能决策和智能分工

### 智能预警。可以通过区块链智能合约将建筑垃圾各项指标及权重堆放到链上，同时结合物联网技术监测指标波动，当生产要素出现非正常范围数值时，智能合约自动预警，为后续智能决策提供依据。

### 智能决策。当出现风险事故时，根据相关数据模型，结合区块链智能合约，智能执行提前设置的标准化应急方案，可以尽快解决风险事故的关键节点，为后续人工处理提供时间和空间。

###  智能分工。当发生风险事故时，选派相适配的安全作业员应对风险将最大程度减少事故带来的不利影响，在极短时间内，做出最优的分工决策。基于区块链智能合约技术，实现对每一位安全作业员业务技能和应对风险事故能力的智能分析，为管理层在做决策分工时提供了科学且高可行的参考依据。

# 云平台管理

## 一般规定

### 对建筑垃圾“减量、分类、全过程”三要素管理，施工单位将提前实现住建部2025年管控指标要求；实现施工现场建筑垃圾“物质流、价值、碳减排”管控；实现碳轨迹管控，建立碳达峰、碳中和管理，相关的数据和业务流程一般通过云平台进行管理，对于云平台的建设，一般有公有云、私有云、混合云不同应用场景。

### 公有云场景。公有云指的是面向建筑垃圾管理的公众提供云服务，大部分互联网公司提供的云服务都属于公有云，其主要特征包括基于互联网获取和使用服务、关注商业模式、关注安全性与可靠性、具有强大的可扩展性和较好的规模共享经济性等，但是公有云所有的数据都是共享的，有一定的安全性风险，对于安全性要求不高，共享性高的建筑垃圾应用场景，推荐使用公有云系统。

### 私有云场景。由于公有云的一些局限性，数据存储在提供商的数据中心，会导致安全性问题、由于系统庞大导致的稳定性问题、由网络带来的访问性能问题及对已有系统的集成能力较差问题等，私有云目前成为重要企业用户的选择。私有云的特征包括面向重要客户、内部用户、通过内部往来获得和使用服务、可扩展性受限、一般无太高盈利要求、提供成本较高（规模共享较差），私有云的使用体验较好，安全性较高。但当出现突发性需求增长时，由于私有云规模有限，将难以快速地有效扩展。因此对于安全性要求高，共享性不高的建筑垃圾应用场景，推荐使用私有云系统。

### 混合云场景。由于公有云和私有云各有优缺点，未来的方向应该是将公有云和私有云进行结合。既可以将用户数据保存在企业内部，并且维持原有的应用系统和应用模式，同时也可以将内部资源“云”化，当出现突发性需求时通过一定的接口使用外部公有云的资源，从而满足企业对安全性、可扩展性和经济性的要求。对于公有云或者私有云部署的建筑垃圾应用场景，后续可以保留接口，后续升级到混合云上，也可以选择部署到混合云上。

## 基于云平台管理的减量统计

### 施工现场信息记录。指进行各类建筑物、构筑物、管网等施工活动，经批准占用的施工场地。

### 施工现场建筑垃圾统计。施工现场产生的工程渣土、工程泥浆、施工垃圾的总称。施工垃圾系指新建、扩建和改建各类建筑物、构筑物、管网等过程中产生的废弃物，通过最新的RFID、NB、5G等物联网技术进行统计。

[条文说明]RFID、NB、5G物联网根据实际需要选择。

### 估算模型。在新建建筑工程施工前，依据建筑类型、设计方案、施工组织设计等因素，计算施工垃圾的预期排放量。

### 源头减量。在设计与施工过程中，通过节材设计、减废工艺、精细管理等手段从源头减少施工现场建筑垃圾产生。

### 节材设计。在不降低设计标准、不影响使用功能的前提下，以节约建筑实体及施工措施材料为目标，遵循精准投料、循环利用的原则，对设计图纸优化及深化，这也是一种减量。

### 减废工艺。在不影响工程质量、施工安全的前提下，以施工现场建筑垃圾产生量最小化为目标，对传统施工工艺整合梳理，应用“四新技术”，优化施工方案及施工组织设计。

### 精细管理。通过提升施工现场信息化管理水平、优化资源调配管理机制，减少材料过量投入，提升物料周转效率，避免建筑垃圾产生。

### 处置管理。对已产生的施工现场建筑垃圾进行收集堆放、再利用及再生利用处理。

### 再利用管理。施工现场建筑垃圾直接作为施工材料或经不改变原生物理状态的处理后，应用于本工程。

### 再生利用。施工现场建筑垃圾经改变施工材料原生物理状态的处理后，成为可利用的再生资源。

### 上述全流程的减量统计都记录在平台上，底层的基础数据保留好区块链的接口，这些相关数据保留存储到区块链上。

[条文说明]区块链的要求详情见第10章。

## 基于云平台管理效益分析

建筑垃圾作为一种可再生利用的资源，经过分拣、剔除或粉碎后，可转化为再生粗（细）骨料、再生粉体、冗余土等再生材料，利用再生材料又可制备成再生混凝土和砂浆、免烧再生制品等资源化利用产品。

中国是世界上每年新建建筑量最大国，近年来，随着城市化步伐的不断加快，加上大量市政建设项目开工，产生了大量建筑渣土。因此，我国产生的庞大建筑垃圾具有巨大的回收利用价值。

【条文说明】国家统计局统计发布的数据，这些年工程垃圾的产量约为4.48-11.96亿吨；拆除垃圾的产量约为14.87-24.17亿吨；装修垃圾产生量约为2.47-4.94亿吨。假设以30-60元/吨为基准进行市场空间的测算，我国建筑垃圾处理市场空间测算约为654-2464亿元。

【条文说明】基于云平台管理，可将上游建筑施工、中游建筑垃圾运输、建筑垃圾处理设备制造和下游建筑垃圾回收、再生制品销售等几个环节全程管理，相关的数据在系统实时看见，大大提升管理效应。

## 基于云平台管理全过程管理

### 通过云平台全过程的管理，实现对各类新建、改建、扩建与装修、运维、拆除施工现场的建筑垃圾的减量和分类全过程管理和溯源，全流程管理的框架如下：



图11.4.1 全流程管理框架

[条文说明]全流程的框架可以选择部分，也可以选择全部。

### 本系统遵循的原则。

1 实用性原则。以现行建筑垃圾业务需求为基础，充分考虑发展的需要来确定系统规模，采用先进的微架构方案，简单易用。

2 安全性原则。本建筑垃圾云平台系统是一个开放系统，需要保证用户的安全以及业务的安全，要求较高，同时在保证安全性下又要不失灵活性。

3 可靠性原则。本建筑垃圾云平台系统需要能够有效地有效地避免单点故障，在进行业务的选择和关键业务的互联时，应提供充分的冗余备份，一方面最大限度地减少故障的可能性，另一方面要保证系统能在最短时间内修复。

4 成熟和先进性原则。由于客户应用在不断发展和进步，新技术在不断引入，需要及时将新技术引用进来，更好的开展业务，同时也要保证业务的可靠性。

5 规范性原则。系统设计所采用的技术和设备应符合相关国际标准、国家标准和相关企业软件开发标准，为系统的扩展升级、与其他系统的互联提供良好的基础。

6 开放性和标准化原则。在需求开发和设计时，要求提供开放性好、标准化程度高的技术方案。系统的各种接口满足开放和标准化原则。

7 可扩充和扩展化原则。所有系统软件、设备不但满足当前需要，并在扩充模块后满足可预见将来需求，如带宽和设备的扩展，应用的扩展和垃圾业务点的扩展等。保证建设完成后的系统在向新的技术升级时，能保护现有的投资。

8 可管理性原则。整个系统应易于管理，易于维护，操作简单，易学，易用，便于进行系统配置，在设备、安全性、数据流量、性能等方面得到很好的监视和控制，并可以进行远程管理和故障诊断。

### 在云平台管理全过程管理中，通过RFID等方式进行垃圾的分类管理，同时相关数据上报平台，未来相关的硬件可以拓展支持5G、Lora、北斗等系统。

**垃圾分类追溯日志**

**垃圾池RFID标签**

**分类垃圾堆放**

**垃圾运输车RFID标签分类垃圾运输**

**垃圾处理厂RFID标签分类垃圾处理**

**F**

**平台层**

**硬件层**

**建筑垃圾RFID云平台**

**硬件和平台关系**

**系统配置**

**预警信息推送**

**垃圾分类追溯日志**

**小程序展现**

**E**

**G**

**A**

**B**

**C**

**D**

图11.4.3 硬件和平台关系图

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| 填表日期： | 附表1 施工现场建筑垃圾出场记录表编号： |  |
| 工程名称 |  |
| 施工阶段 |  |
| 施工现场建筑垃圾类别 | 重量（t） | 备注 |
| 工程渣土 |  |  |
| 工程泥浆 |  |  |
| 工程垃圾拆除垃圾装修垃圾 | 金属类 |  |  |
| 无机非金属类 |  |  |
| 木材类 |  |  |
| 塑料类 |  |  |
| 其他类 |  |  |

注：1.装配率可参考《装配式建筑评价标准》GB/T 51129；2.精装修比例指精装修面积占建筑面积的比例； 3.备注中可注明建筑垃圾具体名称。

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| 填表日期： | 附表2 施工现场建筑垃圾出场统计表编号： |  |
| 工程名称 |  |
| 总承包单位 |  |
| 开/竣工日期 | 开工日期： 竣工日期： 总工期：  |
| 建筑面积 |  | 工程类型 |  □公共建筑 □居住建筑 □市政设施 |
| 装配式 |  □是（装配率 %） □否  | 装修交付标准 |  精装修（比例 %）  |
| 施工现场建筑垃圾类别 | 重量（t） | 备注 |
| 工程渣土 |  |  |
| 工程泥浆 |  |  |
| 工程垃圾拆除垃圾装修垃圾 | 金属类 |  |  |
| 无机非金属类 |  |  |
| 木材类 |  |  |
| 塑料类 |  |  |
| 其他类 |  |  |

注：1.装配率可参考《装配式建筑评价标准》GB/T 51129；2.精装修比例指精装修面积占建筑面积的比例； 3.备注中可注明建筑垃圾具体名称。

# 附表3 施工现场建筑垃圾减量化专项方案

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| 工程名称 |  | 工程地点 |  |
| 项目类型 |  | 建设规模 |  |
| 设计单位 |  |
| 减量化专项方案评价内容（在符合项后边打 √ ） |
| 控制项（8项） | 设计方案满足国家相关规定中强制条文的要求 |  |
| 执行模数设计，建筑物设计符合《建筑模数协调统一标准》 |  |
| 装配式预制构件使用种类不少于2种类别 |  |
| 建筑公共空间全装修一次到位 |  |
| 全专业、全寿命周期的数字化设计 |  |
| 新型建材及固废资源化材料的应用 |  |
| 土方平衡分析 |  |
| 施工图协同会审记录 |  |
| 优选项 （10项） | 土建与装修工程一体化设计施工 |  |
| 住宅内全装修一次到位 |  |
| 没有单纯为标志性效果设置塔、球、曲面等异形构件 |  |
| 办公、商场类建筑室内采用灵活隔断 |  |
| 结构的设计使用年限大于 50 年 |  |
| 关键节点和部位的设计便于施工 |  |
| 可再利用材料和可再循环材料使用量占所用建筑材料总量的 10％以上 |  |
| 选用的固废资源化再生产品总量不低于同类产品总用量的 30% |  |
| 现场地形地貌利用良好，没有过度土方开挖 |  |
| 项目整体装配率满足国家标准A级要求 |  |
| 评价 | 评价标准 | 评价结果 |
| 优秀：满足控制项要求，优选项不少于7项 |  |
| 良好：满足控制项要求，优选项不少于5项 |
| 合格：满足控制项要求，优选项不少于3项 |
| 不合格：不满足控制项要求 |

**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** 标准中指明应按其他有关标准执行时，写法为：“应符合……的规定（或要求)”或“应按……执行”。

**引用标准名录**

《建筑碳排放计算标准》GB/T51366

《固定式建筑垃圾处理技术规程》 JC/T 2546

《建筑垃圾处理技术标准》CJJ/T 134

《混凝土用再生粗骨料》GB/T 25177

《混凝土用再生细骨料》GB/T 25176

《道路用建筑垃圾再生骨料无机结合料》JC/ 2281

《再生骨料应用技术规程》JGJ/T 240

《河南省建筑垃圾计量核算办法(暂行)》