

汕头市建筑垃圾污染环境防治工作规划 (2024-2035 年)

规划说明书 (公示稿)

汕头市城市管理和综合执法局
2024 年 12 月

目 录

| | |
|-----------------------------|----|
| 第 1 章 规划总则 | 1 |
| 1.1 指导思想 | 1 |
| 1.2 规划范围与期限 | 1 |
| 1.2.1 规划范围 | 1 |
| 1.2.2 规划期限 | 1 |
| 1.3 规划原则 | 1 |
| 1.4 规划依据 | 2 |
| 1.4.1 法律法规 | 2 |
| 1.4.2 政策文件 | 2 |
| 1.4.3 相关规划 | 3 |
| 1.4.4 规范标准 | 3 |
| 1.5 规划目标 | 4 |
| 1.6 规划内容 | 4 |
| 1.7 名词术语解释 | 4 |
| 1.8 规划指标 | 5 |
| 1.9 规划编制技术路线 | 6 |
| 第 2 章 建筑垃圾管理现状 | 7 |
| 2.1 规划背景 | 7 |
| 2.2 汕头市概况 | 8 |
| 2.2.1 行政区划 | 8 |
| 2.2.2 地理位置 | 8 |
| 2.2.3 地形地貌 | 9 |
| 2.2.4 水文气候 | 9 |
| 2.2.5 自然资源 | 9 |
| 2.2.6 人口情况 | 10 |
| 2.2.7 经济发展 | 10 |
| 2.3 汕头市建筑垃圾资源化利用及处置现状 | 10 |
| 2.3.1 管理体制 | 10 |
| 2.3.2 源头减量 | 11 |
| 2.3.3 分类收运 | 11 |
| 2.3.4 设施建设 | 12 |
| 2.3.5 存在问题 | 16 |
| 2.4 相关规划、政策解析 | 17 |
| 第 3 章 建筑垃圾分类及产量预测 | 21 |
| 3.1 建筑垃圾的产生 | 21 |
| 3.2 建筑垃圾的分类 | 21 |
| 3.3 建筑垃圾的理化性质 | 22 |
| 3.3.1 建筑垃圾物理性质 | 22 |
| 3.3.2 建筑垃圾化学性质 | 23 |
| 3.4 建筑垃圾对环境的影响 | 23 |
| 3.5 国内外先进经验研究 | 24 |
| 3.5.1 国外先进案例 | 24 |
| 3.5.2 国内先进案例 | 26 |
| 3.6 汕头市建筑垃圾产量预测 | 29 |
| 3.6.1 预测原则 | 29 |
| 3.6.2 预测方法 | 30 |
| 3.6.3 工程渣土产生量预测 | 30 |
| 3.6.4 工程泥浆产生量预测 | 32 |
| 3.6.5 工程垃圾产生量预测 | 32 |
| 3.6.6 拆除垃圾产生量预测 | 33 |
| 3.6.7 装修垃圾产生量预测 | 35 |
| 3.6.8 预测小结 | 36 |
| 第 4 章 建筑垃圾分类收运体系规划 | 38 |
| 4.1 建筑垃圾收运体系的组成部分 | 38 |

| | | | |
|-----------------------------|----|---------------------------------|----|
| 4.2 建筑垃圾分类收集模式 | 39 | 6.2.4 澄海区 | 63 |
| 4.2.1 分类收集基本要求 | 39 | 6.2.5 潮阳区 | 63 |
| 4.2.2 分级收集管理要求 | 40 | 6.2.6 潮南区 | 63 |
| 4.2.3 临时分类堆放点规范化 | 40 | 6.2.7 南澳县 | 63 |
| 4.2.4 装修垃圾收集点规范化 | 41 | 6.3 资源化利用厂 | 64 |
| 4.3 建筑垃圾运输模式 | 41 | 6.3.1 中心城区北片 | 64 |
| 4.4 建筑垃圾收运路线规划 | 42 | 6.3.2 中心城区南片 | 64 |
| 4.5 建筑垃圾运输车辆要求 | 42 | 6.3.3 澄海区 | 64 |
| 第 5 章 建筑垃圾分类处理体系规划 | 44 | 6.3.4 潮阳区 | 64 |
| 5.1 建筑垃圾产业体系 | 44 | 6.3.5 潮南区 | 65 |
| 5.1.1 建筑垃圾产业体系的定义 | 44 | 6.3.6 南澳县 | 65 |
| 5.1.2 建筑垃圾产业链规划 | 45 | 6.4 消纳场 | 65 |
| 5.1.3 建筑垃圾处理模式 | 45 | 6.4.1 中心城区北片 | 65 |
| 5.2 建筑垃圾资源化利用规划 | 47 | 6.4.2 中心城区南片 | 65 |
| 5.2.1 源头减量 | 48 | 6.4.3 澄海区 | 66 |
| 5.2.2 区域调配平衡 | 49 | 6.4.4 潮阳区 | 66 |
| 5.2.3 资源化利用 | 49 | 6.4.5 潮南区 | 66 |
| 5.2.4 建筑垃圾资源化再生利用产品要求 | 57 | 6.4.6 南澳县 | 66 |
| 5.3 建筑垃圾兜底保障设施 | 58 | 第 7 章 建筑垃圾全过程信息化管理规划 | 67 |
| 5.3.1 选址要求 | 58 | 7.1 建筑垃圾全过程信息化管理平台构建目标和原则 | 67 |
| 5.3.2 建设要求 | 59 | 7.1.1 平台构建目标 | 67 |
| 5.3.3 作业要求 | 60 | 7.1.2 平台构建原则 | 68 |
| 第 6 章 建筑垃圾收运处理设施建设规划 | 61 | 7.2 建筑垃圾全过程信息化管理模式规划 | 68 |
| 6.1 处理规模分析 | 61 | 7.2.1 建筑垃圾源头信息管理系统 | 70 |
| 6.2 转运调配场 | 62 | 7.2.2 建筑垃圾减量调配信息系统 | 70 |
| 6.2.1 转运调配场规划策略 | 62 | 7.2.3 建筑垃圾分类处置信息管理系统 | 70 |
| 6.2.2 中心城区北片 | 62 | 7.2.4 建筑垃圾运输信息管理系统 | 71 |
| 6.2.3 中心城区南片 | 62 | 7.2.5 建筑垃圾资源化利用信息管理系统 | 71 |

| | | | |
|-----------------------------|----|------------------|----|
| 7.2.6 建筑垃圾处置场所信息管理系统..... | 71 | 10.3 技术保障措施..... | 85 |
| 7.3 与汕头市数字城管系统的衔接..... | 72 | 10.4 政策保障措施..... | 86 |
| 第 8 章 建筑垃圾分类处理产业化及运营管理..... | 73 | | |
| 8.1 产业属性..... | 73 | | |
| 8.2 产业化实施方式..... | 73 | | |
| 8.2.1 市场化模式..... | 73 | | |
| 8.2.2 特许经营模式..... | 74 | | |
| 8.3 建设模式..... | 75 | | |
| 第 9 章 环境保护与安全卫生..... | 76 | | |
| 9.1 环境保护规划..... | 76 | | |
| 9.1.1 主要污染源及主要污染物..... | 76 | | |
| 9.1.2 环境保护规划原则..... | 76 | | |
| 9.1.3 环境保护控制目标..... | 76 | | |
| 9.1.4 大气环境保护措施规划..... | 77 | | |
| 9.1.5 噪声环境保护措施规划..... | 78 | | |
| 9.1.6 水环境保护措施规划..... | 79 | | |
| 9.1.7 固体废弃物污染防治措施规划..... | 79 | | |
| 9.2 安全卫生规划..... | 79 | | |
| 9.2.1 项目安全控制..... | 79 | | |
| 9.2.2 安全生产预防..... | 80 | | |
| 9.2.3 火灾防护..... | 81 | | |
| 9.2.4 职业病防治..... | 81 | | |
| 第 10 章 规划实施的策略及保障措施..... | 82 | | |
| 10.1 规划实施的效益分析..... | 82 | | |
| 10.1.1 环境效益..... | 82 | | |
| 10.1.2 经济效益..... | 82 | | |
| 10.1.3 社会效益..... | 83 | | |
| 10.2 规划实施的策略..... | 83 | | |

第1章 规划总则

1.1 指导思想

以习近平新时代中国特色社会主义思想为指导，深入贯彻落实党的二十大精神，坚持创新、协调、绿色、开放、共享发展理念，根据《中华人民共和国固体废物污染环境防治法》、《城市市容和环境卫生管理条例》、《城市建筑垃圾管理规定》、《广东省建筑垃圾管理条例》，结合汕头市实际，综合考虑资源再利用、社会经济发展、环境保护的关系，以发展循环经济、推进生态文明建设、改善人居环境为原则，服务于汕头市“绿美汕头”生态建设，提高建筑垃圾处理资源化、减量化、无害化水平，建立全市统筹、布局合理、技术先进、资源得到有效利用的建筑垃圾治理体系，进一步促进城市建筑垃圾治理和再利用产业化发展，实现建筑垃圾环境污染防治工作经济效益、生态效益和社会效益的同步推进。

1.2 规划范围与期限

1.2.1 规划范围

规划范围：根据《汕头市国土空间总体规划（2021-2035年）》，市域范围包括汕头市行政辖区内全部陆域和管辖海域国土空间，其中，规划海域范围以海域勘界成果为准。中心城区规划范围包括金平区、龙湖区、濠江区和澄海区塔岗围片区。

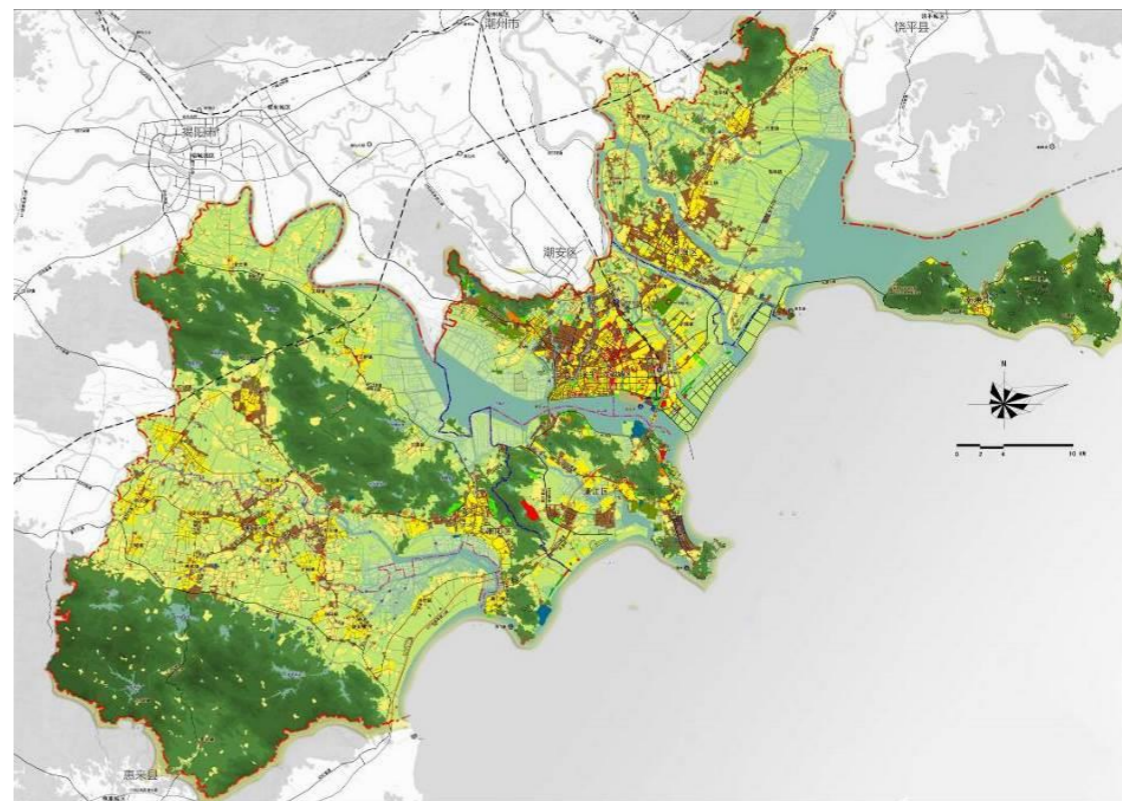


图 1-1 规划范围图

1.2.2 规划期限

规划期限：2024年-2035年。其中近期：2024年至2030年；远期：2031年至2035年。

规划基准年：2023年。

1.3 规划原则

(1) 统一规划，适度超前

结合汕头市实际情况对建筑垃圾处理设施规划预选方案进行优化分析，提出可行的规划方案和对策措施，体现环境效益、社会效益和经济效益的统一性，保证规划具有较强的科学性、前瞻性及可操作性；同时，坚持适度超前的原则，对

汕头市建筑垃圾处理发展需求做出预测，根据预测规划建筑垃圾处理体系建设，使其在与城市化建设速度同步的基础上适度超前。

（2）城乡一体，协调发展

结合汕头市国土空间总体规划要求，以“源头减量、分类管理、就地处置、排放控制”为主要原则，全面提高汕头全市域的建筑垃圾处理水平；同时，逐步构建系统完善的建筑垃圾管理体系，全面促进汕头市建筑垃圾收运和资源化利用事业健康发展。

（3）源头减量，排放控制

建筑垃圾减量化是建筑垃圾治理的重要内容，建立健全建筑垃圾减量化工作机制，加强建筑垃圾源头管控，推动工程建设生产组织模式转变，从源头上减少工程建设过程中建筑垃圾的产生和排放，实现施工现场建筑垃圾分类管控和再利用，系统推进建筑垃圾减量化工作，促进绿色建造发展和转型升级。

（4）区域统筹，分级管理

建立市、区（县）、镇（街）分级管理构架，从市域统筹的角度考虑各类处理设施，制定相关公共政策和管理服务政策，引导企业、公众参与建筑垃圾治理和建筑垃圾处理设施的建设营运，充分调动企业和公众的积极性、主动性、创造性。

（5）分类管控，长效治理

对不同产生源的建筑垃圾分类管控，联合住建、交通、水务、生态环境、自然资源等其他相关管理部门，形成联动机制，达到长效管理的目的。

（6）生态环保，绿美汕头

推动形成绿色发展方式和生活方式，完善汕头市建筑垃圾管理体制机制，建立健全“无废城市”管理制度和技术体系，基本建成政府主导、市场运作、科技支撑、公众参与的共建共治共享管理体系，实现城市发展方式绿色转变，推动建筑垃圾减量化及资源化利用水平全面提升，最终形成城市发展与生态环境保护和谐共生的新模式。

1.4 规划依据

1.4.1 法律法规

- （1）《中华人民共和国城乡规划法》（2019年修正）；
- （2）《中华人民共和国环境保护法》（2014年4月24日）；
- （3）《中华人民共和国固体废物污染环境防治法》（2020年修订）；
- （4）《中华人民共和国循环经济促进法》（2018年修订）；
- （5）《中华人民共和国清洁生产促进法》（2012年修订）；
- （6）《城市建筑垃圾管理规定》（建设部令第139号）；
- （7）《广东省城乡规划条例》（2012年11月29日）；
- （8）《广东省建筑垃圾管理条例》（2022年11月30日）；
- （9）《广东省绿色建筑条例》（2020年11月27日）。

1.4.2 政策文件

- （1）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）；

- (2) 住房和城乡建设部《开展建筑垃圾治理试点工作的通知》(建城函〔2018〕65号);
- (3) 《国务院关于加强建立健全绿色低碳循环发展经济体系的指导意见》(国发〔2021〕4号);
- (4) 《国务院办公厅关于印发“无废城市”建设试点工作方案的通知》(国办发〔2018〕128号);
- (5) 《环境基础设施建设水平提升行动(2023—2025年)》(发改环资〔2023〕1046号)
- (6) 《“十四五”时期“无废城市”建设工作方案》;
- (7) 《广东省建筑垃圾治理及资源化利用三年行动方案(2023-2025年)》;
- (8) 《广东省全面推行清洁生产实施方案(2023—2025年)》(粤发改资环函〔2023〕545号);
- (9) 《广东省推进“无废城市”建设试点工作方案》(粤办函〔2021〕24号);
- (10) 《广东省人民政府办公厅关于印发广东省加快构建废弃物循环利用体系行动方案的通知》(粤办函〔2024〕47号);
- (11) 《广东省循环经济发展实施方案(2022-2025年)》(粤发改资环〔2022〕390号)
- (12) 《广东省住房和城乡建设厅等部门关于印发广东省建筑垃圾转移联单管理办法的通知》(粤建规范〔2024〕3号)

1.4.3 相关规划

- (1) 《中华人民共和国国民经济和社会发展第十四个五年规划和2035年远景目标纲要》;
- (2) 《“十四五”循环经济发展规划》;
- (3) 《“十四五”生态环境保护规划》;
- (4) 《“十四五”全国城市基础设施建设规划》;
- (5) 《广东省国民经济和社会发展第十四个五年规划和2035年远景目标纲要》;
- (6) 《广东省生态环境保护“十四五”规划》;
- (7) 《广东省建筑垃圾污染环境防治工作规划(2024-2030年)》;
- (8) 《汕头市国土空间总体规划(2021-2035年)》;
- (9) 《汕头市建筑业与绿色建筑发展“十四五”专项规划(2021-2025)》
- (10) 《汕头市建筑垃圾治理及资源化利用行动方案(2024-2025年)》。
- (11) 《汕头市城镇老旧小区专项改造规划(2021—2025年)》;
- (12) 《汕头市新型城镇化“十四五”规划》;
- (13) 《汕头市“无废城市”建设实施方案(2023-2030年)》;
- (14) 《汕头市生态文明建设“十四五”规划》;
- (15) 《汕头市生态环境保护“十四五”规划》。

1.4.4 规范标准

- (1) 《建筑垃圾处理技术标准》(CJJ/T134-2019);
- (2) 《城市环境卫生设施规划标准》(GB/T50337-2018);

- (3) 《生活垃圾处理处置工程项目规范》(GB55012-2021);
- (4) 《建筑废弃物再生工厂设计标准》(GB51322-2018);
- (5) 《再生骨料地面砖和透水砖》(CJ/T400-2012);
- (6) 《混凝土和砂浆用再生细骨料》(GB25176-2010);
- (7) 《混凝土用再生粗骨料》(GB25177-2010)
- (8) 《公路沥青路面再生技术规范》(JTG/T5521-2019)
- (9) 《道路用建筑垃圾再生骨料无机混合料技术规范》(JC/T2281-2014)
- (10) 《建筑废弃物再生集料应用技术规范》(广东省地标 DBJT15-159-2019)。

1.5 规划目标

通过分析汕头市市域建筑垃圾处理、收运及管理现状，以及建筑垃圾产量的影响因素，从而分类预测汕头市建筑垃圾产量；借鉴国内外建筑垃圾治理的先进经验，提出汕头市建筑垃圾污染防治工作规划目标和治理体系；安排建筑垃圾处理设施布局、功能和控制要求，提出建筑垃圾收运模式和收运线路规划；进行建筑垃圾产业体系和资源化利用规划；提出建筑垃圾环境保护与安全卫生控制要求和全过程信息化管理的方法；明确近期建设规划的主要内容和规划实施与保障措施。

- (1) 明确建筑垃圾治理目标和治理指标，构建建筑垃圾治理体系。
- (2) 落实源头减量，细化建筑垃圾产生量分类预测。
- (3) 核准设施选址，完善建筑垃圾治理设施规划。

- (4) 完善建筑垃圾收运体系，构建建筑垃圾产业体系。
- (5) 完善全过程信息化管理，全面提升生态环境保护与安全卫生管控。

1.6 规划内容

(1) 现状调研与分析

全面分析当前汕头市建筑垃圾的产生、处理现状及收运处理系统存在的问题，并以此作为立足点进行科学合理规划。

(2) 规划编制

依据广东省、汕头市社会经济发展规划和城市总体规划的战略要求，研究制定汕头市建筑垃圾收运处理系统的发展目标及主要指标。结合汕头市实际情况，对汕头市建筑垃圾收运处理系统的发展趋势进行预测，对建筑垃圾处理设施进行需求分析，对比建筑垃圾处理设施建设现状分析确定设施缺口。此外，综合研究城市的功能布局、土地利用规划和环境保护规划，进行建筑垃圾处理设施选点分析，确定建筑垃圾处理设施的用地布局方案。

1.7 名词术语解释

(1) 建筑垃圾

工程渣土、工程泥浆、工程垃圾、拆除垃圾和装修垃圾等的总称。包括新建、扩建、改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、弃料及其他废弃物，不包括经检验、鉴定为危险废物的建筑垃圾。

(2) 转运调配

将建筑垃圾集中在特定场所临时分类堆放，待根据需要定向外运的行为。

(3) 资源化利用

建筑垃圾经处理转化成为有用物质的方法。

(4) 堆填

利用现有低洼地块或即将开发利用但地坪标高低于使用要求的地块，且地块经有关部门认可，用符合条件的建筑垃圾替代部分土石方进行回填或堆高的行为。

(5) 建筑垃圾安全处置率

根据《广东省建筑垃圾污染环境防治工作规划（2024-2030年）》，建筑垃圾安全处置率参考《广东省安全生产条例》《广东省安全生产领域风险点危险源排查管控工作指南》《广东深圳光明新区渣土受纳场“12·20特别重大滑坡事故调查报告”》，本指标指不存在安全隐患且不发生安全事故的处理设施占有处理设施的比例。

(6) 建筑垃圾综合利用率

本指标指建筑垃圾通过工程回填、土地平整、资源化利用、堆山造景、修筑路等方式处置汇总的利用量，占同期建筑垃圾总排放产生量的百分比。

建筑垃圾综合利用率=工程回填、土地平整、资源化利用、堆山造景、修筑路等方式处置汇总的利用量÷同期建筑垃圾总排放产生量

(7) 建筑垃圾资源化利用率

本指标指建筑垃圾中工程垃圾、装修垃圾和拆除垃圾的资源化利用量，占这三类建筑垃圾产生总量（不含工程渣土、工程泥浆）的比值。

建筑垃圾资源化利用率=（工程垃圾+装修垃圾+拆除垃圾）资源化利用量÷（同期建筑垃圾中工程垃圾+装修垃圾+拆除垃圾排放产生量）。

(8) 计量单位

由于不同文件中建筑垃圾计量单位存在“立方米”与“吨”的统计差异，本规划结合工程实际按以下密度进行折算：工程渣土 1.5t/m³，工程泥浆 1.3t/m³，拆除垃圾 1.8 t/m³，工程垃圾 1.5t/m³，装修垃圾按 1.3t/m³。

1.8 规划指标

表 1-1 汕头市建筑垃圾污染环境防治工作规划指标

| 序号 | 指标名称 | 近期 (2024-2030) | | 远期 (2031-2035) | 指标性质 |
|----|---|-----------------------|-------|-------------------|------|
| | | 2026年 | 2030年 | | |
| 1 | 建筑垃圾安全处置率 | 100% | 100% | 100% | 约束性 |
| 2 | 源头 新建建筑施工现场建筑垃圾排放量 (不包括工程渣土、工程泥浆) | ≤300吨/万m ² | —— | —— | 预期性 |
| 3 | 减量 装配式建筑施工现场建筑垃圾排放量 (不包括工程渣土、工程泥浆) | ≤200吨/万m ² | —— | —— | 预期性 |
| 4 | 收 建筑垃圾密闭化运输率 | 100% | 100% | 100% | 预期性 |
| 5 | 运 建筑垃圾运输车辆行驶及装卸记录仪安装率 | 100% | 100% | 100% | 预期性 |
| 6 | 管 建筑垃圾在线监管率 | 80% | 95% | 95%以上 | 预期性 |
| 7 | 控 建筑垃圾综合利用率 | 65% | 90% | 90%以上 | 预期性 |
| 8 | 综合 建筑垃圾资源化利用率 (不包括工程渣土、工程泥浆) | 40% | 60% | 60%以上 | 预期性 |
| 9 | 利用 政府投资、国有资金控股或者占主导地位建设的公共设施、市政基础设施等项目再生建材替代天然砂石建材产品用量比例 | 5% | 8% | 10% | 预期性 |

1.9 规划编制技术路线

本规划编制过程大体分为以下 6 个阶段：规划准备、现状调研、分析研究、系统规划、方案优化、规划评审与实施。

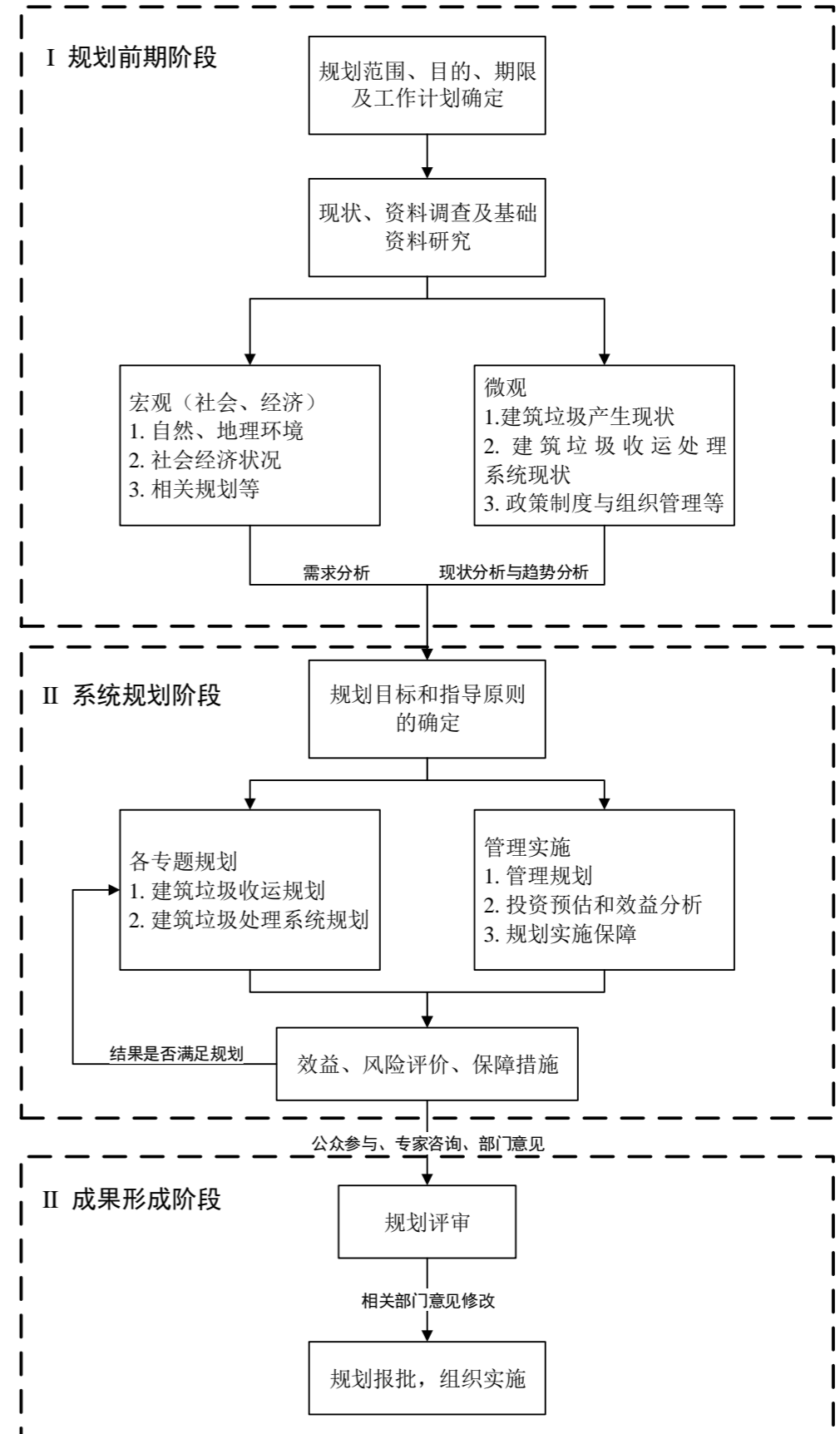


图 1-2 规划编制技术路线图

第2章 建筑垃圾管理现状

2.1 规划背景

党的十八大以来，以习近平同志为核心的党中央高度重视生态文明建设，坚定不移走生态优先、绿色发展之路。固体废物污染防治是生态环境保护的重要内容，习近平总书记对此多次作出重要指示批示。近年来，随着我省城镇化进程加快，建筑垃圾产生量持续增加，处理需求与处理能力不适应的矛盾日益凸显，成为制约固体废物污染防治的主要因素之一。党的二十大报告将“人与自然和谐共生的现代化”上升到“中国式现代化”的内涵之一，再次明确了新时代中国生态文明建设的战略任务，总基调是推动绿色发展，促进人与自然和谐共生。报告强调，要加快发展方式绿色转型，深入推进污染防治，提升环境基础设施建设水平，推进城乡人居环境整治。

2018年，住房和城乡建设部印发《关于开展建筑垃圾治理试点工作的通知》，全国35个城市（区）开展建筑垃圾治理试点工作。《通知》指出，当前建筑垃圾处置能力严重不足，管理水平不高，资源化利用水平低，已成为影响城市高质量发展的突出短板。开展建筑垃圾治理是污染防治攻坚战的重要任务，是解决城市发展不平衡、不充分问题的迫切需要。其中广东省的广州市、东莞市、深圳市均列入试点城市。《通知》要求，试点工作要坚持创新、协调、绿色、开放、共享发展理念，摸清建筑垃圾产生的现状和发展趋势，研究建筑垃圾治理的方式方法，实现建筑垃圾减量排放、规范清运、有效利用和安全处置，形成可复制、可推广

的建筑垃圾治理经验。试点任务包括加强规划引导、开展存量治理、加快设施建设、推动资源化利用、建立长效机制、完善相关制度等。

2020年4月29日，十三届全国人大常委会第十七次会议审议通过了修订后的《固废法》，针对建筑垃圾污染防治作了相关规定，要求政府建立建筑垃圾分类处理制度，制定包括源头减量、分类处理、消纳设施和场所布局及建设等在内的防治工作规划，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等。

2020年5月8日，住房和城乡建设部发布《关于推进建筑垃圾减量化的指导意见》（以下简称《意见》），指导督促各级住房和城乡建设主管部门建立健全建筑垃圾减量化工作机制，加强建筑垃圾源头管控，推动工程建设生产组织模式转变，有效减少工程建设过程建筑垃圾产生和排放，不断推进工程建设可持续发展和城乡人居环境改善。《意见》明确，推进建筑垃圾减量化工作要以“统筹规划、源头减量”、“因地制宜、系统推进”、“创新驱动、精细管理”三大原则为指导，有效减少工程全寿命期的建筑垃圾排放，系统推进建筑垃圾减量化工作，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。《意见》要求，2020年年底，各地区建筑垃圾减量化工作机制初步建立。2025年年底，各地区建筑垃圾减量化工作机制进一步完善，实现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。《意见》强调，要落实建设单位在建筑垃圾减量化工作的首要责任；各参建主体要积极开展绿色策划、实施绿色设计、推广绿色施工，采用先进技术、工艺、设备和管理措施；

各级住房和城乡建设主管部门要加强组织保障和统筹管理，积极引导支持，完善标准体系，加强督促指导，加大宣传力度，确保建筑垃圾减量化工作落到实处。

2022年11月30日，广东省第十三届人民代表大会常务委员会第四十七次会议通过审议通过了《广东省建筑垃圾管理条例》（以下简称《条例》），《条例》共二十三条，对建筑垃圾管理部门职责以及源头减量、联单管理、处理方案备案、运输、综合利用、消纳、跨区域平衡处置等内容作了规定。《条例》的出台实施，将对我省加强建筑垃圾管理，提升建筑垃圾减量化、资源化、无害化水平提供更加有力的法治保障，为推动建筑垃圾治理绿色发展、协调发展、安全发展和数字化发展提供助力。

为深入学习贯彻习近平生态文明思想和党的十九届六中全会精神，落实固体废物污染环境防治法关于建筑垃圾管理有关规定，总结交流35个试点城市等先行地区经验做法，2021年12月8日上午，住房和城乡建设部召开全国城市建筑垃圾工作视频现场会。会议指出，各地要深入学习领会习近平生态文明思想和习近平总书记关于垃圾治理的系列重要指示批示精神，深刻理解做好建筑垃圾治理和资源化利用工作的重要意义。第一，做好建筑垃圾治理，是履行固体废物污染环境防治法法定职责的根本要求，是落实新发展理念、推进高质量发展的重要抓手。第二，做好建筑垃圾治理，是大力推进生态文明建设的客观需要，是全面推进形成绿色低碳发展方式和生活方式的主要措施。第三，做好建筑垃圾治理，是破解“垃圾围城”的实际行动，是改善城乡人居环境的有力举措。第四，做好建筑垃圾治理，是城市安全运行的基本保障，是增强城市承载力和发展韧性的坚实

支撑。第五，做好建筑垃圾治理，是加强和创新社会治理的成熟方法，是增强民生福祉的有效途径。

2.2 汕头市概况

2.2.1 行政区划

2003年1月29日，国务院批准汕头市行政区划调整。撤销汕头市升平区、金园区，设立汕头市金平区；撤销汕头市河浦区、达濠区，设立汕头市濠江区；撤销县级潮阳市，分别设立汕头市潮阳区、潮南区；撤销县级澄海市，设立汕头市澄海区；将原澄海市的外砂、新溪2个镇、原金园区高新技术开发区东片区域划归龙湖区管辖。2011年，汕头经济特区范围扩大到整个汕头市，面积2064.4平方千米。2014年，经国务院批复同意，在汕头经济特区设立华侨经济文化合作试验区。

2024年，汕头市辖金平区、龙湖区、澄海区、濠江区、潮阳区、潮南区和南澳县，另设汕头综合保税区、汕头高新技术产业开发区和华侨经济文化合作试验区（汕头海湾新区）3个功能区。全市有37个街道办事处、30个镇、528个社区居委会、558个村委会。

2.2.2 地理位置

汕头市位于广东省东部，韩江三角洲南端，东北接潮州市饶平县，北邻潮州市潮安区、湘桥区及揭阳市榕城区，西邻普宁市，西南接揭阳市惠来县，东南濒临南海。范围位于北纬23°02'33"-23°38'50"和东经116°14'40"-117°19'35"之间，市区距香港187海里，距台湾高雄180海里。历来是粤东、赣南、闽西南

一带的重要交通枢纽、进出口岸和商品集散地，处于长三角、珠三角和海峡西岸经济带的重要连接点，是广东省域副中心城市和粤东中心城市，素有“华南之要冲，粤东之门户”的美称。

2.2.3 地形地貌

汕头市的主要地貌类型有低山、丘陵、冲积平原、台地（海积或海蚀阶地）和滨海沼泽。以三角冲积平原为主，占全市面积的 63.62%，丘陵山地次之，占全市面积的 30.40%，台地等占全市面积的 5.98%。汕头市地处海滨冲积平原之上，处在粤东的蓬花山脉到南海之间，境内地势自西北向东南倾斜，整个地形自西北向东南依次是中低山--丘陵，台地或阶地--冲积平原或海积平原--海岸前沿的砂陇和海蚀崖--岛屿，东北部有莲花山脉，西北是桑浦山，西南有大南山。位于南澳县西部高峰高嶂崇大尖山海拔 587.1 米，是汕头最高峰。东南部沿海沿出江口处为冲积平原或海积平原和海蚀地貌以及港湾和岛屿的分布。韩江、榕江、练江的中、下游流经市境，三江出口处成冲积平原，是粤东最大平原。

汕头依海而立，靠海而兴，所辖各区、县均临海洋。汕头市海域面积约 1 万平方千米，是陆域面积 5 倍，其中领海基线以内（内水）海域面积约 2570 平方千米。汕头海岸线曲折，岛屿多。全市海岸线长 217.7 千米，岛岸线长 167.37 千米，全市大小海岛 82 个，其中有居民海岛 3 个（达濠岛、南澳岛、妈屿岛），无居民海岛 79 个，面积大于 500 平方米海岛 62 个。南澳岛是全市最大海岛，也是广东省唯一海岛县，周围有南澎列岛、勒门列岛、凤屿、虎屿等。

2.2.4 水文气候

汕头市位于广东省东南沿海，海岸线走向自东北向西南，汕头属亚热带，处于赤道低气压带和副热带高气压带之间，在东北信风带南缘。地处亚欧大陆东南端、太平洋西岸，濒临南海。冬季常吹偏北风，夏季常吹偏南风或东南风，有明显季风气候特征。北回归线从汕头市区北域通过，全市属南亚热带海洋性气候。温和湿润，阳光充足，雨水充沛，无霜期长，春季潮湿，阴雨日多；初夏气温回升，冷暖多变，常有暴雨，盛夏虽高温而少酷暑，常受台风袭击；秋季凉爽干燥，天气晴朗，气温下降明显；冬无严寒，有短期寒冷。年日照 2000~2500 小时，日照最短为 3 月。年降雨量 1300~1800 毫米，多集中 4~9 月。年平均气温 21°C~22°C，最低气温在 0°C 以上；最高气温 36°C~40°C，多出现于 7 月中旬至 8 月初受太平洋副热带高压控制期间。冬季偶有短时霜冻。

2.2.5 自然资源

汕头市所属区域矿产 37 种，矿产地（含矿点）176 处。区域地质勘查成果看，汕头市区域地质显著特征是中生代侵入岩花岗岩类发育，第四纪海陆交互相及海相沉积发育，与之相关的矿产资源种类颇多，分布较广。与内生成矿作用相关的钨锡多金属矿主要分布在澄海、潮阳等地花岗岩类分布区，与外生成矿作用相关的石英砂、锆英石、钛铁矿等主要分布滨海地带。

全市土地总面积 21.99 万公顷。汕头港建港条件优越，港口岸线约 68.5 千米，开发利用约 10.6 千米。拥有广澳湾、海门湾、烟墩湾等一批自然水深大、泥沙回淤轻微、靠近国际航线、掩护条件好的优良岸线，具备建设 10 万吨级集装箱码头、15 万吨级煤码头、30 万吨级原油码头等大型深水码头的条件。有多处港湾

和大片浅海滩涂，10米等深线内浅海滩涂面积49533.3公顷，可利用面积31200公顷，200米等深线内渔场面积5300000公顷，适宜海水养殖，滨海盛产海盐。近海已知鱼类471种、虾蟹类17种、贝类30多种、藻类近20种。

2.2.6 人口情况

全国第七次人口普查数据显示，全市现状常住人口550万人，其中城镇人口389万人，常住人口城镇化率70.7%。

2023年，年末全市常住人口555.75万人，比上年末增加1.56万人。全年出生人口6.13万人，出生率为10.58‰；死亡人口3.47万人，死亡率为6.00‰；自然增长人口2.66万人，人口自然增长率为4.59‰。

2.2.7 经济发展

2023年汕头实现地区生产总值(初步核算数)3158.32亿元，比上年增长4.2%。其中，第一产业增加值141.98亿元，增长3.4%；第二产业增加值1523.26亿元，增长4.7%；第三产业增加值1493.08亿元，增长3.7%。三次产业结构比重为4.5：48.2：47.3。人均地区生产总值56910元，增长3.9%。

全年全市一般公共预算收入133.38亿元，比上年增长4.22%；其中，税收收入83.69亿元，增长10.66%。全年一般公共预算支出363.23亿元，下降4.35%。其中，教育支出101.19亿元，增长6.91%；卫生健康支出49.64亿元，增长2.71%；社会保障和就业支出65.40亿元，下降2.31%。民生类支出284.39亿元，占一般公共预算支出比重78.3%，比上年提高2.9个百分点。

全年全部工业增加值1284.94亿元，比上年增长4.9%。规模以上工业增加值增长3.4%。在规模以上工业中，分经济类型看，国有及国有控股企业增加值增长

14.9%，股份制企业增长4.5%。分门类看，制造业增加值增长2.1%，电力、热力、燃气及水生产和供应业增长13.8%。分轻重工业看，轻工业增加值增长1.5%，重工业增长7.9%。

全年全市居民人均可支配收入33653元，比上年增长3.1%。按常住地分，城镇居民人均可支配收入38070元，增长2.8%；农村居民人均可支配收入22970元，增长4.1%。全年全市居民人均消费支出23075元，增长1.1%。按常住地分，城镇居民人均消费支出25119元，增长0.1%；农村居民人均消费支出18186元，增长5.3%。

2.3 汕头市建筑垃圾资源化利用及处置现状

2.3.1 管理体制

根据《广东省建筑垃圾管理条例》(2023年3月1日施行)规定“县级以上人民政府依法确定的建筑垃圾主管部门(以下简称建筑垃圾主管部门)负责本行政区域内建筑垃圾的监督管理工作”“县级以上人民政府住房城乡建设、城市管理、自然资源、生态环境、交通运输、农业农村、水利、公安等管理部门和海事管理机构在各自职责范围内做好建筑垃圾管理的相关工作”。根据调研情况，按照历史沿袭下来的机制，濠江区、澄海区、潮阳区、潮南区及南澳县参照县级管理体制，对建筑垃圾实行属地管理。金平区和龙湖区城市建筑垃圾处置(排放、准运、受纳)审批和处置设施建设运营的指导监督由汕头市城市管理和综合执法局负责，其属下市环境卫生事务中心具体负责金平区和龙湖区的建筑垃圾运输、消纳处置管理工作，汕头市余泥渣土管理所是汕头市主要的建筑余泥渣土管理机

构，主要负责金平区和龙湖区建筑垃圾排放、运输、受纳处置核准前审查及日常监管等相关工作。住房城乡建设、交通运输、水务、农业农村等部门负责本部门监管的施工现场建筑垃圾源头管控，跨部门联动管理机制不完善。

汕头市相应的建筑垃圾地方性立法和配套政策措施等尚未完善，管理体制机制不健全，市、区（县）、镇（街道）各级及各部门之间职责分工不够清晰，除市级设有余泥渣土管理所、金平区环境卫生事务中心设有余泥渣土管理股外，各区（县）、镇（街道）没有设建筑垃圾专职管理机构，管理力量严重不足，建筑垃圾管理尚未形成上下联动、共同遏制的合力。

2.3.2 源头减量

根据现场调研情况，汕头市初步建立有建筑垃圾减量化工作机制，要求施工工地报建筑垃圾处理方案至所属城管部门进行备案登记。但工程建设主管部门尚未落实对施工现场建筑垃圾管控及减量的监督管理，未督促建设单位将减量化措施费用及建筑垃圾处置费用纳入工程概算。同时，现有施工工地装配式建筑、建筑垃圾再生建材使用比例较低，绿色建造推行效果较弱。

根据《关于印发汕头市建筑垃圾治理及资源化利用行动方案（2024-2025年）的通知》（以下简称《行动方案》）相关要求，2024年底前，建立健全建筑垃圾减量化工作机制。住房城乡建设、交通运输、水务、农业农村等部门要加强对本部门监管的施工现场建筑垃圾源头管控及减量监督管理，将建筑垃圾减量纳入文明施工内容；督促建设单位将减量化措施费用及建筑垃圾处置费用纳入工程概算，并监督设计、施工、监理单位具体落实。建设单位、施工单位应当在工程招标文件、承发包合同和施工组织设计中明确施工现场建筑垃圾减量的具体要求和措

施，以及建筑垃圾综合利用产品的使用要求；设计单位优化工程设计，合理确定场地标高，开展土方平衡论证，减少建筑垃圾产生和外运。督促施工单位编制施工现场建筑垃圾减量化方案，落实减量措施。



a) 市政项目未进行减量管理或采用再生建材 b) 房建项目未进行减量管理或采用再生建材

图 2-1 汕头市施工工地源头减量调研情况

2.3.3 分类收运

根据现场调研情况，汕头市施工工地现场尚未建立建筑垃圾分类管理相关制度，未对建筑垃圾分类收集、贮存及台账管理。社区（村）设置的临时堆放点未采取分类管理，未采取必要的防尘、围蔽及覆盖措施，未建立有效的清运处置台账。

根据汕头市城市管理和综合执法局相关公布信息，截至 2024 年 9 月底汕头市经核准的城市建筑垃圾运输企业 48 家。其中，濠江区、潮阳区、潮南区尚无建筑垃圾运输企业取得核准。

目前市区建筑垃圾的收运没有固定的运输路线。按照行政许可程序规定，建筑垃圾产生单位要到工地所在区（县）的管理部门办理建筑垃圾排放手续（金平

区、龙湖区范围由市城管局办理), 施工单位必须委托经核准的城市建筑垃圾运输企业按有关部门规定的时间、路线把建筑垃圾运输到指定的处置设施进行处理。



a) 未合理设置建筑垃圾分类暂存点

b) 未进行建筑垃圾分类收集、贮存管理



c) 临时堆放点未采取必要的覆盖措施

d) 存在建筑垃圾随意堆放情况

图 2-2 汕头市建筑垃圾分类收运调研情况

2.3.4 设施建设

根据汕头市城市管理和综合执法局相关公布信息, 截至 2024 年 9 月底汕头市经核准的城市建筑垃圾处置设施共有 15 家, 主要以工程渣土、工程泥浆处理为主。部分核准处置设施情况如下:

(一) 濠江区建筑废弃物资源化综合利用 BOT 项目

濠江区建筑废弃物资源化综合利用 BOT 项目发起人兼实施单位为汕头市濠江区住房和城乡建设局(由汕头市濠江区人民政府授权), 项目建设地点位于广东汕头市南区污水处理厂濠江分厂北侧。

根据该项目可研报告, 项目设计日处理建筑垃圾量 910 吨, 年工作日 330 日, 即设计年处理量为 30 万 t; 项目每年可产资源综合化利用的产品 28.71 万 t, 资源利用率为 95.70%。收纳的建筑垃圾经项目生产线粉碎、筛分、分选、混合搅拌、制砖等各道处理工艺, 可制成多孔砖、广场砖、空心砖、再生陶瓷件、有机肥、陶瓷粒、再生混凝土、装配式 PC 墙材等产品。

现场调研发现, 该项目主要处理工程渣土, 未配置装修垃圾产线, 主要产品为沙、土等无机骨料, 再生陶粒、制砖产线尚未配置。工程渣土主要来源为项目公司内部其他项目, 尚未接收其他施工工地或居民来源的建筑垃圾。

(二) 汕头市鹏和建筑材料有限公司

汕头市鹏和建筑材料有限公司位于汕头市潮阳区关埠镇新红村西山洋, 可接纳建筑垃圾种类仅有工程渣土、工程泥浆, 无法处置拆除垃圾、工程垃圾以及装修垃圾。场内工程渣土原料露天堆放, 生产设备采用轻钢进行简单围挡, 厂房内部机械工况及环境卫生情况较差。主要产品为砂、土方, 产品生产比较单一。

（三）汕头市金泰建筑废土回收利用有限公司

汕头市金泰建筑废土回收利用有限公司位于汕头市潮阳区金浦梅东村崎路仔洋，可接纳建筑垃圾种类仅有工程渣土、工程泥浆，无法处置拆除垃圾、工程垃圾以及装修垃圾。场内工程渣土原料露天堆放，大部分生产设备露天运营，局部生产设备采用轻钢进行简单围挡，厂房内部机械工况及环境卫生情况较差。主要产品为砂、土方，产品生产比较单一。

（四）南澳国信建材有限公司

南澳国信建材有限公司位于南澳县后宅镇亨翔工业区北侧，是南澳县唯一获得核准的建筑垃圾处理设施，可接纳建筑垃圾种类包括工程渣土、工程泥浆、工程垃圾及拆除垃圾，未配置装修垃圾生产线。主要产品为砂、土、石类无机骨料及压制砖等。

（五）汕头市美之好再生资源回收有限公司

汕头市美之好再生资源回收有限公司位于汕头市澄海区东里镇龙潭村金鸿路西侧七顺，可接纳建筑垃圾种类主要为拆除垃圾，现场调研发现该设施进料为收购的拆除垃圾，无法接纳工程渣土、工程泥浆、工程垃圾以及装修垃圾。场内原料及生产设备均露天放置，场区内无硬化道路。主要产品为砂、石等无机骨料，产品生产比较单一。

（六）汕头市建筑废物资源化综合利用 BOT 项目

中心城区北片正在推进汕头市建筑废物资源化综合利用 BOT 项目。该项目于 2020 年 7 月由汕头市环境卫生事务中心（原汕头市环境卫生管理局）完成招标并签署《汕头市建筑废弃物资源化综合利用 BOT 项目特许经营协议》，中标单

位为汕头市联泰绿源科技有限公司，项目总投资 27036.48 万元（中标单位自筹），特许经营期限 20 年，特许经营区域为金平区、龙湖区行政范围。项目选址于莲塘工业区内潮汕环线与 437 乡道交界处北侧地块，占地面积约 117 亩；项目建设用地以政府无偿划拨方式取得，土地使用权为汕头市环境卫生事务中心所有。日设计处理规模 7500 吨（其中：建筑余泥 2000 吨、建筑渣土 4500 吨、拆除建筑垃圾 1000 吨）。配套建设的资源再生系统每日可生产出资源化产品 6305 吨（其中：非烧结砖 1200 吨、烧结砖 1000 吨、砂 300 吨、建筑骨料 3800 吨、回收废旧金属 5 吨）。目前，该项目已进入征地阶段。



濠江区建筑废弃物资源化综合利用 BOT 项目（濠江区）



汕头市鹏和建筑材料有限公司（潮阳区）



汕头市金泰建筑废土回收利用有限公司（潮阳区）



南澳国信建材有限公司（南澳县）



汕头市美之好再生资源回收有限公司（澄海区）

2.3.5 存在问题

(1) 源头管理薄弱，分类管理不足

目前，由于汕头市缺少建筑垃圾相关管理办法，缺乏对建筑垃圾源头产生的精细化管理要求，前端分类与回收利用脱节。具体表现为：为节约管理成本，建筑公司一般从习惯出发，除可直接获取的金属和其它可被有效回收利用的材料外，剩余的无直接利用价值的废混凝土、碎砖瓦、土、木材、塑料等，统一混合堆放和清运。此外，社区（村）居民产生的工程渣土、装修垃圾、拆除垃圾等临时堆放场所未得到有效管理，露天堆放及混合堆放情况比较普遍。

(2) 处理处置工艺简易，设施运行管理落后

汕头市现状运行的建筑垃圾处理企业，除濠江区建筑废弃物资源化综合利用BOT项目均为临时租用土地进行生产，未正式纳入城市土地利用规划及进行报建手续。部分设施厂区厂房建设、园区布置均比较简陋，缺少标准的厂房和设施设备建设，缺少硬底化铺装路面，厂容厂貌较差。生产设备由于长期露天放置，锈蚀比较严重，且泥浆飞溅、结垢、积水情况比较普遍。生产管理粗放，安全生产管理缺位，高空作业、动火作业、防机械伤人及临边防护等安全生产管理措施不足。

(3) 市场化企业同质化严重，来料处置及产品产线单一

汕头市现状运行的建筑垃圾处理企业同质化比较严重，龙湖区、潮阳区、濠江区、南澳县的相关企业均为处置工程渣土及工程泥浆为主，澄海区相关企业均为处置拆除垃圾为主，主要产品均为无机骨料或采用无机骨料制作非烧结砖。各

相关企业来料情况及产品生产情况均较为类似，与市场上成熟的建材类型重合度较高，比较缺少市场竞争力和技术创新手段。

(4) 缺乏对含杂率较高的建筑垃圾处理能力，装修垃圾处理能力空白

根据现场调研情况，汕头市目前获得核准的建筑垃圾处理企业均无工程垃圾及装修垃圾等含杂率较高的建筑垃圾的处理能力，缺少相关轻物质破碎、分选、回收及相关产品的生产能力。同时由于缺乏工程垃圾、装修垃圾的分选、处理能力，造成建筑垃圾处置资源化率不高，尤其是对混入的大件垃圾以及其他大尺寸装修垃圾，并未做到就地资源化处置。

(5) 再生产品使用率低，市场接受度不高

目前汕头市的市政工程、房屋建筑工程尚无使用建筑垃圾再生建材的比例要求，再生产品与其他建材产品相比处于劣势。企业的再生产品积压滞销与公共设施工程建设中找不到廉价、可用的产品同时并存。建筑垃圾资源化利用产品多为再生骨料、再生砖、再生混凝土等，再生产品实际使用领域狭小，造成建筑垃圾再生产品市场供大于求，限制了再生产品市场活力。

2.4 相关规划、政策解析

表 2-1 建筑垃圾相关政策、规划解析

| 相关规划、政策文件 | 建筑垃圾处理相关要求 | 分析说明 |
|----------------------------|---|---|
| “十四五”全国城市基础设施建设规划 | <p>建立健全建筑垃圾治理和综合利用体系。建立建筑垃圾分类全过程管理制度，加强建筑垃圾产生、转运、调配、消纳处置以及资源化利用全过程管理，实现工程渣土（弃土）、工程泥浆、工程垃圾、拆除垃圾、装修垃圾等不同类别的建筑垃圾分类收集、分类运输、分类处理与资源化利用。加强建筑垃圾源头管控，落实减量化主体责任。加快建筑垃圾处理设施建设，把建筑垃圾处理与资源化利用设施作为城市基础设施建设的重要组成部分，合理确定建筑垃圾转运调配、填埋处理、资源化利用设施布局和规模。健全建筑垃圾再生建材产品应用体系，不断提升再生建材产品质量，促进再生建材行业生产和应用技术进步。培育一批建筑垃圾资源化利用骨干企业，提升建筑垃圾资源化利用水平。“十四五”期末，地级及以上城市初步建立全过程管理的建筑垃圾综合治理体系，基本形成建筑垃圾减量化、无害化、资源化利用和产业发展体系</p> | <p>建立建筑垃圾分类全过程管理制度，加强建筑垃圾产生、转运、调配、消纳处置以及资源化利用全过程管理。</p> |
| 环境基础设施建设水平提升行动（2023—2025年） | <p>（三）固体废物处理处置利用设施建设水平提升行动。积极推动固体废物处置及综合利用设施建设，全面提升设施处置及综合利用能力。优化布局建设建筑垃圾中转调配、消纳处置和资源化利用设施，积极推进建筑垃圾分类及资源化利用，加快形成与城市发展需求相匹配的建筑垃圾处理设施体系。统筹规划建设再生资源加工利用基地，加强再生资源回收、分拣、处置设施建设，加快构建区域性再生资源回收利用体系，提高可回收物再生利用和资源化水平。支持开展“无废城市”建设的地区率先探索，形成可复制、可推广的实施模式。</p> | <p>加快形成与城市发展需求相匹配的建筑垃圾处理设施体系。</p> |
| “十四五”时期“无废城市”建设工作方案 | <p>（五）加强全过程管理，推进建筑垃圾综合利用。大力发展节能低碳建筑，全面推广绿色低碳建材，推动建筑材料循环利用。落实建设单位建筑垃圾减量化的主体责任，将建筑垃圾减量化措施费用纳入工程概算。以保障性住房、政策投资或以政府投资为主的公建项目为重点，大力发展装配式建筑，有序提高绿色建筑占新建建筑的比例。推行全装修交付，减少施工现场建筑垃圾产生。各地制定完善施工现场建筑垃圾分类、收集、统计、处置和再生利用等相关标准。鼓励建筑垃圾再生骨料及制品在建筑工程和道路工程中应用。推动在土方平衡、林业用土、环境治理、烧结制品及回填等领域大量利用经处理后的建筑垃圾。开展存量建筑垃圾治理，对堆放量较大、较集中的堆放点，经治理、评估后达到安全稳定要求，进行生态修复。</p> | <p>源头减量，完善相关标准，鼓励建筑垃圾再生制品使用。</p> |

| 相关规划、政策文件 | 建筑垃圾处理相关要求 | 分析说明 |
|---|--|--|
| “十四五”循环经济发展规划 | <p>推行建筑垃圾源头减量，建立建筑垃圾分类管理制度，规范建筑垃圾堆放、中转和资源化利用场所建设和运营管理。完善建筑垃圾回收利用政策和再生产品认证标准体系推进工程渣土、工程泥浆、拆除垃圾、工程垃圾、装修垃圾等资源化利用，提升再生产品的市场使用规模。培育建筑垃圾资源化利用行业骨干企业，加快建筑垃圾资源化利用新技术、新工艺、新装备的开发、应用与集成。</p> | <p>推行建筑垃圾源头减量，建立建筑垃圾分类管理制度，规范建筑垃圾堆放、中转和资源化利用场所建设和运营管理。</p> <p>提升再生产品的市场使用规模，培育建筑垃圾资源化利用行业骨干企业。</p> |
| 广东省建筑垃圾管理条例 | <p>第五条县级以上人民政府应当制定建筑垃圾污染环境防治工作规划。</p> <p>建筑垃圾污染环境防治工作规划应当包括建筑垃圾产量预测、源头减量、分类处理、综合利用、消纳设施和场所布局及建设、安全风险评估以及管理体系建设等内容。</p> <p>县级以上人民政府应当统筹安排建筑垃圾转运设施、综合利用场所、消纳场的布局和用地，并将其纳入国土空间规划。</p> <p>鼓励以循环产业园等方式统筹规划建筑垃圾综合利用场所、消纳场，将建筑垃圾综合利用场所、消纳场与混凝土搅拌站、建材厂、装配式建筑构件厂等共同规划。</p> | <p>县级以上人民政府应当制定建筑垃圾污染环境防治工作规划</p> |
| 广东省城乡建设领域碳达峰实施方案 | <p>（十八）推广绿色低碳建造方式。大力发展多体系装配式建筑，重点应用装配式混凝土建筑和钢结构建筑，推广模块化建筑。研究开展预制构件和部品部件星级认证。到 2030 年底，装配式建筑占城镇新建建筑面积比例达到 50%。推进 BIM、5G、无人机等技术以及建筑机器人在施工现场的应用，推动智能建造与建筑工业化协同发展。全面推行绿色施工，推广节能型施工设备和群控技术，监控重点设备耗能，探索施工用能限额。实施建筑材料数字化、精细化管理，到 2030 年施工现场建筑材料损耗率比 2020 年降低 20%。推进建筑垃圾集中处理、分级利用，到 2030 年，新建建筑施工现场建筑垃圾排放量不高于 300 吨/万平方米，建筑垃圾资源化利用率达到 55%。推广政府采购支持绿色建材促进建筑品质提升试点城市经验，逐步建立绿色建材应用长效机制。</p> | <p>推进建筑垃圾集中处理、分级利用。</p> <p>到 2030 年，新建建筑施工现场建筑垃圾排放量不高于 300 吨/万平方米，建筑垃圾资源化利用率达到 55%。</p> <p>推广政府采购再生建材。</p> |
| 广东省人民政府办公厅关于印发《广东省加快构建废弃物循环利用体系行动方案》的通知 | <p>到 2027 年，覆盖各领域、各环节的废弃物循环利用体系基本建立，主要废弃物循环利用取得积极进展。尾矿、冶炼渣、建筑垃圾、秸秆等大宗固体废弃物年利用量达到 3.2 亿吨左右，新增大宗固体废弃物综合利用率达到 60%。废钢铁、废铜、废铝、废铅、废锌、废纸、废塑料、废橡胶、废玻璃等 9 种主要再生资源循环利用量达到 5700 万吨左右。报废汽车年规范回收拆解量 80 万辆左右，二手车年交易量超 400 万辆，废弃电器电子年回收拆解处理量达 1000 万台（套），再生材料在资源供给中的占比进一步提升，回收利用水平不断提高。</p> | <p>到 2027 年，广东省基本建立建筑垃圾循环利用体系，综合利用率达到 60%。到 2030 年，建筑垃圾循环利用水平总体居于全国前列。</p> |

| 相关规划、政策文件 | 建筑垃圾处理相关要求 | 分析说明 |
|-------------------------------------|--|--|
| | <p>到 2030 年，覆盖全面、运转高效、规范有序的废弃物循环利用体系全面建立，各类废弃物资源价值得到充分挖掘，再生材料在原材料供给中的占比进一步提升，资源循环利用产业规模、质量显著提高，废弃物循环利用水平总体居于全国前列。</p> <p>.....</p> <p>强化大宗固体废弃物综合利用。拓宽大宗固体废弃物综合利用渠道，在符合环境质量和要求前提下，加强综合利用产品在建筑领域推广应用，畅通生态修复、路基材料等利用消纳渠道。加强复杂难用工业固体废弃物规模化利用技术装备研发，促进尾矿、冶炼渣中有价组分高效提取和清洁利用。完善建筑垃圾管理体系，加强建筑垃圾产生、收集、贮存、运输、利用、处置等全过程监管。大力推进秸秆离田产业化应用，鼓励开发新材料新产品，提高秸秆饲料、燃料、原料等附加值。</p> | |
| <p>汕头市国土空间总体规划（2021—2035 年）</p> | <p>第 100 条建设绿色循环的固体废物处置体系</p> <p>医疗废物转移到汕头市特种废弃物处理中心处置，其他危险废物按相关法律法规的规定进行处置。建筑垃圾运往各建筑垃圾处理设施处置，中心城区北片、南片和外围三区一县各布局不少于 1 处建筑垃圾处理设施。</p> | <p>中心城区北片、南片和外围三区一县各布局不少于 1 处建筑垃圾处理设施，共计不少于 6 处。</p> |
| <p>汕头市“无废城市”建设实施方案（2023-2030 年）</p> | <p>加强建筑垃圾管理，促进源头减量与资源化利用</p> <p>4.5.1 规范建筑行业管理，推动建筑垃圾减量</p> <p>编制出台《汕头经济特区建筑垃圾管理条例》《建筑垃圾污染环境防治工作规划》，明确建筑垃圾各相关部门职责。探索建立建筑垃圾的全过程管理体系，开展各类建筑垃圾摸底清查，强化建筑垃圾产生、运输、利用处置等环节的管理。到 2025 年全市建筑垃圾基本消除随意倾倒的现象，促进建筑垃圾由无序倾倒向集中处置的转变。积极推广绿色建筑，到 2025 年，全面推进城镇新建民用建筑按照绿色建筑标准进行建设。明确城市道路管线铺设、道路开挖、管道清淤等施工过程按照市政要求进行，加强土方施工、渣土运输管理，严厉打击建筑垃圾违法违规运输行为。（市城管局、市住房城乡建设局、市交通运输局、市水务局、市工业和信息化局、市自然资源局、各区县人民政府等按职责分工负责）</p> <p>4.5.2 推进处理设施建设，提升资源化利用率</p> <p>推进中心城区（北区）、潮阳和潮南区的建筑垃圾资源化处理项目建设，增加建筑垃圾处理能力，提升建筑垃圾资源化。探索各类型建筑垃圾高效利用模式，引进和推广应用市场上先进适用的高效利用技术，逐步提高建筑垃圾综合利用产品在建设工程项目中的使用比例，保障建筑垃圾再生产品出路。</p> | <p>加强汕头市建筑垃圾管理，促进源头减量与资源化利用</p> |

| 相关规划、政策文件 | 建筑垃圾处理相关要求 | 分析说明 |
|--|--|---|
| | <p>(市城管局、市住房城乡建设局、市交通运输局、市水务局、各相关区人民政府等按职责分工负责)</p> <p>4.5.3 建立监督管理平台，推进智能化管理</p> <p>加快建设全市统一的建筑垃圾管理信息系统，建立建筑垃圾转移联单管理制度，推动建设集社会服务和管理功能为一体的全市共联共享建筑垃圾管理和服务平台，实现总体管控、统筹协调、全程可溯、路径清晰的管理闭环。加强建筑垃圾运输管理，要求建设单位和施工单位安排专人负责建筑垃圾管理，全面加强土方施工、渣土运输管理。严厉打击建筑垃圾违法违规运输行为，加大重点路段执法检查力度。完善建筑垃圾运输车辆管理制度，确保运输车辆按核准路线、时间运行。到 2025 年，建成建筑垃圾的产生、贮存、运输、末端处置全过程闭环管理机制。(市城管局、市住房城乡建设局、市交通运输局、市水务局等按职责分工负责)</p> | |
| <p>关于印发汕头市建筑垃圾治理及资源化利用行动方案（2024-2025 年）的通知</p> | <p>2024 年，市、区建立健全建筑垃圾分类处理制度和源头减量工作机制，建立全过程联单管理制度，建筑垃圾消纳和资源化利用能力稳步提升，排放、运输、处置全过程管理逐步规范，推动建筑垃圾跨区域平衡处置。</p> <p>2025 年，全市建立健全建筑垃圾治理和综合利用体系，建筑垃圾综合利用率达 60%；推动源头减量，实现新建建筑施工现场建筑垃圾排放量不高于 300 吨/万平方米，装配式建筑施工现场建筑垃圾排放量不高于 200 吨/万平方米（不包含工程渣土工程泥浆）。</p> <p>力争通过两年的探索实践，逐步健全建筑垃圾全过程管理体制机制，有效解决高质量发展建设需求与建筑垃圾处置能力之间的矛盾，倒逼工程建设生产管理模式转变，减少工程全生命周期的建筑垃圾排放，推动建筑垃圾治理迈向规范化管理资源化利用、智慧化监管轨道。</p> | <p>2024 年，建立健全建筑垃圾分类处理制度和源头减量工作机制。</p> <p>2025 年，建立健全建筑垃圾治理和综合利用体系。</p> |

第3章 建筑垃圾分类及产量预测

3.1 建筑垃圾的产生

建筑垃圾大多数为固体废物，主要来自建筑活动中的三个环节：建筑物的施工、建筑物的使用和维修，以及建筑物的拆除。建筑施工过程中产生的建筑垃圾主要有开挖的土石方、碎砖瓦、混凝土、砂浆（固态）、桩头、包装材料、木竹、油漆罐等，使用过程中产生的主要有装修类废料、塑料、沥青、石膏板、橡胶等，建筑拆除废料则主要包括废弃钢筋混凝土、废砖瓦、木竹、碎玻璃、塑料制品等。我国城市建筑垃圾一般由施工方负责集中清理，或自行倾倒，或交由相关市政管理部门统一收运处置，混入其中的生活垃圾量基本可忽略不计。

随着城镇化进程的加速发展，城市加快了“新陈代谢”的速度。大批旧建筑物被拆除，在拆旧建新过程中，建筑垃圾无形中成为城市建设的“代谢物”。据不完全统计，我国建筑垃圾的数量已占到城市垃圾总量的30%~40%。如何处理这些建筑垃圾，是一个越来越值得关注的社会问题。目前，汕头市建筑垃圾管理工作尚处于起步阶段，据现场调研结果，当地建筑垃圾成分比较复杂，同时存在较大的波动性，下面对其进行逐一分析。

据统计，建筑垃圾中的不同成分在不同建筑类型中的废料率差异较大，

表 3-1 不同类型建筑垃圾中不同的废料率统计表

单位：%

| 成分 | 样本统计 | | 土废料率均值 | | | | 定额 损耗率 |
|-----|----------|----------|--------|-----|-----|-----|-----------|
| | 样本 数量 | 样本 区间 | 住宅类 | 工业类 | 商业类 | 公共类 | |
| 混凝土 | 24 | 0.1~3.0 | 1.3 | 0.4 | 3.0 | 2.0 | 1.5 |

| 成分 | 样本统计 | | 土废料率均值 | | | | 定额 损耗率 |
|----|----------|----------|--------|-----|-----|-----|-----------|
| | 样本 数量 | 样本 区间 | 住宅类 | 工业类 | 商业类 | 公共类 | |
| 砌块 | 25 | 1.0~10.0 | 3.2 | 2.2 | 6.0 | 6.0 | 2.0 |
| 瓷砖 | 20 | 1.0~10.0 | 4.2 | 2.5 | 2.0 | 6.0 | 2.0 |
| 砂浆 | 25 | 0.5~10.0 | 2.5 | 3.6 | 2.5 | 4.3 | 2.0 |
| 钢筋 | 25 | 1.0~4.0 | 2.0 | 1.6 | 3.0 | 2.3 | 4.0 |

3.2 建筑垃圾分类

根据《建筑垃圾处理技术标准》（CJJ134-2019）的定义，建筑垃圾是工程渣土、工程泥浆、工程垃圾、拆除垃圾和装修垃圾等的总称，包括新建扩建、改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、弃料及其他废弃物，不包括经检验、鉴定为危险废物的建筑垃圾。

建筑垃圾根据来源可分为以下五类：

- （1）**工程渣土**，是指各类建筑物、构筑物、管网等基础开挖过程中产生的弃土，包括表层土和深层土；
- （2）**工程泥浆**，是指施工现场产生的泥土和水混合而成的半流体状物质，包括钻孔桩基施工、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产生的泥浆；
- （3）**工程垃圾**，是指各类建筑物、构筑物等建设过程中产生的弃料，包括废混凝土块、废沥青、废砂浆、废砂石、废瓷砖和废砖瓦等；
- （4）**拆除垃圾**，是指各类建筑物、构筑物等拆除过程中产生的弃料，包括砖石、混凝土和钢筋、木材等；

(5) **装修垃圾**，是指装饰装修房屋过程中产生的固体废物，包括砖石、混凝土、陶瓷、玻璃、木材、塑料、石膏等。



a) 工程渣土



b) 工程泥浆



c) 工程垃圾/拆除垃圾



d) 装修垃圾

3.3 建筑垃圾的理化性质

3.3.1 建筑垃圾物理性质

1) 拆除建筑垃圾的组成

一般来说，旧建筑物的拆除原因主要是：老旧建筑物拆迁改造；天灾人祸如失火、地震等造成的坍塌等。拆除各种建筑物而产生的建筑垃圾其组成基本相似，主要是各种碎砖块（混合砂浆）、混凝土块、废旧木料（主要是门窗）、房瓦、废金属等如钢筋、铝合金等及少量装饰装修材料如陶瓷片、玻璃片等。

拆除垃圾的成分比例与被拆除建筑物的结构类型有关，不同时代的建筑物，在材料组成上具有很大的差异。以我省为例，20世纪50年代以前的建筑物，主要以砖、石、木材为结构材料，石灰砂浆砌筑与抹面；60~80年代，主要以混凝土、砖瓦为主要材料，这部分建筑是现在拆除建筑物的主体；90年代以后，由于新型建筑材料的大量应用，建筑物的组成材料趋向多元化，尤以化学建材的广泛应用为标志，但从总量上看，混凝土与水泥制品、砖瓦、陶瓷等烧粘土制品仍占主导地位。从近年拆毁建筑物的组成上看，混凝土与砂浆片约占30%~40%，砖瓦约占35%~45%，陶瓷和玻璃约占5%~8%，其他10%。其中在混凝土中，钢筋约占20%、粗集料占45%~50%。

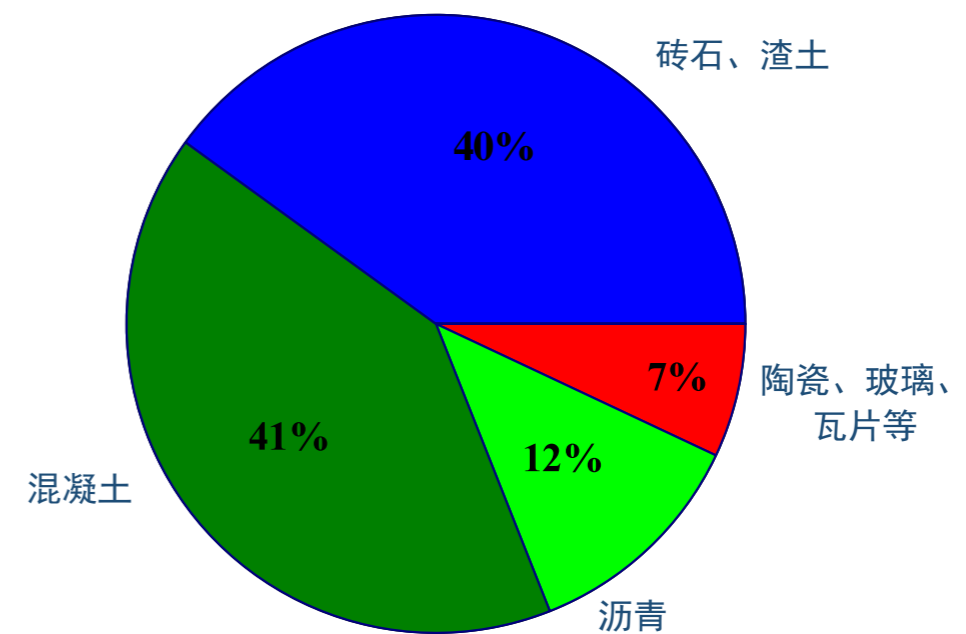


图 3-1 拆除建筑垃圾的主要成分

2) 工程垃圾的组成

工程垃圾产生量与施工管理人员的管理水平、施工人员的素质、房屋的结构形式及特点、施工质量、施工技术等多方面因素有关，并牵涉到业主、设计、承

包商等各方面。建筑施工垃圾主要是建筑工地产生的剩余混凝土、砂浆、碎砖瓦、陶瓷边角料、废木材、废纸等。一般废混凝土与废砂浆占 40%~50%，废砖瓦、陶瓷占 30%~40%，其余废料占 5%~10%。

工程垃圾的主要来源：

碎砖或碎砌块：砖（砌块）主要用于建筑物承重和围护墙体。产生碎砖（碎砌块）的主要原因是：①组砌不当、设计不符合建筑模数或选择砖（砌块）规格不当、砖（砌块）尺寸和形状不准等原因引起的砍砖；②运输破损；③设计选用过低强度等级的砖（块）或砖（块）本身质量差；④包商管理不当；⑤货太多等。

砂浆：砂浆主要用于砌筑和抹灰。产生砂浆废料的主要原因是在施工操作过程中不可避免的散落；拌合过多、运输散落等也是造成砂浆废料的原因。

混凝土：混凝土是重要的建筑材料，用于基础、构造柱、圈梁、柱、楼板和剪力墙等结构部位。施工中产生混凝土垃圾废料的主要原因是浇筑时的散落和溢出、运输时的散落以及商品混凝土订货过多。

桩头：对于预制桩，打到设计标高后，将尺寸过长的桩头部分截去；对于灌注桩，开挖后要将上部浮浆层截去。截下的桩头成为施工垃圾废料。

包装材料：散落在施工现场的各类建筑材料的包装材料成为垃圾废料的一部分。

表 3-2 我国典型建筑工地施工垃圾组成比例

| 垃圾组成 | 工程垃圾组成比例 | | | 施工垃圾主要组成部分占其材料购买量的比例 |
|------|----------|-------|----------|----------------------|
| | 砖混结构 | 框架结构 | 框架—剪力墙结构 | |
| 碎砖 | 30~50 | 15~30 | 10~20 | 3~12 |
| 砂浆 | 8~15 | 10~20 | 10~20 | 5~10 |

| 垃圾组成 | 工程垃圾组成比例 | | | 施工垃圾主要组成部分占其材料购买量的比例 |
|---------------------------|----------|--------|----------|----------------------|
| | 砖混结构 | 框架结构 | 框架—剪力墙结构 | |
| 混凝土 | 8~15 | 15~30 | 15~35 | 1~4 |
| 桩头 | — | 8~15 | 8~20 | 5~15 |
| 包装材料 | 5~15 | 5~20 | 10~20 | — |
| 屋面材料 | 2~5 | 2~5 | 2~5 | 3~8 |
| 钢材 | 1~5 | 2~8 | 2~8 | 2~8 |
| 木材 | 1~5 | 1~5 | 1~5 | 5~10 |
| 其他 | 10~20 | 10~20 | 10~20 | — |
| 合计 | 100 | 100 | 100 | — |
| 垃圾产量 (kg/m ²) | 50~200 | 45~150 | 40~150 | — |

3) 道路、桥梁开挖

道路、桥梁开挖成分多为混凝土或是沥青成分，期间含有少量的土质。

3.3.2 建筑垃圾化学性质

表 3-3 我国典型建筑垃圾化学组分

单位：%

| SiO ₂ | CaO | Al ₂ O ₃ | Fe ₂ O ₃ | MgO | SO ₃ | 其他 | 烧失量 |
|------------------|-------|--------------------------------|--------------------------------|------|-----------------|------|------|
| 31.06 | 29.00 | 9.17 | 4.80 | 1.14 | 0.84 | 6.19 | 17.6 |

3.4 建筑垃圾对环境的影响

建筑垃圾对城市环境的影响具有广泛性、模糊性和滞后性的特点。广泛性是客观的，但其模糊性和滞后性就会降低人们对它的重视，造成生态地质环境的污染，严重损害城市环境卫生，恶化居住生活条件，阻碍城市健康发展。因此建筑垃圾对城市环境的影响不容忽视。建筑垃圾对生态地质环境的影响主要表现在如下几方面：

(1) 占用土地，降低土壤质量

建筑垃圾以固体非可燃性物质为主，在处理上不同于一般的生活垃圾。目前还没有专门的厂家或行业来对其进行处理，许多城市建筑垃圾未经处理就被转移到郊区堆放。随着城市建筑垃圾量的增加，垃圾堆放点也在增加，占用空间大。垃圾与人争地的现象已到了相当严重的地步，大多数郊区垃圾堆放场多以露天堆放为主，经历长期的日晒雨淋后，垃圾中的有害物质（其中包含有城市建筑垃圾中的油漆、涂料和沥青等释放出的多环芳烃构物质）通过垃圾渗滤液渗入土壤中，从而发生一系列物理、化学和生物反应，如过滤、吸附、沉淀，或为植物根系吸收或被微生物合成吸收，造成郊区土壤的污染，从而降低了土壤质量。此外，露天堆放的城市建筑垃圾在种种外力作用下，较小的碎石块也会进入附近的土壤，改变土壤的物质组成，破坏土壤的结构，降低土壤的生产力。另外城市建筑垃圾中重金属的含量较高，在多种因素的作用下，其将发生化学反应，使得土壤中重金属含量增加。受污染的土壤，一般不具有天然的自净能力，也很难通过稀释扩散办法减轻其污染程度，必须采取耗资巨大的改造土壤的办法来解决。

（2）破坏市容，影响环境卫生

城市建筑垃圾乱堆放现象，与城市整体现象极不协调。工程建设过程中未能及时转移的建筑垃圾往往成为城市的卫生死角，它的存在成为生活垃圾散乱堆放的诱因，混有生活垃圾的城市建筑垃圾如不能进行适当的处理，一旦遇雨天，在温度、水分等作用下，某些有机物质发生分解，产生有害气体，脏水污物四溢，恶臭难闻，对周围地表水和地下水的造成污染，并且往往成为细菌的滋生地。

（3）安全隐患

大多数城市建筑垃圾堆放地的选址在很大程度上具有随意性，留下了不少安全隐患。施工场地附近多成为建筑垃圾的临时堆放场所，由于只图施工方便和缺乏应有的防护措施，在外界因素的影响下，建筑垃圾堆出现崩塌，阻碍道路甚至冲向其他建筑物的现象时有发生。在郊区，坑塘沟渠多是建筑垃圾的首选堆放地，这不仅降低了对水体的调蓄能力，也将导致地表排水和泄洪能力的降低。

3.5 国内外先进经验研究

3.5.1 国外先进案例

城镇化迅速发展的情况下，发达国家很早就开始探索再生利用建筑垃圾的途径和方法。采用合理的管理方式和先进的控制手段，并且制定相关的法律法规，使得建筑垃圾资源化利用为国家发展提供帮助。现从法律法规、技术方法两方面分析德、美、日三国的建筑垃圾处理情况。

【德国】1945年，德国开始研究建筑垃圾再生利用。据德国国家统计局给出的统计数据，建筑垃圾年均产量在2亿吨左右，其中约25%为建筑物垃圾，60%以上为开挖土。2006年建筑垃圾资源化利用率为87%，截至2015年的最新数据显示，其资源化利用率已提高至90%。根据德国环境部的统计，德国近三分之二的垃圾为建筑垃圾。但是，在合理的法律设计、政府与企业良性互动的作用下，德国2008年建筑垃圾循环利用率已经达到了80%，目前已经达到98%以上，局部地区已经达到了100%，为德国的经济建设和环境保护作出了巨大贡献。

目前德国已制定了近200部与垃圾处理有关的法规及标准，其中有对建筑垃圾再生利用的细致规定及指导方法，如在混凝土中采用《再生骨料的应用指南》。

同时运用合适的价格杠杆调节建筑垃圾相关产品价格，对建筑垃圾随意堆积的高罚款和对再生材料的高补助都使得建筑垃圾得到更多重视。

德国于 1972 年颁布了第一部关于垃圾处理的法律。此后，该法不断修订完善，1996 年 10 月，循环利用及垃圾管理法开始实施后，德国形成了一整套垃圾管理的原则。按照此原则，垃圾管理可分为不同的等级：最好的等级是避免产生垃圾，其次是回收再利用垃圾，最后才是单纯处理垃圾。只有在回收再利用垃圾过于昂贵的情况下，才能对垃圾实施单纯处理。与此相应，垃圾处理的责任扩展到了生产、消费和回收的整个过程，建筑行业中的所有参与者，都要对减少和再利用建筑垃圾承担责任。建材生产商需要确保其产品在设计上有助于减少垃圾产生，便于使用后回收再利用，且满足再利用时的环保要求。房屋所有人、开发商等有责任将垃圾管理策略写入建造计划，该策略还必须包含使用再生建材的内容。当建筑拆除时，拆除承包商必须按照建材可回收再利用的方式拆除建筑。为了落实相关法律，德国政府一方面监督相关企业按照法律办事，并对违反者进行惩处，另一方面与企业进行合作，促进整个建筑垃圾管理产业的发展。德国建筑行业积极与环境部合作，推动建筑垃圾总量大幅减少。为了促进建筑行业采用再生建材，德国政府出台了再生建材等级的规定和指标。德国政府和企业共同建立的德国质量保证和鉴定研究所，开发出一整套针对再生建材的检测程序，使循环利用垃圾的企业能够放心销售其再生建材，而开发商、建筑师、工程师也有了将新建材与再生建材进行比较的依据，便于再生建材的推广。

以德国巴伐利亚州为例，州政府与巴伐利亚经济界在自愿、负责与合作的基础上签订环保协议，建筑垃圾的再利用是协议的重要组成部分。通过协议，政府

与建筑业确定了共同的目标：为环保地再利用建筑垃圾建立一套经认证的质量保障体系。为保证达到质量要求，建筑垃圾产品必须经过检查、监督、认证和处理才能被再次利用。对再生建筑材料的监督包括内外部监督及出具相应的证明。

【美国】完善法律体系、研发适用技术，通过源头削减、污染预防和循环再生利用，加强对建筑垃圾的治理。联邦出台的《固体垃圾处理法》《环境政策法》《资源保护回收法》《污染防治法》《超级基金法》等法律，对建筑垃圾治理都有相应规定。美国住宅营造商协会在推广“资源保护屋”墙壁利用了回收的轮胎和铝合金废料，屋架由工地上回收的钢料制成，板材用锯末和碎木料加上 20% 的聚乙烯制成屋面的原料是废旧报纸和纸板箱。CYCLEAN 公司使用先进的微波技术，使旧沥青路面料的回收利用率达到 100%，质量无差别、成本降低 1/3。

美国对建筑垃圾的综合利用分三个级别，一是“低级利用”，如现场分拣利用，一般性回填等，占建筑垃圾总量的 50%-60%；二是“中级利用”，如用作建筑物或道路的基础材料，经处理厂加工成骨料，再制成各种建筑用砖、低标号水泥等，约占建筑垃圾总量的 40%；三是“高级利用”，如将建筑垃圾还原成水泥、沥青等再利用。但由于技术和成本关系，建筑垃圾“高级利用”部分所占比例很少。

根据美国行业协会组织统计数据：美国年均建筑垃圾产量约 3.25 亿 t，人均年产建筑垃圾 1.05t/人，单位国土面积年产建筑垃圾 33.07t/km²。在美国，建筑垃圾经过分拣、加工转化，再生利用率达 70%，其余 30% 建筑垃圾根据需要进行填埋。每年有 1 亿 t 废弃混凝土被加工成骨料用于工程建设，68% 的再生骨料被用

于道路基础建设，15%用于搅拌沥青混凝土、混凝土，3%用于边坡防护，7%用于回填基坑，7%用于其他方面，再生骨料利用占建筑骨料使用量的5%。

【日本】日本国土面积小，资源相对匮乏，因此十分重视对建筑垃圾的研究和开发，并相继在各地建立了以处理混凝土废弃物为主的再生加工厂。在日本，建筑垃圾被视为建筑副产品，其处理原则是：尽可能不从施工现场排出建筑垃圾，尽可能就地重新利用建筑垃圾，对重新利用有困难的按规定要求予以适当处理。早在1970年日本出台了《废弃物处理以及清除法》，规定建筑废弃物应由建筑方自行负责处理。1991年制定《资源回收法》指出建筑业所产生的砂石、混凝土、沥青混凝土、木材等为“指定副产物”，必须促进回收利用，并制定制度。并制定传票制度，严格监督产业废弃物的流向，大大减少了建筑垃圾随意丢弃的现象，保证处理质量。2000年日本制定了《建筑再生利用法》规定，对特定的建筑材料要分类拆除和促进再资源化，拆除者需按规定登记，并明确了处罚措施，其中最高处罚可判处一年以下徒刑和50万日元以下的罚款。

日本一方面利用法制手段推动建筑垃圾的资源再利用，另一方面大力推广建造寿命在一百年以上的建筑，减少大拆大建。根据日本行业协会组织统计数据：日本年均生产建筑垃圾约6400万吨，约占整个产业废弃物的20%，人均年产建筑垃圾0.503t/人，单位国土面积年产建筑垃圾169.4t/km²。国土交通省的调查显示，日本建筑垃圾的再资源化达96%，其中混凝土再资源化率高达99.3%。

3.5.2 国内先进案例

【香港】香港非常注重对建筑垃圾进行减量化处理，并采取了一系列的管理措施来加强管理。对于建筑垃圾的管理策略，可以用倒置的三角形进行概括说明，

以可取程度由高到低划分各层次，即越在上层方法越可取，向下依次递减。各层分别为：避免产生废物（Avoidance）、尽量减少废物（Prevention）、废物回收再用（Recycling and reuse）、废物处理（Treatment）和废物弃置（Disposal）。具体来说，首先要对建筑垃圾的源头进行减排控制，尽量避免建筑垃圾的产生；如果不能完全的避免，也要尽量做到减少建筑垃圾的产生；针对不可避免已经产生的建筑垃圾，考虑通过技术或管理等手段，对其进行再循环使用；经过这些控制阶段后，对于实在不能再循环的建筑垃圾进行压缩处理以减小其体积，方便对建筑垃圾进行最后的弃置。

1) 废弃的大骨料经过粉碎处理后继续循环使用；2) 尽量利用现场废弃的建筑材料进行施工，如采用挖掘土进行回填等；3) 对现场的建筑垃圾进行分类和隔离处理，这样做不仅可以避免建筑垃圾的交叉污染，而且也方便了最终的建筑垃圾处置。

【上海】上海市抓住政府机构改革和职能转变有利时机，调整明确市、区市容环卫管理部门建筑垃圾管理职能，分工落实建筑垃圾监督管理职责及行政事务执行权限，形成市、区、街道职能管理的新机制和科学高效的行政监管新体系。提高管理效率，降低管理成本。

充分调动社会管理资源，利用信息化网络、媒体舆论等手段，拓展、畅通社会化监管渠道，发动、引导社会力量、社区市民主动参与，鼓励献计献策、参与监督，建立建筑垃圾收运处置管理社会化、多层面、运作有效的公众监管新机制。

借助“数字环卫”信息化建设，加快推进“数字建筑垃圾”建设进程，建立建筑垃圾监管信息中心，构建建筑垃圾政务管理及处置信息化平台，不断完善行

政许可事项网络受理系统，提供建筑垃圾处置市场实时信息服务，全面实施建筑垃圾处置全过程信息化管理，实现建筑垃圾产生源头与收运过程及利用处置对市容环境污染程度的实时动态监管；通过“处置流程可控化、市容监管可视化、信息覆盖全市化、领导决策科学化”，推动建筑垃圾管理实现跨越式发展。

在外环线周边规划设置 3—5 个建筑垃圾水、陆运输中转点，形成集水陆运中转、资源化利用处置、调节供求平衡等功能、城区内运距不超过 30 公里的建筑垃圾运输集散网络。

建筑垃圾资源化利用纳入循环经济管理，开展建筑垃圾分类收集和循环利用的试点工作，实行建筑垃圾分类利用、源头就地利用、末端综合利用等多种利用方式的资源化处置，形成各种经济成分投资参与、资源市场配置合理的建筑垃圾利用体系，实现各类建筑垃圾资源化利用程度达到零剩余，建筑垃圾集约化、资源化利用能力接近发达国家水平。



图 3-2 上海市建筑垃圾综合服务监管平台

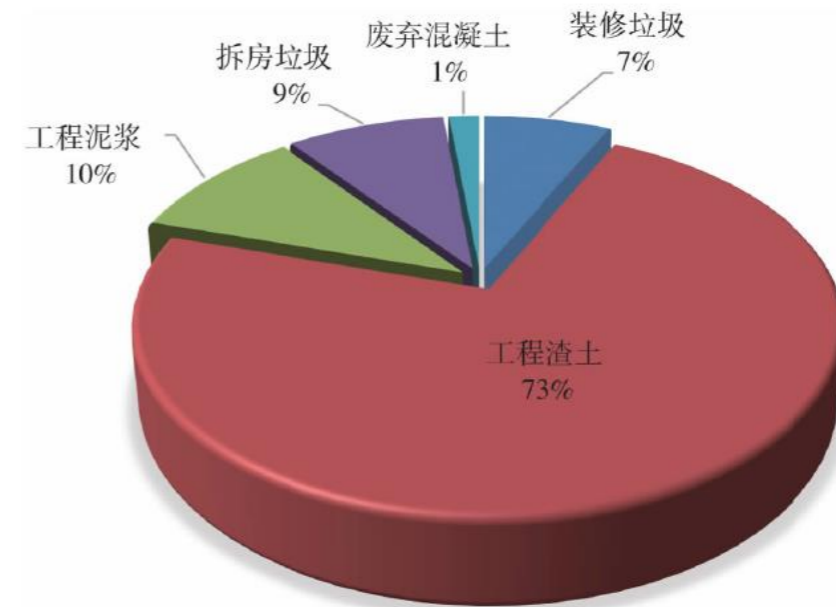


图 3-3 上海市建筑垃圾组成及其比例

目前,上海市对于拆房垃圾和装修垃圾的处理思路是:首先将拆房垃圾和装修垃圾运往区里的中转分拣点进行分类,然后进行分别处置;将有毒有害垃圾分拣出来,比如说废油漆桶,进入有害垃圾处置渠道;将可以循环利用的垃圾分拣出来,比如说木质类、金属类、砖块类等,运往资源化处理厂进行资源化利用;没有利用价值的分拣残渣,运往垃圾末端处理厂进行填埋或焚烧。根据实际调研,截至2019年7月底,上海市拥有95座建筑垃圾中转分拣点,总占地面积约130hm,日处理能力约 2.89×10^4 t。上海市共16个区,中心城区至少有1个建筑垃圾中转分拣点,郊区则根据实际情况设置。此外,上海市拥有14座建筑垃圾资源化点,总占地面积约116.4hm,日处理能力约 1.49×10^4 t/d。



图 3-4 上海市建筑垃圾资源化利用场所分布(左)及上海市闵行马桥建筑垃圾综合处理项目

【深圳】根据深圳市《固体废物污染环境防治信息公告》在2014年至2022年期间深圳市建筑垃圾的产生量从2014年的3500万 m^3 增长至2018年的1.0157亿 m^3 。其中工程渣土、工程泥浆年均产生量约占73%,拆除废弃物年均产生量约占20%,施工废弃物、装修废弃物年均产生量约占7%。最新统计,深圳市2022年建筑垃圾总的产生量为8720万 m^3 。

作为“建筑废弃物综合利用试点城市”和“无废城市”建设试点城市,深圳市围绕推进建筑垃圾的源头减量化、资源化和无害化出台了一系列相关的管理措施。因此,为实现深圳市绿色可持续发展,减少建筑垃圾衍生的环境和社会问题,深圳市在建筑垃圾的减量化、资源化等方面付出更多的努力。在此之中,实现建筑垃圾的高效规范的管理在与对城市建设垃圾的产生总量、组分和流向的估算及相关管理计划的制定和实施。

深圳大空港建筑垃圾处理项目为深圳市首个建筑垃圾处理项目,也是国内拆除建废、工程弃土规模化、资源化协同处置的领航者;采用BIM三维设计,构建智慧化工厂设计理念,拆除建废设计处理规模为50万吨/年,工程渣土设计处理规模为200万吨/年,再生压制砖单线产能达到亚洲第一。

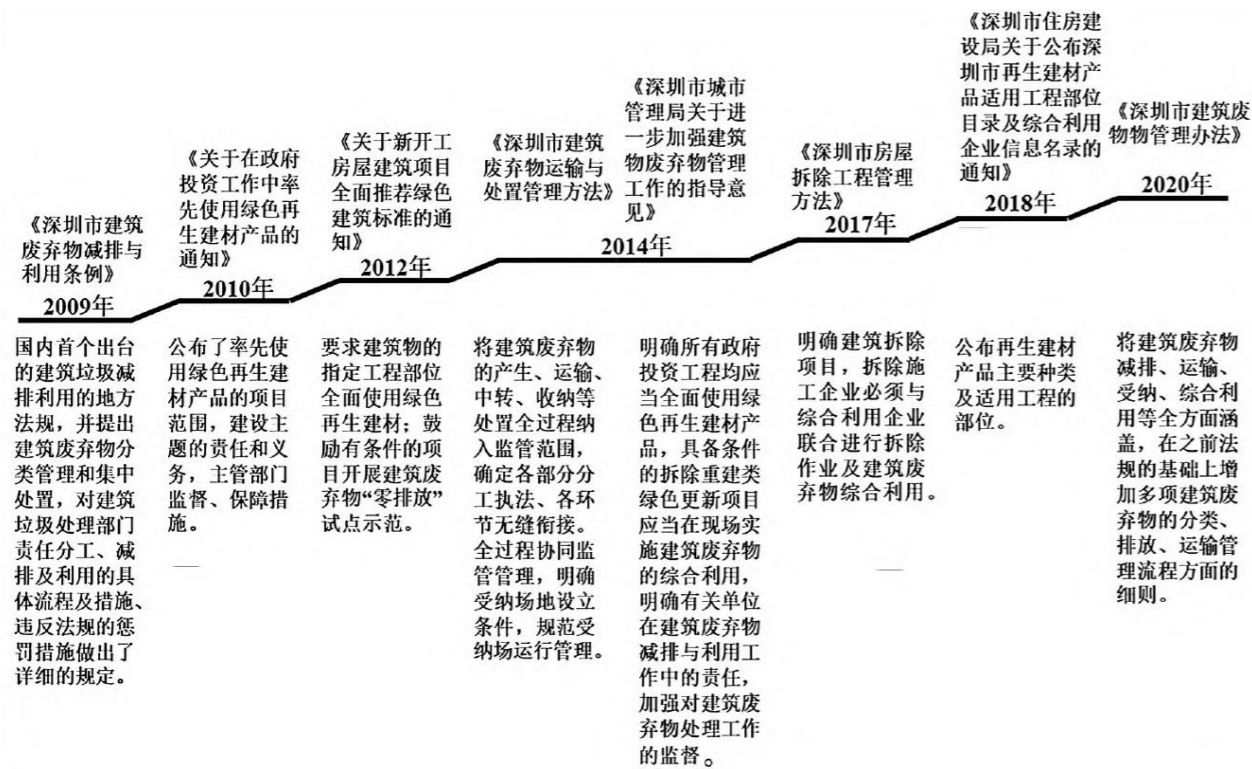


图 3-5 深圳市建筑垃圾管理的相关出台政策一览图



图 3-6 深圳大空港建筑垃圾处理项目

3.6 汕头市建筑垃圾产量预测

3.6.1 预测原则

建筑垃圾产量指标，必须与建筑业发展水平相适应，并能真实反映汕头市建筑垃圾产生量的客观规律。因此选取指标时，应从不同角度选取不同的指标，选取的指标要能够反映影响城市建筑垃圾产量的各种根源。在指标选定时应遵循以下原则：

(1) 科学性原则

用科学的态度选取影响指标，尊重客观规律，力求指标合理。

选取概念科学、含义明确、计算范围准确的指标，以便于指标的结构化、模型化，保证信息的完整性和评价结果的准确度和可信度。

选取的指标必须以可持续发展理论、循环经济理论和环境生态理论为基础。

(2) 整体完备性原则

选择的指标应覆盖分析目标所涉及的范围。指标要对建筑垃圾从产生到综合利用的全过程进行全面、客观和公正的评价，各指标要能够全面地、真实地再现和反映建筑垃圾的产量。

(3) 代表性原则

评价指标不宜过多，应尽可能简化。因此要求选取的影响城市建筑垃圾产生量的指标应具有充分的代表性。

(4) 可操作性原则

由于数据收集难度和计量方法等方面的限制，并非所有指标都可用数据精确表达，因此，在选取影响城市建筑垃圾产量的指标时，一定要遵循可操作性原则。可操作性原则，一是指数据资料的可获得性；二是指数据资料的可量化性。

3.6.2 预测方法

目前，对建筑废弃物产生估算方法主要有三种：（1）采用建筑面积估算；（2）根据施工材料消耗量估算；（3）按照城市人口产出比估算。考虑到施工材料消耗量受建筑结构的变化影响较大，城市人口不断发生变化，因此采用后两种方法估算结果不够精确；建筑面积估算法从建筑施工、拆除、装饰装修等角度出发，考虑了建筑废弃物产生的各个阶段，已成为当前建筑废弃物估算的主流方法。建筑废弃物预测通常采用建模手段进行，目前常用的预测模型有“微分方程预测模型”“时间序列预测模型”“灰色理论预测模型”“BP 神经网络预测模型”等，这些模型在预测的计算过程和精度上各有特点。根据建筑废弃物受多种因素的影响、数据序列无规律，且部分数据未知等特点，因此采用选择样本需求不多，数据分布规律不需典型的“灰色模型理论预测”，该模型能够在一定范围内变化的、与时间序列相关的不明确过程进行预测，发掘潜在规律，解决未来发展趋势的问题。

（1）建筑面积估算法

根据《汕头市统计年鉴》及各相关部门提供的统计数据，估算汕头市 2024-2035 年各类建筑垃圾产生量，作为下一步灰色模型数列分析的基础数据。

（2）灰色模型 GM（1，1）预测法

灰色预测模型（Grey Prediction Model）是一种用于数据量较少的时间序列预测的数学模型。由于灰色预测模型建模具有所需信息少，精度较高，运算简便，

易于检验，不用考虑分布规律或变化趋势的优势。经过对原始数据进行处理，建立具有微分、差分近似指数规律兼容的方程，进而对每一年产量进行预测。

$$\hat{x}^{(0)}(k+1) = \hat{x}^{(1)}(k+1) - \hat{x}^{(1)}(k) = (1 - e^{-a})[\hat{x}^{(0)}(1) - \frac{u}{a}]e^{-ak}$$

$$k = 0, 1, 2, \dots$$

式中： \hat{x} ——预测值

x ——原始值

u 、 a ——原始数据序列一次累加曲线微分方程解

3.6.3 工程渣土产生量预测

测算方法：参考汕头市近年来批准实施的各类建设项目实际情况，分别加权平均得到各类用地每公顷的地下室面积，然后依据近期新增建设用地中各类用地面积来测算得出项目地块地下室的挖方量。

在实际建设中，物流仓储用地、工业用地、绿地和广场等较少大面积的开发地下室，只有居住用地、商业服务业设施用地会在建设中大面积的开挖地下室。根据工程实际经验，地下室占总建筑面积比例约为 10%~30%。考虑到汕头市自建房比例相对较高，建设地下室的建筑面积占比不大，本规划按 10% 计取，地下室高度按 6 米计算，由此计算地下室开挖体积如下表所示：

表 3-4 汕头市报建面积一览表（单位：万 m²）

| 行政区 | 2019 年 | 2020 年 | 2021 年 | 2022 年 | 2023 年 | 合计 |
|-----|--------|--------|--------|--------|--------|---------|
| 金平区 | 272.71 | 166.74 | 214.74 | 200.48 | 153.91 | 1008.58 |
| 龙湖区 | 305.96 | 233.95 | 619.80 | 283.51 | 224.21 | 1667.42 |
| 濠江区 | 162.12 | 167.27 | 118.74 | 29.17 | 112.98 | 590.28 |

| 行政区 | 2019年 | 2020年 | 2021年 | 2022年 | 2023年 | 合计 |
|-----|---------|--------|---------|--------|--------|---------|
| 澄海区 | 94.95 | 176.51 | 122.36 | 112.58 | 55.64 | 562.06 |
| 潮阳区 | 41.00 | 136.94 | 162.86 | 57.00 | 186.38 | 584.18 |
| 潮南区 | 189.17 | 90.94 | 130.45 | 76.68 | 156.65 | 643.89 |
| 南澳县 | 21.52 | 16.53 | 0.50 | 12.41 | 24.13 | 75.09 |
| 合计 | 1087.44 | 988.88 | 1369.45 | 771.82 | 913.90 | 5131.49 |

注：华侨试验区、综合保税区、高新区计入龙湖区；市本级数据计入金平区

表 3-5 汕头市工程渣土产生量一览表（单位：万 m³）

| 行政区 | 2019 | 2020 | 2021 | 2022 | 2023 | 平均值 |
|-----|--------|--------|--------|--------|--------|--------|
| 金平区 | 163.63 | 100.05 | 128.84 | 120.29 | 92.35 | 121.03 |
| 龙湖区 | 183.58 | 140.37 | 371.88 | 170.10 | 134.53 | 200.09 |
| 濠江区 | 97.27 | 100.36 | 71.24 | 17.50 | 67.79 | 70.83 |
| 澄海区 | 56.97 | 105.91 | 73.42 | 67.55 | 33.39 | 67.45 |
| 潮阳区 | 24.60 | 82.16 | 97.72 | 34.20 | 111.83 | 70.10 |
| 潮南区 | 113.50 | 54.57 | 78.27 | 46.01 | 93.99 | 77.27 |
| 南澳县 | 12.91 | 9.92 | 0.30 | 7.45 | 14.48 | 9.01 |
| 合计 | 652.46 | 593.33 | 821.67 | 463.09 | 548.34 | 615.78 |

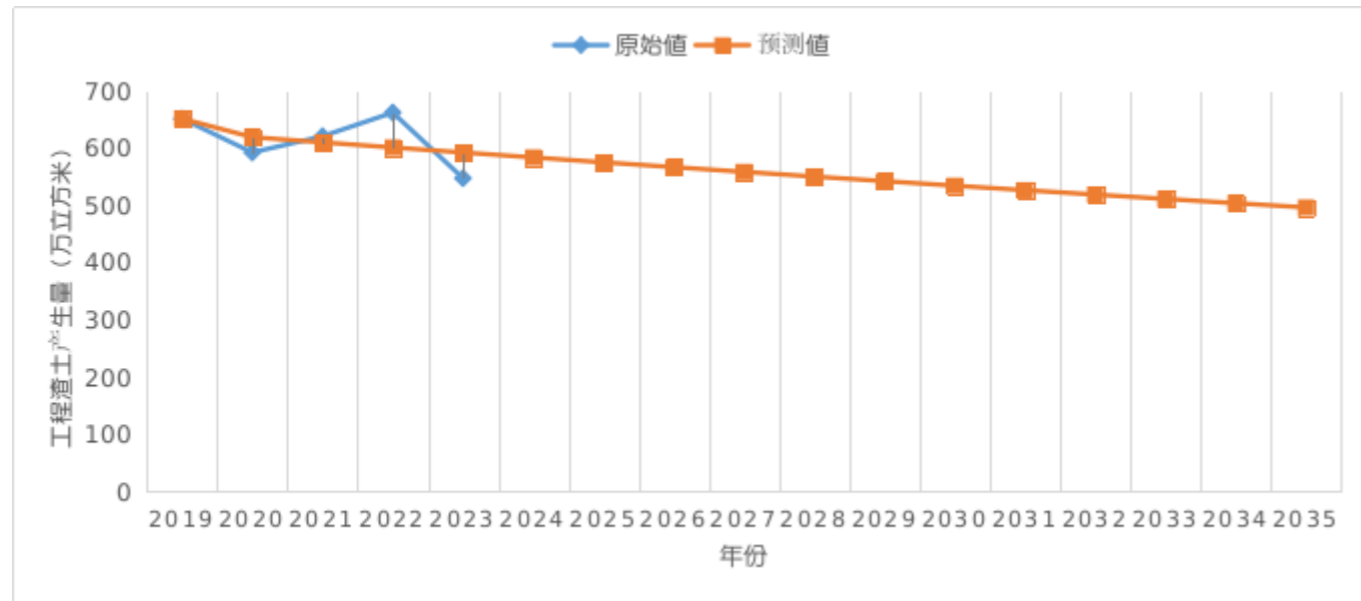
基于 2019-2023 年汕头市报建面积数据及其计算得到的工程渣土产生量理论数据，采用灰色模型对工程渣土产生量进行预测，原始值与拟合值对比结果如下表所示，从原始值与拟合值的比较来看，工程渣土产生量原始值与拟合值较接近，平均相对误差为 4.72%，低于 10%，说明模型预测精度较高，可用于下一步规划年产量的预测。

表 3-6 汕头市工程渣土产生量 GM (1, 1) 模型检验表

| 序号 | 原始值 | 拟合值 | 残差 | 相对误差 | 级比偏差 |
|----|---------|---------|--------|--------|--------|
| 1 | 652.462 | 652.462 | 0 | 0.000% | - |
| 2 | 593.329 | 620.059 | -26.73 | 4.505% | -0.084 |
| 3 | 621.667 | 611.002 | 10.665 | 1.716% | 0.06 |
| 4 | 663.094 | 602.077 | 61.017 | 9.202% | 0.076 |
| 5 | 548.342 | 593.283 | -44.94 | 8.196% | -0.192 |

表 3-7 汕头市工程渣土产生量预测表（单位：万 m³）

| 年份 | 原始值 | 预测值 |
|------|---------|---------|
| 2019 | 652.462 | 652.462 |
| 2020 | 593.329 | 620.059 |
| 2021 | 621.667 | 611.002 |
| 2022 | 663.094 | 602.077 |
| 2023 | 548.342 | 593.283 |
| 2024 | - | 584.617 |
| 2025 | - | 576.077 |
| 2026 | - | 567.662 |
| 2027 | - | 559.371 |
| 2028 | - | 551.2 |
| 2029 | - | 543.149 |
| 2030 | - | 535.215 |
| 2031 | - | 527.397 |
| 2032 | - | 519.693 |
| 2033 | - | 512.102 |
| 2034 | - | 504.622 |
| 2035 | - | 497.251 |



3.6.4 工程泥浆产生量预测

工程泥浆指钻孔桩基施工、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产生的泥浆。目前随着汕头市经济的快速发展，为了使城市面貌得以维护并且提升，以及对城市生活环境的保护，尽可能少的影响城市的正常运转和居民的生活，对城市范围内的各种施工场地的要求也越来越高。在此背景下，施工企业必须不断的引进先进的施工机器或器械，不断的更新施工工艺。

经过对汕头市各种施工工地的现状调研发现，工程泥浆的产生量已经非常的少，并且工程泥浆大部分都可以在施工工地现场就可以立即重新利用，不可直接利用的少量工程泥浆均产生于工程建设初期，因为数量较小，所以均与工程渣土一起进行回收利用和相关处理。故本次将工程泥浆的产生量预测计入工程渣土的预测量中，不单独对工程泥浆的产生量进行预测。

3.6.5 工程垃圾产生量预测

根据《建筑垃圾处理技术标准》规范中工程垃圾的预测公式进行预测：

$$M_g = R_g \times m_g$$

式中： M_g ——城市或区域工程垃圾产生量 (t/a)

R_g ——城市或区域新增建筑面积 ($10^4\text{m}^2/\text{a}$)，见表 3-4。

m_g ——单位面积工程垃圾产生量基数，取 $300\text{t}/10^4\text{m}^2$ 。

表 3-8 汕头市工程垃圾产生量一览表 (单位：万 m^3)

| 行政区 | 2019 | 2020 | 2021 | 2022 | 2023 | 平均值 |
|-----|-------|-------|-------|-------|-------|-------|
| 金平区 | 4.91 | 3.00 | 3.87 | 3.61 | 2.77 | 3.63 |
| 龙湖区 | 5.51 | 4.21 | 11.16 | 5.10 | 4.04 | 6.00 |
| 濠江区 | 2.92 | 3.01 | 2.14 | 0.53 | 2.03 | 2.12 |
| 澄海区 | 1.71 | 3.18 | 2.20 | 2.03 | 1.00 | 2.02 |
| 潮阳区 | 0.74 | 2.46 | 2.93 | 1.03 | 3.35 | 2.10 |
| 潮南区 | 3.41 | 1.64 | 2.35 | 1.38 | 2.82 | 2.32 |
| 南澳县 | 0.39 | 0.30 | 0.01 | 0.22 | 0.43 | 0.27 |
| 合计 | 19.57 | 17.80 | 24.65 | 13.89 | 16.45 | 18.47 |

基于 2019-2023 年汕头市报建面积数据及其计算得到的工程垃圾产生量理论数据，采用灰色模型对工程垃圾产生量进行预测，原始值与拟合值对比结果如下表所示，从原始值与拟合值的比较来看，工程垃圾产生量原始值与拟合值较接近，平均相对误差为 4.75%，低于 10%，说明模型预测精度较高，可用于下一步规划年产量的预测。

表 3-9 汕头市工程垃圾产生量 GM (1, 1) 模型检验表

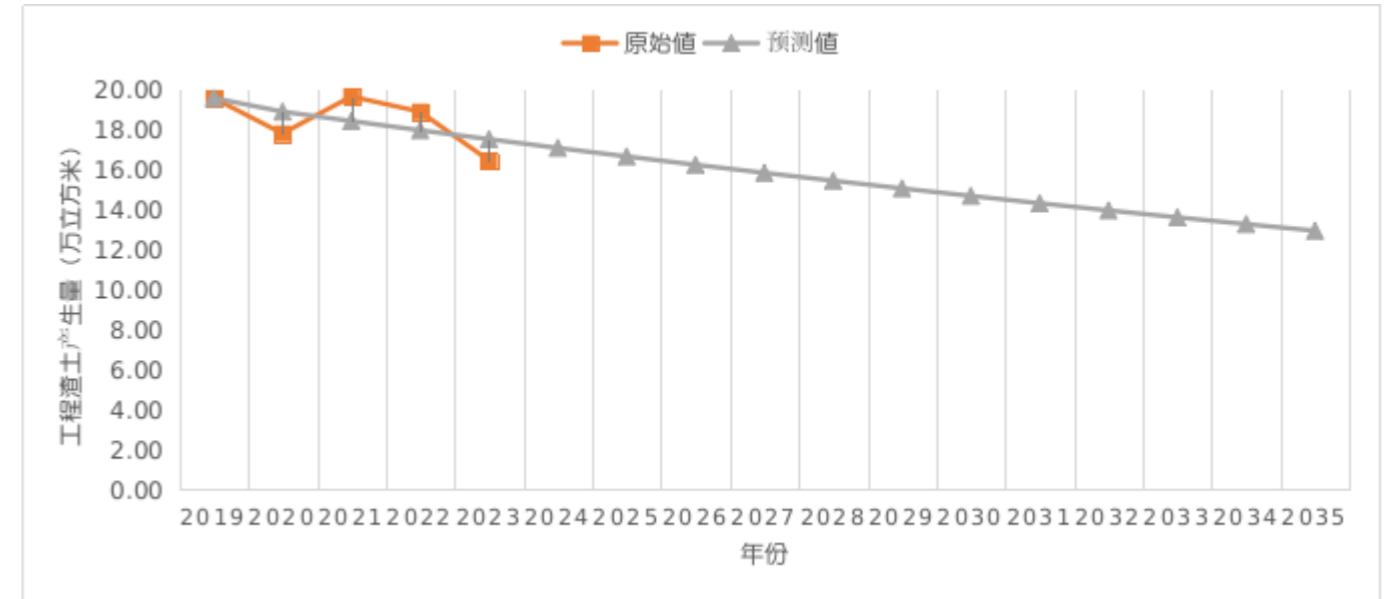
| 序号 | 原始值 | 拟合值 | 残差 | 相对误差 | 级比偏差 |
|----|-------|--------|--------|--------|--------|
| 1 | 19.57 | 19.57 | 0 | 0.000% | - |
| 2 | 17.8 | 18.891 | -1.091 | 6.131% | -0.072 |

| 序号 | 原始值 | 拟合值 | 残差 | 相对误差 | 级比偏差 |
|----|-------|--------|--------|--------|--------|
| 3 | 19.65 | 18.421 | 1.229 | 6.255% | 0.117 |
| 4 | 18.89 | 17.962 | 0.928 | 4.912% | -0.014 |
| 5 | 16.45 | 17.515 | -1.065 | 6.472% | -0.12 |

注：因 2021、2022 年数据存在较大差异，对此两年数据进行平均处理后预测。

表 3-10 汕头市工程垃圾产生量预测表（单位：万 m³）

| 年份 | 原始值 | 预测值 |
|------|-------|-------|
| 2019 | 19.57 | 19.57 |
| 2020 | 17.80 | 18.89 |
| 2021 | 19.65 | 18.42 |
| 2022 | 18.89 | 17.96 |
| 2023 | 16.45 | 17.52 |
| 2024 | - | 17.08 |
| 2025 | - | 16.65 |
| 2026 | - | 16.24 |
| 2027 | - | 15.83 |
| 2028 | - | 15.44 |
| 2029 | - | 15.06 |
| 2030 | - | 14.68 |
| 2031 | - | 14.31 |
| 2032 | - | 13.96 |
| 2033 | - | 13.61 |
| 2034 | - | 13.27 |
| 2035 | - | 12.94 |



3.6.6 拆除垃圾产生量预测

(一) 旧建筑拆除垃圾

根据《建筑垃圾处理技术标准》规范中拆除垃圾的预测公式进行预测：

$$M_c = R_c \times m_c$$

式中： M_c ——城市或区域拆除垃圾产生量（t/a）

R_c ——城市或区域拆除面积（10⁴m²/a）

m_c ——单位面积拆除垃圾产生量基数，取 8000t/10⁴m²。

根据《汕头市城镇老旧小区专项改造规划（2021-2025）》，经摸排统计，汕头市共有符合改造条件的城镇老旧小区 674 个（2000 年底前 646 个，2001-2005 年 28 个，涉及楼栋数 4977 栋。户数 177669 户，建筑面积共 1664.32 万平方米）。具体小区个数分布如下：金平区 425 个、龙湖区 43 个、濠江区 29 个、澄海区 44 个、潮阳区 128 个、潮南区 0 个、南澳县 5 个。

表 3-11 汕头市城镇老旧小区改造面积各区（县）分布表（单位：万 m²）

| 年份 | 2020 | 2021 | 2022 | 2023 | 2024 | 2025 | 平均值 |
|----|------|------|------|------|------|------|-----|
| | | | | | | | |

| 年份 | 2020 | 2021 | 2022 | 2023 | 2024 | 2025 | 平均值 |
|-----|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|
| 金平区 | 142.90 | 245.91 | 276.54 | 341.47 | 0.00 | 0.00 | 167.80 |
| 龙湖区 | 0.00 | 0.00 | 31.47 | 68.20 | 61.22 | 12.92 | 28.97 |
| 濠江区 | 0.00 | 4.43 | 11.46 | 5.45 | 10.79 | 11.97 | 7.35 |
| 澄海区 | 0.00 | 0.00 | 22.14 | 37.09 | 25.38 | 10.79 | 15.90 |
| 潮阳区 | 0.00 | 0.00 | 18.84 | 37.09 | 55.52 | 64.35 | 29.30 |
| 潮南区 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| 南澳县 | 0.00 | 0.00 | 1.59 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.27 |
| 合计 | 142.90 | 250.34 | 362.04 | 489.30 | 152.91 | 100.03 | 249.59 |

注：数据来源为《汕头市城镇老旧小区专项改造规划（2021-2025）》。

基于 2019-2023 年汕头市老旧小区改造面积及其计算得到的拆除产生量理论数据，采用灰色模型对工程垃圾产生量进行预测误差过大，模型精度不适宜进行预测，因此拆除垃圾采用平均值进行预测。

表 3-12 汕头市建筑改造拆除垃圾产生量一览表（单位：万 m³）

| 年份 | 2020 | 2021 | 2022 | 2023 | 2024 | 2025 | 平均值 |
|-----|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|
| 金平区 | 114.32 | 196.73 | 221.23 | 273.18 | — | — | 201.36 |
| 龙湖区 | — | — | 25.18 | 54.56 | 48.98 | 10.34 | 34.76 |
| 濠江区 | — | 3.54 | 9.17 | 4.36 | 8.63 | 9.58 | 7.06 |
| 澄海区 | — | — | 17.71 | 29.67 | 20.30 | 8.63 | 19.08 |
| 潮阳区 | — | — | 15.07 | 29.67 | 44.42 | 51.48 | 35.16 |
| 潮南区 | — | — | 15.07 | 29.67 | 44.42 | 51.48 | 35.16 |
| 南澳县 | — | — | 1.27 | — | — | — | 1.27 |
| 合计 | 114.32 | 200.27 | 304.70 | 421.11 | 166.74 | 131.50 | 333.85 |

注：1、潮南区由于未有项目纳入老旧小区改造规划，参照潮阳区进行估算。

2、平均值为剔除空白数据后计算结果。

（二）道路改造拆除垃圾

根据建设经验，道路改造垃圾的产生量一般与道路改造的总面积成正比，路面厚度可按 10 厘米考虑，而道路改造的频率可按 10 年一次考虑，其预测模型为：

$$Q_r = 0.01 \times S_r$$

其中： Q_r ——道路改造拆除垃圾产生量，万 m³/年；

S_r ——城市道路面积，万 m²。

表 3-13 汕头市道路改造拆除垃圾产生量预测（单位：万 m³）

| 行政区 | 面积（km ² ） | 公路密度（km/100km ² ） | 公路面积（万 m ² ） | 拆除垃圾产生量（万 m ³ /a） |
|-----|----------------------|------------------------------|-------------------------|------------------------------|
| 金平区 | 114.64 | 183 | 146.85 | 1.47 |
| 龙湖区 | 125 | | 160.13 | 1.60 |
| 濠江区 | 134.88 | | 172.78 | 1.73 |
| 澄海区 | 345.23 | | 442.24 | 4.42 |
| 潮阳区 | 666.63 | | 853.95 | 8.54 |
| 潮南区 | 599.87 | | 768.43 | 7.68 |
| 南澳县 | 108 | | 138.35 | 1.38 |
| 合计 | 2094.25 | | 183 | 2682.73 |

注：汕头市公路密度数据来自《汕头市统计年鉴 2021》，公路平均宽度按 7m 计。

（三）拆除垃圾总计

表 3-14 汕头市拆除垃圾产生量一览表（单位：万 m³）

| 行政区 | 年均建筑改造拆除垃圾产生量 | 年均道路改造拆除垃圾产生量 | 年均拆除垃圾产生量 |
|-----|---------------|---------------|-----------|
| 金平区 | 201.36 | 1.47 | 202.83 |
| 龙湖区 | 34.76 | 1.60 | 36.36 |
| 濠江区 | 7.06 | 1.73 | 8.78 |
| 澄海区 | 19.08 | 4.42 | 23.50 |

| 行政区 | 年均建筑改造拆除垃圾产生量 | 年均道路改造拆除垃圾产生量 | 年均拆除垃圾产生量 |
|-----|---------------|---------------|-----------|
| 潮阳区 | 35.16 | 8.54 | 43.70 |
| 潮南区 | 35.16 | 7.68 | 42.84 |
| 南澳县 | 1.27 | 1.38 | 2.66 |
| 合计 | 333.85 | 26.83 | 360.68 |

3.6.7 装修垃圾产生量预测

(一) 按户数预测

根据《建筑垃圾处理技术标准》规范中工程垃圾的预测公式进行预测：

$$M_g = R_g \times m_g$$

式中： M_c ——城市或区域装修垃圾产生量（t/a）

R_c ——城市或区域居民户数（户）

m_c ——单位面积装修垃圾产生量基数，取 0.5t/（户 a）。

表 3-15 装修垃圾产生量预测（户数预测法）

| 行政区 | 近期（2024-2030 年） | | | 远期（2031-2035 年） | | |
|-----|-----------------|--------|---------------|-----------------|--------|---------------|
| | 人口数量（万人） | 户数（万户） | 装修垃圾产量（万 t/a） | 人口数量（万人） | 户数（万户） | 装修垃圾产量（万 t/a） |
| 金平区 | 77.66 | 17.26 | 8.63 | 90.72 | 20.16 | 10.08 |
| 龙湖区 | 52.42 | 11.65 | 5.82 | 61.23 | 13.61 | 6.80 |
| 濠江区 | 30.65 | 6.81 | 3.41 | 35.80 | 7.96 | 3.98 |
| 澄海区 | 79.01 | 17.56 | 8.78 | 92.29 | 20.51 | 10.25 |
| 潮阳区 | 167.30 | 37.18 | 18.59 | 195.43 | 43.43 | 21.71 |
| 潮南区 | 124.76 | 27.72 | 13.86 | 145.73 | 32.39 | 16.19 |
| 南澳县 | 7.53 | 1.67 | 0.84 | 8.80 | 1.95 | 0.98 |
| 合计 | 539.33 | 119.85 | 59.93 | 630 | 140.00 | 70.00 |

注：1、人口数量来源为《汕头市国土空间总体规划（2021-2035 年）》；

2、装修垃圾密度按 1t/m³。

(二) 按房屋成交量进行预测

根据类似城市工程项目经验，房屋装修垃圾（装修垃圾）的产生量可按每套房屋装修工程产生 7m³ 装修垃圾估算。取 7m³/套为房屋装修垃圾产生量预测指标。装修工程的完成量与每年新建房屋的数量和部分现状房屋重新装修密切相关。根据类似城市经验，现状房屋重新装修数量按每年新建房屋数量的 10% 进行估算。

预测模型为：

$$Q_d = 7 \times 10^{-4} \times 1.1 \times N_n$$

其中： Q_d ——房屋装修垃圾的产生量，万 m³；

N_n ——新建房屋的数量，套

基于 2018-2023 年汕头市商品房成交数量，采用灰色模型对远期汕头市商品房成交数量进行预测，预测值与估算值对比结果如下表所示，从预测值与估算值的比较来看，新建建筑物建设施工废弃物产生量预测值与估算值较接近，平均相对误差为 11.13%，低于 20%，说明模型预测精度达到要求，可用于下一步规划年产量的预测。

表 3-16 汕头市商品房成交数量预测模型

| 年份 | 成交数量（套） | 预测值（套） | 残差 | 相对误差 | 级比偏差 |
|------|---------|----------|----------|---------|--------|
| 2018 | 36210 | 36210 | 0 | 0.000% | - |
| 2019 | 31090 | 36701.09 | -5611.09 | 18.048% | -0.17 |
| 2020 | 37090 | 37131.83 | -41.833 | 0.113% | 0.158 |
| 2021 | 50900 | 37564.69 | 13335.31 | 26.199% | 0.268 |
| 2022 | 33697 | 37999.68 | -4302.68 | 12.769% | -0.518 |
| 2023 | 35057 | 38436.81 | -3379.81 | 9.641% | 0.034 |

表 3-17 装修垃圾产生量预测（灰色模型预测法）

| 年份 | 原始值（万套） | 预测值（万套） | 装修垃圾产生量预测值（万 m ³ /a） |
|------|---------|----------|---------------------------------|
| 2018 | 36210 | 36210.00 | 27.88 |
| 2019 | 31090 | 36701.09 | 28.26 |
| 2020 | 37090 | 37131.83 | 28.59 |
| 2021 | 50900 | 37564.69 | 28.92 |
| 2022 | 33697 | 37999.68 | 29.26 |
| 2023 | 35057 | 38436.81 | 29.60 |
| 2024 | - | 38876.08 | 29.93 |
| 2025 | - | 39317.52 | 30.27 |
| 2026 | - | 39761.13 | 30.62 |
| 2027 | - | 40206.91 | 30.96 |
| 2028 | - | 40654.89 | 31.30 |
| 2029 | - | 41105.08 | 31.65 |
| 2030 | - | 41557.47 | 32.00 |
| 2031 | - | 42012.09 | 32.35 |
| 2032 | - | 42468.95 | 32.70 |
| 2033 | - | 42928.05 | 33.05 |
| 2034 | - | 43389.41 | 33.41 |
| 2035 | - | 43853.04 | 33.77 |

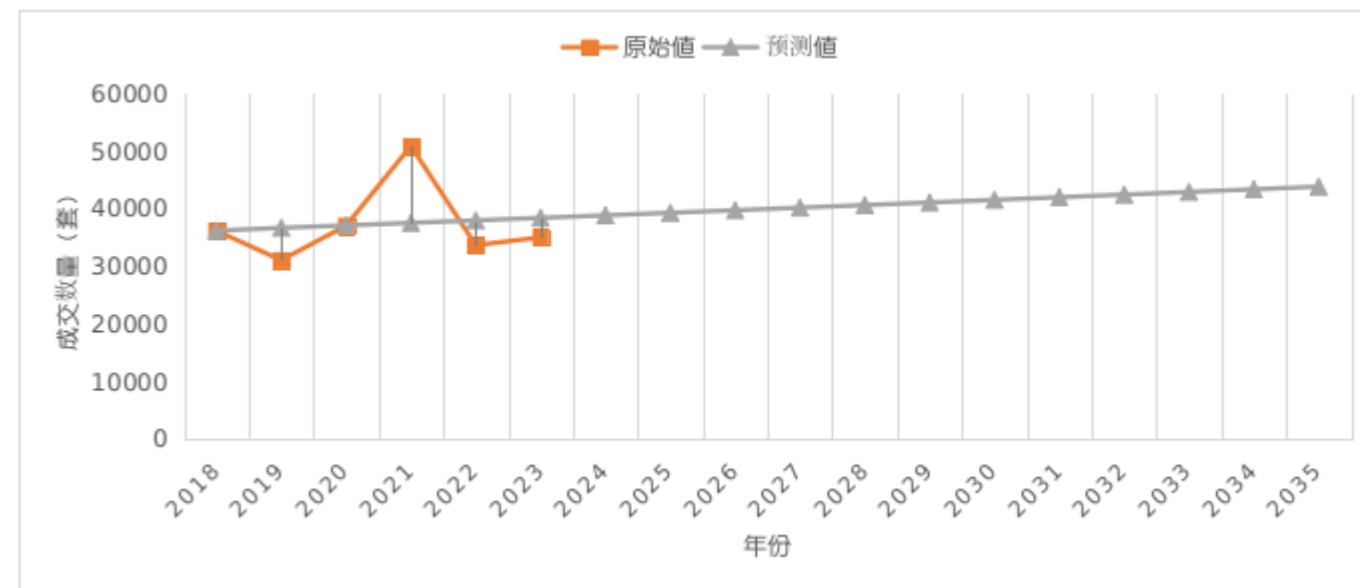


图 3-7 装修垃圾产生量预测（灰色模型预测法）

（三）装修垃圾预测值

装修垃圾采用户数预测法及房屋成交量预测法得到的预测结果比较接近，具有较高的可靠性，装修垃圾产生量预测值按两种预测结果平均值进行取值。

表 3-18 装修垃圾产生量预测结果（单位：万 m³）

| 规划年限 | 近期（2024-2030 年） | 远期（2031-2035 年） |
|-------------|-----------------|-----------------|
| 户数预测法预测值 | 59.93 | 70.00 |
| 房屋成交量预测法预测值 | 30.96 | 33.06 |
| 平均值 | 45.44 | 51.53 |

3.6.8 预测小结

根据前文 5 类建筑垃圾产生量预测情况，汕头市规划期限范围内建筑垃圾产生量见表 3-19。

表 3-19 汕头市建筑垃圾产生量一览表（单位：万 m³）

| 建筑垃圾类别 | 近期（2024-2030 年） | | 远期（2031-2035 年） | |
|--------|-----------------|-----|-----------------|-----|
| | 总量 | 平均值 | 总量 | 平均值 |
| | | | | |

| 建筑垃圾类别 | 近期（2024-2030 年） | | 远期（2031-2035 年） | |
|-------------|-----------------|--------|-----------------|--------|
| | 总量 | 平均值 | 总量 | 平均值 |
| 工程渣土（含工程泥浆） | 3917.29 | 559.61 | 2561.07 | 512.21 |
| 工程垃圾 | 110.98 | 15.85 | 68.09 | 13.62 |
| 拆除垃圾 | 2164.08 | 360.68 | 1803.40 | 360.68 |
| 装修垃圾 | 272.66 | 45.44 | 257.64 | 51.53 |
| 合计 | 6465.01 | 981.59 | 4690.20 | 938.04 |

注：工程泥浆由于产量较少且可现场利用，计入工程渣土预测量中。

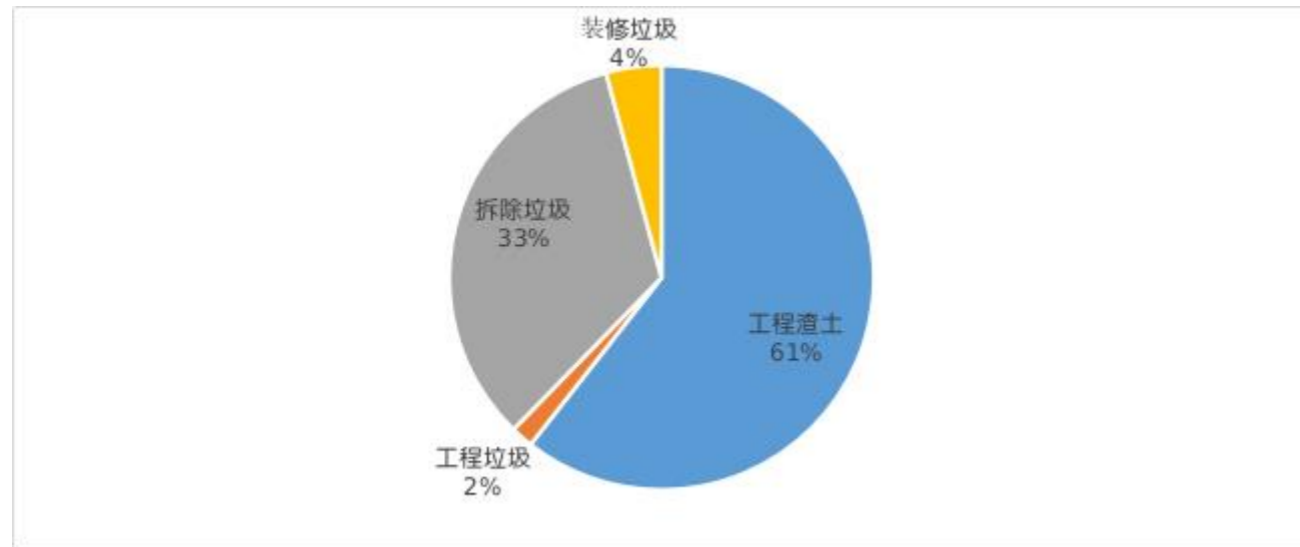


图 3-8 汕头市建筑垃圾产生量饼状图

第4章 建筑垃圾分类收运体系规划

建筑垃圾收运是城市建筑垃圾收运管理系统中的重要部分，也是其中操作最为复杂、人力物力需求最多的部分，选取合适的建筑垃圾收运方式，设计合理有效的收运路线，对城市建筑垃圾收运系统是十分重要的。本规划根据汕头市的实际情况设计合理的收运系统，使汕头市的建筑垃圾能及时的收集、运输、处理，提升城市的市容市貌。

4.1 建筑垃圾收运体系的组成部分

城市建筑垃圾收运并非单一阶段操作过程，通常由三个阶段构成一个收运系统：

（一）建筑垃圾的源头收集。

建筑垃圾减量应从源头实施，并宜就地利用和回收。建筑垃圾宜按不同的种类和特性逐步实现分类收集。收集方式应与末端处置方式相适应。

（二）建筑垃圾的运输。

在建筑垃圾转运过程中，汕头市应严格控制建筑垃圾的收集和分流、运渣车辆和清运流程。建筑垃圾运输应采用封闭方式，不得遗洒、不得超载。建筑垃圾运输车辆厢盖宜采用机械密闭装置，开启、关闭时动作应平稳灵活，并应符合下列要求：

- 1、厢盖与厢盖、厢盖与车厢侧栏板缝隙不应大于 30mm；
- 2、厢盖与车厢前、后栏板缝隙不应大于 50mm；

- 3、卸料门与车厢栏板、底板结合处缝隙不应大于 10mm。

建筑垃圾运输工具应外观整洁、标志齐全，车辆底盘、车轮应无大块泥沙等附着物。

建筑垃圾水上运输宜采用集装箱运输形式。集装箱的环保措施应符合下列要求：

- 1、集装箱后盖门应能够紧密闭合、防止垃圾散落；
- 2、集装箱内壁应保持平整，减少垃圾残余量，便于清洁。

建筑垃圾采用散装水上运输形式时，应在运输工具表面有效苫盖，垃圾不得裸露和散落。

建筑垃圾转运码头宜与生活垃圾转运码头合建，并宜根据船舶运输形式选择装卸工艺及配置设备。此外，尚应符合下列要求：

- 1、当采用集装箱运输形式时，应配备集装箱桥式起重机、专用叉车和专用运输车等；
- 2、当采用散装运输形式时，宜配备卸料平台和散装卸料机构等。

（三）建筑垃圾的处理

汕头市建筑垃圾的处理包括分选处理、回填消纳、加工成骨料、生产新型墙体材料等。

4.2 建筑垃圾分类收集模式

4.2.1 分类收集基本要求

建筑垃圾减量应从源头实施，工程渣土、工程泥浆、工程垃圾和拆除垃圾应优先就地利用。根据汕头市建筑垃圾产生的特点，建筑垃圾的收集应加强源头控制，逐步实现分流与分类，逐步实现源头减量，节约建筑垃圾收运和处理费用，降低后续处理难度。

建筑垃圾收运、处理全过程不得混入生活垃圾、污泥、工业固体废物和危险废物。

建筑垃圾宜采用预约上门方式收集。建筑垃圾进入收集系统前宜根据收运车辆和收运方式的需要进行破碎、脱水、压缩等预处理。建筑垃圾应根据其种类和资源化利用要求分类收集、分类堆放。工程招投标文件及合同文本应明确建设单位、拆迁单位、施工单位、监理单位等相关各方关于建筑垃圾分类收集的职责。

建筑垃圾源头分类应遵循如下原则：

(1) 从设计和施工开始，抓源头减量。一方面提高设计和施工质量，保证建筑物耐久性，延长拆除年限；另一方面改进和采用先进施工工艺，大力推行绿色施工，减少建筑垃圾产生量；工程渣土及脱水后的工程泥浆优先用于回填等。

(2) 按产生源不同，建筑垃圾应采取大分流的收集措施。可在产生源就近设移动式建筑垃圾资源化利用设备，对汕头市工程渣土、工程垃圾、拆除垃圾进行简单分流回收利用。不能简单回收利用的建筑垃圾可运送至建筑垃圾综合处置中心进一步分类处置和利用。

(3) 根据末端处理方式不同，应逐步实现建筑垃圾的分类收集。

1、工程渣土、工程泥浆分类收集要求

工程渣土和工程泥浆宜根据土层、类别、土性分类收集，并符合下列要求：

- 1) 表层耕植土不宜和其他土类、建筑垃圾混合。
- 2) 可用作建筑原材料的粉砂（土）、砂土以及卵（砾）石、岩石等，宜分类收集。
- 3) 少量工程泥浆应通过工程现场设置的泥浆池收集，严禁未加处置的泥浆就地或随意排放。规模较大的建设工程，泥浆宜预先固化处理。

2、工程垃圾分类收集要求

工程垃圾可根据建设工程资源化利用专项方案实施分类收集，并符合下列要求：

- 1) 在建设工程施工前，可编制工程垃圾资源化利用专项方案。
- 2) 桩基工程的工程桩桩头、基坑工程的临时支撑可统一收集。现场破碎、分离混凝土和钢筋时，混凝土和钢筋应分类堆放。
- 3) 道路混凝土或沥青混合料应单独收集。
- 4) 其他工程垃圾不应与工程桩桩头、支撑或道路混凝土、沥青混合料混杂。

3、拆除垃圾分类收集要求

拆除垃圾可根据拆除工程资源化利用专项方案实施分类收集，并符合下列要求：

- 1) 大型拆除工程施工前，可编制拆除垃圾资源化利用专项方案，应根据拆除工程资源化利用专项方案实施分类收集。
- 2) 建（构）筑物拆除前应清除、腾空内部可移动设施、设备、家具等物品。

- 3) 附属构件（门、窗等）可先于主体结构拆除，分类堆放。
- 4) 拆除的混凝土梁、柱、楼板构件或其他预制件可统一收集。
- 5) 砖瓦宜分类堆放，完整的砖瓦可再利用。

4、装修垃圾分类收集要求

装修垃圾不得与生活垃圾混杂，其分类收集应符合下列要求：

- 1) 较大的装修工程，可在施工前编制完成装修垃圾资源化利用专项方案。
- 2) 住宅装修合同应明确业主、施工单位关于装修垃圾分类收集的职责。
- 3) 装修垃圾应袋装收集。无机装修废料（混凝土、砂浆、砖瓦、陶瓷等）

不应与有机杂物、金属等混杂。

- 4) 住宅小区应设置专门的装修垃圾堆放点。
- 5) 非住宅装修工程，装修垃圾应分类、集中堆放。

4.2.2 分级收集管理要求

建筑垃圾现场应至少达到一级分类，可结合各区（县）的实际废物回收和资源化利用企业的再生技术情况制定相应的二级分类或实行一级和二级并存分类。

装修垃圾分类收集一定要将危险废物、大件垃圾单列分离出来，不应混入其中。

表 4-1 建筑垃圾分级收集管理要求

| 来源 | 一级分类 | 二级分类 |
|------------------------------|------|----------|
| 基坑开挖 | 工程渣土 | 基坑开挖渣土 |
| 隧道、盾构施工 | | 隧道土压盾构渣土 |
| 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 | 工程泥浆 | 工程泥浆 |

| 来源 | 一级分类 | 二级分类 |
|--------------------|-----------|----------------------|
| 浆、水平定向钻机泥水顶管泥浆 | | |
| 新建、改建、扩建和拆除建筑物、构筑物 | 工程垃圾、拆除垃圾 | 无机非金属类（混凝土、水泥制品、砂石等） |
| 新建、改建、扩建和拆除建筑物、构筑物 | 工程垃圾、拆除垃圾 | 金属类（钢、铜、铝等） |
| | | 有机类（塑料、纸、木材、沥青等） |
| | | 其它类（以上之外的混合） |
| 居民住宅、公共建筑室内外装饰装修 | 装修垃圾 | 无机非金属类（混凝土块、石材、陶瓷等） |
| | | 金属类（钢、铝、铜、其它合金） |
| | | 其它（塑料、纸板、木块、混合类） |
| | | 其它大件垃圾 |

4.2.3 临时分类堆放点规范化

各区（县）要落实各镇（街）根据实际需求，组织社区、村（居）民委员会和物业服务企业等合理设置临时堆放点，方便居民装修垃圾等零散建筑垃圾的收集，明确管理责任人，并建立清运处置台账管理。各建筑垃圾临时堆放点设置主体需向所属镇（街）进行设置、撤销登记，各镇（街）定期更新辖区内临时堆放点名单并对外公布，强化宣传引导。

1) 建筑废弃物可采取露天或室内堆放方式，露天堆放的建筑废弃物应及时苫盖，避免雨淋和减少扬尘。

2) 建筑废弃物堆放区应至少保持 3 天以上的建筑废弃物临时贮存能力，建筑废弃物堆放不宜超过 3m。

3) 建筑废弃物堆放区地坪标高应高出周边地面 3-5cm，满足场地雨水导排要求。

4) 建筑废弃物堆放区应设置明显的分类堆放标志。

4.2.4 装修垃圾收集点规范化

除装修垃圾外的其他 4 类建筑垃圾均有集中产生的特点，因此在管理上更为完善，通常都会得到妥善处置。而对于分散产生的装修垃圾，目前汕头市尚未建立相应的收运处理体系，且装修垃圾终端处理设施基本空白。

装修垃圾的收集应根据居民聚居点的具体情况在固定厢房式、专用回收箱式、临时交付点式（预约式）3 种收集模式中进行选择。**固定厢房**是通过要求居民向居委会报备装修垃圾的产生，并堆放至临时开放的固定厢房来实现装修垃圾跟踪管理；**专用回收箱**模式通过放置回收箱实现装修垃圾不落地、集中管理；**预约式**是通过手机小程序等预约方式，由居民申报，与回收车辆进行临时交付收运。这 3 种模式可以因地制宜地助力装修垃圾收运体系构建，有利于装修垃圾的集中处理处置。



图 4-1 装修垃圾临时收集点（左）及装修垃圾专用回收箱（右）

4.3 建筑垃圾运输模式

汕头市工程渣土和建筑施工垃圾宜采用载质量大于 10t 的弃土运输车，旧建筑拆除垃圾和建筑装修垃圾可采用载质量 5-15t 的弃土运输车，工程泥浆则宜采用罐车运输。建筑垃圾运输应采取密闭方式，工程泥浆运输宜采用密闭罐车，其他建筑垃圾运输宜采用密闭箱式货车。建筑垃圾运输车辆厢盖宜采用机械密闭装置，开启、关闭时动作应平稳灵活。建筑垃圾运输工具应容貌整洁、标志齐全，车辆底盘、车轮无大块泥沙等附着物。建筑垃圾装载高度最高点应低于车厢栏板高度，车辆装载完毕后，厢盖应关闭到位；装载量不得超过车辆额定载重量。建筑垃圾水上运输宜采用集装箱运输形式；建筑垃圾采用散装运输形式，表面应有效苫盖，垃圾不得裸露和散落。建筑垃圾转运码头根据船舶运输形式选择装卸工艺及配置设备。暂时不具备回填出路，且具有回填利用或资源化再生价值的建筑垃圾可进入转运调配场。

推动渣土运输车上安装道路运输车辆卫星定位模块、视频监控模块，通过“互联网+车联网综合应用”实现了渣土运输车定位信息与管理信息的有效结合。

表 4-2 汕头市建筑垃圾运输方式一览表

| 运输方式 | 运输类型 | 备注 |
|------|-------------------|---|
| 陆上运输 | 载重质量大于 10t 的弃土运输车 | 应密闭运输，非密闭车辆应进行加盖改装，并全部安装运输车辆车载卫星定位系统；积极推广使用新型智能新能源渣土运输车辆。 |
| | 载重质量 5-15t 的运输车 | |
| | 罐车 | |
| 水上运输 | 建筑垃圾运输船 | 宜采用集装箱运输形式；建筑垃圾采用散装运输形式，表面应有效苫盖，垃圾不得裸露和散落。 |

4.4 建筑垃圾收运路线规划

1、建筑垃圾收运路线的应遵循以下原则：

(1) 收运路线应尽可能紧凑，避免重复或断续。

(2) 收运路线应能平衡工作量，使每个作业阶段、每条线路的收集和运输时间大致相等。

(3) 收集路线应避免在交通拥挤的高峰时间段收集、运输建筑垃圾。

(4) 收运路线起始点最好位于工地或停车场附近。

2、汕头市建筑垃圾收运路线规划

(1) 汕头市建筑垃圾收运路线方案比较

在汕头市建筑垃圾收运路线的规划中，根据实际情况设计合理的收运路线，在一定程度上可以非常有效的提高建筑垃圾收运水平。建筑垃圾收运路线的规划一般有四种方案：

第一种方案是每天按固定路线收运。这是目前采用最多的收集方式。收运车辆按照预设固定路线进行收集。该方式具有收集时间固定、路线长短可以根据人员和设备进行调整的特点。缺点是人力设备使用效率较低，在人力和设备出现故障时会影响收集工作的正常进行，而且当路线建筑垃圾产生量发生变化时，不能及时调整收集路线。

第二种方案是大路线收运，允许收集车辆在一定时间段内，自己决定何时何地进哪条路线的收集工作。此法的优缺点与第一种方式相似。

第三种方案是车辆满载法。收运车辆完成每天最大承载量。此方式优点是可减少建筑垃圾运输时间，能够比较充分的利用人力和设备，并且适用于多有收集方式。缺点是不能准确预测承载量相当于多少建筑垃圾产生量。

第四种方案是采用限定工作时间的收运。收集车辆每天在规定的时间内工作。这样可以比较充分利用有关的人力和物力，但是由于本方式规律性不明显，一般人员很少了解本地建筑垃圾收集的具体时间。

经过对汕头市建筑垃圾现状调查和分析，结合汕头市建筑垃圾的特点、建筑垃圾产量以及车辆、道路、交通等个方面的因素，确定汕头市建筑垃圾收运路线可以使用第一种和第四种结合的收运路线设计方案。也就是，市区划分禁止收运区和限时收运区，建筑垃圾收集车在限时收运区内在限定的时间内按固定的路线进行收集，在其他区域按照固定的路线进行收集，直到收集的建筑垃圾是运输车辆的最大承载量，返回建筑垃圾处置场，清空垃圾后再次出发按照既定路线继续收集。

收运车辆必须按照公安交通管理部门有关规定进行车辆等级、车厢密闭改装年检、办理市区《通行证》。收运车辆通过加装行驶装卸记录仪装置接入“集运系统”实现信息化的管理和监控。

4.5 建筑垃圾运输车辆要求

从事建筑垃圾运输的单位须取得城市建筑垃圾准运许可，收运处置建筑垃圾的单位在运输建筑垃圾时，应当随车携带建筑垃圾收运处置核准文件，按照城市

人民政府有关部门规定的运输路线、时间运行，不得丢弃、遗撒建筑垃圾，不得超出核准范围承运建筑垃圾。应当对收运处置车辆定期核查，保障符合收运要求。

根据《建设部关于纳入国务院决定的十五项行政许可的条件的规定》（建设部令第135号）要求，运输车辆应具备全密闭运输机械装置或密闭苫盖装置，安装行驶及装卸记录仪，并与建筑垃圾监管平台有效对接。具体要求为：

- 1) 应实行规范化管理，统一外观，统一标识。
- 2) 应按规定设置车身反光标识，车厢尾部喷涂放大的反光车牌号码。
- 3) 应加装车牌号识别灯，并保持车牌号识别灯的照明有效、完好，不得故意遮挡、污损。
- 4) 应安装符合国家相关标准的具有行驶记录功能的卫星定位监控设备、行车记录仪、视频监控系统、计量监控等电子装置，并纳入管理部门监督管理平台。
- 5) 应在自卸汽车的基础上加装全密闭盖的 U 型货箱及防撒漏装置等。
- 6) 应安装前下部防护、侧防护和后防护，并且应满足 GB26511、GB11567.1 及 GB11567.2 标准要求。
- 7) 车辆尾气排放标准必须达到国 VI 排放标准及以上。
- 8) 加装或改装出厂的建筑垃圾运输车辆，应取得有资质的安检机构出具的《机动车安全技术检验报告单》和《运输车辆合格证》。

除以上要求外，建筑垃圾运输车辆还应符合本省广东省住房和城乡建设厅等部门联合印发的《关于进一步加强渣土运输车辆管理的通知》的规定，同时还应符合国家有关法律法规和车辆技术标准和公安、交通运输等主管部门相关规定。

1) 车辆应使用具有自动开合全密闭式顶盖的 U 型车厢。货厢内应无死角，不易残留渣土，卸货干净；货厢外形平顺，无加强筋外露，车厢外侧不易积土挂泥；车厢内板材料采用高强度钢板，抗拉强度应不低于 700MP，保证装运作业时不发生永久性变形。

2) 渣土运输车辆车厢尺寸应符合国务院机动车产品主管部门公告数据及交通运输主管部门对车辆载重相关要求。

3) 车厢后厢板与厢体间有相应的密封措施，且密封性能良好，当车辆前行、转弯、行经颠簸路面或紧急制动时，不应发生撒漏、扬尘。

4) 举升装置具备语音报警功能；车厢进行举升调整和检修作业时，有防止车厢自降的安全装置；车厢的举升、中停、下降或平推卸货过程中应无颤动、冲撞和卡滞现象；车厢底部与底盘车架之间安装水平限位装置，防止车辆在启动、紧急制动或转弯过程中造成水平滑移。

5) 侧面防护装置采用栏杆式侧防护装置，横杆不少于 3 根，横杆间距不大于 100mm 且为平行于横杆的组合物，整个侧防护装置外表面光滑，并尽可能前后连续。

6) 侧面防护装置安装位于车辆左右最外侧以内不大于 120mm 的位置，装置的下缘离地面高度应不大于 550mm，前缘处在最靠近它的轮胎周向铅垂切面之后 300mm 的范围内，后缘处在最靠近它的轮胎周向铅垂切面之前 300mm 的范围内，其它方面符合《汽车和挂车侧面防护要求》（GB11567.1-2001）的要求。

7) 渣土运输车辆车载终端应具备卫星定位功能、记录功能、限速功能、车载影像功能等。

第5章 建筑垃圾分类处理体系规划

5.1 建筑垃圾产业体系

5.1.1 建筑垃圾产业体系的定义

根据对建筑垃圾处理产业的剖析及对产业化概念的界定，其产业化内涵为：一是从产业属性看，建筑垃圾处理应由政府统包统管的纯粹公益事业，转变为独立企业提供的社会服务产业。二是管理体制实行政企分开，政府从产业的投资者、建设者、运营者转变为市场的监督者、管理者，主要加强对建筑垃圾处理产业的管制，以确保建筑垃圾处理产业稳定地发展。三是从经营主体看，建筑垃圾处理企业实行企业化经营，不再直接靠财政拨款生存，而是通过建筑垃圾处理收费及销售建筑垃圾再生产品，在市场中生存发展。四是从市场结构看，建筑垃圾处理行业要降低进入壁垒，打破独家垄断，允许社会资金投资建筑垃圾处理设施，实行投资主体多元化。因此，我国建筑垃圾产业化发展必须改革传统的建筑垃圾处理管理体制，使企业在政府监督管理下能够企业化经营、市场化运作。

汕头市建筑垃圾产业体系应由建筑垃圾治理全流程各环节衍生出的建筑垃圾治理相关产业链构成。其中包括源头减量环节相关的装配式建筑产业、绿色建筑产业、建筑垃圾（土方）资源交易产业等；由分类与收运环节衍生出的建筑垃圾分类回收产业、建筑垃圾运输产业等；以及由利用处置环节衍生出的资源化利用产业和终端消纳环节衍生出的填埋消纳产业等。

8) 机动车的车身规格尺寸、车辆外观照片等有关技术数据应与国务院机动车产品主管部门公告数据相符；车辆加装的车厢顶盖、侧防护装置不得改变机动车已登记的结构、构造或者特征；已注册登记的机动车改变车身颜色、更换车身或者车架的，机动车所有人应当向登记地车辆管理所申请变更登记。

9) 全密闭渣土运输车辆技术参数、技术条件、装载质量等应符合国家有关法律法规和车辆技术标准和公安、交通运输等主管部门相关规定。

5.1.2 建筑垃圾产业链规划

建筑垃圾处理产业链是在建筑活动完成（资源价值的大部分转移）之后，通过对副产品（建筑垃圾）进行合理配置和利用，实现建筑垃圾资源残值的开发，将其转移到再生建材中，即建立回收——加工——再利用一条龙式的产业关联，实现资源价值转移的最大化。通过对建筑垃圾处理产业的分析及产业链概念的认识，在此构建建筑垃圾处理产业链模型。

建筑垃圾处理产业链呈现以下两个特征：（1）产业链更长。建筑垃圾产业生产方式本身拉长了产业链条。在这一过程中原来被废弃的建筑垃圾由于进行了回收加工和无害处理，增加了生产环节，价值链相应得到延伸，同样的资源创造出更大的价值。（2）价值链节点交叉、方向迂回情况增加。传统产业通常是线性的，即围绕某一种产品进行流水线式的价值传递。建筑垃圾产业模式下，建筑原材料资源的价值利用更加充分，同样的资源为被多次利用，物质循环带来生产迂回，资源的多重开发导致资源的使用价值细分，产业链出现多次交叉。因此，建筑垃圾产业链的形状可能会呈现出网状、环型等特点。

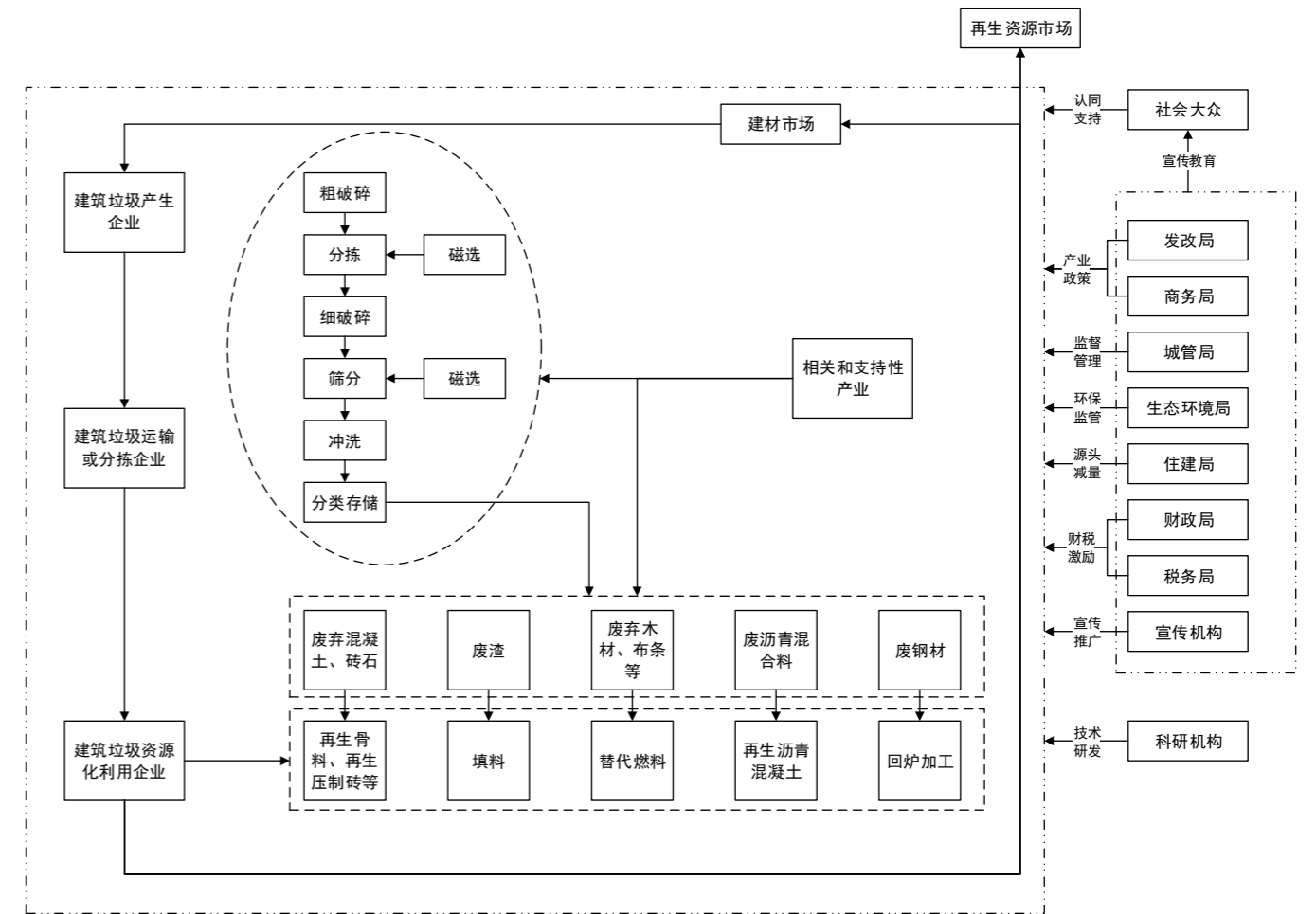


图 5-1 汕头市建筑垃圾产业链示意图

5.1.3 建筑垃圾处理模式

规划根据汕头市城市总体规划、各分区规划用地布局、汕头市行政区划和自然地貌划分服务区，通过现状分析测算规划期内建筑垃圾产生量选择建筑垃圾转运调配场。充分利用建筑垃圾的循环使用性能，对建筑垃圾中的渣土、砖瓦、混凝土、金属、木材等进行分选，近期至 2030 年逐步建立和完善建筑垃圾专项运输、专项处理利用体系，加强源头分类、控源减量，配置托底保障设施，实现建筑垃圾从源头到处置的全过程管控。远期至 2035 年，建立建筑垃圾处理系统、

建筑垃圾收运系统、建筑垃圾产业体系；形成建筑垃圾全过程环境保护与安全卫生管控机制，实现建筑垃圾从产生到消纳的全过程信息化、智能化控制和管理。

（1）分区处理

按照汕头市国土空间规划和城市地理特征，综合考虑环境条件、垃圾成份、处理量、运输距离等方面因素的影响，结合城市发展建设的步伐，规划划分出建筑垃圾处理服务区即：

中心城区北片：金平区、龙湖区

中心城区南片：濠江区

外围三区一县：澄海区、潮阳区、潮南区、南澳县

（2）分类选场

建筑垃圾处理设施分为建筑垃圾转运调配设施、建筑垃圾资源化利用设施和建筑垃圾填埋消纳设施三大类。其中，建筑垃圾转运调配设施包括固定的转运调配场和临时转运调配场两类；资源化利用设施包括固定的资源化利用厂和移动式资源化利用设备两类；建筑垃圾填埋消纳设施包括建筑垃圾专用填埋场和建筑垃圾消纳场两类。

（3）建筑垃圾处理流程

建筑产生源头主要包括工程渣土、工程泥浆、工程垃圾、拆除垃圾和装修垃圾 5 大来源。在建筑垃圾产生环节，通过对不同类别建筑垃圾的源头减量控制，经产生量削减后的建筑垃圾进入分类与收运环节。其中，工程渣土通过固定的转运调配场或临时转运调配场进行土方调配，或进入资源化利用厂综合利用；部分拆除垃圾与工程垃圾可在拆迁或施工现场通过移动式处理设备进行处理，其余部

分与装修垃圾一起通过直运或临时转运调配场转运至固定转运调配场或资源化利用厂进行分类处理。

经源头减量后的建筑垃圾通过规范化的收集运输，运至资源化利用厂或转运调配场进行分类处置，按可资源化利用和难以利用的建筑垃圾分类进入建筑利用与处置环节。经分类处置后的建筑垃圾再按不同处置方式运输至填埋场、消纳场、或其他受纳场所。

对于可综合利用的建筑垃圾，通过垃圾分拣，分选出一部分木材、玻璃、金属等其它有价值的物质可进入资源回收系统回收利用，一部分属于生活垃圾范畴，不适宜与建筑垃圾共同填埋的垃圾则进入生活垃圾处置系统。剩余大部分工程渣土、碎石、砖块、混凝土块等类型的建筑垃圾则按以下两种方式进行资源化利用。

对于成分构成简单，易于直接利用的部分工程渣土、碎石、砖块等，可通过资源调配或交易平台，经转运调配场，直接利用于土方回填、场地平整、景观用土、生态修复、耕地复垦、路基垫层等功能需求。

对于超出直接利用需求或不利于直接利用的部分工程渣土、碎石、砖块、混凝土块、沥青等，则进入建筑垃圾资源化利用厂用于生产再生产品进行再生循环利用。

超出资源化利用水平和能力的其他难以利用的建筑垃圾和通过再生资源化利用后的少部分生产废料等难以利用的剩余垃圾收运至垃圾填埋场或固定消纳场进行填埋消纳处理。

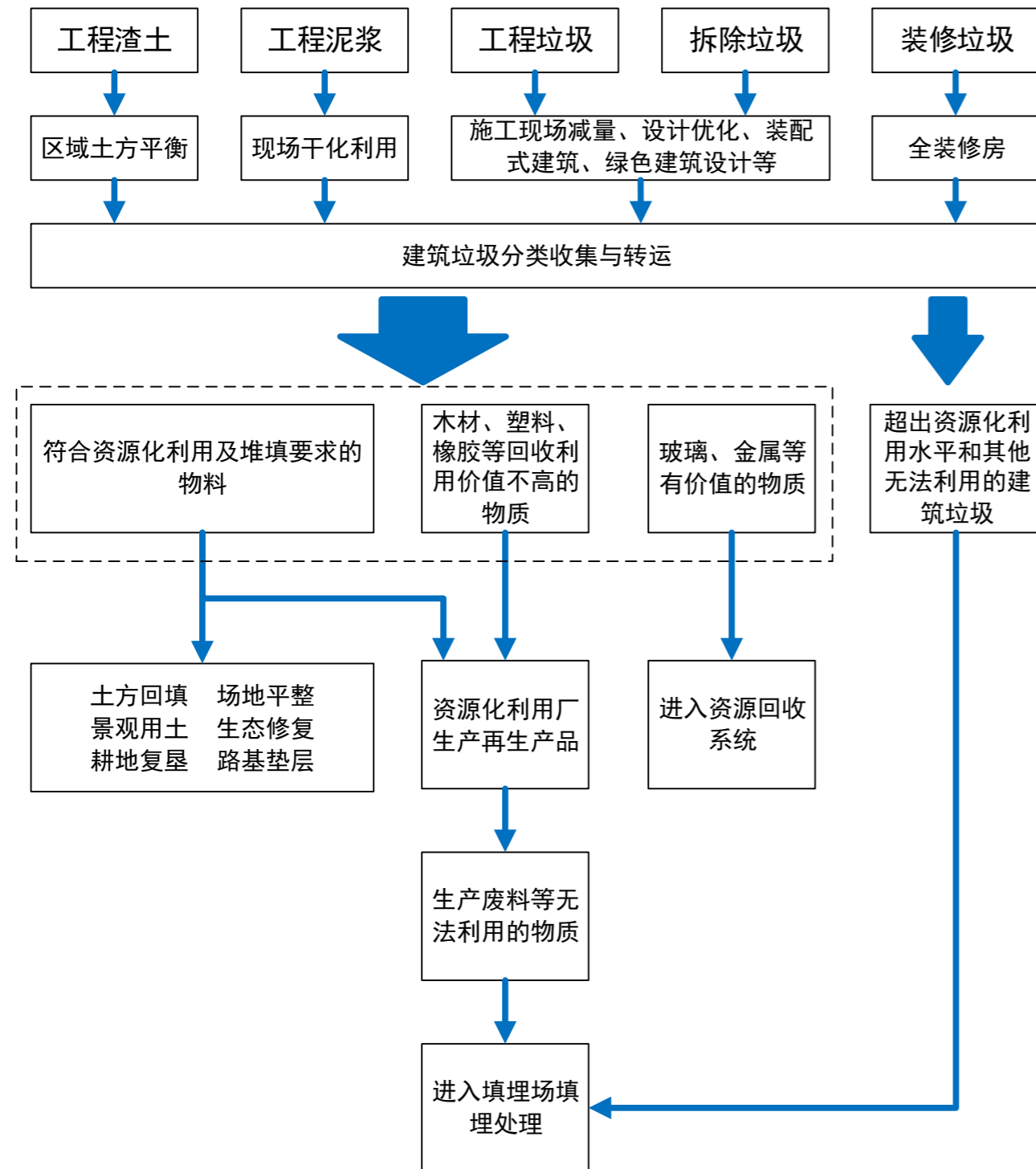


图 5-2 建筑垃圾处理模式示意图

5.2 建筑垃圾资源化利用规划

建筑废弃物的回收利用是对建筑废弃物进行“源头、转运、调配、处置”的全过程，从本质上来讲则是对建筑废弃物进行“减量化→资源化→无害化→产业化”的过程。“减量化、资源化、无害化”是建筑废弃物回收利用的基本原则，“产业化”建筑废弃物回收利用的最终目标。

“减量化”主要是指对建筑废弃物源头减量。“资源化”主要是指通过对建筑废弃物采取合理的处置方式，最大限度地将减量后的建筑废弃物资源化。“无害化”主要是指对有污染的废弃土方采取有效污染防治措施，保护生态环境。“产业化”主要是指用现代化管理模式，通过标准化的建筑设计以及模数化、工厂化的部品生产，实现建筑构部件的通用化和现场施工的装配化、机械化。

本规划从建筑废弃物源头减量、区域平衡和末端资源化利用的三个方向进行研究。根据《建筑垃圾处理技术标准》(CJJ/T134-2019)，建筑垃圾宜有限考虑资源化利用，处理及利用优先次序宜按表 5-1 规定确定。

表 5-1 建筑垃圾处理及利用优先次序

| 类型 | | 处理及利用优先次序 |
|------|-----------|-----------------------------|
| 建筑垃圾 | 工程渣土、工程泥浆 | 资源化利用；堆填；作为生活垃圾填埋场覆盖用土；填埋处置 |
| | 工程垃圾、拆除垃圾 | 资源化利用；堆填；填埋处置 |
| | 装修垃圾 | 资源化利用；填埋处置 |

5.2.1 源头减量

5.2.1.1 各方主体责任

建设单位应当履行源头减量义务，应当在工程招标文件、承发包合同和施工组织设计中明确施工现场建筑垃圾源头减量的具体要求和措施，以及建筑垃圾综合利用产品的使用要求，将建筑垃圾减量措施所需费用纳入工程投资概算，并监督设计单位、施工单位、监理单位具体落实。

设计单位应当统筹考虑工程全生命周期的耐久性、可持续性，采用绿色建材以及先进适用技术体系等开展工程设计，科学合理确定场地标高，从源头上减少建筑材料的消耗和建筑垃圾的产生，提高对建筑垃圾综合利用产品的使用。

施工单位应当按照源头减量、分类管理、就地利用、排放控制的要求，优化施工方案，加强施工现场管理，落实建筑垃圾减量化措施以及建筑垃圾综合利用产品的使用要求。

监理单位应监督施工单位落实建筑垃圾减量措施。

5.2.1.2 绿色策划

(1) **实施新型建造方式**。大力发展装配式建筑，积极推广钢结构装配式住宅，推行工厂化预制、装配化施工、信息化管理的建造模式。

(2) **采用新型组织模式**。推动工程建设组织方式改革，指导建设单位在工程项目中推行工程总承包和全过程工程咨询，推进建筑师负责制，加强设计与施工的深度协同，构建有利于推进建筑垃圾减量化的组织模式。

(3) **树立全生命周期理念**。统筹考虑工程全生命周期的耐久性、可持续性，鼓励设计单位采用高强、高性能、高耐久性和可循环材料以及先进适用技术体系等开展工程设计。

(4) **提高设计质量**。设计单位需科学合理确定场地标高，开展土方平衡论证，减少渣土外运。

5.2.1.3 具体措施

根据《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（试行）》等政策研究，通过工程中的产生的建筑废弃物和新建建筑的施工设计两个方向进行源头减量化。

(1) 源头减量化-土方：就地土方平衡

对于新建建筑物产生的基坑土方应从设计阶段就要进行土方平衡，通过项目地块内竖向的合理布置或者堆坡造景，尽可能地实现基坑土方的就地平衡。

(2) 源头减量化-无法直接利用的建筑废弃物：

加大移动式处置产品投入使用。在一些工程中可以通过合法手段采用建筑废弃物资源化移动处理系统，就地资源化建筑废弃物并内部消化。

(3) 源头减量化-新建建筑：

从建筑规划、建筑设计和建筑施工三个源头层面，分别采用相应的技术措施，减少建筑全生命周期内的建筑废弃物产生量。

1) 建筑设计时，宜优先使用绿色建材，这有利于建材的再循环或回收再利用。

2) 在旧建筑物改建时,要最大限度考虑保留原有的建筑部分,这可直接防止产生建筑废弃物。

3) 设计时,要考虑整栋建筑或部分建筑的可拆装性。建筑可拆装能最大限度地方便对建筑进行保护、再利用,扩展和维护,从而避免产生垃圾。

4) 设计阶段考虑建筑可扩展性,适应将来不断变化的需求,避免建筑物的部分或全部拆除。

5) 设计阶段要考虑尽量利用二手材料或源自建筑拆除的材料,充分利用建筑材料。

6) 设计阶段要考虑避免在建筑生命周期内因保养和维修而产生垃圾。

7) 设计时要考虑避免因施工而产生建筑废弃物。

5.2.2 区域调配平衡

根据建筑废弃物产生量预测结果,占据建筑废弃物产生量比例达到 65%的道路改造、轨道交通工程、新建建筑物的开挖、地下空间开挖土方等建筑废弃土方,对于消纳场来说是需要消耗大量运输、空间资源的建筑废弃物,但对于城市建设来说其也是优质的回填材料。因此,如何进行合理调配上述可回填土方,使建筑废弃土方与建设工程回填最大程度地达到平衡,是可回填土方利用的关键。

建筑废弃土方的产生与消纳是一个动态的过程,在不同的时间、空间上既可能是废弃物也可能是稀缺资源。由于回填土方供求信息的不对称或闭塞,往往许多无法就地平衡的建筑废弃土方只能进行转运、填埋,大量优质回填土方无形中白白浪费。综合分析上述现象,可见,区域调配建筑废弃土方的核心内容在于回填土方供、求信息传播的可靠性和及时性。因此,通过一个权威、公平、专业的

土方交易信息平台,将全市的土方产生与需求的相关数据信息化,将废弃土方的消纳交由市场处理,加速建筑土方产生与利用的流转,最终实现建筑废弃土方的区域调配。

5.2.3 资源化利用

5.2.3.1 直接利用

(一) 工程渣土、工程泥浆的直接利用

工程渣土的利用的主要方式有:堆土造景、采石场/山体复绿、复垦耕地、公路路基等。

(1) 堆土造景:采用堆坡造景方式,如道路旁防护绿地以 30 度角的斜坡堆起,则可以使得绿化面积增加约 15%,而将坡做成弧形,则增加面积更多。同时现代都市中,基本都会以种植草坪、矮灌木、高大乔木的方式逐步递进,以强调城市景观绿化层次感,而在斜坡或是弧形坡面上种植多层次植物,空间则更为立体,景观造型更为丰富。

(2) 采石场/山体复绿:工程渣土作为采石场、破坏山体的堆土复绿,用于生态恢复。根据采石区域的高度、坡度等三维空间特征,通过垂直绿化、分层台地式覆土种植、缓坡地直接覆土种植等方式恢复被破坏自然生态面貌。

(3) 耕地复垦:工程渣土的土虽然大都是有机质很少的生土,但这些土只要不是化工厂等污染地块挖出的,就都是未经污染的,虽然不含有腐殖质,但可以用人工的方式解决这一问题,如秸秆腐烂后混入其中,使城市弃土成为富含有机质的泥土。把经过处理的城市弃土运到农村用于耕地复垦,或者低洼低产农田的改造或耕地复垦。

(4) 公路路基：工程渣土可作为公路路基的垫层材料使用。

(5) 工程回填：作为工程所需的回填材料进行回填利用。

(6) 垃圾填埋场覆土：工程渣土还可以作为生活垃圾填埋场的间层覆土，也可以作为生活垃圾填埋场、建筑垃圾填埋场和临时消纳场封场和生态恢复的覆土进行利用。

(二) 工程垃圾、拆除垃圾的直接利用

工程垃圾、拆除垃圾中主要为混凝土、砖块等，它们具有很稳定的结构、能够长时间的保持一定的硬度；将其用于建设中的地基可以避免风化等外界环境的干扰，起到加固地基的作用。对于它们的利用方法主要有：

(1) 用作渣土桩填料。建筑垃圾渣土桩是通过一定的动力设备将重锤拉高到适当高度后，失去拉力向下冲击地基，在地基坑中放入适量的以建筑垃圾为主要原料的混凝土，经过夯实处理后能够满足加固地基的要求。

(2) 用作夯扩桩填料。建筑垃圾夯扩桩的施工方法是采用细长锤在护筒通过打击而下沉，然后在护筒内将处理好的建筑垃圾等材料放入并且夯实，形成荷载体，最后放入钢筋并且浇筑为混凝土桩。这种由建筑垃圾构成的桩基本上能够满足现在建筑的各种要求。

(3) 建筑物拆除垃圾中完整尺寸的砖块经收集整理一般用于建筑施工工地的围墙、公路防护墙建设等。

5.2.3.2 建筑垃圾资源化利用

针对施工类、拆旧类、装修类建筑垃圾及泥浆，无法通过调配处置的该类建筑垃圾可进入资源化处理设施，鼓励建筑垃圾采用资源化处理方式。资源化处理分为两种形式，一是利用移动式资源化处理设备，二是固定的资源化处理设施。

(1) 移动式资源化处理设备

移动式建筑垃圾处理生产线由破碎机械、筛分机械以及辅助装置所组成。与各种不同形式的固定式建筑垃圾处理生产线的区别在于这些机械装置都被安装在一个或多个专用底盘上。

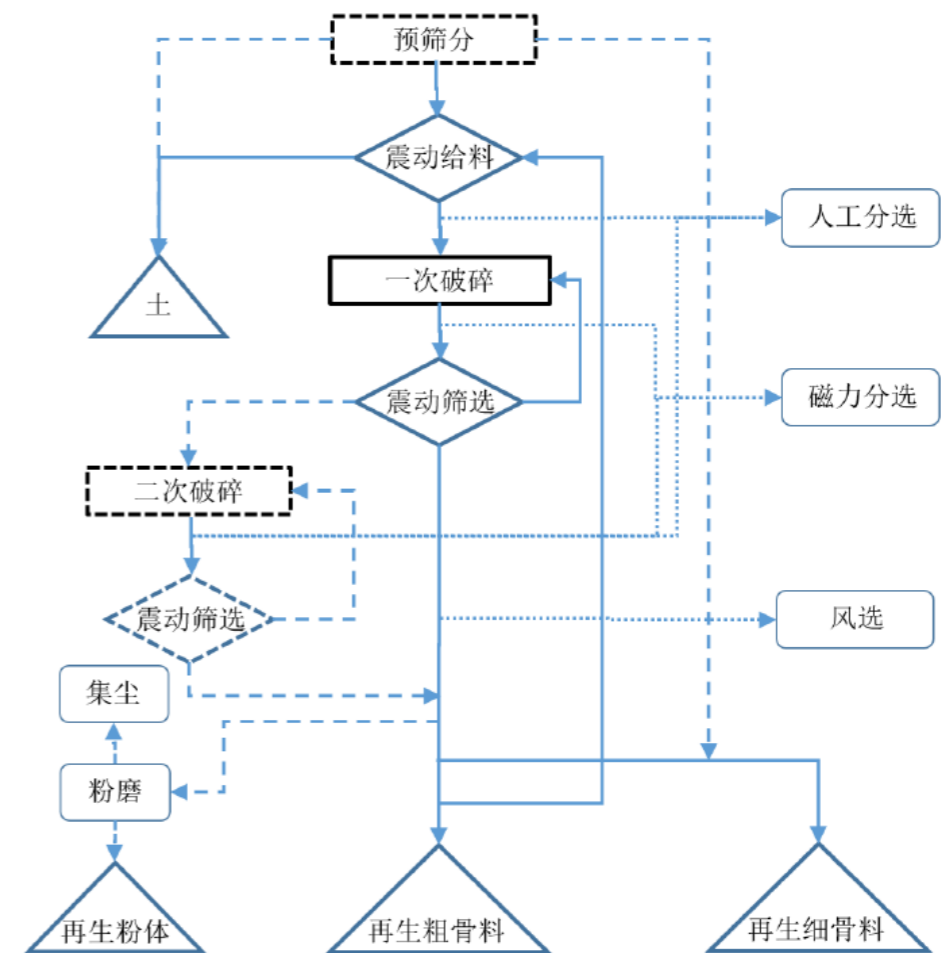


图 5-3 移动式处理设备主体工艺流程

(2) 固定式资源化处理设施

固定式资源化处理设施为建筑垃圾资源化处理的集中场所，其选址、建设符合相关规范要求，主要用于大量处理建筑垃圾，处理对象、产品种类、产品执行的标准更加丰富。选址宜优先考虑工业用地，利用旧厂房进行选址建设，符合城市规划，资源化利用厂建设应符合《建筑废弃物再生工厂设计标准》(GB51322)、《建筑垃圾处理技术标准》(CJ/T134)和《建筑垃圾资源化处理厂运行规范》(TCAS415)等相关要求。

建筑垃圾的资源化再生利用主要用于生产再生骨料、再生砖、再生砌块、再生景观石、再生混凝土、再生稳定碎石、再生预拌砂浆等。各类再生产品的资源化再生利用方式详见表 5-2。

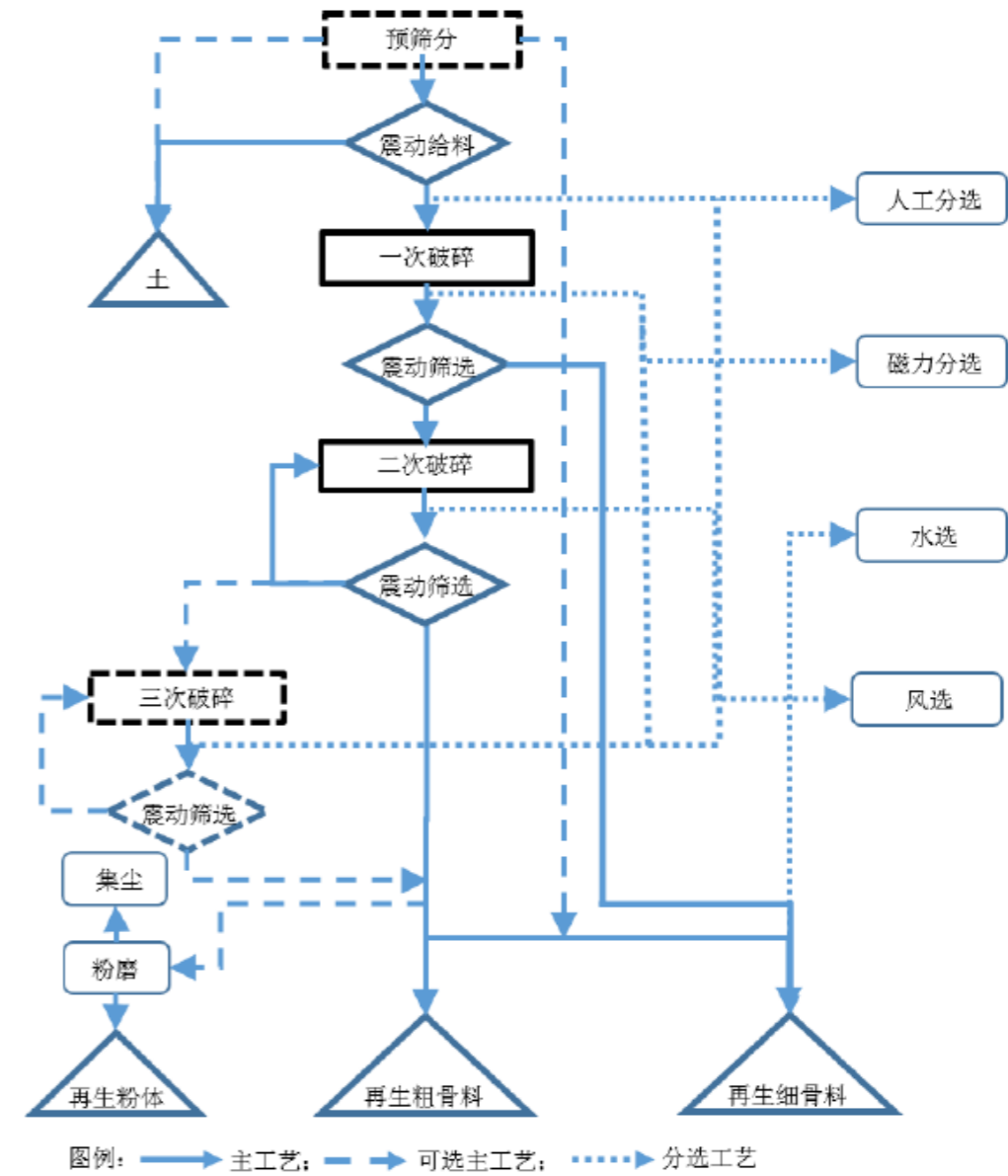


图 5-4 固定式处理设施主体工艺流程

表 5-2 建筑垃圾资源化再生利用产品一览表

| 序号 | 再生产品类型 | 产品用途 | 加工原料 | 产品规格 | 产品示意图 | |
|----|---------------|--|---------------------------------------|---|---|---|
| 1 | 再生骨料 | 再生骨料可代替天然砂石或机制砂，既可用于制作混凝土稳定层，用于城市道路基层和底基层；又可用于生产低标号再生砂混凝土和再生砂浆及再生砖、砌块等建材产品。它具有放射性低，透水性强等优点，用其生产的产品容重轻、透水、透气性能好，整体强度高 | 建（构）筑废物中的混凝土、砂浆、石、砖瓦等 | 再生粗骨料按粒径尺寸分为连续粒级和单粒级。连续粒级分为 5mm~16mm、5mm~20mm、5mm~25mm 和 5mm~31.5mm 四种规格，单粒级分为 5mm~10mm、10mm~20mm 和 16mm~31.5mm 三种规格；再生细骨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（ $M_x=3.0 \sim 2.3$ ）、细（ $M_x=2.2 \sim 1.6$ ） |  |  |
| 2 | 再生砖 | 用于房屋建设的墙体结构等，产品容重较轻，强度较高，热阻值较高，可实现墙体的保温装饰一体化，解决了目前墙体材料保温性差、寿命短、安全隐患多、难以循环利用的问题，可用于装配式建筑及传统建筑 | 建筑渣土、再生骨料等 | 可根据项目需要定制不同花色和尺寸 |  |  |
| 3 | 再生砌块 再生透水砖 | 再生透水砖主要用于人行道、游园广场的路面铺装。再生透水砖透水性好，雨天能够涵养和补充地下水资源，缓解城市排水管网压力，减少内涝灾害；晴天能够自然释放地下水，调节空气质量 | 建筑渣土、再生骨料等为主要原料，加入适量的外加剂、颜料、加水搅拌后压制成型 | 主要规格为 200mm×100mm×60mm、300mm×150mm×60mm、300mm×300mm×60mm、500mm×300mm×60mm、500mm×500mm×80mm，有黄、绿、红等多种颜色。按抗压强度分为 Cc20、Cc25、Cc30、Cc35、Cc40、Cc50、Cc60 七个强度等级 |  |  |

| 序号 | 再生产品类型 | 产品用途 | 加工原料 | 产品规格 | 产品示意图 | |
|----|--------|--|--------------------------------------|---|---|---|
| 4 | 再生仿古砖 | MU10 以下主要用于非承重墙体的填充、砌筑和装饰；MU15 以上的主要用于承重墙体的砌筑和装饰。它们具有自重比天然砂石混凝土砖轻，热工性能，抗震性能好，放射性低等优点。特别是仿古砖和免装饰砖，具有砌墙和外装饰一次完成的特点，可大大降低建设成本 | 以再生骨料、水泥等为主要原料，加入适量的外加剂或掺合料加水搅拌后压制成型 | 主要规格为 240mm × 115mm × 53mm。按抗压强度分为 MU7.5、MU10、MU15、MU20 四个强度等级 |  |  |
| 5 | 再生降噪砖 | 再生降噪砖、降噪砌块主要广泛应用于工业厂房、居民楼房等工程建设中。使用再生降噪砖，能够有效降低、消除噪音，保护使用人员的身体健康；同时，由于其本身具有装饰面，避免了二次粉刷，不用贴瓷片，还可根据需求选配不同颜色的产品组合一定纹路和图案 | 再生骨料 | 包括带有若干降噪孔的砖基体和装饰面层。砖基体为原色物料，装饰面层为彩色物料，二者间为压制混合连接，无明显的分界线 |  |  |
| 6 | 再生护坡砖 | 再生护坡砖可在生态护坡砖中种植一些花草植物，形成网格与植物相互依托的综合护坡系统，既能起到一定的护坡作用，也能起到美化城市的效果 | 以再生骨料、水泥为主要原料，加入适量的外加剂或掺合料 | 主要规格为 400mm × 400mm × 60mm，300mm × 260mm × 80mm，边长 300mm 的六角形。常见形状有六角型、人字型、8 字型、八角型、连锁型 |  |  |

| 序号 | 再生产品类型 | 产品用途 | 加工原料 | 产品规格 | 产品示意图 | |
|----|--------|--|----------------------------|--|---|---|
| 7 | 再生劈裂砖 | 再生劈裂砖 MU10 以下主要用于非承重墙体的填充、砌筑和装饰;MU15 以上的主要用于承重墙体的砌筑和装饰。劈裂砖本身带饰面,可实现砌墙和外装饰一次完成,减少了大量的作业,可大大降低建设成本 | 以再生骨料、水泥为主要原料,加入适量的外加剂或掺合料 | 主要规格为 390mm × 190mm × 190mm。按抗压强度分为 MU1.5、MU2.5、MU3.5、MU5、MU7.5、MU10、MU15、MU20、MU25、MU30 十个强度等级。有红、红褐、橙红、黄、深黄、咖啡、灰等十多种颜色 |  |  |
| | | | | | 再生劈裂砖 | 再生劈裂砖 |
| 8 | 再生挡土墙 | 再生挡土墙主要用于阻止墙后土体坍塌、保护路基、收缩边坡;利用建筑废弃物生产的再生骨料为原料,对降低生产成本和减少环境污染具有良好的社会和经济双重效益 | 以再生骨料、水泥为主要原料,加入适量的外加剂或掺合料 | 根据其刚度及位移方式不同,可分为刚性挡土墙、柔性挡土墙和临时支撑三类 |  |  |
| | | | | | 再生挡土墙 | 再生挡土墙 |
| 9 | 再生混凝土 | 该产品主要用于临时道路、游园、广场的建设,以及用于房屋建设的找平等。该混凝土不得用于承重结构部分,该产品重量只有天然砂石混凝土的 60%,保温性能高出天然砂石混凝土一倍,价格成本低于天然砂石混凝土 | 以再生骨料、水泥、砂石为主要原料 | C10、C20、C25 执行 GB/T14902 预拌混凝土标准 |  |  |
| | | | | | 再生混凝土 | |

| 序号 | 再生产品类型 | 产品用途 | 加工原料 | 产品规格 | 产品示意图 | |
|----|---------|--|--------------------|--|---|---|
| 10 | 再生稳定碎石 | 该产品主要用于城镇道路、游园、广场以及铁路的基层和底基层建设。再生稳定碎石成活后遇雨不泥泞，表面坚实，是各类慢性车道、人行道、游园、广场的基层、底基层的理想材料 | 以再生骨料、砂石为主要原料 | 主要包括水泥含量 3%、4%、5% 三个等级，执行 JC/T2281 道路用建筑垃圾再生骨料无级混合料标准 |  |  |
| | | | | | 再生稳定碎石 | 再生稳定碎石 |
| 11 | 再生预拌砂浆 | 该产品可广泛应用于工业厂房、居民楼房等工程建设中 | 以再生骨料、水泥为主要原料 | 该产品分为普通砌筑、抹灰、找平砂浆和特种砂浆；抗压强度包括 M5、M7.5、M10、M15、M20、M25 六个等级 |  |  |
| | | | | | 再生预拌砂浆 | 再生预拌砂浆 |
| 12 | 再生仿景观石 | 该产品主要用于城市公园、山地公园、人文景观等建设 | 建筑渣土、再生骨料、砂浆、石、砖瓦等 | 大小造型可根据工程设计要求定制 |  | |
| | | | | | 再生仿景观石 | |
| 13 | 再生装配式构件 | 以混凝土类建筑垃圾再生骨料为主要原料生产达到相关标准的预拌混凝土后，可用于再生装配式建筑构件生产中。再生装配式建筑构件有利于提高施工质量。装配式构件是在工厂里预制的，能最大限度地改善墙体开裂、渗漏等质量通病，并提高住宅整体安全等级、防火性和耐久性。 | 以再生骨料、水泥为主要原料 | 包括预制装配式楼板、墙板、楼梯、阳台等 |  |  |
| | | | | | 再生装配式构件 | 再生装配式构件 |

| 序号 | 再生产品类型 | 产品用途 | 加工原料 | 产品规格 | 产品示意图 | |
|----|----------|--|------------------|--|--|--|
| 14 | 再生陶粒 | 可用于轻质高强混凝土、结构自保温混凝土构件、被动式零碳建筑、预拌砂浆、装配式建筑的部品部件、海绵城市的透水混凝土、城市综合管廊的高强骨料、多孔砖、管道保温、炉体保温隔热、保冷隔热、隔声吸声和外墙防火阻燃等功能性现代绿色建筑材料，还可用作农业和园林中的无土基床材料及环保滤水材料 | 建筑渣土、再生骨料等 | 常见尺寸分别是:1-2mm、2-4mm、3-5mm、5-8mm、8-10mm、10-12mm |  |  |
| 15 | SRF 替代燃料 | 将工业固体废物经过多种工序制成的固体形态燃料。通过减少工业固体废物的含水率，提高产物热值以此代替传统能源（煤炭），同时减少污染物的排放，实现“变废为宝” | 以装修垃圾破碎分选后的轻质物为主 | 粒径为 50~200mm |  <p data-bbox="1813 1060 2000 1094">SRF 替代燃料</p> |  <p data-bbox="2407 1060 2594 1094">SRF 替代燃料</p> |

5.2.4 建筑垃圾资源化再生利用产品要求

5.2.4.1 再生产品利用总体要求

(1) 再生产品用于建设项目时应满足相关标准的规定，并应遵循下列原则：

- 1) 产品同等性能条件下，鼓励优先采用再生产品。
- 2) 建设项目范围内的地面道路和停车场，鼓励优先采用再生产品。
- 3) 建设项目的基礎垫层、围墙、管井、管沟、挡土坡及市政道路的路基垫层等部位，可采用再生产品。
- 4) 政府投资的建设项目鼓励优先采用再生产品。

(2) 再生材料的使用和管理，应符合下列规定：

- 1) 不同类别、不同粒径的再生材料应分开运输和堆放。
- 2) 再生材料和天然材料应分开堆放。
- 3) 再生材料的生产原料及使用情况等信息应加以规范记录。

(3) 再生制品应具有清晰的产品标识。

5.2.4.2 再生材料应用要求

(1) 被污染或腐蚀的建筑垃圾不得用于制备再生材料，再生材料的放射性应符合现行国家标准《建筑材料放射性核素限量》GB65660 的规定。

(2) 用于生产混凝土的再生粗骨料，其颗粒级配、性能指标应符合现行国家标准《混凝土用再生粗骨料》GB/T25177 的规定。

(3) 用于生产混凝土和砂浆的再生细骨料，其颗粒级配、性能指标应符合现行国家标准《混凝土和砂浆用再生细骨料》GB/T25176 的规定。

(4) 用于生产沥青混合料和道路用无机混合料的再生骨料，其颗粒级配、性能指标应符合国家现行标准《再生沥青混凝土》GB/T25033、《道路用建筑垃圾再生骨料无机混合料》JC/T2281 的规定。

(5) 用作混凝土掺合料的活性再生粉料，其性能指标应符合现行行业标准《废混凝土再生技术规范》SB/T11177 的规定。

(6) 再生骨料可用于生产预拌混凝土、砂浆、砌块、砖、混凝土预制构件等，并应符合现行行业标准《再生骨料应用技术规程》JGJ/T240 的要求。

(7) 再生骨料用作混凝土梁、板、柱、剪力墙、楼梯的原材料时，其性能指标应符合国家现行标准《混凝土结构设计规范》GB50010、《混凝土结构耐久性设计规范》GB/T50476 和《普通混凝土配合比设计规程》JGJ55、《再生骨料混凝土耐久性控制技术规程》CECS385 等的规定。

(8) 再生骨料用作城市透水路面、停车场等透水混凝土的原材料时，其性能指标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/T253 的规定。

(9) 利用下挖余泥、盾构土、泥浆和再生微粉生产的烧结陶粒、陶砂轻集料的性能应符合《轻集料及其试验方法第 1 部分：轻集料》GB/T17431.1 的规定。

(10) 利用下挖余泥、盾构土、泥浆等生产的固化土性能应符合建设工程设计的要求。

(11) 利用下挖余泥、盾构土、泥浆等生产的园林种植土性能应符合 CJ/T340、DB4401/T36 的规定。

5.2.4.3 再生制品应用要求

(1) 再生骨料可用于配制混凝土、砂浆，制备再生免烧砖和再生免烧砌块。再生骨料混凝土可用于除冻融环境和干湿循环环境之外的建筑结构体，以及除面层之外的道路工程；再生砂浆可用于抹灰、砌筑地面砂浆；再生砖和再生砌块可用于非承重墙体或承重墙体。再生骨料及其制品应用应符合 JGJ/T240 的规定。

(2) 利用再生骨料生产的透水混凝土可用于海绵城市建设中透水面层和透水基层，其应用应符合 CJJ/T253 的规定。

(3) 再生水泥混凝土制品可用于除冻融环境和干湿循环环境之外的建筑结构体，其应用应符合相关应用技术规范或建设工程设计要求。

(4) 利用再生骨料和再生微粉生产的道路垫层和基层材料可用于公路与城市道路中的路基、路堤、管腔回填、建筑工程中的地基处理等，其应用应符合相关应用技术规范或建设工程设计要求。

(5) 再生烧结环保砖和砌块、再生免烧砖和再生免烧砌块可用于非承重墙体或承重墙体，其应用应符合相关应用技术规范或建设工程设计要求。

(6) 再生免烧砖、再生透水砖可用于市政人行道、园林景观小径、非重载路面广场，再生透水砖还可用于其他海绵城市建设设施中，其应用应符合相关应用技术规范或建设工程设计要求。

(7) 再生陶粒和再生陶砂可用于配制轻集料混凝土，可用于非承重或承重的保温围护结构，其应用应符合 JGJ/T12 的规定。

(8) 再生陶粒可用于园林绿化和园艺，其应用应符合相关应用技术规范。

(9) 利用下挖余泥、盾构土、泥浆等生产的机制砂可用于建筑用砂，其应用应符合相关应用技术规范要求。

(10) 利用下挖余泥、盾构土、泥浆等生产的固化土可用于道路底基层和路基、管道、管廊回填，河堤加固等工程，其应用应符合相关应用技术规范或建设工程设计要求。

(11) 利用下挖余泥、盾构土、泥浆等生产的园林种植土可用于通用种植土和草坪土，其应用应符合相关应用技术规范要求。

5.3 建筑垃圾兜底保障设施

源头减量和资源化利用对管控建筑垃圾增量和资源循环利用具有积极意义，但不能代替建筑垃圾兜底处置设施的建设。各区（县）应发挥政府保障职能，必须充分考虑建筑垃圾消纳场在城市应急和安全运行中的基础性作用，构建完整的建筑垃圾污染防治工作体系。

建筑垃圾填埋消纳设施是指按照工程理论和土工标准堆填建筑余泥渣土，并使其稳定化的集中堆放场地。

5.3.1 选址要求

(1) 应符合汕头市国土空间规划、环境卫生设施专项规划以及国家现行有关标准的规定。

(2) 与汕头市大气防护、水土资源保护、自然保护及生态平衡要求相一致。

(3) 工程地质与水文地质条件应满足设施建设和运行的要求，不应选在发震断层、滑坡、泥石流、沼泽、流沙及采矿陷落区等地区。

(4) 交通方便，运距合理，并应综合考虑服务区域内建筑垃圾存量及增量估算情况、建筑垃圾收集运输能力，资源化利用厂还应考虑产品出路、预留发展等因素。

(5) 应有良好的电力、给水和排水条件。

(6) 人口密度、土地利用价值及征地费用均较低。

(7) 厂址应选择在生态资源、地面水系、文化遗址、风景区等敏感目标少的区域，应避让永久基本农田，尽量不占耕地。。

(8) 位于地下水贫乏地区、环境保护目标区域的地下水流向下游地区及夏季主导风向下风向。

(9) 厂址不应受洪水、潮水或内涝的威胁；必须建在该类地区时，应有可靠的防洪、排涝措施，其防洪标准应符合现行国家标准《防洪标准》(GB 50201-2014)的有关规定。

(10) 建筑垃圾消纳场宜优先选用废弃的采矿坑。

(11) 建筑垃圾消纳场宜优先选用废弃的采矿坑、滩涂造地等。

(12) 禁止在湿地、江河、湖泊、运河、渠道、水库最高水位线以下的滩地和岸坡堆放、存贮固体废弃物和其他污染物。

(13) 禁止向湿地、水体排放、倾倒工业废渣、城镇垃圾和其他废弃物。

(14) 禁止将含有汞、镉、砷、铬、铅、氰化物、黄磷等的可溶性剧毒废渣向湿地、水体排放、倾倒或者直接埋入地下。

5.3.2 建设要求

建筑垃圾消纳场设施包括主体设施和配套设施两个方面。主体设施包括：计量设施、填埋库区设施、防渗系统、雨水污水分流设施、场区道路、垃圾坝、污水处理设施等。配套设施包括：进场道路、备料场、供配电设施、给水排水设施、生活和管理设施、设备维修设施、消防和安全卫生设施、车辆冲洗设施、通信及监控设施、停车场等。

填埋消纳场建设要求应满足以下要求：

(1) 填埋库区应根据应根据规划限高、地形地貌特征、地基承载力和边坡稳定性、环境保护、车辆作业要求等因素，合理确定分层厚度、堆填高度、边坡坡度，并应进行整体稳定性核算。

(2) 填埋库区地基应是具有承载填埋体负荷的自然土层或经过地基处理的稳定土层。对不能满足承载力、沉降限制及稳定性等工程建设要求的地基，应进行相应的处理。

(3) 填埋库区地基边坡设计应按国家现行标准《建筑边坡工程技术规范》GB 50330-2013、《水利水电工程边坡设计规范》SL 386、《生活垃圾卫生填埋场岩土工程技术规范》CJJ 176 有关规定执行。

(4) 垃圾坝地基处理的基本要求应符合国家现行标准《建筑地基基础设计规范》GB 50007、《建筑地基处理技术规范》JGJ 79 的相关规定。

(5) 坝体稳定性分析应符合下列要求：垃圾坝体下游存在生产设备、生活管理区时，在初步设计阶段应进行坝体安全稳定性分析；坝体稳定性分析的抗剪强度计算，宜按现行行业标准《碾压式土石坝设计规范》SL 274 的有关规定执行。

(6) 根据填埋场场址水文地质情况，对可能发生地下水对基础层稳定或对防渗系统破坏的潜在危害时，应设置地下水收集导排系统。

(7) 进场物料粒径宜小于 0.3m，大粒径物料宜先进行破碎预处理；工程渣土与泥浆应经预处理改善渣土和余泥的高含水率、高粘度、易流变、高持水性和低渗透系数的特性，改性后的物料含水率小于 40% 方可填埋处置。

(8) 建筑垃圾消纳场防洪排水能力应按照 50 年一遇，100 年校核设计。地下水导排系统应做到及时排导，防止地下水对地基产生不良影响，其排水能力应与地下水产生量相匹配。

(9) 消纳场主要设备有推土机、压实机、挖掘机、装载机、破碎机、筛分机。各类设备配置数量与作业需求相适应。

(10) 封场堆体整形设计应满足封场覆盖层的铺设和封场后生态恢复与土地利用的要求。

(11) 堆体整形顶面坡度不宜小于 5%。边坡大于 10% 时宜采用多级台阶，台阶间边坡坡度不宜大于 1:3，台阶宽度不宜小于 2m。

(12) 填埋堆体的稳定性应考虑封场覆盖、堆体边坡及堆体沉降的稳定。

(13) 封场覆盖应进行滑动稳定性分析，确保封场覆盖层的安全稳定。

(14) 堆体边坡的稳定性计算宜按照现行国家标准《建筑边坡工程技术规范》GB 50330 中土坡计算方法的有关规定执行。

(15) 消纳场运行期间宜设置堆体变形监测设备设施，对堆体典型断面的沉降、水平移动情况进行监测，根据监测结果对滑移等危险征兆采取应急控制措施。

堆体变形监测宜按照现行行业标准《生活垃圾卫生填埋场岩土工程技术规范》CJJ 176 中有关规定执行。

5.3.3 作业要求

(1) 场物料应符合 CJJ/T 134 的规定，宜将同一来源地且同一类型的进场物料定为一个批次，一个批次应至少进行 1 次采样；采样时可按车次进行抽查，在抽查车辆的前、中、后和底部四个部位各抽取一个样本作散铺检查；检测过程应及时记录并存档备查，保存期应与运营期一致。

(2) 堆填作业方案应合理确定堆体分层碾压厚度和压实度要求。规模较大的受纳场应划分作业单元、作业阶段。

(3) 堆填作业时，分层碾压厚度不宜大于 1.0m。对于安全等级为一级、二级的受纳场，其压实度不宜小于 0.85；靠近堆体放坡的一定区域，其压实度应适当提高。

(4) 堆体台阶高度宜取 6~10m，堆体放坡坡率宜取 1:2.5~1:3，多台阶受纳场各台阶之间平台宽度宜取 5~10m。

(5) 应建立设备与机械日常保养、定期维护和大修三级维护保养制度，并配备相应的维护保养人员；各种电气、安全、消防装置与设备等宜每月进行检查、维护，并应及时更换损坏件。

(6) 应定期进行安全、消防、环保、职业卫生检查，相关资料应存档备查，保存期应与运营期一致。

(7) 其他技术要求应参照 GB 55012、CJJ/T 134 执行。

第6章 建筑垃圾收运处理设施建设规划

6.1 处理规模分析

根据规划前文描述分析，汕头市建筑垃圾中的工程渣土和工程泥浆主要采用土方回填、生态修复利用等利用方式，进入建筑垃圾资源化利用厂的处置需求量按照总产生量的50%考虑；拆除垃圾、工程垃圾、装修垃圾全部进入转运调配场或建筑垃圾资源化利用厂，通过直接破碎或分选破碎后，分类进行资源化利用和综合处理。综合考虑规划指标中建筑垃圾综合利用率及建筑垃圾资源化利用率，确定汕头市规划期限内建筑垃圾处理设施建设规模。

表 6-1 近期汕头市建筑垃圾处理设施规模分析一览表（单位：万 m³）

| 建筑垃圾类别 | 排放量 | 资源化利用规模 | 综合利用规模 | 处理设施能力需求 |
|-------------|--------|---------|--------|----------|
| 工程渣土（含工程泥浆） | 559.61 | / | 420.16 | 140.36 |
| 工程垃圾 | 15.85 | 168.79 | 168.79 | 168.79 |
| 拆除垃圾 | 360.68 | | | |
| 装修垃圾 | 45.44 | | | |
| 总计 | 981.59 | 168.79 | 588.95 | 309.15 |

注：1、资源化利用规模=（工程垃圾排放量+拆除垃圾排放量+装修垃圾排放量）×资源化利用指标

2、综合利用规模总计=建筑垃圾排放量×综合利用率指标

3、工程渣土（含工程泥浆）综合利用规模=综合利用规模总计-资源化利用规模总计

4、工程渣土（含工程泥浆）处理设施能力需求=工程渣土（含工程泥浆）综合利用规模-工程渣土（含工程泥浆）排放量×50%。

表 6-2 远期汕头市建筑垃圾处理设施规模分析一览表（单位：万 m³）

| 建筑垃圾类别 | 排放量 | 资源化利用规模 | 综合利用规模 | 处理设施能力需求 |
|-------------|--------|---------|--------|----------|
| 工程渣土（含工程泥浆） | 512.21 | / | 307.33 | 51.22 |
| 工程垃圾 | 13.62 | 255.50 | 255.50 | 255.50 |
| 拆除垃圾 | 360.68 | | | |
| 装修垃圾 | 51.53 | | | |
| 总计 | 938.04 | 255.50 | 562.82 | 306.72 |

注：1、资源化利用规模=（工程垃圾排放量+拆除垃圾排放量+装修垃圾排放量）×资源化利用指标

2、综合利用规模总计=建筑垃圾排放量×综合利用率指标

3、工程渣土（含工程泥浆）综合利用规模=综合利用规模总计-资源化利用规模总计

4、工程渣土（含工程泥浆）处理设施能力需求=工程渣土（含工程泥浆）综合利用规模-工程渣土（含工程泥浆）排放量×50%。

表 6-3 汕头市各行政区建筑垃圾处理规模分析一览表

| 行政区 | 现状建筑垃圾产生量占比 | 近期处理规模需求（万 m ³ ） | | 远期处理规模需求（万 m ³ ） | |
|-----------------|-------------|-----------------------------|------------------|-----------------------------|------------------|
| | | 工程渣土、工程泥浆 | 工程垃圾、拆除垃圾、装修垃圾总量 | 工程渣土、工程泥浆 | 工程垃圾、拆除垃圾、装修垃圾总量 |
| 中心城区北片（金平区、龙湖区） | 68.93% | 96.75 | 116.35 | 35.31 | 176.12 |
| 中心城区南片（濠江区） | 8.90% | 12.49 | 15.02 | 4.56 | 22.74 |
| 澄海区 | 3.03% | 4.26 | 5.12 | 1.55 | 7.75 |
| 潮阳区 | 6.44% | 9.03 | 10.86 | 3.30 | 16.44 |
| 潮南区 | 10.17% | 14.27 | 17.16 | 5.21 | 25.98 |
| 南澳县 | 2.53% | 3.55 | 4.27 | 1.30 | 6.47 |
| 合计 | 100% | 140.36 | 168.79 | 51.22 | 255.50 |

6.2 转运调配场

建筑垃圾转运调配场作为临时分类堆放场所，在区域处置能力不足的情况下，相关区县和功能区要完善过渡排放措施，按照有关技术标准，建设建筑垃圾转运调配场。区域处置能力充足的情况下，在规划期内，建筑垃圾转运调配场不做强制性建设要求。

6.2.1 转运调配场规划策略

(1) 遵循总体规划，协调同级规划，与各区域的规划紧密结合，切实解决设施落地问题。

(2) 在符合当地城市规划和土地利用规划要求的基础上，对规划周边情况、地形地貌、水文、地质、气象、道路、交通运输、给排水及供电条件等基础资料综合分析，以分片区服务、就近解决。

(3) 全市统筹，合理布局，缩短运距，实现运输费用、建设条件、环境要求等因素的均衡。综合对费用、建设条件、环境要求等因素考虑，规划布局应充分考虑新区开发建设集中区、土地利用价值及征地费用均应较低，具备较好的交通设施，交通方便、运距合理，减少运输成本和污染范围。

(4) 遵循环境友好原则，选择远离人口密集、水源地等区域，避免对周边环境产生影响，适应城市发展和环境保护的要求。

(5) 转运调配场应合理设置开挖空间及进出口。生产管理区应布置在转运调配区的上风向，并宜设置办公用房等设施。总调配量在 50000m³ 以上的转运调配场宜设置维修车间等设施。转运调配场应配备装载机、推土机等作业机械，配备机械数量应与作业需求相适应。

(6) 转运调配场可根据后端处理处置设施的要求，配备相应的预处理设施，预处理设施宜设置在封闭车间内，并应采取有效的防尘、降噪措施。

6.2.2 中心城区北片

中心城区北片包括金平区、龙湖区。中心城区北片规划建设 3 处转运调配场，与资源化利用厂进行合建，暂时不具备堆填处置条件，且具有回填利用条件的建筑垃圾可进入转运调配场。其他可资源化利用的建筑垃圾进入资源化利用厂进行资源化利用。

表 6-4 中心城区北片建筑垃圾转运调配场规划

| 行政区 | 初步选址位置 | 规划调配场数量 | 转运规模(万 m ³ /年) | 占地面积(亩) | 主要功能 | 规划建成投运时间 |
|-----|---------------|---------|---------------------------|---------|-----------------------|----------|
| 金平区 | 莲塘工业区 | 1 | 15 | 20 | 主要负责工程渣土及干化后的工程泥浆临时受纳 | 2025 年 |
| 龙湖区 | 汕北货场 | 1 | 25 | 35 | 主要负责装修垃圾分拣、预处理和暂存 | 2025 年 |
| | 新溪污水处理厂三期建设用地 | 1 | 50 | 100 | 工程渣土和泥浆临时收纳 | 2025 年 |

6.2.3 中心城区南片

中心城区南片现状建设有濠江区建筑废弃物资源化综合利用 BOT 项目，主要处理除装修垃圾以外的建筑垃圾，不具备处理装修垃圾的能力。中心城区南片规划建设转运调配场，配备装修垃圾、工程垃圾等含杂率较高的建筑垃圾预处理设备。装修垃圾、工程垃圾中的轻质物经预处理后，就近运往其他具备装修垃圾资源化利用能力的建筑垃圾资源化利用厂进行资源化利用。

表 6-5 中心城区南片建筑垃圾转运调配场规划

| 行政区 | 初步选址位置 | 规划调配场数量 | 转运规模 (万 m ³ /年) | 占地面积 (亩) | 主要功能 | 规划建成投运时间 |
|-----|--------|---------|----------------------------|----------|-----------------------------------|----------|
| 濠江区 | 广澳街道 | 1 | 20 | 20 | 主要负责装修垃圾分拣、预处理和暂存,同时负责工程渣土和泥浆临时收纳 | 2030 年 |

6.2.4 澄海区

澄海区现状建筑垃圾处理能力较为充足、建筑垃圾资源化利用设施分布较为均衡,且规划建设有建筑垃圾消纳场,建筑垃圾可直接运输至建筑垃圾资源化利用设施或消纳设施,暂不规划建设转运调配场。

6.2.5 潮阳区

根据《潮阳区建筑垃圾污染防治专项规划(2024-2035)》,潮阳区在装修垃圾主要产生地附近建设一座调配场,主要负责主城区装修垃圾的分拣、预处理和暂存,同时也接受部分工程垃圾、拆除垃圾的暂存中转,转运调配规模为 15 万吨/年,初步选址位于河溪镇;规划建设一座调配场,主要负责全区工程渣土和泥浆临时收纳,根据全区工程建设需要再进行转运调配,设计转运规模 50 万吨/年,初步选址位于谷饶镇。

表 6-6 潮阳区建筑垃圾转运调配场规划

| 行政区 | 初步选址 | 规划调配场数量 | 转运规模 (万 m ³ /年) | 占地面积 (亩) | 主要功能 | 规划建成投运时间 |
|-----|------|---------|----------------------------|----------|-------------------|----------|
| 潮阳区 | 河溪镇 | 1 | 15 | 20 | 主要负责装修垃圾分拣、预处理和暂存 | 2025 年 |
| 潮阳区 | 谷饶镇 | 1 | 50 | 100 | 工程渣土和泥浆临时收纳 | 2025 年 |

6.2.6 潮南区

潮南区转运调配场规划 3 处转运调配场,暂时不具备堆填处置条件,且具有回填利用条件的建筑垃圾可进入转运调配场。其他可资源化利用的建筑垃圾进入资源化利用厂进行资源化利用。

表 6-7 潮南区建筑垃圾转运调配场规划

| 行政区 | 初步选址位置 | 规划调配场数量 | 转运规模 (万 m ³ /年) | 占地面积 (亩) | 主要功能 | 规划建成投运时间 |
|-----|-------------|---------|----------------------------|----------|-----------------|----------|
| 潮南区 | 陇田镇陈沙公路南 | 1 | 6 | 8 | 主要负责工程渣土和泥浆临时收纳 | 2025 年 |
| | 两英镇陈沙公路旁 | 1 | 12 | 16 | 主要负责工程渣土和泥浆临时收纳 | 2025 年 |
| | 红场镇 235 省道旁 | 1 | 5 | 7 | 主要负责工程渣土和泥浆临时收纳 | 2025 年 |

6.2.7 南澳县

南澳县现状建设有南澳县建筑垃圾回收处置项目(南澳国信建材有限公司),主要处理除装修垃圾以外的建筑垃圾。南澳县规划建设转运调配场,配备装修垃圾、工程垃圾等含杂率较高的建筑垃圾预处理设备。装修垃圾、工程垃圾中的轻质物经预处理后,运输往其他区具备装修垃圾资源化利用能力的建筑垃圾资源化利用厂进行资源化利用。

表 6-8 南澳县建筑垃圾转运调配场规划

| 行政区 | 初步选址位置 | 规划调配场数量 | 转运规模 (万 m ³ /年) | 占地面积 (亩) | 主要功能 | 规划建成投运时间 |
|-----|--------|---------|----------------------------|----------|-----------------------------------|----------|
| 南澳县 | 后宅镇 | 1 | 4 | 10 | 主要负责装修垃圾分拣、预处理和暂存,同时负责工程渣土和泥浆临时收纳 | 2030 年 |

6.3 资源化利用厂

6.3.1 中心城区北片

汕头市中心城区北片尚未建设有具备装修垃圾、工程垃圾等含杂率较高的建筑垃圾处理设施。因此汕头市建筑废物资源化综合利用 BOT 项目的建设内容应包括装修垃圾处理生产线，负责中心城区北片（金平区、龙湖区）全域的建筑垃圾（含装修垃圾）处理处置。

表 6-9 中心城区北片建筑垃圾资源化利用厂建设规划

| 行政区 | 项目名称 | 初定选址 | 规划处理规模 | 占地面积（亩） | 规划建成投运时间 | 备注 |
|-----|-----------------------|-------|--|---------|----------|-----|
| 金平区 | 汕头市建筑废物资源化综合利用 BOT 项目 | 莲塘工业区 | 工程泥浆：36.5 万 m ³ /年+建筑渣土 72 万 m ³ /年+拆除垃圾 30 万 m ³ /年+36 万 m ³ /年 | 117 | 2025 年 | 已立项 |

6.3.2 中心城区南片

汕头市中心城区南片尚未建设有具备装修垃圾、工程垃圾等含杂率较高的建筑垃圾处理设施。由于濠江区工程垃圾、装修垃圾的产生量较小，因此规划通过转运调配场对工程垃圾、装修垃圾进行预处理后，运往其他区具备装修垃圾资源化处理能力的建筑垃圾资源化利用厂进行资源化利用，厂区内有条件可考虑改装修垃圾处理生产线。中心城区南片区建筑垃圾资源化利用厂为现状已建成的濠江区建筑废物资源化综合利用 BOT 项目，综合处理能力可满足濠江区建筑垃圾处理需求，规划期限内不新建资源化利用设施。

表 6-10 中心城区南片建筑垃圾资源化利用厂建设规划

| 行政区 | 项目名称 | 选址位置 | 规划处理规模 | 占地面积（亩） | 建成投运时间 | 备注 |
|-----|-----------------------|------|--|---------|--------|-----|
| 濠江区 | 濠江区建筑废物资源化综合利用 BOT 项目 | 广澳街道 | 综合处理能力 30 万 t/a（折合 20 万 m ³ /年） | 64.411 | 2022 年 | 已投产 |

| 行政区 | 项目名称 | 选址位置 | 规划处理规模 | 占地面积（亩） | 建成投运时间 | 备注 |
|-----|------------|------|--------|---------|--------|----|
| | 合利用 BOT 项目 | | | | | |

6.3.3 澄海区

澄海区目前建筑垃圾处理主要以市场化运营企业为主，工程渣土、工程泥浆及拆除垃圾处理能力较为充足，但装修垃圾、工程垃圾等含杂率较高的建筑垃圾处理能力基本空白。因此，规划在澄海区建设一座含工程垃圾、装修垃圾资源化生产线的建筑垃圾处理设施，同时规划接纳南澳县转运调配场经预处理后的装修垃圾、工程垃圾。

表 6-11 澄海区建筑垃圾资源化利用厂建设规划

| 行政区 | 项目名称 | 初定选址 | 规划处理规模 | 占地面积（亩） | 规划建成投运时间 | 备注 |
|-----|----------------|--------|---|---------|----------|----|
| 澄海区 | 澄海区建筑垃圾资源化利用项目 | 溪南镇大肚山 | 装修垃圾 1 万 m ³ /年+工程垃圾 1 万 m ³ /年，其他建筑垃圾处理能力可根据实际情况配套建设 | 30 | 2025 年 | |

6.3.4 潮阳区

根据《潮阳区建筑垃圾污染防治专项规划》，规划近期 2025 年内，在铜孟镇新建一座建筑垃圾资源化利用项目，处理能力为 50 万吨/年，含装修垃圾+工程/拆除垃圾分选破碎生产线和资源化生产线；在棉北街道新建一座建筑垃圾资源化利用项目，处理能力为 100 万吨/年，含工程渣土/工程泥浆资源化生产线。

表 6-12 潮阳区建筑垃圾资源化利用厂建设规划

| 行政区 | 项目名称 | 初定选址 | 规划处理规模 | 占地面积（亩） | 规划建成投运时间 | 备注 |
|-----|----------------|------|---|---------|----------|----|
| 潮阳区 | 铜孟镇建筑垃圾资源化利用项目 | 铜孟镇 | 装修垃圾+工程/拆除垃圾分选破碎处理能力 33 万 m ³ /年（折合 50 万吨/年） | 50 | 2025 年 | |

| 行政区 | 项目名称 | 初定选址 | 规划处理规模 | 占地面积(亩) | 规划建成投运时间 | 备注 |
|-----|-----------------|------|--|---------|----------|----|
| 潮阳区 | 棉北街道建筑垃圾资源化利用项目 | 棉北街道 | 装修垃圾+工程/拆除垃圾分选破碎处理能力 66 万 m ³ /年(折合 100 万吨/年) | 100 | 2025 年 | |

6.3.5 潮南区

潮南区目前尚未有建筑垃圾处理设施，规划采用 BOT 模式建设建筑垃圾资源化综合利用项目，项目选址位于胪岗镇生活垃圾压缩转运站旁，初步选址总占地面积为 125 亩。

表 6-13 潮南区建筑垃圾资源化利用厂建设规划

| 行政区 | 项目名称 | 初定选址 | 规划处理规模 | 占地面积(亩) | 规划建成投运时间 | 备注 |
|-----|------------------|------|--|---------|----------|----|
| 潮南区 | 潮南区建筑垃圾资源化综合利用项目 | 胪岗镇 | 工程渣土 50 万 m ³ /年+拆除垃圾 30 万 m ³ /年+工程垃圾及装修垃圾 20 万 m ³ /年 | 125 | 2025 年 | |

6.3.6 南澳县

南澳县现状由国信建材有限公司进行建筑垃圾资源化利用，其资源化利用规模可覆盖南澳县建筑垃圾资源化需求，规划期内不新增建筑垃圾资源化利用项目。

表 6-15 南澳县建筑垃圾资源化利用厂建设规划

| 行政区 | 项目名称 | 选址位置 | 规划处理规模 | 占地面积(亩) | 建成投运时间 | 备注 |
|-----|---------------|------|-------------------------------|---------|--------|-----|
| 南澳县 | 南澳县建筑垃圾回收处置项目 | 后宅镇 | 综合处理能力 45 万 m ³ /年 | 110 | 2022 年 | 已投产 |

6.4 消纳场

6.4.1 中心城区北片

规划对在汕头市雷打石生活垃圾卫生填埋场扩建库区开挖清理存量垃圾，腾退库容增加应急处置能力，作为中心城区生活垃圾处置应急保障设施，同时，可满足汕头市中心城区北片的建筑垃圾兜底处理和砖渣泥尾、压滤泥饼等资源化尾料的处理。消纳场库区占地面积 177 亩（11.88 万 m²），可建设库容约为 120 万 m³。

表 6-1416 中心城区北片建筑垃圾消纳场建设规划

| 行政区 | 项目名称 | 初定选址 | 服务范围 | 占地面积(亩) | 库容(万 m ³) | 规划建成投运时间 | 备注 |
|-----|------------------|---------------------|---------|---------|-----------------------|----------|--|
| 金平区 | 汕头市中心城区北片建筑垃圾消纳场 | 汕头市雷打石生活垃圾卫生填埋场扩建库区 | 金平区、龙湖区 | 177 | 120 | 2027 年 | 规划建成投运时间视存量垃圾清理进度调整,腾退的库容作为生活垃圾应急保障设施和建筑垃圾消纳场。 |

6.4.2 中心城区南片

规划在汕头市中心城区南片建设 1 处建筑垃圾消纳场，选址位于河浦街道西牛山水鸡岭水库北侧采石场矿坑。消纳场库区占地面积约 84 亩（5.6 万 m²），可使用库容约为 200 万 m³，可满足汕头市中心城区南片的建筑垃圾兜底处理和砖渣泥尾、压滤泥饼等资源化尾料的处理。

表 6-17 中心城区南片建筑垃圾消纳场建设规划

| 行政区 | 项目名称 | 初定选址 | 服务范围 | 占地面积(亩) | 库容(万 m ³) | 规划建成投运时间 | 备注 |
|-----|------------------|---------------------|------|---------|-----------------------|----------|----------------------|
| 濠江区 | 汕头市中心城区南片建筑垃圾消纳场 | 河浦街道西牛山水鸡岭水库北侧采石场矿坑 | 濠江区 | 84 | 200 | 2025 年 | 实际占地面积及库容情况视土地征用情况调整 |

6.4.3 澄海区

规划在澄海区建设 1 处建筑垃圾消纳场，选址位于溪南镇董坑村西侧采石场矿区。消纳场库区占地面积约 42 亩（2.8 万 m²），可使用库容约为 40 万 m³，可满足澄海区的建筑垃圾兜底处理和砖渣泥尾、压滤泥饼等资源化尾料的处理。

表 6-18 澄海区建筑垃圾消纳场建设规划

| 行政区 | 项目名称 | 初定选址 | 服务范围 | 占地面积 (亩) | 库容 (万 m ³) | 规划建成 投运时间 | 备注 |
|-----|-----------------------|------------|------|-------------|---------------------------|--------------|----------------------------------|
| 澄海区 | 汕头市澄海区 建筑垃圾消纳 场 | 溪南镇 董坑村 | 澄海区 | 42 | 40 | 2026 年 | 实际占地面积 及库容情况视 土地征用情况 调整 |

6.4.4 潮阳区

根据《潮阳区建筑垃圾污染防治工作规划》，规划潮阳区近期在谷饶新建建筑垃圾消纳场 1 座，设计填埋总库容为 70 万 m³，服务年限为 12 年，占地面积约 150 亩。

表 6-19 潮阳区建筑垃圾消纳场建设规划

| 行政区 | 项目名称 | 初定选址 | 服务范围 | 占地面积 (亩) | 库容 (万 m ³) | 规划建成 投运时间 | 备注 |
|-----|-----------------------|------|------|-------------|---------------------------|--------------|----|
| 潮阳区 | 汕头市潮阳区 建筑垃圾消纳 场 | 谷饶镇 | 潮阳区 | 150 | 70 万 m ³ | 2025 年 | |

6.4.5 潮南区

规划在潮南区两英镇建设 1 处建筑垃圾消纳场，消纳场库区占地面积 13.07 亩（0.87 万 m²），可建设库容约为 5.7 万 m³，可满足潮南区的建筑垃圾兜底处理和砖渣泥尾、压滤泥饼等资源化尾料的处理。

表 6-20 潮南区建筑垃圾消纳场建设规划

| 行政区 | 项目名称 | 初定选址 | 服务范围 | 占地面积 (亩) | 库容 (万 m ³) | 规划建成 投运时间 | 备注 |
|-----|-----------------------|------|------|-------------|---------------------------|--------------|----|
| 潮南区 | 潮南区两英镇 建筑垃圾消纳 场 | 两英镇 | 潮南区 | 13.07 | 5.7 万 m ³ | 2025 年 | |

6.4.6 南澳县

南澳县由于海岛用地限制，土地资源紧缺且土地性质多为林地，暂无建筑垃圾消纳场建设条件，相关资源化尾料及无法资源化利用的建筑垃圾外运至岛外建筑垃圾消纳设施进行消纳。

第7章 建筑垃圾全过程信息化管理规划

目前汕头市尚未形成全过程信息化管理系统。对接本次建筑垃圾治理体系的构建设想，为满足建筑垃圾从源头管控到减量调配、运输管理、分类处置、资源化利用、产品交易、终端处置、监控监管等全过程的信息化管理，本次规划提出利用信息化技术，构建建筑垃圾综合管理及循环利用信息共享平台，从而促进建筑垃圾产、运、消、用的综合管理，促进资源化产品再利用，不断提高建筑垃圾循环利用水平，规范建设单位、运输企业、消纳企业的市场行为，提升建筑垃圾的全程控制、监督管理水平。

7.1 建筑垃圾全过程信息化管理平台构建目标和原则

7.1.1 平台构建目标

1、 市域平台构建目标

市域各区县利用“互联网+”技术，建设统一的建筑垃圾区（县）级监管平台，初步实现从建筑垃圾的产生、收集、运输、处理的全过程闭合时监控管理，实现跨职能部门的联审联批，并与实现市、区（县）两级监管状况实时数据上报联动机制，同时提供地方政策法规、行业资讯、技术应用的发布和管理。

2、市区平台构建目标

市区利用“互联网+”技术，与汕头市“智慧城管”平台相衔接，在其基础上建设统一的建筑垃圾市级监管平台，实现从建筑垃圾的产生、收集、运输、处理的全过程闭合时监控管理，实现跨职能部门的联审联批，实现定位于面向全链条建筑

垃圾全产业链的互联网化、智能化、数字化和可视化的综合解决方案平台，实现省、市两级监管状况实时数据上报联动机制，同时提供地方政策法规、行业资讯、技术应用的发布和管理。

建筑垃圾信息化管理平台通过利用现代计算机技术、网络技术实现建筑垃圾资源化产业链上资源的有效整合，提高建筑垃圾利用率，实现社会效益与经济效益的最大化，具体目标概括为以下几个方面：

（1）建立建筑垃圾运输企业目录，规范运输市场；通过共享有许可资质的运输企业信息，便于对建筑工程的有效监管和客观考核；

（2）建立建筑工地、建筑垃圾种类、数量、去向的电子明细记录表，加强从产生、运输到处置的监管；

（3）通过共享建设工程许可信息、运输车辆、消纳场所等相关信息，方便相关政府部门、企业共享利用建筑垃圾综合管理信息；

（4）建立建筑垃圾再生产品企业目录，构建再生产品供销平台，促进建筑垃圾再生产产业化和再生产品的规模化使用；

（5）通过建筑垃圾产、消明细记录表，准确掌握建筑垃圾产、销量，为垃圾消纳场所的设置规划提供决策参考依据。

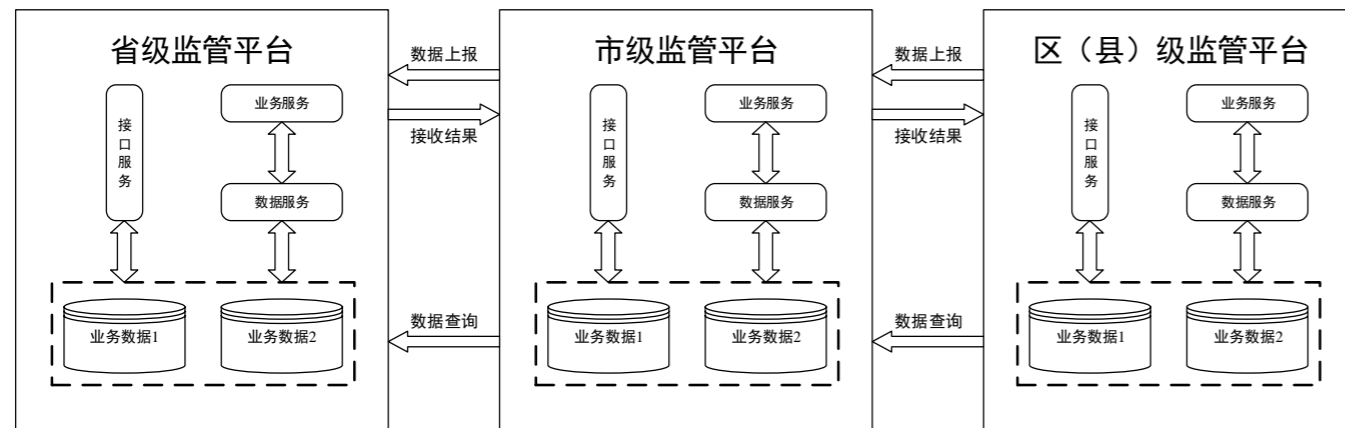


图 7-1 汕头市建筑垃圾监管平台构建层级示意图

7.1.2 平台构建原则

在国际、行业信息化标准体系的框架内，结合我国电子政务和现代城市管理信息化、标准化的相关成果，突出智慧城市信息业务特点和需求，建设健全建筑垃圾监管平台。注重于现行信息技术有关的国家标准、行业标准和国际标准的衔接，有充分考虑智能电子政务平台不断发展对标准提出的更新、扩展和延伸的要求，应遵循以下原则：

全面性原则：平台应全面覆盖建筑垃圾管理的各个环节，从源头产生到最终处置，确保数据的连续性和完整性，包括垃圾的类型、数量、来源、去向以及处理方式等信息。

实时性原则：信息的实时更新对于快速响应和管理至关重要。平台应能够即时反映垃圾产生和处理的最新情况，以便管理者能够迅速做出决策。

透明性原则：透明度是增强公众信任和行业诚信的关键。平台应公开关键数据，允许所有利益相关者访问，从而提高整个行业的透明度和责任感。

互联互通原则：通过实现不同系统和部门之间的数据共享，平台能够打破信息孤岛，促进信息的流动和整合，提高跨部门协作的效率。

用户友好原则：平台应设计有直观的用户界面和易于操作的流程，确保不同技术水平的用户都能快速上手，提高用户体验和满意度。

安全性原则：数据安全是平台建设的基石。应采取先进的加密技术和严格的访问控制措施，保护数据不被未经授权访问或滥用。

可扩展性原则：随着技术的发展和业务需求的变化，平台应具备灵活性和可扩展性，以适应未来可能的功能扩展和升级。

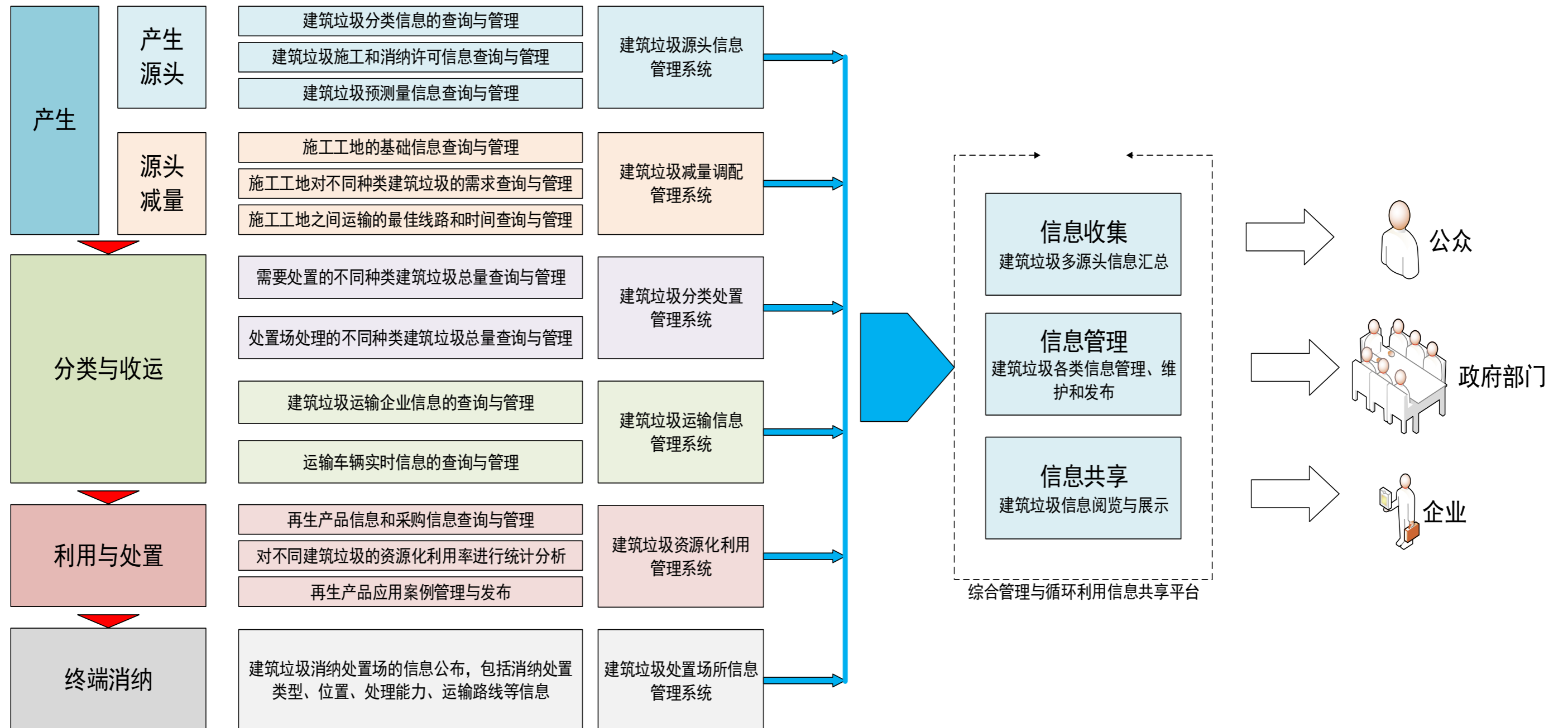
标准化原则：统一的数据格式和标准有助于确保数据的一致性和准确性，提高不同系统之间的互操作性，简化数据交换和集成。平台的设计和运营必须遵守相关的法律法规，确保所有活动都在合法框架内进行，避免法律风险。

创新性原则：鼓励采用最新的技术和方法，如大数据、人工智能等，以提高平台的智能化水平，实现更精准的数据分析和预测。

7.2 建筑垃圾全过程信息化管理模式规划

建筑垃圾全过程信息化管理系统需要建立综合管理与循环利用信息共享平台，平台内包含多个不同功能的信息管理子系统，同时平台具有信息收集（建筑垃圾多源头信息汇总）、信息管理（建筑垃圾各类信息管理、维护和发布）、信息共享（建筑垃圾信息阅览与展示）等功能，使相关部门、从业企业、相关人员和车辆等能够根据不同的访问权限、等级了解到不同的信息，从而及时且准确地做出相应的行动，这些信息管理子系统包括：建筑垃圾源头信息管理系统、建筑垃圾减量调配信息系

统、建筑垃圾分类处置信息管理系统、建筑垃圾运输信息管理系统、建筑垃圾资源化利用信息管理系统和建筑垃圾处置场所信息管理系统。



7.2.1 建筑垃圾源头信息管理系统

施工工地作为建筑垃圾产生的源头，建筑垃圾管理部门为了更好的掌握全市主要建筑施工工地信息，为建筑垃圾排放许可的办理提供有效依据，防止偷拉、偷运破坏市容环境，造成扬尘等环境污染。需要建设一个平台从相关部门获取已取得施工许可证的工地信息。另一方面，可服务于运输企业为其提供工地信息，加快建筑垃圾消纳运输，提高运输企业效益。

建筑垃圾源头信息管理系统功能包括：

(1) 建筑垃圾分类：实现建筑垃圾分类目录登记、发布、查询、更新、删除等功能，使得各相关部门及相关企业能够进行垃圾分类信息的查询与管理。

(2) 建筑垃圾施工许可信息：实现建筑垃圾施工许可信息的获取与发布，实现建筑垃圾排放许可信息登记、发布、查询、更新、删除等功能，并建立建筑垃圾施工信息与排放许可的比对信息展示功能，为督促排放许可的办理提供依据。

(3) 建筑垃圾预测量信息：实现建筑垃圾预测量信息的登记、审核、发布、查询、统计等功能，为建筑垃圾的运输、消纳管理提供信息支撑。

7.2.2 建筑垃圾减量调配信息系统

施工工地作为建筑垃圾产生的源头，同时施工工地也可能作为建筑垃圾消纳的场所，例如渣土的回填，为了让相关企业和管理部门更好的掌握全市主要建筑施工工地信息，实现最小经济投入就可以实现建筑垃圾的减量调配。需要建设一个平台从相关部门获取已取得施工许可证的工地信息，另一方面，可服务于相关企业为其提供工地信息并提出工地对建筑垃圾的需求。

建筑垃圾减量调配信息系统功能包括：

(1) 各个施工工地的基础信息的登记、查询、更新、删除等功能，使得各相关企业和部门能够查询到相关信息。

(2) 各个施工工地对不同种类建筑垃圾的需求的登记、查询、更新、删除等功能，使得各相关企业和部门能够查询到相关信息。

(3) 各个施工工地之间建筑垃圾运输的最佳运输线路和时间的登记、查询、更新、删除等功能。

实现加快建筑垃圾消纳，为企业和城市实现最小的经济投入，获得最大的经济与环境利益。

7.2.3 建筑垃圾分类处置信息管理系统

在相关部门进行全市建筑垃圾处置设施规划布局以及进行资源化处置设施建设的过程中，需要知道全市不同种类建筑垃圾总量、各处置场所不同种类建筑垃圾处置量及各工地不同种类建筑垃圾产生量，目前这些信息分散在各施工工地、消纳企业，需要有一个平台能提供不同种类建筑垃圾产生量和处置量信息的填报、统计及发布。

建筑垃圾分类处置信息管理系统功能包括：

(1) 需要处置的不同种类建筑垃圾总量的登记、查询、更新、删除等功能，使得各相关企业和部门能够查询到相关信息。

(2) 处置场处理的不同种类建筑垃圾量的登记、查询、更新、删除等功能，使得各相关企业和部门能够查询到相关信息。

实现不同种类建筑垃圾处置信息的管理，为相关部门进行全市建筑垃圾处置设施规划布局以及进行资源化处置设施建设提供信息支撑，同时对建筑垃圾产生方与运输方、处置方的收费结算监管、账户管理、结算支付监管等。

7.2.4 建筑垃圾运输信息管理系统

规范建筑垃圾运输市场的过程中，相关部门在执法检查时不清楚哪些企业具备了建筑垃圾运输经营许可资质、哪些车辆办理了车辆准运许可以及许可信息是否真实有效，增加了执法监督难度；另外，作为建设单位在消纳建筑垃圾时候也不清楚有哪些符合运输要求的车辆企业。迫切需要有一个平台提供建筑垃圾运输企业和车辆信息，并将建筑垃圾运输企业和运输车辆目录信息进行发布、共享。

建立建筑垃圾运输信息管理系统功能包括：

(1) 建筑垃圾运输企业信息的登记、发布、查询、更新、删除等功能，使得各相关部门能够进行合法运输企业信息的管理。

(2) 在运输建筑垃圾的车辆上安装车载智能终端，使车辆信息能及时地被采集、处理、储存、传输，并提供人机交互操作与控制，同时通过信息管理系统对运输车辆的各项信息进行处理，包括登记、发布、查询、更新、删除等，使得各相关部门能够进行合法运输车辆信息的管理。

通过该管理系统为相关部门对运输车辆的管理和施工工地租车业务的督察提供信息依据，同时该系统可以方便施工企业查找合法合规建筑垃圾运输企业及运输车辆。

7.2.5 建筑垃圾资源化利用信息管理系统

建筑垃圾经过资源化利用后生产出不同种类的再生产品，在再生产品循环利用业务中，施工工地需要知道有哪些再生产品供应企业、再生产品的种类以及用途等，同时需要将本工地可利用的建筑材料提供给有需求的单位；而再生产品企业需要将自身的再生产品提供给施工工地，需要知道有哪些施工工地有可循环利用垃圾发售。因此，需要有一个平台提供再生产品信息的供应、需求和库存等信息，同时对建筑垃圾的资源化利用率进行统计。

建筑垃圾资源化利用信息管理系统功能包括：

(1) 再生产品建筑材料信息、再生产品政府采购目录信息等信息的登记、审核、发布、查询、更新、删除功能。

(2) 对不同种类建筑垃圾的资源化利用率进行统计、分析和研究。

(3) 再生产品应用案例管理与发布等信息的登记、审核、发布、查询、更新、删除功能。

为相关企业提供有关再生产品的相关信息，使再生产品的流动性加大，同时加大对建筑垃圾再生产品的宣传，提高民众对建筑垃圾资源化利用的意识。

7.2.6 建筑垃圾处置场所信息管理系统

建筑垃圾消纳处置环节，往往会出现建筑垃圾的乱倒、私倒问题，一个原因是建筑企业不了解哪些消纳场符合要求，一个是消纳场所处置费用较高。为了规范消纳场站信息，需要一个平台发布具备资质的消纳场所信息。为相关管理部门和公众提供消纳处置场站所处位置、消纳处理能力、垃圾处置种类等信息。

建立建筑垃圾处置场所信息管理系统包括：

建筑垃圾消纳处置场的信息公布，其中包括消纳处置类型、位置、处理能力、运输路线等信息，使得各个建筑垃圾运输企业和相关建筑垃圾管理部门可以获取消纳场的所有信息。

7.3 与汕头市数字城管系统的衔接

汕头数字化城市管理平台于 2017 年 12 月底开工建设至 2018 年 10 月底建设基本完成并开始运作，平台按照住房和城乡建设部及省住房城乡建设厅相关技术标准，在数字化城市管理核心平台的基础上扩展开发了五大监管平台和公众服务平台共 60 多个子系统，管理内容包括公共设施在内共 6 大类 103 小类城市部件，以及市容环境等 6 大类 111 小类城市事件，纳入 28 个相关管理单位，通过构建数字化城市管理“一张网”，密切联结职能部门，让城市管理形成线上线下有效融合，齐抓共管的格局。

汕头市建筑垃圾信息化管理系统的建立以汕头市“数字城管”项目为基础，作为“数字城管”的子项目，与“数字城管”形成双向多内容的数据共享方式，以“整合资源、信息共享、统一监督、全面覆盖”为目标，提升对建筑垃圾相关大数据的利用，例如投入产出分析、效率分析和预测分析等，从而反哺整个建筑垃圾治理全过程，进一步提高建筑垃圾信息化管理能力，同时多方面加强对数据安全的管理，其中包括管理系统数据库加密、信息安全、数据库加密、网络数据加密和网络传输加密等，确保管理系统和数据的安全。

汕头市建筑垃圾信息化管理要以“数字城管”建设为依托，形成“资源整合、统一监督、二级指挥、四级联动、全面覆盖”的数字化城市一体化管理模式。

“资源整合”即信息化城市管理系统建设，可实现技术、服务、管理、数据、资源等 5 个方面资源的整合，整合现有的城市应急管理、电子视频监控等系统及功能，共享视频、共享数据、共享服务，进行整合，使建筑垃圾的信息化管理得到更有效的应用；

“统一监督”即建立独立的全市信息化城市建筑垃圾管理监督中心，对全市的城市建筑垃圾管理进行有效监督；

“二级指挥”即建立市级和服务片区（区、县）级信息化城市建筑垃圾管理指挥中心，将市监督中心派发的城市建筑垃圾管理案件，分发到市相关职能部门和城区二级指挥中心分级处置；

“四级联动”即形成市、服务片区（区、县）、街道（镇）、社区（村）的四级信息化城市建筑垃圾管理监督指挥联动体系，从社区开始建立城市建筑垃圾监督管理的长效机制；

“全面覆盖”即建立覆盖全市的信息化城市建筑垃圾管理指挥网络。在市域范围实现全面覆盖，构建一套完善的数字城市建筑垃圾管理体系。

第8章 建筑垃圾分类处理产业化及运营管理

8.1 产业属性

2023年11月，国务院印发《关于规范实施政府和社会资本合作新机制的指导意见》（国办函〔2023〕115号，以下简称115号文）；2024年4月，国家发展改革委等六部委联合印发《基础设施和公用事业特许经营管理办法》（17号令，以下简称17号令），上述两文件均对特许经营项目所属领域做出相关要求。

17号令第二条指出“中华人民共和国境内的交通运输、市政工程、生态保护、环境治理、水利、能源、体育、旅游等基础设施和公用事业领域的特许经营活动，适用本办法”。115号文提出的重点领域包括“政府和社会资本合作应限于有经营性收益的项目，主要包括公路、铁路、民航基础设施和交通枢纽等交通项目，物流枢纽、物流园区项目，城镇供水、供气、供热、停车场等市政项目，城镇污水垃圾收集处理及资源化利用等生态保护和环境治理项目，具有发电功能的水利项目，体育、旅游公共服务等社会项目，智慧城市、智慧交通、智慧农业等新型基础设施项目，城市更新、综合交通枢纽改造等盘活存量 and 改扩建有机结合的项目”。

建筑垃圾分类处理产业，处理对象为城市建设产生的建筑垃圾，其资源化产出物包括无机骨料及其衍生产品，具有一定的经营收益水平，可以开展政府和社会资本合作。

8.2 产业化实施方式

8.2.1 市场化模式

建筑垃圾资源化利用产业在自由市场模式下，展现了其对环境可持续性与经济效益的双重追求。消费者和生产者在这个领域内拥有较大的自主权，可以根据市场需求和个人偏好，选择资源化利用的方式和产品。消费者可以更倾向于购买由回收材料制成的环保建材，而生产者则可以自由地开发和提供这些产品。

建筑垃圾处理价格及资源化产品价格由市场供求关系决定，激励企业通过技术创新和提高效率来降低成本，从而在竞争中获得优势。企业之间的健康竞争不仅促进了产品质量的提升，也推动了行业内的创新，比如开发更加高效、成本可控的建筑垃圾处理技术和回收方法。在市场化模式下，建筑垃圾资源化利用产业的企业能够自由进入市场，利用其创新和技术优势，同时也需要面对市场风险和挑战。

市场化模式鼓励信息的自由流通，市场参与者可以通过价格和其他市场信号来传递关于建筑垃圾资源化产品的需求和供应信息，从而实现资源的有效分配。这种模式下，创新和创业精神被充分激发，新的处理技术和商业模式得以涌现，为建筑垃圾的资源化利用提供了新的可能性。

市场化模式下，政府在建筑垃圾资源化利用产业中扮演着关键的辅助和监管角色。政府通过制定法规和标准来确保产业的环保和效率，以激励企业和个人参与到资源化利用中。此外，政府还负责监管市场，防止不公平竞争和市场垄断，保护消费者和企业的合法权益。

政府部门还应积极开展公共教育和宣传活动，旨在提高公众对资源化利用重要性的认识，促进环保意识的形成。并通过严格执法，要求建筑垃圾产生者必须到合法的建筑垃圾处理场所进行建筑垃圾处理。

最后，政府通过引进先进的技术和管理经验，不仅可以提升本地区产业的竞争力，也有助于实现可持续发展目标。通过这些综合措施，政府确保市场化模式下的建筑垃圾资源化利用产业能够在健康、有序的环境中发展。

8.2.2 特许经营模式

建筑垃圾资源化利用厂的建设需要大量资金，如果仅靠政府资金来建设的话，由于政府的自身财政有限，投资规模难以满足目前的建筑垃圾处理需求；与此同时，建筑垃圾处理公司由于其自身的管理问题和运行体系问题，使得公司的运营成本较高。因此，要促进汕头市建筑垃圾处理产业的发展，必然要引入多方的资源和多种管理发展模式，但由于建筑垃圾处理行业具有特殊的行业性质，必须考虑其自身具有的垄断性、有限竞争性和公益性的特点。综合以上因素，汕头市建筑垃圾资源化利用厂可采用特许经营方式，这种经营方式具有如下优点：

(1) 减轻政府财政的负担

建筑垃圾处理公司的通过特许经营，引入民间资本个人资本和外国资本进入该领域，在不同资本共存的前提下促进其经营方式的改变，改变建筑垃圾处理目前的弊端，改善目前的经营体制。政府可以通过建筑垃圾处理特许经营的方式减轻自身的财政负担和压力，另外通过这种方式还可以促进整个建筑处理行业的发展，使得国有资产在整个产业发展中，有更多的机会和实力投入到更加紧迫的相关技术领域。

(2) 引进先进的建设技术和管理经验

政府对建筑垃圾资源化利用厂项目实行公开招标，通过公开招标，能从同行业中筛选出管理经验以及运营机制良好的企业，有利于建筑垃圾处理先进技术与管理水平的引进，同时通过公开招标，也可以使具有市场竞争力的一些国外企业前来投标，项目通过特许经营的方式引进国外、省外比较先进的经验，利用本土行业整体发展。

(3) 提高建筑垃圾处理运营效率

政府通过转让建筑垃圾经营权的方式进行招标，投标公司为了在特许经营期间收回成本并获取回报，必须凭借其先进技术和管理水平保证建筑垃圾资源化利用厂正常运行。建筑垃圾资源化利用厂特许经营者通过与政府签订特许经营合同，为了在合同期内追求利润的最大化，必将从成本、效率以及管理方法上不断优化，在保证工程质量的前提下，尽可能的缩减成本开支，尽量争取工程提前竣工，使建筑垃圾资源化利用厂尽早投入运营。

(4) 促进建筑垃圾处理的良性发展

在政府的授权下，建筑垃圾资源化利用厂特许经营者获得建筑垃圾处理项目的经营与管理权，为了追求利益的最大化，必将不断的提高管理水平与管理经验，借鉴国内外在该领域比较成熟的运营模式与方法，提高了建筑垃圾处理项目的盈利能力，实现该产业的良性发展。

8.3 建设模式

根据《基础设施和公用事业特许经营管理办法》《国务院办公厅转发国家发展改革委、财政部<关于规范实施政府和社会资本合作新机制的指导意见>的通知》（国办函〔2023〕115号）等文件规定，政府和社会资本合作应限于有经营性收益的项目。

常见的政府和社会资本合作模式有以下几种：

（1）BOT：即“建设-运营-移交”

社会资本被授权在特定的时间内融资、设计、建造和运营基础设施（向用户收费），在期满后再将设施无偿移交给政府方。

（2）TOT：即“移交-运营-移交”

政府部门将拥有的设施移交给社会资本运营，通常社会资本需要支付一笔转让款，期满后再将设施无偿移交给政府方。

（3）BOO：即“建设-拥有-运营”

社会资本被授权在特定的时间融资、建设、拥有并永久的经营基础设施。政府部门持续进行监管。

（4）BOOT：即“建设-拥有-运营-移交”

社会资本为设施项目进行融资并负责建设、拥有和经营这些设施，待期限届满，社会资本将该设施及其所有权移交给政府方。

（5）ROT：即“改建-运营-移交”

社会资本负责既有设施的运营管理以及扩建/改建项目的资金筹措、建设及其运营管理，期满将全部设施无偿移交给政府部门。

（6）BTO：即“建设—移交—运营”

是指社会资本负责基础设施的建设和融资，项目建成后资产所有权归属政府，在特许权内政府将资产的运营维护职责委托给社会资本或项目公司，由社会资本或项目公司按约定提供运营服务并收取运营费用及前期投资成本。

（7）O&M：即“委托运营”

是指政府将存量公共资产的运营维护职责委托给社会资本或项目公司，社会资本或项目公司不负责用户服务的政府和社会资本合作项目运作方式。政府保留资产所有权，只向社会资本或项目公司支付委托运营费。合同期限一般不超过3年。

（8）BTL：即“建设-移交-租赁”

是指社会资本负责基础设施的建设和融资，项目建成后所有权归属政府，在特许期内特许权人将项目出租给政府使用，租期届满后政府完全取得项目。

第9章 环境保护与安全卫生

9.1 环境保护规划

9.1.1 主要污染源及主要污染物

(1) 大气污染

主要是运输过程中建筑垃圾运输车辆运输过程引起的扬尘，及处置设施内运输、卸料、预处理破碎筛分、各车间生产等环节均会产生一定量的粉尘。

(2) 噪声污染

主要是各种装卸、推产、压实等机械设备所产生的噪声和车辆行驶时产生的噪声污染，及处置设施机械设备如筛分设备、除尘设备、输送设备、风机、运输车辆等产生的噪声污染。

(3) 水污染

建筑垃圾处置场所厂区污水包括生产污水和生活污水两部分。其中，生产废水主要是骨料清洗后循环水的排水、地面冲洗水、设备冲洗水等；生活污水主要来自厂区内办公区域的生活污水。

(4) 固体废弃物

主要来源为处理设施分选杂物、管理区员工产生的生活垃圾等。

9.1.2 环境保护规划原则

(1) 遵循可持续发展、环境与发展宏观综合决策原则，合理利用建筑垃圾资源，切实预防和控制建筑垃圾在运输和处置过程中造成的污染，为城镇创造良好的生态环境。

(2) 坚持“减量化”原则，即在建筑垃圾形成之前，就通过科学管理和有效的控制措施将其减量。严格控制各施工单位建筑垃圾的产生、运输和排放，使各环境功能区质量全面达到国家及地方各项环境质量标准。

(3) 坚持“资源化”原则，综合治理，化害为利，变废为宝；鼓励建筑垃圾综合利用，鼓励建设单位、施工单位优先采用建筑垃圾综合利用产品。

(4) 坚持“谁产出谁处置，谁污染谁负责”和“守法者奖，污染者罚”的原则，强化政府监管职能，加强科学防控。

(5) 坚持“科学选址，安全建设”原则。处置场地内及周边需进行详细的地质调查，禁止在发现断裂构造通过、滑坡、泥石流、边坡垮塌、地层裂缝下陷等不良地质的区域设置建筑垃圾处置场。应选在满足承载力要求的地基上，以避免地基下沉的影响，特别是不均匀或局部下沉的影响。

(6) 严格建筑垃圾处置核准制度，处置建筑垃圾的单位，应当向城市人民政府市容环境卫生行政主管部门提出申请，获得城市建筑垃圾处置核准后，方可处置。

(7) 建筑垃圾应按不同的产生源、种类、性质进行分别堆放、分流收运，分别处理。建筑垃圾收运、处置全过程严禁混入工业固体废物、生活垃圾和有毒有害垃圾。不得擅自设立处置场、消纳场收纳建筑垃圾。

9.1.3 环境保护控制目标

(1) 建筑垃圾资源化利用工程应有雨、污分流设施，防止污染周边环境。

(2) 建筑垃圾资源化处理工程应通过洒水降尘、封闭设备、局部抽吸等措施控制粉尘污染，并应符合下列规定：

- 雾化洒水降尘措施洒水强度和频率根据温度、面积、建筑垃圾物料性质、风速等条件设置。
- 局部抽吸换气次数不宜低于 6 次/h，含尘气体经过除尘装置处理后，排放应按现行广东省《大气污染物排放限值》（DB44/27-2001）以及有关行业污染物排放标准规定执行。

（3）建筑垃圾处理全过程噪声控制应符合下列规定：

- 建筑垃圾收集、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 82dB（A）；
- 宜通过建立缓冲带、设置噪声屏障或封闭车间控制处理工程噪声；
- 资源化处理车间，宜采取隔声罩、隔声间或者在车间建筑内墙附加吸声材料等方式降低噪声；
- 场（厂）界噪声应符合现行国家标准《工业企业厂界环境噪声排放标准》GB 12348-2008 的规定。

（4）建筑垃圾处理工程的环境影响评价及环境污染防治应符合下列规定：

- 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；
- 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；
- 建筑垃圾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。

9.1.4 大气环境保护措施规划

目前汕头市建筑垃圾在的产生、运输、处置三个阶段均会产生大量的扬尘，对区域内的大气环境造成不同程度的污染。对大气环境保护主要采取以下防治措施：

（1）在建筑施工场地进行“三通一平”、开挖、回填土方前必须到相关部门办理工程弃土报建手续，实施时应严格执行。

（2）建筑工地实行封闭管理，并应采用硬质围挡。围挡设置要达到安全、稳固、美观要求，城市主干道围挡应设置不低于 2.5 米，次要道路或其它区域应不低于 1.8 米。施工现场道路、加工区和生活区地面应进行硬化。建成区内新开工工程出入口必须使用可移动装配、周转使用的冲洗平台及清洗池，冲洗平台应设置于工地大门内侧车辆行进路线上，长度不小于 8 米，宽度不小于 3.5 米，其周边设置排水沟，排水沟与沉淀池相连，并按规定处置泥浆和废水排放。车辆进出必须通过冲洗平台及清洗池，保持出场车辆清洁，不得带泥污染市政道路。

（3）工程泥浆陆上运输应采用密闭罐车，水上运输应采用密闭分隔仓。其他建筑垃圾陆上运输宜采用密闭厢式货车，水上运输宜采用集装箱。建筑垃圾散装运输车或船表面应有效遮盖，建筑垃圾不得裸露和散落。

（4）建筑垃圾运输车厢盖和集装箱盖宜采用机械密闭装置，开启、关闭动作应平稳灵活，车厢与集装箱底部宜采取防渗措施。

（5）建筑垃圾运输工具应容貌整洁、标志齐全，车厢、集装箱、车辆底盘、车轮、船舶无大块泥沙等附着物。

(6) 建筑垃圾装载高度最高点应低于车厢栏板高度 0.15m 以上，车辆装载完毕后，厢盖应关闭到位，装载量不得超过车辆额定载重量。

(7) 转运调配场堆放区可采取室内或露天方式，并应采取有效的防尘、降噪措施。露天堆放的建筑垃圾应及时遮盖。转运调配场可根据后端处理处置设施的要求，配备相应的预处理设施，预处理设施宜设置在封闭车间内，并应采取有效的防尘措施。

(8) 建筑垃圾资源化利用厂应符合下列要求：

- 厂区中的建筑垃圾原料贮存堆场应保证堆体的安全稳定性，并应采取防尘措施，可根据后续工艺进行预湿；建筑垃圾卸料、上料及处理过程中易产生扬尘的环节应采取抑尘、降尘及除尘措施。
- 易产生扬尘的重点工序应采用高效抑尘收尘设施，物料落地处应采取有效抑尘措施。
- 应加强排风，风罩、吸尘罩及空气管路系统的设计应遵循低阻、大流量的原则。
- 车间内应设计集中除尘设施，可采用布袋式除尘加静电除尘组合方式，除尘能力应与粉尘产生量相适应。

(9) 资源化处理工程应通过洒水降尘、封闭设备、局部抽吸等措施控制粉尘污染，并应符合下列规定：

- 雾化洒水降尘措施洒水强度和频率根据温度、面积、建筑垃圾物料性质、风速等条件设置。

➤ 局部抽吸换气次数不宜低于 6 次/h，含尘气体经过除尘装置处理后，排放应按现行国家标准《大气污染物综合排放标准》GB 16297-1996 规定执行。

(10) 建筑垃圾堆填场应符合下列要求：

- 在堆填现场主要出入口宜设置洗车台，外出车辆宜冲洗干净后进入市政道路。
- 作业场所应采取抑尘措施。

(11) 对施工工地、建筑垃圾运输过程中扬尘污染控制管理：

- 控制管理目标：随时保持施工现场、道路及周边环境干净、整洁，无扬尘污染。
- 控制管理责任方：施工、运输企业或个人。
- 控制管理要点：控制管理责任方需及时划拨使用专款，落实控制扬尘的经费。按规范要求，施工现场产生的垃圾及时清运，材料堆放整齐。土方进出工地时，在洗车池将车辆的车帮和车轮冲洗干净，并做好遮蔽、清洁工作。施工现场内堆放的水泥、灰土、砂石等易产生尘埃的物料，采取围栏、遮盖等措施。工地上木工机械等易产生粉尘的设备安置在相对封闭的操作棚内，产生的木屑、废料等及时清理。工地在清扫时，适当洒水或采取其它防尘、吸尘等措施。

9.1.5 噪声环境保护措施规划

(1) 严格控制施工工地在夜间进行产生环境噪声污染的建设施工。因生产工艺要求或者特殊需要必须连续作业，确需在每日的二十二时至次日六时连续施工作业的，应当取得住房和城乡建设、生态环境主管部门或者市、区（县）人民

政府指定的部门的证明，并在施工现场显著位置公示或者以其他方式公告附近居民。

(2) 城管、生态环境等部门将按照建筑施工不同阶段，及时监测检查建筑施工现场场界环境噪声，督促落实防治措施。未取住房和城乡建设、生态环境主管部门或者市、区（县）人民政府指定的部门夜间连续施工作业证明的，在噪声敏感建筑集中区域内进行产生噪声污染的建筑施工作业，由执法部门责令改正，处以罚款；拒不改正的，可以责令暂停施工。

(3) 建筑垃圾收集、运输、处理系统应选取低噪声运输车辆，车辆在车厢开肩、关闭、卸料时产生的噪声不应超过 82dB（A）。

(4) 宜通过建立缓冲带、设置噪声屏障或封闭车间控制转运调配场、堆填场和资源化处理厂噪声。

(5) 噪声大的建筑垃圾资源化处理车间，宜采取隔声罩、隔声间或者在车间建筑内墙附加吸声材料等方式降低噪声。

(6) 建议各施工、运输单位选购低噪声的先进设备，加强对高噪声设备的管理和维护，并做好处置场区绿化工作。同时，运输中车辆应控制车速，减少鸣笛次数。

(7) 造成噪声污染后，经执法部门责令停工而拒不停工的建设单位，执法部门发送《执法建议函》，同时将视情节作出吊销《施工许可证》、降低企业资质等级等处罚，并依法对相关责任人作出处罚。

9.1.6 水环境保护措施规划

(1) 建筑垃圾处置场、填埋场、消纳场选址不应设在地下水集中供水源地及补给区；洪泛区和泄洪道。

(2) 为避免产生大的环境事故，建筑垃圾处置场、填埋场、消纳场应该避开以下区域：淤泥区、密集居住区，距公共场所或人畜供水点 500 米内、距飞机场 10 公里以内的地区，直接与航道相通的地区，地下水水位与场底垂直距离在 1.0 米以内的地区。

(3) 建筑垃圾中转调配、填埋消纳场、处置场所应有雨、污分流设施，防止污染周边环境。

(4) 建筑垃圾资源化利用厂废水经室内废水管道排出室外，经厂区管网收集后排至建筑垃圾综合处理车间进行处理后回用。

9.1.7 固体废弃物污染防治措施规划

建筑垃圾处理过程其他的固体废弃物主要来源为分选产生的废塑料、废木材、废织物等杂物统一回收，外运焚烧。废金属统一收集后外售，可实现资源化利用。极少部分砖渣泥尾、压滤泥饼等资源化尾料进入消纳场处理。

9.2 安全卫生规划

9.2.1 项目安全控制

各类建筑垃圾处置设施的项目安全控制应符合以下要求：

(1) 对建筑垃圾处理工程项目设计方案均需要进行环境影响评价。

(2) 建筑垃圾处置设施选址应符合当地城市总体规划、土地利用总体规划、环境卫生专项规划以及今后编制的国土空间规划和国家现行有关标准的要求。建筑垃圾处置场、消纳场应选择具有自然低洼地势的山坳、采石场废坑等地点，并应满足交通方便、运距合理的要求。

(3) 建筑垃圾处置场、消纳场选址不应设在下列地区：

- 地下水集中供水水源地及补给区；
- 洪泛区和泄洪道；
- 活动的坍塌地带、尚未开采的地下蕴矿区、灰岩坑及溶岩洞区；
- 自然保护地、公益林、天然林、饮用水水源保护区、永久基本农田；
- 在中小学校、幼儿园周边五十米范围内。

(4) 生活垃圾、危险废物不得进入临时消纳场、建筑垃圾填埋场和建筑垃圾资源化利用厂。

(5) 处置场的竣工，必须经原审批环境影响报告书（表）的环境保护行政主管部门验收合格后，方可投入生产或使用。

(6) 处置场使用单位，应建立检查维护制度。定期检查维护堤、坝、挡土墙、导流渠等设施，发现有损坏可能或异常，应及时采取必要措施，以保障正常运行。

(7) 建筑垃圾处理厂的建设单位及运营单位应按《中华人民共和国安全生产法》、《广东省安全生产条例》相关要求建立健全并严格落实安全生产制度。

9.2.2 安全生产预防

(1) 坚持安全发展，坚持安全第一、预防为主、综合治理的方针，强化和落实生产经营单位的主体责任，建立生产经营单位负责、职工参与、政府监管、行业自律和社会监督的机制。

(2) 从事建筑垃圾收集、运输、处理的单位应对作业人员进行劳动安全卫生保护专业培训。

(3) 建筑垃圾处理工程应按规定配置作业机械、劳动工具与职业病防护用品。

(4) 应在建筑垃圾处理工程现场设置劳动防护用品贮存室，定期进行盘库和补充；应定期对使用过的劳动防护用品进行清洗和消毒；应及时更换有破损的劳动防护用品。

(5) 建筑垃圾处理工程应设道路行车指示、安全标志及环境卫生设施设置标志。

(6) 建筑垃圾收集、运输、处理系统的环境保护与安全卫生除满足以上规定外，尚应符合国家现行相关标准的规定。

(7) 建筑垃圾堆放、堆填、填埋处置高度和边坡应符合安全稳定要求。

(8) 建筑垃圾处理工程现场的劳动卫生应按现行国家标准《工业企业设计卫生标准》GBZ1、《生产过程安全卫生要求总则》GB/T 12801 的有关规定执行，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。

9.2.3 火灾防护

(1) 消防设施的设置应符合现行国家标准《建筑设计防火规范》GB 50016 和《建筑灭火器配置设计规范》GB 50140 的有关规定。

(2) 电气消防设计应符合现行国家标准《建筑设计防火规范》GB 50016 和《火灾自动报警系统设计规范》GB 50116 中的有关规定。

(3) 有条件的建筑垃圾处置场、消纳场可在场界周围设置 10m 的防火带，杜绝因场外的明火漫延至处理设施。

(4) 按国家规定要求配置防火设施和器材，并保持随时能使用。

(5) 对全场职工加强安全防火教育，做到人人懂安全、人人讲安全、人人会使用各种消防设施，并确保 24 小时通讯畅通。

(6) 制定场区防火工作应急预案，适时组织演练，做到紧急情况下能熟练处置。

(7) 保持与当地公安及消防部门的联系，严禁携带火种进入作业区。加强周边居民、村民的宣传教育，讲清防火工作的重要性和危害性，并做到与周边社区和村组织形成联动，确保一方有难，八方支援措施的落实。

9.2.4 职业病防治

建筑垃圾处置设施的工作人员，因长期在条件差、环境恶劣、粉尘污染的环境下工作，对建筑垃圾处置设施职工的身体健康带来一定程度的影响。为了有效防治建筑垃圾处置设施职工的职业病，必须贯彻“安全第一，预防为主”和劳动保护条例的落实，确保职工身体健康。

(1) 加强职业病防治宣传教育，增强自我防护意识；

(2) 改善工作条件和作业环境，定期配发劳动保护用品；建筑垃圾处置场所应按照作业需求配置作业机械，并应配备必要的劳动工具和职业病防护用品。建筑垃圾处置作业现场应设置劳动防护用品贮存室，并应定期进行盘库和补充；对使用过的劳动防护用品应定期进行清洗和消毒；有破损的劳动防护用品应及时更换。

(3) 垃圾清运，应采用符合相关要求的密封车辆以减少扬尘的产生。

(4) 对场外带进或场内产生的蚊、蝇、鼠类带菌体，一方面要组织专业人员定期喷药消杀，另一方时清扫散落垃圾，及时清除场区内积水坑洼，减少蚊蝇的滋生地。

(5) 坚持每年一次职工身体检查，建立健康档案。

第10章 规划实施的策略及保障措施

10.1 规划实施的效益分析

建筑垃圾处理产业发展的内在推动力来源于利用建筑垃圾作为原料生产建筑材料的综合效益，综合效益具体包括：直接产生的经济效益和减少自然资源的开采，避免环境污染的环境效益，以及提供再生建材的资源战略效益。其中，经济效益是在一定社会、环境、技术条件下，建筑垃圾对于人类的有益的经济性，如建筑垃圾进行再循环，则其经济效益是指建筑垃圾再生处理项目所能带来收入与成本的差值，以及再生处理节约的社会成本；环境价值主要描述建筑垃圾再生利用处理过程的对环境、人体健康的可能影响；安全效益主要是建筑垃圾的各种处理措施对于社会发展的资源安全战略意义。

10.1.1 环境效益

建筑垃圾治理规划能改善城市生态环境，减少建筑垃圾对土壤、水资源、大气环境等的影响，能给人民优美的生活环境，能大量节约土地。并且建筑垃圾再生利用可以消纳城市建筑垃圾，可节约因放置垃圾而占用的土地；项目生产的骨料代替天然骨料，可减少对不可再生矿产的开采；项目部分产品取代粘土砖，每年可节省取土量、节省耕地，还可减少 CO₂、SO₂ 等有害气体排放。建筑垃圾再生利用实行就近原则，可以缓解运输带来的城市交通压力和环境污染。建筑垃圾治理规划符合国家节能减排、碳中和、保护环境的大方针。

对建筑垃圾的再利用是循环经济的客观要求，产生的环境效益主要包括以下两方面内容。

一方面由于重用、回收再生利用而减少了对材料需求，减少对自然资源的开采而产生的效益。生产建筑材料，所消耗最大的资源是天然骨料。天然骨料主要是通过开采山岩得到，长期大量地开采山砂和山石必然会带来天然骨料的匮乏和生态环境的失衡，利用建筑垃圾代替天然骨料可减少天然材料的开采，保护天然砂石资源。根据相关的研究资料表明，当利用建筑垃圾作再生集料时，石灰石资源可节省 62%，而当建筑垃圾用作制造水泥的原料时，除可节省 62% 的石灰石资源外，还可节约制造水泥的优质石灰石 60%、粘土 40% 和铁粉 35% 的资源，同时可减少 20% 的 CO₂ 排放量。

另一方面由于回收利用避免了上述污染带来的经济损失而产生的效益：避免占用农田对农业造成经济损失、避免引起地下水污染造成的经济损失、避免引起大气污染。

10.1.2 经济效益

建筑垃圾再生利用项目能降低建材成本，从而带动建材、房地产和环保产业的发展，有利地促进区域经济的快速发展。建筑垃圾处理产业的经济效益包括两个：一是指再生产品价值与生产再生产品的投入成本之间的差值，二是生产再生产品的成本和废弃处置成本的差值，两者之和就是总经济效益。

建筑垃圾污染环境防治工作提升了汕头市建筑垃圾资源化水平，保障了城市生态文明建设。城市环境质量的提高，将会为汕头市吸引更多投资，并促进其他第三产业的发展，其间接带来的经济效益是巨大的，对汕头市长远建设和经济发展具有重要作用。

10.1.3 社会效益

建筑垃圾分类收运处理在社会效益方面具有深远的影响。首先，它通过有效分离可回收材料，如金属、木材、砖石等，促进了资源的再利用，减少了对原始资源的开采和消耗，这对于保护自然资源和维护生态平衡至关重要。其次，分类处理减少了建筑垃圾的总量，减轻了垃圾填埋场和焚烧厂的压力，从而降低了这些处理方式可能带来的环境污染和健康风险。

此外，建筑垃圾的合理处理还有助于改善城市环境，提升居民的生活质量。通过减少垃圾随意堆放和不当处理，可以避免垃圾堆积带来的视觉污染和异味问题，使得城市环境更加整洁美观。同时，这也减少了因垃圾处理不当而导致的疾病传播风险，保障了公众健康。

建筑垃圾分类收运处理还能推动相关产业的发展，如再生材料的加工和销售，这不仅为社会创造了新的经济增长点，也为人们提供了更多的就业机会。随着环保意识的提高，越来越多的企业和个人开始重视建筑垃圾的分类和回收，这种趋势有助于形成绿色消费和生产模式，推动社会经济的可持续发展。

最后，建筑垃圾分类收运处理的推广和实施，也有助于提高公众的环保意识和参与度。通过教育和宣传，人们开始认识到垃圾分类的重要性，逐渐形成节约资源、保护环境的良好习惯。这种社会共识的形成，对于实现社会的可持续发展具有重要意义。

10.2 规划实施的策略

(1) 加强源头管理，实现源头减量

根据资源化处置能力，严格控制排放总量，落实减排责任，加快研究制定建筑垃圾减量排放相关标准和指导性政策，调整建筑垃圾排放收费标准。建设单位要将建筑垃圾处置方案和相关费用纳入工程项目管理，项目建议书、可研报告、初步设计概算和施工方案等文件应包含建筑垃圾产生量和减排处置方案。工程设计单位、施工单位应当根据建筑垃圾减排处理规定，优化建筑设计，科学组织施工，提高建筑物的耐久性，减少建筑垃圾产量，鼓励使用一定比例的建筑垃圾再生产品。鼓励使用移动式资源化处置设备、堆山造景等方式进行资源化就地利用，减少建筑垃圾排放。

汕头市推动源头减量，实现新建建筑施工现场建筑垃圾排放量不高于 300 吨/万平方米，装配式建筑施工现场建筑垃圾排放量不高于 200 吨/万平方米（不包含工程渣土、工程泥浆）。

(2) 加强运输规范化管理

按照“谁产生谁承担处理责任”的原则，建设单位承担建筑垃圾运输费和排放处置费。建立建筑垃圾运输联单制度，遵循“弥补成本、合理盈利、计量收费、促进减量”的要求，加快研究调整建筑垃圾运输费和排放处置费标准，促进规范的建筑垃圾运输和处置市场形成。

建立施工现场公示制度，施工单位将建筑垃圾的产生量与种类、清运时间、运输路线、最终去向等信息在施工现场公示，接受社会监督。建设工程主管部门督促各类工程施工单位将建筑垃圾交给取得城市建筑垃圾处置核准的单位运输。

对出入各类建筑工地、转运设施、综合利用场所、消纳场等场地的建筑垃圾运输车辆实行“一不准进、三不准出”管理，即无证车辆不准进，未冲洗干净车辆不准出，不密闭车辆不准出，超限超载车辆不准出。

(3) 推进资源化处置设施建设

合理规划布局，加快资源化处置设施建设，鼓励社会资金参与建筑垃圾资源化处置设施建设和运营。降低进入壁垒，打破独家垄断，允许社会资金投资建筑垃圾处理设施，实行投资主体多元化。

(4) 积极推广应用建筑垃圾再生产品

城乡规划、建筑、市政、水利等设计部门在图纸设计环节，要重点考虑再生骨料在城市道路的慢车道、人行道及游园、广场的基层、地基层、建筑基层、找平层的应用，再生透水砖、广场砖在人行道、游园、广场中的应用，再生空心砌块、多孔砖等在房屋建筑中的应用，再生挡土砌块，护坡砖在水利工程中的应用等。

将建筑垃圾再生产品（再生粗骨料、再生细骨料、再生透水砖、再生标砖、再生空心砌块、再生砂浆等）纳入政府采购的范畴，凡是政府投资建设的项目，各建设单位要监督施工企业与政府采购确定的供货企业签订建筑垃圾产品供货合同，并将此作为结算和资金拨付的依据之一。定额管理部门要定期发布建筑垃圾再生产品的价格信息，为财政评审、企业预算、政府采购提供依据。

积极推广符合国家标准建筑垃圾再生砌块、再生砖在房屋等建筑中的应用，产生建筑垃圾的单位，新建工程时应鼓励回用一定比例的建筑垃圾再生产品。

任何部门、单位不得以任何理由拒绝采用合格的、通过相关认证的建筑垃圾再生产品。

(5) 推进综合管理，加强监督考察

建立建筑渣土综合执法协调机制，加强建筑渣土的监管力度，整合行政管理资源，实现联合办公，加强对垃圾产生地和消纳地的监管，制定全市性突发事件应急保障措施，协调突发事件的应急处置，实现建筑垃圾的收集、运输、处理各环节的有效衔接，充分实现对建筑垃圾全过程、全方位的综合管理，不断提高精细化管理水平。

(6) 细化并落实各级管理责任

明确住房城乡建设、城乡规划、城市管理、发展改革委、自然资源、生态环境、财政等部门的职责分工建立协调机制，确保各项工作认识到位、责任到位、措施到位、积极推动建筑垃圾处理及综合利用产业化规模化。

(7) 完善信息管理平台

充分利用和发挥信息科技手段，建立建筑垃圾综合信息管理平台，通过相关部门之间的信息共享、信息互动、信息反馈，形成从发现到上报、解决、反馈、检查等环节的快速、闭合管理，生成施工项目信息、运输信息和处置场所等内容，公布建筑垃圾产生量、运输与处置量、建筑垃圾处置设施、有许可资质的运输企业和车辆等基础信息，公开土方和建筑垃圾再生产品供求信息，实现信息共享、综合监管的目标。逐步在渣土运输车安装实时定位系统，并确保联接管理平台。

(8) 研究制定法规标准政策

加强城市环卫的法制建设，加大执法力度，研究制定符合汕头市实际情况的建筑垃圾管理的法律法规，设立专门针对建筑垃圾管理的法律，对现有的有关法规、条例进行修改和充实。由市行业主管部门牵头负责制定相关的法规、政策、规划、标准，并加强检查、监督和考核，建立规范科学的建筑垃圾考评体系、强化建筑垃圾的源头管理，提升管理工作中的法律效力和奖惩力度。按照“谁污染，谁治理”的原则，对渣土运输车撒漏污染路面及公共设施的行为，建立完善快速评估、整改、验收、超时惩戒等法规制度。

(9) 开展存量排查整治

全面排查、评估存量建筑垃圾情况，对占用耕地和永久基本农田保护红线、生态保护红线、自然保护地和地址灾害风险区的临时贮存场所，要将建筑垃圾有序转移至建筑垃圾资源化利用设施或处置场所。涉及占用耕地地块的恢复整改，要做到对建筑垃圾的彻底清运，还应按原有情况同步恢复田间道路、灌溉设施等农田配套设施，与周边相邻的农田配套设施相贯通，确保满足正常耕种条件，坚决防止简单覆土代替整改。对存在环境隐患或造成环境污染的临时贮存场所，进行污染防控和治理。无法原位防控和治理的，将建筑垃圾有序转移至建筑垃圾资源化利用设施或处置场所。暂时无法转移的，应完善整治方案，明确完成时限，强化监测和管控措施，确保安全。

(10) 加强宣传引导

广泛深入开展《广东省建筑垃圾管理条例》等法规宣贯培训，不断提升政府部门、行业企业和社会公众法治意识。充分发挥舆论导向和媒体监督作用，加强建筑垃圾管理工作宣传；加大对执法典型案例的曝光力度，提高企业和群众规范

处置建筑垃圾的自觉性。建立健全举报奖励制度，引导公众监督举报违法处置建筑垃圾行为，并及时响应和查处，形成社会共治的良好氛围。

10.3 技术保障措施

(1) 建筑垃圾资源化纳入循环经济管理

建筑垃圾资源化利用纳入循环经济管理，开展建筑垃圾分类收集和循环利用的试点工作，实行建筑垃圾分类利用、源头就地利用、末端综合利用等多种利用方式的资源化处置，形成各种经济成分投资参与、资源市场配置合理的建筑垃圾利用体系，实现各类建筑垃圾资源化利用程度达到零剩余，提升汕头市建筑垃圾集约化、资源化利用能力。

(2) 完善过渡排放措施

建立建筑垃圾处置调剂机制，实行建筑垃圾调剂处理、综合利用，可由各建筑垃圾转运调配场设置主体定期对外公布场地内具有回填利用或资源化再生价值的建筑垃圾，由有需求的各类建设工程建设单位、施工单位提出申请，各区（县）、镇（街）根据辖区内的工程施工情况，合理调剂建筑垃圾进行回填再利用，促进建筑垃圾循环利用、减量排放。

(3) 将建筑垃圾的减量化与资源化利用纳入招投标体系中

汕头市目前大部分工程承包商不愿意在建筑垃圾循环利用增加投入，除了眼前具有价值的建筑废料被回收外，大部分建筑废料未经处理就被当作建筑垃圾遗弃。汕头市有必要将建筑垃圾的减量化与资源化利用纳入招投标体系中，使承包单位树立环保意识和废料管理意识。建议建设项目在发包时，评标过程除了对投

标价格、质量、工期、企业的业绩与信誉、施工组织设计等进行综合考虑外，还需重点考虑承包单位对的建筑垃圾的减量化与资源化利用。

将建筑垃圾减量纳入文明施工内容；建设单位应将减量化措施费用及建筑垃圾处置费用纳入工程概算，并监督设计、施工、监理单位具体落实。建设单位、施工单位应当在工程招标文件、承发包合同和施工组织设计中明确施工现场建筑垃圾减量的具体要求和措施，以及建筑垃圾综合利用产品的使用要求。

（4）加强对建筑垃圾处置场所运营期间环境质量影响评价、监控

制定严格的操作规程和污染控制措施，包括采用封闭化管理减少扬尘、安装喷淋系统降低粉尘污染、建设隔音屏减少噪声干扰等。利用现代信息技术，如在线监测和远程监控系统，提高环境监管的效率和响应速度。还应加强对建筑垃圾处置场所工作人员的环保培训，提高环境意识和操作技能，确保各项环保措施得到有效执行。通过公开透明的信息公开机制，鼓励公众参与和监督，形成政府、企业和公众共同参与的环境治理体系。

10.4 政策保障措施

（1）加强法律保障

充分发挥汕头经济特区立法权优势，加快完成《汕头经济特区建筑垃圾管理条例》立法工作，并制定建筑垃圾污染环境防治工作规划，因地制宜建立完善政策制度和标准规范体系，加强对建筑垃圾治理的指导，有序推进辖区建筑垃圾治理。

（2）加强组织领导

各级各部门要高度重视建筑垃圾治理及资源化利用工作，建立专门工作协调机制，明确目标任务和部门职责，因地制宜建立完善政策制度和标准规范体系，统筹部署推进。把建筑垃圾管理纳入年度计划和重点工作清单，落实治理经费保障，加强设施用地保障、跨区域协作、资源化利用等重点工作的统筹协调，将治理成效纳入各级政府和相关部门目标责任制评价，确保工作顺利推进。

（3）明确责任分工

建筑垃圾治理实行属地为主、条块结合的原则，各区（县）人民政府、各功能区管委会对本辖区建筑垃圾治理负主体责任，市直各有关部门按照职责分工对建筑垃圾的处置活动实施监管。

市城市管理和综合执法局负责拟定建筑垃圾管理相关制度，编制建筑垃圾环境污染防治工作规划；按职责做好城市建筑垃圾处置核准工作，加强建筑垃圾运输过程中沿途抛撒、非法倾倒等污染市容环境卫生行为的监督管理；建立建筑垃圾监管平台和建筑垃圾转移联单制度等；负责指导、监督各区（县）加强建筑垃圾管理工作。

市发展和改革局负责将建筑垃圾治理和资源化利用纳入生态文明、循环经济相关政策规划，在制定相关规划、布局相关产业、项目立项审批、争取国家专项补助资金等方面，协助行业主管部门推动建筑垃圾处理和资源化利用设施的建设。按规定权限审批建筑垃圾治理建设项目，统筹协调推进建筑垃圾治理重大建设项目。

市住房城乡建设局报建报监的房屋建筑和市政基础设施工程项目建筑垃圾工作，研究、推进将建筑垃圾再生品作为绿色建材，在公路、市政、河道、公园、广场等工程中优先使用；监督建筑工地扬尘防治措施执行情况。

市工业和信息化局牵头，鼓励支持、引导协调本地企业积极参与建筑垃圾资源化、循环化，并研究制定建筑垃圾循环化、资源化产业发展政策，积极推进智能新能源渣土运输车及新型建筑垃圾处理设备发展，培养行业骨干企业。

市公安局做好建筑垃圾运输车辆道路交通安全的监督管理，依法查处违反规定通行的交通违法行为，依法提供建筑垃圾运输车辆和驾驶人交通违法、交通事故等相关信息；依法对建筑垃圾交通违法运输车辆所属企业进行抄告，依法对非汕头籍交通违法运输车辆函告属地公安交通管理部门。

市自然资源局负责建筑垃圾综合利用、消纳、转运设施用地和规划审批，将建筑垃圾资源化利用场所和消纳场建设纳入国土空间规划，予以用地保障，加强竖向规划设计管理。按职责加强对非法占用土地建设消纳建筑垃圾场所，以及非法占用农林用地、未转让建设用地等的行为进行监督管理。

市生态环境局负责建筑垃圾综合利用场所和消纳场等终端处置设施环境污染防治的监督管理，会同有关部门对向饮用水水源保护区内非法倾倒建筑垃圾的行为依法进行查处，指导做好建筑垃圾治理项目环境影响评价工作。

市财政局按照财政事权划分的原则和财政预算落实建筑垃圾管理工作资金保障。

市场监督管理局加大建筑垃圾再生产品的抽检力度。

此外，住房城乡建设、交通运输、水务、农业农村等部门还应负责指导本部门监管的建设工程建筑垃圾源头减量、分类排放和现场管理，以及建筑垃圾再生产品在相关领域的推广应用。

其他各相关部门按照各自职责范围，协同做好建筑垃圾治理工作。