说明书

目 录

第一章 编制背景 1
1 规划背景 1
2 规划范围 5
3 规划期限 5
4 规划依据 5
5 规划内容 7
第二章 现状与问题 8
1 城市概况 8
2 现状建筑垃圾产生与特征分析 11
3 现状建筑垃圾收运与处置方式 12
4 现状建筑垃圾处置设施分析 13
5 现状管理体系分析 13
6 存在问题分析 14
第三章 案例分析 16
1 处理模式-盐城案例 16
2 消纳填埋设施—长沙案例 18
3 终端处理设施用地保障-杭州案例 18
4 资源化利用扶持政策-北京、广州案例 20
5 建筑垃圾资源化利用模式-黄冈市、西安市 21
6 分析与借鉴 23
第四章 总体要求 24
1 指导思想 24
2 规划原则 24
3 发展目标 25

4 建筑垃圾治理体系 30
第五章 产生量预测 34
1 工程渣土 34
2 工程泥浆 34
3 工程垃圾 35
4 拆除垃圾 35
5 装修垃圾 36
6 小结 38
第六章 建筑垃圾处置规划 39
1 规划策略 39
2 源头减量规划 41
3 分类处理规划 44
4 消纳设施及场所布局及建设规划 46
5 处理体系规划 51
6 运输单位管理 56
7 信息化建设与应用 59
8 资源化利用规划 66
第七章 环境保护与安全卫生 72
1 环境保护规划 72
2 生态恢复规划 79
3 安全卫生规划 83
4 环境保护与安全卫生空间规划 86
第八章 保障措施 88
1 加强组织领导 88
2 坚持考核激励 88

3 严格管理执法 89
4 健全管理机制 89
5 保障人员经费 90

第一章 编制背景

1 规划背景

近年来，随着城镇化进程的加速推进，建筑垃圾大量产生,其在城市垃圾中所占的比重也逐渐增加。建筑垃圾除部分原料回收外，绝大多数建筑垃圾未经加工处理，城市建筑垃圾私拉乱倒、侵占土地、污染土壤和水体的现象较为普遍。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，已成为城市高质量发展的突出短板。

（1）国家层面

2019 年 1 月，国务院办公厅印发《“无废城市”建设试点工作方案》，方案指出“无废城市”是以创新、协调、绿色、开放、共享的新发展理念为引领，通过推动形成绿色发展方式和生活方式，持续推进固体废物源头减量和资源化利用，最大限度减少填埋量，将固体废物环境影响降至最低的城市发展模式，也是一种先进的城市管理理念。方案要求开展建筑垃圾治理，提高源头减量及资源化利用水平。摸清建筑垃圾产生现状和发展趋势，加强建筑垃圾全过程管理。强化规划引导，合理布局建筑垃圾转运调配、消纳处置和资源化利用设施。加快设施建设，形成与城市发展需求相匹配的建筑垃圾治理体系。开展存量治理，对堆放量比较大、比较集中的堆放点，经评估达到安全稳定要求后，开展生态修复。在有条件的地区，推进资源化利用，提高建筑垃圾资源化再生产品质量。

2020 年 5 月，中华人民共和国住房和城乡建设部印发《住房和

城乡建设部关于推进建筑垃圾减量化的指导意见》，推进建筑垃圾减量化是建筑垃圾治理体系的重要内容，是节约资源、保护环境的重要举措。为做好建筑垃圾减量化工作，促进绿色建造和建筑业转型升级。2020 年底，各地区建筑垃圾减量化工作机制初步建立。2025 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。

2022 年 10 月，中国共产党第二十次全国代表大会胜利召开。中国共产党第二十次全国代表大会，是在全党全国各族人民迈上全面建设社会主义现代化国家新征程、向第二个百年奋斗目标进军的关键时刻召开的一次十分重要的大会。大会高举中国特色社会主义伟大旗帜，坚持马克思列宁主义、毛泽东思想、邓小平理论、“三个代表”重要思想、科学发展观，全面贯彻习近平新时代中国特色社会主义思想，认真总结过去 5 年工作，全面总结新时代以来以习近平同志为核心的党中央团结带领全党全国各族人民坚持和发展中国特色社会主义取得的重大成就和宝贵经验，深入分析国际国内形势，全面把握新时代新征程党和国家事业发展新要求、人民群众新期待，制定行动纲领和大政方针，动员全党全国各族人民坚定历史自信、增强历史主动，守正创新、勇毅前行，继续统筹推进“五位一体”总体布局、协调推进“四个全面”战略布局，继续扎实推进全体人民共同富裕，继续有力推进党的建设新的伟大工程，继续积极推动构建人类命运共同体，

为全面建设社会主义现代化国家、全面推进中华民族伟大复兴而团结奋斗。

（2）省级层面

2021 年 9 月，陕西省住房和城乡建设厅、陕西省发展和改革委员会印发《陕西省“十四五”住房和城乡建设事业发展规划》，在加强城市建筑垃圾整治和管理方面提出了明确要求。加强城市建筑垃圾治理。规范建筑垃圾各环节监管，推行建筑垃圾源头减量和分类处理，构建覆盖县级以上的城市建筑垃圾处理体系，形成以综合利用（含资源化利用）为主，普通填埋为辅的建筑垃圾处理格局。十四五末，新增建筑垃圾综合利用率不低于 60%。提升城市管理智慧化水平。充分利用物联网、大数据、云计算、区块链等新一代信息技术，利用现有的城市管理信息化基础设施，搭建物理分散、逻辑集中、资源共享的省、市、县三级城市综合管理服务平台，构建适应高质量发展要求的城市综合管理服务工作体系，增强城市管理统筹协调能力，提高城市精细化管理服务水平，推动实现城市治理体系和治理能力现代化。健全城市管理执法体系。加快形成以《陕西省城市管理综合执法条例》为中心的城市管理综合执法制度体系，建立健全落实行政执法共性制度。进一步理清执法边界，整合城市管理执法相关职能。推进城市管理执法部门内部优化、外部协同。建立与相关行政执法部门、公安机关、检察机关、审判机关信息共享、案情通报、案件移送工作的协调协作机制。巩固深化“强基础、转作风、树形象”专项行动，提高城市执法管理人员执法办案能力、应急处置能力、创新创造能力

2022 年 8 月，为抓紧抓好中央第三生态环境保护督察组反馈建筑垃圾有关问题整改工作，全面提升我省建筑垃圾污染环境防治工作水平，陕西省住房和城乡建设厅会同省级相关部门印发了《陕西省建筑垃圾乱堆乱倒排查整治工作方案》。按照《陕西省建筑垃圾乱堆乱倒排查整治工作方案》要求，建立建筑垃圾排查整治“四清一责任”工作机制。要编制实施建筑垃圾污染环境防治工作规划，明确工作目标、主要任务，细化部门责任、保障措施，按法定程序批准实施。要加快建筑垃圾末端处置设施建设，合理确定填埋处置、资源化利用设施布局和规模，确保末端处置能力与建筑垃圾产生量相匹配。要建立建筑垃圾全过程管理长效机制，围绕谁核准、谁产生、谁运输、谁处置四个关键环节，落实各清单签字背书责任人，建立建筑垃圾长效管理“四清一责任”工作机制，打造更加优美的城乡人居环境，为建设新时代美丽陕西做出更大贡献。

（3）地方层面

《杨凌示范区城市建筑垃圾管理办法》已于 2018 年开始施行，并于 2020 年进行了修订。该《管理办法》的实施将进一步加强建筑垃圾规范化管理，加快推进建筑垃圾分类投放、分类收集、分类运输、分类处置工作，促进建筑垃圾减量化和资源循环利用，构建建筑垃圾长效管理机制。

杨陵区按照国家、省市要求，近几年进行了建筑垃圾治理。杨凌示范区农科环保工程有限公司投资建设的建筑垃圾综合处理及利用制砖厂已竣工并投入运营。该厂的运营对杨陵区建筑垃圾的综合处理

及利用，初步形成了较好的效果。

因此，为了深入贯彻落实党的二十大精神和习近平新时代中国特色社会主义思想，更好地提高杨陵区建筑垃圾处理资源化、减量化、无害化水平，进一步完善杨陵区建筑垃圾治理体系，提升城市的发展质量，特编制《杨陵区建筑垃圾污染环境防治工作规划(2023-2035)》。

2 规划范围

本次规划范围为杨凌示范区行政辖区，总面积 132.57 平方公里。下辖县级单位杨陵区。杨陵区人民政府辖三办（杨陵街道办事处、李台街道办事处、大寨街道办事处）两镇（五泉镇、揉谷镇），54 个行政村，22 个社区。

3 规划期限

本次规划期限与国土空间规划期限基本一致，基准年为 2022 年。近期:2023-2025 年；远期:2026-2035 年。

4 规划依据

（一）法律法规及政策文件

(1)《中华人民共和国城乡规划法》(2019 年修订)

(2)《中华人民共和国建筑法》(2019 年)

(3)《中华人民共和国土地管理法》(2020 年修订)

(4)《中华人民共和国环境保护法》(2015.1)

(5)《中华人民共和国大气污染防治法》(2018 年)

(6)《中华人民共和国固体废物环境污染防治法》(2005 修订)

(7)《城市建筑垃圾管理规定》(建设部第 139 号令)

(8)《中华人民共和国循环经济促进法》(2018)

(9)《建设工程安全生产管理条例》(2003)

(10)住房和城乡建设部《关于开展建筑垃圾治理试点工作的通知》(建城函[2018]65 号)

(11)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）

（12）陕西省住房和城乡建设厅《关于加强城市建筑垃圾污染环境防治工作规划编制的通知》（陕建市发[2021]118 号）

(13)《陕西省建筑垃圾乱堆乱倒排查整治工作方案》(陕建发[2022]188 号)

(14)《杨凌示范区城市建筑垃圾管理办法》

(二）技术规范

（1）《环境卫生设施设置标准》（CJJ27-2012）

（2）《城市环境卫生设施规划标准》(GB/T 50337-2018)

（3）《建筑垃圾处理技术标准》(CJJ/T 134-2019)

（4）《道路用建筑垃圾再生骨料无机混合料》（JC/T 2281-2014）

（5）《建筑垃圾再生骨料实心砖》（JG/T 505-2016）

（6）《再生骨料地面砖和透水砖》（CJ/T 400-2012）

（7）其他相关技术规范、标准以及有关管理条例、政策等

(三）相关规划

（1）《杨凌示范区国土空间总体规划(2021-2035 年)》征求意见稿

（2）《杨凌示范区“十四五”发展规划》

（3）其他统计资料

5 规划内容

本次规划的主要内容包括:

1、充分调研杨陵区发展建设的现状与趋势，摸清全区建筑垃圾产生和处理的现状情况；

2、解读杨陵区相关规划，评估现行规划的实施情况，总结问题，同时明确全区需要建设的重点项目；

3、分析研究国内外城市的建筑垃圾治理先进做法，总结借鉴经验；

4、科学预测城镇建筑垃圾产生量，合理确定全区建筑垃圾治理目标；

5、研究确定杨陵区建筑垃圾收运体系，提出收运模式、收运设施及车收运线路、配套制度、作业规范、收运信息化建设方面的具体内容；

6、根据杨陵区建筑垃圾产生量的预测，结合建筑垃圾的空间分布、运输线路的组织，从减少生态环境不利影响、方便交通运输、满足城镇建设发展需要的角度，因地制宜选择合适的建筑垃圾处理及资源化利用模式，合理规划建筑垃圾处理设施布局，并制定建筑垃圾处理设施用地管控要求、建筑垃圾处理设施设置标准；

7、从组织、制度、监管、运营等方面提出专项规划实施的保障措施。

第二章 现状与问题

1 城市概况

杨凌，全称为“陕西杨凌农业高新技术产业示范区”，简称“杨凌示范区”，别称“中国农科城”，是我国第一个国家级农业高新技术产业示范区，是中国自由贸易试验区中唯一的农业特色自贸片区，也是中国政府重点支持的四大科技展会之一“农高会”的举办地。“杨凌农科”和“杨凌农高会”是她的两大金字招牌，品牌价值均超过800亿元，位居全国区域品牌价值前列。

杨凌示范区实行省部共建的领导管理体制。由国家科技部等22个部委和陕西省人民政府共同建设。示范区党工委为陕西省委派出机构，示范区管委会为陕西省人民政府派出机构，具有地市级行政管理权和省级经济管理权。

（1）地理区位

杨凌示范区位于陕西省关中平原中部偏西，东隔漆水河与武功县为界，南隔渭河与周至县相望，西和扶风县接壤，北由小漳河与扶风相连。处于东经108°~108°07’，北纬34°12’~34°20’之间。东西长约16千米，南北宽约7千米，行政管辖面积132.57平方千米。东距西安82千米，西距宝鸡89千米。欧亚大陆桥重要组成部分陇海铁路、西（安）宝（鸡）高速公路、西宝中线等主要干线从全境东西贯通，辅以南北向多条公路纵贯全区，距咸阳国际机场70千米，并有高速公路连接，交通便利，地理位置优越。

（2）行政区划

杨凌示范区总面积 132.57 平方公里，总人口 25.39 万，下辖县级单位杨陵区。杨陵区人民政府辖三办（杨陵街道办事处、李台街道办事处、大寨街道办事处）两镇（五泉镇、揉谷镇），54 个行政村，22 个社区。

（3）社会经济

根据地区生产总值统一核算结果，2021 年，杨陵区实现地区生产总值 157.78 亿元，同比增长 2.2%，两年平均下降 4.6%。其中：第一产业增加值 10.65 亿元，增长 6.2%，两年平均增长 5.1%；第二产业增加值 63.57 亿元，下降 3.5%，两年平均下降 13.2%；第三产业增加值 83.56 亿元，增长 6.3%，两年平均增长 2.6%。三次产业结构为 6.7:40.3:53.0。

（4）地貌

杨凌北靠黄土台塬区，南濒渭河，位于鄂尔多斯地台南端，地貌以渭河冲积平原为主，海拔高度在 431-563 米之间，西北高而东南低，以落差形成三个阶地和渭河滩地。①渭河三级阶地。分布在杨凌北部，海拔 559.0-511.0 米，相对高差 48 米，坡降 1%，其面积约占全区总面积的 59%；②渭河二级阶地。分布在杨凌中部，海拔 472.0-452.0 米，其面积约占全区总面积的 18.5%；③渭河一级阶地。分布在杨凌中南部，海拔 445.0-431.0 米，坡降 1.12%，其面积约占全区面积的 13.8%；④渭河滩地。分布在杨凌南部，海拔 439.0-431.0 米，地势平坦，其面积约占全区面积的 2.5%。

（5）地质

杨凌地质构造上属于鄂尔多斯地台南端，地貌类别为渭河冲谷平原和河流阶地，地层表面为Q3-Q4黄土状亚粘土，地基承载力大于1.5千克/平方厘米，地震烈度为8度。

（6）土壤

杨凌所辖区域内土壤共有7个土类70个土种，按其组成用途和特性可分为三大类：土娄土类：包括红油土、黑油土、斑黑油土、土善土等，主要分布在渭河二、三级阶地上，占总土地面积的80%左右；黄土类：包括黄土、白蟮土、游蟮土等，主要分布在塬边、土壕、沟坡及部分河谷地，占总面积15%左右；水稻土类：包括水稻土、沼泽土等，主要分布在渭河、漆水河滩地，占总面积的5%左右。土壤有机层含量1.1%，土壤氮磷比例为6.5:1，耕层厚度为18厘米左右。土壤质地大多为壤质、壤质偏粘或壤质偏沙。杨陵区土质条件好，北部土层深厚，植被好，无水土流失，南部地下水位较浅，适合大型亲水社区建设。

（7）水资源

杨凌水资源较为丰富。渭河为杨陵区南界，东界为漆水河，北界为小漳河环绕。渭河为区内最大河流，多年平均流量136.5立方米/秒，年径流量43.06亿立方米，50年一遇洪水流量为7100立方米/秒，百年一遇洪水为8200立方米/秒，另有关中灌区主干渠(高干渠和渭惠渠)东西方向横贯区内。此外，杨陵区内地下水丰富，富存于砂、砂砾石和黄土状结构之中，埋深在2-65米。

（8）气候环境

杨凌地区属暖温带半湿润大陆性季风气候，气候温和，四季分明，雨量适中，多年平均气温为 13℃，平均日照时数为 2163.8 小时，年总辐射量 114.8 千卡/平方厘米；年均降雨量 635.1-663.9 毫米，由北向南递增，7、9 月份为两个降水高峰期；年均植被蒸发量 993.2 毫米；全年无霜期为 213 天，最大积雪厚度 23 厘米，最大冻土深度 24 厘米；主导风向为东风和西风，最大风速 21.7 米/秒，干燥度为 1.56%。

2 现状建筑垃圾产生与特征分析

根据调研数据，建筑垃圾组分分析如下：

（1）工程渣土

在工程施工过程中，各类建筑物、构筑物、管网基础开挖过程中产生的弃土。

（2）工程垃圾

在工程施工中，不同结构类型建筑物所产生的建筑施工垃圾各种成分的含量有所不同，但其主要成分一致，主要有散落的砂浆和混凝土、剔凿产生的砖石和混凝土碎块、打桩截下的钢筋混凝土桩头、废金属料、竹木材、各种包装材料，约占建筑施工垃圾总量的 80%，其它垃圾成分约占 20%。

（3）拆除垃圾

旧建筑物拆除垃圾的组合与建筑物的结构有关。主要分为两类：

框架，剪力墙结构的建筑，混凝土块约占 50%-60%，其余为金属、

砖块、砌块、塑料制品等，旧工业厂房，楼宇建筑是此类建筑的代表。

旧砖混结构建筑中，砖块，瓦砾约占 80%，其余为木料、碎玻璃、石灰、渣土等，现阶段拆除的旧建筑多属砖混结构的民居。

因此，拆除垃圾成分按照拆除砖混结构确定。

（4）装修垃圾

装修垃圾成分比工程垃圾、拆除垃圾更为复杂，主要为混凝土、废弃砖、瓷砖、木块、废五金、纸板、塑料、玻璃、灰浆、渣土等。

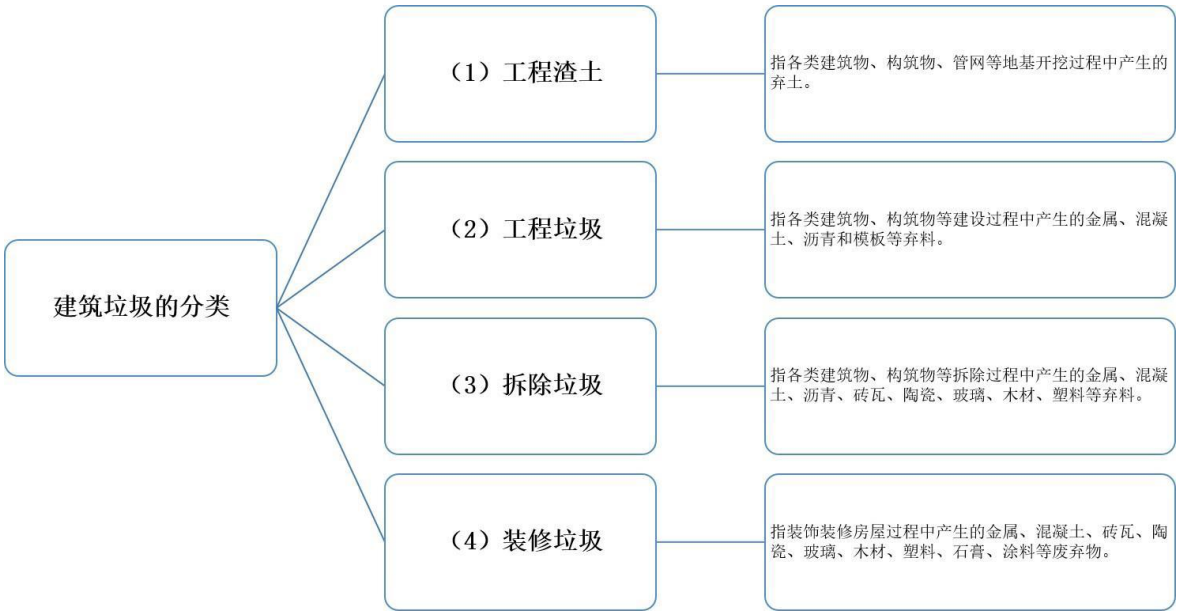


图 2-1 建筑垃圾分类图

3 现状建筑垃圾收运与处置方式

目前，杨陵区建筑垃圾清运单位 3 家，清运车辆均为陕汽绿皮硬覆盖卡车。

目前，杨陵区有一处建筑垃圾综合处置中心，位于曹新庄村，生活垃圾填埋场南侧、杨扶路以北，由杨凌示范区农科环保工程有限公司投资建设，设计规模 20 万吨/年，目前年处理能力为 15 万吨/年，主要生产人行道砖、路缘石、平石等。

4 现状建筑垃圾处置设施分析

杨陵区暂无建筑垃圾填埋场，目前，建筑垃圾均由施工单位自行转运至武功县武功镇。

5 现状管理体系分析

（1）建筑垃圾源头治理管理现状

目前，对建筑垃圾源头治理不足。一是建筑工地、建筑垃圾消纳场出入口管理混乱。二是对渣土运输专项的排查与整治不够系统完善。三是依法严管重罚执行不到位，根据《城市市容和环境卫生管理条例》及《城市建筑垃圾管理规定》等法律法规，应对建筑工地进行严格管理。

（2）消纳场的管理现状

目前，一直未确定消纳场的选址，未检查各项防尘设施是否到位。根据《城市市容环境和环境卫生管理条例》及《城市建筑垃圾管理规定》等法律法规，需对擅自处置建筑垃圾、乱倒乱排建筑垃圾等违法案件进行处罚。

（3）建筑垃圾信息化管理现状

建筑垃圾没有进行信息化管理，建筑垃圾的审批、收运和处置工作管理不完善，尚未建立完善的数字城管信息化平台，未设立渣土运输车在线监管系统功能，未在渣土运输车上安装道路运输车辆卫星定位模块及视频监控模块、渣土运输车定位信息与管理信息不能有效结合。

6 存在问题分析

（1）垃圾处置方式较粗放

建筑垃圾基本没有严格分类收集，没有形成固定的收运体系，大多数建筑垃圾都被施工单位私下处理、违规消纳、随意倾倒，被侵占的一些城镇建设用地需二次转移垃圾；政府引导建筑垃圾资源化利用的政策不足，缺少专业的建筑垃圾回收处理机构和资源化利用企业，技术水平较落后。

（2）建筑垃圾源头减量机制尚未完善

从源头上控制建筑垃圾的产生或就地资源化再利用，是减少建筑垃圾的根本方法，特别是装修垃圾，但目前尚未出台相关规定对建筑垃圾的源头产生量的控制，以此强制控制建筑垃圾的产生和相关技术的提升。信息化管理还未展开，还需要录入企业和车辆的信息、建立定位和信息平台等，更需要对建筑垃圾本身进行信息化管理，其中包括建筑垃圾产生源、产生量、运输、再利用或消纳量等，尽可能的减少“无身份”的建筑垃圾对城市生活造成影响。

（3）资源化推动机制不完善

建筑垃圾管理涉及部门众多，部门联动监管机制尚未建立，建筑垃圾回收、归口管理制度有待完善，建筑垃圾处置核准制度、特许经营制度、收费制度以及建筑垃圾资源化利用产业扶持、财政优惠等相关激励保障政策措施尚未出台，导致企业不敢进行大规模投入，项目进展缓慢

（4）建筑垃圾分类收运水平还有待提高

目前，建筑垃圾工程渣土、混凝土、砖块实施直接运往建筑垃圾临时消纳场处理，混合收集的现象依然大量存在，这样不仅使可直接重新利用的物料被浪费，而且增加了运输和处理量，同时使无害化处理复杂化，与国外发达国家实行分类收集后分别进行处理的方式相比增加了预处理设备投入，加大了处理成本。

（5）全过程信息化管理系统还有待提升

建筑垃圾全过程信息化管理是建筑垃圾治理的重要手段之一，目前没有对渣土车监控平台进行建设，需要搭建建筑垃圾监管及资源化利用信息化平台。在对平台的建设时应对管理系统的功能进行进一步的优化，使其不仅能服务于政府管理部门，还能为普通市民和相关企业服务，真正通过全过程信息化管理系统尽可能少的让建筑垃圾对城市生活产生影响。

（6）再生利用技术待提高

建筑垃圾再生利用试验技术水平不高，产品应用缺乏标准支撑，再生骨料的应用范围不广，再生利用材料价格比天然原材料高。现有的建筑垃圾综合处理及利用制砖厂，综合生产成本偏高。

第三章 案例分析

目前，国内建筑废弃物资源利用生产实践处于起步状态，其中一些城市的建筑废弃物资源化利用项目和模式取得一定的示范作用，同时全国已有很多城市都出台了资源化利用的扶持政策，一些城市也完成了建筑垃圾专项规划的编制，本章节以其他城市的建筑垃圾处理方案、资源化模式、政策等方面为案例进行分析，为《杨陵区建筑垃圾污染环境防治工作规划（2022—2035 年）》提供可借鉴的地方。

1 处理模式-盐城案例

（1）工程渣土

工程渣土具有产生量大、波动性强的特征，可利用途径多，市场有自行消纳出路等特征。今后随着地形空间开发强度的增加，将进一步增加施工单位面积工程渣土产量。而其利用途径包括坑塘、废弃砖瓦窑厂等低洼地回填、道路工程回填等，但在回填利用方面，存在时间上的矛盾。

针对此特征，为有效解决盐城市工程渣土利用途径，规划需提供调配通道，通过两方面实现，一是借助信息化平台提供工程渣土供需信息，二是提供集中的中转调配场地用于暂不具备利用出路的工程渣土的临时堆放。

同时，在传统回填利用的基础上，规划拓展工程渣土利用的新途径，包括堆山造景、结合防洪规划抬高整体标高等。

（2）拆除垃圾和工程垃圾

拆除垃圾和工程垃圾最主要的特征为产量可控、可资源化利用成分高，95%以上成分可用于生产再生建材，具备再利用的经济效益。而盐城市目前在建筑垃圾资源化利用方面较为薄弱，部分工程垃圾和拆除垃圾用于生产再生建材，而大部分直接用于回填，或经社会化公司采用简单破碎设备破碎使用，资源化利用程度较低。

规划盐城市应建设集中的资源化利用设施，发挥规模化效应，提高设施、设备的规范性、环保性，对拆除垃圾和工程垃圾进行集中资源化利用。

（3）装修垃圾

装修垃圾为居民、店铺、办公装修过程产生，呈现产生源分散、且迁移频繁的特征，同时成分复杂、质量差，不可直接利用，需要进行分选，处理成本高。

针对此问题，规划从以下四方面提供装修垃圾的处理思路：

完善前端装修垃圾收集点设置，一方面新建居住小区均应设置装修垃圾临时堆放点，另一方面，政府设置相对集中的临时堆放点，用于老旧小区、公共区域等不具备设置临时堆放点的装修垃圾的集中堆放。

规划新增的建筑垃圾资源化利用设施，应具有装修垃圾处理能力，应用机械分选、智能分选等方式提高装修垃圾资源化利用水平，减少填埋侵占土地。

对分拣后无法进行再利用的部分，设置规划的建筑垃圾填埋场进行处置。

针对成本高的问题，第一，完善装修垃圾处理收费制度，产生单位在缴纳装修垃圾清运费的同时还需承担处理费用；第二，政府研究补贴机制，对处理企业按量补贴；第三，由拆除垃圾和工程垃圾处理企业处理装修垃圾，本身也可通过拆除垃圾和工程垃圾的盈利进行平衡。

2 消纳填埋设施—长沙案例

根据《长沙市渣土消纳场布局规划（2018-2025）》，长沙市渣土处理设施分为综合性渣土消纳场（普通消纳场内综合布置建筑垃圾处理厂）、普通渣土消纳场、单设盾构处理场和单设建筑垃圾处理厂四种类型。结合渣土消纳场规划选址条件，兼顾长沙市区县统筹平衡，该规划对 56 处消纳场选址进行踏勘筛选，最终确定 26 处场址作为消纳场推荐选址，总容量 6180 万方，能满足 2018-2025 年预测共需填埋消纳 6171 万方渣土量的需求，并有适当规划预留。

《规划》建议由各区县政府组织有关部门加快辖区内纳入推荐选址的渣土消纳场、建筑垃圾处理厂、盾构土处置厂的建设办证工作，每季度对渣土消纳场的实施情况进行督查，并将工作落实情况纳入市政府对区（县）政府的年度绩效考核和重点工程项目考核，以此强力推进渣土消纳场布局规划的实施。同时，各区县政府还应加强对已审批实施的渣土消纳场、建筑垃圾处理厂、盾构土处置厂的日常生产进行监管，规范渣土消纳行为，做好安全防范措施。

3 终端处理设施用地保障-杭州案例

（1）项目选址

根据2017年3月1日区政府常务会议精神，原则同意区城管局提出的在转塘街道、三墩镇、双浦镇各选择一处场地用于建筑垃圾资源化利用项目的试运行方案。项目临时用地30亩左右，建设运行时间暂定一年，到期后三家单位均要无条件停产搬离。转塘区域项目拟选址在村口村的灵龙路西侧，三墩区域项目拟选址在城西污水处理厂一期已征未用地块，双浦区域项目拟选址在袁富路与杭富沿江公路东北侧（若确实难以落地，则由属地镇街负责在拟选址地块周围另行选址）。各镇街负责做好项目用地交地协调工作，上述区域内产生的建筑垃圾，原则上在三个项目内处理，由区城管局负责，三墩镇配合，在城西污水处理厂二期地块内，配套建设因交通违法依法扣留车辆的临时停放场地。

（2）土地租赁费用

考虑到此次建筑垃圾资源化利用项目为试运行项目，存在建设时间紧、运行周期短等因素，原则同意政府收储用地可供企业无偿使用，若涉及其他用地，由属地镇街牵头协调相关产权单位（人），尽量降低土地租赁成本。

（3）加强监督

由区城管局负责，抓好项目建设、运行期间的技术指导、业务协调等相关工作。建设单位把建设、运行的有关技术资料报送区城管局、西湖国土分局、西湖环保分局等单位备案，相关职能部门要加强监管。重点监管项目试运行期间可能产生的污水、噪音等问题，并做好非法建筑垃圾处置点的取缔工作，属地镇街要做好试运行项目周边群众、

企业的解释和维稳等工作。

4 资源化利用扶持政策-北京、广州案例

（1）北京

1）将建筑垃圾综合利用纳入循环经济发展规划，研究出台建筑垃圾资源化利用鼓励性政策。

2）加快建筑废弃物资源化利用、装备和推广，完善建筑垃圾再生产质量标准、应用技术规程、开展建筑废弃物资源化利用示范。

3）研究建立建筑废弃物再生产标识制度，将建筑垃圾再生产品列入推荐使用的建筑材料目录、政府绿色采购目录。

（2）广州

制定《广州市建筑废弃物综合利用财政补贴资金管理办法》，从废弃物处置、企业用地、再生建材产品销路等方面明确优惠补贴：

1）建筑废弃物处置补贴资金按再生建筑产品中建筑废弃物的实际利用量予以补贴，补贴标准为每吨 2 元。

2）生产用地补贴资金对符合补贴条件企业的厂区用地，结合企业的生产规模予以补贴，补贴标准按 3 元/㎡。生产的产品应以建筑废弃物为主要原料，且利用比例在 70%以上。

3）政府投资工程应按本办法的要求，优先使用再生建材。市政工程、园林工程、道路工程、水务工程等项目，在可使用再生建材部位使用再生建材占同类建材产品的比例应不低于 30%；财政和国有资金的房屋建筑工程、保障性住房、绿色建筑等项目，在可使用再生建材部位使用再生建材占同类再生建材产品的比例应不低于 15%。

5 建筑垃圾资源化利用模式-黄冈市、西安市

（1）黄冈市

《黄冈市建筑垃圾无害化处理及资源化利用工作方案（送审稿）》中对建筑垃圾处理及资源化利用的运营模式提出了“引入社会资本，实施特许经营”的要求，具体如下：

引入社会资本。要按照“政府主导、市场运作、特许经营、循环利用”的原则，建立完善特许经营招标投标、运营监督、市场准入退出、履约保证、产品和服务质量监管等机制，采用招投标方式授予建筑垃圾运输、消纳和资源化利用企业特许经营权，鼓励采用 PPP（政府和社会资本合作）等投资模式引入社会资本参与，加快建筑垃圾资源化利用设施建设。

实行特许经营。城市管理执法部门应根据县（市、区）人民政府授权，依据建筑垃圾产生量、消纳或资源化利用的要求，采用招投标方式授予建筑垃圾运输企业、消纳或资源化利用企业特许经营权。授权既可按建筑垃圾运输、处置合并授予，亦可分开授权。

建立处置收费制度。产生建筑垃圾的单位要按规定缴纳垃圾处理费（包括运输费、处置费）。由价格主管部门会同市容环境卫生部门依据有关规定制定垃圾处理费标准时，要按照“补偿垃圾收集、运输和处理成本，合理盈利”的原则，按规定程序开展成本监审，拟定收费标准，报政府批准执行并纳入“建设工程项目一费制”征收体系，有效遏制“权力寻租”。市容环境卫生行政主管部门应加强处理费管理，促进建筑垃圾资源化利用市场化和产业化发展。

建立处理费用监管机制。建筑垃圾产生单位要将运输费和处置费纳入工程预算并预交到监管帐户，运输或处置单位承担运输或处置业务后，向产生单位提出费用申请，经市容环境卫生行政主管部门审核同意后，支付相应的运输和处置费用。建筑垃圾处理费专款专用，任何单位和个人不得挪用。

（2）西安市

《西安市建筑垃圾治理试点城市实施方案》（市政办函[2018]254号）对建筑垃圾资源化运营模式提出了以下要求：按照《关于加强建筑垃圾资源化利用工作的实施意见》（市政办发[2018]54 号），持续推进建筑垃圾资源化利用，出台配套政策和细化措施。按照市委、市政府工作部署，积极推进建筑垃圾资源化利用 PPP 模式。

牵头单位：市级各牵头部门

责任单位：各区县政府、西咸新区及各开发区管委会

大力扶持资源化利用企业生产。辖区内有资源化利用企业的，主管部门应将拆迁垃圾全部审批至资源化利用企业进行处置，并根据企业生产需求主动协调其他区县，确保企业生产所需原材料充足。

牵头单位：市城管局

责任单位：各区县政府、西咸新区及各开发区管委会

对建筑垃圾资源化利用企业实行特许经营管理，按照有关法规签订特许经营协议。

责任单位：市城管局

配合单位：各区县政府、西咸新区及各开发区管委会。

6 分析与借鉴

（1）借助信息化平台，施行数字化管理

（2）立足现有发展基础

（3）用地选择、处理方式方面采取灵活方式

（4）与生态恢复、环境改善相结合

（5）制定完善的优惠配套政策

第四章 总体要求

1 指导思想

以党的二十大精神和习近平新时代中国特色社会主义思想为指引，以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》(建城函[2018]65 号)为依据，结合杨陵区实际，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，科学设置建筑垃圾收运处理设施，建立健全监管执法体系及相关日常工作及机制。坚持集中整治与长效机制相结合、企业自律与政府监管相结合，实现建筑垃圾治理工作经济效益、生态效益和社会效益的同步推进，切实解决杨陵区建筑垃圾处理和管理方面的突出问题，促进循环经济和可持续发展，维护城镇环境卫生，推动杨陵区高质量发展。

2 规划原则

（1）统一规划、分步实施

着眼长远，合理布局建筑垃圾处理设施，合理配置建筑垃圾收运体系，明确建设时序。充分考虑各区域的发展需求，有一定的前瞻性，注重弹性，留有余地。

（2）因地制宜，协调发展

从实际出发，坚持适用、可行、经济的原则，形成合理用地、合理布局、全面覆盖、运行费用经济的系统格局。综合考虑局部利益和整体利益、经济发展和生态环境保护的关系，实现统一规划、环境卫

生事业与社会、经济、资源、环境的协调发展。

（3）控源减量、利用为先

在政策配套、管理到位的前提下在源头减少建筑垃圾产生量，探索资源化利用。提升建筑垃圾资源化利用水平，推动再生产品的广泛应用。

（4）科学预测、分类管控

科学的选取预测参数，力求产量预测指标合理。明确建筑垃圾分类收集、运输、分拣、消纳等要求，对不同产生源的建筑垃圾分类管控。

（5）安全为本，生态优先。

严格执行风险预防和安全管控，构建全过程安全监管体系。严格控制影响城市环境的大气污染源、水污染源，杜绝随意排放现象，实现人与社会、自然的协调发展。

（6）政府主导、市场运作

联合住建、交通、环保等其他相关部门形成多部门联动监管合力，强化统一管理，坚持走合理的市场化之路。

3 发展目标

进一步贯彻落实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》（建城函〔2018〕65 号）、陕西省住房和城乡建设厅印发的《关于加强城市建筑垃圾污染环境防治工作规划编制的通知》的相关要求，推进杨陵区建筑垃圾处理处置工作，加强政府对建筑垃圾全过程的管控，更好地发挥建筑垃圾专项规划对建筑垃圾处理

处置设施建设的指导性和前瞻性作用，从总体目标、分期目标和指标体系目标三个方面来确定规划目标。

3.1 总体目标

提高建筑垃圾处理“资源化、减量化、无害化”水平，逐步建立区域统筹、布局合理、技术先进、资源得到有效利用的建筑垃圾处理系统；加快构建规范有序、安全卫生、全程可控的建筑垃圾收运系统；促进形成链条完整、环境友好、良性发展的建筑垃圾产业体系。着力建设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。通过科学规划和系统建设，最终建立科学合理的建筑垃圾治理体系，实现杨陵区建筑垃圾的综合利用和科学处置，大幅提升杨陵区建筑垃圾资源化利用和安全处置水平，促进城市发展质量全面提升，将杨陵区建设成为全省建筑垃圾治理模范县，力争实现“无废城市”目标。

3.2 分期目标

分期目标分为近期目标和远期目标两个方面，具体如下：

近期目标(2023~2025 年)：重点建立和完善中心城区建筑垃圾专项运输、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，实现中心城区建筑垃圾从源头到处置的全过程管控；加快提升区域城镇建筑垃圾规范化分类、收集、运输和安全处置水平，使杨陵区建筑垃圾治理能力达到省内先进水平。

远期目标(2026~2035 年):建立区域统筹、布局合理、技术先进、资源得到有效利用的建筑垃圾处理系统；建立规范有序、安全卫生、全程可控的建筑垃圾收运系统；初步形成链条完整、环境友好、良性发展的建筑垃圾产业体系。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。使杨陵区城乡建筑垃圾申报核准率、收运率、密闭化运输率、综合利用率、安全处置率等指标得到全面提升,成为全省建筑垃圾治理模范城市，力争实现“无废城市”目标。

3.3 规划指标体系

本次规划根据杨陵区建筑垃圾治理目标，结合城乡建设部印发《关于开展建筑垃圾治理试点工作的通知》(建城函[2018]65 号)和《陕西省建筑垃圾乱堆乱倒排查整治工作方案》的通知，参考国内外先进城市建筑垃圾治理水平，拟定近期 2025 年与远期 2035 年指标。对杨陵区各项建筑垃圾治理内容，提出近期和远期具体目标，详见下表。

表 4-1 杨陵区建筑垃圾处理规划近、远期目标一览表

序号	指标	近期（2025 年）	远期（2035 年）	备注
1	建筑垃圾申报核准率（%）	95	100	约束型
2	建筑垃圾收运率（%）	100	100	约束型
3	建筑垃圾密闭化运输率（%）（建筑垃圾密闭化运输车辆占建筑垃圾运输车辆的比例）	90	100	引导型
4	工程垃圾、拆除垃圾、装修垃圾分类收集率（%）	80	100	约束型

5	建筑垃圾综合利用率	拆除/工程垃圾综合利用率（%）（拆除/工程垃圾综合利用量占拆除/工程垃圾总产生量的比例）	60	90	引导型
		工程渣土综合利用率（%）（工程渣土回填利用的量占工程渣土总产生量的比例）	80	90	引导型
		装修垃圾综合利用率（%）（装修垃圾综合利用量占装修垃圾总产生量的比例）	60	80	引导型
6		建筑垃圾安全处置率	95	100	约束型
7		运输车辆车载卫星定位系统安装比例（%）	40	60	引导型
8		施工工地、填埋消纳场所监控管理系统安装比例（%）	50	80	引导型
9		停用消纳场安全封场与生态恢复率（%）	80	100	引导型

指标可达性说明：

（1）建筑垃圾申报核准率（%）：进一步规范建筑申报制度，纳入建筑垃圾管理办法中，近期（2025 年）在制度完善期间，不断规范提升核准率，远期按照垃圾申报全覆盖管理。

（2）建筑垃圾收运率（%）：建筑垃圾近期建立收运管理制度，管理部门通过督查保障建筑垃圾收运率达标。

（3）建筑垃圾密闭化运输率（%）：将建筑垃圾密闭车报财政预算进行采购，近期不断升级密闭化车辆比例。

（4）工程垃圾、拆除垃圾、装修垃圾分类收集率（%）：在垃圾分类的基础上，近期进一步建立拆除垃圾、工程渣土、装修垃圾分类体系，在分类体系的基础提升分类收集率。

（5）建筑垃圾综合利用率：在垃圾分类收集率的基础上，近期进一步建立拆除垃圾、工程渣土、装修垃圾利用体系，提升建筑垃圾综合利用率。

（6）建筑垃圾安全处置率（%）：近期建立建筑垃圾安全处置制度，提升安全处置率。

（7）建筑垃圾运输车辆车载卫星定位系统安装比例（%）：近期对运输车辆车载卫星进行摸排，同时分年度实施卫星定位系统安装，新采购的封闭式运输车辆实现100%安装定位系统。

（8）施工工地、处置场所建控管理系统安装比例（%）：近期建立施工工地、处置场所建控管理系统安装制度，远期督查施工工地、处置场所建控管理系统 安装情况。

（9）处置场安全封场与生态恢复率（%）：对接陕西省及市级生态修复专项规划中的工程项目，近期主要针对历史遗留问题进行生态修复，远期实现同步开发，同步修复，保障生态恢复率。

指标类型说明：

（1）建筑垃圾申报核准率=（杨陵区中心城区建筑垃圾申报数量/杨陵区中心城区建筑垃圾总量）×100%；

（2）建筑垃圾收运率=（杨陵区中心城区建筑垃圾收运数量/杨陵区中心城区建筑垃圾总量）×100%；

（3）建筑垃圾密闭化运输率=（杨陵区中心城区建筑垃圾密闭化运输车辆/杨陵区中心城区建筑垃圾运输车辆总辆数）×100%；

（4）工程垃圾、拆除垃圾、装修垃圾分类收集率=（杨陵区中心城区建筑工程垃圾、拆除垃圾、装修垃圾分类量/杨陵区中心城区建筑工程垃圾、拆除垃圾、装修垃圾分类总量）×100%；

（5）拆除/工程垃圾综合利用率=（杨陵区中心城区拆除/工程垃

圾综合利用量除以杨陵区中心城区拆除/工程垃圾总产生量的比例）×100%；

（6）工程渣土综合利用率=（杨陵区中心城区工程渣土回填、利用的量除以杨陵区中心城区工程渣土总产生量的比例）×100%；

（7）装修垃圾综合利用率=（杨陵区中心城区装修垃圾综合利用量除以杨陵区中心城区装修垃圾总产生量的比例）×100%；

（8）建筑垃圾安全处置率=（杨陵区中心城区建筑垃圾安全处置量/杨陵区中心城区建筑垃圾总量）×100%；

（9）建筑垃圾运输车辆车载卫星定位系统安装率=（杨陵区中心城区建筑垃圾运输车辆车载卫星定位系统安装总数/杨陵区中心城区建筑垃圾运输车辆总量）×100%；

（10）施工工地、处置场所建控管理系统安装率=（杨陵区中心城区施工工地、处置场所建控管理系统安装数/杨陵区中心城区施工工地、处置场所总数）

（11）处置场安全封场与生态恢复率=（杨陵区中心城区处置场安全封场与生态恢复数/杨陵区中心城区处置场总数）。

4 建筑垃圾治理体系

建筑垃圾的综合治理是一项系统工程，从流程上包括建筑垃圾的产生、分类、收运、利用、处置和最终的填埋消纳；从模式上包括各个不同种类建筑垃圾在建筑垃圾治理流程各环节的处置方法和利用方式；从配套设施上包括各环节需要配备相应基础设施的建设；从管理上包括全流程信息化管理系统和平台的构建方式；从产业上包括由

建筑垃圾治理各环节衍生出的产业门类和产业链。由建筑垃圾治理全流程的纵向系统和各环节内部和外部的横向子系统，共同构成了建筑垃圾治理体系。只有在厘清治理方式和治理关系，构建科学合理的治理体系的基础上，才能保证建筑垃圾治理模式的科学运行，保证建筑垃圾治理设施的科学配置，保证建筑垃圾管理体系的完善运行，最终保障建筑垃圾治理工作的正常运行，最终全面提高建筑垃圾处理的资源化、减量化、无害化水平，实现建筑垃圾治理工作经济效益、生态效益和社会效益的同步推进。

为此，本次规划通过深入研究国家到地方的相关建筑垃圾治理文件和规划的精神，分析研究杨陵区城区现状建筑垃圾治理方式与治理水平，结合国内外先进城市和地区的建筑垃圾治理模式和经验研究，确定建筑垃圾治理规划目标，最终形成了杨陵区建筑垃圾治理体系。

规划杨陵区建筑垃圾治理体系在纵向上，分为产生（包括产生源头和源头减量)、分类与收运、利用与处置和终端消纳四大环节。

（1）建筑垃圾产生环节

建筑产生源头主要包括工程渣土、工程垃圾、拆除垃圾和装修垃圾 4 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。对不同类别的建筑垃圾源头减量主要通过以下几种方式，通过区域土方调配削减工程渣土的产生量，通过装配式建筑和绿色建筑标准化设计等技术运用削减工程垃圾和拆除垃圾的产生量，通过全装修房的推广削减装修垃圾的产生量。

（2）建筑垃圾分类与收运环节

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。

（3）建筑垃圾利用与处置环节

经分类后的建筑垃圾主要区分可资源化利用的建筑垃圾和超出资源化利用水平和能力的其他难以利用的建筑垃圾两大类别。对于超出资源化利用水平和能力的其他难以利用的建筑垃圾直接收运至建筑垃圾填埋场填埋处理。

对于可资源化利用的建筑垃圾，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，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。

（4）建筑垃圾终端消纳环节

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建筑垃圾填埋场或消纳场进行填埋消纳处理。

第五章 产生量预测

1 工程渣土

根据杨陵区近几年工程渣土管理及审批的实际情况（无工程渣土及工程泥浆数据），结合今后的城市发展规律，预测规划期杨陵区工程渣土产生量。

2018-2020 年房屋开工面积总计为 461.94 万平方米，以每公顷开工面积产生 3000 吨工程渣土为计算指标，确定 2018-2020 年产生工程渣土总量为 138.6 万吨，年平均产生量为 46.2 万吨。

根据国内城市建设发展进程，城镇建设高峰阶段已开始逐步结束，预计规划期工程渣土产生量将呈现下降趋势，规划近期工程渣土产生量取现状近 3 年平均产生量的 80%，远期工程渣土产生量取现状近 3 年平均产生量的 60%。

因此，预测近期年均工程渣土产生量为 36.96 万吨，近期（2025）年工程渣土产生总量为 110.88 万吨；远期年均工程渣土产生量为 27.72 万吨，远期（2035）年工程渣土产生总量为 277.2 万吨。

2 工程泥浆

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。目前随着杨陵区经济的快速发展，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。

经过对杨陵区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建筑渣土的预测量中，不单独对工程泥浆的产生量进行预测。

3 工程垃圾

根据杨陵区住建局提供的建筑垃圾处置表，2020 年工程垃圾产生量为 12.9 万吨，2021 年工程垃圾产生量为 11.8 万吨，2022 年数据暂不详细。

参照工程渣土的测算方法，工程垃圾规划近期工程渣土产生量取现状近 2 年平均产生量的 80%，远期工程渣土产生量取现状近 2 年平均产生量的 60%。

因此，预测近期年均工程垃圾产生量为 9.88 万吨，近期（2025）年工程渣土产生总量为 29.64 万吨;远期年均工程渣土产生量为 7.41 万吨，远期（2035）年工程渣土产生总量为 74.1 万吨。

4 拆除垃圾

根据杨陵区住建局提供的建筑垃圾处置表，2020 年工程垃圾产生量为 10.32 万吨，2021 年工程垃圾产生量为 9.44 万吨，2022 年数据暂不详细。

根据《建筑垃圾处理技术标准》（CJJ/T134-2019），拆除垃圾

按照城市有机更新范围进行估算，并根据近年现状拆除垃圾量变化量进行外推估算。2020-2021 年示范区年均拆除垃圾总量为 9.88 万吨。结合国家政策，城市更新是未来城市建大发展的核心，因次拆除垃圾总量暂不会有明显减少，结合示范区实际情况，初步年均增加量为 0.3%。

因此，预测近期（2025）年拆除垃圾产生总量为 29.82 万吨；远期（2035）年拆除垃圾产生总量为 100.44 万吨。

5 装修垃圾

根据《建筑垃圾处理技术标准》（CJJ/T 134-2019），装修垃圾产生量按照下式计算：

Mz=Rz×mz

式中：Mz—城市或区域装修垃圾产生量；

Rz—城市或区域居民户数（户）；

mz—单位户数装修垃圾产生基数 t/（户·a），可取 0.5-1.0t/（户·a）。

杨陵区目前没有完整的装修垃圾统计数据，因此暂取单位户数装修垃圾产生基数为 1.0t/（户·a）。结合杨凌示范区国土空间总体规划中预测的人口，本次规划对近远期建筑垃圾产生量进行预测。

根据《杨凌示范区国土空间总体规划（2021-2035）》中人口规模：中心城区近期（2025 年）人口规模为 22 万人；远期（2035 年）人口规模为 40 万人，其中常住人口 37 万人，服务人口 3 万人。依据 2018 版居住区规范，户均为 3.5 人，则近期户数为 6.3 万户，远期户

数为 10.6 万户。

按照单位户数装修垃圾产生量取值为 1.0t/(户·a)，近期年均居住装修垃圾量为 6.3 万吨，近期（2025）年装修垃圾产生总量为 18.9 万吨；远期年均居住装修垃圾量为 10.6 万吨，远期（2035）年装修垃圾产生总量为 106 万吨。近远期居住装修总量为 124.9 万吨。

除了居民装修垃圾外，还存在公共设施（含商业、行政办公等）装修垃圾。公共设施的建设总量虽然少于居民住宅，但其装修频次更高，单次产生的垃圾量更多，通常每 3-5 年就需重新装修一次。根据周边城市统计数据及历史经验，公共设施装修垃圾量约为居民装修垃圾的 40%，则近期年均公共设施装修垃圾为 2.52 万吨，近期公共设施装修垃圾总量为 7.56 万吨，远期年均公共设施装修垃圾为 4.24 万吨，远期公共设施装修垃圾总量为 42.4 万吨。近远期公共设施装修垃圾总量为 49.96 万吨。

综上所述，规划期末装修垃圾总量约为 174.86 万吨，其中居住装修垃圾总量为 124.9 万吨，公共设施装修垃圾总量为 49.96 万吨。

表 5-1 近、远期装修垃圾量预测

分期	人口规模（万人）	户数（万户）	年均居住装修垃圾量（万吨/年）	居住装修垃圾量(万吨）	年均公共设施装修垃圾量（万吨/年）	公共设施装修垃圾量（万吨）
近期（2023-2025）	22	6.3	6.3	18.9	2.52	7.56
远期（2026-2035）	40	10.6	10.6	106	4.24	42.4
合计				124.9	/	49.96

6 小结

综合上述建筑工程渣土、工程垃圾、拆除垃圾及装修垃圾，这四类建筑垃圾计算结果，经过计算，近期（2022-2025 年）杨陵区这四类建筑垃圾产生量约为 196.8 万吨，远期产生量为 600.14 万吨。具体预测数据如下表：

表 5-2 近、远期建筑垃圾量预测（万吨）

序号	类型	近期（2023-2025）	远期（2026-2035）	合计
1	工程渣土	110.88	277.2	388.08
2	工程垃圾	29.64	74.1	103.74
3	拆除垃圾	29.82	100.44	130.26
4	装修垃圾	26.46	148.4	174.89
合计		196.8	600.14	796.94

第六章 建筑垃圾处置规划

1 规划策略

（1）减量化

建筑垃圾的减量化是指从源头减少建筑垃圾的产生量和排放量，是对建筑垃圾的数量、体积、种类、有害物质的全面管理，亦即开展清洁生产。减量化不仅要求减少建筑垃圾的数量和体积，还包括尽可能地减少其种类、降低其有害成分的浓度、减少或消除其危害特性等。减量化是防指建筑垃圾污染环境优先考虑的措施。要减少建筑垃圾的产生，需要开展绿色设计、绿色施工，在建筑的各个阶段都进行仔细的计划和组织。通过采用更好的设计方案使建筑物更不易受到损害，通过耐久性更好的建材以及通过使建筑物有更好的通用性，从而使建筑物更经久耐用。同时，建筑物质量越好，在日久以后必须拆除时，这种旧建筑材料可以再生得到质量更好的材料。

（2）资源化

开展全过程的建筑垃圾减量、回收、资源化利用工作，是未来建筑垃圾处理发展的主要方向，建筑垃圾应尽量综合利用，因地制宜选择建筑垃圾资源化利用方式。资源化主要涉及装修垃圾、工程垃圾和拆迁垃圾，经分拣后具备资源化利用价值的木材、金属、玻璃进入回收利用渠道，混凝土块等纳入资源化利用设施进一步资源化利用。政府应结合处理工艺、处理场地，资金投入、设施设备配置水平等设定准入条件，通过市场准入制度及与企业签订协议等方式，鼓励相关企

业进入建筑垃圾的资源化利用市场，鼓励建筑垃圾综合利用，引导杨陵区建筑垃圾资源化再生利用企业合理布局，同时鼓励建设单位、施工单位优先采用建筑垃圾综合利用产品。

（3）多样化

建筑行业在不断发展中，不仅要重视经济效益的增长，还要重视对环境效益的维护，建筑施工现场存在大量的建筑垃圾，处理不当会造成严重的环境污染和生态破坏等问题。对于建筑垃圾要采用分类处理的方式，不能一味的单一处置，处理建筑垃圾的有效方式包括循环利用、就地消纳、填埋、原位处置、避免外运等。随着新材料和新技术的不断应用，一些更加先进的垃圾处理方式也可以运用到建筑垃圾处置中，对建筑垃圾进行统一的回收，并运送到资源一体化处理工厂，在工厂分拣、筛选、分类和处置，采用高度智能化和自动化技术进行垃圾处理。例如对于建筑垃圾中不同材料的组成成分采用精确分类分选技术，可以实现对非金属的有效回收，同时对废黏土也进行再次利用，实现环境效益和经济效益同步增长。

（4）标准化

建筑垃圾的处置需要建筑企业和当地的政府部门共同努力、协作处理，地方政府要充分认识到建筑垃圾合理处置的重要性和紧迫性，完善各项管理制度、加大巡查力度，督促有关部门实地勘察、促使企业做好垃圾的分类处理工作。目前建筑垃圾管理工作的整体来看，制度政策层面已经建立，部门职责分工也比较明确，在管理体制方面相对较完善，重点是要在机制上不断健全和完善，坚持统筹规划与自求

平衡结合、部门管理与公众参与互动，按照各部门的职责分工，强化源头管理，狠抓责任落实，积极主动配合，信息互通共享，逐步建立建筑垃圾消纳处置长效管理机制。

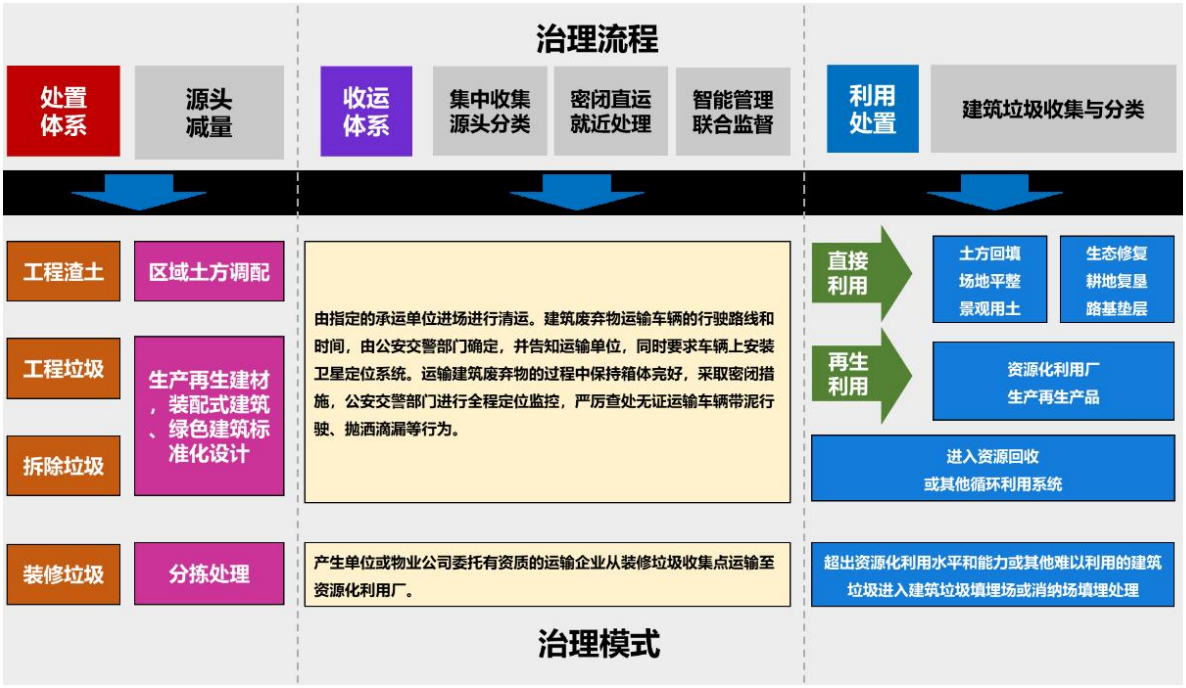


图6-1 建筑垃圾治理思路

2 源头减量规划

（1）实施绿色设计

1）深化施工图设计

设计单位应在工程设计图中因地制宜、科学设计，进一步深化施工图设计，施工图设计文件中贯彻建筑垃圾减量化理念和要求，并在规划设计、建筑设计、建筑材料、装饰装修部品部件选择中予以落实。

2）提升设计质量

设计单位应合理利用场地条件，通过优化总平面布置、场地竖向设计、地下管线综合、场地平整填土预处理等设计措施减少建筑垃圾生产；选择适宜的结构体系，减少建筑形体不规则性；注重质量通病

防治，增强易开裂、渗水部位的设计处理；加强对建筑节能的设计，积极推动外墙保温的新型材料；保证设计深度满足施工需求，减少施工过程中的设计变更；根据“模数统一、模块协同”原则，推进施工过程中部件标准化，减少异形和非标准化部品部件；对改建扩建工程，充分利用原结构原材料及满足要求的原机电设备；考虑设计做法的易施工性和整体性，避免复杂节点和工序。

（2）推广绿色施工

1）提高临时设施和周转材料的重复利用率

施工单位应采取有效的措施提高办公用房、宿舍、工地围挡、大门、工具棚、安全防护栏杆、防护网、通道板等临时设施和模板、支撑体系等周转材料的重复利用率，如施工围墙采用可周转的金属围挡或 PVC 围挡；积极利用铝合金模板和工具式脚手架等新型模架体系；在全域范围内统筹临时设施和周转材料的调配等。

2）推行临时设施和永久性设施的结合利用

施工单位应充分考虑施工用消防立管、消防水池、照明电路、疏散通道、避难场所、道路、围挡等临时性设施与永久性设施的结合利用，减少因拆除临时设施产生的建筑垃圾。

3）优化施工组织和施工质量管控

施工单位应合理确定实施程序，推行数字化加工和信息化管理，实现精准下料、精细管理，降低建筑材料损耗率；严格按照设计文件要求进行施工，减少因返工造成建筑垃圾的产生；严把施工质量关，强化各工序质量管控，合理安排交叉作业，减少因质量问题导致的返

工与修补。

（3）引支持绿色发展

1）引导新型建造方式

建设局引导各单位推动装配式建筑、工厂化生产构配件、全装修成品住宅、建筑信息模型技术以及绿色建筑设计标准在工程建设项目设计中的应用。

2）引导新型组织模式

住建局应推动工程建设组织方式改革，鼓励引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，提倡建筑、结构、机电、装修、景观全专业一体化协同设计，构建有利于推进建筑垃圾减量化的组织模式。

3）梳理全寿命期理念

住建局鼓励设计单位统筹考虑工程全寿命期的耐久性、可持续性，采用高强、高性能、高耐久性和可循环材料以及先进适应技术体系等开展工程设计。

4）实行现场源头分类

施工单位因建立建筑垃圾分类管理制度，制定专人负责建筑垃圾分类收集、分类存放和再利用工作，禁止将危险品废物和生活垃圾混入建筑垃圾，保持工地和周边环境整治，有条件的工程建设项目内部设置分拣区。

5）应用泥浆固化处理

施工单位应严格落实工程泥浆源头固化处理，实现工程泥浆减量

化、资源化。施工现状能通过设置泥浆固化处理设备实现泥浆就地固化的，应进行设置。

6）推行渣土科学回填

施工单位应优先将工程渣土自身消纳回填。表层耕地土可用于场地绿化栽植用土，深层土和固化泥浆满足填料性要求的，可作为回填材料回填；不满足要求的，按有关技术标准进行改良处理后用作回填。

7）加强废弃材料再利用

住建局应鼓励施工单位在满足质量要求的前提下，根据实际需求充分利用混凝土、钢筋、模板等材料，进行再利用。

3 分类处理规划

（1）建筑垃圾的分类

建筑垃圾按《建筑垃圾处理技术标准》分为工程渣土、工程泥浆、工程垃圾、拆除垃圾；本规划以建筑垃圾主管部门初步掌握的统计数据为基准，并结合开工面积、竣工面积、人口、经验参数等对杨陵区建筑垃圾产生量进行校核，最终按照工程渣土和工程泥浆、工程垃圾、装修垃圾和拆迁垃圾等四种类别。

（2）收集与存放要求

1）工程渣土和工程泥浆分类收集及存放

①结合土方回填对土质的要求及场地布置情况，在施工场地中规划渣土暂时存放场地，对临时存放的渣土做好覆盖，并且确保安全稳定；

②施工时产生的泥浆应排入泥浆池中集中退房，泥浆池宜用不透

水可周转的材料制作。

2）工程垃圾和拆除垃圾分类收集及存放

①应设置垃圾相对固定收集点，用于临时存放；

②根据垃圾尺寸及质量，采用人工、机械相结合的方法科协收集、提升收集效率；

③应设置金属类、无机非金属类、混合类等垃圾的堆放池，用于外运之前再次处理之前的临时存放，易飞扬的垃圾堆放池应封闭，垃圾堆放池宜采用可重复利用率高的建筑材料；

④垃圾收集点及堆放池周边应设置标识标牌，并采取喷淋、覆盖等防尘措施，避免二次污染。

(3)处理措施

1）建筑垃圾的就地处置，应遵循因地制宜、分类利用的原则，提高建筑垃圾处置利用水平。

2）具备建筑垃圾就地资源化处置能力的施工单位，应根据场地条件，合理设置建筑垃圾加工区及产品储存区，提升施工现场建筑垃圾资源化处置水平及再生产品质量。

3）工程渣土、工程泥浆采取土质改良措施，符合回填土质要求的，可用于土方回填。

4）工程垃圾中金属类垃圾的就地处置，宜通过简单加工，作为施工材料或工具，直接回用于工程，如废钢筋可通过切割焊接，加工成马凳筋、预制地坪配筋等进行场内周转利用:或通过机械接长，加工成钢筋网片，用于场地洗车槽、工具式厕所、防护门、排水沟等。

5）工程垃圾和拆除垃圾中无机非金属建筑垃圾的就地处置，宜根据场地条件，设置场内处置设备，进行资源化再利用：

①再生粗骨料可用于市政道路水泥稳定碎石层中:将再生粗骨料预填并压浆形成再生混凝土，可用于重力式挡土墙、地下管道基础等结构中；

②高强度混凝土再生粗骨料通过与粉煤灰混合，配制无普通硅酸盐水泥的混凝土，可用作填料和路基；

③废砖瓦可替代骨料配制再生轻集料混凝土，用其制作具有承重、保温功能的结构轻集料混凝土构件（板、砌块）、透气性人行道砖及花格、小品等水泥制品。

6）就地利用的建筑垃圾，应制定合理的消防、防腐及环保措施，并按相关要求及时转运到建筑垃圾处置场所进行资源化处置和再利用。

4 消纳设施及场所布局及建设规划

（1）收运设施

1）装修垃圾收集点

用于集中堆放居民或单位在建造、装饰、维修房屋过程中产生的建筑垃圾。无物业的居住区和门店可结合老城区的拆建改造设置装修垃圾收集点；住宅小区应在规划建设或改造时同步配套设置装修垃圾收集点，并与小区一并投入使用。

装修垃圾收集点用地面积需在 30 平方米以上，场地平整并硬质化，配备上下水设施，宜加顶密闭化、防治扬尘，装卸垃圾时应洒水

降尘。

2）建筑装修垃圾转运点

各乡镇、街道应根据各自需求设置装修垃圾转运点，用于装修垃圾的临时堆放、分拣和转运。住建、自然资源部门协调用地，利用近期暂不开发的地块作为装修垃圾转运点（可利用临时用地），建议转运点按照以下要求建设：

转运点周边的道路状况应良好，保证建筑垃圾运输车辆能够方便进出。

设置连续性实体围挡，围挡高度不低于 2 米，出入口处设置统一标示牌。四周宜设置绿化隔离带。转运点配备与作业要求相适应的相关分拣、防尘、机械设施设备。进场垃圾为取得属地管理部门认可的责任范围内的装修垃圾，严禁其他任何垃圾进场。

转运点宜保障 3 日以上的装修垃圾贮存能力，堆高不得超过 3 米；堆放区地坪标高应高于周围地坪标高不小于 15 厘米。可以采取露天或室内堆放方式，露天堆放的装修垃圾应及时苫盖。

建筑垃圾堆放区四周应设置排水沟，并应满足场地雨水导排要求。堆放区应分类堆放，并设置明显的分类堆放标志。转运点有专人全天候管理，运输车辆凭相关证件入场，无证件一律不得入站。入场后服从管理人员指挥分区倾倒，倾倒完毕清理外挂垃圾，确保车身干净再出场。转运点不定期进行场内路面洒水降尘，严控扬尘产生；定期检查场内环境卫生，确保不对周围环境造成污染。

3）转运调配场

杨陵区共设置七处建筑垃圾转运调配场，协调资源规划部门将区域内近期暂不开发的地块作为建筑垃圾临时转运调配场地，用于拆除垃圾、装修垃圾的临时堆放、分拣和转运。因地块为临时用地，不涉及用地属性调整，如地块需要被使用，需将场地内建筑垃圾等清理干净，国土、规划部门需协助提供其他地块替代，四处改造转运调配场（对现状生活垃圾转运站进行分仓改造转运建筑垃圾）分别位于孟杨路、邰城路、水运西路和滨河路，三处规划转运调配场分别位于五泉镇东侧、高沿路、杨青路。

转运调配场选址原则如下：

选择区域内近期暂不开发的地块，且该地块离近期开发强度较大的区域不宜太远；调配场地应与居民区、相邻建筑、绿化隔离带等应满足防护距离的要求；调配场地周边的道路状况应良好，保证建筑垃圾运输车辆能够方便进出。

转运调配场堆放区设置要求如下：

建筑垃圾可以采取露天或室内堆放方式，露天堆放的建筑垃圾应及时芷盖；建筑垃圾堆放区宜保障 5 天以上的建筑垃圾临时贮存能力，建筑垃圾堆放高度高于周围地坪不宜超过 3m；建筑垃圾堆放区地坪标高应高于周围地坪标高不小于 15cm，堆放区四周应设置排水沟，并应满足场地雨水导排要求；堆放区应设置明显的分类堆放标志。

（2）收运车辆

工程渣土、工程垃圾和拆除垃圾的运输宜采用大型密闭化运输车；装修垃圾从收集点至转运调配场阶段采用小型密闭化运输车辆，从转运调配场至终端处置设施采用大型密闭化运输车。

1）建筑垃圾收运车辆应采用列入国家工业和信息化部《车辆生产企业及产品公告》内的产品，车辆的特征应与产品公告、出厂合格证相符，应满足国家、行业对机动车安全、排放、噪声、油耗的相关法规及标准要求，规划采用25吨建筑垃圾收运车辆，运输工程渣土、工程垃圾和拆除垃圾;采用3吨或5吨小型密闭化车辆运输装修垃圾。

2）车辆驾驶室顶部应设置标志性顶灯，灯箱应固定牢固，颜色宜为白色，色泽均匀。应根据自身情况统一车辆车身及车厢主体颜色；车辆后箱板应使用反光材料喷涂牌号；驾驶室两侧车门应喷涂清运企业名称；车侧身及后箱板应喷涂监督举报电话，且车身应设置一定数量的反光贴。

3）新购置的建筑垃圾清运车辆应符合国家工业和信息化部相关技术要求，车厢顶部宜采用刚性密闭装置，且宜安装闭合限位传感器，并与车载终端连接，车厢主体不宜采用外表面易残留建筑垃圾的外露加强筋结构，车厢内表面平顺光滑，改装车辆车厢顶部宜采用纵向开闭柔性结构篷布覆盖密闭装置。

4）建筑垃圾清运车辆应安装监控系统。监控系统由车载卫星定位系统和车载影像系统等组成，并应能接入城市建筑垃圾大数据监平台。监控系统可实时查询每台车辆的精确位置、运输时间、行驶速度、

行驶路线等信息，且可设置电子围栏，进行线路控制；并可预设车速，实现车辆超速报警功能，实现精准管理。

规划杨陵区建筑垃圾收运车辆统一管理，按照建筑垃圾分片区清运。

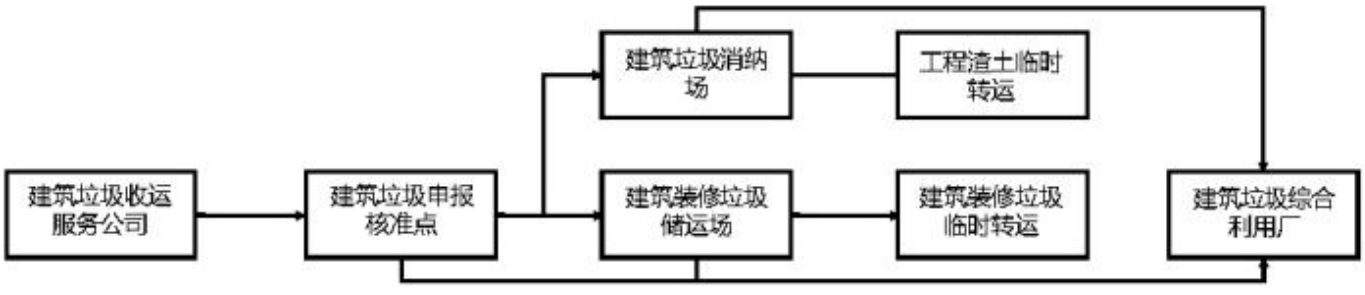
（3）收运模式

考虑到杨陵区的实际情况，采用专业收运服务公司，建立“区、镇”两级建筑废弃物管理体系。

建筑垃圾产生企业将建筑垃圾统一整理后由建筑垃圾收运企业收集，建筑垃圾收运企业的主要任务是按规定的时间和地点收集建筑垃圾，并将其运送到指定建筑垃圾综合利用处理厂。

根据杨陵区建筑垃圾产生量、道路交通、收运成本、收集场地条件、对周围环境和交通的影响等因素，建筑垃圾采用直接收运方式进行收运较为合理。

建筑垃圾收运企业应按杨陵区的有关规定开展建筑垃圾的收运工作，购置的收运车辆、设备等应符合国家有关标准、规定的要求。



（4）收运路线

建筑垃圾运输车辆属于特殊行业运输车辆，在中心城区范围内运输需要由建筑垃圾产生企业向杨陵区交警部门申报。收运线路由杨陵区公安交警部门根据项目报批的所在地拟定，制定的原则有：

①就近运输，减少成本；

②避开中心城区；

③允许相邻城区协同推进资源化利用的收运。

综上，本规划要求建筑垃圾收运路线必须严格按照报审运输路线行驶，不得在公安交警部门规定的限行路段、限行时间内通过。

尽量避免人口密集区及车流高峰期，主要运输路线为滨河路、城南路、邰城路、北干渠路、后稷路、杨扶路。

5 处理体系规划

（1）处理原则

资源化利用为先原则、无害化处理托底原则、市场消纳与政府托底相结合原则。

（2）建筑垃圾治理技术路线

1）工程渣土

工程渣土主要利用途径为调剂减量，采用回填的消纳方法，以市场平衡为主。回填的区域，一是需要渣土的坑塘、施工工地或单位；二是在公园、街头绿地等堆山造景，形成一定高度的假山，创造公园、街头绿地新的观景制高点，营造公园、绿地高低起伏、曲径通幽的格局气势；三是根据防洪规划、竖向规划，利用需要提高标高的区域进行整体平填。回填的利用方式，最关键的是供需信息的共享，需要建

设、规划、国土、城管等管理部门共享信息，使得工程渣土有适宜的使用渠道，可以节约大量土地。各乡镇设置建筑垃圾调配场，就地就近调配，减少长距离运输。工程渣土产量巨大，且部分可用作建设工程回填土，建议各乡镇在国土和规划部门协调下，将暂时不开发的地块作为设置建筑垃圾调配场，用于工程渣土的临时堆放，开放市场信息，便于供土方和需土方的工程渣土进行平衡，提高工程渣土回填利用率。

2）工程泥浆

源头脱水后纳入工程渣土处理体系。

3）工程垃圾、拆除垃圾

主要利用途径为资源化再生利用，政府结合处理工艺、处理场地、资金投入等设定准入条件，通过市场准入制度及与企业签订协议等方式，鼓励相关企业进入建筑垃圾的资源化利用市场，鼓励建筑垃圾综合利用，引导杨陵区建筑垃圾资源化再生利用企业合理布局，并鼓励建设单位、施工单位优先采用建筑垃圾综合利用产品。

4）装修垃圾

装修垃圾经重在分拣，分拣后具备资源化利用价值的木材、金属、玻璃进入回收利用渠道，混凝土块等纳入资源化利用设施进一步资源化利用，有毒有害物质纳入危险废物处理体系，余下不可利用进入政府指定的建筑垃圾填埋场进行无害化处理（同时可接纳无法进行综合利用的少量工程垃圾和拆迁废料）。任何单位和个人不得将危险废物、生活垃圾混入建筑垃圾，不得擅自设立填埋场受纳建筑垃圾。

（3）设施布局规划

1）建筑垃圾综合处理中心

综合处理中心的主要处置对象为拆除垃圾和装修垃圾，根据前文预测结果分析，对资源化利用设施缺口进行分析，解决建筑垃圾再利用问题。

目前，杨陵区有一处建筑垃圾综合处置中心，位于曹新庄村，生活垃圾填埋场南侧、杨扶路以北，由杨凌示范区农科环保工程有限公司投资建设，设计规模 20 万吨/年，目前年处理能力为 15 万吨/年，主要生产人行道砖、路缘石、平石等。

图 6-2 杨凌建筑垃圾综合处理及利用制砖厂房

图 6-3 制砖设备

2）建筑垃圾消纳场

消纳场选址原则和要求：协调性原则、就近原则、安全原则。

协调性原则：消纳场选址应与国土空间总体规划、控制性详细规划相衔接，临近城市建设区或周边有建成道路的，要做好标高的衔接，以避免出现安全事故及土方重复挖填。

就近原则：消纳场的规划要布局合理、满足需求，保证各镇区内建筑垃圾尽最大可能实现区域内平衡。选址与服务城市建设区域的距离不宜过远，以减少运距，降低能耗，确保安全。

安全原则：到达场地的交通情况良好。或者能利用现有设施快速修建完善道路，可供重型运载车辆通行至选址。运输线路应避开高速公路等车速快、车流量大的道路，选址应考虑今后不开放建设的地势较高、地形较复杂的地段；选址还应核实洪涝灾害等地质情况。

选址不得位于以下区域：

生态保护红线范围内；生态保护极重要区及国土空间规划划定的城镇开发边界内；地质结构不良、地层破碎、活动断层或有滑坡崩塌危险的地区；基本农田内；饮用水水源保护区；水土流失敏感区或者其他经评估认为生态敏感或者生态保护价值高的区域。

杨陵区目前无建筑垃圾消纳场，建筑垃圾均由施工单位自行转运至武功县武功镇。经过与住建局、自然资源和规划局调研及讨论，杨陵区境内没有合适的建设用地用以新建建筑垃圾消纳场。建议与武功县进行协商，在征得武功县政府同意后，在武功县武功镇境内进行选址，用以建设消纳场，处理杨凌以及武功县的建筑垃圾。

3）转运调配场

杨陵区共设置七处建筑垃圾转运调配场，其中四处改造，三处新建。四处改造转运调配场（对现状生活垃圾转运站进行分仓改造转运建筑垃圾）分别位于孟杨路、郜城路、水运西路和滨河路，三处规划转运调配场分别位于五泉镇东侧、高沿路、杨青路。

表 6-1 建筑垃圾转运调配场规划一览表

序号	转运调配场位置	改造/新建	占地面积（平方米）	备注
1	孟杨路	改造	/	
2	郜城路	改造	/	
3	水运西路	改造	/	
4	滨河路	改造	/	
5	五泉镇	新建	1000	50 吨/日
6	高沿路	新建	4000	150 吨/日

7	杨青路	新建	4000	150 吨/日

6 运输单位管理

（1）管理模式

规划单位依据实际情况填写城镇建筑垃圾处置核准审批表并上报行政审批局。建筑垃圾运输企业根据申报表，将建筑垃圾直接运往就近的终端处理设施。

建筑垃圾产生企业负责将建筑垃圾统一整理收集和分类，并保证建筑垃圾收运车辆车体干净。建筑垃圾收运企业的主要任务是按规定的时间和地点将收集好的建筑垃圾运送到指定就近的建筑垃圾终端处理设施，整个运输环节必须标准、规范。

建筑垃圾处置运输的主管单位为建筑垃圾处置运输行业的主管部门，建筑垃圾处置审批的负责单位为行政审批局，道路运输路权及线管交通行为监管和处罚的负责单位为公安交警部门，大行动办负责相关工作的组织与协调。各部门联合执法，互相协调，建立标准、规范、严格的建筑垃圾收运体系。

（2）收运队伍建设

收运队伍建设的目的是为了协调各收运主体的工作，使各收运主体更加规范、便捷。

1）收运服务公司管理人员与调度人员

源头控制是建筑垃圾质量得以保证的关键，为保障收运地点、数量准确性，采用信息化管理系统及时将信息反馈给收运服务公司管理

人员与调度人员，以便根据情况，安排收运车辆，使车辆不空跑，收运工作有的放矢。

2）监管部门

收运体系的监管部门包括公安交警部门、城市管理综合执法部门等。公安交警部门负责运输过程中的执法，城市管理综合执法部门负责建筑垃圾运输车辆密闭性的监察和运输企业资质的审查。

3）收运车队

为保证建筑垃圾的及时收运，在区域投入一定的人力与车辆，采用直接收运方式对建筑垃圾进行集中收集和运输。

规划收运车辆的标准如下：规划建筑垃圾的运输逐步普及新型智能化密闭运输车，所占比例达到100%。

①规划采用25吨新型智能化密闭运输车，运输工程渣土、工程垃圾和拆除垃圾；采用3吨或5吨新型智能化密闭运输车运输装修垃圾。

②车辆标识标准：放大号的字体尺寸为小型汽车号牌登记编号字体的2.5倍以上，喷涂要求清晰、美观；面向车头，左侧车厢喷“打赢蓝天保卫战”，右侧喷“扬尘治理 车车有责”，尾板标语“严禁超速闯红灯”篷布车喷在车牌放大号下方，盖板车喷在车牌放大号上方；反光标识按要求粘贴。

③新型智能化密闭车辆与旧建筑垃圾运输车辆相比，密闭性能更好，噪音更小，且拥有监控系统。监控系统由车载卫星定位系统和车载影像系统等组成，并应能接入城市建筑垃圾大数据监管平台。监控

系统可实时查询每台车辆的精确位置、运输时间、行驶速度、行驶路线等信息，且可设置电子围栏，进行线路控制；并可预设车速，实现车辆超速报警功能，实现精准管理。

④建筑垃圾清运车辆应保持车身、车底、车轮干净整洁。在建筑垃圾资源化处理厂应设置洗车台，每次建筑垃圾运输车出厂时必须过洗车台，保持车辆干净整洁，防止运输时产生道路扬尘。

⑤建筑垃圾清运车辆应定期进行维修和保养。城市管理综合执法部门需对建筑垃圾运输车辆定期进行检查和监督。

⑥根据国家对环保的要求，未来建筑垃圾运输车辆将按比例推广实验新能源和纯电动建筑垃圾运输车辆。

（3）收运作业规范

1）持证上岗。建筑垃圾收运单位的从业人员上岗时，应当持证上岗、穿着统一识别服（设置统一的建筑垃圾标识），做到文明操作，规范收运。

2）建筑垃圾收运单位建立应急处理和通报机制，对突发泄漏的建筑垃圾，及时清除干净。

3）建筑垃圾收运单位按照运输合同的约定，将建筑垃圾运到指定的处置地点，并认真填写处置联单记录；不得擅自改变建筑垃圾处置地点，任意处置建筑垃圾。

4）收运作业应按照规定的时间、速度和路线行驶，不得进入城市拥堵路段。

7 信息化建设与应用

目前杨陵区建筑垃圾的信息化管理方面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，提升各委办局对建筑垃圾的全程控制、监督管理水平。

（1）构建信息化管理平台

各级管理单位利用互联网+技术，建设统一的建筑垃圾监管平台，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，并实现区、镇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。

中心城区利用互联网+技术，与杨陵区智慧平台相衔接，在其基础上建设统一的建筑垃圾监管平台，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，实现全域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，促进从产生、运输到处置全过程规范、有序；

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，方便相关委办局、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、消量，为垃圾消纳场所的设置规划提供决策参考依据。

图 6-4 建筑垃圾智慧管理平台示意图

（2）信息化管理模式规划

1）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杨陵区主要建筑施工工地信息，为建筑垃圾消纳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，实现建筑垃圾消纳许可信息登记、发布、查询、更新、删除等功能，并建立建筑垃圾施工信息与消纳许可的比对信息展示功能，为督促消纳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。

2）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杨陵区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。

3）分类处置信息管理系统

在相关部门进行杨陵区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，需要知道杨陵区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，为相关部门进行杨陵区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。

4）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，使车辆信息能及时的被采集、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，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。

5）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。

6）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。

（3）信息化管理空间规划

为了确保建筑垃圾全过程信息化管理能更加的贴合实际，更便于实施，本规划根据杨陵区建筑垃圾治理实际情况，在区域范围内根据不同服务区、不同功能和所处的不同治理阶段等，以及结合处置场、转运调配厂等的规划布置，建设了不同的等级和不同功能的信息化管理系统，详细规划如下：

综合管理服务中心：位于杨陵区城市管理行政执法局；主要负责对杨陵区建筑垃圾治理的相关数据进行统计和管理，并上报上一级管理系统，同时提供相关的信息服务。

资源化利用信息服务中心：位于建筑垃圾综合处理及利用制砖厂内；主要负责对本服务区内建筑垃圾综合利用的相关数据进行统计和管理，并上报上一级管理系统，同时提供相关的信息服务。

转运调配信息终端：位于七处转运调配场；主要负责对本服务区内建筑垃圾转运调配的相关数据进行统计和管理，并上报上一级级管理系统，同时提供相关的信息服务。

重点监控区域：转运调配场及建筑垃圾综合处理及利用制砖厂周边；防止出现污染或其他事故出现。

重点监控路线：中心城区规划范围内居民主要居住区域；禁止建筑垃圾运输车辆在这些路线进行运输。

8 资源化利用规划

建筑垃圾资源处理方式主要分为直接利用和资源化再生利用两种模式。

（1）直接利用。如分选处理、一般性回填等。

建筑垃圾分选主要将砖瓦、混凝土、沥青混凝土、渣土、金属、木材、塑料、生活垃圾、有害垃圾分离。其中，砖瓦、混凝土、沥青混凝土可进行中级和高级利用。而金属、木材、塑料也可以回收利用。一般性回填主要利用砖瓦、混凝土、沥青混凝土、渣土等惰性且土力学特性较好的建筑垃圾。

1）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。同时在现代都市中，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。

③公路路基：工程渣土可作为公路路基的垫层材料使用。

④工程回填：作为工程所需的回填材料进行回填利用。

⑤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。

2）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，形成负荷载体，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。

④在城市兴建大型建筑、广场、市政设施时，将其作为回填材料来使用。

3）装修垃圾的直接利用

装修垃圾成分复杂，一般需要经过垃圾分类之后才能进行直接利用。其中主要能够直接利用的材料有砖块、混凝土、竹木、金属等。

竹木可用作模板、支撑柱的木材拆卸后，一般可以继续周转使用。对于不符合尺寸的废木材木棒以及锯末等可作为造纸原料和燃料使用，也可以作为堆肥原料和防护工程的覆盖物使用。对于废木料可以作为黏土、木料和水泥等的原料来使用制成复合材料，与普通混凝土相比，该复合材料具有质量轻，且热传导低等优点，因而可以将其作为特殊的绝热材料使用，还可将破碎的木材制造人造木砖，用于建筑门窗的安装。

金属经除漆等可以直接作为原材料回收利用。

（2）资源化再生利用。如加工成骨料、生产新型墙体材料、还原成水泥、沥青等再利用。

可回收的建筑垃圾由获得许可证的公司经营管理，加工成骨料生产新型墙体材料等。新型墙体材料的生产工序主要包括粗选、破碎、筛分、磁选、风选等。主要骨料产品包括 0-15mm 砖再生集料，0-5mm

混凝土再生砂，5-15mm、15-25mm、25-40mm 的混凝土再生料。这些骨料具有空隙率高的特点，适合生产混凝土砌块，建筑隔声、保温、防火、防水墙板及建筑装饰砖等墙体材料。

1）工程渣土

质量较好的工程渣土进入规划内的工程渣土资源化厂或烧结砖厂，将其掺杂进再生建材生产线，制造再生烧结砖等再生建材。远期逐步加大工程渣土资源化利用的比例。

2）拆迁垃圾、工程垃圾、装修垃圾

拆迁垃圾和工程垃圾混凝土块、砖块含量较高，因此资源化利用价值较高。装修垃圾由于成分更为复杂，经预处理过后的混凝土、砖块含量较其他建筑垃圾较少。

拆迁垃圾、工程垃圾、装修垃圾经预处理之后得到不同粒径的再生骨料，再生骨料进入规划内的建筑垃圾资源化厂或现有新型墙材生产企业，用于生产再生混凝土砖、墙板等再生建材，或添加固化类材料生产无机混合料，作为道路垫层材料。远期逐步加大资源化利用的比例。

具体建筑垃圾分选后得到的各成分的资源化利用方案如下：

①混凝土、碎石、砖块

利用废弃建筑、道路混凝土和废弃砖石生产粗细骨料，可用于生应强度等级的混凝土、砂浆或制备诸如砌块、墙板、地砖等建材制品，粗细骨料添加固化类材料后，也可用于公路路面基层；利用废砖瓦生产骨料，可用于生产再生砖、砌块、墙板、地砖等建材制品。

再生利用产品在质量、安全、技术性能、环保等方面均应符合相关标准要求，并在产品明显标注再生利用标识。

②渣土

渣土可用于筑路施工、桩基填料、地基基础等。工程渣土一般分为上层土和下层土，可分层利用。下层土可用来烧制砖瓦，而上层土可代替传统的黄泥土用于园林绿化，利用垃圾中筛分出的土生产道路用底基层材料。将胶凝材料与垃圾中的土经过配制，采用固化剂技术可生产混凝土路面砖等制品。

③旧木材、木屑

对于废弃木材类建筑垃圾，尚未明显破坏的木材可以直接再用于重建建筑，破损严重的木质构件可作为木质再生板材的原材料或用于造纸等。

不含有毒物质的碎木、锯末和木屑，如没有经过防腐处理的废木料、无油漆的废木料，可进入焚烧厂直接作为燃料利用其燃绕释放的能量。

④沥青

在屋面拆除和道路翻修后会产生大量沥青和混凝土的混合物，经过分选分离之后，沥青材料还可以循环使用，旧沥青路面经过破碎筛分后，和再生剂、新骨料、新沥青材料按适当比例重新拌合，形成具有一定路用性能的再生沥青混凝土，用于铺筑路面面层或基层。

⑤金属

部分金属有利用价值，如可在现场用钢筋头制作马凳，或用于现场安全防护措施；铁钉和铁丝等剩余价值不高、回收也比较费工时的金属，收集后进入废品回收系统。

总之建筑垃圾的最终处理方式有很多种，不同处理方法之间的成本也不经相同，如何合理的选择处理方式是建筑垃圾源化利用厂成本管理的主要方面。

第七章 环境保护与安全卫生

1 环境保护规划

（1）建筑垃圾环境污染现状

由于建筑垃圾的产生量较工程渣土产生量小很多，对环境造成的污染破坏主要体现在运输、处置阶段和封场阶段。

1）运输阶段

中国许多城市都可以看到这样的情景：一辆辆满载建筑垃圾的大型载重车从施工场地呼啸而出，卷起阵阵扬尘。并且大多数的车辆没有经过任何冲洗，也不安装挡泥盖，运载的弃土高过车身挡板，极易将垃圾洒落在运输路线上。最终造成空气污染和破坏清洁卫生。

2）处置阶段

主要存在大气污染、噪音污染、水体污染、土壤污染和引发地质灾害五类破坏环境的现象。

大气污染：主要是除尘措施或设备不到位造成的扬尘污染和处置场消纳、焚烧建筑垃圾产生的恶臭污染物、锅炉大气污染对大气质量的破坏。

噪音污染：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。

水体污染：由于建筑垃圾的非法倾倒、堆放，造成地表和地下水的污染；同时在处置场填埋建筑垃圾也因为在渗滤液对场地周边地表水和地下水的污染。

土壤污染：建筑垃圾中含有如经防腐处理的废旧木材、含有汞的日光灯管、铜铁铝重金属、塑料制品等，它们直接进入土壤，会对土壤环境和农作物生长构成严重威胁，其中汞等重金属进入土壤和地下水源后，会对人体健康造成严重危害。另外建筑垃圾中含有大量不可降解的塑料袋和塑料餐盒被埋入地下，百年之后也难以降解。

3）封场阶段

在场地填满处置达到设计容量后，就应及时进行关闭和封场处理。虽然经过运营期间环保的监控处置，但如果封场后不经过再次有效的环境治理，还是会对填埋区及其周边生态产生无法弥补的破坏。导致填埋区及其周边土壤、水洗、空气等均遭到污染而无法生产利用。

（2）环境保护总控制目标

1）建筑垃圾资源化利用和填埋处置工程应有雨、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：

①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。

②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》GB16297-1996 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：

①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)；

②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；

③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。

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：

①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；

②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；

③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。

5）建筑垃圾填埋区应设置地下水本底监测井、污染扩散监测井、污染监测井。填埋场应进行水、气、土壤及噪声的本底监测和作业监测，填埋库区封场后应进行跟踪监测直至填埋体稳定。监测井和采样点的布设、监测项目、频率及分析方法应按现行国家相关标准执行。

（3）大气环境保护措施

目前杨陵区建筑垃圾在的产生、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。

（4）噪声环境保护措施

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，确需进行夜间施工的，必须到建设、环保部门办理《夜间施工许可证》，并在工地进出口悬挂，公告附近居民，与附近社区、居委会、物业小区居民进行沟通，求得市民的理解和支持。

2）城管、环保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，对未办理《夜间施工许可证》或未按照《夜间施工许可证》规定的时间进行施工，产生噪声污染的，将责令停工，给予警告，可并处一定数额的罚款。

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、填埋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》，同时将视情节做出吊销《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做出处罚。

（5）土壤环境保护措施

1）应当编制土壤污染风险评估报告。主要包括下列内容：主要污染物状况；土壤及地下水污染范围；风险管控、修复的目标和基本要求等。

2）针对建筑垃圾对土壤带来的污染种类，应做好源头控制，实行垃圾分类回收，回收可再利用的资源，积极做好渗滤液导排系统和渗滤液处理设施，严格避免渗滤液流出防渗衬层之类的污染事故发生，做好填埋、消纳区植被覆盖，减轻污染。

3）建筑垃圾治理建设项目各类涉及土地利用的规划和可能造成土壤污染的建设项目，应当依法进行环境影响评价。环境影响评价文件应当包括对土壤可能造成的不良影响及应当采取的相应预防措施等内容。

4）建立土壤污染隐患排查制度，保证持续有效防止有毒有害物质渗漏、流失、扬散；进行土壤污染状况监测和定期评估，制定、实施自行监测方案，并将监测数据报生态环境主管部门。

5）严格控制有毒有害物质排放，土壤污染重点监管站（点）应当对监测数据的真实性和准确性负责，发现土壤污染重点监管单位监测数据异常，应当及时进行调查。并按年度向生态环境主管部门报告排放情况。

6）建筑垃圾产生源头，如拆除设施、设备或者建筑物、构筑物的区域，应当采取相应的土壤污染防治措施。

（6）地质灾害防治措施

1）建筑资源化利用和填埋处置工程选址的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。

2）加强建筑垃圾排放监管工作，对因职能部门监管不到位，致使因建筑垃圾造成地质灾害事故发生的，要追究部门负责人的责任。

3）应重点加强对建筑垃圾处置场、消纳场水土保持措施的监督管理，要坚持“以防为主，防治结合”方针，努力防控灾害造成的损失。

4）落实好《地质灾害防治条例》，认真将《地质灾害防治条例》贯穿于建筑垃圾处置场、消纳场的选址、建设和运营工作的始终。

5）建筑垃圾处置区、消纳区应根据规划限高、地基承载力、车辆作业要求等因素，合理确定分层厚度、堆高高度、边坡坡度．并应进行整体稳定性核算。

6）建筑垃圾消纳场雨期作业时，应采取措施防止地面水流人回填点内部，并应避免边坡塌方。

2 生态恢复规划

建筑垃圾消纳场封场后，虽然没有新垃圾补充进入，但是封场覆盖层下面的垃圾在相当长一段时间内依然进行着各种生化反应，场地仍然会产生不同程度的沉降，垃圾渗滤液及填埋气会继续产生。如封场后不加以适当的生态恢复，将形成了以生物多样性低、功能下降为特征的各式各样的退化生态系统，成为一个个难以痊愈的伤口，影响景观，破坏生态。在发达国家，关于建筑垃圾消纳场封场用地治理及恢复的法律体系正在逐渐形成，但是在发展中国家，对建筑垃圾消纳场封场用地的治理和恢复还没有得到重视。

（1）生态恢复的意义

对建筑垃圾消纳场封场用地进行生态恢复是废弃物安全处理方法的一部分，是生态城市物质循环的一个组成部分，也是生态工业的一个组成分子，对其进行生态恢复是可持续发展原理的应用。建筑垃圾消纳场封场用地进行生态恢复之后，一方面削减了原有对生态环境的压力，另一方面使土地的利用价值得到恢复，在恢复过的土地上进行生态系统的恢复更可以改善当地的自然环境，为自然生态系统恢复活力创造良好的基础条件。伴随着我国城市化、工业化进程的不断加快，建筑垃圾的产生和排放也在高速增长，由于技术的推广和产于模式的限制，近期我国的建筑垃圾还不能做到完全资源化回收利用，建筑垃圾处置消纳仍然是建筑垃圾处理中的一个重要途径。建筑垃圾消纳场封场地的生态恢复符合生态资循环再利用的照则，具有很大的社会、经济、生态效益。

（2）生态恢复的原则

进行建筑垃圾消纳场封场后的生态恢复要依照以下的原则进行。

1）自然原则。建筑垃圾消纳场封场用地的生态恢复受到自然环境的巨大影响，对建筑垃圾消纳场封场用地进行生态恢复必须首先考虑当地的各种自然特征、环境因素，因地制宜地进行。

2）系统原则。建筑垃圾封场后的生态恢复是进行一个生态系统的恢复，必须遵循生态系统的规律，按照生态系统的原则和方法来建立。即建立合理的内容组成（种类丰富度及多度）、结构（植被和土壤的垂直结构）、格局（生态系统成分的水平安排）、异质性（各组分由多个变量组成）、功能（诸如水、能量、物质流动等基本生态过程的表现）。

3）无害化原则。对建筑垃圾封场后的生态恢复要首先考虑生态的手段，尽量使用对其他生态系统无害的手段对建筑垃圾消纳场封场用地进行生态恢复。以其他生态系统的损失作为本地生态恢复的代价，不符合生态恢复的内涵。

4）经济原则。对建筑垃圾封场后的生态恢复要实事求是，从区域资源的适宜性出发，考察区域社会经济特征，确定生态恢复的内容和重点，设计生态恢复方案，规划生态恢复项目，从地力，人力、财力三方面量力而行。

5）管理和监督原则。对建筑垃圾封场后进行生态恢复之前，应该制定建筑垃圾消纳场封场用地生态恢复规划，在建筑垃圾封场进行

生态恢复之后，应该对已经恢复的建筑垃圾消纳场进行有效地管理和监督，直到其生态系统功能和结构趋于完善为止。

（3）封场后生态恢复技术措施

1）边坡整治

由于建筑垃圾消纳场的选址不同造成了周边环境和消纳场建造特点的不同，一些消纳场边坡高差较大,坡角较陡,坡面参差不平,很大程度上影响了山体的自然景观,并且可能存在地质灾害隐患。采取必要的措施进行边坡整治,排除安全隐患是建筑垃圾消纳场封场后生态恢复的基础。对于稳定边坡只需清除坡面松动、不牢固的破碎岩石;对于存在地质灾害隐患的边坡,应根据地貌、地层岩性、结构、水文地质等条件选择削坡减载、坡角支墩、挡土墙、抗滑桩、金属锚杆、锚索、危岩体爆破、注浆加固、排水工程、主坡面顶部修建防护拦杆、坡底外设置隔离围栏等措施对边坡进行整治,以提高边坡的稳定性和可靠性,防止事故发生。

边坡的生态恢复不但能起到绿化、美化的效果,还可提高边坡的稳定性,起到生态护坡的作用。边坡生态环境恢复技术选择的主要依据是边坡的坡度,可采取的生态恢复技术如下:

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。填埋场封场覆盖后，应及时采用植被逐步实施生态恢复，并应与周边环境相协调。

2）土壤保护与恢复

建筑垃圾消纳场土壤稀疏且物理、化学性状较差,难以直接满足植被恢复的需要,因此土壤保护与恢复是建筑垃圾消纳场封场用地生态恢复的重要内容。

建筑垃圾消纳场填埋物种类多样，很多填埋物难以蕴藏水分,造成土壤的大量流失,难以为植物生长提供必要的水分和养,因此需要改造水系,减少土壤流失。其重点是在利用建筑垃圾消纳场周围原有排水系统的基础上,进一步设计新的排水沟渠,将建筑垃圾消纳场的地表径流有序地归顺到附近的地表水系中。设计网状排水沟,雨水经排水沟汇集后排入就近的地表水系。

3）植被保护与恢复

建筑垃圾消纳场的建设导致的生态破坏严重,生态恢复不能只依靠原有植被,还需要引入人工植被。引入的人工植被应选择合适的植被种类,优化配置方式,重视栽培技术和栽后管理。

建筑垃圾消纳场封场后，土壤物理性状较差且缺肥、缺水,同时考虑到地形、气候、光照、边坡特点等因素,应尽量选择耐贫瘠、耐干旱、生命力强、根系发达、保土能力强、抗病虫害能力强的乡土植物,以减少后期维护工作。

群落结构配置应以草灌植物为主,优化配置乔-灌-藤-草。在背阴面种植对光照要求不高的乡土植物;在边坡上可种植攀援植物和下垂植物;在阶台和缓坡进行乔-灌-藤-草混交,首先采取直播方式形成草灌群落,再种植以经济林为主的乔木,逐步营造乔灌群落;地表栽种多年生匍匐生长草类植物。

采用适当的植被栽培技术,加强栽后管理,逐渐建立起稳定的植物群落。伴随着群落的形成与演替,植物群落的物种多样性呈逐渐增加的趋势,形成近似自然的稳定的生态系统。

3 安全卫生规划

（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国土空间总体规划、土地利用总体规划、环境卫生专项规划以及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：

①地下水集中供水水源地及补给区；

②洪泛区和泄洪道；

③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。

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）处置场的渗滤液水质达到《污水排入城镇下水道水质标准》（GB/T 31962-2015）标准后方可排放，大气污染物排放应满足《大气污染物综合排放标准》（GB 16297-1996）无组织排放要求。

7）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。

（2）安全生产预防

各类建筑垃圾处置设施的安全生产预防控制应符合以下要求：

1）填埋场作业过程的安全卫生管理应符合现行国家标准《生产过程安全卫生要求总则》（GB/T 12801-2008）的有关规定。

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。

（3）火灾防护

由于建筑垃圾处置场、消纳场大多远离城区，靠近山区或农村，场内和周边植被生长良好，库区内的建筑垃圾含有部分的易燃物质，沼气浓度有可能局部较高，加之场区人员、车辆进出频繁，因此，预防火灾工作非常重要。各类建筑垃圾处置设施的火灾防护应符合以下要求：

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》GB50016 和《建筑灭火器配置设计规范》GB50140 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》GB50016 和《火灾自动报警系统设计规范》GB50116 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消纳场。

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，杜绝消纳库区拾荒，严禁携带火种进入消纳作业区。

8）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。

（4）水灾防护

因各类建筑垃圾处置设施根据地形而建，处置场、消纳场的雨水随地形而流，因此，保证场区地表水排水设施通畅尤为重要。各类建筑垃圾处置设施的水灾防护应符合以下要求：

1）各类建筑垃圾处置设施的选址应有可靠的防洪、排涝措施，其防洪标准应符合现行国家标准《防洪标准》GB50201-2014 的有关规定。

2）在消纳库区要充分发挥好截洪沟截留雨水的功能，减少雨水流入消纳库区，减少渗滤液量，确保消纳作业正常运行。

3）按要求分区分单元科学，有序规范作业，保证消纳库区内不积水、垃圾堆体的相对稳定。

4）平时要巡查全场排水设施是否畅通，做到发现问题及时解决，特别是雨季来临前，要对全场排水设施进行一次维护、保养，确保雨污分流工作落到实处。场并存有相应的碎石土方，以备暴雨时急用。

4 环境保护与安全卫生空间规划

为了保证建筑垃圾治理全过程不对环境产生污染或影响，本规划根据杨陵区建筑垃圾治理实际情况，在区域范围内根据不同服务区、不同功能和所处的不同治理阶段等，以及结合处置场、填埋场和消纳场等的规划布置，设置不同的等级的环境污染检测系统，并且划分了环境污染重点防护区和环境污染重点控制区，详细规划如下：

环境污染监测站：建筑垃圾综合处理及利用制砖厂内；主要负责对本综合处置中心自身和周边用地的水、土、空气和噪音等环境的相

关数据进行收集、统计和分析，并上报上一级管理系统，同时提供相关的信息服务。

环境污染检测点：位于七个转运调配场；主要负责对本区域自身和周边用地的水、土、空气和噪音等环境的相关数据进行收集、统计和分析，并上报上一级管理系统，同时提供相关的信息服务。

环境污染重点防护区：建筑垃圾综合处理及利用制砖厂和转运调配场周边区域；防止出现建筑垃圾对环境产生污染。

环境污染重点控制区：中心城区规划范围内居民主要居住区域；防止出现建筑垃圾对主要居民生活环境产生污染。

第八章 保障措施

1 加强组织领导

成立杨陵区建筑垃圾治理工作领导小组，负责组织协调杨陵区建筑垃圾治理及试点工作，统筹推进杨陵区建筑垃圾处理项目建设、日常监管、综合利用等问题。杨陵区建筑垃圾治理工作领导小组组长由管委会分管副主任担任，副组长由住房和城乡建设局局长担任，成员由区城市管理行政执法局、发展和改革局、工业和信息化局、科学技术局、公安局、财政局、自然资源和规划局、生态环境局、水务局、林业和园林局、行政审批局，各街道办、乡镇人民政府分管领导担任。领导小组下设办公室，承担小组日常工作，领导小组各成员单位分别明确一位具体业务科室负责人组成办公室具体工作人员。

2 坚持考核激励

建立建筑垃圾助理考核制度，实行“日常检查、周督导、月推进、季点评、年考核”机制，全面加强各级单位绩效考核。通过实施绩效考核，全面增强相关责任单位绩效意识，有效调动和引导干部队伍投入建筑垃圾治理工作。

领导小组统筹协调组织考核工作，将考核结果纳入全年工作评价，对创建成效突出的进行通报表扬，对推动不力的按照相关规定问责处理，考核结果同时作为评先评优和干部提拔使用的重要依据。领导小组办公室会同组织、纪检监察、区委督查室、政府督查室等部门单位，常态化开展督查检查，及时通报工作进展。

3 严格管理执法

执法部门加强对核准事项进行监督管理，对施工单位是否存在将建筑垃圾交给个人或者未经批准的运输单位清理运输处置进行核查，对运输单位是否按照核准事项要求实施运输活动进行监督。加强巡查力度，加大处罚力度，将处罚、教育与救济相结合。对乱倒建筑垃圾的违法行为进行处罚时，要求违法单位和个人对建筑垃圾自行清理。通过处罚让违法单位和个人认识到违法行为的危害性，并教育其树立遵纪守法行为准则。责令违法单位和个人对违法行为造成的后果采取补救措施，即将违法倾倒的建筑垃圾清理干净，并运送到指定消纳场所填埋，减少违法行为造成的环境和社会危害。

4 健全管理机制

产生建筑垃圾的建设或施工单位，应当在工程开工前按照有关规定，向相关管理审批部门申报工程渣土排放处置计划，如实填报建筑垃圾种类、数量、运输线路及处置场地等事项，并与管理部门签订环境卫生责任书。

建筑垃圾运输车辆的运输路线由渣土管理部门会同公安交通管理部门制定。运输单位和个人应当按照规定运输路线运输，承运单位和个人应当将建筑垃圾运至指定的受纳场地，并取得受纳场地管理单位签发的回执，交托运单位送渣土管理部门查验。渣土管理部门和公安交通管理部门，避开城区主要居民区，同时注意保护相邻地带的树木绿化。在施工期采取合理布局施工现场、合理安排施工作业时间、合理安排施工运输车辆的行走路线和时间。

公安交通管理部门和城管局应当加强路面监管执法力度，依法对用非法改装、套牌、假牌、假证车辆及运输建筑废弃物违法禁行规定、超载、超速等交通违法行为进行查处。

5 保障人员经费

建设期，保证各乡镇、街道规划的消纳场有效实施，财政要随城市经济的发展，逐步加大投资。同时，在建筑垃圾消纳场的建设上，寻求通过多方筹资，在政府的监督管理下，通过市场运作，合理配置，充分发挥投资的最大效益。

运营期，杨陵区应尽快制定、实施建筑垃圾处置保证金制度。自然资源主管部门对依法取得建筑施工许可的建筑施工企业实施建筑垃圾处置目标责任考核，并对其在建筑垃圾处置过程中的违章、违规行为进行处罚。

封场期，保障各大型建筑垃圾消纳场填埋完毕后及时高效的完成土地复垦和生态恢复工程任务，规划建议城市建筑垃圾的行政主管部门在收取的垃圾消纳总费用中强制性预留出一定比例专用资金，按照“谁引发、谁治理”的原则，由责任单位承担封场后的土地复垦和生态恢复建设工作。