



山美

建筑废弃物联合处置经验分享

上海山美环保装备股份有限公司 杨安民

2022.10.19

目录

CONTENTS

01 国内外行业情形分析

02 建筑废弃物联合处理工艺

03 建筑废弃物资源化应用案例

Part 1

国内外行业情形分析

一、国外建筑垃圾的源头减量化技术

(英国、新西兰、新加坡、日本)

- 英国皇家建筑师协会指出：减少建筑垃圾的最佳时机是在整个建造过程的最开始阶段，设计师在设计过程中减少建筑垃圾的产生具有重要意义。
- 在日本，政府明确要求建筑师在设计时要考虑到建筑在50年或100年后拆除的回收效率，做到建造零排放。
- 新加坡的设计师在建筑结构设计时，考虑到日后建筑物拆除，在特殊位置预留改造空间和接口，最大限度地减少了建筑垃圾。
- 发达国家还利用“选择性拆除”技术实现智能化拆除，在建筑物拆除的过程中按照建筑物的设计结构进行拆除，拆除过程中尽量不破坏建材，产生洁净的混凝土骨料。

二、国外建筑垃圾的源头分类技术 (德国)

施工现场和拆除现场源头精细化分类收集

在德国，施工现场和拆除现场可以看到专门用来存放建筑垃圾的收集箱。政府规定，只要有建筑垃圾产生，就必须分类堆放、收集，按木材、金属、废砖（混凝土）、土、塑料制品等分别堆放在收集箱内，然后统一运输回收。



三、国外建筑垃圾分选技术（荷兰）

建筑垃圾回收利用的过程中，分选是关键技术之一。

荷兰是世界上建筑垃圾回收利用率最高的国家之一，有着高超的建筑垃圾资源化技术。荷兰BUSSCHERS公司生产的建筑及装修垃圾分拣设备--**三维分拣鼓筛和特色风选机**，实现了建筑垃圾的立体式分选，并据此构建了完整的针对建筑拆除及装修垃圾分拣归类处理的分拣线，单线处理能力可达每小时45-75吨。



四、国外建筑垃圾破碎筛分技术（美国）

发达国家破碎和筛分建筑垃圾使用的机械设备科技含量很高，具有卓越的工业设计和生产加工工艺，从而保证了破碎筛分后得到的再生骨料有较高品质。

美国破碎机械工业有限公司生产的建筑垃圾处理设备采用超高强耐磨钢材（**一般用于航母潜艇**），所以设备更加耐用且质量更轻，便于移动处理。该公司发明的**“破碎机卡料清除系统”**，该系统可控制破碎机盖的抬升，由于开口高度增大，大部分堵塞物料将被移开，避免了因为给料量过多而产生的物料堵塞，降低了垃圾处理设备的故障率。保障安全生产的同时，提高了破碎效率。



面广

我国各地大力推进生态文明建设和城镇化进程，以及建筑垃圾处理试点城市的深化和普及，建筑垃圾处理面非常广泛。

成分复杂

建筑垃圾的来源多样，因此**成分复杂且不规律**，并含有金属、木材、布料及塑料制品等杂物，有的建筑垃圾原料甚至**由几十种不同成分组成**。

地域差异明显

南北气候及降水量差异，建筑垃圾含水量，含泥量都不同；有些新兴活力城市每年增量建筑垃圾量大，有些城市建设高峰已过，存量建筑垃圾量大。原料差异明显，工艺设备也随之有差异。

产值高

以行业内普遍使用的35元/吨为建筑垃圾运输及处理处置费用为计，2020年该部分行业市场空间近**1000亿元**。到2030年，我国建筑垃圾能够带来的产值将超过**3300亿元**。

由于我国建筑垃圾分类收集的程度和水平都不高，绝大部分仍然是混合收集，因此，我国的**建筑垃圾不能简单理解为废弃混凝土**。

建筑垃圾



拆除垃圾



装修垃圾



工程渣土

工程泥浆

施工垃圾

2015-2020年我国建筑垃圾产生来源分布(单位: %)



难点1

没有统一的分类制度

原料同时包括拆除垃圾、装修垃圾、大件垃圾，**成分复杂、杂物分离困难**

难点2

现行工艺不够成熟稳定

不能解决实际问题

难点3

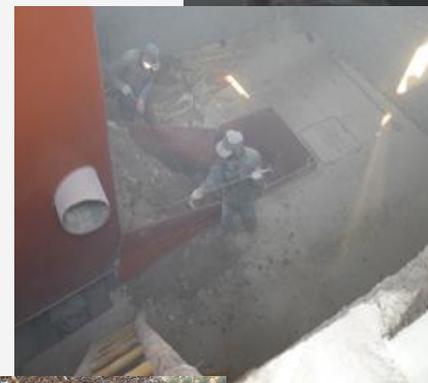
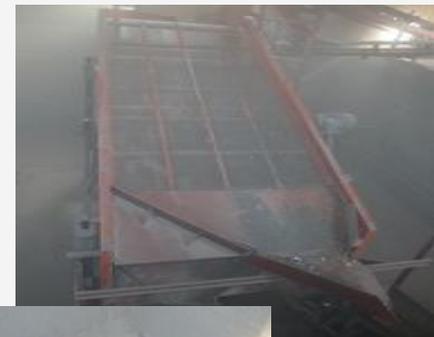
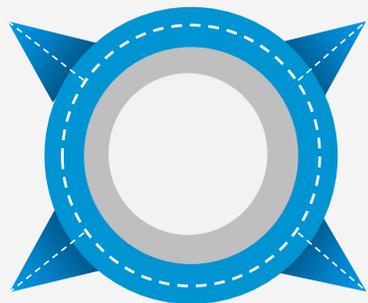
设备科技含量低，维护和操作不智能，故障率高

由于物料对设备的磨损过大、物料的堵塞等问题，机械设备不耐用，容易发生故障。

难点4

再生骨料品质难以保证

不能达到再生利用要求，限制了应用范围。



《上海市建筑垃圾处理管理规定》于2018年1月1日起施行，并陆续出台运输单位招标、装修垃圾清运、废弃混凝土管理、工程泥浆源头干化等一系列配套文件，推进建筑垃圾“全品类、全过程、全方位”管理。

将设施建设、源头减量等要求纳入《上海市生态空间建设和市容环境优化“十四五”规划》《上海市环境卫生设施专项规划（2019~2035年）》等重要规划。

出台《上海市建筑废弃混凝土回收利用管理办法》《上海市绿色建筑管理办法》等政策，制定《再生骨料混凝土砌块（砖）技术要求》《工程填筑用装修垃圾再生集料技术要求》等产品标准，积极推广再生产品利用。

印发《关于加强本市装修垃圾、大件垃圾投放和收运管理工作的通知》，推广“定时定点投放、预约到点收集、明码公示收费”的收运新模式。

2021年，上海市共申报处理建筑垃圾（不含废弃混凝土）**13955.5万吨**：

- 工程渣土申报处理13135.4万吨，工程泥浆申报处理73万吨，申报的工程渣土、工程泥浆均进入经过备案的消纳卸点进行消纳；
- 拆房垃圾申报处理218.5万吨，装修垃圾申报处理528.6万吨，实行政府托底和市场化运作并行，分拣后的砖瓦石块通过加工为再生产品、便道铺设、低洼填平等方式处理553.1万吨，分拣残渣通过生活垃圾焚烧厂、填埋场无害化处置194万吨。

2021年，上海市共产生建设工程废弃混凝土**480万吨**，除少部分在工地现场破碎后做道渣就地使用外，其余基本全部进入资源化利用渠道。

2021年，上海市建成装修垃圾和拆房垃圾资源化利用设施**12座**，合计资源化利用能力**590万吨**。

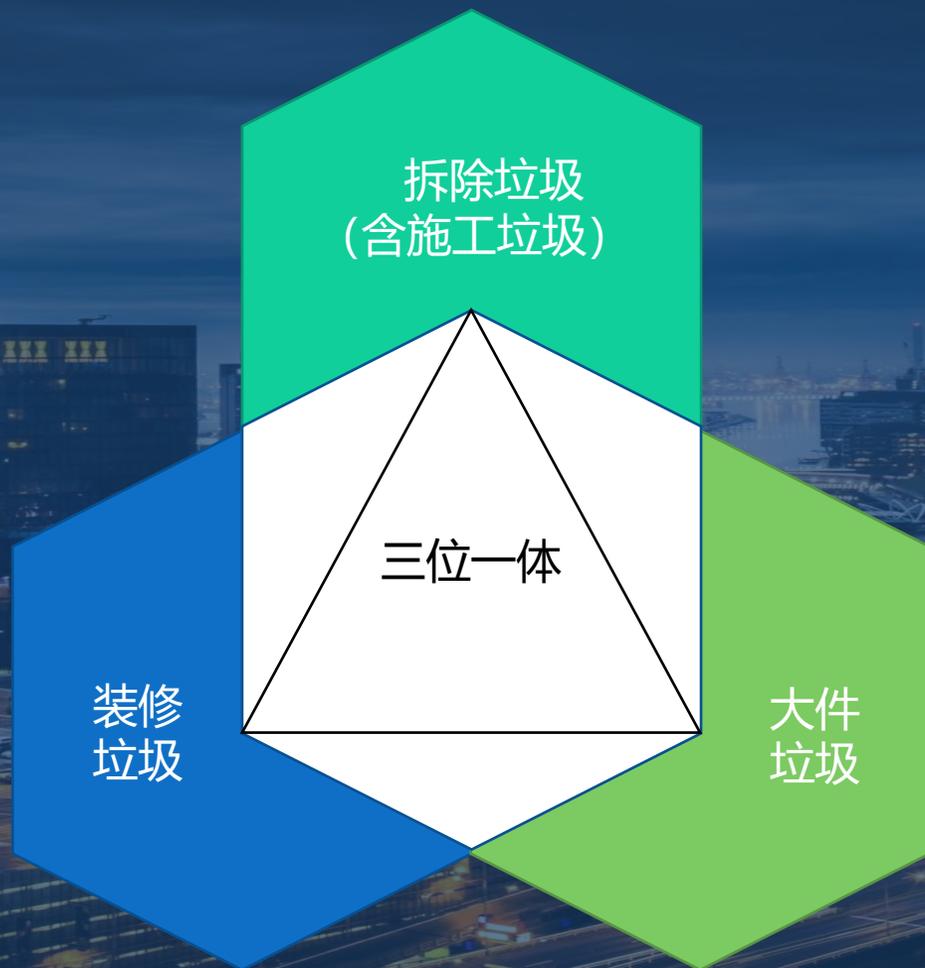
截止2021年底，上海市废弃混凝土规模化处置点设计处置能力为**600万吨**，处置后的产品主要进入**混凝土搅拌站、砂浆厂和水稳厂**。

目前，上海山美股份已参与了上海浦东新区、嘉定区、闵行区、松江区、金山区、奉贤区的13个建筑固废资源化项目建设。

Part 2

建筑废弃物联合处置工艺

建筑废弃物资源化工厂的处理趋势：



工艺方案配置思路

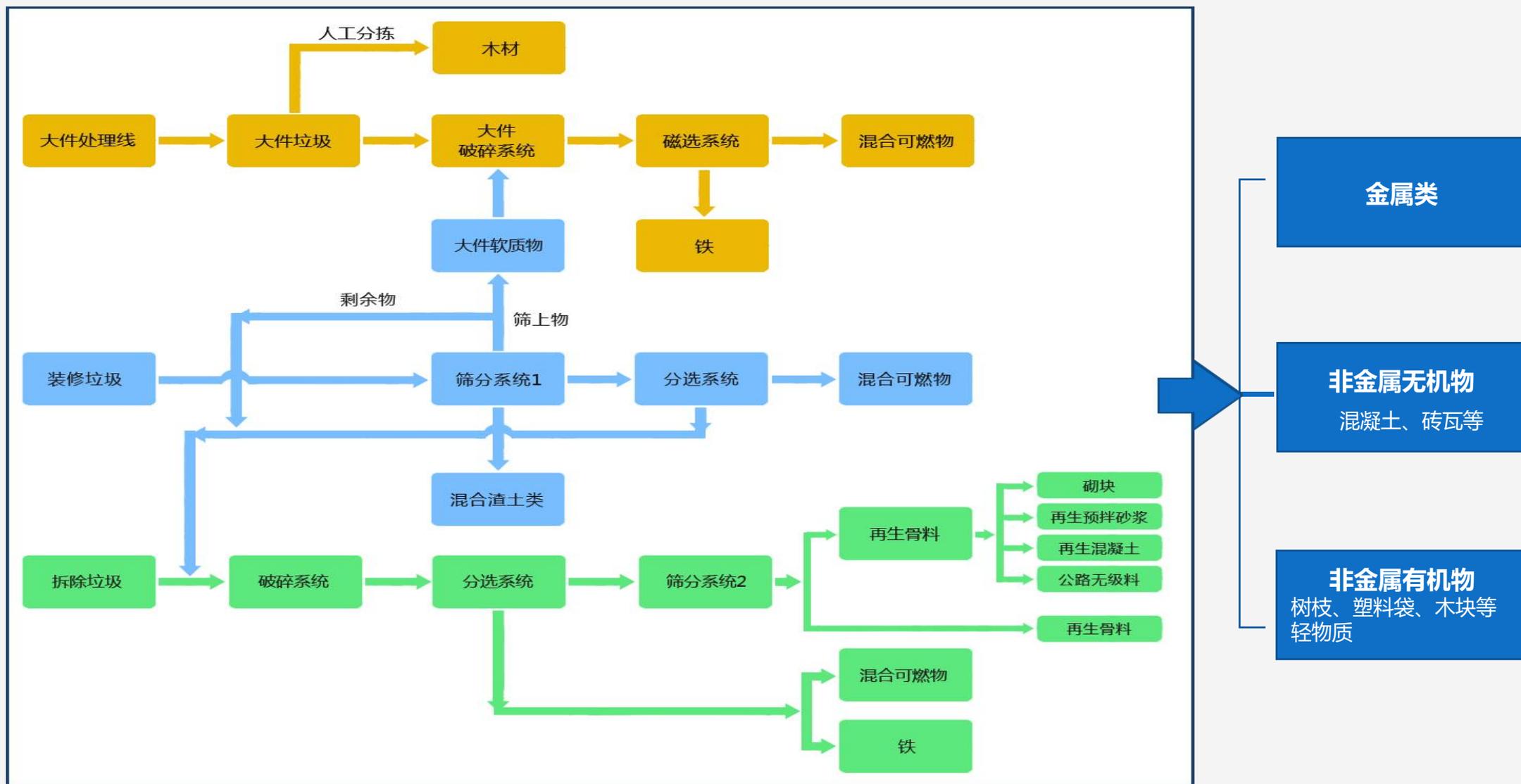
先选后破

逐级减量

渣土
多段分离

轻物质
精细分离

“三位一体”联合处理工艺方案



三位一体联合处理工艺布局特点

联合处理

可对拆除垃圾、装修垃圾、大件垃圾进行综合处理

模块化设计

实现标准化设计，提高运行稳定性

均匀给料及预筛分

配合除土筛，渣土分离率可达95%以上

多元化除杂

风选、水浮选、磁选等分选环节，可有效分离杂物，分离率高达99%

有效除尘

上料区域与生产设备隔开，位于垃圾存储车间内，可针对上料区域粉尘进行集中处理；
生产线采用雾炮降尘、干雾抑尘、负压收尘、布袋收尘等方式，有效除尘、降低能耗；

智能控制

提高设备连续稳定运行能力

三项措施：形成低噪音、低粉尘的建筑垃圾综合处理技术

- 建筑垃圾处理线整体厂房封装起到隔音降噪效果，控制噪声粉尘污染。
- 厂房内高噪音和高粉尘产生点单独增加隔音板房，起到封尘降尘，隔音降噪的效果。
- 皮带机等输送设备增加防护罩，利于收尘降尘。

配合除尘器、干雾抑尘设备，三个措施从封尘、抑尘、收尘三方面保证整条生产线的粉尘含量优于相关环保标准，同时防止噪声污染。



■ 三个理念：形成高效率、低能耗的建筑垃圾破碎设备技术能力

- 1、延用国际先进的建筑垃圾处理工艺和理念，在处理之初，讲求先筛后破，分类处理的思路。
- 2、使用世界先进的破碎筛分设备：V型腔颚式破碎机，进料粒度更大，剥离钢筋效果更好；欧版反击式破碎机，重型转子化设计，高破碎比，低能耗，防缠绕。琴弦封堵筛网，高筛分效率，防堵防挂。
- 3、引进韩国、荷兰、日本建筑垃圾处理理念，并结合国情进行调整。着重使用**荷兰风力分选理念**用于轻飘物除杂。

通过三个理念的引入，一方面保证生产线处理、分类的高效率，有效提高建筑垃圾分类回收，分类利用的可能性；另一方面，降低再生骨料的含杂率，提高利用率，真正的把建筑垃圾处理的减量化、资源化、无害化落到实处。



■ 三种设备：形成生产的再生骨料粒径可调、粒形可根据需要整形的能力

颚式破碎机



V型腔的设计，有效增加进料口，椭圆形运动轨迹，有效剥离混凝土中夹杂的钢筋，实现**筋砼分离**。

反击式破碎机



重型转子化设计，高效剥离小块钢筋、混凝土，同时防止缠绕，有效保证生产线稳定性。
三腔研磨、冲击式破碎，在保证大破碎比的同时，对成品料整形，降低再生骨料针片状含量。

防堵筛分机



- 1) 加宽的筛面，摊薄了料层，提高了筛透率，避免混料；
- 2) 琴弦波纹防堵筛网，防止卡料、挂料、粘料；
- 3) 双激振器、筛网打击结构，更大的激振力保证筛分效率，聚氨酯打击锤防止粘料滞留，造成堵筛。

三位一体联合处理工艺布局说明之除尘降噪方案

1、原料运输

- 固定式雾炮，通过雾化水降尘

2、预处理

- 原料区厂房封装
- 设置雾炮降尘装置

3、给料

- 采用干雾抑尘
- 可加装隔音封尘板房

4、颚式破碎机

- 采用干雾抑尘解决扬尘问题
- 加装单独的隔音封尘板房

5、反击式破碎机

- 加装单独的隔音封尘板房
- 设置负压收尘管道

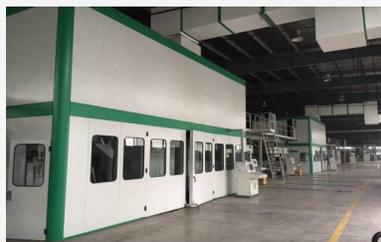
6、筛分风选单元

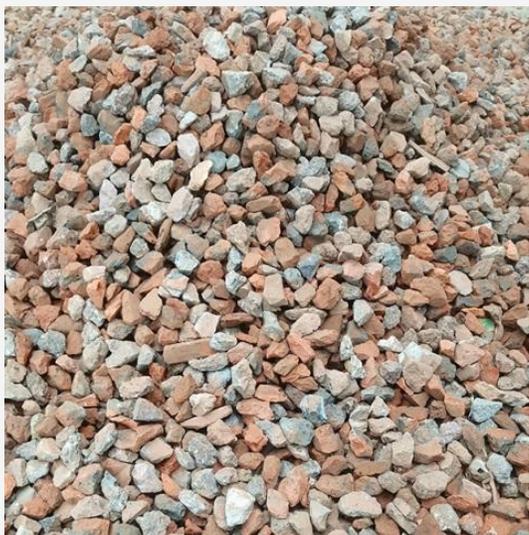
- 增加收尘罩，利用负压收尘器进行除尘
- 噪音通过整体厂房封装进行控制

7、输送系统

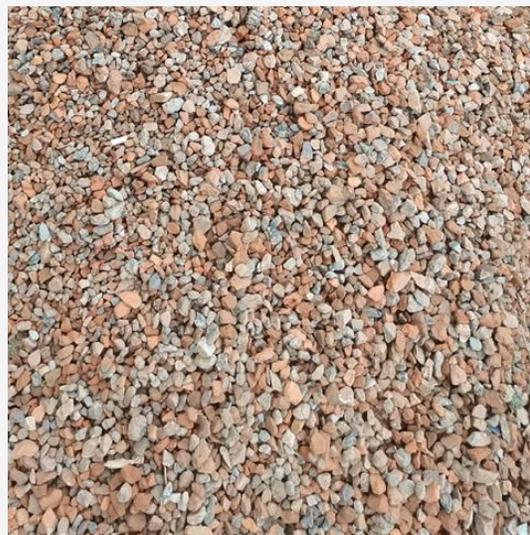
- 采用全封装形式，防止粉尘扩散
- 在粉尘容易产生的上料点和落料点设负压收尘管道

- 部分不易封装的落料点位置或皮带机转接点设置干雾抑尘喷头解决扬尘问题
- 噪音通过整体厂房封装进行控制





25-31.5mm



10-25mm



5-10mm



0-5mm



上海山美股份可提供三位一体联合处理项目所需的全系列破碎、筛分、分选、给料、控制、环保等成套装备



反击式破碎机



中国专利优秀奖专利产品
水力浮选机



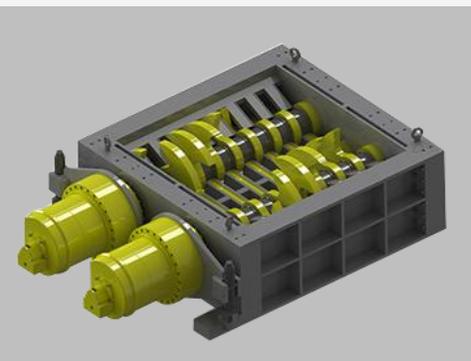
风选机



重型给料筛



悬臂式指状棒条筛



双轴撕碎机



滚筒筛



轮胎移动式
建筑固废处理装备



履带移动式
建筑固废处理装备

山美还可提供
输送、给料
除尘、电控
等设备

Part 3

建筑废弃物资源化应用案例



- **中德合资控股企业**
- 可提供**先进的成套建筑固废资源化装备**
- 可提供**完整的建筑固废资源化解决方案**，包括**设计运营总承包服务**
- 承担了多项**国家重大科技攻关项目**
- 荣获**国家科学技术进步二等奖**等多项重大荣誉
- 积极参编多项**国家标准、行业标准**
- 拥有**近百项国家专利**
- 已在**国内承建百余个规范建筑固废资源化项目**

国家重大科技攻关项目

科技部中日政府间国际合作重点专项：

基于海绵城市建设的多路径资源再生混凝土技术与应用

“十三五”国家重点研发计划项目：

建筑垃圾资源化全产业链高效利用关键技术研究与应用

科技部“固废资源化”重点专项：

城镇建筑垃圾智能化精细分选与升级利用技术

国家科技进步二等奖



荣获**国家科技进步二等奖**、**北京市科技进步二等奖**、**教育部科技进步二等奖**、**中国专利优秀奖**等多项重大荣誉。

山美集团建筑固废资源化项目案例

目前，山美集团已在首批建筑垃圾治理试点城市（区）中的

北京

上海

深圳

广州

西安

成都

郑州

济南

福州

泉州

杭州

金华

苏州

常州

长沙

等城市建设了众多建筑固废循环再利用项目。

在全国范围内，山美集团已参与建设的建筑固废循环再利用项目超过**100**个，成为众多国家和地方政府示范项目的方案及装备供应商。

华中地区最大循环经济产业园建筑垃圾资源化处理PPP项目
湖北武汉干子山循环经济产业园建筑固废绿色循环再利用项目

**年处理能力
100万吨**



华中地区最大循环经济产业园建筑垃圾资源化处理PPP项目 湖北武汉干子山循环经济产业园建筑固废绿色循环再利用项目

年处理能力
100万吨

- 湖北武汉干子山循环经济产业园项目近期总投资估算约为**54亿元**，由核心区、防控区和还建区三个功能区组成，其中产业园核心区占地843亩，年处理量超200万吨。它是**华中地区最大的循环经济产业园**，也是**国内首家集生活垃圾焚烧发电、建筑垃圾处理、有机垃圾处理、市政污泥处理、工业危废和医废处理六大循环经济产业链于一体**的高起点规划、高标准建设的循环产业园。
- 产业园中建筑固废资源化项目是经财政部评审通过的**政府和社会资本合作（PPP）国家级示范项目**，由**上海山美股份**提供完整解决方案和全套建筑固废处理装备；
- 采用**先分离后破碎，分级分流双浮选**工艺；
- 成品主要用于生产**环保砖、再生水稳材料和再生混凝土**，均用于当地城市建设。





盛州集团
SHENGZHOUJITUAN

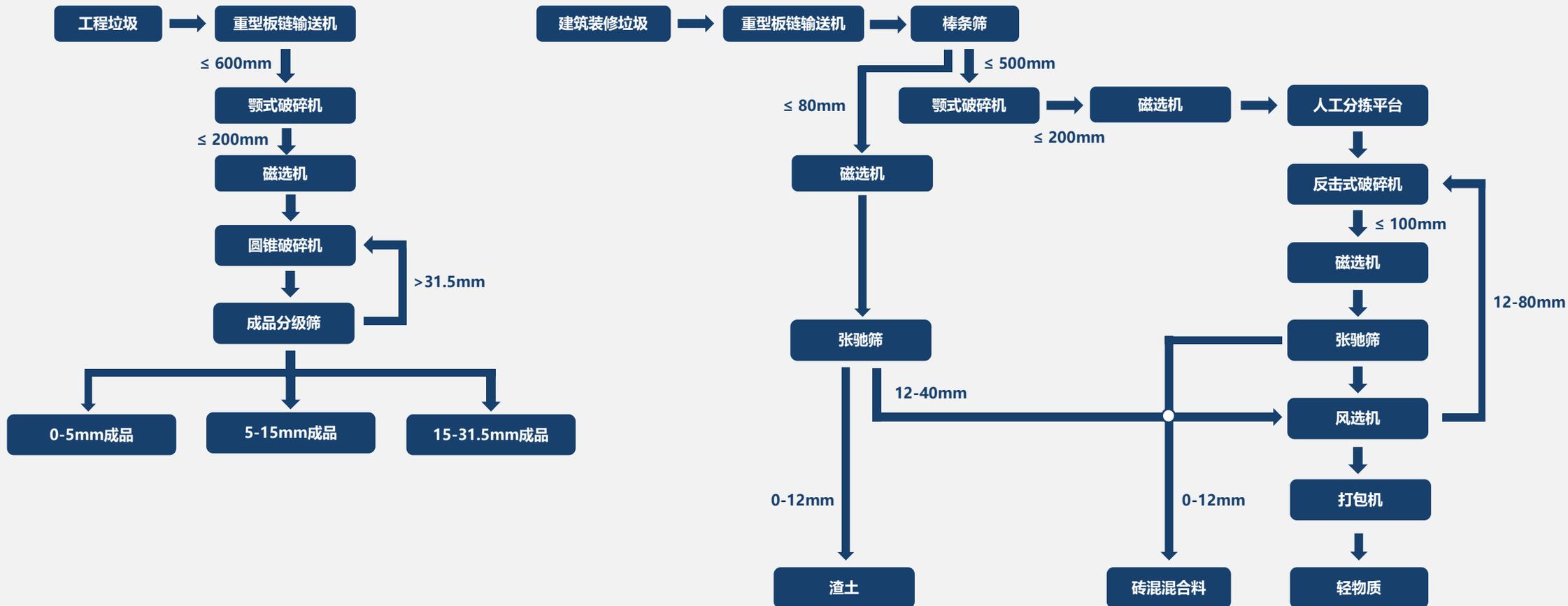
江苏盐城建筑固废绿色循环再利用项目

**建筑垃圾 (含装修垃圾)
工程垃圾**

**市政支撑
工程**

**年处理能力
50万吨**







江苏盐城建筑固废绿色循环再利用项目

建筑垃圾（含装修垃圾）
工程垃圾

市政支撑
工程

年处理能力
50万吨

- 项目总面积为12000平方米，建筑占地6129.64平方米；
- 采用先进的无水化生产设备，通过破碎系统、筛分系统、风选系统、除尘系统等工艺流程，利用科学、高效、环保的处理方法，将建筑垃圾（含装修垃圾）、工程垃圾处理为再生骨料；
- 实现了对建筑垃圾的减量化、无害化、资源化处理，整个生产过程零污染、零排放；
- 设备配置：JC系列欧版颚式破碎机、HC系列反击式破碎机、SMH系列多缸液压圆锥破碎机、YKT系列悬臂式指状棒条筛、DAS系列风选机、给料机、振动筛、除铁器、除尘设备等



十三五 国家重点研发计划项目示范生产线
郑州航空港区建筑固废绿色循环再利用项目

拆迁垃圾
工程垃圾

投资约1.1亿
占地156亩

年处理能力
100万吨

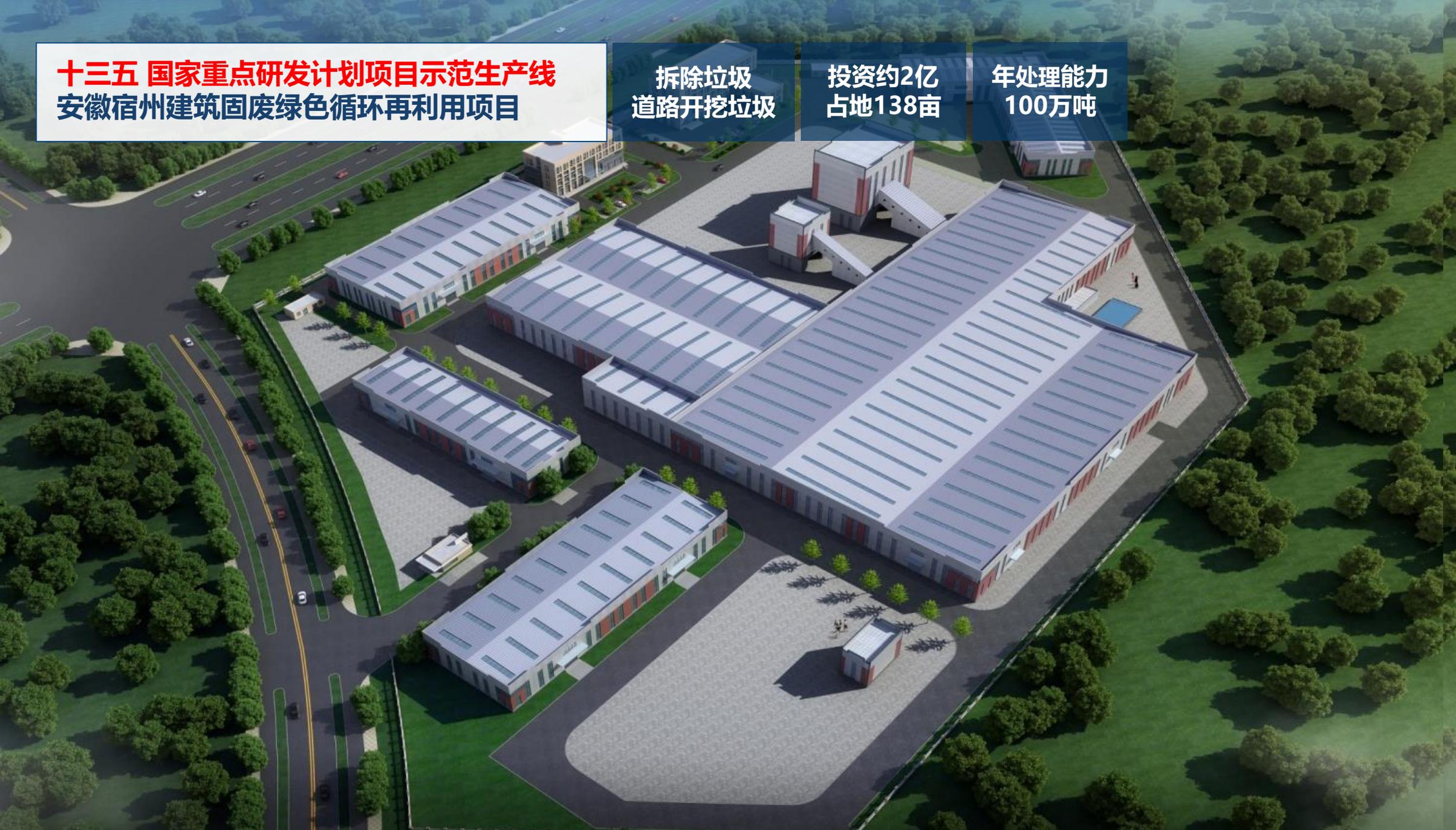


十三五 国家重点研发计划项目示范生产线
安徽宿州建筑固废绿色循环再利用项目

拆除垃圾
道路开挖垃圾

投资约2亿
占地138亩

年处理能力
100万吨





荣获北京市科学技术进步奖二等奖
北京首钢年处理100万吨建筑固废资源再利用项目

**北京市实施建筑垃圾资源化
重点示范项目之一**

**2015年
投产**



浙江东阳轮胎移动式建筑固废
绿色循环再利用生产线

废弃混凝土
废弃红砖

移动式工艺
及装备

时处理能力
150吨





上海山美股份已在国内承建
百余个建筑固废绿色循环再利用项目

感谢聆听！

上海山美股份 杨安民

手机/微信 18939967799

