

维尔利环保科技股份有限公司

地址:江苏省常州市新北区汉江西路156号
邮编:213125
公司总机:+86(0)519-85125884
传真:+86(0)519-85125883
邮箱:info@wellegroup.com
网址:www.wellegroup.com



(版本号: 2020-07-01)

WELLE维尔利

有机废弃物解决方案
ORGANIC WASTE SOLUTIONS



CONTENTS

目录

一、餐厨垃圾解决方案	03/08
主工艺流程设计	03/04
主要处理单元	05/08
二、厨余垃圾解决方案	09/12
主工艺流程设计	09/10
主要处理单元	11/12
三、餐厨厨余垃圾协同处理项目技术方案	13/14
四、案例展示	15/20
1. 松江区湿垃圾资源化处理工程项目	15/15
2. 西安市餐厨垃圾资源化利用和无害化处理项目（一期）	16/16
3. 常州市餐厨废弃物收集、运输及综合处置项目（一期）	17/17
4. 绍兴市循环生态产业园（一期）	19/20
5. 泰国曼谷 800t/d 生活垃圾处理项目	18/18



WELLE GROUP
维尔利集团

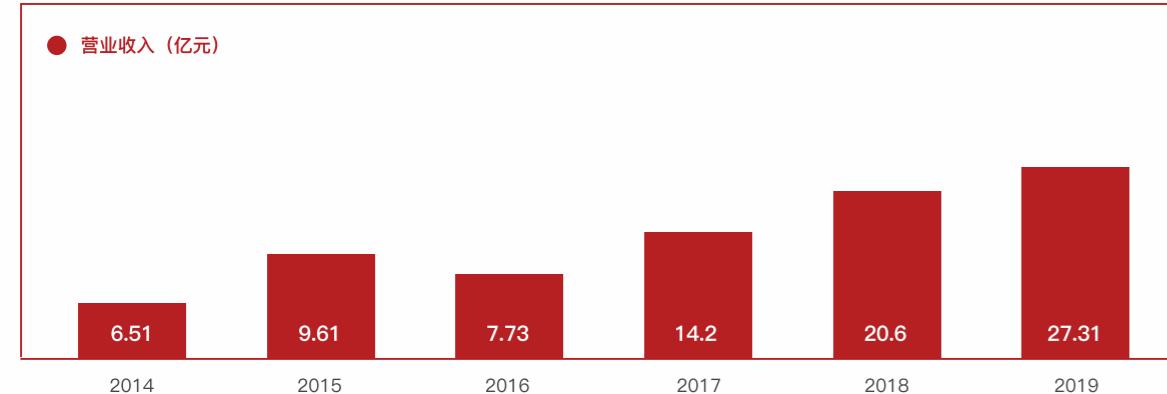
Leader In Organic Waste Reduction
Recycling And Reuse

维尔利环保集团（维尔利环保科技集团股份有限公司），成立于**2003年**，2011年登陆深交所正式挂牌上市。集团现有员工**2000余人**，总资产超过**80亿元人民币**，是一家具有核心技术和持续创新能力的节能环保企业。

目前集团旗下拥有**60多家国内外分子公司**，业务涵盖城市环境治理，农村、农业环境治理及工业节能环保三大业务领域，在餐厨及厨余垃圾、垃圾渗滤液、沼气及生物天然气、VOC油气回收等细分市场领域处于技术领先地位。

BUSINESS STATUS 经营情况

2014-2019年业绩稳步增长，复合增长率为33.24%



INDUSTRY ADVANTAGE 行业优势

QUALIFICATIONS & HONORS 资质荣誉

- 荣获国家科技进步奖**3项**
- 荣获省部级科技奖**25项**
- 环保工程专业承包壹级资质
- 通过ISO9001、ISO14001、OHSAS18001体系认证

SCIENTIFIC RESEARCH PLATFORM 科研平台

技术创新是企业核心的竞争力。多年来，维尔利环保集团持续加大研发投入，专注于提升核心技术。集团拥有强大的研发实力及完备的科技人才体系，现有员工**2000余人**，其中博士、硕士以上学历人员超过**12%**，在集团董事长李月中的带领下，组建了一支高素质人才队伍。

INNOVATION ACHIEVEMENT 创新成果

国家渗滤液行业标准规范起草单位，餐厨专业委员会主任单位、行业标准参编单位，独编或参编国家行业规范**8项**，制定企业标准**8项**。已获各类授权专利**300余项**。承担和参与**35项**国家和省部级科研项目，包括：“十三五”国家水体污染控制与治理科技重大专项**2项**、国家重点研发计划（固废资源化专项）**3项**、国家重点研发计划（宜居村镇专项）**1项**，以及江苏省科技成果转化专项资金项目**3项**。

FOOD WASTE SOLUTIONS 餐厨垃圾解决方案

餐厨垃圾从收运车中卸入接收料斗，经过沥水后输送至自动分选系统，垃圾中的塑料、金属等杂物被有效分离出去，同时食物残渣被破碎成有机浆料后，进入加热和固液分离系统，最终形成有机浆液和无机固渣。无机固渣外运无害化处置；有机浆液则再进行除砂、除渣处理，然后再次加热，进入提油系统，提取其中的毛油作为工业原料油对外销售；剩余的有机液相进入厌氧系统，有机固相也可以同时进入厌氧系统，或者单独进行资源化利用。

厌氧系统发酵产生沼气，经过净化处理后，可直接进行资源化利用，如用于锅炉、发电或提纯。厌氧系统产生的沼液，需要经过污水处理后，方可达标排放。厌氧系统的沼渣、污水处理系统的剩余污泥经过脱水处理后，外运无害化处置。

餐厨垃圾经过上述处理，最终实现了减量化、无害化和资源化。

MAIN PROCESS DESIGN 主工艺流程设计

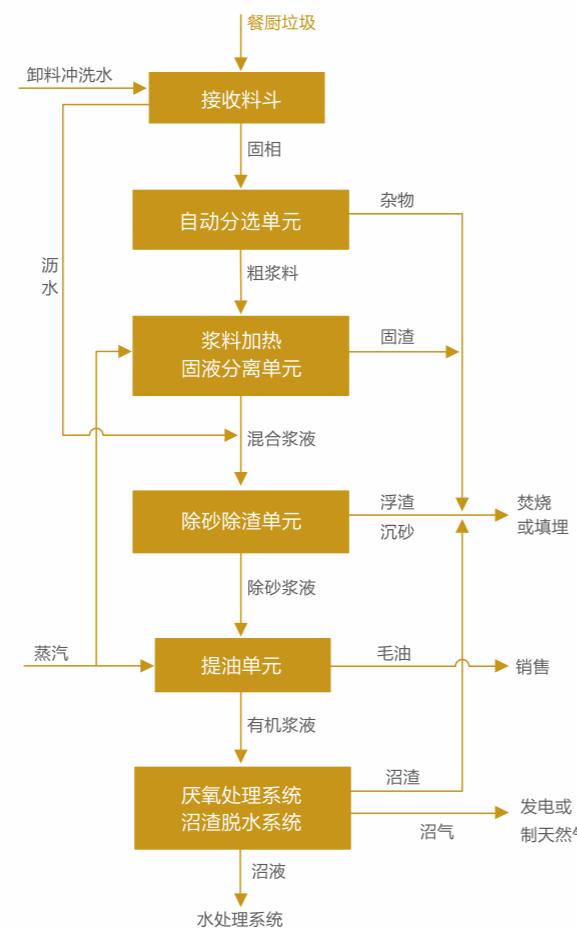
主工艺流程

餐厨垃圾预处理采用“**接收 + 自动分选 + 浆料加热 + 固液分离 + 提油**”处理工艺。称重后的餐厨垃圾由车辆卸入接收料斗内。考虑到餐厨垃圾中水分及杂质较多，料斗底部设置双螺旋给料机。料斗底板为多孔结构，并且在接收料斗底部设置一座沥水收集池，用于收集餐厨垃圾在输送过程中所沥出的有机浆液。

接收料斗中的餐厨垃圾，经螺旋输送机提升进入自动分选机，自动分选机的主要功能是对餐厨垃圾中的塑料、织物等大件杂物进行分离，经过杂物分离后的浆料通过浆料输送装置输送至浆料加热机，使得浆料的油脂在后续的固液分离机中易于分离。浆料加热的作用有两点：首先，对有机浆料加热后，有利于油脂回收工艺环节最大化回收油脂；其次，在高温和机械搅拌作用下，浆液中的固态有机质能最大化的分离进入液相，同时也减少固相量。分离出来的固渣通过螺旋输出。料斗沥水与挤压浆液混合并经过除砂除杂后进入提油单元。

经除砂除杂后的浆液泵送至浆料加热罐，通过蒸汽直接加热将温度提升至80℃。蒸煮后的浆液进入三相提油机，将浆液中的油脂、有机固相以及有机液相分离。三相提油机分离出的有机固相和有机液相混合后泵送至厌氧进水罐，进行后续的厌氧消化处理；三相提油机分离出的粗油脂含水杂质在3%以下，可直接作为工业原料外售。

有机浆液经厌氧产生的沼气经预处理后，部分沼气用于蒸汽锅炉，剩余的沼气进行发电或制备天然气等资源化利用。厌氧出水经过沼渣脱水系统处理后，脱水沼渣外运处置，脱水沼液泵送进入污水处理系统。



提高系统的适应性和可靠性

工艺特点

(1) 设计大容量的接收料斗以应对垃圾进场时间“窗口”窄的特点。

(2) 通过完善的垃圾预处理，尽量避免大颗粒无机固相干扰杂质进入厌氧消化系统，做到“该分离的分离”，“该进的进”。

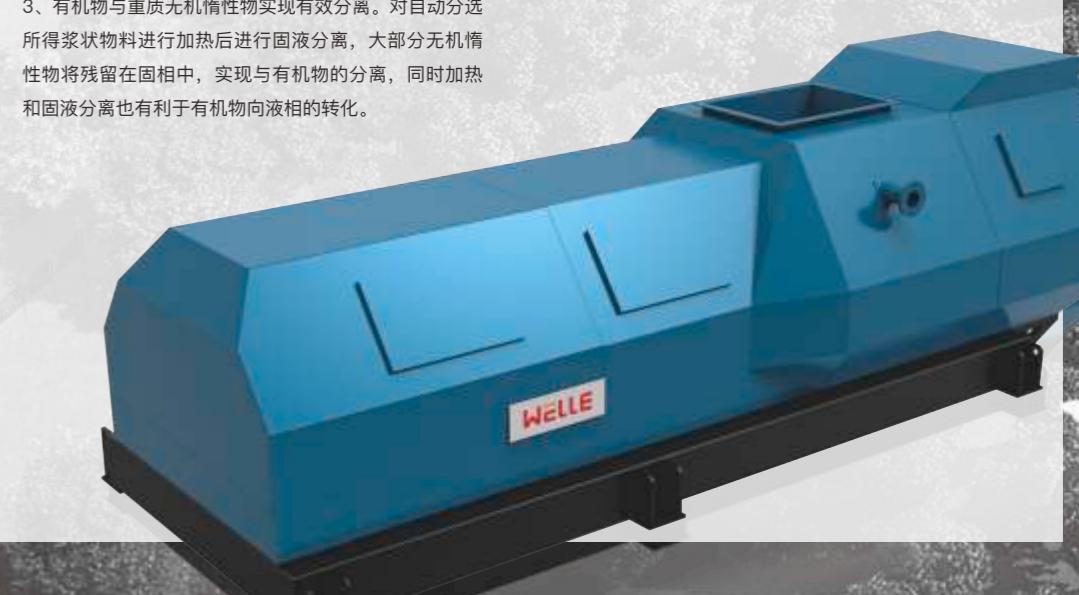
1、应对餐厨垃圾的大件或硬质杂物的特点，提高系统的适应性和可靠性。

针对餐厨垃圾组份较复杂的情况，在物料的接收料斗设置双螺旋结构，两用一备，提高系统稳定性，采用正反转措施，避免大件物卡堵。自动分选机采用高速旋转的浆叶对垃圾进行破碎，浆叶特殊结构能够应对餐饮垃圾中复杂多变的组分情况。普通有机物可破碎成浆状，大块重质的无机物在无法破碎的情况下则会被分选排出系统，避免对后续工序造成障碍。



2、有机物与轻质杂物（如轻质塑料、纤维等）实现有效分离。通过自动分选机分离轻质软塑料等杂物。自动分选机独特的内部设计结构，软质塑料质轻不会被破碎，也可有效的防止塑料、织物等韧性物料的缠绕堵塞问题，同时由于浆叶带动塑料高速旋转，通过离心作用可以将塑料上黏附的有机物、污水等分离，分离出的塑料较干净，便于后续外运处置。分选过程中有机物损失率低，也有利于充分回收有机物用于厌氧产气。

3、有机物与重质无机惰性物实现有效分离。对自动分选所得浆状物料进行加热后进行固液分离，大部分无机惰性物将残留在固相中，实现与有机物的分离，同时加热和固液分离也有利于有机物向液相的转化。



MAIN PROCESSING UNIT 主要处理单元

计量称重系统

场区入口处设有计量称重系统。设计采用无人值守智能汽车衡计量系统，自动识别过衡车辆，配有视频监控系统配合计算机自动完成称重、放行过程的智能化系统。

设计使用电子车牌自动识别技术配合电子标签，防止更换车牌作弊；使用视频监控系统对过磅全程监控及录像，监控空车挂载等作弊行为；使用自助人机交互系统，用于自动打印过磅小票，显示称重信息，以及实现工作人员与司机的实时通话。

同时系统设计除了具有传统的过衡管理功能外，还可以实现数据、图像远传功能，便于称重计量过程的监督管理。



无人值守智能汽车衡计量系统原理图

餐厨垃圾预处理系统

餐厨垃圾预处理系统主要包括：（1）接收单元；（2）自动分选单元；（3）浆料加热和固液分离单元；（4）除砂除渣单元；（5）油脂回收单元。

（一）接收单元

餐厨垃圾接收设置在餐厨垃圾卸料厅内，实现餐厨垃圾接收及沥水功能。餐厨垃圾接收单元由接收料斗、沥水收集池及若干输送机械组成。

接收料斗设置于卸料平台下，接收料斗底部设计有螺旋出料装置，料斗底部设置沥水孔，沥水统一收集后进入沥水收集池。接收料斗中的餐厨垃圾经由输送螺旋提升入后续的自动分选单元。沥水收集池内的沥水也由泵提升入后续的除砂除渣单元。由于接收过程为本项目臭气控制源之一，因此，在接收过程中采用如下方式控制臭气无组织扩散：

1、垃圾卸料厅设计为双道门结构，收运车到达时，外门打开，里门关闭。收运车进入卸料厅后，外门关闭，里门打开，收运车进行卸料作业。作业完毕，进行逆向操作。外门打开时，卸料厅通过臭气收集系统保持负压。

2、卸料厅使用快速卷帘门，把臭气彻底隔绝，控制住气体外溢，便于臭气的收集。

3、料斗区域与预处理车间其他区域通过隔离墙分隔，且接收料斗在卸料工位对应位置设仓门及卸料口，未卸料时仓门可关闭，对此区域重点设置臭气收集系统，收集臭气集中处理。



餐厨垃圾接收料斗

（二）自动分选单元

餐厨垃圾自动分选单元由自动分选机及相应的输送机械组成。



接收料斗中经过沥水的餐厨垃圾经由输送螺旋输送至自动分选机，自动分选机的主要功能是对餐厨垃圾中的塑料、织物及硬质不易破碎的无机物如金属等无机物进行分离，同时通过特殊设计的转锤对餐厨垃圾中的食物残渣进行浆化处理产生有机粗浆料从下部多孔板排出，自动分选产生的无机物通过螺旋输送机输送入存储箱，其主要成分为塑料、金属，外运焚烧。



自动分选机分离出的塑料杂物



自动分选机产生的有机浆料

（三）浆料加热和固液分离单元

自动分选机产生的有机粗浆料送入浆料加热机，浆料加热至60–80°C后进入固液分离机。固液分离机是一种以分离物料中游离性液体的连续式脱液机械，物料是在边挤压边翻动再挤压的过程中完成脱液，该产品独特创新的结构设计使其具有物料处理量大、生产连续、速度快、安全性好、操作轻松方便等优点。且可对出料的不同湿度要求进行合理的调节，很好的解决了先前同类产品的易积料、挤压含固率高、难清理、适用范围狭小等缺点。

（四）除砂除渣单元

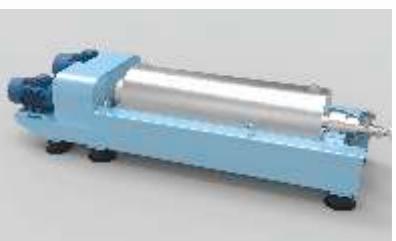
由于沥水和固液分离机挤压出来的浆料中含有大量的沉渣和纤维物，因此设置除沙池和粗筛机去除浆液中的沉淀物和纤维杂质，减小提油和后续处理系统的负荷。



粗筛机

（五）油脂回收单元

通过除渣除砂单元产生的有机浆液利用蒸汽加热至80°C，通过泵输送至三相提油机，在该温度下，三相提油机能很好地实现固渣、浆液及油分的分离。经过加热的浆液采用三相提油机进行提油，产生含水率小于3%的油水混合液；同时产生含水率在80%左右的固渣以及剩余的有机浆液，混合后送入厌氧消化系统。



三相提油机

厌氧消化系统

由于进料组分与进料量不稳定，虽然经过预处理，但餐厨垃圾产生的有机料液仍然存在固相物含量高，物料浓度波动幅度大等特点，因此，对于厌氧消化工艺的选型设计需要重点考虑如下要点：

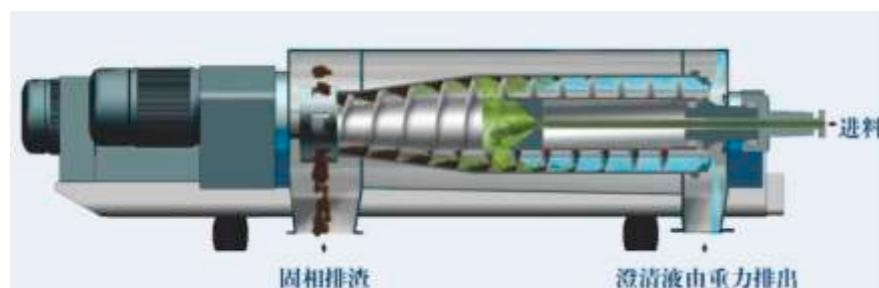
- 1、固相物含量较高，达到6~12%，要求后续厌氧消化工艺具有耐高浓度固相性能；
- 2、物料浓度及固相物浓度受餐厨垃圾组分变化影响波动幅度较大，要求厌氧消化工艺耐冲击负荷能力强；
- 3、应保障有效物料在反应器内均匀分布，避免分层，与微生物充分接触，从而保证有效物料反应完全，同时保证产气量。



厌氧反应器

脱水系统

厌氧消化出水泵送至离心脱水机，脱水沼渣含水率约80%，外运焚烧处置，脱水沼液送至污水处理系统。



离心脱水机结构示意图

沼气净化及利用系统

由于厌氧产生的沼气中含有大量硫化氢、水分及其他杂质，不能满足后续各用气单元的进气质量要求，因此需要对沼气进行脱硫、过滤、除湿及稳压处理。

沼气净化及利用系统主要由沼气脱硫单元、沼气预处理单元、沼气储存单元、沼气发电或制天然气单元及应急燃烧火炬组成。



离心脱水机

化学除臭+生物除臭

臭气控制措施

为保障除臭系统有效收集臭气，采取以下除臭控制措施：

(1) 预处理设备的密封

餐厨垃圾预处理系统设备采用密封结构的同时，各生产设备与输送设备之间的连接采用密封连接，臭气通过设备上布置的收集管口收集，系统设备严格密封，防止臭气外泄。

(2) 输送设备及连接的密封

输送螺旋具有良好的密封性，各设备搭接处全密封设计；螺旋底部设有排水管路，有效防止污水和异味外泄，保证现场干净整洁。

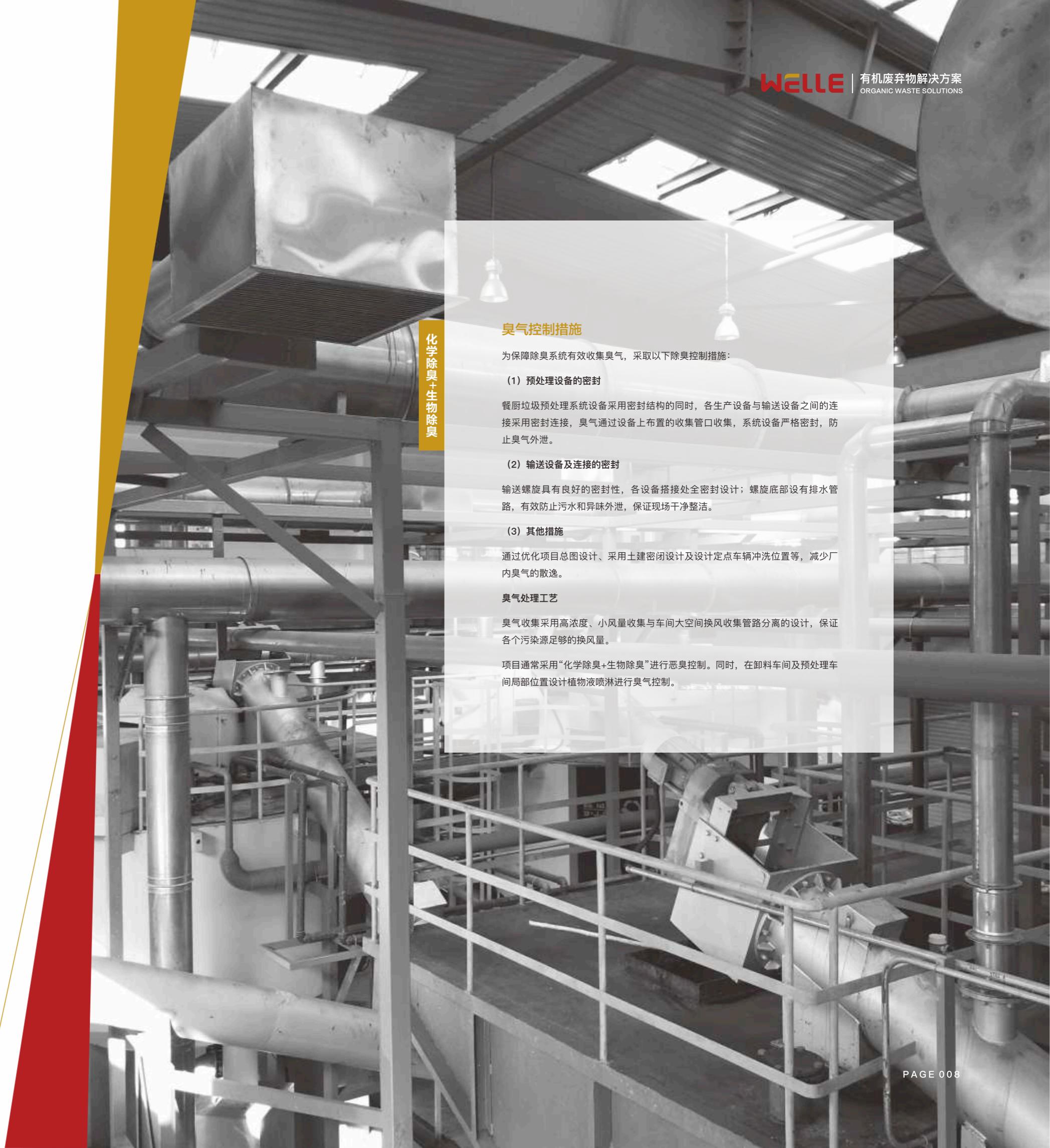
(3) 其他措施

通过优化项目总图设计、采用土建密闭设计及设计定点车辆冲洗位置等，减少厂内臭气的散逸。

臭气处理工艺

臭气收集采用高浓度、小风量收集与车间大空间换风收集管路分离的设计，保证各个污染源足够的换风量。

项目通常采用“化学除臭+生物除臭”进行恶臭控制。同时，在卸料车间及预处理车间局部位置设计植物液喷淋进行臭气控制。



KITCHEN WASTE SOLUTIONS 厨余垃圾解决方案

厨余垃圾从收运车中卸入接收料斗，经过沥水后输送至破袋滚筒筛内，经过破袋、筛分后，筛上物主要是塑料、纸张等高热值物料，直接外运焚烧处置。筛下物主要为有机物及少量杂质，经过干扰物监选、磁选环节，去除大件物和金属后，送入生物水解反应器，经过机械、生物和水力的共同作用将易生物降解有机质水解溶入液相，通过挤压脱水实现有机浆液和高热值固相分离。有机浆液经过除砂后送至厌氧系统。固液分离出的固渣含水率低，热值较高，外运焚烧。

厌氧系统发酵产生沼气，经过净化处理后，可直接进行资源化利用，如用于锅炉、发电或提纯。厌氧系统产生的沼液，部分回流至生物水解系统作为淋滤液利用，剩余部分进入污水系统，处理达标后排放。厌氧系统的沼渣、污水处理系统的剩余污泥经过脱水处理后，外运无害化处置。

厨余垃圾经过上述处理，最终实现了减量化、无害化和资源化。

MAIN PROCESS DESIGN 主工艺流程设计

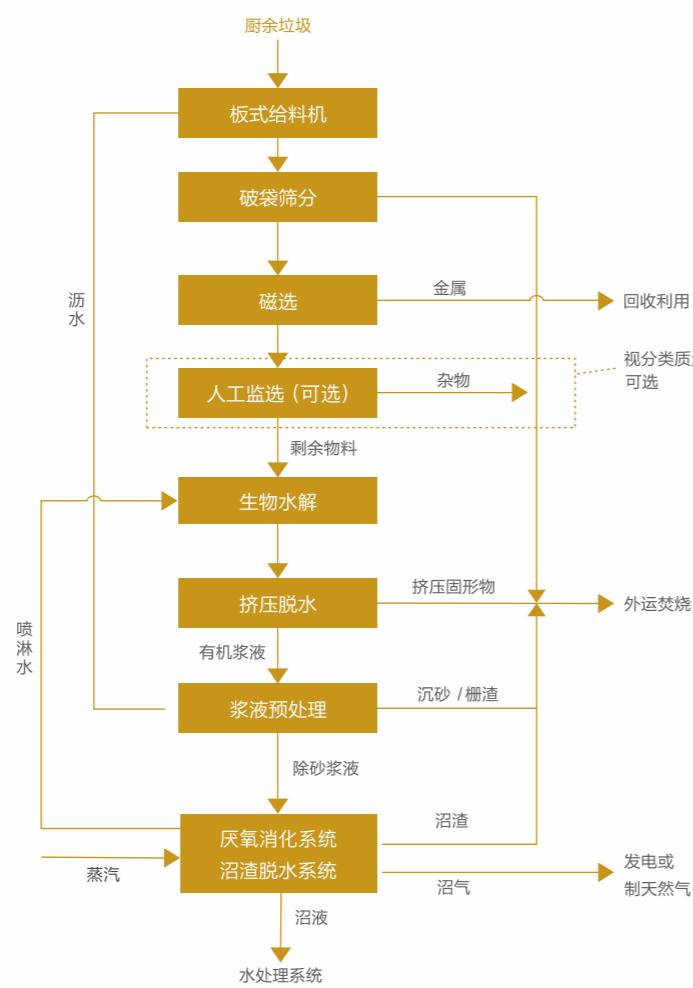
主工艺流程

厨余垃圾采用生态能源化技术（EMBT）处理。

厨余垃圾进厂后首先卸料至带料斗的板式给料机，进而上料至破袋滚筒筛。破袋滚筒筛具有破袋功能，可将塑料垃圾袋破袋，将大粒径物料筛选出成为筛上物，以有机质为主的筛下物经磁选后进入生物水解反应器。

厨余垃圾预处理筛下物进入生物水解反应器，在生物水解、机械搅拌和水力的共同作用下将生物易降解有机质由固相转化为液相。生物水解出料经过挤压脱水形成含水率55%以下的高热值固相物料和高浓度有机浆液。预处理筛上物和生物水解后的挤压固相，含水率低、热值高、物料均匀。生物水解反应器的沥水和挤压脱水得到的有机浆液，去除其中的残渣、沉淀物后送入厌氧消化系统。

生物水解反应器的沥水和挤压脱水得到的有机浆液，经过浆液预处理去除其中的残渣、沉淀物，进行厌氧消化。经过消化后的厌氧沼液，部分回流至生物水解反应器用作喷淋水，剩余部分送至沼渣脱水单元，脱水沼渣外运处置，脱水沼液泵送进入污水处理系统。



工艺特点

(1) 预处理工艺简单、系统对物料的适应性强：

预处理单元仅需要设置成熟稳定的破袋滚筒筛和磁选单元，结构简单的水解反应器对物料具有很强的接纳能力，全系统具有很强的物料适应能力。

(2) 厌氧反应单元成熟可靠、稳定：

EMBT工艺将水解酸化阶段放到生物水解反应器完成，且辅助以机械和水力的作用，强化了生物水解过程，水解之后得到的COD约为60000-80000mg/L的物料进入到产甲烷反应器产沼，技术可靠，稳定，操作简单，有机质降解率达80%以上。

(3) 与其他工艺相比，全流程工艺简单，显著的二次污染控制优势和成本优势：

干式消化厌氧工艺，不可避免的会产生大量的沼渣问题。从污染控制全流程考虑，投资和运行成本必须考虑，还会产生大量的臭气需要处理。

而EMBT工艺流程短，直接产物是平均含水率55%左右（筛上物和生物水解脱水产物）、平均低位热值2200-2400kcal/kg的可燃物，不需要进一步的处理就可直接送焚烧发电厂利用。从污染控制全流程考虑，投资和运营成本低。

本工艺由于已经在德国成熟稳定运行十多年，污染控制措施周全，处理全过程密封设计和运行，所有设备都在密封后抽气进行负压作业，保证工作场所和周围的环境良好。

(4) 资源化程度高、提升项目经济效益：

筛分分选的有机物进入到厌氧处理单元，经生物水解后的垃圾低位热值从200 kcal/kg提升至1200kcal/kg以上。与高热值筛上物混合后的平均热值可达2200-2400kcal/kg，增加垃圾焚烧发电量，提升项目经济效益。同时有机质可厌氧产生沼气，沼气甲烷含量60-65%。采用EMBT技术处理厨余垃圾，可最大化进行能源利用，全流程考虑效益高。



MAIN PROCESSING UNIT 主要处理单元

厨余垃圾预处理系统

厨余垃圾卸料至带料斗的板式给料机，之后经链带输送机提升至破袋滚筒筛。滚筒筛设置120mm单级筛分，选择120mm筛孔一是尽可能减少筛上有机物量，避免有机物损失；二是出于生物水解工艺自身需要，保留部分塑料及其他杂物进生物水解反应器。

本项目滚筒筛采用特殊设计的破袋刀结构，可将塑料垃圾袋破袋，将大粒径物料从筛上物剔出，筛上物压缩后外运处置。筛下物经过磁选分拣出金属后进入生物水解反应器。筛上物以塑料薄膜为主，其他为织物、纸类等杂物。筛下物以有机物为主，其他为纸类、塑料和无机惰性物等杂物。



破袋滚筒筛 滚筒筛内部破袋刀



磁选机



筛上物 筛下物

生物水解系统



生物水解反应器和挤压脱水 生物水解反应器内部：有机质水解

生物水解技术是欧洲新发展的对混合垃圾中有机组分进行分离，并通过厌氧消化等技术对生物质能和化石能源进行利用的最新技术，已经成功应用于同等规模的混合垃圾处理设施，稳定运行10年以上。

经过预处理后的厨余垃圾有机组分进入生物水解反应器。生物水解单元的主要目的是对经过分选后的垃圾有机组分进行水解、制浆，将其中的生物质和可燃物分离，大部分的易降解有机物转化到浆液中，进入后续的厌氧消化系统，产生生物沼气。可燃物经过挤压脱水成为高热值燃料。生物水解系统主要包括生物水解反应器、挤压脱水机和浆液预处理单元。

生物水解反应器是一个卧式的、中间带缓慢搅拌装置的设备，采用厌氧发酵后的沼液回流作为生物水解液。在生物水解反应器内部通过连续搅拌使微生物和垃圾充分接触，垃圾为微生物提供营养，在适宜温度下，生物水解反应器中酸化菌进行大量繁殖。垃圾中的复杂有机物、碳水化合物、蛋白质、脂类等水解成简单溶解性有机物，之后进一步分解成脂肪酸、醇类、丙酸、丁酸、乙酸、乳酸等。在淋洗的作用下，垃圾中小颗粒无机物、小颗粒有机物和溶解性有机物进入液相，使液相COD增加。

部分有机浆液从生物水解反应器底部排出，剩余物料进入挤压脱水设备。挤压脱水机可将水解后的固相物料挤压至含水率55%。挤压脱水浆液与生物水解浆液一并进入浆液预处理单元。

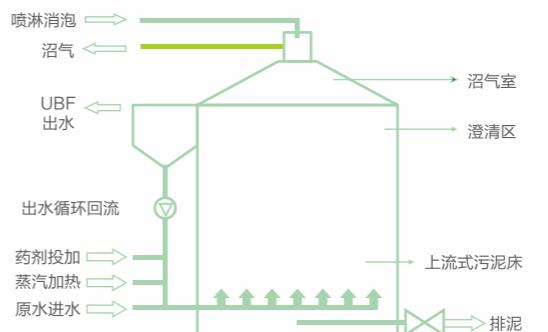
浆液预处理单元的主要目的是对生物水解产生的有机浆液进行除渣除砂处理，去除其中的砂石、玻璃残渣，提高浆液有机物含量，减少后续厌氧消化系统可能出现的浮渣板结、沉砂等常见问题，提高厌氧系统整体可靠性、稳定性，提高产气率。

经挤压脱水的固相物料与浆液预处理产生的格栅渣一并外运焚烧处置。



厌氧消化系统

适用于高负荷有机物的厌氧发酵，底部进水，独有的布管方式，使有机质和污泥完全混合，流体升流过程中，有机质有效降解，污泥絮体碰撞，结团，形成颗粒性污泥，颗粒污泥的内厌氧状况，使厌氧发酵速率大大提高，可降低污泥的流失率，反应器容积可得到最大限度的利用，反应器积聚微生物的能力大为增强，反应器达到更高的有机负荷，高效厌氧反应器部分出水回流，可以缓冲进水污染负荷变化。厌氧系统的沼气经脱硫后进行后续利用，根据项目的需要进行热电联产或制备天然气。厌氧出水部分回流至生物水解反应器作为喷淋液，剩余厌氧出水经沼渣脱水单元处理后，沼渣含水率约80%，可与剩余筛上物和挤压固相混合，外运处置，沼液根据项目具体情况进行处理后达标外排或回用。



沼渣脱水

厌氧消化出水除部分回流至生物水解系统用作喷淋水，剩余部分泵送至离心脱水机，脱水沼渣含水率不大于80%，外运焚烧处置，脱水沼液至污水处理系统。



离心脱水机结构示意图



离心脱水机

沼气预处理和利用系统

由于厌氧产生的沼气中含有大量硫化氢、水分及其他杂质，不能满足后续各用气单元的进气质量要求，因此需要对沼气进行脱硫、过滤、除湿及稳压处理。

沼气净化及利用系统主要由沼气脱硫单元、沼气预处理单元、沼气储存单元、沼气发电或制天然气单元及应急燃烧火炬组成。

除臭系统

臭气控制措施

为保障除臭系统有效收集臭气，采取以下除臭控制措施：

(1) 预处理设备的密封

厨余垃圾预处理系统设备采用密封结构的同时，各生产设备与输送设备之间的连接采用密封连接，臭气通过设备上布置的收集管口收集，系统设备严格密封，防止臭气外泄。

(2) 输送设备及连接的密封

厨余垃圾预处理系统的输送设备采用密封箱式皮带机，具有良好的密封性，各设备搭接处全密封设计；防止臭气外逸的同时，可适应厨余垃圾含水率高的特性，当物料中有污水流出时，箱体底部可以有效的密封并收集到底部，采用管道引流至最近的排水沟或收集箱，有效防止污水和异味外泄，保证现场干净整洁；箱式密封的箱体顶部设计时与皮带机输送面有较大的距离，除了保证皮带机良好的物料通过性和输送能力外，也可以使皮带机密封箱体成为一个空气流通通道，便于臭气收集和除尘需要。

(3) 其他措施：

通过优化项目总图设计、采用土建密闭设计及设计定点车辆冲洗位置等，减少厂内臭气的散逸。

臭气处理工艺

臭气收集采用高浓度、小风量收集与车间大空间换风收集管路分离的设计，保证各个污染源足够的换风量。

项目通常采用“化学除臭+生物除臭”工艺进行恶臭控制，并在卸料车间及预处理车间局部位置设计植物液喷淋进行臭气控制。



生物水解反应器密封



破袋滚筒筛密封



KITCHEN AND FOOD WASTE CO-TREATMENT SOLUTIONS

餐厨厨余垃圾协同处理项目技术方案

MAIN PROCESS DESIGN 主工艺流程设计

主工艺流程

(1) 餐厨垃圾预处理工艺

餐厨垃圾经运输车辆运至处理厂内，经地磅称重并记录，建立台账。称重后的物料由车辆倒进料斗等接收装置内。考虑到餐厨垃圾中水分及杂质较多，料斗底部设置一台双螺旋给料机。料斗底板为多孔结构，并且在接收料斗底部设置沥水收集池，用于收集餐厨垃圾在输送过程中所沥出的有机浆液，然后泵送至惰性物分离装置。

接收料斗中的餐厨垃圾，经螺旋输送机提升进入自动分选机，自动分选机的主要功能是对餐厨垃圾中的塑料、织物及硬质不易破碎的无机物如金属等杂物进行分离，同时对餐厨垃圾中的食物残渣进行浆化处理产生有机粗浆料。餐厨垃圾进入自动分选机后，其中的固体有机物（食品、骨头、木竹等）和易破碎的重物质（贝壳、玻璃、瓷片等）被自动分选机内的转锤破碎并排出，而其中轻物质（塑料、织物等）和不易破碎的金属等杂质由于转锤的特殊设计则没有被完全粉碎，被输送至尾端排出。

经过自动分选机作用后，物料呈浆料状，通过浆料输送泵送入浆料加热装置。浆料加热装置的主要作用有两点：首先对有机粗浆料加热后，有利于油脂回收工艺环节最大化回收油脂；其次，在高温和搅拌作用下，粗浆料中的固态有机质能最大化的分离，进入液相。升温后的物料进入固液分离机进行固液分离，部分固态有机质也会在固液分离时溶入液相。经过固液分离产生的有机浆液与沥液合并进入除砂单元去除砂砾和浮渣，随后进入油脂回收与提纯单元，砂砾和浮渣外运处理。固液分离产生的固相送入生物水解反应器。

除浮渣和砂砾后的浆液首先进入三相提油机，将浆液中的油脂、固渣以及有机浆液分离，产得的毛油纯度可达到97%以上，混合浆液泵入厌氧反应器。

(2) 厨余垃圾预处理工艺

厨余垃圾进厂后卸料至接收料斗，经链带输送机提升送至破袋滚筒筛，破袋滚筒筛具有破袋功能。破袋滚筒筛设置120mm筛孔，筛上物以塑料、织物等高热值可燃物为主，外运焚烧处置；筛下物以有机物为主，其他为纸类、塑料和无机惰性物等杂物，经磁选后进入生物水解反应器。



(3) 协同生物处理工艺

餐厨垃圾预处理固液分离的固相物料和厨余垃圾预处理的筛下物进入生物水解系统进行协同处理。进入生物水解反应器的物料保留了大部分可生物降解有机质，在生物水解和机械搅拌作用下可生物降解有机质由固相转化到液相。生物水解出料经过挤压脱水产生固相和高浓度有机浆液。挤压脱水得到的固相含水率55%左右，焚烧处置。生物水解得到的有机浆液进入浆液预处理单元，去除其中的残渣、沉淀物和漂浮物。

餐厨垃圾预处理及厨余垃圾预处理产生的有机浆液合并后送入厌氧消化系统，厌氧产生的沼气进行后续资源化利用，筛上物、挤压脱水固渣和厌氧沼渣一起焚烧处置。部分沼液回流至生物水解反应器用作喷淋水，剩余部分沼液进入后续水处理系统处理。

工艺特点

(1) 餐厨处理工艺可靠、核心设备运行稳定，通过完善的垃圾预处理，尽量避免大颗粒无机固相干扰杂质进入厌氧消化系统，做到“该分离的分离”，“该进的进”，已经在30多个项目上应用。

(2) 厨余垃圾采用先进的EMBT处理工艺，具有显著的特点：

- 1、垃圾物料适应性强：适应任何分类效果的厨余垃圾。
- 2、减量效果好，生物水解技术可快速将垃圾的结合水转化为游离水，实现易降解有机质和可燃物的分离，利于能源利用。获得的有机液相COD6-8万mg/L，挤压固相含水率达到55%左右。低位热值从原生厨余垃圾的200kCal/kg提高到固相出料的1600-2000kCal/kg。

- 3、可增加焚烧厂垃圾处理量，提高垃圾发电效率，稳定燃烧工况，实现能源高效利用。

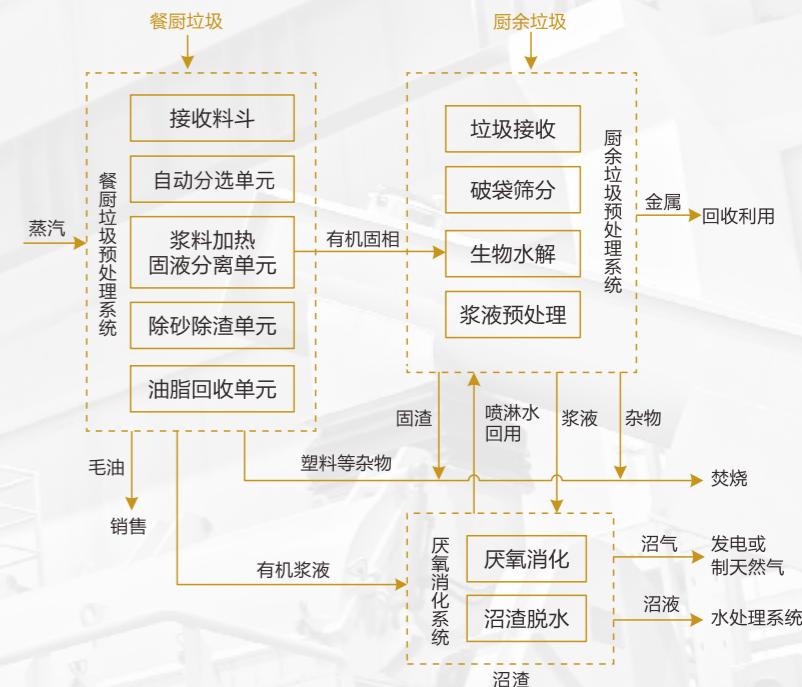
- 4、与其它工艺比，不存在沼渣处理的问题，处理全成本低、环境影响小。

- 5、处理工艺简单，稳定性好，已成功应用十余年。

(3) 餐厨和厨余协同处理优势显著。

- 1、有机固相协同：餐厨垃圾预处理后的含杂有机固相进入生物水解反应器协同处理，通过水解酸化回收有机质进入液相。通过生物水解进一步回收有机质，提升资源化水平。

- 2、有机液相协同：餐厨垃圾和厨余垃圾经预处理得到的有机液相进入同一厌氧系统协同处理。不同特性的有机液相经过水质调配，缓解冲击负荷对厌氧系统的影响，有助于厌氧系统的稳定运行；经预处理高温提油的餐厨浆液与水解酸化得到的中温浆液混合进行中温厌氧，充分利用余热，降低运行能耗。



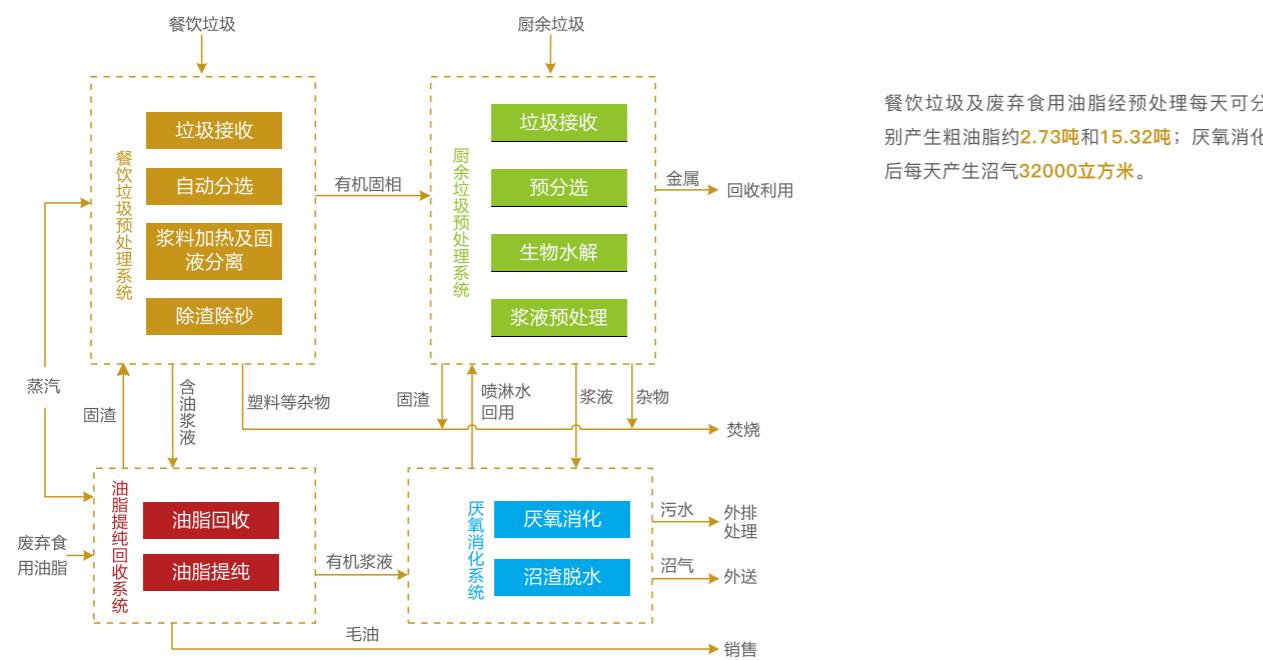
CASES 案例展示

CASE 01 松江区湿垃圾资源化处理工程 项目

预处理、厌氧消化、沼渣脱水以及废弃食用油脂处理系统成套设备供货、安装、调试、试运行及技术服务采购

根据城市环境卫生规划和可持续发展要求，本着处理设施集约化建设、节能减排和环境友好原则，针对湿垃圾特性，本项目通过多种垃圾处理和资源化利用技术，建造功能齐备、工艺先进、环境优美的现代化湿垃圾处理厂，并以循环经济理念，系统化规划和建设。

松江区湿垃圾项目采用餐厨-厨余协同处理，采用“预处理+联合厌氧”处理工艺，主要处理对象为餐饮垃圾、厨余垃圾及废弃食用油脂530t/d，其中餐饮垃圾150t/d、厨余垃圾350t/d、废弃食用油脂30t/d。全厂工艺包括餐饮垃圾预处理系统、废弃食用油脂处理系统、厨余垃圾预处理系统、厌氧消化处理系统、沼渣脱水系统。该工艺技术资源化程度高，二次污染及能耗小，处理工艺先进稳定，自动化程度高，具有一定的抗负荷能力。垃圾处理处置最终实现减量化、无害化、资源化等目标。

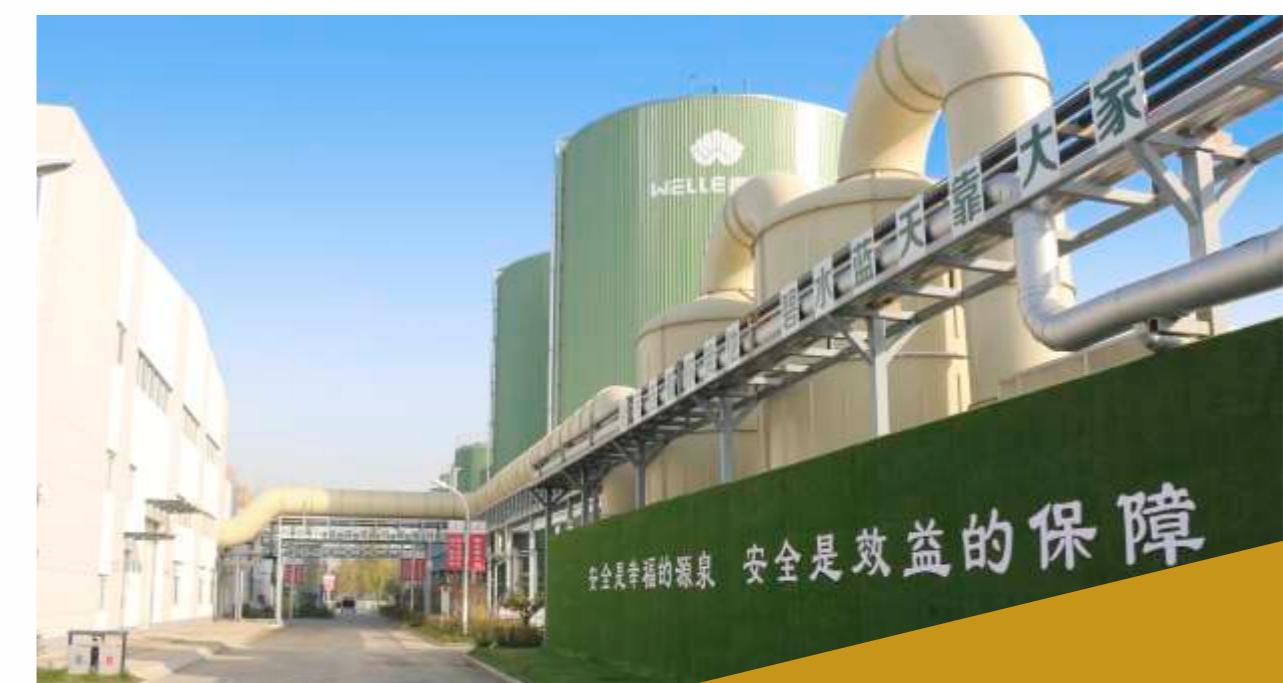
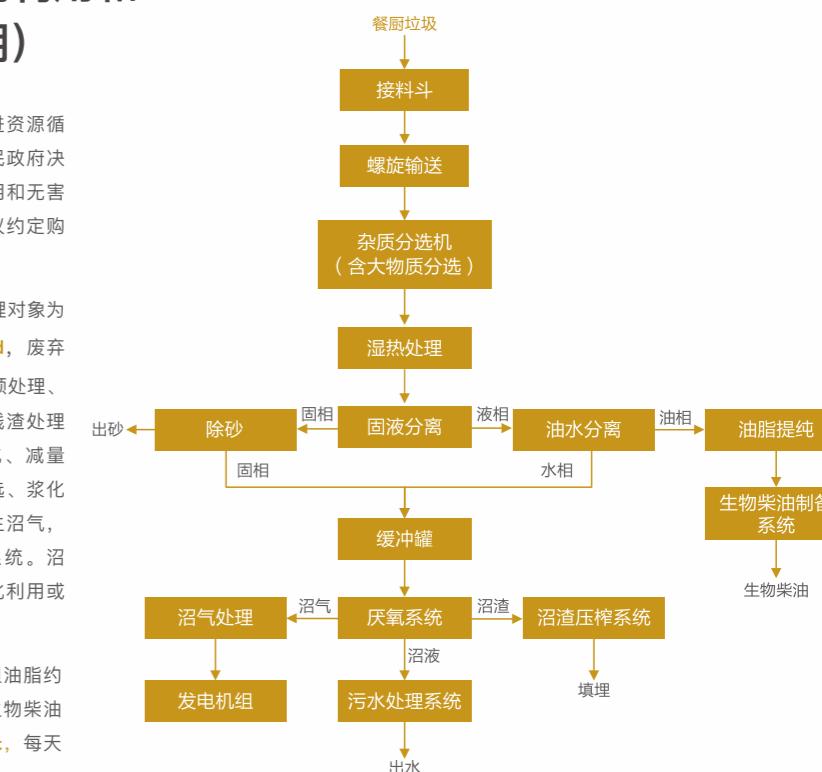


CASE 02 西安市餐厨垃圾资源化利用和 无害化处理项目（一期）

为了加强餐厨废弃物管理，保障食品安全，促进资源循环利用，维护城乡面貌和环境卫生，西安市人民政府决定采取BOO方式建设西安市餐厨垃圾资源化利用和无害化处理项目（一期）。西安市政府按特许权协议约定购买项目公司的餐厨垃圾收运及综合处置服务。

本项目工艺路线确定为“预处理+厌氧消化”，处理对象为餐饮垃圾及废弃食用油脂，其中餐饮垃圾200t/d，废弃食用油脂为20t/d。该工艺主要包括：餐厨垃圾预处理、厌氧消化、沼气净化及利用、废弃油脂处置、残渣处理系统等。通过该工艺实现垃圾处理处置资源化、减量化、无害化等目标。餐厨垃圾中的有机物经分选、浆化后进入厌氧消化反应器，通过生物厌氧过程产生沼气，经一定的停留时间后，剩余厌氧消化液排出系统。沼气、沼液、沼渣（或污泥）再进行相应的资源化利用或处置。

餐厨垃圾及废弃食用油脂经预处理可分别产生粗油脂约2.9吨和6.1吨；通过生物柴油制取系统可产生生物柴油7.65吨；厌氧消化后每天产生沼气13641立方米，每天可发电量为18466度。



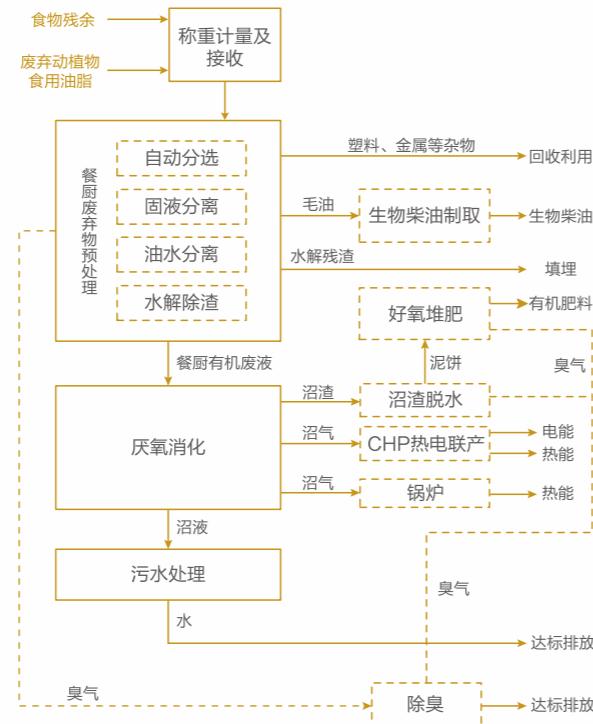
CASE 03

常州市餐厨废弃物收集、运输及综合处置项目（一期）

为了加强餐厨废弃物管理，保障食品安全，促进资源循环利用，维护城乡面貌和环境卫生，根据《江苏省餐厨废弃物管理办法》的有关规定，常州市拟开展餐厨废弃物综合处置工程的建设。

设计收运规模：一期运营规模为食物残余 200t/d ，废弃食用油脂为 40t/d ，收运规模符合实际工作和试点城市需要。餐厨废弃物处理设施，年处理量不低于 7.3万吨 ，日处理能力不小于 200吨 ；废弃动植物食用油脂设施，年处理能力不小于 1.46万吨 ，日处理能力不小于 40吨 。

本项目采用的工艺为“预处理+厌氧消化”。该工艺主要包括：餐厨垃圾预处理、厌氧消化、沼气净化及利用、生物柴油制取、好氧堆肥系统等。餐厨垃圾中的有机物经分选、浆化后进入厌氧消化反应器，通过生物厌氧过程产生沼气，经一定的停留时间后，剩余厌氧消化液排出系统。沼气、沼液、沼渣（或污泥）再进行相应的资源化利用或处理处置。



餐厨垃圾及废弃食用油脂经预处理可产生粗油脂约 10.4吨 ；通过生物柴油制取系统可产生生物柴油 8.84吨 ；厌氧消化后每天产生沼气 14231立方米 ，除用于蒸汽锅炉自用以外，每天可发电 21114度 。



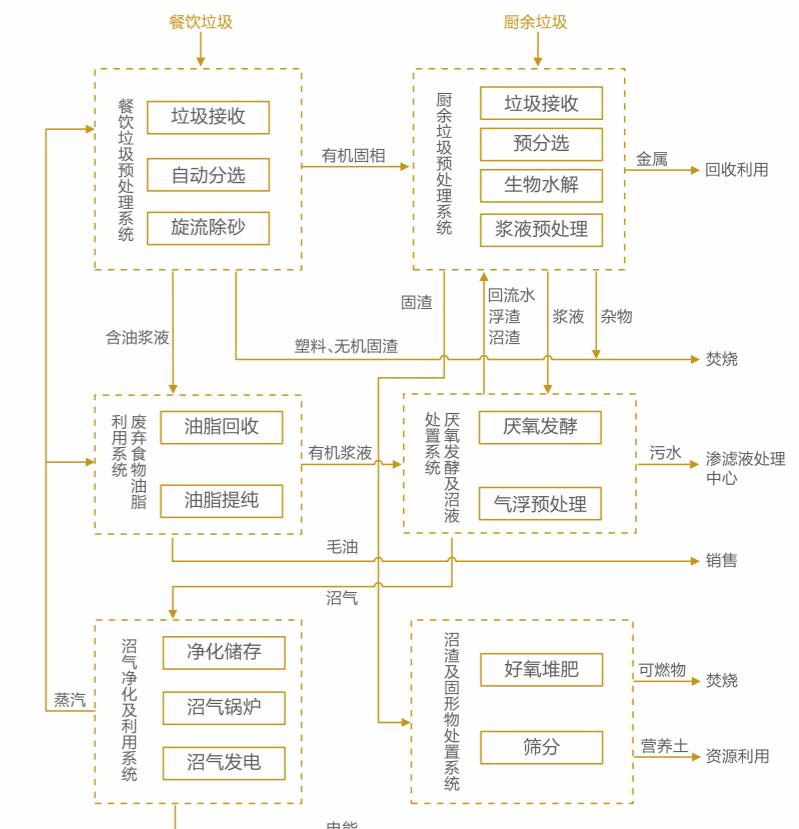
CASE 04

绍兴市循环生态产业园（一期）餐厨垃圾处理厂PPP政府采购

根据城市环境卫生规划和可持续发展要求，本着处理设施集约化建设、节能减排和环境友好原则，针对餐饮垃圾和厨余垃圾特性，本项目通过多种垃圾处理和资源化利用技术，建造功能齐备、工艺先进、环境优美的现代化餐厨垃圾处理厂，并以循环经济理念，系统化规划和建设。

绍兴项目采用餐厨-厨余协同处理，主要处理对象为餐饮垃圾及厨余垃圾，湿垃圾： 400t/d （其中餐饮垃圾 200t/d 、厨余垃圾 200t/d ）。本项目主体工艺采用“预处理+厌氧消化”工艺，全厂工艺包括餐饮垃圾预处理系统、厨余垃圾预处理系统、厌氧发酵处理系统、沼气净化及利用系统、废弃食物油脂利用系统、沼渣处置系统等。该工艺技术资源化程度高，二次污染及能耗小，处理工艺先进稳定，自动化程度高，具有一定的抗负荷能力。垃圾处理处置最终实现资源化、减量化、无害化等目标。

餐饮垃圾经预处理每天可产生粗油脂约 5.62吨 ；厌氧消化后每天产生沼气 23800立方米 ，每天可发电量为 43900度 。



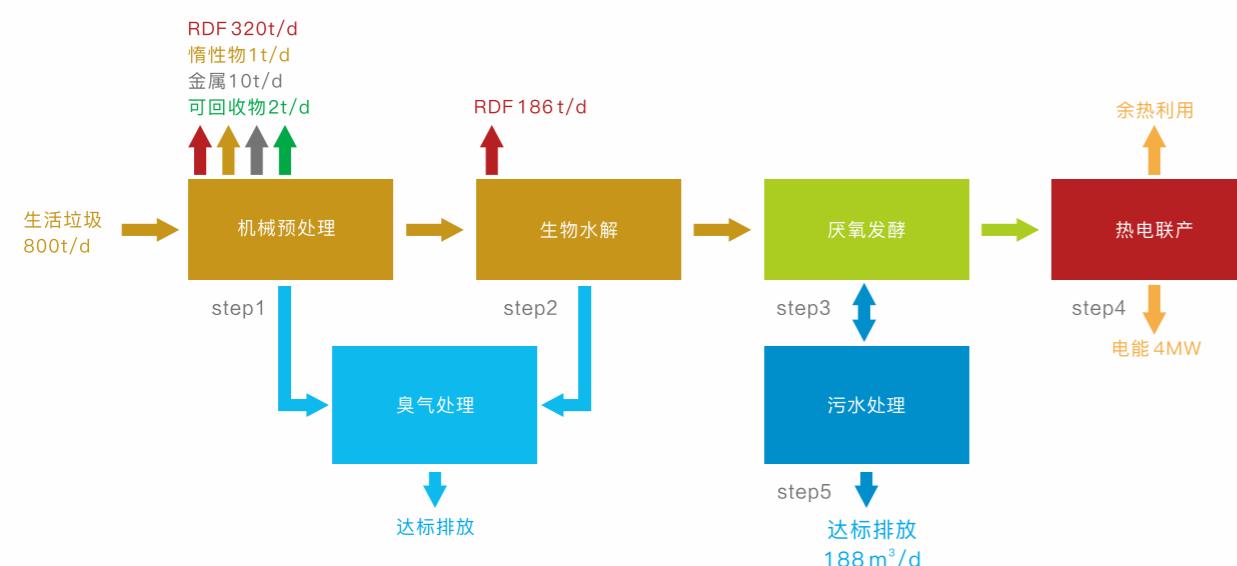
CASE 05

泰国曼谷800t/d生活垃圾 处理项目

维尔利集团与公司全资子公司泰国维尔利及E-Square Environment and Engineering Company Limited组成的联合体承接了曼谷800t/d生活垃圾综合处理项目。该项目采用**生态能源化技术 (EMBT)** 对曼谷市Onnut区的生活垃圾进行处理，对于中国及东南亚高含水率垃圾的处理具有重要标杆意义。

曼谷Onnut区的生活垃圾为混合收集，包含厨余垃圾、塑料、织物、金属和其它杂物，成分较为复杂且垃圾含水率随季节变化，不适合直接焚烧处理。而经EMBT技术处理后生活垃圾转化为垃圾衍生燃料(RDF)和沼气，可分别进行能源化利用。

其中RDF将进行能源化利用。与原垃圾相比RDF具有含水率低、物料均匀、热值高等特点，更有利于燃烧过程控制，可有效减少二次污染产生。处理过程中厌氧发酵产生的沼气，经预处理后进行热电联产。产生的电能部分用于本厂设备运行，剩余电能上网销售，发电余热回收并用于厌氧系统加热和保温，从而实现了生活垃圾的生态能源化利用。



本项目生活垃圾经过该工艺的处理，每天约可产生
沼气**40000 立方米**；RDF燃料**500 吨**。

