

有机固废厌氧消化及资源化技术



普拉克环保系统（北京）有限公司

Purac environmental system(Beijing) Co.,Ltd

目录

CONTENTS

- 01 普拉克公司简介
Introduction of Purac
- 02 污泥厌氧工程案例
Anaerobic performance of sludge
- 03 普拉克厌氧技术及设备简介
Anaerobic digestion technology and equipment



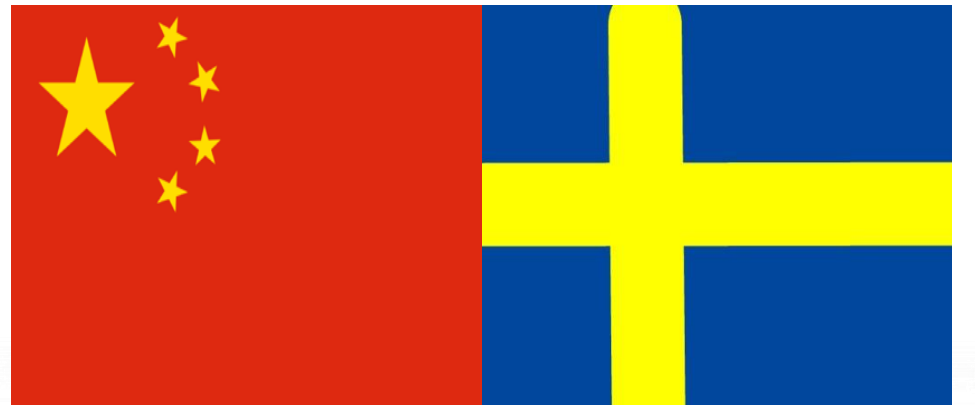
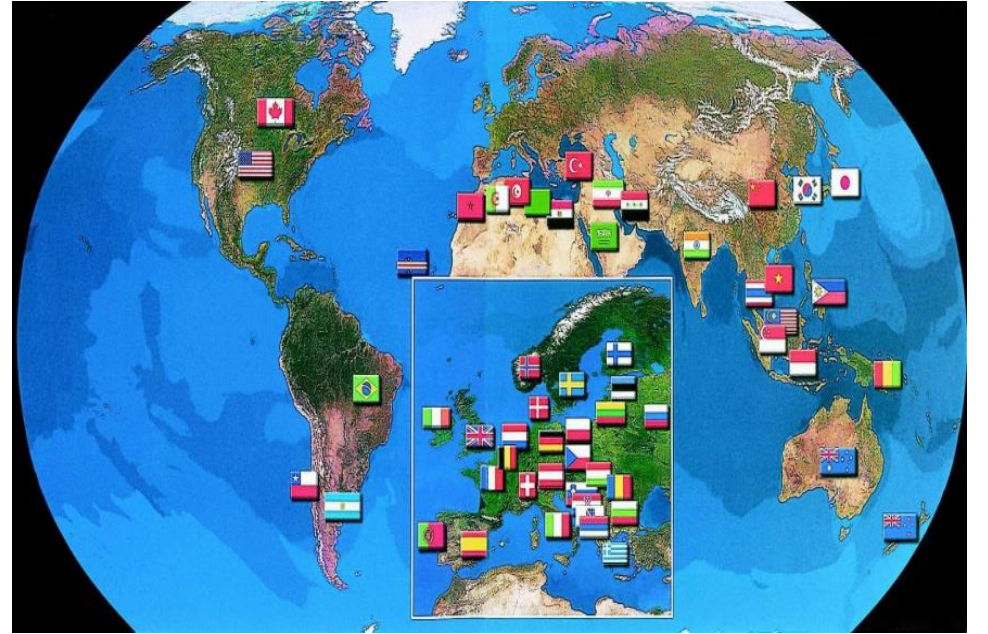
PART ONE 01

普拉克公司简介
Introduction of Purac



普拉克公司简介/ Introduction of Purac

- 瑞典环保公司，成立于1956年
- 在70多个国家完成超过4000多个合同
 - 餐厨、厨余等城市有机垃圾和市政污泥处理
 - 秸秆、粪便等农业固废
 - 市政给水和污水处理
 - 工业废水处理
- 2015年10月,国家开发投资公司&北排集团全资收购普拉克集团



普拉克中国简介/ Introduction of Purac

1993年至今普拉克在中国完成130多个业绩
 There are 130 references since 1993



餐厨/ food waste 7500t/d



污泥/sewage sludge
7600t/d



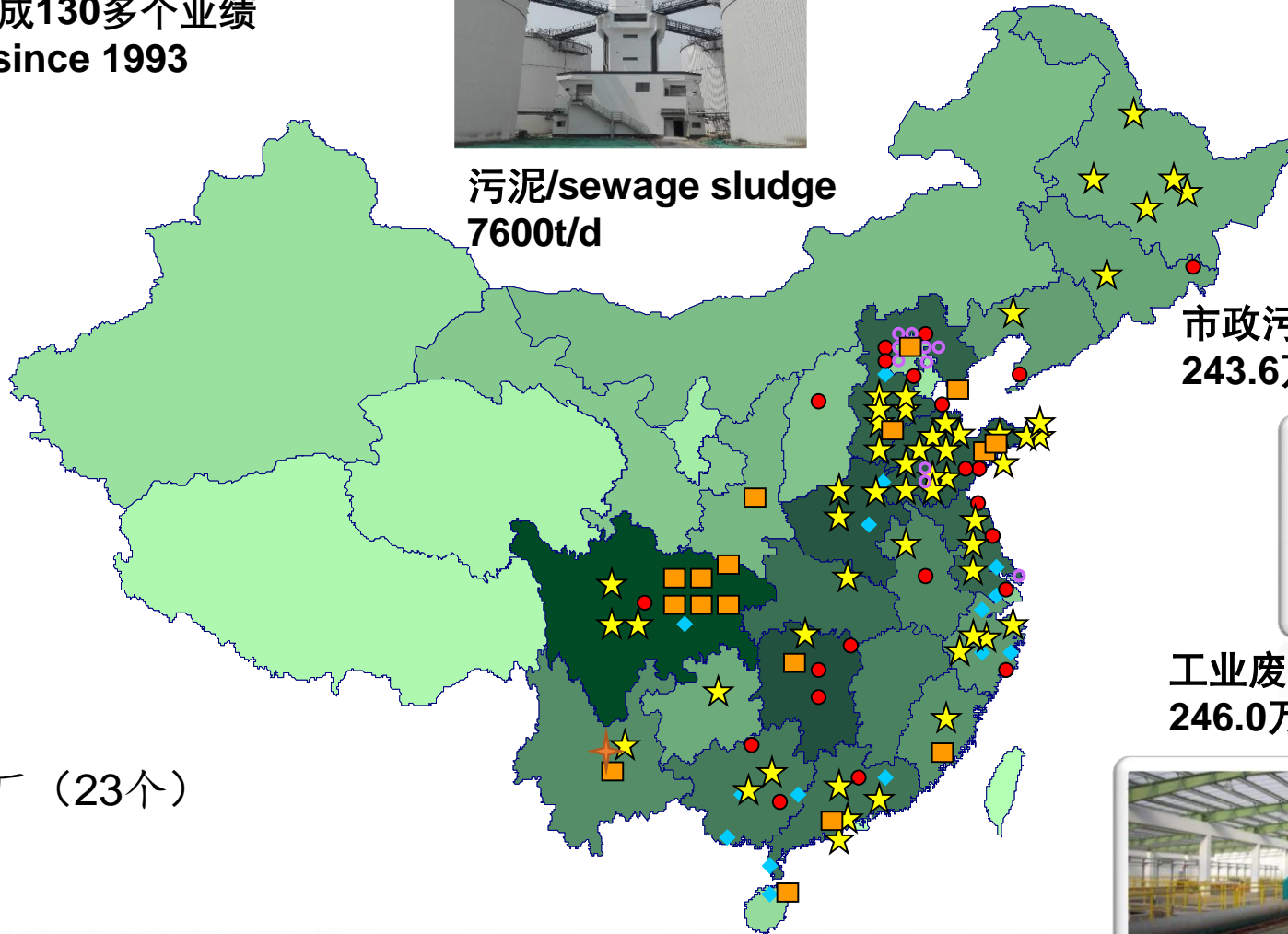
市政污水/ Municipal waste wter
243.6万m3/d



工业废水 industry waster water
246.0万m3/d



市政供水/ urban water supply
198.6万m3/d



- ★ 工业水处理厂 (58个)
- Industry waste water
- 市政供水厂 (14个)
- Municipal waste wter
市政污水处理厂 (24个)
- urban water supply
- ✦ 有机垃圾处理及沼气生产厂 (23个)
- Organic waste
- 市政污泥处理项目 (11)
- Sewage sludge

有机物质厌氧消化产沼气项目34个

沼气量超过/ Biogas 1,000,000m3/d

PART TWO 02

污泥厌氧工程案例
Anaerobic performance
of sludge



普拉克污泥项目业绩表

序号	项目名称	项目类型	工艺类型	项目	完工	沼气应用	项目范围
1	北京高安屯污泥处理中心工程	污泥1836吨 (含固率20%)	热水解+消化	中国	2018	沼气发电	设计供货调试
2	北京槐房再生水厂泥区工程(60万吨/日)	污泥1220吨 (含固率20%)	热水解+消化	中国	2017	沼气发电	设计供货调试
3	北京清河第二再生水厂泥区工程(50万吨/日)	污泥814吨 (含固率20%)	热水解+消化	中国	2018	沼气发电	设计供货调试
4	北京小红门污水处理厂泥区改造工程(60万吨/日)	污泥900吨 (含固率20%)	热水解+消化	中国	2017	沼气发电	设计供货调试
5	北京高碑店污水处理厂污泥厌氧项目(100万吨/日)	污泥1358吨 (含固率20%)	热水解+消化	中国	2017	沼气发电	设计供货调试
6	Lillehammer	污泥9000吨纯干污泥/年	热水解+消化	挪威		沼气发电	设计供货调试
7	Bergen	污泥	高温消化	挪威		沼气发电	设计供货调试
8	Lindum, Drammen	污泥6000吨纯干污泥/年	热水解+消化	挪威	2012	沼气发电	总包设计供货调试
9	Kapusciska Bydgoszcz	污泥		波兰	2006	沼气发电	设计供货调试
10	吉隆坡 Pantai 2STP	污泥	中温消化	马来西亚		沼气发电	设计供货调试
11	Kalmar	污泥+有机垃圾	高温消化	瑞典			设计供货调试
12	Karlstad	污泥	中温/高温消化	瑞典			设计供货调试
13	Borgholm	污泥	中温消化	瑞典			设计供货调试
14	海口混合垃圾	混合垃圾(污泥+粪便+ 餐厨垃圾+生活垃圾+过筛水渣)	中温消化	中国	2013	沼气提纯成甲烷 (作为车用燃料)	设计
15	Bromma	污泥	中温/高温消化	瑞典	2008		设计供货调试
16	Narva	污泥	中温消化	爱沙尼亚	2005	沼气发电	设计供货调试
17	山东曲阜污水处理厂	污泥	中温消化	中国	2004	沼气发电	设计供货调试
18	山东莱州污水处理厂	污泥	中温消化	中国	2004	沼气发电	设计供货调试
19	Bekkelaget	污泥	高温消化	挪威	2004	干燥/提纯	设计供货调试运行
20	Malmö VA-verk, Sjölanda	污泥	中温/高温消化	瑞典	2002	沼气发电	设计供货调试
21	Lowestoft	污泥	中温/高温消化	英国	2002		设计供货调试
22	Bromborough	污泥	中温消化	英国	2001		设计供货调试
23	Monserud	污泥	中温消化	挪威	2001		设计供货调试
24	Glogow	污泥	中温消化	波兰	2000	沼气发电	设计供货调试
25	Pyewipe	污泥	中温消化	英国	1999		设计供货调试

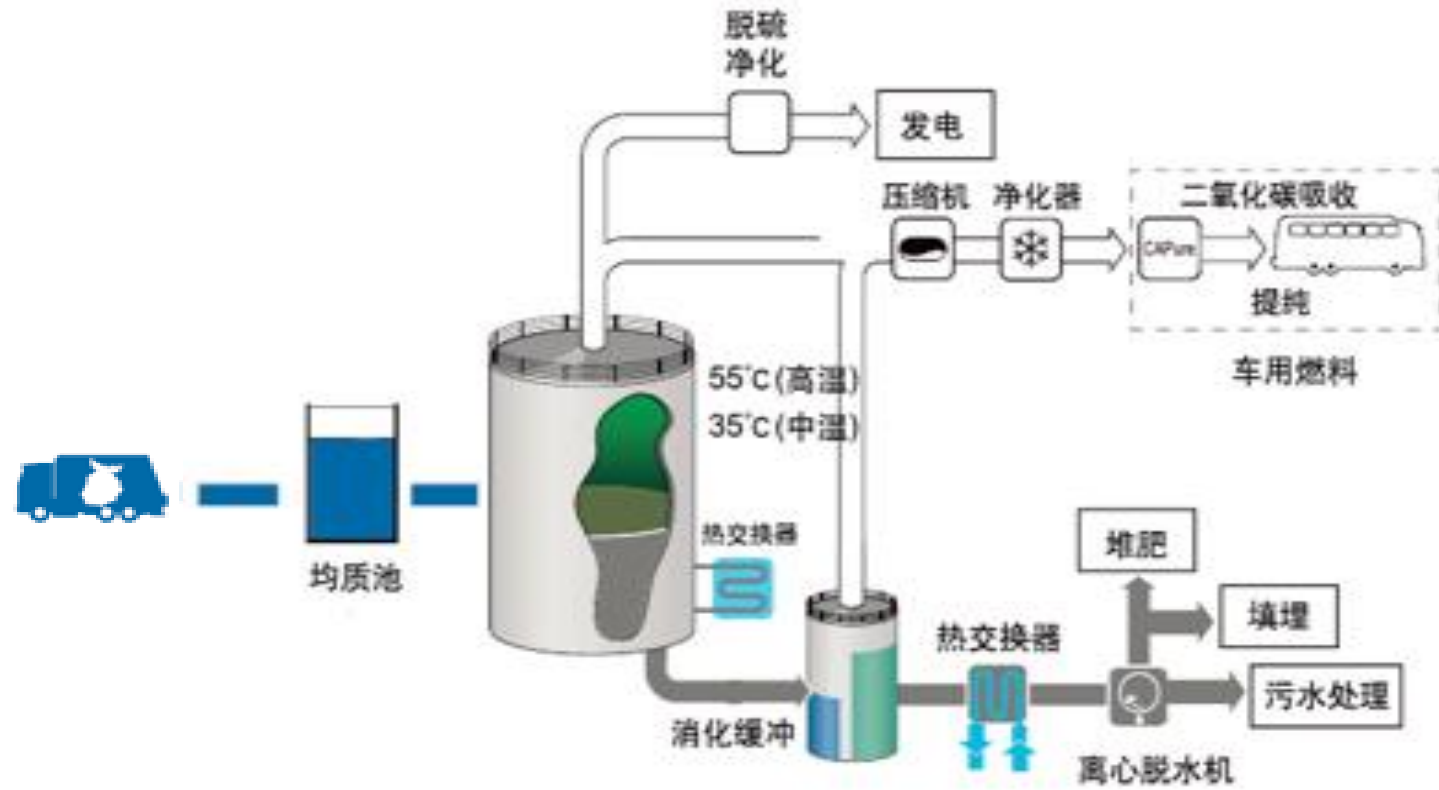
普拉克污泥项目业绩表

序号	项目名称	项目类型	工艺类型	项目	完工	沼气应用	项目范围
26	Millbrook	污泥	中温消化	英国	1999		设计供货调试
27	北京高碑店二期污水处理厂	污泥	两级中温消化	中国	1999	沼气发电	设计供货调试
28	Lillevik	污泥	中温消化	挪威	1999		设计供货调试
29	Värnamo	污泥		瑞典	1998		设计供货调试
30	Falkenberg	污泥	中温消化	瑞典	1997	沼气发电	设计供货调试
31	Deje	污泥	中温消化	瑞典	1997		设计供货调试
32	Tjustvik, Värmdö	污泥		瑞典	1996		设计供货调试
33	Karlshamn, Sternö	污泥	中温消化	瑞典	1996		设计供货调试
34	Hudiksvall, Reffelmansverket	污泥		瑞典	1995		设计供货调试
35	Nowy Sacz	污泥	中温消化	波兰	1995		设计供货调试
36	Smedjeholm	污泥		瑞典	1994	沼气发电	设计供货调试
37	Sundsvall, Fillan	污泥		瑞典	1994		设计供货调试
38	Jastrzebie-Zdroj	污泥	中温消化	波兰	1993		设计供货调试
39	Oswiecim	污泥	中温消化	波兰	1992		设计供货调试
40	Esbjerg W.	污泥	中温消化	丹麦	1991	沼气发电	设计供货调试
41	Oskarshamn	污泥	中温消化	瑞典	1987	沼气发电	设计供货调试

- ✓ 普拉克厌氧历史 > 40年
- 全球厌氧案例 > 200
- ✓ 1987年第一个污泥厌氧项目, 41个
- ✓ 2002年最早将厌氧氨氧化技术用于污泥消化液--德国Hattingen污泥项目



普拉克污泥厌氧方案一



污泥常规厌氧消化



挪威奥斯陆BEKKELAGET污水处理厂污泥厌氧消化项目（2004）

在该项目中污水厂平均流量达到12万吨/天，峰值流量20万吨/天，是按照35万人口当量设计的。普拉克全面负责项目续建以及20年期的运行管理。污泥处理部分的初沉污泥和剩余活性污泥要经过高温消化来降低有机物含量，杀菌产沼气。消化在两个总容积达8,000m³的消化罐中进行。消化污泥在离心分离机脱水然后干化成粒状物体，干化后污泥产量大约35m³/d。消化罐中产的沼气用于污泥干化和加热工艺，2010年后沼气被提纯为车用燃料。

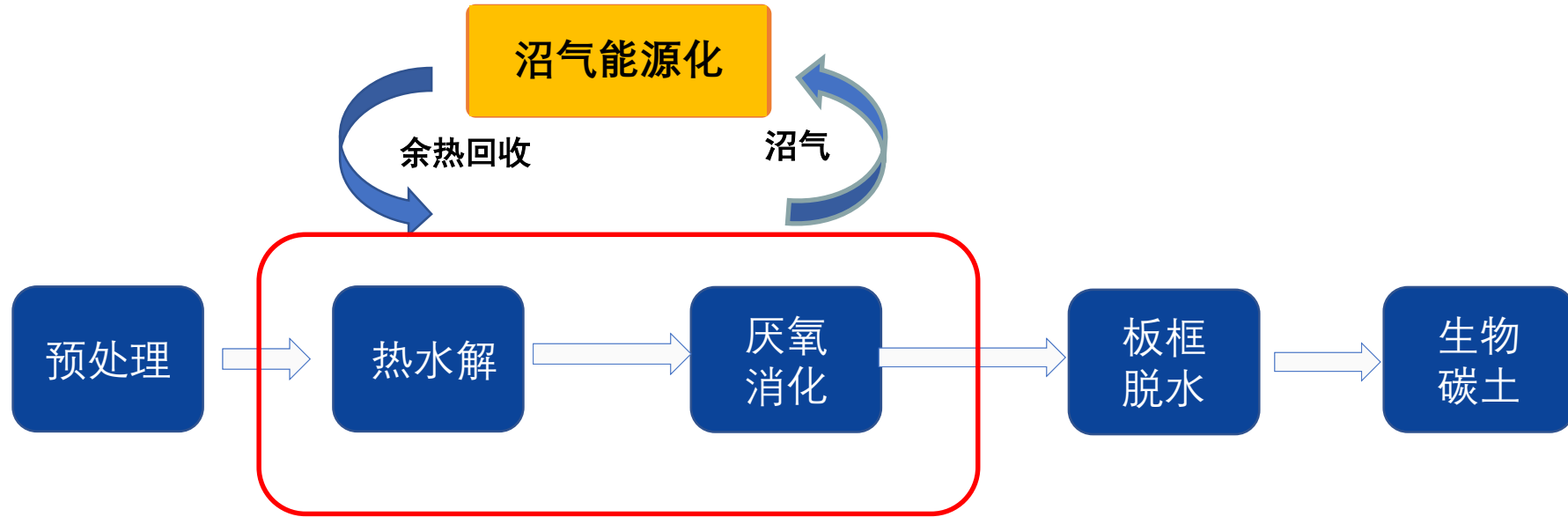


马来西亚Pantai污泥项目(2012)

- ✓ 吉隆坡32万吨/天污水处理厂污泥厌氧消化项目，2014年运行
- ✓ 北控水务集团



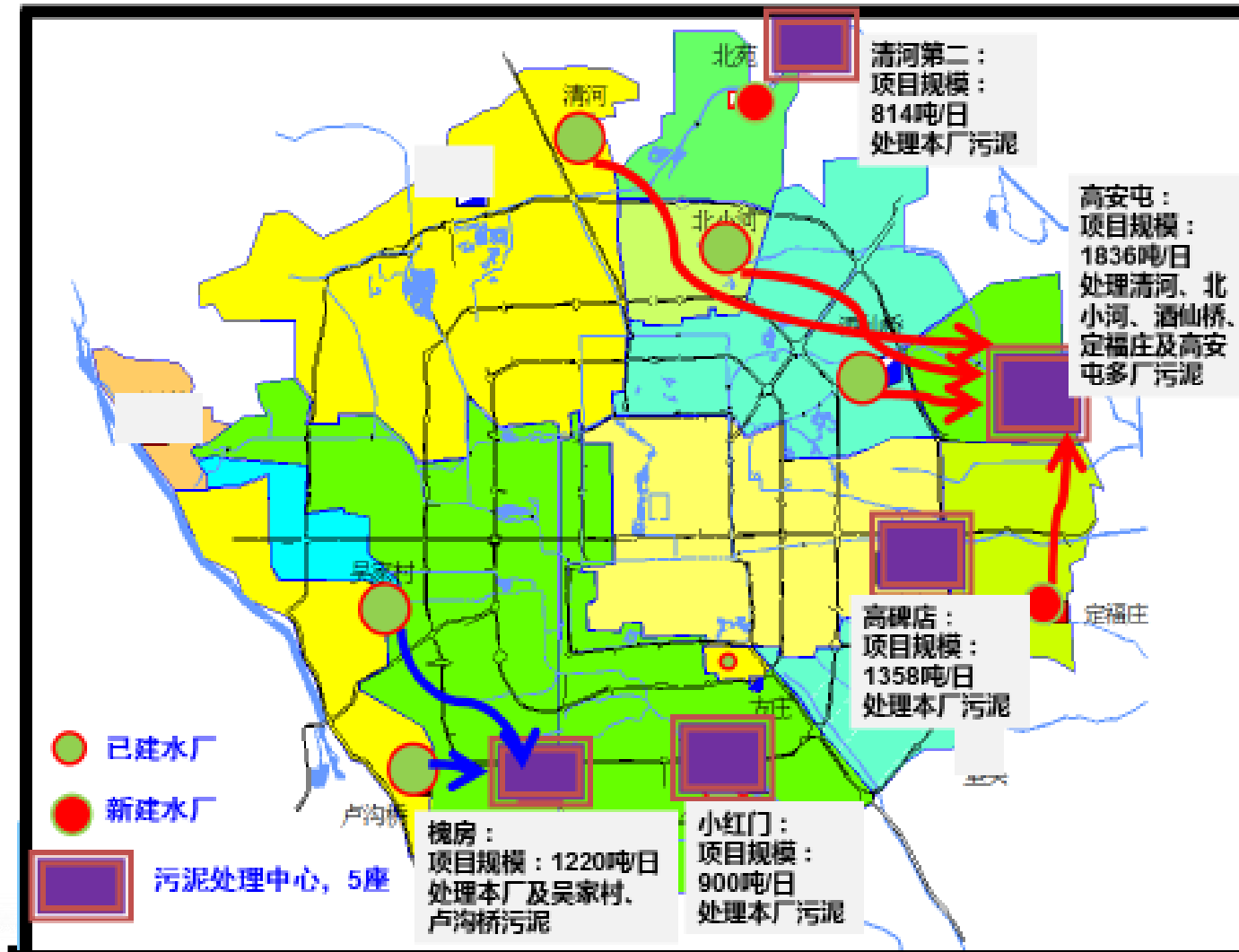
普拉克污泥厌氧方案二



污泥高级厌氧消化



北京主城区污泥项目(2015)



- 5座污泥处置中心
- 总规模6128吨/日 (20%含固率)

热水解+厌氧消化+短程氨氧化

普拉克为五座处理中心提供:

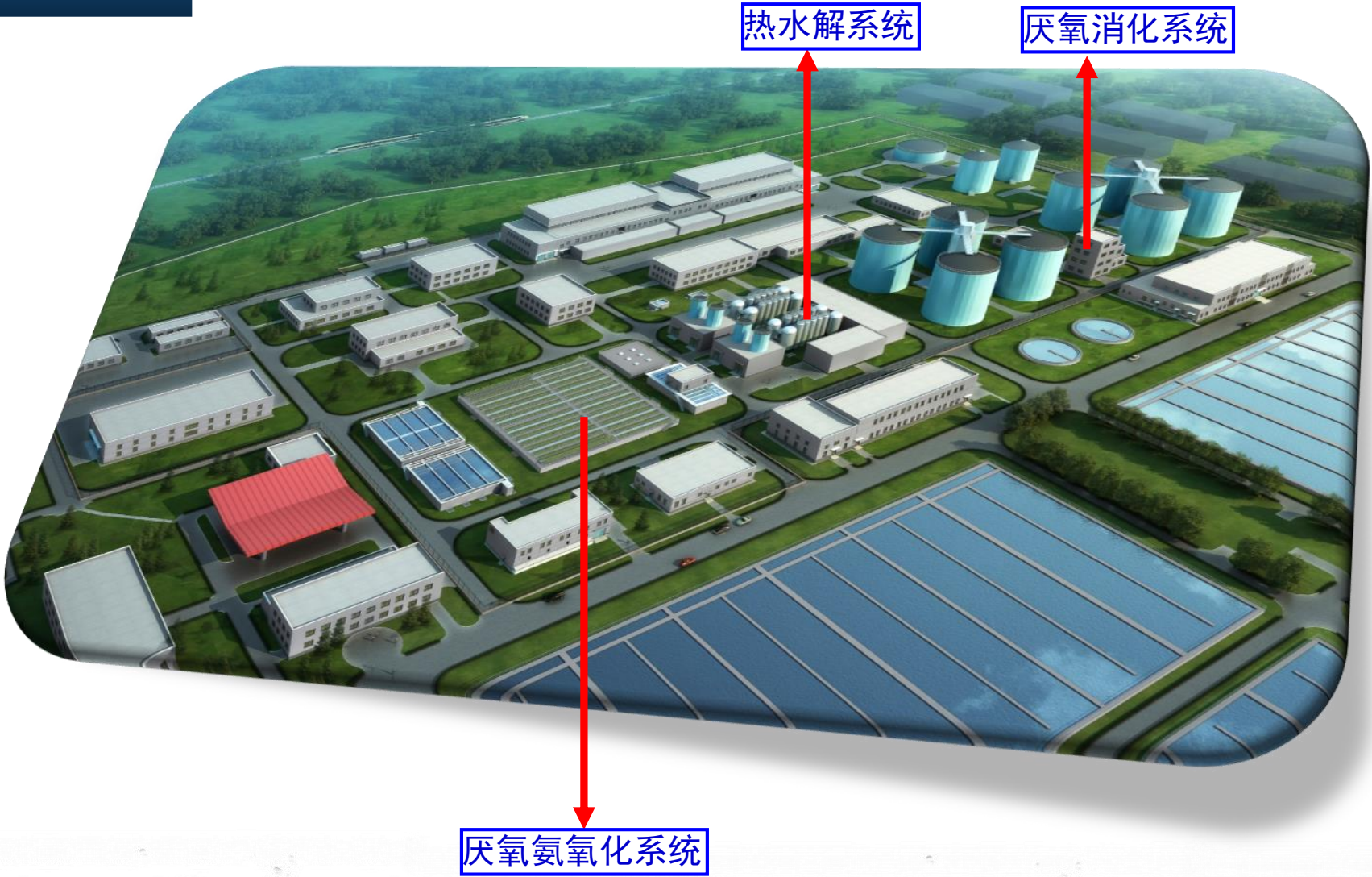
- 工程咨询
- 系统集成及工艺设计
- 厌氧系统及热水解辅助设备供货
- 调试、试运行等技术服务

典型工程案例 (污泥项目)



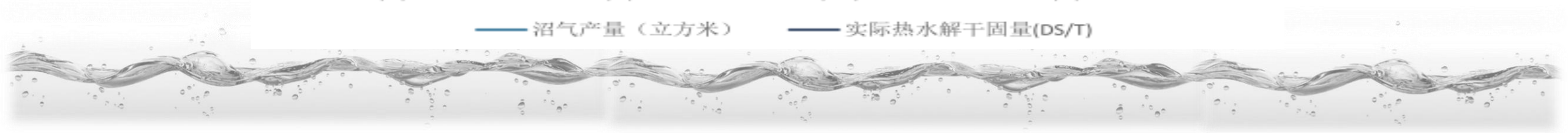
项目	普拉克职责	规模 (20%含固率)	污泥来源	目前状态
高碑店污泥处理工程	■负责系统集成及技术服务 ■厌氧关键设备供货 ■热水辅助设备供货	1358 t/d	主要处理本厂污泥，部分外来污泥	运营中
小红门污泥处理工程		900 t/d	本厂污泥、外来污泥各50%	运营中
槐房污泥处理工程		1220 t/d	本厂污泥、外来污泥	运营中
清河第二污泥处理工程		814 t/d	处理本厂污泥	安装验收
高安屯污泥处理工程		1836 t/d	全部外来污泥	运营中
总计		6128 t/d		

北京高碑店污泥项目(2015)

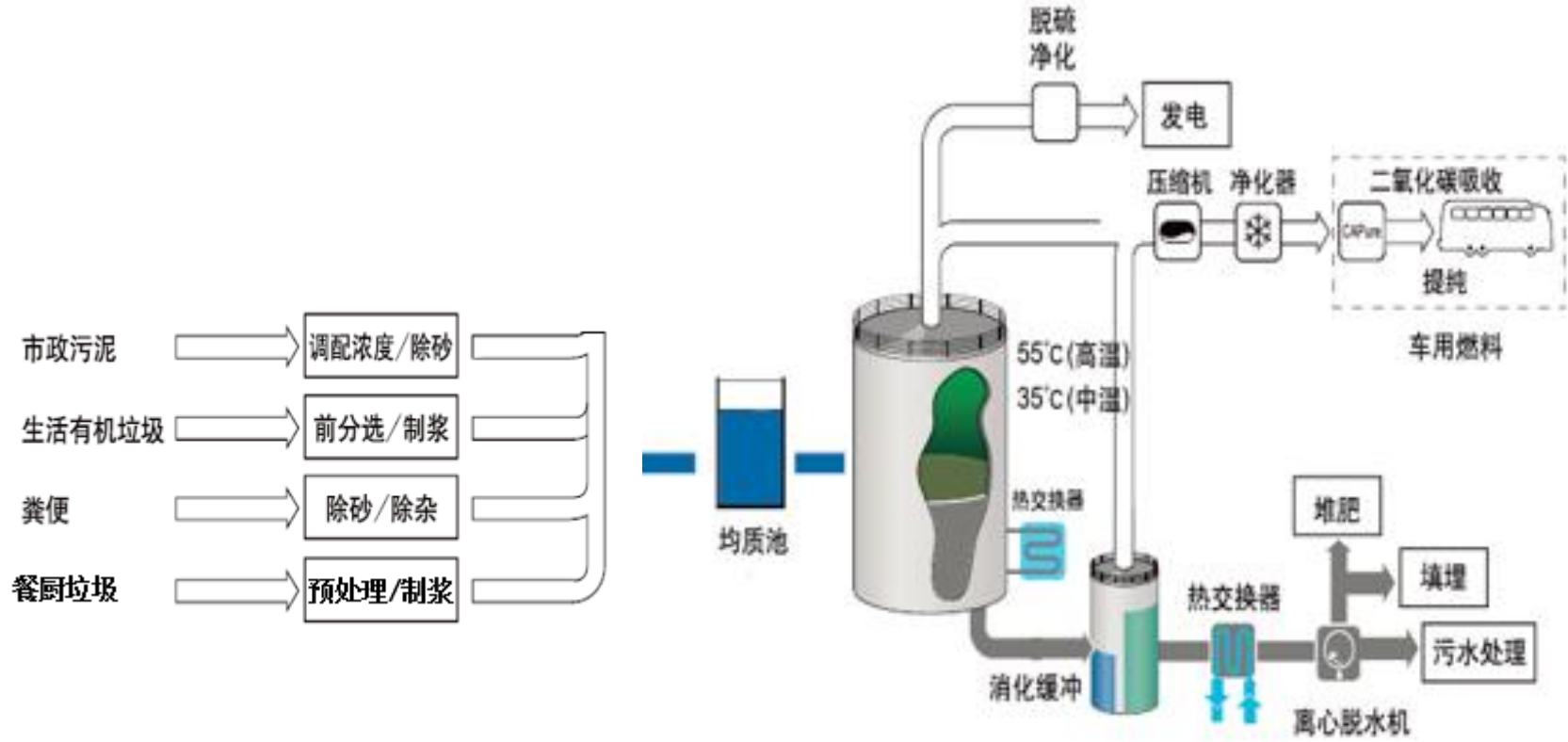


北京高碑店污泥项目(2014)

- 主要指标:
 - 处理能力：1358t/d (含固率20%)
 - 热水解+厌氧+沼液的短程氨氧化 (红菌)
 - 污泥中的VS含量 :45~65%
 - 沼气产量: 67378 ~ 95929m³/d, 原设计值为180~300m³ /tDS沼气, 实际运行 为300~500m³ /tDS



普拉克污泥厌氧方案三



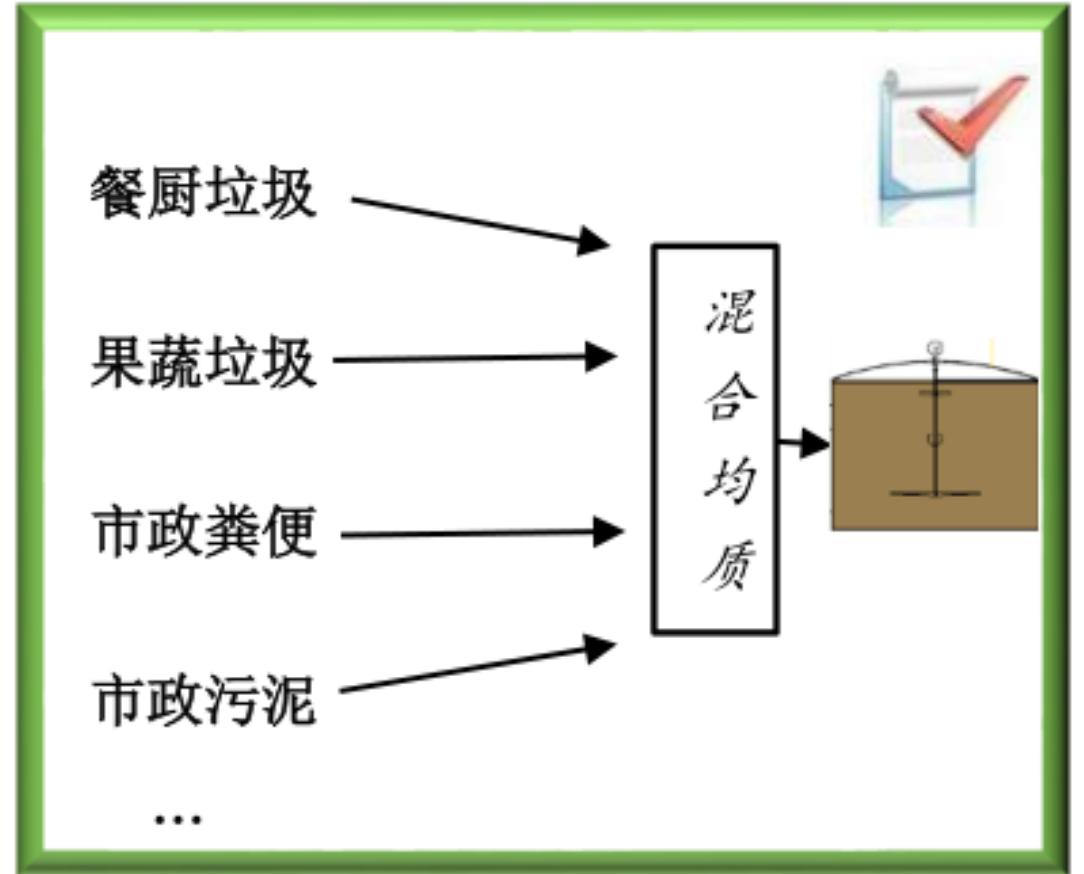
有机垃圾协同厌氧消化



有机垃圾协同厌氧消化

有机固废协同厌氧消化：

- 避免分散建设、重复建设，发挥规模效应
- 弥补单一原料短缺对项目收益造成的影响
- 利用含固率不同的物料混合厌氧，稀物料可以稀释干物料，减少稀释水量及最终水处理量



中国首个规模化餐厨项目—重庆餐厨/The first food waste treatment project in China



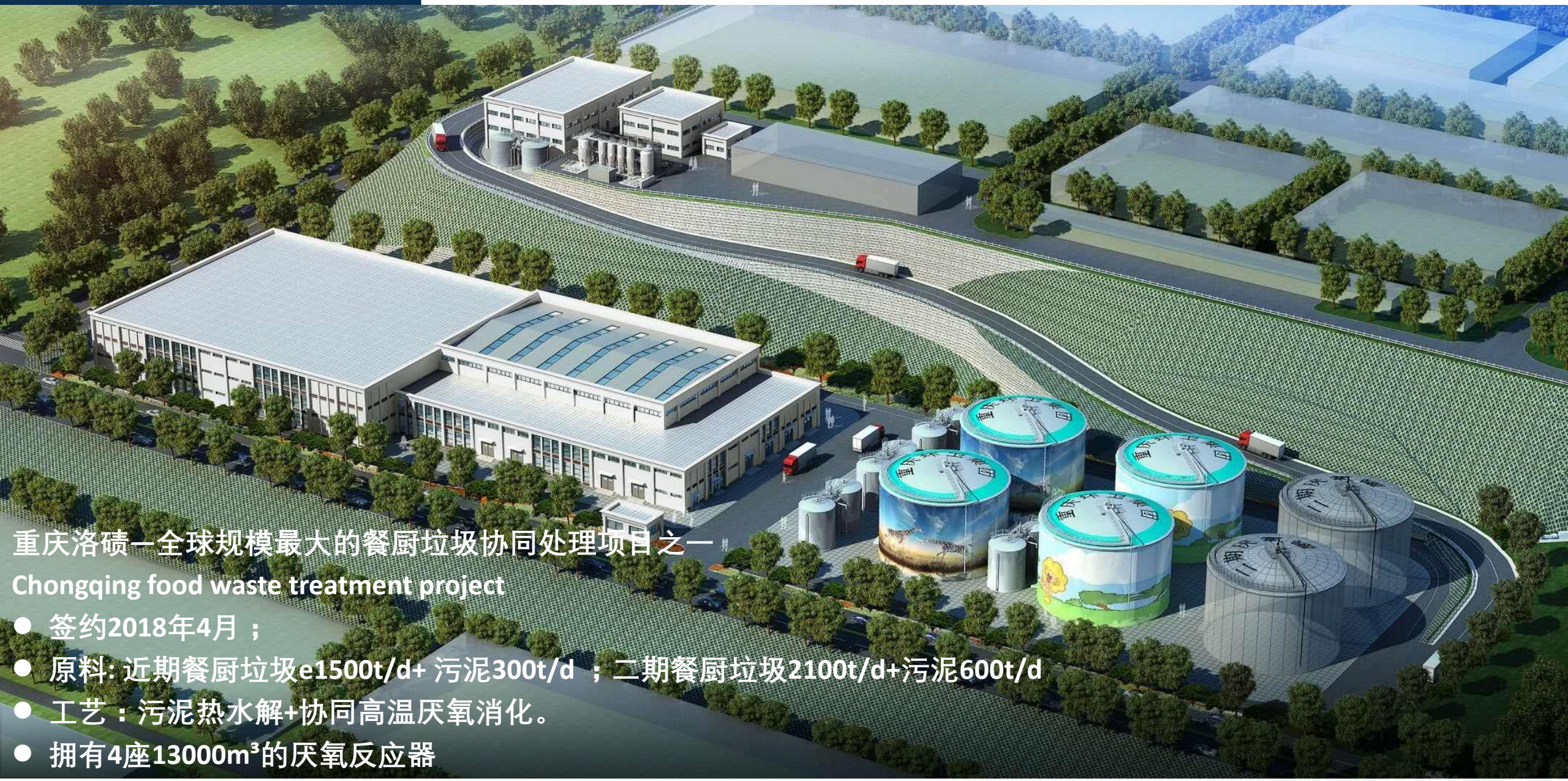
1、2、3、4期，目前稳定运行的最大规模餐厨垃圾处理项目。

设计原料：餐厨垃圾（1000吨/天），市政污泥（300吨/天）、厨余/果蔬+牛粪（300吨/天）

合同内容：预处理系统、高温厌氧消化系统、全浆液油回收系统

消化形式：高温厌氧消化，5座厌氧反应器，共计30200m³

稳定运行：超过8年



重庆洛碛—全球规模最大的餐厨垃圾协同处理项目之一

Chongqing food waste treatment project

- 签约2018年4月；
- 原料: 近期餐厨垃圾1500t/d+ 污泥300t/d；二期餐厨垃圾2100t/d+污泥600t/d
- 工艺：污泥热水解+协同高温厌氧消化。
- 拥有4座13000m³的厌氧反应器

有机垃圾协同厌氧消化

- 北京通州有机垃圾协同处理项目
Tongzhou MSW treatment project
- 原料/Substract: 近期餐厨垃圾/Food waste 200t/d+ 污泥/Sewage 100t/d + 粪便/Feces 300t/d;
- 中温厌氧工艺/Mesophilic process



- 北京市政府东迁重点配套项目



有机垃圾协同厌氧消化



原料： 总共400t/d

餐厨垃圾 300t/d

压滤液 100t/d

远期：600吨餐厨+100吨污泥+100吨压滤液+过期食品

普拉克整体EPC，包括：预处理、厌氧系统、除油系统、沼气处理、沼液处理、沼渣堆肥等除土建外全部内容。



有机垃圾协同厌氧消化

海口澄迈有机垃圾协同处理项目

原料:

- 果蔬垃圾/蔗渣 180 t/d
- 市政污水厂污泥 100 t/d
- 猪粪 160 t/d
- 餐厨垃圾 60 t/d

沼气产量 : 34,000 m³/d。

天然气产量CNG: 20,000 m³/d

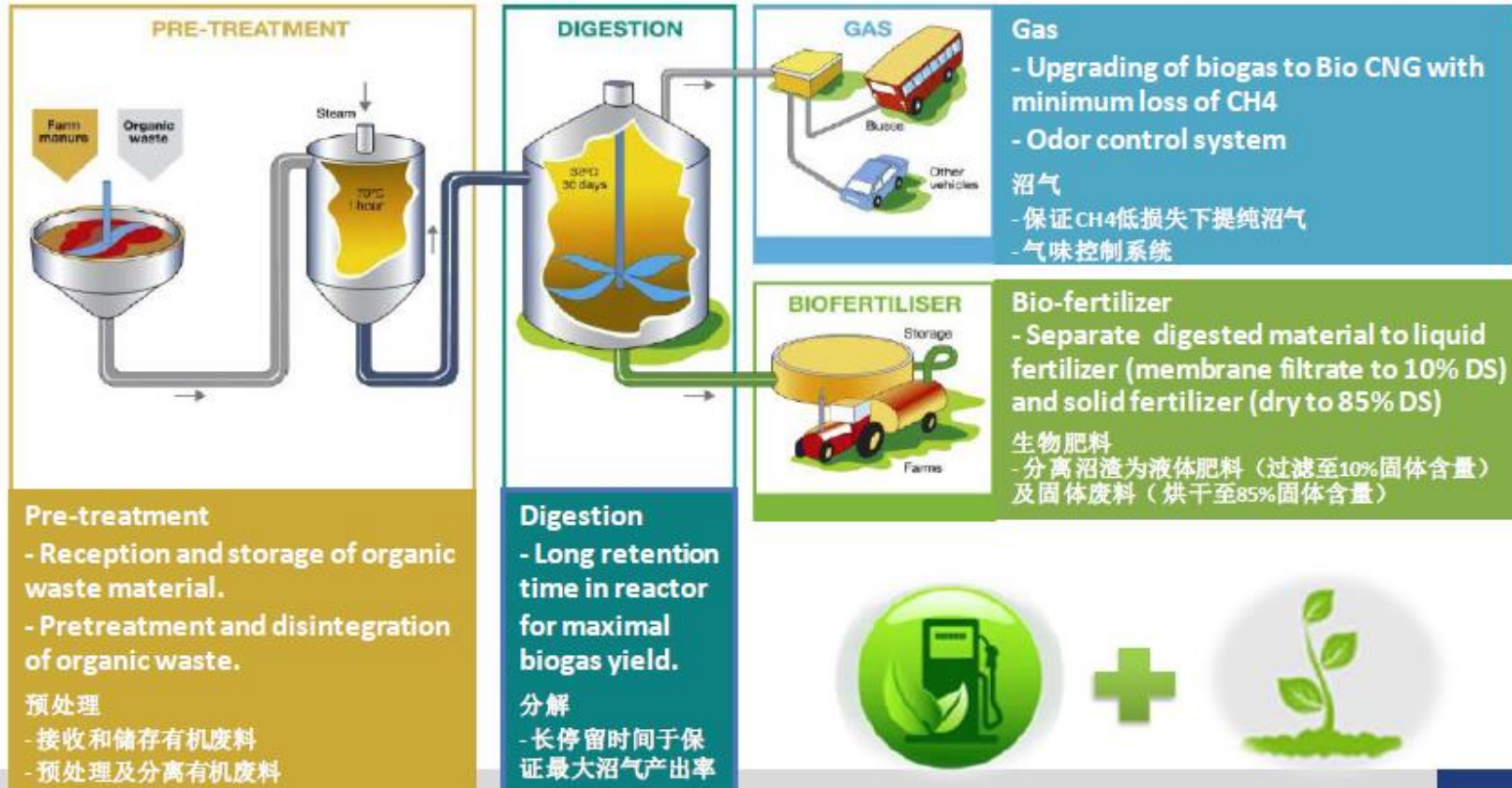
沼渣作为农用肥料

2013年12月调试, 2014年

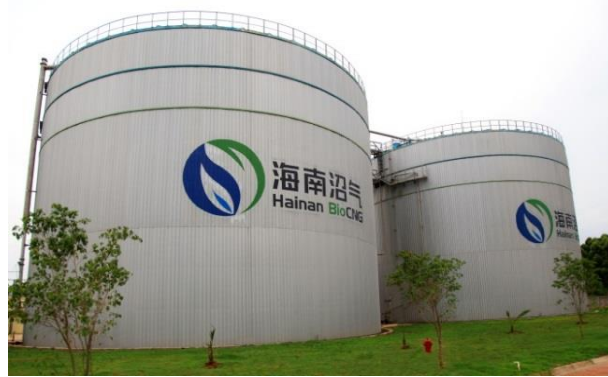
3月正式运行。



有机垃圾协同厌氧消化



有机垃圾协同厌氧消化



厌氧罐3X12000m³



提纯系统



提纯后的气体作为车用或民用燃气使用



有机垃圾协同厌氧消化

优化商业模式，降低原料成本，2016年引入两个PPP项目

<p>项目 Project</p>	<p>海口餐厨垃圾和粪渣无害化处理 PPP项目 Haikou kitchen waste and waste slag disposal service PPP project</p>	<p>澄迈神州生物燃气PPP示范项目 Chengmai shenzhou bioCNG PPP demo project</p>
<p>处理对象 process object</p>	<p>200吨/日餐厨废弃物 100吨/日市政粪渣 200 t/d of kitchen waste 100 t/d of municipal waste slag</p>	<p>餐厨废弃物、市政粪渣、畜禽粪便、秸秆类废弃物、市政污泥等，合计处理规模为150吨/日 Kitchen waste, municipal waste slag, livestock manure, straw, municipal sludge and so on, the scale of combined treatment for 150 t/d</p>
<p>特许经营期 concession duration</p>	<p>15年 15year</p>	<p>20年 20year</p>

提供了1/2以上的原料供应，解决了原材料和经济性不足两大关键问题

其他原料：猪粪+鸡粪+蔗渣+作物秸秆+木薯渣+渗滤液



PART THREE

03

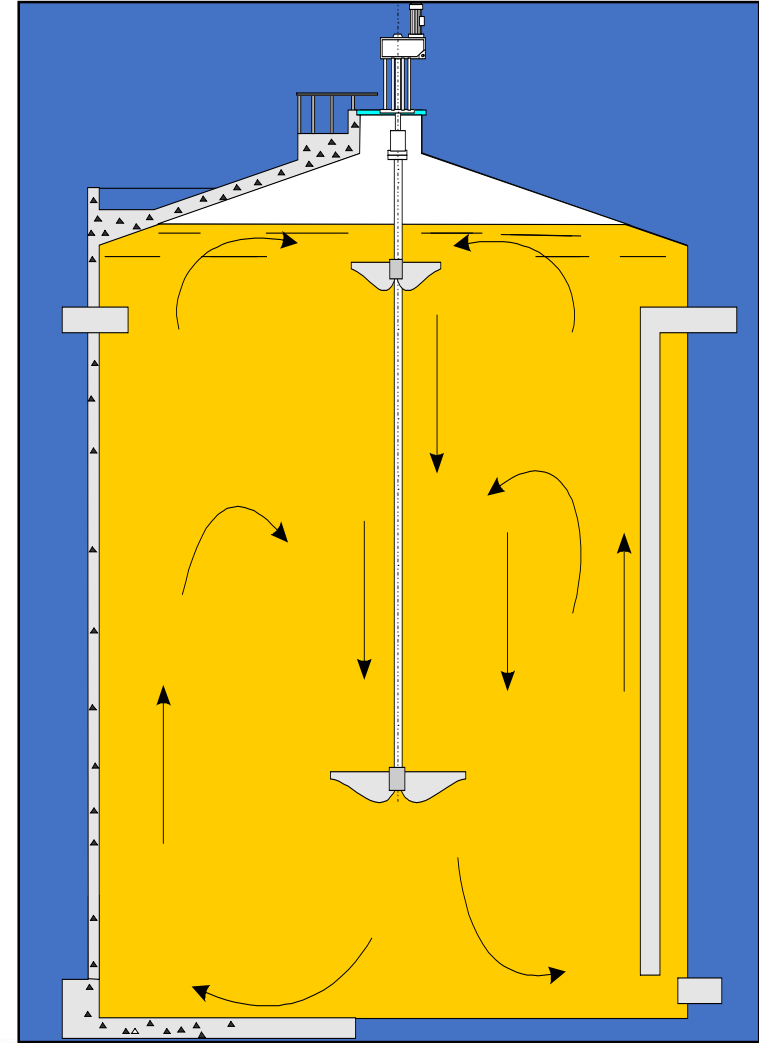
普拉克厌氧技术简介

Anaerobic digestion technology



普拉克ANAMENT厌氧技术

- 湿式厌氧包括中温消化，高温消化，中高温切换厌氧消化，高级厌氧消化
- 干式厌氧
- 普拉克是国内为数不多的有多种厌氧技术运行业绩的公司。



普拉克厌氧系统方案Component

ANAMET®专有厌氧技术

厌氧高效搅拌系统

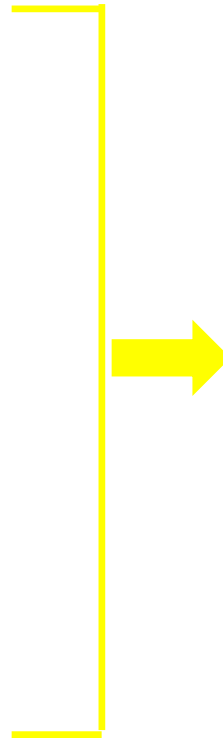
高效罐外循环加热系统

均质池旋流除砂系统

厌氧罐底部静压排砂系统

厌氧罐顶部脉冲排渣系统

转鼓格栅高效除渣系统



设计及工程经验

调试、运行参数控制



厌氧系统高效稳定运行的
软硬件基础



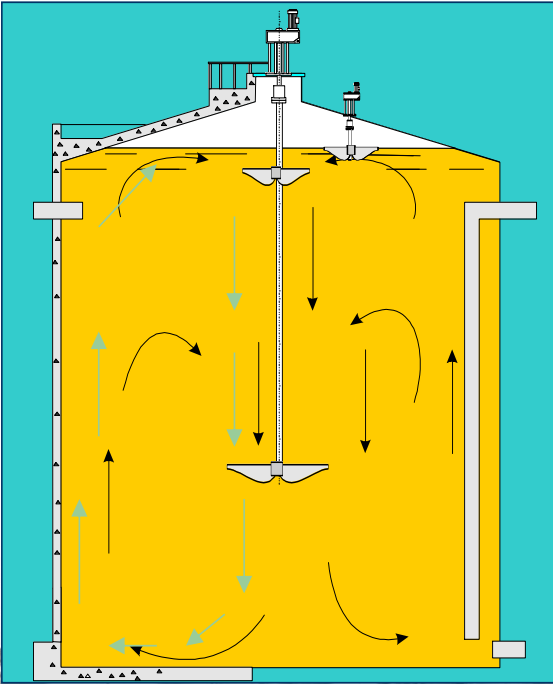
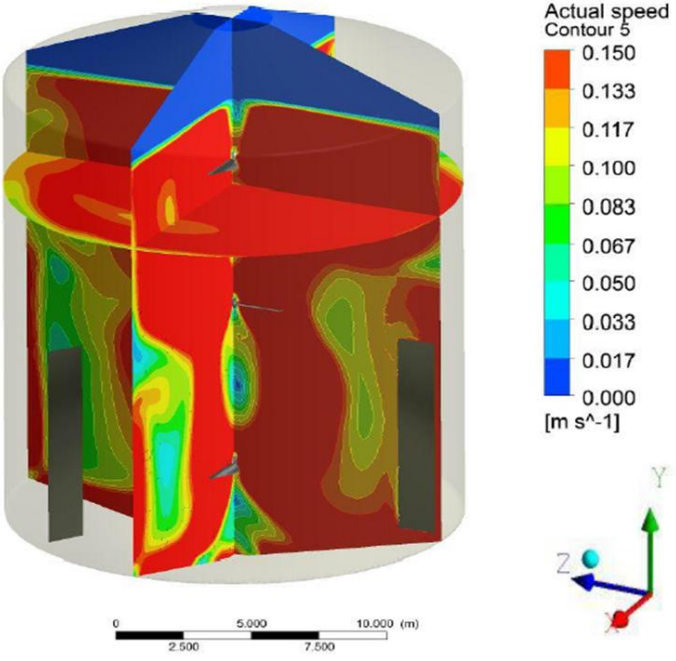
高产气率
长期稳定运行



ANAMET®厌氧工艺核心设备

厌氧Stamo®搅拌器 --- 高效稳定可靠

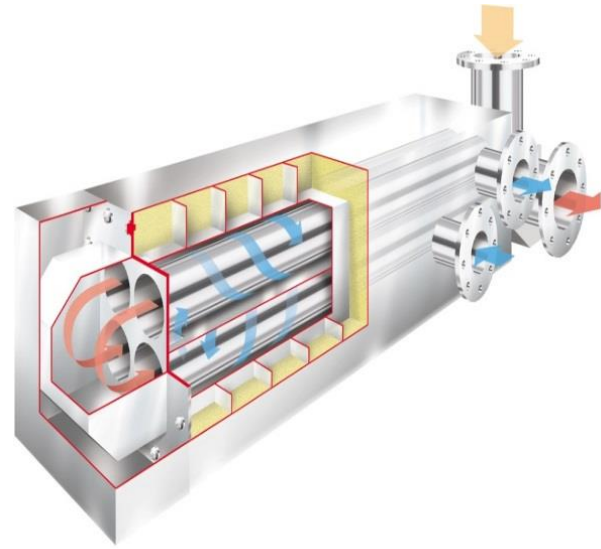
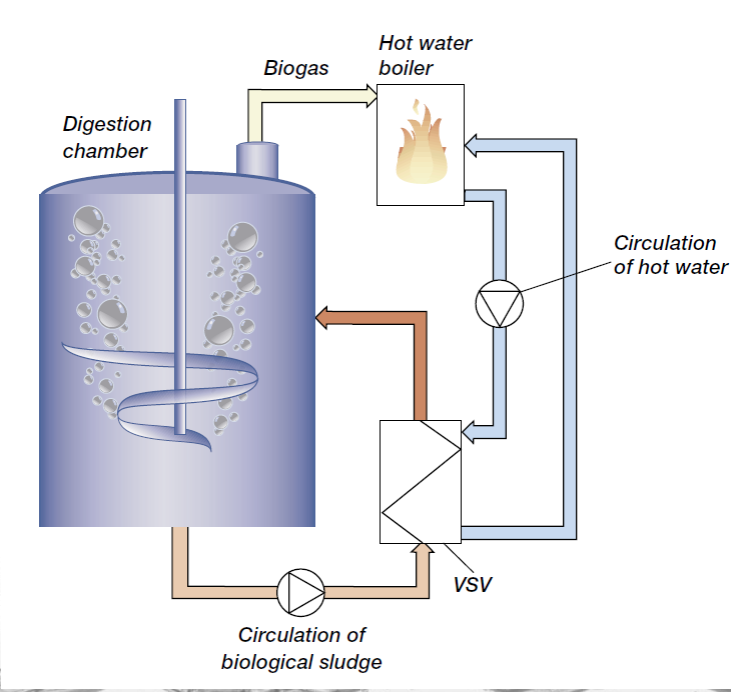
- 三维立体搅拌，兼具竖直、水平方向传递动力，无死角搅拌器，避免浓度梯度
- 能耗低，本项目厌氧罐容积动力比能耗低至3W/m³以下
- 适应性强，两层，三层可选，最大桨叶直径9m
- 国内已有17年无故障运行记录



ANAMET®厌氧工艺核心设备

泥泥换热器/泥水换热器 -- 高效易维护

- 1、加热系统与罐体独立，体外循环，控制精确
- 2、配套专利回流腔，热转移效率高
- 3、换热器安装体积小，设计紧凑，不易堵塞，极少维护

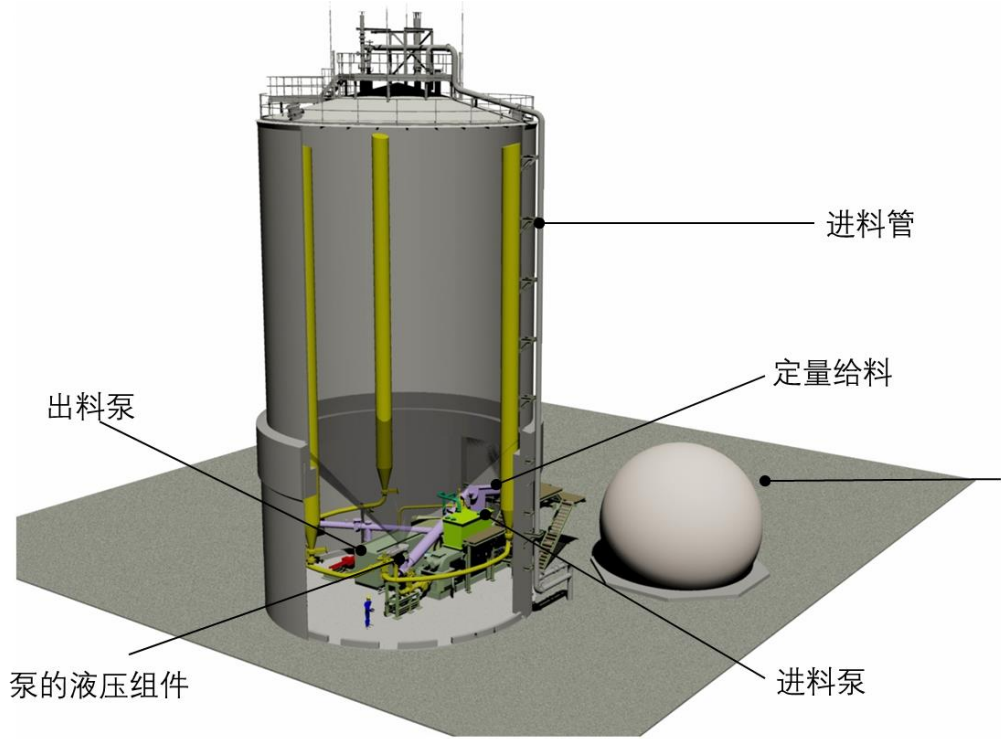


ANAMET®厌氧工艺核心设备

泥泥换热器/泥水换热器--高效易维护



Dranco®工艺特点及优势 Process



Dry continuous digestion through vertical design

立式干式连续流厌氧反应器

No mixing inside the digester, external heating

厌氧反应器无需搅拌，反应器内部无加热系统，反应器基本无需维护

Conical design, no flat bottom 底部为锥斗形状，优于平底。

High flexibility (total solids content in digester 15 to 45%)

厌氧反应器适应能力强（厌氧罐内固体含量适应范围15%~45%）

No scum formation, no settling in tank (glass, stones, sand) which is critical for household organics

厌氧反应器无浮渣产生风险，无杂质（玻璃、石块、泥砂）沉积风险，这些风险的规避在家庭有机垃圾的厌氧处理是至关重要的

Minimal surface area requirements

占地面积小

Less intensive pre-treatment, more organics to digestion

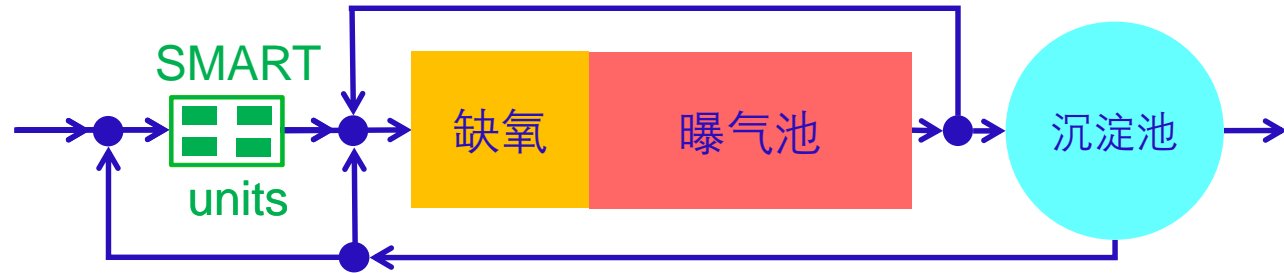
对物料预处理分离效率要求不高，能够大大降低预处理系统引起的有机质损失，增加沼气产量





Avoids or minimizes wastewater production 基本无污水排放

Optimal paper degradation 对纸类有机质的降解效果很好



污水处理工艺：HYBACS工艺



-  Drainage of Water
-  Ingress of atmospheric oxygen
-  Ingress of water, bacteria & pollutants
-  Displacement of air



SMART Unit

污水处理工艺：HYBACS

如何在有限的空间内实现提标扩容？



- Tubli wwtp, 巴林
- 设计运行规模20万吨/天
- 改造处理规模30万吨/天
- 很少的占地

总结

- 世界上少有的**多种厌氧发酵技术**的专业技术公司
- **高性价比**的工艺和**高附加值**。如产气量高、占地少、运行成本低、运行稳定可靠
- 普拉克通过提高工厂的运行可靠性为用户**创造额外的价值**，而不是通过降低设备的可靠性等低成本竞争的手段
- 有各种物料的项目运行，类似项目的成功案例和关键难题解决的经验教训，可以**避免客户走弯路**，交学费
- 经验丰富的本土工程技术团队，附以国外多年的技术和经验积累，执行了中国最大市政污泥和餐厨垃圾处理厂的沼气利用项目，是中国**厌氧处理行业的先行者**



张品 区域销售总监

PURAC Environmental System (Beijing) Co Ltd
普拉克环保系统 (北京) 有限公司

Tel:+86 10 65260285, 13301069812

Fax:+86 10 85120681

Web: www.purac.com.cn

Address: Room 1607, New China Insurance Tower, No.
A12 Jianguomeiwai Avenue Beijing 100020, P.R. China
北京朝阳区建国门外大街甲12号新华保险大厦16层,
100020