



普拉克

农业废弃物厌氧领域的领跑者





公司介绍

普拉克集团是瑞典的环境集团，为水处理和沼气生产领域提供产品、工程承包和服务。普拉克(PURAC)成立迄今已有62年历史，在70多个国家完成超过4000个合同，涉及饮用水、市政污水、工业废水、污泥处理、城市有机废弃物处理以及沼气综合利用项目。1995年普拉克在北京成立代表处，2004年建立中国独资公司普拉克环保系统(北京)有限公司，截至目前已在中国签订合同100多项。

在餐厨及市政有机垃圾领域，普拉克已签约项目16个，总处理规模达到4400吨/天，位于全国有机垃圾厌氧处理行业前列。已执行重庆餐厨垃圾处理项目单厂处理规模1000吨/天，是大规模餐厨垃圾厌氧处理的典型项目之一。其中前三期500吨/天已满负荷稳定运行多年，日产沼气40,000m³，发电80000kWh。四期500吨/天的餐厨项目也已完成验收，并且在运行中加入了污泥、果蔬垃圾以及牛粪，运营状况良好。

在污泥处理领域，普拉克采用高级厌氧消化技术，总处理规模超过7000吨/天，位于全国污泥处理行业前列。其中北京主城区污泥项目处理量达到6128吨/天。

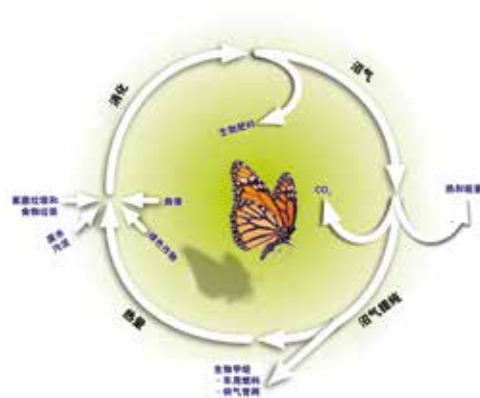
在多物料协同厌氧领域，普拉克完成了海口混合有机垃圾处理及青岛胶南生活垃圾等项目。2016年，普拉克签约通州有机质资源生态项目。该项目处理规模为600吨/天，包括餐厨垃圾、市政粪便及市政污泥。通州项目的签约标志着普拉克专有ANAMET[®]厌氧工艺在大型多物料联合厌氧项目中再次获得客户的认可。

在厌氧处理方面，普拉克不仅有中温厌氧，也有高温厌氧案例；处理物料包括协同有机废弃物、餐厨、厨余垃圾、农业废弃物、市政污泥及高浓度废水等。除厌氧工艺出色外，普拉克还可以为客户提供高附加值的有机废弃物及污水处理的全流程服务。

业务范围

1. 市政有机垃圾处理（餐厨、厨余垃圾等）
2. 农业源有机废弃物（秸秆、粪便、果蔬垃圾等）
3. 工业源有机废弃物（菌渣、糟渣等）
4. 市政污水污泥、供水
5. 工业废水处理





农业上沼气生产通常以秸秆、稻草、畜禽粪便、果蔬垃圾、农产品加工废弃物等作为主要原料，不但实现废弃物的处理，还能产生经济价值，具有较好的环境效益、经济效益和社会效益。

使用不同原料协同厌氧，既可以保障原料的充足供应，弥补不同季节单一原料短缺对产气造成的影响，又能平衡厌氧系统中的元素含量，使系统更稳定高效。由于原料成分多样性，通常需要严格的预处理。比如屠宰场垃圾需要做杀菌处理，其他原料需要生物、化学或者机械预处理的方法来确保为厌氧发酵产沼气过程提供可生物降解的物料。预处理和厌氧发酵是普拉克的特长，我们确保为沼气生产提供各种工艺技术保证更佳的消化过程。



秸秆稻草



果蔬垃圾

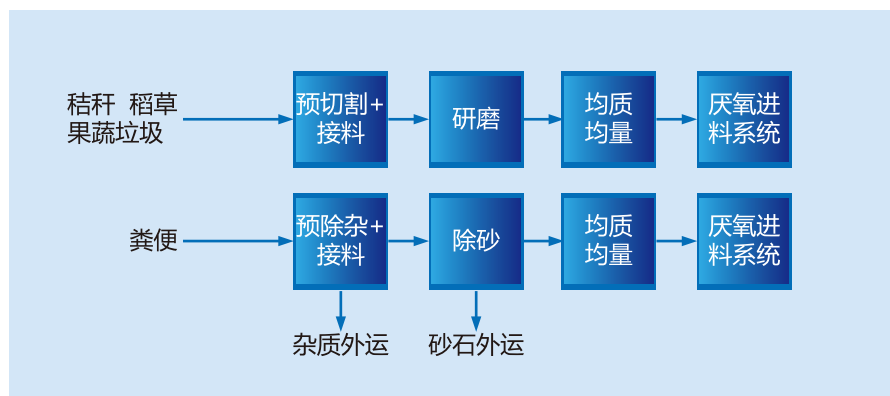


畜禽粪便

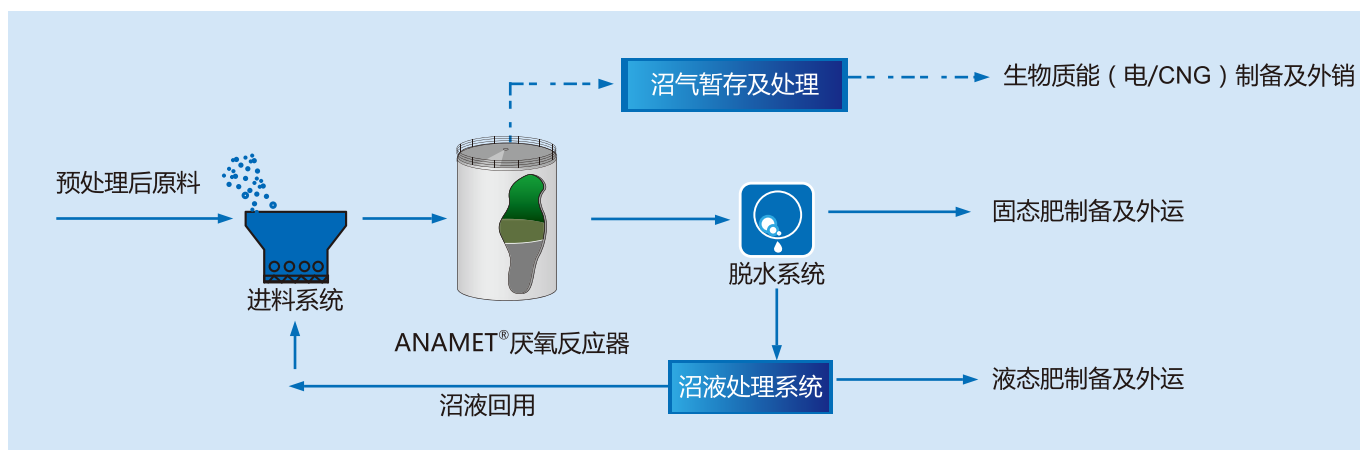
工艺路线

工艺流程的主要装置单元包括接收及预处理单元、厌氧消化单元、脱水单元、沼气处理单元等。

不同物料的预处理：

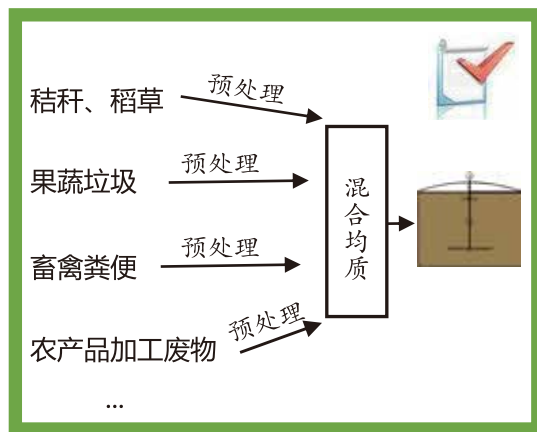
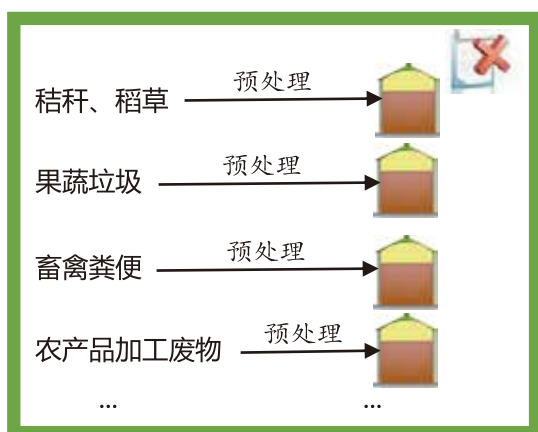


工艺流程图：



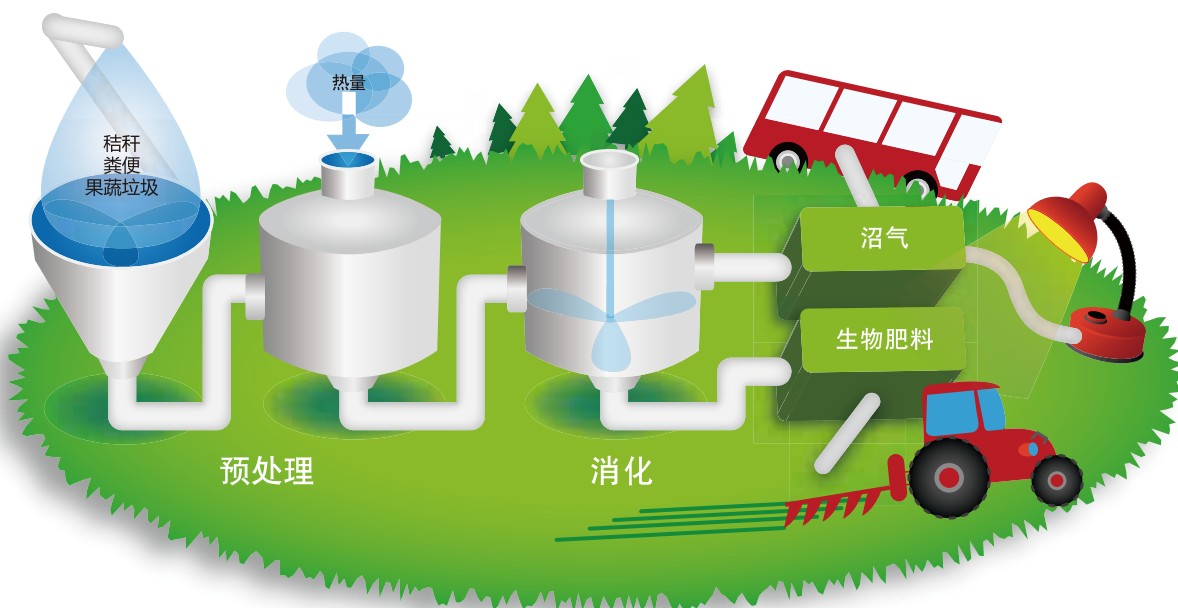
农业废弃物协同厌氧的优势：

1. 多物料协同厌氧，弥补单一原料季节性短缺对项目收益造成的影响。
2. 平衡厌氧系统中C、N、P、K等营养元素含量，系统更稳定高效，尽可能多的产生沼气。
3. 具有处理多种物料多种配比的适应能力，抗冲击负荷强。
4. 产出副产品为高附加值的肥料。
5. 产生沼气，平衡生产能耗，符合绿色可持续发展理念，碳减排显著。



普拉克厌氧处理工艺特点：

1. 在同样产气量下，可采用更少的原料，节约运行成本。
2. 适当的预处理及合理的厌氧设计和采用高效率的设备，产气率高。
3. 厌氧罐核心设备采用进口产品，实现占地省、运行便捷，抗冲击负荷强，且成功运行实例多。
4. 合理的余热回收，减少厂外外加热源和稀释水。
5. 采用优质进口和国外知名品牌国内生产产品，降低运行成本，全生命周期性价比更优。
6. 所选用的接料/预处理/进料系统适应性强，可根据物料适时进行灵活调整。



核心工艺—ANAMET®完全混合式厌氧反应器

普拉克专有技术ANAMET®的特点

- 抗冲击负荷能力强(酸性、碱性、油、COD负荷等)，能够适应不同物料种类和配比的变化；
- 业绩多，40多年的应用案例；
- 启动简单，不用颗粒化污泥；
- 转化率高，可处理可溶性COD,也可用于悬浮型COD，污泥外运量减少，产气率提高；
- 应用领域广泛，有机固体废弃物、高浓度有机废水、固液混合物料；
- 单罐罐体能做到30000m³，节约占地面积，系统更稳定，运维更简单；



相对于中小型的厌氧罐，普拉克还可以设计大容量的厌氧罐，占地省且运行便捷，具有如下优势：

- 布局合理，节约占地；
- 节约建设投资；
- 节省运行能耗；
- 增强厌氧罐的耐冲击负荷，系统运行更稳定；
- 方便运行管理；

采用大型厌氧罐有一定的技术难度，需要技术提升和经验积累的支持，普拉克在国内外均有多项大型厌氧罐成功使用经验，以下列举部分典型案例：

项目名称	单罐容积 (m³)	罐体 个数
哈尔滨马利酵母有限公司	12000	1
山东华泰纸业造纸废水厌氧反应器	30000	2
青岛胶南生活垃圾处理厂	10000	2
海南海口澄迈有机垃圾车用生物燃气项目	12000	2
北京清河污泥厌氧项目	12000	4
北京槐房污泥厌氧项目	12000	5
北京高安屯污泥厌氧项目	12000	8

STAMO搅拌器

- 采用多层桨叶，三维立体搅拌，彻底杜绝搅拌死角；
- 底部搅拌能量大，可预防底部无机物的沉积，同时使进料得到充分搅拌；
- 内部设有挡板，避免水平循环，加强垂直循环；
- 迷宫式水封 轴承密封，杜绝沼气泄漏；
- 能耗低，动力效率高，容积动力消耗小于 $3\text{W}/\text{m}^3$ ；
- 罐内设备免维护，罐外设备仅需定期加入润滑油(脂)，维护成本低；



管腔式换热器

- 自动温度控制，厌氧消化罐内温度保持稳定；
- 管腔式换热器特有专利回流腔结构，不易堵塞；
- 换热效率高，能量利用率高；
- 安装体积小，设计紧凑，仅需极少维护；
- 占地面积小



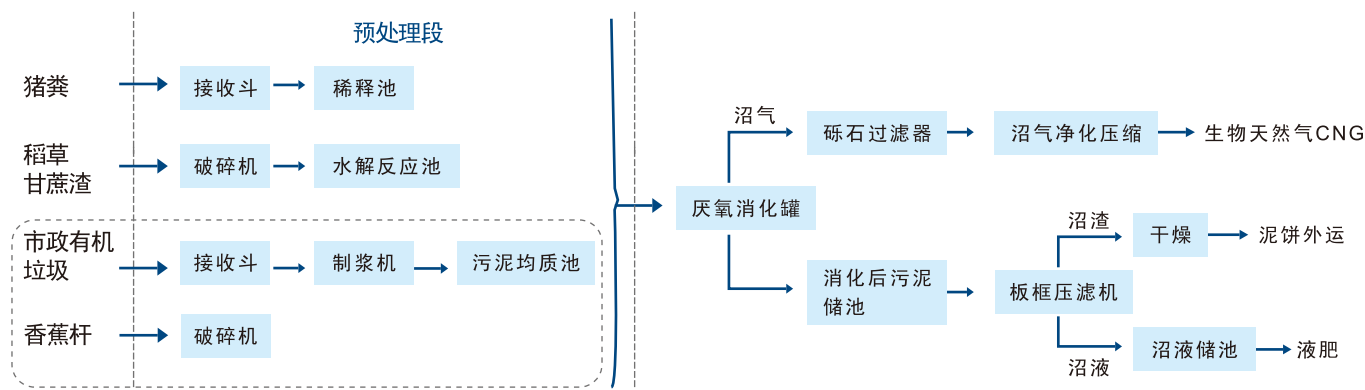
厌氧破渣除砂系统

纤维类物料在厌氧罐中容易顶部结壳，会对厌氧系统的运行产生不利影响；物料中包裹的细小沙土，很难在进入厌氧罐之前得到全部去除，进入厌氧罐之后，这部分沙土随着包裹的有机物被降解而不断沉积，在厌氧罐底部沿罐壁沉积和富集，日积月累会逐渐占用有效的厌氧反应空间。为了确保搅拌设备和厌氧反应器的稳定运行，普拉克根据类似项目的多年经验，充分考虑了这一问题，配套设置了厌氧破渣除砂系统，使用效果良好，运行维护便捷。

海南澄迈混合有机垃圾处理项目

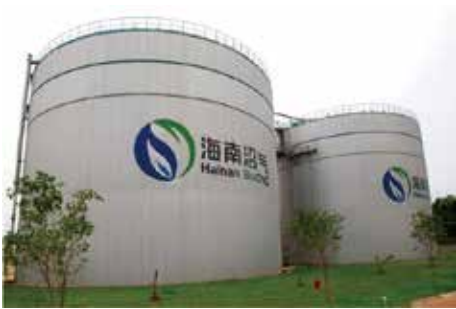
2012年普拉克环保系统(北京)有限公司成功签约海南海口市混合有机垃圾500吨/天厌氧处理车用燃气项目合同。项目位于澄迈县，日处理市政污泥、猪粪、香蕉秸秆及市政有机垃圾等有机废弃物共500吨，项目工艺采用普拉克有机垃圾厌氧消化ANAMET®技术，产生的沼气经后续提纯等净化工艺后提纯成天然气作为车用燃料使用，日产车用燃气2万立方米，可满足250辆公交车或1000辆出租车的燃料需求。沼渣经过干化减容，被用作肥料。项目已于2014年初建成运行，给海口市公交车及出租车供气。

该项目的工艺流程如下:



海口市混合有机垃圾厌氧处理车用燃气项目作为海南车用燃气新能源的首个示范项目，在未来十年，海南将以该示范项目为蓝本，建设18-20个车用燃气项目，日处理混合有机垃圾1.35万吨，日产车用燃气54万立方米可满足至少20万辆汽车用气，全面实现清洁能源交通系统。该项目也是海南岛实现国际岛、旅游岛和生态岛的重点项目之一。

原料总共：	500 t/d
市政污水厂污泥	100 t/d
猪粪	160 t/d
餐厨/生活垃圾	60 t/d
香蕉杆和烂水果	180 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	



重庆中心城区餐厨垃圾处理项目

重庆项目是中国大规模餐厨垃圾处理项目之一。普拉克公司负责该项目的工艺设计、设备供应和调试运行服务。该项目分四期建设，四期总计处理能力达到1000吨/天，均采用普拉克的ANAMET®高温厌氧消化技术。其中一二三期总处理规模500吨/天，沼气总产量39000m³/d，发电装机3MW，均已稳定运营多年。四期处理规模500吨/天，产生沼气39000m³/d，提纯成天然气作为车用燃料，目前四期在运行中加入了污泥、果蔬垃圾以及牛粪，运营状况很好，沼气产量增加。继前四期重庆餐厨垃圾项目后，普拉克又签约重庆油回收项目以及长沙项目的沼液处理项目，标志着普拉克在餐厨垃圾处理领域，已能够为客户提供餐厨垃圾预处理、连续餐厨油回收、厌氧消化、垃圾液以及沼液处理、沼气发电及沼气提纯等全流程服务。



北京通州混合有机质资源化生态处理项目

2016年3月7日普拉克环保系统(北京)有限公司与北京京城环保有限公司成功签订通州有机质资源生态项目联合厌氧处理合同。该项目处理规模为600吨/天，其中包括餐厨垃圾200吨，市政粪便300吨，市政污泥100吨。项目位于北京市通州区张家湾地区，与张家湾污水处理厂相依而建，是北京市政府“十二五”规划和通州区重点工程，是通州区作为北京行政副中心重要环保基础设施项目，也是北京市政府东迁的重点配套项目之一。

该项目采用多种有机质联合厌氧发酵的国际先进工艺技术，多种物料(餐厨垃圾、粪便、污泥等)经预处理工艺后，共同进入厌氧系统进行发酵处理，发酵产生的沼气作为清洁能源加以利用。沼气将被制备成压缩天然气，除满足厂区自用外，可供应通州区清洁能源车辆使用。项目的建设不仅解决了北京及周边地区地沟油和污泥等无处消纳带来的难题，也可实现废物减量化、无害化、资源化、能源化。项目建成后，可为北京及周边地区年度处理餐厨垃圾、粪便和污泥22万吨，为北京市走绿色生态可持续发展的路线做出贡献。



瑞典林雪平Aby沼气厂

位于Linköping污水处理厂的沼气生产厂，接收有机屠宰废物和牲畜粪肥。沼气厂有两个接收料斗，其中一个接收有机屠宰废物，另一个接收牲畜粪肥。接收有机屠宰废物的料斗配备有四个底部螺旋输送机，用来分解均化进料基质并卸到输送机送到两个搅拌池。搅拌池中，基质被稀释到适合的干固体浓度;随后被运送到生物分离器分离不可消化的无机物质。有机基质经过制浆机进一步制浆后，到达缓冲池。牲畜粪肥由一台底部螺旋输送机运送到制浆机进一步制浆后到达缓冲池。从缓冲池，基质被泵入两个卫生消毒罐，在此给基质进行70°C热消毒处理后将其泵入厌氧消化池。为避免消化池过高的温度，进料基质由工艺中循环的稀释水冷却。产生的沼气随后被提纯为车用燃料，可以满足70辆公交车和500辆私家车的燃料需求。



进料	出口
有机屠宰废物96吨/天	总沼气产量45,000,000标准立方米/年
牲畜粪肥96吨/天	发电装机4.5兆瓦
TS去除率 50%	甲烷含量97-98%
	燃料对比：1立方米生物天然气 =1.1升汽油热值



瑞典Mosserud 沼气项目

原料：粪便、家庭有机垃圾、青贮草



瑞典Savsjo沼气厂10000 Nm³/d BioCNG

原料：粪便和青贮草

普拉克集团沼气利用项目业绩表

中国，有机垃圾沼气利用项目工程业绩

1. 青岛胶南300吨/天(600吨/天远期)市政生活垃圾沼气发电项目(2009年，中温厌氧)
2. 重庆市167吨/天餐厨垃圾沼气发电项目(2009年一期，高温厌氧)
3. 曹妃甸国际生态城家庭厨余垃圾黑灰水(2200吨/天)沼气利用示范项目(2009年，中温厌氧)
4. 重庆市333吨/天餐厨垃圾沼气发电项目(2011年二期，高温厌氧)
5. 昆明市250吨/天(500吨/天远期)餐厨垃圾沼气利用项目(2012年，中温厌氧)
6. 海南海口市500吨/天混合有机垃圾车用燃气项目(2012年，中温厌氧)
7. 重庆市500吨/天餐厨垃圾沼气管道燃气项目(2012年四期，高温厌氧)
8. 厦门150吨/天餐厨垃圾处理项目(2013年，中温厌氧)
9. 佛山南海300吨/天餐厨垃圾处理项目(2014年，中温厌氧)
10. 长沙市300吨/天餐厨垃圾处理技改项目(2014年，高温厌氧)
11. 咸阳200吨/天餐厨垃圾厌氧处理项目(2014年，高温厌氧)
12. 四川开县200吨/天餐厨垃圾厌氧处理项目(2014年，中温厌氧)
13. 石家庄300吨/天餐厨垃圾处理项目(2015年，高温厌氧)
14. 北京通州区600吨/天混合有机质资源生态项目(2016年，中温厌氧)
15. 郑州市侯寨300吨/日餐厨垃圾处理工程(2016年，高温厌氧)
16. 苏州工业园区400吨/天餐厨及绿化垃圾处理一期项目(2017年，高温厌氧可切换中温)
17. 长沙300吨/天餐厨垃圾处理二期工程(2017年，高温厌氧)
18. 厦门300吨/天餐厨垃圾项目(二期二阶段)(2017年，中温厌氧)
19. 合川150吨/天(远期300吨/天)餐厨垃圾项目(2017年，高温厌氧)
20. 云南晋宁1000吨/天生物质资源化利用项目(2017年，中温厌氧)
21. 重庆洛碛1800吨/天餐厨垃圾处理项目(2018年，高温厌氧)

中国，高浓度污水和污泥的沼气利用项目

1. 北京高碑店二期500,000m³/d污水厂的污泥中温消化沼气利用(1999年)
2. 山东曲阜40,000m³/d污水处理厂污泥的中温消化沼气利用(2000年)
3. 山东兖州40,000m³/d污水处理厂污泥的中温消化沼气利用(2000年)
4. 广东梅山马利酵母污水厌氧沼气利用(2001年)
5. 哈尔滨马利酵母废水厌氧沼气利用(2001年)
6. 华泰纸业高浓度造纸废水60,000m³/d厌氧沼气利用(2005年)
7. 河北马利酵母废水厌氧沼气利用(2005年)
8. 河南银鸽纸业15,000m³/d废水厌氧沼气利用(2007年)
9. 河南白云纸业48,000m³/d废水厌氧沼气利用(2008年)
10. 马来西亚吉隆坡320,000m³/d Pantai 污水厂污泥厌氧沼气项目(2012年)
11. 北京高碑店100万吨污水处理厂污泥高级消化项目(2014年，1358吨/天，含固率20%)
12. 北京小红门60万吨/日污水处理厂泥区改造工程(2015年，900吨/天，含固率20%)
13. 北京清河50万吨/日第二再生水厂泥区工程(2015年，814吨/天，含固率20%)
14. 北京槐房60万吨/日再生水厂泥区工程(2015年，1220吨/天，含固率20%)
15. 北京高安屯污泥处理中心工程(2015年，1836吨/天，含固率20%)

瑞典，主要有机垃圾沼气利用项目工程业绩

1. Kalmar Biogas 沼气厂(污泥，粪便，屠宰场废物)
2. Helsingborg 沼气厂(工业有机废物)
3. Ultuna Biogas 沼气厂(农业废物，食品工业，屠宰场废物)
4. Karlstad 污泥处理厂(污泥厌氧沼气)
5. Lövsta 沼气厂(农业废物)
6. Nynäs 沼气厂(农业废物)
7. Aby 沼气厂，Linköping(屠宰场废物，粪便)
8. Bodens Biogas 沼气厂(污泥，家庭有机垃圾)

