

世界领先的有机垃圾及废水处理 ——沼气生产供应商

世界上有四个特殊的苹果，

第一个苹果诱惑了亚当夏娃，

第二个苹果砸中了牛顿，

第三个苹果被乔布斯咬了一口，

第四个苹果

普拉克把第四个苹果变成生物能源，实现人类的可持续发展



为何要建沼气工厂？

在垃圾管理方面大自然自身有着强大的净化能力。生长、灭亡、分解、新生——这就是生命的自然循环。但是，由于人类制造了大量垃圾超过了自然界本身的净化能力，因此需要借助我们的力量来完成这一过程。一个重要的手段就是通过厌氧工艺从可生物降解废物中来提取沼气。沼气是一种生物质绿色能源，有机垃圾厌氧处理不仅可以解决环境污染问题，还减少了对化石燃料的依赖及碳排放，符合国家碳中和战略目标。欢迎了解普拉克——世界领先的沼气生产供应商。

为何客户信任普拉克？

普拉克公司源自瑞典，为有机垃圾处理和水处理领域提供产品、工程承包和服务。普拉克（PURAC）成立于1956年，已在70多个国家完成超过5000多个合同，涉及餐厨垃圾、厨余垃圾、市政污泥以及其它有机废弃物处理、沼气综合利用及市政水、工业废水处理等领域。在上述领域可提供设计、项目咨询、关键设备供货、项目管理、设备集成、专有技术、运营管理、培训及EPC交钥匙工程等多种形式的量身定制服务。

普拉克目前在中国已经执行有机固体废弃物项目45个，污泥项目12个，有机废弃物处理规模总计超过27000吨/天，单体及总处理规模均位列行业前茅。

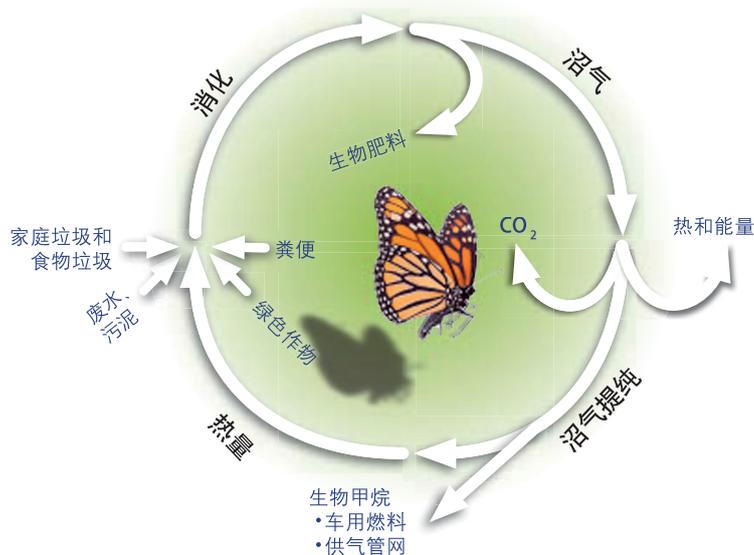
普拉克已执行厌氧案例中，不仅有中温厌氧，也有高温厌氧。

无论餐厨垃圾、厨余垃圾、农业废弃物、市政污泥、高浓度有机废水，还是多种混合有机废弃物领域，普拉克均可提供高附加值、量身定制的全流程资源化解方案。

普拉克在世界和中国具有多个餐厨垃圾、厨余垃圾及污泥处理成功案例和关键难题解决的经验和教训，可以避免客户走弯路，交学费。

普拉克在66年的发展历程中始终坚持通过提供工程的运行安全性、稳定性、可靠性为用户创造价值，降低工程全生命周期的整体成本来为客户服务。

2015年底，国投创新&北排水环境投资基金正式收购普拉克集团，普拉克将借助强大的股东背景以及瑞典先进技术和设备组合，为客户提供更具价值的服务。



生命的循环

可生物降解废物的分解遵从一个自然分解过程，厌氧菌分解物质并以甲烷的形式释放能量。天然产生被释放到大气中的甲烷，造成温室效应的能力是二氧化碳的20多倍。分解后的剩余物质变成生物肥料并最终转化为富含营养素的土壤。通过特殊定制的沼气工厂，普拉克可以加快这种生物降解的进程，在垃圾处理的同时，提取绿色能源并减少碳排放。

垃圾—宝贵的能源

有机垃圾能够转化为一种非常宝贵的能源。市政污泥、农业废弃物、餐厨垃圾、屠宰场垃圾、家庭垃圾以及工业废水，例如制浆造纸废水、食品废水、制糖废水，这些全都用来提取大量的生物甲烷。分解后的残留物可作为土壤改良剂来代替工业生产的肥料使用。

丰富经验、可靠质量、高适用性

我们在20多个国家设计建造了超过100个沼气工厂。如今我们在垃圾预处理、消化、沼渣处理、沼液处理以及生物甲烷的提取上经验丰富。凭借可靠的质量和系统的高适用性以及带给客户最大程度的投资回报，普拉克成为有机垃圾处理领域绝对的领先者。

最古老的细菌

厌氧菌是一种非常古老的细菌，据推测它最早出现在氧气成为大气组分之前。一个有趣的证据显示公元前十世纪在亚述地区（As-syria古代西亚奴隶制国家，位于底格里斯河中游）沼气被人们用来加热洗澡水，最早的厌氧工厂建于1859年印度孟买。





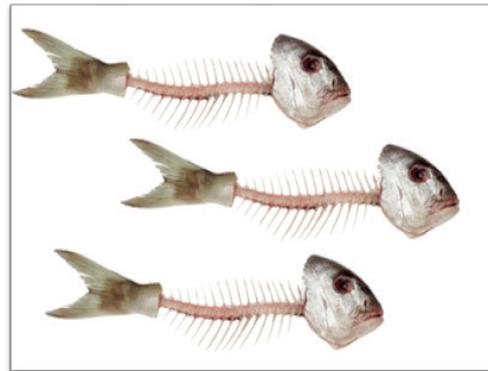
餐厨垃圾及城市有机固体废弃物处理

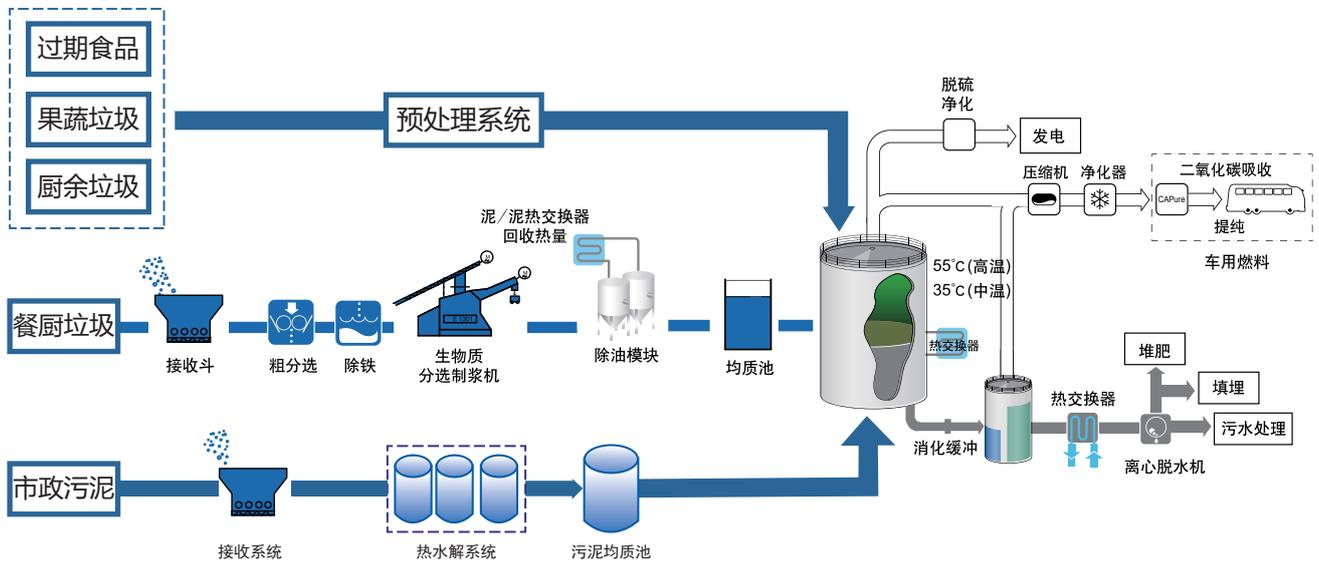
食品加工过程产生的残渣以及剩余的食物都含有有机质成分，它们可以转化为沼气。这包括餐厨垃圾、食堂及超市的食品垃圾以及家庭垃圾中分离出来的厨余垃圾。

有效的预处理对沼气工程正常运行至关重要。我们的预处理设备可以有效分离并去除有机垃圾中的杂质，如塑料、金属及其它包装材料，餐厨、厨余等有机垃圾被加工制成匀质的有机浆液用于厌氧消化并产生绿色能源沼气。

在餐厨垃圾及城市有机废弃物领域，普拉克在中国已签约45个项目，实现日处理规模19000多吨，业绩遍布全国，总规模及单体项目规模均位列行业前茅。普拉克签约的项目中既有中温厌氧，也有高温厌氧以及中高温切换运行的案例，并且可为客户提供包括预处理、油回收、厌氧消化、沼液、沼渣处理的全流程资源化解方案。与国外相比，中国餐厨垃圾前端分类差，因此成分更加复杂，给餐厨垃圾处理带来更多难度和挑战，普拉克把源自瑞典的餐厨垃圾处理工艺技术进行改进并成功应用于国内多个项目。

国内已建成的餐厨垃圾处理项目中，厌氧工艺占全部项目的比例超过75%，多种有机废弃物协同厌氧处理也越来越受到行业重视。在餐厨垃圾中加入厨余垃圾、市政污泥、果蔬垃圾、畜禽粪便等一种或多种物料，可以产生良好的规模效益，还可以使厌氧系统运行更稳定，有利于沼渣和沼液的资源化利用，尤其适用于静脉产业园及环保产业园等项目。





餐厨垃圾及协同厌氧典型工艺流程

经典案例



重庆洛碛餐厨垃圾污泥协同厌氧项目

- 处理能力：2500吨/天（餐厨垃圾2100吨/天+市政污泥400吨/天）
- 工艺：高温厌氧消化
- 沼气产量：180,000立方米/天
- 沼气利用：发电+提纯CNG
- 该项目分两期建设，共6座13000m³的高温厌氧系统及附属设施供货。
- 400吨/天的污泥热水解系统供货。



通州城市有机垃圾协同厌氧项目

- 处理能力：600吨/天（日处理餐厨垃圾200吨，污泥100吨，市政粪便300吨）
- 工艺：中温厌氧消化
- 沼气产量：24,000立方米/天
- 沼气利用：发电
- 该项目为多物料联合厌氧，采用2个大型厌氧罐，节约占地面积



长沙餐厨垃圾液项目

- 处理能力：800吨/天（一期+二期）
- 处理工艺：高温厌氧消化
- 沼气产量：55,000--60,000立方米/天
- 沼气的用途：提纯为CNG

污泥处理

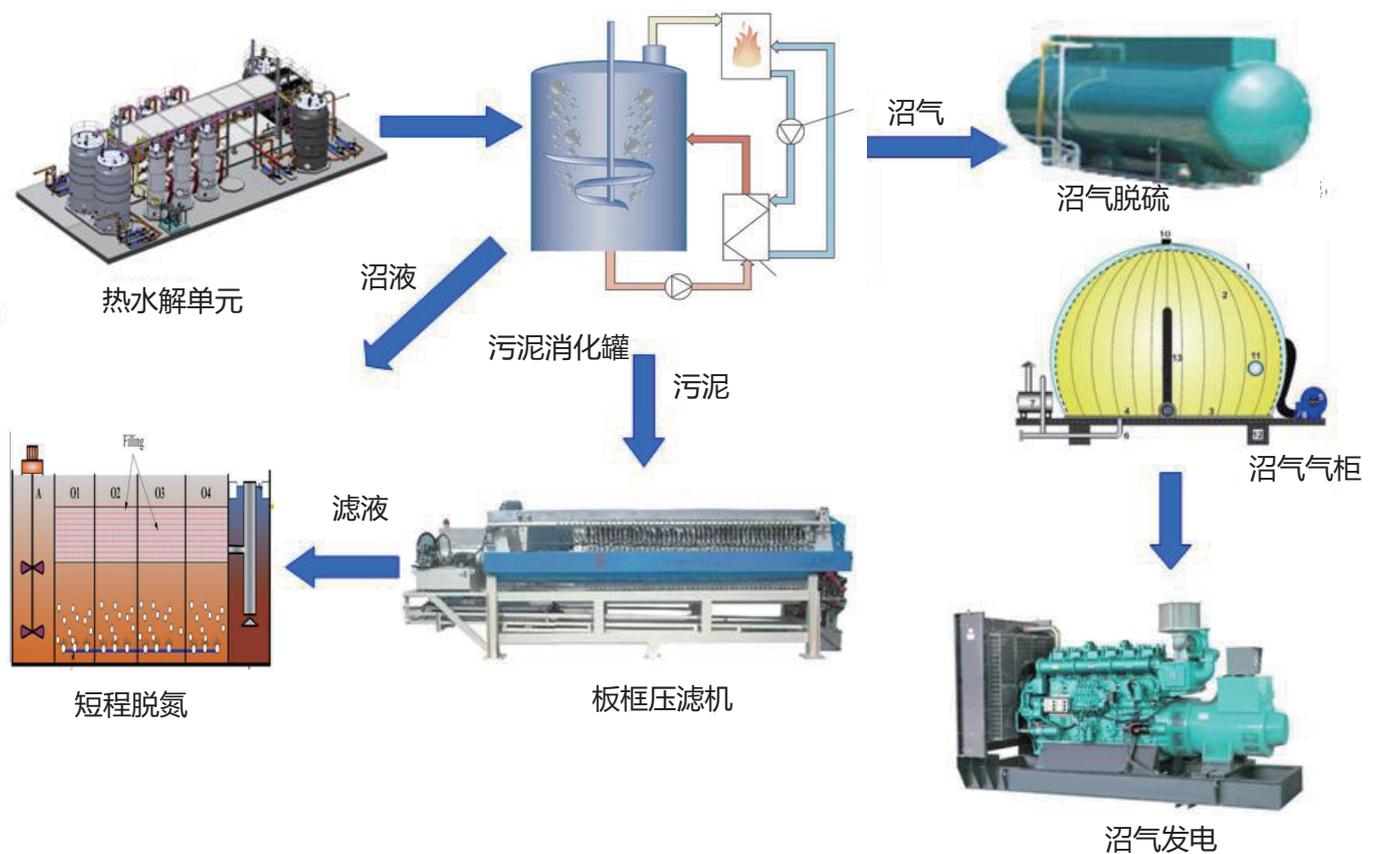
市政污水和工业废水处理产生的污泥中含有大量的有机质，这些物质可转化为沼气。

污水处理厂每天产生大量的初沉污泥、生化污泥，普拉克在污泥厌氧消化处理和关键设备领域，具有丰富的经验。无论中温厌氧还是高温厌氧，均能确保系统高效率的能量利用和启动，能够将污泥里的有机质尽可能多的转化为能源物质，实现客户利益最大化的目标。

普拉克在中国已执行污泥项目合同12个，污泥处理总规模达到近8690吨/天（20%含固），居行业前茅。

其中，北京污泥项目的无害化处理能力合计为6128吨/日（含水率80%），包括高碑店、小红门、清河、高安屯和槐房五个污泥处理中心，均采用高级厌氧消化工艺路线，即污泥热水解预处理+中温厌氧消化工艺+沼液厌氧氨氧化等核心处理技术。污泥经处理后，可实现污泥减量60%，日产沼气量达到30万立方米，折合标煤212吨。由于甲烷造成的温室效应是二氧化碳的二十倍以上，因此减排效应显著。处理后，污泥中的有机质转化为沼气，沼气处理后用于发电、供热以及提纯成天然气，沼渣作为生物碳土加以土地利用。

在北京污泥项目中，普拉克负责整体工艺设计集成服务及厌氧关键设备供货。



污泥高级厌氧消化流程



经典案例



乌兰巴托 中央污水处理厂污泥厌氧项目

- 处理能力: 25万吨污水处理厂污泥厌氧
- 处理工艺: 浓缩+厌氧消化+离心脱水
- 厌氧罐有效容积: 14,000立方米
- 数量: 4座
- 沼气产量: 34,000立方米/天
- 污泥整体EPC项目



高安屯污泥处理中心

- 处理能力: 1,836吨/天 (含固率20%)
- 工艺: 高级厌氧消化工艺
- 厌氧罐单罐有效容积: 11,450 立方米
- 数量: 8座
- 沼气产量: 115,200立方米/天

该厂污泥来自周边不同的污水厂



马来西亚Pantai污泥厌氧 沼气处理项目

- 处理能力: 32万吨/天污水处理厂的污泥
- 处理工艺: 中温厌氧消化
- 沼气产量: 18,000立方米/天
- 消化产生的沼气经脱硫后燃烧用于发电
- 普拉克公司提供污泥处理部分 (污泥浓缩、厌氧消化和沼气生产) 设计、供货和服务。

高浓度有机废水及废渣处理

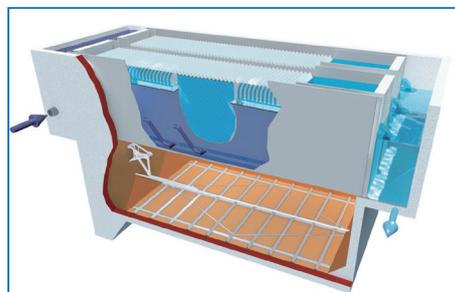
对于高浓度废水，如发酵废水、化工废水、屠宰废水、乳品废水及制浆造纸废水，厌氧处理是最理想的生化处理工艺。这种工艺具有占地小、产泥少、高负荷、运行费用低及维护量小的特点。还能产生沼气，用于发电或供热，降低工厂的运行成本。

普拉克ANAMET®厌氧技术，在处理高浓度悬浮固体有机废水中广泛应用，尤其是制糖、酵母行业、造纸业等。

除ANAMET®工艺外，普拉克还将SELAC®、DN-N®、FLOFILTER®、高级化学絮凝等多项专有技术应用于工业废水处理领域，取得良好效果。迄今，普拉克在国内已执行工业废水处理项目59个。



MTS®射流曝气器



Lamella®斜板沉淀系统

经典案例



华泰纸业

- 能力：60,000吨/天
- 沼气产量：74,384 立方米/天，相当于54吨标煤
- COD去除负荷：182吨/天
- 该项目采用2个30,000m³的厌氧反应器，为目前单罐容积最大项目。可为客户节约占地，降低维护成本，减少碳排放量
- 普拉克已在中国成功建设造纸废水项目30多个。



河北马利酵母

- 处理规模：1,200吨/天
- 水质：

	进水:	出水:
COD	10,650mg/l	300mg/l
BOD5	4,500mg/l	20mg/l
NH3-N	800mg/l	20mg/l
- 工艺：ANAMET®+DN-N®+化学气浮
- 本项目产生沼气用作锅炉燃料为酵母生产供热。除厌氧技术外，脱氮的DN-N工艺配合普拉克专有MTS射流曝气技术，实现高效脱氮。



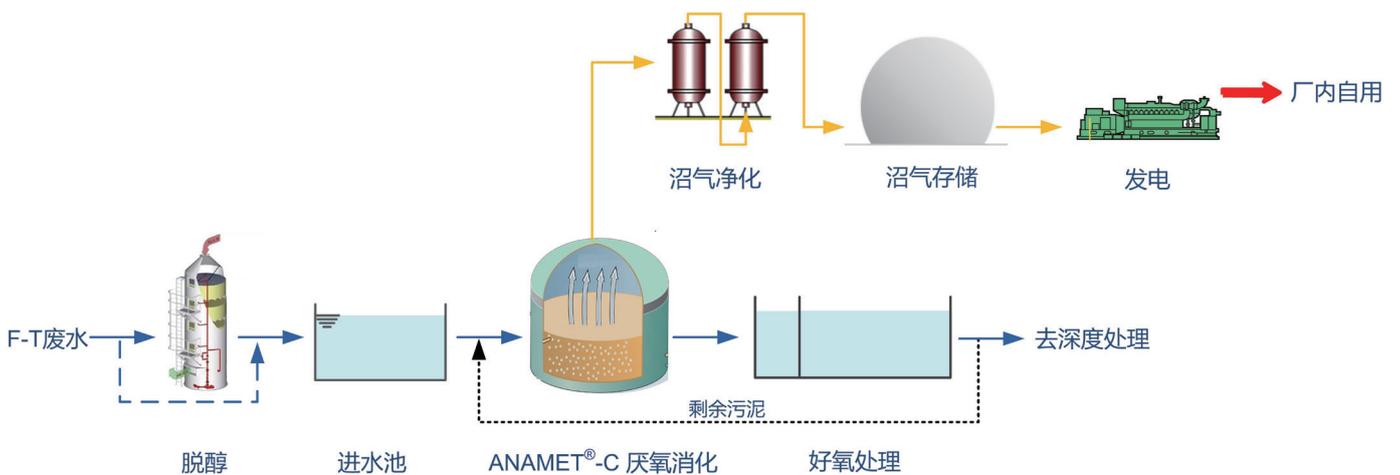
白云纸业

- 处理规模：48,000吨/天
- 水质：

	进水:	出水:
COD	8,000mg/l	120mg/l
BOD5	1,000mg/l	20mg/l
SS	7,000mg/l	50mg/l
- 工艺：ANAMET®+SELAC®+化学沉淀
- 普拉克负责项目工艺设计、技术服务及工艺设备集成。沼气为厂区供热。本项目也是废水资源化、低碳化的典型案例。

煤化工废水处理

ANAMET[®]-C技术是普拉克公司专门针对高COD、低pH废水处理开发的高效厌氧工艺，尤其适用于煤间接液化费托合成废水，并在伊泰-普拉克联合试验中完成了验证。



技术特点及优势：

与目前行业内在用的费托合成废水处理工艺相比，ANAMET[®]-C工艺具有以下特点及优势：

- (1) 运行稳定可靠，普拉克的厌氧技术国内已有连续17年运行无故障案例。
- (2) 抗冲击能力强。厌氧进水pH无限值（行业内实际运行工况pH > 2），石油类 < 100mg/L，COD无限值（行业内实际运行工况COD < 102900mg/L）。
- (3) COD去除率高（94~99%），出水水质稳定。后续好氧系统出水更容易达标，降低好氧系统运行费用。
- (4) 运行费用低。不用调节原水pH，与碱解后的生化污泥协同处理，可将加碱量降低至约为目前其他厌氧工艺的10~15%，同时减少后续膜处理及蒸发结晶运行成本；生化污泥减量化35~50%，减少后续处置成本。
- (5) 灵活性高。可适应脱醇、不脱醇两种工况。
- (6) 厌氧污泥费用低。一次性接种，后续无需添加污泥。
- (7) 厌氧系统属封闭体系，易于沼气收集，现场安全性能高。
- (8) 整体系统自动化程度高，运行维护人员少。



农业废弃物处理

2025年中国的农业畜禽粪污年产量将达到36.5亿吨，农业秸秆年产量将达到9亿吨左右，这些畜禽粪污和秸秆的沼气生产潜力为513.2亿立方米。

在农业上沼气生产通常以秸秆和畜禽粪便作为主要原料，也可以添加其他原料例如动物加工废料及农作物残渣等来增加沼气产量。针对不同的物料，在厌氧处理之前需采用不同的预处理工艺，屠宰场垃圾和粪便需要做杀菌处理，其他沼气原料需要生物、化学或者机械预处理来确保生物物质的高效降解。厌氧消化后的沼渣，还可以作为有机肥料回归农业，实现良好的生态循环。厌氧消化及预处理均是普拉克的专长，能够为沼气生产提供量身定制的全流程解决方案，确保最优的消化过程。



经典案例



海口有机垃圾协同产车用燃气项目

- 能力：500吨/天（日处理180吨秸秆蔗渣,160吨粪便, 100吨污泥, 60吨餐厨垃圾）
- 沼气产量：34,000 立方米/天
- 沼气利用：提纯成CNG
- 沼渣利用：沼渣作为农用肥料
- 海南项目自2014年建成后运营良好，其生产的天然气已用于出租车和公交车



瑞典Svensk沼气厂

- 原料：秸秆+病死动物+屠宰场废物+粪便+食品厂垃圾
- 年沼气产量：3,500,000立方米
- 沼气利用：提纯成CNG，为40辆公交车和500辆其他车辆提供燃料
- 沼渣：农用，土壤营养土
- 普拉克服务范围：交钥匙工程(预处理+消毒+厌氧消化)



瑞典MORE沼气厂

- 原料：300吨/天(秸秆及液体粪便、生活垃圾等)
- 沼气产量：16,000立方米/天
- 沼气利用：提纯为CNG，做车用燃料
- 沼渣：农用，改良土壤
- 普拉克合同类型土建除外的EPC（预处理、消毒+厌氧消化）

普拉克生物质能源化国内典型项目业绩

部分有机垃圾处理业绩：

1. 昆明市250吨/天餐厨垃圾沼气利用项目（2012年）
2. 海口市500吨/天混合有机垃圾车用燃气项目（2012年）
3. 重庆市1000吨/天餐厨垃圾厌氧处理项目1-4期（2012年）
4. 厦门150吨/天餐厨垃圾处理项目（一期一阶段）（2013年）
5. 佛山南海300吨/天餐厨垃圾处理项目（2014年）
6. 长沙市500吨/天餐厨垃圾处理技改项目（2014年）
7. 咸阳200吨/天餐厨垃圾厌氧处理项目（2014年）
8. 四川开县200吨/天餐厨垃圾厌氧处理项目（2014年）
9. 石家庄300吨/天餐厨垃圾处理项目（2015年）
10. 北京市通州区600吨/天有机质资源生态项目（2016年）
11. 苏州工业园区400吨/天餐厨及绿化垃圾处理一期项目（2017年）
12. 长沙300吨/天餐厨垃圾处理二期工程（2017年）
13. 厦门300吨/天餐厨垃圾项目（二期二阶段）（2017年）
14. 云南晋宁1000吨/天生物质资源化利用项目（2017年）
15. 高安屯400吨/天餐厨垃圾处理厂改造项目（2018年）
16. 无锡惠联400吨/天餐厨废弃物厌氧处理项目（2018年）
17. 洛碛餐厨垃圾污泥协同厌氧项目一期二期（2019年）
18. 上海嘉定区500吨/天湿垃圾资源化处理项目（2019年）
19. 苏州厨余垃圾二期300吨/天厌氧项目（2020年）
20. 南京溧水水泥窑协同处置生活垃圾示范工程
厨余垃圾360吨/天厌氧项目（2020年）
21. 雄安新区600吨/天有机垃圾联合厌氧厌氧项目（2020年）
22. 上海宝山再生能源利用中心800吨/天湿垃圾处理项目（2020年）
23. 芜湖市400吨/天餐厨（厨余）废弃物处理项目（2020年）
24. 重庆洛碛300吨/天厨余垃圾干式厌氧项目一期二期（2020年）
25. 天津东丽500吨/天有机垃圾联合厌氧处理项目（2021年）
26. 厦门环能400吨/天餐厨垃圾处理项目（2021年）
27. 苏州650吨/天餐厨厨余提标改造处理项目（2021年）
28. 南京栖霞390吨/天餐厨厨余处理项目（2021年）
29. 北京南宫400吨/天餐厨垃圾预处理除杂系统项目（2021年）
30. 深圳光明园有机垃圾1000吨/天协同厌氧项目（2021年）

部分污泥处理沼气利用项目

1. 马来西亚Pantai320,000吨/天污水处理厂污泥消化沼气项目（2012年）
2. 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%）
3. 北京小红门60万吨/天污水处理厂泥区改造工程（2015年，900吨/天，含固率20%）
4. 北京清河50万吨/天第二再生水厂泥区工程（2015年，814吨/天，含固率20%）
5. 北京槐房60万吨/天再生水厂泥区工程（2015年，1220吨/天，含固率20%）
6. 北京高安屯污泥处理中心（2015年，1836吨/天，含固率20%）
7. 西安市污水处理厂污泥集中处置项目（2019年，1000吨/天，含固率20%）
8. 乌兰巴托25万吨污水处理厂污泥厌氧项目（2020年）

高浓度工业废水项目

1. 广州梅山马利酵母污水厌氧沼气利用项目（2000年）
2. 哈尔滨马利酵母废水厌氧沼气利用项目（2000年）
3. 山东华泰纸业高浓度造纸废水厌氧沼气利用项目（2005年）
4. 河北马利酵母废水厌氧沼气利用项目（2005年）
5. 河南银鸽纸业废水厌氧沼气利用项目（2007年）
6. 河南白云纸业废水厌氧沼气利用项目（2008年）



普拉克环保系统(北京)有限公司

PURAC Environmental System (Beijing)Co.,Ltd

地址：北京市朝阳区建国门外大街甲12号新华保险大厦16层07/08单元

电话：010-6526 0285 传真：010-8512 0685

邮箱：purac@purac.com.cn

网址：www.purac.com.cn