

# 物尽其用

## 一种切实可行的发电替代方案

持久且可靠的沼气利用，除了有利于环境保护外，长期来讲还可以节省大量的费用。沼气是许多农业，食品加工和工业过程的副产品，如今已用作发动机发电机的燃料来源。通过久经验证的卡特彼勒技术来开发利用沼气资源，农业沼气和工业沼气项目利用得以实现：

- 通过从动物和食物垃圾中产生有价值的电和热来减少对昂贵的电网电力的依赖，从而提高成本效益
- 通过燃烧甲烷减少碳排放
- 污水沼气的利用，可以有效减少传统城市污水处理方式的土地使用空间
- 消除由有机物质分解引起的气味和害虫问题

沼气主要由甲烷和二氧化碳组成，是通过有机废物的厌氧分解而产生的。与其将这些废物不受控制地分解以及将气体释放到大气中，不如将它们归置在一个缺氧的环境中，例如一个有罩的污水池或钢制储气柜中。在那里，甲烷被提取并燃烧产生电能或热量。

由于沼气中的杂质和不一致性，通常需要进行预处理。但是，使用专门设计用于利用沼气运行的燃气发动机，可以减少预处理的投资。卡特彼勒沼气发电机经过专门设计，可燃烧甲烷含量变化的燃气，这在农业沼气应用中很常见。

卡特彼勒沼气发动机通常会配置曲轴箱强制通风装置，以排出潜在的酸性下窜气。

通过利用从厌氧发酵池中回收的沼气和卡特彼勒发电技术，我们将帮助您实现真正的零能耗目标。

## 50Hz 燃气发电机组产品额定值概览

沼气 <sup>1)</sup>									
型号	rpm	排放级别 (No <sub>x</sub> ) <sup>2)</sup>		中冷器温度		电功率 <sup>3)</sup> @ 1.0 pf kW <sub>e</sub>	效率 <sup>4)</sup>		
		mg/Nm <sup>3</sup>	(g/bhp-hr)	°C	°F		电效率 %	热效率 %	总效率 %
G3406	1500	7613	21.0	-	-	107	28.8%	60.7%	89.5%
G3412	1500	7051	19.9	-	-	174	27.4%	62.0%	89.4%
CG132B-8	1500	500	1.0	45	113	400	42.8%	42.2%	85.0%
CG132B-12	1500	500	1.0	45	113	600	42.9%	42.8%	85.7%
CG132B-16	1500	500	1.0	45	113	800	43.1%	42.6%	85.7%
CG170-12	1500	500	1.0	60	140	1000	42.6%	44.2%	86.8%
G3516A	1500	500	1.0	54	130	1041	32.1%	47.0%	79.1%
G3516A	1500	500	1.0	54	130	1105	36.8%	41.5%	78.3%
CG170-12	1500	500	1.0	50	122	1200	43.0%	42.8%	85.8%
CG170-16	1500	500	1.0	50	122	1560	42.6%	43.1%	85.7%
G3520C	1500	500	1.0	54	130	1984	39.4%	41.4%	80.5%
CG170-20	1500	500	1.0	50	122	2000	43.0%	43.3%	86.3%
CG170B-20	1500	500	1.0	50	122	2300	43.6%	42.9%	86.5%
CG260-16	1000	500	1.0	40	104	3770	43.0%	39.8%	82.8%

<sup>1)</sup> LHV 的生物气体 = 18.0-23.3MJ/Nm<sup>3</sup> (457 至 593 Btu/cu.ft) ; MN=130-134。天然气为 34.56 MJ/Nm<sup>3</sup> (905Btu/cu.ft) ; CG 系列的 MN = 70, 其他 80。

<sup>2)</sup> 排放基于发动机在稳态条件下运行并在 100% 负载下调节至指定的氮氧化物水平。数值是发动机输出而没有排气后处理，并且基于燃料、现场和操作条件受到标称公差的影响。

<sup>3)</sup> 功率输出基于 ISO3046/1 条件。

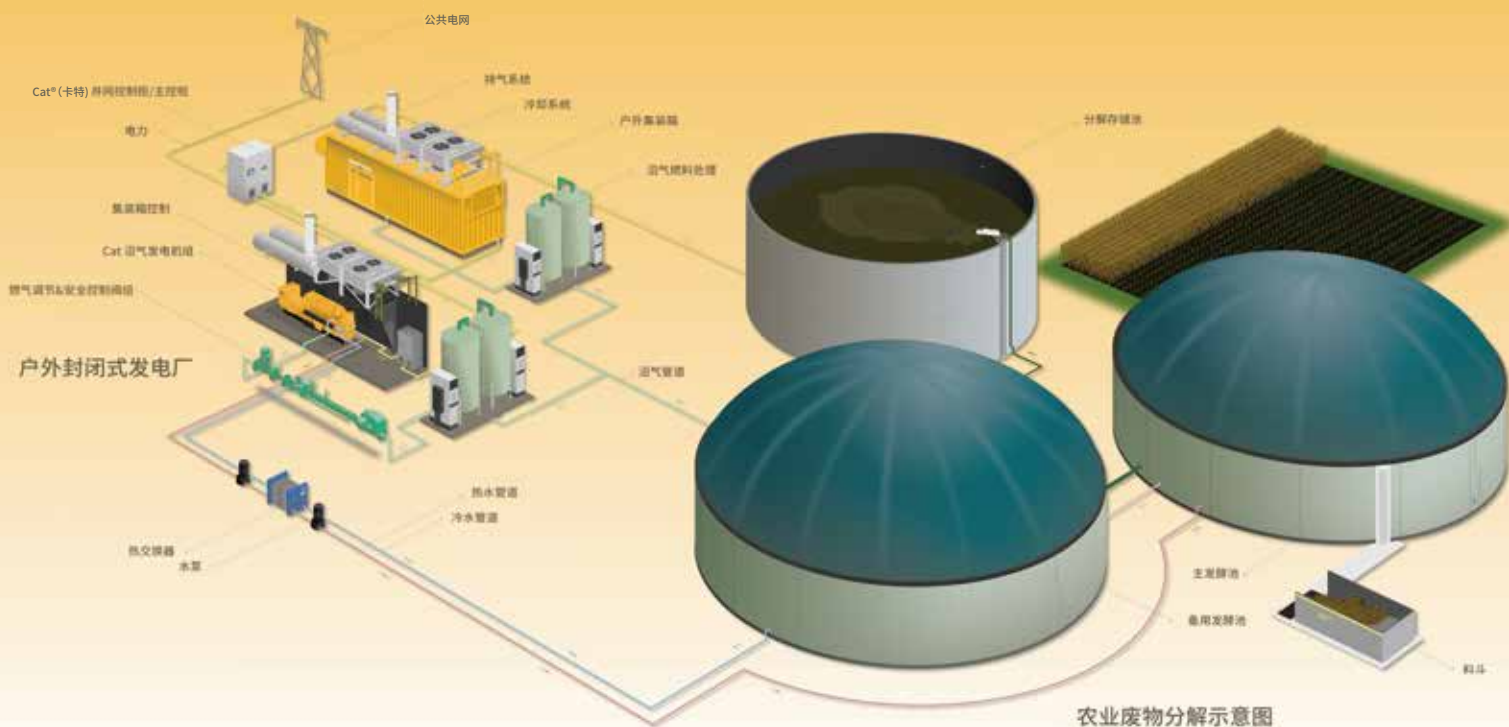
<sup>4)</sup> 电效率基于 1.0 pf, ISO 3046/1。基于标称公差的热效率 (CG 管路为 +/-8%、G3300/3400/3500/GCM34 线为 +/-10%)。

热效率包括水套水回路散热和 LHV 至 120°C 的排气 (使用生物气体的 CG 系列: CG 132/170 的 150°C、CG260 的 180°C) 和 GCM34 的 80°C。

<sup>5)</sup> 符合 NSPS 标准，可添加三元催化剂或氧化催化剂。



# 农业和食品加工解决方案



农业废物分解示意图

两套 Cat® (卡特) G3520C 发电机组消耗沼气, 并从华特迪士尼乐园和佛罗里达州中部其他餐馆、酒店和食品加工商提供的有机废物中产生 3.2 兆瓦的力。作为一个拥有酒店度假村、购物中心和游乐园的旅游圣地, 佛罗里达州的奥兰多每年产生超过12万吨的有机废物。

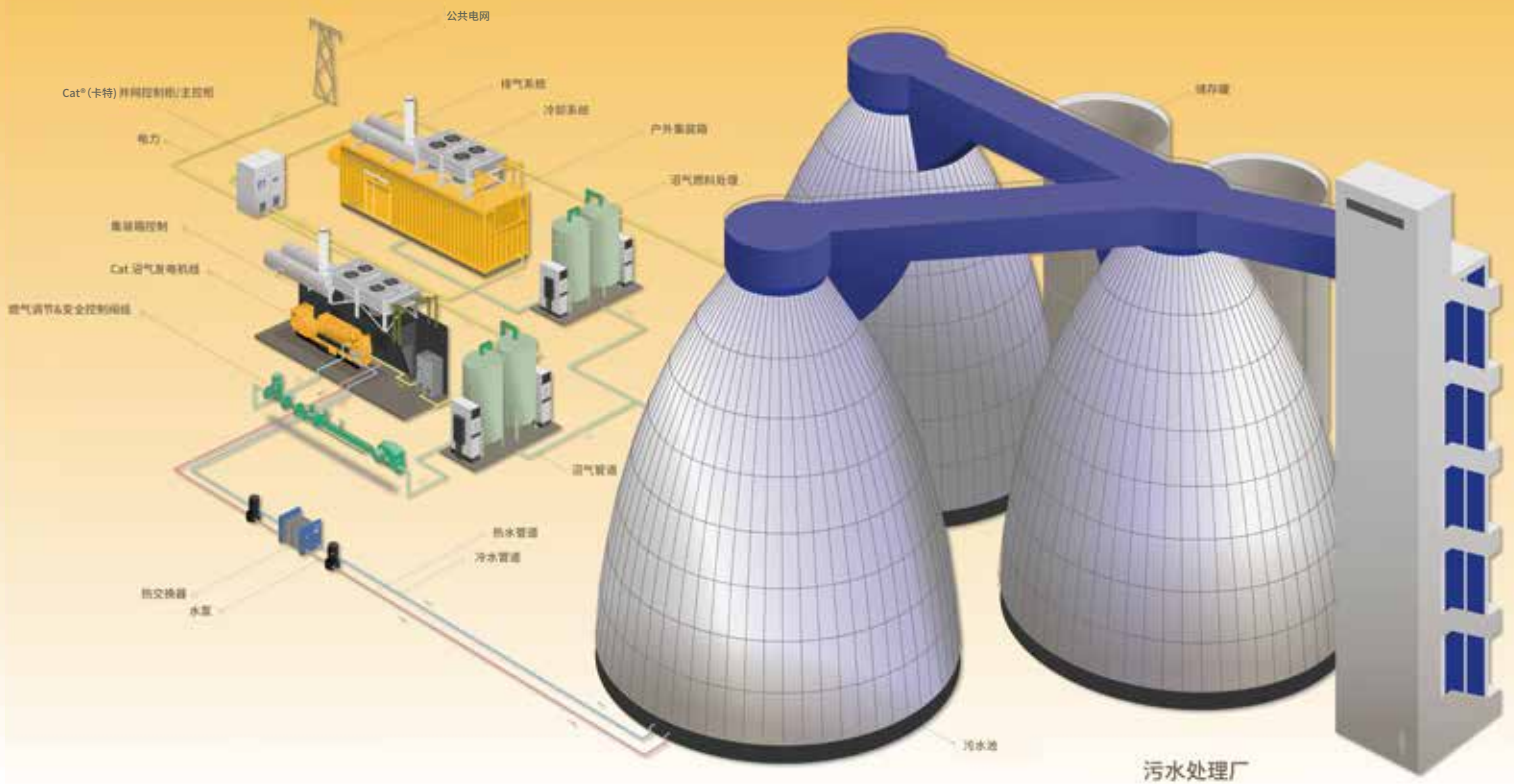
Harvest Power 在奥兰多地区建造了一个厌氧发酵池, 来证明大规模将食物垃圾和其他有机材料不进入垃圾填埋场的好处, 华特迪斯尼世界就是其第一家也是最大的食物垃圾供应商。为了将食物垃圾转化为可再生资源, Harvest Power 需要可以处理沼气并最终为佛罗里达州中部地区发电的发电机组。

Harvest Power 与 Ring Power Cat (Cat代理商) 合作开发了一种解决方案, 可将厌氧发酵过程中的沼气转化为可再生能源, 同时还可以很好的利用发电过程中产生的多余热量。方案中提供了两台 Cat G3520C 发电机组, 以消耗沼气, 利用发动机缸套水的热量维持最佳的发酵池温度, 利用发电机的余热来干燥肥料并产生 3.2 兆瓦的电力。发电厂的设施使用约 20% 的电力, 并将剩余的电力卖给当地的电力公司。经分解的有机物质经过脱水后制成黑色颗粒肥料, 然后出售给当地农民和零售店。

就此案例而言, 两台 Cat G3520C 发电机组产生的能量每年足以为 2,000 多个家庭供电。



# 污水处理厂解决方案



## 卡特彼勒在埃及助力清洁污水

世界第二大污水处理厂在埃及。这里每天清洁 250 万立方米的废水，一立方米相当于 1,000 升，大家可以想象一下这庞大的处理量。Cat 代理商 Mantrac 为 Acciona 项目交付了五台型号为 CG260 的发电机组，每台可产生 3.2 兆瓦的电能。对于埃及来说，这是第一家利用沼气生产能源的发电厂，我们的产品使我们的客户和整个社会受益，并且客户特别感谢卡特彼勒对项目执行和培训的支持。





## THE JOINT MEETING OF ESSEX & UNION COUNTIES 废水处理厂，位于新泽西州纽瓦克附近。

THE JOINT MEETING OF ESSEX & UNION COUNTIES（后面简称 Joint Meeting）是一家位于新泽西州伊丽莎白的废水处理厂，该废水处理厂负责处理十几个城市的废水，已有100多年的历史了。

在2000年代中期，Joint Meeting 使用市电为工厂供电，但遇到了问题。电缆在冬季或暴雨天气时会发生故障，从而导致工厂断电。因此，这家工厂需要更可靠的电力，同时还可以符合新泽西州的环境法规。

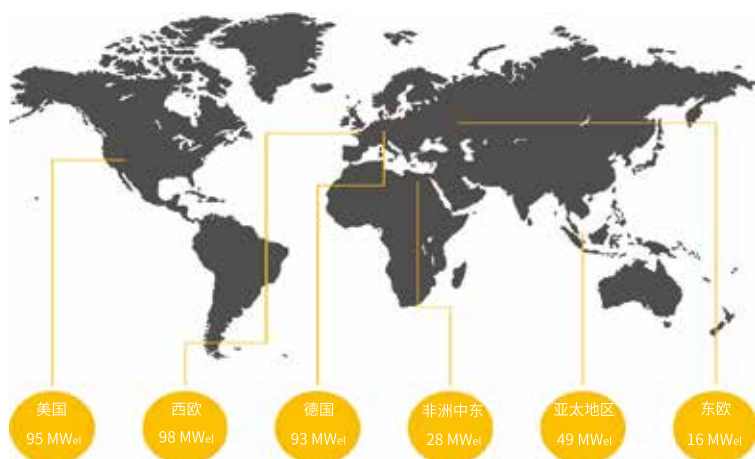
通过安装热电联产系统满足了环境法规。该系统提供了一种经济有效的方法，来降低运营成本、提高电力可靠性和减少温室气体。它同时将机械功转换为电能（在大多数情况下）并产生有用的热量。

Joint Meeting 与当地的 Cat 代理商合作，安装了四台 Cat G3516B 沼气发电机组。

该热电联产厂可生产 2.4MW 电力，足以提供该工厂废水厂部分所需的 92% 的电力，以及整个工厂 80% 的电力。新的热电联产厂每年可节省约 220 万美元。通过显着减少燃料的使用和过量甲烷的排放，帮助 Joint Meeting 减少了碳排放。

## 全球覆盖

向水处理行业出售了超过 500 台发电机组，装机容量超过 379 MW。



## 满怀信心

Cat 发电机组以其可靠性享誉全球。它们在经过 ISO 9001 国际质量标准认证的工厂内精密制造。数字过程控制和最新制造方法可确保一致的质量和可靠的性能。对于卡特彼勒而言，高质量意味着较低的运营成本，较高的正常运行时间和较高的投资回报率。

## 您的 Cat 代理商就在您身边

Cat 代理商致力于提供经济、质量可控、快速响应的服务。他们高质量的服务意味着对工厂、工装、诊断和测试设备以及人员的大量投资。Cat 代理商的员工总和超过 14 万名，其中超过 75% 的产品支持人员致力于帮助客户从其 Cat 产品中获得最大价值和可靠性。

每周 7 天，每天 24 小时，您只需拨打电话即可获得技术支持。Cat 代理商承诺在您的设备出现问题的两个小时内到达现场。平均来说，我们每一个客户设施的半径 35 公里（20 英里）内都有一个服务地点。卡特彼勒的服务以及无与伦比的零件供应，可帮助我们确保 Cat 电力系统的长期可靠性。

寻找您所在地的 Cat 代理商，请扫描旁边的 Cat 电力服务中心官方微信公众账号。



## 北美项目

威斯康星州格林贝：该设计包括两个厌氧发酵池，它们将在无氧条件下分解可生物降解的物料，并通过每天 3,800 万加仑（MGD）的固体处理设施减少要处理的物料量。沼气将从厌氧过程中捕集，并用于为两台 Cat CG170-20 双燃料发电机组提供燃料，在以天然气或沼气为燃料的同时，发电总量为 4.0 MW。发电机组产生的电力将使能源年成本降低 50%，同时为运营提供电力并将多余的电力卖给当地电力公司。

密苏里州斯普林菲尔德：该项目包括新沼气池，现有沼气池改进，新涡轮鼓风机，新甲烷处理系统，并增加了两台 Cat CG170-12 双燃料发电机组，可产生总计 2.4 MW 的电力，同时以天然气或沼气为燃料。发电机组产生的电力将减少工厂的总体电力成本。

