

美国葡萄酒之乡如何将有机废物转化为能源

圣路易斯奥比斯波县位于太平洋沿岸，位于美国加利福尼亚州中部—旧金山和洛杉矶之间，以其令人惊叹的海景，镶嵌在山丘上的数英里橡树林和丰富的葡萄酒生产而闻名 - 这是加利福尼亚州第三大葡萄酒生产县。它的人口为283,000，居住在沿海海滩与山丘地区。皮斯莫海滩，格罗弗海滩和莫罗湾等城市都在海岸线上，而内陆则是该县最大的社区 - 圣路易斯奥比斯波市。通过厌氧消化（AD），加利福尼亚州最精简的项目正在将有机废物转化为沼气和高等级天然堆肥。



圣路易斯奥比斯波县（网络图片）

首选过程

利用厌氧消化（AD）作为垃圾填埋场处理收集的源头分离有机废物（SSO）的替代方案对加利福尼亚来说并不陌生。加利福尼亚州有17个有机废物厌氧消化装置投入运营，另有10个在批准/建造过程中，包括圣路易斯奥比斯波的设施，计划于2018年中期开始全面投产。

有机物占加利福尼亚整个废物流的很大一部分。仅食品垃圾就占该州垃圾填埋场总处理量的约17%，该州认识到扩大有机垃圾的厌氧消化将有助于减少垃圾填埋场的甲烷排放，并生产可用于制造电力或运输燃料的可再生燃料—沼气。

因此，加利福尼亚州立法机关和州长Jerry Brown Jr.通过了一系列针对有机城市固体废物收集和处理的严格法律。2014年9月颁布的加利福尼亚州第1826号议会法案要求企业每周产生特定数量的有机废弃物，以便在2016年4月前安排回收服务，并要求每个辖区实施有机废物回收计划，将收集起来的废物转移自垃圾填埋场。

加利福尼亚州议会法案第1383号于2016年9月颁布，其目标是到2020年将全州范围内的有机废物处理水平从2014年的水平降低50%，到2025年减少75%。通过AB1326和1383法案，加利福尼亚州承诺在全州范围内减少温室气体排放和空气污染。

圣路易斯奥比斯波县独特的设施

为了支持在其运营范围内独特且精简，与其他AD设施相比 - 构思了圣路易斯奥比斯波县AD工厂的想

法。该设施将在高达131华氏度（55摄氏度）的高温下处理有机固体废物，远高于该州大部分其他反渗透设施的低温范围。更高的加工温度确保孢子和细菌被消灭，在加工过程中对有机物质完全消毒。同样重要的是，较高的温度促进沼气的产生潜力，确保它们从沼气池出来时可以被充分利用，实际上可以提取更多的碳中性沼气。

圣路易斯奥比斯波工厂是加利福尼亚州唯一的干式AD工厂，由独立的工程公司设计、资助、建造、拥有和经营，与政府机构或废物收集承包商分离。该公司是瑞士公司Hitachi Zosen Inova U.S.A. LLC，一家工程、采购和施工承包商，为回收有机废物提供完整的交钥匙工厂和系统解决方案。“我们在10年前开始了这个过程，直至任务完成之前，”圣路易斯奥比斯波县综合废弃物管理局总经理Bill Worrell说。“我们认识到，封闭式厌氧消化设备确实是处理有机垃圾的最先进的解决方案。它使一切过程都在室内完成，不会产生径流，它还还原了能量。这也是最好的堆肥方式。”

早在2007年，Worrell就访问了德国和瑞士的AD工厂，然后去了加拿大和美国，总共有十几家工厂。“我们正在为我们的有机废物寻找长期解决方案。所以我们研究了所有的选项，以及可用的选项。2014年，Hitachi Zosen Inova开始在北美提供Kompogas AD技术，”Worrell继续说道。“我之前访问过欧洲的三家工厂，所以熟悉他们的系统，并认为他们的技术将非常适合我们在IWMA的需求。所以就开始了HZI和IWMA之间的协商。”

圣路易斯奥比斯波县IWMA是一个联合权力机构，包括圣路易斯奥比斯波县和该县的七个城市。IWMA计划和实施“区域固体废物和危险废物计划”，其董事会由五个县的监督员组成，每个城市有一名当选官员和一个特区选出的代表。

五个城市以及该郡大部分非法人区域的垃圾收集服务都由Waste Connections提供，这是一家综合垃圾服务公司，主要为独立单位和二级市场提供固体废物收集、转移、处置和回收服务。这五个城市和县中的每一个都与Waste Connections签订了自己的合同。IWMA和Waste Connections都将共同负责遵守加利福尼亚州有关城市内有机垃圾收集和处置的法案—1326和1383。“为了实施该项目，每个城市和县都同意与Waste Connections签订20年废物收集合同，这些合同将向Kompogas工厂提供有机物，并将集中到San Luis Obispo市附近的Waste Connections工厂。”Worrell解释说。“该工厂将由Hitachi Zosen Inova负责设计、资助、建造、拥有和运营，并由Waste Connections提供20年的承诺，为工厂提供有机废物流。”

经现有各方同意，该设施的详细规划、设计和许可已经开始推进。“我们与IWMA和Waste Connections密切合作，根据我们的计划，要求确保包括公众在内的所有参与方都充分了解与工厂运营相关的流程和程序，”Hitachi Zosen Inova的西岸销售经理William Skinner说。“许多过程涉及到州的许可要求。这项规划的一部分工作是将垃圾转运站使用的两个露天堆肥设施转移到绿色垃圾上，并将该有机垃圾转移到设施中。这是向新工厂供应废物的总体战略的一部分。”



建设中的有机废物处理设施

Kompogas技术

Kompogas连续干法AD工艺基于无氧环境中固体生物废料的干消化。在整个AD工艺中，构成生物质的大型有机聚合物被微生物分解成更小的分子。AD工艺完成后，生物质将转化成沼气，成为液体和固体消化物，用作土壤堆肥和液体土壤调理剂。

“Kompogas工艺使用了一台卧式活塞式蒸煮器，” Skinner说。“有机物料在蒸煮器内运输，物料通过入口侧进料和出口侧排放，水平通过系统。缓慢旋转的搅拌器确保物料在蒸煮器内达到最佳混合，并且允许沼气泡排放以形成高产量甲烷。这有利于提高Kompogas厌氧环境的生物强度，使其能够最大限度地利用有机废物的能源潜力。”

该工艺将约三分之一的富含嗜热微生物的消化物从输出物中再循环回流到消化器中，以激活并加速消化物进入消化器的新鲜物质的消化过程。这样可以完美地调节蒸煮器进料段的水解/酸化速率，并有助于提高系统内的生物处理效率。相反，在传统的厌氧消化过程中，水解、酸化，乙酸生成和甲烷生成的关键步骤是完全混合的，每个步骤同时在沼气池的同一个地方进行。

如果需要，额外的工艺用水可以为分解创造最佳的一致性，湿度约为70%。专门开发的加热系统在大约在14天的保存期内调节温度到131华氏度（55摄氏度）。嗜热微生物分解有机物并产生沼气，并且由于消化物被完全消毒，所以该系统不需要任何上游段的巴氏杀菌。

处理步骤

在圣路易斯奥比斯波县的AD设施中，交付给工厂的有机材料将被放置在接待大厅内。所有有机原料的处理都在封闭且通风的室内进行，从而将气味排放降到最低。自动卷门允许卡车进入设施，并在安全进入后立即关闭。从这里，使用轮式装载机将物料送入加工区。物料通过粉碎机进行预处理，然后是两英寸的星形筛网，去除塑料、纸张、铁磁颗粒和其他非有机物质等污染物。然后将预处理过的物料运送到中间存储仓，配备秤的计量装置由一台全自动起重机给料，以便监测进入蒸煮器的物料量。从那里，物料通过皮带输送机输送到蒸煮器。

连续进料的水平PF-1800活塞式蒸煮器，标称容量为64,000立方英尺，灌装量约为85%。它是一个内部尺寸为130英尺长，直径为28英尺的专利钢结构。由热电联产（CHP）装置或沼气锅炉供应的热水作为加热介质，并且为了最大限度地减少热量损失，水箱被热绝热材料包围。由于其配备防风雨外壳，整个蒸煮器模块可以安装在室外。

中央热量分配系统安装在外壳内的蒸煮器下方，可通过两端的门进入，慢转搅拌器装置可实现最佳的脱气作用，因

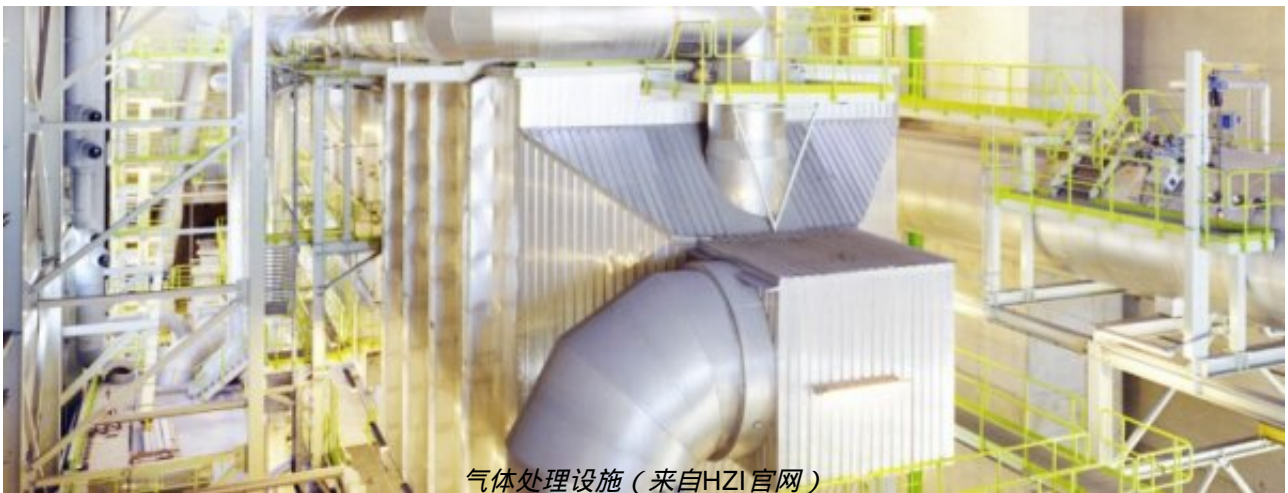
为配备了特殊的定位搅拌器桨，可以同时防止消化底料中的重物沉淀。

在此过程之后，通过出口泵将剩余物质从蒸煮器中移出，并通过螺旋压榨机进行脱水，螺旋压榨机将消化后的基质分离为固体消化物（滤饼）和液体消化物（压榨水）。将液体消化物输送到收集罐中，并通过先进的机械（离心机/离心机）进行处理。其中一部分被再循环用于润湿输入原料。

剩余的液体消化物被泵入主建筑外的大型储罐。储罐上覆盖有气密性的双膜屋顶，并配备了防水门，以便定期清除沉积物。农业专家可以直接通过消化站的储罐装载他们的卡车。

固体消化物用装载机从脱水压榨机下方移出，并放入位于堆肥厅内的几个打开的加氧机箱中。消化物将受到有氧稳定和去除挥发性有机化合物的影响。此过程大约需要14到21天，空气通过地板上的通风通道吹入物料，从而实现快速的有氧稳定。这些箱子的排气以及整个后处理大厅的空气都被收集起来并通过管道输送到废气处理厂的系统。

来自沼气池的原始沼气脱硫脱水至后端沼气利用系统可接受的水平。分析其沼气的甲烷、二氧化碳、氧气和硫化氢的含量。



气体处理设施（来自HZI官网）

发电，排放

推动Kompogas工厂最终决策的主要因素之一是它能够生产持续的电量。该工厂满负荷生产的目的是生产足够的沼气，来满足每年产生620万千瓦时（度）的电力。“沼气既可以用来为垃圾收集车提供燃料，也可以用来发电，”Skinner说。“结果是，尽管Waste Connections有一些CNG卡车，但他们没有足够的能量来生产所有的沼气。所以，我们用电。这样，电力可以在内部用于为电厂提供动力，并将多余的电力投入到电网。”

经过预处理的沼气被引导到热电联产（CHP）单元，一个带有气体控制器、燃气发动机、发电机、排气漏斗、热回收冷却单元、催化剂和控制单元的全集成集装箱模块。它旨在确保最大可能的电效率和高可用性。“项目的整个开发过程中的关键因素是污染物和气味可能会释放到周围环境中，”Skinner说。“HZI在整个工厂实施了非常严格的流程，以确保气体不会泄露。”

Skinner补充说，该工厂还需要遵守加州环境质量法案。“这是一项法规，要求州和地方机构确定其行为的重大环境影响，并避免或减轻这些影响。”

蒸煮器本身是一个完全封闭的系统，因为该过程在厌氧条件下运行，所以没有排放物释放到周围环境中。通过使用压缩空气操作的特殊喷嘴系统，从各个大厅收集的排气被水弄湿。达到95%的湿度水平保证了后续生物过滤器的最佳运行。

为了降低生物过滤器要处理的总空气量，废物处理大厅收集的总排气被作为入口空气引导至堆肥大厅。因此，来自处理大厅的空气在被引导至生物过滤器进行处理之前被重新用于堆肥厅的通风。

生物过滤器由一个大的开放式结构和一个可渗透的地板组成，可以充满气流，并填满了树根。切碎和筛分后，木块

提供了一个大面积的天然微生物滋生地，它们可以吸收排气中含有的挥发性有机化合物。松散堆积的生物过滤器可以让排气流拥有最小的压降。

为了防止室内空气释放到周围环境中，处理厅和堆肥厅都处于负压状态。

废物作为能源

对于圣路易斯奥比斯波县的居民来说，实施这个新的AD工厂意味着通过从开放的垃圾填埋场转移有机废物，从而实现温室气体减排的重要一步。但它也是一种远离浪费资源的行为，也是利用废物作为能源。该设施对环境意识进行了大胆的表达，不仅针对该县居民，而且针对所有加利福尼亚州乃至全国。

圣路易斯奥比斯波县AD设施由加利福尼亚资源回收与恢复部（CalRecycle）有机物补助计划（加州气候投资子集）提供部分400万美元资金。CCI是一项全州计划，提供数亿资金旨在减少温室气体排放，加强经济并改善公共健康和环境，特别是在处于不利地位和低收入社区的地区。限额与交易计划还为各行业投资于清洁技术并开发减少污染的创新方法提供了资金激励。

作者：吉姆麦克马洪
Zebra Communications首席执行官
jim.mcmahon@zebracom.net

（原文来自：生物质杂志）

原文地址：<http://www.china-nengyuan.com/news/121635.html>