

填埋气解决方案

将垃圾转化为能源

JENBACHER





全球垃圾的增加

意味着更多的温室气体排放

随着世界人口的持续增长,我们产生的垃圾也在不断增加。随着垃圾的产生,温室气体排放量在不断增加。

世界银行估计,每个人平均每天产生约四分之三千克的垃圾,高收入国家产生的垃圾占全球每年产生的20.1亿吨垃圾总量的三分之一以上。¹这些数字将继续上升。

可生物降解垃圾的主要副产品是甲烷,它对环境的危害是二氧化碳(GWP 100²)的25倍,约占全球温室气体排放总量的16%³。仅垃圾部分就占甲烷排放总量的五分之一,占温室气体排放总量的3.3%⁴。

事实上,2020年美国城市固体垃圾填埋场的甲烷排放量大约相当于2030万辆乘用车的温室气体排放量⁵。

所有这些数字加起来为获取和使用一种重要的可再生能源——垃圾填埋气提供了真正的机会。

¹ 世界银行,什么是垃圾2.0,2050年全球固体垃圾管理概览,
www.datatopics.worldbank.org/what-a-waste/trends_in_solid_waste_management.html

² www.ecometrica.com/assets/Understanding-the-Changes-to-GWPs.pdf

³ 美国国家环境保护局(EPA),全球温室气体排放数据,www.epa.gov/ghgemissions/global-greenhouse-gas-emissions-data

⁴ 全球焚化炉替代方案联盟(GAIA),零垃圾到零排放:减少垃圾如何改变气候,www.no-burn.org/resources/zero-waste-to-zero-emissions-how-reducing-waste-is-a-climate-gamechanger/

⁵ 美国国家环境保护局(EPA),垃圾填埋气的基本信息,www.epa.gov/lmop/basic-information-about-landfill-gas

填埋气是一种宝贵的现场能源

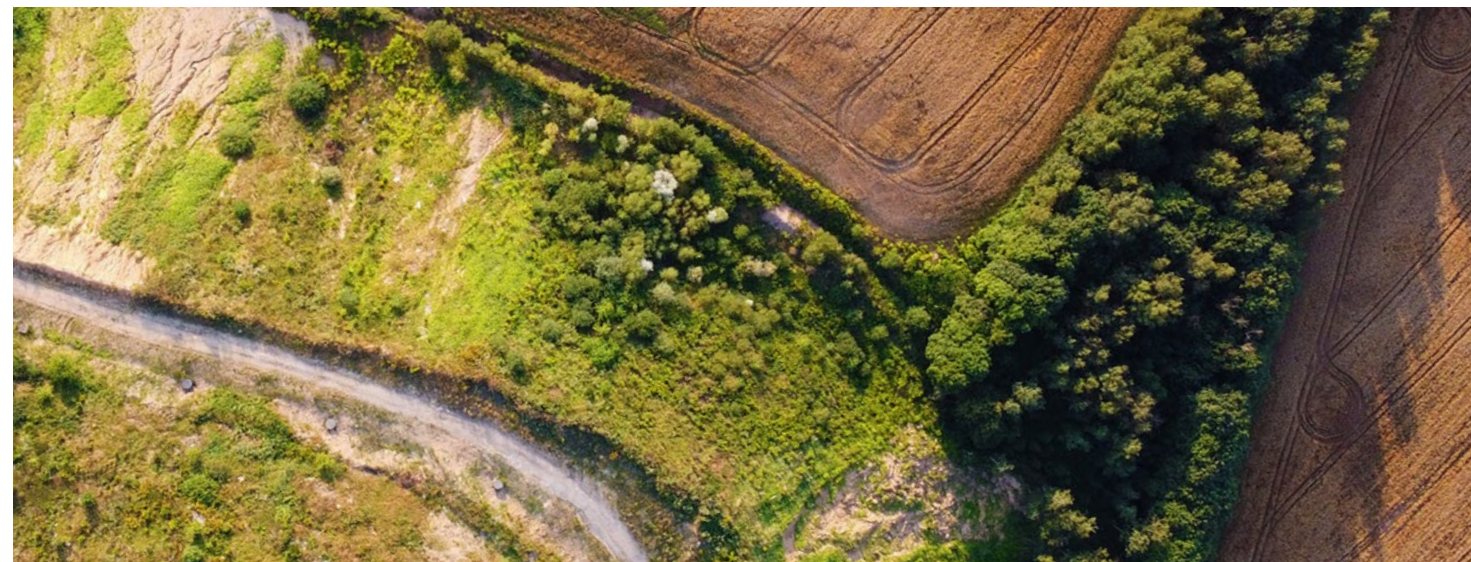
在减少温室气体排放的同时让填埋气发挥作用

好消息是,适当的垃圾管理可以帮助世界实现可持续发展目标。随着垃圾填埋场装满了城市固体垃圾以及商业和工业垃圾,这些垃圾的有机成分分解并留下填埋气的天然副产品。

这种填埋气由大约一半的甲烷、一半的二氧化碳和少量的非甲烷有机化合物组成⁶。

与其让这种有效力的温室气体逃逸到大气中,不如将其收集起来,用作有价值的能源。有了清晰的愿景和政治意愿,世界各地成千上万的垃圾填埋场可以成为能源转型解决方案的一部分,提供大量的可再生能源发电。

⁶ 美国国家环境保护局(EPA),垃圾填埋气的基本信息,
www.epa.gov/lmop/basic-information-about-landfill-gas



利用巨大潜力

每吨城市垃圾中含有150至250千克有机碳，微生物通过厌氧过程将其转化为填埋气。气体的形成受多种因素的影响，例如垃圾的成分、填埋场的储存高度和密度、气温、大气压力以及降水量等。垃圾在填埋区放置一到两年后才会开始降解，这一过程将持续15至25年。在此期间，可以通过处置更多垃圾来补充持续减少的气体量。

填埋气的热值为3.5至5.5 kWh/Nm³，含有可以有效用于燃气发动机发电的高价值燃料：

甲烷(CH4) (甲烷的温室效应能力是二氧化碳的25倍)	含量占比:35%–55%
二氧化碳(CO₂)	含量占比:30%–44%
空气中的氮气(N₂)	含量占比:5%–25%
空气中的氧气(O₂)	含量占比:0%–6%
水蒸气(H₂O)	饱和

仅100万吨城市固体垃圾就能产生约170至250万立方米的可收集甲烷，足以为850至1250KW燃气发动机提供燃料，每年生产6500至10000 MWh的电力。这大致相当于1800至2800户欧盟家庭的平均电力需求。

⁷ 美国国家环境保护局 (EPA)，垃圾填埋气的基本信息，
www.epa.gov/lmop/basic-information-about-landfill-gas



填埋气燃料 颜巴赫发电机组

将垃圾副产品 转化为能源

INNIO的颜巴赫发电机组为您提供高效的能源解决方案：输出功率大，占地面积小，效率高，可用性高，NOx排放低。

我们的颜巴赫能源站解决方案是将含甲烷的填埋气用于发电，减少温室气体排放，并为您创造经济价值，而不是将其排放到大气中。当甲烷在发动机中燃烧时，它会转化为二氧化碳，对气候的危害比甲烷大约小25倍。

虽然填埋气有许多潜在的应用，但其在颜巴赫发电机组中的使用可带来高收益，热电联产效率高达86%，发电效率高达44%。

支持你的能源转型之旅

我们的填埋气能源解决方案帮助您的社区实现净零排放。通过颜巴赫热电联产解决方案发电和可选择性供热，我们的技术为您提供今天的服务，同时加速实现更清洁的明天。

我们颜巴赫发电机组的技术，由于其经济优势、高效性和适应不同气体输出场景的灵活性，是全球最常用的填埋气发电转换技术。

在颜巴赫能源解决方案中使用填埋气的优势

提高可持续性...
和您的盈利

颜巴赫解决方案的优势可以让您：



利用填埋气作为能源, 同时减少温室气体排放



在低热值和气体成分和压力波动的情况下, 仍可平稳、可靠地运行机组



获得高收益和整体效率



通过将电能(以及颜巴赫热电联产解决方案可选择性的热能)输入公共电网增加收益



通过减少甲烷排放获得碳排放信用或享受特殊可再生能源关税



通过颜巴赫系统的综合尾气后处理解决方案CLAIR, 实现可持续发展目标并遵守国家特定的排放标准



使用重量轻、便于根据项目容量的变化进行移动和调整的集装箱单元实现快速、灵活的安装



通过我们广泛的远程服务和灵活的合约服务协议获得先进的服务支持



久经考验的颜巴赫技术 填埋气发电和供热

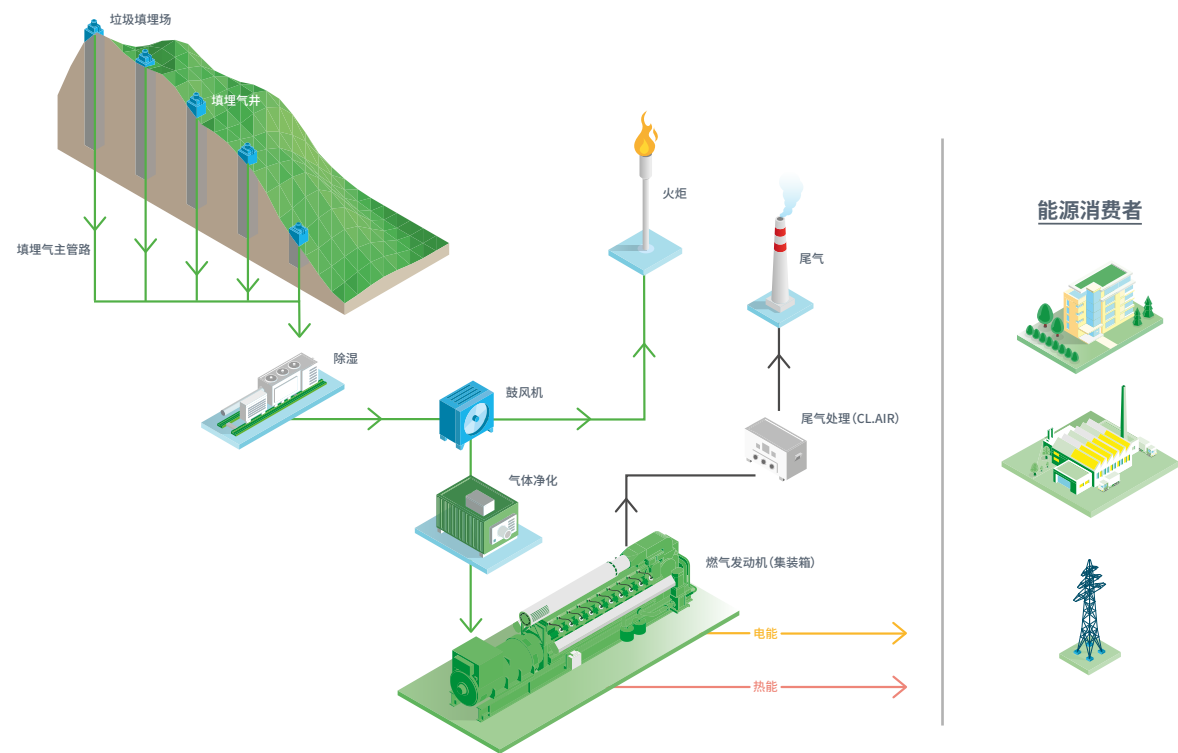
30多年来, INNIO一直在使用填埋气来经济、高效、可靠地生产热量和电力, 包括用于冬季区域供暖的热水。

随着排放标准的不断提高, 改善垃圾填埋场管理的需求变得比以往任何时候都更加重要。这就是为什么INNIO采取了一种全面的方法来处理填埋气发电和供热。我们提供输出功率覆盖广泛的颜巴赫填埋气发动机, 专门设计用于在低热值以及气体质量和压力出现波动的情况下以高效率满载运行。我们优质的发动机部件可应对此类燃料中常出现的杂质所带来的影响。

为了在降低运行和维护成本的同时提供出色的可用性, 适当的燃气预处理很关键。必须对填埋气进行干燥和压缩, 必须将严重的污染物, 如硅氧烷, 去除或降低到可接受的水平。

INNIO致力于提供支持从气体端开始到完成电网接入的一体化解决方案的辅助设备。如果需要, 我们还可以安装尾气处理装置。

此外, INNIO还可以根据需要提供基本的气体调节系统设计和支持。



收集和处理填埋气

有效恢复垃圾填埋场的第一步需要使用精心设计的气体收集系统, 在受控条件下持续抽取垃圾填埋气, 防止温室气体被排放到大气中, 同时避免难闻的气味和阴燃火。将穿孔管穿入填埋区并通过管道系统相互连接, 用鼓风机抽出垃圾填埋场的气体。该气体收集系统必须能够处理高温、渗滤液、冷凝物和不同的空气含量, 同时以经济有效的方式捕集稳定、优质的气体。

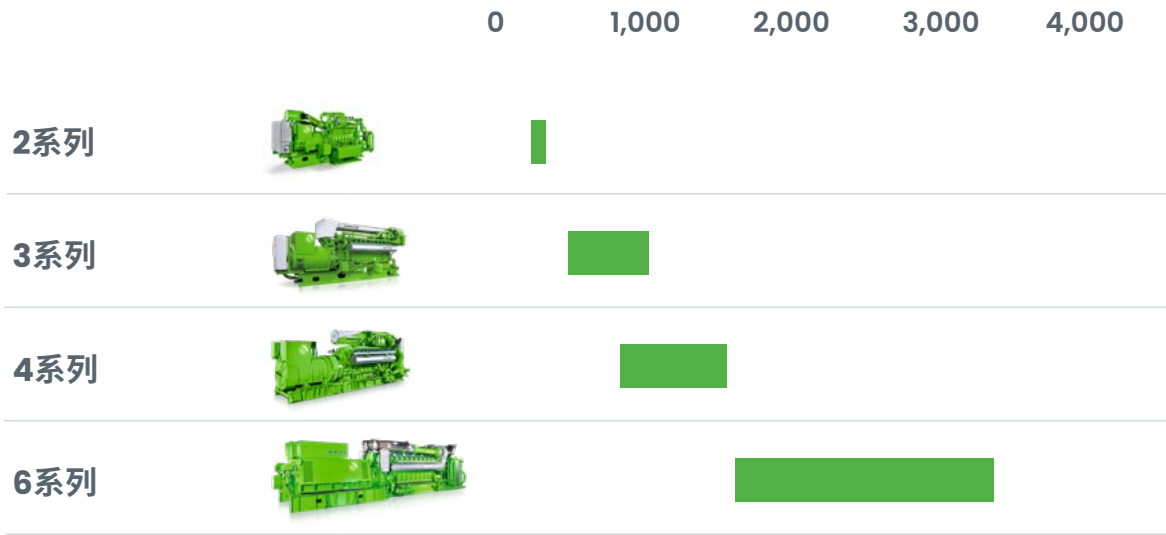
强大的产品组合

适用于各种填埋气能源站应用

INNIO为您提供全面的颜巴赫填埋气发电机组, 单机功率输出从330千瓦至3.1兆瓦。通过在一个能源站中使用多台发电机组, 您可以提高功率输出, 同时显著提高部分负载效率和可靠性。

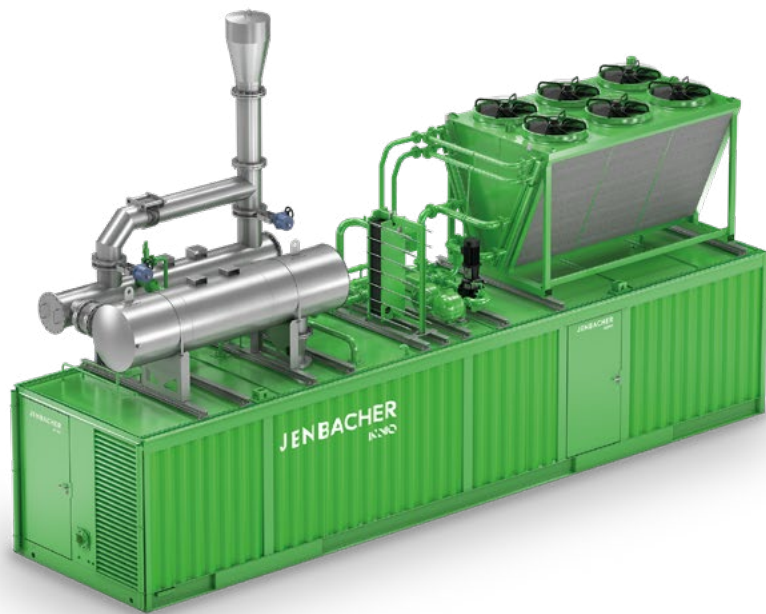
我们提供多种发电机组输出电压及灵活的流体余热利用集成解决方案的选项, 可以集成到现有的电气和热力系统中。我们可根据您的需求和能力提供包括控制系统在内的基本组合, 或包括调峰模式设备在内的扩展组合。

电力输出 (kWel)



颜巴赫集装箱解决方案

颜巴赫集装箱适用于2、3、4及6系列发电机，有多种选择以满足项目要求。



颜巴赫2、3、4系列发电机集装箱

优势

预装机组，配有辅助系统，现场安装快速简单

-占地少，节省空间

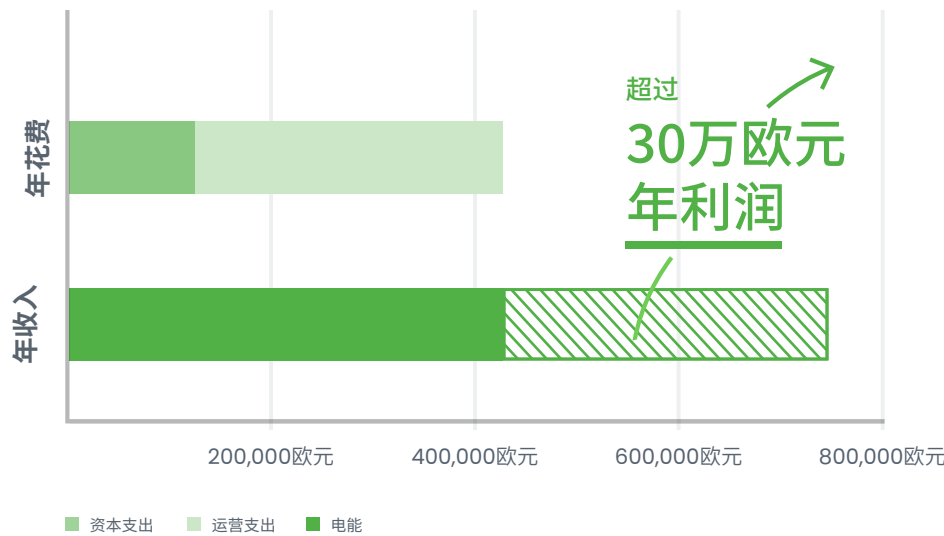
-所有组件都由颜巴赫工程团队完美匹配，并调整适合特定现场的要求，确保最佳的性能

颜巴赫填埋气热电联产技术 是一项回报可观的投资

使用颜巴赫解决方案将填埋气作为能源，您可以获得经济效益和环境效益。

以下土耳其的案例详细说明了颜巴赫能源站如何使用填埋气获得效益。除了这种应用的经济性外，环境方面不向大气中排放甲烷也是行业决策者的关键。

发电机组	1 x J420
电力输出	1,414 kWel
能量输入	3,344 kW
发电量	27,003 MWh/a



假设

- 填埋气费用: 0 欧元/千瓦时; 法律规定的气体提取
- 电价: 0.0665 欧元/千瓦时
- 以10年的复核期计算, 8%的年利率。
- 每年运行小时数: 8,075

👍 投资回报率: 不到2年

所有数值经四舍五入



久经考验的专业减排技术

2500多个填埋气项目

我们在填埋气燃烧领域具有30多年的经验，拥有约2500个填埋气系统，全球总发电量超过2700兆瓦，为客户提供了无与伦比的行业知识、专业建议和解决方案。

这些能源站每年可以生产约2100万兆瓦时⁸的电力，足以满足超过560万户欧盟家庭的需求。此外，通过收集原本直接排放到大气中的填埋气并用它代替化石燃料发电，这些发电机组每年可减少相当于约7500万吨⁹二氧化碳的温室气体排放。

⁸ 基于颜巴赫系统在全球交付的数量，假设每年工作8000小时。

⁹ 基于2018年欧盟家庭平均用电量，www.odyssee-mure.eu/publications/efficiency-by-sector/households/electricity-consumption-dwelling.html

¹⁰ 基于2021年发电碳强度，IEAwww.iea.org/reports/tracking-power-2021

BIOMONT ÉNERGIE SEC

显著减少排放通过将填埋气转化为能源

自2017年以来，位于蒙特利尔岛圣米歇尔环保中心的Biomont Énergie SEC工厂一直在将填埋场产生的填埋气转化为宝贵的可再生电能和热能

该热电联产能源站以INNIO颜巴赫三台J612发电机组为中心，每台发电机的发电功率为1.6兆瓦。Enerflex——INNIO颜巴赫在加拿大的授权经销商，根据完整的交钥匙合同交付了包括所有工程、采购和施工的完整设施。加拿大一家大型公用事业公司根据一项为期25年的购电协议购买了该能源站生产的绿色电力，提供的电力足以约为2000户家庭供电^{*}。同时，从尾气和发动机冷却循环系统中回收的热能为周围建筑提供了5.2兆瓦的热量，包括TOHU马戏团体育场和太阳马戏团总部。



能源站数据

已安装的发电机组	3 x J612
燃料	填埋气
电力输出	4.8 MW
热力输出	5.2 MW
综合效率	85%
投产时间	2017

^{*}《日报》——家庭与环境调查：能源使用，2019，<https://www150.statcan.gc.ca/n1/daily-quotidien/220502/dq220502b-eng.htm>



伊斯坦布尔ENERJI

用填埋气为欧洲最大城市提供可再生能源

伊斯坦布尔Enerji的Seymen生物质能源站正在将伊斯坦布尔1500多万居民产生的垃圾转化为该地区的可用能源。

该能源站以INNIO颜巴赫26台J420发电机组为中心, 使用可再生填埋气, 每年输送37兆瓦的能源, 以满足该地区约19万户家庭76万人的需求。此外, 通过燃烧填埋气, 该能源站减少的甲烷排放, 相当于每年145万吨二氧化碳的温室效应。为了提高该能源站颜巴赫发电机组的运行性能, INNIO的myPlant performance解决方案提供实时远程监控和预测分析, 以便在早期阶段检测和纠正即使是最小的偏差。

能源站数据

发电机组	26 x J420
燃料	填埋气
电力输出	37MW
综合效率	41.3%
投产时间	2021, 2022



»通过增加可再生能源的使用, 伊斯坦布尔Enerji的新生物质能源站正在帮助伊斯坦布尔成为一个更清洁、更绿色、更健康的城市。我们为自己在提高了人们对绿色产业和绿色城市的认识方面发挥的作用感到自豪, 我们的目标是成为一个更加可持续、更有效、更高效、更环保的科技能源公司。INNIO的技术正在帮助我们实现这个目标, 帮助确保我们能源站的可靠高效运行。«

Yüksel Yalçın, 总经理, 伊斯坦布尔Enerji

GASGREEN ENERGÍA

填埋气能源站

将填埋气转化为清洁电力

2016年, INNIO颜巴赫的两台J320发电机组, 开始使用来自Gasgreen Energía¹垃圾填埋场的可再生填埋气, 提供2兆瓦的电力。

基于项目的成功, 2017年该能源站新增了三台颜巴赫J420发电机组, 总功率3兆瓦。如今, 该能源站总共为厄瓜多尔25000多户家庭提供了5兆瓦的电力, 并减少了2600万立方米的填埋气排放到环境中。通过将可再生的填埋气转化为电力, 该能源站每年可防止25万吨二氧化碳进入大气——相当于每年消除了25万辆汽车产生的二氧化碳污染²。

能源站数据

发电机组	2 x J320, 3 x J420
燃料	填埋气
电力输出	5MW
综合效率	39.6%
投产时间	2016, 2017



¹ www.gasgreen.com
² Source: www.emgirs.gob.ec/index.php/noticiasep/398-quito-se-destaca-en-el-ecuador-al-producir-energia-electrica-de-la-basura

我们的承诺

竭诚为您服务

可以信赖的灵活性和经验

65多年以来, Jenbacher一直是发电技术的创新企业。现在高效的颜巴赫系统凭借高效、低排放、安全且具有成本效益的能源解决方案让客户实现能源独立。

长远规划。循环思维。

凭借我们灵活、可扩展又弹性的能源解决方案和服务, INNIO面向循环经济发展趋势——回收、再利用和升级我们的发动机来满足最新的环保要求。例如, 将设备升级成氢气运行继续利用或将发电过程中通常浪费掉的热能进行回收利用都是实现整个社区或企业热能和电力供应的可持续解决方案。

凭借在100多个国家/地区设有服务网络以及数字化能力, 我们为全球安装的设备提供生命周期支持确保机组更长的运行时间和设备寿命。

零碳氢气运行的未来

当氢气更易获得时, INNIO可靠且经济的设备即可轻松从使用今天的传统燃料转换为明天完全零碳排放的氢气运行。



优势

功能强大的数字平台



使用数字解决方案myPlant Performance, INNIO为我们全球客户联网的操作系统提供数字远程技术支持。如今, 远程管理超过12000台发动机, 每年评估超过1.2万亿个数据点——这是INNIO专业知识和经验的有力验证。

达到排放要求

我们的发动机和机群排放监控解决方案可帮助客户轻松地达到排放要求——最终实现100%使用氢气运行和零碳排。

改善业务规划

通过自学习算法分析组件状况和计算部件寿命来延长电力系统的寿命。

优化设备管理

实时的发动机监控和操作让客户在需要时通过桌面或应用程序远程访问您的设备, 使实际运营与维护要求保持一致。

实现更高可用性

可远程解决超过50%*的情况, 从而减少前往现场解决的需要可节省时间和费用。

信赖INNIO对可持续发展的贡献

恪守道德与合规以及可持续的经营是INNO企业的首要任务和核心。INNIO是您长期可靠的合作伙伴。我们加速推动世界向净零过渡的企业愿景获得了知名的EcoVadis评级认可。同样在2021年, 我们加速推动世界向净零过渡的企业愿景获得了知名的EcoVadis评级认可。通过我们在2021年的努力, INNIO的ESG风险评级在Sustainalytics评估的全球500多家机械行业公司中排名第一。**

* 此数字指的是已连接的 Jenbacher 引擎。

** 于2022年2月进行

您感兴趣吗？

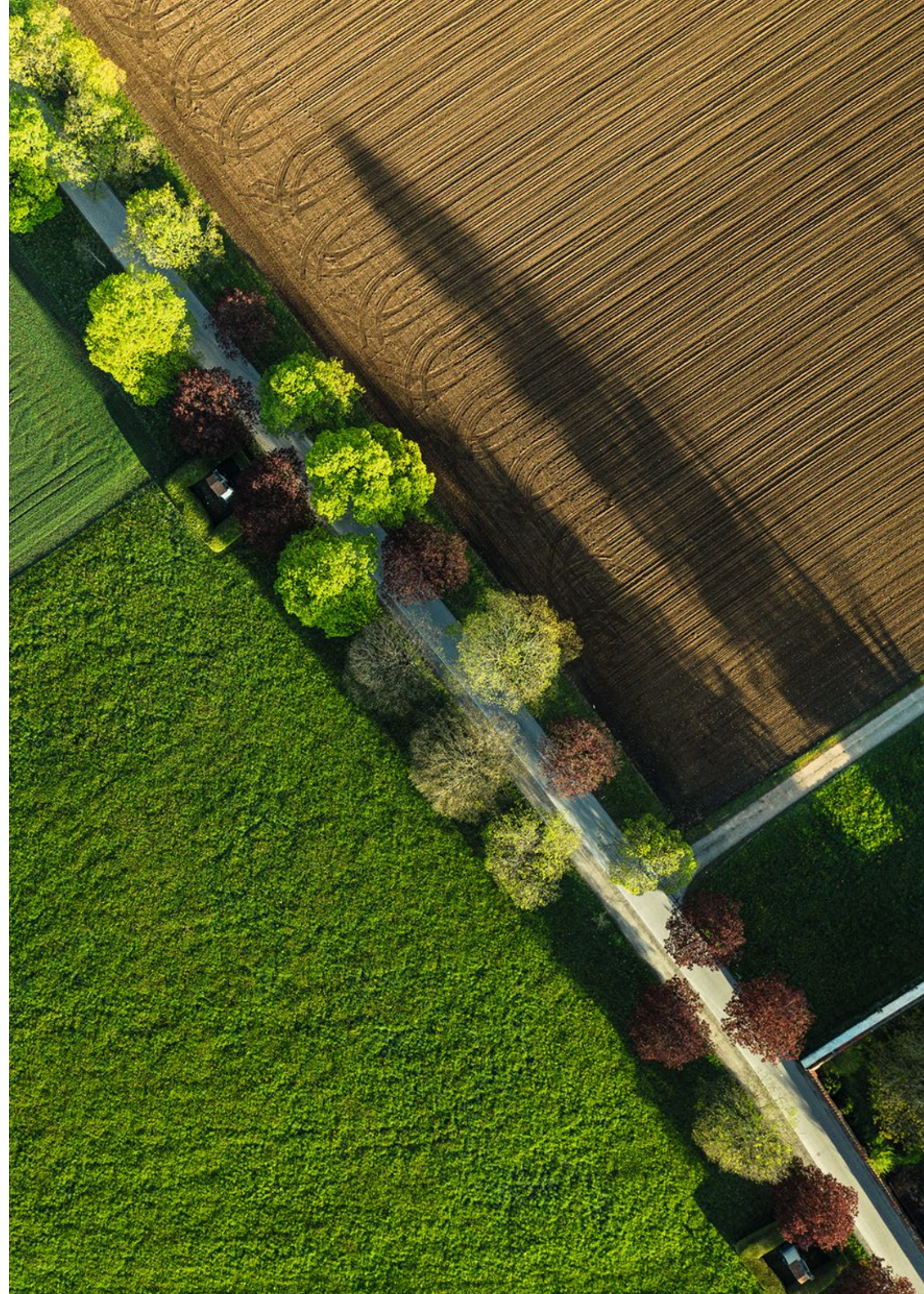
INNIO 是全球垃圾填埋气能源解决方案和服务的技术领导者之一。

让我们为您设计一个强大的能源方案。

现在就联系我们。填写联系表单：

jenbacher.com/contact

我们的销售团队将为您提供咨询服务。



INNIO是一家领先的能源解决方案及服务供应商，致力于推动工业和社区实现可持续能源。凭借旗下的两大品牌颜巴赫和瓦克夏的产品以及数字平台myPlant，我们为发电和压缩领域提供创新的解决方案，帮助工业和社区可持续地生产和管理能源，并引领传统能源向绿色能源的快速转型。INNIO的业务遍布全球，凭借灵活、可扩展且富有弹性的能源解决方案与服务，我们能够帮助客户根据价值链管理其能源转型，无论客户处于转型过程中的任何阶段。

公司总部位于奥地利颜巴赫 (Jenbach)，在加拿大安大略省的威尔兰 (Welland) 和美国威斯康辛州的瓦克夏 (Waukesha) 设有主要业务机构。由 4,000 多名专家组成的技术团队通过遍布 100 多个国家的服务网络，为全球 55,000 多台已交付的发动机提供全生命周期服务。

INNIO 的“环境、社会责任和公司治理” (ESG) 风险评级再获高分，在国际评级公司 Sustainalytics 所评估的全球 500 多家机械行业公司中再次排名第一。

了解更多信息，请访问公司网站
www.innio.com。

通过  或  关注INNIO。



ENERGY SOLUTIONS.
EVERYWHERE, EVERY TIME.

© 版权所有 2023 INNIO。所提供的资料如有更改，恕不另行通知。在实验室条件下测量时，有数值均为设计值或典型值。

INNIO, , Jenbacher, , myPlant, Waukesha 是 INNIO Jenbacher GmbH & Co OG 或其附属公司在欧盟或其它国家/地区的商标。所有其他商标和公司名称均为其各自所有者的财产。

首页图片：Wernsdorf垃圾填埋场，2015，
图片作者：Firma Helicolor Luftbild Ost GmbH，
垃圾填埋场运营商：Berlin Cleaning Service

Jenbacher is part of the INNIO Group

I JB-3 23 005-ZH

