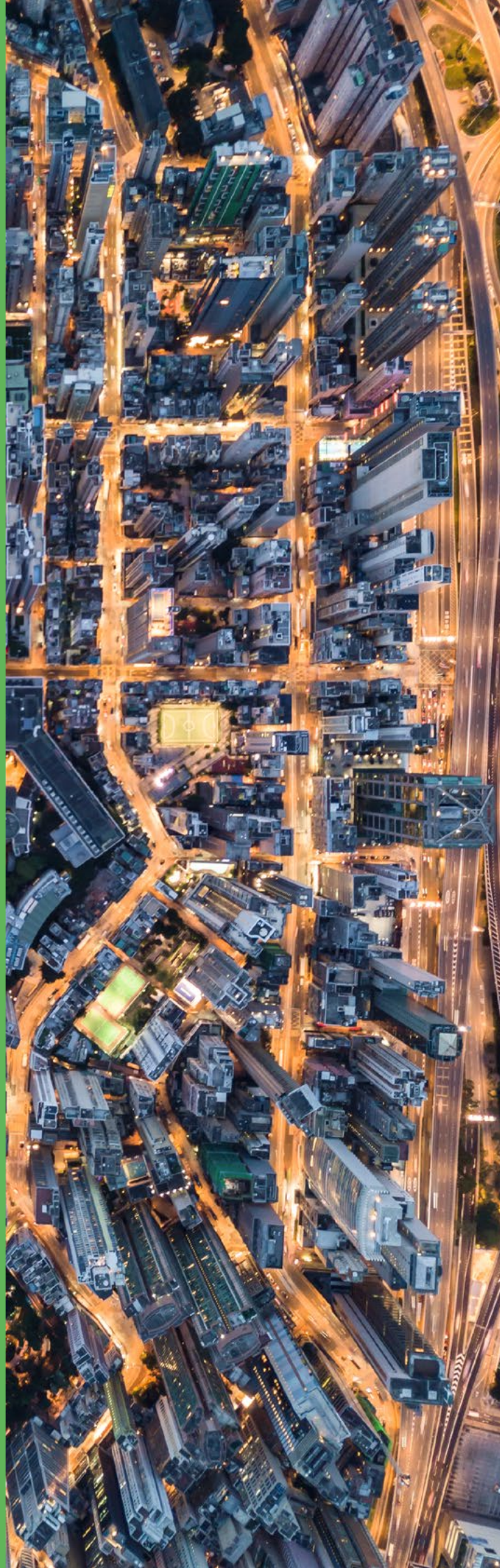


# 独立发电商适用 解决方案

实现向绿色能源  
转型

JENBACHER  
INNIO





# 向绿色能源 转型

随着全球努力向净零排放目标前进，电网日益依靠可再生能源。结果导致电网稳定性降低，拥堵加剧，电力市场波动猛烈。

日益增长的能源需求加剧了这些挑战。美国能源信息署 (EIA) 预测，2018年至2050年间全球能源消耗量将增长近50%。<sup>1</sup> 随着数字化进程，更多设备和智能传感器联入到电网。此外，消费者的用电量不断增加，特别是在人口稠密地区正在推行电动汽车和热泵的使用。

然而，电厂运营商面临的挑战不仅仅是净零排放和电气化。气候变化导致风暴、干旱和其他自然灾害频现——成为导致电力生产中断的主要原因。

增加如可再生能源、存储和热电联供等分布式能源增加了复杂性，而去中心化吸引了更多的参与者进入发电行业。

这些全球性挑战使得平衡电网供需的工作比以往更加复杂。

<sup>1</sup> [www.eia.gov/todayinenergy/detail.php?id=41433](http://www.eia.gov/todayinenergy/detail.php?id=41433)

# 一个漫长的 进程

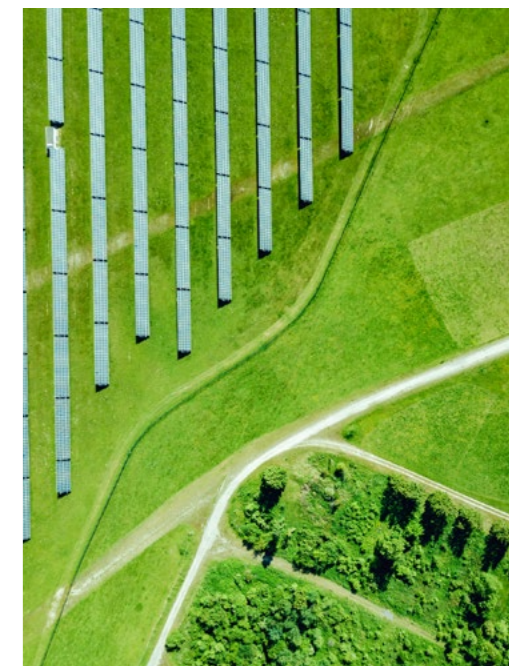
虽然人们越来越意识到净零排放的必要性，但向绿色能源的转型仍是一个漫长的过程。

例如在美国电力入网许可申请流程冗长。最近太阳能和风能技术以及电池的供应链问题也加剧了经济放缓。<sup>2</sup>

可再生能源发电厂建设延迟，同时美国已经关闭了燃煤电厂，另一种低碳能源核电站正逐渐关闭。发展缓慢抵消了可再生能源兴起带来的许多进展。美国的不同地区面临的挑战各不相同。加利福尼亚州三年干旱，水力发电的可用水量减少。<sup>3</sup>

对于为美国15个州和加拿大曼尼托巴省提供电力的中大陆独立系统运营商 (MISO) 来说利润并不理想。现有119吉瓦可用电能，预计2022年夏季的峰值需求为124吉瓦，MISO预测将出现电力短缺。<sup>4</sup>

可调度燃气发电可以帮助这些系统运营商满足市场不断增长的需求。但是非可再生能源发电项目的投资资金更加难以获得，因此这些项目因缺乏投资而受阻。



<sup>2</sup> <https://ourworldindata.org/decarbonizing-energy-progress>

<sup>3</sup> EIA对干旱影响的短期预测，2022年5月；[www.utilitydive.com/news/california-5-gw-reliability-reserve-shortfall-caiso-puc/6238664/](http://www.utilitydive.com/news/california-5-gw-reliability-reserve-shortfall-caiso-puc/6238664/)；[www.utilitydive.com/news/california-drought-could-halve-summer-hydropower-share-leading-to-more-nat/](http://www.utilitydive.com/news/california-drought-could-halve-summer-hydropower-share-leading-to-more-nat/)

<sup>4</sup> [www.eia.gov/todayinenergy/detail.php?id=52618](http://www.eia.gov/todayinenergy/detail.php?id=52618)

# 采用分布式 发电技术 实现能源转型

风能和太阳能的高速发展推动了向净零目标的发展同时,独立发电商的天然气发电发挥桥梁作用,在可再生能源短缺时为电网提供快速、可靠的电力。此外,混合天然气与氢气使用还可减少碳足迹并进一步推动能源转型。最后,为了进一步加快实现净零进程,必须安装例如电池等存储系统。

气候变化问题继续在电力需求激增的情况下持续干扰发电能力,分布式可调度发电可为抵御恶劣天气挑战提供所需的可靠电力。此外,商业和工业用户侧的储能电力 (behind-the-meter power) 和峰值电力 (peaking power) 也可以是支持电网解决方案的一部分。

根据预计在美国和其他地区可靠的可调度发电短缺持续扩大,这种情况下应该增加分布式可调度发电。为了降低成本和增加弹性,小型公用事业和合作企业应不再依赖电力批发市场并积极寻求自我发电方案。

最终,向分布式发电和微电网转型将能提高能源弹性。当前的趋势是避开大型联合循环燃气轮机发电厂,小型发电厂项目只需较低的资本性支出 (CAPEX) 且具备良好的效率,多单元、模块化组成的发电系统通常也将具有更高的可靠性。此外,容量补偿机制 (CRM) 拍卖可帮助电网运营商在电网中获得所需容量。



# 助您实现 净零转型

行业和社区需要成熟且经得起未来考验的解决方案。INNIO作为领先的能源解决方案和服务供应商,正推动向清洁能源的转型迈向实现净零之路。

INNIO的可调度、模块化、分布式发电设施具有启动时间短和发电效率高的特性,有助于弥补发电量的不足。

INNIO的颜巴赫发电机组可使用多种燃料发电。我们的技术包括使用氢气以及其他例如沼气、生物甲烷、垃圾填埋气、污水气和合成气等对能源转型至关重要的特殊气体。截至目前,在全球已交付超过8,500套利用可再生能源发电的颜巴赫系统。

# 无可比拟的优势



## 可靠且弹性的能源供给

组合发电机组具有更高可靠性和可用性,让您的电厂整体更具弹性,能够在需要时提供电力。同时,我们的解决方案是可调度的,为可再生能源进行补充,在不稳定的可再生能源不可用时提供灵活的电力,从而提高了整体能源供应的可靠性。



## 具竞争力的安装成本和交货期

相比大型发电厂,INNIO的解决方案建设实施更迅速和经济。我们的模块化系统凭借迅速的交付、安装和调试享誉业内。



## 向绿色能源转型

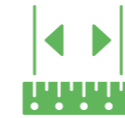
久经考验的颜巴赫4系列发电机组为实现净零排放的未来树立了行业基准。INNIO供应“支持氢气”的颜巴赫产品系列。\*这些型号的发电机组可以使用添加20% (25%) (体积) 氢气的天然气运行,当未来有足够的绿色氢气可用时,即可改装为使用100%的氢气做燃料。4系列发电机组全系均可使用100%氢气运行,到2025年以后,INNIO的整个颜巴赫产品系列预计将可使用100%氢气运行。



## 更高效率 更多利润

发电效率在调峰应用中变得越来越重要,因为它降低了电厂的发电成本,从而降低了参与现货市场的执行价格,并允许更长的运行时间并增加收入。因为电池储能系统(BESS)提供了需求响应和频率响应的部分服务,现货市场参与创造的收入来源已在峰值负载机组总收入中占更大的份额。INNIO发电机组拥有燃料灵活性及针对高温和高海拔条件的优化功能,能够提供超过45%的发电效率。

\*“支持氢气” = 按需选择



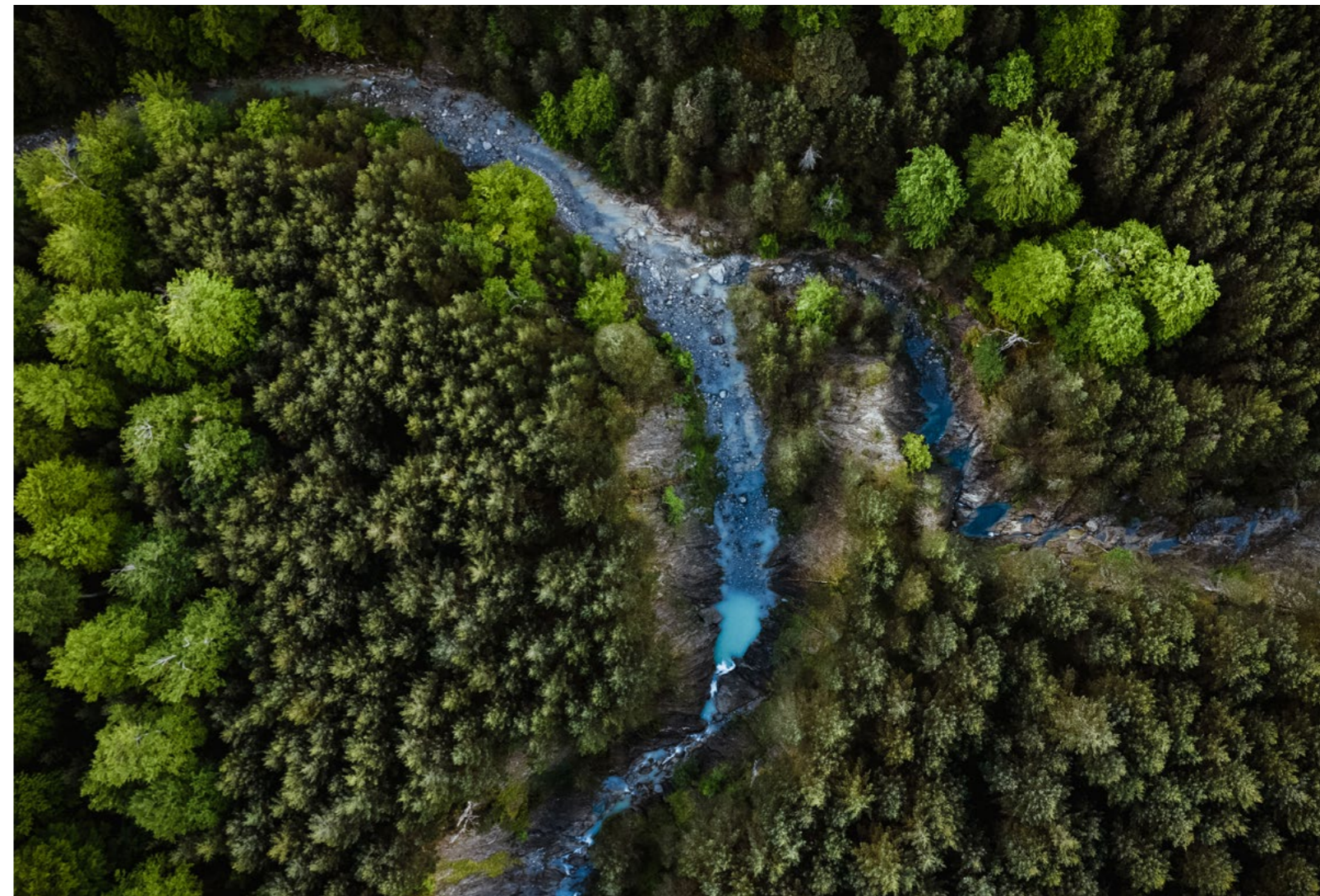
## 可扩展性

可以通过逐步增加发电机数量来扩大发电厂的规模,灵活地实现未来电厂的扩展。此外,在部分负载运行时,可以减少运行的发电机数量从而提高发电厂的整体效率。



## 可靠的运营和服务

我们在80多个国家/地区拥有由员工和分销商组成的INNIO服务网络提供支持,能够在当地与客户联系并迅速提供服务。通过远程监控,我们的数字解决方案 myPlant Performance 可以预测客户发电机组运行的意外情况并确定是否需要技术支持。借助远程支持,65%的这类情况可以立即进行检查和修复。



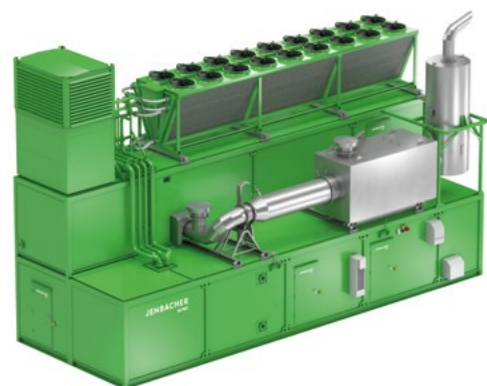
# 满足您需求的 发电厂

INNIO的全球销售和服务网络为发电厂提供灵活供货范围的固定式和模块化的解决方案。无论您希望核心设备交付还是半交钥匙方式,我们都能随时随地满足您的需求。

INNIO可根据需求和能力提供包括控制系统在内的基本组合,或包括调峰平衡模式设备在内的扩展组合。例如,我们可以帮助开发项目并提供设计支持、设备交付和调试服务。我们的服务还包括数字解决方案以及项目寿命周期内的保养维护。

## 颜巴赫集装箱解决方案

颜巴赫集装箱方案适用于2、3、4及6系列发电机,为满足项目要求有多种型号可选。



J624型号发电机适用  
3个集装箱布局

## 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INNIO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

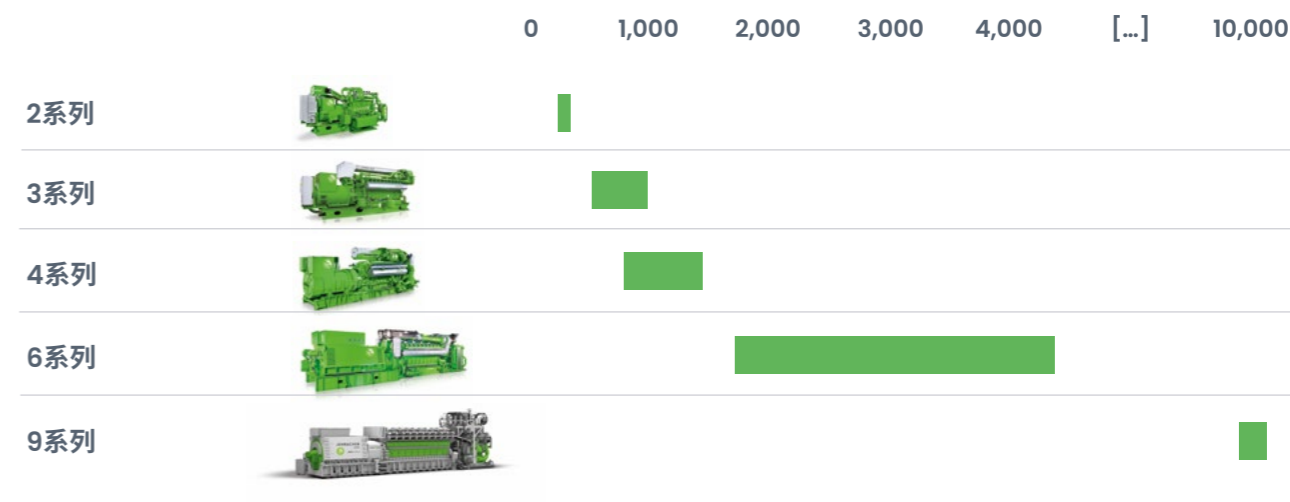
# 强大的 产品组合

INNIO供应单机电力输出250千瓦到10.4兆瓦范围丰富的产品组合。在同一电厂中使用多台颜巴赫发电机组可增加电力输出,显著提高部分负载性能和可靠性。

颜巴赫解决方案可为使用不同燃气的发电机组型号灵活提供燃料。也适用于高温和高海拔条件。

有潜力实现更可持续的解决方案:INNIO的颜巴赫能源系统当前可以使用管道气体和零碳的氢气的混合物作为燃料,当未来氢气更可用时,可以转换为使用100%氢气运行。

## 电力输出 (kWel)



颜巴赫2、3、4及6系列发电机组可使用固定式和集装箱式解决方案。9系列可为发电厂提供固定式和模块化的解决方案。

为绿色未来  
做好准备

访问[innio.com/hydrogen](https://innio.com/hydrogen)了解更多INNIO  
氢气解决方案详情。

“支持氢气” = 按需选择



# 峰值负荷发电厂的 收入来源

峰值负荷发电厂的收入来源可能包含在规定时间内保证收入。这可以是容量支付的形式，如容量补偿机制拍卖或由独立发电商和电网运营商指定的固定费用。

其他辅助服务支付可能包括需求响应和/或频率响应以及非旋转备用。由于这些收入来源本身通常不能为发电厂提供足够的投资回报，因此通常需要额外的能源交易收入。

## 年收入来源比例

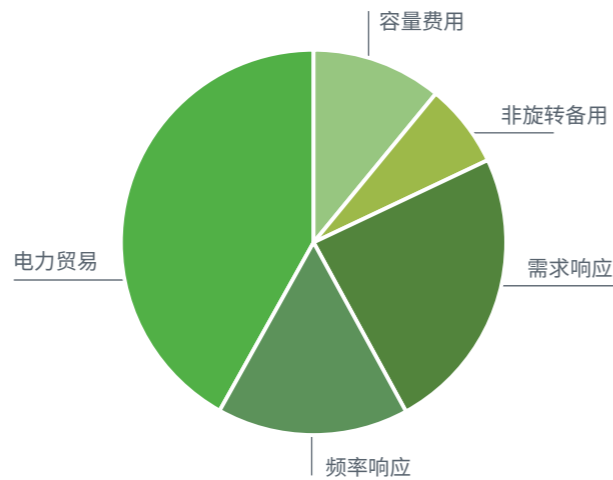


图1: 峰值负荷发电厂的收入来源

为了增加总收入中的能源交易收入，发电效率至关重要。

就20兆瓦颜巴赫6系列发电机组来说，发电效率为45.6%、燃气成本为0.02欧元/千瓦时、服务成本为0.014 欧元/千瓦时，边际发电成本为57.7欧元/兆瓦时。40.6%的发电效率和类似服务成本的替代解决方案成本仅62.9欧元/兆瓦时。

这意味着颜巴赫6系列发电厂效率提升5%，边际发电成本会比替代的低效率解决方案低约8%。这些降低的成本使设备能够以较低的日前电力价格进行调度从而延长运行时间，如下图所示。

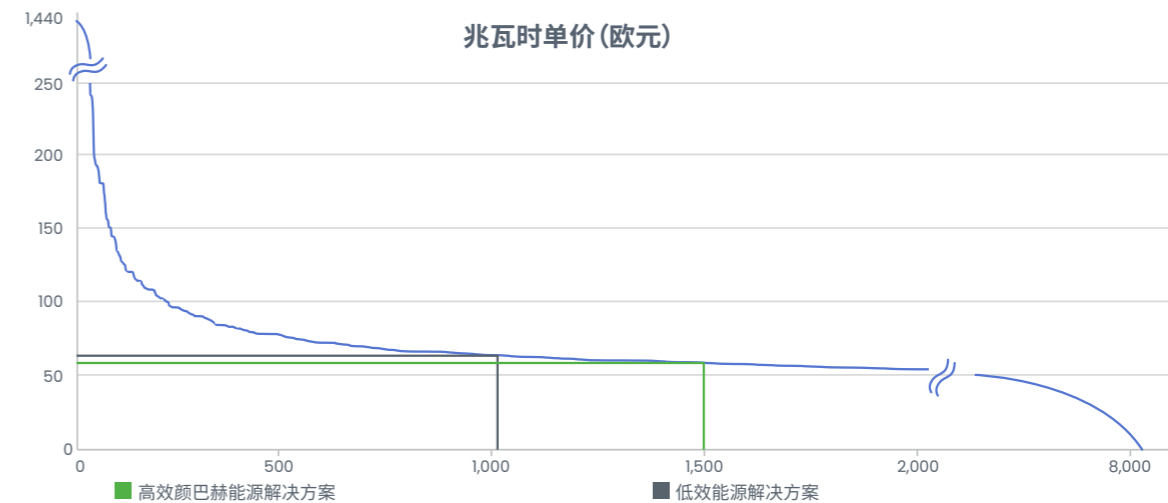


图2: 与效率低5%的型号相比，20兆瓦颜巴赫6系列发电厂的可运行时间 (2016年NE2X日前电力价格)

颜巴赫6系列发电厂可运行1,485小时，而效率较低的替代方案只能达到超出其边际成本的997小时。从以上数字可以得出以下两种型号的年利润、天然气成本和利润率：

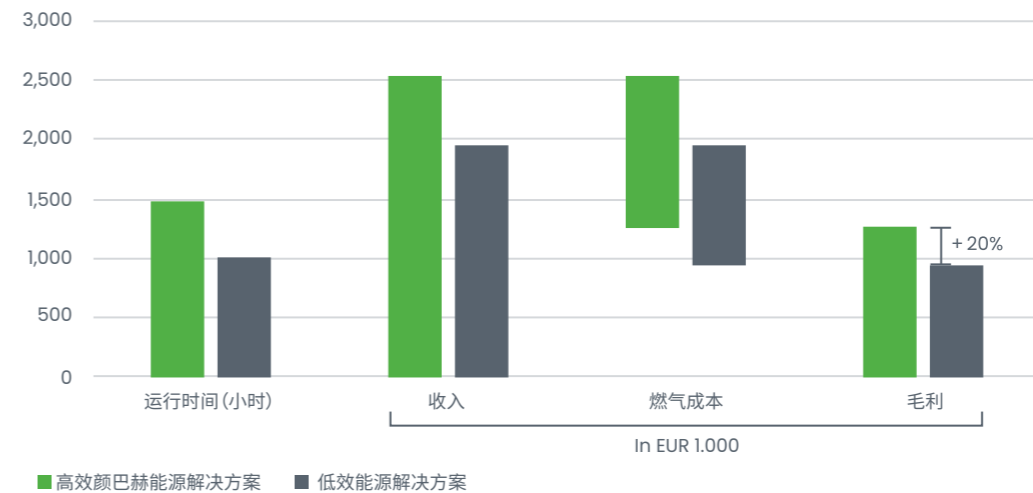


图3: 20兆瓦颜巴赫6系列发电厂与效率低5%的替代方案的年运行时间、收入、天然气成本和利润率比较

颜巴赫6系列发电厂可以多运行500小时，可以产生120万欧元的利润，比替代解决方案多20万欧元 (20%)，增加了其他收益流的利润。

当发电厂到达能源价格曲线的平坦部分，更高的效率可以显著增加潜在运行时间。虽然大部分收入可以以非常高的时价获得，但有些时机很难准确预测到。这就需要提高效率。因此降低成交价来增加运营时间，这样即使错过了最高时价点也可以确保投资有收益。随着可预见的碳价上涨，效率变得更加重要。

# 丰富的独立发电商 专业知识

经过60多年的创新, INNIO的颜巴赫技术不断提供高效的现场供电、供热和制冷方法。全球已交付1,300多台独立发电商应用的颜巴赫发电机组, 2000年以来INNIO交付的颜巴赫发电机组总容量为2,750兆瓦。<sup>5</sup> 我们的发动机功率范围从250千瓦到10.4兆瓦, 使用多种燃料运行满足您的特定需求。

<sup>5</sup>根据全球交付的颜巴赫系统数量, 每年8,000oph。

# FORSA ENERGY

## 为电网提供稳定性

使用颜巴赫发电机组, Forsa Energy在几分钟内即可输出峰值功率。这些发电机组为有限的占地面积而设计, 并放置特制的预制混凝土外壳内以降低噪音。

发电机组可快速启动从而确保了电网稳定性, 在需求高峰期迅速向国家电网提供电力



### 能源站数据

发电机组	1 x J616, 4 x J624
燃料	天然气
电力输出	20.7 MW
热力输出	13.3 MW
发电效率	45.1%
投产时间	2020



# SKY GLOBAL PARTNERS, LLC

## 为北美最大的J920 FleXtra项目提供峰值功率

六台使用管道燃气的颜巴赫J920 FleXtra发电机组为北美最大的J920 FleXtra项目, 51兆瓦的Sky Global Power One发电厂提供峰值电力。为持续运行而设计的颜巴赫发电机组为德克萨斯州中南部七个县地区的San Bernard Electric Cooperative合作社的成员供电。



### 能源站数据

发电机组	6 x J920 FleXtra
燃料	天然气
电力输出	51.4 MW
发电效率	47%
投产时间	2016



»使用颜巴赫技术我们能够在不到5分钟的时间内快速启动发电厂, 支持电网稳定性为San Bernard合作社的成员提供51兆瓦的电力。确保了San Bernard地区近2万户居民安全和可靠的电力供应。此电力还为使用电热踢脚线或热泵的家庭供暖«

Frank Rotondi, 主席, CEO&总裁,  
Sky Global Partners, LLC

# IMG能源解决方案

## 满足独立发电商的峰值电力需求



IMG Energy Solutions在宾夕法尼亚州布拉德福德县的Wolf Run项目在电力需求高峰时段提供电力, 年运行约5,000小时。

五台颜巴赫集装箱式4.2兆瓦J624型发电机组为电力批发市场提供总计21兆瓦的电力。高度灵活的颜巴赫发电机组可以在需要即刻启动发电和停止运行, 可在短短几分钟内就达到满功率输出。

### 能源站数据

发电机组	5 x J624
燃料	天然气
电力输出	21 MW
发电效率	44.7%
投产时间	2019





# 我们的承诺

## 竭诚为您服务

### 可以信赖的灵活性和经验

60多年以来, INNIO一直是发电技术的创新企业。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, 循环理念

凭借INNIO灵活、可扩展和有弹性的能源解决方案和服务, 我们面向循环经济通过发电机的回收、再利用和升级来满足当前的环境要求。比如, 升级到氢气运营赋予发电机新生或利用发电过程中产生又通常被浪费的热量都是可解决整个社区或企业取暖和供电的可持续解决方案。

凭借我们遍布80多个国家的服务网络以及数字化能力, 我们为全球已安装的发电机组提供生命周期支持, 从而确保机组更好地运行来实现更长的设备使用寿命。

### 零碳氢运行的未来

此外, 氢气未来更容易获取时, 那些已证明可经济运行的INNIO设备, 可从当前的传统燃料运行转换成完全零碳的氢气运行。

# 受益于 强大的数字平台



INNIO通过我们的myPlant Performance数字平台为全球范围内客户所运行的系统提供数字远程支持。如今, 我们远程管理超过10,000台发电机组, 每年可评估超过9,000亿个数据点——充分证明了INNIO拥有先进的技术和丰富的经验。

### 满足排放要求

我们的发电机组排放监测解决方案可帮助客户更容易地满足当地排放要求——直至客户可以实现100%氢气运行和实现零碳排放。

### 改善业务规划

通过智能算法计算零件剩余使用寿命, 分析组件状态, 从而延长电力系统的服务年限。

### 发电机组 管理优化

对发电机组的实时监控与操作功能可使您随时通过桌面或应用程序远程访问您的设备, 并确保实际运行满足维护要求。

### 实现更高的 可用性

可以远程迅速解决约60%的问题, 减少现场处理, 从而节省时间和费用。

### INNIO对可持续发展的承诺

对于INNIO颜巴赫而言, 道德、合规和可持续的经营方式一直是我们的核心价值。作为可靠供应商INNIO愿与您建立长期合作关系。加速世界向更绿色未来转型是我们的根本使命, 并荣获知名EcoVadis企业社会责任评估认可。2021年, INNIO加入由联合国发起的“奔向零碳 (Race to Zero)”倡议, 来凝聚全球领导力携手推动面向零碳未来的积极转型。经过2021年的努力, 经Sustainalytics评估, INNIO的ESG风险评级在全球500多家机械行业公司里名列首位。\*

\*2022年2月排名



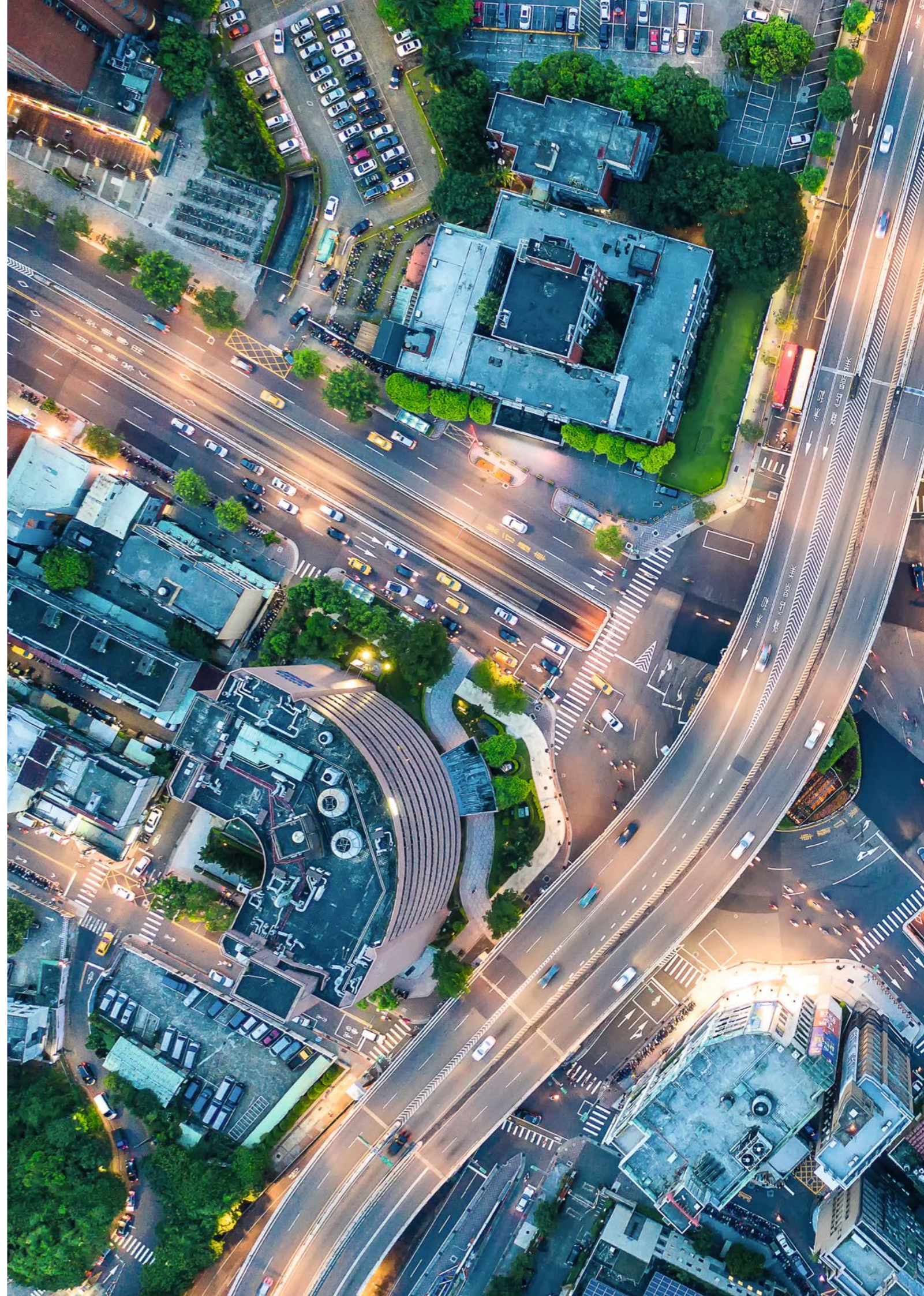
# 您感兴趣吗？

INNIO是独立发电商的发电机组技术解决方案全球领导者之一

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：  
[innio.com/contact](http://innio.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，INNIO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) 风险评级在国际评级公司 Sustainalytics 所评估的全球 500 多家机械行业公司中排名第一。

了解更多信息，请访问公司网站  
[www.innio.com](http://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。

