

# 煤层气 解决方案

利用煤层气的力量

JENBACHER





# 尽管面临挑战, 煤炭 仍然是能源结构的重要组成部分

## 但煤炭经营者们也很注意 温室气体的排放

尽管世界越来越依赖可再生能源, 但煤炭等化石燃料仍然是当今能源结构的重要组成部分。事实上, 2021年全球煤炭消费量仅略低于2014年的纪录。其中81.5%的消费发生在非经济合作与发展组织 (OECD) 成员国, 世界10大消费国中有6个在亚太地区。

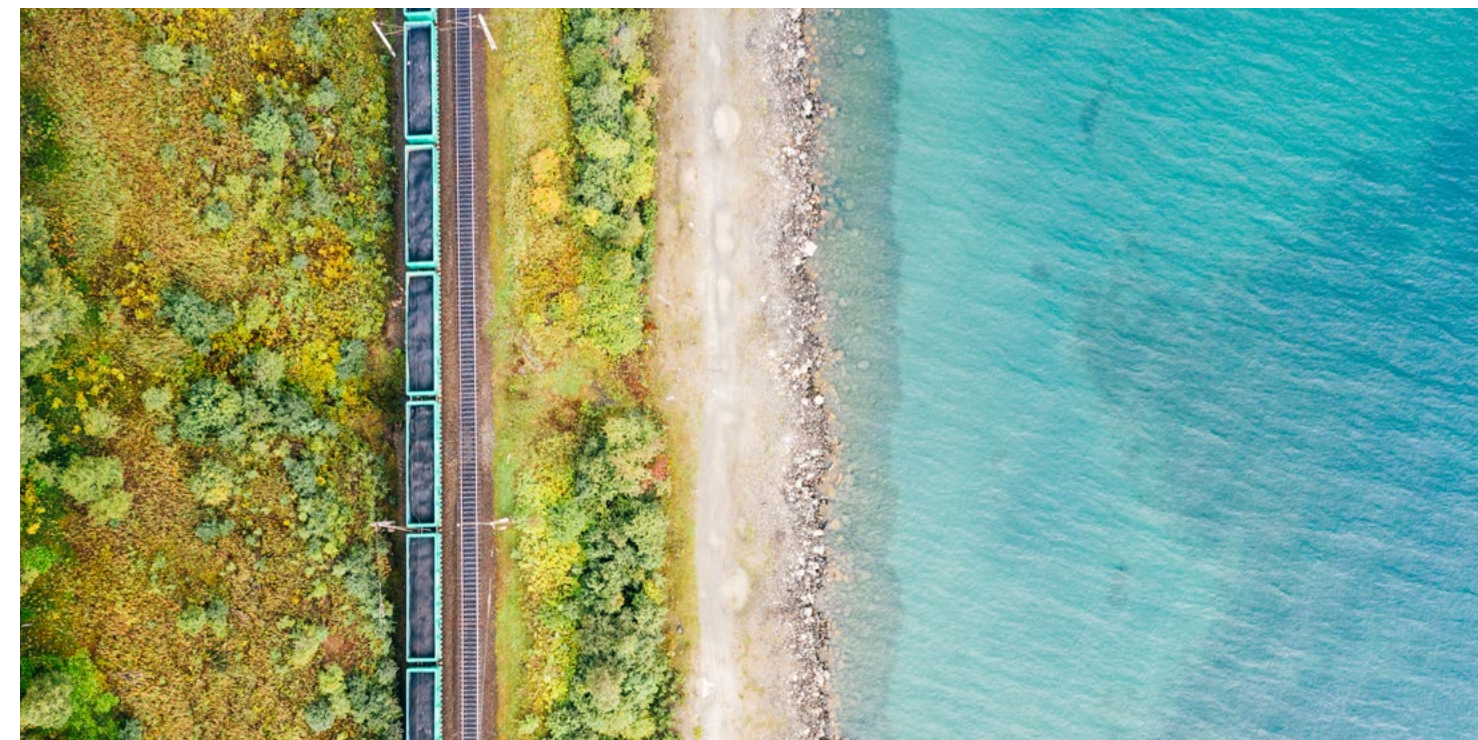
然而, 世界各地的煤炭经营者都清楚地意识到, 反对使用煤炭的公众舆论越来越强烈。例如, 由于其二氧化碳高排放量, 煤矿行业被视为许多国家实现“无碳”战略目标的障碍。虽然一个主要的问题涉及燃烧煤炭作为动力来源所产生的排放, 但其他问题涉及煤炭开采过程本身。煤矿开采对矿工来说是危险的, 因为在有机质转化为煤(碳化)的地球化学过程中, 煤矿瓦斯发生爆炸的风险很高。

煤矿瓦斯存在于煤层的裂缝、断层和孔隙中, 以吸附气体的形式存在于煤及邻近岩石的内表面, 这也是另一个原因。麦肯锡估计, 整个采矿业每年排放相当于19到51亿吨二氧化碳的温室气体, 其中大部分排放来自煤矿开采过程中释放的煤层气。在全球, 许多具有一定等级、渗透率和煤层位置的地下煤矿都可能含有煤层气。

## 煤层气的放散

在矿井采煤过程中, 煤层气与空气结合可形成可燃物。如果无法通过通风系统防止这种危险, 则必须对矿井的煤层气进行放散以保证工人的安全。可以通过安装各类吸气系统进行放散。

除了提高安全标准之外, 捕集的煤层气还是一种能源, 并有助于减少温室气体的排放, 尤其在煤炭产量较大的国家。



# 煤层气作为一种能源

## 让煤层气发挥作用同时减少温室气体排放

大多数较大的地下硬煤矿具有一定的煤矿甲烷 (CMM) 和废弃矿井甲烷 (AMM)，可以将其有效用于热电联产 (CHP) 能源站进行发电和供热。所产生的电能可用于满足煤矿的电能需求或输入公共电网。热能可用于现场供热或区域供热系统。

天然气开采条件具有挑战性，压力低，湿度高，粉尘多，而且随着时间的推移，可用甲烷的浓度会下降。INNIO先进的颜巴赫技术以可靠性和高效率应对这些挑战。

### 煤层气的种类

#### 煤矿甲烷(CMM)

煤矿甲烷是在煤矿开采过程中释放的一种甲烷与空气的混合物，出于安全考虑，必须进行通风和捕集。一般情况下，煤矿甲烷的氧气含量为5% 至 15%，甲烷含量在25% 到 60%之间。但甲烷/空气的比例可能会突然改变，这使其在燃气发动机中的应用变得复杂。

#### 煤层甲烷(CBM)

煤层甲烷也被称为煤层气 (CSG)，从未开采的煤层中提取的所谓煤层甲烷含有90%以上的甲烷，并且在某些地区可以独立采集。该气体成分非常稳定，因此可以直接进入天然气网络或燃气发动机。

#### 废弃矿井甲烷(AMM)

即使在煤矿关闭后，煤层气仍在继续释放。废弃矿井中煤层气一般不含氧气，但含有相当数量的二氧化碳 (3-20%)，与煤矿甲烷相比，其成分变化缓慢。甲烷含量在40%到80%之间。

# 以煤层气为燃料的

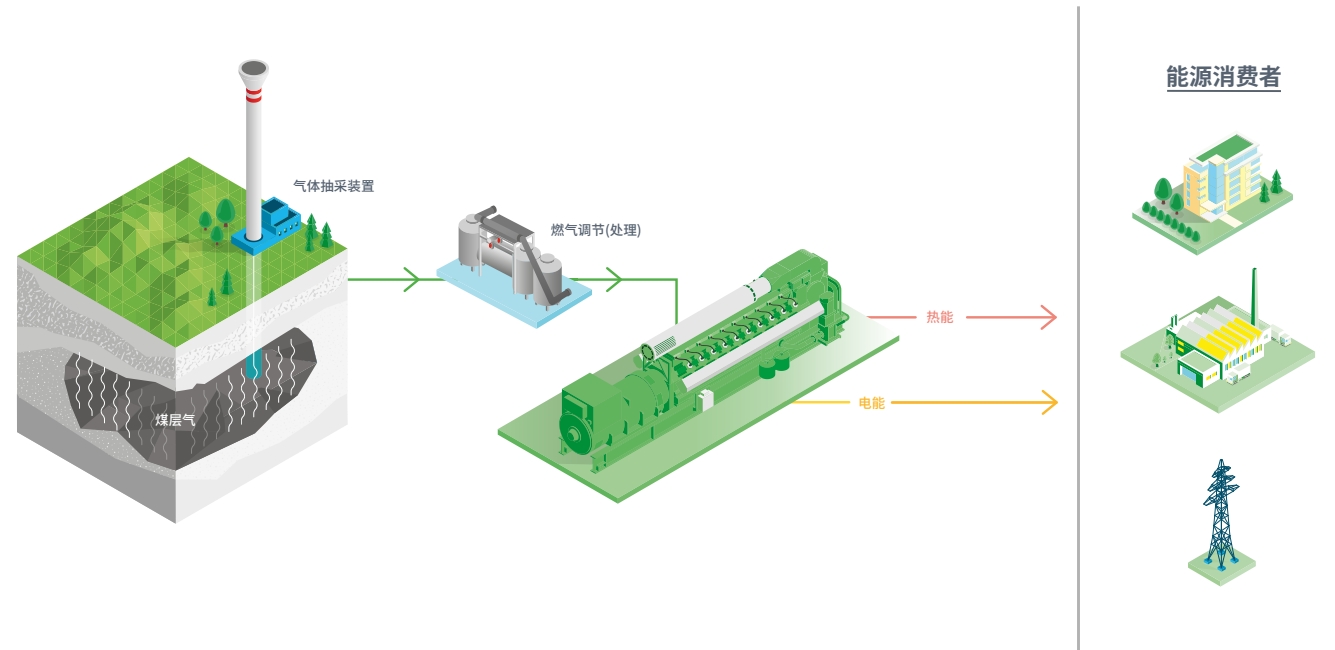
## 热电联产能源站

### 将煤层气变为电能和热能

颜巴赫发电机组为您提供高效的电力解决方案，占地面积小，输出功率大，效率高，可用性强，氮氧化物排放低。

我们没有将含甲烷的气体排放到大气中，而是将这些气体转化为能源，供颜巴赫热电厂使用，减少温室气体排放，并创造经济价值。当甲烷在发动机中燃烧时，它会转化为二氧化碳，对气候的危害大约是甲烷的25倍(GWP 100<sup>1</sup>)。

甲烷中高达90%的能量可以通过使用煤层气热电联产解决方案转化为电能和热能。即使是低浓瓦斯 (LCMM) 也可以用于颜巴赫解决方案，高效可靠地产生电能和热能，包括用于冬季区域供暖的温水。



#### 支持燃气调节

煤层气必须经过处理才能获得必要的气体质量。因此，为达到所需的煤层气质量和气体流量稳定性，在气体抽吸系统或气体供应方面的投资是值得的。与高效专业的颜巴赫热电联产机组相结合，这种设置优化了煤层气发电项目的盈利能力。

<sup>1</sup> [www.ecometrica.com/assets/Understanding-the-Changes-to-GWPs.pdf](http://www.ecometrica.com/assets/Understanding-the-Changes-to-GWPs.pdf)



# 利用煤层气作为能源的优势

## 促进可持续发展... 和您的盈利



### 提高工人安全

通过安装或重新安装气体吸入系统



### 减少温室气体排放

避免煤层气排放到大气中



### 将碳信用货币化

通过上网电价或碳信用项目的额外收入



### 增加电能和热能收入

通过向公共电网输送剩余电力,甚至向消费者供应热水或蒸汽



### 实现卓越的综合效率

热电联产时的总效率高达90%,单机发电时的总效率超过43%



### 获得快速负载能力

在5分钟内实现从需求到100%负载



### 安装快捷,即使是在狭窄的空间

采用紧凑的模块化设计,满足占地面积小和每千瓦动态重量的要求



### 实现可持续发展目标

采用LEANOX技术,降低氮氧化物排放



### 获得先进的服务支持

通过我们广泛的服务网络和合同服务协议

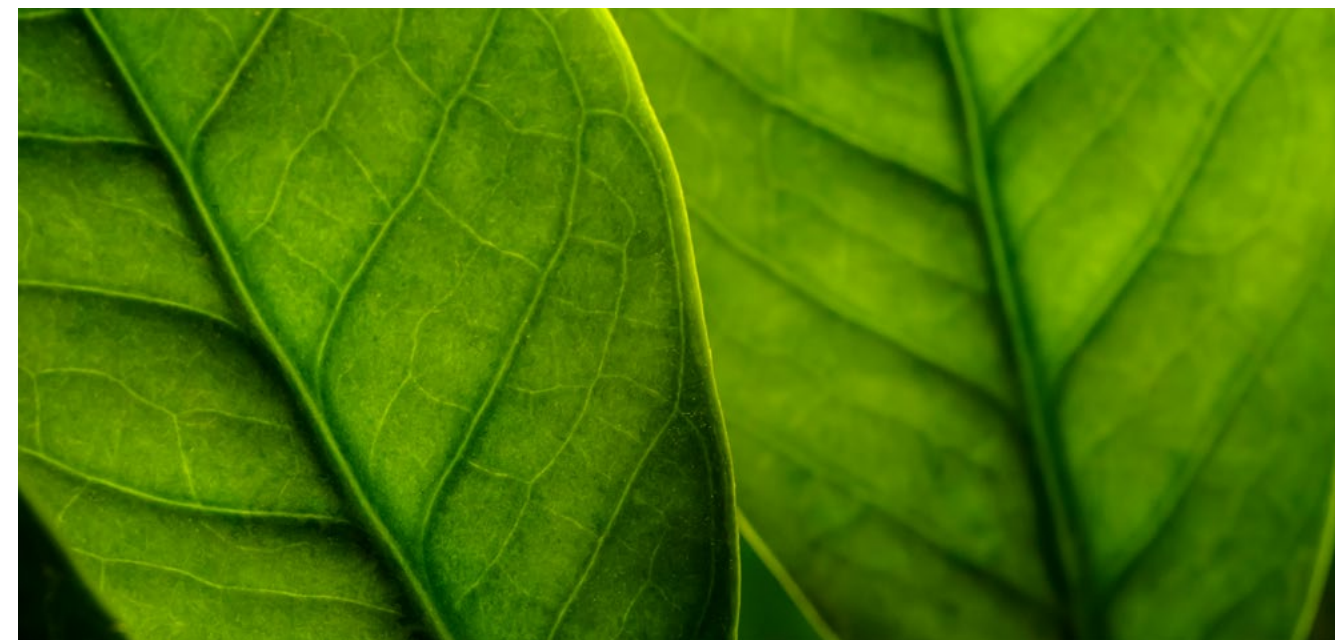
# 久经考验的颜巴赫技术

## 煤层气发电和供热

事实证明,颜巴赫的解决方案能够应对煤矿行业的挑战。例如,采煤过程中煤层气成分的突然变化对发动机设计提出了更高的要求,但颜巴赫团队开发了一种特殊的气体混合系统和发动机控制系统,可以有效利用这种具有挑战性的气体。

在有专门安全规定的特殊情况下,可以使用甲烷含量低于10% (vol)的煤层气

此外,颜巴赫燃气发动机可以在较低的进气压力、压力和甲烷含量的波动、高湿度、含粉尘和具有一定海拔高度等各种障碍下满负荷运行。此外,我们的颜巴赫解决方案具有集成的甲烷测量单元,因此您可以达到符合UNFCCC规范的要求。



# 强大的产品组合

## 适用于各种煤层气热电联产能源站应用

INNIO为您提供全面的颜巴赫煤层气发电机组，单机功率输出从330千瓦至3360千瓦。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。INNIO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)



# 久经考验的颜巴赫技术

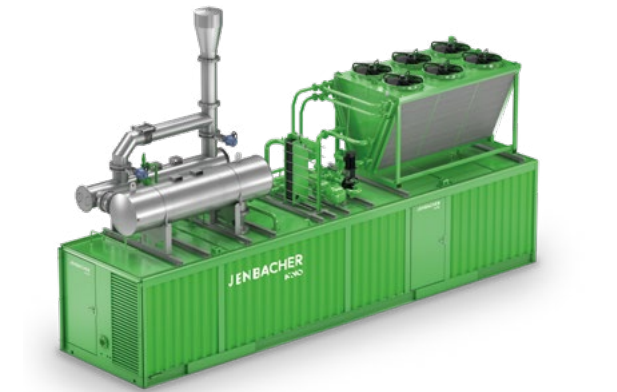
## 用于煤层气应用

INNIO认识到您需要可靠和可用的能源。安装快速简单，颜巴赫集装箱解决方案非常适合您的现场。

颜巴赫集装箱适用于2、3、4及6系列发电机，有多种选择以满足您的项目要求，例如消音，热回收，废气处理，非标准环境温度，或地震安全。

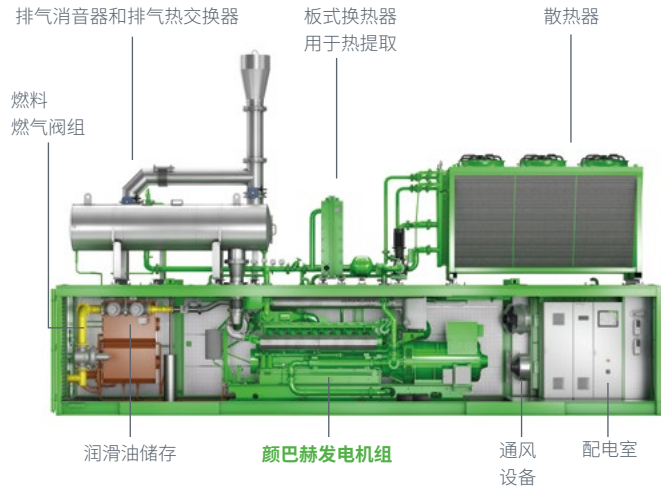
### 我们集装箱方案的主要优势有：

- 预装机组，配有所有必要的辅助系统，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专家根据特定现场的要求完美匹配，增强发电机组的性能



### 我们的集装箱包含以下主要系统和功能：

- 颜巴赫发电机组
- 变频器控制的正压通风系统，包括天气网格，空气过滤，和消音隔板
- 带有屋顶排放散热器和可选择热回收设备的冷却系统
- 燃料燃气阀组
- 屋顶排气消声器和可选择的废气热交换器
- 润滑油储存和加注系统
- 用于模块控制面板、发电机断路器和变频器的独立控制室（可选空调）
- 在不太可能发生的泄露事件中，围堰地板可以可靠地阻隔漏液
- 多个检修门，便于维护





# 颜巴赫煤层气 热电联产技术 是一项回报可观的投资

通过INNIO的煤层气热电联产解决方案, 您可以获得经济效益和环境效益。

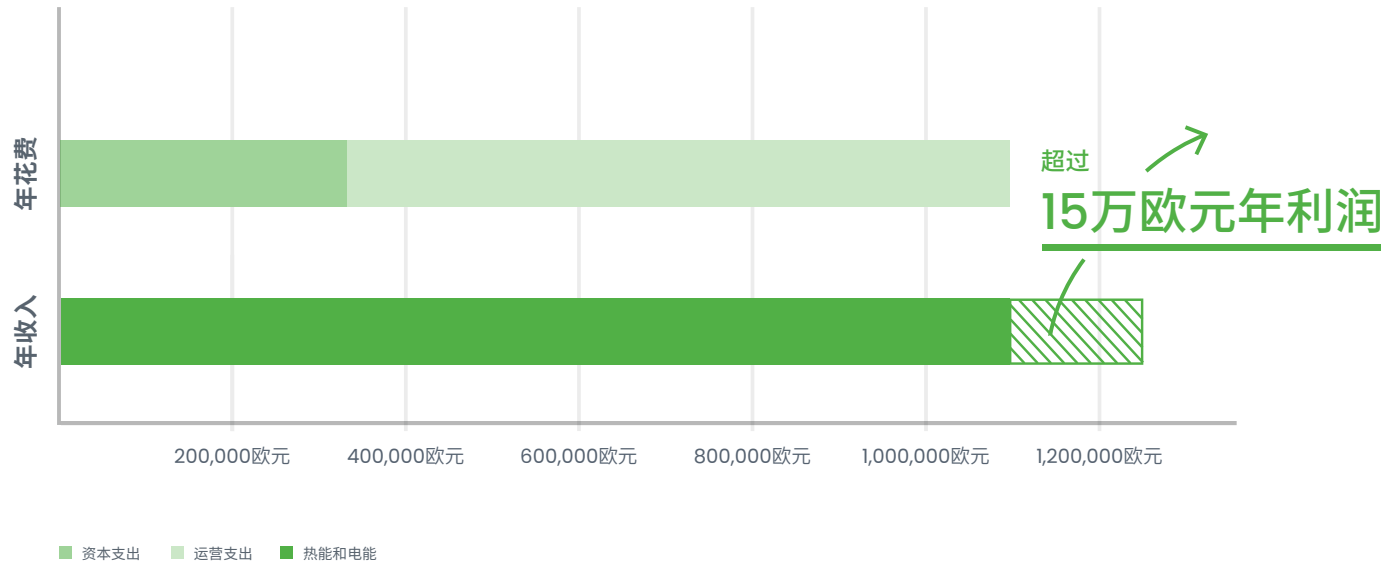
下列中国区的实际案例表明了颜巴赫热电联产能源站使用煤层气可获得经济效益。除了带来经济优势外, 这种应用还显著减少了煤层气排放到大气中。

## 热电联产能源站关键技术数据

|      |              |
|------|--------------|
| 发电机组 | 1 x J620     |
| 电力输出 | 3,352 kWel   |
| 热力输出 | 3,556 kWth   |
| 能量输入 | 7,827 kW     |
| 发电量  | 26,414 MWh/a |
| 产热量  | 28,448 MWh/a |



所有数值经四舍五入。汇率1元人民币= 0.13欧元。



👍 投资回报率: 不到7年

### 假设:

- 假设: 0.0039欧元/千瓦时
- 电价: 0.043欧元/千瓦时
- 供热价格: 0.004欧元/千瓦时
- 每年运行小时数: 8,000
- 以20年的复核期计算, 8%的年利率。





# 超过30年的经验

## 煤层气应用

二十世纪九十年代初,德国和英国安装了第一批使用煤层气的颜巴赫发电机组。如今,全球已有超过500台使用煤层气的颜巴赫发电机组,总装机容量约为1,200兆瓦。在条件严苛的偏远地区,颜巴赫燃气发动机仍可实现每年运行8,000多小时的最大可用性。

这些发电站每年可以产生约900万兆瓦时<sup>2</sup>的电力,足以满足约250万欧盟家庭的需求<sup>3</sup>。利用煤层气发电每年可以节省超过21亿立方米的天然气。此外,与直接将煤层气排放到大气中相比,将煤层气用于颜巴赫发动机可将甲烷排放量减少约85%,相当于每年减少24,000吨<sup>4</sup>二氧化碳排放。



2 基于颜巴赫发动机在全球交付的数量,假设每年运行数为8,000小时。  
3 基于2018年欧盟每个家庭的平均用电量。  
[www.odyssee-mure.eu/publications/efficiency-by-sector/households/electricity-consumption-dwelling.html](http://www.odyssee-mure.eu/publications/efficiency-by-sector/households/electricity-consumption-dwelling.html)  
4 基于2021年发电碳强度,国际能源署 (IEA) [www.iea.org/reports/tracking-power-2021](http://www.iea.org/reports/tracking-power-2021)

# 成庄煤层气发电项目

## 提供高效、绿色的能源 使用煤层气

INNIO在中国最大的煤层气 (CMG) 发电项目之一,12台颜巴赫 J620发电机组有效地提供了40.5兆瓦的电力输出和36兆瓦的热力输出。

颜巴赫J620机组使用来自煤矿的高能量甲烷气体发电,综合效率约为80%,与两台3兆瓦凝汽式汽轮发电机组联合循环运行。此外,该电厂的排放量显著低于同类燃煤电厂,有助于减少该地区的温室气体排放。



### 能源站数据

|      |           |
|------|-----------|
| 发电机组 | 12 x J620 |
| 能量来源 | 煤层气       |
| 电力输出 | 40.5 MW   |
| 热力输出 | 36 MW     |
| 综合效率 | 80%       |
| 投产时间 | 2017      |



#### 荣获2项行业POWER大奖:

2020 年,该站点的颜巴赫发电机在各个煤层气能源站的单机“年度最大 OPH”和发电机组“年度最大平均 OPH”竞赛中排名第一。“行业POWER大奖”由山西省燃气发电协会(中国第一家燃气发电协会)设立,旨在表彰为燃气发电行业发展做出突出贡献的企业。\*

\*[www.sgpga.com/news/show/310](http://www.sgpga.com/news/show/310)



# 山西省金驹胡底煤层气发电项目

## 利用低浓瓦斯分布式发电支持中国能源转型

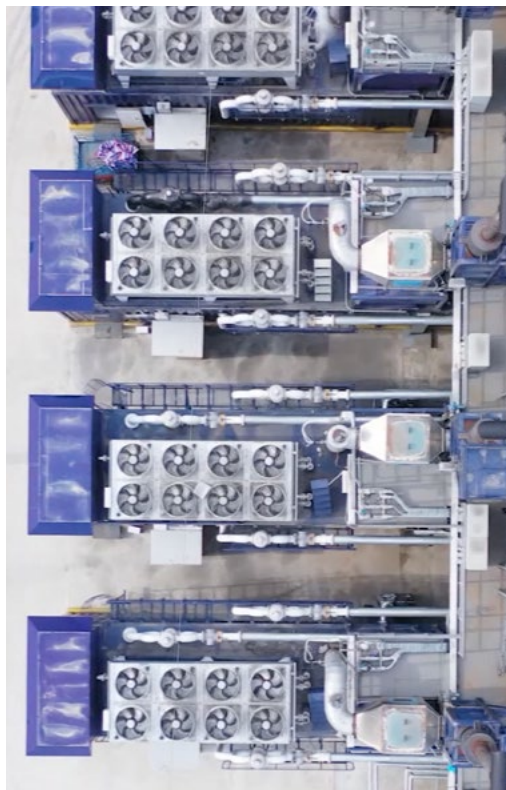
在中国, 胡底燃气发电站使用山西金驹煤电化股份有限公司开采生产的低浓瓦斯气体, 支持国家能源转型目标。

该项目是中国首个在同一能源站分别使用煤层气 (CMG) 和低浓瓦斯 (LCMM) 发电的项目。由于低浓瓦斯发电需要高可靠性和高效率, 该公司决定将胡底能源站集中在INNIO的八台颜巴赫J420发电机组上。该能源站装机容量为10 MWeI, 总热回收量为10.5 MWth, 是INNIO迄今为止最大的低浓瓦斯发电项目之一, 每年提供约70 GW的电力, 同时还减少了该地区的温室气体排放。



### 能源站数据

|      |          |
|------|----------|
| 发电机组 | 8 x J420 |
| 能量来源 | 低浓瓦斯     |
| 电力输出 | 10 MW    |
| 热力输出 | 10.5 MW  |
| 综合效率 | 80%      |
| 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

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 是煤矿领域  
能源解决方案及服务的领导者之一。

让我们为您设计一个能源方案

现在就联系我们填写联系表单：  
[jenbacher.com/contact](https://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](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。

Jenbacher is part of the INNIO Group

