

JENBACHER

钢铁制造商： 现在，您可以创造 自己的燃料了

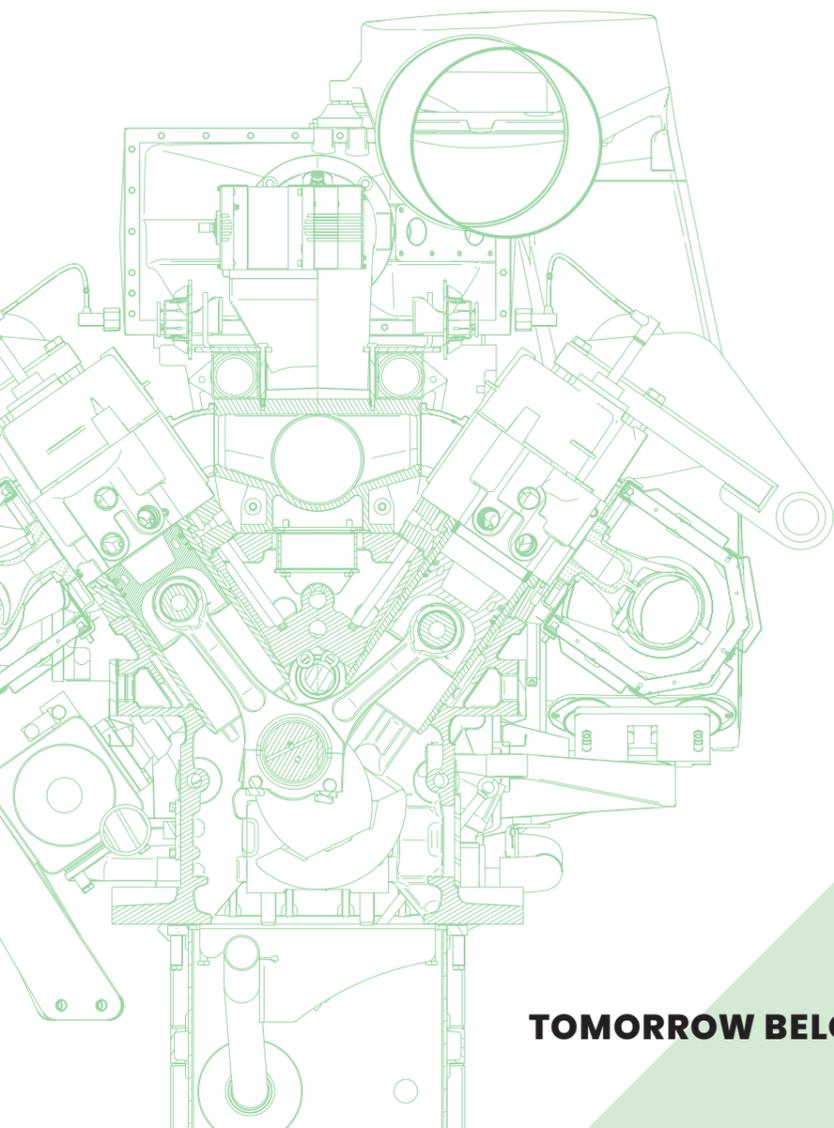
INNIO*是全球领先的燃气内燃机、发电设备、数字平台的解决方案供应商，致力于在客户端或就近提供发电和压缩应用及相关服务。通过旗下的两大产品品牌Jenbacher* 和 Waukesha*，INNIO超越可能，开创未来。产品主要为输出功率从200千瓦到10兆瓦的工业往复内燃机，凭借高可靠性、经济性、燃料多样性等特点，应用于全球多种工业领域。INNIO对全球安装的50,000多台设备提供全生命周期的支持，覆盖超过100多个国家的全球服务网络，使得您的需求，能在当地获得快速响应支持。

INNIO的总部位于奥地利的颜巴赫，同时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）设有主要运营业务分支。

欲了解更多信息，请访问公司网站 www.innio.com

*代表商标

© 2020年INNIO版权所有。
所提供信息如有更改，恕不另行通知。



TOMORROW BELONGS TO THE BOLD. **INNIO**

Jenbacher J620



来自您的燃气发动机专家——INNIO 的颜巴赫燃气发电解决方案——利用钢铁生产过程中产生的“免费”气体

INNIO

钢铁生产的副产品现已成为一种经济的能源而且对环境也有好处

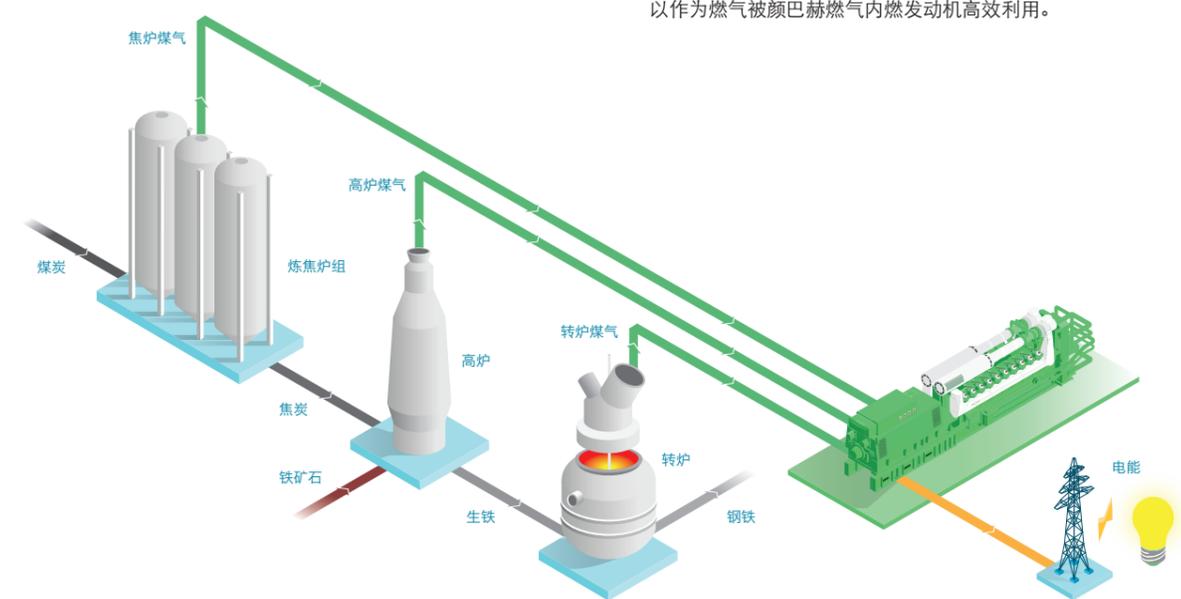
钢铁行业需要大量的电力，而能源成本正在不断上涨。幸运的是，有一种能源比您想象的更触手可及：在钢铁生产过程中作为“免费”副产品产生的气体可以提供高效的发电。这些气体除了可以带来经济效益外，将其用作发动机燃料还可减少工业二氧化碳排放量，并节省自然能源。

钢铁生产过程中产生不同的尾气

钢铁生产过程通常会产生大量的特殊气体，如焦炉煤气、高炉煤气和转炉煤气。这些气体各自的组分差异及低位热值（LHV）如下图所示：

焦炉煤气

焦炉煤气是由坑煤生产工业焦炭的副产品，是焦煤在缺氧条件下经高温干馏产生的。该气体主要由氢（50% - 60%）、甲烷（15% - 30%）和少量（10% - 20%）的一氧化碳、二氧化碳和氮气组成。焦炉煤气的热值为 5 kWh/m³，是INNIO* 颜巴赫*燃气发动机有效发电的高价值燃料。



高炉煤气

高炉煤气 (BFG) 是铁矿石冶炼过程中的副产品，热值极低 (LHV~0.7 kWh/Nm³)。高炉煤气是燃气发动机面临的一个新挑战，其可燃组分（如一氧化碳、氢）与惰性组分（二氧化碳、氮）的比值具有挑战性。根据不同的组分，可能需要少量的焦炉煤气或天然气来增强发动机的燃烧。此外，这种应用必须运用特定的燃烧概念。

转炉煤气（LD 气体）

转炉煤气出现在以生铁为原料的炼钢过程中。炼钢技术可分为吹塑和平炉两种不同的工艺。

在吹塑过程中，生铁用氧气或空气进行精炼，降低碳的比例，并提供足够的工艺用热来保持钢液的状态。Linz-Donawitz (LD) 工艺是一种吹塑工艺，是目前世界上最常用的生钢生产方法，占世界生钢产量的 60%。

另一方面，平炉炼钢法从添加的废钢和矿石中提取氧气，需要为炼钢过程提供额外的热量。最常见的平炉工艺就是电热熔工艺。来自 LD 和电熔工艺的转炉煤气可用于颜巴赫燃气发动机。一般含 65%一氧化碳、15%二氧化碳、15%氮气和少量的氢气及甲烷，可以作为燃气被颜巴赫燃气内燃发动机高效利用。

颜巴赫理念

来自钢铁生产过程的气体的不同成分、热值和燃烧特性对发动机的设计提出了更高的要求。INNIO 颜巴赫燃气发动机经过特别改装，可有效利用这些气体进行热电联供。

一般来说，焦炉煤气的稳定组分使其具有作为发动机燃料的优势。然而，焦炉煤气中的高氢含量意味着燃烧过程非常迅速，这增加了发动机爆震或回火的危险。为了避免这种风险，INNIO 开发了一种发动机控制系统，能够以非常稀薄的混合气作为颜巴赫发动机的燃料，同时能够对发动机负荷的变化做出非常迅速的响应。

转炉煤气具有较高的一氧化碳含量，燃烧速度慢，危害性非常大。颜巴赫发动机燃烧系统能使气体高效可靠地燃烧。此外，INNIO 还提供了安全技术包，用以安全地处理一氧化碳等有害气体。

这两种气体都可以用来生产热水、蒸汽和电力。热水和高温尾气进入余热锅炉可以产生蒸汽，供钢铁生产工艺使用。

利用废气产生的电能既可以供钢厂使用，也可以输入公共电网。转炉煤气的发电效率高达 37%，而焦炉煤气的发电效率更高。

我们的优势

- 实现独立供电
- 降低能源成本
- 提高可预测性和稳定性
- 提供经济高效的热电联供
- 相比其他发电技术（如蒸汽或燃气轮机），发电效率更高
- 电力输出从数百千瓦到 20-30 MW
- 气压要求极低
- 消除问题气体并将其作为能源加以利用
- 取代传统燃料
- 减少温室气体对环境的影响

关键数字

每生产一吨焦炭会产生约 470 m³ 的焦炉煤气，其中 60% 一般用于内部过程。剩余部分可用于颜巴赫燃气发动机发电，可产生约 400 kWh 的电能。

典型的高炉规模为年产 50-500 万吨生铁。每生产一百万吨生铁会产生约 200,00 m³ 的高炉煤气，其中 50% 一般用于内部过程。剩余部分可用于颜巴赫燃气发动机发电，可产生约 30 MWh 的电能。

通过 LD 工艺每生产一吨钢会释放约 50 m³ 的转炉煤气，这些煤气可用于颜巴赫燃气发动机，产生约 50 kWh 的电能。

我们的实力

我们针对这一应用进行了大量研究。INNIO 安装了首台用于焦炉煤气（1995 年）、LD 转炉煤气（2004 年）和高炉煤气（2008 年）的商用颜巴赫燃气发动机。

我们已交付了约 40 台颜巴赫燃气发动机，这些发动机可用于焦炉煤气、LD 转炉煤气或高炉煤气。这些设备突出了 INNIO 的技术专长，运行时间超过 200 万小时。此外，通过使用这些“免费”废气取代天然气发电，颜巴赫燃气发动机每年可节省约 24 万吨二氧化碳¹⁾。

¹⁾ 基于天然气排放系数 0.2 公吨 CO₂/MWh 燃料添加量