

烧嘴技术

节能和易于维护的工业加热技术解决方案



可靠的工作

目录

页码 2	目录
页码 3-5	诺玛特-可靠的工作
页码 6-7	燃烧技术基本知识
页码 8-13	烧嘴技术
页码 14-20	选择最佳的加热设备
页码 21	产品概述
页码 22-25	RHGBS <i>ETAMAT</i> 型自身预热式燃气烧嘴-金属换热器
页码 26-31	RHGB 型自身预热式燃气烧嘴-金属换热器
页码 32-36	K-RHGB 型自身预热式燃气烧嘴-陶瓷换热器
页码 37-41	K-RHGBE 经济型自身预热式燃气烧嘴-陶瓷烧嘴管换热器
页码 42-44	K-RHGB RN REMAT 改造型自身预热式燃气烧嘴-陶瓷换热器
页码 45-47	HGBE 型高速冷风烧嘴
页码 48-49	辐射管
页码 50-51	配件
页码 52-57	重要的单位、转换关系、信息
页码 68-59	便笺
页码 60	烧嘴选型表
页码 61	诺玛特历史

诺玛特 – 可靠的工作

来自德国的节能和易于维护的烧嘴技术

我们生产制造工业燃气烧嘴、辐射管及其他相关加热设备元件。我们的产品行销全球30余个国家，用于热处理设备的金属（黑色和有色金属）加热。

我们设计并制造最可靠的和易于操作的产品。

通过与工业热处理设备的制造商和使用方合作，我们根据他们各自的需求提供最佳的解决方案。

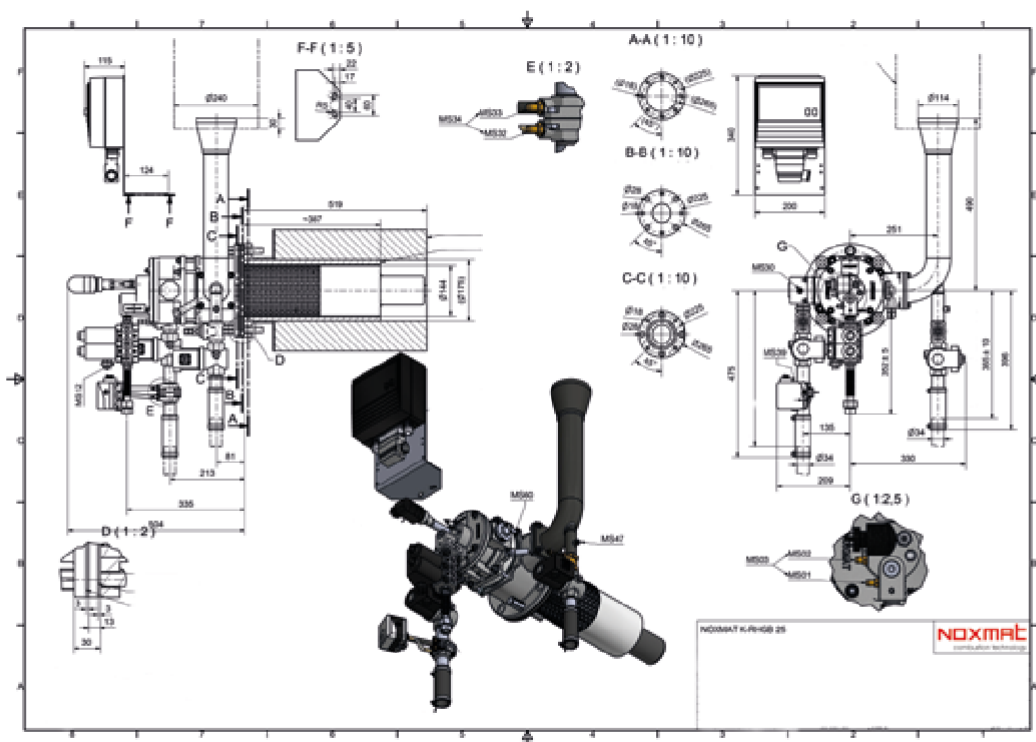
我们在这一领域拥有30年的经验，在工业加热技术的各个领域都可以成为您的理想合作伙伴。



诺玛特 – 可靠的工作

工业热处理设备烧嘴技术的规划和设计

诺玛特将从项目初始为您提供技术支持，为您的热处理设备规划和设计加热系统。我们在工业烧嘴技术领域拥有30年的经验，是您项目的理想合作伙伴。从简单的改造措施到复杂的新设备，我们的工程师将为您的设备找到最佳选择和最佳配置。我们的核心奋斗目标是：客户利益最大化，最高的燃烧效率，节能减排。



服务

诺玛特服务团队对燃气工业炉的加热系统了如指掌，我们的技术人员是热处理设备领域的专业人士，并配备了所有必要的测量、诊断和检修工具。我们的座右铭是：力争卓越！



维护

诺玛特服务团队的工作宗旨是确保您设备上的加热系统保持常态常新或恢复加热系统至最佳初始状态，使其高效、稳定的运转。

优化

通常，工业炉上蕴藏着不易被最终用户察觉的节能潜力，而这些潜力通常可以通过一些相对简单的措施得到发挥。



改造

工业炉加热系统的改造或更新是一种新的投资选项，改造通常可以带来**30%或更高的节能效果**，并且可以提升产能及产品质量。

燃烧技术基本知识

燃烧三角

燃烧三角即燃烧的的必要条件，所有条件同时具备，燃烧才可能发生。

燃烧三角的三个条件如下：

- 可燃物
- 氧化剂
- 着火源（机械火花，电等）



燃烧三角

在满足三个必要条件的前提下，混合比对启动燃烧过程也是至关重要的，所以它被认为是燃烧的第四个条件。

燃烧效率 η_F

燃烧效率是指在额定负载下燃料燃烧产生的热能的有效利用率，损失的热能仅考虑烟气冷却到环境温度所释放的热能。

$$\eta_F = 100\% - q_A \quad (q_A: \text{烟气热能损失} [\%])$$

可使用下列公式进行近似计算：

$$q_A = (\theta_a - \theta_l) \cdot \left(\frac{A_2}{21 - O_2} + B \right)$$

$A_2 = 0,66$ (天然气)

$B = 0,009$ (天然气)

θ_a - 烟气温度 [°C]

θ_l - 助燃空气温度 [°C]

O_2 - 烟气中氧含量 [%]

空燃比 λ

空燃比 λ 是燃烧所用实际空气量 l_0 与理论最小空气需求量 $l_{0,min}$ 之比。

$$\lambda = \frac{l_0}{l_{0,min}}$$

$\lambda = 1$ 为化学计量空燃比，表示所有燃料分子与助燃空气中的氧气完全反应，即实现了完全燃烧，又无过量氧气。

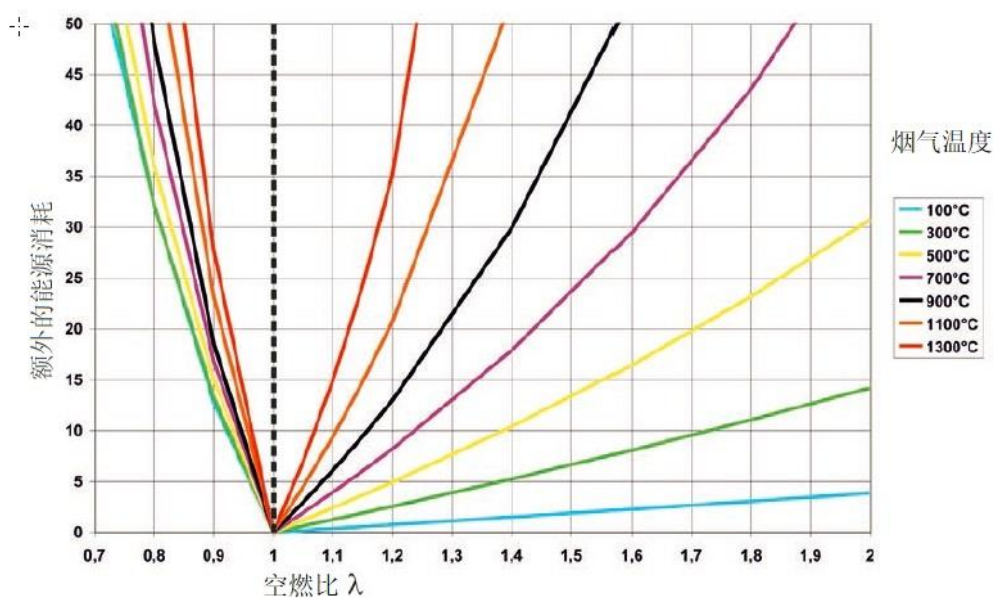
$\lambda < 1$ （如0.9）意味着助燃空气量不足

$\lambda > 1$ （如1.1）意味着助燃空气过量

可通过烟气中的残余氧含量进行近似计算

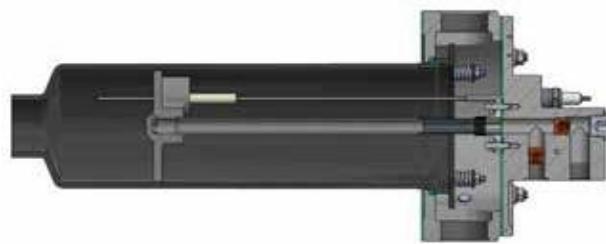
$$\lambda \approx \frac{21}{21 - \kappa_{O_2}}$$

烟气中的残余氧含量最好在2.5 ~ 3.5%之间，过高的 λ 值会导致额外的燃料气体消耗，而且排烟温度越高，额外的燃料气体消耗量会越高。



烧嘴技术

冷风烧嘴的设计特点和功能



冷风烧嘴主要由两部分烧嘴主体（燃气套、空气套）、烧嘴管、燃气喷枪和电极组成。

助燃空气通过助燃空气管路进入空气套，烧嘴管，然后通过燃气喷枪前端的旋流盘进入燃烧腔，在旋流盘的作用下产生强烈的涡流从而与燃气在燃烧腔内充分混合。燃气通过燃气管路进入燃气套，经燃气喷枪到达旋流盘。燃气在这里被分流：大部分燃气通过旋流盘进入燃烧腔与经过涡流的助燃空气充分混合燃烧；少量燃气进入旋流盘侧面的独立点火腔，被高压电产生的火花点燃。

点火腔内精准的控制确保了烧嘴点火和冷启动的稳定性。燃烧腔内生成的火焰通过烧嘴管高速喷出烧嘴。

烧嘴燃烧产生的烟气通过炉子烟道单独排出。

吹扫空气通过燃气套内的限流嘴，时时定量的向燃气中混入吹扫空气。一方面完善点火条件；另一方面，当烧嘴关闭时，将燃气喷枪内残余的燃气排出，避免复燃。

根据需要，诺玛特高速燃气烧嘴可配置独立的强冷空气接口，强冷空气通过强冷空气管路进入空气套，通过烧嘴管直接进入辐射管或炉膛内。

针对不同工况，烧嘴既可实现单电极点火及火焰监测，也可结合UV紫外线火焰监测器进行火焰监测。

自身预热式燃气烧嘴的设计特点和功能



自身预热式燃气烧嘴由三部分烧嘴主体（燃气套、空气套和烟气套），换热器，烧嘴管，燃气喷枪，电极、和一些其它配件组成。

助燃空气通过助燃空气管路进入空气套和换热器被烟气预热。大部分助燃空气（一次风）通过烧嘴管上的小孔进入到烧嘴管内部，然后经过旋流盘进入燃烧腔。少量的助燃空气（二次风）从烧嘴管喷口与换热器之间的环形缝隙中流出与燃烧腔中喷出的火焰混合，进行二段燃烧。

空气分流板可以对进入空气套的助燃空气进行分流，助燃空气既可以全部进入换热器，也可以一部分进入换热器，另一部分直接进入烧嘴内部的烧嘴管用于在热负荷较高的情况下保证烧嘴内部免于过热。

燃气通过燃气管路进入燃气套，经燃气喷枪到达旋流盘。燃气在这里被分流：大部分燃气通过旋流盘进入燃烧腔与经过涡流的助燃空气充分混合燃烧。少量燃气进入旋流盘侧面的独立点火腔，被高压电产生的火花点燃。点火腔内精准的控制确保了烧嘴反复点火的稳定性，即使在冷启动的情况下。

火焰从烧嘴管中高速喷出，结合二次风，实现充分燃烧。燃气和助燃空气经多段燃烧，既延展了燃烧进程，又降低了燃烧温度，从而最大程度的减少了燃烧过程中氮氧化物的排放。

烟气通过换热器进入烟气套，最终经排烟管排出烧嘴。

烧嘴技术

通过换热器的传导，一部分烟气中的热能对助燃空气进行了预热，从而实现节能的效果。

吹扫空气通过燃气套内的限流嘴，时时定量的向燃气中混入吹扫空气。一方面完善点火条件；另一方面，当烧嘴关闭时，将燃气喷枪内残余的燃气排出，避免复燃。

诺玛特自身预热式燃气烧嘴配置了独立的强冷空气接口，强冷空气通过强冷空气管路进入空气套，然后通过烧嘴管直接进入到了辐射管内。

针对不同工况，烧嘴既可实现单电极点火及火焰监测，也可结合UV紫外线火焰监测器进行火焰监测。

烟气损失

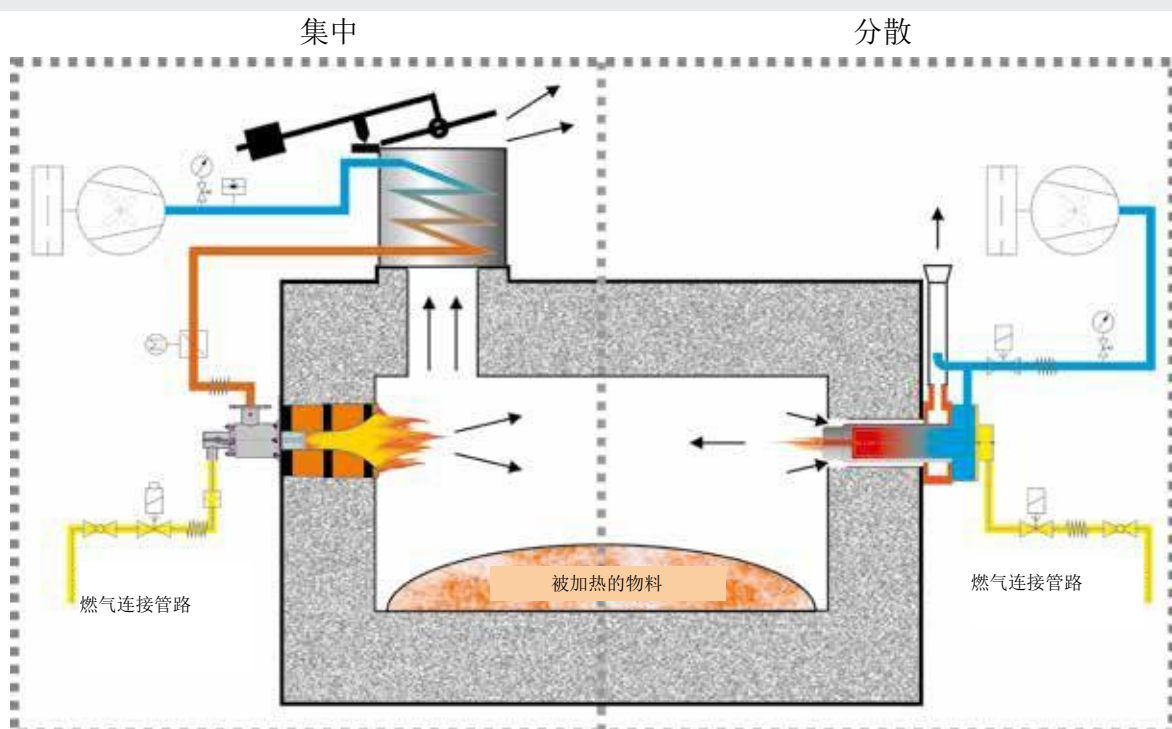
顾名思义，冷风烧嘴无助燃空气预热功能，结构相对简单。随着工艺温度的升高自然会导致烟气温度的升高，从而造成烟气损失的增加。炉温 1000°C ，在直接加热情况下的烟气损失大约为50%，即燃烧气体产生的热能只有50%被用于加热炉体/物料；另外50%的热能随烟气排出炉膛完全未被利用。因此，燃烧效率仅为50%。

热能回收再利用 - 通过预热助燃空气实现节能

提高燃烧效率的一个非常有效的方法是利用烟气中的余热对助燃空气进行预热。通过降低烟气温度，提高了助燃空气的温度，从而直接提高了燃烧效率。

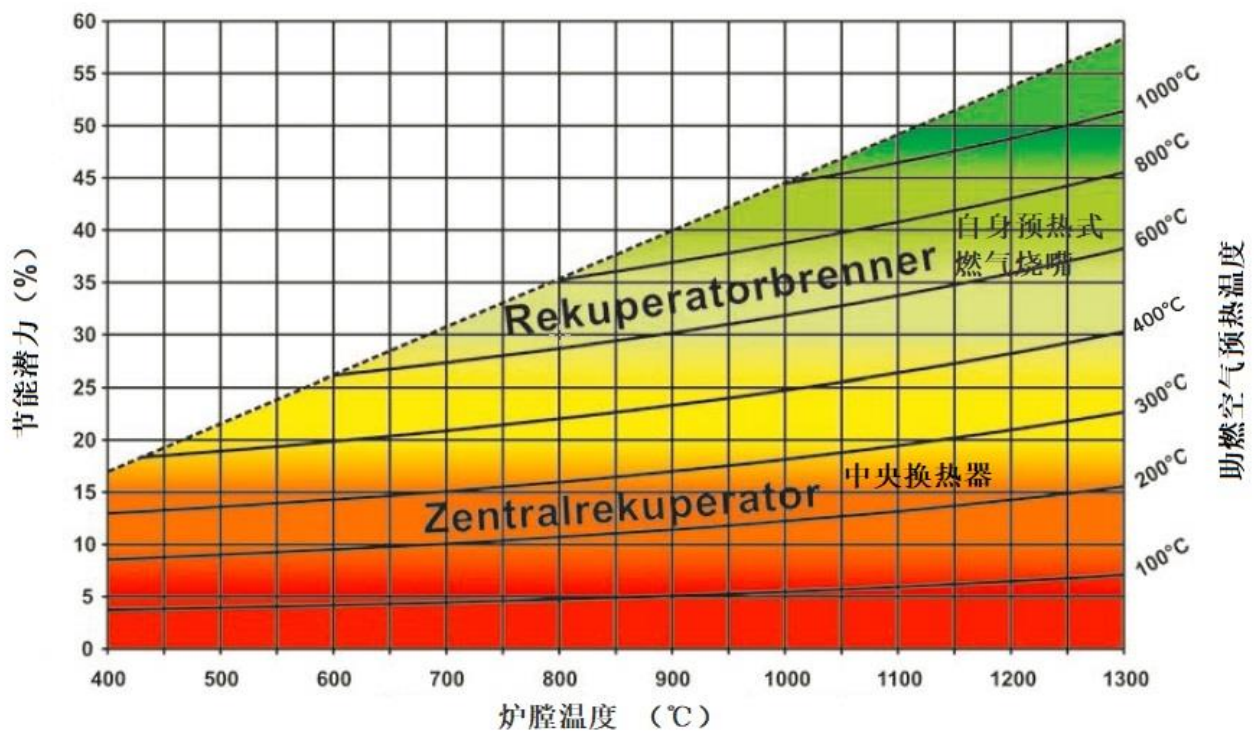
烟气温度每降低 100°C ，燃烧效率大约可提高6%。

热能可以集中回收，即由单个烧嘴产生的烟气集中通过一个中央热交换器（中央换热器）进行换热；也可以分散处理，即每个烧嘴都有自己的热交换器（自身预热式燃气烧嘴）进行换热。

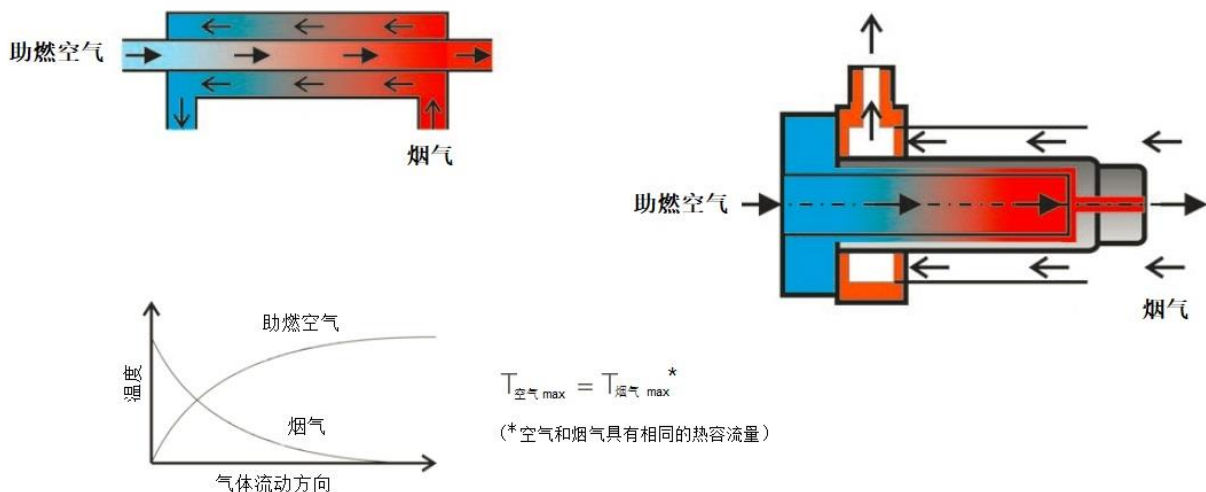


烧嘴技术

当前，中央换热器的应用依然非常普遍。但是这种应用存在几个缺点，如需要热空气补偿以及换热器保护系统。此外，助燃空气供应系统的所有部件必须是耐热的，并且需要进行大流量设计。而且这种系统很少能够将预热到400°C的助燃空气应用于烧嘴上。而自身预热式燃气烧嘴在助燃空气预热和节能方面通常有更好的效果，如下图所示：

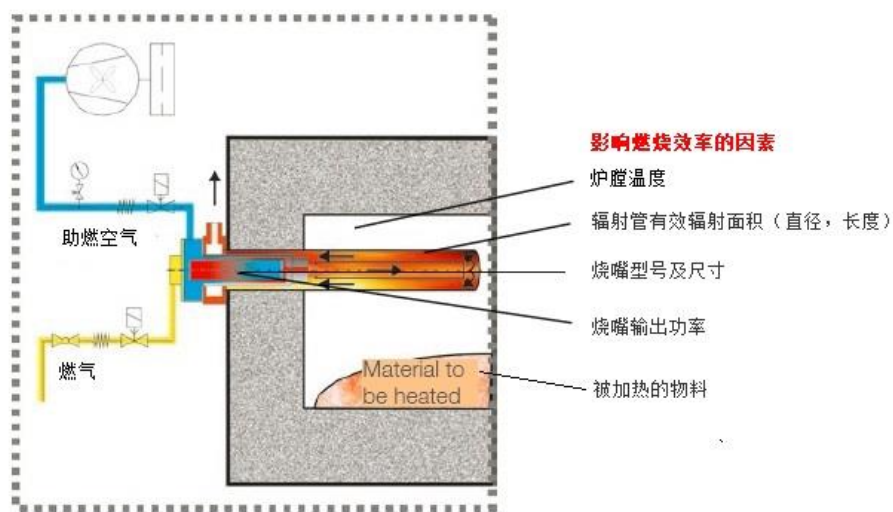


自身预热式燃气烧嘴采用了非常有效的对流原理，使烟气中的热能最大限度地转移到反向流动的助燃空气中，从而提高了燃烧效率。



影响燃烧效率的因素

一般来说，烧嘴运行的目标是尽可能提高燃烧效率，以减少燃料消耗和污染物排放。然而，燃烧效率不仅仅取决于烧嘴本身，还在一定程度上受到其他因素的影响。



基本上，如果其他参数不变，随着炉膛内温度的升高，烟气温度将会升高，燃烧效率则会降低。

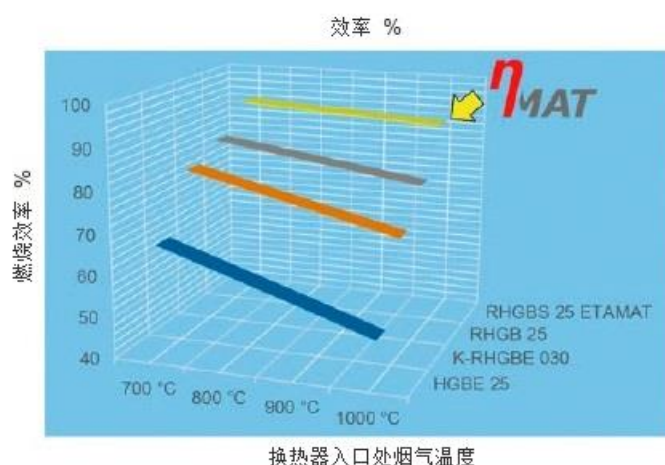
降低烧嘴功率，在对燃烧效率产生积极影响的同时，也会降低燃烧质量，并且导致更高的污染物排放。

因此，只推荐在特定条件下使用。

间接加热时，炉腔内的热传导效率会随着辐射管有效辐射面积的增大而提升，从而使燃烧效率得到提高。

所以，一般的原则是：辐射管尺寸应在条件允许的情况下尽量选大。

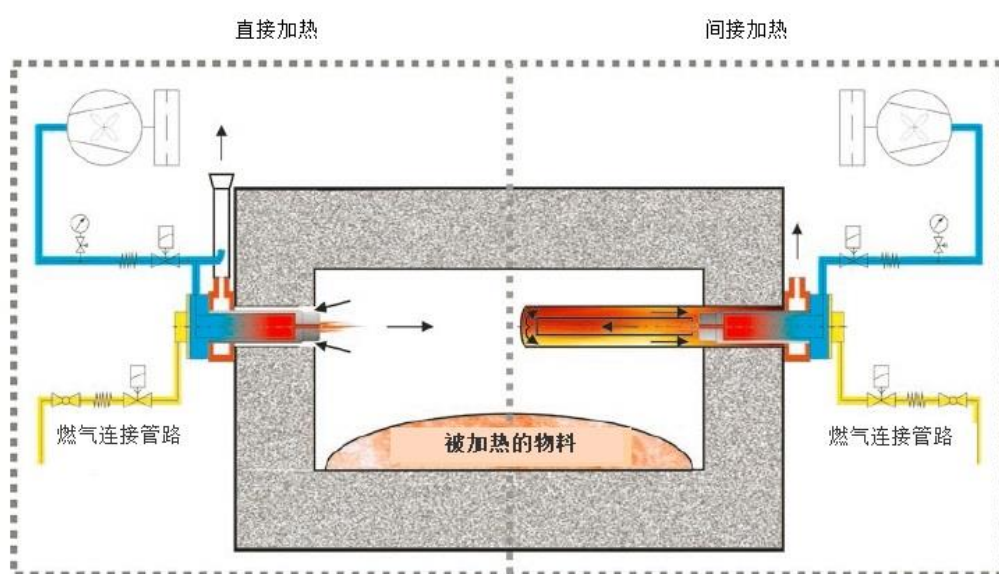
当然，烧嘴本身是至关重要的。下图显示了不同类型的烧嘴在不同的换热器入口处烟气温度下的燃烧效率。



选择最佳的加热设备

1. 直接加热还是间接加热？

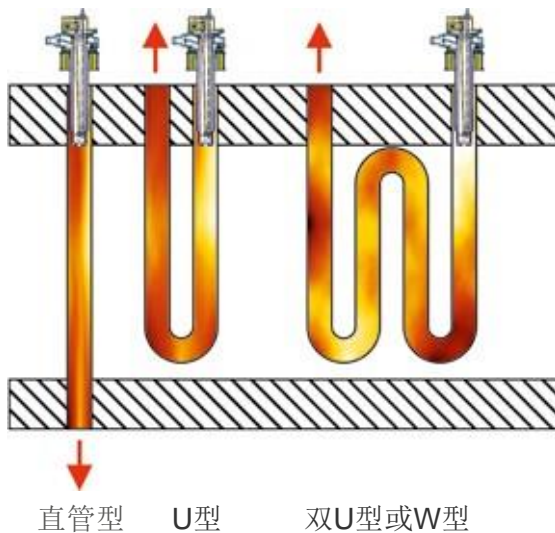
直接加热和间接加热之间有本质上的区别。当设计一台热处理设备时，首先需要确定的就是选择直接加热还是间接加热。



- 火焰气体直接作用于被加热的物料上
- 炉膛内气流循环强烈
- 烟气必须被直接回收（通过引射器）
- 例如锻造炉
- 常用烧嘴功率：50 - 250 kW

- 火焰气体不直接作用于被加热的物料上
- 炉膛内无气流循环
- 烟气自动从辐射管（烧嘴壳体）内排出
- 例如带保护气氛的热处理炉
- 常用烧嘴功率：15 - 80 kW（直管型辐射管）或者：120kW（双P型辐射管）

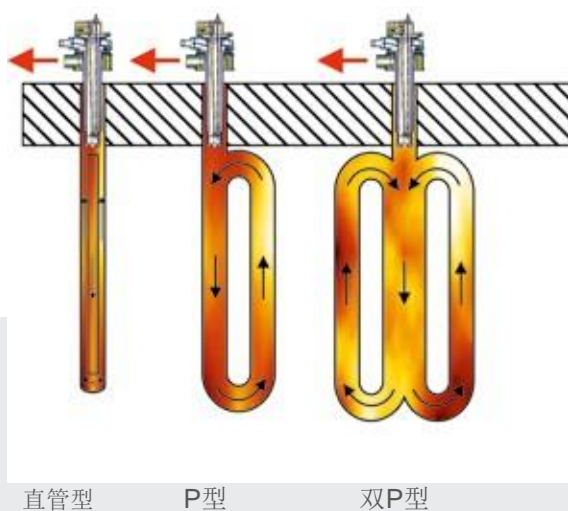
敞开式辐射管



使用敞开式辐射管的缺点：

- 热能循环再利用为零或非常有限(烟气温度高)
- 温度分布不均匀

循环式辐射管



使用循环式辐射管的优点：

- 通过烧嘴集成的换热器提升热能循环再利用效果
- 烧嘴喷射出的火焰气体动能用于烟气再循环
- 烟气在辐射管内可循环3至5次
- 较高的烟气循环速度获得极佳的温度均匀性并有效降低火焰温度

选择最佳的加热设备

2. 预热助燃空气还是冷空气运行？

下一步是确定设备应该配备相对简单的冷风烧嘴还是高效的自身预热式燃气烧嘴。原则上，两者皆有可能。

顾名思义，冷风烧嘴是在没有预热助燃空气的情况下运行的，因此燃烧效率很低。但是，价格也相对较低。冷风烧嘴是低温设备的首选，因低温设备实现热能循环再利用比较困难。如果选择冷风烧嘴用于间接加热，则只能配套敞开式辐射管。

一旦炉膛温度超过500°C，则通常对助燃空气进行预热将变得有价值。实现助燃空气预热最简单的方法是使用自身预热式燃气烧嘴。其特点是具有紧凑的外形和较高的能源效率。如果用于间接加热，则需配套循环式辐射管。

自身预热式燃气烧嘴通常采用两段式燃烧，即助燃空气被分流为一次风和二次风，其燃烧效率高，污染物排放低。K-RHGBE型单层自身预热式燃气烧嘴是一种简化的、经济型替代产品，其燃烧效率仍远远高于冷风烧嘴，但价格较“传统的”自身预热式燃气烧嘴显著降低。

3. 金属还是陶瓷？

金属换热器自身预热式燃气烧嘴的最高应用温度为1,150°C。

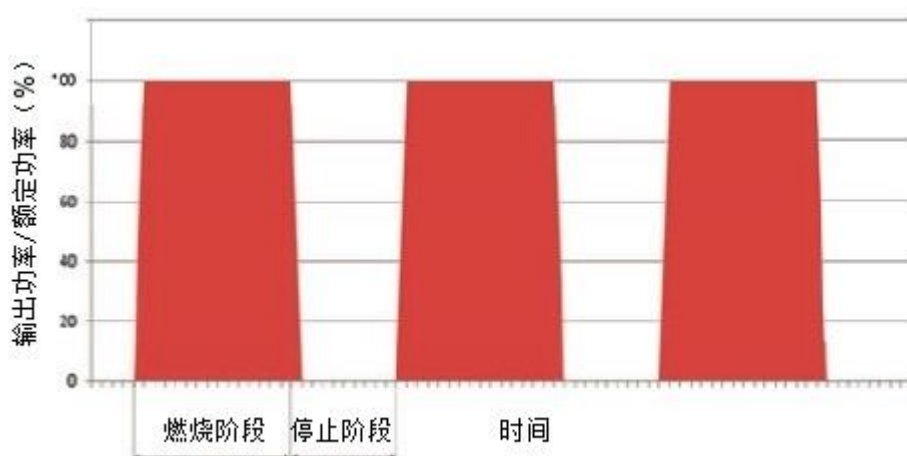
应用温度在1,150°C至1,300°C的情况下，则必须使用陶瓷换热器自身预热式燃气烧嘴。用于直接加热时，应用温度基本与炉膛温度相当；然而，间接加热时情况则有所不同，因为辐射管内的温度通常远高于炉腔内的温度。在选择烧嘴和辐射管时必须考虑这一区别。一般情况下，烧嘴和辐射管的热负荷会随着辐射管有效辐射面积的增大而减小，而烧嘴的燃烧效率则会提高。

4. 运行模式：开/关，大火/小火，连续调节？

开/关控制模式

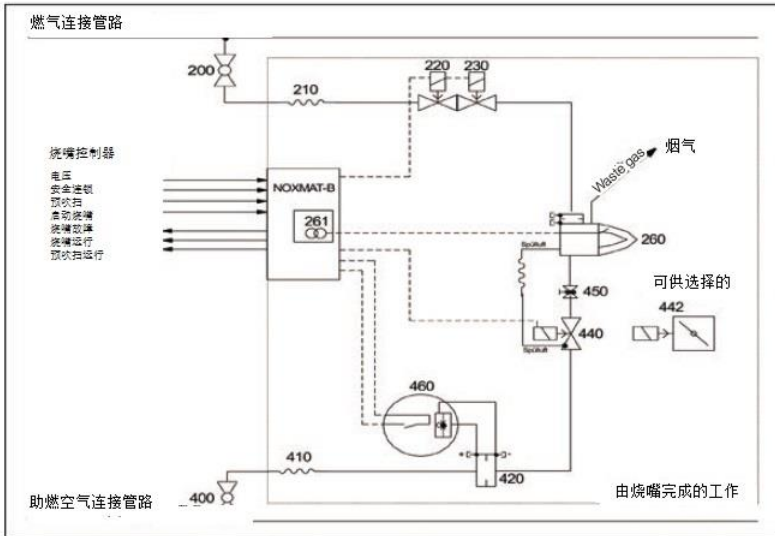
自身预热式燃气烧嘴通常在开/关控制模式下运行(标准应用)。这种运行模式有以下几个优点：

- ④ 应用成本低
- ④ 烧嘴配置简单
- ④ 烧嘴火焰动能最大化（温度均匀）
- ④ 烧嘴一直在最佳状态下运行



开/关控制模式的一个优点是使用快开燃气阀和空气阀，使烧嘴迅速达到满负荷状态(最佳状态)。用于直接加热时，开/关控制可以加强炉内烟气循环，提高炉温均匀性。显而易见，开/关控制模式只适用于可重复、稳定进行点火的烧嘴。得益于拥有专利技术的独立点火腔，诺玛特烧嘴完美适用于开/关控制模式。炉窑控制系统可根据应用需求自由调节烧嘴的燃烧（开启）和停止（关闭）时间，但是请不要低于15/5秒。

选择最佳的加热设备



示意图：自身预热带式燃气烧嘴开/关控制模式模型。烧嘴输出功率取决于内置的燃气节流嘴。

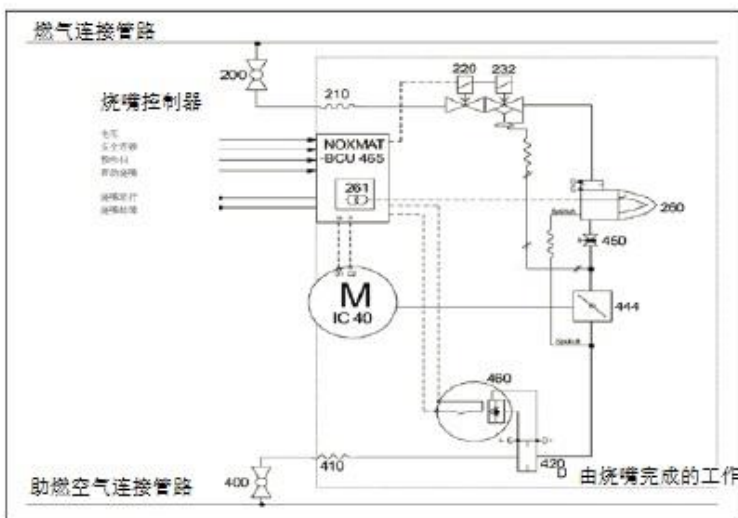
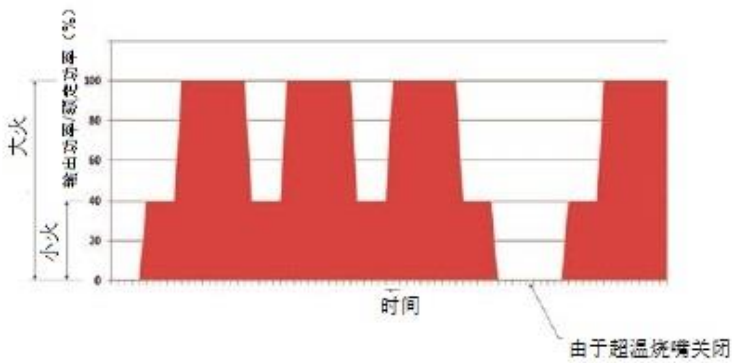
关键点			
燃气		助燃空气	
200	手动球阀	400	手动球阀
210	燃气软连接	410	助燃空气软连接
220	1. 燃气快开电磁阀	420	压差孔板
230	2. 燃气快开电磁阀	440	空气快开电磁阀
260	烧嘴	可供选择的442	空气快开电磁蝶阀
261	点火/火焰监测	450	助燃空气手动流量调节阀
		460	空气压力监测器（压差开关）

大火/小火控制模式

大火/小火控制模式现在的应用相对较少。在这种模式下，烧嘴通常不会完全关闭（持续运行），而是根据热能需求在两种燃烧状态之间切换。

这种模式在过去很流行，它可以保证直接加热时炉膛内保持正压，或者对于点火性能差的烧嘴，可以减少烧嘴启动带来的故障率。当炉膛内超温时，炉窑控制系统会关闭烧嘴。

这种模式可以被实现，比如使用两级阀门。



示意图：冷风烧嘴大火/小火控制模式模型。烧嘴输出功率取决于炉窑控制系统的控制。

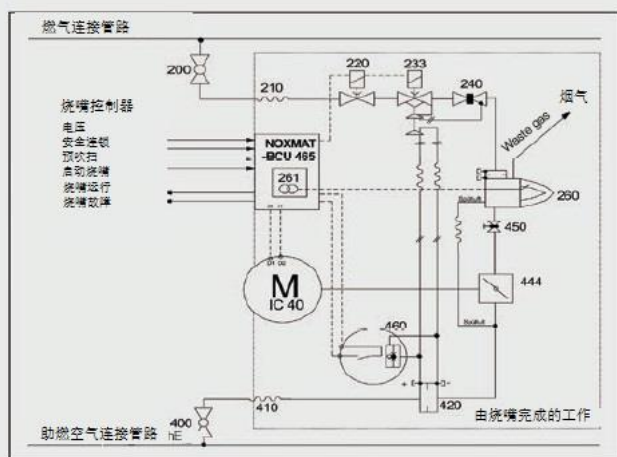
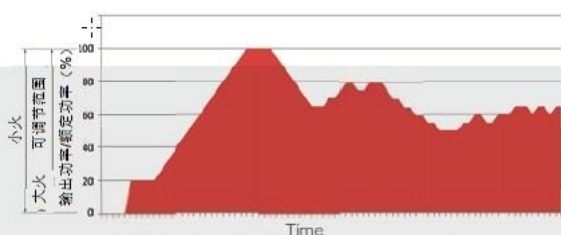
关键点			
燃气		助燃空气	
200	手动球阀	400	手动球阀
210	燃气软连接	410	助燃空气软连接
220	1. 燃气快开电磁阀	420	压差孔板
232	2. 燃气快开电磁阀	444	助燃空气电磁流量调节阀/电磁流量调节蝶阀
260	烧嘴	450	助燃空气手动流量调节阀
261	点火/火焰监测	460	空气压力监测器（压差开关）

选择最佳的加热设备

连续调节模式

烧嘴的连续调节模式比开/关控制模式要复杂得多。烧嘴通常以小火启动，并可根据热能需求，控制烧嘴输出小火与大火之间的任意功率。

这种控制方式可以通过使用可以根据热能需求任意调节开度的空气电磁蝶阀来实现，并且空气电磁蝶阀必须由炉窑控制系统单独控制。燃气流量通常由机械装置或流量控制器按照与助燃空气一定的比例自动调节，以确保烧嘴在不同的输出功率下空燃比尽可能保持恒定。



自身预热式燃气烧嘴连续调节控制模式模型。烧嘴输出功率取决于炉窑控制系统的控制。

关键点			
燃气		助燃空气	
200	手动球阀	400	手动球阀
210	燃气软连接	410	助燃空气软连接
220	1. 燃气快开电磁阀	420	压差孔板
233	2. 带空/燃比控制功能的燃气电磁阀	444	助燃空气电磁流量调节阀/电磁流量调节蝶阀
240	空/燃比机械调节装置	450	助燃空气手动流量调节阀
260	烧嘴	460	空气压力监测器（压差开关）
261	点火/火焰监测		

产品概览

RHGBS *ETAMAT* 系列

集成了泡沫状金属材料的金属换热器自身预热式燃气烧嘴，用于工业炉间接加热，输出功率范围：15 - 35kW。



RHGB系列

金属换热器自身预热式燃气烧嘴，用于工业炉直接加热和间接加热，输出功率范围：7 - 250kW。



K-RHGB系列

陶瓷换热器自身预热式燃气烧嘴，用于工业炉直接加热和间接加热，输出功率范围：9 - 250kW。



K-RHGBE系列

经济型陶瓷换热器自身预热式燃气烧嘴，用于工业炉直接加热和间接加热，输出功率范围：9-100kW。



K-RHGB RN *REMAT*系列

改造型陶瓷换热器自身预热式燃气烧嘴，用于工业炉间接加热，输出功率范围：13-25kW。



HGBE系列

冷风高速燃气烧嘴，用于工业炉直接加热和间接加热，输出功率范围：9-160kW。



陶瓷辐射管，用于工业炉间接加热。



工业加热系统配件（烧嘴控制单元、助燃风机、燃气压力控制、监测和安全系统等）



RHGBS ETAMAT 系列

集成了泡沫状金属材料的金属换热器自身预热式燃气烧嘴，用于工业炉间接加热，输出功率范围：**15 - 35kW**



产品特点及优势

- 集成了泡沫状金属材料的金属换热器自身预热式燃气烧嘴，最大化实现热能循环再利用，用于间接加热
- 输出功率范围：**15 - 35kW**
- 燃烧效率可高达 **90%**
- 多段燃烧，低污染物排放
- 火焰出口速度高，温度均匀性好
- 运行噪音小：低于**60 dB(A)**
- 模块化设计，易于维护
- 不同平面的烟气、空气、燃气接口，方向可**90°**角互换
- 直接进行火焰监测，最大限度确保运行各个阶段的安全性
- 单独的强冷空气接口，可满足快速降温需求
- 可选择基本配置或完整配置

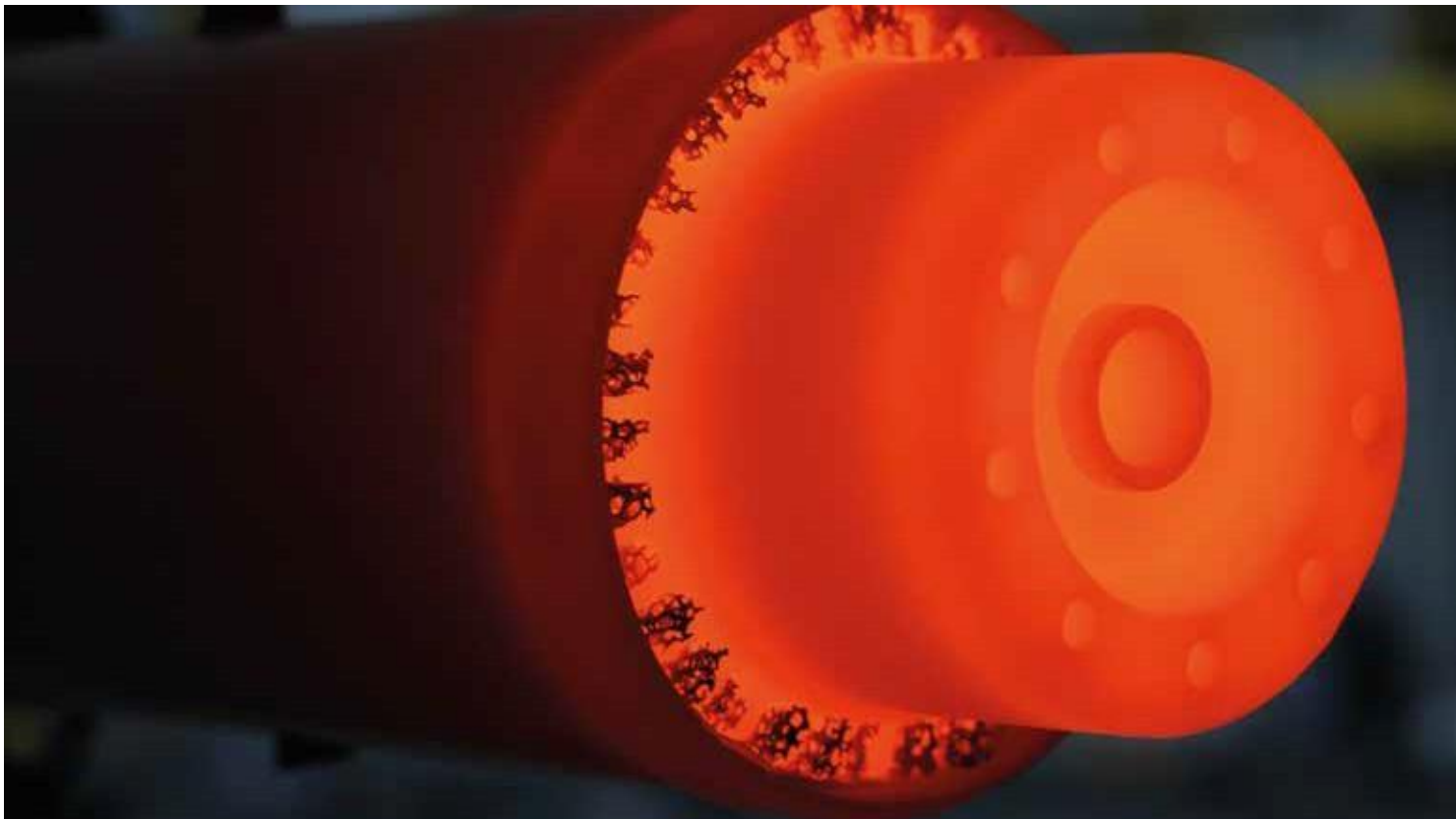
技术规格

烧嘴型号 RHGBS		25
额定热能功率 [1]	kW	35
额定热能功率 [1]	BTU/h	~120000
最小热能功率 [1]	kW	15
最小热能功率 [1]	BTU/h	~51000
标准燃气接口压力 [2]	mbar	115
标准助燃空气接口压力, 间接加热 [2]	mbar	100
换热器最高耐温	°C	1050
带烟气导流管的换热器标准直径	mm	160
燃气接口公称直径	DN	15
助燃空气接口公称直径	DN	25
强冷空气接口公称直径	DN	40
燃气		天然气

诺玛特保留技术修改的权利

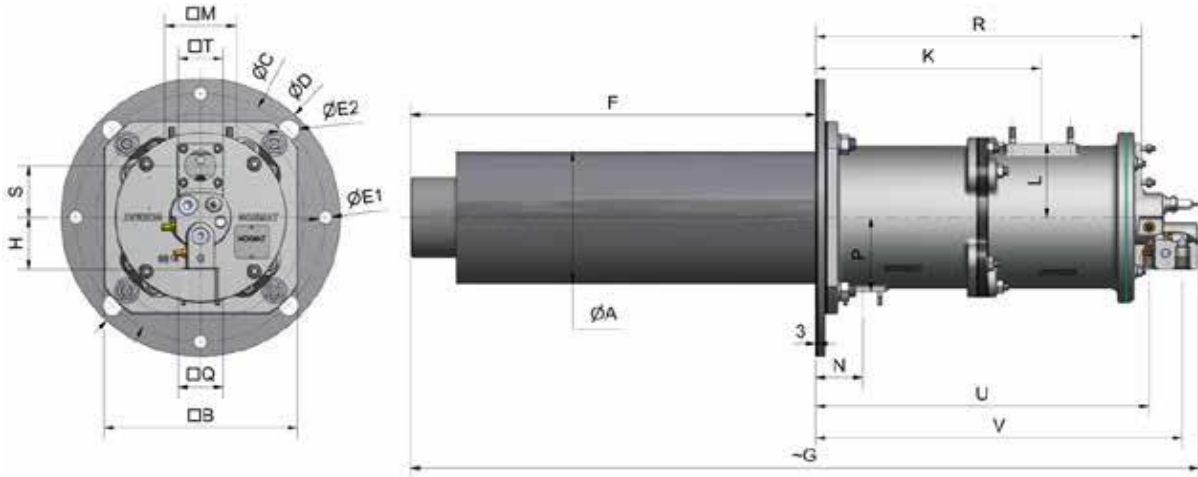
[1] 可根据需求提供其它功率

[2] 压力波动应 $\leq \pm 5\%$, 烧嘴成组运行时同样适用



RHGBS ETAMAT 系列

主要尺寸 / 基础烧嘴



烧嘴型号	主要尺寸							
	A	B	C	D	E1/E2	F	G	H
	mm							
RHGBS 25	160	252	335	375	18/28	545	1060	70

烧嘴型号	接口尺寸															
	烟气			助燃空气			强冷空气			吹扫空气		燃气				
	K	L	M	N	P	Q	R	S	T	U	V					
	mm			mm			mm			mm	inch	mm	inch			
RHGBS 25	303	100	96	Ø 75	63	100	60	Ø 50	438	70	60	Ø 42	448	G3/8	493	Rp1/2

应用

- 用于新设备或替代现有的金属换热器自身预热式燃气烧嘴，以提高燃烧效率
- 可用于开/关、大火/小火和连续调节运行模式
- 使用RHGBS 25型烧嘴替代RHGB 40型烧嘴

与标准RHGB 40型烧嘴的对比

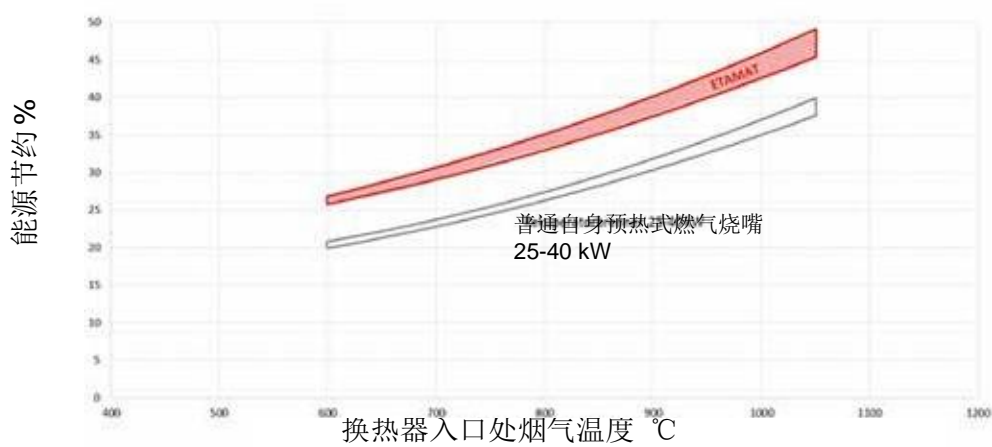
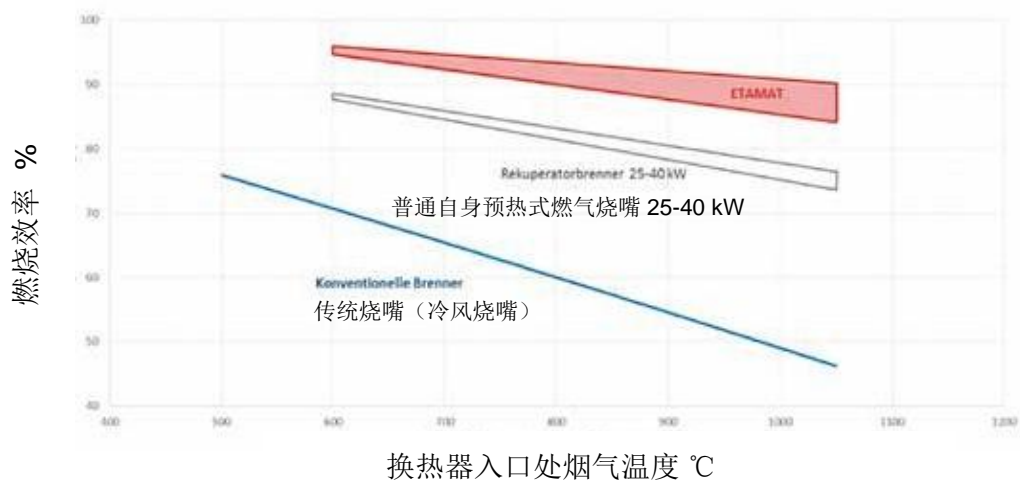
RHGBS 25		RHGB 40
功率	➔	功率
35 kW		39,5 kW
30 kW		34 kW
25 kW		28,5 kW



节能性

换热器入口处烟气温度的1050℃时，燃烧效率可高达90%。以此运行状态为依据，相比普通的自身预热式燃气烧嘴可多节省能源5% - 10%。

效率



RHGB 系列

金属换热器自身预热式燃气烧嘴，用于工业炉直接加热和间接加热，输出功率范围：**7 - 250kW**。



产品特点及优势

- 金属换热器自身预热式燃气烧嘴，实现高效热能循环再利用，用于直接加热和间接加热
- 输出功率范围广：**7 - 250 kW**
- 最高应用温度达**1150°C**
- 燃烧效率高
- 多段燃烧，低污染物排放
- 火焰出口速度高，温度均匀性好
- 得益于专利点火系统，轻松实现满功率直接点火
- 模块化设计，易于维护
- 不同平面的烟气、空气、燃气接口，方向可**90°**角互换
- 直接进行火焰监测，最大限度确保运行各阶段的安全性
- 单独的强冷空气接口，可满足快速降温需求

技术规格

烧嘴型号 RHGB		15	25	40	80	100	160	250
额定热能功率 [1]	kW	15	25	40	80	100	160	250
额定热能功率 [1]	BTU/h	~51000	~85000	~136000	~273000	~341000	~546000	~853000
最小热能功率 [1]	kW	7	13	25	40	50	80	100
最小热能功率 [1]	BTU/h	~24000	~44000	~85000	~136000	~171000	~273000	~341000
标准燃气接口压力 [2]	mbar	50	50	50	50	70	50	70
标准助燃空气接口压力, 间接加热 [2]	mbar	60	60	80	80	90	80	90
标准引射空气接口压力, 直接加热 [2][3]	mbar	60	60	80	90	100	90	130
引射空气需求量 [3]	Nm ³ /h	20	20	60	150	190	260	350
换热器最高耐温	°C	1150	1150	1150	1150	1150	1150	1150
换热器标准直径	mm	102	130	130	180	180	230	230
燃气接口公称直径	DN	15	15	15	15	20	20	25
助燃空气接口公称直径	DN	25	25	25	40	40	50	65
强冷空气接口公称直径	DN	25	40	40	40	40	50	65
引射空气接口公称直径	DN	25	25	25	40	65	80	80
燃气[4]		天然气, 液化天然气, 液化石油气						

诺玛特保留技术修改的权利

[1] 可根据需求提供其它功率。

[2] 压力波动应 $\leq \pm 5\%$, 烧嘴成组运行时同样适用。

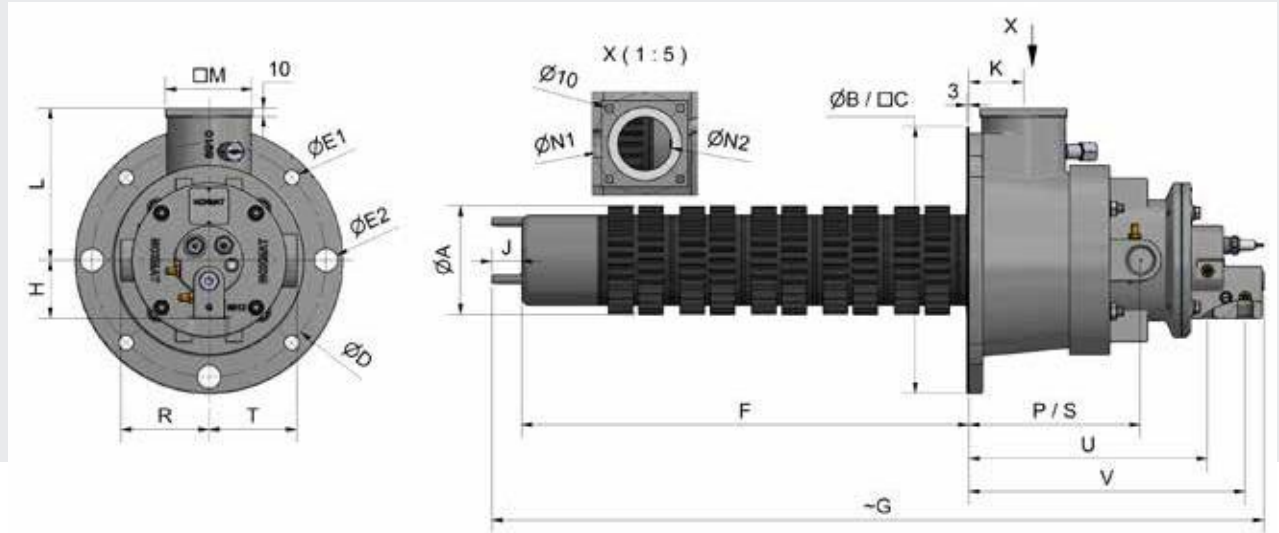
[3] 参考值, 基于炉温1000°C和烧嘴额定功率下90%的烟气引出率

[4] 使用其它燃气请与诺玛特提前沟通



RHGB系列

主要尺寸/基础烧嘴

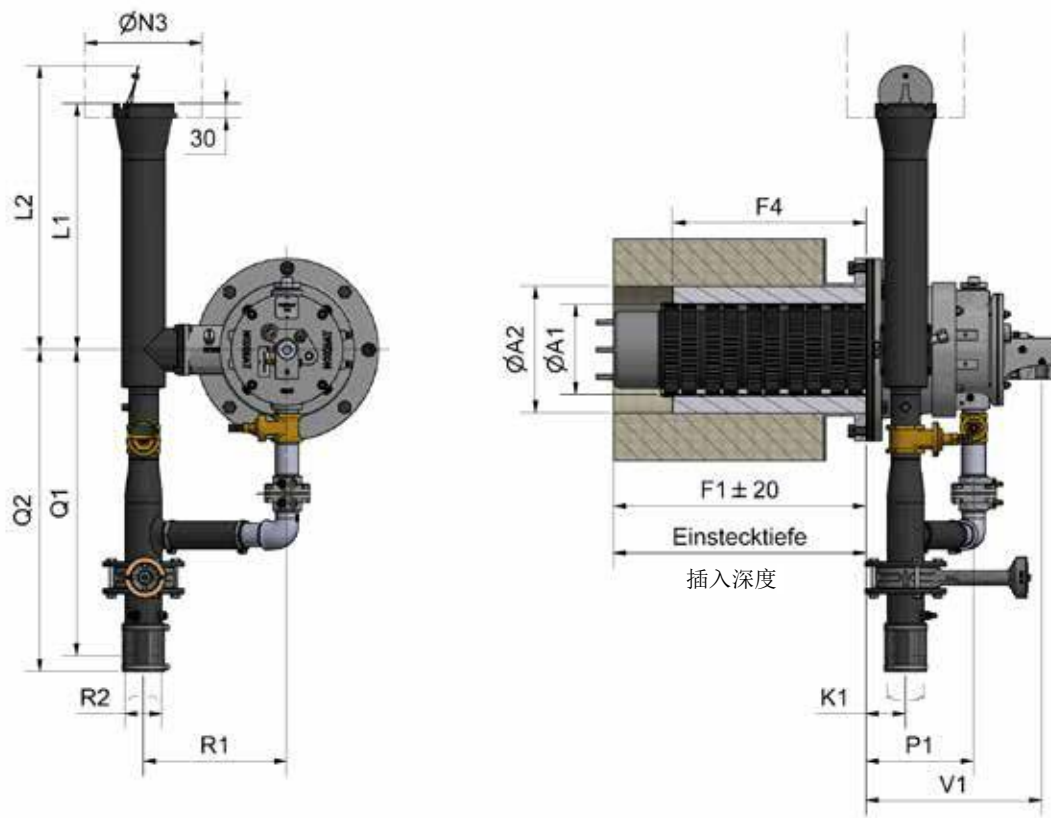


烧嘴型号	主要尺寸								
	A	B	C	D	E1/E2	F*	G	H	J
	mm								
RHGB 15	102	265	--	225	19/28	535	950	80	20
RHGB 25	130	--	250	280	18/--	535	920	70	35
RHGB 40	130	--	250	280	18/--	535	920	70	35
RHGB 80	180	375	--	335	18/28	535	930	50	35
RHGB 100	180	375	--	335	18/28	535	950	60	35
RHGB 160	230	490	--	445	24/34	535	970	70	10
RHGB 250	230	490	--	445	24/24	535	970	70	10

烧嘴型号	接口尺寸																
	烟气					助燃空气			强冷空气**			吹扫空气		燃气			
	K	L	M	N1	N2	P	R		S	T		U		V			
	mm					mm		inch	mm		inch	mm	inch	mm	inch		
RHGB 15	60	150	Ø90	--	55	185	85		G1	185	85		G1	270	G3/8	315	Rp1/2
RHGB 25	65	180	104	120	65	205	105		G1	205	105		G1.1/2	285	G3/8	330	Rp1/2
RHGB 40	65	180	104	120	65	205	105		G1	205	105		G1.1/2	285	G3/8	330	Rp1/2
RHGB 80	65	210	104	120	65	205	123		G1.1/2	205	123		G1.1/2	288	G3/8	330	Rp1/2
RHGB 100	65	210	104	120	65	205	123		G1.1/2	205	123		G1.1/2	288	G3/8	345	Rp3/4
RHGB 160	80	265	134	160	92	240	174		G2	240	175		G2**	342	G3/8	400	Rp3/4
RHGB 250	80	265	134	160	92	240	175		G2.1/2	240	176		G2**	342	G3/8	400	Rp1

(*) 长度可变的; (**) 可选择的

主要尺寸 / 接口尺寸 直接加热

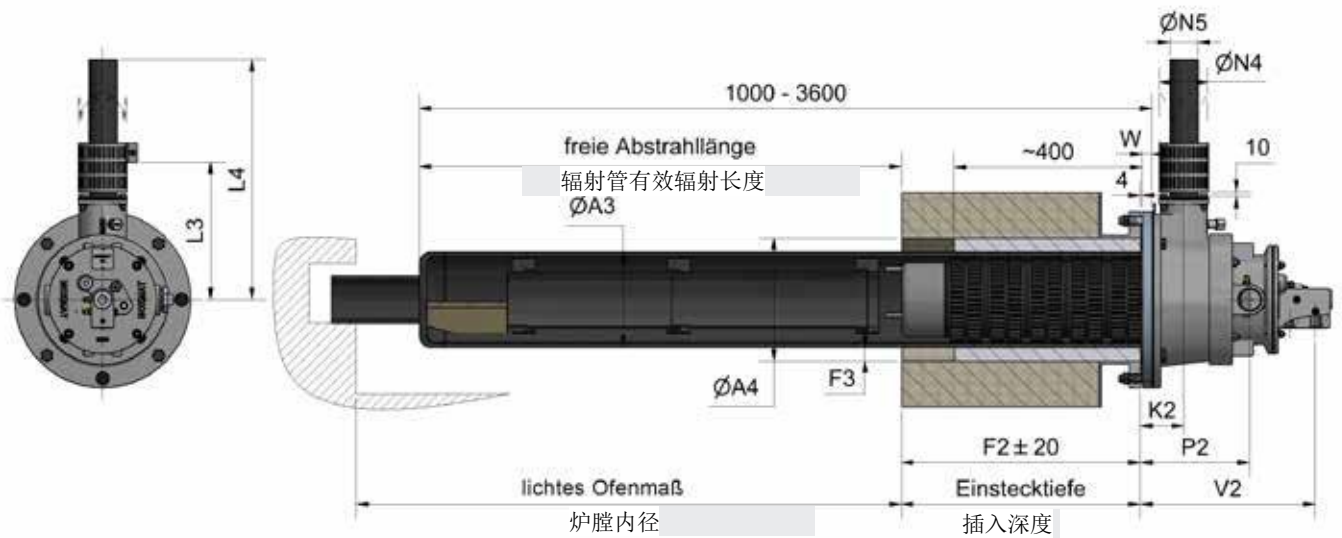


烧嘴型号	主要尺寸			
	A1	A2	F1	F4
	mm			
RHGB 15	106	160	519	398
RHGB 25	135	200	521	398
RHGB 40	135	200	521	398
RHGB 80	185	260	519	400
RHGB 100	185	260	519	400
RHGB 160	236	300	519	400
RHGB 250	251	300	519	400

RHGB系列

烧嘴型号	接口尺寸									
	烟气				助燃空气和引射空气					燃气
	K1	L1	L2	N3	P2	Q1	Q2	V2	V1	V1
	mm				mm					mm
RHGB 15	76	506	583	240	201	375±10	398	250	34	331
RHGB 25	79	506	583	240	219	375±10	404	281	34	344
RHGB 40	79	506	583	240	219	375±10	404	281	34	344
RHGB 80	81	506	583	240	221	630±10	658	311	76	346
RHGB 100	81	506	583	240	221	690±10	722	311	76	361
RHGB 160	96	1031	1127	280	256	720±10	753	350	89	416
RHGB 250	96	1031	1127	280	256	770±10	800	350	89	416

主要尺寸 / 接口尺寸 间接加热



烧嘴型号	主要尺寸			
	A3	A4	F2	F3
	mm			
RHGB 15	120	181	513	30
	150	207	495	28
RHGB 25	150	207	508	28
	200	261	497	30
RHGB 40	150	207	508	28
	200	261	497	30
RHGB 80	200	261	508	30
RHGB 100	200	261	508	30
RHGB 160	236**	k.A.	512	k.A.
RHGB 250	251**	k.A.	512	k.A.

烧嘴型号	接口尺寸							
	烟气					助燃空气	燃气	辐射管
	K2	L3	L4	N4	N5	P2	V2	W
	mm					mm	mm	mm
RHGB 15	82	229	450	102	42	207	337	15
	100	229	450	102	42	225	355	15
RHGB 25	92	262	480	102	42	232	357	20
	103	262	480	102	42	243	368	20
RHGB 40	92	262	480	102	48	232	357	20
	103	262	480	102	48	243	368	20
RHGB 80	92	292	510	102	60	232	357	20
RHGB 100	92	292	510	102	60	232	372	20
RHGB 160	103	347	565	140	89	263	423	20
RHGB 250	103	347	565	140	89	263	423	20

*仅适用于使用P型或双P型辐射管时

**需求的金属辐射管内径

K-RHGB系列

陶瓷换热器自身预热式燃气烧嘴，用于工业炉直接加热和间接加热，输出功率范围：**9 - 250kW**



产品特点及优势

- 陶瓷换热器自身预热式燃气烧嘴，实现高效热能循环再利用，用于直接加热和间接加热
- 输出功率范围广：**9 - 250 kW**
- 最高应用温度达**1300°C**
- 燃烧效率高
- 多段燃烧，低污染物排放
- 火焰出口速度高，温度均匀性好
- 得益于专利点火系统，轻松实现满功率直接点火
- 模块化设计，易于维护
- 不同平面的烟气、空气、燃气接口，方向可**90°**角互换
- 直接进行火焰监测，最大限度确保运行各阶段的安全性
- 单独的强冷空气接口，可满足快速降温需求
- 基础维护简单经济
- 可选择基本配置或完整配置

技术规格

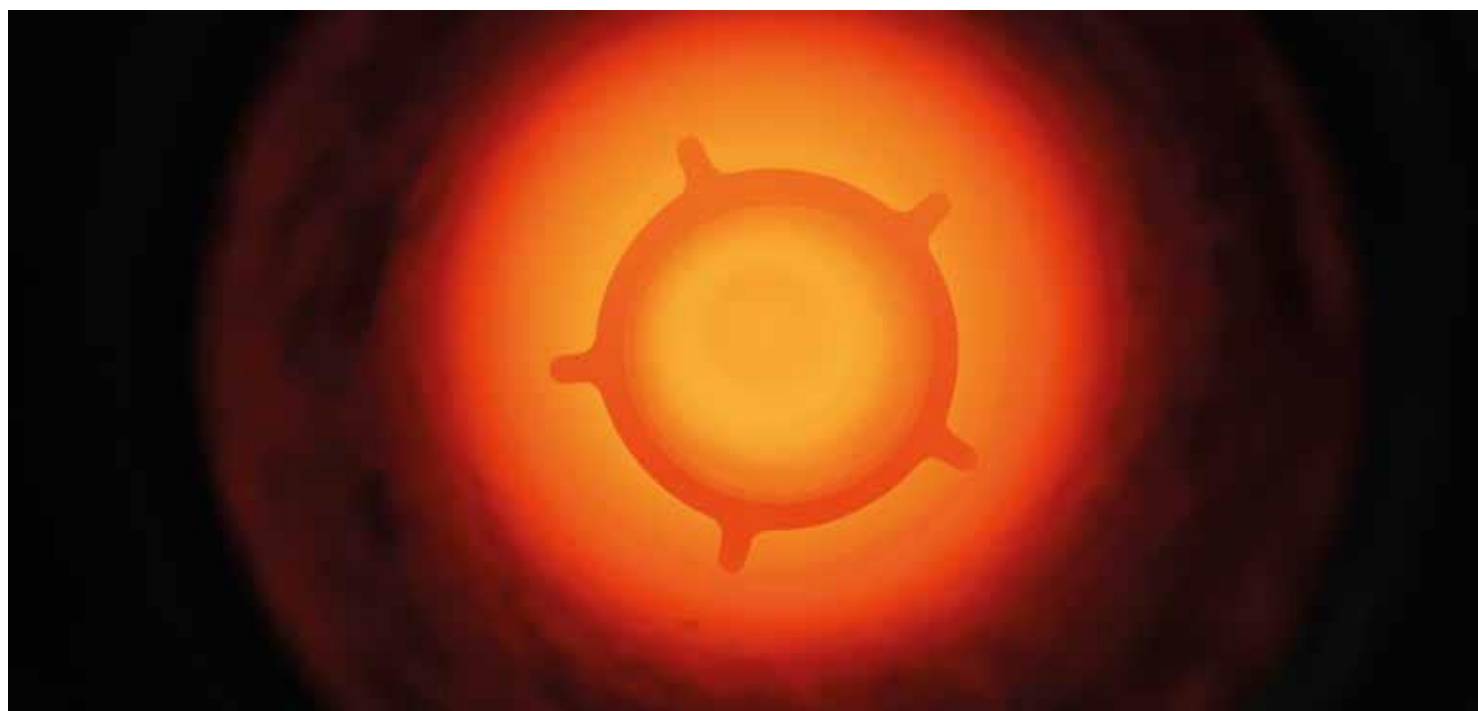
烧嘴型号K-RHGB		15	25	40	80	160	250
额定热能功率 [1]	kW	15	25	40	80	160	250
额定热能功率 [1]	BTU/h	~51000	~85000	~136000	~273000	~546000	~853000
最小热能功率 [1]	kW	9	13	25	40	80	100
最小热能功率 [1]	BTU/h	~31000	~44000	~85000	~136000	~273000	~341000
标准燃气接口压力 [2]	mbar	50	50	50	50	50	70
标准助燃空气接口压力, 间接加热 [2]	mbar	60	80	80	80	80	100
标准引射空气接口压力, 直接加热 [2][3]	mbar	60	80	90	100	120	130
引射空气需求量 [3]	Nm ³ /h	30	40	100	250	300	370
换热器最高耐温	°C	1300	1300	1300	1300	1300	1300
换热器标准直径	mm	85	100	125	150	208	208
燃气接口公称直径	DN	15	15	15	15	20	25
助燃空气接口公称直径	DN	25	25	40	40	50	65
强冷空气接口公称直径	DN	25	40	40	40	50	50
引射空气接口公称直径	DN	25	25	40	65	80	80
燃气 [4]	天然气, 液化天然气, 液化石油气						

诺玛特保留技术修改的权利 [1] 可根据需求提供其它功率。

[2] 压力波动应 $\leq \pm 5\%$, 烧嘴成组运行时同样适用。

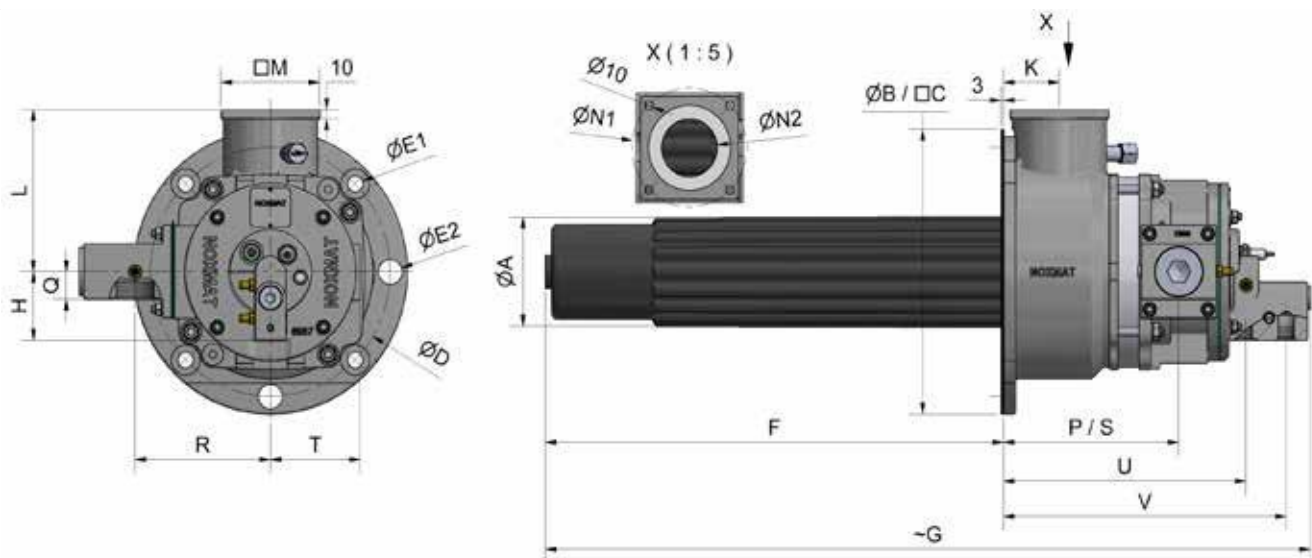
[3] 参考值, 基于炉温1200°C和烧嘴额定功率下90%的烟气引出率

[4] 使用其它燃气请与诺玛特提前沟通



K-RHGB系列

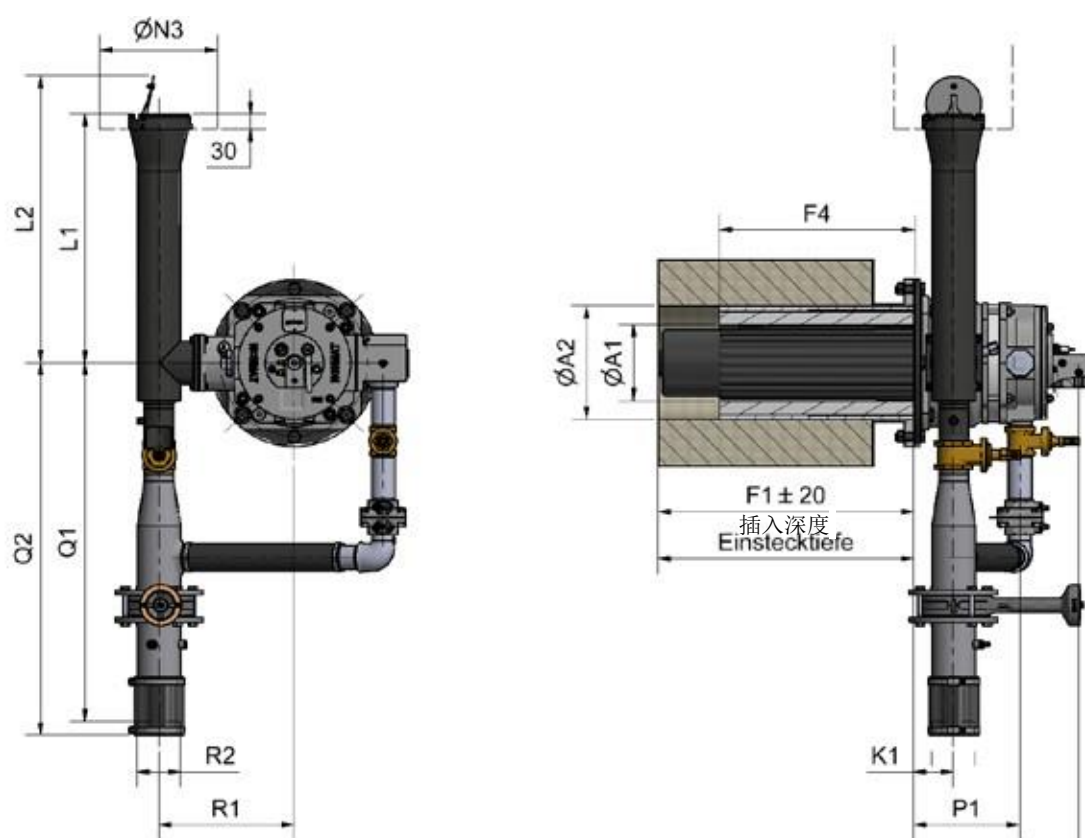
主要尺寸 / 基础烧嘴



烧嘴型号	主要尺寸							
	A	B	C	D	E1/E2	F	G	H
	mm							
K-RHGB 15	85	--	180	210	18/--	535	910	80
K-RHGB 25	100	265	--	225	18/28	535	880	70
K-RHGB 40	125	--	252	280	18/--	535	890	77
K-RHGB 80	150	--	272	300	18/--	535	880	50
K-RHGB 160	208	440	--	395	24/34	535	960	70
K-RHGB 250	208	440	--	395	24/34	625	1052	70

烧嘴型号	接口尺寸															
	烟气					助燃空气				强冷空气			吹扫空气		燃气	
	K	L	M	N1	N2	P	Q	R		S	T		U		V	
	mm					mm			inch	mm		inch	mm	inch	mm	inch
K-RHGB 15	60	130	96	110	35	185	30	125	G3/4	185	85	G3/4	259	G3/8	304	Rp1/2
K-RHGB 25	65	150	104	120	50	197	37	135	G1	197	98	G1.1/2	274	G3/8	319	Rp1/2
K-RHGB 40	65	180	115	134	65	205	30	158	G1.1/2	205	105	G1.1/2	283	G3/8	328	Rp1/2
K-RHGB 80	65	190	115	134	75	200	48	180	G1.1/2	200	123	G1.1/2	277	G3/8	319	Rp1/2
K-RHGB 160	85	245	134	160	82	240	41	234	G2	240	175	G2	332	G3/8	390	Rp3/4
K-RHGB 250	85	245	134	160	82	240	63	300	G2.1/2	240	175	G2	332	G3/8	390	Rp1

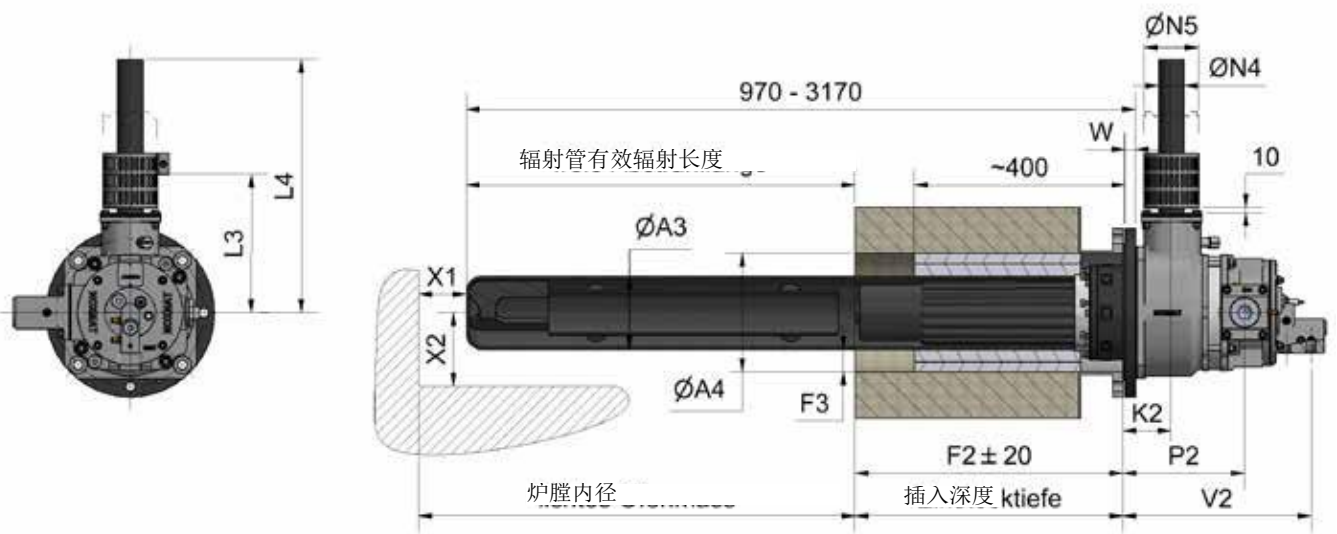
主要尺寸 / 接口尺寸 直接加热



烧嘴型号	主要尺寸				接口尺寸									
					烟气				助燃空气和引射空气					燃气
	A1	A2	F1	F4	K1	L1	L2	N3	P1	Q1	Q2	R1	R2	V1
mm				mm				mm					mm	
K-RHGB 15	90	150	535	418	76	506	583	240	201	365±10	396	231	34	320
K-RHGB 25	105	175	535	387	81	506	583	240	213	365±10	396	251	34	335
K-RHGB 40	130	200	535	395	81	506	583	240	221	365±10	396	281	34	346
K-RHGB 80	155	230	535	398	81	506	583	240	216	730±10	758	275	89	335
K-RHGB 160	216	300	535	389	99	1031	1131	280	254	720±10	751	330	89	404
K-RHGB 250	230	315	625	482	99	1031	1131	280	254	700±10	730	330	89	404

K-RHGB系列

主要尺寸 / 接口尺寸 间接加热



烧嘴型号	主要尺寸				接口尺寸									
					烟气					助燃空气	燃气	辐射管		
	A3	A4	F2	F3	K2	L3	L4	N4	N5	P2	V2	W	X1	X2
mm				mm					mm	mm	mm	mm	mm	mm
K-RHGB 15	100	160	513	30	82	212	430	42	102	207	326	15	90	100
	115	175	500	30	95	212	430	42	102	220	339	15	90	115
K-RHGB 25	115	175	513	31	87	232	450	42	102	219	341	15	90	115
	140	225	508	42	92	232	450	42	102	224	346	20	90	140
K-RHGB 40	140	225	508	42	92	262	480	48	102	231	357	20	90	140
	165	250	508	43	92	262	480	48	102	231	357	20	105	165
K-RHGB 80	165	250	508	43	92	262	480	60	102	227	346	20	105	165
	200	285	495	43	105	272	490	60	102	240	359	20	120	200

K-RHGBE系列

陶瓷换热器自身预热式燃气烧嘴，用于工业炉直接加热和间接加热，输出功率范围：9 - 100kW



产品特点及优势

- 经济型单层陶瓷换热器自身预热式燃气烧嘴，实现高效热能循环再利用
- 输出功率范围：9 - 100 kW
- 最高应用温度达1300℃
- 燃烧效率高
- 单段燃烧，低污染物排放
- 火焰出口速度高，温度均匀性好
- 得益于专利点火系统，轻松实现满功率直接点火
- 模块化设计，易于维护
- 不同平面的烟气、空气、燃气接口，方向可90°角互换
- 直接进行火焰监测，最大限度确保运行各阶段的安全性
- 单独的强冷空气接口，可满足快速降温需求

K-RHGBE系列

技术规格

烧嘴型号 K-RHGBE		15	30	50	100
额定热能功率 [1]	kW	15	30	50	100
额定热能功率 [1]	BTU/h	~51000	~102000	~171000	~341000
最小热能功率 [1]	kW	9	15	25	50
最小热能功率 [1]	BTU/h	~31000	~51000	~85000	~171000
标准燃气接口压力 [2]	mbar	50	50	50	70
标准助燃空气接口压力, 间接加热 [2]	mbar	60	80	80	80
标准引射空气接口压力, 直接加热 [2] [3]	mbar	n/a	80	90	110
引射空气需求量 [3]	Nm ³ /h	n/a	50	120	300
换热器最高耐温	°C	1300	1300	1300	1300
换热器标准直径	mm	63	100	125	150
燃气接口公称直径	DN	15	15	15	20
助燃空气接口公称直径	DN	20	25	40	40
强冷空气接口公称直径	DN	20	40	40	40
引射空气接口公称直径	DN	25	25	50	80
燃气[4]	天然气, 液化天然气, 液化石油气				

诺玛特保留技术修改的权利 [1] 可根据需求提供其它功率

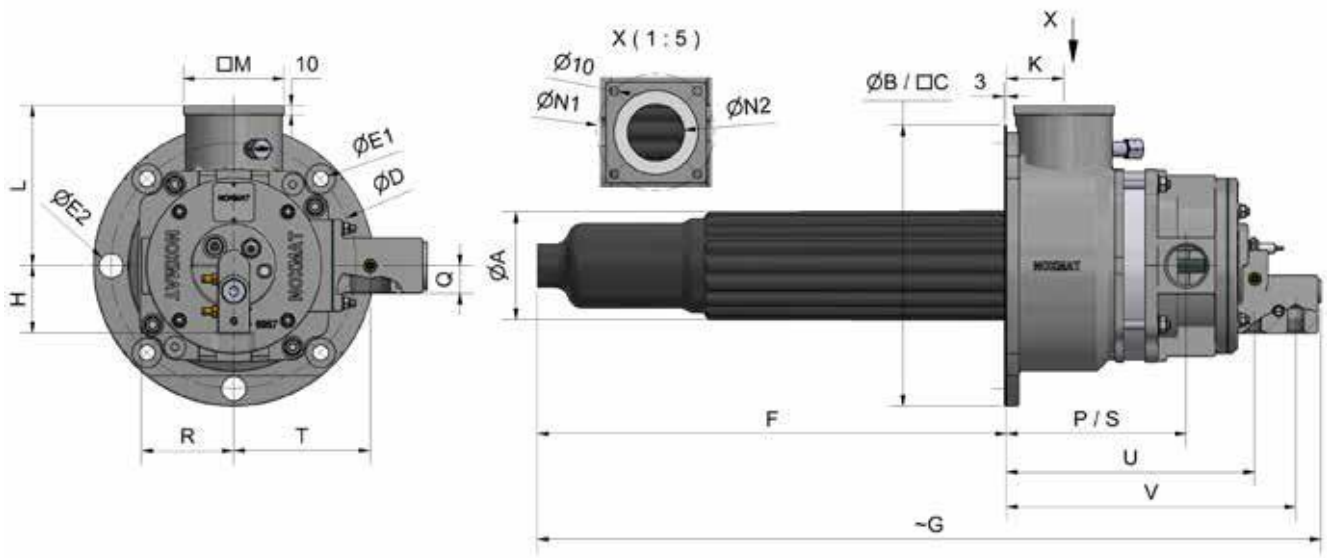
[2] 压力波动应 $\leq \pm 5\%$, 烧嘴成组运行时同样适用

[3] 参考值, 基于炉温1200°C和烧嘴额定功率下90%的烟气引出率

[4] 使用其它燃气请与诺玛特提前沟通



主要尺寸 / 基础烧嘴

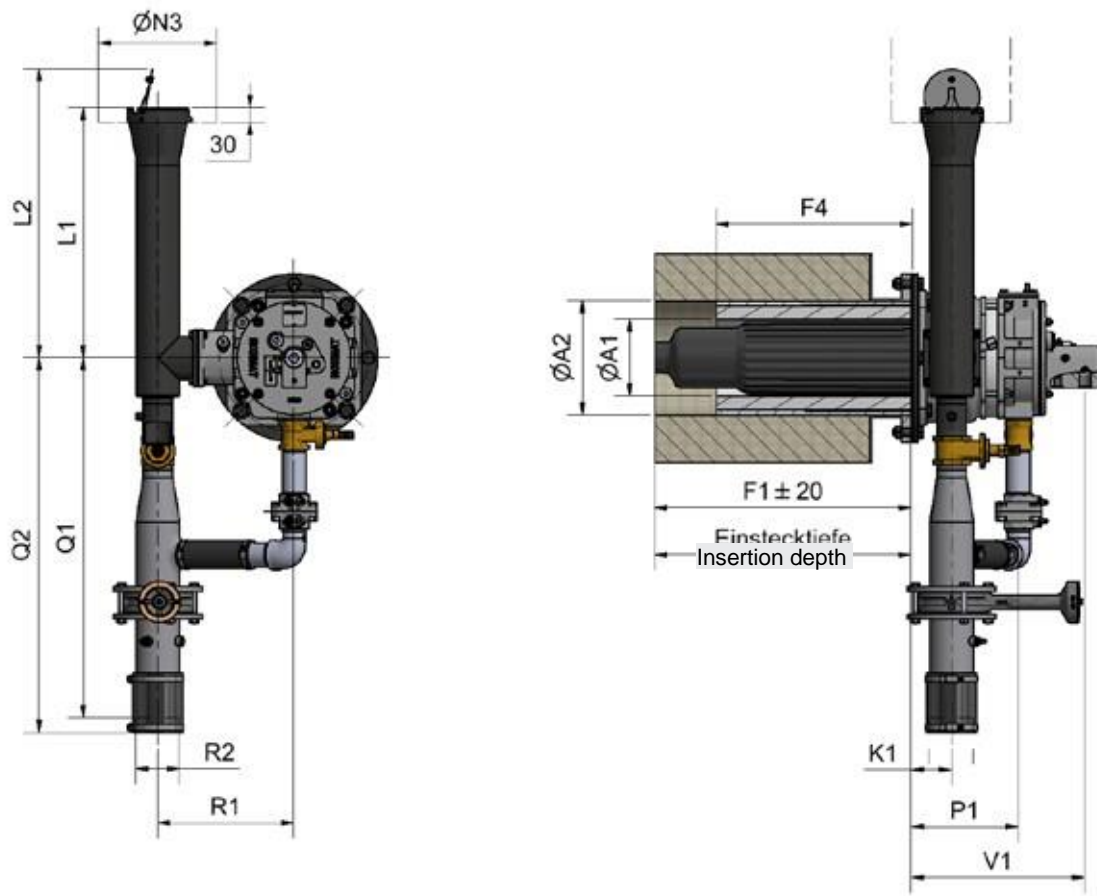


烧嘴型号	主要尺寸							
	A	B	C	D	E1/E2	F	G	H
	mm							
K-RHGBE 15	60	--	180	210	18/--	535	910	80
K-RHGBE 30	100	265	--	225	18/28	535	880	70
K-RHGBE 50	125	--	252	280	18/--	535	895	77
K-RHGBE 100	150	--	272	300	18/--	535	905	50

烧嘴型号	接口尺寸															
	烟气					助燃空气			强冷空气				吹扫空气		燃气	
	K	L	M	N1	N2	P	R	S	Q	T		U		V		
	mm					mm		inch	mm			inch	mm	inch	mm	inch
K-RHGBE 15	60	130	96	110	35	185	125	G3/4	185	30	125	G3/4	259	G3/8	304	Rp1/2
K-RHGBE 30	65	150	104	120	50	197	135	G1	197	37	135	G1.1/2	274	G3/8	319	Rp1/2
K-RHGBE 50	65	180	115	134	65	205	158	G1.1/2	205	30	158	G1.1/2	283	G3/8	328	Rp1/2
K-RHGBE 100	65	190	115	134	75	200	180	G1.1/2	200	48	180	G1.1/2	279	G3/8	334	Rp3/4

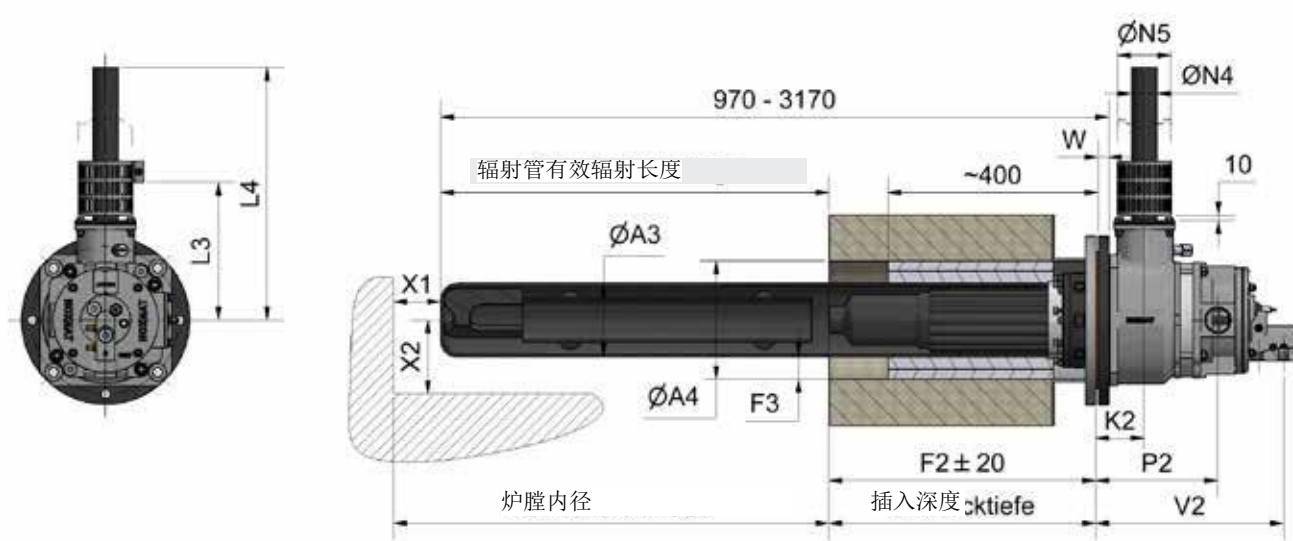
K-RHGBE系列

主要尺寸 / 接口尺寸
直接加热



烧嘴型号	主要尺寸				接口尺寸									
					烟气				助燃空气和引射空气					
	A1	A2	F1	F4	K1	L1	L2	N3	P1	Q1	Q2	R1	R2	V1
	mm				mm				mm					
K-RHGBE 15	66	125	535	418	76	506	583	240	201	365±10	396	231	34	320
K-RHGBE 30	105	175	535	387	81	506	583	240	213	365±10	396	251	34	335
K-RHGBE 50	130	200	535	395	81	506	595	240	221	565±10	595	281	60	346
K-RHGBE 100	155	230	535	398	81	506	583	240	216	730±10	758	275	89	350

主要尺寸 / 接口尺寸 间接加热



烧嘴型号	主要尺寸				接口尺寸									
					烟气					助燃空气	燃气	辐射管		
	A3	A4	F2	F3	K2	L3	L4	N4	N5	P2	V2	W	X1	X2
	mm				mm					mm	mm	mm	mm	mm
K-RHGBE 15	80	151	513	36	82	212	430	42	102	207	326	15	90	80
	100	160	513	30	82	212	430	42	102	207	326	15	90	100
K-RHGBE 30	115	175	513	31	87	232	450	42	102	219	341	15	90	115
	140	225	508	42	92	232	450	42	102	224	346	20	90	140
K-RHGBE 50	140	225	508	42	92	262	480	48	102	231	357	20	90	140
	165	250	508	43	92	262	480	48	102	231	357	20	105	165
K-RHGBE 100	165	250	508	43	92	262	480	60	102	227	361	20	105	165
	200	285	495	43	105	272	490	60	102	240	374	20	120	200

K-RHGB-RN REMAT 系列

改造型陶瓷换热器自身预热式燃气烧嘴，用于工业炉间接加热，输出功率范围：13 - 25kW。



产品特点及优势

- 陶瓷换热器自身预热式燃气烧嘴，实现高效热能循环再利用，用于间接加热
- 特别适用于采用保护气氛加热的现代炉窑
- 所有接口适用于现有系统
- 得益于专利点火系统，轻松实现满功率直接点火，即使在冷启动情况下
- 直接进行火焰监测，最大限度确保所有运行条件下的安全性
- 输出功率范围：13 - 25 kW
- 换热器最高耐温：1250℃
- 由于改善了热能循环再利用能力，与原有烧嘴相比提高了热效率
- 多段燃烧，低污染物排放
- 火焰出口速度高，温度均匀性好
- 基础维护简单经济
- 陶瓷元件的应用使损耗大大减少

技术规格

烧嘴型号 K-RHGB RN		25
额定热能功率 [1]	kW	25
额定热能功率 [1]	BTU/h	~85000
最小热能功率 [1]	kW	13
最小热能功率 [1]	BTU/h	~44000
标准燃气接口压力 [2]	mbar	50
标准助燃空气接口压力, 间接加热 [2]	mbar	80
换热器最高耐温	°C	1250
换热器标准直径	mm	98
燃气接口公称直径	DN	15
助燃空气接口公称直径	DN	25
强冷空气接口公称直径	DN	40
燃气 [3]	天然气, 液化天然气, 液化石油气	

诺玛特保留技术修改的权利 [1] 可根据需求提供其它功率.

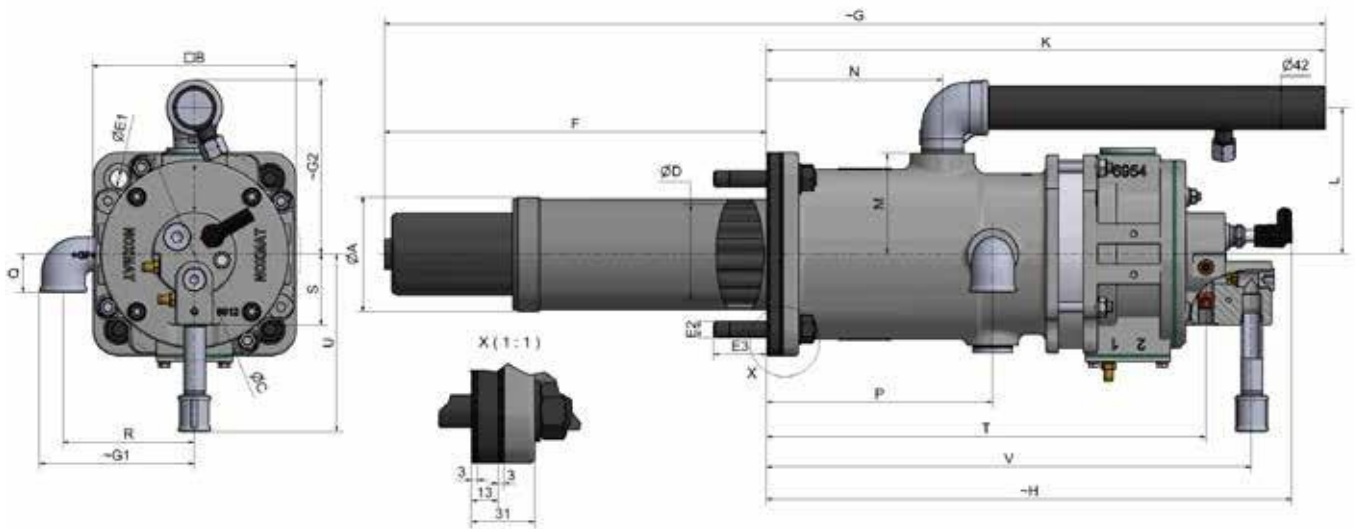
[2] 压力波动应 $\leq \pm 5\%$, 烧嘴成组运行时同样适用.

[3] 使用其它燃气请与诺玛特提前沟通



K-RHGB-RN REMAT 系列

主要尺寸 / 基础烧嘴



烧嘴型号	主要尺寸									
	A	B	C	D	E1/E2/E3	F	G	G1	G2	H
	mm									
K-RHGB 25-380 RN	113	200	210	98	18/M16/52	377	930	152	172	520
K-RHGB 25-560 RN	113	200	210	98	18/M16/52	557	1110	152	172	520

烧嘴型号	接口尺寸														
	烟气				助燃空气			吹扫空气		燃气					
	K	L	M	N	P	Q	R	S	T	U	V				
	mm				mm			inch	mm		inch	mm	inch		
K-RHGB 25-380 RN	550	144	99	173	G1.1/4	223	38	129	G1	70	433	G3/8	175	478	Rp1/2
K-RHGB 25-560 RN	550	144	99	173	G1.1/4	223	38	129	G1	70	433	G3/8	175	478	Rp1/2

HGBE系列

冷风高速燃气烧嘴，用于工业炉直接加热和间接加热，
输出功率范围：9 - 160kW



产品特点及优势

- 低成本高速燃气烧嘴
- 输出功率范围：9 - 160 kW
- 最高应用温度高达1300℃
- 适用于冷风和热风运行（助燃空气最高预热到400℃）
- 单段燃烧，低污染物排放
- 火焰出口速度高，温度均匀性好
- 得益于专利点火系统，轻松实现满功率直接点火
- 模块化设计，易于维护
- 不同平面的空气、燃气接口，方向可90°角互换
- 直接进行火焰监测，最大限度确保运行各阶段的安全性
- 单独的强冷空气接口，可满足快速降温需求
- 基础维护简单经济
- 可选择基本配置或完整配置

技术规格

烧嘴型号 HGBE		15	25	50	100	200
额定热能功率 [1]	kW	15	25	50	100	160
额定热能功率 [1]	BTU/h	~51000	~85000	~171000	~341000	~546000
最小热能功率 [1]	kW	9	13	25	50	80
最小热能功率 [1]	BTU/h	~31000	~44000	~85000	~171000	~273000
标准燃气接口压力 [2]	mbar	50	50	50	50	50
标准助燃空气接口压力 [2]	mbar	60	60	60	60	80
烧嘴管最高耐温	°C	1300	1300	1300	1300	1300
烧嘴管标准直径	mm	59	71	94	121	171
燃气接口公称直径	DN	15	15	15	15	20
助燃空气接口公称直径	DN	20	25	40	40	50
强冷空气接口公称直径	DN	20	40	40	40	50
燃气 [3]		NG, LNG, LPG				

诺玛特保留技术修改的权利 [1] 可根据需求提供其它功率

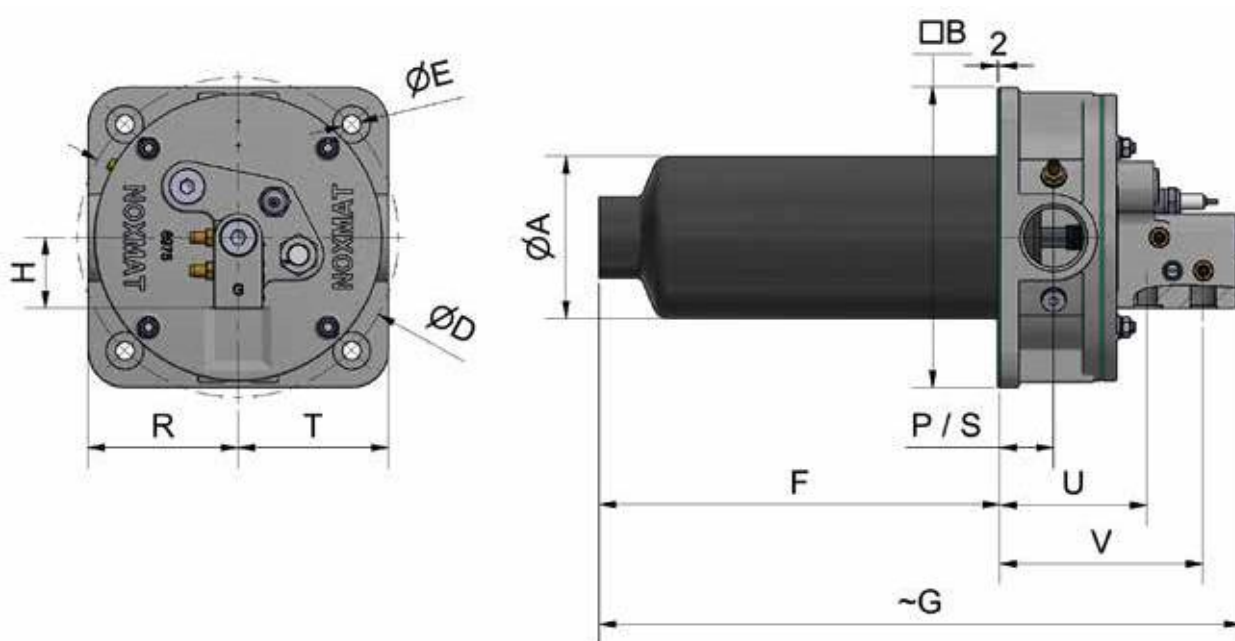
[2] 压力波动应 $\leq \pm 5\%$ ，烧嘴成组运行时同样适用

[3] 使用其它燃气请与诺玛特提前沟通



HGBE系列

主要尺寸 / 基础烧嘴



烧嘴型号	主要尺寸						
	A	B	D	E	F (1)	G (3)	H
	mm						
HGBE 15	59	160	170	14	200/250/300/400	600	72.5
HGBE 25	71	175	190	14	200/250/300/400	560	77
HGBE 50	94	195	210	14	200/250/300/400/500/600	580	77
HGBE 100	121	225	240	14	200/250/300/400/500/600	580	53
HGBE 200	171	285	310	14	300/400/500	650	70

烧嘴型号	接口尺寸									
	烟气			助燃空气			吹扫空气		燃气	
	P	R		S	T(2)		U		V	
	mm	mm	inch	mm	mm	inch	mm	inch	mm	inch
HGBE 15	34	80	G3/4	34	80	G3/4	87	G3/8	132	Rp1/2
HGBE 25	34	87.5	G1	34	87.5	G1.1/2	92	G3/8	137	Rp1/2
HGBE 50	40	97.5	G1.1/2	40	97.5	G1.1/2	107	G3/8	152	Rp1/2
HGBE 100	40	112.5	G1.1/2	40	112.5	G1.1/2	110	G3/8	152	Rp1/2
HGBE 200	56	142.5	G1.1/2	56	142.5	G2.1/2	157	G3/8	215	Rp3/4

(1)其它长度可选; (2) 强冷空气接口可选; (3) 参考: F=400mm时的安装长度

辐射管（K型）

陶瓷辐射管，用于工业炉间接加热



产品特点及优势

- 抗氧化、耐腐蚀（无变形）
- 适用于水平和垂直安装
- 加热管、导焰管和导焰管支架采用SiSiC陶瓷材质，耐高温高达1300℃
- 应用温度下依然可保持超高密度
- 稳定的机械强度
- 根据需求多种规格尺寸可供选择
- 与其他系统兼容性好
- 模块化设计和可重复使用组件，易于维护
- 可与各种陶瓷和金属换热器烧嘴配套使用

与陶瓷换热器烧嘴 配套使用



烧嘴型号	外径 [mm]							
	80	90	100	115	140	145	165	200
K-RHGBE 15								
K-RHGB 15								
K-RHGBE 30/ K-RHGB 25								
K-RHGBE 50/ K-RHGB 40								
K-RHGBE 100/ K-RHGB 80								

无法配套使用
 需配套烟气导流管
 不需配套烟气导流管

与金属换热器烧嘴配套使用



烧嘴型号	外径 [mm]			
	140	145	165	200
RHGB 15				
RHGB 25				
RHGB 40				

无法配套使用
 需配套烟气导流管

配件

烧嘴控制单元 (BCUs)

诺玛特烧嘴控制单元，集成了自动烧嘴控制器和点火变压器，确保了烧嘴点火和控制的安全性。为诺玛特烧嘴量身定制的功能软件，可用于参数查看/设置及故障诊断。



燃气压力控制、监测和安全系统 (GDRMS)

诺玛特公司的燃气压力控制、监测和安全系统是根据DIN EN 746-2标准，专门为确保工业热处理设备燃气烧嘴的最佳运行效果而量身打造的。最小的压力波动，确保了烧嘴运行于最佳状态，获得最佳的节能效果。



助燃风机



诺玛特公司供应的助燃风机具有线性好的特点，可配备变频器，进一步提高效率。与诺玛特燃气压力控制、监测和安全系统一样，是专门为确保工业热处理设备燃气烧嘴的最佳运行效果而量身打造的。最小的压力波动，确保了烧嘴运行于最佳状态，获得最佳的节能效果

压差孔板（MB）

诺玛特压差孔板能够在烧嘴运行过程中进行助燃空气差压监测。结合压差开关，特别适用于DIN EN746-2标准下助燃空气的动态监控。



备件及易损件

烧嘴系统的所有备件和易损件均有足够的库存，诺玛特拥有欧盟空运许可，可保证全球货运速度。



单位

能量, 热能

单位符号	单位名称	J=Nm	kWs	kWh	kcal	R.deg C	BTU
1 J = Nm	焦耳=牛·米	1	0,001	$2,7778 \times 10^{-7}$	$2,3885 \times 10^{-4}$	0,12028	0,00095
1 kWs	千瓦·秒	1000	1	$2,7778 \times 10^{-4}$	0,238846	120,276	$3,7251 \times 10^{-4}$
1 kWh	千瓦·时	3 000 000	3600	1	859,845	432 991	3412,14
1 kcal	千卡	4186,8	4,1868	0,001163	1	503,575	3,96381
1 R . grd	气体常数·克	8,3142	0,00831	$2,3095 \times 10^{-4}$	0,001986	1	0,00788
1 BTU	英制热能单位	1055,06	1,05506	0,000293	0,251995	126,963	1

比热

单位符号	单位名称	J/kg deg C	kcal/kg	J/kg deg C	BTU/lb deg F
1 J/kg grd	焦耳每千克摄氏度	1	$2,38844 \times 10^{-4}$	$2,77778 \times 10^{-7}$	$2,38844 \times 10^{-4}$
1 kcal/kg grd	千卡每千克摄氏度	4186,8	1	$1,163 \times 10^{-3}$	1
1 kWh/kg grd	千瓦时每千克摄氏度	$3,6 \times 10^6$	859,845	1	859,845
1 BTU/lb deg F	英制热能单位每磅华氏度	4186,8	1	$1,163 \times 10^{-3}$	1

功率

单位符号	单位名称	J/s = 1 W	kW	kcal/h	BTU/s	BTU/min	PS
1 J/s = 1 W	1焦耳/秒= 1瓦特	1	0,001	0,86	$0,948 \times 10^{-3}$	0,0569	$1,36 \times 10^{-3}$
1 kW	千瓦	1000	1	860	0,948	56,869	1,359
1 kcal/h	千卡/时	1,163	$1,163 \times 10^{-3}$	1	$1,10 \times 10^{-3}$	0,066	$1,58 \times 10^{-3}$
1 BTU/s	英制热能单位/时	1060	1,06	0,252	1	60	1,43
1 BTU/min	英制热能单位/分钟	17,58	0,01758	15,13	0,01667	1	0,0239
PS	马力	735,48	0,735	0,176	0,697	41,827	1

体积

单位符号	单位名称	cm ³	dm ³ = 1 l	m ³	in ³	ft ³	gal (US)
1 cm ³	立方厘米	1	0,001	1×10^{-6}	0,061102	-	0,00026
1 dm ³ = 1 l	立方分米=升	1000	1	1×10^{-3}	61,0237	0,03531	0,26417
1 m ³	立方米	1×10^6	1000	1	61023,7	35,31	264,17
1 in ³	立方英寸	16,3871	0,01639	$16,39 \times 10^{-6}$	1	0,00058	0,00433
1 ft ³	立方英尺	28316,8	28,3186	0,02832	17,28	1	7,48047
1 gal (US)	加仑(美国)	3785,43	3,78543	$3,785 \times 10^{-3}$	231	0,13368	1

面积

单位符号	单位名称	mm ²	cm ²	m ²	a	ha	km ²	in ²	ft ²	sq. Mile
1 mm ²	平方毫米	1	0,01	1*10 ⁻⁶	-	-	-	1,55*10 ⁻³	1,08*10 ⁻⁵	-
1 cm ²	平方厘米	10	1	0,001	-	-	-	0,155	0,00108	-
1 m ²	平方米	1*10 ⁶	10 000	1	0,01	0,0001	-	1550	10,7639	-
1 a	公亩	-	-	100	1	0,01	0,001	0,001	-	119,599
1 ha	公顷	-	-	10 000	100	1	0,01	-	107 639	0,00386
1 km ²	平方千米	-	-	-	10 000	100	1	-	-	0,3861
1 in ²	平方英寸	6,45*10 ²	6,4516	-	-	-	-	1	0,00694	-
1 ft ²	平方英尺	9,29*10 ⁴	929,03	0,0929	0,00093	-	-	144	1	-
1 sq. mile	平方英里	-	-	25899,9	258,999	2,58999	-	-	-	1

长度

单位符号	单位名称	mm	cm	dm	m	km	in	ft	yd	mile
1 mm	毫米	1	0,1	0,01	0,001	-	0,03937	0,00328	-	-
1 cm	厘米	10	1	0,1	0,01	-	0,3937	0,03281	-	-
1 dm	分米	100	10	1	0,1	-	3,937	0,3281	0,109362	-
1 m	米	1000	100	10	1	0,001	39,37	3,28084	1,09362	-
1 km	千米	-	100 000	10 000	1000	1	39 370	3280,84	1093,62	0,62137
1 in	英寸	25,4	2,54	0,254	0,0254	-	1	0,08333	0,0277778	0,07778
1 ft	英尺	304,8	30,48	3,048	0,3048	-	12	1	0,33333	-
1 yd (UK)	码 (英制)	914,398	91,4398		0,914398	-	36	3	1	-
1 mile	法定英里	-	-	16 093,4	1609,34	1,609	63360	5280	1760	1

重量、质量

单位符号	单位名称	g	kg	t	oz	lb
1 g	克	1	0,001	-	0,03527	0,0022
1 kg	千克	1000	1	0,001	35,274	2,20462
1 t	吨	-	1000	1	35274	2204,62
1 oz	盎司	28,3495	0,02835	-	1	0,0625
1 lb	磅	453,592	0,045359	0,00045	16	1

单位

压力

单位符号	单位名称	Pa= N/m ²	h Pa= mbar	bar	mH ₂ O	kgf/ m ² =at	atm	lbf/in ² (psi)	lbf/ft ² (psf)
1 Pa=1 N/m ²	帕斯卡	1	0,01	0,00001	0,0001	0,00001	-	0,00014	0,02089
1 mbar	毫巴	100	1	0,001	0,0102	0,001	-	0,0145	-
1 bar	巴	100 000	1000	1	10,1972	1,01972	0,98692	14,5037	2088,54
1 m WS	米水柱	9806,65	98,07	0,09807	1	0,1	0,09678	1,42233	204,816
1 kp/m ² =1 at	工程大气压	98066,5	980,67	0,098067	10	1	0,96784	14,2233	2048,16
1 atm	标准大气压	101325	1013,25	1,01325	10,3323	1,03323	1	14,696	2116,22
1 lbf/in ² (psi)	磅力/平方英寸	6894,76	69,95	0,06895	0,70307	0,07031	0,06805	1	144
1 lbf/ft ² (psf)	磅力/平方英尺	47,8803	0,48	0,00048	0,00488	0,00048	0,00047	0,00694	1

管道尺寸表 (DIN 2440)

公称尺寸		外径	壁厚	内径	有效截面积	体积	表面积	光面管重量
英寸	mm	da≈mm	s mm	di≈mm	AF≈cm ²	V≈l/m	Ao≈m ² /m	≈kg/m
1/8"	6	10,2	2	6,2	0,3	0,03	0,0032	0,407
1/4"	8	13,5	2,35	8,8	0,61	0,061	0,042	0,65
3/8"	10	17,2	2,35	12,5	1,23	0,123	0,054	0,853
1/2"	15	21,25	2,65	15,75	2,02	0,202	0,067	1,22
3/4"	20	26,75	2,65	21,25	3,66	0,366	0,084	1,58
1"	25	33,5	3,25	27	5,8	0,58	0,106	2,44
1 1/4"	32	42,25	3,25	35,75	10,12	1,012	0,133	3,14
1 1/2"	40	48,25	3,25	41,25	13,72	1,372	0,152	3,61
2"	50	50	3,65	42,5	22,06	2,206	0,189	5,1

转换关系

温度	θ ° 摄氏度	T 开尔文温度	t ° 华氏度
摄氏度 °C	θ	T-273,16	5/9(t-32)
开尔文温度 K	θ+273,16	T	5/9(t-455,67)
华氏度 °F	9/5*θ+32	9/5*T-459,67	t

温度	°C	T	°F
1 °C	1	273.16	33.8
1 K	-273.16	1	-239.36
1 °F	-17.22	255.93	1

密度	1 克/立方厘米	1 磅/立方英寸	1 磅/立方英尺
1 克/立方厘米	1	0.03613	62.428
1 磅/立方英寸	27.68	1	1728
1 磅/立方英尺	0.01602	5,79*10 ⁻⁴	1

力	牛	千牛	兆牛
1 牛	1	10 ⁻³	10 ⁻⁶
1 千牛	10 ³	1	10 ⁻³
1 兆牛	10 ⁶	10 ³	1

时间	秒	纳秒	微秒	毫秒	分钟
1 秒	1	10 ⁹	10 ⁶	10 ³	16,66*10 ⁻³
1 纳秒	10 ⁻⁹	1	10 ⁻³	10 ⁻⁶	16,66*10 ⁻¹²
1 微秒	10 ⁻⁶	10 ³	1	10 ⁻³	16,66*10 ⁻⁹
1 毫秒	10 ⁻³	10 ⁶	10 ³	1	16,66*10 ⁻⁶
1 分钟	60	60*10 ⁹	6*10 ⁶	6*10 ³	1

常用信息

大气压力	压力	
海拔高度 m	托	mbar = h Pa
0	760	1013
200	742	989
400	724	966
600	707	943
800	690	921
1000	673	899
1200	657	876
1400	641	854
1600	626	835
1800	611	851
2000	596	795
2200	581	775
2400	567	756
2600	553	737
2800	539	719
3000	525	701
3500	493	657
4000	463	616
5000	405	540
10 000	198	264
20 000	41	55

温度		
K	°C	°F
0	-273	-460
273	0	32
373	100	212
673	400	752
873	600	1112
1073	800	1472
1173	900	1652
1223	950	1742
1273	1000	1832
1323	1050	1922
1373	1100	2012
1423	1150	2102
1473	1200	2192
1523	1250	2282
1573	1300	2372

不同条件下氮氧化物数值

烟气-体积				能源（高热值天然气）		
ppm at 3% O ₂	ppm at 5% O ₂	mg/m ³ at 3% O ₂	mg/m ³ at 5% O ₂	mg/kWh	mg/MJ	#/MMBTU
10	9	21	18	20	6	0.01
20	18	41	36	41	11	0.03
30	27	62	55	61	17	0.04
40	36	82	73	81	23	0.05
50	44	103	91	102	28	0.07
60	53	123	109	122	34	0.08
70	62	144	128	142	40	0.09
80	71	164	146	163	45	0.11
90	80	185	164	183	51	0.12
100	89	205	182	204	57	0.13
120	107	246	219	244	68	0.16
140	124	287	255	285	79	0.18
160	142	328	292	326	90	0.21
180	160	369	328	366	102	0.24
200	178	410	364	407	113	0.26
250	222	513	456	509	141	0.33
300	267	615	547	611	170	0.39
350	311	718	638	712	198	0.46
400	356	820	729	814	226	0.53
450	400	923	820	916	254	0.59
500	444	1025	911	1018	283	0.66
600	533	1230	1093	1221	339	0.79
700	622	1435	1276	1425	396	0.92
800	711	1640	1458	1628	452	1.05

烧嘴选型表

烧嘴需求							
0	公司						
	项目/最终用户						
	炉型						
1	工作温度						
		最低:		°C	最高:		°C
2	燃气种类						
	天然气 (NG):		液化石油气		其它:		
3	烧嘴型号						
	烧嘴数量	数量/支:		烧嘴接口功率:			kW
	烧嘴安装方式			水平:		垂直:	
	强冷空气			连接:		不连接:	
4	烧嘴控制器	是:		否:			
	总线	是:		否:			
	以太网	是:		否:			
	运行方式:	开/关:		大火/小火: :		连续运行:	
5	电磁阀/电磁蝶阀		无要求:		制造商:		
6	辐射管加热		是:		否:		
	辐射管类型	直管型:		P型:		双P型:	
		U型:		其它类型:			
	辐射管必须包括在内		是:		否:		
	外径		mm				
	内径		mm				
	总长度		mm				
	有效辐射长度		mm				
	导焰管必须包括在内		是:		否:		
7	备注						
8	客户:	日期:					
		公司:					
		姓名:					

HISTORY

- 1992年，在Rudolf Distl先生和Wolfgang Harbeck博士的领导下成立了独立的公司
- 1993年，作为约德昂新工业园的第一个投资者，公司以及6名新员工搬进了带有组装车间的新办公楼
- 1994年，获得弗赖堡地区环境奖
- 1996年，通过ISO 9001认证
- 1998年，第一款陶瓷换热器自身预热式燃气烧嘴进行测试
- 2000年，研发了陶瓷辐射管
- 2006年，在哈根(北莱茵-威斯特法伦州)开设了新的销售办事处和仓库。
- 2007年，扩建：新建办公楼及现代化生产车间，包括研发楼和行政楼
- 2011年，北京诺玛特能源技术有限公司在中国成立
- 2012年，收购了WAC公司，加强了诺玛特服务团队
- 2013年，长期担任CEO的Wolfgang Harbeck博士光荣退休。他的继任者Matthias Wolf先生带来的国际经验将助力诺玛特开发新的市场
- 2016年，获得能源预测管理证书
- 2017年，在公司成立25周年之际，ETAMAT型新一代超高效节能烧嘴上市
- 2018年，公司迄今为止最为成功的一年，营业额创下历史新高
- 2019年，在印度浦那成立分公司



NOXMAT

combustion technology

北京诺玛特能源技术有限公司
北京市昌平区 马池口镇横桥村 东临1202号 两岸共盈科技园 B座
邮编:102200
电话: 0086 10 89780662
传真 0086 10 89780672
邮箱: info@noxmat.com.cn

www.noxmat.com

诺玛特保留技术修改的权利
NOXMAT为注册商标
NOX/DB/RHGB/EN/2002