



# 增材制造



## 事实数据

- 自1947年以来从事工艺品窑炉、实验室炉和工业炉的制造
- 生产地址位于不莱梅利林塔尔镇-德国制造
- 全球共计600名员工
- 来自超过100个国家的15万客户
- 非常广泛的炉子产品范围
- 炉子行业最大的研发中心之一
- 深度制造

## 全球销售和售后网络

- 只在德国生产
- 贴近客户的分散的销售和售后服务
- 在所有重要的世界市场上拥有自己的销售组织或者长期的销售伙伴
- 个性化现场客户服务和咨询
- 可对构造复杂的窑炉进行快速远程维护
- 在您附近拥有类似炉子或系统的参考客户
- 安全的备件供应，许多备件备有库存
- 更多信息请参见第86页

## 制定质量和可靠性标准

- 为客户量身定制的热加工工厂的项目规划和建设，包括物料处理和装料系统
- 适应客户需求的创新控制和自动化技术
- 非常可靠和耐用的炉子系统
- 客户测试中心提供工艺保障

## 热处理经验

- 热加工技术
- 增材制造
- 先进材料
- 光纤/玻璃
- 铸造
- 实验室
- 牙科
- 手工艺艺术

# 目录



## 增材制造

增材制造..... 6  
 哪种炉子适用于哪种工艺? ..... 10  
 干燥、排胶和烧结含有粘结剂的部件..... 12  
 用于会产生可燃气氛的工艺的安全方案..... 14

## 罐式炉

热壁罐式炉，温度可达1100°C ..... 18  
 冷壁罐式炉，温度可达2400°C ..... 24  
 罐式炉的冷却系统..... 29

## 干燥箱和循环空气炉，最高温度850°C

NA 120/45至N 500/85型空气循环箱式炉及供气盒..... 32  
 用于汽车（CQI-9）和航空领域（AMS/NADCAP）的供气盒... 36  
 带符合EN1539标准安全技术装置的干燥箱..... 40  
 干燥箱..... 42

## 带砖结构或纤维保温材料的箱式炉

箱式炉LH 15/..-LF 120/..... 46  
 用于LH 15/..至LH 216/..型的供气盒和料盘。..... 48  
 箱式炉NW 150-NW 1000，底部带抽屉或台车..... 50  
 供气盒和供气罩，用于NW 150-NW 1000型箱式炉..... 51  
 箱式炉N 7/H-N 641/13..... 52  
 用于N 7/H至N 641/13型的供气盒和料盘..... 55  
 装料叉..... 57

## 箱式对流炉的额外装置

配气系统..... 60  
 真空泵..... 61  
 冷却台和装料装置..... 62

## 最高温度为1800°C的排胶和烧结炉

带有内置的废气清洁装置的灰化炉..... 66  
 带有MoSi2加热元件的高温炉，温度可达1800°C..... 68

## 工艺控制和记录

温度均匀性和系统精度..... 72  
 AMS2750F, NADCAP, CQI-9..... 73  
 纳博热500系列控制器..... 76  
 MyNabertherm App..... 78  
 标准控制器的功能..... 80  
 通过电脑进行工艺数据存储和数据输入..... 81  
 PLC控制..... 83  
 工艺数据存储..... 84  
 纳博热控制中心NCC..... 85

# 增材制造

增材制造可将产品结构设计文件直接转换成功能齐全的产品。通过3D打印技术，由金属、玻璃、塑料、陶瓷、玻璃、沙或其他材料制成的产品，被层层组装起来，直至达到它们的最终形状。

根据材料，层与层之间将通过一个粘结剂系统或通过激光技术相互连接。

许多增材制造工艺要求对所制造的部件进行后续热处理。对热处理炉提出的要求取决于部件的材质、工作温度、炉中的气氛，当然还有增材的加工工艺。

除了正确选择窑炉和工艺参数外，热处理的前置工艺过程也对整个结果有影响。要获得一个良好的表面质量，在热处理前对部件进行专业和合适的清洁也是一个决定性的标准。

这尤其对于在真空下进行的或在要求具有很低残氧含量的窑炉中进行的工艺过程特别重要。哪怕是最少量的泄漏或污染都可能导致结果不达标。因此，不容忽视对窑炉的定期清洁和维护。



炉组	页码
增材制造	6
哪种炉子适用于哪种工艺?	10
干燥、排胶和烧结含有粘结剂的部件	12
用于会产生可燃气氛的工艺的安全方案	14

# 增材制造



NR 150/11型罐式炉用于在3D打印后对金属部件进行去应力退火



TR 240型烘干箱用于烘干粉末



KTR 2000用于3D打印后进行粘接剂固化的干燥炉

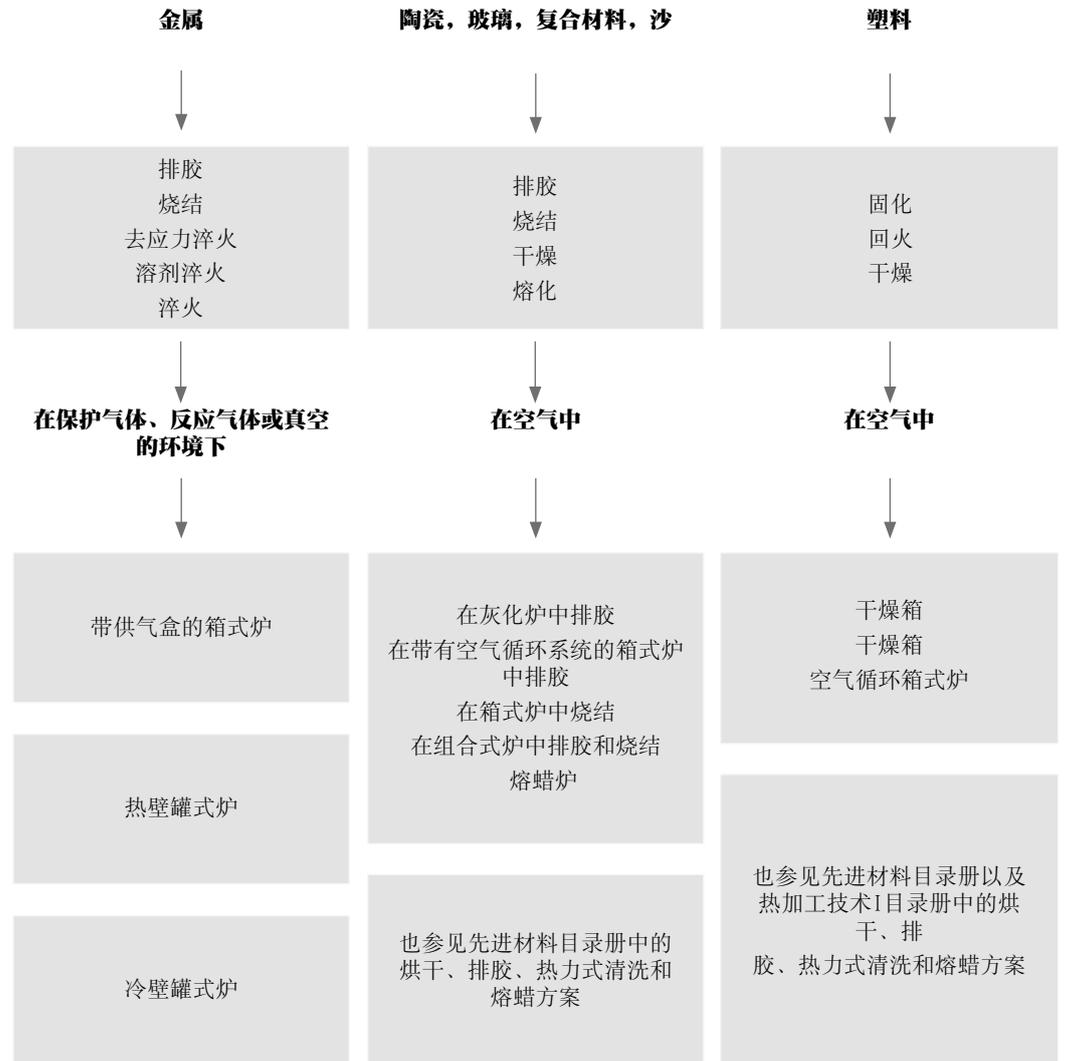


紧凑的管式炉用于在3D打印后的烧结或在保护气体或真空下进行去应力退火



HT 160/17 DB200型用于排胶以及在3D打印后烧结陶瓷

在增材制造中，有含胶粘剂和不含胶粘剂的打印方法之间存在分别。根据制造工艺，有不同的炉型可以用于后续的热处理。



## 不含粘结剂的系统

在不用粘结剂进行增材制造时，通常用粉基激光熔化工艺在打印平台上加工部件。与此同时，市场上也出现了其他制造工艺，他们在加工过程结束后同样需要相应的热处理。

以下诸表显示典型的物料和市场上提供的基于激光系统的制造平台的尺寸所对应推荐的关于炉子大小、必要的温度和炉内所需气氛。

### 铝制部件

通常在150°C和450°C之间的温度下在空气中对铝进行热处理。

由于具有很好的温度均匀性，故空气循环箱式炉适用于回火、人工时效、去应力退火或预热。



被打印的铝制部件，在N250/85 HA型窑炉中经过热处理（在SUPCHAD平台上的制造商CETIMCERTEC）

最大的制造平台尺寸举例	空气循环箱式炉参见第42页至450°C <sup>1</sup>
210x210mm	NA 30/45
280x280mm	NA 60/45
360x360mm	NA 120/45
480x480mm	NA 250/45
600x600mm	NA 500/45

<sup>1</sup>也可以作为650°C和850°C的炉型提供



用于在空气中进行热处理的NA 250/45型空气循环箱式炉

### 不锈钢或钛制部件

某些不锈钢或钛的热处理经常在保护气体气氛下并在低于850°C的温度下完成。

通过使用带有相应的工艺气体供应装置的供气盒可以将标准窑炉装备成一个保护气体炉。视工艺气体的性质、预冲刷速率、工艺冲刷速率和供气盒的状态，剩余氧气含量最高可达100ppm。

内装有供气盒的下述空气循环箱式炉的工作温度范围在150°C和850°C之间。如果从窑炉中取出供气盒，同样可以将铝制或钢制部件置于空气中进行热处理。

最大的制造平台尺寸举例	空气循环箱式炉参见第42页至850°C，带供气盒
100x100mm	N 30/85 HA
200x200mm	N 60/85 HA
280x280mm	N120/85 HA
400x400mm	N250/85 HA
550x550mm	N500/85 HA

在上表中提及的类型只代表几个例子。



N 250/85 HA型空气循环箱式炉连同供气盒，用于在保护气体气氛下的热处理



NRA 150/09用于在保护气体气氛下进行热处理的热壁罐式炉

对于敏感性物质如钛，因供气盒中存在剩余氧气含量而可能导致部件氧化。

此情形下，可以使用最高温度达900℃或1100℃的热壁罐式炉。此类气密式罐式炉非常适用于需要特定的保护气体或反应气体气氛的热处理工艺。即便是为了用于在温度高达600℃的真空下进行热处理，也能设计出紧凑型罐式炉。借助这些窑炉可以明显减少部件氧化的风险。

最大的制造平台尺寸举例	热壁罐式炉 参见第18页
200x200mm	NR 20/11和 NR (A) 17/..
300x300mm	NR 80/11和 NR (A) 50/..
300x500mm	NR 80/11和 NR (A) 75/..
400x400mm	NR 160/11和 NR (A) 150/..
400x800mm	NR 160/11和 NR (A) 300/..



用NR 50/11型窑炉在氩气气氛中进行热处理后的钛拉伸棒



VHT 100/12-MO型冷壁罐式炉，用于高真空下的工艺

对于需要在保护气体的气氛下以及在1100℃以上的温度下或600℃以上的真空中完成的工艺，可以使用冷壁罐式炉。

制造平台 制造平台尺寸举例	冷壁罐式炉 <sup>1</sup> 参见第24页
100x100mm	VHT 8/..
250x250mm	VHT 40/..
350x350mm	VHT 70/..
400x400mm	VHT 100/..

<sup>1</sup>可提供不同的加热器材质和最高的窑炉

### 铬镍铁合金或钴铬制部件

铬镍铁合金或钴铬材料的热处理通常在850℃以上至最高1100℃到1150℃的温度下完成。对于这些工艺，可以使用不同的窑炉系列。在许多情况下，内装有供气盒的LH ..或NW..制造系列的箱式炉就足够了，它们具有出色的性价比。这两个窑炉系列都适用于在800℃和1100℃之间的温度范围。



LH 216/12带可控冷却、供气系统和装料装置

制造平台 制造平台尺寸举例	箱式炉参见第46页和第页 至1100℃，带供气盒
100x100mm	LH 30/12
250x250mm	LH 120/12
400x400mm	LH 216/12
420x520mm	NW 440
400x800mm	NW 660

## 含有粘结剂的系统

在粉末打印工艺中，用有机粘结剂来建造部件，它们在热处理时会蒸发。这些部件的材质可以是陶瓷、金属、玻璃或沙。根据蒸发量，可以使用带有分级安全系统的窑炉来进行排胶和烧结。

在第10页和第11页上通过一个决策矩阵来呈现不同的方案，并在接下来的页面中作出解释。



L 40/11 B0型马弗炉，带有被动式安全系统和内置的后燃烧装置，用于在空气中进行的热排胶

制造空间的尺寸至 (宽x深x高)	排胶炉 <sup>1</sup> 也请参见先进材料目录册	烧结炉 <sup>2</sup> 也请参见先进材料目录册
100x100x100mm	L 9/11 B0	LHT 4/16
200x200x150mm	L 9/11 B0	HT 40/16
300x400x150mm	L 40/11 B0	HT 64/17

<sup>1</sup>应遵守排胶特性参数，如最大的有机物数量、蒸发率

<sup>2</sup>可以提供炉膛最高温度不同的窑炉



HT 64/17 DB100型高温炉，带有被动式安全系统，用于在空气中进行的排胶和烧结工艺

### 在保护气体或反应气体气氛下或在真空中进行排胶和烧结

为了避免利用含粘结剂的系统来打印的金属部件发生氧化，会在无氧气的情况下完成排胶和烧结这两个工艺步骤。

根据材料和粘结剂系统的情况，要么在一种不可燃的保护气体下（IDB）、在氢气（H<sub>2</sub>）下进行排胶，也可以在一个硝酸和氮气的混合物中通过催化来完成排胶过程。要确保这些过程能够可靠地进行，就要使用合适的安全系统。

该列表显示了一些可以配备相应的安全技术装置的窑炉案例。在此，热壁罐式炉作为排胶炉，冷壁罐式炉作为烧结炉使用。视应用情况，也可以用一种窑炉来完成两种工艺。

制造空间的尺寸至 (宽x深x高)	热壁罐式炉 <sup>1</sup> 参见第18页	冷壁罐式炉 <sup>2, 3</sup> 参见第24页
100x180x120mm	NRA 17/..	VHT 8/..
180x320x170mm	NRA 17/..	VHT 25/..
230x400x220mm	NRA 50/..	VHT 40/..
300x450x300mm	NRA 50/..	VHT 70/..
400x480x400mm	NRA 150/..	VHT 100/..

<sup>1</sup>安全系统参见第16和19页，最高窑炉温度参见第14页

<sup>2</sup>可提供不同的加热器材质和最高的窑炉

<sup>3</sup>使用内部工艺盒来排除余胶



带有装酸泵的柜子的NRA 40/02 CDB型气密罐式炉

## 哪种炉子适用于哪种工艺?

在接下来的两个双页面上概述了哪些窑炉适用于增材制造中的哪种工艺。在该双页面上描述了可以用于无易燃物质挥发的工艺的窑炉。

### 气氛

空气

### 最高温度

300 °C

850 °C

1280 °C

### 对氧气含量的要求

21%

21%

21%

### 真空

-

-

-

### 可燃的工艺气体

-

-

-

### 炉型

TR, 第40  
KTR, 第42

NA, 第32

LH, 第46  
NW, 第50  
N, 第52  
KTR, 第42

### 电炉加热装置

电加热



KTR 2000用于3D打印后进行粘接剂固化的干燥炉



LH 216/12带可控冷却、供气系统和装料装置



用于在空气中进行热处理的NA 250/45型空气循环箱式炉

## 工艺气体

1100°C	1150°C	2400°C
0,01%	0,00%	0,00%
-	-	≤10 <sup>-5</sup> mbar
-	x	x
带供气盒 LH, 第46 NW, 第50 N, 第52 NA*, 第32	NR (A), 第18	VHT, 第24

## 真空

≤600°C	≥600°C
0,00%	0,00%
≤10 <sup>-5</sup> mbar	≤10 <sup>-5</sup> mbar
x	x
NR (A), 第18	VHT, 第24

## 电加热



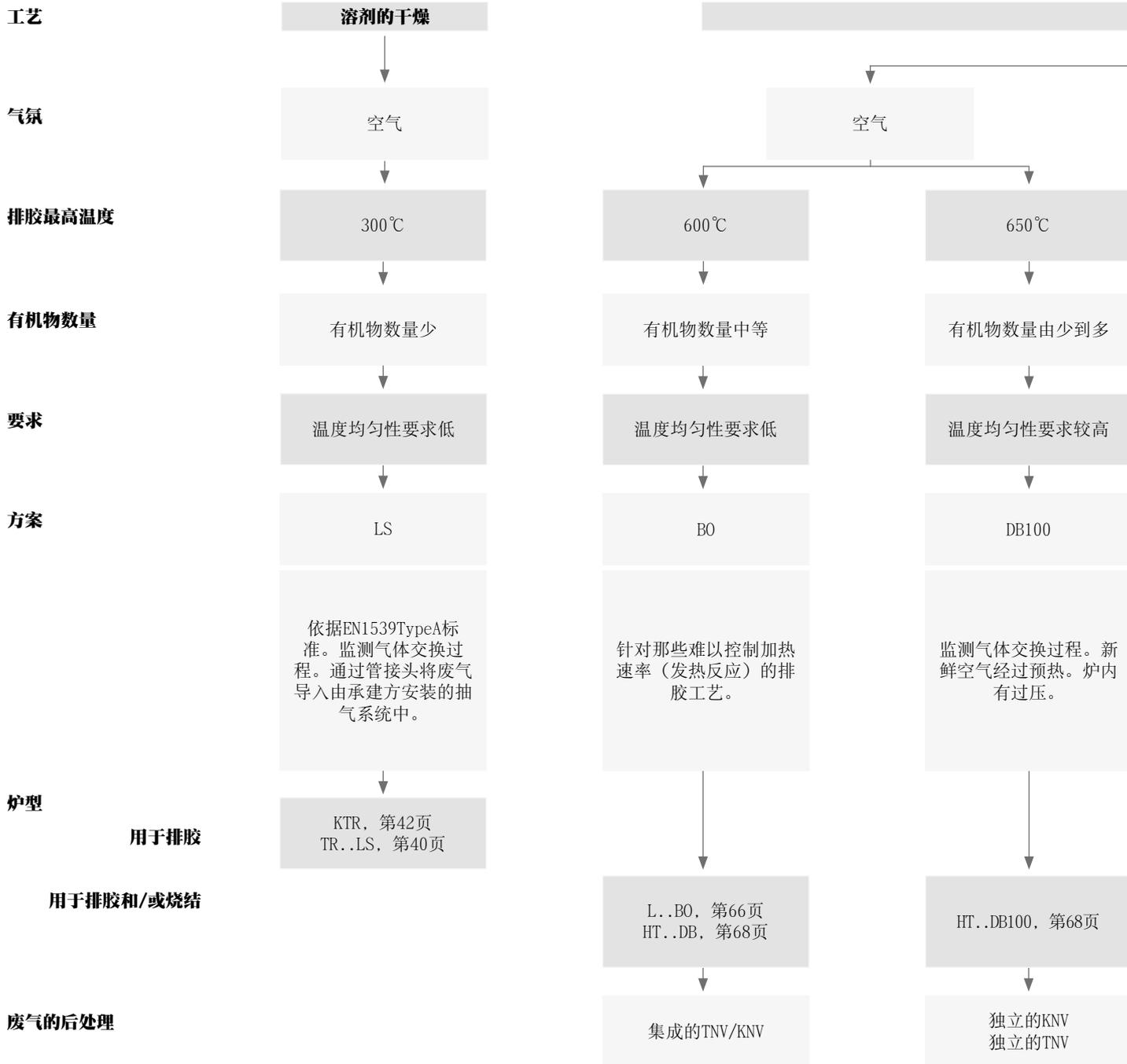
VHT 100/12-MO型冷壁罐式炉，用于高真空下的工艺



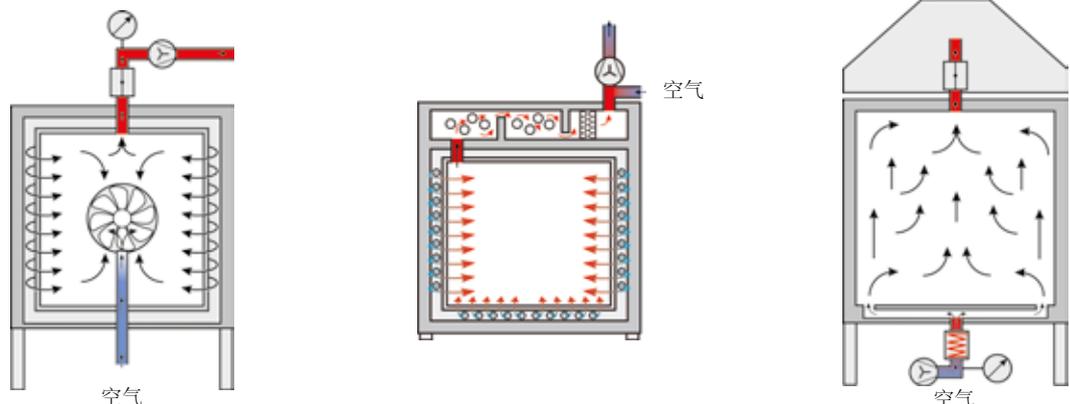
半自动调质设备，带NR 50/11型罐式炉和在一个轨道系统上的淬火水池

\*最高温度850°C

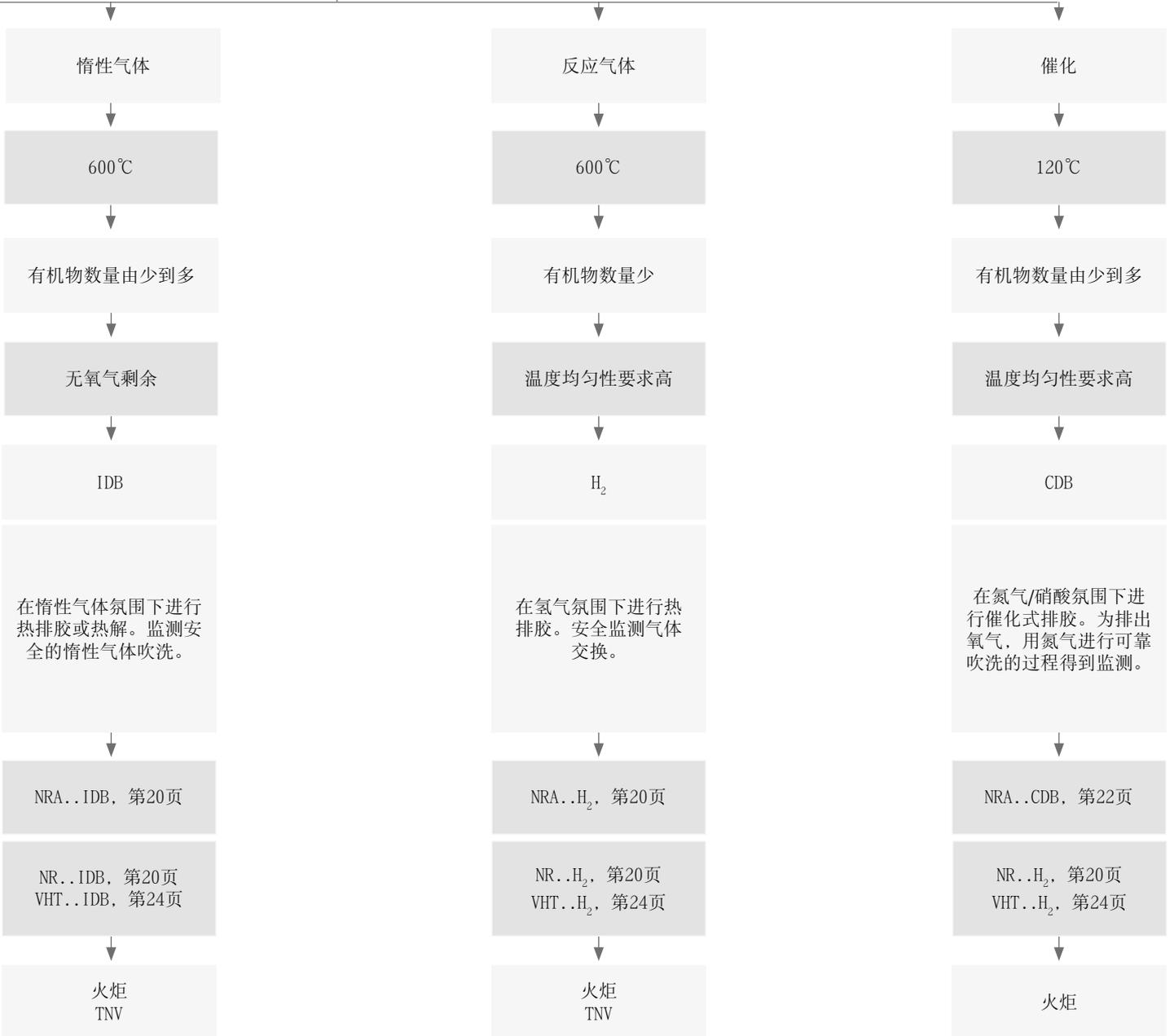
# 干燥、排胶和烧结含有粘结剂的部件



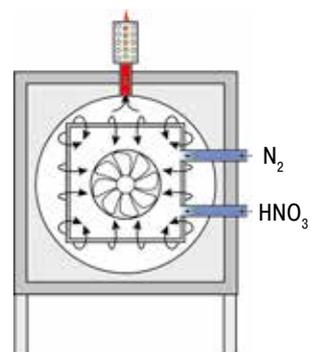
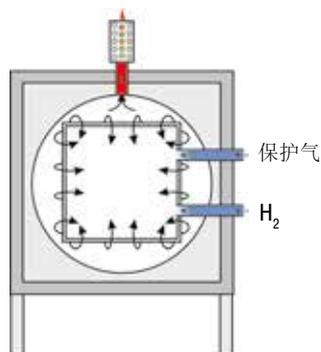
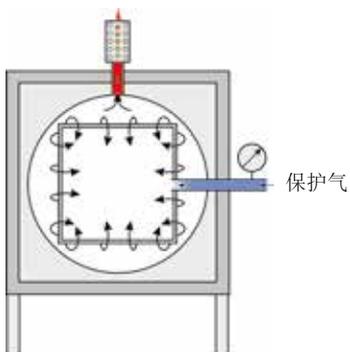
## 电炉加热装置



## 排胶



## 电加热



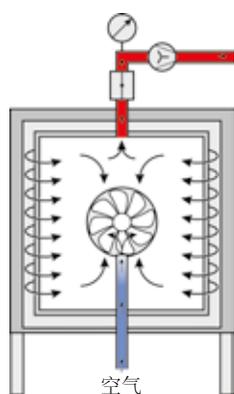
## 用于会产生可燃气氛的工艺的安全方案

在比如从工业陶瓷中排胶时会释放碳氢化合物，当其在炉膛中达到相当的浓度时，会在炉腔中产生可燃的混合物。纳博热根据工艺和胶量提供量身定制的主动和被动安全包，它们能够确保窑炉的安全运行。

### I. 在空气中排胶

#### 在电热式炉中排胶

用电热方式在空气中排胶，纳博热为满足不同工艺要求提供不同的排胶包。所有排胶包都提供专业的和集成的安全技术。根据需要，可以在被动和主动安全方案之间选择。各种被动安全方案之间的区别在于对有机物数量、工艺可靠性和温度的分布的要求不同。



#### 被动安全方案

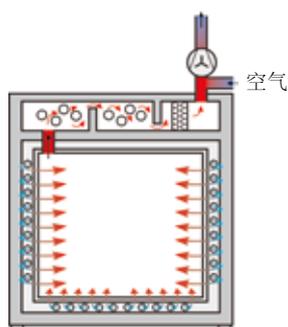
基本上纳博热排胶炉都配备一套用于缓慢地挥发可燃物质的被动安全方案。在此，电热炉按照稀释原理借助输入的新鲜空气来运行，以降低从物料中散发的气体浓度，使得在炉中形成一种不易燃的气氛。客户必须定义有机物数量和温度曲线，使得不会超过最大许可的挥发率。由用户负责安全方案的功能性。窑炉的DB安全包监视所有至关重要的工艺参数并在出现故障时引入相应的应急程序。在实践中，被动安全方案因具有良好的性价比而得到广泛认可。根据工艺要求提供以下装备包。

#### DB10型排胶包，用于空气循环炉（对流式加热），温度可达450℃

DB10型排胶包代表基本型号，用于在温度至450℃的空气循环炉中的安全排胶。该窑炉装备有一台废气风扇，通过该风扇从炉中抽出一定量的空气，同时将排胶过程所需的新鲜空气输入到炉中。该窑炉在负压下运行，该负压能防止未知的挥发产物逸出。

#### 用于实验室炉的型排胶包

灰化炉具有一个被动安全系统和一个内置的废气后处理器。通过排气扇将废气排出，同时向炉内输送新鲜空气，从而保证总是有足够的氧气用于灰化过程。在此，进入的空气从窑炉加热装置后经过，由此得到预热，从而可以确保达到良好的温度均匀性。产生的废气将由炉膛导入内置的后燃烧装置中，它们在那里得到进一步燃烧并被催化式清洗。可以在灰化过程（至最高温度600℃）结束后直接进入后续过程至最高1100℃。

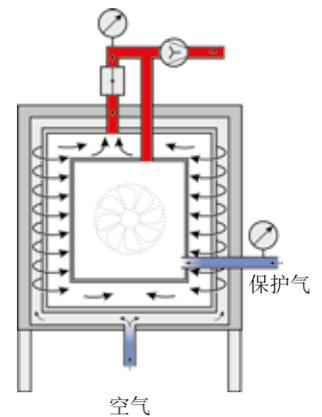


## II.符合EN1539 (NFPA86) 的安全方案, 用于在干燥机中烘干溶剂

在欧洲范围内, EN1539 (或美国的NFPA86) 对用于溶剂或其它易燃物质相对会快速释放或挥发的工艺的窑炉和干燥箱的安全技术做出了规定。

典型应用是烘干模具漆、表面涂层和浸渍树脂。除了化工行业外, 用户还来自许多不同的其他领域如汽车、电气或塑料和金属加工业。

本安全方案旨在通过在整个挥发空间内不断更换空气来避免形成会爆炸的混合物。

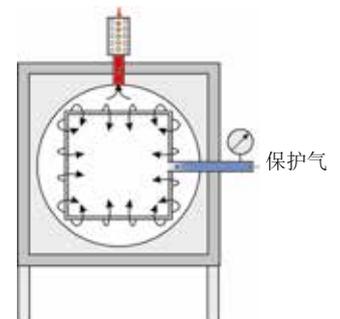


## III.在不易燃或易燃保护或反应气体条件下的排胶或热解

### IDB安全方案, 在保护气氛盒内用于含有少量剩余氧气的非易燃保护气体条件下的排胶

对于在保护气体条件下允许材料含有少量剩余氧气的排胶工艺, 在保护气氛盒内具有惰性气氛的IDB安全方案是理想的选择。窑炉技术与用耐热的不锈钢制成的保护气氛盒相结合, 具有很高的性价比。

通过得到监视的惰性气体预吹洗和维持性吹洗可以确保保护气氛盒内的剩余氧气的含量不超过3%。客户应定期检测该极限值。

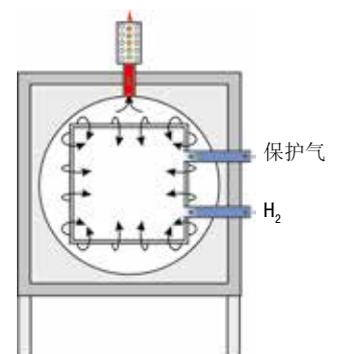


### IDB安全方案, 用于在罐式炉内的非易燃的保护气体条件下的排胶或热解工艺

制造系列为NR (A) 和SR (A) 的罐式炉, 极其适用于在非易燃保护气体条件下的排胶或用于热解工艺。在IDB型式中, 用保护气体来吹洗窑炉。废气在一个废气火炬中燃烧。为确保运行安全, 不仅是吹洗功能, 而且还有火炬的功能都得到监视。

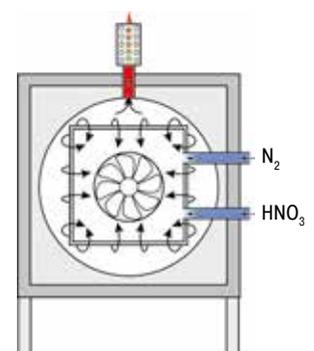
### 用于在可燃工艺气体下进行热处理的安全方案

使用易燃的工艺气体, 如氢气时, 额外给罐式炉配备了必要的安全技术。作为至关重要的传感器, 只使用经过相应认证的久经考验的部件。窑炉由故障安全型PLC控制系统 (S7-300/安全控制器) 控制。



### CDB安全包, 用于用硝酸来进行催化式排胶

本安全方案旨在用硝酸运行时避免爆炸性的气体混合物。为此, 气密式炉罐自动用一种受控的氮气流吹洗, 并在引入硝酸前排出空气中的氧气。在排胶期间, 可控的氮气和酸之间的混合比例能避免酸的剂量过高, 由此产生爆炸性气氛。



# 罐式炉

罐式炉用于明确的工艺气体气氛或在真空条件下的工艺，例如去应力退火。



专门使用未分类的隔热材料，依据EC法规No1272/2008（CLP）。这明确表示不使用被归类为可能致癌的铝硅酸盐棉，也称为“耐火陶瓷纤维”（RCF）。



纳博热控制器的NTLog基本功能：用一个USB闪存记录工艺数据



明确的应用请遵守操作手册



作为附加配置：通过用于监视，记录和控制的VCD软件包进行工艺控制和记录



炉组	型号	页码
增材制造	NR(A) ..	18
哪种炉子适用于哪种工艺?	VHT ..	24
用于会产生可燃气氛的工艺的安全方案		29

## 热壁罐式炉，温度可达1100℃

气密罐式炉根据具体温度配备直接或间接加热装置。这类炉型适于各种需要设定略微过压条件下的保护或反应气体环境的热处理工艺。即便是对于最高至600℃的真空热处理，这种紧凑的炉型同样适合。炉腔由一个气密罐构成，气密罐在门周围配有一个水冷却装置，用于保护专用的密封装置。配有相应安全装置的罐式炉同样适于氢气这种反应气体环境下的应用，或配以IDB工序包用于惰性排胶或热解工艺。

根据温度范围的不同，采用不同的炉型：



NR 80/11型罐式炉

### NRA../06型，最高温度为600℃

- 安装在炉罐内部的加热元件
- 由1.4571 (X6CrNiMoTi 17-12-2) 材质制成的气密罐
- 循环风扇<sup>⊙</sup>和控制盒确保可控的气体流量
- 用矿物棉制成的保温层
- 在炉罐内部进行炉膛控制

### NRA../09型<sup>⊙</sup>，最高温度为900℃

#### NRA../06型具有以下不同：

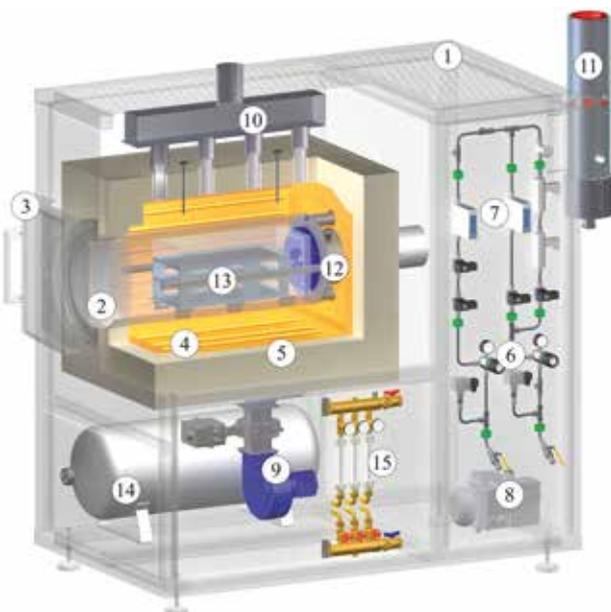
- 在炉罐外部及周边分布的加热元件
- 由1.4828 (X15CrNiSi 20-12) 材质制成的炉罐
- 采用轻质耐火砖和微孔板材料的多层隔热构造
- 在炉罐外侧装有带温度测量功能的炉膛温控装置

### NR../11，最高温度为1100℃

#### NRA../09型具有以下不同：

- 由1.4841 (X15CrNiSi 25-21) 材质制成的气密罐
- 无环境空气循环<sup>⊙</sup>和控制盒
- 焊接固定的支座角铁

### 热壁罐式炉NRA 40/09 H<sub>2</sub>及其附加装备示意图



- 1 带集成式开关设备的外壳
- 2 炉罐
- 3 带卡口锁紧装置的门（附加装备）
- 4 加热装置
- 5 保温层
- 6 气体管理系统
- 7 质量流量调节器MFC（附加装备）
- 8 真空泵（额外装置）
- 9 间接冷却系统风扇（额外装置）
- 10 间接冷却系统出口（额外装置）
- 11 废气火炬（额外装置-H<sub>2</sub>-安全包）
- 12 循环装置（NRA型）
- 13 料架（承索）
- 14 紧急充气罐（额外装置-H<sub>2</sub>-安全包）
- 14 开放式冷却水系统



NRA 40/09型罐式炉



罐式炉NR 20/11, 带平行回转门

## 基本型

- 采用配备集成式控制和供气装置的紧凑型设计规格（最高型号至罐式炉NR (A) 700/..）
- 右侧止挡的摆动门
- 开放式冷却水系统
- 调节控制分为多个加热区
- 在空炉工作空间内符合DIN17052-1的最佳温度均匀性，最高可达 $\pm 8^{\circ}\text{C}$ 见第72页
- 带流量计和电磁阀的供气系统，用于一种不可燃的保护气体或反应气体
- 控制器P570

## 额外装置

- 用于其它不可燃烧气体的装备
- 质量流量调节器MFC
- 过程控制装置H3700, H1700 (SPS控制装置) 包括远程维护模块
- 温度控制装置，作为物料控制装置使用，在气密罐内部和外侧带有温度测量装置
- 间接和/或直接冷却
- 带有封闭冷却水回路的热交换器，用于门冷却
- 氧气感应器和熔点感应器
- 平行回转门或电动卡口锁紧装置
- 用2.4633制成的炉罐，用于最高达 $1150^{\circ}\text{C}$ 的温度
- 带或不带开关柜冷却装置的外部开关设备
- 装料支承板或客户特定的装料架
- 根据DIN17052或AMS2750F要求，将空余有效空间内的温度均匀性优化至最大 $\pm 5^{\circ}\text{C}$ 见第72页

	NRA../06	NRA../09	NR../11
最高温度 $^{\circ}\text{C}$	600	900	1100 <sup>1</sup>
环境空气循环	✓	✓	-
采用不可燃保护气体运行	✓	✓	✓
采用空气/氧气运行 <sup>2</sup>	✓	✓	✓
采用可燃气体运行 <sup>3</sup>	✓ <sup>5</sup>	✓	✓
惰性脱离剂IDB <sup>3</sup>	✓	✓	✓
粗真空 $<10\text{mbar}^4$	✓	✓	✓
细真空 $>10^{-3}\text{mbar}^4$	✓	✓	✓
高真空 $<10^{-4}\text{mbar}^4$	✓ <sup>5</sup>	✓	✓
炉罐加热	外部/内部 <sup>6</sup>	外部	外部

<sup>1</sup>在 $1150^{\circ}\text{C}$ 温度下，采用2.4633作为炉罐材料，无空气循环器

<sup>2</sup>炉罐和加装部件磨损增加

<sup>3</sup>仅结合使用相应的安全功能包

<sup>4</sup>最高 $600^{\circ}\text{C}$ 温度下的真空运行；在 $650^{\circ}\text{C}$ 温度下采用2.4633作为炉罐材料，无空气循环器

<sup>5</sup>仅在外加热时

<sup>6</sup>可配置于至少NRA 300/06的尺寸规格

型号	外尺寸 <sup>1</sup> mm			炉腔尺寸mm			炉腔容积 升	连接功率 <sup>1</sup> 千瓦*
	宽	深	高	宽	深	高		
NR (A) 20/..	1100 <sup>2</sup>	1600	1700	225	400	225	20	34
NR (A) 40/..	1200 <sup>2</sup>	1600	1900	325	400	325	40	34
NR (A) 80/..	1200 <sup>2</sup>	2000	1900	325	750	325	80	44
NR (A) 100/..	1400 <sup>2</sup>	1800	2100	450	500	450	100	64
NR (A) 160/..	1400 <sup>2</sup>	2100	2100	450	800	450	160	74
NR (A) 300/..	2200	3100	2600	590	900	590	300	157
NR (A) 400/..	2200	3400	2600	590	1200	590	400	187
NR (A) 500/..	2300 <sup>3</sup>	3300	2700	720	1000	720	500	217
NR (A) 700/..	2300 <sup>3</sup>	3500	2700	720	1350	720	700	287
NR (A) 1000/..	2300 <sup>3</sup>	3600	2800	870	1350	870	1000	307

<sup>1</sup>型号NR../11外部尺寸和连接性能

<sup>2</sup>外部尺寸不佳独立开关设备，其中采用适用于可燃气体或SPS控制装置的供气包

\*连接电压参见第80页

<sup>3</sup>外部尺寸附加独立式开关设备



NRA 300/09 H<sub>2</sub>型罐式炉用于在氢气下进行热处理

## H<sub>2</sub>炉用于在可燃工艺气氛模式下的操作

适用于在至少达到环境温度的条件下使用可燃工艺气体，例如氢气，窑炉将采用带安全功能包的设计规格。与安全相关的传感器仅采用经相应认证，具有高认可度的部件。

### 标准规格

- 用于使用可燃气体的安全设计
- 可燃工艺气在50mbar相对调节过压的情况下导入
- 过程控制装置H3700配备用于数据输入的PLC调节装置
- 通过具有故障安全性的PLC控制装置，监控所有安全相关数值
- 冗余电磁阀用于氢气
- 所有工艺气体的预压均受到监控
- 设有用于使用惰性气体冲刷炉腔的旁通阀
- 用于废气再燃烧的火炬
- 紧急充气罐，用于在故障情况下冲刷炉子



NRA 400/03 IDB型罐式炉带热后燃烧系统

## 用于在不可燃保护气条件下的脱脂处理或高温分解工艺的IDB工序包

适用于在不可燃的保护气体下的排胶或热解工艺。

### 标准规格

- 用于惰性脱脂和热解工艺的安全设计
- 在监视过压的情况下进行工艺操作
- 带PLC控制和图像触摸板的H1700型工艺控制装置用于数据输入
- 通过具有故障安全性的PLC控制装置，监控所有安全相关数值
- 工艺气体预压经过监控
- 设有用于使用惰性气体冲刷炉腔的旁通阀
- 废气的热力式后燃烧



罐式炉NR 300/08用于高真空条件下的处理

## 适用于在高真空条件下运行的真空设计规格

对于在最高600°C的高真空条件下进行的工艺，窑炉将配备相应的高真空技术。

### 标准规格

- 工艺控制面板H1700带PLC控制
- 涡轮分子泵，配备前级泵，冷炉内的极限真空可达 $<10^{-5}$ mbar
- 用于保护气体或压缩空气的工艺气体接口，可在工艺结束后注入炉膛



NR 1000/11型热壁罐式炉生产中的

## 适合客户特定应用的解决方案

依靠高灵活度和技术创新，纳博热能根据客户的实际需要提供最优化解决方案。

在基本炉型的基础上，我们也可以为上级工艺设备专门定制特殊炉型。此页内列举的仅仅是众多设备方案中的几种。无论是真空还是保护气氛下的作业，无论是创新的控制技术还是自动化，也无论是罐式炉的温度，规格，长度和性能如何，我们都能为您找到一种最佳的工艺优化方案。



NRA 3300/06型热壁罐式炉带有门自动开启装置，用于集成到一个全自动化的调质设备中



半自动调质设备，带NR 50/11型罐式炉和在一个轨道系统上的淬火水



带有装料架的NRA 1700/06型热壁罐式炉用于在保护气体下对玻璃进行热处理，该窑炉被安装在纯净室内带有装料门的灰色间内



电动卡口式锁紧装置



装料支板和TUS测量架，用于罐式炉NR 20/11



供气系统，装有质量流量调节装置

# 用于催化排胶的箱式气密炉 也可以作为两用炉用于催化排胶或热排胶

NRA 40/02 CDB和NRA 150/02 CDB型气密罐式炉专为用于对陶瓷和金属粉末注塑成型件进行催化排胶而开发。此款窑炉配备了一个内置的加热气密罐，用于空气循环运行。催化排胶时，含有聚甲醛（POM）的粘合剂在硝酸的作用在炉内化学分解，通过氮气载流气体从炉内排出并在废气火炬内被燃烧。两个气密罐式炉都带有各种安全工序包，用于保护操作人员和周围环境。

设计成CTDB型两用炉时，根据需要或要求的产品特性，既可将气密罐式炉用于热排胶，也可用于催化排胶。可以很容易地将预烧过的工件转移到烧结炉中，并且不会因流出的残余粘合剂而被污染。



NRA 40/02 CDB带有装酸泵的柜子的型气密罐式炉

## 标准规格

- 用1.4571型耐酸不锈钢制成的罐式炉连同较大的摆动门
- 四侧加热装置，在气密罐内，通过铬钢管状加热元件确保温度均匀性
- 水平的空气循环，确保了工艺气氛的均匀分布
- 酸泵和客户提供的酸罐安装在炉底板内
- 气体加热的废气加热器，带有火焰监控装置
- 各种带有多余作业安全PLC监控的安全工序扩展包确保了硝酸的安全操作
- 图形化的大型工艺控制装置H3700用于输入数据和将工艺可视化
- 在故障情况下应急罐用于冲洗
- 明确的应用请遵守操作手册



硝酸泵

## NRA..CDB规格

- 最高温度200℃
- 自动氮气供气系统，带有流量计
- 可设置的酸量和相应可调的供气量

## NRA..CTDB型

- 大气循环的条件下可以达到600℃和900℃



带有内部加热装置的炉罐

## 额外装置

- 硝酸罐称量器，连接PLC，用于监控酸消耗量和监控酸罐的液位（NRA 150/02 CDB）
- 升降车用于对炉子进行方便地供料
- 装酸泵的柜子
- 通过用于监视、记录和控制的纳博热控制中心NCC来进行工艺控制和记录见第76页

型号	最高温度 ℃	内尺寸mm			容积 升	外尺寸 <sup>3</sup> mm			加热功率 千瓦 <sup>2</sup>	电气 连接*	重量 公斤	酸量 (HNO <sub>3</sub> )	氮气 (N <sub>2</sub> )
		宽	深	高		宽	深	高					
NRA 40/02 CDB	200	300	450	300	40	1400	1600	2400	2	3相 <sup>1</sup>	800	最大70ml/h	1000l/h
NRA 150/02 CDB	200	450	700	450	150	1650	1960	2850	20	3相 <sup>1</sup>	1650	最大180ml/h	最大4,000l/h

<sup>1</sup>只在两相间加热

<sup>2</sup>取决于炉子设计，连接电源必须高于设计功率

\*连接电压参见第80页

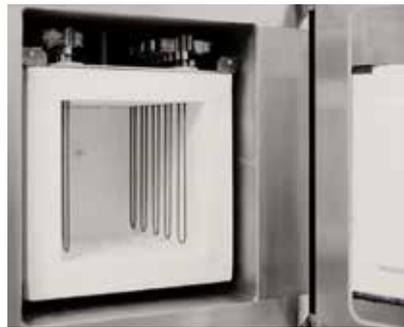
<sup>3</sup>外尺寸在带有附加配置的版本上有所不同。尺寸请垂询。



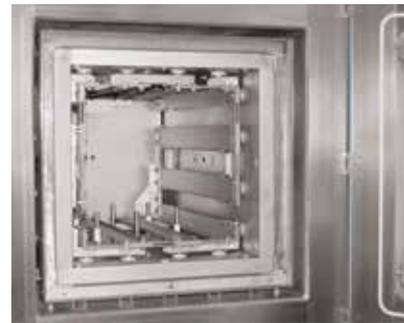
## 冷壁罐式炉，温度可达2400℃

VHT系列的紧凑型气密罐式炉为电控加热箱式炉，配有石墨、钼、钨或MoSi<sub>2</sub>加热装置。无论是通过其可变的加热方案还是其各种附件，这些气密罐式炉均可以实现技术要求很高的客户工艺流程。

真空气密罐既可以在保护和反应气体环境下也可以根据窑炉的规格在10<sup>-5</sup>mbar的真空环境下进行热处理。基本型窑炉适用于在不可燃的保护或反应气体或真空条件下的运行。H<sub>2</sub>系统允许在氢气或其它可燃气体环境下操作。该系统的关键在于经过认证的安全工序包，它可以随时确保安全运行并在发生故障时调用导入相关的紧急程序。



二硅化钼加热器和纤维保温层



钼或钨加热炉膛



石墨加热炉膛

### 不同的加热规格

通常情况下以下的可变类型可以满足工艺要求：

#### VHT../..-GR型带有石墨隔热材料和加热装置

- 可用于保护和反应气体或真空条件下的工艺
- 最高温度1800℃，2200℃或2400℃（VHT 40/..-VHT 100/..）
- 根据所采用的泵型不同，最大真空可达10<sup>-4</sup>mbar
- 石墨隔热材料

#### VHT../..-MO或VHT../..-W型带钼或钨加热装置

- 可用于保护和反应气体或高真空条件下的工艺
- 最高温度1200℃，1600℃或1800℃（见表）
- 根据所采用的泵型不同，最大真空可达10<sup>-5</sup>mbar
- 由钼和钨辐射片各自制成的隔热材料

#### VHT../..-KE型带有纤维隔热材料和加热装置，通过二硅化钼制成的加热元件加热

- 可用于保护和反应气体或空气或真空条件下的工艺
- 最高温度1800℃
- 根据所采用的泵型不同，最大真空可达10<sup>-2</sup>mbar（可达1300℃）
- 高纯氧化铝纤维制成的隔热材料
- 专门使用未分类的隔热材料，依据EC法规No1272/2008(CLP)。这明确表示不使用被归类为可能致癌的铝硅酸盐棉，也称为“耐火陶瓷纤维”（RCF）。

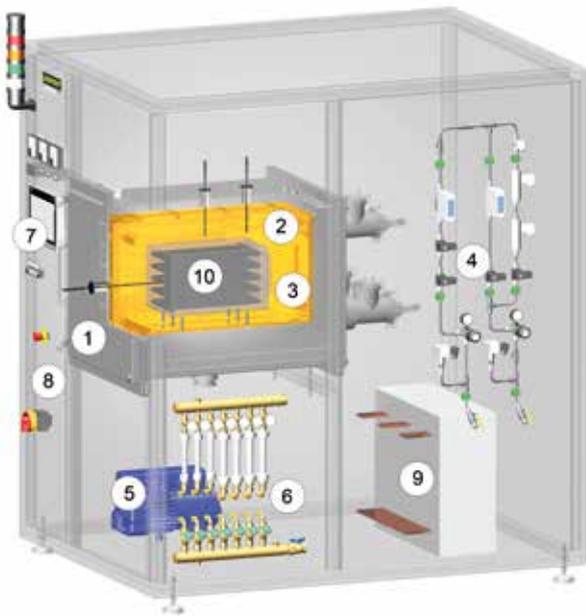
	VHT../..-GR	VHT../..-MO	VHT../18-W	VHT../18-KE
最高温度	1800℃，2200℃或2400℃	1200℃或1600℃	1800℃	1800℃
惰性气体	✓	✓	✓	✓
空气/氧气	-	-	-	✓
氢气	✓ <sup>3, 4</sup>	✓ <sup>3</sup>	✓ <sup>3</sup>	✓ <sup>1, 3</sup>
粗、细真空 (>10-3mbar)	✓	✓	✓	✓ <sup>2</sup>
高真空 (<10-3mbar)	✓ <sup>4</sup>	✓	✓	✓ <sup>2</sup>
材料加热装置	石墨	钼	钨	MoSi <sub>2</sub>
绝缘材料	石墨毡垫	钼	钨/钼	陶瓷纤维

<sup>1</sup>最高温度降至1400℃

<sup>2</sup>取决于温度

<sup>3</sup>只用于可燃气体的安全包

<sup>4</sup>至1800℃



带有附加装备的冷壁罐式炉的示意图

- 1 炉罐
- 2 加热装置
- 3 保温层
- 4 气体管理系统
- 5 真空泵
- 6 冷却水分配器
- 7 控制器
- 8 内置的开关设备
- 9 加热变压器
- 10 内部工艺盒内的料架



VHT 100/16-MO型罐式炉，带自动工序包

## 基本型

- 标准大小为8-500升炉腔
- 水冷式不锈钢制气密炉罐
- 框架结构由牢固的不锈钢型材制成，保养方便，可轻易拆卸的不锈钢面板
- VHT8炉型的炉腔，配有滚轮，炉子可便捷地移动
- 带有手动截止阀的冷却水分配器，自动流量监视仪，开放式冷却水系统
- 可调节的冷却水回路，带有流量和温度显示屏以及过温保护装置
- 开关设备和控制器安装在炉膛内
- 带有P570型控制器的工艺控制器
- 带有可调节切断温度的超温限制器，作为温度限制器以保护烘箱和装料
- 工艺气体和真空功能的手动操作
- 用于一种工艺气体（N<sub>2</sub>、Ar或不易燃的混合气体）的手动供气系统，流量可调
- 带有手动阀的旁通系统，用于炉腔快速填充或冲洗
- 带有溢流阀门的手动气体排出口（相对压力为20mbar）用于过压操作
- 带有球阀的一级转阀泵，用于预抽真空并且用于在5mbar的粗真空下进行热处理
- 用于可视化压力监控的压力计
- 明确的应用请遵守操作手册



VHT 8/16-MO型罐式炉，带自动工序包



在氢气环境下，在VHT 8/16-MO型气密罐式炉内对铜棒进行热处理



S型热电偶，带有自动取出装置，确保了在较低温度范围内非常好的控温效果



涡轮分子泵

### 附加装备：气体管理系统

- 用于第二种工艺气体（N<sub>2</sub>、Ar或不易燃的混合气体）的手动供气系统，带旁路，流量可调
- 质量流量调节器，用于变换的流量并与第二种工艺气体生成混合气体（仅适于自动工序包）
- 钼制、钨制、石墨或CFC制内部工艺盒，对于排胶工艺尤其值得推荐。带有直接的进气口和出气口的工艺盒被安装在炉膛内，用于改善温度的均匀性。排胶过程产生的废气将会直接从内部工艺盒中排出。排胶后供气路径的改变导致在烧结过程中得以获得清洁的工艺气体气氛。

### 附加装备：真空泵

- 带有球阀的二级转阀泵，用于预抽真空并且用于在良好的真空下进行热处理（可以达到10<sup>-2</sup>mbar），包含电子式压力传感器
- 带有截止滑阀的涡轮分子泵用于预抽真空和高真空下的热处理（达到10<sup>-5</sup>mbar），包括电子式压力传感器和增压泵
- 其他要求的泵
- 分压力运行：在控制负压时导入保护气体（仅适于自动工序包）

### 附加装备：冷却装置

- 带有密闭冷却水回路的热交换器
- 直接冷却参见第29页

### 附加装备：控制器和记录仪

- 带有显示屏的装载热电偶
- 对于2200℃的炉型而言，通过高温计在高温范围内测量温度，且C型热电偶带有自动取出装置，确保了在较低温度范围内很好的控温效果（从VHT40/...-GR型起）
- 带有H3700型工艺控制装置的自动工序包
  - 12“图像触摸面板
  - 通过触摸面板输入温度、加热率、供气、真空等所有工艺数据
  - 将所有工艺相关的数据显示在工艺流程图上
  - 用于一种工艺气体（N<sub>2</sub>、Ar或不易燃的混合气体）的自动供气系统，流量可调
  - 通过程序采用工艺气体对炉腔冲洗和填充的旁通阀
  - 自动预设和后置程序，包括用于安全运行的泄漏测试
  - 带有折叠阀和溢过流阀的自动气体出口（相对压力为20mbar）用于过压操作
  - 绝对和相对压力的压力传感器
- 通过VCD软件包对工艺进行控制和记录，或利用纳博热控制中心NCC进行监控、记录和控制在第76页



石墨内部工艺盒包含料托

## 用于惰性气体排胶的工艺盒

某些工艺要求在不易燃的保护或反应气体条件下对炉料进行排胶。对于这些工艺我们一般建议使用热壁气密罐式炉（参见NR ..或SR ..型）。在此类气密罐式炉中可确保最大限度地避免冷凝水沉积。

如果在VHT型电炉中也不能避免在加热过程中有少量剩余胶合剂泄漏的话，电罐式炉应该有相应的配置。

为炉膛配备一个附加的工艺盒，它有一个直接通向废气火炬的排气口，废气可由该排气口直接排出。采用该系统可明显减少排胶时所产生的废气对炉膛所造成的污染。

根据废气的成份，废气段可配置不同的选项

- 用于燃烧废气的废气火炬
- 用于分离胶合剂的冷凝水阀
- 视采用的工艺，通过清洗器进行废气后处理
- 加热的废气出口用于防止冷凝水沉积在废气段中



钼制内部工艺盒包含六块炉料搁板

型号	工艺盒的内部尺寸mm			容积升
	宽度	深度	高度	
VHT 8/..	120	210	150	3.5
VHT 25/..	200	350	200	14.0
VHT 40/..	250	430	250	25.0
VHT 70/..	325	475	325	50.0
VHT 100/..	425	500	425	90.0
VHT 250/..	575	700	575	230.0
VHT 500/..	725	850	725	445.0

型号	内部尺寸mm			容积升	最大装载g 重量/k	外尺寸 <sup>6</sup> mm			加热功率千瓦 <sup>4</sup>			
	宽	深	高			宽	深	高	石墨	钼	钨	陶瓷纤维
VHT 8/..	170	240	200	8	5	1250 (800) <sup>1</sup>	1100	2700 <sup>5</sup>	27/27/- <sup>2</sup>	19/34 <sup>3</sup>	50	12
VHT 25/..	250	400	250	25	20	1500	2500	2200	70/90/- <sup>2</sup>	45/65 <sup>3</sup>	85	25
VHT 40/..	300	450	300	40	30	1600	2600 <sup>5</sup>	2300	83/103/125 <sup>2</sup>	54/90 <sup>3</sup>	110	30
VHT 70/..	375	500	375	70	50	1800 <sup>5</sup>	3300 <sup>5</sup>	2400	105/125/150 <sup>2</sup>	70/110 <sup>3</sup>	130	55
VHT 100/..	450	550	450	100	75	1900	3500 <sup>5</sup>	2500	131/155/175 <sup>2</sup>	90/140 <sup>3</sup>	承索	85
VHT 250/..	600	750	600	250	175	3000 <sup>1</sup>	4300	3100	180/210/- <sup>2</sup>	承索	承索	承索
VHT 500/..	750	900	750	500	350	3200 <sup>1</sup>	4500	3300	220/260/- <sup>2</sup>	承索	承索	承索

<sup>1</sup>带独立的开关系统单元

<sup>2</sup>1800°C/2200°C

<sup>3</sup>1200°C/1600°C

<sup>4</sup>取决于炉子设计，连接电源必须高于设计功率

<sup>5</sup>视加热方式的不同，尺寸要小一些

<sup>6</sup>外尺寸在带有附加配置的版本上有所不同。尺寸请垂询。



一级式转阀泵，用于在5mbar以下的粗真空内进行热处理



用于在10<sup>-2</sup>mbar真空下进行热处理的二级式转阀泵



带有增压泵的涡轮分子泵，用于在10<sup>-6</sup>mbar的真空下进行热处理



VHT 40/16-MO H<sub>2</sub>型罐式炉带有氢气拓展工序包和工艺盒



VHT 100/15-KE H<sub>2</sub>型罐式炉带有纤维保温层和扩展包，用于氢气环境下的操作，1400℃

### H<sub>2</sub>规格用于使用氢气或其它反应气体进行操作

H<sub>2</sub>规格的气密罐式炉可在氢气或其它可燃气体的环境下运行。对于这些应用而言，可以额外装备所需的安全装置。我们只选用通过相应认证的安全传感器。这些气密罐式炉得到一个无故障的控制系统（S7-300F型/安全控制系统）的控制。

#### 基本型

- 经过认证的安全设计方案
- 自动工序包（额外装置见第26页）
- 多余氢气进气阀
- 所有工艺气体的预压均受到监控
- 设有用于使用惰性气体冲洗炉腔的旁通阀
- 用于压力监控的紧急充气罐，带有自动打开的电磁阀
- 废气点火装置（电控或气体加热），用于对H<sub>2</sub>进行再燃烧
- 气氛操作：从室温起在炉罐内出现可调的过压（相对压力50mbar）时导入H<sub>2</sub>

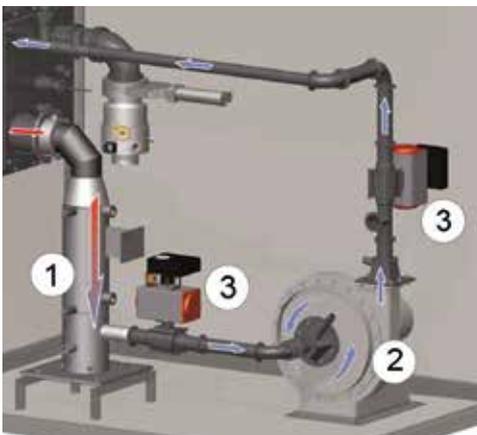
#### 额外装置

- 分压力运行：自炉温达到750℃起，在负压（分压力）受控的情况下将H<sub>2</sub>导入炉罐中。
- 炉罐中的内部工艺盒用于在氢气环境下排胶
- 通过用于监视、记录和控制的纳博热控制中心NCC来进行工艺控制和记录见第76页



气体管理系统

## 罐式炉的冷却系统



气体快速冷却示意图

- 1 气体热交换器
- 2 径向鼓风机
- 3 截止塞阀



NRA 400/03型热壁罐式炉的鼓风机冷却



VHT 8/16-M0型冷壁罐式炉的气体快速冷却

### 间接冷却（热壁罐式炉）

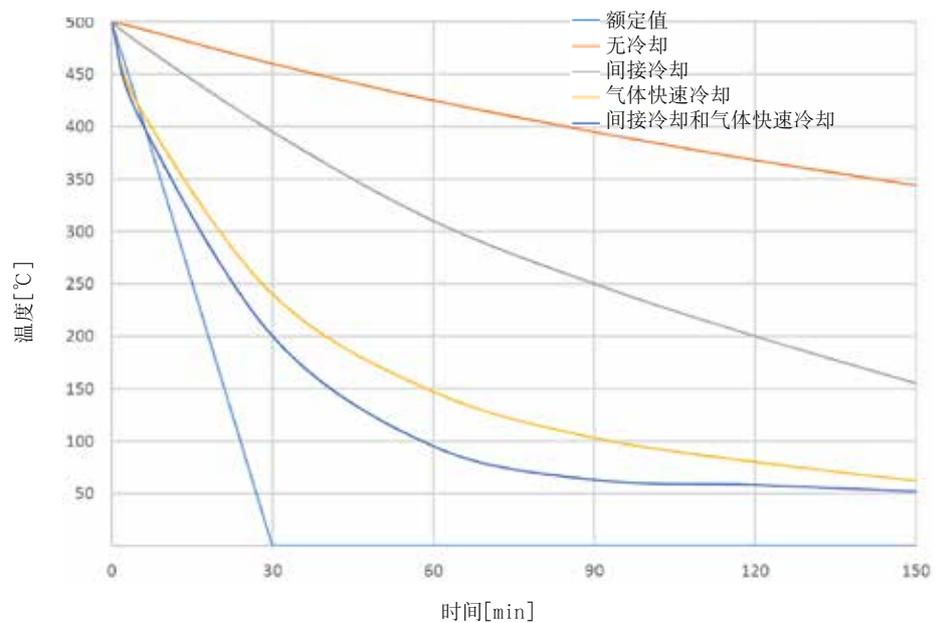
- 冷却时，外部的空气吹向炉罐外表面。废热通过窑炉的排气口排出。
- 以间接方式冷却炉料，炉罐中的气氛不会受到冷却的影响
- 不能用冷却系统进行淬火

### 直接冷却（冷壁和热壁罐式炉）

- 在炉罐中的气体快速冷却。为此，通过一台热交换器让窑炉气氛在循环系统中进行循环。
- 在冷却过程中不会提高系统压力，不存在没有高压下的气体淬火
- 不适用于在可燃的窑炉气氛下的工艺

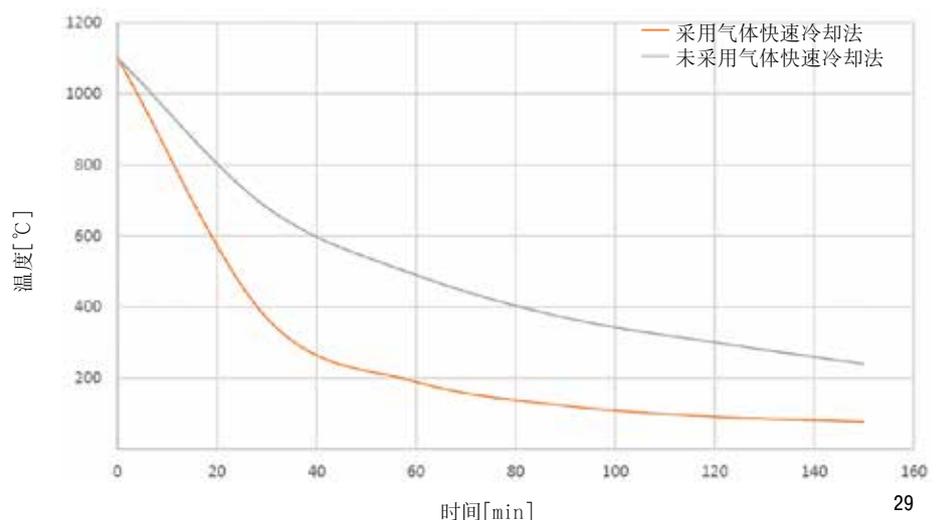
### 带有炉料的热壁罐式炉的冷却表现

（举例：NRA 50/09带载40kg）



### 带有炉料的冷壁罐式炉的冷却表现

（举例：VHT 8/06-M0带载10kg）



# 干燥箱和循环空气炉， 最高温度850°C

带强制式空气循环装置的炉子可实现极佳的温度均匀性



双层条纹不锈钢炉壳和附加冷却装置确保很低的外壳温度



加热运行噪音低，带固态继电器



专门使用未分类的隔热材料，依据EC法规No1272/2008（CLP）。这明确表示不使用被归类为可能致癌的铝硅酸盐棉，也称为“耐火陶瓷纤维”（RCF）。



纳博热控制器的NTLog基本功能：用一个USB闪存记录工艺数据



明确的应用请遵守操作手册



作为附加配置：通过用于监视、记录和控制的VCD软件包进行工艺控制和记录



炉组	型号	页码
型空气循环箱式炉及供气盒	NA 120/45 - NA 675/85	32
用于汽车 (CQI-9) 和航空领域 (AMS/NADCAP) 的 供气盒		36
烘箱	TR 30 - TR 1050	40
干燥箱	KTR 1000 - KTR 22500	42

## 强制空气循环箱式炉，最高至675升 电加热

因其非常出色的温度均匀性，这种带有空气循环装置的箱式炉适用于回火、退火、硬化、固溶退火、人工时效、PTFE烧结、预热或软化退火和钎焊等工艺。为了进行铜材软化退火或钛材回火以及在不可燃保护气体或反应气体环境下进行钢材退火，这种空气循环箱式炉还配有相应的供气盒。通过模块化的结构，还可以给循环炉装配相应的附件以符合工艺流程的要求。



NA 500/65型空气循环箱式炉

### 标准规格

- 最高温度450°C、650°C或850°C
- 借助不锈钢空气挡板，水平空气循环可以达到最佳的温度分布
- 左开式转动炉门
- 供货范围还包括底部支架
- 水平空气循环
- 符合DIN17052-1的最佳温度均匀性，最高可达 $\pm 4^{\circ}\text{C}$ 见第72页
- 高流速带来最佳的空气分布
- 供货范围内还包括一个层板以及用于另外两个插板的导轨
- 带触摸屏操作的控制器B500（5个程序各带4个分段），控制器的说明参见第76页

### 辅助装备用于450°C以内的炉型

- 用于烘干的进气和排气阀
- 通过可控风门和风扇进行可控冷却
- 额外插板
- 供气箱用于不同的装料方法
- 供气配件
- 物料控制包含物料热电偶的工艺记录
- 信号塔
- 装料系统



NA 250/85型空气循环箱式炉

### 用于最高温度为850°C的炉型的其他额外装置

- 符合DIN17052-1的最佳温度均匀性，最高可达 $\pm 3^{\circ}\text{C}$ 见第72页
- 用于TUS测量物料或进行对比测量的、测量架和热电偶
- 符合AMS2750F或CQI-9的版本
- 手动升降门（适用于炉型NA 120/..）
- 气动升降门
- 用于高装载重量的炉膛中的手动辊道输送机



NA 250/45型空气循环箱式炉



NA 120/45型空气循环箱式炉带空气冷却，作为额外配置

型号	最高温度 °C	内尺寸 mm			容积以 升为 单位	外尺寸 <sup>1</sup> mm			加热功率 千瓦 <sup>2</sup>	电气 接线 <sup>*</sup>	重量以 公斤 为单位	至最高温度的 加热时间 <sup>3</sup> min	从最高温度至150°C的冷 却时间 <sup>3</sup> min	
		宽	深	高		宽	深	高					翻盖 <sup>4</sup>	鼓风机冷却 <sup>4</sup>
NA 120/45	450	450	600	450	120	1250	1550	1550	9.0	3相	460	60	240	30
NA 250/45	450	600	750	600	250	1350	1650	1725	12.0	3相	590	60	120	30
NA 500/45	450	750	1000	750	500	1550	1900	1820	18.0	3相	750	60	240	30
NA 60/65	650	350	500	350	60	910	1390	1475	9.0	3相	350	120	270	60
NA 120/65	650	450	600	450	120	990	1470	1550	12.0	3相	460	60	300	60
NA 250/65	650	600	750	600	250	1170	1650	1680	20.0	3相	590	90	270	60
NA 500/65	650	750	1000	750	500	1290	1890	1825	27.0	3相	750	60	240	60
NA 60/85	850	350	500	350	60	790	1330	1440	9.0	3相	315	150	900	120
NA 120/85	850	450	600	450	120	890	1420	1540	12.0	3相	390	150	900	120
NA 250/85	850	600	750	600	250	1120	1690	1810	20.0	3相	840	180	900	180
NA 500/85	850	750	1000	750	500	1270	1940	1960	30.0	3相	1150	180	900	210
NA 675/85	850	750	1200	750	675	1270	2190	1960	30.0	3相	1350	210	900	210

<sup>1</sup>外尺寸在带有额外装置版本上有所不同。尺寸请垂询。

<sup>2</sup>取决于炉子设计，连接电源必须高于设计功率

<sup>3</sup>空炉中的大约值

<sup>4</sup>辅助装

\*连接电压注意事项见第80页



热电偶导管



层板



炉腔内设有滚动传送装置

## 配气盒，用于炉型NA 120/45-NA 675/85

进行热处理时，应将工件放入盒内，并用锁闩锁住盒盖，接着，用保护气体在炉外冲洗一段时间，然后再将供气盒送入炉中。根据重量的不同，装料时建议使用装料车。



NA 250/85型空气循环箱式炉连同供气盒

### 标准装备

- 使用不可燃气体如氩气、氮气和合成气（注意遵守相应的国家规定）作为保护和反应气体
- 带有纤维密封圈的供气盒和带有闭锁闩的盖子，通过一根管将保护气体导入盒的底部
- 通过快速离合器将保护气体接入软管接口（内径9mm）中
- 通过炉缘为保护气体铺设导入和导出管
- 对于炉型NA 250/... 和NA 500/... 炉内不含底部垫板
- 耐热合金：309（AISI）/（DIN材料编号1.4828）
- K型炉料热电偶，用于显示温度或控制炉料

### 额外装置

- 配气系统见第60页
- 延长了的气体管道，用于将更小的盒子装入型号更大的窑炉中
- 拉钩
- 装料车见第62页

部件编号 (带回转门的窑炉)	部件编号 (带升降门的窑炉)	窑炉	内尺寸mm			外尺寸mm <sup>1</sup>			盒的装料方法
			宽	深	高	宽	深	高	
631000411	631000764	NA 60/..	270	420	260	336	460	340	拉钩
631000412	631000765	NA 120/..	350	520	340	436	560	430	拉钩
631000413	631000766	NA 250/..	480	630	460	546	680	600	装料叉车
631000414	631000767	NA 500/..	630	780	610	696	836	760	装料叉车

部件编号601655055，1套密封套，由5个密封带组成（每个610mm）

有效空间=盒内部尺寸-每一面30mm

大规格和特别尺寸配气盒可按需供应

<sup>1</sup>无管道



自动供气系统



供气盒留在窑炉中



供气盒连同延长了的气体输送管，用于装入型号更大的窑炉中

## 带真空盖的配气盒，用于炉型NA 120/45-NA 675/85

结构与前述的供气盒相同，但额外配备了一个真空盖和相应的接口。在把供气盒送入窑炉之前，应在冷状态下在盒内交替进行排气和营造保护气体环境，以强制排出盒内的氧气，进而获得纯净的工作气氛。



带真空盖的配气盒

### 标准装备

- 带有纤维密封圈和盖子的供气盒，带有闭锁门，真空盖支架，通过一根管将保护气体导入盒的底部
- 真空盖连同橡胶垫圈（弹性体）和压力计
- 通过三通球阀和快速离合器将保护气体接入软管接口（内径9 mm）中
- 通过炉缘为保护气体铺设导入和导出管

### 额外装置

- 真空泵见第61页
- 配气系统见第60页
- 延长了的气体管道，用于将更小的盒子装入型号更大的窑炉中
- 拉钩
- 装料车见第62页

部件编号 (带回转门的窑炉)	部件编号 (带升降门的窑炉)	窑炉	内尺寸mm			外尺寸mm <sup>1</sup>			盒的装料方法
			宽	深	高	宽	深	高	
631000560	631000807	NA 60/..	230	380	220	318	468	297	拉钩
631000561	631000808	NA 120/..	330	480	320	418	568	412	拉钩
631000562	631000809	NA 250/..	430	580	370	518	668	532	装料叉车
631000563	631000810	NA 500/..	560	810	530	648	898	692	装料叉车

部件编号601655055, 1套密封索, 由5个密封带组成 (每个610mm)

有效空间=盒内部尺寸-每一面30mm

大规格和特别尺寸配气盒可按需供应

<sup>1</sup>无管道和真空盖

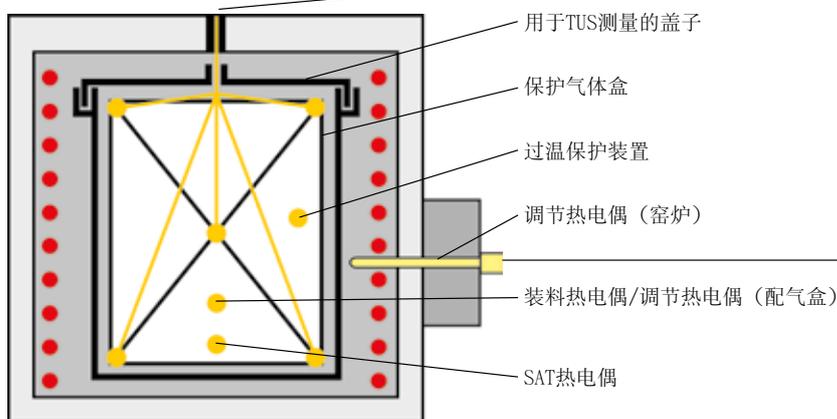
# 用于汽车（CQI-9）和航空领域（AMS/NADCAP）的供气盒

## 符合AMS2750F标准中的D型仪表，用于空气循环炉的供气盒

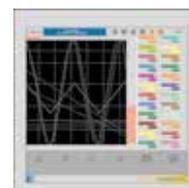
这些配气盒基于标准型配气盒，适用于带有旋转门的窑炉。为了满足AMS2750F标准对D型仪表的要求，还给配气盒配备了所需的测量口。

### 标准装备

- 温度均匀性达到2级：在有效空间内达到 $\pm 5^{\circ}\text{C}$
- 额外配有通孔，用于客户方提供的最大直径达1.5mm的柔性SAT热电偶
- 过温保护装置的热电偶，带插头的N型铠装热电偶



调节器



TUS记录仪



供气盒中配备了第二个盖子，用于进行温度均匀性（TUS）测量。TUS测量支架被固定在这第二个盖子上，其上有一个供TUS热电偶使用的通孔。需要时，可以为我们的供气盒选购TUS测量支架。

### 标准装备

- 最高温度 $1100^{\circ}\text{C}$
- 适用于所有通行的TUS标准
- 前提是，该窑炉应有一个热电偶通孔
- 耐热314合金（AISI）/（DIN材料编号1.4828）
- 不含热电偶

配气盒用的TUS测量支架

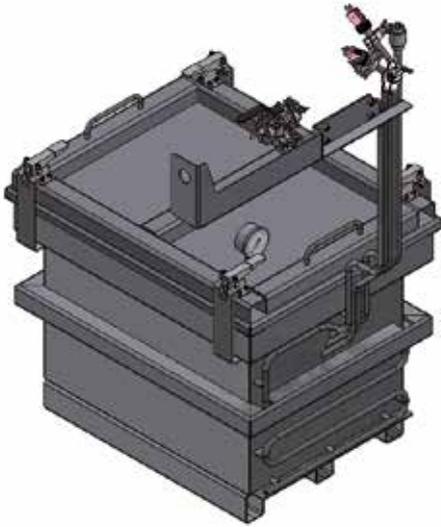
部件编号 (带回转门的窑炉)	部件编号 (带升降门的窑炉)	窑炉	内尺寸mm			外尺寸mm <sup>1</sup>		
			宽	深	高	宽	深	高
631001021	631001026	NA 60/..	270	420	260	336	460	340
631001022	631001027	NA 120/..	350	520	340	436	560	430
631001023	631001028	NA 250/..	480	630	460	546	680	600
631001024	631001029	NA 500/..	630	780	610	696	836	760

部件编号601655055，1套密封索，由5个密封带组成（每个610mm）

有效空间=盒内部尺寸-每一面30mm

大规格和特别尺寸配气盒可按需供应

<sup>1</sup>无管道



符合AMS2750F标准且带有真空盖的供气盒

### 符合AMS2750F标准中的D型仪表，且带有真空盖的供气盒

这些供气盒基于带真空盖的供气盒，用于带有摆动门的窑炉。在把供气盒送入窑炉之前，应在冷状态下在盒内交替进行排气和营造保护气体环境，以强制排出盒内的氧气，进而获得纯净的工作气氛。

#### 标准装备

- 温度均匀性达到2级：在有效空间内达到 $\pm 5^{\circ}\text{C}$
- 额外配有通孔，用于客户方提供的最大直径达1.5mm的柔性SAT热电偶
- 过温保护装置的热电偶，带插头的N型铠装热电偶

部件编号		窑炉	内尺寸mm			外尺寸mm <sup>1</sup>		
(带回转门的窑炉)	(带升降门的窑炉)		宽	深	高	宽	深	高
631001053	631001058	NA 60/..	230	380	220	318	468	297
631001052	631001057	NA 120/..	330	480	320	418	568	412
631001051	631001056	NA 250/..	430	580	370	518	668	532
631001050	631001055	NA 500/..	560	810	530	648	898	692

部件编号601655055，1套密封套，由5个密封带组成（每个610mm）

有效空间=盒内部尺寸-每一面30mm

大规格和特别尺寸供气盒可按需供应

<sup>1</sup>无管道



## 台式设计的空气循环箱式炉 电加热

这类空气循环箱式炉具有温度均匀性良好的显著特点。由于紧凑的台式设计，该系列产品非常适合安装在实验室或空间有限的室内。

应用包括热装工艺中部件的预热，空气环境下的金属热处理，如时效、去应力、软化退火或回火以及玻璃的热处理。



空气循环箱式炉NAT 15/85带额外配置的底部支架

### 标准规格

- 最高温度650°C或850°C
- 借助不锈钢空气挡板，水平空气循环可以达到最佳的温度分布
- 双层条纹不锈钢炉壳和附加冷却装置确保很低的外壳温度
- 集成控制单元
- 右侧铰链开门，开门温度高达400°C
- 在空炉工作空间内符合DIN17052-1的最佳温度均匀性，最高可达 $\pm 6^{\circ}\text{C}$ （炉型NAT 15/65最高可达 $\pm 5^{\circ}\text{C}$ ）见第94页
- 高流速带来最佳的空气分布
- 控制器参见第72页
- 炉膛后壁进风口
- 炉顶上的可调节排气口（不适用于NAT 15/65炉型）
- 炉顶上的15毫米端孔（不适用于NAT 15/65炉型）
- 带触摸屏操作的控制器B500/B510（5个程序各带4个分段），控制器的说明参见第76页



NAT 30/65型空气循环箱式炉

### 额外装置（不适用于型号NAT 15/65）

- 底部支架
- 装载架用于在多层装载
- 通过使用VCD软件包进行设备批料控制、工艺控制和记录



NAT 30/85型空气循环箱式炉



NAT 50/85型空气循环箱式炉

型号	最高温度 °C	内尺寸 mm			容积以 升为 单位	外尺寸 <sup>1</sup> mm			加热功率 千瓦 <sup>2</sup> NA	电气 接线 <sup>*</sup>	重量以 公斤 为单位	至最高温度 的加热时间 <sup>3</sup> min
		宽	深	高		宽	深	高				
NAT 15/65	650	295	340	170	15	470	790	460	2.8	1相	60	40
NAT 30/65	650	320	320	300	30	810	620	620	3.0	1相	90	80
NAT 60/65	650	400	400	400	60	890	700	720	3.0	1相	110	100
NAT 15/85	850	320	320	150	15	690	880	570	3.0	1相	85	190
NAT 30/85	850	320	320	300	30	690	880	720	3.0	1相	100	230
NAT 50/85	850	400	320	400	50	770	880	820	4.5	3相	130	230

<sup>1</sup>外尺寸在带有额外装置版本上有所不同。尺寸请垂询。

<sup>2</sup>取决于炉子设计，连接电源必须高于设计功率

<sup>3</sup>空炉中的大约值

\*连接电压注意事项见第80页



炉顶上的可调节排气口



NAT 30/85型空气循环箱式炉作为台式炉型



内部由1.4828不锈钢板制成

# 烘箱 电加热

通过可达300℃的最大工作温度和强制空气循环，干燥箱可以实现非常好的温度均匀性。他们可以用于比如干燥、消毒、热存放等各种应用。标准炉型确保可从仓库直接供货，且交货时间短。



TR 240型烘箱

## 标准规格

- 最高温度300℃
- 工作温度范围：室温以上+20℃至300℃
- TR 30-TR 420型烘箱为台式设计
- TR 450-TR 1050型烘箱为立式设计
- 水平强制空气循环，确保根据DIN17052-1在空炉有效空间的温度均匀性优于+/-5℃（排气阀关闭时）见第72页
- 窑炉外壳采用不锈钢材质1.4016（DIN）
- 炉膛采用不锈钢材料，304合金（AISI）/（DIN 材料编号1.4301），可防锈蚀，便于清洁
- 通过格形栅板可以多层装载（插板数量见下表）
- TR 30-TR 240和TR 450炉型配有带快速释放装置的大规格、大开口左开式旋转门
- TR 420，TR 800和TR 1050炉型配有带快速释放装置的双翼旋转门
- 干燥柜TR 800和TR 1050型配备有运输脚轮
- 可以在前侧无级调节后壁内的排气
- 带自诊断系统的PID微处理控制器
- 控制器R7，替代规格的可编程控制器参见第80页
- 明确的应用请遵守操作手册



TR 450型烘箱

## 额外装置

- 带有可调节切断温度的超温限制器，作为温度限制器以保护烘箱和装料
- 空气循环风扇的无级变速控制
- 物料视窗
- 带有可移动的额外的网格板和插槽
- 侧面进气装置
- 电动旋转装置（相关的样品架将根据装料定制）
- 排气管DN80
- 用于TR 240-TR 450型的运输脚轮
- 质量要求的拓展方式，符合AMS2750G或FDA
- 新鲜空气过滤器用于减少炉膛内的粉尘负荷



TR 420型烘干箱



TR 1050型烘干箱带双翼炉门

型号	最高温度 °C	内尺寸mm			容积 升	外尺寸 <sup>1</sup> mm			连接功率 千瓦	电气 连接*	重量 公斤	分钟 至最高 温度 <sup>2</sup>	格形栅板	格形栅板	总 最大承 重 <sup>3</sup>
		宽	深	高		宽	深	高					包含	最多	
TR 30	300	360	300	300	30	610	570	670	2.1	1相	45	25	1	4	80
TR 60	300	450	390	350	60	700	665	720	3.1	1相	90	25	1	4	120
TR 120	300	650	390	500	120	900	665	870	3.1	1相	120	45	2	7	150
TR 240	300	750	550	600	240	1000	840	970	3.1	1相	165	60	2	8	150
TR 420	300	1300	550	600	420	1550	910	990	6.3	3相	250	60	2	8	180
TR 450	300	750	550	1100	450	1000	840	1470	6.3	3相	235	60	3	15	180
TR 800	300	1200	680	1000	800	1470	1170	1520	6.3	3相	360	80	3	10	250
TR 1050	300	1200	680	1400	1050	1470	1170	1920	9.3	3相	450	80	4	14	250

<sup>1</sup>外尺寸在带有额外装置版本上有所不同。尺寸请垂询。

<sup>2</sup>在封闭的空炉中，连接到230V1/N/PE或400V3/N/PE时

<sup>3</sup>每层负重最大30kg

\*连接电压参见第80页



TR 60型烘干箱，带视窗以



可拔出的格形栅板，用于在不同的装载层对烘干箱进行装载



电动旋转装置作为附加配置（这里采用用于PARR容器的客户定制平台）

# 干燥箱 电加热

KTR系列干燥箱可用于对批料进行各种干燥加工和热处理，应用温度最高可达260℃。因为空气循环装置功率强大，因此在有效空间内可以达到最优的温度均匀性。广泛的配件供应范围确保能够根据不同的工艺要求量身定制合适的干燥箱。



KTR 6125干燥箱

## 标准规格

- 最高温度260℃
- 电加热（通过配有内置铬钢加热体的加热器）
- 符合DIN17052-1的最佳温度均匀性，最高可达 $\pm 3^{\circ}\text{C}$ （对于不带驶入轨道的设计）见第72页
- 通过高档矿棉隔热材料，这样便使得外壁温度小于环境温度加上25℃
- 高气体交换率，确保了快速干燥过程
- 包括底部隔热材料KTR 2300以上炉型配有双翼门
- 带有可调节切断温度的超温限制器，作为温度限制器以保护烘箱和装料
- 带触摸屏操作的控制器B500（5个程序各带4个分段），控制器的说明参见第76页

## 额外装置

- 直接或间接气体加热
- 借助装料叉车给炉子装料的底座
- 在后部的额外的门，用于从两侧装料或作为闸门炉使用
- 带手动或自动控制排气盖的鼓风系统用于快速冷却
- 排气气门的程序控制开关
- 循环气流可调，推荐用于轻型或敏感型批料的工艺
- 视窗和炉腔照明装置
- 用于无菌室热处理工艺的设计
- 硅胶退火工艺用的旋转系统
- 也提供最高温度达300℃的各种KTR炉型



干燥箱上的直接气体加热

## 额外装置

- 百叶窗板可调，用于调整吹向物料的空气导向以及用于改善温度均匀性
- 导轨和搁板
- 载荷均匀地分布在搁板表面，可将搁板的2/3拉出炉外
- 平台车连同驶入轨道
- 带有货架系统的装料车连同驶入轨道
- 用于窑炉的密封座，带驶入轨道，用于改善有效空间内的温度均匀性



KTR 4500带平台小车、内部照明和观察窗



电机传动的旋转底架，带有内置篮筐，用于在热处理时移动装料



KTR 6250型干燥箱作为闸门炉使用，它在前侧和后侧都带有双门并且带有供装料车驶入的驶入通道

型号	最高温度 ℃	内尺寸mm			容积升	外尺寸 <sup>2</sup> mm			加热功率千瓦 <sup>1</sup>	电气 接线*
		宽	深	高		宽	深	高		
KTR 1000	260	1000	1000	1000	1000	1820	1430	1890	18	3相
KTR 1500	260	1000	1000	1500	1500	1820	1430	2390	18	3相
KTR 2000	260	1100	1500	1200	2000	1920	1930	2090	18	3相
KTR 2300	260	1250	1250	1500	2300	2120	1680	2460	27	3相
KTR 3100	260	1250	1250	2000	3100	2120	1680	2960	27	3相
KTR 3400	260	1500	1500	1500	3400	2370	1930	2460	45	3相
KTR 4500	260	1500	1500	2000	4500	2370	1930	2960	45	3相
KTR 4600	260	1750	1750	1500	4600	2620	2175	2480	45	3相
KTR 6000	260	2000	2000	1500	6000	2870	2430	2460	54	3相
KTR 6125	260	1750	1750	2000	6125	2620	2175	2980	45	3相
KTR 6250	260	1250	2500	2000	6250	2120	3035	2960	54	3相
KTR 8000	260	2000	2000	2000	8000	2870	2430	2960	54	3相
KTR 9000	260	1500	3000	2000	9000	2490	3870	2920	72	3相
KTR 12300	260	1750	3500	2000	12300	2620	4350	2980	90	3相
KTR 13250	260	1250	5000	2000	13250	2120	6170	2960	108	3相
KTR 16000	260	2000	4000	2000	16000	2870	4850	2960	108	3相
KTR 21300	260	2650	3550	2300	21300	3600	4195	3380	108	3相
KTR 22500	260	2000	4500	2500	22500	3140	5400	3500	108	3相

<sup>1</sup>取决于炉子设计，连接电源必须高于设计功率

<sup>2</sup>外尺寸在带有额外装置版本上有所不同。尺寸请垂询。

\*连接电压参见第80页



进气百叶窗板可调，用于调整吹向物料的空气的导向



带有抽拉式托盘的装料车



带滚轮的抽拉式搁板

# 带砖结构或纤维保温材料 的箱式炉

由轻质耐火砖制成的具有绝佳保温的炉子，用于粗加工工业。



双层条纹不锈钢炉壳和附加冷却装置确保很低的外壳温度



加热运行噪音低，带固态继电器



专门使用未分类的隔热材料，依据EC法规No1272/2008（CLP）。这明确表示不使用被归类为可能致癌的铝硅酸盐棉，也称为“耐火陶瓷纤维”（RCF）。



纳博热控制器的NTLog基本功能：用一个USB闪存记录工艺数据



明确的应用请遵守操作手册



作为附加配置：通过用于监视、记录和控制的VCD软件包进行工艺控制和记录



炉组	型号	页码
箱式炉	LH 15/.. - LH 216/..	46
用于至型的供气盒和料盘	LH 15/.. - LH 216/..	48
箱式炉底部带抽屉或台车	NW 150 - NW 1000	50
供气盒和供气罩，用于型箱式炉	NW 150 - NW 1000	51
箱式炉	N 7/H - N 641/13	52
用于至型的供气盒和料盘	N 7/H - N 641/13	55
装料叉		57

## 带砖结构或纤维保温材料的箱式炉

多年来，箱式炉LH 15/12-LF 120/14一直作为专业用箱式炉用于各项试验操作，并获得广泛好评。窑炉既可配备坚固的轻质耐火砖保温材料（LH型号），也可采用组合式保温结构（LF型号），即在使用低储热、快冷却的纤维保温材料的同时在炉角安装砖保温材料。您可以在此箱式炉上安装众多额外配置，以适应加工需要。



带新鲜空气风扇的LH 216/12型箱式炉可加快冷却时间

### 标准规格

- 最高温度1200℃，1300℃或1400℃
- 由条纹不锈钢板制成的双层通风炉壳，表面温度低、稳定性高
- 五面加热的高炉膛确保良好的温度均匀性
- 安装在支承管上的加热元件自由辐射热量，使用寿命长久
- 控制器安装在炉门上，可移动，方便操作
- 炉底SiC板保护底部加热，并能平稳堆放
- LH炉型：采用多层次的轻质耐火砖保温结构和特殊的绝热设计
- LF炉型：优质的纤维保温材料和炉角耐火砖大大缩短加热和冷却时间
- 炉底设有无级可调进气门
- 马达驱动的排气盖
- 供货范围包含支架
- 带触摸屏操作的控制器C540（10个程序，每个程序有20个程序段），替代规格的控制器的参见第80页



LH 60/13DB50 用于在空气中排胶

### 额外配置

- 平开门向下开启（防止炉门热辐射）
- 带线性电机驱动装置的上升式炉门，可在高温状态下打开
- 冷却系统用于采用规定的温度梯度或预先设置的新鲜空气量对窑炉进行冷却。两种运行模式可分段通过控制器的附加功能进行切换。
- 用不易燃工艺气体吹洗电炉所需的保护气体接口
- 手动或自动配气系统
- 配备不锈钢排气罩，作为客户排气系统的接口



配有手动升降门的LH 30/12型箱式炉



LF 60/14型箱式炉

型号	最高温度 °C	内尺寸mm			容积 升	外尺寸 <sup>1</sup> mm			连接功率 千瓦	电气 连接*	重量 公斤
		宽	深	高		宽	深	高			
LH 15/12	1200	250	250	250	15	680	860	1230	5	3相 <sup>2</sup>	170
LH 30/12	1200	320	320	320	30	710	930	1290	7	3相 <sup>2</sup>	200
LH 60/12	1200	400	400	400	60	790	1180	1370	8	3相	300
LH 120/12	1200	500	500	500	120	890	1180	1470	12	3相	410
LH 216/12	1200	600	600	600	216	990	1280	1590	20	3相	470
LH 15/13	1300	250	250	250	15	680	860	1230	7	3相 <sup>2</sup>	170
LH 30/13	1300	320	320	320	30	710	930	1290	8	3相 <sup>2</sup>	200
LH 60/13	1300	400	400	400	60	790	1180	1370	11	3相	300
LH 120/13	1300	500	500	500	120	890	1180	1470	15	3相	410
LH 216/13	1300	600	600	600	216	990	1280	1590	22	3相	470
LH 15/14	1400	250	250	250	15	680	860	1230	8	3相 <sup>2</sup>	170
LH 30/14	1400	320	320	320	30	710	930	1290	10	3相 <sup>2</sup>	200
LH 60/14	1400	400	400	400	60	790	1180	1370	12	3相	300
LH 120/14	1400	500	500	500	120	890	1180	1470	18	3相	410
LH 216/14	1400	600	600	600	216	990	1280	1590	26	3相	470
LF 15/13	1300	250	250	250	15	680	860	1230	7	3相 <sup>2</sup>	150
LF 30/13	1300	320	320	320	30	710	930	1290	8	3相 <sup>2</sup>	180
LF 60/13	1300	400	400	400	60	790	1180	1370	11	3相	270
LF 120/13	1300	500	500	500	120	890	1180	1470	15	3相	370
LF 15/14	1400	250	250	250	15	680	860	1230	8	3相 <sup>2</sup>	150
LF 30/14	1400	320	320	320	30	710	930	1290	10	3相 <sup>2</sup>	180
LF 60/14	1400	400	400	400	60	790	1180	1370	12	3相	270
LF 120/14	1400	500	500	500	120	890	1180	1470	18	3相	370

<sup>1</sup>外尺寸在带有额外装置版本上有所不同。尺寸请垂询。  
<sup>2</sup>只在两相间加热

\*连接电压参见第80页



平行导向门可在高温状态下打开



采用砌砖底板的设计规格



LF炉型的设计可缩短加热和冷却时间

## 配气盒，用于炉型LH 15/..-LH 216/..

由于LH型箱式炉具有立方体内部构造和相应的供气盒，故这些窑炉很适合于更高的炉料。LH型号系列的供气盒具有标配的炉料热电偶，例如可以将它用于炉料控制。对于带有摆动门的窑炉，保护气体的导入和导出通过左侧的门缘进行，而对于带有升降门的炉型，则通过门下缘进行。供气盒拥有一个盖子，用于从上面装料、导入和导出保护气体。

### 标准装备

- 最高温度1100℃
- 使用不可燃气体如氩气、氮气和合成气（注意遵守相应的国家规定）作为保护和反应气体
- 带有纤维密封圈的供气盒和带有闭锁门的盖子，通过一根管将保护气体导入盒的底部
- 通过快速离合器将保护气体接入软管接口（内径9mm）中
- 通过炉缘为保护气体铺设导入和导出管
- 耐热314合金（AISI）/（DIN材料编号1.4841）
- K型炉料热电偶，用于显示温度或控制炉料



用于带摆动门的窑炉的供气盒

### 额外装置

- 自LH 30/..起，推荐使用装料车见第62页
- 配气系统见第60页
- 延长了的气体管道，用于将更小的盒子装入型号更大的窑炉中
- 拉钩
- 装料叉车见第63页

部件编号	窑炉	内尺寸mm			外尺寸mm <sup>1</sup>			盒的装料方法
		宽	深	高	宽	深	高	
631001276	LH 15/..	100	100	100	165	182	166	拉钩
631001277	LH 30/..	170	170	170	235	252	236	拉钩
631001278	LH 60/..	250	250	250	315	332	316	拉钩
631001279	LH 120/..	350	350	350	415	411	441	拉钩
631001280	LH 216/..	450	450	400	514	535	554	装料叉车

部件编号601655055，1套密封索，由5个密封带组成（每个610mm）

有效空间=盒内部尺寸-每一面30mm

大规格和特别尺寸配气盒可按需供应

<sup>1</sup>无管道

### 从前面装料的供气盒

结构形式如上所述的供气盒，但从前面装料。这些供气盒保留在窑炉中，并装备有一个朝前打开的盖子。打开盖子后可以直接取出炉料。

部件编号	窑炉	内尺寸mm			外尺寸mm <sup>1</sup>			盒的装料方法
		宽	深	高	宽	深	高	
631001310	LH 15/..	100	100	100	170	148	194	-
631001311	LH 30/..	170	170	170	240	218	264	-
631001312	LH 60/..	250	250	250	320	298	344	-
631001313	LH 120/..	350	350	350	420	398	444	-

部件编号601655055，1套密封索，由5个密封带组成（每个610mm）

有效空间=盒内部尺寸-每一面30mm

大规格和特别尺寸配气盒可按需供应

<sup>1</sup>无管道



供气盒留在窑炉中

## 带真空盖的配气盒，用于炉型LH 15/..-LH 216/..

结构形式如上所述的供气盒，但带有额外的抽真空盖。为了减少供气盒中的残余氧气，可以装入带有抽真空盖的供气盒。这些供气盒具有顶部装料盖、保护气体导入和导出口以及带有橡胶垫圈的抽真空盖。气体管道和在热态下的操作方法参照第48页上的供气盒的说明。此外，为真空泵设置了通过三通球阀进行连接的接口。

结合真空泵，将冷态的氧气从供气盒中抽出，然后用保护气体冲洗。重复该过程一次或多次后效果会明显改善。在该过程之后，抽真空盖被取下，并且在保护气体环境下启动真正的热处理过程。热处理完成后，从炉中拉出供气盒，让它在空气中冷却或打开以取出炉料。

### 标准装备

- 带有纤维密封圈和盖子的供气盒，带有闭锁门，真空盖支架，通过一根管将保护气体导入盒的底部
- 真空盖连同橡胶垫圈（弹性体）和压力计
- 通过三通球阀和快速离合器将保护气体接入软管接口（内径9 mm）中

### 额外装置

- 真空泵见第61页
- 配气系统见第60页
- 延长了的气体管道，用于将更小的盒子装入型号更大的窑炉中
- 拉钩，自LH 30/..起，推荐使用装料车见第62页
- 装料叉车见第63页



带真空盖的配气盒

部件编号	窑炉	内尺寸mm			外尺寸mm <sup>1</sup>			盒的装料方法
		宽	深	高	宽	深	高	
631001281	LH 15/..	100	100	100	152	180	160	拉钩
631001282	LH 30/..	170	170	170	222	252	230	拉钩
631001283	LH 60/..	250	250	250	302	332	310	拉钩
631001284	LH 120/..	350	350	350	402	432	405	拉钩
631001285	LH 216/..	450	450	400	506	535	540	装料叉车

部件编号601655055，1套密封索，由5个密封带组成（每个610mm）  
有效空间=盒内部尺寸-每一面30mm  
大规格和特别尺寸配气盒可按需供应

<sup>1</sup>无管道和真空盖

## 料盘，用于炉型LH 15/..-LH 216/..

建议使用料盘，以保护炉底。特别是在用供气盒进行热处理时适用料盘，以减少装料时的磨损。

### 标准装备

- 最高温度1100 °C
- 有三个相交的立面
- 耐热314合金（AISI）/（DIN材料编号1.4841）
- 带与后面加热元件的间隔架



料盘

部件编号	窑炉	外尺寸mm		
		宽	深	高
628002013	LH 15/..	190	230	30
628002014	LH 30/..	260	300	30
628002015	LH 60/..	340	400	30
628002016	LH 120/..	440	500	30
628002017	LH 216/..	540	600	30

## 箱式炉，底部带抽屉或台车

利用NW系列的箱式炉可以在冷-冷处理时实现简便的装料。可以在空气或不可燃的保护气体下用供气盒或供气罩进行热处理。可以通过抽屉结构（NW 150-NW 300）很容易地从箱式炉中拉出炉底。型号更大的NW 440-NW 1000则被设计成带自由转向系统的台车炉，因炉前的入口通道畅通无阻，故装料变得方便易行且一目了然。

### 标准规格

- 最高温度达1300℃，1100℃，带供气盒（附加装备）
- 双层炉壳，镀锌钢板
- 双壁门的正面用图案美观的不锈钢制成
- 控制器安装在炉门上，可移动，方便操作（至NW 440型）
- 五面加热保证良好的温度均匀性
- 加热元件安装在支撑管上，确保热量自由辐射
- 由轻质耐火砖和高品质、节能的背衬隔热材料组成的多层隔热层
- 专门使用未分类的隔热材料，依据EC法规No1272/2008(CLP)。这明确表示不使用被归类为可能致癌的铝硅酸盐棉，也称为“耐火陶瓷纤维”（RCF）。
- 拱形天花板
- 抽屉式的炉底易于抽出（NW 150-NW 300）
- 炉底可以轻易地拉出（NW 150-NW 300）
- NW 440型箱式炉的台车装有4个轮子（两个带制动），可以被完全拉出。可增加辅助装置和可拆卸的牵引拉杆
- SiC底板保护底部加热，并提供水平支撑
- 炉门处的炉砖由手工打磨（砖对砖结构）；NW 150-NW 300
- 对于NW 150-NW 300型箱式炉，达到了控制器设定的某一温度时，半自动进气盖会自动关闭进气
- 炉顶有排气口，以及自动排气盖（NW 440-NW 1000型箱式炉）
- 安装支架后装料高度为800mm，保证操作舒适性（NW 440-NW 1000型箱式炉=500mm）
- 明确的应用请遵守操作手册
- 纳博热控制器的NTLog基本功能：用一个USB闪存记录工艺数据
- 控制器的说明参见第76页



NW 300型箱式炉



NW 440型箱式炉

### 额外装置

- 供气盒和供气钟罩
- 手动或自动配气系统
- 通过VCD软件包对工艺进行控制和记录，或利用纳博热控制中心NCC进行监控、记录和控制见第76页

型号	最高温度 ℃	内尺寸mm			容积/ 升	外尺寸 <sup>1</sup> mm			连接功率/ 千瓦	电气 连接*	重量/ 公斤
		宽	深	高		宽	深	高			
NW 150	1300	430	530	620	150	790	1150	1600	11,0	3相	400
NW 200	1300	500	530	720	200	860	1150	1700	15,0	3相	460
NW 300	1300	550	700	780	300	910	1320	1760	20,0	3相	560
NW 440	1300	600	750	1000	450	1000	1400	1830	30,0	3相	970
NW 660	1300	600	1100	1000	660	1000	1750	1830	40,0	3相	1180
NW 1000	1300	800	1000	1250	1000	1390	1760	2000	57,0	3相	1800

\*连接电压参见第80页

<sup>1</sup>外尺寸在带有附加配置的版本上有所不同。尺寸请垂询。

## 供气盒和供气罩，用于NW 150-NW 1000型箱式炉



NW 200带供气盒的型箱式炉



用于类似窑炉的供气罩



两个自动供气系统耦合在一起

### 配气盒

供气盒拥有一个带密封型材的盖板以及保护气体的导入口和导出口。在冷态时将它们从炉中拉出并从上装料。

#### 标准装备

- 最高温度1100°C
- 使用不可燃气体如氩气、氮气和合成气（注意遵守相应的国家规定）作为保护和反应气体
- 带有纤维密封圈的供气盒和带有闭锁门的盖子，通过一根管将保护气体导入盒的底部
- 通过快速离合器将保护气体接入软管接口（内径9mm）中
- 通过炉缘为保护气体铺设导入和导出管
- 堆料车支架
- 耐热314合金（AISI）/（DIN材料编号1.4841）
- K型炉料热电偶，用于显示温度或控制炉料

### 供气罩

供气罩由钟罩和底部连同密封型材以及保护气体的出入口组成。在冷态下在炉前给钟罩的底部装料后，将钟罩盖上，然后将抽屉或车重新推入炉中。

#### 结构形式如供气盒，不过

- 供气罩上带有吊耳，用于用吊车起吊钟罩
- 钟罩的底部带有密封型材
- 通过炉缘在钟罩上布设保护气体的出入口

#### 额外装置

- 配气系统见第60页

窑炉	部件编号	内尺寸mm			部件编号	内尺寸mm			盒的装料方法	
		配气盒	宽	深		高	供气罩	宽		深
NW 150	631001329		330	420	400	631001334	300	360	400	抽出
NW 200	631001330		400	420	500	631001335	370	360	450	抽出
NW 300	631001331		450	550	550	631001336	420	530	500	抽出
NW 440	631001332		500	600	750	631001337	470	580	550	在台车上
NW 660	631001333		500	750	750	631001338	470	750	550	在台车上
NW 1000						承索				在台车上

部件编号601655055, 1套密封套, 由5个密封带组成 (每个610mm)  
有效空间=盒内部尺寸-每一面30mm  
大规格和特别尺寸配气盒可按需供应

# 箱式炉 电加热

这种通用箱式炉配备辐射加热元件，专门为工具车间和工业应用中恶劣的工作环境而设计。他们特别适用于工具制造或淬火车间退火、淬火或锻造等工艺。通过使用各种配件，这些炉子可以根据每个应用要求进行定制。



N 7/H型台式型退火炉，带可选的保护气氛盒

## 标准规格

- 紧凑、坚固的设计结构，带双层炉壳
- 可在高温时打开炉门
- 炉膛很深，带有三面（两侧和底部）加热功能
- 安装在支撑管上的加热元件自由辐射热量，使用寿命长久
- 底部加热受SiC抗热板保护（型号N 81/...-N 641同样带有侧面SiC板）
- 炉门上部装有不锈钢板，可以防止在高温下打开炉门时被烧伤型号可至N 87/H。型号N 81/...-N 641/..不锈钢门板。
- 符合DIN17052-1的最佳温度均匀性，最高可达 $\pm 10^{\circ}\text{C}$ 见第72页
- 多层保温结构降低能耗
- 供货范围内还包括底部支架，N 7/H-N 17/HR为台式型号
- 炉侧设有排气口，自N 31/H型箱式炉起位于炉后壁
- 平行导向门（操作者免受炉门热辐射）至N 87/H向下开启，从N 81起向上开启
- 气压减震器/弹簧方便炉门开关
- 隔热镀锌喷涂保护门和门框（适用于N 81或者更大炉型）
- 纳博热控制器的NTLog基本功能：用一个USB闪存记录工艺数据
- 带触摸屏操作的控制器B500（5个程序各带4个分段），控制器的说明参见第76页
- 免费软件NTEdit，可在PC上通过MS Windows™的Excel™方便地输入程序
- 免费软件NTGraph，可在PC上使用MS Windows™的Excel™评估和记录烧成工艺
- MyNabertherm App，可在移动设备上在线监控烧成工艺并免费下载



N 41/H型箱式炉，带可选的保护气氛盒

## 额外装置

- 使用碳化硅炉盖，为侧面加热元件提供保护（用于炉型N 7/H-N 87/H）
- 带有 18 mm 陶瓷管的端口，包括螺帽（型号N 7/H-N 87/H）
- 气动式门开口，通过脚踏板进行控制（用于炉型N 31/H-N 641/13）
- 用于在不可燃保护气体和反应气体下进行热处理的保护气氛盒
- 供气接头
- 装料设备
- 物料控制



N 87/H型箱式炉



带气动升降门的N 81/13箱式炉

型号	最高温度 °C	内尺寸mm			容积 升	外尺寸 <sup>4</sup> mm			加热功率 千瓦 <sup>3</sup>	电气 连接 <sup>*</sup>	重量 公斤
		宽	深	高		宽	深	高			
N 7/H <sup>1</sup>	1280	250	250	140	9	800	650	600	3.0	1相	60
N 11/H <sup>1</sup>	1280	250	350	140	11	800	750	600	3.5	1相	70
N 11/HR <sup>1</sup>	1280	250	350	140	11	800	900	600	5.5	3相 <sup>2</sup>	70
N 17/HR <sup>1</sup>	1280	250	500	140	17	800	900	600	6.4	3相 <sup>2</sup>	90
N 31/H	1280	350	350	250	30	1040	1030	1340	15.0	3相	210
N 41/H	1280	350	500	250	40	1040	1180	1340	15.0	3相	260
N 61/H	1280	350	750	250	60	1040	1430	1340	20.0	3相	400
N 87/H	1280	350	1000	250	87	1040	1680	1340	25.0	3相	480
N 81	1200	500	750	250	80	1300	2000	2000	20.0	3相	950
N 161	1200	550	750	400	160	1350	2085	2300	30.0	3相	1160
N 321	1200	750	1100	400	320	1575	2400	2345	47.0	3相	1570
N 641	1200	1000	1300	500	640	1850	2850	2650	70.0	3相	2450
N 81/13	1300	500	750	250	80	1300	2000	2000	22.0	3相	970
N 161/13	1300	550	750	400	160	1350	2085	2300	35.0	3相	1180
N 321/13	1300	750	1100	400	320	1575	2400	2345	60.0	3相	1600
N 641/13	1300	1000	1300	500	640	1850	2850	2650	80.0	3相	2500

<sup>1</sup>台式构造

<sup>2</sup>只在两相间加热

<sup>3</sup>取决于炉子设计，连接电源必须高于设计功率

<sup>4</sup>外尺寸在带有额外装置版本上有所不同。尺寸请垂询。

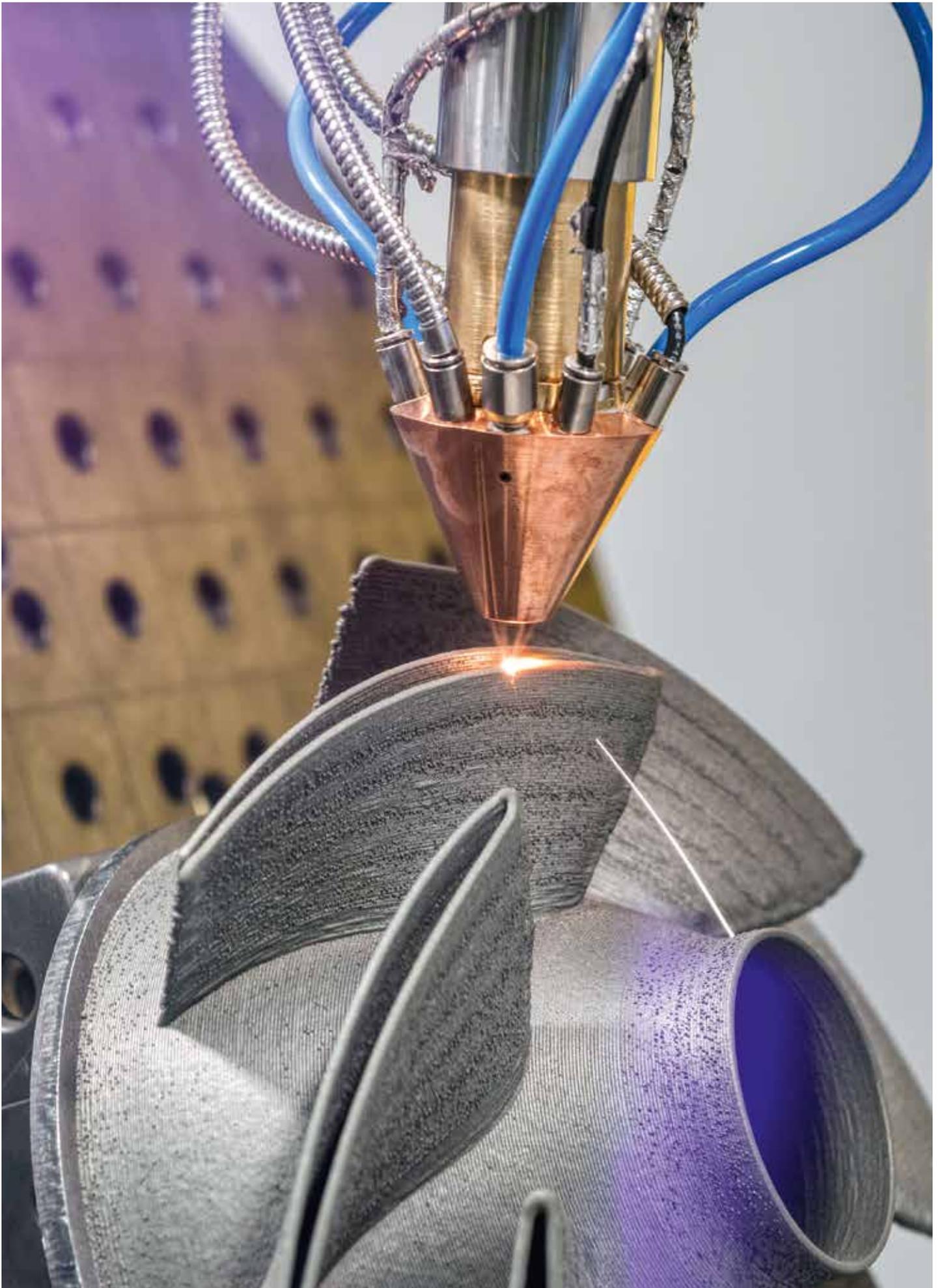
\*连接电压参见第80页



用装料车操作保护气体供气盒

N 7/H型箱式炉为台式设计

三面加热的深炉膛



## 配气盒，用于炉型N 7/H-N 641/13

这种用来在保护气氛下进行热处理的退火盒配备了保护气体的进出口，供气盒可用于较大的工件的热处理。我们的技术中心乐意为您执行各项试验性操作。N 61/H型及以下的炉型，其炉门向下开启，气体供应管从炉门上缘引出，对于更大型号的炉子，炉门向上开启的大型窑炉则供气管从炉门下缘引出。

通过保护气体管道，供气盒内可充入各种不可燃的保护和反应气体如氩气、氮气或合成气。供气系统有手动和自动之分。有关可以使用的保护气体和手动或自动供气系统的说明请参见第60至61页。

在装入工件后，配气盒必须严密封闭并在炉外进行预冲洗。然后，将配气盒放入预热过的窑炉。气体使用量可以降低至作业冲洗量。加热结束后，将配气盒移出炉外，然后从盒内取出工件，并将其放入淬火介质。我们建议您用扎线来捆绑工件，以方便夹钳抓取。

盒内的温度测量可通过内装的K型铠装热电偶进行，并与数字化显示器或温度记录仪相连。

配气盒可以在封闭状态下放在冷却台上冷却。必须注意，这种情况下应提高保护气流量。



带气体接头的配气盒



带配气盒的装料车和窑炉

### 标准装备

- 最高温度1100°C
- 使用不可燃气体如氩气、氮气和合成气（注意遵守相应的国家规定）作为保护和反应气体
- 带有纤维密封圈和盖子的供气盒，通过一根管将保护气体导入盒的底部
- 通过快速离合器将保护气体接入软管接口（内径9mm）中
- 通过炉缘为保护气体铺设导入和导出管
- 耐热314合金（AISI）/（DIN材料编号1.4841）
- K型炉料热电偶，用于显示温度或控制炉料

### 额外装置

- 自N 31/H起，推荐使用装料车见第62页
- 配气系统见第60页
- 装料叉见第57页
- 拉钩

部件编号	窑炉	内尺寸mm			外尺寸mm <sup>1</sup>			预冲洗速度 升/每分钟	工艺冲洗速度 升/每分钟	盒的装料方法
		宽	深	高	宽	深	高			
631000963	N 7/H	180	190	90	216	226	116	15-20	5-8	装料叉
631000968	N 11/H, N 11/HR	180	290	90	216	326	116	15-20	5-8	装料叉
631000973	N 17/HR	180	440	90	216	476	116	15-20	5-8	装料叉
631000978	N 31/H	280	230	200	316	304	226	20-25	10-15	拉钩
631000983	N 41/H	280	380	200	316	454	226	20-25	10-15	拉钩
631000987	N 61/H, N 87/H	280	500	200	316	574	226	20-25	10-15	拉钩
631000392	N 81, N 81/13	394	494	185	462	530	212	20-30	10-20	装料叉车
631000393	N 161, N 161/13	450	550	250	515	596	355	20-30	10-20	装料叉车
631000607	N 321, N 321/13	470	850	185	580	960	330	20-30	10-20	装料叉车
631000608	N 641, N 641/13	720	1050	270	830	1160	414	20-30	10-20	装料叉车

部件编号601655055, 1套密封索, 由5个密封带组成（每个610mm）

有效空间=盒内部尺寸-每一面30mm

大规格和特别尺寸配气盒可按需供应

<sup>1</sup>无管道

# 带真空盖的供气盒，用于N 7/H-N 161/13型窑炉

带额外的真空盖的供气盒适用于在保护气氛下对散件和空心件进行热处理。

配气盒配有一个从上部装料的盒盖、保护气进出口及带橡胶密封件的真空盖。气体管道的穿引和热状态下的操作与第55页的描述相同。额外增加了带截止阀的接头，用于连接真空泵。

在冷态下装料后，配气盒首先在内部进行抽真空，然后再用保护气体冲洗。通过一次或多次的重复操作，残氧含量可大大降低。在结束最后一次保护气体的吹洗后，将真空盖从盒上取下，然后将配气盒送入预热过的窑炉。热处理操作将在保护气氛下进行。配气盒可以大大降低盒内的残氧含量，从而进一步提高工件的质量。

加热结束后，从炉内取出配气盒，然后配气盒可以通过空气进行冷却或打开盒盖将工件取出。

配气盒也可以在封闭状态下放在冷却台上进行快速冷却。必须注意，这种情况下应提高保护气流量。

## 标准装备

- 最高温度1100℃
- 使用不可燃气体如氩气、氮气和合成气（注意遵守相应的国家规定）作为保护和反应气体
- 带有纤维密封圈和盖子的供气盒，带有闭锁门，真空盖支架，通过一根管将保护气体导入盒的底部
- 真空盖连同橡胶垫圈（弹性体）和压力计
- 通过三通球阀和快速离合器将保护气体接入软管接口（内径9 mm）中
- 通过炉缘为保护气体铺设导入和导出管
- 耐热314合金（AISI）/（DIN材料编号1.4841）
- K型炉料热电偶，用于显示温度或控制炉料

## 额外装置

- 自N 31/H起，推荐使用装料车见第62页
- 真空泵见第61页
- 配气系统见第60页
- 装料叉见第57页
- 拉钩



带额外真空盖的配气盒，用于炉型 N 41/H

部件编号	窑炉	内尺寸mm			外尺寸mm <sup>1</sup>			预冲洗速度 l/min	工艺冲洗速度 l/min	盒的装料方法
		宽	深	高	宽	深	高			
631000966	N 7/H	170	170	70	212	212	106	15-20	5-8	装料叉
631000971	N 11/H, N 11/HR	170	270	70	212	312	106	15-20	5-8	装料叉
631000976	N 17/HR	170	420	70	212	462	106	15-20	5-8	装料叉
631000981	N 31/H	250	200	150	292	242	178	20-25	10-15	拉钩
631000985	N 41/H	250	350	150	292	392	178	20-25	10-15	拉钩
631000989	N 61/H, N 87/H	250	500	150	292	542	178	20-25	10-15	拉钩
631000526	N 81, N 81/13	354	494	185	422	905	215	20-30	10-20	装料叉车
631000527	N 161, N 161/13	400	550	250	468	965	350	20-30	10-20	装料叉车

部件编号601655055, 1套密封套, 由5个密封带组成（每个610mm）  
有效空间=盒内部尺寸-每一面30mm

<sup>1</sup>无管道和真空盖  
大规格和特别尺寸配气盒可按需供应

## 料盘，用于炉型N 7/H-N 641/13

我们推荐所有最高温度至1100°C的操作均使用该配件，以保护炉底，尤其是当使用装料车时。



料盘

### 标准装备

- 最高温度1100°C
- 3面折边
- 耐热314合金 (AISI) / (DIN材料编号1.4841)
- 大规格和特别尺寸料盘可按需供应

部件编号	窑炉	外尺寸mm		
		宽	深	高
628000138	N 7/H	240	290	25
628000139	N 11/H, N 11/HR	240	390	25
628000141	N 17/HR	240	540	30
628000400	N 31/H	340	390	30
628000133	N 41/H	340	540	30
628000142	N 61/H	340	790	30
628001925	N 87/H	340	1040	30
628000143	N 81, N 81/13	480	790	30
628000144	N 161, N 161/13	530	790	30
628000145	N 321, N 321/13	720	1140	30
628000146	N 641, N 641/13	950	1330	30

## 装料叉

用于装入和取出至N 17/H型退火盒和供气盒的装料叉



部件编号	窑炉
631001016	N 7/H, N 11/H (R)
631001017	N 17/HR

# 箱式对流炉的额外装置

额外装置，如不同的不可燃工艺气体的供气系统、适用于箱式对流炉的供气盒。可用于装卸的装料架和装料车。



炉组	页码
配气系统	60
真空泵	61
冷却台和装料装置	62

## 配气系统

### 保护气

保护气体用于将氧气从上述供气盒中排出。必须注意，使用的保护气体应对要得到热处理的工件表现出中性。保护气体应当为惰性气体，不可和工件或窑炉发生化学结合或反应。

许多情况下，我们使用氮气作为保护气体（轻于空气）。但经验表明，氮气并不总能带来令人满意的效果。而且，要选择的预冲洗时间也相对较长。

如将氮气和少量的氢气混合，可以改善效果。作为还原性成分，氢气将与氧气发生反应。通常，这种被称为合成气的混合气体可在商店购买。事实表明，在氮气中混入5%的氢气便能带来良好的效果。虽然欧洲安全数据表判定这种合成气没有危险，但仍须注意遵守相应的国家规定。您可以购买这种预混制的成品气体。且不需要采取安全防护措施。

如工件对氢气存有亲和力，为取得良好的效果，可以使用氩气作为保护气。

氩气比空气重。因此，可以更好地将它灌入保护气体的容器中。混入氢气的合成气（根据国家规定最多至98/2这一比例）虽然较轻，但有一个优点，即在高温下可以燃烧，从而可减少氧气。即使在冷态下，逸出的氢气也能轻易的将氧气排出容器。

在与氢气或其他可燃气体混合时，始终应遵守现行的安全条例。如果混合物被声明为可燃的，应会给窑炉（只要它是气密型的）配备相应的安全技术装备。

在用保护气进行操作时，务请注意保持房间通风良好。同时，请遵守当地的安全规定。



自动供气系统

### 自动供气系统流量为4l-50l/min

- 供气系统安装在炉体一个紧凑的不锈钢外壳中
- 可通过控制器控制电磁阀以激活每个分段的气体流量，手动预设流量
- 进气口：1bar-10bar，软管连接：  $\varnothing=9\text{mm}$
- 气体出口：软管连接：  $\varnothing=9\text{mm}$
- 系统包括：
  - 电磁阀与控制器连接
  - 流量计（标尺为贴纸）
  - 流量通过螺杆和针阀手动调节
  - 用于设定供应压力的减压阀
  - 用于读取供应压力的压力表
  - 炉子的连接装置
  - 5m连接软管9mm
  - 进气快速接头（G1/4）

料号	气体类型	流量 l/min
631000309	独立的气体	4 - 50

## 用于两种流量2x4 L- 50 L/min的自动供气系统



自动供气系统，用于两路冲洗

- 供气系统安装在炉体一个紧凑的不锈钢外壳中
- 两个组合的供气系统，根据连接2个气体量，2种气体类型或大气体量选用
- 每段供气由2个电磁阀激活，可通过控制器独立选择。手动预设气体流量
- 进气口: 1 bar - 10 bar, 连接软管 i = 9 mm
- 连接软管 i = 9 mm
- 系统包含2个组合的系统，各有:
  - 电磁阀与控制器连接
  - 流量计 (标尺为贴纸)
  - 流量通过螺杆和针阀手动调节
  - 用于设定供应压力的减压器
  - 用于读取供应压力的压力表
  - 炉子的连接装置
  - 米长直径为9毫米的软管
  - 进气快速接头 (G1/4)

料号	气体类型	流量 l/min
6000085545	独立的气体	2 x 4 - 50 or 4 - 100

## 气瓶连接装置



气瓶连接装置

- 有了这个选项，供气系统可以与普通气瓶连接起来
- 气瓶连接有:
  - 减压器
  - 用于进气压力的压力表
  - 用于出气压力的压力表

料号	气体类型	气瓶螺纹
6000085489	氩气	W21.8x1/14" (EU)
6000085490	氮气	W24. 32x1/14"RH (EU)
6000085491	(95/5 und 98/2) 合成气体	W21.8x1/14"LH (EU)
6000085492	氩气	W21.8x1/14"R (ES, FR, PT)
6000085493	氮气	W21.8x1/14"R (ES, FR, PT)
6000085494	(95/5 und 98/2) 合成气体	W21.8L (ES, FR, PT)

## 真空泵

油密式转阀真空泵通用于各种低度真空应用。泵机构造非常紧凑且运行噪音低。供货范围包括压力计。



真空泵

- 转阀真空泵，吸气能力达16m³/h
- 绝对压力0.5mbar
- 2000mm不锈钢连接管
- KF 16接头
- 压力计 (-1/0.6bar)

部件编号	外尺寸mm			吸气侧接头		连接功率 千瓦	连接 电压*	额定吸气功率 m³h	吸气能力 m³h-l
	宽	深	高						
601403057	280	315	200	3/4`	1/2`内螺纹	0.55KW	230V	16	15

\*其他连接电压的部件编号敬请垂询

## 冷却台，用于炉型N17/HR, N 61/H, N 161



冷却台用于强制冷却机械部件或在窑炉外的退火盒。此外，冷却台也可用于在炉前给热处理盒装料。

- 风扇，环境空气的用量为每分钟25立方米

部件编号	窑炉	外尺寸mm			连接功率 千瓦	连接 电压*	注释
		宽	深	高			
631000429	至N 17/HR	550	610	760	0,2	230V	如空气淬火系统MHS 17
631000529	至N 61/H	335	1100	880-920	0,2	230V	如装料车CWK1见第62页
631000294	至N 161	700	800	900	0,9	230V	

\*其他连接电压的部件编号敬请垂询

## 有/没有冷却风扇的装料装置，用于炉型N 31/H-N 641/13, N 30/45 HA-N 500/85 HA, LH (LF) 15/..-LH (LF) 216/..

### 装料车CW (K) 1, CW (K) 15和CW (K) 16



CWK1装料车

用于装载较大的工件和退火盒。

- 装有4个导轮，可自由行驶
- 配带一个具备操作高度的栅架，用于物件临时摆放
- 用于固定退火罩 (CWK) 的锁门
- CWK装料车带冷却风扇 (0.2kW, 230V)

部件编号	名称	窑炉	外尺寸mm		
			宽	深	高
631000528	CW 1	N 31/H, N 41... N 61... N 30/..HA, N 60/..HA	330	1100	880-920
631001320	CW 15	LH (LF) 15/..-LH (LF) 60/..	370	1100	760-800
631001321	CW 16	LH (LF) 120/..-LH (LF) 216/..	470	1000	760-800
631000529	CWK 1	N 31/H, N 41... N 61... N 30/..HA, N 60/..HA	330	1100	880-920
631001322	CWK 15	LH (LF) 15/..-LH (LF) 60/..	370+100 <sup>1</sup>	1100	760-800
631001323	CWK 16	LH (LF) 120/..-LH (LF) 216/..	470+80 <sup>1</sup>	1100	760-800

用于NA 30/..和NA 60/..型的产品号请垂询 <sup>1</sup>侧面开关

### 装料车CW 2-CW 4和CWK 2-CWK 4



CW 2装料车

用于装载较大的工件和退火盒。

- 装有2个导轮和2个固定轮
- 配带一个具备操作高度的栅架，用于物件临时摆放
- 窑炉锁闭通过脚踏控制杆进行
- CWK装料车带冷却风扇 (0, 9kW, 230V)

部件编号	名称	窑炉	外尺寸mm		
			宽	深	高
631000530	CW 2	N 81... N 161... N 120/..HA	500	1120	880-920
631000531	CW 3	N 321..	800	1490	880-920 <sup>2</sup>
631000468	CW 4	N 641..	1040	1950	880-920 <sup>2</sup>
631000469	CWK 2	N 81... N 161... N 120/..HA	500+80 <sup>1</sup>	1120	880-920
631000470	CWK 3	N 321..	800+80 <sup>1</sup>	1490	880-920 <sup>2</sup>
631000471	CWK 4	N 641..	1040+80 <sup>1</sup>	1950	880-920 <sup>2</sup>

用于NA 120/..型的产品号请垂询 <sup>1</sup>侧面开关 <sup>2</sup>无支撑柄  
\*连接电压参见第80页



WS1装料叉车

### 装料车WS 1

给供气盒和退火盒装料。

- 装有2个导轮和2个固定轮
- 采用平行导向的升降机构
- 仅适用于带炉料记录功能的盒子(从2018年7月起为标准配置)
- 交付时随供符合相应炉型的驶入助件
- 驶入导轨和装料车也可以单独订购

部件编号	名称	窑炉
6000004965	WS 1	N 61/H, N 81, N 60/..HA, N 120/..HA, NA 60/..., NA 120/..., LH 60/..., LH 120/..

驶入助件编号	窑炉
6000006118	NA 60/..
6000006101	NA 120/..
6000005811	LH 60/..
6000005372	LH 120/..
6000006155	N 61/H
承索	N 81
承索	N 60/..HA
承索	N 120/..HA



WS 50装料叉车

### 装料叉车WS 25-WS 321

- 带手动绞盘的起重装置
- 结构紧凑，带推杠和手动升降装置，装载便捷安全
- 装有两个导轮和两个固定轮
- 可调的货叉宽度
- 最大载重500kg
- 用于安装在窑炉底架上的驶入导轨
- 驶入导轨和堆料车可以单独订购



底架中的驶入导轨

部件编号	名称	窑炉
631000425	WS 161	N 161..
631000370	WS 321	N 321..
631000299	WS 25	N 250/..HA
631000532	WS 50	N 500/..HA

用于NA 250/..和NA 500/..型的产品号请垂询

### 装料叉车WS 641

结构形式如WS 25-WS 321型装料堆料车，但

- 起升机构通过手动液压装置工作
- 最大载重700kg



WS 641型装料堆料车，带N 641型箱式炉和底架中的驶入导轨

部件编号	名称	窑炉
631000426	WS 641	N 641..

# 最高温度为1800° C的排胶和烧结炉

用于例如陶瓷部件的最高温度为600° C的排胶和随后在空气中的烧结炉，最高温度为1800° C。



双层条纹不锈钢炉壳和附加冷却装置确保很低的外壳温度



立式型号配备不锈钢排气罩，作为客户排气系统的接口



专门使用未分类的隔热材料，依据EC法规No1272/2008 (CLP)。这明确表示不使用被归类为可能致癌的铝硅酸盐棉，也称为“耐火陶瓷纤维”(RCF)。



纳博热控制器的NTLog基本功能：用一个USB闪存记录工艺数据



明确的应用请遵守操作手册



作为附加配置：通过用于监视、记录和控制的VCD软件包进行工艺控制和记录



炉组	型号	页码
带有内置的废气清洁装置的灰化炉	L ../11 BO	66
带有MoSi <sub>2</sub> 加热元件的高温炉，温度可达1800°C	LHT ..	68

## 灰化炉L .. /11 B0，最高1100℃，带集成的催化后燃烧器

灰化炉L .. /11 B0是专门为有机物质必须从物料中挥发出来的工艺而设计的，例如小型陶瓷产品在增材制造后的排胶工艺。该炉系列设计也用于其他工艺，例如样品（食品）的灰化、注射成型工具的热力清洗或燃烧损失的测定。

因此灰化炉具有一个被动安全系统和一个内置的废气后燃烧器。通过排气扇将废气排出，同时向炉内输送新鲜空气，从而保证总是有足够的氧气用于该过程。进入的空气从窑炉加热装置后经过，由此得到预热，从而可以确保达到良好的温度均匀性。产生的废气直接从炉膛导入内置的后燃烧装置中，在那里进行燃烧和催化净化。在脱脂/灰化过程（最高600℃）之后，可以进行最高1100℃的烧结过程。



L 40/11 B0型灰化炉

### 标准规格

- 最高温度600℃用于灰化过程
- 最高温度1100℃用于后续过程
- 从三面加热（两侧和底部）
- 陶瓷加热板带有内置的加热丝
- 钢制收集盘，用于保护窑炉底部
- 机械式锁定件在弹簧辅件的帮助下关闭炉门（铰链门），可防止炉门在无意间被打开
- 在排气通道中进行热力式/催化式后燃烧，直至温度最高达600℃
- 后燃烧装置的温度控制器可调温至最高850℃
- 排气情况被监测
- 通过底部加热板预热进气
- 带触摸屏操作的控制器C550（10个程序，每个程序20个程序段），替代规格的控制器的参见第80页

型号	最高温度 ℃ <sup>1</sup>	内尺寸 <sup>2</sup> mm			容积 升	外尺寸 <sup>2</sup> mm			碳氢化合物最 大堵塞重量/克	最高蒸发率 克/分钟	连接功率 千瓦	电气 连接*	重量 公斤
		宽	深	高		宽	深	高 <sup>3</sup>					
L 9/11 B0	1100	230	240	170	9	415	575	750	75	1,0	7,0	3相	60
L 24/11 B0	1100	280	340	250	24	490	675	800	150	2,0	9,0	3相	90
L 40/11 B0	1100	320	490	250	40	530	825	800	200	2,1	11,5	3相	110

<sup>1</sup>推荐给更长的恒温时间的温度为1000℃

<sup>2</sup>外尺寸在带有额外装置版本上有所不同。尺寸请垂询。

<sup>3</sup>含排气管（Ø80mm）

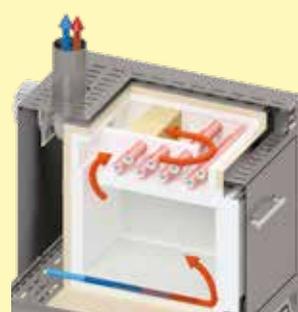
\*连接电压参见第80页



L 9/11 B0型灰化炉



钢制收集盘，用于保护窑炉底部



L 24/11 B0型灰化炉中的空气导向示意图

■ 热空气  
■ 冷空气

## 带有MoSi<sub>2</sub>加热元件的高温炉，最高温度1800°C

这种紧凑型高温炉的台式炉型具有各种优点。一流的制作工艺、优质的材料和便捷的操作使该炉型获得了广泛的研究和实验室应用。即便是针对技术性陶瓷（如陶瓷牙桥）的烧结，此类窑炉亦是最佳的选择。



LHT 01/17 D型高温炉

### 标准规格

- 最高温度1600°C、1750°C或1800°C
- 建议工作温度1750°C（针对LHT../18型），当工作温度较高时，磨损量肯定会增加
- 优质的二硅化钼加热元件
- 进气口可调，顶盖上设有排气口
- B型热电偶
- 控制器P570（50个程序，每个程序有40个程序段），控制器的说明参见第76页

### 额外配置

- 带有可调节切断温度的超温限制器，作为温度限制器以保护烘箱和装料
- 用不易燃保护气体或反应气体吹洗电炉所需的保护气体接口，不气密
- 手动或自动配气系统

型号	最高温度 °C	内尺寸mm			容积 升	外尺寸 <sup>1</sup> mm			连接功率 千瓦	电气 连接*	重量 公斤	加热时间 分钟 <sup>3</sup>
		宽	深	高		宽	深	高 <sup>2</sup>				
LHT 02/16	1600	90	150	150	2	470	630	760+260	3.0	1相	75	30
LHT 04/16	1600	150	150	150	4	470	630	760+260	5.2	3相 <sup>4</sup>	85	25
LHT 08/16	1600	150	300	150	8	470	810	760+260	8.0	3相 <sup>4</sup>	100	25
LHT 01/17 D	1650	110	120	120	1	385	425	525+195	2.9	1相	28	35
LHT 03/17 D	1650	135	155	200	4	470	630	770+260	3.0	1相	75	30
LHT 02/17	1750	90	150	150	2	470	630	760+260	3.0	1相	75	35
LHT 04/17	1750	150	150	150	4	470	630	760+260	5.2	3相 <sup>4</sup>	85	30
LHT 08/17	1750	150	300	150	8	470	810	760+260	8.0	3相 <sup>4</sup>	100	30
LHT 02/18	1800	90	150	150	2	470	630	760+260	3.6	1相	75	60
LHT 04/18	1800	150	150	150	4	470	630	760+260	5.2	3相 <sup>4</sup>	85	40
LHT 08/18	1800	150	300	150	8	470	810	760+260	9.0	3相 <sup>4</sup>	100	40

<sup>1</sup>外尺寸在带有附加配置的版本上有所不同。尺寸请垂询。

<sup>2</sup>包含打开的上开式炉门

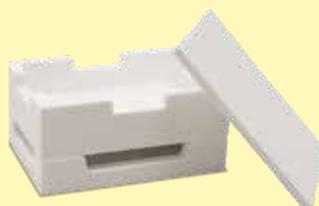
<sup>3</sup>空炉且封闭的炉子加热至最高温度以下100K大约所需时间（连接至230V1/N/PE或400V3/N/PE）

\*连接电压参见第80页

<sup>4</sup>只在两相间加热



LHT 01/17 D型高温炉



带封盖的装料容器



过温保护限制器示例

## 带有二硅化钼加热元件和纤维隔热层的落地式高温炉，最高温度1800℃

此系列高温窑炉采用耐用的构造设计，符合实验室或生产的日常工作的需求。紧凑型标准型号特别适用于生产技术陶瓷，如生物陶瓷或CIM部件的烧结，它们需要较高的工作温度和较高的质量标准。极佳的温度均匀性以及合理的细节设计，确立极高的质量标杆，并成为众多应用的最佳解决方案。窑炉可通过众多额外功能进行扩展，以适应特定的工艺。



高温炉HT 29/17

### 标准规格

- 最高温度1600℃，1750℃或1800℃
- 建议最大工作温度低于窑炉T<sub>max</sub>约50℃。预计在较高工作温度条件下，磨损将增加。
- 通过二硅化钼加热元件进行两侧加热
- 高品质的纤维隔热材料，带有专用的背衬隔热材料
- 长期耐用的炉顶隔热材料，带有特殊的悬挂结构
- 温度均匀性符合DIN17052-1定义的要求，在1450℃温度条件下最高可达+/-6℃见第72页
- 带有链条导向装置的平行摆动门，以实现准确的门打开和关闭操作
- 两门结构形式（前/后），用在从HT 276/...型起的高温炉上
- 迷宫式密封装置确保了在门范围内温度损失最小
- 底面增强系统用于保护底部纤维隔热层，从HT 16/16起为标配（单位负载5kg/dm<sup>2</sup>）
- 炉顶设有排气口，带电动排气阀，通过控制器附加功能进行控制
- 配备不锈钢排气罩，作为客户排气系统的接口
- 带触摸屏操作的控制器P570（50个程序，每个程序有40个程序段），控制器的说明参见第80页



高温箱式炉HT 450/16，每扇门配有两个锁闭装置

### 额外配置

- 冷却系统用于采用规定的温度梯度或预先设置的新鲜空气量对窑炉进行冷却。两种运行模式可分段通过控制器的附加功能进行切换。
- 带锁紧栓的热电偶贯通管
- 带校准证书的加热控制用热电偶元件
- 用不易燃工艺气体吹洗电炉所需的保护气体接口（不具有完全气密性）
- 自动供气系统带电磁阀和转子流量计，通过控制器附加功能进行控制
- 炉底隔热层采用可承受较高炉底负荷的轻质耐火砖制成（T<sub>max</sub>1700℃）
- 提升式炉门
- 自动门锁，包括炉门接触开关
- 热电偶保护装置，用于机械损坏防护
- 特殊质量的加热元件例如用于氧化锆应用
- 以太网接口



HT 160/17型高温炉带供气系统



高温炉HT 64/17, 带PLC控制和额外选配

型号	最高温度 °C	内尺寸mm			容积 升	外尺寸 <sup>1</sup> mm			连接功率 千瓦	电气 连接 <sup>*</sup>	重量 公斤
		宽	深	高		宽	深	高			
HT 08/16	1600	150	300	150	8	740	640	1755	8.5	3相 <sup>2</sup>	215
HT 16/16	1600	200	300	260	16	820	690	1860	12.5	3相 <sup>2</sup>	300
HT 29/16	1600	275	300	350	29	985	740	1990	9.8	3相 <sup>2</sup>	350
HT 40/16	1600	300	350	350	40	1010	800	1990	12.5	3相	420
HT 64/16	1600	400	400	400	64	1140	890	2040	18.5	3相	555
HT 128/16	1600	400	800	400	128	1140	1280	2040	26.5	3相	820
HT 160/16	1600	500	550	550	160	1250	1040	2260	21.5	3相	760
HT 276/16	1600	500	1000	550	276	1340	1600	2290	43.5	3相	1270
HT 450/16	1600	500	1150	780	450	1380	1820	2570	65.0	3相	1570
HT 08/17	1750	150	300	150	8	740	640	1755	8.5	3相 <sup>2</sup>	215
HT 16/17	1750	200	300	260	16	820	690	1860	12.5	3相 <sup>2</sup>	300
HT 29/17	1750	275	300	350	29	985	740	1990	9.8	3相 <sup>2</sup>	350
HT 40/17	1750	300	350	350	40	1010	800	1990	12.5	3相	420
HT 64/17	1750	400	400	400	64	1140	890	2040	18.5	3相	555
HT 128/17	1750	400	800	400	128	1140	1280	2040	26.5	3相	820
HT 160/17	1750	500	550	550	160	1250	1040	2260	21.5	3相	760
HT 276/17	1750	500	1000	550	276	1340	1600	2290	43.5	3相	1270
HT 450/17	1750	500	1150	780	450	1380	1820	2570	65.0	3相	1570
HT 08/18	1800	150	300	150	8	740	640	1755	8.5	3相 <sup>2</sup>	215
HT 16/18	1800	200	300	260	16	820	690	1860	12.5	3相 <sup>2</sup>	300
HT 29/18	1800	275	300	350	29	985	740	1990	9.8	3相 <sup>2</sup>	350
HT 40/18	1800	300	350	350	40	1010	800	1990	12.5	3相	420
HT 64/18	1800	400	400	400	64	1140	890	2040	18.5	3相	555
HT 128/18	1800	400	800	400	128	1140	1280	2040	26.5	3相	820
HT 160/18	1800	500	550	550	160	1250	1040	2260	21.5	3相	760
HT 276/18	1800	500	1000	550	276	1340	1600	2290	43.5	3相	1270
HT 450/18	1800	500	1150	780	450	1380	1820	2570	65.0	3相	1570

<sup>1</sup>外尺寸在带有额外装置版本上有所不同。尺寸请垂询。  
<sup>2</sup>只在两相间加热

\*连接电压参见第80页



自动供气系统带电磁阀和转子流量计



两门结构形式, 用在从HT 276/...型起的高温炉上



高温炉HT 160/18 DB200-3, 带提升门

# 工艺控制和记录



	页码
温度均匀性和系统精度	72
AMS2750F, NADCAP, CQI-9	73
纳博热500系列控制器	76
MyNabertherm App	78
标准控制器的功能	80
通过电脑进行工艺数据存储和数据输入	81
PLC控制	83
工艺数据存储	84
纳博热控制中心NCC	85

# 温度均匀性和系统精度

加热炉有效加热区内所定义的最大温度偏差被称为温度均匀性。一般来说，炉膛和有效加热区是两个不同的概念。炉膛是指炉内全部空间。而有效加热区是指可用于装料的空间，它比炉膛体积小。



用来测量温度均匀性的测量架

## 标准炉中温度均匀性用 $\pm K$ 表示

标准设计下的温度均匀性，是在某一设定温度下，空炉有效空间内保温时的偏差，用 $\pm K$ 表示。为了进行温度均匀性测量，炉子需要做相应的校准。我们的标准炉子在发货时未做校准。

## 用 $\pm K$ 表示的温度均匀性校准

如果在目标温度下或设定额定温度范围内要求绝对的温度均匀性，则必须对加热炉进行相应的校准。例如，当温度为 $750^{\circ}\text{C}$ 时，若要求的温度均匀性为 $\pm 5\text{K}$ ，这意味着空的有效加热区内所测得的最低允许温度为 $745^{\circ}\text{C}$ ，最高允许温度为 $755^{\circ}\text{C}$ 。

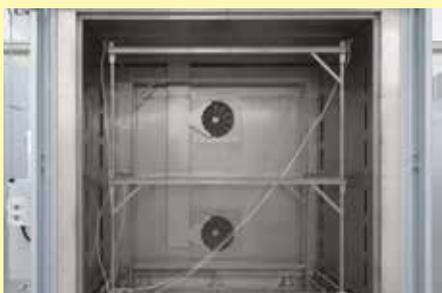
## 系统精度

不仅是在有效加热区内（如上），在热电偶和控制器上也存在误差。因此，如果在设定的额定温度下或在设定的额定温度范围内要求绝对的温度准确性（ $\pm K$ ），就要：

- 测量从控制器到热电偶的测量段的温度偏差
- 测量在此温度下或所设定的温度范围内有效加热区的温度均匀性
- 必要时在控制器上设定补偿量，以便使控制器上显示的温度和实际炉温相匹配
- 制作一份测量结果报告

## 有效加热区内的温度均匀性报告

对于标准炉，无需测量便可保证用 $\pm K$ 表示的温度均匀性。作为额外配置，可订购在额定温度下，在有效加热区内根据DIN 17052-1的温度均匀性测量装置。根据加热炉的型号在炉中安装一个和有效空间尺寸一致的支架。将热电偶固定在支架上的最多11个设定的测量位置。在用户给定额定温度下，在达到静止状态后进行温度均匀性的测量。根据要求，也可校准不同的额定温度或设定的额定工作温度范围。



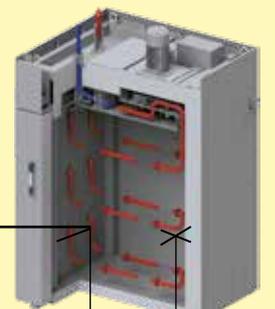
可插入式测试架用于N 7920/45 HAS型空气循环箱式炉的测试

控制器，热电偶和有效加热区的误差总和为系统精度



控制器的精度，如 $\pm 1\text{K}$

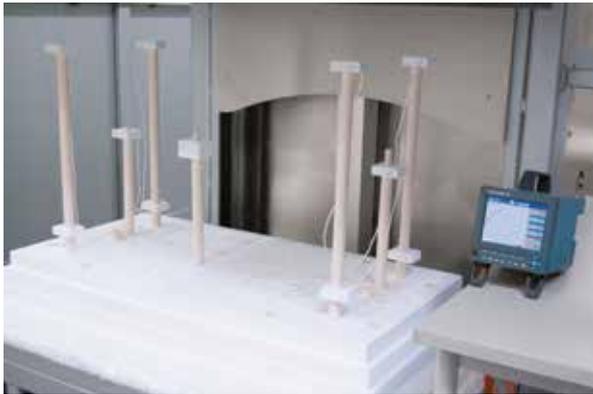
热电偶的偏差，如 $\pm 1.5\text{K}$



有效空间内测量点和平均温度之间的偏差，例如 $\pm 3\text{K}$

## AMS2750F, NADCAP, CQI-9

像AMS2750F（航空航天材料规格）这样的标准，是工业界对高品质材料加工的标准。这些标准规定了所属行业对热处理的专门要求。AMS2750F标准以及由此派生的标准（如对铝的热处理标准AMS2770）如今已成为航空航天工业的标准。随着CQI-9的引入，汽车制造业对热处理工艺的要求也越来越严格。这些标准详细描述了对热加工设备提出的要求：



高温炉内的测量装置

- 有效加热区内的温度均匀性（TUS）
- 仪表（对测量和控制系统的规定）
- 校准测量系统（IT），通过测量导线由控制器到热电偶
- 系统精度检查（SAT）
- 对检测周期的记录

遵守标准规范，才能确保有待加工的部件也能在批量生产中达到所需的质量标准。因此，要求进行全面和重复的检测以及仪表的监控，包括进行相应的记录。

### AMS2750F对窑炉级别和仪表的要求

根据对热处理的质量要求，由客户方指定仪表类型以及温度均匀性级别。仪表类型描述了应用控制、记录介质以及热电偶的必要组合。窑炉的温度均匀性和所使用的仪表的品质是根据所要求的窑炉级别来定的。对窑炉级别的要求越高，则对仪表的精度要求也越高。

### 定期检查

窑炉或热处理设备必须设计成能始终符合AMS2750F标准的要求。此外，标准还规定了仪表的检验周期（SAT=System Accuracy Test（系统精度测试））和窑炉的温度均匀性（TUS=Temperature Uniformity Survey（温度均匀性测量））。SAT/TUS检验必须由客户方采用测量仪器和传感器进行，这些仪器的工作与窑炉的仪表无关。

仪表	类型						窑炉级别	温度的均匀性	
	A	B	C	D+	D	E		°C	°F
每个控制区域内都有一个与控制器相连的热电偶	x	x	x	x	x	x	1	±3	±5
记录在控制热电偶处测得的温度	x	x	x	x	x		2	±6	±10
用于记录最冷和最热位置的传感器	x		x				3	±8	±15
每个控制区域内都有一个带记录的装料热电偶	x	x					4	±10	±20
额外的记录传感器，距离控制传感器≥76mm，类型不同				x			5	±14	±25
每个控制区域内都有一个过温保护装置	x	x	x	x	x		6	±28	±50



退火炉内的测量装置



测试协议



测量范围校准

# AMS2750F, NADCAP, CQI-9

根据工艺、物料、所需窑炉级别以及仪表类型，可以针对相应的热处理对进行设计。根据不同的技术要求可以提供不同的解决方案：



N 12012/26 HAS1符合AMS2750F

- 根据客户对于窑炉级别和仪表类型的要求，包括客户定期检查的测量用管接头，并按照标准对窑炉进行设计。不考虑文档记录方面的要求
- TUS和/或SAT测量用的数据记录仪（如温度记录仪）参见第84页
- 通过纳博热控制中心（NCC）并基于西门子WinCC 软件进行数据记录，可视化和时间管理，见第85页
- 在客户现场进行调试，包括进行第一次TUS和SAT检验
- 根据标准要求连接现有的窑炉设备
- 根据相应标准的要求来记录完整的工艺链

## AMS2750F的实施

通常提供两种不同的用于控制和记录的系统，其中一个是非常受欢迎的纳博热系统解决方案，还有一种是带有Eurotherm控制器/温度记录仪的仪表。纳博热AMS工序包是一个方便的解决方案，用于基于PLC控制的工艺和测试要求的工艺控制、可视化和工艺记录。

## 带有纳博热控制中心NCC的仪表

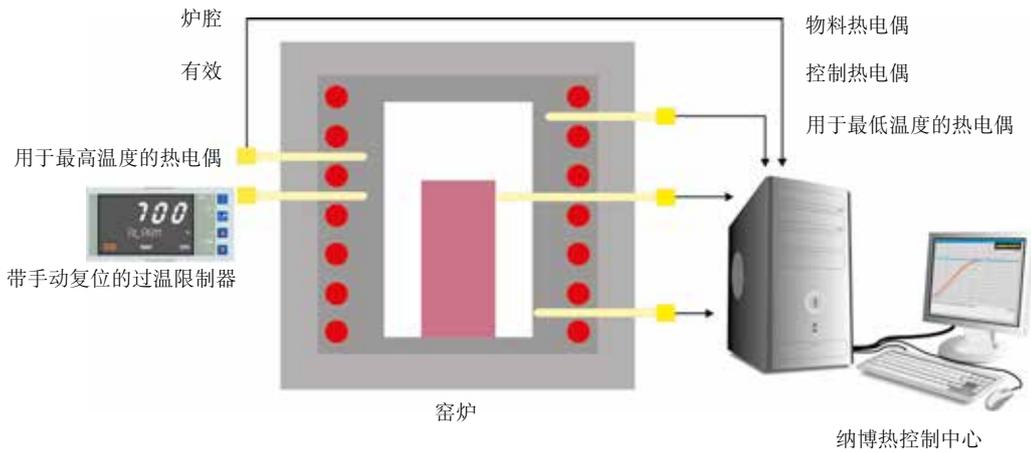
带有纳博热控制中心的仪表以及窑炉的PLC控制系统以方便的数据输入和可视化而出众。软件的程序编辑使用户和审核员的操作毫不费力。



在日常使用中，以下产品特点脱颖而出：

- 在电脑上易于浏览，以文本形式直接呈现所有数据
- 在程序结束后自动保存装料记录
- 在NCC中管理校准周期
- 将测量范围校准的结果输入NCC
- 所需检验周期的日程管理，带有提醒功能。TUS（温度均匀性测试）和SAT（系统精度测试）的检验周期将以天为单位输入，由系统监控并及时通知操作人员或检验人员将要进行的检验。必须使用单独的校准测量设备进行测量。
- 测量数据传送至客户服务器的选项

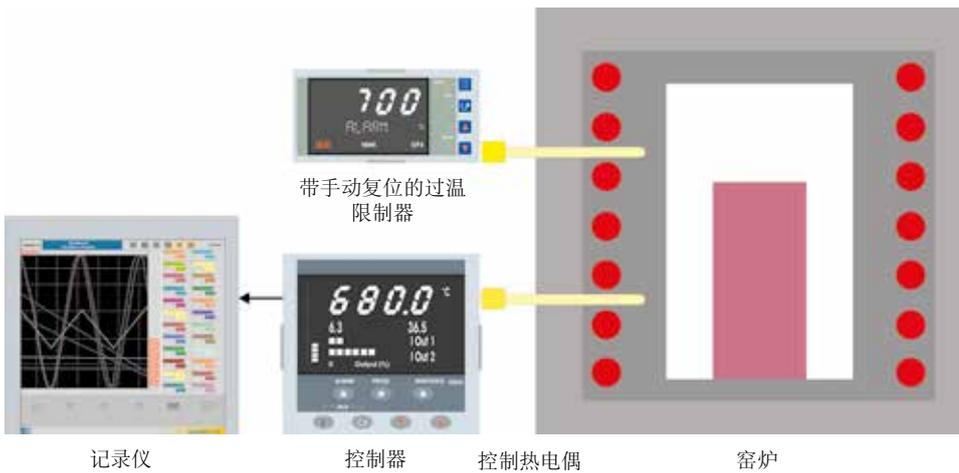
纳博热控制中心可以被拓展对整个热处理工艺进行全面记录，而不仅仅记录炉子数据。例如在对铝材进行热处理时，除了对炉子以外，还可以对淬火池和单独冷却介质中的温度进行记录。



采用A类纳博控制中心的设计示例

## 带有Eurotherm温度控制器和记录仪的选配仪表

除了通过PLC控制系统和纳博热控制中心（NCC）进行仪表化测试外，还可以提供带有控制器和温度记录仪的仪表化测试方式。温度记录仪带有报告功能，必须手动配置。数据可以通过一个U盘读取并在一个单独的电脑上输出、格式化和打印。除了安装在标准仪表内的温度记录仪以外，还需要一个用于TUS测量的单独的记录仪（见第84页）。



采用D类Eurotherm表的设计示例

## 炉膛控制

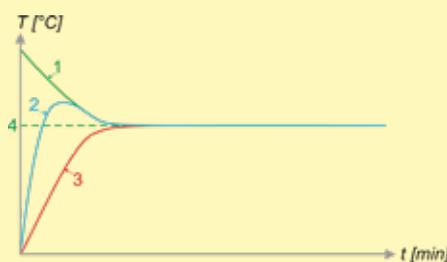
仅测量和控制炉膛温度。为了防止超出限制范围，控制需缓慢进行。因为物料温度未经测量和控制，该温度与炉膛温度相若若干度。

## 物料控温

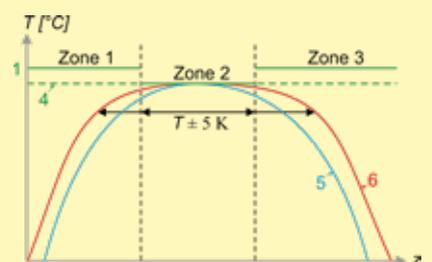
物料控温装置启动后，装料温度和炉膛温度都将得到控制。通过各种不同的参数，加热和冷却过程可以根据需要进行调整。从而，物料温度控制变得更加精确。



炉膛控制



物料控制



以管式炉为例的三区炉膛控制

1. 炉膛设定值-2. 炉膛实际值-3. 物料实际值-4. 物料设定值-5. 炉膛单区实际值-6. 炉膛3区实际值

## 纳博热500系列控制器

I AM THE  
CONTROLLER

我是模拟按钮和旋转开关的老大哥。我是控制和直观操作的新生代。我的技能很复杂，我的操作很简单。我可以触屏操作并且能使用24种语言。我将准确地向您展示当前正在运行的程序以及它何时结束。



500系列控制器以其独特的性能范围和直观操作而令人印象深刻。结合免费的“*MyNabertherm*”智能手机App，炉子的操作和监控比以往任何时候都更加简单和强大。操作和编程通过一个高对比度的大触摸屏进行，它准确地显示了当前的相关信息。



B510, C550, P580



B500, C540, P570

### 标准规格

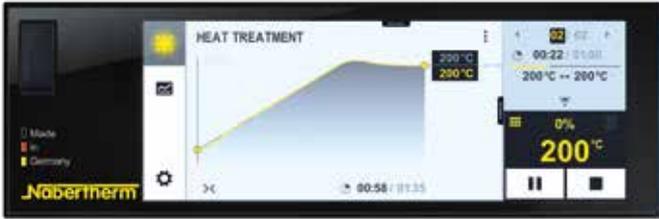
- 温度曲线的透明图表化显示
- 工艺数据的清晰呈现
- 24种操作语言可选
- 统一的有吸引力的设计
- 众多功能的,易于理解的符号
- 精确的温度控制
- 用户级别
- 带有预计结束时间和日期的程序状态显示
- 以.csv文件格式在USB存储介质上记录工艺曲线
- 可通过U盘读取服务信息
- 清晰的演示
- 纯文本显示
- 可为所有炉系列配置
- 可以针对不同的工艺进行参数化配置



## 亮点

除了众所周知和成熟的控制器功能外，新一代控制器还为您提供了一些个性化的亮点。以下是对这些最重要的亮点的概述：

### 现代化的设计



温度曲线和工艺数据的彩色显示

### 轻松编程



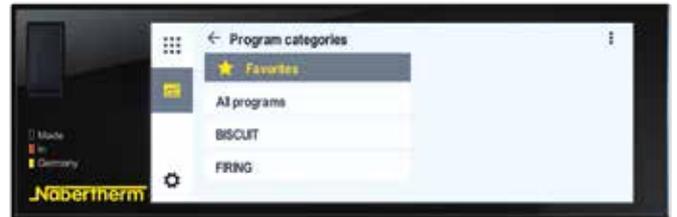
通过触摸屏简单直观的程序输入

### 集成的帮助功能



各种命令的纯文本信息

### 程序管理



温度程序可以保存为收藏夹并可分类保存

### 程序段显示



工艺信息的详细概览，包括设定值、实际值和切换功能

### 支持无线局域网



连接MyNabertherm App



直观的触摸屏



简易的程序输入和  
控制



精确的温度控制



用户级别



工艺记录在USB上

有关纳博热控制器、工艺记录和操作教程的更多信息，  
请访问我们的网站：<https://nabertherm.com/cn/500xilie>



## MyNabertherm App用于工艺进度的移动监控

MyNabertherm App--适用于纳博热500系列控制器的强大且免费数字附件。使用该App可以方便地在线监控您的纳博热炉的进度--从您的办公室、外出时，或者在您希望的任何地方。该App始终让您置身其中。就像控制器本身一样，该App也支持24种语言。



方便的同时监控1台或多台纳博热炉

### APP-功能

- 方便的同时监控1台或多台纳博热炉
- 仪表方式盘的清晰演示
- 单个炉子的概览
- 显示运行/非运行炉
- 运行状态
- 当前工艺数据

### 显示每个炉子的程序进度

- 程序进程的图形表示
- 显示炉名、程序名、段信息
- 显示开始时间、程序运行时间、剩余运行时间
- 显示额外功能如：新鲜空气风机、废气排气盖、进气等
- 操作模式符号化



显示每个炉子的程序进度

### 出现故障和程序结束时推送通知

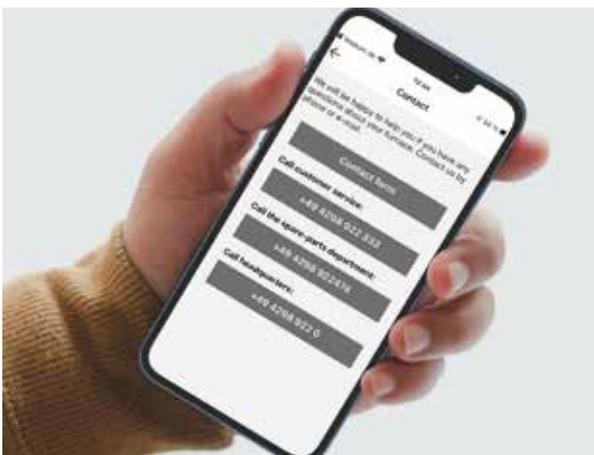
- 在锁定屏幕上推送通知
- 在单独的概览和消息列表中显示故障和相关描述

### 可能的话请联系服务部

- 存储的炉子数据有助于为您提供快速支持

### 要求

- 通过客户的无线局域网将炉子连接到互联网
- 适用于Android（版本9起）或IOS（版本13起）的移动设备



易于联系



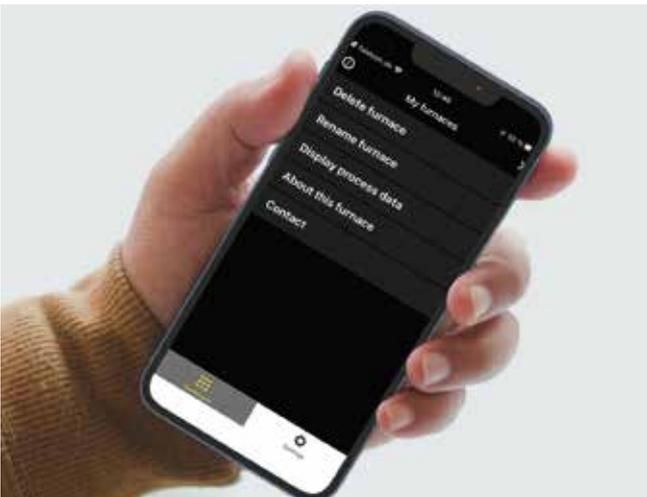
使用500系列触摸屏控制器监控纳博热炉，可用于手工艺艺术、实验室、牙科、热加工技术、先进材料和铸造应用。



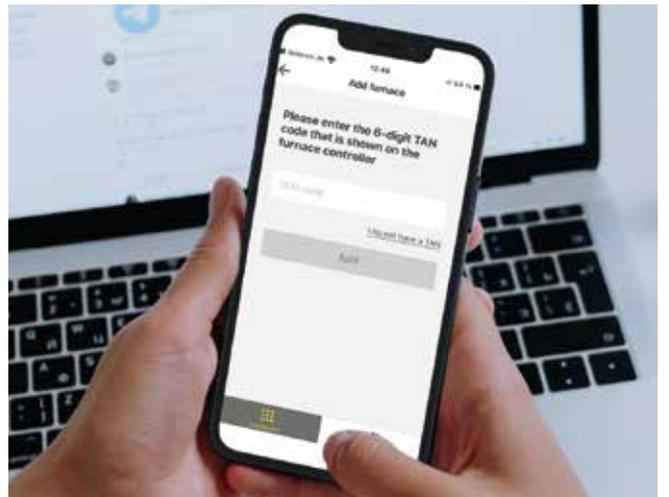
提供24种语言



发生故障时推送通知



清晰的上下文菜单



对纳博热炉的补充

新的纳博热 App上显示了新的500系列控制器的所有内容。使用我们的iOS和Android App，充分利用您的炉子功能。别犹豫，现在就下载吧。



# 标准控制器的功能

	R7	3216	3208	B500/ B510	C540/ C550	P570/ P580	3508	3504	H500	H1700	H3700	NCC
程序数量	1	1		5	10	50	1/10/ 25/50 <sup>3</sup>	1/10/ 25/50 <sup>3</sup>	20	20	20	100
程序段	1	8		4	20	40	500 <sup>3</sup>	500 <sup>3</sup>	20	20	20	20
最大额外功能 (例如, 风扇或自动排气盖)				2	2	2-6	0-4 <sup>3</sup>	2-8 <sup>3</sup>	3 <sup>3</sup>	6/2 <sup>3</sup>	8/2 <sup>3</sup>	16/4 <sup>3</sup>
最大控制区域个数	1	1	1	1	1	3	2 <sup>1, 2</sup>	2 <sup>1, 2</sup>	1-3 <sup>3</sup>	8	8	8
手动区域调节控制				●	●	●						
装料控制/熔池控温装置						●	○	○	○	○	○	○
自我优化		●	●	●	●	●	●	●				
时钟				●	●	●			●	●	●	●
图形化彩色显示屏				●	●	●			4" 7"	7"	12"	22"
温度曲线的图形显示 (按程序的顺序)				●	●	●						
文本显示的状态信息			●	●	●	●	●	●	●	●	●	●
触摸屏用于数据输入				●	●	●			●	●	●	●
输入工艺名称 (比如: “烧结”)				●	●	●			●	●	●	●
按键锁定				●	●	●	○	○				
用户层面				●	●	●	●	●	○	○	○	●
用于段切换的Skip按键				●	●	●			●	●	●	●
以步进1°C或1Min输入程序	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●
开始时间可调 (例如, 针对夜电利用)				●	●	●			●	●	●	●
切换°C/°F	○	○	○	●	●	●	○	○	●	● <sup>3</sup>	● <sup>3</sup>	● <sup>3</sup>
kWh计数器				●	●	●						
运行时数计数器				●	●	●			●	●	●	●
设置点输出			○	●	●	●	○	○		○	○	○
HiProSystems的NTLog数据记录: 在外部存储媒介上记录过程数据									○	○	○	
纳博热控制器的NTLog基本功能: 用一个USB闪存记录工艺数据				●	●	●						
VCD软件接口				○	○	○	○	○				
故障存储器				●	●	●			●	●	●	●
可以选择的语种数量				24	24	24						
支持无线局域网 (“MyNabertherm” App)												

<sup>1</sup>不作为熔池温度控制器

<sup>2</sup>可以有额外的子调节器控制

<sup>3</sup>取决于设计

●标准

○备选

## 标准控制器和窑炉的配备

	NR (A) 20/06-NR (A) 1000/11	NR, NRA, .H <sub>2</sub>	NR, NRA, .IDB	NR, NRA 40/02 CDB	NR, NRA 150/02 CDB	VHT	VHT..H <sub>2</sub>	NA 120/45 - NA 675/85	NAT	FR	KTR	LH 15/12-LF 120/14	NW	N 7/H-N 87/H	N 81 (/. .) -N 641 (/. .)	L../11 BO	LHT	HT
目录册页码	18	20	20	22	22	24	28	32	38	40	42	46	50	52	52	66	67	68
控制器																		
C6/3208																		
3504	○																	
R 7										●								
B500											●	●	●	●	●			
B510								●	●		●	●	●	●	●			
C540									○	○	○	○	○	○	○			
C550									○	○	○	○	○	○	○			
P570	●					● <sup>3</sup>												
P580								○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	● <sup>3</sup>
H500/PLC												○						● <sup>3</sup>
H700/PLC						● <sup>3</sup>												○
H1700/PLC			●	●														○
H3700/PLC	○	●			●	○	●											○
NCC	○	○	○	○	○	○	○											○

## 纳博热窑炉连接电压

1相: 所有窑炉可使用110V-240V、50或60Hz的连接电压。

3相: 所有窑炉可使用200V-240V或380V-480V、50或60Hz的连接电压。

样本上的电源连接可参考标准炉型, 分别为400V (3/N/PE) 和230V (1/N/PE)。

## 通过电脑进行工艺数据存储和数据输入



有多种选项可用于评估和输入工艺数据，以实现最佳工艺记录和数据存储。以下选项适用于使用标准控制器时的数据存储。

### 纳博热控制器用NTLog Basic进行数据存储

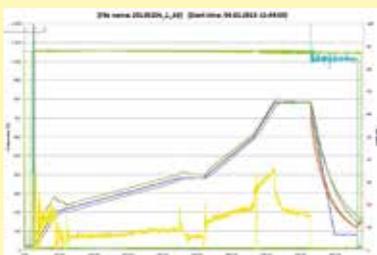
NTLog Basic可将所连接的纳博热控制器（B500, B510, C540, C550, P570, P580）的工艺数据记录在U盘上。用NTLog Basic记录工艺时无需额外的热电偶或传感器。只记录那些在控制器中的数据。随后，储存在U盘上的数据（最多130,000条数据记录，CSV格式）可以通过NTGraph或通过一个由客户提供的表格软件（例如微软Windows™的Excel™）在电脑上进行分析评估。为了防止意外的数据误操作，所生成的数据组包含校验总和。

### 对于单区控制的窑炉，用适用于微软Windows™的NTGraph实现可视化

通过NTLog记录的工艺数据可以用客户自己的电子表格程序（例如微软Windows™的Excel™）或是适用于微软Windows™的NTGraph（免费软件）实现可视化。借助NTGraph（免费软件），纳博热提供了一个额外的操作简便的免费工具，用于显示NTLog生成的数据。使用的前提条件是客户来安装了微软Windows™的Excel™（版本2003起）。导入数据后，可以选择生成一个图表、一个表格或一份报告。可以使用准备好的套件来调整设计情况（颜色、缩放、命名）。NTGraph有8种操作语言（德语/英语/法语/西班牙语/意大利语/中文/俄语/葡萄牙语）。还可将选出的文字说明用其它语言来显示。

### 适用于微软Windows™的NTEdit软件，可用于在电脑上输入程序

借助适用于微软Windows™的NTEdit软件（免费软件），程序输入更加清晰，因此更加舒适。程序可以在电脑上输入，然后用U盘导入到控制器（B500, B510, C540, C550, P570, P580）中。可以以表格或图形方式设定曲线。也可以在NTEdit中导入程序。NTEdit软件是纳博热提供的操作简便的免费软件。使用的前提条件是用户电脑已经安装了微软Windows™的Excel™（2007或更新版本）。此软件提供了8个语言版本（德语/英语/法语/西班牙语/中文/俄语/葡萄牙语）。



NTGraph作为免费软件，用于一目了然地通过MS Windows™的Excel™来分析所记录的数据



通过U盘记录所连接控制器的工艺数据



通过可用于MS Windows™的NTEdit软件（免费软件）输入工艺

## 标准数据存储

### VCD软件，用于可视化、控制和文件的记录

记录和可复制性对质量控制越来越重要。功能强大的VCD软件为单个窑炉或多个窑炉的管理以及在纳博热控制器的基础上对批物料行记录提供了最佳的解决方案。

VCD软件用于记录500系列，400系列以及其它各种纳博热控制器的工艺数据。可以储存最多400个不同的热处理程序。控制器通过电脑上的软件来启动和停止。工艺被记录并被相应存档。数据可以以图表或数据表的形式显示。也可以将工艺数据传输到MS Windows™的Excel™（以\*.csv格式）或生成PDF格式的报告。



举例说明3台窑炉的配置

#### 性能特征

- 适用于500系列控制器-B500/B510/C540/C550/P570/P580，400系列控制器-B400/B410/C440/C450/P470/P480，Eurotherm3504和其它各种纳博热控制器
- 适用于Microsoft Windows 7/8/10/11操作系统，安装简便
- 程序和图形的编程、存档和打印
- 通过电脑来操作控制器
- 将最多16台窑炉（包括多区式）的温度曲线存档
- 将存档文件增量储存到一个服务器的驱动器上
- 通过二进制储存数据来提高安全等级
- 可利用方便的搜索功能自由输入物料数据
- 可以评估数据，文件可导出至MS Windows™的Excel™
- 生成一份PDF格式的报告
- 24种语言可供选择

#### 扩展包1，

用于显示独立于炉控制的额外的温度测量点

- 连接一个独立的S，N或K型热电偶，在提供的显示器C6D上显示测量温度，比如用于记录物料温度
- 将测量值转换并传输给VCD软件
- 数据的分析参见VCD软件的功能
- 直接在扩展包上显示测量点温度

#### 扩展包2，用于连接独立于炉控制的最多三个、六个或九个温度测量点

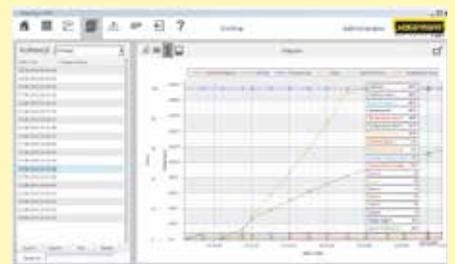
- 将三个K，S，N或B型热电偶连接到随供的接线盒上
- 最多可扩展两个或三个带有最多九个测量点的接线盒
- 将测量值转换并传输给VCD软件
- 数据分析参见VCD软件的功能



VCD 软件用于控制、可视化和记录



用图表来显示的概览（带有4台炉的版本）



用图表来显示的工艺曲线

## PLC控制 HiProSystems



这种专业的带PLC控制的工艺控制装置用于单区和多区控温炉，它基于西门子硬件，具有广泛的适应性和可升级性。当在一个工艺程序中需要处理与工艺相关的如排气盖、冷却风扇、自动移动等功能时，或当炉子必须多区控制时，或当要求对每批次进行记录或要求远程维护服务时，则可使用HiProSystems。这种灵活的系统很容易根据工艺或记录要求进行定制。

### 用于HiProSystems的各种操作界面

#### H500型工艺控制装置

操作简单的标准化结构，监控功能已满足大部分需求。温度/时间程序和额外功能以表格形式显示，报告采用文本显示。通过使用“NTLog Comfort”选件可以将数据存储在一个U盘上。

#### H1700型工艺控制装置

除了H500的功能范围外，还可以实现版本定制。在带有图形结构化界面的7"彩色显示器上将基本数据显示为曲线。

#### H3700型工艺控制装置

功能显示在12"的显示屏上。基础数据可曲线显示或作为图表供预览。功能同H1700型。

### 远程维护路由器-发生故障时的快速支持

为了在发生故障时快速诊断故障，HiProSystem设备配备了远程维护系统（取决于型号）。系统附带一个路由器，由客户连接到互联网。发生故障时，纳博热将可过安全连接（VPN）访问炉子控制系统并进行故障诊断。在大多数情况下，现场专家可以按照纳博热的指导快速轻松地修复故障。

如果无法提供互联网连接，作为额外装置，我们可选择通过LTE网络提供远程维护。



H1700型，通过彩色表格显示



H3700型，通过彩色图像展示



用于远程维护的路由器

## 工艺数据存储



以下选项可用于工业用工艺记录和多台炉子的数据记录。它们可用于记录PLC控制的工艺数据。



NTLog Comfort通过U盘记录西门子PLC的数据

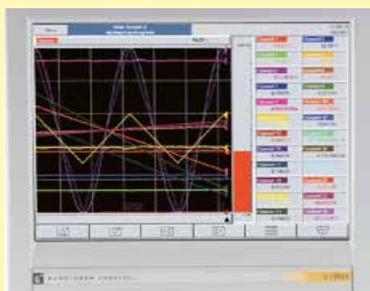
### HiProSystems用NTLog Comfort进行数据存储

NTLog Comfort扩展模块如同模块NTLog Basic一样，提供类似的功能性。从HiProSystems控制系统读取的工艺数据可以实时读取和存储在U盘上。扩展模块NTLog Comfort也可在同一网络下通过以太网连接到电脑上，这样数据就可以直接被写入到电脑中。

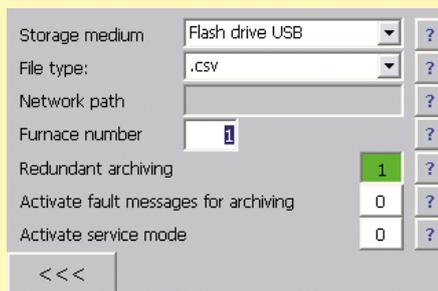
### 自动温度记录仪

除了通过连接控制系统的软件进行记录以外，纳博热还提供不同的温度记录仪，独立于相关应用进行使用。

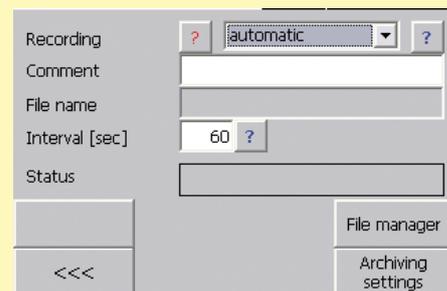
	型号6100e	型号6100a	型号6180a
通过触摸屏输入	x	x	x
彩色显示器的大小，以寸为单位	5,5"	5,5"	12,1"
最大热电偶输入端数量	3	18	48
读取U盘数据	x	x	x
输入装料数据		x	x
供货范围包括评估软件	x	x	x
AMS2750G版本可用于T U S测量			x



自动温度记录仪



NTLog Comfort-通过U盘记录数据



NTLog Comfort-在电脑上在线记录数据

## 纳博热控制中心NCC

### 基于电脑的控制、工艺可视化和工艺记录软件

纳博热控制中心作为计算机支持的窑炉控制器，为配备基于PLC的HiProSystem控制器的窑炉提供了理想的功能扩展。该系统已在对文档记录和工艺可靠性，以及多炉管理便捷性方面具有更高要求的众多应用中得到了广泛验证。这款功能强大的软件已经许多来自汽车、航空、医疗技术或技术陶瓷等行业领域的客户。

#### 基本型



罐式炉NR 300/08用于高真空条件下的处理

- 集中式窑炉管理
- 图形化窑炉概览，可包含最多8台窑炉
- 采用表格化清晰的程序输入（100个程序位）
- 炉料管理（物料、数量、附加信息）
- 连接到公司网络
- 可设置的访问权限
- 在线监控热处理
- 可防篡改的文档
- 故障消息列表，可根据窑炉型号进行调整
- 存档功能
- 交货范围包含电脑和打印机
- 每个测量点最多18个温度的测量范围校准。对于有标准要求的应用，可以进行多级校准。

#### 额外装置

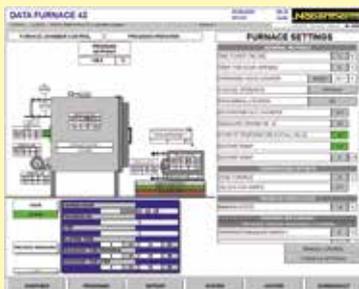


带IDB安全包的罐式炉NR 80/11，用于在不可燃保护气下的排胶

- 通过条形码读取炉料数据
  - 简单的数据采集集，尤其适用于频繁更换的炉料
  - 通过定义的炉料数据确保数据质量
- 通过炉料比较进行配方存储
  - 比较炉料和配方以提高工艺可靠性
- 可调整的访问权限，或通过员工卡设置访问权限
- 软件扩展以满足根据标准的记录要求，例如：AMS2750G（NADCAP），CQI9或食品和药物管理局（FDA）第11部分，EGV1642/03
- 用于连接到上一级系统的接口
- SQL连接
- 冗余数据储存
- 移动通讯连接或网络连接，例如可在发生故障时通过短消息进行通知
- 从不同的计算机工作站进行控制
- 采用工业计算机或虚拟机器的配置
- 电脑柜
- 计算机不间断电源
- 可根据客户要求个性化设计



系统概览



窑炉概览



测量范围校准



## 备件和客户服务—我们的服务与众不同

多年来，**纳博热**一直在炉子制造业中代表着顶级品质和耐用性。为确保这一定位，纳博热不仅提供一流的备件服务，而且还为我们的客户提供卓越的服务。受益于我们75多年的炉子生产经验。

除了我们现场的高素质技术服务人员外，我们在Lilienthal的服务专家也可以回答您有关炉子的问题。我们会满足您的服务需求，以确保您的炉子始终保持正常运转。除了备件和维修外，维护和安全检查以及温度均匀性测量也是我们服务范围的一部分。我们的服务范围还包括旧炉系统的现代化或翻新。

**始终将客户的需求放在首位！**



- 快速的备件供应，大量的标准备件库存
- 在最大的市场设有自己的服务点，给世界范围的客户提供现场客户服务
- 拥有期合作伙伴的国际服务网络
- 高素质的客户服务团队可快速可靠地修复您的炉子
- 复杂炉子系统的调试
- 对客户进行系统功能和操作培训
- 温度均匀性测试，也符合AMS2750G (NADCAP) 等标准
- 称职的服务团队可通过电话提供快速帮助
- 通过安全的VPN线路对带有PLC控制的系统进行安全的远程服务
- 预防性维护，以确保您的炉子可以使用
- 旧炉系统的升级或翻新

### 联系我们：

备件

✉ [spares@nabertherm.de](mailto:spares@nabertherm.de)

☎ +49 (4298) 922-0

客户支持

✉ [service@nabertherm.de](mailto:service@nabertherm.de)

☎ +49 (4298) 922-333



**纳博热网站：[www.nabertherm.com](http://www.nabertherm.com)**

在本公司网站[www.nabertherm.com](http://www.nabertherm.com)上，您可以了解与本公司及本公司产品相关的详细信息。

除了最新的信息和展会日程外，当然还提供了直接联系方式，或联系我们全球经销商网络中的一家授权经销商。

专业解决方案：

- 热加工技术
- 增材制造
- 先进材料
- 光纤/玻璃
- 铸造
- 实验室
- 牙科
- 手工艺艺术

## 公司总部

Nabertherm GmbH  
Bahnhofstr. 20  
28865 Lilienthal, 德国  
电话+49 4298 922 0  
contact@nabertherm.de

## 销售机构

**中国**  
纳博热（上海）工业炉有限公司  
上海市闵行区瓶北路150弄158号  
电话+86 21 64902960  
contact@nabertherm-cn.com

**法国**  
Nabertherm SARL  
20, Rue du Cap Vert  
21800 Quetigny, 法国  
电话+33 6 08318554  
contact@nabertherm.fr

**大不列**  
Nabertherm Ltd., 英国  
电话+44 7508 015919  
contact@nabertherm.com

**意大利**  
Nabertherm Italia  
via Trento N° 17  
50139 Florence, 意大利  
电话+39 348 3820278  
contact@nabertherm.it

**瑞士**  
Nabertherm Schweiz AG  
Altgraben 31 Nord  
4624 Haerkingen, 瑞士  
电话+41 62 209 6070  
contact@nabertherm.ch

**比荷卢**  
Nabertherm Benelux, 荷兰  
电话+31 6 284 000 80  
contact@nabertherm.com

**西班牙**  
Nabertherm España  
c/Marti i Julià, 8 Bajos 7ª  
08940 Cornellà de Llobregat, 西班牙  
电话+34 93 4744716  
contact@nabertherm.es

**美国**  
Nabertherm Inc.  
64 Reads Way  
New Castle, DE 19720, 美国  
电话+1 302 322 3665  
contact@nabertherm.com



**其他国家，请查阅以下链接：**  
<https://www.nabertherm.com/contacts>