

Nabertherm

MORE THAN HEAT 30-3000 °C



热加工技术2

在保护气体、反应气体或真空气氛下完成的工艺用
窑炉和热处理设备

www.nabertherm.com

■ Made
■ in
■ Germany



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118页

制定质量和可靠性标准

- 为客户量身定做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

工艺

金属热处理用的窑炉和配件.....	4
哪种窑炉适用于哪种工艺?	6
淬火、渗碳、渗氮、钎焊, MIM.....	10
增材制造.....	12

罐式炉和管式炉

热壁罐式炉, 温度可达1100℃.....	18
冷壁罐式炉, 温度可达2400℃.....	26
罐式炉的冷却系统.....	33
用于可燃或不可燃的保护或反应气体或真空工艺的管式炉..	34

连续式工艺炉

连续网带和拉丝炉.....	38
连续式设备用于保护和反应气体气氛.....	39

盐浴炉

用于对钢材或轻金属进行热处理的盐浴炉, 电加热或气加热.....	42
用于中性盐的热浴炉, 电加热.....	45

带砖结构或纤维保温材料的箱式炉

用于退火和淬火的箱式炉.....	48
退火与供气盒, N 7/H-N 641/13型的配件.....	50
用于防止表面反应的不锈钢箔.....	56
退火和淬火箔.....	56
用于封罩、封袋和箔膜处理的配件.....	56
退火封袋.....	57
退火封罩.....	57
带砖结构或纤维保温材料的箱式炉.....	58
供气盒, LH 15/..- LH 216/..型的配件.....	60
箱式炉, 底部带抽屉或台车.....	62
用于NW 150 NW 1000型箱式炉的供气盒和供气罩.....	63

强制空气循环炉, 最高温度为850℃

台式设计的空气循环箱式炉.....	66
空气循环箱式炉<675升, 电加热.....	68
供气盒, NA 30/45-N 500/85HA型的配件.....	70
NA-1和NA-SI型密封式空气循环箱式炉.....	73
空气循环井式炉, 电加热.....	74
供气盒, SAL 120/85-SAL 250/85型的配件.....	75

硬化系统

车间用淬火系统.....	80
保护气氛淬火系统SHS 41.....	83

淬火和清洗池

淬火和清洗池.....	86
淬火油, 淬火水添加剂, 清洗剂, 密封材料.....	88
专用窑炉系统.....	89

额外装置

配气系统.....	92
真空泵.....	93
防护服.....	94
拉钩, 扎线, 淬火钳, 渗碳颗粒.....	95
冷却台.....	96
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/.....	96
保护气系统内的温度测量.....	98
配气盒用的TUS测量支架.....	98

工艺控制和记录

温度均匀性和系统精度.....	102
AMS2750H, NADCAP, CQI-9.....	103
纳博热500系列控制器.....	106
MyNaberthermApp.....	108
标准控制器的功能.....	110
通过电脑进行工艺数据存储和数据输入.....	111
PLC控制.....	113
工艺数据存储.....	114
纳博热控制中心NCC.....	115



金属的热处理通常在保护气体、反应气体中或在真空中完成，这样就能避免部件氧化或将这种可能性降到最低限度。

纳博热提供丰富多样的金属热处理分级解决方案。本产品目录册介绍各种不同的窑炉方案以及可用于不同工艺的配件。

哪种窑炉适用于哪种应用

对窑炉类型的要求主要取决于以下因素：

- 所希望的温度范围
- 炉料的尺寸
- 所需的保护气体或反应气体的性质
- 对有效空间泄漏率的要求/需要的炉料表面质量
- 对安全的要求，比如在可燃气体气氛下作业时
- 所需的加热和冷却时间

根据对工艺的要求，可以为热处理以及淬火提供合适的解决方案。

密封的窑炉

密封的窑炉是指带有保护气体接口的标准窑炉，这些窑炉的外壳是密封的，且门的构造与之匹配。这些窑炉适用于那些对剩余氧气含量要求不高的工艺，或那些在热处理之后还要得到后续加工的部件。

带有供气盒、带真空盖的供气盒或带退火袋的窑炉

带供气盒或退火袋的热处理炉具有很好的性价比，可以用于许多必须在不可燃的保护气体或反应气体气氛下进行的工艺过程。

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，可以获得在较低的ppm范围内的剩余氧气含量。

根据用途，可以将供气盒取出、留在窑炉中或专门用于散料的热处理。退火袋是另外一种供气方式。



N 7/H型箱式炉



N 41/H箱式炉



N 250/85 HA型空气循环箱式炉连同供气盒

对于形状复杂的或带孔的炉料、对于散料或敏感性材料如钛，建议使用一个带有额外真空盖的供气盒用于冷态抽真空。

不仅可以将供气盒用于温度高至850℃的空气循环炉，还可以用于工作温度高至1100℃的辐射加热炉。本目录册对不同的窑炉系列和可以提供的配件做出了详细描述。

热壁罐式炉

如果工艺过程要求一个带有纯气氛的炉膛，则推荐使用罐式炉。该炉罐未经水冷却，因此有温度上限。只在门的密封范围内才用水冷却。可以将热壁罐式炉用于最高至1100℃的工作温度，带有特殊的炉罐材料时还可以用至1150℃。

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。配备了相应的安全技术装置的罐式炉也适用于反应气体，如氢气下的应用。



NR 80/11型罐式炉

冷壁罐式炉

可以将冷壁罐式炉用于完成特定的保护气体或反应气体气氛下的热处理工艺或真空下的高温工艺。VHT系列的罐式炉设计为用石墨、钼、钨或MoSi₂作为加热体的电加热箱式炉。

真空密封的炉罐完全用水冷却，可以在保护气体和反应气体气氛下或在最高达10⁻⁵mbar的真空中完成热处理工艺。

也可以给该窑炉系列装备用于可燃气体的相应的安全包。

用于连续式工艺的窑炉

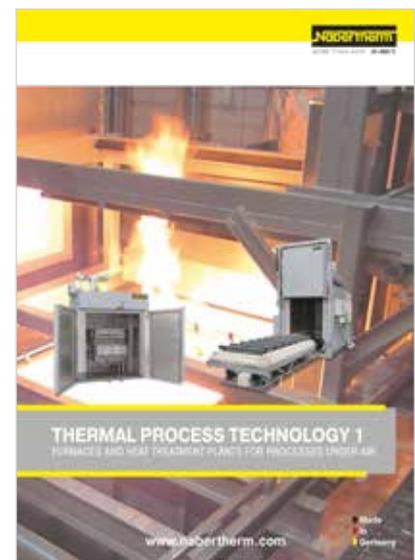
即便是对于需要保护气体或反应气体气氛的连续式工艺，纳博热也可以提供紧凑型窑炉。



VHT 100/16-M0型罐式炉

哪种窑炉适用于哪种工艺?

本目录册描述的是在可燃或不可燃的保护或反应气体或真空气氛下工作的窑炉。在我们的目录册单行本“热加工技术1”中介绍了在空气中处理用的窑炉。



*也请参见热加工技术1目录册

回火、退火

- 回火
- 退火
- 老化淬火
- 恢复淬火
- 溶剂淬火
- 预热
- 去氢退火

调质生产线

- 溶剂淬火
- 淬火
- 退火

在空气中

在保护气体、反应气体或真空的环境下

在盐池中

箱式干燥器*

热壁罐式炉
第18-25页

热浴炉
第45页

车间用淬火系统
第80-82页

空气循环箱式炉
>560升*

带气氛盒的空气循环箱式炉
第66-72页

保护气体淬火系统
第83页

空气循环箱式炉
<675升*
第68-69页

采用安全技术的空气循环箱式炉*

热壁炉罐的保护气体淬火系统
第21页

采用安全技术的空气循环箱式炉*

密封式空气循环箱式炉
第73页

全自动调质生产线*

空气循环台车炉*

带气氛盒的空气循环台车炉*
第89页

手动调质生产线*

空气循环井式炉
第74-76页

带气氛盒的空气循环井式炉*
第74-76页

井式炉/顶罩炉*

转底炉*

转底炉*

连续炉
第39页

连续炉*



哪种窑炉适用于哪种工艺?

钎焊

硬化、回火、干燥

- 软钎焊
- 硬钎焊
- 高温钎焊
- 钢材浸液钎焊

- 纤维复合材料
- 模具
- 粘合剂
- 塑料
- 油漆
- PTFE
- 硅树脂
- 表面干燥
- 预热
- 硫化
- 调节

在盐池中

在真空中

在保护气体环境下

含溶剂

含水

盐浴炉
第42-44页

热壁罐式炉
第18-25页

热壁罐式炉
第18-25页

热壁罐式炉
第18-25页

箱式干燥器*

冷壁罐式炉
第26-32页

冷壁罐式炉
第26-32页

箱式干燥器*

空气循环箱式炉*
第66-69页

管式炉**
第34-35页

管式炉**
第34-35页

空气循环箱式炉
NA...LS*

干燥箱*

带气氛盒的空气循环
箱式炉
第66-72页

空气循环台车炉*

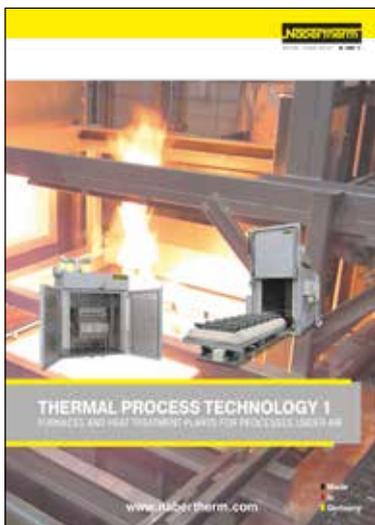
带气氛盒的箱式炉
第48-63页

空气循环井式炉*
第74-76页

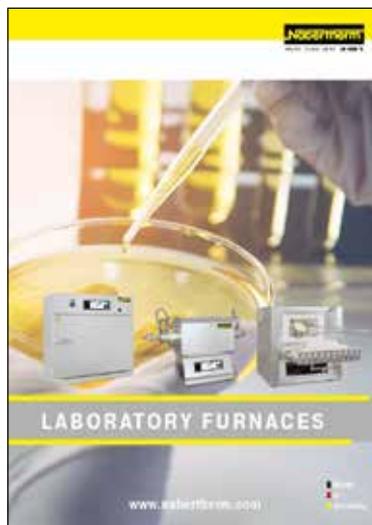
空气循环井式炉，带退
火供气盒
第74-76页

转底炉*

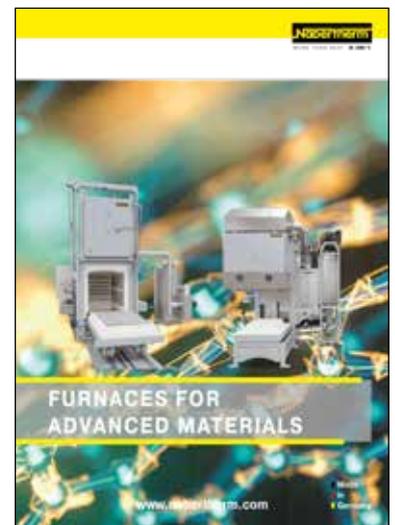
直通炉*



*也请参见热加工技术1目录册



**也请参见实验室目录册



***也请参见先进材料目录册

热学/热化学方法 表面处理, 清洁

烧结和排胶

- 渗碳
- 蓝化 (例如采用水蒸气)
- 渗氮/氮碳共渗
- 渗硼
- 还原 (在氢气环境下)
- 热力分解
- 热力清洗
- 氧化
- 硅化

- 增材制造****
- 排胶
- MIM
- CIM
- 烧结

采用粉末包覆法

在保护气体、反应气体 的环境下

在盐池中

在空气中

在保护气体、反应气体或 真空的环境下

热壁罐式炉
第18-25页

热壁罐式炉
第18-25页

盐浴炉
第42-44页

箱式炉***

热壁罐式炉
第18-25页

冷壁罐式炉
第26-32页

冷壁罐式炉
第26-32页

箱式炉
气加热式***

冷壁罐式炉
第26-32页

空气循环箱式炉
第66-69页

带气氛盒的空气循环
箱式炉
第66-72页

空气循环箱式炉N..LS*

用于催化排胶的罐式炉
第22页

台车炉
第89页*

带气氛盒的空气循环
台车炉*
第89页

带气氛盒的空气循环箱
式炉***

箱式炉*
第48-63页

带气氛盒的台车炉*
第89页

顶罩炉*
第89页

带气氛盒的箱式炉
第48-63页

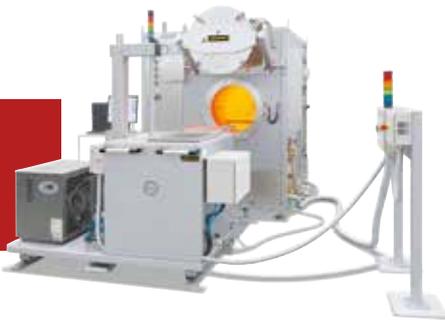
热分离工艺

工艺	..DB.. 在氧化气氛下排胶和 烧结	..LS 在惰性气氛 下排胶	..IDB.. 在惰性气氛 下热力 清洁	NB..CL 在惰性气 氛下热力 清洁	..BO 在氧化气 氛下热力 清洁	NB..BOWAX 脱蜡和烧尽
防止点火	✓	✓	✓	✓		
引发点火					✓	✓
稀释气氛	✓	✓				
惰化气氛			✓	✓		
开放燃烧					✓	✓
氧气含量	≥20%	≥20%	≤1%	≤3%	<>20%变化量	<>20%变化量
蒸发速度	慢	快	慢	慢-快	慢-快	极快
装料/卸料	冷/冷	冷/冷热/热	冷/冷	冷/冷	冷/冷	>750°C/ >750°C
最高温度	1800°C	450°C	850°C	500°C	1400°C	850°C
电加热	✓	✓	✓		✓	
气加热式				✓	✓	✓
外部TNV	✓	(✓)	✓		✓	
内部TNV				✓	✓	✓
外部KNV	✓	(✓)	(✓)			



****也请参见增材制造目录册

淬火、渗碳、渗氮、钎焊, MIM



带有半自动淬火装置的NR 50/11型热壁罐式炉用于对钢或钛进行淬火处理

淬火

淬火是金属材料热处理工艺中的最常见的形式之一，其目的在于通过转变微观结构来提高其机械阻抗性能。

由淬火带来的硬度和强度的增强是提高对磨损、拉伸、压力和弯曲的抗性的主要原因。

淬火通常被理解为转变淬火，即材料的奥氏体化及随后的淬火。淬火时，为了获得一种马氏体结构，必须超过各相应材料的临界冷却速度。淬火在不同的淬火介质（水、空气、油或气体）中完成。

根据用途，会在完成淬火后将材料回火，例如为了获得所期望的韧性，但在此硬度会有所降低。



SHS 41型保护气体淬火系统

渗碳

碳含量低的钢通常难以得到硬化。通过将碳含量提高到一定的百分比，可以显著提高淬透性。这一性能被用于渗碳中。在此，给边缘层渗碳，使得材料的渗碳部位随后可以得到硬化。材料上远离边缘且未经渗碳的部位依然保持其韧度和柔软度。该工艺的一个众所周知的案例是各种类型的传动齿轮的渗碳和随后的淬火和回火（表面淬火），经表面淬火之后，轮齿具有必要的硬度，从而使磨损最小化，但是齿轮核心部分依然保持其延展性和可加工性。

渗氮

如同渗碳一样，渗氮也是一种热化学处理工艺。在渗氮期间，氮气扩散到边缘层。取决于钢或是铸造合金，可以提高硬度。渗氮带来的一个更大的优点是能使边缘层耐磨损。对于低合金钢，通过渗氮可以显著提高耐腐蚀性。

渗碳和渗氮的操作可以用固态、气态或液态介质来完成。

以下窑炉方案适用于淬火、渗碳和渗氮工艺：

淬火

- 在或不在保护气体的气氛下在箱式炉的供气盒/供气罩或退火盒中进行淬火处理。可以在不同的介质如油、水或空气中进行淬火
- 在热壁罐式炉中最高达1150℃的温度下进行淬火处理。在油、水或空气中进行人工或半自动淬火处理。

渗碳/渗氮

- 在退火盒中用相应的颗粒渗碳/渗氮
- 在热壁罐式炉中用可燃的反应气体进行受控或不受控的渗氮/渗碳处理。在油、水或空气中进行人工或半自动淬火处理。

退火

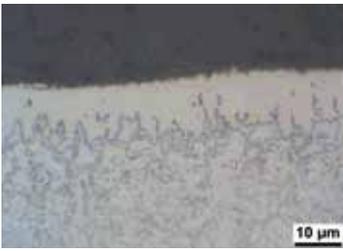
- 在空气循环箱式炉中，或无需保护气体气氛下进行退火处理
- 在空气循环箱式炉的供气盒中，在保护气体气氛下进行退火处理



N 250/85 HA带供气盒的型空气循环箱式炉



NRA 50/09 H₂型罐式炉



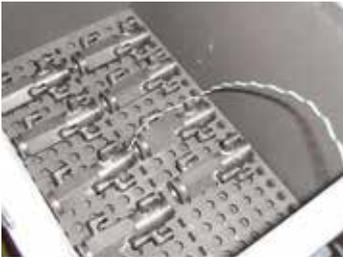
一种粉末硼酸化热作钢的金相研磨细节图

粉末包退火工艺

作为在气体气氛下发生的热化学工艺的经济实惠的替代方案，粉末包退火法适用于某些特定的工艺。

采用该方法时，会将适当制备的部件连同处理粉末一起放入退火盒中。随后用盖子封闭退火盒。

可以将该方法应用到渗碳、中和退火、渗氮或渗硼等工艺中。



在气氛盒中硬钎焊

钎焊

在钎焊时，根据焊剂熔点的不同，须对软钎焊、硬钎焊和高温钎焊进行区分。钎焊是一个将材料液化进行接合以及表面涂装的热加工，其中，液化是通过熔化焊剂实现的。根据焊剂熔点的不同，可区分以下工艺：

软钎焊：T_{liq}<450℃

硬钎焊：T_{liq}>450℃<900℃

高温钎焊：T_{liq}>900℃

除了正确选择焊剂、熔剂和清洁的表面外，选择正确的钎焊炉也是至关重要的。除了特有的钎焊工艺外，纳博热还提供准备工艺用窑炉，例如陶瓷金属化炉，用于对金属-陶瓷进行钎焊接合的准备。

所提供的钎焊用窑炉方案包括：

- 在850℃以下以及保护气体环境下，在空气循环箱式炉的气氛盒内进行钎焊
- 在1100℃以下以及保护气体环境下，在箱式炉的气氛盒内进行钎焊
- 在1100℃以下以及保护气体或反应气体环境下，在NR/NRA系列热壁罐式炉内进行钎焊
- 在2200℃以下以及保护气体、反应气体或真空环境下，在VHT系列冷壁罐式炉内进行钎焊
- 在盐浴池1000℃以下在盐浴池内进行焊接
- 在1800℃以下在保护气体、反应气体环境下，或在1400℃以下在真空环境下，在管式炉内进行钎焊和金属化

在位于Lilienthal的纳博热实验中心内设有系列窑炉产品用于客户实验。我们欢迎您前来与我们一起确定适用于您的应用范围的炉型。



带有装酸泵的柜子的NRA 40/02 CDB型气密罐式炉

MIM-金属粉末的注塑成型

金属粉末的注塑成型原理与塑料注塑成型的原理相同。采用MIM工艺时，用注塑机和注射模具来生产金属原料，即带有粘合剂体系的金属粉末。由此形成一个所谓的生坯，但它还不具有最终的尺寸和密度。

随后，金属部件在惰性气氛下、在氢气中或也在硝酸-氮气气氛的催化下进行排胶，此工艺过程结束后，生坯便脱去了大部分粘结剂。

在随后重新在保护气体或反应气体或真空气氛中进行的烧结过程中，褐色体被烧结成成品部件，在大多数情况下，它不必再进行进一步加工。

纳博热为MIM零部件提供广泛多样的排胶和烧结炉供选择。



VHT 40/16-MO H型罐式炉带有氢气拓展工序包和工艺盒

增材制造



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



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

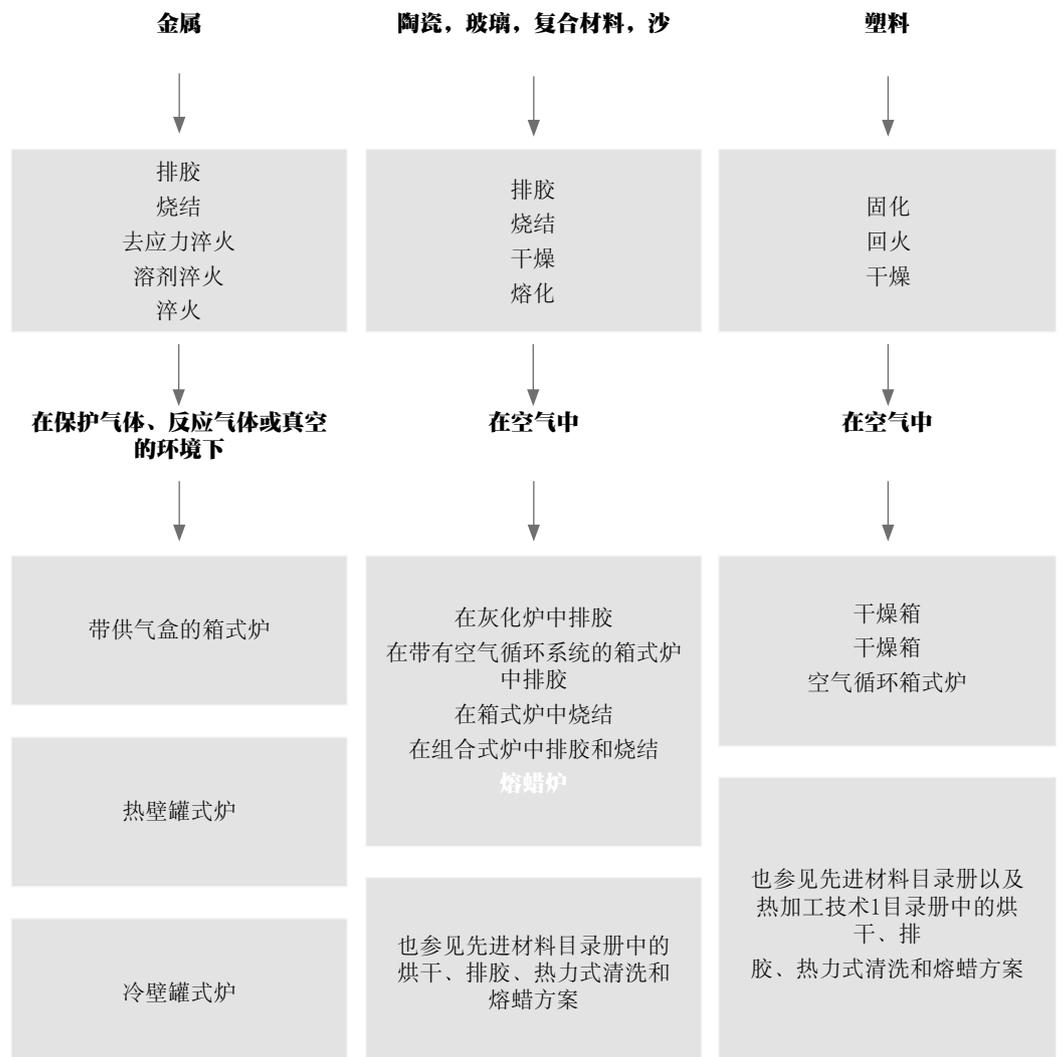


NR 150/11型罐式炉用于在3D打印后对金属部件进行去应力退火



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



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）

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。



用于在空气中进行热处理的NA 250/45型空气循环箱式炉

最大的制造平台尺寸举例	空气循环箱式炉参见第68页至650°C
210x210mm	NA 60/65
280x280mm	NA 60/65
360x360mm	NA 120/45
480x480mm	NA 250/45
600x600mm	NA 500/45

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。



NA 250/85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

最大的制造平台尺寸举例	空气循环箱式炉参见第68页至850°C，带供气盒
100x100mm	NA 60/85
200x200mm	NA 60/85
280x280mm	NA 120/85
400x400mm	NA 250/85
550x550mm	NA 500/85

在上表中提及的类型只代表几个例子。



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
300x300mm	NR 80/11
300x500mm	NR 80/11
400x400mm	NR 160/11
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 ¹ 参见第26页
100x100mm	VHT 8/..
250x250mm	VHT 40/..
350x350mm	VHT 70/..
400x400mm	VHT 100/..

¹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58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



L 40/11 BO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

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。

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

¹应遵守排胶特性参数，如最大的有机物数量、蒸发率
²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（H₂）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。



带有装酸泵的柜子的NRA 40/02 CDB型气密罐式炉

制造空间的尺寸至 (宽x深x高)	冷壁罐式炉 ^{1, 2} 参见第26页
100x180x120mm	VHT 8/..
180x320x170mm	VHT 25/..
230x400x220mm	VHT 40/..
300x450x300mm	VHT 70/..
400x480x400mm	VHT 100/..

¹可提供不同的加热器材质和最高的窑炉
²使用内部工艺盒来排除余胶

罐式炉和管式炉



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
热壁罐式炉，温度可达1100℃	NR(A) ..	18
冷壁罐式炉，温度可达3000℃	VHT ..	26
罐式炉的冷却系统		33
用于可燃或不可燃的保护或反应气体或真空工艺的管式炉		34

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^①和控制盒确保可控的气体流量
- 用矿物棉制成的保温层
- 在炉罐内部进行炉腔控制

NRA../09型^②，最高温度为900℃

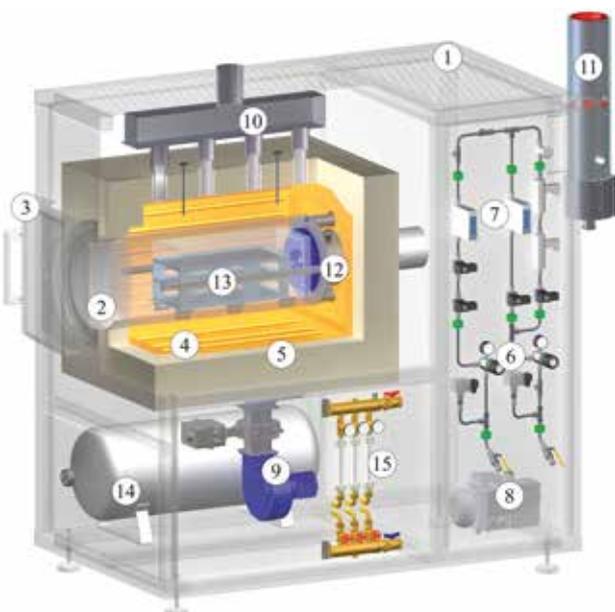
NRA../06型具有以下不同：

- 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^③和控制盒
- 焊接固定的支座角铁



热壁罐式炉NRA 40/09 II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-H₂-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-H₂-安全包）
- 15 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
- 带触摸屏操作的控制器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°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AMS2750H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102页

	NRA../06	NRA../09	NR../11
最高温度 $^{\circ}\text{C}$	600	900	1100 ¹
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 ²	✓	✓	✓
采用可燃气体运行 ³	✓ ⁵	✓	✓
惰性脱离剂IDB ³	✓	✓	✓
粗真空 $<10\text{mbar}^4$	✓	✓	✓
细真空 $>10^{-3}\text{mbar}^4$	✓	✓	✓
高真空 $<10^{-4}\text{mbar}^4$	✓ ⁵	✓	✓
炉罐加热	外部/内部 ⁶	外部	外部

¹在 1150°C 温度下，采用2.4633作为炉罐材料，无空气循环器

²炉罐和加装部件磨损增加

³仅结合使用相应的安全功能包

⁴最高 600°C 温度下的真空运行：在 650°C 温度下采用2.4633作为炉罐材料，无空气循环器

⁵仅在外加热时

⁶可配置于至少NRA 300/06的尺寸规格

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

¹型号NR../11外部尺寸和连接性能

²外部尺寸不佳独立开关设备，其中采用适用于可燃气体的SPS控制装置的供气包

*连接电压参见第110页

³外部尺寸附加独立式开关设备

用于热脱胶的热壁甌式炉



甌式炉NRA 80/11 IDB

热壁甌式炉，用于在不可燃工艺气体（IDB）下进行热脱胶和烧结

在IDB版本中，甌式炉采用安全设计理念，其中炉膛通过保护气体进行惰性化。废气在高温二次燃烧系统中燃烧。为确保安全运行，冲洗和燃烧功能均受到监控。

IDB标准版

- 用于处理含有粘合剂的易燃逸气的安全包
- 在10-50 mbar相对受控超压下的过程控制
- 带安全监控（F-SPS）和图形触摸面板的PLC过程控制
- 监控所有工艺气体入口压力
- 使用惰性气体安全冲洗炉膛的旁路
- 废气的高温二次燃烧



带有可选冷凝水收集器的高温二次燃烧装置

热壁甌式炉，用于在氢气（H₂）下进行热脱胶和烧结

在使用氢气等易燃工艺气体时，甌式炉需要配备额外的安全技术。

标准版 H₂

- 氢气下运行的安全包
- 在10-50 mbar相对受控超压下引入易燃工艺气体
- 带安全监控（F-SPS）和图形触摸面板的PLC过程控制
- 氢气冗余进气阀
- 监控所有工艺气体入口压力
- 炉壳内的氢气传感器/氢气警报传感器
- 使用惰性气体安全冲洗炉膛的旁路
- 用于废气高温二次燃烧的焊枪
- 用于故障情况下冲洗窑炉的保护气体紧急溢流罐



甌式炉NRA 300/09 H₂用于氢气下的热处理

附加装备

- 冷凝水收集器（适用于IDB和H₂型号），取决于所用粘合剂类型的数量和冷凝行为



NR 1000/11型热壁罐式炉生产中的



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

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。



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

用于催化脱胶的热壁甌式炉

热壁甌式炉非常适合需要特定工艺气氛的热处理工艺。炉膛由气密的炉甌组成。

这些甌式炉采用相应的安全技术，适用于金属注射成型 (MIM) 部件的催化脱胶 (CDB) 或热脱胶 (IDB, H₂)。

用于催化脱胶(CDB)的热壁甌式炉

NRA ...CDB系列热壁甌式炉专为陶瓷和金属粉末注射成型部件的催化脱胶而开发。它们配有内部加热的气密甌。

催化脱胶炉通过酸泵将硝酸泵入炉内，硝酸在其中蒸发并通过大气循环均匀分布在甌式炉中。汽化的硝酸通过化学分解含聚缩醛的粘合剂 (POM) 形成甲醛，从而使部件脱粘。为了最大限度地减少向空气中的排放，窑炉配备了高温二次燃烧装置。通过监控硝酸剂量和恒定的氮气流量，避免形成爆炸性气体混合物。带有气密甌的窑炉设计和结构可确保没有氧气进入。门锁在整个脱胶过程中都是有效的。



带有酸泵侧柜的NRA 40/02 CDB型甌式炉



CDB炉的加热程序输入界面

标准构造样式

- 用于硝酸安全操作的安全包
- 带安全监控 (F-SPS) 和图形触摸面板的PLC过程控制
- 由耐酸不锈钢1.4571制成的炉甌，带平开门
- 通过铬钢管式加热器在炉甌内加热
- 水平循环使工艺气氛均匀分布
- 酸泵位于单独的侧柜中
- 带火焰监控功能的燃气加热排气枪

型号	容积 升	有效空间尺寸mm			数量 平面	插板数量 170 x 250 mm 总计 (平面)	插板 使用面积 单位: m	外部尺寸mm			重量 单位: 公斤	加热功率 单位: kW
		宽	深	高				宽	深	高 ¹		
NRA 40 CDB	40	340	500	240	6	24 (2x2)	1	1400	1700	2400	1000	2
NRA 80 CDB	80	340	750	320	8	48 (2x3)	2	1600	2000	2500	1200	13
NRA 160 CDB	160	500	680	480	12	96 (2x4)	4	1800	2200	2600	1600	20
NRA 320 CDB	320	680	750	640	16	192 (4x3)	8	2300	2400	2800	2800	35

¹包括排气枪

温度最高达1100°C的底部升降罐式炉

LBR系列的底部升降罐式炉适用于必须在保护/反应气体中进行的生产作业。在基本性能指标方面，这些型号的构造与SR型号相同。其尺寸和带电液驱动的可升降底部的结构形式使在生产中的装料更为方便。这种罐式炉有不同的尺寸和结构形式供选择



LBR 300/11 H₂型底部升降罐式炉，带安全技术装备，用于将氢气作为工艺气体的操作

标准规格

- 最高温度达650°C、900°C或1100°C
- 外壳采用框架结构，内装有不锈钢板
- 从前面装料
- 窑炉底部被电动液压驱动
- 供气系统配备有流量计和电磁阀，用于不可燃的保护或反应气体
- 温控器用作炉膛控制器，参见第104页上的控制方式
- 一种可选的真空泵的连接可能性（用于冷抽真空或用于在真空温度最高至600°C下的运行）

额外装置

- H₂配置和IDB配置参见NR和NRA系列



LBR 300/11 H₂



LBR 300/11 H₂型底部升降罐式炉上的气体管理系统



带装料篮的LBR 300/11 H₂

温度最高达1100°C的井式罐式炉

SR和SRA型罐式炉（带空气循环）是为在不可燃或可燃的保护或反应气体条件下运行而设计的。热壁罐式炉通过一台吊车或其它起升装置从上方供料。这样的话，即便是更大的装载量也可进入炉腔内。

根据炉子使用的温度范围的不同，可采用以下型号：



SRA 300/06型罐式炉，带料筐

SRA../06型，最高温度为650°C

- 从罐内加热
- 气氛循环装置连同炉盖中功率强大的风扇
- 有效空间内的温度均匀性可达 $\pm 5^{\circ}\text{C}$ 见第102页
- 炉罐材料为1.4571

SRA../09型，最高温度为900°C

SR../06型具有以下不同：

- 在炉罐外的循环加热装置
- 炉罐材料为1.4828

SR../11型，最高温度为1100°C

SR../09型具有以下不同：

- 无气氛循环
- 炉罐材料为1.4841



SRA 200/09 型气密罐式炉

标准规格

NR和NRA型的基本炉型包括以下不同

- 采用框架结构的紧凑式外壳，带有内置的不锈钢板
- 使用吊车或举升装置从上方供料
- 铰链炉盖可从侧面开启
- 在带有循环装置的窑炉中的焊接炉料隔板或导盒
- 带流量计和电磁阀的供气系统，用于不可燃的保护或反应气体
- 温控器，作为炉膛控制器，参见第104页控制方式
- 一种可选的真空泵（用于冷抽真空或用于在真空下温度最高至600°C的工艺）的连接方法

额外装置

- H₂配置和IDB配置参见NR和NRA系列

型号	最高温度 °C	合金炉罐的内部尺寸		容积 升	外尺寸 ¹ mm			电气 接线*	重量以公斤 为单位
		Ø以毫米为 单位	高度，以毫 米为单位		宽	深	高		
SR (A) 200/..	650 900 或 1100	600	700	200	1600	2200	2200	3相	2100
SR (A) 300/..		600	1000	300	1600	2200	2500	3相	2400
SR (A) 500/..		800	1000	500	1800	2400	2700	3相	2800
SR (A) 600/..		800	1200	600	1800	2400	2900	3相	3000
SR (A) 800/..		1000	1000	800	2000	2600	2800	3相	3100
SR (A) 1000/..		1000	1300	1000	2000	2600	3100	3相	3300
SR (A) 1500/..		1200	1300	1500	2200	2800	3300	3相	3500

¹外尺寸在带有附加配置的版本上有所不同。尺寸请垂询。

*连接电压参见第110页

带有替换式炉罐的井式炉

井式炉的构造具有的一大优点是，可以用一台起重机将炉罐从窑炉中吊起，然后在窑炉的外部用继续接通的保护气体冲刷装置来加以冷却。可以在窑炉外的一个独立的冷却位置通过自然方式或在一个冷却工位用功率强大的制冷鼓风机来强行进行冷却。通过使用在取出第一个炉罐之前装入并经过惰性化处理的第二个替换式炉罐可以提高产量。



SRA 450/06带有替换式炉罐的型井式炉



带有供气 and 测量管道的替换式炉罐

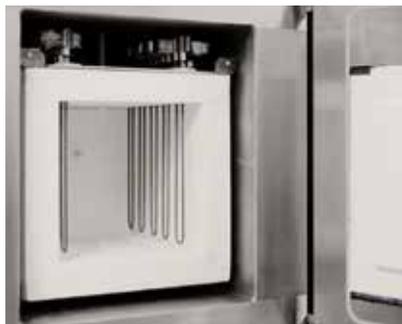


SR 170/1000/11型罐式炉，带可更换的气密罐和冷却系统

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MoSi₂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10⁻⁵mbar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。H₂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

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10⁻⁴mbar
- 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10⁻⁵mbar
- 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10⁻²mbar（可达1300℃）
- 高纯氧化铝纤维制成的隔热材料



钼或钨加热炉膛



石墨加热炉膛

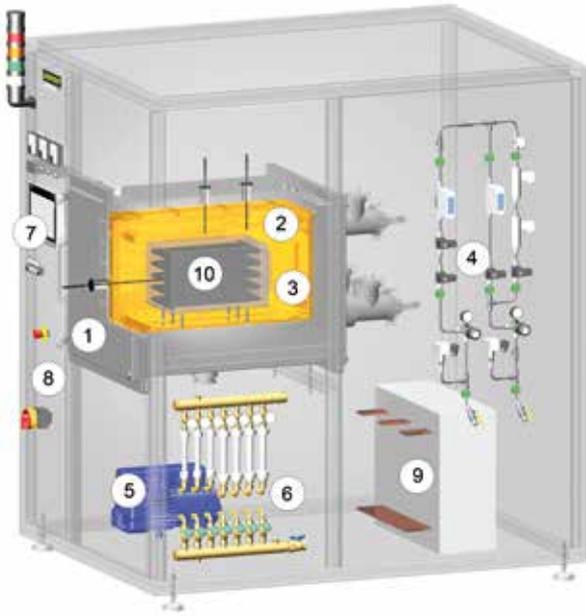
	VHT../..-GR	VHT../..-MO	VHT../18-W	VHT../18-KE
最高温度	1800℃，2200℃或2400℃	1200℃或1600℃	1800℃	1800℃
惰性气体	✓	✓	✓	✓
空气/氧气	-	-	-	✓
氢气	✓ ^{3, 4}	✓ ³	✓ ³	✓ ^{1, 3}
粗、细真空 (>10-3mbar)	✓	✓	✓	✓ ²
高真空 (<10-3mbar)	✓ ⁴	✓	✓	✓ ²
材料加热装置	石墨	钼	钨	MoSi ₂
绝缘材料	石墨毡垫	钼	钨/钼	陶瓷纤维

¹最高温度降至1400℃

²取决于温度

³只用于可燃气体的安全包

⁴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炉型的炉膛，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（N₂、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，用于炉膛快速填充或冲洗
- 带有溢过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



VHT 8/16-MO型罐式炉，带自动工序包

附加装备：气体管理系统

- 用于第二种工艺气体（N₂、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10⁻³mbar），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10⁻⁵mbar），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）



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

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33页



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

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（N₂、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112页



涡轮分子泵



石墨内部工艺盒包含料托

用于惰性气体排胶的工艺盒

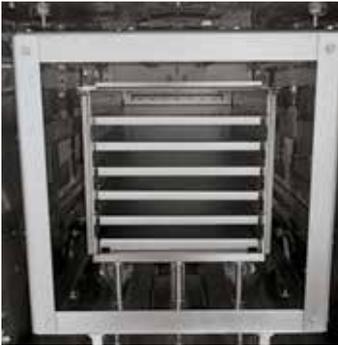
某些工艺要求在不易燃的保护或反应气体条件下对炉料进行排胶。对于这些工艺我们一般建议使用热壁气密罐式炉（参见NR ..或SR ..型）。在此类气密罐式炉中可确保最大限度地避免冷凝水沉积。

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

¹带独立的开关系统单元

²1800℃/2200℃

³1200℃/1600℃

⁴取决于炉子设计，连接电源必须高于设计功率

⁵视加热方式的不同，尺寸要小一些

⁶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10⁻²mbar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10⁻⁵mbar的真空下进行热处理



VHT 40/16-MO H₂型罐式炉带有氢气拓展工序包和工艺盒



VHT 100/15-KE H₂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℃

H₂规格用于使用氢气或其它反应气体进行操作

H₂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（Siemens S7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H₂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H₂

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H₂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112页



气体管理系统

底部升降罐式炉，最高温度可达2400℃

结构系列为LBVHT的底部升降罐式炉特别适用于必须在保护/反应气体或/真空气氛下进行的生产作业。这些型号的基本功率指标和VHT型号相同。其尺寸和带电动液压升降底的结构形式使生产中加料更为方便。此类罐式炉可提供不同的尺寸和型式。和VHT型号相同，该型号电炉也可采用不同的加热方案。



LBVHT 250/20-W带钨制加热芯的型气密罐式炉

标准规格

- 标准尺寸在100和600升之间
- 设计为带电动液压驱动的工作台的底部升降罐式炉，其特点是加料操作简单方便
- 可处理重量很大的炉料
- 不同的加热方案
 - 石墨制炉腔，最高温度可达2400℃
 - 钼制炉腔，最高温度可达1600℃
 - 钨制炉腔，最高温度可达2000℃
- 不锈钢结构钢板组成的框架式结构
- 标准型式采用不易燃保护或反应气体供气
- 自动供气系统，作为附加装置也可用于多种工作气体的运行
- 适用在氢气或其它易燃反应气体下运行的带安全包的供气系统，作为附加装置
- 集成在炉壳内的开关和控制设备以及供气装置
- 标准电炉的其它产品性能以及可提供的附加装置参见从第26页起的有关VHT电炉的描述。

型号	最高温度	型号	最高温度	型号	最高温度	内部尺寸，以毫米为单位		容积以升为单位	电气接线*
	℃		℃		℃	h			
LBVHT 100/16-MO	1600	LBVHT 100/20-W	2000	LBVHT 100/24-GR	2400	450	700	100	3相
LBVHT 250/16-MO	1600	LBVHT 250/20-W	2000	LBVHT 250/24-GR	2400	600	900	250	3相
LBVHT 600/16-MO	1600	LBVHT 600/20-W	2000	LBVHT 600/24-GR	2400	800	1200	600	3相

*连接电压注意事项见第110页



带石墨制加热炉腔的LBVHT型气密罐式炉



罐式炉LBVHT 540/16-MO H₂



带测试架的罐式炉LBVHT 540/16-MO H₂

冷壁罐式炉，温度可达2400℃或3000℃

SVHT系列的罐式炉相对VHT型罐式炉而言（第26页以及后续页）具有更高的性能数据，包括可达到的真空和最高温度。通过钨丝加热型井式炉连同SVHT..-W系列的罐式炉可以实现甚至是在高真空状态下最高2400℃的热处理工艺。带有石墨加热装置的SVHT..-GR系列罐式炉则同样采用井式炉结构形式，甚至可以在惰性气体环境下达到最高3000℃的热处理温度。



SVHT 9/24-W带钨丝加热装置的型气密罐式炉

标准规格

- 炉膛标准尺寸2升或9升
- 井式炉规格，从上方装料
- 带内置不锈钢结构板的边框结构
- 双壁水冷不锈钢容器
- 工艺气体和真空功能的手动操作
- 用于非可燃工艺气体的手动供气系统
- 罐式炉前带登梯，符合人体工学供料高度
- 带气压减震器的容器盖
- 控制器和控制系统以及供气系统内置在炉壳内
- 其它标准产品特征，见VHT型的标准规格说明第26页

SVHT..-GR

- 可用于以下工艺：
 - 在考虑相关的最高温度限制条件下，在保护气体或反应气体或真空环境下可以达到2200℃
 - 在惰性气体（氩气）环境下可达3000℃
- 根据所采用的泵型不同，最大真空可达 10^{-4} mbar
- 加热装置：石墨加热元件，圆柱型分布
- 隔热材料：石墨隔热纤维毡
- 通过光学高温计进行温度测量

SVHT..-W

- 可用于2400℃以下保护气体或反应气体或真空环境下
- 根据所采用的泵型不同，最大真空可达 10^{-5} mbar
- 加热装置：圆柱形钨丝加热模块
- 隔热材料：钨丝和热纤维毡
- 用高温计进行光学测温

额外装置

- 额外装置，如自动工艺气体控制装置或用于带可燃气体工作的部件包括安全系统等信息请参见炉型VHT第26页。



石墨加热模块



带钨丝加热装置的圆柱形气密罐



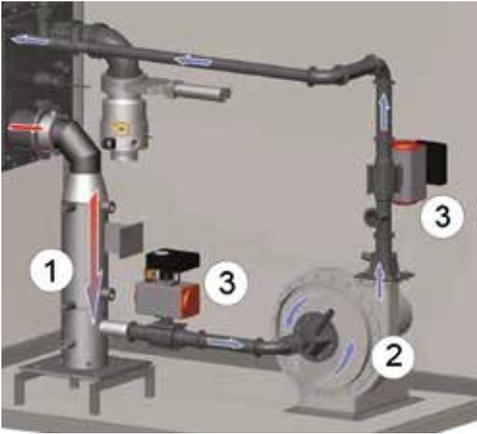
冷却水分布

型号	最高温度 ℃	炉腔尺寸mm xh	炉腔容积 升	外尺寸mm			加热功率 千瓦 ¹	电气 接线*
				宽	深	高		
SVHT 2/24-W	2400	150x150	2.5	1300	2500	2000	55	3相
SVHT 9/24-W	2400	230x230	9.5	1400	2900	2100	95	3相
SVHT 2/30-GR	3000	150x150	2.5	1400	2750	2100	65	3相
SVHT 9/30-GR	3000	230x230	9.5	1500	2900	2100	90	3相

¹取决于炉子设计，连接电源必须高于设计功率

*有关接线电压的注意事项请参见第110页

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

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）

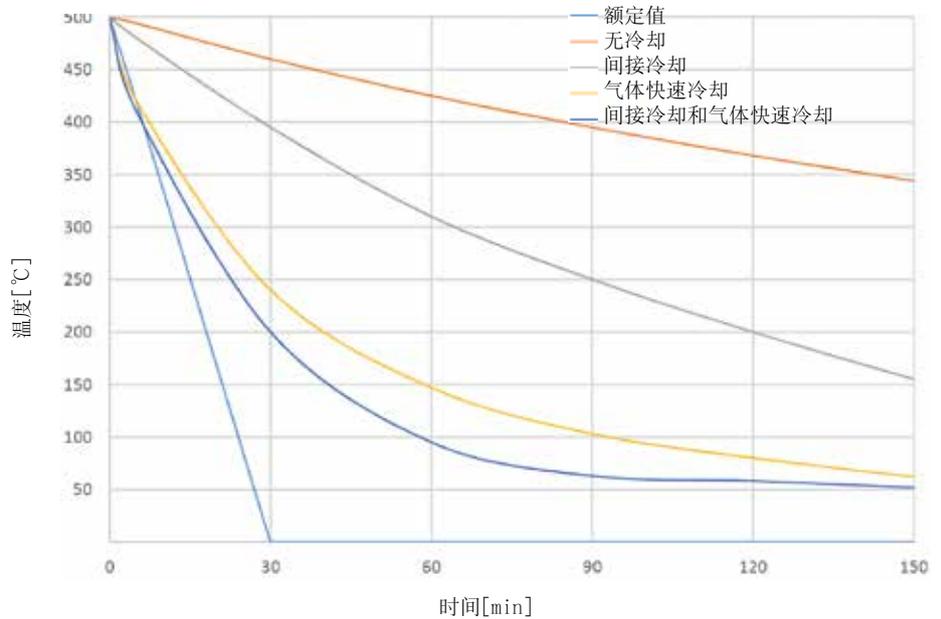
- 在炉罐中的气体快速冷却。为此，通过一台热交换器让窑炉气氛在循环系统中进行循环。
- 在冷却过程中不会提高系统压力，不存在没有高压下的气体淬火
- 不适用于在可燃的窑炉气氛下的工艺



NRA 400/03型热壁罐式炉的鼓风机冷却

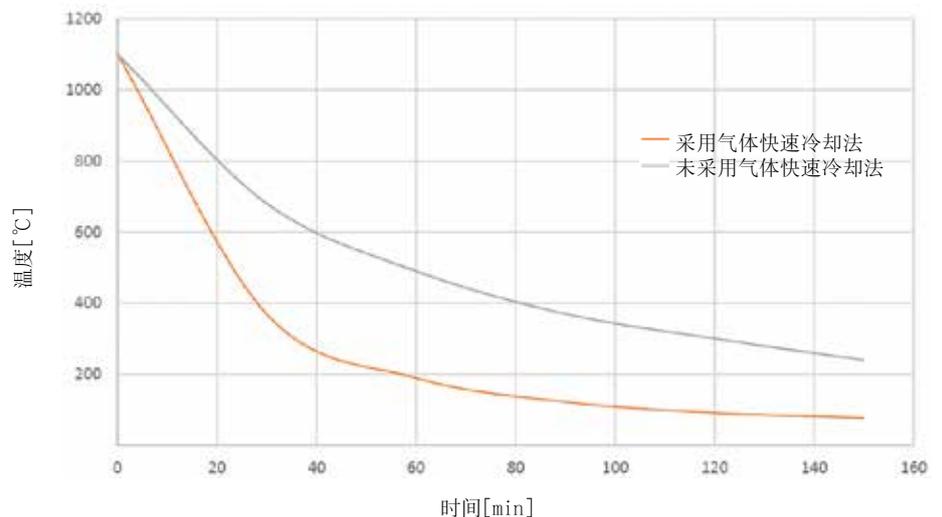
带有炉料的热壁罐式炉的冷却表现

（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）



VHT 8/16-M0型冷壁罐式炉的气体快速冷却

用于可燃或不可燃的保护或反应气体或真空工艺的管式炉

通过使用多种不同的配件，可以将我们的专业用管式炉设计成能够最佳地符合工艺要求。通过装备不同的供气套件，便可在保护气体的气氛下、在真空下或甚至在可燃的保护或反应气体气氛下工作。为了控制工艺过程，除了方便的标准控制器外，还可使用先进的PLC控制器。



RHTV 50/150/17垂直管式炉，支架和供气系统2作为额外配置

标准规格

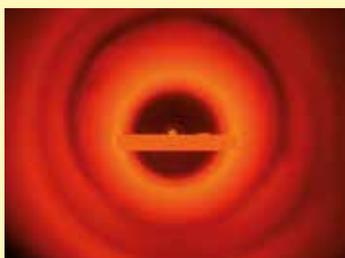
- 管式炉（静态）的最高温度达1100℃至1800℃（在真空下最高达1400℃），用于水平或垂直运行
- 旋转管式炉，用于批量或连续式工艺，最高温度达1100℃或1300℃
- 不同的工作管材料，其设计符合不同的工艺要求

额外装置

- 用于不可燃或可燃的保护或反应气体的不同供气套件
- 真空运行
- 采用多区结构形式实现最佳的温度均匀性
- 用工作管中的和管外的炉膛中的温度测量装置来控制炉料
- 通过附加热电偶显示工作管内的温度
- 用于加速冷却工作管和炉料的冷却系统
- 可以为适当地优化工艺提供个性化的解决方案



RSR 250/3500/15S旋转管式炉



在 RHTH系列的管式炉中，在氢气下烧结



用于不同种类的保护气体的高温管式炉



带有人工供气系统的紧凑型实验室管式炉

定制化管式炉

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操作，无论是创新的控制技术还是自动化，也无论管式炉的温度、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。



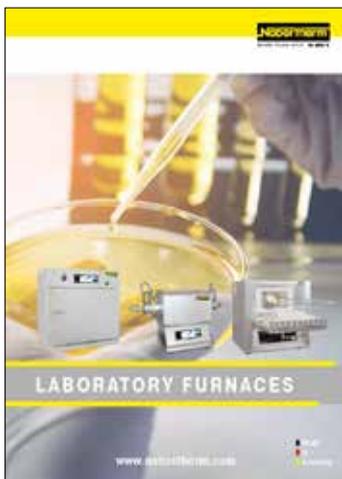
RHTV 120/480/16 LBS型管式炉带有一端封闭的工作管，可选配保护气体和真空以及升降台的电子转轴驱动装置



RS 200/4500/08带有升降门的用于对棒材进行热处理



RS 100/250/11S，可折叠，可安装在一台检测试验装置内



如还需要有关我们众多的管式炉和其他实验室炉类型方面的信息，请向我们索取实验室目录册。



RS 250/2500/11S，五区控温，用于在高真空或保护气氛下的线圈退火，包含强制冷却和废气收集罩

连续式工艺炉

特别是当重复相同的工艺、必须对大量材料进行热处理或需要自动化时，使用带有通过炉子的传送系统的连续炉。在设计正确的传送系统时，工作温度、物料尺寸、重量和吞吐量等参数起着重要作用。

本章以下几页描述了基于不同传送概念和加热类型的选项，用于连续实施热处理工艺。

以下设备适用于本章中的所有炉型：



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



专门使用未分类的隔热材料，依据EC法规No 1272/2008（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）。



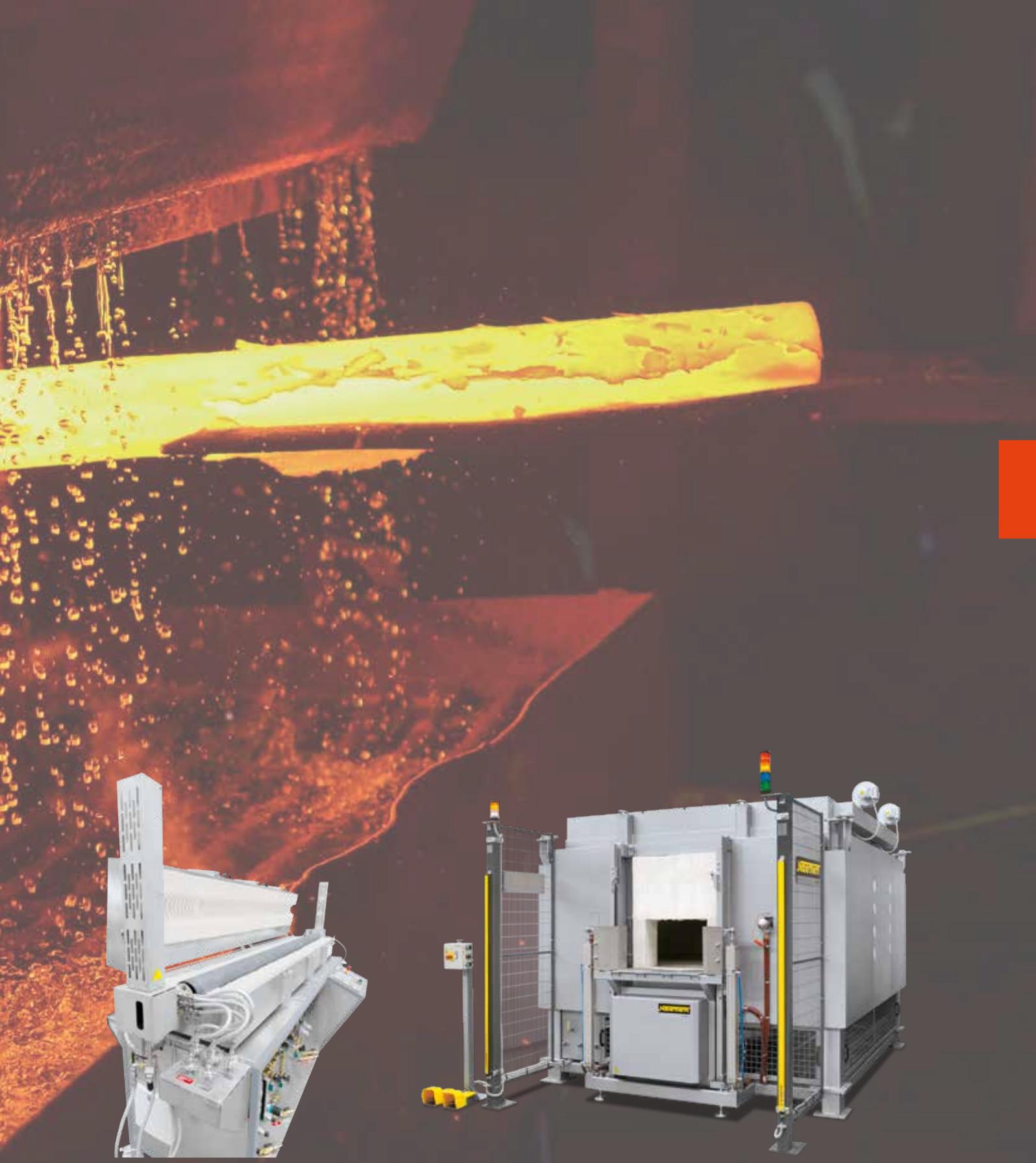
明确的应用请遵守操作手册



具有直观触摸操作的控制器



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
连续网带和拉丝炉	D	38
连续式设备用于保护和反应气体气氛		39

连续网带和拉丝炉

该炉型特别适于1200℃以下的连续性热处理。模块化构造可以实现不同的窑炉长度和宽度。加热元件只从一侧放入炉内，可以在运行过程中单独进行更换。多区式调节能适应不同的炉长，从而确保最佳的温度分布。

标准规格

- 最高温度1200℃
- 模块化的构造，总长可调
- 多孔保温材料减小外尺寸
- 特殊加热元件，可以在运行过程中单独进行更换
- 从上面加热
- 多区式调节实现最佳的温度分布
- 控制器的说明参见第104页

额外装置

- 工作管内的供气系统，用于不可燃的或可燃的保护气体或反应气体或氢气，包括燃烧装置和安全技术配置
- 工艺和物料记录
- 带相邻加热腔的双腔炉系统，用于不同温度下的平行运行
- 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112页



D 390/S线材退火炉

型号	最高温度 ℃	内尺寸mm			容积 升	外尺寸mm			加热功率 千瓦 ¹	电气 连接*
		宽	深	高		宽	深	高		
D 20/S	1200	400	1000	50	20	900	1200	1350	9	3相
D 30/S	1200	600	1000	50	30	1100	1200	1350	12	3相
D 50/S	1200	200	3600	50	50	700	4000	1150	15	3相
D 60/S	1200	200	5600	50	60	700	6000	1350	36	3相
D 70/S	1200	350	3600	50	70	850	4000	1100	36	3相
D 110/S	1200	480	4600	50	110	980	5000	1450	36	3相
D 130/S	1200	650	3600	50	130	1150	4000	1150	60	3相
D 180/S	1200	480	7600	50	180	980	8000	1350	80	3相
D 250/S	1200	950	5600	50	250	1400	6000	1350	80	3相
D 320/S	1200	850	7600	100	320	1400	8000	1350	160	3相

¹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110页



D 250/S生产中的



钢丝退火拉伸炉以管式炉为基础，长度为6米



基于罐式炉的钢丝退火拉伸炉连同安全包，用于作为工艺气体的氢气

连续式设备用于保护和反应气体气氛

可以用连续工作式窑炉在保护或反应气体气氛中对小零件进行批量化热处理，如焊接、硬化或退火。

通过使用气密式炉罐可以在窑炉中建立可控的保护气体气氛。如果使用氢气或裂解气体作为工艺气体，则会给窑炉配备适当的安全技术装置。

选择输送系统时，最高工作温度、负载、炉料的几何尺寸等都是要考虑的因素。链带或者还有辊筒是常见的输送带。钢带和钢丝退火拉伸炉用于钢丝或钢带的退火，在窑炉前将炉料展开，在窑炉后重新将它们卷取，就这样让它们穿过窑炉得到拉伸。

需要将部件加速冷却时，直接将一个水冷式双层壳套安装到加热区域，其长度由对取出温度的要求来确定。



采用模块式构造的拉伸炉用于在氢气气氛下运行，在末端带有电加热式火炬



人工推板炉，带有用于最高温度至1250℃的氢气的冷却通道



连续加热炉设备D 520/2600/55-04 S用于在保护气体环境下烧结特氟龙涂层

用于对钢材或轻金属进行热处理的盐浴炉

盐浴炉具有非常好的温度均匀性，并确保非常好地将热量传递至工件。例如，我们的TS盐浴用于钢的应用，而QS马氏体淬火炉用于镍钛合金的热处理。

以下设备适用于本章中的所有炉型：



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



专门使用未分类的隔热材料，依据EC法规No 1272/2008 (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)。



明确的应用请遵守操作手册



具有直观触摸操作的控制器



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
用于对钢材或轻金属进行热处理的盐浴炉，电加热或气加热箱式	TS	42
用于中性盐的热浴炉，电加热	QS	45

用于对钢材或轻金属进行热处理的盐浴炉

电加热或气加热箱式

盐浴炉具有温度均匀性卓越且热量到工件的传递出色的优点。与箱式炉相比，通常在热处理时需要的恒温时间更短。由于炉料在无氧气的情况下得到热处理，因此可以将零件表面的氧化度和变色度降至最低限度。

可以将TS 20/15型盐浴炉用于在中性和活性盐池中对金属进行热处理。在此类窑炉中，例如可以根据特立弗法渗氮至600℃，渗碳至950℃或光亮退火至1000℃。

在盐浴炉中，坩埚是悬挂式安装的，需要时可以很方便地加以更换。可以提供两种类型的坩埚：

- P型坩埚：CrNi镀层的低碳钢，用于渗碳盐浴、最高温度至850℃的中性盐和退火盐浴处理
- C型坩埚：高合金铬镍钢用于1000℃以下的中性盐池和淬火池

坩埚属于易损件，因为在加热和冷却过程中受到热载荷以及腐蚀性盐的侵蚀。以下参数影响坩埚的磨损情况：

- 工作温度
- 加热和冷却循环次数
- 盐
- 炉料的材质
- 炉料的数量
- 炉料中的杂质

必须定期检查坩埚的磨损和受损情况。我们建议您在订购窑炉时也订购一个备用坩埚。



TS 30/30型盐浴炉，电加热式

用于钢的热处理的盐浴炉型式：

- 盐中的最高温度：750℃或1000℃
- 安全技术符合EN60519-2标准
- 熔浴控制功能用于盐内测量和坩埚后面的炉膛中的温度
- 可以取下的钢制领圈板
- 保温旋转盖
- 五侧加热装置将会获得出色的温度均匀性，符合DIN17052-1的最佳温度均匀性，最高可达 $\pm 2^\circ\text{C}$ 见第102页
- 炉腔过温保护限制器保护工作人员和设备
- 坩埚易于更换
- 控制器的说明参见第104页



可以用电或气加热盐浴炉

- 电加热式 (TS型) :
 - 在陶瓷支撑管上的高品质加热元件可以自由散发热量
 - 坩埚四面加热
 - 如果加热元件失灵, 可以用剩余的加热元件来加热
- 气加热式 (TSB型) :
 - 燃烧器系统具有最佳的火焰导向: 过压运行带来高效率, 可以避免二次意外的空气进入
 - 燃烧器技术符合DIN746标准第2部分
 - 坩埚周围的侧面排气管

TSB 30/18型盐浴炉, 在盐浴池上方有预热腔和用于浸入炉料的装料辅助件

型号	最高温度 °C	盐浴罐内尺寸		容积 升	外尺寸mm			加热功率 千瓦 ¹	电气 连接*	重量 kg ²
		mm	高mm		宽	深	高			
TS 20/15	750 ³	230	500	20	850	850	800	16	3相	650
TS 30/18	750 ³	300	500	30	950	950	800	20	3相	700
TS 40/30	750 ³	400	500	60	1050	1050	800	33	3相	750
TS 50/48	750 ³	500	600	110	1150	1150	970	58	3相	1000
TS 60/63	750 ³	610	800	220	1250	1250	970	70	3相	1200
TS 70/72	750 ³	700	1000	370	1350	1350	1370	80	3相	1500
TS 90/80	750 ³	900	1000	500	1600	1600	1400	100	3相	1700

¹取决于炉子设计, 连接电源必须高于设计功率

²盐池温度

³对铝进行热处理的最高温度达到550°C

*连接电压参见第110页



TSB 30/30型盐浴炉, 气加热式



TS 90/80带有盐浴热电偶的型用于钢的热处理



TS 30/18带有两个盐浴热电偶的型用于铝的热处理

用于对钢材或轻金属进行热处理的盐浴炉

电加热或气加热箱式



TS 40/30型盐浴炉，带有坩埚边缘抽吸装置和可以人工放上的盖板

额外装置

- 坩埚边缘抽吸装置
 - 用于直接抽吸蒸汽和废气
 - 法兰在背面，用于与客户方的排气系统相连
 - 只与人工放上的手动盖板相连
- 气动式开盖装置
 - 旋转盖的气动侧面运动
 - 通过手柄人工盖上和打开盖子
 - 脚踏控制器
 - 不能与坩埚边缘抽吸装置一起提供
- 用于接受散料的料筐
 - 可以在料筐放入其中时关上盐池上方的盖板
 - 人工给小型热浴池和盐浴池装料
 - 在大型热浴池和盐浴池中利用起重机并借助装料助件进行装料



TS 40/30型盐浴炉，带有气动式开盖装置



盐浴炉的料筐

使用了Petrofer公司和Durferrit公司的盐的应用案例

TS型浴池，温度高至750℃	
渗氮	420氮，460氮，500氮
退火和染黑	SFS 240
硬化，回火，退火，淬火	GS 185, GS 230, GS 250, GS 345, GS 405, GS 406, GS 430, GS 520
金、银或黄铜的预热与退火	GS 560, HS 545
TS型浴池，温度高至1000℃	
碳氮共渗，渗碳	Carbogen VC, Carbogen OK
退火，硬化，预热	HS 535, HS 545, HS 535, GS 560, GS 660
渗碳	Carbogen Universal, Carborapid + GS-ZS, Carbomax +GS-ZS, Carbogen 800/800 ST, Carbogen 1000/1000 ST, CECONTROL 50H, CECONTROL 80B, CECONTROL 110B, CECONSTANT 80, CECONSTANT 100
高速钢的预热与退火	GS 540, GS 660, GS 670, GS 750, HS 550, HS 635, HS 760
金、银或黄铜的预热与退火	GS 560, HS 545

用于中性盐的热浴炉

电加热

给QS 20-QS 400型热浴池注入了中性盐，这些热浴池具有在保持很好的温度均匀性的同时能快速给工件传递大量热能的特点。因炉料在没有氧气的情况下得到热处理，故可以将部件表面的氧化度和染色度降到最低限度。这些热浴池的工作温度在180℃和550℃之间，适用于进行要求工件变形量小的热浴冷却、再次回火、获得极佳韧性的奥氏体回火（也被称为中间淬火）、电火花加工后的中间退火及发蓝处理等应用。

保温池式炉可以在马氏体形成前在整个横截面上有效的均衡工件内的温度分布，并在接下来的淬火处理中，防止复杂的工件出现变形和产生裂缝。

保温池内的回火处理与空气循环炉内的回火加工相同，使用保温池可以降低淬火后的工件至需要的硬度，提高工件韧性及减弱工件内部应力。

奥氏体等温淬火能提高油淬低合金钢的韧性和尺寸稳定性。经过奥氏体等温淬火的工件不仅具有良好的弹性，还具有很高的抗拉强度。



QS 70带辅助装料工具型的保温池

标准规格

- 最高温度550℃
- 很好的温度均匀性
- 浴温可控
- 通过浸液加热体加热
- 内装在外壳中的矩形坩埚
- 料筐
- 1.4828制坩埚
- 控制器的说明参见第104页



坩埚中的加热元件

额外装置

- 装料助件，带有手动绞盘，安装在炉侧
- 在坩埚边缘收集废气

使用了Petrofer公司和Durferrit公司的盐的应用案例

QS浴（钢，镍钛诺）

淬火，对钢进行等温调质至950℃，去应力，回火，蓝化处理，贝氏体化热处理
均质退火，再结晶退火；热浴淬火，回火，贝氏体化热处理，蓝化处理

AS 135, AS 140, AS 220, AS 225, AS 200, AS 235, GS 230
AS 300

型号	最高温度 ℃	装料筐中的工作空间尺寸, 单位: mm			最小装盐量, 单位: l	最大装载量 公斤	外尺寸mm			加热功率 千瓦 ¹	电气 连接*	重量 公斤
		宽	深	高			宽	深	高			
QS 20	550	300	210	460	20	3	800	600	1020	2.6	1相	150
QS 30	550	300	210	580	30	5	800	600	1020	3.2	1相	170
QS 70	550	400	300	680	70	10	1000	700	1020	8.0	3相	260
QS 200	550	540	520	880	200	30	1100	920	1240	18.5	3相	670
QS 400	550	730	720	980	400	50	1300	1120	1340	24.5	3相	1160

¹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110页

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。



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
用于退火和淬火的箱式炉	N 7/H - N 641/13	48
退火与供气盒, N 7/H-N 641/13型的配件	N 7/H - N 641/13	50
用于防止表面反应的不锈钢箔		56
退火和淬火箔		56
用于封罩、封袋和箔膜处理的配件		56
退火封袋		57
退火封罩		57
带砖结构或纤维保温材料的箱式炉	LH 15/.. - LH 216/..	58
供气盒, LH 15/..- LH 216/..型的配件	LH 15/.. - LH 216/..	60
箱式炉, 底部带抽屉或台车	NW 150 - NW 1000	62
用于NW 150 - NW 1000型箱式炉的供气盒和供气罩	NW 150 - NW 1000	63

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。

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102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）
- 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106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

额外装置

- 使用碳化硅炉盖，为侧面加热元件提供保护（型号N 7/H-N 87/H）
- 带有18mm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（型号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 7/H型台式型退火炉，带可选的保护气氛盒



N 41/H型箱式炉，带可选的保护气氛盒



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 ℃	内尺寸mm			容积 升	外尺寸 ⁴ mm			加热功率 千瓦 ³	电气 连接*	重量 公斤
		宽	深	高		宽	深	高			
N 7/H ¹	1280	250	250	140	9	800	650	600	3.0	1相	60
N 11/H ¹	1280	250	350	140	11	800	750	600	3.5	1相	70
N 11/HR ¹	1280	250	350	140	11	800	900	600	5.5	3相 ²	70
N 17/HR ¹	1280	250	500	140	17	800	900	600	6.4	3相 ²	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

¹台式构造

²只在两相间加热

³取决于炉子设计，连接电源必须高于设计功率

⁴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110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

料盘、用于炉型N 7/H-N 641/13

我们推荐所有最高温度至1100℃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

标准规格

- 最高温度1100℃
- 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

退火盒、用于炉型N 7/H-N 161/13

通过退火盒进行操作

退火盒由耐热合金314 (AISI) (DIN材料1.4841) 制成、配备一个顶盖用来从顶部装料。盒上缘的环形密封型材内嵌有密封性陶瓷纤维衬垫。在处理中为防止氧化、盒内还放置了中性退火碳。盒中的氧气与退火碳结合。热处理结束后、将退火盒从炉中取出、然后借助夹钳打开盒盖并取出工件。我们的退火盒亦适于钎焊操作。

此外、退火盒可装入相应的颗粒材料、用于渗碳 (也叫表面淬火或硬化)、粉末渗氮或粉末渗硼等处理。工件将与渗碳颗粒、渗氮粉末或渗硼粉末及相应的活化剂一起放入盒内。



带盒盖和颗粒材料的退火盒

标准规格

- 最高温度1100℃
- 退火盒带盒盖和密封型材
- 带有陶瓷纤维的盖密封件
- 也可用于渗碳和粉末渗氮
- 耐热314合金 (AISI) / (DIN材料编号1.4841)

部件编号	窑炉	内尺寸mm			外尺寸mm			盒的装料方法
		宽	深	高	宽	深	高	
631000962	N 7/H	180	190	90	216	226	116	装料叉
631000967	N 11/H、N 11/HR	180	290	90	216	326	116	装料叉
631000972	N 17/HR	180	440	90	216	476	116	装料叉
631000977	N 31/H	280	230	200	316	304	226	拉钩
631000982	N 41/H	280	380	200	316	454	226	拉钩
631000986	N 61/H、N 87/H	280	500	200	316	574	226	拉钩

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

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92至93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。



带配气盒的装料车和窑炉



带气体接头的配气盒

标准规格

- 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、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96页
- 数字化温度显示器见第98页
- 配气系统见第92页
- 装料叉见第53页
- 拉钩见第95页

部件编号	窑炉	内尺寸mm			外尺寸mm ¹			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=盒内尺寸-每一面30mm

大规格和特别尺寸配气盒可按需供应

¹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50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。

标准规格

- 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96页
- 数字化温度显示器见第98页
- 真空泵见第93页
- 配气系统见第92页
- 装料叉见第53页
- 拉钩见第95页



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 ¹			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

¹无管道和真空盖
大规格和特别尺寸配气盒可按需供应

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

用于快速淬火的带翻盖的供气盒适用于N 7/H-N 31/H型窑炉

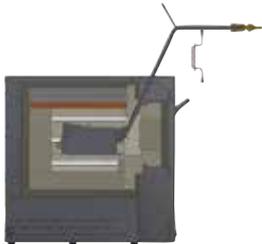
如要在保护气氛下对少量零散件或多个小件进行热处理，并接着用油或水进行淬火，我们推荐您使用带翻盖的供气盒。供气盒在前后侧分别配有倾斜翻盖和气体供应管。供应管经炉门上缘引出。

在结束用不可燃的保护气体和反应气体（如氩气、氮气或合成气）的预冲洗后，将带翻盖的供气盒放入炉内。借助盒内形成的低度超压，保护气体可以从翻盖处排出。

加热结束后，将供气盒移出炉外，然后直接将炉料倒入淬火池。斜置的盒盖自动打开。由此将与环境空气的接触限制降到最低限度。



带翻盖的配气盒



标准规格

- 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
- 带有翻盖的供气盒，盒的背面有保护气体导入口
- 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
- 盒盖通过自重关闭
- 支架带手柄
- 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96页
- 数字化温度显示器见第98页
- 配气系统见第92页

部件编号	窑炉	内尺寸mm			外尺寸mm ¹			预冲洗速度 升/每分钟	工艺冲洗速度 升/每分钟
		宽	深	高	宽	深	高		
631000964	N 7/H	180	160	90	216	210	110	15-20	5-8
631000969	N 11/H, N 11/HR	180	260	90	216	310	110	15-20	5-8
631000974	N 17/HR	180	410	90	216	460	110	15-20	5-8
631000979	N 31/H	260	220	120	290	272	140	20-25	10-15

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

¹无管道

停留在炉内的带翻盖配气盒，用于炉型N 7/H-N 87/H

通过带翻盖的配气盒进行持续性操作

如要先后在保护气氛下对零件进行热处理，我们建议您让供气盒留在炉内。装料时，供气盒的前侧装有翻盖。翻盖在没有密封型材的情况下闭合到盒子的开口处的倾斜位置。因此，与可以取出的盒子相比，它的冲洗损失更大。一根用于引入保护气体的供气管穿过窑炉后壁的孔。

装料时，用拉钩打开供气盒，然后放入工件。供气盒用不可燃保护气体和反应气体如氩气、氮气或合成气体等不断冲洗。借助盒内形成的低度超压，保护气体可以从翻盖处排出。

加热结束后，盒通过拉钩移到炉外，然后取出工件。



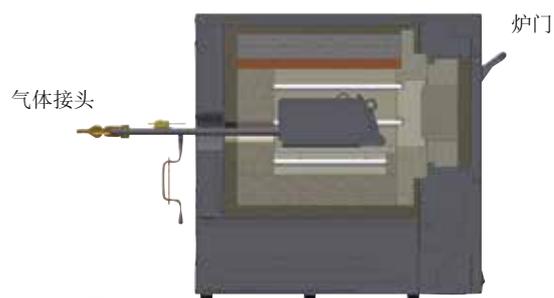
取自不同热处理工艺的试件

标准规格

- 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
- 带有翻盖的供气盒，盒的背面有保护气体导入口
- 通过快速离合器将保护气体接入软管接口（内径9mm）中
- 通过炉后壁为保护气体铺设导入和导出管
- 前翻盖，朝后打开
- 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
- 窑炉没有装料板（配气盒是固定安装的）

额外装置

- 数字化温度显示器见第98页
- 配气系统见第92页



用于持续性操作的带翻盖配气盒



部件编号	窑炉	内尺寸mm			外尺寸mm ¹			预冲洗速度 升/每分钟	工艺冲洗速度 升/每分钟
		宽	深	高	宽	深	高		
631000965	N 7/H	170	170	80	213	221	114	15-20	5-8
631000970	N 11/H, N 11/HR	170	270	80	213	321	114	15-20	5-8
631000975	N 17/HR	170	420	80	213	471	114	15-20	5-8
631000980	N 31/H	270	260	190	303	321	224	20-25	10-15
631000984	N 41/H	270	410	190	303	471	224	20-25	10-15
631000988	N 61/H	270	660	190	303	721	224	20-25	10-15
631000990	N 87/H	270	910	190	303	971	224	20-25	10-15

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

¹无管道

配气罩和支架、用于炉型N 7/H-N 87/H

如要在保护气氛下对工件（由空气淬火钢构成）进行加热和淬火处理、带支架的配气罩应是最佳选择。该系统由一个带料托的支架和一个配气管及一个不锈钢箔罩组成。

炉料放在料托上、由供气罩遮盖。首先用不可燃的保护气体和反应气体如氩气、氮气或合成气体对供气罩进行预冲洗、然后与支架一起放入窑炉中。加热结束后、从炉中取出供气罩连同支架、然后借助空气淬火系统或在静态空气下进行冷却。冷却时、工件停留在罩内。这样可以防止工件氧化。由于箔膜非常薄、冷却时间可以大大缩短。

供气罩亦可用于工件的油冷或水冷淬火。加热结束后、从炉中取出供气罩和支架。在淬火池上、戴上一只耐热保护手套将供气罩从支架上取下。然后、工件可以直接滑入淬火池中。对于多数钢制件而言、短暂与空气接触不会导致表面氧化。

配气罩可以多次使用。经验表明、在温度低于950℃时、不锈钢罩能重复使用10至15次。如温度在950℃和1050℃之间、则可使用5至10次。



标准规格

- 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
- 带支架的配气罩
- 供应3个配气罩
- 用快装接口连接软管供应保护气体（内径9mm）
- 保护气供应管经由炉门上缘处的凹槽引出
- 支架带手柄
- 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



配气罩应用

额外装置

- 自N 31/H起、推荐使用装料车见第96页
- 数字化温度显示器见第98页
- 配气系统见第92页

部件编号	窑炉	可用的内尺寸mm			备用罩 (部件编号)	罩尺寸mm			预冲洗速度 升/每分钟	作业 冲洗速度升/每 分钟
		宽	深	高		宽	深	高		
631000539	N 7/H	60	180	30	491040825	80	250	40	15-20	5-8
631000540	N 11/H、N 11/HR	100	180	50	491042225	120	250	60	15-20	5-8
631000541	N 17/HR	100	280	50	491042235	120	350	60	15-20	5-8
631000542	N 31/H	100	180	50	491042225	120	250	60	15-20	5-8
631000543	N 41/H	140	350	60	491043640	160	420	80	15-20	5-8
631000544	N 61/H、N 87/H	180	350	70	491045242	200	420	100	20-25	10-15

用于防止表面反应的不锈钢箔



为防止单个工件发生脱碳，可以从不锈钢箔卷上取下一段箔膜包裹工件、或将工件装入预制好的封袋或封罩内。箔卷有不同的长度和宽度供应、封袋和封罩亦有不同的尺寸选择。

箔膜可通过金箔剪从箔卷上裁下，然后将工件包裹在内。如有需要，可以使用辅助工具如夹钳和特制手套等（见第94-95页）。包裹好的工件放入窑炉加热。由于箔膜非常薄，因此一旦放入窑炉便可很快吸收炉内的温度，并与封闭在箔膜内的氧气发生结合。这样，可导致工件发生氧化反应的氧气便不再存在。工件将保持干净无污染。

加热结束后，将包裹在箔膜内的工件沉入淬火介质。淬火结束后，从工件上取下箔膜，然后继续进行回火处理。

请注意，箔膜不要包裹过紧，否则会损坏箔膜。如工件上有较大的裂口（从而会裹入更多的氧气），可以用剩余箔膜将其填充。这样，箔膜的表面积便可增大。

箔膜非常锋利。请使用手套和工具。



淬火箱内的工件

退火和淬火箔



不锈钢箔

- 最高温度1200℃
- 不锈钢箔、一次性使用
- 超薄不锈钢箔、用于各种形状和大小的工件光亮退火
- 箔膜可按需裁剪
- 工件可以很好地包裹在箔膜内
- 由折边装置或其他合适的工具（见下文）折边密封
- 通过快速加热与封闭的氧气结合、防止工件氧化和脱碳
- 淬火时不取下箔膜，工件继续受到保护
- 淬火迅速

部件编号	尺寸	
	宽mm	长m
491020615	610,0	7,5



部件编号491047021、滚钳

用于封罩、封袋和箔膜处理的配件



部件编号491047010、折边装置

由于箔膜边缘非常锋利，如采用普通工具，会导致箔膜损坏，因此，我们推荐您使用特殊的保护手套和工具来密封封罩、封袋或箔膜。

部件编号	说明
491047010	带转柄的折边装置
491047021	滚钳、用于退火封袋和封罩
491041106	手指保护手套HynitL、用于箔膜处理

退火封袋



退火封袋

- 退火封袋最高工作温度1200℃
- 用于小件淬火
- 由折边装置或其他合适的工具折边密封见第56页
- 通过快速加热与退火封袋内的氧气结合、防止工件氧化和脱碳
- 快速空气、油或水冷淬火确保精密尺寸
- 工件可以很好地包紧在退火封袋内
- 封袋由超薄不锈钢箔制成、3面焊接、一次性使用

部件编号	尺寸mm	
	宽	长
491001000	63	127
491001501	63	203
491002000	101	152
491002501	101	228
491002999	152	203
491003500	152	304

其他尺寸可按需供应

部件编号	尺寸mm	
	宽	长
491004000	203	254
491004501	203	355
491005001	254	304
491005500	254	406
491006000	304	355
491006500	304	457

退火封罩



退火封罩

- 退火封罩适于以冷处理为目的的粉末渗氮、渗硼和快速钢淬火等操作、工作温度最高约为1050℃-1150℃
- 由不锈钢箔制成、一次性使用
- 用于块件、冲具、切板等淬火
- 通过快速加热与退火封罩内的氧气结合、可用于高或中高合金钢淬火
- 快速在空气、油或水中淬火确保精密尺寸
- 工件可以很好地包紧在退火封罩内
- 由折边装置或其他合适的工具折边密封见第56页

正方形截面 部件编号	尺寸mm		
	宽	深	高
491063520	40	200	40
491063530	40	300	40
491064520	60	200	60
491064530	60	300	60
491065520	80	200	80
491065530	80	300	80
491066520	100	200	100
491066545	100	450	100

其他尺寸可按需供应

长方形截面 部件编号	尺寸mm		
	宽	深	高
491041520	100	200	25
491041530	100	300	25
491043030	150	300	25
491043520	150	200	40
491043550	150	500	40
491045030	200	300	40
491045242	200	420	100
491046535	250	350	40

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 ℃	内尺寸 ^{mm}			容积 升	外尺寸 ¹ 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 ²	170
LH 30/12	1200	320	320	320	30	710	930	1290	7	3相 ²	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 ²	170
LH 30/13	1300	320	320	320	30	710	930	1290	8	3相 ²	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 ²	170
LH 30/14	1400	320	320	320	30	710	930	1290	10	3相 ²	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 ²	150
LF 30/13	1300	320	320	320	30	710	930	1290	8	3相 ²	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 ²	150
LF 30/14	1400	320	320	320	30	710	930	1290	10	3相 ²	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

¹外尺寸在带有额外装置版本上有所不同。尺寸请垂询。

²只在两相间加热

*连接电压参见第110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 60/..起，推荐使用装料车见第96页
- 配气系统见第92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97页

部件编号	窑炉	内尺寸mm			外尺寸mm ¹			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

¹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出炉料。

部件编号	窑炉	内尺寸mm			外尺寸mm ¹			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	-
631001327	LH 216/..	450	450	450	520	529	558	-

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

¹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60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93页
- 配气系统见第92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96页
- 装料叉车见第97页



带真空盖的配气盒

部件编号	窑炉	内尺寸mm			外尺寸mm ¹			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

¹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℃
- 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。



NW 300型箱式炉



NW 440型箱式炉

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
- 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）
- 控制器的说明参见第104页

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、记录和控制在第112页

型号	最高温度 ℃	内尺寸 ¹ mm			容积/ 升	外尺寸 ¹ 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	3相	400
NW 200	1300	500	530	720	200	860	1150	1700	15	3相	460
NW 300	1300	550	700	780	300	910	1320	1760	20	3相	560
NW 440	1300	600	750	1000	450	1000	1400	1830	30	3相	970
NW 660	1300	600	1100	1000	660	1000	1750	1830	40	3相	1180
NW 1000	1300	800	1000	1250	1000	1390	1760	2000	57	3相	1800

*连接电压参见第110页

¹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

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面装料。



NW 200带供气盒的型箱式炉

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
- 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



用于类似窑炉的供气罩

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，然后将抽屜或车重新推入炉中。

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



自动供气系统，用于两路冲洗

额外装置

- 配气系统见第92页

窑炉	部件编号 配气盒	内尺寸mm			部件编号 供气罩	内尺寸mm			盒的装料方法
		宽	深	高		宽	深	高	
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

强制空气循环炉， 最高温度为 850℃

本章介绍的循环空气炉非常适用于温度高达850℃的回火、时效或其他工艺。在这些工艺中，良好的传热和温度均匀性很重要。强大的空气循环和气流针对每个单独的型号进行了优化，即使在标准版本中也能实现非常好的温度均匀性。

以下设备适用于本章中的所有炉型：



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



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）。



明确的应用请遵守操作手册



具有直观触摸操作的控制器



纳博热控制器的NTLog基本功能：用一个USB闪存记录工艺数据



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



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
台式设计的空气循环箱式炉	NAT	66
空气循环箱式炉<675升，电加热	NA 60/.. - NA 675/..	68
供气盒，NA 30/45-N 500/85HA型的配件	NA 30/45 - N 500/85HA	70
NA-I和NA-SI型密封式空气循环箱式炉	NA 15/.. - NA 500/.. SI	73
空气循环井式炉，电加热	SAL 120/85 - SAL 500/85	74
供气盒，SAL 120/85-SAL 500/85型的配件	SAL 120/85 - SAL 500/85	75

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℃或850℃
- 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
- 集成控制单元
- 右侧铰链开门，开门温度高达400℃
- 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102页
- 高流速带来最佳的空气分布
- 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106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 ℃	内尺寸 mm			容积以 升为 单位	外尺寸 ¹ mm			加热功率 千瓦 ² NA	电气 接线*	重量以 公斤 为单位	至最高温度的 加热时间 ³ min
		宽	深	高		宽	深	高				
NAT 15/65	650	295	340	170	15	470	790	460	2.8	1相	60	35
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

¹外尺寸在带有额外装置版本上有所不同。尺寸请垂询。

²取决于炉子设计，连接电源必须高于设计功率

³空炉中的大约值

*连接电压注意事项见第110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

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，这种带有空气循环的箱式炉适用于退火、固化、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工艺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。模块化强制对流箱式炉设计允许使用适当的附件适应特定的工艺要求。



带信号塔的空气循环箱式炉NA 500/45

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+/-4°C见第102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106页
- 开门后自动关闭循环风机两分钟
- 侧边端口和额外的3mm热电偶入口

最高温度为450°C型号的额外装置

- 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



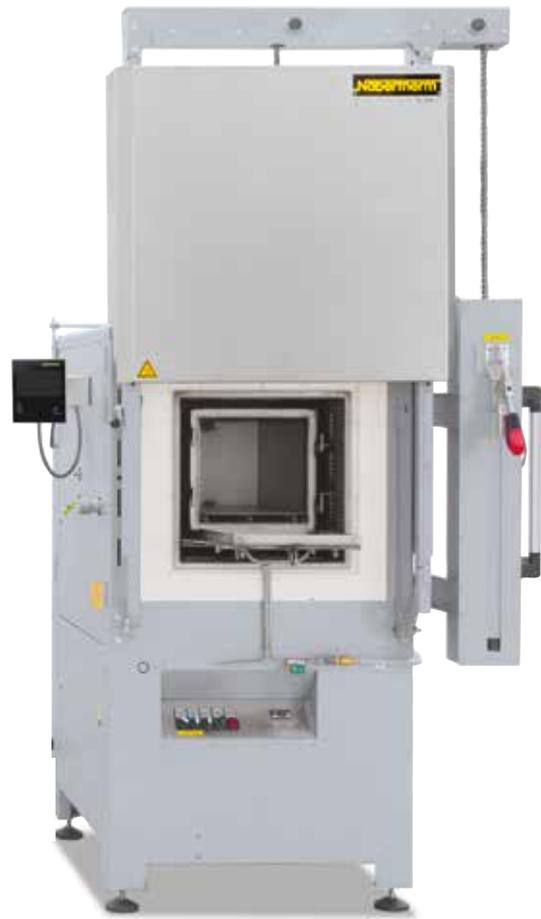
NA 500/65型空气循环箱式炉

最高温度为650°C和850°C型号的其他额外装置

- 符合DIN17052-1的最佳温度均匀性，最高可达+/-3°C见第102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AMS2750H或CQI-9的版本
- 用于强制对流箱式炉NA 120/65和NA 120/85的手动升降门
- 用于强制对流箱式炉NA 250/65及以上型号的气动升降门
- 用于高装载重量的炉膛中的手动辊道输送机



NA 60/85型空气循环箱式炉



强制空气循环箱式炉NA 60/85配手动提升门和从前面装料的保护气氛盒

型号	最高温度 ℃	内尺寸 mm			容积以升为 单位	外尺寸 ¹ mm			加热功率 千瓦 ²	电气 接线 [*]	重量以 公斤 为单位	至最高温度的 加热时间 ³ min	从最高温度至150℃的冷 却时间 ³ min	
		宽	深	高		宽	深	高					翻盖 ⁴	鼓风机冷却 ⁴
NA 120/45	450	450	600	450	120	1075	1475	1500	9,0	3相	280	60	90	30
NA 250/45	450	600	750	600	250	1250	1660	1670	12,0	3相	650	60	120	30
NA 500/45	450	750	1000	750	500	1400	1910	1810	18,0	3相	800	90	240	45
NA 60/65	650	350	500	350	60	930	1310	1435	9,0	3相	240	90	210	30
NA 120/65	650	450	600	450	120	1030	1410	1535	12,0	3相	280	90	240	60
NA 250/65	650	600	750	600	250	1250	1700	1750	20,0	3相	650	90	480	60
NA 500/65	650	750	1000	750	500	1400	1950	1900	27,0	3相	850	90	600	90
NA 60/85	850	350	500	350	60	930	1310	1435	9,0	3相	315	150	900	120
NA 120/85	850	450	600	450	120	1030	1410	1535	12,0	3相	390	150	900	120
NA 250/85	850	600	750	600	250	1260	1700	1810	20,0	3相	840	180	900	180
NA 500/85	850	750	1000	750	500	1410	1950	1960	30,0	3相	1150	180	900	210
NA 675/85	850	750	1200	750	675	1410	2150	1960	30,0	3相	1360	210	900	210

¹外尺寸在带有额外装置版本上有所不同。尺寸请垂询。

*连接电压注意事项见第110页

²取决于炉子设计，连接电源必须高于设计功率

³空炉中的大约值

⁴辅助装



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 60/..-NA 500/85

进行热处理时，应将工件放入盒内，并用锁门锁住盒盖，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
- 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92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96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 ¹			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

¹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 60/..-NA 500/85

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93页
- 配气系统见第92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96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 ¹			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

¹无管道和真空盖

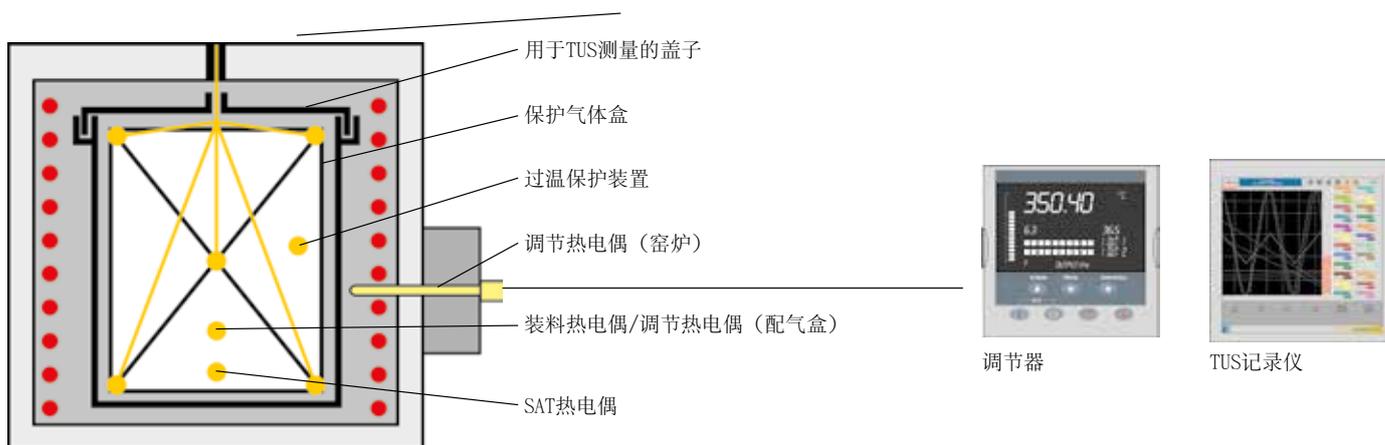
用于汽车 (CQI-9) 和航空领域 (AMS/NADCAP) 的供气盒

符合AMS2750H标准中的D型仪表, 用于空气循环炉的供气盒

这些供气盒基于标准型供气盒, 适用于带有旋转门的窑炉。为了满足AMS2750H标准对D型仪表的要求, 还给供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



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 ¹		
			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

大规格和特别尺寸供气盒可按需供应

¹无管道

符合AMS2750H标准中的D型仪表, 且带有真空盖的供气盒

这些供气盒基于带有真空盖的供气盒, 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。



符合AMS2750H标准且带有真空盖的供气盒

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 (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 ¹		
			宽	深	高	宽	深	高
631001052	631001057	NA 60/..	230	380	220	318	468	297
631001053	631001056	NA 120/..	330	480	320	418	568	412
631001054	631001055	NA 250/..	430	580	370	518	668	532
631001049	631001054	NA 500/..	560	810	530	648	898	692

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

大规格和特别尺寸供气盒可按需供应

¹无管道

NA-I和NA-SI型密封式空气循环箱式炉

对于温度最高达850℃的热处理工艺，如果它不要求保护气体气氛完全无氧的话，可以使用密封式空气循环箱式炉来完成。

这两种结构形式的区别在于，I型只具有一个密封了的外壳，而SI型有一个焊接的内部工艺盒，这会使剩余氧气含量很低。



NA 120/65 I型空气循环箱式炉

标准规格

NA (T) -I型

结构形式如空气循环箱式炉<675I（第60页），其不同在于

- 最高温度达650℃和850℃
- 门密封件用硅胶制成
- 炉壳用硅胶密封
- 后墙上有保护气体接口
- 剩余氧气含量低于1%，这取决于保护气体的量和种类
- 用于不可燃的保护和反应气体如氩气、氮气和混合气体（请遵守国家条例）



NAT 15/65 I型空气循环箱式炉采用带有人工供气系统的台式结构

标准规格

NA-SI型

附加装备

- 最高温度达650℃
- 焊接的内部炉壳
- 双面加热和空气循环
- 门密封件，包含密封气体的密封件
- 与循环电机密封连接
- 气体通过循环轴进入
- 剩余氧气含量最高达0.1%，这取决于保护气体的量和种类
- 用于不可燃的保护和反应气体如氩气、氮气和混合气体（请遵守国家条例）

型号	最高温度 ℃	内尺寸mm			容积以 升为 单位	外尺寸mm ³			加热功率 千瓦 ²	电气 接线*	重量以 公斤 为单位
		宽	深	高		宽	深度	高度			
NAT 15/65 I ¹	650	295	340	170	15	470	790	460	2.8	1相	60
NA 60/85 I	850	350	500	350	60	930	1310	1435	9.0	3相	315
NA 120/85 I	850	450	600	450	120	1030	1410	1535	12.0	3相	390
NA 250/85 I	850	600	750	600	270	1260	1700	1810	20.0	3相	840
NA 500/85 I	850	750	1000	750	560	1410	1950	1960	30.0	3相	1150
NA 675/85 I	850	750	1200	750	675	1410	2150	1960	30.0	3相	1360
NA 100/65 SI	650	400	600	400	49	1100	1400	2000	20.0	3相	450
NA 230/65 SI	650	550	750	550	116	1350	1700	2000	33.0	3相	800
NA 500/65 SI	650	700	1000	700	250	1500	1900	2000	42.0	3相	1200

¹台式结构

²取决于炉子设计，连接电源必须高于设计功率

³外尺寸在带有额外装置版本上有所不同。尺寸请垂询。

*连接电压注意事项见第110页

空气循环井式炉SAL 120/85-SAL 500/85

电加热

空气循环井式炉具有装料简单的优点，可以对较重的工件或料筐进行热处理。这种井式炉的结构紧凑，最高应用温度在850℃之间，适用于回火、固溶退火、人工时效及软化退火。

标准装备

- 最高温度850℃
- 循环空气鼓风机位于炉底，空气流速高
- 垂直空气导流
- 符合DIN17052-1的最佳温度均匀性，最高可达+/-4℃见第102页
- 炉内腔由不锈钢制成
- 开关设备采用固态继电器
- 控制器的说明参见第104页

额外装置

- 装载辅助装置，带旋臂和料筐
- 符合DIN17052-1的最佳温度均匀性，最高可达+/-2℃见第102页
- 风扇，用于加速冷却；或单独的冷却站，用于炉侧退火盒在炉外的冷却
- 退火盒，带保护气进出口，用于规定的气氛操作
- 手动或自动供气系统用于不可燃保护气或反应气体
- 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见第112页



SAL 250/85

型号	最高温度 ℃	内尺寸mm			容积 升	最大承 重量 公斤	外尺寸mm			加热功率 千瓦 ¹	电气 连接*	重量 公斤
		宽	深	高			宽	深	高			
SAL 120/85	850	450	450	600	120	80	900	1050	1450	13,0	3相	280
SAL 250/85	850	600	600	750	250	250	1050	1200	1600	20,0	3相	750
SAL 500/85	850	750	750	900	500	250	1200	1350	1750	30,0	3相	980

¹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110页



带保护气密封盖的SAL 120/85型井式炉以及炉旁的冷却站



用于分层装料的装载筐



供气盒，用于AMS2750H的结构形式

辅助装料工具，用于炉型SAL 120/85-SAL 500/85

为方便井式炉SAL 120/85-SAL 250/85装卸配气盒和料筐，我们推荐您在炉侧安装一个由旋臂和绞盘组成的辅助装料工具。这样，装料会变得简单而安全。



安装在炉侧的旋臂

标准装备

- 旋臂，安装在炉侧
- 方便纳博热料筐和配气盒装卸
- 带手柄的绞盘
- 最大载重140kg

窑炉	总高度mm
SAL 120/..	2400
SAL 250/..	2600
SAL 500/..	3010

配气盒，用于炉型SAL 30/45-SAL 500/85

进行回火和光亮退火处理时，工件应放入盒内，并用锁销关闭盒盖，接着，用保护气冲洗一段时间，然后再将配气盒送入窑炉。出于对重量的考虑，我们推荐您使用辅助装料工具。



带锁销的配气盒

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
- 耐热合金：850℃-309（AISI）/（DIN材料编号1.4828）
- 带用于挂接辅助装料工具的孔眼
- K型炉料热电偶，用于显示温度或控制炉料

额外装置

- 数字化温度显示器见第98页
- 配气系统见第92页

部件编号，带工件热电偶	窑炉	内尺寸mm			外尺寸mm ¹		
		宽	深	高	宽	深	高
631000512	SAL 120/85	365	365	477	431	431	554
631000513	SAL 250/85	515	515	627	581	561	704
631000514	SAL 500/85	665	665	727	731	731	804

部件编号601655055，1套密封套，由5个密封带组成（每个610mm）

¹无管道

料筐，用于炉型SAL 120/85-SAL 500/85

进行回火处理时，工件放置在料筐内。为方便装料，我们推荐您使用辅助装料工具。



料筐，从上面装料

标准装备

- 耐热料筐，用于小件和散件，带手柄和用于挂接起吊装置的孔眼
- 从上面装料
- 洞孔大小12mm
- 耐热合金：850℃-309 (AISI) / (DIN材料编号1.4828)

部件编号	窑炉	内尺寸mm		
		宽	深	高
631000484	SAL 120/85	360	380	550
631000485	SAL 250/85	510	530	650
631000486	SAL 500/85	570	570	750



特殊规格的料筐，带3个插板（4层），从侧面装料

进行回火处理时，工件放置在不同的搁层内。为方便装料，我们推荐您使用辅助装料工具。

标准装备

- 耐热料筐，带手柄和用于挂接起吊装置的孔眼
- 带2个装料插板（3层），从侧面装料
- 洞孔大小12mm
- 耐热合金：850℃-309 (AISI) / (DIN材料编号1.4828)

部件编号	窑炉	内尺寸mm		
		宽	深	高
631006047	SAL 120/85	344	344	500
631006048	SAL 250/85	490	490	720
631006049	SAL 500/85	660	660	770



用于逐层装料的料筐

进行回火处理时，工件放置在不同的搁层内。为方便装料，我们推荐您使用辅助装料工具。

标准装备

- 耐热料筐，用于小件和散件，带手柄和用于挂接起吊装置的孔眼
- 逐层装料
- 洞孔大小12mm
- 耐热合金：450℃-304 (AISI) / (DIN材料编号1.4301)，650℃-321 (AISI) / (DIN材料编号1.4541) 或850℃-309 (AISI) / (DIN材料编号1.4828)

部件编号	窑炉	料筐数	每个料筐的最大装料重量	内尺寸mm		
				宽	深	高
631006106	SAL 250/85	7	10kg	530	530	100



硬化系统

车间用淬火系统是由我们的标准产品种类中的窑炉和配件组成的。所有组件也都可以单独订购。

以下设备适用于本章中的所有炉型：



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



专门使用未分类的隔热材料，依据EC法规No 1272/2008（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）。



明确的应用请遵守操作手册



具有直观触摸操作的控制器



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
车间用淬火系统	KHS, MHS	80
保护气氛淬火系统SHS 41	SHS	83

KHS 17型车间用淬火系统

系统工作台是为放置N 7/H-N 17/H型淬火炉和NA 15/65型退火炉而设计的。可以装入相应的供气盒。窑炉下有一个可以滚动的油/水池，用于淬火和随后的清洗。尤其对于空间狭窄的场合，该紧凑系统非常实用。



热处理结束后，将工件从淬火炉或供气盒中取出，然后放入油池或水池中骤冷。借助料筐，工件可以在池内不断移动，以确保均匀冷却。油池淬火结束后，应将工件放入水池中清洗、干燥，然后立即送入空气循环炉中进行回火处理。这样便可以使工件获得符合相应要求的最佳强度特性，减少变形并防止产生缺陷。

额外装置

- 配气盒见第51-54页
- 配气罩和支架见第55页
- 配气系统见第92页
- 装料叉见第53页

KHS 17型车间用淬火系统

型号	最高温度 ℃	内尺寸mm			容积 升	外尺寸mm			加热功率 千瓦 ²	电气 连接*	重量 公斤
		宽	深	高		宽	深	高			
N 7/H	1280	250	250	120	7	720	640	510	3.0	1相	60
N 11/H	1280	250	350	140	11	720	740	510	3.6	1相	70
N 11/HR	1280	250	350	140	11	720	740	510	5.5	3相 ¹	70
N 17/HR	1280	250	500	140	17	720	890	510	6.4	3相 ¹	90
NAT 15/65	650	295	340	170	15	470	790	460	2.8	1相	60

¹只在两相间加热

²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110页

部件编号	部件	外尺寸mm			装料格栅尺寸	
		宽	深	高	宽mm	长度mm
401000104	带清洗和淬火槽的工作台	735	850	1155	-	-
401000102	用于淬火池和清洗池的料筐	-	-	-	215	635

MHS 17型车间用淬火系统

MHS 17型淬火系统采用模块化构造，由一个用于热处理炉的工作台、一个淬火油池、一个工件清洗水池组成。还可以选购带有加热元件的油池和水池。池子分别安装在工作台的左右两侧，并配有料筐，以确保工件冷却均匀。由于所有的组件均可单独订购，因此，可以对淬火系统进行最佳的配置和补装，以适应不同的钢处理需要。

MHS 17亦可扩增一个空气淬火系统，用于钢空气淬火。工作台上装配一个高功率冷却风扇，通过空气冷却工件甚至带支架的配气罩。由轻质耐火砖做成的底板用于摆放高温热处理盒和工件。淬火池也可固定在空气淬火系统上。

淬火系统可以额外安装一个架台，用于摆放配件和/或装卸工料。

额外配置见第80页。



MHS 17

型号	最高温度 ℃	内尺寸mm			容积 升	外尺寸mm			加热功率 千瓦 ²	电气 连接*	重量 公斤
		宽	深	高		宽	深	高			
用于MHS 17											
N 7/H	1280	250	250	120	7	720	640	510	3.0	1相	
N 11/H	1280	250	350	140	11	720	740	510	3.6	1相	70
N 11/HR	1280	250	350	140	11	720	740	510	5.5	3相 ¹	70
N 17/HR	1280	250	500	140	17	720	890	510	6.4	3相 ¹	90
NAT 15/65	650	295	340	170	15	470	790	460	2.8	1相	60

¹只在两相间加热

²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110页

部件编号	部件	外尺寸mm			容积 升	装料格栅尺寸		连接 功率kW	连接 电压
		宽	深	高		宽mm	长度mm		
631006421	工作台	1000	850	760	-	-	-	-	-
631006407	油池	280	510	510	50	400	200	-	-
631006408	水池	280	510	510	50	400	200	-	-
631001011	加热元件（油池）	-	-	-	-	-	-	3.0	230V
631001012	加热元件（水池）	-	-	-	-	-	-	3.0	230V
631000429	空气淬火系统（冷却台）	560	610	760	-	400	200	0.2	230V
631000442	架台	560	610	760	-	-	-	-	-

MHS 31, MHS 41和MHS 61型车间用淬火系统

车间用淬火系统适用于对大型部件在空气中或在保护气体气氛下的淬火。这些系统可以由箱式炉、空气循环炉、供气盒连同通过电磁阀进行的气体供应装置、用于保护炉底的料盘以及一个带有加热元件的淬火池组成。在保护气体下进行热处理时，该工艺从用保护气体在供气盒中冲洗炉料开始。随后，在箱式炉中以较小的工艺冲洗速率进行退火。在退火处理之后打开箱式炉，从供气盒中取出炉料，将它在经过预热的淬火池中淬火。最终的退火处理在空气循环炉中完成。为了方便装料，建议使用可选的装料助件，如拉钩和装料车。

车间用淬火系统是由我们的标准产品种类中的窑炉和配件组成的。所有组件也都可以单独订购。



MHS 31

额外装置

- 拉钩见第95页
- 装料车见第96页

	型号	最高温度 ℃	内尺寸mm			装料高度mm	外尺寸mm			加热功率 千瓦 ²	电气 连接*	重量 公斤
			宽	深	高		宽	深	高			
MHS 31	N 31/H	1280	350	350	250	900	1040	1100	1340	15	3相	210
	NAT 30/65	650	320	320	300	900	810	620	620	3	1相 ¹	90
	Q 50型淬火池	-	200	170	250	700	350	350	700	-	-	-
	加热元件	-	-	-	-	-	-	-	-	3	1相	-
MHS 41	N 41/H	1280	350	500	250	900	1040	1250	1340	15	3相	260
	NA 60/65	650	400	400	400	900	890	700	720	3	1相 ¹	110
	Q 50型淬火池	-	200	170	250	700	350	350	700	-	-	-
	加热元件	-	-	-	-	-	-	-	-	3	1相	-
MHS 61	N 61/H	1280	350	750	250	900	1040	1500	1350	20	3相	400
	NA 60/65	650	400	400	400	900	890	700	720	3	1相 ¹	110
	Q 50型淬火池	-	200	170	250	700	350	350	700	-	-	-
	加热元件	-	-	-	-	-	-	-	-	3	1相	-
配件	装料车CW1	-	-	-	-	880-920	330	1100	880-920	-	-	-
	装料车CWK1	-	-	-	-	880-920	330	1100	880-920	0.2	1相	-
	架台	-	600	600	900	900	600	600	900	-	-	-
	配气盒N 31/H	1100	280	230	200	-	316	304	226	-	-	-
	配气盒N 41/H	1100	280	380	200	-	316	454	226	-	-	-

¹只在两相间加热

²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110页

保护气氛淬火系统SHS 41

这种结构紧凑的半自动化系统适用于在保护气氛下对工件进行硬化和随后的油或水冷淬火处理。借助该系统，也可以在保护气氛下对较大的工件进行退火和淬火处理。系统由一台N 41/H型箱式炉连同其气动开门装置、一个料盘以及一个内置气动式沉降装置且带滚轮的油池、一个带气罩的底部格栅、一个气罩支架以及一个带阻火器的边缘抽吸装置组成。

将工件放在底部格栅上，用气罩盖住。在用保护气体预冲洗后，气罩和底格栅被一起推入箱式炉中。加热结束后，将炉料从窑炉内移到沉降装置上。气罩保留在淬火池上方，而炉料格栅通过气动方式沉降。为取得最佳的淬火效果，气动沉降装置在油池中上下移动工件。操作结束后，炉料被移至取出位置。

借助这种价格适中的系统，您可以实现那些本来只有通过复杂的炉设备才能完成的淬火操作。



标准装备

- N 41/H型箱式炉
- 气动开门装置，带脚踏开关
- 料盘
- 带滑轮的油池
- 气动沉降装置
- 油池加热
- 油温显示器
- 料栅和气罩
- 气罩固定装置
- 手动配气装置见第93页
- 拉钩见第95页
- 安全装置由带阻火器和油蒸汽分离器的边缘抽吸装置组成

带N 41/H型炉的保护气氛淬火系统



额外装置

- 抽吸罩
- 水池

窑炉 型号	最高温度 ℃	内尺寸mm			容积 升	外尺寸mm			加热功率 千瓦 ²	电气 连接*	重量 公斤
		宽	深	高		宽	深	高			
N 41/H ¹	1280	350	500	250	40	1040	1250	1340	15.0	3相	260

¹窑炉说明见第42页

²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110页

部件编号	保护气氛 淬火系统	气罩尺寸mm			油池尺寸 升	最大装料 重量	最大淬火 功率/h	预冲洗 速度	作业 冲洗速度	加热功率 油池/千瓦	电气 连接*
		宽	深	高							
- 631006104	SHS 41 气体罩 (备件)	260	360	180	400	25kg	20kg	20-25	10-15	6.0	3相

*连接电压参见第110页

淬火和清洗池

钢和铝的许多热处理工艺包括热处理后的淬火工艺，以实现一定的微观结构或材料性能。根据材料的不同，水、油或聚合物溶液被用作淬火介质。有些材料要求在部件淬火前将介质预热到一定温度，或者在淬火过程中介质不得超过一定温度，在这种情况下，可能需要主动冷却。如果淬火是在油或聚合物中进行的，建议在工厂中集成一个清洗槽。

以下设备适用于本章中的所有炉型：



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



专门使用未分类的隔热材料，依据EC法规No 1272/2008 (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）。



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
淬火和清洗池	Q 200 - Q 600 D	86
淬火油，淬火水添加剂，清洗剂，密封材料		88
专用窑炉系统		89

淬火和清洗池



Q 200型淬火池，用于在油或水淬火

用于分别在油或水中淬火及清洗和去油污的油池和水池有单池或双池两种规格供选用，用不锈钢制成。油池用于均匀地冷却工件，它配有顶盖，以便能迅速扑灭油火。水池用于回火前的工件清洗。为获得最佳的效果，池内应放入一定量的除油剂。可以选购加热元件作为附加装备，用它可以加热到70℃左右。所有的池子均配备料托及进排液口。

部件编号	池子	内尺寸mm			外尺寸mm			容积 升	淬火功率 kg/h	最大装料 重量kg
		宽	深	高	宽	深	高			
101300060	Q 50	200	170	250	350	350	700	50	5-10	10
101300080	Q 200	380	340	450	550	550	900	190	25-30	20

部件编号	加热元件 (选项)	连接功率 千瓦	连接 电压*
631001013	Q 50	3	230V
631001014	Q 200	6	400V

*其他连接电压的部件编号敬请垂询

组合池Q 200 D、Q 400 D和Q 600 D在同一个外壳内安装了一个油池和一个水池，并用金属板将其隔开，这样，可以利用加过热的水池来稍稍预热油池。组合池Q 200 D标准配备料托，但在Q 400 D和Q 600 D上，料托属于额外配置。如需提高淬火性能，可以给池子配上油冷却器。



Q 400 D型淬火池，带有手动装料助件

部件编号	池子	内尺寸mm			外尺寸mm			容量l 油/水	最大装料 重量kg
		宽	深	高	宽	深	高		
101300100	Q 200 D	380	340	400	1200	650	900	180/180	20
101300200	Q 400 D	480	480	330	1750	870	900	400/300	40
101300300	Q 600 D	580	580	330	2100	970	900	585/400	60

装料辅助工具	总高度 mm	最大装料重量 kg	压缩空气 bar	连接功率 千瓦	电气 连接 ¹
手动+电动					
Q 200 D	1800	20	6-9	-	-
Q 400 D	2480	40	-	0,3	1相
Q 600 D	2480	60	-	0,3	1相



作为附加装备的油散热器

油冷却器	最大淬火功率 kg/h	连接功率 千瓦	电气 连接 ¹
Q 200 D	约100	0,55	3相
Q 400 D	约200	2,20	3相
Q 600 D	约300	2,20	3相

¹连接电压参见第92页

加热元件	连接功率 千瓦	连接 电压*
Q 200 D	6	400V
Q 400 D	9	400V
Q 600 D	15	400V

*其他连接电压可按需供应

淬火池



水淬火WAB 24000带强制式循环装置

水或聚合物淬火池标配采用不锈钢单壁设计，并标配淬火介质循环装置，用于有效冷却部件排出的能量。对温度和液位将进行监控。所有池体具有进水和出水接口。通过客户提供的清水对池体进行冷却，并进行液位均衡。

通过西门子PLC控制装置对淬火池进行控制。通过触控面板或在计算机上运行的软件纳博热控制中心，可舒适地进行操作。



组合式油淬火和清洁池，带浸入式工作台、保护罩、油分离器和排气系统

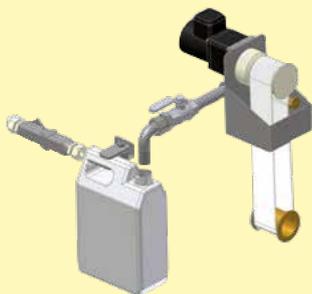
额外配置

- 客户方坑井内的淬火池
- 淬火池加热
- 淬火池带隔热层，可提升在更高工作温度条件下的能量效率
- 自动化液位调节
- 自动运行模式下的淬火池滚轮炉盖，适用于淬火介质较高工作温度下的情况
- 主动式冷却系统

若在油或聚合物中进行淬火，建议在整套设备中集成一个清洁池。如果作为后续工艺步骤的回火正好在空气循环箱式炉内进行，应将部件在洁净状态下转移到窑炉。

对于释放或产生可燃物质的热处理，窑炉还可根据EN1539配备相应的安全系统。

根据材料和所需的冷却速度，还可在空气淬火箱内对炉料进行强制冷却或淬火。



用于水池的油分离器



OAB 2500/S油淬火池



性能强大的淬火介质循环装置

淬火油



淬火油

- 适于绝大多数工具钢
- 热力化学特性稳定，抗蒸发
- 普通用途下使用寿命无限制
- 用于临界马氏体范围内中等淬火
- DurixolW 25w可用水冲洗

部件编号	说明	容器
491000140	DurixolW 25	50l一桶
491000240	DurixolW 25	50l一桶

淬火水添加剂



淬火水添加剂

- 用于均匀快速的水冷淬火
- 水温最高为70℃，可以减少裂缝和变形

部件编号	说明	容器
491050200	Hydrodur GF	25kg一袋

清洗剂



小桶内的清洗剂

- 清洗剂添加剂可延长洗涤水的使用寿命，从而降低成本
- 将工件上的残油降到最低限度，由此避免在回火过程中出现不希望的烟雾

部件编号	说明	容器
493000016	Feroclean N-SF	10kg一小桶

密封材料



密封材料

- 可塑陶瓷胶，用于退火盒的密封
- 也可用于工件非淬火部分遮盖

部件编号	说明	容器
491000120	Lenit 密封油灰	19kg

专用窑炉系统

可以给许多窑炉系列配备供气盒，用于在不可燃的保护或反应气体环境下完成的工艺。



带供气盒的台车炉

W 5290/85 AS有退火盒的空气循环台车炉是用于保护气氛下线圈的热处理



顶部升降炉系统带有三个更换的桌台和保护气盒，用于在不可燃保护气体或反应气体环境下进行热处理



N 250/65 HA 1DB型空气循环箱式炉连同供气盒用于在保护气体下的惰性排胶，含热式式后燃系统（TNV）。也请参见先进材料目录册。

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	92
真空泵	93
防护服	94
拉钩, 扎线, 淬火钳, 渗碳颗粒	95
冷却台	96
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/..	96
保护气系统内的温度测量	98
配气盒用的TUS测量支架	98

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。

自动供气系统流量为41-50l/min



自动供气系统

- 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： i=9mm
- 气体出口：软管连接： i=9mm
- 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 $\varnothing = 9 \text{ mm}$
- 连接软管 $\varnothing = 9 \text{ mm}$
- 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 m ³ h	吸气能力 m ³ h-1
	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

耐热手套



部件编号: 491041101 491041104



491041103 493000004

标准装备

- 特殊隔热手套，用于对高温工件和窑炉进行处理

部件编号	说明	短时接触温度℃
491041101	玻璃纤维分指手套，长380mm	约700
491041103	合成纤维分指手套，长300mm	约400
491041104	玻璃纤维连指手套，长380mm	约700
493000004	碳纤维编织式分指手套	约650

保护面罩



标准装备

- 结构轻巧，大小可调
- 折叠式塑料面罩

部件编号	说明
491037105	保护面罩

正面防护外衣

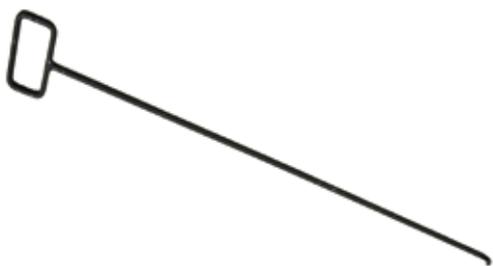


标准装备

- 正面耐热
- 开放的背部区域
- 背面的尼龙搭扣
- 材料Preox-Aramid铝
- 用于高达1000℃，最长95秒的辐射热
- C3级，符合EN11612-C
- 长度1300mm

部件编号	说明
699000325	正面防护外衣，54号，1300mm

拉钩



标准装备

- 用于给带支架的配气罩、退火盒和配气盒装料
- 手柄宽大，便于戴手套后抓取

部件编号	长度mm
631000663	500
631000593	750
631000594	1000

淬火钳



部件编号:
491003001

491003002

491003005

491003006

标准装备

- 不同的形状和大小适合不同的工件几何形态
- 600mm长柄，便于避开高温窑炉和深入淬火池

部件编号	说明
491003001	平嘴夹钳，适于手工成形
491003002	直嘴夹钳，用于从底部上举
491003003	弯嘴夹钳，可广泛应用
491003004	双弯嘴夹钳，可广泛应用
491003005	半圆嘴夹钳，用于圆杆形工件
491003006	膝钳，用于大尺寸厚壁环件
491003008	便捷通用钳，用于小尺寸工件（柄长500mm）

渗碳颗粒



渗碳颗粒

标准规格

- 工件和渗碳颗粒一起放入退火盒、盒盖由密封材料封闭
- 在900℃左右、钢和碳发生反应、并形成厚约0.2~2mm的覆盖层
- 覆盖层厚度与作业持续时间有关、约为0.1mm/h、6~8h左右的作业时间可以获得较好的平均效果
- 粉末可用于合金或非合金钢、颗粒材料可使用多次、每次添加约20%的新颗粒
- 供应25kg一袋

部件编号	说明
491070250	KG6、用于合金钢的颗粒材料、可使用多次
491070275	KG30、用于非合金钢的颗粒材料、可使用多次

冷却台

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。



图为冷却平台6000043858

部件编号	窑炉	外尺寸mm			连接电压*	注释
		宽	深	高		
631000429	至N 17/HR	550	610	760	230V	如空气淬火系统MHS 17见第71页
6000043858	至N 161 至NA 250/00	700	800	900	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



CWK1装料车

装料车CW (K) 1, CW (K) 15和CW (K) 16

用于装载较大的工件和退火盒。

- 两个活动脚轮和两个固定脚轮
- 配带一个具备操作高度的栅架，用于物件临时摆放
- CWK装料车带冷却风扇

部件编号	名称	窑炉	外尺寸mm		
			宽	深	高
631000528	CW 1	N 31/H, N 41... NA 60/.. ²	370	1100	880-920
631001320	CW 15	LH (LF) 15/..-LH (LF) 30/..	370	1100	760-800
631001321	CW 16	LH (LF) 60/..-LH (LF) 216/..	500	1100	760-800
631000529	CWK 1	N 31/H, N 41... NA 60/.. ²	400+100 ¹	1100	880-920
631001322	CWK 15	LH (LF) 15/..-LH (LF) 30/..	330+100 ¹	1100	760-800
631001323	CWK 16	LH (LF) 60/..-LH (LF) 216/..	470+100 ¹	1100	760-800

¹侧面开关
²自2022年型号起

装料车CW 2-CW 4和CWK 2-CWK 4

用于装载较大的工件和退火盒。

- 两个活动脚轮和两个固定脚轮
- CW(K) 3-4: 两个带刹车的脚轮，两个用于重载的固定滚轮
- 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

部件编号	名称	窑炉	外尺寸mm		
			宽	深	高
631000530	CW 2	N 81... N 161... NA 120/..	500	1120	880-920
631000531	CW 3	N 321...	800	1490	880-920 ²
631000468	CW 4	N 641...	1040	1950	880-920 ²
6000135666	CWK 2	NA 120/... N 81/... N 161/..	500+80 ¹	1120	880-920
631000470	CWK 3	N 321...	800+80 ¹	1490	880-920 ²
631000471	CWK 4	N 641...	1040+80 ¹	1950	880-920 ²

¹侧面开关
²无支撑柄



CW 2装料车



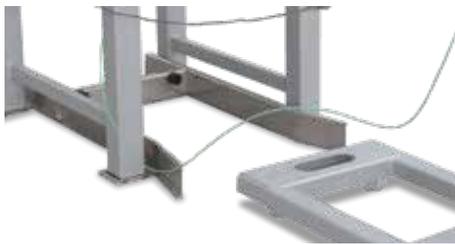
WS1装料叉车

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 87/H, N 81, NA 60, NA 120, LH 60, LH 120



底架中的驶入导轨

驶入助件编号	窑炉
6000006118	NA 60/..
6000006101	NA 120/..
6000005811	LH 60/..
6000005372	LH 120/..
6000006155	N 61/H
6000151799	N 81
6000151457	N 87/H



WS 2装料叉车

装料叉车WS 2

- 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
- 最大负载500公斤
- 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

部件编号	名称	窑炉
699000062	WS 2	N 161, LH 216, NA 250/..., NA 500/..., NA 675/..



底架中的驶入导轨

驶入助件编号	窑炉
6000158935	N 161
6000128381	NA 250/..
6000110018	NA 500/..
6000158936	NA 675/..
6000002842	LH 216/..

配气盒用的TUS测量支架



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℃
- 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

保护气系统内的温度测量



建议使用温度测量装置来测量供气盒或带支架的退火袋中的确切热处理温度。热电偶作为标准配置安装在纳博热供气盒或退火袋支架中。一个简单的带LCD显示器的手持测量设备可用于温度测量。该设备配备了一个两针连接器，用于连接热电偶。因此，如果需要，可以在控制器上确定和重新调整温度。

温度测量设备（手动操作）

部件编号	说明
542100028	带数字化显示器的温度测量设备，电池驱动，手动操作
V000801	连接电缆，连接带工件热电偶的淬火配件和部件542100028，长3m



工艺控制和记录





	页码
温度均匀性和系统精度	102
AMS2750H, NADCAP, CQI-9	103
纳博热500系列控制器	106
MyNabertherm App	108
标准控制器的功能	110
通过电脑进行工艺数据存储和数据输入	111
PLC控制	113
工艺数据存储	114
纳博热控制中心NCC	115

温度均匀性和系统精度

温度均匀性是指窑炉可用空间内规定的最大温度偏差。本质上，炉膛和可用空间之间存在区别。炉膛是炉内可用的总容积。可用空间小于炉膛空间，描述用于装料的容积。

标准炉中的温度均匀性规范（以 $\pm K$ 为单位）

在标准炉型中，温度均匀性以 $\pm K$ 来表示，即保温时间内空炉可用空间内的目标工作温度。要进行温度均匀性的比较测量，必须对炉子进行校准。标准配置的窑炉在交付前不进行校准。

温度均匀性校准（单位： $\pm K$ ）

如果要求在目标温度或定义的目标温度范围内保持绝对的温度均匀性，则必须对炉子进行校准。例如，如果要求在 750°C 时的温度均匀性为 $\pm 5\text{ K}$ ，这意味着在空的可用空间内，测得的温度应在 745°C 到 755°C 之间。

系统精度

公差不仅存在于可用空间中（如上所述），也存在于热电偶和控制器上。如果要求在定义的目标温度或定义的目标温度工作范围内达到绝对的温度精度（单位： $\pm K$ ），则需要：

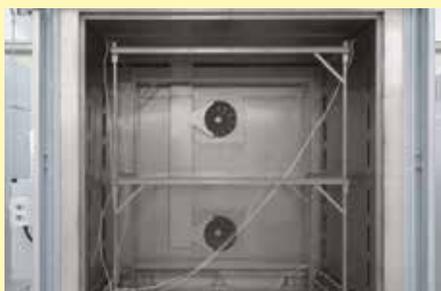
- 测量从控制器到热电偶之间测量段的温度偏差
- 在此温度或定义的温度范围内测量可用空间的温度均匀性
- 如有必要，可以在控制器上设置偏移量，以使控制器上显示的温度与窑炉中的实际温度保持一致
- 创建日志记录测量结果



用于确定温度均匀性的测量框架

可用空间的温度均匀性及其记录

在标准炉配置中，无需测量窑炉即可保证 $\pm K$ 内的温度均匀性。然而，根据 DIN 17052-1 标准对可用空间内目标温度的温度均匀性进行测量可作为额外选项订购。根据炉子型号，可在炉内安装一个与可用空间尺寸一致的支架。热电偶可固定在该支架上多达 11 个定义的测量位置。在达到静态状态后，在客户指定的目标温度下测量温度分布。如需要，还可对不同的目标温度或定义的目标工作温度范围进行校准。



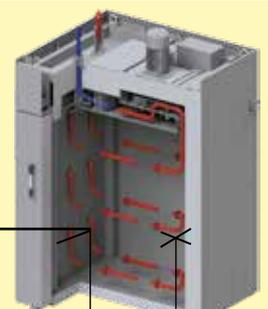
用于循环空气箱式炉 N 7920/45 HAS 的可插拔测量框架

系统精度是控制器、热电偶和可用空间的公差之和



控制器精度，例如 $\pm 1\text{ K}$

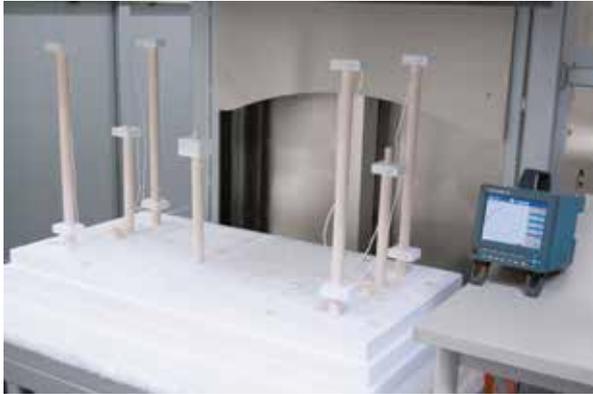
热电偶偏差，例如 $\pm 1.5\text{ K}$



测量点与可用空间平均温度的偏差，例如 $\pm 3\text{ K}$

AMS2750H, NADCAP, CQI-9

像AMS2750H（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。AMS2750H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界的标准。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设备提出的要求：



高温炉内的测量结构

- 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器仪表的监控，包括进行相应的记录。

AMS2750H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AMS2750H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

AMS2750H, NADCAP, CQI-9

根据工艺、物料、所需窑炉级别以及仪器仪表类型，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 AMS2750H

- 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103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115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

AMS2750H的实施

通常提供两种不同的用于控制和记录的系统，其中一个深受欢迎的纳博热系统解决方案，还有一种是带有Eurotherm控制器/温度记录器的仪表。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

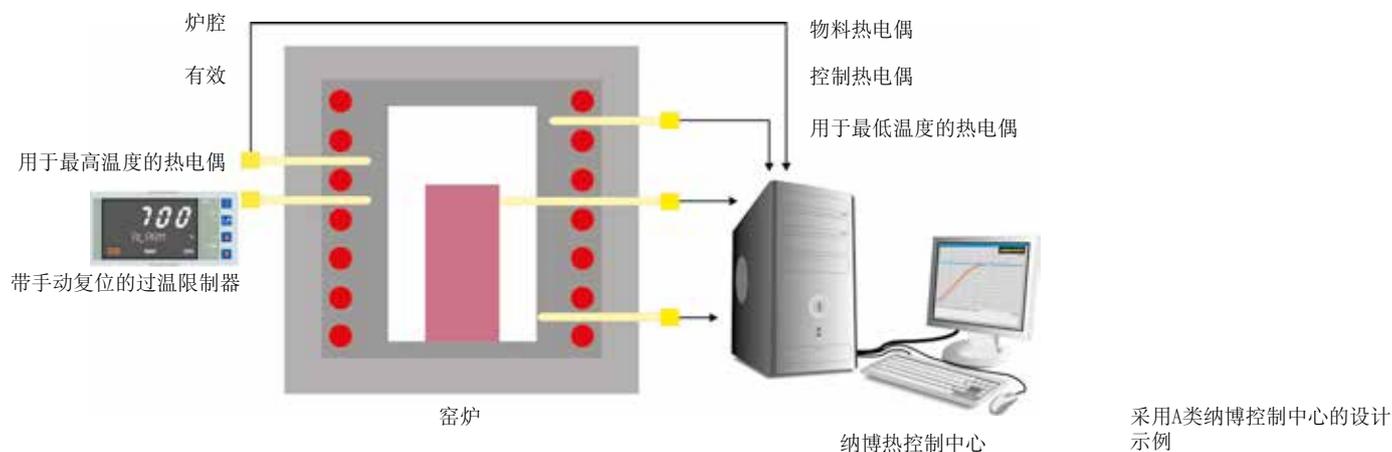
带有纳博热控制中心的仪表以及窑炉的PLC控制系统以方便的数据输入和可视化而出众。软件的程序编辑使用户和审核员的操作毫不费力。



在日常使用中，以下产品特点脱颖而出：

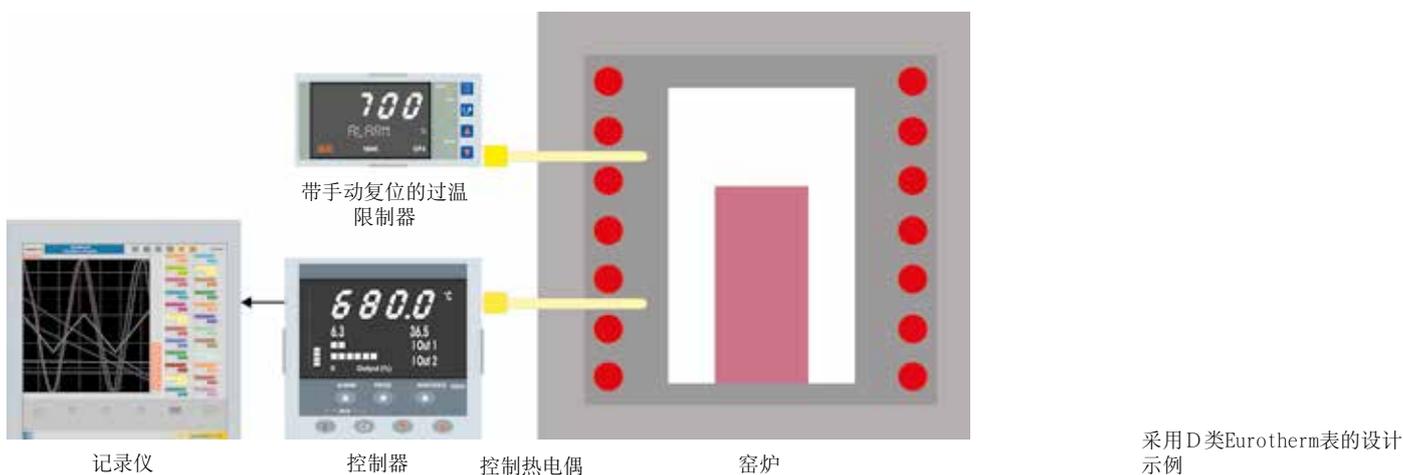
- 在电脑上易于浏览，以文本形式直接呈现所有数据
- 在程序结束后自动保存装料记录
- 在NCC中管理校准周期
- 将测量范围校准的结果输入NCC
- 所需检验周期的日程管理，带有提醒功能。TUS（温度均匀性测试）和SAT（系统精度测试）的检验周期将以天为单位输入，由系统监控并及时通知操作人员或检验人员将要进行的检验。必须使用单独的校准测量设备进行测量。
- 测量数据传送至客户服务器的的检验周期

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，还可以对淬热池和单独冷却介质中的温度进行记录。



带有Eurotherm温度控制器和记录仪的选配仪表

除了通过P L C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T U S测量的单独的记录仪（见第103页）。

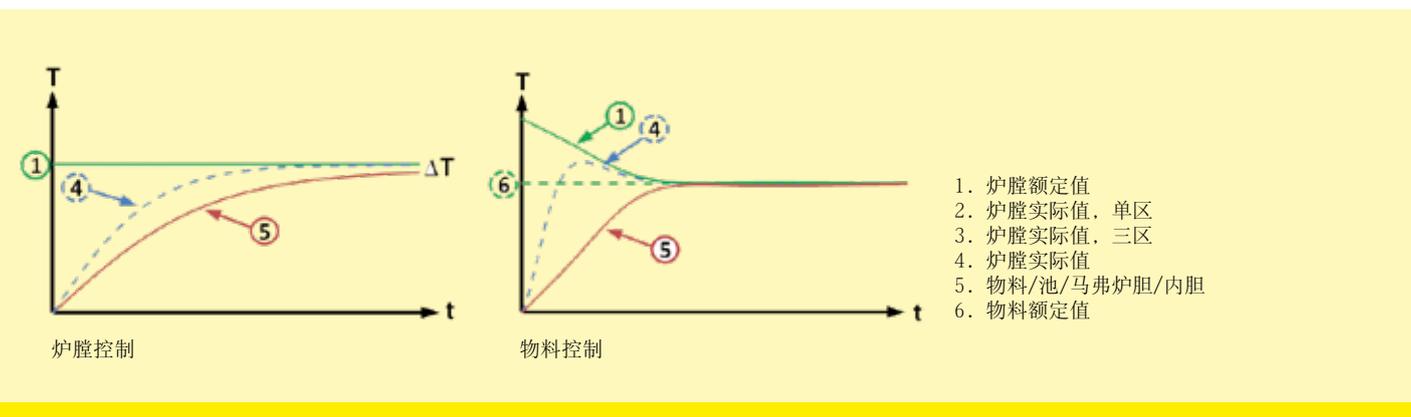


炉膛控制

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差若干度。

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。



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。



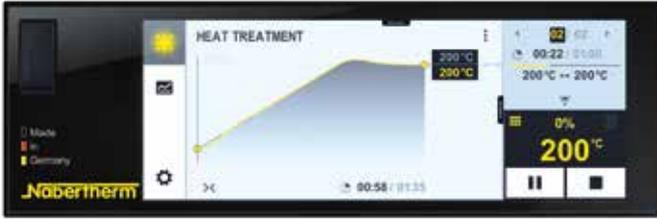
标准规格

- 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
- “太阳能模式” 利用有电池和没有电池的光伏系统的电力



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



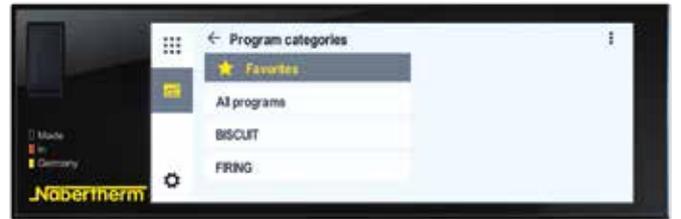
通过触摸屏简单直观的程序输入

集成的帮助功能



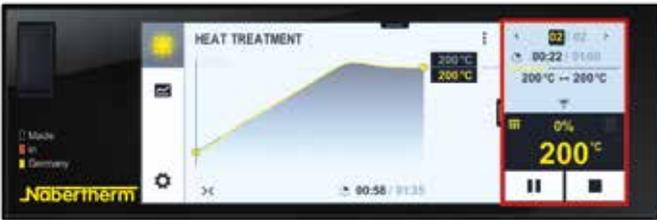
各种命令的纯文本信息

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>



MyNaberthermApp用于工艺进度的移动监控

MyNaberthermApp—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

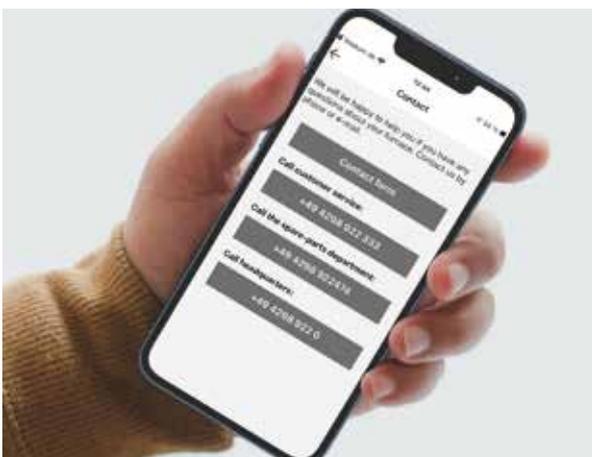
- 在锁定屏幕上推送通知
- 在单独的概览和消息列表中显示故障和相关描述

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



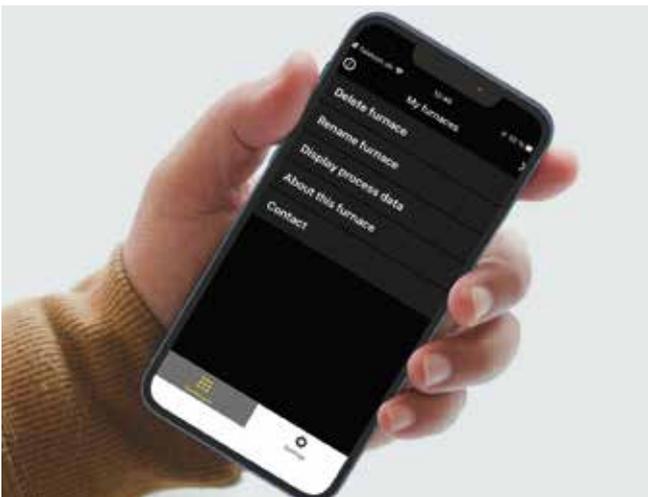
使用500系列触摸屏控制器监控纳博热炉，可用于手工艺艺术、实验室、牙科、热加工技术、先进材料和铸造应用。



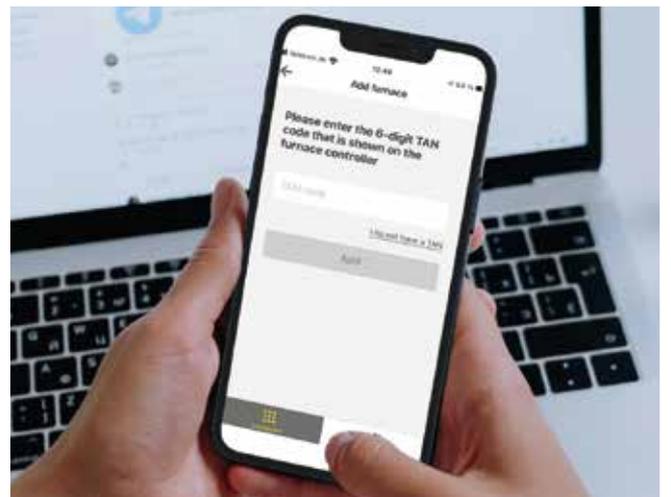
提供24种语言



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AndroidApp，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	D580 ⁴	3508	3504	H500	H1700	H3700	NCC
程序数量	1	1	1	5	10	50	> 50	1/10/ 25/50 ³	1/10/ 25/50 ³	20	20	20	100
程序段	1	8	1	4	20	40	7	500 ³	500 ³	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 ³	2-8 ³	3 ³	6/2 ³	8/2 ³	16/4 ³
最大控制区域个数	1	1	1	1	1	3	1	2 ^{1,2}	2 ^{1,2}	1-3 ³	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1 Min输入程序	●	●	●	●	●	●	1秒	●	●	●	●	●	●
开始时间可调（例如，针对夜电利用）				●	●	●	●			●	●	●	●
切换°C/°F	○	○	○	●	●	●	●	○	○	●	● ³	● ³	● ³
kWh计数器				●	●	●	●						
运行时计数器				●	●	●	●			●	●	●	●
设置点输出			○	●	●	●	●	○	○		○	○	○
HiProSystems的NTLog数据记录：在外部存储媒介上记录工艺数据										○	○	○	
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	24						
支持无线局域网（“MyNabertherm” App）				●	●	●	●						
太阳能模式				●	●	●	●						

¹不作为熔池温度控制器

²可以有额外的子调节器控制

³取决于设计

⁴控制器D580的说明参见产品目录“牙科炉”中的“烤瓷炉和铸瓷炉”章节

● 标准

○ 备选

标准控制器和窑炉的配备

	NR (A) 17/06-NR (A) 1000/11	NR, NRA..H ₂	NR, NRA..IDB	NR, NRA 40/02 CDB	NR, NRA 150/02 CDB	SR (A) 17/06-SR (A) 1500/11	VHT	VHT..H ₂	LBVHT	SVHT	D 20/S-D 320/S	TS, TSB	QS	N 7/H-N 87/H	N 81 (..) -N 641 (..)	LH 15/12-LF 120/14	NW	NAT 15/65 - 50/85	NA 120/45-NA 675/85	NA-I, NA-SI	SAL 30/45-SAL 500/85	Q	Q..D
目录册页码	18	20	20	22	22	24	26	30	31	32	38	42	45	48	48	58	62	66	68	73	74	86	86
控制器																							
C6/3208											●				○				○			○	○
3216																						○	○
3504		○				○						●			○				○				
B500													●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●
B510																							
C540													○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
C550																							
P570	●					●	● ³		● ³	● ³				○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
P580																							
H500/SPS															○	○	○	○	○	○	○	○	○
H700/SPS							● ³		● ³	● ³					○	○	○	○	○	○	○	○	○
H1700/SPS			●	●											○	○	○	○	○	○	○	○	○
H3700/SPS	○	●			●	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
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

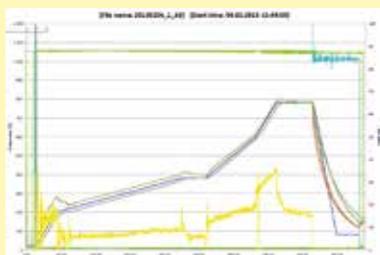
NTLog Basic可将所连接的纳博热控制器（B500, B510, C540, C550, P570, P580）的工艺数据记录在U盘上。用NTLog Basic记录工艺时无需额外的热电偶或传感器。只记录那些在控制器中的数据。随后，储存在U盘上的数据（最多130,000条数据记录，CSV格式）可以通过NTGraph或通过一个由客户提供的表格软件（例如微软Windows™的Excel™）在电脑上进行分析评估。为了防止意外的数据误操作，所生成的数据组包含校验总和。

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MSWindows™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MSWindows™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

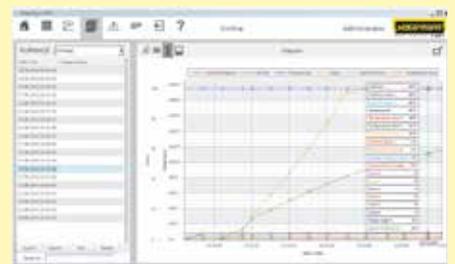
- 将三个K, S, N或B型热电偶连接到随供的接线盒上
- 最多可扩展两个或三个带有最多九个测量点的接线盒
- 将测量值转换并传输给VCD软件
- 数据分析参见VCD软件的功能



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



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。

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。

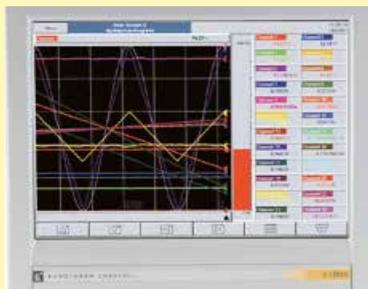


NTLogComfort通过U盘记录西门子PLC的数据

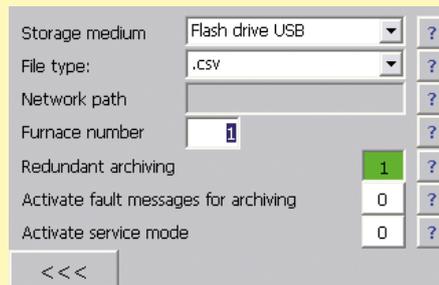
自动温度记录仪

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器，独立于相关应用进行使用。

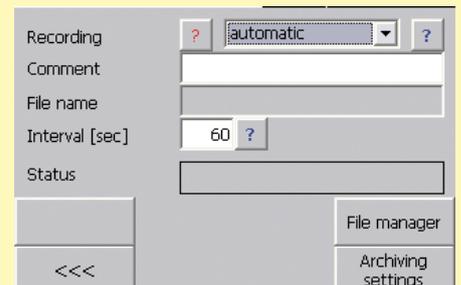
	型号6100e	型号6100a	型号6180a
通过触摸屏输入	x	x	x
彩色显示器的大小，以寸为单位	5,5"	5,5"	12,1"
最大热电偶输入端数量	3	18	48
读取U盘数据	x	x	x
输入装料数据		x	x
供货范围包括评估软件	x	x	x
AMS2750H版本可用于T U S 测量			x



自动温度记录仪



NTLogComfort-通过U盘记录数据



NTLogComfort-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

纳博热控制中心提供了一个基于PC的控制系统，作为基于PLC的HiProSystem控制系统的熔炉的理想扩展功能。该系统已在许多对工艺记录和工艺可靠性，以及多窑炉管理便捷性方面具有更高要求的众多应用中得到广泛验证。许多来自汽车、航空、医疗技术或陶瓷技术等行业的客户都成功地使用了这款功能强大的软件。



罐式炉NR 300/08用于高真空条件下的处理工艺，带有位于独立控制柜中的NCC软件

基本配置

- 集中式操作员界面采用现代风格设计
- 最多8台窑炉的概览和集中操作
- 便捷的程序管理，包含100个程序
- 简单且直观的电脑用户界面操作
- 采用3个用户级别进行访问管理，且用户数量任选
- 输入用于每次窑炉运行的炉料数据
- 开始时间可设定以便预先计划热处理循环
- 防篡改和炉料文档的加密存储
- 当前窑炉运行的实时视图
- 包含概览的已执行循环的归档
- 已执行循环窑炉运行的炉料数据和温度曲线的搜索功能
- 工艺评估报告功能，可采用PDF数据或打印形式
- 交货范围包含电脑、显示器和打印机



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，带有位于独立控制柜中的NCC软件

航空/汽车工业设计

- 工艺记录根据AMS2750H (NADCAP) 和CQI-9
- 根据仪表类型集成额外需要的热电偶作为切换条件（例如启动“保持时间”）
- 仪器规格类型由客户确定
- 可选择程序或连续运行模式
- 自动调整监控值，用于炉料过温保护
- 在几个温度范围内对测量段的所有元件进行校准
- 日历功能用于SAT、IT和TUS测量



系统概览

对于连接多台窑炉：

- 连接窑炉的实际工艺值和信息概述
- 通过选择一个窑炉简单地切换到窑炉概览

窑炉概览

- 清晰显示窑炉/窑炉系统的状态信息和工艺值
- 显示炉料信息、当前实际值和设定值，以及当前程序剩余运行时间
- 直接访问实时视图、窑炉设置和窑炉功能控制



输入程序

- 直观的程序输入，带有用于窑炉功能的纯文本字段和清晰的符号
- 空白文本字段用于程序名称和额外信息
- 可调整的区段数量（默认最多20个区段），添加和删除单个区段功能
- 已创建程序的设定曲线预览

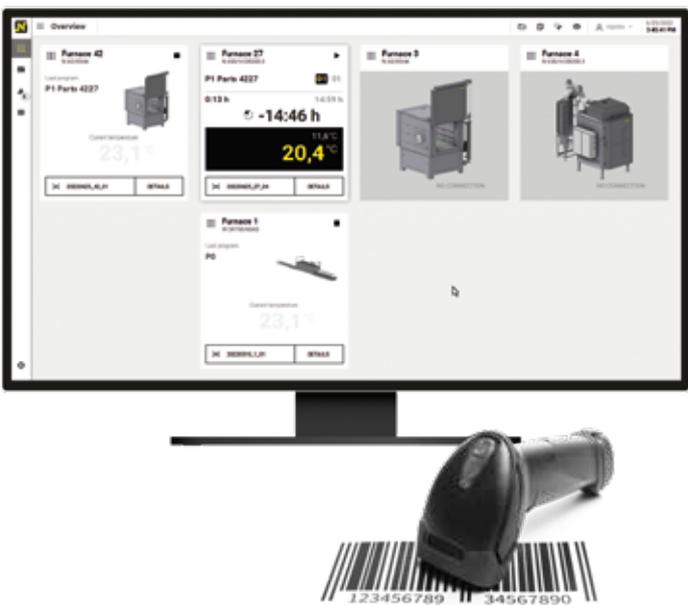
炉料准备

- 引导输入炉料数据的信息文本
- 程序选择，显示程序名称和额外信息
- 所选程序的设定曲线预览
- 输入炉料数据、操作员识别号和空白文本字段以获取更多信息
- 可以设定开始时间，以便预先计划热处理循环



工艺记录

- 炉料和工艺数据以图形形式输出，加密后以CSV格式保存在电脑上
- 可通过输入的炉料数据追溯记录
- 所选程序的设定点曲线预览
- 在工艺周期结束时，自动生成PDF格式的报告，其中包含炉料数据和温度曲线



扩展选项

- 通过条形码输入炉料数据
- 简单的数据记录，尤其适用于变化的装料
- 使用定义的炉料数据确保数据质量
- 比较炉料和程序，以提高工艺可靠性
- 通过员工卡的访问权限
- 对软件进行记录扩展，根据美国食品和药物管理局(FDA)，第11部分，EGV 1642/03的要求
- 连接上位机系统(OPC-UA)的接口、SQL连接、冗余数据储存
- 可由不同工位的计算机控制
- 可采用平板电脑或虚拟机
- 计算机柜配备计算机不间断电源
- 可根据要求进行进一步定制

您可以在我们的网站上找到更多关于纳博热控制中心的信息和教程，并点击：

<https://nabertherm.com/cn/ncc>





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AMS2750H (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

☎ +49 (4298) 922-474

客户支持

✉ service@nabertherm.de

☎ +49 (4298) 922-333



纳博热网站: www.nabertherm.com

在本公司网站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

Nabertherm

MORE THAN HEAT 30-3000 °C

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 7^a
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：
nabertherm.com/contacts