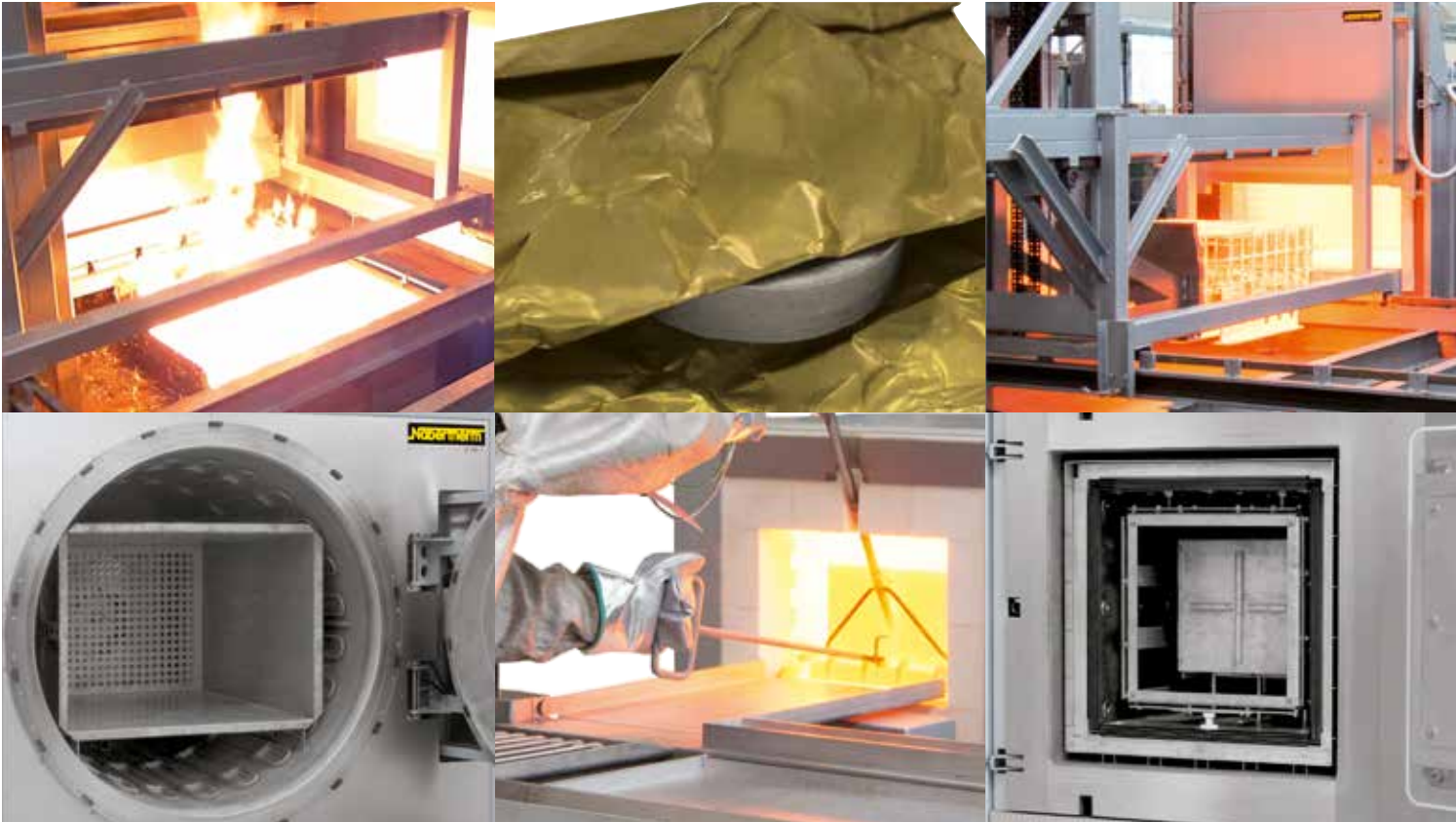


热加工技术 II



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

罐式炉

连续炉，钢丝退火拉伸炉

管式炉

盐浴炉

渗氮和渗碳炉

增材制造用炉

淬火系统，淬火池

供气盒



德国制造

纳博热在全球范围内共有 500 多名员工。公司在研制生产工业用窑炉领域内已有 70 年经验。作为工业窑炉制造商，纳博热拥有世界上范围最广、规格最齐全的产品方案。分布在 100 多个不同国家的 15 万用户是企业成功的见证人。公司所生产的产品以其出色的设计、高超的品质和具有诱惑力的价格而闻名。由于产品种类多，标准炉型范围广，企业能够确保短时间供货。

质量好、信誉高

纳博热不仅提供范围最广的标准炉型产品，还凭借完善的工程技术和齐全的产品规格，根据用户实际需要设计带有传输和装载装置的热处理设备。通过为您量身定做系统化解决方案，我们可以帮助您实现理想的全套热处理生产工艺。

依靠先进的纳博热自动化控制技术，用户可以对生产过程进行全面控制、监测和记录。严谨的设备制造和细节处理是纳博热产品在竞争中立于不败之地的重要原因。为了提高您的竞争优势，我们的工程师应用最先进的科技提高了我们产品的温度均匀性、节能性、系统的可靠性和耐用性。

营销网络遍布全球，为客户提供近距离服务

纳博热的优势在于，在工业炉领域拥有最大的研发部门之一。凭借我们在德国的集中生产以及贴近客户的分散式销售渠道和售后服务，我们拥有强大的竞争优势，完全能够满足您的要求。通过常年的销售伙伴以及在全球各大重要国家的销售公司，我们能够保证为客户提供就地的个性化客户服务和咨询。使用我公司的电炉和窑炉设备的参考用户就在您的周边地区。



大型用户测试中心

什么样的炉型最适合您的特殊加工工艺？要回答这个问题并不简单。为此，本公司专门建立了一家大型、先进的技术中心。中心配备有代表性的炉型，供用户进行试验和测试。

客户服务和配件供应

本公司客户服务部门的工作人员将热心解答您提出的各种问题。由于本公司产品种类多，备件均有库存现货，故能保证在短时间内发货。

在众多热处理应用领域内拥有丰富的经验

除热加工炉外，纳博热还生产销售种类繁多的标准窑炉设备，用于各种不同的加工领域。本公司窑炉均采用模块式构造。在许多应用情况下，以标准炉型为基础，即可实现解决方案，从而节省昂贵的单独设计。

目录

	页码
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, 3D打印.....	12
热壁罐式炉, 温度可达 1100 °C.....	16
冷壁罐式炉, 温度可达 3000 °C.....	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
连续网带和拉丝炉.....	36
连续式设备 用于保护和反应气体气氛.....	37
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.....	38
用于中性盐的热浴炉, 电加热.....	41
用于退火和淬火的箱式炉.....	43
退火与供气盒, N 7/H - N 641/13型的配件	44
用于防止表面反应的不锈钢箔.....	50
退火和淬火箔.....	50
用于封罩、封袋和箔膜处理的配件.....	50
退火封袋.....	51
退火封罩.....	51
渗碳颗粒.....	52
渗氮粉末和活化剂.....	52
带砖结构或纤维保温材料的箱式炉.....	54
供气盒, LH 15/.. - LH 216/..型的配件	56
箱式炉, 底部带抽屉或台车.....	58
用于NW 150 NW 1000型箱式炉的供气盒和供气罩	59
空气循环箱式炉 < 675 升, 电加热.....	60
供气盒, NA 30/45 - N 500/85HA 型的配件	62
NA-I和NA-SI型密封式空气循环箱式炉.....	65
空气循环井式炉, 电加热.....	66
供气盒, SAL 30/45 - SAL 250/85 型的配件	67
保护气系统内的温度测量.....	69
配气盒用的TUS测量支架.....	69
车间用淬火系统.....	70
保护气氛淬火系统SHS 41.....	73
配气系统.....	74
真空泵.....	75
防护服.....	76
拉钩, 扎线, 淬火钳.....	77
冷却台.....	78
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/.....	78
淬火和清洗池.....	80
淬火油, 淬火水添加剂, 清洗剂, 密封材料.....	82
专用窑炉系统.....	83
温度均匀性和系统精度.....	84
AMS2750F, NADCAP, CQI-9.....	85
工艺控制和记录.....	88



金属热处理用的窑炉和配件



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

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 °C的空气循环炉，还可以用于工作温度高至1100 °C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 °C的工作温度，带有特殊的炉罐材料时还可以用至1150 °C。

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 °C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。

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 MoSi_2 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^{-5} mbar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。



N 250/85 HA型空气循环箱式炉连同供气盒



VHT 100/16-M0型罐式炉



NRA 25/06 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 I”中介绍了在空气中处理用的窑炉。



* 也请参见热加工技术 I 目录册

回火、退火

调质生产线

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

- 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16-25页

热浴炉
第41页

车间用淬火系统
第70-72页

空气循环箱式炉
> 560 升*

带气氛盒的空气循环
箱式炉
第60-64页

保护气体淬火系统
第73页

空气循环箱式炉
< 675 升
第60-61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20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65页

全自动调质生产线*

空气循环台车炉
第83页*

带气氛盒的空气循环
台车炉
第83页*

手动调质生产线*

空气循环井式炉
第66-68页

带气氛盒的空气循环
井式炉
第66-68页*

井式炉/顶罩炉*

转底炉*

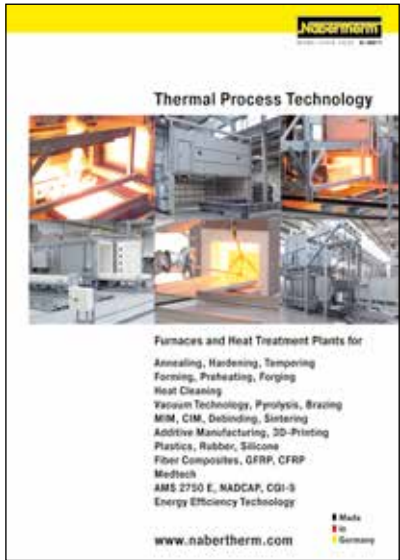
转底炉*

连续炉
第37页

连续炉*



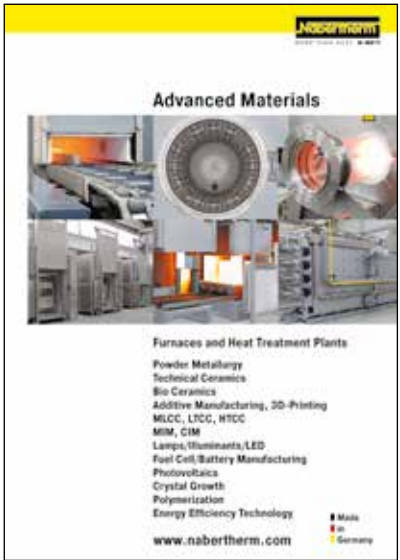
哪种炉子适用于哪种工艺？



* 也请参见热加工技术 I 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16-25页

热壁罐式炉
第16-25页

盐浴炉
第38-40页

箱式炉***

热壁罐式炉
第16-25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60-61页

带气氛盒的空气循环
箱式炉
第60-64页

空气循环箱式炉
N .. LS
第60-61页*

用于催化排胶的罐式炉
第21页

台车炉
第83页*

带气氛盒的空气循环
台车炉
第83页*

带气氛盒的空气循环箱
式炉***

箱式炉
第43-59页*

带气氛盒的台车炉
第83页*

顶罩炉
第83页*

带气氛盒的箱式炉
第43-59页

热分离工艺

工艺	..DB.. 在氧化气氛下排胶和 烧结	..LS 在惰性气氛下排胶和 烧结	..IDB.. 在惰性气氛下排胶	NB..CL 在惰性气氛下热力 清洗	..BO 在氧化气氛下热力 清洗	NB..WAX 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 %	0-3 %	≤ 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	✓	✓	✓			



采用水蒸气在一个NRA系列的炉内对钻头进行
蓝化处理见第16页

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



SHS 41型保护气体淬火系统



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

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。

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 °C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

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。

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 °C

硬钎焊：T_{liq} > 450 °C < 900 °C

高温钎焊：T_{liq} > 900 °C

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 °C 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 °C 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 °C 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 °C 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 °C 以下在盐浴池内进行焊接
- 在 1800 °C 以下在保护气体、反应气体环境下，或在 1400 °C 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。

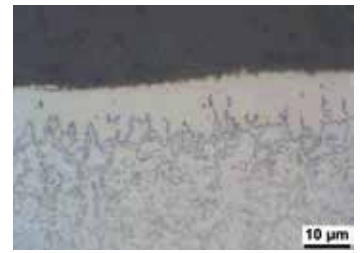
MIM - 金属粉末的注塑成型

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。



一种粉末硼酸化热作钢的金相研磨细节图



在气氛盒中硬钎焊



带有装酸泵的柜子的NRA 40/02 CDB型气密罐式炉



VHT 40/16-MO H₂型罐式炉带有氢气拓展工序包和工艺盒

增材制造，3D打印



NR 150/11 型罐式炉用于在3D打印后对金属部件进行去应力退火



TR 240 型烘干箱用于烘干粉末



KTR 2000用于3D打印后进行粘接剂固化的干燥炉



紧凑的管式炉用于在 3D 打印后的烧结或在保护气体或真空中进行去应力退火



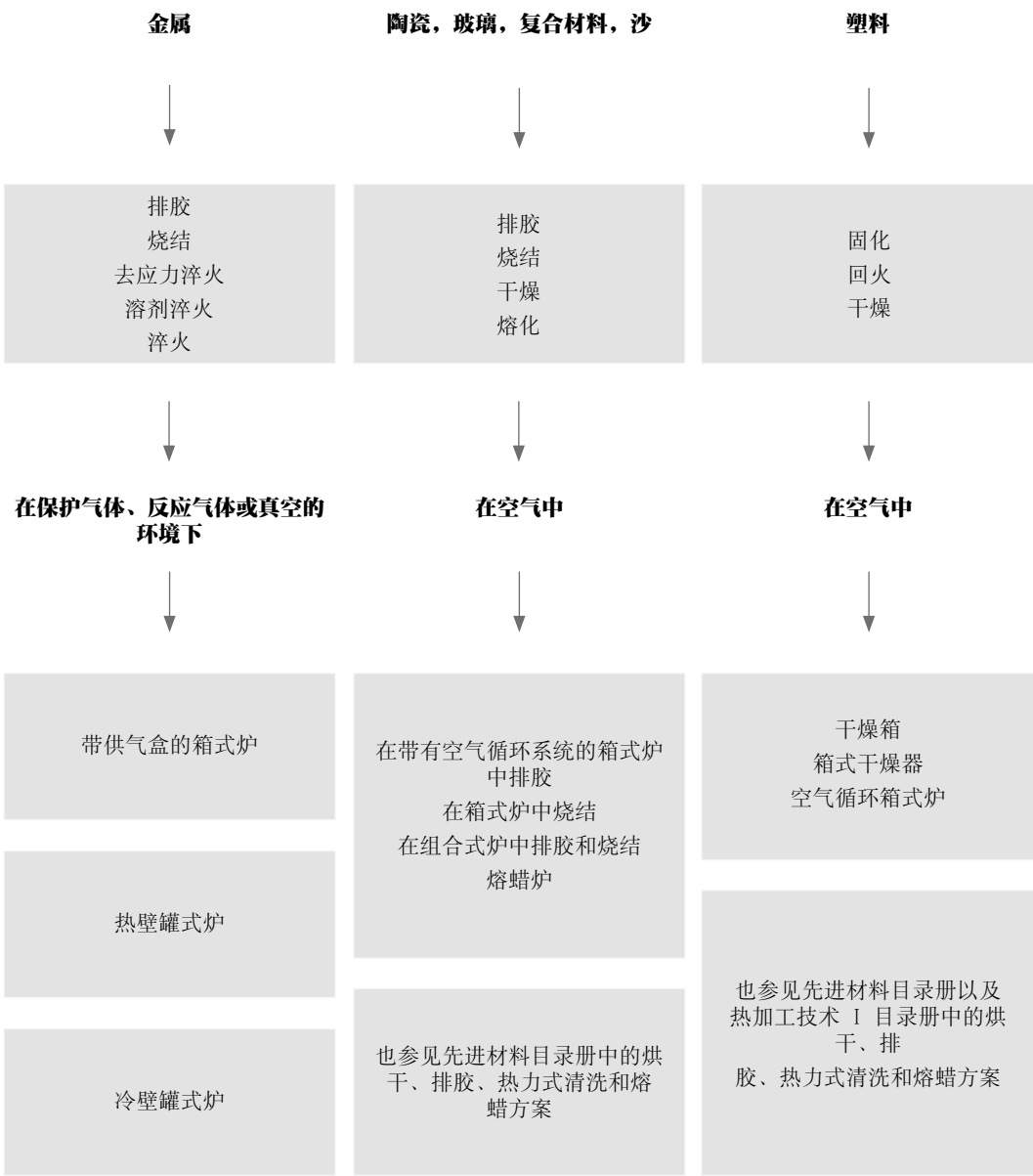
HT 160/17 DB200 型用于排胶以及在 3D 打印后烧结陶瓷

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

根据材料，层与层之间将通过一个粘结剂系统或通过激光技术相互连接。

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

纳博热提供从用于保持生坯强度的粘结剂固化的解决方案，到在真空炉中对金属件进行去应力退火或烧结的解决方案。



对于增材制造所需的伴随性工艺或上游工艺，也需要使用一个窑炉，以便能获得所要的产品性能，如粉末的热处理或烘干。

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。

除了上述因素外，热处理的前置工艺过程也对整个结果有影响。要获得一个良好的表面质量，在热处理前对部件进行专业和合理的清洁也是一个决定性的标准。

这也适用于在真空下或在严格要求剩余氧气含量很少的窑炉中进行的工艺过程。对于这些窑炉，重要的是要定期清洁和维护。哪怕是微小量的泄漏和杂质都会导致结果达不到要求。

不含粘结剂的系统

在不用粘结剂进行增材制造时，在大多数情况下用激光熔化法来加工部件。

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

铝制部件

通常在150 °C和450 °C之间的温度下在空气中对铝进行热处理。

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



被打印的铝制部件，在N 250/85 HA型窑炉中经过热处理（在SUPCHAD平台上的制造商CETIM CERTEC）

最大的 制造平台尺寸举例	空气循环箱式炉参见第60页 至450 °C ¹
210 x 210 mm	NA 30/45
280 x 280 mm	NA 60/45
360 x 360 mm	NA 120/45
480 x 480 mm	NA 250/45
600 x 600 mm	NA 500/45

¹也可以作为650 °C和850 °C的炉型提供



用于在空气中进行热处理的
NA 250/45型空气循环箱式炉

不锈钢或钛制部件

某些不锈钢或钛的热处理经常在保护气体气氛下并在低于850 °C的温度下完成。

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

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

最大的 制造平台尺寸举例	空气循环箱式炉参见第60页 至850 °C，带供气盒
100 x 100 mm	N 30/85 HA
200 x 200 mm	N 60/85 HA
280 x 280 mm	N 120/85 HA
400 x 400 mm	N 250/85 HA
550 x 550 mm	N 500/85 HA



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



NRA 150/09用于在保护气体气氛下进行热处理的热壁罐式炉



LH 60/12型箱式炉连同供气盒，用于在保护气体气氛下的热处理



VHT 100/12-MO型冷壁罐式炉，用于高真空下的工艺

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950 °C 或 1100 °C 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 °C 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16页
180 x 180 mm	NR (A) 17/..
280 x 280 mm	NR (A) 50/..
400 x 400 mm	NR (A) 150/..



用NR 50/11型窑炉在氩气气氛中进行热处理后的钛拉伸棒

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 °C 以上至最高1100 °C 到1150 °C 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 °C 和1100 °C 之间的温度范围。

制造平台 制造平台尺寸举例	箱式炉参见第54页和第58页 至1100 °C，带供气盒
100 x 100 mm	LH 30/12
250 x 250 mm	LH 120/12
400 x 400 mm	LH 216/12
420 x 520 mm	NW 440
400 x 800 mm	NW 660

对于需要在保护气体的气氛下以及在1100 °C 以上的温度下或600 °C 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 参见第26页
100 x 100 mm	VHT 8/12-MO
250 x 250 mm	VHT 40/12-MO
400 x 400 mm	VHT 100/12-MO

含有粘结剂的系统

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

在空气中进行排胶和烧结

本列表显示一些窑炉案例，它们要么配备有相应的安全技术装置，用于在空气中的排胶，要么作为适合许多氧化物陶瓷的高温烧结炉使用。

制造空间的尺寸至	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
100 x 100 x 100 mm	L 9/11 B0	LHT 4/16
200 x 200 x 150 mm	L 9/11 B0	HT 40/16
300 x 400 x 150 mm	L 40/11 B0	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



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

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。



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

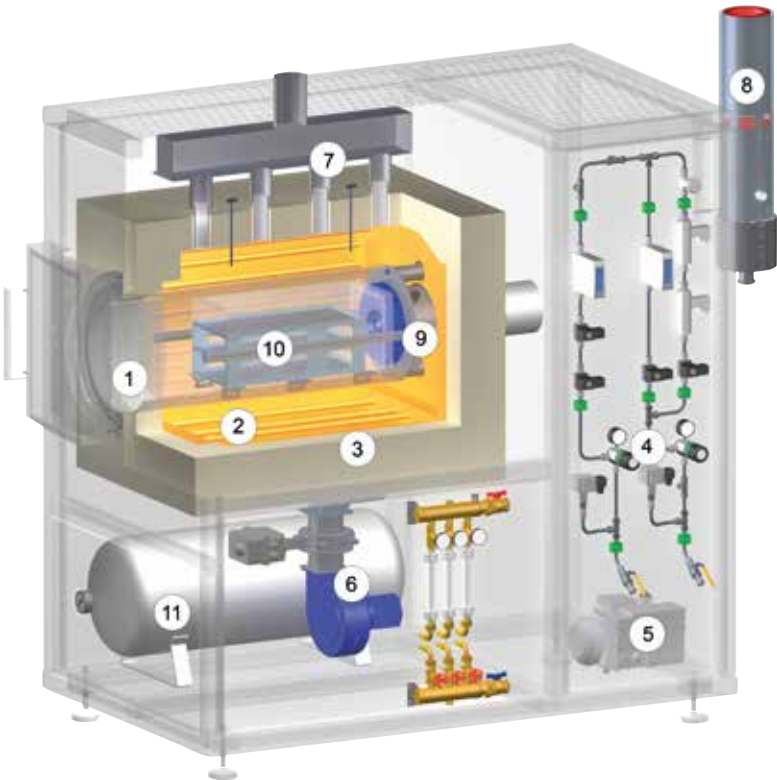
制造空间的尺寸至	热壁罐式炉 ¹ 参见第16页	冷壁罐式炉 ^{1,2} 参见第26页
150 x 150 x 150 mm	NRA 17/09	VHT 8/16-MO
300 x 300 x 300 mm	NRA 50/09	VHT 40/16-MO
400 x 400 x 400 mm	NRA 150/09	VHT 100/16-MO

¹ 安全系统参见第18页

² 不带余胶的部件。剩余粘结剂含量较低时，我们建议使用一个内部工艺盒

在上表中提及的类型只代表几个例子。

热壁罐式炉，温度可达 1100 ℃



热壁罐式炉及其附加装备示意图

- 1 炉罐
- 2 加热装置
- 3 保温层
- 4 气体管理系统
- 5 真空泵
- 6 间接冷却系统风扇
- 7 间接冷却系统出口
- 8 废气火炬
- 9 循环装置（NRA型）
- 10 料架
- 11 紧急充气罐

气密罐式炉根据温度的不同配有直接或间接加热装置。这类炉型适于各种需要设定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。

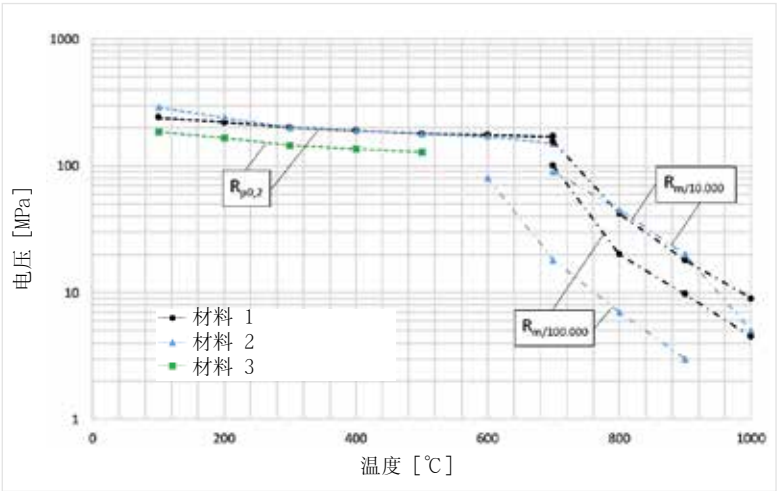
根据温度范围的不同，采用不同的炉型：



NRA .. /06型罐式炉的内置加热装置

- NRA .. /06 型，最高温度为 650 ℃
- 安装在炉罐内部的加热元件
 - 有效空间内的温度均匀性可达 $\pm 5\text{ }^{\circ}\text{C}$ 见第84页
 - 由 1.4571 材质制成的气密罐
 - 在炉罐后部区域设有循环鼓风机，用于优化温度均匀性
 - 用矿物棉制成的保温层

- NRA .. /09 型，最高温度为 950 ℃
- 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 材质制成的炉罐
 - 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）。



炉罐材料的短期和长期强度

- NR .. /11 型，最高温度为 1100 ℃
- NRA .. /09 型具有以下不同：
- 由 1.4841 材质制成的气密罐
 - 无气氛循环



NRA 25/09罐式炉

NRA 150/09型罐式炉连同H1700型工艺控制装置和卡口式门锁

基本型

- 边框结构的紧凑型炉壳，配有内置不锈钢插板
- 炉壳内装有控制和供气装置
- 在设有气氛循环装置的炉型内，炉罐内或导气盒内设有焊接的装料搁板
- 右侧止挡的摆动门
- 开放式冷却水系统
- 对于950 °C和1100 °C型，根据炉子大小，可分为单加热区或多加热区控温
- 在炉罐外侧有炉膛温控装置
- 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
- 可以连接用于冷抽真空的真空泵的接口
- 带有可选的一级式转阀真空泵，可在600 °C以下抽真空
- 明确的应用请遵守操作手册
- 纳博热控制器的NTLog基本功能：用一个USB闪存记录工艺数据
- 控制器的说明参见第88页



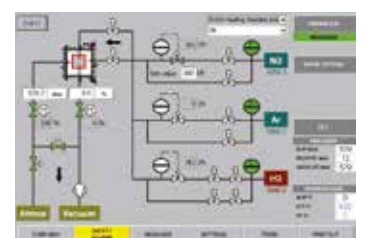
通过升降叉车给NRA 300/06 型罐式炉装料

额外装置

- 用于其它不可燃烧气体的装备，用于可燃气体的 H₂ 型参见第18页
- 自动供气系统，包括 MFC 流量调节器，用于可变换的流量，通过工艺控制装置H3700,H1700的 PLC 控制系统控制
- 用于对 600 °C 以下气密罐抽真空的真空泵，根据泵的不同真空可达 10⁻⁵ mbar
- 间接冷却参见第33页
- 直接冷却参见第33页
- 带有封闭冷却水回路的热交换器，用于门冷却
- 剩余氧含量测量装置
- 炉门加热
- 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
- 用2.4633制成的炉罐，用于最高达1150 °C的温度
- 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88页



用于对气密罐冷抽真空



用于自动版本的工艺控制装置 H3700

热壁罐式炉，温度可达 1100 °C



NRA 400/03 IDB型罐式炉带热后燃烧系统

用于在不可燃保护气或反应气体条件下的脱脂处理或高温分解工艺的IDB工序包

NR 和 NRA 制造系列的罐式炉最佳地适用于在不可燃的保护气体下的排胶或热解工艺。采用 IDB 结构形式时，此类罐式炉采用一种安全机制，在该机制下，用保护气体在受到监视的情况下将炉膛惰性化。废气在热力后燃烧系统中得到燃烧。为了确保运行可靠，惰性化过程和热力后燃烧功能都得到监视。

- 在监视过压的情况下进行工艺操作
- 带PLC控制和图像触摸板的工艺控制装置H1700用于数据输入
- 工艺气体预压经过监控
- 设有用于使用惰性气体冲刷炉腔的旁通阀
- 废气的热力式后燃烧

H₂ 炉用于在可燃工艺气氛模式下的操作

在使用可燃工艺气例如氢气时，罐式炉子还附加配有一个所需的安全装置。作为安全相关的传感器，仅采用带有相关认证证书的零部件。炉子通过一个无故障 PLC 控制系统（S7-300F/安全控制系统）进行调节。

- 可燃工艺气在 50 mbar相对调节过压的情况下导入
- 经过认证的安全设计方案
- 带有图像触摸面板 H3700 的 PLC 调节装置，用于数据输入
- 冗余氢气进气阀
- 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刷炉腔的旁通阀
- 用于废气再燃烧的火炬
- 紧急充气罐，用于在故障情况下冲刷炉子



NRA 300/09 H₂型罐式炉 用于在氢气下进行热处理

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

*连接电压参见第89页

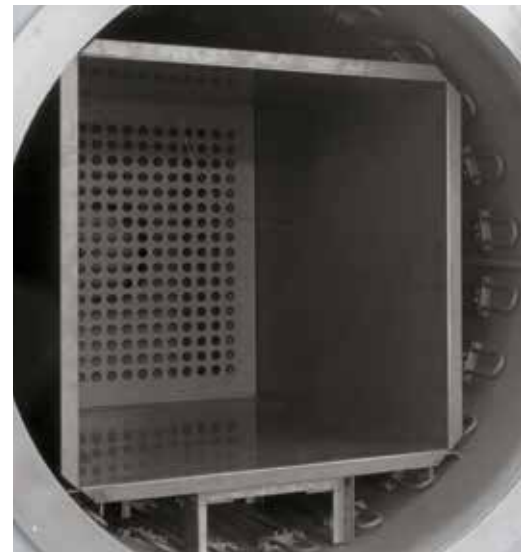
³外部尺寸附加独立式开关设备



NRA 1700/06带有装料架的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

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佳解决方案。

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



NRA 1700/06型热壁罐式炉用于在氮气下对钢进行去应力退火



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

人工或半自动调质设备，用于在保护气体气氛下进行硬化以及随后在窑炉外进行淬火



半自动调质设备，带NR 50/11型罐式炉和在一个轨道系统上的淬火水池

可以用保护调质设备实现完全在受控的气体气氛下进行钛的硬化或钢的硬化/表面淬火和渗碳工艺并接下来完成其淬火工艺。一个类似的系统由一台热壁罐式炉和一台外部淬火池组成。根据部件的布置方式和结构形式，淬火延迟时间可能会长达10秒钟，以致部件只在空气中停留很短的时间。

对于热处理后要用起重机取出并送到淬火池中的沉重部件，可以使用箱式罐式炉和井式罐式炉。

根据要求，可以将自动化程度设计成从纯粹的人工型到带有机械手的全自动设备。

应在兼顾要处理的材料的情况下选择淬火介质，它们可以是水、聚合物、油或盐。

在淬火池的结构形式方面，可以提供工艺过程所需的附加装备，如介质冷却装置、加热装置或循环装置。

在一台人工调质设备上，通过纳博热控制器来控制工艺。如果提出的要求更加复杂的话，要用PLC控制器来取代。也可以根据现行标准，如AMS2750F（NADCAP）来记录工艺工程。



NR 50/11型连同在高温下人工取出时用的装料架，用于在外部池中进行淬火

用于催化排胶的箱式气密炉 也可以作为两用炉用于催化排胶或热排胶

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

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

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

NRA .. CDB 规格

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

NRA .. CTDB 型

- 大气循环的条件下可以达到600°C 和900°C

额外装置

- 硝酸罐称量器，连接 PLC，用于监控酸消耗量和监控酸罐的液位（NRA 150/02 CDB）
- 升降车用于对炉子进行方便地供料
- 装酸泵的柜子
- 通过用于监视、记录 and 控制的纳博热控制中心 NCC 来进行工艺控制和记录见第88页



NRA 40/02 CDB带有装酸泵的柜子的型气密罐式炉



硝酸泵



带有内部加热装置的炉罐

型号	最高温度 °C	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	酸量 (HNO ₃)	氮气 (N ₂)
		宽	深	高		宽	深	高					
NRA 40/02 CDB	200	300	450	300	40	1400	1600	2400	2,0	3相 ¹	800	最大 70 ml/h	1000 l/h
NRA 150/02 CDB	200	450	700	450	150	1650	1960	2850	20,0	3相 ¹	1650	最大 180 ml/h	最大 4,000 l/h

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89页

温度最高达1100 °C的底部升降罐式炉



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



LBR 300/11 H₂型底部升降罐式炉上的气体管理系统

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。

基本结构形式（所有型号）

- 最高温度达650 °C、950 °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87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）
- 在使用说明书规定的范围内使用
- NTLog Basic，用于纳博热控制器：用U盘记录工艺过程数据

额外配置，H₂配置和IDB配置参见NR和NRA系列



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 .../06 型，最高温度为 600 °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 ± 5 °C 见第84页
- 单区控温
- 炉罐材料为1.4571
- 带有高品质矿物棉的保温层

SRA .../09 型，最高温度为 950 °C

SR.../06 型具有以下不同：

- 在炉罐外的循环加热装置
- 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）。
- 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
- 多区调节装置，从上向下对炉子进行加热
- 炉罐材料为1.4841

基本炉型（所有型号）

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87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
- 明确的应用请遵守操作手册
- 纳博热控制器的NTLog基本功能：用一个USB闪存记录工艺数据

额外装置，H₂ 配置或IDB配置见NR和NRA炉型



SRA 300/06 型罐式炉，带料筐



正面是由美观的不锈钢制成



SRA 200/09 型气密罐式炉

型号	最高温度 ℃	合金炉罐的内部尺寸		容积 升	外尺寸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		宽度	深度	高度		
SR (A) 17/...	600, 950 或 1100	250	350	17	1300	1700	1800	3相	600
SR (A) 25/...		250	500	25	1300	1900	1800	3相	800
SR (A) 50/...		400	450	50	1400	2000	1800	3相	1300
SR (A) 100/...		400	800	100	1400	2000	2100	3相	1500
SR (A) 200/...		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

*连接电压参见第89页

温度最高达850 °C的空气循环井式罐式炉

SAL系列的空气循环井式炉（技术数据参见第66页）可扩展为用于特定气氛下的工艺的气密罐式炉。

这些系统还非常适用于散料的热处理。

在热处理工艺结束后，可以通过一个附加炉罐和冷却工位将一个炉罐取出，然后放到冷却工位中冷却。对于敏感的部件，也可以在冷却阶段继续用保护气体冲刷。

冷却工位可以带或不带通过一个功率强大的鼓风机来实现的强制冷却功能。

加配真空泵时，可以在窑炉外将氧气从冷态的炉罐中抽出，然后用保护气体冲刷。这一操作方式特别适用于散料以及有色和贵金属的热处理。通过预抽真空可以更好更快地将剩余氧气从炉罐中排出。

通过与一台真空泵连接，窑炉可以在最高温度达600 °C的真空中运行。根据泵的类型，可以达到 10^{-5} mbar的真空。

如第74到75页中所描述的，可以给这些窑炉配备用于不可燃的保护和反应气体的供气系统。

也可以作为附加装备提供一个在氢气下运行的供气系统连同安全技术装置。

SAL 30/65型井式炉带有用于特定保护气体气氛的替换式炉罐和两个炉罐冷却工位



炉罐带有真空和保护气体管道、冷却水接口以及热电偶和压力传感器

冷却工位带有替换式炉罐，无强制冷却功能



带有替换式炉罐的井式炉



SRA 450/06带有替换式炉罐的型井式炉



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过的第二个替换式炉罐可以提高产量。



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 °C



VHT 500/22-GR H_2 型气密罐式炉 连同CFC工艺盒和扩展包，用于氢气环境下的操作

VHT 系列的紧凑型气密罐式炉为电控加热箱式炉，配有石墨、钼、钨或 $MoSi_2$ 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^{-5} mbar 的真空环境下进行热处理。基本型窑炉适用于在不可燃的保护或反应气体或真空条件下的运行。 H_2 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。

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 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 °C, 2200 °C 或 2400 °C (VHT 40/.. - VHT 100/..)
- 根据所采用的泵型不同，最大真空可达 10^{-4} mbar
- 石墨隔热材料

VHT ...-MO 或 VHT ...-W 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 °C, 1600 °C 或 1800 °C (见表)
- 根据所采用的泵型不同，最大真空可达 10^{-5} mbar
- 由钼和钨辐射片各自制成的隔热材料

VHT ...-KE 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 °C
- 根据所采用的泵型不同，最大真空可达 10^{-2} mbar (可达 1300 °C)
- 高纯氧化铝纤维制成的隔热材料



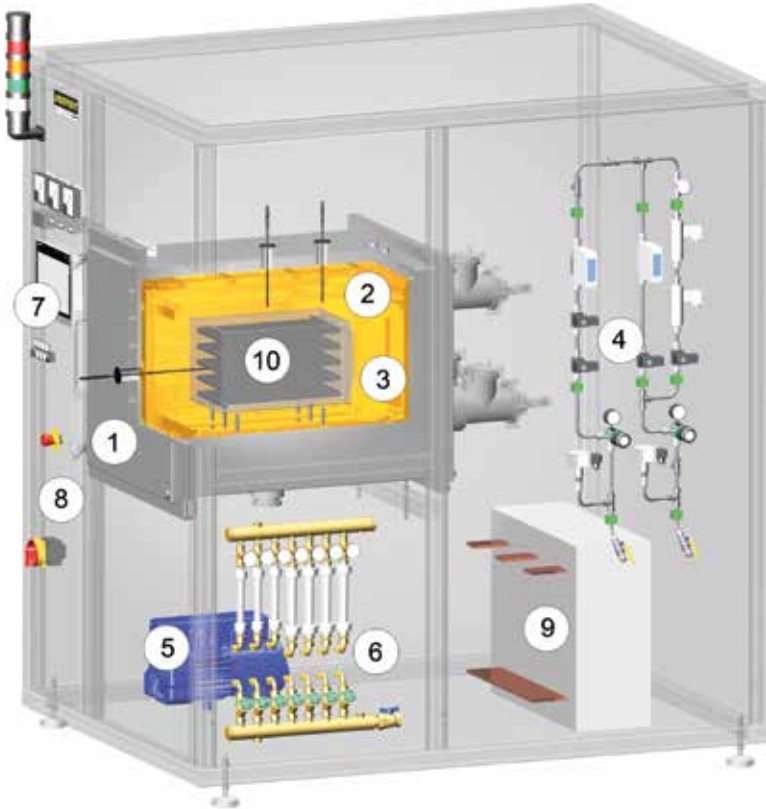
石墨加热炉膛



钼或钨加热炉膛



二硅化钼加热器和纤维保温层



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

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
- VHT 8 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P470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，用于炉腔快速填充或冲洗
- 带有溢过流阀门的手动气体排出口（相对压力为 20 mbar）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 5 mbar 的粗真空中下进行热处理
- 用于可视化压力监控的压力计
- 明确的应用请遵守操作手册



VHT 8/16-MO 型罐式炉，带自动工
序包



VHT 100/16-MO 型罐式炉，带自动
工序包



附加装备：外壳/加热器

- 炉膛可选择隔离分区用于通过小门开口装入（VHT 8）
- 升降门
- 专用加热方案

附加装备：气体管理系统

- 用于第二种工艺气体（ N_2 、Ar 或不易燃的混合气体）的手动供气系统，带旁路，流量可调
- Mass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。

VHT 40/22-GR型罐式炉带电动升降门和前框用于连接手套箱



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：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中进行热处理（可以达到 10^{-2} mbar），包含电子式压力传感器
- 带有截止滑阀的涡轮分子泵用于预抽真空和高真空下的热处理（达到 10^{-5} mbar），包括电子式压力传感器和增压泵
- 其他要求的泵
- 分压力运行：在控制负压时导入保护气体（仅适于自动工序包）

附加装备：冷却装置

- 带有密闭冷却水回路的热交换器
- 直接冷却参见第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 $2200\text{ }^{\circ}\text{C}$ 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VHT 40/..-GR型起）
- 带有 H3700 型工艺控制装置的自动工序包
 - 12 " 图像触摸面板
 - 通过触摸面板输入温度、加热率、供气、真空等所有工艺数据
 - 将所有工艺相关的数据显示在工艺流程图上
 - 用于一种工艺气体（ N_2 、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
 - 带有折叠阀和溢流阀的自动气体出口（相对压力为 20 mbar）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、记录和控制见第80页



涡轮分子泵



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 10⁻² mbar真空下进行热处理的二级式转阀泵



带有增压泵的涡轮分子泵，用于在 10⁻⁵ mbar 的真空下进行热处理

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



石墨内部工艺盒包含料托

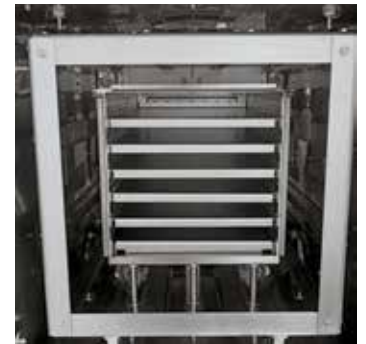
	VHT ../.-GR	VHT ../.-MO	VHT ../18-W	VHT ../18-KE
最高温度	1800 °C, 2200 °C 或 2400 °C	1200 °C 或 1600 °C	1800 °C	1800 °C
惰性气体	✓	✓	✓	✓
空气/氧气	-	-	-	✓
氢气	✓ ^{3,4}	✓ ³	✓ ³	✓ ^{1,3}
粗、细真空 (>10 ⁻³ mbar)	✓	✓	✓	✓ ²
高真空 (<10 ⁻³ mbar)	✓ ⁴	✓	✓	✓ ²
材料加热装置	石墨	钼	钨	MoSi ₂
绝缘材料	石墨毡垫	钼	钨/钼	陶瓷纤维

¹最高温度降至1400 °C

²取决于温度

³只用于可燃气体的安全包

⁴至1800 °C



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



正面是由美观的不锈钢制成

型号	内部尺寸mm			容积升	最大装载g 重量/k	外部尺寸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 °C/2200 °C

³1200 °C/1600 °C

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



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 °C



VHT 40/16-MO H₂ 型罐式炉带有氢气拓展工序包和工艺盒

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（S7-300F/安全控制系统）的控制。

- 经过认证的安全设计方案
- 自动工序包（额外装置见第28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 °C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88页



气体管理系统

底部升降罐式炉，最高温度可达 2400 °C



LBVHT 250/20-W带钨制加热芯的型气密罐式炉

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。

- 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 °C
 - 钼制炉腔，最高温度可达 1600 °C
 - 钨制炉腔，最高温度可达 2000 °C
- 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。



LBVHT 600/24-GR 型气密罐式炉



带石墨制加热炉腔的LBVHT型气密罐式炉

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*
	°C		°C		°C	Ø	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89页

冷壁罐式炉，温度可达2400 ℃ 或 3000 ℃



SVHT 9/24-W带钨丝加热装置的型气密罐式炉

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。

- 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
- 明确的应用请遵守操作手册
- 其它标准产品特征，见 VHT 型的标准规格说明第26页



石墨加热模块

加热备选方式

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

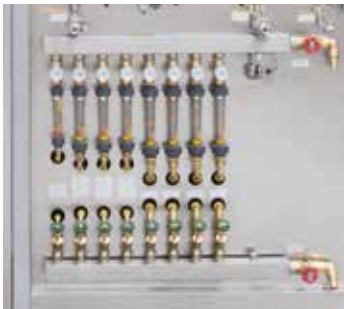


带钨丝加热装置的圆柱形气密罐

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，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。



冷却水分布

型号	最高温度 ℃	炉腔尺寸mm Ø x h	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	150 x 150	2,5	1300	2500	2000	55	3相
SVHT 9/24-W	2400	230 x 230	9,5	1400	2900	2100	95	3相
SVHT 2/30-GR	3000	150 x 150	2,5	1400	2750	2100	65	3相
SVHT 9/30-GR	3000	230 x 230	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89页

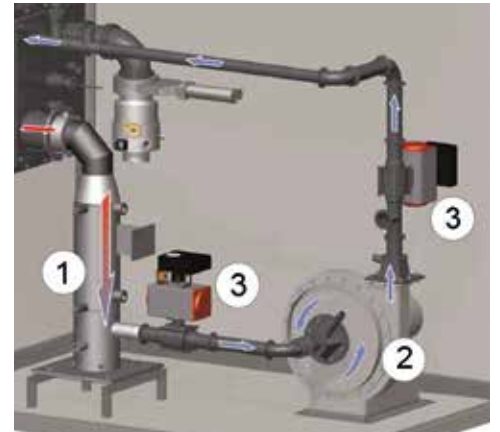
罐式炉的冷却系统

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）

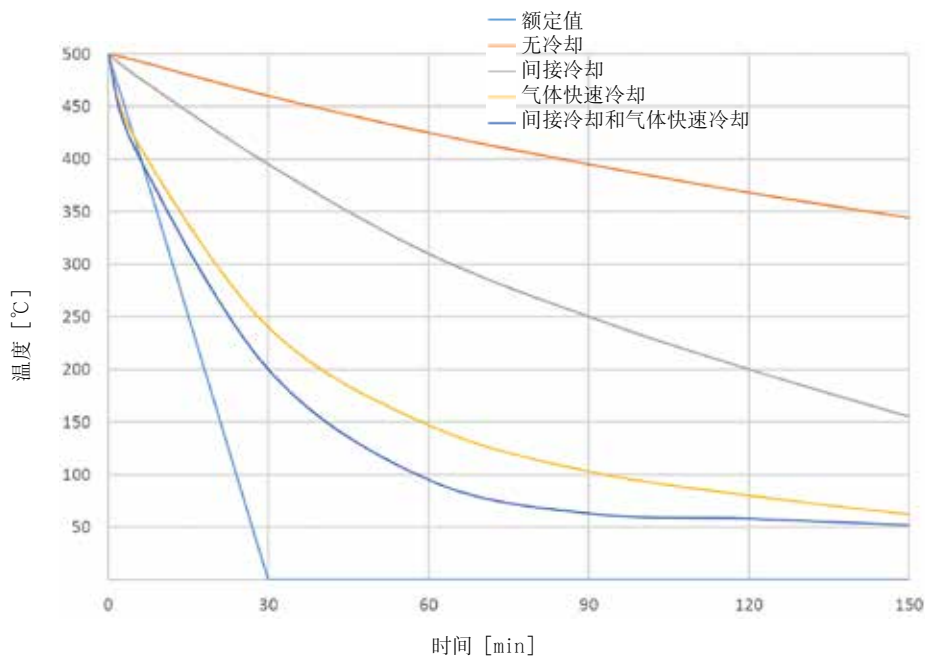
- 在炉罐中的气体快速冷却。为此，通过一台热交换器让窑炉气氛在循环系统中进行循环。
- 在冷却过程中不会提高系统压力，不存在没有高压下的气体淬火
- 不适用于在可燃的窑炉气氛下的工艺



气体快速冷却示意图

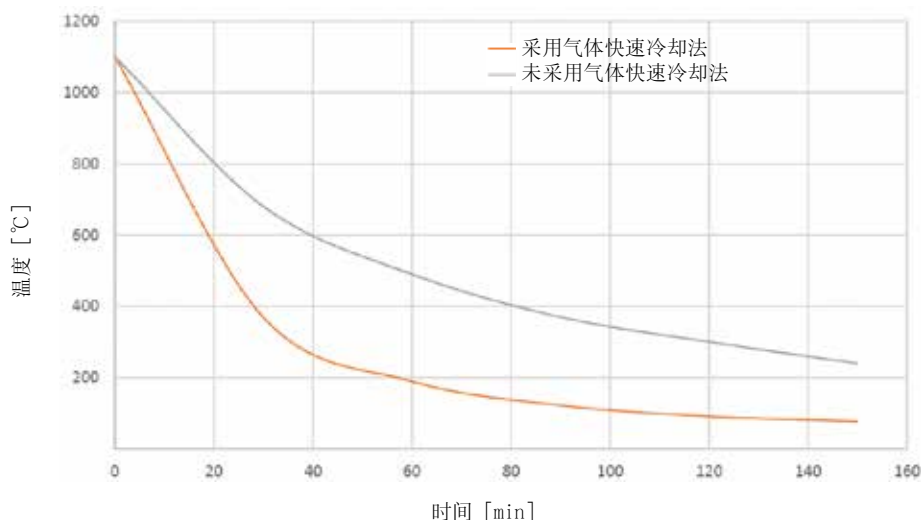
- 1 气体热交换器
- 2 径向鼓风机
- 3 截止塞阀

带有炉料的热壁罐式炉的冷却表现（举例）



NRA 400/03型热壁罐式炉的鼓风机冷却

带有炉料的冷壁罐式炉的冷却表现（举例）



VHT 8/16-MO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



带有人工供气系统的紧凑型实验室管式炉



用于不同种类的保护气体的高温管式炉

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。

- 管式炉（静态）的最高温度达1100 °C至1800 °C（在真空下最高达1400 °C），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 °C或1300 °C
- 不同的工作管材料，其设计符合不同的工艺要求
- 在使用说明书规定的范围内使用
- NTLog Basic，用于纳博热控制器：用U盘记录工艺过程数据

附加装备

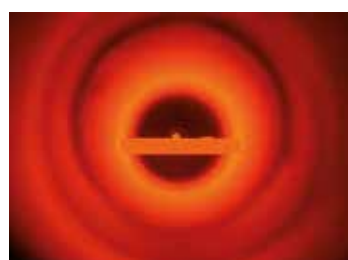
- 用于不可燃或可燃的保护或反应气体的不同供气套件
- 真空运行
- 采用多区结构形式实现最佳的温度均匀性
- 用工作管中的和管外的炉膛中的温度测量装置来控制炉料
- 通过附加热电偶显示工作管内的温度
- 用于加速冷却工作管和炉料的冷却系统
- 可以为适当地优化工艺提供个性化的解决方案



RHTV 50/150/17垂直管式炉，支架和供气系统2作为额外配置



用于RHTH 120/600/18管式炉内物料控制的热电偶



在 RHTH 系列的管式炉中，在氢气下烧结



RSR 250/3500/15S旋转管式炉

定制化管式炉



RS 200/4500/08带有升降门的用于对棒材进行热处理

依靠高灵活度和技术创新，纳博热能根据客户的实际需要
提供最佳解决方案。

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 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 100/250/11S，可折叠，可安装在一台检测试验装置内



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



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。

连续网带和拉丝炉



D 250/S生产中的

D 390/S线材退火炉



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

该炉型特别适于1200 °C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。

- 最高温度1200 °C
- 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
- 明确的应用请遵守操作手册
- 控制器的说明参见第88页

额外配置

- 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88页



钢丝退火拉伸炉以管式炉为基础，长度为6米

连续式设备 用于保护和反应气体气氛



人工推板炉，带有用于最高温度至1250 °C 的氢气的冷却通道

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。

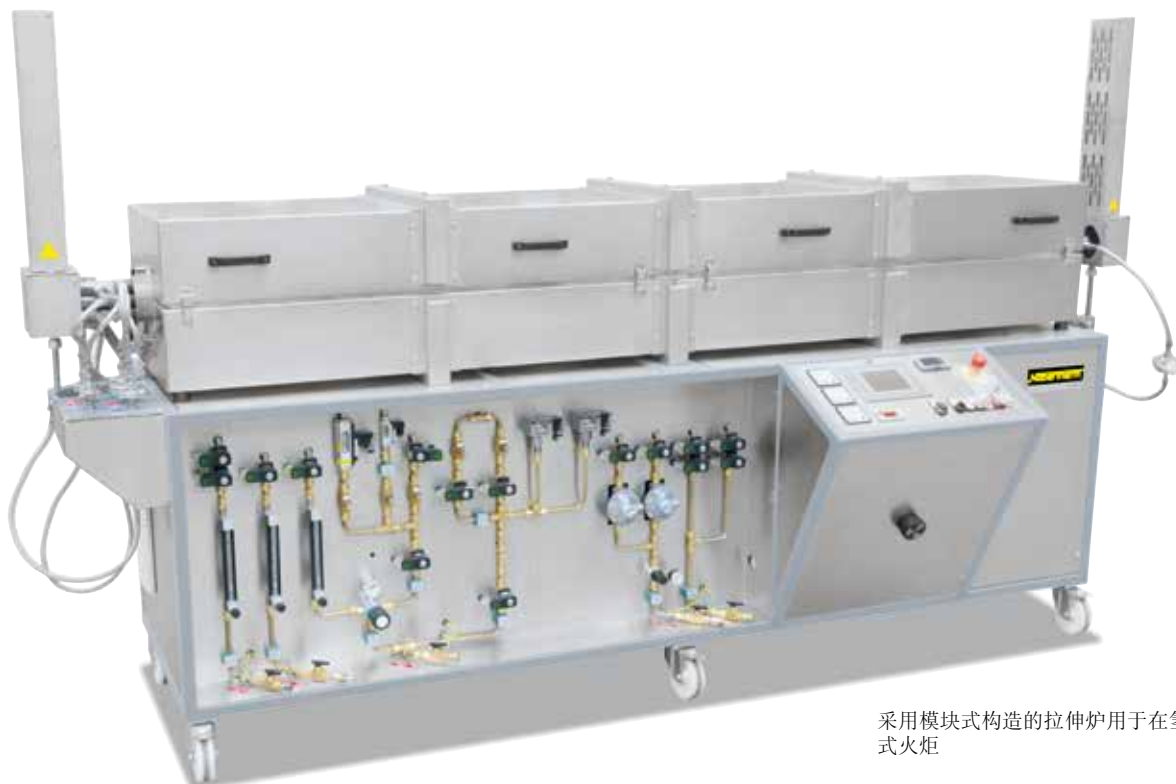
通过使用气密式炉罐可以在窑炉中建立可控的保护气体气氛。如果使用氢气或裂解气体作为工艺气体，则会给窑炉配备适当的安全技术装置。

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。



可以选用链带或辊筒作为输送带



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

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



TSB 30/30型盐浴炉，气加热式



TS 30/30型盐浴炉，电加热式

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 - TSB 90/80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 °C的中性盐和退火盐浴处理
- C 型坩埚：高合金铬镍钢用于1000 °C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。

可以提供用于对钢和铝进行热处理的盐浴炉：

用于钢的热处理的盐浴炉型式：

- 盐中的最高温度：750 °C或1000 °C
- 安全技术符合EN 60519-2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 DIN 17052-1 的最佳温度均匀性，最高可达 ± 2 °C见第84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
- 明确的应用请遵守操作手册
- 控制器的说明参见第80页

对铝的热处理的盐浴炉型式和对钢的一样，但是：

- 盐中的最高温度：550 °C
- 窑炉和盐池中的过温保护限制器用于保护人员和设备
- 光和声警报器用于在超过临界温度时发出警报
- 温度记录仪Eurotherm 6100e用于记录温度的走势

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DIN 746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



TS 90/80带有盐浴热电偶的型用于钢的热处理

型号	最高温度 °C ²	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
TS, TSB 20/20	1000	230	500	20	850	850	800	21	3相	650
TS, TSB 30/30	1000	300	500	30	950	950	800	33	3相	700
TS, TSB 40/40	1000	400	500	60	1050	1050	800	44	3相	750
TS, TSB 50/60	1000	500	600	110	1150	1150	970	66	3相	1000
TS, TSB 60/72	1000	610	800	220	1250	1250	970	80	3相	1200
TS, TSB 70/90	1000	700	1000	370	1350	1350	1370	100	3相	1500
TS, TSB 90/80	1000	900	1000	500	1600	1600	1400	120	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89页



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



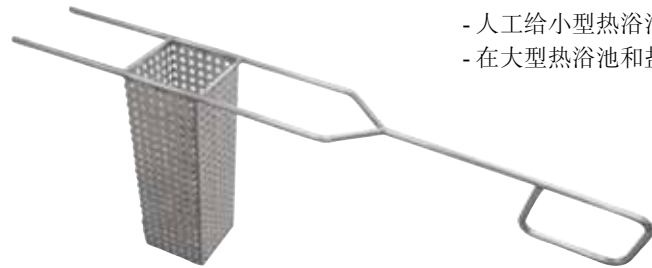
TS 40/30型盐浴炉，带有坩埚边缘抽吸装置和可以人工放上的盖板



TS 40/30型盐浴炉，带有气动开盖装置

附加装备

- 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



盐浴炉的料筐

- 通过用于监视、记录 and 控制的纳博热控制中心NCC来进行工艺过程的控制和记录

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 °C	
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 °C	
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
用于铝材的TS型浴池	
人工时效，固溶退火	AS 135，AS 200，AS 225，AVS 220，AVS 250

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 °C和500 °C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。

- 最高温度550 °C
- 很好的温度均匀性
- 浴温可控
- 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
- 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
- 明确的应用请遵守操作手册
- 纳博热控制器的NTLog基本功能：用一个USB闪存记录工艺数据
- 控制器的说明参见第80页

额外配置

- 装料助件，带有手动绞盘，安装在炉侧
- 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



QS 20带有料筐的型热浴炉



保温池淬火的实际应用



坩埚边缘抽吸装置

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°C，去应力，回火，蓝化处理，贝氏体化热处理	AS 135, AS 140, AS 220, AS 225, AS 200, AS 235, GS 230
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 300

型号	最高温度 °C	内尺寸mm			容积 升	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	610	580	920	2.6	1相	110
QS 30	550	300	210	580	30	610	580	920	3.2	1相	140
QS 70	550	400	300	680	70	750	680	980	7.5	3相	240
QS 200	550	540	520	880	200	900	900	1200	18.0	3相	660
QS 400	550	730	720	980	400	1100	1100	1300	24.0	3相	1150

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89页



QS 30带辅助装料工具的型保温池



箱式炉 电加热



N 41/H 型箱式炉



这种通用箱式炉配备辐射加热元件，专门为车间里恶劣的工作环境而设计。这些窑炉是工具制造和淬火车间退火、淬火或锻造等工艺的理想选择。通过使用各种配件，可以调整它们，使它们能够完全适应您的应用环境。

带装料堆垛机的 N 321 型箱式炉

- 紧凑而牢固的结构
- 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导热板保护
- 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
- 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
- 符合 DIN 17052-1 的最佳温度均匀性，最高可达 ± 10 °C 见第84页
- 多层保温结构降低能耗
- 气压弹簧减震器方便炉门开关
- 隔热镀锌喷涂保护门和门框（适用于N81或者更大炉型）
- 明确的应用请遵守操作手册
- 纳博热控制器的NTLog基本功能：用一个USB闪存记录工艺数据
- 控制器的说明参见第80页

■ 额外配置参见单独的“热加工技术I”目录



N 7/H台式型退火炉

型号	最高温度 °C	内尺寸mm			容积 升	外尺寸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	750	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	1100	1340	15,0	3相	210
N 41/H	1280	350	500	250	40	1040	1250	1340	15,0	3相	260
N 61/H	1280	350	750	250	60	1040	1500	1340	20,0	3相	400
N 87/H	1280	350	1000	250	87	1040	1750	1340	25,0	3相	480
N 81	1200	500	750	250	80	1140	1900	1790	20,0	3相	820
N 161	1200	550	750	400	160	1180	1930	1980	30,0	3相	910
N 321	1200	750	1100	400	320	1400	2270	2040	47,0	3相	1300
N 641	1200	1000	1300	500	640	1690	2670	2240	70,0	3相	2100
N 81/13	1300	500	750	250	80	1220	1960	1840	22,0	3相	900
N 161/13	1300	550	750	400	160	1260	1990	2030	35,0	3相	1000
N 321/13	1300	750	1100	400	320	1480	2330	2090	60,0	3相	1500
N 641/13	1300	1000	1300	500	640	1770	2730	2290	80,0	3相	2500

¹台式构造

²只在两相间加热

*连接电压参见第89页

³取决于炉子设计，连接电源必须高于设计功率

料盘，用于炉型N 7/H – N 641/13



料盘

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

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

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

退火盒，用于炉型 N 7/H – N 161/13



带盒盖和颗粒材料的退火盒

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。工件将和渗碳颗粒、渗氮粉末或渗硼粉末及相应的活化剂一起放入盒内。

- 最高温度1100 °C
- 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）



叉车上的退火盒

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
631000138	N 81, N 81/13	394	494	185	462	530	210	装料车
631000312	N 161, N 161/13	450	550	250	515	596	357	装料叉车

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

有效空间 = 盒内部尺寸 - 每一面 30 mm

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74至75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。

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

额外配置

- 自N 31/H起，推荐使用装料车见第78页
- 数字化温度显示器见第69页
- 配气系统见第74页
- 装料叉见第47页
- 拉钩见第77页



带气体接头的配气盒



N 7/H



带配气盒的装料车和窑炉

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套密封套, 由5个密封带组成（每个610 mm）

有效空间 = 盒内部尺寸 - 每一面 30 mm

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45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。

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

额外配置

- 自N 31/H起，推荐使用装料车见第78页
- 数字化温度显示器见第69页
- 真空泵见第75页
- 配气系统见第74页
- 装料叉见第47页
- 拉钩见第77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	工艺冲洗速度	盒的装料方法
		宽	深	高	宽	深	高	l/min	l/min	
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610 mm）

有效空间 = 盒内部尺寸 - 每一面 30 mm

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。

- 最高温度1100 °C
- 使用不可燃气体如氩气、氮气和合成气（注意遵守相应的国家规定）作为保护和反应气体
- 带有翻盖的供气盒，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9 mm）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

额外配置

- 自N 31/H起，推荐使用装料车见第78页
- 数字化温度显示器见第69页
- 配气系统见第74页



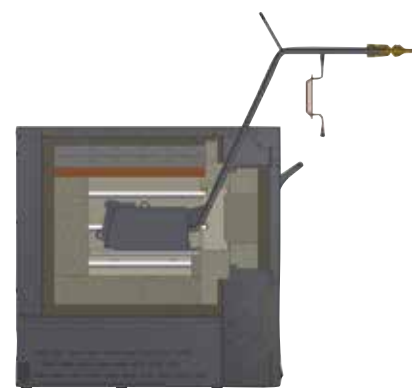
带翻盖的配气盒

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		
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

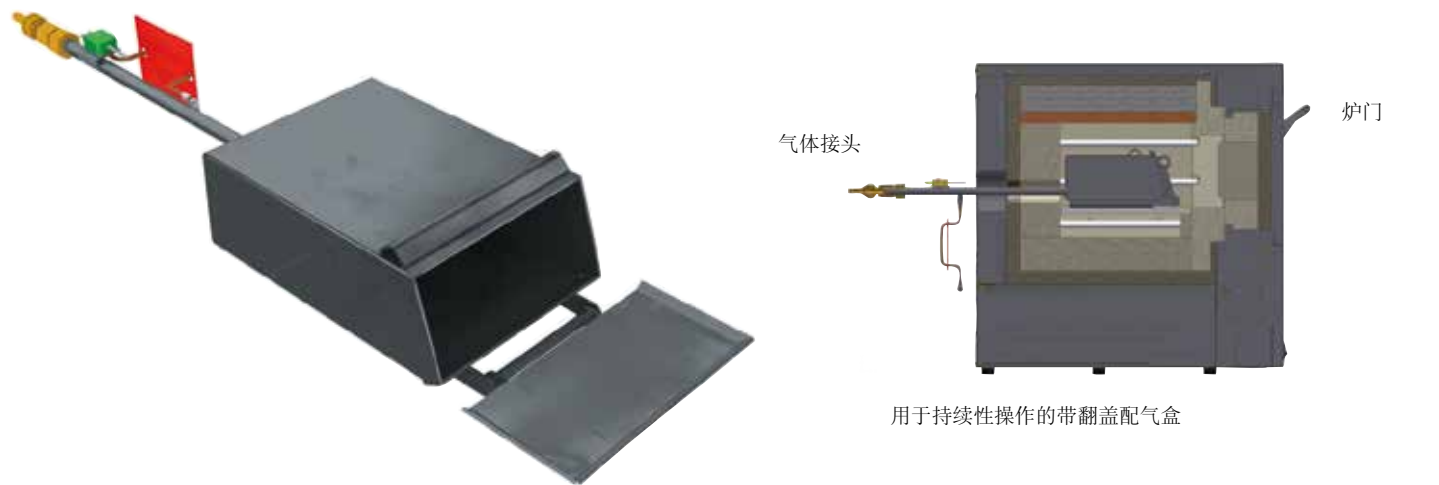
有效空间 = 盒内部尺寸 - 每一面 30 mm

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。

- 最高温度1100 °C
- 使用不可燃气体如氩气、氮气和合成气（注意遵守相应的国家规定）作为保护和反应气体
- 带有翻盖的供气盒，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9 mm）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）

额外配置

- 数字化温度显示器见第69页
- 配气系统见第74页



取自不同热处理工艺的试件

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 30 mm
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 °C时，不锈钢罩能重复使用10至15次。如温度在950 °C和1050 °C之间，则可使用5至10次。

- 最高温度1100 °C
- 使用不可燃气体如氩气、氮气和合成气（注意遵守相应的国家规定）作为保护和反应气体
- 带支架的配气罩
- 供应3个配气罩
- 用快装接口连接软管供应保护气体（内径 9 mm）
- 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

额外配置

- 自N 31/H起，推荐使用装料车见第78页
- 数字化温度显示器见第69页
- 配气系统见第74页



配气罩应用



支架内的热电偶

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	60	180	30	15 - 20	5 - 8
631000540	N 11/H, N 11/HR	100	180	50	491042225	100	180	50	15 - 20	5 - 8
631000541	N 17/HR	100	280	50	491042235	100	280	50	15 - 20	5 - 8
631000542	N 31/H	100	180	50	491042225	100	180	50	15 - 20	5 - 8
631000543	N 41/H	140	350	60	491043640	140	350	60	15 - 20	5 - 8
631000544	N 61/H, N 87/H	180	350	70	491045242	180	350	70	20 - 25	10 - 15

用于防止表面反应的不锈钢箔



淬火箔内的工件

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76-77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。

退火和淬火箔



不锈钢箔

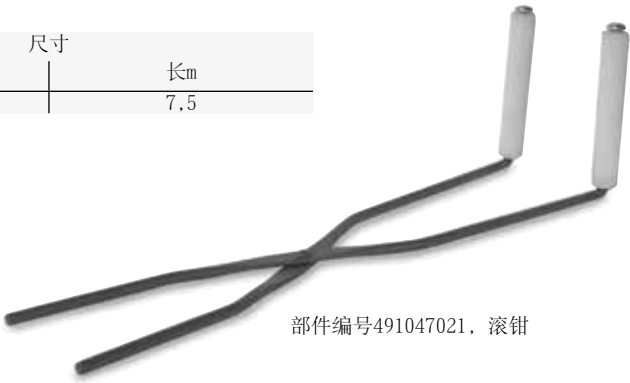
- 最高温度1200 °C
- 不锈钢箔，一次性使用
- 超薄不锈钢箔，用于各种形状和大小的工件光亮退火
- 箔膜可按需裁剪
- 工件可以很好地包紧在箔膜内
- 由折边装置或其他合适的工具（见下文）折边密封
- 通过快速加热与封闭的氧气结合，防止工件氧化和脱碳
- 淬火时不取下箔膜，工件继续受到保护
- 淬火迅速

部件编号	尺寸	
	宽mm	长m
491020615	610,0	7,5

用于封罩、封袋和箔膜处理的配件



部件编号491047010，折边装置



部件编号491047021，滚钳

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Hynit L，用于箔膜处理

退火封袋

- 退火封袋最高工作温度1200 °C
- 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50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



退火封袋

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

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

其他尺寸可按需供应

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 °C - 1150 °C
- 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50页



退火封罩

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

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

其他尺寸可按需供应

渗碳颗粒



渗碳颗粒

- 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 - 2 mm的覆盖层
- 覆盖层厚度与作业持续时间有关，约为0.1 mm/h，6 - 8 h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25 kg一袋

部件编号	说明
491070250	KG 6，用于合金钢的颗粒材料，可使用多次
491070275	KG 30，用于非合金钢的颗粒材料，可使用多次

渗氮粉末和活化剂



渗氮粉末

- 工件和渗氮粉末及催化剂一起放入退火盒，盒盖由密封材料封闭
- 粉末渗氮在工件表面形成薄薄的抗磨损覆盖层，同时提高抗疲劳强度
- 在550 ℃左右，工件表面形成异常坚硬的覆盖层（至1000 HV），其硬度超过硬化钢和渗碳表层。活化剂改善作业条件。
- 在550 ℃下，作业时间至少为10 h
- 可用于所有的钢件和铸铁如热工钢模、注射成型模具、磨损件和机器部件等
- 抗渗氮膏保护无需处理的表面

部件编号	说明	容器
491010250	渗氮粉末	100 kg
491010150	活化剂	35 kg
491010100	活化剂	5 kg
491003000	抗渗氮膏	2 kg

应用举例



固定安装的供气盒，从前面装料



在带有炉料热电偶的供气盒中的保护气体气氛下进行热处理



保护气工作盒，用于台车式炉



带盖子的退火盒会在炉门打开时一起打开



带柄配气罩内的淬火



配有抽气装置的退火盒内的散件光亮退火

带砖结构或纤维保温材料的箱式炉



LH 30/14 型箱式炉



LH 60/12配有手动提升门和充气箱的，用于不易燃保护或反应气体

多年来，LH 15/12 - LF 120/14 型箱式炉一直作为专业箱式炉使用，并获得了广泛的认可。窑炉既可配备坚固的轻质耐火砖保温材料（LH 型），也可采用组合式保温结构（LF 型），即在炉角采用轻质耐火砖保温材料的同时使用低储热、快冷却的纤维保温材料。您可以在此类箱式炉上安装众多额外配置，以适应加工需要。



带有电动排气门的冷却风扇可缩短冷却时间



不易燃保护或反应气体的供气系统

- 最高温度1200 °C、1300 °C或1400 °C
- 带有后通风装置的双壁炉膛结构，因此外壁温度较低
- 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。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）。
- 炉门采用砖对砖密封结构，并经过手工磨砂
- 高连接功率降低加热时间
- 自承式拱形炉顶结构稳定，在最大程度上起到防尘作用
- 炉门配备快速闭合装置
- 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
- 明确的应用请遵守操作手册
- 纳博热控制器的NTLog基本功能：用一个USB闪存记录工艺数据
- 控制器的说明参见第80页

额外配置

- 平行导向门，可在高温状态下打开
- 带线性电机驱动装置的上升式炉门
- 单独的壁式或立式柜，用于安装开关装置
- 冷却风扇，用于缩短循环时间



带燃烧失重称量装置的
LH 216/12SW 型箱式炉

- 用不易燃保护气体或反应气体吹洗电炉所需的保护气体接口
- 手动或自动配气系统
- 用于确定燃烧失重的称量装置
- 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88页



配有手动升降门的 LH 30/12 型箱式炉

型号	最高温度 °C	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			
LH 15/12	1200	250	250	250	15	680	860	1230	5.0	3相 ¹	170
LH 30/12	1200	320	320	320	30	710	930	1290	7.0	3相 ¹	200
LH 60/12	1200	400	400	400	60	790	1080	1370	8.0	3相	300
LH 120/12	1200	500	500	500	120	890	1180	1470	12.0	3相	410
LH 216/12	1200	600	600	600	216	990	1280	1590	20.0	3相	450
LH 15/13	1300	250	250	250	15	680	860	1230	7.0	3相 ¹	170
LH 30/13	1300	320	320	320	30	710	930	1290	8.0	3相 ¹	200
LH 60/13	1300	400	400	400	60	790	1080	1370	11.0	3相	300
LH 120/13	1300	500	500	500	120	890	1180	1470	15.0	3相	410
LH 216/13	1300	600	600	600	216	990	1280	1590	22.0	3相	460
LH 15/14	1400	250	250	250	15	680	860	1230	8.0	3相 ¹	170
LH 30/14	1400	320	320	320	30	710	930	1290	10.0	3相 ¹	200
LH 60/14	1400	400	400	400	60	790	1080	1370	12.0	3相	300
LH 120/14	1400	500	500	500	120	890	1180	1470	18.0	3相	410
LH 216/14	1400	600	600	600	216	990	1280	1590	26.0	3相	470
LF 15/13	1300	250	250	250	15	680	860	1230	7.0	3相 ¹	150
LF 30/13	1300	320	320	320	30	710	930	1290	8.0	3相 ¹	180
LF 60/13	1300	400	400	400	60	790	1080	1370	11.0	3相	270
LF 120/13	1300	500	500	500	120	890	1180	1470	15.0	3相	370
LF 15/14	1400	250	250	250	15	680	860	1230	8.0	3相 ¹	150
LF 30/14	1400	320	320	320	30	710	930	1290	10.0	3相 ¹	180
LF 60/14	1400	400	400	400	60	790	1080	1370	12.0	3相	270
LF 120/14	1400	500	500	500	120	890	1180	1470	18.0	3相	370

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89页



平行导向门可在高温状态下打开

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。



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

额外配置

- 自LH 30/..起，推荐使用装料车见第78页
- 数字化温度显示器见第69页
- 配气系统见第74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
- 拉钩见第77页
- 装料叉车见第79页

用于带摆动门的窑炉的供气盒

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	
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610 mm）¹ 无管道
有效空间 = 盒内部尺寸 - 每一面 30 mm
大规格和特别尺寸配气盒可按需供应

从前面装料的供气盒

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



供气盒留在窑炉中

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	-

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

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56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。

- 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

额外配置

- 自LH 30/..起，推荐使用装料车见第78页
- 数字化温度显示器见第69页
- 真空泵见第75页
- 配气系统见第74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
- 拉钩见第77页
- 装料叉车见第79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套密封套, 由5个密封带组成 (每个610 mm)

有效空间 = 盒内部尺寸 - 每一面 30 mm

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。

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



料盘

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

箱式炉，底部带抽屉或台车



NW 440型箱式炉带有可自由转向的台车

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。

- 最高温度达 1300 °C，1100 °C，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800 mm，保证操作舒适性（NW 440 - NW 1000 型箱式炉 = 500 mm）
- 明确的应用请遵守操作手册
- 纳博热控制器的NTLog基本功能：用一个USB闪存记录工艺数据
- 控制器的说明参见第88页

额外配置

- 供气盒和供气钟罩
- 手动或自动配气系统
- 通过 VCD 软件包对工艺进行控制和记录，或利用纳博热控制中心 NCC 进行监控、记录和控制见第88页



NW 300 型箱式炉带有可抽出的炉底

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

*连接电压参见第89页

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。

- 最高温度1100 °C
- 使用不可燃气体如氩气、氮气和合成气（注意遵守相应的国家规定）作为保护和反应气体
- 带有纤维密封圈的供气盒和带有闭锁门的盖子，通过一根管将保护气体导入盒的底部
- 通过快速离合器将保护气体接入软管接口（内径9 mm）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



NW 200带供气盒的型箱式炉

供气罩

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

结构形式如供气盒，不过

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



用于类似窑炉的供气罩

用于供气盒和供气罩的附加装备

- 数字化温度显示器见第69页
- 配气系统见第74页



两个自动供气系统耦合在一起

窑炉	部件编号 配气盒	内尺寸mm		
		宽	深	高
NW 150	631001329	330	420	400
NW 200	631001330	400	420	500
NW 300	631001331	450	550	550
NW 440	631001332	500	600	750
NW 660	631001333	500	750	750

部件编号 供气罩	内尺寸mm			盒的装料方法
	宽	深	高	
631001334	300	360	400	抽出
631001335	370	360	450	抽出
631001336	420	530	500	抽出
631001337	470	580	550	在台车上
631001338	470	750	550	在台车上

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

空气循环箱式炉 < 675 升 电加热



NA 120/45型空气循环箱式炉



NA 250/45型空气循环箱式炉



NA 15/65型空气循环箱式炉作为台式炉型

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

- 最高温度450 °C、650 °C或850 °C
- 炉内的不锈钢导流板可优化空气循环
- 左开式转动炉门

- 供货范围内还包括底部支架，NA 15/65 为台式型号
- 水平空气循环
- 符合 DIN 17052-1 的最佳温度均匀性，最高可达 $\pm 4\text{ °C}$ （NA 15/65型最高可达 $\pm 5\text{ °C}$ ）见第84页
- 高流速带来最佳的空气分布
- 供货范围内还包括一个插板以及还可容纳另外两个插板的框架（NA 15/65 无插板）
- 明确的应用请遵守操作手册
- 纳博热控制器的NTLog基本功能：用一个USB闪存记录工艺数据
- 控制器的说明参见第80页

辅助装备（不适用于 NA 15/65 型）

- 符合 DIN 17052-1 的最佳温度均匀性，最高可达 $\pm 3\text{ °C}$ 见第84页
- 用于烘干的进气和排气阀
- 带风机的可控冷却
- 手动升降门（适用于炉型 N (A) 120/.. (HA))
- 气动升降门
- 循环气流可调，推荐用于轻型或敏感型批料的工艺
- 额外插板
- 炉腔内设有滚动传送装置，确保了高装载重量
- 气氛盒



NA 500/45S型空气循环箱式炉，配有四个炉腔，每个均配有滚动传送装置和各自独立的炉门



NA 500/65 型空气循环箱式炉



带淬火槽的N 250/85HA型空气循环箱式炉

- 装料系统，用于简化装料的电动滚动传送装置
- 针对含溶剂装料的安全技术，符合EN 1539 (NFPA 86) 标准 (NA...LS 型)
- 用于TUS测量物料或进行对比测量的通孔、测量架和热电偶
- 物料控制
- 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88页



N 250/85HA 型空气循环箱式炉中的辊道

型号	最高温度 ℃	内部尺寸，以毫米为单位			容积以升为单位	外部尺寸，以毫米为单位			加热功率 千瓦 ³ NA/NA .. LS	电气 接线*	重量以公斤为单位	至最高温度的加热时间 ⁵ min	从最高温度至150 °C的冷却时间 ⁵ min	
		宽	深	高		宽	深度	高度					翻盖 ⁴	鼓风机冷却 ⁴
NA 30/45 (LS)	450	290	420	260	30	1040	1290	1385	3.0 / 9.0	1相 (3相)	285	120	120	30
NA 60/45 (LS)	450	350	500	350	60	1100	1370	1475	6.0 / 12.0	3相	350	120	240	30
NA 120/45 (LS)	450	450	600	450	120	1250	1550	1550	9.0 / 18.0	3相	460	60	240	30
NA 250/45 (LS)	450	600	750	600	250	1350	1650	1725	12.0 / 24.0	3相	590	60	120	30
NA 500/45 (LS)	450	750	1000	750	500	1550	1900	1820	18.0 / 24.0	3相	750	60	240	30
NA 675/45 (LS)	450	750	1200	750	675	1550	2100	1820	24.0 / 30.0	3相	900	90	270	60
NA 15/65 ¹	650	295	340	170	15	470	790	460	2.8	1相	60	40	-	-
NA 30/65	650	290	420	260	30	870	1290	1385	6.0	3相 ²	285	120	270	60
NA 60/65	650	350	500	350	60	910	1390	1475	9.0	3相	350	120	270	60
NA 120/65	650	450	600	450	120	990	1470	1550	12.0	3相	460	60	300	60
NA 250/65	650	600	750	600	250	1170	1650	1680	20.0	3相	590	90	270	60
NA 500/65	650	750	1000	750	500	1290	1890	1825	27.0	3相	750	60	240	60
NA 675/65	650	750	1200	750	675	1290	2100	1825	27.0	3相	900	90	270	90
N 30/85 HA	850	290	420	260	30	607 + 255	1175	1315	5.5	3相 ²	195	180	900	90
N 60/85 HA	850	350	500	350	60	667 + 255	1250	1400	9.0	3相	240	150	900	120
N 120/85 HA	850	450	600	450	120	767 + 255	1350	1500	13.0	3相	310	150	900	120
N 250/85 HA	850	600	750	600	250	1002 + 255	1636	1860	20.0	3相	610	180	900	180
N 500/85 HA	850	750	1000	750	500	1152 + 255	1886	2010	30.0	3相	1030	180	900	210
N 675/85 HA	850	750	1200	750	675	1152 + 255	2100	2010	30.0	3相	1350	210	900	210

¹台式结构见第 60 页

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

*连接电压注意事项见第89页

⁴辅助装备

⁵空载窑炉

配气盒，用于炉型NA 30/45 - N 500/85HA



供气盒连同插入板



N 250/85 HA型空气循环箱式炉连同供气盒

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。

基本型

- 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9 mm）中
- 通过炉缘为保护气体铺设导入和导出管
- 对于炉型N 250/..HA, NA 250/..., N 500/..HA 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

额外配置

- 数字化温度显示器见第69页
- 配气系统见第74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
- 拉钩见第77页
- 装料车见第78页



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

部件编号 (带回转门的窑炉)	(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	
631000410	631000763	NA 30/..., N 30/..HA	220	320	160	282	376	242	拉钩
631000411	631000764	NA 60/..., N 60/..HA	270	420	260	336	460	340	拉钩
631000412	631000765	NA 120/..., N 120/..HA	350	520	340	436	560	430	拉钩
631000413	631000766	NA 250/..., N 250/..HA	480	630	460	546	680	600	装料叉车
631000414	631000767	NA 500/..., N 500/..HA	630	780	610	696	836	760	装料叉车

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

有效空间 = 盒内部尺寸 - 每一面 30 mm

大规格和特别尺寸配气盒可按需供应

¹ 无管道

带真空盖的配气盒，用于炉型 NA 30/45 - N 500/85HA



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

带真空盖的配气盒

额外配置

- 数字化温度显示器见第69页
- 真空泵见第75页
- 配气系统见第74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
- 拉钩见第77页
- 装料车见第78页

部件编号 (带回转门的窑炉)	(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	
631000559	631000806	NA 30/... N 30/..HA	170	300	130	258	388	222	拉钩
631000560	631000807	NA 60/... N 60/..HA	230	380	220	318	468	297	拉钩
631000561	631000808	NA 120/... N 120/..HA	330	480	320	418	568	412	拉钩
631000562	631000809	NA 250/... N 250/..HA	430	580	370	518	668	532	装料叉车
631000563	631000810	NA 500/... N 500/..HA	560	810	530	648	898	692	装料叉车

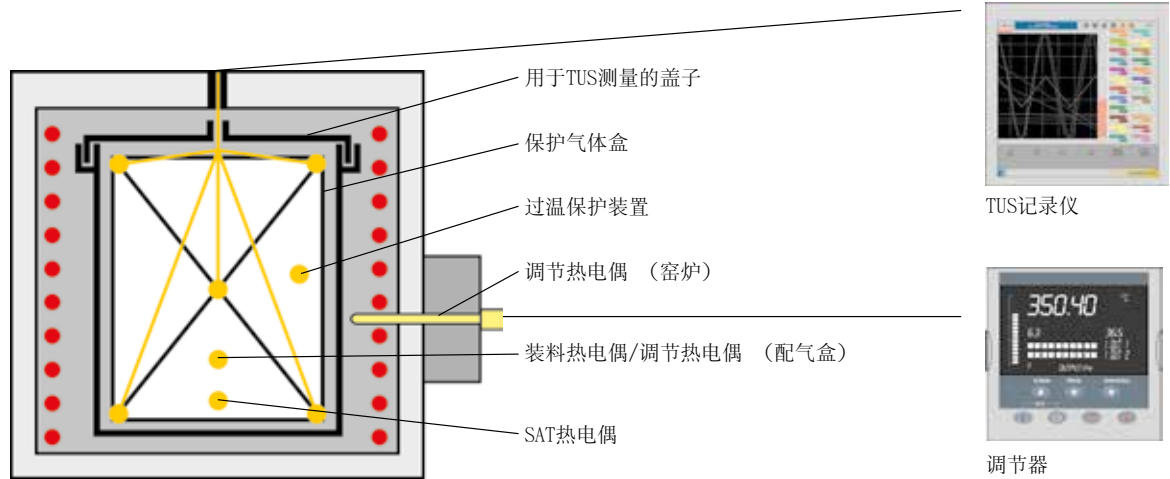
部件编号601655055, 1套密封索, 由5个密封带组成 (每个610 mm)

有效空间 = 盒内部尺寸 - 每一面 30 mm

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AMS2750F标准中的D型仪表，用于空气循环炉的供气盒

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

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

部件编号		窑炉	内尺寸mm			外尺寸mm ¹		
(带回转门的窑炉)	(带升降门的窑炉)		宽	深	高	宽	深	高
631000410	631000763	NA 30/... N 30/..HA	220	320	160	282	376	242
631000411	631000764	NA 60/... N 60/..HA	270	420	260	336	460	340
631000412	631000765	NA 120/... N 120/..HA	350	520	340	436	560	430
631000413	631000766	NA 250/... N 250/..HA	480	630	460	546	680	600
631000414	631000767	NA 500/... N 500/..HA	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610 mm)
有效空间 = 盒内部尺寸 - 每一面 30 mm
大规格和特别尺寸配气盒可按需供应

¹ 无管道

符合AMS2750F标准中的D型仪表，且带有真空盖的供气盒

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

- 温度均匀性达到2 级：在有效空间内达到 $\pm 5\text{ }^{\circ}\text{C}$
- 额外配有通孔，用于客户方提供的最大直径达1.5 mm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

符合AMS2750F标准且带有真空盖的供气盒

部件编号		窑炉	内尺寸mm			外尺寸mm ¹		
(带回转门的窑炉)	(带升降门的窑炉)		宽	深	高	宽	深	高
631001049	631001054	NA 30/... N 30/..HA	170	300	130	258	388	222
631001050	631001055	NA 60/... N 60/..HA	230	380	220	318	468	297
631001051	631001056	NA 120/... N 120/..HA	330	480	320	418	568	412
631001052	631001057	NA 250/... N 250/..HA	430	580	370	518	668	532
631001053	631001058	NA 500/... N 500/..HA	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610 mm)
有效空间 = 盒内部尺寸 - 每一面 30 mm
大规格和特别尺寸配气盒可按需供应

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650 °C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-I型

结构形式如空气循环箱式炉<675 l（第60页），其不同在于

- 最高温度达450 °C和650 °C
- 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
- 在使用说明书规定的范围内使用
- 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）



NA 120/65 I型空气循环箱式炉

NA-SI型

附加装备

- 最高温度达650 °C
- 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
- 在使用说明书规定的范围内使用
- 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）



NA 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

型号	最高温度 °C	内部尺寸，以毫米为单位			容积以升为单位	外部尺寸，以毫米为单位			加热功率 千瓦 ³	电气 接线*	重量以公斤为单位
		宽	深	高		宽	深度	高度			
NA 30/45 I	450	290	420	260	30	1040	1290	1385	3.0	1相（3相）	285
NA 60/45 I	450	350	500	350	60	1100	1370	1475	6.0	3相	350
NA 120/45 I	450	450	600	450	120	1250	1550	1550	9.0	3相	460
NA 250/45 I	450	600	750	600	250	1350	1650	1725	12.0	3相	590
NA 500/45 I	450	750	1000	750	500	1550	1900	1820	18.0	3相	750
NA 675/45 I	450	750	1200	750	675	1550	2100	1820	24.0	3相	900
NA 15/65 I ¹	650	295	340	170	15	470	790	460	2.8	1相	60
NA 30/65 I	650	290	420	260	30	870	1290	1385	5.0	3相 ²	285
NA 60/65 I (SI)	650	350	500	350	60	910	1390	1475	9.0	3相	350
NA 120/65 I (SI)	650	450	600	450	120	990	1470	1550	12.0	3相	460
NA 250/65 I (SI)	650	600	750	600	250	1170	1650	1680	20.0	3相	590
NA 500/65 I (SI)	650	750	1000	750	500	1290	1890	1825	27.0	3相	750
NA 675/65 I	650	750	1200	750	675	1290	2100	1825	27.0	3相	900

¹台式结构

²只在两相间加热

*连接电压注意事项见第89页

³取决于炉子设计，连接电源必须高于设计功率



带保护气密封盖的SAL 120/65型井式炉以及炉旁的冷却站

空气循环井式炉 电加热



用于分层装料的装载筐

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450 °C和850 °C之间，适用于回火、固溶退火、人工时效及软化退火。

- 最高温度450 °C、650 °C或850 °C
- 循环空气鼓风机位于炉底，空气流速高
- 垂直空气导流
- 符合 DIN 17052-1 的最佳温度均匀性，最高可达 +/- 4 °C见第84页
- 炉内腔由不锈钢制成
- 开关设备采用固态继电器
- 明确的应用请遵守操作手册
- 纳博热控制器的NTLog基本功能：用一个USB闪存记录工艺数据
- 控制器的说明参见第80页

额外配置

- 装载辅助装置，带旋臂和料筐
- 符合 DIN 17052-1 的最佳温度均匀性，最高可达 +/- 2 °C见第84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80页



SAL 250/65



供气盒，用于AMS2750F的结构形式

型号	最高温度 °C	内尺寸mm			容积 升	最大承重量 公斤	外尺寸mm			加热功率 千瓦²	电气		重量 公斤
		宽	深	高			宽	深	高		连接*		
SAL 30/45	450	300	250	400	30	120	750	850	1250	3.0	1相		130
SAL 60/45	450	350	350	500	60	120	800	950	1350	6.0	3相		225
SAL 120/45	450	450	450	600	120	120	900	1050	1450	9.0	3相		280
SAL 250/45	450	600	600	750	250	400	1050	1200	1600	18.0	3相		750
SAL 500/45	450	750	750	900	500	400	1200	1350	1750	27.0	3相		980
SAL 30/65	650	300	250	400	30	120	750	850	1250	5.5	3相¹		130
SAL 60/65	650	350	350	500	60	120	800	950	1350	9.0	3相		225
SAL 120/65	650	450	450	600	120	120	900	1050	1450	13.0	3相		280
SAL 250/65	650	600	600	750	250	400	1050	1200	1600	20.0	3相		750
SAL 500/65	650	750	750	900	500	400	1200	1350	1750	30.0	3相		980
SAL 30/85	850	300	250	400	30	80	600	740	1000	5.5	3相¹		130
SAL 60/85	850	350	350	500	60	80	800	950	1350	9.0	3相		225
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89页

辅助装料工具，用于炉型SAL 30/45 - SAL 500/85

为方便井式炉SAL 30/45 - 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。

- 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 140 kg

窑炉	总高度mm
SAL 30/.. - SAL 120/..	2400
SAL 250/..	2600
SAL 500/..	3010



安装在炉侧的旋臂

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。

- 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9 mm）中
- 通过炉缘为保护气体铺设导入和导出管
- 耐热合金：450 °C - 304 (AISI) / (DIN 材料编号 1.4301)，650 °C - 321 (AISI) / (DIN 材料编号 1.4541) 或850 °C - 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

额外配置

- 数字化温度显示器见第69页
- 配气系统见第74页



带锁销的配气盒

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
631000500	SAL 30/45	215	165	277	281	231	354
631000501	SAL 60/45	265	265	377	331	331	454
631000502	SAL 120/45	365	365	477	431	431	554
631000503	SAL 250/45	515	515	627	581	561	704
631000504	SAL 500/45	665	665	727	731	731	804
631000505	SAL 30/65	215	165	277	281	231	354
631000506	SAL 60/65	265	265	377	331	331	454
631000507	SAL 120/65	365	365	477	431	431	554
631000508	SAL 250/65	515	515	627	581	561	704
631000509	SAL 500/65	665	665	727	731	731	804
631000510	SAL 30/85	215	165	277	281	231	354
631000511	SAL 60/85	265	265	377	331	331	454
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套密封索，由5个密封带组成（每个610 mm）

¹ 无管道

料筐，用于炉型SAL 30/45 – 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

- 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12 mm
- 耐热合金：450 °C – 304 (AISI) / (DIN 材料编号 1.4301)，650 °C – 321 (AISI) / (DIN 材料编号 1.4541) 或850 °C – 309 (AISI) / (DIN 材料编号 1.4828)

部件编号	窑炉	内尺寸mm		
		宽	深	高
631000477	SAL 30/45	210	180	350
631000478	SAL 60/45	260	280	450
631000479	SAL 120/45	360	380	550
631000480	SAL 250/45	510	530	650
631000481	SAL 500/45	570	570	750
631000266	SAL 30/65	210	180	350
631000267	SAL 60/65	260	280	450
631000268	SAL 120/65	360	380	550
631000269	SAL 250/65	510	530	650
631000270	SAL 500/65	570	570	750
631000482	SAL 30/85	210	180	350
631000483	SAL 60/85	260	280	450
631000484	SAL 120/85	360	380	550
631000485	SAL 250/85	510	530	650
631000486	SAL 500/85	570	570	750

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。



特殊规格的料筐，带3个插板（4层），从侧面装料

- 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12 mm
- 耐热合金：450 °C – 304 (AISI) / (DIN 材料编号 1.4301)，650 °C – 321 (AISI) / (DIN 材料编号 1.4541) 或850 °C – 309 (AISI) / (DIN 材料编号 1.4828)

部件编号	窑炉	内尺寸mm		
		宽	深	高
631006124	SAL 30/45	230	180	400
631006036	SAL 60/45	280	280	450
631006037	SAL 120/45	344	344	500
631006038	SAL 250/45	490	490	720
631006039	SAL 500/45	660	660	770
631006040	SAL 30/65	230	180	400
631006041	SAL 60/65	280	280	450
631006042	SAL 120/65	344	344	500
631006043	SAL 250/65	490	490	720
631006044	SAL 500/65	660	660	770
631006045	SAL 30/85	230	180	400
631006046	SAL 60/85	280	280	450
631006047	SAL 120/85	344	344	500
631006048	SAL 250/85	490	490	720
631006049	SAL 500/85	660	660	770

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。

- 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12 mm
- 耐热合金：450 °C – 304 (AISI) / (DIN 材料编号 1.4301)，650 °C – 321 (AISI) / (DIN 材料编号 1.4541) 或850 °C – 309 (AISI) / (DIN 材料编号 1.4828)



用于逐层装料的料筐

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	10 kg	530	530	100

保护气系统内的温度测量

为能准确测出一个供气盒或带有支架的供气罩内的热处理温度，建议使用一个测温仪。在纳博热供气盒或供气罩支架中，热电偶是标准配套件。我们提供两种测温仪，一种是带LCD显示器的简易手动测量仪，一种是带LCD显示器的测温仪，仪表固定安装在单独的金属外壳内。两者均配有一个用于连接热电偶的2极插接装置。温度可以用这种方式测量，必要时可借助控制器进行重调。

根据需求，窑炉也可通过工件调节装置进行调控，此时，热电偶直接接触工件。

部件编号	说明
402000057	带数字化显示器的温度测量设备，连接电压230 V 1/N，安装在单独的金属罩内
542100028	带数字化显示器的温度测量设备，电池驱动，手动操作
V000808	连接电缆，连接带工件热电偶的淬火配件和部件402000057，长5 m
V000801	连接电缆，连接带工件热电偶的淬火配件和部件542100028，长3 m



温度测量设备（手动操作）

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。

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



配气盒用的TUS测量支架

KHS 17型车间用淬火系统



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。

- 额外配置
- 配气盒见第45-48页
 - 配气罩和支架见第49页
 - 配气系统见第74页
 - 装料叉见第47页

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
N 15/65HA	650	295	340	170	15	470	845	460	2,4	1相	55

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89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70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
N 15/65HA	650	295	340	170	15	470	845	460	2.4	1相	55

¹只在两相间加热

*连接电压参见第89页

²取决于炉子设计，连接电源必须高于设计功率

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	230 V
631001012	加热元件（水池）	-	-	-	-	-	-	3.0	230 V
631000429	空气淬火系统（冷却台）	560	610	760	-	400	200	0.2	230 V
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
淬火。这些系统可以由箱式炉、空气循环炉、供气
进行的气体供应装置、用于保护炉底的料盘以及一个
火池组成。在保护气体下进行热处理时，该工艺从用保护
洗炉料开始。随后，在箱式炉中以较小的工艺冲洗速率进行
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。

保护气体气氛下的
盒连同通过电磁阀
带有加热元件的淬
气体在供气盒中冲
退火。在退火处理

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。

- 额外配置
- 拉钩 见第77页
 - 装料车 见第78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
	NA 30/65	650	290	420	260	900	870	1290	1385	5	3相 ¹	285
	Q 50型淬火池	-	200	170	-	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	350	500	350	900	910	1390	1475	9	3相	350
	Q 50型淬火池	-	200	170	-	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	350	500	350	900	910	1390	1475	9	3相	350
	Q 50型淬火池	-	200	170	-	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	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89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 型箱式炉连同一个气动开门装置、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。

- 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74页
- 拉钩见第77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

额外配置

- 抽吸罩
- 水池



带N 41/H 型炉的保护气氛淬火系统



窑炉 型号	最高温度 °C	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43页

*连接电压参见第89页

²取决于炉子设计，连接电源必须高于设计功率

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	25 kg	20 kg	20 - 25	10 - 15	6,0	3相

*连接电压参见第89页

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爆措施。

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。



手动配气控制装置，用于气瓶

- 减压阀带流量计，安装在上面的压力计指示瓶内压力。带浮体的流量计确保清晰读取使用气体量
- 连接：气瓶采用螺旋连接
- 出口：管接头 内径 9 mm
- 入口压力200 bar，出口压力4 bar
- 包含通往窑炉的4 m长的连接软管

带流量计的减压阀

部件编号	气体种类	流量 l/min
631000309	Ar	0 - 30
631000310	N ₂	0 - 30
631000311	不可燃的合成气	0 - 30

连接螺纹替代品请垂询

带电磁阀的配气控制装置

- 安装在窑炉上的电磁阀受到控制器的额外功能的控制
- 连接：气瓶采用螺旋连接
- 出口：管接头 内径 9 mm
- 入口压力200 bar，出口压力4 bar
- 包含通往窑炉的4 m长的连接软管
- 只和窑炉或开关设备一起供应



部件编号	气体种类	流量 升/每分钟
631000379	Ar	0 - 30
631000380	N ₂	0 - 30
631000381	不可燃的合成气	0 - 30

连接螺纹替代品请垂询

自动配气系统，用于两种不同的冲洗量，如大气体量用于预冲洗，小气体量用于作业

由以下部件组成：

- 带3个分级开关的开关设备，用于气体输入，借助控制器额外功能进行关闭/手动/自动操作，计时器用于从大气体量切换到小气体量。配气在程序结束后停止
- 带一个减压器、两个可调流量计和两个电磁阀的自动配气板，已在安装板上完成管道连接和布线，安装在炉侧。
 - 连接：管接头 内径 9 mm
 - 出口：管接头 内径 9 mm
 - 入口压力最大10 bar，出口压力最大300 mbar
 - 包含连接窑炉和供气盒或气体接口的连接软管
 - 只和窑炉或开关设备一起供应



可提供两种冲洗量的自动配气系统

部件编号	气体种类	流量 l/min
631000316	Ar	4 - 80
631000200	N ₂	4 - 80
631000315	不可燃的合成气	4 - 80

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。

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



真空泵

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-l
	宽	深	高	3/4"	1/2"内螺纹				
601403057	280	315	200	3/4"	1/2"内螺纹	0.55 KW	230 V	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

- 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380 mm	约700
491041102	合成纤维连指手套, 长280 mm	约400
491041103	合成纤维分指手套, 长300 mm	约400
491041104	玻璃纤维连指手套, 长380 mm	约700
493000004	碳纤维编织式分指手套	约650

保护面罩



- 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

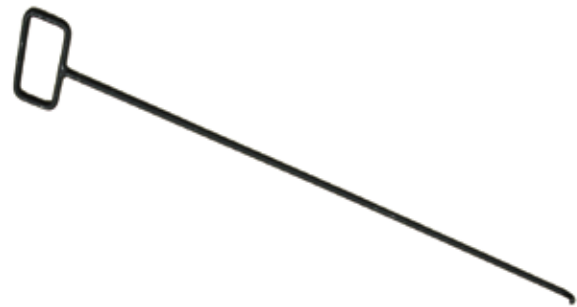
正面防护外衣



- 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 °C，最长95秒的辐射热
- C3级，符合EN 11612-C
- 长度 1300 mm

部件编号	说明
699000325	正面防护外衣, 54号, 1300 mm

拉钩



- 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

扎线



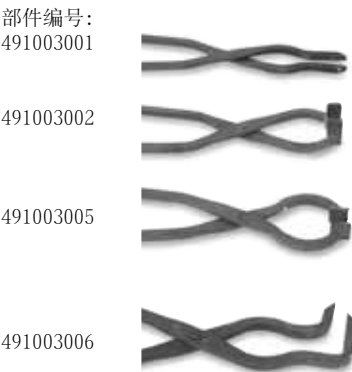
- 用于工件捆绑，便于工件从盒中取出
- 经过双重退火处理，牢固耐用

部件编号	扎线 mm	容器
491036090	0,90	25 kg一卷
491036125	1,20	25 kg一卷
491036150	1,60	25 kg一卷
491036200	2,00	25 kg一卷
491036300	3,00	25 kg一卷

淬火钳

- 不同的形状和大小适合不同的工件几何形态
- 600 mm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500 mm）



冷却台，用于炉型N17/HR， N 61/H， N 161



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

- 风扇，环境空气的用量为每分钟 25 立方米

部件编号	窑炉	外尺寸mm			连接功率 千瓦	连接 电压*	注释
		宽	深	高			
631000429	至N 17/HR	550	610	760	0,2	230 V	如空气淬火系统MHS 17见第71页 如装料车CWK1见第78页
631000529	至N 61/H	335	1100	880 - 920	0,2	230 V	
631000294	至N 161	700	800	900	0,9	230 V	

*其他连接电压的部件编号敬请垂询

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



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

部件编号	名称	窑炉	外尺寸mm		
			宽	深	高
631000528	CW 1	N 31/H, N 41..., N 61..., N 30/..HA, N 60/..HA	330	1100	880 - 920
631001320	CW 15	LH (LF) 15/.. - LH (LF) 60/..	370	1100	760 - 800
361001321	CW 16	LH (LF) 120/.. - LH (LF) 216/..	470	1000	760 - 800
631000529	CWK 1	N 31/H, N 41..., N 61..., N 30/..HA, N 60/..HA	330	1100	880 - 920
631001322	CWK 15	LH (LF) 15/.. - LH (LF) 60/..	370 + 100 ¹	1100	760 - 800
631001323	CWK 16	LH (LF) 120/.. - LH (LF) 216/..	470 + 80 ¹	1100	760 - 800

用于NA 30/.. 和NA 60/..型的产品号请垂询

¹ 侧面开关



CW 2 装料车

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

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

用于NA 120/..型的产品号请垂询

*连接电压参见第89页

¹ 侧面开关

² 无支撑柄

装料车WS 81和WS 12

给供气盒和退火盒装料。

- 装有2个导轮和2个固定轮
- 平行引导的升降装置，约20 mm
- 最大载重80 kg
- 用于安装在窑炉底架上的驶入导轨
- 驶入导轨和装料车也可以单独订购

部件编号	名称	窑炉
631000473	WS 81	N 81..
631000695	WS 12	N 120/..HA

用于NA 120/..型的产品号请垂询



WS81 装料叉车

装料叉车WS 25 - WS 321

- 带手动绞盘的起重装置
- 结构紧凑，带推杠和手动升降装置，装载便捷安全
- 装有两个导轮和两个固定轮
- 可调的货叉宽度
- 最大载重500 kg
- 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



WS 50 装料叉车

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

用于NA 250/.. 和NA 500/..型的产品号请垂询



底架中的驶入导轨

装料叉车WS 641

结构形式如WS 25 - WS 321型装料堆料车，但

- 起升机构通过手动液压装置工作
- 最大载重700 kg



部件编号	名称	窑炉
631000426	WS 641	N 641..

WS 641型装料堆料车，带N 641型箱式炉和底架中的驶入导轨



Q 200型淬火池，用于在油或水淬火

淬火和清洗池

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 °C 左右。所有的池子均配备料托及进排液口。

部件编号	池子	外尺寸mm			容积 升	淬火功率 kg/h	最大装料 重量kg
		宽	深	高			
101300050	Q 50	350	350	700	50	5 - 10	20
101300040	Q 200	550	550	900	200	25 - 30	20

部件编号	加热元件 (选件)	连接功率 千瓦	连接 电压*
631001014	Q 50	3	230 V
631001012	Q 200	6	400 V

*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。组合池前装有防溅板。装料辅助工具作为额外装置供应。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。

部件编号	池子	外尺寸mm			容量l 油/水	最大装料 重量kg
		宽	深	高		
101300100	Q 200 D	1200	700	900	200/125	20
101300200	Q 400 D	1700	750	900	400/300	40
101300300	Q 600 D	2100	900	900	600/450	60

装料辅助工具 手动+电动	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
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

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89页

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

*其他连接电压可按需供应



Q 400 D型淬火池，带有手动装料助件



作为附加装备的油散热器

淬火池



OAB 67000型淬火油池，带换热器，容量为67,000升油

根据各种工艺、炉料大小和重量来设计和供应相应的淬火池。此外，还可以选择标准尺寸。淬火介质包括水、油或聚合物。

淬火媒质

- 水
- 油
- 聚合物

技术规格

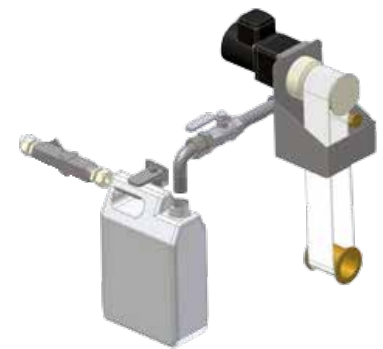
- 性能强大的淬火媒质循环
- 经调节的加热系统
- 用于炉料的沉降装置
- 液位检查
- 将水作为淬火媒质进行添加的自动装置
- 客户方散热系统的接口
- 淬火介质的散热系统通过换热器发挥作用
- 用于水池的油分离器
- 带有保护气体进气冲击装置作为防火装置的油池
- 将池温度融入工艺控制和记录中



性能强大的淬火媒质循环装置



淬火清洗组合油池，带沉降台、护罩、油分离器和抽吸装置



水池用油分离器



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
- Durixol W 25 w可用水冲洗

部件编号	说明	容器
491000140	Durixol W 25	50 l一桶
491000161	Durixol W 25	200 l一桶
491000240	Durixol W 25 w	50 l一桶

淬火水添加剂

- 用于均匀快速的水冷淬火
- 水温最高为70 °C，可以减少裂缝和变形

部件编号	说明	容器
491050200	Hydrodur GF	25 kg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	10 kg一小桶
493000014	Feroclean N-SF	30 kg一小桶
493000017	Feroclean N-SF	50 kg一桶

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	19 kg

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氛盒，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，含热力式后燃系统（TNV）。也请参见先进材料目录册。

温度均匀性和系统精度



用来确定温度均匀性的测量架

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

标准炉中温度均匀性用+/-K表示

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

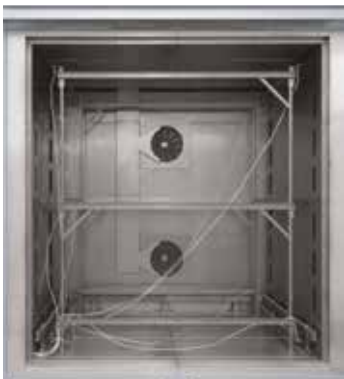
用 +/- K 表示的温度均匀性校准

如果在额定温度下或定义的额定温度范围内要求绝对的温度均匀性，则必须对加热炉进行相应的校准。例如当温度为 750 °C 时，如果要求的温度均匀性为 +/- 5 K，这意味着有效加热区内所测得的最低允许温度为 745 °C，最高允许温度为 755 °C。

系统准确性

不仅是在有效加热区内（如上），在热电偶和控制器上也存在误差。因此，如果在定义的额定温度下或在定义的额定温度范围内要求绝对的温度准确性（+/- K），就要

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



可插入式测试架用于空气循环箱式炉 N 7920/45 HAS的测试

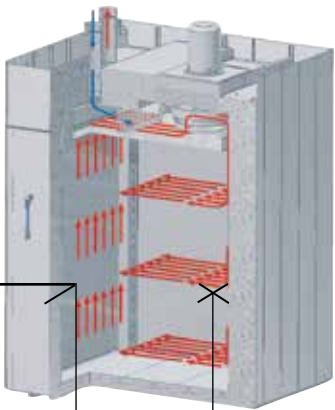
有效加热区内的温度均匀性报告

对于标准炉来说，无需测量便可保证用+/-K表示的温度均匀性。作为附加装备，在规定温度下，可以在有效加热区内根据 DIN 17052-1 订购温度均匀性测量装置。根据加热炉的型号，会在炉中配备一个和有效空间尺寸一致的支架。将热电偶固定在支架上规定的测量位置（11支热电偶放置在方形截面，9支热电偶放置在环形截面）。在用户给定的规定温度下，在预先规定的恒温时间后进行温度分布的测量。根据要求，也可校准不同的额定温度或定义的额定工作区。



控制器，热电偶和有效加热区的误差总和为系统准确性

控制器的准确性，如+/-1K



热电偶的偏差，如 +/- 1.5 °C

有效空间内测量点和平均温度之间的偏差，例如 +/-3 °C

AMS2750F, NADCAP, CQI-9

像 AMS2750F（航空航天材料规格）这样的标准，是工业界对高品质材料加工的标准。这些标准规定了所属行业对热处理的专门要求。AMS2750F 标准以及由此派生的标准（如对铝的热处理标准 AMS2770）如今已成为航空航天工业界的标准。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力工艺设备提出的要求：

- 有效加热区内的温度均匀性（TUS）
- 仪器仪表（对测量和调节装置的规定）
- 校准量程（IT），从控制器到测量导线再到热电偶
- 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。

AMS2750F 对窑炉级别和仪器仪表的要求

根据对热处理的质量要求，由客户方指定仪器仪表类型以及温度均匀性级别。仪器仪表类型对所使用调节装置、记录媒体和热电偶之间的必要关系作出了描述。窑炉的温度均匀性和所使用的仪器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，则对仪器仪表的精度要求也越高。



高温炉内的测量结构



淬火炉内的测量结构

仪器仪表	类型					窑炉级别	温度的均匀性	
	A	B	C	D	E		°C	°F
每个调节区域内都有一个与控制器相连的热电偶	x	x	x	x	x	1	± 3	± 5
记录在调节热电偶处测得的温度	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
每个调节区域内都有一个带记录的装料热电偶	x	x				4	± 10	± 20
每个调节区域内都有一个过温保护装置	x	x	x	x		5	± 14	± 25
						6	± 28	± 50

定期检查

窑炉或热处理设备必须设计成能始终符合 AMS2750F 标准的要求。此外，标准还规定了仪器仪表的检验周期（SAT= System Accuracy Test（系统精度测试））和窑炉的温度均匀性（TUS = Temperature Uniformity Survey（温度均匀性调查））。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器仪表无关。

纳博热所提供的服务范围

通过标注工艺、批料、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炉型进行设计。根据不同的技术要求可以提供不同的解决方案：

- 根据客户的要求、窑炉级别和仪器仪表类型，并按照标准对窑炉进行设计，包括测量用管接头，以便客户能定期进行复查。不考虑资料的要求
- TUS 和 / 或 SAT 测量用的数据记录仪（如温度记录仪）参见第90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88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

Nabertherm Thermal Survey Report

Survey report number: 001

Customer Address:

Nabertherm Identifier on Tag: 000111
Nabertherm Manufacturer: Nabertherm GmbH
Model No.: 000111
Serial No.: 000111
Class Type: 00

Customer Test Procedure: AMS 2750F

Survey Date/Time start: 08 Jul 2008 @ 14:00:00
Survey Date/Time end: 09 Jul 2008 @ 17:00:00
Data Source: Nabertherm-Messungen 10 Daten 2
N. 250 Messung

Next Survey Due: After installation

Survey Engineer: Jürgen Störke

User:

Survey Result: PASS

Remarks: (empty box)

Signature: (empty box)

Date: 08.07.2008

AMS2750F, NADCAP, CQI-9



实现 AMS2750F 要求

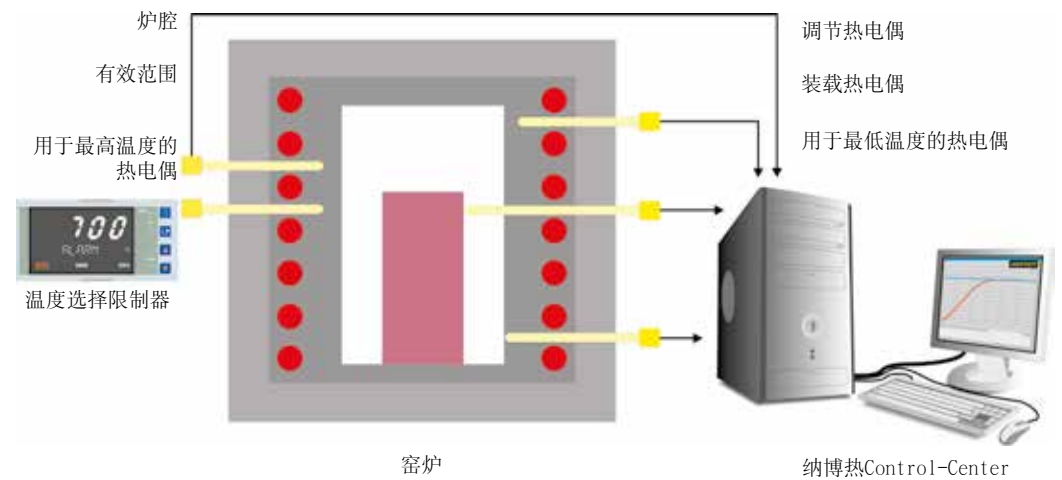
通常提供两种不同的用于调节和记录的系统，其中一个是非常受欢迎的纳博热系统解决方案，还有一种是带有Eurotherm调节器 / 温度记录器的仪器仪表。纳博热AMS工序包是一个方便的解决方案，带有用于工艺控制、可视化和记录的纳博热 Control Center 以及基于PLC控制系统的检验要求。

带有基于西门子PLC控制系统、用于控制、可视化和记录得纳博热Control-Center（NCC）的仪器仪表

带有纳博热Control-Center的仪器仪表以及窑炉的PLC控制系统以数据输入和可视化方面的一览性而出众。软件的程序编辑不仅适于用户同时也适于审计员的方便工作。

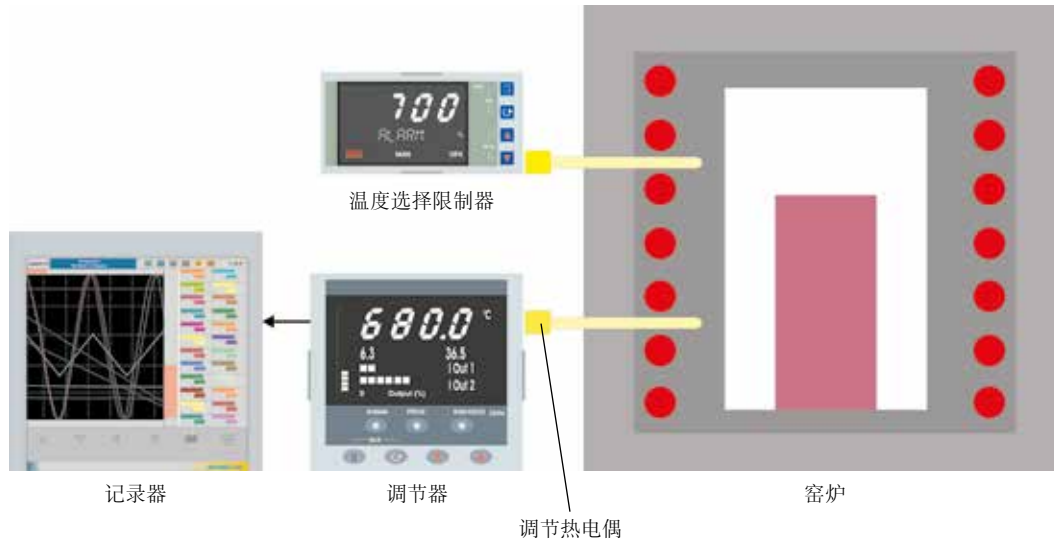
以下产品特点经过日常的应用具有令人信服的品质：

- 在电脑上以文本形式一览性地、方便地显示所有数据
- 在程序结束后自动保存装料记录
- 在 NCC 中管理校准周期
- 将测量路径校准的结果输入 NCC
- 所需检验周期的日程管理，带有提醒功能TUS（Temperature Uniformity Survey）的检验周期和SAT（System Accuracy Test）将以天为单位输入，由系统监控并及时通知操作人员和检验人员将要进行的检验。检验值直接录入NCC中并作为PDF文件保存在电脑上。没有其它有关检验记录方面的工作。
- 测量数据传送至客户服务器的方式



采用A类纳博热Control-Center的规格示例

纳博热Control-Center可以被拓展为出了对炉子以外对整个热处理工艺进行全面记录。例如在对铝材进行热处理时除了对炉子以外，还对淬火池内和单独冷却媒质中的温度进行记录。



采用D类Eurotherm仪器仪表的规格示例

带有温度调节器和Eurotherm记录器的选配仪器仪表

除了通过P L C控制系统和纳博热Control-Center（NCC）进行仪表化测试外，还可以提供带有调节器和温度记录器的仪表化测试方式。温度记录器带有报告功能，必须手动配置。数据可以通过一个优盘读取并在一个单独的电脑上输出、格式化和打印。除了安装在标准仪器仪表内的温度记录器以外，还需要一个用于T U S测量的独立的记录器（见第88页）。



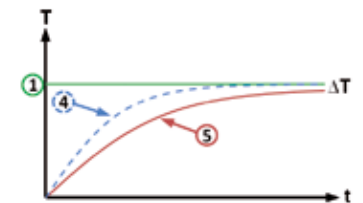
N 12012/26 HAS1 符合 AMS2750F

炉膛控制

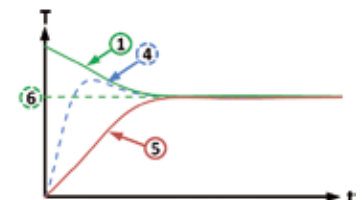
仅测量和控制炉膛温度。为了防止超出限制范围，控制需缓慢进行。因为物料温度未经测量和控制，该温度与炉膛温度相差若干度。

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。



炉膛控制



物料控制

1. 炉膛额定值
2. 炉膛实际值，单区
3. 炉膛实际值，三区
4. 炉膛实际值
5. 物料/池/马弗炉胆/内胆
6. 物料额定值

工艺控制和记录



B400/C440/P470



B410/C450/P480



H1700，通过彩色表格显示



H3700，通过彩色图像展示

纳博热在标准化和客户化控制装置设计及制造方面具有非常丰富的经验。控制装置不仅操作便捷，而且自基本结构起便已具备多种基本功能。

标准控制器

通过供应多种不同的标准控制器，我们可以满足绝大部分的客户需求。控制器根据特定的炉型为窑炉提供可靠的温度控制，此外还拥有一个集成的 USB接口，用于记录工艺数据（NTLog/NTGraph）。

标准控制器由纳博热集团研制和生产。其中，便捷的操作是我们研发的重点。用户可以在17种操作语言之间选择。技术上，控制器根据炉型和应用的不同而量身定制。从简单的温度调节控制器到具有可自由调节参数、可存储程序的控制系统以及带自诊断系统的PID微处理控制器，我们的产品方案能够满足您的各种需求。

HiProSystems控制和记录系统

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。当需要两个以上的功能时，如排气气门、冷却风机、自动移动等必须在一个工艺程序中使用，当炉子必须多区控制时，当要求对每批次进行记录和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

工艺控制H500/H700

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”选项可以将数据存储在一个U盘上（不适用于H700）

工艺控制H1700

H500/H700系统可定制

工艺控制H3700

功能显示在12”的显示屏上。基础数据可曲线显示或是图表预览。功能同H1700

纳博热控制中心NCC可以实现控制、可视化和文档记录

升级HiProSystems-通过基于PC机的NCC单独控制，可提供额外的接口、操作文档，特别是多炉控制时的优势，包括窑炉周边设备（淬火槽，冷却站等）：

- 可用于记录要求较高的热处理工艺，如金属加工领域、技术陶瓷或医疗技术k
- 软件扩展包也可用于AMS2750F（NADCAP）标准
- 可根据美国食品与药品管理局（FDA）要求的第11部分EGV 1642/03进行记录
- 装料数据可以通过条形码读入
- 连接上位机系统的接口
- 连接到手机或是固定网络通过短信发送故障消息
- 从不同的PC站出发进行控制
- 量程校准，每个测量点由最多18个温度组成，适用于温度不同的情况，对于标准相关的应用，多级校准是可能的。

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	TS, TSB	QS	N 7/H - N 87/H	N 81(/..) - N 641(/..)	LH 15/12 - LF 120/14	NW	NA 15/65	NA 30/45 - N 500/85 HA	NA-I, NA-SI	SAL 30/45 - SAL 500/85	Q	Q ... D
目录册页码	16	18	18	21	21	22	26	30	31	32	39	41	43	43	54	58	61	61	65	66	80	80
控制器																						
C6/3208														○				○		○	○	○
3216											●			○				○		○	○	○
3504	○					○					●		●	○	●	●		○	●	○	○	○
B400												○	○	○	○	○	●	○	○	○		
B410														○	○		●	○	○	○		
C440												○	○	○	○	○		○	○	○		
C450														○	○	○		○	○	○		
P470	●					●	● ³		● ³	● ³			○	○	○	○	○	○	○	○		
P480													○	○	○	○	○		○	○		
H500/SPS											○			○	○		○	○	○	○		
H700/SPS			●	●		○	● ³		● ³	● ³	○			○	○		○	○	○	○		
H1700/SPS						○			○	○				○	○		○	○	○	○		
H3700/SPS	○	●			●	○	○	●	○	○	○			○	○		○	○	○	○		
NCC	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○		○	○			○	○	○		

标准控制器功能一览

	R7	C6	3216	3208	B400/ B410	C440/ C450	P470/ P480	3504	H500	H700	H1700	H3700	NCC
程序数量	1	1	1		5	10	50	25	20	1/10 ³	10	10	50
程序段	1	2	8		4	20	40	500 ³	20	20	20	20	20
最大额外功能（例如，风扇或自动排气盖）					2	2	2-6	2-8 ³	3 ³	○ ³	6/2 ³	8/2 ³	16/4 ³
最大调节区域个数	1	1	1	1	1	1	3	2 ^{1,2}	1-3 ³	○ ³	8	8	8
手动区域调节控制					●	●	●		○	○	○	○	○
装料调节/熔池控温装置							●	○	○	○	○	○	○
自我优化			●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●
时钟					●	●	●		●	●	●	●	●
平板蓝白液晶显示					●	●	●		●	●	●	●	●
图形化彩色显示屏					●	●	●		4" 7"	7"	7"	12"	19"
文本显示的状态信息				●	●	●	●	●	●	●	●	●	●
触摸屏用于数据输入					●	●	●		●	●	●	●	●
通过旋钮和按钮来输入数据					●	●	●		○	○	○	○	○
输入工艺名称（比如：“烧结”）					●	●	●	●					●
按键锁定					●	●	●	●	○	○	○	○	○
用户管理					●	●	●	●	○	○	○	○	○
用于段切换的Skip按键					●	●	●	●	●	●	●	●	●
以步进1 °C或1 Min输入程序	●		●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●
开始时间可调（例如，针对夜电利用）					●	●	●	●	●	●	●	●	●
切换 °C / ° F	○		○	○	●	●	●	○	●	● ³	● 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过程数据					●	●	●		○	○	○	○	
纳博热控制器的NTLog基本功能：用一个USB闪存记录工艺数据					○	○	○						
VCD软件接口					●	●	●		●	●	●	●	●
故障存储器					●	●	●		●	●	●	●	●

¹ 不作为熔池温度控制器

² 可以有额外区域调节器控制

³ 取决于设计

● 标准
○ 备选

纳博热窑炉连接电压

1相： 所有窑炉可使用110 V - 240 V、50或60 Hz的连接电压。

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

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



自动温度记录仪

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
AMS2750F之后的版本可用于 T U S 测量			x



纳博热控制器用NTLog Basic进行数据存储

NTLog Basic可将连接纳博热控制器（B400, B410, C440, C450, P470, P480）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，在电脑上，可以要么通过 NTGraph 或通过一个由客户提供的表格核算程序（如 MS Excel）来分析储存在 U 盘上的数据（至 80,000 个数据组，CSV 格式）。在此，用差异时间，而非用一个绝对的时间戳来储存数据。

为避免意外操纵数据，所生成的数据组含有检查总和。



NTLog Comfort 用于供西门子可编程控制器来记录数据

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（不适用于H700系统）。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。

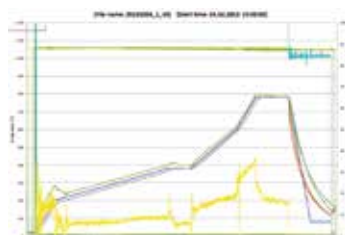
NTEdit软件可用于在电脑上输入程序

用NTEdit软件（免费软件）输入程序非常的简单。程序可以在电脑上输入和用USB装置导入到控制器中。它以表格或图形化显示。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Windows（2007/2010/2013）版MS-Excel。NTEdit 有德语和英语2种语言可供使用。



用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MS-Excel）或是NTGraph（Freeware）实现可视化。纳博热借助 NTGraph 为显示用 NTLog 生成的数据提供了一个额外的操作简便的免费工具。使用的前提条件是应由客户来安装适用于Windows的 MS-Excel 程序（版本 2003/2010/2013）。导入数据后，可以选择生成一个图表、一个表格或一份报告。可以通过已经准备好的套件来调整设计情况（颜色、缩放、命名）。



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

NTGraph有7种操作语言（德语/英语/法语/西班牙语/意大利语/中文/俄语）。还可将选出的文字说明用其它语言来显示。

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料进行记录提供了最佳的解决方案。

VCD 软件用于记录 B400/B410, C440/C450 和 P470/P480 型控制器的工艺数据。可以储存最多400 个不同的热处理程序。控制器通过软件来启动和停止。工艺得到记录并被相应存档。可以用一张图表或作为数据列表来显示数据。也可以将工艺数据传输给MS Excel（以*.csv 格式）或以PDF 格式来生成一份报告。

性能特征

- 可供B400/B410/C440/C450/P470/P480型控制器使用
- 适用于以下操作系统：Microsoft Windows Windows 7 或 8/8.1 或 10（32/64 Bit）
- 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批料数据
- 可用的Excel数据分析法
- 生成一份 PDF 格式的报告
- 17种语言可供选择

扩展包 I 用于与调节器无关地连接和显示额外的温度测量点

- 连接一个独立的S、N或K型热电偶，它带在一台C6D型调节器上显示测得的温度的功能，比如用于记录装料温度
- 将测量值转换并传输给VCD软件
- 数据的分析参见VCD软件的功率特征
- 直接在扩展包上显示测量点温度

扩展包 II，用于与调节器无关地连接三个、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连接盒上
- 可为最多九个温度测量点扩展到两个或三个连接盒
- 将测量值转换并传输给VCD软件
- 数据分析参见 VCD 软件的功率特征



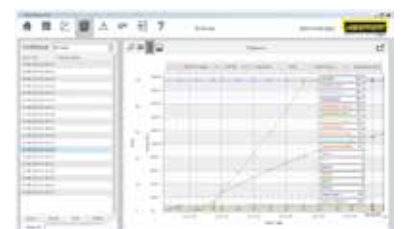
举例说明3台窑炉的配置



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

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。

除最新消息、展会日程表, 您也可以获得公司联系人和全球经销商的联系方式。

专业解决方案:

- 手工艺艺术
- 玻璃
- 先进材料
- 实验室
- 牙科
- 热加工技术, 用于金属、塑料和表面加工
- 铸造



公司总部:

Nabertherm GmbH
Bahnhofstr. 20
28865 Lilienthal, 德国
contact@nabertherm.de

销售机构

中国

Nabertherm Ltd. (Shanghai)
150 Lane, No. 158 Pingbei Road, Minhang District
201109 Shanghai, 中国
contact@nabertherm-cn.com

法国

Nabertherm SARL
20, Rue du Cap Vert
21800 Quetigny, 法国
contact@nabertherm.fr

意大利

Nabertherm Italia
Via Trento N° 17
50139 Florence, 意大利
contact@nabertherm.it

大不列

Nabertherm Ltd. 英国
contact@nabertherm.com

瑞士

Nabertherm Schweiz AG
Altgraben 31 Nord
4624 Haerkingen, 瑞士
contact@nabertherm.ch

西班牙

Nabertherm España
c/Marti i Julià, 8 Bajos 7a
08940 Cornellà de Llobregat, 西班牙
contact@nabertherm.es

美国

Nabertherm Inc.
54 Read 's Way
New Castle, DE 19720, 美国
contact@nabertherm.com



其他国家, 请查阅以下链接:

<https://www.nabertherm.com/contacts>

www.nabertherm.com