



用于纤维光学元件和玻璃的 窑炉



事实数据

- 自1947年以来从事工艺品窑炉、实验室窑炉和工业炉的制造
- 生产地址位于不莱梅利林塔尔镇 - 德国制造
- 全球共计500名员工
- 来自超过100个国家的15万客户
- 非常广泛的炉子产品范围
- 炉子行业最大的研发中心之一
- 深度制造

全球销售和售后网络

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

制定质量和可靠性标准

- 为客户量身定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



加热箱，烘箱和 箱式干燥箱 最高温度300 °C

加热箱，最高温度150 °C	10
烘箱，最高温度300 °C	12
箱式干燥箱，最高温度260 °C	14

循环炉和箱式炉，最高温度900 °C

空气循环箱式炉	20
空气循环箱式炉，最小容量1000升	22
空气循环台车炉	26
石板隔热箱式炉，用于玻璃的冷却/应力消除	28

热熔炉、弯曲炉和拱曲设备，最高温度 950 °C

带固定工作台的热熔炉	32
带可移动工作台或工作池的热熔炉	34
带金属丝加热装置的池式炉	36
带金属丝加热装置以及工作台的钟罩炉	38

箱式、柜式、台车和罩式炉，最高温度1400 °C

箱式炉用于预热模具和工具	42
带砖结构或纤维保温材料的箱式炉	44
带金属丝加热装置的箱式炉的最高温度可达 1400 °C	46
箱式炉	48
带金属丝加热装置的台车炉的最高温度可达 1400 °C	50
带金属丝加热装置的顶部升降或底部升降炉，最高温度可达 1400 °C	52

高温炉，最高温度 1800 °C

带有二硅化钼加热元件和纤维隔热层的高温炉，最高温度1800 °C，台式型号	56
带有二硅化钼加热装置和纤维隔热层的高温底部升降炉，最高温度1650 °C，台式型号	57
带有二硅化钼加热元件和纤维隔热层的落地式高温炉，最高温度1800 °C	58
带有SiC棒加热元件和纤维隔热层的落地式高温炉，最高温度1550 °C	60
带二硅化钼加热装置的温炉加热元件及轻质耐火砖隔热层的高温炉，最高温度1700 °C	61
配备二硅化钼加热装置和纤维隔热层的高温罩式炉和底部升降炉，最高温度达 1800 °C	62

适用于特殊应用的窑炉

连续式工艺炉	68
用于化学性玻璃淬火的盐浴炉	71
热壁罐式炉，温度可达 1100 °C	72
热壁罐式炉 H ₂ 炉用于在可燃工艺气氛模式下的操作	74
热壁罐式炉 用于在不可燃保护气条件下的脱脂处理或高温分解工艺的IDB工序包	74
热壁罐式炉 适用于在真空气条件下运行的真空设计规格	74
热壁罐式炉 适合客户特定应用的解决方案	75
管式炉	76
用于生产玻璃纤维材料的特种管式泵	77

工艺控制和记录

控制器，HiProSystems控制和记录系统	80
标准控制器和窑炉的配备	81
标准控制器功能一览	81
数据的存储和可视化处理	82
VCD 软件	83
Nabertherm Control Center NCC	84
温度均匀性和系统精度	85

哪种窑炉适用于哪种工艺？



配备可控冷却装置的箱式炉 N 300/G

玻璃退火/冷却

在玻璃部件成型过程中，将产生机械应力。钠钙玻璃或硼硅玻璃可通过确定的方法在600 °C至400 °C温度范围内进行缓慢冷却，以减少其应力。适用温度范围和冷却工艺的持续时间，取决于特定的玻璃类别以及部件的几何形状。纳博热提供各类玻璃冷却解决方案。多年来在众多车间，例如用于设备制造工厂，坚固耐用的砖结构箱式炉（型号N .../G，参见第28页）一直是成熟的解决方案。所有标准控制器已具备将冷却时间设定为确定的时间或冷却梯度的功能，可实现缓慢的特定的冷却操作。若窑炉冷却速度高于设定的速率，控制器将自动启动加热，以避免温度下降过快。

空气循环炉特别适用于冷却技术玻璃部件、光纤和光学部件，其中良好的温度均匀性和温度控制非常重要（参见第18页）。无论是哪个系列的窑炉，均可通过众多附加装备，根据客户要求个性化定制窑炉。



空气循环箱式炉 NAT 30/85 为台式型号

实验室玻璃器皿的灭菌

实验室玻璃器皿和容器的灭菌是一项高难度作业，但对分析工艺和测量方法必不可少。玻璃容器通常采用机械和化学方法进行彻底清洁。作为最后阶段的一个步骤，玻璃器皿经常被加热至400 °C - 600 °C数小时，以清除极少量的有机物和残留物。具有良好隔热效果的砖结构箱式炉（型号N .../G，参见第28页）和空气循环炉（参见第18页）特别适合这种工艺。通过附加装备，例如带插板的装料架，可以方便地将玻璃部件分层放置。

石英玻璃的回火处理

在石英玻璃制造过程中也会产生机械应力。在进行石英玻璃的回火处理时，将采用热处理以释放应力。将石英玻璃加热至1000 °C - 1200 °C的足够高的温度，并软化退火一些时间。纳博热提供用于石英玻璃回火的众多标准型设备和客户定制设备。对于较小部件，适合采用砖结构箱式炉（型号N .../G，参见第28页）。对于需要吊车或叉车装料的体积较大且较重的部件，建议使用顶部装载炉（参见第48页）、台车炉（参见第50页）或罩式炉（参见第52页）。可选配大功率冷却系统，或采用特殊纤维材料的定制的隔热材料，其具有较小热容量，可实现较快的循环时间。



台车炉 W 7500

涂层的干燥和烘烤

很多情况下涂层用于对玻璃表面进行保护、提高产品性能或使其具有特殊特性。典型应用包括经过打印或彩绘的玻璃，贵金属涂层或其他保护层。由于采用连续更换空气以及强制式空气循环，加热箱（参见第10页）、干燥箱（参见第12页）或箱式干燥器（参见第14页）非常适合用于最高温度 360 °C 的干燥和烘烤工艺。对于释放可燃溶剂的工艺，窑炉可根据 EN 1539 配备相应的安全设备。如果除了干燥外，涂层还需要烘烤，则需要更高的温度。带优质砖隔热层和辐射加热的箱式炉（参见第28页）和较高温度的空气循环炉（参见第20页）特别适合这种工艺。通过众多种类的附加装备，例如用于箱式炉的带插板的装料架，或用于空气循环炉的插板，干燥箱可以进行定制以满足个性化需求。



箱式干燥器 KTR 1500

熔化

玻璃熔化是一个将不同玻璃熔化在一起的工艺。典型应用温度为 700 °C 至 900 °C。将单色或多色玻璃板或玻璃碎粒（粉末和粒料）熔化形成一块玻璃板仅是其中的几个示例。纳博热为专业的玻璃艺术家提供不同尺寸和规格的热熔炉（参见第30页）。窑炉还可配备可更换式工作台系统，以提高商业应用的产量。在工作台完全冷却前，即可将其更换。在另一个工作台仍在窑炉内时，即可对空出的工作台进行装料。由此可明显减少循环时间（参见第34页）。



热熔炉 GF 240

折弯和弯曲

在进行折弯和弯曲时，玻璃板被加热，在玻璃弯曲到相应的模具中时生成玻璃物体。例如弯曲的显示板、玻璃家具、淋浴房、玻璃碗和其他玻璃物体。纳博热提供池式炉（参见第36页）和罩式炉（参见第38页）解决方案，用于复杂玻璃形状的折弯和弯曲加工。窑炉采用多面加热，具有良好的温度均匀性。该系统采用模块化结构，并可通过附加的工作池/工作台进行扩展，以适应客户的工艺。



池式炉 GW 2200



高温炉 LHT 01/17 D

熔化小试样

在实验室用原材料制造玻璃时，需要非常高的温度，最高达1700 °C，以便熔化单个材料并相互熔合。纳博热提供用于在由客户提供的坩埚中熔化少量试样。小坩埚可放置在紧凑的高温台式炉型（参见第56页）中，加热至1700 °C。配备电动提升台（参见第57页）使装料操作明显简化。



箱式炉 N 7/H 台式型号

模具和工具的预热

在进行玻璃生产时，经常需要对金属模具或工具进行预热，以避免玻璃过快凝固，或尽可能减小热冲击。带辐射加热装置的箱式炉（参见第42页），或空气循环炉（参见第20页）非常适合用于预热部件。窑炉配有提升门或平行导向门，以便于在高温状态下打开。在打开时，炉门的热面远离操作者，从而便于在窑炉旁作业。



RSH 80/500/13型管式炉带有气密管和水冷法兰

用于制造光纤的设备

制造光纤的技术难度非常高，需要很多热处理步骤。原材料-玻璃粉末/粒料-通常在特定的气氛中进行加热，以便进行清洁。其他工艺包括预成型件的烧结或排气。由于具有线性几何形状，适合不同气氛的灵活设计，以及能够非常精准地控制局部温度梯度，通常使用定制化的管式炉，用于生产光纤。窑炉设备的温度、尺寸和连接上一级系统或子系统的接口的相关参数规格，将根据客户个性化要求进行设计。基础管式炉和众多附加装备的概览信息参见第76页。



盐浴炉 TS 4/50

玻璃的化学强化处理

化学强化处理是一种用于加固极薄玻璃的工艺。盐浴炉 TS .. /50（参见第71页）专用于对实验室规模的玻璃进行化学强化处理。此窑炉在盐浴上方设有预热箱，在完成热处理后还用于玻璃的慢速冷却。

窑炉组	型号	涂层的干燥和烘烤	模具和工具的预热	灭菌	去应力/冷却	熔化	折弯和弯曲	石英玻璃的回火处理	熔化小试样	研发	光纤生产	化学强化处理
加热箱，干燥箱和箱式干燥器，最高温度300 °C												
加热箱，第10页	WK	●										
烘箱，第12页	TR	●										
箱式干燥箱，第14页	KTR	●	●									
空气循环炉和箱式炉，最高温度900 °C												
空气循环箱式炉，第 20 页	NA, N .. HA	●	●	●	●							
空气循环台车炉，第 26 页	W .. A	●	●		●							
砖结构箱式炉，第 28 页	N ../G	●		●	●							
热熔炉、折弯炉和弯曲设备，最高温度950 °C												
带固定工作台的热熔炉，第32页	GF					●						
带可移动工作台或工作池的热熔炉，第34页	GFM					●						
带金属丝加热装置的池式炉，第36页	GW						●					
带金属丝加热装置和工作台的罩式炉，第38页	HW				●		●					
箱式炉、顶部装载炉、台车炉和罩式炉，最高温度1400 °C												
退火炉，第42页	N ../HS		●									
带砖或纤维隔热层的实验室箱式炉，第 44 页	LH, LF		●					●				
带金属丝加热装置的箱式炉，第 46 页	N, N ../H, N ../14							●				
顶部装载炉，第 48 页	S							●				
台车炉，第 50 页	W, W ../H, W ../14							●				
带金属丝加热装置的罩式炉或底部升降炉，第 52 页	H .. LB/LT							●				
高温炉 最高温度 1800 °C												
高温炉，台式型号，第 56 页	LHT, LHT .. LB								●			
高温炉配备纤维隔热层和二硅化钼加热装置，第 58 页	HT								●			
高温炉配备硅碳棒加热装置，最高温度 1550 °C，第 60 页	HTC									●		
高温炉配备耐火砖隔热层和二硅化钼加热装置，最高温度 1700 °C，第 61 页	HFL								●			
罩式炉和底部升降炉配备二硅化钼加热装置，第 62 页	HT .. LB/LT									●		
适用于特定应用的窑炉												
适用于连续工艺的窑炉，第 68 页	D	●										
盐浴炉，第 71 页	TS											●
热壁罐式炉，第 72 页	NR, NRA									●		
管式炉，第 76 页										●	●	

加热箱，烘箱和 箱式干燥箱 最高温度300 °C

使用配备强制式空气循环装置的窑炉，将获得非常好的温度均匀性，例如用于保护层的干燥和煅烧。



双层条纹不锈钢炉壳和附加冷却装置确保很低的外壳温度



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)。



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
加热箱，最高温度150 °C	WK	10
烘箱，最高温度300 °C	TR	12
箱式干燥箱，最高温度260 °C	KTR	14

加热箱

采用电热方式

加热箱十分适合用于温度最高为150 °C的低温范围内的工艺，例如模具和工具的干燥、预热，或塑料的淬回火和固化。其特点为紧凑式设计，尤其适用于较大的装料量。加热将通过独立的加热单元完成，该单元作为标配布置在加热箱的后侧。



加热箱 WK 4500

标准装备

- Tmax 150 °C
- 独立电加热单元，由加热站、空气循环系统以及进气和排气口组成。
- 炉内强力的空气循环
- 通过打开的进气和排气口进行空气交换
- 温度均匀性符合DIN 17052-1至可达 ± 6 °C 见第85页
- 炉壁带 50 mm 隔热层，表面温度为 $T_{amb.} + 25$ °C，靠近炉门处温度略高。由此，箱体符合 ISO 13732-1 标准要求。
- 地面装料，不带底部隔热层
- 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
- 内侧采用镀锌钢板
- 控制器 B400（5个程序各带 4 个分段），替代型控制器参见第81页



加热箱 WK 12000/S

附加配置

- 钢板用于保护底板不受到机械损坏
- 底部隔热层，还可配备进炉轨槽或底架
- 装料车采用不同的设计样式，用于在加热室外部进行炉料准备
- 炉门视窗和内腔照明装置
- 各种尺寸的热电偶进口
- 带风扇的冷却系统



加热箱 WK 10000/S

型号	最高温度 ℃	内尺寸mm			容积 升	外尺寸 ¹ mm			加热功率 千瓦	连接功率* 千瓦
		宽	深	高		宽	深	高		
WK 4500	150	1500	1500	2000	4500	1980	3110	2500	18	21
WK 6000	150	1500	2000	2000	6000	1980	3610	2500	18	21
WK 6001	150	2000	1500	2000	6000	2480	3110	2500	18	21
WK 7500	150	2500	1500	2000	7500	2980	3110	2500	27	30
WK 8000	150	2000	2000	2000	8000	2460	3570	2500	27	32
WK 10000	150	2000	2500	2000	10000	2460	4070	2500	45	50
WK 10001	150	2500	2000	2000	10000	2960	3570	2500	45	50
WK 12000	150	2000	3000	2000	12000	2460	4570	2500	45	50
WK 15000	150	2500	3000	2000	15000	2900	4720	2500	54	62
WK 17500	150	2500	3500	2000	17500	2900	5220	2500	54	62

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81页



加热箱 WK 21600/S 带左侧的加热单元

加热站 WK 4500

加热箱 WK 5100/S 带特殊的空气导流装置

带符合 EN 1539 标准安全技术装置的最高温度达300 °C的烘箱

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



TR 240型烘箱



TR 450型烘箱

标准规格

- 最高温度300 °C
- 工作温度范围：室温以上 + 20 °C 至 300 °C
- TR 30 - TR 420型烘箱为台式设计
- TR 450 - TR 1050型烘箱为立式设计
- 水平强制空气循环，确保根据DIN 17052-1的空炉的温度均匀性优于 ± 5 °C（排气阀关闭时）见第85页
- 窑炉外壳采用不锈钢材质 1.4016 (DIN)
- 炉膛采用不锈钢材料，304合金 (AISI) / (DIN 材料编号1.4301)，可防锈蚀，便于清洁
- 通过格形栅板可以多层装载（插板数量见下表）
- TR 30 - TR 240和TR 450炉型配有带快速释放装置的大规格、大开口左开式旋转门
- TR 420，TR 800和TR 1050炉型配有带快速释放装置的双翼旋转门
- 干燥柜TR 800和TR 1050型配备有运输脚轮
- 可以在前侧无级调节后壁内的排气
- 带自诊断系统的PID微处理控制器
- 型号 TR .. LS: 符合 EN 1539 标准的安全技术，用于含有溶剂的炉料，温度均匀性可达到的最高值为 ± 8 °C，依照DIN 17052-1，在空的炉膛内（排气盖已关闭）见第85页
- 控制器 R7（或C450用于TR .. LS），替代规格的可编程控制器参见第81页

额外配置

- 带有可调节切断温度的超温限制器，作为温度限制器以保护烘箱和装料
- 空气循环风扇的无级变速控制
- 物料视窗
- 带有可移动的额外的网格板和插槽
- 侧面进气装置
- 电动旋转装置（相关的样品架将根据装料定制）
- 排气管 DN80
- 用于TR 240 - TR 450型的运输脚轮
- 质量要求的拓展方式，符合AMS2750F 或 FDA
- 新鲜空气过滤器用于减少炉膛内的粉尘负荷



TR 420型烘干箱



TR 1050型烘干箱带双翼炉门

型号	最高温度 ℃	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	分钟 至最高 温度 ²	格形栅板	格形栅板	总 最大承 重 ³
		宽	深	高		宽	深	高					包含	最多	
TR 30	300	360	300	300	30	610	570	665	2.1	1相	45	25	1	4	80
TR 60	300	450	390	350	60	700	610	710	3.1	1相	90	25	1	4	120
TR 60 LS	260	450	360	350	60	700	820	710	5.3	3相	100	25	1	4	120
TR 120	300	650	390	500	120	900	610	860	3.1	1相	120	45	2	7	150
TR 120 LS	260	650	360	500	120	900	820	870	6.3	3相	120	45	2	7	150
TR 240	300	750	550	600	240	1000	780	970	3.1	1相	165	60	2	8	150
TR 240 LS	260	750	530	600	240	1000	990	970	6.3	3相	180	60	2	8	150
TR 420	300	1300	550	600	420	1550	815	970	6.3	3相	250	60	2	8	180
TR 450	300	750	550	1100	450	1000	780	1470	6.3	3相	235	60	3	15	180
TR 450 LS	260	750	530	1100	450	1000	990	1470	12.6	3相	250	60	3	15	180
TR 800	300	1200	670	1000	800	1470	970	1520	6.3	3相	360	80	3	10	250
TR 1050	300	1200	670	1400	1050	1470	970	1920	9.3	3相	450	80	4	14	250

¹外尺寸在带有附加配置的版本上有所不同。尺寸请垂询

²在封闭的空炉中，连接到230 V 1/N/PE或400 V 3/N/PE时

³每层负重最大30 kg

*连接电压参见第81页



TR 60型烘干箱，带视窗以



可拔出的格形栅板，用于在不同的装载层对烘干箱进行装载



电动旋转装置作为附加配置（这里采用用于PARR容器的客户定制平台）

箱式干燥箱

电加热或气加热

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



KTR 6125 箱式干燥箱



直接气体加热的箱式干燥炉



带装料车的 KTR 1500型箱式干燥器

标准规格

- 最高温度 260 °C
- 电加热（通过配有内置铬钢加热体的加热器）或气加热（将热空气吹入进气装置进行直接或间接气体加热）
- 符合 DIN 17052-1 的最佳温度均匀性，最高可达 ± 3 °C（对于不带驶入痕迹的型式）见第85页
- 通过高档矿棉隔热材料，这样便使得外壁温度小于环境温度加上25 °C
- 高气体交换率，确保了快速干燥过程
- 包括底部隔热材料KTR 2300 以上炉型配有双翼门
- 带有可调节切断温度的超温限制器，作为温度限制器以保护烘箱和装料
- 控制器B400（5个程序，每个程序有4个程序段），替代规格的控制参见第81页

辅助装备

- 借助装料叉车给炉子装料的底座
- 在后部的额外的门，用于从两侧装料或作为闸门炉使用
- 带手动或自动控制排气盖的鼓风系统用于快速冷却
- 排气气门的程序控制开关
- 循环气流可调，推荐用于轻型或敏感型批料的工艺
- 视窗和炉腔照明装置
- 针对含溶剂装料的安全技术，符合EN 1539（KTR .. LS 型）标准见第17页
- 用于无菌室热处理过程的型式
- 硅胶退火工艺用的旋转系统
- 也提供最高温度达300 °C 的各种KTR 炉型



KTR 22500/S型箱式干燥器配备有 炉腔照明装置和带密封座的驶入通道，可以优化温度均匀性



用于在真空袋中硬化纤维复合材料的 KTR 3100/S 型箱式干燥器，含泵和炉膛内必要的接口

额外装置

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



KTR 6250型箱式干燥型作为闸门炉使用它在前侧和后侧都带有双门并且带有供装料车驶入的驶入通道

型号	最高温度 ℃	内尺寸mm			容积升	外尺寸 ² mm			加热功率 千瓦 ¹		电气 接线*
		宽	深	高		宽	深	高	KTR	KTR .. LS	
KTR 1000 (LS)	260	1000	1000	1000	1000	1820	1430	1890	18	36	3相
KTR 1500 (LS)	260	1000	1000	1500	1500	1820	1430	2390	18	36	3相
KTR 2000 (LS)	260	1100	1500	1200	2000	1920	1930	2090	18	36	3相
KTR 2300 (LS)	260	1250	1250	1500	2300	2120	1680	2460	27	36	3相
KTR 3100 (LS)	260	1250	1250	2000	3100	2120	1680	2960	27	45	3相
KTR 3400 (LS)	260	1500	1500	1500	3400	2370	1930	2460	45	54	3相
KTR 4500 (LS)	260	1500	1500	2000	4500	2370	1930	2960	45	54	3相
KTR 4600 (LS)	260	1750	1750	1500	4600	2620	2175	2480	45	54	3相
KTR 6000 (LS)	260	2000	2000	1500	6000	2870	2430	2460	54	54	3相
KTR 6125 (LS)	260	1750	1750	2000	6125	2620	2175	2980	45	63	3相
KTR 6250 (LS)	260	1250	2500	2000	6250	2120	3035	2960	54	63	3相
KTR 8000 (LS)	260	2000	2000	2000	8000	2870	2430	2960	54	81	3相
KTR 9000 (LS)	260	1500	3000	2000	9000	2490	3870	2920	72	90	3相
KTR 12300 (LS)	260	1750	3500	2000	12300	2620	4350	2980	90	108	3相
KTR 13250 (LS)	260	1250	5000	2000	13250	2120	6170	2960	108	108	3相
KTR 16000 (LS)	260	2000	4000	2000	16000	2870	4850	2960	108	120	3相
KTR 21300 (LS)	260	2650	3550	2300	21300	3600	4195	3380	108	120	3相
KTR 22500 (LS)	260	2000	4500	2500	22500	3140	5400	3500	108	120	3相

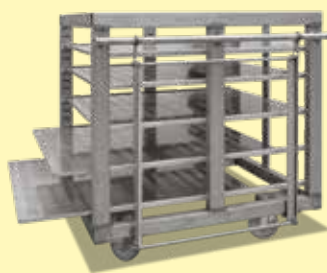
¹取决于炉子设计，连接电源必须高于设计功率

²外尺寸在带有附加配置的版本上有所不同。尺寸请垂询。KTR .. LS 型箱式干燥器的外部尺寸有所不同

*连接电压参见第81页



进气百叶窗板可调，用于调整吹向物料的空气的导向



插板可取出的装料车



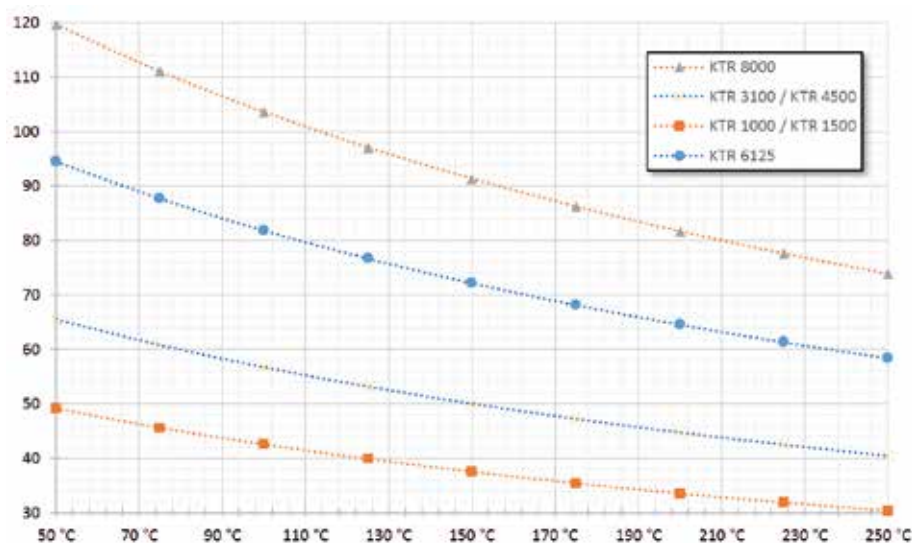
可以在辊子上插入底板

每批料的最大硅胶量连同每公斤硅胶120 l/min 的新鲜空气流量



进气百叶窗板可调，用于调整吹向物料的空气的导向

公斤硅胶/每批料



工作温度



电机传动的旋转底架，带有内置篮筐，用于在热处理时移动装料

为能在给硅胶退火时确保窑炉的运行安全，必须监视窑炉的新鲜空气输入情况。在此应确保新鲜空气的流量达到每公斤硅胶100 - 120 l/min (每公斤硅胶6 - 7.2 m³/h)。图表显示根据用于不同的KTR 款型的工作温度，在给每公斤硅胶输入120 l/min 新鲜空气时的最大硅胶量。在此，窑炉是根据 EN 1539 标准的要求设计的。



驶入斜坡



KTR 3100DT型带用于硅胶部件退火的旋转系统。给旋转支架装备了 4 个可以单独装卸的篮子。

循环炉和箱式炉，最高温度900 °C

带和不带空气循环装置的箱式炉，温度高达450° C 至900° C，例如用于玻璃的应力消除/冷却，以及用于实验室玻璃器皿的灭菌处理。



双层条纹不锈钢炉壳和附加冷却装置确保很低的外壳温度



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)。



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 and 控制的VCD软件包进行工艺控制和记录



炉组	型号	页码
空气循环箱式炉	NA NAT	20
空气循环箱式炉，最小容量1000升	N .. HA NA	22
空气循环台车炉	W .. A	26
石板隔热箱式炉，用于玻璃的冷却/应力消除	N .. G	28

空气循环箱式炉 电加热

鉴于其极佳的温度均匀性，此款带空气循环装置的循环空气箱式炉适用于玻璃的应力消除、热量转移和冷却等过程，以及玻璃模具的预加热。循环空气箱式炉配备相应的被动式安全设计，用于焙烧玻璃模具中的分离剂，以及烘烧有机膏状体或对实验室玻璃器皿进行杀菌处理。循环空气箱式炉采用模块式构造，可根据过程要求调整采用合适的配件。



台式NAT 15/85型空气循环箱式炉

标准规格

- 最高温度450 °C、650 °C或850 °C
- 借助不锈钢空气挡板，水平空气循环可以达到最佳的温度分布
- 左开式转动炉门
- 在空炉工作空间内符合 DIN 17052-1 的最佳温度均匀性，最高可达 ± 4 °C (NAT 15/65最高可达 ± 5 °C，NAT .. /85最高可达 ± 6 °C) 见第85页
- 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（型号NAT...无插板）
- 供货范围还包括底部支架，型号NAT为台式型号
- 控制器B400/B410（5个程序，每个程序具有4个程序段），替代规格的控制器的参见第81页

附加配置（不适用于型号 NAT ..）

- 符合 DIN 17052-1 的最佳温度均匀性，空炉工作空间内最高可达 ± 3 °C 见第85页
- 用于烘干的进气和排气阀
- 配备控制器P470的可控式冷却器，例如用于采用较低冷却速率对玻璃进行应力消除（选配：PLC控制装置配备可控冷却器，并具有经优化的适合每小时0.2 °C最大冷却速率的控制精度）
- 手动升降门（适用于炉型 NA 120/..）
- 电动液压/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
- 供气箱用于不同的装料方法
- 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 (NA .. LS 型) 标准
- 采用DB设计规格的窑炉，配备新风预热装置，废气风扇和众多安全包，适用于有机物蒸发率较低的工艺。
- 用于TUS测量物料或进行对比测量的通孔、测量架和热电偶
- 物料控制包含物料热电偶的工艺记录

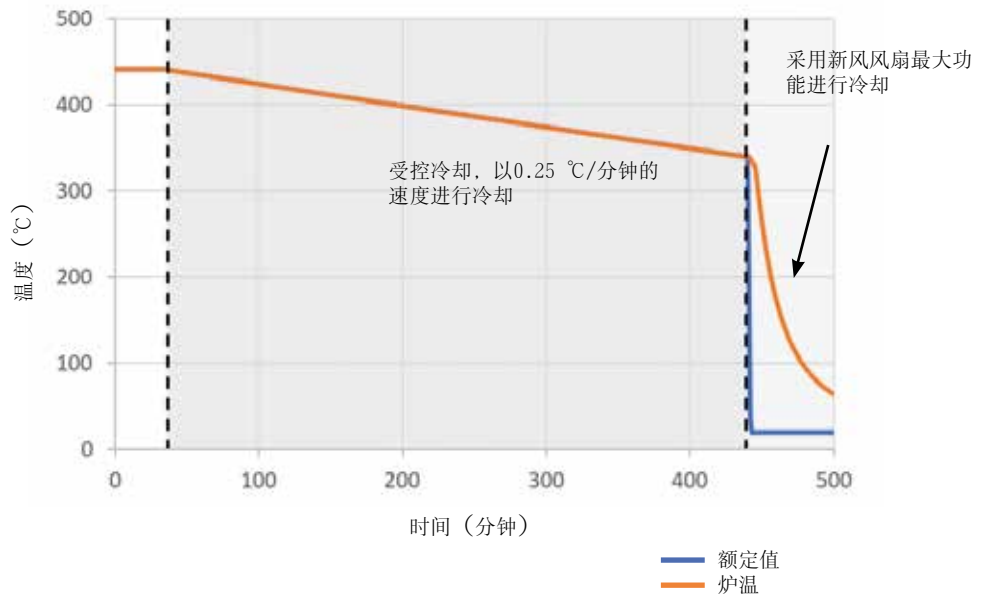


NA 120/45型空气循环箱式炉



空气循环箱式炉NA 30/65带手动升降门和保护气氛

附加装备“受控冷却”开启时的温度曲线



型号	最高温度 °C	内尺寸mm			容积 升	外尺寸 ³ mm			加热功率 千瓦 ⁴		电气 连接*	重量 公斤
		宽	深	高		宽	深	高	NA	NA .. LS		
NA 30/45(LS)	450	290	420	260	30	1040	1290	1385	3.0	9.0	1相	290
NA 60/45(LS)	450	350	500	350	60	1100	1370	1475	6.0	12.0	3相	350
NA 120/45(LS)	450	450	600	450	120	1250	1550	1550	9.0	18.0	3相	460
NA 250/45(LS)	450	600	750	600	250	1350	1650	1680	12.0	24.0	3相	590
NA 500/45(LS)	450	750	1000	750	500	1550	1900	1820	18.0	24.0	3相	750
NA 675/45(LS)	450	750	1200	750	675	1550	2100	1820	24.0	30.0	3相	900
NAT 15/65 ¹	650	295	340	170	15	470	790	460	2.8		1相	60
NA 30/65	650	290	420	260	30	870	1290	1385	6.0		3相 ²	350
NA 60/65	650	350	500	350	60	910	1390	1475	9.0		3相	450
NA 120/65	650	450	600	450	120	990	1470	1550	12.0		3相	520
NA 250/65	650	600	750	600	250	1170	1650	1680	20.0		3相	730
NA 500/65	650	750	1000	750	500	1290	1890	1825	27.0		3相	950
NA 675/65	650	750	1200	750	675	1290	2100	1825	27.0		3相	1050
NAT 10/85 ¹	850	320	320	150	15	690	880	570	3.0		1相	85
NAT 30/85 ¹	850	320	320	300	30	690	880	720	3.0		1相	100
NAT 50/85 ¹	850	400	320	400	50	770	880	820	4.5		3相	130
NA 60/85	850	350	500	350	60	790	1330	1440	9.0		3相	315
NA 120/85	850	450	600	450	120	890	1420	1540	12.0		3相	390
NA 250/85	850	600	750	600	250	1120	1690	1810	20.0		3相	840
NA 500/85	850	750	1000	750	500	1270	1940	1960	30.0		3相	1150
NA 675/85	850	750	1200	750	675	1270	2190	1960	30.0		3相	1360

¹台式结构

²只在两相间加热

³外尺寸在带有附加配置的版本上有所不同。尺寸请垂询。

⁴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81页



热电偶导管



层板



炉腔内设有滚动传送装置

空气循环箱式炉，最小容量1000升 电加热或气加热箱式

这种空气循环箱式炉最高工作温度为450 °C、600 °C 或 850 °C，适用于广泛的工艺范围。因为采用大方的设计和牢固的结构，故也可在炉内对较重的货品进行热处理。窑炉的结构适用于安装格栅盒、板架或搅拌底架。装载可以通过叉车、装料车或台车完成。装料可通过炉内和炉外的包括用电机驱动的辊式输送机来完成。所有炉型都有电加热或气加热式供选择。



NA 3240/45S 空气循环箱式炉



NA 4010/45型空气循环炉带有驶入通道、炉腔照明装置和视窗



NA 4000/45 空气循环箱式炉

标准炉型，最高温度 600 °C (850 °C 的炉型参见第23页)

- 最高温度450 °C或600 °C
- 电或气加热
- 电加热炉通过加热元件进行加热
- 直接气体加热或根据需要通过对流管采用辐射管进行间接气体加热，例如用于对铝材进行热处理
- 采用水平 (../HA型) 空气循环
- 高气体交换率，确保了良好的热传递效果
- 符合 DIN 17052-1 的最佳温度均匀性，最高可达 ± 5 °C 见第85页
- 炉腔包覆有1.4301 (DIN) 材料制成的板材
- 矿物毛织物保温层降低外壳温度
- 内置的炉紧急解锁装置带有可行走的炉腔
- 窑炉尺寸适于通用装料工具如料板、料筐等
- 自1500 mm内腔宽度起采用双翼炉门 (450 °C炉型)，高于这个温度或者比这个尺寸小的炉型配备单翼炉门
- 带有可调节切断温度的超温限制器，作为温度限制器以保护烘箱和装料

辅助装备用于600 °C以内的炉型

- 用于带有地板绝缘的型号 (不适用于600 °C的型号) 的托盘车入口坡道或装料车驶入轨道
- 电动液压升降门
- 冷却系统可加快冷却
- 用于更好地交换炉腔空气的电机式进气和出气挡板控制装置
- 视窗和 / 或炉腔照明装置 (不适用于600 °C炉型)
- 符合 DIN 17052-1 的最佳温度均匀性，最高可达 ± 3 °C 见第85页
- 符合EN 1539标准的安全技术，用于含溶剂装料的处理 (不适用于600 °C炉型)
- 装料系统，用于简化装料的电动滚动传送装置
- 催化或热力排气净化系统
- 节能版本可根据要求节省能源



NA 5600/45S 空气循环箱式炉

适于 850 °C 的标准炉型

- 最高温度850 °C
- 电或气加热
- 通过支撑管上的加热丝加热电加热炉
- 风扇输出范围内进行直接气体加热
- 空气导流通过可调出气口进行优化调节，以适应装料情况
- 采用水平（../HA型）空气循环
- 高气体交换率，确保了良好的热传递效果
- 带 500 毫米装料高度的底架
- 符合 DIN 17052-1 的最佳温度均匀性，最高可达 ± 5 °C 见第85页
- 1.4828 (DIN) 制成的导气板
- 具有纤维板的多层隔热使外部温度低
- 窑炉尺寸适于通用装料工具如料板、料筐等
- 带有可调节切断温度的超温限制器，作为温度限制器以保护烘箱和装料



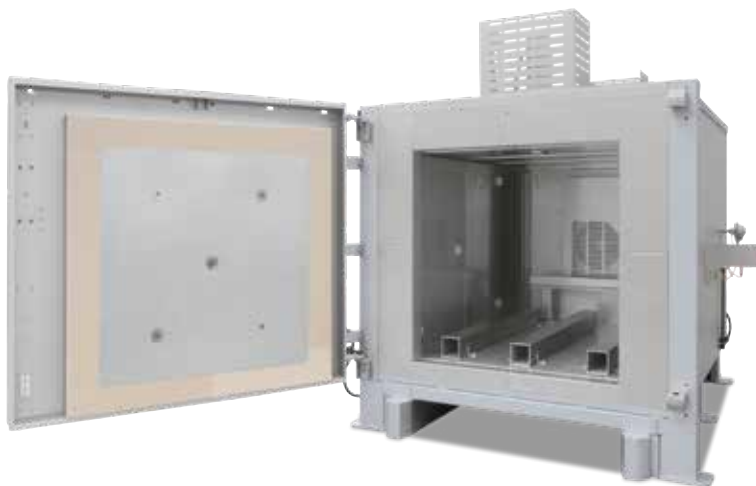
空气循环箱式炉 N 1500/85HA 在炉内设有升降门和工件支架

适于 850 °C 的辅助装备

- 电动液压升降门
- 冷却系统用于更快速的冷却
- 用于更好地给炉膛通风的电机式进气和出气挡板控制装置
- 符合 DIN 17052-1 的最佳温度均匀性，最高可达 ± 3 °C 见第85页
- 用于用户定义装料高度的底架
- 装料系统，用于简化装料的电动滚动传送装置



N 1500/85HA 空气循环箱式炉，带电动装料系统，用于较重的装载



空气循环箱式炉 NA 1500/45 位于底架上，其中装有导轨和端部限位器，用于客户提供的装料堆叠机、客户提供的炉料支承板和挤压保护

型号	最高温度 ℃	内尺寸mm			容积以升为 单位	外尺寸 ¹ mm			换气率 m³/h	加热功率 千瓦 ²	电气 接线*
		宽	深	高		宽	深	高			
NA 1000/45	450	1000	1000	1000	1000	2015	2150	1700	3600	36	3相
NA 1500/45	450	1000	1500	1000	1500	2015	2650	1700	3600	36	3相
NA 1500/45B	450	1500	1000	1000	1500	2515	2150	1700	3600	36	3相
NA 2000/45	450	1100	1500	1200	2000	2115	2650	1870	6400	48	3相
NA 2000/45B	450	1500	1100	1200	2000	2515	2250	1870	6400	48	3相
NA 2010/45	450	1000	1000	2000	2000	2015	2200	2670	9000	48	3相
NA 2880/45	450	1200	1200	2000	2880	2215	2400	2670	9000	60	3相
NA 4000/45	450	1500	2200	1200	4000	2515	3350	1870	6400	60	3相
NA 4000/45B	450	2200	1500	1200	4000	3315	2650	1870	6400	60	3相
NA 4010/45	450	1000	2000	2000	4000	2015	3200	2670	9000	60	3相
NA 4010/45B	450	2000	1000	2000	4000	3015	2200	2670	9000	60	3相
NA 4500/45	450	1500	1500	2000	4500	2550	2750	2670	9000	60	3相
NA 7200/45	450	2000	1500	2400	7200	3050	2750	3070	9000	108	3相
NA 1000/60	600	1000	1000	1000	1000	2015	2150	1700	3600	36	3相
NA 1500/60	600	1000	1500	1000	1500	2015	2650	1700	3600	36	3相
NA 1500/60B	600	1500	1000	1000	1500	2515	2150	1700	3600	36	3相
NA 2000/60	600	1100	1500	1200	2000	2115	2650	1870	6400	48	3相
NA 2000/60B	600	1500	1100	1200	2000	2515	2250	1870	6400	48	3相
NA 2010/60	600	1000	1000	2000	2010	2015	2200	2670	9000	48	3相
NA 2880/60	600	1200	1200	2000	2010	2215	2400	2670	9000	60	3相
NA 4000/60	600	1500	2200	1200	4000	2515	3350	1870	6400	60	3相
NA 4000/60B	600	2200	1500	1200	4000	3315	2650	1870	6400	60	3相
NA 4010/60	600	1000	2000	2000	4010	2015	3200	2670	9000	60	3相
NA 4010/60B	600	2000	1000	2000	4010	3015	2200	2670	9000	60	3相
NA 4500/60	600	1500	1500	2000	4500	2550	2750	2670	9000	60	3相
NA 7200/60	600	2000	1500	2400	7200	3050	2750	3070	9000	108	3相
N 1000/85HA	850	1000	1000	1000	1000	2100	2160	1900	3400	40	3相
N 1500/85HA	850	1500	1000	1000	1500	2600	2000	1900	6400	40	3相
N 1500/85HA1	850	1000	1500	1000	1500	2100	2600	1900	6400	40	3相
N 2000/85HA	850	1500	1100	1200	2000	2700	2320	2100	9000	60	3相
N 2000/85HA1	850	1100	1500	1200	2000	2300	2800	2100	9000	60	3相
N 4000/85HA	850	1500	2200	1200	4000	2700	3700	2100	12600	90	3相

¹外尺寸在带有附加配置的版本上有所不同。尺寸请垂询。

*连接电压注意事项见第81页

²取决于炉子设计，连接电源必须高于设计功率



用于对温度均匀性要求较高的工艺，在带有底部绝缘层的窑炉上的驶入通道



循环空气箱式炉采用气体加热，例如通过紧凑型燃烧器



电加热炉上的加热元件



带有驱动装料车的直接燃气空气循环箱式炉NB 10080/26 HAS

空气循环台车炉

W 1000/60A - W 8300/85A 型空气循环台车炉用于重物的热处理。特别适用于要求具有良好温度平均性的工艺流程，如玻璃的去应力或冷却，强大的空气循环功能确保在整个有效范围内达到最佳温度均匀性。通过广泛的附加装备项目确保这些台车炉以最佳方式适应特定工艺。



W 10430/85AS空气循环台车炉

标准规格

- Tmax 600 °C 或 850 °C
- 带有后通风装置的双壁炉膛结构，因此 850 °C 炉型的外壁温度较小
- 右侧止挡的摆动门
- 600 °C 炉型采用铬钢管加热体进行加热
- 850 °C 炉型的两个较长侧和台车采用三侧加热
- 带垂直空气循环并且性能强大的空气循环鼓风机
- 符合 DIN 17052-1 的最佳温度均匀性，最高可达 ± 5 °C 见第85页
- 对于 850 °C 炉型而言，底部加热装置通过车上的碳化硅板保护，因此可以确保堆垛平整
- 对于 600 °C 炉型而言，采用 1.4301 不锈钢制成的内板炉腔，而对于 850 °C 的炉型而言，则采用 1.4828 不锈钢
- 适于 600 °C 的炉型采用高档矿棉的隔热材料
- 台车带有轨道轮缘车轮，可以便捷、精确地承担高负载重量
- W 4800 的炉型以上，台车的电气链条滑动驱动装置结合轨道装置可以装载沉重的负荷
- 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
- 控制器B400（5个程序，每个程序有4个程序段），替代规格的控制参见第81页



W 3300/85A 型台车炉带有链条滑动驱动装置

辅助装备

- W 4000 的炉型以下，台车的电气链条滑动驱动装置结合轨道装置可以装载沉重的负荷
- 符合 DIN 17052-1 的最佳温度均匀性，最高可达 ± 3 °C 见第85页
- 不同拓展成为台车炉设备的方式：
 - 辅助台车
 - 采用驻车轨道的台车驱动系统适用于更换车辆并且连接多个炉子
 - 台车和横向移动装置的马达驱动装置
 - 车辆更换的全自动控制
 - 电控液压升降门
 - 马达驱动的新风和排气气门，可通过程序开关
 - 适合更快速冷却的冷却系统
 - 条形垫板或格栅板，可承受更大的装料重量，以及更好的负载分布
 - 运行设备，进行烧成测试和温度均匀性测量（含装载），用于优化工艺



W 19150/60AS 型循环空气台车炉，用来消除硼硅玻璃毛坯件的应力

型号	最高温度 ℃	内尺寸mm			容积以升为 单位	最大承 重量 公斤	外尺寸 ¹ mm			加热功率 千瓦 ²	电气 接线*
		宽	深	高			宽	深	高		
W 1000/.. A	600	800	1600	800	1000	800	1780	2450	2350	48	3相
W 1600/.. A	600	1000	1600	1000	1600	1000	1920	2450	2510	48	3相
W 2200/.. A	600	1000	2250	1000	2200	1500	1980	3100	2560	96	3相
W 3300/.. A	600	1200	2250	1200	3300	1900	2180	3100	2750	96	3相
W 4000/.. A	600	1500	2250	1200	4000	2400	2480	3100	2800	120	3相
W 4800/.. A	600	1200	3300	1200	4800	2800	2180	4380	2850	120	3相
W 6000/.. A	600	1500	3300	1200	6000	3700	2480	4380	2900	144	3相
W 6600/.. A	600	1200	4600	1200	6600	4000	2280	5680	2780	144	3相
W 7500/.. A	600	1400	3850	1400	7500	4000	2380	4930	3020	144	3相
W 8300/.. A	600	1500	4600	1200	8300	5200	2580	5680	2950	192	3相
W 1000/.. A	850	800	1600	800	1000	800	1780	2450	2350	45	3相
W 1600/.. A	850	1000	1600	1000	1600	1000	1920	2450	2510	45	3相
W 2200/.. A	850	1000	2250	1000	2200	1500	1980	3100	2560	90	3相
W 3300/.. A	850	1200	2250	1200	3300	1900	2180	3100	2750	90	3相
W 4000/.. A	850	1500	2250	1200	4000	2400	2480	3100	2800	110	3相
W 4800/.. A	850	1200	3300	1200	4800	2800	2180	4380	2850	110	3相
W 6000/.. A	850	1500	3300	1200	6000	3700	2480	4380	2900	140	3相
W 6600/.. A	850	1200	4600	1200	6600	4000	2280	5680	2780	140	3相
W 7500/.. A	850	1400	3850	1400	7500	4000	2380	4930	3020	140	3相
W 8300/.. A	850	1500	4600	1200	8300	5200	2580	5680	2950	185	3相

¹外尺寸在带有附加配置的版本上有所不同。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

*连接电压注意事项见第81页



石板隔热箱式炉，用于玻璃的冷却/应力消除

温度最高至900 °C的箱式炉，极适合用于玻璃的冷却和应力消除。其他应用领域包括，对完成清洁后的玻璃部件进行杀菌，或涂层的烘烧。由于其采用五面加热，以及特殊的热电偶布局，此类窑炉因此具有良好的温度均匀性。此类窑炉的附加装备品类众多，可根据相应的过程要求进行调整。



箱式炉 N 660/G，侧面装有排气口和开关设备（特殊规格）

标准规格

- 最高温度 900 °C
- 五侧加热，确保良好的温度均匀性
- 支撑管上的加热元件确保了自由的热辐射和较长的使用寿命
- 由轻质耐火砖和特殊背衬隔热材料制成的多层隔热材料
- 自支撑型、牢固的顶盖结构，拱顶型
- 采用水平堆叠垫层的碳化硅盖板，用于保护底板加热装置
- 半自动进气阀，用于最大容量300升的箱式炉
- 采用无级式调节的手动进气口，配置于最小300升的容量
- 顶板设有排气口，包括支座，用于联机排气管（80 mm 直径），最大容量360升
- 炉顶盖设有电动排气阀，用于经优化的炉膛排气，以及在低温调节下的快速冷却，最小容量300升
- 适用于最大容量660升的窑炉底架，包含在供货范围内
- 控制器安装在炉门上，可移动，方便操作
- 控制器P470（50个程序，每个程序有40个程序段），控制器的说明参见第80页



箱式炉 N 300/G 配备可控式冷却装置

额外装置

- 进气阀的自动控制装置（最大容量300升）
- 电动排气阀，用于优化炉膛排气，以及在低温温度条件下快速冷却（最大300升，至少360升（含））
- 冷却器包括控制器 P470，用于采用设定的温度梯度或固定设置的新风量，通过风扇加速冷却窑炉。两个运行模式可分段通过控制器附加功能进行切换。
- 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
- 适用于氮气或氩气的自动供气系统
- 多区控制装置，用于优化温度均匀性
- 带有可调节切断温度的超限限制器，作为温度限制器以保护烘箱和装料
- 带推入式插板的装料架，适用于 $T_{max} 550\text{ °C}$ 或 $T_{max} 800\text{ °C}$
- 采用客户特定尺寸的特殊解决方案



N 500/GS箱式炉

型号	最高温度 ℃	内尺寸mm			容积 升	外尺寸 ¹ mm			加热功率 千瓦 ²	电气 连接*	重量 公斤
		宽	深	高		宽	深	高			
N 100/G	900	400	530	460	100	720	1130	1440	7	3相	275
N 150/G	900	450	530	590	150	770	1130	1570	9	3相	320
N 200/G	900	470	530	780	200	790	1130	1760	11	3相	375
N 200/GS	900	400	1000	500	200	795	1710	1605	16	3相	300
N 250/GS	900	500	1000	500	250	895	1710	1605	18	3相	370
N 300/G	900	550	700	780	300	870	1300	1760	15	3相	450
N 360/GS	900	600	1000	600	360	995	1710	1705	20	3相	500
N 440/G	900	600	750	1000	440	1000	1410	1830	20	3相	820
N 500/GS	900	600	1400	600	500	995	2110	1705	22	3相	1000
N 660/G	900	600	1100	1000	660	1000	1750	1830	26	3相	950
N 1000/G	900	800	1000	1250	1000	1390	1760	2000	40	3相	1680
N 1500/G	900	900	1200	1400	1500	1490	1960	2150	57	3相	2300
N 2200/G	900	1000	1400	1600	2200	1590	2160	2350	75	3相	2800

¹外尺寸在带有附加配置的版本上有所不同。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

*连接电压参见第81页

装料架用于产品型号 ³	架体尺寸 mm			推入式插板尺寸 mm			推入式插条	
	宽	深	高	宽	深	高	数量	间距 mm
N 100/G	370	505	410	315	470	22	12	30
N 150/G	430	505	540	375	470	22	12	40
N 200/G	450	505	730	395	470	22	17	40
N 300/G	530	675	730	478	640	22	17	40

³可作为标准规格提供用于更大规格型号的装料架



可控式冷却装置作为附加装备



装载支架，用于N 2200



侧面的开关设备（特殊规格）

热熔炉、弯曲炉和拱曲设备，最高温度 950 °C

对于热熔应用，或最高 950° C 温度条件下的弯曲/拱曲，尤其适合采用扩展缸式和罩式炉，其中可通过配备一个可替换式台架系统进行扩展，从而实现尤为高效且经济的生产。



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)。



纳博热控制器的NTLog基本功能：用一个USB闪存记录工艺数据



明确的应用请遵守操作手册



作为附加配置：通过用于监视、记录和控制的VCD软件包进行工艺控制和记录



炉组	型号	页码
带固定工作台的热熔炉	GF	32
带可移动工作台或工作池的热熔炉	GFM	34
带金属丝加热装置的池式炉	GW	36
带金属丝加热装置以及工作台的钟罩炉	HG	38

带固定工作台的热熔炉

GF 75 - GF 1425系列的热熔炉是为专业用途设计的。紧密排列的加热元件，外面有石英玻璃保护套管，能在进行熔化或拱曲加工时在整个台面上保证极高的温度精确性。所有型号都配备了一个美观的双层不锈钢炉壳。由坚固耐用的轻质耐火砖制成的平坦的台面以及带有支撑用的气压式弹簧的炉盖开启令装料简便易行。经过优化的电气连接功率确保玻璃能很快得到加热。



GF 75热熔炉

标准规格

- 最高温度950 °C (GF 75, 最高温度900 °C)
- 加热元件，用石英玻璃套管加以保护
- 连接功率高，加热时间短，节能
- 紧挨着排列的顶部加热元件使玻璃得到直接和均匀的照射
- 带顶盖的双层不锈钢炉罩
- 控制器内装在炉子的右侧，节省空间
- 平整的桌面用坚固的轻质耐火砖绝缘，对占用面作有标记
- 罩体采用高质量纤维材料隔热，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)。
- 大型快速锁紧装置可以调节也适用于带手套工作的情形
- 在炉罩的左右侧各有一个手柄用于打开和关闭炉子
- 炉罩安全开关
- 固态继电器可实现低噪音操作
- 快速的开关操作确保精确的温度调整
- K型热电偶
- 带压缩空气弹簧支撑的炉罩，打开和关闭极为方便
- 打开可封闭的进气口可实现通风、快速冷却和观察物料的情况
- 底座坚固，带滚轮（其中两个可以固定）和玻璃和工具的放置面
- 装料高度为860 mm，保证操作舒适性
- 控制器C440（10个程序，每个程序有20个程序段），控制器的说明参见第80页



GF 240热熔炉

额外配置

- 电动开盖装置以实现GF380以上的加速冷却
- 炉底加热装置可实现对大型物件的均匀加热
- 冷却风扇加快炉盖关闭时的冷却过程
- 热熔炉的电动排气盖用于炉子的快速冷却
- 用于玻璃观察的进气阀，视窗作为额外配置供应



GF 920热熔炉

型号	最高温度 °C	内尺寸mm			底面 m²	外尺寸 ⁵ mm			加热功率 千瓦 ⁴	电气 连接*	重量 公斤
		宽	深	高		宽	深	高 ³			
GF 75	900	620	620	310	0,38	1170	950	1370	3,6	1相 ¹	180
GF 75 R	950	620	620	310	0,38	1170	950	1370	5,5	3相 ¹	180
GF 190 LE	950	1010	620	400	0,62	1460	950	1460	6,0	1相 ²	210
GF 190	950	1010	620	400	0,62	1460	950	1460	6,4	3相 ¹	210
GF 240	950	1010	810	400	0,81	1460	1140	1460	11,0	3相	275
GF 380	950	1210	1100	400	1,33	1660	1460	1460	15,0	3相	450
GF 420	950	1660	950	400	1,57	2110	1310	1460	18,0	3相	500
GF 520	950	1210	1160	400	1,40	1660	1520	1460	15,0	3相	550
GF 600	950	2010	1010	400	2,03	2460	1370	1460	22,0	3相	600
GF 920	950	2110	1160	400	2,44	2560	1520	1460	26,0	3相	850
GF 1050	950	2310	1210	400	2,79	2760	1570	1460	32,0	3相	1050
GF 1425	950	2510	1510	400	3,79	2960	1870	1460	32,0	3相	1250

¹只在两相间加热

²连接230 V电源时的保险装置 = 32 A

⁴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81页

³包含支架

⁵外尺寸在带有附加配置的版本上有所不同。尺寸请垂询



排气盖作为额外配置



炉底加热装置可实现对大型物件的均匀加热作为
额外配置供应



气动升降门

带可移动工作台或工作池的热熔炉

“GFM”系列的热熔炉是针对生产中的特殊要求而开发的。GFM型号系列结合了GF系列的令人信服的质量优势和在窑炉的外部给料台装料的可能性。料台依靠转向脚轮运行，因此可以自由移动。

供货范围包括平面工作台，用于熔合制品并可以给其他料台补货。交替式工作台系统特别具有经济性，在为一料台装料时，另一个料台可位于窑炉内。若将窑炉用于高度较大的部件，也可以用多张不同高度的料台代替平面料台。



GFM 920 型热熔炉

标准规格

- 最高温度950 °C
- 加热元件，用石英玻璃套管加以保护
- 连接功率高，加热时间短，节能
- 紧挨着排列的顶部加热元件使玻璃得到直接和均匀的照射
- 加热炉罩带直立支架
- 带顶盖的双层不锈钢炉罩
- 交货范围包含工作台
- 工作台配有滑轮，可自由移动
- 控制器内装在炉子的右侧，节省空间
- 平整的桌面用坚固的轻质耐火砖绝缘，对占用面作有标记
- 罩体采用高质量纤维材料隔热，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)。
- 大型快速锁紧装置可以调节也适用于带手套工作的情形
- 在炉罩的左右侧各有一个手柄用于打开和关闭炉子
- 炉罩安全开关
- 固态继电器可实现低噪音操作
- K型热电偶
- 带压缩空气弹簧支撑的炉罩，打开和关闭极为方便
- 打开可封闭的进气口可实现通风、快速冷却和观察物料的情况
- 装料高度为860 mm，保证操作舒适性
- 控制器C440（10个程序，每个程序有20个程序段），控制器的说明参见第80页



用于扩展炉系统的工作台作为附加装备；交换台系统用于利用炉的余热并通过在热状态下更换工作台来加快工艺周

额外配置

- 电动开盖装置以实现GFM 420 以上的加速冷却
- 炉底加热装置可实现对大型物件的均匀加热
- 冷却风扇加快炉盖关闭时的冷却过程
- 可交换的工作台系统可提高窑炉余热使用率。并通过在高温状态下更换号的工作台加快循环时间（与所用玻璃的耐温度变化性能有关）
- 工作台采用缸形设计
- 热熔炉的电动排气盖用于炉子的快速冷却
- 用于玻璃观察的进气阀，视窗作为额外配置供应



GFM 1425型热熔炉带有电动盖开启

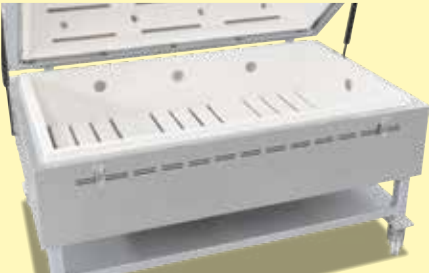
型号	最高温度 ℃	内尺寸mm			底面 m²	外尺寸²mm			加热功率 千瓦¹	电气 连接*	重量 公斤
		宽	深	高		宽	深	高			
GFM 420	950	1660	950	400	1.57	2230	1390	1460	18	3相	620
GFM 520	950	1210	1160	400	1.40	1780	1600	1460	15	3相	670
GFM 600	950	2010	1010	400	2.03	2580	1450	1460	22	3相	730
GFM 920	950	2110	1160	400	2.44	2680	1600	1460	26	3相	990
GFM 1050	950	2310	1210	400	2.79	2880	1650	1460	32	3相	1190
GFM 1425	950	2510	1510	400	3.79	3080	1950	1460	32	3相	1390

¹取决于炉子设计，连接电源必须高于设计功率
²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81页



电动开盖装置以实现GFM 420 以上的加速冷却



GF 420/S带缸体和底板加热装置



进气口配备观察口用于观察玻璃的状态作为额外配置供应

带金属丝加热装置的池式炉

该系列模块化池式炉适于对结构复杂的玻璃制品如玻璃家具、淋浴房等进行热弯和成型处理。窑炉从顶部、四侧和池底六面加热。窑炉采用模块化构造，可以增添额外的工作池或根据客户需求进行定制。



GW 1660 型浴池炉

标准规格

- 最高温度900 °C
- 炉盖、池四侧和底部六面加热
- 从上到下的三区控温优化温度均匀性
- 加热元件安装在陶瓷支撑管上，自由辐射热量，使用寿命长久
- 底部加热元件受SiC板保护
- 罩体采用高质量纤维材料隔热，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)。
- 池底保温结构由多层轻质耐火砖组成
- 手动阀盖带气压缓冲器，以便于打开和关闭
- 手动打开排气盖
- 带滚轮的工作池，可手动自由移动
- 供货范围包括轨道等导引装置，便于工作池移动
- 控制器的说明参见第80页



GW 2200 型浴池炉

额外配置

- 盖板采用电液压驱动，以取代手动式阀盖
- 池内插入件，可提高池底高度，用于玻璃热熔（池加热元件可关闭）
- 自动盖板开口，可通过控制器附加功能进行编程，用于加速冷却
- 排气阀采用电动控制，用于加快冷却
- 冷却系统用于将窑炉冷却至石英相变值以下
- 可更换式台架系统，在轨道上移动：可使用两个或多个炉缸，并在交替运行模式下推移至罩盖下方。若有需要，缸体更换也可采用自动方式进行。



GW 2208/S钟罩式炉，客户化的结构设计，电动液压驱动炉罩，工作池可通过轨道滑行取出

型号	最高温度 ℃	内尺寸mm			容积 升	外尺寸 ² mm			加热功率 千瓦 ¹	电气 连接*	重量 公斤
		宽	深	高		宽	深	高			
GW 830	900	1200	1150	600	830	2140	1980	1250	36	3相	820
GW 840	900	1650	850	600	840	2590	1680	1250	36	3相	980
GW 1200	900	2000	1000	600	1200	2940	1830	1250	40	3相	1210
GW 1500	900	2100	1150	600	1450	3040	1980	1250	70	3相	1420
GW 1660	900	2300	1200	600	1660	3240	2030	1250	80	3相	1780
GW 2200	900	2300	1200	800	2200	3240	2030	1400	90	3相	2160
GW 8000	900	3700	2700	800	8000	4640	3530	1400	180	3相	2980

¹取决于炉子设计，连接电源必须高于设计功率
²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81页



通过电机轴工作的自动炉盖打开机构

电动控制排气盖（额外配置）

SiC板保护底部加热元件并构成平稳的装载底面

带金属丝加热装置以及工作台的热罩炉

该顶罩炉适于对较大的玻璃制品进行热弯和成型处理。标准炉型配有一个在轨道上行驶的工作台，装料时工作台可移动到炉外，非常方便。作为额外配置，窑炉可再增添一个工作台。当其中一个工作台在炉内加热时，另外一个工作台可在炉外装料。通过炉盖和工作台来给该顶罩炉加热。



HG 1196/S炉设备，客户化的结构设计，炉罩和工作台均可加热；工作台加热元件可在热熔加工时关闭

标准规格

- 最高温度900 °C
- 炉盖和工作台加热
- 三区控温（炉盖内圈、炉盖外圈、工作台）优化温度均匀性
- 工作台加热元件可在热熔加工时关闭
- 加热丝安装在陶瓷支撑管上，自由辐射热量，使用寿命长久
- SiC板保护工作台加热元件并构成平稳的装载底面
- 罩体采用高质量纤维材料隔热，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）。
- 工作台保温结构由多层轻质耐火砖组成
- 炉罩通过起重装置打开
- 导向装置用于炉罩打开和关闭保护
- 手动操作排气盖
- 带固定支架的工作台提供舒适的装料高度（约 800 mm）
- 控制器P470（50个程序，每个程序有40个程序段），控制器的说明参见第80页



HG 2000顶罩炉

额外配置

- 炉罩侧面加热（炉罩较高时）
- 带不加热工作台的炉结构或工作台加热元件可在热熔加工时关闭
- 电动液压驱动炉罩
- 热熔炉的电动排气盖用于炉子的快速冷却
- 冷却系统用于将窑炉冷却至石英相变值以下
- 带滚轮的工作台，可自由移动
- 可更换式台架系统，在轨道上移动：可使用两个或多个台架，并在交替运行模式下推移至罩盖下方。若有需要，台架更换也可采用自动方式进行。



HG 5208/S 型顶罩炉，带两个工作台，用于玻璃热弯和成型

型号	最高温度 °C	内尺寸mm			底面 m²	外尺寸 ² mm			加热功率 千瓦 ¹	电气 连接*	重量 公斤
		宽	深	高		宽	深	高			
HG 750	900	2100	1200	300	2,52	2550	1800	1350	35	3相	1200
HG 1000	900	1750	1000	550	1,75	2200	1450	1600	33	3相	1500
HG 1500	900	2100	1250	550	2,63	2550	1700	1600	44	3相	2000
HG 1800	900	2450	1850	400	4,35	2950	2350	1600	45	3相	2500
HG 2000	900	2450	1500	550	3,68	2900	1950	1600	55	3相	2500
HG 2640	900	3000	2200	400	6,60	3500	2700	1450	75	3相	3400
HG 3000	900	3500	2200	400	7,70	4000	2800	1600	75	3相	3800
HG 4800	900	5500	2100	400	11,55	6000	2700	1600	90	3相	4500
HG 5208/S	900	3100	2100	800	6,51	3990	2590	3140	110	3相	5000
HG 7608/S	900	3800	2500	800	9,50	4690	2990	3140	143	3相	7000

¹取决于炉子设计，连接电源必须高于设计功率

²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81页



电动控制排气盖（额外配置）



炉罩上的加热元件



采用织物布料遮盖纤维隔热装置，以减少炉内的粉尘负载

箱式、柜式、台车和罩式炉，最 高温1400 °C

采用辐射加热的窑炉例如用于石英玻璃的淬火处理，可选配专用纤维隔热层和性能强大的冷却系统，从而缩短循环时间。



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)。



纳博热控制器的NTLog基本功能：用一个USB闪存记录工艺数据



明确的应用请遵守操作手册



作为附加配置：通过用于监视、记录和控制的VCD软件包进行工艺控制和记录



炉组	型号	页码
箱式炉用于预热模具和工具	N/N .. H N .. 13	42
带砖结构或纤维保温材料的箱式炉	LH	44
带金属丝加热装置的箱式炉的最高温度可达 1400 °C	N/N .. H N .. 14	46
箱式炉	S/S ../G	48
带金属丝加热装置的台车炉的最高温度可达 1400 °C	W/W .. H W .. 14	50
带金属丝加热装置的顶部升降或底部升降炉， 最高温度可达 1400 °C	H .. LB H ..LT	52

箱式炉用于预热模具和工具

此类带辐射加热装置的通用型箱式炉，尤其适用于预热金属模具或工具。此窑炉系列的隔热结构采用耐火砖，非常坚固耐用。标配垂直门开口，在将模具或工具置入高温窑炉内或取出时，可使窑炉旁的操作符合人体工学设计且安全。窑炉同样适合用于工具制造和硬化车间内的相关工艺，例如退火、硬化或锻造。通过提供种类多样的配件，可准确地根据您的要求和需求，对窑炉设计进行调整。



N 61/H型箱式炉

标准规格

- 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
- 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
- 符合 DIN 17052-1 的最佳温度均匀性，最高可达 $\pm 10\text{ }^{\circ}\text{C}$ 见第85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
- 平行导向门向下开启（防止炉门热辐射）
- 气压减震器/弹簧方便炉门开关
- 防热镀锌喷涂保护门和门框（适用于N 81或者更大炉型）
- 控制器B400（5个程序，每个程序有4个程序段），替代规格的控制装置参见第81页



箱式炉 N 81/13 配备气动开门装置

额外配置

- 使用碳化硅炉盖，为侧面加热元件提供保护
- 热电偶套管，侧面直径 15 mm
- 底架配备滚轮，以便于自由移动
- 气动式门开口，通过脚踏板进行控制



箱式炉配备电液压升降门和可移动底架用于预热

型号	最高温度 ℃	内尺寸 ¹ mm			容积 升	外尺寸 ¹ 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	140	9	800	650	600	3.0	1相	60
N 11/H	1280	250	350	140	11	800	750	600	3.5	1相	70
N 11/HR	1280	250	350	140	11	800	750	600	5.5	3相 ³	70
N 17/HR	1280	250	500	140	17	800	900	600	6.4	3相 ³	90
N 31/H	1280	350	350	250	31	1040	1100	1340	15.0	3相	210
N 41/H	1280	350	500	250	41	1040	1250	1340	15.0	3相	260
N 61/H	1280	350	750	250	61	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	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外尺寸在带有附加配置的版本上有所不同。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只在两相间加热

*连接电压参见第81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

带砖结构或纤维保温材料的箱式炉

箱式炉 LH 15/12 LF 120/14可用于不同的玻璃应用。此系列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，以适应优化和个性化加工需要。



LH 30/14型箱式炉

标准规格

- 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
- 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
- 控制器B400（5个程序，每个程序有4个程序段），替代规格的控制参
参见第81页



带新鲜空气风扇的LH 216/12型箱式炉可加快冷却时间

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
- 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	5.0	3相 ²	170
LH 30/12	1200	320	320	320	30	710	930	1290	7.0	3相 ²	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 ²	170
LH 30/13	1300	320	320	320	30	710	930	1290	8.0	3相 ²	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 ²	170
LH 30/14	1400	320	320	320	30	710	930	1290	10.0	3相 ²	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 ²	150
LF 30/13	1300	320	320	320	30	710	930	1290	8.0	3相 ²	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 ²	150
LF 30/14	1400	320	320	320	30	710	930	1290	10.0	3相 ²	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外尺寸在带有附加配置的版本上有所不同。尺寸请垂询。

²只在两相间加热

^{*}连接电压参见第81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

带金属丝加热装置的箱式炉的最高温度可达 1400 °C

此系列高质量箱式炉在烘烧、烧结或淬火处理的日常应用已得到验证。由于其采用五面加热，以及特殊的热电偶布局，此类窑炉具有良好的温度均匀性。此系列窑炉的附加装备品类众多，可根据相应的过程要求进行调整。



N 1500箱式炉

标准规格

- 最高温度 1300 °C, 1340 °C 或 1400 °C
- 五侧加热，确保良好的温度均匀性
- 支撑管上的加热元件确保了自由的热辐射和较长的使用寿命
- 由轻质耐火砖和特殊背衬隔热材料制成的多层隔热材料
- 自支撑型、牢固的顶盖结构，拱顶型
- 采用水平堆叠垫层的碳化硅盖板，用于保护底板加热装置
- 半自动进气阀，用于最大容量300升的箱式炉
- 采用无级式调节的手动进气口，配置于最小360升的容量
- 顶板设有排气口，包括支座，用于联机排气管（80 mm 直径），最大容量300升
- 炉顶盖设有电动排气阀，用于经优化的炉膛排气，以及在低温调节下的快速冷却，最小容量300升
- 适用于最大容量660升的窑炉底架，包含在供货范围内
- 控制器安装在炉门上，可移动，方便操作
- 控制器P470（50个程序，每个程序有40个程序段），控制器的说明参见第80页



N 4550/S箱式炉

额外装置

- 进气阀的自动控制装置（最大容量300升）
- 电动排气阀，用于优化炉膛排气，以及在低温温度条件下快速冷却（最大300升，至少360升（含））
- 冷却器包括控制器 P470，用于采用设定的温度梯度或固定设置的新风量，通过风扇加速冷却窑炉。两个运行模式可分段通过控制器附加功能进行切换。
- 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
- 手动或自动供气系统
- 多区控制装置，用于优化温度均匀性
- 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
- 采用客户特定尺寸的特殊解决方案



N 1680/S, 用于较长的
零部件

型号	最高温度 °C	内尺寸 ¹ mm			容积 升	外尺寸 ¹ mm			加热功率 千瓦 ²	电气 连接*	重量 公斤
		宽	深	高		宽	深	高			
N 100	1300	400	530	460	100	720	1130	1440	9	3相	275
N 150	1300	450	530	590	150	770	1130	1570	11	3相	320
N 200	1300	470	530	780	200	790	1130	1760	15	3相	375
N 200/S	1300	400	1000	500	200	795	1710	1605	18	3相	300
N 250/S	1300	500	1000	500	250	895	1710	1605	20	3相	370
N 300	1300	550	700	780	300	870	1300	1760	20	3相	450
N 360/S	1300	600	1000	600	360	995	1710	1705	22	3相	500
N 440	1300	600	750	1000	440	1000	1410	1830	30	3相	820
N 500/S	1300	600	1400	600	500	995	2110	1705	24	3相	1000
N 660	1300	600	1100	1000	660	1000	1750	1830	40	3相	950
N 1000	1300	800	1000	1250	1000	1390	1760	2000	57	3相	1800
N 1500	1300	900	1200	1400	1500	1490	1960	2150	75	3相	2500
N 2200	1300	1000	1400	1600	2200	1590	2160	2350	110	3相	3100
N 100/H	1340	400	530	460	100	760	1150	1440	11	3相	325
N 150/H	1340	430	530	620	150	790	1150	1600	15	3相	380
N 200/H	1340	500	530	720	200	860	1150	1700	20	3相	430
N 300/H	1340	550	700	780	300	910	1320	1760	27	3相	550
N 440/H	1340	600	750	1000	440	1000	1410	1830	40	3相	900
N 660/H	1340	600	1100	1000	660	1000	1750	1830	52	3相	1250
N 1000/H	1340	800	1000	1250	1000	1390	1760	2000	75	3相	2320
N 1500/H	1340	900	1200	1400	1500	1490	1960	2150	110	3相	2700
N 2200/H	1340	1000	1400	1600	2200	1590	2160	2350	140	3相	3600
N 100/14	1400	400	530	460	100	760	1150	1440	15	3相	325
N 150/14	1400	430	530	620	150	790	1150	1600	20	3相	380
N 200/14	1400	500	530	720	200	860	1150	1700	22	3相	430
N 300/14	1400	550	700	780	300	910	1320	1760	30	3相	550
N 440/14	1400	600	750	1000	440	1000	1410	1830	40	3相	1320
N 660/14	1400	600	1100	1000	660	1000	1750	1830	57	3相	1560
N 1000/14	1400	800	1000	1250	1000	1390	1760	2000	75	3相	2500
N 1500/14	1400	900	1200	1400	1500	1490	1960	2150	110	3相	3000
N 2200/14	1400	1000	1400	1600	2200	1590	2160	2350	140	3相	3900

¹外尺寸在带有附加配置的版本上有所不同。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

*连接电压参见第81页



N 200/14 型箱式炉，用于烧结半导体



装载支架，用于N 2200



可锁闭的门锁装置

箱式炉

箱式炉非常适合用于石英玻璃的淬火处理。对于较小的部件，可从窑炉上方手动装料；对于较大或较重的部件，可通过桥式起重机进行装料。由于其采用和炉体几何形状匹配的加热装置，以及特殊的热电偶布局，此类窑炉因此具有极佳的温度均匀性。箱式炉的附加装备品类众多，可根据相应的过程要求进行个性化调整。



箱式炉 S 430

标准构造样式

- 最高温度为900 °C 或 1240 °C
- 三面或五面加热，以获得优化的温度均匀性
- 支撑管上的加热元件确保热量能自由发散并延长使用寿命
- 由轻质耐火砖和特殊的后部保温材料构成的多层隔热层
- 通过具有水平堆叠支承板的碳化硅盖板，提供底部加热保护
- 炉盖采用纤维隔热层
- 炉盖操控装置采用不同的标准化解决方案
- 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
- 控制器C440（10个程序，每个程序有20个程序段），控制器的说明参见第80页



井式炉 S 11988/S 带滚轮炉盖

附加配置

- 手动进气口位于箱式炉下部区域
- 手动排气口位于炉盖内
- 通过自动排气阀，可加快冷却速度
- 冷却器用于采用设定的温度梯度或固定设置的新风量，通过风扇加速冷却窑炉。两个运行模式可分段通过控制器附加功能进行切换。
- 加热装置采用多区调节，用于优化温度均匀性
- 织物盖布用于减少纤维粉尘
- 双开式炉盖，将炉膛划分为2个部分
- 提供特制解决方案，采用客户特定尺寸和配置选项



箱式炉 S 750/S

型号	最高温度 ℃	内尺寸 ^{mm}			容积 升	外尺寸 ¹ mm			加热功率 千瓦 ³	电气 连接*	重量 公斤
		宽	深	高		宽	深	高 ²			
S 220/G	900	2450	300	300	220	3000	1000	2000	18	3相	1000
S 430/G	900	1200	600	600	432	1900	1300	2200	24	3相	1100
S 500/G	900	2450	450	450	500	3000	1100	2000	26	3相	1600
S 620/G	900	3050	450	450	620	3860	1100	2000	30	3相	2200
S 750/G	900	3000	500	500	750	3860	1500	2100	36	3相	2600
S 220	1240	2450	300	300	220	3000	1000	2000	24	3相	1250
S 430	1240	1200	600	600	432	1900	1300	2200	30	3相	1400
S 500	1240	2450	450	450	500	3000	1100	2000	36	3相	1800
S 620	1240	3050	450	450	620	3860	1100	2000	40	3相	2400
S 750	1240	3000	500	500	750	3860	1500	2100	57	3相	2800

¹外尺寸在带有附加配置的版本上有所不同。尺寸请垂询。

²盖板打开时的高度

³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81页



炉腔 S 430



织物盖布用于减少纤维粉尘



配备新风机的冷却系统

带金属丝加热装置的台车炉的最高温度可达 1400 °C

在生产过程中，台车炉具有众多优势。台车可在窑炉外部进行装料操作。完全使用吊车进行台车装料操作。若使用多部台车，在对一部台车进行装料时，另一部台车可位于窑炉内。由于其坚固的构造和极佳的温度均匀性，此系列款型非常适合用于玻璃的冷却和应力消除，涂层的烘烧以及石英玻璃的淬火处理。



W 8250/S 型台车炉，用于石英玻璃的退火

标准规格

- 最高温度 1280 °C，1340 °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
- 右侧止挡的摆动门
- 五面加热装置（四侧和台车）可获得极佳的温度均匀性
- 加热元件安装在支撑管上，因此可以确保加热丝的自由辐射和较长的使用寿命
- 底部加热装置通过台车上的碳化硅板保护，因此可以确保堆垛平整
- 自支撑型、耐用顶部结构，拱顶型
- 带橡胶轮的可自由移动的台车用于 W 3300 以下炉型。较大规格的炉型配备可在轨道上移动的凸缘式转轮。
- 可调节的进气滑阀
- 在炉顶内设有电动排气盖
- 连接到前端台车收束区域的贯通管 $2 \times D = 40 \text{ mm}$ ，用于客户方提供的热电偶
- 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
- 控制器 P470（50 个程序，每个程序有 40 个程序段），控制器的说明参见第 80 页



W 7500 型台车炉

额外装置

- 多区控制装置，根据相关炉型调试，从而起到优化温度分布的目的
- 冷却器用于采用设定温度梯度或固定设置的新风量，通过风扇加速冷却窑炉。
- 台车带有轨道轮缘车轮，可以便捷、精确地承担高负荷载重或复杂的窑具
- 台车的电气链条滑动驱动装置结合轨道装置可以装载沉重的负荷
- 轨道遮盖装置
- 台车炉装置有如下扩展方式：
 - 其他台车
 - 采用停车轨道的台车移动系统适用于更换台车并且连接多个炉子
 - 台车和横向移动装置的马达驱动装置
 - 台车更换的全自动控制
- 采用电动液压驱动的升降门
- 窑炉前侧和后侧的两部台车交替运行
- 装料架/燃烧辅助装置的支座



组合炉设备，由两个台车炉W 5000/H、台车移动系统和两个包括所需置放轨道的辅助台车



带隔热罩的台车炉W 2394/S

型号	最高温度 °C	内尺寸mm			容积 升	外尺寸 ² mm			加热功率 千瓦 ¹	电气 接线*	重量 公斤
		宽	深	高		宽	深	高			
W 1000	1280	800	1600	800	1000	1470	2390	1920	57	3相	3000
W 1500	1280	900	1900	900	1500	1570	2690	2020	75	3相	3500
W 2200	1280	1000	2200	1000	2200	1670	2990	2120	110	3相	4500
W 3300	1280	1000	2800	1200	3300	1670	3590	2320	140	3相	5300
W 5000	1280	1000	3600	1400	5000	1670	4390	2520	185	3相	7300
W 7500	1280	1000	5400	1400	7500	1670	6190	2520	235	3相	10300
W 1000/H	1340	800	1600	800	1000	1470	2390	1920	75	3相	3000
W 1500/H	1340	900	1900	900	1500	1570	2690	2020	110	3相	3500
W 2200/H	1340	1000	2200	1000	2200	1670	2990	2120	140	3相	4500
W 3300/H	1340	1000	2800	1200	3300	1670	3590	2320	185	3相	5300
W 5000/H	1340	1000	3600	1400	5000	1670	4390	2520	235	3相	7300
W 7500/H	1340	1000	5400	1400	7500	1670	6190	2520	370	3相	10300
W 1000/14	1400	800	1600	800	1000	1470	2390	1920	75	3相	3000
W 1500/14	1400	900	1900	900	1500	1570	2690	2020	110	3相	3500
W 2200/14	1400	1000	2200	1000	2200	1670	2990	2120	140	3相	4500
W 3300/14	1400	1000	2800	1200	3300	1670	3590	2320	185	3相	5300
W 5000/14	1400	1000	3600	1400	5000	1670	4390	2520	235	3相	7300
W 7500/14	1400	1000	5400	1400	7500	1670	6190	2520	370	3相	10300

¹取决于炉子设计，连接电源必须高于设计功率

²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81页



台车前侧边角位置的热电偶贯通管(Ø 40 mm)



用于石英棒回火的台车炉



采用电动液压驱动的升降门

带金属丝加热装置的顶部升降或底部升降炉，最高温度可达 1400 °C

这类顶罩炉或底部升降炉专门用于石英玻璃的淬火、复杂制品的冷却或当工艺技术要求在热玻璃上进行加工时（例如玻璃仪器制造过程中的焊接操作）。宽敞式电动液压罩允许在高温状态下打开并从三面进行操作。根据工艺条件的不同，可以采用顶部升降或底部升降炉。系统可拓展一个或多个可交换的工作台，用手或马达进行驱动。通过其它辅助装备，如用于优化温度均匀性的多区控制装置、用于缩短工艺过程的可控冷却系统，使该炉型适用于各种生产工艺。



H 1000/LB底部升降炉

标准规格

- 最高温度 1280 °C
- 带有后通风装置的双壁炉膛结构，因此外壁温度较低
- 顶罩炉（LT型号）：带有固定立式桌台的电控液压顶罩驱动装置
- 底部升降炉（LB型号）：可驱动的桌台和固定的顶罩
- 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 ± 10 °C 见第85页
- 加热元件安装在支撑管上，因此可以确保加热丝的自由辐射和较长的使用寿命
- 底部加热装置通过工作台上的碳化硅板保护，因此可以确保堆垛平整
- 由轻质耐火砖和特殊背衬材料制成的多层隔热材料
- 用纤维隔热材料制成的顶盖结构使用寿命长
- 在炉顶内设有自动排气盖
- 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
- 控制器P470（50个程序，每个程序有40个程序段），控制器的说明参见第80页

额外装置

- 最高温度可达 1400 °C
- 冷却系统配备新风风扇，用于快速冷却
- 侧面采用纤维隔热层，用于缩短循环时间
- 纤维顶面（和侧面）采用织布覆盖，以减少纤维粉尘
- 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
- 自动供气系统
- 多区控制装置，根据相关炉型调试，从而起到优化温度分布的目的
- 运行设备，进行试烧和温度均匀性测量（含装载），用于优化工艺
- 额外的工作台，工作台交换系统，也可自动驱动
- 排风和排气管



底部升降炉 H 1600/S 用于石英玻璃的热处理。窑炉采用适合在 1000 °C 下打开的设计。台架可拉出，用于加工部件。



H 500 DB200 型顶罩炉带催化后燃烧系统、自动工作台转换系统以及用于保护危险区域的安全扫描仪

底部升降炉HF 1220/LBS，配备纤维隔热层、安全格栅，用于提供危险区域防护，以及可手动向前拉动的台架，以便于装料和卸料

型号	最高温度 ℃	内尺寸mm			容积 升	外尺寸 ¹ mm			加热功率 千瓦 ²	电气 连接*	重量 公斤
		宽	深	高		宽	深	高			
H 125/LB, LT	1280	800	400	400	125	1550	1500	2200	12	3相	1250
H 250/LB, LT	1280	1000	500	500	250	1530	1700	2300	18	3相	1400
H 500/LB, LT	1280	1200	600	600	500	2020	1800	2500	36	3相	1800
H 1000/LB, LT	1280	1600	800	800	1000	2200	2000	2900	48	3相	2800
H 1350/LB, LT	1280	2800	620	780	1360	3750	2050	3050	75	3相	3500
H 3000/LB, LT	1280	3000	1000	1000	3000	4000	2100	3200	140	3相	6200

¹外尺寸在带有附加配置的版本上有所不同。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

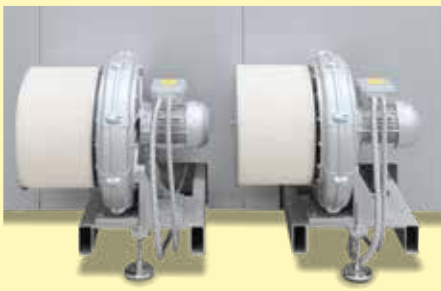
*连接电压参见第81页



采用纤维隔热层，用于缩短加热和冷却时间



纤维顶面（和侧面）采用织布覆盖，以减少纤维粉尘



冷却系统配备新风风扇，用于快速冷却

高温炉，最高温度 1800 °C

高温炉采用台式或立式型号，适合在高达1550° C 至 1800° C温度条件下使用，例如用于熔化玻璃，以及开发新的设备用玻璃器皿。



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)。



纳博热控制器的NTLog基本功能：用一个USB闪存记录工艺数据



明确的应用请遵守操作手册



作为附加配置：通过用于监视、记录和控制的VCD软件包进行工艺控制和记录



炉组	型号	页码
带有二硅化钼加热元件和纤维隔热层的高温炉，最高温度1800 °C，台式型号	LHT	56
带有二硅化钼加热装置和纤维隔热层的高温底部升降炉，最高温度1650 °C，台式型号	LHT .. LB Speed	57
带有二硅化钼加热元件和纤维隔热层的落地式高温炉，最高温度1800 °C	HT	58
带有SiC棒加热元件和纤维隔热层的落地式高温炉，最高温度1550 °C	HTC	60
带二硅化钼加热装置的温炉加热元件及轻质耐火砖隔热层的高温炉，最高温度1700 °C	HFL	61
配备二硅化钼加热装置和纤维隔热层的高温罩式炉和底部升降炉，最高温度达 1800 °C	HT .. LB HT .. LT	62

带有二硅化钼加热元件和纤维隔热层的高温炉，最高温度1800 °C

这种紧凑型高温炉的台式炉型具有各种优点。一流的制作工艺、优质材料和便捷的操作使该炉型得到广泛的研究应用，例如用于熔化少量的玻璃试样。



LHT 03/17 D型高温炉

标准规格

- 最高温度1600 °C、1750 °C或1800 °C
- 建议工作温度 1750 °C（针对 LHT ../18 型），当工作温度较高时，磨损量肯定会增加
- 双层条纹不锈钢炉壳和附加冷却装置确保很低的外壳温度
- 优质的二硅化钼加热元件
- 进气口可调，顶盖上设有排气口
- B型热电偶
- 控制器P470（50个程序，每个程序有40个程序段），控制器的说明参见第80页

额外配置

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

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

¹外尺寸在带有附加配置的版本上有所不同。尺寸请垂询。

²包含打开的上开式炉门

³空炉且封闭的炉子加热至最高温度以下100K大约所需时间（连接至230 V 1/N/PE或400 V 3/N/PE）

*连接电压参见第81页

⁴只在两相间加热



LHT 01/17 D型高温炉



带封盖的装料容器适用于 LHT 01/17 D



过温保护限制器示例

带有二硅化钼加热装置和纤维隔热层的高温底部升降炉，最高温度1650 °C

电动升降台大大简化LHT ... LB Speed型高温炉的装料。炉膛的环绕加热可保证最佳的温度均匀性。



LHT 02/17 LB Speed 型高温炉，带一套可叠放的装料容器

标准规格

- 最高温度1650 °C
- 用二硅化钼制成的高品质加热元件在炉料和加热元件之间具有极佳的防化学反应性能
- 双层条纹不锈钢炉壳和附加冷却装置确保很低的外壳温度
- 炉膛采用3 (LHT 02/17 LB Speed) 面或4 (LHT 01/17 LB Speed) 面加热设计，具有极佳的温度均匀性
- 炉膛容积达1或2升，工作台面积大
- 工作台采用按键控制的高精度齿形皮带驱动装置
- 工作台打开时间约 30秒，完整打开
- 炉顶有排气口
- S型热电偶
- 控制器P470 (50个程序，每个程序有40个程序段)，控制器的说明参见第80页

额外配置

- 带有可调节切断温度的超温限制器，作为温度限制器以保护烘箱和装料
- 可叠放装料容器，取决于炉型，最多可装两层或三层料
- 工作台打开时间减少至 10秒，完整打开
- 炉底带可调节的进气口

型号	最高温度 °C	炉腔尺寸 ² mm			占用面积， 以mm表示		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		宽	深	高			
LHT 01/17 LB Speed	1650	75	110	60	95	130	1	350	590	695	2.9	1相	45
LHT 02/17 LB Speed	1650	Ø 115		110	135	135	2	390	590	785	3.3	1相	55

¹外尺寸在带有附加配置的版本上有所不同。尺寸请垂询。

²等同于带定距块的装料容器

*连接电压参见第81页



电动可升降炉底



可堆叠叠放的装料容器



LHT 01/17 LB Speed型号采用4面加热的炉膛

带有二硅化钼加热元件和纤维隔热层的落地式高温炉，最高温度1800 °C

此系列高温窑炉采用耐用的构造设计，符合实验室或生产的日常工作的需求。紧凑式标准型号适用于熔化少量的玻璃样品，用于需要较高工作温度和高精度石英玻璃或玻璃陶瓷应用。极佳的温度均匀性以及合理的细节设计，确立极高的质量标杆，并成为众多应用的理想解决方案。窑炉可通过众多附加方案进行个性化功能扩展，以匹配过程的要求。



高温炉HT 29/17

标准规格

- 最高温度1600 °C、1750 °C或1800 °C
- 建议最大工作温度 低于窑炉T_{max}约50 °C。预计在较高工作温度条件下，磨损将增加。
- 带有风机冷却装置的双层炉壳结构，外壁温度较低
- 通过二硅化钼加热元件进行两侧加热
- 高品质的纤维隔热材料，带有专用的背衬隔热材料
- 长期耐用的炉顶隔热材料，带有特殊的悬挂结构
- 温度均匀性符合 DIN 17052-1定义的要求，在1450 °C温度条件下最高可达 ± 6 °C见第85页
- 带有链条导向装置的平行摆动门，以实现准确的门打开和关闭操作
- 两门结构形式（前/后），用在从 HT 276/...型起的高温炉上
- 迷宫式密封装置确保了在门范围内温度损失最小
- 底面增强系统用于保护底部纤维隔热层，从HT 16/16起为标配（单位负载 5 kg/dm²）
- 炉顶设有排气口，带电动排气阀，通过控制器附加功能进行控制
- 配备不锈钢排气罩，作为客户排气系统的接口
- 带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



高温炉 HT 64/16S带升降门

额外配置

- 冷却系统用于采用规定的温度梯度或预先设置的新鲜空气量对窑炉进行冷却。两种运行模式可分段通过控制器的附加功能进行切换。
- 带锁紧栓的热电偶贯通管
- 用不易燃保护气体或反应气体吹洗电炉所需的保护气体接口（不具有完全气密性）
- 自动供气系统带电磁阀和转子流量计，通过控制器附加功能进行控制
- 炉底隔热层采用可承受较高炉底负荷的轻质耐火砖制成（T_{max} 1700 °C）
- 提升式炉门
- 自动门锁，包括炉门接触开关
- 热电偶保护装置，用于机械损坏防护
- 以太网接口



HT 160/17型高温炉带供气系统



高温炉 HT 64/17 DB100-2 配备用于脱离操作的安全包

型号	最高温度 ℃	内尺寸mm			容积 升	外尺寸 ¹ mm			加热功率 千瓦 ³	电气 连接*	重量 公斤
		宽	深	高		宽	深	高			
HT 08/16	1600	150	300	150	8	740	640	1755	8.0	3相 ²	215
HT 16/16	1600	200	300	260	16	820	690	1860	12.0	3相 ²	300
HT 29/16	1600	275	300	350	29	985	740	1990	9.3	3相 ²	340
HT 40/16	1600	300	350	350	40	1010	800	1990	12.0	3相	420
HT 64/16	1600	400	400	400	64	1140	890	2040	18.0	3相	555
HT 128/16	1600	400	800	400	128	1140	1280	2040	26.0	3相	820
HT 160/16	1600	500	550	550	160	1250	1040	2240	21.0	3相	880
HT 276/16	1600	500	1000	550	276	1310	1600	2290	43.0	3相	1300
HT 450/16	1600	500	1150	780	450	1360	1800	2570	57.0	3相	1450
HT 08/17	1750	150	300	150	8	740	640	1755	8.0	3相 ²	215
HT 16/17	1750	200	300	260	16	820	690	1860	12.0	3相 ²	300
HT 29/17	1750	275	300	350	29	985	740	1990	9.3	3相 ²	340
HT 40/17	1750	300	350	350	40	1010	800	1990	12.0	3相	420
HT 64/17	1750	400	400	400	64	1140	890	2040	18.0	3相	555
HT 128/17	1750	400	800	400	128	1140	1280	2040	26.0	3相	820
HT 160/17	1750	500	550	550	160	1250	1040	2240	21.0	3相	880
HT 276/17	1750	500	1000	550	276	1310	1600	2290	43.0	3相	1300
HT 450/17	1750	500	1150	780	450	1360	1800	2570	57.0	3相	1450
HT 08/18	1800	150	300	150	8	740	640	1755	8.0	3相 ²	215
HT 16/18	1800	200	300	260	16	820	690	1860	12.0	3相 ²	300
HT 29/18	1800	275	300	350	29	985	740	1990	9.3	3相 ²	340
HT 40/18	1800	300	350	350	40	1010	800	1990	12.0	3相	420
HT 64/18	1800	400	400	400	64	1140	890	2040	18.0	3相	555
HT 128/18	1800	400	800	400	128	1140	1280	2040	26.0	3相	820
HT 160/18	1800	500	550	550	160	1250	1040	2240	21.0	3相	880
HT 276/18	1800	500	1000	550	276	1310	1600	2290	42.0	3相	1300
HT 450/18	1800	500	1150	780	450	1360	1800	2570	64.0	3相	1450

¹外尺寸在带有附加配置的版本上有所不同。尺寸请垂询。

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

*连接电压参见第81页



自动供气系统带电磁阀和转子流量计



两门结构形式，用在从HT 276/...型起的高温炉上



HT 16/16型高温炉以上的炉型适用于给纤维保温材料卸载的炉底加固件

带有SiC棒加热元件和纤维隔热层的落地式高温炉，最高温度1550 °C

通过垂直悬挂式 SiC 棒进行加热的 HTC 16/16 - HTC 450/16 型箱式高温炉特别适用于烧结热处理，最高工作温度可达1550 °C。 对于某些热处理过程，例如氧化锆的烧结，使用碳化硅棒比使用二硅化钼热电偶更合适，因为前者与炉料发生的反应更小。 这些窑炉的基本结构和HT制造系列的型号相似，可配置同样的附加装备。



HTC 160/16型高温炉

标准规格

- 最高温度 1550 °C
- 带有风机冷却装置的双层炉壳结构，外壁温度较低
- 通过垂直悬挂式 SiC 棒从两侧进行加热
- 高品质的纤维隔热材料，带有专用的背衬隔热材料
- 长期耐用的炉顶隔热材料，带有特殊的悬挂结构
- 温度均匀性符合 DIN 17052-1定义的要求，在1450 °C温度条件下最高可达 +/- 6 °C见第85页
- 带有链条导向装置的平行摆动门，以实现准确的门打开和关闭操作
- 两门结构形式（前/后），用在从 HTC 276/...型起的高温炉上
- 迷宫式密封装置确保了在门范围内温度损失最小
- 炉底加固件构成平稳的装载底面，可保护炉底纤维保温材料不受损并提高装载量（单位负载 5 kg/dm²）
- 炉顶设有排气口，带电动排气阀，通过控制器附加功能进行控制
- 配备不锈钢排气罩，作为客户排气系统的接口
- 带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

额外装置

如HT型见第58页

型号	最高温度 °C	内尺寸mm			容积 升	外尺寸 ¹ mm			加热功率 千瓦	连接功率 千瓦	电气 连接*	重量 公斤
		宽	深	高		宽	深	高				
HTC 16/16	1550	200	300	260	16	810	700	1500	12,0	16,0	3相 ²	270
HTC 40/16	1550	300	350	350	40	1000	800	1620	12,0	16,1	3相	380
HTC 64/16	1550	400	400	400	64	1130	900	1670	18,0	41,1	3相	550
HTC 128/16	1550	400	800	400	128	1130	1290	1670	26,0	60,4	3相	750
HTC 160/16	1550	500	550	550	160	1250	1050	1900	21,0	39,2	3相	800
HTC 276/16	1550	500	1000	550	276	1300	1600	1900	36,0	72,5	3相	1100
HTC 450/16	1550	500	1150	780	450	1350	1740	2120	64,0	118,0	3相	1500

¹外尺寸在带有附加配置的版本上有所不同。尺寸请垂询。
²只在两相间加热

*连接电压参见第81页



在一台高温炉上的排胶系统配有垂直悬挂式 SiC 棒和可选配的多孔进气管



两门结构形式，用在从HT 276/...型起的高温炉上



自动供气系统

带二硅化钼加热装置的温炉加热元件及轻质耐火砖隔热层的高温炉，最高温度1700 °C

高温炉 HFL 16/16 – HFL 160/17 的突出特点是其采用轻质耐火砖的坚固外裹层。若在处理过程中产生侵蚀性气体或酸性物质，例如熔化玻璃，此设计规格具有更好的保护功能。



标准规格

如 HT 型高温炉（见第58页），除了

- 最高温度 1600 °C 或 1700 °C
- 轻质耐火砖隔热结构，坚固耐用，带有专用背衬材料
- 轻质耐火砖砌成的炉底，用于支撑更大的装载重量

额外装置

- 冷却系统用于采用规定的温度梯度或预先设置的新鲜空气量对窑炉进行冷却。两种运行模式可分段通过控制器的附加功能进行切换。
- 带锁紧栓的热电偶贯通管
- 用不易燃保护气体或反应气体吹洗电炉所需的保护气体接口（不具有完全气密性）
- 自动供气系统带电磁阀和转子流量计，通过控制器附加功能进行控制
- 提升式炉门
- 自动门锁，包括炉门接触开关
- 热电偶保护装置，用于机械损坏防护
- 以太网接口

HFL 16/17 DB50型高温炉

型号	最高温度 °C	宽	内尺寸mm 深 高	容积 升	外尺寸 ¹ mm 宽 深 高	连接功率 千瓦	电气 连接*	重量 公斤
HFL 16/16	1600	200	300 260	16	1000 890 1620	12	3相 ²	500
HFL 40/16	1600	300	350 350	40	1130 915 1890	12	3相	660
HFL 64/16	1600	400	400 400	64	1230 980 1940	18	3相	880
HFL 160/16	1600	500	550 550	160	1400 1250 2100	21	3相	1140
HFL 16/17	1700	200	300 260	16	1000 890 1620	12	3相 ²	530
HFL 40/17	1700	300	350 350	40	1130 915 1890	12	3相	690
HFL 64/17	1700	400	400 400	64	1230 980 1940	18	3相	920
HFL 160/17	1700	500	550 550	160	1400 1250 2100	21	3相	1190

¹外尺寸在带有附加配置的版本上有所不同。尺寸请垂询。

²只在两相间加热

*连接电压参见第81页



不易燃保护或反应气体的充气系统



安装在顶盖内的热电偶套管，带支架



轻质耐火砖隔热层和二硅化钼材质的加热元件

配备二硅化钼加热装置和纤维隔热层的高温罩式炉和底部升降炉，最高温度达 1800 °C

高温罩式炉非常适合需要较高工作温度的应用，例如石英玻璃的陶瓷处理。通过此窑炉设计，可从三面到达工作台，还可确保通过符合人体工学原理的方式装载和卸载大尺寸部件。复杂的构造和较小的部件，也可安全地进行装料。窑炉可配备移动式外罩或移动式工作台。

基本炉型配有工作台。系统可扩展获得更大的处理量，一个或多个更换工作台，用手或马达进行驱动。通过用于缩短工艺流程的可控制冷却系统的额外装备或配有用于将排胶和烧结融于一个工艺的排胶工序包可将炉子针对工艺要求进行调节。



HT 500/17 LB底部升降炉



HT 558/18LT型顶罩炉

标准规格

- 最大温度 1600 °C, 1750 °C 或 1800 °C
- 建议最大工作温度 低于窑炉T_{max}约50 °C。预计在较高工作温度条件下，磨损将增加。
- 带有风机冷却装置的双层炉壳结构，外壁温度较低
- 顶罩炉：带有固定立式桌台的电控液压顶罩驱动装置
- 底部升降炉：可驱动的桌台和固定的顶罩
- 轻缓运转的主轴驱动装置确保了低振动的升降，较大的型号则采用电控液压式驱动装置
- 通过迷宫式密封装置将炉子安全紧密地关闭
- 从所有四侧加热，确保温度均匀性
- 高品质的纤维隔热材料，带有专用的背衬材料
- 安装了由凹槽和榫接块构成的炉侧墙隔热材料，确保了向外的热量损失较低
- 坚固耐用的炉顶隔热材料，带有特殊的悬挂结构
- 炉台带有专用底部加强件，用于承载较高的装载重量（单位负载 5 kg/dm²）
- 炉顶内设有马达控制的排气盖，通过控制器附加功能进行控制
- 通过可控硅对加热元件进行控制
- 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
- 控制器P470（50个程序，每个程序有40个程序段），控制器的说明参见第80页

额外装置

- 冷却系统用于采用规定的温度梯度或预先设置的新鲜空气量对窑炉进行冷却。两种运行模式可分段通过控制器的附加功能进行切换。
- 配备不锈钢排气罩，作为客户排气系统的接口
- 通过B型和S型热电偶进行温度测量，带有自动取出装置，确保了在较低温度范围内非常良好的控制效果
- 采用基于不同客户要求的热电偶布置，以优化温度均匀性，例如在装料堆垛之间安装热电偶
- 用不易燃保护气体或反应气体吹洗电炉所需的保护气体接口（不具有完全气密性）
- 自动供气系统带电磁阀和转子流量计，通过控制器附加功能进行控制
- 用于极重炉料的由耐久性强的轻质耐火砖组成的炉底保温层（T_{max} 1650 °C）
- 不同的交替式工作台系统（采用手动或电动驱动）
- 炉腔内的气体供应系统配有陶瓷制成的玻璃钟罩、保护气体进气和/或出口，用于在操作保护气体时起到更好的密封效果并防止在产品 and 隔热材料或和加热元件之间发生化学反应
- 不同的交换台系统
- 可自由移动的工作台，通过电动移动器提供驱动，几乎不产生任何震动



HT 750/18 LTS底部升降炉



HT 1700/17 LT DB200-5用于陶瓷粉末的分离和烧结



高温罩式炉HT 1000/17 LT配备可更换台架系统，包括导轨系统和第二个台架用于优化的装料和卸料



高温罩式炉HT 550/17 LT DB200-3带驱动罩

型号	最高温度 ℃	内尺寸mm			容积 升	外尺寸 ¹ mm			加热功率 千瓦 ²	电气 连接*	重量 公斤
		宽	深	高		宽	深	高			
HT 64/16 LB, LT	1600	400	400	400	64	1100	1750	2400	36	3相	1100
HT 166/16 LB, LT	1600	550	550	550	166	1350	2060	2600	42	3相	1500
HT 276/16 LB, LT	1600	1000	500	550	276	1800	2100	2600	69	3相	1850
HT 400/16 LB, LT	1600	1200	600	550	400	1900	2200	2680	69	3相	2600
HT 500/16 LB, LT	1600	1550	600	550	500	2100	2200	2680	69	3相	2700
HT 1000/16 LB, LT	1600	1000	1000	1000	1000	1800	2900	3450	140	3相	3000
HT 1030/16 LB, LT	1600	2200	600	780	1030	2950	2500	3050	160	3相	3200
HT 64/17 LB, LT	1750	400	400	400	64	1100	1750	2400	36	3相	1100
HT 166/17 LB, LT	1750	550	550	550	166	1350	2060	2600	42	3相	1500
HT 276/17 LB, LT	1750	1000	500	550	276	1800	2100	2600	69	3相	1850
HT 400/17 LB, LT	1750	1200	600	550	400	1900	2200	2680	69	3相	2600
HT 500/17 LB, LT	1750	1550	600	550	500	2100	2200	2680	69	3相	2700
HT 1000/17 LB, LT	1750	1000	1000	1000	1000	1800	2900	3450	140	3相	3000
HT 1030/17 LB, LT	1750	2200	600	780	1030	2950	2500	3050	160	3相	3200
HT 64/18 LB, LT	1800	400	400	400	64	1100	1750	2400	36	3相	1100
HT 166/18 LB, LT	1800	550	550	550	166	1350	2060	2600	42	3相	1500
HT 276/18 LB, LT	1800	1000	500	550	276	1800	2100	2600	69	3相	1850
HT 400/18 LB, LT	1800	1200	600	550	400	1900	2200	2680	69	3相	2600
HT 500/18 LB, LT	1800	1550	600	550	500	2100	2200	2680	69	3相	2700
HT 1000/18 LB, LT	1800	1000	1000	1000	1000	1800	2900	3450	140	3相	3000
HT 1030/18 LB, LT	1800	2200	600	780	1030	2950	2500	3050	160	3相	3200

¹外尺寸在带有附加配置的版本上有所不同。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

*连接电压参见第81页



从各个方向并在垛之间进行加热以优化温度的均匀性



工作台配备驱动装置和传感器手柄，无需用力即可精准移动



用于确定高温升降底座炉温度分配的测量装置



HT 2600/16 LT DB200 型生产用高温钟罩炉

适用于特殊应用的窑炉

对于特殊应用，例如制造玻璃纤维，或在经定义保护/反应环境空气条件下的窑炉工艺，可使用不同类型的根据客户特定要求定制的基础窑炉。



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)。



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
连续式工艺炉		68
用于化学性玻璃淬火的盐浴炉	TS	71
热壁罐式炉，温度可达 1100 °C	NR(A)	72
热壁罐式炉 H ₂ 炉用于在可燃工艺气氛模式下的操作	NR .. H ₂	74
热壁罐式炉，用于在不可燃保护气条件下的脱脂处理或高温分解工艺的IDB工序包	NR .. IDB	74
热壁罐式炉 适用于在高真空条件下运行的真空设计规格	NR(A)	74
热壁罐式炉 适合客户特定应用的解决方案		75
管式炉		76
用于生产玻璃纤维材料的特种管式炉		77

连续式工艺炉 电或气加热式

连续炉是用于带固定周期的工艺，如烘干、预热、固化或除气等的正确选择。可提供不同温度的连续炉，温度最高可达1100 °C。连续炉的设计与所要求的产量、热处理工艺要求以及所需的周期有关。

根据工作温度和工件的几何尺寸和重量以及对可用空间和集成到生产线的要求来选择相应的传送方式。传动速度和工作区的数量同样取决于工艺要求。



符合EN 1539标准的热处理设备D 1600/6100/800 / 26AS，带有冷却站KS 1600/6100/800/AS，用于软管硫化工艺

送料方案

- 输送带
- 具有合适的网眼尺寸的金属输送带
- 传动链条
- 滚轮传动装置
- 链斗式升降机
- 推进式
- 转底式

加热方式

- 电加热，辐射或对流
- 直接或间接燃气加热
- 红外线加热
- 通过外部热源加热

温度周期

- 可在整个炉长范围内控制工作温度，例如用于烘干或预热
- 用定义的加热、恒温 and 冷却时间来自动控制工艺曲线
- 热处理连同随即进行的物料淬火

作业气氛

- 在空气中
- 用于有机物除气的工艺包括根据EN 1539的强制性安全技术
- 在不易燃保护或反应气体条件下，例如氮气、氩气或氮氢混合气
- 在易燃保护或反应气体条件下，例如氢气，含必要的安全技术装备



预热用的转底炉



N 650/45 AS 型滚轮连续炉，用于较重构件的热处理



直通式炉D 1000/4000/140/35 AS 用于干燥

基本设计参数标准

- 输送速度
- 温度均匀性
- 工作温度
- 工艺曲线
- 有效空间宽度
- 炉料重量
- 周期或产量
- 进料区和出料区的长度
- 考虑跑出的气体
- 行业特殊要求，如 AMS2750F、CQI-9、FDA 等
- 用户的其它特殊要求



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



带输送链的 D 700/1000/300/45S 型 950 °C 连续炉



D 1500/3000/300/14 用于用网带驱动装置和接下来的冷却站进行热力式老化



连续炉中的网带传动装置



用于盘装散料热处理的连续炉



直通式炉D 1000/1250/200/26AS用于铸件的
淬火处理

用于化学性玻璃淬火的盐浴炉

盐浴炉TS .../50专用于在实验室内进行玻璃的化学硬化处理。化学硬化指一种用于固结几毫米壁厚薄玻璃的工艺。当表面质量保持不变时，即达到化学预张紧状态。几乎所有钠含量高的玻璃，可通过离子交换进行固结。



TS 8/50 型盐浴炉

标准规格

- 最高温度500 °C
- 紧凑式盐浴炉，带盐槽和位于盐槽上方的预热/冷却腔
- 浴温可控
- 通过盐槽间接加热预热腔
- 时间可控制的自动移动，从预热腔到盐槽，然后返回
- 电动炉门锁定装置
- 用高品质CrNi钢制成的盐浴坩埚
- 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
- 控制器P470（50个程序，每个程序有40个程序段），控制器的说明参见第80页

额外配置

- 用于与一个由客户提供的排气系统相连的烟道
- 根据客户方提供的图纸制成的装料筐
- 主动加热预热腔
- PLC 控制装置

型号	最高温度 °C ¹	盐浴罐内尺寸mm			容积 升	外尺寸 ² mm			加热功率 千瓦 ³	电气 连接*	重量 kg
		宽	深	高		宽	深	高			
TS 8/50	500	300	100	100	8	1600	1050	2400	2	3相	650
TS 90/50	500	650	300	450	90	1600	1050	2400	20	3相	700

¹盐池温度

²外尺寸在带有附加配置的版本上有所不同。尺寸请垂询

³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81页



装料筐



过温保护限制器示例



用高品质CrNi钢制成的盐浴坩埚

热壁罐式炉，温度可达 1100 °C

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 °C 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 °C

- 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 ③ 和控制盒确保可控的气体流量
- 用矿物棉制成的保温层
- 在炉罐内部进行炉膛控制

NRA ../09 型 ③，最高温度为 900 °C

NRA ../06 型具有以下不同：

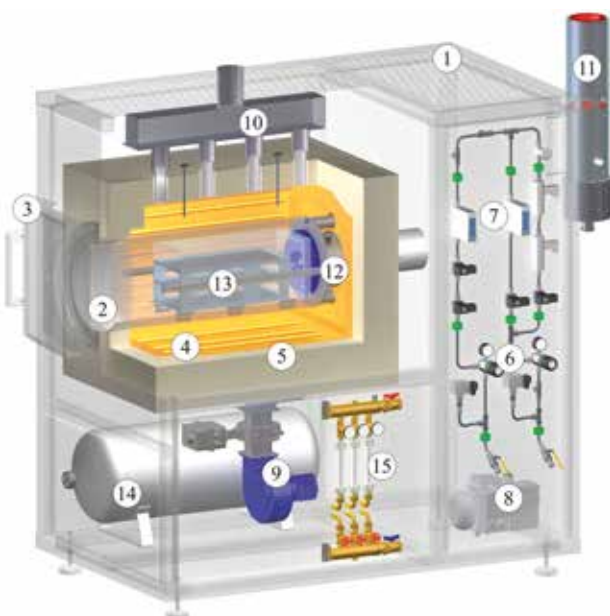
- 在炉罐外部及周边分布的加热元件
- 由 1.4828 (X15CrNiSi 20-12) 材质制成的炉罐
- 采用轻质耐火砖和微孔板材料的多层隔热构造
- 在炉罐外侧装有带温度测量功能的炉膛温控装置

NR ../11，最高温度为 1100 °C

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 H₂ 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 DIN 17052-1 的最佳温度均匀性，最高可达 ± 8 °C 见第85页
- 带流量计和电磁阀的供气系统，用于一种不可燃的保护气体或反应气体
- 控制器 P470

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 DIN 17052 或 AMS2750F 要求，将空余有效空间内的温度均匀性优化至最大 ± 5 °C 见第85页

	NRA ../06	NRA ../09	NRA ../11
最高温度 °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 mbar ⁴	✓	✓	✓
细真空 > 10 ⁻³ mbar ⁴	✓	✓	✓
高真空 < 10 ⁻⁴ 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	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81页

³外部尺寸附加独立式开关设备



NRA 300/09 H₂型罐式炉 用于在氢气下进行热处理

H₂炉用于在可燃工艺气氛模式下的操作

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

标准规格

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



NRA 400/03 IDB型罐式炉带热后燃烧系统

用于在不可燃保护气条件下的脱脂处理或高温分解工艺的IDB工序包

适用于在不可燃的保护气体下的排胶或热解工艺。

标准规格

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

适用于在高真空条件下运行的真空设计规格

对于在最高600 °C的高真空条件下进行的过程，窑炉将配备相应的高真空设备。

标准规格

- 过程控制装置 H1700 配备PLC 调节装置
- 涡轮分子泵，配备前级泵，适用于冷窑炉内的最后真空压力< 10⁻⁵ mbar 的条件
- 采用保护气体或压缩空气的过程气体接口，用于在过程结束后注入炉腔



罐式炉NR 300/08用于高真空条件下的处理



NR 1000/11型热壁罐式炉生产中的

适合客户特定应用的解决方案

依靠高灵活度和技术创新，纳博热能根据客户的实际需要提供最佳解决方案。

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



半自动调质设备，带NR 50/11型罐式炉和在一个轨道系统上的淬火水



带有装料架的NRA 1700/06型热壁罐式炉用于在保护气体下对玻璃进行热处理，该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

管式炉

管式炉可用于众多过程。提供众多适用的附加装备，用于根据相关要求完成配合精确的配置。管式泵具有无可比拟的性价比，尤其适用于保护气体环境或真空条件下的过程。

Nabertherm提供品类众多的标准管式泵，适合应用于实验室或技术中心。如需详细说明，请参见我们的产品目录“实验室”。

炉组	型号	管径，表示为		加热长度		最高温度	
		最小	最大	最小	最大	最小	最大
紧凑型管式炉	R, RD	30	170	200	1000	1200	1300
带水平和垂直操作支架的管式炉	RT	30	50	200	250	1100	1500
带SiC加热棒的高温管式炉	RHTC	80	80	230	710	1500	1500
高温管式炉，配备用于水平或垂直运行的二硫化硅加热器	RHTH, RHTV	50	120	150	600	1600	1800
水平或垂直操作的翻开式管式炉	RSH, RSV	50	170	250	1000	1100	1300
旋转管式炉用于间歇操作	RSRB	80	120	500	1000	1100	1100
旋转管式炉用于连续输送的工艺	RSRC	80	120	500	1000	1100	1300



RSH 80/500/13型管式炉带有气密管和水冷法兰

可用的附加装备示例

- 物料温度控制装置，可以测量工作管内的温度
- 3区控温配置，用于优化温度均匀性
- 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
- 工作管采用不同材料制成，例如陶瓷、石英玻璃或金属
- 供气包用于保护气体和真空运行
- 真空组件，例如泵、接口组和传感器
- 安全包，用于氢气环境下的过程
- VCD软件包或用于监控、文档记录和控制的Nabertherm控制中心NCC相关过程控制和文档



旋转管式泵 RSRC 80/500/11 配备送料系统和供气套件26，用于保护气体条件下的工艺

用于生产玻璃纤维材料的特种管式泵 用于玻璃粉末/粒料和预成型料的热处理



管式炉 RSV 220/1800/16S



旋转管式炉 RSR 250/3500/15S



可翻盖管式炉 RSV 460/1000/16S 用于垂直运行

客户特定款式的窑炉，可用于清洁石英玻璃粉末/粒料，以及预成型料的烧结或脱气等。

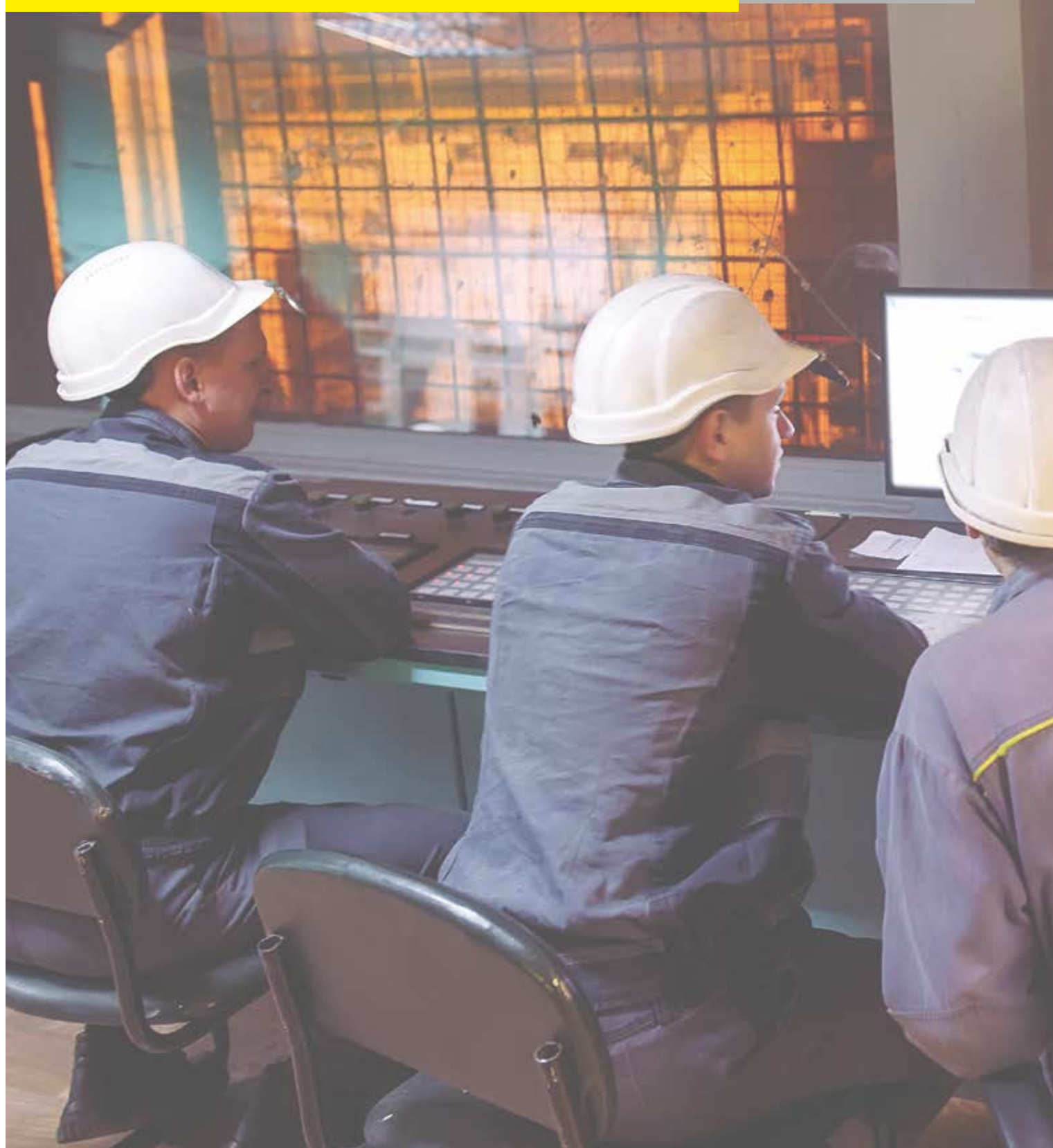
窑炉将依照我们客户的技术参数规格进行设计客户负责将其整合到生产系统。窑炉型号、温度、尺寸以及连接到上一级系统的接口，根据每个项目情况单独商定。



如需详细信息，亦可参见我们的产品目录“实验室炉”



工艺控制和记录





	页码
控制器，HiProSystems控制和记录系统	80
标准控制器和窑炉的配备	81
标准控制器功能一览	81
数据的存储和可视化处理	82
VCD 软件	83
Nabertherm Control Center NCC	84
温度均匀性和系统精度	85

工艺控制和记录

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。



B400/C440/P470



B410/C450/P480



H1700型，通过彩色表格显示



H3700型，通过彩色图像展示

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23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。

可选配提供：通讯模块带以太网接口用于400系列控制器，具有以下功能：连接到采用规定额定值的上一级系统，并通过网络服务器演示

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。当需要进气和排气气门、冷却风机、自动移动等功能时，必须在一个工艺程序中使用，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/H700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”选项可以将数据存储在一个U盘上（不适用于H700型）

H1700型工艺控制装置

H500/H700型系统可定制。将基础数据作为趋势数据显示

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

如需了解更多纳博热控制器相关信息，可参见此处的几个教程：



哪种窑炉使用哪种控制器	WK	TR	TR .. LS	KTR	NA	NAT	NA .. LS	NA > 1000 l, N .. HA	W .. A	N .. G	GF, GFM	GW	HG	N 7/H – N 87 ../H ../HR	N 81(/13) – N 641(/13)	LH	N 100 – N 2200 ../(G, H, 14)	S, S ../G	W, W ../H, W ../14	H ../LB oder LT	LHT, LHT .. D	LHT .. LB Speed	HT	HTC 16/16 – HTC 450/16	HFL	HT ../LB oder LT	TS	NRA 17/06 – NRA 1000/11	NR, NRA .. H ₂	NR, NRA .. 1DB		
目录册页码	10	12	12	14	20	20	20	22	26	28	32	36	38	42	42	44	46	48	50	52	56	57	58	60	61	62	71	72	74	74		
控制器																																
R7		●																														
B400	●			●	●			●	●					●	●	●																
B410		○				●																										
C440	○			○	○			○	○		●			○	○	○		●														
C450		○	●			○																										
P470	○			○	○		●	○	○	●	○		● ³	○	○	○	●		●	●	●	●	● ³	● ³	● ³	● ³	●	●				
P480		○				○																										
3208/C6				○	○																											
3504		○		○	○																											
H500/PLC					○								● ³		○	○			○				● ³	● ³	● ³	● ³		○				
H700/PLC													○						○				○		○	○						
H1700/PLC				○	○			○		○		●	○		○		○		○	○			○	○	○	○	○					●
H3700/PLC				○	○			○				○	○		○		○		○	○			○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
NCC				○	○			○	○	○		○	○		○	○	○		○	○			○	○	○	○	○	○	○	○	○	○

标准控制器的功能	R7	3216	3208	B400/ B410	C440/ C450	P470/ P480	3504	H500	H700	H1700	H3700	NCC
程序数量	1	1		5	10	50	25	20	1/10 ³	20	20	100
程序段	1	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 ²	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	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"	22"
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				●	●	●	●					
用户层面				●	●	●		○	○	○	○	●
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				●	●	●						
运行时数计数器				●	●	●		●	●	●	●	●
设置点输出			○	●	●	●	○		○	○	○	○
HiProSystems的NTLog数据记录：在外部存储媒介上记录过程数据								○	○	○	○	
纳博热控制器的NTLog基本功能：用一个USB闪存记录工艺数据				●	●	●						
VCD软件接口				○	○	○						
故障存储器				●	●	●		●	●	●	●	●
可以选择的语种数量				23	23	23						

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的连结电压。

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）。



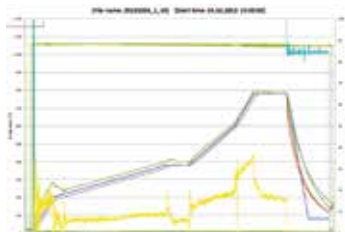
自动温度记录仪



NTLog Comfort



NTLog Comfort 用于供西门子可编程控制器来记录数据



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



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。

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。

为便于管理每一台窑炉，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）。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。

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（B400, B410, C440, C450, P470, P480）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 版MS-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）



举例说明3台窑炉的配置



VCD 软件用于控制、可视化和记录

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 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

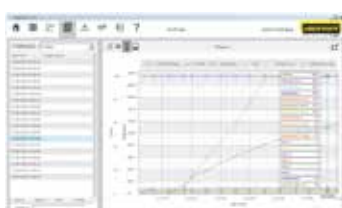


用图表来显示的概览(带有 4 台炉的版本)

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



用图表来显示的工艺曲线

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

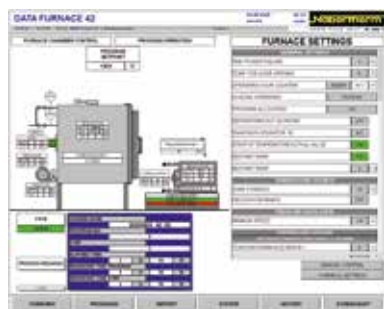
Nabertherm Control Center NCC

基于电脑的控制、过程可视化和过程文档软件

Nabertherm Control Center 窑炉控制系统基于电脑架构，为配备HiProSystemSPS控制装置的窑炉提供了理想的功能扩展。该系统已在对文档和过程安全，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了广泛验证。这款功能强大的软件已经为许多来自汽车、航空、医疗器械或技术陶瓷等行业领域的客户带来了极佳的应用效益。



设备概览



窑炉概览



炉料输入和在线趋势



测量行程校准

基本型

- 集中式窑炉管理
- 图形化窑炉概览，可包含最多8台窑炉
- 采用表格化概况显示的程序输入（100个程序位）
- 炉料管理（物料、数量、附加信息）
- 连接到公司网络
- 可设置的访问权限
- 在线监控热处理
- 可防篡改的文档
- 故障消息列表，可根据窑炉型号进行调整
- 历史记录功能
- 交货范围包含电脑和打印机
- 测量距离校准，每个测量点最多采用18个温度可基于标准要求采用多级式校准

额外装置

- 通过条形码读取炉料数据
 - 简单的数据收集，尤其适用于交替式炉料
 - 通过定义的炉料数据确保数据质量
- 通过炉料补偿进行配方寄存
 - 炉料补偿以及提高过程安全性的配方
- 可调整的访问权限，或通过员工卡设置访问权限
- 对软件进行文档扩展，亦可按照 AMS2750F (NADCAP), CQI9 或食品和药物管理局(FDA), 第11部分, EGV 1642/03 进行实施
- 提供了解到上一级系统的接口
- SQL 连接
- 冗余式数据储存
- 移动通讯连接或网络连接，例如可在发生故障时通过短消息进行通知
- 可控制不同的电脑工位
- 采用工业计算机或虚拟机器的设计样式
- 电脑柜
- 计算机不间断电源
- 可根据客户要求个性化设计

温度均匀性和系统精度

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

标准炉中温度均匀性用 $\pm K$ 表示

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

用 $\pm K$ 表示的温度均匀性校准

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

系统精度

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

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

有效加热区内的温度均匀性报告

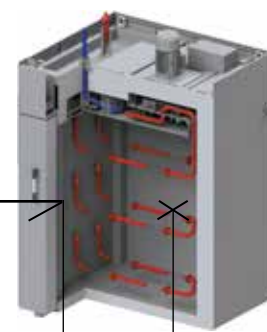
对于标准炉，无需测量便可保证用 $\pm K$ 表示的温度均匀性。作为额外配置，可订购在额定温度下，在有效加热区内根据 DIN 17052-1 的温度均匀性测量装置。根据加热炉的型号在炉中安装一个和有效空间尺寸一致的支架。将热电偶固定在支架上的最多 11 个设定的测量位置。在用户给定额定温度下，在达到静止状态后进行温度均匀性的测量。根据要求，也可校准不同的额定温度或设定的额定工作温度范围。



控制器，热电偶和有效加热区的误差总和为系统精度

控制器的精度，如 $\pm 1 K$

热电偶的偏差，如 $\pm 1.5 K$



有效空间内测量点和平均温度之间的偏差，例如 $\pm 3 K$



备件和客户服务—我们的服务与众不同

多年来，Nabertherm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，Nabertherm不仅提供一流的备件服务，而且还为我们的客户提供出色的服务。受益于我们70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
- 在最大的市场设有服务点，给世界范围的客户提供现场客户服务
- 与长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AMS2750F（NADCAP）等标准
- 称职的服务团队可通过电话提供快速帮助
- 通过调制解调器，ISDN或安全的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
- 旧炉系统的现代化或翻新

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

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：

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