

实验室



马弗炉
预热炉
灰化炉
管式炉
干燥箱
空气循环炉
箱式炉
熔化炉
高温炉
罐式炉
真空炉
退火炉
洁净室炉



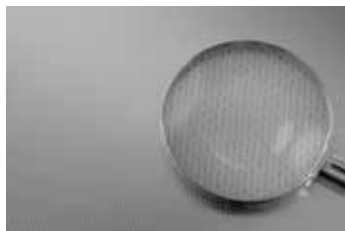
德国制造

纳博热在全球范围内共有 450 多名员工。公司在研制生产工业用窑炉领域内已有 60 多年经验。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。



用有纹理的不锈钢制成的正面，用于大多数电炉系列

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，保证在短时间内发货。

在众多热处理应用领域内的丰富经验

除实验室炉外，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
马弗炉/预热炉/灰化炉及其配件	4
带烧失重测定系统和软件的称重炉，最高温度1200 °C.....	11
废气系统/配件.....	12
灰吹炉，最高温度1300 °C	13
用于退火、淬火或钎焊的箱式炉	14
带砖结构或纤维保温材料的箱式炉，最高温度1400 °C	16
高温炉/烧结炉	
带有SiC棒加热元件的高温炉，温度可达1600 °C.....	18
带有 MoSi ₂ 加热元件的高温炉，温度可达1800 °C.....	19
高温底部升降炉，最高温度1700 °C.....	20
带称重仪的高温炉，用于确定燃烧失重和热解重量分析 (TGA),最高温度1750 °C.....	21
带二硅化钼加热装置的高温炉配有纤维保温层，温度可高达1800 °C.....	22
带有SiC棒加热元件的箱式高温炉，最高温度1550 °C.....	24
带二硅化钼加热装置的温炉配有轻质耐火砖保温层，温度可高达1700 °C.....	25
干燥箱和空气循环箱式炉	26
无菌室方案	29
管式炉及其配件	
紧凑型管式炉，最高温度1300 °C.....	30
带水平和垂直操作支架的管式炉，最高温度1500 °C.....	32
带SiC加热棒的高温管式炉，最高温度1500 °C，气体或真空环境.....	33
水平操作和垂直操作的高温管式炉，最高温度1800 °C，气体或真空环境.....	34
水平或垂直操作的翻开式管式炉，最高温度1300 °C，气体或真空环境.....	36
旋转管式炉用于间歇操作，最高温度1100 °C.....	38
用于连续工艺的旋转管式炉，最高温度1300 °C.....	40
用于旋转管式炉的工作管：标准件和备选件.....	42
工作管：标准件和备选件.....	43
管式炉的供气系统/真空操作.....	44
真空泵.....	45
管式炉控制方式.....	46
定制化管式炉.....	47
熔化炉，最高温度1500 °C	48
快烧炉，最高温度1300 °C	49
梯度炉或拉伸退火炉，最高温度1300 °C	49
罐式炉	
热壁罐式炉，温度可达1100 °C.....	50
冷壁罐式炉，温度可达2400 °C 或3000 °C.....	53
冷壁罐式炉，温度可达2400 °C.....	54
催化和高温后燃烧系统,废气净化器	58
温度均匀性和系统精度	59
工艺控制和记录	60



带外开或上开式炉门的马弗炉



L 3/12马弗炉



L 5/11马弗炉

L 1/12 - LT 40/12系列的马弗窑炉是针对实验室日常应用的最佳选择。出色的焙烧效果、现代化的外型设计及高度的可靠性是此类马弗炉的突出特色。您可以为马弗炉免费选配外开或上开式炉门。

- 最高温度1100 °C或1200 °C
- 通过陶瓷加热板双面加热 (L 24/11 - LT 40/12马弗炉可三面加热)
- 陶瓷加热板内嵌加热丝, 防止受到挥发及喷溅物的污染, 易于更换
- 安全纤维制成的隔热材料
- 炉壳由条纹不锈钢板构成
- 双层炉壳结构稳定, 降低外壳温度
- 炉门可免费选配外开式炉门(L) (可用于工件摆放), 或上开式炉门(LT) (可避免操作者远离高温)
- 炉门上设有可调节进气口 (参见图示)
- 炉后壁设有排气口
- 加热运行噪音低, 带固态继电器
- 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闪存记录过程数据
- 控制器的说明参见第60页

额外配置

- 排气烟囱, 配备排风扇或催化器 (不适用L 1)
- 过温保护限制器, 根据EN 60519-2标准热力保护级别2调节断开温度, 以防止窑炉和工件超温
- 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 (不能与排气烟囱组合, 排气烟囱也不能与排风扇或催化器组合)
- 手动或自动配气系统
- 其他配件参见第12页
- 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63页



过温保护限制器



LT 3/11马弗炉



LT 5/12马弗炉

型号 外开式 炉门	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	分钟 至最高 温度 ²
		宽	深	高		宽	深	高				
L 3/11	1100	160	140	100	3	385	330	405	1.2	1相	20	60
L 5/11	1100	200	170	130	5	385	390	460	2.4	1相	30	60
L 9/11	1100	230	240	170	9	415	455	515	3.0	1相	35	75
L 15/11	1100	230	340	170	15	415	555	515	3.5	1相	40	90
L 24/11	1100	280	340	250	24	490	555	580	4.5	3相	55	95
L 40/11	1100	320	490	250	40	530	705	580	6.0	3相	65	95
L 1/12	1200	90	115	110	1	290	280	430	1.5	1相	10	25
L 3/12	1200	160	140	100	3	385	330	405	1.2	1相	20	75
L 5/12	1200	200	170	130	5	385	390	460	2.4	1相	30	75
L 9/12	1200	230	240	170	9	415	455	515	3.0	1相	35	90
L 15/12	1200	230	340	170	15	415	555	515	3.5	1相	40	105
L 24/12	1200	280	340	250	24	490	555	580	4.5	3相	55	110
L 40/12	1200	320	490	250	40	530	705	580	6.0	3相	65	110



不易燃保护或反应气体的充气系统，配有闭塞栓和带调节阀的流量计，管路已排好

型号 上开式 炉门	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	分钟 至最高 温度 ²
		宽	深	高		宽	深	高 ¹				
LT 3/11	1100	160	140	100	3	385	330	405+155	1.2	1相	20	60
LT 5/11	1100	200	170	130	5	385	390	460+205	2.4	1相	30	60
LT 9/11	1100	230	240	170	9	415	455	515+240	3.0	1相	35	75
LT 15/11	1100	230	340	170	15	415	555	515+240	3.5	1相	40	90
LT 24/11	1100	280	340	250	24	490	555	580+320	4.5	3相	55	95
LT 40/11	1100	320	490	250	40	530	705	580+320	6.0	3相	65	95
LT 3/12	1200	160	140	100	3	385	330	405+155	1.2	1相	20	75
LT 5/12	1200	200	170	130	5	385	390	460+205	2.4	1相	30	75
LT 9/12	1200	230	240	170	9	415	455	515+240	3.0	1相	35	90
LT 15/12	1200	230	340	170	15	415	555	515+240	3.5	1相	40	105
LT 24/12	1200	280	340	250	24	490	555	580+320	4.5	3相	55	110
LT 40/12	1200	320	490	250	40	530	705	580+320	6.0	3相	65	110

¹包含打开的上开式炉门

²在连接 230 V 1/N/PE 和 400 V 3/N/PE 时

*连接电压参见第60页



可无级调整的进气滑阀

马弗炉基本型号



LE 1/11 马弗炉



LE 6/11 马弗炉

凭借其无以伦比的超值性价比，紧凑型马弗炉获得了广泛的实验室应用。双层不锈钢炉壳、紧凑轻巧的结构及内置于石英管的加热元件确保了设备的可靠质量。

- 最高温度1100 °C，工作温度1050 °C
- 两面加热，加热元件置于石英管内
- 加热元件和保温材料易于更换
- 安全纤维制成的隔热材料
- 炉壳由条纹不锈钢板构成
- 双层炉壳结构稳定，降低外壳温度
- 外开式炉门可用于工件摆放
- 炉后壁设有排气口
- 加热运行噪音低，带固态继电器
- 设计紧凑，结构轻巧
- 控制器安装在炉门下方可以节省空间
- 明确的应用请遵守操作手册
- 控制器的说明参见第60页

额外配置

- 排气烟囱，配备排风扇或催化器（不适用L 1）
- 过温保护限制器，根据EN 60519-2标准热力保护级别2调节断开温度，以防止窑炉和工件超温
- 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
- 手动配气系统
- 其他配件参见第12页



过温保护限制器

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	分钟 至最高 温度 ¹
		宽	深	高		宽	深	高				
LE 1/11	1100	90	115	110	1	290	280	430	1,5	1相	10	10
LE 2/11	1100	110	180	110	2	330	385	430	1,8	1相	10	25
LE 6/11	1100	170	200	170	6	390	435	490	1,8	1相	18	35
LE 14/11	1100	220	300	220	14	440	535	540	2,9	1相	25	40

¹在连接 230 V 1/N/PE 和 400 V 3/N/PE 时

*连接电压参见第60页

带砖保温结构和外开或上开式炉门的马弗炉



LT 5/13马弗炉



L 9/13马弗炉

由于加热元件安装在支撑管上并可于炉膛中自由辐射热量，因此，这些马弗炉所需的加热时间极短。此外，坚固的保温结构由轻质耐火砖构成，从而确保了设备的最大工作温度为1300 °C。如需缩短加热时间或提高工作温度，该类马弗炉可以替代通用的L(T) 3/11炉型。

- 最高温度1300 °C
- 双面加热
- 安装在支撑管上的加热元件自由辐射热量，使用寿命长久
- 炉腔具备坚固的多层轻质耐火砖保温结构
- 炉壳由条纹不锈钢板构成
- 双层炉壳结构稳定，降低外壳温度
- 炉门可免费选配外开式炉门(L)（可用于工件摆放），或上开式炉门(LT)（可避免操作者远离高温）
- 炉门上设有可调进气口
- 炉后壁设有排气口
- 加热运行噪音低，带固态继电器
- 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闪存记录过程数据
- 控制器的说明参见第60页



炉腔具备高级轻质耐火砖保温结构

额外配置

- 排气烟囱，配备排风扇或催化器
- 过温保护限制器，根据EN 60519-2标准热力保护级别2调节断开温度，以防止窑炉和工件超温
- 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
- 其他配件参见第12页
- 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63页



过温保护限制器

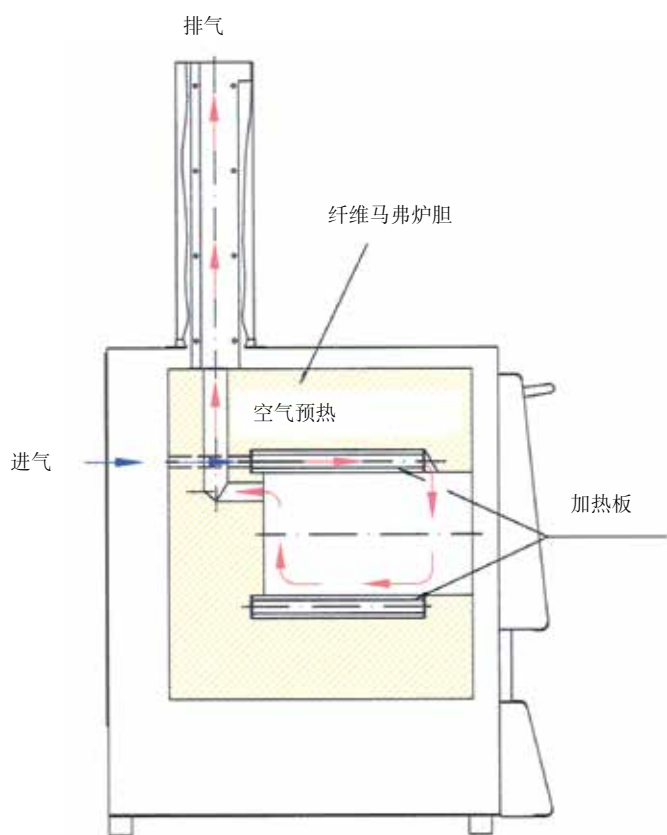
型号	最高温度 °C	内尺寸mm			容积 升	外尺寸mm			连接功率 千瓦	电气 连接*	重量 公斤	分钟 至最高 温度 ²
		宽	深	高		宽	深	高				
L.LT 5/13	1300	200	170	130	5	490	450	580+320 ¹	2.4	1相	42	45
L.LT 9/13	1300	230	240	170	9	530	525	630+350 ¹	3.0	1相	60	50
L.LT 15/13	1300	260	340	170	15	530	625	630+350 ¹	3.5	1相	70	60

¹包含打开的上开式炉门(LT型号)

*连接电压参见第60页

²在连接 230 V 1/N/PE 和 400 V 3/N/PE 时

带外开或上开式炉门的灰化炉



应用于灰化炉的进气和排气原理



LV 3/11灰化炉

LV 3/11 - LVT 15/11型灰化炉专门针对实验室灰化应用而设计。凭借一个特殊的进排气系统，设备每分钟可以换气6次以上。通过预热进气，窑炉可以确保良好的温度均匀性。

- 最高温度1100 °C
- 双面加热
- 陶瓷加热板内嵌加热丝，防止受到挥发及喷溅物的污染，易于更换
- 每分钟换气超过6次
- 通过预热进气实现良好的温度均匀性
- 安全纤维制成的隔热材料
- 炉壳由条纹不锈钢板构成
- 双层炉壳结构稳定，降低外壳温度
- 炉门可免费选配外开式炉门(LV)（可用于工件摆放），或上开式炉门(LVT)（可避免操作者远离高温）
- 加热运行噪音低，带固态继电器
- 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闪存记录过程数据
- 控制器的说明参见第60页



LVT 5/11灰化炉



LVT 9/11灰化炉

额外配置

- 过温保护限制器，根据EN 60519-2标准热力保护级别2调节断开温度，以防止窑炉和工件超温
- 其他配件参见第12页
- 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63页

型号 外开式 炉门	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	分钟 至最高 温度 ²
		宽	深	高		宽	深	高 ¹				
LV 3/11	1100	160	140	100	3	385	360	735	1,2	1相	20	120
LV 5/11	1100	200	170	130	5	385	420	790	2,4	1相	35	120
LV 9/11	1100	230	240	170	9	415	485	845	3,0	1相	45	120
LV 15/11	1100	230	340	170	15	415	585	845	3,5	1相	55	120



过温保护限制器

型号 上开式 炉门	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	分钟 至最高 温度 ²
		宽	深	高		宽	深	高 ¹				
LVT 3/11	1100	160	140	100	3	385	360	735	1,2	1相	20	120
LVT 5/11	1100	200	170	130	5	385	420	790	2,4	1相	35	120
LVT 9/11	1100	230	240	170	9	415	485	845	3,0	1相	45	120
LVT 15/11	1100	230	340	170	15	415	585	845	3,5	1相	55	120

¹包含排气管 (Ø 80 mm)

*连接电压参见第60页

²在连接 230 V 1/N/PE 和 400 V 3/N/PE 时

带陶瓷马弗炉胆的马弗炉，加热丝内置



L 9/11/SKM

如工作环境中存在腐蚀性物质，我们推荐您使用马弗炉L 9/11/SKM。窑炉配有一个内嵌加热元件的陶瓷马弗炉胆，加热从四面进行。从而，炉不仅温度均匀性良好，而且可以保护加热元件免受腐蚀性空气的侵蚀。此外，光滑无尘的马弗炉胆（炉门由纤维保温材料构成）亦可确保灰化加工的顺利进行。



不易燃保护或反应气体的充气系统，配有闭塞栓和带调节阀的流量计，管路已排好

- 最高温度1100 °C
- 马弗炉胆四面加热
- 陶瓷马弗炉胆有效对抗腐蚀性气体和蒸气
- 炉壳由条纹不锈钢板构成
- 炉门可免费选配外开式炉门(L)（可用于工件摆放），或上开式炉门(LT)（可避免操作者远离高温）
- 炉门上设有可调进气口
- 炉后壁设有排气口
- 加热运行噪音低，带固态继电器
- 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闪存记录过程数据
- 控制器的说明参见第60页

额外配置

- 排气烟囱，配备排风扇或催化器
- 过温保护限制器，根据EN 60519-2标准热力保护级别2调节断开温度，以防止窑炉和工件超温
- 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
- 其他配件参见第12页
- 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63页



马弗炉胆四面加热



过温保护限制器

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	分钟至最高温度 ²
		宽	深	高		宽	深	高				
L 9/11/SKM	1100	230	240	170	9	490	505	580	3,0	1相	50	90
LT 9/11/SKM	1100	230	240	170	9	490	505	580+320 ¹	3,0	1相	50	90

¹包含打开的上开式炉门

²在连接 230 V 1/N/PE 和 400 V 3/N/PE 时

*连接电压参见第60页

带烧失称重测定系统和软件的称重炉

称重炉由高精度集成称量系统和软件组成，专为实验室燃烧失重的称量而研制。燃烧失重的测定不仅对残积物和家庭垃圾分析有着重要的意义，而且可用于多种技术工艺，以进行结果评定。进料总重和燃烧残余物之间的差别即构成燃烧失重。加工过程中，温度和失重数据由随同供应的软件进行记录。

- 最高温度1100 °C或1200 °C
- 双面加热
- 陶瓷加热板内嵌加热丝，防止受到挥发及飞溅物的污染，易于更换
- 安全纤维制成的隔热材料
- 炉壳由条纹不锈钢板构成
- 炉门可免费选配外开式炉门(L)（可用于工件摆放），或上开式炉门(LT)（可避免操作者远离高温）
- 炉门上设有可调进气口
- 炉后壁设有排气口
- 加热运行噪音低，带固态继电器
- 供货范围包括支架、带炉内支板的陶瓷连杆、精密称重仪和软件包
- 4套最大称重和标度范围均不相同的称量系统用于选择
- 通过用于监视、记录和控制的VCD软件包为温度和烧损进行工艺控制和记录见第63页
- 明确的应用请遵守操作手册
- 控制器的说明参见第60页

额外配置

- 排气烟囱，配备排风扇或催化器
- 过温保护限制器，根据EN 60519-2标准热力保护级别2调节断开温度，以防止窑炉和工件超温
- 其他配件参见第12页



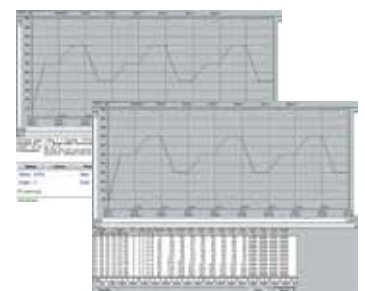
L 9/11/SW型称量炉



4套最大称重和标度范围均不相同的称量系统用于选择



过温保护限制器



通过软件可在计算机上记录温度曲线和燃烧失重

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	分钟 至最高 温度 ²
		宽	深	高		宽	深	高				
外开式炉门												
L 9/11/SW	1100	230	240	170	9	415	455	740	3.0	1相	50	75
L 9/12/SW	1200	230	240	170	9	415	455	740	3.0	1相	50	90

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	分钟 至最高 温度 ²
		宽	深	高		宽	深	高 ¹				
上开式炉门												
LT 9/11/SW	1100	230	240	170	9	415	455	740+240	3.0	1相	50	75
LT 9/12/SW	1200	230	240	170	9	415	455	740+240	3.0	1相	50	90

¹包含打开的上开式炉门

*连接电压参见第60页

²在连接 230 V 1/N/PE 和 400 V 3/N/PE 时

称重仪 型号	读数精度 g	称量范围 g	连杆重量 g	标准值 g	最小负荷 g
EW-2200	0.01	2200 (包含连杆)	850	0.1	0.5
EW-4200	0.01	4200 (包含连杆)	850	0.1	0.5
EW-6200	0.01	6200 (包含连杆)	850	-	1.0
EW-12000	0.10	12000 (包含连杆)	850	1.0	5.0

废气系统/配件



部件编号：
631000140

排气烟窗：用于连接排气管。



部件编号：
631000812

带排风扇的排气烟窗：用于改善炉内废气排放。通过控制器B400 - P480进行程序性调控(不适用于炉型L(T) 15... , L 1/12, LE 1/11, LE 2/11)。*



部件编号：
631000166

催化器：用于清除废气中的有机成分。有机成分在600 °C左右的温度下通过催化反应被燃烧掉，即分解成二氧化碳和水蒸气。从而，废气中不会有气味产生。催化器通过控制器B400 - P480进行程序性调控(不适用于炉型L(T) 15... , L 1/12, LE 1/11, LE 2/11)。*

* 提示：使用其它控制器时，必须额外订购一根连接电缆，用于与一个单独的插座相连。插入后设备便被启用。



废气火炬用于所形成的废气的再燃烧。火炬用气体加热并以丙烷气体为燃料。对于不能使用催化剂的工序建议使用火炬。



部件编号：
699000279 (装料容器)
699000985 (盖子)

用于HTC和LHT窑炉的四方形装料容器，最高温度1600 °C

为了充分利用炉膛空间，可以将工件放置在陶制的装料容器内。每次加热时最多可同时放入三个互相堆叠的装料容器。装料容器上有切槽，可改善空气循环。最上面的装料容器带有一个陶瓷盖。



部件编号：
699001054 (烧结盘)
699001055 (距环)

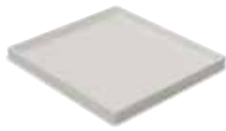
用于LHT/LB窑炉的圆形装料容器(Ø 115 mm),最高温度1650 °C

这种装料容器专为LHT/LB窑炉设计。可以将工件摆放在容器内。为获得对炉膛内加热空间的最佳利用，最多可同时在炉内放置三个互相堆叠的装料容器。

请选择合适的**底板** 和 **收集盘**，以保护您的窑炉和简化装载操作。适于第4 - 11页的炉型L、LT、LE、LV和LVT。



波纹陶瓷板,最高温度1200 °C



陶瓷收集盘,最高温度1300 °C



钢质收集盘,最高温度1100 °C

炉型	波纹陶瓷板		陶瓷收集盘		钢质收集盘 (材料 1.4828)	
	部件编号	尺寸单位为 mm	部件编号	尺寸单位为 mm	部件编号	尺寸单位为 mm
L 1, LE 1	691601835	110 x 90 x 12,7	-	-	691404623	85 x 100 x 20
LE 2	691601097	170 x 110 x 12,7	691601099	100 x 160 x 10	691402096	110 x 170 x 20
L 3, LT 3, LV 3, LVT 3	691600507	150 x 140 x 12,7	691600510	150 x 140 x 20	691400145	150 x 140 x 20
LE 6, L 5, LT 5, LV 5, LVT 5	691600508	190 x 170 x 12,7	691600511	190 x 170 x 20	691400146	190 x 170 x 20
L 9, LT 9, LV 9, LVT 9, N 7	691600509	240 x 220 x 12,7	691600512	240 x 220 x 20	691400147	240 x 220 x 20
LE 14	691601098	210 x 290 x 12,7	-	-	691402097	210 x 290 x 20
L 15, LT 15, LV 15, LVT 15, N 11	691600506	340 x 220 x 12,7	-	-	691400149	230 x 330 x 20
L 24, LT 24	691600874	340 x 270 x 12,7	-	-	691400626	270 x 340 x 20
L 40, LT 40	691600875	490 x 310 x 12,7	-	-	691400627	310 x 490 x 20

耐热手套：保护操作者在高温下进行装卸载操作，最高承受温度为650 °C或700 °C。



部件编号：
493000004

手套,最高温度650 °C



部件编号：
491041101

手套,最高温度700 °C



部件编号：
493000002 (300 mm)
493000003 (500 mm)

各种夹钳：用于方便工件的装卸载

灰吹炉



N 25/13 CUP型化铁炉



N 8/13 CUP可选配带脚轮的底座

这些窑炉适于贵金属样品的灰吹试验操作，它可以保护窑炉的加热元件和保温材料免受逸出气体和蒸气的损害。炉腔由陶瓷马弗炉胆构成，易于更换。该灰吹炉在炉门上方配备连接到废气系统的集成的排气罩。

- 马弗炉胆四面加热 (N 25/13 CUP型化铁炉三面加热)
- 加热元件和保温材料受马弗炉胆保护
- 马弗炉胆易于更换
- 可在热态下开门
- 炉上装有工具架
- 炉门开口上方的不锈钢烟囱与排气系统相连
- 带冷却风扇的双层炉壳设计，降低外围温度
- 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闪存记录过程数据
- 控制器的说明参见第60页

额外配置

- 带脚轮的底座 (不适用于N 4/13 CUP型化铁炉)
- 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63页

井式炉，带辊式炉盖

- 对于更大的装载量，我们可提供井式炉作为灰吹炉



N 4/13 CUP作为实验室灰吹炉



S 73/HS井式炉，带辊式炉盖

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			
N 4/13 CUP	1280	185	250	80	3.7	750	675	520 ¹	3	1相	65
N 8/13 CUP	1300	260	340	95	8.0	950	1335	2100	22	3相	510
N 25/13 CUP	1300	250	500	250	25.0	1050	1200	1520 ²	15	3相	280

¹加 150 mm 用于排气烟囱

*连接电压参见第60页

²加 200 mm 用于排气烟囱

用于退火、淬火或钎焊的箱式炉



N 7/H 型箱式炉为台式设计



N 61/H箱式炉

为适应实验室苛刻的工作环境，如对金属进行热处理时，电炉必须采用坚固的轻质耐火砖保温结构。N 7/H - N 87/H型箱式炉正是解决该类问题的最佳方案。可以给这些电炉加配各种配件，如针对保护气加工处理的退火盒、辊道或带淬火槽的冷却站。从而，即便是最苛刻的应用情况如医药领域内的钛不完全退火也可轻松实现，同时无需使用其它昂贵复杂的退火设备。

- 最高温度1280 °C
- 三面加热（两侧和底部）
- 安装在支承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
- 多层保温结构降低能耗
- 炉侧设有排气口，自N 31/H型箱式炉起位于炉后壁
- 供货范围内还包括底部支架，N 7/H - N 17/HR 为台式型号
- 平行导向门向下开启（防止炉门热辐射）
- 气压弹簧减震器方便炉门开关
- 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闪存记录过程数据
- 控制器的说明参见第60页



用装料车操作保护气配气盒

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	分钟 至最高 温度 ²
		宽	深	高		宽	深	高				
N 7/H	1280	250	250	140	9	800	650	600	3,0	1相	60	180
N 11/H	1280	250	350	140	11	800	750	600	3,5	1相	70	180
N 11/HR	1280	250	350	140	11	800	750	600	5,5	3相 ¹	70	120
N 17/HR	1280	250	500	140	17	800	900	600	6,4	3相 ¹	90	120
N 31/H	1280	350	350	250	31	1040	1100	1340	15,0	3相	210	105
N 41/H	1280	350	500	250	41	1040	1250	1340	15,0	3相	260	120
N 61/H	1280	350	750	250	61	1040	1500	1340	20,0	3相	400	120
N 87/H	1280	350	1000	250	87	1040	1750	1340	25,0	3相	480	120

¹只在两相间加热

²在连接 230 V 1/N/PE 和 400 V 3/N/PE 时

*连接电压参见第60页

用于退火、淬火或钎焊的配件

我们的多种用于退火、淬火和钎焊的箱式炉可配置广泛多样的辅助装置，以满足您的具体应用。下面列出的配件只是我们产品的一部分。请向我们索要单独的热处理炉和热处理辅助装置目录，以了解详细信息。

退火盒

- 带或不带保护气接口的退火盒可以根据需要进行专门制造，用于冷抽真空处理如小件或散件退火，最高温度1100 °C

带柄退火罩

- 带柄退火罩带保护气接口，用于保护气氛下的退火和硬化及空气气氛下的淬火处理，适于炉型 N 7/H至N 87/H

装料盘

- 装料盘三边凸起，用于保护炉底，最高温度1100 °C，适于炉型N 7/H至N 87/H

淬火钳

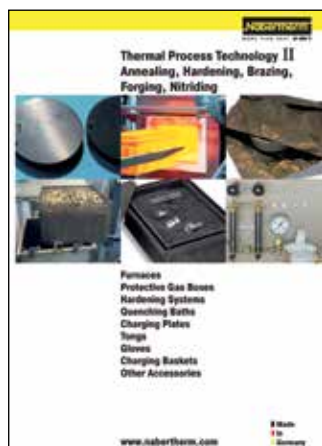
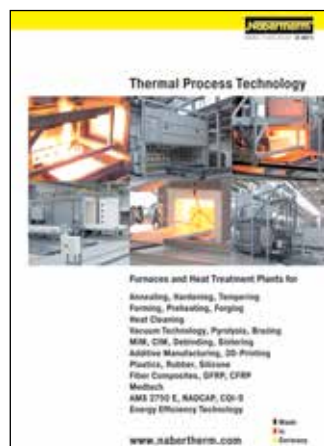
- 淬火钳用于退火和淬火，有多种形状和尺寸可选

淬火箔

- 淬火箔用于工件包裹，以实现无氧化钢退火和淬火，最高温度1200 °C

手套

- 耐热手套，用于保护操作者进行装卸操作，最高温度达650 °C或700 °C见第12页



请向我们索要单独的热处理炉和热处理辅助装置目录！

带砖结构或纤维保温材料的箱式炉



带保温砖结构箱式炉LH 15/12



LH 30/14箱式炉



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充气系统

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

- 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
- 5面加热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：采用多层次的无纤维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闪存记录过程数据
- 控制器的说明参见第60页



带燃烧失重量装置箱式炉LH 216/12SW



配有手动提升门箱式炉 LH 30/12

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
- 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、记录和控制在第63页

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			
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

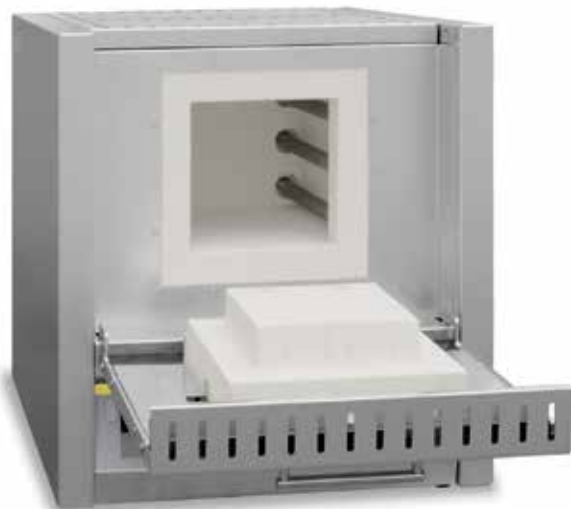
¹只在两相间加热

*连接电压参见第60页



平行导向门可在高温状态下打开

带有SiC棒加热元件的高温炉，温度可达1600 °C



HTC 08/16高温炉



HTCT 01/16高温炉



炉膛采用优质纤维材料，SiC加热棒位于炉两侧

这种功率强大的实验室马弗炉具有最高温度1400 °C、1500 °C、1550 °C 或1600 °C。坚固耐用的SiC棒和短暂的加热时间使该高温炉获得了广泛的实验室应用。根据炉型和使用条件的不同，在1400 °C的最高温度下，设备可以缩短加热时间到40分钟。

- 最高温度1400 °C、1500 °C、1550 °C 或1600 °C
- 工作温度达 1500 °C（针对高温炉 HTC ../16），当工作温度较高时，磨损量肯定会增加
- 炉腔的内衬用坚固耐用的优质纤维材料制成，未分类
- 炉壳由条纹不锈钢板构成
- 双层炉壳结构稳定，降低外壳温度
- 炉门可选配外开式炉门(HTC)（可用于工件摆放），或上开式炉门(HTCT)（可避免操作者远离高温面）（高温炉HTCT 01/16 仅带升降门）
- 带固态继电器的开关设备控制SiC棒功率
- 加热棒更换简单
- 进气口可调，顶盖上设有排气口
- 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闪存记录过程数据
- 控制器的说明参见第60页



带封盖的装料容器

额外配置

- 过温保护限制器，根据EN 60519-2标准热力保护级别2调节断开温度，以防止窑炉和工件超温
- 可叠放的四方形装料容器，最多可装三层料见第12页
- 用于上部装料容器的盖子
- 手动或自动配气系统
- 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63页



过温保护限制器

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	分钟 至最高 温度 ³
		宽	深	高		宽	深	高 ²				
HTC, HTCT 03/14	1400	120	210	120	3,0	415	545	490	9,0	3相 ¹	30	40
HTC, HTCT 08/14	1400	170	290	170	8,0	490	625	540	13,0	3相	40	40
HTC, HTCT 03/15	1500	120	210	120	3,0	415	545	490	9,0	3相 ¹	30	50
HTC, HTCT 08/15	1500	170	290	170	8,0	490	625	540	13,0	3相	40	50
HTCT 01/16	1550	110	120	120	1,5	340	300	460	3,5	1相	18	40
HTC, HTCT 03/16	1600	120	210	120	3,0	415	545	490	9,0	3相 ¹	30	60
HTC, HTCT 08/16	1600	170	290	170	8,0	490	625	540	13,0	3相	40	60

¹只在两相间加热

²HTCT炉型打开时最多再加240 mm

*连接电压参见第60页

³在连接 230 V 1/N/PE 和 400 V 3/N/PE 时

带有 MoSi₂ 加热元件的高温炉，温度可达1800 °C



LHT 01/17 D 高温炉

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

- 最高温度1600 °C、1750 °C或1800 °C
- 优质的二硅化钼加热元件
- 炉腔的内衬用坚固耐用的优质纤维材料制成，未分类
- 炉壳由条纹不锈钢板构成
- 双层炉壳和附加冷却装置确保很低的外壳温度
- 紧凑型带有上开式升降门
- 可调节的进气口
- 炉顶设有排气口
- B型热电偶
- 开关设备可稳定控制加热元件
- 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闪存记录过程数据
- 控制器的说明参见第60页

额外配置

- 过温保护限制器，根据EN 60519-2标准热力保护级别2调节断开温度，以防止窑炉和工件超温
- 可叠放的四方形装料容器，最多可装三层料见第12页
- 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
- 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63页



LHT 03/17 D 高温炉



带封盖的装料容器

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	分钟 至最高温度 ²
		宽	深	高		宽	深	高 ³				
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 ¹	85	25
LHT 08/16	1600	150	300	150	8	470	810	760+260	8.0	3相 ¹	100	25
LHT 01/17 D	1650	110	120	120	1	385	425	525+195	3.5	1相	28	10
LHT 03/17 D	1650	135	155	200	4	470	630	760+260	3.0	1相	75	60
LHT 02/17	1750	90	150	150	2	470	630	760+260	3.0	1相	75	60
LHT 04/17	1750	150	150	150	4	470	630	760+260	5.2	3相 ¹	85	40
LHT 08/17	1750	150	300	150	8	470	810	760+260	8.0	3相 ¹	100	40
LHT 02/18	1800	90	150	150	2	470	630	760+260	3.6	1相	75	75
LHT 04/18	1800	150	150	150	4	470	630	760+260	5.2	3相 ¹	85	60
LHT 08/18	1800	150	300	150	8	470	810	760+260	9.0	3相 ¹	100	60

¹只在两相间加热

²在连接 230 V 1/N/PE 和 400 V 3/N/PE 时

*连接电压参见第60页

³包含打开的上开式炉门



过温保护限制器

高温底部升降炉，最高温度1700 °C



LHT 02/17 LB高温炉，带一套可叠放的装料容器



LHT 16/17 LB



电动可升降炉底

电动升降台大大简化LHT/LB高温炉型的装料。圆柱形炉膛的环绕加热可保证最佳的温度均匀性。对于LHT 02/17 LB型高温炉，物料可放置在工业陶瓷制的炉料容器中。最多可叠放三个炉料容器，这可保证很高的生产效率。鉴于其尺寸，也可将LHT 16/17 LB型高温炉用于生产。

- 最高温度1700 °C
- 优质的二硅化钼加热元件
- 炉腔的内衬用坚固耐用的优质纤维材料制成，未分类
- 炉膛采用环绕式加热，温度均匀佳
- 炉膛容积达2或16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
- 炉壳由条纹不锈钢板构成
- 炉顶有排气口
- S型热电偶
- 带可控硅调节器的开关设备
- 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闪存记录过程数据
- 控制器的说明参见第60页



可堆叠叠放的装料容器

额外配置

- 过温保护限制器，根据EN 60519-2标准热力保护级别2调节断开温度，以防止窑炉和工件超温
- 可叠放装料容器，最多可装三层料见第12页
- 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
- 炉底带可调节的进气口
- 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63页

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
		Ø	高		宽	深	高			
LHT 02/17 LB	1700	Ø120	130	2	540	610	740	2.9	1相	85
LHT 16/17 LB	1700	Ø260	260	16	650	1250	1980	12.0	3相	410

*连接电压参见第60页

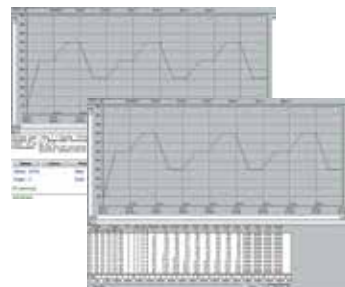
带称重仪的高温炉，用于确定燃烧失重和热解重量分析 (TGA)



LHT 04/16 SW高温炉型带用于确定燃烧失重的称量装置和供气系统

这些高温炉子是专为在实验室里确定燃烧失重和热解重量分析 (TGA) 而开发的。整套设备由1600 °C 或1750 °C 的高温炉、工作台架、穿过窑炉的精密称重仪和功能强大的软件组成。利用软件可以记录温度的变化以及不同时间的重量损失。

- 明确的应用请遵守操作手册
- 窑炉的技术说明请见炉型LHT 04/16和HT 04/17见第63页
- 称量系统的说明请见炉型L 9/... SW见第63页
- 通过用于监视、记录和控制的VCD软件包为温度和烧损进行工艺控制和记录见第63页



通过软件可在计算机上记录温度曲线和烧失

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	分钟 至最高温度 ²
		宽	深	高		宽	深	高				
LHT 04/16 SW	1600	150	150	150	4	655	370	890	5.0	3相 ¹	85	25
LHT 04/17 SW	1750	150	150	150	4	655	370	890	5.0	3相 ¹	85	40

¹只在两相间加热

*连接电压参见第60页

²在连接 230 V 1/N/PE 和 400 V 3/N/PE 时

带二硅化钼加热装置的高温炉 配有纤维保温层，温度可高达1800 °C



HT 16/18型高温炉带配气系统



HT 160/17型高温炉带配气系统



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



通过炉底进行充气的过程用罩保护炉膛免遭污染，或防止在批料和加热元件之间出现化学性相互作用

由于采用了坚固紧凑的立式构造，该型高温炉适于实验室内对精确度要求很高的各项操作。出色的温度均匀性和精细的设计确保了一流的质量。根据具体应用情况，您可以采用我们提供的各类配置来扩展您的窑炉。

- 最高温度1600 °C、1750 °C或1800 °C
- 建议工作温度 1750 °C（针对 HT .. /18 型），当工作温度较高时，磨损量肯定会增加
- 带有风机冷却装置的双层炉壳结构，可使炉外壁温度较低
- 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
- 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
- 长期耐用的炉顶隔热材料，带有特殊的悬挂结构
- 带有链条导向装置的平行摆动门，用于对门进行预定开关
- 两门结构形式（前/后），用在从 HT 276/...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（自HT 16/16起为标准配置）
- 炉顶设有排气口
- 通过可控硅对加热元件进行控制
- 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闪存记录过程数据
- 控制器的说明参见第60页

额外配置

- 带有频率控制的散热风扇和马达排气气门的可调节或不可调节的散热系统
- DB结构炉型，带新鲜空气预热、废气排风扇和多种安全设计结构，可在同一道工序内完成排胶和烧结处理，无需将工件从排胶炉转移到烧结炉
- 不锈钢排气罩
- 针对物料和加热元件之间的化学反应，用于烧结二氧化锆的专用加热元件更加耐用，寿命更长
- 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
- 过程用箱用于改善气体的密度并用于保护炉膛免遭污染
- 提升式炉门
- 马达驱动的排气盖，可通过程序开关
- 高温或催化废气清洁系统见第58页
- 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63页



带气动平行升降门的型高温炉
HT 160/18 DB200

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			
HT 04/16	1600	150	150	150	4	730	490	1400	5.2	3相 ¹	150
HT 08/16	1600	150	300	150	8	730	640	1400	8.0	3相 ¹	200
HT 16/16	1600	200	300	260	16	810	700	1500	12.0	3相 ¹	270
HT 40/16	1600	300	350	350	40	1000	800	1620	12.0	3相	380
HT 64/16	1600	400	400	400	64	1130	900	1670	18.0	3相	550
HT128/16	1600	400	800	400	128	1130	1290	1670	26.0	3相	750
HT160/16	1600	500	550	550	160	1250	1050	1900	21.0	3相	800
HT276/16	1600	500	1000	550	276	1300	1600	1900	36.0	3相	1100
HT450/16	1600	500	1150	780	450	1350	1740	2120	64.0	3相	1500
HT 04/17	1750	150	150	150	4	730	490	1400	5.2	3相 ¹	150
HT 08/17	1750	150	300	150	8	730	640	1400	8.0	3相 ¹	200
HT 16/17	1750	200	300	260	16	810	700	1500	12.0	3相 ¹	270
HT 40/17	1750	300	350	350	40	1000	800	1620	12.0	3相	380
HT 64/17	1750	400	400	400	64	1130	900	1670	18.0	3相	550
HT128/17	1750	400	800	400	128	1130	1290	1670	26.0	3相	750
HT160/17	1750	500	550	550	160	1250	1050	1900	21.0	3相	800
HT276/17	1750	500	1000	550	276	1300	1600	1900	36.0	3相	1100
HT450/17	1750	500	1150	780	450	1350	1740	2120	64.0	3相	1500
HT 04/18	1800	150	150	150	4	730	490	1400	5.2	3相 ¹	150
HT 08/18	1800	150	300	150	8	730	640	1400	8.0	3相 ¹	200
HT 16/18	1800	200	300	260	16	810	700	1500	12.0	3相 ¹	270
HT 40/18	1800	300	350	350	40	1000	800	1620	12.0	3相	380
HT 64/18	1800	400	400	400	64	1130	900	1670	18.0	3相	550
HT128/18	1800	400	800	400	128	1130	1290	1670	26.0	3相	750
HT160/18	1800	500	550	550	160	1250	1050	1900	21.0	3相	800
HT276/18	1800	500	1000	550	276	1300	1600	1900	42.0	3相	1100
HT450/18	1800	500	1150	780	450	1350	1740	2120	64.0	3相	1500

¹只在两相间加热

*连接电压参见第60页



两门结构形式，用在从HT 276/...型起的高温炉上



带有SiC棒加热元件的箱式高温炉，最高温度1550 °C



HTC 40/16高温炉



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



作为附加装备的排气门和带支架的炉料热电偶

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 SiC 棒比使用二硅化钼热电偶更合适，因为前者不会与炉料发生反应。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。

- 最高温度 1550 °C
- 带有风机冷却装置的双层炉壳结构，可使炉外壁温度较低
- 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
- 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
- 长期耐用的炉顶隔热材料，带有特殊的悬挂结构
- 带有链条导向装置的平行摆动门，用于对门进行预定开关，而不会损坏隔热材料
- 两门结构形式（前/后），用在从 HTC 276/...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
- 炉顶内设有排气口

- 通过可控硅对加热元件进行控制
- 温度选择限制器，采用符合 EN 60519-2 标准第 2 温度防护等级的可设置断电温度，用于对炉子和产品进行过温保护
- 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闪存记录过程数据
- 控制器的说明参见第60页

额外装置，如HT型见第23页

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			
HTC 16/16	1550	200	300	260	16	810	700	1500	12.0	3相 ¹	270
HTC 40/16	1550	300	350	350	40	1000	800	1620	12.0	3相	380
HTC 64/16	1550	400	400	400	64	1130	900	1670	18.0	3相	550
HTC128/16	1550	400	800	400	128	1130	1290	1670	26.0	3相	750
HTC160/16	1550	500	550	550	160	1250	1050	1900	21.0	3相	800
HTC276/16	1550	500	1000	550	276	1300	1600	1900	36.0	3相	1100
HTC450/16	1550	500	1150	780	450	1350	1740	2120	64.0	3相	1500

¹只在两相间加热

*连接电压参见第60页

带二硅化钼加热装置的温炉 配有轻质耐火砖保温层，温度可高达1700 °C



HFL 160/17高温炉



HFL 16/17高温炉

HFL 16/16 - HFL 160/17高温炉最显著的特点是炉衬采用坚固的轻质耐火砖材料。此炉型尤其适合那些产生腐蚀性气体或酸性物的加工过程，如熔化玻璃。

标准规格，如 HT 型高温炉，除了

- 最高温度 1600 °C 或 1700 °C
- 轻质耐火砖隔热材料，坚固耐用，带有专用的背衬材料
- 轻质耐火砖砌成的炉底，用于支撑较高的装载重量
- 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闪存记录过程数据
- 控制器的说明参见第60页

额外装置，如HT型见第23页



防止加热元件机械损坏的防护网



不易燃保护或反应气体的充气系统

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			
HFL 16/16	1600	200	300	260	16	1000	890	1620	12	3相 ¹	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 ¹	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只在两相间加热

*连接电压参见第60页

带符合 EN 1539 标准安全技术装置的干燥箱



风扇转速可调节的 TR 60 型



TR 240型烘干箱



电动旋转装置作为额外装置见第27页



可拔出的格形栅板，用于在不同的装载层对干燥箱进行装载

通过可达 300 °C 的最大工作温度和强制空气循环，干燥柜和箱式干燥器可以实现均匀的温度均匀性，明显优于许多同类产品。这样便可以完成干燥、消毒、热存放等各种任务。较大的标准炉型存量确保了供货时间较短。

- 最高温度300 °C
- 工作温度范围：室温以上 + 5 °C 至 300 °C
- TR 60 - TR 240 型烘干箱为台式设计
- TR 450至TR 1050型烘干箱为立式设计
- 水平强制空气循环，确保温度均匀性高于 ± 5 °C见第59页
- 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
- 手柄宽大，易于开启和关闭炉门
- 通过格形栅板可以多层装载（插板数量见下表）
- TR 60 - TR 450炉型配有带快速连接装置的大规格、大开口左开式旋转门
- TR 1050炉型配有带快速连接装置的双翼旋转门
- TR 1050 配备有运输辊
- 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
- 加热运行噪音低，带固态继电器
- 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闪存记录过程数据
- 控制器的说明参见第60页



TR 450型烘干箱



TR 1050型烘干箱带双翼炉门

额外配置

- 过温保护限制器，根据EN 60519-2标准热力保护级别2调节断开温度，以防止窑炉和工件超温
- 可无级调节的空气循环风机的转速调节装置
- 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
- 不锈钢制成的收集槽，用于保护炉内腔
- 铰链在左侧
- 加强型底板
- 符合 EN 1539 标准，用于含有溶剂的炉料的安全技术装置，型号至 TR 240 LS，在温度均匀性方面可以达到的最高值为 +/- 8 °C 见第59页
- 用于TR 450 型的运输辊
- 可根据客户特定的要求进行各种调配
- 质量要求的拓展方式，符合 AMS 2750 E 或 FDA
- 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63页



TR 60型烘干箱，带视窗以及转速可调的旋转装置和门锁定装置

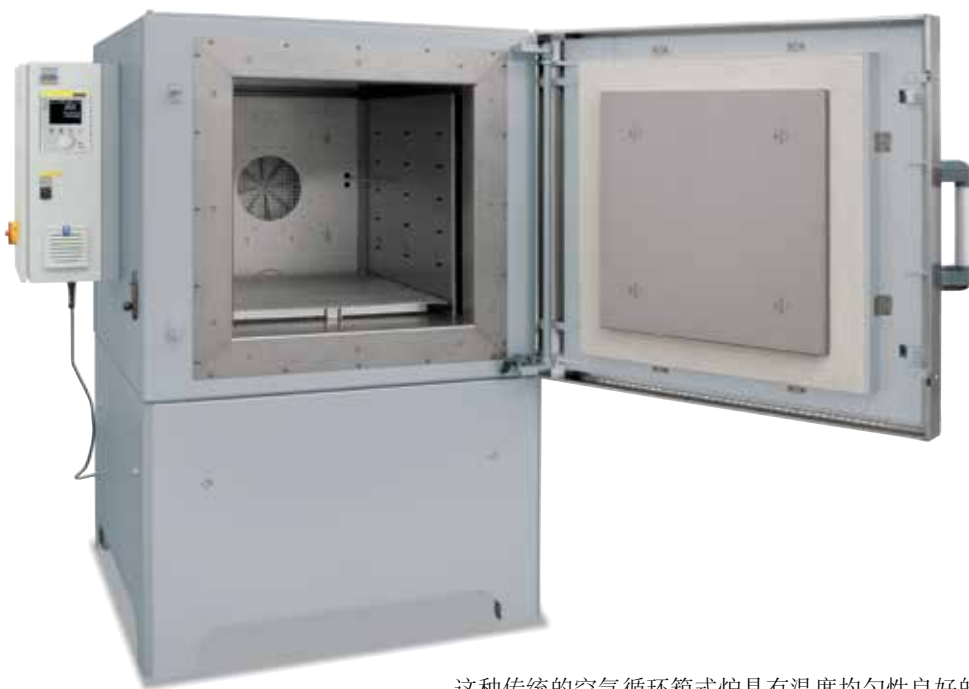
型号	最高温度 °C	内尺寸mm			容积 升	外尺寸mm			连接功率 千瓦 ²	电气 连接*	重量 公斤	格形 栅板 包含	格形 栅板 最多	总 最大承 重 ¹
		宽	深	高		宽	深	高						
TR 60	300	450	390	350	60	700	610	710	3	1相	90	1	4	120
TR 60 LS	260	450	360	350	57	700	680	690	6	3相	92	1	4	120
TR 120	300	650	390	500	120	900	610	860	3	1相	120	2	7	150
TR 120 LS	260	650	360	500	117	900	680	840	6	3相	122	2	7	150
TR 240	300	750	550	600	240	1000	780	970	3	1相	165	2	8	150
TR 240 LS	260	750	530	600	235	1000	850	940	6	3相	167	2	8	150
TR 450	300	750	550	1100	450	1000	780	1470	6	3相	235	3	15	180
TR1050	300	1200	670	1400	1050	1470	940	1920	9	3相	450	4	14	250

¹每层负重最大30 kg

²当EN 1539 作为额外装置时，连接功率将提高

*连接电压参见第60页

高温炉，空气循环箱式炉



NA 250/45强制空气循环箱式炉



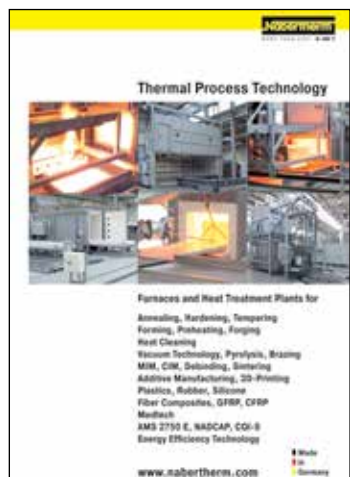
NA 120/45强制空气循环箱式炉

这种传统的空气循环箱式炉具有温度均匀性良好的显著特性。该炉型特别适于冷却、晶化、预热、硬化等操作，但也可用于多种工具制造工艺。由于采用模块化构造，空气循环炉可以通过各种配件进行优化调整，以适应具体的作业要求。



N 15/65HA强制空气循环箱式炉作为台式结构

- 最高温度450 °C、650 °C或850 °C
- 水平空气循环
- 左开式转动炉门
- 符合 DIN 17052-1 的最佳温度均匀性，最高可达 ± 4 °C（型号 N 15/65HA的最高可达 ± 7 °C）见第59页
- 高流速带来最佳的温度分布
- 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（N 15/65 HA 无插板）
- 炉内的不锈钢导流板可优化空气循环
- 供货范围内还包括底部支架，N 15/65 HA 为台式型号
- 进气口和排气盖是干燥箱的额外配置
- 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闪存记录过程数据
- 控制器的说明参见第60页



若需了解有关空气循环箱式炉的详细信息，请索取相关的产品目录册单行本！

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			
NA 30/45	450	290	420	260	30	1040	1290	1385	3,6	1相	285
NA 60/45	450	350	500	350	60	1100	1370	1475	6,6	3相	350
NA 120/45	450	450	600	450	120	1250	1550	1550	9,8	3相	460
NA 250/45	450	600	750	600	250	1350	1650	1725	12,8	3相	590
NA 500/45	450	750	1000	750	500	1550	1900	1820	18,8	3相	750
N 15/65 HA ¹	650	295	340	170	15	470	845	460	2,7	1相	55
NA 30/65	650	290	420	260	30	870	1290	1385	6,0	3相 ²	285
NA 60/65	650	350	500	350	60	910	1390	1475	10,6	3相	350
NA 120/65	650	450	600	450	120	990	1470	1550	13,0	3相	460
NA 250/65	650	600	750	600	250	1170	1650	1680	21,0	3相	590
NA 500/65	650	750	1000	750	500	1290	1890	1825	28,0	3相	750
N 30/85 HA	850	290	420	260	30	607 + 255	1175	1315	6,0	3相 ²	195
N 60/85 HA	850	350	500	350	60	667 + 255	1250	1400	9,6	3相	240
N 120/85 HA	850	450	600	450	120	767 + 255	1350	1500	13,6	3相	310
N 250/85 HA	850	600	750	600	250	1002 + 255	1636	1860	21,0	3相	610
N 500/85 HA	850	750	1000	750	500	1152 + 255	1886	2010	31,0	3相	1030

¹台式结构
²只在两相间加热

*连接电压参见第60页

无菌室方案

无菌室应用对所选择的电炉的结构型式有更高的要求。如果整个电炉被放置在无菌室内，无菌室环境不允许出现明显的污染。特别要确保将颗粒污染减少到最小程度。

按照各种特殊的应用要求选择所需的电炉。在很多情况下需要使用循环空气循环炉，以确保低温时所需的温度均匀性。许多纳博热电辐射加热电炉也已用于较高温度应用场合。

无菌室内电炉的安装

如果要整个电炉放置在无菌室内，保护炉膛、炉壳及控制装置不受侵蚀是非常重要的。表面必须易于清洁。在炉膛和后面的保温层之间进行了密封。如有必要，可通过附加装置，例如新鲜空气过滤器或电炉中的空气循环提高清洁度级别。建议将开关设备和电炉控制装置安装在无菌室外。

电炉安装在一般工作区内，从无菌室给电炉装料

为提高无菌室质量，可采用一种简单的安装形式：将电炉安装在一般工作区内，同时从无菌室装料。这样可将占用无菌室内高成本的放置空间减少到最小程度。无菌室内的电炉正面和炉膛应设计成易于清洁的型式。采用这种配置方式可达到最高的无菌室级别。

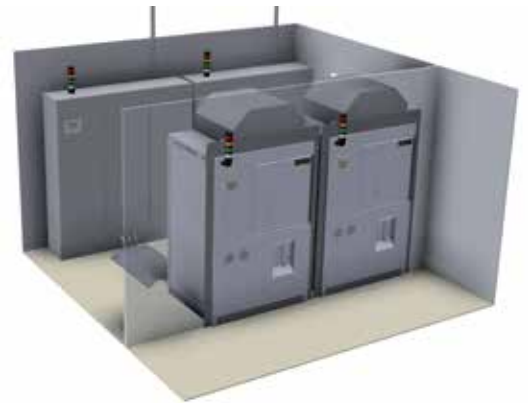
作为闸门炉安装在一般工作区和无菌室之间

在很多情况下一般工作区和无菌室之间的物流可以一种简单的方式进行优化。为此，可以使用闸门炉，它的一扇门位于一般工作区内，另一扇门位于无菌室内。炉膛和对着无菌室的那一面所采用的设计型式应使微粒子污染减少到最低程度。

如果您需要无菌室条件下的热处理解决方案，请跟我们联系。我们将非常乐意为您提供符合您要求的电炉型号。



KTR 8000 型作为在无菌室内使用的生产炉，配有空气循环过滤器



从洁净室装料的高温炉：开关设备和炉体安装在灰室



NRA 1700/06 型热壁甑式炉，配有装料架，安装在一般工作区，装料门位于无菌室内



NAC 250/65 空气循环箱式炉，无菌室结构型式

紧凑型管式炉



RD 30/200/11



过温保护限制器

RD 系列管式炉以其无可比拟的性价比而令人信服，特别是紧凑型的外尺寸和低重量。这种全能型的窑炉，配备一个工作管，该工作管同时可作为加热丝的支撑管使用。工作管是窑炉加热装置的一个部件，其优点在于窑炉可以达到很高的加热速度。管式炉温度可选用 1100 °C 或 1300 °C 两种规格供货。

所有两种炉型均采用水平使用设计方式。如果需要在客户处采用保护气体环境，则需要在工作管中安装一个包含供气系统¹的单独的石英玻璃制成的工作管。

- 最高温度1100 °C 或 1300 °C
- 炉壳由条纹不锈钢板制成
- 工作管内径为 30 毫米，加热长度为 200 毫米
- C 530 材料制成的工作管，包括两个纤维塞
- K 型（1100 °C）或 S 型（1300 °C）热电偶
- 带有半导体继电器的低噪音加热装置
- 加热丝直接缠绕在工作管上，从而大大缩短加热时间
- 明确的应用请遵守操作手册
- 控制系统参见第60页

额外装置

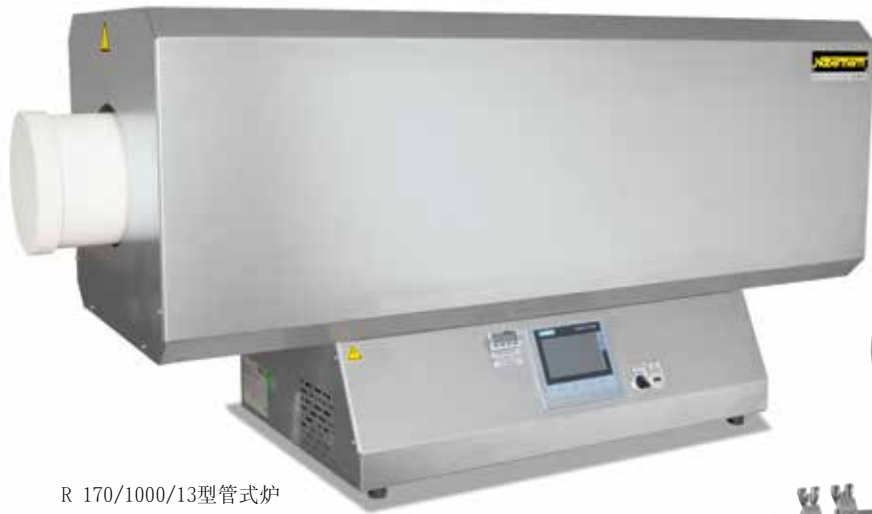
- 温度选择限制器，采用符合EN 60519-2标准第2温度防护等级的可设置断电温度，用于对炉子和货品进行过温保护
- 用于在不易燃保护或反应气体条件下运行的充气套件

型号	最高温度 °C ¹	外尺寸mm			管径 (内) mm	加热 长度mm	均温区 +/- 5 K mm ¹	连接功率 千瓦	分钟 至最高温度 ²	电气 连接*	重量 公斤
		宽	深	高							
RD 30/200/11	1100	350	200	350	30	200	65	1.5	20	1相	12
RD 30/200/13	1300	350	200	350	30	200	65	1.5	25	1相	12

¹管件之外的说明。与管件内部的温差最多达 + 30 K

²在连接 230 V 1/N/PE 和 400 V 3/N/PE 时

*连接电压参见第60页



R 170/1000/13型管式炉

紧凑型管式炉带内置控制系统可用于多种加工工艺。标准炉型配备一根工作管(由陶瓷C530材料制成)和两个纤维端塞,其超值性价比获得广泛好评。

- 最高温度1200 °C或1300 °C
- 标准设计是单区的
- 双层炉壳由条纹不锈钢板构成
- 管外径从50 mm至170 mm不等,加热长度为250 mm至1000 mm
- 标准炉型配备一根工作管(由C 530材料制成)和两个纤维端塞
- 最高温度1200 °C: N型热电偶
- 最高温度1300 °C: S型热电偶
- 加热运行噪音低,带固态继电器
- 标准工作管参见第43页的表格
- 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闪存记录过程数据
- 控制器的说明参见第60页



R 50/250/13型管式炉, 带配气工序包 2

额外配置

- 过温保护限制器, 根据EN 60519-2标准热力保护级别2调节断开温度, 以防止窑炉和工件超温
- 物料温度控制装置, 可以测量工作管内的温度以及工作管外的炉膛温度见第46页
- 三区式结构(适于加热长度大于500 mm)
- 工作管参见第43页的表格
- 其他配件参见第44页
- 用于保护气或真空操作的供气系统见第44页
- 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63页

型号	最高温度 °C ¹	外尺寸mm			管径 (外) mm	加热 长度 mm	均温区 +/- 5 K mm ¹		管长 mm	连接功率 千瓦	电气 连接*	重量 公斤
		宽 ²	深	高			单区	三区				
R 50/250/12	1200	434	340	508	50	250	80	-	450	1.6	1相	22
R 50/500/12	1200	670	340	508	50	500	170	250	700	2.3 ³	1相	34
R 120/500/12	1200	670	410	578	120	500	170	250	700	6.5	3相	44
R 170/750/12	1200	920	460	628	170	750	250	375	1070	10.0	3相	74
R 170/1000/12	1200	1170	460	628	170	1000	330	500	1400	11.5	3相	89
R 50/250/13	1300	434	340	508	50	250	80	-	450	1.6	1相	22
R 50/500/13	1300	670	340	508	50	500	170	250	700	2.3 ³	1相	34
R 120/500/13	1300	670	410	578	120	500	170	250	700	6.5	3相	44
R 170/750/13	1300	920	460	628	170	750	250	375	1070	10.0	3相	74
R 170/1000/13	1300	1170	460	628	170	1000	500	500	1400	11.5	3相	89

¹管件之外的说明。与管件内部的温差最多达 + 30 K

²不带工作管

³参数值只适用于单区控温配置

*连接电压参见第60页

带水平和垂直操作支架的管式炉



RT 50-250/11型管式炉



RT 50-250/13型管式炉

这种结构紧凑的管式炉用于实验室内水平、垂直或一定角度方向上的操作。凭借不同的倾斜角和工作高度调节及紧凑简洁的构造，该管式炉亦可与现有的工艺设备结合起来。

- 最高温度1100 °C、1300 °C或1500 °C
- 结构紧凑
- 垂直或水平操作，可以自由调节
- 工作高度可以自由调节
- 工作管由C 530材料制成
- S型热电偶
- 可以脱离支架进行操作（务请遵守相应的安全规定）
- 带控制器的开关设备安装在窑炉下部
- 其他配件参见第44页
- 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闪存记录过程数据
- 控制器的说明参见第60页

型号	最高温度 °C	外尺寸mm			管径 (内) mm	加热 长度mm	均温区 +/- 5 K mm ¹	管长 mm	连接功率 千瓦	电气 连接*	重量 公斤
		宽 ¹	深	高							
RT 50-250/11	1100	350	380	740	50	250	80	360	1,8	1相	25
RT 50-250/13	1300	350	380	740	50	250	80	360	1,8	1相	25
RT 30-200/15	1500	445	475	740	30	200	70	360	1,8	1相	45

¹管件之外的说明。与管件内部的温差最多达 + 30 K

*连接电压参见第60页

带SiC加热棒的高温管式炉 气体或真空环境

这款紧凑型管式炉配有SiC加热棒和带内置的控制设备和控制器，广泛适用于众多加工工艺。易于更换的工作管和额外的标准选配装置又进一步增加了设备的灵活性和应用范围。通过使用高级纤维保温材料，窑炉的加热和冷却时间得以大大缩短，同时，与工作管平行安装的SiC加热棒确保了良好的温度均匀性。在同样的温度范围内，设备的超值性价比亦同样无可比拟。

- 最高温度1500 °C
- 炉壳由条纹不锈钢板构成
- 优质的纤维保温材料
- 主动性炉壳冷却降低炉表温度
- S型热电偶
- 加热运行噪音低，带固态继电器
- 备有带水冷法兰的工作管，便于安装
- 陶瓷管具备质量级别C 799
- 标准工作管参见第43页的表格
- 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闪存记录过程数据
- 控制器的说明参见第60页

额外配置

- 过温保护限制器，根据EN 60519-2标准热力保护级别2调节断开温度，以防止窑炉和工件超温
- 物料温度控制装置，可以测量工作管内的温度以及工作管外的炉膛温度见第46页
- 纤维端塞
- 排气口上的止回阀防止二次空气进入
- 带水冷法兰的工作管
- 通过附加热电偶显示工作管内的温度
- 用于保护气或真空操作的其它备选供气系统见第44页
- 可选工作管参见第43页的表格
- 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63页



RHTC 80-230/15型管式炉带手动配气系统



RHTC 80-450/15型管式炉



通过SiC棒加热

型号	最高温度 °C ³	外尺寸mm			管径 (外) mm	加热 长度mm	均温区 +/- 5 K mm ³	管长 mm	连接功率 千瓦	电气 连接*	重量 公斤
		宽	深	高							
RHTC 80-230/15	1500	600	430	580	80	230	80	600	7.5	3相 ²	50
RHTC 80-450/15	1500	820	430	580	80	450	150	830	11.3	3相 ¹	70
RHTC 80-710/15	1500	1075	430	580	80	710	235	1080	13.8	3相 ¹	90

¹只在两相间加热

²仅在第1相和N导线间加热

*连接电压参见第60页

³管件之外的说明。与管件内部的温差最多达 + 30 K

水平操作和垂直操作的高温管式炉,最高温度1800 °C 气体或真空环境



RHTH 120/600/17型管式炉

运行

高温管式炉有水平（RHTH）和垂直（RHTV）两种型号供应。优质保温材料由真空成形纤维板构成，具有低储热和低导热性能，从而能降低设备的能耗和缩短加热时间。通过配置不同的充气套件可在不易燃或易燃保护或反应气体条件下或在真空中



垂直管式炉RHTV 50/150/17, 支架和供气系统2作为额外配置

- 最高温度1600 °C、1700 °C或1800 °C
- MoSi₂加热元件悬吊安装，易于更换
- 真空陶瓷纤维板构成保温材料
- 方形外壳带有刻槽，方便对流冷却
- 用于垂直式运行的RHTV 型管式炉，带支架
- 炉壳由条纹不锈钢板构成
- 供货范围包含陶瓷工作管（由材料C 799制成）和纤维端塞（用于空气操作）
- B型热电偶
- 调功单元配备低压变压器和可控硅调节器
- 温度选择限制器，采用符合EN 60519-2标准第2温度防护等级的可设置断电温度，用于对炉子和货品进行过温保护
- 带控制器的开关设备与窑炉分开，安装于单独的立式柜中
- 标准工作管参见第43页的表格
- 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闪存记录过程数据
- 控制器的说明参见第60页

额外配置

- 物料温度控制装置，可以测量工作管内的温度以及工作管外的炉膛温度见第46页
- 通过附加热电偶显示工作管内的温度
- 气密法兰，用于保护气和真空操作
- 手动或自动配气系统
- 三区控温，确保最佳的温度均匀性（仅适用于RHTH型管式炉）
- 排气口上的止回阀防止二次空气进入
- 根据工艺要求而设计的可选工作管可参照43页的图表
- 其他配件参见第44页
- 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63页



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



RHTH 120/600/18型管式炉



过温保护限制器

型号 水平型	最高温度 °C ³	外尺寸mm			管径Ø (外) mm	加热 长度mm	均温区 +/- 5 K mm ³	管长 mm	连接功率 千瓦	电气 连接*	重量 公斤
		宽 ²	深	高							
RHTH 50/150/..	1600或	470	480	640	50	150	50	380	5.4	3相 ¹	70
RHTH 80/300/..	1700或	620	550	640	80	300	100	530	9.0	3相 ¹	90
RHTH 120/600/..	1800	920	550	640	120	600	200	830	14.4	3相 ¹	110

型号 垂直型	最高温度 °C ³	外尺寸mm			管径Ø (外) mm	加热 长度mm	均温区 +/- 5 K mm ³	管长 mm	连接功率 千瓦	电气 连接*	重量 公斤
		宽	深	高 ²							
RHTV 50/150/..	1600或	500	650	510	50	150	30	380	5.4	3相 ¹	70
RHTV 80/300/..	1700或	580	650	660	80	300	80	530	10.3	3相 ¹	90
RHTV 120/600/..	1800	580	650	960	120	600	170	830	19.0	3相 ¹	110

¹只在两相间加热
²不带工作管

*连接电压参见第60页
³管件之外的说明。与管件内部的温差最多达 - 50 K

水平或垂直操作的翻开式管式炉，最高温度1300 °C 气体或真空环境



RSV 170/750/13型管式炉



不易燃保护或反应气体的充气系统，配有闭塞栓和带调节阀的流量计，管路已排好



RSH 50/500/13型管式炉

这些管式炉可用于水平（RSH）或垂直（RSV）运行。不同的工作管（比如不同材质的工作管）可以很方便的取出或是放入。

使用这些范围广泛的配件，可以使操作过程最优化。通过使用不同的供气系统来使炉子升级，使得在保护气、真空、易燃保护气或是反应气体条件下的操作成为了可能。除了用于过程控制的方便的标准控制器以外，现代化的PLC控制系统也是可以实现的。

- 最高温度1100 °C或1300 °C
- 炉壳由条纹不锈钢板构成
- 最高温度1100 °C：N型热电偶
- 最高温度1300 °C：S型热电偶
- 用于垂直运行时带有附加的垂直机架（RSV）
- 翻开式结构易于安放工作管
- 供货范围包含工作管（由C 530材料制成，用于空气操作）
- 支撑管上的自由辐射式加热元件
- 控制器和控制柜与窑炉分开，安装于单独的壁式或立式柜中（RSV）
- RSH：集成在炉中的开关设备，带控制器
- 标准工作管参见第43页的表格

型号	最高温度 °C ¹	外尺寸mm			管径Ø (外) mm	加热 长度mm	均温区 +/- 5 K mm ¹		管长 mm	连接功率 千瓦		电气 连接*	重量 公斤
		宽 ²	深	高			单区	三区		1100 °C	1300 °C		
RSH 50/250/..	1100 或 1300	420	370	510	50	250	80	-	650	1,9	1,9	1相	25
RSH 50/500/..		670	370	510	50	500	170	250	850	3,4	3,4	1相 ⁴	36
RSH 120/500/..		670	440	580	120	500	170	250	850	6,6	6,6	3相 ⁴	46
RSH 170/750/..		920	490	630	170	750	250	375	1100	10,6	12,0	3相 ⁴	76
RSH 170/1000/..		1170	490	630	170	1000	330	500	1350	13,7	13,7	3相 ⁴	91
RSV 50/250/..	1100 或 1300	545	590	975	50	250	80	-	650	1,9	1,9	1相	25
RSV 50/500/..		545	590	1225	50	500	170	250	850	3,4	3,4	3相 ⁴	36
RSV 120/500/..		615	590	1225	120	500	170	250	850	6,6	6,6	3相 ⁴	46
RSV 170/750/..		665	590	1475	170	750	250	375	1100	10,6	12,0	3相 ⁴	76
RSV 170/1000/..		665	590	1725	170	1000	330	500	1350	13,7	13,7	3相 ⁴	91

¹管件之外的说明。与管件内部的温差最多达 + 30 K

²不带工作管

³在415伏特时

⁴采用三相电气连接，需要一根 零线 (3/N/PE)

*连接电压参见第60页



- 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闪存记录过程数据
- 控制器的说明参见第60页

RS 120/1000/13S型管式炉，带气密管、安装在一个纤维模块中的加热元件、炉料控制装置和出气口上的止回阀

额外配置

- 物料温度控制装置，可以测量工作管内的温度以及工作管外的炉膛温度见第46页
- 通过附加热电偶显示工作管内的温度
- 用于不易燃或易燃保护或反应气体和真空运行的不同充气套件见第44页
- 3区控温配置，用于优化温度均匀性
- 用于加速冷却工作管和炉料的冷却系统
- 排气口上的止回阀防止二次空气进入
- 支架带有内置式控制柜和控制器
- 根据工艺要求而设计的可选工作管可参照43页的图表
- 其他配件参见第44页
- 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63页



用于保护气操作的额外配置：石英管和工作法兰



RSH 120/1000/11S型管式炉，三区控温，带隔板，以实现不同的温度梯度

RS 120/750/13型管式炉型装备供气系统4，可在氢气气氛下工作

旋转管式炉用于间歇操作，最高温度1100 °C



RSRB 120/750/11 台式炉规格，用于间歇工艺



用于真空操作的连接件



用于单侧封闭式石英玻璃管的气密封塞

RSRB系列旋转管式炉适用于间歇操作。工作管的持续旋转保证物料处于连续运动状态。由于石英反应器锥形端口的特殊形状，使得间歇操作时，旋转管式炉内的物料可以在管内长时间加热；根据温度要求的可控加热也是可能的。

- 最高温度 1100 °C
- K 型热电偶
- 不锈钢结构板制成的炉膛
- 带双侧开放且管端渐缩的石英管反应器的台式结构管式炉
- 腾空旋转管式炉，需要移除反应器。无带驱动和铰链式炉体（开启温度 $<180^{\circ}\text{C}$ ）使得反应器很容易移除。
- 可无级调节的驱动装置，约 2-45rpm
- 控制器和控制柜与管式炉分开，安装于单独的壁式或立式柜中
- 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闪存记录过程数据
- 控制系统参见第60页

额外配置

- 用于优化温度均匀性的三区控制装置
- 通过辅助的热电偶测量装置显示工作管中的温度
- 通过工作管中的辅助热电偶进行物料温度控制
- 不同的气体保证了工艺气体从工作管一端的进口到另一端的出口对物料良好的冲洗。
- 气密旋转馈通装置用于连接旋转反应器和供气系统
- 排气口处的止回阀用于防止错误的气体进入
- 真空规格，根据所使用的泵不同最高为 10^{-2} mbar
- 两端开口的石英玻璃反应器，管壁带球形凸起，能够使物料在管中更好地混合
- 以下规格用于简便装料和卸载工作管的工序包：



RSRB 120/500/11旋转管式炉



向右倾斜的旋转管式炉用于装料和间歇操作

- 带集成叶片，石英玻璃制混合反应器可以在间歇操作时使物料更好地混合，一端封闭，一端大开口。
- 左/右倾卸机构 装填和热处理时，窑炉将向右翻转至止挡位，以便装料可以被输送至窑旋转管式炉内。排空时，窑炉将向另一侧翻转，以便将粉末重新从反应器中送出。不必移除反应器
- 旋转管式炉底座上集成了开关和控制器，配备运输滚轮
- 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63页



向左倾斜的旋转管式炉用于卸载

型号	最高温度 °C ³	外尺寸mm (台式结构)			管径Ø (外) mm	Ø连接末端	加热长度 mm	均温区 +/- 5 K mm ³		管长 mm	连接功率 千瓦	电气 连接*	重量 公斤
		宽	深	高				单区	三区				
RSRB 80-500/11	1100	1145	475	390	76	28	500	170	250	1140	3,7	1相	100
RSRB 80-750/11	1100	1395	475	390	76	28	750	250	375	1390	4,9	3相 ²	115
RSRB 120-500/11	1100	1145	525	440	106	28	500	170	250	1140	5,1	3相 ²	105
RSRB 120-750/11	1100	1395	525	440	106	28	750	250	375	1390	6,6	3相 ¹	120
RSRB 120-1000/11	1100	1645	525	440	106	28	1000	330	500	1640	9,3	3相 ¹	125

¹只在两相间加热

²仅在第1相和N导线间加热

*连接电压参见第60页

³管件之外的说明。与管件内部的温差最多达 + 30 K

用于连续工艺的旋转管式炉，最高温度1300 °C



RSRC 120/750/13旋转管式炉

RSRC旋转管式炉特别适合于处理只需短时间加热的物料。

将这种旋转管式炉稍微倾斜，开始加热达到目标温度，然后将物料从工作管高的一端连续放入，物料穿过工作管的加热区，从低的一端出来。热处理时间的长短取决于工作管的倾斜度、旋转速度、工作管的长度，以及物料的流动特性。

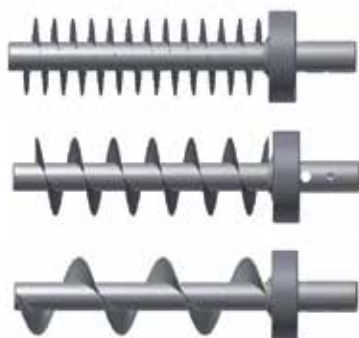
配置可选的封闭装料系统，包括容器，可装5升物料连同收集容器。该旋转管式炉也可以用于在保护气体或是真空下的工艺。

根据工艺，物料和要求的最高温度来选用不同的工作管，工作管有石英玻璃制、陶瓷制或金属制（见第42页）。因此旋转管式炉可以很好地适应各种工艺要求。

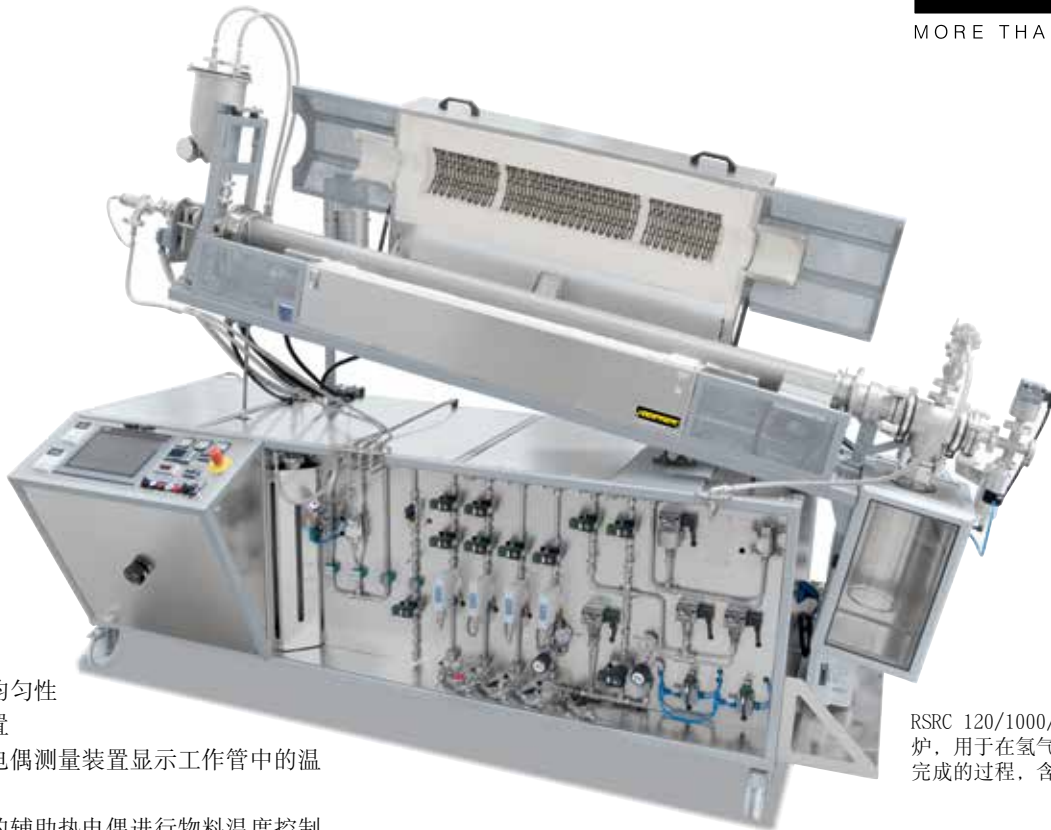
- 最高温度 1100 °C
 - 石英玻璃制成的双侧开放式工作管
 - K 型热电偶
- 最高温度 1300 °C
 - 由陶瓷C 530制成的两端开口的工作管
 - S 型热电偶
- 支撑管上的自由辐射式加热元件
- 不锈钢结构板制成的炉膛
- 可无级调节的驱动装置，约 2-45rpm
- 用于显示旋转管式炉倾角的数字显示器
- 无带驱动和铰链式炉体结构（开启温度<180° C）使得工作管的取出很容易。
- 紧凑的系统，旋转管式炉被安装在基架上
 - 手动主轴驱动带曲柄用于预设倾斜角度
 - 开关和控制集成在一起
 - 脚轮
- 明确的应用请遵守操作手册
- 纳博热控制器的NTLog基本功能：用一个USB闪存记录过程数据
- 控制系统参见第60页



转速可调节式螺旋输送机



带不同坡度的螺旋输送机，用于调节输送量



额外配置

- 用于优化温度均匀性的三区控制装置
- 通过辅助的热电偶测量装置显示工作管中的温度
- 通过工作管中的辅助热电偶进行物料温度控制
- 各种通过工艺气体逆流带来良好的物料冲洗的供气系统（仅用于组合了进给系统的情况）
- 排气口处的止回阀用于防止错误的气体进入
- 真空规格，根据所使用的泵不同最高为 10^{-2} mbar
- 用于连续物料运输的装料系统，包括：
 - 不锈钢漏斗包含电动振动器，可以将物料最优地输送进工作管
 - 在工作管入口处装有电控传动螺旋输送机，节距为10、20或40毫米，转速可在 0.28 和 6 圈/分钟之间调节，根据需要可提供其它转速范围的节距传动
 - 工作管排出口处装有实验室玻璃制成的收集瓶
 - 适合在气氛或真空环境下操作
- 由不同材质做成的工作管参见第42页
- 石英玻璃间歇反应器，最高温度1100 °C
- 用于调节倾角的电控线形传动装置
- 适用于要求达到更高的1600 °C的情况
- 用于温度控制和所连接机组控制的PLC控制装置，例如螺旋输送机电路和速度、工作管转速、振动发生器电路等。
- 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63页

RSRC 120/1000/13 H₂ 型旋转管式炉，用于在氢气气氛下的或在真空中完成的过程，含安全技术装置



交替使用工作管和工艺反应器所需要的适配连接件



装填漏斗处装有振动发生器，用于更好地粉末导入

型号	最高温度 °C ³	外尺寸mm			管径Ø (外) mm	加热长度 mm	均温区 +/- 5 K mm ³		管长 mm	连接功率 千瓦	电气 连接*	重量 公斤
		宽	深	高			单区	三区				
RSRC 80-500/11	1100	2505	1045	1655	80	500	170	250	1540	3.7	1相	555
RSRC 80-750/11	1100	2755	1045	1655	80	750	250	375	1790	4.9	3相 ²	570
RSRC 120-500/11	1100	2505	1045	1715	110	500	170	250	1540	5.1	3相 ²	585
RSRC 120-750/11	1100	2755	1045	1715	110	750	250	375	1790	6.6	3相 ¹	600
RSRC 120-1000/11	1100	3005	1045	1715	110	1000	330	500	2040	9.3	3相 ¹	605
RSRC 80-500/13	1300	2505	1045	1655	80	500	170	250	1540	6.3	3相 ¹	555
RSRC 80-750/13	1300	2755	1045	1655	80	750	250	375	1790	9.6	3相 ¹	570
RSRC 120-500/13	1300	2505	1045	1715	110	500	170	250	1540	8.1	3相 ¹	585
RSRC 120-750/13	1300	2755	1045	1715	110	750	250	375	1790	12.9	3相 ¹	600
RSRC 120-1000/13	1300	3005	1045	1715	110	1000	330	500	2040	12.9	3相 ¹	605

¹只在两相间加热

²仅在第1相和N导线间加热

³管件之外的说明。与管件内部的温差最多达 + 30 K

*连接电压参见第60页

工作管



各类可供选择的工作管

根据应用和温度的不同，我们提供各种不同的工作管。各类工作管的技术规格见下表：

材料	管外径 mm	最大加热速度 K/h	气氛最大温度* ℃	真空操作最大温度 ℃	气密
C 530 (Sillimantín) ¹	< 120	无限制	1300	不能	否
	大于等于120	200			
C 610 (Pythagoras) ¹	< 120	300	1400	1200	是
	大于等于120	200			
C 799 (99.7 % Al ₂ O ₃) ¹	< 120	300	1800	1400	是
	大于等于120	200			
石英玻璃	所有	无限制	1100	950	是
CrFeAl合金	所有	无限制	1300	1100	是

*在腐蚀性空气环境下，最高允许温度可能降低

¹基于DIN 40680标准的外形和位置的公差

用于旋转管式炉的工作管：标准件(●)和备选件(○)

尺寸 外径Ø x 内径Ø x 长度	订购编号 ¹		连续燃烧管式炉 RSRC					间歇旋转管式炉 RSRB												
	工作管	备用管	1100 °C					1300 °C												
			80-500	80-750	120-500	120-750	120-1000	80-500	80-750	120-500	120-750	120-1000								
陶瓷管 C 530																				
80 x 65 x 1540 mm	601404699	691404536	○					●												
80 x 65 x 1790 mm	601404700	691404537		○		○			●			○								
80 x 65 x 2040 mm	601404701	691404538											○							
110 x 95 x 1540 mm	601404702	691404539			○						●									
110 x 95 x 1790 mm	601404703	691403376				○						●								
110 x 95 x 2040 mm	601404704	691404540											●							
陶瓷管 C 610																				
80 x 65 x 1540 mm	601404705	691404541	○						○											
80 x 65 x 1790 mm	601404706	691404542		○		○				○			○							
80 x 65 x 2040 mm	601404707	691404543												○						
110 x 95 x 1540 mm	601404708	691404544			○						○									
110 x 95 x 1790 mm	601404709	691404561				○							○							
110 x 95 x 2040 mm	601404710	691403437												○						
石英玻璃管																				
76 x 70 x 1540 mm	601404711	691404545	●						○			○								
76 x 70 x 1790 mm	601404712	691404546		●		○				○			○							
76 x 70 x 2040 mm	601404713	691404547												○						
106 x 100 x 1540 mm	601404714	691403519			●							○								
106 x 100 x 1790 mm	601404715	691403305				●							○							
106 x 100 x 2040 mm	601404716	691404548												○						
带球形把手的石英玻璃管																				
76 x 70 x 1540 mm	601404717	691404549	○						○											
76 x 70 x 1790 mm	601404718	691404550		○		○				○			○							
76 x 70 x 2040 mm	601404719	691404551												○						
106 x 100 x 1540 mm	601404720	691404552			○							○								
106 x 100 x 1790 mm	601404721	691403442				○							○							
106 x 100 x 2040 mm	601404722	691404553												○						
CrFeAl合金																				
75 x 66 x 1540 mm	601405296	691405357	○		○				○			○								
75 x 66 x 1790 mm	601405297	691405231		○		○				○			○							
109 x 99 x 1540 mm	601405298	691403682			○							○								
109 x 99 x 1790 mm	601405299	691403607				○							○							
109 x 99 x 2040 mm	601405300	691405122												○						
石英玻璃反应器																				
76 x 70 x 1140 mm	601402746	691402548												●			○			
76 x 70 x 1390 mm	601402747	691402272													●			○		
106 x 100 x 1140 mm	601402748	691402629														●			○	
106 x 100 x 1390 mm	601402749	691402638																	○	
带球形把手的石英玻璃反应器																				
76 x 70 x 1140 mm	601404723	691402804												○			○			
76 x 70 x 1390 mm	601404724	691403429													○		○			
106 x 100 x 1140 mm	601404725	691403355														○		○		
106 x 100 x 1390 mm	601404726	691403296																	○	
石英玻璃混合反应器																				
76 x 70 x 1140 mm	601404727	691403407												○						
76 x 70 x 1390 mm	601404728	691404554													○				○	
106 x 100 x 1140 mm	601404732	691404557														○				○
106 x 100 x 1390 mm	601404733	691404558																		○

- 标准工作管
- 备选工作管

¹工作管/反应器包含用于旋转驱动装置的管套。备用管不带管套。

工作管： 标准件 (●) 和备选件 (○)

工作管 外径 \varnothing x 内径 \varnothing x 长度	订购编号	型号																						
		R					RSH/RSV						RHTC			RHTH			RHTV					
		50-250	50-500	120-500	170-750	170-1000	80-300	80-500	80-750	120-500	120-750	120-1000	170-750	170-1000	80-230	80-450	80-710	50-150	80-300	120-600	50-150	80-300	120-600	
C 530																								
40 x 30 x 450 mm	692070274	○																						
40 x 30 x 700 mm	692070276		○	○			○																	
50 x 40 x 450 mm	692070275	●																						
50 x 40 x 700 mm	692070277		●	○																				
60 x 50 x 650 mm	692070106						○																	
60 x 50 x 850 mm	692070305			○				○			○													
60 x 50 x 1100 mm	692070101				○				○	○		○				○								
70 x 60 x 1070 mm	692070048									○			○											
80 x 70 x 650 mm	692070036						●				○													
80 x 70 x 850 mm	692070108			○				●																
80 x 70 x 1100 mm	692070109				○				●															
95 x 80 x 1070 mm	692070049																							
120 x 100 x 850 mm	692070110			●							●													
120 x 100 x 1100 mm	692070111				○							●												
120 x 100 x 1350 mm	692070131						○						●											
120 x 100 x 1400 mm	692070279													●										
170 x 150 x 1100 mm	692071659				●										●									
170 x 150 x 1350 mm	692071660						●									●								
真空管¹C 610																								
50 x 40 x 650 mm	692070207	○																						
50 x 40 x 900 mm	691405352		○																					
60 x 50 x 1030 mm	692070179						○																	
60 x 50 x 1230 mm	692070180			○				○			○													
60 x 50 x 1480 mm	692070181				○				○			○				○								
80 x 70 x 1230 mm	692070182			○					○		○													
80 x 70 x 1480 mm	692070183				○				○		○				○									
120 x 100 x 1230 mm	692070184			○						○														
120 x 100 x 1480 mm	692070185				○						○				○									
120 x 100 x 1730 mm	692070186					○						○				○								
170 x 150 x 1480 mm	692070187				○							○				○								
170 x 150 x 1730 mm	692070188						○						○											
C 799																								
50 x 40 x 380 mm	692071664																		●			●		
50 x 40 x 530 mm	692071665																			○			○	
50 x 40 x 830 mm	692070163																				○			○
80 x 70 x 600 mm	692070600															●					○			○
80 x 70 x 830 mm	692071670															●					○			○
80 x 70 x 530 mm	692071669																		●			●		○
80 x 70 x 1080 mm	692071647																							
120 x 105 x 830 mm	692071713																				●			●
真空管¹C 799																								
50 x 40 x 990 mm	692070149																			○			○	
50 x 40 x 1140 mm	692070176																				○			○
50 x 40 x 1440 mm	692070177																					○		○
80 x 70 x 990 mm	692070190															○								
80 x 70 x 1140 mm	692070148																							
80 x 70 x 1210 mm	692070191																○							
80 x 70 x 1470 mm	692070192																			○				
80 x 70 x 1440 mm	692070178																							○
120 x 105 x 1440 mm	692070147																					○		○
真空管² APM																								
75 x 66 x 1090 mm	691402564						○																	
75 x 66 x 1290 mm	691402565							○																
75 x 66 x 1540 mm	691400835								○															
115 x 104 x 1290 mm	691402566									○														
115 x 104 x 1540 mm	691402567										○													
115 x 104 x 1790 mm	691402568											○												
164 x 152 x 1540 mm	691402569												○											
164 x 152 x 1790 mm	691402570													○										
真空石英玻璃管																								
50 x 40 x 650 mm	691403182	○																						
50 x 40 x 900 mm	691406024		○																					
60 x 54 x 1030 mm	691404422						○																	
60 x 54 x 1230 mm	691404423			○				○			○													
60 x 54 x 1480 mm	691404424				○				○			○												
80 x 74 x 1230 mm	691404425			○					○		○													
80 x 74 x 1480 mm	691404426				○				○			○												
120 x 114 x 1230 mm	691404427			○						○														
120 x 114 x 1480 mm	691404428				○						○													
120 x 114 x 1730 mm	691404429					○						○												
170 x 162 x 1480 mm	691404430				○								○											
170 x 162 x 1730 mm	691404431						○							○										

¹工作管末端经过磨削, 用于安装水冷末端法兰
²带气密法兰支座

● 标准工作管
○ 备选工作管

管式炉的供气系统/真空操作



配气包1: 带保护气接头的纤维端塞, 适于多种实验室操作

通过配备不同的配件包系列的窑炉可以进行不可燃气、可燃气或真空操作。

用于不易燃保护或反应气体的**充气套件 1**

非气密非真空运行

该套件是一款适合多种应用的基本型, 用于在不易燃保护或反应气体条件下的运行。随同窑炉一起供应的标准工作管 (由材料C 530制成) 可以继续使用。

- 适用于管式炉RD、R、RT、RSH和RSV系列
- 可以使用标准工作管
- 2个由多孔优质陶瓷纤维制成的端塞, 带保护气接头
- 不可燃保护气配气系统 (Ar、N₂、混合气及其他根据要求的气体), 带切断阀和配调节阀的流量计, 管道已连接 (300 mbar进口气压由客户负责)

额外配置

- 用第二或第三种不可燃气扩展配气系统
- 气瓶减压器, 用于气瓶配气
- 通过控制器的程序设置的自动转换开/关, 仅用于包含可编程的额外功能的控制系统



水冷不锈钢法兰

用于不易燃保护或反应气体/真空运行的**充气套件 2**

如管内气体的纯度需要提高, 我们推荐您使用该配气包。系统亦可用于真空操作

- 适用于管式炉R、RSH、RSV、RSRB、RSRC、RHTC、RHTH和RHTV系列
- 不可燃保护气配气系统 (Ar、N₂、混合气及其他根据要求的气体), 带切断阀和配调节阀的流量计, 管道已连接 (300 mbar进口气压由客户负责)
- 静态管式炉的额外配置
 - 加长气密管, 由材料C 610 (用于温度低于1300 °C的窑炉) 或C 799 (用于温度高于1300 °C的窑炉) 制成
 - 2个真空密封的不锈钢水冷法兰, 安装在出口侧 (通过水管接口NW9的冷却水供给由客户负责)
 - 固定装置, 用于将法兰固定到窑炉上
- RSRC系列 (连续操作) 装料系统的额外配置
- RSRB系列的额外配置: 在进气口和出气口处的气密旋转通道, 气体冷却器和出口阀

额外配置

- 用第二或第三种不可燃气扩展配气系统
- 气瓶减压器, 用于气瓶配气
- 通过控制器的程序设置的自动转换开/关, 仅用于包含可编程的额外功能的控制系统
- 可编程的供气系统, 通过质量流量控制器控制 (仅和PLC控制同时使用)
- 由各种材料制成的工艺工作管
- 水冷法兰的快锁装置
- 用于闭合水循环的冷却装置
- 法兰内装有视窗, 可观察物料的情况

* 关于各种气体混合比例, 请遵守国家规范



不易燃保护或反应气体的充气系统, 配有闭塞栓和带调节阀的流量计, 管路已排好



若使用气密法兰可额外选配视窗

真空操作

- 用于对工作管进行抽真空的真空系统，由以下部件组成：排气插件、球阀、压力计、手动操作的转阀真空泵、排气口接有不锈钢波纹管，工作管内可达到的最终压力取决于真空泵的型号。
- 最终压力达 10^{-5} mbar的泵机可按需供应参（RSRB/RSRC系列可达 10^{-2} mbar）见第45页
- 高温时工作管的强度下降限制了在真空下最高的使用温度，参见第42页

用于氢气操作的供气系统4，全自动，无需人工操作

通过加装供气系统4，管式炉可以在氢气气氛下工作。在氢气气氛下工作时，工作管内的安全过压控制在30 mbar左右。多余的氢气由一个排气燃烧装置燃烧。使用内置式氮气紧急冲洗容器增强安全性能，即可在无人监管的情况下全自动运行窑炉。装备安全PLC控制器，预冲洗、氢气导入、操作、故障监控和冲洗均在工序结束时自动进行。发生故障时，工作管将立即由氮气冲洗，设备自动进入安全状态。

- 适用于管式炉RSH、RSV、RSRC、RHTH和RHTV系列
- 用于易燃气体操作的安全系统包括火炬功能和超压的监控
- 附加的安全控制装置，发生故障时紧急冲洗工作管
- 紧急冲洗容器
- 通过安全PLC装置进行调控，触摸屏用于数据输入
- 排气燃烧装置
- 用于监控安全过压的压力开关
- H_2 和 N_2 供气系统。气流量通过手动进行调节（客户方负责供应1 bar的 H_2 、10 bar的 N_2 、6-8 bar的空气和300 mbar的丙烷）

额外配置

- 供气系统的扩展装置，用于其它不可燃气体
- 根据要求可用于其他易燃气体操作
- 气瓶减压器，用于气瓶供气
- 冷却台，用于封闭式冷却水循环
- 真空系统（氢气操作时只可用于预抽真空）
- 由可编程控制的质量流量控制器实现供气

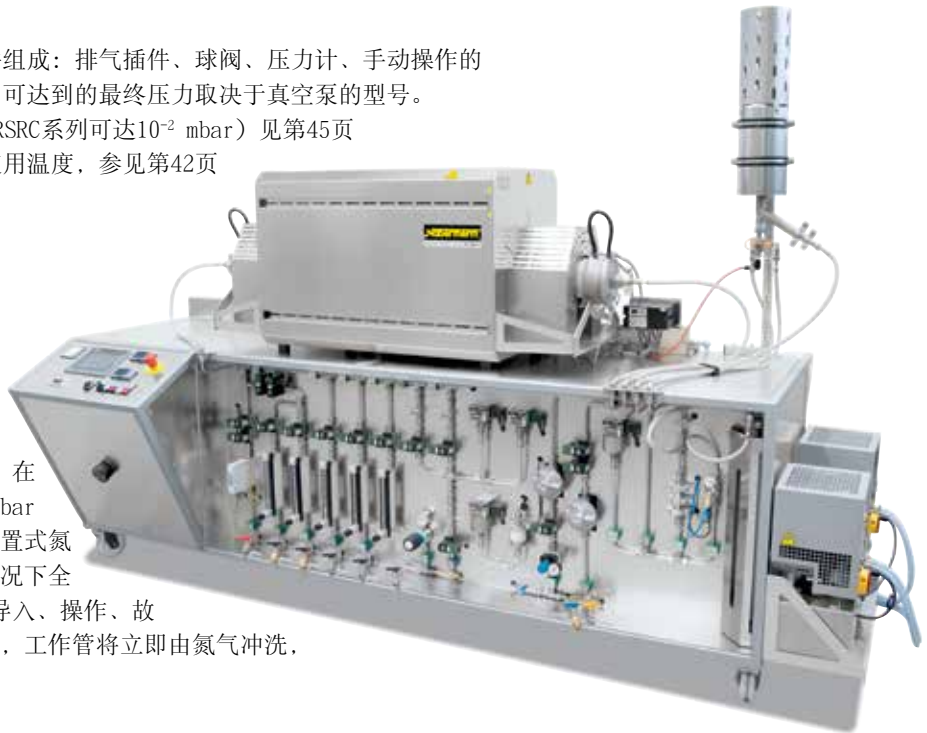
真空泵

根据最终压力的不同，我们提供各种不同的真空泵另见第56页：

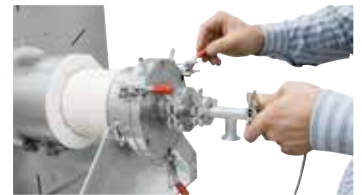
- 一级式转阀真空泵，最终压力约为20 mbar。
- 二级式转阀真空泵，最终压力约为 10^{-2} mbar。
- 涡轮分子泵（转阀泵后接涡轮分子泵，最终压力可达 10^{-5} mbar。）
- 作为额外装置的独立的压力表，压力范围为 10^{-3} mbar至 10^{-9} mbar

提示：

为保护真空泵机，只可使用冷抽真空方式。



RHTH 120-600/18，带供气系统4，用于氢气操作



水冷末端法兰，快速连接装置作为额外配置

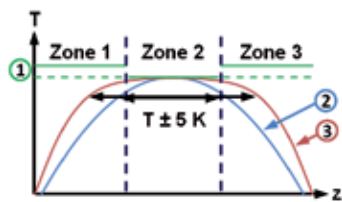


真空泵工作站的最终压力可达 10^{-5} mbar

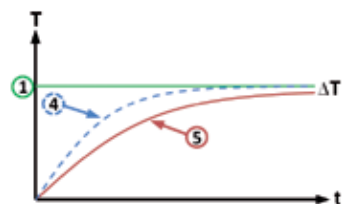


独立的压力表，压力范围为 10^{-3} mbar至 10^{-9} mbar

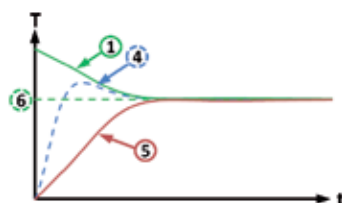
管式炉控制方式



三区炉控制



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

三区炉控制

温度是通过放置在工作管外中间和两端的热电偶测量的。外部区域的温度控制是通过设定中间区域的偏移点来实现的。所以两端会有一定的热量补偿，从而保证延伸区域的温度保持在一个比较均衡的温度($\pm 5 K$)。

炉膛控制

测量炉膛内工作管外温度。

- 优点：防止热电偶损坏和受腐蚀性工件侵蚀，调节非常均匀，价格适中
- 缺点：在控制器显示的温度和管件内部的温度之间存在温度差

炉膛控温扩展系统

额外附带工作管内温度测量装置和温度显示装置

物料温度控制

同时测量炉膛内工作管外和工作管内物料温度。

- 优点：控制非常精确和快速
- 缺点：价格昂贵

炉膛控温和物料控温的比较

炉膛控制

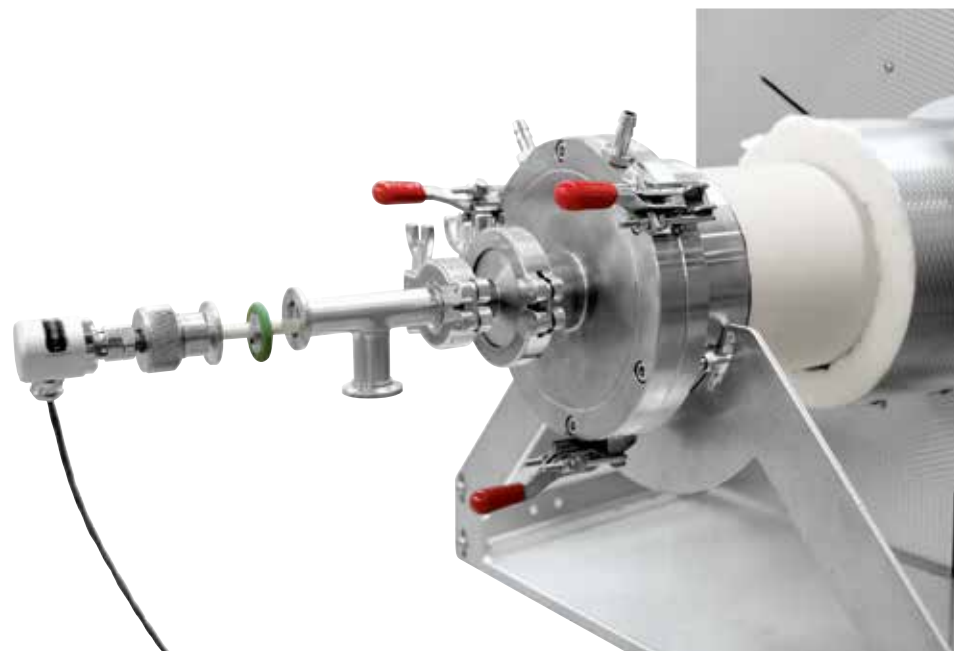
仅测量和控制炉膛温度。为了防止超出限制范围，控制需缓慢进行。因为物料温度未经测量和控制，该温度与炉膛温度相差若干度。

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。



在 RHTH 系列的管式炉中，在氢气下烧结



用于RHTH 120/600/18管式炉内物料控制的热电偶

定制化管式炉



旋转管式炉RSR 250/3500/15S



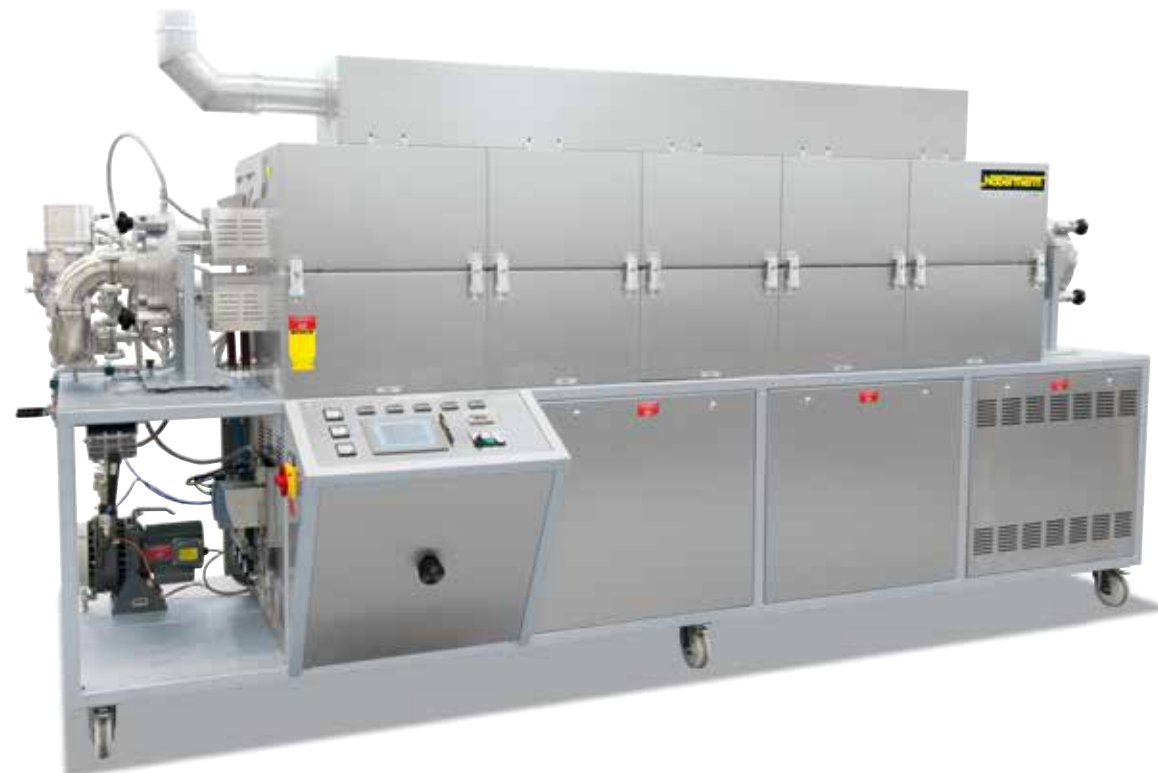
RS 460/1000/16S, 集成在生产工厂

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。



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



分开的RS 120/1000/11S炉。相同的两半炉体通过节省空间的设计组合在一套加热系统之中

熔化炉



K 4/10熔化炉



KC 2/15熔化炉

这种结构紧凑的熔化炉可以用于有色金属和特殊合金熔炼，其独一无二的构造具备多种技术优势。台式结构适合各种实验室应用。实用的倾斜辅助装置（带减震器）和炉正面的浇铸槽使金属熔液的倾倒变得极其方便，且计量精确。这些熔化炉的最高温度达1000 °C、1300 °C和1500 °C。熔化温度相对低80 - 110 °C。

- 最高温度1000 °C、1300 °C或1500 °C，熔化温度低80 °C - 110 °C左右
- 坩埚容量0.75、1.5或3升
- 供货范围包含长嘴石墨坩埚
- 炉上安装了额外的浇铸槽（KC 系列炉型除外），确保浇铸时的精确定量
- 结构紧凑的台式设计，带方便坩埚排空的气压弹簧倾斜机构
- 坩埚熔化炉顶部用翻开式炉盖保温，浇铸时顶盖打开
- 明确的应用请遵守操作手册
- 控制器的说明参见第60页

额外配置

- 其他种类的坩埚，如由钢制造
- 型坩埚炉，无翻转底架，例如用于熔铅
- 炉膛的温度选择监控器用作对过温的保护。当达到所设定的极限温度时，监控器便关闭加热装置，只有当温度再次低于极限温度时，监控器才会重新启动加热装置。
- 用于观察熔液的视孔



KC 2/15熔化炉

型号	最高温度 °C	坩埚	容积 升	外尺寸mm			连接功率 千瓦	电气 连接*	重量 公斤
				宽	深	高			
K 1/10	1000	A 6	0,75	520	680	660	3,0	1相	85
K 2/10	1000	A10	1,50	520	680	660	3,0	1相	90
K 4/10	1000	A25	3,00	570	755	705	3,6	1相	110
K 1/13 ²	1300	A 6	0,75	520	680	660	3,0	1相	120
K 2/13 ²	1300	A10	1,50	520	680	660	3,0	1相	125
K 4/13 ²	1300	A25	3,00	570	755	705	5,5	3相 ¹	170
KC 1/15 ³	1500	A6	0,75	580	630	580	10,5	3相	170
KC 2/15 ³	1500	A10	1,50	580	630	580	10,5	3相	170

¹只在两相间加热

²外尺寸包含单独安装的变压器（500 x 570 x 300 mm）

³带控制器的开关设备安装于单独的立式柜中

*连接电压参见第60页

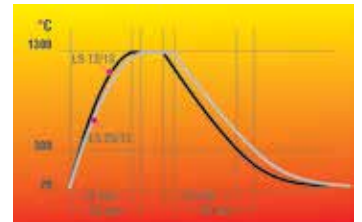
快烧炉

该快烧炉型是模拟典型快烧工艺的理想设备，最高烧成温度可达1300 °C。高性能、低蓄热量和强劲的冷却风扇的组合使用，使该炉型的工艺周期，在打开温度约为 300 °C 时，从冷态到冷态，在约35分钟以内完成。

- 最高温度1300 °C
- 设计紧凑
- 产品放在陶瓷支撑管上
- 炉底和炉顶加热
- 双区控温，炉底和炉顶两区可分开控制
- 可编程的集成冷却风扇，用来缩短物料的冷却时间，包括电炉外壳的冷却
- 可编程的顶盖打开20mm左右，以便能够快速冷却而无需启动风扇
- 炉顶和炉底都装有S型PtRh-Pt热电偶
- 设备底部装有滑轮，方便移动
- 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闪存记录过程数据
- 控制器的说明参见第60页



LS 25/13型快速燃烧炉



LS 12/13和LS 25/13型快速燃烧炉的焙烧曲线

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			
LS 12/13	1300	350	350	40	12	600	800	985	15	3相	130
LS 25/13	1300	500	500	100	25	750	985	1150	22	3相	160

*连接电压参见第60页

梯度炉或拉伸退火炉

GR 1300/13 型梯度炉的炉腔分为长度平均的6个控温区。每个加热区的温度可以进行分别控制。型梯度炉子的送料通常从一侧安装的平行摆动门进行。通过 1300 毫米的加热长度可以将最大温度梯度调节稳定在 400 °C。根据需要可以在相对一侧安装第二个门，作为对流门。使用随附的纤维分离装置时，打开炉盖从顶部装料。

- 最高温度1300 °C
- 加热长度：1300 mm
- 加热元件缠绕在支撑管上，自由辐射加热炉膛
- 从上或通过前侧的平行摆动门送料
- 炉盖用减震器支持，便于打开
- 六区控温
- 六个加热区分开控制（每个区长160 mm）
- 整个炉膛的最大温度梯度为400°C
- 纤维隔离装置用于隔离出 6 个独立的腔
- 明确的应用请遵守操作手册
- 控制器的说明参见第60页

额外配置

- 直至 10 个调节区
- 第二个平行摆动门，用作拉伸炉
- 垂直方向拉伸炉，而非水平方向
- 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63页



GR 1300/13S型梯度炉



可为GR 1300/13型梯度炉的炉膛额外选装第二扇炉门

型号	最高温度 °C	内尺寸mm			外尺寸mm			连接功率 千瓦	电气 连接*	重量 公斤
		宽	深	高	宽	深	高			
GR 1300/13	1300	1300	100	60	1660	740	1345	18	3相	300

*连接电压参见第60页

热壁罐式炉，温度可达 1100 °C



NRA 25/06 型罐式炉带有配气工序包



NRA 150/09 型罐式炉带有全自动供气装置和 H3700型工艺控制装置



NRA ../06型罐式炉设有内置加热元件



用于炉罐的卡式快速锁紧装置 - 也可以带电驱动装置作为额外配置



附加的平行回转门，用来在高温状态下打开罐式炉的炉门

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预定的保护或反应气体环境的热处理工艺。即便是对于 600 °C 以下的真空热处理，这种紧凑型的炉型同样适合。炉腔由一个气密罐构成，气密罐在门范围内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。

根据工艺要求的温度范围的不同，采用不同的炉型：

NRA ../06 型，最高温度为 650 °C

- 安装在气密罐内部的加热元件
- 有效空间内的温度均匀性可达 +/- 5 °C 见第59页
- 由 1.4571 材质制成的气密罐
- 在气密罐后部区域设有循环鼓风机，用于优化温度均匀性

NRA ../09 型，最高温度为 950 °C

- 在气密罐外部及周边分布的加热元件
- 有效空间内的温度均匀性可达 +/- 5 °C 见第59页
- 由 1.4841 材质制成的气密罐
- 在气密罐后部区域设有循环鼓风机，用于优化温度均匀性

NR ../11 型，最高温度为 1100 °C

- 在气密罐外部及周边分布的加热元件
- 有效空间内的温度均匀性可达 +/- 5 °C 见第59页
- 由 1.4841 材质制成的气密罐



NRA 25/09 罐式炉



NRA 50/09 H₂ 罐式炉

基本型

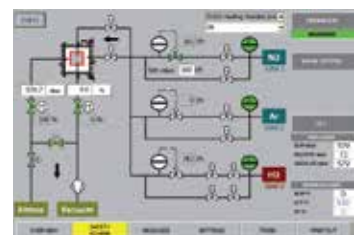
- 边框结构的紧凑型炉壳，配有内置不锈钢插板
- 炉壳内装有控制和供气装置
- 罐内设有焊接的装载支架，在设有气氛循环装置的炉型内设有导气盒
- 右侧止挡的摆动门配有开放式的冷却水系统
- 对于950 °C和1100 °C系列，根据炉子大小，可分为单区或多区控温
- 温度控制装置，作为炉体控制装置使用，在气密罐外侧带有温度测量装置
- 带流量计和手动阀的供气系统，用于一种不易燃的保护气体或反应气体
- 可以连接用于冷抽真空的真空泵的接口
- 带有可选的一级式转阀真空泵，可在600 °C以下抽真空
- 明确的应用请遵守操作手册
- 纳博热控制器的NTLog基本功能：用一个USB闪存记录过程数据
- 控制器的说明参见第60页

额外装置

- 用于其它不可燃气体的装备
- 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
- 用于缩短工艺时间的冷却系统
- 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
- 进气磁阀，通过控制器开关
- 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63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 300/09 H₂型罐式炉 用于在氢气下进行热处理



通过升降叉车给NRA 300/06 型罐式炉装料

II₂ 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PLC控制和图像触摸板的工艺控制装置H3700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

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

制造系列为 NR 和 NRA 的罐式炉最佳地适用于在不可燃的保护气体下的排胶或用于热解工艺。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冲洗炉膛。废气在废气火炬中得到燃烧。为了确保运行可靠，冲洗过程和火炬的功能都得到监视

- 在50 mbar相对调节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
- 用于废气再燃烧的火炬



NR 150/11 IDB型罐式炉带热后燃烧系统

型号	最高温度 °C	型号	最高温度 °C	炉腔尺寸mm			炉腔容积 升	电气 接线*
				宽	深	高		
NRA 17/..	650 或 950	NR 17/11	1100	225	350	225	17	3相
NRA 25/..	650 或 950	NR 25/11	1100	225	500	225	25	3相
NRA 50/..	650 或 950	NR 50/11	1100	325	475	325	50	3相
NRA 75/..	650 或 950	NR 75/11	1100	325	700	325	75	3相
NRA 150/..	650 或 950	NR 150/11	1100	450	750	450	150	3相
NRA 200/..	650 或 950	NR 200/11	1100	450	1000	450	200	3相
NRA 300/..	650 或 950	NR 300/11	1100	590	900	590	300	3相
NRA 400/..	650 或 950	NR 400/11	1100	590	1250	590	400	3相
NRA 500/..	650 或 950	NR 500/11	1100	720	1000	720	500	3相
NRA 700/..	650 或 950	NR 700/11	1100	720	1350	720	700	3相
NRA 1000/..	650 或 950	NR 1000/11	1100	870	1350	870	1000	3相

*连接电压参见第60页

冷壁罐式炉，温度可达2400 °C 或 3000 °C

SVHT 系列的罐式炉相对 VHT 型罐式炉而言（第16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 °C 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 °C 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
- 纳博热控制器的NTLog基本功能：用一个USB闪存记录过程数据
- 其它标准产品特征，见 VHT 型的标准规格说明第 54 页



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 °C
 - 在惰性气体（氩气）环境下可达 3000 °C
- 根据所采用的泵型不同，最大真空可达 10^{-4} mbar
- 加热装置：石墨加热元件，圆柱型分布
- 隔热材料：石墨隔热纤维毡
- 通过光学高温计进行温度测量

SVHT ..-W

- 可用于 2400 °C 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
- C型热电偶用于温度测试

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 54 页。

SVHT 9/24-W型罐式炉带钨丝加热装置



石墨加热模块



带钨丝加热装置的圆柱形气密罐

型号	最高温度 °C	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	2500	2100	65	3相
SVHT 9/30-GR	3000	230 x 230	9.5	1500	2900	2100	115	3相

¹取决于炉子设计，连接电源必须高于设计功率

*连接电压参见第60页



冷却水分布

冷壁罐式炉，温度可达 2400 °C



VHT 500/22-GR H₂型罐式炉 连同扩展工序包和CFC工艺盒，用于氢气环境下的操作

VHT 系列的紧凑型罐式炉为电控加热箱式炉，采用石墨、钼、钨或 MoSi₂ 加热装置。无论是通过不同的加热方案还是各种附件，这些罐式炉均可以实现技术要求严格的客户工艺流程。

真空气密罐既可以在保护和反应气体环境下也可以根据炉子规格在 10⁻⁵ mbar 的真空环境下进行热处理。基本型电炉适用于在不易燃保护或反应气体或真空条件下的运行。H₂ 规格允许在氢气或其它可燃气体环境下操作。该规格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 或 2200 °C (2400 °C 作为额外的设备)
- 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绝缘材料

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



VHT 100/15-KE H₂型罐式炉连同带有纤维保温层和扩展工序包，用于在氢气环境下运行，1500 °C



在氢气环境下，在 VHT 8/16-MO型罐式炉内对铜棒进行热处理

标准规格 适于所有型号

基本型

- 标准大小为 8 - 500 升炉腔
- 全侧水冷却的不锈钢制成的工艺容器，采用耐高温 O 型环密封
- 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 炉型的炉腔，配有滚轮，炉子可便捷地移动
- 在进流和回流液路中带有手动截止阀的冷却水分配器，自动流量监控，开放式的冷却水系统
- 可调节的冷却水回路，带有流量和温度显示屏和过温保护装置
- 开关设备和控制器安装在炉膛内
- H700 工艺控制装置，带有 7 " 触摸面板，用于程序输入和可视化操作，可以保存 10 个程序和 20 个区段
- 带有可控制断电温度并用于符合 EN 60519-2 标准的热防护等级 2 的温度选择限制器
- 工艺气体和真空功能的手动操作
- 用于工艺气体的手动供气系统 (N₂、Ar 或不易燃的混合气体)，带有可调节流量
- 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
- 纳博热控制器的 NTLLog 基本功能：用一个 USB 闪存记录过程数据

额外装置

- VHT 40/. .-GR 和更大炉型最高温度 2400 °C
- 炉膛可选择隔离分区用于通过小门开口装入 (VHT 8)
- 用于第二种工艺气体的手动供气系统 (N₂、Ar 或不易燃的混合气体)，带有可调节流量和旁通阀
- 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。带有直接进气口和出口口的渗碳箱被安装在炉膛内，可以提供更好的温度均匀性。排胶过程产生的废气将会直接从内部工艺炉膛中排出。排胶后进气路径的改变导致烧结过程中清洗工艺气氛的改变
- 带有显示屏的装载热电偶
- 对于 2200 °C 以下炉型而言，通过高温计和 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温效果 (VHT 40/. .-GR 以上)
- 带有球阀的二级转阀泵，用于预抽真空并且用于在良好的真空下进行热处理 (可以达到 10⁻² mbar)
- 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)，包括电子压力传感器和增压泵
- 其他要求的真空泵
- 带有密闭冷却水回路的热交换器
- 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
 - 用于工艺气体的自动供气系统 (N₂、Ar 或不易燃的混合气体)，带有可调节流量
 - 通过程序采用工艺气体对炉腔冲洗和填充的旁通阀
 - 自动预设和后置程序，包括用于安全运行的泄漏测试
 - 带有折叠阀和溢过流阀的自动气体出口 (相对压力为 20 mbar) 用于过压操作
 - 绝对和相对压力的压力传感器
- 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)
- 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)
- 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 63 页



石墨加热炉膛



钼加热炉膛



钨加热炉膛



陶瓷纤维保温层



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良好的控温效果



VHT 8/16-M0 型罐式炉，带自动工序包



VHT 40/22-GR型罐式炉带电动升降门和前框用于连接手套箱



涡轮分子泵

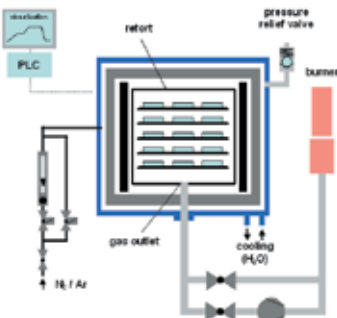
H₂规格用于使用氢气或其它反应气体进行操作

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55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
- 大气环境操作：H₂ 导入在室温以上在工艺容器内可调节过压（相对压力50 mbar）时进行

额外装置

- 分压力运行：在控制负压（分压力）下将H₂导入气密罐，自750 °C炉温起
- 工艺炉室中的内部工艺罩，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63页



VHT 供气示意图，排胶和烧结



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

用于惰性剩余排胶的过程用箱

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过程用箱，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



VHT 40/16-MO H₂型罐式炉带有氢气拓展工序包和工艺盒

	VHT .../...-GR	VHT .../...-MO	VHT .../18-W	VHT .../18-KE
最高温度	1800 °C或2200 °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取决于最高温度

³只用于可燃气体的安全包

⁴至1800 °C

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 40/..	250	430	250	25,0
VHT 70/..	325	475	325	50,0
VHT 100/..	425	500	425	90,0
VHT 250/..	575	700	575	230,0
VHT 500/..	725	850	725	445,0

型号	内部尺寸mm			容积升	最大装载g 重量/k	外部尺寸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	2000	27	19/34 ³	50	12
VHT 40/..	300	450	300	40	30	1600	2100	2300	83/103 ²	54/60 ³	130	30
VHT 70/..	375	500	375	70	50	1700	2500	2400	105/125 ²	70/100 ³	150	55
VHT 100/..	450	550	450	100	75	1900	2600	2500	131/155 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

催化和高温后燃烧系统, 废气净化器



标准实验室马弗炉 L 5/11, 带催化净化器 KAT 50见第12页

用于废气净化, 特别是在排胶时, 纳博热提供量身定做的废气净化系统。后燃烧系统固定连接在炉子的排气接管上并且相应地接入到炉子的控制装置和安全装置中。对于现有的炉子而言, 可以提供独立的废气净化系统, 进行独立控制和驱动。

KNV 型催化后燃烧系统

如果在空气排胶工艺过程中必须完全清洁纯碳氢化合物, 则出于能源原因需要采用催化废气净化装置。建议在小至中等废气量时使用。

- 特别适用于空气排胶工艺, 完全为有机废气
- 废气分解成二氧化碳和水
- 安装紧凑型不锈钢罩
- 电控加热装置用于将废气预热至催化净化的最佳反应温度
- 在设备内的蜂窝装置的不同位置进行净化处理

- 用于测量未处理气体、反应蜂窝体和排气口的热电偶
- 温度选择限制器带可调节的断电温度, 用于保护催化净化器
- 鉴于控制和安全技术, 将排胶炉的排气出口和排风扇的直接连接集成到整个系统中
- 根据废气量确定催化净化器大小
- 用于纯气体测量的测量接管 (FID)



带有催化后燃烧装置的 NA 500/65 DB200 型箱式炉

TNV 型高温后燃烧系统

如果大量排胶工艺产生的废气必须被净化或存在废气损坏催化净化器的危险, 则必须采用高温后燃烧系统。在不易燃或易燃保护或反应气体条件下进行排胶处理时也可采用热力后燃烧

- 非常适合用于废气量很大时, 废气涌出时, 大流量时在空气中的排胶处理, 或在不易燃或易燃保护或反应气体条件下的排胶处理。
- 使用天然气点燃废气
- 在高达 850 °C 的温度下通过对废气的热分解进行分离
- 通过带有点火自动装置的紧凑型气体燃烧器进行加热
- 燃烧室和未处理气体进气口内的热电偶
- 用于保护高温后燃烧装置的温度选择限制器
- 根据废气量确定
- 用于纯气体测量的测量接管 (FID)

废气净化器

如果产生的废气不能通过热力后燃烧系统或者火炬有效地处理, 便常常使用一台洗涤器。为了清洁、去毒或净化废气, 我们用液体清洁剂来清洗或中和有害的污染物。通过设计它的液体分布和接触面积和选择最合适的洗涤液, 洗涤器可以适应各种工艺。洗涤液可能只是水或特殊试剂甚至悬浮液, 能成功去除废气中的有害气体、液体或固体颗粒。



热力式后燃烧器(TNV)示意图

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

如果在额定温度下或设定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 $\pm 5 K$ ，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

对于标准炉来说，无需测量便可保证用 $\pm K$ 表示的温度均匀性。作为额外装置，在额定温度下，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 11 个设定的测量位置。在用户给定的额定温度下，在预先设定的恒温时间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区。



用来测量温度均匀性的测量架



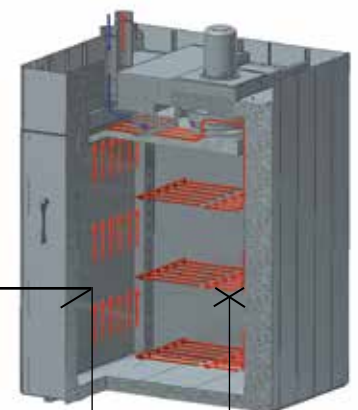
可插入式测试架用于空气循环箱式炉 N 7920/45 HAS 的测试



控制器，热电偶和有效加热区的误差总和为系统精度

控制器的精度，如 $\pm 1 K$

热电偶的偏差，如 $\pm 1.5 ^\circ C$



有效空间内测量点和平均温度之间的偏差，例如 $\pm 3 ^\circ C$

工艺控制和记录



B400/C440/P470

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。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。



B410/C450/P480

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

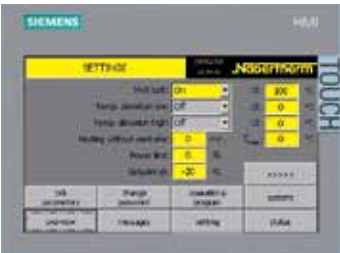
操作简单的标准化结构，监控功能已满足大部分需求。温度/时间程序和额外功能以表格形式显示，报告采用文本显示。通过使用“NTLog Comfort”选项可以将数据存储在一个U盘上（不适用于H700）

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



H1700，通过彩色表格显示

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AMS 2750E(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。



H3700，通过彩色图像展示

标准控制器和窑炉的配备

	L1/12	L 3 - LT 40	LE 1/11 - LE 14/11	LV, LVT	L 9/11/SKM	L(T) 9/.../SW	N ... CUP	N 7/H - N 87/H	LH 15/12 - LF 120/14	HTCT	LHT .../... (D)	LHT 02/17 LB + LHT 16/17 LB	LHT 04/16 SW + LHT 04/17 SW	HT	HTC 16/16 - HTC 450/16	HFL	TR	TR .. LS	N 15/65 HA	NA 30/45 - N 500/85 HA	RD	R	RT	RHTC	RHTH/RHTV	RSH/RSV	RSRB, RSRC	K	KC	LS	GR	NRA 17/06 - NRA 1000/11	NR, NRA ... H ₂	NR, NRA ... IDB	(S)VHT	(S)VHT ..	
目录册页码	4	4,7	6	8	10	11	13	14	16	18	19	20	21	22	24	25	26	26	28	28	30	31	32	33	34	36	38	48	48	49	49	50	52	52	53	54	
控制器																																					
R7	●		●														●			●																	
C6/3208																											●	●									
3216	○																				○																
3504							○														○																
B400							●	●	●											●																	
B410		●		●	●	●				●												●	●	●													
C440																																					
C450		○		○	○	○																○	○	○													
P470		○		○	○	○					●	●	●	● ³	● ³	● ³																			● ³	● ³	
P480		○		○	○	○																○	○	○													
H500/PLC																																					
H700/PLC																																					
H1700/PLC																																					
H3700/PLC																																					
NCC																																					

标准控制器功能一览

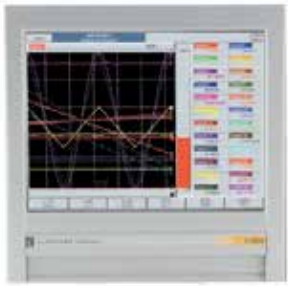
	R7	C6	3216	3208	B400/ B410	C440/ C450	P470/ P480	3504	H500	H700	H1700	H3700	NCC
程序数量	1	1	1		5	10	50	25	20	1/10 ³	10	10	50
程序段	1	2	8		4	20	40	500 ³	20	20	20	20	20
最大额外功能 (例如, 风扇或自动排气盖)					2	2	2-6	2-8 ³	3 ³	○ ³	6/2 ³	8/2 ³	16/4 ³
最大调节区域个数	1	1	1	1	1	1	3	2 ^{1,2}	1-3 ³	○ ³	8	8	8
手动区域调节控制					●	●	●						
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闪存记录过程数据					●	●	●						
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。

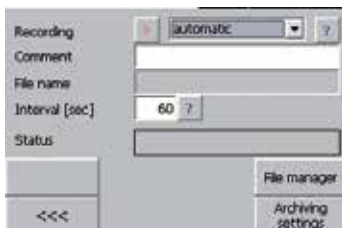
	型号 6100e	型号 6100a	型号 6180a
通过触摸屏输入	x	x	x
彩色显示器的大小，以寸为单位	5,5	5,5	12,1
最大热电偶输入端数量	3	18	48
读取U盘数据	x	x	x
输入装料数据		x	x
供货范围包括评估软件	x	x	x
AMS 2750 E之后的版本可用于T U S 测量			x



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。

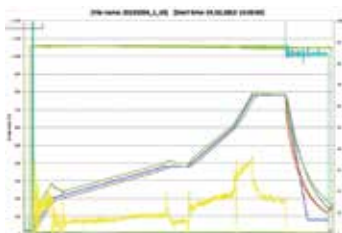
从HiProSystems控制系统读取的工艺数据可以实时读取和存储在U盘上（不适用于H700系统）。扩展模块NTLog Comfort也可在同一网络下通过以太网连接到电脑上，这样数据就可以直接被写入到电脑中。

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。



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

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。



VCD 软件用于控制、可视化和记录



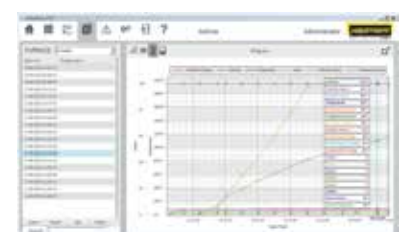
举例说明3台窑炉的配置

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 (32/64 Bit) 或 8/8.1 (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）



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
35 Allée des Impressionnistes - BP 44011
95911 Roissy CDG Cedex, 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:

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