Nabertherm
MORE THAN HEAT 30-3000 °C

铸造

窑炉及热处理设备

熔化
保温
砂心干燥
热力砂心清砂
脱蜡
热处理
附加制造
调质
预热
淬火
节能技术
航空航天标准AMS 2750 E，NADCAP，FDA

Made in Germany

www.nabertherm.com

德国制造

纳博热在全球范围内共有500多名员工，公司在研制生产工业用窑炉和热处理领域内已有70年经验。分布在100多个国家的15万用户是企业成功的见证 人。几十年工业窑炉的生产经验使得“纳博热”品质世界闻名，这是因为我们使用了最高质量的原材料，最大可能的温度精确度、创新和精确的过程控制。

质量好、信誉高

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

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

营销网络遍布全球，为客户提供近距离服务

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

大型用户测试中心

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

客户服务和配件供应

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

在众多热处理应用领域内拥有丰富的经验

除了铸造用窑炉之外，纳博热还生产销售种类繁多的标准窑炉设备，用于各种不同的热加工领域。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费用。

目录

页次

哪种炉子适用于哪种工艺？ 4

熔化和保热炉
替代式熔化炉方案 6
KB 型倾斜式坩埚炉，气加热式，用于熔化和保温 8
KBR 型倾斜式炉，带换热式烧嘴，气加热式，用于铝的熔化和保温 11
倾斜式坩埚炉K，电加热，用于熔化和保温 12
TB 型坩埚炉，气加热式，用于熔化和保温 14
TBR 型坩埚炉，带换热器，气加热式，用于熔化和保温 16
T 型坩埚炉，电加热，用于熔化和保温 18
KC 型倾斜式坩埚炉 和 TC 型坩埚炉，SiC 棒加热，用于熔化 20
T ../10 型坩埚炉，电加热式，用于保温 22
TM移动式坩埚炉 ，电加热式，适用于铝的保温 23
B型池式炉，电加热式用于给铝保温 24
舀出式和倾斜式坩埚炉的配件 25
熔化炉的控制和记录方法 27
按客户要求设计的熔化炉型式 30
实验室用熔化炉，电加热 32

升液管用清洁炉，电加热 33

空气循环炉
箱式干燥器，电或气加热式 34
空气循环箱式炉，电加热或气加热箱式 38
空气循环台车炉，电加热或气加热箱式 44
空气循环井式炉，电加热或气加热 46
带或不带空气循环的井式炉和箱式炉，电加热或气加热箱式 47
采用安全技术的空气循环箱式炉/干燥器符合 EN 1539 或 NFPA 86 标准规定的含溶剂装料 55

竖井炉，电或气加热式 48

钢材用调质生产线 50

淬火池 52

箱式炉和台车式炉
箱式炉，气加热式 54
用于热力清洗或用于挥发率较高的工艺的箱式炉，电加热或气加热 56
台车炉，电或气加热式 60

熔蜡炉，电加热（N../WAX）或气加热（N../BOWAX） 58

催化式和热力式后燃系统，废气净化器 64

连续炉
带/不带空气循环功能的空气循环转底炉，温度可达 1300 ℃，电加热或气加热箱式 66
连续炉，电或气加热式 70

温度均匀性和系统精确性 74

AMS 2750 E，NADCAP，CQI-9 75

工艺控制和记录 78

增材制造 82

能效方案 83

哪种炉子适用于哪种工艺?

熔化

熔化

- 气加热式倾斜式坩埚炉 第8页
- 气加热式倾斜式坩埚炉，带换热器 第11页
- 电加热式倾斜式坩埚炉和舀出式坩埚炉（最高至 1300 ℃），第12页
- 倾斜式和舀出式坩埚炉（硅碳棒加热），最高温度至 1450 ℃，第20页
- 带电动液压升降台的倾斜式坩埚炉 第30页
- 重金属或镁熔化炉 第30/31页

熔化和保温

- 气加热式倾斜式坩埚炉，带换热器 第11页
- 电加热式倾斜式坩埚炉（最高至 1300 ℃）第12页
- 气加热式舀出式坩埚炉 第15页
- 气加热式舀出式坩埚炉，带换热器 第16页
- 电加热式舀出式坩埚炉 第18页
- 重金属或镁熔化炉 第30/31页
- 转台系统，用于连续浇铸 第31页
- 电加热式实验室用熔化炉 第32页

保温，运输

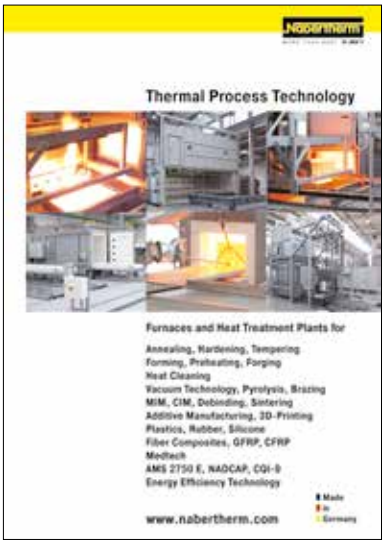
- 电加热式舀出式坩埚炉 第22页
- 电加热式移动式坩埚炉 第23页
- 电加热式移动式舀出式坩埚炉 第24页

热处理

- 空气循环箱式炉 第38/40页
- 空气循环台车炉 第44页
- 井式炉/箱式炉，带或不带空气循环 第46/47页
- 竖井炉 第48页
- 调质设备 第50页
- 淬火池 第52页
- 气加热式箱式炉 第54页
- 电加热式台车式炉 第60页
- 气加热式台车式炉 第63页
- 连续炉 第70页
- 增材制造 第82页

⇦ 其它产品

其它产品:



模具与铸件的热处理

脱蜡，热力脱芯/清洗

电加热升液管用清洁炉

第33页

箱式干燥器

第34页

空气循环箱式炉

第38/40页

空气循环台车炉

第44页

箱式干燥器，也配备符合EN 1539（NFPA 86）标准的安全技术装置，第55页

气加热式用于热清洗的箱式炉

第56/57页

熔蜡炉

第58/59页

预热，干燥

箱式干燥器，也配备符合EN1539（NFPA 86）标准的安全技术装备

第30页和第34+55页

空气循环箱式炉

第38/40页

空气循环台车炉

第44页

井式炉/箱式炉，带或不带空气循环

第46/47页

转底炉

第66页

连续炉

第70页

脱脂，烧结

请向我们索要含有多种脱脂和烧结解决方案的“先进材料”目录！

废气净化系统，能效方案

催化式后燃系统

第64页

热力式后燃系统

第65页

废气火炬

第65页

能效方案

第83页

替代式熔化炉方案

多种不同的加热方法

根据对熔液质量、生产率和能效的要求，可采用不同的加热方法。原则上电或气加热炉均可使用。从成本的角度来看，当地对各相应能源的价格比较表在此起着决定性的作用。

气加热

气加热炉极其适用于预熔化运行，尤其当它配备了坩埚边缘排气装置时。若想达到很高的熔化质量，则推荐采用侧面排气的型式。但熔化质量的提高却不利于能效，与通过坩埚边缘排气的窑炉相比，侧排气式燃料加热的熔化炉大约要多消耗 20-25% 的能源。

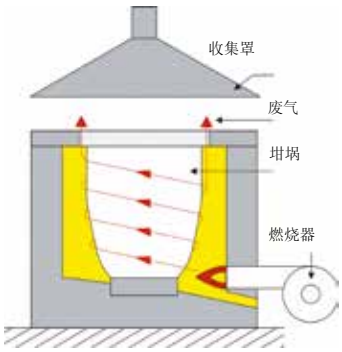
为了达到最佳的能源利用率和最高的熔液质量，最好的选择是带有燃烧器系统（包括通过换热器回收热量）的燃料加热式熔化炉。它借助窑炉的热废气，通过一台换热器预热燃烧器用的燃烧空气。与普通侧排气的燃料加热式熔化炉相比，该系统大约能节省高达 25% 的能源。

电加热

若注重熔液质量及能效，则推荐使用电加热式熔化炉。加热装置的调控既稳定又精确。熔液不会被燃料加热装置排放的废气所污染。电加热式熔化炉最高能达到侧排气的燃料加热式熔化炉的熔化率的 85 %。如果将窑炉专用于熔液的保温，推荐使用 T../10 系列的炉型。凭借优质的保温材料以及降低了的连接功率，该系列具有特别高的能效。

替代式排气系统

坩埚边缘排气



通过坩埚边缘排气

通过坩埚边缘排气装置是我们的气或油加热式坩埚炉的标准配置（除炉膛温度为 1200 ℃ 的 TB 炉型外，因为该炉型通常用于保温）。由于其熔化率很高，故将该炉型用于预熔化运行最为理想。通过坩埚边缘排气法具有如下特点:

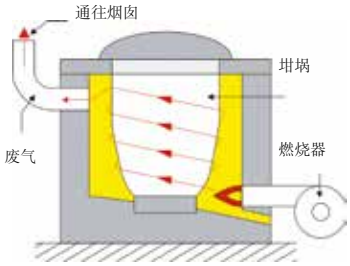
+ 熔化率很高，适用为预熔化炉
+ 能耗低，因为坩埚不仅从外部加热，而且还有一部分热量可以从上面传入坩埚。与带侧排气装置的窑炉相比，熔化时大约可节省 20% 的能源。

- 烧损较高，熔液从废气中吸收更多的氢气，从而限制了熔液的质量
- 不推荐熔池温控装置

侧排气装置

a）不带换热器

可为所有燃料加热式坩埚炉提供侧排气装置。侧排气法虽然功率的回收率比坩埚边缘排气法低，但具有熔液质量更高的优点。若带熔池温控装置，尤其适用于保温运行。



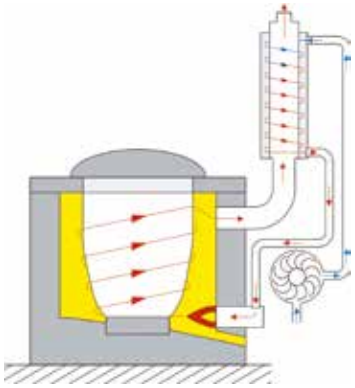
侧排气

+ 烧损低，熔液质量高；可减少熔液氢气吸收
+ 保温运行模式在旋转盖关闭后可降低达 50% 的能耗
+ 可减少对位于坩埚上方区域的操作者的热辐射
+ 采用熔池温控装置精确温控，可达到优质的熔液质量

- 熔化率低于通过坩埚边缘排气的窑炉
- 预熔化运行模式下的能耗比坩埚边缘排气大约高 25%

b）带换热器

为了获得理想的能源利用率和最佳的熔液质量，最佳选择是带有燃烧器系统（包括通过换热器回收热量）的燃料加热式熔化炉。它借助窑炉的热废气，通过换热器预热燃烧器用的燃烧空气。与普通侧排气的燃料加热式熔化炉相比，该系统大约能节省高达 25% 的能源。


带换热器技术的侧排气装置

根据使用率的高低，相比之下较高的购置费用在短时间内可分摊完。

+ 带换热器系统的燃烧器系统的能耗比侧排气的窑炉低 25%
+ 烧损低，熔液质量高；可减少熔液氢气吸收
+ 保温运行模式在旋转盖关闭后可降低高达 50% 的能耗
+ 可减少对位于坩埚上方区域的操作者的热辐射
+ 采用熔池温控装置精确温控，可达到优质的熔液质量

- 熔化率低于通过坩埚边缘排气的窑炉
- 预熔化运行模式下的能耗比坩埚边缘排气的窑炉大约高 20-25 %

熔化炉决策参考因素一览表

	用途	生产率	熔液质量	能耗	噪音
TB/KB 型（不适用于 TB ../12- 型） 通过坩埚边缘排气	熔化	++	–	o	–
TB/KB 型 侧面排气	熔化 + 保温	+	+	–	–
TBR/KBR 型 侧面排气，带换热器	熔化 + 保温	+	+	+	–
T/K 型 电加热式，带熔池温控装置	熔化 + 保温	o	+++	++	+
T/K 型 电加热式，不带熔池温控装置	熔化 + 保温	o	++	++	+
T../10 型 电加热式，带熔池温控装置	保温	–	+++	+++	+
TC/KC 型 电加热式，通过 SiC 棒进行	熔化 + 保温	+	+	o	+

KB 型倾斜式坩埚炉

气加热式，用于熔化和保温

KB 400/12型倾斜式坩埚炉连同位于坩埚边缘上的排气装置

带不可燃液压液体的液压设备

二级燃烧器，固定在炉架上

气或油加热式 KB 系列倾斜式坩埚炉具有极高的熔化能力，所以尤其适用于熔化运行模式。使用的优质保温材料可以大大降低能源的消耗。二级燃烧器既可用于气、也可用于油加热式窑炉。它带有坩埚边缘排气装置，这些倾斜式坩埚炉可以达到最佳的能效和很高的熔化能力。

KB../12型的炉膛温度最高达1.200° C，适用于最高达1050° C的熔池温度。此类倾斜式坩埚炉主要用于熔化铝和锌的合金。

KB../14型的炉膛温度最高达 1.400° C，适用于最高达1250° C的熔池温度。此类倾斜式坩埚炉主要用于在小型铸造厂熔化铜的合金。

所有倾斜式坩埚炉的标准设计形式

- 采用气或油作为燃料加热
- 二级调功：大负载用于熔化运行，小负载用于带自动切换功能的保温运行
- 先进的燃烧器系统带有经优化的火焰导向装置：超压运行带来高效率，可以避免二次空气
- 气路系统由调压器、气体滤清器、压力计和电磁阀组成
- 安全的火焰监控
- 便于维护的燃烧器构造，例如，燃烧器外旋时可以朝后取出火焰头
- 燃烧器按照 DIN 746 标准第2 部分制造
- 设计用途为 8.8 kWh/m³ - 25.9 kWh/m³ 的天然气或液态气体
- 满负荷时所需的最小气压：50 mbar
- 可以用其他燃料和/或用其它气体预压力进行运行
- 通过使用功率强大的燃烧器和优质保温材料来达到高熔化率
- 含坩埚
- 电动液压倾斜装置配备不可燃 HFC 液压液体
- 最佳的窑炉轴心和液压系统上的手动节流阀操作确保浇铸安全、均匀和精确
- 保温结构用轻质耐火砖制成
- 排气装置位于坩埚边缘上参见第6-7页
- 紧急出口用于在发生坩埚破裂时安全地排放熔液

熔化炉设备由两台共用侧面排气装置和一个工作台的KB 360/12型倾斜式坩埚炉组成

- 只使用根据TRGS 905标准分类为不致癌的一类或二类纤维材料
- 用于炉膛的温度选择监控器作为对过温的保护。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。
- 作为预熔化炉使用时，建议用坩埚后的温度测量装置来控制炉腔
- 有关温控的说明参见第27-29页
- 明确的应用请遵守操作手册

用于熔化铝合金的KB 240/12型倾斜式坩埚炉

KB ../14 是倾斜式坩埚炉的标准设计形式

- 带有额外的用抗铜耐火混凝土制成的保温结构

用于所有倾斜式坩埚炉的额外配置

- 工作台或平台简化装料
- 紧急出口下的收集槽 参见第26页
- 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27页
- 有关其它配件的说明参见第25-26页

保温管接头，用于在侧面排放废气时与客户方的抽吸系统相连

倾斜式炉KB 150/12在生产中

KB ../12型倾斜式坩埚炉的额外配置

- 侧面排气装置 参见第6-7页
- 摆动盖（只在与侧面排气装置结合使用时才有）
- 保温管接头（废气排出器）用于在侧面排放废气时与客户方的抽吸系统相连
- 坩埚破裂监控装置带光信号和声信号
- 警报以短信方式发送到一部或多部手机上如有关坩埚破裂的消息
- 熔池温控装置（只在与侧面排气装置结合使用时才有）参见第28页
  - 通过熔池温度来控制窑炉
  - 炉膛及熔液内的热电偶
  - 通过降低温度过冲来提高熔液质量
  - 集成的安全系统可以在熔池热电偶破裂时以减弱了的功率继续运行窑炉，以防止熔液凝固

型号	最高温度窑炉	最高温度熔池	坩埚	容量		燃烧器功率	熔化率[3]		能耗熔化	能耗保温盖关闭	外尺寸[4] mm			重量
	℃	℃		公斤铝	公斤铜	千瓦	公斤/小时铝	公斤/小时铜	千瓦时/公斤	千瓦时/时	宽[5]	深	高	公斤
									铝					
KB 80/12	1200	1050	TP 287	180	550	300	220[1]	-	1,3 - 1,5	10	2730	1530	1680	2100
KB150/12	1200	1050	TP 412	330	970	300	240[1]	-	1,0 - 1,3	11	2830	1630	1880	2600
KB180/12	1200	1050	TP 412 H	370	1200	300	260[1]	-	1,0 - 1,3	13	2830	1630	1980	2800
KB240/12	1200	1050	TP 587	570	-	390	400[1]	-	1,0 - 1,3	15	3120	1840	1980	3100
KB360/12	1200	1050	TBN 800	750	-	450	420[1]	-	1,0 - 1,3	17	3170	1890	2080	3300
KB400/12	1200	1050	TBN 1100	1000	-	450	450[1]	-	1,0 - 1,3	19	3170	1890	2150	3600
									Cu					
KB 40/14	1400	1250	R 400/TP 982	120	400	400	-	330[2]	1,0 - 1,3	22	2070	1440	1890	2300
KB 60/14	1400	1250	R 500	150	500	400	-	360[2]	1,0 - 1,3	25	2140	1440	1990	2500
KB 80/14	1400	1250	R 600	180	600	400	-	380[2]	1,0 - 1,3	25	2140	1440	2110	2650

[1]温度为 700 ℃ 时
[2]温度为 1000 ℃ 时
[3]给出的熔化率是最大值，实际应用中约达 80 %。
[4]外尺寸在带有附加装备的版本上有所不同。尺寸请垂询。
[5]包含烧嘴

KBR 型倾斜式炉，带换热式烧嘴
气加热式，用于铝的熔化和保温

KBR 240/11 型倾斜式坩埚炉

为能充分利用能源同时获得最佳的熔液质量最佳选择是带侧面排气装置的燃料加热式倾斜炉。若配备有燃烧器系统（包括通过换热器回收热量）便可以大大提高燃料加热式倾斜炉的能效。

它借助坩埚炉的废气通过换热器预热燃烧器的燃烧用空气。与侧排气的传统燃料加热式倾斜炉相比该系统大约能节省高达 25 %的能源。根据使用率的高低相比之下较高的购置费用能在短时间内分摊完。

当需要高熔化质量要求和高能效，并且熔化速度是次要的，这时建议使用KBR系列。 如果最快的熔化速率对于该工艺很重要并且高融化质量是次要要求时，那么推荐使用在坩埚边缘上具有排气管的传统倾斜炉KB（参见第8页）。

技术设计按型号KB设计（参见第8页），但具有以下功能

- 位于废气通道内的换热器，它借助热废气预热燃烧器的燃烧用空气
- 与普通侧排气的燃料加热式熔化炉相比，该系统大约能节省高达 25% 的能源
- 侧排气装置
  - 通过降低烧损来获得优质熔液
  - 可减少熔液的氢气吸收
  - 可减少对位于坩埚上方区域的操作者的热辐射
- 最高炉温为1100° C，熔池温度可达950° C
- 满载时所需的最低气压：80mbar

填充运输钢包的倾斜炉KBR 240/11

型号	最高温度 窑炉 ° C	最高温度 熔池 ° C	坩埚	容量 公斤铝	燃烧器 功率 千瓦	熔化率[2] 公斤/小时铝[1]	能耗 熔化 千瓦时/公斤 铝	能耗 保温 盖关闭 千瓦时/时	外尺寸[3] mm 宽[4]	深	高	重量 公斤
KBR 240/11	1100	950	TP 587	570	390	320	1,1 - 1,4	13	2580	2300	1980	3600
KBR 360/11	1100	950	TBN 800	750	450	340	1,1 - 1,4	15	2580	2350	2080	3800
KBR 400/11	1100	950	TBN 1100	1000	450	360	1,1 - 1,4	16	2580	2350	2150	4100

[1]温度为 700 ℃ 时
[2]给出的熔化率是最大值，实际应用中约达 80 %。
[3]外尺寸在带有附加装备的版本上有所不同。尺寸请垂询。
[4]包含烧嘴

倾斜式坩埚炉K
电加热，用于熔化和保温

K 150/12 型倾斜式坩埚炉

K 150/12型倾斜式坩埚炉和T 180/11型
舀出式坩埚炉作为预熔化和保温系统

用一台K 360/12型倾斜式坩埚炉来装载转运包

倾斜炉K 40/13带延长出料口（雕塑铸造厂Knaak）

这些电加热式倾斜式坩埚炉具有较高的熔化能力和优异的熔液温度均匀性。1200° C的炉型可以用于铝和黄铜的熔化。1300° C的炉型还可用于青铜合金的熔化。

- K ../12型的最高温度达到1200 ° C 适用于铝和黄铜的熔化其最高熔化温度与1050° C 时坩埚的状态有关
- K ../13炉腔最高温度1300 ℃ 也适于最高熔池温度达1150 ℃的青铜合金
- 三面加热，电加热元件在支承管上自由辐射热量 可单独更换各加热元件
- 功率大于50 kW的窑炉实现加热元件分段开关
- 功率低于60KW的窑炉采用长效低噪音可控硅控制加热
- 功率高于60KW的窑炉采用接触器控制加热
- 熔化率高 熔液温度均匀性
- 多层轻质耐火砖保温结构作为炉腔热面
- 含坩埚
- 电动液压倾斜装置配备不可燃 HFC 液压液体
- 最佳的窑炉轴心和手动节流阀操作确保浇铸安全、均匀和精确
- 紧急出口用于坩埚破裂时熔液的安全排放
- 只使用根据TRGS 905标准分类为不致癌的一类或二类纤维材料
- 无需排气装置
- 集成安全系统可以在熔池热电偶失灵时继续以弱减功率运作窑炉，以防止熔液凝固
- 炉腔内的过温保护限制器可以防止窑炉超温。如达到设定的极限温度，保护器将关闭加热装置，只有当温度重新低于极限值后才再次接通
- 带坩埚后温度测量的炉腔温控方式，推荐用于熔化操作
- 有关温度控制的说明参见第27-29页
- 明确的应用请遵守操作手册

3台K 300/12型倾斜式坩埚炉带装料工作平台用于铝的熔化

额外配置

- 工作台或平台，方便装料
- 紧急出口下的收集槽 参见第26页
- 坩埚破裂监控装置，带光学和声学信号 （只针对K ../12炉型）
- 将热电偶安放在炉腔和熔液内的熔池温控方式。炉温通过熔液进行调节。温度过冲可以降低，熔液质量得以改善。
- 通过晶闸管采用相位控制模式来控制加热装置，使加热元件负载均匀，使用寿命得以延长
- 加热元件分段开关（见第27页）。在保温操作下，通过开关或控制装置切断一个加热段，以减小连接功率
- 更高的连接功率，以提高熔化率
- 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27页
- 有关其他配件的说明参见第25-26页

将液体青铜装进模具（摄影师Andrea Künstle）

型号	最高温度 窑炉 ℃	最高温度 熔池 ℃	坩埚	容量 公斤铝	容量 公斤铜	加热功率 千瓦[4]	熔化率[3] 公斤/小时铝	熔化率[3] 公斤/小时铜	能耗 保温 盖关闭/打开 千瓦时/时	外尺寸[5] mm 宽	外尺寸[5] mm 深	外尺寸[5] mm 高	重量 公斤
K 10/12	1200	1050	A 70	20	70	16	32	47[2]	3/7	1890	1240	1390	950
K 20/12	1200	1050	A 150	45	150	20	42	63[2]	3/7	1890	1400	1410	1400
K 40/12	1200	1050	A 300	90	300	26	58	84[2]	3/7	2000	1450	1490	1550
K 80/12	1200	1050	TP 287	180	550	50	126	190[2]	4/10	2050	1520	1580	1750
K 150/12	1200	1050	TP 412	330	970	60	147	220[2]	5/12	2120	1600	1860	2350
K 180/12	1200	1050	TP 412H	370	1200	60	160	240[2]	5/12	2120	1600	1860	2450
K 240/12	1200	1050	TP 587	570	-	80	180	-	8/17	2260	1760	1860	2800
K 300/12	1200	1050	TP 587H	650	-	80	210	-	9/18	2260	1760	1960	3200
K 360/12	1200	1050	BUK 800	750	-	100	260	-	11/20	2370	1810	1950	3500
K 400/12	1200	1050	TBN 1100	1050	-	126	295	-	12/22	2370	1930	2100	3700
K 10/13	1300	1150	A 70	20	70	16	32	47[2]	5/8[2]	1890	1240	1440	1000
K 20/13	1300	1150	A 150	45	150	20	42	63[2]	5/8[2]	1890	1400	1460	1300
K 40/13	1300	1150	A 300	90	300	26	58	84[2]	5/8[2]	2000	1450	1540	1650
K 80/13	1300	1150	TP 287	180	550	50	126	190[2]	6/11[2]	2050	1520	1580	1950

[1]温度为700 ℃
[2]温度为1000 ℃
[3]给出的熔化率是最大值。实际应用中约达80 %。
[4]取决于炉子设计，连接电源必须高于设计功率
[5]外尺寸在带有附加配置的版本上有所不同。尺寸请垂询。

TB 型坩埚炉
气加热式，用于熔化和保温

TB 20/14 型坩埚炉

气或油加热式 TB 系列坩埚炉具有极高的熔化率。通过使用先进的燃烧器系统，优化炉中的压力比例和火焰导向以及加工处理优质保温材料从而使能耗保持极低。

TB ../12型的炉膛温度最高达1200° C 用于最高至1050° C的熔池温度。这些舀出式坩埚炉主要用于铝和锌合金的熔化和保温如用于一个压铸厂。侧面的排气装置确保能达到较高的熔化质量。

TB 10.../14型的最高炉膛温度达到1400° C 用于最高至1250° C的熔池温度。这些舀出式坩埚炉大多用于小型铸造厂内铜合金的熔化。鉴此这些舀出式坩埚炉早在其标准型中就为达到高熔化能力而在坩埚边缘上设置了排气装置。此外TB 10/14型和TB 20/14型还配备有用于提拉坩埚的摆动式领圈板。

用于熔池温控的热电偶

所有舀出式坩埚炉的标准设计形式

- 采用气或油作为燃料加热
- 二级调功：大负载用于熔化运行，小负载用于带自动切换功能的保温运行
- 先进的燃烧器系统带有经优化的火焰导向装置：超压运行带来高效率，可以避免二次空气
- 气路系统由调压器、气体滤清器、压力计和电磁阀组成
- 安全的火焰监控
- 便于维护的燃烧器构造，例如，燃烧器外旋时可以朝后取出火焰头
- 燃烧器按照 DIN 746 标准第2 部分制造
- 设计用途为 8.8 kWh/m³ - 25.9 kWh/m³ 的天然气或液态气体
- 满负荷时所需的最小气压：50 mbar
- 可以用其他燃料和/或用其它气体预压力进行运行
- 通过使用功率强大的燃烧器和优质保温材料来达到高熔化率
- 保温结构用轻质耐火砖制成
- 紧急出口用于在发生坩埚破裂时安全地排放熔液
- 只使用根据TRGS 905标准分类为不致癌的一类或二类纤维材料
- 用于炉膛的温度选择监控器作为对过温的保护。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。
- 作为预熔化炉使用时，建议用坩埚后的温度测量装置来控制炉腔
- 有关温控的说明参见第27-29页
- 明确的应用请遵守操作手册

紧急出口用于在发生坩埚破裂时安全地排放熔液

TB ../12型舀出式坩埚炉的标准设计形式

- 侧面排气装置 参见第6-7页
- 摆动盖

TB ../14型舀出式坩埚炉的标准设计形式

- 带有额外的用抗铜耐火混凝土制成的保温结构
- 排气装置位于坩埚边缘上 参见第6-7页
- 可以摆动的领圈板为TB 10/14 - TB 20/14型舀出式坩埚炉（不能用于更大的型号）提拉坩埚作准备

用于所有舀出式坩埚炉的附加配置

- 工作台或平台，简化装料
- 紧急出口下的收集槽 参见第26页
- 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27页
- 有关其它配件的说明参见第25-26页

用于TB ../12型舀出式坩埚炉的附加配置

- 坩埚破裂监控装置，带光信号和声信号
- 警报以短信方式发送到一部或多部手机上如有关坩埚破裂的消息
- 配备有换热器的结构形式参见第16页
- 熔池温控装置见第28页
  - 通过熔池温度来控制窑炉
  - 炉膛及熔液内的热电偶
  - 通过降低温度过冲来提高熔液质量
  - 集成的安全系统可以在熔池热电偶破裂时以减弱了的功率继续运行窑炉，以防止熔液凝固

舀出式炉TB 20/14，用于青铜熔化，带有侧面废气排放装置和旋转环板，用于拉动坩埚

舀出式炉TB 20/14位于坑内，排气系统位于坩埚边缘上方，旋转环板用于拉动坩埚

型号	最高温度 窑炉	最高温度 熔池	坩埚	容量		燃烧装置功率	熔化率[3]		能耗 熔化	能耗 保温	外尺寸[4] mm			重量
	℃	℃		公斤铝	公斤铜	千瓦	公斤/小时铝	公斤/小时铜	千瓦时/公斤	千瓦时/时	宽	深	高	公斤
									铝	盖关闭				
TB 80/12	1200	1050	BU 200	200	650	180	140[1]	-	1.3 - 1.5	10	1200	1870	1240	900
TB 100/12	1200	1050	BU 250	250	830	180	140[1]	-	1.3 - 1.5	11	1310	1980	1380	1000
TB 110/12	1200	1050	BU 300	300	1000	210	150[1]	-	1.3 - 1.5	13	1310	1980	1510	1200
TB 150/12	1200	1050	BU 350	350	1150	300	220[1]	-	1.3 - 1.5	15	1310	1980	1550	1400
TB 180/12	1200	1050	BU 500	500	1650	300	270[1]	-	1.3 - 1.5	17	1450	2140	1560	1700
TB 240/12	1200	1050	BU 600	600	2000	390	330[1]	-	1.3 - 1.5	19	1490	2180	1700	1900
TB 360/12	1200	1050	BN 800	800	-	400	350[1]	-	1.3 - 1.5	20	1590	2280	1800	2000
TB 400/12	1200	1050	BN 900	900	-	400	350[1]	-	1.3 - 1.5	22	1590	2280	1900	2100
TB 500/12	1200	1050	BU 1210	1200	-	400	350[1]	-	1.3 - 1.5	23	1690	2380	1850	2300
TB 600/12	1200	1050	BU 1310	1300	-	500	420[1]	-	1.3 - 1.5	25	1690	2380	2000	2400
TB 650/12	1200	1050	BP 1000	1400	-	500	420[1]	-	1.3 - 1.5	26	1760	2450	1630	2300
TB 700/12	1200	1050	BU 1510	1500	-	500	420[1]	-	1.3 - 1.5	28	1690	2380	2120	2600
TB 800/12	1200	1050	BU 1800	1800	-	500	440[1]	-	1.3 - 1.5	30	1760	2450	2100	2800
									铜	不带盖				
TB 10/14	1400	1250	A 100	30	100	210	-	90[2]	1.0 - 1.3	16	980	1590	1190	1000
TB 20/14	1400	1250	A 150	45	150	210	-	100[2]	1.0 - 1.3	17	1080	1870	1310	1250
TB 40/14	1400	1250	A 400	120	400	300	-	300[2]	1.0 - 1.3	23	1210	2000	1460	1500
TB 60/14	1400	1250	A 500	150	500	320	-	320[2]	1.0 - 1.3	26	1210	2000	1510	1600
TB 80/14	1400	1250	A 600	180	600	320	-	320[2]	1.0 - 1.3	29	1260	2050	1540	1750

[1]温度为 700 ℃ 时　　[2]温度为 1000 ℃ 时
[3]给出的熔化率是最大值，实际应用中约达 80 %。
[4]外尺寸在带有附加配置的版本上有所不同。尺寸请垂询。

TBR 型坩埚炉，带换热器
气加热式，用于熔化和保温

TBR 110/11 坩埚炉

位于废气通道内的换热器

为能充分利用能源同时获得最佳的熔液质量最佳选择是带侧面排气装置的TBR系列的燃料加热式坩埚炉。若配备有燃烧器系统（包括通过换热器回收热量）便可以大大提高普通燃料加热式熔化炉的能效。

它借助坩埚炉的热废气通过换热器预热燃烧器的燃烧用空气。与普通侧排气的燃料加热式熔化炉相比该系统大约能节省高达 25%的能源。根据使用率的高低相比之下较高的购置费用能在短时间内分摊完。

- 铝与锌合金的最高温度为 1100 ℃
- 二级调功：大负载用于熔化运行，小负载用于带自动切换功能的保温运行
- 先进的燃烧器系统带有经优化的火焰导向装置：超压运行带来高效率，可以避免二次空气
- 位于废气通道内的换热器，它借助热废气预热燃烧器的燃烧用空气
- 与普通侧排气的燃料加热式熔化炉相比，该系统大约能节省高达 25% 的能源
- 气路系统由调压器、气体滤清器、压力计和电磁阀组成
- 安全的火焰监控
- 具有便于维护的燃烧器构造，按照 DIN 746 标准第2 部分制造
- 设计用途为 8.8 kWh/m³ - 25.9 kWh/m³ 的天然气或液态气体
- 满负荷时所需的最小气压：70 mbar
- 可以用其它燃料和/或用其它气体预压力进行运行

- 通过使用功率强大的燃烧器和优质保温材料来达到高熔化率
- 采用多层轻质耐火砖保温结构作为与炉腔的接合面
- 紧急出口用于在发生坩埚破裂时安全地排放熔液
- 只使用根据TRGS 905标准分类为不致癌的一类或二类纤维材料
- 侧排气装置
  - 通过降低烧损来获得优质熔液
  - 可减少熔液的氢气吸收
  - 可减少对位于坩埚上方区域的操作者的热辐射

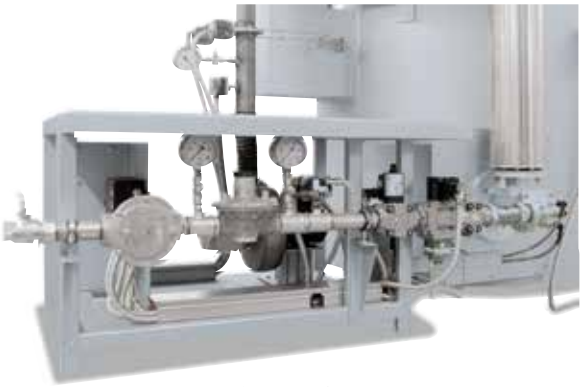
处于生产中的2台TBR 100/11型坩埚炉

用16台TBR 100/11型坩埚炉和2台TBR 180/11型坩埚炉进行生产

- 用于炉膛的温度选择监控器作为对过温的保护。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。
- 带坩埚后温度测量装置的炉腔温控方式
- 有关温控的说明参见第27-29页
- 明确的应用请遵守操作手册

附加配置

- 坩埚由导热性能更佳的粘土石墨或 SiC 制成
- 有关废气排放的其它说明参见第6-7页
- 紧急出口下的收集槽 参见第26页
- 工作台或平台，简化装料
- 坩埚破裂监控装置，带光信号和声信号
- 警报以短信方式发送到一部或多部手机上如有关坩埚破裂的消息
- 熔池温控装置
  - 通过熔池温度来控制窑炉
  - 炉膛及熔液内的热电偶
  - 通过降低温度过冲来提高熔液质量
  - 集成的安全系统可以在熔池热电偶破裂时以减弱了的功率继续运行窑炉，以防止熔液凝固
- 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27页
- 有关其它配件的说明参见第25-26页



燃烧器与气路系统

型号	最高温度窑炉 ℃	最高温度熔池 ℃	坩埚	容量 公斤铝	容量 公斤铜	燃烧装置功率 千瓦	熔化率[2] 公斤/小时铝	熔化率[2] 公斤/小时铜	能耗熔化 千瓦时/公斤铝	能耗保温盖关闭 千瓦时/时
TBR 80/11	1100	950	BU 200	200	650	180	140[1]	-	1.0 - 1.1	8.0
TBR 100/11	1100	950	BU 250	250	830	180	140[1]	-	1.0 - 1.1	8.8
TBR 110/11	1100	950	BU 300	300	1000	210	150[1]	-	1.0 - 1.1	10.4
TBR 150/11	1100	950	BU 350	350	1150	240	220[1]	-	1.0 - 1.1	12.0
TBR 180/11	1100	950	BU 500	500	1650	300	270[1]	-	1.0 - 1.1	13.6
TBR 240/11	1100	950	BU 600	600	2000	320	330[1]	-	1.0 - 1.1	15.2
TBR 360/11	1100	950	BU 800	800	-	320	350[1]	-	1.0 - 1.1	16.0

[1]温度为 700 ℃ 时
[2]给出的熔化率是最大值，实际应用中约达 80 %。

T 型坩埚炉
电加热，用于熔化和保温

T 110/11 型坩埚炉

T 800/11 型坩埚炉

凭借良好的保温性能以及经优化的电气连接功率这些舀出式坩埚炉既可用于熔化又可用于保温。该炉型的特点是具有较高的熔化能力和优异的熔液温度均匀性。1100°C的炉型可用于熔化铝1200°C的炉型还可用于熔化黄铜。1300°C的炉型还可用于青铜合金的熔化。这些舀出式坩埚炉采用多层保温结构。

四面加热带来良好的温度均匀性

- T ../11型的最高温度达到1100°C适用于铝的熔化其最高熔池温度与950°C时的坩埚状态有关
- T ../12型的最高温度达到1200°C也适用于黄铜的熔化其最高熔池温度与1050°C时的坩埚状态有关
- T ../13型的最高温度达到1300°C也适用于青铜合金的熔化其最高熔池温度与1150°C时的坩埚状态有关
- 四面加热，电加热元件在支承管上自由辐射热量
- 可单独更换各加热元件。如坩埚破裂，只需更换相应层面上的失灵加热元件
- 功率低于60KW的窑炉采用长效低噪音可控硅控制加热
- 功率高于60KW的窑炉采用接触器控制加热
- 熔化率高，熔液温度均匀性
- 多层轻质耐火砖保温结构作为炉腔热面
- 紧急出口用于坩埚破裂时熔液的安全排放
- 只使用根据TRGS 905标准分类为不致癌的一类或二类纤维材料
- 无需排气装置
- 集成安全系统可以在熔池热电偶失灵时继续以弱减功率运作窑炉，以防止熔液凝固
- 炉腔内的过温保护限制器可以防止窑炉超温。如达到设定的极限温度，保护器将关闭加热装置，只有当温度重新低于极限值后才再次接通。
- 带坩埚后温度测量的炉腔温控方式，推荐用于熔化操作
- 坩埚不在标准配置内
- 有关温度控制的说明参见第27-29页
- 明确的应用请遵守操作手册

从T 80/11型舀出式坩埚炉中人工舀出

额外配置
- 坩埚由导热性能更佳的粘土石墨或SiC制成
- 工作台或平台，方便装料

舀出式炉T 80/13用于砂铸车间的炮铜生产

- 紧急出口下的收集槽 参见第26页
- 坩埚破裂监控装置带光学和声学信号 （不用于 1300 ℃ 炉型）
- 警报以短信方式发送到一部或多部手机上如有关坩埚破裂的消息
- 将热电偶安放在炉腔和熔液内的熔池温控方式 （不用于 1300 ℃ 炉型）。炉温通过熔液进行调节。温度过冲可以降低，熔液质量得以改善。
- 采用可控硅相位控制方式控制加热。
- 加热元件分段开关（见第27页）。在保温操作下，通过开关或控制装置切断一个加热段，以减小连接功率
- 更高的连接功率，以提高熔化率
- 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27页
- 有关其他配件的说明参见第25-26页

紧急出口用于坩埚破裂时熔液的安全排放

型号	最高温度 窑炉 ℃	最高温度 熔池 ℃	坩埚	容量 公斤铝	容量 公斤铜	加热功率 千瓦[4]	熔化率[3] 公斤/小时铝	熔化率[3] 公斤/小时铜	能耗 保温 盖关闭/打开 千瓦时/时	外尺寸[5] mm 宽	外尺寸[5] mm 深	外尺寸[5] mm 高	重量 公斤
T 10/11	1100	950	A 70	20	-	16	32[1]	-	3/5[1]	860	860	790	400
T 20/11	1100	950	A 150	45	-	20	42[1]	-	3/6[1]	940	940	790	460
T 40/11	1100	950	A 300	90	-	26	58[1]	-	3/7[1]	1010	1010	880	580
T 80/11	1100	950	BU 200	200		50	126[1]	-	4/9[1]	1110	1110	940	650
T 110/11	1100	950	BU 300	300	-	60	136[1]	-	5/10[1]	1200	1200	1040	880
T 150/11	1100	950	BU 350	350	-	60	147[1]	-	5/10[1]	1200	1200	1250	900
T 180/11	1100	950	BU 500	500	-	70	168[1]	-	7/15[1]	1370	1370	1250	1080
T 240/11	1100	950	BU 600	600	-	80	180[1]	-	7/15[1]	1370	1370	1350	1200
T 360/11	1100	950	BN 800	800	-	110	200[1]	-	8/17[1]	1510	1510	1490	2000
T 400/11	1100	950	BN 900	900	-	110	200[1]	-	10/20[1]	1510	1510	1590	2100
T 500/11	1100	950	BN 1200	1200	-	110	200[1]	-	11/21[1]	1510	1510	1640	2450
T 600/11	1100	950	BU 1310	1300	-	110	200[1]	-	13/23[1]	1615	1615	1730	2550
T 650/11	1100	950	BP 1000	1400	-	110	240[1]	-	13/20[1]	1685	1685	1360	2400
T 700/11	1100	950	BU 1510	1500	-	140	240[1]	-	13/23[1]	1615	1615	1850	2750
T 800/11	1100	950	BU 1800	1800	-	140	240[1]	-	15/25[1]	1685	1685	1830	2800
T 10/12	1200	1050	A 70	20	70	16	32[1]	47[2]	5/8[2]	860	860	770	440
T 20/12	1200	1050	A 150	45	150	20	42[1]	63[2]	5/10[2]	940	940	770	520
T 40/12	1200	1050	A 300	90	300	26	58[1]	84[2]	5/12[2]	1010	1010	860	600
T 80/12	1200	1050	BU 200	200	650	50	126[1]	190[2]	5/15[2]	1110	1110	930	760
T 10/13	1300	1150	A 70	20	70	16	32[1]	47[2]	5/8[2]	900	900	890	600
T 20/13	1300	1150	A 150	45	150	20	42[1]	63[2]	5/10[2]	980	980	890	640
T 40/13	1300	1150	A 300	90	300	26	58[1]	84[2]	5/12[2]	1050	1050	970	760
T 80/13	1300	1150	BU 200	200	650	50	126[1]	190[2]	5/15[2]	1150	1150	1030	960

[1]温度为700 ℃
[2]温度为1000 ℃
[3]给出的熔化率是最大值。实际应用中约达80 %。
[4]取决于炉子设计，连接电源必须高于设计功率
[5]外尺寸在带有附加配置的版本上有所不同。尺寸请垂询。

KC 型倾斜式坩埚炉 和 TC 型坩埚炉
SiC棒加热，用于熔化

KC 180/14 型倾斜式坩埚炉

TC 80/14 型坩埚炉

借助高功率SiC棒从两侧加热

与借助加热丝进行加热的熔化炉相比KC和TC系列的借助SiC棒进行加热的倾斜式坩埚炉和舀出式坩埚炉具有更高的熔化能力。这种炉型是专为工作温度下的连续运行而设计的。

- 最高温度达到1450°C也适用于最高熔池温度取决于1320°C时的坩埚状态的青铜合金的熔化
- 通过大尺寸SiC棒从两面加热，温度均匀性非常均匀
- 可单独更换各加热元件
- 采用可控硅相位控制方式控制加热，功率调节如下：
  SiC棒电阻随温度和老化状态而变化。调功确保窑炉不受加热元件的状态影响，始终以恒定的功率运行。
- 熔化率高，熔液温度均匀性
- 多层轻质耐火砖保温结构作为炉腔热面
- 坩埚由SiC制成
- 电动液压倾斜装置配备不可燃 HFC 液压液体（KC型）
- 最佳的窑炉轴心和液压设备上的手动节流阀操作确保浇铸安全、均匀和精确（KC 炉型）
- 紧急出口用于坩埚破裂时熔液的安全排放
- 只使用根据TRGS 905标准分类为不致癌的一类或二类纤维材料
- 无需排气装置
- 炉腔内的过温保护限制器可以防止窑炉超温。如达到设定的极限温度，保护器将关闭加热装置，只有当温度重新低于极限值后才再次接通
- 带坩埚后温度测量的炉腔温控方式
- 有关温度控制的说明参见第27-29页
- 明确的应用请遵守操作手册

旋转盖与领圈板之间密封良好，可防止坩埚打开时热量丢失

KC 150/14 型倾斜式坩埚炉

带可控硅相位控制的开关设备，用于经济型调功

额外配置

- 工作台或平台，方便装料
- 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27页
- 有关其他配件的说明参见第25-26页

铸造中的倾斜炉KC 80/14

型号	最高温度 窑炉 ℃	最高温度 熔池 ℃	坩埚	容量		连接功率	连接功率	熔化率[3]		外尺寸[5]mm			重量
				公斤铝	公斤铜	千瓦[4]	千瓦	公斤/小时铝	公斤/小时铜	宽	深	高	公斤
KC 20/14	1450	1320	A 150	45	150	36	69	-	120[2]	1710	1900	1050	1500
KC 40/14	1450	1320	A 300	90	300	36	69	-	120[2]	1770	1900	1100	1600
KC 80/14	1450	1320	TPC 287	200	650	48	94	-	180[2]	1880	1970	1160	1900
KC 150/14	1450	1320	TPC 412	300	1000	66	112	-	220[2]	2000	2070	1300	2700
KC 180/14	1450	1320	TPC 412H	-	1150	99	187	-	230[2]	2000	2070	1500	3000
TC 20/14	1450	1320	A 150	45	150	36	69	80[1]	120[2]	1200	1250	930	830
TC 40/14	1450	1320	A 300	90	300	36	69	80[1]	120[2]	1260	1250	1020	950
TC 80/14	1450	1320	BU 200	200	650	48	94	120[1]	180[2]	1360	1350	1080	1050
TC 150/14	1450	1320	BU 300	300	1000	66	112	140[1]	220[2]	1450	1320	1300	1300

[1]温度为700 ℃
[2]温度为1000 ℃
[3]给出的熔化率是最大值。实际应用中约达80 %。
[4]取决于炉子设计，连接电源必须高于设计功率
[5]外尺寸在带有附加配置的版本上有所不同。尺寸请垂询。

T ../10 型坩埚炉
电加热式，用于保温

T 150/10 型坩埚炉

凭借优质的保温材料和减少了的电气连接负载T ../10系列的舀出式坩埚炉具有优异的能效是保温运行的最佳选择。由于连接负载的减少这些舀出式坩埚炉只能用于有限的熔化运行。所以该炉型主要适用于带有中央预熔化炉并在预熔化后把熔液转运到保温炉中的铸造厂。

- 最高温度1000 ℃，最适于铝保温

借助机器人将熔液从T 650/10炉内舀出

- 四面加热，电加热元件在支承管上自由辐射热量
- 可单独更换各加热元件。如坩埚破裂，只需更换相应层面上的失灵加热元件
- 功率低于60KW的窑炉采用长效低噪音可控硅控制加热
- 功率高于60KW的窑炉采用接触器控制加热
- 炉腔采用优质的多层轻质耐火砖保温结构
- 紧急出口用于坩埚破裂时熔液的安全排放
- 只使用根据TRGS 905标准分类为不致癌的一类或二类纤维材料
- 无需排气装置
- 坩埚不在标准配置内
- 集成安全系统可以在熔池热电偶失灵时继续以弱减功率运作窑炉，以防止熔液凝固
- 炉腔内的过温保护限制器可以防止窑炉超温。如达到设定的极限温度，保护器将关闭加热装置，只有当温度重新低于极限值后才再次接通。
- 带坩埚后温度测量的炉腔温控方式
- 有关温度控制的说明参见第27-29页
- 明确的应用请遵守操作手册

额外配置参见第18页的T炉型

配备有熔池温控装置的保热炉的结构连同热电偶，用于熔液、炉膛以及温度选择限幅器

型号	最高温度 窑炉 ℃	最高温度 熔池 ℃	坩埚	容量 公斤铝	容量 公斤铜	加热功率 千瓦[2]	能耗 保温 盖关闭/打开 千瓦时/时	外尺寸[3] mm 宽	外尺寸[3] mm 深	外尺寸[3] mm 高	重量 公斤
T 80/10	1000	800	BU 200	200	-	20	4/9[1]	1150	1150	1030	660
T 110/10	1000	800	BU 300	300	-	26	5/10[1]	1240	1240	1130	890
T 150/10	1000	800	BU 350	350	-	38	5/10[1]	1240	1240	1290	920
T 180/10	1000	800	BU 500	500	-	42	7/15[1]	1410	1410	1290	1120
T 240/10	1000	800	BU 600	600	-	50	7/15[1]	1410	1410	1390	1240
T 360/10	1000	800	BN 800	800	-	50	8/17[1]	1510	1510	1490	2000
T 400/10	1000	800	BN 900	900	-	50	10/20[1]	1510	1510	1590	2100
T 500/10	1000	800	BU 1210	1200	-	50	11/21[1]	1615	1615	1580	2450
T 600/10	1000	800	BU 1310	1300	-	50	13/23[1]	1615	1615	1730	2550
T 650/10	1000	800	BP 1000	1400	-	60	13/20[1]	1685	1685	1360	2400
T 700/10	1000	800	BU 1510	1500	-	60	13/23[1]	1615	1615	1850	2750
T 800/10	1000	800	BU 1800	1800	-	70	15/25[1]	1685	1685	1830	2800

[1]温度为700 ℃
[2]取决于炉子设计，连接电源必须高于设计功率
[3]外尺寸在带有附加配置的版本上有所不同。尺寸请垂询。

移动式坩埚炉

电加热式，适用于铝的保温

TM80/10 型移动式保热炉

TM系列的舀出式坩埚炉是专为在不同的浇铸位置进行作业而设计的。该炉型系列的特点是带有极为稳定的圆柱形炉外壳采用优质保温材料以及蛇形加热元件。该系列的坩埚炉上配备有一个减震叉车支撑装置和一个可插拔的开关和调节设备接口。可以用叉车将窑炉行驶到预熔化炉前进行装料。通过使用其它的开关和调节设备该舀出式坩埚炉也可以在不同的浇铸位置进行作业。

- 最高温度 1000 ℃，特别适用于铝的保温
- 极为稳定的圆柱形炉外壳
- 炉子下方的叉槽用于铸造车间内安全的叉车运输
- 通过抗性强的蛇形加热元件进行全面加热
- 可插拔的开关和调节设备
- 功率低于60KW的窑炉采用长效低噪音可控硅控制加热
- 多层轻质耐火砖保温结构作为炉腔热面
- 紧急出口用于在发生坩埚破裂时安全地排放熔液
- 只使用根据TRGS 905标准分类为不致癌的一类或二类纤维材料
- 无需排气装置
- 标配中不包括坩埚
- 带坩埚后温度测量装置的炉膛温控方式
- 用于炉膛的温度选择监控器作为对过温的保护。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。
- 有关温控的说明参见第27-29页
- 明确的应用请遵守操作手册

额外配置参见第18页上的 T 炉型

窑炉下的叉车支座

叉车入口带叉脚

蛇形加热元件

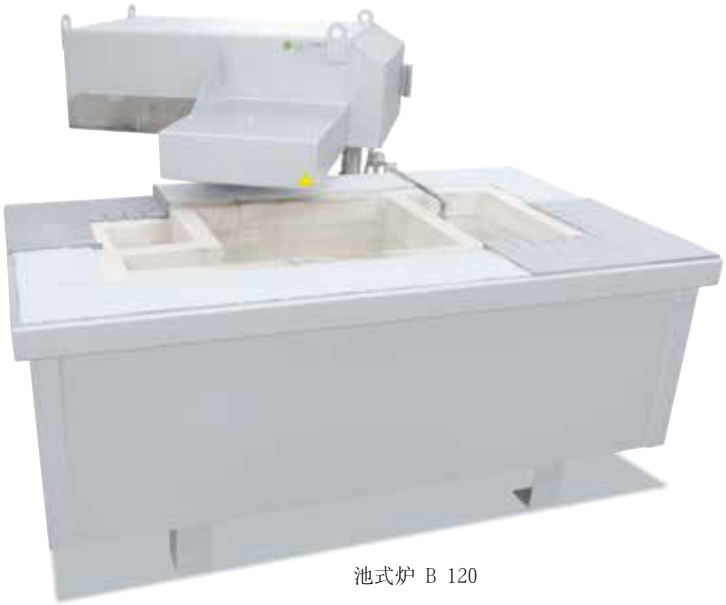
窑炉上的可插拔装置用于与开关和调节设备上的电缆相连接

型号	最高温度窑炉 ℃	最高温度熔池 ℃	坩埚 Ø	坩埚 H	容量 公斤铝	容量 公斤铜	加热功率 千瓦[3]	能耗 保温 关盖/开盖 千瓦时/时[1]	外尺寸[3] mm 宽	深	高
TM 80/10	1000	800	BU 200		200	-	21	4/9	1000	1100	1150
TM 150/10	1000	800	875	600	350	-	36	5/10	1320	1440	1150
TM 240/10	1000	800	BU 600		600	-	42	7/15	1220	1340	1450
TM 310/10	1000	800	1170	580	770	-	42	8/17	1650	1730	1200

[1]温度为 700 ℃ 时
[2]取决于炉子设计，连接电源必须高于设计功率
[3]外尺寸在带有附加配置的版本上有所不同。尺寸请垂询。

B型池式炉
电加热式用于给铝保温

池式炉 B 500



池式炉 B 120

装料口用于注入液态铝

熔池热电偶位于熔池的排出口处

顶盖加热，加热元件易于更换

B 120 - B 500 型无坩埚池式炉是专门为压铸车间内的固定式保温运行而设计的熔液通过机器人舀出。炉池由长寿命特种砖砌成。由于后部绝缘设计采用的是多层保温结构故可以用最低的电气连接功率来对熔液进行保温。炉池分成三个相连的池腔。加热时热量从顶盖传入中池腔。尺寸合适的取液开口方便机器人舀取熔液。在保温运行模式下使用正确的池式炉可以比舀出式窑炉的能效更高。

- 最高温度1000 ℃，最适于720 ℃左右的铝保温操作
- 顶盖加热，加热元件在支承管上自由辐射热量
- 大面积多层保温结构大大降低能耗
- 只使用根据TRGS 905标准分类为不致癌的一类或二类纤维材料
- 表面不易形成金刚砂，熔液质量高
- 采用可控硅控制加热
- 无需排气装置
- 带熔液和炉腔温度测量的温控方式
- 可插拔窑炉电气接头
- 有关温度控制的说明参见第27-29页
- 仅适用于保温而不是熔化
- 明确的应用请遵守操作手册

额外配置

- 与给料设备相适配
- 自动盖打开装置，用于熔液舀取
- 与舀勺相适配的舀出口尺寸

型号	最高温度 窑炉 ℃	最高温度 熔池 ℃	容量 公斤铝	加热功率 千瓦[1]	能耗 保温 千瓦时/时	取液开口 mm	外尺寸[2]（mm） 宽	深	高	重量 公斤
B 120	1000	750	300	11	2	300 x 300	1900	1150	1160	1900
B 250	1000	750	600	14	3	380 x 380	2030	1280	1200	2450
B 500	1000	750	1200	20	5	430 x 430	2350	1450	1240	3700

[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。

舀出式和倾斜式坩埚炉的配件

带可旋转领圈板的坩埚提拉型

纳博热坩埚炉的标配中包括一个固定在炉上的领圈板。熔液通过人工或自动舀出装置从坩埚内舀出。尺寸较小的 T 型炉（至 T 40...型）可额外配置一个领圈板，用于坩埚的提拉。提拉坩埚时应侧移领圈板，以方便操作人员从上面对坩埚进行操作。

电加热坩埚炉的可旋转领圈板，用于坩埚提拉

气动盖打开装置，用于舀出式坩埚炉的保温运行

T..系列坩埚炉额外配备一个气动盖打开装置。在标准构造下，该装置通过踏板进行操作。踩下踏板后炉盖移至侧面，以方便工作人员操作坩埚。根据需要，炉盖也可以借助外部信号进行控制和激发，从而实现自动化熔液舀取。由于窑炉只在装料和取液时打开，该装置可以大大的降低能耗。与长时打开的坩埚炉相比，封闭的熔化炉可以在保温操作下节约至50 %的能源（另见第7页各熔化炉的能耗表）

气动盖打开装置

用于铸块的装料漏斗

特别是在熔炼铸块时，由不锈钢 1.4301（304）制成的装料漏斗可以大大简化窑炉的装料操作。较长的铸块也可以从坩埚边缘上部装载，然后顺向滑入坩埚。带具有夜间降低功能的调节装置的窑炉如果晚上装料，第二天早上可提供完整的熔液。装料漏斗适用于所有的电或气加热式带侧排气装置的熔化炉。

用于铸块的装料漏斗

工作台或平台，用于舀出式和倾斜式坩埚炉装料

对坩埚和倾斜式坩埚炉，可额外配置定制的工作台用于装料及维护窑炉。该装置是为了方便接近窑炉尤其是较大的窑炉而设计的，操作人员可以利用工作台靠近窑炉顶部装入铝锭或清洁熔液。

用于K 240/12的工作台

舀出式和倾斜式坩埚炉的配件

安装在熔化炉紧急出口下方的坩埚破裂报警装置

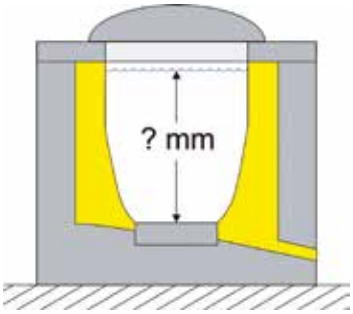
坩埚破裂信号（至 T（B）../12 型）

纳博热熔化炉设有紧急出口。如坩埚破裂或开始有熔液流失，作为额外配置的坩埚报警装置便会在发现有金属液体从紧急出口流出后立即发出警报。警报声通过报警信号灯和报警喇叭发出。作为额外配置，坩埚破裂信号也可以短信方式发送到一部或多部手机上。可同时连接多个带坩埚破裂信号的窑炉。

紧急出口下的收集盘

紧急出口下的收集盘

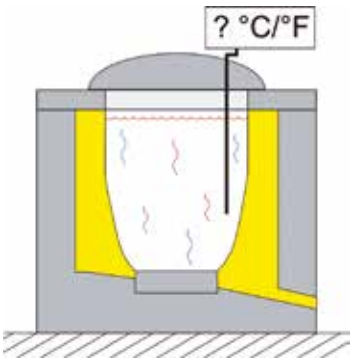
标准型舀出式坩埚炉上设有一个专用底部斜面和一个紧急出口，用于在坩埚破裂时排出液态金属。为能可靠地收集流出的熔液可以给T ..，TB ..，K .. 和KB ..系列的窑炉提供一个小型底架和一个收集盘。设计收集盘的规格时应注意确保能可靠地收集整个坩埚内的容量同时应给它配备一个拉出手柄。由此，便无需客户比如在地基上挖收集坑了。



熔液高度测量装置，借助光学探测或重量丢失

如坩埚炉用于连续运行，坩埚内的熔液高度会受到监控，如到达规定的液面，系统将发出信号。信号采用光学、声学或电子脉冲的形式来激发自动化坩埚填充。如到达最低液面，系统将给出一个坩埚填充标记，当到达最高液面后该过程又重新停止。

熔液高度的测量可以通过安装在窑炉下方的称量装置，或一个测量探针进行，探针不仅能精确测量液面高度，而且不受外界因素的影响。



单独的熔液温度测量装置

如熔化炉只配备了炉腔温控装置，熔液温度还可以通过一个单独的温度测量装置进行控制（独立于窑炉控制装置）。测量装置适用于0 ℃ - 1300 ℃的温度范围，并有不同的浸管长度（200mm，380mm，610mm）供应。用于温度测量的是NiCr-Ni热电偶。为取得最佳的反应时间，管道的浸没长度应该为元件长度的2/3。平均反应时间为40秒。热电偶适用于所有的有色金属（磷青铜除外）。

熔化炉的控制和记录方法

欠温/过温区警报
通过区报警来直观地显示铸造的工作区域。当温度在该范围内时，绿色信号灯亮起，表示可以处理熔液。在该区域内，控制器还输出一个可由客户评估的信号。举例：释放给舀出机械手。

手动干预程序
如正在运行的程序需被延长，且控制器不应跳入下一个设定的程序段(例如，因加班而继续进行熔化操作)，可以借助钥匙开关从程序运行模式切换到控制器运行模式。然后，控制器按照先前设定的温度工作，直至重新操作了钥匙开关以继续运行程序。

用NTLog记录
为H500型温控装置扩展NTLog工艺记录功能，请参见第28-29页上的详细说明。

用NCC记录
可以给H700型温控装置增配纳博热控制中心的软件(NCC)及个人电脑。NCC控制软件为熔化运行过程提供以下方便的记录方法：

- 所有相关的数据如炉腔温度、熔化池温度、信息等总是自动作为文件按日进行保存。
- 在一个单独的外壳中给窑炉配备了一个额外的启动按钮和一个停止按钮。按下按钮后，系统将对熔池温度进行单独记录，并以文件形式保存下来。这样就可以单独分析和归档客户的装料情况。
- 此外，计算机也可作为用户操作界面使用，并提供一般计算机的所有功能优势。
- NCC AA(航空和汽车)用于符合CQI9、AMS或NADCAP的应用

PC基础上的NCC控制中心操作界面

所有电加热熔化炉的额外配置

多级开关，用于降低连接功率
开关设备内集成安装了一个多级开关，多级开关可以根据相应炉型的功率，关闭部分加热元件。原则上，窑炉可以用满功率来执行熔化操作。如窑炉只用于保温运行，则可关闭一部分加热元件来降低窑炉连接功率，从而显著降低生产成本。作为额外配置，该功能可以根据温度高低自行接通。

能源管理系统，用于降低连接功率
如使用了多个坩埚炉，安装一个智能型能源管理系统将是很好的选择。能源管理系统同时监控所有的窑炉。并不断协调各窑炉加热元件的接通时间。从而防止窑炉同时接通。这样，总连接功率可以大大降低。

通过风扇或开关柜冷却设备冷却开关柜
纳博热窑炉的开关设备是专为低于40 ℃的环境温度而设计的。为确保开关设备能在更高的环境温度下长久、正常的工作，可以根据型号为开关设备配备一个风扇或开关柜冷却设备。

多级开关

熔化炉的控制和记录方法

Eurotherm 3208型炉膛控制器

使用Eurotherm 3208或3508以及可以选购的周定时器进行炉膛温控

纳博热熔化炉的基本配置是通过Eurotherm 3208或3508型控制器来控制炉腔温度。温度测量在炉腔内坩埚后进行。可以设置两个额定值和一个加热斜坡。例如，额定值可以为工作温度和更低的夜间温度。可以作为附加配置使用数字式周定时器，它在两种温度以及窑炉的开/关功能之间自动切换。每个工作日可以选择不同的切换时间。

通过PLC和H500型或H700型触摸式面板为舀出式和倾斜式坩埚炉进行熔池温控(级联控制)

舀出式和倾斜式坩埚炉的基本炉型采用将热电偶安放在炉膛内坩埚后的炉腔温控方式。为能缩短加热时间，操作者通常会设置高于需要的熔池温度。虽然这种温控方式可以加快加热速度，但这种间接温度测量法会造成熔液内存在一定的温度过冲，原因在于是间接测温。

周定时器用于在熔化温度和较低的温度之间进行切换

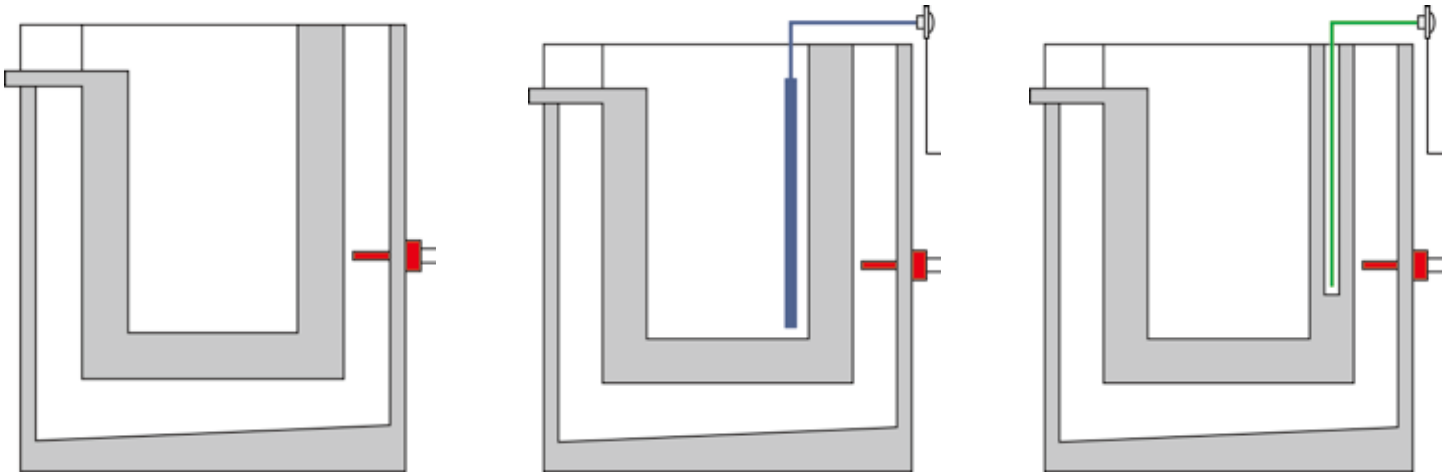
作为选择，可以让舀出式和倾斜式坩埚炉采用熔池温控方式。除炉腔热电偶，用于温度测量的还有熔液内的一个热电偶。两种温度一直协调，以达到精确的熔池温度。如果熔液中的热电偶发生故障，会自动切换到炉腔温控方式。由于有效地防止了温度过冲，该温控方式能显著改善熔液质量。这种温控法特别适用于保温操作，因为可以尽量精确地控制熔池温度。如果想尽快实现快速自动熔化，它也是最佳选择，因为无需操作员在熔化过程中主动干预温控措施。

作为熔液热电偶的替代，可以在坩埚囊内安装一个热电偶（需要一个带坩埚囊的特殊坩埚），来测量坩埚壁的温度。这种间接测量法不如熔液中的直接测量精确，且自动熔化过程会稍微放缓。但热电偶的定位受到了更好的保护。这样能方便给坩埚的装料并延长热电偶的寿命。

在熔液中用热电偶控制熔池温度

控制器类型	Eurotherm 3208		Eurotherm 3508	H500	H700	
适用的窑炉类型	TM/T/K	TB/TBR/KB/KBR	TC/KC	TC/TM/T/K/KC	TM/T/K	TB/TBR/KB/KBR
功能范围						
炉膛温控	●	●	●	●	●	●
熔池温控				●	●	●
周定时器	○	○	○	●	●	●
跨接熔池温控装置				○	○	○
准备程序有20个区段				●	●	●
带斜坡的准备程序	●	●	●			
欠温/过温区警报	○	○	○	●	●	●
连接到上位机系统	○	○	○	○	○	○
用降低了的功率运行	○			○	○	○
运行小时计数器	○	○	○	●	●	●
用NTLog记录				○		
用NCC记录					○	○
手动干预程序					○	○

● 标准
○ 备选



炉膛温控　　在熔池中用热电偶控制熔池温度　　在坩埚囊中用热电偶控制熔池温度

通过H500型PLC温控装置（电加热炉）连同一块4英寸（也可选7英寸）的触摸式面板和4个控制按钮，或者是H700型温控装置（气加热炉）连同一块7英寸的触摸式面板来显示熔池温控情况。这种温控装置具有操作简单、控制精确和应用选项广泛的优点。演示和程序输入可通过操作非常简单的触摸面板直接完成。功能以纯文本显示。

H500

- 采用炉膛温控运行模式，或代之以通过级联调节的熔池温控运行模式
- 在图形彩色屏幕上显示所有温度的概览
- 触摸式操作屏幕，数据输入方便直接
- 周定时器更改温度，实时输入
- 每一个工作日程序可以设置12个段
- 一个单独的可自由编程的准备程序，带密码保护，如坩埚干燥
- 带有过温和/或欠温监控功能的区警报
- 运行小时计数器
- 集成的安全系统可以在熔池热电偶破裂时以降低的功率继续运行窑炉，以防止熔液凝固
- 过去72小时的炉温趋势显示
- 可选择语言

以表格形式并分多个区段输入温度/时间计划

也可以给使用中的窑炉补装熔池温控装置。

跨接熔池温控装置以提高熔化能力并缩短熔化时间

当给一个已完全清空的坩埚重新装料时，因存在尚未熔化的炉料，故通过熔池热电偶测得的温度值与尚处于冷状态下的金属的实际温度值不一致。可以通过按键暂时设置一个比程序设定的更高的炉腔温度。需要的时间段（最长120分钟）和炉腔温度由操作员预选定。设定的时间段结束后，温控装置自动回切到先前的熔池温控模式。

用降低了的功率运行

当达到工作温度时，通过采用降低了的功率运行可暂时降低窑炉的连接功率。
启用了功率降低功能后，如果窑炉中的温度位于设定的温度区之内或之上，一部分加热会关闭，从而用降低了的功率运行窑炉。

按客户要求设计的熔化炉型式

带升降台的K 240/12型倾斜式坩埚炉用于高度不同的装料和浇铸操作

带电动液压升降台的倾斜式坩埚炉

由于受到铸造车间内的材料传递和空间关系的限制，倾斜式坩埚炉的装料和之后的浇铸操作可能不在同一个高度。例如，装料在地面上，随后的机器浇铸却在更高的高度，因此，将窑炉安装在一个电动液压升降台上是一个很好的解决方法。升降台通过带手动滑阀的双手操作装置进行升降控制。如有需要，升降台的行驶也可完全自动化。

K 240/11型倾斜式坩埚炉用于铅的熔化

重金属熔化炉

K和T系列的熔化炉使用改进过的电加热元件，可用于铅和锌等重金属的熔化。熔化炉配有一个特殊的坩埚（多数情况下为钢坩埚）。为确保熔化炉得到最佳使用连接功率将根据客户使用的金属种类来确定。

带特殊悬挂支架的钢坩埚用于较重的装载

用于连续浇铸的转盘系统

为确保连续作业，多个坩埚炉可以连接在同一个转盘上。例如，安装了三个窑炉、旋转步幅为120°，则第一个位置可用于装料，第二个进行清洁，第三个用于取液。这样，浇铸工作站便可不断获得需要的金属熔液。转盘下装有一个紧急输送管，用于坩埚破裂时熔液的安全排放。

带3个T 150/11炉的转盘

镁熔化炉

纳博热曾在多个不同的项目中为客户供应过用于镁熔炼的特殊熔化炉。纳博热为窑炉配备需要的控制装置和钢坩埚。客户则负责必需的安全装置、用于熔液舀取的泵系统及保护气氛系统。此外，我们可以提供坩埚体积最大至1500升镁的大型炉设备。

倾斜式镁熔化炉K 1500/75 S，坩埚体积1500升

实验室用熔化炉

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 ℃、1300 ℃和1500 ℃。熔化温度相对低80 - 110 ℃。

- 最高温度1000 ℃、1300 ℃或1500 ℃
- 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
- 只使用根据TRGS 905标准分类为不致癌的一类或二类纤维材料
- 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78页

KC 2/15熔化炉

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

型号	最高温度 窑炉 ℃	最高温度 熔池 ℃	坩埚	容积 升	外尺寸[4] mm 宽	深	高	连接功率 千瓦[3]	重量 公斤
K 1/10	1000	850	A 6	0,75	520	680	660	3,0	85
K 2/10	1000	850	A10	1,50	520	680	660	3,0	90
K 4/10	1000	850	A25	3,00	570	755	705	3,6	110
K 1/13[1]	1300	1150	A 6	0,75	520	680	660	3,0	120
K 2/13[1]	1300	1150	A10	1,50	520	680	660	3,0	125
K 4/13[1]	1300	1150	A25	3,00	570	755	705	5,5	170
KC 1/15[2]	1500	1320	A6	0,75	580	630	580	10,5	170
KC 2/15[2]	1500	1320	A10	1,50	580	630	580	10,5	170

[1]外尺寸包含单独安装的变压器（500 x 570 x 300 mm）
[2]带控制器的开关设备安装于单独的立式柜中
[3]取决于炉子设计，连接电源必须高于设计功率
[4]外尺寸在带有附加配置的版本上有所不同。尺寸请垂询。

升液管用清洁炉
电加热

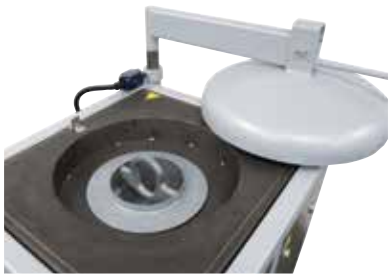
SRO 170/1000/11

吊着升液管的 SRO170/1000/11 型窑炉

对低压熔化炉的升液管必须定期进行清洁。为此，必须把该管从窑炉中取出，通过加热清除污垢。与借助明火焰进行加热相比，SRO170/1000/11 型升液管加热炉能很均匀地对上升管进行加热。热处理的质量明显得以提高，且定期清洁能延长上升管的寿命。加热后的升液管能在热的状态下从窑炉中取出并被重新装进低压熔化炉中。

窑炉通过客户提供的起重机从上方装料。窑炉底部设有一钢制收集容器，可装入砂或涂料。升液管吊在带吊钩的支座中，而污垢会被收集到容器中。该收集容器呈抽屉型，以便于清空与装料。

- 最高温度 1100 ℃
- 带领圈板的装料口和窑炉上的旋转盖。通过客户提供的起重机对升液管进行装料
- 升液管的最大尺寸：长：1000 mm，最大外径 90 mm，带外径为 115 mm 的单面法兰
- 只使用根据TRGS 905标准分类为不致癌的一类或二类纤维材料
- 加热长度：1000 mm
- 带吊钩的装料支座，用于支撑更小型的升液管
- 钢制收集容器（由客户方装砂），用于收集污垢
- 抽屉型的钢制收集容器
- 辊轮式炉
- 开关和调节设备直接固定在窑炉上
- 明确的应用请遵守操作手册
- 纳博热控制器的NTLog基本功能：用一个USB闪存记录工艺数据
- 控制器的说明参见第78页



带吊钩的支座，用于带法兰的升液管

额外配置
- 按客户要求定制符合其它升液管尺寸的配置
- 辊轮式开关设备
- 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78页

型号	最高温度 ℃	外尺寸[2] mm			管外径 mm	加热长度/mm	加热功率 千瓦[1]	电气连接*
		宽	深	高				
SRO 170/1000/11	1100	590	640	1700	90	1000	12.0	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。
*连接电压参见第79页

箱式干燥箱
电加热或气加热

KTR 1500 箱式干燥箱

KTR 4500 箱式干燥箱

KTR 6125 箱式干燥箱

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 ℃。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。此外，还可以提供各种大小的、对可燃材料按照 EN 1539（NFPA 86）标准进行热处理的箱式干燥器。

- 最高温度 260 ℃
- 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 ℃（对于不带驶入痕迹的型式）见第74页

带装料车的 KTR 1500型箱式干燥器

- 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 ℃
- 只使用根据TRGS 905标准分类为不致癌的一类或二类纤维材料
- 高气体交换率，确保了快速干燥过程
- KTR 3100 以上炉型配有双翼门
- 带有可手动复位并用于符合 EN 60519-2 标准的热防护等级2的温度选择限制器，用于保护干燥箱和货品
- 包括底部隔热材料

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，含泵和炉膛内必要的接口

- 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闪存记录工艺数据
- 控制器的说明参见第78页

辅助装备

- 供装料车平地驶入的驶入通道
- 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（NFPA 86）（KTR..LS 型）标准见第55页
- 带或不带货架系统的装料车
- 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
- 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78页

直接气体加热的箱式干燥炉

箱式干燥箱
电加热或气加热

插板可取出的装料车

KTR 6250 箱式干燥箱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

带密封座的驶入轨道

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

也提供最高温度达300 ℃ 的各种KTR 炉型。

可以在辊子上插入底板

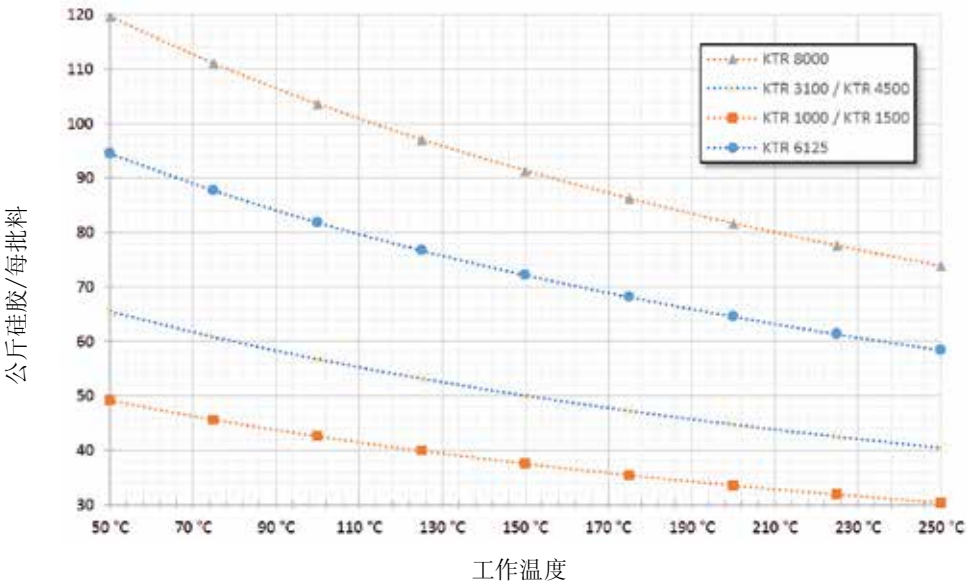
型号	最高温度 ℃	内尺寸mm 宽	深	高	容积升	外尺寸mm[2] 宽	深	高	加热功率千瓦[1] KTR/KTR ..LS	电气接线*
KTR 1000 (LS)	260	1000	1000	1000	1000	1900	1430	1815	18/承索	3相
KTR 1500 (LS)	260	1000	1000	1500	1500	1900	1430	2315	18/36	3相
KTR 3100 (LS)	260	1250	1250	2000	3100	2150	1680	2905	27/45	3相
KTR 4500 (LS)	260	1500	1500	2000	4500	2400	1930	2905	45/54	3相
KTR 6125 (LS)	260	1750	1750	2000	6125	2650	2200	3000	45/63	3相
KTR 6250 (LS)	260	1250	2500	2000	6250	2150	3360	3000	54/承索	3相
KTR 8000 (LS)	260	2000	2000	2000	8000	2900	2450	3000	54/81	3相
KTR 9000 (LS)	260	1500	3000	2000	9000	2400	3870	3000	72/承索	3相
KTR12300 (LS)	260	1750	3500	2000	12300	2650	4400	3000	90/承索	3相
KTR16000 (LS)	260	2000	4000	2000	16000	2900	4900	3000	108/承索	3相
KTR21300 (LS)	260	2650	3550	2300	21300	3750	4300	3500	108/承索	3相
KTR22500 (LS)	260	2000	4500	2500	22500	2900	5400	3500	108/承索	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79页

[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

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

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（NFPA 86）的要求设计的。

电机传动的旋转底架，带有内置篮筐，用于在热处理时移动装料

KTR 3100DT箱式干燥箱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。

驶入斜坡

空气循环箱式炉 < 675 升
电加热

NA 120/45型空气循环箱式炉

NA 250/45型空气循环箱式炉

NA 15/65型空气循环箱式炉作为台式炉型

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

- 最高温度450 ℃、650 ℃或850 ℃
- 炉内的不锈钢导流板可优化空气循环
- 左开式转动炉门
- 供货范围内还包括底部支架，NA 15/65 为台式型号
- 水平空气循环
- 符合 DIN 17052-1 的最佳温度均匀性，最高可达+/- 4 ℃（NA 15/65型最高可达+/- 5 ℃）见第74页
- 高流速带来最佳的空气分布
- 供货范围内还包括一个插板以及还可容纳另外两个插板的框架（NA 15/65 无插板）
- 只使用根据TRGS 905标准分类为不致癌的一类或二类纤维材料
- 明确的应用请遵守操作手册
- 纳博热控制器的NTLog基本功能：用一个USB闪存记录工艺数据
- 控制器的说明参见第78页

带淬火槽的N 250/85HA型空气循环箱式炉

辅助装备（不适于 NA 15/65 型）

- 符合 DIN 17052-1 的最佳温度均匀性，最高可达 +/- 3 ℃见第74页
- 用于烘干的进气和排气阀
- 带风机的可控冷却
- 手动升降门（适用于炉型 N（A） 120/..（HA））
- 气动升降门
- 循环气流可调，推荐用于轻型或敏感型批料的工艺
- 额外插板
- 炉腔内设有滚动传送装置，确保了高装载重量
- 气氛盒

NA 120/45 型空气循环箱式炉带空气冷却

- 装料系统，用于简化装料的电动滚动传送装置
- 针对含溶剂装料的安全技术，符合EN 1539 （NFPA 86） 标准 （NA..LS 型）
- 用于TUS测量物料或进行对比测量的通孔、测量架和热电偶
- 物料控制
- 通过 VCD 软件包对工艺进行控制和记录，或利用纳博热控制中心 NCC 进行监控、记录和控制见第78页

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

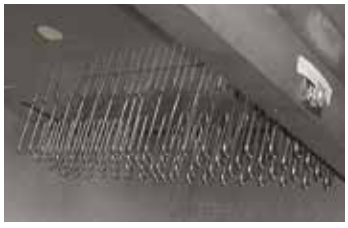
型号	最高温度 ℃	内尺寸 mm 宽	深	高	容积以升为单位	外尺寸[6]mm 宽	深	高	加热功率 千瓦[3] NA/NA .. LS	电气 接线*	重量以公斤为单位	至最高温度的加热时间[5] min	从最高温度至150 ℃的冷却时间[5] min 翻盖[4]	鼓风机冷却[4]
NA 30/45 (LS)	450	290	420	260	30	1040	1290	1385	3,0 / 9,0	1相 (3相)	285	120	120	30
NA 60/45 (LS)	450	350	500	350	60	1100	1370	1475	6,0 / 12,0	3相	350	120	240	30
NA 120/45 (LS)	450	450	600	450	120	1250	1550	1550	9,0 / 18,0	3相	460	60	240	30
NA 250/45 (LS)	450	600	750	600	250	1350	1650	1725	12,0 / 24,0	3相	590	60	120	30
NA 500/45 (LS)	450	750	1000	750	500	1550	1900	1820	18,0 / 24,0	3相	750	60	240	30
NA 675/45 (LS)	450	750	1200	750	675	1550	2100	1820	24,0 / 30,0	3相	900	90	270	60
NA 15/65[1]	650	295	340	170	15	470	790	460	2,8	1相	60	40	-	-
NA 30/65	650	290	420	260	30	870	1290	1385	6,0	3相[2]	285	120	270	60
NA 60/65	650	350	500	350	60	910	1390	1475	9,0	3相	350	120	270	60
NA 120/65	650	450	600	450	120	990	1470	1550	12,0	3相	460	60	300	60
NA 250/65	650	600	750	600	250	1170	1650	1680	20,0	3相	590	90	270	60
NA 500/65	650	750	1000	750	500	1290	1890	1825	27,0	3相	750	60	240	60
NA 675/65	650	750	1200	750	675	1290	2100	1825	27,0	3相	900	90	270	90
N 30/85 HA	850	290	420	260	30	607 + 255	1175	1315	5,5	3相[2]	195	180	900	90
N 60/85 HA	850	350	500	350	60	667 + 255	1250	1400	9,0	3相	240	150	900	120
N 120/85 HA	850	450	600	450	120	767 + 255	1350	1500	13,0	3相	310	150	900	120
N 250/85 HA	850	600	750	600	250	1002 + 255	1636	1860	20,0	3相	610	180	900	180
N 500/85 HA	850	750	1000	750	500	1152 + 255	1886	2010	30,0	3相	1030	180	900	210
N 675/85 HA	850	750	1200	750	675	1152 + 255	2100	2010	30,0	3相	1350	210	900	210

[1]台式结构见第38页
[2]只在两相间加热
[3]取决于炉子设计，连接电源必须高于设计功率
[4]辅助装
*连接电压注意事项见第79页
[5]空载窑备
[6]外尺寸在带有附加配置的版本上有所不同。尺寸请垂询。炉

空气循环箱式炉 > 1000 升
电加热或气加热箱式

N 3920/26HAS 空气循环箱式炉

N 1500/85HA 空气循环箱式炉，炉型，带电动装料系统，用于较重的装载



电加热炉上的加热元件

这种空气循环箱式炉包括 260 ℃、450 ℃、600 ℃ 或 850 ℃ 这几种最高工作温度版本的空气循环箱式炉，并特别适用于要求十分严格的工艺。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。在标准炉型中，空气循环箱式炉安置在车间地面上，无底板隔离装置。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。

标准炉型，最高温度 600 ℃（850 ℃ 的炉型参见第42页）

- 最高温度260 ℃，450 ℃或600 ℃
- 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
- 通过科调节的出气口优化空气导向效果，以适应装料
- 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
- 水平地面装载，底部无隔热材料（260 ℃型号）
- 只使用根据TRGS 905标准分类为不致癌的一类或二类纤维材料
- 符合 DIN 17052-1 的最佳温度均匀性，最高可达 +/- 5 ℃见第74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（260 ℃ 和450 ℃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
- 过温保护限制器，根据EN 60519-2热力保护级别调节断开温度，以防止窑炉和工件超温

用于至 NB 600 的标准型的紧凑式燃烧器

空气循环炉N 6600/60HAS带4个独立门和可移动的装料架

空气循环箱式炉带有驶入通道用于借助堆垛机插入两个相邻放置的装料支架

- 明确的应用请遵守操作手册
- 纳博热控制器的NTLog基本功能：用一个USB闪存记录工艺数据
- 控制器的说明参见第78页

辅助装备用于600 ℃以内的炉型

- 可选炉底隔热材料，用于提高温度均匀性（260 ℃型号）
- 滑道或轨道，便于带底部隔热材料型号炉型的装料（不适用于600 ℃炉型）
- 炉位于底架上，确保了符合人体工程学的装料高度
- 电动液压升降门
- 鼓风系统用于通过手动或电机式控制装置进行快速冷却
- 用于更好地交换炉膛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 ℃炉型）
- 符合 DIN 17052-1 的最佳温度均匀性，最高可达 +/- 3 ℃见第74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 ℃炉型）见第55页
- 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
- 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78页

可拉出载重抽屉，用于容纳较高的负重

空气循环箱式炉 > 1000 升
电加热或气加热箱式

N 1000/45HA

N 24500/20HAS

N 670/65HAS，带水淬火槽

适于 850 ℃ 的标准炉型

- 最高温度850 ℃
- 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 ℃见第74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。只使用根据TRGS 905标准分类为不致癌的一类或二类纤维材料。
- 窑炉尺寸适于通用装料工具如料板、料筐等
- 过温保护限制器，根据EN 60519-2热力保护级别调节断开温度，以防止窑炉和工件超温
- 明确的应用请遵守操作手册
- 纳博热控制器的NTLog基本功能：用一个USB闪存记录工艺数据
- 控制器的说明参见第78页

驶入轨道，用于升降或装料车

适于 850 ℃ 的辅助装备

- 电动液压升降门
- 鼓风系统用于通过手动或电机式控制装置进行快速冷却
- 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 ℃见第74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
- 最高温度达 950 ℃ 的型式
- 通过 Controltherm MV 软件包进行工艺控制和记录见第78页

空气循环炉N 24800/45AS带有两个升降门和导轨，可交替装料

型号	最高温度 ℃	内尺寸mm 宽	深	高	容积以升为单位	外尺寸[3]mm 宽	深	高	换气率 m³/h	加热功率 千瓦[2]	电气接线*
N 1000/26HA	260	1000	1000	1000	1000	1930	1900	1600	3600	15	3相
N 1500/26HA	260	1500	1000	1000	1500	2380	1900	1600	3600	18	3相
N 1500/26HA1	260	1000	1500	1000	1500	1880	2400	1600	3600	18	3相
N 2000/26HA	260	1500	1100	1200	2000	2380	2000	1800	6400	18	3相
N 2000/26HA1	260	1100	1500	1200	2000	1980	2400	1800	6400	18	3相
N 2010/26HA	260	1000	1000	2000	2000	1880	1900	2720	7200	24	3相
N 2880/26HA	260	1200	1200	2000	2880	2080	2100	2720	7200	48	3相
N 4000/26HA	260	1500	2200	1200	4000	2380	3110	1800	9000	42	3相
N 4000/26HA1	260	2200	1500	1200	4000	3080	2410	1800	9000	42	3相
N 4010/26HA	260	1000	2000	2000	4000	1880	2900	2720	12800	48	3相
N 4010/26HA1	260	2000	1000	2000	4000	2880	1900	2720	12800	48	3相
N 4500/26HA	260	1500	1500	2000	4500	2380	2400	2720	12800	48	3相
N 5600/26HA	260	1500	2500	1500	5600	2110	3180	2340	18000	60	3相
N 6750/26HA	260	1500	3000	1500	6750	2110	3680	2340	19200	90	3相
N 7200/26HA	260	2000	1500	2400	7200	2610	2410	3000	18000	84	3相
N 10000/26HA	260	2000	2500	2000	10000	2610	3180	2840	25600	96	3相
N 1000/45HA (E[1])	450	1000	1000	1000	1000	1930	1900	1600	3600	15[1]/ 36	3相
N 1500/45HA (E[1])	450	1500	1000	1000	1500	2380	1900	1600	3600	18[1]/ 36	3相
N 1500/45HA1 (E[1])	450	1000	1500	1000	1500	1880	2400	1600	3600	18[1]/ 36	3相
N 2000/45HA (E[1])	450	1500	1100	1200	2000	2380	2000	1800	6400	18[1]/ 42	3相
N 2000/45HA1 (E[1])	450	1100	1500	1200	2000	1980	2400	1800	6400	18[1]/ 42	3相
N 2010/45HA (E[1])	450	1000	1000	2000	2000	1880	1900	2720	7200	24[1]/ 48	3相
N 2880/45HA (E[1])	450	1200	1200	2000	2880	2080	2100	2720	7200	48[1]/ 60	3相
N 4000/45HA (E[1])	450	1500	2200	1200	4000	2380	3110	1800	9000	42[1]/ 60	3相
N 4000/45HA1 (E[1])	450	2200	1500	1200	4000	3080	2410	1800	9000	42[1]/ 60	3相
N 4010/45HA (E[1])	450	1000	2000	2000	4000	1880	2900	2720	12800	48[1]/ 60	3相
N 4010/45HA1 (E[1])	450	2000	1000	2000	4000	2880	1900	2720	12800	48[1]/ 60	3相
N 4500/45HA (E[1])	450	1500	1500	2000	4500	2380	2400	2720	12800	48[1]/ 60	3相
N 5600/45HA (E[1])	450	1500	2500	1500	5600	2110	3180	2340	18000	60[1]/ 84	3相
N 6750/45HA (E[1])	450	1500	3000	1500	6750	2110	3680	2340	19200	90[1]/108	3相
N 7200/45HA (E[1])	450	2000	1500	2400	7200	2610	2410	3000	18000	84[1]/108	3相
N 10000/45HA (E[1])	450	2000	2500	2000	10000	2610	3180	2840	25600	96[1]/120	3相
N 1000/60HA	600	1000	1000	1000	1000	1930	1900	1600	3600	36	3相
N 1500/60HA	600	1500	1000	1000	1500	2380	1900	1600	3600	36	3相
N 1500/60HA1	600	1000	1500	1000	1500	1930	2400	1600	3600	36	3相
N 2000/60HA	600	1500	1100	1200	2000	2380	2000	1800	6400	42	3相
N 2000/60HA1	600	1100	1500	1200	2000	1980	2400	1800	6400	42	3相
N 4000/60HA	600	1500	2200	1200	4000	2380	3110	1800	9000	60	3相
N 4000/60HA1	600	2200	1500	1200	4000	3080	2410	1800	9000	60	3相
N 1000/85HA	850	1000	1000	1000	1000	2100	2000	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	2600	2100	2100	9000	60	3相
N 2000/85HA1	850	1100	1500	1200	2000	2200	2800	2100	9000	60	3相
N 4000/85HA	850	1500	2200	1200	4000	2600	3400	2100	12600	90	3相

[1]用于塑料时降低数值
[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79页
[3]外尺寸在带有附加配置的版本上有所不同。尺寸请垂询。

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

N 4010/45HA型空气循环炉带有驶入通道、炉腔照明装置和视窗

空气循环台车炉
电加热或气加热箱式

W 1000/60A - W 8300/85A 型空气循环台车炉用于重达 25 t 甚至以上的重物的热处理。特别适用于对温度平均性要求较高的工艺流程，如固溶退火、人工时效、回火或软化退火，性能强大的空气循环功能确保了在整个有效范围内可以达到最佳的温度均匀性。通过广泛的附加装备项目可以确保这些 台车炉以最佳方式适应各相应的工艺。

- 最高温度 600 ℃ 或 850 ℃
- 带有后通风装置的双壁炉膛结构，因此 850 ℃炉型的外壁温度较小
- 右侧止挡的摆动门
- 600 ℃炉型采用铬钢管家热体进行加热
- 850 ℃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 ℃见第74页
- 对于 850 ℃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 ℃炉型而言，采用 1.4301 不锈钢制成的内板炉腔，而对于 850 ℃ 的炉型而言，则采用 1.4828 不锈钢
- 适于 600 ℃ 的炉型采用高档矿棉的隔热材料
- 只使用根据TRGS 905标准分类为不致癌的一类或二类纤维材料

- 台车带有轨道轮缘车轮，可以便捷、精确地承担高负荷载重
- 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，用于干燥器和货品

空气循环台车炉W12500/85AS带重载格板

- 明确的应用请遵守操作手册
- 纳博热控制器的NTLog基本功能：用一个USB闪存记录工艺数据
- 控制器的说明参见第78页

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

用于快速冷却的散热风扇

空气循环台车炉 W 3900/85AS

辅助装备

- 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
- 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 ℃见第74页
- 采用钢轮和齿杆驱动装置的台车无需在炉前敷设轨道
- 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
- 马达驱动的排气气门，可通过程序开关
- 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
- 多区调节装置，对于850 ℃ 炉型而言，根据相关炉型调试，从而起到优化温度分配的目的
- 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
- 最高温度达 950 ℃ 的型式，为了避免换气电动机热过载 ，风扇叶轮采用间接的皮带传动
- 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78页

空气循环台车炉 W 24750/60AS

型号	最高温度	内尺寸mm			容积以升为单位	外尺寸[2]mm			加热功率	电气
	℃	宽	深	高		宽	深	高	千瓦[1]	接线*
W 1000/.. A	600	800	1600	800	1000	1800	2390	2305	45	3相
W 1600/.. A	600	1000	1600	1000	1600	2000	2390	2535	45	3相
W 2200/.. A	600	1000	2250	1000	2200	2000	3040	2535	90	3相
W 3300/.. A	600	1200	2250	1200	3300	2200	3040	2745	90	3相
W 4000/.. A	600	1500	2250	1200	4000	2500	3040	2780	110	3相
W 4800/.. A	600	1200	3300	1200	4800	2200	4090	2780	110	3相
W 6000/.. A	600	1500	3300	1200	6000	2500	4090	2900	140	3相
W 6600/.. A	600	1200	4600	1200	6600	2200	5390	2770	140	3相
W 7500/.. A	600	1400	3850	1400	7500	2400	4640	2980	140	3相
W 8300/.. A	600	1500	4600	1200	8300	2500	5390	2780	185	3相
W 1000/.. A	850	800	1600	800	1000	1780	2450	2350	45	3相
W 1600/.. A	850	1000	1600	1000	1600	1920	2450	2510	45	3相
W 2200/.. A	850	1000	2250	1000	2200	1980	3100	2560	90	3相
W 3300/.. A	850	1200	2250	1200	3300	2180	3100	2750	90	3相
W 4000/.. A	850	1500	2250	1200	4000	2480	3100	2800	110	3相
W 4800/.. A	850	1200	3300	1200	4800	2180	4380	2850	110	3相
W 6000/.. A	850	1500	3300	1200	6000	2480	4380	2900	140	3相
W 6600/.. A	850	1200	4600	1200	6600	2280	5680	2780	140	3相
W 7500/.. A	850	1400	3850	1400	7500	2380	4930	3020	140	3相
W 8300/.. A	850	1500	4600	1200	8300	2580	5680	2950	185	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。

*连接电压注意事项见第79页

由穿孔金属板制成的装料盘

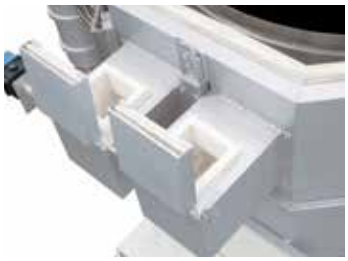
空气循环井式炉
电加热或气加热

SAH 1780/60S 空气循环井式炉

SAH 1700/60S 空气循环井式炉，
带辊道盖

此类空气循环井式炉因其结构牢固，适于专业的热处理，能够达到最佳的温度均匀性。回火、溶剂淬火、退火和软淬火等生产工艺流程可以通过此类井式炉实现。

- 最高温度600 ℃或850 ℃
- 适于高负荷装载
- 空气循环鼓风机位于炉盖，空气流速高
- 炉膛带有空气导筒
- 四周加热
- 循环空气通过底部格栅输送
- 只使用根据TRGS 905标准分类为不致癌的一类或二类纤维材料
- 气动或液压炉盖提升装置
- 符合 DIN 17052-1 的最佳温度均匀性，最高可达 +/- 3 ℃见第74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闪存记录工艺数据
- 控制器的说明参见第78页



自动新鲜空气和废气挡板控制装置

额外配置

- 冷却风扇，用于加速冷却
- 符合 DIN 17052-1 的最佳温度均匀性，最高可达 +/-2 ℃见第74页
- 空气循环转速调节器，用于敏感工件
- 多区式调节装置或特殊循环空气系统，用于
- 温度分布优化和装料调配
- 装载重量可达7吨
- 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78页

在生产中的S 10400/75 AS型空气循环井式炉

在生产中的SAH 5600775 S型空气循环井式炉

型号	最高温度	导筒内尺寸		容积	最大承 重量	外尺寸 [2] mm			加热功率	电气
	℃	ø mm	高mm	升	公斤	宽	深	高	千瓦[1]	连接*
SAH 200/..		600	800	200	400	1460	1460	1850	27	3相
SAH 300/..		600	1000	300	400	1460	1460	2050	27	3相
SAH 500/..	600	800	1000	500	600	1660	1660	2050	36	3相
SAH 600/..	或	800	1200	600	600	1660	1660	2250	54	3相
SAH 800/..	850	1000	1000	800	1000	2000	2000	2050	63	3相
SAH 1000/..		1000	1300	1000	1000	2000	2000	2400	81	3相
SAH 1280/..		800	1600	1300	800	1660	1660	2800	81	3相
SAH 5600/..		1800	2200	5600	5000	2700	3000	3900	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。

*连接电压参见第79页

带或不带空气循环的井式炉和箱式炉
电加热或气加热箱式

S 5120/GS1型顶部装载炉，炉腔可分为两部分，炉盖也分为两部分

我们的箱式炉特别适用于长或重的工件的热处理。装料大多是通过室内起重器来完成。凭借高功率的空气循环装置，最高温度达 850 ℃ 的窑炉能达到优越的温度均匀性。通过五面加热，最高温度达1280 ℃的高温段箱式炉也能达到很好的温度均匀性。该炉可替代性配备气加热装置。可以按客户要求设计和制造符合工件的尺寸和重量的装备。

- 最高温度达 260 ℃，450 ℃，600 ℃或850 ℃，用于带空气循环的窑炉
- 最高温度达900 ℃ 或1280 ℃，用于带辐射加热的窑炉
- 电加热或气加热箱式
- 两个纵向面的加热，用于带空气循环的窑炉
- 四面加热和底部加热，底部SiC板为平稳的堆放支架，用于至900 ℃或1280 ℃的炉型
- 优质保温材料，适合各个炉型的最高温度。只使用根据TRGS 905标准分类为不致癌的一类或二类纤维材料
- 带有双手操纵装置的电控液压驱动顶盖
- 炉腔下部区域内带有可关闭的进气口
- 顶盖内带有可关闭的排气口
- 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
- 明确的应用请遵守操作手册

炉腔 S 5120/GS 带有支撑用于将炉腔分为两部分的隔离板装置

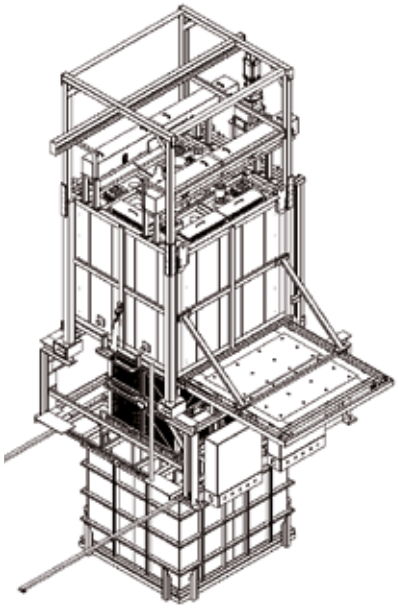
辅助装备
- 电机式废气挡板，用于快速冷却
- 经调节的鼓风机冷却，与电机废气挡板相结合
- 加热装置的多区调节装置可优化温度均匀性
- 炉腔适于较短的零部件或长度可断开或分开的零部件
- 最高温度达 950 ℃ 的型式，为了避免换气电动机热过载，风扇叶轮采用间接的皮带传动
- 通过 VCD 软件包对工艺进行控制和记录，或利用纳博热控制中心 NCC 进行监控、记录和控制见第78页

在一台 SAL 750/08 型上开式空气循环炉中用于长管的炉料搁板

SAT 1512/85S 炉腔

S 11988/S 井式炉，带滚动盖

竖井炉
电或气加热式



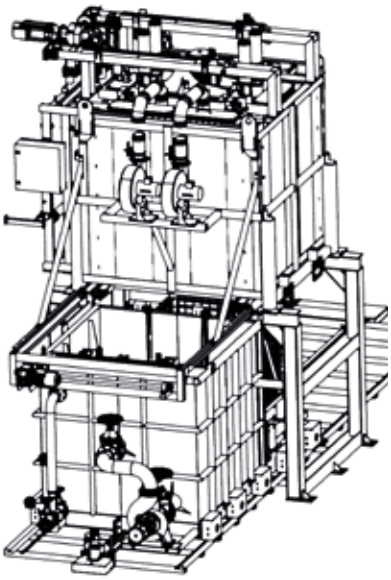
带有固定立式淬火槽的竖井炉

全自动竖井炉，包括可移动的淬火水槽，装料停放站和卸载行车

使用竖井炉对铝合金进行固溶退火，接着进行快速淬火。尤其对于薄壁铝部件，必须确保从打开门算起至完全浸入淬火槽中的淬火延迟时间仅为5秒钟。通常只有采用本炉型方案才能满足这些严格的要求。在此，竖井炉是竖立在一个底架上的，这样就可以将一个淬火槽直接置于炉下。要进行淬火时，底部水平移向一侧并通过一个集成在炉中的升降单元将一个装有部件的料筐下沉到淬火槽中。可以自动或半自动控制运动技术。由于温度作业区域宽，采用竖井炉设备可以在一个炉中完成全部T6热处理过程，包括固溶退火、淬火和人工时效。

竖井炉变种
- 带有固定立式淬火槽的竖井炉，价格实惠低廉，场地需求小
- 带有可移动的淬火槽的竖井炉，包括装料停放站，可以选带卸载行车
- 客户定制解决方案，带有多台炉、多个槽和多个停放站，用来全自动加工多个批料

设备细节
- 温度工作范围在80 ℃和600 ℃之间
- 工作温度可以选择性扩展到650 ℃
- 通常采用电加热，也可选择直接或间接气加热
- 根据位置情况和批料的几何尺寸，气流方向呈水平式或垂直式
- 遵守有关的航空和汽车标准，如AMS 2750 E、AMS 2770/2771或作为选项的CQI-9



带有可移动的淬火槽的底部降落炉，可扩展至多台炉或淬火槽

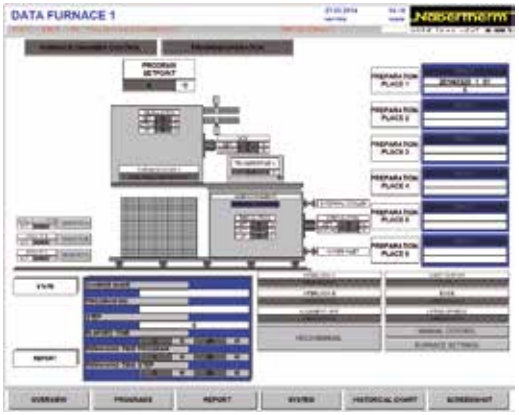
全自动竖井炉设备，由两台竖井炉、可移动的水槽以及多个装料和卸料站组成。

淬火槽

淬火水槽或聚合物淬火槽采用单壁不锈钢结构，标配一个淬火介质的循环装置，用于有效地从部件中排出能量。温度和液位受到监视。所有水槽都拥有进水和排水接口以及一个热交换器。根据客户要求，可以给淬火槽装备一个用于对淬火介质进行预热的受控加热装置和/或一个用于冷却的热交换器。若要将淬火介质连续保持在高温下，建议使用一个带或不带盖的槽保温层。

通过一个西门子PLC调节装置来控制设备。它的操作舒适，可以通过基于电脑的纳博热控制中心软件来完成。此外，可以在手动运行时用一块移动面板来实现运动。

根可以根据客户的要求开发和制定个性化设备方案。



采用纳博热控制中心（NCC）进行控制、可视化和资料存档

规格举例 型号	最高温度 ℃	炉腔尺寸mm 宽	深	高	容积 升	外尺寸 [2] mm	加热功率 千瓦 [1]	电气 连接 *
FS 1200/60A	600	600	600	1000	1200	4870***	36	3 相
FS 4000/60HA	600	1100	1100	1100	4000	5700**	96	3 相
FS 5600/60A	600	1400	1400	1100	5600	5700**	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。

* 连接电压参见第 79 页
** 带有位于移动车上的淬火槽
*** 淬火槽安装在地面上

钢材用调质生产线

全自动调质生产线，包括两个箱式炉、淬火槽、输送系统和放置四个料筐的停放站

带有机械手的退火炉

在给钢材调质时，在工作温度明显高于1000 ℃时打开退火炉。打开升降门后，机械手将炉料运送到淬火介质中。接着炉料在空气循环箱式炉中被退火。在此，良好的温度均匀性至关重要。

淬火槽中用油或水作为淬火介质。根据钢材种类和所需的冷却速度，炉料也可以在一个空气淬火箱中得到强化冷却或淬火。

根据不同的过程要求采用分级解决方案。如果炉料的重量较轻，可以使用一台手动调质生产线，它由退火炉、淬火槽和手动机械手组成。如果负荷较重且处理速率较高，可以使用半自动或全自动设备。在此，通过一个机械手将炉料装入灼热的电炉中，并在热状态下将其重新取出并送入淬火介质中。

由客户来规定从打开炉门至完全送入淬火介质中的淬火延迟时间，使之与过程匹配。只能通过一个被驱动的机械手来达到快速延迟时间。只要淬火延迟时间的重要性不高，如当零件较重和壁较厚时，也可使用台车炉。台车被电动驶出电炉，可以通过一个就地可用的行车取下部件并对其进行淬火处理。

带有H 4263/12S型顶罩炉和水槽的调制设备

如果部件较长且对淬火延迟时间的要求较低，可以使用顶罩炉。在热状态下打开炉罩，接着通过一个由客户提供的行车用一个C形吊钩取下批料并对其进行淬火处理。

退火炉的外观设计选项

- 箱式炉，带有辐射加热装置和用于借助机械手进行装料的升降门
- 台车炉，带有被驱动的台车，在对淬火延迟时间要求较低的情况下用于用行车进行装料
- 顶罩炉，用于较长的部件如棒料，用于用行车和C形吊钩进行装料

淬火槽的外观设计选项

- 淬火槽，用水、油或聚合物作为淬火介质，
- 冷却站，带有功率强大的通风冷却装置，用于在空气中进行淬火

部件转送的可选方案

- 手动机械手，用于手动调质生产线
- 电动机械手，用于手动调质生产线
- 与轨道相连的2轴机械手，半自动运行，用于装料、取料和在液体介质中淬火
- 与轨道相连的3轴机械手，半自动或全自动运行，用于装料、取料、淬火、在一台空气循环炉中退火或转移到停放站

通过一个机械手炉料装入灼热的电炉中，在热状态下重新将其取出并送入淬火介质中。

淬火池

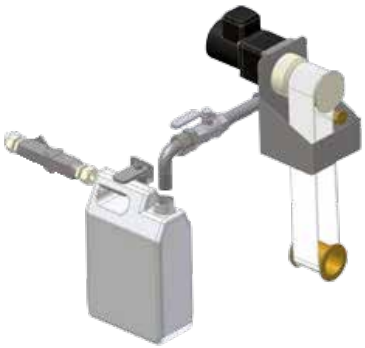
OAB 67000型淬火油池，带换热器，容量为67,000升油

淬火清洗组合油池，带沉降台、护罩、油分离器和抽吸装置

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

淬火媒质
- 水
- 油
- 聚合物

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


水池用油分离器

性能强大的淬火媒质循环装置

箱式炉
气加热式

NB 2880/S 箱式炉

NB 4330/S 箱式炉

特定的燃烧工艺或烧结工艺需要一台气体加热的箱式炉。通过高效率实现较短的加热时间是一个令人信服的原因。箱式炉配有功率强大的气体燃烧器，能够适用于大部分此类工艺。在基本炉型中，燃烧器在工艺开始时用手一次性点燃。之后，自动调节装置负责对燃烧曲线进行控制。程序结束后，燃烧器将被自动关闭。根据工艺的不同，炉子可以配有全自动调节的风机燃烧器和用于烧结的安全装置。

利用辐射管间接气加热

- 最高温度 1300 ℃
- 功率强大的气体燃烧器，用于液化气或天然气的操作
- 根据应用不同，带火焰导向的点火喷嘴的特殊位置，可提供最佳的温度均匀性
- 全自动温度控制
- 符合 DVGW 认证的气体阀门，带有火焰监控装置和安全阀门
- 多层的耐还原隔热材料，带有轻质耐火砖和专用的背衬隔热材料，起到降低气体消耗的目的
- 自承重和坚固的天花板，用砖砌成拱形结构。只使用根据TRGS 905标准分类为不致癌的一类或二类纤维材料。
- 废气罩
- 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
- 控制器的说明参见第78页

用于至 NB 600 的标准型的紧凑式燃烧器

辅助装备
- 带有全自动调节和点火装置的风机燃烧器
- 利用辐射管间接进行气加热，以对炉料进行火焰防护
- 排风和排气管
- 高温或催化废气净化系统
- 热回收系统见第83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78页

采用安全技术的空气循环箱式炉/干燥器符合 EN 1539 或 NFPA 86 标准规定的含溶剂装料

N 560/26HACLS 闸门炉配有安全组件，从前侧装料，后侧取料

KTR 1500 电加热箱式干燥器，用于干燥醇型型芯

用于空气循环箱式炉的安全技术

在采用某些特定工艺时，将会有溶剂或其它可燃物质释放并挥发。切勿让这些蒸汽在炉内燃烧。有关这些工艺的炉安全技术在欧洲范围内以 EN 1539 为准，而在美国则以 NFPA 86 为准。

对于该应用而言，所有 KTR 和 450 ℃ 以下的空气循环炉均采用相应的防止炉腔内点燃的安全技术。

为了防止炉内点燃，必须用空气稀释产生的可燃蒸汽。此外，必须防止炉内局部出现可燃物质高浓度情况。为此，炉子配有一个排气风机，用于在新鲜空气持续流入的同时对炉内空气进行额定的抽吸，以便维持一定的低压。抽吸情况采用测量技术监控。通过同时持续流入的新鲜空气，炉内空气将被稀释。空气循环同样采用测量技术进行监控。

- 炉容积在 120 和 10000 升之间
- 大功率的排气风机，确保炉内低压
- 额定的和监控的空气循环装置和排气装置
- 声光故障信号
- 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

排气口和安装在炉子上的高效率排气鼓风机

用于带有底部保温层的箱式干燥器的驶入斜坡

用于热清洗的箱式炉

气加热式，带有集成热力式后燃烧器

NB 2300 CL 型箱式炉

NB 2750/65 CL 型箱式炉

之前

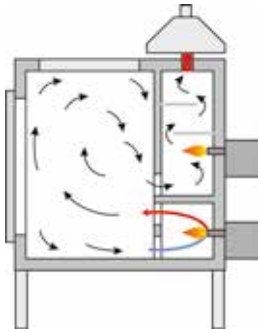
之后

结构系列为 NB .. CL 的箱式炉用于部件的热清洗。对于这些清洗过程来说，最佳的温度均匀性不是最重要的。例如可用于电机、钢制零件的涂漆表面或塑料压铸机喷嘴的热清洗。

这些窑炉为气加热式并配有集成热力式后燃烧器，后者同样也是气加热式的。箱式炉中预设的贫氧或还原气氛可有效地避免工件的局部自燃，并可防止由于过温造成的损坏。

程序启动时炉门锁紧以确保安全运行，过程结束后当温度降到180 ℃以下时才可重新打开炉门。燃烧器发生火焰故障或气量不足时工艺过程将会中断。另外，控制系统还配有过温保护限制器，由客户设置安全关闭温度，以便在超过关闭温度时能关闭箱式炉。

这些箱式炉不适用于含有溶剂或含水量很高的部件和涂层。该炉型也不能用于燃点很低的炉料，如木材，纸或蜡。



- 最高温度500 ℃
- 炉膛尺寸是根据标准栅格箱来设计的
- 只使用根据TRGS 905标准分类为不致癌的一类或二类纤维材料，底部和后墙用轻质耐火砖隔热
- 功率强大的气氛燃烧器以液化气或天然气为燃料
- 全自动温控系统
- 用于清洗废气的集成热力式后燃烧器
- 明确的应用请遵守操作手册
- 控制器的说明参见第78页

电炉加热装置和热力式后燃烧器的气体燃烧器

型号	最高温度 ℃	内尺寸mm			外尺寸 [1] mm			炉膛燃烧器的功率	TNV 燃烧器的功率
		宽	深	高	宽	深	高	千瓦	千瓦
NB 1300 CL	500	1200	900	1000	2160	2310	2450	50	100
NB 2300 CL	500	1200	1200	1600	2160	2605	3050	100	100
NB 2500 CL	500	1200	1600	1300	2160	3000	2750	100	100
NB 2750/65 CL	650	1200	1200	1900	2160	2605	3150	100	80

[1]外尺寸在带有附加配置的版本上有所不同。尺寸请垂询。

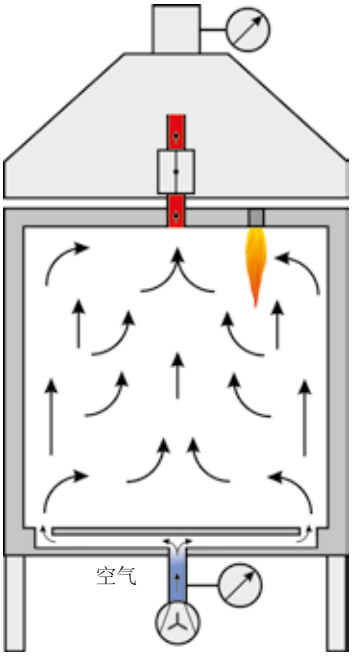
用于有机物的挥发率较高的工艺或用于通过灰化进行热力清洗的箱式炉
电加热或气加热

N（B） .. BO系列的箱式炉用于有机物数量较大或挥发率较高的工艺。该窑炉系列适用于那些不会因温度临时失控上升而受到损坏的产品。也可以用该箱式炉执行那些产品或杂质会在期间通过燃烧化为灰烬的工艺。比如熔模模组的剩余去蜡连同接下来的烧结或对氧化催化器进行热清洗以洗去其上的炭黑或燃料残余。这些箱式炉是采用电加热或气加热的。 N .. BO型电加热式窑炉是专为那些要求精确控制温度且对温度的均匀性要求很高的缓慢工艺过程而设计的。出于安全原因给它们配备了内置的生火喷嘴用于点燃混合气体中的可燃成分由此避免可燃成分聚集并保证安全地将其燃尽。

NB.. BO型气加热式窑炉是专为快速工艺过程而设计的在这些过程中温度必须快速达到>500° C。

当温度> 500° C时，可以燃烧掉那些不希望出现的有机组分。接下来可以进行一个最高至1400° C（电加热式）或至1000° C（气加热式）的后续工艺。

程序启动时炉门锁紧，以确保安全运行，只有在程序结束后当温度降到一个定义的值以下时才可重新打开炉门。燃烧器发生火焰故障或气量不足时工艺将会中断。



N 100 BO - N 650/14 BO 型箱式炉，电加热式和燃气点火火焰
- 最高温度达1000℃ 或 1400℃
- 只使用根据TRGS 905标准分类为不致癌的一类或二类纤维材料
- 炉膛标准尺寸最大至 650 升，其他尺寸请垂询
- 排气罩
- 全自动温控系统
- 可选的热力式后燃烧器（TNV）
- 用天然气或液化气体（LPG）的点火火焰
- 在使用说明书规定的范围内使用
- 控制器的说明参见第78页

型号	最高温度	内尺寸 mm			外尺寸[2] mm			加热功率
	℃	宽	深	高	宽	深	高	千瓦[1]
N 100 BO	1000	400	530	460	1200	1300	2100	9
N 300 BO	1000	550	700	780	1350	1450	2200	20
N 300/14 BO	1400	550	700	780	1350	1450	2200	30
N 650/14 BO	1400	700	850	1100	1700	1900	2700	62

[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。

带有生火喷嘴的N 650/14 BO型箱式炉

NB 300 BO 和 NB 650 BO 型箱式炉，气加热式
- 最高温度 1000 ℃
- 只使用根据TRGS 905标准分类为不致癌的一类或二类纤维材料
- 炉膛标准尺寸最大至 650 升，其他尺寸请垂询
- 集成的热力式后燃烧器（TNV）
- 用天然气或液化气体（LPG）的气体燃烧器
- 在使用说明书规定的范围内使用
- 控制器的说明参见第78页

型号	最高温度	内尺寸 mm			外尺寸[1] mm			燃烧器功率
	℃	宽	深	高	宽	深	高	千瓦
NB 300 BO	1000	550	700	780	1250	1650	3000	100
NB 650 BO	1000	700	850	1100	1600	2100	3150	200

[1]外尺寸在带有附加配置的版本上有所不同。尺寸请垂询。

熔蜡炉
电加热

N 300/WAX 熔蜡炉

此类熔蜡炉专用于熔蜡并燃烧陶瓷模。电加热式炉型用于在石蜡的闪点下脱蜡。熔腊炉在炉膛底部带有一个加热的排出口该排出口以漏斗形状伸向中央。底部不锈钢制成的网格可以拆下清洁。在熔蜡炉下方配有一个带有可拆卸抽屉的密封不锈钢容器用来收集石蜡。熔蜡工艺结束后窑炉会继续加热以便烧结模具。

底部网格

底部的排出池

用于盛装液态蜡的抽屉

- 最高温度 850 ℃
- 箱式炉，带有敞开幅度很大的摆动门
- 四侧加热装置，带有装在陶瓷支撑管上的可自由辐射的加热元件
- 底部配有一个加热排出口，通过一个独立的控制器控制，最高温度可达 200℃，以便防止排出的石蜡凝固 — 只有在达到排出温度后才可以防止堵塞
- 不锈钢制成的料槽，带有用于水平供料的内置网格
- 自支撑型、牢固的顶盖结构，拱顶型
- 炉顶内配有排气管，用于连接排气导向装置
- 进气口，确保安全的空气交换
- 只使用根据TRGS 905标准分类为不致癌的一类或二类纤维材料
- 双层炉壳，外部温度低
- 供货范围内包含可拆卸的底座（N 440 以上则采用固定的底座）
- 第一个温度选择限位器的温度必须被设置在石蜡燃点以下，并且在熔化过程中防止石蜡自燃。客户必须给出熔蜡时间。之后，温度选择限位器将被关闭，以便使炉子可以进入烧结工艺模式。
- 第二个温度选择限制器，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闪存记录工艺数据
- 控制器的说明参见第78页

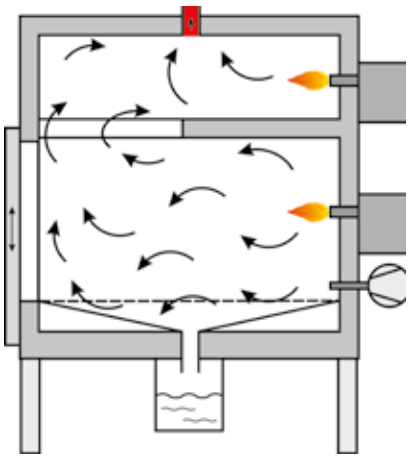
型号	最高温度 ℃	内尺寸mm			容积	外尺寸 [2] mm			最大熔化量升	加热功率 千瓦[1]	电气	重量
		宽	深	高	升	宽	深	高			连接*	公斤
N 100/WAX	850	400	530	460	100	720	1130	1440	5	7.5	3相	340
N 150/WAX	850	450	530	590	150	770	1130	1570	8	9.5	3相	360
N 200/WAX	850	500	530	720	200	820	1130	1700	10	11.5	3相	440
N 300/WAX	850	550	700	780	300	870	1300	1760	15	15.5	3相	480
N 440/WAX	850	600	750	1000	450	1020	1460	1875	17	20.5	3相	885
N 660/WAX	850	700	850	1100	650	1120	1560	1975	20	26.5	3相	1000
N 1000/WAX	850	800	1000	1250	1000	1580	1800	2400	25	40.5	3相	1870
N 1500/WAX	850	900	1200	1400	1500	1680	2000	2550	35	57.5	3相	2570
N 2200/WAX	850	1000	1400	1600	2200	1780	2200	2750	50	75.5	3相	3170

[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79页

熔蜡炉
气加热式



结构系列为 NB .. BOWAX 的箱式炉用于闪烧工艺，在该工艺中窑炉在热态下装料。

要快速装料和卸料时，给熔腊炉配备了一个气动升降门，其通过一个脚踏开关来控制。

装料后，蜡在最短的时间内液化。第一部分流出的蜡经过内装的盘直接流入熔腊炉下的收集池中，并被可靠地收集到一个水池中。

蜡的剩余部分在炉膛内蒸发并在后置的热力式后燃烧器中被安全地烧尽。在此产生的废气通过一个废气烟道和接下来的一个由客户提供的管道被排出车间。

燃烧器发生火焰故障或气量不足时工艺将会中断。

- 最高温度 1000 ℃
- 300 升装炉膛的标准尺寸，其他规格请垂询
- 全自动温控器
- 热力式后燃烧器（TNV）连同废气罩（ Ø250 mm）
- 气体燃烧器，用于在PLC持续监控下用天然气或液化气（LPG）运行
- 只使用根据TRGS 905标准分类为不致癌的一类或二类纤维材料
- 带脚踏按键的气动提升门和电磁锁定装置
- 蜡接收槽可以拉出
- 达到装料温度时会显示
- 明确的应用请遵守操作手册
- 纳博热控制器的NTLog基本功能：用一个USB闪存记录工艺数据
- 控制器的说明参见第78页

NB 300/BOWAX 熔蜡炉

NB 300/BOWAX 熔蜡炉

型号	最高温度 ℃	内尺寸mm			容积	外尺寸 [2] mm			最大熔化量升	加热功率	电气
		宽	深	高	升	宽	深	高		千瓦[1]	连接*
NB300/BOWAX	1000	550	700	780	300	1010	1700	3030	2	100,0	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。

*连接电压参见第79页

台车炉
电加热

W 2200/S 台车炉，型台车炉

W 7500 台车炉，型台车炉，分成三部分

适用于短时工艺的不会致癌的纤维材料和蛇形加热元件

我们建议使用我们的带有辐射加热功能的台车炉，用于在 800 ℃ 和 1100 ℃ 之间对较重的铸件或工具钢材进行淬火。台车可以在炉外供料。对于采用电液压升降门和电机台车驱动装置的炉型而言，炉子也可以在高温下打开，并将货品送出用于冷却或淬火。在使用多台台车时，可以对一台进行供料，而另一台则位于炉中。工艺时间因此而缩短，还处于高温状态炉子的剩余能量可以用于新装料的重新加热。

- 最高温度 900 ℃ 或 1280 ℃
- 带有后通风装置的双壁炉膛结构，因此外壁温度较小
- 右侧止挡的摆动门
- 五侧加热装置将会获得出色的温度均匀性
- 台车加热装置在操作时将会通过测量仪触点获得电压
- 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
- 底部加热装置通过车上的碳化硅板保护，因此可以确保堆垛平整
- 只使用根据TRGS 905标准分类为不致癌的一类或二类纤维材料
- 自支撑型、牢固的顶盖结构，拱顶型
- 台车带有轨道轮缘车轮，可以便捷、精确地承担高负荷载重
- 可调节进气滑阀
- 在炉顶内设有手动排气气门

- 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
- 明确的应用请遵守操作手册
- 纳博热控制器的NTLog基本功能：用一个USB闪存记录工艺数据
- 控制器的说明参见第78页

辅助装备

- 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
- 采用钢轮和齿杆驱动装置的台车无需在炉前敷设轨道
- 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
- 马达驱动的排气气门
- 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
- 多区调节装置，根据相关炉型调试，从而起到优化温度均匀性的目的
- 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
- 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78页

无齿杆驱动轨道敷设的钢轮车

带充气系统的台车式炉

带隔热罩的台车炉W 2394/S

台车炉
电加热

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

W 6340S 台车炉

型号	最高温度 ℃	内尺寸mm 宽	深	高	容积升	外尺寸 [2] mm 宽	深	高	加热功率 千瓦[1]	电气 连接*	重量 公斤
W 1000/G	900	800	1600	800	1000	1470	2410	1915	40	3相	3000
W 1500/G	900	900	1900	900	1500	1570	2710	2030	57	3相	3500
W 2200/G	900	1000	2200	1000	2200	1670	3010	2140	75	3相	4500
W 3300/G	900	1000	2800	1200	3300	1670	3610	2355	110	3相	5300
W 5000/G	900	1000	3600	1400	5000	1670	4410	2555	140	3相	7300
W 7500/G	900	1000	5400	1400	7500	1670	6210	2555	185	3相	10300
W 10000/G	900	1000	7100	1400	10000	1670	7910	2555	235	3相	12500
W 1000	1280	800	1600	800	1000	1470	2410	1915	57	3相	3000
W 1500	1280	900	1900	900	1500	1570	2710	2030	75	3相	3500
W 2200	1280	1000	2200	1000	2200	1670	3010	2140	110	3相	4500
W 3300	1280	1000	2800	1200	3300	1670	3610	2355	140	3相	5300
W 5000	1280	1000	3600	1400	5000	1670	4410	2555	185	3相	7300
W 7500	1280	1000	5400	1400	7500	1670	6210	2555	235	3相	10300
W 10000	1280	1000	7100	1400	10000	1670	7910	2555	300	3相	12500

[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。

*连接电压注意事项见第79页

气烧台车炉，最高温度为1400℃
用于在空气中或还原气氛下的热处理

组合炉设备，由两个台车炉WB 11000/HS、台车移动系统和两个包括所需置放轨道的辅助台车

WB 14880S 台车炉

气加热式台车炉的特点是其性能特佳。通过使用高速燃烧器可以实现较短的加热时间。燃烧器的布置根据窑炉的几何形状来选择以使达到最佳的温度平均性。根据窑炉的大小可以给燃烧器配备能够节能的换热器。高档耐用的不会致癌的纤维保温层的存储能力较低，可以缩短加热和冷却时间。

- 根据炉子设计不同，最高温度可达1400 ℃
- 性能强大的、牢固的高速燃烧器配有脉冲调节装置和专用的炉内火焰导向装置，确保了温度均匀性
- 操作城市煤气、天然气或液化气
- 全自动PLC温度调节装置，包含燃烧器功能监控装置
- 具有低热容的抗还原纤维隔热材料可以提供短的加热和冷却时间。。只使用根据TRGS 905标准分类为不致癌的一类或二类纤维材料。
- 炉膛为双壁结构，因此外部温度较低
- 带有接管的排气烟囱，用于继续排导废气
- 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
- 明确的应用请遵守操作手册
- 控制器的说明参见第78页

辅助装备

- 用于调节炉内环境的自动氧调节装置
- 排风和排气管
- 热量回收燃烧器，使用排气管内的排放分量，以便对燃烧空气进行预热并大大减小能量消耗
- 热力废气清洁系统
- 通过 VCD 软件包对工艺进行控制和记录，或利用纳博热控制中心 NCC 进行监控、记录和控制见第78页
- 其它用于台车炉的辅助装置见第61页

带有八个高速燃烧器的炉腔

催化和高温后燃烧系统，废气净化器

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。

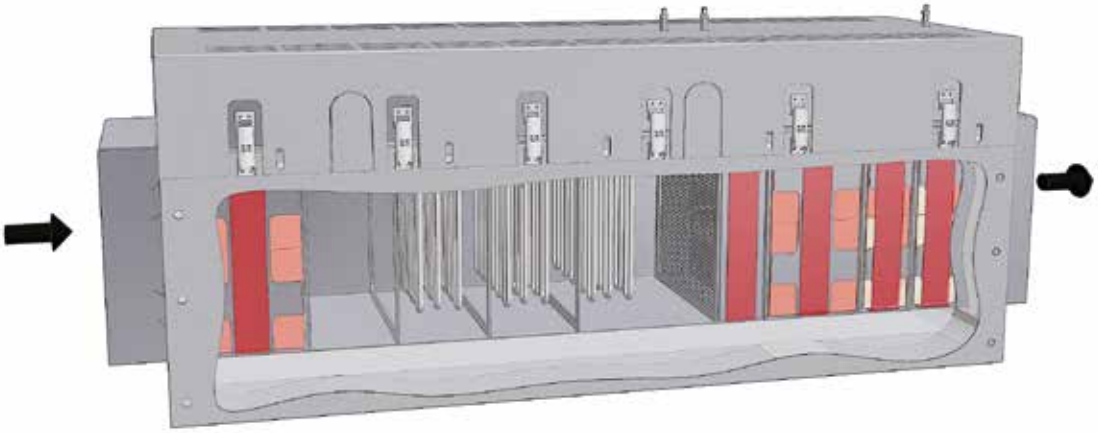
不受电炉影响的催化后燃烧器，可以补装在现有的设备上

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）

带催化后燃烧系统的空气循环箱式炉
NA 500/65 DB200



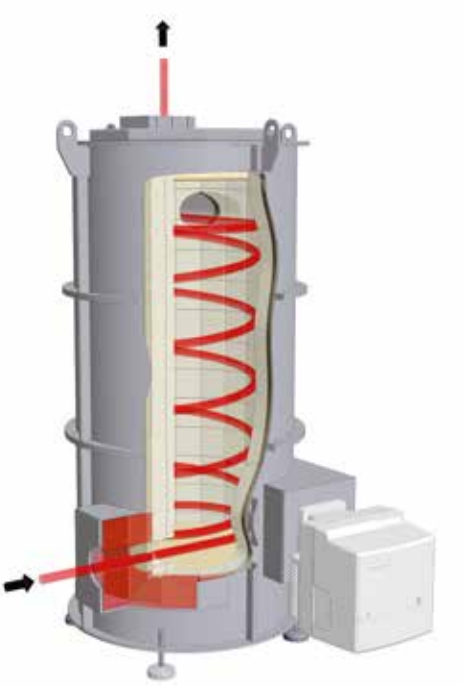
催化式后燃烧器（KNV）示意图

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 ℃ 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）

NA 500/06 DB200-2 型空气循环箱式炉带连同热力式后燃烧系统器



热力式后燃烧器（TNV）示意图

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。

废气净化器，用于通过清洗来净化产生的过程气体

带/不带空气循环功能的空气循环转底炉，温度可达 1300 ℃
电加热或气加热箱式

气烧式转底炉，用于预热陶瓷模具至1100°C，包括用于废气净化的热力后燃烧系统

带/不带空气循环功能的空气循环转底炉，温度可达 1300 ℃
电加热或气加热箱式

电加热型转底炉，最高温度 1100 ° C，可在轨道上行驶，用于预热两个锻位的模具

转底炉下设有齿轮圈驱动装置

DH 系列的转底炉最佳地适用于需要在较小的空间范围内持续进行热处理的工艺。它们特别适用于预热工艺，如锻造时对工件的预热或者对模具的预热。可以在一个工位上装载并重新拆下卸载部件 — 无论是由人员来操作还是全自动操作。转底炉的旋转在固定的区段进行，该区段根据部件的几何形状确定。旋转速度和旋转周期可以通过调节装置设定或通过一个手动转换开关来确定。

该类转底炉专门针对客户的需要为相应的物料通过量而设计。炉大小根据零部件几何形状确定。加热通过电加热或性能强大的气体燃烧器完成。根据温度范围的不同，该类转底炉选择带或不带空气循环装置。

- 最高温度大于850° C，最高1300° C，辐射加热
- 最高温度高达850° C，具有强大的空气循环，可以更好的传热到物料上，可在低温范围内提供更好的温度均匀性
- 电加热：
  - 加热丝安装于炉顶
  - 通过安装在炉顶的SiC棒进行加热，适用于温度高达1300° C的炉子
- 气加热式：
  - 直接气烧：燃烧器直接在炉腔内燃烧
  - 间接气烧：燃烧器在辐射管中燃烧，以避免物料与燃烧器废气直接接触
- 相对连续加热炉而言体积非常紧凑
- 适于在一个工作温度条件下长时间工作
- 桌台直径在 6000 毫米以内
- 只使用根据TRGS 905标准分类为不致癌的一类或二类纤维材料
- 旋转台和炉腔之间的额外水密封用于空气循环炉和直接燃气炉
- 炉子下方的工作台驱动装置可设定分段或连续运动

旋转台采用耐火混凝土板保护隔热材料

- 旋转台低震动的移动
- 通过提升门装料
- 在自动操作的情况下，通过脚踏板或外部触点启动旋转驱动
- 可应要求提供额外的炉门
- 控制器的说明参见第78页

额外配置

- 门开口上方设有排风罩，用于在门敞开时将排出的暖风排出
- 装料辅助装置用于简化装载和卸载
- 多区控制，在工艺过程中实现均匀的热分布
- 保护气体接口
- 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78页
- 在人机界面（HMI）上实现装料位的可视化

直接气加热转底炉，最高温度1300° C

电加热转底炉，最高温度450° C，用于自动操作

连续炉
电或气加热式

用于工作温度至 260 ℃ 的连续连续炉设备，带连同后置的冷却站

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1400 ℃。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。

用于盘装散料热处理的连续炉

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。

N 650/45 AS 型滚轮连续炉，用于较重构件的热处理

连续炉
电或气加热式

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，用于软管的硫化工艺

连续炉中的网带传动装置

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

D 700/1000/300/45S 带输送链的，型 950 ℃ 连续炉

连续炉D 1100/5800/100/50 AS用于弹簧退火

D 1100/3600/100/50 AS 型连续炉中的网带驱动装置

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、恒温和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（NFPA 86）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

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 AMS、CQI-9、FDA 等
- 用户的其它特殊要求

预热用的转底炉

温度均匀性和系统精度

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

用来确定温度均匀性的测量架

标准炉中温度均匀性用+/-K表示

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

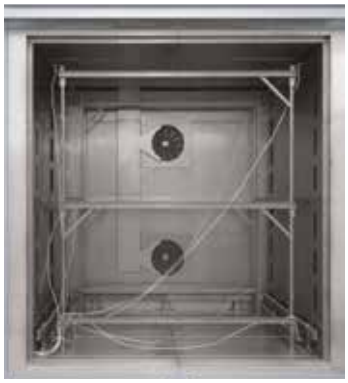
用 +/- K 表示的温度均匀性校准

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

系统准确性

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

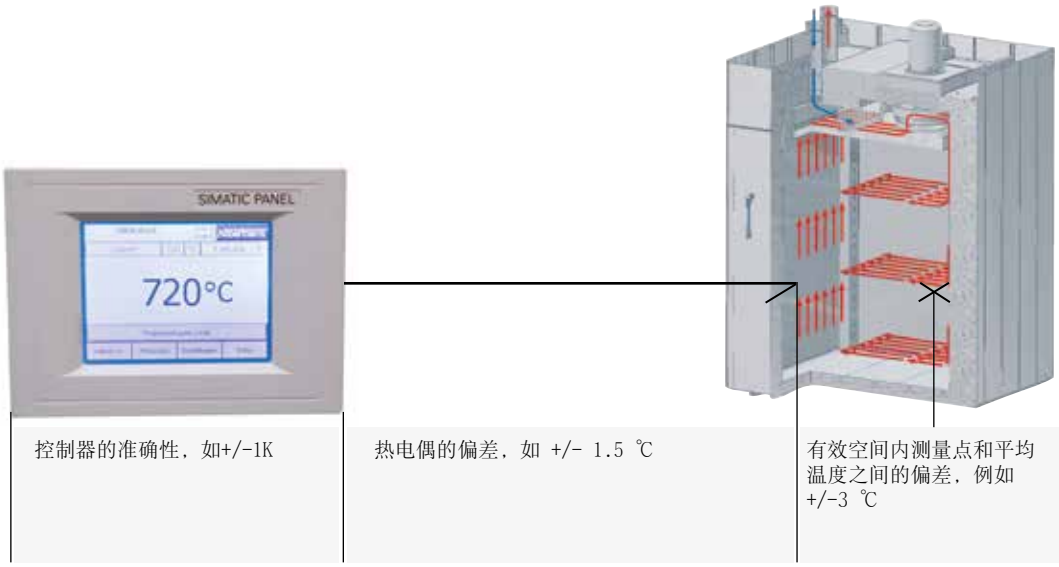
- 测量从控制器直到热电偶的测量段的温度
- 测量在此温度下或所定义的温度范围内有效加热区的温度均匀性
- 必要时在控制器上设定补偿量，以便使控制器上显示的温度和实际炉温相匹配
- 制作一份测量结果报告



可插入式测试架用于空气循环箱式炉 N 7920/45 HAS的测试

有效加热区内的温度均匀性报告

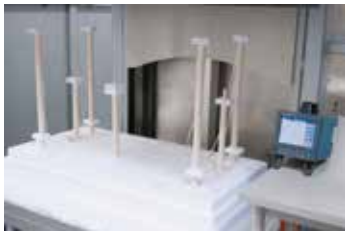
对于标准炉来说，无需测量便可保证用+/-K表示的温度均匀性。作为附加装备，在规定温度下，可以在有效加热区内根据 DIN 17052-1 订购温度均匀性测量装置。根据加热炉的型号，会在炉中配备一个和有效空间尺寸一致的支架。将热电偶固定在支架上规定的测量位置（11支热电偶放置在方形截面，9支热电偶放置在环形截面）。在用户给定的规定温度下，在预先规定的恒温时间后进行温度分布的测量。根据要求，也可校准不同的额定温度或定义的额定工作区。



控制器，热电偶和有效加热区的误差总和为系统准确性

AMS 2750 E，NADCAP，CQI-9

像 AMS 2750 E（航空航天材料规格）这样的标准，是工业界对高品质材料加工的标准。 这些标准规定了所属行业对热处理的专门要求。AMS 2750 E 标准以及由此派生的标准（如对铝的热处理标准 AMS 2770）如今已成为航空航天工业界的标准。随着 CQI-9 的引入，汽车制造业对热处理工艺的要求也越来越严格。这些标准详细描述了对热力工艺设备提出的要求：


高温炉内的测量结构

- 有效加热区内的温度均匀性（TUS）
- 仪器仪表（对测量和调节装置的规定）
- 校准量程（IT），从控制器到测量导线再到热电偶
- 系统精度检查（SAT）
- 对检测周期的记录

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

AMS 2750 E 对窑炉级别和仪器仪表的要求

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

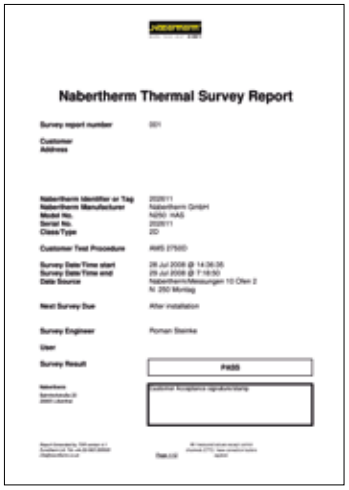
淬火炉内的测量结构

仪器仪表	类型				
	A	B	C	D	E
每个调节区域内都有一个与控制器相连的热电偶	x	x	x	x	x
记录在调节热电偶处测得的温度	x	x	x	x	
用于记录最冷和最热位置的传感器	x		x		
每个调节区域内都有一个带记录的装料热电偶	x	x			
每个调节区域内都有一个过温保护装置	x	x	x	x	

窑炉级别	温度的均匀性	
	℃	°F
1	± 3	± 5
2	± 6	± 10
3	± 8	± 15
4	± 10	± 20
5	± 14	± 25
6	± 24	± 50

定期检查

窑炉或热处理设备必须设计成能始终符合 AMS 2750 E 标准的要求。此外，标准还规定了仪器仪表的检验周期（SAT= System Accuracy Test（系统精度测试））和窑炉的温度均匀性（TUS = Temperature Uniformity Survey（温度均匀性调查））。SAT/TUS 检验必须由客户方采用测量仪器和传感器进行，这些仪器的工作与窑炉的仪器仪表无关。


Nabertherm Thermal Survey Report

纳博热所提供的服务范围

通过标注工艺、批料、所需窑炉级别以及仪器仪表类型，可以针对相应的热处理对炉型进行设计。根据不同的技术要求可以提供不同的解决方案：

- 根据客户的要求、窑炉级别和仪器仪表类型，并按照标准对窑炉进行设计，包括测量用管接头，以便客户能定期进行复查。不考虑资料的要求
- TUS 和 / 或 SAT 测量用的数据记录仪（如温度记录仪）参见第80页
- 通过纳博热控制中心（NCC）并基于西门子 WinCC 软件进行数据记录，可视化和时间管理，见第78页
- 在客户现场进行调试，包括进行第一次 TUS 和 SAT 检验
- 根据标准要求连接现有的窑炉设备
- 根据相应标准的要求来记录完整的工艺链

AMS 2750 E，NADCAP，CQI-9

实现 AMS 2750 E 要求

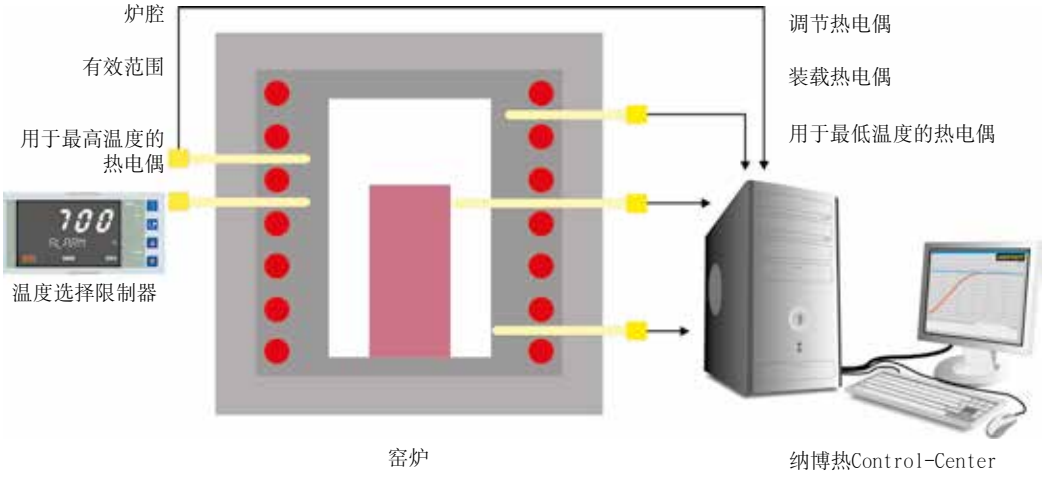
通常提供两种不同的用于调节和记录的系统，其中一个是深受欢迎的纳博热系统解决方案，还有一种是带有Eurotherm调节器／温度记录器的仪器仪表。纳博热ＡＭＳ工序包是一个方便的解决方案，带有用于工艺控制、可视化和记录的纳博热 Control Center 以及基于ＰＬＣ控制系统的检验要求。

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

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

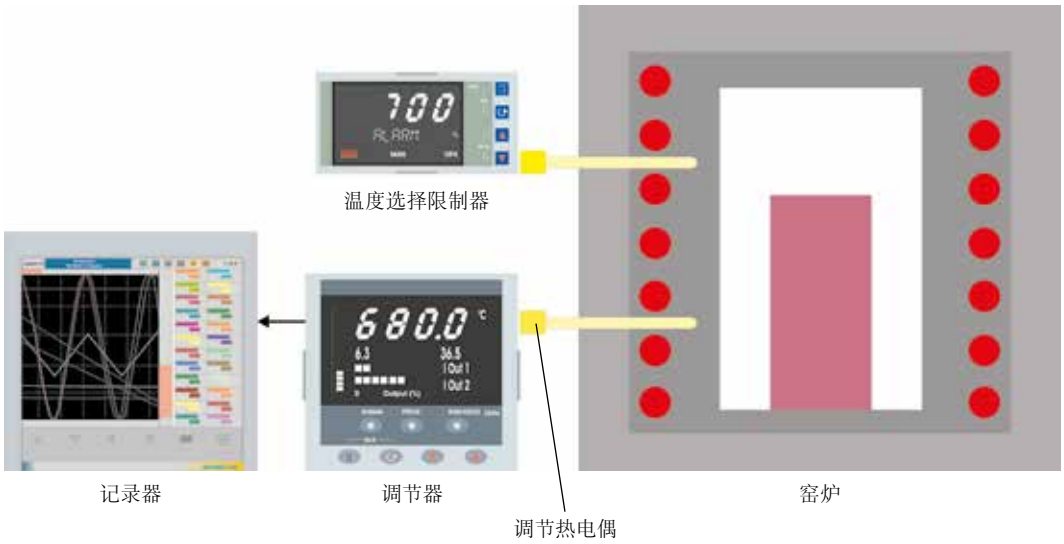
以下产品特点经过日常的应用具有令人信服的品质:

- 在电脑上以文本形式一览性地、方便地显示所有数据
- 在程序结束后自动保存装料记录
- 在 ＮＣＣ 中管理校准周期
- 将测量路径校准的结果输入 ＮＣＣ
- 所需检验周期的日程管理，带有提醒功能。ＴＵＳ（温度均匀性测试）的检验周期和ＳＡＴ（系统精度测试）将以天为单位输入，由系统监控并及时通知操作人员或检验人员将要进行的检验。必须使用单独的校准测量设备进行测量。
- 测量数据传送至客户服务器的方式



采用A类纳博热Control-Center的规格示例

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

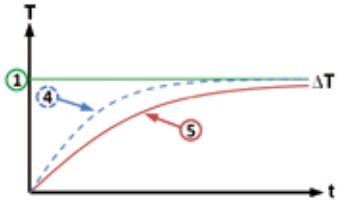


采用D类Eurotherm仪器仪表的规格示例

N 12012/26 HAS1 符合 AMS 2750 E

带有温度调节器和Eurotherm记录器的选配仪器仪表

除了通过ＰＬＣ控制系统和纳博热Control-Center （NCC）进行仪表化测试外，还可以提供带有调节器和温度记录器的仪表化测试方式。温度记录器带有报告功能，必须手动配置。数据可以通过一个优盘读取并在一个单独的电脑上输出、格式化和打印。除了安装在标准仪器仪表内的温度记录器以外，还需要一个用于ＴＵＳ测量的独立的记录器（见第78页）。



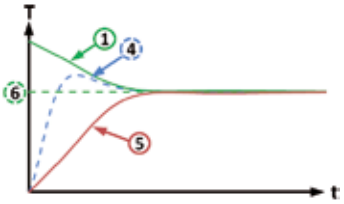
炉膛控制

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。



物料控制

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

工艺控制和记录

B400/C440/P470

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

标准控制器

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

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

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时，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 “选件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	KB	KBR	K 10/12 – K 80/13	TB	TBR	T ../11, T ../12, T ../13	KC	TC	T ../10	TM	B	K 1/.. – K 4/..	SRO	KTR	NA 30/45(LS) – N 675/85HA	N 1000/26HA – N 4000/85HA	W .. A	SAH	FS	NB .. CL	N(B) .. BO	N ../WAX	NB 300/BOWAX	W
目录册页码	8	11	12	14	16	18	20	20	22	23	24	32	33	34	38	40	44	46	48	56	57	58	59	60
控制器																								
R7												●												
3208	●	●	●	●	●	●			●	●	●			○	○	○								
3504	○	○	○	○	○	○			○	○		○		○	○	○								
3508							●	●																
B400														●		●	●	●				●		●
B410													●		●									
C440														○	○	○	○	○				○		
P470														○	○	○	○	○						○
H500/SPS	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○					○									
H700/SPS	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○														○
H1700/SPS														○	○	○	○	○	●	●	●	○	●	○
H3700/SPS														○	○	○	○	○	○					○
NCC														○	○	○	○	○	○					○

标准控制器功能一览

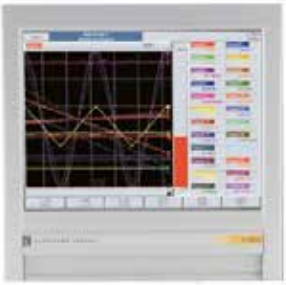
	R7	3216	3208	B400/B410	C440/C450	P470/P480	3504	H500	H700	H1700	H3700	NCC
程序数量	1	1		5	10	50	25	20	1/10[3]	10	10	50
程序段	1	8		4	20	40	500[3]	20	20	20	20	20
最大额外功能（例如，风扇或自动排气盖）				2	2	2-6	2-8[3]	3[3]	○[3]	6/2[3]	8/2[3]	16/4[3]
最大调节区域个数	1	1	1	1	1	3	2[1,2]	1-3[3]	○[3]	8	8	8
手动区域调节控制				●	●	●						
装料调节/熔池控温装置						●	○	○	○	○	○	○
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 ℃或1 Min输入程序	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●
开始时间可调（例如，针对夜电利用）				●	●	●		●	●	●	●	●
切换℃ / ° 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				○	○	○						
故障储存器				●	●	●		●	●	●	●	●
可以选择的语种数量				17	17	17						

[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）.

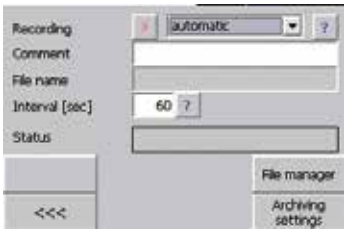


自动温度记录仪

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ＴＵＳ 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

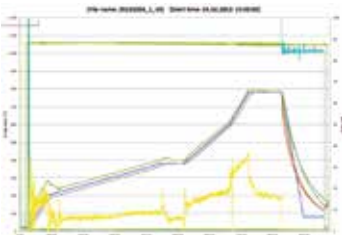
NTLog Comfort 扩展模块如同模块 NTLog Basic 一样，提供类似的功能性。
从HiProSystems控制系统读取的工艺数据可以实时读取和存储在U盘上（不适用于H700系统）。扩展模块NTLog Comfort也可在同一网络下通过以太网连接到电脑上，这样数据就可以直接被写入到电脑中。

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额外的操作简便的免费工具。使用的前提条件是应由客户来安装适用于Windows的 MS-Excel 程序（版本2003/2010/2013）。导入数据后，可以选择生成一个图表、一个表格或一份报告。可以通过已经准备好的套件来调整设计情况（颜色、缩放、命名）。NTGraph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装置导入到控制器中。它以表格式或图形化显示。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。使用的前提是条件是用户电脑已经安装了Windows （2007/2010/2013）版MS-Excel。NTEdit 有德语和英语2种语言可供使用。

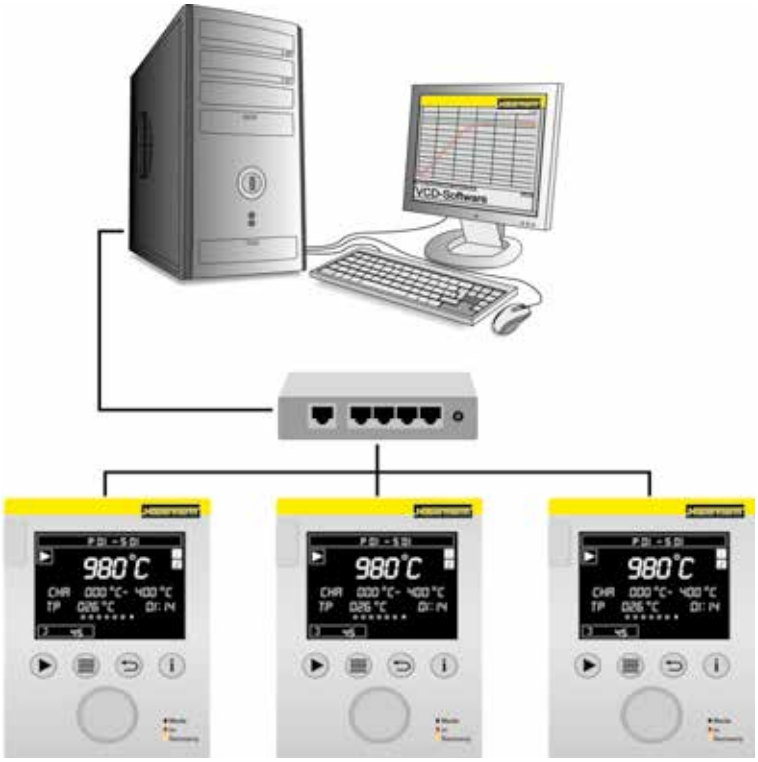


NTGraph 作为免费软件，用于一目了然地通过 MS-Excel 来分析所记录的数据

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。



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 7 或 8/8.1 或 10（32/64 Bit）
- 安装简便
- 程序和图形的编程、存档和打印
- 通过电脑来操作控制器
- 将最多16台窑炉（包括多区式）的温度曲线存档
- 将存档文件增量储存到一个服务器的驱动器上
- 通过二进制储存数据来提高安全等级
- 可利用方便的搜索功能自由输入批料数据
- 可用的Excel数据分析法
- 生成一份 PDF 格式的报告
- 17种语言可供选择

VCD 软件用于控制、可视化和记录

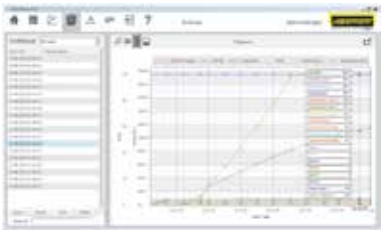
扩展包 I 用于与调节器无关地连接和显示额外的温度测量点

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

扩展包 II，用于与调节器无关地连接三个、六个或九个温度测量点

- 将三个K，S，N 或 B 型热电偶连接到随供的连接盒上
- 可为最多九个温度测量点扩展到两个或三个连接盒
- 将测量值转换并传输给VCD软件
- 数据分析参见 VCD 软件的功率特征

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

增材制造

NR 150/11 型罐式炉用于在3D打印后对金属部件进行去应力退火

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

根据材料，层与层之间将通过一个粘结剂系统或通过激光技术相互连接。

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

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

TR 240 型烘干箱用于烘干粉末

KTR 2000用于3D打印后进行粘接剂固化的干燥炉

紧凑的管式炉用于在 3D 打印后的烧结或在保护气体或真空下进行去应力退火

HT 160/17 DB200 型用于排胶以及在 3D 打印后烧结陶瓷

金属	陶瓷，玻璃，复合材料，沙	塑料
排胶 烧结 去应力淬火 溶剂淬火 淬火	排胶 烧结 干燥 熔化	固化 回火 干燥
在保护气体、反应气体或真空的环境下	**在空气中**	**在空气中**
带充气盒的箱式炉 热壁罐式炉 冷壁罐式炉 也参见热加工技术目录册	在带有空气循环系统的箱式炉中排胶 在箱式炉中烧结 在组合式炉中排胶和烧结 熔蜡炉 也参见先进材料目录册中的烘干、排胶、热力式清洗和熔蜡方案	干燥箱 箱式干燥器 空气循环箱式炉 也参见先进材料目录册以及热加工技术 I 目录册中的烘干、排 胶、热力式清洗和熔蜡方案

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

能效方案

不断升高的能源成本和更严格的环境要求提高热处理设备的能效。

根据炉子大小和工艺的不同，总是存在通过热交换器从排放的工艺废气和炉子排放的高温气体中回收热能的可能性。特别是对于较大的炉子或较长的工艺时间而言，可以因此节省相当可观的能源，从而在短时间内收回相应的附加投资。经过热处理的装料所剩热能可用于对低温的装料进行预热，这是一种节能行之有效的方法。

以下示例显示，在哪些方面可以回收哪些能量:

热交换器
逆流热交换器的原理在于利用流出炉子的热废气对导入的冷新鲜空气进行预热。在多数情况下无须单独的新鲜空气预热装置。当工艺原因需要在炉腔内确保连续的空气交换时，例如对硅树脂进行回火或在EN1539的标准下进行干燥时，这种系统是值得推荐的。

干馏燃烧器
特别是针对较大的气加热热处理炉而言，可以使用干馏燃烧器。干馏燃烧器也能够利用热废气对燃烧空气进行预热。根据炉型和工艺的不同，可以通过采用干馏燃烧器实现节能达２５％的能源，从而使购置的多余金额在短时间内就得到相应回报。

热传递箱
热交换箱也可被称作冷却／加热箱，具有两大优点。一方面是您可以帮助节省能源，另外就是可以通过使用热传递箱提高生产效率。

货品在热状态下从炉内取出并置入热传递箱内。在箱内同样还保留有用于新的冷状态装料的位置。通过空气循环可以在置入炉内前冷却热状态装料并同时对冷状态装料预热。由此导入的能量无须通过加热装置得到，同时还提高了产量。

以上提高能效的系统仅显示了可能的方法。我们竭诚为您提供咨询服务，帮助您调查您的炉子或设备是否可以装配具有意义的辅助回热模块。

空气循环箱式炉 N 2560/26 ACLS
上装有逆流热交换器

铝材熔炉n 16 x TBR 110/12 和 2 x TBR 180/12　上装有干馏燃烧器

在热状态和冷状态装料间进行热传递

由四个箱式干燥器组成的生产设备用于在热处理过程中移动货品，包括用于优化能效的三级换热器

Nabertherm
MORE THAN HEAT 30-3000 °C

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、塑料和表面加工**
- **铸造**

公司总部：

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

销售机构

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

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

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

大不列
Nabertherm Ltd.，英国
contact@nabertherm.com

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

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

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

其他国家，请查阅以下链接：
http://www.nabertherm.com/contacts

Made in Germany

www.nabertherm.com

Reg.-Nr. C 3.5/09.18 (Chinesisch)，内容可能会修改，保留技术更改权利