



金属隔热箱式炉

HTK

carbolite.com/cn/products/vacuum-furnaces/vacuum-chamber-furnaces/htk-mo-htk-w/

HTK

金属隔热箱式炉

HTK

Carbolite 高温炉的金属型 HTK 系列采用钼或钨金属加热器。

金属型 HTK 系列有四种不同尺寸。容积为 8 升和 25 升的小型 HTK 通常用于实验室研发。较大的 80 升和 120 升炉型主要用作中试生产系统或大规模生产设备。前开门设计使装卸料更加方便。

金属炉采用钨 (HTK W) 或钼 (HTK MO) 制造，从而实现尽可能高的惰性气氛纯度和最终真空度。可按要求升级高真空配置。常用气体包括氮气、氩气、氢气及其混合气体。

HTK 系列的加热元件和隔热层由钨 (HTK W) 或钼 (HTK MO) 制成。可使用马弗罐引导气流，尤其适合脱脂应用或提高温度均匀性。HTK W 的最高温度为 2200 °C，HTK MO 为 1600 °C。



HTK 金属隔热箱式炉



产品视频：金属隔热箱式炉 HTK

应用示例

无碳气氛、金属注射成型 (MIM)、金属化、烧结、烧结前热脱脂、热解、合成、退火、回火

HTK

标准功能与选件

- 金属炉可提供精确定义的高纯度气氛
- 金属炉可实现尽可能高的真空度
- 可选配氢气分压运行
- 用于质量管理的数据记录：CC-TP1200 smart、CC-TP1900 或 CC-IPC1900
- HTK 系列可按 AMS-2750 要求供货
- 脱脂工艺选件
- 洁净高真空工艺选件

所需基础设施

- 气体：氢气、氩气、氮气
- 电源
- 故障安全冷却水系统
- 排气系统



HTK 8

用于实验室研究与开发的 8 升箱式炉。



HTK 25

用于实验室研究与开发的 25 升箱式炉。



HTK 80

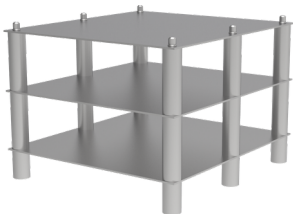
用于中试制造或大规模生产的 80 升系统。

HTK
炉型配置

炉型	可用容积	最高温度	加热区数	脱脂选件
HTK 8 MO/W	8	1600 °C / 2200 °C	1	燃烧器 / 冷凝阱
HTK 25 MO/W	25	1600 °C / 2200 °C	1	燃烧器 / 冷凝阱
HTK 80 MO	80	1600 °C	4	燃烧器 / 冷凝阱
HTK 120 MO	120	1450 °C	4	燃烧器 / 冷凝阱

HTK
马弗罐与样品架

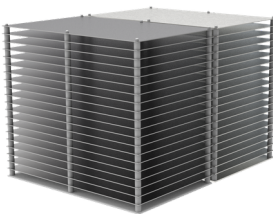
	HTK 8	HTK 25	HTK 80	HTK 120
马弗罐可用空间 高 × 宽 × 深 [mm]	160 × 180 × 180	240 × 240 × 400	380 × 410 × 500	380 × 400 × 770
托盘数量*	3	3	40	60
托盘面积 [cm²]*	225	860	930	930



HTK 8 样品架



HTK 25 样品架



HTK 80 样品架



HTK 120 样品架

HTK

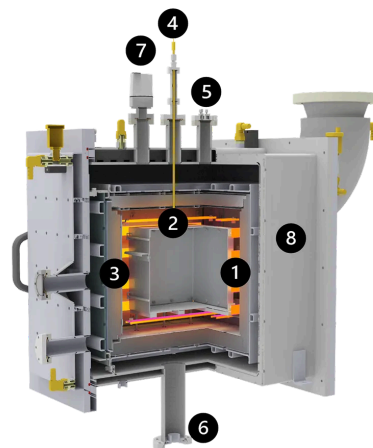
脱脂与烧结

HTK-MIM-3 炉程序可分两阶段完成 MIM 部件的脱脂和烧结。程序进展以图表显示，同时记录压力、气流和气体类型等重要参数。脱脂阶段采用分压及高流量氮气；烧结阶段侧重温度均匀性，从而使 MIM 部件具有一致的密度。

炉内结构：HTK 8-80

- | | |
|---------|------------|
| 1 加热器 | 5 进气口 |
| 2 马弗罐 | 6 出气口 |
| 3 辐射屏 | 7 真空计 |
| 4 热电偶 | 8 水冷真空炉体 |

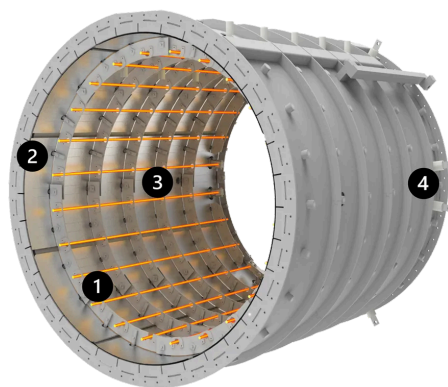
HTK 8 钼炉的示例剖面图



炉内结构：HTK 120

- | |
|---------|
| 1 加热器 |
| 2 辐射屏 |
| 3 进气口 |
| 4 出气口 |

HTK 120 加热模块 CAD 图。设计注重长使用寿命和简便维护。



HTK

HTK 8-80 粘结剂处理选件

后燃烧器的燃烧器可控制残留的易燃或有毒挥发物转化为不可燃气体。

可安装冷凝阱处理粘结剂。在工艺过程中冷却冷凝阱，使粘结剂凝结。工艺结束后可加热冷凝阱，安全释放已液化的粘结剂。



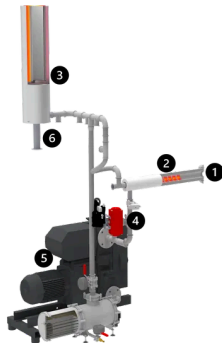
后燃烧器

HTK

HTK 120 的部分选件

后燃烧器总成

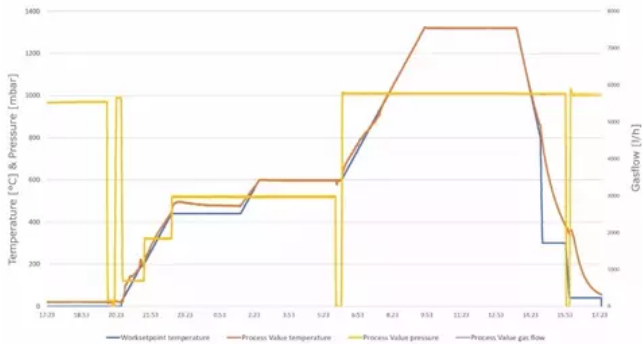
- 1 | 出气口
- 2 | 伴热装置
- 3 | 燃烧器
- 4 | 位置控制球阀
- 5 | 新油泵
- 6 | 油冷凝器



HTK 120 的加热出气口及真空管路



独立式安全吹扫罐



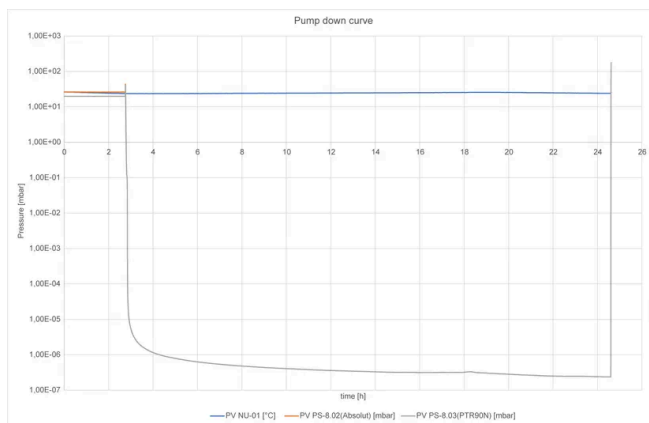
HTK-MIM-3 炉脱脂与烧结工艺步骤说明

HTK

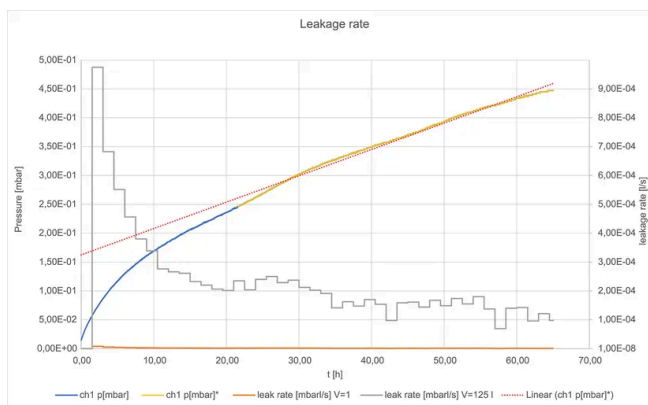
泄漏率结果

升级高真空后，泄漏率可低于 10^{-3} mbar·l/s。测定方法为抽空炉体、关闭所有阀门，再测量压力随时间的上升。金属表面水分子的脱附大约需要 20 小时，会导致压力上升较快，在图中以蓝线表示。

抽真空曲线



泄漏率



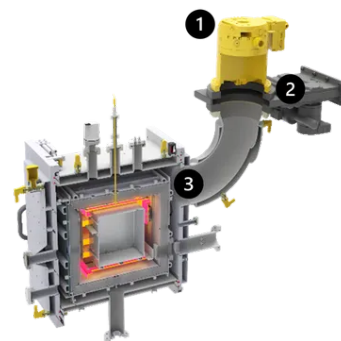
在受控实验室条件下测得。实际结果可能因气体流量、真空度及样品材料、尺寸和密度等工艺变量而异。

HTK

高真空应用

配备高真空升级选件的 HTK 8 剖面图。涡轮泵至少通过 DN100 法兰连接。

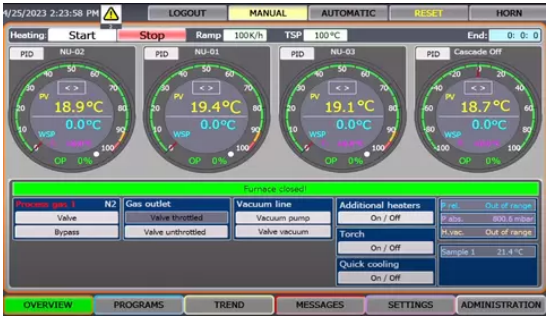
- 1 | 涡轮泵
- 2 | 真空阀
- 3 | DN 100 法兰



高真空升级选件

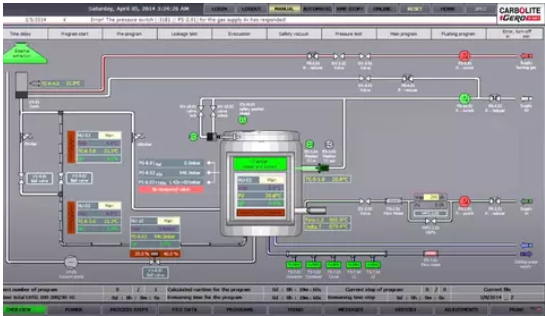
HTK 控制器选件

炉子通过 12 英寸或 19 英寸触摸屏控制器操作。控制器提供炉子及其运行状态的概览，用户可对炉子进行各种必要调整。



TP1200 SMART

- 易用的 12 英寸触摸屏，详细显示炉子状态。
- 可配置自动程序
- smart 软件主要用于简单工艺
- 全自动功能提供充分灵活性
- 预设程序确保热处理前抽空炉体，以便在发生错误时保障安全
- 系统基于工业标准 Siemens PLC，确保全面安全。



TP1900 / CC-IPC1900

- 19 英寸触摸屏全面显示炉子状态，主要用于全配置设备或使用氢气 (>5%) 的设备
- 可配置自动程序
- 自动化软件用于更复杂的工艺及氢气工艺
- CC-IPC1900 另配有运行标准 Windows 软件的工业 PC
- 系统采用工业标准 Siemens F-PLC，即使在氢气应用中也能确保全面安全
- 预设程序可在正压和真空中进行全自动泄漏测试

HTK

应用实例



HTK 8 MO/16-2G smart :
可用容积 8 L, 1600 °C, 氩
气、成形气



HTK 25 W/22-1G
automatic : 可用容积 25
L, 2200 °C, 氩气



HTK 80 MO/16-3G
automatic : 可用容积 80
L, 1600 °C, 氩气、氮气及
可选氢气设备



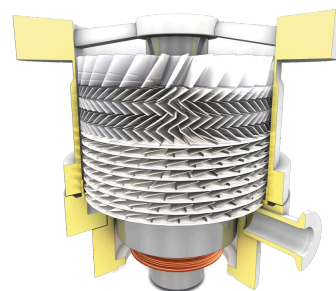
HTK 120 MO/14-3G
automatic : 可用容积 120
L, 1400 °C, 氩气、氮气、
氢气和分压选件

HTK

箱式炉设计

前装料设计使箱式炉的装卸料非常方便。较小的炉子可以手动装料，较大的设备可使用手动叉车装料。水冷真空炉体的矩形设计使设备结构非常紧凑。因此，设备无需占用车间太多空间，非常适合实验室。所有 HTK 型炉子均安装在单个机架上，便于交付给世界各地的客户。但容积较大的炉子（如 HTK 120）采用圆筒形炉体。

用于高真空应用的涡轮分子泵示意图。



常见问题

石墨炉更好吗？

这取决于工艺。某些材料，例如不锈钢、316L、钛等，不能在石墨炉中进行热处理，尤其是对零件性能有要求时。在这种情况下，建议使用金属炉，因为它们可提供高纯度气氛，并支持氢气和高真空工艺。

氢气热处理为什么需要金属炉？

在石墨炉中，温度超过 1000 °C 时，氢气会与石墨加热元件和隔热层发生反应。温度越高，石墨部件磨损越快，产生碳氢化合物，并与样品发生反应。金属炉可提供纯净的气氛。

为什么隔热材料采用钨或钼？

炉腔内部的材料种类越少，炉内交叉污染越少，气氛也越纯净。此外，由于上述金属的沸点高、蒸气压低，工作真空度更好。Carbolite 真空炉采用多层辐射屏设计，以确保极低的能耗。这些层像“镜子”一样反射热辐射，从而隔热。剩余的热量由真空炉体周围的冷却水带走。

（氢气）分压有何优势？

Carbolite 可实现 10 至 1000 mbar 的可调压力。借助可变压力，客户可根据需要调节气体密度，进而调节雷诺数。这确保在减压条件下保持正向气流，使粘结剂在较低温度下蒸发，对许多应用有利。然而，安全处理氢气分压需要丰富的专业知识。我们采用专用软硬件解决方案，以确保在此类条件下的全面安全。

技术参数 / 钼

参数	HTK 8 MO/16-1G	HTK 25 MO/16-1G	HTK 80 MO/16-1G
隔热材料	钼	钼	钼
外形尺寸 高 × 宽 × 深 (mm)	2100 × 1300 × 1100	2200 × 1900 × 1800	2300 × 2100 × 2200
运输重量 (kg)	1200	1700	2000
容积 (L)	8	25	80
无马弗罐时可用空间 高 × 宽 × 深 (mm)	200 × 200 × 200	250 × 250 × 400	400 × 400 × 500
带马弗罐时可用空间 高 × 宽 × 深 (mm)	200 × 180 × 180	230 × 230 × 400	380 × 380 × 500
真空下最高温度 (°C)	1600	1600	1600
依照 DIN 17052 , 500–1500 °C 范围内温差 (K)	± 5	± 5	± 5
最大升温速率 (K/min)	10	10	10
冷却时间 (h)	6	6	8
功率 (kW)	30	80	100
电压 (V)	400	400 (3P)	400 (3P)
电流 (A)	75	3 × 120	3 × 150
串联保险丝 (A)	3 × 100	3 × 160	3 × 200
泄漏率, 洁净、冷态、空炉 (mbar·l/s)	5 × 10 ⁻³	5 × 10 ⁻³	5 × 10 ⁻³
真空范围, 取决于泵组	粗真空、细真空或高真空	粗真空、细真空或高真空	粗真空、细真空或高真空
冷却水流量 (L/min)	40	70	100
最高入口温度 (°C)	23	23	23
氮气或氩气, 其他气体可询价 (L/h)	200–2000	200–2000	200–2000
控制器	按要求配置	按要求配置	按要求配置

技术参数 / 钨及 HTK 120

参数	HTK 8 W/22-1G	HTK 25 W/22-1G	HTK 120 MO/16-3G MIM
隔热材料	钨	钨	钼
外形尺寸 高 × 宽 × 深 (mm)	2100 × 1300 × 1100	2200 × 1900 × 1800	—
运输重量 (kg)	1300	1900	—
容积 (L)	8	25	120
无马弗罐时可用空间 高 × 宽 × 深 (mm)	200 × 200 × 200	250 × 250 × 400	—
带马弗罐时可用空间 高 × 宽 × 深 (mm)	180 × 180 × 200	230 × 230 × 400	—
真空中最高温度 (°C)	2200	2200	1600
依照 DIN 17052, 500–1500 °C 范围内温差 (K)	± 5	± 5	± 5
最大升温速率 (K/min)	10	10	—
冷却时间 (h)	6	6	<4
功率 (kW)	45	100	100
电压 (V)	400	400 (3P)	400 (3P)
电流 (A)	112	3 × 150	3 × 150
串联保险丝 (A)	3 × 160	3 × 200	3 × 200
泄漏率, 洁净、冷态、空炉 (mbar·l/s)	—	—	5 × 10 ⁻³
真空范围, 取决于泵组	粗真空、细真空或高真空	粗真空、细真空或高真空	粗真空、细真空或高真空
冷却水流量 (L/min)	40	100	100
最高入口温度 (°C)	23	23	23
氮气或氩气, 其他气体可询价 (L/h)	200–2000	200–2000	200–2000
控制器	按要求配置	按要求配置	按要求配置

下载

HTK 金属炉产品数据表 →

carbolite.com/files/450748/product-data-sheet-htk-metal.pdf

真空炉产品目录 →

carbolite.com/files/15236/vacuum-inert-and-reactive-gas-furnaces-up-to-3000-c.pdf

HTK

联系我们

carbolite.com/contact-services/contact-form/?prefilltext=contact_form.request&product=G-3-UCF-A

索取报价

carbolite.com/contact-services/contact-form/?prefilltext=contact_form.quote_request&product=G-3-UCF-A



CARBOLITE[®]
a **VERDER** company

carbolite.com/cn/products/vacuum-furnaces/vacuum-chamber-furnaces/htk-mo-htk-w/

© Carbolite Gero – carbolite.com / 内容可能随时修改或更正