CARBOLITE®
a VERDER company



金属隔热箱式炉

HTK

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

HTK

金属隔热箱式炉

Carbolite Gero HTK 高温炉系列采用钼或钨制金属加热元件。

金属结构的 HTK 系列提供四种规格。8 升和 25 升的小型炉通常用于实验室研究与开发；80 升和 120 升的大型炉主要用于中试生产或大规模生产。前开门设计便于装载和卸载。

金属炉采用钨（HTK W）或钼（HTK MO）制造，能够实现高纯度惰性气氛和极高的最终真空度。可按需升级高真空配置。常用气体包括氮气、氩气、氢气及其混合气体。



HTK 金属隔热箱式炉

HTK 系列的加热元件和隔热材料采用钨（HTK W）或钼（HTK MO）。可使用马弗罐引导气流，尤其适用于脱脂工艺或提高温度均匀性。HTK W 最高温度为 2200 °C，HTK MO 为 1600 °C。

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

标准配置与可选配置

- 金属炉提供精确定义的高纯度气氛
- 金属炉可实现优异的真空度
- 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 要求提供
- 可选配脱脂工艺
- 可选配清洁高真空工艺

所需基础设施

气体：氢气、氩气、氮气 · 电源 · 故障安全冷却水 · 排气

HTK

炉型

炉型	有效容积	最高温度	加热区	脱脂选项
HTK 8 MO/W	8	1600 °C / 2200 °C	1	燃烧器／冷凝捕集器
HTK 25 MO/W	25	1600 °C / 2200 °C	1	燃烧器／冷凝捕集器
HTK 80 MO	80	1600 °C	4	燃烧器／冷凝捕集器
HTK 120 MO	120	1450 °C	4	燃烧器／冷凝捕集器

HTK

产品配置



HTK 8



HTK 25



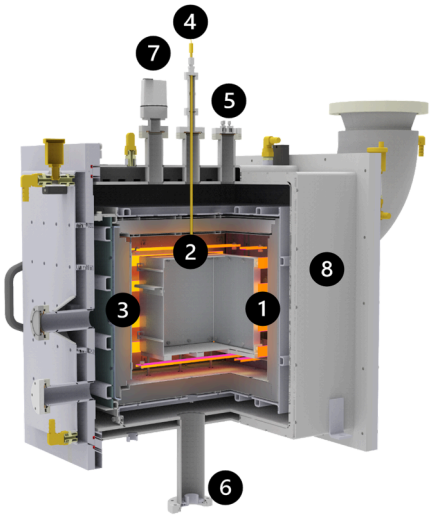
HTK 80

HTK

炉膛内部

HTK 8–80 炉的组成：

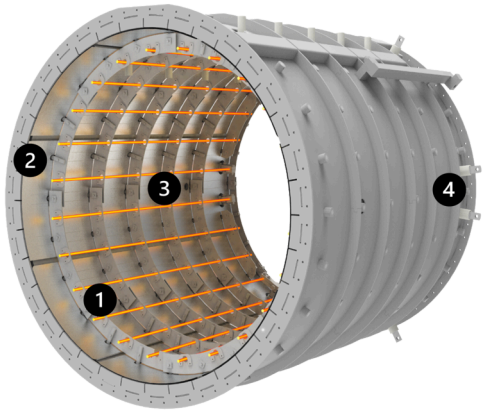
1. 加热元件
2. 马弗罐
3. 辐射屏
4. 热电偶
5. 进气口
6. 出气口
7. 真空计
8. 水冷真空容器



HTK 8 钼炉的示例剖面图

HTK 120 炉的组成：

1. 加热元件
2. 辐射屏
3. 进气口
4. 出气口



HTK 120 加热组件 CAD 图；专为延长使用寿命和简化维护而设计。

HTK

样品架

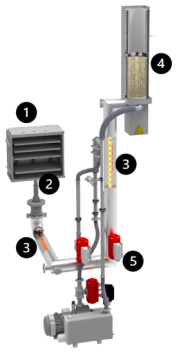
	HTK 8	HTK 25	HTK 80	HTK 120
马弗罐内有效空间 高 × 宽 × 深 [mm]	160 × 180 × 180	240 × 240 × 400	380 × 410 × 500	380 × 400 × 770
托盘数量*	3	3	40	60
托盘面积 [cm²]*	225	860	930	930

HTK

HTK 8–80 粘结剂处理选项

后燃烧器的燃烧器可将残余的易燃或有毒挥发物可控地转化为不可燃气体。

可安装冷凝捕集器用于粘结剂处理。工艺过程中，捕集器冷却以冷凝粘结剂；工艺结束后，可加热捕集器，安全释放已液化的粘结剂。



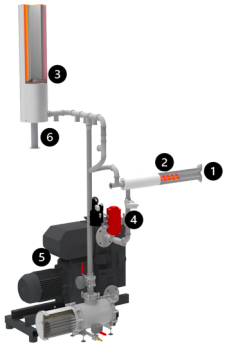
后燃烧器

HTK

HTK 120 部分选项

后燃烧器组件：

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 的加热出气口和真空管路

独立式安全吹扫罐

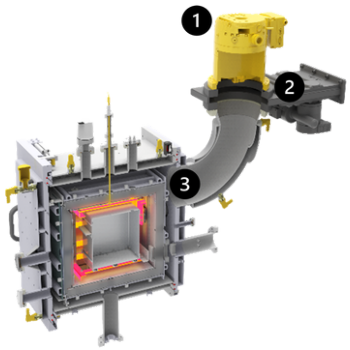


HTK

高真空应用

配备高真空升级选项的 HTK 8 剖面图。涡轮分子泵至少通过 DN100 法兰连接。

1. 涡轮分子泵
2. 真空阀
3. DN 100 法兰



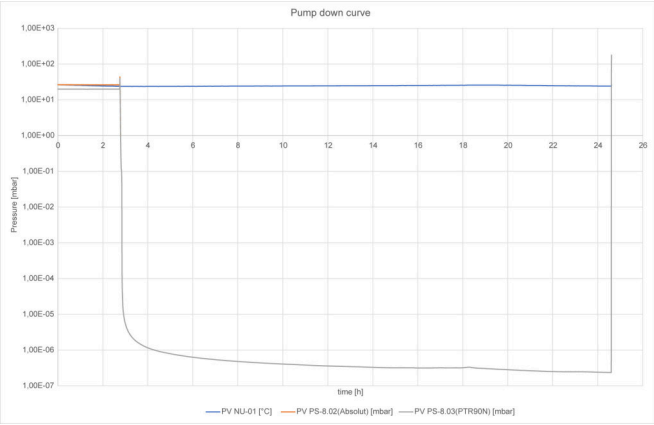
高真空升级选项

HTK

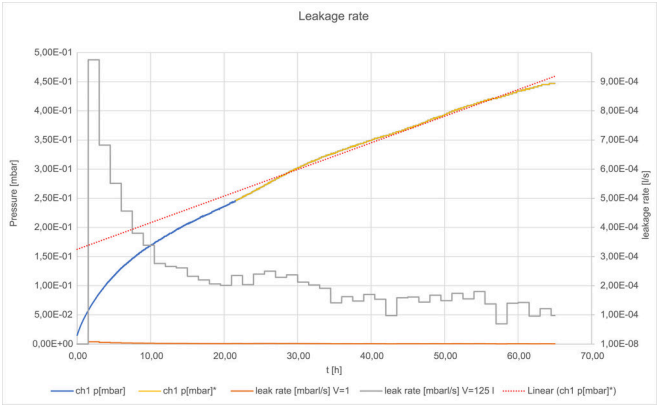
泄漏率测量结果

高真空升级选项可使泄漏率低于 10^{-3} mbar·l/s。测量方法是将炉内抽真空，关闭所有阀门并记录压力随时间的增长。水分子从金属表面脱附约需 20 小时，导致压力上升更快，如蓝色曲线所示。

抽气曲线



泄漏率



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

HTK

脱脂与烧结工艺步骤

HTK-MIM-3 炉程序可分两阶段对 MIM 部件进行脱脂和烧结。程序进度以图表显示，同时记录压力、气体流量和气体类型等重要参数。脱脂阶段采用分压和高流量氮气；烧结阶段着重保证温度均匀性，从而使 MIM 部件获得一致的密度。

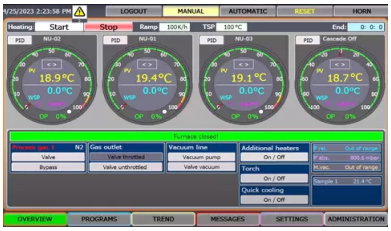


HTK-MIM-3 炉脱脂与烧结步骤说明（视频封面）

HTK

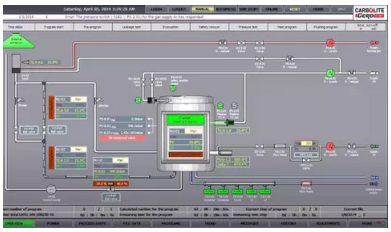
控制器选项

炉体通过 12 英寸或 19 英寸触摸屏控制器操作。控制器显示炉体和运行状态概览，并允许用户进行各项调整。



CC-TP1200 SMART

- 易于使用的 12 英寸触摸屏，详细显示炉体状态。
- 配置自动程序
- smart 软件主要用于简单工艺
- 全自动功能确保高度灵活性
- 预设程序确保炉体在热处理前抽真空，以便发生故障时确保安全
- 系统基于西门子工业标准 PLC，确保安全。



CC-TP1900 / CC-IPC1900

- 19 英寸触摸屏全面可视化炉体，主要用于完整配置或使用氢气（>5%）的设备
- 配置自动程序
- 自动化软件适用于更复杂的工艺及氢气工艺
- CC-IPC1900 另配备运行标准 Windows 软件的工业计算机
- 系统基于西门子工业标准 F-PLC，确保氢气应用的安全
- 预设程序确保自动进行正压与真空泄漏测试

应用实例



HTK 8 MO/16-2G smart：8 L 有效容积，1600 °C，氩气、成形气体



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



HTK 80 MO/16-3G automatic：80 L 有效容积，1600 °C，氩气、氮气，可选配氢气设备



HTK 120 MO/14-3G automatic：120 L 有效容积，1400 °C，氩气、氮气、氢气及分压选项

HTK

常见问题

箱式炉设计有什么优势?

前开门设计让箱式炉易于装卸。较小的炉体可手动装载，较大的设备可使用手动叉车。矩形水冷真空容器使设备结构非常紧凑，占用车间空间少，非常适合实验室。所有 HTK 型炉均安装在单一框架上，便于交付给世界各地的客户。对于 HTK 120 等更大容积的炉体，容器则设计成圆柱形。

石墨炉更好吗?

这取决于工艺。某些材料，如不锈钢、316L、钛等，尤其在重视部件性能时，不能在石墨炉中热处理。在这种情况下，建议使用金属炉，因为它们能提供高纯度气氛，并可使用氢气和高真空。

为什么氢气热处理需要金属炉?

在石墨炉中，当温度超过 1000 °C 时，氢气会与石墨加热元件和隔热材料反应。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。金属炉则可提供纯净的气氛。

为什么隔热材料采用钨或钼?

炉膛内的材料种类越少，交叉污染就越少，炉内气氛越纯净。此外，由于这些金属沸点高、蒸气压低，可获得更好的工作真空度。Carbolite Gero 真空炉采用多层辐射屏降低能耗。这些辐射屏如“镜子”一样反射热辐射，发挥隔热作用。剩余热量由真空容器周围的冷却水带走。

（氢气）分压有什么优势?

Carbolite Gero 支持在 10 至 1000 mbar 之间调节压力。通过改变压力，客户可以根据需要调整气体密度和雷诺数，在减压条件下维持正向气流，使粘结剂在较低温度下蒸发，对许多应用有益。不过，安全操作氢气分压需要专业知识。我们采用专用软硬件解决方案，确保在这些条件下充分保障安全。

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
外部尺寸 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
无马弗罐有效空间 高 × 宽 × 深 (mm)	200 × 200 × 200	250 × 250 × 400	400 × 400 × 500
带马弗罐有效空间 高 × 宽 × 深 (mm)	200 × 180 × 180	230 × 230 × 400	380 × 380 × 500
真空最高温度 (°C)	1600	1600	1600
按 DIN 17052，500–1500 °C 时的温差 (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
前置保险丝 (A)	3 × 100	3 × 160	3 × 200
泄漏率：清洁、冷态、空炉 (mbar·l/s)	5×10^{-3}	5×10^{-3}	5×10^{-3}
真空范围，取决于抽气机组	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
流量 (L/min)	40	70	100
最高入口温度 (°C)	23	23	23
氮气或氩气，其他气体请咨询 (L/h)	200–2000	200–2000	200–2000
控制器	按需提供	按需提供	按需提供

HTK

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
外部尺寸 高 × 宽 × 深 (mm)	2100 × 1300 × 1100	2200 × 1900 × 1800	–
运输重量 (kg)	1300	1900	–
容积 (L)	8	25	120
无马弗罐有效空间 高 × 宽 × 深 (mm)	200 × 200 × 200	250 × 250 × 400	–
带马弗罐有效空间 高 × 宽 × 深 (mm)	180 × 180 × 200	230 × 230 × 400	–
真空最高温度 (°C)	2200	2200	1600
按 DIN 17052，500–1500 °C 时的温差 (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
前置保险丝 (A)	3 × 160	3 × 200	3 × 200
泄漏率：清洁、冷态、空炉 (mbar·l/s)	–	–	5×10^{-3}
真空范围，取决于抽气机组	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
流量 (L/min)	40	100	100
最高入口温度 (°C)	23	23	23
氮气或氩气，其他气体请咨询 (L/h)	200–2000	200–2000	200–2000
控制器	按需提供	按需提供	按需提供

HTK

联系我们 →

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

申请报价 →

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



CARBOLITE®
a VERDER company

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

© Carbolite Gero – www.carbolite.com / 内容可能会修改或更正