

管式炉，最高温度1800 °C

管式炉可提供多种配件，可灵活且普遍地用于不同工艺过程。



双层条纹不锈钢炉壳和附加冷却装置确保很低的外壳温度



加热运行噪音低，带固态继电器



专门使用未分类的隔热材料，依据EC法规No 1272/2008 (CLP)。这明确表示不使用被归类为可能致癌的铝硅酸盐棉，也称为“耐火陶瓷纤维”(RCF)。



纳博热控制器的NTLog基本功能：用一个USB闪存记录工艺数据



明确的应用请遵守操作手册



作为附加配置：通过用于监视、记录和控制的VCD软件包进行工艺控制和记录



炉组	型号	页码
紧凑型管式炉，最高温度1300 °C	RD, R	44
水平或垂直操作的翻开式管式炉，最高温度1300 °C	RSH, RSV	46
旋转管式炉用于间歇操作，最高温度1100 °C	RSRB	48
旋转管式炉用于连续输送的工艺，最高温度1300 °C	RSRC	50
带水平和垂直操作支架的管式炉，最高温度1500 °C	RT	52
带SiC加热棒的高温管式炉，最高温度1500 °C	RHTC	53
水平操作或垂直操作的高温管式炉，最高温度1800 °C	RHTH, RHTV	54
工作管		56
管式炉的供气系统/真空操作		58
管式炉控制方式		62
定制化管式炉		63

紧凑型管式炉，最高温度1100 °C

管式炉RD 30/200/11具有极佳的性价比，尤其是紧凑的外部尺寸以及较轻的重量。这款功能全面的炉子配备一个工作管，可同时用作加热丝的支撑。工作管由此成为炉体加热装置的组成部分，优点在于管式炉可达到极高的加热速度。此款炉子用于最高 1100 °C 温度条件水平方向的应用。



RD 30/200/11 型管式炉

标准规格

- 最高温度1100 °C
- 工作管内径为 30 毫米，加热长度为 200 毫米
- 陶瓷工作管 C 530 包括2个纤维端塞，用于在空气环境下运行
- K型（1100 °C）热电偶
- 加热丝直接缠绕在工作管上，从而大大缩短加热时间
- 控制器 R7，替代规格的控制器的参见第78页

额外装置

- 带有可调节切断温度的超温限制器，作为温度限制器以保护烘箱和装料
- 用于在不易燃保护或反应气体条件下运行的供气系统¹见第58页

型号	最高温度 ¹ °C	外尺寸 ² mm			管径Ø (内) mm	加热 长度mm	均温区 ¹ +/- 5 K mm	连接功率 千瓦	加热时间 ³ 分钟	电气 连接*	重量 公斤
		宽	深	高							
RD 30/200/11	1100	350	200	350	30	200	65	1,5	20	1相	12

¹管件之外的说明。与管件内部的温差最多达 + 50 K

²外尺寸在带有附加配置的版本上有所不同。尺寸请垂询。

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

*连接电压参见第75页



控制器 R7



不可燃保护或反应气体的气体控制面板（氮气、氩气、氦气、二氧化碳、空气、组合气体）



过温保护限制器示例

紧凑型管式炉，最高温度1300 °C

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



R 170/1000/13型管式炉



R 50/250/13型管式炉，带配气工序包 2

标准规格

- 最高温度1200 °C或1300 °C
- 采用单区设计
- 管外径从50 mm至170 mm不等，加热长度为250 mm至1000 mm
- 陶瓷工作管 C 530 包括2个纤维端塞，用于在空气环境下运行见第56页
- N型（1200 °C）或 S 型（1300 °C）热电偶
- 支撑管上的自由辐射式加热元件见第62页
- 控制器B510（5个程序，每个程序有4个程序段），替代规格的控制参参见第78页

额外配置

- 带有可调节切断温度的超温限制器，作为温度限制器以保护烘箱和装料
- 物料温度控制装置，可以测量工作管内的温度见第62页
- 三区式结构（适于加热长度大于500 mm）用于优化温度均匀性
- 替代型工作管参见第56页
- 供气系统1, 15, 2, 3和4见第58页

型号	最高温度 ¹ °C	外尺寸 ³ mm			管径 (外) mm	加热 长度 mm	均温区 ¹ +/- 5 K mm		管长 mm	连接功率 千瓦	电气 连接*	重量 公斤
		宽 ²	深	高			单区	三区				
R 50/250/12	1200	434	340	508	50	250	80	-	450	1,6	1相	22
R 50/500/12	1200	670	340	508	50	500	170	250	700	2,3 ⁴	1相	34
R 120/500/12	1200	670	410	578	120	500	170	250	700	6,5	3相	44
R 170/750/12	1200	920	460	628	170	750	250	375	1070	10,0	3相	74
R 170/1000/12	1200	1170	460	628	170	1000	330	500	1400	11,5	3相	89
R 50/250/13	1300	434	340	508	50	250	80	-	450	1,6	1相	22
R 50/500/13	1300	670	340	508	50	500	170	250	700	2,3 ⁴	1相	34
R 120/500/13	1300	670	410	578	120	500	170	250	700	6,5	3相	44
R 170/750/13	1300	920	460	628	170	750	250	375	1070	10,0	3相	74
R 170/1000/13	1300	1170	460	628	170	1000	330	500	1400	11,5	3相	89

¹管件之外的说明。与管件内部的温差最多达 + 50 K

²不带工作管

³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75页

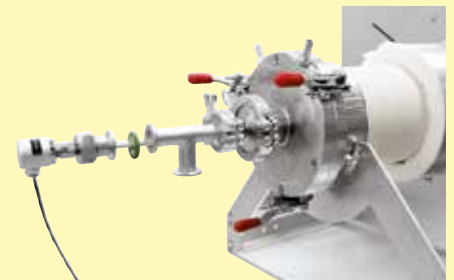
⁴参数值只适用于单区控温配置



R 50/500/12 型管式炉，采用三区区域规格设计



不可燃保护或反应气体的气体控制面板（氮气、氩气、氦气、二氧化碳、空气、组合气体）



物料控制热电偶

水平或垂直操作的翻开式管式炉，最高温度1300 °C

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

通过各类配件，可对此类专业管式炉进行不同配置，以完美匹配您的工艺。在采用不同的供气套件进行扩展后，可在保护气体环境下、大气环境或在真空条件下进行操作。在进行工艺控制时，除了操作舒适的标准控制器，还可以采用现代化的PLC控制器。



RSH 50/500/13型管式炉

标准规格

- 最高温度1100 °C或1300 °C
- 采用单区设计
- 带垂直架的RSV型号
- 翻开式结构便于安放工作管（开启温度<180°C）
- 陶瓷工作管 C 530 包括2个纤维端塞，用于在空气环境下运行见第56页
- N型（1100 °C）或 S 型（1300 °C）热电偶
- 支撑管上的自由辐射式加热元件见第62页
- RSH: 开关和控制器集成在炉壳上
- 控制器和控制柜与窑炉分开，安装于单独的壁式或立式柜中（RSV）
- 控制器B510，替代规格的控制器的参见第78页



管式炉RSV 170/1000/11配备气密型石英玻璃材质的工作管和水冷真空法兰

额外配置

- 物料温度控制装置，可以测量工作管内的温度见第62页
- 3区控温配置，用于优化温度均匀性见第62页
- 替代型工作管参见第56页
- 用于加速冷却工作管和炉料的冷却系统
- 供气套件1、15或2用于在不可燃保护气体或反应气体条件下运行见第58页
- 供气套件3或4，用于氢气操作见第60页
- 真空套件用于工作管抽真空见第61页



RSH 120/750/13型管式炉型装备供气系统4，可在氢气气氛下工作

型号	最高温度 ¹ °C	外尺寸 ² mm			管径Ø (外) mm	加热 长度mm	均温区 ¹ +/- 5 K mm		管长 mm	连接功率 ⁴ 千瓦		电气 连接*	重量 公斤
		宽 ³	深	高			单区	三区		1100 °C	1300 °C		
RSH 50/250/..		420	375	510	50	250	80	-	650	1,9	1,9	1相	25
RSH 50/500/..		670	375	510	50	500	170	250	850	3,4	3,4	1相 ⁵	36
RSH 80/500/..		670	445	580	80	500	170	250	850	6,6	6,6	3相 ⁵	46
RSH 80/750/..	1100	920	495	630	80	750	250	375	1100	10,6	12,0	3相 ⁵	76
RSH 120/500/..	或	670	445	580	120	500	170	250	850	6,6	6,6	3相 ⁵	46
RSH 120/750/..	1300	920	495	630	120	750	250	375	1100	10,6	12,0	3相 ⁵	76
RSH 120/1000/..		1170	495	630	120	1000	330	500	1350	13,7	13,7	3相 ⁵	91
RSH 170/750/..		920	495	630	170	750	250	375	1100	10,6	12,0	3相 ⁵	76
RSH 170/1000/..		1170	495	630	170	1000	330	500	1350	13,7	13,7	3相 ⁵	91
RSV 50/250/..		545	590	975	50	250	80	-	650	1,9	1,9	1相	25
RSV 50/500/..		545	590	1225	50	500	170	250	850	3,4	3,4	3相 ⁵	36
RSV 80/500/..		615	590	1225	80	500	170	250	850	6,6	6,6	3相 ⁵	46
RSV 80/750/..	1100	665	590	1475	80	750	250	375	1100	10,6	12,0	3相 ⁵	76
RSV 120/500/..	或	615	590	1225	120	500	170	250	850	6,6	6,6	3相 ⁵	46
RSV 120/750/..	1300	665	590	1475	120	750	250	375	1100	10,6	12,0	3相 ⁵	76
RSV 120/1000/..		665	590	1725	120	1000	330	500	1350	13,7	13,7	3相 ⁵	91
RSV 170/750/..		665	590	1475	170	750	250	375	1100	10,6	12,0	3相 ⁵	76
RSV 170/1000/..		665	590	1725	170	1000	330	500	1350	13,7	13,7	3相 ⁵	91

¹管件之外的说明。与管件内部的温差最多达 + 50 K

²外尺寸在带有附加配置的版本上有所不同。尺寸请垂询。

³不带工作管

⁴在415伏特时

⁵采用三相电气连接，需要一根 零线 (3/N/PE)

*连接电压参见第75页



RSH 80/500/13型管式炉带有气密管和水冷法兰



RSH 120/500/13S 配备可推移式窑炉



RSH 210/1000/11S配备石英玻璃材质的工作管，带MFC的供气套件2和物料控制

旋转管式炉用于间歇操作炉，最高温度1100 °C

RSRB系列旋转管式炉适用于间歇操作。工作管的旋转保证物料处于运动状态。由于石英玻璃反应器的形状特殊，管端口径变小，使得可以将炉料恒温保持在炉中任意长时间；可根据温度曲线控制加热



RSRB 80/500/11型采用台式炉规格，用于间歇式运行

标准规格

- 最高温度 1100 °C
- 采用单区设计
- N 型热电偶
- 支撑管上的自由辐射式加热元件见第62页
- 带双侧开放且管端渐缩的石英管反应器的台式结构管式炉
- 腾空旋转管式炉，需要移除反应器。无带驱动和铰链式炉体（开启温度 < 180 °C）使得反应器很容易移除。
- 可无级调节的驱动装置，约 1-40rpm
- 控制器B510（5个程序，每个程序有4个程序段），替代规格的控制器的参见第78页

额外配置

- 物料温度控制装置，可以测量工作管内的温度见第62页
- 3区控温配置，用于优化温度均匀性见第62页
- 两端开口的石英玻璃反应器，管壁带球形凸起，能够使物料在管中更好地充分混合
- 供气套件25用于使用气密型旋转接头在不可燃保护气体或反应气体条件下运行见第59页
- 供气套件3或4，用于氢气操作见第60页
- 真空套件用于工作管抽真空，根据所用的泵机，最大压力 10^{-2} mbar 见第61页
- 通过左侧/右侧倾翻机构简化工作管装料和卸料操作。
 - 装料时，将炉子向右侧倾斜，以便将物料输送至炉内。完成加热处理后，将炉子旋转至另一侧进行清空，以便将产品重新从反应器排出。无需将反应器取出。
 - 带集成叶片，石英玻璃制混合反应器可以在间歇操作时使物料更好地混合，一端封闭，另一端大开口
 - 旋转管式炉底座上集成了开关和控制器，配备运输滚轮



RSRB 120/750/11S型旋转管式炉，带左向/右向翻转机构



RSRB 170/1000/11 H₂配备用于氢气运行的供气套件4

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

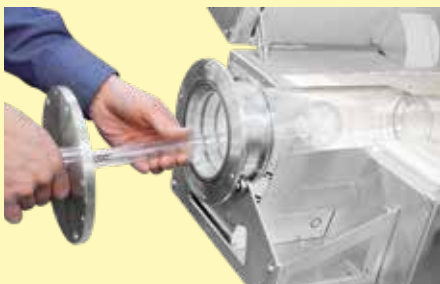
¹管件之外的说明。与管件内部的温差最长达 + 50 K

²外尺寸在带有附加配置的版本上有所不同。尺寸请垂询。

³仅在第1相和N导线间加热

⁴只在两相间加热

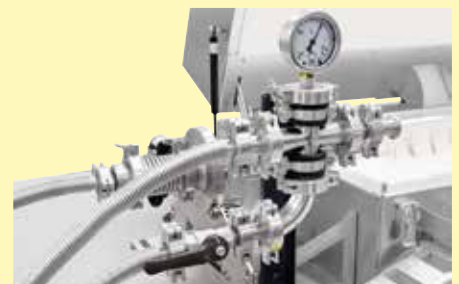
*连接电压参见第75页



用于单侧封闭式石英玻璃管的气密封塞作为附加配置



配备气体冷却器和物料热电偶的气密封旋转式接头



用于真空运行的连接件

旋转管炉用于连续工艺，最高温度1300 °C

RSRC系列的旋转管式炉尤其适合用于对连续流动的装料材料进行短时间加热的工艺。此类旋转管式炉可灵活地用于不同目的。旋转管式炉略微倾斜，并使其达到目标温度。随后，将材料连续导入上部管体端。物料流动经过管体加热区，并从管体下端排出。加热时间取决于工作管的倾斜角度、旋转速度和长度，以及装料材料的流动特性。旋转管式炉采用可选封闭式送料系统后，还可用于限定气氛或真空条件下的工艺。根据工艺、装料和所需的最大温度，可采用不同材料制成的工作管。



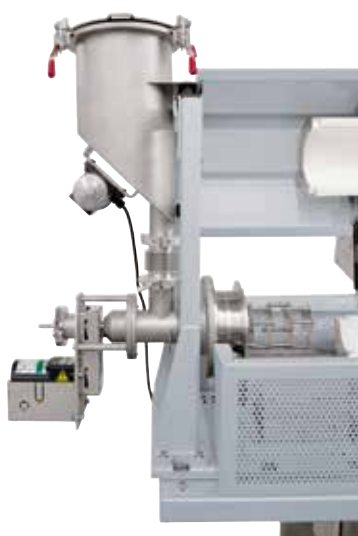
RSRC 120/750/13型旋转管式炉

标准规格

- 最高温度 1100 °C
 - 石英玻璃制成的双侧开放式工作管
 - N 型热电偶
- 最高温度 1300 °C
 - 采用C 530材质的两端开口的陶瓷工作管
 - S 型热电偶
- 支撑管上的自由辐射式加热元件见第62页
- 可无级调节的驱动装置，约 0,5-20rpm
- 用于显示旋转管式炉倾角的数字显示器
- 采用分体式炉壳，更换工作管更为方便（开启温度< 180 °C）
- 紧凑的系统，旋转管式炉被安装在基架上
 - 带曲柄的手动主轴驱动装置，用于设置倾斜角
 - 开关和控制集成在一起
 - 脚轮
- 控制器B500（5个程序，每个程序有4个程序段），替代规格的控制器的控制器参见第78页

额外配置

- 物料温度控制装置，可以测量工作管内的温度见第62页
- 3区控温配置，用于优化温度均匀性见第62页
- 用于不同工艺要求的替代工作管见第56页
- 石英玻璃间歇反应器（最高温度1100 °C）
- 适用于要求达到更高的1500 °C的情况
- 旋转管上的振动槽易于装料适用于空气中的工艺
- 使用粉末输出管，方便材料导出，适用于空气中的工艺
- 送料系统用于在限定气体或真空条件下连续输送5升的材料，其中包括：
 - 不锈钢漏斗包含电动振动装置，可以将物料最优地输送进工作管
 - 在工作管入口处装有电控传动螺旋输送机，节距为10、20或40毫米，转速可在 0,25 和 20 rpm
 - 工作管排出口处装有实验室玻璃制成的收集瓶
- 供气套件26，用于在不可燃的保护或反应气体条件下应用（仅结合使用送料系统）见第59页
- 供气套件3或4，用于氢气应用（仅结合使用送料系统）见第60页
- 真空套件用于工作管抽真空，根据所用的泵机，最大压力 10^{-2} mbar 见第61页



漏斗处装有振动装置，用于更好地导入粉末



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

型号	最高温度 ¹ °C	外尺寸 ² mm			管径Ø (外) mm	加热长度 mm	均温区 ¹ +/- 5 K mm		管长 mm	连接功率 千瓦	电气 连接*	重量 公斤
		宽	深	高			单区	三区				
RSRC 80/500/11	1100	2505	1045	1655	80	500	170	250	1540	3,7	1相	555
RSRC 80/750/11	1100	2755	1045	1655	80	750	250	375	1790	4,9	3相 ³	570
RSRC 120/500/11	1100	2505	1045	1715	110	500	170	250	1540	5,1	3相 ³	585
RSRC 120/750/11	1100	2755	1045	1715	110	750	250	375	1790	6,6	3相 ⁴	600
RSRC 120/1000/11	1100	3005	1045	1715	110	1000	330	500	2040	9,3	3相 ⁴	605
RSRC 80/500/13	1300	2505	1045	1655	80	500	170	250	1540	6,3	3相 ⁴	555
RSRC 80/750/13	1300	2755	1045	1655	80	750	250	375	1790	9,6	3相 ⁴	570
RSRC 120/500/13	1300	2505	1045	1715	110	500	170	250	1540	8,1	3相 ⁴	585
RSRC 120/750/13	1300	2755	1045	1715	110	750	250	375	1790	12,9	3相 ⁴	600
RSRC 120/1000/13	1300	3005	1045	1715	110	1000	330	500	2040	12,9	3相 ⁴	605

¹管件之外的说明。与管件内部的温差最多达 + 50 K

²外尺寸在带有附加配置的版本上有所不同。尺寸请垂询。

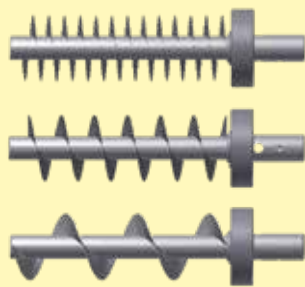
³仅在第1相和N导线间加热

⁴只在两相间加热

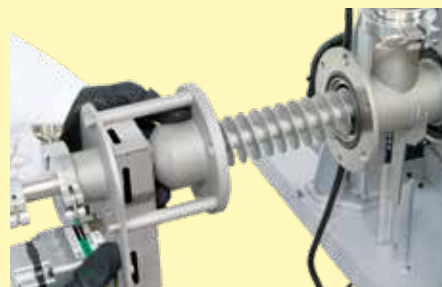
*连接电压参见第75页



旋转管上的振动通道可方便进料



螺距不同的螺旋输送机



转速可变式螺旋输送机

带水平或垂直操作支架的管式炉，最高温度1500 °C

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



RT 50/250/13型管式炉

标准规格

- 最高温度1100 °C、1300 °C或1500 °C
- 结构紧凑
- 垂直或水平操作，可以无级式调节
- 角度0° 至90° 可无级式调节
- 工作高度可以无级式调节
- 可以不带支架进行操作（务请遵守相应的安全规定）
- 陶瓷工作管 C 530 包括2个纤维端塞，用于在空气环境下运行
- S型热电偶
- 加热丝直接缠绕在工作管上，从而大大缩短加热时间
- 带控制器的开关设备安装在窑炉下部
- 控制器B510（5个程序，每个程序有4个程序段），替代规格的控制器的参见第78页

额外装置

- 带有可调节切断温度的超温限制器，作为温度限制器以保护烘箱和装料
- 用于在不易燃保护或反应气体条件下运行的供气系统1见第58页

型号	最高温度 ¹ °C	外尺寸 ² mm			管径Ø (内) mm	加热 长度mm	均温区 ¹ ± 5 K mm	管长 mm	连接功率 千瓦	电气 连接*	重量 公斤
		宽	深	高							
RT 50/250/11	1100	350	380	740	50	250	80	360	1,8	1相	25
RT 50/250/13	1300	350	380	740	50	250	80	360	1,8	1相	25
RT 30/200/15	1500	445	475	740	30	200	70	360	1,8	1相	45

¹管件之外的说明。与管件内部的温差最多达 + 50 K

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75页



水平操作



不可燃保护或反应气体的气体控制面板（氮气、氩气、氦气、二氧化碳、空气、组合气体）



过温保护限制器示例

带SiC加热棒的高温管式炉，最高温度1500 °C

此系列紧凑型管式炉配备碳化硅加热棒以及带控制器的集成式开关设备，可用于众多工艺。这是高温应用领域价格低廉的一款产品。该系列可安装配件，灵活用于广泛的应用。和工作管平行布置的碳化硅加热棒可确保极佳的温度均匀性。



RHTC 80/450/15型管式炉

标准规格

- 最高温度1500 °C
- 主动性炉壳冷却降低炉表温度
- 陶瓷工作管 C 799 包括2个纤维塞头，用于在空气环境下运行见第56页
- S型热电偶
- 碳化硅加热元件，易于更换
- 控制器B510（5个程序，每个程序有4个程序段），替代规格的控制器的参见第78页

额外配置

- 带有可调节切断温度的超温限制器，作为温度限制器以保护烘箱和装料
- 物料温度控制装置，可以测量工作管内的温度见第62页
- 替代型工作管参见第56页
- 供气套件1, 2, 3和4见第58页

型号	最高温度 ¹ °C	外尺寸 ² mm			管径Ø (外) mm	加热 长度mm	均温区 ¹ +/- 5 K mm	管长 mm	连接功率 千瓦	电气 连接*	重量 公斤
		宽	深	高							
RHTC 80/230/15	1500	600	440	585	80	230	80	600	7,5	3相 ³	50
RHTC 80/450/15	1500	820	440	585	80	450	150	830	11,3	3相 ⁴	70
RHTC 80/710/15	1500	1075	440	585	80	710	235	1080	13,8	3相 ⁴	90

¹管件之外的说明。与管件内部的温差最多达 + 50 K

²外尺寸在带有附加配置的版本上有所不同。尺寸请垂询。

³仅在第1相和N导线间加热

⁴只在两相间加热

*连接电压参见第75页



管式炉RHTC 80/230/15 配备供气套件2

通过SiC棒加热

物料控制热电偶

水平操作或垂直操作的高温管式炉，最高温度1800 °C

高温管式炉有水平（RHTH）和垂直（RHTV）两种型号供应。优质保温材料由真空成形纤维板构成，具有低储热和低导热性能，从而降低设备的能耗。通过配置不同的供气系统可在不易燃或易燃保护或反应气体条件下或在真空中运行



管式炉 RHTV 50/150/17 配备支架和供气套件2

标准规格

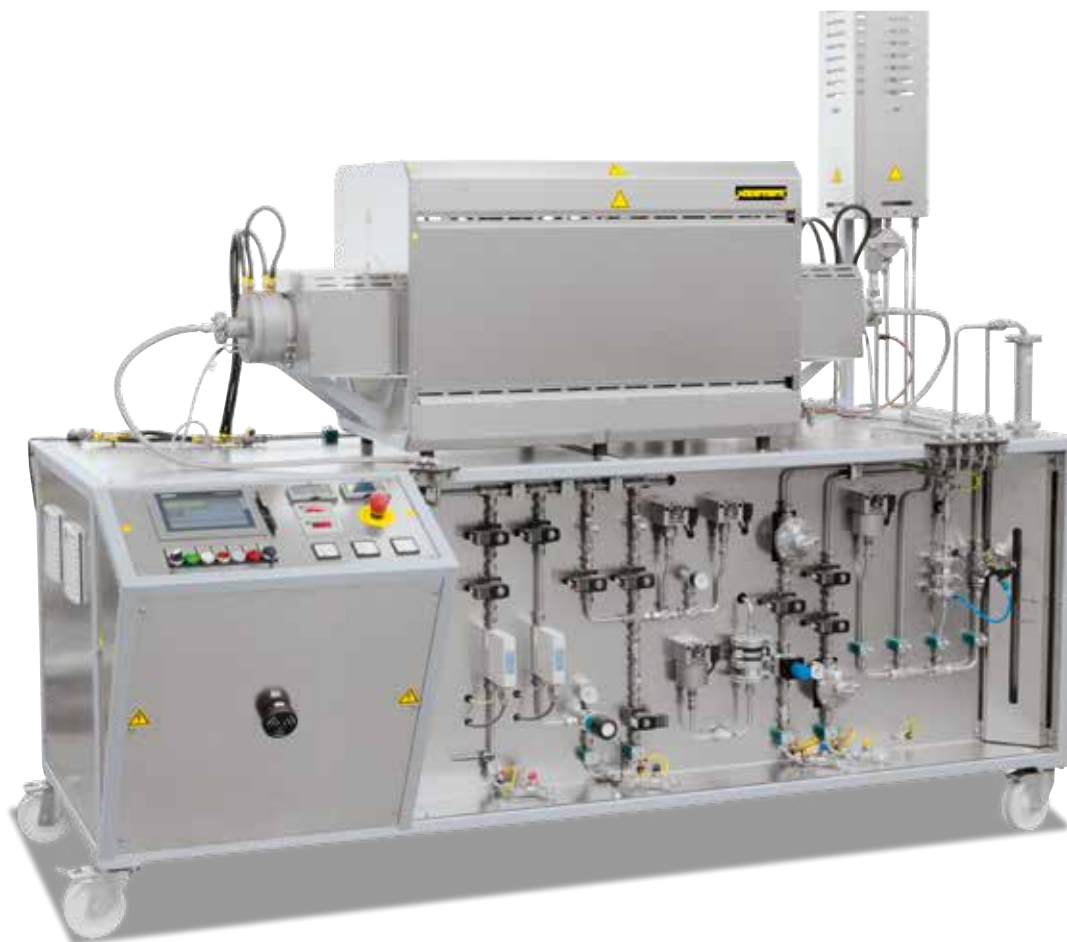
- 最高温度1600 °C、1700 °C或1800 °C
- 采用单区设计
- 真空陶瓷纤维板构成保温材料
- 用于垂直式运行的RHTV 型管式炉，带支架
- B型热电偶
- 陶瓷工作管 C 799 包括2个纤维塞头，用于在空气环境下运行见第56页
- 二硅化钼加热元件采用悬挂式布置，且易于更换
- 调功单元配备低压变压器和可控硅调节器
- 带有可调节切断温度的超温限制器，作为温度限制器以保护烘箱和装料
- 带控制器的开关设备与窑炉分开，安装于单独的立式柜中
- 控制器P570（50个程序，每个程序有40个程序段），替代规格的控制

额外配置

- 物料温度控制装置，可以测量工作管内的温度见第62页
- 三区控温，确保最佳的温度均匀性（仅适用于水平操作的RHTH型管式炉）见第62页
- 替代型工作管参见第56页
- 供气套件2用于在不可燃保护气体或反应气体条件下运行见第58页
- 供气套件3或4，用于氢气操作见第60页
- 真空套件用于工作管抽真空见第61页



管式炉RHTH 80/300/18 配备水冷式法兰和物料控制



RHTH 120/600/18 配备供气系统4，用于氢气环境操作

型号 水平型	最高温度 ¹ °C	外尺寸 ³ mm			管径Ø (外) mm	加热 长度mm	均温区 ¹ +/- 5 K mm		管长 mm	连接功率 千瓦	电气 连接*	重量 公斤
		宽 ²	深	高			单区	三区				
RHTH 50/150/..	1600或	470	480	640	50	150	50	70	380	5,4	3相 ⁴	70
RHTH 80/300/..	1700或	620	550	640	80	300	100	150	530	9,0	3相 ⁴	90
RHTH 120/600/..	1800	920	550	640	120	600	200	300	830	14,4	3相 ⁴	110

型号 垂直型	最高温度 ¹ °C	外尺寸 ³ mm			管径Ø (外) mm	加热 长度mm	均温区 ¹ +/- 5 K mm	管长 mm	连接功率 千瓦	电气 连接*	重量 公斤
		宽	深	高 ²							
RHTV 50/150/..	1600或	500	650	510	50	150	30	380	5,4	3相 ⁴	70
RHTV 80/300/..	1700或	580	650	660	80	300	80	530	10,3	3相 ⁴	90
RHTV 120/600/..	1800	580	650	960	120	600	170	830	19,0	3相 ⁴	110

¹管件之外的说明。与管件内部的温差最多达 + 50 K

²不带工作管

³外尺寸在带有附加配置的版本上有所不同。尺寸请垂询。

⁴只在两相间加热

*连接电压参见第75页



RHTH 120/600/17型管式炉



在 RHTH 系列的管式炉中，在氢气下烧结



过温保护限制器示例

工作管

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



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

¹基于DIN 40680标准的外形和位置的公差
²所有尺寸为公称尺寸，可在需要时提供公差值
³在腐蚀性气体环境下，最高允许温度可能降低

各类可供选择的工作管

尺寸 外径Ø x 内径Ø x 长度	订购编号 ⁴ 工作管 备用管		连续旋转管式炉										间歇旋转管式炉					
			RSRC					RSRB					RSRB					
			1100 °C					1300 °C					1100 °C					
			80-500	80-750	120-500	120-750	120-1000	80-500	80-750	120-500	120-750	120-1000	80-500	80-750	120-500	120-750	120-1000	
陶瓷管 C 530																		
80 x 65 x 1540 mm	6000058702	691404536	○					●										
80 x 65 x 1790 mm	6000058701	691404537		○		○			●		○							
80 x 65 x 2040 mm	6000058700	691404538					○					○						
110 x 95 x 1540 mm	6000058704	691404539			○					●								
110 x 95 x 1790 mm	6000058703	691403376				○					●							
110 x 95 x 2040 mm	6000058216	691404540					○					●						
陶瓷管 C 610																		
80 x 65 x 1540 mm	6000058707	691404541	○					○										
80 x 65 x 1790 mm	6000058706	691404542		○		○			○		○							
80 x 65 x 2040 mm	6000058705	691404543					○					○						
110 x 95 x 1540 mm	6000058709	691404544			○					○								
110 x 95 x 1790 mm	6000058708	691404561				○					○							
110 x 95 x 2040 mm	6000052969	691403437					○					○						
石英玻璃管																		
76 x 70 x 1540 mm	6000058947	691404545	●					○		○								
76 x 70 x 1790 mm	6000054644	691404546		●		○			○		○							
76 x 70 x 2040 mm	6000058946	691404547					○					○						
106 x 100 x 1540 mm	6000058949	691403519			●					○								
106 x 100 x 1790 mm	6000058948	691403305				●					○							
106 x 100 x 2040 mm	6000030741	691404548					●					○						
带球形把手的石英玻璃管																		
76 x 70 x 1540 mm	6000058953	691404549	○					○										
76 x 70 x 1790 mm	6000058952	691404550		○		○			○		○							
76 x 70 x 2040 mm	6000058951	691404551					○					○						
106 x 100 x 1540 mm	6000058956	691404552			○					○								
106 x 100 x 1790 mm	6000058955	691403442				○					○							
106 x 100 x 2040 mm	6000058954	691404553					○					○						
CrFeAl合金																		
75 x 66 x 1540 mm	601405296	691405357	○		○			○		○								
75 x 66 x 1790 mm	601405297	691405231		○		○			○		○							
109 x 99 x 1540 mm	601405298	691403682			○					○		○						
109 x 99 x 1790 mm	601405299	691403607				○					○							
109 x 99 x 2040 mm	601405300	691405122					○					○						
石英玻璃反应器																		
76 x 70 x 1140 mm	601402746	691402548												●		○		
76 x 70 x 1390 mm	601402747	691402272												●		○		
106 x 100 x 1140 mm	601402748	691402629													●			
106 x 100 x 1390 mm	601402749	691402638													●			
106 x 100 x 1640 mm	600048571	600032705															●	
带球形把手的石英玻璃反应器																		
76 x 70 x 1140 mm	601404723	691402804												○		○		
76 x 70 x 1390 mm	601404724	691403429													○	○		
106 x 100 x 1140 mm	601404725	691403355														○		
106 x 100 x 1390 mm	601404726	691403296															○	
石英玻璃混合反应器																		
76 x 70 x 1140 mm	601404727	691403407												○				
76 x 70 x 1390 mm	601404728	691404554													○		○	
106 x 100 x 1140 mm	601404732	691404557														○		
106 x 100 x 1390 mm	601404733	691404558															○	

● 标准工作管
○ 备选工作管

⁴工作管/反应器包含用于旋转驱动装置的管套。备用管不带管套。

工作管 外径 \varnothing x 内径 \varnothing x 长度	订购编号	型号																							
		R					RSH/RSV								RHTC			RHTH			RHTV				
		50-250	50-500	120-500	170-750	170-1000	50-250	50-500	80-500	80-750	120-500	120-750	120-1000	170-750	170-1000	80-230	80-450	80-710	50-150	80-300	120-600	50-150	80-300	120-600	
C 530																									
40 x 30 x 450 mm	692070274	○					○																		
40 x 30 x 700 mm	692070276		○	○			○	○	○		○														
50 x 40 x 450 mm	692070275	●	●				●																		
50 x 40 x 700 mm	692070277		●	○			●	○		○															
60 x 50 x 850 mm	692070305			○				○																	
60 x 50 x 1100 mm	692070101				○								○												
80 x 70 x 850 mm	692070108			○				●		○			○												
80 x 70 x 1100 mm	692070109				○			●	●		○														
120 x 100 x 850 mm	692070110			●					●	●															
120 x 100 x 1100 mm	692070111				○					●		○													
120 x 100 x 1350 mm	692070131					○					●														
170 x 150 x 1100 mm	692071659				●							●										●			
170 x 150 x 1350 mm	692071660					●							●												
真空管¹C 610																									
50 x 40 x 650 mm	692070207	○					○																		
50 x 40 x 900 mm	691405352		○				○																		
60 x 50 x 1230 mm	692070180			○				○		○															
60 x 50 x 1480 mm	692070181				○				○		○														
80 x 70 x 1230 mm	692070182				○				○		○		○												
80 x 70 x 1480 mm	692070183				○				○		○		○												
120 x 100 x 1230 mm	692070184				○					○		○													
120 x 100 x 1480 mm	692070185				○						○		○												
120 x 100 x 1730 mm	692070186					○						○		○											
170 x 150 x 1480 mm	692070187				○								○									○			
170 x 150 x 1730 mm	692070188					○								○									○		
C 799																									
50 x 40 x 380 mm	692071664																	●				●			
50 x 40 x 450 mm	691403622	○																							
50 x 40 x 530 mm	692071665		○																○				○		
50 x 40 x 690 mm	692071714		○																						
50 x 40 x 830 mm	692070163																				○			○	
80 x 70 x 530 mm	692071669																					○		○	
80 x 70 x 600 mm	692070600																●					●		○	
80 x 70 x 830 mm	692071670																●	●				○		○	
80 x 70 x 1080 mm	692071647																	●		●				○	
120 x 105 x 830 mm	692071713																					●		●	
真空管¹C 799																									
50 x 40 x 990 mm	692070149																		○			○		○	
50 x 40 x 1140 mm	692070176																			○			○		○
50 x 40 x 1440 mm	692070177																				○			○	
80 x 70 x 990 mm	692070190																	○						○	
80 x 70 x 1140 mm	692070148																							○	
80 x 70 x 1210 mm	692070191							○		○								○				○		○	
80 x 70 x 1470 mm	692070192								○		○		○						○					○	
80 x 70 x 1440 mm	692070178																							○	
120 x 105 x 1440 mm	692070147																						○	○	
APM真空管² 末端经过磨削																									
51 x 38 x 650 mm	691406358	●					●																		
51 x 38 x 900 mm	691406359		●				●																		
51 x 38 x 1480 mm	691406360				○					○													○		
51 x 38 x 1730 mm	691406361					○								○									○		
60 x 52 x 1230 mm	691406362				○					○															
60 x 52 x 1480 mm	691406363				○					○			○										○		
60 x 52 x 1730 mm	691406364					○							○										○		
75 x 66 x 1230 mm	691406206				○			●		○															
75 x 66 x 1480 mm	691406365				○		○		●		○		○		○								○		
75 x 66 x 1730 mm	691406366					○							○		○								○		
115 x 104 x 1230 mm	691406367				●					●															
115 x 104 x 1480 mm	691406325					○							○												
115 x 104 x 1730 mm	691406368					○							●										○		
164 x 152 x 1480 mm	691406339					●							●										●		
164 x 152 x 1730 mm	691406370					●							●										●		
真空石英玻璃管																									
50 x 40 x 650 mm	691403182	○					○																		
50 x 40 x 900 mm	691406024		○				○																		
60 x 54 x 1030 mm	691404422																								
60 x 54 x 1230 mm	691404423				○				○		○														
60 x 54 x 1480 mm	691404424					○				○		○											○		
80 x 74 x 1230 mm	691404425				○				○		○		○										○		
80 x 74 x 1480 mm	691404426					○				○		○		○									○		
120 x 114 x 1230 mm	691404427				○					○		○		○									○		
120 x 114 x 1480 mm	691404428					○						○		○									○		
120 x 114 x 1730 mm	691404429					○		○				○		○									○		
170 x 162 x 1480 mm	691404430					○							○										○		
170 x 162 x 1730 mm	691404431					○								○									○		

● 标准工作管
○ 备选工作管

¹带接地管端, 用于连接水冷法兰
²带气密法兰支座

管式炉供气系统/真空包

当配备不同的供气系统时，大多数管式炉产品线都可以进行不可燃或可燃气体或真空环境下的操作。

供气系统1

用于静态管式炉内的不可燃保护或反应气体，无气密性

供气系统1是用于采用不可燃保护或反应气体的静态管式炉运行的基础版本。此系统不具有完全气密性，无法在真空条件下运行。



带保护气体接口的纤维端塞，适用于众多实验室应用（供气系统1）

标准规格

- 适用的管式炉系列包括RD、R、RT、RHTC、RSH和RSV
- 2个采用多孔、无特定分类的陶瓷纤维制成的端塞，配备保护气体接口
- 可以使用和窑炉随附提供的标准工作管
- 不可燃保护或反应气体的气体控制面板（氮气、氩气、氦气、二氧化碳、空气、组合气体*）
- 截止阀和带手动阀的流量计
- 需提供具有300mbar压力的气体

额外配置

- 额外的气体控制面板用于增加其他不可燃气体
- 通过电磁阀进行自动分段开启/关闭操作
- 减压阀用于瓶装气体

供气系统15和2

用于静态管式炉内的不可燃保护或反应气体，具有气密性

在对工作管内气体纯度要求提高的情况下，我们建议静态管式炉采用其中一款管体端部装有不锈钢法兰的气密供气套件。

供气套件15价格实惠，用于最高温度 1300 °C，最大直径120mm的管式炉，可以用于R、RSH和RSV系列管式炉。它包括法兰上的接触保护，和采用1.4301材质的用于保护密封件的管体端部热辐射保护插件。散热保护包可冷却法兰，无需采用水接口。当采用此款型号产品时，不允许在高温状态下打开管体。此外其不适合用于通过涡轮分子泵架达到高度真空状态的应用。对于此类应用，使用供气套件2是正确的选择。

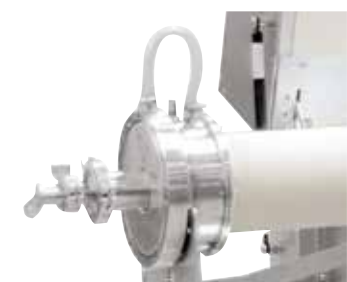
供气系统2配备水冷式法兰，适用于R、RHTC、RHTH、RHTV、RSH和RSV系列管式炉。带软管接口NW9的冷却水供给装置应由客户提供。



带热辐射防护片的法兰（供气系统15）

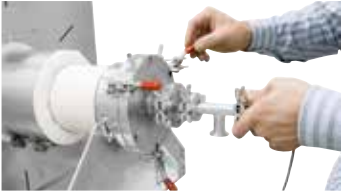
标准规格

- 采用 C 610 材质的加长气密工作管适用于最高温度1300 °C的管式炉，采用 C 799材质的工作管适用于 1300 °C 以上的管式炉
- 2个真空密封的不锈钢法兰，出口侧带有KF法兰
- 安装在窑炉上的法兰支撑装置



水冷式真空法兰（供气系统2）

* 需遵照相关国家特定的允许混合比例的规定。



不锈钢水冷法兰额外配备快速锁

- 不可燃保护或反应气体的气体控制面板（氮气、氩气、氦气、二氧化碳、空气、组合气体*）
- 截止阀和带手动阀的流量计
- 需提供具有300mbar压力的气体
- 安装在气体排放口位置的止回阀，用于避免空气进入

供气系统15和2的额外配置

- 额外的气体控制面板用于增加其他不可燃气体
- 通过电磁阀进行自动分段开启/关闭操作
- 减压阀用于瓶装气体
- 真空套件用于获得最高可达 5×10^{-5} mbar 的最终压力



视窗作为气密法兰的额外配置

其他额外配置仅适用于供气系统2

- 水冷式法兰快速锁合装置
- 用于闭合水循环回路的空气/水换热器
- 装料视窗

供气系统25和26

用于旋转管式炉内的不可燃保护或反应气体，具有气密性

用于不可燃保护或反应气体运行的供气系统也适用于旋转管式炉RSRB和RSRC。



不可燃保护或反应气体的气体控制面板（氮气、氩气、氦气、二氧化碳、空气、组合气体*）

标准规格

- 不可燃保护或反应气体的气体控制面板（氮气、氩气、氦气、二氧化碳、空气、组合气体*）
- 截止阀和带手动阀的流量计
- 需提供具有300mbar压力的气体

供气系统25用于批次运行的旋转管式炉（RSRB），组成部分包括安装在气体入口和出口位置的气密旋转导通管，以及安装在出口位置的气体冷却装置。气体出口处还装有一个止回阀，用于防止空气进入。

对于用于连续工艺的旋转管式炉（RSRC）的供气系统26，窑炉必须配备装料系统。

额外配置

- 额外的气体控制面板，用于增加其他不可燃气体
- 通过电磁阀进行自动分段开启/关闭操作
- 减压阀用于瓶装气体
- 真空套件用于获得最高可达 5×10^{-2} mbar 的最终压力

* 需遵照相关国家特定的允许混合比例的规定。

供气系统 3

用于温度高于750°C的管式炉内的氢气应用

使用供气系统3，可在温度高于750°C的氢气环境下运行。当温度达到750°C或更高时，可将氢气导入工作管。在操作程序结束，或温度低于750°C时，将使用氮气冲洗工作管，以避免氢气和氧气混合形成易爆环境。冲洗量至少为管体体积的5倍。多余的氢气将在废气火炬内燃尽。



过温保护限制器示例

标准规格

- 适用于R、RHTC、RHTH、RHTV、RSH、RSV、RSRB 和 RSRC系列管式炉
- 氢气和氮气体控制面板
- 通过电磁阀进行自动分段开启/关闭操作
- 纳博热控制器用于调节温度曲线以及接通供气系统
- 额外的安全控制装置，配备触摸面板用于在750°C以上温度条件下监控氢气供气
- 带温度监控装置的废气火炬
- 温度选择限制器带数字式显示器，作为窑炉和装料的过温保护装置
- 监控气体入口位置的温度
- 氮气紧急冲洗容器



带质量流量控制器的气体面板

额外配置

- 额外的气体控制面板，用于增加其他不可燃气体
- 通过基于程序控制的大流量控制器进行供气
- 装减压阀用于瓶装气体
- 用于闭合冷却水循环回路的空气/水换热器（RSRB和RSRC除外）

供气系统 4

用于在室内温度或更高温度条件下管式炉内的氢气应用

供气系统4允许从环境温度开始的氢气条件的操作。在氢气运行状态下，需确保工作管内约有30 mbar的过压条件。在气体出口处氢气将在废气火炬中燃尽。通过配备安全PLC控制系统，预冲洗、氢气导入、运行、故障监控和工艺结束时的冲洗（至少为管体体积的5倍）均可自动完成。在出现故障时，管子会立即用氮气进行冲洗，同时设备将自动切换到安全状态。

标准规格

- 适用于R、RHTC、RHTH、RHTV、RSH、RSV、RSRB 和 RSRC系列管式炉
- 氢气和氮气体控制面板
- 通过电磁阀进行自动分段开启/关闭操作
- 通过带触摸面板的安全PLC进行控制
- 带温度监控装置的废气火炬
- 温度选择限制器带数字式显示器，作为窑炉和装料的过温保护装置
- 过压监控
- 氮气紧急冲洗罐



废气火炬示例



不基于窑炉规格的压力测量仪，适用压力范围 10^{-3} mbar 或 10^{-9} mbar

额外配置

- 额外的气体控制面板，用于增加其他不可燃气体
- 采用其他可燃气体的运行
- 通过基于程序控制的大流量控制器进行供气
- 装减压阀用于瓶装气体
- 用于闭合冷却水循环回路的空气/水换热器（RSRB和RSRC除外）

供气系统适配的炉型



单级式旋片泵

型号系列	供气套件							
	1	15	2	25	26	3	4	
RD	●							
R	●	●	●			●	●	
RT	●							
RHTC	●							
RHTH			●			●	●	
RHTV			●			●	●	
RSH	●	●	●			●	●	
RSV	●	●	●			●	●	
RSRB				●		●	●	
RSRC					●	●	●	



双级式旋片泵

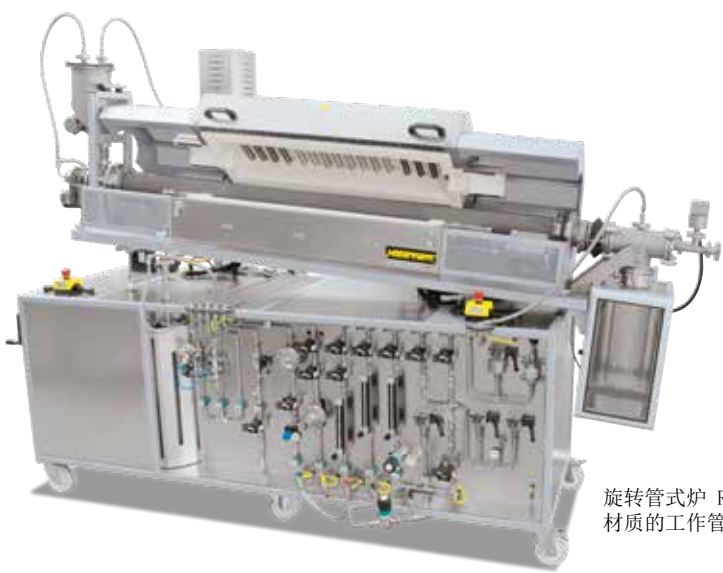
真空包

真空包可以将工作管抽成真空，使其达到管式炉内真空运行所需的状态。其组成部分包括出气口连接件、球阀、压力计，以及通过不锈钢波形管连接到气体排放口，且可手动操作的真空泵。气密炉系统要求使用真空套件，例如配备供气套件15、2、25或26。真空管的排空操作必须在低温条件下进行，以保护真空泵。随后泵机可在高温程序中保持开启。工作管中可达到的最大极限压力取决于泵机类型。



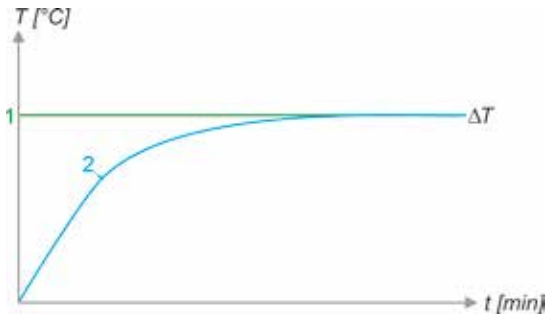
配备辅助泵的涡轮分子泵

- 单级式旋片泵用于大约20mbar 的极限压力
- 双级式旋片泵用于大约 5×10^{-2} mbar 的极限压力
- 涡轮分子泵系统由隔膜泵后接涡轮分子泵组成，用于大约 5×10^{-5} mbar的极限压力（不适用于型号RSRB和RSRC，且不可组合供气套件15使用）

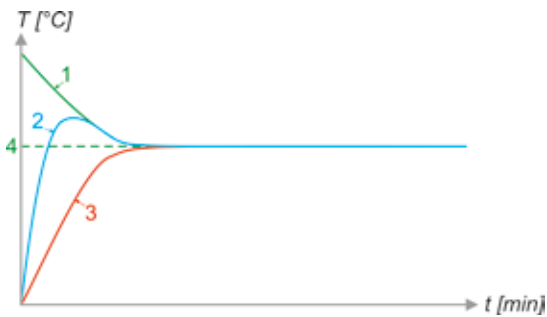


旋转管式炉 RSRC 120/1000/11 H₂ 配备三区控温、物料控制以及铁铬铝合金材质的工作管，送料系统以及用于氢气运行的供气套件4

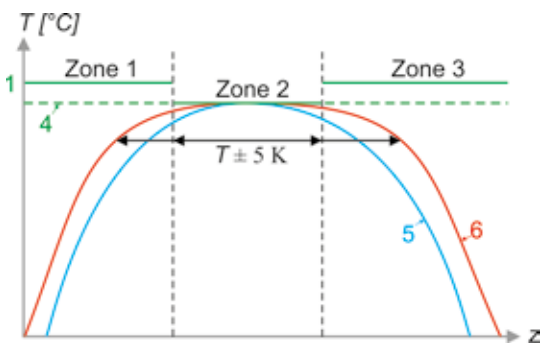
管式炉控制



炉膛控制

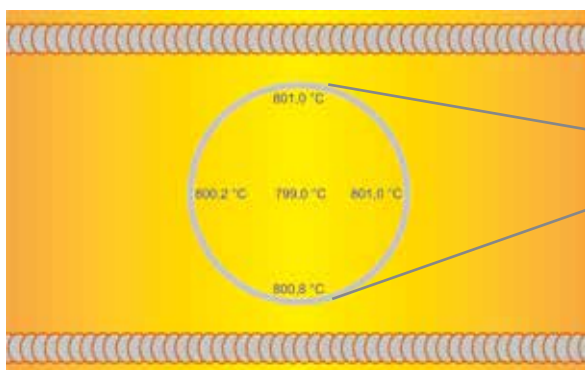


物料控制



三区炉控制

1. 炉膛设定值
2. 炉膛实际值
3. 物料实际值
4. 物料设定值
5. 炉膛单区实际值
6. 炉膛3区实际值



在管式炉RSH 170/750/13内测得的温度均匀性

炉膛和物料控制

炉膛控制仅测量工作管外部炉膛内的温度。由此保护所用热电偶不受损坏和物料侵蚀。为避免过冲，工艺控制应缓慢进行。由于在此模式下不测量工作管内部的温度，管体内部的装料温度和控制器内显示的炉膛温度之间可能会存在显著的温度差。

使用附加的物料热电偶，“物料控制”模式除了能测量炉膛内的温度，还能够测量工作管内部温度。由此，可非常准确且快速地控制装料温度。物料控制可用于除RD和RT系列外的所有管式炉。

三分区式炉膛控制

加热的长度分为3个加热分区。通过每个分区设置一个热电偶进行测温，该热电偶位于加热金属丝之间的工作管外部。侧面分区将通过相对于中间分区的设定值偏差量进行调节。由此可均衡管体端部的热量损失，以获得一个延长的且具有恒定温度($\pm 5\text{ K}$)的分区。

自由辐射的加热元件

- 通过支承管上自由辐射的加热元件，获得极佳的温度均匀性。



定制化管式炉



带有升降门的RS 200/4500/08型用于对棒材进行热处理



RHTV 120/600/17 H2配备用于可燃气体的供气套件4, 回转式吊钩用于装料吊挂, 下部法兰前侧装有安全门



带铰链的法兰

依靠高灵活度和技术创新，纳博热能根据客户的实际需要提供最解决方案。在标准炉型的基础上，我们也可以为上级工艺设备专门定制特殊炉型。此页内列举的仅显示已成功安装的特殊设备的一部分。无论是真空还是保护气氛下的工艺，无论是创新控制技术还是自动化，也无论管式炉的温度、规格、长度和性能如何，我们都能为您找到一种适合您工艺的解决方案。



RSH 320/2000/09 H2, 带三区控温, 用于贵金属的热处理



RS 120/1000/11S型带转向架, 适用于不同的倾斜角度