

操作说明

实验室用炉 (马弗炉)

L .../... LE .../... LT .../... LV .../... LVT .../... -
SKM -SW

M01.1060 CHINESISCH

原版使用说明书

■ Made
■ in
■ Germany

www.nabertherm.com

Copyright

© Copyright by
Nabertherm GmbH
Bahnhofstrasse 20
28865 Lilienthal
Federal Republic of Germany

Reg: M01.1060 CHINESISCH
Rev: 2022-12

内容可能会修改，保留技术更改权利

1	引言	5
1.1	警告提示采用的符号和警告词解释	5
1.2	产品说明	8
1.3	设备总览	10
1.4	过温时的危险防范	18
1.5	型号标记释义	19
1.6	供货范围	20
2	技术参数	21
3	质保和责任	27
4	安全说明	28
4.1	规定用途	28
4.2	针对LV(T)../.型窑炉的安全方案	29
4.3	对设备营运商的要求	30
4.4	对操作人员的要求	31
4.5	防护服	32
4.6	普通运行下的基本措施	32
4.7	紧急情况下的基本措施	32
4.7.1	紧急情况下的应对措施	32
4.8	保养和维护时的基本措施	33
4.9	环保规定	34
4.10	设备上的一般危险	35
5	运输、安装和初次开机调试	35
5.1	设备交付	35
5.2	拆除包装	38
5.3	运输安全装置/包装	39
5.4	安装场所和电源接口要求	40
5.4.1	安放设备（窑炉安装场所）	40
5.5	装配、安装和连接	41
5.5.1	电源连接	41
5.5.2	排气烟囱的安装	43
5.5.3	废气排放	45
5.5.4	插入垫板	46
5.5.5	在L(T).././SW型上安装称重仪	47
5.5.6	初次开机调试	48
5.5.7	有关窑炉初次加热的建议	49
6	操作	50
6.1	接通控制器/窑炉	50
6.2	关闭控制器/窑炉	50
6.3	控制器系列 500	50
6.4	控制器 R7 的操作	51

6.5	可设置断电温度的温度选择限幅器(附加装置).....	54
6.6	配料/装料.....	55
6.7	装入底板和/或收集盘(配件).....	56
6.8	进风门.....	58
6.9	可堆叠叠放的装料容器(额外装置).....	59
7	保养、清洁和维护.....	60
7.1	电炉的保温层.....	61
7.2	保养前设备的停止.....	62
7.3	窑炉的定期保养操作.....	63
7.4	定期的维护工作 – 记录.....	63
7.5	维护列表图例.....	64
7.6	清洁剂.....	64
8	故障.....	65
8.1	控制器的故障消息.....	66
8.2	控制器警告.....	68
8.3	开关设备的故障.....	71
8.4	更换保险装置.....	73
8.4.1	保险装置位于开关设备外.....	73
8.5	从电炉壳体上分离卡入式离合器(插头).....	74
9	备件和易损件.....	75
9.1	更换热电偶.....	76
9.2	更换加热板和窑炉内部隔热层(纤维马弗炉).....	77
9.3	更换/调整炉门绝热装置.....	77
9.4	修复绝热材料.....	78
9.5	电气原理图/气动图.....	78
9.6	额外装置.....	79
9.6.1	充气系统(配件).....	79
9.6.2	操作高压贮气罐.....	80
10	纳博热售后服务.....	82
11	停机、拆卸和存放.....	82
11.1	环保规定.....	82
11.2	运输/返厂运输.....	83
12	相符性声明.....	84
13	您的备忘录.....	85

1 引言

本说明书只限于购买纳博热产品的客户使用。未经书面许可，不得翻印，亦不可转交第三方或供第三方使用。（版权和相关专利权法、德国 09.09.1965版权法）

纳博热有限公司保留对全部图纸、其他资料和授权的权利，包括专利保护权。

通常，本说明书内列出的所有图示只具有标志性含义，即不能对设备细节作出精确说明。

1.1 警告提示采用的符号和警告词解释



提示

以下使用说明书包含旨在提示设备运行时无法避免的剩余风险的具体警告提示。这些剩余风险包括对人员/产品/设备和环境具有的危险。

使用说明书中的符号，其首要功能应该是让安全提示引起注意！

使用的相应符号不可替代安全提示的文本。因此，需始终完整地阅读文本！

图形符号依照 **ISO 3864**。相应地，**美国国家标准学会(ANSI) Z535.6**

将在此份文档中使用以下警告提示和警告词：



一般危险符号将结合警告词 **小心**、**警告** 和 **危险** 警示严重受伤风险。

若在设备上可以找到，则务必注意一般危险符号的文本解释，以获得避免危险的指示，避免受伤或死亡。

注意

提示具有导致设备损坏或损毁的危险。

小心

提示具有较小或中等风险的危险。

警告

提示具有可能导致死亡、严重受伤或不可逆受伤的危险。

危险

提示具有直接导致死亡、严重受伤或不可逆受伤的危险。

警告提示结构：

所有警告提示采用以下结构

	<div style="background-color: yellow; padding: 5px; border: 1px solid black;"> ¹ 警告² </div> <ul style="list-style-type: none"> • 危险类型和来源³ • 未遵照规定产生的后果³ • 抵御危险的行动³
--	--

或



位置	名称	解释
1	危险标识	显示受伤危险
2	信号词	进行危险分类
3	提示文本	<ul style="list-style-type: none"> 危险类型和来源 未遵照规定可能产生的后果 措施/禁止行为
4	图形符号（可选）依照 ISO 3864：	后果、措施或禁止行为
5	图形符号（可选）依照 ISO 3864：	规定或禁止行为

说明内的提示性图标：



提示

此图标提醒操作人员注意操作提示和有用信息。



注意 - 注意标志

此图标提醒操作人员严格遵守重要的注意事项，掌握特定情况下为避免损失应采取的相应措施。



注意 - 针对操作人员的重要信息

此图标提醒操作员注意遵守重要的说明和操作指示。



注意 - 针对保养人员的重要信息

此图标提醒保养人员注意遵守重要的操作和保养指示。

**注意 - 拔下电源插头**

此图标提醒操作人员注意拔下电源插头。

**注意 - 须由多人同时抬放**

此图标提醒操作人员应由多人同时将设备抬放到摆放位置。

**警告 - 高温表面危险，禁止接触**

此图标提醒操作人员不要接触高温表面。

**警告 - 触电危险**

此图标提醒操作人员小心触电危险。

**警告-仪器有倾倒的危险**

这个图例提醒操作者注意：如果不遵守以下警告提示，此仪器可能会倾倒。

**警告 - 悬空的重物**

此图标提醒操作人员小心悬空的重物。严禁在悬空重物的下方作业。违规作业有生命危险。

**警告 - 抬重物可能受伤**

此图标提醒操作人员小心抬重物时可能导致的危险。不遵守规定有受伤的危险。

**警告 - 危害环境**

此图标提醒操作人员注意遵守环保规定。设备运营方必须确保操作人员遵守所在国的环保规定。

**警告 - 火灾危险**

此图标提醒操作人员注意遵守规定，以预防火灾。

**警告 - 小心易爆物品或爆炸性气体**

此图标提醒操作人员小心易爆物品或爆炸性的气体。



禁止 - 针对操作人员的重要信息

此图标提醒操作人员，不得用水或者清洁剂冲洗设备或部件。也不得使用高压清洗机。

设备上的警告性提示图标：



警告 - 高温表面，小心烫伤 - 禁止接触

设备部件、炉壁、炉门、材料或者液体可能带有高温。禁止接触高温表面。



警告 - 小心触电！

警告工作人员小心触电危险

1.2 产品说明

实验室用炉凭借其众多的优点令人信服。对高品质材料的一流的加工，结合简便的操作使这些电炉成为研究和实验用的万能炉。这些电炉可以理想地用于灰化和热处理。因使用的高价值绝缘材料的储热少且导热性差，故得以实现运行节能且加热时间短。实验室用炉可以达到最大至1100 ° C (2012 ° F), 1200 ° C (2192 ° F), 1300 ° C (2372 ° F) 或 1400 ° C (2552 ° F) 的炉膛温度。

此外，该产品还有以下优点：

- 双壁式外壳，从而能实现很低的外部温度和很高的稳定性。所有电炉的外壳均用不锈钢结构板制成（不适用型号LE）。
- 因在 LV/LVT .../... 型上采用了专用的进气和排气系统，故可以达到良好的温度均匀性。对于 LV/LVT .../...型，空气交换量可以达到每秒超过6倍。在此，进入的空气得到预热，以致可以确保良好的温度均匀性。
- 有带有翻转式门或提升门的电炉。
- 在 L/LT .../... 和 LV /LVT .../...型上采用内装有加热丝的陶瓷加热板，它们受到飞溅气体和废气的保护
- L/LT .../.../SW 型带称重仪和软件 (和软件 VCD)，用于确定燃烧失重。
- 所有型号均配备有一台控制器，它在很大程度上能防止误操作。测量和调节炉膛温度时采用一个寿命很长的热点偶 (NiCrSi-NiSi Tmax < 1200 ° C 或 PtRh-Pt Tmax > 1200 ° C)。
- 仅可使用不具有根据条令（欧共体）编号 1272/2008 (CLP)定义的分类等级的绝缘材料。这意味着，不得使用硅酸铝棉，又名耐火陶瓷纤维，此材料已划分相关等级，并可能具有致癌性。

额外装置

- 过温保护限制器，带有可设置的断开温度调节功能，作为窑炉和炉料的过温保护装置。
- 用不易燃保护气体或反应气体吹洗电炉所需的保护气体接口
- 手动或自动充气系统。
- 通过用于监视、记录和控制的VCD软件包进行工艺控制和记录

配件

- 排气烟囱，带有排风机或催化器的排气烟囱(和型号有关)
- 底板和接受槽用于保护电炉和便于装料
- 角形批料容器可以堆垛，用于在多个层面上进行装料

1.3 设备总览

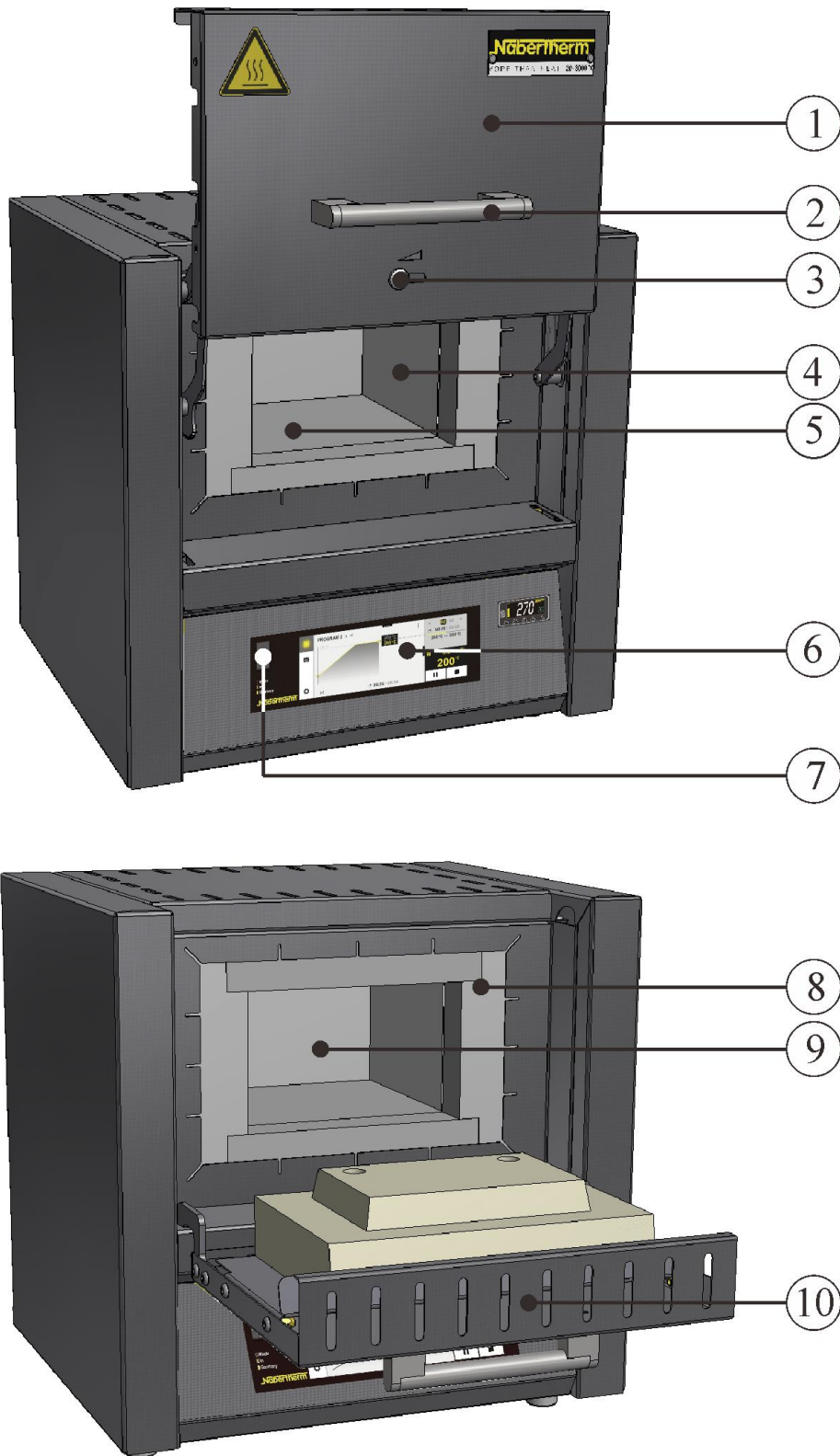


插图 1: 举例: 总览图, 带 LT ../11-12 型提升门和 L ../11-12 型翻转门 (与插图相似)

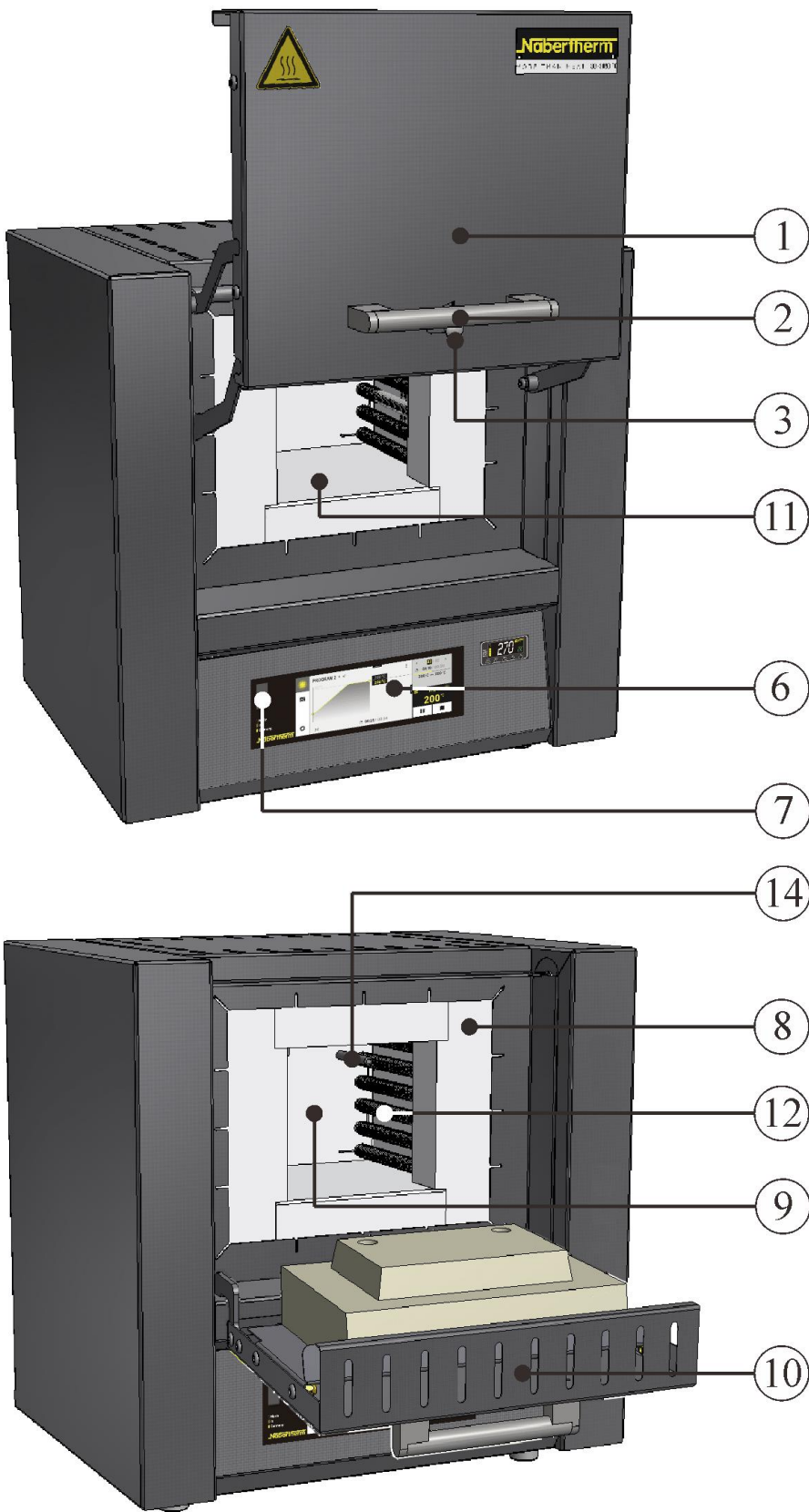


插图 2: 举例: 总览图, 带LT ../13 型提升门和 L ../13 型翻转门 (与插图相似)

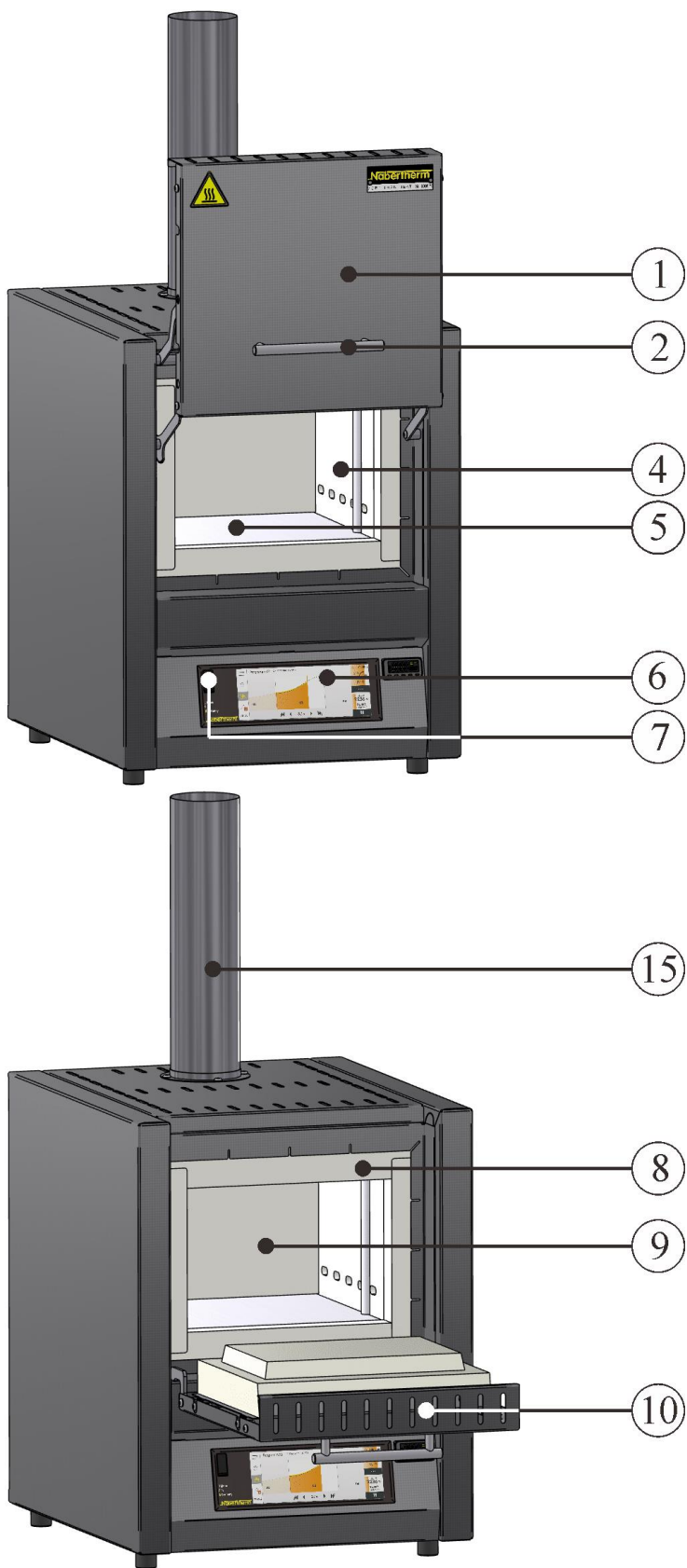


插图 3: 举例: 总览图, 带LVT ../11 型升降门和 LV ../11 型翻转门 (与插图相似)

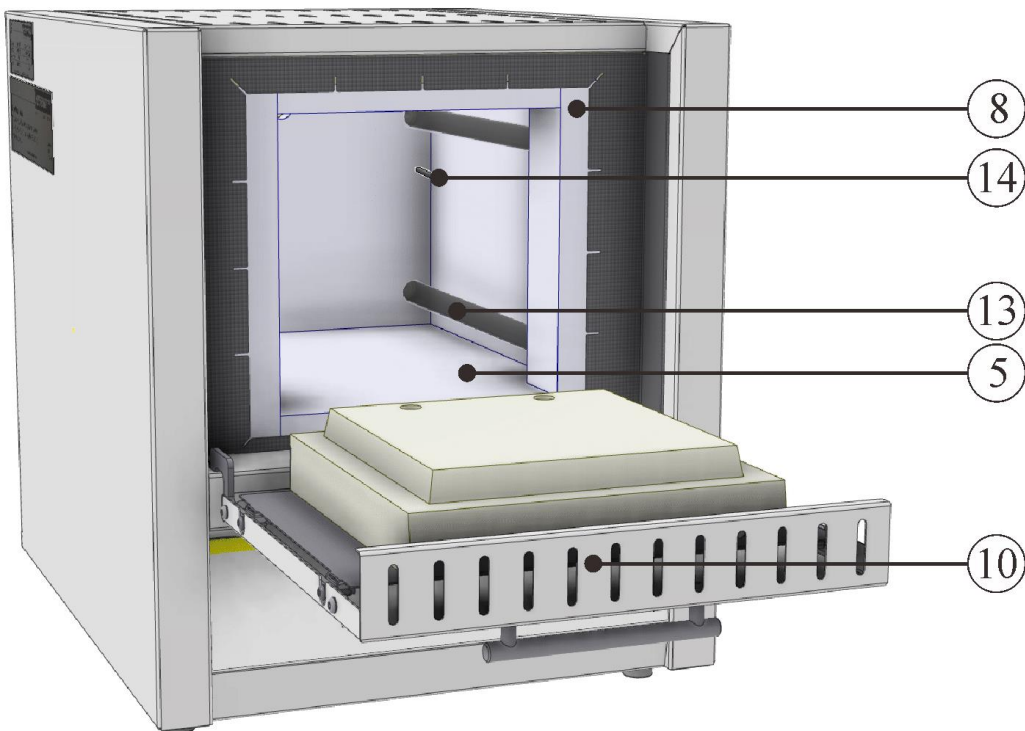


插图 4: 举例: 总览图, 带 LE ../14 型翻转门 (与插图相似)

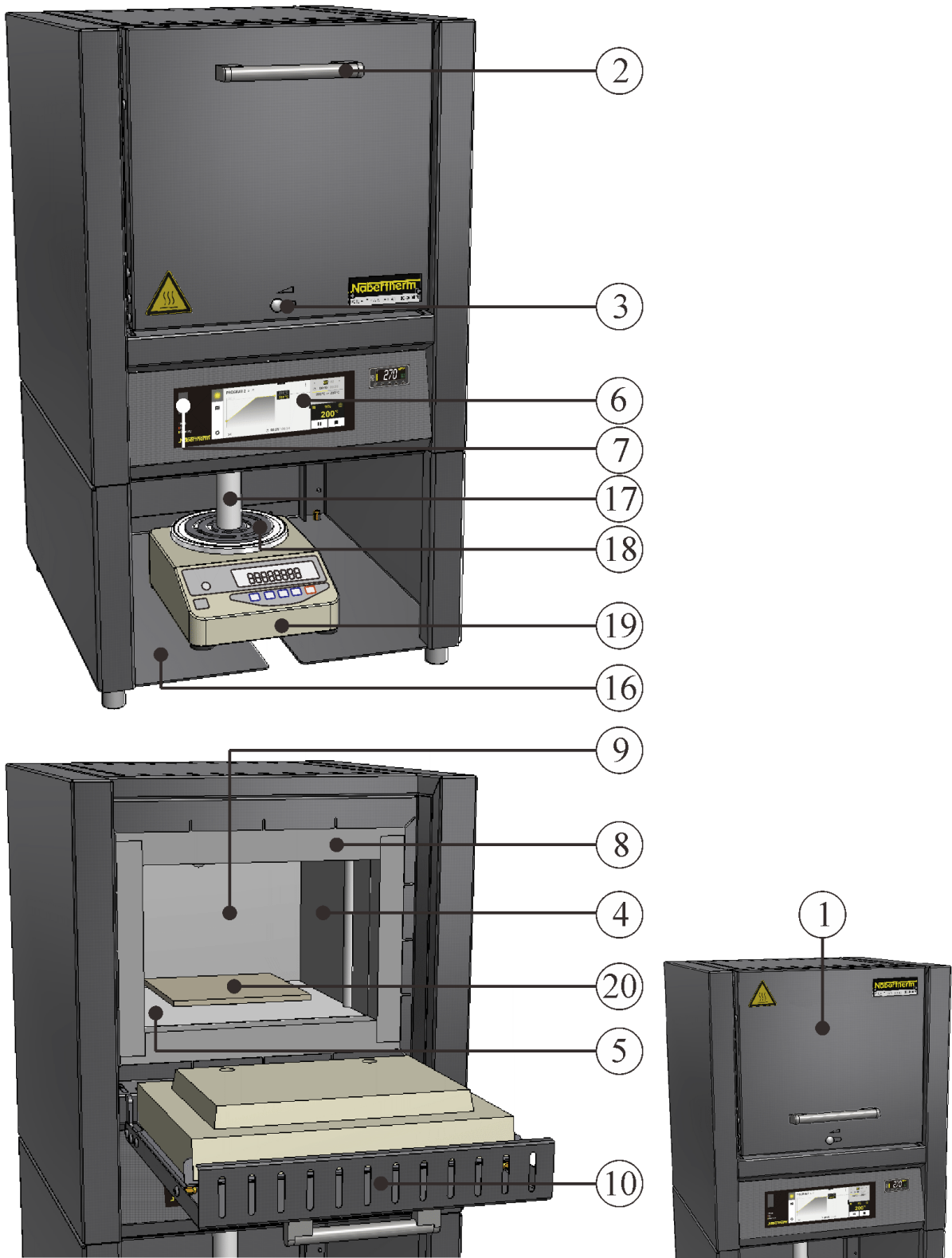


插图 5: 举例: 称量炉连同秤总览图, 带 L .../SW 型翻转门和 LT .../SW 型提升门 (与插图相似)

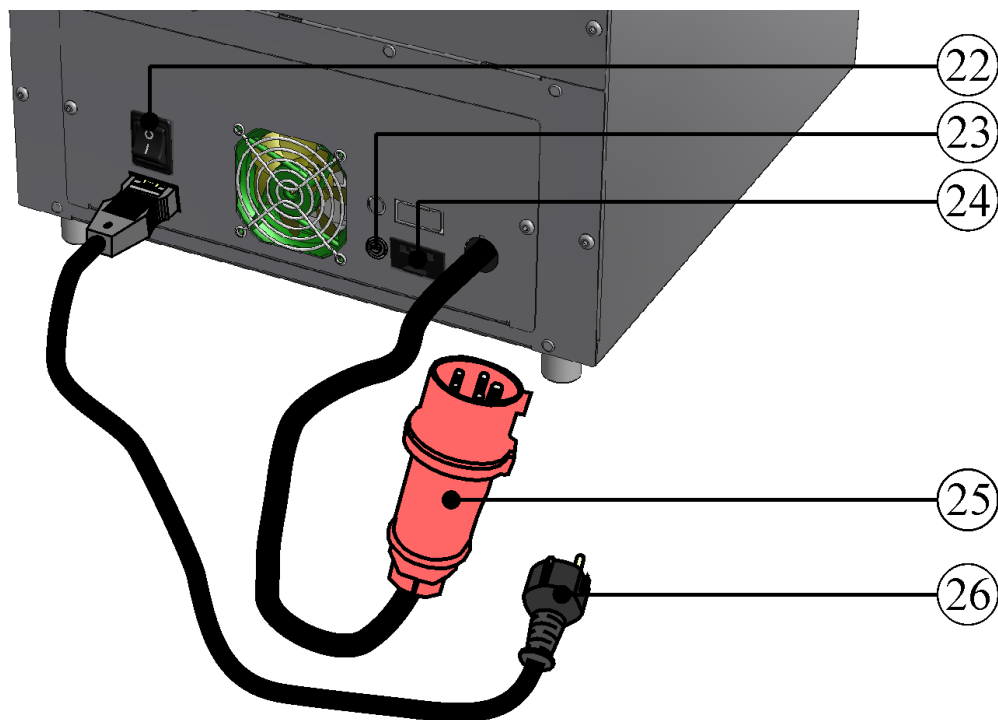


插图 6: 实验室用炉 (马弗炉) 后视图 (与插图相似)

编号	名称
1	提升门
2	手柄
3	用于调节新鲜空气的进气门
4	内装有加热丝的陶瓷加热板, 它们可防止飞溅气体和废气
5	由不分级的纤维材料组成的保温层
6	控制器
7	接口 USB
8	悬臂绝缘
9	炉膛
10	翻转门
11	炉膛中带有坚固的耐火砖的多层式绝缘
12	支撑管上的加热元件
13	在石英玻璃套管中的加热元件
14	热电偶
15	废气系统
16	底架

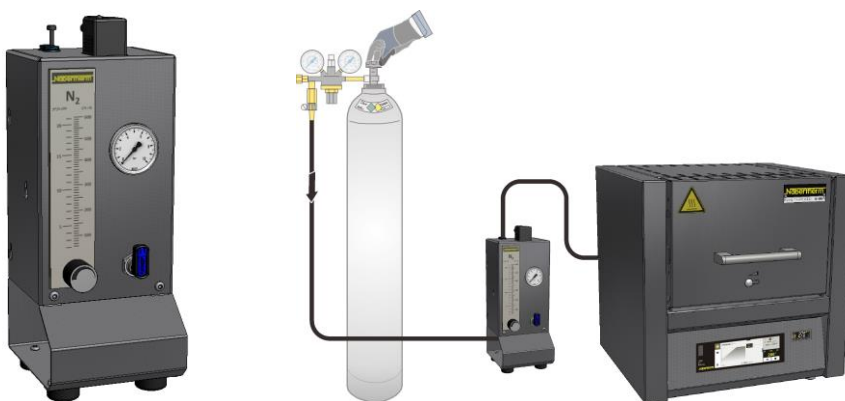
编号	名称
17	陶瓷压模
18	母模
19	称重仪 EW-...
20	炉膛内的搁物板
21	加热装置 (关闭/打开)
22	内装有保险丝电源开关 (开 / 关窑炉)
22a	电源开关 (开 / 关窑炉)
23	用于额外的电流接口的保险丝 (用于配件)
24	额外的电流接口 (用于配件)
25	电源插头 CEE (从 16 A 起)
26	电源插头(至 3600 瓦), 带卡入式离合器

附加装置



过温保护限制器，带有可设置的断开温度调节功能，作为窑炉和炉料的过温保护装置。

插图7：示例（与插图相似）



用不易燃保护气体或反应气体吹洗电炉所需的保护气体接口。

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

图 8：举例(与插图相似)

配件



排气烟囱： 用于连接排气管。



带排风扇的排气烟囱： 用于改善炉内废气排放。通过控制器B510 - P580进行程序性调控(不适于炉型L(T) 15.., L 1/12, LE 1/11, LE 2/11)。*



催化器： 用于清除废气中的有机成分。有机成分在600 °C左右的温度下通过催化反应被燃烧掉，即分解成二氧化碳和水蒸气。从而，废气中不会有气味产生。催化器通过控制器B510 - P580进行程序性调控(不适于炉型L(T) 15.., L 1/12, LE 1/11, LE 2/11)。*

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

图. 9: 举例:(与插图相似)

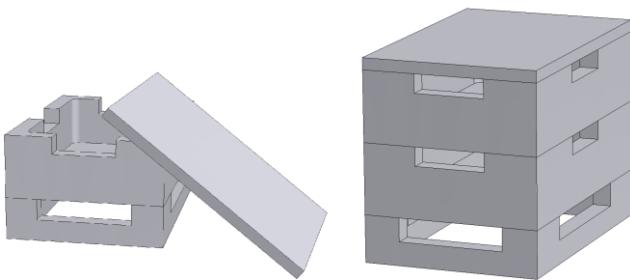
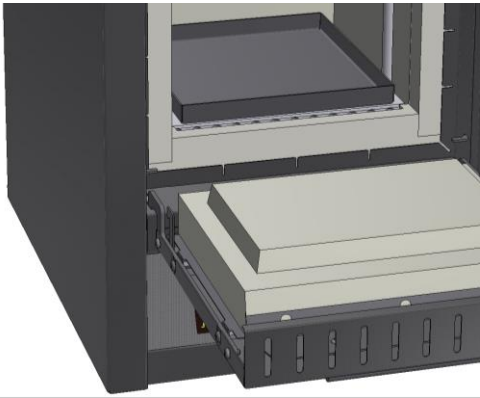


插图10: 带盖的角形装料容器 (与插图相似)

角形装料容器

为能充分和最佳地利用炉膛，物料被放入陶瓷制的装料容器中。可以在电炉中最多叠放三个装料容器。装料容器上开有槽，以便于更好地进行空气流通。上部盘可以用一个陶瓷盖子盖住。



(陶瓷制)底板和收集盘(视应用情况用陶瓷或钢板制成)用于保护窑炉和方便装料装料。

图示11：底板和收集盘(与插图相似)



适用于LV(T)型窑炉的装料架



装料架带有闭合或多孔的金属板，用于将窑炉加载到不同层面，包括用于在最高 800°C (1472°F)温度下将金属板装入/取出的固定架，且LV(T) 9/11的最大装料重量为2kg，以及LV(T) 15/11最大装料重量为3kg。

图示12：装料架（和图示类似）

1.4 过温时的危险防范

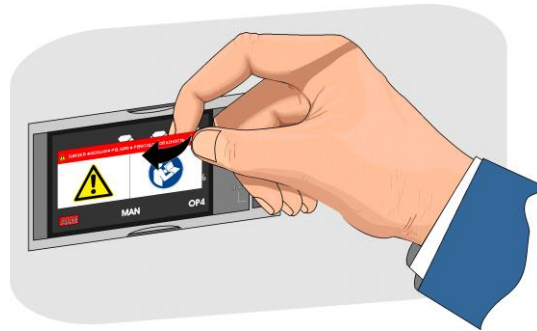
可以作为标配（取决于型号系列）或附加装备（客户专用的型式）给纳博热有限公司的电炉配备过温保护限制器/监控器，以防止炉膛内出现过温现象。

通过过温保护限制器/监控器来监控炉膛温度。显示器上显示最后一次设定的断电温度。如果炉温升至所设定的断电温度以上，则为了保护电炉、炉料和/或燃料，会关闭加热装置。

	 危险
	<ul style="list-style-type: none"> • 因在过温保护限制器/监控器上错误 输入的关闭温度而带来的危险 • 生命危险 • 如果炉料和/或运行资料超温会造成危险，使炉料在达到过温保护限制器/监控器的预设关闭温度时受到损坏，或通过炉料甚至会对电炉和环境造成危险，则应将温度选择限幅器/监控器上的关闭温度降低到最大许可值。

调试电炉前应阅读过温保护限制器/监控器的操作说明书。应从过温保护限制器/监控器上去掉安全揭帖。每次改变热处理程序时请在过温保护限制器/监控器上检查许可的最大关闭温度(报警值)，必要时再次输入。

我们建议您，视电炉的物理性能，在控制器中将热处理程序的最大额定温度设定在过温保护限制器 / 监控器的触发温度以下的 5 °C 到 30 °C 之间。这样可防止意外触发过温保护限制器 / 监控器。



相关的描述与功能参见过温保护限制器 / 监控器的操作说明书

插图 13: 撕下揭帖 (与插图相似)

1.5 型号标记释义

举例	解释
LT 9/11/SKM	<p>L = 带翻转门的实验室用炉</p> <p>LE = 经济型实验室用炉</p> <p>LT = 带提升门的实验室用炉</p> <p>LV = 带翻转门的实验室灰化炉</p> <p>LVT = 带提升门的实验室灰化炉</p>
LT 9/11/SKM	<p>1 = 炉膛容积1 升 (体积为L)</p> <p>2 = 炉膛容积2 升 (体积为L)</p> <p>3 = 炉膛容积3 升 (体积为L)</p> <p>4 = 炉膛容积4 升 (体积为L)</p> <p>5 = 炉膛容积5 升 (体积为L)</p> <p>6 = 炉膛容积6 升 (体积为L)</p> <p>9 = 炉膛容积9 升 (体积为L)</p> <p>14 = 炉膛容积14 升 (体积为L)</p> <p>15 = 炉膛容积15 升 (体积为L)</p> <p>24 = 炉膛容积24 升 (体积为L)</p> <p>40 = 炉膛容积40 升 (体积为L)</p> <p>60 = 炉膛容积60 升 (体积为L)</p>
LT 9/11/SKM	<p>11 = Tmax 1100 °C (2012 °F)</p> <p>12 = Tmax 1200 °C (2192 °F)</p> <p>13 = Tmax 1300 °C (2372 °F)</p> <p>14 = Tmax 1400 °C (2552 °F)</p>
LT 9/11/SKM	<p>SKM = 用陶瓷马弗制成的炉膛</p> <p>SW = 带有底架和称重仪的称量炉</p>

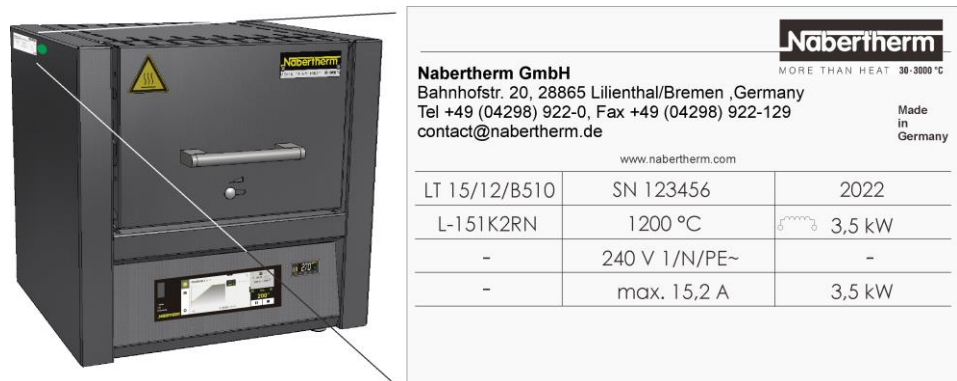


图 14 : 举例 : 型号名称 (铭牌)

1.6 供货范围

属于供货范围的有 :

	设备元件	数量	备注
	实验室用炉 ¹⁾	1 x	纳博热有限责任公司
	电源电缆 ¹⁾	1 x	纳博热有限责任公司
	排气烟囱 ¹⁾²⁾ 的排气烟囱带有排风机 ¹⁾²⁾ 催化器 ¹⁾²⁾	1 x	纳博热有限责任公司
	陶瓷网纹板 陶瓷收集槽 钢制收集槽	4)	纳博热有限责任公司
	垫板 ¹⁾	3)	纳博热有限责任公司
	充气系统 ²⁾	1 x	纳博热有限责任公司
	称重仪 ²⁾	1 x	纳博热有限责任公司
	过程资料 VCD 软件包 ¹⁾²⁾	1 x	纳博热有限责任公司
	按照设计型式的其它元件	---	见发货单

	文件类型	数量	备注
	实验室用炉使用说明书 ¹⁾	1 x	纳博热有限责任公司
	控制器操作说明书 ¹⁾	1 x	纳博热有限责任公司
	充气系统控制器操作说明书 ¹⁾	1 x	纳博热有限责任公司
	VCD 软件包操作说明书 ¹⁾	1 x	纳博热有限责任公司
	其它资料根据型式	---	

¹⁾属供货范围，视型式 / 炉型而定

²⁾属供货范围，视需要参见发货单

³⁾数量取决于炉型

⁴⁾数量，视需要参见发货单



提示

请仔细保留好所有的文件。制造时和供货前对电炉设备的所有功能都进行过检查。



提示

随附的资料不强制性包含电气原理图或气动图。

如果您需要相应的图纸，可以通过纳博热服务部门索取。

2 技术参数



电气参数位于炉侧的铭牌上。

马弗炉

型号 外开式炉门	最高 温度	内尺寸mm			容积 升	外尺寸mm			连接功率 千瓦	重量 公斤	分钟 至最高 温度 ²⁾
		宽	深	高		宽	深	高			
L 3/11	1100	160	140	100	3	385	330	405	1,3	21	45
L 5/11	1100	200	170	130	5	385	390	460	2,6	27	50
L 9/11	1100	230	240	170	9	415	455	515	3,3	35	65
L 15/11	1100	230	340	170	15	415	555	515	3,5	43	75
L 24/11	1100	280	340	250	24	490	555	580	4,9	52	70
L 40/11	1100	320	490	250	40	530	705	580	6,5	70	80
L 1/12	1200	90	115	110	1	290	280	430	1,6	15	25

L 3/12	1200	160	140	100	3	385	330	405	1,3	21	50
L 5/12	1200	200	170	130	5	385	390	460	2,6	27	60
L 9/12	1200	230	240	170	9	415	455	515	3,3	35	80
L 15/12	1200	230	340	170	15	415	555	515	3,5	43	100
L 24/12	1200	280	340	250	24	490	555	580	4,9	52	85
L 40/12	1200	320	490	250	40	530	705	580	6,5	70	100

² 在连接 230 V 1/N/PE和400 V 3/N/PE时

马弗炉

型号 上开式炉门	最高 温度	内尺寸mm			容积 升	外尺寸mm			连接功率 千瓦	重量 公斤	分钟 至最高 温度 ²
		宽	深	高		宽	深	高+ 高a ¹			
LT 3/11	1100	160	140	100	3	385	330	405+ 155	1,3	21	45
LT 5/11	1100	205	170	130	5	385	390	460+ 205	2,6	27	50
LT 9/11	1100	235	240	170	9	415	455	515+ 240	3,3	35	65
LT 15/11	1100	230	340	170	15	415	555	515+ 240	3,5	43	75
LT 24/11	1100	280	340	250	24	490	555	580+ 320	4,9	52	70
LT 40/11	1100	320	490	250	40	530	705	580+ 320	6,5	70	80
LT 60/11	1100	380	490	330	60	610	705	660+ 385	9,8	75	100
LT 3/12	1200	160	140	100	3	385	330	405+ 155	1,3	21	50
LT 5/12	1200	205	170	130	5	385	390	460+ 205	2,6	27	60
LT 9/12	1200	235	240	170	9	415	455	515+ 240	3,3	35	80
LT 15/12	1200	230	340	170	15	415	555	515+ 240	3,5	43	100
LT 24/12	1200	280	340	250	24	490	555	580+ 320	4,9	52	85
LT 40/12	1200	320	490	250	40	530	705	580+ 320	6,5	70	100

¹ 包含打开的上开式炉门

² 在连接 230 V 1/N/PE和400 V 3/N/PE时

带砖保温结构和外开或上开式炉门的马弗炉

型号	最高温度	内尺寸mm			容积	外尺寸mm			连接功率	重量	分钟至最高温度 ²
		宽	深	高		宽	深	高+高a ¹			
L, LT 5/13	1300	225	170	130	5	490	450	580+320	2,6	46	53
L, LT 9/13	1300	250	240	170	9	530	525	630+350	3,3	58	59
L; LT 15/13	1300	250	340	170	15	530	625	630+350	3,5	71	76

¹ 包含打开的上开式炉门(LT型号)

² 在连接 230 V 1/N/PE和400 V 3/N/PE时

用纤维保温砖绝缘的马弗炉带有铰链门或升降门

型号	最高温度	内部尺寸mm			容积	外部尺寸mm			连接值	重量	分钟至最高温度 ²
		宽	深	高		宽	深	H+Ha ¹			
L, LT 5/14	1400	225	175	130	5	490	450	580+320	2,6	42	44
L, LT 9/14	1400	250	250	170	9	530	525	630+350	3,5	55	51
L, LT 15/14	1400	250	350	170	15	530	625	630+350	3,5	63	68

¹ 含打开了的升降门(LT型)

² 连接在230 V 1/N/PE或400 V 3/N/PE 上时

紧凑型马弗炉

型号 外开式炉门	最高温度	内尺寸mm			容积	外尺寸mm			连接功率	重量	分钟至最高温度 ²
		宽	深	高		宽	深	高			
LE 1/11	1100	90	115	110	1	290	280	410	1,6	15	6
LE 2/11	1100	110	180	110	2	330	385	410	1,9	20	11
LE 6/11	1100	170	200	170	6	390	435	465	2,0	27	27
LE 14/11	1100	220	300	220	14	440	535	520	3,2	35	30
LE 24/11	1100	260	330	285	24	490	570	585	3,5	42	40

² 在连接 230 V 1/N/PE和400 V 3/N/PE时

灰化炉

型号 外开式炉门	最高 温度	内尺寸mm			容积 升	外尺寸mm			连接功率 千瓦	重量 公斤	分钟 至最高 温度 ²
		宽	深	高		宽	深	高 ¹			
LV 3/11	1100	180	160	120	3	343	392	810	1,2	20	120
LV 5/11	1100	200	170	130	5	382	416	810	2,4	35	120
LV 9/11	1100	230	240	170	9	412	485	865	3,0	45	120
LV 15/11	1100	230	340	170	15	412	585	865	3,5	55	120

¹ 包含排气管 (Ø 80 mm)

² 在连接 230 V 1/N/PE和400 V 3/N/PE时

灰化炉

型号 上开式炉门	最高 温度	内尺寸mm			容积 升	外尺寸mm			连接功率 千瓦	重量 公斤	分钟 至最高 温度 ²
		宽	深	高		宽	深	高 ¹			
LVT 3/11	1100	180	160	120	3	343	392	810	1,2	20	120
LVT 5/11	1100	200	170	130	5	382	416	810	2,4	35	120
LVT 9/11	1100	230	240	170	9	412	485	865	3,0	45	120
LVT 15/11	1100	230	340	170	15	412	585	865	3,5	55	120

¹ 包含排气管 (Ø 80 mm)

² 在连接 230 V 1/N/PE和400 V 3/N/PE时

型号	L(T) 3-40/11	L(T) 5-40/11	L(T) 9-40/11	L(T) 15-40/11
有机物重量 ¹	5 g	10 g	15 g	25 g
最高蒸发率 ²	0.2 g/min	0.3 g/min	1.1 g/min	1.2 g/min

¹ 每批料中所含的有机物重量

² 产品中的碳含量

蒸发能力取决于粘合剂的成分、有机物的重量、产物的几何形状和蒸发阶段的持续时间。设计此类参数时应注意它们不得超过极限值。



警告 - 有爆炸危险

定义有机物质数量和温度曲线时，应注意不超过最大蒸发速率和有机物质数量。

马弗炉

型号 外开式炉门/ 上开式炉门	最高 温度	内尺寸mm			容积 升	外尺寸mm			连接功率 千瓦	重量 公斤	分钟 至最高 温度 ²
		宽	深	高		宽	深	高+ 高 ^{a1}			
L 9/11/SKM	1100	230	240	170	9	490	505	580	3,4	50	90
LT 9/11/SKM	1100	230	240	170	9	490	505	580+ 320	3,4	50	90

¹ 包含打开的上开式炉门(LT型号)

² 在连接 230 V 1/N/PE和400 V 3/N/PE时

马弗炉

型号 外开式炉门	最高 温度	内尺寸mm			容积 升	外尺寸mm			连接功率 千瓦	重量 公斤	分钟 至最高 温度 ²
		宽	深	高		宽	深	高			
L 9/11/SW	1100	230	240	170	9	415	455	740	3,0	50	75
L 9/12/SW	1200	230	240	170	9	415	455	740	3,0	50	90

² 在连接 230 V 1/N/PE和400 V 3/N/PE时

马弗炉

型号 上开式炉门	最高 温度	内尺寸mm			容积 升	外尺寸mm			连接功率 千瓦	重量 公斤	分钟 至最高 温度 ²
		宽	深	高		宽	深	高+高 a ¹			
LT 9/11/SW	1100	230	240	170	9	415	455	740+ 240	3,0	50	75
LT 9/12/SW	1200	230	240	170	9	415	455	740+ 240	3,0	50	90

¹ 包含打开的上开式炉门

² 在连接 230 V 1/N/PE和400 V 3/N/PE时

称重仪

型号	读数精度	称量范围	连杆重量	标准值	最小负荷
	g	g	g	g	g
EW-2200	0,01	2200(包含连杆)	850	0,1	0,5
EW-4200	0,01	4200(包含连杆)	850	0,1	0,5
EW-6200	0,01	6200(包含连杆)	850	-	1,0
EW-12000	0,10	12000(包含连杆)	850	1,0	5,0

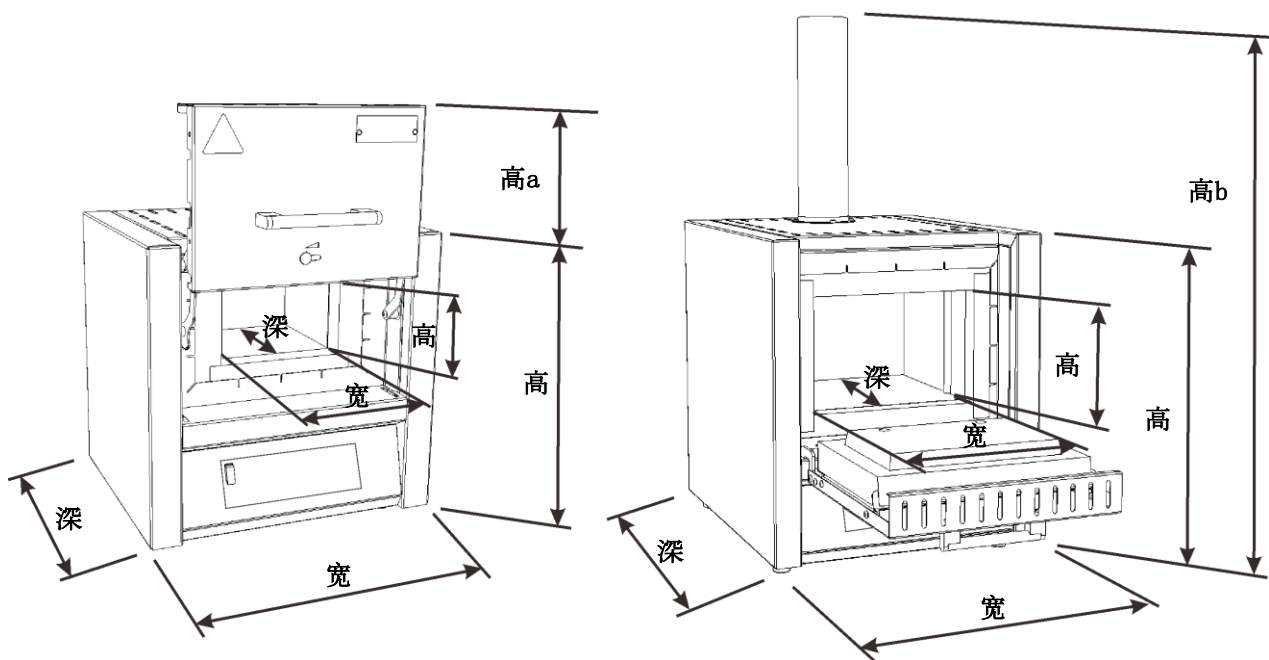


图 15 : 尺寸

电气连接		单相：(1/N/PE) 双相：(2/N/PE)	三相：(3/N/PE)
	型号：	最大至 3.6 kW	最小 4.5 kW起
	电源插头	保护触点插头 (带卡扣式插口)	CEE 插头
	电压：	110 V – 240 V	380 V – 480 V
	频率：	50 或 60 Hz	
	额定功率(kW)：	参见章节“技术数据”或窑炉上的铭牌	
热保护等级	窑炉：	根据 DIN EN IEC 60519-1	
保护等级	窑炉	IP20	
适用于电气装备的环境条件	温度： 空气湿度：	+5 °C至 +40 °C 最高达80 % 不冷凝	
排放	持续声压等级：	< 70 dB(A)	

型号	连接功率 配件	最大连接功率 配件
L 1/12	220 – 240 V	460 W
L(T) 3/11	220 – 240 V	460 W
L(T) 3/12	220 – 240 V	460 W
L(T) 5/11	220 – 240 V	460 W
L(T) 5/12	220 – 240 V	460 W
L(T) 9/11	220 – 240 V	460 W
L(T) 9/12	220 – 240 V	460 W
L(T) 15/11	220 – 240 V	100 W
L(T) 15/12	220 – 240 V	100 W
L(T) 24/11	220 – 240 V	460 W
L(T) 24/12	220 – 240 V	460 W
L(T) 40/11	220 – 240 V	460 W
L(T) 40/12	220 – 240 V	460 W
LT 60/11	220 – 240 V	460 W
LT 60/12	220 – 240 V	460 W

3 质保和责任



在设备质保和责任方面，我们以纳博热质保条件和通过个别合同制定的质保协议为准。另外：

由下列原因引起的人员损伤和物资损失，纳博热概不负责：

- 负责设备操作、安装、保养或维修的操作人员都必须事先仔细阅读并理解操作说明。对由于不遵守操作说明而造成的损坏或运行故障，本公司将不承担任何责任。
- 违规使用设备
- 违规安装、调试、操作和保养设备
- 操作设备时不使用安全装置，或安全保护装置没有按规定安装或功能失灵
- 不遵守操作说明中有关设备运输、存放、安装、调试、运行、保养和调整的提示说明
- 擅自更改设备构造
- 擅自更改工作参数
- 擅自更改设备参数和设置及程序

- 原装部件和附件专门针对纳博热炉型设计制造。必须更换使用纳博热原装部件，否则质量保证承诺自动失效。对使用非原装部件造成的损坏和损失，纳博热公司概不负责。
- 由外物介入和不可抗力引起的灾害

4 安全说明

4.1 规定用途



纳博热窑炉设备在设计和制造上严格遵循仔细筛选而出的统一标准和其他技术性规定。因此，它符合当今世界技术规范，能确保最高的运行安全性。

- 实验室窑炉适用于材料研究和热处理领域的一般应用。LV型号系列窑炉专用于实验室试样的灰化处理。
- 此系列的窑炉可用于牙科蜡的燃尽处理。在使用时，必须遵照蜡制造商的安全数据页上的相关说明。



适用于所有窑炉设备

禁止使用爆炸性气体或混合物或在加热处理过程中产生的爆炸性气体或混合物来运行窑炉。

以下行为不符合规定：

- **不允许**使用该电炉加热食物。
- 其他或超越该范围的窑炉使用（例如对规定以外的产品进行处理，使用危险材料或有害健康的材料）被视为违规操作。
- 电炉中使用的材料或跑出的气体中所含的有害物质可能会沉积在保温层中或加热元件上并造成损坏。**如有必要，请注意所用材料包装上的标识和说明。**
- 装入含有溶剂的部件和涂层，或水分含量很高的部件
- 使用那些通过热分解会转化为对健康有害的化合物的物质。

如果不能排除这一可能性，运营商必须采取特殊措施，如现场预防措施、给操作员提供防护装备以及减少废气排放的措施。

- 带过温保护限制器的窑炉必须设定合适的切断温度，以确保材料不会被加热过度。
- 如要更改设备装置，必须事先征得纳博热书面许可。严禁拆下、绕过和停用保护装置。

- 请遵守安装提示和安全规定，否则被视为违规使用窑炉，由此引起的损失，纳博热有限公司概不负责。
- 在高温（超过200 °C）下打开窑炉会导致下列部件加速磨损：绝热材料、加热元件和窑炉外壳。
- 严禁使用被归为危险材料或有害操作人员身体健康的能源、产品、生产物料、辅助材料和其他材料。

▶ **提示**

在最高温度条件下持续运行，可能会造成热电偶、隔热材料和金属部件磨损增加。我们建议在最高大约 50° C 温度下操作。

▶ **提示**

根据相应的使用情况，加热元件和隔热材料等磨损件的磨损将增加。不锈钢板高温（特别是在高温状态下打开时），可能导致出现变色，但这不会影响到窑炉功能。

▶ 此窑炉是为工商用途设计的。**不得**用此窑炉给动物取暖、加热溶剂等。

不能用此窑炉给工作场所取暖。

不能用此窑炉来化冰或类似的物质。

不能用此窑炉来烘干衣物。

▶ **提示**

要遵守各章节的安全提示。



提示

本产品不符合ATEX标准，不能在易燃环境中使用。严禁在（或运行过程中产生的）易爆单气体或混合气环境下运行设备！

▶ **提示**

若未按照使用说明书使用此设备，可能会影响预期的保护效果。

4.2 针对LV(T) ../..型窑炉的安全方案

LV(T) ../..型窑炉：这些炉型的设计用途是确定退火损失。

警告 - 有爆炸危险

定义有机物质数量和温度曲线时，应注意不超过最大蒸发速率和有机物质数量。

蒸发能力取决于有机物质的数量、产物的几何形状和蒸发能力。设计此类参数时应注意它们不得超过极限值。

极限值为：

- 爆炸下限(UEG)的20 %
- 最大有机物充填量(克)(参见“技术参数”章节)
- 最大蒸发速率(克/分钟)(参见“技术参数”章节)
- 运营商对遵守极限值负责。控制器没有主动监视这些极限值的功能。必要时必须通过适当的测量来证明对极限值的遵守情况。一旦更改过程参数，必须重新审核其理论依据和测量方法。

用于调整过程的主要参数是加热速率。

产品的蒸发性能不是线性的。

因此，可能需要减慢去除粘结/灰化的部分区域中的加热速率，以符合规定的极限值。

- 根据本说明书，只有在热分解时会形成气态烃的材料和物质才会分解。本方案没有考虑其他危害，如因气体的浓度可能引起的对健康的危害。必须由运营商来评估这些危害可能对工作场所和环境造成的影响。
- 应避免通过反应释放热量的材料和物质。失控温升可以导致超过蒸发速率的极限值。
- 应由运营商来检查对建筑物内外的排气系统的法定和结构要求的遵守情况。法规和地方规定可能要求企业对废气进行适当清洁。



提示

禁止使用爆炸性气体或混合物或在加热处理过程中产生的爆炸性气体或混合物来运行窑炉。

有机气体的浓度在任何时候都不得超过窑炉中的爆炸下限(UEG)的20 %。这个前提条件不仅适用于正常运行，而且尤其适用于例外状态，比如过程故障(由于机组停止运转等)。要保证窑炉通风足够。



提示

本产品不符合ATEX标准，不能在易燃环境中使用。严禁在(或运行过程中产生的)易爆单气体或混合气环境下运行设备！

4.3 对设备运营商的要求



请遵守安装提示和安全规定，否则被视为违规使用窑炉，由此引起的损失，纳博有限公司概不负责。

在生产应用中，只有采取了所有必要的措施才能确保设备的运行安全性。设备运营商必须认真负责措施的制定和安排并监督其实施。

营运商必须确保：

- 排出工作区内所有的有害气体，例如通过抽吸设备，
- 抽吸装置必须接通，
- 工作室保持良好通风，
- 只有在设备功能完好的状态下才能运行设备，定期检查安全装置的功能。
- 操作、保养和维修人员应穿戴必要的个人防护装备，
- 妥善保管操作说明和设备的其他供应文件。必须确保所有的设备工作人员可以随时查阅操作说明。
- 设备上所有的安全和操作提示牌应完好无损。如有损坏或无法看清，立即更换，
- 对操作人员就有关工作安全和环境保护等问题定期进行培训，操作人员必须熟读整本操作说明，特别是其中的安全提示，
- 在危险评析（在德国参见劳动保护法）中确定其他与设备工作场所的特殊工作条件有关的危险，
- 在操作规程（在德国参见工作介质使用规定）中记入所有其他依据设备工作场所危险评析得出的操作指示和安全提示。
- 操作实习人员先要在一名有经验的人员监督下完成在设备上的工作。指导成功完成后要有书面记录。



提示

在德国，企业应遵守一般事故防范规定。客户应遵守设备使用地所在国家的事事故防范规定。

4.4 对操作人员的要求



负责设备操作、安装、保养或维修的操作人员都必须事先仔细阅读并理解操作说明。对由于不遵守操作说明而造成的损坏或运行故障，本公司将不承担任何责任。

只有合格的授权人员方能操作、保养和维修设备。

必须对操作人员就有关工作安全和环境保护等问题定期进行培训，操作人员必须熟读整本操作说明，特别是其中的安全提示。

原则上，只有经过培训的人员方可操作控制和安全装置。

4.5 防护服



穿戴防护服



为了保护双手要戴上耐热手套。



为了保护您的眼睛请佩戴防护镜。

4.6 普通运行下的基本措施



警告 - 常见危险！

启动设备前请检查并确保：只允许相关工作人员进入设备的工作区域，设备的运行不会对任何人造成伤害！

每次开始生产前都必须检查所有安全装置是否功能正常！

每次开始生产前都要检查设备外观有无损坏并确保只有当设备状态完全正常时才使用！发现缺陷应立刻告知上司！

每次开始生产前都要清除工作区域内存在的生产时不需要使用的材料/物品！

以下检查工作每天须至少进行一次(也请参见维护和维修部分)：

- 检查设备外观有无损坏。
- 检查所有设备上可能存在的液压或气动胶管线是否密封，连接是否正确。
- 检查所有设备上可能存在的气管或油管是否密封，连接是否正确。
- 检查通风扇的功能，连接是否正确。

4.7 紧急情况下的基本措施

4.7.1 紧急情况下的应对措施



提示

紧急情况下，拔掉电源插头即可停机。因此，必须确保工作人员在发生紧急情况时可以快速拔掉电源插头。

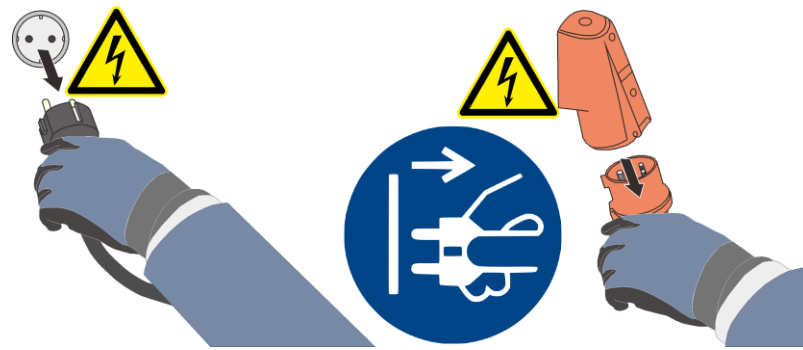


插图16：举例：带电源插头的电炉



警告—一般危险！

如在窑炉运行过程中出现意外状况（如浓烟或刺鼻的气味），立即关闭设备。等待窑炉自然冷却到室温。

	<p>⚠ 危险</p> <ul style="list-style-type: none"> • 有触电危险。 • 有生命危险。 • 只有合格的专业电工或经过纳博热公司委托授权的专业人员才允许对电气设备进行操作。 • 操作前应拔下电源插头。 	
--	---	--

4.8 保养和维护时的基本措施



维护工作只允许由得到授权的专业人员来完成，并且要遵守维护说明书的内容和事故预防条例！我们建议委托纳博热有限责任公司的服务部门来完成维护和修理工作。违反规定可能会导致人员伤亡或严重的财产损失！

关闭设备，为防止不小心重新打开要采取保护措施（锁闭主开关，为防止打开，用挂锁锁住）或拔出电源插头。

对修理区域进行大面积保护。

有关悬空重物的警告。禁止在被提升的重物下方工作。有生命危险。

在进行维护和修理工作前，要释放设备液压或气动装置的压力！（若设备配有液压或气动装置的话）。

清洗电炉、开关柜和电气装置的其它外壳时，禁止用水喷射！

维护或修理工作结束后，在开始生产前，要确保：

- 拧松的螺栓连接已拧紧，
- 拆下的保护装置，网筛或过滤器重新装上，
- 所有维护或修理工作必需的材料，工具和其它装置从工作区域清理出去，

- 清除可能泄露出的液体，
- 检查所有安全装置的功能是否正常（例如紧急关闭），
- 电源引线只允许用许可的等效引线更换。
- 电源引线只允许用许可的等效引线更换

在绝缘层上的维修作业或在加热腔内更换部件的工作只允许由接受过有关危险和应对措施方面的培训且能独立运用这些知识的人员。

4.9 环保规定

使用设备时，必须遵守有关废弃处理的相关法规，正确处理废弃材料。

不再使用的问题性材料（例如润滑剂和电池）不能混入生活垃圾或丢入下水道。

在进行维护、维修和保养操作时，一些会对水资源造成污染的材料如

- 润滑脂和润滑油
- 液压油
- 冷却剂
- 含溶剂的清洁液等，决不能渗入土壤或进入排水系统！

必须用合适的器皿来盛装、运输、存放和清除这些材料！



提示

营运商必须遵守当地国家有关环保的法律法规。

窑炉设备在出厂时不带任何需要特殊废弃处理的材料。但窑炉在烧制过程中可能会在绝缘层内聚集一些残料。这些残料可能会对环境和/或人员健康造成危害。

- 拆除的电子部件应作为电子废品进行处理。
- 拆除的绝缘材料应作为特殊垃圾/危险材料进行处理（参见“保养、清洁和维护”章节中的陶瓷纤维材料处理）。
- 拆除的外壳应作为废旧金属处理。
- 需要处置上述材料时请与您的主管废料处理企业联系。

4.10 设备上的一般危险



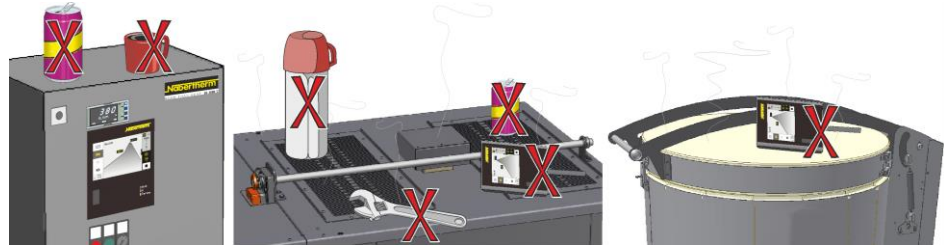
警告-一般危险！

- 炉外壳和工作管上有着火危险
- 炉门扶手/把手可以在运行过程中达到很高的温度，请配戴保护手套
- 活动部件（门铰链、旋转管式马达、升降台等）会引起挤伤
- 开关柜（如果有）和设备上的接线盒带有危险电压
- 不得将异物塞入炉外壳上的开口、排气孔或开关设备和窑炉的散热口内（如果有）。小心触电危险



警告-一般危险！

不得在窑炉/开关设备上摆放其他物品。否则有火灾和爆炸危险。



	危险	
	<ul style="list-style-type: none"> •存在遭受电击的危险 •如果缺少地线，或地线未正确连接，则存在遭受致命电击的危险 •在没有将金属物体，如热电偶，传感器或工具事先正确并专业地接地的情况下，不得将他们插入炉膛中。为此请先由一名电气专业人员在物体和电炉壳体之间建立接地连接。要将物体插入炉膛中时，只允许通过按照规定为此专设的开口来进行。 	

5 运输、安装和初次开机调试

5.1 设备交付

检查供货完整性

对照交货单和订货单检查供货是否完整。如发现部件缺少或因包装不善或运输而引起损坏，**立即**通知运输商和纳博热有限公司，否则延迟的索赔将不予处理。

受伤危险

提升设备时，部件或设备本身可能会发生倾斜、移位甚至掉下。提升设备前，所有的工作人员必须退出工作区。必须穿戴保护鞋和安全帽。

安全提示

- 地面运输车只能由授权人员操作。操作人员负责全部的操作和装载安全性。
- 提升设备时必须注意，叉尖或设备本身不能挂到邻近堆放的货物上。较高的部件如开关柜等应使用吊车进行移动。
- 只可以使用具有足够承载量的起重装置
- 起重装置必须停放在规定的标记位置
- 决不可用安装件、软管或电缆通道来固定起重装置
- 必须用绳索或安全扣来提升未包装的部件
- 辅助运输设备必须停放在规定的位置
- 辅助承载件和挂接件必须符合事故防范规定要求
- 选择辅助承载件和挂接件时必须考虑设备的重量！（参见技术参数）
- 不锈钢部件（还有固定件）必须和未上过合金的钢部件分开
- 直到安装前再去除防腐保护



警告-一般危险！

小心悬吊的重物。严禁在悬吊的重物下工作。否则会有生命危险。



提示

请遵守有关叉车的安全提示和事故防范规定要求。

用升降车运输设备

注意升降车的允许载重量。

1. 我们的窑炉在出厂时已安放在一个木制的运输支架上，可以方便以后的卸载操作。运输时窑炉的包装不拆开，同时应使用合适的运输装置，以防止设备损坏。只有到了安装地后才可拆开包装。运输时必须做好保护措施，以防止设备滑动、翻倒或损坏。运输和安装操作必须至少由2名工作人员协同执行。**不得将窑炉停放在潮湿的房间内或露天。**
2. 将升降车行驶到运输支架的下方。注意，升降车的货叉必须**完全**伸入运输支架下方。小心邻近的运输货物。

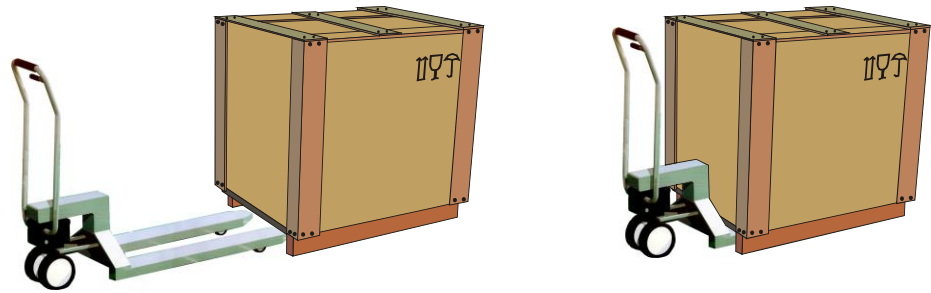








图17：升降车完全伸入运输支架下方


3. 小心升起窑炉，注意保持重心平衡
提升设备时必须注意，叉尖或设备本身不能挂到邻近堆放的货物上。
4. 检查窑炉是否稳固，必要时使用运输安全装置
以最低的车位小心、缓慢的行驶升降车。不要选择斜度较大的行驶路面。
5. 将窑炉小心地卸放到安装场所。小心邻近的运输货物
卸放时必须轻稳，避免急冲。

	 小心	
	<ul style="list-style-type: none"> · 设备滑动或翻倒 · 损伤设备 · 搬运重物时有受伤危险 · 运输设备时应使用原包装 · 由多人同时搬运 	

符号：

包装上的运输提示图标由ISO R/780（国际标准组织）和DIN 55402（德国标准化研究所）统一制定。

名称	图标	含义
易碎品		该图标用于指示易碎品。带有这种标记的货物必须小心处理，决不可重摔或系紧。
向上		原则上，在运输、转运和存放货物时，箭头必须始终朝上。应避免滚动、翻转、大幅度倾斜和斜放货物。但装载时无需堆放在最上面"on top"。
防潮		带这种标记的货物要防潮，因此必须遮盖好。如货物因过于沉重而不能放入仓库或棚房，必须做好防潮措施。

名称	图标	含义
这里挂接		该标记只提示挂接的地方，而不是挂接的方法。如图标均匀偏离中点或重心，表示货物应垂直悬挂到长度相同的挂接件上。如不是这样，挂接件必须一侧截短。

5.2 拆除包装



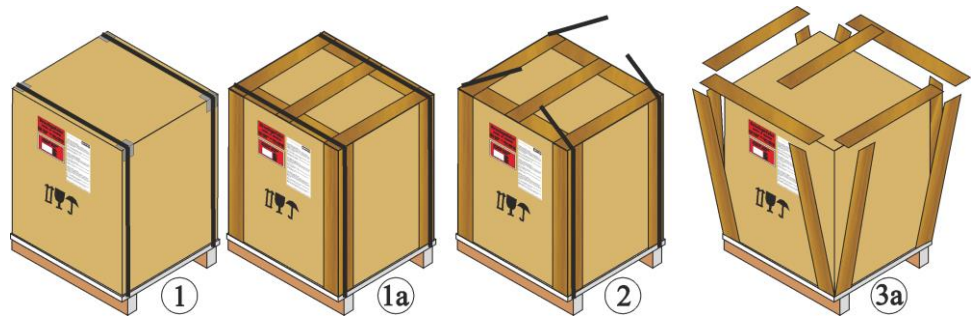
提示

为避免运输损伤，设备在出厂时进行了仔细全面的包装。注意，必须取下所有的包装材料（包括从炉腔内）。请妥善保管包装材料和运输安全装置，以便日后再装运或存放窑炉时使用。

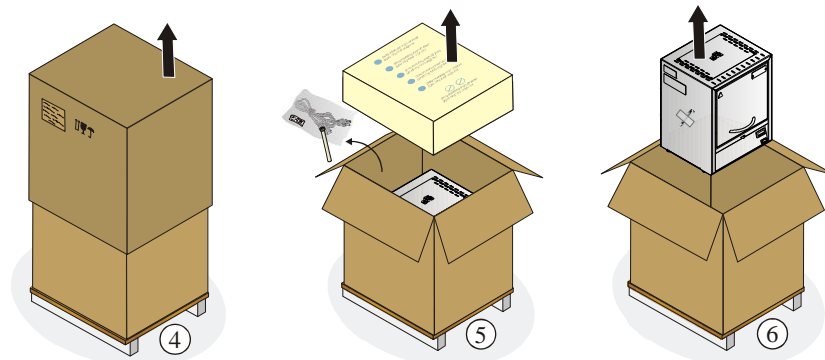
搬运/运输设备时应至少有2个工作人员协同作业。视窑炉大小，有时需要更多的人员。



戴上保护手套

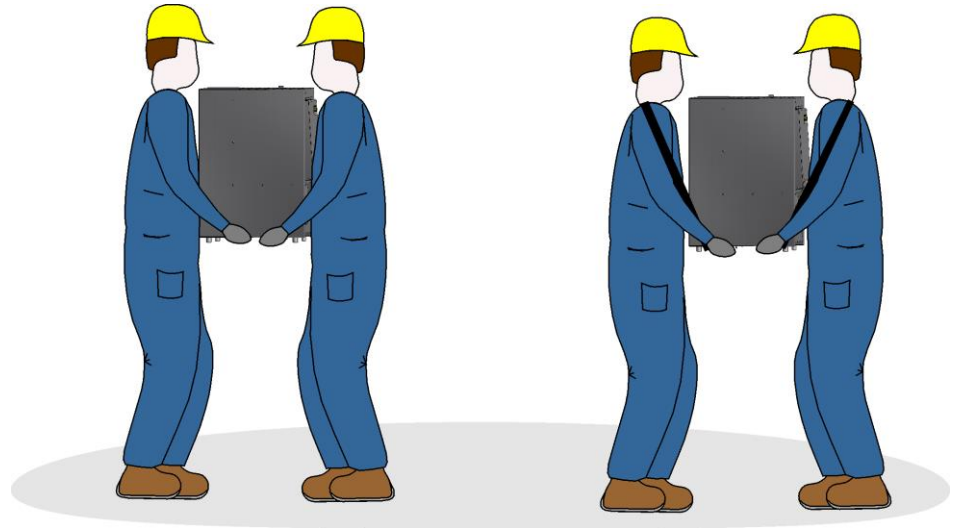


1. 检查运输包装是否有损坏。
2. 将紧固带从运输包装上取下。
3. 松开螺栓，将木围板从包装箱上拆下（如果有3a）。



4. 小心地抬起罩套纸箱，并将它从托盘上取下。

- 取出放在纸箱中的泡沫件。在纸箱中有一个用于额外附件的包装单元 (例如：废气小管，垫板，电源电缆)。对照供货单和订单检查提供的货品，参见“交货”一章。
- 小心地从包装单元中取出电炉。



- 搬运时从侧面托住窑炉底部，注意抓牢。
- 超过25 kg的窑炉必须至少由两个人一起搬运。如使用背带帮助搬运，将背带交叉穿过窑炉底部。确保安全。



提示

在德国，企业应遵守一般事故防范规定VGB或BGZ。客户应遵守设备使用地所在国家的事事故防范规定。



提示

请妥善保管包装材料，以便日后再装运或存放窑炉时使用。

5.3 运输安全装置/包装



提示

本设备**无特殊**运输安全装置

为避免运输损伤，设备在出厂时进行了仔细全面的包装。注意，必须取下所有的包装材料（包括从炉腔内）。所有的包装材料可以回收利用，并送到废弃循环处理站进行处理。选用的包装件无需特殊说明。

5.4 安装场所和电源接口要求

5.4.1 安放设备（窑炉安装场所）

安置电炉时要遵守以下安全提示：

- 按照安全提示将窑炉安放到一个干燥的房间内。
- 工作台/安放表面必须平整，以确保窑炉摆放平稳、垂直。将电炉放置在**非可燃**的地面（防火等级 A DIN 4102 - 举例：混凝土，建筑陶瓷，玻璃铝或钢材）上，以确保从电炉中掉出的高温材料不会点燃表层。
- 工作台的载重能力必须与窑炉和配件的总重量相符。
- 地板面层必须由不可燃材料制成，以防止高温材料从窑炉中掉出导致地板燃烧。

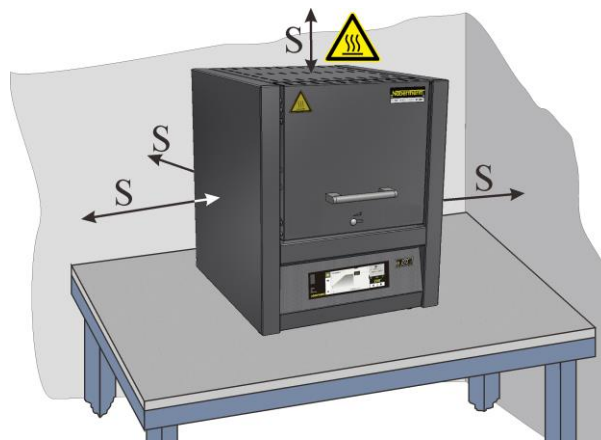




插图18：应与可燃材料保持的最小安全距离(台式)(与插图相似)



安置地点

- 经营者要负责设置合适的进排气系统，以保证安置地点的良好通风。如果有气体和蒸汽从炉料中逸出，应该确保安置地点有足够的通风和排气或者合适的废气排放。客户必须提供合适的燃烧废气抽吸装置。
- 电炉释放出的热量必须要排出(如有必要，请一位通风专业技术人员做指导)。
- 尽管窑炉配有优质绝热材料，但炉外表仍有热量散出。必要时，必须确保散热良好（可能的话，请通风专家解决该问题）。此外，窑炉上方和四周必须与周围可燃材料之间留出0.5 m至1 m的最小安全距离(S)。个别情况下，该距离必须增大，以适应现场的环境条件。如果材料不可燃，侧面最小距离可以缩减到0.2 m。
- 如加热材料上有气体和蒸气逸出，必须确保安装场所通风良好，或安装合适的排气装置。客户必须自行安装合适的排气管，用于排出燃烧时产生的废气。
- 保护电炉免受风化和腐蚀性气氛的侵蚀。如果把电炉安装在一个潮湿或类似的空间，对于由此造成的腐蚀损坏我们不承担责任。

	 危险
	<ul style="list-style-type: none"> · 危害健康的火灾危险 · 有生命危险 · 设备摆放位置的通风必须良好，以确保热量和废气的正常排放



提示
开机调试前，窑炉必须在安装场所放置24小时，以适应周围环境。

	 危险
	<ul style="list-style-type: none"> · 使用一台自动灭火设备时存在危险 · 潮湿造成的电击、灭火气体造成的窒息等会带来生命危险 · 如果将自动灭火设备如自动喷水灭火系统用于消防和保护楼宇，必须在规划和安装它时注意，不得在使用过程中，比如通过灭火、淬火油和消防水的混合、电气设备停机带来其它额外的危险。

5.5 装配、安装和连接

5.5.1 电源连接

所需的条件，例如安置地面的承受力和能源的供给(电)须由施工方来满足。

- 应按照规定用途来安置电炉。电源连接值必须与电炉铭牌上的数值一致。
- 电源插座必须位于炉子的近旁，且须易于触及。如果电炉没有与一个带有接地保护的插座相连，说明没有遵守安全要求。
- 使用延长电缆或多重插座时，不得超过其许可的最大电荷载能力。如果您不能确证是否已可靠接地，便不能将电炉与延长电缆相连。
- 电源电缆不得受损。不得将物品置于电源电缆上。铺设电缆时注意确保无人会踩到它或被它绊倒。
- 损坏的电源线必须立即更换。
- 确保连接电线在受到保护的情况下铺设。



提示
连接电源线前请确保，电源开关处于位置“关闭”（“0”）。

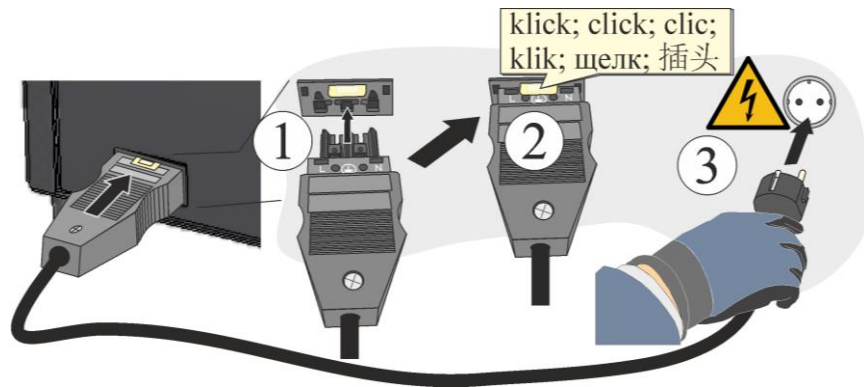


插图19：与型号相关(随附的电源电缆包含在供货范围中)(与插图相似)

1. 首先将电源线与窑炉上的插座连接起来
2. 将电源线与电源插座连接起来。注意，只可使用带保护触点的电源插座。

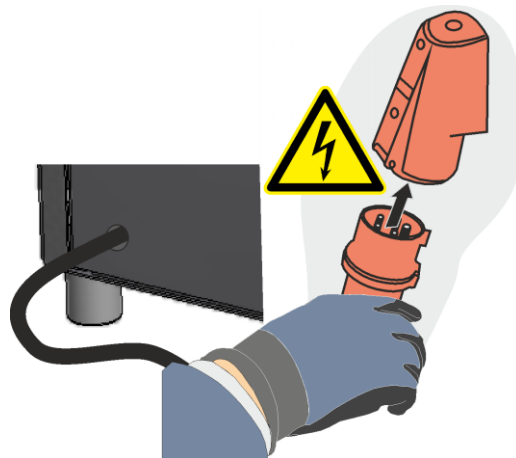


插图20：与型号相关(CEE插头)(与插图相似)

1. 将电源线与电源插座连接起来。注意，只可使用带保护触点的电源插座。
检查接地电阻（参照VDE 0100标准）；另见事故防范规定。
电气设备和生产物料参照DGUV V3。







提示



客户应遵守当地相应的国家法规。



警告-触电危险！

对电气设备的操作只能由合格的授权电气专业人员进行！

	注意	<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td colspan="2" style="text-align: right;">Nabertherm</td> </tr> <tr> <td colspan="2" style="font-size: 8px;"> Nabertherm GmbH Bahnhofstr. 20, 28665 Lilienthal/ Bremen, Germany Tel: +49 (0)4291 922-0, Fax: +49 (0)4291 922-129 contact@nabertherm.de www.nabertherm.com </td> </tr> <tr> <td style="width: 50%;"></td> <td style="text-align: right; vertical-align: bottom;">  </td> </tr> </table>	Nabertherm		Nabertherm GmbH Bahnhofstr. 20, 28665 Lilienthal/ Bremen, Germany Tel: +49 (0)4291 922-0, Fax: +49 (0)4291 922-129 contact@nabertherm.de www.nabertherm.com			
	Nabertherm							
Nabertherm GmbH Bahnhofstr. 20, 28665 Lilienthal/ Bremen, Germany Tel: +49 (0)4291 922-0, Fax: +49 (0)4291 922-129 contact@nabertherm.de www.nabertherm.com								
								
<ul style="list-style-type: none"> · 错误的电源电压会导致危险 · 损坏设备 · 连接和调试前检查电源电压 · 根据铭牌数据检查电源电压 								

	 危险
	<ul style="list-style-type: none"> · 危害健康的火灾危险 · 有生命危险 · 设备摆放位置的通风必须良好，以确保热量和废气的正常排放

5.5.2 排气烟囱的安装

视用途 / 订单提供不同的排气烟囱 (有保护气体接口时则不提供) :

排气烟囱 (不用于 LV 型)

- 排气烟囱将从废气接管中逃逸的气体和蒸汽引导到从上方排出。废气横截面积 : 40 x 30 mm.
- 安装时将排气烟囱插到炉后壁上的废气接管上，并用随附在供货范围内的螺钉拧紧。

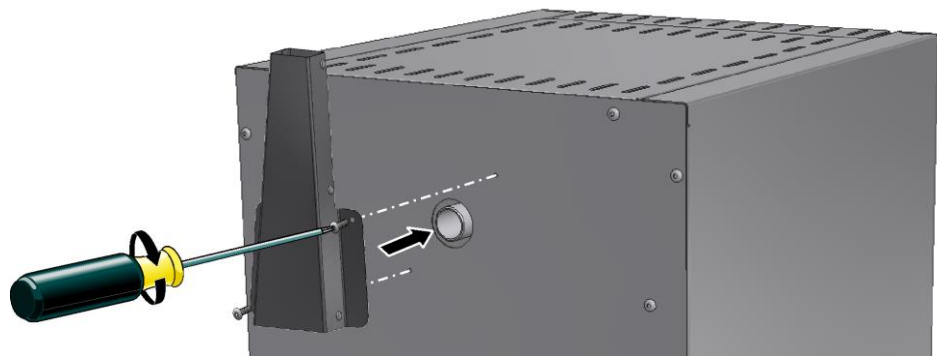


图 21 : 排气烟囱 (与插图相似)

带排风机的排气烟囱 (不用于 LV 型)

- 有助于从炉膛内抽出气体和蒸汽。废气横截面积 : $\varnothing 80$ mm.
- 安装时将排气烟囱插到炉后壁上的废气接管上，并用随附在供货范围内的螺钉拧紧。将连接插头插入开关设备背面 (选购件) 的插座或某一外部插座中。



图 22 : 带排风机的排气烟囱(与插图相似)

带风扇的排气烟囱 (不用于 LV 型)

- 将来自炉膛的气体和蒸汽加热到大约 600°C 不让它们穿过催化器的蜂窝。在此，有机组成成分在很大程度上被催化式烧掉，也即在二氧化碳和水蒸汽中分裂。由此得以极大程度地排除气味的干扰 (如在蜡熔化运行中等)。
- 注意!无机材料如重金属、卤素、硅酮和细尘 (哪怕是少量) 等会破坏催化器!
- 请确证催化器在程序启动至大约 600°C 时开始运行。在此不能对释放到环境中的剩余成分作出描述。它们在很大程度上取决于各相应使用的材料 / 填料及其组成成分。废气横截面积: $120 \times 120 \text{ mm}$
- 安装时请用供货范围内所含的螺钉将 U 型支架固定在电炉后壁上, 并将所附的管件插到电炉的废气接管上, 将排气烟囱 (带催化器) 拧紧到支架上, 将连接插头插入开关设备背面的插座 (选购件) 中或某一外部插座中。

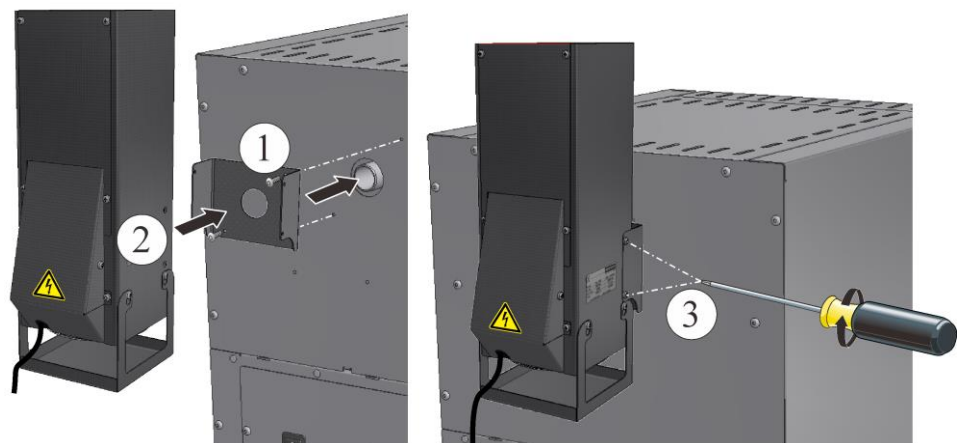


图 23 : 催化器(与插图相似)

在LV (T) .../... 型上安装废气管

- 这些型号会附带专用废气管。
- 安装时先用随同提供的螺钉将角形管件固定在电炉的内壳体上，随后将圆形管件固定到外壳体上。为此请使用在供货范围内随附的螺钉。
- 如果运行时不用此管件，会导致通气量下降，不够用于完成灰化过程。

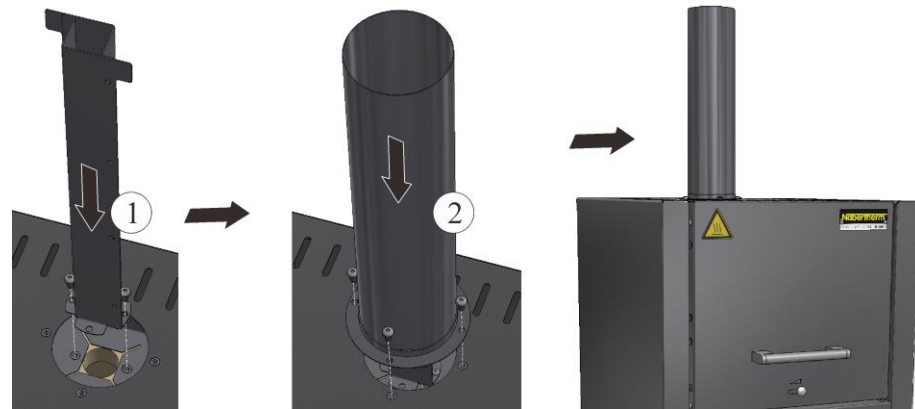


图 24 : 炸LV (T) 媛倉悒赳废澎粮 (与插图相似)

提示

在这些类型的电炉上并不能安装催化器或带排风机的排气烟囱。

5.5.3 废气排放

我们建议在电炉上接一根废气管排放废气。

排气管可使用市面上常见的规格从NW 80 至 NW 120的金属废气管。排气管的走向必须始终向上，可固定在墙上或房顶上。将管件置于电炉排气烟囱上方的中央 (对于带有排风扇或催化器的型号，必须配备 NW 120 型金属废气管)

不得将废气管紧挨着烟囱管安装，因为否则不能达到旁路效果。只有这样，才能避免从电炉中抽掉太多的新鲜空气。(LV 型电炉例外：在此，可以将NW 80 型废气管直接插到烟囱管上)。

(LV/LVT 型) 排气管或带有排风机(A)的排气烟囱：将约50 mm长的排气管置于排气烟囱之上。

不带排气管或带催化器(B)的电炉：我们建议您通过一个烟道来排气。

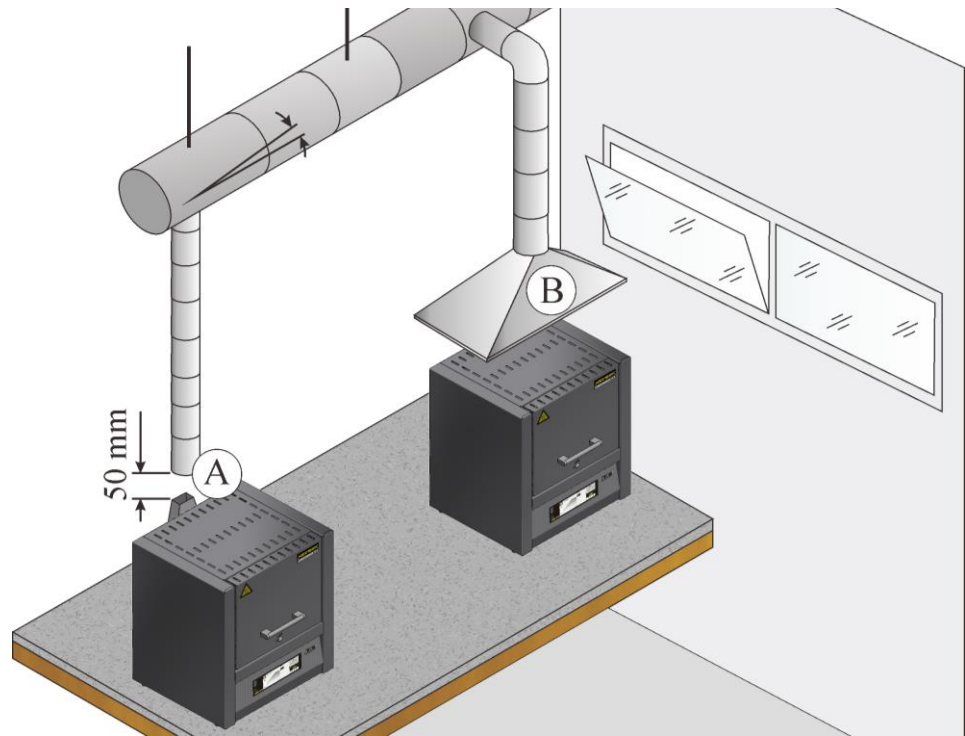


图 25：举例：废气的排放可能性



提示

只有当房间拥有一个相应的进气口用于通风时，废气才能排走。



提示

安装排气管时客户需在屋顶或墙壁上进行作业。排气管的尺寸和规格由通风技术人员确定。客户应遵守当地相应的国家法规。

5.5.4 插入垫板

将内装板*

(内装板数量取决于窑炉型号) 小心地放入窑炉底板上，并将其分布在中心位置。在置入内装板时，应注意不得损坏炉门凸缘以及加热元件。在置入内装板时，应务必避免接触加热元件，否则会导致加热元件受损。

窑炉底板由高质量的耐火材料制成，同时此材料对碰撞或压力极为敏感。

为了防止软质窑炉底板受损，一些型号交付时标配一块内装板。对于未使用此内装板造成窑炉底板损坏（例如压印），纳博热将不承担相关责任。

装料装置应尽可能布置在炉膛中心位置的底板上。这有助于均匀加热。应避免内装板多层布置在窑炉内。这将导致热量积聚，从而造成加热元件烧穿，以及隔热装置受损。

完成装料后，应小心地将炉门关闭。

*根据产品规格/炉型包含在交货范围内



提示

注意，炉底装料不能超过 2 kg/dm²。



提示

对于型号 L(T) 3/11 和 L(T) 3/12，内装板(691600176)包含在交付范围内，并作为标配随附。

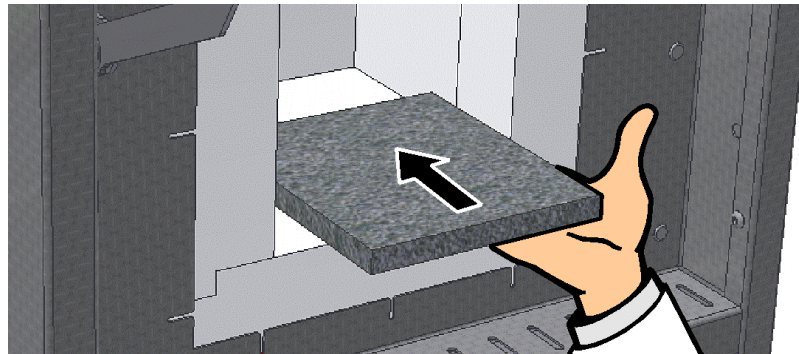


图26：插入陶瓷垫板(是否属供货范围，视设计 / 炉型而定)(与插图相似)

5.5.5 在 L(T).../.../SW 型上安装称重仪

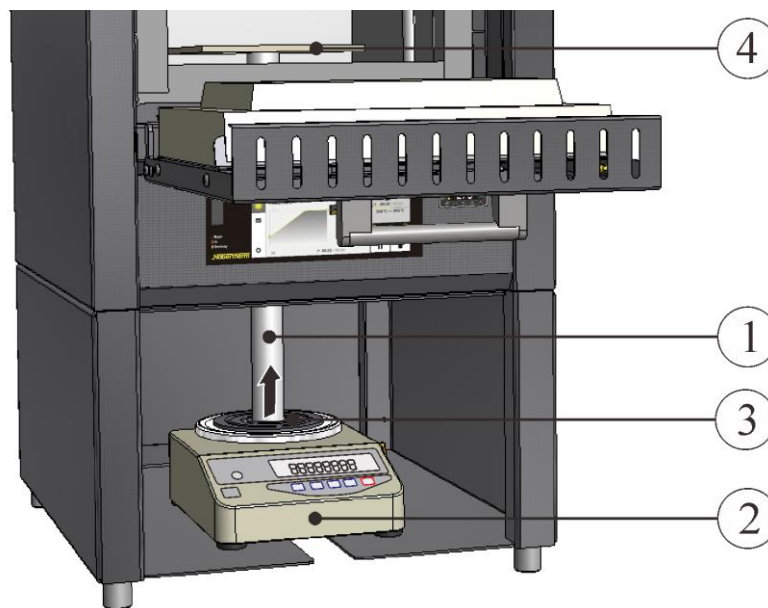


图 27：称重仪(与插图相似)

- 将交货范围包含的陶瓷压模(1)小心地从下方导入窑炉底板的孔内。将用于密封开口的滑块完全打开。
- 将称重仪(2)放到电炉下的支架中。在此应小心地抬起管件，并将之置于称重仪的放置面上。

- 为能固定好管件，应将柱支座（3）推到管件和称重仪的放置面之间。为此请小心地抬起管件。

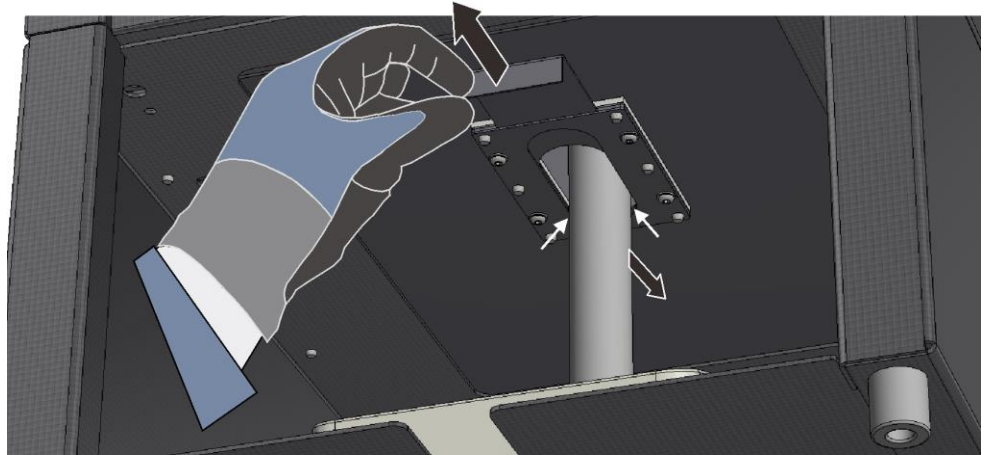


插图28：打开用于密封的滑块（和图示类似）

- 在炉膛内将陶板(4)对中放置到管道上，并精确对齐。管道必须两端平衡，且不得触碰到窑炉隔热层或滑块，以避免测量结果出现偏差。注意应具有连续平均分布的间隙(X)。

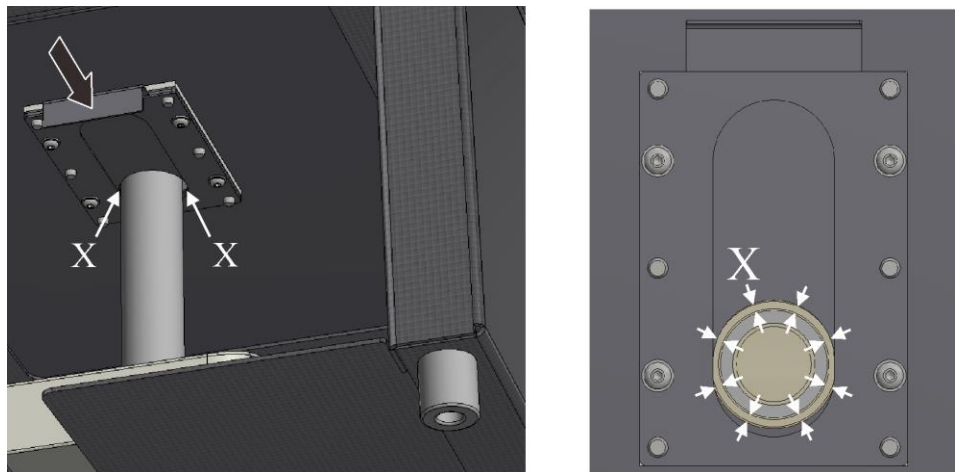


插图29：关闭用于密封的滑块（和图示类似）

- 插上称重仪的电源插头。
- 关于称重仪的功能：为此请参见随附的说明书单行本。
- VCD 软件的说明书单行本（选项）

5.5.6 初次开机调试

设备的开机调试只能由合格的授权人员执行，调试时必须遵守相应的安全提示。

请阅读“安全说明”一章。为防止人员受伤和死亡、设备损坏及其他物资损失，在开机调试时，必须遵守下列安全提示。

请务必遵守控制器说明书内的相关指示和提示。

设备只可以用于规定用途。

为防止开机调试时误伤到其他人员，请确保，只有授权工作人员停留在设备的工作区内。

请在首次启动前检查是否已从设备里取出所有的工具和运输安全装置。

在开机调试前激活所有的安全装置，例如电源开关、紧急停机开关（如果有）。

接头连接错误可能会导致电气/电子部件损坏。

注意一些风险部件的特殊保护措施（例如接地...）。

连接错误可能会导致设备意外启动。

接通设备前，请认真了解故障和紧急情况下的正确应对措施。

请在首次启动前检查一下电气连接是否正确、监控指示灯显示是否正常。

对于要送入窑炉进行处理的材料，必须知道其是否会腐蚀或损坏绝热材料或加热元件。对绝热材料有害的物质有：强碱、土碱、金属蒸气、金属氧化物、氯化物、磷化物和卤素。



提示

开机调试前，窑炉必须在安装场所放置24小时，以适应周围环境。

5.5.7 有关窑炉初次加热的建议



首次加热电炉，以烘干炉墙并在加热元件上形成一氧化保护层。

加热过程中可能会出现气味污染，这是由于有粘合剂从保温材料中释放出来之故。

我们建议，在加热的最初阶段要保证电炉安置地点的通风良好。

- 将空电炉在**6小时¹⁾**后加热到 **1050 ° C (1922 ° F)**。保持此温度约1小时。
- LE .../...型电炉应加热到 **1000 ° C (1832 ° F)** (无加热斜面)。
- 在第一个加热阶段结束后让电炉自然冷却到室温。
- 电炉现在运行就绪。

1) 加热斜面



提示


此过程应在首次投入使用，在更换加热元件或在更新氧化层时进行。

6 操作

6.1 接通控制器/窑炉

接通控制器		
过程	显示	备注
接通电源开关		在“ T ”位置接通电源开关。 (电源开关型号视窑炉的装备/炉型而定)
出现窑炉状态。 几秒钟后将显示温度		如果在控制器上显示温度，说明控制器已运行就绪。

6.2 关闭控制器/窑炉

关闭控制器		
运行	显示	备注
关闭电源开关		在“ O ”位置关闭电源开关 (电源开关型号视窑炉的配置/炉型而定)

出厂前已经为实现完好无误的功能完成了一切所需的设置。

6.3 控制器系列 500

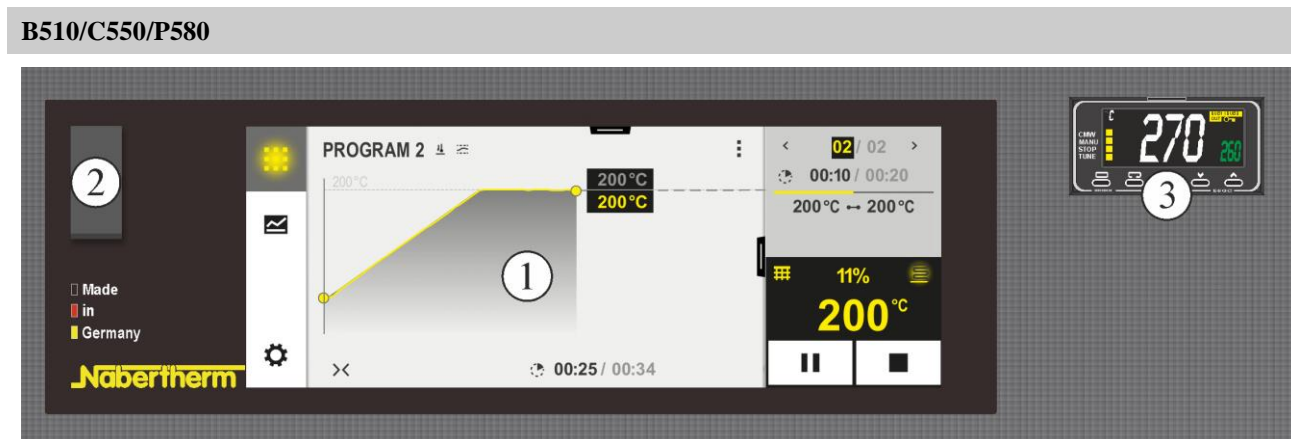


插图30：操作区 B510/C550/P580 (与插图类似)

编号	说明
----	----

B510/C550/P580	
1	显示
2	用于 U 盘的 USB 接口
3	过温保护限制器 (可选)



提示

有关温度、时间和窑炉“启动”的输入说明参见另外单独的操作说明。

6.4 控制器 R7 的操作

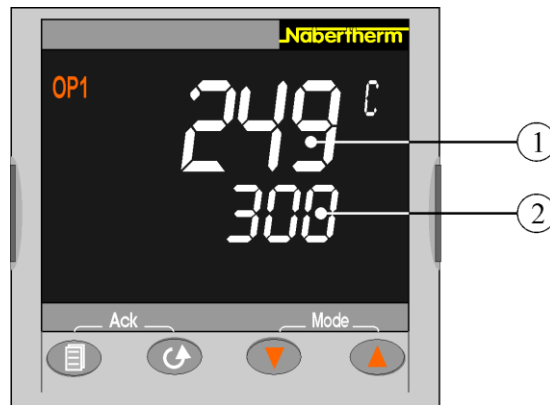


插图 31: R7 型控制器(与插图相似)















显示器中显示两个温度值。 上面显示的是当前的实际值(1)。 下面显示的是给定的额定温度(2)。	249 °C 300
---	-----------------------------

对额定值的调节:

按钮	说明	显示器
	主显示器: 利用按钮 可以加大或减小额定值。一旦您松开按钮, 仪表便会接受新的额定值。通过短暂闪烁告诉您数值是最新的。	300 °C 249 °C
提示	供货时, 将控制器设定为固定额定值调节器。但是, 对于某些工艺过程, 重要的是, 在首次烧制时会慢慢加热温度。为此可以在 R 7 型控制器上调节一个斜坡功能。	

对温度斜坡的调节:

按钮	说明	显示器
	按下按钮 , 直至显示器中出现“SP. RAT”	关闭 SP.RAT

按钮	说明	显示器
 	用按钮   设定所需的加热斜坡 (° C/min) (例如 2 ° C/min) 用  提高数值 (关闭... 1.9; 2) 用  降低数值 (2 ... 0.1, 关闭) 等待 2 秒钟, 直至自动接受设定值 (显示闪烁一次)。	2 关闭 SP.RAT
	用按钮  重新跳到主显示页面。	249 °C 300
 	用按钮   将额定值的变化设定到所需的目标额定值。只有在额定值的变化结束后。才会使用设定的变化量。可以将此变化量用于加热或冷却。该变化量的启动温度始终是当前的实际温度。如果将额定温度值设置得低于实际温度值, 则它便是冷却变化量。启动一个变化量后, 在显示器中便出现“运行”。 用  可以提高该值 用  可以降低该值。	249 °C 300 运行
提示	如果不再需要斜坡模式, 必须重新将参数 „SP. RAT “ 设置成关闭。	

自动调整调节参数至适合工艺过程特征:

按钮	说明	显示器
	按住按钮  5 秒钟以上, 直至显示器中出现“LEv1”。	LEv1 GOTO
	按一下按钮  , 直至显示器中出现“LEv2”并等待 2 秒钟 - 显示页面跳到“0”	LEv2 0
	按两下按钮  , 直至出现代码“2”并等待 2 秒钟。 (显示页面跳回到主显示页面)	2 550 °C
	按住按钮  , 直至显示器中出现“A.TUNE”	关闭 A.TUNE
 	用按钮   设定 关闭 或 启动。 用  来进行改变 (启动) 用  来进行改变 (关闭) 等待 2 秒钟, 直至自动接受设定值 (显示闪烁一次)。	启动 关闭 A.TUNE
	按住按钮  , 直至重新回到主菜单页面。	249 °C 300
 	用按钮   来设定所需的温度值 (°C) (比如 100 °C)。 (在优化期间将在显示器中闪烁显示 TUNE。优化过程结束后将自动接受所测得的调节参数。	100 °C 0 °C
	按住按钮  5 秒钟以上, 直至显示器中出现“LEv2”。	LEv2 GOTO
	按一下按钮  , 直至显示器中出现“LEv1”并等待 2 秒钟。	

按钮	说明	显示器
	输入结束。	

人工调整调节参数至适合工艺过程特征:













按钮	说明	显示器
	按住按钮 5 秒钟以上，直至显示器中出现 “LEv1”。	LEv1 GOTO
	按一下按钮 ，直至显示器中出现 “LEv2” 并等待 2 秒钟 - 显示页面跳到 “0”	LEv2 0
	按两下按钮 ，直至出现代码 “2” 并等待 2 秒钟。 (显示页面跳回到主显示页面)	2 550 °C
	按住按钮 ，直至显示器中出现 „PB “， „TI “， „TD “ PB: 比例带 TI: 积分部分 TD: 微分部分	5 PB
	用按钮 来设定所需的参数 (比如 10)。 用 提高数值 (关闭/1 ... 9; 10) 用 减小数值 (10... 2; 1/ 关闭) 等待 2 秒钟，直至自动接受设定值 (显示闪烁一次)。	10 5 PB



6.5 可设置断电温度的温度选择限幅器(附加装置)



插图 32：温度选择限幅器(与插图相似)

按钮	描述	显示器
	温度选择限制器 (2z) 用于监控炉膛温度。显示器中将显示最后设定的触发温度。若炉膛温度超过设定的触发温度，为保护窑炉和炉料，加热功能将关闭。温度选择限制器上闪烁“ALM”报警。	260 °C ALM
	若热电偶探针出现断裂，温度选择限制器将加热装置断开，以保护窑炉或装料。温度选择限制器将显示“S.ERR”。	S.ERR
	若炉膛温度低于在温度选择限制器上设置的数值，在进行后续运行时，必须按下以下按键，以后用加热装置：	
	启用加热装置：	

	<p>按下按键  PF 1秒钟。温度选择限制器的报警消息将重置，随后将启用加热装置。</p>	
	<p>设置触发温度：</p>	
	<p>使用按键   设置所需触发温度(例如 270°C) 使用  增加数值 (260 ... 269, 270) 使用  减小数值 (270 ... 261, 260) 快速更改数值：长按按键  。</p>	
	 <p>等待1秒钟，直至设定的触发温度自动接受为止。提示：当可设置的炉膛温度和触发温度之间的差值不超过10°C时，可避免出现温度选择限制器提前触发。</p>	
	<p>显示页面跳转返回至显示触发温度的基础界面。将显示当前的触发温度。 输入结束。</p>	<p>270 °C</p>
	<p>有关操作的其它信息，请参阅单独提供的操作说明书OMRON E5GC</p>	

	 危险
	<ul style="list-style-type: none"> • 因在过温保护限制器/监控器上错误 输入 的关闭温度而带来的危险 • 生命危险 • 如果炉料和/或运行资料超温会造成危险，使炉料在达到过温保护限制器/监控器的预设关闭温度时受到损坏，或通过炉料甚至会对电炉和环境造成危险，则应将温度选择限幅器/监控器上的关闭温度降低到最大许可值。

6.6 配料/装料

装炉料

采用优质耐火的但对冲击敏感的材料进行保温。为避免损坏，装料时不得对撞。在尽量均匀地分配温度时，将炉料彼此隔开并与侧壁隔开地分布到炉膛中。为能更好地利用炉膛，纳博热也提供垫板(底板)等。

如果一次放入炉膛中太多的炉料，加热时间将显著增加。

打开炉门时电炉会中断加热，关门后会自动重启加热 (LE .../... 型除外)。

应尽量不在电炉处于灼热状态下开门。如果必须在高温时打开炉门，便应尽量保证快速。注意应穿着合适的防护服并保证工作场所通风良好。

请注意门应正确关闭。

不锈钢钢板可能会变色(尤其是当处于高温状态的电炉被打开时)，但这不会影响电炉的功能。此现象不构成投诉的理由。

针对 LE .../...型的提示：

在最高温度下持续运行可能会导致加热元件和门密封件的磨损增加。我们建议以比最高温度低 50° C 左右的温度进行工作。

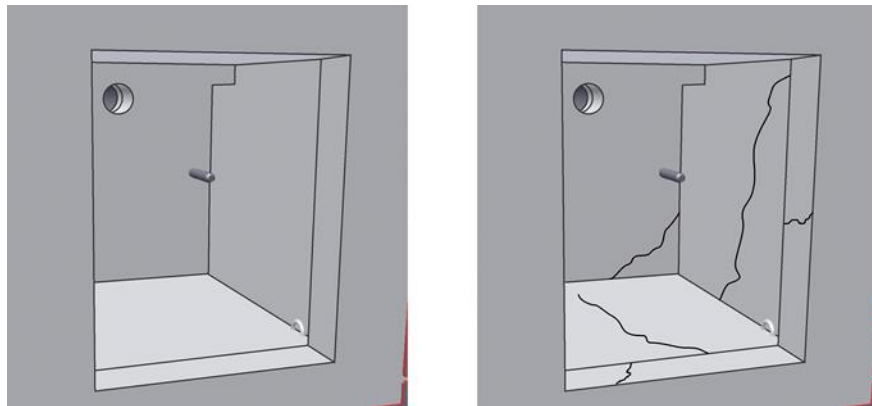


警告-小心触电！

为了保护操作者和电炉，一般来说如果电炉装料前，就必须停止遵守加热的程序。

保温材料中有裂缝

电炉的保温材料和/或炉膛中的加热板（视炉型而定）用极高档的耐火材料制成。早在几个加热循环后，热膨胀就会使保温材料内部，甚至还有加热板上出现裂缝。但这对电炉的功能和质量没有影响。此现象不构成投诉的理由。



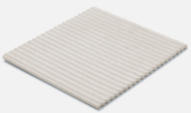

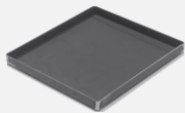
之前

之后

插图 33：示例：几个加热循环后保温层中出现的裂纹

6.7 装入底板和/或收集盘(配件)

为了保护窑炉和便于装料，纳博热提供不同的底板和收集盘。

适用于型号	陶瓷波纹板，最高温度 1200°C	陶瓷收集盆，最高温度 1300°C	钢制收集盆，（材料 1.4828）最高温度 1100°C
			
商品编号/尺寸，单位：毫米			

适用于型号	陶瓷波纹板，最高温度 1200°C	陶瓷收集盆，最高温度 1300°C	钢制收集盆，（材料 1.4828）最高温度 1100°C
L 1, LE 1	691601835 110 x 90 x 12.7	-	691404623 85 x 100 x 20
LE 2	691601097 170 x 110 x 12.7	691601099 100 x 160 x 10	691402096 120 x 180 x 20
L 3, LT 3, LV 3, LVT 3	691600507 150 x 140 x 12.7	691600510 150 x 140 x 20	691400145 150 x 140 x 20
LE 6, L 5, LT 5, LV 5, LVT 5	691600508 190 x 170 x 12.7	691600511 190 x 170 x 20	691400146 190 x 170 x 20
L 9, LT 9, LV 9, LVT 9	691600509 240 x 220 x 12.7	691600512 240 x 220 x 20	691400147 240 x 220 x 20
LE 14	691601098 210 x 290 x 12.7	-	691402097 210 x 290 x 20
L 15, LT 15, LV 15, LVT 15	691600506 340 x 220 x 12.7	-	691400149 220 x 340 x 20
L 24, LT 24	691600874 340 x 270 x 12.7	-	691400626 270 x 340 x 20
L 40, LT 40	691600875 490 x 310 x 12.7	-	691400627 310 x 490 x 20

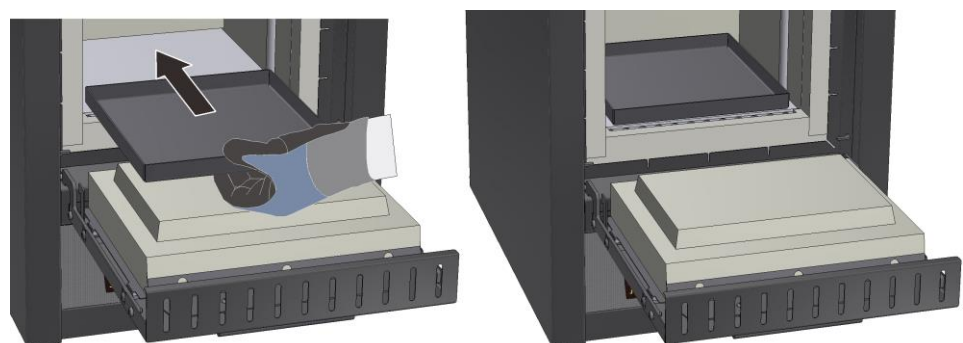
图示34：底板和收集盆

在存放底板/收集盆(根据需求和应用提供)之前必须先将它清洁和擦干。

等到炉膛冷却到室温后才将底板/收集盆放到窑炉底部。

打开窑炉门，小心地将底板/收集盆放在窑炉底部的中央位置，然后将其推到窑炉背壁上至止挡。

窑炉底部必须保持平整干净，必要时应对窑炉底部进行吸尘。



图示35：示例：小心地放下收集盆(与插图相似)

将底板/收集盆插入窑炉中时，请确保没有将其推到门保温层上。

门保温层非常敏感，并且会因滑动底板/收集盆而受到磨损，由此失去保温功能。

只可以小心地将底板或收集盘放置在门保温层上。



图示36：示例：应防止门保温层受损(与插图相似)

提示

原则上建议使用有助于保护窑炉底部的底板或收集盘。

6.8 进风门

导入的空气量可通过进气门进行调节。其位置通过在门上方或门上的符号来解释。

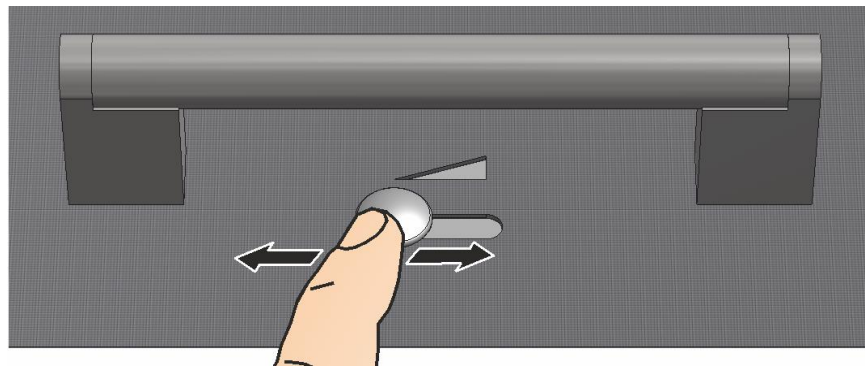


插图37： 进气门(与插图相似)

对符号的解释（视炉型而定）		
符号	已关闭	已打开到最大
A		
B		
	在使用保护气体时与炉罐一起运行	可以保持开着
	不带保护气体的运行	视工艺过程而定
	通过压缩空气快速冷却时的运行	已关闭

插图38： 调节新鲜空气的输入量（符号）



有关催化器和废气风扇的使用说明：

将进气杆始终置于位置 ●，因为不能从炉膛内排出足量的废气。



提示

在某些情况下，打开进气杆会使炉膛中的温度均匀性变差。

6.9 可堆叠叠放的装料容器(额外装置)

纳博热可提供用于装料的特殊炉料容器。

为能充分和最佳地利用炉膛，物料被放入陶瓷制的装料容器中。视选用的炉型，可以将装料容器分放在多个层面。装料容器上开有槽，以便于更好地进行空气流通。上部盘可以用一个陶瓷盖子盖住。

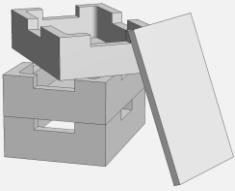
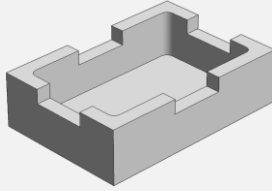
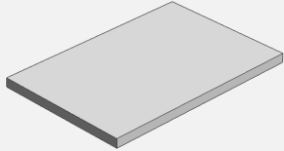
在多个层面上装料	装料容器	装料容器盖
		
	部件编号：699000279	部件编号：699000985

插图 39：带盖的装料容器



提示

上述配件是专为在冷状态下装料和取料而设计的。不允许在热状态下取料。

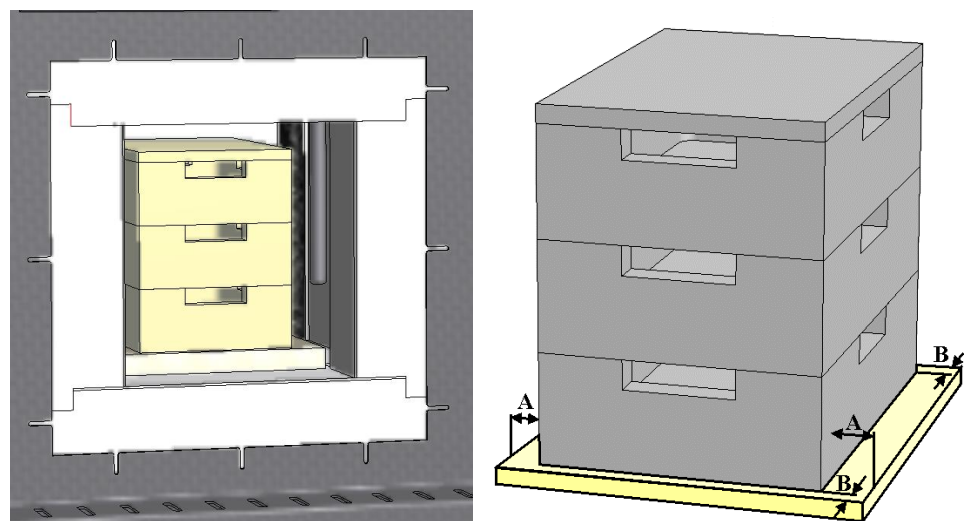


图 40：可以实现在最多三个层面上的安全装料(与插图相似)

应将最下面的装料容器置于底板（陶瓷垫板）的中央，以便能保证炉料的均匀加热。

装料时应注意不损坏门支臂和加热元件。一定要避免触碰加热元件，否则会使加热元件受到破坏。

装料后应小心地关闭炉门。炉门保温层不得将装料容器推到炉膛内。



警告 - 电流会带来危险！

为了保护操作者和电炉，一般来说，电炉装料时必须停止加热程序。否则会有电击的危险。

7 保养、清洁和维护



警告—一般危险！

清洁、润滑和保养操作只能由授权的专业人员进行，操作时必须遵守保养说明和事故防范规定！我们建议，由纳博热有限公司服务人员为您执行保养和维护操作。违规操作会导致人员受伤、死亡或巨大的物资损失！



警告—触电危险！

对电气设备的操作只能由合格的授权电气专业人员进行！



为防止设备意外重启，必须在进行保养操作前切断窑炉和/或开关设备电压。为确保安全，请拔下电源插头。

操作人员只可以自行排除明显由操作错误引起的故障！

等待炉膛和其他部件冷却至室温。

定期目视检查窑炉受否有损伤。此外，根据需要清洁窑炉内部（例如通过抽吸）。

注意：清洁时不要碰撞到加热元件，否则会毁坏加热元件。

对窑炉进行操作时，应额外用新鲜空气给窑炉和工作室通风。

进行保养操作时拆下的保护装置必须在操作结束后重新安装好。

小心悬吊的重物（例如起重设备）。严禁在悬吊的重物（例如举起的窑炉、开关设备）下工作。

必须定期检查安全开关和安装的限位开关（如果有）是否功能完好（参照DGU V3或当地相应的国家法规）。

为确保窑炉温控良好，每次作业前应检查热电偶是否有损伤。

必要时拧紧加热元件固定架上的螺栓（参见“更换加热元件”一章）。进行该项操作前切断窑炉和/或开关设备电压（拔下电源插头）。请务必遵守DGUV 3或当地相应的国家法规。

开关设备内有一个或多个开关继电器。开关继电器的触点属于磨损件，应定期进行维护或更换（参照DGUV V3）或当地相应的国家法规。

开关柜（如果有）上有内带过滤垫的通风格栅。必须定期对其进行清洁或更换，以确保开关设备通风良好！在进行熔化操作时，应关紧开关柜的柜门。



提示

若具有危害的物质散落在设备上或进入设备内，应采取正确的方式进行去污处理。

7.1 电炉的保温层



在绝缘层上作业或在炉膛内更换部件时应遵守以下事项：

从事维修或拆毁工作时可能会释放出含硅的粉尘。

视在电炉内得到热处理的材料的不同，可能在绝缘层中还有其他的杂质。

为能排除对健康可能存在的风险，必须在在绝缘层上作业时将粉尘污染减少到最低限度。在许多国家，针对工作岗位存在此方面的相应限值。

为能获得相关的详细信息，请了解您所在国家的相关法规。

应将粉尘的浓度尽量保持在最低位。应用带有高功率过滤器的 (HEPA - H 类) 抽吸装置或吸尘器来吸净粉尘。应防止粉尘比如被穿风扬起。不得为清洁目的使用压缩空气或刷子。出现粉尘聚集时，请将它润湿。

在绝缘层上作业时，应佩戴含有 FFP2 过滤器或 FFP3 过滤器的呼吸罩。工作服应宽松且能完全覆盖全身。必须戴上手套和防护镜。如果衣物受到污染，请在脱下之前用含有 HEPA 过滤器的吸尘器洗净。

应避免与皮肤和眼睛发生接触。纤维可能会对皮肤或眼睛产生机械性刺激，从而导致其发红发痒。完成作业后或在直接与皮肤发生接触后请用水和肥皂洗净。如与眼睛发生接触，请小心地冲洗眼睛数分钟。必要时应向眼科医生咨询。

不允许在工作岗位上吸烟和吃喝。

在德国，在绝缘层上作业时，应采用针对危险物质的技术规范。

<http://www.baua.de> (德文)。

有关纤维材料的详细信息参见 <http://www.ecfia.eu> (英文)。

清除物料时应遵守国家和地方的相关条例。在此应兼顾到可能会因窑炉工艺造成的污染。

耐火砖

所使用的轻质耐火砖(保温层)性能极为优异。由于生产工艺的原因，局部可能会出现小孔或缩孔。这是该种耐火砖质量特征的体现，应被视为正常现象。此现象不构成投诉的理由。

7.2 保养前设备的停止

待炉膛和其他部件冷却至室温。

- 窑炉必须完全清空。
- 通告操作人员，指定监督负责人。
- 关闭主开关，拔下电源插头。
- 锁住主开关（如果有），并用挂锁保险。
- 在主开关上挂上警示牌。
- 广泛隔离维护区。
- 检查电源是否切断。
- 对工作位置进行接地和短路处理。
- 盖住邻近带电的部件。



警告 - 常见的危险！

在触摸任何物体前都须先检查其温度。



警告-触电危险！

对电气设备的操作只能由合格的授权电气专业人员进行。为防止意外重启，必须在进行保养操作前切断窑炉和开关设备电压（拔下电源插头），并针对活动性部件做好安全保护措施。请务必遵守DGUV V3或当地相应的国家法规。请先等待炉膛和其他部件冷却至室温。

7.3 窑炉的定期保养操作

如果不定期从事维护作业，将在发生人身伤害和财产损失情形时丧失索赔权。

部件/位置/功能和措施	备注	A	B	C
按照 DGUV V3 或相应的国家条例进行安全检查 根据条例				X2
安全开关和限位开关(若有) 功能检查			D	X2
炉膛、抽吸孔和抽吸管 清洁，并检查是否有损坏，抽吸操作时需小心			M (月)	X1
密封面：门翻缘/窑炉翻缘 目视检查			D	X1
加热元件 目视检查（炉膛内加热元件上的可视零部件）			D	X1
检查加热装置的电能消耗是否均匀 功能检查			Y	X2
加热元件 目视检查（炉膛内热电偶上的可视零部件）			D	X1
温度选择限制器（若有）检查设置值 在温度选择限制器上，正确设置最大装料温度的关断温度。 每次更改热处理程序时，应在温度选择限制器上检查触发温度(报警值)				X1
图例：参见章节“维护列表图例”				



警告-触电危险!

对电气设备的操作只能由合格的授权电气专业人员进行!



提示

保养操作只能由授权的专业人员进行，操作时必须遵守保养说明和事故防范规定！
我们建议，由纳博热有限公司服务人员为您执行保养和维护操作。

7.4 定期的维护工作 – 记录

部件/位置/功能和措施	备注	A	B	C
铭牌 可读状态		-	Y	X1

部件/位置/功能和措施	备注	A	B	C
操作说明书 检查窑炉是否有提供		3	Y	X1
部件使用说明书 检查窑炉是否有提供		3	Y	X1
图例：参见章节“维护列表图例”				

7.5 维护列表图例

图标说明：	
A = 备件存货	1 = 强烈建议进行存货 2 = 建议进行存货 3 = 根据需要，不相关
B = 维护间隔时间： 提示：若环境条件恶化必须缩短维护间隔时间。	D = 每天，每次启动窑炉前 W = 每周 M = 每月 Q = 每季度 Y = 每年
C = 实施者	X1 = 操作员 X2 = 专业人员

7.6 清洁剂



提示

若具有危害的物质散落在设备上或进入设备内，应采取正确的方式进行去污处理。



请遵守电炉设备的关闭程序(参见"操作"一章)。然后将电源插头从插座中拔出。待电炉自然冷却。

使用市场上常见的水性或不可燃、不含溶剂的清洁剂清除外壳上的污垢。使用抽吸气体对内部空间进行清洁。

请注意清洁剂包装上的标识和说明。

用一块不掉毛的湿布擦拭表面。另外还可使用以下清洁剂：

应由营运商来补充这些数据。

构件和位置	清洁剂
外表面(框架)*	清洁时请使用市场上常见的水性或不可燃、不含溶剂的清洁剂*。

应由营运商来补充这些数据。

构件和位置	清洁剂
外表面 (不锈钢)	不锈钢清洁剂
炉膛	小心地用吸尘器吸净 (注意加热元件)
保温材料	小心地用吸尘器吸净 (注意加热元件)
门密封件 (若有)	清洁时请使用市场上常见的水性或不可燃、不含溶剂的清洁剂
仪表面板	用一块不掉毛的湿布擦拭表面 (如玻璃清洁剂)

*必须保证清洁剂不会侵蚀水溶性环保漆 (清洁剂应事先在内测一个不显眼的地方试用)。

插图41：清洁剂





为了保护表面请迅速完成清洁工作。

清洁完毕后，请用一块不掉毛的湿布彻底擦净表面上的清洁剂。

清洁完毕后，请检查所有的供电线路和接头是否密封，连接是否松动，是否有磨损点和损伤。发现缺陷立刻告知！

请遵守”环保条例”一章中的规定。

提示
严禁使用高压清洗机对电炉、炉膛及加装件进行清洁。

 	 危险	
	<ul style="list-style-type: none"> · 有触电危险。 · 有生命危险 · 清洁操作前应拔下电源插头。 · 不得用水或清洁剂冲洗内、外表面 · 重新运行前，先等待设备完全干燥。 	

8 故障

电气装置上的工作只允许由合格的且获得授权的电气专业人员来完成。操作者只允许排除明显是因错误操作引起的故障。

如果您自己不能确定故障部位，请先求助一名当地的电工。

如果您有疑问、遇到问题或有任何需要，请和纳博热有限公司联系。可以以书面形式、通过电话或通过因特网进行 -> 参见“纳博热服务部门”一章。

我们为客户提供的电话咨询是免费且不具约束力的 - 您只需支付所产生的电话费。

发生机械损坏时请将上述所要求的信息以电子邮件的形式发送至以下邮箱：

->参见“纳博热服务部门”一章，同时请附上损坏处的数码照片及整个电炉的照片。

如果所述的解决方案不能帮您排除故障，请直接拨打我们的服务热线。

通话时请准备好以下信息。以便我们的售后服务人员能更好地回答您的问题。

8.1 控制器的故障消息

控制器在显示屏上显示故障消息和警告，直至其修复并确认为止。将这些消息收录到历史数据，可能需要持续最长一分钟时间。

ID+ Sub-ID	文字	逻辑	补救措施
通信故障			
01-01	总线区	与一个调节器模块之间的通信连接受到了干扰	检查调节器模块的安置是否稳固 调节器模块上的 LED 发红光吗？ 检查操作单元和调节器模块之间的线路。 没有将连接线路的插头正确地插入操作单元中。
01-02	总线通信模块	与通信模块（以太网/USB）之间的通信连接受到了干扰	检查通信模块的安置是否稳固 检查操作单元和通信模块之间的线路
传感器故障			
02-01	TE 开着		检查热电偶、热电偶端子和线路 检查调节器模块上插头 X1 中热电偶线路的接触情况（触点 1+2）
02-02	TE 连接		检查设定的热电偶类型 检查热电偶连接的极性连接情况
02-03	参照点故障		调节器模块坏了
02-04	参照点太热		开关设备中的温度太高（约 70 °C） 调节器模块坏了
02-05	参照点太冷		开关设备中的温度太低（约 -10 °C）
02-06	传感器已隔离	控制器的 4-20 mA 输入口上存在故障 (<2 mA)	4-20 mA - 检查传感器 检查与传感器的连接线路
02-07	传感器元件坏了	PT100 或 PT1000 传感器坏了	检查 PT 传感器 检查与传感器的连接线路（电缆断裂/短路）

ID+ Sub-ID	文字	逻辑	补救措施
系统故障			
03-01	系统储存器		固件升级后出现故障 ¹⁾ 操作单元坏了 ¹⁾
03-02	ADC 故障	在 AD 转换器和调节器之间的通信受到干扰	更换调节器模块 ¹⁾
03-03	系统文件故障	在显示器和储存器组件之间的通信受到干扰	更换操作部件
03-04	系统监测	操作部件上的程序有错（看门狗）	更换操作部件 过早拔出了 U 盘或它已坏 关闭并启动控制器
03-05	区段系统监测	调节器模块上的程序有错（看门狗）	调换调节器模块 ¹⁾ 关闭并启动控制器 ¹⁾
03-06	自测试出现故障		请与纳博热服务部门联系 ¹⁾
监测			
04-01	无加热功率	如果加热输出 <> 100 % 的时间长达 12 分钟且温度额定值大于当前的炉温，便不会在斜坡上发生升温。	确认错误（必要时切换至无电压）并检查安全接触器、门开关、加热控制器和控制器。 检查加热元件和加热元件接口 降低调节参数的 D 值。
04-02	过温	导向区域内的温度超过了程序的最大额定值或高于最大炉温 50 开尔文（从 200 °C 起） 用于关闭阈值的等式为： 最大程序额定值 + 主区域的区域偏差 + 炉料调节偏差[最大]（当炉料调节功能启用时）+ 关闭阈值过温（P0268, 如 50 K）	检查固态继电器 检查热电偶 检查控制器 （从版本 1.51 起，具有 3 分钟延迟）

ID+ Sub-ID	文字	逻辑	补救措施
		当炉温高于一个程序中的最大额定值时，该程序已启动。	<p>请等到炉温降低后才启动程序。如果无法做到这一点，请添加一个恒温时间作为启动区段，随后添加一个具有所希望的温度的斜坡（STE P=0 分钟 两个区段的时间）</p> <p>示例： 700°C -> 700°C, 时间：00:00 700°C -> 300°C, 时间：00:00</p> <p>正常的程序从这里开始</p> <p>从 1.14 版本起，启动时也会观察实际温度。</p> <p>（从版本 1.51 起，具有 3 分钟延迟）</p>
04-03	电源中断	超过了为重后电炉设定的限值	在特定情况下，使用不间断电源
		在程序运行时，已在电源开关上关闭了该窑炉	关闭电源开关前，在控制器上停止该程序
04-04	报警	触发了一个配置的警报	
04-05	自优化失败了	测量值不确切	不得在电炉的工作区域的下部温度范围内进行自优化
	电池太弱	不能再正确显示时间。可能无法再正确处理电源中断。	<p>请将参数全部导出到 U 盘上</p> <p>更换电池（参见“技术数据”一章）</p>
其他故障			
05-00	一般故障	调节器模块或以太网模块故障	<p>请与纳博热服务部门联系</p> <p>提供服务导出</p>

8.2 控制器警告

警告不在故障档案中显示。它们只显示在显示器中以及在参数导出文件中。警告一般不会引起程序退出。

编号	文字	逻辑	补救措施
00	梯度监测	超过了配置的梯度监测限值	故障原因请参阅“梯度监测”一章设定的梯度太小
01	无调节参数	没有为 PID 参数输入“P”值	请至少在调节参数中输入一个“P”值。该值不得为“0”
02	炉料元件功能失效	在程序运行和炉料调节期间没有发现炉料元件	<p>请插入炉料元件</p> <p>请禁用程序中的炉料调节功能</p> <p>检查炉料热电偶及其管道是否受损</p>

编号	文字	逻辑	补救措施
03	冷却元件坏了	未插上冷却热电偶或它坏了	请插入冷却热电偶 请检查冷却热电偶及其管道是否受损 若在进行有源受控冷却期间出现冷却热电偶失灵现象，将切换到主区间的热电偶上。
04	记录元件坏了	未发现记录热电偶或它坏了。	请插入一个记录热电偶 请检查记录热电偶及其管道是否受损
05	断电	发现电源中断。 未发生程序退出现象	无
06	警报 1 - 区	配置的区警报 1 已触发	优化调节参数 警报设置得太窄
07	警报 1 - 最小	配置的最小警报 1 已触发	优化调节参数 警报设置得太窄
08	警报 1 - 最大	配置的最大警报 1 已触发	优化调节参数 警报设置得太窄
09	警报 2 - 区	配置的区警报 2 已触发	优化调节参数 警报设置得太窄
10	警报 2 - 最小	配置的最小警报 2 已触发	优化调节参数 警报设置得太窄
11	警报 2 - 最大	配置的最大警报 2 已触发	优化调节参数 警报设置得太窄
12	警报 - 外部	配置的输入口 1 的警报 1 已触发	请检查外部警报源
13	警报 - 外部	配置的输入口 2 的警报 1 已触发	请检查外部警报源
14	警报 - 外部	配置的输入口 1 的警报 2 已触发	请检查外部警报源
15	警报 - 外部	配置的输入口 2 的警报 2 已触发	请检查外部警报源
16	未插入 U 盘		要导出数据时请将 U 盘插入控制器中

编号	文字	逻辑	补救措施
17	未能成功地通过 U 盘导入/导出数据	文件通过一台电脑 (文字编辑器) 进行处理并以错误的格式得到储存或 U 盘未被识别。您想要导入未被列入 U 盘的导入文件夹中的数据	请勿用文字编辑器来处理 XML 文件，而是应始终在控制器本身中。 将 U 盘格式化 (格式：FAT32)。无快速格式化使用其它 U 盘 (最大容量 2 TB/FAT32) 导入时，所有数据必须已保存在 U 盘的导入文件夹中了。 U 盘的最大存储容量为 2 TB/FAT32。若您的 U 盘出现问题，应使用最大容量 32 GB 其他 U 盘。
	导入程序时程序遭到了拒绝	温度、时间或速率超过了限值	只能导入也适用于电炉的程序。控制器的区别在于程序和区段数量以及最大炉温。
	导入程序时出现“故障”	没有在 U 盘的文件夹“导入”中储存全套参数组 (至少是配置文件)	如果您在导入时有意省略文件，便可以忽略这一消息。否则请检查导入文件的完整性。
18	“加热功能遭到封锁”	如果一个门开关与控制器相连且门是开着的，将显示这则消息。	请关门 请检查门开关
19	打开门	炉门已在程序运行状态下打开	在程序运行状态下关闭炉门。
20	报警 3	此报警编号的一般消息	检查出现此报警消息的原因
21	报警 4	此报警编号的一般消息	检查出现此报警消息的原因
22	报警 5	此报警编号的一般消息	检查出现此报警消息的原因
23	报警 6	此报警编号的一般消息	检查出现此报警消息的原因
24	报警 1	此报警编号的一般消息	检查出现此报警消息的原因
25	报警 2	此报警编号的一般消息	检查出现此报警消息的原因
26	超出多区域 Holdback 温度	一个已配置用于多区域 Holdback 的热电偶，已向下离开该温度范围	检查是否需要将此热电偶用于监控。 检查热电偶及其控制装置
27	未达到多区域 Holdback 温度	一个已配置用于多区域 Holdback 的热电偶，已向上离开该温度范围	检查是否需要将此热电偶用于监控。 检查热电偶及其控制装置
28	Modbus 连接已中断	和下一级系统之间的连接已中断。	检查以太网线路是否有损坏。 检查通讯连接的配置

8.3 开关设备的故障


故障	原因	措施
控制器不亮	关闭控制器	将电源开关切换到“T”
	无电压	电源插头是否插入插座？ 检查保险丝 检查控制器的保险丝（如有）并在必要时更换。
	检查控制器的保险丝（如有）并在必要时更换。	接通电源开关。如果再次触发，通知纳博热客服部门
控制器显示故障	参见单独的控制器使用说明	参见单独的控制器使用说明
窑炉不热	炉门/盖子打开	关闭炉门/盖子
	门触开关故障（如有）	检查门触开关
	显示“延迟启动”	程序等待编程的开始时间。 取消选择启动按钮上方的延迟启动。
	程序输入错误	检查加热程序（参见单独的控制器使用说明）
	加热元件失效	由纳博热客服部门或合格的电工检查。
加热炉膛加热非常慢	接口熔断器失效。	检查接口熔断器，并在需要时更换。 如果新的保险丝再次出现故障，请立即通知纳博热客服部门。
程序不跳转到下一段	恒温时间在程序输入的“时间段”[TIME]中设置为无穷大（[INFINITE]）。 当炉料控制功能激活时，炉料温度高于区域温度。	不要将恒温时间设置为 [INFINITE]
	当炉料控制功能激活时，炉料温度高于区域温度。	参数 [封锁下降] 必须设置为 [NO]。
控制器模块无法登录到控制单元	控制器模块寻址错误	执行总线复位并重新寻址控制器模块
优化过程中控制器不加热	没有设置优化温度	必须输入要优化的温度（参见单独的控制器使用说明）

故障	原因	措施
温度上升的速度比控制器规定的要快	加热装置的开关元件 (半导体继电器、晶闸管或继电器) 坏了从一开始就不能完全排除在一个窑炉内某一个或一些构件失灵的情况发生。因此，控制器和开关设备上装备有额外的安全装置。由此，一旦出现故障报告 04 - 02，电炉便通过一个独立的开关元件关闭加热装置。	由电气专业人员来检查和更换开关元件

8.4 更换保险装置

8.4.1 保险装置位于开关设备外

设备背面电源连接的旁边有一个保险丝。此保险丝保护附加的卡扣插座。插入新保险丝时，必须检查保险丝的额定电流是否与窑炉系统使用的电源电压相匹配。

	注意
	<ul style="list-style-type: none"> · 设备及其部件受损。 · 使用不适用于各相应的电源电压的保险装置会导致电炉设备及其部件受损，且会造成火险。 · 只允许使用型号合适的保险装置。请确证使用的是其额定电流值正确的保险装置的型号。



请遵守电炉设备的关闭程序(参见“操作”一章)。然后将电源插头从插座中拔出。

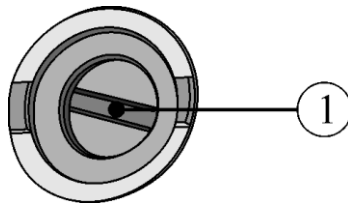


图 42：保险装置位于设备背面

- 请将一把合适的平头螺丝刀插入保险装置支架(1)的槽中。按入并朝逆时针方向旋转以拆除保险装置支架。旋转数圈后用指尖小心地拔出保险丝支架。

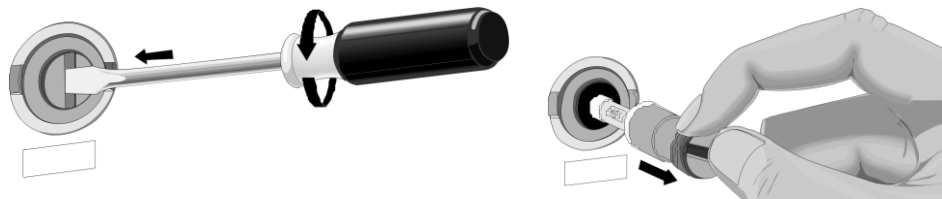


图 43：拧松并拔出保险装置支架

- 从保险装置支架中拔出保险装置。
- 用等效的保险装置替换失灵了的保险装置。
- 在装入新的保险装置前请检查在此使用的是否是其额定电流正确的保险装置的型号。保险装置(保险丝插件)参见“备件/易损件”一章。

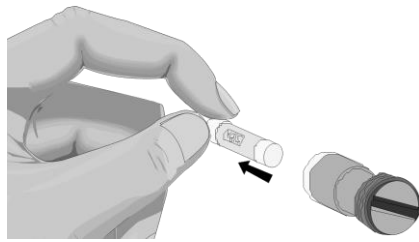


图 44：取出保险装置



额定电流值(举例)

提示

额定电流值刻在保险装置的金属盖的侧面或印在保险装置上。

- 将新的保险装置插入保险装置支架中。检查是否已将保险装置完全推入了保险装置支架中。
- 缓慢并小心地安装保险装置支架。固定保险装置支架时，请将平头螺丝刀插入保险装置支架的槽中，并稍稍施压朝顺时针方向旋转。

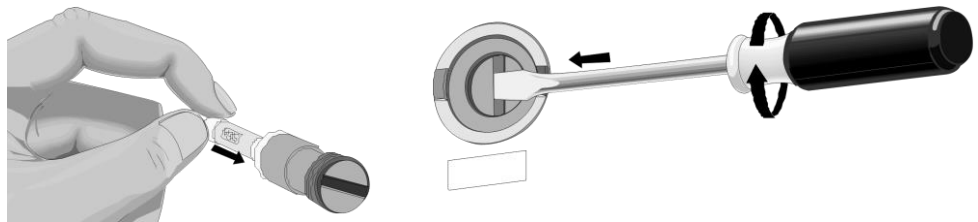


图 45：安装保险装置

- 检查电源电缆有无损坏。电源电缆不得受损。电源引线只允许用许可的等效引线更换。
- 重新连接电源电缆(参见“与电网连接”一章)。
- 打开电炉设备上的电源开关(参见“操作”一章)。

8.5 从电炉壳体上分离卡入式离合器(插头)

用一把小的十字形螺丝刀小心地将锁定柄(2)朝上按，在此，同时从离合器(4)中拔出插头(3)。

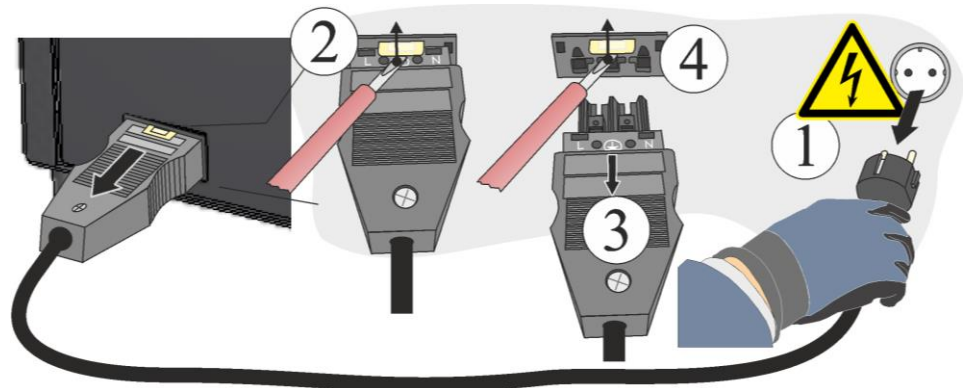


图 46：从电炉壳体上拔出卡入式离合器(插头)(类似于视图)

9 备件和易损件



订购更换件：

我们纳博热服务范围覆盖全球。我们具有较高的制造深度，因此大多数更换件隔天即可从仓库发货，或者您可以采用较短交货时间进行生产。您可以直接从工厂订购纳博热备件，不会有任何问题，且订购操作十分方便。可通过书面形式、电话或互联网订购 -> 参见章节“纳博热服务”。

更换件和磨损件的可供货性：

虽然纳博热保留了很多可从仓库发货的更换件和磨损件，但无法保证所有部件短期内有货。我们建议特定部件需及时存货。在选择更换件和磨损件时，纳博热将乐意提供帮助。



提示

原装部件和附件专门针对纳博热炉型设计制造。必须更换使用纳博热原装部件，否则质量保证承诺自动失效。对使用非原装部件造成的损坏和损失，纳博热公司概不负责。



提示

如果对备件/磨损件的拆卸和安装有疑问，请联系纳博热服务部门。见“纳博热售后服务”一章。对电气设备的操作只能由合格的授权电气专业人员进行。未做说明的维修操作也包括在内。



提示

随附的资料不强制性包含电气原理图或气动图。如果您需要相应的图纸，可以通过纳博热服务部门索取。

9.1 更换热电偶



警告-触电危险！

对电气设备的操作只能由合格的授权电气专业人员进行。为防止意外重启，必须在
在进行保养操作前切断窑炉和开关设备电压（拔下电源插头），并针对活动性部件做
好安全保护措施。请务必遵守DGUV V3或当地相应的国家法规。请先等待炉膛和其
他部件冷却至室温。



警告 - 常见的危险！

如果不按规定安装，设备的功能和安全性将得不到保证。只允许由专业人员按规定来
完成接口的安装和调试工作。



小心-部件损伤！

热电偶非常容易损坏。不得挤压和扭转热电偶。否则会导致敏感的热电偶立即损坏
。

用合适的工具拧开背壁四周的螺钉，将之存放在一个安全的地方以供日后再用。防
护板要放在一块软垫上(例如泡沫材料)。螺钉的数量和位置取决于电炉型号。不同
的炉型和电炉配置，其图示可能会有偏差。

首先拧开热电偶接口处的两个螺钉 (A)。 拧开螺钉 (B) 并拉出热电偶 (C)。

将一个新的热电偶小心地推入热电偶槽中，并按相反的顺序进行安装和连接。请注
意电气连接的正确极性。

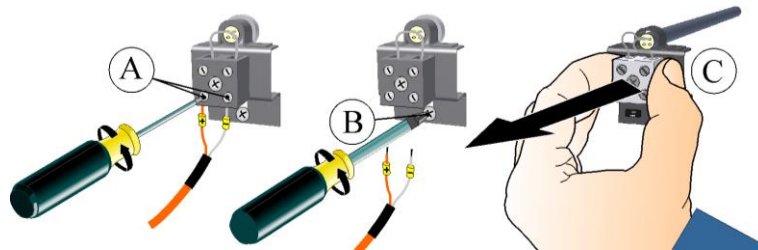
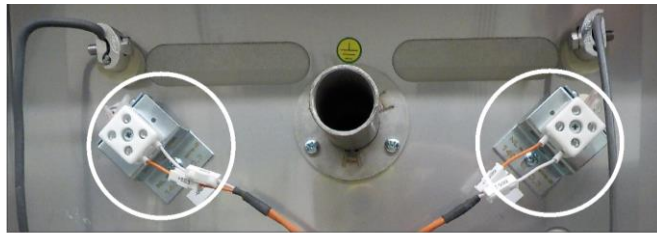


插图47： 多个/一个热电偶的拆卸(与插图相似)

提示

*) 热电偶和控制器之间的连线接头上标有 \ominus 和 \oplus 。注意千万不要弄错极性。

\oplus 到 \oplus \ominus 到 \ominus



提示

要按规定检查所有的螺栓连接和插接式连接。

9.2 更换加热板和窑炉内部隔热层（纤维马弗炉）



可通过以下链接或扫描此二维码，获取用于更换炉膛隔热装置（纤维马弗炉）和加热板的改装说明书(M06.0010)：用于读取二维码的App可以从相关来源（应用商店）下载。

<https://nabertherm.com/en/downloads/instructions>

9.3 更换/调整炉门绝热装置



警告-一般危险！

对装置的操作只能由合格的授权专业人员进行！为防止意外重启，必须在进行操作前切断窑炉/开关设备电压（拔下电源插头），并针对活动性部件做好安全保护措施。请务必遵守DGUV V3或当地相应的国家法规。请先等待炉膛和其他部件冷却至室温。

小心地打开炉门。用供货范围内包含的内六角扳手拧松炉门护板（A）并将它从门框上拉出。拧松炉门保温材料（B）的螺钉。将炉门保温材料朝电炉方向拉并从上方取出。

建议：请将升降门（适用于带有升降门的炉型）稍稍向下旋转，由此使炉门保温材料更加易于取下。

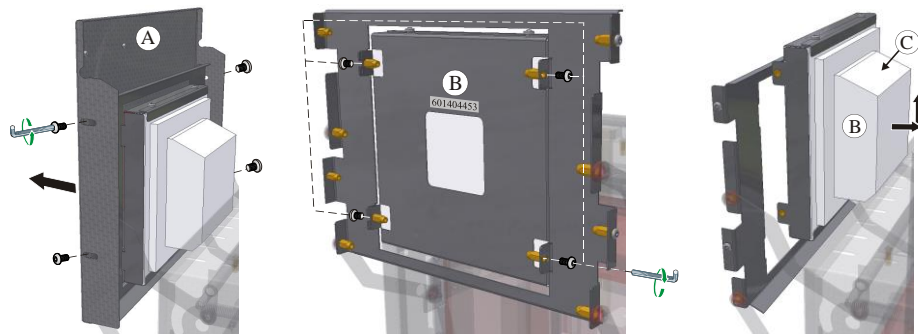


插图48：门护板/门密封件的拆卸(类似插图)

应按照相反的顺序安装新的门密封件。门密封件的斜面（C）应朝上。松松地拧入门密封件的螺钉，以便调整门密封件。密封件是非常敏感的，请注意相邻的部件。门悬臂绝缘件（D）必须四周紧贴炉悬臂绝缘件。为了调整门密封件，请遵守以下指示执行。

请小心地关闭炉门。请极其轻微地按压炉门的保温材料 (1)。同时拧紧四周的螺钉 (2)。

应按照相反的顺序安装门护板。

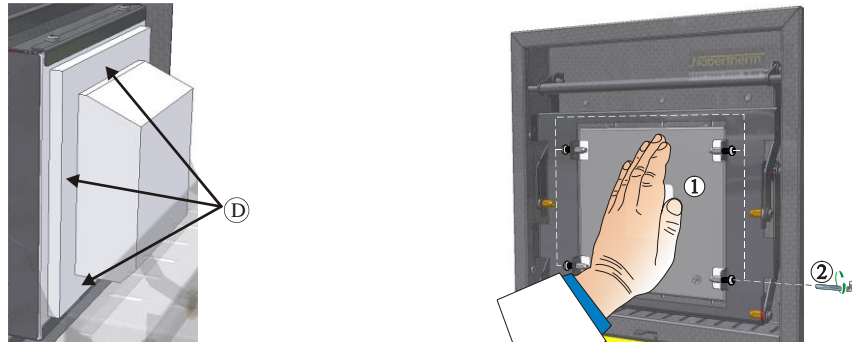


插图49：调整门密封件(与插图相似)

9.4 修复绝热材料

窑炉的绝热层由优质耐火材料构成。在热膨胀作用下，数次加热循环结束，绝热材料上便会出现裂纹。但这不会影响窑炉的功能和质量。如绝热层上有“整块”材料剥落，请和纳博热服务部联系。

早在首次加热后就会在陶瓷纤维保温材料上出现裂纹，这很正常。但这些裂纹大多不是很深（几个 mm）且对保温材料的功能没有影响。

一般来讲，在电炉的加热或冷却期间出现的或因温度的骤变，比如在高温时通过打开门而出现的热应力会造成裂纹。高温以及可能在待烤物料中含有的化学物质也会造成裂纹。

如果在一个纤维保温材料中出现 $> 5 \text{ mm}$ 的裂纹或因机械损伤而在炉领或门保温砖上出现剥落，可以用修补填料来填平裂纹或剥落处。在此，只要用一把小刮刀或一小块板，就可以将修补填料塞入裂纹中了。如果剥落情况严重，必须立即更换全部保温材料。首次加热电炉前应让修补填料晾干 24 小时。

9.5 电气原理图/气动图



提示

随附的资料不强制性包含电气原理图或气动图。
如果您需要相应的图纸，可以通过纳博热服务部门索取。

9.6 额外装置

9.6.1 充气系统(配件)



插图50：与供气系统相连接(与插图相似)

1	供气包 1 用于简单的气体保护应用场合（无真空运行）该套件是一款适合多种应用的基本型，用于在不易燃保护气体条件下的运行。
2	客户负责提供废气设备

功能描述

使用充气系统可将一定量的非易燃保护和反应气体(例如：氦气(He)、氩气(Ar)、氮氢混合气、或氮气(N₂))在定义的时间内输送到电炉内。

安全性

每次使用前都要检查充气系统的状态是否正常。若发生故障要立刻停止电炉的运行。

运行时可能会有损害健康的气体和蒸汽释放出来。这些气体必须以合适的方式排放到户外。如果不注意，会有生命危险。

请只使用性能已知的气体。电炉中发生异常情况时(例如冒浓烟或闻到异味)要立刻关闭电炉，然后待电炉自然冷却。

只有在配备附加的“安全装置”后才允许将充气系统与易燃气体一起使用。

- 必须保证放置空间通风良好，并确保溢出的保护气体不会造成危险。
- 使用者要遵守当地的安全规定/安装规定。
- 按照规定使用电炉也意味着要遵守使用说明书中所描述的有关安装、试运行和维修的规定。
- 要注意电炉运行时所使用的或可能产生的气体的可燃性和爆炸性。特别要注意不能有腐蚀性的或危害健康的物质形成或泄漏到环境中。

- 禁止使用受危险物质规定限制的或可能影响操作人员健康的能源、产品、燃料或辅助材料等来运行设备。
- 每次使用前都要检查软管接口是否密封或其安置是否稳固。
- 要定期检查充气系统是否有泄漏以及流量计中是否有污物 (如有必要请使用泄漏探测喷雾剂)。
- 要定期检查球阀和电磁阀的功能。



提示

在使用保护气体时，请始终确保工作间足够的通风。此外，请注意各国相关的安全规定。



提示

介绍和功能说明参见额外的操作说明。



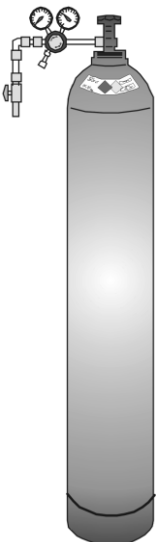
警告 - 窒息危险

当有过程气体、吹洗气体或废气从泄漏点溢出时，存在窒息危险(例如在炉门、管道、阀门等处)。

由于这些气体的单位重量，它们会有排挤氧气的作用。因此存在窒息的危险。

措施：必须打开抽吸装置。

9.6.2 操作高压贮气罐



高压贮气罐只能由熟练掌握相关技能的人员操作。

操作人员在开始作业前必须学习了解

- 操作高压贮气罐、
- 操作高压贮气罐的特殊危险和
- 发生事故和故障时应采取的措施。相关培训过程须定期重复。

高压贮气瓶必须按照所需量和尽可能小的尺寸放置在工作间内，以便取用。

请勿将高压贮气瓶存放在工作间内。

气瓶应尽可能放置在经过真空抽吸的气瓶柜内。

不使用时须将气瓶主阀始终关闭。未安装减压器的气瓶必须安装防护罩放置。

请务必定期检查气管是否断裂或漏气，必要时应立即更换。



防护措施及规范

- 采取措施防止高压贮气瓶倾倒、碰撞、敲打或加热（例如通过加热体或窑炉设备）。
- 在工作岗位仅存放作业所需数量的高压贮气瓶。
- 仅使用气瓶运输车并在保证防护罩固定安装的状态下进行运输。
- 佩戴合适的手套和护目镜。
- 换瓶时请始终检查满瓶和空瓶的阀门是否漏气。
- 严禁将气体移注。
- 请勿使用暴力打开阀门。
- 保持室内充分通风。
- 严禁吸烟或明火。
- 妥善放置灭火器。
- 操作方须制作相关使用说明书，其中详细说明如工作间内出现对人员和环境产生危险时所应采取的防护措施和规范。
使用说明书内容须通俗易懂并妥善保存在工作间内。
使用说明书中须说明出现危险时应采取的行为和急救措施。



提示

在使用保护气体时，请始终确保工作间足够的通风。此外，请注意各国相关的安全规定。



警告 - 常见的危险!

如果不按规定安装，设备的功能和安全将得不到保证。只允许由专业人员按规定来完成接口的安装和调试工作。

10 纳博热售后服务

您可随时联系纳博热服务人员询问保养和维修问题。

如果您有任何疑问、困难或需求，请与纳博热有限公司联系。联系方式可以是信件、电话或电子邮件。

信件	电话或传真	公司网页和电子邮件
Nabertherm GmbH Bahnhofstrasse 20 28865 Lilienthal Germany	电话: +49 (4298) 922-333 传真: +49 (4298) 922-129	www.nabertherm.com contact@nabertherm.de

请在联系时告知窑炉设备或控制器的铭牌数据。

请提供铭牌上的以下信息：



- ① 炉型
- ② 系列号
- ③ 产品号
- ④ 制造年份

图 51：举例 (铭牌)

11 停机、拆卸和存放

11.1 环保规定

窑炉设备在出厂时不带任何需要特殊废弃处理的材料。但窑炉在烧制过程中可能会在绝缘层内聚集一些残料。这些残料可能会对环境和/或人员健康造成危害。

- 拆除的电子部件应作为电子废品进行处理。
- 拆除的绝缘材料应作为特殊垃圾/危险材料进行处理（参见“保养、清洁和维护”章节中的陶瓷纤维材料处理）。
- 拆除的外壳应作为废旧金属处理。
- 需要处置上述材料时请与您的主管废料处理企业联系。



提示

要遵守设备使用国的国家条例。

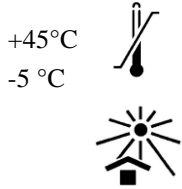
11.2 运输/返厂运输



如果您还留有原厂包装件，用它们包装窑炉是最安全的运输方式。

如没有：

请选用合适稳定的包装件。运输时设备通常会码垛起来，运输过程中易受到碰撞或翻倒；包装件是窑炉设备最外层的保护。



- 运输/返厂运输前排空所有的管路和容器（例如冷却水）
- 泵出并正确处理生产物料（润滑油、机油等）
- 不可将窑炉设备置于极冷或极热环境中（阳光直射）。存放温度在-5 ° C和45 ° C之间
- 空气湿度在5 %和80 %之间（无冷凝）
- 将窑炉设备摆放在平坦的地面上，以防挤压变形
- 包装和运输操作只能由合格的授权人员进行

如果您的窑炉配有运输安全装置（参见“运输安全装置”一章），务请使用。

否则：

"安全固定"（胶带）所有活动部件，必要时在向外突出的部件上加包衬垫，以防损坏。

注意防止掉落的包装材料进入电气设备，并做好防潮措施。

在包装件之间的空隙内塞入柔软但不失一定坚固性的填充材料（如泡沫垫），确保设备不可在包装件内滑动。

如返厂运输时因包装不当或您其他的疏忽造成设备损坏，损失由委托方承担。

通常：

窑炉设备在运送时不带配件，除非技术员有特别要求。

请附上尽可能详细的故障说明（不仅节省技术员的时间，也节省您的费用）。

请不要忘记索要联系人的姓名和电话号码，以便查询。



提示

返厂运输必须遵循包装或运输单上的运输提示。



提示

如果要执行的设备维修操作**不在**质保范围内，来回运输费用由委托方承担。

12 相符性声明



欧盟符合性声明

名称	实验室用炉 (马弗炉)
型号	L .../... LE .../... LT .../... LV .../... LVT .../... - SKM -SW

制造商名称和完整联系地址

纳博热有限责任公司
Bahnhofstr.20
28865 Lilienthal, 德国

以上描述的产品符合以下欧盟均衡法规条例：

- 2006/42/EG (机械指令)
- 2014/30/EU (电磁兼容性)
- 2011/65/EU (RoHS)

应用了以下的协调标准：

- DIN EN 61010-1 (03.2020)
- DIN EN IEC 61000-6-1 (11.2019), DIN EN IEC 61000-6-3 (06.2022)

此符合性声明的出具将由制造商独自承担相关责任。声明签署人有权将相关技术资料汇总。地址即为给出的制造商地址。

Lilienthal, 13.09.2022

Dr. Henning Dahl博士
设计和开发负责人

Malte Pirngruber-Spanier
设计与开发部门经理

13 您的备忘录



MORE THAN HEAT 30-3000 °C

Headquarters:

Nabertherm GmbH · Bahnhofstr. 20 · 28865 Lilienthal/Bremen, Germany · Tel +49 (4298) 922-0, Fax -129 · contact@nabertherm.de · www.nabertherm.com

Reg: M01.1060 CHINESISCH