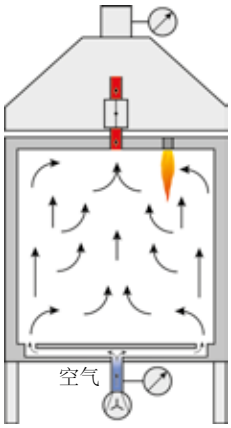
产生有机废气时用于其他工艺的安全方案

I. 用于有机物挥发率较高的工艺的 BO 安全方案

BO 安全方案用于因难于控制挥发动能而使得仅用空气稀释窑炉气氛不足以确保能够形成不易燃的混合物的工艺。比如胶量很高或挥发快速的过程。也可以用此窑炉方案来完成通过燃烧而使产品灰化的工艺。

持续地给炉中气氛输入空气，使得始终存在空气盈余。若尽管如此仍然在气氛中形成了一种易燃的混合物，该混合物将通过炉中的气体加热式生火喷嘴点燃。由此保证不会形成更大的易燃浓度，并保证能够烧尽。该方案推荐给那些不会因不可控的温度上升而受损的产品。当温度大于 500 ℃时，可以烧掉那些有机组分。燃烧过程结束后，根据炉型，接下来可以进行一个最高温度至 1400 ℃的后续工艺过程。

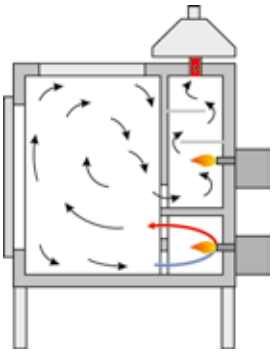


为确保工艺过程的安全而受到监视的安全功能

- 用温度锁定装置锁定炉门
- 燃烧器设备的气体输入压力
- 监视生火喷嘴的火焰
- 新鲜空气的流量
- 废气流量
- 根据故障性质，窑炉控制器作出不同的反应，并将窑炉置于一种安全的状态

II. 用于通过热解进行热力清洁的 NB..CL 安全方案

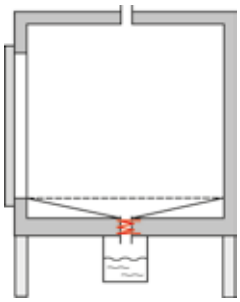
NB ..CL 安全方案用于通过热解对部件进行热力清洁的场合，也即用于一个贫氧的气氛中。比如塑料注射成型机的钢部件或喷嘴的涂层表面的热力清洁。此类窑炉为气加热式，配有一个集成的热力式后燃烧器（TNV），后者同样也是气加热的。炉中预设的贫氧或少氧气氛可有效地避免工件的局部自燃，并可防止由于火焰的形成和由此产生的升温造成的损坏。产生的废气将由炉膛导入热力式后燃烧器中进行后燃烧。视废气的性质，可实现无废气残留。NBCL 安全方案不适用于溶剂的全部蒸发或水分含量较高的产品。



为确保工艺过程的安全而受到监视的安全功能

- 燃烧器设备的气体输入压力
- 确保 TNV 功能：窑炉装备有多级安全监视装置，由此可以让未经清洁的废气逸出。如 TNV 内的温度因产生的废气量超过一个预设的极限值而上升，则窑炉加热器会从大负载切换至小负载，直至重新低于极限值。如果该措施不够，因为在炉中会产生过高的废气量，则窑炉加热器将关闭，工艺中断。
- 泄压阀：如果在炉膛里出现压力冲击，如因装料或工艺控制错误，将触发泄压阀，并阻止壳体爆破。随后工艺停止。
- 灭火装置：出现不希望的自燃现象时，可以通过炉膛内的专用孔用 ABC 灭火器灭火。
- 炉门锁紧装置：工艺启动后，炉门便被电动锁紧装置锁定。
- 根据故障性质，窑炉控制器作出不同的反应，并将窑炉置于一种安全的状态。

III. 在电热炉中用于在闪点以下熔蜡的 WAX 安全方案



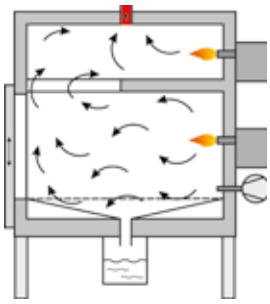
采用相应的安全方案的 WAX 系列窑炉适用于在蜡的闪点以下熔化部件的蜡，如陶瓷模具。熔化了的蜡被收集在炉下的一个容器中。收集容器位于一个气密的抽屉内，需要排空时可以将之取出。蜡通过一个栅格流入炉底面的一个漏斗形排出口。排出通道可加热，可以防止排出的蜡固化。只有在达到排出口的额定温度后才会启动窑炉程序。由客户来预选熔化温度以及熔化时间。熔化过程结束后，将窑炉加热至 850 ℃，以便烧结模具。

为确保工艺过程的安全而受到监视的安全功能

- 蜡的排出温度
- 两个独立的过温保护限制器
  - 将第一个过温保护限制器设置到低于蜡的闪点。由此可以防止在熔化过程中蜡自燃。由客户设定蜡的熔化时间。此时间过后，过温保护限制器便被程序禁用，以便窑炉可以继续进行烧结过程。
  - 第二个断电温度手动可调的过温保护限制器，用作为烧结时窑炉和炉料的过温保护装置

IV. BOWAX 安全方案，用于在闪点以上熔化 / 燃烧蜡（闪烧脱蜡）

采用 BOWAX 安全方案的气加热式窑炉的设计用途是在闪点以上熔蜡。闪烧过程引起蜡突然熔化。在热状态下给窑炉装料，也即在高于 750 ℃以上的温度下。哪怕蜡量很大或闪点未知，也可以采用这一原理。这也适用于不能用传统方法熔化的大量剩余蜡的处理。



一部分蜡熔化后通过炉底的一个排出口流入一个注水的容器中。另一部分蜡蒸发并在炉中产生易燃的混合物。该混合物被炉膛里的一个气热式生火喷嘴点燃。该款窑炉拥有一个后置的热力式后燃烧器，它能清洁剩余废气并减少气味的不良影响。

因炉膛内点火会导致温度失控上升。因此物料必须能经受温度波动和大于 1000 ℃ 的温度。

为确保工艺过程的安全而受到监视的安全功能

- 燃烧器的气压
- 燃烧器的火焰监视
- 断电温度手动可调的过温保护限制器，用作为窑炉和物料的过温保护装置
- 给窑炉装料后由电磁锁定的升降门
- 达到许可的装料温度后加以显示

产生有机废气时用于其他过程的安全方案

V. 符合 EN 1539（NFPA 86）的安全方案，用于在干燥机中烘干溶剂

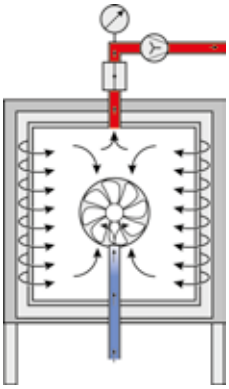
在欧洲范围内，EN 1539（或美国的 NFPA 86）对用于溶剂或其它易燃物质相对会快速释放或挥发的工艺的窑炉和干燥箱的安全技术做出了规定。

典型应用是烘干模具漆、表面涂层和浸渍树脂。除了化工行业外，用户还来自许多不同的其他领域如汽车、电气或塑料和金属加工业。

EN 1539 在此将安全方案分为 A 型和 B 型。

1. EN 1539 A 型安全方案

本安全方案旨在通过在整个挥发空间内不断更换空气来避免形成会爆炸的混合物。



空气

标准要求的实施

- 排气扇确保在干燥箱中或在窑炉中连续进行必要的空气交换。该风扇的功能得到安全技术设备的监视。排气扇将在热处理期间将产生的蒸汽从炉膛内抽出。
- 通过差压系统来保证空气的更换率（空气循环和废气的差压监视）。如果系统报错，窑炉便出现故障，停止加热。
- 通过负压可以确保，溶剂能按照定量从炉中逸出。
- 窑炉的内壳体完全焊接，能防止溶剂进入绝缘体中并在那里聚集。

纳博热规定了根据炉型在何种工作温度下允许多少数量的溶剂。将根据最差的情形来计算溶剂量，也即，在一个最大可能的表面上快速挥发溶剂的情形。

该标准也对例外情况作出了规定，即如果挥发率较低，允许每一批次有更多的溶剂量流入干燥箱中。因此，客户应始终对工艺加以评估，以保持相应的溶剂量。

烘干模具漆时，标准值可以提高 10 倍。如果客户的工艺包括浸渍树脂的干燥（如对于变压器，电机绕组等），则根据快速挥发算得的可燃物质的最大量可以提高至 20 倍。根据不同的工艺，客户应遵守目前有效的标准要求。

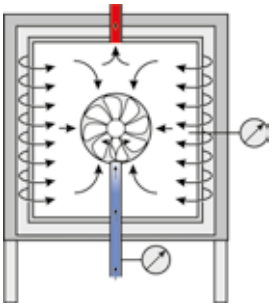
高空气交换率导致能耗相对高。EN 1539 标准规定，主挥发时间过后，废气的最低流量可以降低到 25 %。根据 EN 1539 标准，主挥发时间是指大量可燃物质被释放的时间。对于采用安全技术的干燥箱，纳博热可以提供一个控制器作为附加装备，它能够实现该节能选项。客户必须设置和知晓主蒸发时间的结束。达到该时间点后，设备将相应地减少废气的体积流量。

2. EN 1539 B 型安全方案

除了借助稀释炉内气氛中的空气这一安全方案外，在 EN 1539-B 中还描述了另一种安全方案。本安全方案旨在通过在整个挥发空间内的每一段中限制氧气浓度来避免形成会爆炸的混合物。

在工艺开始前以及在排胶过程结束后，用惰性气体对气密性容器进行吹洗，该过程自动进行并得到可靠监视，由此可避免产生可燃的和爆炸性的混合物。

在工艺期间，运行吹洗得到了安全地监视。



保护气

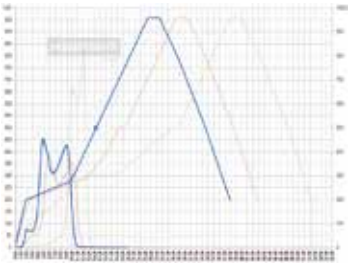
标准要求的实施

- 通过一个故障安全的 PLC（F-SPS）来控制工艺
- 监视炉膛内的过压
- 监视工艺气进口压力和应急吹熄路径
- 监视炉门锁定装置，以防运行期间炉门被擅自打开
- 发生故障时将进行窑炉的应急吹洗，应急吹洗也将导致加热器和循环器关闭。客户应确保不间断地供应保护气体。
- 借助氧气探头来监视氧气的浓度，该探头被定位在废气管路中。

由纳博热借助火焰离子化探测器（FID）来优化工艺

排胶常常需要耗费整个工艺时间中的一大部分。因此，这里有在时间上优化工艺曲线的很大潜力。

为了工艺过程的优化，纳博热借助 FID 测量功能提供排胶工艺的生产伴随分析。测量旨在分析工艺时间的缩短可能性，提高产量，随之降低生产成本。客户根据这一推荐并根据物料的材料性能来检查和验证实施可能性。



优化前后的过程曲线

- 过程分析包括 FID 测量和对工艺优化方法的建议
  - 借助 FID 测量记录当前值的原始气体值
  - 分析和测量较小挥发活性的时段
  - 备好 FID 测量仪表
  - 制作分析报告

- 工艺调整
  - 优化温度曲线的建议
  - 在客户同意建议后，通过运行一个工艺曲线连同伴随性的测量和分析将建议付诸实施。
  - 如果可行，推荐客户完成进一步的优化步骤