

用于排胶的安全方案

技术陶瓷的排胶是基于释放的碳氢化合物的一个关键工艺，当在炉膛中有相应的浓度时会产生易燃的混合物。纳博热根据工艺和胶量提供量身定制的被动和主动安全包，它们能够确保窑炉的安全运行。

1. 在空气中排胶

1. 在电热式炉中排胶

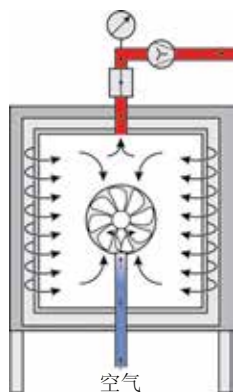
用电热方式在空气中排胶，纳博热为满足不同的工艺要求提供不同的排胶包。所有排胶包都提供专业的和集成的安全技术。根据需要，可以在被动和主动安全方案之间选择。各种被动安全方案之间的区别在于对有机物数量、工艺可靠性和温度的分布的要求不同。

1.1. 被动安全方案

基本上纳博热排胶炉都配备一套用于缓慢地挥发可燃物质的被动安全方案。在此，电热炉按照稀释原理借助输入的新鲜空气来运行，以降低从物料中散发的气体浓度，使得在炉中形成一种不易燃的气氛。客户必须定义有机物数量和温度曲线，使得不会超过最大许可的挥发率。由用户负责安全方案的功能性。窑炉的DB安全包监视所有至关重要的工艺参数并在出现故障时引入相应的应急程序。在实践中，被动安全方案因具有良好的性价比而得到广泛认可。根据工艺要求提供以下装备包。

DB10 型排胶包，用于空气循环炉（对流式加热），温度可达 450 °C

DB10 型排胶包代表基本型号，用于在温度至 450 °C 的空气循环炉中的安全排胶。该窑炉装备有一台废气风扇，通过该风扇从炉中抽出一部分空气，同时将排胶过程所需的新鲜空气输入到炉中。该窑炉在负压下运行，该负压能防止未知的挥发产物逸出。



为确保工艺过程的安全而受到监视的工艺状态：

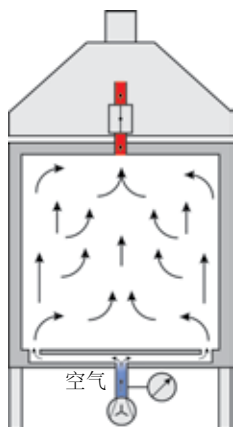
- 废气流量
- 空气循环功能
- 温度梯度：超过客户预设的加热梯度时，将关闭窑炉设备。

用于实验室炉的 DB50 型排胶包

DB50 型排胶包尤其适用于实验室用炉和挥发率较低的应用场合，如实验室应用。窑炉装备有新鲜空气风扇。由厂方调节新鲜空气风扇，使得能够吹入排胶过程所需的最低量的新鲜空气。在排胶阶段，窑炉在过压下运行。

为确保工艺过程的安全而受到监视的工艺状态：

- 新鲜空气流量

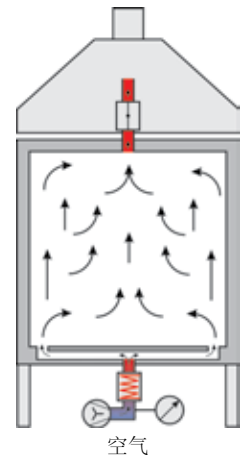


用于辐射加热的生产用炉的 DB100 型排胶包

DB100 型排胶包代表基本型号，用于在带有辐射加热的炉内进行安全排胶。该窑炉装备有一台新鲜空气风扇和一台新鲜空气预热器。在排胶阶段，窑炉在过压下运行。排出的空气和气体通过带有电动排气盖的出口被排入带有排气收集的废气罩中。该废气罩是通往客户方的废气系统的接口。

为确保工艺过程的安全而受到监视的装置和工艺状态：

- 电磁式炉门锁定装置
- 冗余的新鲜空气流量
- 新鲜空气阀的位置
- 排气盖的位置
- 温度梯度
- 电源中断（重新通电时的应急程序）
- 新鲜空气风扇
- 热电偶断裂
- 根据故障的性质，窑炉控制器作出不同的反应，并将窑炉置于一种安全状态



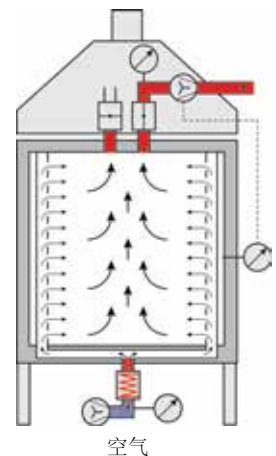
用于生产用炉的 DB200 型排胶包，作为空气循环炉或带有辐射加热的窑炉

DB200 型排胶包为可变的陶瓷加工提供了专业的解决方法，因为它可灵活地用于不同的或常常变换的排胶工艺。如同 DB100 型排胶包那样，借助新鲜空气加热器来预热工艺所需的新鲜空气。通过带孔的陶瓷管将经过预热的空气水平吹入炉膛。这样可实现很好的热传输，并能改善温度分布的均匀性。

与 DB100 型排胶包不同的是，排出的空气和废气通过独立的各带电动排气盖的出口排出。该炉装备有一台新鲜空气风扇和一台排气风扇。调节两个风机确保能够吹入排胶过程所需数量的新鲜空气，同时在炉膛里产生负压。废气（排胶阶段）只通过废气口排出，该排气口直接与客户方的排气管道相连。由于直接连接，使废气数量得以减少，由此可以将废气处理系统设计得小一点。冷却阶段，将废气引入废气罩中，该废气罩是通往客户方排气系统的接口。

为确保工艺过程的安全而受到监视的装置和工艺状态：

- 电磁式炉门锁定装置
- 冗余的新鲜空气和废气流量监视
- 新鲜空气阀的位置
- 废气排气盖的位置
- 空气排气盖的位置
- 温度梯度
- 电源中断（重新通电时的应急程序）
- 新鲜空气风扇
- 废气风扇故障
- 炉膛内的负压
- 热电偶断裂
- 根据故障的性质，窑炉控制器作出不同的反应，并将窑炉置于一种安全状态



用于排胶的安全方案

DB100 型和 DB200 型排胶包之间的主要区别或优点有：

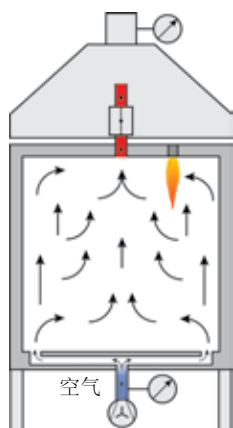
- 根据预选的新鲜空气量自动控制废气风扇。由此给温度的导向带来好处（温度均匀性），并能相应地导出废气。减少废气在管道内产生的气味和冷凝。
- 炉膛中带孔的吹入管用于通过水平装料层均匀地分配预热的新鲜空气。
- 可以将废气系统设计得小一些，因为不会通过废气收集系统而额外混入冷空气（能效）。

1.2. 主动的安全方案

也可以选择将被动的安全方案通过加装附加装备提高到主动的安全方案，以便能主动监视安全情况。借助炉膛中的火焰热力分析（FTA）方法可以监视当前的极限浓度。相应地，新鲜空气风扇和废气风扇以及炉加热器会得到自动控制。如果因比如过载、加热过快或输入的新鲜空气过少而在炉中出现不安全的状态，根据工艺步骤，将立即启动必要的应急程序。

2. 在电热炉中为挥发率较高的工艺所采用的 B0 安全方案

B0 安全方案，即通过一个额外的气体加热式生火喷嘴来烧掉可燃的混合气体，用于有机物残余的燃烧。该方案也适用于那些在烧制工艺中不会因不可控的升温而受损的产品。有关本安全方案的详细说明参见第 10 页。



3. 在气体直接加热式炉中排胶

气体加热式炉相对于电热炉的优点在于，在释放的碳氢化合物中，有很大一部分可直接在工艺过程期间被烧掉。因此，尤其是当挥发过程难于掌控时，比如在挥发动能较高时，气体加热式炉特别适用。因此，以较高的动能释放碳氢化合物的过程无需复杂的工艺控制或较长的工艺时间。尤其是当排胶时不将对温度的精确控制或温度的均匀分布的要求放在首位时，便可以使用气体加热式炉来进行排胶。

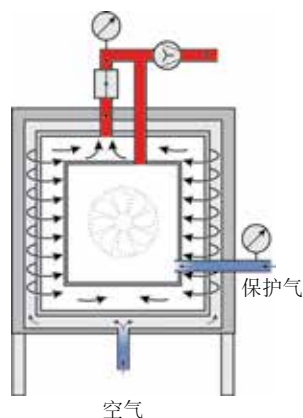
II. 在不易燃或易燃保护或反应气体条件下的排胶或热解

IDB 安全方案，在保护气氛盒内用于含有少量剩余氧气的非易燃保护气体条件下的排胶

对于在保护气体条件下允许材料含有少量剩余氧气的排胶工艺，在保护气氛盒内具有惰性气氛的 IDB 安全方案是理想的选择。窑炉技术与用耐热的不锈钢制成的保护气氛盒相结合，具有很高的性价比。

通过得到监视的惰性气体预吹洗和维持性吹洗可以确保保护气氛盒内的剩余氧气的含量不超过 3%。客户应定期检测该极限值。

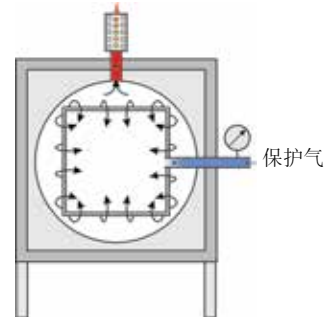
- 得到监视的惰性气体预吹洗和充气箱中的维持性吹洗
- 监视惰性气体的压力
- 新鲜空气吹洗炉膛可监控，用于保护气氛盒万一泄露时稀释炉膛气氛



IDB 安全方案，用于在罐式炉内的非易燃的保护气体条件下的排胶或热解工艺

制造系列为 NR(A) 和 SR(A) 的罐式炉，极其适用于在非易燃保护气体条件下的排胶或用于热解工艺。在 IDB 型式中，用保护气体来吹洗窑炉。废气在一个废气火炬中燃烧。为确保运行安全，不仅是吹洗功能，而且还有火炬的功能都得到监视。

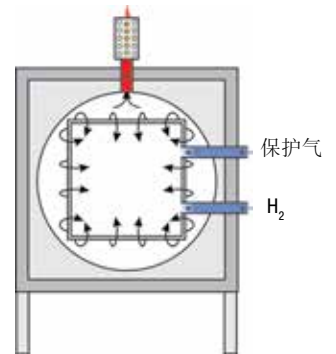
- 在得到监视和控制的 35 mbar 的相对过压下的工艺控制
- 西门子故障安全型 PLC 和用于输入数据的图形触摸屏
- 得到监视的工艺气体的进口压力
- 用于用惰性气体安全地吹洗炉膛的旁路
- 用于对废气进行热式后燃烧处理的火炬



用于在可燃工艺气体下进行热处理的安全方案

使用易燃的工艺气体，如氢气时，额外给罐式炉配备了必要的安全技术。作为至关安全的传感器，只使用经过相应认证的久经考验的部件。窑炉由故障安全型 PLC 控制系统 (S7-300/ 安全控制器) 控制。

- 在过压受控的情况下导入可燃的工艺气体
- 经过认证的安全方案
- H3700 型工艺控制器，带有 PLC 调节器和用于输入数据的图形触摸屏
- 冗余的氢气进气阀
- 得到监视的所有工艺气体的进口压力
- 用于用惰性气体安全地吹洗炉膛的旁路
- 用于对可燃的工艺气体进行热式后燃烧的火炬 (电热或气体加热)
- 用于在故障情况下用保护气体来吹洗窑炉的应急溢流容器



CDB 安全包，用于用硝酸来进行催化式排胶

- 本安全方案旨在用硝酸运行时避免爆炸性的气体混合物。为此，气密式炉罐自动用一种受控的氮气流吹洗，并在引入硝酸前排出空气中的氧气。在排胶期间，可控的氮气和酸之间的混合比例能避免酸的剂量过高，由此产生爆炸性气氛。
- 酸泵输送率的监视
- 氮气流量及冗余的流量传感器
- 西门子故障安全型 PLC
- 用于监视过温和欠温的过温保护限制器
- 用于在故障情况下用保护气体来吹洗窑炉的应急溢流容器
- 用于对废气进行热式后燃烧的火炬

