

加工规定 V 3.6 REFRAJET® Nanobond

注：请在加工之前详细阅读产品介绍，以确保加工规定适用于本产品。
本加工规定适用于 **REFRAJET® Nanobond** 致密喷涂料和其所需配套使用的液态结合剂，Accelerator **REFRAJET® Nanobond** 促凝剂及 **REFRAJET® Addmix** 型号喷嘴。在 **REFRAJET® Nanobond** 施工中必须使用所配套的 **REFRAJET® Addmix** 型号喷嘴。

在加工和安装时请务必遵守本耐火混凝土的加工规定！
本加工规定对材料的存储、加工及安装要求作一般的阐述，并且对施工方法及各施工段作介绍。
请参考加工规定 V 3.6.1 以详细了解 **REFRAJET® Addmix** 型号喷嘴的工作原理。
如果本加工规定因施工现场的具体条件需要调整，应当在加工之前向雷法技术钢铁有限公司咨询。
如更改或不遵循本加工规定便有在安装过程中出现问题的可能性，甚至可导致所安装的耐火材料完全失效。

存储：

- 基本要求：必须存储于干燥，凉爽，具备防冻设施的地方。
- 所配备液态结合剂和 Accelerator **REFRAJET® Nanobond** 的储存温度必须高于-20°摄氏度。
- 产品介绍所标明的存储期限在遵循我公司存储规定的前提下有效，自生产日期开始计算。生产日期刻印在包装上。
- 在存储方法正确等某些条件下货物在存储期满后仍然能够使用。在使用这批材料之前需要进行一次取样检测。当不能确定此材料状况时，可以向雷法技术钢铁有限公司要求进行取样检测的援助。
- 存储不当会引致产品在存储期限未满前质量下降或产品无法使用。
- 托盘的热收缩包装能够起到一定的保护作用，不宜提前拆开。应该确保存储地方具备房顶。
- 存储地方的排水系统不当所引起的水积累等问题将会给材料带来负面影响。
- 当运输部门或用户对雷法技术钢铁有限公司所提供货物（小袋，大袋等不同包装单位）进行堆放时需承担相关的风险与责任。雷法技术钢铁有限公司对货物堆放有可能引起的事故（工作人员出现安全事故，托盘或包装遭受损坏等）不承担任何责任。

保护措施，员工安全：

- 必须戴防护眼镜，防尘口罩，保护服装及工作手套！
- 进行材料加工之后员工需冲洗干净！
- 请注意仔细阅读干料，Accelerator **REFRAJET® Nanobond** 促凝剂及液态结合剂的安全说明书！

注意事项：

- 本产品为一种无机-化学结合，以喷涂为施工方法的耐火混凝土。交货时将干料装在纸袋（25 公斤）或大袋内，在施工现场使用合适的喷涂机将干料输送至 **REFRAJET® Addmix** 喷嘴。干料完全由耐火材料原料而制成，不含任何添加物。在 **REFRAJET® Addmix** 型号喷嘴内将 Accelerator **REFRAJET® Nanobond** 促凝剂以喷雾状的形式注入干料中，再将干料通过管道输送到机内的搅拌器。在搅拌器内将干料和液态结合剂混合搅拌，最终通过高压从喷嘴喷出去。本产品只有在使用 **REFRAJET® Addmix** 型号喷嘴和 Accelerator **REFRAJET® Nanobond** 促凝剂情况下，在常温环境中（20 摄氏度左右）开始硬化。提升环境温度有利于提高混凝土烧成前的强度。
- **REFRAJET® Nanobond** 系列混凝土为三组份聚合的材料：
 - 组份一：混凝土干料，完全由耐火材料原料而成，不含调节剂

- 组份二: Accelerator **REFRAJET® Nanobond** 促凝剂 - 组份三: 液态结合剂
 - 在本产品施工中只能使用所配套的 Accelerator **REFRAJET® Nanobond** 和液态结合剂。应当用水清洗喷涂设备。准备本喷涂料时不得加水搅拌以免材料的强度被明显降低。
 - 应当正确地清洁喷涂设备, 亦见下述“加工”相关规定。
 - 本产品为一种热修喷补料, 即在加工表面温度较高时亦可以进行施工。
 - 在温度较低的情况下凝固过程将会被阻止或中断。干料, Accelerator **REFRAJET® Nanobond** 及液态结合剂的温度因此应在 5° 摄氏度以上。有必要时应提高施工现场的环境温度。
 - 当温度高于 25° 摄氏度时, 凝固过程将会明显加快。
 - 请注意: 每一种耐火材料根据不同的窑结构呈现不同的膨胀行为。请参看本产品说明以获得可逆和不可逆膨胀的相关数据。应当根据窑炉的具体操作条件以及耐火材料的具体参数并通过膨胀节来确保所发生膨胀和压力的有效抵消。
 - 在安装耐火浇注料时应确保配套锚固件已正确地固定在窑体钢结构或既有的耐火材料上(钢质锚固件、陶瓷锚固件系统等等)。
 - 必须采取适当措施来确保从耐火炉衬中清除干燥/加热过程产生的水或水蒸汽, 防止产生压力堆积。
 - 对于特定窑炉结构和耐火炉衬, 干燥过程可能导致水或水蒸汽向炉壳方向外散, 而不是向热侧(炉室)内聚。因此, 必须采取适当措施来确保将水或水蒸汽散发到空气中。为此, 在窑炉外钢壳内开若干 10 毫米孔(每 5 平方米至少 5 个孔), 这是经验验证有效的方法。
 - 至于水汽压堆积, 必须注意炉衬的整个墙结构(工作衬/永久衬/隔热衬)。工作衬背后的区域, 还必须确保所使用的材料可在内衬和钢壳之间提供足够的(尽可能大的)渗透性。窑内空气湿度不得达到饱和状态。
 - 如果永久衬/隔热衬已使用多次, 而仅替换了工作衬, 久而久之, 可能因水气携带的灰尘、盐粒污染造成阻塞, 从而妨碍水气散发。因此, 反复使用这类衬层应视为降低排水性能。为了确保顺利流向冷侧, 更换永久衬更加安全。
 - 为确保干燥过程的连续性, 应当在整个干燥和加热过程中始终为整个窑室提供充足的新鲜空气。炉室内的气体循环绝不可饱含湿气。
 - 在加热过程中, 火焰不得直接接触耐火内衬的任何一部分。局部过热会导致耐火材料严重损坏。因此, 必须确保整个耐火衬表面均匀加热, 没有明显的温差。
- 加工:**
- 在温度较低的情况下凝固过程将会放慢或中断, 并且存在降低喷涂料粘附性的风险。干料, 液态结合剂和 Accelerator **REFRAJET® Nanobond** 的温度应在 5° 摄氏度以上。有必要时应提高施工现场的环境温度。
 - 当因为储存时间过久或无法确定储存条件是否适宜等原因而不能确定液态结合剂或 Accelerator **REFRAJET® Nanobond** 是否依然具有反应能力时, 推荐在加工之前向雷法技术钢铁有限公司的研发部门征求意见!
 - 加工时推荐使用合适的喷涂机, 如转子式或双室式喷涂机。两种喷涂机的工作原理相同, 即将干料通过压缩空气输送到机内的两个带有喷嘴的搅拌器。在第一个搅拌器(即 **REFRAJET® Addmix** 型号喷嘴)内将所需要的 Accelerator **REFRAJET® Nanobond** 促凝剂以喷雾状的形式注射入干料中。
 - 在第二个搅拌器内将所需要的液态结合剂通过另外一条导管加入并且与干料混合搅拌。根据喷涂具体要求可以在控制阀调整液态结合剂的用量。
 - 使用喷涂机时应当连续不断地输送结合剂和 Accelerator **REFRAJET® Nanobond**, 同时需要确保供气压力的稳定性。推荐单独安装使用水泵和空气压缩机。
 - 为了确保可以顺利使用喷涂机, 必须将供气压力调整为 7.5bar 以上, 气流率调整为每分钟 > 10 m³!
 - 理想情况下可将 Accelerator **REFRAJET® Nanobond** 促凝剂通过双隔膜泵输送至 **REFRAJET® Addmix** 型号喷嘴。注意: 促凝剂的输送压力应该大于干料的输送压力, 压力差额应该达到 3bar 以上。
 - 可以使用一般的水泵输送液态结合剂, 也可使用增压水泵, 水泵的输送压力应该维持在 20bar 以上。
 - 输送液态结合剂时的压力应当均匀, 同时应大于喷头所存在的压力。根据经验, 在距离较小的情况下(平坦), 可将液态结合剂压力调整为 20bar。高差较大时应将所输送液态结合剂的压力调为 25 至 50bar。
 - 为了避免出现压力损失应将喷涂机设在离砌筑现场尽可能近的位置。使用转子式喷涂机时请确保输送导管长度不低于 20 米, 以保障干料流通平稳!
 - 为了确保搅拌器内的干料与结合剂完全混合在一起, 第二个搅拌器的形状与设计较为重要。推荐使用具有 1.2 毫米孔径、喷头角度为 45 度沿流向, 18 孔冲水环。推荐使用针形的喷嘴以确保可以尽可能准确地调整液态结合剂的加入量。连接冲水环与喷头的导管长度应该达到 60 公分, 以确保干料和液态结合剂能够充分混合。
 - 该导管的理想直径为 32 毫米(冲水环处)与 24 毫米

(喷头处)。

- 为了确保具体的喷涂性能和要求 (回弹, 灰尘形成等等), 并使材料的致密性能够达到最好水平, 喷涂机的喷涂压力 (气压 > 2 bar) 愈高愈有利, 同时要确保液态结合剂的用量正确。注意: Accelerator REFRAJET® Nanobond 促凝剂的输送压力应该大于干料的输送压力, 压力差额应该达到 3bar 以上。
- 喷头与加工表面之间的距离不应大于一米。以环形的动作进行喷涂, 喷头要与加工表面成直角。此方法回弹量小、材料结构十分均匀。
- 喷涂前应将现有的耐火衬料表层湿润, 以避免耐火混凝土与干燥的表层接触时脱去水分。较为湿敏的表面应当在喷涂之前用塑料袋盖住。
- 只能在侧壁和顶部的表面进行喷涂工作。在进行底部喷涂时存在回弹材料落到加工表面上的可能性, 这会影响耐火衬的最终密度。
- 回弹的材料不能再使用!
- 在喷涂时应当避免层片的形成!
- 推荐将加工表面分成几块, 喷涂工作应一块一块地进行, 在刚刚完成喷涂后的一段很短的时间内可以进行简单的修改工作 (注意: 在进行修改或刮平时, 切勿将喷涂后表面上出现的小气孔封住)。
- 根据衬料的厚度以及加热时间等因素可在衬料上钻孔以除蒸。喷涂后应当立即在衬料表面上钻孔 (直径 4 毫米, 孔与孔之间的距离 120 毫米; 与液相接触的面积除外)。
- 在工作人员休息或工作中断期间应该将喷嘴、加湿设备和其他喷涂设备放于水盆里并清洗干净。
- 施工工作完成之后应当彻底冲洗所有导管, 水泵和 REFRAJET® Addmix 型号喷嘴, 必须清除所有残留物。

硬化 – 凝固:

- 所安装的喷涂料在第一次加热之前必须避免低温霜冻。

- 当烘烤温度超过 100° 摄氏度时, 材料的强度将会逐步的提高。

烘烤 – 加热:

- 与水硬性耐火混凝土相比, Nanobond 系列混凝土对加热的敏感性较低。当材料安装完毕后可以直接启动加热程序, 本产品具体加热规定请见产品说明。
- 应该在施工完成后即刻开始加热程序, 以确保喷涂料中剩余水分能够完全排出。应该在耐火混凝土施工工作完毕后立即进行烘烤加热。
- 在首次启动加热程序之前请确认是否所有的辅助材料能够承受较快的加热速度。
- 请在加热之前确认好产品说明中的加热规定适用于本产品。
- 必须严格遵守加热相关规定!

REFRAJET® Nanobond – 新开发系列产品的特征: 对于干式喷涂技术的一般性改进, 尤其是以溶胶–凝胶法为结合方式的干式喷涂料。

新开发产品的主要特征在于, 我们所提供的干料不含任何凝固调节剂。经过喷涂机之后才将 Accelerator REFRAJET® Nanobond 以喷雾的形式同轴地喷入到干料中, 而干料完全由耐火材料原料而成。此过程采用由雷法公司研制的喷嘴装置 (REFRAJET® Addmix Düse) 将促凝剂喷入干料中。这一喷射装置是专门为安装无水泥、以溶胶–凝胶法为结合方式的耐火混凝土 (Nanobond) 而开发。该装置能够应用于目前市场出售的所有干式喷涂机, 因此能够在全球范围内使用。与其他方式相比, REFRAJET® Addmix 系统具有以下优点:

- 将合适的液态添加物以雾状形式注射入至不含水泥/凝固调节剂的干料中, 可以使它的反应性明显高于

粉状凝固调节剂的反应性, 有利于提升可加工性、增加喷涂料的强度。

- 通过喷雾剂的注入可以充分润湿干料, 有助于减少喷嘴处出现的回弹和灰尘。
 - 可以将不同的添加物注射到干料中, 如凝固调节剂, 促凝剂, 缓凝剂, 润湿剂, 除尘剂等等, 以便对材料的加工性能及物理性能进行调整和优化。
 - 在施工过程中才会将凝固调节剂注射到干料中, 使得干料的存放时间显著延长。这是因为结合剂和其他反应物在使用前不与干料混合搅拌, 所以不会提前发生化学反应。因此, 完全由耐火材料原料制成的干料可以存放很长时间。该干料不含化学添加物, 所以不需要对它的危险性进行分类。
 - REFRAJET® Addmix 喷嘴系统可以直接安装在喷涂机后端, 也可以安装在经过喷涂机之后的输送系统中。喷嘴系统的操作人员便不需要操纵其他设备, 可以专注于施工工作。
 - 与其他在市场上出售的润湿系统相比, 我公司所提供的喷嘴装置将喷雾剂向输送干料的中部注入, 确保添加物和干料能够充分混合。同时, 喷雾剂不与管道内表面接触, 使得干料不会黏在输送管内壁上, 因此在喷涂料输送过程中不会出现堵塞或中断。
- #### REFRAJET® Addmix 型号喷嘴:
- REFRAJET® Addmix 系统将喷雾剂以连续不断的方式注入, 并将所产生的喷雾剂立即向输送干料的中部注入。喷嘴和输送系统能否正常的操作取决于喷雾剂是否能够连续不断的产生并以高流速连续不断的输送与注射。
 - 在使用 REFRAJET® Nanobond 系列耐火混凝土时应该注意: 必须确保连续不断地产生喷雾剂 (Accelerator REFRAJET® Nanobond) 并将其在产生后立即向干料的中部

注射。可以根据施工现场具体要求对喷雾剂用量进行调整，但用量不能低于规定的最低值。REFRAJET® Nanobond 系列干式喷涂料产品只能在注入喷雾剂之后进行施工。

- 当在 REFRAJET® Nanobond 系列无水泥干式喷涂料的施工中使用 REFRAJET® Addmix 型号喷嘴时应当确保所输送物料的流量和流速能够保持稳定。在喷雾剂用量过低，或者在喷雾剂的注射不稳定等情况下，喷涂系统必定会出现故障，

造成施工工作失败。在使用 REFRAJET® Nanobond 系列产品进行施工时必须使用 REFRAJET® Addmix 型号喷嘴，只有这样才会形成一种能够自动调节的系统。该系统的正常运行取决于各物料的稳定供给，尤其是喷雾剂的稳定供给，方可使施工工作能够取得成功。

请参考以下图片以了解喷嘴系统的工作原理：

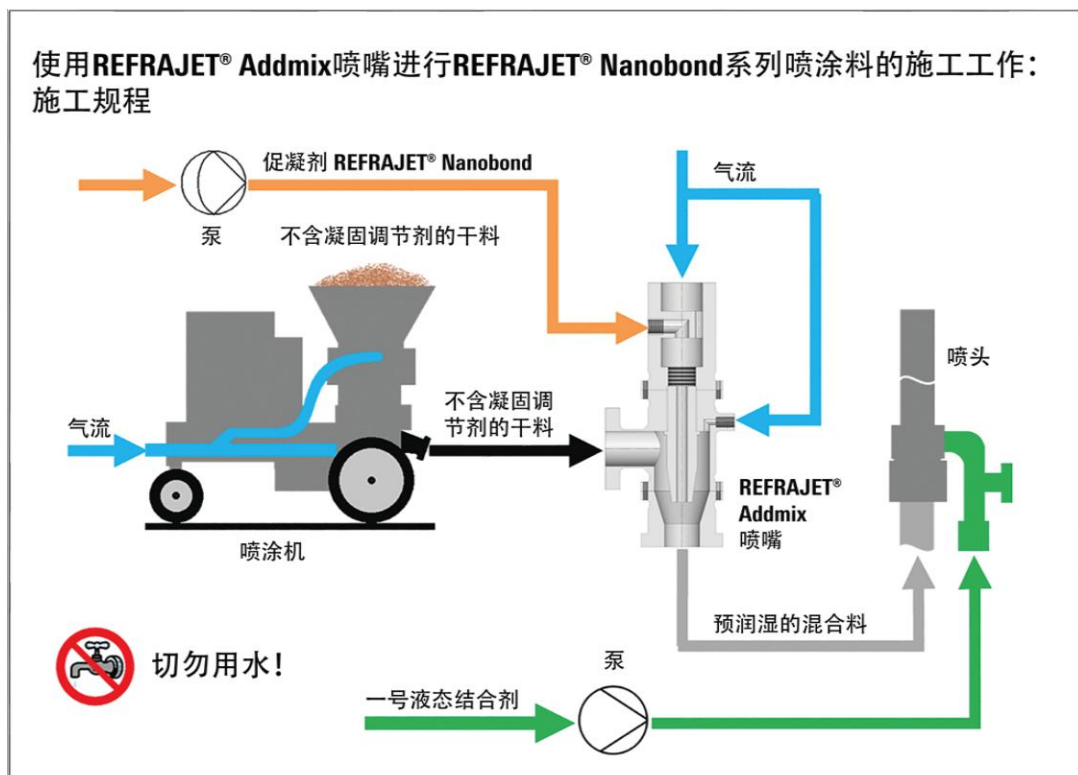


图 1:

适用于 REFRAJET® Nanobond 系列喷涂料的 REFRAJET® Addmix 型号喷嘴。

对于 REFRAJET® Addmix 型号喷嘴的应用与操作在相关加工规定中 (V 3.6.1) 做详细介绍。