

加工规定 V 4.3

REFRAJETCRETE® Hybrid

注：请在加工前详细阅读产品介绍，以确保加工规定适用于本产品。本加工规定描述了高密度、无水泥 REFRAJETCRETE®系列耐火混凝土的 Hybrid 号材料（三组份聚合物）的使用步骤。

在加工和安装各耐火混凝土时请务必遵守本加工规定。如更改或不遵循本加工规定便会在安装过程中出现重大问题的可能性，甚至可导致所安装的耐火材料完全失效。本加工规定对特定耐火材料的存储、加工及安装要求只作一般的阐述。如果本加工规定因施工现场的具体条件需要进行调整，应当在加工之前向雷法技术钢铁有限公司咨询。

存储

- 基本要求：必须存储于凉爽、干燥、具备防冻设施的地方。
- 液态结合剂和促凝剂的储存温度必须高于-20°C。
- 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。在这种情况下，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。
- 存储不当会大大缩短存储期限，并可能导致产品质量下降。
- 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，热收缩包装并不能取而代之。
- 此外，存储地方的排水系统不当所引起的积水等问题将会损坏材料。
- 当运输公司或用户对我们所提供货物（纸袋、大袋等不同包装单位）

进行堆放时需自行承担。雷法技术钢铁有限公司对可能由此造成的损害（包装损坏、人身伤害等）不承担任何责任。

健康与安全

- 必须始终穿戴合适的防护眼镜、防尘口罩、防护服及工作手套。
- 进行材料的加工后，员工必须彻底清洗。
- 请注意仔细阅读干料、促凝剂以及液态结合剂的安全说明书。

一般信息

- 本产品为一种无机-化学结合的耐火混凝土。交货时将干料装在纸袋（25公斤）或大袋内，在施工现场加入所配备的液态结合剂并进行搅拌。以喷射为加工方式，本产品常温条件下开始固化（注：需加入促凝剂）。本产品在常温条件下开始凝固（注：应当在事前将粉状促凝剂加入混凝土干料）。

- 以下为可行的加工方式：
 1. 喷射方式（JETCRETE® 喷射方法）
 2. 浇注方式（应当在施工前向

雷法技术钢铁有限公司咨询实施方案）

- REFRAJETCRETE® Hybrid 号产品为三组份聚合的材料：
 - 组份 1：干料，以纸袋（25 公斤）或大袋为包装方式
 - 组份 2：液态结合剂，以 PE 罐（1000 公斤）或 3 升 IBC 容器为包装方式
 - 组份 3：促凝剂，以 PE 罐（25 或 100 公斤）或桶为包装方式
- 始终以整包为包装单元进行搅拌（1 纸袋或 1 大袋）。使用部分数量可能导致混合物分层和改变材料性能。
- 搅拌干料时只能使用配套的液态结合剂，不准加水。
- 液态结合剂和促凝剂的储存温度必须高于-20°C。加工过程中，待加工的耐火混凝土、液态结合剂和促凝剂的温度也必须保持在 5°C 以上。
- 在温度较低的情况下凝固过程将会被阻止或中断。因此，干料和液态结合剂的温度必须保持在 5°C 以上。有必要时应提高施工场地的环境温度。

- 另一方面，当温度高于 25°C 时，凝固过程将会明显加快。
- 请注意：耐火材料根据不同的窑炉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和各自的材料性能。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。
- 在安装整体耐火材料时应确保配套锚固件已正确地固定在既有的窑炉结构和/或既有或相邻的耐火材料上（钢质锚固件、陶瓷锚固件系统等等）。
- 必须采取适当措施，以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（每平方米至少 5 个孔），这是经验证有效的方法。
- 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。
- 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，更换永久衬会更安全。
- 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。窑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。

搅拌

- REFRAJETCRETE® 系列产品交货时会配备液态促凝剂，当以（喷射）为加工方法时应使用该促凝剂。搅拌时切勿加入促凝剂。液态结合剂和促凝剂的储存温度必须高于 -20°C。
- 搅拌机、工具、输送设备等必须保持清洁干净，不得有任何残留物。
- 应当使用强制式搅拌机。
- 准备加工量时请注意：已搅拌的浇注料应在 50 分钟内加工。
- 液态结合剂的添加量（最大量和最小量）请参考产品说明或包装上印刷的数据。请注意：用量以升/100 公斤或公斤/100 公斤为单位。
- 当因为储存期满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是否具有反应能力时，请在加工之前联系雷法技术钢铁有限公司的研发部门。
- 首先，短暂搅拌干料（约 30 秒钟），以消除在运输过程中可能产生的混合物分层，从而恢复材料的一致性。
- 接着，在继续搅拌的同时先加最少量液态结合剂。搅拌时间大约为两分钟，直至搅拌均匀即可。
- 通常情况下，只有在搅拌结束时才能达到所需的粘稠度，因为产品中的精细部分必须先被分解。因此，应等到完全搅拌的时间结束，不要试图通过添加更多液态结合剂以在短时间内获得所需的粘稠度。材料的粘稠度可能会突然从“太干”变成“刚好”。必要时可添加液态结

合剂的剩余量，直至达到所需的粘稠度。所加入的液态结合剂总量不可超过所标明的最大量。

- 再继续搅拌两分钟左右。
- 搅拌时间不得超过最大允许搅拌时间（五分钟）。
- 应当避免杂物或已凝固的混凝土加到新拌合混凝土里面，因为这将加快凝固过程。

加工

1. 喷射方法（JETCRETE®）

- 喷射施工方法：当混凝土充分搅拌后，将其存放于双缸混凝土输送泵的贮物箱，再把它通过导管输送到喷射式搅拌机。在喷射式搅拌机中，压缩空气和液态促凝剂的冲击会使材料分解并塑化，从而使混凝土能够沿水平方向和垂直方向喷射。操作员可通过喷嘴上的控制阀来手动调整压缩空气和促凝剂的精确用量。应该先加最少量促凝剂，再将加入量逐渐提高，直到加工表面的材料塑性增加为止。避免使用过量的液态促凝剂。液态促凝剂的加入量应该在喷射料重量的百分之 0.2 至 0.7 之内。
- 产品信息中指定的液态结合剂量是基于使用双活塞泵情况下的 30 米标准化传送距离（水平直管，直径 = 50 毫米）。实际应用可能会根据具体施工条件而有所不同，例如：
 - 传送距离 > 30 米
 - 高差较大
 - 使用软管代替金属管
 - 管道直径 < 50 毫米
 - 是否存在弯管和收缩管道等等

因此，可能有必要相应提高液态结合剂量来应对较高的摩擦阻力。在这些条件下，剂量可能会超过产品信息中或包装标签上指定的最大值。当遇到特定条件时，并且在遵守其他规定限值的条件下，这是允许的。

在这些情况下，应该提前联系雷法技术钢铁有限公司。

- 加工 REFRAJETCRETE®系列产品时适合使用 Montanbüro、Allentown、Pumpmore 等公司的设备。
- 促凝剂输送泵的压力至少应达到 20 巴。
- 对注入促凝剂/压缩空气所用的压缩机的最低容量要求为 7.5 立方米/分钟和 7.5 巴。
- 输送距离应始终尽可能短。因此，喷涂机应设在离施工现场尽可能近的位置。
- 推荐使用刚性管道，而不使用橡胶软管，因为它们的内部摩擦损耗更小。
- 加工前一定要用适当的润滑剂冲洗管道和软管。
- 材料结构的均匀性取决于材料的连续输送。因此，必须始终保证双缸混凝土输送泵的贮物箱中有足够的材料。
- 避免喷射材料被相邻的干燥和吸收性表层脱去水分。因此，喷射前应先将现有的耐火衬料表层湿润。隔热材料等较为湿敏的材料，应当用塑料膜盖住。
- 喷嘴与加工表面之间的距离不得大于 30 厘米。
- 无论如何，不可回收使用回弹材料。
- 应加工表面分成几块（大小约 1 平方米），依次进行喷射工作，注意不能将喷料喷射到已变硬或固化的工作区域（有可能导致层片的形成或引起剥落）。

- 在涂满一块后可以直接对其表面进行改造。

2. 浇注方式

- REFRAJETCRETE®系列混凝土以喷射为主要加工方法。在个别情况下，也能够将材料当作普通浇注料。以浇注方式对材料进行加工前请咨询雷法技术钢铁有限公司。
- REFRAJETCRETE®系列产品交货时会配备促凝剂，用于喷射加工方式。以浇注为加工方式时切勿使用此促凝剂。
- 当以浇注为加工方式时应在加工前将粉状增加剂加入干料中。可根据要求从雷法技术钢铁有限公司购买此增加剂。
- 使用模板时要确保模板的稳定性及其表面的光滑。应使用模板脱模油。
- 避免浇注材料被相邻的干燥和吸收性表层脱去水分。因此，浇注前应先将现有的耐火衬料表层湿润。隔热材料等较为湿敏的材料，应当用塑料膜盖住。
- 浇注时或在浇注后短时间内必须以振动等方法（可采用插入式振捣器）提高耐火混凝土的致密程度。
- 如采用插入式振捣器，致密程度达到最高程度时振动过程便要中断。为防止气泡形成，应将振捣器从混凝土中缓慢地拔出来。

凝固和固化

- Hybrid 系列耐火混凝土在凝固过程中不会明显地变热。因此，此类型的混凝土无需通过洒水的方式进行常规的表面冷却。

- 以下适用于浇注的加工方式：耐火混凝土一般需要 6 至 12 小时才能充分固化，之后可以去掉模板。盛夏的环境温度会使固化时间明显地缩短，冬季的温度或使用储存在寒冷地方的材料则会使固化时间延长。当然，材料完全固化之后方可去掉模板。可采用“敲击听声”的方法确定去除模板的合适时机：用一把小锤轻轻地敲一下衬料的可接触面。随着固化过程，声音会从“低沉”变得“响亮”。一直都是响亮的声音时，表明可去除模板。**注意：**在某些情况下，衬料可能尚未变硬。因此，在不能确定的情况下，等待一段时间再去掉模板。
- 耐火混凝土完全凝固至少需要 24 小时。在此期间必须避免混凝土形成霜冻。

烘烤和加热

- 在去掉模板后（浇注材料）或在完成喷射后可直接启动烘烤和加热过程。
- 耐火炉衬安装后应立即烘烤或加热，以去除所含水分。新安装的耐火炉衬不应长时间处于不干燥的状态。特殊情况下，请先联系雷法技术钢铁有限公司。
- 请确保产品说明所包含的加热规定适用于本产品。
- 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。
- 必须严格遵守加热相关规定。因此，必须确保利用几个正确安放的热电偶来追踪、监测、记录各自的加热曲线。此外，必须确保整个耐火炉衬的温度分布均一。