

新型干燥煅烧设备带来氧化镁发展机遇

张兴科, 张国臣, 李新平, 韩艳敏

(焦作市雾神化工设备有限公司, 河南焦作市, 454100)

摘要 简要介绍了三位一体煅烧炉的原理、特点和工艺流程, 通过几种生产氧化镁工艺的对比, 说明了该煅烧装置在生产高活性氧化镁中的应用情况。

关键词 同步逆位煅烧炉, 活性氧化镁, 干燥, 煅烧

一、概述

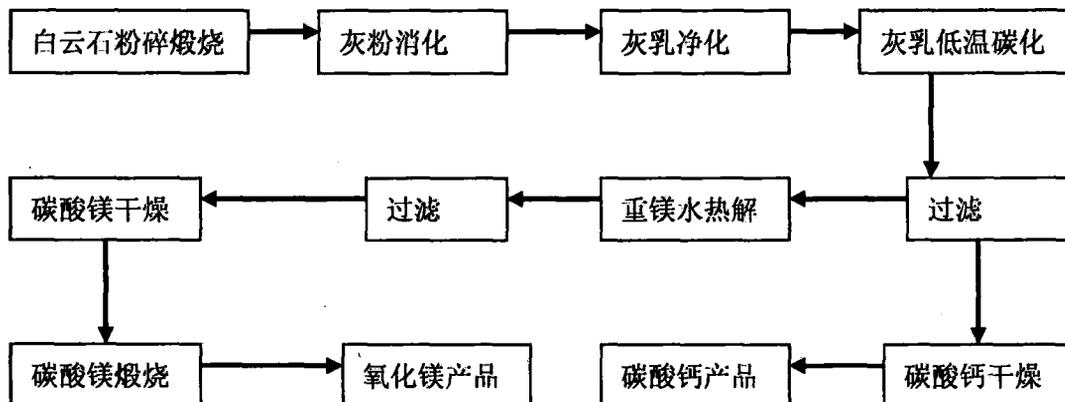
目前, 氧化镁的生产工艺主要有碱式碳酸镁热解法、氢氧化镁热解法、氯化镁溶液热解法。从合成工艺来看, 多采用化学方法, 将含镁盐溶液经合成转化为碳酸镁或氢氧化镁, 经干燥煅烧得到氧化镁, 由于设备的制约, 氯化镁溶液热解法很少使用, 碳酸镁或氢氧化镁煅烧也受设备的制约, 生产的氧化镁纯度不够高, 活性低, 生产工艺长, 副产物多, 生产成本过高, 严重制约着氧化镁的发展。

新型“同步逆位煅烧炉”的诞生, 高活性高纯度氧化镁的生产成为现实。“浓缩干燥一体机”的出现, 使氯化镁溶液热解法可以广泛使用, 为氧化镁的发展带来革命性的机遇。

二、氧化镁生产工艺介绍

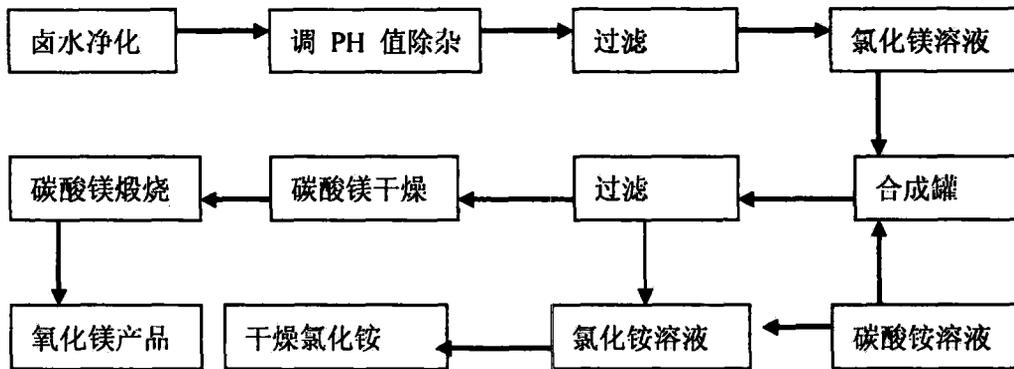
在目前的有关生产工艺介绍中, 多数是白云石碳化法、卤水沉淀法。也有一些论文谈白云石或蛇纹石等酸溶制取氯化镁溶液直接干燥煅烧的工艺, 都是理论介绍和实验试验数据, 制作方法均采用化学合成、分离、浓缩、冷却、结晶, 回转炉煅烧。制造成本高达 8000 元/吨轻质氧化镁, 本工艺成本不超过 3500 元/吨。

1.白云石碳化法: 在立式或旋转煅烧窑中煅烧白云石, 并收集利用二氧化碳, 合成碱式碳酸镁的生产。将煅烧产物加水消化, 将净化过的灰乳在碳化塔中, 通入二氧化碳进行碳化, 得到的液体经过滤得到重镁水和碳酸钙, 重镁水经加热热解过滤得到碱式碳酸镁滤饼, 经干燥和煅烧得到氧化镁产品。现在多采用静态的煅烧设备, 产品的活性较低, 生产耗能较高, 即使努力操作控制, 产品质量也极不稳定。工艺流程图:

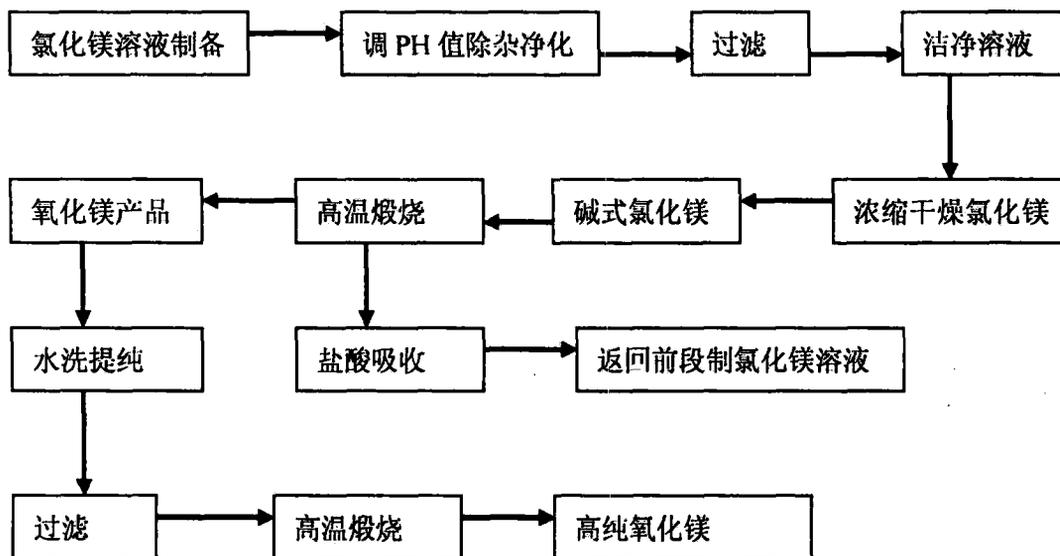


2.卤水沉淀法: 卤水一般由海水制盐中产生, 经过除杂净化后, 加入碳酸铵溶液, 使氯化镁转化成

碳酸镁沉淀，经过滤得到碳酸镁滤饼，干燥和煅烧得到氧化镁产品。在制沉淀的过程中因加入的中间物不同，产生不同的副产物，也可以转化成氢氧化镁沉淀。工艺流程图



3.氯化镁直接煅烧法：将卤水或含镁矿石经盐酸溶解后经净化分离得到纯净的氯化镁溶液，经浓缩干燥得到六水氯化镁粉，再经过煅烧得到氧化镁产品，副产盐酸可回去重复使用。根据不同的矿石，可采用不同的酸溶办法，这方面有相关的技术资料有详细介绍。工艺流程图：



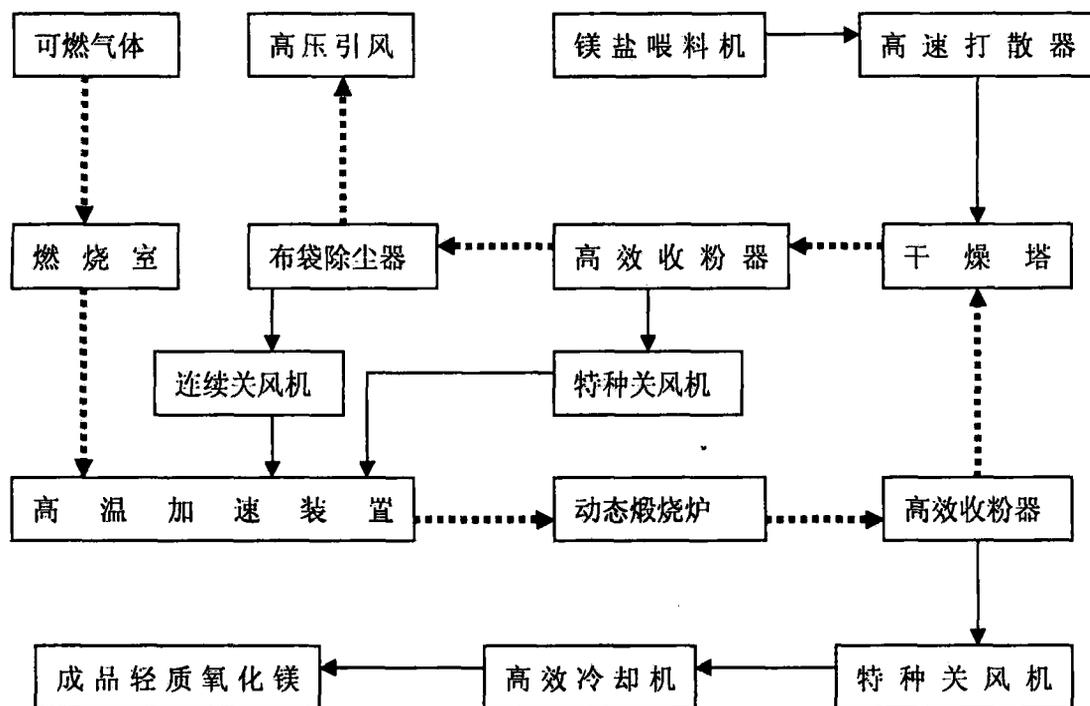
三、新型干燥设备简介：

1. “同步逆位煅烧炉”是采用气流干燥的原理，将干燥和煅烧融合到一个系统中，使能量的使用能按高低程序，梯级进行，能耗利用率得到最大化，物料在系统中自动运行，从进料到产品出来，没有中间环节，减少了常规设备由干燥到煅烧的物料转移和能耗损失，干燥过的物料直接带温进入煅烧段，不仅节能，还保证了物料的煅烧活性。煅烧过的物料直接成粉状，降低了粉碎强度，节约粉碎时间。总的来说，从多方面改善了工作环境，降低工人的劳动强度，多环节节约能耗，是非常符合现代工业生产要求的新型干燥煅烧设备，在氧化镁、冰晶石、氟化铝等的生产中得到很好体验，尤其在氧化镁生产中，较大幅度的提高产品的活性和纯度。

同步逆位煅烧炉的工艺流程如下：

同步逆位煅烧炉是闪速干燥、悬浮煅烧和流体力学原理的最新科学应用成果，是高效节能的煅烧

和化学分解设备。其工艺流程如下：



以碱式碳酸镁制备高活性轻质氧化镁为例叙述同步逆位煅烧炉的工艺流程：

将碱式碳酸镁滤饼加入定量螺旋加料斗中，依据煅烧炉尾部（或布袋收粉器尾部）的温度控制系统传递过来的信号调整定量螺旋的加料速度，将待干燥和煅烧的碱式碳酸镁滤饼送入干燥塔，由来自高效旋风分离器的高温尾气将碱式碳酸镁滤饼送入打散机，经打散机打散后的碱式碳酸镁滤饼在高速气流的作用下，被送入干燥塔中，在干燥塔中物料的表面水被脱除。干燥后的物料在热气流的作用下进入高效旋风分离器，在旋风分离器的作用下，干燥后的物料落入集料箱中，尾气进入布袋收粉器，超细粉被收集下来，包装即得超细粉料。在尾部高压离心引风机的作用下，尾气经高压离心通风机排入大气。

集料斗中干燥后的物料经特种关风机后落入高温热风管，由来自高温热风炉的高温气体携带物料经高速打散器，进入加速室，物料经加速度室后，提高运行速度，进入煅烧塔，在煅烧塔中碱式碳酸镁煅烧、分解得到轻质氧化镁产品，轻质氧化镁在气流的携带下进入下一级高效旋风分离器。分离后成品落入暂存箱，物料流经特种关风机，再经高效冷却、包装即得高活性成品轻质氧化镁成品。分离后的高温尾气在高压引风机的作用下进入系统的干燥段，携带来自定量螺旋给料器的晶体滤饼，经高速打散机进入干燥系统。热风经干燥段后进入布袋收粉器经风机排空，完成系统干燥煅烧工艺。

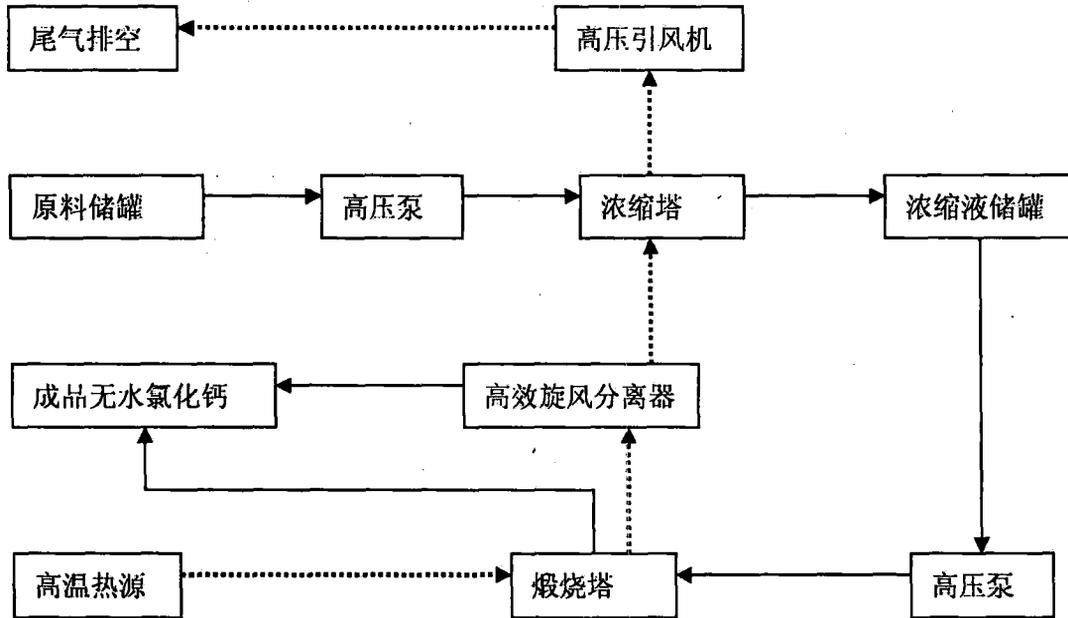
该机可采用高位给料和低位给料两种方式，高位给料是最佳方式。可根据用户场地情况而定。

该机可采用自控、手控两种方式操作。采用自动控制操作时，通过水分控制系统自动测量尾气温度，将信号反馈到前面加料机的高速电机，控制进机加料量。

2 浓缩干燥一体机是将化工生产中浓缩和干燥工段有机的结合起来，用干燥段的尾气作为浓缩段的热源，保证热量连续利用，实现能量利用效率最大化。物料采用喷雾干燥法，让热风和物料直接接触，在瞬间完成浓缩和干燥过程。浓缩干燥一体机在氯化钙、聚合氯化铝、聚合硫酸铁、氯化镁等物

料的干燥和浓缩中得到成功使用。

工艺流程图如下：



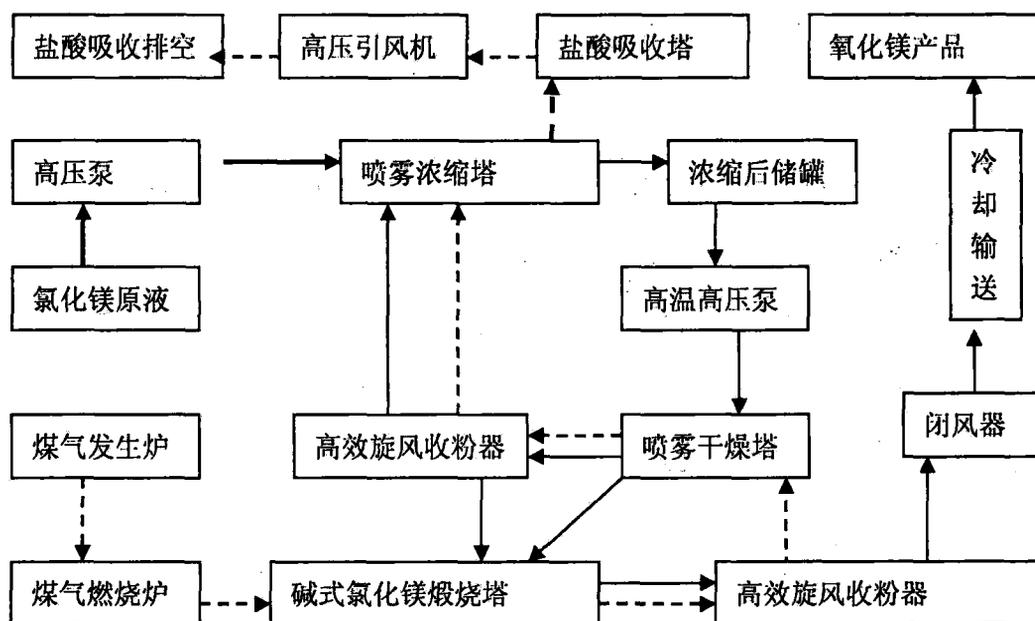
四、浓缩干燥一体机和同步逆位煅烧炉在氧化镁生产中的应用。

新型干燥设备的应用，打破了常规氧化镁生产的干燥和浓缩工段，采用酸法生产高纯氧化镁的工艺，提高氯化镁的纯度，在一套连续的系统完成氧化镁的生产，实现能耗最低，产品质量最好的生产办法。工作原理和工艺流程图如下：

工作原理：

本工艺是喷雾干燥、同步逆位煅烧技术和系统工程学的有机结合体。将氯化镁水溶液送入尾气浓缩系统，将浓缩后的氯化镁溶液在高压水泵的作用下，连续不断打入“逆流闪速喷雾塔”，在“逆流闪速喷雾塔”中迅速将氯化镁水溶液浓度提高到 35%左右，进入储液罐中。经高压水泵的作用，将 35%左右浓度的氯化镁溶液连续不断喷入“闪速喷雾干燥塔”中，在“闪速喷雾干燥塔”中，迅速将氯化镁水溶液脱去水份得到碱式氯化镁，随着热气流进入高效旋风收粉器的粉料，经收集后和干燥塔得到的碱式氯化镁用螺旋送入动态煅烧炉进行煅烧，经高效收粉器收集得到氧化镁产品，经过闭风器后用冷却螺旋输送到成品料仓。经过高效收粉器的高温尾气在高负压的作用下，进入“闪速喷雾塔干燥塔”中，用以干燥浓缩后的氯化镁溶液，干燥后的气体经高效旋风收粉器和布袋收粉后进入“逆流闪速喷雾塔”中浓缩氯化镁原液，尾气经盐酸吸收塔后经高压引风机排入大气，完成全部工艺过程。如果氯化镁的纯度不高，可以对氧化镁产品进行洗涤，过滤后，用二位一体同步逆位煅烧炉进行二次干燥煅烧，提高氧化镁纯度。

氯化镁制轻质氧化镁工艺流程图：



五、氧化镁品质和能耗比较：

从上面各种生产工艺来看，氧化镁的品质关键在于煅烧设备的好坏。常规的煅烧设备多采用回转炉等静态或半静态的设备，在煅烧过程中，不能保证充分的分解，降低了氧化镁的纯度和活性。同步逆位煅烧炉，在动态条件下进行干燥和煅烧，使原料在均匀的条件下，进行干燥和煅烧，分解更完全，活性更好。通过用碱式碳酸镁滤饼干燥和煅烧实际生产，产品纯度可达到 96% 以上，活性吸碘值达到 175 以上，远远高于目前国内现有的装置生产的活性吸碘值 80~130。能耗也降低很多。

氯化镁分解法生产工艺，利用“浓缩干燥一体机”和同步逆位煅烧炉联合运行，使整个干燥和煅烧工段做到最简单化，缩短了生产工艺，降低生产能耗，远远低于碳化法的生产工艺。产品的纯度在 98% 以上。

目前国内最多的氧化镁生产工艺是白云石碳化法，而碳化法工艺包含：白云石煅烧、碳化、干燥、煅烧，生产每吨氧化镁其能耗在 3300 万 kcal 以上，折合煤约 6000 kg，氯化镁分解工艺耗煤量 1200kg/(t 氧化镁)，所以镁矿粉酸法工艺不仅是节能工艺，而且有显著的经济意义。

镁矿粉酸溶为氯化镁分解工艺制造成本：

菱镁石、水镁石、蛇纹石、白云石均可粉碎后用盐酸溶解，溶解后调节 PH 值、过滤得到氯化镁溶液，将氯化镁溶液送入焦作市雾神化工设备有限公司制造的：集浓缩、干燥、煅烧为一体的“三位一体化工分解炉”，得到纯度 96% 以上的初级氧化镁产品。分解产生的氯化氢气体经吸收系统后返回前道石粉酸解系统。

将初级氧化镁产品经去离子水洗涤、过滤后，将氧化镁滤饼送入焦作市雾神化工设备有限公司制造的“二位一体煅烧炉”得到纯度 99% 以上的高纯氧化镁产品。

菱镁石酸法工艺制造成本表：（以 1000 kg氧化镁计）

| 序号 | 名称 | 含量 | 消耗kg | 单价元/T | 总价元/T | 备注 |
|----|--------------|-----|------|-------|-------|-------|
| | 制造成本: | | | | | |
| 1 | 镁矿石粉 MgO | 45% | 2500 | 400 | 1000 | 以菱镁石计 |
| 2 | 氯化镁液体 | 30% | 8333 | 0 | 0 | |
| 3 | 煤 5500kca/kg | | 1500 | 1000 | 1500 | |
| 4 | 电 kwh | | 500 | 0.75 | 375 | |
| 5 | 包装物 | | 50 条 | 3 元 | 150 | |
| 6 | 机械消耗 | | | | 50 | |
| 7 | 折旧 | | | | 20 | |
| 8 | 工资(10 人/班) | | | | 200 | |
| 9 | 福利 | | | | 10 | |
| 10 | 其它 | | | | 10 | |
| 11 | 合计 | | | | 3315 | |

六、总结：

焦作市雾神化工设备有限公司的“三位一体化工分解炉”和“二位一体煅烧炉”设备的诞生，为氧化镁生产工艺带来了革命性的创新。两套装置的应用不仅使氧化镁生产工艺流程简洁、设备投资少、占地面积小、工艺过程闭路循环无污染，而且可将轻质氧化镁的活性提高到 175 (mg/g) 吸碘值以上，纯度达到 98%以上，可使轻质氧化镁的制造成本降低。为扩大高纯轻质氧化镁的应用市场奠定了基础。