

镁基功能材料绿色生产的研究

翟立强 毕立亨 邢 煊 (河北省镁质新材料技术创新中心, 河北 邢台 054600)

摘要:在我国化工行业的发展过程中, 镁基功能材料有着广泛的应用。但是, 在传统的镁基功能材料生产过程中, 却存在着耗水量巨大、水资源浪费现象严重、成本高, 能耗高等一系列问题。在我国大力倡导绿色发展理念的背景下, 本文重点围绕镁基功能材料的绿色生产展开了研究和分析, 以供参考。

关键词: 镁基功能材料; 生产; 绿色

碳酸镁和氧化镁是应用非常广泛的两种化工产品, 在我国经济发展过程中, 发挥着非常重要的作用。但是, 如果使用传统的化学法合成碳酸镁, 使用的原料中或多或少都夹带杂质氯离子。而这, 将会对碳酸镁在尖端行业中的普及应用产生不利影响。而氧化镁则在我国的冶炼、高温工业、建筑业、农业生产等行业中应用广泛。但是, 通过传统的煅烧碳酸镁生产氧化镁的方法, 需要消耗较高的成本, 且会产生不易分解的 MgOHCl , 不能满足相关行业对于氧化镁产品的需求。接下来, 本文将以此两个产品为例, 阐述镁基功能材料的绿色生产方式。

1 碳酸镁的绿色生产方式

1.1 传统降低碳酸镁中氯化物含量的方法

化学法合成碳酸镁时, 试用的原料中或多或少都夹带杂质氯离子。为了践行绿色发展理念, 保证碳酸镁在尖端行业的应用效果, 必须要在碳酸镁生产过程中除去存在的氯化物含量。传统的降低氯化物含量的方法是水洗脱出法。但是这种方法的应用, 存在着去除效果差、去除效率低、水资源浪费现象严重等问题^[1]。

1.2 新型降低碳酸镁中氯化物含量的方法分析

新型降低碳酸镁中氯化物含量方法的具体操作步骤如下。第一步, 对原料进行调浆和洗涤。即先按照一定的比例将碳酸镁的生产原料和水进行调浆、混合, 并将其浓度控制在 $5\sim 50\text{g/L}$, 将混合搅拌的时间控制在 $30\sim 100\text{min}$ 之间。之后, 再在离心脱水或板框压滤机设备的辅助下实现浆液的固液分离。然后再把奋力出的原料送到合成反应釜中。这样的洗涤, 可以将原料中的氯离子含量降到最低, 避免在后续的反应过程中与晶体内的氯离子进行结合。第二步, 是对碳酸镁进行调浆和洗涤。即合成碳酸镁, 并完成固液分离之后, 可以将滤液作为洗涤水, 进行第一步骤的循环。然后将分离出的碳酸镁放到洗涤罐中, 用水调浆。在这一过程中, 可以将浆液的空度控制在 $5\sim 50\text{g/L}$ 之间。将循环装置开启, 让浆液在洗涤罐中进行循环。在这一过程中, 需要对循环泵参数进行调整, 并将循环量控制在 $5\sim 10\text{m}^3/\text{h}$ 。开启 2# 洗涤罐中的超声波装置, 再讲超声频率和功率调整到额定功率的 $60\%\sim 95\%$, 进行 $20\sim 100\text{min}$ 的洗涤。第三步, 对固液进行分离和干燥处理。即完成洗涤之后, 就需要对浆液进行固液分离处理, 分离后的碳酸镁干燥之后, 就是最终的碳酸镁成品^[2]。

总体而言, 与传统降低碳酸镁中氯化物含量的方法相比, 这种新型降低碳酸镁中氯化物含量的方法更加节水、高效。首先, 洗涤效果得到了明显的增强, 氯化物含量大幅度降低, 氯离子还与水进行了充分的结束, 并在水中溶

解。其次, 浆液循环在超声洗涤的作用下, 能耗也明显减少, 洗涤效果有保证。

2 氧化镁的绿色生产方式

2.1 传统的氧化镁生产方法

目前, 市面上生产氧化镁的方法非常多, 总体而言, 可以将其分为两种类型: 一种是卤水制备法, 另一种是固体矿制备法。其中, 卤水制备法, 又可以细分为氢氧化钠法、石灰乳法、氨法、纯碱法等几种制备方法。其原理都是让氯化镁与碱 (NaOH 、 $\text{Ca}(\text{OH})_2$ 、 $\text{NH}_3 \cdot \text{H}_2\text{O}$) 或盐 (碳酸钠、碳酸氢钠等) 进行化学反应, 生成氢氧化镁或碳酸镁。然后再通过煅烧的方式获得最终的氧化镁产品。

利用苦卤和碳酸盐进行氧化镁产品的制备, 需要先通过蒸发结晶的方法将苦卤中的钠盐和钾盐去除, 然后再在一定温度下, 加入碳酸盐溶液或碳酸盐固体等沉淀剂, 控制溶液 pH 值。最后, 将过滤后的三水碳酸镁固体进行煅烧, 就可以获得最终的氧化镁固体, 其纯度高达 99.4% 。但是, 煅烧过程中, 不仅会产生大量的热量消耗, 还会消耗较高的成本。与此同时, 在煅烧过程中生成的 MgOHCl 不易被分解, 分解温度高, 煅烧后氧化镁的铝含量高达 $0.3\%\sim 0.4\%$, 根本无法满足医药行业或者食品行业对氧化镁中氯含量 $\leq 0.14\%$ 的要求。

2.2 新型氧化镁生产方法

新型氧化镁生产方法的应用步骤如下。第一步, 将原料氢氧化镁通入一段煅烧炉中, 在空气条件下煅烧一定时间。第二步, 将中间产物通入二段煅烧炉中, 在氨气条件下煅烧一定时间, 最终得到氯含量很低的氧化镁产品^[3]。

这种二段煅烧工艺的应用, 其中一段煅烧炉中的空气, 可带走氢氧化镁分解产生的水, 减少涨液。而二段煅烧炉中的氨气, 可加快煅烧过程中产生的碱式氯化镁分解速度, 进而降低氯含量, 降低煅烧温度, 降低能耗。具体的实施包含以下三种情况。

2.2.1 煅烧炉升至 450°C 的情况

首先打开烟道气进口阀, 通入烟道气使一段煅烧炉和二段煅烧炉升温; 再打开两个喷淋塔塔底出口阀, 开启水泵。

待一段煅烧炉升至 450°C 时, 打开空气进口阀通入空气, 调节空气流速为煅烧炉每立方米体积内 $4\text{m}^3/\text{h}$, 待二段煅烧炉升至 700°C 时, 打开氨气进口阀通入氨气, 调节氨气流速为煅烧炉每立方米体积内 $0.3\text{m}^3/\text{h}$; 待空气进口阀和氨气进口阀都开启后, 进氯含量为 0.86% 的氢氧化镁原料, 原料在一段煅烧炉内停留 60min 后, 一次煅烧产物进入二段煅烧炉内, 煅烧 80min 后, 在煅烧炉右端下部得到氯含

量为 0.13% 的氧化镁产品。

2.2.2 煅烧炉升至 550℃ 的情况

首先打开烟道气进口阀, 通入烟道气使一段煅烧炉和二段煅烧炉升温; 再打开两个喷淋塔塔底出口阀, 开启水泵。

待一段煅烧炉升至 550℃ 时, 打开空气进口阀通入空气, 调节空气流速为煅烧炉每立方米体积内 4.5m³/h, 待二段煅烧炉升至 600℃ 时, 打开氨气进口阀通入氨气, 调节氨气流速为煅烧炉每立方米体积内 0.4m³/h; 待空气进口阀和氨气进口阀都开启后, 进氯含量为 0.86% 的氢氧化镁原料, 原料在一段煅烧炉内停留 70min 后, 一次煅烧产物进入二段煅烧炉内, 煅烧 110min 后, 在煅烧炉右端下部得到氯含量为 0.10% 的氧化镁产品。

3 煅烧炉升至 600℃ 的情况

首先打开烟道气进口阀, 通入烟道气使一段煅烧炉和二段煅烧炉升温; 再打开两个喷淋塔塔底出口阀, 开启水泵。

待一段煅烧炉升至 600℃ 时, 打开空气进口阀通入空气, 调节空气流速为煅烧炉每立方米体积内 5m³/h, 待二段煅烧炉升至 750℃ 时, 打开氨气进口阀通入氨气, 调节氨气流速为煅烧炉每立方米体积内 0.45m³/h; 待空气进口阀和氨气进口阀都开启后, 进氯含量为 0.86% 的氢氧化镁原料, 原料在一段煅烧炉内停留 80min 后, 一次煅烧产物进入二段煅烧炉内, 煅烧 100min 后, 在煅烧炉右端下部得到氯含量为 0.09% 的氧化镁产品。

(上接第 162 页) 态, 而内层则会呈现缺氧或者厌氧状态, 这时候就是厌氧菌在发挥作用, 并最终导致生物膜的脱落。随后, 填料表面还会继续生长新的生物膜, 周而复始, 使污水得到净化。微生物在填料表面聚附着形成生物膜后, 由于生物膜的吸附作用, 其表面存在一层薄薄的水层, 水层中的有机物已经被生物膜氧化分解, 故水层中的有机物浓度比进水要低得多, 当废水从生物膜表面流过时, 有机物就会从运动着的废水中转移到附着在生物膜表面的水层中, 并进一步被生物膜所吸附, 同时, 空气中的氧也经过废水而进入生物膜水层并向内部转移。生物膜上的微生物在有溶解氧的条件下对有机物进行分解和机体本身进行新陈代谢, 因此产生的二氧化碳等无机物又沿着相反的方向, 即从生物膜经过附着水层转移到流动的废水或者空气中去。这样一来, 出水的有机物含量减少, 废水得到了净化。厌氧生物处理方式通常依靠厌氧微生物在无氧条件下展开降解作用, 保证废水中的污染物能够良好的进行解决。比如: 印染厂在针对其排放的废水展开净化期间应用生物方式处理包含的 COD, 取得了良好成效。

3.3 废水处理的技术方法分析

如今, 化工类工厂应用的污水处理方式大多为减量法、生态安全法与全过程管控法, 此类管控方式在废水处理工作中起到了重要的功效。减量法在污染物质与污水出现的位置开展分离、管控与净化, 将生活废水和工业废水分离,

总体而言, 新型氧化镁生产方法的应用主要表现出了以下三大优势。首先, 在二段煅烧炉中通入氨气的方法来带走煅烧过程中产生的碱式氯化镁中的氯元素, 可以降低煅烧温度, 提高产品中氧化镁含量。其次, 二段煅烧工艺, 可有效降低能耗、节约能源。最后, 氯化铵吸收塔的应用, 可在一段煅烧过程中除去大部分氢氧化镁分解产生的水蒸气, 所以可减少吸收塔的涨液, 提高氯化铵溶液浓度, 降低处理成本, 增大经济效益。

4 结语

综上所述, 镁基功能材料在我国各行各业中有着广阔的应用前景和发展空间。在绿色发展理念的倡导下, 我们要不断的研究和推广镁基功能材料的绿色生产方式。只有这样, 才能够在保证我国镁基功能材料健康发展的同时, 降低能源消耗, 降低生产成本, 实现经济效益的最大化。

参考文献:

- [1] 田莹, 吴萍萍, 肖旅, 覃继宁, 范同祥. 镁基复合材料的制备技术进展 [J]. 材料导报, 2016, 30(19): 32-38.
- [2] 张善保, 于思荣, 许骏, 李景达, 刘恩洋, 袁明, 唐梦龙. 颗粒增强镁基复合材料的研究现状及发展趋势 [J]. 铸造技术, 2016, 37(01): 1-6.
- [3] 张世洁. 我国碱式碳酸镁生产与展望 [A]. 中国无机盐工业协会镁化合物分会. 2016 年镁化合物分会年会暨镁化合物行业发展论坛专辑 [C]. 中国无机盐工业协会镁化合物分会: 中国无机盐工业协会钙、镁盐分会, 2016: 2.

之后开展清污分流根源管控。生态安全方式能够有效清除废水中有害的成分, 并且降低污水相关处理流程中出现的过多的余氯, 进而起到环保的作用。开展废水净化期间容易出现渣浆与污泥, 对此类物质必须进行安置, 防止再次损坏环境。在保证经过净化的废水能够满足相关标准的前提下, 需要强化环境保护工作的管控, 通过操作技术、监管和项目施工等方面开展环境保护工作。

4 结语

在化工领域的发展进程中, 废水处理一直是大众所关注的重点问题。当前, 化工废水在成分上越加复杂, 也难以降解, 对于环境有着不良影响。所以, 当前只是使用一种对污水开展处理的方式已经无法高质量的达成对废水的全面清理。在以后, 开展废水处理的工作, 需渐渐的将不同废水处理方式综合化使用, 将废水处理的效果进一步增强, 成功解决在环境上的问题, 达成保护生态环境的目标。

参考文献:

- [1] 康健博. 化工废水处理工艺技术研究及应用进展 [J]. 资源节约与环保, 2020(05): 101.
- [2] 吴晓峰. 化工废水处理工艺技术研究及应用进展 [J]. 化工设计通讯, 2019, 45(08): 237-238.
- [3] 兰玲玲. 煤化工废水处理工艺技术研究及应用进展 [J]. 广州化工, 2019, 47(07): 43-45.