

不同晶型氧化镁可控制备技术的研究

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

摘要: 氧化镁在国内的产量约是 1200 万 t, 纳米氧化镁属于一种新型的无机功能材料, 其拥有着相对广阔的发展前景。本文重点结合着不同晶型氧化镁阐述可控制备技术, 对相关工作的开展提供借鉴。

关键词: 晶型; 氧化镁; 可控制备技术

在纳米技术飞速发展的今天, 纳米粉体性能研究也在逐步的深入, 制备氧化镁的方法也逐步增多, 依照不同晶型, 可以将具体的方法进行区分, 每一种方案都具备着自身的特点, 但是其均趋向于工艺简易和过程易控的方向发展。纳米氧化镁的电、磁、光等性能备受关注, 其在超高压直流输电电缆中得以广泛的应用, 迅速的成为了当前研究的焦点^[1]。

1 不同晶型氧化镁可控制备技术的背景

硅酸镁锂是硅酸盐矿物材料, 具备着纳米微晶结构, 其在水中极易分散开来, 变为透明状的触变性胶体, 其具体的成胶能力明显, 2% 水分散体即可形成凝胶, 对比一般天然无机矿物胶, 它的优势十分明显^[2]。硅酸镁锂的胶体通常是一种纳米结构, 能够让配方体系的流变性质发生较为显著地变化, 能够体现出增稠和悬浮等作用, 因此被合理的运用至涂料之中。硅酸镁锂是新一代纳米无机增稠剂和悬浮剂材料, 在相关品质的鉴别中, 可以通过入水分散凝胶的时间加以判断, 如果分散的时间越短, 并且相对透明, 粘度适中, 可以证实硫酸镁锂的品质较为理想。但是结合传统国产硅酸镁锂的形态及质地分析, 往往反映出透明度较差和水溶速度较慢等问题, 成品漆也无法保证质量, 稳定性并不达标。可见, 只有让硅酸镁锂在目标时间中精准的分解, 才能形成透明凝胶, 由此达到较为合理的涂料标准。硅酸镁锂材料具备上述性能, 最为关键的原因是氧化镁发挥出了具体的作用^[3]。

2 不同晶型氧化镁可控制备技术的应用实践

氧化镁不同晶型往往会运用到不同的可控制备技术, 因此需要依照实际的情况, 结合氧化镁的基本特性加以判断, 明确相关可控制备技术的应用实践成果, 做出较为细致的规划, 促使着氧化镁的制备更加理想, 满足现阶段不同领域的实际需求。不同制备技术有着不同的要求, 详细概述如下:

2.1 均匀沉淀法

均匀沉淀法在对氧化镁进行制备的时候, 一般是借助于相应的化学反应展开实际的操作, 确保沉淀剂能够在溶液中缓慢、均匀的释放, 和溶液内部的阳离子发生较为显著地化学反应。根据相关学者的研究实践, 将 $\text{Mg(NO}_3)_2 \cdot 6\text{H}_2\text{O}$ 视作主要的原料, $(\text{CH}_2)_6\text{N}_4$ 作为主要的沉淀剂, 在聚乙二醇和 N 等的共同作用下, N-二甲酰胺的保护影响下, 通过均匀沉淀法制备出纳米氧化镁, 粒度分布相对较窄, 平均粒径是 3.1 纳米, 分散性较为理想, 不易团聚起来, 比表面积是 $229\text{m}^2/\text{g}$ 。还有些学者借助于 $\text{MgCl}_2(\text{CH}_2)_6\text{N}_4$ 的均匀沉淀反应, 制出了对应的片状六边形前驱体, 将相应的 pH 值进行合理的调节, 形貌可以从片晶体转变为组装

结构, 这种明显的变化, 便是一种最为显著地特征, 通过将其合理的煅烧, 促使着构型保留的纳米氧化镁得以出现。运用 $\text{CO(NH}_2)_2$ 作为主要的沉淀剂, 能够及时的获取花状氧化镁。均匀沉淀阶段, 因构晶离子的过饱和度呈现出均匀的状态, 所以获取到的沉淀物颗粒也相对致密, 方便洗涤以及过滤, 具体制得的产品也存在着极小的粒度, 分布较为狭窄, 团聚不明显。反应温度能够对产物产生极大的影响, 但是也反映出部分阴离子洗涤的问题, 此外, 六次甲基四胺水解存在着明显的甲醛副产物, 直接的威胁到周边环境和人体健康。这一技术在实际运用的时候, 往往体现出自身的优势, 但是也存在着一定的弊端, 应该对其给予高度的关注, 结合实际的情况加以分析, 确保相关制备成果得以改善。

2.2 溶胶-凝胶法

为了收获更为理想的制备成果, 应该重视对应技术的要领和特殊之处, 寻找科学的手段, 保证更好的优化实际的成果, 让氧化镁真正的发挥出作用和成效。该类方法属于上个世纪六十年代发展的制备技术, 属于一种富有代表性的工艺手段。在上个世纪的 80 年代开始, 该类技术便在玻璃、功能陶瓷粉料制备等不同的方面受到了重用, 基本的原理为金属醇盐在水解之后形成溶胶, 通过具体的解凝过程, 形成溶液, 之后让溶质聚合凝胶化, 在具体的干燥、焙烧等多个环节后, 促使其中的有机成分及时的去除, 最后获取氧化物或者是其他化合物固体^[4]。现阶段, 实际运用到的此类工艺相对频繁, 但是依照产生溶胶-凝胶的过程基本包含着三种类型: 首先是传统胶体型、其次是无机聚合物型和络合物型。根据相关学者的调查研究, 溶胶-凝胶法制备氧化镁的过程中, 主要是将金属镁视作原始材料, 由此获取 Mg(OEt)_2 , 以不同强度的酸碱催化水解和缩聚反应, 经过后续的干燥和煅烧之后, 收获了氧化镁粉体。溶胶-凝胶法获取到的纳米粉体粒度分布较窄, 分散性相对理想, 纯度较高, 实际煅烧的温度低, 副反应较少, 工艺操作起来相对简易。溶胶-凝胶法在实际运用的时候, 也存在着诸多的问题, 比如原料的价格相对高昂, 还有些原料属于有机物, 直接的影响到人体健康。且具体的反应周期较长, 实际受到的干扰较多。在进行热处理的时候, 还会逸出很多的气体, 甚至能够表现出收缩反应。除了考虑该项技术的优势外, 也应该重视其负面影响, 需要正确的看待优点和缺点, 斟酌的选用相关技术, 保证其发挥出理想的效果。

2.3 水热法

该类技术属于最初用于研究地球矿物成因的重要手段, 其借助于高压釜的作用, 实现科学的化学反应, 促使

着原子、分子级的微粒构筑和晶体生长。这一技术的原理主要是在水热条件之下，促使着离子的反应更加的迅速，同时也让水解反应更加的到位。这样的过程，让常温常压下的反应速率热力学反应得到有效的呈现，通过水热条件的影响，使得反应更加的迅速，确保着具体的成果更加的显著。根据水热反应的过程，可以划分出水热氧化、沉淀和结晶等不同的阶段。因为水热法合成的产物本身具有较为理想的结晶形态，所以为纳米材料的稳定性提供了有力的支持，通过对应的实验条件，使得纳米颗粒的形状得以有效的调控，确保高纯原粉合成高纯度的纳米材料成为可能，真正的受到人们的关注。水热法在高温高压的环境之下，能够通过超临界的水溶液反应，使得多种功能材料得以制备出来。水热反应往往需要矿化剂的参与，比如相对较高的熔点盐和酸、碱等。通过适当的加入矿化剂，促使着反应物的实际溶解度得以增大，具体的结构重排和化学反应加速等均可参与其中。水热法自上个世纪的九十年代就开始运用至纳米粉体的制备中，水热反应阶段，纳米粉体的形成也需要经历一个过程，这个过程便是结晶过程。高压釜的密封体系中，环境相对理想，低温状态显著，产物的纯度较高，属于一项可靠的操作。通过将氧化镁的制备与之相互结合，使得相应的成果更加的明显，达成了理

想的目的。

3 结语

国家现阶段的氧化镁制备成为了关注的焦点，应该重视科学合理的方案，选择适宜的制备技术，结合氧化镁的基本特征和实际应用领域细致探讨，方便更好的获取最终的产物。通过本文的概述，了解到相关实践方案的意义所在，旨在为氧化镁的制备提供借鉴。

参考文献：

- [1] 张岚. 钛基多孔羟基磷灰石 / 氧化镁复合涂层制备及其生物活性研究 [J]. 合成材料老化与应用, 2020, 49(05): 70-72.
- [2] 阳国运, 潘倩妮, 何雨珊, 黄献珠. 电感耦合等离子体发射光谱法测定石灰石中的氧化钙、氧化镁 [J]. 云南化工, 2020, 47(08): 100-102+105.
- [3] 姜伟, 赵欢, 汪国崔, 王新柯, 韩鹏, 孙文峰, 叶佳声, 冯胜飞, 张岩. 应用太赫兹焦平面成像方法研究氧化镁晶体在太赫兹波段的双折射特性 [J]. 物理学报, 2020, 69(20): 336-343.
- [4] 乔蓉, 郭钢. X 射线荧光光谱法测定白云石、石灰石中氧化钙、氧化镁和二氧化硅 [J]. 连钢科技与管理, 2020(03): 44-47.

(上接第 66 页) 系统及上部塔盘结盐，已成为当下我国炼厂处置顶循结盐的常见方法之一。通常在顶循环泵入口加入一定量的水分及除氧水，由顶循泵把水传输至分馏塔中，抑或直接在分馏塔顶注水。一般通过持续向塔内注水，进一步溶解塔盘和顶循管线中铵盐，该铵盐伴随液态水朝下流至柴油集油箱中，而随柴油出装置，以水汽的方式经塔顶冷却后，回流到塔顶罐内。该技术操作便捷，且费用支出较少，效果显著，对于操作人员要求较高，一旦操作不当，会使分馏塔出现显著波动，影响柴油质量。特别是如果装置原料含盐量相对较高，在短时间内顶循系统就会结盐，未能真正处理好顶循结盐问题，不利于装置的安全生产。

3.5 在线开路脱水洗盐方法分析

针对粗汽油干点要求较低的焦化设施，可在顶循回流线上加设脱水罐，完成持续性地脱盐脱水，缓解顶循系统带盐现象。当顶循环油通过空冷之后，30t/h 的顶循环油以及 1-3t/h 净化水于油水混合器中进行充分地搅拌，然后经过脱水罐，在脱盐之后顶循环油并至顶循系统回到分馏塔顶。该技术操作较为便捷，具备较强适用性，通过对顶循环油中含盐量，来改善脱水分支循环油量以及注水量，再加上该技术的投入设施较小，只要求具备脱水罐、混合器以及调节阀。

在实际运作期间，若顶循环油温度不断下降，循环油内逐渐析出水分，而顶循回流管线内的铵盐会溶解在循环油内的水分中，若循环油要通过脱水罐，循环油内的水会转移至分馏塔顶回流罐内，能有效解决顶循管线的结盐难题。该技术有效实现脱盐脱水，还能通过控制顶部循环取热量，最终合理分配汽油以及柴油的实际产量。

3.6 粗汽油做冷回流替换顶循系统

科技水平上升使当下部分新型焦化装置设施并不具备专门的顶循环系统，而是将粗汽油做冷回流替换掉之前的顶循环系统。方法优势在于投入成本较低，流程清晰，分馏塔上端塔盘的温度较高，没有液态的水会出现于顶端塔盘上，也不会有盐类析出。再加上分馏塔上端的塔盘更不会出现结盐的问题，避免塔盘受到腐蚀。不足之处是粗汽油温度较低，分馏塔顶严控在适当温度下，粗汽油流量通常不会高于 25t/h，上部塔盘极易出现干板的现象。该技术会导致其继续存留大量的洗盐水线，若分馏塔上部四层塔盘出现结盐问题，则要将上述塔盘切除。且含硫污水注入塔顶后开始在线水洗，处理后的水会经过洗盐水抽出线抽出，利用含硫污水泵完成传输工作。方法操作便捷，便于工作人员掌握外分馏塔顶，还相应减少对柴油系统不利影响。

综上所述，上述若干个处理顶循结盐的技术中，新型化技术以及措施在处置顶循结盐问题上极为便捷且安全，各炼厂在处置这一问题时，务必要根据自身装置的优势，选取科学的方式措施。

参考文献：

- [1] 张剑, 王文举, 时海磊. 延迟焦化分馏塔顶循结盐的原因及处理方法 [J]. 石化技术, 2017(5): 377-391.
- [2] 姜维波. 浅析分馏塔顶循结盐处理技术 [J]. 山东化工, 2017(21): 121-122.

作者简介：

徐晓军 (1975-)，男，本科，工程师，主要从事工程项目设计管理工作。