



(12)发明专利

(10)授权公告号 CN 108726552 B

(45)授权公告日 2020.06.26

(21)申请号 201810607733.X

(74)专利代理机构 贵州派腾知识产权代理有限

(22)申请日 2018.06.13

公司 52114

(65)同一申请的已公布的文献号

代理人 谷庆红

申请公布号 CN 108726552 A

(51)Int.Cl.

C01F 11/18(2006.01)

(43)申请公布日 2018.11.02

C01C 1/16(2006.01)

(73)专利权人 贵阳开磷化肥有限公司

审查员 姚美玉

地址 551109 贵州省贵阳市息烽县小寨坝

镇

专利权人 贵州开磷集团股份有限公司

(72)发明人 吴有丽 项双龙 杨昌勇 张卫红

权利要求书1页 说明书6页

廖吉星 何润林 唐丽君 韩朝应

何花 王采艳 蒋学华 徐立钦

罗付浪

(54)发明名称

一种使用氯化铵分解磷矿循环制备轻质碳酸钙的方法

(57)摘要

本发明涉及工业固体废物利用技术领域,具体是一种使用氯化铵分解磷矿循环制备轻质碳酸钙的方法。本发明在CaCl₂亚熔盐体系采用氯化铵作为隐形酸介质,以磷矿粉为原料,在氯化钙亚熔盐体系中与氯化铵发生反应生成重过磷酸钙与CaCl₂溶液,并释放出CO₂气体和NH₃气体,将CO₂气体和NH₃气体进行收集并纯化,无硫酸消耗及磷石膏排放,将所得CaCl₂溶液与收集到的CO₂气体和NH₃气体进行反应,得到轻质碳酸钙沉淀与氯化铵溶液,在得到轻质碳酸钙产品的同时,还得到了氯化铵溶液,可回收利用于磷矿石的分解。本发明是一种无硫酸消耗及磷石膏排放,且氯化铵溶液和CO₂、NH₃可循环利用的使用氯化铵分解磷矿循环制备轻质碳酸钙的方法。

1. 一种使用氯化铵分解磷矿循环制备轻质碳酸钙的方法,其特征在于,包括如下步骤:

(1) 将磷矿打碎后与氯化铵溶液混合,搅拌化浆;

(2) 将磷矿粉浆加入到CaCl₂亚熔盐中,进行反应,收集反应放出的气体,所述步骤(2)的CaCl₂亚熔盐,是将CaCl₂与其重量50-150%的水混合后搅拌均匀,升温至170℃-180℃,保持稳定即得;

(3) 充分反应后向反应物中加水进行稀释,出料,过滤,分别得到滤液和滤饼;

(4) 向滤液中通入步骤(2)收集的气体,搅拌,沉淀完全后过滤,得到滤饼和滤液;

(5) 用水洗涤滤饼,将滤饼烘干,即得轻质碳酸钙,滤液收集待用。

2. 根据权利要求1所述的使用氯化铵分解磷矿循环制备轻质碳酸钙的方法,其特征在于,所述磷矿打碎,是将磷矿打碎成粉末。

3. 根据权利要求1所述的使用氯化铵分解磷矿循环制备轻质碳酸钙的方法,其特征在于,所述氯化铵溶液是过饱和氯化铵溶液。

4. 根据权利要求1所述的使用氯化铵分解磷矿循环制备轻质碳酸钙的方法,其特征在于,所述步骤(2),将磷矿粉浆加入到CaCl₂亚熔盐的过程中,将磷矿粉浆缓慢加入。

5. 根据权利要求1所述的使用氯化铵分解磷矿循环制备轻质碳酸钙的方法,其特征在于,所述步骤(2),收集反应放出的气体后,将收集到的气体进行纯化除杂,只留下纯净的CO₂气体和NH₃气体。

6. 根据权利要求1所述的使用氯化铵分解磷矿循环制备轻质碳酸钙的方法,其特征在于,所述步骤(3),加水进行稀释,是加入反应物重量15-40%的水。

7. 根据权利要求1所述的使用氯化铵分解磷矿循环制备轻质碳酸钙的方法,其特征在于,所述步骤(4),是先将滤液加氨水或氧化钙调节溶液pH≥8,过滤,除去沉淀得到精制滤液,再向其中通入步骤(2)收集的气体。

8. 根据权利要求1所述的使用氯化铵分解磷矿循环制备轻质碳酸钙的方法,其特征在于,所述步骤(4),向滤液中通入步骤(2)收集的气体后,控制滤液温度在40-60℃。

9. 根据权利要求1所述的使用氯化铵分解磷矿循环制备轻质碳酸钙的方法,其特征在于,所述步骤(4),向滤液中通入步骤(2)收集的气体,是将收集的气体通入水中,待水将气体吸收,得到碳酸铵溶液,再加入滤液中。

一种使用氯化铵分解磷矿循环制备轻质碳酸钙的方法

技术领域

[0001] 本发明涉及磷矿处理技术领域,具体是一种使用氯化铵分解磷矿循环制备轻质碳酸钙的方法。

背景技术

[0002] 传统重钙采用“加法”生产工艺,每生产1吨重钙至少需要消耗0.46吨硫酸,产生0.93吨磷石膏。

[0003] 磷石膏是湿法磷酸生产过程中产生的工业废渣。每生产1吨磷酸(以P₂O₅计),一般产生4-5吨磷石膏。磷石膏的主要成分是二水硫酸钙或半水硫酸钙,以及含有少量石英、未分解的磷灰石、水溶性P₂O₅、不溶性P₂O₅、共晶P₂O₅、氟化物及氟、铝、镁的磷酸盐和硫酸盐等。目前磷石膏主要用于生产建材制品,包括水泥缓(调)凝剂、建筑石膏粉、纸面石膏板、纤维石膏板,以及矿坑填充剂和道路路基材料等。由于磷石膏中可溶性磷、氟及其它杂质对磷石膏建材制品性能产生不利影响,如石膏凝结时间延长、硬化体强度降低、晶体结构疏松等,而且其水份含量高,由此导致磷石膏制备建材制品品质差、附加值低、市场运输半径短。此外,由于硫酸钙和碳酸钙在硫酸铵中的溶度积相差3000多倍,因此硫酸钙容易通过碳酸化反应过程转化为固体产物碳酸钙并同步生产硫酸铵母液,硫酸铵母液还可以进一步经转化制备硫酸钾及氯化铵钾等硫基复肥产品。然而,一方面由于磷石膏中的杂质几乎全部进入固体产物中,由此导致所得碳酸钙产品颗粒细小、纯度和白度差、附加值低,难以大规模利用;另一方面,磷石膏中的硫酸钙转化为碳酸钙后需要消耗大量的氨,而消耗的氨最终转化为硫酸铵或氯化铵等低附加值产品,由此导致整体技术经济性难过关。

[0004] 基于此,针对现有传统的二水湿法磷酸萃取工艺中附产大量磷石膏及磷石膏碳酸化转化制备碳酸钙技术经济性不好的突出问题,因此需要寻找一种无磷石膏产生磷矿分解方法。

[0005] 轻质碳酸钙又称沉淀碳酸钙。轻质碳酸钙是用化学加工方法制得的。由于它的沉降体积(2.4-2.8mL/g)比用机械方法生产的重质碳酸钙沉降体积(1.1-1.9mL/g)大,因此被称为轻质碳酸钙。它的化学式为CaCO₃,它与所有的强酸发生反应,生成和相应的钙盐(如氯化钙CaCl₂),同时放出二氧化碳。在常温(25℃)下,轻质碳酸钙在水中的浓度积为8.7/1029、溶解度为0.0014;轻质碳酸钙水溶液的pH值为9.5~10.2;空气饱和轻质碳酸钙水溶液的pH值为8.0~8.6;轻质碳酸钙无毒、无臭、无刺激性,通常为白色,相对密度为2.7~2.9;沉降体积2.5mL/g以上,比表面积为5m²/g左右。轻质碳酸钙的作用及用途非常广泛,可用于以下行业:①橡胶行业:碳酸钙是橡胶工业中使用最早量最大大填充剂之一,碳酸钙大量填充在橡胶之中,可以增加制品的容积,从而节约昂贵的天然橡胶达到降低成本的目的,碳酸钙填入橡胶能获得比纯橡胶硫化物更高的抗张强度耐磨性,撕裂强度,并在天然橡胶和合成橡胶中有显著的补强作用,同时可以调整稠度。②塑料行业:碳酸钙在塑料制品中能起到一种骨架作用,对塑料制品尺寸的稳定性有很大作用,能提高制品的硬度,还可以提高制品的表面光泽和表面平整性。在一般塑料制品中添加碳酸钙耐热性可以提高,由于碳酸

钙白度在90%以上,还可以取代昂贵的白色颜料起到一定的增白作用。③油漆行业:碳酸钙在油漆行业中的用量较大,是不可缺少的骨架,在稠漆中用量为30%以上,酚醛磁漆4-7%里酚醛细花纹皱纹漆39%以上。④水性涂料行业:在水性涂料行业的应用,用途更为广泛,能使涂料不沉降,易分散,光泽好等特性,在水性涂料用量为20-60%。另外,碳酸钙在造纸工业起重要作用能保证纸的强度,白度,成本较低。在电缆行业能起一定的绝缘作用。还能作为牙膏的摩擦剂。

[0006] 综上,寻找一种能通过分解磷矿来制备轻质碳酸钙,并且无磷石膏产生的方法是当务之急。

发明内容

[0007] 为了解决现有技术中存在的上述技术问题,本发明提供一种使用氯化铵分解磷矿循环制备轻质碳酸钙的方法,包括如下步骤:

- [0008] (1) 将磷矿打碎后与氯化铵溶液混合,搅拌化浆;
- [0009] (2) 将磷矿粉浆加入到 CaCl_2 亚熔盐中,进行反应,收集反应放出的气体;
- [0010] (3) 充分反应后向反应物中加水进行稀释,出料,过滤,分别得到滤液和滤饼;
- [0011] (4) 向滤液中通入步骤(2)收集的气体,搅拌,沉淀完全后过滤,得到滤饼和滤液;
- [0012] (5) 用水洗涤滤饼,将滤饼烘干,即得轻质碳酸钙,滤液收集待用。

[0013] 优选的,所述磷矿打碎,是将磷矿打碎成粉末。打成粉末的磷矿更易于氯化铵溶液反应,使反应更快,更易化浆。

[0014] 优选的,所述氯化铵溶液是过饱和氯化铵溶液。进一步优选的,所述过饱和氯化铵溶液,是60℃的过饱和溶液。过饱和氯化铵溶液含有较多的氯化铵,并且在与矿石反应将溶液中的氯化铵消耗之后能及时得到补充,60℃情况下氯化铵溶解度较大,过饱和氯化铵溶液中所含有的氯化铵也较多,并且不会因温度过高而导致氯化铵水解量增大造成损失。

[0015] 优选的,所述步骤(2)的 CaCl_2 亚熔盐,是将 CaCl_2 与其重量50-150%的水混合后搅拌均匀,升温至170℃-180℃,保持稳定即得。此时的 CaCl_2 亚熔盐体系较为稳定。

[0016] 优选的,所述步骤(2),将磷矿粉浆加入到 CaCl_2 亚熔盐的过程中,将磷矿粉浆缓慢加入。以避免因磷矿粉浆快速加入而导致快速产生大量泡沫,造成溢出,并影响反应速度。

[0017] 优选的,所述步骤(2),反应时间控制在2h以上。以使反应充分进行。

[0018] 优选的,所述步骤(2),收集反应放出的气体后,将收集到的气体进行纯化除杂,只留下纯净的 CO_2 气体和 NH_3 气体。 CO_2 气体和 NH_3 气体可以循环利用,但其中的其他气体杂质会造成产物杂质质量的增加,将收集到的气体进行纯化除杂能减少所得轻质碳酸钙及氯化铵溶液中杂质的产生。

[0019] 优选的,所述步骤(3),加水进行稀释,是加入反应物重量15-40%的水。此时稀释效果较好,用量也较为适中,不会因加入水量较多导致重过磷酸钙溶于水的量增加而造成重过磷酸钙损失。

[0020] 优选的,所述步骤(4),是先将滤液加氨水或氧化钙调节溶液 $\text{pH} \geq 8$,过滤,除去沉淀得到精制滤液,再向其中通入步骤(2)收集的气体。由于磷矿中含有白云石,故 CaCl_2 溶液中含有 MgCl_2 ,将滤液加氨水或氧化钙调节溶液 $\text{pH} \geq 8$,可以使 MgCl_2 变成 $\text{Mg}(\text{OH})_2$ 沉淀,过滤脱去,以提升 CaCl_2 溶液的纯度,进一步确保 CaCO_3 纯度。

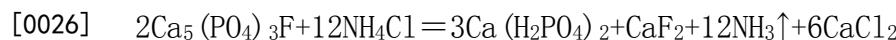
[0021] 优选的,所述步骤(4),向滤液中通入步骤(2)收集的气体后,控制滤液温度在40-60℃。CO₂气体和NH₃气体通入溶液中时会先放热后吸热,造成溶液温度波动,总体呈下降趋势,但温度的降低会造成碳酸铵溶解度的减少,不利于溶解与反应,因此控制滤液温度在40-60℃,能使溶液保持稳定,有利于反应的进行。

[0022] 优选的,所述步骤(4),向滤液中通入步骤(2)收集的气体,是将收集的气体通入水中,待水将气体吸收,得到碳酸铵溶液,再加入溶液中。进一步优选的,将得到的碳酸铵溶液,调整至40-60℃后,再加入溶液中。

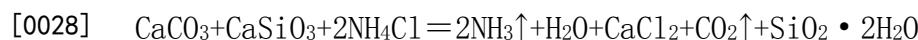
[0023] 本发明的方法在CaCl₂亚熔盐体系采用氯化铵作为隐形酸介质,以磷矿粉为原料,在氯化钙亚熔盐体系中与氯化铵发生反应生成重过磷酸钙与CaCl₂溶液,并释放出CO₂气体和NH₃气体,将CO₂气体和NH₃气体进行收集并纯化,无硫酸消耗及磷石膏排放,将所得CaCl₂溶液与收集到的CO₂气体和NH₃气体进行反应,得到轻质碳酸钙沉淀与氯化铵溶液,在得到轻质碳酸钙产品的同时,还得到了氯化铵溶液,可回收利用于磷矿石的分解。

[0024] 本发明的主要反应方程式如下:

[0025] 磷矿氯化铵分解时:



[0027] (反应条件:160-180℃,CaCl₂亚熔盐体系)



[0029] (反应条件:160-180℃,CaCl₂亚熔盐体系)

[0030] 此时反应生成的Ca(H₂PO₄)₂为微溶性物质、SiO₂·2H₂O为不溶性物质,步骤(3)得到的滤饼主要由这两个成分组成,并且该反应会释放出CO₂气体和NH₃气体,将CO₂气体和NH₃气体进行收集并纯化后用于与CaCl₂溶液制备轻质碳酸钙,而溶液中主要是成分是CaCl₂,也含有少量的MgCl₂,这是由于由于磷矿中含有白云石CaMg(CO₃)₂,与NH₄Cl反应后会有MgCl₂生成,因此将MgCl₂除去后可以提高产物纯度。

[0031] 制备轻质碳酸钙时:



[0033] (反应条件:<80℃)

[0034] 通过上述反应,将反应释放出CO₂气体和NH₃气体收集,并纯化后用于与CaCl₂溶液制备轻质碳酸钙,将使用隐形酸氯化铵分解磷矿过程中产生的氯化钙进行回收,用以制备碳酸钙产品,并获得隐形酸氯化铵溶液,实现了隐形酸氯化铵和CO₂、NH₃的循环利用。

[0035] 与现有技术相比,本发明创造的技术效果体现在:

[0036] 本发明在CaCl₂亚熔盐体系采用氯化铵作为隐形酸介质,以磷矿粉为原料,在氯化钙亚熔盐体系中与氯化铵发生反应生成重过磷酸钙与CaCl₂溶液,并释放出CO₂气体和NH₃气体,将CO₂气体和NH₃气体进行收集并纯化,无硫酸消耗及磷石膏排放,将所得CaCl₂溶液与收集到的CO₂气体和NH₃气体进行反应,得到轻质碳酸钙沉淀与氯化铵溶液,在得到轻质碳酸钙产品的同时,还得到了氯化铵溶液,可回收利用于磷矿石的分解。本发明的方法无硫酸消耗及磷石膏排放,并且将反应释放出CO₂气体和NH₃气体收集,并纯化后用于与CaCl₂溶液制备轻质碳酸钙,将使用隐形酸氯化铵分解磷矿过程中产生的氯化钙进行回收,用以制备碳酸钙产品,并获得隐形酸氯化铵溶液,实现了隐形酸氯化铵和CO₂、NH₃的循环利用,消除了传统磷矿分解过程消耗大量的硫酸且带来大量磷石膏排放的问题,是一种无硫酸消耗及磷石膏

排放,且氯化铵溶液和CO₂、NH₃可循环利用的使用氯化铵分解磷矿循环制备轻质碳酸钙的方法。

具体实施方式

[0037] 下面结合具体的实施方式来对本发明的技术方案做进一步的限定,但要求保护的范围不仅局限于所作的描述。

[0038] 实施例1

[0039] (1) 将200g磷矿打碎成粉末后与氯化铵溶液混合,搅拌化浆,所述氯化铵溶液,是在60℃下将230g氯化铵溶于280ml水得到的氯化铵饱和溶液;

[0040] (2) 将磷矿粉浆加入到CaCl₂亚熔盐中,反应2h,收集反应放出的气体,所述CaCl₂亚熔盐,是将800gCaCl₂与其重量100%的水混合后搅拌均匀,升温至175℃,保持稳定即得;

[0041] (3) 充分反应后向反应物中加入反应物重量25%的水进行稀释,出料,过滤,分别得到滤液和滤饼;

[0042] (4) 向滤液中通入步骤(2)收集的气体,搅拌,沉淀完全后过滤,得到滤饼和滤液;

[0043] (5) 用水洗涤滤饼,将滤饼烘干,即得轻质碳酸钙,滤液收集待用。

[0044] 实施例2

[0045] (1) 将200g磷矿打碎成粉末后与氯化铵溶液混合,搅拌化浆,所述氯化铵溶液,是在40℃下将230g氯化铵溶于400ml水得到的氯化铵过饱和溶液;

[0046] (2) 将磷矿粉浆加入到CaCl₂亚熔盐中,反应1h,收集反应放出的气体,所述CaCl₂亚熔盐,是将800gCaCl₂与其重量50%的水混合后搅拌均匀,升温至180℃,保持稳定得到;

[0047] (3) 充分反应后向反应物中加入反应物重量15%的水进行稀释,出料,过滤,分别得到滤液和滤饼;

[0048] (4) 向滤液中通入步骤(2)收集的气体,搅拌,沉淀完全后过滤,得到滤饼和滤液;

[0049] (5) 用水洗涤滤饼,将滤饼烘干,即得轻质碳酸钙,滤液收集待用。

[0050] 实施例3

[0051] (1) 将200g磷矿打碎成粉末后与氯化铵溶液混合,搅拌化浆,所述氯化铵溶液,是在80℃下将230g氯化铵溶于230ml水得到的氯化铵过饱和溶液;

[0052] (2) 将磷矿粉浆加入到CaCl₂亚熔盐中,反应3h,收集反应放出的气体,所述CaCl₂亚熔盐,是将800gCaCl₂与其重量150%的水混合后搅拌均匀,升温至170℃,保持稳定得到;

[0053] (3) 充分反应后向反应物中加入反应物重量40%的水进行稀释,出料,过滤,分别得到滤液和滤饼;

[0054] (4) 向滤液中通入步骤(2)收集的气体,搅拌,沉淀完全后过滤,得到滤饼和滤液;

[0055] (5) 用水洗涤滤饼,将滤饼烘干,即得轻质碳酸钙,滤液收集待用。

[0056] 实施例4

[0057] (1) 将200g磷矿打碎成粉末后与氯化铵溶液混合,搅拌化浆,所述氯化铵溶液,是在60℃下将230g氯化铵溶于280ml水得到的氯化铵饱和溶液;

[0058] (2) 将磷矿粉浆缓慢加入到CaCl₂亚熔盐中,反应2h,收集反应放出的气体,所述CaCl₂亚熔盐,是将800gCaCl₂与其重量100%的水混合后搅拌均匀,升温至175℃,保持稳定即得;

[0059] (3) 充分反应后向反应物中加入反应物重量25%的水进行稀释,出料,过滤,分别得到滤液和滤饼;

[0060] (4) 向滤液中通入步骤(2)收集的气体,搅拌,沉淀完全后过滤,得到滤饼和滤液;

[0061] (5) 用水洗涤滤饼,将滤饼烘干,即得轻质碳酸钙,滤液收集待用。

[0062] 实施例5

[0063] (1) 将200g磷矿打碎成粉末后与氯化铵溶液混合,搅拌化浆,所述氯化铵溶液,是在60℃下将230g氯化铵溶于280ml水得到的氯化铵饱和溶液;

[0064] (2) 将磷矿粉浆加入到CaCl₂亚熔盐中,反应2h,收集反应放出的气体,将收集到的气体进行纯化除杂,只留下纯净的CO₂气体和NH₃气体,所述CaCl₂亚熔盐,是将800gCaCl₂与其重量100%的水混合后搅拌均匀,升温至175℃,保持稳定即得;

[0065] (3) 充分反应后向反应物中加入反应物重量25%的水进行稀释,出料,过滤,分别得到滤液和滤饼;

[0066] (4) 向滤液中通入步骤(2)收集的气体,搅拌,沉淀完全后过滤,得到滤饼和滤液;

[0067] (5) 用水洗涤滤饼,将滤饼烘干,即得轻质碳酸钙,滤液收集待用。

[0068] 实施例6

[0069] (1) 将200g磷矿打碎成粉末后与氯化铵溶液混合,搅拌化浆,所述氯化铵溶液,是在60℃下将230g氯化铵溶于280ml水得到的氯化铵饱和溶液;

[0070] (2) 将磷矿粉浆加入到CaCl₂亚熔盐中,反应2h,收集反应放出的气体,所述CaCl₂亚熔盐,是将800gCaCl₂与其重量100%的水混合后搅拌均匀,升温至175℃,保持稳定即得;

[0071] (3) 充分反应后向反应物中加入反应物重量25%的水进行稀释,出料,过滤,分别得到滤液和滤饼;

[0072] (4) 先将滤液加氨水或氧化钙调节溶液pH≥8,过滤,除去沉淀得到精制滤液,再向精制滤液中通入步骤(2)收集的气体,搅拌,沉淀完全后过滤,得到滤饼和滤液;

[0073] (5) 用水洗涤滤饼,将滤饼烘干,即得轻质碳酸钙,滤液收集待用。

[0074] 实施例7

[0075] (1) 将200g磷矿打碎成粉末后与氯化铵溶液混合,搅拌化浆,所述氯化铵溶液,是在60℃下将230g氯化铵溶于280ml水得到的氯化铵饱和溶液;

[0076] (2) 将磷矿粉浆加入到CaCl₂亚熔盐中,反应2h,收集反应放出的气体,所述CaCl₂亚熔盐,是将800gCaCl₂与其重量100%的水混合后搅拌均匀,升温至175℃,保持稳定即得;

[0077] (3) 充分反应后向反应物中加入反应物重量25%的水进行稀释,出料,过滤,分别得到滤液和滤饼;

[0078] (4) 向滤液中通入步骤(2)收集的气体,控制滤液温度在50℃,搅拌,沉淀完全后过滤,得到滤饼和滤液;

[0079] (5) 用水洗涤滤饼,将滤饼烘干,即得轻质碳酸钙,滤液收集待用。

[0080] 实施例8

[0081] (1) 将200g磷矿打碎成粉末后与氯化铵溶液混合,搅拌化浆,所述氯化铵溶液,是在60℃下将230g氯化铵溶于280ml水得到的氯化铵饱和溶液;

[0082] (2) 将磷矿粉浆加入到CaCl₂亚熔盐中,反应2h,收集反应放出的气体,所述CaCl₂亚熔盐,是将800gCaCl₂与其重量100%的水混合后搅拌均匀,升温至175℃,保持稳定即得;

[0083] (3) 充分反应后向反应物中加入反应物重量25%的水进行稀释,出料,过滤,分别得到滤液和滤饼;

[0084] (4) 将收集的气体通入水中,待水将气体吸收,得到碳酸铵溶液,调整至50℃,再加入溶液中,搅拌,沉淀完全后过滤,得到滤饼和滤液;

[0085] (5) 用水洗涤滤饼,将滤饼烘干,即得轻质碳酸钙,滤液收集待用。

[0086] 各实施例中所用磷矿中P₂O₅含量为35.62%,CaO含量为50.84%。

[0087] 将各实施例进行对比,所得结果如下:

	外加碳酸铵使用量 (g)	最终轻质碳酸钙产量 (g)	最终所得轻质碳酸钙纯度 (%)
实施例1	0	646.2	89.73
实施例2	0	568.7	87.02
实施例3	0	577.4	87.57
实施例4	0	656.7	90.01
实施例5	0	612.2	94.93
实施例6	0	610.5	95.24
实施例7	0	660.3	91.12
实施例8	0	658.6	91.77

[0088] [0089] 由上可知,本发明的方法能有效的分解磷矿,得到轻质碳酸钙,并且使用氯化铵溶液分解磷矿释放出的CO₂气体和NH₃气体进行循环反应,无需外加碳酸铵,并且所得轻质碳酸钙的产量和纯度都较好。

[0090] 最后,应当指出,以上实施例仅是本发明较有代表性的例子。显然,本发明的技术方案并不限于上述实施例,还可以有许多变形。本领域的普通技术人员能从本发明公开的内容直接导出或联想到的所有变形,均应认为是本发明的保护范围。