



(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 111017974 A
(43)申请公布日 2020.04.17

(21)申请号 201911310671.7

(22)申请日 2019.12.18

(71)申请人 王永范

地址 400074 重庆市南岸区学府大道51号6
幢5-1

申请人 黄向

(72)发明人 王永范 黄向

(74)专利代理机构 重庆强大凯创专利代理事务
所(普通合伙) 50217

代理人 艾诚璐

(51)Int.Cl.

C01F 11/18(2006.01)

C01D 3/04(2006.01)

C01F 11/28(2006.01)

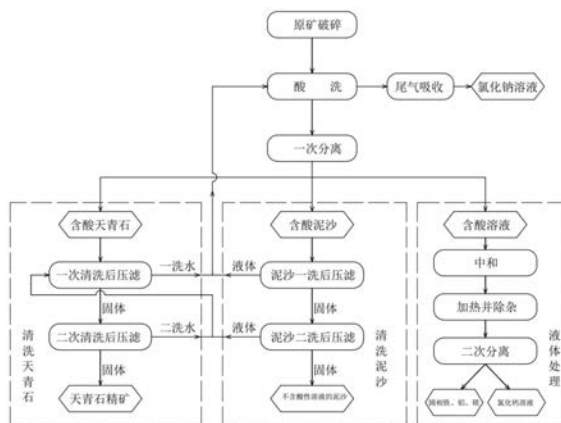
权利要求书1页 说明书5页 附图1页

(54)发明名称

一种低品位天青石资源化利用的选矿工艺

(57)摘要

本发明涉及选矿工艺技术领域,具体公开了一种低品位天青石资源化利用的选矿工艺,包括以下步骤:步骤一,原矿破碎:将原矿破碎得到直径小于4mm的细颗粒;步骤二,酸洗:对步骤一得到的细颗粒采用盐酸进行酸洗;步骤三,尾气吸收:对酸洗过程中产生的气体通入碱性溶液中进行吸收;步骤四,一次分离:对酸洗后产生的固体和液体进行分离;步骤五,中和;步骤六,加热并除杂:将完成步骤五的溶液加热后加入生石灰;步骤七,二次分离:对完成步骤六的固体和液体进行分离;步骤八,清洗天青石;步骤九,清洗泥沙。本方案用以解决现有技术中在低品位天青石进行选矿的过程中造成的废水、废气和废渣污染环境的问题。



1. 一种低品位天青石资源化利用的选矿工艺,其特征在于,包括以下步骤:
 - 步骤一,原矿破碎:将原矿破碎得到直径小于4mm的细颗粒;
 - 步骤二,酸洗:对步骤一得到的细颗粒采用盐酸进行酸洗;
 - 步骤三,尾气吸收:对酸洗过程中产生的气体通入碱性溶液中进行吸收;
 - 步骤四,一次分离:对酸洗后产生的固体和液体进行分离,得到天青石、泥沙和溶液;
 - 步骤五,中和:对步骤四分离得到的溶液进行中和,直至溶液呈中性;
 - 步骤六,加热并除杂:将完成步骤五的溶液加热后加入生石灰;
 - 步骤七,二次分离:对完成步骤六的固体和液体进行分离;
 - 步骤八,清洗天青石:对完成步骤四分离得到的天青石进行清洗得到不含酸性溶液的天青石;
 - 步骤九,清洗泥沙:对完成步骤四分离得到的泥沙进行清洗得到不含酸性溶液的泥沙。
2. 根据权利要求1所述的低品位天青石资源化利用的选矿工艺,其特征在于,所述步骤八具体包括步骤a1和步骤a2,具体如下:
 - 步骤a1,一次清洗后压滤:对完成步骤四分离得到的天青石加水清洗,然后压滤,压滤得到的液体称为一洗水;
 - 步骤a2,二次清洗后压滤:对完成步骤a1分离得到的天青石再次加水清洗,然后压滤,压滤得到的液体称为二洗水,压滤得到的固体为不含酸性溶液的天青石。
3. 根据权利要求2所述的低品位天青石资源化利用的选矿工艺,其特征在于,所述一洗水用于步骤二中对细颗粒进行酸洗。
4. 根据权利要求3所述的低品位天青石资源化利用的选矿工艺,其特征在于,所述二洗水用于步骤a1中对天青石进行清洗。
5. 根据权利要求4所述的低品位天青石资源化利用的选矿工艺,其特征在于,所述步骤九具体包括步骤b1和步骤b2,具体如下:
 - 步骤b1,泥沙一洗后压滤:对完成步骤四分离得到的泥沙加水清洗,然后压滤,压滤得到的液体用于步骤二中对细颗粒进行酸洗;
 - 步骤b2,泥沙二洗后压滤:对完成步骤b1分离得到的泥沙再次加水清洗,然后压滤,压滤得到的液体用于步骤a1中对天青石进行清洗,对压滤得到的固体进行收集。
6. 根据权利要求1所述的低品位天青石资源化利用的选矿工艺,其特征在于,所述步骤一具体为:采用破碎机将原矿破碎得到直径为3-7cm的粗颗粒,接着采用粉碎机对粗颗粒进行粉碎直至得到直径小于4mm的细颗粒。
7. 根据权利要求1所述的低品位天青石资源化利用的选矿工艺,其特征在于,所述步骤二中经过酸洗后溶液PH的范围为0.5-1.5。
8. 根据权利要求1所述的低品位天青石资源化利用的选矿工艺,其特征在于,所述步骤二中盐酸的质量浓度不小于25%。
9. 根据权利要求1所述的低品位天青石资源化利用的选矿工艺,其特征在于,所述步骤三中的碱性溶液为氢氧化钠溶液或碳酸钠溶液。
10. 根据权利要求1所述的低品位天青石资源化利用的选矿工艺,其特征在于,所述步骤五中,采用碳酸钙对溶液进行中和。

一种低品位天青石资源化利用的选矿工艺

技术领域

[0001] 本发明涉及选矿工艺技术领域,具体是一种低品位天青石资源化利用的选矿工艺。

背景技术

[0002] 碳酸锶是一种重要的锶化合物,由于其具有很强的屏蔽X射线功能和独特的物理、化学性质,被广泛用于电子、军工、冶金、医药和光学等领域,是当今世界发展较快的无机化工材料,目前主要采用天青石进行碳酸锶的生产。

[0003] 我国天青石资源较为丰富,但矿石品位低、杂质含量高,需经选矿除杂后才能作为生产碳酸锶的原料;现有的经选矿后的天青石粒度很细,通常得到的矿石粉为200目以下,不适用于现有的采用天青石生产工业碳酸锶的工艺(采用碳还原法(干法)生产碳酸锶时,低品位天青石选矿获得的矿石粉不能采用与高品位块矿相同的处理工艺,直接送入回转窑内进行还原焙烧,因而不适用现有的生产工艺),需要再采用其他方法对低品位天青石得到的矿石粉进行浮选造块后,再经还原焙烧制备碳酸锶。

[0004] 现有技术中对低品位天青石通过浮选法进行选矿,得到小于6目的矿石颗粒以用于生产碳酸锶,但是选矿过程中所产生的废水和废渣并没有得到可靠的去除,导致废气、废水和废渣的增多,污染环境。

发明内容

[0005] 本发明意在提供一种低品位天青石资源化利用的选矿工艺,以解决现有技术中在低品位天青石进行选矿的过程中造成的废水、废气和废渣污染环境的问题。

[0006] 为了达到上述目的,本发明的基础方案如下:

[0007] 一种低品位天青石资源化利用的选矿工艺,包括以下步骤:

[0008] 步骤一,原矿破碎:将原矿破碎得到直径小于4mm的细颗粒。

[0009] 步骤二,酸洗:对步骤一得到的细颗粒采用盐酸进行酸洗。

[0010] 步骤三,尾气吸收:对酸洗过程中产生的气体通入碱性溶液中进行吸收。

[0011] 步骤四,一次分离:对酸洗后产生的固体和液体进行分离,得到天青石、泥沙和溶液。

[0012] 步骤五,中和:对步骤四分离得到的溶液进行中和,直至溶液呈中性。

[0013] 步骤六,加热并除杂:将完成步骤五的溶液加热后加入生石灰。

[0014] 步骤七,二次分离:对完成步骤六的固体和液体进行分离。

[0015] 步骤八,清洗天青石:对完成步骤四分离得到的天青石进行清洗得到不含酸性溶液的天青石。

[0016] 步骤九,清洗泥沙:对完成步骤四分离得到的泥沙进行清洗得到不含酸性溶液的泥沙。

[0017] 相比于现有技术的技术原理和有益效果:

[0018] 采用本方案时,因低品位天青石原矿中除了含有30%左右的硫酸锶外,还含有其他杂质如:方解石、白云石、石膏和泥沙等,通过酸洗后,方解石、白云石、石膏等非泥沙杂质变成溶液,再经过一次分离后,得到泥沙、溶液和富含硫酸锶的天青石(其中作为泥沙因其密度小而能够与天青石分离),富含硫酸锶的天青石经过步骤八后得到不含酸性溶液的天青石,该天青石中硫酸锶的含量提高到78%左右,且天青石的颗粒为直径小于4mm的细颗粒,能够满足天青石生产工业碳酸锶的工艺要求。

[0019] 在对尾气吸收时,酸洗中因发生化学反应而产生的气体或存留的易挥发的盐酸与碱性溶液反应得到工业用的氯盐,避免废气污染环境的同时,也避免了废气散入空气中被人体吸入后对人体造成伤害的情况。

[0020] 在本方案中,对完成步骤四得到的溶液进行处理后,能够使得溶液中的镁、铝、铁均变固相,而变成固相的镁、铝、铁能够作为建材原料使用,而溶液中的钙则变成了工业氯化钙,以用于工业生产。

[0021] 本方案的整个过程中,不仅对现有的难以利用的低品位天青石进行了利用,且该方案的工艺简单可行,易于推广,经本方案得到的天青色精矿能够满足天青石生产工业碳酸锶的工艺要求;此外,本方案对低品位天青石选矿过程中产生的废水、废气和废渣均进行了回收,避免了废水、废气和废渣对环境的污染和人体的伤害,且回收得到的物质均可以用于工业生产,使得低品位天青石原矿中其他的物质均得以利用。

[0022] 进一步,所述步骤八具体包括步骤a1和步骤a2,具体如下:

[0023] 步骤a1,一次清洗后压滤:对完成步骤四分离得到的天青石加水清洗,然后压滤,压滤得到的液体称为一洗水。

[0024] 步骤a2,二次清洗后压滤:对完成步骤a1分离得到的天青石再次加水清洗,然后压滤,压滤得到的液体称为二洗水,压滤得到的固体为天青石精矿。

[0025] 有益效果:对酸洗后分离得到的天青石进行清洗,得到不含酸性溶液的天青石,进一步提高低品位天青石选矿后的精矿的纯度。

[0026] 进一步,所述一洗水用于步骤二中对细颗粒进行酸洗;对一洗水进行回收再利用,提高资源的利用率。

[0027] 进一步,所述二洗水用于步骤a1中对天青石进行清洗;对二洗水进行回收再利用,提高资源的利用率。

[0028] 进一步,所述步骤九具体包括步骤b1和步骤b2,具体如下:

[0029] 步骤b1,泥沙一洗后压滤:对完成步骤四分离得到的泥沙加水清洗,然后压滤,压滤得到的液体用于步骤二中对细颗粒进行酸洗。

[0030] 步骤b2,泥沙二洗后压滤:对完成步骤b1分离得到的泥沙再次加水清洗,然后压滤,压滤得到的液体用于步骤a1中对天青石进行清洗,对压滤得到的固体进行收集。

[0031] 有益效果:对酸洗后分离得到的泥沙进行清洗,得到不含酸性溶液的泥沙,同时清洗泥沙遗留的酸性溶液均进行了循环再利用,提高资源的利用率。

[0032] 进一步,所述步骤一具体为:采用破碎机将原矿破碎得到直径为3-7cm的粗颗粒,接着采用粉碎机对粗颗粒进行粉碎直至得到直径小于4mm的细颗粒。

[0033] 有益效果:通过破碎机和粉碎机对原矿进行分级粉碎,降低设备破碎原矿的难度。

[0034] 进一步,所述步骤二中经过酸洗后溶液PH的范围为0.5-1.5;酸性强,有利于去除

低品位天青石中杂质。

[0035] 进一步,所述步骤二中盐酸的质量浓度不小于25%;盐酸浓度适宜,便于盐酸在搅拌作用下与原矿的充分接触。

[0036] 进一步,所述步骤三中的碱性溶液为氢氧化钠溶液或碳酸钠溶液;对挥发盐酸和其他气体的吸收效果好。

[0037] 进一步,所述步骤五中,采用碳酸钙对溶液进行中和;方法简单,易于实现,且采用碳酸钙后生成的氯化钙可用于工业生产。

附图说明

[0038] 图1为本发明实施例一的工艺流程图。

具体实施方式

[0039] 下面通过具体实施方式进一步详细说明:

[0040] 实施例一

[0041] 实施例一基本如附图1所示:

[0042] 一种低品位天青石资源化利用的选矿工艺,包括以下步骤:

[0043] 步骤一,原矿破碎:取原矿,原矿中主要含有30%左右的硫酸锶,还有其他杂质如方解石、白云石、石膏、泥沙和少量的铁、铝等,采用鄂式破碎机将原矿破碎得到直径为3-7cm的粗颗粒,接着采用粉碎机对粗颗粒进行粉碎直至得到直径小于4mm的细颗粒。

[0044] 步骤二,酸洗:对步骤一得到的细颗粒加入酸罐中,向酸罐中加入质量浓度为30%的盐酸,采用搅拌的方式,使得盐酸与细颗粒充分接触并反应,实现对细颗粒的酸洗,整个酸洗过程保持溶液的PH为1;酸洗后的气体有二氧化碳和挥发在酸罐中的气态盐酸,酸洗后的液相中有氯化镁、氯化钙、未反应完的盐酸溶液以及少量的氯化锶、铁离子和铝离子等;酸洗后的固相有密度高的天青石和密度低的泥沙。

[0045] 步骤三,尾气吸收:将酸洗过程中产生的气体(二氧化碳、挥发在酸罐中的气态盐酸)通入二级吸收塔内,二级吸收塔含有氢氧化钠溶液,通过氢氧化钠溶液实现对气体的吸收,吸收后得到氯化钠溶液,氯化钠溶液可进行回收利用。

[0046] 步骤四,一次分离:对步骤二酸洗后产生的固体和液体采用压滤机进行分离,得到含酸的天青石、泥沙和溶液(溶液也即步骤二中记载的酸洗后的液相,作为泥沙因其密度小而能够通过压滤机与天青石实现分离)。

[0047] 步骤五,中和:对步骤四分离得到的溶液采用碳酸钙进行中和,直至溶液呈中性。

[0048] 步骤六,加热并除杂:将完成步骤五的溶液加热至60℃以上后加入生石灰与溶液进行化学反应得到固体和液体的混合物(固体有含铁、镁和铝的固相,液体有氯化钙溶液)。

[0049] 步骤七,二次分离:对完成步骤六的固体和液体采用压滤机进行固液分离。

[0050] 步骤八,清洗天青石:对完成步骤四分离得到的含酸天青石进行清洗得到不含酸性溶液的天青石;具体包括如下步骤:

[0051] 步骤a1,一次清洗后压滤:对完成步骤四分离得到的天青石加水清洗,然后采用压滤机压滤,压滤得到的液体称为一洗水,一洗水用于步骤二中对细颗粒进行酸洗。

[0052] 步骤a2,二次清洗后压滤:对完成步骤a1分离得到的天青石再次加水清洗,然后采

用压滤机再次压滤,压滤得到的液体称为二洗水,压滤得到的固体为不含酸性溶液的天青石(即天青石精矿);其中得到的二洗水用于步骤a1中对天青石进行清洗。

[0053] 步骤九,清洗泥沙:对完成步骤四分离得到的含酸泥沙进行清洗得到不含酸性溶液的泥沙,具体包括如下步骤b1和步骤b2:

[0054] 步骤b1,泥沙一洗后压滤:对完成步骤四分离得到的泥沙加水清洗,然后采用压滤机压滤,压滤得到的液体与一洗水一起用于步骤二中对细颗粒进行酸洗。

[0055] 步骤b2,泥沙二洗后压滤:对完成步骤b1分离得到的泥沙再次加水清洗,然后压滤,压滤得到的液体与二洗水一起用于步骤a1中对天青石进行清洗,对压滤得到的固体进行收集,压滤得到的固体为不含酸性溶液的泥沙,该泥沙作为建材原料使用。

[0056] 具体实施过程如下:

[0057] 根据本实施例一进行了三组试验的测试,测试的数据如下(下表中只对含量较多的物质进行了测试,对于天青石原矿中含有的少量的铁、铝等并未公开):

天青石原矿						
项目	SrSO ₄ %	SrCO ₃ %	CaCO ₃ %	MgCO ₃ %	BaSO ₄ %	CaSO ₄ %
[0058] 试验组 1	36.49	10.44	14.35	6.72	0.64	12.3
试验组 2	29.81	11.03	14.74	7.1	0.65	13.8
试验组 3	32.67	10.31	13.45	7.3	0.66	14.1

按照实施例一的工艺步骤得到的天青石精矿						
项目	SrSO ₄ %	SrCO ₃ %	CaCO ₃ %	MgCO ₃ %	BaSO ₄ %	CaSO ₄ %
[0059] 试验组 1	79.58	5.78	0.35	0.074	0.64	0.75
试验组 2	77.35	7.61	0.26	0.052	0.57	0.84
试验组 2	78.89	6.27	0.24	0.061	0.61	0.91

[0060] 根据以上数据可知,低品位天青石原矿中除了含有30%左右的硫酸锶外,还含有其他杂质如:方解石(主要成分为碳酸钙)、白云石(主要成分为碳酸镁)、石膏(主要成分为硫酸钙)、泥沙和少量的铁、铝等,通过酸洗后,方解石、白云石、石膏等非泥沙杂质变成溶液,再经过一次分离后,得到泥沙、溶液和富含硫酸锶的天青石(其中作为泥沙因其密度小而能够与天青石分离),富含硫酸锶的天青石经过步骤八后得到不含酸性溶液的天青石,因原矿中除硫酸锶以外的方解石、白云石、石膏等非泥沙杂质变成溶液被分离开、泥沙也被分离开,使得该天青石中硫酸锶的含量提高到78%左右,且天青石的颗粒为直径小于4mm的细颗粒,能够满足天青石生产工业碳酸锶的工艺要求。

[0061] 在对尾气吸收时,酸洗中因发生化学反应而产生的气体或存留的易挥发的盐酸与碱性溶液反应得到工业用的氯盐,避免废气污染环境的同时,也避免了废气散入空气中被人体吸入后对人体造成伤害的情况。

[0062] 在本实施例一中,对完成步骤四得到的溶液(氯化镁、氯化钙、未反应完的盐酸溶液以及少量的氯化锶、铁离子和铝离子等)进行处理后,能够使得溶液中的镁、铝、铁均由液相变为固相,而变成固相的镁、铝、铁能够作为建材原料使用,而溶液中的钙则变成了工业氯化钙,以用于工业生产,避免了废液无法处理的情况;而泥沙在分离并清洗后可用作建材使用,也即对废渣进行了处理回收。

[0063] 在本实施例一的整个过程中,不仅对现有的难以利用的低品位天青石进行了利

用,且该实施例一的工艺简单可行,易于推广,经本实施例一得到的天青色精矿能够满足天青石生产工业碳酸锶的工艺要求。

[0064] 本实施例一中,对含酸天青石和含酸泥沙进行清洗产生的一洗水、二洗水均进行了循环利用,节约了能源。

[0065] 综上所述,本实施例一对低品位天青石选矿过程中产生的废水、废气和废渣均进行了回收,避免了废水、废气和废渣对环境的污染和人体的伤害,且回收得到的物质均可以用于工业生产,使得低品位天青石原矿中其他的物质均得以利用。

[0066] 实施例二

[0067] 实施例二与实施例一的区别在于,本实施例二中,对尾气吸收采用的溶液为碳酸钠溶液,能够达到与氢氧化钠相同的效果。

[0068] 以上所述的仅是本发明的实施例,方案中公知的具体结构及特性等常识在此未作过多描述。应当指出,对于本领域的技术人员来说,在不脱离本发明结构的前提下,还可以作出若干变形和改进,这些也应该视为本发明的保护范围,这些都不会影响本发明实施的效果和专利的实用性。本申请要求的保护范围应当以其权利要求的内容为准,说明书中的具体实施方式等记载可以用于解释权利要求的内容。

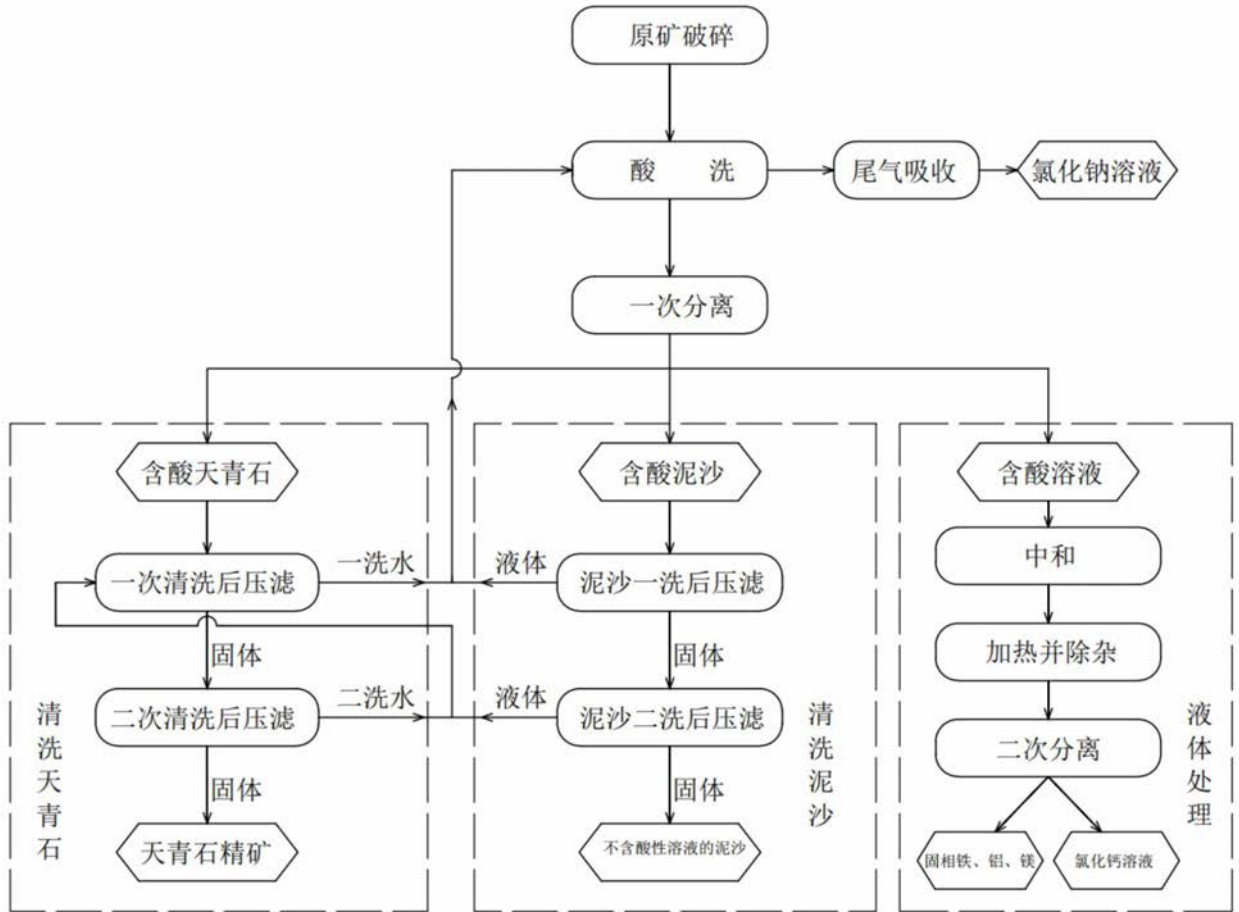


图1