



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 102381720 B

(45) 授权公告日 2014. 11. 26

(21) 申请号 201110211495. 9

(22) 申请日 2011. 07. 27

(73) 专利权人 云南省化工研究院
地址 650228 云南省昆明市化工研究院

(72) 发明人 曾波 王国栋 李骥

(74) 专利代理机构 昆明合众智信知识产权事务
所 53113
代理人 张媛德 范严生

(51) Int. Cl.
C01D 3/04 (2006. 01)

(56) 对比文件
CN 1304877 A, 2001. 07. 25,
CN 101774612 A, 2010. 07. 14,
CN 101474598 A, 2009. 07. 08,

李建国. 由含钠光卤石生产氯化钾的相图分析. 《海湖盐与化工》. 2002, 第 31 卷 (第 3 期),
王石军. 光卤石矿类型对冷分解-浮选法生产氯化钾工艺的影响. 《海湖盐与化工》. 2000, 第 29 卷 (第 5 期),

审查员 程可可

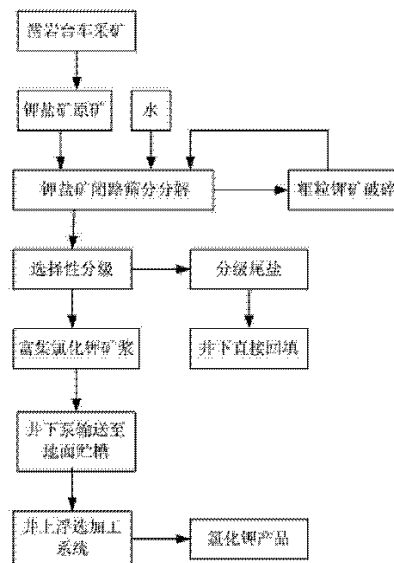
权利要求书2页 说明书4页 附图1页

(54) 发明名称

一种固体钾盐矿井下分解分级富集氯化钾的生产方法

(57) 摘要

一种固体钾盐矿井下分解分级富集氯化钾的生产方法属于化工矿物加工技术领域,特别涉及到早采地下埋藏光卤石钾盐矿,是提高钾盐矿采矿能力和降低氯化钾生产与回填成本的工艺方法之一。本发明的工艺流程为:地下埋藏光卤石钾盐矿经凿岩台车采矿得到固体钾盐矿原矿——井下闭路筛分分解——选择性分级——得到富集的氯化钾料浆——料浆经泵输送至地面——进入浮选加工系统生产氯化钾产品。本发明具有以下突出的有益效果:在现有的竖井提升钾盐矿到地面加工生产氯化钾投资条件下,直接利用地下采矿和竖井设施在井下富集生产氯化钾料浆,可较大幅度提高现有固体钾盐矿生产氯化钾的能力,大大降低了生产成本和尾矿回填投资。本技术适用于地下埋藏的光卤石型钾盐矿井下早采加工生产氯化钾肥料产品,具有广泛的工业推广价值。



1. 一种固体钾盐矿井下分解分级富集氯化钾的生产方法,其特征在于,工艺流程为:地下埋藏光卤石矿经井下凿岩台车采矿得到固体钾盐矿原矿—闭路筛分与分解—选择性分级—得到富集的细粒氯化钾料浆—料浆经泵输送至地面—进入地面浮选加工系统生产氯化钾产品;其步骤为:

a. 地下埋藏固体钾盐矿采用凿岩台车采矿得到固体钾盐矿原矿;

b. 原矿闭路筛分与分解是指在湿筛分过程中,筛分出满足分解要求的合格粒度原矿直接进入分解器,筛分出不合格粒度原矿进行破碎后再返回筛分,形成筛分破碎闭路循环,最终所有原矿达到分解合理粒度要求;其次按照钾盐矿中氯化镁溶解所需要水的比例和用量,水和钾盐矿分别计量后送入闭路筛分分解器中,控制其钾盐矿中氯化镁的分解率不低于 90%,使得钾盐矿中氯化钾与氯化钠矿物在分解过程中分别解离,满足分解的合格粒度是满足氯化镁分解率达到 90% 要求的 10mm 以下粒度原矿,不合格粒度是指不能满足氯化镁分解率达到 90% 要求的 10mm 以上粒度原矿,所述的分解是指原矿中氯化镁溶解需要加水完成,加水量是按照 $\text{KCl-NaCl-MgCl}_2\text{-H}_2\text{O}$ 四元水盐体系相图,计算得出溶解氯化镁的水量,湿筛与分解加水量之和要等于计算出溶解氯化镁的水量;

c. 闭路筛分分解得到的分解矿浆通过选择性分级设备,在选择性分级过程中形成富集的细粒氯化钾料浆和粗粒氯化钠尾矿,控制分离的粗粒氯化钠尾矿中氯化钾含量在操作范围内,生产得到富集的细粒氯化钾料浆,所述选择性分级是指控制分解后料浆粒度分布并分级,分级出 0.5mm-10mm 的粗粒氯化钠尾矿,尾矿中氯化钾含量小于 2.0%,得到质量浓度为 10%-20% 初步富集氯化钾的细粒料浆,控制料浆固体的氯化钾含量 40%-90%;

d. 富集的细粒氯化钾料浆通过泵从地下输送到地面氯化钾料浆贮槽,并进入地面浮选加工系统生产氯化钾产品。

2. 根据权利要求 1 所述的一种固体钾盐矿井下分解分级富集氯化钾的生产方法,其特征在于,步骤 a 所述的固体钾盐矿为地下埋藏的光卤石矿、光卤石与钾石盐混合矿和光卤石与石盐混合矿,并采用旱采方法得到原矿,原矿氯化钾品位为 10-25%。

3. 根据权利要求 1 所述的一种固体钾盐矿井下分解分级富集氯化钾的生产方法,其特征在于,步骤 b 所述的闭路筛分与分解过程为原矿在筛分—分解—破碎—返回筛分的闭路系统中完成固体钾盐矿的筛分与分解过程,具体指固体钾盐矿在通过筛分分解过程中,将 10mm 以下粒度原矿直接进入分解器中完成固体钾盐矿中氯化镁的分解,实现氯化钾与氯化钠的解离;10mm 以上粒度原矿经过筛分分离,再经破碎后循环返回筛分分解。

4. 根据权利要求 1 所述的一种固体钾盐矿井下分解分级富集氯化钾的生产方法,其特征在于,步骤 b 所述的按照钾盐矿中氯化镁溶解所需要水的比例和用量,是以钾盐矿中氯化镁的含量为基准,按照 $\text{KCl-NaCl-MgCl}_2\text{-H}_2\text{O}$ 四元水盐体系相图,计算出氯化镁溶解的水量;分解率控制为不低于 90% 是指固体钾盐矿中氯化镁溶解在水中的溶解率。

5. 根据权利要求 1 所述的一种固体钾盐矿井下分解分级富集氯化钾的生产方法,其特征在于,步骤 c 选择性分级得到富集的细粒氯化钾料浆质量浓度为 10%-25%,其料浆中固体物的氯化钾含量为 40%-90%,粒度小于 2mm。

6. 根据权利要求 1 所述的一种固体钾盐矿井下分解分级富集氯化钾的生产方法,其特征在于,步骤 c 选择性分级出粗粒氯化钠尾矿粒度为 1.0-10mm 的,控制其粗粒氯化钠尾矿中氯化钾含量小于 2.0%。

7. 根据权利要求 1 所述的一种固体钾盐矿井下分解分级富集氯化钾的生产方法,其特征在于,步骤 d 富集的细粒氯化钾料浆是通过高扬程泵或建立多级泵站输送至地面氯化钾料浆贮槽,并进入地面浮选加工系统生产氯化钾产品。

一种固体钾盐矿井下分解分级富集氯化钾的生产方法

技术领域

[0001] 本发明属于化工矿物加工技术领域,特别涉及到井下开采固体钾盐矿后,通过井下分解分级富集固体钾盐矿中氯化钾,低成本生产氯化钾的工艺方法。

背景技术

[0002] 钾肥是农业必不可少的基础肥料,我国钾肥每年的需求量远远大于生产能力,而在我国周边国家,已探明的固体钾盐矿储量较大,可通过地下开采——化学浮选的方法进行资源化开发。

[0003] 世界上大部分氯化钾产品都是来源于地下埋藏的钾石盐矿和盐湖卤水蒸发光卤石结晶矿。对钾石盐矿常规的开采工艺有溶浸——结晶法,硐室溶采法,常规旱采法等,盐湖卤水蒸发光卤石结晶矿一般采用浮船采盐工艺。钾盐矿中氯化钾常规的加工方法有浮选法,结晶法,冷分解——正浮选法,反浮选——冷结晶法,后两种方法主要应用在盐湖卤水蒸发光卤石结晶矿的加工。氯化钾是不可再生资源,随着盐湖卤水氯化钾含量降低和钾石盐矿资源的日趋枯竭,对地下埋藏的光卤石矿开发将进入规模化开采加工阶段。固体钾盐矿中光卤石矿受沉积成矿规律的影响,矿石性质不稳定,易风化潮解,采用常规采矿掘进法从地下提升到地面加工氯化钾产品,其采矿提升能力受到竖井工程投资的限制。本发明工艺提出采用井下分解分级富集氯化钾的开采方法,使现有竖井提升采矿生产能力得到大幅度提高,并满足生产氯化钾产品的要求,因此采用井下就地闭路筛分与分解——选择性分级工艺可以生产富集的细粒氯化钾料浆,结合硐室溶采法工艺特点,通过高扬程泵输送富集的细粒氯化钾料浆至地面加工系统,不需要增加矿山基建成本而提高矿石开采量,大大增加浮选系统的处理能力,降低生产能耗,节约生产运营成本和建设投资。

发明内容

[0004] 本发明的目的针对地下埋藏光卤石矿开发现状,提供一种工艺稳定性好,生产能力大,生产能耗低,投资省,符合节能、环保、清洁的低碳生产要求的固体钾盐矿井下分解分级富集氯化钾的生产方法。

[0005] 本发明的目的是通过以下述技术方案予以实现。

[0006] 一种固体钾盐矿井下分解分级富集氯化钾的生产方法,其特征的工艺流程为:地下埋藏光卤石矿经井下凿岩台车采矿得到固体钾盐矿原矿——闭路筛分与分解——选择性分级——得到富集的细粒氯化钾料浆——料浆经泵输送至地面——进入地面浮选加工系统生产氯化钾产品。其步骤为:

[0007] a. 地下埋藏固体钾盐矿采用凿岩台车采矿得到固体钾盐矿原矿,简称原矿;

[0008] b. 原矿闭路筛分与分解是指在湿筛分过程中,筛分出满足分解要求的合格粒度原矿直接进入分解器,筛分出不合格粒度原矿进行破碎后再返回筛分,形成筛分破碎闭路循环,最终所有原矿达到分解合理粒级要求;其次按照钾盐矿中氯化镁溶解所需要水的比例和用量,水和钾盐矿分别计量后送入闭路筛分分解器中,控制其钾盐矿中氯化镁的分解率

不低于 90%，使得钾盐矿中氯化钾与氯化钠矿物在分解过程中分别解离；

[0009] c. 闭路筛分分解得到的分解矿浆通过选择性分级设备，在选择性分级过程中形成富集的细粒氯化钾料浆和粗粒氯化钠尾矿，控制分离的粗粒氯化钠尾矿中氯化钾含量在一定的操作范围内，生产得到富集的细粒氯化钾料浆；

[0010] d. 富集的细粒氯化钾料浆通过泵从地下输送到地面氯化钾料浆贮槽，并进入地面浮选加工系统生产氯化钾产品。

[0011] 步骤 a 所述的固体钾盐矿为地下埋藏的光卤石矿、光卤石与钾石盐混合矿和光卤石与石盐混合矿，并采用早采方法得到原矿，原矿氯化钾品位为 10 ~ 25%。

[0012] 步骤 b 所述满足分解的合格粒级是可以满足氯化镁分解率达到 90% 要求的 10mm 以下粒度原矿，不合格粒级是指不能满足氯化镁分解率达到 90% 要求的 10mm 以上粒度原矿。

[0013] 步骤 b 所述的闭路筛分是指原矿不合格粒级分解不满足氯化镁分解率 90% 的要求，需要分级出来进行破碎处理，使所有原矿粒度最终控制为 10mm 以下。

[0014] 步骤 b 所述分解是指原矿中氯化镁溶解需要加水完成，加水量是按照 $KCl-NaCl-MgCl_2-H_2O$ 四元水盐体系相图，计算的出溶解氯化镁的水量，湿筛与分解加水量之和要等于计算出溶解氯化镁的水量。

[0015] 步骤 c 所述选择性分级，是指控制分解后料浆粒度分布并分级，分级出 0.5mm ~ 10mm 的粗粒氯化钠尾矿，尾矿中氯化钾含量小于 2.0%。

[0016] 步骤 c 所述选择性分级，是得到质量浓度为 10% ~ 20% 初步富集氯化钾的细粒料浆，控制料浆固体的氯化钾含量 40% ~ 90%。

[0017] 步骤 d 所述富集的细粒氯化钾料浆通过高扬程泵或多级泵完成物料从地下到地面的输送，包括但不限于输送工程。

[0018] 本发明所述的井下分解分级技术富集氯化钾的生产方法，解决了早采地下埋藏光卤石矿，提升成本高，剥采量受采矿工程限制的问题。块矿采用传统竖井提升采矿方式，剥采量提高面临大量追加基建投资的问题，提出井下分解分级技术富集氯化钾的生产方法，突破针对早采地下埋藏光卤石矿矿山建设工程限制，结合选矿工艺，改变现有矿山建设的原矿提升方法，减少提升矿石的废石混入率；在地下采矿系统中施工，经过台车凿岩控制采矿粒度，并进行闭路湿筛破碎，得到分解合格粒度的光卤石原矿，通过闭路筛分及分解和选择性分级为一体的组合式分解器组完成分解，预抛除粗粒氯化钠尾矿，富集氯化钾料浆。本发明针对现有的地下埋藏光卤石矿开发技术，降低采矿提升成本和生产尾盐回填成本。本方法提供的工艺是根据光卤石矿层特点、加工特点和理化特性，结合硐室溶采法而提出，具有特定矿种针对性强，生产能力大，生产能耗低，投资省等优点，符合节能、环保、清洁的低碳生产要求。本发明具有以下突出的有益效果：首次提供了一种井下分解分级技术富集氯化钾的生产方法；是针对地下埋藏光卤石矿的开发利用，其生产技术具有广泛的推广价值。

附图说明

[0019] 图 1 为本发明的工艺流程图。

具体实施方式

[0020] 本发明上述和 / 或附加的方面和优点, 从结合附图对实施例的描述中将变得明显和容易理解。

[0021] 下面结合实施例对本发明做进一步的说明, 但不限于实施例。

[0022] 实施例获得富集氯化钾的细粒料浆, 对浮选和氯化钾粗产品的深加工和 / 或综合利用并不是本发明保护范围的限定。

[0023] 实施例 1 :

[0024] 原矿投矿量 1.00 吨 / 小时。

[0025] (1) 综合矿样化学成分为 :

[0026]

矿石	KCl	MgCl ₂	NaCl	其他
含量	14.50	18.01	46.21	21.28

[0027] (2) 闭路筛分与分解

[0028] 闭路筛分与分解的目的是将原矿的粒度通过湿筛分控制在 10mm 以内, 其中大于 10mm 原矿为投矿量的 15%, 经过闭路破碎筛分, 最终原矿的粒度为 -10mm 直接进入分解, 筛分与分解加水量为 0.30 吨 / 小时, 加循环母液为 0.38 吨 / 小时, 产生的矿浆为 1.68 吨 / 小时, 原矿分解率为 90.17%。

[0029] (3) 选择性分级

[0030] 闭路筛分与分解产生的矿浆通过选择性分级得到富集的细粒氯化钾料浆量为 1.41 吨 / 小时, 料浆浓度为 14.72%, 料浆中固体物的氯化钾含量为 55.85%; 分级出粗粒氯化钠尾矿量为 0.27 吨 / 小时, 氯化钾含量为 1.67 %。

[0031] 实施例 2 :

[0032] 原矿投矿量 1.00 吨 / 小时。

[0033] (1) 综合矿样化学成分为 :

[0034]

矿石	KCl	MgCl ₂	NaCl	其他
含量	18.65	22.72	28.81	29.82

[0035] (2) 闭路筛分与分解

[0036] 闭路筛分与分解的目的是将原矿的粒度通过湿筛分控制在 10mm 以内, 其中大于 10mm 原矿为投矿量的 13.76%, 经过闭路破碎筛分, 最终原矿的粒度为 -10mm 直接进入分解, 筛分与分解加水量为 0.39 吨 / 小时, 产生的矿浆为 1.39 吨 / 小时, 原矿分解率为 94.31%。

[0037] (3) 选择性分级

[0038] 闭路筛分与分解产生的矿浆通过选择性分级得到富集的细粒氯化钾料浆量为 1.23 吨 / 小时, 料浆浓度为 15.75%, 料浆中固体物的氯化钾含量为 73.32%; 分级出粗粒氯化钠尾矿量为 0.16 吨 / 小时, 氯化钾含量为 1.97 %。

[0039] 实施例 3 :

[0040] 原矿投矿量 2.00 吨 / 小时。

[0041] (1) 综合矿样化学成分为：

[0042]

矿石	KCl	MgCl ₂	NaCl	其他
含量	22.58	28.29	15.54	33.59

[0043] (2) 闭路筛分与分解

[0044] 闭路筛分与分解的目的是将原矿的粒度通过湿筛分控制在 10mm 以内,其中大于 10mm 原矿为投矿量的 15.5%,经过闭路破碎筛分,最终原矿的粒度为 -10mm 直接进入分解,筛分与分解分解加水量为 0.94 吨 / 小时,产生的矿浆为 2.94 吨 / 小时,原矿分解率为 97.28%。

[0045] (3) 选择性分级

[0046] 闭路筛分与分解产生的矿浆通过选择性分级得到富集的细粒氯化钾料浆量为 2.73 吨 / 小时,料浆浓度为 17.23%,料浆中固体物的氯化钾含量为 88.17%;分级出粗粒氯化钠尾矿量为 0.21 吨 / 小时,氯化钾含量为 1.45 %。

[0047] 将以上获得的富集的细粒氯化钾料浆通过高扬程泵或建立多级泵站输送至地面氯化钾料浆贮槽,并进入地面浮选加工系统生产氯化钾产品。

[0048] 本发明的实施例,可以理解在不脱离本发明的原理的情况下,可以对这些实施例进行多种变化、修改、替换和变型,本发明的范围由权利要求及其等同物限定。

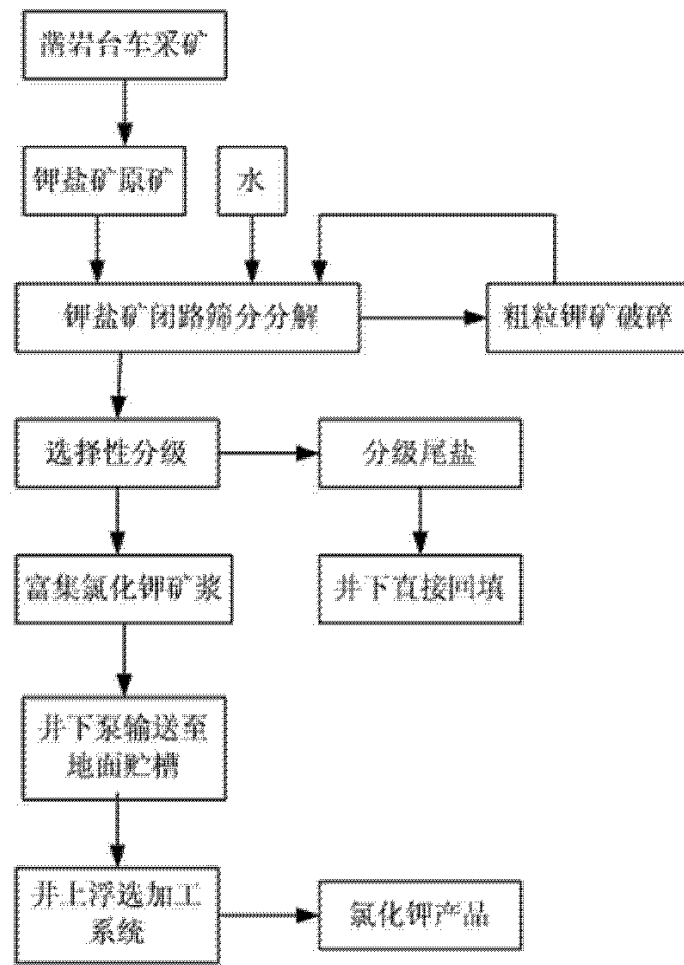


图 1