

[19] 中华人民共和国国家知识产权局

[51] Int. Cl.  
C05D 1/00 (2006.01)



# [12] 发明专利申请公布说明书

[21] 申请号 200910042726.0

[43] 公开日 2009年7月15日

[11] 公开号 CN 101481265A

[22] 申请日 2009.2.25

[21] 申请号 200910042726.0

[71] 申请人 化工部长沙设计研究院

地址 410116 湖南省长沙市雨花区洞井铺洞  
株路6号

[72] 发明人 汤建良 甘顺鹏 季荣 童德瑜  
黄银广 郑贤福

[74] 专利代理机构 长沙星耀专利事务所  
代理人 宁星耀

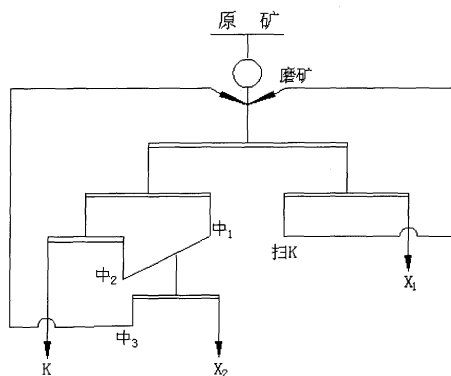
权利要求书1页 说明书5页 附图1页

## [54] 发明名称

一种低品位钾混盐提取钾肥的生产工艺

## [57] 摘要

一种低品位钾混盐提取钾肥的生产工艺，其包括以下步骤：(1)将含钾低的钾混盐进行磨矿；(2)使用浮选药剂阳离子捕收剂对磨矿产品进行浮选，使 $K^+$ 富集；(3)将富集后的钾盐精矿在 $\geq 18^\circ C$ 的常温下转化成软钾镁矾，转化工艺有两种，一是使用公知的淡水或微盐水转化，二是使用软钾镁矾浮选母液兑淡水或微盐水进行兑卤转化，转化的液固重量比为 $1.0 \sim 1.5 : 1$ ，转化时间 $30 \sim 60 \text{min}$ ；(4)将转化后的软钾镁矾固液混合体过滤后，直接将软钾镁矾固体烘干，或过滤后，经洗涤，再烘干。本发明工艺流程简单，能耗低，操作简便， $K^+$ 回收率高，生产成本低，经济效益好。



1、一种低品位钾混盐提取钾肥的生产工艺，其特征在于，包括以下步骤：（1）将含钾低的钾混盐进行磨矿；（2）使用浮选药剂阳离子捕收剂对磨矿产品进行浮选，使  $K^+$  富集；（3）将富集后的钾盐精矿在  $\geq 18^\circ\text{C}$  的常温下转化成软钾镁矾，转化工艺有两种，一是使用公知的淡水或微盐水转化，二是使用软钾镁矾浮选母液兑淡水或微盐水进行兑卤转化，转化的液固重量比为 1.0~1.5:1，转化时间 30~60min；（4）将转化后的软钾镁矾固液混合物过滤后，直接将软钾镁矾固体烘干，或过滤后，经洗涤，再烘干。

2、根据权利要求 1 所述的低品位钾混盐提取钾肥的生产工艺，其特征在于，所述磨矿包括粗磨和细磨，也包括一段磨矿和二段磨矿。

3、根据权利要求 1 或 2 所述的低品位钾混盐提取钾肥的生产工艺，其特征在于，所述阳离子捕收剂为选自碳链  $C_8\sim C_{18}$  的伯胺、仲胺或叔胺中的至少一种。

4、根据权利要求 3 所述的低品位钾混盐提取钾肥的生产工艺，其特征在于，所述阳离子捕收剂为选自正辛胺、辛仲胺、醚胺、醚多胺、十二胺、十八胺中的至少二种。

5、根据权利要求 4 所述的低品位钾混盐提取钾肥的生产工艺，其特征在于，所述阳离子捕收剂为十八胺和醚胺组成的组合药剂。

6、根据权利要求 1 或 2 所述的低品位钾混盐提取钾肥的生产工艺，其特征在于，所述浮选包括粗选、精选、扫选和中矿再选，粗选药剂用量 170-190 克/吨原矿，浮选时间 4-6 分钟，扫选药剂用量 70-90 克/吨原矿，浮选时间 4-6 分钟，精选和中矿再选不加入任何药剂，浮选时间均为 4-6 分钟。

7、根据权利要求 1 或 2 所述的低品位钾混盐提取钾肥的生产工艺，其特征在于，所述第（3）步，转化温度为  $20^\circ\text{C}\sim 22^\circ\text{C}$ 。

8、根据权利要求 5 所述的低品位钾混盐提取钾肥的生产工艺，其特征在于，所述第（4）步，洗涤，使用淡水或微盐水或泻利盐母液。

## 一种低品位钾混盐提取钾肥的生产工艺

### 技术领域

本发明涉及一种低品位钾混盐提取钾肥的生产工艺，尤其是涉及一种使用若干种  $C_8 \sim C_{18}$  不同链长的阳离子捕收剂单一药剂或组合药剂浮选  $K^+$  品位很低的钾混盐提钾，对浮选后的钾盐精矿转化为软钾镁矾的生产工艺。

### 背景技术

含钾矿物主要有钾石盐、光卤石、钾盐镁矾、软钾镁矾、杂卤石等，在现有硫酸钾生产工艺中，钾盐经过各个浮选厂排放出的废弃尾矿仍然含有比较高品位的  $K^+$ ，尚未回收利用。此外，一些化工厂在生产钾肥过程中排放的尾渣中也含有少量钾，盐田滩晒过程中也有一些盐含有少量的钾矿物。

目前，利用硫酸镁亚型卤水生产硫酸钾的加工工艺是先将部分钾混盐浮选后转化（或转化后浮选）得到软钾镁矾精矿，另一部分钾混盐（如光卤石、钾石盐）转化后浮选得到  $KCl$ ，软钾镁矾与  $KCl$  在一定条件下转化生产硫酸钾。然而，当前生产工艺及其技术水平在生产钾镁肥或硫酸钾过程中排放的尾矿（如光卤石浮选尾矿、钾盐镁矾浮选尾矿、软钾镁矾浮选尾矿） $K^+$  含量达  $1wt\% \sim 4wt\%$ ，直接丢弃，造成严重的资源浪费，也间接加大了企业生产成本。

### 发明内容

本发明的目的在于提供一种利用生产钾镁肥或硫酸钾过程中排放的混合尾矿低品位含钾混盐综合利用提钾的生产工艺，以充分利用钾矿资源，降低企业生产成本。

本发明的目的是通过以下技术方案实现的：其包括以下步骤：（1）将含钾低的钾混盐进行磨矿；（2）使用浮选药剂阳离子捕收剂对磨矿产品（即可溶性的钾盐镁矾、软钾镁矾、 $KCl$  等钾混盐）进行浮选，使  $K^+$  富集；（3）将富集后的钾盐精矿在  $\geq 18^\circ C$  的常温（优选  $20^\circ C \sim 22^\circ C$ ）

℃)下转化成软钾镁矾,转化工艺有两种,一是使用公知的淡水或微盐水转化,二是优选本发明者发明的软钾镁矾浮选母液兑淡水或微盐水进行兑卤转化,转化的液固重量比为1.0~1.5:1,转化时间30~60min;(4)将转化后的软钾镁矾固液混合物过滤后,直接将软钾镁矾固体烘干,或过滤后,经洗涤,再烘干。

所述磨矿包括粗磨和细磨,也包括一段磨矿和二段磨矿。

所述阳离子捕收剂为选自碳链 $C_8\sim C_{18}$ 的伯胺、仲胺或叔胺,例如正辛胺、辛仲胺、醚胺、醚多胺、十二胺、十八胺等中的至少一种(优选为两种,二者配比不限;更优选为十八胺和醚胺组成的组合药剂,优选重量配比为十八胺:醚胺=3:2)。

所述浮选包括粗选、扫选、精选和中矿再选,粗选药剂用量170-190克/吨原矿,浮选时间4-6分钟,扫选药剂用量70-90克/吨原矿,浮选时间4-6分钟,精选和中矿再选不加入任何药剂,浮选时间均为4-6分钟。

所述兑卤转化所用卤水可为盐田生产排放的软钾镁矾浮选母液,也可以采用人工配制的卤水。

所述第(4)步,洗涤,既可以用淡水洗涤或微盐水洗涤,也可以用泻利盐母液洗涤。

烘干温度以选择50℃~60℃为宜。

所得软钾镁矾产品达到钾镁肥国家标准GB/T20937—2007一级品的指标要求,可直接作为钾镁肥使用。也可进一步加工成硫酸钾。

本发明工艺既可用于硫酸钾厂混合尾矿(光卤石浮选尾矿、钾盐镁矾浮选尾矿、软钾镁矾浮选尾矿)的综合回收利用,也可用于KCl浮选、钾石盐浮选、钾混盐浮选、光卤石浮选等所有可溶性盐类含钾矿物的加工。

本发明创造性地优选阳离子捕收剂组合药剂作为浮选药剂,并采用独创的转化工艺,使其工艺流程简单,转化液用量少,能耗低,操作简便, $K^+$ 回收率高,生产成本低,经济效益好,对综合回收利用废弃尾矿,提高企业经济效益和资源利用率具有重要意义。

## 附图说明

图 1 和图 2 为本发明浮选工艺两种实施例的流程图。

## 具体实施方式

以下结合实施例对本发明作进一步说明。

### 实施例 1

(1) 将硫酸钾厂混合尾矿钾混盐 (含  $K^+$  3.83wt%) 进行磨矿, 包括粗磨和细磨; (2) 使用浮选药剂正辛胺和十八胺 (重量配比为 1:1) 对磨矿产品进行一粗二精一扫+中矿再选的浮选 (参见图 1), 粗选药剂用量 180 克/吨原矿, 浮选时间 5 分钟, 扫选药剂用量 80 克/吨原矿, 浮选时间 5 分钟, 精选和中矿再选不加入任何药剂, 浮选时间均为 5 分钟。获得钾盐精矿, 产率 34.73wt%、 $K^+$ 品位 12.20wt%、 $K^+$ 回收率 93.12wt%; (3) 将富集后的钾盐精矿在常温下兑卤转化成软钾镁矾, 工艺条件为 20°C~22°C 的常温下转化时间 60min, 机械搅拌, 转化的液固重量比为 1.0:1, 所用卤水为模拟国投罗钾公司软钾镁矾浮选厂排放的软钾镁矾浮选母液人工配制的卤水; 获得转化精矿产率 68.00wt%、 $K^+$ 品位 17.35wt%、 $K^+$ 回收率 93.49wt%; (4) 将转化后的软钾镁矾固液混合物过滤后, 直接将软钾镁矾固体烘干, 烘干温度 55°C。总产率 20.12wt%,  $K^+$ 品位 20.15wt%,  $K^+$ 总回收率 87.06wt%。

### 实施例 2

(1) 将硫酸钾厂混合尾矿钾混盐 (含  $K^+$  2.12wt%) 进行磨矿, 包括粗磨和细磨; (2) 使用浮选药剂十八胺和醚多胺 (重量配比 3:2) 对磨矿产品进行一粗一精一扫+中矿再选的浮选 (参见图 2), 粗选药剂用量 180 克/吨原矿, 浮选时间 5 分钟, 扫选药剂用量 80 克/吨原矿, 浮选时间 5 分钟, 精选和中矿再选不加入任何药剂, 浮选时间均为 5 分钟。获得钾盐精矿, 产率 16.51wt%、 $K^+$ 品位 12.81wt%、回收率 85.05wt%; (3) 将富集后的钾盐精矿在 20°C~22°C 的常温下兑卤转化成软钾镁矾, 转化时间 45min, 机械搅拌, 转化的液固重量比为 1.5:1, 所用卤水为国投罗钾公司软钾镁矾浮选厂排放的浮选母液; 获得转化精矿转化产率

72.20wt%、K<sup>+</sup>品位 17.29wt%、K<sup>+</sup>收率 99.95wt%；(4) 将转化后的软钾镁矾固液混合物过滤后，用泻利盐母液洗涤，并在 60℃下烘干。总产率 10.16wt%，K<sup>+</sup>品位 19.92wt%，K<sup>+</sup>总回收率 83.41wt%。

### 实施例 3

(1) 将硫酸钾厂混合尾矿钾混盐（含 K<sup>+</sup> 3.83wt%）进行磨矿，包括粗磨和细磨；(2) 使用浮选药剂辛仲胺和十八胺（重量配比 1:1）对磨矿产品进行一粗二精一扫+中矿再选的浮选（参见图 1），粗选药剂用量 180 克/吨原矿，浮选时间 5 分钟，扫选药剂用量 80 克/吨原矿，浮选时间 5 分钟，精选和中矿再选不加入任何药剂，浮选时间均为 5 分钟；得钾盐精矿，产率 33.21wt%、K<sup>+</sup>品位 12.37wt%、K<sup>+</sup>回收率 91.45wt%；(3) 将富集后的钾盐精矿在 20℃~22℃的常温下淡水转化成软钾镁矾，工艺条件为常温下转化时间 30min；机械搅拌，转化的液固重量比为 0.8:1，获得转化精矿产率转化产率 53.00wt%、K<sup>+</sup>品位 17.51wt%、K<sup>+</sup>收率 76.44wt%；(4) 将转化后的软钾镁矾固液混合物过滤后，直接将软钾镁矾固体烘干，烘干温度 60℃。总产率 17.60wt%，K<sup>+</sup>品位 21.67wt%，K<sup>+</sup>总回收率 69.90wt%。

### 实施例 4

(1) 将硫酸钾厂混合尾矿钾混盐（含 K<sup>+</sup> 2.12wt%）进行磨矿，包括粗磨和细磨；(2) 使用浮选药剂十八胺和醚胺（重量配比 3:2）对磨矿产品进行一粗一精一扫+中矿再选的浮选（参见图 2），粗选药剂用量 180 克/吨原矿，浮选时间 5 分钟，扫选药剂用量 80 克/吨原矿，浮选时间 5 分钟，精选和中矿再选不加入任何药剂，浮选时间均为 5 分钟。获得钾盐精矿，产率 17.59wt%、K<sup>+</sup>品位 12.58wt%、回收率 84.73wt%；(3) 将富集后的钾盐精矿在 20℃~22℃的常温下微盐水转化成软钾镁矾，微盐水组成为 K<sup>+</sup> 0.0025wt%，Mg<sup>2+</sup> 0.018wt%，Na<sup>+</sup> 0.13wt%，Cl<sup>-</sup> 0.15wt%，SO<sub>4</sub><sup>2-</sup> 0.15wt%，与淡水差别不大，工艺条件为常温下转化时间 45min，机械搅拌，转化的液固重量比为 1.1:1，获得转化精矿产率转化产率 57.00wt%、K<sup>+</sup>品位 17.32wt%、K<sup>+</sup>收率 75.67wt%。(4) 将转化后的软钾镁矾固液混合物过滤后，用淡水洗涤，并在 50℃下烘

干。总产率 10.03wt%、K<sup>+</sup>品位 20.95wt%、K<sup>+</sup>总回收率 64.12wt%。

#### 实施例 5

(1) 将硫酸钾厂混合尾矿钾混盐 (含 K<sup>+</sup> 2.12wt%) 进行磨矿, 包括粗磨和细磨; (2) 使用浮选药剂十二胺和十八胺 (重量配比 1:2) 对磨矿产品进行一粗一精一扫+中矿再选的浮选 (参见图 2), 粗选药剂用量 180 克/吨原矿, 浮选时间 5 分钟, 扫选药剂用量 80 克/吨原矿, 浮选时间 5 分钟, 精选和中矿再选不加入任何药剂, 浮选时间均为 5 分钟, 获得钾盐精矿, 产率 13.27wt%、K<sup>+</sup>品位 12.11wt%、回收率 78.05wt%; (3) 将富集后的钾盐精矿在 20℃~22℃的常温下兑卤转化成软钾镁矾, 工艺条件为常温下转化时间 45min, 机械搅拌, 转化的液固重量比为 1.3:1, 转化所用卤水为国投罗钾公司软钾镁矾浮选厂排放的浮选母液; 经过滤后经淡水洗涤、55℃下烘干, 钾镁肥产品总产率 7.16wt%, K<sup>+</sup>品位 21.58wt%, K<sup>+</sup>总收率 59.66wt%。

#### 实施例 6

(1) 将硫酸钾厂混合尾矿钾混盐 (含 K<sup>+</sup> 2.12wt%) 进行磨矿, 包括粗磨和细磨; (2) 使用浮选药剂十八胺和醚多胺 (重量配比 3:2) 对磨矿产品进行一粗一精一扫+中矿再选的浮选 (参见图 2), 粗选药剂用量 180 克/吨原矿, 浮选时间 5 分钟, 扫选药剂用量 80 克/吨原矿, 浮选时间 5 分钟, 精选和中矿再选不加入任何药剂, 浮选时间均为 5 分钟, 获得钾盐精矿, 产率 16.51wt%、K<sup>+</sup>品位 12.81wt%、回收率 85.05wt%; (3) 将富集后的钾盐精矿在常温下兑卤转化成软钾镁矾, 工艺条件为 20℃~22℃的常温下转化时间 45min, 机械搅拌, 转化的液固重量比为 1.4:1, 转化所用卤水为国投罗钾公司软钾镁矾浮选厂排放的浮选母液; 过滤后经微盐水洗涤、60℃下烘干, 钾镁肥产品总产率 9.59wt%, K<sup>+</sup>品位 20.34wt%, K<sup>+</sup>总收率 80.49wt%。

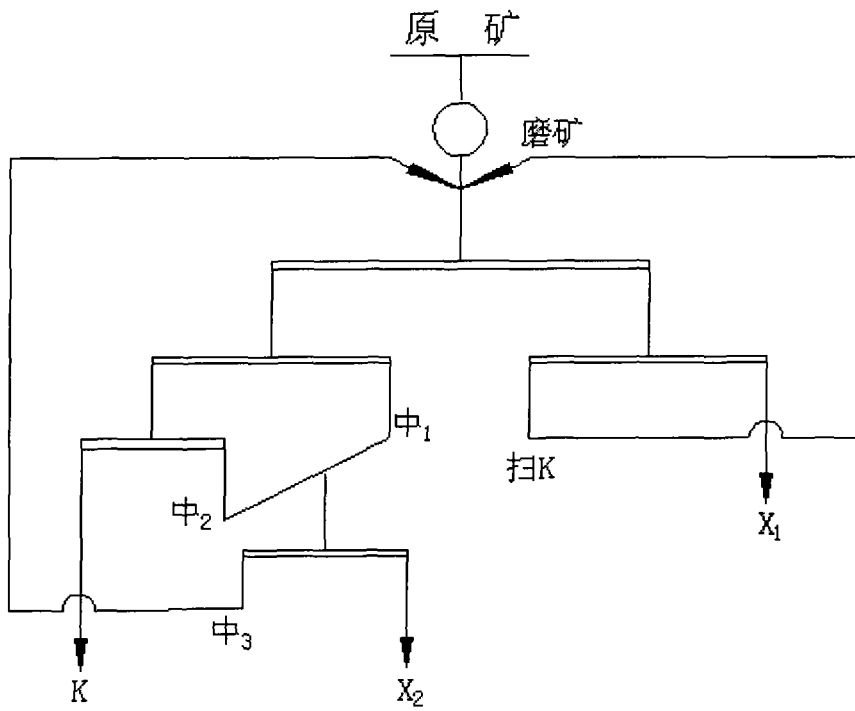


图 1

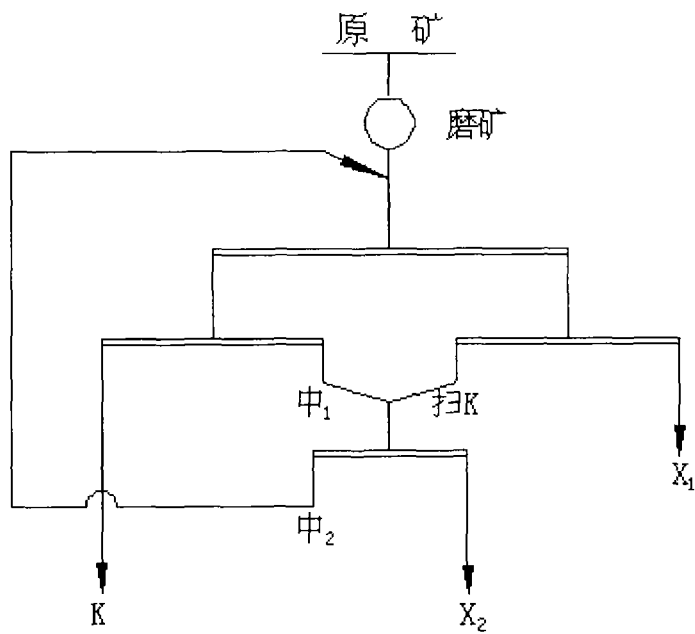


图 2