



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 102343303 B

(45) 授权公告日 2013.04.24

(21) 申请号 201110232734.9

(22) 申请日 2011.08.15

(73) 专利权人 中陕金属矿业有限公司

地址 710065 陕西省西安市雁塔区高新区科
创路南侧西安电子科技大学科技园区
研发中心B座603室

专利权人 北京航空航天大学

(72) 发明人 卢惠民

(74) 专利代理机构 北京永创新实专利事务所

11121

代理人 李有浩

(51) Int. Cl.

B03B 7/00(2006.01)

审查员 钱雪

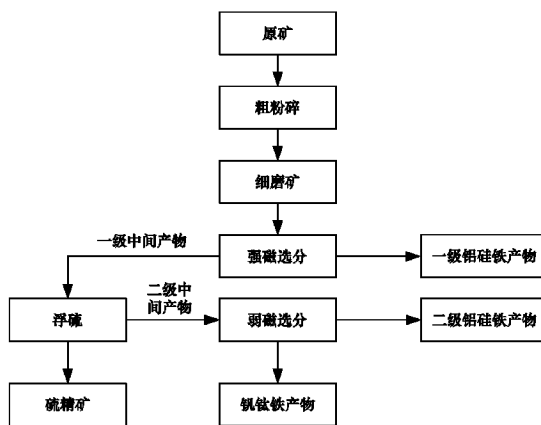
权利要求书1页 说明书8页 附图4页

(54) 发明名称

采用梯度磁选工艺从铝钒钛铁硅复合共生矿中分离出铝硅铁和钒钛铁产物的方法

(57) 摘要

本发明公开了一种采用梯度磁选工艺从铝钒钛铁硅复合共生矿中分离出铝硅铁和钒钛铁产物的方法,首先对铝钒钛铁硅复合共生矿进行粉碎,然后对粉碎后的铝钒钛铁硅复合共生矿进行强磁选工艺处理得到一级铝硅铁产物和一级中间产物;然后产用硫化处理从一级中间产物中分离出硫矿和二级中间产物,最后对二级中间产物进行弱磁选工艺处理得到二级铝硅铁产物和钒钛铁产物。本发明利用强、弱磁选方式从原矿中分离多种附属产物减少了制作工艺、节约了生产成本、降低了电能源的消耗。



1. 一种采用梯度磁选工艺从铝钒钛铁硅复合共生矿中分离出铝硅铁和钒钛铁产物的方法,其特征在于包括有下列步骤:

步骤一:粗粉碎

将铝钒钛铁硅复合共生矿采用机械粉碎方式破碎得到粒度为 200 目~400 目的粗破碎矿;

步骤二:细磨矿

将粗破碎矿采用磨碎机进行粉碎,得到粒度小于 200 目的矿浆;

所述矿浆的质量百分比浓度为 15~20%,即 100 重量份的水与 15~20 重量份的粗破碎矿进行磨矿;

步骤三:强磁选分

将矿浆在强磁选分电流为 8A~10A、磁场强度为 1.1T~1.3T 条件下,分离出一级铝硅铁和一级中间产物;

步骤四:浮硫分离硫精矿

(A) 在一级中间产物中加入水,配制得到质量百分比浓度为 25~30% 的一级中间产物矿浆;所述一级中间产物矿浆的质量百分比浓度为 25~30% 是指 100 重量份的水与 25~30 重量份的一级中间产物进行混合;

(B) 在一级中间产物矿浆中加入调整剂、捕收剂和起泡剂混合均匀后,得到一级中间混合物;

用量:1000Kg 的一级中间产物中加入 150~200g 的调整剂、400~600g 的捕收剂、140~180g 的起泡剂;

调整剂是碳酸钠、碳酸氢钠、氢氧化钠、氨水、石灰;

捕收剂是丁基黄药、乙基黄药、胺黑药、丁胺黑药、甲酚黑药、乙黄腈酯;

起泡剂是松醇油、高醇油、杂醇油、甲基戊醇;

(C) 将一级中间混合物进行浮选 5 分钟~10 分钟后,得到硫精矿和二级中间产物;

步骤五:弱磁选分

(A) 在二级中间产物中加入水,配制得到质量百分比浓度为 10~15% 的二级中间产物矿浆;所述二级中间产物矿浆的质量百分比浓度为 10~15% 是指 100 重量份的水与 10~15 重量份的二级中间产物进行混合;

(B) 将二级中间产物矿浆在弱磁选分电流为 0.03A~0.05A、磁场强度为 0.09T~0.10T 条件下,分离出二级铝硅铁和钒钛铁。

2. 根据权利要求 1 所述的采用梯度磁选工艺从铝钒钛铁硅复合共生矿中分离出铝硅铁和钒钛铁产物的方法,其特征在于:制得的一级铝硅铁的产率达到 53~62%。

3. 根据权利要求 1 所述的采用梯度磁选工艺从铝钒钛铁硅复合共生矿中分离出铝硅铁和钒钛铁产物的方法,其特征在于:制得的硫精矿的产率为 1.9~2.4%。

4. 根据权利要求 1 所述的采用梯度磁选工艺从铝钒钛铁硅复合共生矿中分离出铝硅铁和钒钛铁产物的方法,其特征在于:制得的二级铝硅铁的产率达到 19~25%。

5. 根据权利要求 1 所述的采用梯度磁选工艺从铝钒钛铁硅复合共生矿中分离出铝硅铁和钒钛铁产物的方法,其特征在于:制得的钒钛铁的产率为 14~22%。

采用梯度磁选工艺从铝钒钛铁硅复合共生矿中分离出铝硅 铁和钒钛铁产物的方法

技术领域

[0001] 本发明涉及对矿物进行分离的方法,更特别地说,是指一种从铝钒钛铁硅复合共生矿中分离出多种附属产物的方法,即采用梯度磁选工艺、以及硫化矿浮选辅助分离得到一级铝硅铁、二级铝硅铁、钒钛铁、硫精矿的工业化生产方法。

背景技术

[0002] 不同产地的原矿(毛矿)选冶可行性不尽相同。一般对于原矿(毛矿)选冶大体分两种,一种是通过选矿分别得到工业上可进一步处理的合格铁精矿和钛精矿,铁精矿通过配备一定数量的富铁矿,可以通过高炉冶炼,得到生铁;钛精矿通过碳热还原熔炼得到高钛渣,还可以进一步深加工;另外一种对品位低并且难选难冶的原矿(毛矿),很难通过选矿手段得到合格的铁精矿和钛精矿,至今没有很好的办法处理。

[0003] 中陕金属矿业有限公司拥有陕西紫阳安沟-朱溪河、岚皋官元两矿区的矿产资源。根据陕西省地质矿产勘查开发局区域地质矿产研究院普查工作结果,两矿区共估算推断和预测的矿石资源量约 3.5 亿吨,其中二氧化钛(TiO_2)1691.03 万吨,五氧化二钒(V_2O_5)18.49 万吨。矿床规模已达大型规模。该地区的矿产资源经国家钢铁材料测试中心分析的化学分析成分结果为(质量百分数):

[0004]

TFe	MgO	TiO_2	MnO	FeO	SiO_2	Fe_2O_3	CaO
19.96	4.04	7.30	0.25	8.00	33.51	19.40	7.41
Al_2O_3	V_2O_5	K_2O	MFe	Na_2O	P	S	Sc
13.15	0.18	0.82	0.17	1.59	0.15	0.56	0.0049
Co	Ni	Cu	烧减	Cr_2O_3			
0.011	0.0055	< 0.005	2.80	< 0.10			

[0005] 经上表的数据显示两矿区分布的铝钒钛铁硅矿矿床,矿体赋存于辉绿岩体中,矿石中含有铁、钒、钛、铝、硅、钴、钙、镁、锰、硫、磷、钨等多种有益或有害元素,矿石组合类型复杂,属难选冶复杂铝钒钛铁硅复合共生矿类型。

发明内容

[0006] 为了能够对陕西紫阳安沟-朱溪河、岚皋官元两矿区的矿产资源进行分离,本发明提出了一种采用梯度磁选工艺从铝钒钛铁硅复合共生矿中分离出铝硅铁和钒钛铁产物的方法。该方法首先对铝钒钛铁硅复合共生矿进行粉碎,然后对粉碎后的铝钒钛铁硅复合

共生矿进行强磁选工艺处理得到一级铝硅铁产物和一级中间产物；然后采用浮选方法处理从一级中间产物中分离出硫化矿和二级中间产物，最后对二级中间产物进行弱磁选工艺处理得到二级铝硅铁产物和钒钛铁产物。本发明利用强、弱磁选方式从原矿中分离多种附属产物减少了制作工艺、节约了生产成本、降低了电能源的消耗。

[0007] 经本发明方法得到的一级铝硅铁产物和二级铝硅铁产物能够作为冶炼铝、硅铁合金的原料。

[0008] 经本发明方法得到的钒钛铁产物能够作为冶炼钛、钒铁金属化合物的原料。

[0009] 经本发明方法得到的硫精矿产物能够作为冶炼钴、镍金属和硫产物的原料。

[0010] 本发明是一种采用梯度磁选工艺从铝钒钛铁硅复合共生矿中分离出铝硅铁和钒钛铁产物的方法，其特征在于包括有下列步骤：

[0011] 步骤一：粗粉碎

[0012] 将铝钒钛铁硅复合共生矿采用机械粉碎方式破碎得到粒度为 200 目～400 目的粗破碎矿；

[0013] 步骤二：细磨矿

[0014] 将粗破碎矿采用磨碎机进行粉碎，得到粒度小于 200 目的矿浆；

[0015] 所述矿浆的质量百分比浓度为 15～20%；

[0016] 步骤三：强磁选分

[0017] 将矿浆在强磁选分电流为 8A～10A、磁场强度为 1.1T～1.3T 条件下，分离出一级铝硅铁和一级中间产物；

[0018] 步骤四：浮硫分离硫精矿

[0019] (A) 在一级中间产物中加入水，配置得到质量百分比浓度为 25～30% 的一级中间产物矿浆；

[0020] (B) 在一级中间产物矿浆中加入调整剂、捕收剂和起泡剂混合均匀后，得到一级中间混合物；

[0021] 用量：1000Kg 的一级中间产物中加入 150～200g 的调整剂、400～600g 的捕收剂、140～180g 的起泡剂；

[0022] 调整剂可以是碳酸钠、碳酸氢钠、氢氧化钠、氨水、石灰；

[0023] 捕收剂可以是丁基黄药、乙基黄药、胺黑药、丁胺黑药、甲酚黑药、乙黄腈酯；

[0024] 起泡剂可以是松醇油、高醇油、杂醇油、甲基戊醇；

[0025] (C) 将一级中间混合物进行浮选 5 分钟～10 分钟后，得到硫精矿和二级中间产物；

[0026] 步骤五：弱磁选分

[0027] (A) 在二级中间产物中加入水，配置得到质量百分比浓度为 10～15% 的二级中间产物矿浆；

[0028] (B) 将二级中间产物矿浆在弱磁选分电流为 0.03A～0.05A、磁场强度为 0.09T～0.10T 条件下，分离出二级铝硅铁和钒钛铁。

[0029] 本发明采用梯度磁选工艺、以及硫化矿浮选辅助分离方法的优点在于：

[0030] ①用梯度磁选法选出一级铝硅铁和二级铝硅铁，首先实现了钒钛铁与铝硅的有效分离。其中，一级铝硅铁的产率为 53～62%，硫精矿产率为 1.9～2.4%，钒钛铁的产率为

19 ~ 25%，二级铝硅铁的产率为 14 ~ 22%。

[0031] ②梯度磁选，先强后弱，能够最大限度回收钒钛铁金属。

[0032] ③从强磁选粗矿中用浮选方法选出硫精矿，回收矿中伴生的硫、钴和镍，实现资源综合利用。

[0033] ④本发明工业化生产工艺的流程短、无固体废弃物排出，一方面实现清洁生产的前提下，另一方面节约了生产成本，降低了电能源的消耗。

附图说明

[0034] 图 1 是本发明从铝钒钛铁硅复合共生矿中梯度磁选分出钒钛铁混合矿和铝硅铁混合矿的工业化生产流程框图。

[0035] 图 2 是经本发明方法制得的一级铝硅铁产物的 XRD 图。

[0036] 图 2A 是经本发明方法制得的一级铝硅铁产物的能谱图。

[0037] 图 3 是经本发明方法制得的硫精矿产物的 XRD 图。

[0038] 图 3A 是经本发明方法制得的硫精矿产物的能谱图。

[0039] 图 4 是经本发明方法制得的钒钛铁产物的 XRD 图。

[0040] 图 4A 是经本发明方法制得的钒钛铁产物的能谱图。

具体实施方式

[0041] 下面将结合附图和实施例对本发明做进一步的详细说明。

[0042] 本发明充分考虑了陕西紫阳安沟 - 朱溪河、岚皋官元两矿区的原矿（毛矿）的矿石结构组成，制定了包括重力选矿、磁选、电选、浮选或者其组合的工业化生产工艺。分离后的产物包括有一级铝硅铁产物、二级铝硅铁产物、钒钛铁产物和硫精矿。

[0043] 在本发明中，硫精矿是通过精选后的硫铁矿，其中包含少量的硫化钴和硫化镍。硫精矿可以作为生产硫酸和硫磺的主要原料。一般情况下，硫精矿能够与有色金属硫化物伴生在一起。

[0044] 在本发明中，钒钛铁产物不仅是铁的重要来源，而且伴生的钒、钛、铬、钴、镍、铂族和铈等多种组份，具有很高的综合利用价值。通过特殊冶金方法，钒钛铁进行分离回收，并还回收其中的铬、钴、镍、铂族和铈。

[0045] 在本发明中，一级铝硅铁产物和二级铝硅铁产物中包括有绿泥石、蛇纹石、高岭石及黑云母等层状硅酸盐。通过特殊冶金方法，得到高铝渣作为提取氧化铝的重要原料，同时得到硅铁合金用作炼钢脱氧剂。

[0046] 参见图 1 所示，本发明是一种从陕西紫阳朱溪河 - 岚皋官元铝钒钛铁硅混合矿中采用梯度磁选方法分离出铝硅铁、钒钛铁、硫精矿的工业化生产工艺，其工艺包括有下列生产步骤：

[0047] 步骤一：粗粉碎

[0048] 将铝钒钛铁硅复合共生矿采用机械粉碎方式破碎得到粒度为 200 目 ~ 400 目的粗破碎矿；

[0049] 步骤二：细磨矿

[0050] 将粗破碎矿采用磨碎机进行粉碎，得到粒度小于 200 目的矿浆；

[0051] 所述矿浆的质量百分比浓度为 15 ~ 20% (即 100 重量份的水与 15 ~ 20 重量份的粗破碎矿进行磨矿)；

[0052] 步骤三:强磁选分

[0053] 将矿浆在强磁选分电流为 8A ~ 10A、磁场强度为 1.1T ~ 1.3T (特斯拉) 条件下,分离出一级铝硅铁和一级中间产物；

[0054] 在本发明中,此步骤分离得到的一级中间产物主要成分为含硫的混合矿；

[0055] 步骤四:浮硫分离硫精矿

[0056] (A) 在一级中间产物中加入水,配置得到质量百分比浓度为 25 ~ 30% 的一级中间产物矿浆 (即 100 重量份的水与 25 ~ 30 重量份的一级中间产物进行混合)；

[0057] (B) 在一级中间产物矿浆中加入调整剂、捕收剂和起泡剂混合均匀后,得到一级中间混合物；

[0058] 用量:1000Kg 的一级中间产物中加入 150 ~ 200g 的调整剂、400 ~ 600g 的捕收剂、140 ~ 180g 的起泡剂；

[0059] 在本发明中,调整剂可以是碳酸钠、碳酸氢钠、氢氧化钠、氨水、石灰；

[0060] 在本发明中,捕收剂可以是丁基黄药、乙基黄药、胺黑药、丁胺黑药、甲酚黑药、乙黄腈酯；

[0061] 在本发明中,起泡剂可以是松醇油、高醇油、杂醇油、甲基戊醇；

[0062] (C) 将一级中间混合物进行浮选 5 分钟 ~ 10 分钟后,得到硫精矿和二级中间产物；

[0063] 步骤五:弱磁选分

[0064] (A) 在二级中间产物中加入水,配置得到质量百分比浓度为 10 ~ 15% 的二级中间产物矿浆 (即 100 重量份的水与 10 ~ 15 重量份的二级中间产物进行混合)；

[0065] (B) 将二级中间产物矿浆在弱磁选分电流为 0.03A ~ 0.05A、磁场强度为 0.09T ~ 0.10T (特斯拉) 条件下,分离出二级铝硅铁和钒钛铁。

[0066] 经本发明方法得到的一级铝硅铁产物和二级铝硅铁产物能够作为冶炼铝、硅铁合金的原料。

[0067] 经本发明方法得到的钒钛铁产物能够作为冶炼钛、钒铁金属化合物的原料。

[0068] 经本发明方法得到的硫精矿产物能够作为冶炼钴、镍金属和硫产物的原料。

[0069] 实施例 1

[0070] 步骤一:粗粉碎

[0071] 将铝钒钛铁硅复合共生矿采用机械粉碎 (PET-60×100 鄂式破碎机) 方式破碎得到粒度小于 400 目的粗破碎矿；

[0072] 在实施例 1 中使用的原矿 (毛矿) 的主要成分为 (质量百分数)：

[0073]

TFe	MgO	TiO ₂	MnO	FeO	SiO ₂	Fe ₂ O ₃	CaO
19.96	4.04	7.30	0.25	8.00	33.51	19.40	7.41
Al ₂ O ₃	V ₂ O ₅	K ₂ O	MFe	Na ₂ O	P	S	Sc

13.15	0.18	0.82	0.17	1.59	0.15	0.56	0.0049
Co	Ni	Cu	烧减	Cr ₂ O ₃			
0.011	0.0055	< 0.005	2.80	< 0.10			

[0074] 步骤二：细磨矿

[0075] 将粗破碎矿采用磨碎机（XMQ-240×90 球磨机）进行粉碎，得到粒度小于 200 目的矿浆；

[0076] 所述矿浆的质量百分比浓度为 20%（即 100 重量份的水与 20 重量份的粗破碎矿进行磨矿）；

[0077] 步骤三：强磁选分

[0078] 将矿浆在强磁选分（XCSQ-Φ50×70 湿式强磁选机）电流为 10A、磁场强度为 1.3T（特斯拉）条件下，分离出一级铝硅铁和一级中间产物；

[0079] 对一级铝硅铁进行 XRD 分析，如图 2 所示。对一级铝硅铁进行能谱分析，如图 2A 所示。

[0080] 经实施例 1 方法制得的一级铝硅铁的化学成分分析（wt%）

[0081]

Sc	V ₂ O ₅	TiO ₂	TFe	Al ₂ O ₃	SiO ₂	CaO	MgO
0.0010	0.063	1.82	10.67	19.02	43.21	8.39	3.38

[0082] 在本发明中，1000 公斤的铝钒钛铁硅复合共生矿能够生产出 576.3 公斤一级铝硅铁，即一级铝硅铁产率达到 57.63%。

[0083] 步骤四：浮硫分离硫精矿

[0084] (A) 在一级中间产物中加入水，配置得到质量百分比浓度为 30% 的一级中间产物矿浆（即 100 重量份的水与 30 重量份的一级中间产物进行混合）；

[0085] (B) 在一级中间产物矿浆中加入碳酸钠（调整剂）、丁基黄药（捕收剂）和松醇油（起泡剂）混合均匀后，得到一级中间混合物；

[0086] 用量：1000Kg 的一级中间产物中加入 200g 的调整剂、400g 的捕收剂、180g 的起泡剂；

[0087] (C) 将一级中间混合物进行浮选 8 分钟后，得到硫精矿和二级中间产物；浮选选用 XFD-1.0, 0.75 浮选机。

[0088] 对硫精矿进行 CRD 分析，如图 3 所示。对硫精矿进行能谱分析，如图 3A 所示。

[0089] 经实施例 1 方法制得的硫精矿化学成分分析（wt%）

[0090]

Sc	Co	Ni	TiO ₂	TFe	SiO ₂
0.0007	0.056	0.011	3.54	26.00	25.90

[0091] 在本发明中，1000 公斤的铝钒钛铁硅复合共生矿能够生产出 22 公斤硫精矿，即硫精矿产率为 2.2%，分析表明，硫精矿中，S 富集到 8% 以上，钴和镍都得到富集，钴镍品位分

别为 0.056% 和 0.011%，达到了浮硫作业的目的。

[0092] 步骤五：弱磁选分

[0093] (A) 在二级中间产物中加入水，配置得到质量百分比浓度为 15% 的二级中间产物矿浆（即 100 重量份的水与 15 重量份的二级中间产物进行混合）；

[0094] (B) 将二级中间产物矿浆在弱磁选分电流为 0.05A、磁场强度为 0.10T（特斯拉）条件下，分离出二级铝硅铁和钒钛铁。

[0095] 对钒钛铁进行 CRD 分析，如图 4 所示。对钒钛铁进行能谱分析，如图 4A 所示。

[0096] 经实施例 1 方法制得的钒钛铁化学成分分析（wt%）

[0097]

SiO ₂	TFe	TiO ₂	Al ₂ O ₃	CaO	MgO	V ₂ O ₅
2.21	50.28	20.64	2.64	0.61	2.58	0.42

[0098] 在本发明中，1000 公斤的铝钒钛铁硅复合共生矿能够生产出 192 公斤钒钛铁，即钒钛铁产率为 19.2%。

[0099] 在本发明中，1000 公斤的铝钒钛铁硅复合共生矿能够生产出 209.7 公斤二级铝硅铁，即二级铝硅铁产率达到 20.97%。

[0100] 实施例 2

[0101] 步骤一：粗粉碎

[0102] 将铝钒钛铁硅复合共生矿采用机械粉碎方式破碎得到粒度为 200 目的粗破碎矿；

[0103] 在实施例 2 中使用的原矿（毛矿）的主要成分为（质量百分数）：

[0104]

TFe	MgO	TiO ₂	MnO	FeO	SiO ₂	Fe ₂ O ₃	CaO
19.96	4.04	7.30	0.25	8.00	33.51	19.40	7.41
Al ₂ O ₃	V ₂ O ₅	K ₂ O	MFe	Na ₂ O	P	S	Sc
13.15	0.18	0.82	0.17	1.59	0.15	0.56	0.0049
Co	Ni	Cu	烧减	Cr ₂ O ₃			
0.011	0.0055	< 0.005	2.80	< 0.10			

[0105] 步骤二：细磨矿

[0106] 将粗破碎矿采用磨碎机进行粉碎，得到粒度小于 200 目的矿浆；

[0107] 所述矿浆的质量百分比浓度为 15%（即 100 重量份的水与 15 重量份的粗破碎矿进行磨矿）；

[0108] 步骤三：强磁选分

[0109] 将矿浆在强磁选分电流为 8A、磁场强度为 1.3T（特斯拉）条件下，分离出一级铝硅铁和一级中间产物；

[0110] 在本发明中，1000 公斤的铝钒钛铁硅复合共生矿能够生产出 530.1 公斤一级铝硅

铁,即一级铝硅铁产率达到 53.01%。

[0111] 步骤四:浮硫分离硫精矿

[0112] (A) 在一级中间产物中加入水,配置得到质量百分比浓度为 25%的一级中间产物矿浆(即 100 重量份的水与 25 重量份的一级中间产物进行混合);

[0113] (B) 在一级中间产物矿浆中加入石灰(调整剂)、胺黑药(捕收剂)和甲基戊醇(起泡剂)混合均匀后,得到一级中间混合物;

[0114] 用量:1000Kg 的一级中间产物中加入 150g 的调整剂、600g 的捕收剂、140g 的起泡剂;

[0115] (C) 将一级中间混合物进行浮选 5 分钟分钟后,得到硫精矿和二级中间产物;

[0116] 在本发明中,1000 公斤的铝钒钛铁硅复合共生矿能够生产出 23.1 公斤硫精矿,即硫精矿产率为 2.31%

[0117] 步骤五:弱磁选分

[0118] (A) 在二级中间产物中加入水,配置得到质量百分比浓度为 10%的二级中间产物矿浆(即 100 重量份的水与 10 重量份的二级中间产物进行混合);

[0119] (B) 将二级中间产物矿浆在弱磁选分电流为 0.03A、磁场强度为 0.10T(特斯拉)条件下,分离出二级铝硅铁和钒钛铁。

[0120] 在本发明中,1000 公斤的铝钒钛铁硅复合共生矿能够生产出 243 公斤钒钛铁,即钒钛铁产率为 24.3%。

[0121] 在本发明中,1000 公斤的铝钒钛铁硅复合共生矿能够生产出 203.8 公斤二级铝硅铁,即二级铝硅铁产率达到 20.38%。

[0122] 实施例 3

[0123] 步骤一:粗粉碎

[0124] 将铝钒钛铁硅复合共生矿采用机械粉碎方式破碎得到粒度为 300 目的粗破碎矿;

[0125] 在实施例 3 中使用的原矿(毛矿)的主要成分为(质量百分数):

[0126]

TFe	MgO	TiO ₂	MnO	FeO	SiO ₂	Fe ₂ O ₃	CaO
19.96	4.04	7.30	0.25	8.00	33.51	19.40	7.41
Al ₂ O ₃	V ₂ O ₅	K ₂ O	MFe	Na ₂ O	P	S	Sc
13.15	0.18	0.82	0.17	1.59	0.15	0.56	0.0049
Co	Ni	Cu	烧减	Cr ₂ O ₃			
0.011	0.0055	< 0.005	2.80	< 0.10			

[0127] 步骤二:细磨矿

[0128] 将粗破碎矿采用磨碎机进行粉碎,得到粒度小于 200 目的矿浆;

[0129] 所述矿浆的质量百分比浓度为 20%(即 100 重量份的水与 20 重量份的粗破碎矿进行磨矿);

[0130] 步骤三:强磁选分

[0131] 将矿浆在强磁选分电流为 10A、磁场强度为 1.1T(特斯拉)条件下,分离出一级铝硅铁和一级中间产物;

[0132] 在本发明中,1000 公斤的铝钒钛铁硅复合共生矿能够生产出 605.1 公斤一级铝硅铁,即一级铝硅铁产率达到 60.51%。

[0133] 步骤四:浮硫分离硫精矿

[0134] (A) 在一级中间产物中加入水,配置得到质量百分比浓度为 30%的一级中间产物矿浆(即 100 重量份的水与 30 重量份的一级中间产物进行混合);

[0135] (B) 在一级中间产物矿浆中加入氢氧化钠(调整剂)、甲酚黑药(捕收剂)和杂醇油(起泡剂)混合均匀后,得到一级中间混合物;

[0136] 用量:1000Kg 的一级中间产物中加入 150 ~ 200g 的调整剂、400 ~ 600g 的捕收剂、140 ~ 180g 的起泡剂;

[0137] (C) 将一级中间混合物进行浮选 8 分钟后,得到硫精矿和二级中间产物;

[0138] 在本发明中,1000 公斤的铝钒钛铁硅复合共生矿能够生产出 19.4 公斤硫精矿,即硫精矿产率为 1.94%。

[0139] 步骤五:弱磁选分

[0140] (A) 在二级中间产物中加入水,配置得到质量百分比浓度为 12%的二级中间产物矿浆(即 100 重量份的水与 12 重量份的二级中间产物进行混合);

[0141] (B) 将二级中间产物矿浆在弱磁选分电流为 0.03A、磁场强度为 0.09T(特斯拉)条件下,分离出二级铝硅铁和钒钛铁。

[0142] 在本发明中,1000 公斤的铝钒钛铁硅复合共生矿能够生产出 230.5 公斤钒钛铁,即钒钛铁产率为 23.05%。

[0143] 在本发明中,1000 公斤的铝钒钛铁硅复合共生矿能够生产出 145 公斤二级铝硅铁,即二级铝硅铁产率达到 14.50%。

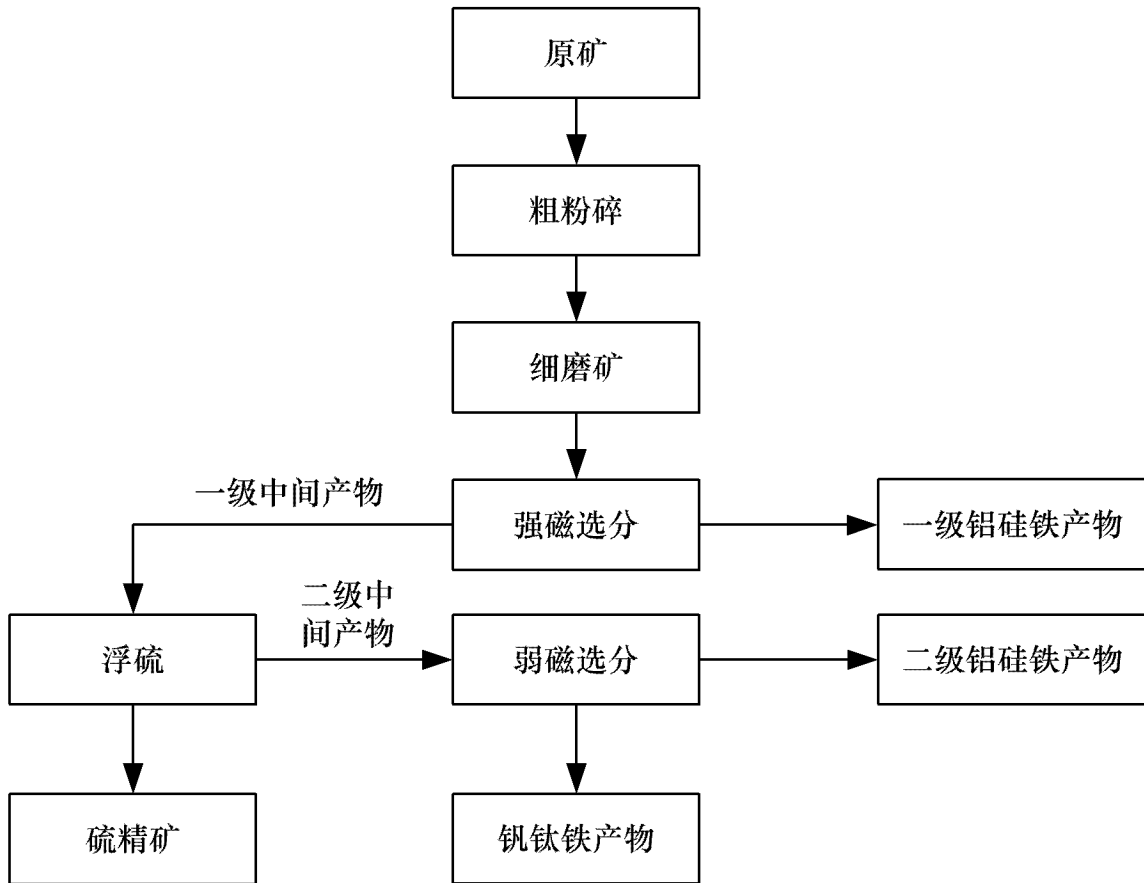


图 1

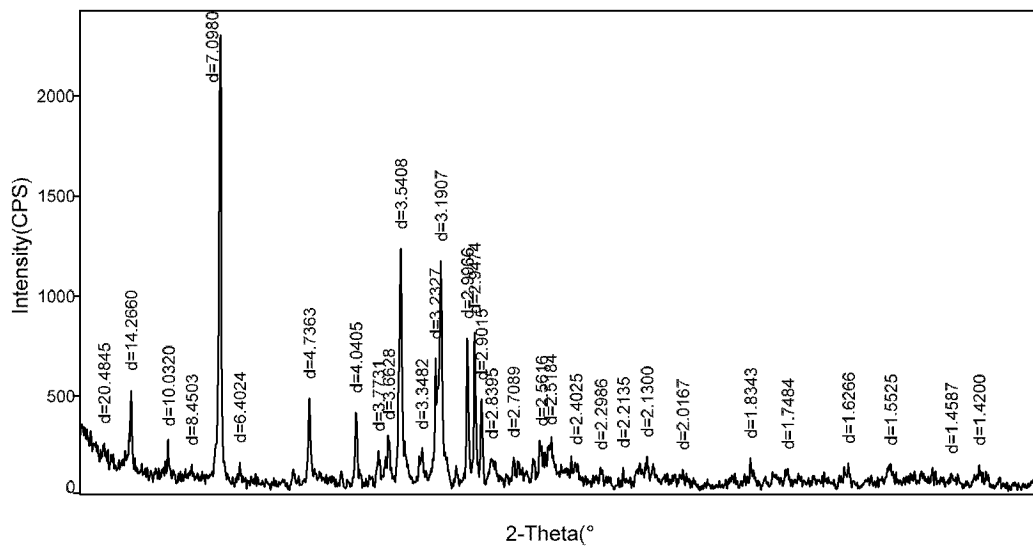


图 2

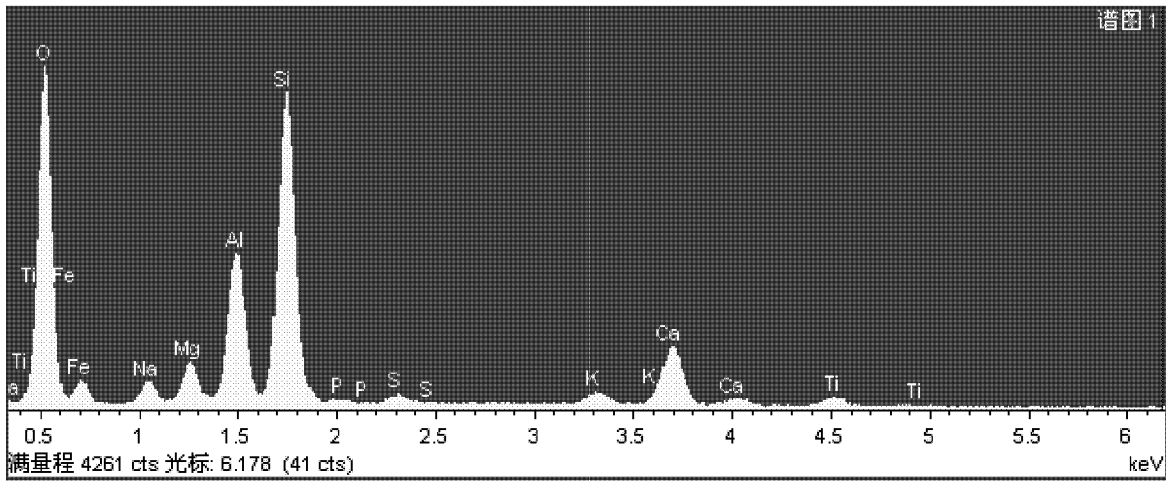


图 2A

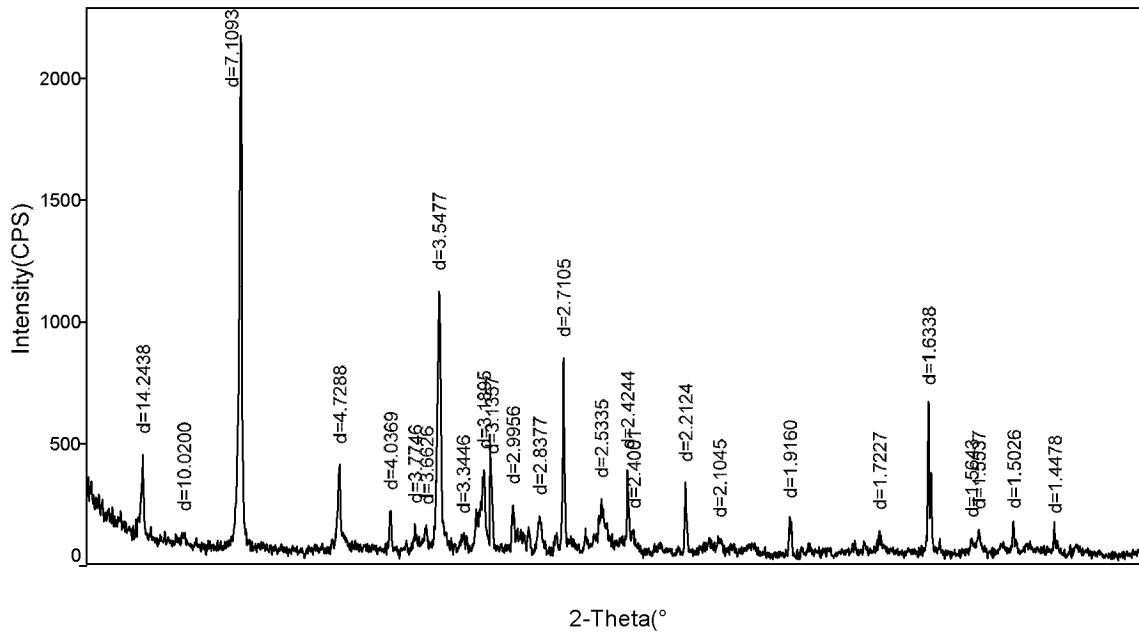


图 3

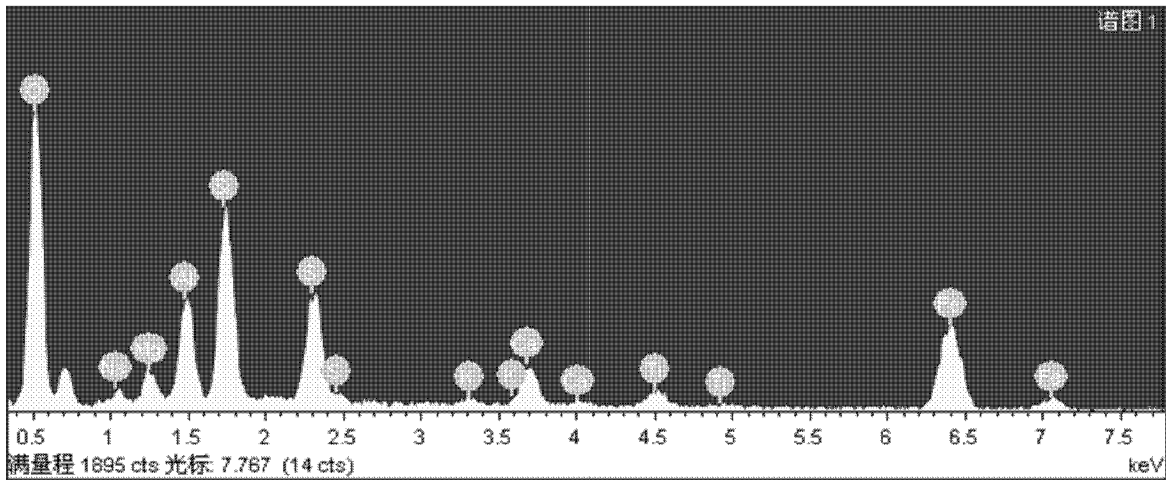


图 3A

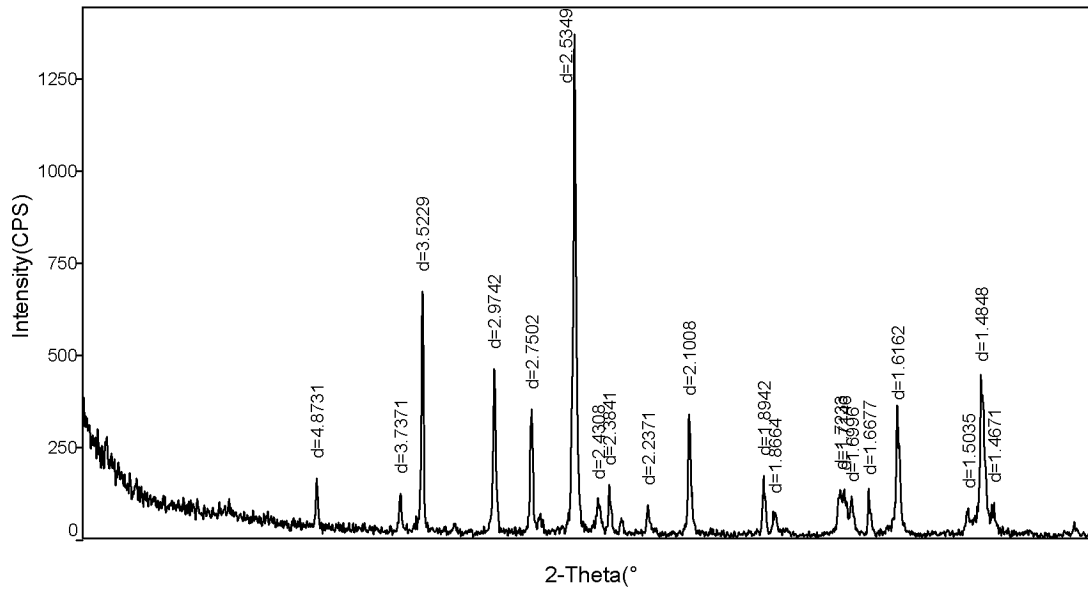


图 4

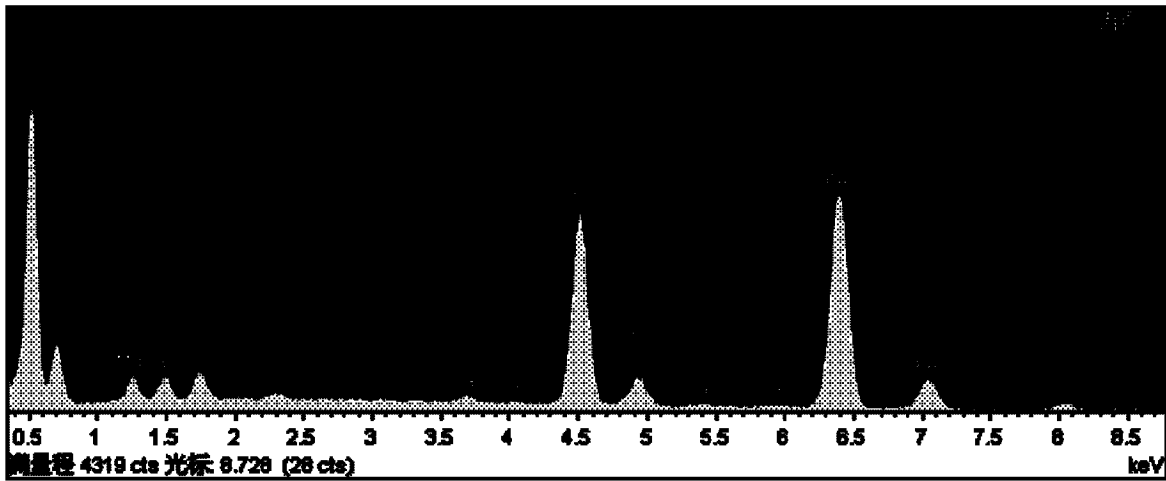


图 4A