



# (12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 111349794 A

(43)申请公布日 2020.06.30

(21)申请号 202010319597.1 *G22B 3/26*(2006.01)

(22)申请日 2020.04.22 *G25C 1/16*(2006.01)

(66)本国优先权数据 *G25C 7/06*(2006.01)

201911239104.7 2019.12.06 CN *B03B 9/00*(2006.01)

(71)申请人 中国船舶重工集团公司七五〇试验场

地址 650051 云南省昆明市盘龙区人民东路3号

(72)发明人 和涛 吕金海

(74)专利代理机构 昆明今威专利商标代理有限公司 53115

代理人 邵会昌

(51)Int.Cl.

*G22B 19/20*(2006.01)

*G22B 3/02*(2006.01)

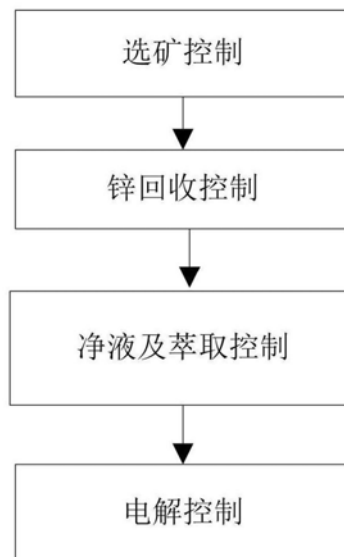
权利要求书3页 说明书4页 附图5页

## (54)发明名称

铅锌矿冶选联合工艺自动化控制方法

## (57)摘要

本发明公开了一种铅锌矿冶选联合工艺自动化控制方法,含有以下步骤:1选矿控制;2锌回收控制;3净液及萃取控制;4电解控制。针对“先治后选”联合工艺技术,设计了本专利中的氧硫混合铅锌矿冶选联合工艺自动化控制方法,可应用于处理浸出渣冶选联合工艺中试线,实现选矿控制、锌回收控制、净液及萃取控制和电解控制,如图1所示。前期进行二冶炼浸出渣的浆化、萃取、电解和渣选锌精矿、铅精矿的冶选联合试验工作,后期进行难处理氧硫混合铅锌矿先治后选工艺优化及生产工艺指标验证等试验工作。实现了二冶炼浸出渣的浆化、萃取、电解和渣选锌精矿、铅精矿的冶选联合一体试验工作;还解决了氧硫混合铅锌矿的难以利用的问题。



1. 一种铅锌矿冶选联合工艺自动化控制方法,其特征在于:前期进行二冶炼浸出渣的浆化、萃取、电解和渣选锌精矿、铅精矿的冶选联合试验工作,后期进行难处理氧硫混合铅锌矿先治后选工艺优化及生产工艺指标验证工作,具体含有以下步骤:

(1) 选矿控制;(2) 锌回收控制;(3) 净液及萃取控制;(4) 电解控制。

2. 根据权利要求1所述的一种铅锌矿冶选联合工艺自动化控制方法,其特征在于所述选矿控制是:

1) 矿浆进入高效浓密机,经浓密机浓缩后,底流进入到分级泵池,通过检测底流浓度,控制底流阀来保证浓缩效果,同时对浓密机底流流量进行监视;

2) 控制进入旋流器的矿浆浓度,首先检测旋流器进矿管浓度,再通过补水调节阀进行调节,同时监视旋流器给矿流量和分级泵池液位;

3) 检测旋流器给矿管压力,调节分级泵进行控制;

4) 监视旋流器溢流流量;

5) 分级矿浆首先进入选锌系统,经过一级粗选,二级扫选和三级精选;

6) 选锌系统锌精矿进入锌硫分离系统,经过一级粗选,一级扫选和二级精选,锌硫分离后锌精矿进入锌精矿浓缩池;

7) 锌精矿经精矿浓密机浓缩后进行脱水,检测精矿浓密机底流浓度,控制精矿浓密机底流阀,同时监测锌精矿浓密机渣浆泵池液位及流量控制渣浆泵;

8) 选锌系统尾矿再进入选铅系统,经过一级粗选,二级扫选和三级精选;

9) 选铅系统尾矿进入尾矿浓密池,尾矿底流打到锌回收车间,检测尾矿浓密机底流浓度,控制尾矿浓密机底流阀,同时监测尾矿浓密机渣浆泵池液位及流量控制渣浆泵;

10) 浓密池溢流水到二冶污水处理厂处理;

11) 监视药剂搅拌桶液位,人工适时进行配药,通过中控适时调节浮选药剂添加量;

12) 监视厂区雨水收集池液位控制雨水泵启停。

3. 根据权利要求1所述的一种铅锌矿冶选联合工艺自动化控制方法,其特征在于所述锌回收控制是:

1) 二冶压滤渣和萃余液进行浆化、一洗、压滤,压滤渣浆化桶液位(物位)和萃余液流量,控制萃余液泵和搅拌机;

2) 监测萃余液储桶液位,控制萃余液泵启停;

3) 人工检测铁含量输入,控制螺旋给料机添加锰粉;

4) 对压滤渣浆化桶搅拌计时,控制泵将矿浆打到2个一洗作业桶进行交替作业;

5) 检测一洗作业桶PH值,控制石灰乳添加泵和作业桶切换阀门;

6) 检测一洗作业桶浓度,控制萃余液添加泵和作业桶切换阀门,;

7) 对一洗作业计时,控制一洗作业桶阀门使矿浆流到一洗压滤中间槽;

8) 检测一洗压滤中间槽液位,控制泵将矿浆打到压滤机,进行一洗压滤;

9) 一洗压滤滤液到一洗压滤后液桶,检测一洗压滤后液桶液位,控制泵将其打到萃取车间;

10) 一洗滤渣和沉锌后液进行浆化、二洗、压滤,检测一洗渣浆化桶液位和沉锌后液流量,控制沉锌后液泵和搅拌机;

11) 监测沉锌后液桶液位;

- 12) 对一洗渣浆化桶搅拌计时,控制泵将矿浆打到二洗作业桶;
- 13) 对二洗作业桶作业计时,控制泵将矿浆打到压滤机,进行二洗压滤;
- 14) 二洗压滤滤液流进沉锌前液桶,检测沉锌前液桶液位和流量,控制沉锌前液泵;
- 15) 二洗压滤滤渣进二洗渣浆化桶,检测二洗渣浆化桶液位控制尾矿压滤后液泵和搅拌机;
- 16) 对二洗渣浆化桶搅拌计时,控制泵将矿浆打到选矿厂;
- 17) 检测尾矿中间桶液位,控制尾矿压滤泵和压滤机启动;
- 18) 监测尾矿压滤后液桶液位。

4. 根据权利要求1所述的一种铅锌矿冶选联合工艺自动化控制方法,其特征在于所述净液及萃取控制是:

1) 锌回收车间一洗压滤后液进行除镉净化,在净液桶人工检测镉含量输入,控制螺旋给料机添加锌粉;

2) 净液桶检测液位控制一洗压滤后液泵启停和搅拌机转速,搅拌时间到,控制压滤泵启动将矿浆打到净液压滤机,检测压滤机进口管压力,控制压滤泵停止;

3) 在净液精压中间槽检测液位,控制泵打到净液精压滤机,同时检测压滤机进口管压力,控制压滤泵停止;

4) 原液和有机相进入萃取分相箱进行萃取,在原液池监测PH值,检测液位控制变频泵将原液打到萃取箱;

5) 检测原液流量,控制有机相添加量和搅拌机转速;

6) 监测萃余液除油池液位;

7) 萃余液经除油和吸附后到锌回收车间供一洗使用,检测萃余液储桶液位,控制泵启动将其打到吸附桶;

8) 检测吸附桶液位,控制螺旋给料机往吸附桶中添加碳粉,同时控制搅拌机;

9) 搅拌特定时间,控制泵将吸压前液打到压滤机,同时检测压滤机进口管压力,控制压滤泵停止;

10) 检测吸压后液储桶液位控制泵将其打到锌回收车间;

11) 富有机相与反萃剂进入反萃分相箱,检测反萃剂流量,控制反萃剂添加量和搅拌机,反萃搅拌后自流进入反萃澄清池;

12) 反萃澄清池澄清分相后有机相自流进入有机相池2,然后自流进入有机相池1,反萃液自流进入反萃除油池,控制反萃澄清池底流阀门定时排砂进入反萃底流排放槽;

13) 检测底流排放槽液位控制泵和压滤机启动,同时检测压滤机进口管压力,控制压滤泵停止;

14) 检测钙镁压滤后液槽液位,控制泵将压滤后液打到反萃液除油池;

15) 检测有机相池1液位,控制有机相泵将有机相打到有机相再生一级分相箱;

16) 有机相再生一级分相箱液位监测;

17) 循环桶液位检测,控制搅拌机转速和再生箱底流阀;

18) 循环桶加酸后搅拌,控制变频泵将有机相打回有机相再生一级分相箱;

19) 加药桶液位检测,控制有机相再生二级分相箱阀门和搅拌机;

20) 加药循环桶液位检测,控制变频泵将有机相打回有机相再生二级分相箱;

21) 定时打开除铁阀,检测铁渣中间槽液位,控制泵和压滤机,同时检测压滤机进口管压力,控制压滤泵停止;

22) 滤液流进加药桶,加药搅拌后返回有机相池;

23) 反萃除油池液位监测;

24) 检测反萃液吸附桶液位,控制反萃液储桶泵启停、螺旋给料机和搅拌机;

25) 反萃液吸附桶搅拌计时,控制泵和压滤机,同时检测压滤机进口管压力,控制压滤泵停止;

26) 检测电解车间电解反萃液储桶液位,控制反萃液吸附后液储桶泵启停。

5. 根据权利要求1所述的一种铅锌矿冶选联合工艺自动化控制方法,其特征在于所述电解控制是:

1) 检测电解反萃液储桶液位,控制萃取车间反萃液吸附后液储桶泵启停。

2) 反萃液与碳酸锶、牛胶、酒石酸锶钾及电解废酸混合搅拌,监测到混合搅拌桶的液体流量;

3) 检测混合搅拌桶液位,控制反萃液储桶泵;

4) 定量控制碳酸锶、牛胶、酒石酸锶甲和废酸的添加,监测碳酸锶储桶、牛胶储桶、酒石酸锶甲储桶和废酸储桶液位;

5) 混合搅拌后流到混合池,检测混合池液位,控制混合池泵将混合液打到电解槽,并监测混合液流量;

6) 电解废液流进配酸桶,配酸桶液位和硫酸浓度检测,控制硫酸添加量和搅拌机;

7) 配酸后进行砂滤,检测砂滤前液池液位,控制泵将砂滤前液打到砂滤罐;砂滤后液池液位检测,控制泵将砂滤后液打到反萃剂储桶。

## 铅锌矿冶选联合工艺自动化控制方法

### 技术领域

[0001] 本发明专利涉及一种选矿冶炼一体自动化控制方法,针对铅锌矿“先冶后选”联合工艺自动化生产控制。

### 背景技术

[0002] 氧硫混合铅锌矿具有难以利用的特性,“先冶后选”的工艺流程技术解决了这个难题,但尚未设计出基于该工艺流程技术的自动化控制方法,将该工艺流程技术实现科学系统的综合应用。

### 发明内容

[0003] 本发明针对“先冶后选”联合工艺技术,设计了氧硫混合铅锌矿冶选联合工艺自动化控制方法,可应用于处理浸出渣冶选联合工艺中试线,前期进行二冶炼浸出渣的浆化、萃取、电解和渣选锌精矿、铅精矿的冶选联合试验工作,后期进行难处理氧硫混合铅锌矿先冶后选工艺优化及生产工艺指标验证等试验工作。本发明技术方案如下:

[0004] 1选矿控制

[0005] 选矿生产线位于中试线选矿车间。原料为锌回收车间二洗渣浆化矿浆,分别进行锌浮选、铅浮选和锌硫分离等生产流程,主要过程如下:

[0006] 1) 矿浆进入高效浓密机,经浓密机浓缩后,底流进入到分级泵池,通过检测底流浓度,控制底流阀来保证浓缩效果,同时对浓密机底流流量进行监视;

[0007] 2) 为保证分级效果需控制进入旋流器的矿浆浓度,因此首先检测旋流器进矿管浓度,再通过补水调节阀进行调节,同时监视旋流器给矿流量和分级泵池液位,控制逻辑如图2所示;

[0008] 3) 影响分级效果的另一个因素是旋流器给矿压力,检测旋流器给矿管压力,调节分级泵来进行控制,如图10所示;

[0009] 4) 通过旋流器对矿浆进行分级,粗矿沉砂进入球磨机,细矿溢流到搅拌桶,监视旋流器溢流流量可知进入浮选的矿浆量;

[0010] 5) 分级矿浆首先进入选锌系统,经过一级粗选,二级扫选和三级精选;

[0011] 6) 选锌系统锌精矿进入锌硫分离系统,经过一级粗选,一级扫选和二级精选,锌硫分离后锌精矿进入锌精矿浓缩池;

[0012] 7) 锌精矿经精矿浓密机浓缩后进行脱水,检测精矿浓密机底流浓度,控制精矿浓密机底流阀,同时监测锌精矿浓密机渣浆泵池液位及流量控制渣浆泵,控制逻辑如图3所示;

[0013] 8) 选锌系统尾矿再进入选铅系统,经过一级粗选,二级扫选和三级精选;

[0014] 9) 选铅系统尾矿进入尾矿浓密池,尾矿底流打到锌回收车间,检测尾矿浓密机底流浓度,控制尾矿浓密机底流阀,同时监测尾矿浓密机渣浆泵池液位及流量控制渣浆泵;

[0015] 10) 浓密池溢流水到二冶污水处理厂处理;

[0016] 11) 监视药剂搅拌桶液位,人工适时进行配药,通过中控适时调节浮选药剂添加量;

[0017] 12) 监视厂区雨水收集池液位控制雨水泵启停。

[0018] 2锌回收控制

[0019] 锌回收生产线位于锌回收车间,锌回收生产线原料为二冶压滤渣,对压滤渣进行二次洗涤回收,并将洗涤废渣浆化再次进行浮选。

[0020] 根据生产工艺要求对锌回收车间各检测因素和控制因素之间的关系进行了分析,控制关系如下:

[0021] 1) 二冶压滤渣和萃余液进行浆化、一洗、压滤,压滤渣浆化桶液位(物位)和萃余液流量,控制萃余液泵和搅拌机,浆化作业控制原理框图如图4所示;

[0022] 2) 监测萃余液储桶液位,控制萃余液泵启停;

[0023] 3) 人工检测铁含量输入,控制螺旋给料机添加锰粉;

[0024] 4) 对压滤渣浆化桶搅拌计时,控制泵将矿浆打到2个一洗作业桶进行交替作业;

[0025] 5) 检测一洗作业桶PH值,控制石灰乳添加泵和作业桶切换阀门,控制原理如图5所示;

[0026] 6) 检测一洗作业桶浓度,控制萃余液添加泵和作业桶切换阀门,浓度调节原理如图6所示;

[0027] 7) 对一洗作业计时,控制一洗作业桶阀门使矿浆流到一洗压滤中间槽;

[0028] 8) 检测一洗压滤中间槽液位,控制泵将矿浆打到压滤机,进行一洗压滤;

[0029] 9) 一洗压滤滤液到一洗压滤后液桶,检测一洗压滤后液桶液位,控制泵将其打到萃取车间;

[0030] 10) 一洗滤渣和沉锌后液进行浆化、二洗、压滤,检测一洗渣浆化桶液位和沉锌后液流量,控制沉锌后液泵和搅拌机;

[0031] 11) 监测沉锌后液桶液位;

[0032] 12) 对一洗渣浆化桶搅拌计时,控制泵将矿浆打到二洗作业桶;

[0033] 13) 对二洗作业桶作业计时,控制泵将矿浆打到压滤机,进行二洗压滤;

[0034] 14) 二洗压滤滤液流进沉锌前液桶,检测沉锌前液桶液位和流量,控制沉锌前液泵;

[0035] 15) 二洗压滤滤渣进二洗渣浆化桶,检测二洗渣浆化桶液位控制尾矿产压滤后液泵和搅拌机;

[0036] 16) 对二洗渣浆化桶搅拌计时,控制泵将矿浆打到选矿厂;

[0037] 17) 检测尾矿中间桶液位,控制尾矿产压滤泵和压滤机启动;

[0038] 18) 监测尾矿产压滤后液桶液位。

[0039] 3净液及萃取控制

[0040] 净液及萃取车间设备配置主要包含净化、萃取、反萃和有机相再生等生产环节,萃取生产线工艺流程如图7所示。

[0041] 根据生产工艺要求对萃取车间各检测因素和控制因素之间的关系进行了分析,控制关系如下:

[0042] 1) 锌回收车间一洗压滤后液进行除镉净化,在净液桶人工检测镉含量输入,控制

螺旋给料机添加锌粉；

[0043] 2) 净液桶检测液位控制一洗压滤后液泵启停和搅拌机转速,搅拌时间到,控制压滤泵启动将矿浆打到净液压滤机,检测压滤机进口管压力,控制压滤泵停止;

[0044] 3) 在净液精压中间槽检测液位,控制泵打到净液精压滤机,同时检测压滤机进口管压力,控制压滤泵停止;

[0045] 4) 原液和有机相进入萃取分相箱进行萃取,在原液池监测PH值,检测液位控制变频泵将原液打到萃取箱;

[0046] 5) 检测原液流量,控制有机相添加量(有机相变频泵和流量)和搅拌机转速;

[0047] 6) 监测萃余液除油池液位;

[0048] 7) 萃余液经除油和吸附后到锌回收车间供一洗使用,检测萃余液储桶液位,控制泵启动将其打到吸附桶;

[0049] 8) 检测吸附桶液位,控制螺旋给料机往吸附桶中添加碳粉,同时控制搅拌机;

[0050] 9) 搅拌特定时间,控制泵将吸压前液打到压滤机,同时检测压滤机进口管压力,控制压滤泵停止;

[0051] 10) 检测吸压后液储桶液位控制泵将其打到锌回收车间;

[0052] 11) 富有机相与反萃剂进入反萃分相箱,检测反萃剂流量,控制反萃剂添加量(反萃剂泵和流量)和搅拌机,反萃搅拌后自流进入反萃澄清池;

[0053] 12) 反萃澄清池澄清分相后有机相(上层油相)自流进入有机相池2,然后自流进入有机相池1,反萃液(下层水相)自流进入反萃除油池,控制反萃澄清池底流阀门定时排砂进入反萃底流排放槽;

[0054] 13) 检测底流排放槽液位控制泵和压滤机启动,同时检测压滤机进口管压力,控制压滤泵停止;

[0055] 14) 检测钙镁压滤后液槽液位,控制泵将压滤后液打到反萃液除油池;

[0056] 15) 检测有机相池1液位,控制有机相泵将有机相打到有机相再生一级分相箱;

[0057] 16) 有机相再生一级分相箱液位监测;

[0058] 17) 循环桶液位检测,控制搅拌机转速和再生箱底流阀;

[0059] 18) 循环桶加酸后搅拌,控制变频泵将有机相打回有机相再生一级分相箱;

[0060] 19) 加药桶液位检测,控制有机相再生二级分相箱阀门和搅拌机;

[0061] 20) 加药循环桶液位检测,控制变频泵将有机相打回有机相再生二级分相箱;

[0062] 21) 定时打开除铁阀,检测铁渣中间槽液位,控制泵和压滤机,同时检测压滤机进口管压力,控制压滤泵停止;

[0063] 22) 滤液流进加药桶,加药搅拌后返回有机相池;

[0064] 23) 反萃除油池液位监测;

[0065] 24) 检测反萃液吸附桶液位,控制反萃液储桶泵启停、螺旋给料机和搅拌机;

[0066] 25) 反萃液吸附桶搅拌计时,控制泵和压滤机,同时检测压滤机进口管压力,控制压滤泵停止;

[0067] 26) 检测电解车间电解反萃液储桶液位,控制反萃液吸附后液储桶泵启停。

[0068] 4) 电解控制

[0069] 电解生产线工艺流程如图8所示。

[0070] 电解车间主要包含电解液配制、电解、配酸和砂滤等生产环节,为实现电解生产线自动化控制,根据生产工艺对电解车间关键监控点进行分析,各部位监控点如图9所示。

[0071] 根据生产工艺要求对萃取车间各检测因素和控制因素之间的关系进行了分析,控制关系如下:

[0072] 1) 检测电解反萃液储桶液位,控制萃取车间反萃液吸附后液储桶泵启停。

[0073] 2) 反萃液与碳酸锶、牛胶、酒石酸锑钾及电解废酸混合搅拌,监测到混合搅拌桶的液体流量;

[0074] 3) 检测混合搅拌桶液位,控制反萃液储桶泵;

[0075] 4) 定量控制碳酸锶、牛胶、酒石酸锑甲和废酸的添加,监测碳酸锶储桶、牛胶储桶、酒石酸锑甲储桶和废酸储桶液位;

[0076] 5) 混合搅拌后流到混合池,检测混合池液位,控制混合池泵将混合液打到电解槽,并监测混合液流量;

[0077] 6) 电解废液流进配酸桶,配酸桶液位和硫酸浓度检测,控制硫酸添加量和搅拌机;

[0078] 7) 配酸后进行砂滤,检测砂滤前液池液位,控制泵将砂滤前液打到砂滤罐;砂滤后液池液位检测,控制泵将砂滤后液打到反萃剂储桶。

[0079] 本发明的铅锌矿冶选联合工艺自动化控制方法,针对氧硫混合铅锌矿的“先冶后选”的工艺流程技术,给出的自动化控制方法将该工艺流程技术实现科学系统的综合应用。实现二冶炼浸出渣的浆化、萃取、电解和渣选锌精矿、铅精矿的冶选联合一体试验工作;还解决了氧硫混合铅锌矿的难以利用的问题。

#### 附图说明

[0080] 图1铅锌矿冶选联合工艺自动化控制流程图;

[0081] 图2分级泵池矿浆浓度及液位控制;

[0082] 图3脱水控制逻辑图;

[0083] 图4浆化控制原理图;

[0084] 图5一洗作业桶PH控制原理图;

[0085] 图6一洗作业桶浓度控制原理图;

[0086] 图7萃取生产工艺流程图;

[0087] 图8电解生产工艺流程图;

[0088] 图9电解车间设备及关键监控点;

[0089] 图10旋流器压力控制。

#### 具体实施方式

[0091] 该发明专利已实施,应用于兰坪铅锌矿100t二冶炼厂浸出渣冶选联合工艺中试线,用于二冶炼浸出渣的浆化、萃取、电解和渣选锌精矿、铅精矿的冶选联合试验工作,同时用于难处理的氧硫混合矿先冶后选工艺优化及生产工艺指标验证等试验工作。



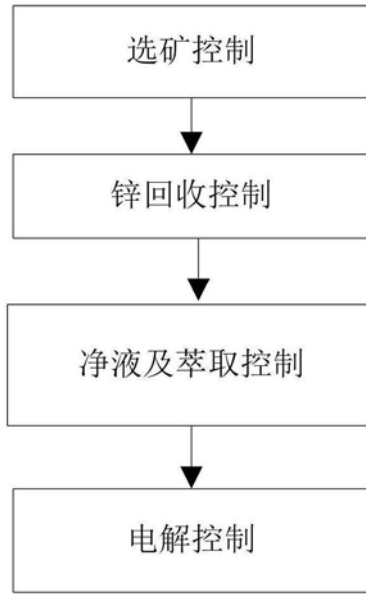


图1

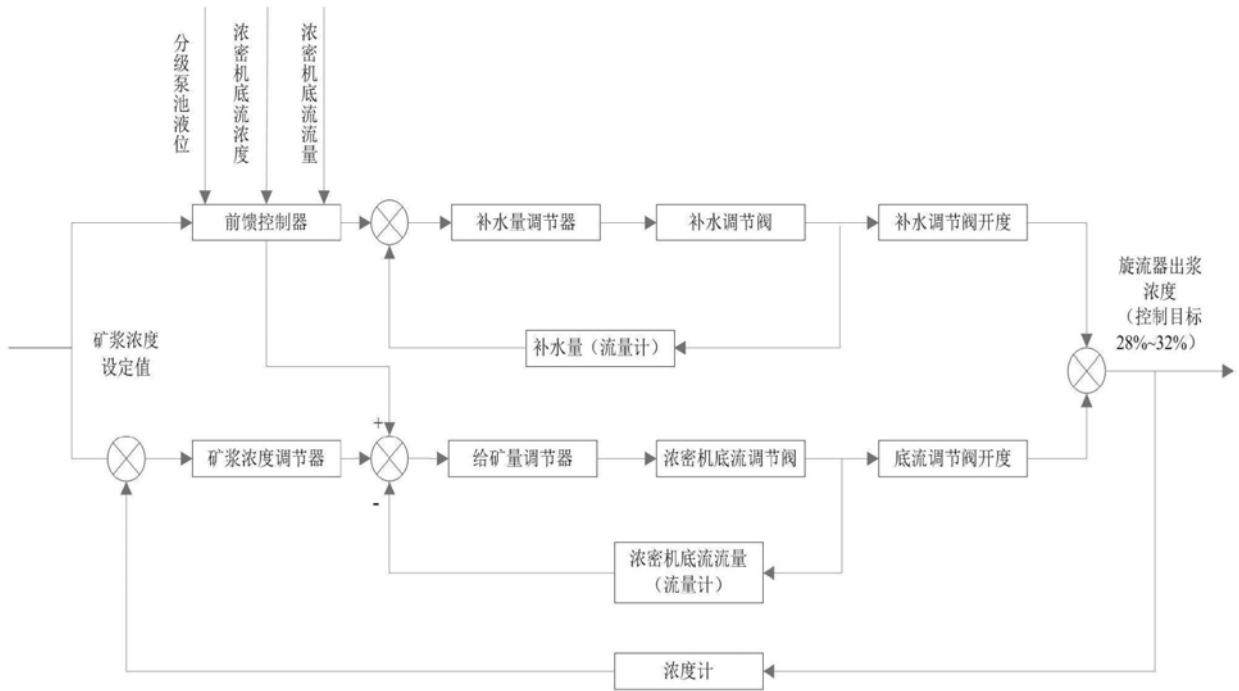


图2

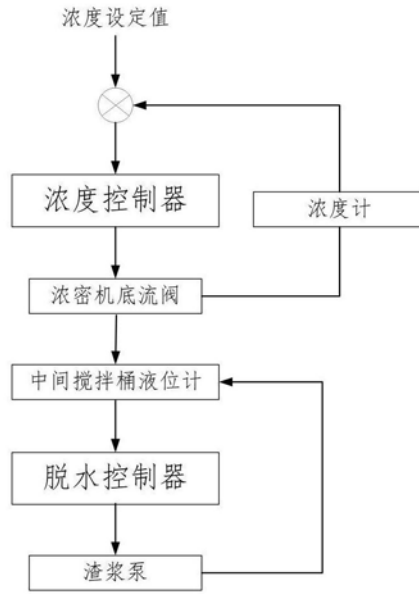


图3

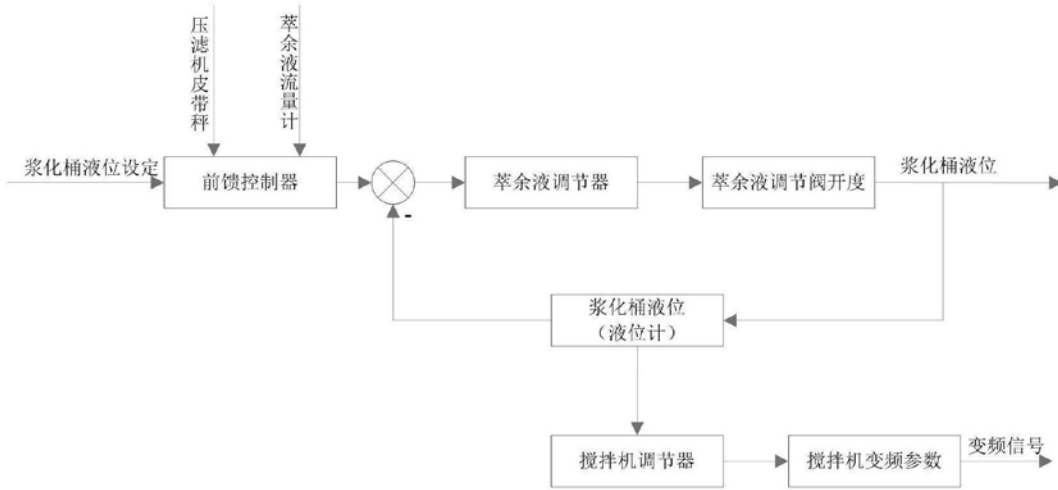


图4

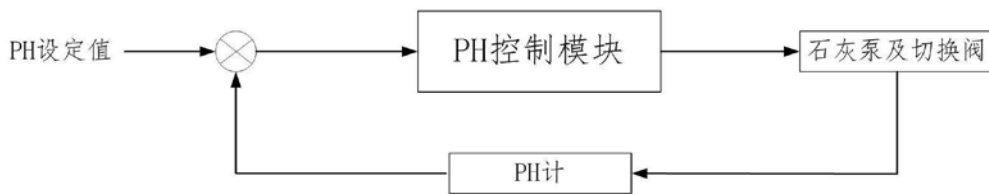


图5

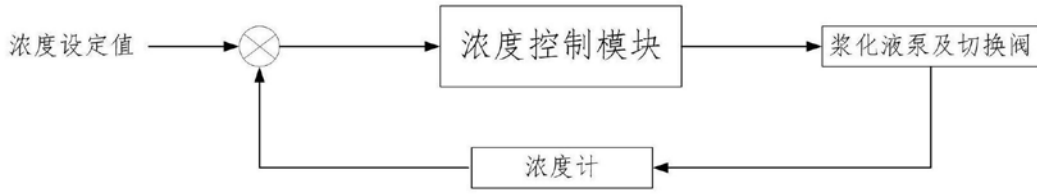


图6

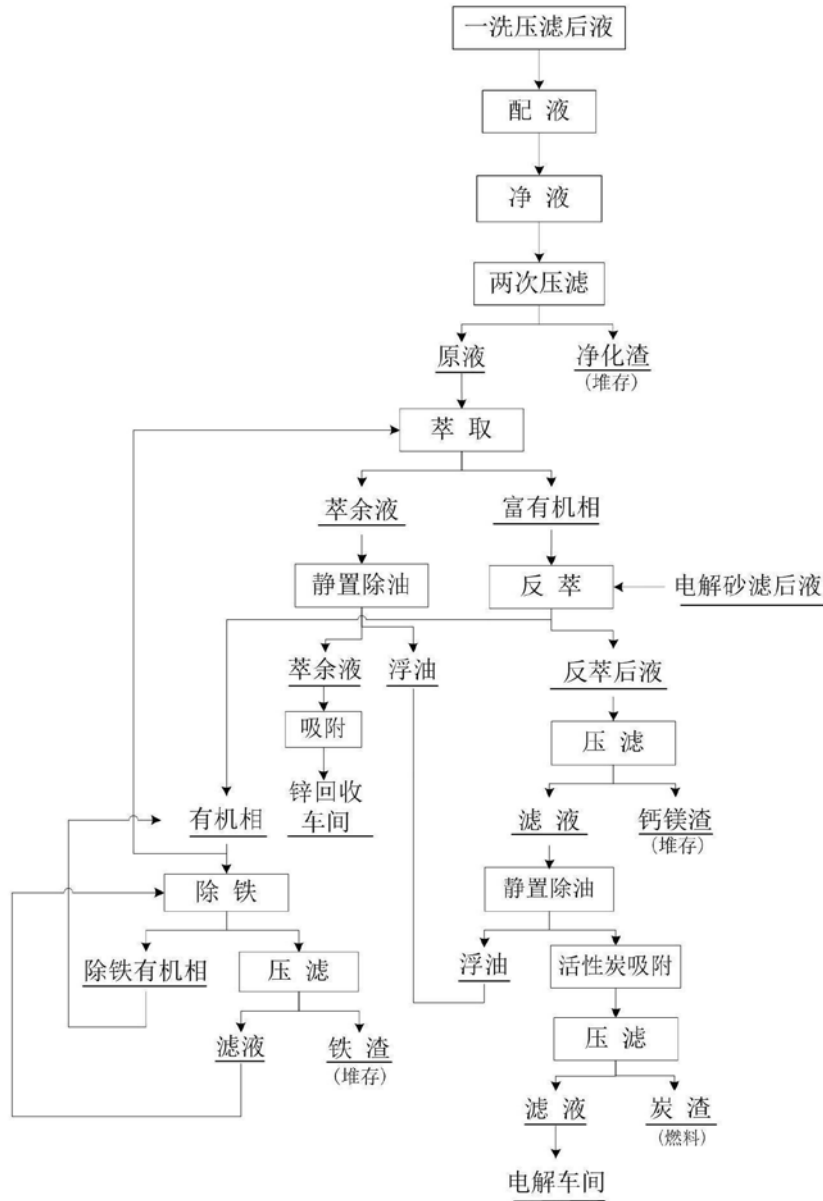


图7

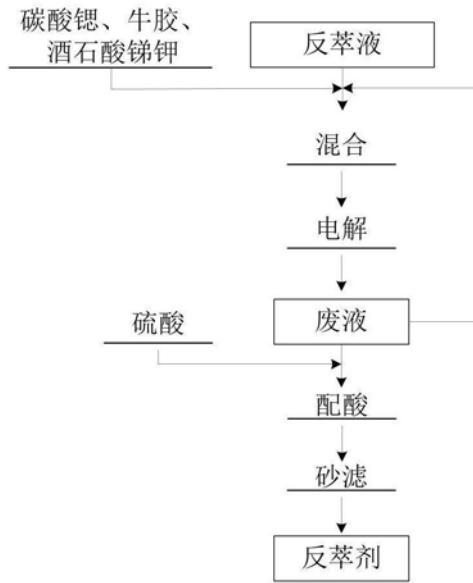


图8

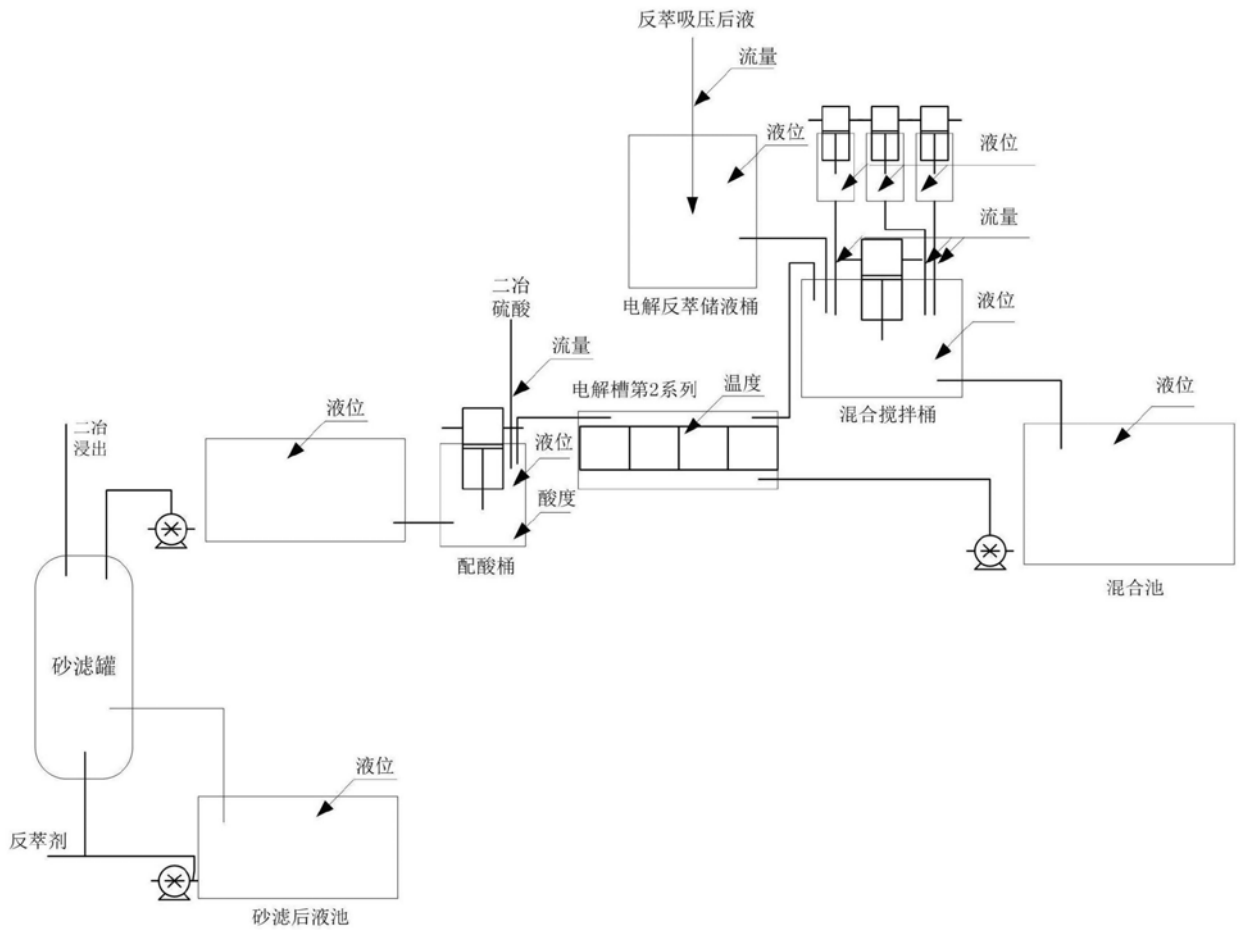


图9

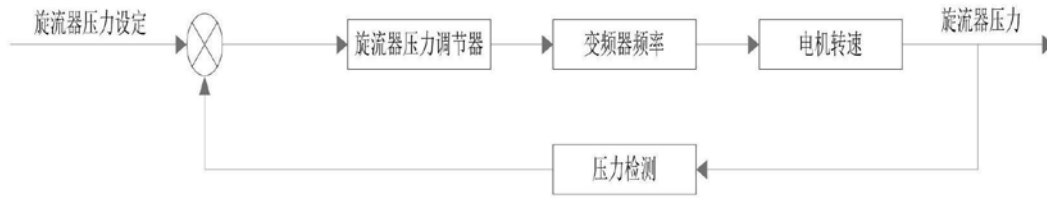


图10