

文档编号:赤泥洗涤操作手册.DOC

# 赤泥洗涤仿真培训系统

## 操作说明书

东方仿真ES



北京东方仿真软件技术有限公司

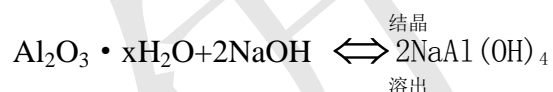
# 目录

一. 工艺流程说明 .....	3
1、赤泥洗涤工作原理简述 .....	3
2、工艺流程简介 .....	3
3. 设备和主要控制 .....	4
4. 控制方案 .....	6
二. 赤泥洗涤单元操作规程 .....	6
1. 冷态开车操作规程 .....	6
2. 停车操作操作规程 .....	8
3. 事故操作规程 .....	10
三、仿真界面 .....	11
附. 思考题 .....	15

## 一.工艺流程说明

### 1、赤泥洗涤工作原理简述

采用拜耳法工艺流程生产的氧化铝量占到总产量的 90% 以上，是采用高铝硅比铝土矿作原料的新建铝厂首选的工艺流程。拜耳法的原理就是使以下反应在不同条件下向不同的方向交替进行：



首先，在高温高压下以NaOH溶液溶出铝土矿，使其中的氧化铝水合物按上式反应向右进行得到铝酸钠溶液，铁、硅等杂质进入赤泥；而向经过彻底分离赤泥后的铝酸钠溶液添加晶种，在不断搅拌和逐渐降温的条件下进行分解，使上式反应向左进行析出氢氧化铝，并得到含大量氢氧化钠的母液；母液经过蒸发浓缩后再返回用于溶出新的一批铝土矿；氢氧化铝经过煅烧脱水后得到产品氧化铝。

赤泥洗涤的目的是用热水洗涤赤泥来回收赤泥附液带走的有用成分—碱和氧化铝。洗涤后的洗液用来稀释溶出矿浆。赤泥洗涤采用多级逆流洗涤流程，目的是节约用水和提高洗涤效率。洗涤次数越多，有用成分的损失就越小，然而这样就要求蒸发更多的谁，增大了蒸发工段的负担。具体的洗涤次数根据实际情况决定，在本仿真培训系统中采用四级逆流洗涤流程。

### 2、工艺流程简介

本仿真系统以四级逆流赤泥洗涤工艺作为仿真对象。

仿真范围内的主要设备包括溢流沉降槽、溢流洗涤槽、真空泵和阀门等。

原料稀释矿浆经调节阀FV202进入赤泥沉降槽V201，当V201液位高于溢流堰后，上层清液溢流至叶滤工段，底流赤泥经并联离心泵组P201进入一级赤泥洗涤槽S201。当S201液位高于溢流堰后，上层清液溢流至稀释工段，底流赤泥经并联泵组P202进入二级赤泥洗涤槽S202。当S202液位高于溢流堰后，上层清液溢流至一级赤泥洗涤槽S201，底流赤泥经并联泵组P203进入三级赤泥洗涤槽S203。当S203液位高于溢流堰后，上层清液溢流至二级赤泥洗涤槽S202，底流赤泥经并联泵组P204进入四级赤泥洗涤沉降槽S204。当S204液位高于溢流堰后，生层清液溢流至三级赤泥洗涤槽S203，底流净

赤泥经调节阀FV203排至堆场。洗涤热水经调节阀FV201进入四级赤泥洗涤槽S204。图2-1为四级逆流赤泥洗涤工艺流程图。

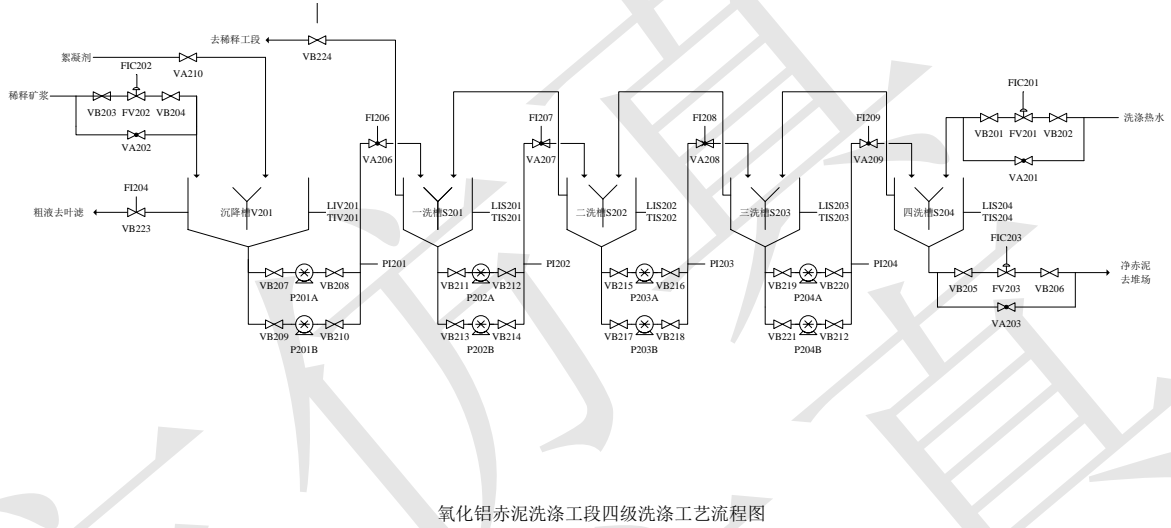


图2-1 四级逆流赤泥洗涤工艺流程图

### 3. 设备和主要控制

#### 3.1 设备列表：

序号	位号	名称	说明
1	V201	赤泥沉降槽	高 5m 内径 20m
2	S201	一级洗涤槽	高 5m 内径 10m
3	S202	二级洗涤槽	高 5m 内径 10m
4	S203	三级洗涤槽	高 5m 内径 10m
5	S204	四级洗涤槽	高 5m 内径 10m
6	P201A	真空泵	扬程 50m
7	P201B	真空泵	扬程 50m
8	P202A	真空泵	扬程 50m
9	P202B	真空泵	扬程 50m
10	P203A	真空泵	扬程 50m
11	P203B	真空泵	扬程 50m
12	P204A	真空泵	扬程 50m
13	P204B	真空泵	扬程 50m
14	FV201	流量控制阀	
15	FV202	流量控制阀	
16	FV203	流量控制阀	
17	VA201	截止阀	
18	VA202	截止阀	

19	VA203	截止阀	
20	VA206	截止阀	
21	VA207	截止阀	
22	VA208	截止阀	
23	VA209	截止阀	
24	VB201	球阀	
25	VB202	球阀	
26	VB203	球阀	
27	VB204	球阀	
28	VB205	球阀	
29	VB206	球阀	
30	VB207	球阀	
31	VB208	球阀	
32	VB209	球阀	
33	VB210	球阀	
34	VB211	球阀	
35	VB212	球阀	
36	VB213	球阀	
37	VB214	球阀	
38	VB215	球阀	
39	VB216	球阀	
40	VB217	球阀	
41	VB218	球阀	
42	VB219	球阀	
43	VB220	球阀	
44	VB221	球阀	
45	VB222	球阀	
46	VB223	球阀	
47	VB224	球阀	
48	VA210	截止阀	

## 3.2仪表列表

序号	位号	名称	正常情况显示值
1	FIC201	流量控制仪表	7405KG/H
2	FIC202	流量控制仪表	19221KG/H
3	FIC203	流量控制仪表	3323KG/H
4	FI204	流量显示仪表	15470KG/H
5	FI205	流量显示仪表	7836KG/H
6	FI206	流量显示仪表	3750KG/H
7	FI207	流量显示仪表	3606KG/H
8	FI208	流量显示仪表	3472KG/H
9	FI209	流量显示仪表	3348KG/H
10	FI210	流量显示仪表	7430KG/H

11	FI211	流量显示仪表	7554KG/H
12	FI212	流量显示仪表	7687KG/H
13	TI201	温度显示仪表	98.0℃
14	TIS201	温度显示仪表	94.8℃
15	TIS202	温度显示仪表	95.8℃
16	TIS203	温度显示仪表	96.8℃
17	TIS204	温度显示仪表	97.8℃
18	LI201	液位显示仪表	70.0%
19	LIS201	液位显示仪表	67.0%
20	LIS202	液位显示仪表	66.5%
21	LIS203	液位显示仪表	66.1%
22	LIS204	液位显示仪表	65.8%
23	PIP201	压力显示仪表	0.33MPa
24	PIP202	压力显示仪表	0.33MPa
25	PIP203	压力显示仪表	0.33MPa
26	PIP204	压力显示仪表	0.33MPa

## 4. 控制方案

### 4.1 料液流量控制

FV201控制进料阀门开度，FIC201检测经过阀门的原料流量，并将其传递至FV201来调节开度，从而引起流量的变化。

### 4.2 液位控制

通过调节槽体进出口料液的流量达到调节液位的目的。如V201，若想改变其液位，需调节其进料阀FV202和出料阀VB223及VA206,改变其进出物料流量差，进而引起液位的变化。

### 4.3 压力控制

本仿真系统仅显示泵出口压力，对于非变频离心泵来讲，若想改变其压力，只需改变泵组后截止阀的开度，在流量发生改变后，其泵后压自然发生变化。

## 二.赤泥洗涤单元操作规程

### 1.冷态开车操作规程

学员姓名:			学员
-------	--	--	----

操作单元:			冷态开车
总分:520.00			测评历时 0 秒
实际得分:0.00			测评限时 0 秒
百分制得分:0.00			
其中			
普通步骤操作得分:0.00			
质量步骤操作得分:0.00			
趋势步骤操作得分:0.00			
操作失误导致扣分:0.00			
以下为各过程操作明细:	应得	实得	操作步骤说明
冷态开车	310	0	该过程历时 0 秒
	10	0	打开洗涤热水控制阀的前截止阀 VB202
	10	0	打开洗涤热水控制阀的后截止阀 VB201
	10	0	打开控制阀 FV201, 逐渐将其开度调至最大
	10	0	打开洗水出料阀 VB224
	10	0	打开稀释矿浆控制阀的前截止阀 VB203
	10	0	打开稀释矿浆控制阀的后截止阀 VB204
	10	0	打开控制阀 FV202, 逐渐将其开度调至最大
	10	0	打开絮凝剂进料控制阀 VA210, 将其开度调至 50
	10	0	打开粗液出料阀 VB223
	10	0	当 S204 液位达到 80%后, 将洗涤热水控制阀开度调至 50
	10	0	将 FV201 投自动, SP 值设定为 7405KG/H
	10	0	当 V201 液位达到 64%后, 将稀释矿浆进料阀 FV202 开度调至 50
	10	0	当 S201 液位达到 20%后, 打开阀门 VA206(开度不宜过大)
	10	0	打开泵 P201A 的前截止阀 VB207
	10	0	打开泵 P201A 的电源开关
	10	0	打开泵后截止阀 VB208
	10	0	当 S201 液位达到 70%后, 打开阀门 VA207(开度不宜过大)
	10	0	打开泵 P202A 的前截止阀 VB211
	10	0	打开泵 P202A 的电源开关
	10	0	打开泵 P202A 的后截止阀 VB212
	10	0	当 S202 液位达到 70%后, 打开阀门 VA208(开度不宜过大)
	10	0	打开泵 P203A 的前截止阀 VB215

	10	0	打开泵 P203A 的电源开关
	10	0	打开泵 P203A 的后截止阀 VB216
	10	0	当 S203 液位达到 70%后, 打开阀门 VA209 (开度不宜过大)
	10	0	打开泵 P204A 的前截止阀 VB219
	10	0	打开泵 P204A 的电源开关
	10	0	打开泵 P204A 的后截止阀 VB220
	10	0	当 S204 液位达到 70%后, 打开净赤泥出料控制阀的前截止阀 VB205
	10	0	打开净赤泥出料控制阀的后截止阀 VB206
	10	0	打开净赤泥出料控制阀 FV203, 将其开度调至 50
调节至稳定	210	0	该过程历时 0 秒
	30	0	调节阀门 VA209 开度, 使 S204 液位稳定于 65.8%
	10	0	将 FV203 投自动, SP 值设为 3323KG/H
	10	0	将阀门 VA209 开度调为 50
	30	0	调节阀门 VA208 开度, 使 S203 液位稳定于 66.1%
	10	0	将阀门 VA208 开度调为 50
	30	0	调节阀门 VA207 开度, 使 S202 液位稳定于 66.6%
	10	0	将阀门 VA207 开度调为 50
	30	0	调节阀门 VA206 开度, 使 S201 液位稳定于 67.1%
	10	0	将阀门 VA206 开度调为 50
	30	0	调节阀门 FV202 开度, 使 V201 液位稳定于 70%
	10	0	将 FV202 投自动, SP 值设定为 19221KG/H
操作技能点	120	0	该过程历时 0 秒
	30	0	分离沉降洗涤槽操作技能要求
	30	0	絮凝剂配制系统操作技术要求
	30	0	赤泥沉降分离洗涤巡检技术要求
	30	0	赤泥沉降分离洗涤安全要求

## 2. 停车操作操作规程

学员姓名:		学员
操作单元:		停车操作
总分:290.00		测评历时 0 秒
实际得分:0.00		测评限时 0 秒
百分制得分:0.00		
其中		
普通步骤操作得分:0.00		
质量步骤操作得分:0.00		
趋势步骤操作得		



分:0.00			
操作失误导致扣分:0.00			
以下为各过程操作明细:	应得	实得	操作步骤说明
停车操作:过程正在评分	290	0	该过程历时 0 秒
	10	0	关闭稀释矿浆进料控制阀前阀 VB203
	10	0	关闭稀释矿浆进料控制阀后阀 VB204
	10	0	将稀释矿浆进料控制阀 FV202 投手动后关闭此阀门
	10	0	关闭絮凝剂进料控制阀 VA210
	10	0	关闭洗涤热水控制阀前阀 VB202
	10	0	关闭洗涤热水控制阀后阀 VB201
	10	0	将洗涤热水控制阀 FV201 投手动后关闭该阀门
	10	0	将净赤泥出料控制阀 FV203 投手动后将其开度调至最大
	10	0	当 V201 液位为 0 时关闭泵 P201A 后阀 VB208
	10	0	关闭泵 P201A
	10	0	关闭泵 P201A 前阀 VB207
	10	0	关闭阀门 VA206
	10	0	关闭粗液出料阀 VB223
	10	0	当 S201 液位为 0 时, 关闭泵 P202A 后阀 VB212
	10	0	关闭泵 P202A
	10	0	关闭泵 P202A 前阀 VB211
	10	0	关闭阀门 VA207
	10	0	关闭洗水出料阀 VB224
	10	0	当 S202 液位为 0 时, 关闭泵 P203A 后阀 VB216
	10	0	关闭泵 P203A
	10	0	关闭泵 P203A 前阀 VB215
	10	0	关闭阀门 VA208
	10	0	当 S203 液位为 0 时, 关闭泵 P204A 后阀 VB220
	10	0	关闭泵 P204A
	10	0	关闭泵 P204A 前阀 VB219
	10	0	关闭阀门 VA209
	10	0	当 S204 液位为 0 时, 关闭净赤泥出料控制阀前阀 VB205
	10	0	关闭净赤泥出料控制阀后阀 VB206
	10	0	关闭净赤泥出料控制阀 FV203

### 3.事故操作规程

#### (1) 沉降槽 V201 跑浑

原因：絮凝剂加入量不够，沉降槽内的悬浮固体不能完全沉降下去

现象：粗液混浊

解决方法：加大絮凝剂加入量

学员姓名:			学员
操作单元:			输入培训项目名称
总分:10.00			测评历时 0 秒
实际得分:0.00			测评限时 0 秒
百分制得分:0.00			
其中			
普通步骤操作得分:0.00			
质量步骤操作得分:0.00			
趋势步骤操作得分:0.00			
操作失误导致扣分:0.00			
以下为各过程操作明细:	应得	实得	操作步骤说明
沉降槽 V201 跑浑:过程正在评分	10	0	该过程历时 0 秒
	10	0	将絮凝剂进料阀 VA210 开大至 80 以上

#### (2) 离心泵 P201A 坏

原因：离心泵 P201A 发生故障

现象：沉降槽 V201 底流为 0，液位上升。洗涤槽 S201 液位降低

解决方法：启动备用泵，关闭故障泵后检修。

学员姓名:			学员
操作单元:			输入培训项目名称
总分:60.00			测评历时 0 秒
实际得分:0.00			测评限时 0 秒
百分制得分:0.00			
其中			
普通步骤操作得分:0.00			
质量步骤操作得分:0.00			
趋势步骤操作得分:0.00			
操作失误导致扣分:0.00			
以下为各过程操作明细:	应得	实得	操作步骤说明
离心泵 P201A 坏:过程正在评分	60	0	该过程历时 0 秒
	10	0	打开备用泵 P201B 前阀 VB209
	10	0	启动备用泵 P201B
	10	0	打开备用泵 P201B 后阀 VB210
	10	0	关闭泵 P201A 后阀 VB208

	10	0	关闭泵 P201A, 通知维修部门
	10	0	关闭泵 P201A 前阀 VB207

## (3) 稀释矿浆进料阀 FV202 阀卡

原因：稀释矿浆进料阀 FV202 卡

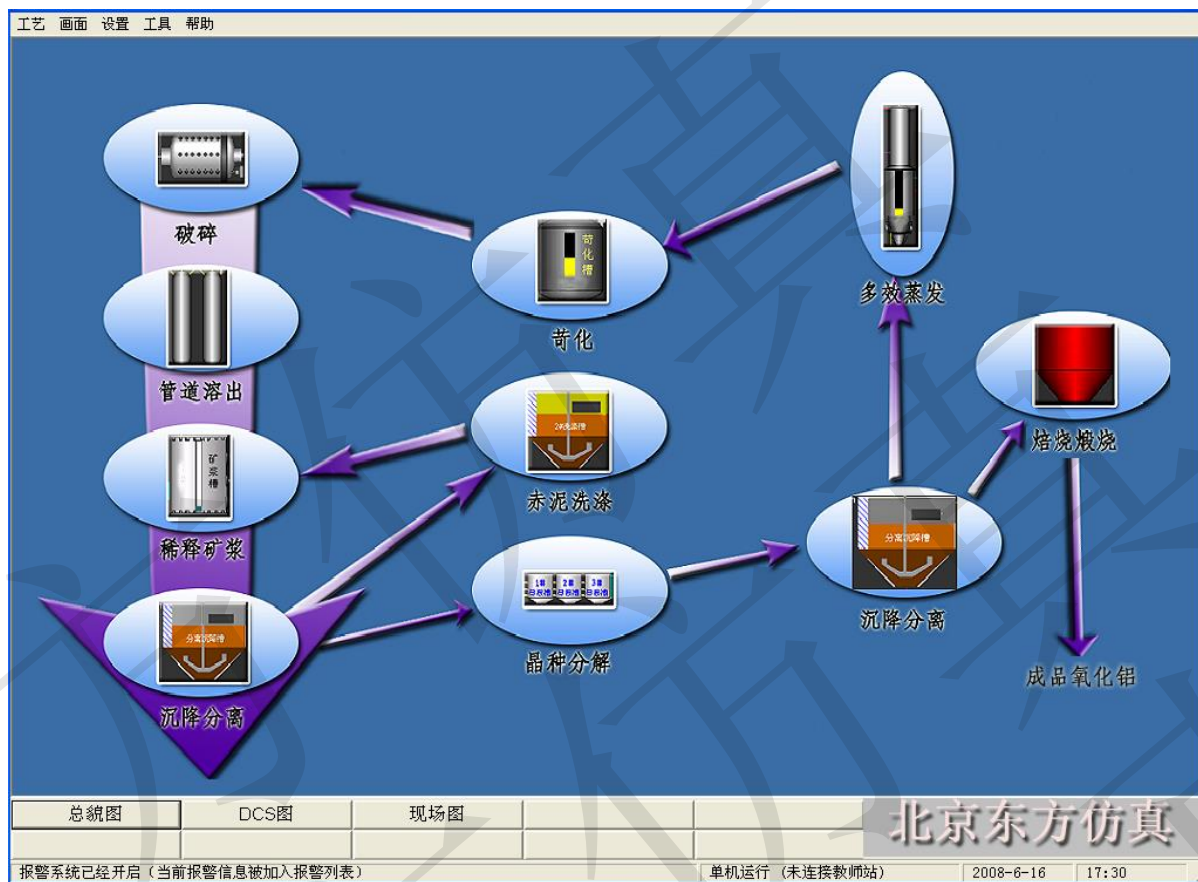
现象：稀释矿浆进料流量减小，沉降槽 V201 液位降低

解决方法：关闭 FV202 前后阀，打开旁路阀

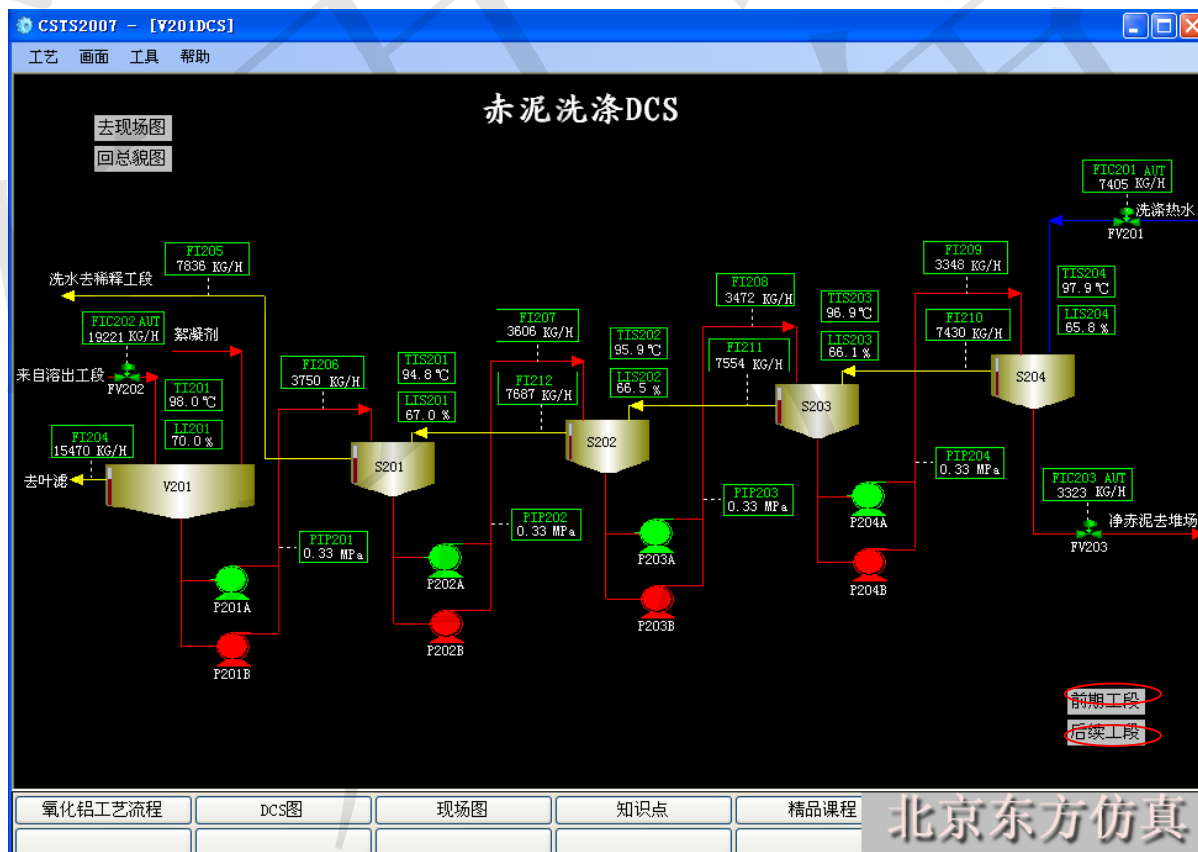
学员姓名：			学员
操作单元：			输入培训项目名称
总分:60.00			测评历时 0 秒
实际得分:0.00			测评限时 0 秒
百分制得分:0.00			
其中			
普通步骤操作得分:0.00			
质量步骤操作得分:0.00			
趋势步骤操作得分:0.00			
操作失误导致扣分:0.00			
以下为各过程操作明细：	应得	实得	操作步骤说明
稀释矿浆进料阀 FV202 阀卡:过程正在评分	60	0	该过程历时 0 秒
	10	0	关闭 FV202 前阀 VB203
	10	0	关闭 FV202 后阀 VB204
	10	0	将稀释矿浆进料控制阀 FV202 调手动后关闭
	30	0	打开旁路阀 VA202, 调节其开度, 控制稀释矿浆流量为 19221KG/H

## 三、仿真界面

流程总图:



DCS 图:



## 前期工段:

CSTS2007 - [QIANQI]

工艺 画面 工具 帮助

1. 铝矿石开采;
2. 皮带输送铝矿石;
3. 拜耳法配料, 指标主要是配苛性碱量、石灰量和原矿浆液固比;
4. 原矿浆的磨制: 指通过磨机将粉碎后的矿浆磨细;
5. 溶出: 矿石中的氧化铝充分溶解后进入铝酸钠溶液, 实现氧化铝的提取;
6. 沉降分离: 通过沉降作用实现赤泥同铝酸钠溶液的分离;

赤泥洗涤

氧化铝工艺流程	DCS图	现场图	知识点	精品课程

北京东方仿真

## 后续工段:

CSTS2007 - [HOUXU]

工艺 画面 工具 帮助

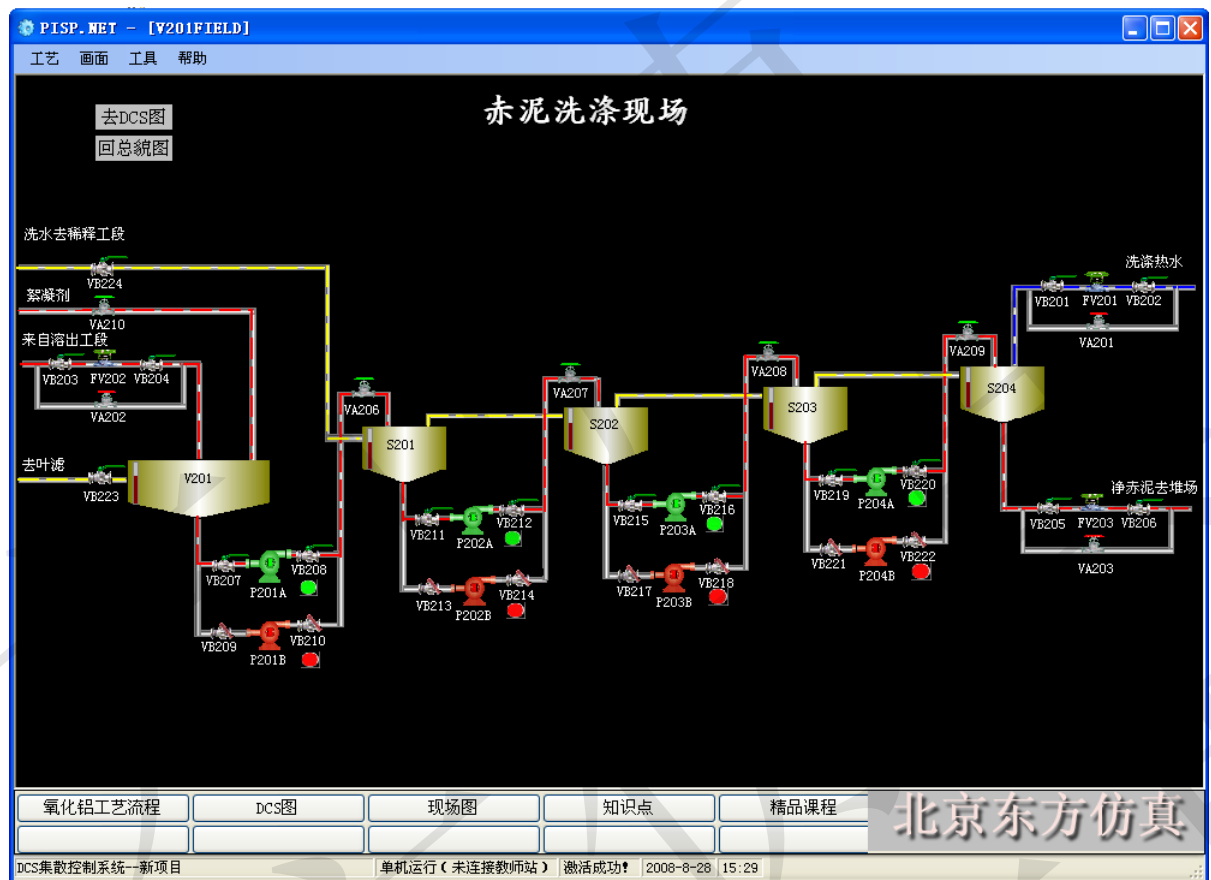
1. 晶种分解: 分解槽中的精液加入晶种后, 分解得到氢氧化铝沉淀和母液;
2. 过滤: 晶种分解得到的产品浆液经过滤后, 实现氢氧化铝同母液的分离;
3. 煅烧: 过滤后得到的氢氧化铝固体, 经煅烧得到产品氧化铝;
4. 产品: 成品氧化铝运往各电解厂, 作为电解生产金属铝的原料;
5. 多效蒸发: 过滤后的母液经蒸发浓缩后, 进入苛化槽苛化;
6. 苛化: 蒸发过程中有一水碳酸钠析出, 为回收苛性碱, 需对析出的碳酸钠进行苛化处理;

氧化铝工艺流程	DCS图	现场图	知识点	精品课程

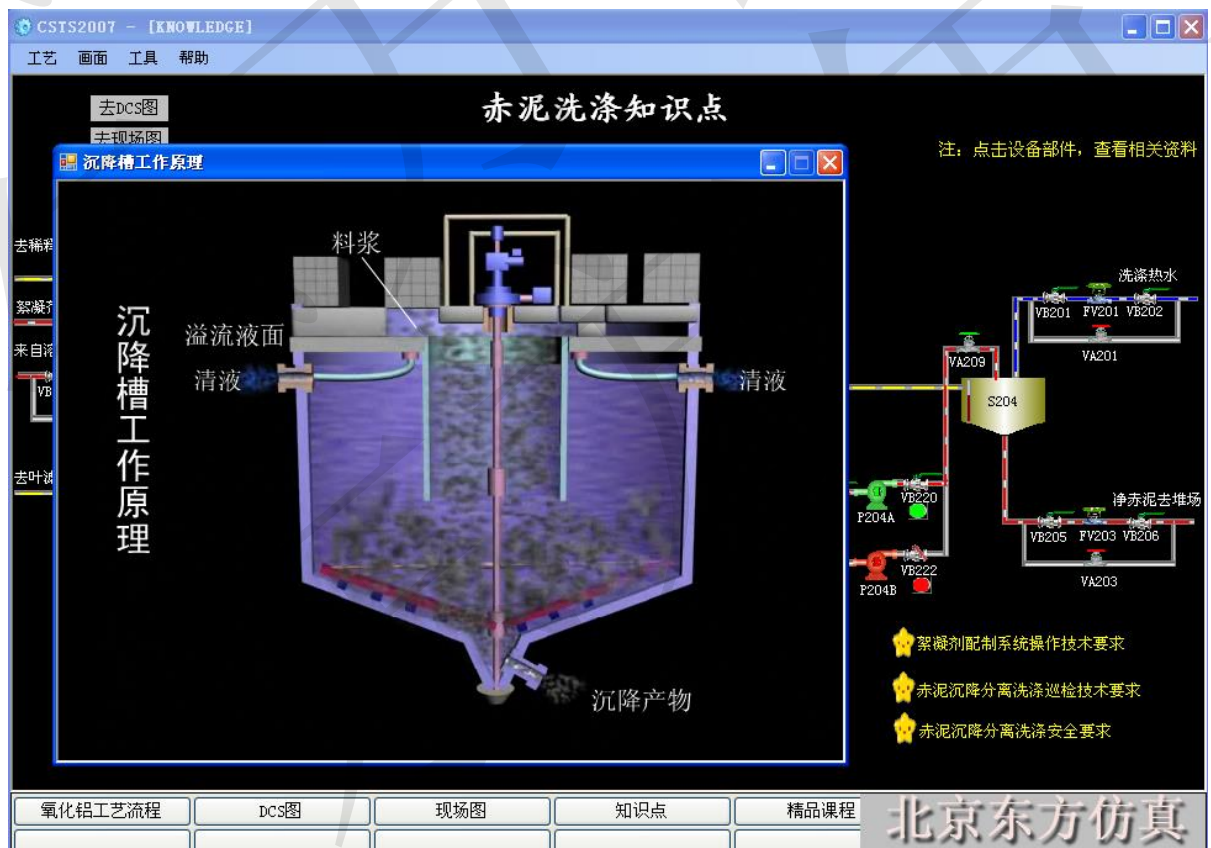
北京东方仿真



现场图：



知识点：



注：知识点界面是根据《氧化铝制取工-国家职业标准》提出的对氧化铝制取工的技能要求进行编写开发的。

## 附. 思考题

- 1、粗液精制的目的是净化清除粗液中的浮游物，使净化后的铝酸钠溶液含浮游物小于（ ），满足产品质量要求（B）
  - A. 0.01g/l
  - B. 0.02g/l
  - C. 0.03g/l
  - D. 0.04g/l
- 2、赤泥反向（逆流）洗涤一般要经过（ ）次回收附液中的氧化铝和氧化钠（C）
  - A. 1-2 次
  - B. 2-3 次
  - C. 4-6 次
  - D. 10-12 次
- 3、叶滤机压力上升过快的原因有（AB）
  - A. 来料固含过高
  - B. 滤步叶滤效率降低
  - C. 排渣口结疤
  - D. 法兰密封胶垫不平
- 4、出现排渣不畅事故正确的处理办法是（AC）
  - A. 及时停车，延伸冲洗时间
  - B. 重新紧固
  - C. 拆开顶部清理
  - D. 换布
- 5、溶出机组从首号到末号溶出器之间存在着一定的压差，一般为（D）
  - A. 0.4-0.5MPa
  - B. 0.3-0.4MPa
  - C. 0.2-0.3MPa
  - D. 0.1-0.2MPa
- 6、在采用直接加热溶出时，一般溶出时间控制在（ ）小时（B）
  - A. 0.5-1 小时
  - B. 1.5-2 小时
  - C. 2.5-3 小时
  - D. 3-3.5 小时
- 7、管道溶出有哪些特点（ABCD）

- A. 导热性能好，传热系数高
- B. 溶出时间短
- C. 溶出液苛性比值低
- D. 可采用低碱浓度溶出

8、在 160 摄氏度以下，结疤的主要成分是（AB）

- A. 钠硅渣
- B. 钙钛渣
- C. 磷酸钙
- D. 赤铁矿

9、结疤清除有哪些方法（ABD）

- A. 机械清理
- B. 火焰清理
- C. 气体清理
- D. 化学清理

10、“打垫子”指设备连接漏料。“打垫子”产生的原因为（ABCD）

- A. 系统中水或冷液未排净
- B. 法兰盘不平或不干净
- C. 螺丝松或拧紧时发生偏斜
- D. 急剧热胀冷缩