

文档编号:晶种分解操作手册.DOC

晶种分解仿真培训系统

操作说明书

东方仿真ES



北京东方仿真软件技术有限公司
二零零八年五月

目录

一.工艺流程说明.....	2
1、晶种分解工作原理简述.....	2
2、工艺流程简介.....	5
3. 设备和主要控制:	6
4. 控制方案:	8
二.晶种分解单元操作规程.....	9
1.冷态开车操作规程.....	9
2. 正常运行下工艺参数.....	12
3.正常停车操作规程.....	13
4.分解精液进料阀卡事故处理.....	18
5.换热器循环水压力低事故处理.....	19
三、仿真界面.....	20
附: 思考题.....	22

一.工艺流程说明

1、晶种分解工作原理简述

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。

晶种分解就是将铝酸钠溶液降温并加入氢氧化铝作为晶种并进行搅拌,使其析出氢氧化铝的过程,简称为种分。种分除得到氢氧化铝,会同时得到苛性比值较高的种分母液,作为溶出铝土矿的循环母液,从而构成拜耳法生产氧化铝的闭路循环。

为了使晶种分解既能满足分解速度和分解率的要求,又能满足氢氧化铝晶体粒度的要求,就要对影响晶种分解的各个因素作分析,来确定合适的操作条件。影响晶种分解的主要因素:

◆分解精液苛性比值的影响

在工业生产允许的浓度范围内,任何铝酸钠溶液的苛性比值较其在一定温度下平衡的苛性比值小,则其过饱和的程度越大,自发分解的倾向也就越大。因此,铝酸钠溶液的苛性比值越小,在其他条件相同时,铝酸钠溶液的分解率和槽产能也就越高。降低分解精液的苛性比值是强化晶种分解的主要途径。

降低分解精液的苛性比值虽能大大地提高分解速度,但分解温度如果不变,分解产物氢氧化铝晶体的粒度则较细。所以,为了获得粒度合格的氢氧化铝,采用低苛性比值的分解精液进行分解时,可以将分解温度偏高掌握,这样既可提高分解率,又可得到合格氢氧化铝产品。

生产上控制的是低苛性比值(1.48~1.7)的分解精液。

◆分解精液氧化铝浓度的影响

在一定温度制度下，当分解精液的苛性比值不变时，增加分解精液的氧化铝浓度会使铝酸钠溶液的过饱和度降低，分解速度和在一定时间内的分解率会下降，但设备的单位产能却上升。反之，则相反。因此，当其他条件相同时，分解精液的氧化铝浓度有一最佳值？

理论及实践都已证明分解精液的苛性比值越低，分解精液的过饱和度增加，分解速度加快，分解时间缩短，槽单位产能增加。所以，当分解精液的苛性比值越低时，分解精液则可以采用更大的氧化铝浓度而不影响分解速度和在一定时间内的分解率。

目前，生产上分解精液氧化铝的质量浓度一般取100~150g/L。

◆分解温度的影响

分解温度是影响分解过程的重要因素之一。在分解过程中，既要保证一定的分解速度和分解率，又要保证分解析出的氢氧化铝的质量要求。这与分解过程中降温制度有很大关系。

分解在较高的初温下进行，由于铝酸钠溶液的过饱和度小，分解速度慢，分解率较低，但晶体均匀长大的速度较快，能得到较粗粒度的氢氧化铝。这是因为随着温度的升高使溶液的黏度降低，从而使溶液内部颗粒移动速度较大，促使已生成的晶体长大。相反，在较低温度下分解，溶液的黏度较大，晶核较多，虽然溶液的分解率较高，但所得的氢氧化铝颗粒较细。

在工业生产中，降温制度要根据生产的需要全面地考虑。生产粉状氧化铝时，采取急剧地降低分解初温，即将90~100℃的分解精液迅速地降至60~65℃，然后保持一定的速率降至分解终温40℃左右的降温制度。这种降温制度，因为前期急剧降温，破坏了铝酸钠溶液的稳定性，分解速度快。这样就使晶种分解的前期生成大量的晶核，在分解后期温度下降缓慢，晶核就有足够的时间来长大。因此，产品氢氧化铝的粒度得以保证，而最终的分解率也得以提高。而对于生产砂状氧化铝时就要控制较高的分解初温(70~85℃)和分解终温(60℃)，这样能生产出颗粒较粗而且强度较大的氢氧化铝。但分解速度减慢，分解率较低。

◆晶种的影响

在分解过程中，加入氢氧化铝晶种，使分解直接在晶种表面进行，避免了氢氧化铝晶体漫长的自发成核过程，加速了分解精液的分解速度，并且也能得到粗粒的氢氧化铝产品。

晶种的添加量通常用晶种系数(也称种子比)来表示。晶种系数是指作为晶种的氢氧化铝中的氧化铝数量与用以分解的精液中的氧化铝数量的比值。

晶种系数的大小有一最佳值。当其他条件及晶种粒度和活度相同时,提高晶种系数,晶种表面积随之增加,因而分解速度加快。但是,过高的晶种系数,一方面使氢氧化铝在生产流程中的循环量增大,带来设备及动力费用的增加;另一方面,由于种子不经洗涤,会导致种子附液进入分解精液的数量增多,从而使分解精液的苛性比值升高,分解速度于是不再提高。因此,晶种系数过高也是不利的,选择必须适当,目前,晶种系数一般为1.0~3.0。

国内外绝大多数氧化铝厂都是采用循环氢氧化铝作晶种。通过分级,将细粒氢氧化铝作为晶种,粗粒氢氧化铝作为产品。

◆分解时间的影响

在一定的分解条件下,分解时间对分解速度和最终分解率是有一定影响的。在分解初期,分解速度很快,随着分解时间的延长,分解速度会越来越慢。虽然分解率仍在提高,但提高的速度越来越慢。所以,分解时间短,分解率低,氧化铝返回得多,循环母液的苛性比值低,不利于溶出,将会使一系列的技术经济指标恶化,这是不允许的。反之,为了得到高分解率而无限地延长分解时间,又会造成设备产能的降低,这也是不允许的。

在工业生产中,分解时间一般为30~72h。

◆搅拌的影响

分解槽的搅拌一般有两种形式,即是机械搅拌和空气搅拌。搅拌的目的是使氢氧化铝晶种能在铝酸钠溶液中保持悬浮状态,以保证晶种与溶液有良好的接触;另一方面还使溶液的扩散速度加快,保持溶液浓度均匀,破坏溶液稳定性,加速铝酸钠溶液的分解,并能使氢氧化铝晶体均匀长大。

搅拌速度过慢过快都是不利的。过慢不但起不到搅拌的作用,甚至还有可能造成氢氧化铝沉淀;过快则有可能把生成的氢氧化铝晶体打碎,造成氢氧化铝晶体变细。

◆杂质的影响

铝酸钠溶液中的杂质通常有氧化硅、有机物、硫酸钠和碳酸钠以及其他微量元素等。

氧化硅的存在使铝酸钠溶液的稳定性增加,阻碍分解过程的进行。但由于拜耳法精液的硅量指数一般在300~350,所以二氧化硅的含量少。因此,它的影响很小。

有机物在溶液中的存在,使铝酸钠溶液的黏度增大,因而铝酸钠溶液的稳定性增加,分解速度减慢。另一方面它吸附在析出的氢氧化铝表面,阻碍氢氧化铝晶体的长大,从而造成产品氢氧化铝粒度变细的不良后果。

碳酸钠和硫酸钠浓度在溶液中增加时,溶液黏度增加,分解率下降。

综上所述,影响种分分解率和产品质量的因素虽然很多,但毕竟有主次之分。对分解操作者来说,主要是保证晶种的数量和品质,掌握好降温制度和液量平衡等。从而提高分解率和保证产品氢氧化铝的品质。

种分过程是拜尔法生产氧化铝的关键工序之一。它对产品的产量、质量以及全厂的技术经济指标有着重要的影响。

2、工艺流程简介

本仿真培训系统以铝酸钠溶液(分解精液)经过不断结晶生成氢氧化铝晶体的工艺作为仿真对象。

仿真范围内主要设备为板式换热器、离心泵、机械搅拌分解槽、平盘式过滤机和阀门等。

90℃的铝酸钠溶液(分解精液)经过板式换热器冷却到75℃后,控制流量为15470.9kg/h,由离心泵输送到一号机械搅拌分解槽中。一号机械搅拌分解槽接收分解精液进料和由平盘式过滤器过滤后的晶种浆液,在搅拌的状态下开始进行结晶,二号机械搅拌分解槽接收由一号搅拌分解槽出来的浆液和由平盘式过滤器过滤后的晶种浆液,在搅拌的状态下开始结晶。三号到十四号机械搅拌分解槽没有添加晶种,在接收上段分解槽出来的浆液基础上结晶。十五号机械搅拌分解槽接收来自十四号分解槽的浆液后,底层结晶作为成品出料,控制流量为4345kg/h,并由平盘式过滤器过滤出产品氢氧化铝晶体;上层浆液继续排往十六号机械搅拌分解槽。十六号机械搅拌分解槽的晶种浆液出料后由两台平盘式过滤器过滤后,晶种分别进入一号和二号机械搅拌分解槽。

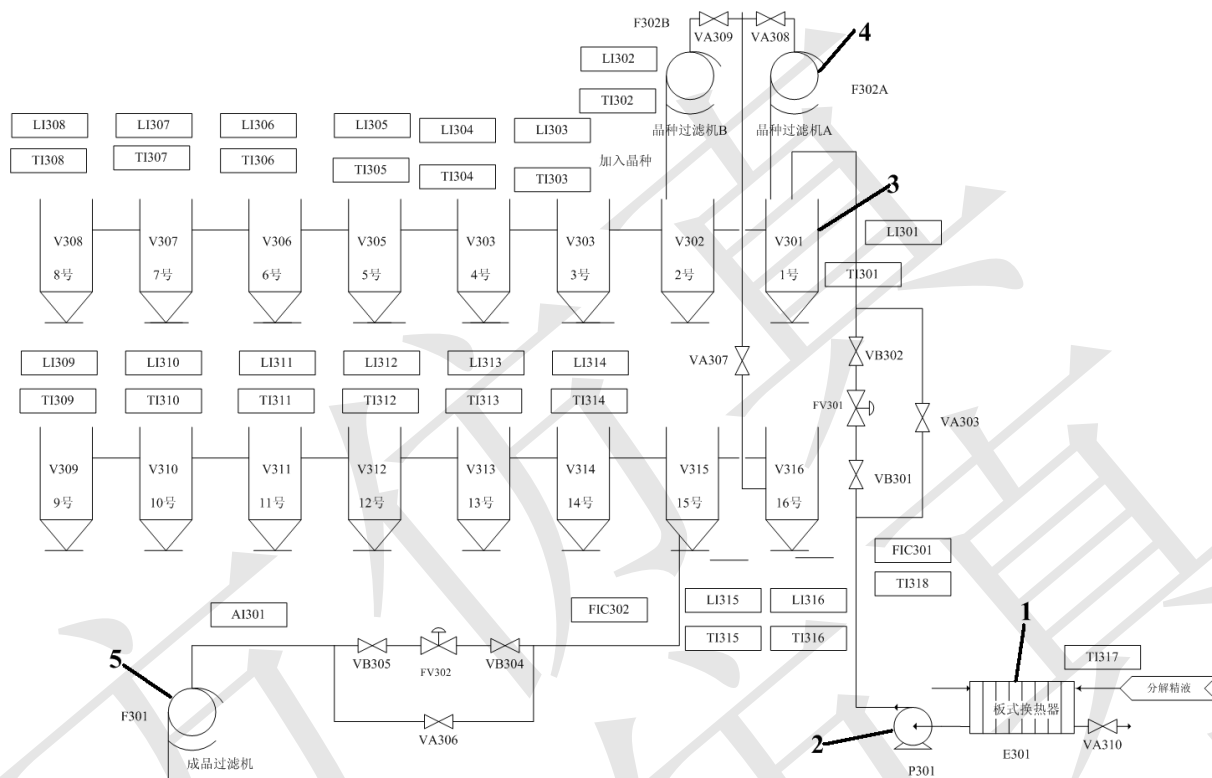


图 1 连续晶种分解工艺流程

1——板式换热器；2——分解精液进料泵；3——机械搅拌分解槽；4——晶种过滤器
5——成品过滤器

3. 设备和主要控制：

3.1 设备列表：

序号	位号	名称	说明
1	F301	成品浆液平盘式过滤器	
2	F302A	晶种浆叶平盘式过滤器 A	
3	F302B	晶种浆叶平盘式过滤器 B	
4	P301	分解精液进料泵	
5	E301	分解精液板式换热器	
6	V301	一号机械搅拌分解槽	
7	V302	二号机械搅拌分解槽	
8	V303	三号机械搅拌分解槽	
9	V304	四号机械搅拌分解槽	
10	V305	五号机械搅拌分解槽	
11	V306	六号机械搅拌分解槽	
12	V307	七号机械搅拌分解槽	
13	V308	八号机械搅拌分解槽	
14	V309	九号机械搅拌分解槽	
15	V310	十号机械搅拌分解槽	

16	V311	十一号机械搅拌分解槽	
17	V312	十二号机械搅拌分解槽	
18	V313	十三号机械搅拌分解槽	
19	V314	十四号机械搅拌分解槽	
20	V315	十五号机械搅拌分解槽	
21	V316	十六号机械搅拌分解槽	
22	FV301	分解精液进料流量控制阀	
23	FV302	成品浆液出料流量控制阀	
24	VB301	分解精液进料流量控制阀上游阀	
25	VB302	分解精液进料流量控制阀下游阀	
26	VA303	分解精液进料流量控制阀旁通阀	
27	VB304	成品浆液出料流量控制阀上游阀	
28	VB305	成品浆液出料流量控制阀下游阀	
29	VA306	成品浆液出料流量控制阀旁通阀	
30	VA307	晶种浆液出料阀	
31	VA308	晶种浆液平盘式过滤器 F302A 进料阀	
32	VA309	晶种浆液平盘式过滤器 F302B 进料阀	
33	VA310	板式换热器 E301 循环冷却水阀	
34	VA311	一号机械搅拌分解槽提料拉槽阀	
35	VA312	二号机械搅拌分解槽提料拉槽阀	
36	VA313	三号机械搅拌分解槽提料拉槽阀	
37	VA314	四号机械搅拌分解槽提料拉槽阀	
38	VA315	五号机械搅拌分解槽提料拉槽阀	
39	VA316	六号机械搅拌分解槽提料拉槽阀	
40	VA317	七号机械搅拌分解槽提料拉槽阀	
41	VA318	八号机械搅拌分解槽提料拉槽阀	
42	VA319	九号机械搅拌分解槽提料拉槽阀	
43	VA320	十号机械搅拌分解槽提料拉槽阀	
44	VA321	十一号机械搅拌分解槽提料拉槽阀	
45	VA322	十二号机械搅拌分解槽提料拉槽阀	
46	VA323	十三号机械搅拌分解槽提料拉槽阀	
47	VA324	十四号机械搅拌分解槽提料拉槽阀	
48	VA325	十五号机械搅拌分解槽提料拉槽阀	
49	VA326	十六号机械搅拌分解槽提料拉槽阀	

3.2 仪表列表:

序号	位号	名称	正常情况显示值
1	FIC301	分解精液进料流量控制	15470.90 kg/h
2	FIC302	成品浆液出料流量控制	4375.00kg/h
3	AI301	成品浆液浓度显示	479.19g/L
4	TI301	V301 温度显示	69.00℃
5	TI302	V302 温度显示	64.00℃
6	TI303	V303 温度显示	61.00℃

7	TI304	V304 温度显示	59.00℃
8	TI305	V305 温度显示	57.00℃
9	TI306	V306 温度显示	55.00℃
10	TI307	V307 温度显示	53.00℃
11	TI308	V308 温度显示	51.00℃
12	TI309	V309 温度显示	50.00℃
13	TI310	V310 温度显示	49.00℃
14	TI311	V311 温度显示	48.00℃
15	TI312	V312 温度显示	47.00℃
16	TI313	V313 温度显示	46.50℃
17	TI314	V314 温度显示	46.00℃
18	TI315	V315 温度显示	45.50℃
19	TI316	V316 温度显示	45.00℃
20	TI317	分解精液换热前温度显示	90.00℃
21	TI318	分解精液换热后温度显示	75.00℃
22	LI301	V301 液位显示	80.00%
23	LI302	V302 液位显示	80.00%
24	LI303	V303 液位显示	80.00%
25	LI304	V304 液位显示	80.00%
26	LI305	V305 液位显示	80.00%
27	LI306	V306 液位显示	80.00%
28	LI307	V307 液位显示	80.00%
29	LI308	V308 液位显示	80.00%
30	LI309	V309 液位显示	80.00%
31	LI310	V310 液位显示	80.00%
32	LI311	V311 液位显示	80.00%
33	LI312	V312 液位显示	80.00%
34	LI313	V313 液位显示	80.00%
35	LI314	V314 液位显示	80.00%
36	LI315	V315 液位显示	80.00%
37	LI316	V316 液位显示	80.00%

4. 控制方案:

4.1 分解精液进料流量控制

FV301 控制分解精液的进料流量，FIC301 检测分解精液进料流量的变化，并将信号传至 FV301 控制阀开度，使分解精液进料流量维持在设定点。流量设定点为 15470.89kg/h。

4.2 成品浆液出料流量控制

FV302 控制成品浆液出料流量，FIC302 检测成品浆液出料流量的变化，并将信号传至FV302控制阀开度，使成品浆液出料流量维持在设定点。流量设定点为4374.99kg/h。

二.晶种分解单元操作规程

1.冷态开车操作规程

1.1 分解精液进料

- (1)打开板式换热器 E301 冷却水阀门 VA310，开度为 50%。
- (2)打开分解精液进料泵 P301 电源开关，开启 P301。
- (3)打开分解精液进料调节阀上游阀 VB301。
- (4)打开分解精液进料调节阀下游阀 VB302。
- (5)打开分解精液进料控制阀 FV301。
- (6)当 FIC301 显示流量接近 15470.89kg/h 时，将 FIC301 投自动。
- (7)将 FIC301 设定值设为 15470.89kg/h。
- (8)分解精液进料流量稳定在 15470.89kg/h。
- (9)换热后的分解精液温度 TI318 在 75℃左右。

1.2 分解槽的投用

- (1)当 V301 液位超过 20%时(液位漫过搅拌浆叶)，开启 V301 搅拌器电源。
- (2)当 V302 液位超过 20%时(液位漫过搅拌浆叶)，开启 V302 搅拌器电源。
- (3)当 V303 液位超过 20%时(液位漫过搅拌浆叶)，开启 V303 搅拌器电源。
- (4)当 V304 液位超过 20%时(液位漫过搅拌浆叶)，开启 V304 搅拌器电源。
- (5)当 V305 液位超过 20%时(液位漫过搅拌浆叶)，开启 V305 搅拌器电源。
- (6)当 V306 液位超过 20%时(液位漫过搅拌浆叶)，开启 V306 搅拌器电源。
- (7)当 V307 液位超过 20%时(液位漫过搅拌浆叶)，开启 V307 搅拌器电源。
- (8)当 V308 液位超过 20%时(液位漫过搅拌浆叶)，开启 V308 搅拌器电源。
- (9)当 V309 液位超过 20%时(液位漫过搅拌浆叶)，开启 V309 搅拌器电源。
- (10)当 V310 液位超过 20%时(液位漫过搅拌浆叶)，开启 V310 搅拌器电源。
- (11)当 V311 液位超过 20%时(液位漫过搅拌浆叶)，开启 V311 搅拌器电源。

(12)当 V312 液位超过 20%时(液位漫过搅拌浆叶)，开启 V301 搅拌器电源。

(13)当 V313 液位超过 20%时(液位漫过搅拌浆叶)，开启 V313 搅拌器电源。

(14)当 V314 液位超过 20%时(液位漫过搅拌浆叶)，开启 V314 搅拌器电源。

1.3 成品浆液的出料

(1)当 V315 液位超过 20%时(液位漫过搅拌浆叶)，开启 V315 搅拌器电源。

(2)打开成品浆液平盘式过滤机 F301。

(3)当 V315 液位接近 80%时，打开成品浆液出料控制阀上游阀 VB304。

(4)打开成品浆液出料控制阀下游阀 VB305。

(5)打开成品浆液出料控制阀 FV302。

(6)当 FIC302 显示流量接近 4374.99kg/h 时，将 FIC302 投自动。

(7)将 FIC302 设定值设为 4374.99kg/h。

(8)将成品浆液流量稳定在 4374.99kg/h。

1.4 晶种的添加

(1)当 V316 液位超过 20%时(液位漫过搅拌浆叶)，开启 V316 搅拌器电源。

(2)当 V316 液位接近 80%时，全开阀门 VA307。

(3)开启平盘式过滤机 F302A 电源，启动 F302A。

(4)打开阀门 VA308，开度为 50%。

(5)开启平盘式过滤机 F302B 电源，启动 F302B。

(6)打开阀门 VA309，开度为 50%。

学员姓名:		学员
操作单元:		晶种分解冷态开车
总分:400.00		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
分解精液进料:	110	0	该过程历时 0 秒
	10	0	打开板式换热器 E301 冷却水阀门 VA310, 开度为 50%
	10	0	打开分解精液进料泵 P301 电源开关, 开启 P301
	10	0	打开分解精液进料调节阀上游阀 VB301
	10	0	打开分解精液进料调节阀下游阀 VB302
	10	0	打开分解精液进料控制阀 FV301
	10	0	当 FIC301 显示流量接近 15470.89kg/h 时, 将 FIC301 投自动
	10	0	将 FIC301 设定值设为 15470.89kg/h
	20	0	分解精液进料流量稳定在 15470.89kg/h
	20	0	换热后的分解精液温度 TI318 在 75℃ 左右
分解槽的投用:	140	0	该过程历时 0 秒
	10	0	当 V301 液位超过 20%时(液位漫过搅拌浆叶), 开启 V301 搅拌器电源
	10	0	当 V302 液位超过 20%时(液位漫过搅拌浆叶), 开启 V302 搅拌器电源
	10	0	当 V303 液位超过 20%时(液位漫过搅拌浆叶), 开启 V303 搅拌器电源
	10	0	当 V304 液位超过 20%时(液位漫过搅拌浆叶), 开启 V304 搅拌器电源
	10	0	当 V305 液位超过 20%时(液位漫过搅拌浆叶), 开启 V305 搅拌器电源
	10	0	当 V306 液位超过 20%时(液位漫过搅拌浆叶), 开启 V306 搅拌器电源
	10	0	当 V307 液位超过 20%时(液位漫过搅拌浆叶), 开启 V307 搅拌器电源
	10	0	当 V308 液位超过 20%时(液位漫过搅拌浆叶), 开启 V308 搅拌器电源
	10	0	当 V309 液位超过 20%时(液位漫过搅拌浆叶), 开启 V309 搅拌器电源
	10	0	当 V310 液位超过 20%时(液位漫过搅拌浆叶), 开启 V310 搅拌器电源
	10	0	当 V311 液位超过 20%时(液位漫过搅拌浆叶), 开启 V311 搅拌器电源
	10	0	当 V312 液位超过 20%时(液位漫过搅拌浆

			叶), 开启 V301 搅拌器电源
	10	0	当 V313 液位超过 20%时(液位漫过搅拌浆叶), 开启 V313 搅拌器电源
	10	0	当 V314 液位超过 20%时(液位漫过搅拌浆叶), 开启 V314 搅拌器电源
成品浆液的出料:	90	0	该过程历时 0 秒
	10	0	当 V315 液位超过 20%时(液位漫过搅拌浆叶), 开启 V315 搅拌器电源
	10	0	打开成品浆液平盘式过滤机 F301
	10	0	当 V315 液位接近 80%时, 打开成品浆液出料控制阀上游阀 VB304
	10	0	打开成品浆液出料控制阀下游阀 VB305
	10	0	打开成品浆液出料控制阀 FV302
	10	0	当 FIC302 显示流量接近 4374.99kg/h 时, 将 FIC302 投自动
	10	0	将 FIC302 设定值设为 4374.99kg/h
	20	0	将成品浆液流量稳定在 4374.99kg/h
晶种的添加:	60	0	该过程历时 0 秒
	10	0	当 V316 液位超过 20%时(液位漫过搅拌浆叶), 开启 V316 搅拌器电源
	10	0	当 V316 液位接近 80%时, 全开阀门 VA307
	10	0	开启平盘式过滤机 F302A 电源, 启动 F302A
	10	0	打开阀门 VA308, 开度为 50%
	10	0	开启平盘式过滤机 F302B 电源, 启动 F302B
	10	0	打开阀门 VA309, 开度为 50%

2. 正常运行下工艺参数

- (1)分解精液进料流量 FIC301 为 15470.89 kg/h。
- (2)成品浆液出料流量 FIC302 为 4374.99 kg/h, 浓度 AI301 为 479.19g/L。
- (3)板式换热器分解精液换热前温度 TI317 为 90.00℃, 换热后温度 TI318 为 75.00℃。
- (4)一号机械搅拌分解槽温度 TI301 为 69.00℃, 液位 LI301 为 80.00%。
- (5)二号机械搅拌分解槽温度 TI302 为 64.00℃, 液位 LI302 为 80.00%。
- (6)三号机械搅拌分解槽温度 TI303 为 61.00℃, 液位 LI303 为 80.00%。
- (7)四号机械搅拌分解槽温度 TI304 为 59.00℃, 液位 LI304 为 80.00%。
- (8)五号机械搅拌分解槽温度 TI305 为 57.00℃, 液位 LI305 为 80.00%。
- (9)六号机械搅拌分解槽温度 TI306 为 55.00℃, 液位 LI306 为 80.00%。

- (10)七号机械搅拌分解槽温度 TI307 为 53.00℃，液位 LI307 为 80.00%。
- (11)八号机械搅拌分解槽温度 TI308 为 51.00℃，液位 LI308 为 80.00%。
- (12)九号机械搅拌分解槽温度 TI309 为 50.00℃，液位 LI309 为 80.00%。
- (13)十号机械搅拌分解槽温度 TI310 为 49.00℃，液位 LI310 为 80.00%。
- (14)十一号机械搅拌分解槽温度 TI311 为 48.00℃，液位 LI311 为 80.00%。
- (15)十二号机械搅拌分解槽温度 TI312 为 47.00℃，液位 LI312 为 80.00%。
- (16)十三号机械搅拌分解槽温度 TI313 为 46.50℃，液位 LI313 为 80.00%。
- (17)十四号机械搅拌分解槽温度 TI314 为 46.00℃，液位 LI314 为 80.00%。
- (18)十五号机械搅拌分解槽温度 TI315 为 45.50℃，液位 LI315 为 80.00%。
- (19)十六号机械搅拌分解槽温度 TI316 为 45.00℃，液位 LI316 为 80.00%。

3.正常停车操作规程

3.1 分解精液停止进料

- (1)将 FIC301 设为手动。
- (2)关闭分解精液进料控制阀 FV301。
- (3)关闭泵 P301。
- (4)关闭循环冷却水阀 VA310。
- (5)关闭阀门 VB301。
- (6)关闭阀门 VB302。

3.2 停止添加晶种

- (1)当 V316 液位低于 20%时，关闭 V316 搅拌电源。
- (2)当 V316 液位低于 20%时，关闭阀门 VA308。
- (3)关闭 F302A 电源。
- (4)当 V316 液位低于 20%时，关闭阀门 VA309。
- (5)关闭 F302B 电源。
- (6)关闭阀门 VA307。

3.3 停止出料

- (1)当 V315 液位低于 20%时，关闭 V315 搅拌电源。
- (2)当 V315 液位低于 20%，关闭 FV302。
- (3)关闭平盘式过滤机 F301 电源。
- (4)关闭阀门 VB304。
- (5)关闭阀门 VB305。

3.4 停止搅拌

- (1)打开 VA311，开始 V301 的拉槽排料。
- (2)当 V301 液位低于 20%时，关闭 V301 搅拌电源。
- (3)打开 VA312，开始 V302 的拉槽排料。
- (4)当 V302 液位低于 20%时，关闭 V302 搅拌电源。
- (5)打开 VA313，开始 V303 的拉槽排料。
- (6)当 V303 液位低于 20%时，关闭 V303 搅拌电源。
- (7)打开 VA314，开始 V304 的拉槽排料。
- (8)当 V304 液位低于 20%时，关闭 V304 搅拌电源。
- (9)打开 VA315，开始 V305 的拉槽排料。
- (10)当 V305 液位低于 20%时，关闭 V305 搅拌电源。
- (11)打开 VA316，开始 V306 的拉槽排料。
- (12)当 V306 液位低于 20%时，关闭 V306 搅拌电源。
- (13)打开 VA317，开始 V307 的拉槽排料。
- (14)当 V307 液位低于 20%时，关闭 V307 搅拌电源。
- (15)打开 VA318，开始 V308 的拉槽排料。
- (16)当 V308 液位低于 20%时，关闭 V308 搅拌电源。
- (17)打开 VA319，开始 V309 的拉槽排料。
- (18)当 V309 液位低于 20%时，关闭 V309 搅拌电源。
- (19)打开 VA320，开始 V310 的拉槽排料。
- (20)当 V310 液位低于 20%时，关闭 V310 搅拌电源。
- (21)打开 VA321，开始 V311 的拉槽排料。
- (22)当 V311 液位低于 20%时，关闭 V311 搅拌电源。

- (23)打开 VA322，开始 V312 的拉槽排料。
- (24)当 V312 液位低于 20%时，关闭 V312 搅拌电源。
- (25)打开 VA323，开始 V313 的拉槽排料。
- (26)当 V313 液位低于 20%时，关闭 V313 搅拌电源。
- (27)打开 VA324，开始 V314 的拉槽排料。
- (28)当 V314 液位低于 20%时，关闭 V314 搅拌电源。
- (29)当 V315 液位低于 20%时，打开 VA325，开始 V315 的拉槽排料。
- (30)当 V316 液位低于 20%时，打开 VA326，开始 V316 的拉槽排料。

3.5 排料完毕

- (1)当 V301 液位为 0 时，关闭阀门 VA311。
- (2)当 V302 液位为 0 时，关闭阀门 VA312。
- (3)当 V303 液位为 0 时，关闭阀门 VA313。
- (4)当 V304 液位为 0 时，关闭阀门 VA314。
- (5)当 V305 液位为 0 时，关闭阀门 VA315。
- (6)当 V306 液位为 0 时，关闭阀门 VA316。
- (7)当 V307 液位为 0 时，关闭阀门 VA317。
- (8)当 V308 液位为 0 时，关闭阀门 VA318。
- (9)当 V309 液位为 0 时，关闭阀门 VA319。
- (10)当 V310 液位为 0 时，关闭阀门 VA320。
- (11)当 V311 液位为 0 时，关闭阀门 VA321。
- (12)当 V312 液位为 0 时，关闭阀门 VA322。
- (13)当 V313 液位为 0 时，关闭阀门 VA323。
- (14)当 V314 液位为 0 时，关闭阀门 VA324。
- (15)当 V315 液位为 0 时，关闭阀门 VA325。
- (16)当 V316 液位为 0 时，关闭阀门 VA326。

学员姓名:		学员
操作单元:		晶种分解正常停车
总分:630.00		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
分解精液停止进料:	60	0	该过程历时 0 秒
	10	0	将 FIC301 设为手动
	10	0	关闭分解精液进料控制阀 FV301
	10	0	关闭泵 P301
	10	0	关闭循环冷却水阀 VA310
	10	0	关闭阀门 VB301
	10	0	关闭阀门 VB302
停止添加晶种:	60	0	该过程历时 0 秒
	10	0	当 V316 液位低于 20%时, 关闭 V316 搅拌电源
	10	0	当 V316 液位低于 20%时, 关闭阀门 VA308
	10	0	关闭 F302A 电源
	10	0	当 V316 液位低于 20%时, 关闭阀门 VA309
	10	0	关闭 F302B 电源
	10	0	关闭阀门 VA307
停止出料:	50	0	该过程历时 0 秒
	10	0	当 V315 液位低于 20%时, 关闭 V315 搅拌电源
	10	0	当 V315 液位低于 20%, 关闭 FV302
	10	0	关闭平盘式过滤机 F301 电源
	10	0	关闭阀门 VB304
	10	0	关闭阀门 VB305
停止搅拌:	300	0	该过程历时 0 秒
	10	0	打开 VA311, 开始 V301 的拉槽排料
	10	0	当 V301 液位低于 20%时, 关闭 V301 搅拌电源
	10	0	打开 VA312, 开始 V302 的拉槽排料
	10	0	当 V302 液位低于 20%时, 关闭 V302 搅拌

			电源
	10	0	打开 VA313, 开始 V303 的拉槽排料
	10	0	当 V303 液位低于 20%时, 关闭 V303 搅拌电源
	10	0	打开 VA314, 开始 V304 的拉槽排料
	10	0	当 V304 液位低于 20%时, 关闭 V304 搅拌电源
	10	0	打开 VA315, 开始 V305 的拉槽排料
	10	0	当 V305 液位低于 20%时, 关闭 V305 搅拌电源
	10	0	打开 VA316, 开始 V306 的拉槽排料
	10	0	当 V306 液位低于 20%时, 关闭 V306 搅拌电源
	10	0	打开 VA317, 开始 V307 的拉槽排料
	10	0	当 V307 液位低于 20%时, 关闭 V307 搅拌电源
	10	0	打开 VA318, 开始 V308 的拉槽排料
	10	0	当 V308 液位低于 20%时, 关闭 V308 搅拌电源
	10	0	打开 VA319, 开始 V309 的拉槽排料
	10	0	当 V309 液位低于 20%时, 关闭 V309 搅拌电源
	10	0	打开 VA320, 开始 V310 的拉槽排料
	10	0	当 V310 液位低于 20%时, 关闭 V310 搅拌电源
	10	0	打开 VA321, 开始 V311 的拉槽排料
	10	0	当 V311 液位低于 20%时, 关闭 V311 搅拌电源
	10	0	打开 VA322, 开始 V312 的拉槽排料
	10	0	当 V312 液位低于 20%时, 关闭 V312 搅拌电源
	10	0	打开 VA323, 开始 V313 的拉槽排料
	10	0	当 V313 液位低于 20%时, 关闭 V313 搅拌电源
	10	0	打开 VA324, 开始 V314 的拉槽排料
	10	0	当 V314 液位低于 20%时, 关闭 V314 搅拌电源
	10	0	当 V315 液位低于 20%时, 打开 VA325, 开始 V315 的拉槽排料
	10	0	当 V316 液位低于 20%时, 打开 VA326, 开始 V316 的拉槽排料
排料完毕:过程正在评分	160	0	该过程历时 8 秒

	10	0	当 V301 液位为 0 时, 关闭阀门 VA311
	10	0	当 V302 液位为 0 时, 关闭阀门 VA312
	10	0	当 V303 液位为 0 时, 关闭阀门 VA313
	10	0	当 V304 液位为 0 时, 关闭阀门 VA314
	10	0	当 V305 液位为 0 时, 关闭阀门 VA315
	10	0	当 V306 液位为 0 时, 关闭阀门 VA316
	10	0	当 V307 液位为 0 时, 关闭阀门 VA317
	10	0	当 V308 液位为 0 时, 关闭阀门 VA318
	10	0	当 V309 液位为 0 时, 关闭阀门 VA319
	10	0	当 V310 液位为 0 时, 关闭阀门 VA320
	10	0	当 V311 液位为 0 时, 关闭阀门 VA321
	10	0	当 V312 液位为 0 时, 关闭阀门 VA322
	10	0	当 V313 液位为 0 时, 关闭阀门 VA323
	10	0	当 V314 液位为 0 时, 关闭阀门 VA324
	10	0	当 V315 液位为 0 时, 关闭阀门 VA325
	10	0	当 V316 液位为 0 时, 关闭阀门 VA326

4.分解精液进料阀卡事故处理

- (1)打开分解精液进料阀 FV301 的旁通阀 VA303。
- (2)将 FIC301 设为手动模式。
- (3)将 FIC301 的开度设为 0。
- (4)关闭 FV301 上游阀 VB301。
- (5)关闭 FV301 下游阀 VB302。
- (6)调整分解精液流量为 15470.89kg/h。

学员姓名:		学员
操作单元:		分解精液进料阀卡
总分:80.00		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
事故处理:	80	0	该过程历时 0 秒
	10	0	打开分解精液进料阀 FV301 的旁通阀 VA303
	10	0	将 FIC301 设为手动模式
	10	0	将 FIC301 的开度设为 0
	10	0	关闭 FV301 上游阀 VB301
	10	0	关闭 FV301 下游阀 VB302
	30	0	调整分解精液流量为 15470.89kg/h

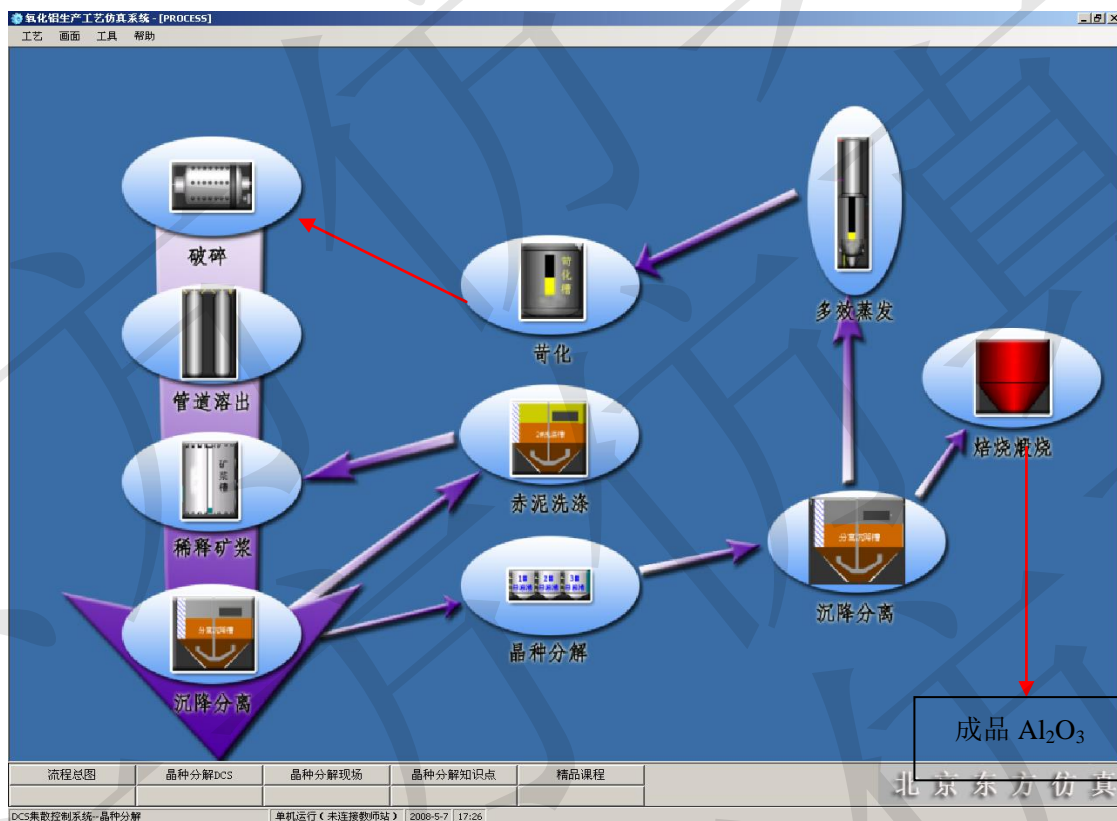
5.换热器循环水压力低事故处理

- (1)手动调整板式换热器 E301 循环水阀。
- (2)使分解精液进料温度稳定在 75℃左右。

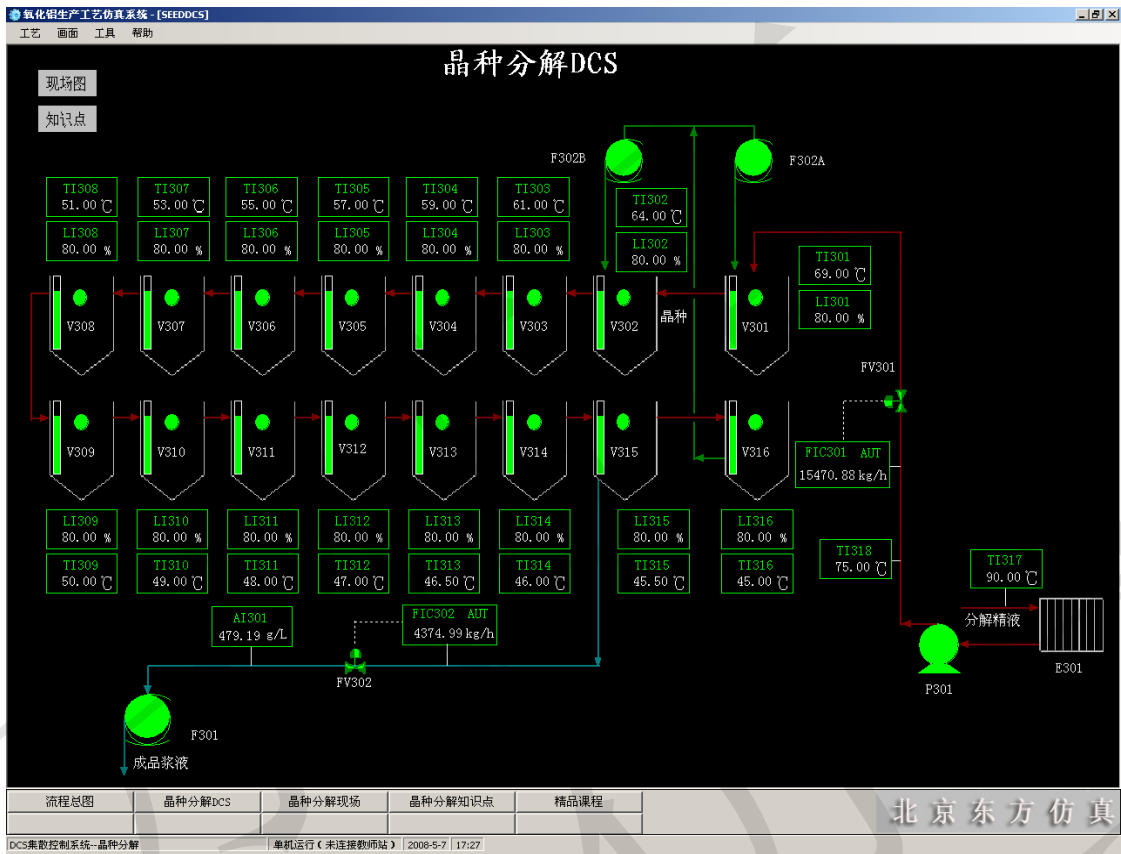
学员姓名:			学员
操作单元:			换热器循环水压力低
总分:40.00			测评历时 0 秒
实际得分:00.00			测评限时 0 秒
百分制得分:00.00			
其中			
普通步骤操作得分:0.00			
质量步骤操作得分:00.00			
趋势步骤操作得分:0.00			
操作失误导致扣分:0.00			
以下为各过程操作明细:	应得	实得	操作步骤说明
事故处理:	40	0	该过程历时 15 秒
	10	0	手动调整板式换热器 E301 循环水阀
	30	0	使分解精液进料温度稳定在 75℃左右

三、仿真界面

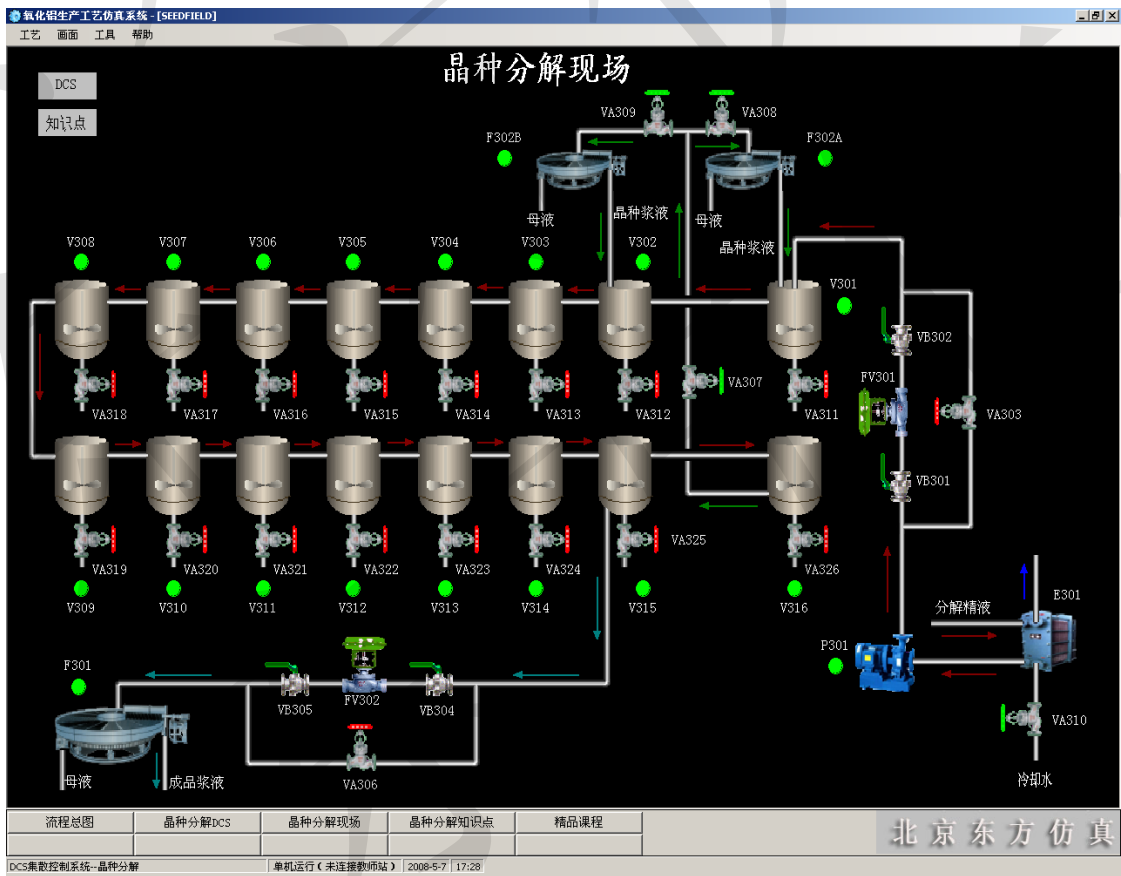
流程总图：



DCS 界面：



现场图:



知识点界面:

阿

附：思考题

- 1、晶种分解工艺中不会出现的组分是 (B)
 - A. 氢氧化铝
 - B. 氧化铝
 - C. 铝酸钠
 - D. 铝硅酸钠
- 2、衡量晶种分解作业效果的主要指标是 (ACD)
 - A. 氢氧化铝的质量
 - B. 分解母液的产量
 - C. 分解槽的单位产能
 - D. 分解率
- 3、分解槽内氢氧化铝的结晶过程主要有 (ABCD)
 - A. 次生晶核的形成
 - B. 氢氧化铝晶体的破裂与磨蚀
 - C. 氢氧化铝晶体的长大
 - D. 氢氧化铝晶粒的附聚
- 4、精液在进入分解槽前需要冷却的原因 (D)
 - A. 分解槽不适于长期在高温下运转
 - B. 分解初温太高容易在分解槽内结疤
 - C. 有利于热量的循环使用
 - D. 使铝酸钠溶液具有一定的分解初温，以利于氢氧化铝的结晶
- 5、下列哪些条件是不利于附聚的 (A)
 - A. 低温
 - B. 高种子表面积
 - C. 中等种子添加量
 - D. 较高初始 A/C 比
- 6、下列哪些条件是有利于二次成核的 (BC)
 - A. 高种子表面积
 - B. 低温
 - C. 高过饱和度
 - D. 较少种子添加量
- 7、分解时间延长将导致 (BD)
 - A. 分解槽单位产能增加
 - B. 分解率提高
 - C. 氢氧化铝粒度增加

- D. 母液的分子比增加
- 8、晶种分解工艺主要包括 (ABD)
- A. 分解原液的冷却
 - B. 分解槽的氢氧化铝结晶
 - C. 分解母液的蒸发
 - D. 氢氧化铝分离及洗涤
- 9、下列哪个冷却设备基本不在晶种分解工艺中使用 (C)
- A. 鼓式冷却塔
 - B. 板式换热器
 - C. 管式换热器
 - D. 闪速蒸发换热系统
- 10、下面关于立盘式过滤机描述有误的是 (B)
- A. 立盘式过滤机过滤效率较平盘式过滤机低
 - B. 立盘式过滤机可用于洗涤过滤
 - C. 立盘式过滤机比平盘式过滤机占用空间更小
 - D. 立盘式过滤机的主要特点是盘面垂直