

文档编号:煅烧操作手册.DOC

煅烧仿真培训系统

操作说明书



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、焙烧工作原理简述.....	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．煅烧单元操作规程.....	6
1、冷态开车操作规程.....	6
2.停车操作操作规程.....	7
3.事故操作规程.....	9
三．仿真界面.....	11
附．思考题.....	14

一.工艺流程说明

1、焙烧工作原理简述

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。

氢氧化铝煅烧是在高温下脱去氢氧化铝含有的附着水和结晶水,转变晶型,制取符合要求的氧化铝的工艺过程,这一过程是氧化铝生产的最后一道工序,决定了氧化铝的产量、质量和能量消耗。

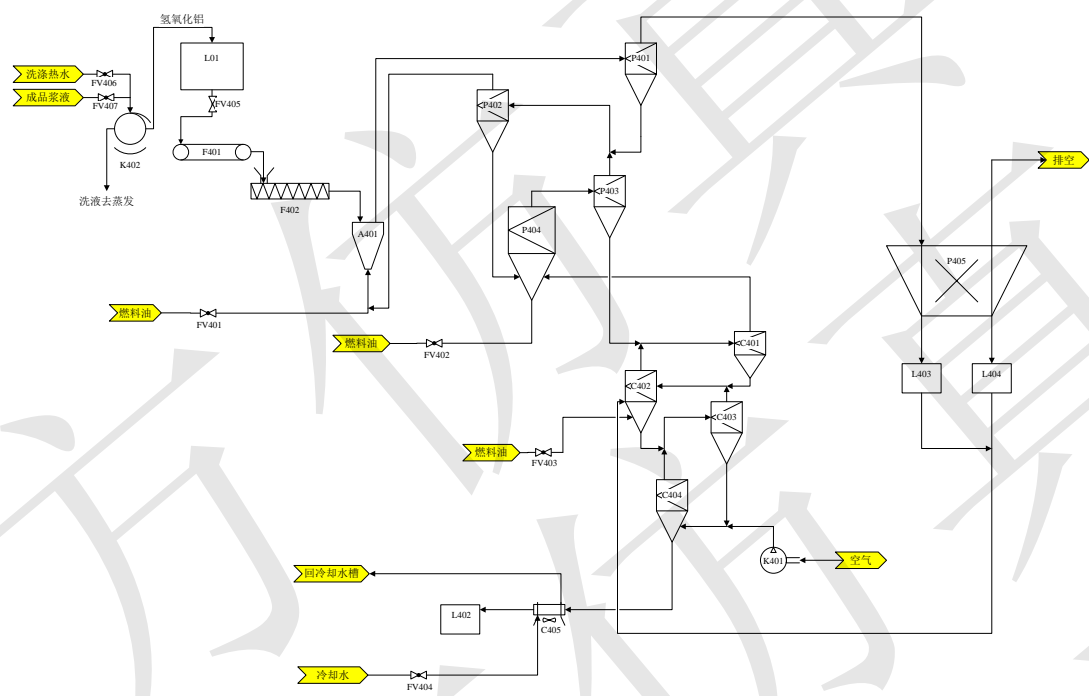
2、工艺流程简介

本仿真系统以气态悬浮焙烧工艺作为仿真对象。

仿真范围内的主要设备包括水平圆盘过滤机、文丘里闪速干燥器、旋风预热器、气态悬浮焙烧炉等。

由晶种分解获得的成品浆液进入水平圆盘过滤机 K402,经热水洗涤后进入原料储罐 L401。L401 中的湿氢氧化铝由皮带机和螺旋给料机传送至文丘里闪速干燥器 A401,被温度约 350℃ 的废气干燥,干燥后的氢氧化铝失去附着水和结晶水并依次进入旋风预热器 P401 和 P402。由预热器 P401 出来的热气,经过电收尘后排向大气。预热后的氢氧化铝温度在 350℃ 左右,在重力的作用下进入煅烧炉 P404 进行煅烧。已经煅烧好的氧化铝和热风一同进入旋风分离器 P403。气固

相分离后的氧化铝依次进入一次冷却器 C401~C404, 冷却后的氧化铝进入二次冷却器 C405, 被加热的空气进入煅烧炉充当燃料气。最终冷却后的氧化铝温度在 40℃左右, 进入产品罐 L402 后包装出厂。图 4-1 为气态悬浮焙烧工艺流程图。



氧化铝气态悬浮焙烧工艺流程图

图 4-1 气态悬浮焙烧工艺流程图

3、设备和主要控制

3.1 设备列表：

序号	位号	名称	说明
1	K402	水平圆盘过滤机	
2	L401	料仓	
3	F401	皮带机	
4	F402	螺旋给料机	
5	A401	文丘里闪速干燥器	
6	P401	旋风预热器	
7	P402	旋风预热器	
8	P403	旋风分离器	
9	P404	气态悬浮焙烧炉	
10	C401	一次冷却器	
11	C402	一次冷却器	
12	C403	一次冷却器	
13	C404	一次冷却器	

14	C405	二次冷却器	
15	P405	电收尘	
16	K401	风机	
17	L402	产品罐	
18	FV401	流量控制阀	
19	FV402	流量控制阀	
20	FV403	流量控制阀	
21	VA404	截止阀	
22	VA405	截止阀	
23	VA406	截止阀	
24	VA407	截止阀	
25	VA401	截止阀	
26	VA402	截止阀	
27	VA403	截止阀	
28	VB401	球阀	
29	VB402	球阀	
30	VB403	球阀	
31	VB404	球阀	
32	VB405	球阀	
33	VB406	球阀	

3.1 仪表列表:

序号	位号	名称	正常情况显示值
1	FIC401	流量控制仪表	150KG/H
2	FIC402	流量控制仪表	500KG/H
3	FIC403	流量控制仪表	150KG/H
4	FI404	流量显示仪表	5000KG/H
5	FI405	流量显示仪表	1675.9KG/H
6	FI406	流量显示仪表	1000KG/H
7	FI407	流量显示仪表	1678.6KG/H
8	FI408	流量显示仪表	996.2KG/H
9	TI401	温度显示仪表	150℃
10	TI402	温度显示仪表	150℃
11	TI403	温度显示仪表	350℃
12	TI404	温度显示仪表	1000℃
13	TI405	温度显示仪表	1100℃
14	TI406	温度显示仪表	700℃
15	TI407	温度显示仪表	500℃
16	TI408	温度显示仪表	250℃
17	TI409	温度显示仪表	150℃
18	TI410	温度显示仪表	114℃

19	TI411	温度显示仪表	40℃
20	HI401	物料高度显示仪表	9.9cm

4、控制方案

4.1 料液流量控制

FV401 控制进料阀门开度，FIC401 检测经过阀门的原料流量，并将其传递至 FV401 来调节开度，从而引起流量的变化。

4.2 温度控制

对于有燃料油进入的反应器，反应器的温度是由反应物流量、燃料油流量及冷热物料的流量所决定的。因此，本仿真系统中，对温度的控制主要是通过调节反应物和燃料油的流量来实现的。

二．煅烧单元操作规程

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：300.00			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
开车前准备工作：	80	0	该过程历时 0 秒
	10	0	启动电收尘装置 P405
	10	0	启动风机 K401

	10	0	打开冷却水阀门 VA404, 将其开度开至 50
	10	0	启动圆盘式过滤机 K402
	10	0	打开洗涤热水阀门 VA406, 将其开度调为 50
	10	0	打开成品浆液进料阀门 VA407, 将其开度调为 50
	10	0	启动氢氧化铝皮带输送机 F401
	10	0	启动螺旋给料机 F402
预热及下料:	70	0	该过程历时 0 秒
	10	0	打开燃料油控制阀前阀 VB403
	10	0	打开燃料油控制阀后阀 VB404
	10	0	逐渐开大燃料油控制阀 FV402, 使 P404 升温 (开度不过过大)
	10	0	打开燃料油控制阀前阀 VB405
	10	0	打开燃料油控制阀后阀 VB406
	10	0	逐渐开大燃料油控制阀 FV403, 使 C402 升温
	10	0	当 P404 温度达到 900℃时, 打开下料阀门 VA405 (开度不宜过大)
调节至稳定:	150	0	该过程历时 0 秒
	10	0	打开燃料油控制阀前阀 VB401
	10	0	打开燃料油控制阀后阀 VB402
	30	0	根据下料量调节燃料油控制阀 FV401 开度, 使 A401 温度稳定于 150℃
	30	0	根据下料量调节燃料油控制阀 FV402 开度, 使 P404 温度稳定于 1100℃
	30	0	根据下料量调节燃料油控制阀 FV403 开度, 使 C402 温度稳定于 500℃
	10	0	逐渐开大下料阀 VA405, 直至起开度调为 50
	10	0	当 P404 温度稳定于 1100℃后, 将 FV402 投自动, SP 值设定为 500KG/H
	10	0	当 A401 温度稳定于 150℃后, 将 FV401 投自动, SP 值设定为 150KG/H
	10	0	当 C402 温度稳定于 500℃后, 将 FV403 投自动, SP 值设定为 150KG/H
技能要求	90	0	该过程历时 0 秒
	30	0	煅烧炉操作技能要求
	30	0	螺旋给料机操作技能要求
	30	0	皮带输送机操作技能要求

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:210.00		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:过程正在评分	210	0	该过程历时 0 秒
	10	0	关闭成品浆液进料阀 VA407
	10	0	关闭洗涤热水进料阀 VA406
	10	0	关闭圆盘式过滤器 K402
	10	0	逐渐减小阀门 VA405 开度, 减小下料量
	10	0	将控制阀 FV401 调手动, 根据 C401 温度变化调节 FV401 的开度, 使 C401 温度维持在 150 度
	10	0	将控制阀 FV402 调手动, 根据 P404 温度变化调节 FV402 的开度, 使 P404 温度维持在 1100 度
	10	0	当下料仓 L401 料位高度为 0 时, 迅速关闭燃料油控制阀 FV401
	10	0	关闭 FV401 前阀 VB401
	10	0	关闭 FV401 后阀 VB402
	10	0	当下料仓 L401 料位高度为 0 时, 迅速关闭燃料油控制阀 FV402
	10	0	关闭 FV402 前阀 VB403
	10	0	关闭 FV402 后阀 VB404
	10	0	当下料仓 L401 料位高度为 0 时, 迅速将控制阀 FV403 调为手动后关闭。
	10	0	关闭 FV403 前阀 VB405
	10	0	关闭 FV403 后阀 VB406
	10	0	关闭下料阀 VA405
	10	0	关闭氢氧化铝皮带传送器 F401
	10	0	关闭螺旋给料机 F402
	10	0	当流化床冷却器 C405 进料量为 0 时, 关闭冷却水阀门 VA404
	10	0	关闭风机 K401

	10	0	关闭电收尘装置
--	----	---	---------

3.事故操作规程

(1)FV401 阀卡

原因：燃料油进料阀 FV401 卡

现象：燃料油进料量降低，导致整个体系温度降低

解决方法：关闭 FV401，开启旁路阀

学员姓名：			学员
操作单元：			输入培训项目名称
总分:50.00			测评历时 0 秒
实际得分:0			测评限时 0 秒
百分制得分:0			
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
FV401 阀卡:过程正在评分	50	0	该过程历时 0 秒
	10	0	关闭控制阀 FV401 前阀 VB401
	10	0	关闭控制阀 FV401 后阀 VB402
	30	0	打开 VA401，调节其开度控制燃料油流量，调节 A401 温度稳定于 150℃

(2)螺旋给料机故障

原因：螺旋给料机 F402 发生故障，A401 无固体进料

现象：氢氧化铝料仓料位升高，A401 固体进料为 0，整个体系温度升高

解决方法：停车后维修

学员姓名：			学员
操作单元：			输入培训项目名称
总分:200.00			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
螺旋给料机 F402 故障:过程正在评分	200	0	该过程历时 0 秒
	10	0	关闭控制阀 FV401 前阀 VB401
	10	0	关闭控制阀 FV401 后阀 VB402
	10	0	将控制阀 FV401 调手动, 调节其开度为 0
	10	0	将控制阀 FV402 调手动, 调节其开度, 控制 P404 温度稳定于 1100℃
	10	0	将控制阀 FV403 调手动, 调节其开度, 控制 C402 温度稳定于 500℃
	10	0	关闭洗涤热水进料阀 VA406
	10	0	关闭成品浆液进料阀 VA407
	10	0	关闭水平圆盘过滤机 K402
	10	0	关闭下料阀 VA405
	10	0	关闭皮带输送机 F401
	10	0	当氧化铝出料流量显示为 0 时, 关闭控制阀 FV402 前阀 VB403
	10	0	关闭控制阀 FV402 后阀 VB404
	10	0	关闭控制阀 FV402
	10	0	当氧化铝出料流量显示为 0 时, 关闭控制阀 FV403 前阀 VB405
	10	0	关闭控制阀 FV403 后阀 VB406
	10	0	关闭控制阀 FV403
	10	0	关闭冷却水进料阀 VA404
	10	0	关闭风机 K401
	10	0	关闭电收尘 P405
	10	0	关闭螺旋给料机电源, 通知维修部门维修

(3)风机坏

原因: 风机 K401 发生故障

现象: 进气发生变化, 一起各点温度产生波动

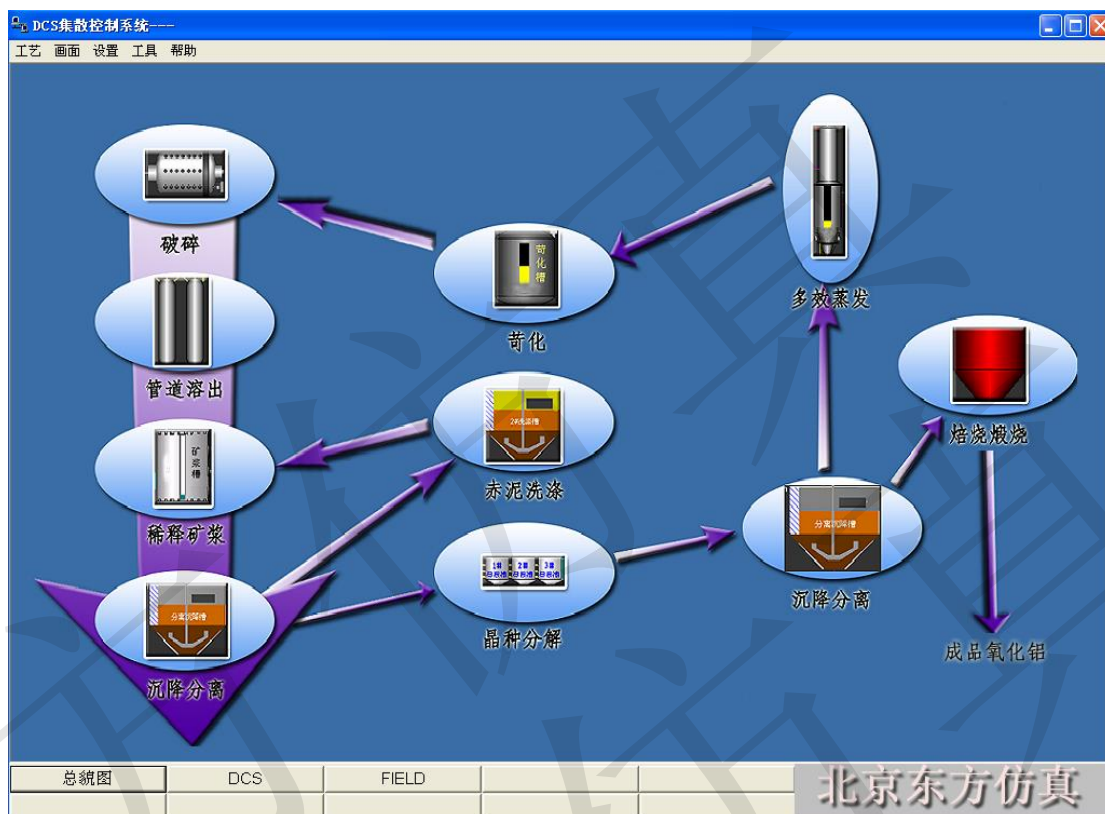
解决方法: 停车后检修

学员姓名:		学员
操作单元:		输入培训项目名称
总分:180.00		测评历时 0 秒
实际得分:0.00		测评限时 0 秒

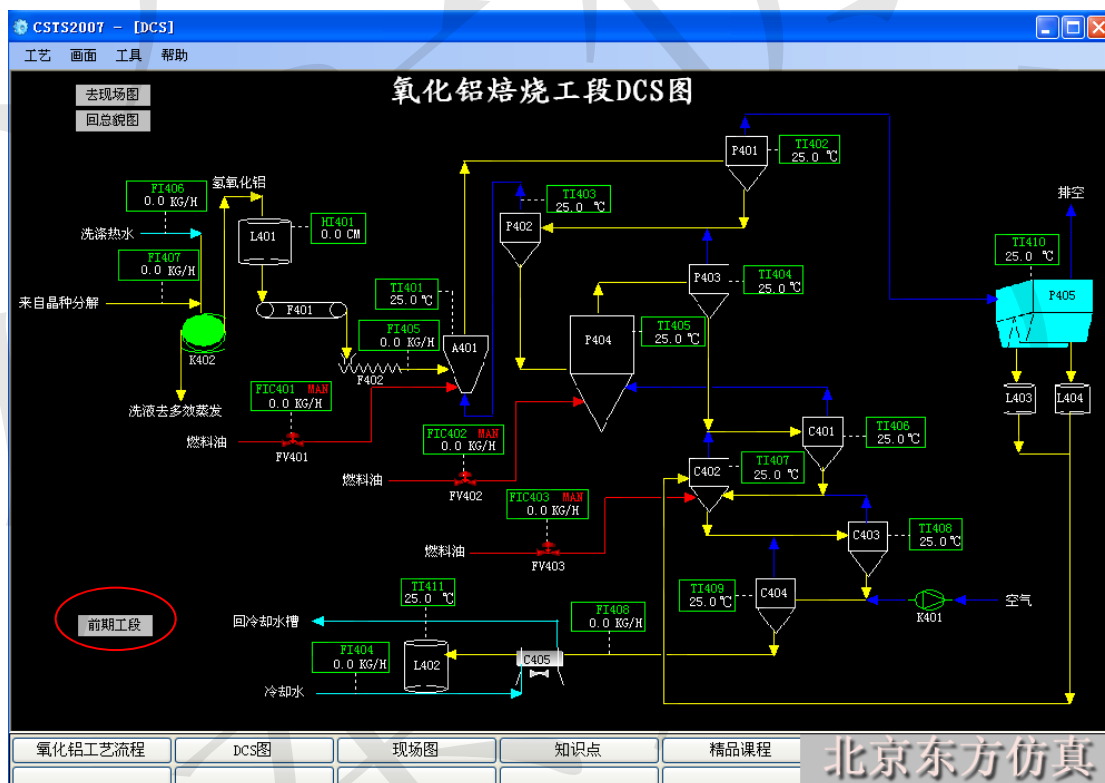
百分制得分:0.00			
其中			
普通步骤操作得分:0.00			
质量步骤操作得分:0.00			
趋势步骤操作得分:0.00			
操作失误导致扣分:0.00			
以下为各过程操作明细:	应得	实得	操作步骤说明
风机故障:过程正在评分	180	0	该过程历时 0 秒
	10	0	关闭洗涤热水进料阀 VA406
	10	0	关闭成品浆液进料阀 VA407
	10	0	关闭水平圆盘过滤机 K402
	10	0	关闭下料阀门 VA405
	10	0	关闭皮带输送机 F401
	10	0	关闭螺旋给料机 F402
	10	0	关闭控制阀 FV401 前阀 VB401
	10	0	关闭控制阀 FV401 后阀 VB402
	10	0	将控制阀 FV401 调手动后关闭
	10	0	将控制阀 FV402 调手动, 调节其开度控制 P404 温度稳定于 1100℃, 最终关闭 FV402
	10	0	将控制阀 FV403 调手动, 调节其开度控制 C402 温度稳定于 500℃, 最终关闭 FV403
	10	0	控制阀 FV402 开度为 0 时, 关闭控制阀 FV402 前阀 VB403
	10	0	关闭控制阀 FV402 后阀 VB404
	10	0	控制阀 FV403 开度为 0 时, 关闭控制阀 FV403 前阀 VB405
	10	0	关闭控制阀 FV403 后阀 VB406
	10	0	关闭电收尘 P405
	10	0	关闭冷却水进料阀 VA404
	10	0	关闭风机 K401, 通知维修部门进行维修

三. 仿真界面

流程总图:



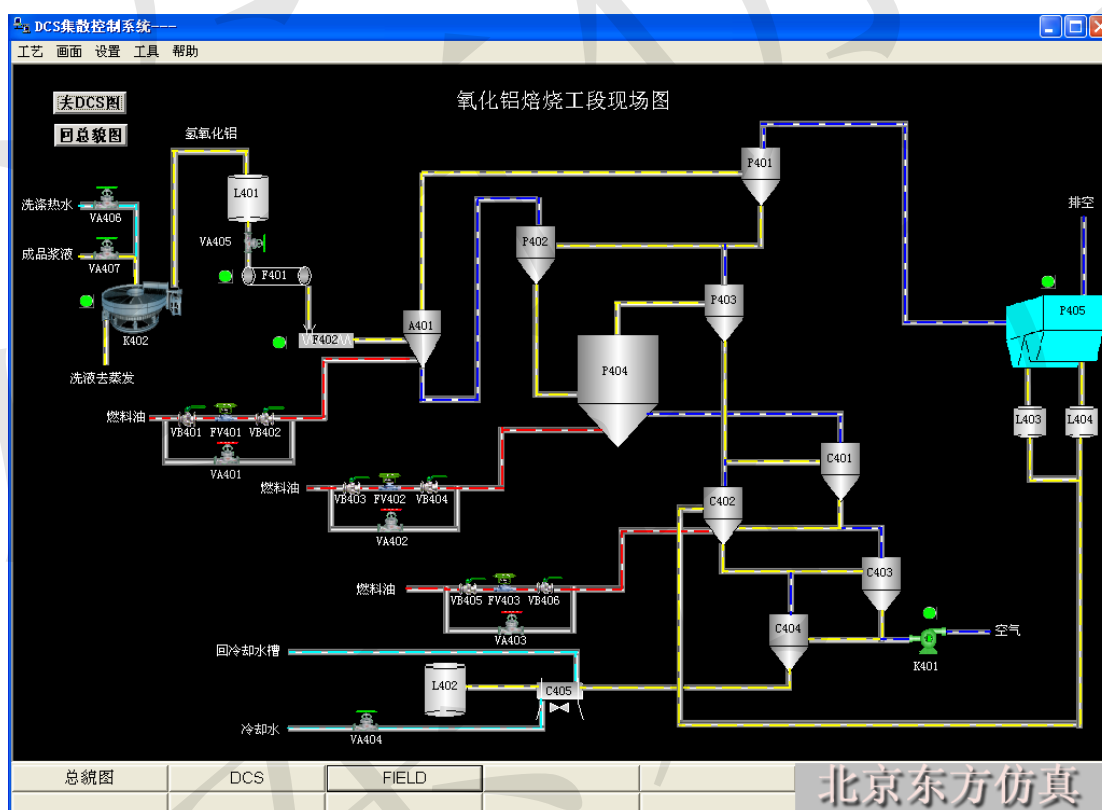
DCS 图:



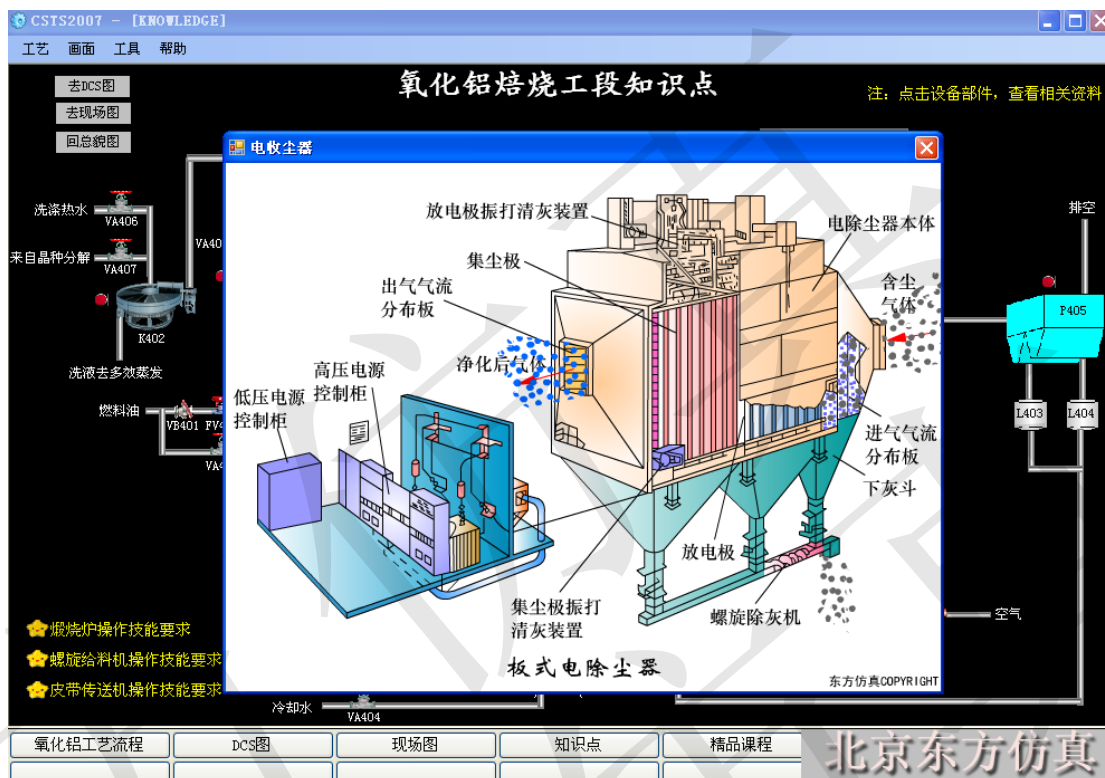
前期工段;



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、在焙烧的过程中，焙烧炉控制的温度在()摄氏度 (C)
 - A. 800-900
 - B. 900-1000
 - C. 1100-1200
 - D. 1300-1400
- 2、物料在焙烧循环的过程中，在焙烧炉的平均停留时间为 () 分钟 (D)
 - A. 80-110
 - B. 60-90
 - C. 40-70
 - D. 30-60
- 3、循环焙烧炉的特点有哪些 (ABC)
 - A. 单位面积产能高
 - B. 产品质量好
 - C. 热效率高，热耗低
 - D. 投资高，维修成本高
- 4、在正常操作的情况下，平盘过滤机的要求 (AC)

- A. 产品要求：水分含量不大于 10%，附着碱不大于 0.12%
 - B. 强碱液要求：氧化钠含量不小于 90g/l
 - C. 白洗浮游物：不大于 1 g/l
- 5、滤饼的附着碱高的事故原因有（ABC）
- A. 两次反向洗涤不彻底
 - B. 螺旋距离平盘面太低
 - C. 洗液浮游物太高
 - D. 真空度不够
- 6、滤饼含水率高的处理办法（ABCD）
- A. 更换滤布
 - B. 停车清理滤板
 - C. 提高真空度
 - D. 适当减少洗水量
- 7、在焙烧的过程中需要添加的矿化剂是（AD）
- A. 氟化钙
 - B. 氟化钠
 - C. 氧化钙
 - D. 氟化铝
- 8、根据物料在窑内不同温度区域发生的物理化学变化，可将回转窑分成哪几个区域（ABCD）
- A. 烘干带
 - B. 脱水带
 - C. 烧成带
 - D. 冷却带
- 9、在物料焙烧的过程中可以根据物料的颜色判断窑内温度的高低，当物料成杏黄色时（B）
- A. 窑内温度偏低
 - B. 窑内温度正常
 - C. 窑内温度偏高
 - D. 窑内温度过高
- 10、当窑尾发生积料故障时，其原因在于（AC）
- A. 氢氧化铝水分太大，窑尾温度降低，调整不及时
 - B. 下料管损坏
 - C. 窑灰循环量减少
 - D. 窑内温度过高