

19	上料泵	P606ab	Q=15m ³ /h, H=12m	304	常温	2	
20	双锥干燥箱	X602ab	每次干燥量 90kg	组合件	75~85℃, 常压	2	
21	乙醇钠计量罐	V613ab	V=100L	304	常温、真空负压	2	
22	醇解反应罐	R603ab	V=2000L, 立式, 远红外加热, 搅拌转数 86r/min	G	夹套: 170℃, 常压 釜内: 110~170℃, 常压 (负压)	2	是 (与 R502、R505、R802ab 共用)
23	螺旋板换热器	E603ab	螺旋板式 10m ²	304	通道 1: 60-100℃ 通道 2: 常温	2	是 (与 E803ab、E506 共用)
24	螺旋板换热器	E604ab	螺旋板式 8m ²	304	通道 1: 30-60℃ 通道 2: 常温	2	是 (与 E507、E804ab 共用)
25	乙醇接收罐	V614ab	V=1000L	Q235B	常温、常压	2	
26	二甲氨基乙醇接收罐	V615ab	V=1000L	304	常温、常压	2	
27	上料泵	P607ab	Q=15m ³ /h, H=12m	304	常温	2	是 (与 P506 共用)
28	盐酸计量罐	V619ab	V=100L	G	常温、真空负压	2	
29	成盐反应罐	R604ab	V=1500L, 立式, 搅拌转数 86r/min	G	夹套: -15~140℃, 0.2~0.4MPa 设备: 105℃, 常压	2	是 (与 R402、R201 共用)
30	乙醇洗罐	V609ab	V=50L	304	夹套: -15℃, 常压 釜内: 5-80, 常压	2	
31	上出料密闭离心机	X603ab	转鼓内径 1000mm, 转鼓速度 1200r/min	304	常温、常压	2	是 (与 X402、X802ab 共用)
32	母液储槽	V620ab	V=200L	304	常温、常压	2	是 (与 V410、V812ab 共用)
33	自吸泵	P609ab	Q=10m ³ /h, H=12m, 吸程 4m	304	常温	2	是 (与 P404、P805ab 共用)
34	母液接收罐	V621ab	V=2000L	304	常温、常压	2	是 (与 V411 共用)
35	螺旋板换热器	E605ab	螺旋板式 10m ²	304	通道 1: 70-105℃ 通道 2: 70℃	2	

36	螺旋板换热器	E606ab	螺旋板式 8m ²	304	通道 1: 30-70℃ 通道 2: 常温	2	
37	水接收罐	V622ab	V=1000L	Q235B	常温、常压	2	
38	汽水分离器	V629ab	V=1000L	Q235B	常温、常压	2	
39	脱色回流罐	R605	V=1000L, 立式, 搅拌转数 63r/min	304	夹套: -15-140℃, 0.2~0.4MPa 釜内: 70~75℃, 常压	1	是(与 R504、R403 共用)
40	螺旋板换热器	E607	螺旋板式 6m ²	304	通道 1: 40-75℃ 通道 2: 常温	1	是(与 E505、E403 共用)
41	炭过滤器	X604	V=200L, 过滤面积 F=0.2m ²	304	70~75℃、真空负压	1	是(与 X501、X403 共用)
42	输液泵	P610	Q=18m ³ /h, H=15m	304	70~75℃	1	是(与 P505、P405 共用)
43	终端过滤器	X605	——	304	常温、真空负压	1	是(与 X404 共用)
44	结晶罐	R606	V=1000L, 立式, 搅拌转数 63r/min	304	夹套: -15~140℃, 0.2~0.4MPa 釜内: 5~60℃, 常压	1	是(与 R506、R405 共用)
45	螺旋板换热器	E608	螺旋板式 6m ²	304	通道 1: 30-60℃ 通道 2: 常温	1	
46	乙醇洗罐	V623	V=50L	304	夹套: -15℃, 常压 釜内: 5-80, 常压	1	
47	上出料密闭离心机	X606	转鼓内径: 1000mm 转鼓速度: 1200r/min, 氮气保护	304	常温、常压	1	是(与 X404、X202、X102 共用)
48	母液储槽	V624	V=200L	304	常温、常压	1	是(与 V413、V205、V104 共用)
49	自吸泵	P611	Q=10m ³ /h, H=12m, 吸程 4m	304	常温	1	是(与 P406 共用)
50	母液接收罐	V624	V=2000L	304	常温、常压	1	是(与 V414 共用)
51	双锥干燥机	X608	600kg/批	304	75~85℃, 常压	1	
52	摇摆式颗粒机	M108	700kg/批	304	常温、常压	1	
53	方锥回转混合机	M107	——	304	常温、常压	1	

54	气流粉碎机	M109	——	304	常温、常压	1	
55	振荡筛	M110	——	304	常温、常压	1	
二	尼可刹米						
1	甲苯接收罐	V501	V=5000L, 立式	304	常温、真空负压	1	是（与 V806 共用）
2	甲苯上料泵	P501	Q=20m ³ /h, H=22m	304	常温	1	
3	二乙胺滴加罐	V502	V=300L	304	常温、真空负压	1	是（与 V803 共用）
4	三氯氧磷滴加罐	V503	V=200L, 立式	304	常温、真空负压	1	是（与 V802 共用）
5	成盐水解罐	R501	V=3000L, 立式, 搅拌转数: 86r/min	G	夹套: -15~140℃, 0.2~0.4MPa 釜内: 110℃~115℃, 常压	1	是（与 R601ab、R401、R801ab 共用）
6	回流冷凝器	E501	碟片式 15m ²	G	通道 1: 70-115℃ 通道 2: 常温	1	是（与 E601ab、E401、E801ab 共用）
7	二次冷凝器	E502	碟片式 15m ²	G	通道 1: 50℃ 通道 2: 常温	1	是（与 E602ab、E802ab、E402 共用）
8	待回收甲苯接收罐	V504	V=4000L	304	常温、常压	1	
9	甲苯上料泵	P502	Q=20m ³ /h, H=22m	304	常温	1	
10	氢氧化钠配制罐	R502	V=1500L, 立式 搅拌转数: 24r/min	G	常温、常压	1	是（与 R603ab、R505、R802ab 共用）
11	氢氧化钠滴加罐	V505	V=500L	304	常温、常压	1	
12	中和氧化罐	R503	V=3000L, 立式 搅拌转数: 86r/min	G	夹套: -15~140℃, 0.2~0.4MPa 釜内: 70℃~80℃, 常压	1	是（R602ab 共用）
13	螺旋板换热器	E503	螺旋板式 10m ²	304	通道 1: 70-110℃ 通道 2: 常温	1	
14	螺旋板换热器	E504	螺旋板式 10m ²	304	通道 1: 40-70℃ 通道 2: 常温	1	
15	待回收甲苯	V506	V=2000L	304	常温、常压	1	

	接收罐						
16	甲苯上料泵	P503	Q=20m ³ /h, H=22m	304	常温	1	
17	脱色回流罐	R504	V=1000L, 立式 搅拌转数: 63r/min	304	夹套: -15~140℃, 0.2~0.4MPa 釜内: 小于 100℃, 常压	1	是 (R605、R403 共用)
18	螺旋板换热器	E505	螺旋板式 6m ²	304	通道 1: 小于 100℃ 通道 2: 常温	1	是 (与 E607、E403 共用)
19	炭过滤器	X501	V=200L 过滤面积 0.2m ²	304	常温、真空负压	1	是 (X604、X403 共用)
20	输液泵	P505	Q=18m ³ /h, H=15m	304	常温	1	是 (与 P610、P405 共用)
21	甲苯蒸馏罐	R505	V=2000L 立式, 远红外加热, 搅拌转数: 86r/min	304	夹套: 170℃、常压 釜内: 140, -0.095~-0.100MPa	1	是 (与 R603ab、R502、 R803ab 共用)
22	螺旋板换热器	E506	螺旋板式 10m ²	304	通道 1: 90-140℃ 通道 2: 常温	1	是 (与 E603ab、E803ab 共用)
23	螺旋板换热器	E507	螺旋板式 8m ²	304	通道 1: 50-90℃ 通道 2: 常温	1	是 (与 E604ab、E804ab 共用)
24	甲苯接收罐	V510	V=500L	G	常温、常压	1	
25	上料泵	P506	Q=20m ³ /h, H=22m	304	常温	1	
26	结晶罐	R506	V=1000L, 立式 搅拌转数: 63r/min	G	夹套: -15~25℃, 常压 釜内: 5~25℃, 常压	1	是 (与 R606、R405 共用)
三、	盐酸乙胺丁醇						
1	二氯乙烷计量罐	V401	V=200L, 立式	304	常温、真空负压	1	
2	氨基丁醇计量罐	V402	V=1500L	304	常温、真空负压	1	
3	氨基丁醇上料泵	P407	Q=1m ³ /h, H=1m	304	常温	1	
4	异丙醇计量罐	V403	V=3000L, 立式	304	常温、真空负压	1	是 (与 V801 共用)
5	异丙醇上料泵	P401	Q=10m ³ /h, H=12m	304	常温	1	是 (与 P801 共用)

6	缩合反应罐	R401	V=3000L, 立式 搅拌转数: 86r/min	G	夹套: -15~140℃, 0.2~0.4MPa 釜内: 60℃~125℃, 常压	1	是(与 R601ab、R501、 R801ab 共用)
7	回流冷凝器	E401	碟片式 15m ²	304	通道 1: 60-130℃ 通道 2: 常温	1	是(与 E601ab、E501、 E801ab)
8	二次冷凝器	E402	碟片式 15m ²	304	通道 1: 30-60℃ 通道 2: 常温	1	是(与 E602ab、E502、 E802ab)
9	氨基丁醇回收罐	V404	V=2000L	304	常温、常压	1	
10	氨基丁醇上料泵	P402	Q=10m ³ /h, H=12m	304	常温	1	
11	异丙醇洗罐	V405	V=500L	304	夹套: -15℃、常压 釜内: 60℃、常压	1	
12	平板密闭离心机	X401	转鼓内径: 1000mm 转鼓速度: 1200r/min	304	常温、常压	1	是(与 X601ab 共用)
13	母液储槽	V406	V=200L	304	常温、常压	1	是(与 V610ab 共用)
14	自吸泵	P403	Q=20m ³ /h, H=20m, 吸程 4m	304	常温	1	是(与 P605ab 共用)
15	母液接收罐	V407	V=2000L	304	常温、常压	1	是(与 V611ab 共用)
16	成盐反应罐	R402	V=1500L, 立式 搅拌转数: 86r/min	G	夹套: -15~140℃, 0.2~0.4MPa 釜内: 45℃~55℃, 常压	1	是(与 R604ab、R201、 R803 共用)
17	异丙醇洗罐	V408	V=1000L	304	夹套: -15℃、常压 釜内: 5℃以下、常压	1	
18	上出料密闭离心机	X402	转鼓内径: 1000mm 转鼓速度: 1200r/min	304	常温、常压	1	是(与 X603ab、X802ab 共用)
19	母液储槽	V410	V=200L	304	常温、常压	1	是(与 V620ab、V812ab 共用)
20	自吸泵	P404	Q=10m ³ /h, H=12m, 吸程 4m	304	常温、常压	1	是(与 P609ab、P805ab 共用)
21	母液接收罐	V411	V=2000L	304	常温、常压	1	是(与 V621ab 共用)
22	脱色回流罐	R403	V=1000L, 立式	304	夹套: -15~140℃, 0.2~0.4MPa	1	是(与 R605、R504 共用)

			搅拌转数：63r/min		釜内：50-80℃，常压		
23	螺旋板换热器	E403	螺旋板式 6m ²	304	通道 1：75-80℃，常压 通道 2：-15℃，常压	1	是（与 E607、E505 共用）
24	炭过滤器	X403	V=200L 过滤面积 0.2 m ²	304	常温、真空负压	1	是（与 X604、X501 共用）
25	输液泵	P405	Q=18m ³ /h，H=15m	304	常温	1	是（P610、P505 共用）
26	终端过滤器	X404	——	304	常温、真空负压	1	是（与 X605 共用）
27	结晶罐	R405	V=1000L，立式 搅拌转数：63r/min	304	夹套：-15℃，常压 釜内：5~10℃，常压	1	是（与 R606、R506 共用）
28	异丙醇洗罐	V412	V=500L	304	夹套：-15℃，常压 釜内：常温、常压	1	
29	上出料密闭离心机	X404	转鼓内径：1000mm 转鼓速度：1200r/min	304	常温、常压	1	是（与 X606、X202、X102 共用）
30	母液储槽	V413	V=200L	304	常温、常压	1	是（与 V624、V205、V104 共用）
31	自吸泵	P406	Q=10m ³ /h，H=12m，吸程 4m	304	常温	1	是（与 P611 共用）
32	母液接收罐	V414	V=2000L	304	常温、常压	1	是（与 V625 共用）
33	双锥真空干燥机	M111	每批处理量 285kg	304	75~85℃，常压	1	
四、	盐酸川芎嗪						
1	盐酸乙醇计量罐	V202	V=1000L，立式	G	常温、真空负压	1	
2	丙酮计量罐	V203	V=3000L，立式	G	常温、真空负压	1	
3	输液泵	P201	Q=18m ³ /h，H=15m	304	常温	1	
4	成盐脱色罐	R202	V=3000L，立式 搅拌转数：86r/min	G	夹套：-15~140℃，0.2~0.4MPa 釜内：35℃~45℃，常压	1	是（与 R101 共用）
5	回流冷凝器	E201	螺旋板式 6 m ²	304	——	1	是（与 E101 共用）
6	炭过滤器	X201	V=200L 过滤面积 0.2 m ²	304	常温、真空负压	1	是（与 X101 共用）
7	输液泵	P202	Q=18m ³ /h，H=15m	304	常温	1	是（与 P102 共用）
8	结晶罐	R203ab	V=1500L，立式	G	夹套：-15~25℃	2	是（与 R102ab 共用）

			搅拌转数：63r/min		釜内：-5~-10℃，常压		
9	丙酮洗罐	V204	V=50L	304	夹套：-5~-10、常压 釜内：常温、常压	1	
10	上出料密闭离心机	X202	转鼓内径：1000mm 转鼓速度：1200r/min	304	常温、常压	1	是（与 X606、X404、X102 共用）
11	母液储槽	V205	V=200L	304	常温、常压	1	是（与 V624、V413、V104 共用）
12	自吸泵	P203	Q=10m ³ /h，H=12m，吸程 4m	304	常温	1	是（与 P103 共用）
13	母液接收罐	V206	V=2000L	304	常温、常压	1	是（与 V105 共用）
14	双锥真空干燥机	M111	每次烘干量：285kg	组合件	75~85℃，常压	1	
15	摇摆式颗粒机	M108	700kg/批	304	常温、常压	1	
16	混合机	M107	——	304	常温、常压	1	
五、磷酸川芎嗪							
1	乙醇计量罐	V101	V=1000L，立式	304	常温、真空负压	1	
2	输液泵	P101	Q=18m ³ /h，H=15m	304	常温	1	
3	磷酸计量罐	V102	V=200L，立式	G	常温、真空负压	1	
4	成盐脱色罐	R101	V=3000L，立式 搅拌转数：86r/min	G	夹套：-15~140℃，0.2~0.4MPa 釜内：60℃~70℃，常压	1	是（与 R202 共用）
5	回流冷凝器	E101	螺旋板式 6 m ²	304	——	1	是（与 E201 共用）
6	炭过滤器	X101	V=200L 过滤面积0.2 m ²	304	常温、真空负压	1	是（与 X201 共用）
7	输液泵	P102	Q=18m ³ /h，H=15m	304	常温	1	是（与 P202 共用）
8	结晶罐	R102ab (R203ab)	V=1500L，立式 搅拌转数：63r/min	G	夹套：-15~25℃ 釜内：0~5℃，常压	2	是（与 R203ab 共用）
9	乙醇洗罐	V103	V=50L	304	夹套：-15℃、常压 釜内：5℃、常压	1	
10	上出料密闭离心机	X102	转鼓内径：1000mm 转鼓速度：1200r/min	304	常温、常压	1	是（与 X606、X404、X202 共用）

11	母液储槽	V104	V=200L	304	常温、常压	1	是（与 V624、V413、V205 共用）
12	自吸泵	P103	Q=10m ³ /h, H=12m, 吸程 4m	304	常温	1	是（与 P203 共用）
13	母液接收罐	V105	V=2000L	304	常温、常压	1	是（与 V206 共用）
14	双锥真空干燥机	M111	每次烘干量：285kg	304	75~85℃, 常压	1	
15	摇摆式颗粒机	M108	700kg/批	304	常温、常压	1	
16	混合机	M107	——	304	常温、常压		1
六	盐酸洛贝林						
1	乙醇中间罐	V801	V=3000L	304	常温、真空负压	1	是（与 V403 共用）
2	乙醇泵	P801	Q=10m ³ /h, H=12m	304	常温	1	是（与 P401 共用）
3	盐酸计量罐	V802	V=200L	G	常温、真空负压	1	是（与 V503 共用）
4	戊二醛计量罐	V803	V=300L	304	常温、真空负压	1	是（与 V502 共用）
5	六氢吡啶制备罐	R801ab	V=3000L, 立式 搅拌转数：86r/min	G	夹套：-15-140℃、0.2-0.4MPa 釜内：常温-0℃、常压	2	是（与 R601ab、R401、R501 共用）
6	密闭式离心机	X801	φ1000	304	常温、常压	1	
7	母液地槽	V804	V=200L	PVC	常温、常压	1	
8	母液泵	P802	Q=14m ³ /h, H=18m	304	常温	1	
9	母液接收罐	V805	V=2000L	G	常温、常压	1	是（与 V603ab 共用）
10	乙醇泵	P803	Q=14m ³ /h, H=18m	304	常温	1	
11	回流冷凝器	E801ab	碟片式 15m ²	G	通道 1：常温 通道 2：常温	2	是（与 E601ab、E401、E501 共用）
12	二次冷凝器	E802ab	碟片式 15m ²	304	通道 1：常温-0℃ 通道 2：-15℃	2	是（与 E602ab、E402、E502 共用）
13	接收罐	V806	V=5000L, 立式	304	常温	1	是（与 V501 共用）
14	双锥真空干	M002	每次烘干量 45kg	304	75~85℃, 真空负压	1	

	干燥机						
15	甲醇中间罐	V807	V=2000L	304	常温、真空负压	1	是（与 V608a 共用）
16	甲醇泵	P804	Q=20m ³ /h, H=20m	304	常温	1	是（与 P604a 共用）
17	盐酸计量罐	V808	V=1000L	G	常温、真空负压	1	
18	硫酸计量罐	V809	V=100L	Q235B	常温、真空负压	1	
19	氨水计量罐	V810	V=500L	304	常温、真空负压	1	是（与 V505 共用）
20	乙醚计量罐	V811	V=500L	304	常温、真空负压	1	
21	消旋反应罐	R802ab	V=3000L, 立式 搅拌转数: 63r/min	G	夹套: -15-140℃、0.2-0.4MPa 釜内: 5-20℃、常压	2	是（与 R603ab、R502、 R505 共用）
22	密闭离心机	X802ab	φ1000, 1200r/min, 氮气保护	304	常温、常压	2	是（与 X603ab、X402 共 用）
23	母液地槽	V812ab	V=200L	304	常温、常压	2	是（与 V620ab、V410 共 用）
24	母液泵	P805ab	Q=10m ³ /h, H=12m, 吸程 4m	304	常温	2	是（与 P609ab、P404 共 用）
25	母液接收罐	V813ab	V=2000L	PVC	常温、常压	2	是（与 V611ab、V407 共 用）
26	甲醇泵	P806ab	Q=14m ³ /h, H=18m	304	常温	2	
27	一级冷凝器	E803ab	F=10m ²	304	通道 1: 常温、常压 通道 2: 20℃、常压	2	是（与 E603ab、E506 共 用）
28	二级冷凝器	E804ab	F=8m ²	304	通道 1: -15、常压 通道 2: 10℃、常压	2	是（与 E604ab、E507 共 用）
29	乙醚接收罐	B814	V=1500L	304	10℃、常压	1	
30	乙醚泵	P807	Q=14m ³ /h, H=18m	304	常温	1	
31	双锥真空干燥 干燥机	M004	每次烘干量 45kg	304	75~85℃, 真空负压	1	
32	左旋反应罐	R803	V=1500L, 立式 搅拌转数: 86r/min	G	夹套: -15-140℃、0.2-0.4MPa 釜内: 5-40℃、常压	1	是（与 R604ab、R402、 R201 共用）
33	密闭式过滤	X803	V=200L	304	5℃、常压	1	

	器						
34	滤液泵	P808	Q=14m ³ /h, H=18m	304	5℃	1	
35	滤液接收罐	V815	V=1000L	304	5℃、常压	1	是（与 V615a 共用）
36	双锥真空干燥机	M002	每次干燥量 10.4kg	304	75~85℃, 真空负压	1	
37	乙醚计量罐	V816	V=100L	304	常温、真空负压	1	
38	重结晶罐	R804	V=300L, 立式 搅拌转数: 63r/min	304	夹套: -15-140℃、0.2-0.4MPa 釜内: 5℃-常温、常压	1	
39	密闭过滤器	X804	V=100L	304	5℃、常压	1	
40	滤液泵	P809	Q=14m ³ /h, H=18m	304	5℃	1	
41	滤液接收罐	V817	V=200L	304	常温、常压	1	
42	一级冷凝器	E805	F=10m ²	304	通道 1: 常温、常压 通道 2: 常温、常压	1	
43	二级冷凝器	E806	F=10m ²	304	通道 1: -15℃、常压 通道 2: 10℃、常压	1	
44	乙醚接收罐	V818	V=200L	304	常温、常压	1	
45	乙醚泵	P810	Q=14m ³ /h, H=18m	304	常温	1	
46	乙醚计量罐	V819	V=100L	304	常温、真空负压	1	
47	氯化氢乙醇 计量罐	V820	V=100L	316L	常温、真空负压	1	
48	成盐结晶罐	R805	V=300L, 立式 搅拌转数: 63r/min	316L	夹套: -15-140℃、0.2-0.4MPa 釜内: 5℃-常温、常压	1	
49	密闭式过滤器	X805	V=100L	304	5℃、常压	1	
50	滤液泵	P811	Q=14m ³ /h, H=18m	304	常温	1	
51	滤液接收罐	V821	V=300L	304	常温、常压	1	
52	双锥真空干燥机	M210	每次干燥量 10.4kg	304	75~85℃, 真空负压	1	
七	软皂						

1	氢氧化钾配制罐	R301	V=2000L, 立式 搅拌转数: 63r/min	G	夹套: 常温-140℃, 0.2-0.4MPa 釜内: 80-85℃, 常压	1	
2	炭过滤器	X301	V=100L 过滤面积0.2m ²	304	常温、真空负压	1	
3	输液泵	P301	Q=10m ³ /h, H=12m	304	常温	1	
4	玉米油计量罐	V301	V=1000L	304	常温、真空负压	1	
5	乙醇计量罐	V302	V=100L	304	常温、常压	1	
6	炭过滤器	X302	V=200L, 过滤面积 0.2m ²	304	常温、负压	1	
7	输液泵	P302	Q=18m ³ /h, H=15m	304	常温	1	
8	皂化罐	R302	V=1000L, 立式 搅拌转数: 24r/min	G	夹套: -15~140℃, 0.2~0.4MPa 釜内: 70-90℃, 常压	1	
八	吡达帕胺						
1	盐酸计量罐	V701	V=200L	G	常温、真空负压	1	
2	甲醇计量罐	V702	V=600L	304	常温、真空负压	1	
3	亚硝酸钠配制罐	R701	V=500L	304	常温、常压	1	
4	亚硝化反应罐	R702	V=1000L, 立式, 搅拌转速: 86-130r/min	304	夹套: -15~140、0.2~0.4MPa 釜内: 40℃、常压	1	
5	甲苯计量罐	V703	V=200L	304	常温、真空负压	1	
6	密闭离心机	X701	V=1000L	316L	常温、常压	1	
7	母液槽	V704	V=200L	304	常温、常压	1	
8	输液泵	P701	Q=10m ³ /h, H=12m	304	常温	1	
9	滤液接收罐	V705	V=500L	304	常温、负压	1	
10	输液泵	P702	Q=10m ³ /h, H=12m	304	常温	1	
11	萃取罐	R703	V=3000L, 搅拌转速: 63r/min	G	常温、常压	1	是(与 R901、R709 共用)
12	接收罐	V706	V=500L	Q235B	常温、常压	1	
13	输液泵	P714	Q=10m ³ /h, H=12m	304	常温	1	
14	双锥真空干燥机	M006	每次烘干量 45kg	304	75~85℃, 常压	1	

15	甲苯计量罐	V713	V=2000L	G	常温、真空负压	1	
16	输液泵	P708	Q=10m ³ /h, H=12m	304	常温	1	
17	提取罐	R709	V=3000L	G	夹套：常温~140、0.2~0.4MPa 釜内：80℃、常压	1	是（与 R901、R703 共用）
18	双锥真空干燥机	M003	每次烘干量 45kg	304	75~85℃，常压	1	
19	异丙醇水溶液配制罐	R705	V=5000L，搅拌转速：63r/min	G	常温、常压	1	
20	还原反应罐	R706	V=5000L	G	夹套：-15~100℃、常压 釜内：18~70℃、常压	1	
21	四氢呋喃计量罐	—	V=1000L	304	常温、常压	1	
22	密闭离心机	X707	φ1000	G	常温、常压	2	
23	母液地槽	V715	V=200L	PVC	常温、常压	2	
24	输液泵	P710	Q=10m ³ /h, H=12m	304	常温	1	
25	母液接收罐	V716	V=2000L	G	常温、常压	1	
26	螺旋板换热器	E702	F=10m ²	304	通道 1：常温、常压 通道 2：40~60℃、常压	1	
27	输液泵	P705	Q=10m ³ /h, H=12m	304	常温	1	
28	四氢呋喃接收罐	V711	V=1000L	304	常温、负压	1	
29	双锥真空干燥机	M003	每次烘干量 12.4-14kg	304	75~85℃，常压	1	
30	脱色回流罐	R707	V=2000L，搅拌转数 63r/min	304	夹套：25-140℃，0.2-0.4MPa 釜内：80-85℃	1	
31	螺旋板冷凝器	E704	螺旋板式 6m ²	304	通道 1：-15℃、常压 通道 2：60-80℃、常压	1	
32	密闭过滤器	X704	V=100L	304	80-85℃、常压	1	
33	输液泵	P706	Q=10m ³ /h, H=12m	304	70-80℃	1	

34	终端过滤器	X705	过滤精度 0.22 微米	304	60-70℃	1	
35	结晶罐	R708	V=2000L, 立式 搅拌转数: 63r/min	304	夹套: -15℃, 常压 釜内: 0-5℃, 常压	1	是(与 R907 共用)
36	密闭离心机	X706	V=1000L	304	常温、常压	1	是(与 X907 共用)
37	母液地槽	V717	V=200L	304	常温、常压	1	是(与 V916 共用)
38	输液泵	P711	Q=10m ³ /h, H=12m	304	常温	1	
39	滤液接收罐	V712	V=300L	304	常温、常压	1	
40	双锥真空干燥机	M210	每次烘干量 130kg	304	75~85℃, 常压	1	
41	摇摆式颗粒机	M705	——	304	常温、常压	1	
42	三维运动混合机	M706	——	304	常温、常压	1	
九、甲硫咪唑							
1	二乙醇计量罐	V901	V=500L	304	常温、真空负压	1	
2	甲苯计量罐	V902	V=1000L	304	常温、真空负压	1	
3	甲胺计量罐	V903	V=1500L	304	常温、真空负压	1	
4	胺化反应罐	R901	V=3000L, 立式 搅拌转数: 63r/min	G	夹套: 常温-140℃、0.2-0.4MPa 釜内: 50-100℃、0.4-0.5MPa	1	是(与 R703、R709 共用)
5	密闭过滤器	X901	V=100L	304	<50℃、常压	1	
6	氢氧化钠配制罐	R902	V=1000L 搅拌转数: 24r/min	304	夹套: 常温-140℃、0.2-0.4MPa 釜内: 常温、常压	1	
7	氢氧化钠输液泵	P901	Q=14m ³ /h, H=18m	304	常温	1	
8	氢氧化钠计量罐	V904	V=1000L	304	常温、真空负压	1	
9	萃取罐	R903	V=3000L, 立式, 搅拌转数: 86-130r/min	304	夹套: 常温、常压 釜内: <50℃、常压	1	

10	混合液接收罐	V905	V=2000L	304	<50℃、常压	1	
11	蒸馏罐	R904	V=2000L, 立式, 搅拌转数: 24r/min	304	夹套: 常温-140℃、0.2-0.4MPa 釜内: 81-83℃、0.2-0.4MPa	1	
12	螺旋板换热器	E901	F=14m ²	304	通道 1: 常温、常压 通道 2: 80℃、常压	1	
13	螺旋板换热器	E902	F=14m ²	304	通道 1: -15℃、常压 通道 2: ~40℃、常压	1	
14	甲苯接收罐	V906	V=1000L	304	~40℃、常压	1	
15	成品接收罐	V907	V=1000L	304	80℃、常压	1	
16	输液泵	P903	Q=14m ³ /h, H=18m	304	80℃	1	
17	盐酸计量罐	V910	V=200L	G	常温、真空负压	1	
18	纯化水计量罐	V911	V=300L	304	常温、常压	1	
19	环合反应罐	R905	V=2000L, 立式, 搅拌转数: 63-84r/min	G	夹套: -15-140℃、0.2-0.4MPa 釜内: 50-60℃、常压	1	
20	密闭平板离心机	X903	V=800L	316L	常温、常压	1	
21	母液地缸	V912	V=200L	玻璃钢	常温、常压	1	
22	输液泵	P905	Q=10m ³ /h, H=12m	304	常温	1	
23	母液接收罐	V913	V=1000L	G	常温、常压	1	
24	混合液接收罐	V914	V=1000L	G	常温、常压	1	
25	双锥真空干燥机	M003	干燥能力 100kg	304	75~85℃, 真空负压	1	
26	异丙醇计量罐	V915	V=500L	G	常温、真空负压	1	
27	脱色溶解罐	R906	V=1000L, 立式, 搅拌转数: 63r/min	304	夹套: 常温-140℃、0.2-0.4MPa 釜内: 80-90℃、常压	1	

28	密闭过滤器	X905	V=100L	304	80-90℃、常压	1	
29	输液泵	P906	Q=14m ³ /h, H=18m	304	80-90℃	1	
30	终端过滤器	X906	V=5L, 过滤精度 0.45 微米	304	80-90℃、常压	1	
31	结晶罐	R907	V=2000L, 立式, 搅拌转数: 63r/min	304	夹套: -15-140℃、0.2-0.4MPa 釜内: 0-5℃、常压	1	是（与 R708 共用）
32	密闭平板离心机	X907	φ1000	304	0-5℃、常压	1	是（与 X706 共用）
33	母液地槽	V916	V=200L	304	常温、常压	1	是（与 V717 共用）
34	输液泵	P907	Q=14m ³ /h, H=18m	304	常温	1	
35	接收罐	V917	V=1000L	304	常温、常压	1	
36	双锥真空干燥机	XM210	285kg/批	304	60-70℃、真空负压	1	
37	摇摆式颗粒机	X908	——	304	常温、常压	1	
38	混合机	X909	——	304	常温、常压	1	
十、	辛酸钠						
1	辛酸蒸馏罐	R301	V=500L	搪玻璃	夹套: 140℃, 0.2-0.4MPa 釜内: 125~ 129℃, -0.08~-0.10 MPa	1	
2	螺旋板换热器	E301	螺旋板式 10m ²	304	通道 1: 常温、常压 通道 2: 125-129℃、常压	1	
3	热水泵	P301	Q=12.5m ³ /h H=32m	304	80-90℃	1	
4	热水槽	V301	V=2000L	304	80-90℃	1	
5	辛酸低沸接收罐	V302	V=500L	304	~60℃	1	
6	辛酸接收罐	V303	V=500L	304	~70℃	1	
7	辛酸上料泵	P302	Q=12-14m ³ /h, H=18m	304	~70℃	1	
8	氢氧化钠高位罐	V304	V=500L	304	常温、常压	1	

9	辛酸高位罐	V305	V=1000L	304	常温、常压	1	
10	辛酸钠合成罐	R302ab	Ø1600	搪玻璃	夹套：-15-140℃、0.2-0.4MPa 釜内：90-94℃、常压	2	
11	回流冷凝器	E302ab	螺旋板式 10m ²	304	通道 1：常温、常压 通道 2：90-94℃、常压	2	
12	转料泵	P303	气动隔膜泵，Q=18m ³ /h， H=15m	304	50℃	1	
13	炭过滤器	V306	V=200L 过滤面积0.2m ²	304	50℃、常压	1	
14	接收罐	V307	V=3000L	304	常温、常压	1	
15	辛酸钠喷雾干燥	X301	DFR-30	304	进口温度：207~215℃，出口温度 87-100℃、常压	1	
十一	氯化钙、氯化镁						
1	酸性池	V101ab	60m ³	——	常温、常压	2	
2	离心泵	P101ab	32-FPZ-11	聚丙烯	常温	2	
3	砂浆泵	P102ab	UHB-ZK	304	常温	2	
4	碱性池	V102ab	30m ³	——	常温、常压	2	
5	离心泵	P103b	32-FPZ-11	聚丙烯	常温	2	
6	砂浆泵	P104ab	UHB-ZK	304	常温	2	
7	中和罐	R101abcd	V=6300L，立式，搅拌转数： 63r/min	搪玻璃	夹套：-15-140℃、0.2-0.4MPa 釜内：70℃-常温、常压	4	
8	转料泵	P105abcd	32-FPZ-11	304	常温	4	
9	脱色罐	R102abc	V=6300L，立式，搅拌转数： 63r/min	搪玻璃	夹套：-15-140℃、0.2-0.4MPa 釜内：110℃-常温、常压	3	是（氯化镁、氯化钙生产共用）
10	转料泵	P106	气动隔膜泵，Q=18m ³ /h， H=15m	304	常温	1	是（氯化镁、氯化钙生产共用）
11	螺旋板换热器	E101abc	F=6m ²	304	通道 1：-15℃、常压 通道 2：110℃、常压	3	是（氯化镁、氯化钙生产共用）
12	炭过滤器	V103	V=200L 过滤面积0.2m ²	304	常温、真空负压	1	是（氯化镁、氯化钙生产共用）

13	终端过滤器	V104	——	304	常温、真空负压	1	是（氯化镁、氯化钙生产共用）
14	结晶罐	R103abc	V=6300L，立式，搅拌转数：63r/min	搪玻璃	夹套：-15-140℃、0.2-0.4MPa 釜内：115℃-常温、常压	3	是（氯化镁、氯化钙生产共用）
15	螺旋板换热器	E102abc	F=10m ²	304	通道 1：-15℃、常压 通道 2:115℃、常压	3	是（氯化镁、氯化钙生产共用）
16	电炒锅	X101abc	500L	304	240℃、常压	4	
17	真空缓冲罐	V105ab	500L	碳钢	常温、真空负压	2	
18	水环真空泵	P107ab	——	304	——	2	
19	接收罐	V106abc	Ø1600，3000L	304	常温、常压	3	是（氯化镁、氯化钙生产共用）
20	离心机	X102ab	LB1000	组合件	常温、常压	2	
21	密闭地缸	X103ab	——	304	常温、常压	2	
22	高效沸腾干燥机	X104	GFG300	组合件	80-100℃、常压	1	
23	方锥混合机	X105	A:4860 最大回转高度 4600	304	常温、常压	1	
24	盐酸高位罐	X106	800L	聚丙烯	常温、常压	1	是（氯化镁、氯化钙生产共用）
25	提升机	X107	小于 0.5t	——	——	1	是（氯化镁、氯化钙生产共用）
十二	硼酸、硼砂、醋酸钠、硫酸镁						
1	脱色罐	R201	V=3000L，立式，搅拌转数：63r/min	搪玻璃	夹套：-15-140℃、0.2-0.4MPa 釜内：90-110℃、常压	1	是（醋酸钠、硫酸镁、硼砂、硼酸生产共用）
2	脱色罐	R202	V=1000L，立式，搅拌转数：63r/min	搪玻璃	夹套：-15-140℃、0.2-0.4MPa 釜内：90-110℃、常压	1	是（醋酸钠、硫酸镁、硼砂、硼酸生产共用）
3	螺旋板换热器	E201ab	F=6m ²	304	通道 1：-15℃、常压 通道 2：60-80℃、常压	2	是（醋酸钠、硫酸镁、硼砂、硼酸生产共用）
4	转料泵	P201	气动隔膜泵，Q=18m ³ /h， H=15m	304	60-80℃	1	是（醋酸钠、硫酸镁、硼砂、硼酸生产共用）

5	炭过滤器	V201	200L	304	60-80℃、常压	1	是（醋酸钠、硫酸镁、硼砂、硼酸生产共用）
6	终端过滤器	V202	——	304	60-80℃、常压	1	是（醋酸钠、硫酸镁、硼砂、硼酸生产共用）
7	结晶罐	R203ab	V=3000L，立式，搅拌转数：63r/min	搪玻璃	夹套：-15-常温、常压 釜内：25-30℃、常压	2	是（醋酸钠、硫酸镁、硼砂、硼酸生产共用）
8	结晶罐	R204	V=1000L，立式，搅拌转数：63r/min	搪玻璃	夹套：-15-常温、常压 釜内：28-30℃、常压	1	是（醋酸钠、硫酸镁、硼砂、硼酸生产共用）
9	上出料密闭离心机	X201	LB800	304	常温、常压	1	是（醋酸钠、硫酸镁、硼砂、硼酸生产共用）
10	母液储槽	X202	200L	304	常温、常压	1	是（醋酸钠、硫酸镁、硼砂、硼酸生产共用）
11	母液储罐	X203	2000L	304	常温、常压	1	是（醋酸钠、硫酸镁、硼砂、硼酸生产共用）
12	高效沸腾干燥机	X204	4030×2600×3725	304	30-100℃、常压	1	是（醋酸钠、硫酸镁、硼砂、硼酸生产共用）
13	方锥混合机	X205	A:4300 最大回转高度 4200	304	常温、常压	1	是（醋酸钠、硫酸镁、硼砂、硼酸生产共用）
14	提升机	X206	小于 0.5t	——	——	1	是（醋酸钠、硫酸镁、硼砂、硼酸生产共用）
十三	溶剂回收						
一)	乙醇回收						
1	待回收乙醇罐	VX101	V=3000L，立式	Q235B	常温、常压	1	
2	乙醇回收塔	TX101	V=5000L，立式	304	80-85℃、常压	1	
3	回流罐	VX102	V=200L，立式	304	常温、常压	1	
4	低沸接收罐	VX103	V=2000L，立式	Q235B	常温、常压	1	
5	列管冷却器	EX101	列管式 30m ²	304	管程：80-85℃ 壳程：常温	1	

6	乙醇成品罐	VX104	V=3000L, 立式	304	常温、常压	1	
二)	甲苯回收						
1	待回收甲苯罐	VX201	V=3000L, 立式	Q235B	常温、常压	1	
2	甲苯蒸馏塔	TX201	V=5000L, 立式	304	200℃, -0.095~-0.1MPa	1	
3	回流罐	VX202	V=200L, 立式	304	~140℃, 常压	1	
4	低沸接收罐	VX203	V=2000L, 立式	Q235B	~140℃, 常压	1	
5	列管冷却器	EX201	列管式 30m ²	304	管程: 200℃ 壳程: 常温	1	
6	甲苯成品罐	VX204	V=3000L, 立式	304	常温、常压	1	
三)	丙酮回收						
1	待回收丙酮罐	VX301	V=3000L	Q235B	常温、常压	1	
2	丙酮蒸馏塔	TX301	V=5000L, 立式	304	57~60℃、常压	1	
3	回流罐	VX302	V=200L, 立式	304	常温、常压	1	
4	低沸接收罐	VX303	V=2000L, 立式	Q235B	常温、常压	1	
5	列管冷却器	EX301	列管式 30m ²	304	管程: 57-60℃ 壳程: 常温	1	
6	丙酮成品罐	VX304	V=3000L, 立式	304	常温、常压	1	
四)	异丙醇回收						
1	待回收异丙醇罐	VX401	V=3000L	Q235B	常温、常压	1	
2	异丙醇蒸馏塔	TX401	V=5000L, 立式	304	84~90℃、常压	1	
3	回流罐	VX402	V=200L, 立式	Q235B	常温、常压	1	
4	低沸接收罐	VX403	V=2000L, 立式	Q235B	常温、常压	1	
5	列管冷却器	EX401	列管式 30m ²	304	管程: 84-90℃ 壳程: 常温	1	
6	异丙醇成品	VX404	V=3000L, 立式	304	常温、常压	1	

	罐						
五)	甲醇回收						
1	待回收甲醇罐	VX501	V=3000L, 立式	Q235B	常温、常压	1	
2	甲醇回收塔	TX501	V=5000L, 立式	304	65-70℃、常压	1	
3	回流罐	VX502	V=200L, 立式	304	常温、常压	1	
4	低沸接收罐	VX503	V=2000L, 立式	Q235B	常温、常压	1	
5	列管冷却器	EX501	列管式 30m ²	304	管程: 65-70℃ 壳程: 常温	1	
6	甲醇成品罐	VX504	V=3000L, 立式	304	常温、常压	1	

表 3.4-2 公用工程及辅助设施设备一览表

序号	设备名称	规格型号/参数	数量
1	变压器	2000kVA	2
2	柴油发电机组	300kW	1
3	循环水塔	300m ³ /h	1
4	循环水泵	Q=300m ³ /h H=50m	2
5	纯水设备	2t/h	2
6	消防水泵	Q=60L/s H=50m	2
7	稳压泵	Q=5L/s H=80m	2
8	制冷机	500kW	2
9	空压机	6Nm ³ /min	2
10	压缩空气储罐	3m ³ , 0.8MPa	1
11	制氮机	200Nm ³ /h	1
12	氮气储罐	2m ³ , 0.8MPa	1
13	人工地牛	—	3
14	叉车	3t	3(其中防爆叉车 2 台)
15	分汽包	0.6MPa	1

本项目盐酸丁卡因、尼可刹米、盐酸乙胺丁醇、盐酸川芎嗪、磷酸川芎嗪软皂、盐酸洛贝林共线，吲达帕胺、甲巯咪唑共线，以上 9 种产品的生产均位于车间一，每种产品均分为多步生产，不同生产步骤之间同时生产，取生产周期最长的步骤作为计量生产周期的标准，经计算，车间一盐酸丁卡因、尼可刹米、盐酸乙胺丁醇、盐酸川芎嗪、磷酸川芎嗪软皂、盐酸洛贝林生产线，生产时间最长为 6375h；车间二内，氯化钙、氯化镁共线，硼酸、硼砂、醋酸钠、硫酸镁共线，辛酸钠一条线，经计算，生产时间最长为 2650h。年初制定生产计划，车间一与车间二产品同时生产，各产品生产时间见表 3.4-3。

表 3.4-3 产品生产时间一览表

共线产品	产品名称	工序	生产批次 (批/年)	生产周期 (h)	计量时间 (h)	批产量 (kg)	生产规模年产量 (t/a)
车间二，共用生产线	氯化钙	中和	16	52	1780	5161	80
		脱色、精制	89	4			
		干燥	89	20			
车间二，共用生产线	氯化镁	制备	28	10	280	550	15
	醋酸钠	提纯	25	10	250	800	20
	硫酸镁	提纯	34	10	340	600	20
	硼酸	提纯	86	10	860	350	30
车间一，共用生产线	盐酸乙胺丁醇	提纯	34	10	408	600	20
		干燥		8			
	软皂	制备	12	24	288	1678	20
	盐酸川芎嗪	制备	79	23	1817	255	20
	尼可刹米	制备	56	24	1344	270	15
	盐酸丁卡因	丁基物	30	40	1200	482	10

		丁卡因	30	10		575.78	
		盐酸丁卡因	30	20		498.69	
		精制	15	40		686.04	
		干燥	15	10		684	
	磷酸川芎嗪	制备	65	9.2	598	468	30
	盐酸洛贝林	二苯甲酰六氢吡啶制备	9	80	720	50	0.05
		消旋洛贝林制备		15		19.4	
		左旋洛贝林制备		15		6.5	
		盐酸洛贝林制备		15		5.9	
车间二，专用生产线	辛酸钠	辛酸提纯	29	24	696	350	10
		辛酸钠制备	10	10		1100	
车间一，共用生产线	吲达帕胺	N-胺基-2-甲基吲哚啉盐酸盐的制备	65	15	1600	158.88	10
		吲达帕胺的制备	160	10		62.5	
	甲巯咪唑	甲胺化	134	12	3216	154	10
		环合		24		107.8	
精制	10	75					
合计		/	/	/	/	/	380.05

3.5 公用工程

3.5.1 供水

本项目主要用水环节是纯水制备、循环冷却水、水环真空泵、废气治理装置、设备设施清洗、车间地面擦洗水、生活用水、绿化用水，用水由沧州临港经济技术开发区西区自来水管网统一供给。项目总用水量为 8028484m³/a，其中新鲜水用量为 192029.97m³/a，循环水量为 7840354.4m³/a，水重复利用率为 97.66%。

本项目用水由沧州临港兴化供水有限公司供给，供水水源为大浪淀水库，供水规模为 20×10⁴m³/d，园区内供水管网已敷设完毕，且为项目厂址预留有接口。本项目与沧州临港兴化供水有限公司签订供水协议，可满足项目需求。

3.5.2 排水

本项目总排水量为 200.345m³/d（66113.85m³/a）。其中纯水制备浓排水 0.359m³/d（118.5m³/a），生产工艺排水 2.226m³/d（734.58m³/a），循环冷却水排水 120m³/d（39600m³/a），水环真空泵排水 6.8m³/d（2244m³/a），废气治理装置排水

13.08m³/d (4316.4m³/a)，设备清洗排水 46m³/d (15180m³/a)，地面擦洗排水 5.28m³/d (1742.4m³/a)，生活污水 6.6m³/d (2178m³/a)。

纯水制备浓排水、循环冷却水排水直接排入园区管网，其余废水先进入厂区污水处理站预处理后排入园区管网。厂区污水处理站处理能力为 100m³/d，可接纳项目废水。

本项目给排水平衡情况详见表和图 3.5.2-1。

表 3.5.2-1 工程给排水情况一览表 单位：m³/a

序号	用水工序	总用水量	进水量				循环水量	出水量		排水去向
			新鲜水	二次水	原料带水	反应生成水		损耗水量	排水量	
1	生产工艺	1248.74	0.0	561	306.9	26.4	354.44	159.72	734.58	循环水排水及纯水制备排水直接入园区管网，工艺废水经预处理系统后与其余废水进入厂区污水处理站处理后排入管网，一同排入沧州临港经济技术开发区沧州绿源水处理有限公司临港污水处理厂 66113.85
2	纯水制备	679.47	679.47	0.0	0.0	0.0	0.0	561	118.47	
3	循环冷却	7998400	158400	0.0	0.0	0.0	7840000	118800	39600	
4	水环真空泵	3003.0	3003.0	0.0	0.0	0.0	0.0	759	2244	
5	废气治理装置	4752.0	4752.0	0.0	0.0	0.0	0.0	435.6	4316.4	
6	设备清洗水	16500.0	16500.0	0.0	0.0	0.0	0.0	1320.0	15180.0	
7	地面擦洗水	2178.0	2178.0	0.0	0.0	0.0	0.0	435.6	1742.4	
8	生活用水	2722.5	2722.5	0.0	0.0	0.0	0.0	544.5	2178.0	
9	绿化用水	3795.0	3795.0	0.0	0.0	0.0	0.0	3795.0	0.0	
合计		8029484	192029.97	561	306.9	26.4	7840354.4	126810.4	66113.85	

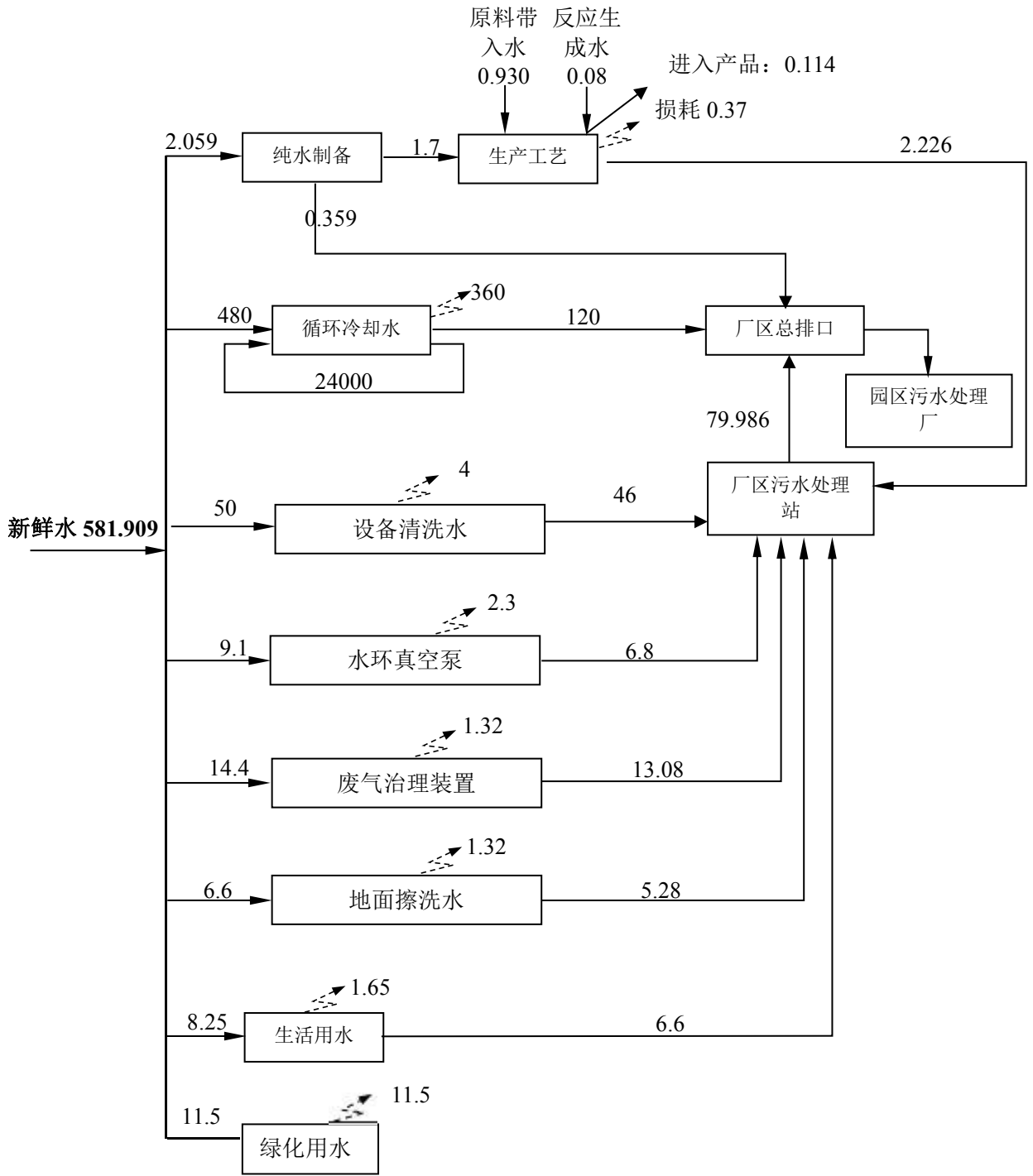


图 3.5-1 工程给排水平衡图 单位 m³/d, 年生产 330 天

3.5.3 供电

项目用电量为 1500 万 Kw·h/a，直接由当地供电电网引进，动力车间配备 2 台 2000KV 的变压器，供电可满足本项目用电需要。

3.5.4 供热

项目用热主要为生产工艺用热和冬季采暖用热，本项目生产过程中反应釜

加热、干燥、蒸馏等所需蒸汽及冬季采暖均由沧州临港兴化供热有限公司集中供给。供热系统已于 2013 年 9 月投入使用，供蒸汽量为 178 万 t，本项目蒸汽总用量为 22210t/a。园区内供汽管网已敷设完毕，投入运行，可满足项目冬季取暖需求。

3.5.5 循环水站

设置 2 台方形逆流式玻璃钢冷却塔，采用冷却塔循环冷却方式；设置 5 组冷水机组。循环水量可达到约为 24000m³/d，可满足本项目循环水需要。

3.5.6 纯水站

本项目综合车间设 2 套 2t/h 纯水装置，车间一、车间二各设 1 套 2t/h 纯水装置，采用二级反渗透工艺纯水制备系统，能够满足本项目需求。项目纯水需用量为 1.08m³/d，纯水制备系统可满足项目纯水用量。

3.5.7 制冷系统

本项目制冷设循环水塔 1 座、循环水泵 2 台，水冷螺杆式冷水机组 2 台，采用 R143A 制冷剂，制冷系统可满足项目制冷要求。

3.5.8 供蒸汽系统

本项目蒸汽供应由园区供应，根据建设单位提供资料，蒸汽用量为 67.3t/d，正常压力不超过 0.9MPa。由园区蒸汽供应管网提供，可满足项目需求。

3.5.9 制氮系统

本项目在空压制氮间内设 200Nm³/h 制氮机 1 台，设 2m³氮气储罐 1 台，本项目最大用气量为 120Nm³/h，氮气系统可满足项目的用量需求。

3.5.10 洁净车间

原料药车间（车间一、车间二）：精干包设置为 D 级洁净区。洁净区净化空调采用全空气系统，且全年定风量运行，各单体净化空调系统 29m³/h 的新风量。

空气处理流程：新风经粗中效过滤(冬季新风预热)后与回风(全新风系统无此流程)混合，夏季降温除湿、冬季加热加湿后再经高中效、高效过滤器处理后送入室内。洁净区气流组织设计为乱流型，采用高效过滤器带扩散板顶送，房间下

侧回（排）风方式。回风经风口沿回风道返回空调器再处理，如此循环。室内排风经中效过滤后排放。

空气过滤时，由于惯性碰撞、拦截、扩散以及静电等作用，使悬浮于气体中的粉尘颗粒沉移于多孔体材料，其结构是纤维状的、多孔状的，或者是这些结构的组合体，统称过滤材料。过滤材料既有效地拦截尘埃粒子，又不对气流形成过大的阻力。空气过滤棉和空气过滤纸符合这一要求，杂乱交织的纤维形成对粒子的无数道屏障，纤维间宽阔的空间允许气流顺利通过，空气过滤棉和空气过滤纸在失去作用后更换，无残留物。空气过滤棉和空气过滤纸每两个月更换一次，废空气过滤棉和空气过滤纸作为危废，交有资质单位处理。

3.6 工艺流程、排污节点及物料平衡

本项目产品包括醋酸钠、氯化钙、氯化镁、硫酸镁、硼酸、硼砂、盐酸乙胺丁醇、软皂、盐酸川芎嗪、尼可刹米、盐酸丁卡因、磷酸川芎嗪、盐酸洛贝林、吲达帕胺、甲硫、辛酸钠。其中盐酸乙胺丁醇、软皂、盐酸川芎嗪、尼可刹米、盐酸丁卡因、磷酸川芎嗪、盐酸洛贝林、吲达帕胺、甲硫的生产在车间一完成；醋酸钠、氯化钙、氯化镁、硫酸镁、硼酸、硼砂、辛酸钠在车间二完成。

3.6.1 醋酸钠工程分析

3.6.1.1 醋酸钠生产工艺

通过脱色过滤冷却结晶干燥，提纯醋酸钠。母液回用，每五批弃去一次母液。

生产主要位于车间二，本项目生产情况如下：

表 3.6.1.1-1 生产情况一览表

工序	生产周期(h)	年生产批数	批产量 (kg)	年产量 (kg)	收率 (%)
提纯	10	25	800	20000	70.61

工艺描述：

一、醋酸钠粗品的制备

1、工艺流程简述

原材料：醋酸钠；溶剂：水；脱色剂：药用炭；调节剂：冰醋酸

(1) 投料、溶解、调 pH、脱色

投料：先将通过水表计量的纯化水 185kg 加入脱色罐中，再开搅拌。投入醋酸钠 1121.8kg，药用炭 2kg。先封闭脱色罐罐口，再开进料阀，吸入精制岗位整

批母液 1000L~1200L（在精制岗位甩滤时通过用流量计计量的母液抽滤至脱色罐内），开排气阀。

此过程会产生投料废气（G1-1-1，颗粒物）

溶解：投料完毕后开进汽阀，待脱色罐夹套内冷凝水排净后，关小冷凝水排放阀，升温至 60℃~70℃，搅拌 1 小时。加热过程中，蒸汽压力不得超过 0.4MPa。

调 PH：加入冰醋酸 0.1kg，调节 PH 值。

脱色：开进汽阀，继续加热至 90~110℃，保温脱色 30 分钟。

（2）过滤、滤液接收

过滤：将过滤机组组装结束并确认安装无误后，开始将滤液打入结晶罐。脱色罐脱色液放空后，关闭打料泵。用 5L 纯化水冲洗脱色罐，通知精制岗位关闭排空阀门，开启真空阀，将过滤器中剩余脱色液吸滤至结晶罐中。关闭脱色罐放料阀。

此过程会产生固废 S1-1-1。

滤液接收（吸料）：开启排空阀门、进料阀门，将醋酸钠滤液接到结晶罐中，当脱色罐中脱色液放净后关闭开排空阀门，开启物料泵、真空阀门、进料阀门，直至过滤器内脱色液全部滤完，开排空阀门，关闭物料泵、真空阀门、进料阀门，开启排空阀门。（滤液用识子计量）。

（3）结晶

冷却结晶：开搅拌并且开启结晶罐夹套内冷却水阀门，使料液温度缓慢降至 28℃~30℃，醋酸钠结晶析出。

（4）甩滤洗涤、出料

甩滤洗涤：将滤袋平铺于转鼓内，用纯化水湿润甩平。打开结晶罐底放料阀，经放料管放料至离心机转鼓内 2/3 处，关闭放料阀。启动离心机，甩滤母液。母液甩净后，用纯化水 6L~12L 均匀的洗涤醋酸钠滤饼，洗涤完毕，继续甩至无母液流出。母液（用识子计量）抽滤至母液储罐内暂存作为下一批次的脱色罐的底料。并标注母液批号。

出料：将醋酸钠湿品装入滤袋中并用棉绳扎紧后称重，然后置于料箱内。

此过程会产生废水 W1-1-1。

（5）装料、干燥、出料、总混

装料：拉出高效沸腾干燥机料斗锅，将布袋系于设备内腔，将醋酸钠湿品放

入料斗锅内，每锅装量 100~200kg，装料完毕，将料斗锅推回原位，关紧高效沸腾干燥机。

干燥：启动沸腾干燥机加热开关，搅拌开关，干燥进风温度控制在 80℃~100℃，出风温度 30℃~40℃，每锅干燥 20~40 分钟。中间翻料一次清理挂壁的物料，结块的物料打散。干燥结束，关闭设备电源。

出料：拉出高效沸腾干燥机料斗锅，将醋酸钠干燥品倒入洁净的塑料袋中并用捆扎带系紧袋口，出料完毕，将设备归回原位，称重物料，做好状态标识。

总混：打开双锥混合干燥机进料口，吸入干燥后的醋酸钠，装料完毕封闭进料口，启动混合器设定转数为 7 混合时间 20 分钟。

此过程会产生干燥废气（G1-1-2，水、颗粒物）；混料废气（G1-1-3，颗粒物）。

2、产污环节

废气：投料废气（G1-1-1，颗粒物）、干燥废气（G1-1-2，颗粒物、水）、混料废气（G1-1-3，颗粒物）。

废水：每五批弃去一次母液过程，产生的废水（W1-1-1）。

固废：过滤产生的固废（S1-1-1）

3.6.1.2 醋酸钠产排污节点及物料平衡

表 3.6.1.2-1 醋酸钠产排污节点表

类别	序号	污染源	主要污染物或成份	产生特征	治理措施或去向		
					收集	治理	排放
废气	G1-1-1	投料	颗粒物	间歇	管道	二级碱洗+生物反应器+除雾器+活性炭吸附	1 根 30m 高 P1 排气筒
	G1-1-2	干燥	颗粒物、水	间歇			
	G1-1-3	混料	颗粒物	间歇			
废水	W1-1-1	离心	水、醋酸钠、氯化钠、硫酸钠、醋酸	间歇	蒸盐系统		
固废	S1-1-1	过滤	药用炭、水、醋酸钠、不溶物	间歇	交有资质单位处理		

本项目物料平衡见表 3.6.1.2-2，钠元素物料平衡见表 3.6.1.2-3。

表 3.6.1.2-2 醋酸钠物料平衡表

名称	投入				产出				
	项目	kg/批	kg/a	项目	kg/批	kg/a			
醋酸钠的制备	醋酸钠	1121.8	28045	产品	醋酸钠	800	20000	20000	
		杂质	11.22						280.5
	药用炭	2	50	G1-1-1	颗粒物	0.11	2.75	2.75	

纯化水	197	4925	G1-1-1	颗粒物	0.8	20	440
冰醋酸	0.1	2.5		水	16.8	420	
			G1-1-2	颗粒物	0.8	20	20
			W1-1-1	醋酸钠	320	8000	12642.75
				水	180	4500	
				氯化钠	3.93	98.25	
				硫酸钠	1.68	42	
			S1-1-1	冰醋酸	0.1	2.5	197.5
				药用炭	2	50	
				水	0.2	5	
				醋酸钠	0.09	2.25	
				不溶物	5.61	140.25	
合计	1332.12	33303			1332.12	33303	

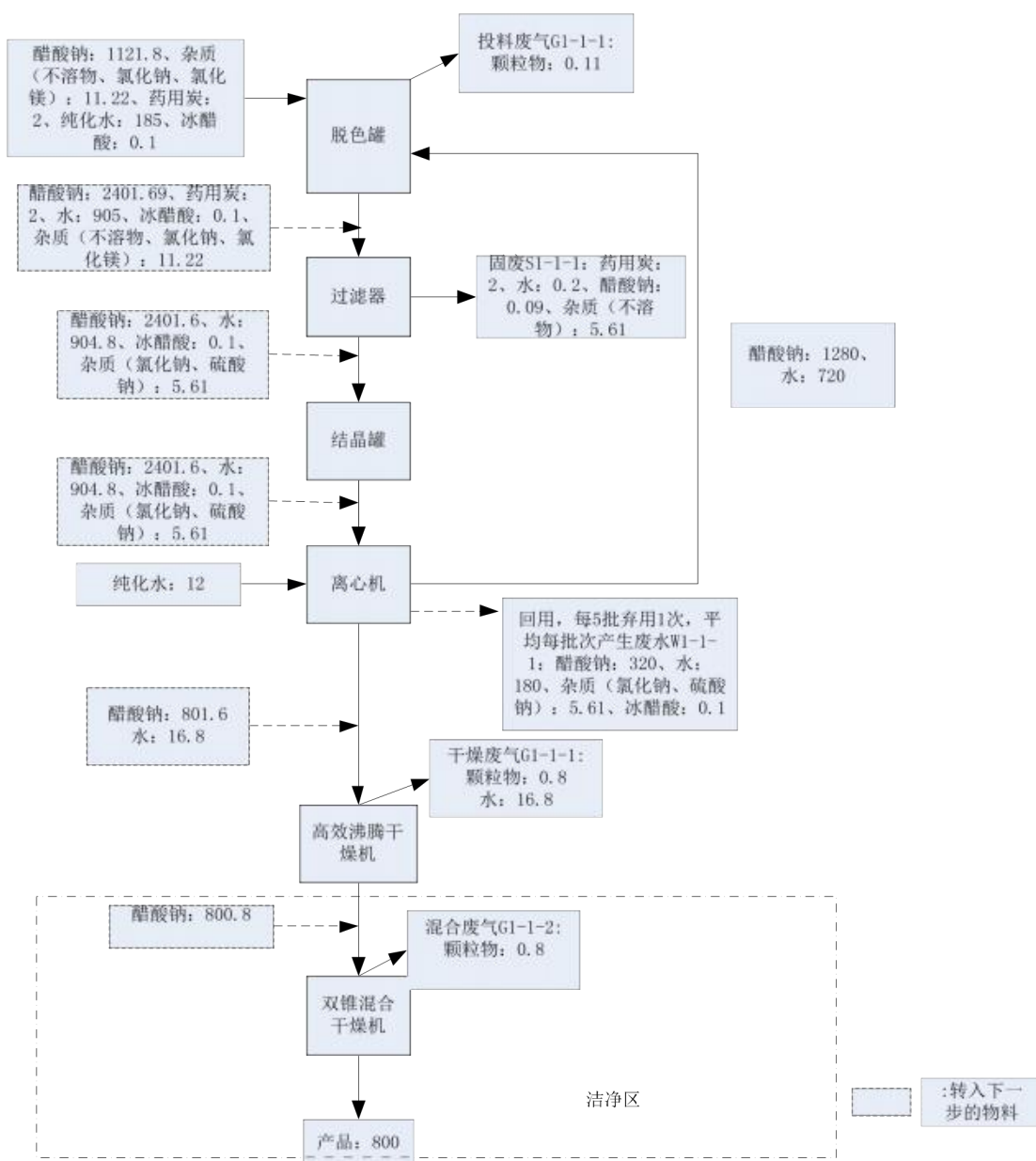


图 3.6.1.2-1 醋酸钠制备排污节点及物料平衡图 单位：kg/批
表 3.6.1.2-3 钠元素物料平衡表

名称	投入			产出				
	项目	kg/批	kg/a	项目	kg/批	kg/a		
醋酸钠的制备	醋酸钠含钠	314.536	7863.4	产品	醋酸钠含钠	224.309	5607.725	5607.725
	杂质含钠	2.091	52.275	G1-1-1	颗粒物含钠	0.031	0.775	11.975
				G1-1-1	颗粒物含钠	0.224	5.6	
				G1-1-2	颗粒物含钠	0.224	5.6	
				W1-1-1	醋酸钠含钠	89.723	2243.075	2295.35
					氯化钠含钠	1.547	38.675	
					硫酸钠含钠	0.544	13.6	
				S1-1-1	醋酸钠含钠	0.025	0.625	0.625
	合计	316.627	7915.675			316.627	7915.675	

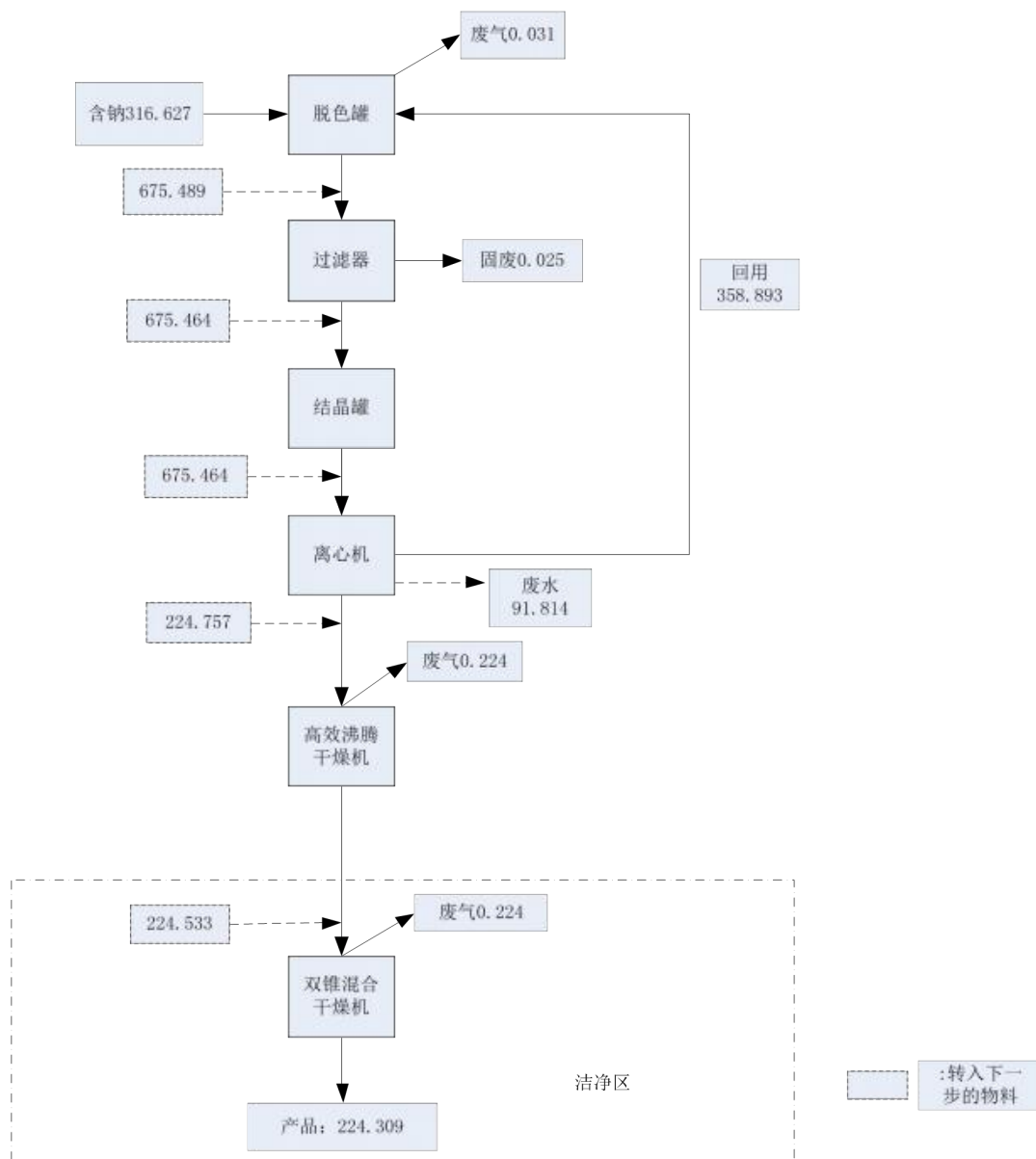


图 3.6.1.2-2 钠元素平衡图 单位：kg/批

3.6.1.3 醋酸钠水平衡

表 3.6.1.3-1 醋酸钠工艺水量平衡表 单位：kg/a

用水工艺	总用水量	纯水用量	物料带入水量	反应生成水量	循环水量	损耗量	产品带走水量	废水	固废
醋酸钠的制备	22925	4925	0	0	18000	420	0	4500	5

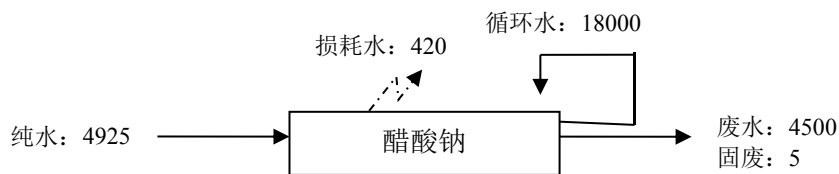


图 3.6.1.3-1 醋酸钠工艺水量平衡图 单位：kg/a

3.6.1.4 醋酸钠盐平衡

表 3.6.1.4-1 醋酸钠盐平衡一览表

序号	产品	进盐量 (t/a)		出盐量 (t/a)			
		投加盐量	反应生成盐量	进入产品	进废气	进废水	进固废
1	醋酸钠	28.045	0	20	0.043	8	0.002

3.6.1.5 醋酸钠污染源分析

(1) 废气

醋酸钠主要生产位于车间二，产生的废气有投料废气、干燥废气、混料废气，通过物料平衡，源强核算见下表。

表 3.6.1.5-1 醋酸钠废气产生情况一览表

序号	污染源	污染物	产生特征	产生量		产生状况	
				kg/批次	kg/a	速率 kg/h	产生时间 h
G1-1-1	投料	颗粒物	间歇	0.11	2.75	0.011	250
G1-1-2	干燥	颗粒物	间歇	0.8	20	0.08	
		水	间歇	16.8	420	1.68	
G1-1-3	混料	颗粒物	间歇	0.8	20	0.08	

表 3.6.1.5-2 醋酸钠废气污染源强汇总表

产品名称	主要污染物	产生量 (t/a)	产生速率 (kg/h)	治理措施	
				治理	排放
醋酸钠	颗粒物	0.00275	0.011	二级碱洗+生物反应器+除雾器+活性炭吸附	1 根 30m 高排气筒 (P1)
	颗粒物	0.02	0.08	经自带除尘器处理后随洁净区排风排出	
	颗粒物	0.02	0.08		

(2) 废水

表 3.6.1.5-3 醋酸钠废水污染源强汇总表

序号	污染源	主要污染物	产生量 (m ³ /d)	治理措施	排放去向
W1-1-1	离心	醋酸钠、氯化钠、硫酸钠、冰醋酸	0.0136	蒸盐系统+污水处理站	园区污水处理厂
合计			0.0136		

本产品废水产生量为 0.0136m³/d，经预处理后各污染物浓度如下：

表 3.6.1.5-4 醋酸钠废水污染物浓度汇总表(mg/L)

产品	废水量 (m ³ /d)	pH 值	COD	氨氮	BOD ₅	SS	全盐量(kg/m ³)
醋酸钠	0.0136	6~9	200	20	150	100	781.46

(3) 固废

表 3.6.1.5-5 醋酸钠固废汇总表

序号	污染源	危险废物代码	主要污染物	产生量 (t/a)	治理措施
S1-1-1	过滤	271-002-02	药用炭、醋酸钠、不溶物、水	0.198	收集后交有资质单位处理
合计				0.198	

3.6.2 氯化钙工程分析

3.6.2.1 氯化钙生产工艺

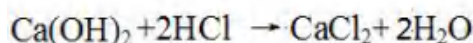
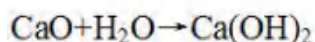
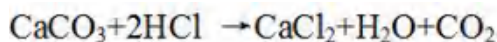
碳酸钙和盐酸反应生成氯化钙, 将氧化钙用纯水调成石灰乳调节氯化钙溶液碱值。加水稀释中和液, 沉淀后经两次脱色。然后减压蒸馏, 干燥。

生产主要位于车间二, 本项目生产情况如下:

表 3.6.2.1-1 生产情况一览表

工序	生产周期(h)	年生产批数	批产量 (kg)	年产量 (kg)	收率 (%)
中和	52	16	5161	80000	99.98
脱色、精制	4	89			
干燥	20	89			

本项目的合成路线图如下:



一、中和

1、投料、酸反应、碱反应、沉淀

原材料: 碳酸钙、盐酸、氧化钙、纯化水; 溶剂: 水

投料: 将合格的碳酸钙通过叉车投入酸反应池内。罐车运来的盐酸通过放料软管放入酸反应池内, 至反应池容积的 3/4 时, 停止加酸 (碳酸钙过量)。

酸反应: 开启空气压缩机, 用压缩空气连续搅拌 2 小时, 使碳酸钙和盐酸发生反应, 反应 24 小时, 加入盐酸或碳酸钙 (补加量以 pH 值为主) 调整反应溶液的 pH 值为 6。

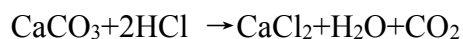
碱反应: 用耐酸泵将酸性反应溶液打入碱性池, 开启空气压缩机, 用压缩空

气连续搅拌 2 小时。搅拌的过程中将氧化钙用纯化水调成石灰乳加入碱性反应池，氧化钙与水反应生成氢氧化钙，氢氧化钙与过量的盐酸反应生成氯化钙，调整中和液的 pH 值为 8~9（pH 广泛试纸），再加纯化水稀释中和液的密度为 1.24g/mL~1.30g/mL(25℃)（比重计）。

沉淀：沉淀时间不少于 24 小时。

此过程会产生反应废气(G2-1-1, 二氧化碳、氯化氢), 还会产生固废(S2-1-1)。

(1) 氯化钙反应方程式:



碳酸钙 盐酸 氯化钙 水 二氧化碳

分子量: 100 36.5 111 18 44

投料量 (Kg/批): 3500 2585.6

反应量 (Kg/批): 3500 2555 3885 630 1540

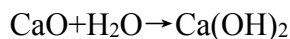
过料量 (Kg/批): 0 30.6

转化率: 100% (以碳酸钙计)

反应物: 盐酸、碳酸钙

生成物: 氯化钙、水、二氧化碳

(2) 调碱值氢氧化钙反应方程式:



氧化钙 水 氢氧化钙

分子量: 56 18 74

投料量 (Kg/批): 50

反应量 (Kg/批): 50 16 66

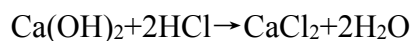
过料量 (Kg/批): 0 0

转化率: 100% (以氧化钙计)

反应物: 氧化钙、水

生成物: 氢氧化钙

(3) 调 pH8~9 反应方程式:



氢氧化钙 盐酸 氯化钙 水

分子量: 74 36.5 111 18

投料量 (Kg/批): 66 5
反应量 (Kg/批): 5.07 5.0 7.6 2.47
过料量 (Kg/批): 60.93 0
转化率: 100% (以氢氧化钙计)
反应物: 氢氧化钙、盐酸
生成物: 氯化钙、水

二、脱色、精制

(1) 吸料、调 pH、一次脱色、过滤。

吸料、调 pH: 打开脱色罐上的进料阀, 开启自吸泵, 将上层澄清的氯化钙中和液从碱性反应池用泵通过流量计计量加入到脱色罐中, 关闭自吸泵和脱色罐上的进料阀。加石灰水上清液调节溶液的 pH 值在 9~10。

脱色: 开蒸汽排汽阀、脱色罐夹套内蒸汽进气阀(控制压力不得超过 0.4MPa), 使温度升至 70°C~90°C, 加入药用炭 5kg, 进行脱色, 脱色温度控制在 80°C~95°C, 脱色时间 30 分钟, 脱色完毕, 关闭蒸汽进汽阀。

过滤: 通过过滤器将料液放入空的脱色罐, 用 5kg 纯化水洗涤反应罐和过滤器。

(2) 调 pH、二次脱色、过滤、精制

调 pH 值: 开启搅拌和蒸汽阀门, 加热至 60°C~80°C, 戴防酸手套加盐酸(约 8kg) 调 pH 值在 4~5 (pH 广泛试纸测试), 使氢氧化钙与盐酸反应生成氯化钙。

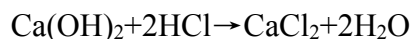
脱色: 调 pH 值完毕后加入药用炭 20kg, 进行脱色, 脱色温度控制在 90°C~110°C, 脱色时间 30 分钟。脱色完毕, 关闭蒸汽进汽阀门。

过滤: 通过过滤器将氯化钙料液放入空的脱色罐, 用 5kg 纯化水洗涤反应罐和过滤器。

精制: 打开真空阀和吸料阀, 将氯化钙脱色液吸入结晶罐中。减压浓缩: 吸料完毕, 关闭吸料阀, 开启搅拌, 打开冷却器冷却水进水阀, 打开罐夹层冷凝水排放阀, 蒸汽进汽阀, 待夹层内冷凝水排尽后, 关小冷凝水排放阀门, 以使夹层内冷凝水能及时排出。减压浓缩过程中, 蒸汽压力不得超过 0.4MPa, 温度控制在 95°C~115°C。

此过程会产生反应废气 (G2-2-1, 氯化氢)、浓缩废气 (G2-2-2, 水)。此过程还会产生固废 S2-2-1、S2-2-2。

(4)调 pH4~5 反应方程式:



氢氧化钙 盐酸 氯化钙 水

分子量: 74 36.5 111 18

投料量 (Kg/批): 8.7 8.58

反应量 (Kg/批): 8.7 8.58 13.05 4.23

过料量 (Kg/批): 0 0

转化率: 100% (以氢氧化钙计)

反应物: 氢氧化钙、盐酸

生成物: 氯化钙、水

三、干燥

1、干燥、粉碎、总混

干燥: 将电炒锅盖紧密封后, 开启搅拌与加热, 设定加热温度为 240℃, 在搅拌状态下进行干燥, 当物料温度升至 167℃~175℃并有大量白色粘稠状固体析出时将加热调至相应的功率档位 (由五个档位加热减至三个档位加热) 继续干燥 10 分钟, 当氯化钙呈以下状态: 颗粒状、块状或粉末状, 出锅, 装入槽车, 冷却 16 小时以上。

粉碎: 将干燥后的氯化钙, 经孔径为 4mm 的筛, 在摇摆式颗粒机中进行粉碎。

总混: 打开双锥混合干燥机进料口吸入干燥后的氯化钙, 装料后封闭进料口, 启动混合器设定转数为 7 混合时间 20 分钟。

此过程会产生干燥废气 (G2-3-1, 水)、干燥废气 (G2-3-2, 颗粒物)、混料废气 (G2-3-3, 颗粒物)。

2、产污环节

废气: 反应废气 (G2-1-1, 氯化氢)、反应废气 (G2-2-1, 氯化氢)、浓缩废气 (G2-2-2, 水)、干燥废气 (G2-3-1, 水)、干燥废气 (G2-3-2, 颗粒物)、混合废气 (G2-3-3, 颗粒物)。

固废: 中和过程产生的固废 (S2-1-1)、一次脱色过滤 (S2-2-1)、二次脱色过滤 (2-2-2)。

3.6.2.2 氯化钙产排污节点及物料平衡

表 3.6.2.2-1 氯化钙产排污节点表

类别	序号	污染源	主要污染物或成份	产生特征	收集方式	治理措施或去向	
						治理	排放
废气	G2-1-1	反应	二氧化碳、氯化氢	间歇	管道	二级碱洗+生物反应器+除雾器+活性炭吸附	1 根 30m 高排气筒 (P1)
	G2-2-1	反应	氯化氢	间歇	管道		
	G2-2-2	浓缩	水	间歇	管道		
	G2-3-1	干燥	水	间歇	管道		
	G2-3-2	干燥	颗粒物	间歇	管道		
	G2-3-3	混合	颗粒物	间歇	管道	经自带除尘器处理后随洁净区排风排出	
固废	S2-1-1	中和	氢氧化钙、水	间歇	交有资质单位处理		
	S2-2-1	过滤	药用炭、水、氯化钙	间歇			
	S2-2-2	过滤	药用炭、水、氯化钙	间歇			

本项目物料平衡见表 3.6.2.2-2，钙元素物料平衡见表 3.6.2.2-3。

表 3.6.2.2-2 氯化钙物料平衡表

名称	投入			产出				
	项目	kg/批	kg/a	项目	kg/批	kg/a		
氯化钙的制备	碳酸钙	3500	54253.05	产品	二水合氯化钙	5161	80000	80000
	水	510	7905.44	G2-1-1	二氧化碳	1540	23871.34	24268.16
	盐酸 (HCl)	2594.21	40212.52		氯化氢	25.6	396.82	
	盐酸带入水	4611.91	71488.63	G2-2-1	氯化氢	0.03	0.47	0.47
	氧化钙	50	775.04	G2-2-2	水	303.84	4709.78	4709.78
	药用炭	25	387.52	G2-3-1	水	1534.5	23786.09	23786.09
				G2-3-2	颗粒物	5.5	85.25	40152
					水	2585	40069.75	
				G2-3-3	颗粒物	5	77.50	77.50
				S2-1-1	氢氧化钙	52.23	809.61	1593.95
					水	50.6	784.34	
				S2-2-1	药用炭	5	77.50	82.93
					氯化钙	0.1	1.55	
					水	0.25	3.88	
				S2-2-2	药用炭	20	310.02	348.31
			氯化钙		0.55	8.53		
			水		1.92	29.76		
合计		11291.12	175022.2			11291.12	175022.2	

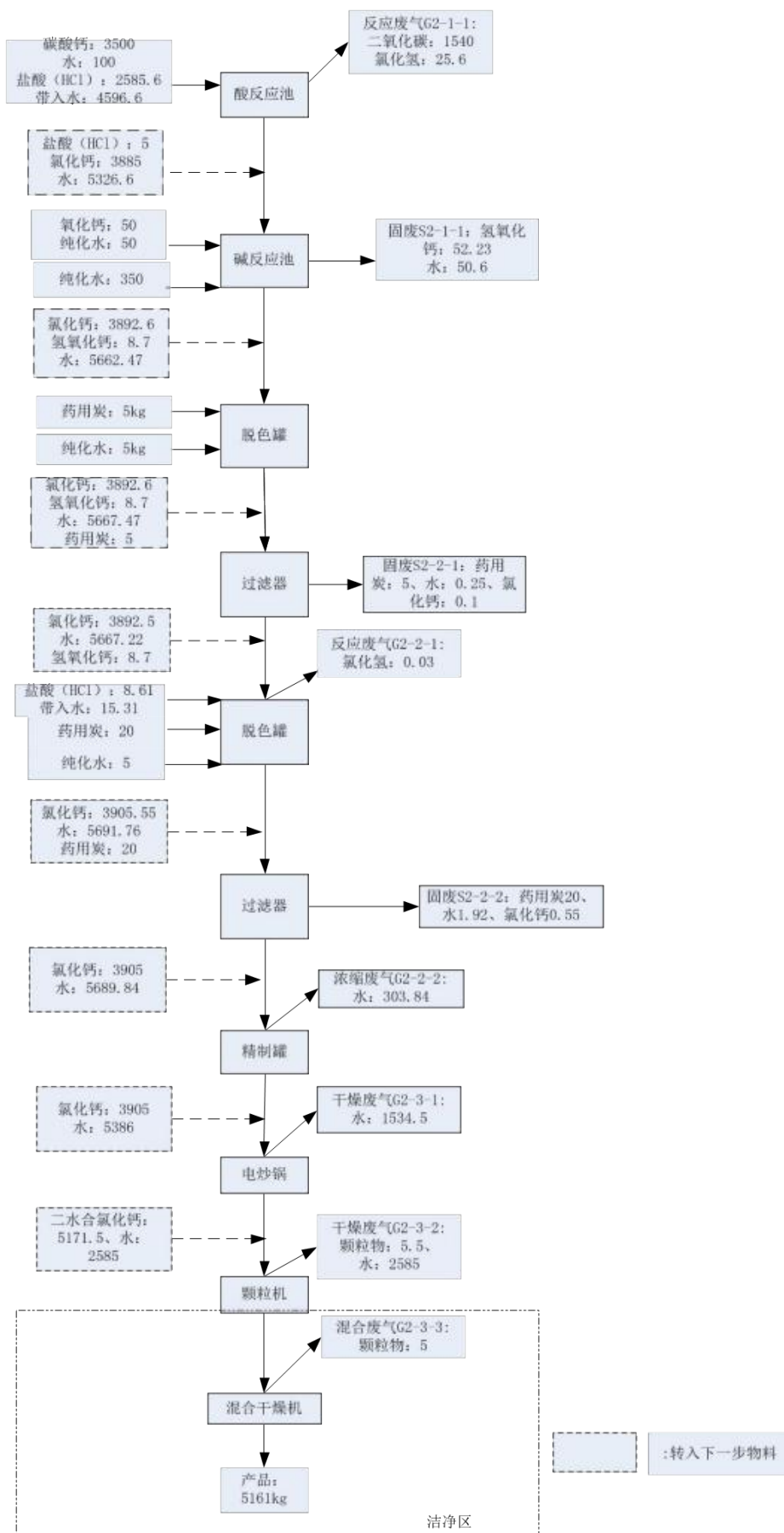


图 3.6.2.2-1 氯化钙制备排污节点及物料平衡图 单位: kg/批

表 3.6.2.2-3 钙物料平衡表

名称	投入			产出				
	项目	kg/批	kg/a	项目		kg/批	kg/a	
氯化钙的制备	碳酸钙含钙	1400	21701.22	产品	二水合氯化钙含钙	1400.57	21574.908	21574.908
	氧化钙含钙	35.71	553.6	G2-3-2	颗粒物含钙	1.98	30.72	58.65
				G2-3-3	颗粒物含钙	1.80	27.93	
				S2-1-1	氢氧化钙含钙	28.23	437.63	441.262
				S2-2-1	氯化钙含钙	0.036	0.558	
				S2-2-2	氯化钙含钙	0.198	3.074	
合计	1435.71	22254.82			1435.71	22254.82		

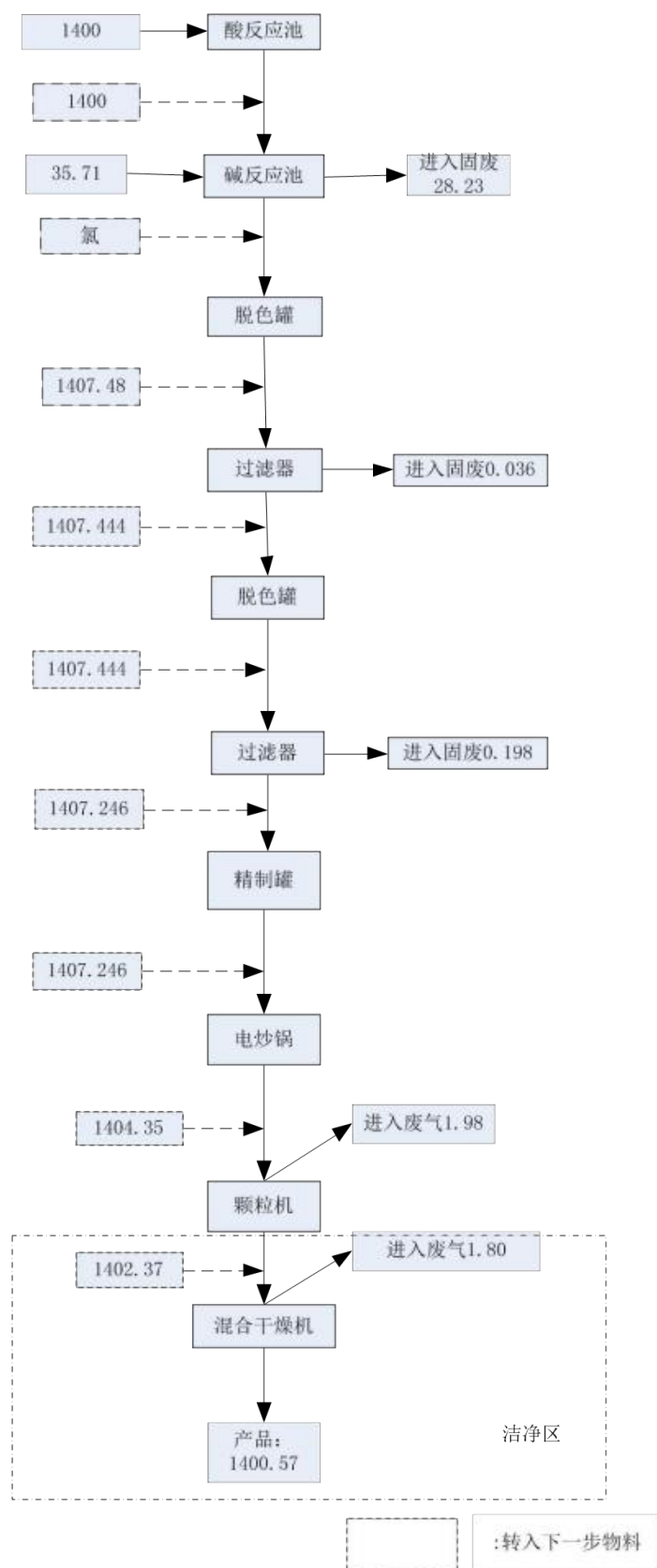


图 3.6.2.2-2 钙元素平衡图 单位: kg/批

3.6.2.3 氯化钙水平衡

表 3.6.2.3-1 氯化钙工艺水量平衡表 单位: kg/a

用水工艺	总用水量	纯水用量	物料带入水量	反应生成水量	循环水量	损耗量	产品带走水量	废水	固废
氯化钙的制备	7905.44	7905.44	71488.63	9621.39	0	68605.64	19591.84	0	817.98
合计	7905.44	7905.44	71488.63	9621.39	0	68605.64	19591.84	0	817.98

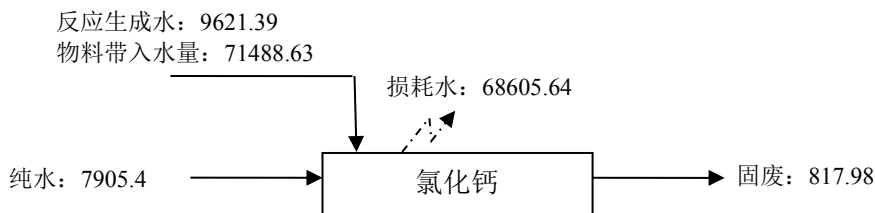


图 3.6.2.3-1 氯化钙工艺水量平衡图 单位: kg/a

3.6.2.4 氯化钙盐平衡

表 3.6.2.4-1 氯化钙盐平衡一览表

序号	产品	进盐量 (t/a)		出盐量 (t/a)			
		投加盐量	反应生成盐量	进入产品	进废气	进废水	进固废
2	氯化钙	54.253	6.328	60.408	0.163	0	0.01

3.6.2.5 氯化钙污染源分析

(1) 废气

氯化钙主要生产位于车间二，产生的废气有反应废气、浓缩废气、干燥废气等，通过物料平衡，源强核算见下表。

表 3.6.2.5-1 氯化钙废气产生情况一览表

序号	污染源	污染物	产生特征	产生量		产生状况	
				kg/批次	kg/a	速率 kg/h	产生时间 h
G2-1-1	反应	二氧化碳	间歇	1540	23871.34	29.615	52
		氯化氢	间歇	25.6	396.82	0.492	
G2-2-1	反应	氯化氢	间歇	0.03	0.47	0.008	4
G2-2-2	浓缩	水	间歇	303.84	4709.78	75.96	
G2-3-1	干燥	水	间歇	1534.5	23786.09	76.725	20
G2-3-2	干燥	颗粒物	间歇	5.5	85.25	0.275	
		水	间歇	2585	40069.75	129.25	
G2-3-3	混合	颗粒物	间歇	5	77.5	0.25	

表 3.6.2.5-2 氯化钙废气污染物源强汇总表

产品名称	主要污染物	产生量 (t/a)	产生速率 (kg/h)	治理措施
------	-------	-----------	-------------	------

				治理	排放
氯化钙	氯化氢	0.397	0.5	二级碱洗+生物反应器+除雾器+活性炭吸附	1 根 30m 高排气筒 (P1)
	颗粒物	0.085	0.275		
	颗粒物	0.0775	0.25	经自带除尘器处理后随洁净区排风排出	

(2) 固废

表 3.6.2.5-3 氯化钙固废汇总表

序号	污染源	危险废物代码	主要污染物	产生量 (t/a)	治理措施
S2-1-1	中和	271-002-02	氢氧化钙、水	1.594	收集后交有资质单位处理
S2-2-1	过滤	271-003-02	药用炭、水、氯化钙	0.083	
S2-2-2	离心	271-002-02	药用炭、水、氯化钙	0.348	
合计				2.025	

3.6.3 氯化镁工程分析

3.6.3.1 氯化镁生产工艺

氧化镁和盐酸反应生成氯化镁，加氯化钙，氯化钙含量为 20%。药用炭脱色后冷却结晶，离心干燥，母液回用，每五批弃去一次母液。

生产主要位于车间二，本项目生产情况如下：

表 3.6.3.1-1 生产情况一览表

工序	生产周期(h)	年生产批数	批产量 (kg)	年产量(kg)	收率 (%)
制备	10	28	550	15000	90.93

工艺描述：

1、工艺流程简述

原材料：盐酸、氧化镁、二水氯化钙；溶剂：水；脱色剂：药用炭

(1) 备料、投料、中和、过滤

备料：开启盐酸计量罐上的进料阀，将计量的盐酸约 488.33kg 泵入计量罐中，吸取完毕，关闭进料阀。

投料：先将通过水表计量纯化水 257.13kg 加入中和罐内。再开搅拌，打开罐上的真空阀门，使罐内微负压，通过螺旋上料器投入工业氧化镁 115.27kg 搅拌均匀。

中和（滴加盐酸）：氧化镁与盐酸反应生成氯化镁。开启盐酸计量罐出料阀，将盐酸约 488.33kg 缓缓加入中和罐，同时开冷却水，保持反应温度不超过 70℃。待盐酸即将滴加完毕时减慢滴加速度，用 pH 广泛试纸(pH1~14)测试，控制溶液 pH 值为 6。滴加盐酸结束，继续搅拌 8~10 分钟，复测 pH 值保持不变，中和反

应结束，停止搅拌。静置沉淀，时间不少于 60 分钟。

过滤：开启中和液储料罐上的真空阀和吸料阀，将中和罐内上清液吸入储料罐，下层浑浊液再加入盐酸 2~5kg，搅拌 10 分钟，经过滤，滤液吸入储料罐，吸料完毕，关闭吸料阀和真空阀。

此过程会产生计量废气（G3-1-1，氯化氢）、投料废气（G3-1-2，颗粒物）反应废气（G3-1-3，氯化氢）。此过程还会产生固废 S3-1-1。

（2）过滤、脱色

过滤：将储料罐中的中和液经过滤器抽入脱色罐（第一批：封闭脱色罐罐口，开启真空阀、进料阀，将储料罐中的中和液经过滤器抽入脱色罐。从第二批开始母液套用：将储料罐中的中和液经过滤器抽入脱色罐，母液抽入中和罐内，搅拌均匀），升温至 70℃~80℃，取样检验，按二水氯化钙计算，含量应为 20%。待加入的二水氯化钙全部溶解后，取样检验液体中的二水氯化钙含量是否达到要求，并检测液体中六水氯化镁的含量。

脱色：加入药用炭 6kg，打开蒸汽进汽阀，升温至 90℃~110℃，保温脱色时间 30 分钟，脱色完毕，关闭蒸汽进汽阀。

（3）过滤、浓缩、结晶、甩滤洗涤

过滤：将脱色液放入过滤器内，待脱色液充满整个过滤器后，开启打料泵，将滤液打入结晶罐。脱色罐脱色液放空后，关闭打料泵。用 5kg 纯化水冲洗脱色罐，将过滤器中剩余脱色液吸滤至结晶罐中。

浓缩：滤液接收（吸料）：将氯化镁滤液接到结晶罐中，开启搅拌。当料液温度升至 95℃~115℃时，取样检测溶液密度，应为 1.40g/mL~1.42g/mL（95±5℃）（比重计测试），浓缩结束。

冷却结晶：使料液温度缓慢降至 25℃~30℃冷却结晶时间不少于 2 小时。放料甩滤。

甩滤洗涤：将滤袋平铺于转鼓内，用纯化水湿润甩平。打开结晶罐底放料阀，经放料管放料至离心机转鼓内 2/3 处，关闭放料阀。启动离心机，甩滤母液。母液甩净后，用纯化水 10L 均匀的洗涤滤饼，洗涤完毕，继续甩至无母液流出。母液（经流量计计量）抽滤至一般区的空的脱色罐，并标注母液批号。

此过程会产生固废 S3-1-2。

（4）装料、干燥、混料、出料

装料：将布袋系于高效沸腾干燥机料斗锅内腔，将氯化镁湿品放入料斗锅内，每锅装量 200kg，装料完毕，将料斗锅推回原位，关紧高效沸腾干燥机。

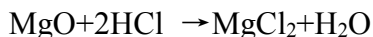
干燥：启动沸腾干燥机加热开关，搅拌开关，设定干燥进风温度 80℃~100℃，出风温度 30℃~40℃干燥 20~40 分钟/锅，中间翻料一次清理挂壁的物料，结块的物料打散。干燥结束，关闭设备电源。

总混：打开双锥混合器进料口，吸入干燥后的氯化镁。装料完毕封闭进料口，启动混合器，混合时间 20 分钟。

出料：混料完毕后停机，打开放料口，装入洁净的塑料袋中并用捆扎带系紧袋口，称重。

此过程会产生干燥废气（G3-1-4，水、颗粒物）；混料废气（G3-1-5，颗粒物）。

（1）氯化镁反应方程式：



氧化镁 盐酸 氯化镁 水

分子量： 40.3 36.5 95.3 18

投料量（Kg/批）： 115.27 174.76

反应量（Kg/批）： 96.47 174.76 228.14 43.09

过料量（Kg/批）： 18.8 0

转化率： 100%（以盐酸计）

反应物：氧化镁、盐酸

生成物：氯化镁、水

2、产污环节

废气：计量废气（G3-1-1,氯化氢）、反应废气（G3-1-2，氯化氢）、干燥废气（G3-1-3，水、颗粒物）、混料废气（G3-1-4，颗粒物）。

废水：每五批弃去一次离心废水过程，产生的废水（W3-1-1）。

固废：过滤产生的滤渣（S3-1-1）。脱色过滤产生的固废（S3-1-2）。

3.6.3.2 氯化镁产排污节点及物料平衡

表 3.6.3.2-1 氯化镁产排污节点表

类别	序号	污染源	主要污染物或成份	产生特征	治理措施或去向		
					收集	治理	排放
废气	G3-1-1	计量	氯化氢	间歇	管道	二级碱洗+	1 根 30m

	G3-1-2	投料	颗粒物	间歇	管道	生物反应器+除雾器+活性炭吸附	高排气筒 (P1)
	G3-1-3	反应	氯化氢	间歇	管道		
	G3-1-4	干燥	水、颗粒物	间歇	管道		
	G3-1-5	混料	颗粒物	间歇	经自带除尘器处理后随洁净区排风排出		
废水	W3-1-1	离心	水、二水氯化钙、氯化镁	间歇	蒸盐系统+污水处理站		
固废	S3-1-1	过滤	氧化镁、水、氯化镁	间歇	交有资质单位处理		
	S3-1-2	过滤	药用炭、水、二水氯化钙、氯化镁	间歇			

本项目物料平衡见表 3.6.3.2-2，镁元素平衡见表 3.6.3.2-3。

表 3.6.3.2-2 氯化镁物料平衡表

名称	投入			产出				
	项目	kg/批	kg/a	项目	kg/批	kg/a		
氯化镁的制备	盐酸 (HCl)	175.8	4794.07	产品	六水氯化镁二水氯化钙混合物	550	14998.50	14998.50
	带入水	312.53	8522.69					
	纯化水	382.33	10426.14					
	氧化镁	115.27	3143.41					
	二水氯化钙	121.14	3303.49	G3-1-1	氯化氢	0.52	14.18	14.18
	药用炭	6	163.62	G3-1-2	颗粒物	0.11	3.0	3.0
				G3-1-3	氯化氢	0.52	14.18	14.18
				G3-1-4	水	55	1499.85	1504.85
					二水氯化钙颗粒物	0.11	3.0	
					六水氯化镁颗粒物	0.44	12.0	
				G3-1-5	二水氯化钙颗粒物	0.11	3.0	15
					六水氯化镁颗粒物	0.44	12.00	
				W3-1-1	水	446.31	12170.88	13027.16
					二水氯化钙	10.88	296.70	
					氯化镁	20.52	559.58	
				S3-1-1	氧化镁	18.69	509.68	582.49
					水	1.88	51.27	
			氯化镁		0.79	21.54		
			S3-1-2	药用炭	6	163.62	184.07	
				水	0.6	16.36		
				二水氯化钙	0.04	1.09		
				氯化镁	0.11	3.00		
	合计	1724.1	47018.3			1724.1	47018.39	

		8	9			8
--	--	---	---	--	--	---

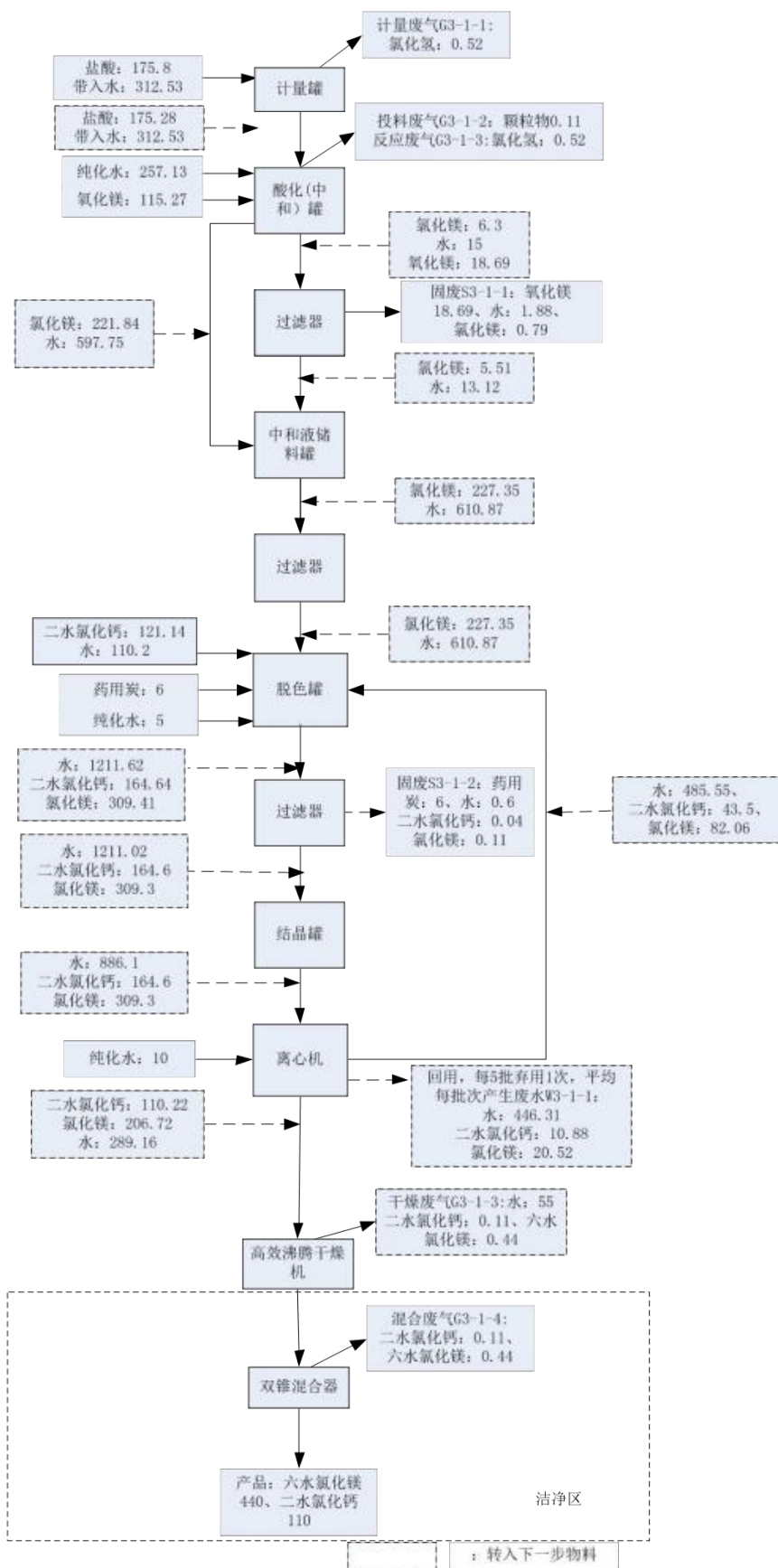


图 3.6.3.2-1 氯化镁制备排污节点及物料平衡图 单位：kg/批

表 3.6.3.2-3 镁元素平衡表

名称	投入			产出			
	项目	kg/批	kg/a	项目	kg/批	kg/a	
氯化镁的制备	氧化镁含镁	69.505	1895.406	产品	六水氯化镁 二水氯化钙 混合物含镁	52.602	1434.462
				G3-1-2	颗粒物含镁	0.066	1.8
				G3-1-3	六水氯化镁 颗粒物含镁	0.053	1.434
				G3-1-4	六水氯化镁 颗粒物含镁	0.053	1.434
				W3-1-1	氯化镁含镁	5.232	142.684
				S3-1-1	氧化镁含镁	11.27	307.935
					氯化镁含镁	0.201	5.492
				S3-1-2	氯化镁含镁	0.028	0.765
	合计	69.505	1895.406			69.505	1895.406

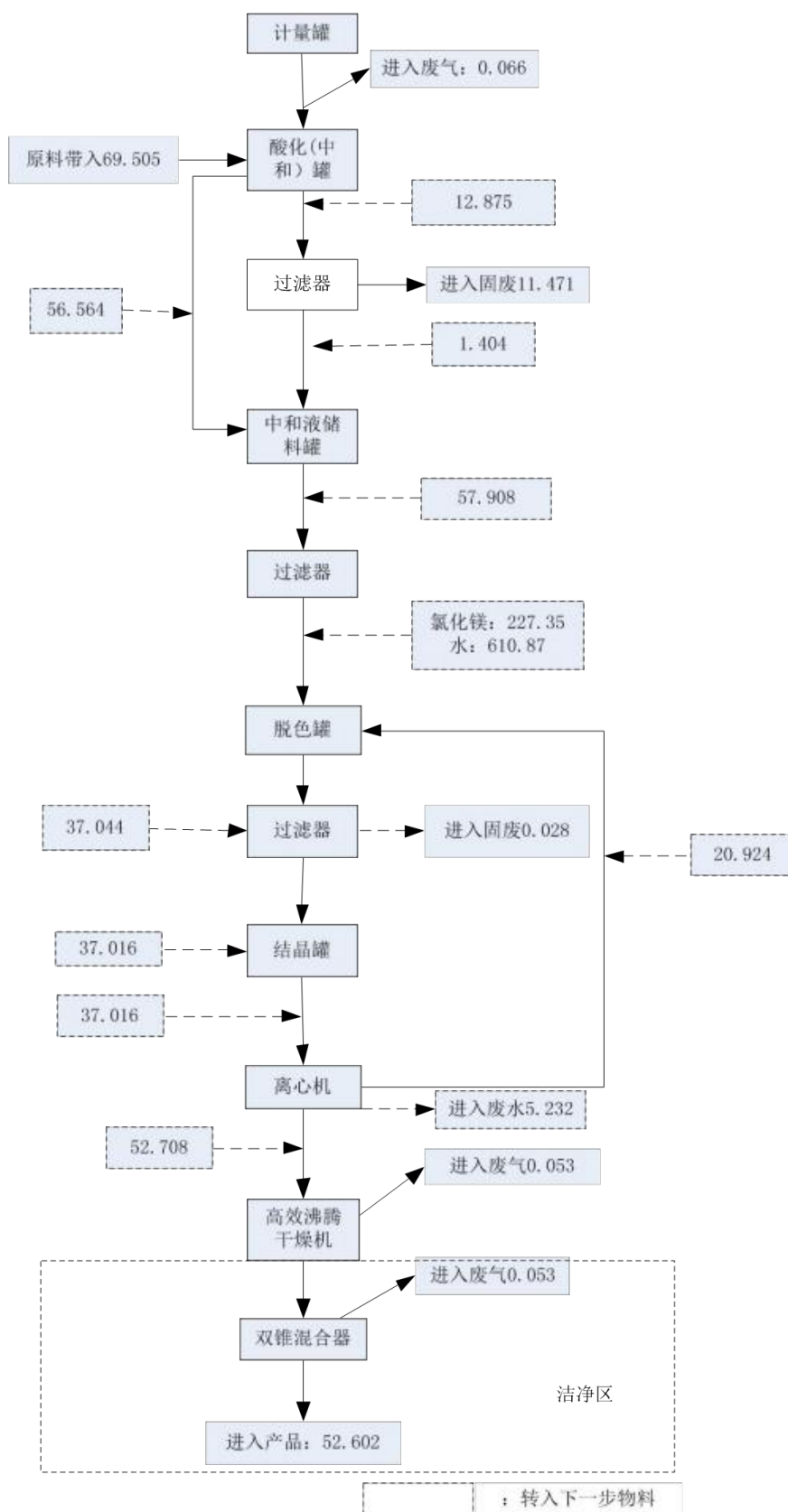


图 3.6.3.2-2 镁平衡图 单位: kg/批

3.6.3.3 氯化镁水平衡

表 3.6.3.3-1 氯化镁工艺水量平衡表 单位: kg/a

用水工艺	总用水量	纯水用量	物料带入水量	反应生成水量	循环水量	损耗量	产品带走水量	废水	固废
氯化镁的制备	3336 4.84	10426.1 4	8522.69	1175.06	13240.95	1512.6	6372.78	1217 0.88	67.63

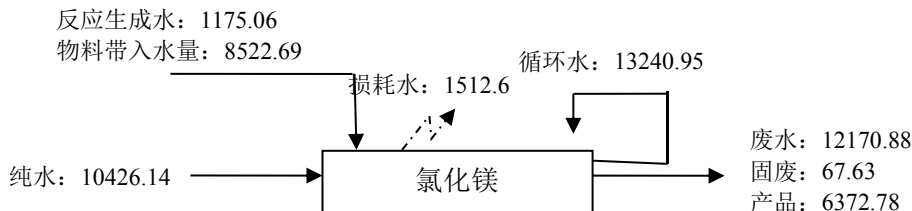


图 3.6.3.3-1 氯化镁工艺水量平衡图 单位: kg/a

3.6.3.4 氯化镁盐平衡

表 3.6.3.4-1 氯化镁盐平衡一览表

序号	产品	进盐量 (t/a)		出盐量 (t/a)			
		投加盐量	反应生成盐量	进入产品	进废气	进废水	进固废
3	氯化镁	2.49	6.388	8.205	0.007	0.64	0.026

3.6.3.5 氯化镁污染源分析

(1) 废气

氯化镁主要生产位于车间二，产生的废气有计量废气、投料废气、反应废气、干燥废气、混料废气等，通过物料平衡，源强核算见下表。

表 3.6.3.5-1 氯化镁废气产生情况一览表

序号	污染源	污染物	产生特征	产生量		产生状况	
				kg/批次	kg/a	速率 kg/h	产生时间 h
G3-1-1	计量	氯化氢	间歇	0.52	14.18	0.052	280
G3-1-2	投料	颗粒物	间歇	0.11	3.0	0.011	
G3-1-3	反应	氯化氢	间歇	0.52	14.18	0.052	
G3-1-4	干燥	水	间歇	55	1499.85	5.5	
		颗粒物	间歇	0.55	15	0.055	
G3-1-5	混料	颗粒物	间歇	0.55	15	0.055	

表 3.6.3.5-2 氯化镁废气污染物源强汇总表

产品名称	主要污染物	产生量 (t/a)	产生速率 (kg/h)	治理措施	
				治理	排放
氯化镁	氯化氢	0.0284	0.104	二级碱洗+生物反应器+除雾器+活性炭吸附	1 根 30m 高排气筒 (P1)
	颗粒物	0.003	0.011		
	颗粒物	0.015	0.055		
	颗粒物	0.015	0.055	经自带除尘器处理后随洁净区排风排出	

(2) 废水

表 3.6.3.5-3 氯化镁废水污染物源强汇总表

序号	污染源	主要污染物	产生量 (m ³ /d)	治理措施	排放去向
W3-1-1	离心	氯化钙、氯化镁	0.0369	蒸盐系统+污水处理站	园区污水处理厂
合计			0.0369		

本产品废水产生量为 0.0369 m³/d，经预处理后各污染物浓度如下：

表 3.6.3.5-4 氯化镁废水污染物浓度汇总表

产品	废水量 (m ³ /d)	pH 值	COD	氨氮	BOD ₅	SS	全盐量 (kg/m ³)
氯化镁	0.037	6~9	200	20	150	100	75.36

(3) 固废

表 3.6.3.5-5 氯化镁固废汇总表

序号	污染源	危险废物代码	主要污染物	产生量 (t/a)	治理措施
S3-1-1	过滤	271-002-02	氧化镁、氯化镁	0.585	收集后交有资质单位处理
S3-1-2	脱色	271-003-02	药用炭、二水氯化钙、氯化镁	0.184	
合计				0.769	

3.6.4 盐酸乙胺丁醇工程分析

3.6.4.1 盐酸乙胺丁醇生产工艺

右旋-2-氨基丁醇和 1,2-二氯乙烷缩合生成乙胺丁醇，乙胺丁醇与氯化氢反应生成盐酸乙胺丁醇粗品，然后精制得盐酸乙胺丁醇。

生产主要位于车间一，本项目生产情况如下：

表 3.6.4.1-1 生产情况一览表

工序	生产周期 (h)	年生产批数	批产量 (kg)	年产量 (kg)	收率 (%)
盐酸乙胺丁醇制备	12	34	600	20000	68.73
干燥	8				

本项目的合成路线图如下：

