

				S13-2-1	乙醚	78	702	
				S13-2-2	乙醚	88	792	
				S13-2-3	乙醚	4.97	44.73	
	合计	1600	14400			1600	14400	
L-洛 贝林 的制 备	乙醇	160	1440	回收		139	1251	
				G13-3-1	乙醇	0.16	1.44	
				G13-3-2	乙醇	0.16	1.44	
				G13-3-3	乙醇	0.16	1.44	
				G13-3-4	乙醇	4.64	41.76	
				G13-3-5	乙醇	0.16	1.44	
				S13-3-1	乙醇	10.88	97.92	
				S13-3-2	乙醇	4.84	43.56	
		合计	160	1440			160	1440
		乙醚	100	900	回收		82	738
					产品带走		5	45
					G13-3-7	乙醚	0.3	2.7
					G13-3-8	乙醚	0.3	2.7
					G13-3-9	乙醚	2.83	25.47
					S13-3-3	乙醚	9.57	86.13
		合计	100	900			100	900
盐酸 洛贝 林的 制备	乙醚	155	1313.56	回收		130	1101.69	
				G13-4-1	乙醚	0.78	6.61	
				G13-4-2	乙醚	0.78	6.61	
				G13-4-3	乙醚	4.45	37.71	
				G13-4-4	乙醚	0.15	1.27	
				S13-4-1	乙醚	13.99	118.56	
				S13-4-2	乙醚	4.85	41.10	
		合计	155	1313.56			155	1313.56

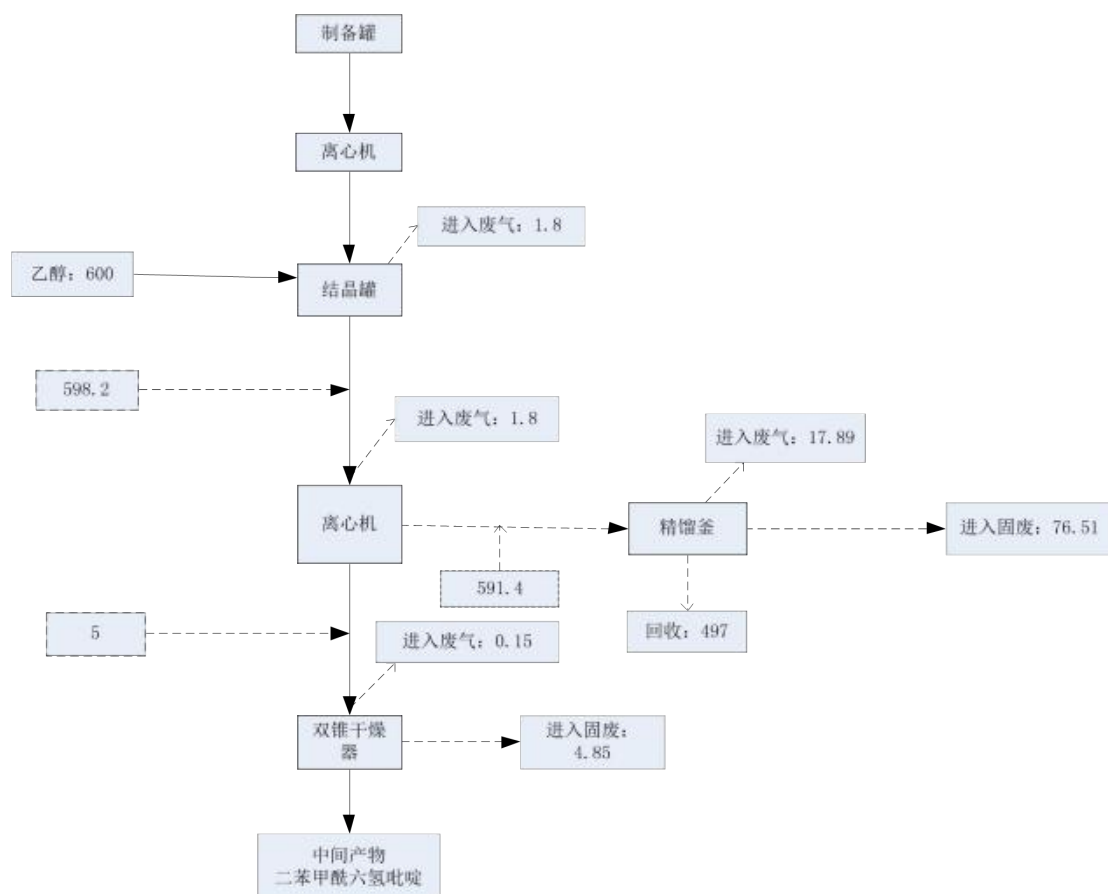


图 3.6.13.3-1 二苯甲酰六氢吡啶的制备乙醇溶剂平衡图 单位：kg/a

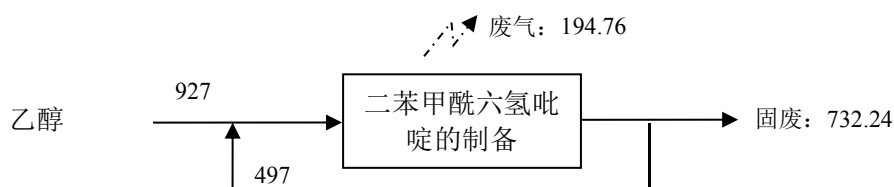


图 3.6.13.3-2 二苯甲酰六氢吡啶的制备乙醇溶剂平衡图 单位：kg/a

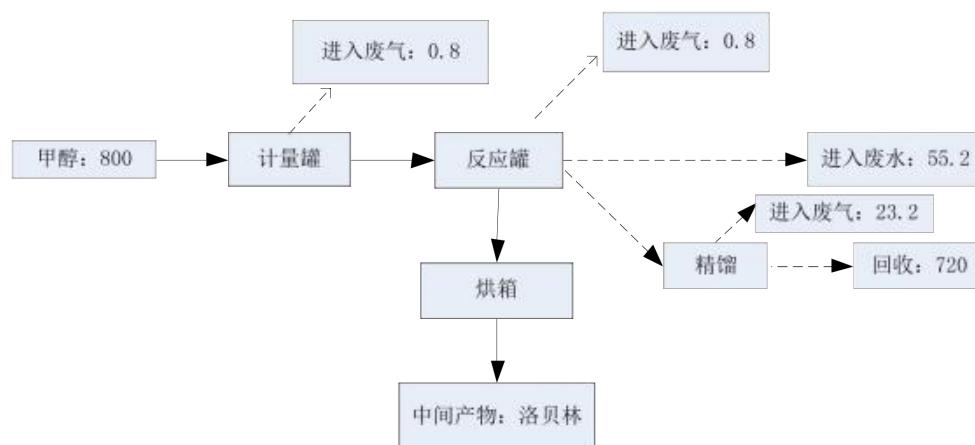


图 3.6.13.3-2.1 消旋洛贝林的制备甲醇溶剂平衡图 单位：kg/a

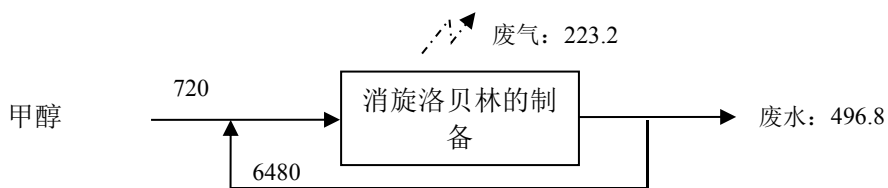


图 3.6.13.3-2.2 消旋洛贝林的制备甲醇溶剂平衡图 单位: kg/a

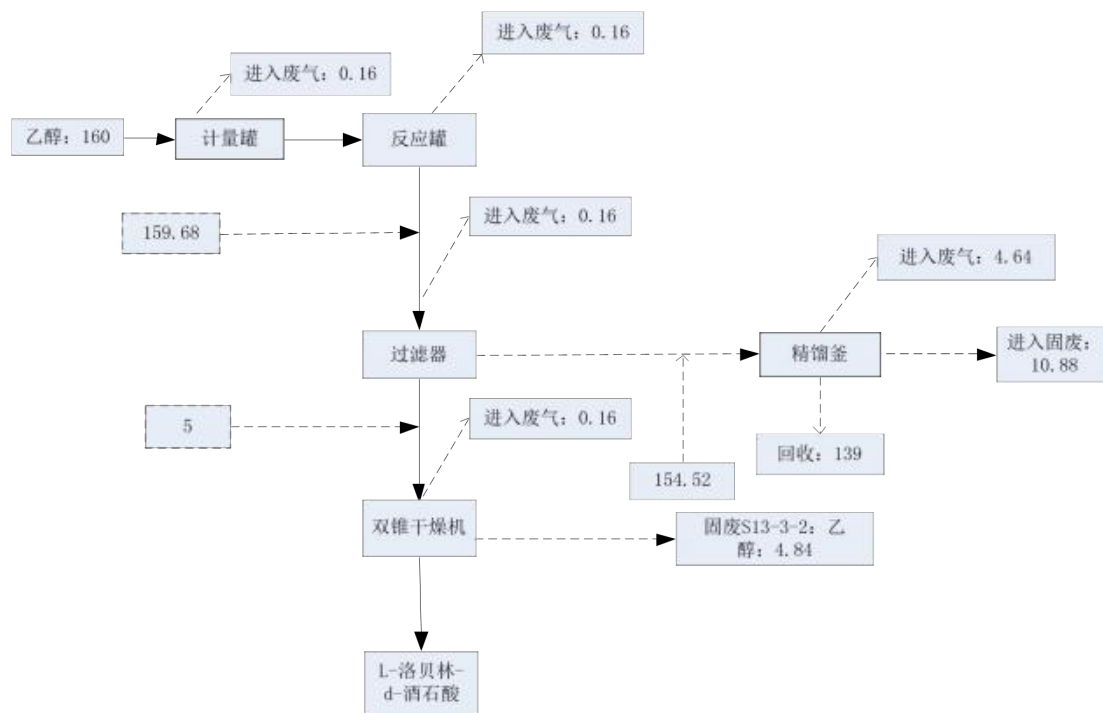


图 3.6.13.3-3.1 L-洛贝林的制备乙醇溶剂平衡图 单位: kg/a

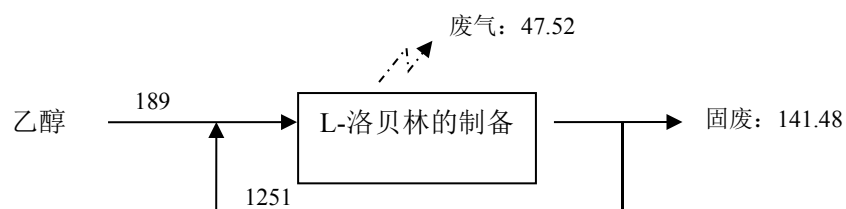


图 3.6.13.3-3.2 L-洛贝林的制备乙醇溶剂平衡图 单位: kg/a

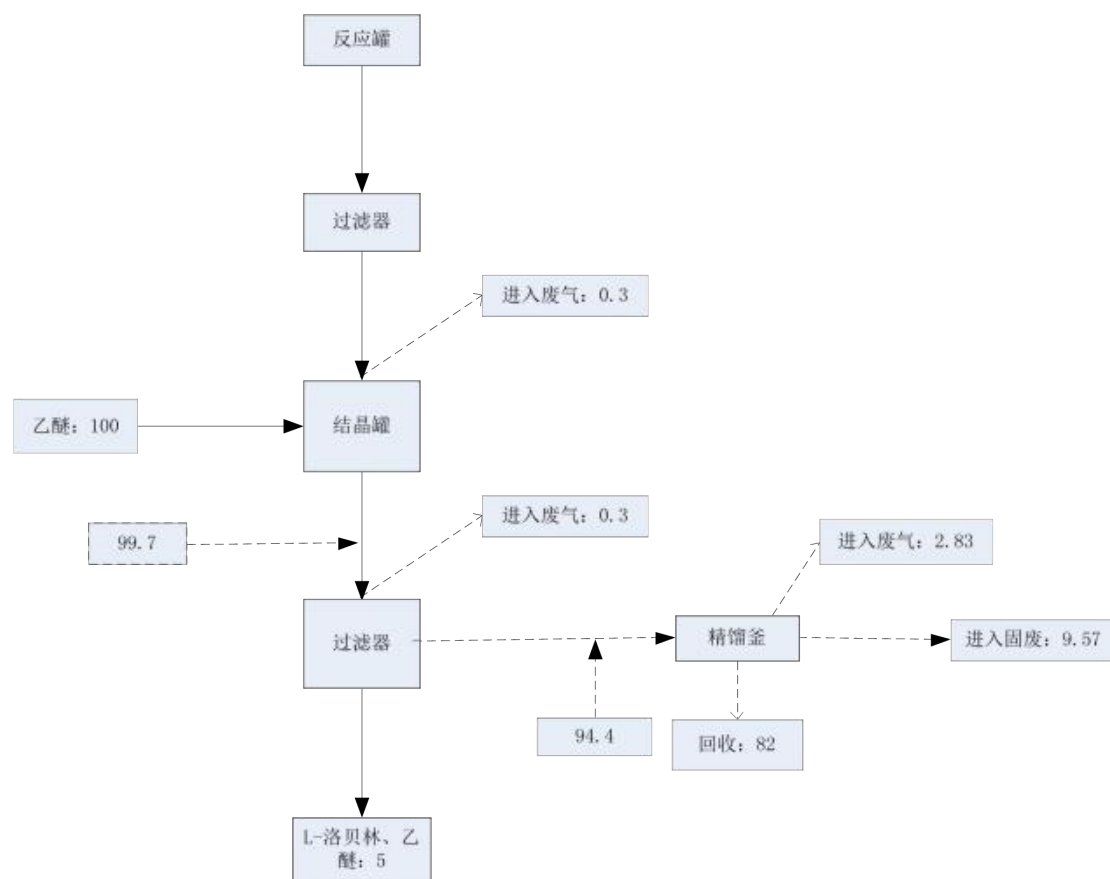


图 3.6.13.3-4.1 L-洛贝林的制备乙醚平衡图 单位: kg/a

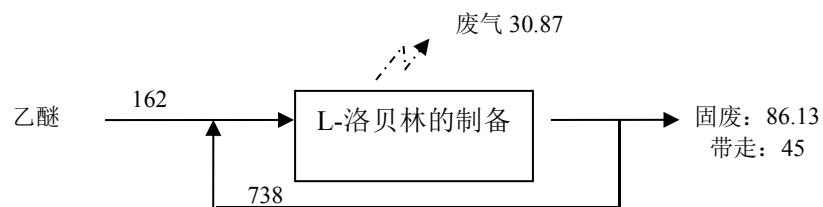


图 3.6.13.3-4.2 L-洛贝林的制备乙醚平衡图 单位: kg/a

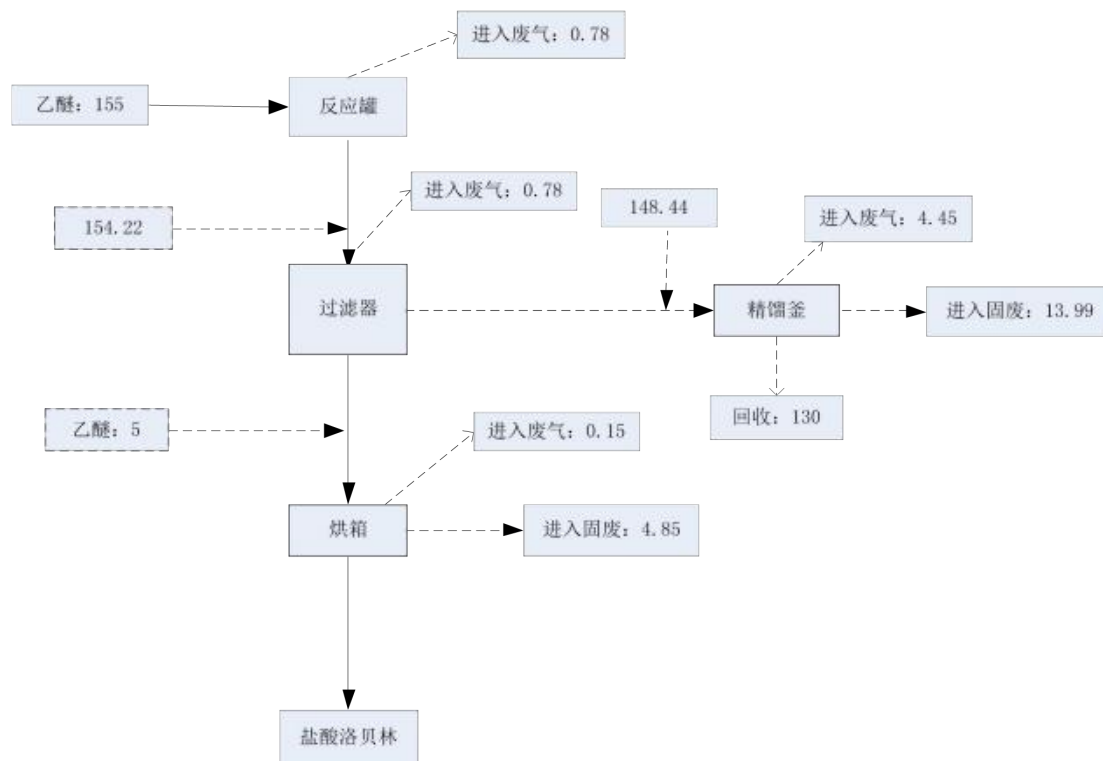


图 3.6.13.3-5.1 盐酸洛贝林粗品的制备乙醚平衡图 单位: kg/a

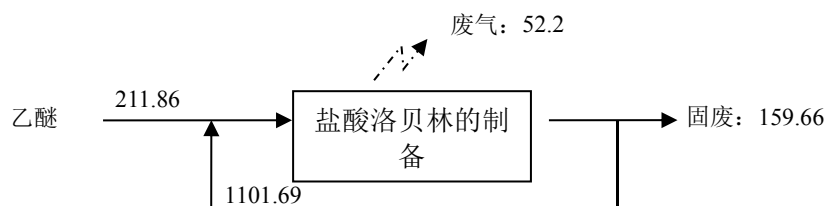
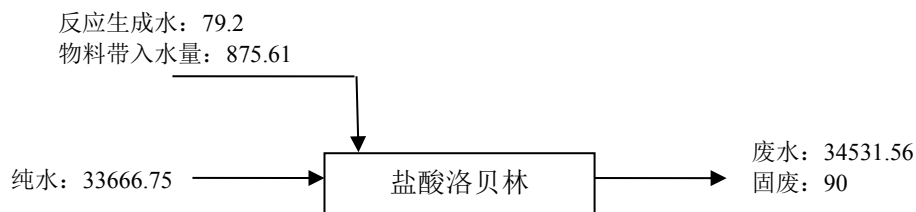


图 3.6.13.3-5.2 盐酸洛贝林粗品的制备乙醚平衡图 单位: kg/a

3.6.13.4 盐酸洛贝林水平衡

表 3.6.13.4-1 盐酸洛贝林工艺水量平衡表 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
二苯甲酰六氢吡啶的制备	18689.4	18000	592.2	97.2	0	0	0	18599.4	90
消旋洛贝林的制备	14582.16	14418	182.16	-18	0	0	0	14582.16	0
L-洛贝林的制备	1350	1248.75	101.25	0	0	0	0	1350	0
盐酸洛贝林的制备	0	0	0	0	0	0	0	0	0
合计	34621.56	33666.75	875.61	79.2	0	0	0	34531.56	90

图 3.6.13.4-1 盐酸洛贝林工艺水量平衡图 单位：m³/a

3.6.13.5 盐酸洛贝林盐平衡

表 3.6.13.5-1 盐酸洛贝林盐平衡一览表

序号	产品	进盐量 (t/a)		出盐量 (t/a)		
		投加盐量	反应生成盐量	消耗盐量	进废水	进固废
13	盐酸洛贝林	0.027	126.9	0.027	126.9	0
合计		0.027	126.9	0.027	126.9	0

3.6.13.6 盐酸洛贝林污染源分析

(1) 废气

盐酸洛贝林主要生产位于车间一，产生的废气有计量废气、反应废气、过滤废气等，通过物料平衡，源强核算见下表。

表 3.6.13.6-1 盐酸洛贝林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
G13-1-1	反应	二氧化碳	间歇	26.4	237.6	0.3300	80×9=720
		氯化氢	间歇	0.07	0.63	0.0046	
G13-1-2	结晶	乙醇	间歇	1.8	16.2	0.0225	
G13-1-3	反应	乙醇	间歇	1.8	16.2	0.0225	
G13-1-4	精馏	乙醇	间歇	17.89	161.01	0.2236	
G13-1-5	干燥	颗粒物	间歇	0.05	0.45	0.0006	
		乙醇	间歇	0.15	1.35	0.0019	
G13-2-1	计量	甲醇	间歇	0.8	7.2	0.0533	
G13-2-2	反应	甲醇	间歇	24	216	1.6000	
		氢气	间歇	0.22	1.98	0.0147	
		氨	间歇	0.04	0.36	0.0027	
		乙醚	间歇	8	72	0.5333	
		氯化氢	间歇	0.02	0.18	0.0013	
G13-2-3	精馏	乙醚	间歇	39	351	2.6	
G13-2-4	精馏	乙醚	间歇	39	351	2.6	
G13-2-5	过滤	颗粒物	间歇	0.2	1.8	0.0133	
		乙醚	间歇	0.03	0.27	0.002	
G13-3-1	计量	乙醇	间歇	0.16	1.44	0.0107	15×9=135

G13-3-2	反应	乙醇	间歇	0.16	1.44	0.0107	
G13-3-3	过滤	乙醇	间歇	0.16	1.44	0.0107	
G13-3-4	精馏	乙醇	间歇	4.64	41.76	0.3093	
G13-3-5	干燥	乙醇	间歇	0.16	1.44	0.0107	
		颗粒物	间歇	0.01	0.09	0.0007	
G13-3-6	反应	氨	间歇	0.01	0.09	0.0007	
G13-3-7	结晶	乙醚	间歇	0.3	2.7	0.0200	
G13-3-8	过滤	乙醚	间歇	0.3	2.7	0.0200	
G13-3-9	精馏	乙醚	间歇	2.83	25.47	0.1887	
G13-4-1	反应	乙醚	间歇	0.78	6.61	0.0520	
		乙醇	间歇	0.01	0.08	0.0007	
		氯化氢	间歇	0.01	0.08	0.0007	
G13-4-2	过滤	乙醚	间歇	0.78	6.61	0.0520	
		乙醇	间歇	0.01	0.08	0.0007	
		氯化氢	间歇	0.01	0.08	0.0007	
G13-4-3	精馏	乙醚	间歇	4.45	37.71	0.2967	
		乙醇	间歇	0.25	2.12	0.0167	
		氯化氢	间歇	0.12	1.02	0.0080	
G13-4-4	干燥	颗粒物	间歇	0.01	0.08	0.0007	
		乙醚	间歇	0.15	1.27	0.0100	

表 3.6.13.6-2 盐酸洛贝林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
盐酸洛贝林	二氧化碳	0.02376	0.33	一级碱洗+脱水+除雾器+两段活性炭+生物反应器+除雾器+活性炭吸附	1 根 30m 高排气筒 (P1)
	氨	0.00045	0.0034		
	颗粒物	0.00242	0.0153		
	氯化氢	0.00199	0.0153		
	氢气	0.00198	0.0147		
	甲醇	0.2232	1.6533		
	乙醇	0.2446	0.6407		
	乙醚	0.8574	6.3754		
	TVOC (甲醇、乙醇、乙醚)	1.3252	8.6694		

(2) 废水

表 3.6.13.6-3 盐酸洛贝林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
W13-1-1	过滤	苯甲酰乙酸钾、盐酸甲胺、2.6-二苯甲酰-1-甲基-六氢吡啶、柠檬酸钠、水、盐酸 (HCl)、氯化钾	0.056	调 pH, 蒸发系统+污水处理站	园区污水处理厂
W13-2-1	提取	水、2.6-二苯甲酰-1-甲基-六氢吡啶、硫酸铵、偏硼酸钾、消旋洛贝林、氯化铵、甲醇、氨、乙醚	0.022	调 pH, 蒸发系统+污水处理站	

W13-2-2	提取	2.6-二苯甲酰-1-甲基-六氢吡啶、氯化铵、氨、水、乙醚	0.023	调 pH, 蒸发系统+污水处理站
W13-3-1	过滤	水、酒石酸铵、L-洛贝林、氨	0.004	调 pH, 蒸发系统+污水处理站
合计			0.105	

本产品废水产生量为 0.105m³/d, 经预处理后各污染物浓度如下:

表 3.6.13.6-4 盐酸洛贝林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	TOC
盐酸洛贝林	0.105	6~9	18233	969	9680	340	510

(3) 固废

表 3.6.13.6-5 盐酸洛贝林固废汇总表

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
S13-1-1	精馏	271-001-02	苯甲酰乙酸钾、2.6-二苯甲酰-1-甲基-六氢吡啶、柠檬酸钠、水、乙醇	1.172	收集后 交有资质单位 处理
S13-1-2	干燥	271-001-02	乙醇	0.044	
S13-2-1	精馏	271-001-02	乙醚、2.6-二苯甲酰-1-甲基-六氢吡啶、盐酸洛贝林	0.774	
S13-2-2	精馏	271-001-02	乙醚、洛贝林	0.799	
S13-2-3	干燥	271-001-02	乙醚	0.045	
S13-3-1	精馏	271-003-02	R-洛贝林、d-酒石酸、L-洛贝林-d-酒石酸、乙醇	0.207	
S13-3-2	干燥	271-001-02	乙醇	0.044	
S13-3-3	精馏	271-001-02	L-洛贝林、乙醚、酒石酸铵	0.112	
S13-4-1	精馏	271-001-02	盐酸洛贝林、乙醚、乙醇	0.198	
S13-4-2	干燥冷凝液	271-001-02	乙醚	0.041	
合计				3.436	

3.6.14 吡达帕胺工程分析

3.6.14.1 吡达帕胺生产工艺

以 2-甲基吡啶为起始原料经亚硝化-还原后与盐酸反应得 N-氨基-2-甲基吡啶盐酸盐, N-氨基-2-甲基吡啶盐酸盐经三乙胺中和后与酰氯反应得吡达帕胺粗品, 然后精制得吡达帕胺。

生产主要位于车间一, 本项目生产情况如下:

表 3.6.14.1-1 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 (%)
N-氨基-2-甲基吡啶盐酸盐的制备	15	65	111.6	7254	82.18

吲达帕胺的制备	10	150	63	9450	75.82
---------	----	-----	----	------	-------

本项目的合成路线图如下：

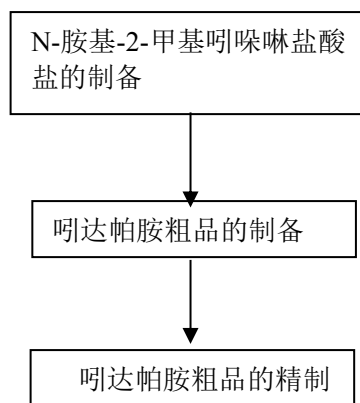
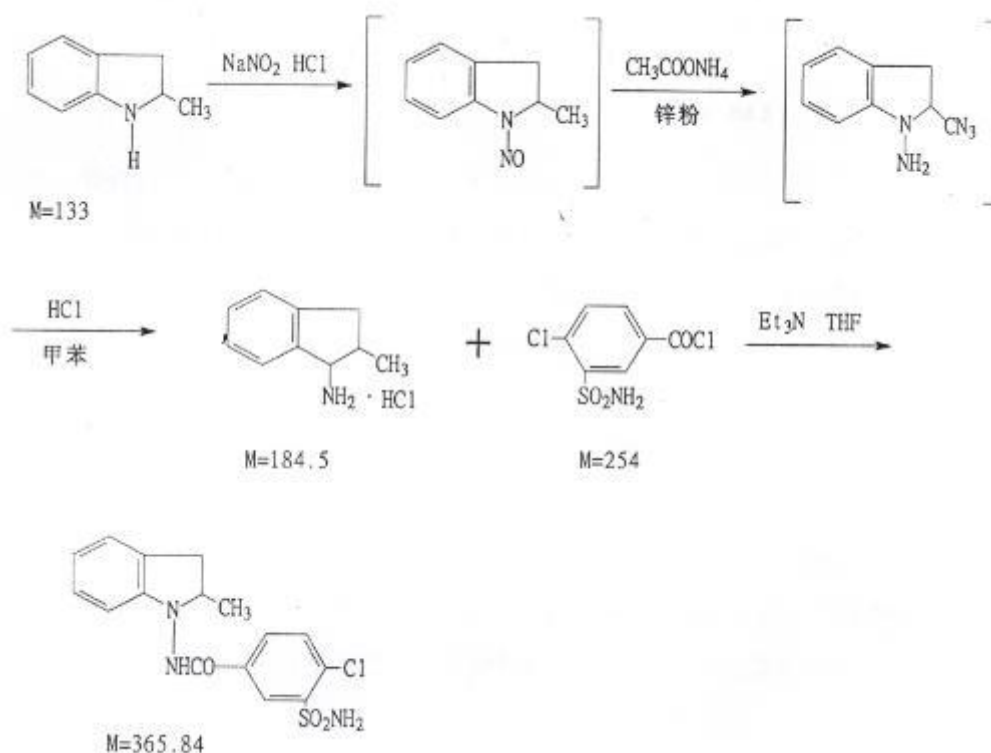


图 3.6.14.1-1 吲达帕胺生产工艺流程图

一、N-氨基-2-甲基吲哚啉盐酸盐的制备

1、工艺流程简述

原材料：2-甲基吲哚啉、亚硝酸钠、盐酸、乙酸铵、锌粉；溶剂：甲醇

(1) 配液、反应、过滤、提取

配液：亚硝酸钠溶液：63kg 亚硝酸钠由密闭加料漏斗加入亚硝酸钠配制罐中加 144kg 纯化水中，配成溶液待用。

反应：将 448.2kg 甲醇通过计量罐加入反应罐中，打开搅拌，由密闭加料漏斗将 108kg 2-甲基吡啶加入反应罐中，夹套通冰冷水，将浓盐酸 135kg 通过计量罐缓慢滴加，然后缓慢滴加亚硝酸钠溶液，进行亚硝化反应。将 78.78kg 乙酸铵由密闭加料漏斗加入，于 40℃ 下将 132.75kg 锌粉由密闭加料漏斗加入，再将 544.72kg 乙酸铵由密闭加料漏斗加入，加完后，反应液于此温度下反应搅拌 2 小时。

过滤：用来自计量罐的 56.25kg 甲苯洗涤滤饼，滤饼弃去，洗滤液合并。

提取：用甲苯提取，分出甲苯层，合并甲苯层，水层进入精馏釜精馏。

此过程会产生计量废气（G14-1-1，甲醇）、计量废气（G14-1-2，氯化氢）、反应废气（G14-1-3，锌颗粒物、甲醇、氯化氢、氨）、过滤废气（G14-1-4，甲醇、氨、甲苯）、提取废气（G14-1-5，甲醇、氨、甲苯）、精馏废气（G14-1-6，甲醇、甲苯、氨）。此过程还会产生固废 S14-1-1、S14-1-2，废水 W14-1-1。

（2）反应、过滤、干燥

原材料：N-胺基-2-甲基吡啶、盐酸；溶剂：甲苯、水

反应：将合并甲苯加入反应罐内，外用冷水冷却下，加入 103.5kg 盐酸和 45kg 水，析出固体。

过滤：滤饼压干，用甲苯洗涤，抽干。

干燥：固体于 100℃ 下烘 7-10 小时至干，得类白色松散型固体，湿品折干重约 111.6kg。

此过程会产生计量废气（G14-1-7，氯化氢）、反应废气（G14-1-8，氯化氢、甲苯、甲醇）、过滤废气（G14-1-9，氯化氢、甲醇、甲苯）、精馏废气（G14-1-10，甲醇、甲苯、氯化氢）、烘干废气（G14-1-11，颗粒物、甲醇、甲苯）。此过程还会产生固废 S14-1-3、S14-1-4，废水 W14-1-2。

（1）亚硝化反应方程式：

亚硝化反应：



2-甲基吡啶	亚硝酸钠	盐酸	N-亚硝基-2-甲基吡啶	氯化钠	水
分子量： 133	69	36.5	162	58.5	18

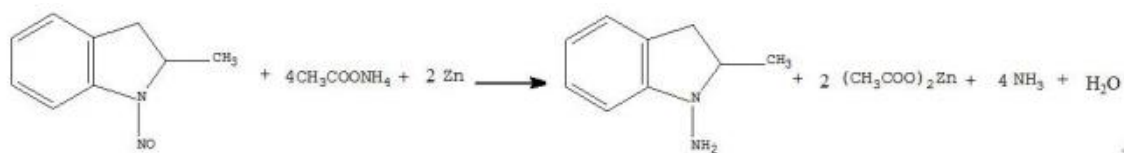
投料量 (Kg/批) 108 63 48.6
 反应量 (Kg/批): 108 56.025 29.655 131.58 47.475 14.625
 过料量 (Kg/批): 0 6.975 18.945

转化率: 100% (以 2-甲基吲哚啉计)

反应物: 2-甲基吲哚啉、亚硝酸钠、盐酸

生成物: N-亚硝基-2-甲基吲哚啉、氯化钠、水

还原反应:



N-亚硝基-2-甲基吲哚啉	乙酸铵	锌	N-胺基-2-甲基吲哚啉	乙酸锌	氨	水
分子量: 163	77	65	149	183	17	18
投料量 (Kg/批): 131.58	623.25	132.75				
损耗量 (Kg/批): 0	0	0.135				
反应量 (Kg/批): 131.58	248.625	104.94	120.285	295.47	54.9	14.49
过料量 (Kg/批): 0	374.625	27.675				

转化率: 100% (以 N-亚硝基-2-甲基吲哚啉计)

反应物: N-亚硝基-2-甲基吲哚啉、乙酸铵、锌

生成物: N-胺基-2-甲基吲哚啉、乙酸锌、氨、水

副反应: $\text{HCl} + \text{NH}_3 \longrightarrow \text{NH}_4\text{Cl}$

盐酸 氨 氯化铵

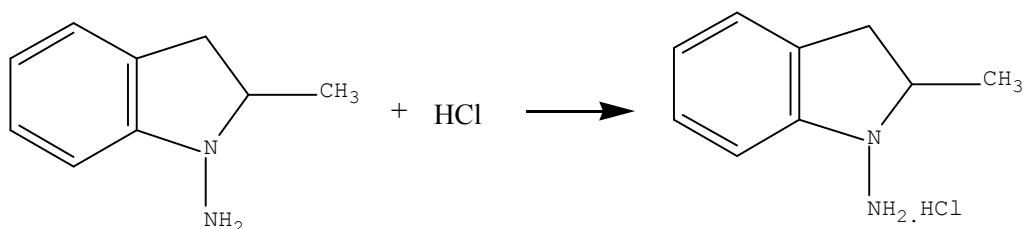
分子量: 36.5	17	53.5
投料量 (Kg/批): 18.945	54.9	
损耗量 (Kg/批): 0.135	0.135	
反应量 (Kg/批): 18.81	8.76	27.57
过料量 (Kg/批): 0	46.005	

转化率: 100% (以氯化氢计)

反应物: 氯化氢、氨

生成物: 氯化铵

成盐反应：



N-胺基-2-甲基吲哚啉	盐酸	N-胺基-2-甲基吲哚啉盐酸盐
分子量： 149	36.5	185.5
投料量 (Kg/批)： 109.08	37.26	
损耗量 (Kg/批)： 0	0.135	
反应量 (Kg/批)： 109.08	26.72	135.8
过料量 (Kg/批)： 0	10.405	

转化率：100%（以 N-胺基-2-甲基吲哚啉计）

反应物：氯化氢、N-胺基-2-甲基吲哚啉

生成物：N-胺基-2-甲基吲哚啉盐酸盐

2、产污环节

废气：计量废气（G14-1-1，甲醇）、计量废气（G14-1-2，氯化氢）、反应废气（G14-1-3，锌颗粒物、甲醇、氯化氢、氨）、过滤废气（G14-1-4，甲醇、氨、甲苯）、提取废气（G14-1-5，甲醇、氨、甲苯）、精馏废气（G14-1-6，甲醇、甲苯、氨）、计量废气（G14-1-7，氯化氢）、反应废气（G14-1-8，氯化氢、甲苯、甲醇）、过滤废气（G14-1-9，氯化氢、甲醇、甲苯）、精馏废气（G14-1-10，甲醇、甲苯、氯化氢）、烘干废气（G14-1-11，颗粒物、甲醇、甲苯）。

废水：精馏过程产生的废水（W14-1-1、W14-1-2）。

固废：过滤过程产生的固废（S14-1-1），精馏过程产生的釜残（S14-1-2、S14-1-3）。烘干后冷凝液（S14-1-4）。

二、吲达帕胺的制备

1、工艺流程简述

原材料：N-胺基-2-甲基吲哚啉盐酸盐、三乙胺、酰氯；溶剂：四氢呋喃。

（1）反应、过滤洗涤、蒸馏、干燥

反应：将 45.045kg N-胺基-2-甲基吲哚啉盐酸盐及 828kg 四氢呋喃加入到反

应罐内，于 18~20℃ 下（外通冷水），将 522kg 三乙胺于 10 分钟内加入，然后搅拌 30 分钟。于 20~30℃ 下（外通冷水）将 61.65kg 酰氯和 432kg 四氢呋喃的溶液于 1.5~2 小时内加入，然后此温度下搅拌 3 小时，反应结束。

过滤洗涤：除去三乙胺盐酸盐，并用 5.63kg 四氢呋喃洗涤。

蒸馏：滤液蒸干，蒸出四氢呋喃后套用，残余物进行干燥。

干燥：利用双锥干燥器进行干燥。

此过程会产生计量废气（G14-2-1，四氢呋喃）、计量废气（G14-2-2，三乙胺）、计量废气（G14-2-3，四氢呋喃）、反应废气（G14-2-4，颗粒物、四氢呋喃、三乙胺）、过滤废气（G14-2-5，四氢呋喃、三乙胺）、蒸馏废气（G14-2-6，四氢呋喃、三乙胺）、干燥废气（G14-2-7，四氢呋喃、三乙胺）。此过程还会产生固废 S14-2-1。

（2）回流、过滤、结晶、过滤、干燥、粉碎、混料

回流：残余物加入 360kg 异丙醇/水（W/W=1/1）混合液及 9kg 药用炭，搅拌回流半小时，热滤，并用 9kg 混合液洗炭。

过滤：打开真空泵，打开放料阀，将吡达帕胺脱色液放入炭过滤器和终端过滤器抽滤，抽滤完毕，关闭放料阀。

结晶：将滤液放入结晶罐内，滤液室温放置，析出结晶后。开搅拌并且开启冷却水阀门，使料液温度缓慢降至 0℃~5℃ 保温搅拌 1 小时关闭冷却水阀门。

过滤：放料甩滤。

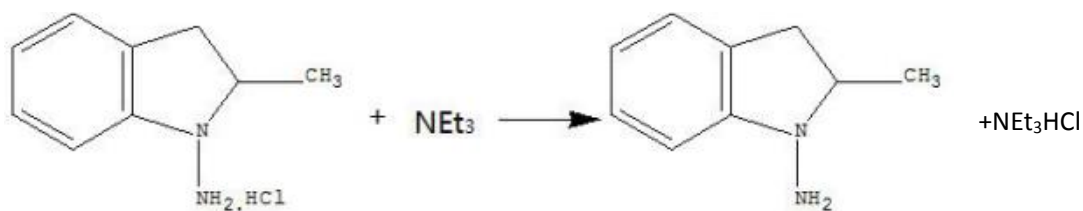
干燥：将滤袋铺在离心机转鼓内，用纯化水湿润、甩平。将盛湿品的布袋置于不锈钢料盘中，摊平，置于热风循环烘箱内托架上烘干，得浅黄色或类白色固体 56kg。

造粒：把吡达帕胺干燥品，经摇摆式颗粒机进行粉碎造粒。

混料：用混料机混合。

此过程会产生回流废气（G14-2-8，异丙醇）、过滤废气（G14-2-9，异丙醇）、结晶废气（G14-2-10，异丙醇）、过滤废气（G14-2-11，异丙醇）、精馏废气（G14-2-12，异丙醇）、精馏废气（G14-2-13，颗粒物、异丙醇）、造粒废气（G14-2-14，颗粒物）、混料废气（G14-2-15，颗粒物）。此过程还会产生废水 W14-2-1，固废 S14-2-1、S14-2-2、S14-2-3、S14-2-4。

吲达帕胺的制备

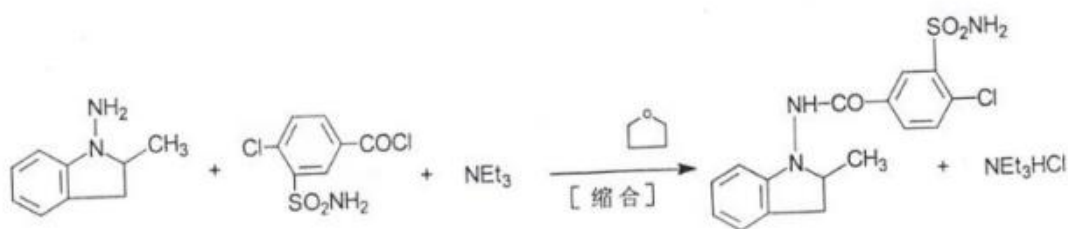


	N-胺基-2-甲基吲哚啉盐酸盐	三乙胺	N-胺基-2-甲基吲哚啉	
分子量:	185.5	101	149	137.5
投料量 (Kg/批):	45.045	522		
损耗量 (Kg/批):	0.045	1.575		
反应量 (Kg/批):	45	24.50	36.14	33.36
过料量 (Kg/批):	0	495.925		

转化率: 100% (以 1-甲胺基-2, 2-二乙氧基乙烷计)

反应物: N-胺基-2-甲基吲哚啉盐酸盐、三乙胺

生成物: N-胺基-2-甲基吲哚啉、三乙胺盐酸盐

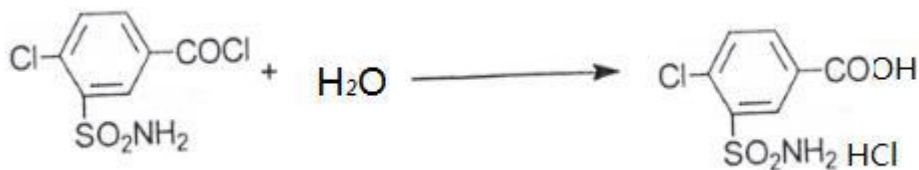


	N-胺基-2-甲基吲哚啉	酰氯	三乙胺	吲达帕胺	三乙胺盐酸盐
分子量:	149	235.5	101	348	137.5
投料量 (Kg/批):	36.14	61.65	495.925		
损耗量 (Kg/批):	0				
反应量 (Kg/批):	36.14	57.12	24.5	84.41	33.35
过料量 (Kg/批):	0	4.53	471.425		

转化率: 100% (以 N-胺基-2-甲基吲哚啉计)

反应物: N-胺基-2-甲基吲哚啉、酰氯、三乙胺

生成物: 吲达帕胺、三乙胺盐酸盐



	酰氯	水	羧基铵盐
分子量:	235.5	18	253.5
投料量 (Kg/批):	4.53	180	
损耗量 (Kg/批):	0		
反应量 (Kg/批):	4.53	0.346	4.876
过料量 (Kg/批):	0	179.654	
转化率:	100% (以酰氯计)		
反应物:	酰氯、水		
生成物:	羧酸铵盐		

2、产污环节

废气：计量废气（G14-2-1，四氢呋喃）、计量废气（G14-2-2，三乙胺）、计量废气（G14-2-3，四氢呋喃）、反应废气（G14-2-4，颗粒物、四氢呋喃、三乙胺）、过滤废气（G14-2-5，四氢呋喃、三乙胺）、蒸馏废气（G14-2-6，四氢呋喃、三乙胺）、干燥废气（G14-2-7，四氢呋喃、三乙胺）、回流废气（G14-2-8，异丙醇）、过滤废气（G14-2-9，异丙醇）、结晶废气（G14-2-10，异丙醇）、过滤废气（G14-2-11，异丙醇）、精馏废气（G14-2-12，异丙醇）、精馏废气（G14-2-13，颗粒物、异丙醇）、造粒废气（G14-2-14，颗粒物）、混合废气（G14-2-15，颗粒物）。

废水：精馏过程精馏水（W14-2-1）。

固废：过滤过程产生固废（S14-2-1，S14-2-2），精馏产生的釜残（S14-2-3），烘干产生的冷凝液 S14-2-4。

3.6.14.2 吡达帕胺产排污节点及物料平衡

表 3.6.14.2-1 吡达帕胺产排污节点表

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	G14-1-1	计量	甲醇	间歇	管道	一级碱洗+脱水	1 根
	G14-1-2	计量	氯化氢	间歇	管道	+除雾器+两段	30m 高
	G14-1-3	反应	锌颗粒物、甲醇、氯化	间歇	管道	活性炭+生物反	排气

			氢、氨			应器+除雾器+ 活性炭吸附	筒 (P1)
G14-1-4	过滤		甲醇、甲苯、氨	间歇	管道		
G14-1-5	提取		甲醇、氨、甲苯	间歇	管道		
G14-1-6	精馏		甲醇、甲苯、氨	间歇	管道		
G14-1-7	计量		氯化氢	间歇	管道		
G14-1-8	反应		氯化氢、甲苯、甲醇	间歇	管道		
G14-1-9	过滤		氯化氢、甲苯、甲醇	间歇	管道		
G14-1-10	计量		甲醇、甲苯、氯化氢	间歇	管道		
G14-1-11	干燥		颗粒物、甲苯、甲醇	间歇	管道		
G14-2-1	计量		四氢呋喃	间歇	管道		
G14-2-2	计量		三乙胺	间歇	管道		
G14-2-3	计量		四氢呋喃	间歇	管道		
G14-2-4	反应		颗粒物、四氢呋喃、三乙胺	间歇	管道		
G14-2-5	过滤		四氢呋喃、三乙胺	间歇	管道		
G14-2-6	蒸馏		四氢呋喃、三乙胺	间歇	管道		
G14-2-7	干燥		四氢呋喃、三乙胺	间歇	管道		
G14-2-8	回流		异丙醇	间歇	管道		
G14-2-9	过滤		异丙醇	间歇	管道		
G14-2-10	结晶		异丙醇	间歇	管道		
G14-2-11	过滤		异丙醇	间歇	管道		
G14-2-12	精馏		异丙醇	间歇	管道		
G14-2-13	干燥		颗粒物、异丙醇	间歇	管道		
G14-2-14	造粒		颗粒物	间歇	管道	经自带除尘器处理后 随洁净区排风排出	
G14-2-15	混料		颗粒物	间歇	管道		
废水	W14-1-1	冷凝液	水	间歇	污水处理站		
	W14-1-2	冷凝液	水	间歇			
	W14-2-1	冷凝液	水	间歇			
固废	S14-1-1	过滤	锌、甲醇、甲苯、水	间歇	交有资质单位处理		
	S14-1-2	精馏	甲醇、水、亚硝酸钠、氯化钠、乙酸铵、N-氨基-2-甲基吡啶、乙酸锌、氨、氯化铵、甲苯	间歇			
	S14-1-3	精馏	水、盐酸、N-氨基-2-甲基吡啶盐酸盐、甲醇、甲苯	间歇			
	S14-1-4	冷凝液	甲醇、甲苯	间歇			
	S14-2-1	过滤	三乙胺盐酸盐、四氢呋喃、三乙胺	间歇			
	S14-2-2	冷凝液	四氢呋喃、三乙胺	间歇			
	S14-2-3	过滤	药用炭、异丙醇、水	间歇			
	S14-2-4	精馏	羧酸铵盐、吡达帕胺、异丙醇、水	间歇			
	S14-2-5	冷凝液	异丙醇、水	间歇			

本项目物料平衡见表 3.6.14.2-2。

表 3.6.14.2-2 吲达帕胺物料平衡表

名称	投入			产出				
	项目	kg/批	kg/a	项目	kg/批	kg/a		
N-胺基-2-甲基吲哚啉盐酸盐的制备	亚硝酸钠	63	4095	产品	N-胺基-2-甲基吲哚啉盐酸盐	111.6	7254	7254
	纯化水	144	9360		甲醇	398.25	25886.25	25886.25
	甲醇	450	29250		甲苯	1462.5	95062.5	95062.5
	盐酸(HCl)	85.86	5580.9	G14-1-1	甲醇	0.45	29.25	29.25
	带入水	197.64	12846.6	G14-1-2	氯化氢	0.045	2.925	2.925
	2-甲基吲哚啉	108	7020	G14-1-3	锌颗粒物	0.135	8.775	111.15
	乙酸铵	623.25	40511.25		甲醇	1.35	87.75	
	锌粉	132.75	8628.75		氯化氢	0.09	5.85	
	甲苯	1701	110565		氨	0.135	8.775	
				G14-1-4	甲醇	0.45	29.25	68.7375
					氨	0.045	2.925	
					甲苯	0.5625	36.5625	
				G14-1-5	甲醇	0.45	29.25	149.175
					氨	0.045	2.925	
				G14-1-6	甲醇	8.01	520.65	713.7
					氨	2.745	178.425	
					甲苯	0.225	14.625	
				G14-1-7	氯化氢	0.045	2.925	2.925
				G14-1-8	氯化氢	0.09	5.85	117
					甲苯	1.575	102.375	
					甲醇	0.135	8.775	
				G14-1-9	氯化氢	0.10	6.5	205.4
					甲醇	0.36	23.4	
					甲苯	2.7	175.5	
				G14-1-10	氯化氢	2.063	134.095	2310.295
					甲醇	0.855	55.575	
					甲苯	32.625	2120.625	
			G14-1-11	颗粒物	0.09	5.85	49.725	
				甲醇	0.45	29.25		
				甲苯	0.225	14.625		
			W14-1-1	水	231.885	15072.53	15072.53	
			W14-1-2	水	99	6435	6435	
			S14-1-1	锌	27.675	1798.875	2220.075	
				甲醇	3.24	210.6		
				水	1.89	122.85		

			G14-2-1 0	异丙醇	0.18	27	27
			G14-2-1 1	异丙醇	0.18	27	27
			G14-2-1 2	异丙醇	3.51	526.5	526.5
			G14-2-1 3	颗粒物	0.045	6.75	13.5
				异丙醇	0.045	6.75	
			G14-2-1 4	颗粒物	0.045	6.75	6.75
			G14-2-1 5	颗粒物	0.045	6.75	6.75
			W14-2- 1	水	157.5	23625	23625
			S14-2-1	三乙胺盐 酸盐	66.71	10006.5	11424.7 5
				四氢呋喃	6.3	945	
				三乙胺	3.155	473.25	
			S14-2-2	四氢呋喃	8.4	1260	1845
				三乙胺	3.9	585	
			S14-2-3	药用炭	9	1350	1620
				异丙醇	0.9	135	
				水	0.9	135	
			S14-2-4	羧酸铵盐	4.876	731.4	8589
				吲达帕胺	21.275	3191.25	
				异丙醇	11.655	1748.25	
				水	19.454	2918.1	
			S14-2-5	异丙醇	6.3	945	1891
				水	6.3	945	
合计	2272. 325	340848.8			2272.3 25	340848.8	

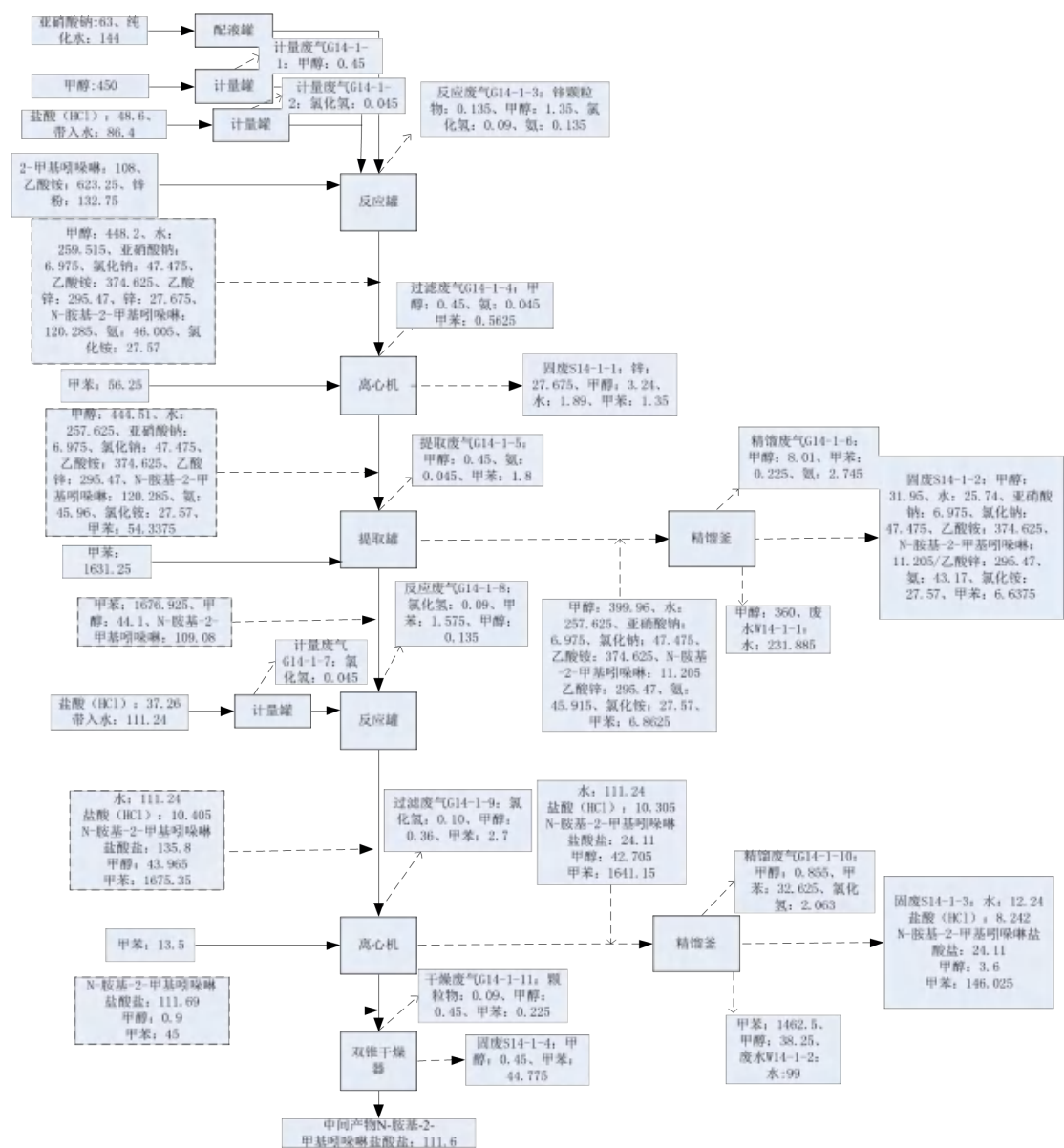


图 3.6.14.2-1 N-氨基-2-甲基咪唑盐酸盐制备排污节点及物料平衡图 单位: kg/批

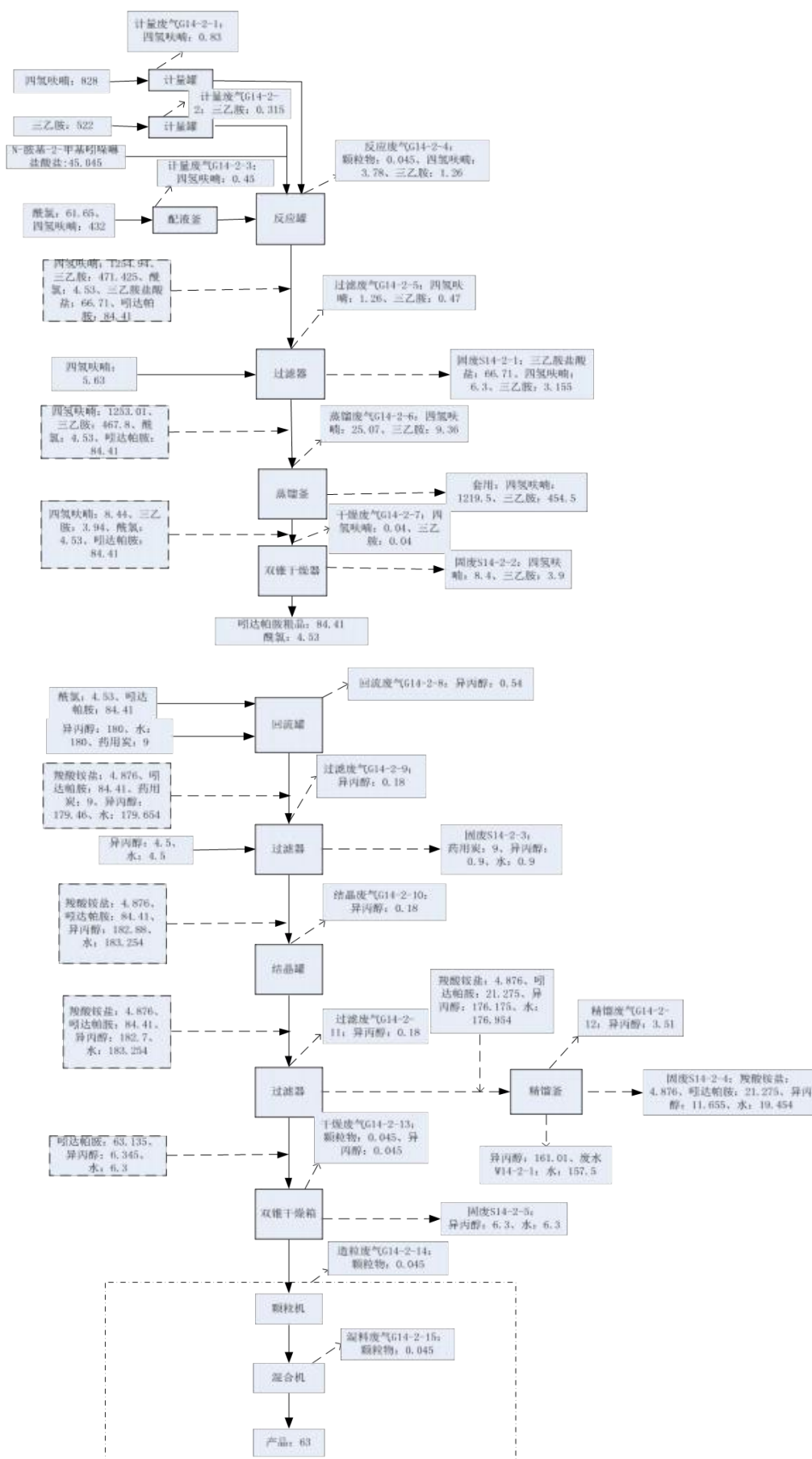


图 3.6.14.2-2 明达帕胺的制备排污节点及物料平衡图

单位: kg/批

3.6.14.3 吡达帕胺溶剂平衡

表 3.6.14.3-1 吡达帕胺溶剂平衡表

名称	投入			产出				
	项目	kg/批	kg/a	项目		kg/批	kg/a	
N-胺基-2-甲基吡啶盐酸盐的制备	甲醇	450	29250	回收溶剂		398.25	25886.25	
				G14-1-1	甲醇	0.45	29.25	
				G14-1-3	甲醇	1.35	87.75	
				G14-1-4	甲醇	0.45	29.25	
				G14-1-5	甲醇	0.45	29.25	
				G14-1-6	甲醇	8.01	520.65	
				G14-1-8	甲醇	0.135	8.775	
				G14-1-9	甲醇	0.36	23.4	
				G14-1-10	甲醇	0.855	55.575	
				G14-1-11	甲醇	0.45	29.25	
				S14-1-1	甲醇	3.24	210.6	
				S14-1-2	甲醇	31.95	2076.75	
				S14-1-3	甲醇	3.6	234	
				S14-1-4	甲醇	0.45	29.25	
		合计	450	29250			450	29250
		甲苯	1701	110565	回收溶剂		1462.5	95062.5
					G14-1-4	甲苯	0.5625	36.5625
					G14-1-5	甲苯	1.8	117
					G14-1-6	甲苯	0.225	14.625
					G14-1-8	甲苯	1.575	102.375
					G14-1-9	甲苯	2.7	175.5
					G14-1-10	甲苯	32.625	2120.625
					G14-1-11	甲苯	0.225	14.625
					S14-1-1	甲苯	1.35	87.75
				S14-1-2	甲苯	6.6375	431.4375	
				S14-1-3	甲苯	146.025	9491.625	
				S14-1-4	甲苯	44.775	2910.375	
	合计	1701	110565			1701	110565	
吡达帕胺的制备	四氢呋喃	1265.63	189844.5	回收溶剂		1219.5	182925	
				G14-2-1	四氢呋喃	0.83	124.5	
				G14-2-3	四氢呋喃	0.45	67.5	
				G14-2-4	四氢呋喃	3.78	567	
				G14-2-5	四氢呋喃	1.26	189	
				G14-2-6	四氢呋喃	25.07	3760.5	
				G14-2-7	四氢呋喃	0.04	6	
				S14-2-1	四氢呋喃	6.3	945	
				S14-2-2	四氢呋喃	8.4	1260	
		合计	1265.63	189844.5			1265.63	189844.5
		三乙胺	522	78300	回收		454.5	68175
					反应	三乙胺	49	7350
					G14-2-2	三乙胺	0.315	47.25
					G14-2-4	三乙胺	1.26	189
				G14-2-5	三乙胺	0.47	70.5	

			G14-2-6	三乙胺	9.36	1404
			G14-2-7	三乙胺	0.04	6
			S14-2-1	三乙胺	3.155	473.25
			S14-2-2	三乙胺	3.9	585
合计	522	78300			522	78300
异丙醇	184.5	27675	回收		161.01	24151.5
			G14-2-8	异丙醇	0.54	81
			G14-2-9	异丙醇	0.18	27
			G14-2-10	异丙醇	0.18	27
			G14-2-11	异丙醇	0.18	27
			G14-2-12	异丙醇	3.51	526.5
			G14-2-13	异丙醇	0.045	6.75
			S14-2-3	异丙醇	0.9	135
			S14-2-4	异丙醇	11.655	1748.25
			S14-2-5	异丙醇	6.3	945
合计	184.5	27675			184.5	27675

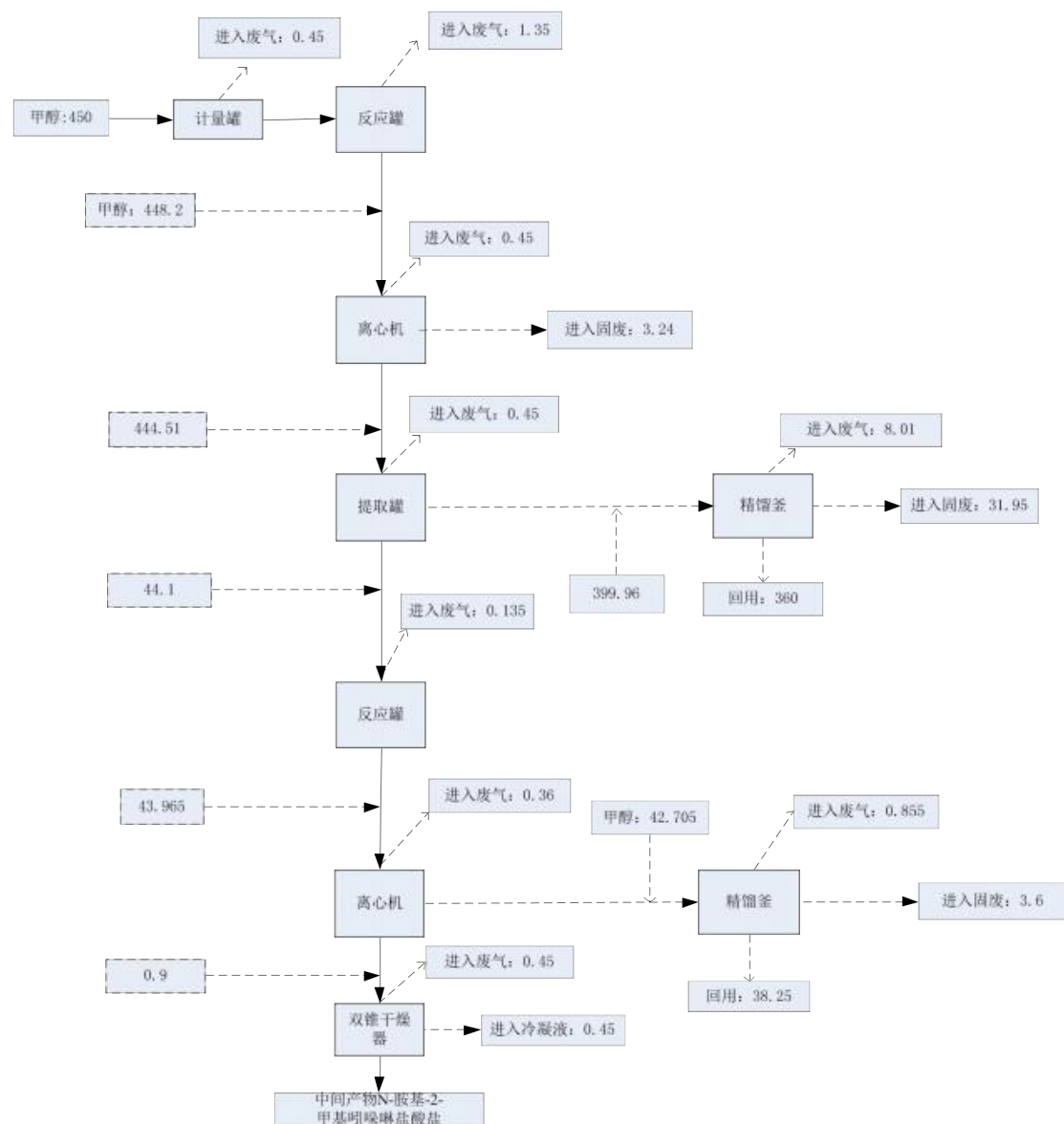


图 3.6.14.3-1.1 N-氨基-2-甲基咪唑盐酸盐的制备甲醇溶剂平衡图 单位: kg/a

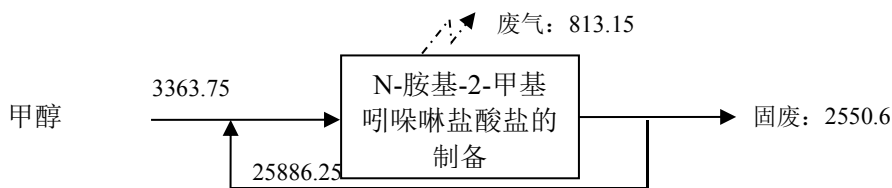


图 3.6.14.3-1.2 N-胺基-2-甲基咪唑啉盐酸盐的制备甲醇溶剂平衡图 单位: kg/a

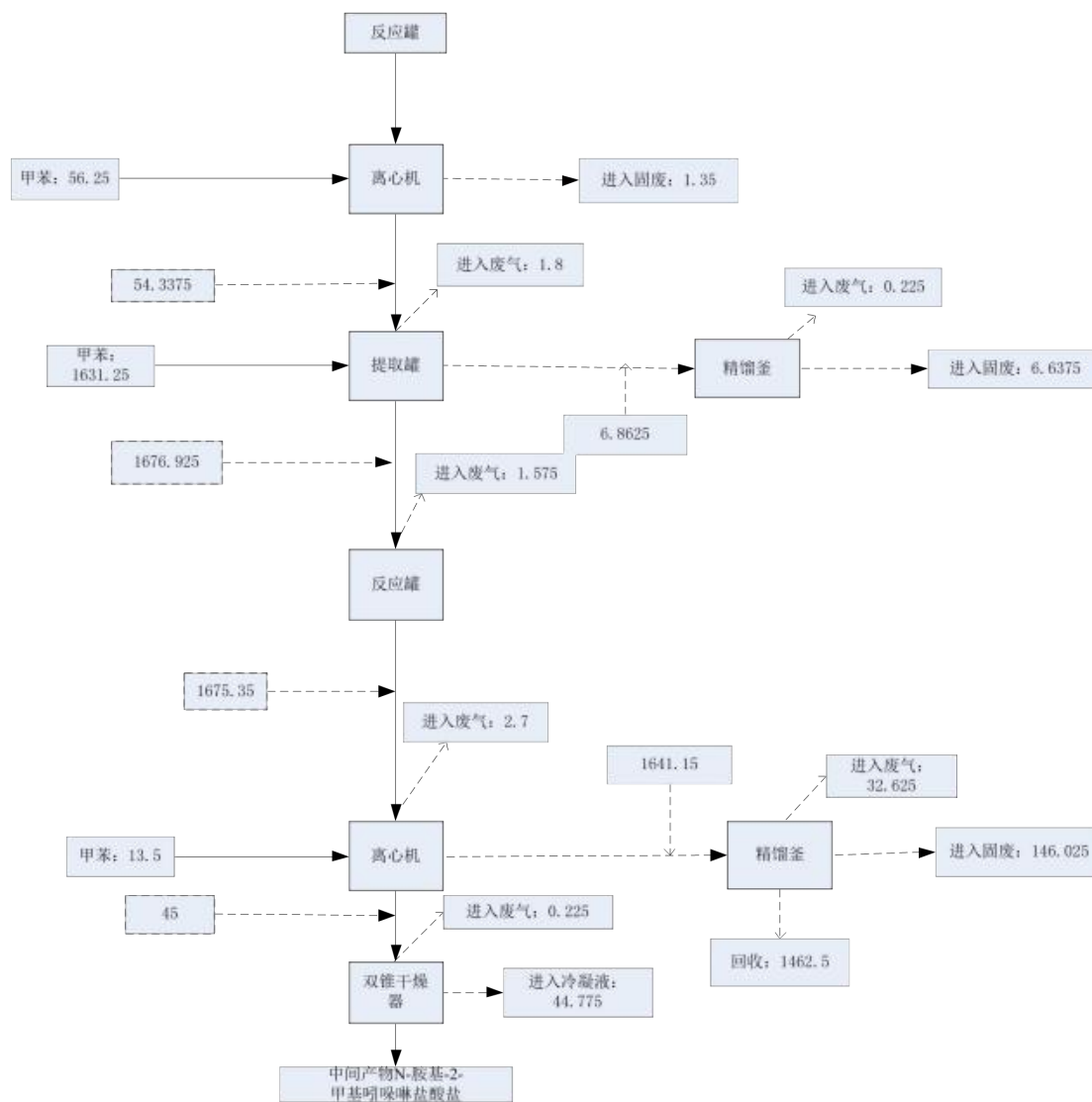


图 3.6.14.3-2.1 N-胺基-2-甲基咪唑啉盐酸盐的制备甲醇溶剂平衡图 单位: kg/a

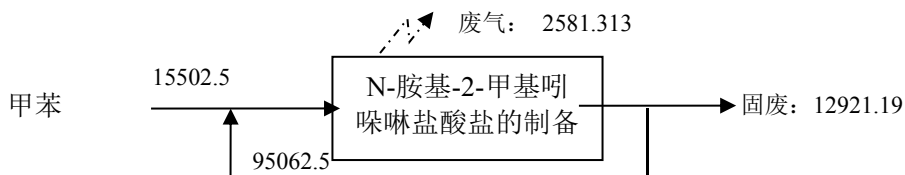


图 3.6.14.3-2.2 N-胺基-2-甲基咪唑啉盐酸盐的制备甲醇溶剂平衡图 单位: kg/a

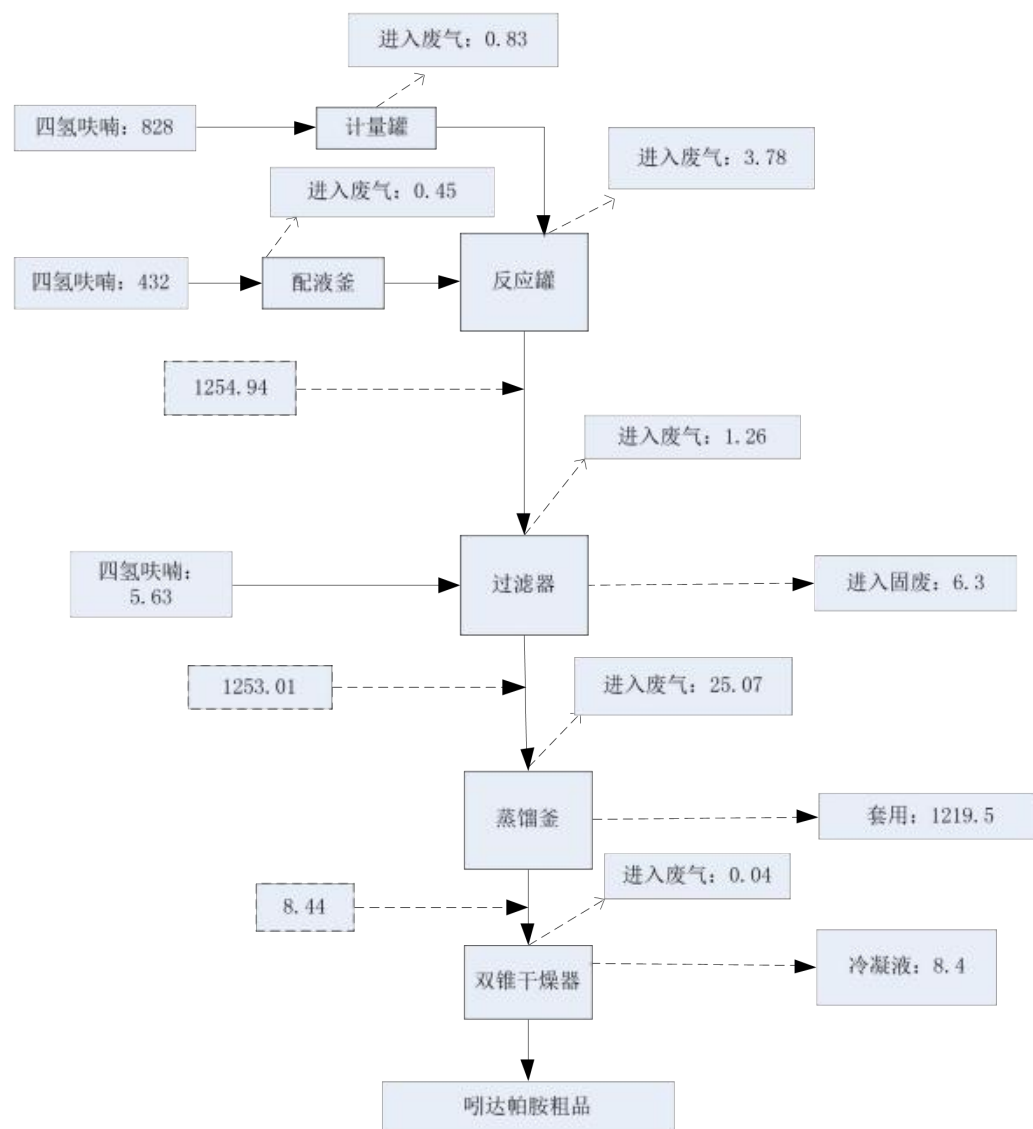


图 3.6.14.3-3.1 吡达帕胺的制备四氢呋喃溶剂平衡图 单位: kg/a

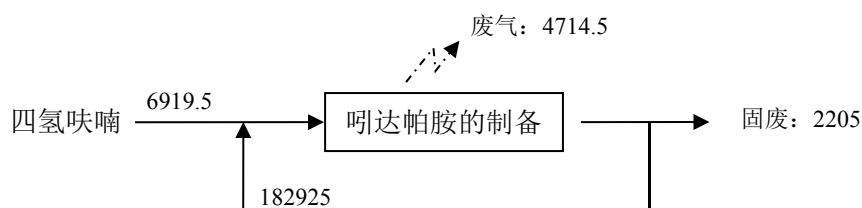


图 3.6.14.3-3.2 吡达帕胺的制备四氢呋喃溶剂平衡图 单位: kg/a

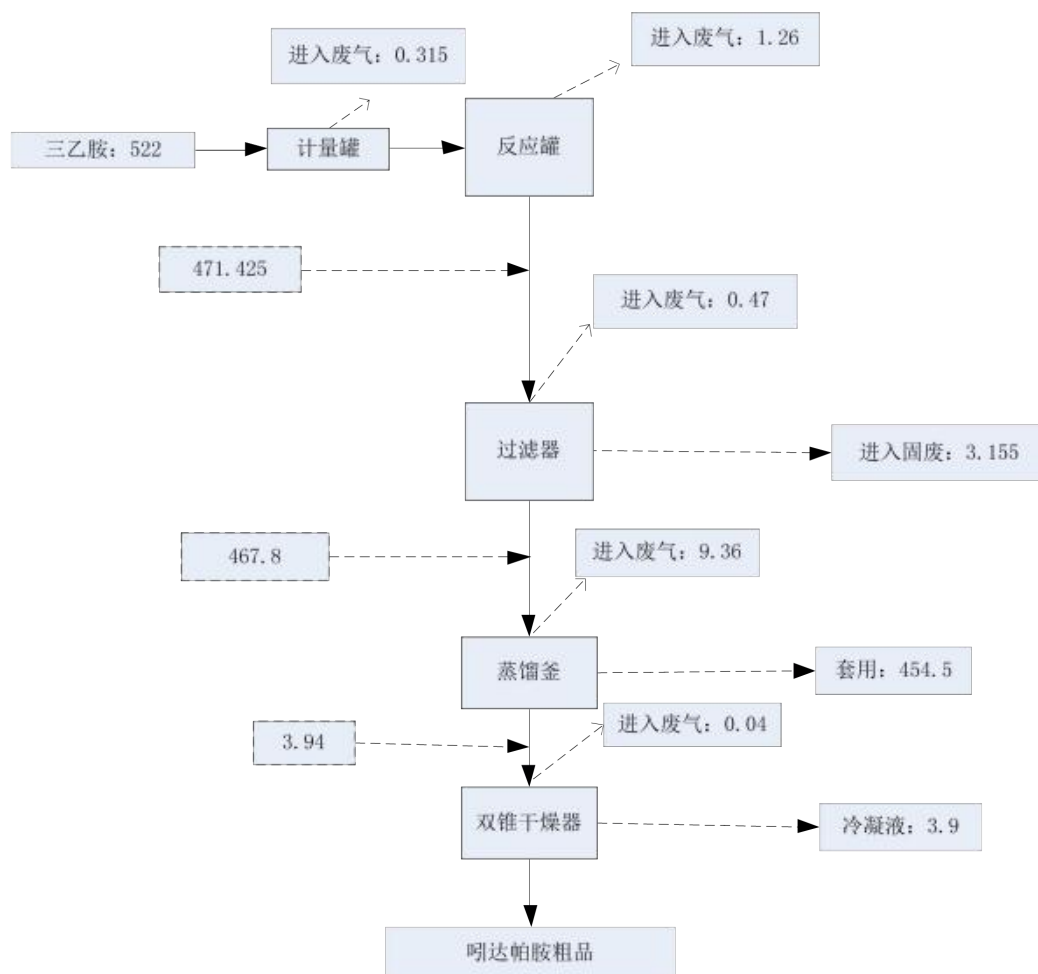


图 3.6.14.3-4.1 吡达帕胺的制备三乙胺平衡图 单位: kg/a

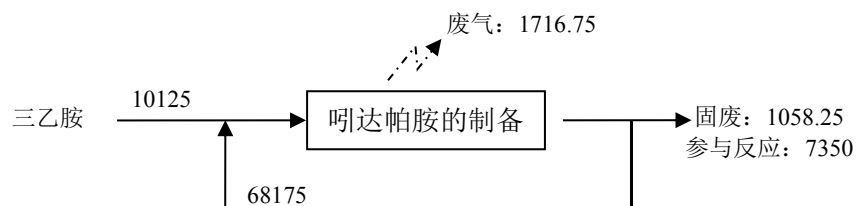


图 3.6.14.3-4.2 吡达帕胺的制备三乙胺平衡图 单位: kg/a

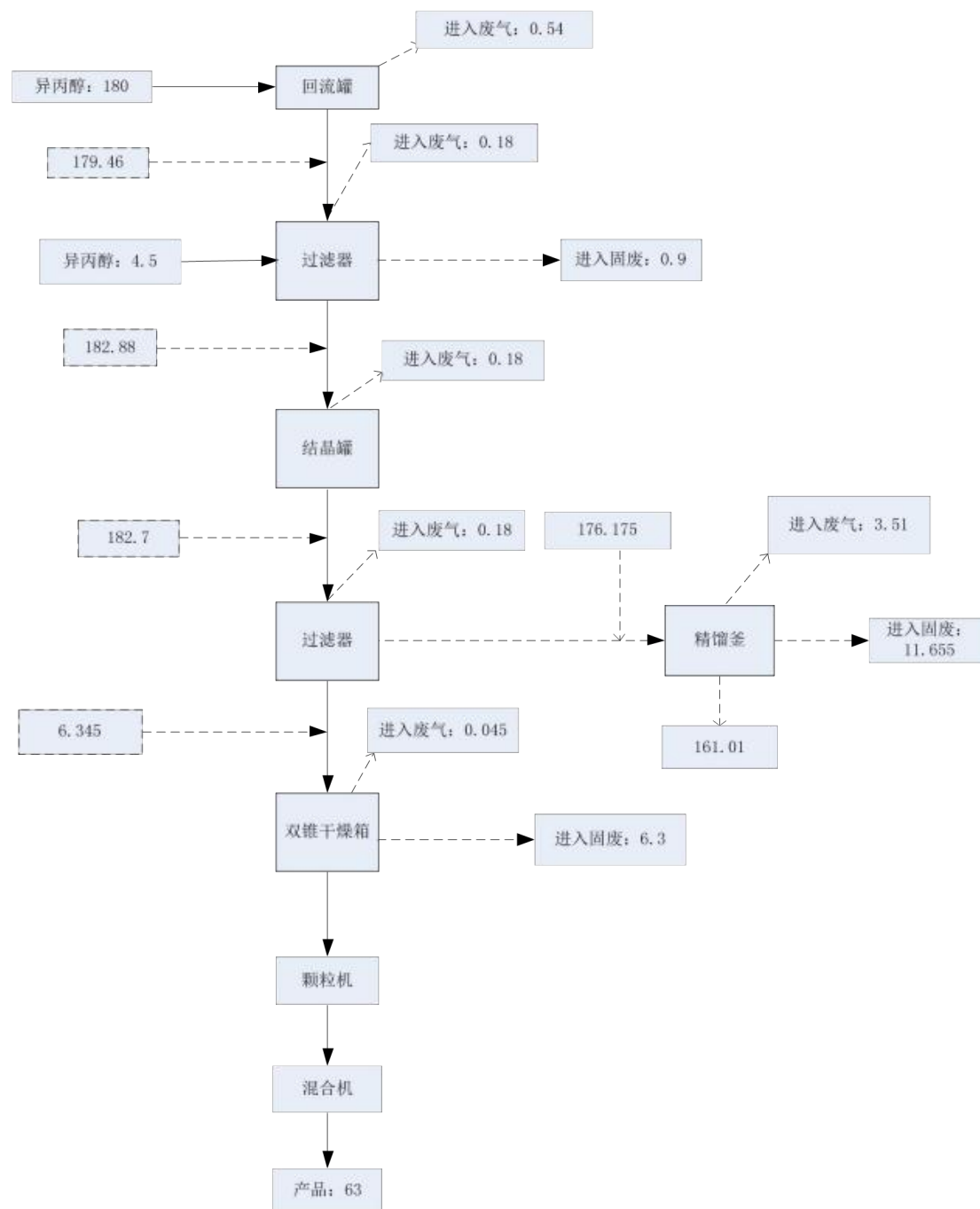


图 3.6.14.3-5.1 吡达帕胺的制备异丙醇平衡图 单位：kg/a

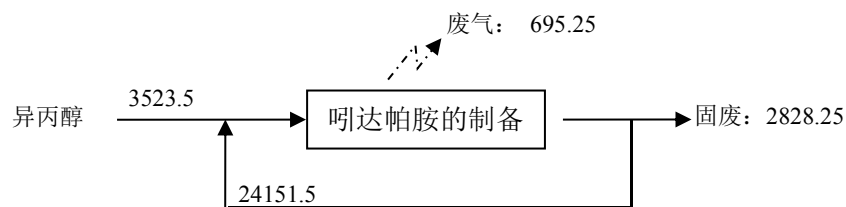


图 3.6.14.3-5.2 吡达帕胺的制备异丙醇平衡图 单位：kg/a

3.6.14.4 吡达帕胺水平衡

表 3.6.14.4-1 吡达帕胺工艺水量平衡表 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
N-胺基-2-甲基吡啶啉盐酸盐的制备	24099.08	9360	12849.84	1889.24	0	0	0	21507.53	2591.55
吡达帕胺的制备	29623.1	27675	0	-51.9	0	0	0	23625	3998.1
合计	53722.18	37035	12849.84	1837.34	0	0	0	45132.53	6589.65

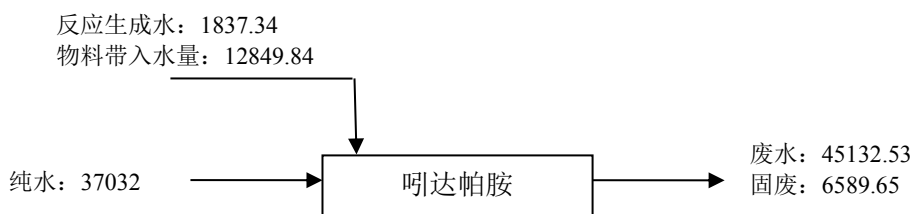


图 3.6.14.4-1 吡达帕胺工艺水量平衡图 单位: kg/a

3.6.14.5 吡达帕胺盐平衡

表 3.6.14.5-1 吡达帕胺盐平衡一览表

序号	产品	进盐量 (t/a)		出盐量 (t/a)		
		投加盐量	反应生成盐量	消耗盐量	进废水	进固废
14	吡达帕胺	44.61	22.52	20.01	0	47.12
	合计	44.61	22.52	20.01	0	47.12

3.6.14.6 吡达帕胺污染源分析

(1) 废气

吡达帕胺主要生产位于车间一，产生的废气有计量废气、反应废气、离心废气等，通过物料平衡，源强核算见下表。

表 3.6.14.6-1 吡达帕胺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
G14-1-1	计量	甲醇	间歇	0.45	29.25	0.0300	15×65=975
G14-1-2	计量	氯化氢	间歇	0.045	2.925	0.0030	
G14-1-3	反应	锌颗粒物	间歇	0.135	8.775	0.0090	
		甲醇	间歇	1.35	87.75	0.0900	

		氯化氢	间歇	0.09	5.85	0.0060	10×150=1500
		氨	间歇	0.135	8.775	0.0090	
G14-1-4	过滤	甲醇	间歇	0.45	29.25	0.0300	
		氨	间歇	0.045	2.925	0.0030	
		甲苯	间歇	0.5625	36.5625	0.0375	
G14-1-5	提取	甲醇	间歇	0.45	29.25	0.0300	
		氨	间歇	0.045	2.925	0.0030	
		甲苯	间歇	1.8	117	0.1200	
G14-1-6	精馏	甲醇	间歇	8.01	520.65	0.5340	
		氨	间歇	2.745	178.425	0.1830	
		甲苯	间歇	0.225	14.625	0.0150	
G14-1-7	计量	氯化氢	间歇	0.045	2.925	0.0030	
G14-1-8	反应	氯化氢	间歇	0.09	5.85	0.0060	
		甲苯	间歇	1.575	102.375	0.1050	
		甲醇	间歇	0.135	8.775	0.0090	
G14-1-9	过滤	氯化氢	间歇	0.10	6.5	0.0067	
		甲醇	间歇	0.36	23.4	0.0240	
		甲苯	间歇	2.7	175.5	0.1800	
G14-1-10	计量	氯化氢	间歇	2.063	134.095	0.1375	
		甲醇	间歇	0.855	55.575	0.0570	
		甲苯	间歇	32.625	2120.625	2.1750	
G14-1-11	烘干	颗粒物	间歇	0.09	5.85	0.0060	
		甲醇	间歇	0.45	29.25	0.0300	
		甲苯	间歇	0.225	14.625	0.0150	
G14-2-1	计量	四氢呋喃	间歇	0.83	124.5	0.0830	
G14-2-2	计量	三乙胺	间歇	0.315	47.25	0.0315	
G14-2-3	计量	四氢呋喃	间歇	0.45	67.5	0.0450	
G14-2-4	反应	颗粒物	间歇	0.045	6.75	0.0045	
		四氢呋喃	间歇	3.78	567	0.3780	
		三乙胺	间歇	1.26	189	0.1260	
G14-2-5	过滤	四氢呋喃	间歇	1.26	189	0.1260	
		三乙胺	间歇	0.47	70.5	0.0470	
G14-2-6	蒸馏	四氢呋喃	间歇	25.07	3760.5	2.5070	
		三乙胺	间歇	9.36	1404	0.9360	
G14-2-7	干燥	四氢呋喃	间歇	0.04	6	0.0040	
		三乙胺	间歇	0.04	6	0.0040	
G14-2-8	回流	异丙醇	间歇	0.54	81	0.0540	
G14-2-9	过滤	异丙醇	间歇	0.18	27	0.0180	
G14-2-10	结晶	异丙醇	间歇	0.18	27	0.0180	
G14-2-11	过滤	异丙醇	间歇	0.18	27	0.0180	
G14-2-12	精馏	异丙醇	间歇	3.51	526.5	0.3510	
G14-2-13	烘干	颗粒物	间歇	0.045	6.75	0.0045	
		异丙醇	间歇	0.045	6.75	0.0045	
G14-2-14	造粒	颗粒物	间歇	0.045	6.75	0.0045	
G14-2-15	混料	颗粒物	间歇	0.045	6.75	0.0045	

表 3.6.14.6-2 吡达帕胺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
吡达帕胺	颗粒物	0.0203	0.008	一级碱洗+脱水+除雾器+两段活性炭吸附+生物反应器+除雾器+活性炭吸附	1 根 30m 高排气筒 (P1)
	三乙胺	1.717	1.145		
	四氢呋喃	4.715	3.143		
	异丙醇	0.695	0.463		
	甲苯	2.581	2.647		
	甲醇	0.813	0.834		
	氯化氢	0.158	0.162		
	氨	0.193	0.198		
	TVOC (三乙胺、四氢呋喃、异丙醇、甲苯、甲醇)	10.521	8.232		
颗粒物	0.0135	0.009	经自带除尘器处理后随洁净区排风排出		

(2) 废水

表 3.6.14.6-3 吡达帕胺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
W14-1-1	精馏	甲醇	0.04567	污水处理站	园区污水处理厂
W14-1-2	精馏	甲醇、甲苯	0.0195		
W14-2-1	精馏	异丙醇	0.07159		
合计			0.1368		

本产品废水产生量为 0.1368m³/d，经预处理后各污染物浓度如下：

表 3.6.14.6-4 吡达帕胺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	TOC
吡达帕胺	0.1368	6~9	5000	30	2000	340	500

(3) 固废

表 3.6.14.6-5 吡达帕胺固废汇总表

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
S14-1-1	过滤	271-001-02	锌、甲醇、甲苯、水	2.22	收集后交有资质单位处理
S14-1-2	精馏	271-001-02	甲醇、水、亚硝酸钠、氯化钠、乙酸铵、N-氨基-2-甲基吡啶、乙酸锌、氨、氯化铵、甲苯	56.603	
S14-1-3	精馏	271-001-02	水、盐酸、N-氨基-2-甲基吡啶盐酸盐、甲醇、甲苯	12.624	
S14-1-4	冷凝液	271-001-02	甲醇、甲苯	2.94	
S14-2-1	过滤	271-001-02	三乙胺盐酸盐、四氢呋喃、三乙胺	11.425	
S14-2-2	过滤	271-003-02	四氢呋喃、三乙胺	1.845	
S14-2-3	过滤	271-004-02	药用炭、异丙醇、水	1.62	
S14-2-4	精馏	271-001-02	羧酸铵盐、吡达帕胺、异丙醇、水	8.589	
S14-2-5	烘干冷	271-001-02	异丙醇、水	1.89	

	凝液			
合计				99.756

3.6.15 辛酸钠工程分析

3.6.15.1 辛酸钠生产工艺

通过蒸馏提纯辛酸, 纯化后的辛酸与氢氧化钠溶液等当量反应制得辛酸钠。通过喷雾干燥得白色结晶性粉末辛酸钠。

生产主要位于车间二, 本项目生产情况如下:

表 3.6.15.1-1 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 (%)
辛酸提纯	24	29	350	9819.2	97.22
辛酸钠制备	10	10	1100	10000	88.35

工艺描述:

一、辛酸提纯

1、工艺流程简述

原材料: 辛酸

蒸馏: 将工业辛酸抽真空加入500L 辛酸蒸馏釜, 在真空度0.08~0.10MPa, 液体温度148~152℃、气体温度118~121℃条件下进行蒸馏, 酸蒸汽经冷凝器冷却后收集得纯化后的辛酸。加料总重 360kg, 得精馏产品350kg。蒸馏时间: 约22小时。

此过程会产生蒸馏废气(G15-1-1, 辛酸)、暂存废气 (G15-1-2, 辛酸)。此过程还会产生固废 S15-1-1。

二、辛酸钠制备

原材料: 辛酸、氢氧化钠; 溶剂: 水。

(1) 合成、过滤、干燥

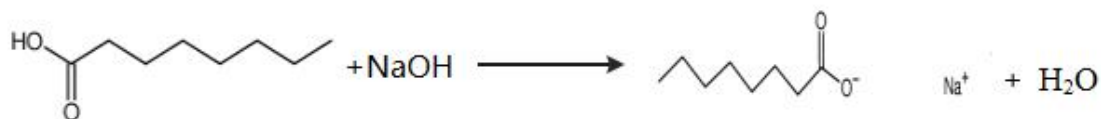
合成: 通过水表计量将 2160L 纯化水加入到辛酸钠合成罐内, 开启搅拌, 通过密闭加料漏斗加入 300kg 氢氧化钠, 待溶解后, 从辛酸计量罐放入 1080kg 纯化后的辛酸, 加热至90~94℃搅拌充分反应后生成辛酸钠, 以氢氧化钠溶液或辛酸调节 pH 值, pH 值控制在9.2~9.5。

过滤: 待辛酸钠溶液自然降温至约 50℃后经炭过滤器过滤, 除去杂质, 喷雾干燥得白色结晶性粉末 1100kg。

干燥：喷雾干燥采用高速离心喷雾干燥机。

此过程会产生计量废气（G15-2-1，辛酸）、反应废气（G15-2-2，辛酸），干燥废气（G15-2-3，颗粒物、水）。此过程还会产生固废 S15-2-1。

辛酸钠反应方程式：



辛酸	氢氧化钠	辛酸钠	水
分子量： 144	40	166	18
投料量（Kg/批）： 1080.22	300		
反应量（Kg/批）： 1080	300	1245	135
过料量（Kg/批）： 0.22	0		
转化率： 100%（以氢氧化钠计）			
反应物： 辛酸、氢氧化钠			
生成物： 辛酸钠、水			

2、产污环节

废气：蒸馏废气(G15-1-1，辛酸)、暂存废气（G15-1-2，辛酸）、计量废气（G15-2-1，辛酸）、反应废气（G15-2-2，辛酸），干燥废气（G15-2-3，颗粒物、水）。

固废：蒸馏产生釜残（S15-1-1）。过滤产生的固废（S15-2-1）。

3.6.15.2 辛酸钠产排污节点及物料平衡

表 3.6.15.2-1 辛酸钠产排污节点表

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	G15-1-1	蒸馏	辛酸	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)
	G15-1-2	暂存	辛酸	间歇	管道		
	G15-2-1	计量	辛酸	间歇	管道		
	G15-2-2	反应	辛酸	间歇	管道		
	G15-2-3	干燥	颗粒物	间歇	经自带除尘器处理后随洁净区 排风排出		
固废	S15-1-1	蒸馏釜残	辛酸	间歇	交有资质单位处理		
	S15-2-1	过滤	水、辛酸钠	间歇			

本项目物料平衡见表 3.6.15.2-2。

表 3.6.15.2-2 辛酸钠物料平衡表

名称	投入			产出				
	项目	kg/批	kg/a	项目		kg/批	kg/a	
辛酸提纯	辛酸	360	10098	产品	辛酸	350	9819.2	9819.2
				G15-1-1	辛酸	1.96	55	55
				G15-1-2	辛酸	0.04	1.1	1.1
				S15-1-1	辛酸	8	224.4	224.4
	合计	360	10098			360	10098	
辛酸钠制备	辛酸	1080.22	9819.2	产品	辛酸钠	1100	10000	10000
	氢氧化钠	300	2727	G15-2-1	辛酸	0.11	1	1
	水	2160	19634.4	G15-2-2	辛酸	0.11	1	1
				G15-2-3	颗粒物	1.1	10	20739.25
					水	2280.5	20729.75	25
				S15-2-1	辛酸钠	143.9	1308.05	1439.8
					水	14.5	131.8	5
合计	3540.22	32180.6			3540.22	32180.6		

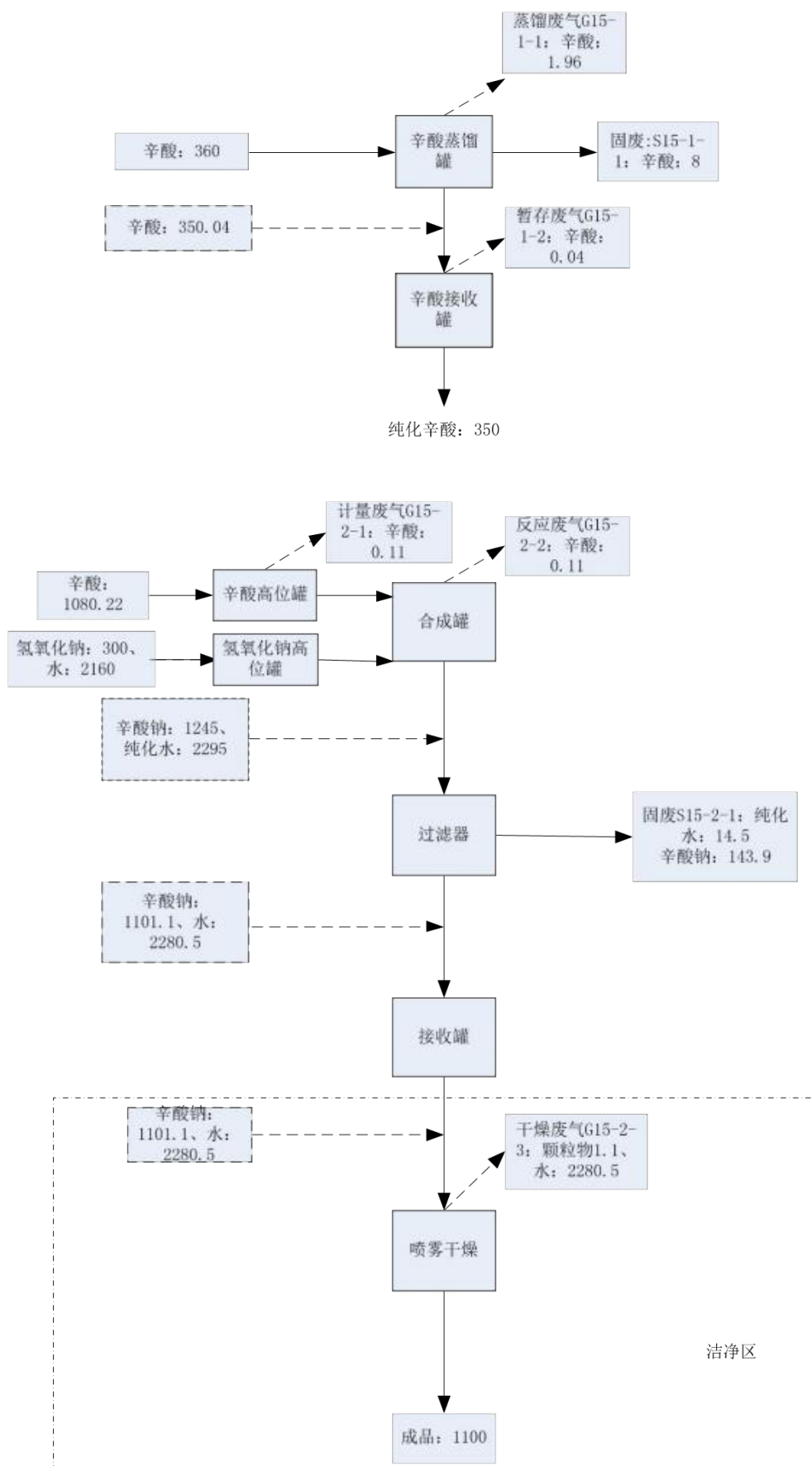


图 3.6.15.2-1 辛酸钠制备排污节点及物料平衡图 单位：kg/批

3.6.15.3 辛酸钠水平衡

表 3.6.15.3-1 辛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
辛酸提纯	0	0	0	0	0	0	0	0	0
辛酸钠的制备	19634.4	19634.4	0	1227.15	0	20729.75	0	0	131.8
合计	19634.4	19634.4	0	1227.15	0	20729.75	0	0	131.8

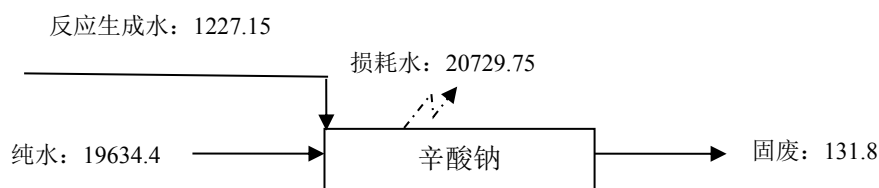


图 3.6.15.3-1 辛酸钠工艺水量平衡图 单位: kg/a

3.6.15.4 辛酸钠盐平衡

表 3.6.15.4-1 辛酸钠盐平衡一览表

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
15	辛酸钠	0	11.318	10	0.01	0	1.308

3.6.15.5 辛酸钠污染源分析

(1) 废气

辛酸钠主要生产位于车间二，产生的废气有蒸馏废气、暂存废气、计量废气等，通过物料平衡，源强核算见下表。

表 3.6.15.5-1 辛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
G15-1-1	蒸馏	辛酸	间歇	1.96	55	0.082	696
G15-1-2	暂存	辛酸	间歇	0.04	1.1	0.002	
G15-2-1	计量	辛酸	间歇	0.11	1	0.011	100
G15-2-2	反应	辛酸	间歇	0.11	1	0.011	
G15-2-3	干燥	颗粒物	间歇	1.1	10	0.11	
		水	间歇	2280.5	20729.75	228.05	

表 3.6.15.5-2 辛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

辛酸钠	TVOC（辛酸）	0.0581	0.106	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	0.010	0.11	经自带除尘器处理后随洁净区排风排出	

（2）废水

本产品无工艺废水产生。

（3）固废

表 3.6.15.5-3 辛酸钠固废汇总表

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
S15-1-1	蒸馏釜残	271-002-02	辛酸	0.224	收集后交有资质单位处理
S15-2-1	过滤	271-003-02	辛酸钠、水	1.44	
合计				1.664	

3.6.16 甲巯咪唑工程分析

3.6.16.1 甲巯咪唑生产工艺

溴代乙醛缩二乙醇和甲胺生成 1-甲胺基-2, 2-二乙氧基乙烷, 1-甲胺基-2, 2-二乙氧基乙烷与硫氰酸钠、盐酸反应生成甲巯咪唑粗品, 然后精制得甲巯咪唑。

生产主要位于车间一, 本项目生产情况如下:

表 3.6.16.1-1 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 (%)
甲胺化	12	134	154	20636	67.01
环合	24	134	107.8	14445.2	90.26
精制	10	134	75	10000	69.57

本项目的合成路线图如下:

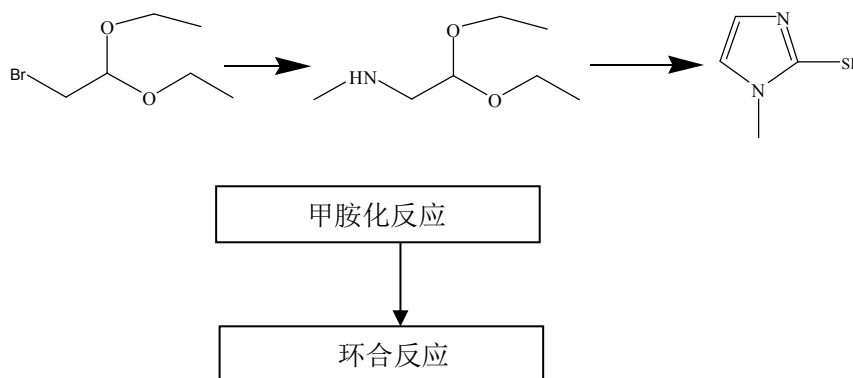


图 3.6.16.1-1 甲巯咪唑生产工艺流程图简图

一、甲胺化反应

1、工艺流程简述

原材料：溴代乙醛缩二乙醇、甲胺；溶剂：甲苯；催化剂：氯化亚铜；提取剂：氢氧化钠溶液

（1）甲胺化反应、萃取、蒸馏

甲胺化反应：投料前检查胺化反应罐和相关设备处于正常状态，检查毕，经二人复核无误，依次将计量罐计量好的甲苯 577.5kg、甲胺 739.2kg 和溴代乙醛缩二乙醇 308kg 投入反应釜内，通过反应罐上的密闭加料漏斗投入氯化亚铜 5.852kg，通入氮气，启动搅拌，给汽升温。温度：90-100℃，压力：0.4MPa-0.5MPa，时间 5 个小时。

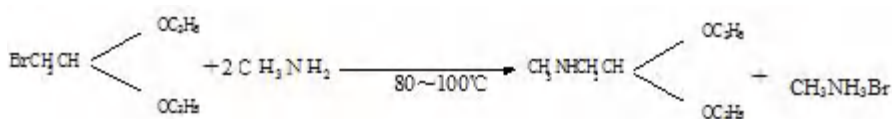
萃取：自然降温，温度降到 50℃ 以下，将反应液放置萃取釜。用来自计量罐的 30% 的氢氧化钠溶液 808.5kg，分三次提取，提取温度 ≤50℃，搅拌 15 分钟，静置 30 分钟后，进行分层。

蒸馏：将反应液放入蒸馏釜，将溶剂蒸出。减压蒸出产品，收集 75-80℃/20mmHg 的馏分，压力：0.2-0.4MPa。蒸出的甲苯利用精馏釜精馏。

此过程会产生计量废气（G16-1-1，甲胺）、计量废气（G16-1-2，甲苯）、反应废气（G16-1-3，甲胺、甲苯）、提取废气（G16-1-4，甲胺、甲苯）、蒸馏废气（G16-1-5，甲苯）、精馏废气（G16-1-6，甲苯）。此过程还会产生固废 S16-1-1，废水 W16-1-1。

（1）甲胺化反应方程式：

甲胺化反应：

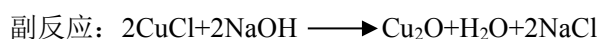


溴代乙醛缩二乙醇	甲胺	1-甲胺基-2, 2-二乙氧基乙烷	甲胺氢溴酸盐
分子量： 197	31	147	112
投料量（Kg/批）： 308	295.68		
反应量（Kg/批）： 308	96.95	229.81	175.14
过料量（Kg/批）： 0	198.73		

转化率：100%（以溴代乙醛缩二乙醇计）

反应物：溴代乙醛缩二乙醇、甲胺

生成物：1-甲胺基-2, 2-二乙氧基乙烷、甲胺氢溴酸盐



氯化亚铜 氢氧化钠 氧化亚铜 水 氯化钠

分子量: 99 40 143 18 58.5

投料量 (Kg/批): 5.852 242.55

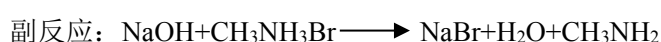
反应量 (Kg/批): 5.852 2.366 4.228 0.532 3.458

过料量 (Kg/批): 0 240.184

转化率: 100% (以氯化亚铜计)

反应物: 氯化亚铜、氢氧化钠

生成物: 氧化亚铜、氯化钠、水



分子量: 40 112 103 18 31

投料量 (Kg/批): 240.184 175.14

反应量 (Kg/批): 62.552 175.14 161.07 28.147 48.475

过料量 (Kg/批): 177.632 0

转化率: 100% (以甲胺氢溴酸盐计)

反应物: 氢氧化钠、甲胺氢溴酸盐

生成物: 溴化钠、甲胺、水

2、产污环节

废气: 计量废气 (G16-1-1, 甲胺)、计量废气 (G16-1-2, 甲苯)、反应废气 (G16-1-3, 甲胺、甲苯)、提取废气 (G16-1-4, 甲胺、甲苯)、蒸馏废气 (G16-1-5, 甲苯)、精馏废气 (G16-1-6, 甲苯)。此过程还会产生固废 S16-1-1, 废水 W16-1-1。

废水: 萃取过程产生的废水 (W16-1-1)。

固废: 精馏过程产生的釜残 (S16-1-1)。

二、环合反应

1、工艺流程简述

原材料: 1-甲胺基-2, 2-二乙氧基乙烷、硫氰酸钠、36%盐酸; 溶剂: 水。

(1) 环合反应、离心

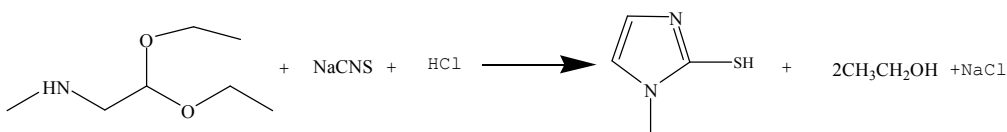
环合反应: 投料前检查反应罐和相关设备处于正常状态, 检查毕, 经二人复核无误, 依次将计量好的纯化水 699.16kg、1-甲胺基-2, 2-二乙氧基乙烷 154kg (来自蒸馏釜产品储罐), 硫氰酸钠 112.42kg 由密闭加料漏斗投入环合反应罐内,

将 36% 的盐酸由计量罐滴入环合反应罐，滴酸时控制温度 $\leq 38^{\circ}\text{C}$ ，滴酸时间约 1 小时，滴酸完毕升温到 $50-60^{\circ}\text{C}$ ，搅拌反应时间 ≥ 13 小时，静置时间 8 小时。将溶液进行浓缩。

离心：浓缩后冷却到 20°C 以下，放入离心机甩滤，甩滤时间 20-30 分钟。

此过程会产生计量废气（G16-2-1，氯化氢）、反应废气（G16-2-2，氯化氢、乙醇）、离心废气（G16-2-3，氯化氢、乙醇）。此过程还会产生废水 W16-2-1、W16-2-2、W16-2-3。

（1）环合反应



	1-甲胺基-2, 2-二乙氧基乙烷	硫氰酸钠	氯化氢	甲巯咪唑	乙醇	氯化钠
分子量:	147	81	36.5	114	46	58.5
投料量 (Kg/批):	154	112.42	46.57			
反应量 (Kg/批):	154	84.86	38.24	119.43	96.38	61.29
过料量 (Kg/批):	0	27.56	8.33			

转化率：100%（以 1-甲胺基-2, 2-二乙氧基乙烷计）

反应物：1-甲胺基-2, 2-二乙氧基乙烷、硫氰酸钠、氯化氢

生成物：甲巯咪唑、乙醇、氯化钠

2、产污环节

废气：计量废气（G16-2-1，氯化氢）、反应废气（G16-2-2，氯化氢、乙醇）、离心废气（G16-2-3，氯化氢、乙醇）。

废水：浓缩过程冷却产生废水（W16-2-1）。离心过程产生废水（W16-2-2）。烘干过程产生废水（W16-2-3）。

三、甲巯咪唑粗品的精制

1、工艺流程简述

原材料：甲巯咪唑粗品；溶剂：异丙醇；脱色剂：药用炭。

（1）投料、脱色、抽滤、结晶

投料：将异丙醇 150.92kg，从计量罐吸入脱色溶解罐，搅拌下由密闭加料漏斗加入甲巯咪唑粗品 107.8kg，药用炭 2.7kg，封严罐口。

脱色：温度缓慢上升至 80℃时，保温脱色 20 分钟后关闭冷凝器进水阀。

抽滤：将甲巯咪唑脱色液放入过滤桶抽滤，抽滤完毕，关闭放料阀，将滤液放入结晶釜内。

冷却：开搅拌并且开启冷却水阀门，使料液温度缓慢降至 0℃~5℃保温搅拌 1 小时关闭冷却水阀门，放料甩滤。

（2）洗涤甩滤、干燥、造粒、混料

洗涤甩滤：将滤袋铺在离心机转鼓内，用纯化水湿润、甩平。待母液层消失后，再快速运转，甩滤过程中要求用 2kg 异丙醇洗涤。

干燥：将湿品通过双锥干燥箱烘干。控制干燥温度在 60~70℃，干燥时间 6 小时。

造粒：把甲巯咪唑干燥品，经摇摆式颗粒机，过 40 目筛进行粉碎造粒。

混料：造粒后用混料机混合。

此过程会产生计量废气（G16-3-1，异丙醇）、脱色废气（G16-3-2，异丙醇）、过滤废气（G16-3-3，异丙醇）、结晶废气（G16-3-4，异丙醇）、离心废气（G16-3-5，异丙醇）、精馏废气（G16-3-6，异丙醇）、干燥废气（G16-3-7，异丙醇、颗粒物）、造粒废气（G16-3-8，颗粒物）、混合废气（G16-3-9，异丙醇），通过管道进入废气治理装置。此过程固废（S16-3-1~S16-3-3）。

2、产污环节

废气：计量废气（G16-3-1，异丙醇）、脱色废气（G16-3-2，异丙醇）、过滤废气（G16-3-3，异丙醇）、结晶废气（G16-3-4，异丙醇）、离心废气（G16-3-5，异丙醇）、精馏废气（G16-3-6，异丙醇）、干燥废气（G16-3-7，异丙醇、颗粒物）、干燥废气（G16-3-8，颗粒物）、混合废气（G16-3-1，异丙醇）。

固废：过滤过程产生固废（S16-3-1）、精馏过程产生的釜残（S16-3-2）、烘干过程冷凝产生的（S16-3-3）。

3.6.16.2 甲巯咪唑产排污节点及物料平衡

表 3.6.16.2-1 甲巯咪唑产排污节点表

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	G16-1-1	计量	甲胺	间歇	管道	一级碱洗+脱水	1 根 30m 高 排气 筒
	G16-1-2	计量	甲苯	间歇	管道	+除雾器+两段	
	G16-1-3	反应	甲胺、甲苯	间歇	管道	活性炭吸附+生	
	G16-1-4	提取	甲胺、甲苯	间歇	管道	物反应器+除雾	

	G16-1-5	蒸馏	甲苯	间歇	管道	器+活性炭吸附 (P1)
	G16-1-6	精馏	甲苯	间歇	管道	
	G16-2-1	计量	氯化氢	间歇	管道	
	G16-2-2	反应	氯化氢、乙醇	间歇	管道	
	G16-2-3	离心	氯化氢、乙醇	间歇	管道	
	G16-3-1	计量	异丙醇	间歇	管道	
	G16-3-2	脱色	异丙醇	间歇	管道	
	G16-3-3	过滤	异丙醇	间歇	管道	
	G16-3-4	结晶	异丙醇	间歇	管道	
	G16-3-5	离心	异丙醇	间歇	管道	
	G16-3-6	精馏	异丙醇	间歇	管道	
	G16-3-7	干燥	异丙醇、颗粒物	间歇	管道	
	G16-3-8	造粒	颗粒物	间歇	管道	
	G16-3-9	混合	颗粒物	间歇	经自带除尘器处理后随洁净区排风排出	
废水	W16-1-1	提取	甲胺、溴化钠、氯化钠、氧化亚铜、氢氧化钠、甲苯、1-甲胺基-2, 2-二乙氧基乙烷、水	间歇	调 pH+蒸盐、脱溶系统+污水处理站	
	W16-2-1	冷凝液	乙醇、氯化氢、水	间歇		
	W16-2-2	离心	氯化钠、甲硫咪唑、乙醇、盐酸 (HCl)、硫氰酸钠、水	间歇		
	W16-2-3	干燥	水、乙醇	间歇		
固废	S16-1-1	精馏	甲苯、1-甲胺基-2, 2-二乙氧基乙烷	间歇	交有资质单位处理	
	S16-3-1	过滤	药用炭、甲硫咪唑、水、异丙醇	间歇		
	S16-3-2	精馏	甲硫咪唑、异丙醇、水、乙醇	间歇		
	S16-3-3	冷凝液	异丙醇	间歇		

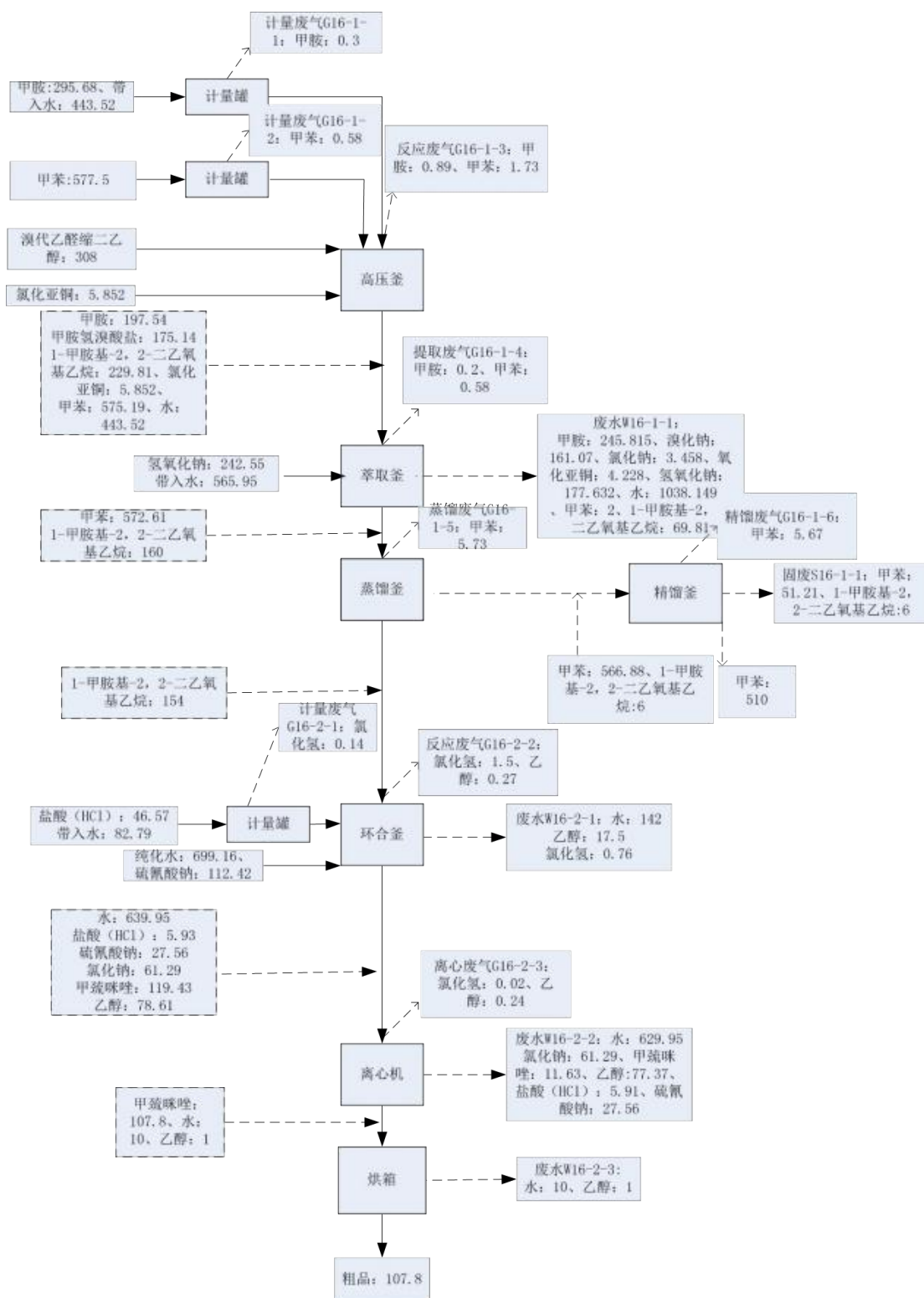
本项目物料平衡见表 3.6.16.2-2。

表 3.6.16.2-2 甲硫咪唑物料平衡表

名称	投入			产出				
	项目	kg/批	kg/a	项目	kg/批	kg/a		
1-甲胺基-2, 2-二乙氧基乙烷的制备	甲胺	295.68	39621.12	产品	1-甲胺基-2, 2-二乙氧基乙烷	154	20636	20636
	甲胺带入水	443.52	59431.68		甲苯	510	68340	68340
	甲苯	577.5	77385	G16-1-1	甲胺	0.3	40.2	40.2
	溴代乙醛缩二乙醇	308	41272	G16-1-2	甲苯	0.58	77.72	77.72
	氯化亚铜	5.852	784.168	G16-1-3	甲胺	0.89	119.26	351.08
	氢氧化钠	242.55	32501.7		甲苯	1.73	231.82	

					甲胺	0.2	26.8	
	氢氧化钠带入水	565.95	75837.3	G16-1-4	甲苯	0.58	77.72	104.52
				G16-1-5	甲苯	5.73	767.82	767.82
				G16-1-6	甲苯	5.67	759.78	759.78
				W16-1-1	甲胺	245.815	32939.21	228089.708
					溴化钠	161.07	21583.38	
					氯化钠	3.458	463.372	
					氧化亚铜	4.228	566.552	
					氢氧化钠	177.632	23802.688	
					水	1038.149	139111.966	
					甲苯	2	268	
				S16-1-1	1-甲胺基-2, 2-二乙氧基乙烷	69.81	9354.54	7666.14
					甲苯	51.21	6862.14	
					1-甲胺基-2, 2-二乙氧基乙烷	6	804	
	合计	2439.052	326832.968			2439.052	326832.968	
甲硫咪唑粗品的制备	1-甲胺基-2, 2-二乙氧基乙烷	154	20636	产品	甲硫咪唑	107.8	14445.2	14445.2
	盐酸(HCl)	46.57	6240.38	G16-2-1	氯化氢	0.14	18.76	18.76
	带入水	82.79	11093.86	G16-2-2	氯化氢	1.5	201	237.18
	纯化水	699.16	93687.44		乙醇	0.27	36.18	
	硫氰酸钠	112.42	15064.28	G16-2-3	氯化氢	0.02	2.68	34.84
					乙醇	0.24	32.16	
				W16-2-1	水	142	19028	21474.84
					乙醇	17.5	2345	
					氯化氢	0.76	101.84	
				W16-2-2	水	629.95	84413.3	109037.14
					氯化钠	61.29	8212.86	
					甲硫咪唑	11.63	1558.42	
					乙醇	77.37	10367.58	
					盐酸(HCl)	5.91	791.94	
				W16-2-3	硫氰酸钠	27.56	3693.04	1474
			水		10	1340		
				乙醇	1	134		
	合计	1094.9	146721.9			1094.9	146721.96	

		4	6			4		
甲巯咪唑精制	甲巯咪唑	107.8	14373.33	产品	甲巯咪唑	75	10000	10000
	药用炭	2.7	360		异丙醇	130	17333.33	17333.33
	异丙醇	152.92	20389.33	G16-3-1	异丙醇	0.15	20	20
				G16-3-2	异丙醇	0.41	54.67	54.67
				G16-3-3	异丙醇	0.15	20	20
				G16-3-4	异丙醇	0.15	20	20
				G16-3-5	异丙醇	0.15	20	20
				G16-3-6	异丙醇	2.88	384	384
				G16-3-7	颗粒物	0.08	10.67	13.74
					异丙醇	0.02	2.67	
				G16-3-8	颗粒物	0.08	10.67	10.67
				G16-3-9	颗粒物	0.08	10.67	10.67
				S16-3-1	药用炭	2.7	360	400
					甲巯咪唑	0.2	26.67	
					异丙醇	0.1	13.33	
				S16-3-2	甲巯咪唑	32.36	4314.67	5836
					异丙醇	11.41	1521.33	
			S16-3-3	异丙醇	7.5	1000	1000	
	合计	357.5	32498.54			357.5	32498.54	



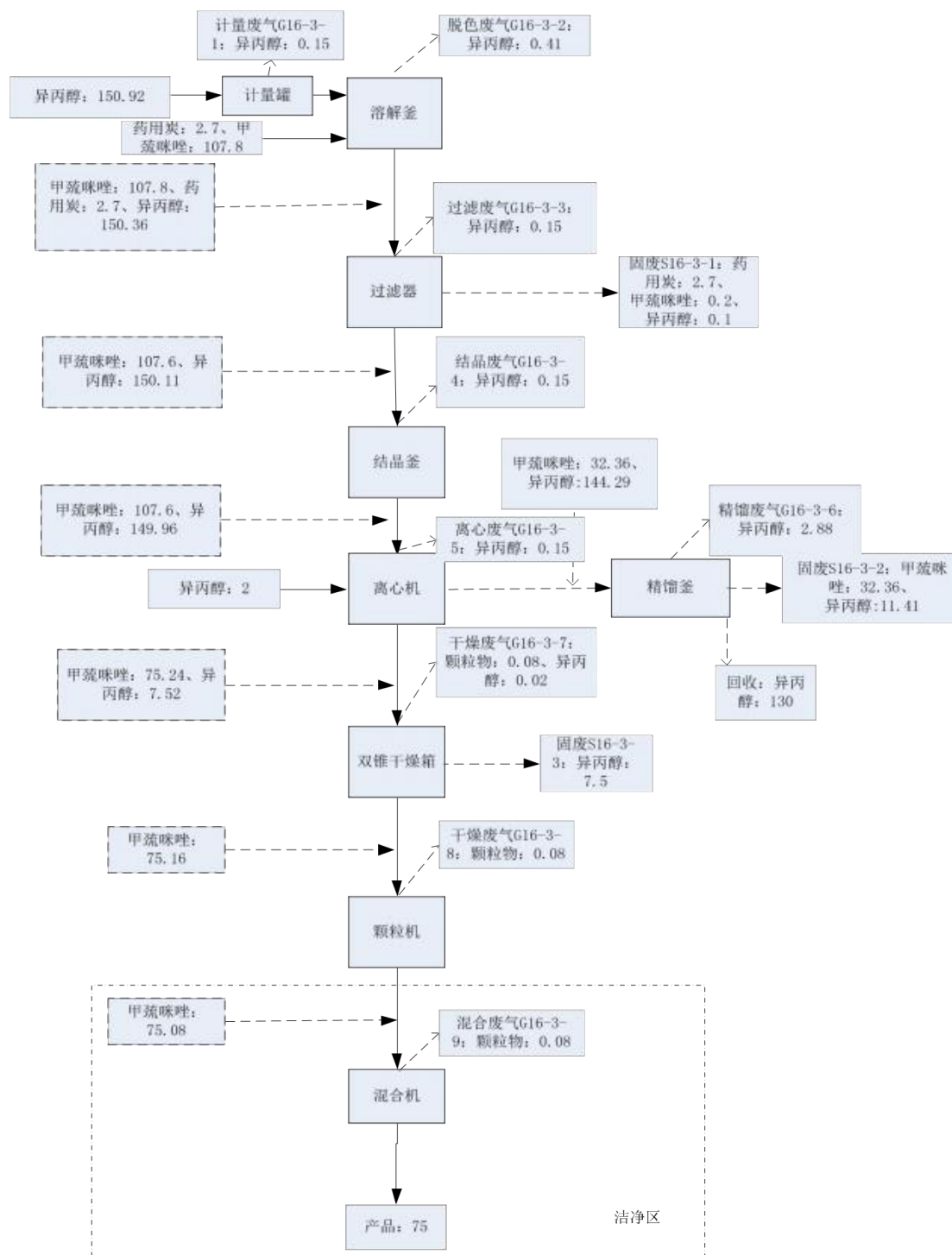


图 3.6.16.2-1 甲巯咪唑制备排污节点及物料平衡图 单位: kg/批

3.6.16.3 甲巯咪唑溶剂平衡

表 3.6.16.3-1 甲巯咪唑溶剂平衡表

名称	投入			产出		
	项目	kg/批	kg/a	项目	kg/批	kg/a
1-甲胺基	甲苯	577.5	77385	回收溶剂	510	68340
				G16-1-2 甲苯	0.58	77.72

-2, 2- 二乙 氧基 乙烷 的制 备				G16-1-3	甲苯	1.73	231.82
				G16-1-4	甲苯	0.58	77.72
				G16-1-5	甲苯	5.73	767.82
				G16-1-6	甲苯	5.67	759.78
				W16-1-1	甲苯	2	268
				S16-1-1	甲苯	51.21	6862.14
	合计	577.5	77385			577.5	77385
甲巯 咪唑 粗品 的精 制	异丙醇	152.92	20389.33	回收溶剂		130	17333.33
				G16-3-1	异丙醇	0.15	20
				G16-3-2	异丙醇	0.41	54.67
				G16-3-3	异丙醇	0.15	20
				G16-3-4	异丙醇	0.15	20
				G16-3-5	异丙醇	0.15	20
				G16-3-6	异丙醇	2.88	384
				G16-3-7	异丙醇	0.02	2.67
				S16-3-1	异丙醇	0.1	13.33
				S16-3-2	异丙醇	11.41	1521.33
				S16-3-3	异丙醇	7.5	1000
合计	152.92	20389.33			152.92	20389.33	

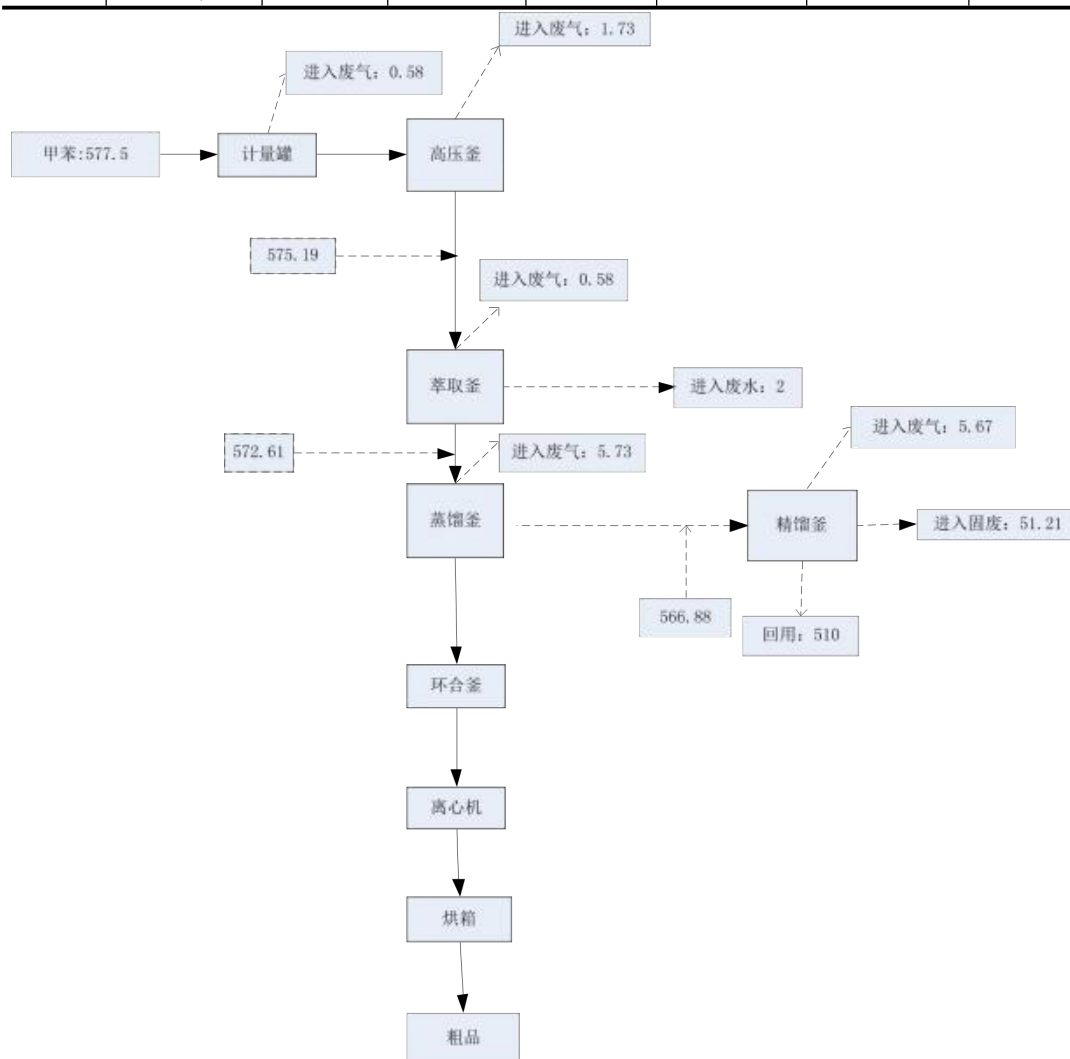


图 3.6.16.3-1.1 1-甲基-2, 2-二乙氧基乙烷的制备甲苯溶剂平衡图 单位: kg/a

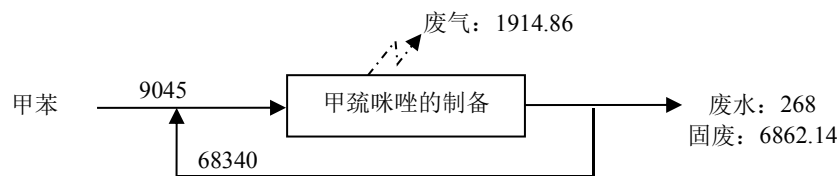


图 3.6.16.3-1.2 1-甲胺基-2, 2-二乙氧基乙烷的制备甲苯溶剂平衡图 单位: kg/a

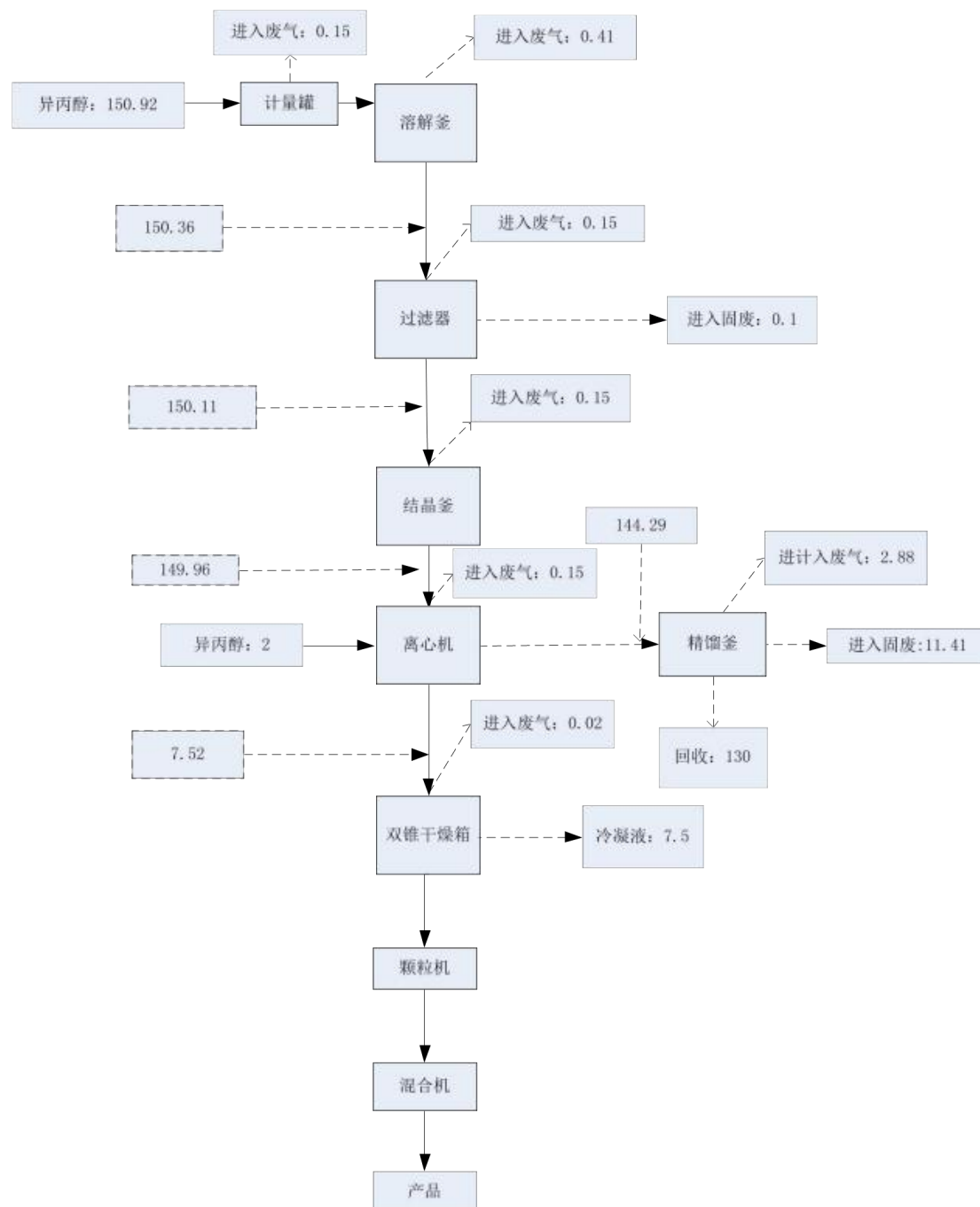


图 3.6.16.3-2.1 甲硫咪唑粗品的精制异丙醇溶剂平衡图 单位: kg/a

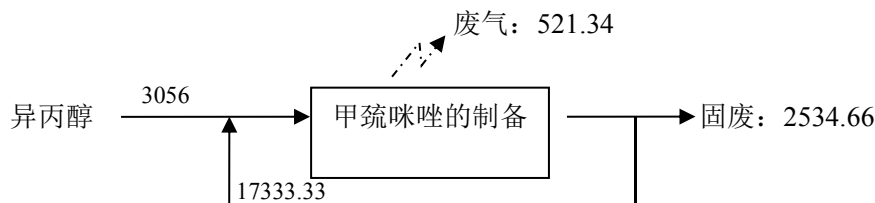
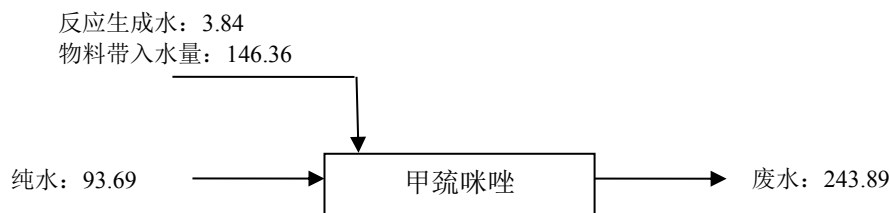


图 3.6.16.3-2.2 甲巯咪唑粗品的精制异丙醇溶剂平衡图 单位：kg/a

3.6.16.4 甲巯咪唑水平衡

表 3.6.16.4-1 甲巯咪唑工艺水量平衡表 单位：m³/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
1-甲氨基-2,2-二乙氧基乙烷的制备	139.11	0	135.27	3.84	0	0	0	139.11	0
甲巯咪唑粗品的制备	104.78	93.69	11.09	0	0	0	0	104.78	0
合计	243.89	93.69	146.36	3.84	0	0	0	243.89	0

图 3.6.16.4-1 甲巯咪唑工艺水量平衡图 单位：m³/a

3.6.16.5 甲巯咪唑盐平衡

表 3.6.16.5-1 甲巯咪唑盐平衡一览表

序号	产品	进盐量 (t/a)		出盐量 (t/a)		
		投加盐量	反应生成盐量	消耗盐量	进废水	进固废
16	甲巯咪唑	15.06	22.05	11.37	25.74	0
	合计	15.06	22.05	11.37	25.74	0

3.6.16.6 甲巯咪唑污染源分析

(1) 废气

甲巯咪唑主要生产位于车间一，产生的废气有投料废气、反应挥发废气、离心废气等，通过物料平衡，源强核算见下表。

表 3.6.16.6-1 甲巯咪唑废气产生情况一览表

序号	污染源	污染物	产生	产生量	产生状况
----	-----	-----	----	-----	------

			特征	kg/批次	kg/a	速率 kg/h	产生时间 h
G16-1-1	计量	甲胺	间歇	0.3	40.2	0.0250	12×134=1608
G16-1-2	计量	甲苯	间歇	0.58	77.72	0.0483	
G16-1-3	反应	甲胺	间歇	0.89	119.26	0.0742	
		甲苯	间歇	1.73	231.82	0.1442	
G16-1-4	提取	甲胺	间歇	0.2	26.8	0.0167	
		甲苯	间歇	0.58	77.72	0.0483	
G16-1-5	蒸馏	甲苯	间歇	5.73	767.82	0.4775	
G16-1-6	精馏	甲苯	间歇	5.67	759.78	0.4725	
G16-2-1	计量	氯化氢	间歇	0.14	18.76	0.0058	24×134=3216
G16-2-2	反应	氯化氢	间歇	1.5	201	0.0625	
		乙醇	间歇	0.27	36.18	0.0113	
G16-2-3	离心	氯化氢	间歇	0.02	2.68	0.0008	
		乙醇	间歇	0.24	32.16	0.0100	
G16-3-1	计量	异丙醇	间歇	0.15	20	0.0150	10×134=1340
G16-3-2	脱色	异丙醇	间歇	0.41	54.67	0.0410	
G16-3-3	过滤	异丙醇	间歇	0.15	20	0.0150	
G16-3-4	结晶	异丙醇	间歇	0.15	20	0.0150	
G16-3-5	离心	异丙醇	间歇	0.15	20	0.0150	
G16-3-6	精馏	异丙醇	间歇	2.88	384	0.2880	
G16-3-7	干燥	颗粒物	间歇	0.08	10.67	0.0080	
		异丙醇	间歇	0.02	2.67	0.0020	
G16-3-8	造粒	颗粒物	间歇	0.08	10.67	0.0080	
G16-3-9	混料	颗粒物	间歇	0.08	10.67	0.0080	

表 3.6.16.6-2 甲硫咪唑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
甲硫咪唑	甲苯	1.915	1.1908	一级碱洗+脱水+除雾器+两段活性炭吸附+生物反应器+除雾器+活性炭吸附	1 根 30m 高排气筒 (P1)
	甲胺	0.186	0.1158		
	氯化氢	0.222	0.0692		
	乙醇	0.068	0.0213		
	异丙醇	0.521	0.391		
	颗粒物	0.0107	0.008		
	TVOC (甲苯、甲胺、乙醇、异丙醇)	2.69	1.7189		
	颗粒物	0.0214	0.016	经自带除尘器处理后随洁净区排风排出	

(2) 废水

表 3.6.16.6-3 甲硫咪唑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

W16-1-1	提取	甲胺、溴化钠、氯化钠、氧化亚铜、氢氧化钠、甲苯、1-甲胺基-2, 2-二乙氧基乙烷	0.421	调 pH, 蒸发系统, 综合污水处理站	园区污水处理厂
W16-2-1	冷凝	乙醇、氯化氢、水	0.0577	综合污水处理站	
W16-2-2	离心	氯化钠、甲巯咪唑、乙醇、盐酸 (HCl)、硫氰酸钠	0.2558	调 pH, 蒸发系统, 综合污水处理站	
W16-2-3	蒸馏	乙醇、水	0.0041	综合污水处理站	
合计			0.7386		

本产品废水产生量为 0.7386m³/d, 经预处理后各污染物浓度如下:

表 3.6.16.6-4 甲巯咪唑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	TOC
甲巯咪唑	0.7386	6~9	18144	288	8071	340	510

(3) 固废

表 3.6.16.6-5 甲巯咪唑固废汇总表

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
S16-1-1	精馏	271-001-02	甲苯、1-甲胺基-2, 2-二乙氧基乙烷	7.666	收集后交有资质单位处理
S16-3-1	过滤	271-003-02	药用炭、甲巯咪唑、水、异丙醇	0.4	
S16-3-2	精馏	271-001-02	甲巯咪唑、异丙醇、水、乙醇	5.836	
S16-3-3	冷凝液	271-001-02	异丙醇	1.0	
合计				14.902	

3.6.17 盐平衡、溶剂平衡

3.6.17.1 盐平衡

全厂盐平衡见下表:

表 3.6.17.1-1 全厂盐平衡一览表

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	消耗盐量	进废水	进固废
1	醋酸钠	28.185	0	20	0.04	8.14	0.005
2	氯化钙	54.253	60.42	60.41	54.253	0	0.01
3	氯化镁	2.49	6.22	7.889	0.011	0.784	0.026
4	盐酸乙胺丁醇	0.9	0.993	0	0.9	0	0.993
5	硫酸镁	11.073	0.2	9.789	0	1.481	0.003
6	硼酸	0.206	0	0	0	0.206	0
7	硼砂	71.64	0	60.12	0	11.508	0.012
8	软皂	0	20	20	0	0	0