

海门慧聚药业有限公司 土壤和地下水污染隐患排查报告

企业名称：海门慧聚药业有限公司

编制日期：2020年9月

1 企业概况

1.1 企业基本信息

企业名称	海门慧聚药业有限公司		
法人代表	黄华		
企业地址	海门区三厂街道青化路 18 号		
占地面积	38562.9 平方米	行业类别及代号	化学药品原药制造 C2710
成立时间	2000 年 9 月	最新改扩建时间	/
隐患排查制度	(1) 建立隐患排查组织领导机构，配备相应的管理和技术人员； (2) 建立自查、自报、自改、自验的隐患排查组织实施制度； (3) 如实记录隐患排查及整改情况，形成档案文件并做好存档。		
本次隐患排查 成果总结	通过采取各种预防土壤污染的处理措施，公司的土壤污染隐患较小，对排查出“可能产生污染”的区域要加强环境管理，开展定期巡查和设备维护，以防止污染物扩散、渗入土壤或地下水造成污染。		

1.2 周边敏感目标（500m）

序号	敏感目标名称	类型	方位	距离
1	青龙河	地表水体	西	100
2	青西河	地表水体	西	130



图 1-1 企业周边敏感目标

2 企业生产及设施情况

2.1 原辅材料一览表

序号	原料名称	年耗量 (t)
1	乙醇	6.565
2	乙酸甲酯	4.6
3	二异丙胺	4.123
4	碳酸钠	7.02
5	阿莫西林	11.4
6	异辛酸钠	6.764
7	甲醇	36.929
8	(2R, 2- α -R, 3a) -2-[1-(3,5-双(三氟甲基)苯基)乙氧基]-3-(4-氟苯基)-1,4-噁嗪盐酸盐	0.358
9	碳酸钾	5.253
10	2-(2-氯-1-亚乙基)酰肼甲酸甲酯	0.139
11	甲苯	57.867
12	氯化钠	29.941
13	四氢呋喃	38.0847
14	硼酸三甲酯	2.389
15	硫酸	0.883
16	二氯甲烷	45.51
17	盐酸	65.644
18	氯化亚砷	7.847
19	叔丁醇钾	61.117
20	叔丁基甲基醚	1.183
21	苯甲醇	22.97
22	4-氯乙酰乙酸甲酯	29.119
23	碳酸氢钠	33.136
24	三氟乙酸	7.985
25	4-溴-1H-咪唑	0.946
26	三苯基氯甲烷	7.934

序号	原料名称	年耗量 (t)
27	1-甲基-4-吡唑硼酸频哪酯	1.2
28	四(三苯基)磷钼	0.22
29	乙酸乙酯	25.389
30	1,2-双(二苯基磷)乙烷	0.1
31	阿奇霉素 A	9.309
32	氯甲酸苄酯	3.227
33	二甲基亚砷	5.797
34	三氟乙酸酐	3.5
35	三乙胺	10.492
36	异丙醇	2.057
37	氯化铵	9.455
38	三甲基溴化铊	3.785
39	无水硫酸钠	8.252
40	磷酸	1.781
41	正丙胺	0.107
42	正庚烷	1.53
43	L-脯氨酸	3.5
44	氨气	1.287
45	甲醇钠	6.8
46	三氟乙酰乙酸乙酯	13.598
47	碘化钾	5.473
48	氯丙酮	7.207
49	对甲苯磺酸	5.455
50	氢氧化钠	8.276
51	喹啉	4.181
52	铜粉	0.192
53	三氯甲烷	2.022
54	N-溴代丁二酰亚胺	1.66
55	N,N-二甲基甲酰胺二甲基缩醛	5.338

序号	原料名称	年耗量 (t)
56	草酸二甲酯	5.938
57	氨基乙醛缩二甲醇	0.541
58	醋酸	38.694
59	2,4-二氟苄胺	0.844
60	乙腈	11.232
61	甲磺酸	0.323
62	醋酸钠	0.323
63	(R)-3-氨基丁醇	0.588
64	三苯基磷	1.525
65	(S)-1-叔丁氧羰基-3-羟基哌啶	0.705
66	二氧六环	2.109
67	偶氮二甲酸二异丙酯	1.178
68	丙酮	11.567
69	氢氧化钾	8.733
70	庚烷	5.438
71	N,N-二异丙基乙胺	0.594
72	丙烯酰氯	0.156
73	氟维司群中间体	0.225
74	二甲基甲酰胺	0.927
75	偏高碘酸钠	0.042
76	过硫酸氢钾	3.603
77	甲基叔丁基醚	0.008
78	亚硫酸钠	9.994
79	三氟甲基亚磺酸钠	2.859
80	碘酸钾	2.798
81	(S)-3-环己烯-1-甲酸	2.7
82	异丙基氯化镁	1.818
83	磷酸钾	0.471
84	乙酸异丙酯	1.053

序号	原料名称	年耗量 (t)
85	草酸	0.242
86	甲基吗啡啉	0.221
87	2-(4-氯苯基)-2-吡啶甲醇	0.830
88	4-羟基吡啶-1-甲酸乙酯	1.363
89	正丁醇	0.723
90	对硝基苯甲酸	3.13
91	红铝	1.961
92	三氟乙醇	0.676
93	磺酰氯	2.451
94	柠檬酸钠二水合物	6.761
95	苯甲酰基胞嘧啶	1.461
96	硫酸铵	0.01
97	六甲基二硅烷胺	1.518
98	氯苯	20.909
99	四氯化锡	2.95
100	4,5,6,7-四氢噻吩并[3,2-c]吡啶盐酸盐	3.544
101	丁基锂	9.721
102	双氧水	3.872
103	硫代硫酸钠	4.531
104	2-氨基-5-巯基-1,3,4-噻二唑	5.38
105	氯化苄	5.165
106	醋酐	4.554
107	硫酸二甲酯	9.469
108	碳酸镁	0.323
109	二甲胺	2.5
110	正己烷	0.821
111	无水硫酸钠	1
112	三丁基膦	0.668
113	铂碳	0.462

序号	原料名称	年耗量 (t)
114	2,2'偶氮二(2-甲基丙腈)	0.054
115	盐酸乙醇溶液	0.675
116	(R)-3-(4-苯氧基苯基)-1-(哌啶-3-基)-1H-吡唑并[3,4-d]咪啉-4-胺二盐酸(N353)	0.001
117	1-[(3R)-3-[4-氨基-3-(4-苯氧基苯基)吡唑并[3,4-d]咪啉-1-基]哌啶-1-基]丙-2-烯-1-酮(N350)	0.009
118	1-[(3R)-3-[4-氨基-3-(4-苯氧基苯基)吡唑并[3,4-d]咪啉-1-基]哌啶-1-基]丙-2-烯-1-酮(N338)	0.007
119	五氟戊硫醇	0.105
120	亚硝酸钠	0.912
121	三氯化磷	1.2
122	5-氨基-1-(2,6-二氯-4-三氟甲基-甲基)-1H-吡唑-3-腈(X071)	2.8
123	1,1-环丙烷二甲醇	0.157
124	甲烷磺酰氯	0.44
125	二甲基乙酰胺	4.288
126	碘化钠	0.995
127	N-BOC 甘氨酸乙酯	3.697
128	氢氧化锂	0.17
129	单水合柠檬酸	1.465
130	二环己基胺	0.428
131	N-羟基氨基甲酸叔丁酯	0.067
132	2-溴苄	0.543
133	碘	0.293
134	N-氟代双苯磺酰胺	2.211
135	六甲基二硅基胺基锂	6.633
136	2-氯-N-甲氧基-N-甲基乙酰胺	0.379
137	[1,1'-双(二苯基膦基)二茂铁]二氯化钪(II)X299	0.012
138	N-乙酰-L-半胱氨酸 N334	0.193
139	EDC 盐酸盐	0.211
140	羟基-苯并-三氮唑	0.098

序号	原料名称	年耗量 (t)
141	二氯亚砷	0.083
142	001*7 强酸性苯乙烯阳离子交换树脂	3.667
143	丁酮	0.585
144	锌粉	0.606
145	氯化氢乙醇溶液	0.418
146	3-苄基-7-羟基-2-甲基-3 苯并咪唑-5-羧酸(N319)	0.933
147	(4) -5, 7-二氟-色满-4-醇	0.519
148	MAP	4.8
149	FABE	9
150	三乙胺	4.5
151	乙腈	13.97
152	氢氧化钠	91.2
153	冰醋酸	8.4
154	二氯甲烷	18.5
155	盐酸	49.2
156	dl 苹果酸	1.66
157	乙醇	17.1
158	活性炭	0.25
159	肝素钠粗品	6
160	氯化钠	5
161	硫酸铵	1
162	蛋白酶	0.5
163	乙醇	10.75
164	盐酸	0.85
165	氢氧化钠	0.9
166	Y4	9.9
167	氯乙酸叔丁酯	5.7
168	氢氧化钾	2.3
169	四氢呋喃	84.5

序号	原料名称	年耗量 (t)
170	四丁基溴化铵	0.866
171	硅藻土	2.15
172	FQC-5C	43.50
173	氢氧化钾	65.3
174	甲酸	86.60
175	甲醛溶液	17.70
176	氨水	41.80
177	乙醇	175.7
178	活性炭	2.61
179	FQC-2	54.4
180	原甲酸三乙酯	44.2
181	醋酐	51.0
182	甲酸甲酯	18.15
183	甲基胍	26.40
184	甲苯	68.00
185	三乙胺	38.76
186	乙腈	44.2
187	甲基哌嗪	21.76

2.2 主要原辅材料性质

序号	原辅料名称	化学分子式	理化特性	毒性
1	乙醇	C ₂ H ₅ OH	分子量 46.07，无色透明、易燃易挥发液体。有酒的气味和刺激性辛辣味。熔点 -117.3℃，沸点 78.32℃。溶于水、甲醇、乙醚和氯仿。能溶解许多有机化合物和若干无机化合物。	低毒。LD ₅₀ 7060mg/kg(大鼠经口); 7340 mg/kg(兔经皮); LC ₅₀ 37620 mg/m ₃
2	乙酸甲酯	C ₃ H ₆ O ₂	色透明液体，具有香味，相对密度（水=1）0.92，沸点 57.8℃，闪点-10℃，微溶于水，可混溶于乙醇、乙醚等大多数有机溶剂。	LD ₅₀ 05450mg/kg（大鼠经口）
3	二异丙胺	C ₆ H ₁₅ N	色透明液体，溶于水，溶于大多数有机溶剂。带氨臭的挥发性液体，无色液体。有氨的气味。易挥发。呈强碱性。溶于水、乙醇和大多数有机溶剂。相对密度（d ₂₀ ）0.722。沸点 84℃。闪点(开杯)-6℃。有腐蚀性	低毒，LD ₅₀ 770mg/kg(大鼠经口)
4	碳酸钠	Na ₂ CO ₃	分子量 105.99 白色粉末。d:2.53 熔点 851℃，易溶于水，呈碱性，不溶于醇、醚等有机溶剂，吸湿性强	对眼睛、皮肤、粘膜和上呼吸道有刺激作用。吸入：可导致呼吸道化学性灼伤
5	阿莫西林	C ₁₆ H ₁₉ N ₃ O ₅ S·3H ₂ O	白色或类白色结晶性粉末，熔点：195℃，在水中微溶，在乙醇中几乎不溶	-
6	异辛酸钠	C ₈ H ₁₅ NaO ₂	无色或微黄色透明液体，熔点>300℃	-
7	阿莫西林钠	C ₁₆ H ₁₈ N ₃ NaO ₅ S	是一种抗生素类药。本品为白色或类白色粉末或结晶；无臭或微臭，味微苦。	-

序号	原辅料名称	化学分子式	理化特性	毒性
			有引湿性。本品在水中易溶，在乙醇中略溶，在乙醚中不溶。	
8	甲醇	CH ₃ OH	分子量：32.04 无色易挥发液体，有刺激性气味。密度 0.7915。熔点-97.8℃。沸点 64.65℃。能与水和多数有机溶剂混溶。	属中等毒类。饮后能致盲。LD ₅₀ 5628mg/kg (大鼠经口),LC ₅₀ 82776mg/m ³ 4 小时(大鼠吸入)
9	(2R, 2- α -R, 3a)-2-[1-(3,5-双(三氟甲基)苯基)乙氧基]-3-(4-氟苯基)-1,4-噁嗪盐 酸盐	C ₂₀ H ₁₉ ClF ₇ NO ₂	别名，阿瑞吡坦中间体;阿瑞吡坦盐酸盐 闪点:188.4℃，沸点:387.9℃	-
10	碳酸钾	K ₂ CO ₃	白色结晶粉末，密度 2.428g/cm ³ ，熔点 891℃，沸点时分解，相对分子量 138.21。溶于水，水溶液呈碱性，不溶于乙醇、丙酮和乙醚。吸湿性强，暴露在空气中能吸收二氧化碳和水分，转变为碳酸氢钾，不溶于乙醇及醚。	LD ₅₀ : 1870 mg/kg(大鼠经口)
11	2-(2-氯-1-亚乙基)酰肼甲酸甲酯	C ₄ H ₈ ClN ₃ O ₂	白色粉末，阿瑞吡坦中间体相对密度:1.437g/cm ³	-
12	甲苯	C ₇ H ₈	无色透明液体，有类似苯的芳香气味，相对密度(水=1) 0.87，熔点-94.9℃，	LD ₅₀ :5000mg/kg(大鼠经口)

序号	原辅料名称	化学分子式	理化特性	毒性
			沸点 110.6℃, 闪点 535℃, 不溶于水, 可溶于苯、醇、醚等多数有机溶剂。	
13	氯化钠	NaCl	分子量: 58.45 白色晶体或粉末, 味咸, 比重: 2.165。溶于水、苯、甘油, 难溶于乙醇。	-
14	无水硫酸镁	MgSO ₄	分子量: 120.36 d: 2.66, 溶于水、乙醇、甘油, 不溶于丙酮。易吸潮, 在不同温度下, 与水可生成一、二、四、六、七、十二水合物。	本品粉尘对粘膜有刺激作用, 长期接触可引起呼吸道炎症。误服有导泻作用, LD ₅₀ : 645 mg/kg (小鼠皮下), 670-733mg/kg (小鼠腹腔注射)
15	阿瑞吡坦	C ₂₃ H ₂₁ F ₇ N ₄ O ₃	白色或微白色晶体, 极微溶于水, 略微溶于乙醇, 几乎不溶于正己烷。	-
16	四氢呋喃	C ₄ H ₈ O	无色易挥发液体, 有类似乙醚的气味, 相对密度 (水=1) 0.89, 熔点-108.5℃, 沸点 65.4℃, 闪点-20℃, 溶于水、乙醇、乙醚、丙酮、苯等多数有机溶剂。	LD ₅₀ :2816mg/kg(大鼠经口)
17	硼酸三甲酯	C ₃ H ₉ BOC ₃	无色液体, 相对密度 (水=1) 0.92, 熔点-29℃, 沸点 68℃, 闪点-8℃, 可溶于甲醇、乙醚等。	LD ₅₀ :6140mg/kg(大鼠经口)
18	硫酸	H ₂ SO ₄	无色透明油状液体, 无臭, 相对密度 (水=1) 1.83, 熔点 10.5℃, 沸点 330℃, 与水互溶。遇水大量放热, 可发生沸溅。与易燃物 (如苯) 和可燃物 (如糖、纤维素等) 接触会发生剧烈反应, 甚至引起燃烧。	LD ₅₀ :2140mg/kg(大鼠经口)
19	二氯甲烷	CH ₂ Cl ₂	无色透明液体, 有芳香气味, 相对密度	LD ₅₀ :1600~2000mg/kg(大鼠经口)

序号	原辅料名称	化学分子式	理化特性	毒性
			(水=1) 1.33, 熔点-96.7°C, 沸点 39.8°C, 微溶于水, 溶于乙醇、乙醚。	
20	异丙胺	C ₃ H ₉ N	无色易挥发液体, 有带鱼腥的氨味, 相对密度(水=1) 0.69, 熔点-101.2°C, 沸点 31.7°C, 闪点-32°C, 与水混溶, 可溶于乙醇、乙醚。其蒸气与空气可形成爆炸性混合物, 遇明火、高热能引起燃烧爆炸	LD ₅₀ :820mg/kg(大鼠经口)
21	盐酸	HCl	无色或微黄色发烟液体, 有刺鼻的酸味, 相对密度(水=1) 1.20, 熔点-114.8°C, 沸点 108.6°C (20%), 与水混溶, 溶于液碱。	无毒
22	1,2-二氯乙烷	C ₂ H ₄ Cl ₂	无色或浅黄色透明液体, 有类似氯仿的气味, 相对密度(水=1) 1.26, 熔点-35.7°C, 沸点 83.5°C, 闪点 13°C, 微溶于水, 可混溶于醇、醚、氯仿。	LD ₅₀ :670mg/kg(大鼠经口)
23	吡啶	C ₅ H ₅ N	无色或微黄色液体, 有恶臭, 相对密度(水=1) 0.98, 熔点-42°C, 沸点 115.3°C, 闪点 17°C, 溶于水、醇、醚等大多数有机溶剂。	LD ₅₀ :1580mg/kg(大鼠经口)
24	五氯化磷	PCl ₅	淡黄色结晶, 有刺激性气味, 易升华, 相对密度(水=1) 3.60, 熔点 148°C, 溶于水、四氯化碳、二硫化碳。	LD ₅₀ :660mg/kg(大鼠经口)
25	氯化亚砷	Cl ₂ OS	淡黄色至红色、发烟液体。有强烈刺激气味, 相对密度(水=1) 1.64, 熔点-105°C, 沸点 78.8°C, 可混溶于苯、氯仿、四氯化碳等。	LC ₅₀ :2435mg/kg(大鼠吸入)

序号	原辅料名称	化学分子式	理化特性	毒性
26	碳酸钠	Na ₂ CO ₃	分子量 105.99 白色粉末。d:2.53 熔点 851°C，易溶于水，呈碱性，不溶于醇、醚等有机溶剂，吸湿性强。	对眼睛、皮肤、粘膜和上呼吸道有刺激作用。吸入：可导致呼吸道化学性灼伤
27	(2R, 2-α-R, 3a)-2-[1-(3,5-双(三氟甲基)苯基)乙氧基]-3-(4-氟苯基)-1,4-噁嗪盐酸盐	C ₂₀ H ₁₉ ClF ₇ NO ₂	别名，阿瑞吡坦中间体;阿瑞吡坦盐酸盐 闪点:188.4°C，沸点:387.9°C	-
28	2-(2-氯-1-亚乙基)酰肼甲酸甲酯	C ₄ H ₈ ClN ₃ O ₂	白色粉末，阿瑞吡坦中间体相对密度:1.437g/cm ₃	-
29	叔丁醇钾	C ₄ H ₉ KO	分子量：112.21，外观性状：白色或类白色吸湿性粉末，遇水反应，湿度敏感，氮气保护。溶解性：溶于叔丁醇熔点：256-258 °C；沸点：275°C；蒸气压：1 mm Hg (220 °C)，闪点：54°F	-
30	叔丁基甲基醚	C ₅ H ₁₂ O	无色液体，微溶于水，熔点-69°C 熔点-108.6°C。沸点 55.3°C。相对密度：0.7404	-
31	四氢呋喃	C ₄ H ₈ O	无色易挥发液体，有类似乙醚的气味。溶于水、乙醇、乙醚、丙酮、苯等大多数有机溶剂。沸点:65-66°C，闪点：-15-21°C	低毒，大鼠经口 LD ₅₀ : 1650mg/kg；吸入 LC ₅₀ : 21000ppm /3H.
32	苯甲醇	C ₇ H ₈ O	外观与性状:无色液体，有芳香味。熔点(°C):-15.3，沸点(°C): 205.7	低毒，：LD ₅₀ 1230mg/kg（大鼠经口）

序号	原辅料名称	化学分子式	理化特性	毒性
			闪点(°C): 100 溶解性: 微溶于水, 易溶于醇、醚、芳烃。	
33	4-氯乙酰乙酸甲酯	C ₅ H ₇ ClO ₃	用作医药及农药的中间体, 熔点-8°C, 沸点 115°C, 闪点 96.7°C, 水溶性 47.5g/L(20°C)	-
34	碳酸氢钠	NaHCO ₃	碳酸氢钠为白色晶体, 或不透明单斜晶系细微结晶。比重 2.15。无臭、无毒、味咸, 可溶于水, 微溶于乙醇。其水溶液因水解而呈微碱性, 常温中性质稳定, 受热易分解, 在 50°C 以上逐渐分解, 在 270°C 时完全失去二氧化碳, 在干燥空气中无变化, 在潮湿空气中缓慢分解。	大鼠经口 LD ₅₀ : 4220 mg/kg; 小鼠经口 LD ₅₀ : 3360 mg/kg。
35	三氟乙酸	CF ₃ COOH	分子量 114.02, 无色挥发性发烟液体。与醋酸气味相似。有吸湿性及刺激臭。熔点-15.6°C, 沸点 71.1°C, 能与水、氟代烷烃、甲醇、苯、乙醚、四氯化碳和己烷混溶。可部分溶解六碳以上烷烃和二硫化碳。	LD ₅₀ : 200mg/kg(大鼠经口)。LC ₅₀ : 1000mg/m ₃ (大鼠吸入)。
36	4-溴-1H-咪唑	C ₃ H ₃ BrN ₂	固体, 熔点范围 131~135°C, 闪点 150.2°C	有毒, LD ₅₀ 250mg/kg(大鼠经口)
37	三苯基氯甲烷	C ₁₉ H ₁₅ Cl	白色晶体, 不溶解于水, 易溶解于苯、二硫化碳、石油醚, 正己烷, 微溶解于醇、醚, 吸水后变为三苯甲醇, 重要的医药中间体。熔点 110-113°C, 沸点 374.3°C, 闪点 177.9°C	小鼠静脉注射 LC ₅₀ : 180mg/kg
38	1-甲基-4-吡	C ₁₀ H ₁₇ BN ₂ O ₂	医药中间体, 熔点 59-64 °C	-

序号	原辅料名称	化学分子式	理化特性	毒性
	唑硼酸频哪酯			
39	四(三苯基)膦钯	$\text{Pd}[\text{P}(\text{C}_6\text{H}_5)_3]^4$	绿黄色粉末, 闪点 181.7°C, 熔点 103-107°C。溶于苯、甲苯, 不溶于水、醚和醇	-
40	乙酸乙酯	$\text{CH}_3\text{COOC}_2\text{H}_5$	分子量:77.11 d:0.9006, 无色透明液体, 易挥发,有果香气味, 微溶于水, 溶于醇、醚、酮等多数有机溶剂。沸点 77°C 闪点-4 °C。蒸气压 13.33Kpa。	低毒类,大鼠经口 LD ₅₀ 5620 mg/kg, 吸入 LC ₅₀ 5760 mg/m ³ 8 小时 C 工 200 mg/m ³ (中)
41	二氢双(2-甲氧基乙氧基)铝酸钠	$\text{C}_6\text{H}_{16}\text{AlNaO}_4$	分子量 202.16, 雾状、浅琥珀色液体, 闪点 4°C, 沸点 396-402°C和水反应, 溶于芳香烃和醚。	-
42	三苯基氯甲烷	$\text{C}_{19}\text{H}_{15}\text{Cl}$	白色晶体, 不溶解于水, 易溶解于苯、二硫化碳、石油醚, 正己烷, 微溶解于醇、醚, 吸水后变为三苯甲醇, 重要的医药中间体。熔点 110-113°C, 沸点 374.3°C, 闪点 177.9°C	小鼠静脉注射 LC ₅₀ : 180mg/kg
43	1,2-双(二苯基膦)乙烷	$(\text{C}_{26}\text{H}_{24}\text{P}_2)$	分子量: 398.42 白色结晶, 熔点 138-142°C。溶解性: 溶于大多数有机溶剂, 如四氢呋喃、氯仿、二氯甲烷、乙醚等。	-
44	阿奇霉素 A	$\text{C}_{37}\text{H}_{70}\text{N}_2\text{O}_{12}$	分子量 734.96, 密度 1.18	-
45	氯甲酸苄酯	$\text{C}_8\text{H}_7\text{ClO}_2$	无色至浅黄色液体, 相对密度 1.195, 沸点 103°C, 闪点 80°C, 溶于大多数有机溶剂, 通常溶于水、 CH_2Cl_2 、THF、乙醚或者甲苯中。	-
46	碳酸氢钠	NaHCO_3	碳酸氢钠为白色晶体, 或不透明单斜晶系细微结晶。比重 2.15。无臭、无毒、	大鼠经口 LD ₅₀ : 4220 mg/kg; 小鼠经口 LD ₅₀ : 3360 mg/kg.

序号	原辅料名称	化学分子式	理化特性	毒性
			味咸，可溶于水，密度为 2.159，分子量 84.1，熔点为 270°C	
47	二甲基亚砜	C ₂ H ₆ OS	分子量 78.078，常温下为无色无臭的透明液体。熔点 18.4°C，沸点 189°C。能溶于乙醇、丙醇、苯和氯仿等大多数有机物	毒性较小，LD ₅₀ : 9700~28300mg/kg (大鼠经口)；16500~24000mg/kg (小鼠经口)
48	三氟乙酸	CF ₃ COOH	无色挥发性发烟液体，熔点-15.6°C，沸点 71.1°C，相对密度 1.5351 能与水、氟代烷烃、甲醇、苯、乙醚、四氯化碳和己烷混溶。	-
49	三氟乙酸酐	C ₄ F ₆ O ₃	是一种带刺激性气味，易挥发的无色液体。溶于乙醚和乙酸。相对密度 (d ₂₅)1.490。熔点-65°C。沸点 39.5~40.1°C。折光率 1.269	(大鼠，经口)100mg/kg
50	三乙胺	C ₆ H ₁₅ N	具有有强烈的氨臭的无色透明液体，分子量为 101.19，密度 0.73，熔点-114.8°C，沸点 89.5°C，闪点-7°C。微溶于水，可溶于乙醇、乙醚。	有毒 LD ₅₀ 460mg/kg
51	异丙醇	C ₃ H ₈ O	无色透明具有乙醇气味的可燃性液体。沸点 82.45°C，熔点-87.9°C，密度 0.7863，溶于水，也溶于醇、醚、苯、氯仿等多数有机溶剂	大鼠 LD ₅₀ : 5840 mg/kg；小鼠 LC ₅₀ : 3600 mg/kg
52	氯化铵	NH ₄ Cl	无色晶体或白色结晶性粉末；无臭，味咸、凉；水溶液呈弱酸性，加热时酸性增强。分子量 53.49，密度 1.527，熔点 340°C，沸点 520°C。在水中易溶，在乙	(大鼠，经口) LD ₅₀ : 1650mg/kg

序号	原辅料名称	化学分子式	理化特性	毒性
			醇中微溶。	
53	三甲基溴化铈	C ₃ H ₉	熔点 203℃	-
54	无水硫酸钠	Na ₂ SO ₄	无色透明，有时带浅黄或绿色，易溶于水。单斜晶系，晶体短柱状，熔点：884℃，沸点：1404℃，密度：2.68。不溶于乙醇，溶于水，溶于甘油。	-
55	磷酸	H ₃ PO ₄	白色固体，大于 42℃时为无色粘稠液体。熔点 42℃，沸点 158℃，密度 1.874。可与水以任意比互溶	LD ₅₀ : 1530mg/kg (大鼠经口)
56	正丙胺	C ₃ H ₉ N	常温常压下为无色透明、易挥发、高毒性的液体，呈碱性，有强烈的氨味。沸点 47.8℃，熔点-83℃，密度 0.719，分子量 59.11	-
57	正庚烷	C ₇ H ₁₆	无色易挥发液体，相对密度(水=1): 0.68，熔点：-90.5℃，沸点：98.5℃，不溶于水，溶于醇，可混溶于乙醚、氯仿。	LD ₅₀ : 222 mg/kg(小鼠静脉) LC ₅₀ : 75000mg/m ₃ , 2 小时(小鼠吸入)
58	乙酸乙酯	C ₄ H ₈ O ₂	无色透明液体，低毒性，有甜味，浓度较高时有刺激性气味，易挥发。熔点：-84℃，沸点：77℃，密度：0.902。微溶于水，溶于醇、酮、醚、氯仿等大多数有机溶剂。	LD ₅₀ 5620mg/kg(大鼠经口)； 4940mg/kg (兔经口)； LC ₅₀ 5760mg/m ₃ , 8 小时(大鼠吸入)；
59	L-脯氨酸	C ₅ H ₉ NO ₂	斜方晶系为无水物，单斜晶系含 1 分子结晶水；无臭，有较强甜味；熔点为 200℃，沸点为 252.2℃，密度为 1.35。易溶于水和乙醇，不溶于丁醇及乙醚。	-

序号	原辅料名称	化学分子式	理化特性	毒性
60	氨气	NH ₃	无色气体。有强烈的刺激气味。密度0.771，沸点-33.5℃，熔点-77.75℃，分子量17.031，溶于水、乙醇和乙醚。	-
61	甲醇钠	CH ₃ ONa	白色无定形易流动粉末，无臭，溶于乙醇和甲醇。沸点：>450℃，密度：相对密度(水=1)1.3；分子量:54.0237。	-
62	叔丁基甲基醚	C ₅ H ₁₂ O	无色液体，微溶于水，熔点-69℃ 熔点-108.6℃。沸点 55.3℃。相对密度：0.7404	-
63	乙二醇二甲醚	C ₄ H ₁₀ O ₂	一种带有醚味的水白色中性液体，熔点-69℃ 沸点：83℃，密度相对密度(水=1)0.87，溶于水、烃类。	-
64	三氟乙酰乙酸乙酯	C ₆ H ₇ F ₃ O ₃	常温下为无色透明液体，沸点 130~132℃，溶于水、乙醇、苯等有机溶剂。熔点：-39℃，沸点：131℃，密度：1.259。	-
65	碘化钾	KI	白色立方结晶或粉末，在潮湿空气中微有吸湿性，久置析出游离碘而变成黄色。熔点 680℃。沸点 1330℃，密度 3.123。	(大鼠，静脉) 285mg/kg
66	氯丙酮	C ₃ H ₅ ClO	无色至暗黄色液体，熔点-44.5℃，沸点119℃，密度 1.15，溶于乙醇、乙醚、氯仿。	LD ₅₀ 100 mg/kg (大鼠经口)
67	对甲苯磺酸	C ₇ H ₈ O ₃ S	白色针状粉末结晶，熔点：38℃(无水)103.5℃(一水)，沸点：140℃，密度：1.24，易潮解，可溶于水、醇和其他极性溶剂	LD ₅₀ : 400 mg/kg(小鼠经口); 2500mg/kg(大鼠经口)
68	氢氧化钠	NaOH	一般为片状或块状形态，易溶于水。熔点：318.4℃，沸点：1390℃，密度：2.13。	-

序号	原辅料名称	化学分子式	理化特性	毒性
			氢氧化钠俗称烧碱、火碱、苛性钠，为一种具有强腐蚀性的强碱。	
69	喹啉	C ₉ H ₇ N	无色液体，是芳香类化合物。熔点-15.6℃，分子量 129.16，相对密度 1.0929，能与醇、醚及二硫化碳混溶，易溶于热水，难溶于高冷水。	大鼠口服 LD ₅₀ 为 460mg/kg。
70	铜粉	Cu	带有红色光泽的金属，熔点：1083℃，沸点：2595℃，铜粉由于表面与空气接触更多，所以更容易被氧化。	-
71	三氯甲烷	CHCl ₃	无色透明液体。有特殊气味。熔点：-63.5℃，沸点：61.3℃，分子量：119.39。能与乙醇、苯、乙醚、石油醚、四氯化碳、二硫化碳和油类等混溶。	(大鼠，经口) LD ₅₀ 为 1194mg/kg
72	N-溴代丁二酰亚胺	C ₄ H ₄ BrNO ₂	本品为白色或乳白色细粒结晶，微带溴的气味。溶于丙酮、乙酸乙酯、醋酸酐，难溶于水、苯、四氯化碳、氯仿等。比重 2.097，熔点 173-175℃，182℃ 时分解。	-
73	N,N-二甲基甲酰胺二甲基缩醛	C ₅ H ₁₃ NO ₂	无色高沸点液体。熔点-60.5℃，沸点 149~156℃，相对密度 0.9487 (20/4℃)。能与水、乙醇、乙醚、醛、酮、酯、卤代烃和芳烃等混溶。	LD ₅₀ : 4000 mg/kg(大鼠经口); 4720 mg/kg(兔经皮) LC ₅₀ : 9400mg/m ₃ , 2 小时(小鼠吸入)
74	草酸二甲酯	COOCH ₃ OOCH ₃ C ₄ H ₆ O ₄	无色单斜形结晶。熔点 54℃，沸点 163.5℃，相对密度 1.1479 (54℃)，折光率 1.379 (82.1℃)，闪点 75℃。溶于醇和醚，溶于约 17 份水中，在热水中	LD: >500mg/kg (大鼠经口)

序号	原辅料名称	化学分子式	理化特性	毒性
			分解。	
75	氨基乙醛缩二甲醇	C ₄ H ₁₁ NO ₂	分子量：105.14，密度：0.965，沸点：135-139℃	-
76	醋酸	CH ₃ COOH	无色液体，有刺鼻的醋酸味。分子量：60.05，沸点：117.9℃，闪点：39℃，20℃时蒸气压（KPa）：1.5，能溶于水、乙醇、乙醚、四氯化碳及甘油等有机溶剂。	LD ₅₀ ：3.3 g/kg(大鼠经口)；1060 mg/kg(兔经皮)。LC ₅₀ ：5620 ppm，1 h(小鼠吸入)；12.3 g/m ₃ ,1 h(大鼠吸入)。
77	2,4-二氟苄胺	C ₇ H ₇ F ₂ N	沸点：82-84℃ 闪点：68℃ 分子量：143.13	-
78	乙腈	C ₂ H ₃ N	乙腈又名甲基氰，无色液体，极易挥发，闪点：6℃，饱和蒸气压(kPa)：13.33(27℃)，熔点：-45.7℃沸点：81-82℃。与水混溶，溶于醇等大多数有机溶剂。	LD ₅₀ 2730mg/kg(大鼠经口)；1250mg/kg(兔经皮)；LC ₅₀ 12663mg/m ₃ ，8小时(大鼠吸入)人吸入>500ppm，恶心、呕吐、胸闷、腹痛等；
79	甲磺酸	CH ₄ O ₃ S	无色或微棕色油状液体，低温下为固体，高沸点强酸。分子量：96.11，熔点：20℃，沸点：167℃，闪点：189℃。溶于水、醇和醚放出大量的热，不溶于烷烃、苯、甲苯等。	-
80	醋酸钠	CH ₃ COONa	无色透明或白色颗粒结晶，闪点：>250℃，熔点：324℃沸点：>400℃，易溶于水，微溶于乙醇，不溶于乙醚。	-
81	(R)-3-氨基丁醇	C ₄ H ₁₁ NO	分子量：89.14，沸点：168℃，闪点：56℃	-
82	三苯基磷	C ₁₈ H ₁₅ P	白色固体，分子量：262.29 熔点：80℃ 沸点：377℃ 闪点：180℃，相对密度(水=1)1.32。不溶于水，微溶于乙醇，溶于苯、丙酮、	-

序号	原辅料名称	化学分子式	理化特性	毒性
			四氯化碳。	
83	(S)-1-叔丁氧羰基-3-羟基哌啶	C ₁₀ H ₁₉ NO ₃	本品的熔点是 34~40℃, 闪点是 110℃。	-
84	二氧六环	C ₄ H ₈ O ₂	无色液体, 稍有香味。分子量: 88.11, 熔点: 11.8℃, 沸点: 101.3℃, 闪点: 12℃, 密度相对密度(水=1): 1.04。与水混溶, 可混溶于多数有机溶剂	大鼠经口 LD ₅₀ 7120 mg/kg, LC ₅₀ 46000 mg/m ₃ , 2 小时(大鼠吸入);
85	偶氮二甲酸二异丙酯	C ₈ H ₁₄ N ₂ O ₄	桔红色透明油状液体, 有特殊气味, 分子量: 202.21, 熔点: 3-5℃, 沸点: 75℃, 闪点: 106℃, 溶于一般增塑剂, 与塑料互溶性好, 热稳定性好。	-
86	丙酮	CH ₃ COCH ₃	是一种无色透明液体, 有特殊的辛辣气味, 分子量: 58.08, 熔点: -94.9℃, 沸点: 56.53℃, 闪点: -20℃, 饱和蒸气压(kPa): 53.32(39.5℃)。易溶于水和甲醇、乙醇、乙醚、氯仿、吡啶等有机溶剂。	LD ₅₀ : 5800mg/kg(大鼠经口); 20000mg/kg(兔经皮)
87	氢氧化钾	KOH	白色粉末或片状固体, 分子量: 56.1, 熔点: 380℃, 沸点: 1324℃, 易溶于水, 溶于乙醇, 微溶于醚。	LD ₅₀ (大鼠, 经口) 1230mg/kg
88	庚烷	C ₇ H ₁₆	是一种无色易挥发液体, 分子量: 100.2, 熔点: -90.61℃, 沸点: 98.42℃, 闪点: -4℃, 不溶。	-
89	N,N-二异丙基乙胺	C ₈ H ₁₉ N	无色透明液体, 分子量: 129.25, 熔点: -46℃, 沸点: 127℃, 闪点: 6℃, 密度: 0.782。溶于醇、醚等有机溶剂。	-
90	丙烯酰氯	C ₃ H ₃ ClO	无色易燃液体, 有腐蚀性和刺激性臭味。分子量: 90.5, 沸点: 75℃, 闪点: 16℃, 微溶于水, 与	大鼠吸入 LCLo: 25 ppm/4H。小鼠吸入 LC ₅₀ : 92 mg/m ₃ /2H。

序号	原辅料名称	化学分子式	理化特性	毒性
			乙醇、氯仿、乙醚和石油醚混。	
91	氟维司群中间体	C ₃₄ H ₄₉ O ₃ F ₅ S	分子量：632.808，密度：1.19	-
92	二甲基甲酰胺	C ₃ H ₇ NO	透明液体，分子量：73.10，熔点：-60.5℃，沸点：152.8℃，闪点：58℃，与水互溶。	大鼠经口 LD ₅₀ : 2800 mg/kg; 吸入 LC ₅₀ : 5000 ppm/6H。小鼠经口 LD ₅₀ : 3700 mg/kg; 吸入 LC ₅₀ : 9400 mg/m ³ /2H。兔经皮 LD ₅₀ : 4720 mg/kg。
93	偏高碘酸钠	NaIO ₄	无色结晶或白色结晶粉末，易溶于水，盐酸、硝酸等，不溶于乙醇。	-
94	过硫酸氢钾	KHSO ₅	外观白色，无味，结晶性、流沙状固体粉末。	-
95	甲基叔丁基醚	C ₅ H ₁₂ O	是一种无色、透明、高辛烷值的液体，熔点：-109℃，沸点：55.2℃，闪点：-10℃。	LD ₅₀ 03030mg/kg(大鼠经口)；>7500mg/kg(兔经皮)；LC ₅₀ 085000mg/m，4小时(大鼠吸入)
96	亚硫酸钠	Na ₂ SO ₃	白色、单斜晶体或粉末，分子量：126.04，熔点：150℃，易溶于水，不溶于乙醇等	-
97	三氟甲基亚磺酸钠	CF ₃ NaO ₂ S	分子量:156.0595	-
98	三氟乙酸	CF ₃ COOH	无色挥发性发烟液体，熔点：-15.6℃，沸点：71.1℃，相对密度：1.5351，能与水、氟代烷烃、甲醇、苯、乙醚、四氯化碳和己烷混溶。	-
99	碘酸钾		它是一种无色或白色结晶粉末，无色单斜结晶，熔	-

序号	原辅料名称	化学分子式	理化特性	毒性
		KIO ₃	点：560℃，相对密度(水=1)：3.89，溶于水、稀硫酸，不溶于乙醇。	
100	碘化钾	KI	白色立方结晶或粉末。分子量：166.00，熔点：680℃，沸点：1330℃，密度：3.13。	-
101	(S)-3-环己烯-1-甲酸	C ₇ H ₁₀ O ₂	分子量：126.15，熔点：17℃，沸点：238℃，密度 1.081	-
102	异丙基氯化镁	C ₃ H ₇ ClMg	分子量：102.85，沸点：256℃，闪点：22.2℃，密度：0.98。	-
103	醋酸铵	CH ₃ COONH ₄	白色三角晶体，分子量：77.083，熔点：112，密度：1.17，溶于水和乙醇，不溶于丙酮，水溶液显中性。	-
104	磷酸钾	K ₃ PO ₄	无色或白色斜方晶系结晶。分子量：212.27，熔点：1340℃，相对密度：2.564，易溶于水，不溶于乙醇	-
105	乙酸异丙酯	C ₅ H ₁₀ O ₂	无色透明液体，有水果香味。分子量：102.1317，沸点：89℃，闪点：16℃，易挥发，与醇、酮、醚等大多数有机溶剂混溶。	-
106	草酸	H ₂ C ₂ O ₄	无色透明结晶或粉末，分子量：90.04，熔点：101~102℃，密度：1.653，不溶于苯、氯仿和石油醚。	-
107	甲基吗啡啉	C ₅ H ₁₁ NO	为无色透明液体，分子量：101.15，熔点：-66℃，沸点：115~117℃，闪点：23℃，溶于有机溶剂，能与水、乙醇混	大鼠 LD ₅₀ : 1960 mg/kg; 小鼠 LD ₅₀ : 1970 mg/kg

序号	原辅料名称	化学分子式	理化特性	毒性
			溶。	
108	2-(4-氯苯基)-2-吡啶甲醇	C ₁₂ H ₁₀ ClNO	-	-
109	氮气	N ₂	通常状况下是一种无色无味的气体，分子量：28.013，熔点：61.75K，沸点：77.35K，氮气的化学性质不活泼，常温下很难跟其他物质发生反应。	-
110	4-羟基哌啶-1-甲酸乙酯	C ₈ H ₁₅ NO ₃	分子量:173.21，相对密度:1.051	-
111	正丁醇	CH ₃ (CH ₂) ₃ OH	无色透明液体，分子量：74.12，熔点：-88.9℃，沸点：117.25℃，闪点：35℃，微溶于水，溶于乙醇、醚等大多数有机溶剂。	LD ₅₀ 4360mg/kg(大鼠经口)； 3400mg/kg(兔经皮)； LC ₅₀ 24240mg/m ₃ ，4小时(大鼠吸入)
112	对硝基苯甲酸	C ₇ H ₅ NO ₄	黄色结晶粉末，无臭，能升华，分子量：167.13，熔点：237-240℃，沸点：359.1℃，微溶于水，能溶于乙醇等有机溶剂。	-
113	红铝	C ₆ H ₁₆ AlNaO ₄	分子量 202.16，雾状、浅琥珀色液体，闪点 4℃，沸点 396-402℃和水反应，溶于芳香烃和醚。	-
114	三氟乙醇	C ₂ H ₃ F ₃ O	分子量：100.0398，熔点：-45℃，沸点：73.6℃，闪点：13℃，相对密度：1.382，能与水和多种有机溶剂相混溶。	-
115	磺酰氯	SO ₂ Cl ₂	无色发烟液体，有强烈的刺激性臭味，磺酰氯为	-

序号	原辅料名称	化学分子式	理化特性	毒性
			腐蚀物品，分子量：134.97，熔点：-54.1，相对密度：1.67，溶于乙酸、苯。	
116	甲醇钠	CH ₃ ONa	白色无定形易流动粉末，分子量：54.0237，沸点：450℃，闪点：11℃，溶于甲醇、乙醇。	-
117	柠檬酸钠二水合物	C ₆ H ₅ Na ₃ O ₇ ·2H ₂ O	白色粉末，分子量：294.10，熔点：300℃，密度1.76。	-
118	苯甲酰基胞嘧啶	C ₁₁ H ₉ N ₃ O ₂	分子量：215.2081，熔点：>300℃，相对密度：1.33g	-
119	硫酸铵	(NH ₄) ₂ SO ₄	无色结晶或白色颗粒，分子量：132.14，熔点：230-280℃，相对密度(水=1)：1.77，不溶于醇、丙酮和氨水。	-
120	六甲基二硅烷胺	C ₆ H ₁₉ NSi ₂	无色透明易流动液体，分子量：161.40，沸点：126℃，闪点：25℃，相对密度(水=1)0.77，溶于多数有机溶剂	-
121	氯苯	C ₆ H ₅ Cl	氯苯为无色液体，分子量：112.56，熔点：-45℃，沸点：132.2℃，闪点：29℃，不溶于水，溶于乙醇、乙醚、氯仿、二硫化碳、苯等大多数有机溶剂。	LD ₅₀ 2290mg/kg（大鼠经口）； 1445mg/kg（小鼠经口）
122	四氯化锡	SnCl ₄	无色易流动的液体，分子量：260.50，熔点：-34.07℃，沸点：114.15℃，易溶于水，溶于汽油、二硫化碳、松节油等大多数有机溶剂。	LD ₅₀ ：99mg/kg（小鼠静注）；LC ₅₀ ：2300mg/m ₃ （大鼠吸入，10min）。
123	对甲苯磺酸	C ₇ H ₈ O ₃ S	白色针状或粉末结晶，分子量：172.20，	LD ₅₀ ：400 mg/kg(小鼠经口)；2500

序号	原辅料名称	化学分子式	理化特性	毒性
			熔点：38 °C，沸点：140 °C，闪点：41°C，可溶于水、醇和其他极性溶剂。	mg/kg(大鼠经口)
124	4,5,6,7-四氢噻吩并[3,2-c]吡啶盐酸盐	C ₇ H ₁₀ CINS	白色或类白色结晶性粉末，分子量：175.679，熔点：212-215°C，沸点：242.9 °C，闪点：100.7°C，易溶于水，乙醇。	-
125	三苯基氯甲烷	C ₁₉ H ₁₅ Cl	白色晶体，分子量：278.78，熔点：110-113°C，沸点：374.3°C，闪点：177.9°C，不溶解于水，易溶解于苯、二硫化碳、石油醚，正己烷，微溶解于醇、醚，吸水后变为三苯甲醇。	-
126	三乙胺	C ₆ H ₁₅ N	有强烈的氨臭的无色透明液体，分子量：101.19，熔点：-114.8°C，沸点：89.5°C，闪点：-7°C，微溶于水，可溶于乙醇、乙醚。	LD ₅₀ 460mg/kg
127	丁基锂	C ₄ H ₉ Li	一般为溶液状态，分子量：64.06，熔点：-76 °C	-
128	硼酸三甲酯	(CH ₃ O) ₃ B	水白色液体，分子量：103.92，熔点：-29°C，沸点：67~68°C，闪点：-7.5°C，能与乙醚、甲醇、己烷、四氢呋喃等混溶，有水存在水分解。	LD ₅₀ （小鼠经口）1290mg/kg
129	双氧水	H ₂ O ₂	纯过氧化氢是淡蓝色的黏稠液体，水溶液俗称双氧水，为无色透明液体。分子量：34.01，熔点：-0.43 °C，沸点：158 °C，溶于水、醇、乙醚，不溶于苯、石油醚。	LD ₅₀ 4060mg/kg（大鼠经皮）；LC ₅₀ 2000mg/m ₃ ，4 小时（大鼠吸入）
130	硫代硫酸钠	Na ₂ S ₂ O ₃	分子量：158	-
131	4-溴-1H-咪唑	C ₃ H ₃ BrN ₂	固体，熔点范围 131~135°C，闪点 150.2°C	有毒，LD ₅₀ 250mg/kg(大鼠经口)

序号	原辅料名称	化学分子式	理化特性	毒性
132	三苯基氯甲烷	C ₁₉ H ₁₅ Cl	白色晶体，不溶解于水，易溶解于苯、二硫化碳、石油醚，正己烷，微溶解于醇、醚，吸水后变为三苯甲醇，重要的医药中间体。熔点 110-113℃，沸点 374.3℃，闪点 177.9℃	小鼠静脉注射 LC ₅₀ : 180mg/kg
133	2-氨基-5-巯基-1,3,4-噻二唑	-	结晶体，相对分子量：133.20，熔点：233~234℃	小鼠腹腔 LD ₅₀ 为 250 mg/kg。
134	氯化苄	C ₆ H ₅ CH ₂ Cl	是一种无色或微黄色的透明液体，分子量：126.58，熔点：-43℃，沸点：179.4℃，相对密度：1.100，微溶于水，易溶于苯、甲苯等有机溶剂。	-
135	醋酐	C ₄ H ₆ O ₃	无色透明液体，有强烈的乙酸气味，分子量：102.09，熔点：-73℃，沸点：139℃，闪点：49℃，溶于氯仿和乙醚，缓慢地溶于水形成乙酸，与乙醇作用形成乙酸乙酯。	-
136	硫酸二甲酯	C ₂ H ₆ O ₄ S	有机化合物，无色或微黄色，略有葱头气味的油状可燃性液体，分子量：126.13，熔点：-27℃，沸点：约 188℃，溶于乙醇和乙醚。	大鼠经口 LD ₅₀ : 205 mg/kg; 吸入 LC ₅₀ : 405 mg/m ₃ /4H。小鼠经口 LD ₅₀ : 140 mg/kg; 吸入 LC ₅₀ : 280 mg/m ₃ 。
137	三氯甲烷	CHCl ₃	无色透明重质液体，极易挥发，有特殊气味，分子量：119.39，熔点：-63.5，沸点：61.3，相对密度 1.4840，能与乙醇、苯、乙醚、石油醚、四氯化碳、二硫化碳和油类等混溶。	LD ₅₀ (大鼠，经口) 1194mg/kg。
138		MgCO ₃	白色单斜结晶或无定形粉末。无毒、无味气中稳定，	-

序号	原辅料名称	化学分子式	理化特性	毒性
	碳酸镁		用于制造镁盐、氧化镁、防火涂料、油墨、玻璃、牙膏、橡胶填料等,食品中用作面粉改良剂、面包膨松剂等。	
139	二甲胺	C ₂ H ₇ N	二甲胺溶液为中闪点液体,有异臭,浓时如氨味;闪点: -5°C (25%水溶液)	-
140	正己烷	C ₆ H ₁₄	正己烷,是低毒、有微弱的特殊气味的无色液体,分子量: 86.18,熔点: -95°C,沸点: 69°C,闪点: 30°C,不溶于水,可与乙醚、氯仿混溶,溶于丙酮。	LD ₅₀ 28710mg/kg(大鼠经口);
141	无水硫酸钠	Na ₂ SO ₄	无色透明晶体,分子量: 142.04,熔点: 884°C,沸点: 1404°C,不溶于乙醇,溶于水,溶于甘油。	小鼠经口: LD ₅₀ 5989mg/kg
142	偶氮二甲酸二异丙酯	C ₈ H ₁₄ N ₂ O ₄	红色透明油状液体,有特殊气味,分子量: 202.21,熔点: 3-5°C,沸点: 75°C,闪点: 106°C,溶于一般增塑剂,与塑料互溶性好。	-
143	三丁基磷	C ₁₂ H ₂₇ P	无色透明液体,分子量: 202.32,熔点: 5°C,沸点: 240.0~242.0°C。	LD ₅₀ : 750 mg/kg(大鼠经口)。
144	铂碳	Pt/C	外观: 黑色粉末,属于贵金属催化剂中最常用的一种,可用于制药、电子等领域,应用较为广泛。分子量: 195.08。	-

2.3 生产工艺流程说明

1. 马来酸氟吡汀 (TLMC) 生产工艺

马来酸氟吡汀 (TLMC) 生产分为三个生产工段，先由阿奇霉素 A 生产 TLMC 02，TLMC 02 生产 TLMC 04，再由 TLMC 04 生产 TLMC。

TLMC 02 工艺流程及产污环节：

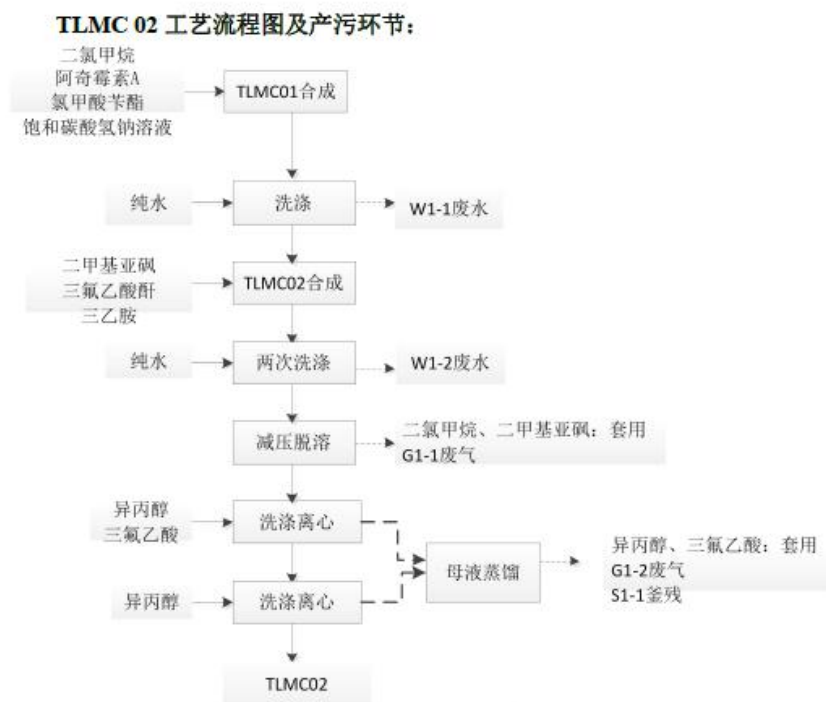


图3.2.1-1 TLMC02生产工艺流程图

TLMC 02 工艺流程简述：

(1) TLMC 01 合成：向 A4-R18 反应釜中泵入二氯甲烷，通过人孔投入阿奇霉素 A，通过滴加罐将氯甲酸苄酯通过滴加罐加入反应釜中。向 A4-R19 反应釜中泵入纯水、投入碳酸氢钠，配置饱和碳酸氢钠溶液。将 A4-R19 反应釜内物料压入 A4-R18 反应釜，搅拌反应生成 TLMC 01。

(2) 洗涤：向 A4-R18 反应釜中泵入纯水，搅拌静置分层，水相作为废水处理 (W1-1)。

(3) TLMC 02 合成：有机相转入 A4-R17 反应釜，泵入二甲基亚砜，再通过滴加罐将三氟乙酸酐滴加入反应釜，再将丙酮、纯水混合溶液通过滴加罐加入 A4-R17 反应釜，再将三乙胺通过滴加罐加入 A4-R17 反应釜，反应生成 TLMC 02。

(4) 洗涤、减压脱溶：通过滴加罐向 A4-R17 反应釜内加入纯水洗涤

两次，静置分层，下层有机相减压蒸馏脱溶，再加入异丙醇减压蒸馏脱溶2次。洗涤产生洗涤废水 W1-2。减压脱溶产生不凝气 G1-1，脱溶得到的二氯甲烷和二甲基亚砷套用。

(5) 洗涤、离心：减压脱溶结束后向反应釜内继续泵入异丙醇、缓慢滴入三氟乙酸，放料离心，离心固体加入异丙醇洗涤再离心，离心固体为 TLMC02 进入下一步反应。离心母液蒸馏回收其中的异丙醇和三氟乙酸，蒸馏产生不凝气 G1-2，釜残 S1-1。

TLMC 04 工艺流程图及产污环节：

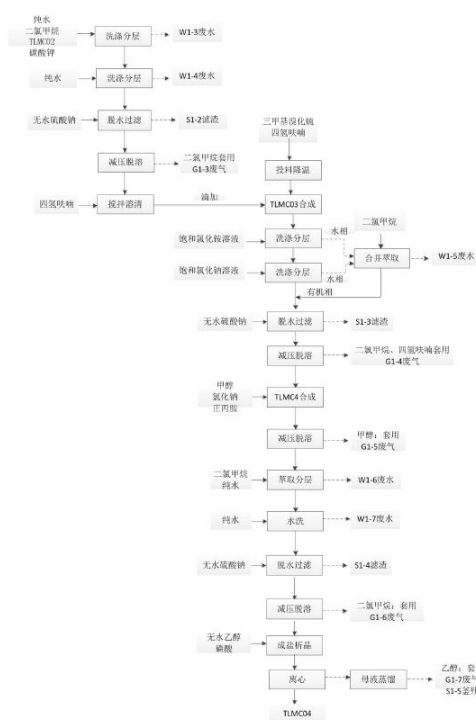


图3.2.1-2 TLMC04生产工艺流程图

TLMC 04 工艺流程简述：

(1) 洗涤、脱水、脱溶：向反应釜泵入纯水、二氯甲烷，通过人孔投入 TLMC02、碳酸钾，室温搅拌 1h，静置分层，水相作为废水 (W1-3) 处理，有机相加入纯水再洗涤一次，静置分层，水相作为废水 (W1-4) 处理。有机相加入无水硫酸钠脱水，再经过滤器过滤后压入另一反应釜，减压脱溶至干。再向釜内泵入四氢呋喃，搅拌溶清，得到 TLMC02/四氢呋喃溶液待用。过滤产生滤渣 S1-2，减压脱溶产生不凝气 G1-3，脱溶得到的二氯甲烷套用。

(2) TLMC03 合成：在反应釜内加入三甲基溴化铈、四氢呋喃，降温至 -15±5℃，将上一步得到的 TLMC02/四氢呋喃溶液滴加至反应釜，降温至

-70±5°C，保温反应 1h，反应生成 TLMC03。

(3) 洗涤分层、脱水：向反应结束的釜内泵入饱和氯化铵溶液，升温至 20±5°C，搅拌 0.5h，静置分层，得到有机相和水相。再用饱和氯化钠溶液洗涤有机相，静置分层，得到的水相和上一步洗涤得到的水相合并采用二氯甲烷萃取分层，水相作为废水 (W1-5) 处理，有机相和上一步洗涤得到的有机相合并，加入无水硫酸钠脱水，过滤滤渣 S1-3 作为危废处理。脱水后的有机相进行减压脱溶，脱溶后得到的 TLMC03 进入下一步反应。减压脱溶产生不凝气 G1-4，脱溶得到的二氯甲烷、四氢呋喃套用。

(4) TLMC04 合成：在有 TLMC03 的反应釜内加入甲醇、氯化铵、正丙胺，升温至 55~60°C，保温反应 18h，反应生成 TLMC04。

(5) 脱溶、萃取分层、水洗、脱水过滤：反应结束后对反应釜减压脱溶至溶剂脱干，再向釜内泵入二氯甲烷和纯水萃取分层，得到有机相和水相，有机相再加入纯水洗涤，洗涤后有机相加入无水硫酸钠脱水过滤。脱溶减压脱溶产生不凝气 G1-5，脱溶得到的甲醇套用。萃取分层水相作为废水 W1-6 处理，水洗产生废水 W1-7。脱水过滤产生滤渣 S1-4。

(6) 减压脱溶，成盐析晶、离心：对脱水后的有机相进行减压脱溶至溶剂脱干，再向釜内泵入乙醇，加入磷酸，搅拌成盐析晶，离心分离得到 TLMC04 磷酸盐用于下一步合成。减压脱溶产生不凝气 G1-6，脱溶得到的二氯甲烷套用。离心母液蒸馏回收其中的乙醇，蒸馏产生不凝气 G1-7，釜残 S1-5。

TLMC 生产工艺流程及产污环节：

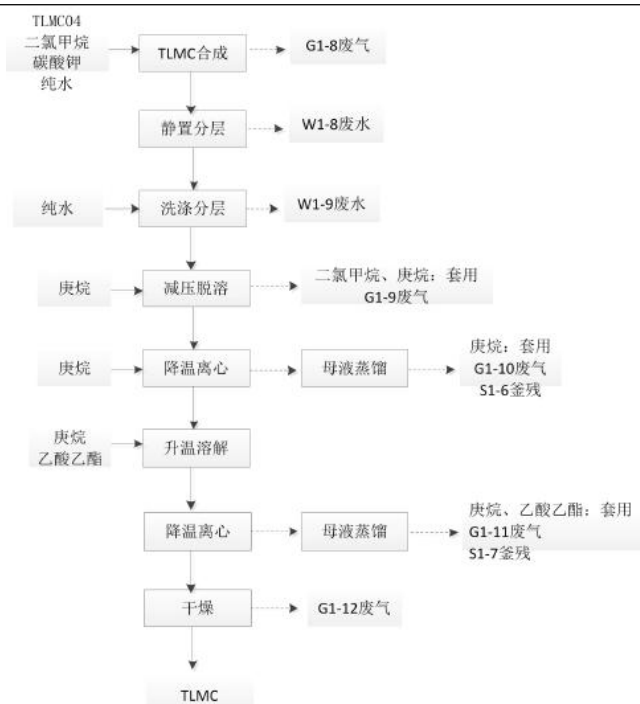


图3.2.1-3 TLMC生产工艺流程图

TLMC 生产工艺流程简述：

(1) TLMC 合成：将 TLMC04 投入 A4-R18 反应釜，泵入二氯甲烷，纯水搅拌；在 A4-R19 反应釜中投入碳酸钾、纯水，转入 A4-R18 反应釜， $20\pm 5^{\circ}\text{C}$ 搅拌反应 1h，碳酸钾与 TLMC04 反应生成 TLMC。反应过程中有废气 G1-8 产生（CO₂ 和二氯甲烷）

(2) 洗涤、减压脱溶：静置分层，有机层再加入纯水搅拌洗涤一次，水层并作为废水 W1-8、W1-9 待处理，有机层再加入正庚烷减压脱溶至干。减压脱溶产生不凝气 G1-9，脱溶得到的二氯甲烷、庚烷套用。

(3) 洗涤、离心：脱溶后物料加入正庚烷再次洗涤，离心分离，固体物料加入正庚烷、乙酸乙酯搅拌溶解，降温离心，固体真空干燥得到 TLMC 成品。离心母液蒸馏回收其中的庚烷、乙酸乙酯，蒸馏产生不凝气 G1-10、G1-11，，釜残 S1-6、S1-7。干燥产生废气 G1-12。

2. L-脯氨酸（2LPA） 生产工艺

工艺流程图及产污环节：

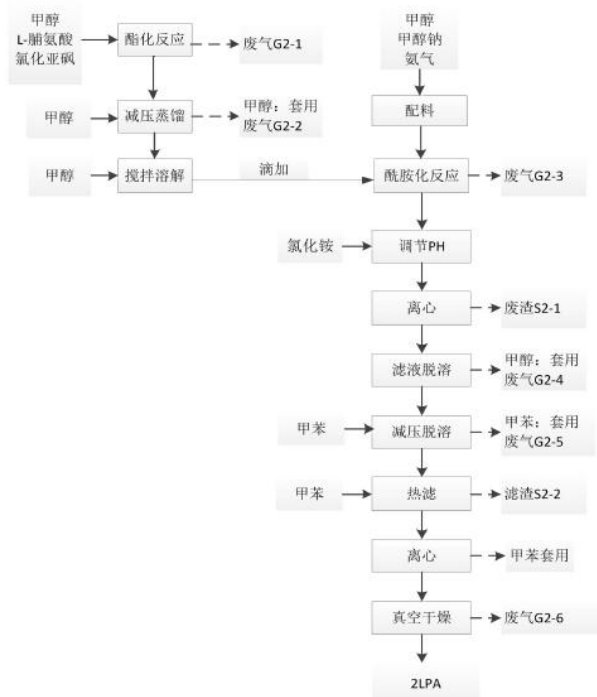


图 3.2-2 L-脯氨酸酰胺（2LPA）生产工艺流程图

工艺流程简介：（1）酯化反应：将反应釜 1 抽真空，用氮气放空，用泵将甲醇打入反应釜中，再向反应釜中投加 L-脯氨酸，并开启搅拌，降温至 15℃以下开始滴加入二氯亚砷，滴完后缓慢升温至 25±5℃，保温反应 18h。反应生成氯化氢和二氧化硫（G2-1）进入废气处理系统；

（2）减压蒸馏：反应结束后加入甲醇减压脱溶两次（温度 50℃/真空度 ≤-0.090MPa）至无明显馏分出。脱溶产生废气（G2-2）进入废气处理系统，脱溶得到的甲醇回收套用。

（3）搅拌溶解：减压蒸馏结束后在反应釜 1 内加入甲醇搅拌溶解，得 L-脯氨酸甲酯盐酸盐/甲醇溶液，待用于下一步反应。

（4）配料：在反应釜 2 中加入甲醇钠和甲醇进行搅拌下降温至小于 10℃，通入氨气，检测氨气含量 >14.2%停止通氨。

（5）酰胺化反应：控温 5℃条件下将 L-脯氨酸甲酯盐酸盐/甲醇混合液滴加入氨气甲醇溶液中。滴完后保温搅拌反应 50h。此处会有少量氨气、甲醇（G2-3）进入废气处理系统。

（6）调节 pH 值：在反应釜 2 中加入氯化铵，控制 pH < 9，保温搅拌 3h。

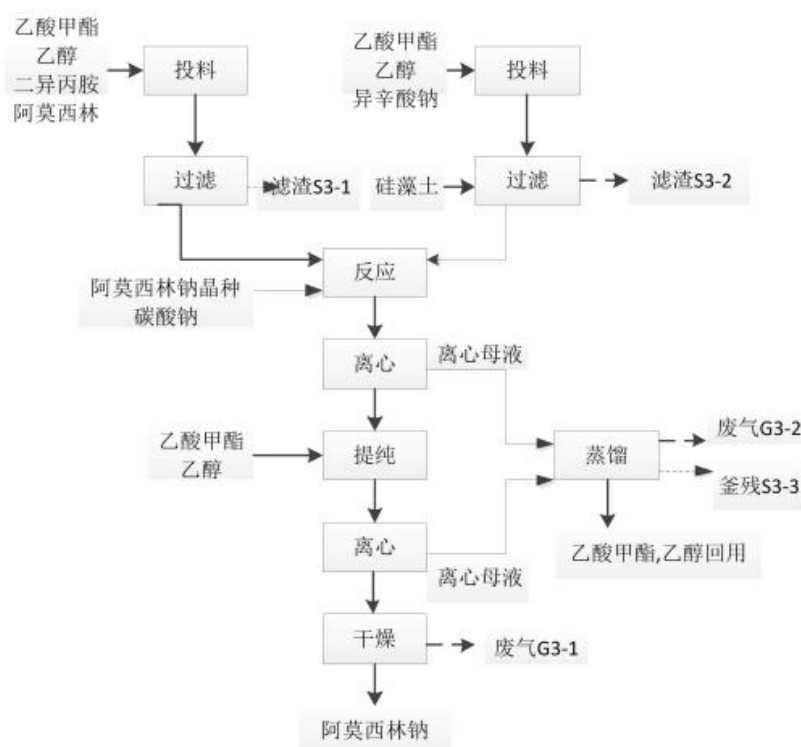
（7）离心、脱溶：采用离心过滤，再对滤液脱溶浓缩干，开始脱溶温度 20--25℃/真空度 ≤-0.090Mpa，再加入少量甲苯高真空脱溶（脱溶温度 35℃/

真空度 $\leq 0.090\text{MPa}$)。离心会产生废渣 S2-2，脱溶产生废不凝气 G2-4、不凝气 G2-5，脱溶得到的甲醇和甲苯回收套用。

(8) 热滤、离心、干燥：加入甲苯升温至 $75\pm 5^\circ\text{C}$ ，搅拌，固体溶解部分成油，将滤液降温至 $0\pm 5^\circ\text{C}$ ，搅拌 2h，离心过滤，滤饼于 70°C 真空干燥得成品 L-脯氨酰胺。热滤产生滤渣 S2-5，离心产生离心母液直接套用，真空干燥产废气 G2-6。

3. 阿莫西林钠 (AMXLN) 生产工艺

工艺流程图及产污环节：



工艺流程简介：(1) 反应先将 D3-R01 反应釜抽真空，用氮气放空，并在 D3-R01 反应釜中泵入乙酸甲酯、乙醇和二异丙胺，加入阿莫西林，开启搅拌，降温至 5°C 搅拌 10-30min，D3-R01 反应釜内物料通过过滤器压入 D2-R01 反应釜，过滤产生滤渣 S3-1。先将 D3-R02 反应釜抽真空，用氮气放空，并在 D3-R02 反应釜中泵入乙酸甲酯和乙醇，加入异辛酸钠，开启搅拌，室温搅拌 20-40min，再加入硅藻土搅拌 10-15min，降温至 5°C ，D3-R02 反应釜内物料通过过滤器压入 D2-R01 反应釜。过滤产生滤渣 S3-2。D2-R01 反应釜保温 (5°C) 反应 0.5h 后加入阿莫西林钠晶种，继续保温反应 1h，加入碳酸钠保温反应 4h。离心得到阿莫西林钠粗品，离心

母液进入 D2-R03 反应釜。

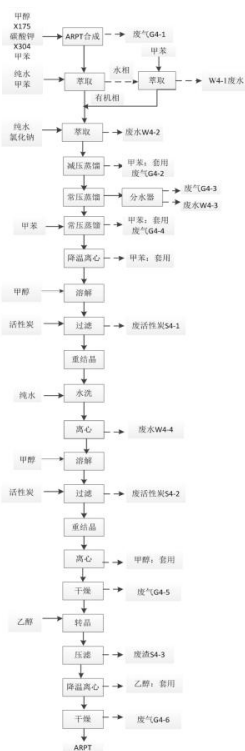
(2) 提纯先将 D2-R03 反应釜抽真空，用氮气放空，并在 D2-R03 反应釜中泵入乙酸甲酯、乙醇，再加入阿莫西林钠粗品，开启搅拌，降温至 10°C，保温搅拌 1h。

(3) 离心干燥离心得到滤饼，于 60-65°C真空干燥得成品阿莫西林钠。真空干燥产废气 G3-1，离心母液进入 D2-R04 反应釜。

(4) 溶剂回收 D2-R03 反应釜及 D2-R04 反应釜中的离心母液均进入 D2-R02 反应釜，升温至 57°C，蒸馏回收乙酸甲酯和乙醇，该工序会有少量不凝气 G3-2 进入废气处理系统，蒸馏产生釜残 (S3-3) 作为危废处理。

4. 阿瑞吡坦 (ARPT) 生产工艺

工艺流程图及产污环节：



工艺流程简介：(1) 投料、反应 CN5-R10 反应釜清洁并干燥，用氮气置换后泵入甲醇，投入 (2R, 2- α -R, 3a) -2-[1-(3,5-双(三氟甲基)苯基)乙氧基]-3-(4-氟苯基)-1,4-噁嗪盐酸盐 (X175)，釜温度控制在 20 \pm 5°C保温搅拌 15min，然后打开人孔，投入碳酸钾、2-(2-氯-1-亚乙基)酰肼甲酸甲酯 (X304)，泵入甲苯，釜温保持 30~35°C搅拌反应 8h。此过程会产生合成废气 G4-1。

(2) 萃取 CN5-R10 反应釜内泵入纯水、甲苯，釜温保持 $25\pm 5^{\circ}\text{C}$ ，萃取分层，有机相留在 CN5-R10 反应釜中，水相进入 CN5-R9 反应釜。CN5-R09 反应釜中加入甲苯，釜温保持 $25\pm 5^{\circ}\text{C}$ ，再次萃取分层，得到有机相和水相，水相作为废水 W4-1 待处理，并将第一次萃取的 CN5-R10 反应釜中的有机相转入 CN5-R09 反应釜。在 CN5-R10 反应釜中泵入纯水，加入氯化钠，配制的氯化钠溶液转入 CN5-R09 反应釜，釜温保持 $25\pm 5^{\circ}\text{C}$ ，萃取分层，得到有机相和水相，水相作为废水 W4-2 待处理。

(3) 减压蒸馏对分层有机相进行减压蒸馏，脱溶产生废气 (G4-2) 进入废气处理系统，脱溶得到的甲醇回收套用；再加入甲苯常压蒸馏两次，脱溶产生废气 (G4-3、G4-4) 进入废气处理系统，脱溶得到的甲醇回收套用。产生蒸馏废水 W4-3。

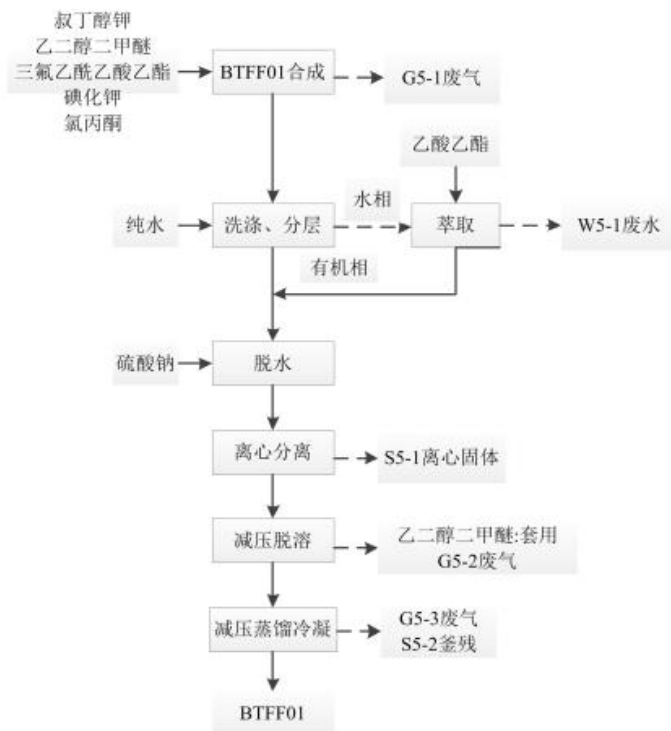
(4) 离心、过滤、重结晶、干燥蒸馏结束后降温离心，离心固废加入甲醇，升温至 $65\pm 3^{\circ}\text{C}$ ，搅拌溶解，再加入活性炭搅拌 30min，转入过滤器过滤，滤液降温至 $20\pm 5^{\circ}\text{C}$ 重结晶。滤液中加入纯水，反应釜温降至 $3\pm 3^{\circ}\text{C}$ ，保温搅拌 1h，进入离心机离心分离。离心得到的甲苯回收套用。会产生离心 W4-4。离心固体中加入甲醇，升温至 $65\pm 3^{\circ}\text{C}$ ，搅拌溶解，再加入活性炭搅拌 30min，转入过滤器过滤，滤液降温至 $20\pm 5^{\circ}\text{C}$ 重结晶，反应釜继续降温至 $3\pm 3^{\circ}\text{C}$ ，保温搅拌 1h，进入离心机离心分离。过滤后产生的废活性炭 S4-2 作为危废委托有资质单位处理。将离心固体转移至真空干燥机，通 $60\pm 5^{\circ}\text{C}$ 循环水，真空干燥 24h 后出料得 ARPT 粗品。干燥过程会产生废气 G4-5。

(5) 转晶将 ARPT 粗品、乙醇加入反应釜，调整温度，保温搅拌 2h，压滤，滤液降温离心得到 ARPT 固体，干燥得 ARPT 纯品。压滤产生的废渣 S4-3 待处理，离心产生的甲醇回收套用，干燥会产生废气 G4-6。

5. 2-溴甲基-5-三氟甲基呋喃 (BTFF) 生产工艺

2-溴甲基-5-三氟甲基呋喃 (BTFF) 生产分为五个生产工段，先由三氟乙酰乙酸乙酯 (X245) 生产 BTFF01，BTFF01 生产 BTFF02，BTFF02 生产 BTFF03，BTFF03 生产 BTFF04，BTFF04 生产 BTFF。

BTFF01 工艺流程及产污环节：



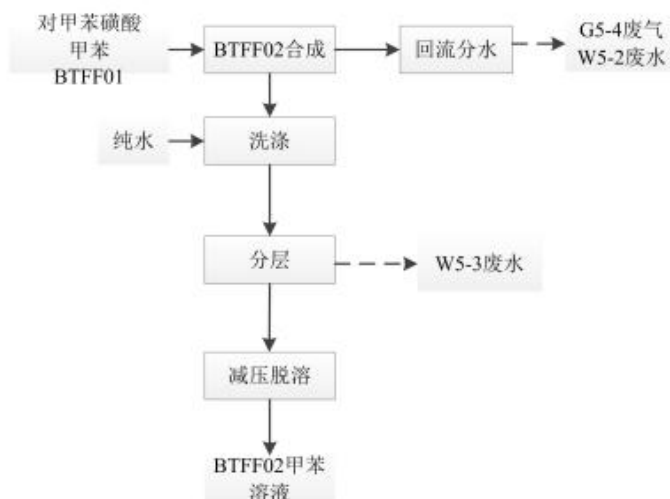
BTFF01 工艺流程简述：（1）BTFF01 合成：将 A2-R01 反应釜用氮气置换后，泵入叔丁基甲基醚、三氟乙酰乙酸乙酯、氯丙酮，碘化钾和水溶解后泵入，通过滴加罐将三乙胺加入，升温至 $60\pm 3^{\circ}\text{C}$ 保温反应 8h，反应生成 BTFF01。此过程会产生合成废气 G5-1。

（2）洗涤：反应结束后，将纯水加入至 A2-R01 反应釜，降温至 $20\pm 5^{\circ}\text{C}$ 分液，保温搅拌 30min，静置分层，水相入 A2-R02 反应釜，A2-R01 反应釜再用纯水洗涤，水相入 A2-R02 反应釜合并，用叔丁基甲基醚萃取，有机相并入 A2-R01 反应釜，，水相放废水 W5-1 桶待处理。

（3）干燥、离心：A2-R01 反应釜中加入硫酸钠脱水，搅拌 3h，进入离心机离心分离，离心固体 S5-1 为危险废物委托处置，离心母液入 A2-R02 反应釜。

（4）脱溶、蒸馏：将 A2-R02 反应釜内离心母液减压脱溶，脱出溶剂叔丁基甲基醚套用，废气 G5-2 待处理，再对 A2-R02 反应釜减压蒸馏，冷凝得到 BTFF01。冷凝废气 G5-3 进入废气处理系统，蒸馏产生釜残 S5-2 为危险废物委托处置。

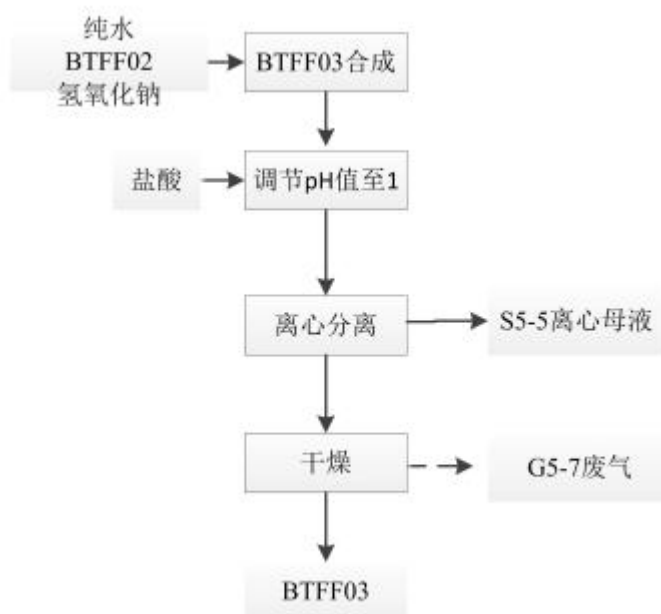
BTFF02 工艺流程图及产污环节：



BTFF02 工艺流程简述：（1）BTFF02 合成：将 A2-R01 反应釜用氮气置换后，投入对甲苯磺酸，泵入甲苯，开动搅拌，升温至回流分水，控温 $105\pm 10^{\circ}\text{C}$ ，将 BTFF01 通过滴加罐滴加至 A2-R01 反应釜，分水反应 24h。反应釜降温至 $30\pm 10^{\circ}\text{C}$ 。

（2）水洗：纯水加入 A2-R02 反应釜，搅拌洗涤，上层有机相留在釜中，水相作为废水处理。

BTFF03 工艺流程图及产污环节：

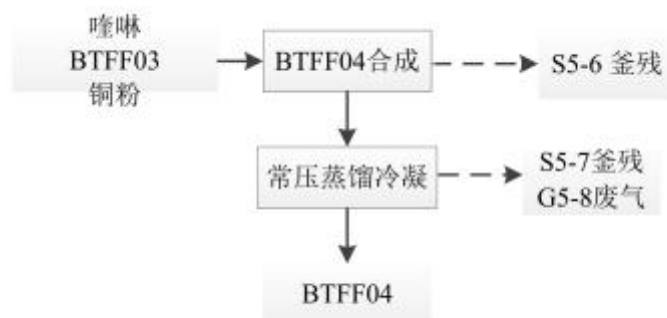


BTFF03 工艺流程简述：（1）BTFF03 合成：将 CN2-R04 反应釜用氮气置换后，泵入 BTFF02 溶液、纯水，氢氧化钠水溶液，升温 $80\pm 5^{\circ}\text{C}$ ，回流反应 2 个小时，反应生成 BTFF03。

(2) 调节 pH 值：反应液降温至 20℃，转移至 CN2-R02 反应釜，通过滴加罐将盐酸滴入 CN2-R02 反应釜，调节 pH 值至 1±0.5 有固体析出。

(3) 离心、干燥：CN2-R02 反应釜内物料通过离心固液分离，离心母液 S5-5 作为危废处理，离心固体干燥得到 BTFF03 固体。干燥会产生废气 G5-7。

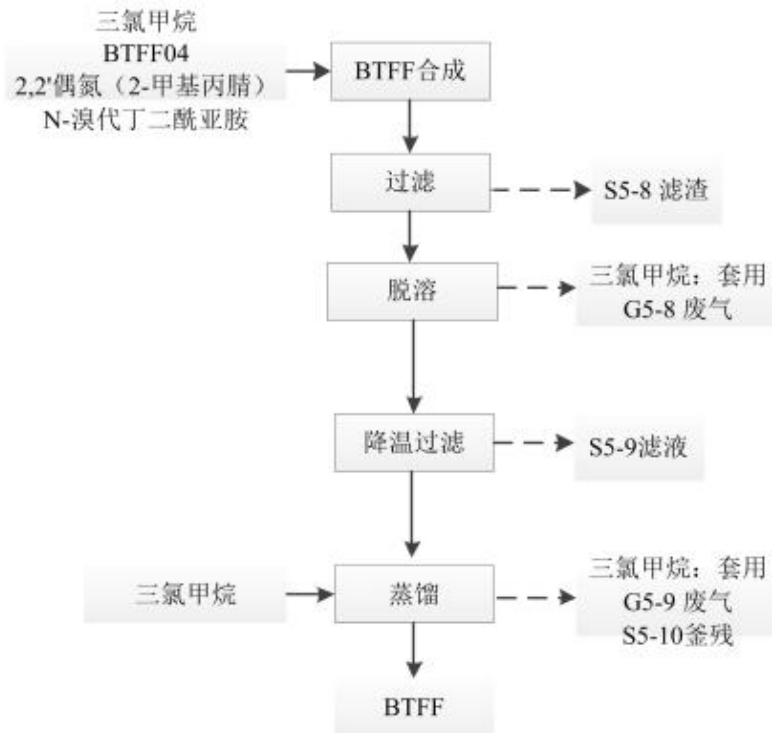
BTFF04 工艺流程图及产污环节：



BTFF04 工艺流程简述：（1）BTFF04 合成：将反应釜用氮气置换后，泵入喹啉，将 BTFF03、铜粉投入反应釜，将反应釜升温至 180±20℃，反应 15h，得到 BTFF04 粗品。此过程中会产生危废釜残 S5-6。

（2）常压蒸馏：反应釜升温至 100±20℃常压蒸馏，得到 BTFF04 纯品。蒸馏过程中会产生冷凝废气 G5-8，危废釜残 S5-7。

BTFF 工艺流程图及产污环节：



BTFF 工艺流程简述：（1）BTFF 合成：将 A2-R01 反应釜用氮气置换后，泵入三氯甲烷，将 BTFF04 抽入反应釜，将 2,2'偶氮二（2-甲基丙腈）通过人孔投入 A2-R01 反应釜，再分 6 批投入 N-溴代丁二酰亚胺，加料完毕后，升温至回流，固体溶解，反应 3 小时，反应生成 BTFF。

（2）压滤：将 A2-R01 反应釜降温至 $5\pm 5^{\circ}\text{C}$ ，保温搅拌 3h 后将 A2-R01 反应釜母液通过压滤机压滤后入 A2-R02 反应釜。此过程中会产生滤渣 S5-8。

（3）脱溶：将 A2-R02 反应釜内物料进行减压脱溶，脱出溶剂回收套用。脱溶后将反应釜降温至 $10\pm 5^{\circ}\text{C}$ ，保温搅拌 1h，A2-R02 反应釜内物料通过压滤机得到 BTFF 粗品，滤液 S5-9 回收套用。脱溶产生的三氯甲烷回收套用，脱溶废气 G5-8。

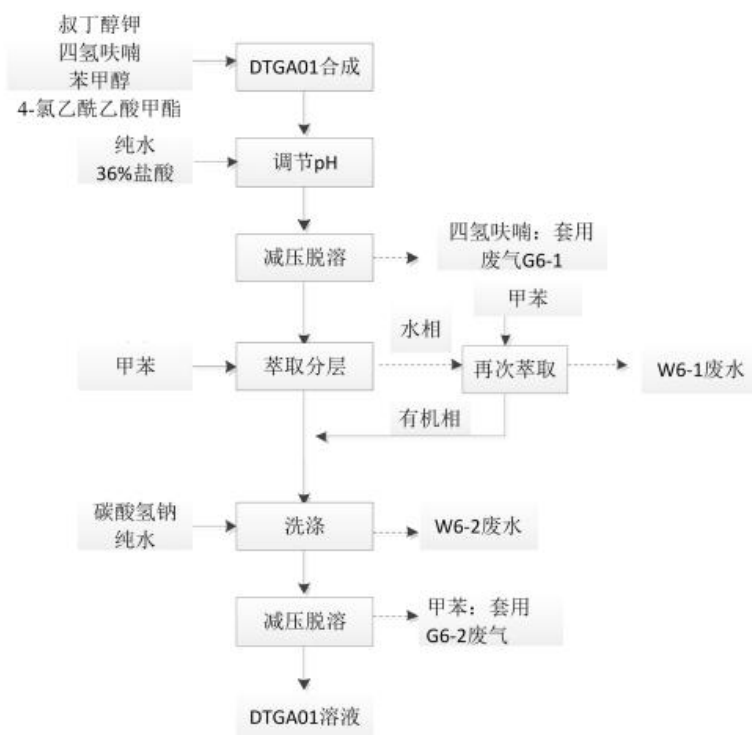
（4）精制：在反应釜内加入 BTFF 粗品，釜温升至 $100\pm 10^{\circ}\text{C}$ ，减压精馏，冷凝得到 BTFF 纯品。蒸馏产生的三氯甲烷回收套用。该工序蒸馏产生釜残 S5-10 和冷凝气 G5-9。

6. 度鲁特韦(DTGA)生产工艺

度鲁特韦 (DTGA) 生产分为五个生产工段，先由 4-氯乙酰乙酸甲酯生产 DTGA 01, DTGA01 生产 DTGA 02、03, DTGA 03 生产 DTGA 04、05,

DTGA 05 生产 DTGA 粗品，DTGA 粗品生产 DTGA 纯品。

DTGA01 工艺流程图及产污环节：



DTGA01 工艺流程简述 (1)DTGA01 合成：将叔丁醇钾投入 CS4-R06 反应釜，通过滴加罐将四氢呋喃加入 CS4-R06 反应釜，搅拌 20min，调温至 $15\pm 5^{\circ}\text{C}$ ，再通过滴加罐将苯甲醇和四氢呋喃加入反应釜，升温至 $35\pm 5^{\circ}\text{C}$ ，搅拌 4h，再次通过滴加罐将 4-氯乙酰乙酸甲酯和四氢呋喃滴加入反应釜，调温至 $30\pm 5^{\circ}\text{C}$ ，搅拌反应 24h。

(2) 调 pH 值：将纯水和盐酸加入 CS3-R01 反应釜，保温至 $10\pm 5^{\circ}\text{C}$ ，并将 CS4-R06 反应釜中反应液压入 CS3-R01 反应釜，静置后，测溶液 pH 值，pH 值 > 6 时，调温至 $20\pm 5^{\circ}\text{C}$ ，搅拌 20min。

(3) 脱溶、萃取：对 CS3-R01 反应釜中的溶液进行脱溶，脱出溶剂四氢呋喃，再加入甲苯，调温至 $20\pm 5^{\circ}\text{C}$ ，搅拌 20min，静置分层，有机层留在 CS3-R01 反应釜中，水层入 CS3-R04 反应釜，水层加入甲苯进行二次萃取，废水层进入废水桶待处理，有机层留在 CS3-R04 反应釜中，并将 CS3-R01 反应釜中有机层转入 CS3-R04 反应釜合并。脱溶产生的四氢呋喃回收套用，产生脱溶废气 G6-1。萃取产生废水 W6-1。

(4) 洗涤、脱溶在 CS4-R06 反应釜中加入碳酸氢钠和纯水，搅拌溶解

后将溶液压入 CS3-R04 反应釜，调温至 $20\pm 5^{\circ}\text{C}$ ，搅拌 20min，静止分层，水层入废水桶待处理，洗涤两次后对有机相进行减压脱溶，得到 DTGA01 溶液。产生脱溶废气 G6-2，脱溶产生的溶剂甲苯套用。

DTGA02、03 工艺流程图及产污环节：



DTGA02、03 工艺流程简述：（1）DTGA02 合成：在 E2-R04 反应釜中加入甲苯、DTGA01 溶液，釜温调至 $0\pm 5^{\circ}\text{C}$ ，通过滴加罐将 N,N-二甲基甲酰胺二甲基缩醛（N312）加入反应釜，升温 $20\pm 5^{\circ}\text{C}$ ，搅拌反应 12h，生成 DTGA02。

（2）DTGA03 合成：将草酸二甲酯泵入 E2-R04 反应釜，保温搅拌 1h。甲苯、叔丁醇钾投入 E2-R03 反应釜，调温至 $-5\pm 5^{\circ}\text{C}$ ，将 E2-R04 釜内反应液用氮气缓慢压到 E2-R03 釜中，调温至 $10\pm 5^{\circ}\text{C}$ ，保温搅拌 1h，再升温至 $23\pm 5^{\circ}\text{C}$ ，保温搅拌 4h，反应生成 DTGA03。

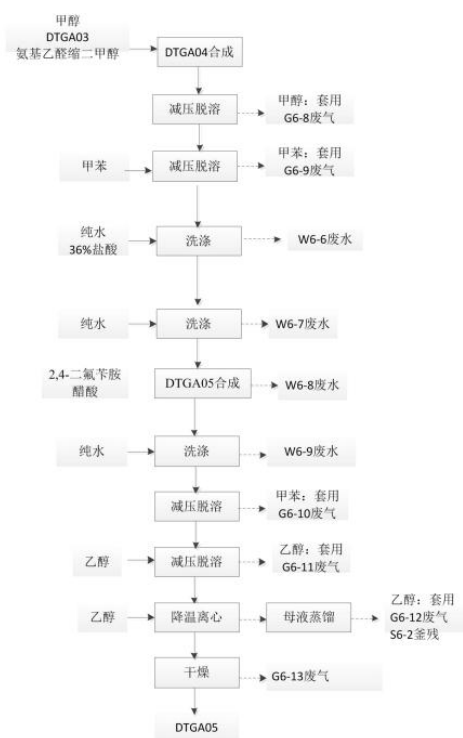
（3）萃取分层：将纯水和 36%盐酸泵入 E2-R04 釜，调温至 $10\pm 5^{\circ}\text{C}$ ，搅拌 30 min，将 E2-R03 釜中物料用氮气缓慢压到 E2-R04 釜中，静置 30min 分层，有机层留在 E2-R04 反应釜中，水层入 E2-R03 反应釜。水层加入甲苯进行二次萃取，废水层进入废水桶待处理，有机层留在 E2-R03 釜，并将有机相合并入 E2-R04 釜。萃取会产生废水 W6-3。

(4) 洗涤：将纯水和碳酸氢钠加入 E2-R03 釜，搅拌溶解，将碳酸氢钠溶液用氮气缓慢压到 E2-R04 釜中，搅拌静置分层，下层水相入废水桶，共洗涤两次。将纯水和氯化钠加入 E2-R03 釜，搅拌溶解，将氯化钠溶液用氮气缓慢压到 E2-R04 釜中，搅拌静置分层，上层有机相留在 E2-R04 釜中，下层水相入废水桶。此过程会产生洗涤废水 W6-4、W6-5。

(5) 减压脱溶：E2-R04 釜开启真空，夹套通 $55\pm 5^{\circ}\text{C}$ 热水减压脱溶至无明显馏分出继续减压蒸馏 3h，馏分入 E2-R03 釜，脱溶两次。E2-R04 釜中物料转入 E2-R02 反应釜。脱溶产生的甲苯回收套用，产生脱溶 G6-3、G6-4。

(6) 重结晶、离心、干燥 E2-R02 反应釜内泵入乙醇，调整釜温至 $75\pm 5^{\circ}\text{C}$ ，会产生加热废气 G6-5，开启冷凝微回流，搅拌至物料溶清，再将釜温降至 $10\pm 5^{\circ}\text{C}$ ，保温搅拌 3h，析出固体，进一步将釜温降至 $0\pm 5^{\circ}\text{C}$ ，保温搅拌 5h 后将釜内物料放入离心机中离心，采用氮气正压保护，离心固体投入真空干燥机干燥，得到 DTGA03 固体。蒸馏产生的乙醇回收套用，会产生冷凝废气 G6-6，危废釜残 S6-1。干燥会产生废气 G6-7。

DTGA04、05 工艺流程图及产污环节：



DTGA04、05 工艺流程简述：(1) DTGA04 合成：将甲醇、DTGA03 投

入 CS2-R03 反应釜，调温至 20~25℃，通过滴加罐将氨基乙醛缩二甲醇滴加入 CS2-R03 反应釜，调温至 60±5℃，保温搅拌 4h，反应生成 DTGA04。

(2) 减压脱溶：反应结束后调温至 30±5℃，夹套通 35±10℃热水减压脱溶至无明显馏分出。在 CS2-R03 反应釜中泵入甲苯后再一次减压脱溶。脱溶产生的甲醇、甲苯回收套用，脱溶会产生废气 G6-8、G6-9。

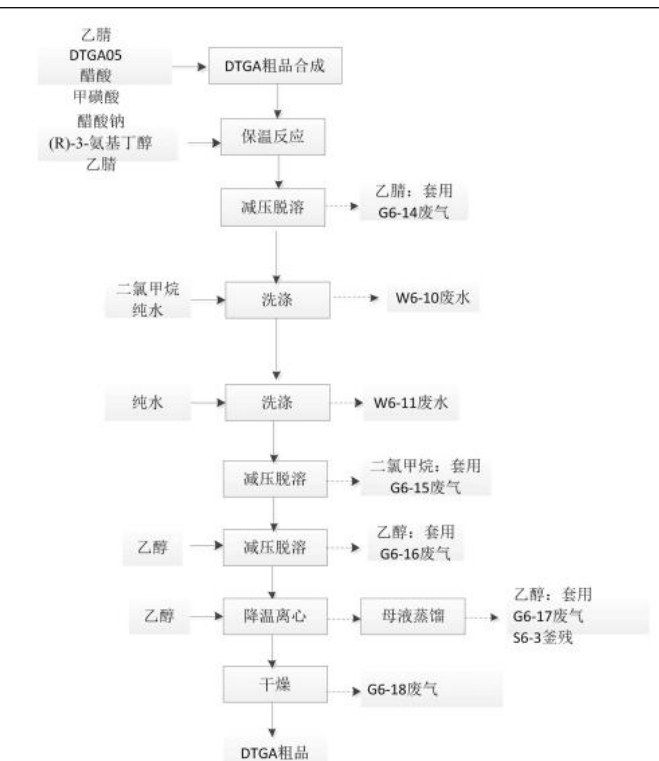
(3) 洗涤：在 CS2-R03 反应釜中泵入甲苯，调温至 15~20℃。在 CN2-R08 反应釜中泵入纯水和 36%的盐酸，搅拌，并将盐酸溶液加入 CS2-R03 反应釜对釜中物料洗涤，下层水相作为废水处理，上层有机相留在 CS2-R03 反应釜中，用盐酸溶液洗涤两次，最后再采用纯水洗涤 1 次。洗涤会产生废水 W6-6。

(4) 反应：将 CS2-R03 反应釜中溶液转入 CN2-R08 反应釜，并加入 2,4-二氟苄胺，通过滴加罐将醋酸加入 CN2-R08 反应釜，滴加完毕将反应釜升温至 88~92℃，保温搅拌 8h，反应生成 DTGA05。

(5) 洗涤、减压脱溶：在 CN2-R08 反应釜中泵入纯水，搅拌静置分层，下层废水入废水桶。上层有机相转入 CS2-R03 反应釜，夹套通 55±5℃热水减压脱溶至无明显馏分出。加入乙醇再次减压脱溶。洗涤废水 G6-9 待处理，脱溶产生的甲苯、乙醇回收套用，脱溶会产生废气 G6-10、G6-11。

(6) 重结晶、离心、干燥：脱溶结束后，CS2-R03 反应釜调温至 25±5℃，泵入乙醇，搅拌 2h，降温至 -3±3℃，保温搅拌 4h，析出固体。将釜内物料放入离心机中离心，采用氮气正压保护，离心固体投入真空干燥机干燥，得到 DTGA05 固体。蒸馏产生的乙醇回收套用，产生冷凝废气 G6-12，危废釜残 S6-2。干燥会产生废气 G6-13。

DTGA 粗品工艺流程图及产污环节：



DTGA 粗品工艺流程简述：(1)DGTA 粗品合成反应：将乙腈、DTGA05、醋酸依次加入 E2-R04 反应釜，甲磺酸通过滴加罐加入反应釜，调温至 55~60℃，保温搅拌 8h。E2-R04 反应釜调温至 50±5℃，在反应釜中加入醋酸钠，控温 50±5℃，保温搅拌 15min 后升温至 60±5℃，通过滴加罐将(R)-3-氨基丁醇、乙腈滴加入 E2-R04 反应釜，控温 60±5℃，保温搅拌 12h，反应生成 DGTA 粗品。

(2)减压脱溶：反应结束后调温至 45±5℃，并对 E2-R04 反应釜内溶液进行减压脱溶。脱溶产生的乙腈回收套用，脱溶会产生废气 G6-14。

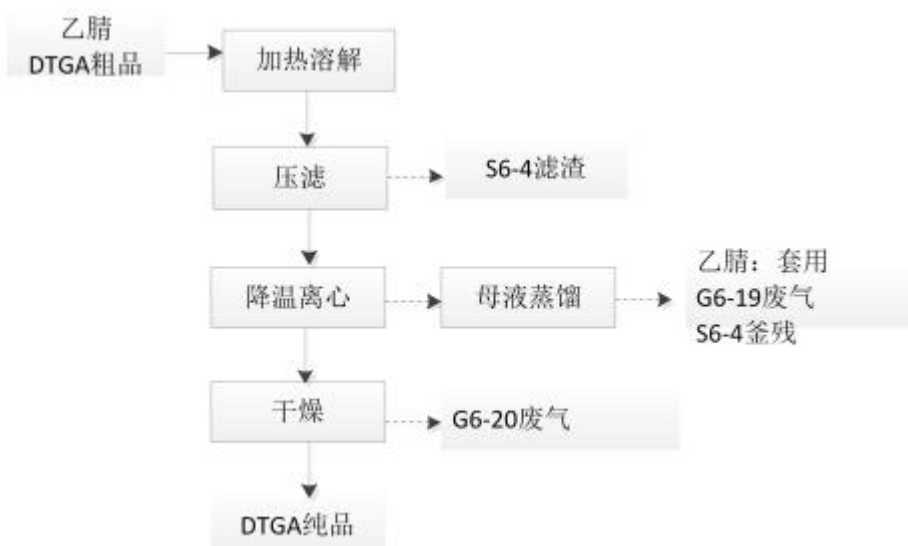
(3)洗涤：将二氯甲烷、纯水泵入 E2-R04 反应釜，搅拌静置分层，上层水相入废水桶待处理，下层有机相入 E2-R03 反应釜，并再用纯水再洗涤两次后转入 E2-R04 反应釜。洗涤会产生废水 W6-10、W6-11。

(4)减压脱溶：夹套通 30±10℃热水减压脱溶至无明显馏分出。在 E2-R04 反应釜中泵入乙醇后再一次减压脱溶。脱溶产生的二氯甲烷、乙醇回收套用，脱溶会产生废气 G6-15、G6-16。

(5)离心、干燥：脱溶后将 E2-R04 反应釜温度升至 75±5℃，保温搅拌 15min 后调温至 20~25℃，析出固体。将釜内物料转入离心机中离心，离心固体投入真空干燥机干燥，得到 DTGA 粗品。蒸馏产生的乙醇回收套

用，产生冷凝废气 G6-17，产生 危废釜残 S6-3。干燥过程中会产生废气 G6-18。

DTGA 纯品工艺流程图及产污环节：

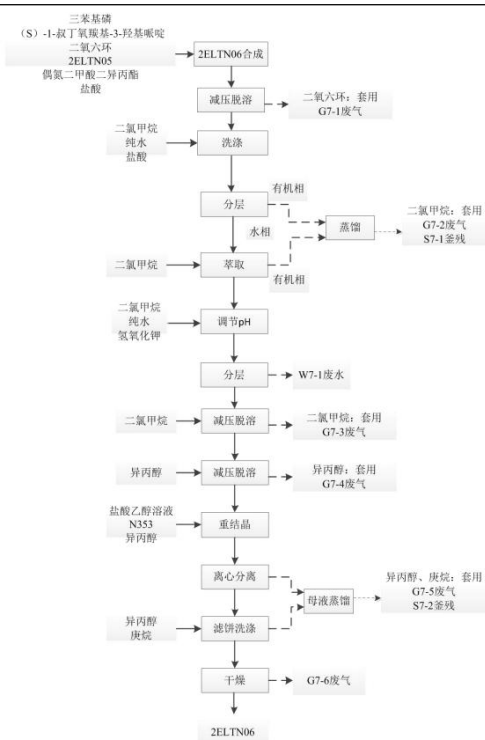


将乙腈、DTGA 粗品加入 A2-R01 反应釜，升温至 $80\pm 5^{\circ}\text{C}$ ，搅拌 15min，压 滤入 A2-R02 反应釜，升温至 $80\pm 5^{\circ}\text{C}$ ，搅拌 15min，再将釜温降至 $20\sim 25^{\circ}\text{C}$ ，保温搅拌 2h，析出固体。压滤过程中会产生危废滤渣 S6-4。将釜内物料转入离心机中离心，离心固体投入真空干燥机干燥，得到 DTGA 纯品。蒸馏产生的乙腈 回收套用，会产生冷凝废气 G6-19，会产生危废釜残 S6-4。干燥会产生废气 G6-20。

7. 伊鲁替尼（2ELTN）生产工艺

伊鲁替尼（2ELTN）生产分为三个生产工段，先由 3-(4-苯氧基苯)-1H-吡唑 并[3,4-d]嘧啶-4-胺（2ELTN05）生产 2ELTN06，2ELTN06 生产 2ELTN07，2ELTN07 生产 2ELTN。

2ELTN06 工艺流程图及产污环节：



2ELTN06 工艺流程简述：（1）2ELTN06 合成：通过手孔将三苯基磷、(S)-1-叔丁氧羰基-3-羟基哌啶投入 CS4-R03 反应釜，再将二氧六环泵入反应釜，控温 $15\pm 3^{\circ}\text{C}$ ，搅拌至溶清，再向反应釜中加通过手孔加入 3-(4-苯氧基苯)-1H-吡唑并[3,4-d]嘧啶-4-胺，泵入二氧六环，控温 $15\pm 3^{\circ}\text{C}$ ，搅拌至溶清。通过滴加罐将偶氮二甲酸二异丙酯滴加入 CS4-R03 反应釜，控温 $27\pm 3^{\circ}\text{C}$ ，搅拌 1h。再将三苯基磷通过手孔投入 CS4-R03 反应釜，通过滴加罐将偶氮二甲酸二异丙酯滴加入 CS4-R03 反应釜，控温 $27\pm 3^{\circ}\text{C}$ ，CS4-R03 反应釜负压抽入 36%盐酸，控温 $37\pm 3^{\circ}\text{C}$ ，搅拌 2h。反应生成 2ELTN06。

（2）减压脱溶：CS4-R03 反应釜负压抽入纯水，减压蒸馏，脱出溶剂。脱溶产生的二氧化环回收套用，产生脱溶废气 G7-1。

（3）洗涤：再向 CS4-R03 反应釜内泵入二氯甲烷，开启搅拌。CS4-R05 釜负压抽入纯水和 36%盐酸，搅拌混合，控制釜温 $20\pm 5^{\circ}\text{C}$ ，并将 CS4-R05 釜内溶液转入 CS4-R03 反应釜，搅拌 30min，静置分层，2ELTN06 进入水相，有机相蒸馏回用。

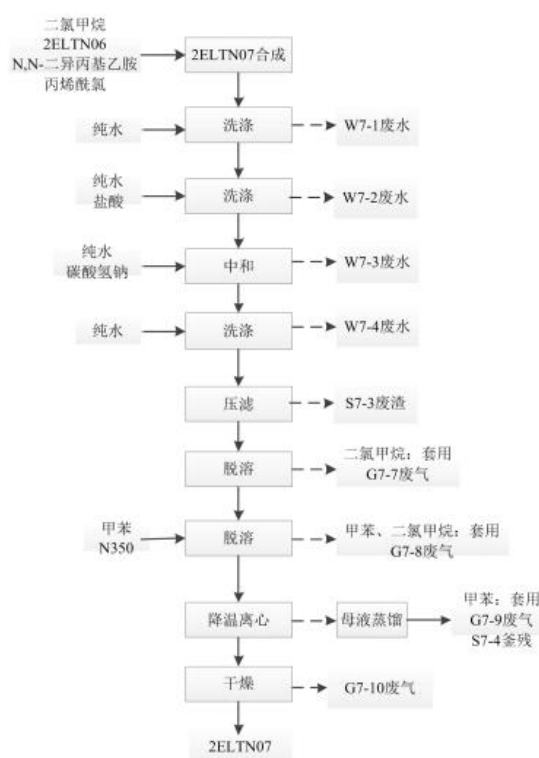
（4）萃取：水相转入 CS4-R05 釜内，负压抽入二氯甲烷，控制釜温 $20\pm 5^{\circ}\text{C}$ ，搅拌 30min，静置分层，水相保留，有机相蒸馏回用，重复萃取 3 次。蒸馏产生的二氯甲烷回收套用，产生冷凝废气 G7-2，危废釜残 S7-1。

(5) 调节 pH 值：在反应釜内负压抽入二氯甲烷，并将配置好的 20% 的氢氧化钾溶液通过滴加罐滴入反应釜，调节釜内溶液 pH 值至 10~11，2ELTN06 进入有机相，静置分层，水相作为废水处理。

(6) 减压蒸馏：将釜内的有机相减压蒸馏，脱出溶剂。再在釜内加入异丙醇，减压蒸馏脱溶，操作两次。脱溶产生的二氯甲烷、异丙醇回收套用，产生脱溶废气 G7-3、G7-4。

(7) 重结晶、离心、干燥：在釜内泵入异丙醇，升温至 $75\pm 5^{\circ}\text{C}$ ，保温搅拌 10min，通过滴加罐将盐酸乙醇溶液滴加入反应釜，将 (R)-3-(4-苯氧基苯基)-1-(哌啶-3-基)-1H-吡唑并[3,4-d]嘧啶-4-胺二盐酸 (N353)、异丙醇加入反应釜，升温至 $75\pm 5^{\circ}\text{C}$ ，保温搅拌 30min，再降温至 $23\pm 3^{\circ}\text{C}$ ，2ELTN06 析出，离心分离。再用异丙醇、庚烷将离心固体漂洗一次，进入干燥机干燥 12h，得到 2ELTN06。蒸馏产生的异丙醇、庚烷回收套用，产生冷凝废气 G7-5，危废釜残 S7-2。干燥会产生废气 G7-6。

2ELTN07 工艺流程图及产污环节：



2ELTN07 工艺流程简述：(1) 2ELTN07 合成：CN5-R07 釜内抽入二氯甲烷，开搅拌，通过手孔投入 2ELTN06，控制釜温 $5\pm 5^{\circ}\text{C}$ ，通过滴加罐将 N,N-二异丙基乙胺滴加入 CN5-R07 釜，保温搅拌 25min。将二氯甲烷、

丙烯酰氯泵入 CN5-R08 釜，搅拌均匀，并将 CN5-R08 釜内溶液用氮气压至 CN5-R07 釜，控温 $5\pm 5^{\circ}\text{C}$ ，保温搅拌 60min，反应生成 2ELTN07。

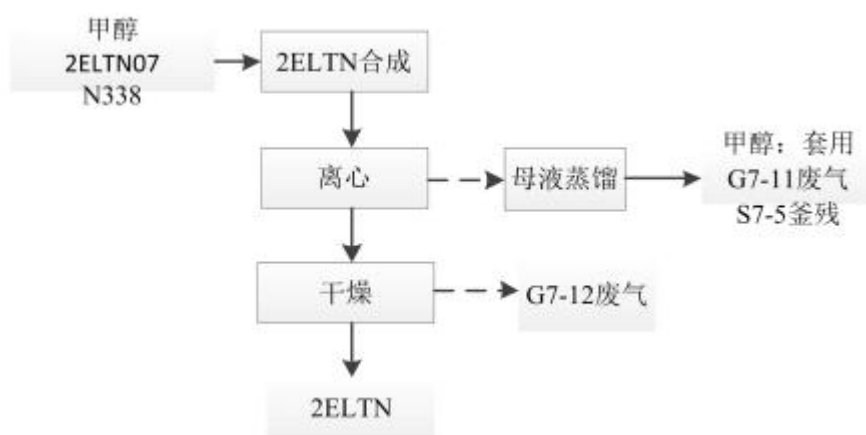
(2) 洗涤：在 CN5-R07 釜内泵入纯水洗涤，静置分层，上层水相作为废水处理，有机相转入 CN5-R07 釜内。再向釜内加入纯水和盐酸，搅拌混合，静置分层，上层水相作为废水处理，2ELTN07 留在有机相中，洗涤两次。此过程中会产生洗涤废水 W7-1、W7-2。

(3) 中和：在 CN5-R08 釜内的有机相加入纯水和碳酸氢钠，中和盐酸，控制釜内温度 $23\pm 3^{\circ}\text{C}$ ，保温搅拌 30min，控制 $\text{pH}\geq 8$ ，静置分层，上层水相作为废水处理。下层有机相加入纯水再洗涤两次，结束后有机相在 CN4-R02 釜内。此过程中会产生中和废水 W7-3、洗涤废水 W7-4。

(4) 脱溶：用氮气经过两级过滤器将 CN4-R02 釜有机相压滤入 CN1-R01 反应釜，减压脱溶脱除溶剂。压滤产生的废渣 S7-3 作为固废待处理。脱溶结束后再在反应釜内泵入甲苯，加入 1 - [(3R)-3- [4-氨基-3-(4-苯氧基苯基)吡唑并[3,4-d]嘧啶-1-基] 哌啶-1-基]丙-2-烯-1-酮 (N350) 搅拌后再次减压脱溶。脱溶产生的甲苯、二氯甲烷回收套用，脱溶会产生废气 G7-7、G7-8。

(5) 降温离心、干燥：脱溶结束后对反应釜降温至 $0\sim 5^{\circ}\text{C}$ ，保温搅拌 16h，2ELTN07 析出，进离心机将固液分离，离心固体干燥得到 2ELTN07。蒸馏产生的甲苯回收套用，会产生脱溶废气 G7-9，危废釜残 S7-4。干燥会产生废气 G7-10。

2ELTN 工艺流程图及产污环节：



2ELTN 工艺流程简述：(1) 2ELTN 合成：将甲醇泵入 CS3-R04 反应

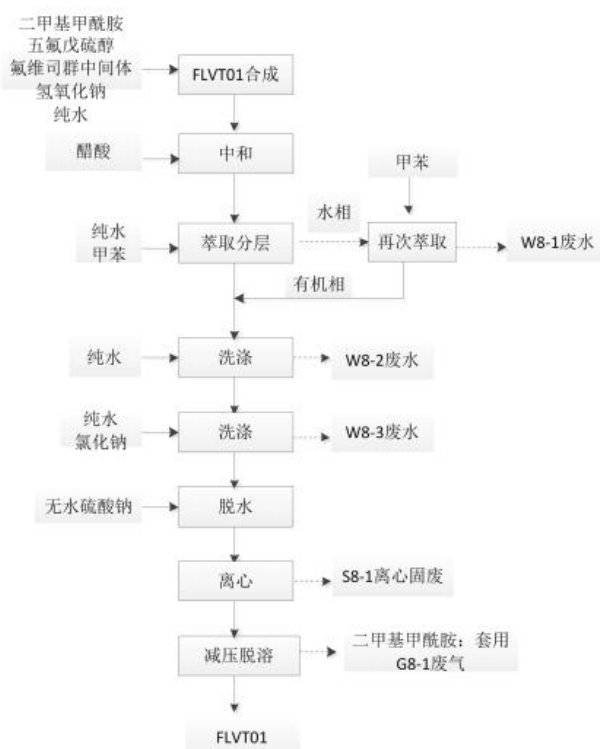
釜，用氮气将釜内甲醇经两级过滤器压滤入 CS2-R02 反应釜，CS2-R02 反应釜温度控制在 10~15℃，再将 2ELTN07 及 1 - [(3R)-3- [4-氨基-3-(4-苯氧基苯基)吡唑并[3,4-d]嘧啶-1-基]哌啶-1-基]丙-2-烯-1-酮 (N338) 通过人孔投入反应釜。再一次将甲醇泵入 CS3-R04 反应釜，用氮气将釜内甲醇经两级过滤器压滤入 CS2-R02 反应釜，CS2-R02 反应釜温度控制在 10~15℃，搅拌反应 16h，反应生成 2ELTN 析出。

(2) 离心、干燥：CS2-R02 反应釜内物料转至离心机离心分离，离心固体干燥得到 2ELTN 成品。蒸馏产生的甲醇回收套用，会产生冷凝废气 G7-11，会产生危废釜残 S7-5。干燥会产生废气 G7-12。

8. 氟维司群 (FLVT) 生产工艺

氟维司群 (FLVT) 生产分为四个生产工段，先由氟维司群中间体 (FLVTB01) 生产 FLVT01，FLVT01 生产 FLVT02，FLVT02 生产 FLVT 粗品，FLVT 粗品生产 FLVT 纯品。

FLVT01 生产工艺流程图及产污环节：



FLVT01 生产工艺流程：(1) FLVT01 合成：在 A4-R21 反应釜内加入二甲基甲酰胺、五氟戊硫醇，通过滴加罐将二甲基甲酰胺、(7A,17B)-7-(9-溴壬基)雌甾-1,3,5(10)-三烯-3,17-二醇 17-醋酸酯 (氟维司群中间体，代码

9342) 加入反应釜，搅拌均匀，釜温降至 $0\pm 2^{\circ}\text{C}$ ，再通过滴加罐将向反应釜内加入氢氧化钾和纯水，保温搅拌反应 30min，反应生成 FLVT01。

(2) 中和、萃取：反应结束后向反应釜内滴加入醋酸将釜内 pH 值调节至 $\text{pH}=6\sim 7$ ，再向釜内加入纯水和甲苯进行萃取分层，下层水相再加入甲苯萃取一次，萃取得到的水相作为废水待处理，有机相合并。会产生萃取废水 W8-1。

(3) 洗涤、干燥、离心、减压脱溶：上一步萃取得到的有机相加入纯水洗涤一次，上层有机相加入纯水和氯化钠再洗涤一次，分层得到的有机相加入硫酸钠干燥，离心分离，离心母液转入 A4-R20 反应釜减压蒸馏脱溶，得到 FLVT01 粗品直接用于下一步反应。洗涤废水 W8-2、W8-3 待处理，离心产生的固废 S8-1 待处理，脱溶产生的二甲基甲酰胺回收套用，废气 G8-1 待处理。

FLVT02 生产工艺流程图及产污环节：



FLVT02 生产工艺流程简述：(1) FLVT02 合成：向有上一步反应得到 FLVT01 粗品的 A4-R20 反应釜中泵入甲醇，通过滴加罐将配置好的 20% 的氢氧化钠溶液加入反应釜内，控制釜温 $30\pm 5^{\circ}\text{C}$ 反应 2h，反应生成 FLVT02。

(2) 中和、减压蒸馏：反应结束后向反应釜内滴加 36%的盐酸，将釜内 pH 值调节至 pH=6~7，减压蒸馏至无明显馏分。脱溶产生的甲醇回收套用，脱溶会产生废气 G8-2。

(3) 萃取：减压蒸馏结束后加入纯水和乙酸乙酯萃取分层，下层水相再加入乙酸乙酯萃取一次，萃取得到的水相作为废水待处理，有机相合并。萃取会产生废水 W8-4。

(4) 洗涤、干燥、离心、减压脱溶：上一步萃取得到的有机相加入纯水洗涤一次，上层有机相加入纯水和氯化钠再洗涤一次，分层得到的有机相加入硫酸钠干燥，离心分离，离心母液转入 A4-R21 反应釜减压蒸馏脱溶，得到 FLVT02 粗品直接用于下一步反应。洗涤废水 W8-5、W8-6 待处理，离心会产生固废 S8-2，脱溶产生的乙酸乙酯回收套用，会产生脱溶废气 G8-3。

FLVT 粗品生产工艺流程图及产污环节：



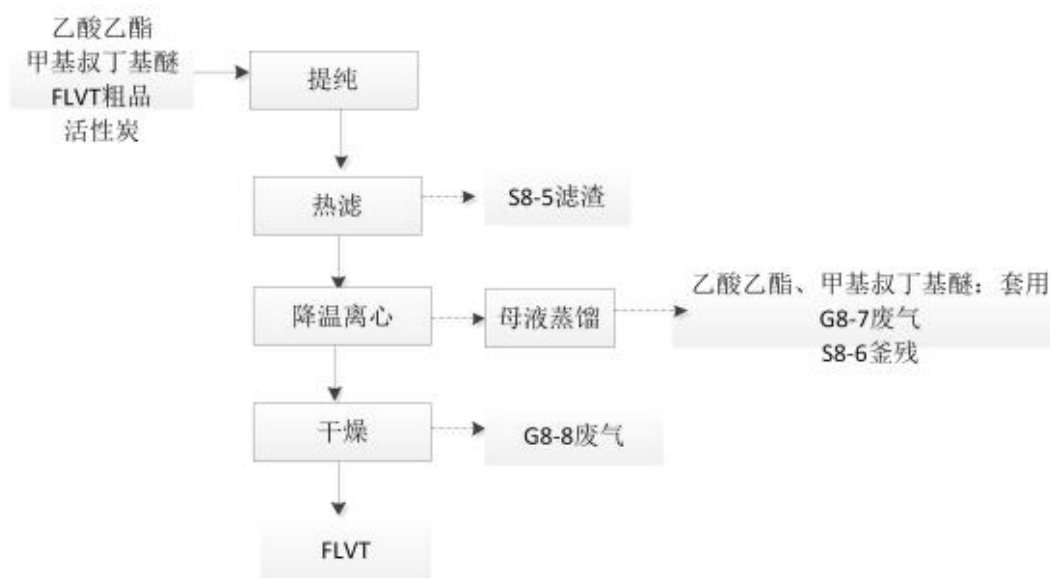
FLVT 粗品生产工艺流程简述：(1) FLVT 合成：向有上一步反应得到 FLVT02 粗品的 A4-R21 反应釜中泵入甲醇、四氢呋喃，通过滴加罐将配置好的偏高碘酸钠（5%）和过硫酸氢钾（15%）水溶液加入反应釜内，控制釜温 $22\pm 2^{\circ}\text{C}$ 反应 1h，反应生成 FLVT。

(2) 萃取：反应结束后釜内加入纯水和乙酸乙酯进行萃取分层，下层水相再加入乙酸乙酯萃取一次，萃取得到的水相作为废水待处理，有机相合并。萃取会产生废水 W8-7。

(3) 洗涤、干燥、离心分离：在向有机相内加入亚硝酸钠溶液，搅拌均匀静置分层，下层水相作为废水处理，上层有机相加入纯水和氯化钠再洗涤一次，分层得到的有机相加入硫酸钠干燥，离心分离，离心母液转入 A4-R20 反应釜减压蒸馏脱溶。洗涤废水 W8-2、W8-3 待处理，离心会产生固废 S8-3。脱溶产生的甲醇、乙酸乙酯、四氢呋喃回收套用，产生脱溶废气 G8-4。

(4) 重结晶：脱溶结束后再向釜内加入乙酸乙酯、甲基叔丁基醚，搅拌升温至 $60\pm 5^{\circ}\text{C}$ ，保温搅拌 1h，反应釜降温至 $0\pm 5^{\circ}\text{C}$ ，并保温搅拌 2h，固体析出，放料离心，离心固体转入双锥干燥机，真空干燥得 FLVT 粗品。蒸馏产生的乙酸乙酯、甲基叔丁基醚回收套用，产生冷凝废气 G8-5，危废釜残 S8-4。干燥会产生废气 G8-6。

FLVT 纯化生产工艺流程图及产污环节：



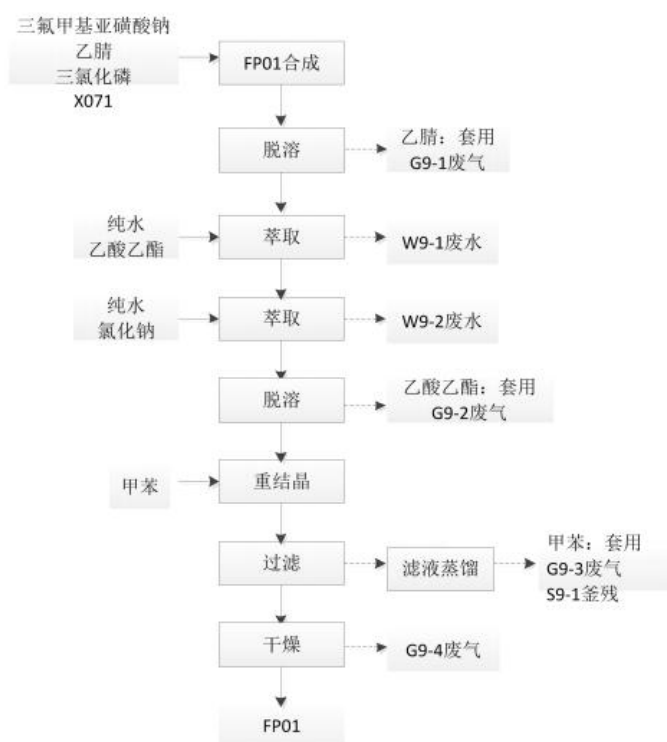
FLVT 纯化生产工艺流程简述：将乙酸乙酯、甲基叔丁基醚泵入 E2-R01 反应釜，投入 FLVT 粗品，反应釜升温至 $60\pm 5^{\circ}\text{C}$ ，保温搅拌 1h，再加入活性炭保温搅拌 30min，热过滤，滤液入 E1-R01 反应釜，搅拌升温至 $60\pm 5^{\circ}\text{C}$ ，保温搅拌 30min，反应釜降温至 $0\pm 5^{\circ}\text{C}$ ，并保温搅拌 2h，固体

析出，放料离心，离心固体转入双锥干燥机，真空干燥得 FLVT 纯品。过滤产生的滤渣 S8-5 作为固废待处理，蒸馏产生的乙酸乙酯、甲基叔丁基醚回收套用，产生冷凝废气 G8-7，危废釜残 S8-6。干燥会产生废气 G8-8。

9. 氟虫腈（FP）生产工艺

氟虫腈（FP）生产分为 2 个生产工段，先由 5-氨基-1-(2,6-二氯-4-三氟甲基-甲基)-1H-吡唑-3 腈（X071）生产 FP01，再由 FP01 生产 FP。

FP01 生产工艺流程图及产污环节：



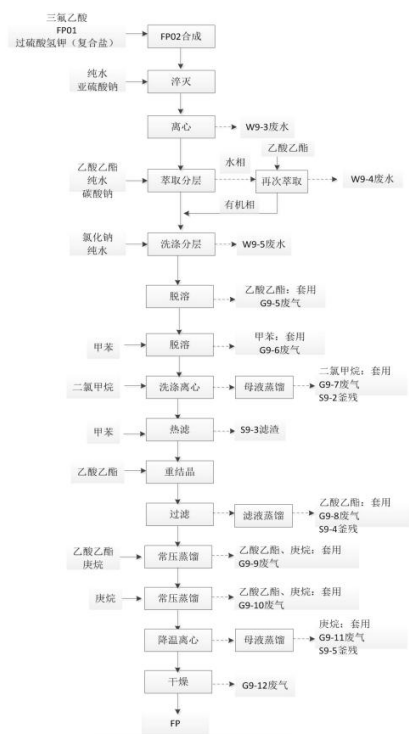
FP01 流程简介：（1）FP01 合成：在 CS3-R05 反应釜中投入三氟甲基亚磺酸钠（W043B），泵入乙腈，并将反应釜升温至 $60\pm 5^{\circ}\text{C}$ ，搅拌 2h，滴加三氯化磷，保温搅拌 2h，再加入 5-氨基-1-(2,6-二氯-4-三氟甲基-苯基)-1H-吡唑-3 腈（X071），于 $60\pm 5^{\circ}\text{C}$ 保温搅拌反应 40h。

（2）脱溶、萃取：反应结束后将反应液降温脱溶，脱出乙腈。在 CS3-R05 反应釜再加入水和乙酸乙酯萃取分层，将有机相转入 CS3-R01 反应釜，有机相用 20%氯化钠水溶液洗涤，再将有机相中的乙酸乙酯脱出。脱溶产生的乙腈、乙酸乙酯回收套用，产生冷凝废气 G9-1、G9-2。萃取会产生废水 W9-1、W9-2。

（3）重结晶、干燥：反应釜内泵入甲苯进行重结晶，降温离心，离心

固体在 $60\pm 5^{\circ}\text{C}$ 干燥得 FP01。蒸馏产生的甲苯回收套用，产生冷凝废气 G9-3，危废釜残 S9-1。干燥会产生废气 G9-4。

FP 工艺流程图及产污环节：



工艺流程简述：（1）FP 合成：在 CN5-R03 反应釜中泵入三氟乙酸，通过人孔投入 FP01，搅拌降温至 $-15\pm 5^{\circ}\text{C}$ ，分批将过硫酸氢钾（复合盐）（T039）缓慢加入 CN5-R03 反应釜，保温搅拌反应 12h，反应生成 FP。

（2）淬灭：在 CN5-R04 反应釜中泵入纯水，投入亚硫酸钠，搅拌降温至 $0\pm 5^{\circ}\text{C}$ ，并将 CN5-R03 反应釜中物料转入 CN5-R04 反应釜进行淬灭。

（3）萃取、洗涤、脱溶：将 CN5-R04 反应釜中物料放入离心机离心分离，滤饼投入 CN5-R04 反应釜，加入乙酸乙酯、纯水和碳酸钠搅拌下调 pH 至 8-9，萃取分层，下层水相加入乙酸乙酯再萃取一次，水相作为废水处理，有机相合并，有机相用 25%氯化钠水溶液洗涤，静置分层，水相作为废水处理，有机相留在 CN5-R04 反应釜，减压脱溶，有机相脱溶至干，加入甲苯再次脱溶。离心废水 W9-3 待处理，萃取会产生废水 W9-4，洗涤会产生废水 W9-5，脱溶产生的甲苯、乙酸乙酯回收套用，脱溶会产生废气 G9-5、G9-6。

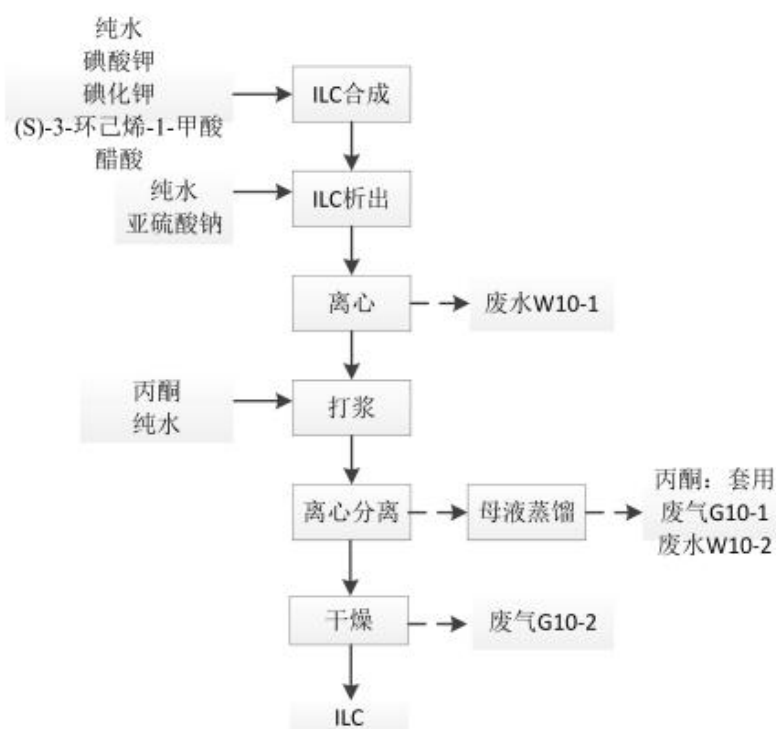
(4) 洗涤、离心：再向 CN5-R04 反应釜中泵入二氯甲烷对有机相进行洗涤，控制釜温 $35\pm 5^{\circ}\text{C}$ ，搅拌 3h，降温至 $0\pm 5^{\circ}\text{C}$ ，保温搅拌 2h，放料入离心机离心分离。蒸馏产生的二氯甲烷回收套用，产生冷凝废气 G9-7，危废釜残 S9-2。热滤会产生固废滤渣 S9-3。

(5) 重结晶：滤饼转入 CN5-R04 反应釜，加入甲苯搅拌溶解，通过过滤器将 CN5-R04 反应釜内物料压入 CN5-R05 反应釜，再向 CN5-R05 反应釜内泵入乙酸乙酯进行重结晶，离心得 FP 粗品。滤液蒸馏产生的乙酸乙酯回收套用，产生冷你废气 G9-8，产生危废釜残 S9-4。

(6) 常压蒸馏：在 CN1-R02 反应釜中泵入乙酸乙酯，通过人孔投入 FP 粗品，搅拌溶解，再将 CN1-R02 反应釜中物料通过压滤压入 CS1-R02 反应釜，再将庚烷压滤入 CS1-R02 反应釜，对 CS1-R02 反应釜进行常压蒸馏，降温至 $0\pm 5^{\circ}\text{C}$ ，保温搅拌 2h，通过离心机离心分离，滤饼干燥得 FP 纯品。蒸馏产生的乙酸乙酯、庚烷回收套用，产生冷你废气 G9-9、G9-10、G9-11，危废釜残 S9-5。干燥会产生废气 G9-12。

10. 依度沙班 (ILC) 生产工艺

工艺流程图及产污环节：



ILC 工艺流程及产污环节描述：(1) ILC 合成：A4-R24 反应釜用氮

气置换后，泵入纯水，通过手孔投入碘酸钾和碘化钾，调节釜温至 $20\pm 5^{\circ}\text{C}$ ，通过滴加罐将(S)-3-环己烯-1-甲酸滴加入 A4-R24 反应釜，保温搅拌 2.5h。再通过滴加罐将醋酸滴加入 A4-R24 反应釜，保温搅拌 3h，反应生成 ILC。

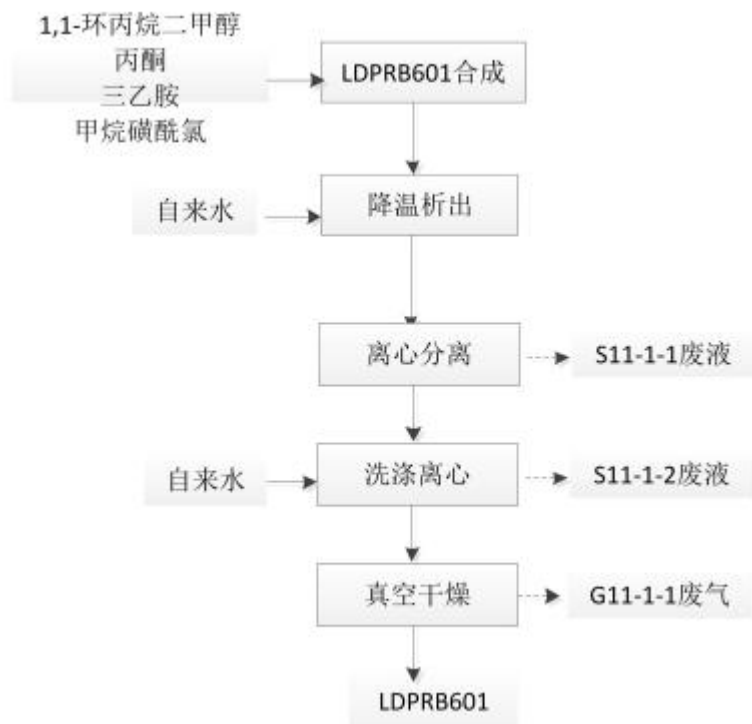
(2) 析出、离心：在 A4-R23 反应釜中泵入纯水，投入亚硫酸钠，搅拌溶解，再经过滴加罐加入 A4-R24 反应釜，滴加完毕后保温搅拌 3h，ILC 析出，放料离心。上述工序中离心有废水 W10-1 产生（主要成份为水、醋酸钾、硫酸钠）。

(3) 打浆、离心、干燥：将 A4-R25 反应釜中泵入丙酮，再将离心固体投入 A4-R25 反应釜中，釜温调至 $45\pm 5^{\circ}\text{C}$ ，保温打浆 1h，再降温至 $30\pm 5^{\circ}\text{C}$ ，通过滴加罐将纯水滴入 A4-R25 反应釜中，保温搅拌 1h，再将釜温降至 $10\pm 5^{\circ}\text{C}$ ，保温搅拌 1h，ILC 析出，放料离心，离心固体减压干燥，得到 ILC 成品。上述工序中离心母液蒸馏得到丙酮回收套用，废水 W10-2（主要成分为水、丙酮）进废水站处理，蒸馏产生不凝气 G10-1（主要成份为丙酮），干燥工序有废气产生 G10-2（主要为粉尘、丙酮、水蒸气）。

11. 雷迪帕韦 (LDPR) 生产工艺

LDPR 工艺路线共分为 13 步，先由 1,1-环丙烷二甲醇 → LDPRB601 → LDPRB603 → LDPRB605 → LDPRB6 → LDPRB7，再由溴苄 → LDPRC601 → LDPRC602 → LDPRC4，再由 LDPRC4 和 LDPRB7 → LDPRC605 → LDPRC6，再由和 LDPR01 和 LDPRC6 → LDPR02 → LDPR03 → LDPR。

LDPRB601 生产工艺流程图及产污环节：



LDPRB601 生产工艺流程：（1）LDPRB601：向反应釜 CN5-R10 中泵入 1,1-环丙烷二甲醇、丙酮和三乙胺，搅拌，釜温降至 $0\pm 2^{\circ}\text{C}$ ，通过滴加罐将缓慢滴加至反应釜，控制釜温 $< 10^{\circ}\text{C}$ ，搅拌 30min，釜温升至 $20\pm 2^{\circ}\text{C}$ ，保温搅拌 4h，反应生成 LDPRB601。

（2）结晶、离心、干燥：反应结束后泵入自来水，搅拌 30min，釜温降至 $0\pm 5^{\circ}\text{C}$ ，保温搅拌 2h，LDPRB601 析出，放料离心，离心固体用自来水洗涤后真空干燥得到 LDPRB601。离心产生的废液 S11-1-1、S11-1-2 待处理，干燥会产生废气 G11-1-1。

LDPRB602、03 生产工艺流程图及产污环节：



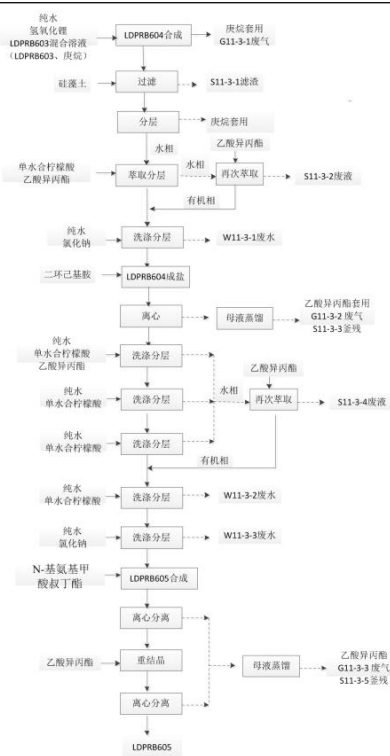
LDPRB602、03 生产工艺流程:(1)LDPRB602 合成:向反应釜 CN5-R10 中通过人孔投入 LDPRB601, 泵入二甲基乙酰胺, 控制釜温 $10\pm 5^{\circ}\text{C}$, 保温搅拌 30min, 向 CN5-R10 中通过人孔投入碘化钠, 调温 $40\pm 2^{\circ}\text{C}$, 保温搅拌 2h, 反应生成 LDPRB602。

(2) LDPRB603 合成: 反应结束后向 CN5-R10 反应釜内投入 N-BOC 甘氨酸乙酯、泵入二甲基亚砷, 控温 $18\pm 2^{\circ}\text{C}$ 。同时向反应釜 CN4-R01 中投入叔丁醇钾、泵入二甲基亚砷, 控温 $20\pm 5^{\circ}\text{C}$, 保温搅拌 1h, 将反应釜 CN4-R01 中溶液通过氮气压入 CN5-R10 反应釜, 保温搅拌 1h, 反应生成 LDPRB603。

(3) 萃取: 反应结束后, 将反应釜 CN4-R01 中配置好的庚烷和水混合溶液压入 CN5-R10 反应釜, 再向 CN5-R10 反应釜中加入纯水, 搅拌静置分层, 上层有机相留在 CN5-R10 反应釜中, 下层水相加入庚烷再萃取一次, 得到的下层水相作为危废处理, 上层有机相合并入 CN5-R10 反应釜。萃取会产生废水 W11-2-1。

(4) 水洗: 向 CN5-R10 反应釜中泵入纯水, 搅拌静置分层, 下层水相作为废水处理, 上层有机相为含有 LDPRB603 的混合溶液用于下一步合成。水洗会产生废水 W11-2-2。

LDPRB604、05 生产工艺流程图及产污环节:



LDPRB604、05 生产工艺流程：（1）LDPRB604 合成：将纯水、氢氧化锂、LDPRB603 的混合溶液用依次加入 CN5-R10 反应釜，调温 $75\pm 5^{\circ}\text{C}$ ，保温回流搅拌 4h，反应生成 LDPRB604。合成产生的庚烷回收套用，会产生冷凝废气 G11-3-1。

（2）过滤、分层：反应结束后将 CN5-R10 反应釜温度降至 $35\pm 5^{\circ}\text{C}$ ，向釜内投入硅藻土，釜内物料经过滤器压入 CN4-R01 反应釜，在 CN4-R01 反应釜内分相，下层水相转入 CN5-R10 反应釜。过滤产生的滤渣 S11-3-1 作为固废待处理，分层产生的庚烷回收套用。

（3）萃取：向 CN5-R10 反应釜中投入单水合柠檬酸、乙酸异丙酯，萃取分层，下层水相加入乙酸异丙酯继续萃取分层，水相作为废水待处理，有机层和上一步萃取合并入 CN5-R10 反应釜。向 CN5-R10 反应釜中加入纯水和氯化钠洗涤，下层水相作为废水处理。萃取产生的废液 S11-3-2 作为危废委托有资质单位处理。洗涤会产生废水 W11-3-1。

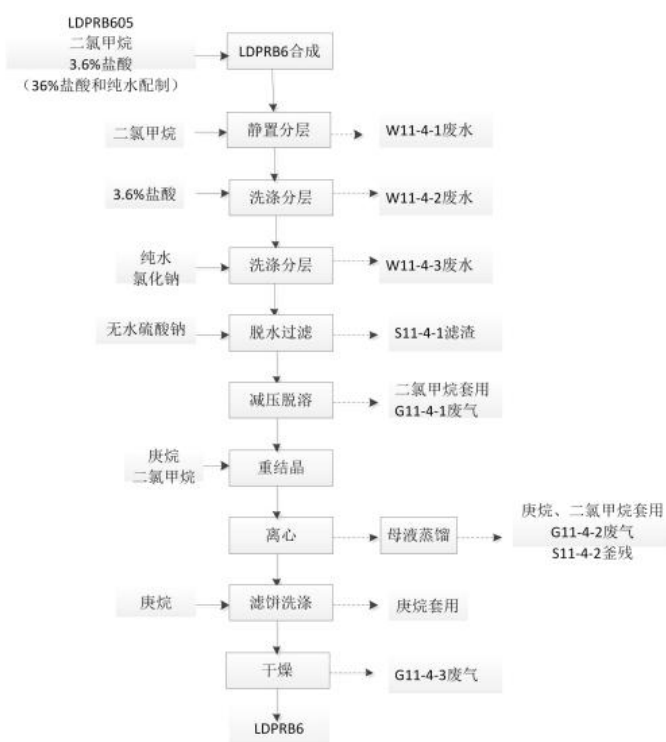
（4）LDPRB604 成盐：上层有机相中加入二环己基胺，二环己基胺与 LDPRB604 反应生成 LDPRB604 胺盐析出，放料离心。

（5）洗涤分层：离心固体用纯水、单水合柠檬酸、乙酸异丙酯洗涤分层，上层有机相再加入纯水、单水合柠檬酸洗涤分层两次。上述三次得到的

水相再加入乙酸异丙酯萃取后有机相与上一步骤得到的有机相合并，再加入纯水、单水合柠檬酸洗涤分层一次，下层水相作为废水处理，上层有机相加入纯水、氯化钠洗涤分层，上层有机相留在反应釜中，下层水相作为废水处理。洗涤产生的废液 S11-3-4 作为危废委托有资质单位处理。

(6) LDPRB605 合成、离心、重结晶：对反应釜中有机相进行升温，控制釜温至 $50\pm 2^{\circ}\text{C}$ ，通过滴加罐加入 N-羟基 氨基甲酸叔丁酯，保温搅拌 2h，反应生成 LDPRB605，再降温至 $5\pm 2^{\circ}\text{C}$ ，保温搅拌 3h，固体析出，离心分离。离心固体用再加入乙酸异丙酯升温至 $70\pm 2^{\circ}\text{C}$ ，保温搅拌 3h，再降温至 $5\pm 2^{\circ}\text{C}$ ，保温搅拌 3h，LDPRB605 析出，离心得到 LDPRB605 固体用于 LDPRB6 合成。蒸馏产生的乙酸异丙酯回收套用，废气 G11-3-2、G11-3-3 待处理，产生危废釜残 S11-3-3、S11-3-5。

LDPRB6 生产工艺流程图及产污环节：



LDPRB6 生产工艺流程简述：（1）LDPRB6：向反应釜内加入 LDPRB605、二氯甲烷，控制釜温 $15\pm 5^{\circ}\text{C}$ ，通过滴加罐将配置好的 3.6%的盐酸溶液滴加入反应釜，控制温 $20\pm 5^{\circ}\text{C}$ ，调节 pH 至 1.5 ± 0.5 ，反应生成 LDPRB6。

（2）洗涤、脱水、减压脱溶：反应结束后向釜内泵入二氯甲烷，搅拌

静置分层,有机相加入 3.6%的盐酸 溶液洗涤静置分层,有机相再加入纯水、氯化钠搅拌静置分层,有机相加入无水硫酸钠脱水过滤,再进行减压脱溶。分层产生的废水 W11-4-1、W11-4-2、W11-4-3 待处理,过滤产生滤渣 S11-4-1,脱溶产生的二氯甲烷回收套用,产生脱溶废气 G11-4-1。

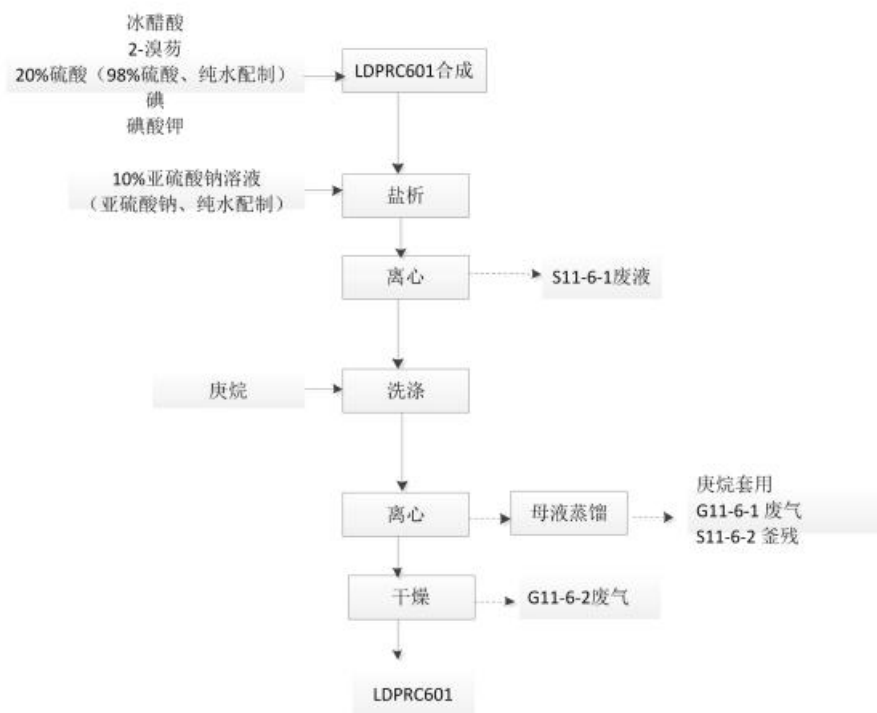
(3) 重结晶、过滤、离心、干燥:减压脱溶后向反应釜泵入庚烷、二氯甲烷,控制釜温 $38\pm 2^{\circ}\text{C}$,搅拌 2h,降温至 $5\pm 2^{\circ}\text{C}$, LDPRB6 析出,放料离心,离心固体再用庚烷漂洗后真空干燥,得到 LDPRB6 用于 LDPRB7 合成。蒸馏产生的庚烷、二氯甲烷回收套用,产生冷凝废气 G11-4-2,产生危废釜残 S11-4-2,滤饼洗涤产生的庚烷回收套用,干燥会产生废气 G11-4-3。

LDPRB7 生产工艺流程图及产污环节:



LDPRB7 生产工艺流程简述:向反应釜内加入 LDPRB6、叔丁醇钾、四氢呋喃,控制釜温 $40\pm 2^{\circ}\text{C}$,保温搅拌 1h,再降温至 $20\pm 2^{\circ}\text{C}$,保温搅拌 2h, LDPRB7 析出,放料离心,离心固体真空干燥得到 LDPRB7。蒸馏产生的四氢呋喃回收套用,产生冷凝废气 G11-5-1,产生危废釜残 S11-5-1。洗涤离心产生的四氢呋喃回收套用。干燥会产生废气 G11-5-2。

LDPRC601 生产工艺流程图及产污环节:



LDPRC601 生产工艺流程简述：（1）LDPRC601 合成：向反应釜内加入冰醋酸、溴苄，控制釜温 $50\pm 5^{\circ}\text{C}$ ，搅拌 0.5h，再缓慢加入配置好的 20% 的硫酸，再加入碘、碘酸钾，控制釜温 $65\pm 5^{\circ}\text{C}$ ，搅拌 5h，反应生成 LDPRC601。

（2）盐析、离心分析、洗涤、离心干燥：反应结束后向釜内缓慢压入反应配置好的 4% 的亚硫酸钠溶液，控制釜温 $20\pm 5^{\circ}\text{C}$ ，搅拌 3h，LDPRC601 析出，离心分离，离心固体加入庚烷洗涤后再次离心分析，离心固体真空干燥得到 LDPRC601 用于 LDPRC602 合成。离心产生的废液 S11-6-1 作为危废委托有资质单位处理。蒸馏产生的庚烷回收套用，会产生冷凝废气 G11-6-1，危废釜残 S11-6-2，干燥会产生废气 G11-6-2。

LDPRC602 生产工艺流程图及产污环节：

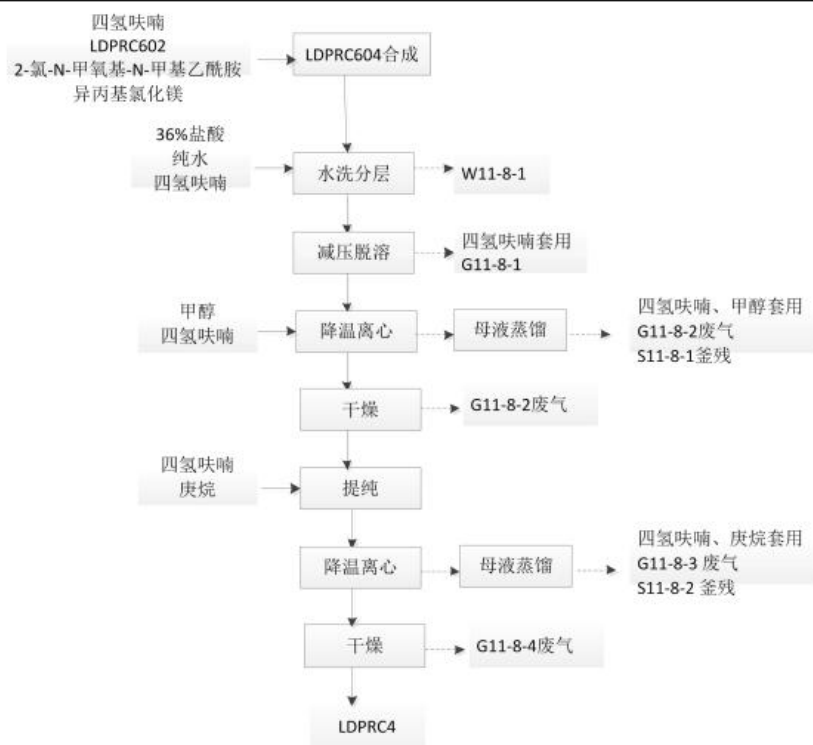


LDPRC602 生产工艺流程简述：（1）LDPRC602 合成：向反应釜内依次加入四氢呋喃、LDPRC601、N-氟代双苯磺酰胺，反应釜降温至 $-50\pm 5^{\circ}\text{C}$ ，泵入六甲基二硅基胺基锂，搅拌反应 3h，反应生成 LDPRC602。

（2）减压脱溶、萃取、洗涤：反应结束后向釜内缓慢滴入纯水，再进行减压脱溶。脱溶结束后再向釜内泵入乙酸乙酯和纯水，搅拌 2h，静置分层，分为水层和有机层，水层再加入乙酸乙酯萃取一次，有机相合并后再加入纯水和氯化钠洗涤分层，共用纯水和氯化钠洗涤两次，水层作为废水处理。脱溶产生的四氢呋喃回收套用，脱溶产生废气 G11-7-1。萃取产生废水 W11-7-1，洗涤产生废水 W11-7-2。

（3）减压脱溶、重结晶、离心、干燥：有机相再次进行减压脱溶，脱溶后加入甲醇和四氢呋喃，釜内升温至 $63\pm 5^{\circ}\text{C}$ 搅拌 5h，再降温至 $15\pm 5^{\circ}\text{C}$ 搅拌 5h，LDPRC602 析出，离心干燥得到 LDPRC602 用于 LDPRC4 的合成。脱溶产生的乙酸乙酯回收套用，废气 G11-7-2 待处理。蒸馏产生的四氢呋喃回收套用，废气 G11-7-3 待处理，产生的釜残 S11-7-1 作为固废待处理，干燥产生的废气 G11-7-4 待处理。

LDPRC4 生产工艺流程图及产污环节：



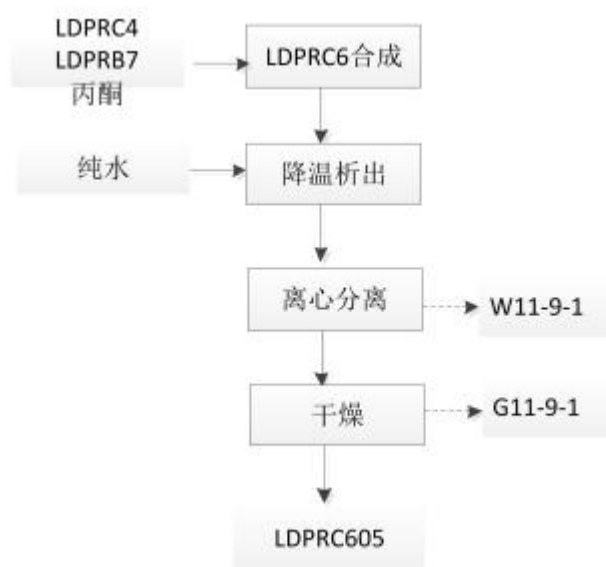
LDPRC4 生产工艺流程简述：（1）LDPRC4 合成：将四氢呋喃、LDPRC602、2-氯-N-甲氧基-N-甲基乙酰胺加入反应釜，反应釜降温至 $-20\pm 5^{\circ}\text{C}$ ，再向釜内加入异丙基氯化镁，保温搅拌 1h，反应生成 LDPRC4。

（2）水洗分层、减压脱溶：通过滴加罐向釜内缓慢滴入 36%的盐酸，再泵入纯水、四氢呋喃，控制釜温 $35\pm 5^{\circ}\text{C}$ ，搅拌 1h，静置分层，水相作为废水处理，有机相进行减压脱溶。分层会产生废水 W11-8-1，脱溶产生的四氢呋喃回收套用。

（3）降温析出、离心、干燥：脱溶结束后向釜内泵入甲醇、四氢呋喃，控制釜温 $60\pm 5^{\circ}\text{C}$ 搅拌 1h，再降温至 $20\pm 5^{\circ}\text{C}$ 搅拌 5h，LDPRC4 析出，离心分离，离心固体干燥得到 LDPRC4 粗品。蒸馏产生的甲醇、四氢呋喃回收套用，产生冷凝废气 G11-8-1，产生危废釜残 S11-8-1。干燥会产生废气 G11-8-2。

（4）提纯：将四氢呋喃、LDPRC4 粗品加入反应釜，控制釜温 $60\pm 5^{\circ}\text{C}$ 搅拌 1h，再通过滴加罐将庚烷加入反应釜，釜温降至 $20\pm 5^{\circ}\text{C}$ 搅拌 3h，LDPRC4 析出，离心分离干燥得到 LDPRC4 纯品用于 LDPRC605 合成。蒸馏产生的庚烷、四氢呋喃回收套用，产生冷凝废气 G11-8-3，产生危废釜残 S11-8-2。干燥会产生废气 G11-8-4。

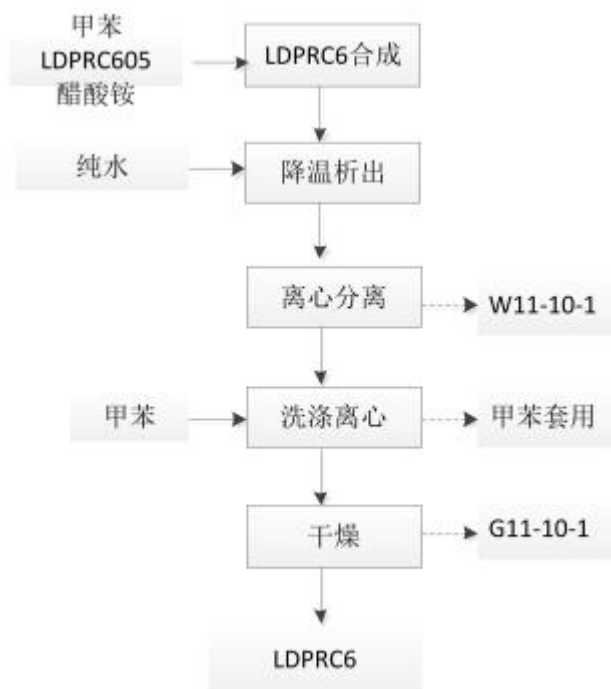
LDPRC605 生产工艺流程图及产污环节：



LDPRC605 生产工艺流简述：（1）LDPRC605 合成：将 LDPRC4、LDPRB7、丙酮加入反应釜，釜温升至 $43\pm 5^{\circ}\text{C}$ ，保温反应 3h，再升温至 $110\pm 5^{\circ}\text{C}$ ，保温反应 5h，反应生成 LDPRC605。

（2）析出、离心、干燥：反应结束后将纯水加至反应釜，反应釜温度降至 $0\pm 5^{\circ}\text{C}$ ，保温搅拌 2h，LDPRC604 析出，进入离心机固液分离，离心固体用干燥得到 LDPRC605。分离会产生废水 W11-9-1，干燥会产生废气 G11-9-1。

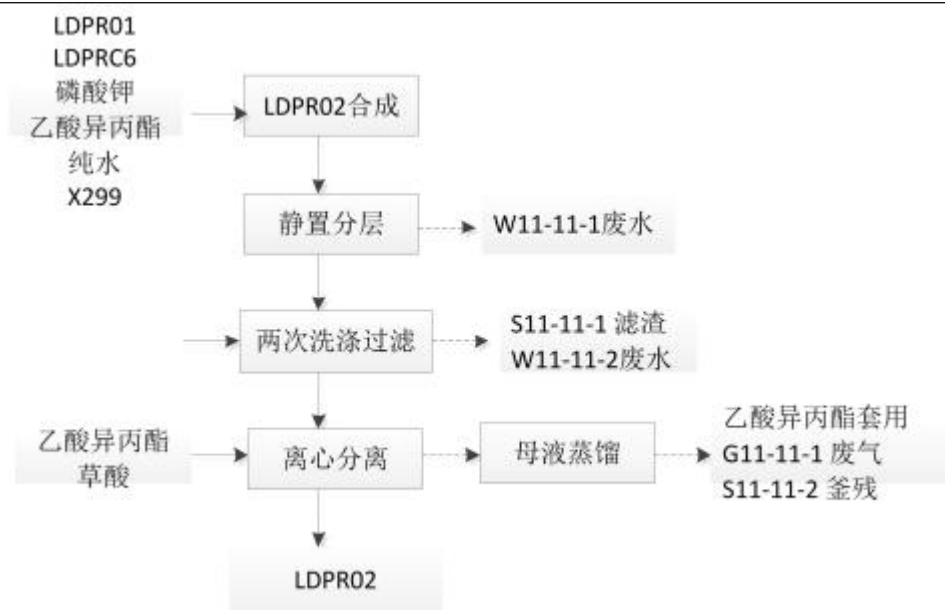
LDPRC6 生产工艺流程图及产污环节：



LDPRC6 生产工艺流描述：（1）LDPRC6 合成：将甲苯、LDPRC605、醋酸铵投入反应釜，釜温升至 $100\pm 5^{\circ}\text{C}$ ，保温反应 0.5h，再升温至 $110\pm 5^{\circ}\text{C}$ ，保温反应 5h，反应生成 LDPRC6。

（2）析出、离心、干燥：反应结束后反应釜温度降至 $0\pm 5^{\circ}\text{C}$ ，保温搅拌 0.5h，通过滴加罐将纯水滴至反应釜，滴完后保温搅拌 0.5h，LDPRC6 析出，进入离心机固液分离，离心固体用甲苯清洗后再次离心干燥得到 LDPRC6。分离会产生废水 W11-10-1，离心产生的甲苯回收套用，干燥会产生废气 G11-10-1。

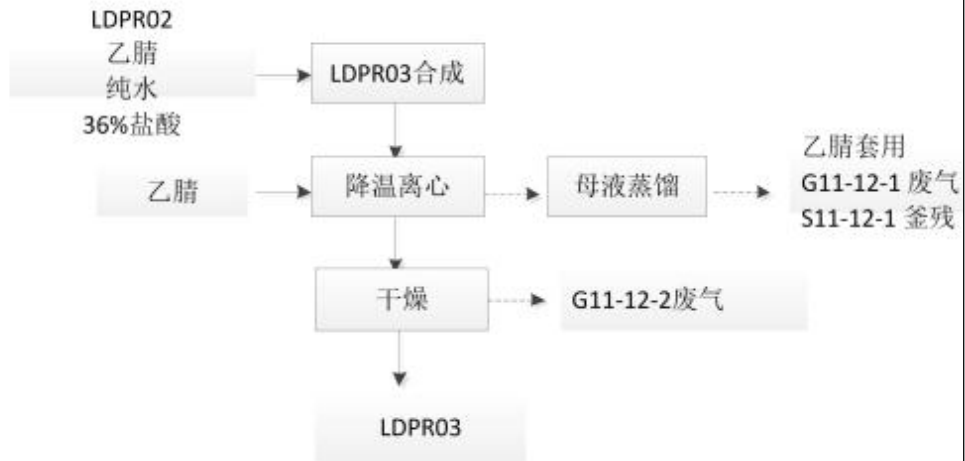
LDPR02 生产工艺流程图及产污环节：



LDPR02 生产工艺流程简述：（1）LDPR02 合成：反应釜内投入 LDPR01、LDPRC6、磷酸钾、乙酸异丙酯，泵入纯水，用氮气置换后将[1,1'-双(二苯基膦基)二茂铁]二氯化钪(II) (X299)投入反应釜，釜温升至 $85\pm 5^{\circ}\text{C}$ ，保温搅拌 8h，反应生成 LDPR02。

（2）静置分层、洗涤过滤、离心分离：反应结束后将釜温降至 $25\pm 5^{\circ}\text{C}$ ，静置分层，下层水相作为废水处理。泵入 N-乙酰-L-半胱氨酸 (N334) 搅拌 12h，再投入硅藻土，氢氧化钠溶液搅拌 1h，过滤后静置分层，下层水相作为废水处理，有机相再重复上述步骤洗涤一次。向有机相内泵入乙酸异丙酯，加入草酸搅拌 3h，LDPR02 析出，离心分离得到 LDPR02。静置分层会产生废水 W11-11-1。过滤会产生滤渣 S11-11-1，废水 W11-11-2 待处理。蒸馏产生的乙酸异丙酯回收套用，产生冷凝废气 G11-11-1，产生危废釜残 S11-11-2。

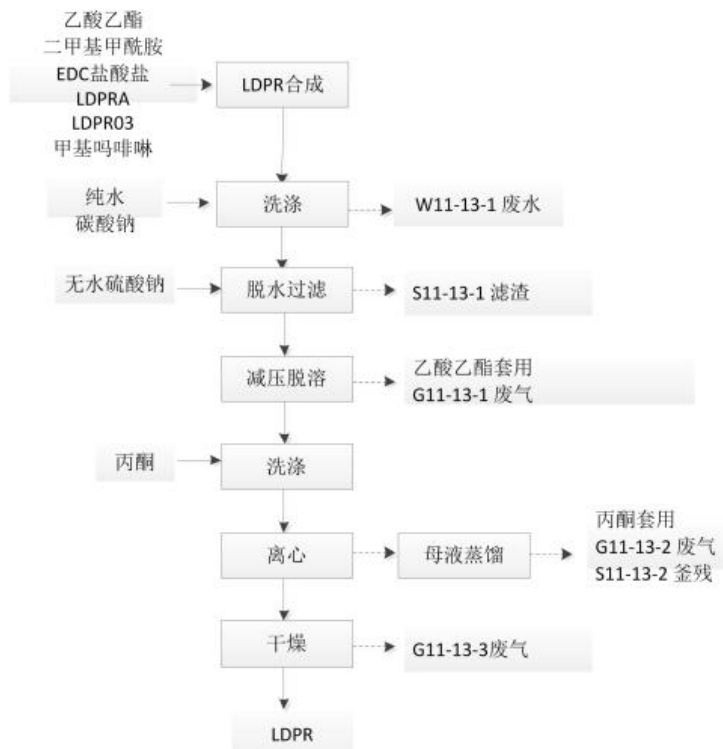
LDPR03 生产工艺流程图及产污环节：



LDPR03 生产工艺流简述:(1)LDPR03 合成:将 LDPR02 投入 A2-R01 反应釜, 泵入乙腈、纯水、36%的盐酸, 升釜温至 $60\pm 2^{\circ}\text{C}$, 保温搅拌 8h, 反应生成 LDPR03。

(2) 降温析出、离心、干燥: 反应结束后釜温降至 $25\pm 5^{\circ}\text{C}$, 向釜内泵入乙腈, LDPR03 析出, 离心分离后对离心固体干燥, 得到 LDPR03。蒸馏产生的乙腈回收套用, 产生冷凝废气 G11-12-1, 产生危废釜残 S11-12-1。干燥会产生废气 G11-12-2。

LDPR 生产工艺流程图及产污环节:



LDPR 生产工艺简述: (1) LDPR 合成: 向 A2-R01 反应釜内泵入乙

酸乙酯、二甲基甲酰胺，投入 EDC 盐酸盐、羟基-苯并-三氮唑、LDPRA03、LDPRA (N-(甲氧基羰基)-L 缬氨酸)，釜温升至 $23\pm 2^{\circ}\text{C}$ ，保温搅拌 3h，再将反应釜降温至 $-5\pm 2^{\circ}\text{C}$ ，通过手孔投入 LDPR03，通过滴加罐将甲基吗啡缓慢加入反应釜，滴加完毕后釜控温 $23\pm 2^{\circ}\text{C}$ ，保温搅拌 4.0h，反应生成 LDPR。

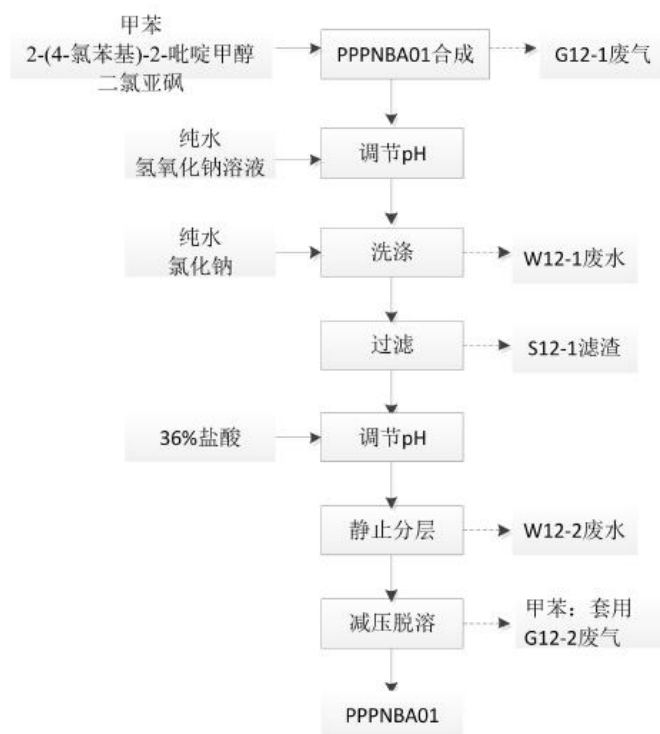
(2) 洗涤、脱水、减压脱溶：反应结束后釜内泵入纯水，加入碳酸钠，搅拌 6h，静置分层，下层水相作为废水处理，上层有机相加入无水硫酸钠脱水后减压脱溶。洗涤会产生废水 W11-13-1，过滤产生滤渣 S11-13-1，脱溶产生的乙酸乙酯回收套用，产生废气 G11-13-1。

(3) 洗涤、离心、干燥：脱溶后的物料加入丙酮，室温搅拌 10h，离心分离，离心固体干燥得到 LDPR。蒸馏产生的丙酮回收套用，产生冷凝废气 G11-13-2，产生危废釜残 S11-13-2。干燥会产生废气 G11-13-3。

12. 贝他斯订 (PPNBA) 生产工艺

PPNBA 生产分为 4 个生产工段，2-(4-氯苯基)-2-吡啶甲醇 → PPNBA01 → PPNBA02 → PPNBA03 → PPNBA。

PPNBA01 工艺流程图及产污环节：



PPNBA01 生产工艺简述：(1) PPNBA01 合成：A4-R16 反应釜用

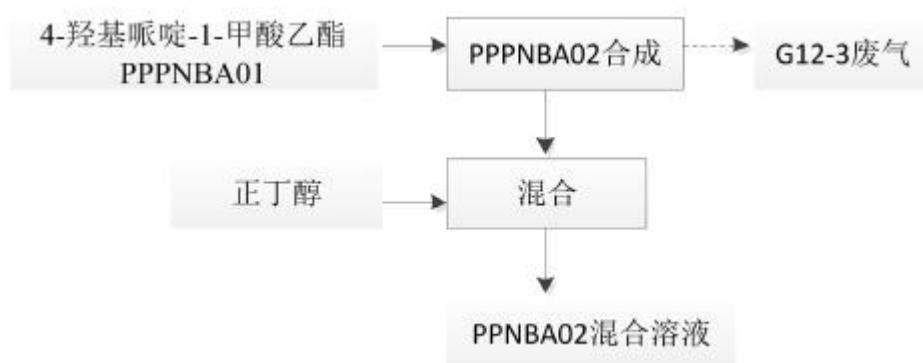
氮气置换后泵入甲苯，通过人孔投入 2-(4-氯苯基)-2-吡啶甲醇，调节釜温至 $10\pm 5^{\circ}\text{C}$ ，将二氯亚砷滴加入釜内，滴加完毕后升温至 $20\pm 5^{\circ}\text{C}$ ，保温反应 1h，反应生成 PPPNBA01。反应生成 HCl 和 SO_2 。此过程会产生合成废气 G12-1。

(2) 调节 pH 值、洗涤：反应结束后 A4-R16 反应釜内泵入纯水，控制釜温 $15\sim 40^{\circ}\text{C}$ ，滴加氢氧化钠溶液，中和反应生成的酸性气体，将釜内 pH 值调至 $\text{pH}\geq 7$ ，再加入氯化钠溶液，搅拌分层，水层作为废水待处理，有机层通过过滤器压入 A4-R17 反应釜。洗涤产生的废水 W12-1 待处理，过滤产生的滤渣 S12-1 作为固废待处理。

(3) 调节 pH 值：A4-R17 反应釜中加入盐酸溶液，控制釜温 $5\sim 30^{\circ}\text{C}$ ，将釜内 pH 值调至 $\text{pH}: 2\pm 1$ ，静止分层，水层作为废水 W12-2 待处理，有机层留在 A4-R17 反应釜中。

(4) 减压脱溶：对有机相进行减压脱溶，得到 PPPNBA01。脱溶产生的甲苯回收套用，产生脱溶废气 G12-2。

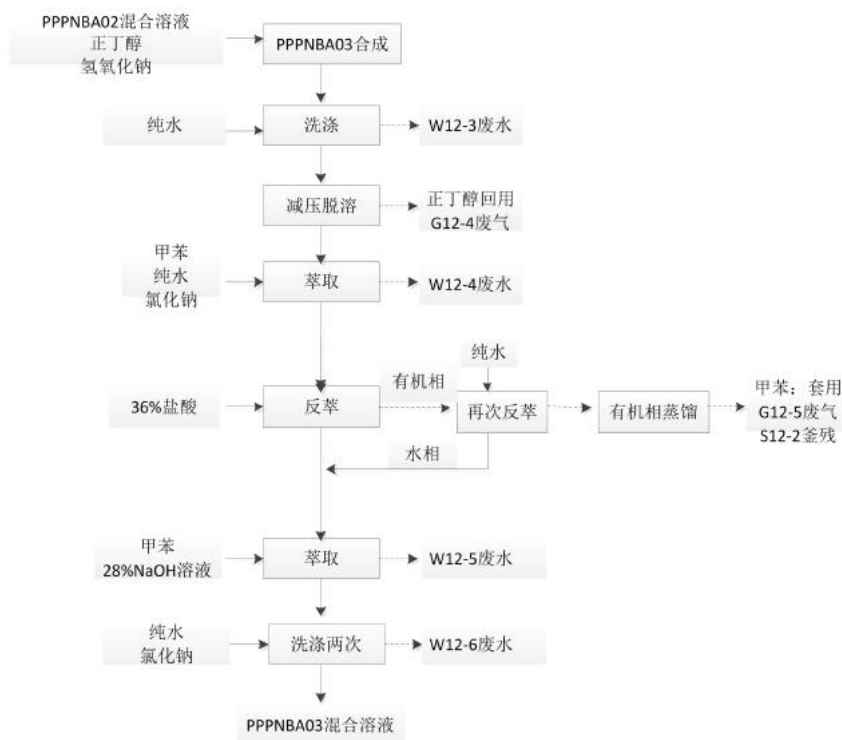
PPNBA02 生产工艺流程图及产污环节：



PPPNBA02 生产工艺简述：(1) PPPNBA02 合成：将 4-羟基吡啶-1-甲酸乙酯泵入 A4-R16 反应釜，调节釜温至 $125\pm 5^{\circ}\text{C}$ ，通过滴加罐将 PPPNBA01 滴入釜内，保温搅拌 1h，并同时保持常压蒸馏，反应生成 PPPNBA02。此过程会产生合成废气 G12-3。

将正丁醇泵入 A4-R16 反应釜，调整釜温至 $30\pm 5^{\circ}\text{C}$ ，得到含有 PPPNBA02 的混合溶液直接用于下一步合成。

PPPNBA03 生产工艺流程图及产污环节：



PPPNBA03 生产工艺简述：（1）PPPNBA03 合成：A4-R17 反应釜用氮气置换后泵入 PPPNBA02 的混合溶液、正丁醇，通过人孔加入氢氧化钠，调整釜温至 107~116℃，保温搅拌 2h，停止加热，反应生成 PPPNBA03。

（2）洗涤、减压蒸馏：A4-R17 反应釜温度调整至 50°C，泵入纯水，进一步将釜温调整至 $30\pm 5^{\circ}\text{C}$ ，保温搅拌 20min，静止分层，下层水相作为废水 W12-3 处理，上层有机相减压蒸馏脱溶。脱溶产生的正丁醇回收套用，产生冷凝废气 G12-4。

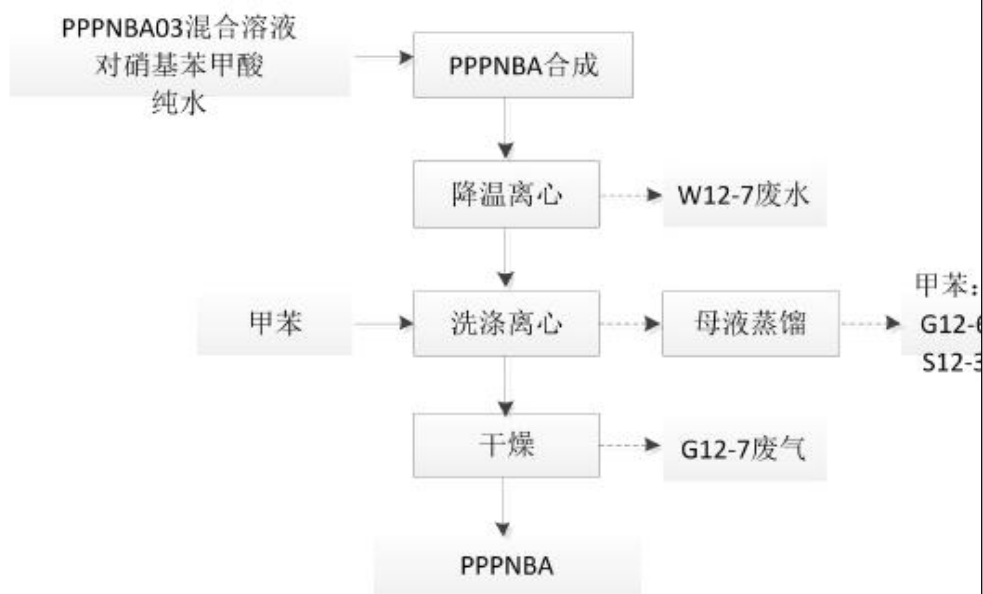
（3）萃取：A4-R17 反应釜内泵入甲苯、纯水，加入氯化钠，调节釜温至 $45\pm 5^{\circ}\text{C}$ ，保温搅拌 20min，静止分层，下层水相作为废水 W12-4 处理，上层有机相再通过上述步骤萃取一次。

（4）反萃：萃取结束后，将 A4-R17 反应釜内有机相转入 A4-R16 反应釜，再向 A4-R16 反应釜内泵入盐酸，控制釜温 $30\sim 55^{\circ}\text{C}$ ，将釜内 pH 值调至 $\text{pH}\leq 1$ ，保温搅拌 20min，静止分层，PPPNBA03 进入水层。有机层加入纯水反萃一次，得到的有机层蒸馏回用。蒸馏产生的甲苯回收套用，产生冷凝废气 G12-5，产生危废釜残 S12-2。

（5）萃取、洗涤：将两次反萃得到的水层合并加入 A4-R16 反应釜，再本泵入甲苯，控制反应釜温度 $\leq 45^{\circ}\text{C}$ ，滴加 28% NaOH 溶液，保温搅拌 20

min，将釜内 pH 值调至 pH>11，静置分层，下层水相作为废水处理，上层有机层加入纯水和氯化钠，保温搅拌 20min，静置分层，下层水相作为废水处理，上层有机相中再加入纯水和氯化钠洗涤一次，有机相为含有 PPPNBA03 和甲苯的混合溶液直接用于下一步合成。此过程会产生萃取废水 W12-5，洗涤废水 W12-6。

PPNBA 生产工艺流程图及产污环节：



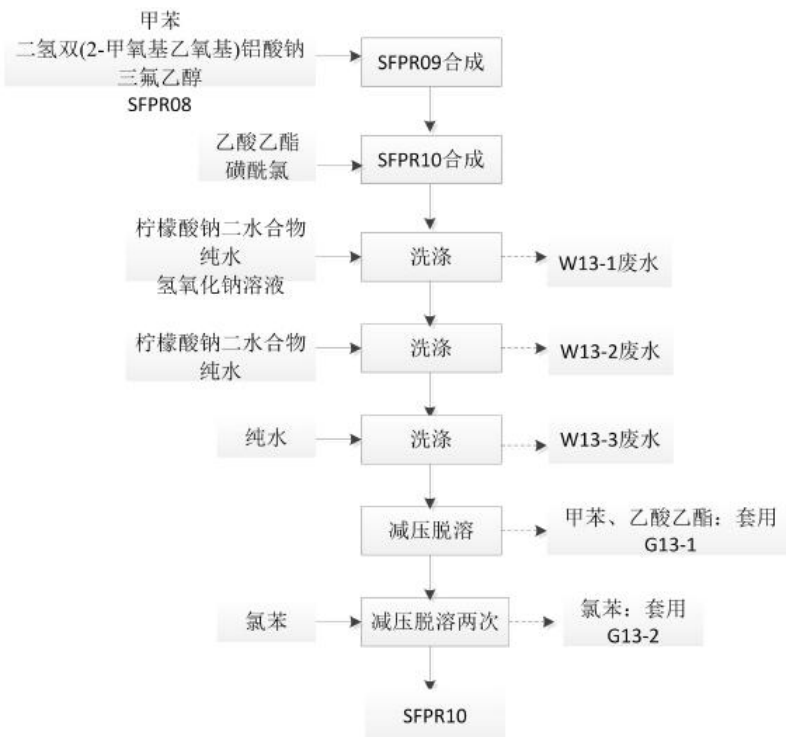
PPNBA 生产工艺简述：（1）PPNBA 合成：A4-R17 反应釜用氮气置换后泵入含有 PPPNBA03 和甲苯的混合溶液，通过手孔将对硝基苯甲酸投入反应釜，再泵入纯水，调节釜温至 70~75℃，保温搅拌 1h，反应生成 PPNBA。

（2）离心、干燥：反应结束釜内温度降至-1~5℃，保温搅拌 45min，PPNBA 析出，放料离心，离心固体用甲苯漂洗后再次离心，得到的固体经过减压干燥即为 PPNBA 成品。离心会产生废水 W12-7，蒸馏产生的甲苯回收套用，产生冷凝废气 G12-6，产生危废釜残 S12-3。

13. 索菲布韦（SFPR）生产工艺

SFPR 生产分为 4 个生产工段，SFPR8→SFPR10→SFPR11→SFPR12→SFPR13。

SFPR10 工艺流程图及产污环节：



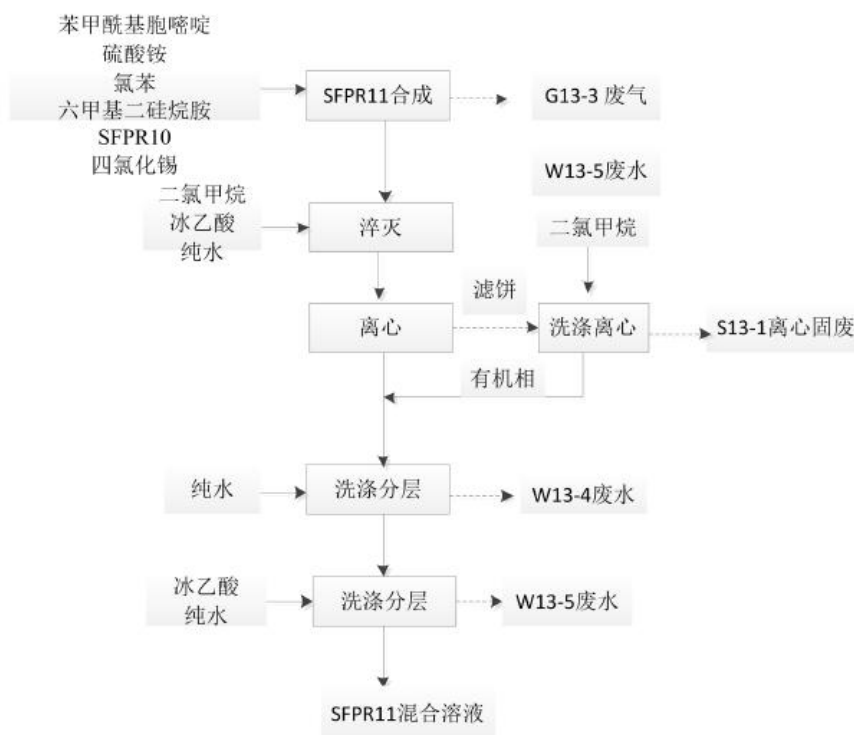
SFPR10 生产工艺：（1）SFPR09 合成：将甲苯、二氢双(2-甲氧基乙氧基)铝酸钠依次泵入 A4-R16 反应釜，调节釜温至 $-25\pm 15^{\circ}\text{C}$ ，再通过滴加罐将甲苯、三氟乙醇加入反应釜，保温搅拌 1h。将甲苯泵入 A4-R17 反应釜，再通过人孔加入 SFPR08，调节釜温至 $-25\pm 15^{\circ}\text{C}$ ，再将 A4-R16 反应釜内物料滴加入 A4-R17 反应釜，保温搅拌反应 2h，反应生成 SFPR09。

（2）SFPR10 合成：将乙酸乙酯、磷酰氯依次泵入 A4-R19 反应釜，调节釜温至 $-5\pm 5^{\circ}\text{C}$ ，将 A4-R17 反应釜内物料转入 A4-R19 反应釜，转料完毕后，A4-R19 反应釜升温至 $25\sim 30^{\circ}\text{C}$ ，保温搅拌 5h，反应生成 SFPR10。

（3）洗涤：在 A4-R21 反应釜中加入柠檬酸钠二水合物和纯水、搅拌溶解，再滴加入 A4-R19 反应釜，控制釜温 $\leq 20^{\circ}\text{C}$ ，通过滴加罐将 30%氢氧化钠溶液滴加入 A4-R19 反应釜，控制釜温 $25\sim 30^{\circ}\text{C}$ ，保温搅拌 1h，静止分层，下层废水待处理，再在上层有机相中加入柠檬酸钠二水合物和纯水按照上述步骤进行第二次洗涤，再加入纯水按照上述步骤进行第三次洗涤。产生洗涤废水 W13-1、W13-2、W13-3。

（4）减压脱溶：用纯水洗涤完毕后将上层有机相转入 A4-R20 反应釜，减压脱溶至无明显馏份后再加入溶剂氯苯，脱溶两次，得到 SFPR10。脱溶产生的甲苯、乙酸乙酯、氯苯回收套用，产生脱溶废气 G13-1、G13-2。

SFPR11 生产工艺流程图及产污环节：



SFPR11 生产工艺简述：（1）**SFPR11 合成：**在 A4-R22 反应釜中依次加入苯甲酰基胞嘧啶、硫酸铵、氯苯、六甲基二硅烷胺，开搅拌，升温至内温 $85\pm 10^{\circ}\text{C}$ ，搅拌至反应液澄清后，继续搅拌 1h，降温至 $65\sim 69^{\circ}\text{C}$ ，氮气保护下备用。在 A4-R25 反应釜中加入 SFPR10、氯苯并将 A4-R25 反应釜中物料压入 A4-R22 反应釜，通过滴加罐在 A4-R22 反应釜内快速滴入四氯化锡，调节反应釜温度至 $73\pm 2^{\circ}\text{C}$ ，保温反应 4h，反应生成 SFPR11。合成产生会废气 G13-5，废水 W13-5。

（2）**淬灭、离心：**反应完毕后，降温至 $20\pm 3^{\circ}\text{C}$ ，在 A4-R22 反应釜内加入二氯甲烷，并通过滴加罐将冰乙酸和纯水通过滴加罐加入 A4-R22 反应釜，保温搅拌 15min 后，再将 A4-R22 反应釜内物料压入 A4-R27 反应釜，保温搅拌 1.5h，离心过滤，离心母液入 A4-R26 反应釜。滤饼用二氯甲烷淋洗，离心过滤，得到的固体 S13-1 作为危废处置，滤液合入 A4-R26 反应釜。

（3）**洗涤：**在 A4-R26 反应釜中泵入纯水，调温至 $25\pm 3^{\circ}\text{C}$ ，保温搅拌 40min，静止分层，下层有机相入 A4-R27 反应釜，上层废水待处理。A4-R27 反应釜中加入冰乙酸和纯水的混合溶液，调温 $25\pm 3^{\circ}\text{C}$ 搅拌 40min 后分层，下层有机相中含有待有 SFPR11 进行下一步反应，上层水相作为废水待处

理。洗涤分层会产生废水 W13-4、W13-5。

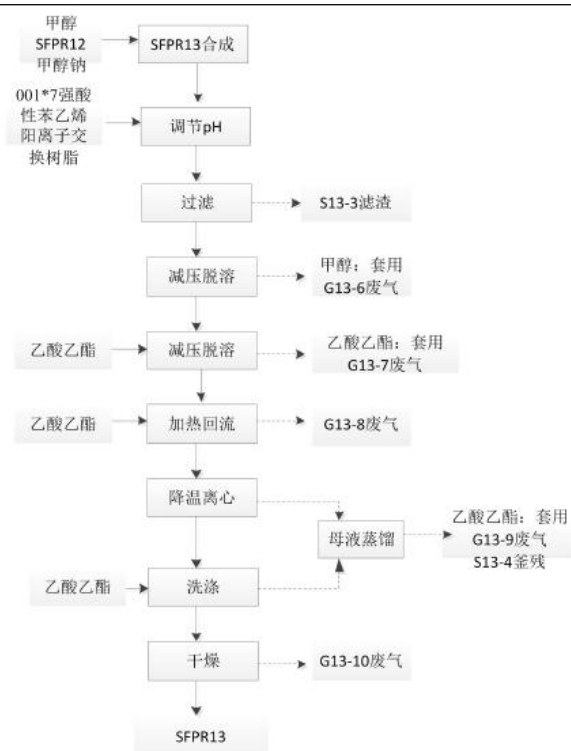
SFPR12 生产工艺流程图及产污环节：



SFPR12 生产工艺简述：（1）SFPR12 合成：在 A4-R24 反应釜中加入冰乙酸和纯水，开搅拌，釜温 $85\pm 5^{\circ}\text{C}$ ，将 A4-R27 反应釜中含有的 SFPR11、二氯甲烷和氯苯溶液滴加至反应釜 A4-R24 中，控制反应釜内温度 $95\pm 5^{\circ}\text{C}$ ，反应 8h，反应生成 SFPR12。

（2）离心、干燥：反应完毕后，釜温降至 $20\pm 5^{\circ}\text{C}$ ，搅拌 1h，离心过滤，滤饼用甲醇洗涤，真空干燥 8h 得到 SFPR12。蒸馏产生的氯苯、二氯甲烷回收套用，产生冷凝废气 G13-3、G13-4，产生废水 W13-6，产生危废釜残 S13-2。

SFPR13 生产工艺流程图及产污环节：



SFPR13 生产工艺简述：（1）SFPR13 合成：A4-R24 反应釜用氮气置换后，泵入甲醇，通过手孔投入 SFPR12，釜温调至 $20\pm 2^{\circ}\text{C}$ ，再缓慢泵入甲醇钠，调整釜温至 $25\pm 5^{\circ}\text{C}$ ，保温搅拌 8h，反应生成 SFPR13。

（2）调节 pH 值：通过手孔向 A4-R24 反应釜中投入 001*7 强酸性苯乙烯阳离子交换树脂，关手孔，搅拌 1h，将釜内 pH 值调至 $\text{pH}\leq 7$ ，釜内物料过滤器转入 A4-R26 反应釜。过滤中会产生滤渣 S13-3。

（3）减压脱溶：将 A4-R26 反应釜内物料减压脱溶，泵入乙酸乙酯再次减压脱溶。脱溶产生的甲醇、乙酸乙酯回收套用，脱溶会产生废气 G13-6、G13-7。

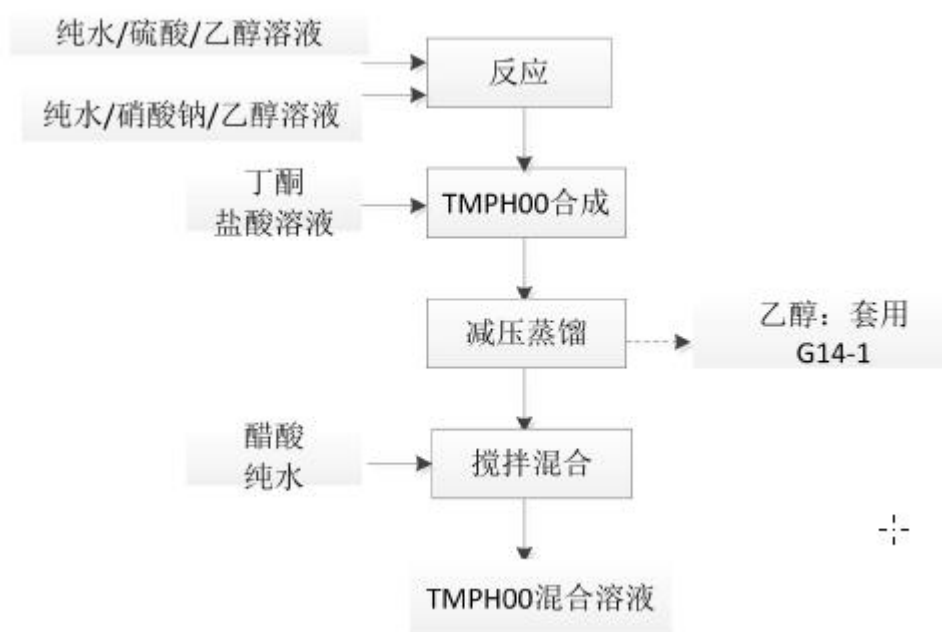
（4）重结晶：再向 A4-R26 反应釜内泵入乙酸乙酯，加热至回流搅拌 2h，釜内温度降至 $20\sim 25^{\circ}\text{C}$ ，搅拌 1h，SFPR13 析出。加热回流过程中会产生废气 G13-8。蒸馏过程中产生的乙酸乙酯回收套用，产生废气 G13-9，产生的釜残 S13-4 作为固废处理。

（5）离心：A4-R26 反应釜内物料放料离心，离心固体用乙酸乙酯淋洗后入真空干燥机干燥得 SFPR13 成品。干燥过程中会产生废气 G13-10。

14. 盐酸川芎嗪（TMPH）生产工艺

TMPH 生产分为 3 个生产工段，丁酮→TMPH00→TMPH01→TMPH。

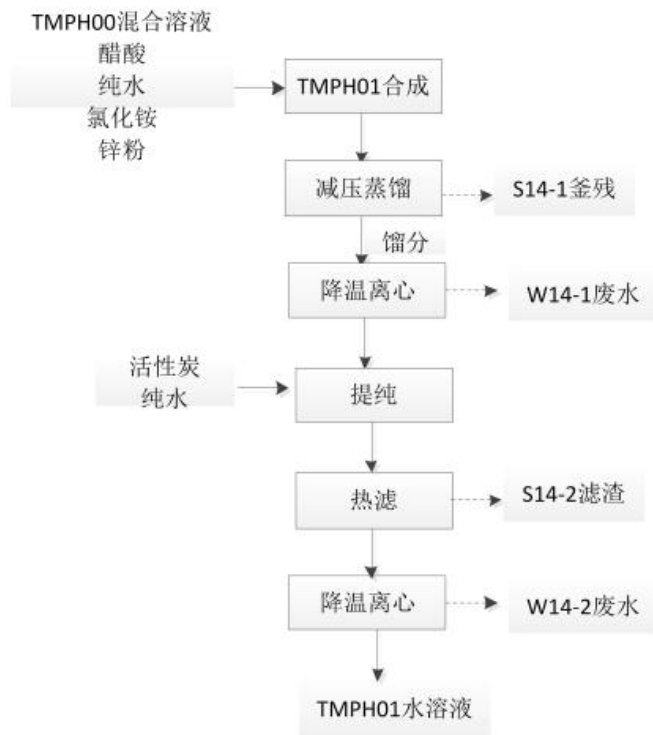
TMPH00 工艺流程图及产污环节：



TMPH00 生产工艺流程：（1）TMPH00 合成、减压蒸馏：将纯水、硫酸、乙醇依次泵入 CS3-R03 反应釜，搅拌；将纯水、亚硝酸钠、乙醇依次投入 CS3-R02 反应釜中；在 CS3-R01 反应釜中泵入丁酮、盐酸溶液。先将 CS3-R03 反应釜中溶液滴入 CS3-R02 反应釜，将反应生成的亚硝酸乙酯气体通入 CS3-R01 反应釜，保温搅拌，减压蒸馏，得到 TMPH00。蒸馏产生的乙醇收回套用，蒸馏会产生废气 G14-1。

CS3-R01 并向反应釜中泵入醋酸和纯水，搅拌方桶，得到含 TMPH00 的混合溶液直接用于下一步合成。

TMPH01 生产工艺流程图及产污环节：



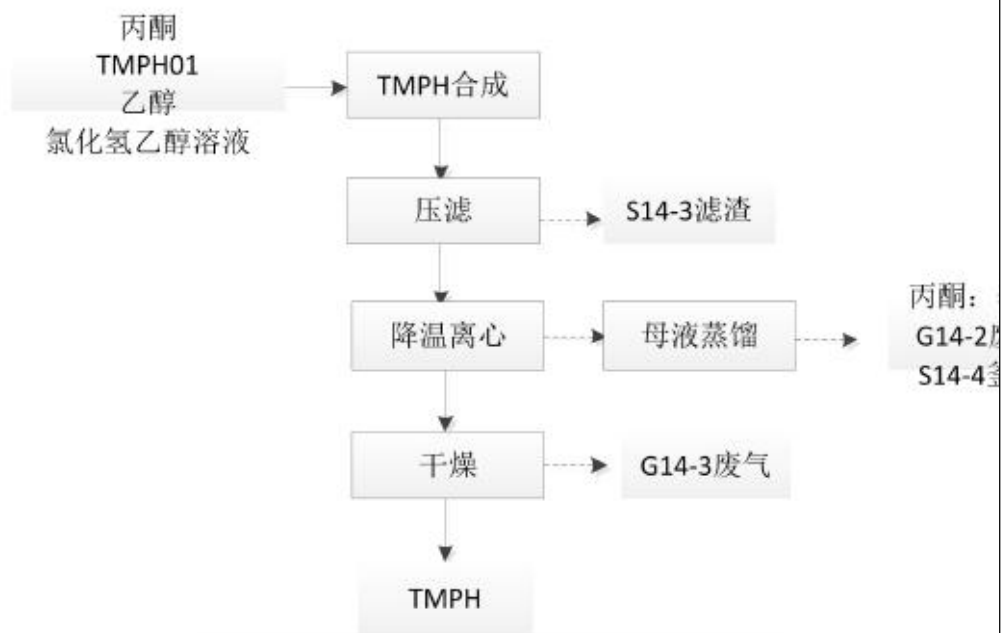
TMPH01 生产工艺流程简述：（1）TMPH01 合成：将 TMPH00 的混合溶液、醋酸、纯水泵入 CN5-R01 反应釜，搅拌，再将氯化铵通过人孔投入反应釜，搅拌溶解，再将锌粉通过人孔投入反应釜，升温搅拌，反应生成 TMPH01。

（2）蒸馏、离心、干燥：反应结束后降温，pH 值控制在 7-8，对 CN5-R01 反应釜内物料进行蒸馏，馏份入 CN5-R07 反应釜，馏份降温，保温搅拌，有固体析出，离心分离，并对离心固体进行干燥。蒸馏会产生危废釜残 S14-1，离心会产生废水 W14-1。

（3）提纯：离心固体转入 CN5-R08 反应釜，加入纯水、活性炭进行提纯，升温压滤。热滤过程中会产生滤渣 S14-2。

（4）离心、干燥：滤液降温，保温搅拌，离心固体干燥得到 TMPH01。降温离心会产生废水 W14-2。

TMPH 生产工艺流程图及产污环节：



TMPH 生产工艺流程：（1）TMPH 合成：将丙酮泵入 CS2-R02 反应釜，再通过人孔将 TMPH01 投入到反应釜中，调温至 $30\pm 5^{\circ}\text{C}$ ，保温搅拌 3h，降温，再向釜内泵入乙醇，泵入氯化氢乙醇溶液，

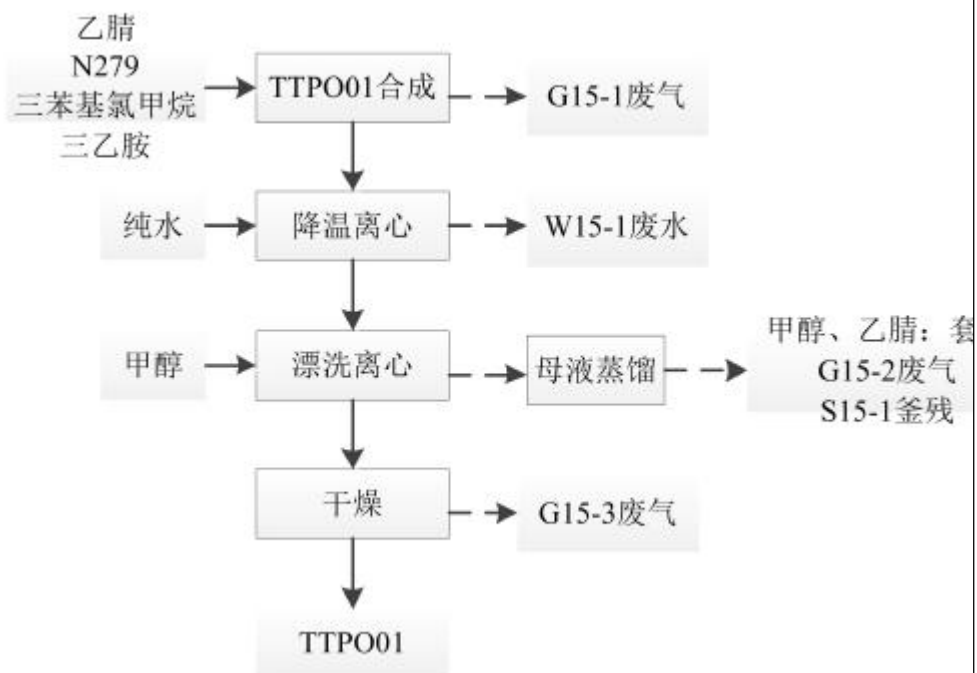
控制 pH 值： 3 ± 0.5 ，调温至 $18\sim 20^{\circ}\text{C}$ ，保温搅拌 30min，再调温至 $30\pm 5^{\circ}\text{C}$ 保温搅拌 1h，反应生成 TMPH。

（2）压滤：将 CS2-R02 反应釜内物料经压滤机压入 CS1-R02 反应釜，釜温调至 $5\pm 5^{\circ}\text{C}$ ，保温搅拌 3h，固体析出，离心固体真空干燥得到 TMPH。压滤过程会产生滤渣 S14-3。蒸馏中产生的丙酮回收套用，蒸馏会产生废气 G14-2，产生的釜残 S14-4 作为固废处理。

15. 普拉格雷（TTPO）生产工艺

TTPO01 生产分为 3 个生产工段，4,5,6,7-四氢噻吩并[3,2-c]吡啶盐酸盐 \rightarrow TTPO01 \rightarrow TTPO03 \rightarrow TTPO。

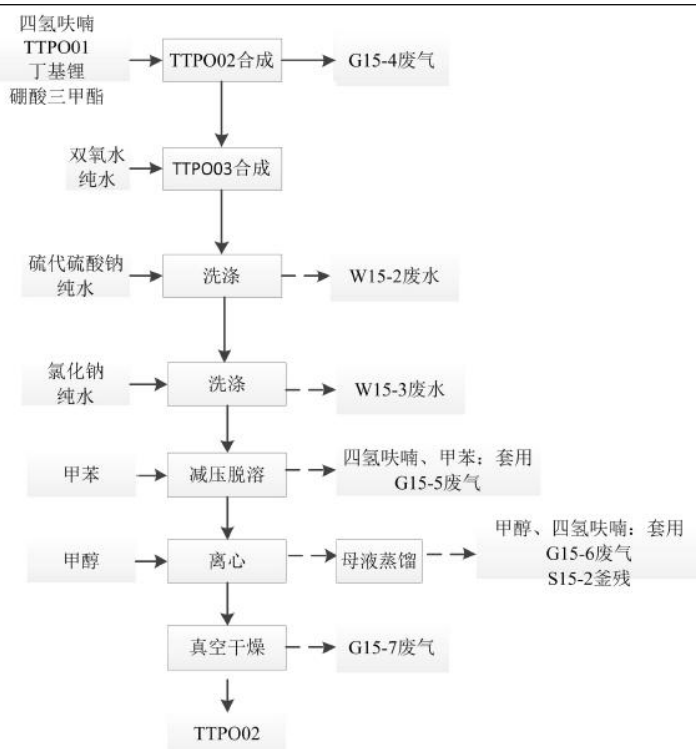
TTPO01 工艺流程图及产污环节：



TTPO01 工艺流程简述：（1）TTPO01 合成：用氮气置换 CN2-R04 反应釜，泵入乙腈，通过人孔投入 4,5,6,7-四氢噻吩并[3,2-c]吡啶盐酸盐（N279）和三苯基氯甲烷，调节釜温至 $25\pm 5^{\circ}\text{C}$ ，将三乙胺滴加入反应釜，升温至 $35\pm 5^{\circ}\text{C}$ ，保温反应 30min。反应生成氯化氢。合成会产生废气 G15-1。

（2）洗涤、离心、干燥：泵入纯水，升温至 $52\pm 2^{\circ}\text{C}$ ，保温搅拌 30min，降温至 $0\sim 5^{\circ}\text{C}$ ，保温搅拌 30min，釜内固体析出，将釜内物料转入离心机离心分离，废水进入废水桶待处理，固体相用甲醇漂洗后再次离心。离心母液蒸馏回用。离心固体转入干燥机干燥，得到 TTPO01。降温离心过程中会产生废水 W15-1，蒸馏产生的甲醇、乙腈回收套用，蒸馏产生废气 G15-2，产生的釜残 S15-1 作为固废处理。

TTPO02、03 工艺流程图及产污环节：



TTPO02、03 生产工艺简述：（1）TTPO02 合成：用氮气置换 CN2-R03 反应釜，泵入四氢呋喃，通过人孔投入 TTPO01，调节釜温至 $-25\pm 5^{\circ}\text{C}$ ，将丁基锂滴加入反应釜，保温搅拌 1h，硼酸三甲酯滴加入反应釜，滴加完毕后反应釜升温至 $15\pm 5^{\circ}\text{C}$ ，保温反应 1h，反应生成 TTPO02。合成过程中会产生废气 G15-4。

（2）TTPO03 合成：再将 CN2-R03 反应釜中物料转入 CN2-R01 反应釜，调节釜温至 $-10\pm 5^{\circ}\text{C}$ 。在滴加罐中用 35% H_2O_2 和纯水配置成 30% H_2O_2 ，滴入 CN2-R01 反应釜，滴加完毕后反应釜升温至 $25\pm 5^{\circ}\text{C}$ ，保温反应 1h，反应生成 TTPO03。

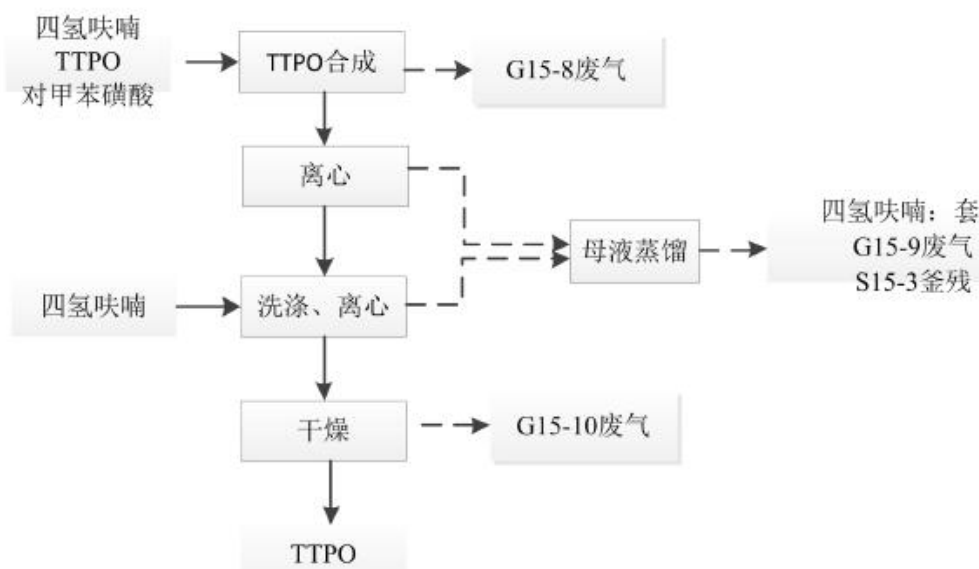
（3）洗涤：调节 CN2-R01 釜温至 $10\pm 5^{\circ}\text{C}$ ，在滴加罐中用硫代硫酸钠和纯水配置成 20%硫代硫酸钠溶液，滴入 CN2-R01 釜，滴加完毕后反应釜升温至 $52\pm 2^{\circ}\text{C}$ ，保温搅拌 15min，静置分层，有机层留 CN2-R01 釜，水层放入废水桶待处理。再重复上述步骤用氯化钠和纯水配置的 10%氯化钠溶液洗涤一次。洗涤过程中会产生废物 W15-2。

（4）减压脱溶：CN2-R01 釜用氮气置换后泵入甲苯， 40°C 下减压脱溶，脱溶馏份入 CN2-R02 再利用。CN2-R01 釜用氮气置换后泵入甲醇，反应釜升温至 $40\pm 5^{\circ}\text{C}$ ，保温搅拌 0.5h，反应釜降温至 $0\pm 5^{\circ}\text{C}$ ，搅拌 30min。脱溶产

生的甲苯、四氢呋喃回收套用，脱溶产生废气 G15-5。

(5) 离心、干燥：CN2-R01 釜物料放入离心机离心分离，离心母液蒸馏回用，离心固体加入真空干燥机干燥，得到 TTPO3 固体。蒸馏过程中产生的甲醇、四氢呋喃回收套用，蒸馏会产生废气 G15-6，产生的釜残 S15-2 作为固废处理。干燥会产生废气 G15-7。

TTPO 工艺流程流程图及产污环节：



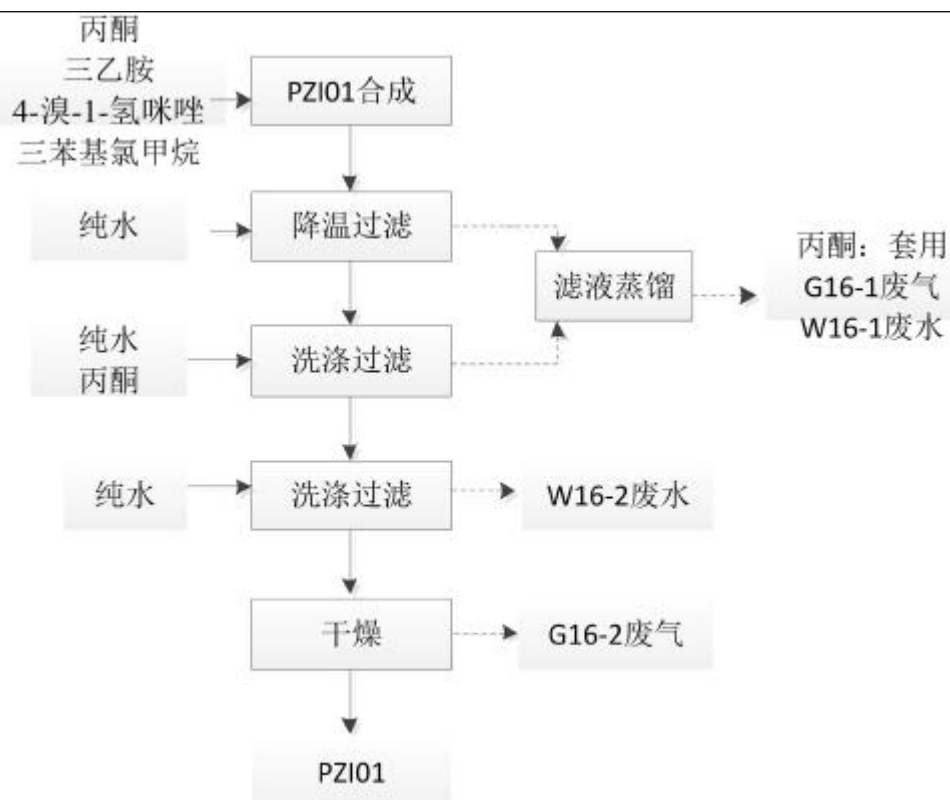
TTPO 工艺流程简述：(1) TTPO 合成：CN2-R10 反应釜用氮气置换后泵入四氢呋喃，通过人孔投入 TTPO03，釜温调节至 $25\pm 5^{\circ}\text{C}$ ，搅拌至固体完全溶解。CN2-R10 反应釜内物料通过压滤机压入 CN2-R11 反应釜，CN2-R11 反应釜升温至 $40\pm 5^{\circ}\text{C}$ ，通过人孔将对甲苯磺酸（一水合）分十批投入，保温反应 1h，反应生成 TTPO。合成会产生废气 G15-7。

(2) 离心、干燥：反应结束后将反应釜中的物料转入离心机，离心母液泵入 CN2-R12 反应釜，离心固体用四氢呋喃漂洗后再次离心分离，离心母液泵入 CN2-R12 反应釜，离心固体真空干燥得到 TTPO 成品。蒸馏产生的四氢呋喃回收套用，蒸馏会产生废气 G15-9，产生的釜残 S15-3 作为固废处理。

16.4-(1H-咪唑-4-基)-1-甲基-1H-吡唑二盐酸盐 (PZI) 生产工艺

PZI 生产分为 4 个生产工段，4-溴-1-氢咪唑→PZI01→PZI02→PZI 粗品→PZI 纯品。

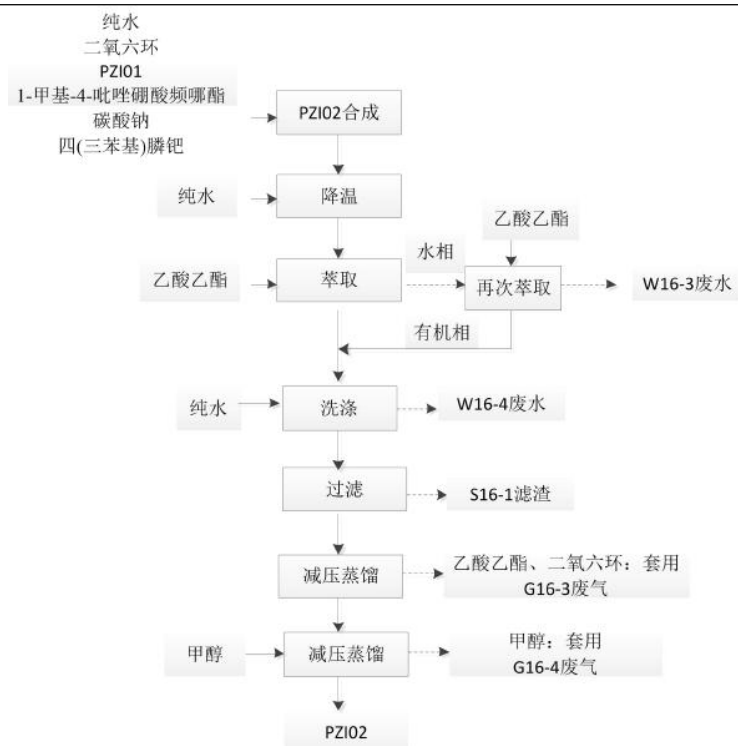
PZI01 工艺流程图及产污环节：



(1) PZI01 合成：A4-R22 反应釜中泵入丙酮、三乙胺，控制釜温 $15\pm 5^{\circ}\text{C}$ ，保温搅拌。通过人孔加入 4-溴-1-氢咪唑，保温搅拌 30min，分批投入三苯基氯甲烷，控制釜温 $50\pm 5^{\circ}\text{C}$ ，搅拌 12h，反应生成 PZI01。

(2) 过滤、滤饼洗涤：向 A4-R22 反应釜滴加入纯水，保温 $20\pm 5^{\circ}\text{C}$ ，搅拌 30min，PZI01 析出。通过过滤器固液分离，滤饼加入到纯水和丙酮溶液中洗涤。洗涤后再次过滤。滤饼再加入到纯水中洗涤一次，过滤，滤饼干燥得到 PZI01。蒸馏过程中产生的丙酮回收套用，蒸馏会产生不凝气 G16-1，蒸馏废水 W16-1。

PZI02 生产工艺流程及产污环节：



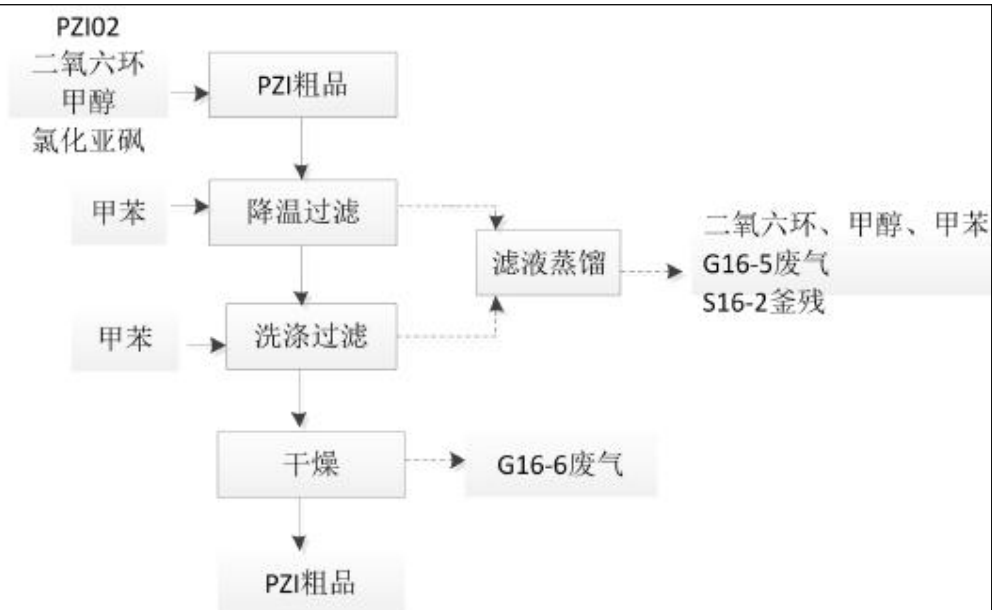
(1) PZI02 合成：A4-R12 反应釜中泵入纯水和二氧六环，搅拌 5min，再通过人孔加入 PZI01、1-甲基-4-吡唑硼酸频哪酯、碳酸钠，保温 $20\pm 5^{\circ}\text{C}$ ，搅拌 1.5h，再快速加入四(三苯基)膦钯，控制釜温 $90\pm 5^{\circ}\text{C}$ ，搅拌 24h，反应生成 PZI02。

(2) 萃取：A4-R12 反应釜中泵入纯水，保温 $50\pm 5^{\circ}\text{C}$ ，搅拌 30min 后反应釜降温至 $30\pm 5^{\circ}\text{C}$ ，泵入乙酸乙酯，保温 $30\pm 5^{\circ}\text{C}$ ，搅拌 60min 后，静置分层，下层水相加入乙酸乙酯再次萃取，合并有机相入 A4-R14 反应釜。萃取产生废水 W16-3。

(3) 洗涤：A4-R14 反应釜中泵入纯水，对釜内有机相进行洗涤，静置分层，水层作为废水处理，共洗涤两次。洗涤产生废水 W16-4。

(4) 过滤、脱溶：A4-R14 反应釜内有机相经过滤器过滤转入 A4-R12 反应釜减压脱溶蒸干，再加入甲醇搅拌溶清后，再次减压脱溶蒸干，得到 PZI02。过滤会产生滤渣 S16-1。蒸馏产生的乙酸乙酯、二氧六环、甲醇回收套用，产生减压废气 G16-3、G16-4。

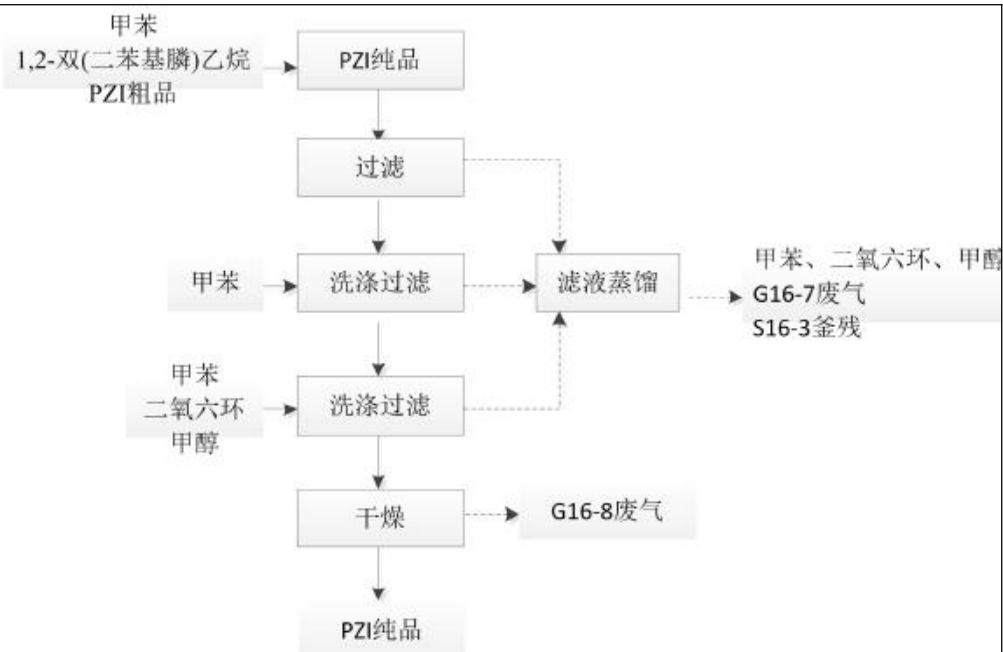
PZI 粗品生产工艺流程及产污环节：（C 车间）



(1) PZI 合成：CS2-R01 反应釜中依次加入 PZI02、二氧六环和甲醇，控制釜温 $50\pm 5^{\circ}\text{C}$ ，保温搅拌，至釜内 PZI02 油全部溶清，再将反应釜降温至 $20\pm 5^{\circ}\text{C}$ ，通过滴加罐将氯化亚砷滴加至 CS2-R01 反应釜，滴加完毕后反应釜升温至 $50\pm 5^{\circ}\text{C}$ ，搅拌反应 6h，反应生成 PZI 析出。

(2) 洗涤，过滤：反应结束后将甲苯泵入 CS2-R01 反应釜，控制釜温 $15\pm 5^{\circ}\text{C}$ ，保温搅拌 60min，通过过滤器过滤，滤饼加入 CS2-R01 反应釜，再加入甲苯洗涤滤饼，再次通过过滤器过滤，滤饼真空干燥得到 PZI 粗品。蒸馏产生的二氧六环、甲醇、甲苯回收套用，会产生不凝气 G16-5，产固废釜残 S16-2。干燥中会产生废气 G16-6。

PZI 纯化生产工艺流程及产污环节：（C 车间）



(1) 洗涤：CS2-R01 反应釜中泵入甲苯、通过人孔投入 1,2-双(二苯基膦)乙烷，控制釜温 $35\pm 5^{\circ}\text{C}$ ，保温搅拌，待固体溶解后再投入 PZI 粗品，保温搅拌 12h，经过过滤器过滤，滤饼再投入 CS2-R01 反应釜再加入溶剂进行两次洗涤，第一次用甲苯洗涤过滤，滤饼再采用甲苯、二氧六环和甲醇混合溶剂洗涤。蒸馏产生的二氧六环、甲醇、甲苯回收套用，会产生不凝气 G16-7，产固废釜残 S16-3。

(2) 干燥：再将洗涤后的滤饼进入真空干燥机干燥，得到 PZI 纯品。干燥中会产生废气 G16-8。

17.5-乙酰亚氨基-4-甲基-2-苄基-巯基-1,2,3-噻二唑(AMB)生产工艺

AMB 生产分为 4 个生产工段，2-氨基-5-巯基-1,3,4-噻二唑 → AMB01 → AMB02 → AMB 粗品 → AMB 纯品。

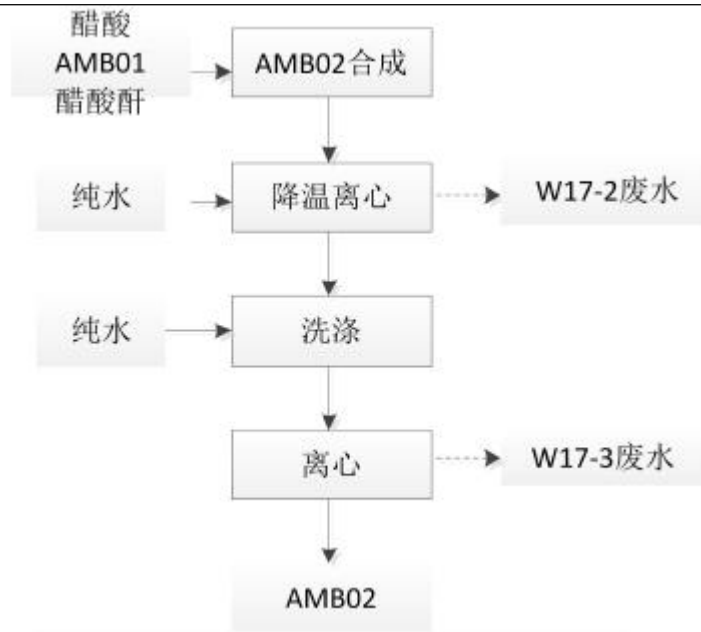
AMB01 生产工艺流程及产污环节：



(1) AMB01 合成：CS2-R01 反应釜内负压抽入纯水，加入氢氧化钾，控制釜温 $25\pm 5^{\circ}\text{C}$ ，搅拌溶解，通过人孔再加入 2-氨基-5-巯基-1,3,4-噻二唑，搅拌 10min，泵入甲醇，釜温升至 $40\pm 2^{\circ}\text{C}$ 。通过反应釜 CS3-R03 将氯化苄缓慢滴加入 CS2-R01 反应釜，控制釜温 $40\pm 5^{\circ}\text{C}$ ，搅拌反应 2h，反应生成 AMB01。

(2) 析出、离心、洗涤、离心、干燥：通过反应釜 CS3-R03 将纯水缓慢滴加入 CS2-R01 反应釜，滴加完毕后釜温降至 $0\pm 5^{\circ}\text{C}$ ，保温搅拌 30min，AMB01 析出，放料离心，离心固体转入 CS2-R01 反应釜，并加入异丙醇洗涤物料，控制釜温 $0\pm 5^{\circ}\text{C}$ ，保温搅拌 30min，放料离心，离心固体减压干燥 12h，得成品 AMB01。降温离心会产生废水 W17-1。蒸馏产生的异丙醇回收套用，会产生不凝气 G17-1，产固废釜残 S17-1。干燥会产生废气 G17-2。

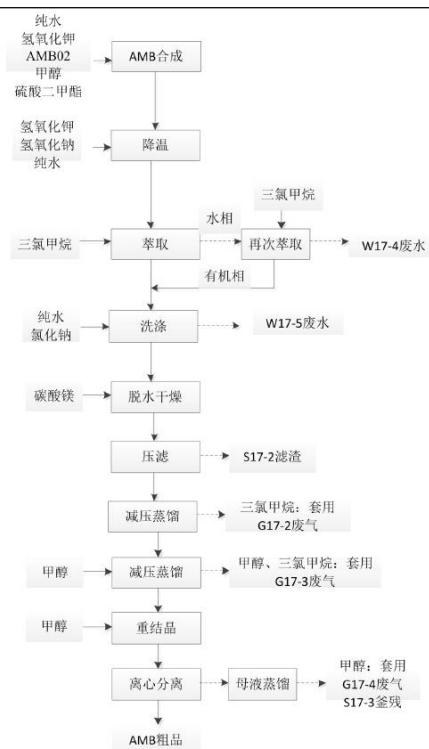
AMB02 生产工艺流程图及产污环节：



AMB02 生产工艺流程简述：（1）AMB02 合成：A4-R19 反应釜内负压抽入醋酸，通过人孔投入 AMB01，控制反应釜温度 $80\pm 5^{\circ}\text{C}$ ，通过反应釜 A4-R22 将醋酸酐缓慢滴加入 A4-R19 反应釜，最终釜温控制在 $105\pm 5^{\circ}\text{C}$ ，并保温搅拌 1h，再以平均约 $20^{\circ}\text{C}/\text{h}$ 的速率在 4h 内降温至 $25\pm 5^{\circ}\text{C}$ ，釜保温 $25\pm 5^{\circ}\text{C}$ 搅拌 2h。

（2）析出、离心、洗涤、离心、干燥：通过反应釜 A4-R22 将纯水缓慢滴加入 A4-R19 反应釜，滴加完毕后釜温降至 $0\pm 5^{\circ}\text{C}$ ，保温搅拌 1h，AMB02 析出，放料离心，离心固体转入 A4-R19 反应釜，并加入纯水，控制釜温 $0\pm 5^{\circ}\text{C}$ ，保温搅拌 1min，放料离心，离心固体即为 AMB02。降温离心会产生废水 W17-2、W17-3。

AMB 粗品生产工艺流程图及产污环节：



(1) AMB 合成：在 A4-R19 反应釜负压抽入纯水，加入氢氧化钾，控制釜温 $15\pm 5^{\circ}\text{C}$ ，搅拌溶解，通过人孔再加入 AMB02 湿品，搅拌 10min，向 A4-R19 反应釜内泵入甲醇，夹套通冷媒降温至 $-10\pm 5^{\circ}\text{C}$ ，通过滴加罐将硫酸二甲酯缓慢滴加入 A4-R19 釜，保温搅拌反应 3h，反应生成 AMB。

(2) 萃取：将氢氧化钾溶液通过滴加罐缓慢滴加入 A4-R19 釜，控制釜温 $\leq 0^{\circ}\text{C}$ ，再将氢氧化钠溶液滴加罐缓慢滴加入 A4-R19 釜，控制釜温 $\leq 0^{\circ}\text{C}$ ，搅拌 2h。再向 A4-R19 反应釜内泵入三氯甲烷，控制釜温 $20\pm 5^{\circ}\text{C}$ ，萃取分层，下层有机相入 A4-R21 釜，上层水相再用三氯甲烷萃取一次，下层有机相合并进入 A4-R21 釜。再向 A4-R21 釜中泵入纯水，通过人孔加入氯化钠，控制釜温 $20\pm 5^{\circ}\text{C}$ ，并保温搅拌 30min，静置分层，下层有机相转入 A4-R22 釜。此过程中会产生萃取废水 W17-4、洗涤废水 W17-5。

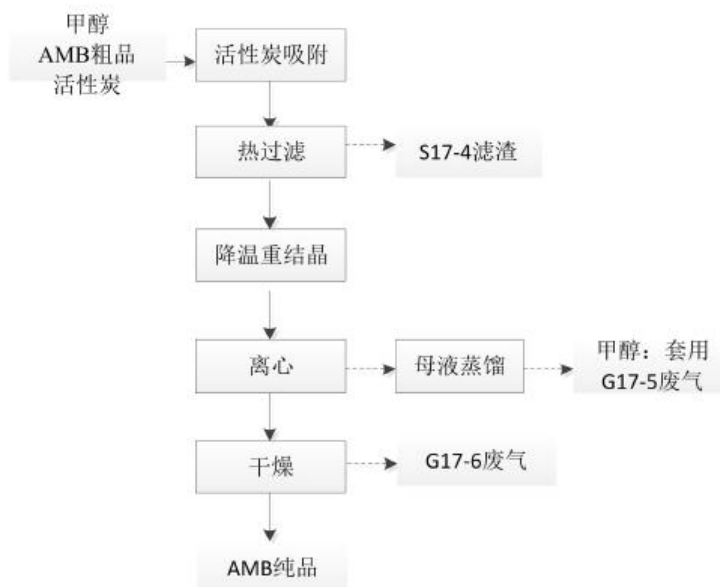
(3) 脱水、压滤、减压脱溶：A4-R22 釜通过人孔投入碳酸镁脱除有机相中的水份，经过压滤滤液进入 A4-R15 釜，减压蒸馏，蒸出馏份为三氯甲烷回用。釜内物料加入甲醇搅拌，再次减压脱溶，蒸出馏份为甲醇套用于生产中。压滤过程中会产生滤渣 S17-2，蒸馏产生的甲醇、三氯甲烷回收套用，产生减压废气 G17-2、G17-3。

(4) 重结晶：A4-R15 釜内泵入甲醇，升温至 $60\pm 2^{\circ}\text{C}$ ，并保温搅拌 30min，

缓慢降温至釜温 $5\pm 5^{\circ}\text{C}$ ，并保温搅拌 1h，AMB 析出。

(5) 离心分离：A4-R15 釜内物料通过离心机固液分离，离心固体为 AMB 粗品。离心母液蒸馏回用于生产中。蒸馏过程中产生的甲醇回收套，不凝气 G17-4，产生固废釜残 S17-3。

AMB 纯化生产工艺流程及产污环节：



AMB 纯化生产工艺流程简述：（1）活性炭吸附：CN5-R10 反应釜负压抽入甲醇，通过人孔投入 AMB 粗品，再加入活性炭，釜温升至 $62\pm 2^{\circ}\text{C}$ ，保温搅拌 30min，两级热过滤，滤饼 S17-4 作为危险废物处理，滤液转入 CN4-R01 反应釜。

（2）重结晶：CN4-R01 反应釜升温至 $62\pm 2^{\circ}\text{C}$ ，缓慢降温至釜温 $5\pm 5^{\circ}\text{C}$ ，并保温搅拌 1h，AMB 析出。放料离心，离心固体为 AMB 纯品，离心母液回用于生产中。蒸馏过程中产生的甲醇回收套用，产生不凝气 G17-5。

（3）干燥：再将离心固体真空干燥，得到 AMB 纯品。此过程会产生干燥废气 G17-6。

18.(S)-1-苄基-4-((5,7-二氟色满-4-基)氧)-N,N,2-三甲基-1H-苯并[d]咪唑-6-甲酰胺(CHD)生产工艺

CHD 生产分为 3 个生产工段，3-苄基-7-羟基-2-甲基-3-苯并咪唑-5-羧酸→CHD01→CHD 02→CHD。

CHD01 生产工艺流程图及产污环节：

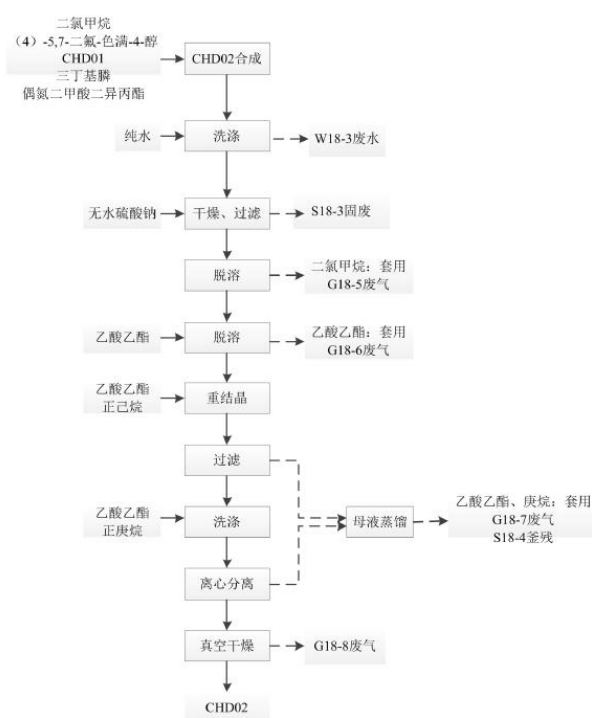


(1) CHD01 合成：将二氯甲烷，3-苄基-7-羟基-2-甲基-3-苯并咪唑-5-羧酸（N319）、二甲基甲酰胺依次泵入 A3-R14 反应釜，搅拌，通过滴加罐将氯化亚砷滴加入 A3-R14 反应釜，升温至 38~40℃回流反应 24h，将 A3-R14 反应釜降温至 25℃，在 A3-R12 反应釜中泵入 40%的二甲胺溶液，搅拌降温至-5℃。将 A3-R14 反应釜中的酰氯溶液缓慢滴加二甲胺溶液中，滴加完毕保持 15℃搅拌 20min 后密闭体系，并温度升至 15℃搅拌反应 24h。此过程会产生合成废气 G18-1。

(2) 洗涤、干燥、过滤：反应结束后升至室温（25℃），加入纯水室温搅拌 20min， $\text{pH} \geq 10.3$ 停止搅拌，静置分层，水层作为废水待处理，有机相中加入纯水，保温搅拌，通过加入冰醋酸调节 pH 值至 7.2 ± 0.3 ，保持室温搅拌 20min，静置分层，有机相加入无水硫酸钠脱水干燥，经过过滤器过滤，滤渣 S18-1 作为危险废物处理。洗涤过程中会产生废水 W18-1、W18-2。

(3) 减压脱溶、离心分离、干燥：滤液减压脱溶，第一次脱溶结束再加入丙酮，搅拌，进行第二次减压脱溶，脱溶结束后再加入丙酮保温搅拌，进入离心机离心分离，离心固体干燥得到 CHD01。脱溶产生的二氯甲烷、丙酮回收套用，产生脱溶废气 G18-2、G18-3。蒸馏产生的丙酮回收套用，产生不凝气 G18-4，固废釜残 S18-2。干燥过程中会产生干燥废气 G18-5。

CHD02 生产工艺流程图及产污环节：



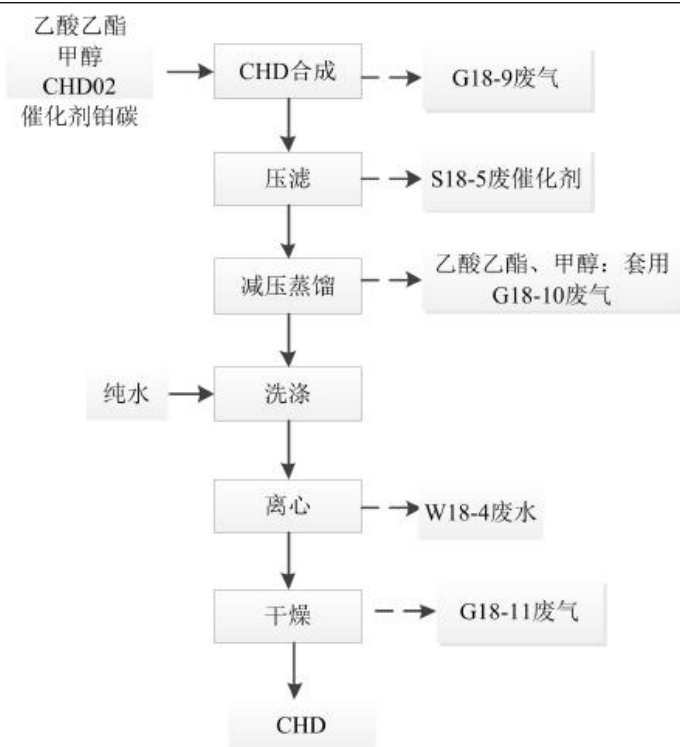
(1) CHD02 合成：将二氯甲烷、(4)-5,7-二氟-色满-4-醇、CHD01 依次加入 A3-R14 反应釜搅拌，反应釜温度降至-5℃，泵入三丁基膦，保温搅拌 20min。将二氯甲烷、偶氮二甲酸二异丙酯泵入 A3-R14 反应釜，搅拌混合通过滴加罐加入 A3-R14 反应釜，控制 5h 滴加完毕，反应生成 CHD02。

(2) 洗涤、干燥：反应结束后向 A3-R14 反应釜中通入纯水，搅拌 30min，分层，下层废水待处理，有机相加入硫酸钠脱水干燥过滤。此过程中会产生洗涤废水 W18-3，固废滤渣 S18-3。

(3) 脱溶：过滤滤液通过减压蒸馏脱干溶剂，再加入乙酸乙酯搅拌 30min，再次加压蒸馏脱溶。脱溶产生的二氯甲烷、乙酸乙酯回收套用，脱溶废气 G18-5、G18-6。

(4) 重结晶、过滤、洗涤、离心分离、干燥：在反应釜中泵入乙酸乙酯、正己烷，控制釜内温度 60±5℃，保温搅拌 3h，有固体析出，降至 25±2℃，通过过滤器过滤，滤饼再加入乙酸乙酯、正庚烷混合溶液淋洗并离心将固液分离，固体通过真空干燥得到 CHD02 成品。蒸馏过程中产生的庚烷、乙酸乙酯回收套用，产生不凝气 G18-7，固废釜残 S18-4。干燥会产生废气 G18-8。

CHD 生产工艺流程图及产污环节：



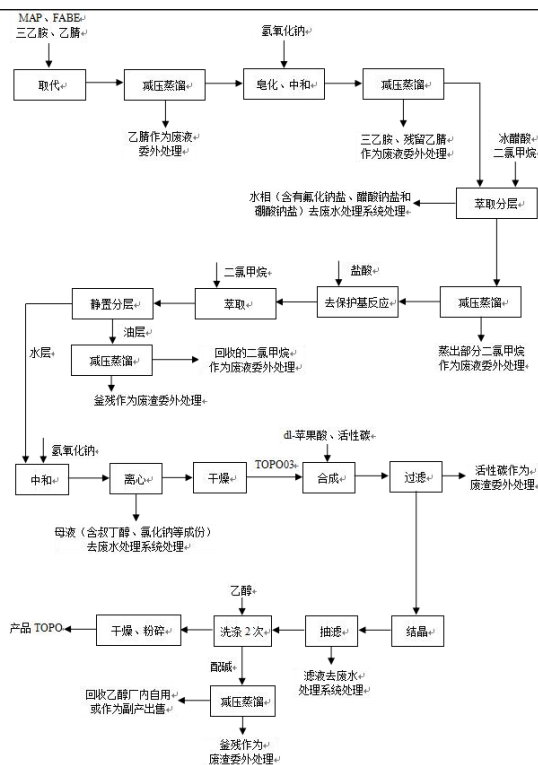
(1) CHD 合成：将乙酸乙酯、甲醇、CHD02、催化剂铂碳加入反应釜，用氮气置换后，保温反应 12h，反应生成 CHD。此过程会产生合成废气 G18-9。

(2) 压滤、减压蒸馏：反应结束后降温、通过压滤器将铂碳滤出，将滤液进行减压蒸脱溶。压滤过程中会产生废催化剂 S18-5。蒸馏产生的乙酸乙酯、甲醇回收套用，产生不凝气 G18-10。

(3) 洗涤、离心、干燥：将减压脱溶后的物料通过过滤器压入纯水中洗涤，再通过离心分离，得到的离心固体、干燥得到 CHD 成品。离心过程中会产生废水 W18-4。干燥会产生废气 G18-11。

19. 苹果酸奈诺沙星 (TOPO) 生产工艺

生产工艺流程图及产污环节：



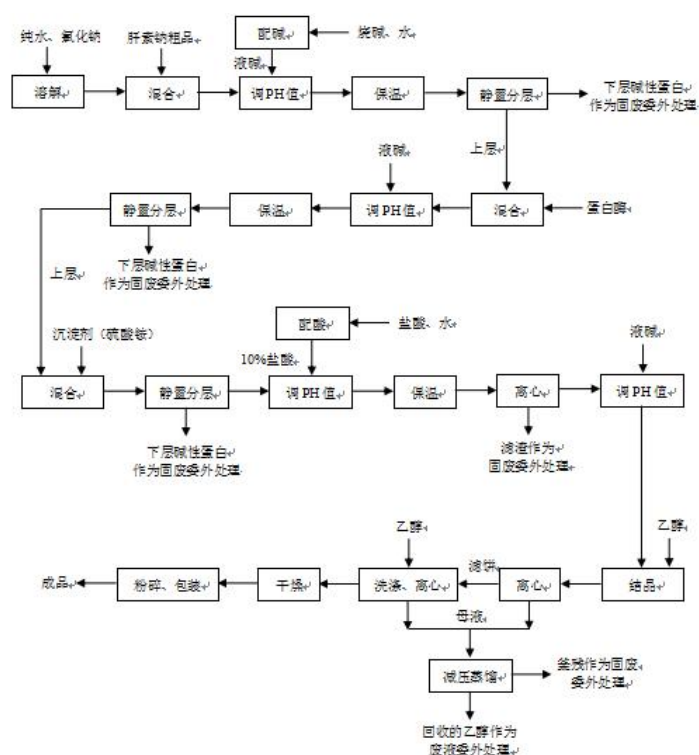
工艺流程简述：反应釜中投入 MAP 和 FABE，抽入三乙胺和乙腈，升温至 48℃进行亲核取代反应，生成 TOPO01，同时得到三乙胺的氢氟酸盐与乙腈的混和溶液，反应完全后，减压脱溶（-0.06MPa，30℃）除去部分溶剂乙腈（蒸馏出来的乙腈作为废液委外处理）。加入氢氧化钠水溶液与 TOPO01 发生皂化反应（20-30℃），生成 TOPO02 钠盐，同时中和溶液中的氢氟酸；反应结束后，减压蒸馏（-0.06MPa，30℃），脱去残留乙腈和三乙胺（蒸馏出的三乙胺、乙腈作为废液委外处理）。

将上一步反应溶液降温至 22-28℃滴加冰醋酸，监测水相 PH 在 6-8 之间，加入二氯甲烷分层（18-28℃），萃取水层中的 TOPO02（水相中含有氟化钠盐、醋酸钠盐和硼酸钠盐），得到 TOPO02 的二氯甲烷溶液，水相去废水处理系统处理，然后减压蒸馏（-0.06MPa、30℃）除去部分溶剂二氯甲烷（蒸出的二氯甲烷作为废液委外处理），向釜内抽入盐酸生成盐酸盐（32-38℃），同时有伴成物叔丁醇和 NaCl 生成。反应完全后，抽入二氯甲烷进行萃取，分离出油层减压蒸馏（-0.06MPa、30℃）回收二氯甲烷（回收的二氯甲烷作为废液委外处理），釜残作为废渣委外处理；水层中慢慢加入 30%氢氧化钠水溶液，得到 TOPO03 粗产品，离心，母液（含叔丁醇、氯化钠等成份）去废水处理系统处理，离心固体干燥（50℃），得到 TOPO03 纯品。

在 2000L 的反应釜中，负压抽入乙醇和水，加入 TOPO03 和 dl-苹果酸，加入活性炭，控制釜内温度 80℃、常压，生成 TOPO03 苹果酸盐，即 TOPO 粗品。趁热过滤，滤渣活性炭作为废渣委外处理；滤液至结晶釜，降温至 0±5℃，结晶、抽滤，滤饼用乙醇洗涤两次，滤饼入真空干燥机干燥(35-45℃)、粉碎得 TOPO；洗液经减压蒸馏 (-0.06 MPa, 60℃) 回收乙醇，回收乙醇厂内自用或作为副产出售。

20.肝素钠生产工艺

生产工艺流程及产污环节：



工艺流程简述：在溶解釜中，计量抽入剂量好的纯化水和氯化钠，进行搅拌溶解，将氯化钠溶液压入粗品溶解釜中，再在该釜中加入肝素钠粗品，开启搅拌后在配碱釜中配制 15%氢氧化钠溶液，滴加至粗品溶解釜中，调 PH 值至 9.0，粗品溶解釜升温至 95℃，保温一段时间后停止搅拌，降温至 25℃，静置分层，下层为半固体沉淀的碱性蛋白用水冲洗放桶包装为固废委外处理，上层清液转入蛋白酶溶解釜中。

在蛋白酶溶解釜中，加入一定量的蛋白酶（将杂质蛋白水解成水溶性的氨基酸），滴加 15%液碱，调节 PH 值至 9.0，搅拌温度保持 40℃1h，静置 5h，分层，上层清液抽入沉淀釜，下沉为半固体沉淀的碱性蛋白用水冲洗放桶为固废委外处理。

在沉淀釜中加入硫酸铵（作为蛋白质的沉淀剂），搅拌 1h，静置 5h，分层，上层清液抽入调节釜，下层是半固体沉淀的碱性蛋白用水冲洗放桶为固废委外处理。

在配酸釜中配制 10%盐酸水溶液，滴加至调节釜中，调节 PH 值至 3.0，调节釜温至 20℃保温 2h，滤渣作为固废委外处理；离心母液入母液接受釜，用 15%液碱调节 PH 至 7.0，进入洁净区结晶釜中进行沉淀结晶。

在结晶釜中通过过滤器加入 85%乙醇，搅拌 1h 后，停搅拌，沉淀结晶 25h 后离心，滤饼转入洗涤釜，母液入母液接受釜待回收。

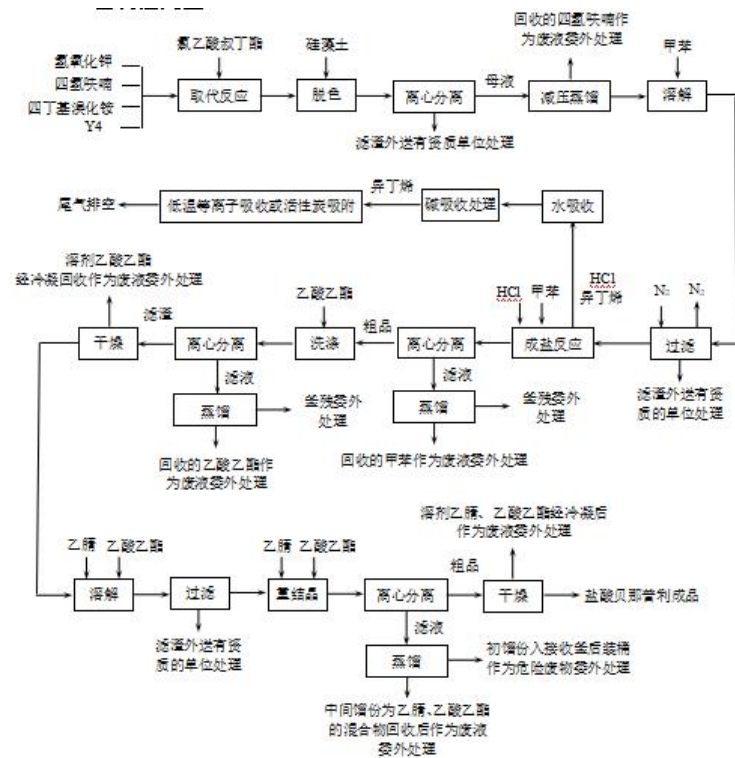
滤饼投入洁净区洗涤釜中，再抽入 95%乙醇溶液洗涤、离心，得湿品。

湿品经真空干燥（真空度 90kpa、55℃）合格后，进行粉碎，合格的粉末再经混合后称重包装得到肝素钠成品。

母液乙醇入母液接受釜，待苹果酸奈诺项目生产间隙，使用苹果酸奈诺项目蒸馏釜，蒸馏（60℃，-0.098MPa）乙醇，蒸馏出的乙醇作为废液委外处理。

21 盐酸贝那普利生产工艺

工艺流程及产污环节：



工艺流程简述：

向反应釜中，通过隔膜泵打入 2310kg 的四氢呋喃，从手孔投入 31.8kg 的氢氧化钾（KOH），开启搅拌，反应液降温至 $20\pm 3^{\circ}\text{C}$ ，然后从手孔投入 12.12kg 的四丁基溴化铵（TBAB）和 138kg 的 Y4，保温 $20\pm 3^{\circ}\text{C}$ 搅拌后再将 79.2kg 的氯乙酸叔丁酯滴加入反应釜内，搅拌反应 8 ± 1 小时进行取代反应。

反应结束后，从手孔投入 30kg 的硅藻土，搅拌后反应液放料至离心机离心分离，滤渣外送至有资质单位处理；离心母液在 $60\pm 3^{\circ}\text{C}$ 、 -0.09MPa 的条件下，减压蒸馏回收的四氢呋喃作为废液委外处理。

蒸馏结束将物料降温至 $20\pm 2^{\circ}\text{C}$ ，再向釜内用隔膜泵再打入 360kg 的甲苯，搅拌升温至 40°C 溶解后，用氮气将反应液压至微孔过滤器过滤后送至成盐反应釜，滤液为贝那普利叔丁酯/甲苯溶液，进入下一步成盐反应；滤渣外送有资质单位处理。

在成盐反应釜中，通过隔膜泵打入 1560kg 的甲苯，打开搅拌，在釜内温度 $20\pm 5^{\circ}\text{C}$ 的条件下，通入氯化氢气体至反应液液面下，进行成盐反应 4 ± 1 小时，釜内残余气体经一级水吸收和二级碱吸收（A4-T02）处理，吸收液送厂内污水处理站初步处理后，再集中送园区污水站进行处理；未被吸收的异丁烯气体（成盐反应伴生物）经低温等离子尾气吸收装置或活性炭吸附（一般采用低温等离子吸收，活性炭吸附系统为备用）处理后，通过高出屋面 2m 的管道排空。

成盐反应结束后将反应液放料至离心机离心分离，滤液转入母液接收釜，然后送甲苯蒸馏釜，在 $65\sim 80^{\circ}\text{C}$ 、 -0.09MPa 条件下蒸馏回收的甲苯作为废液委外处理，釜残装桶后作为固废委外处理；将离心固体投入反应釜中，再通过隔膜泵打入 1308kg 的乙酸乙酯进行洗涤，常温搅拌 2 ± 1 小时后，再将反应液放料至离心机离心分离，离心固体置入真空干燥机内干燥，约干燥 16 ± 1 小时，干燥挥发的溶剂经冷凝器冷凝后作为废液委外处理；离心母液送减压蒸馏釜，在 $65\sim 90^{\circ}\text{C}$ 、 -0.09MPa 的条件下，蒸馏回收的乙酸乙酯作为废液委外处理；釜残作为固废委外处理。

在反应釜中，将干燥后的固体用 400kg 乙腈（用隔膜泵打入釜内）和 480kg 乙酸乙酯（用隔膜泵打入釜内）加热（ $80\pm 5^{\circ}\text{C}$ ）溶解后趁热过滤，滤

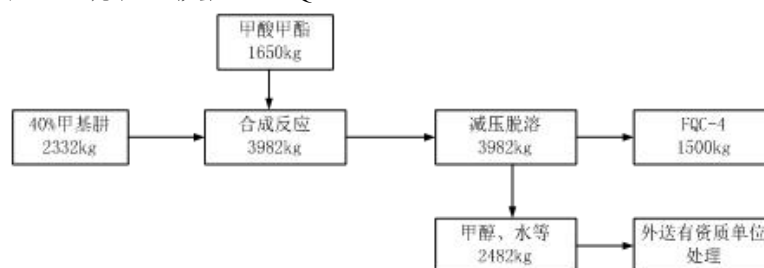
渣外送有资质的单位处理；滤液转入结晶釜再加入 80kg 乙腈和 120kg 乙酸乙酯后降温至 0℃ 结晶。

反应液放料至离心机离心，离心母液经母液接收釜送减压蒸馏釜，在 65~90℃、-0.09MPa 的条件下蒸馏，初馏份入接收釜后装桶作为危险废物委外处理；蒸馏出乙腈、乙酸乙酯的混合物作为废液委外处理，釜残作为固废委外处理。得到的固体经真空干燥机干燥，干燥合格后包装得盐酸贝那普利成品，干燥挥发的溶剂经冷凝与上步离心过滤的滤液混合后作为废液委外处理。

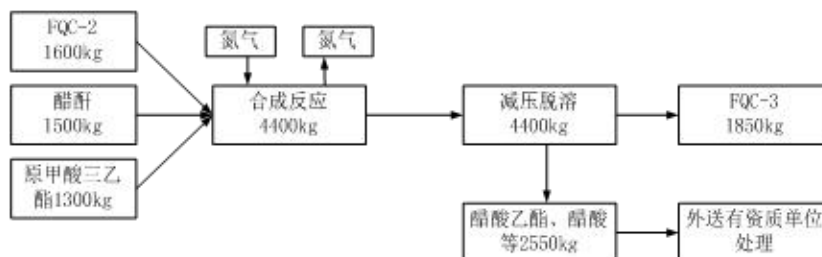
22.FQC-5C 生产工艺

工艺流程框图

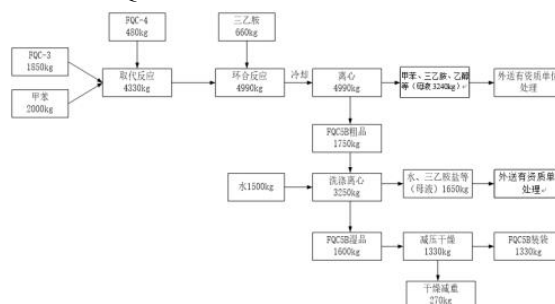
(1) 取代 (N-酰化) 反应 (FQC-4)



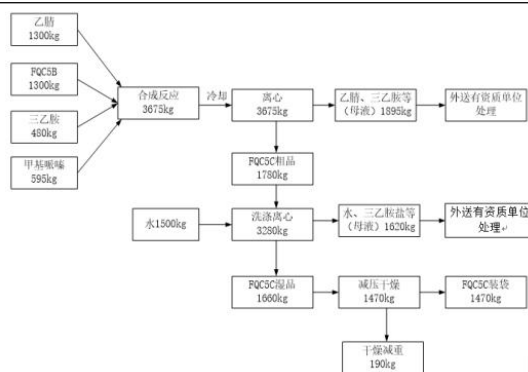
(2) 缩合反应 (FQC-3)



(3) 取代、环合反应 (FQC-5B)



(4) 取代反应 (FQC-5C)



工艺流程简述：（1）取代（N-酰化）反应工艺流程（合成 FQC-4）

5000L 反应釜中加入 2332Kg40% 甲基胍水溶液，冷却至 10℃，滴加储罐中 1650Kg 的甲酸甲酯，控制反应温度小于 20℃以下，加完后维持反应温度 20~25℃搅拌反应 4 小时，生成 FQC-4 和副产物甲醇。反应结束后，夹套通入 50~70℃水浴减压脱溶（压力-0.09MPa）至无馏分出，馏分为甲醇和水，入接收罐，装桶外送有资质的单位处理，釜内残余物即为中间体 FQC-4，放桶称重备用。

（2）缩合反应工艺流程（合成 FQC-3）

5000L 搪瓷反应釜加入 1600KgFQC-2、1500Kg 醋酸酐和 1300Kg 原甲酸三乙酯，加完后氮气保护下夹套通热水升温至回流反应（90~95℃）4 小时，生成 FQC-3 和副产物乙酸乙酯、醋酸，反应结束后，R101 釜降温至 40℃后，夹套通热水升温减压脱溶（先 50℃水浴，蒸出大部分溶剂后，升水浴温度至 70℃脱溶至无馏分出（压力-0.09MPa），馏分为乙酸乙酯、醋酸混合液，入接收罐，装桶外送有资质的处理，釜内残余物即为中间体 FQC-3。

（3）取代、环合工艺流程（合成 FQC-5B）

向 5000L 不锈钢反应釜中加入 FQC-3 和 2000Kg 甲苯，通过滴加罐向反应釜内滴加 480KgFQC-4，控制反应温度<30℃，加完后继续搅拌反应 2 小时，接着通过滴加罐向釜内缓慢滴入 660Kg 三乙胺，加完后夹套通热水升温至 70~80℃反应 2 小时，生成 FQC-5B、副产物三乙胺氢氟酸盐、乙醇，夹套用冰盐水降温至 0℃，釜内 FQC-5B、三乙胺氢氟酸盐固体析出，放料离心，母液（含甲苯、三乙胺、乙醇等）入储槽，装桶外送有资质的处理，滤饼为含三乙胺氢氟酸盐的 FQC-5B 粗品，粗品重新投入釜中，用 1500kg 水充分打浆洗涤后离心，母液为含三乙胺氢氟酸盐的废水入接收罐中，外送有资质

单位处理。滤饼转入双锥干燥机干燥得中间体 FQC-5B（干燥尾气经尾气吸收装置吸收）。

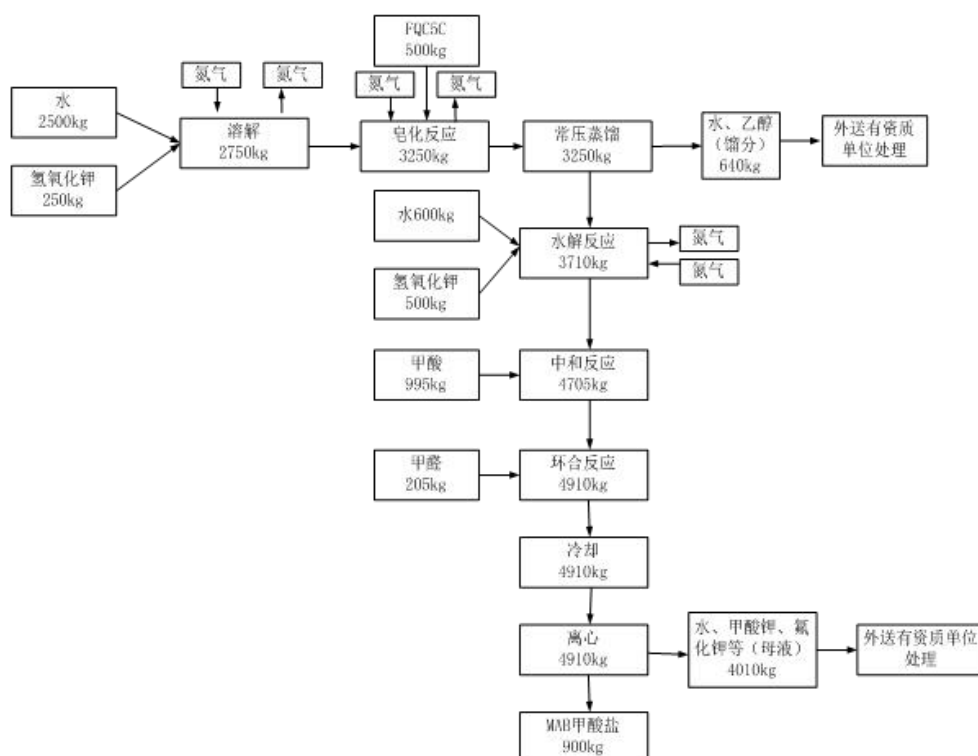
(4) 取代反应工艺流程（合成 FQC-5C）

5000L 不锈钢反应釜加入 1300Kg FQC-5B、1300Kg 乙腈、480Kg 三乙胺和 595Kg 甲基吡啶，加完后搅拌下水浴升温至回流反应（80℃左右）15 小时生成 FQC-5C 和副产物三乙胺氢氟酸盐，反应结束后，夹套通冰盐水降温至 0℃，离心，固体为含三乙胺氢氟酸盐的 FQC-5C 粗品，母液（含三乙胺、乙腈等）入接收罐中，离心结束后装桶，装桶外送有资质的处理；将离心固体重新投入釜中用 1500Kg 水充分洗涤后离心得固体湿品，离心母液（含三乙胺氢氟酸盐的废水）入，外送有资质单位处理；湿品经双锥干燥机烘干得 FQC-5C（干燥尾气经尾气吸收装置吸收）。

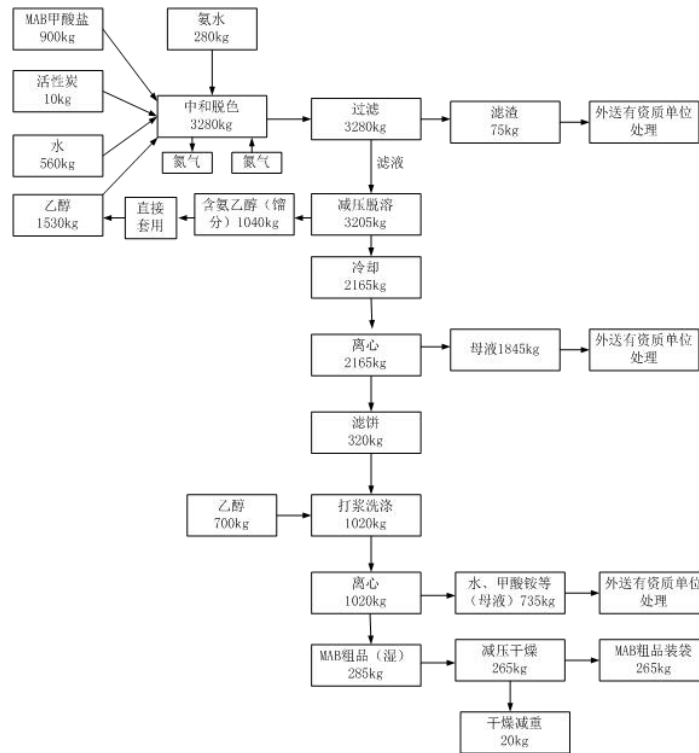
23. 马波沙星（MAB）生产工艺

工艺流程图：

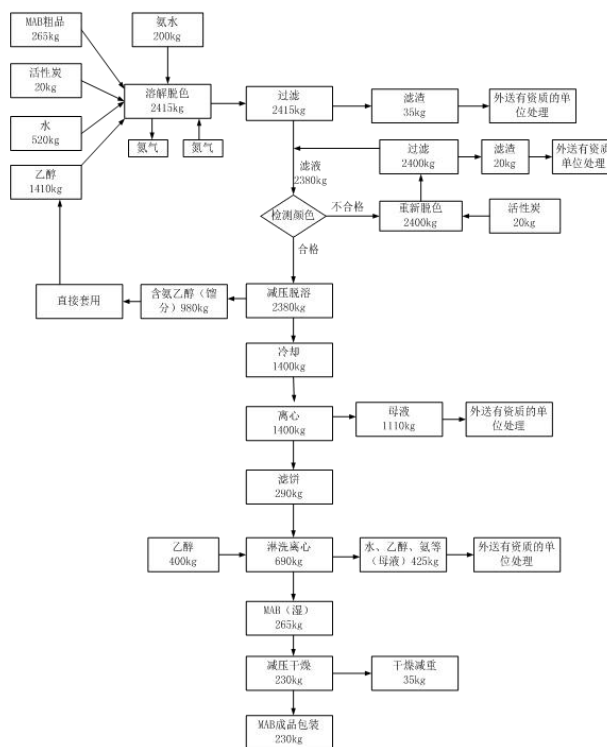
(1) 皂化、水解、环合反应（MAB 甲酸盐）



(2) 中和、脱色 (粗品 MAB)



(3) 精制脱色 (成品 MAB)



工艺流程简述：（1）皂化、水解、中和、环合反应工艺流程（合成 MAB 甲酸盐）

向 5000L 不锈钢反应釜中加入 2500Kg 水、250Kg 氢氧化钾，搅拌溶解，加入 500Kg FQC-5C（常温、常压），加完后夹套通热水升温常压蒸馏至 90°C 停止，反应生成皂化产物（中间体）和副产物乙醇、甲酸钾，馏分（主要为乙醇和水）入接收罐中，外送有资质的单位处理。

将釜内物料降温至 50°C 后，通过滴加罐向釜内加入 500Kg 氢氧化钾与 600Kg 水配制的溶液，加完后，重新水浴升温至 90~95°C 回流水解反应 72 小时，反应毕，生成水解产物（中间体）和副产物氟化钾。

将反应釜降温至 50°C，控温 < 50°C 下，通过滴加罐向釜内缓慢滴加入 995Kg 甲酸，加完后从滴加罐继续滴加入 205Kg 40% 甲醛水溶液，加完后水浴控制反应温度 45~50°C 环合反应 3h，生成 MAB 甲酸盐和副产物甲酸钾，MAB 甲酸盐夹带少量甲酸钾和氟化钾固体析出，冰盐水降温到 0~5°C 后，离心得含少量甲酸钾和氟化钾的 MAB 甲酸盐；离心母液（主要为副产物甲酸钾、氟化钾的水溶液）入接收罐中，装桶后外送有资质的单位处理，MAB 甲酸盐固体装袋。

（2）中和、脱色工艺流程（合成 MAB 粗品）

向中和釜内加入 560Kg 水、1530Kg 乙醇、10Kg 活性炭和 MAB 甲酸盐，搅拌下通过接收罐向釜内滴加 280Kg 23% 氨水，加完后继续搅拌 2 小时（常温、常压），过滤，滤液入脱溶釜中；滤饼为活性炭等固废，装袋后外送有资质的单位焚烧处理。

脱溶釜中滤液于 40°C 水浴下减压至 -0.085MPa 脱出部分溶剂，馏分入中和釜中直接套用，主要为含氨的乙醇；脱溶釜中析出产品，用夹套冰盐水降温至 0°C 后，离心，母液（含副产物甲酸铵和前步夹带入的少量甲酸钾及氟化钾）入中和釜中，装桶后外送有资质单位处理。离心固体重新投入脱溶釜中，用 700 Kg 乙醇打浆洗涤，离心，母液（含乙醇、甲酸铵等）入中和釜中，装桶后外送有资质的单位处理，滤饼干燥得 MAB 粗品（干燥尾气中大部分乙醇经冷凝器冷凝后装桶，外送有资质单位处理，少部分不凝性气体经水喷淋吸收后进入废气处理系统，喷淋水进入污水处理系统）。

	<p>(3) 精制工艺流程 (合成 MAB 成品)</p> <p>向精制釜中加入 520Kg 水、1410Kg 乙醇、20Kg 活性炭和 MAB 粗品, 搅拌下从接收罐滴加入 200Kg23% 氨水, 加完后继续搅拌 2 小时 (常温、常压), 过滤, 滤液入接收罐中, 检测溶液颜色是否合格, 颜色不合格则重新转回精制釜中加活性炭再次脱色, 并滤入接收罐中检查溶液颜色, 颜色合格则过滤入脱溶釜中, 滤饼为废固活性炭, 装袋后外送有资质的单位焚烧处理; 脱溶釜中滤液于 40°C 水浴下减压至 -0.085MPa 脱出部分溶剂, 馏分入接收罐中, 主要为含氨乙醇, 直接回精制釜套用。夹套冰盐水将反应釜降温至 0°C, 脱溶釜中析出产品, 离心, 母液 (含少量副产物甲酸铵的废水) 外送有资质的单位处理; 滤饼在离心机内再加入 400Kg 乙醇淋洗离心, 得 MAB 湿品, 母液入接收罐中, 装桶后外送有资质的单位处理; MAB 湿品经双锥干燥后, 得成品 MAB (干燥尾气中大部分乙醇经冷凝器冷凝后装桶, 外送有资质单位回收综合利用处理, 少部分不凝性气体经水喷淋吸收后进入废气处理系统, 喷淋水进入污水处理系统)。</p>
地下设施情况	<p>废水处理区的调节池、芬顿反应池、混凝沉淀池、好氧池等, 为半地下设施, 埋深约 4m。</p>
污染事故情况	<p>无</p>

2.4 废水一览表

类别及编号	产生量 m ³ /a	污染物 名称	处理措施	污染物 名称	排放去向
工艺废水	2327	COD	高浓度废水收集后采用“多维催化氧化+	COD	接入污水管网入污
		SS		SS	
		NH3-N		NH3-N	

		总磷	复合微电解”预处理，与其它低浓度废水调节均质，综合废水采用“A2/O”生化处理	甲苯	水处理厂集中处理后排入长江
		甲苯		盐分	
		硫化物		总磷	
		苯胺类		硫化物	
		AOX		苯胺类	
		盐分		AOX	
纯水装置反冲洗废水	500	COD			
		SS			
设备清洗	850	COD			
真空干燥喷射泵废水	200	COD			
		SS			
生活污水	2400	COD	化粪池处理后与经污水处理站出水合并接管		
		SS			
		NH3-N			
		总磷			

2.5 固体废物一览表

序号	排放源工序	固废名称	废物类别	废物代码	产生量	处理措施
1	生产工艺	母液、釜残	HW02	271-002-02	937.928	交由有资质单位处理
2		过滤废物、压滤残渣	HW02	271-003-02	92.818	
3		高浓度废液	HW02	271-002-02	32.371	
4		脱溶废液	HW02	271-002-02	99.441	
5	废气处理	废活性炭	HW02	271-001-02	78.704	
6	污水处理	污泥	HW06	900-410-06	100	
7	办公生活	生活垃圾	/	/	60	环卫清运

3 现场排查



3.1 排查对象

表 3-1 排查项目和排查内容

排查项目	排查内容
区域划分	不同区域的功能和涉及的物质
甲类仓库	种类、是否密闭、地面有无破损
仓库	种类、是否密闭、地面有无破损
生产车间	是否有防腐防渗；地面有无破损；使用的危化品种类、排污环节；设施周边是否有污染
废水处理区	是否有地下设施；地面有无破损；防渗是否完好、是否有泄漏
危废仓库	种类、是否暂存；是否密闭、是否有防腐防渗

3.2 现场情况

序号	名称	现场情况及日常管理信息	现场照片	隐患等级
1	甲类仓库	<p>(1) 甲类仓库屋顶及墙壁完好，防风、防雨；(2) 地面为水泥硬化，无裂缝破损；(3) 存放危化品的桶分区放置整齐，未发现有渗漏、泄漏痕迹；(4) 运输通道平坦畅通，危险品不会发生碰撞掉落。</p>		可能存在污染
2	仓库	<p>(1) 仓库屋顶及墙壁完好，防风、防雨；(2) 地面为水泥硬化，无裂缝破损；(3) 化学品分区存放，桶密封良好，离地堆放，未发现有渗漏、泄漏痕迹；(4) 运输通道平坦畅通，危险品不会发生碰撞掉落。</p>		可能存在污染

3	污水处理区	<p>(1) 该区域池体完好无破损，四周地面为水泥硬化，无裂缝 (2) 双氧水、浓硫酸存于储罐中，现场未发现渗漏痕迹。</p>		可能存在污染
4	危废仓库	<p>(1) 屋顶及墙壁完好，相关警示标识齐全，具备防风、防雨、防扬散功能；(2) 地面为环氧地坪，无裂缝破损，具备防渗、防腐功能；(3) 危废储存容器完好无破损，密闭严实无渗漏；存在危险品的桶码放整齐，并且离地堆放，未发现有渗漏、泄漏痕迹；(4) 暂存的危险废弃物分类管理存放，与地面不接触且有标识牌。</p>		可能存在污染

5	氢化车间	<p>(1) 生产车间屋顶及四周围墙完好无破损，地面为水泥硬化，具备防风、防雨、防渗、防腐功能功能；</p> <p>(2) 设施反应釜周边未见污染痕迹。</p>		可能存在污染
6	合成车间	<p>(1) 生产车间屋顶及四周围墙完好无破损，地面为环氧地坪，具备防风、防雨、防渗、防腐功能功能；</p> <p>(2) 车间内主要生产设施周边未发现污染痕迹。</p>		可能存在污染
7	A、B 车间	<p>(1) 生生产车间屋顶及四周围墙完好无破损，地面为环氧地坪，具备防风、防雨、防渗、防腐功能功能；</p> <p>(2) 车间内主要生产设施周边未发现污染痕迹。</p>		可能存在污染

4 隐患及意见

序号	所处位置	隐患等级	潜在污染因子	污染转移途径	发现日期
1	甲类仓库	可能产生污染	氯离子、pH值、有机类化合物（甲苯、二氯甲烷、氯苯等）	泄露	2020.7.16
2	氢化车间	可能产生污染	氯离子、pH值、有机类化合物（甲苯、二氯甲烷、氯苯等）	泄露	2020.7.16
3	仓库	可能产生污染	氯离子、pH值、有机类化合物（甲苯、二氯甲烷、氯苯等）	泄露	2020.7.16
4	合成车间	可能产生污染	氯离子、pH值、有机类化合物（甲苯、二氯甲烷、氯苯等）	泄露	2020.7.16
5	A、B车间	可能产生污染	氯离子、pH值、有机类化合物（甲苯、二氯甲烷、氯苯等）	泄露	2020.7.16
6	污水处理区	可能产生污染	氯离子、pH值、有机类化合物（甲苯、二氯甲烷、氯苯等）	泄露	2020.7.16
7	危废仓库	可能产生污染	氯离子、pH值、有机类化合物（甲苯、二氯甲烷、氯苯等）	泄露	2020.7.16

海门慧聚药业有限公司对公司生产区以及原材料与废物堆存区、储放区、转运区、污染治理设施等重点区域及其运行管理开展了排查。通过资料收集、现场排查，确定存在土壤污染隐患的区域主要是甲类仓库、仓库、氢化车间、合成车间、A、B车间、污水处理区、危废仓库，土壤隐患等级为可能产生污染。因此，公司对排查出的“可能产生污染”的区域，要加强环境管理，开展定期巡查和设备维护，以

防止污染物扩散、渗入土壤或地下水造成污染。