

沧州利和科技发展有限公司
**1200 吨/年聚烯烃催化剂及 100 吨/年助剂
(二期工程) 项目竣工环境保护验收报告**

建设单位：沧州利和科技发展有限公司

编制单位：沧州利和科技发展有限公司

2025 年 5 月

目录

1 项目概况	1
2 验收编制依据	3
2.1 建设项目环境保护相关法律、法规和规章制度	3
2.2 建设项目竣工环境保护验收技术规范	3
2.3 建设项目环境影响报告表及其审批部门审批决定	4
2.4 其他相关文件	4
3 项目建设情况	5
3.1 地理位置及平面布置	5
3.2 建设内容	5
3.3 工艺流程	9
3.4 劳动定员及工作制度	10
3.5 公用工程	37
3.6 项目变动情况	40
4 环境保护设施	42
4.1 污染物治理/处置设施	42
4.2 其他环境保护设施	43
4.3 环保设施投资及“三同时”落实情况	43
5 环境影响报告表主要结论与建议及其审批部门审批决定	46
5.1 建设项目环境影响报告表主要结论与建议	46
5.2 审批部门审批意见	47
6 验收评价标准	51
6.1 污染物排放标准	51
6.2 总量控制指标	52
7 质量保障措施和检测分析方法	53
7.1 质量保证与质量控制	53
7.2 检测分析方法	53
8 验收检测结果及分析	59
8.1 检测结果	59

8.2 检测结果分析	63
8.3 污染物排放总量核算	63
9 环境管理检查	65
9.1 环保管理机构	65
9.2 施工期环境管理	65
9.3 运行期环境管理	65
9.4 社会环境影响情况调查	65
9.5 环境管理情况分析	65
10 结论	66
11 附图	67
12 附件	67

1 项目概况

沧州利和科技发展有限责任公司投资30000万元在沧州市渤海新区新材料产业园伦特街以西、振兴路以北租用利和知信新材料技术有限公司厂房建设1200吨/年聚烯烃催化剂及100吨/年助剂项目。

2018年12月，沧州利和科技发展有限责任公司委托河北奇正环境科技有限公司编制完成《沧州利和科技发展有限责任公司1200吨/年聚烯烃催化剂及100吨/年助剂项目环境影响报告书》，项目总投资30000万元，其中环保投资1450万元，占总投资比例4.83%。项目一期工程投资20000万元，环保投资1050万元。2019年1月16日，沧州利和科技发展有限责任公司取得了沧州渤海新区行政审批局的批复，文号为：沧渤审环字[2019]1号。

项目分期建设，一期建设600吨/年聚烯烃催化剂、100吨/年助剂生产装置、附属罐区、库房等；二期建设600吨/年聚烯烃催化剂生产装置。其中，一期项目于2020年9月13日组织专家进行自主验收并通过验收。本次验收仅对1200吨/年聚烯烃催化剂及100吨/年助剂项目的二期工程进行验收。

二期工程于2023年12月完成施工，2024年1月调试完成，并于2024年2月7日取得了由沧州渤海新区黄骅市行政审批局颁发的排污许可证；废气治理设施RTO项目于2024年11月完成施工，并于2024年12月3日取得了由沧州渤海新区黄骅市行政审批局颁发的排污许可证，许可证编号：91130992MA0A3D526G001V。

公司于2024年3月重新对《沧州利和科技发展有限责任公司突发环境事件应急预案》进行了修订，并于2024年3月20日在沧州渤海新区黄骅市生态环境局完成备案，备案编号为：130983-2024-073-L。

根据《中华人民共和国环境保护法》和《建设项目环境保护管理条例》（国务院第682号令）等有关规定，按照环境保护设施与主体工程同时设计、同时施工、同时投入使用的“三同时”制度要求，建设单位需查清工程在施工过程中对环境影响报告表和工程设计文件所提出的环境保护措施和要求的落实情况，调查分析工程在建设和试运行期间对环境造成的实际影响及可能存在的潜在影响，是否已采取有效的环境保护预防、减缓和补救措施，全面做好环境保护工作，为工程竣工环境保护验收提供依据。

沧州利和科技发展有限责任公司参照原环保部《建设项目竣工环境保护验收

暂行办法》和原河北省环境保护厅《建设项目环境影响评价文件审批及建设单位自主开展环境保护设施验收工作指引（试行）》有关要求，开展相关验收调查工作，同时委托沧州益嘉环境监测有限公司于2025年3月10日至3月11日进行了竣工验收检测并出具检测报告。沧州利和科技发展有限责任公司根据现场调查情况和检测报告，按照《建设项目竣工环境保护验收技术指南 污染影响类》相关要求编制完成竣工环境保护验收报告。

2 验收编制依据

2.1 建设项目环境保护相关法律、法规和规章制度

- (1) 《中华人民共和国环境保护法》，（2015年1月1日起施行）；
- (2) 《中华人民共和国环境影响评价法》，（2018年12月29日修订）；
- (3) 《中华人民共和国水污染防治法》，（2018年1月1日起施行）；
- (4) 《中华人民共和国大气污染防治法》，（2018年10月26日修订）；
- (5) 《中华人民共和国环境噪声污染防治法》，（2021年12月24日修订）；
- (6) 《中华人民共和国固体废物污染环境防治法》，（2020年9月1日起施行）；
- (7) 《建设项目环境保护管理条例》，（2017年10月1日起施行）；
- (8) 《建设项目环境影响评价分类管理名录》，（2021年1月1日起施行）；
- (9) 《河北省生态环境保护条例》，（2020年7月1日起施行）；
- (10) 《河北省大气污染防治条例》，（2021年9月29日修订）；
- (11) 《河北省水污染防治条例》，（2018年5月31日修订）
- (12) 《河北省固体废物污染环境防治条例》，（2022年9月28日修订）。

2.2 建设项目竣工环境保护验收技术规范

- (1) 《建设项目环境影响评价技术导则总纲》（HJ2.1-2016）；
- (2) 《环境影响评价技术导则大气环境》（HJ2.2-2018）；
- (3) 《环境影响评价技术导则地表水环境》（HJ2.3-2018）；
- (4) 《环境影响评价技术导则地下水环境》（HJ610-2016）；
- (5) 《环境影响评价技术导则声环境》（HJ2.4-2021）；
- (6) 《环境影响评价技术导则生态影响》（HJ19-2022）；
- (7) 《环境空气质量标准》（GB3095-2012）；
- (8) 《声环境质量标准》（GB3096-2008）；
- (9) 《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）；
- (10) 《石油化学工业污染物排放标准》（GB 31571-2015）；
- (11) 《大气污染物综合排放标准》（GB 16297-1996）；
- (12) 《工业企业挥发性有机物排放控制标准》（DB13/2322-2016）；

- (13) 《恶臭污染物排放标准》（GB 14554-93）；
- (14) 《污水综合排放标准》（GB8978-1996）；
- (15) 《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）；
- (16) 《关于公开征求<关于规范建设单位自主开展建设项目竣工环境保护验收的通知（征求意见稿）>意见的通知》（环办环评函[2017]1235号）；
- (17) 《建设项目竣工环境保护验收技术指南污染影响类》（生态环境部公告2018年第9号）；
- (18) 《建设项目环境影响评价文件审批及建设单位自主开展环境保护设施验收工作指引（试行）》（河北省环境保护厅）冀环办字函〔2017〕727号。

2.3 建设项目环境影响报告表及其审批部门审批决定

- (1) 《沧州利和科技发展有限责任公司1200吨/年聚烯烃催化剂及100吨/年助剂项目环境影响报告书》，河北奇正环境科技有限公司，2018年12月；
- (2) 《关于沧州利和科技发展有限责任公司1200吨/年聚烯烃催化剂及100吨/年助剂项目环境影响报告书的批复》，沧州渤海新区行政审批局，2019年1月16日，沧渤审环字[2019]1号。

2.4 其他相关文件

- (1) 《沧州利和科技发展有限责任公司验收检测报告》，沧州益嘉环境监测有限公司，YJ202503030（W）；
- (2)《沧州利和科技发展有限责任公司突发环境事件应急预案(2024年版)》，备案编号：130983-2024-073-L；
- (3) 《废气治理设施改造项目环境影响登记表》的备案，备案号：20211309000300000403。
- (4) 《二期废气治理设施改造项目环境影响登记表》的备案，备案号：202313098300000934。
- (5) 《废气治理设施升级改造项目环境影响登记表》的备案，备案号：202413098300000632。
- (6) 沧州利和科技发展有限责任公司提供的其它相关资料。

3 项目建设情况

3.1 地理位置及平面布置

本项目位于河北省沧州市渤海新区新材料产业园，租赁利和知信新材料技术有限公司厂房。厂址中心坐标北纬38°18'42.59"，东经117°43'16.92"。本项目所在地理位置图见附图1，项目周边关系图见附图2。

本项目工程占地面积约92713m²，预留空地26236m²。厂区西侧紧邻伦特街，设人流、物流大门各1个，方便人员及货物出入。按照功能布置，化验室、控制室、检修车间、易制爆化学品仓库、原料罐区布置在厂区西侧；筛分/研磨车间、活化车间、载体车间、一期催化剂生产车间、二期催化剂生产车间、后处理车间等布置在厂区北部及中部；危废间、甲类液体仓库、成品/铁桶/包装物仓库、污水处理站等布置在厂区南部；预留用地位于厂区东部。项目平面布置图见附图3。

3.2 建设内容

3.2.1 工程建设内容

项目工程建设内容见表 3.2-1。

表 3.2-1 项目工程建设内容一览表

工程组成	项目名称	主要内容	实际建设情况
主体工程	筛分研磨车间	依托一期	与环评文件一致
	活化车间	依托一期	与环评文件一致
	载体车间	依托一期生产车间，用于载体合成、干燥及溶剂回收，主要设备有反应釜、干燥釜、蒸馏釜等	与环评文件一致
	二期催化剂车间	用于催化剂合成、洗涤、干燥及溶剂回收，主要设备有反应釜、洗涤釜、干燥釜、精馏塔釜等	与环评文件一致
	后处理车间	依托一期生产车间，用于粗钛白的制备，主要设备有闪蒸釜、水解釜等	与环评文件一致
辅助工程	库房	依托一期	与环评文件一致
	原料罐区	依托一期	与环评文件一致
	液氮罐区	依托一期	与环评文件一致

	办公生活	依托利和知信新材料技术有限公司生活办公场所	与环评文件一致
公用工程	供水	依托一期，二期工程用水量为451.22m ³ /d	与环评文件一致
	循环水	依托一期循环水站，二期工程循环水量1750m ³ /h	与环评文件一致
	供热	由沧州旭阳化工有限公司提供，供汽压力约1.0MPa，二期工程蒸汽用量为25t/h	与环评文件一致
	制冷	依托一期	与环评文件一致
环保工程	废气	A载体生产废气经设备自带的颗粒物捕集器处理后与采用“冷凝+光催化氧化+活性炭吸附装置”处理后的B载体生产废气（含尘废气先经设备自带的颗粒物捕集器处理）经1根18m高排气筒P3排放；其余产品生产废气经预处理（含尘废气经设备自带的颗粒物捕集器预处理，含尘有机废气经“捕集器+冷凝”预处理，水解氯化氢废气经“两级降膜吸收+一级水吸收”预处理，有机废气经冷凝预处理）后，送至“碱液吸收+光催化氧化+活性炭吸附装置”处理后经1根18m高排气筒P4排放，沉降池加料含尘废气经布袋除尘器处理后经1根18m高排气筒P4排放	二期废气依托一期排气筒，A载体生产废气经设备自带的颗粒物捕集器处理后与采用“冷凝+RTO装置”处理后的B载体生产废气（含尘废气先经设备自带的颗粒物捕集器处理）经1根18m高排气筒P1排放；其余产品生产废气经预处理（含尘废气经设备自带的颗粒物捕集器预处理，含尘有机废气经“捕集器+冷凝”预处理，水解氯化氢废气经“两级降膜吸收+一级水吸收”预处理，有机废气经冷凝预处理）后，送至“碱液吸收+RTO装置”处理后经1根18m高排气筒P1排放，沉降池加料含尘废气经布袋除尘器+RTO装置处理后经1根18m高排气筒P1排放，已完成登记表备案
	废水	依托一期	与环评文件一致
	噪声	低噪声设备、基础减震、厂房隔声、厂区合理布局	与环评文件一致
	固废	依托一期	与环评文件一致
	其他	依托一期	与环评文件一致

3.2.2 产品方案

本项目产品方案见表 3.2-2。

表 3.2-2 二期产品方案一览表

序号	产品名称		单位	环评产量	实际产量	变动情况
1	载体	A 型载体 (MgCl_2)	t/a	168	168	一致
2		B 型载体 ($\text{Mg}(\text{OC}_2\text{H}_5)_2$)	t/a	502.5	502.5	一致
3		C 型载体 (MgCl_2 醇合物)	t/a	90	90	一致
4	聚乙烯 催化剂	SEL 催化剂	t/a	40	40	一致
5		SEG 催化剂	t/a	150	0	不再建设
6		LZ 催化剂	t/a	10	0	不再建设
7		茂金属催化剂	t/a	50	50	一致
8	聚丙烯 催化剂	LPT 催化剂	t/a	20	0	不再建设
9		LH 催化剂	t/a	230	230	一致
10		SP 催化剂	t/a	50	50	一致
11		YLH 催化剂	t/a	50	50	一致
12	副产品	30%盐酸	t/a	764	764	一致
13		95%乙醇	t/a	130.552	130.552	一致

3.2.3 生产设备

本项目主要设备见表 3.2-3 至 3.2-5。

表 3.2-3 二期催化剂车间主要设备一览表

序号	设备名称	规格型号	用途	环评数量 (台/套)	实际数量 (台/套)	备注	变动情况
1	合成釜	4000L	LPT 催化剂合成	8	0	带搅拌、碳钢	不再建设
2	合成釜	4000L	YLH 催化剂合成	2	2	带搅拌、碳钢	一致
3	合成釜	10000L	YLH 催化剂合成	1	1	带搅拌、碳钢	一致
4	合成釜	4000L	SEG 催化剂合成	2	0	带搅拌、碳钢	不再建设
5	搪瓷釜	5000L	SEG 催化剂合成	5	0	带搅拌、碳钢	不再建设
6	合成釜	4000L	LZ 催化剂合成	4	0	带搅拌、碳钢	不再建设
7	合成釜	4000L	茂金属催化剂合成	5	5	带搅拌、碳钢	一致
8	合成釜	10000L	茂金属催化剂合成	1	1	带搅拌、碳钢	一致
9	合成釜	4000L	LH 催化剂合成	1	1	带搅拌、碳钢	一致
10	合成釜	8000L	SEL 催化剂合成	4	0	带搅拌、碳钢	不再建设
11	合成釜	4000L	SP 催化剂合成	1	1	带搅拌、碳钢	一致
12	合成釜	10000L	LH 催化剂合成	8	8	带搅拌、碳钢	一致

13	合成釜	10000L	SEL 催化剂合成	5	5	带搅拌、碳钢	一致
14	合成釜	10000L	SP 催化剂合成	2	2	带搅拌、碳钢	一致
15	合成釜	12000L	SP 催化剂合成	2	2	带搅拌、碳钢	一致
16	干燥釜	2500L	LH 催化剂干燥	2	2		一致
17	干燥釜	2500L	SP 催化剂干燥	1	1		一致
18	干燥釜	2500L	SEL 催化剂干燥	1	1		一致
19	干燥釜	2000L	LPT 催化剂干燥	2	0		不再建设
20	干燥釜	2500L	YLH 催化剂干燥	1	1		一致
21	干燥釜	2500L	茂金属催化剂干燥	1	1		一致
22	精馏塔釜	10000L	溶剂回收	16	16		一致
23	精馏塔	10m ³	溶剂回收	16	16		一致
24	冷凝器	40m ²	溶剂回收	16	16		一致
25	真空泵	-	溶剂回收	2	2		一致
26	冷阱	5000L	溶剂回收	6	6		一致
27	捕集器	-	干燥	2	2		一致
28	储罐	5m ³	溶剂回收	4	0		不再建设
29	储罐	10m ³	溶剂回收	32	32		一致
30	储罐	60m ³	溶剂回收	24	24		一致

表 3.2-4 二期载体车间主要设备一览表

序号	设备名称	规格型号	用途	环评数量 (台/套)	实际数量 (台/套)	备注	变动情况
1	反应釜	200L	B 载体合成	2	2	带搅拌、碳钢	一致
2	反应釜	300L	B 载体合成	10	10	带搅拌、碳钢	一致
3	反应釜	1500L	B 载体合成	2	2	带搅拌、碳钢	一致
4	干燥釜	1000L	B 载体干燥	10	10		一致
5	蒸馏釜	8000L	乙醇蒸馏	2	2	带搅拌、碳钢	一致
6	中间罐	10m ³	乙醇储存	2	2		一致
7	反应釜	1500L	C 载体合成	2	0	带搅拌、碳钢	不再建设
8	反应釜	5000L	C 载体合成	4	0	带搅拌、碳钢	不再建设
9	干燥釜	2000L	C 载体干燥	2	0		不再建设
10	换热器	18m ² /40m ²		6	6		一致

表 3.2-5 二期后处理车间主要设备一览表

序号	设备名称	规格型号	用途	环评数量 (台/套)	实际数量 (台/套)	备注	变动情况
1	反应釜	4000L	闪蒸釜	8	8	带搅拌、碳钢	一致
2	搪瓷釜	5000L	蒸料	10	10	带搅拌、碳钢	一致
3	水泵	-		6	6		一致

3.2.4 主要原辅材料

项目原辅材料消耗见表 3.2-6。

表 3.2-6 原辅材料消耗一览表

序号	名称	规格	环评二期用量t/a	实际二期用量t/a	变动情况
1	镁粉	--	100.306	98.791	减少1.515t/a
2	铝粉	--	0	0	一致
3	碘	--	5.728	5.728	一致
4	氯化镁	--	116.316	116.316	一致
5	乙醇	99.9%	421.633	421.633	一致
6	茂金属-甲苯	--	2.304	2.304	一致
7	四氯化钛	99.9%	1687.532	1486.397	减少201.135t/a
8	甲苯	99.9%	31.521	24.38	减少7.141t/a
9	己烷	60%	294.002	244.577	减少49.425t/a
10	甲基铝氧烷	99%	5.114	5.114	一致
11	磷酸三丁酯	99%	9.858	0	减少9.858t/a
12	三乙基铝	--	7.616	4.586	减少3.03t/a
13	四氢呋喃	99.9%	42.699	0	减少42.699t/a
14	异辛醇	99%	3.75	0	减少3.75t/a
15	丙烯	--	18.714	18.714	一致
16	给电子体	99%	42.399	37.847	减少4.552t/a
17	硅胶	--	92.29	40.46	减少51.83t/a
18	白油	--	2200.6	1520.6	减少680t/a
19	硅油	--	1.2	1.2	一致
20	癸烷	99%	3.687	0	减少3.687t/a
21	生石灰	--	529.878	529.878	一致
22	水	--	1101.738	1101.738	一致
23	液氮	99.99%	2500	2500	一致

3.3 工艺流程

项目主要产品为聚乙烯催化剂和聚丙烯催化剂，均在氮气保护下生产，生产系统密闭，所有物料均不与外界空气接触。各反应釜、精馏塔、中间储罐、真空泵等生产设备均由氮气放空，放空废气由设备放空管排入尾气处理系统处理。各产品冷凝器的冷凝液作为原料回用至本产品制备工序，后处理车间冷凝器冷凝液作为洗液回用。

3.3.1 载体生产工艺流程

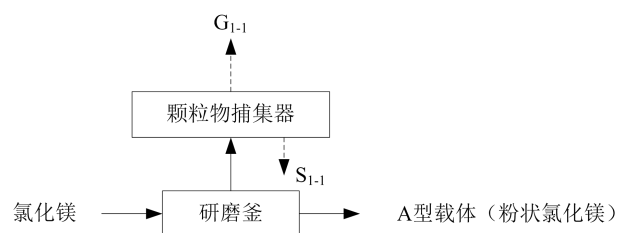
项目聚乙烯催化剂和聚丙烯催化剂生产过程需要使用载体载钛，本项目自产载体用于催化剂的生产，主要有 ABC 三种载体，A 型载体的主要成分为粉末状 $MgCl_2$ ，B 型载体的主要成分为乙氧基镁 $Mg(OC_2H_5)_2$ ，C 型载体的主要成分为球形 $MgCl_2$ 醇合物。具体生产工艺如下：

3.3.1.1 A 型载体生产工艺流程

项目以氯化镁为原料，经研磨制得 A 型载体（粉末状 $MgCl_2$ ）产品。工艺流程叙述如下：

在生产前，向研磨釜内通入氮气，将釜内气体完全放空，并使釜内保持微正压（0~0.05MPa）。将外购的 30kg/袋的片状氯化镁运至生产车间，然后将氯化镁包装袋和研磨釜加料口密闭连接，通过釜上的加料口将片状氯化镁加入研磨釜中，与此同时，向研磨釜夹套内通入循环水，使研磨釜内温度保持 20~30℃，将片状氯化镁研磨至 0.1~0.2mm，即得成品（粉末状氯化镁）。将成品桶与研磨釜的出料管对接，同时将桶进料口的挡板移除，开启出料口的阀门，物料在研磨釜的振动作用下通过管线出料至桶内，出料完毕后挡上挡板，将成品载体桶转至催化剂生产车间备用。

A 型载体生产工艺流程及排污节点见图 3.3-1，排污节点分析见表 3.3-1。



图例：G 废气 S 固废

图 3.3-1 A 型载体生产工艺流程图

表 3.3-1 A 型载体生产排污节点一览表

类型	序号	排污节点	主要污染物	产生特征	治理措施
废气	G ₁₋₁	研磨废气	颗粒物	间歇	设备自带颗粒物捕集器+RTO 装置+18m 排气筒
噪声	N	研磨釜	噪声	连续	选用低噪声设备，加装减振底座，厂房隔声等
固废	S ₁₋₁	颗粒物捕集器	氯化镁粉尘	间歇	由环卫部门统一处理

3.3.1.2 B 型载体生产工艺流程

项目以乙醇和镁粉为原料、碘为引发剂，经过合成工序、干燥工序、筛分工序和乙醇回收工序制得 B 型载体（乙氧基镁 $\text{Mg}(\text{OC}_2\text{H}_5)_2$ ）产品。工艺流程叙述如下：

（1）原料准备

人工将外购的 50kg/桶的镁粉搬运至生产车间，称量后用电动葫芦将其吊装到反应釜上方，通过软管将镁粉桶与反应釜进料管密闭连接，加料时开启阀门即可。

人工将外购的 50kg/桶的颗粒状碘搬运至生产车间，称量后将其放至 2L/桶的小桶内，并将小桶吊装到釜上方，通过软管将碘桶与釜进料管密闭连接，加料时开启阀门即可。

通过加料泵将乙醇从储罐压入生产车间计量罐中，加料时开启阀门，使用氮气将乙醇从计量罐中压入釜内。

（2）溶碘工序

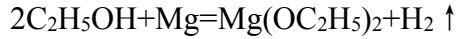
本工序主要是将碘溶解在乙醇中，碘在镁粉和乙醇的反应中起引发作用，按照碘：乙醇=1:68 的比例进行投料。

开始反应前，向溶碘釜内通入氮气，将溶碘釜内的气体放空，并使保持釜内微正压（0~0.05MPa），向溶碘釜夹套内通入循环水使釜内温度保持在 20℃左右。

开启乙醇计量罐阀门，经计量后由管道定量加入溶碘釜中，关闭进料阀并开启搅拌，然后通过管道将定量的碘慢慢加入釜内，搅拌 60min 溶解，送入合成工序。

（3）合成工序

本工序主要是乙醇和镁粉发生反应生成乙氧基镁 $\text{Mg}(\text{OC}_2\text{H}_5)_2$ ，按照乙醇：镁粉=3.45:1 的比例进行投料。反应方程式为：



开始反应前，向合成釜内通入氮气，将釜内气体完全放空，并使釜内保持微正压（0~0.05MPa），然后向合成釜夹套内通入冷冻水使釜内温度保持在 0~20℃。

开启进料阀门，同时向溶碘釜内通入氮气，在氮气的压力作用下，来自溶碘的乙醇溶液通过管道转移至干燥釜内。关闭进料阀并开启搅拌，然后通过管道将镁粉慢慢加入釜内，关小冷冻水阀门，待釜内温度升至 60℃左右时通入循环水使釜内保持 60℃恒温，物料在此温度下发生还原反应（1~1.5h），生成 B 型载体（乙氧基镁 $\text{Mg}(\text{OC}_2\text{H}_5)_2$ ）的悬浮液，通过管道送入干燥釜。

（4）干燥工序

开始反应前，向干燥釜内通入氮气，将釜内气体完全放空。开启进料阀门，同时向合成釜内通入氮气，在氮气的压力作用下，来自合成釜的 B 型载体悬浮液通过管道转移至干燥釜内。静置 30min 使 B 型载体悬浮液分层，上层清液为乙醇液体，下层物质为 B 型载体。向干燥釜中通入氮气，在压力作用下，将上清液压入乙醇接收罐（乙醇接收罐提前用氮气放空），然后向干燥釜夹套内通入蒸汽，使釜内温度保持在 70~90℃，并将其抽真空至 -0.06Mpa，在真空状态下，干燥 8~24h 去除载体中的乙醇，得到 B 型载体（乙氧基镁）粉末。将载体桶与干燥釜的出料管对接，同时将桶进料口的挡板移除，开启出料口的阀门，物料在干燥釜的振动作用下通过管线出料至桶内，出料完毕后挡上挡板，将其转至筛分工序。

（5）筛分工序

通过天车将载体桶吊装在筛分机（氮气保护下生产）上方，用软管将载体桶和筛分机密闭连接，开启筛分机电源和进料阀门，筛分机振动，此时载体流入筛分机中，通过滤网将载体按粒径大小分离，粒径在 150μm~200μm 的载体和粒径大于 200μm 的载体分别出料（与干燥釜出料方式相同）至不同的成品桶中。

（6）乙醇回收

反应前，向乙醇接收罐中通入氮气，将滤液罐内的气体完全放空，并使其保持微正压，在压力作用下，乙醇接收罐中的乙醇流入蒸馏釜（提前用氮气放空）中，同时向蒸馏釜夹套内通入蒸汽，使釜内温度保持在 70~80℃，恒温蒸馏，乙醇蒸汽经真空管线进入循环水冷凝器冷凝，冷凝后的乙醇（纯度 99%）送中间工

艺储罐（提前用氮气放空）暂存，然后回用生产。

B 型载体生产工艺流程及排污节点见图 3.3-2，排污节点分析见表 3.3-2。

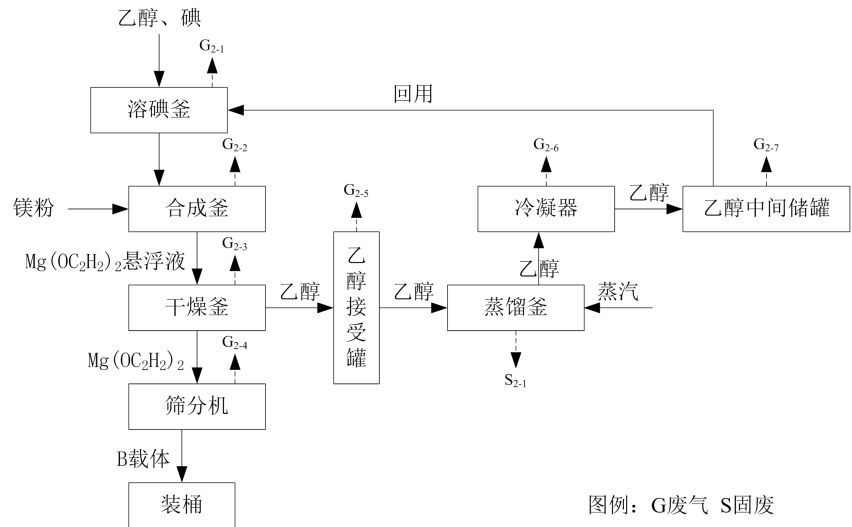


图 3.3-2 B 型载体生产工艺流程图

表 3.3-2 B 型载体生产排污节点一览表

类型	序号	排污节点	主要污染物	产生特征	治理措施		
废气	G ₂₋₁	溶碘釜放空废气	乙醇	间歇	—	一级-20℃ 冷冻盐水+ 一级-40℃ 冷冻盐水	RTO 装置+18m 排气筒
	G ₂₋₂	合成釜放空废气	乙醇、氢气	间歇	一级-20℃ 冷冻盐水		
	G ₂₋₃	干燥釜真空废气	乙醇、颗粒物	间歇	捕集器+一级-20℃ 冷冻盐水+真空泵		
	G ₂₋₅	乙醇接收罐放空废气	乙醇	间歇	—		
	G ₂₋₆	蒸馏不凝气	乙醇	间歇	一级-20℃ 冷冻盐水		
	G ₂₋₇	乙醇中间工艺储罐放空废气	乙醇	间歇	—		
	G ₂₋₄	筛分废气	颗粒物	间歇	捕集器		
噪声	N	溶碘釜、合成釜、干燥釜、筛分机、蒸馏釜等	噪声	连续	选用低噪声设备，加装减振底座， 厂房隔声等		
固废	S ₂₋₁	蒸馏釜釜残	乙氧基镁、乙醇	间歇	送有资质单位处理		
	S ₂₋₂	捕集器	粉尘	间歇	由环卫部门统一处理		

3.3.1.3 C 型载体生产工艺流程

项目以白油、硅油、A 型载体（粉末状氯化镁）和乙醇为原料，己烷为洗涤液，经过合成工序、冷却工序、洗涤工序、干燥工序、溶剂回收工序制得 C 型载体（氯化镁醇合物）。工艺流程叙述如下：

（1）原料准备

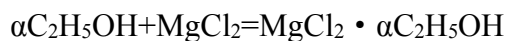
人工将 50kg/桶的粉末状氯化镁搬运至生产车间，称量后用电动葫芦将其吊装到反应釜上方，通过软管将氯化镁桶与反应釜进料管密闭连接，加料时开启阀门即可。

通过加料泵将乙醇、己烷从储罐压入生产车间计量罐中，加料时开启阀门，使用氮气将乙醇从计量罐中压入釜内，使用磁力泵将己烷从计量罐泵入釜内。

人工将外购的 200kg/桶的液体白油、硅油搬运至生产车间，通过氮气将白油、硅油从原料桶压入生产车间计量罐中，加料时开启阀门，使用氮气将白油、硅油从计量罐中压入釜内。

（2）合成工序

本工序主要是乙醇和氯化镁发生反应生成氯化镁醇合物，按照乙醇：氯化镁=1.1:1 的比例进行投料。反应方程式为：



开始反应前，向熔融釜、恒温釜中通入氮气，将釜内的气体完全放空，保持釜内微正压（0~0.05MPa）。开启白油、硅油和乙醇计量罐阀门，经计量后由管道定量加入熔融釜中，关闭进料阀并开启搅拌，然后开启氯化镁进料阀门通过管道将计量后的氯化镁慢慢加入釜内，并开启搅拌使氯化镁分散均匀，同时向熔融釜夹套内通入蒸汽，使釜内温度保持在 110~150℃，在此温度下反应 0.5~6h，得到氯化镁醇合物的熔融物。向熔融釜中通入氮气，釜内氯化镁醇合物在压力作用下通过管线流至恒温釜中，恒温釜内温度保持在 110~150℃，在此温度下高速搅拌。向恒温釜内通入氮气，物料在压力作用下通过管线流入乳化机充分乳化后转移至冷却釜。

（3）冷却工序

开始反应前，向冷却釜内通入氮气，将釜内气体完全放空，并保持釜内微正压（0~0.05MPa）。开启冷冻水阀门，向冷却釜夹套内通入冷冻水，将冷却釜内

温度降至-10~-35℃，同时开启己烷计量罐阀门，向釜内加入定量的己烷。开启搅拌和冷却釜进料阀门，同时向恒温釜（110~150℃）内通入氮气，在氮气的压力作用下，来自恒温釜的氯化镁醇合物通过管道流至冷却釜（-10~-35℃）内，物料骤冷从而使载体成型，恒温 1~8h 得到载体悬浮液，静置 1~5h 分层，上层清液为己烷，下层物质为 C 型载体（氯化镁醇合物）。向恒温釜内通入氮气，在压力作用下，上清液通过滤棒流入滤液罐（提前氮气放空），下层物质通过管道送至洗涤釜。

（4）洗涤工序

开始洗涤前，向洗涤釜内通入氮气，将洗涤釜内的气体完全放空，并使釜内保持微正压（0~0.05MPa）。开启己烷计量罐阀门，向釜内加入定量己烷。开启进料阀门同时向冷却釜内通入氮气，在压力作用下，物料从冷却釜流入洗涤釜中，开启搅拌，洗涤 10~20min，然后沉降 5min，重复洗涤、沉降 4~10 次，以清洗载体表面负载的白油和硅油。洗涤完成后，静置 5min 分层，上层清液为己烷、白油和硅油的混合液，用泵转移至滤液罐（提前氮气放空）中；下层物质为载体悬浮液，通过管道送入干燥釜。

（5）干燥工序

开始反应前，向干燥釜内通入氮气，将干燥釜内的气体完全放空，并使釜内保持微正压（0~0.05MPa）。开启进料阀门，并向洗涤釜中通入氮气，洗涤釜中的载体悬浮液在压力作用下流入干燥釜内，静置 30min 使载体悬浮液分层，上层清液为己烷液体，下层物质为 C 型载体（氯化镁的醇合物）。

向干燥釜内持续通入氮气，在氮气的压力作用下，上层清液通过釜内的滤棒流入滤液罐（提前氮气放空）中，然后向干燥釜夹套内通入热水，使釜内温度保持在 60~90℃，抽真空至-0.06Mpa，在真空状态下，干燥 8~24h 去除载体中的己烷，得到 C 型载体（氯化镁的醇合物）粉末。将载体桶与干燥釜的出料管对接，同时将桶进料口的挡板移除，开启出料口的阀门，物料在干燥釜的振动作用下通过管线出料至桶内，出料完毕后挡上挡板，将其转至催化剂生产车间备用。

（6）溶剂（己烷、白油、硅油）回收

反应前，向滤液罐中通入氮气，将滤液罐内的气体完全放空。开启进料阀门，冷却工序沉降产生的上清液己烷，洗涤釜洗涤后产生的己烷、白油和硅油的混合

液以及干燥釜沉降产生的上清液己烷，在各釜的氮气压力作用下流入滤液罐中。

反应前，向精馏釜中通入氮气，将精馏釜内的气体完全放空。开启阀门，用倒料泵将滤液罐中的液体泵入精馏釜中，打开搅拌，向精馏釜夹套内通入蒸汽，使釜内温度保持在 60~70℃，恒温精馏，采出液通过管线进入抽头罐，分析采出液浓度，符合己烷采出指标时，己烷蒸汽经真空管线进入冷凝器（-40℃）冷凝，冷凝后的己烷（纯度 60%）进己烷中间工艺储罐暂存进一步精馏。当己烷无采出时，停止精馏，静置分层分离出白油和硅油，经釜底管道分别送至白油和硅油中间工艺储罐（氮气放空）暂存，然后回用生产。釜残主要为白油、硅油、己烷，送有资质单位处理。

C 型载体生产工艺流程及排污节点见图 3.3-3，排污节点分析见表 3.3-3。

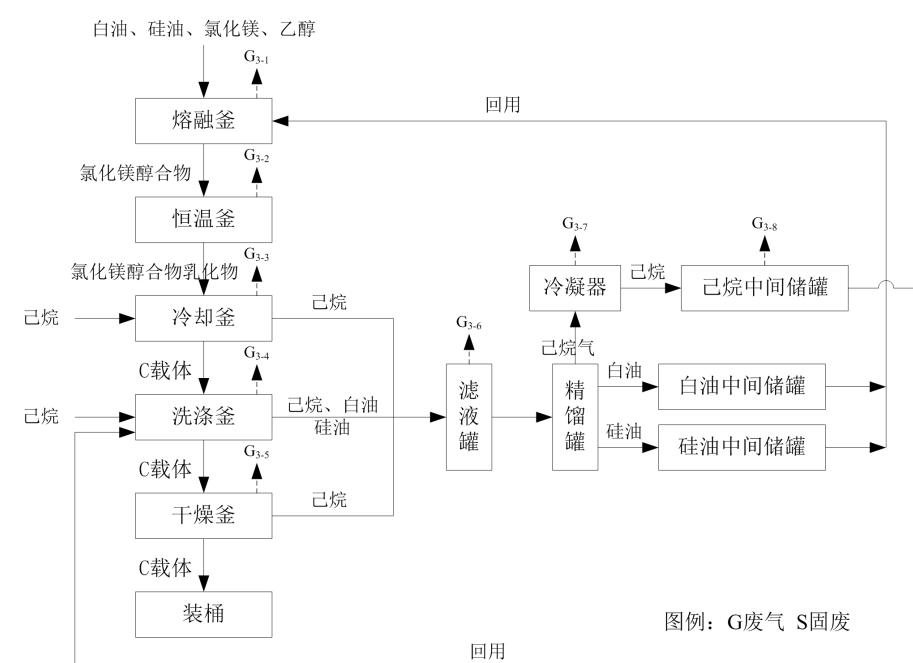


图 3.3-3 C 型载体生产工艺流程图

表 3.3-3 C 型载体生产排污节点一览表

类型	序号	排污节点	主要污染物	产生特征	治理措施		
废气	G ₃₋₁	熔融釜放空	乙醇	间歇	—	一级-20℃冷冻盐水+一级-40℃冷冻盐水	吸收塔+碱洗+RTO装置+18m排气筒
	G ₃₋₂	恒温釜放空	乙醇	间歇			
	G ₃₋₃	冷却釜放空	己烷	间歇			
	G ₃₋₄	洗涤釜放空	己烷	间歇			
	G ₃₋₆	滤液罐放空	己烷	间歇			
	G ₃₋₇	精馏不凝气	己烷	间歇			
	G ₃₋₈	己烷中间工艺	己烷	间歇			

		储罐放空					
	G ₃₋₅	干燥抽真空	己烷、颗粒物	间歇	捕集器+一级-20℃冷冻盐水+一级-40℃冷冻盐水		
噪声	N	熔融釜、恒温釜、冷却釜、洗涤釜、干燥釜、精馏釜	噪声	连续	选用低噪声设备，加装减振底座，厂房隔音等		
固废	S ₃₋₁	精馏釜釜残	白油、硅油、己烷	间歇	送有资质单位处理		
	S ₃₋₂	颗粒物捕集器	粉尘	间歇	由环卫部门统一处理		

3.3.2 聚乙烯催化剂生产工艺流程

本项目生产的聚乙烯催化剂主要有 SEL 催化剂和茂金属催化剂两种，均在氮气保护的密闭系统中反应生成，具体生产工艺如下：

3.3.2.1 SEL 催化剂生产工艺流程

项目以 B 型载体（乙氧基镁）作为催化剂载体，己烷作为载体溶解的分散剂，在给电子体的作用下，四氯化钛负载到载体上，经合成工序、洗涤工序、干燥工序、筛分工序、配制工序、溶剂回收工序后制得 SEL 催化剂。工艺流程叙述如下：

（1）原料准备

人工将 50kg/桶的 B 型载体（乙氧基镁）搬运至生产车间，称量后用电动葫芦将其吊装到反应釜上方，通过软管将载体桶与反应釜进料管密闭连接，加料时开启阀门即可。

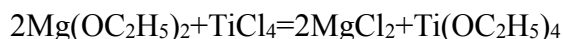
人工将外购的 200kg/桶的给电子体溶液和白油搬运至生产车间，通过氮气将其从原料桶压入生产车间计量罐中，加料时开启阀门，使用氮气将其从计量罐中压入釜内。

通过加料泵将己烷、甲苯、四氯化钛从储罐压入生产车间计量罐中，加料时开启阀门，使用氮气或磁力泵将其从计量罐泵入釜内。

洗液配制：使用前向洗液配制釜中通入氮气，将釜内的气体完全放空，并使生产系统保持微正压（0~0.05MPa）。开启阀门，将甲苯和四氯化钛计量后按甲苯：四氯化钛=1.8:1.1 的比例泵入釜中，搅拌备用。

（2）合成工序

本工序主要是 B 型载体（乙氧基镁）和四氯化钛发生反应生成氯化镁，四氯化钛负载在氯化镁上的过程。按照 B 型载体（乙氧基镁）：四氯化钛=1:10 的比例进行投料。反应方程式为：



开始反应前，向反应釜中通入氮气，将反应釜内的气体完全放空，并使生产系统保持微正压（0~0.05MPa）。开启己烷计量罐阀门，经计量后向反应釜中泵入定量己烷，同时向反应釜夹套内通入冷冻水，使釜内温度保持在-15~0℃。开启进料阀门，通过管道向反应釜内加入定量的 B 型载体（乙氧基镁），开启搅拌，恒温搅拌 10~30min 使载体分散均匀。开启四氯化钛进料口阀门，计量后向反应釜内加入定量四氯化钛，同时向反应釜夹套内通入蒸汽，使反应釜温度保持在 50~80℃，然后 30~60min 内将给电子体溶液加入反应釜内，待反应釜升温至 85℃时，恒温反应 60min，得到 SEL 催化剂的固液混合物，通过管道送至洗涤釜。

（3）洗涤工序

开始洗涤前，向洗涤釜内通入氮气，将洗涤釜内的气体完全放空，并使釜内保持微正压（0~0.05MPa）。开启进料阀门同时向反应釜中通入氮气，在压力作用下，物料从反应釜流入洗涤釜中，搅拌 10~20min，然后沉降 60min 分层，上清液为四氯化钛、己烷和乙氧基钛 $\text{Ti}(\text{OC}_2\text{H}_5)_4$ 的混合液，下层物质为 SEL 催化剂。

用泵将上清液转移至 1#滤液罐（提前氮气放空）中，然后将配制好的洗液（甲苯、四氯化钛）用磁力泵输送到洗涤釜中，开启搅拌对催化剂进行洗涤，洗涤 5~15min，停止搅拌，沉降 30~60min，重复洗涤 6~8 次，以洗去催化剂悬浮液中附着的乙氧基钛。洗涤完成后，静置 30min 分层，上清液为甲苯、四氯化钛和乙氧基钛的混合液，用泵转移到 2#滤液罐；下层物质为催化剂悬浮液，通过管道送入干燥釜。

（4）干燥工序

开始反应前，向干燥釜内通入氮气，将干燥釜内的气体完全放空，并使釜内保持微正压（0~0.05MPa）。开启进料阀门，并向洗涤釜中通入氮气，洗涤釜中的催化剂悬浮液在压力作用下流入干燥釜内。

向干燥釜夹套内通入热水，使釜内温度保持在 50~90℃左右、抽真空至 -0.06MPa，在真空状态下，干燥 26h 以去除催化剂上附着的己烷，得到粉状 SEL 催化剂。将出料桶与干燥釜的出料管对接，同时将桶进料口的挡板移除，开启出料口的阀门，物料在干燥釜的振动作用下通过管线出料至桶内，出料完毕后挡上挡板，将其转至筛分工序。

（5）筛分工序

通过天车将催化剂桶吊装在筛分机（氮气保护下生产）上方，用软管将催化剂桶和筛分机密闭连接，开启筛分机电源和进料阀门，筛分机振动，此时催化剂流入筛分机中，通过滤网将催化剂按粒径大小分离，符合粒径要求（150 μ m~200 μ m）的催化剂出料（与干燥釜出料方式相同）至成品桶中，送配制工序；不符合粒径要求（大于 200 μ m）的催化剂次品出料至次品桶中，送粗钛白制备工序。

（6）配制工序

开始配制前，向配制釜内通入氮气，将釜内的气体完全放空，并使釜内保持微正压（0~0.05MPa）。同时使用电动葫芦将催化剂桶吊装到配制釜上方，用金属软管将催化剂桶和配制釜进料口密闭连接。按照催化剂：己烷=1:4 的比例进行配制。

开启己烷计量罐阀门，经计量后由管道定量加入配制釜中，关闭进料阀并开启搅拌。开启加料阀门，利用物料自重将计量好的催化剂加入配制釜中，搅拌 2h 使之混合均匀，装桶（与干燥釜出料方式相同）入库待售。

（7）溶剂回收

反应前，向 1#和 2#滤液罐中通入氮气，将滤液罐内的气体完全放空，然后开启滤液罐进料阀门，通过倒料泵将滤液泵入滤液罐中。用倒料泵将滤液罐中的液体泵入精馏釜中，打开搅拌，向精馏釜夹套内通入蒸汽，精馏釜内液体随着温度升高达到沸点后开始精馏，精馏气体经真空管线进入冷凝器冷凝，冷凝后的液体进中间工艺储罐（提前用氮气放空）暂存，然后回用生产。

①己烷、四氯化钛回收

1#滤液罐中的液体主要为四氯化钛、己烷和乙氧基钛 $\text{Ti}(\text{OC}_2\text{H}_5)_4$ 的混合液。当温度达到 60℃时，恒温精馏 30min，采出液进入抽头罐，分析采出液浓度，符

合己烷采出浓度时，采出液进入己烷中间储罐；当温度达到 80℃时，分析采出液浓度，低于己烷采出浓度时，切换采出罐，采出液（己烷和四氯化钛的混合物）进己烷钛中间储罐暂存，然后返回精馏塔继续精馏；当温度达到 110℃左右时，分析采出液浓度，符合四氯化钛采出浓度时，切换采出罐，采出液进入四氯化钛中间储罐。精馏釜釜残主要为乙氧基钛 $\text{Ti}(\text{OC}_2\text{H}_5)_4$ 、四氯化钛、己烷，送粗钛白制备工序。

② 甲苯、四氯化钛回收

2#滤液罐中的液体主要为甲苯、四氯化钛和乙氧基钛 $\text{Ti}(\text{OC}_2\text{H}_5)_4$ 。当温度达到 90℃左右时，恒温精馏 30min，分析采出液浓度，符合甲苯采出浓度时，切换采出罐，采出液进入甲苯中间储罐；当温度达到 100℃左右时，分析采出液浓度，低于甲苯采出指标，切换采出罐，采出液进入低苯钛（甲苯和四氯化钛的混合物）中间储罐；继续升温，温度达到 110℃左右时，分析采出液浓度，采出液进入中苯钛（甲苯和四氯化钛的混合物）中间储罐；温度达到 120℃左右时，分析采出液浓度，恒温精馏 30min，采出液进入高苯钛（甲苯和四氯化钛的混合物）中间储罐，然后分析采出液浓度，低于甲苯采出指标时，采出液进入四氯化钛中间储罐。

SEL 催化剂生产工艺流程及排污节点见图 3.3-4，排污节点分析见表 3.3-4。

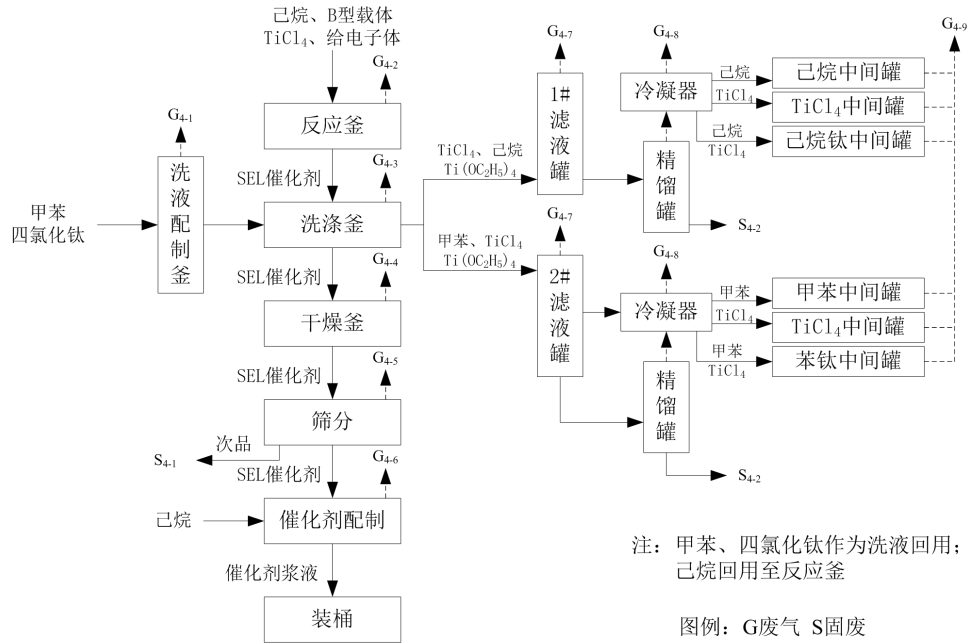


图 3.3-4 SEL 催化剂生产工艺流程图

表 3.3-4 SEL 催化剂生产排污节点一览表

类型	序号	排污节点	主要污染物	产生特征	治理措施		
废气	G4-1	洗液配制釜放空	甲苯、四氯化钛	间歇	一级-20℃冷冻盐水+一级-40℃冷冻盐水	吸收塔+碱洗	RTO装置+18m排气筒
	G4-2	反应釜放空	四氯化钛、己烷	间歇			
	G4-3	洗涤釜放空	甲苯、四氯化钛、己烷	间歇			
	G4-6	催化剂配制废气	己烷	间歇			
	G4-7	滤液罐放空	己烷、甲苯、四氯化钛	间歇			
	G4-8	精馏不凝气	己烷、甲苯、四氯化钛	间歇			
	G4-9	中间工艺储罐放空	己烷、甲苯、四氯化钛	间歇			
	G4-4	干燥釜抽真空	甲苯、四氯化钛、己烷、颗粒物	间歇	捕集器+一级-20℃冷冻盐水+一级-40℃冷冻盐水		
	G4-5	筛分废气	颗粒物	间歇	捕集器		
噪声	N	洗液配制釜、反应釜、洗涤釜、干燥釜、筛分机、催化剂配制釜、精馏釜	噪声	连续	选用低噪声设备，加装减振底座，厂房隔声等		
固废	S4-1	次品	MgCl ₂ ·αTiCl ₄	间歇	水解制备粗钛白		
	S4-2	精馏釜釜残	乙氧基钛及少量有机物	间歇	水解制备粗钛白		
	S4-3	捕集器	粉尘	间歇	由环卫部门统一处理		

3.3.2.2 茂金属催化剂生产工艺流程

项目以硅胶、茂金属-甲苯、甲基铝氧烷、己烷、甲苯为原料，经合成工序、洗涤工序、干燥工序、筛分工序、配制工序、溶剂回收工序后制得茂金属催化剂。工艺流程叙述如下：

(1) 原料准备

人工将 200kg/桶的茂金属-甲苯溶液和白油搬运至生产车间，通过氮气将其从原料桶压入生产车间计量罐中，加料时开启阀门，使用氮气将其从计量罐中压

入釜内。

人工将 150kg/袋的絮状固体硅胶搬运至生产车间，通过釜上的加料口将硅胶加入反应釜中。

通过氮气将甲基铝氧烷从原料罐（1t/罐）中压入生产车间计量罐中，加料时开启阀门，使用氮气将其从计量罐中压入釜内。

通过加料泵将己烷和甲苯从储罐压入生产车间计量罐中，加料时开启阀门，使用氮气或磁力泵将其从计量罐泵入釜内。

洗液配制：使用前向洗液配制釜中通入氮气，将釜内的气体完全放空，并使生产系统保持微正压（0~0.05MPa）。开启阀门，将甲苯和己烷计量后按甲苯：己烷=4.1:7.2 的比例泵入釜中，搅拌备用。

（2）合成反应

本工序主要是使用甲基铝氧烷活化硅胶，茂金属负载在硅胶上的过程。按照甲基铝氧烷：硅胶：茂金属=2:17:1 的比例进行投料。反应方程式为：

茂金属+硅胶+甲基铝氧烷→茂金属催化剂

开始反应前，向反应釜中通入氮气，将反应釜内的气体完全放空，并使生产系统保持微正压（0~0.05MPa）。开启进料口阀门，在规定时间内，通过管道向釜内加入定量的甲苯溶液，然后开启加入定量的硅胶，搅拌 10min 使硅胶分散均匀。调节反应釜温度使其保持在 0℃左右，同时开启甲基铝氧烷计量阀门，通过管道加入定量甲基铝氧烷溶液，在此温度下反应 60~120min，然后将反应釜升温至 60~90℃，反应 120~240min。随后将反应釜温度降至-30℃左右，同时通过管道向釜内加入定量的茂金属-甲苯溶液，在此温度下反应 120~180min，即得茂金属催化剂的固液混合物，通过管道送至洗涤釜。

（3）洗涤工序

开始洗涤前，向洗涤釜内通入氮气，将洗涤釜内的气体完全放空，并使釜内保持微正压（0~0.05MPa）。

开启进料阀门同时向反应釜中通入氮气，在压力作用下，物料从反应釜流入洗涤釜中，沉降 30~60min 分层，上清液为甲苯，下层物质为催化剂悬浮液。

用泵将上清液甲苯转移至 1#滤液罐（提前氮气放空）中，然后将配制好的洗液（甲苯和己烷混合液）用磁力泵输送到洗涤釜中，开启搅拌对催化剂进行洗

涤，洗涤 5~15min，停止搅拌，沉降 30~60min，重复洗涤 6~8 次，以洗去催化剂悬浮液中附着的甲苯。洗涤完成后，静置 30min 分层，上清液为甲苯和己烷的混合液，用泵转移到 2#滤液罐；下层物质催化剂悬浮液，通过管道送入干燥釜。

（4）干燥工序

开始反应前，向干燥釜内通入氮气，将干燥釜内的气体完全放空，并使釜内保持微正压（0~0.05MPa）。开启进料阀门，并向洗涤釜中通入氮气，洗涤釜中的催化剂悬浮液在压力作用下流入干燥釜内。

向干燥釜夹套内通入热水，使釜内温度保持在 50~90℃左右、抽真空至 -0.06MPa，在真空状态下，干燥 26h 以去除催化剂上附着的己烷，得到茂金属催化剂。将出料桶与干燥釜的出料管对接，同时将桶进料口的挡板移除，开启出料口的阀门，物料在干燥釜的振动作用下通过管线出料至桶内，出料完毕后挡上挡板，将其转至筛分工序。

（5）筛分工序

通过天车将催化剂桶吊装在筛分机（氮气保护下生产）上方，用软管将催化剂桶和筛分机密闭连接，开启筛分机电源和进料阀门，筛分机振动，此时催化剂流入筛分机中，通过滤网将催化剂按粒径大小分离，符合粒径要求（150 μ m~200 μ m）的催化剂出料（与干燥釜出料方式相同）至成品桶中，送配制工序；不符合粒径要求（大于 200 μ m）的催化剂次品出料至次品桶中，外售。

（6）配制工序

开始配制前，向配制釜内通入氮气，将釜内的气体完全放空，并使釜内保持微正压（0~0.05MPa）。同时使用电动葫芦将催化剂桶吊装到配制釜上方，用金属软管将催化剂桶和配制釜进料口密闭连接。按照催化剂：白油=1:4 的比例进行配制。

开启白油计量罐阀门，经计量后由管道定量加入配制釜中，关闭进料阀并开启搅拌。开启加料阀门，利用物料自重将计量好的催化剂加入配制釜中，搅拌 2h 使之混合均匀，装桶（与干燥釜出料方式相同）入库待售。

（7）溶剂回收

反应前，向 1#和 2#滤液罐中通入氮气，将滤液罐内的气体完全放空，然后开启滤液罐进料阀门，通过倒料泵将滤液泵入滤液罐中。用倒料泵将滤液罐中的

液体泵入精馏釜中，打开搅拌，向精馏釜夹套内通入蒸汽，精馏釜内液体随着温度升高达到沸点后开始精馏，精馏气体经真空管线进入冷凝器冷凝，冷凝后的液体进中间工艺储罐（提前用氮气放空）暂存，然后回用生产。

①甲苯回收

1#滤液罐中的液体主要为甲苯。当温度达到 90℃左右时，恒温精馏 30min，分析采出液浓度，符合甲苯采出浓度时，甲苯蒸汽经真空管线进入冷凝器冷凝，冷凝后的甲苯（纯度 99.9%）进甲苯中间储罐（提前用氮气放空）暂存，然后回用生产。当己烷无采出时，停止精馏。釜残为少量含甲苯杂质，送有资质单位处理。

②己烷、甲苯回收

2#滤液罐中的液体主要为己烷和甲苯的混合液。当温度达到 60℃时，恒温精馏 30min，采出液进入抽头罐，分析采出液浓度，符合己烷采出浓度时，采出液进入己烷中间储罐；当温度达到 80℃时，分析采出液浓度，低于己烷采出浓度时，切换采出罐，采出液（己烷和甲苯的混合物）进己烷苯中间储罐暂存，然后返回精馏塔继续精馏；当温度达到 90℃左右时，恒温精馏 30min，分析采出液浓度，符合甲苯采出浓度时，切换采出罐，采出液进入甲苯中间储罐。釜残主要为含己烷、甲苯的杂质，送有资质单位处理。

茂金属催化剂生产工艺流程及排污节点见图 3.3-5，排污节点分析见表 3.3-5。

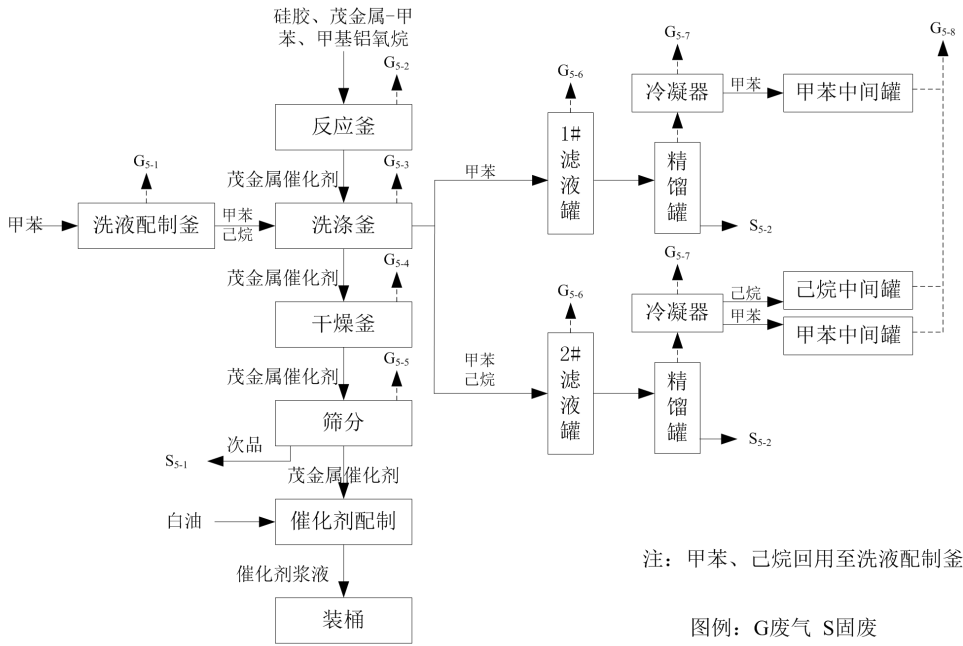


图 3.3-5 茂金属催化剂生产工艺流程图

表 3.3-5 茂金属催化剂生产排污节点一览表

类型	序号	排污节点	主要污染物	产生特征	治理措施		
废气	G ₅₋₁	洗液配制釜	甲苯、己烷	间歇	一级-20℃冷冻盐水+一级-40℃冷冻盐水	吸收塔+碱洗	RTO装置+18m排气筒
	G ₅₋₂	反应釜	甲苯	间歇			
	G ₅₋₃	洗涤釜	甲苯、己烷	间歇			
	G ₅₋₆	滤液罐放空	甲苯、己烷	间歇			
	G ₅₋₇	精馏釜不凝气	甲苯、己烷	间歇			
	G ₅₋₈	中间工艺储罐放空	甲苯、己烷	间歇			
	G ₅₋₄	干燥釜抽真空	己烷、颗粒物	间歇	捕集器+一级-20℃冷冻盐水+一级-40℃冷冻盐水		
	G ₅₋₅	筛分废气	颗粒物	间歇	捕集器		
噪声	N	洗液配制釜、反应釜、洗涤釜、干燥釜、筛分机、催化剂配置釜、精馏釜	噪声	连续	选用低噪声设备，加装减振底座，厂房隔声等		
固废	S ₅₋₁	次品	茂金属催化剂	间歇	外售		
	S ₅₋₂	精馏釜釜残	含己烷、甲苯杂质	间歇	送有资质单位处理		
	S ₅₋₃	捕集器	颗粒物	间歇	由环卫部门统一处理		

3.3.3 聚丙烯催化剂生产工艺流程

本项目生产的聚丙烯催化剂主要有 LH 催化剂、SP 催化剂和 YLH 催化剂三种催化剂，均在氮气保护的密闭系统中反应生成。具体生产工艺如下：

3.3.3.1 LH、SP 催化剂生产工艺流程

LH 催化剂和 SP 催化剂生产工艺基本相同，不同的是 LH 催化剂以 B 型（乙氧基镁）为载体、SP 催化剂以 C 型（氯化镁醇合物）为载体，在给电子体作用下，四氯化钛负载到载体上，经合成工序、洗涤工序、干燥工序、筛分工序、配制工序、溶剂回收后制得催化剂。工艺流程叙述如下：

（1）原料准备

人工将 50kg/桶的 B 型载体（乙氧基镁）、C 型载体（氯化镁醇合物）搬运至生产车间，称量后用电动葫芦将其吊装到反应釜上方，通过软管将载体桶与反

应釜进料管密闭连接，加料时开启阀门即可。

人工将外购的 200kg/桶的给电子体溶液、200kg/桶的白油、180kg/桶的磷酸三丁酯搬运至生产车间，通过氮气将其从原料桶压入生产车间计量罐中，加料时开启阀门，使用氮气将其从计量罐中压入釜内。

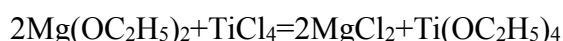
通过加料泵将甲苯、己烷、四氯化钛从储罐压入生产车间计量罐中，加料时开启阀门，使用氮气或磁力泵将其从计量罐泵入釜内。

洗液配制：使用前向洗液配制釜中通入氮气，将釜内的气体完全放空，并使生产系统保持微正压（0~0.05MPa）。开启阀门，将甲苯、己烷和四氯化钛计量后按甲苯：己烷：四氯化钛=2.43:1.91:1.66 的比例泵入釜中，搅拌备用。

（2）合成反应

本工序主要是各载体和四氯化钛发生反应，四氯化钛负载在氯化镁上的过程。按照 B 型载体（乙氧基镁）：四氯化钛=1:12；C 型载体（氯化镁醇合物）：四氯化钛=3:25 的比例进行投料。反应方程式如下：

a、LH 催化剂，使用 B 型载体：



b、SP 催化剂，使用 C 型载体：



（络合反应， α 、 β 不固定）

开始反应前，向反应釜中通入氮气，将反应釜内的气体完全放空，并使生产系统保持微正压（0~0.05MPa）。开启甲苯计量罐阀门，经计量后向反应釜中泵入定量甲苯，同时向反应釜夹套内通入冷冻水，使釜内温度保持在 0~10℃。开启进料阀门，通过管道向反应釜内加入定量的载体，开启搅拌，恒温搅拌 10~30min 使载体分散均匀。

开启四氯化钛进料口阀门，计量后向反应釜内加入定量四氯化钛，同时向反应釜夹套内通入蒸汽，使反应釜温度保持在 50~80℃，然后 60min 内将定量给电子体溶液加入反应釜内，待反应釜升温至 80~100℃时，恒温反应 30~50min，得到催化剂的固液混合物，通过管道送至洗涤釜。

（3）洗涤工序

开始洗涤前，向洗涤釜内通入氮气，将洗涤釜内的气体完全放空，并使釜内保持微正压（0~0.05MPa）。开启进料阀门同时向反应釜中通入氮气，在压力作用下，物料从反应釜流入洗涤釜中，搅拌 10~20min，然后沉降 30min 分层，上清液为磷酸三丁酯、甲苯、 TiCl_4 、 $\text{Ti}(\text{OC}_2\text{H}_5)_4$ 和 $\text{Ti}(\text{OC}_2\text{H}_5)_\alpha \cdot \text{Cl}_{(4-\alpha)}$ 的混合液（LH 催化剂为甲苯、四氯化钛和 $\text{Ti}(\text{OC}_2\text{H}_5)_4$ 的混合液，SP 催化剂为甲苯、四氯化钛和 $\text{Ti}(\text{OC}_2\text{H}_5)_\alpha \cdot \text{Cl}_{(4-\alpha)}$ 的混合液），下层物质为催化剂悬浮液。

用泵将上清液转移至 1#滤液罐（提前氮气放空）中，然后将配制好的洗液（甲苯、四氯化钛、己烷）用磁力泵输送到洗涤釜中，开启搅拌对催化剂进行洗涤，洗涤 5~15min，停止搅拌，沉降 30min，重复洗涤 6~8 次，以洗去催化剂悬浮液中附着的杂质。洗涤完成后，静置 30min 分层，上清液为甲苯、四氯化钛、己烷的混合液，用泵转移到 2#滤液罐；下层物质为催化剂悬浮液，通过管道送入干燥釜。

（4）产品干燥

开始反应前，向干燥釜内通入氮气，将干燥釜内的气体完全放空，并使釜内保持微正压（0~0.05MPa）。开启进料阀门，并向洗涤釜中通入氮气，洗涤釜中的催化剂悬浮液在压力作用下流入干燥釜内。

向干燥釜夹套内通入热水，使釜内温度保持在 50~90℃ 左右、抽真空至 -0.06MPa，在真空状态下，干燥 26h 以去除催化剂上附着的己烷，得到粉末状催化剂。将出料桶与干燥釜的出料管对接，同时将桶进料口的挡板移除，开启出料口的阀门，物料在干燥釜的振动作用下通过管线出料至桶内，出料完毕后挡上挡板，将其转至筛分工序。

（5）筛分工序

通过天车将催化剂桶吊装在筛分机（氮气保护下生产）上方，用软管将催化剂桶和筛分机密闭连接，开启筛分机电源和进料阀门，筛分机振动，此时催化剂流入筛分机中，通过滤网将催化剂按粒径大小分离，符合粒径要求（150 μm ~200 μm ）的催化剂出料（与干燥釜出料方式相同）至成品桶中，送配制工序；不符合粒径要求（大于 200 μm ）的催化剂次品出料至次品桶中，送粗钛白制备工序。

（6）配制工序

开始配制前，向配制釜内通入氮气，将釜内的气体完全放空，并使釜内保持微正压（0~0.05MPa）。同时使用电动葫芦将催化剂桶吊装到配制釜上方，用金属软管将催化剂桶和配制釜进料口密闭连接。按照催化剂：白油=1:4 的比例进行配制。

开启白油计量罐阀门，经计量后由管道定量加入配制釜中，关闭进料阀并开启搅拌。开启加料阀门，利用物料自重将计量好的催化剂加入配制釜中，搅拌 2h 使之混合均匀，装桶（与干燥釜出料方式相同）入库待售。

(7) 溶剂回收

该工序溶剂回收与 SEL 催化剂生产过程中的溶剂回收工序类似，不再进行叙述。LH 催化剂生产精馏釜釜残主要为甲苯、四氯化钛、己烷和乙氧基钛 $Ti(OC_2H_5)_4$ ，SP 催化剂生产精馏釜釜残主要为甲苯、四氯化钛、己烷和氯代烷氧基钛 $Ti(OC_2H_5)_\alpha \cdot Cl_{(4-\alpha)}$ ，送有资质单位处理。

LH、SP 催化剂生产工艺流程及排污节点见图 3.3-6，排污节点分析见表 3.3-6。

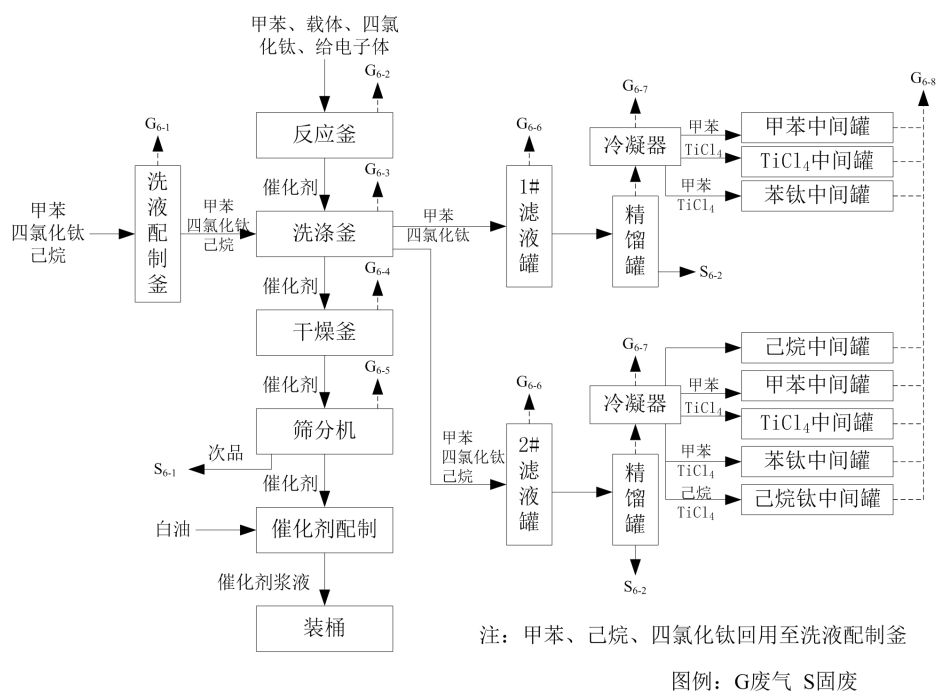


图 3.3-6 LH、SP 催化剂生产工艺流程图

表 3.3-6 LH、SP 催化剂生产排污节点一览表

类型	序号	排污节点	主要污染物	产生特征	治理措施		
废气	G ₆₋₁	洗液配制釜	甲苯、四氯化钛、己烷	间歇	一级-20℃冷冻盐水+一级	吸收塔+	RTO装置

	G ₆₋₂	反应釜放空	甲苯、四氯化钛、氯化氢	间歇	-40℃冷冻盐水	碱洗	+18m 排气筒
	G ₆₋₃	洗涤釜放空	甲苯、四氯化钛、己烷	间歇			
	G ₆₋₆	滤液罐放空	己烷、甲苯、四氯化钛	间歇			
	G ₆₋₇	精馏釜不凝气	己烷、甲苯、四氯化钛	间歇			
	G ₆₋₈	中间工艺储罐放空	己烷、甲苯、四氯化钛	间歇			
	G ₆₋₄	干燥釜抽真空	甲苯、四氯化钛、己烷、颗粒物	间歇	捕集器+一级-20℃冷冻盐水+一级-40℃冷冻盐水		
	G ₆₋₅	筛分废气	颗粒物	间歇	捕集器		
噪声	N	洗液配制釜、反应釜、洗涤釜、干燥釜、筛分机、催化剂配置釜、精馏釜	噪声	连续	选用低噪声设备，加装减振底座，厂房隔声等		
固废	S ₆₋₁	次品	MgCl ₂ ·αTiCl ₄	间歇	水解制备粗钛白		
	S ₆₋₂	LH 精馏釜釜残	甲苯、四氯化钛、己烷、乙氧基钛	间歇	水解制备粗钛白		
		SP 精馏釜釜残	甲苯、四氯化钛、己烷和氯代烷氧基钛	间歇	水解制备粗钛白		
	S ₆₋₃	捕集器	颗粒物	间歇	由环卫部门统一处理		

注：仅 SP 催化剂反应过程中生产氯化氢

3.3.3.2 YLH 催化剂生产工艺流程

项目以 LH 催化剂、三乙基铝、给电子体-己烷溶液、丙烯为原料，经合成工序、洗涤工序、干燥工序、筛分工序、溶剂回收工序后制得 YLH 催化剂。工艺流程叙述如下：

(1) 原料准备

人工将 50kg/桶的 LH 催化剂搬运至生产车间，称量后用电动葫芦将其吊装到反应釜上方，通过软管将载体桶与反应釜进料管密闭连接，加料时开启阀门即可。

人工将外购的 200kg/桶的给电子体溶液搬运至生产车间，通过氮气将其从原

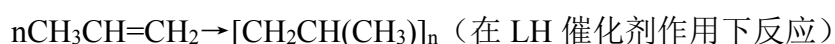
料桶压入生产车间计量罐中，加料时开启阀门，使用氮气将其从计量罐中压入釜内。

通过加料泵将己烷、丙烯从储罐压入生产车间计量罐中，加料时开启阀门，使用氮气或磁力泵将其从计量罐泵入釜内。

配制给电子体-己烷溶液：反应前，将溶液配制桶进料口的挡板移除，然后向桶中通入氮气，将桶内气体完全放空。按照给电子体：己烷=1:3 的比例配制，开启己烷计量罐阀门，计量后向桶内加入定量己烷，然后开启给电子体计量罐阀门，计量后向桶内加入定量给电子体，加料完成后挡上挡板，备用。

(2) 合成工序

本工序主要是丙烯在 LH 催化剂的催化作用下发生聚合，从而降低 LH 催化剂部分活性的过程，按照 LH 催化剂：三乙基铝：给电子体：丙烯=16:3:1:5 的比例进行投料。反应方程式为：



开始反应前，向反应釜中通入氮气，将反应釜内的气体完全放空，并使生产系统保持微正压（0~0.05MPa）。开启己烷计量罐阀门，经计量后向反应釜中泵入定量己烷，同时向反应釜夹套内通入冷冻水，使釜内温度保持在 10℃，开启进料阀门，通过管道向反应釜内加入定量的三乙基铝、LH 催化剂和给电子体-己烷溶液，在此温度下搅拌 10~30min 使 LH 催化剂分散均匀，然后再加入定量的三乙基铝，同时通过管道向釜内通入适量丙烯，搅拌，恒温反应 2h，得到 SEL 催化剂的固液混合物，通过管道送至洗涤釜。

(3) 洗涤工序

开始洗涤前，向洗涤釜内通入氮气，将洗涤釜内的气体完全放空，并使釜内保持微正压（0~0.05MPa）。开启进料阀门同时向反应釜中通入氮气，在压力作用下，物料从反应釜流入洗涤釜中，搅拌 10~20min，然后沉降 60min 分层，上清液为己烷，下层物质为催化剂悬浮液。

用泵将上清液转移至滤液罐（提前氮气放空）中，然后将洗液（己烷）用磁力泵输送到洗涤釜中，开启搅拌对催化剂进行洗涤，洗涤 5~15min，停止搅拌，沉降 30min，重复洗涤 4~6 次，以洗去催化剂表面的杂质。洗涤完成后，静置 30min 分层，上清液为含杂质的己烷溶液，用泵转移到滤液罐；下层物质为催化剂悬浮

液，通过管道送入干燥釜。

（4）干燥工序

开始反应前，向干燥釜内通入氮气，将干燥釜内的气体完全放空，并使釜内保持微正压（0~0.05MPa）。开启进料阀门，并向洗涤釜中通入氮气，洗涤釜中的催化剂悬浮液在压力作用下流入干燥釜内。

向干燥釜夹套内通入热水，使釜内温度保持在 50~90℃左右、抽真空至 -0.06MPa，在真空状态下，干燥 26h 以去除催化剂上附着的己烷，得到成品催化剂。将出料桶与干燥釜的出料管对接，同时将桶进料口的挡板移除，开启出料口的阀门，物料在干燥釜的振动作用下通过管线出料至桶内，出料完毕后挡上挡板，将其转至筛分工序。

（5）筛分工序

通过天车将催化剂桶吊装在筛分机（氮气保护下生产）上方，用软管将催化剂桶和筛分机密闭连接，开启筛分机电源和进料阀门，筛分机振动，此时催化剂流入筛分机中，通过滤网将催化剂按粒径大小分离，符合粒径要求（150 μ m~200 μ m）的催化剂出料（与干燥釜出料方式相同）至成品桶中，送配制工序；不符合粒径要求（大于 200 μ m）的催化剂次品出料至次品桶中，送粗钛白制备工序。

（6）配制工序

开始配制前，向配制釜内通入氮气，将釜内的气体完全放空，并使釜内保持微正压（0~0.05MPa）。同时使用电动葫芦将催化剂桶吊装到配制釜上方，用金属软管将催化剂桶和配制釜进料口密闭连接。按照催化剂：白油=1:4 的比例进行配制。

开启白油计量罐阀门，经计量后由管道定量加入配制釜中，关闭进料阀并开启搅拌。开启加料阀门，利用物料自重将计量好的催化剂加入配制釜中，搅拌 2h 使之混合均匀，装桶（与干燥釜出料方式相同）入库待售。

（7）溶剂回收

该工序溶剂回收与 C 载体生产过程中的溶剂回收工序相同，不再进行叙述。精馏釜釜残主要为含己烷的杂质，送有资质单位处理。

YLH 催化剂生产工艺流程及排污节点见图 3.3-7，排污节点分析见表 3.3-7。

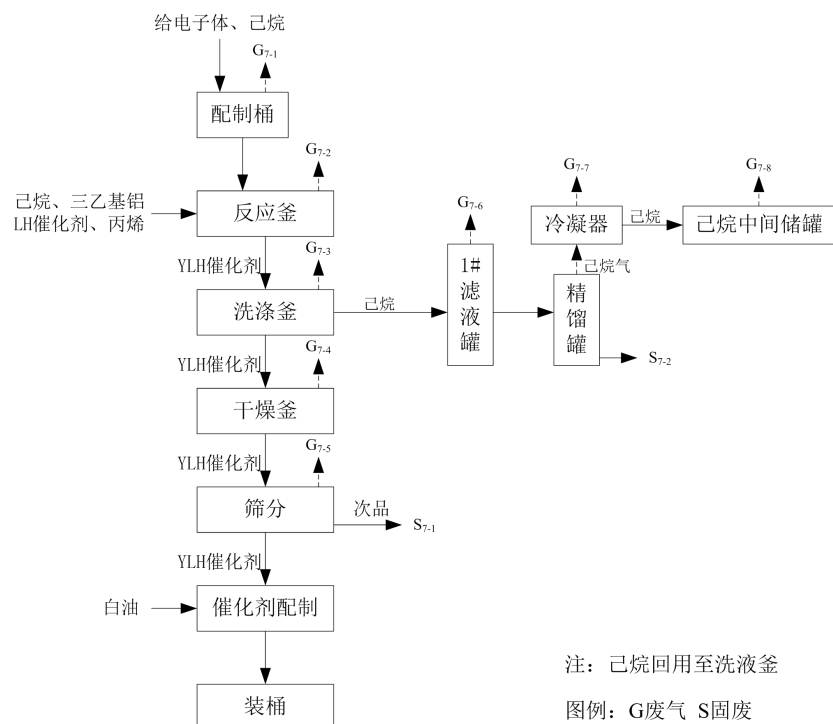


图 3.3-7 YLH 催化剂生产工艺流程图

表 3.3-7 YLH 催化剂生产排污节点一览表

类型	序号	排污节点	主要污染物	产生特征	治理措施		
废气	G ₇₋₁	溶液配制桶	己烷	间歇	一级-20℃冷冻盐水+一级-40℃冷冻盐水	吸收塔+碱洗	RTO装置+18m排气筒
	G ₇₋₂	反应釜放空	己烷	间歇			
	G ₇₋₃	洗涤釜放空	己烷	间歇			
	G ₇₋₆	滤液罐放空	己烷	间歇			
	G ₇₋₇	精馏釜不凝气	己烷	间歇			
	G ₇₋₈	中间工艺储罐放空	己烷	间歇			
	G ₇₋₄	干燥釜抽真空	己烷、颗粒物	间歇	捕集器+一级-20℃冷冻盐水+一级-40℃冷冻盐水		
	G ₇₋₅	筛分废气	颗粒物	间歇	捕集器		
噪声	N	反应釜、洗涤釜、干燥釜、筛分机、精馏釜	噪声	连续	选用低噪声设备，加装减振底座，厂房隔声等		
固废	S ₇₋₁	次品	MgCl ₂ ·αTiCl ₄	间歇	水解制备粗钛白		
	S ₇₋₂	精馏釜釜残	含己烷杂质	间歇	送有资质单位处理		
	S ₇₋₃	捕集器	粉尘	间歇	由环卫部门统一处理		

3.3.4 粗钛白、盐酸及乙醇生产工艺流程

项目以催化剂反应过程中产生的含钛的催化剂次品及精馏釜釜残为原料，经闪蒸工序、水解工序、中和工序制得粗钛白，水解反应产生的氯化氢废气经水吸收制得副产品 30%盐酸，水解废水和汽提冷凝液精馏后制得副产品 95%乙醇。

项目用于制备粗钛白的载体次品、催化剂次品及精馏釜釜残主要成分见表 3.3-8。

表 3.3-8 催化剂次品及精馏釜釜残成分一览表

序号	名称	成分	备注
1	SEL 催化剂次品	$MgCl_2 \cdot \alpha TiCl_4$	一并水解
2	LH 催化剂次品	$MgCl_2 \cdot \alpha TiCl_4$	
3	SP 催化剂次品	$MgCl_2 \cdot \alpha TiCl_4$	
4	YLH 催化剂次品	$MgCl_2 \cdot \alpha TiCl_4$	
5	SEL 催化剂釜残	甲苯、己烷、乙氧基钛 $Ti(OC_2H_5)_4$ 、四氯化钛	
6	LH 催化剂釜残	乙氧基钛 $Ti(OC_2H_5)_4$ 、甲苯、四氯化钛、己烷	
7	SP 催化剂釜残	甲苯、四氯化钛、己烷和氯代烷氧基钛 $Ti(OC_2H_5)_\alpha \cdot Cl_{(4-\alpha)}$	

3.3.4.1 粗钛白生产工艺流程

项目含钛的催化剂次品及精馏釜釜残，经闪蒸、水解、中和制得粗钛白。按产品种类不同，分别送至粗钛白制备工序。闪蒸后 SEL 催化剂釜残、LH 催化剂釜残、SP 催化剂釜残水解会产生乙醇，与 SEL 催化剂次品、LH 催化剂次品、SP 催化剂次品、YLH 催化剂次品一并送至水解工序。工艺流程叙述如下：

（1）原料准备

人工将 30kg/袋的粉状氧化钙运至生产车间，使用时通过加料口将生石灰加入水解釜或沉降池。

（2）闪蒸工序

精馏釜釜残主要为乙氧基钛 $Ti(OC_2H_5)_4$ 、氯代烷氧基钛 $Ti(OC_2H_5)_\alpha \cdot Cl_{(4-\alpha)}$ 以及精馏工序未完全精馏出的有机溶剂（甲苯、己烷和四氯化钛）。按釜残种类的不同，各精馏釜釜残分别闪蒸。

反应前，向闪蒸釜中通入氮气，将闪蒸釜内的气体完全放空，使釜内保持微正压。开启进料阀门，精馏釜釜残在氮气的压力作用下流入闪蒸釜中。向闪蒸釜夹套内通入热水，使釜内温度保持在 50~120℃左右、抽真空至-0.02MPa，在真

空状态下，闪蒸 2~3h，将釜残中的挥发性有机物蒸出，闪蒸后的釜底料经管道送至水解工序。

（3）水解工序

闪蒸后的 SEL、LH、SP 催化剂釜残水解会生成乙醇，故本项目闪蒸后的 SEL、LH、SP 催化剂釜残和 SEL、LH、SP 催化剂次品一并水解。水解产物见表 3.3-2，水解反应方程式为：

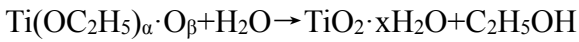
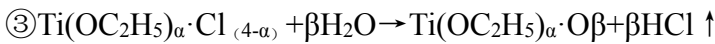
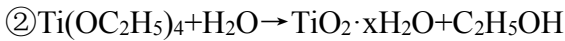
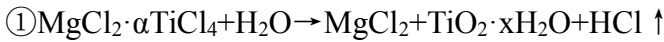


表 3.3-9 项目水解产物一览表

序号	来源	水解产物		
		上层	中层	下层
1	SEL 催化剂次品、LH 催化剂次品、SP 催化剂次品、YLH 催化剂次品、SEL 催化剂釜残、LH 催化剂釜残、SP 催化剂釜残	乙醇水溶液	—	MgCl ₂ 、 TiO ₂ ·xH ₂ O

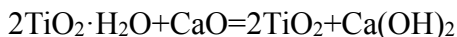
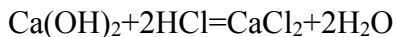
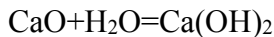
开启进料阀门，在氮气的压力作用下闪蒸釜中的物料流入水解釜中，同时开启进料阀门，通过管道向水解釜内加入定量的催化剂次品。开启计量罐阀门，通过管道向釜中缓慢加入定量海水淡化水，搅拌 1~2h，随着反应生成氯化氢气体，釜内压力慢慢增至 0.08MPa，氯化氢气体通过釜顶放空管排出后釜内压力缓慢降至常压，反复加水 3~5 次，釜内物料完全水解，然后停止搅拌，静置 60min 分层，同时调节循环水使釜内温度保持在 20~30℃左右。静置分层后上层为 5%的乙醇水溶液，通过釜中的滤棒转移至中间工艺储罐暂存，然后送乙醇制备工序进一步蒸馏，乙醇浓度达到 95%时作为副产品外售；下层物质为 TiO₂·xH₂O 和 MgCl₂ 的混合物，送汽提工序进一步处理。

（3）汽提

水解釜内的上层有机物和中层水相转移至危废桶或中间工艺储罐后，通过管道向釜内加入少量海水淡化水搅拌均匀以使物料更好转移，然后向釜内通入蒸汽，使釜内温度保持在 100℃左右，搅拌，加热 3~5h 将物料中残余的乙醇和氯化氢蒸出，然后将得到的物料经管道送至沉降池。

(4) 中和沉降

本工序主要是向物料中加入生石灰，中和物料中的少量盐酸，并干燥 $\text{TiO}_2 \cdot x\text{H}_2\text{O}$ 中的不饱和水的过程，反应方程式为：



人工向沉降池中加入定量的生石灰，将物料中少量盐酸中和并使其干燥，检测物料 pH 值在 6~9 之间，即得粗钛白（ TiO_2 、 MgCl_2 、 CaCl_2 、 $\text{Ca}(\text{OH})_2$ 的混合物）。

粗钛白生产工艺流程及排污节点见图 3.3-8，排污节点分析见表 3.3-10。

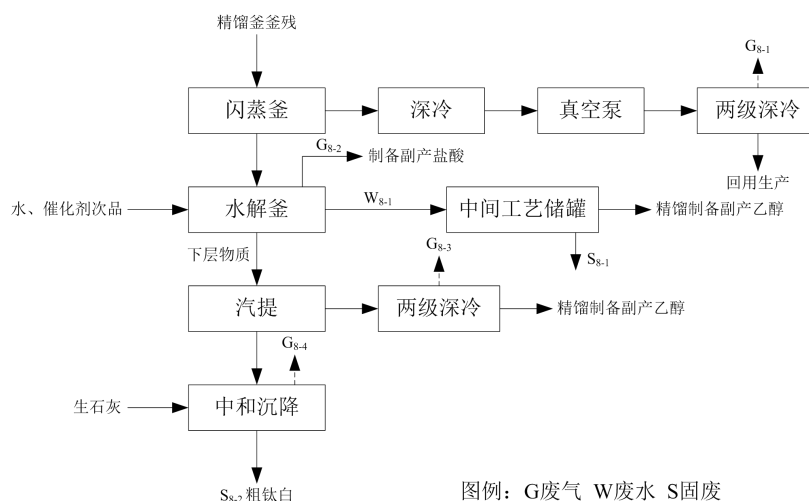


图 3-8 粗钛白生产工艺流程图

表 3.3-10 粗钛白生产排污节点一览表

类型	序号	排污节点	主要污染物	产生特征	治理措施		
废气	G ₈₋₁	闪蒸废气	乙醇、甲苯、四氯化钛、己烷	间歇	一级-20℃冷冻盐水+一级-20℃冷冻盐水+一级-40℃冷冻盐水	吸收塔+碱洗	RTO装置+18m排气筒
	G ₈₋₃	汽提废气	乙醇、氯化氢	间歇			
	G ₈₋₂	水解废气	氯化氢、乙醇	间歇	两级降膜吸收+吸收塔		
	G ₈₋₄	沉降加料废气	颗粒物	间歇	布袋除尘器		
废水	W ₈₋₁	水解废水	乙醇水溶液	间歇	精馏制备乙醇		
噪声	N	闪蒸釜、水解釜	噪声	连续	选用低噪声设备，加装减振底座，厂房隔声等		

固废	S ₈₋₁	残液	异辛醇以及少量未闪蒸出的甲苯、己烷、癸烷	间歇	送有资质单位处理
	S ₈₋₂	粗钛白	TiO ₂ 、MgCl ₂ 、CaCl ₂ 、Ca(OH) ₂ 的混合物	间歇	经有资质单位鉴别后作为危废或一般固废合理处置

3.3.4.2 盐酸生产工艺流程

粗钛白制备水解工序产生的氯化氢废气（含微量乙醇）通过水解釜釜顶的放空管送至“两级降膜吸收+一级水吸收”吸收氯化氢副产盐酸。测试生成盐酸的浓度，达到 30%左右后，停止循环，把盐酸溶液收集到储存罐中待售，测试副产盐酸中 COD 浓度，按照盐酸：COD 去除剂=1t：10g 的比例向盐酸罐中投加少量 COD 去除剂（主要成分为氯酸钠、碳酸氢钠）以去除盐酸中的微量乙醇。

副产盐酸生产工艺流程及排污节点见图 3.3-9，排污节点分析见表 3.3-11。

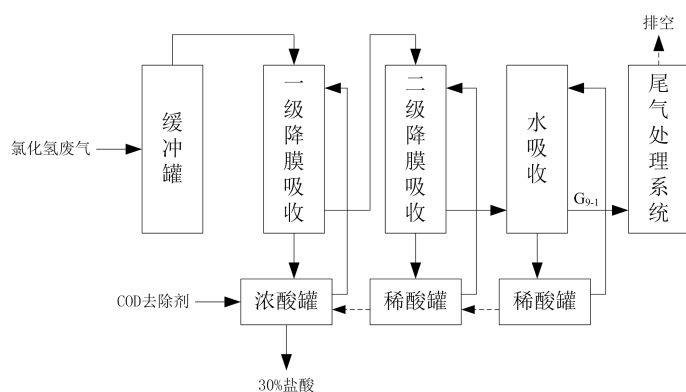


图 3.3-9 副产盐酸生产工艺流程图

表 3.3-11 副产盐酸生产排污节点一览表

类型	序号	排污节点	主要污染物	产生特征	治理措施
废气	G ₉₋₁	生产过程	氯化氢	连续	吸收塔+碱洗+RTO 装置+18m 排气筒
噪声	N	降膜吸收塔、水喷淋塔	噪声	连续	选用低噪声设备，加装减振底座

3.3.4.3 乙醇（95%）生产工艺流程

粗钛白制备时水解产生的 5%乙醇水溶液以及汽提冷凝液（乙醇含少量盐酸）暂存于中间工艺储罐送至后处理车间的精馏塔釜进一步精馏副产 95%乙醇，本项目乙醇水溶液和汽提冷凝液分类精馏，采用同一套生产线，不同的是冷凝液中含少量盐酸需先进行预处理再精馏，工艺流程叙述如下：

粗钛白制备汽提冷凝液（乙醇含少量盐酸）暂存于中间工艺储罐，根据企业

提供数据，该冷凝液中乙醇与氯化氢的质量比为乙醇：氯化氢=99:1。用泵将该冷凝液打至计量罐中，开启计量罐阀门，计量后向釜内加入定量溶液，然后通过管道向釜内加入定量片碱（氢氧化钠），搅拌 10min。停止搅拌，并向釜内泵入适量的乙醇水溶液，然后向精馏釜夹套内通入蒸汽，使釜内温度保持在 70~80℃，恒温蒸馏，乙醇蒸汽经真空管线进入循环水冷凝器冷凝，冷凝后的乙醇（纯度 95%）送副产乙醇储罐暂存外售。

副产乙醇生产工艺流程及排污节点见图 3.3-10，排污节点分析见表 3.3-12。

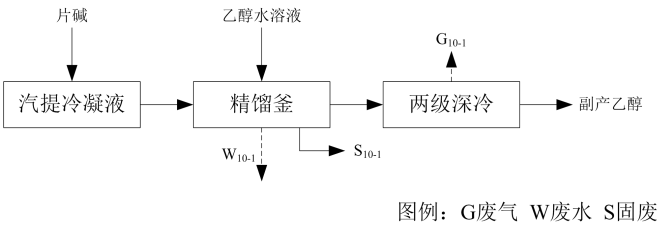


图 3-10 副产乙醇生产工艺流程图

表 3.3-12 副产乙醇生产排污节点一览表

类型	序号	排污节点	主要污染物	产生特征	治理措施
废气	G ₁₀₋₁	精馏釜	乙醇	连续	一级-20℃冷冻盐水+一级-40℃冷冻盐水+吸收塔+碱洗+RTO 装置+18m 排气筒
废水	W ₁₀₋₁	精馏釜	含少量乙醇的水溶液	间歇	厂区污水处理站
噪声	N	精馏釜	噪声	连续	选用低噪声设备，加装减振底座
固废	S ₁₀₋₁	精馏釜	氯化钠、一会存	间歇	送有资质单位处理

3.4 劳动定员及工作制度

公司二期劳动定员 100 人，年生产 8000 小时，四班三运转，每班 8 小时。

3.5 公用工程

3.5.1 供电

项目用电由园区统一供给，二期在 2#配电室内设 2 台 1000kV 的变压器，年用电量为 4000 万 kW·h。

3.5.2 供热

本项目蒸汽用量为 25t/h，供汽压力约 1.0MPa，由沧州旭阳化工有限公司提供，能够满足项目用热需求。项目热负荷平衡见表 3.5-1。

表 3.5-1 项目热负荷平衡一览表

序号	项目		用气量 t/h
1	载体	A 型载体	—
2		B 型载体	1.5
3		C 型载体	1.5
4	聚乙烯催化剂	SEL 催化剂	2.75
5		茂金属催化剂	2.2
6	聚丙烯催化剂	LH 催化剂	2.7
7		SP 催化剂	2.7
8		YLH 催化剂	1.65
9	后处理车间	粗钛白	3.8
合计			18.8

3.5.3 循环冷却水

本项目一期工程建设循环冷却水站 1 座，设计循环水量 4000m³/h，二期依托一期循环冷却水站，不再新建。其中，二期工程循环水量为 1750m³/h。

循环冷却水站采用海水淡化水作补水，主要供给各生产车间系统循环冷却用水。循环水系统包括塔下水池、循环水泵、供水回水管网等，选用 1000m³/h 玻璃钢逆流冷却塔 4 座，供水温度 32℃，回水温度 37℃，可满足项目需要。

3.5.4 制冷

本项目设冷冻站 1 座，采用陶普斯冷媒，氟利昂 R-22 作制冷剂，冷冻站选用 2 台低温螺杆式制冷机组，1 台 JDBLG-160 低温螺杆式盐水机组，可提供冷冻水 100m³/h，1 台 YSBLG-160 低温螺杆式盐水机组，可提供冷冻水 180m³/h。

冷冻水出水温度为-10℃时，设计制冷量为 647.9KW；冷冻水出水温度为-20℃时，设计制冷量为 333.9KW。可以满足工程需要。

3.5.5 氮气

项目建设液氮储罐 2 个，容积分别为 50m³ 和 30m³，采用空温式气化器气化氮气，可提供纯度大于 99.99%的氮气，供气能力为 500Nm³/h，可满足工程需要。项目二期工程用气量为 250Nm³/h。

3.5.6 给排水

(1) 给水

项目生产用水和生活用水均由利和知信新材料技术有限公司提供，主要用水单元为循环冷却水系统补水、水解工序用水、化验室用水、降膜吸收塔用水、碱液吸收塔用水、地面冲洗水和生活用水。

(2) 排水

项目生活污水经隔油池、化粪池处理后与化验室废水、碱液吸收塔废水、乙醇蒸馏废水、地面冲洗水合并，排入厂区污水处理站处理，处理后废水与循环冷却排污水一并达标排入渤投污水处理厂进一步处理。

项目给排水平衡情况见下表 3.5-2，项目给排水平衡图见下图 3-11。

表 3.5-2 项目水量平衡表

单位: m³/d

序号	用水工序	总用水量	新鲜水量	海水淡化水量	串级水量	循环水量	损耗水量	排放量	治理措施及排放去向
1	循环冷却水系统	42450	0	450	0	42000	420	30	生活污水经“隔油池+化粪池”处理后与乙醇蒸馏废水、地面冲洗水、化验室废水、碱液吸收塔废水一并排至厂区污水处理站处理，处理后与循环冷却排污水一并达标排至渤投污水处理厂
2	水解工序	1.62	0	1.62	0	0	1.62	0	
3	乙醇蒸馏	1.14	0	0	1.14	0	0.37	0.77	
4	化验室	2.4	0	2.4	0	0	0.48	1.92	
5	地面冲洗	7.5	0	7.5	0	0	1.5	6	
6	降膜吸收	51.53	0	1.53	0	50	1.53	0	
7	碱液吸收	26	0	1	0	25	0.2	0.8	
8	生活用水	11	11	0	0	0	2.2	8.8	
合计		42551.19	11	464.05	1.14	42075	427.9	48.29	

注：水解工序产生的废水主要为乙醇水溶液，送乙醇蒸馏工序蒸馏回收乙醇。

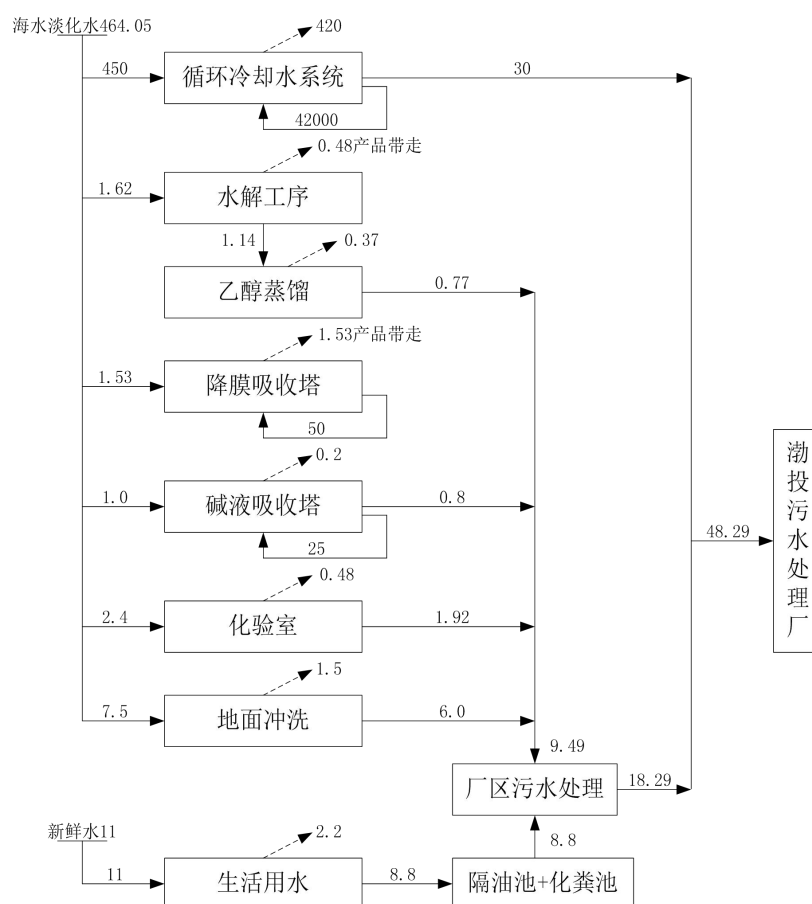


图 3-11 二期工程给排水平衡图

单位: m³/d

生产至今,企业在满足验收要求生产负荷条件下,污水排放量远低于环评设计水量,主要原因如下:

循环冷却水排水:采用海水淡化水和蒸汽冷凝水作为供水水源,其氯离子浓度低,在水质达标情况下不需要进行外排水;其次由于园区管网蒸汽热值高,反应撤热蒸发量大,循环水塔需额外进行补水,其水量约为 80-110m³/d。因此,正常生产情况下循环冷却水不排水。

生活污水:原设计利和知信办公生活区污水排放至本项目厂区污水站,后因生活区污水直接外排入渤投污水站,本项目生活污水进水水量大为降低。其次,本项目员工采用四班三运转制度,非当班人员不进入生产区,其产生的生活污水也不进入本项目污水处理站,因而,生活污水的产生量又大为降低。

碱液吸收塔废水:本项目尾气中含有氯化氢气体,其处理工艺为:“两级降膜吸收+一级水吸收”预处理,送至碱液吸收塔。该套装置氯化氢处置能力较高,尾气进入碱塔后其氯化氢浓度极低,碱液消耗量不大,正常情况下无需排水。且气体排放会带走大量水分,碱液吸收塔需要定期进行补水。

化验室废水、水解工序和乙醇蒸馏废水：化验室废水和水解工序废水作为危废处理，不外排；乙醇蒸馏废水来自水解工序，不再产生。

3.6 项目变动情况

工程建设地点、建设规模、生产设备及生产工艺与环评阶段对比没有重大变动。

根据现场实际情况，变化情况如下：

（1）废气治理设施变动：①原环评及批文中二期工程 A 载体生产废气经设备自带的颗粒物捕集器处理后与采用“冷凝+光催化氧化+活性炭吸附装置”处理后的 B 载体生产废气（含尘废气先经设备自带的颗粒物捕集器处理）经 1 根 18m 高排气筒 P3 排放；其余产品生产废气经预处理（含尘废气经设备自带的颗粒物捕集器预处理，含尘有机废气经“捕集器+冷凝”预处理，水解氯化氢废气经“两级降膜吸收+一级水吸收”预处理，有机废气经冷凝预处理）后，送至“碱液吸收+光催化氧化+活性炭吸附装置”处理后经 1 根 18m 高排气筒 P4 排放，沉降池加料含尘废气经布袋除尘器处理后经同 1 根 18m 高排气筒 P4 排放；

②实际建设为 A 载体生产废气经设备自带的颗粒物捕集器处理后与采用“冷凝+RTO 装置”处理后的 B 载体生产废气（含尘废气先经设备自带的颗粒物捕集器处理）经 1 根 18m 高排气筒 P1（一期工程排气筒）排放；其余产品生产废气经预处理（含尘废气经设备自带的颗粒物捕集器预处理，含尘有机废气经“捕集器+冷凝”预处理，水解氯化氢废气经“两级降膜吸收+一级水吸收”预处理，有机废气经冷凝预处理）后，送至“碱液吸收+RTO 装置”处理后经 1 根 18m 高排气筒 P1（一期工程排气筒）排放，沉降池加料含尘废气经布袋除尘器+RTO 装置处理后经 1 根 18m 高排气筒 P1（一期工程排气筒）排放。该变动已完成环境影响登记备案（备案号：202413098300000632）。

（2）产品方案变动：二期工程 SEG 催化剂、LZ 催化剂、LPT 催化剂不再建设。

（3）设备变动：原环评中的 14 个 4000L 合成釜，5 个 5000L 搪瓷釜，4 个 8000L 合成釜，2 个 2000L 干燥釜，4 个 5m³ 储罐，2 个 1500L 反应釜，4 个 5000L 反应釜，2 个 2000L 干燥釜，实际不再建设。

（4）原辅材料消耗变动，因二期工程 SEG 催化剂、LZ 催化剂、LPT 催化剂不再建设，相关原辅材料用量也相应减少。

4 环境保护设施

4.1 污染物治理/处置设施

4.1.1 废气

二期废气依托一期排气筒，A 载体生产废气经设备自带的颗粒物捕集器处理后与采用“冷凝+RTO 装置”处理后的 B 载体生产废气（含尘废气先经设备自带的颗粒物捕集器处理）经 1 根 18m 高排气筒 P1 排放；其余产品生产废气经预处理（含尘废气经设备自带的颗粒物捕集器预处理，含尘有机废气经“捕集器+冷凝”预处理，水解氯化氢废气经“两级降膜吸收+一级水吸收”预处理，有机废气经冷凝预处理）后，送至“碱液吸收+RTO 装置”处理后经 1 根 18m 高排气筒 P1 排放，沉降池加料含尘废气经布袋除尘器+RTO 装置处理后经 1 根 18m 高排气筒 P1 排放。

4.1.2 废水

本次验收时循环冷却水系统废水、碱液吸收塔废水和地面冲洗废水尚未产生；水解工序废水和化验室废水作为危废处理（乙醇蒸馏废水来自水解工序，目前不产生）；生活污水经隔油池、化粪池处理后排入厂区污水处理站处理，处理后排入渤投污水处理厂进一步处理。（由于验收时废水排放未达到环评设计时的废水排放情景，故未进行废水验收检测；待所有废水达到环评设计的情景后及时进行验收监测）

4.1.3 噪声

项目主要噪声源为风机、各种泵类、釜、凉水塔等设备噪声，通过采用低噪声设备、基础减震、厂房隔声、厂区合理布局等降噪措施。

4.1.4 固体废物

项目不新增固体废物，依托一期工程处置。

4.2 其他环境保护设施

本项目建设内容环境风险防范措施“三同时”落实情况见表 4-1。

表 4-1 项目环境风险防范措施“三同时”落实情况

序号	验收项目	风险防范措施内容	落实情况
1	储存罐区	罐区设围堰（防火堤），围堤内设置物料收集设施，堤内地面防渗	已落实
		储罐区设安全警示标志；各罐组单独设置移动槽车、移动泵	已落实
		罐区设置可燃气体报警器、有毒气体报警器若干	已落实
		储罐设置雷达液位计，液位高低位报警、连锁装置	已落实
		储罐进出口设远程操作切断阀；装卸管道设置自动切断连锁，装卸车设置静电接地连锁装置；	已落实
2	生产装置区	DCS 控制系统，连锁装置、监测系统	已落实
		可燃气体报警器、有毒气体报警器若干	已落实
		防火、防爆、防静电安全装置	已落实
3	其他	防护服、防毒面具、自给式空气呼吸器、检测及堵漏器材	已落实
		泡沫消防系统、移动式消防灭火器材	已落实
		119 火警电话、120 急救电话及及应急通讯装置	已落实
4	事故池	1450m ³ 事故池 1 座，初期雨水池 1250m ³ 1 座	已落实
5	防腐防渗	（1）生产车间、原料罐区、污水池、污水处理站、地下污水管道、危废间等效黏土防渗层 $Mb \geq 6.0m$, $K \leq 1 \times 10^{-7}cm/s$ ； （2）仓库等效黏土防渗层 $Mb \geq 1.5m$, $\leq 1 \times 10^{-7}cm/s$ ；（3） 化验室、控制室、配电室、检修车间、厂区道路地面硬化	已落实
6	应急预案	编制应急预案并备案，定期演习、修订预案	已落实

4.3 环保设施投资及“三同时”落实情况

本项目环保设施投资落实情况见表 4-2。

表 4-2 项目环保设施投资落实情况一览表

项目	治理对象		治理措施		落实情况	
废气	有组织	A 载体研磨废气、B 载体筛分废气	捕集器		18m 排气筒 P1+VOCs 在线监测设施 (1 套)	二期废气依托一期排气筒， A 载体生产废气经设备自带的 颗粒物捕集器处理后与采用 “冷凝+RTO 装置”处理后的 B 载体生产废气（含尘废气 先经设备自带的颗粒物捕 集器处理）经 1 根 18m 高排 气筒 P1 排放；其余产品生产 废气经预处理（含尘废气经 设备自带的颗粒物捕集器预 处理，含尘有机废气经“捕集 器+冷凝”预处理，水解氯化 氢废气经“两级降膜吸收+一 级水吸收”预处理，有机废气 经冷凝预处理）后，送至“碱 液吸收+RTO 装置”处理后经 1 根 18m 高排气筒 P1 排放， 沉降池加料含尘废气经布袋 除尘器+RTO 装置处理后经 1 根 18m 高排气筒 P1 排放， 已完成登记表备案
		B 载体溶碘釜、乙醇接收罐、中间罐放空废气	——	一级 20℃ 冷冻 盐水+一级 40℃ 冷冻盐水+光氧 化催化+活性炭 吸附装置(1 套)		
		B 载体合成釜放空废气、蒸馏釜不凝气	一级常温循环水冷			
		B 载体干燥真空废气	捕集器+一级 5℃ 冷冻盐水+真空泵			
		C 载体、催化剂及副产品的各洗液配制釜、催化剂配制釜、合成反应釜、冷却釜、洗涤釜、滤液罐、中间罐放空废气	一级 20℃ 冷冻盐水+一级 40℃ 冷冻盐水	碱液吸收+光催化氧化+活性炭吸附装置(1 套)	18m 排气筒 P2+VOCs 在线监测设施 (1 套)	
		C 载体、催化剂及副产品的精馏不凝气	一级 5℃ 冷冻盐水+真空泵			
		C 载体及催化剂的干燥真空废气	捕集器+一级 5℃ 冷冻盐水+真空泵+一级 20℃ 冷冻盐水+一级 40℃ 冷冻盐水			
		粗钛白闪蒸废气	一级 5℃ 冷冻盐水+真空泵+一级 20℃ 冷冻盐水+一级 40℃ 冷冻盐水			
		粗钛白水解废气	两级降膜吸收+一级水吸收(1 套)			
		粗钛白汽提废气	一级 20℃ 冷冻盐水+一级 40℃ 冷冻盐水			
		C 载体及催化剂的各研磨釜、筛分机	捕集器			

		粗钛白沉降废气	布袋除尘器		
废气		无组织废气	采取液体物料卸车采用密闭管道，加强操作管理、常压物料储罐加强有组织收集等；加强设备密闭性及有组织收集处理；强化操作管理；生产车间密闭；化验室安装排风扇		已落实
废水		生产及生活污水	依托一期工程污水处理站		已落实
		清净下水			
噪声		风机、各种泵类、釜、凉水塔	低噪声设备、基础减震、厂房隔音、厂区合理布置		已落实
固废		危险废物	水解残液、精馏釜釜残和废抹布均为 HW06 危险废物，废活性炭为 HW49 危险废物，暂存于一期工程 450m ² 危废间，定期送有资质单位处理		已落实
		一般固废	茂金属催化剂次品外售；除尘灰、污水处理站污泥及职工生活垃圾送环卫部门处理		
		粗钛白	暂按危废管理，按《危险废物鉴别标准 通则》（GB5085.7-2007）进行鉴别后作为危废或一般固废合理处置		
风险		见表 4-1			已落实
防腐措施		项目采取分区防渗，根据《石油化工工程防渗技术规范》（GB/T50934-2013）中相关要求，设置重点防渗区、一般防渗区和简单防渗区，重点防渗区要求防渗等效黏土防渗层 Mb≥6.0m，K≤1×10 ⁻⁷ cm/s；一般防渗区要求防渗等效黏土防渗层 Mb≥1.5m，K≤1×10 ⁻⁷ cm/s			已落实
地下水环境监测		项目设置 3 口监控井，地下水监测项目为：pH、耗氧量、氨氮、硝酸盐、亚硝酸盐、总硬度、溶解性总固体、挥发酚、硫化物、甲苯、石油类；监测频率：JK2、JK3 每季度一次，JK1 每年一次			已落实

5 环境影响报告表主要结论与建议及其审批部门审批决定

5.1 建设项目环境影响报告表主要结论与建议

沧州利和科技发展有限责任公司 1200 吨/年聚烯烃催化剂及 100 吨/年助剂项目符合国家产业政策,选址符合园区总体规划,清洁生产总体达到国内先进水平。项目采取了完善的污染治理措施并制定了完善的环境管理与监测计划,可确保各类污染物达标排放,项目满足大气环境保护距离的要求,同时在落实区域削减源的基础上,可改善区域大气环境质量;废水由污渤投污水处理厂进行处理,在采取源头控制、严格分区防渗措施、地下水污染监控和风险事故应急响应的防控措施基础上,对地下水环境的影响是可接受的;通过采取工程提出的各项噪声控制措施,不会对区域声环境产生明显影响;固体废物全部综合利用或妥善处置;环境风险处于可接收水平。根据沧州利和科技发展有限责任公司反馈的公众参与查结果,被调查公众支持项目的选址和建设。综上,在落实总量控制指标和削减方案的前提下,从环保角度分析工程建设可行。

5.2 审批部门审批意见

沧州渤海新区行政审批局对该项目环境影响报告书的批复如下：

沧州利和科技发展有限责任公司：

你公司所报《沧州利和科技发展有限责任公司 1200 吨/年聚烯烃催化剂及 100 吨/年助剂项目环境影响报告书》（以下简称报告书）收悉。根据《中华人民共和国环境影响评价法》等相关环保法律法规，结合专家组评审意见，经研究，批复如下：

一、拟建项目位于沧州渤海新区伦特街以东、振兴路以北，租赁利和知信新材料技术有限公司厂房，安装建设催化剂及助剂生产设备。项目分两期建设，一期建成后年产聚烯烃催化剂 600 吨、助剂 100 吨，二期建成后年产聚烯烃催化剂 600 吨。项目总投资 30000 万元，其中环保投资 1450 万元。该项目已经沧州渤海新区经济发展局备案（文号：沧渤经备字[2018]106 号），项目建设符合国家产业政策和渤海新区总体规划，在全面落实报告书提出的各项污染防治措施及投资的前提下，其环境不利影响能够得到控制。我局同意你单位按照报告书中所列建设项目的地点、性质、规模、环境保护措施及要求进行项目建设。

二、项目建设与运行管理中产生的废气、废水、固废、噪声必须采取相应的环保治理措施，必须按照报告书建设并完善各项环保设施和措施，按照批复要求达标排放。

1、加强施工期环境管理，制定操作流程，严格落实报告书提出的各项施工期环保措施。选用低噪声施工机械、合理安排各类施工机械工作时间，确保施工场界噪声达到《建设施工场界环境噪声排放标准》（GB12523-2011）要求；妥善处置施工产生的固体废弃物，防止施工废气、废水、固废等环境污染。

2、加强废气污染防治。一期工程 A 载体生产废气、B 载体生产废气与乙醇储罐呼吸废气经各自配套的处理装置处理后经 1 根 18 米高排气筒排放，其余产品工艺废气及其他原料储罐呼吸废气经各自配套的处理装置处理后经 1 根 18 米高排气筒排放；二期工程 A 载体生产废气、B 载体生产废气经各自配套的处理装置处理后经 1 根 18 米高排气筒排放，其余产品工艺废气经各自配套的处理装置处理后经 1 根 18 米高排气筒排放。以上 4 根排气筒外排废气中颗粒物、氯化氢排放须满足《石油化学工业污染物排放标准》（GB31571-2015）表 5 相关标

准限值要求，甲苯、非甲烷总烃须满足《工业企业挥发性有机物排放控制标准》（DB13/2322-2016）表 1 有机化工业标准要求，项目应采取有效措施减少无组织排放，确保厂界颗粒物、氯化氢浓度满足《石油化学工业污染物排放标准》（GB31571-2015）表 7 企业边界大气污染物浓度限值要求；甲苯、非甲烷总烃浓度满足《工业企业挥发性有机物排放标准》（DB13/2322-2016）表 2 其他企业排放限值要求，臭气浓度满足《恶臭污染物排放标准》（GB14554-93）表 1 二级新扩改建标准限值要求。

3、加强废水污染防治。项目厂区排水应采取清污分流，乙醇蒸馏废水、碱液吸收塔废水、化验室废水、地面冲洗水等与经隔油池、化粪池预处理后的生活污水一起排入厂区污水处理站处理，污水处理站采用“A/O”处理工艺，处理能力 100 立方米/天，经厂区污水处理站处理后废水与循环冷却系统排污水一起经市政管网排入渤投港城区污水处理厂进一步处理外排废水水质须满足《污水综合排放标准》（GB8978-1996）表 4 中二级标准和渤投港城区污水处理厂进水水质要求。

4、加强噪声污染防治。项目通过选用低噪声的设备，采取局部减振、隔声、合理布局等措施，确保项目实施后厂界噪声满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）中 3 类标准要求。

5、加强固废污染防治。项目运行过程中产生的固体废物须采取分类管理，妥善贮存、处置，严格按照规定做到“资源化、减量化、无害化”。认真落实报告书规定的各项固体废物处理、处置措施，严格按照《中华人民共和国固体废物污染防治法》和固体废物分类管理名录进行妥善处理，不得随意外排。危险废物必须委托有危险废物处理资质的单位进行安全妥善处置，厂内危险废物临时贮存地点须符合《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2001）的要求，危险废物厂内贮存不得超过一年。本项目产生的粗钛白须按照规定程序进行鉴定，并根据鉴定结果采取相应处理措施。

6、加强防腐、防渗措施。防止对土壤、地下水造成污染。

7、根据《报告书》计算结果，项目不需设置大气环境保护距离。其它各类防护距离要求请建设单位、有关部门按照国家卫生、安全、产业等主管部门相关规定予以落实。

三、严格落实报告书提出的其他环境管理措施，按照相关环境管理要求落实各废气、废水排放口的在线监测，确保项目实施后满足环保要求。严格执行安全生产有关规定，认真落实风险评价相关内容、要求及相关措施，确保事故风险情况下的环境安全。按照《突发环境事件应急预案管理暂行办法》的相关要求编制突发环境事件应急预案并做好备案和实施工作，风险防范设施和措施列入项目验收内容。

四、认真落实报告书中规定的各项清洁生产、污染防治和总量控制措施。主要污染物总量控制指标完成交易之前，项目不得投入试运行。工程投产后污染物排放总量必须控制在确定的总量控制指标内。

五、根据《中华人民共和国环境影响评价法》等相关环保法律法规的规定，若项目的性质、规模、地点、采用的生产工艺或者污染防治措施、防止生态破坏的措施和环境风险防范措施发生重大变动的，应依法重新报批项目环评文件。在项目建设、运行过程中产生不符合经审批的环评文件情形的，应依法办理相关环保手续。

六、以上意见和《报告书》中提出的污染防治和风险防范措施，你单位应在项目设计、建设和管理中认真予以落实，确保在项目建设和运营过程中的环境安全和社会稳定。项目建设必须严格执行配套建设的环境保护设施与主体工程同时设计、同时施工、同时投产使用的环境保护“三同时”制度。工程竣工后，须及时进行项目竣工环境保护验收。需要进行调试的，建设单位应当确保调试期间污染物排放符合相关污染物排放标准和排污许可等相关管理规定。

七、你单位须按规定接受各级环境保护行政主管部门的监督检查。项目的“三同时”现场检查及日常监督管理由沧州渤海新区环境保护局负责。

审批意见落实情况详见下表 5-1。

表 5-1 环评审批意见落实情况

序号	审批意见内容	落实情况
1	建设单位：沧州利和科技发展有限公司	已落实
2	建设地点：沧州渤海新区新材料园区	已落实
3	二期工程 A 载体生产废气、B 载体生产废气经各自配套的处理装置处理后经 1 根 18 米高排气筒排放，其余产品工艺废气经各自配套的处理装置处理后经 1 根 18 米高排气筒排放。以上 2 根排气筒外排废气中颗粒物、氯化氢排放须满足	实际建设中，二期废气依托一期排气筒，A 载体生产废气经设备自带的颗粒物捕集器处理后与采用“冷凝+RTO 装置”处理后的 B 载体生产废气（含尘废气先经设备自带的

	<p>《石油化学工业污染物排放标准》（GB31571-2015）表 5 相关标准限值要求，甲苯、非甲烷总烃须满足《工业企业挥发性有机物排放控制标准》（DB13/2322-2016）表 1 有机化工业标准要求，项目应采取有效措施减少无组织排放，确保厂界颗粒物、氯化氢浓度满足《石油化学工业污染物排放标准》（GB31571-2015）表 7 企业边界大气污染物浓度限值要求；甲苯、非甲烷总烃浓度满足《工业企业挥发性有机物排放标准》（DB13/2322-2016）表 2 其他企业排放限值要求，臭气浓度满足《恶臭污染物排放标准》（GB14554-93）表 1 二级新扩改建标准限值要求。</p>	<p>颗粒物捕集器处理)经 1 根 18m 高排气筒 P1 排放；其余产品生产废气经预处理（含尘废气经设备自带的颗粒物捕集器预处理，含尘有机废气经“捕集器+冷凝”预处理，水解氯化氢废气经“两级降膜吸收+一级水吸收”预处理，有机废气经冷凝预处理）后，送至“碱液吸收+RTO 装置”处理后经 1 根 18m 高排气筒 P1 排放，沉降池加料含尘废气经布袋除尘器+RTO 装置处理后经 1 根 18m 高排气筒 P1 排放，已完成登记表备案。</p>
4	<p>厂区排水应采取清污分流，乙醇蒸馏废水、碱液吸收塔废水、化验室废水、地面冲洗水等与经隔油池、化粪池预处理后的生活污水一起排入厂区污水处理站处理，污水处理站采用“A/O”处理工艺，处理能力 100 立方米/天，经厂区污水处理站处理后废水与循环冷却系统排污水一起经市政管网排入渤投港城区污水处理厂进一步处理，外排废水水质须满足《污水综合排放标准》（GB8978-1996）表 4 中二级标准和渤投港城区污水处理厂进水水质要求。</p>	<p>项目水解工序废水和化验室废水作为危废处理；乙醇蒸馏废水来自水解工序，不再产生；生活污水经隔油池、化粪池处理后与循环冷却水系统废水、碱液吸收塔废水和地面冲洗废水合并，排入厂区污水处理站处理，处理后排入渤投污水处理厂进一步处理。</p>
5	<p>通过选用低噪声的设备，采取局部减振、隔声、合理布局等措施，确保项目实施后厂界噪声满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）中 3 类标准要求。</p>	<p>已落实</p>
6	<p>运行过程中产生的固体废物须采取分类管理，妥善贮存、处置，严格按照规定做到“资源化、减量化、无害化”。认真落实报告书规定的各项固体废物处理、处置措施，严格按照《中华人民共和国固体废物污染防治法》和固体废物分类管理名录进行妥善处理，不得随意外排。危险废物必须委托有危险废物处理资质的单位进行安全妥善处置，厂内危险废物临时贮存地点须符合《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2001）的要求，危险废物厂内贮存不得超过一年。本项目产生的粗钛白须按照规定程序进行鉴定，并根据鉴定结果采取相应处理措施。</p>	<p>已落实</p>

6 验收评价标准

6.1 污染物排放标准

6.1.1 废气

有组织颗粒物、氯化氢排放满足《石油化学工业污染物排放标准》（GB31571-2015）表 5 相关标准限值要求，非甲烷总烃、甲苯与二甲苯合计满足《工业企业挥发性有机物排放控制标准》（DB13/2322-2016）表 1 有机化工业标准要求。

无组织颗粒物、氯化氢浓度满足《石油化学工业污染物排放标准》（GB31571-2015）表 7 企业边界大气污染物浓度限值要求；甲苯、二甲苯、非甲烷总烃浓度满足《工业企业挥发性有机物排放标准》（DB13/2322-2016）表 2 其他企业排放限值要求，臭气浓度满足《恶臭污染物排放标准》（GB14554-93）表 1 二级新扩改建标准限值要求。

表 6-1 废气排放标准

类别	污染物	标准值	单位	标准来源
有组织废气	非甲烷总烃	80	mg/m ³	《工业企业挥发性有机物排放控制标准》（DB13/2322-2016）
	甲苯+二甲苯	30	mg/m ³	
	颗粒物	20	mg/m ³	《石油化学工业污染物排放标准》（GB31571-2015）
	氯化氢	30	mg/m ³	
无组织废气	非甲烷总烃	2.0	mg/m ³	《工业企业挥发性有机物排放控制标准》（DB13/2322-2016）
		4.0	mg/m ³	
	甲苯	0.6	mg/m ³	
	二甲苯	0.2	mg/m ³	
	颗粒物	1.0	mg/m ³	《石油化学工业污染物排放标准》（GB31571-2015）
	氯化氢	0.2	mg/m ³	
	臭气浓度	20	无量纲	《恶臭污染物排放标准》（GB14554-93）

6.1.2 噪声

项目主要噪声源为风机、各种泵类、釜、凉水塔等设备噪声，厂界噪声满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）3类标准要求。

表 6-3 噪声排放执行标准

环境要素	项目	标准	标准来源
噪声	昼间	65dB（A）	《工业企业厂界环境噪声排放标准》 （GB12348-2008）3类标准限值
	夜间	55dB（A）	

6.1.3 固体废物

一般工业固体废物暂存执行《一般工业固体废物贮存和填埋污染控制标准》（GB18599-2020）要求。危险废物执行《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2023）标准及修改单相关规定。

6.2 总量控制指标

根据项目环评及其批复，二期工程总量控制指标为：SO₂：0t/a，NO_x：0t/a；COD：2.535t/a、氨氮：0.422t/a。

7 质量保障措施和检测分析方法

7.1 质量保证与质量控制

7.1.1 检测人员

承担本次检测任务的检测技术人员：付军、吕丽、刘蕊、陈桃、温月鑫、田炳贞、杨怀柔、任婷婷、刘孟姣、冯凤宁、郑雨、陈云梦、田婷婷、董兆星、吕海义、刘俊邦、付小帅、刘海胜、刘广均经考核合格并持证上岗。

7.1.2 检测设备设施

所用检测仪器经国家计量部门检定或校准并在有效期内。所用标准物质全部为有证标准物质或能够溯源到国家基准的物质。

7.1.3 检测过程

本次检测采样及样品分析均严格按照《固定源废气监测技术规范》、《固定污染源监测 质量保证与质量控制技术规范》、《工业企业厂界环境噪声排放标准》及相应的检测分析方法等要求进行，实施全程序质量控制。

(1) 检测期间生产工况稳定，污染治理设施运行正常。

(2) 检测仪器、采样器按要求进行校准并符合要求。

(3) 样品采样、记录、运输、保存、分析全过程严格按照国家标准、行业标准及国家有关部门颁布的相应技术规范和规定执行。

(4) 样品通过空白、平行样、质控样等质控措施，保证数据的准确度。

(5) 检测报告严格实行三级审核制度。

7.2 检测分析方法

7.2.1 检测点位、项目及频次

表 7-1 项目检测点位、项目及频次

样品类别	监测点位	监测项目	频次
有组织废气	排气筒 P1 废气处理设施出口	非甲烷总烃	3 次/天，共 2 天
		甲苯+二甲苯	
		颗粒物	
		氯化氢	
无组织废气	厂界下风向 1#、2#、3#，	非甲烷总烃	4 次/天，共 2 天

气	厂界上风向 4#	甲苯	
		二甲苯	
		颗粒物	
		氯化氢	
		臭气浓度	
	催化剂一车间门口 5#	非甲烷总烃	4 次/天，共 2 天
	催化剂二车间门口 6#		
	载体车间门口 7#		
	活化车间门口 8#		
	沉淀池下风向 9#		
	后处理下风向 10#		
	筛分/研磨车间门口 11#		
噪声	厂界东、南、西、北 各设 1 点	连续等效 A 声级	昼夜各 1 次，共 2 天

7.2.2 检测分析方法

表 7-2 验收监测方法

检测类别	检测指标	分析方法	仪器名称、型号及编号	检出限
有组织废气	甲苯、二甲苯	《环境空气 苯系物的测定 活性炭吸附/二硫化碳解吸-气相色谱法》 HJ 584-2010	气相色谱仪 /GC9790Plus/YQ-201-01	1.5×10^{-3} mg/m ³
	非甲烷总烃	《固定污染源废气 总烃、甲烷和非甲烷总烃的测定 气相色谱法》 HJ 38-2017	气相色谱仪 /HF-900/YQ-201-03	0.07mg/m ³ (以碳计)
	氯化氢	《固定污染源排气中氯化氢的测定 硫氰酸汞分光光度法》HJ/T 27-1999	可见分光光度计 /722S/YQ-209-01	0.9mg/m ³
	颗粒物	《固定污染源废气 低浓度颗粒物的测定 重量法》HJ 836-2017	电子天平 /MS105DU/YQ-206-02 恒温恒湿室 /TAC0608CVH-1.10/YQ-305-01	1.0mg/m ³
无组	非甲烷总烃	《环境空气 总烃、甲烷	气相色谱仪	0.07mg/m ³

织废气		和非甲烷总烃的测定 直接进样-气相色谱法》 HJ 604-2017	/HF-900/YQ-201-03	(以碳计)
	甲苯、二甲苯	《环境空气 苯系物的 测定 活性炭吸附/二硫化 碳解吸-气相色谱法》 HJ 584-2010	气相色谱仪 /GC9790Plus/YQ-201-01	1.5×10^{-3} mg/m ³
	氯化氢	《固定污染源排气中氯 化氢的测定 硫氰酸汞 分光光度法》HJ/T 27-1999	可见分光光度计 /722S/YQ-209-01	0.05mg/m ³
	臭气浓度	《环境空气和废气 臭 气的测定 三点比较式 臭袋法》HJ 1262-2022	真空瓶	/
	颗粒物	《环境空气 总悬浮颗 粒物的测定 重量法》 HJ 1263-2022	电子天平/AG105/YQ-206-04 恒温恒湿室 /TAC0608CVH-1.10/YQ-305 -01	7μg/m ³
噪声	厂界噪声	《工业企业厂界环境噪 声排放标准》GB 12348-2008	多功能声级计 /AWA5688/YQ-104-05 声校准器 /AWA6022A/YQ-105-02 轻便三杯风向风速表 /DEM6/YQ-106-04	/

7.2.3 监测点位

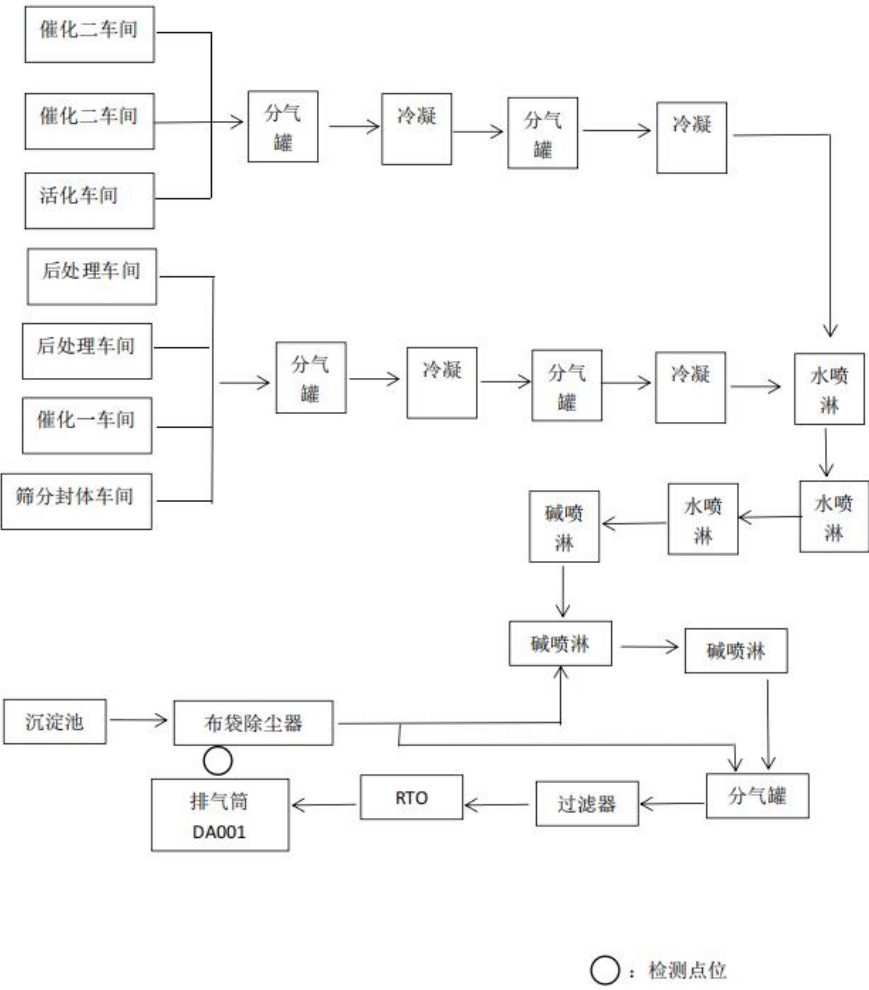


图 7-1 有组织废气检测点位

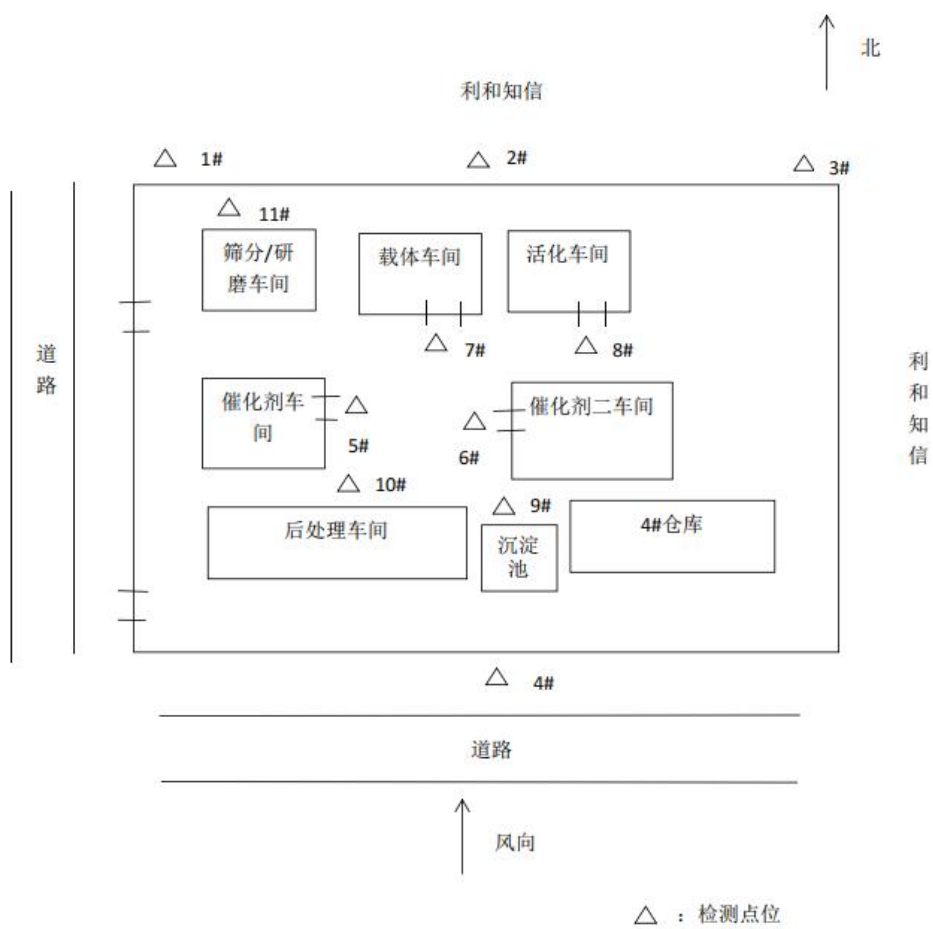


图 7-2 无组织废气检测点位

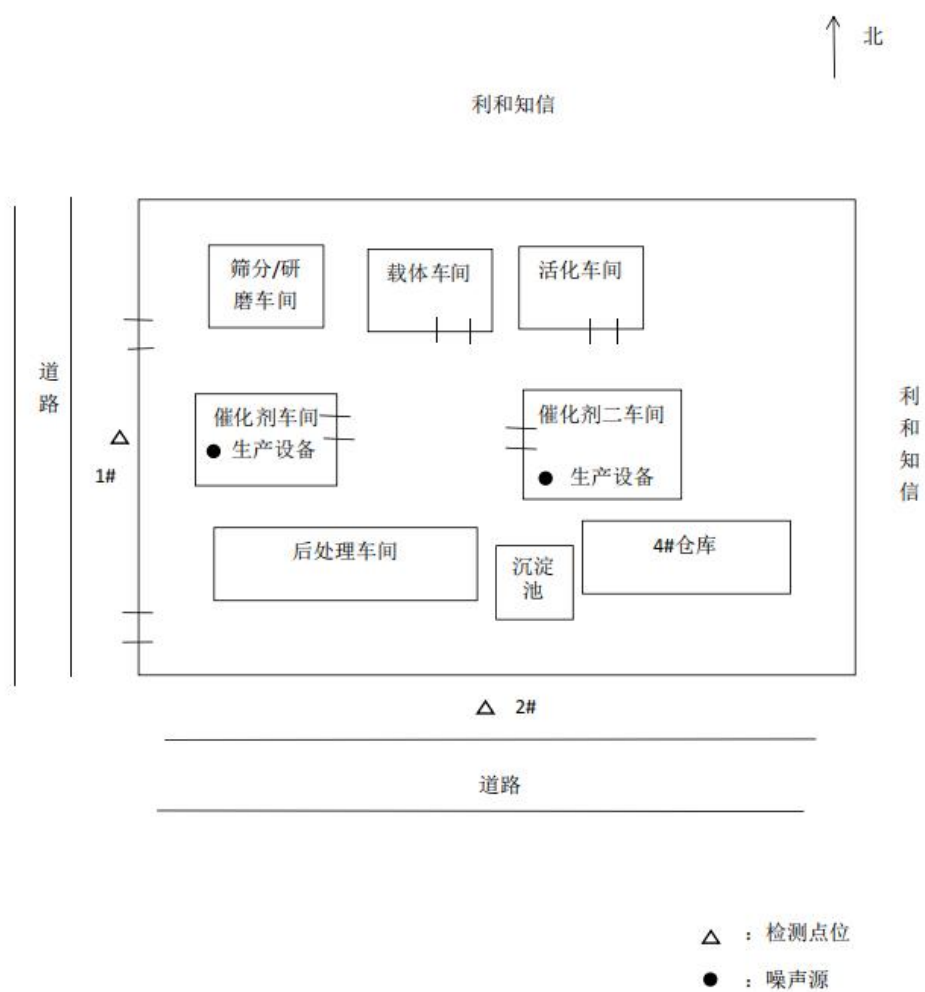


图 7-3 噪声检测点位

8 验收检测结果及分析

8.1 检测结果

8.1.1 有组织废气检测结果

表 8-1 有组织废气检测结果

检测点位 及时间	检测项目	单位	检测结果				排放 限值	是否 达标
			1	2	3	最大值		
2#排气筒 (P1) 出 口 DA001 (排气筒 高度 18m) 2025.03.10	排气量	Nm ³ /h	12928	13135	13267	13267	/	/
	氧含量	%	17.9	18.1	18.0	18.1	/	/
	颗粒物实测浓度	mg/m ³	2.6	2.9	2.7	2.9	/	/
	颗粒物折算浓度	mg/m ³	15.1	18.0	16.2	18.0	20	达标
	颗粒物排放速率	kg/h	0.034	0.038	0.036	0.038	/	/
	排气量	Nm ³ /h	13186	12967	13246	13246	/	/
	氯化氢排放浓度	mg/m ³	3.9	3.3	3.6	3.9	30	达标
	氯化氢排放速率	kg/h	0.051	0.043	0.048	0.051	/	/
	排气量	Nm ³ /h	13353	12748	13057	13353	/	/
	甲苯与二甲苯合 计排放浓度	mg/m ³	0.748	0.772	0.778	0.778	30	达标
	甲苯与二甲苯合 计排放速率	kg/h	0.010	0.010	0.010	0.010	/	/
	排气量	Nm ³ /h	13353	13186	13523	13523	/	/
	非甲烷总烃排放 浓度	mg/m ³	7.10	6.26	6.20	7.10	80	达标
	非甲烷总烃排放 速率	kg/h	0.095	0.083	0.084	0.095	/	/
2#排气筒 (P1) 出 口 DA001 (排气筒 高度 18m) 2025.03.11	排气量	Nm ³ /h	11108	11357	10983	11357	/	/
	氧含量	%	18.0	18.1	17.9	18.1	/	/
	颗粒物实测浓度	mg/m ³	2.8	2.6	2.5	2.8	/	/
	颗粒物折算浓度	mg/m ³	16.8	16.1	14.5	16.8	20	达标
	颗粒物排放速率	kg/h	0.031	0.030	0.027	0.031	/	/

	排气量	Nm ³ /h	11491	11112	11321	11491	/	/
	氯化氢排放浓度	mg/m ³	2.5	3.4	2.8	3.4	30	达标
	氯化氢排放速率	kg/h	0.029	0.038	0.032	0.038	/	/
	排气量	Nm ³ /h	11241	10831	11035	11241	/	/
	甲苯与二甲苯合计排放浓度	mg/m ³	0.774	0.844	0.796	0.844	30	达标
	甲苯与二甲苯合计排放速率	kg/h	0.009	0.009	0.009	0.009	/	/
	排气量	Nm ³ /h	11241	11491	10853	11491	/	/
	非甲烷总烃排放浓度	mg/m ³	9.14	7.10	7.09	9.14	80	达标
	非甲烷总烃排放速率	kg/h	0.103	0.082	0.077	0.103	/	/
注：进口不具备检测条件。								

8.1.2 无组织废气检测结果

表 8-2 无组织废气检测结果

检测项目	检测点位	检测结果					排放限值	是否达标
		1	2	3	4	最大值		
甲苯 (mg/m ³) 2025.03.10	厂界下风向 1#	ND	ND	ND	ND	ND	0.6	达标
	厂界下风向 2#	ND	ND	ND	ND			
	厂界下风向 3#	ND	ND	ND	ND			
二甲苯 (mg/m ³) 2025.03.10	厂界下风向 1#	ND	ND	ND	ND	ND	0.2	达标
	厂界下风向 2#	ND	ND	ND	ND			
	厂界下风向 3#	ND	ND	ND	ND			
氯化氢 (mg/m ³) 2025.03.10	厂界下风向 1#	0.12	0.11	0.08	0.09	0.12	0.2	达标
	厂界下风向 2#	0.10	0.08	0.07	0.11			
	厂界下风向 3#	0.12	0.10	0.11	0.06			
颗粒物 (μg/m ³)	厂界下风向 1#	414	429	393	389	429	1.0	达标
	厂界下风向 2#	429	417	412	423			

2025.03.10	厂界下风向 3#	381	393	422	402			
	厂界上风向 4#	276	267	293	285	293	/	/
臭气浓度 (无量纲) 2025.03.10	厂界下风向 1#	12	<10	<10	<10	13	20	达标
	厂界下风向 2#	<10	11	11	<10			
	厂界下风向 3#	<10	<10	13	<10			
非甲烷总 烃 (mg/m ³) 2025.03.10	厂界下风向 1#	0.94	1.00	0.88	1.10	1.10	2.0	达标
	厂界下风向 2#	0.82	0.79	0.91	0.86			
	厂界下风向 3#	0.79	1.04	0.79	0.93			
	催化剂一车间门 口 5#	2.15	2.08	2.07	2.12	2.15	4.0/6.0	达标
	催化剂二车间门 口 6#	2.01	2.07	2.00	2.05	2.07	4.0/6.0	达标
	载体车间门口 7#	2.05	2.10	2.11	2.10	2.11	4.0/6.0	达标
	活化车间门口 8#	2.08	2.07	2.11	2.08	2.11	4.0/6.0	达标
	沉淀池下风向 9#	2.01	2.03	1.96	2.02	2.03	4.0/6.0	达标
	后处理下风向布 10#	2.03	2.01	2.07	2.00	2.07	4.0/6.0	达标
	筛分/研磨车间门 口 11#	2.06	2.03	2.01	2.06	2.06	4.0/6.0	达标
甲苯 (mg/m ³) 2025.03.11	厂界下风向 1#	ND	ND	ND	ND	ND	0.6	达标
	厂界下风向 2#	ND	ND	ND	ND			
	厂界下风向 3#	ND	ND	ND	ND			
二甲苯 (mg/m ³) 2025.03.11	厂界下风向 1#	ND	ND	ND	ND	ND	0.2	达标
	厂界下风向 2#	ND	ND	ND	ND			
	厂界下风向 3#	ND	ND	ND	ND			
氯化氢 (mg/m ³) 2025.03.11	厂界下风向 1#	0.09	0.11	0.12	0.06	0.14	0.2	达标
	厂界下风向 2#	0.10	0.07	0.11	0.12			
	厂界下风向 3#	0.14	0.10	0.09	0.08			
颗粒物 (μg/m ³)	厂界下风向 1#	412	424	420	414	424	1.0	达标
	厂界下风向 2#	381	411	399	414			

2025.03.11	厂界下风向 3#	393	403	418	396			
	厂界上风向 4#	276	298	262	270	298	/	/
臭气浓度 (无量纲) 2025.03.11	厂界下风向 1#	<10	12	<10	<10	12	20	达标
	厂界下风向 2#	<10	12	10	<10			
	厂界下风向 3#	<10	11	<10	<10			
非甲烷总 烃 (mg/m ³) 2025.03.11	厂界下风向 1#	0.94	0.99	1.11	1.00	1.11	2.0	达标
	厂界下风向 2#	1.04	0.95	1.00	0.97			
	厂界下风向 3#	0.97	1.00	0.98	0.92			
	催化剂一车间门口 5#	2.02	2.02	2.07	1.98	2.07	4.0/6.0	达标
	催化剂二车间门口 6#	2.12	1.99	2.06	2.09	2.12	4.0/6.0	达标
	载体车间门口 7#	1.95	1.94	1.96	1.97	1.97	4.0/6.0	达标
	活化车间门口 8#	2.07	1.95	2.08	2.00	2.08	4.0/6.0	达标
	沉淀池下风向 9#	2.00	2.02	1.99	2.04	2.04	4.0/6.0	达标
	后处理下风向布 10#	2.08	2.02	2.12	1.96	2.12	4.0/6.0	达标
	筛分/研磨车间门口 11#	1.98	2.08	1.94	2.10	2.10	4.0/6.0	达标

8.1.3 噪声检测结果

表 8-3 工业企业厂界噪声检测结果

检测项目	检测时间		检测结果 dB（A）		排放限值 dB（A）	是否达标
			西 1#	南 2#		
厂界噪声	2025.03.10	昼间	63.0	62.7	65	达标
		夜间	52.7	53.3	55	达标
	2025.03.11	昼间	62.1	63.6	65	达标
		夜间	53.9	52.5	55	达标
注：北、东厂界不具备检测条件。						

8.2 检测结果分析

8.2.1 废气检测结果分析

2#排气筒（P1）监测口中，颗粒物排放浓度最高值为 $18.0\text{mg}/\text{m}^3$ ，氯化氢排放浓度最高值为 $3.9\text{mg}/\text{m}^3$ ，均满足《石油化学工业污染物排放标准》（GB31571-2015）表 5 相关标准限值要求（颗粒物 $\leq 20\text{mg}/\text{m}^3$ ，氯化氢 $\leq 30\text{mg}/\text{m}^3$ ）；非甲烷总烃排放浓度最高值为 $9.14\text{mg}/\text{m}^3$ ，甲苯与二甲苯合计排放浓度最高值为 $0.844\text{mg}/\text{m}^3$ ，均满足《工业企业挥发性有机物排放控制标准》（DB13/2322-2016）表 1 有机化工业标准要求（非甲烷总烃 $\leq 80\text{mg}/\text{m}^3$ ，甲苯与二甲苯合计 $\leq 30\text{mg}/\text{m}^3$ ）。

无组织监测点位中，颗粒物排放浓度最高值为 $0.429\text{mg}/\text{m}^3$ ，氯化氢排放浓度最高值为 $0.14\text{mg}/\text{m}^3$ ，均满足《石油化学工业污染物排放标准》（GB31571-2015）表 7 企业边界大气污染物浓度限值要求（颗粒物 $\leq 1.0\text{mg}/\text{m}^3$ ，氯化氢 $\leq 0.2\text{mg}/\text{m}^3$ ）；甲苯、二甲苯排放浓度未检出，非甲烷总烃排放浓度最高值为 $1.11\text{mg}/\text{m}^3$ ，均满足《工业企业挥发性有机物排放标准》（DB13/2322-2016）表 2 其他企业排放限值要求（甲苯 $\leq 0.6\text{mg}/\text{m}^3$ ，二甲苯 $\leq 0.2\text{mg}/\text{m}^3$ ，非甲烷总烃 $\leq 2.0\text{mg}/\text{m}^3$ ，二甲苯合计 $\leq 30\text{mg}/\text{m}^3$ ）；臭气浓度排放浓度最高值为 13（无量纲），满足《恶臭污染物排放标准》（GB14554-93）表 1 二级新扩改建标准限值要求（臭气浓度 ≤ 20 （无量纲））。

生产车间或生产设备边界监测点位中，非甲烷总烃排放浓度最高值为 $2.15\text{mg}/\text{m}^3$ ，满足《工业企业挥发性有机物排放标准》（DB13/2322-2016）表 3 浓度限值要求（非甲烷总烃 $\leq 4.0\text{mg}/\text{m}^3$ ）。

8.2.2 噪声检测结果分析

厂界昼间噪声最大值为 $63.6\text{dB}(\text{A})$ ，夜间噪声最大值为 $53.9\text{dB}(\text{A})$ ，满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）中 3 类标准的要求（昼间噪声值 $\leq 65\text{dB}(\text{A})$ ，夜间噪声值 $\leq 55\text{dB}(\text{A})$ ）。

8.3 污染物排放总量核算

根据项目环评及其批复，二期工程总量控制指标为： SO_2 ：0t/a， NO_x ：0t/a；COD：2.535t/a、氨氮：0.422t/a。

外排废水量按 $2\text{m}^3/\text{d}$ ，年运行 350 天核算，公司污染物排放总量计算见下表

8-4。

表 8-4 废水外排污染物排放量一览表

污染物名称	监测位置	排放限值 (mg/L)	废水总量 (m ³ /a)	年排放量 (t/a)	总量控制指 标 (t/a)
COD	污水处理站 出口	150	700	0.105	2.535
氨氮		25		0.0175	0.422

符合本项目总量控制指标：SO₂：0t/a，NO_x：0t/a；COD：2.535t/a、氨氮：0.422t/a。

9 环境管理检查

9.1 环保管理机构

沧州利和科技发展有限责任公司环境管理由总经理负责监督，负责工程环境管理工作，定期进行巡检环境影响情况，及时处理环境问题，并进行有关环境保护法规宣传工作。

9.2 施工期环境管理

本工程在施工招标文件中严格要求施工单位按设计文件施工，特别是按环保设计要求提出的措施要求进行施工。

9.3 运行期环境管理

沧州利和科技发展有限责任公司配备相应专业的管理人员，负责监督国家法规、条例的贯彻执行情况，制订和贯彻环保管理制度，监控本工程的主要污染，对操作岗位进行环境保护监督和考核。

沧州利和科技发展有限责任公司按相关规定定期对废气、噪声进行检测。

9.4 社会环境影响情况调查

经咨询当地环保主管部门，项目建设及试运行期间未发生扰民和公众投诉意见。

9.5 环境管理情况分析

建设单位和运行单位设置了相应环境管理机构，并且正常履行了施工期和运行期的环境职责，运行初期的检测工作也已经完成，后续检测计划按周期正常进行。

10 结论

检测期间，该企业生产正常，设施运行稳定，检测期间生产负荷为 75%，满足验收检测技术规范要求。

（1）废气检测结果

2#排气筒（P1）监测口中，颗粒物排放浓度最高值为 $18.0\text{mg}/\text{m}^3$ ，氯化氢排放浓度最高值为 $3.9\text{mg}/\text{m}^3$ ，满足《石油化学工业污染物排放标准》（GB31571-2015）表 5 相关标准限值要求；非甲烷总烃排放浓度最高值为 $9.14\text{mg}/\text{m}^3$ ，甲苯与二甲苯合计排放浓度最高值为 $0.844\text{mg}/\text{m}^3$ ，满足《工业企业挥发性有机物排放控制标准》（DB13/2322-2016）表 1 有机化工业标准要求。

无组织监测点位中，颗粒物排放浓度最高值为 $0.429\text{mg}/\text{m}^3$ ，氯化氢排放浓度最高值为 $0.14\text{mg}/\text{m}^3$ ，满足《石油化学工业污染物排放标准》（GB31571-2015）表 7 企业边界大气污染物浓度限值要求；甲苯、二甲苯排放浓度未检出，非甲烷总烃排放浓度最高值为 $1.11\text{mg}/\text{m}^3$ ，满足《工业企业挥发性有机物排放标准》（DB13/2322-2016）表 2 其他企业排放限值要求；臭气浓度排放浓度最高值为 13（无量纲），满足《恶臭污染物排放标准》（GB14554-93）表 1 二级新扩改建标准限值要求。

生产车间或生产设备边界监测点位中，非甲烷总烃排放浓度最高值为 $2.15\text{mg}/\text{m}^3$ ，满足《工业企业挥发性有机物排放标准》（DB13/2322-2016）表 3 浓度限值要求。

（2）噪声检测结果

厂界昼间噪声最大值为 63.6dB（A），夜间噪声最大值为 53.9dB（A），满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）中 3 类标准的要求。

（3）固体废弃物

项目不新增固体废物，依托一期工程处置。一般工业固体废物暂存执行《一般工业固体废物贮存和填埋污染控制标准》（GB18599-2020）要求。危险废物执行《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2023）标准及修改单相关规定。

（4）结论

综上分析，项目已按环评及批复要求进行了环境保护设施建设，根据监测结果可知，各主要污染物排放可以满足相关环境排放标准要求。

11 附图

附图一、项目地理位置图

附图二、项目周边位置图

附图三、项目厂区平面布置

附图四、营业执照

附图五、环评批复

附图六、现场照片

12 附件

附件一、专家意见

附件二、公示及备案