

天津天和盛新材料科技有限公司
同位素新药的研发项目
竣工环境保护验收监测报告

建设单位：天津天和盛新材料科技有限公司

编制单位：天津天和盛新材料科技有限公司

2024 年 2 月

建设单位法人代表：申海蛟 （签字）

编制单位法人代表：申海蛟 （签字）

项 目 负 责 人：顾友才

填 表 人：顾友才

建设单位：天津天和盛新材料科技有限公司

电话：15222810626

联系人：顾友才

邮编：/

地址：天津市滨海新区洞庭路 220 号 天津国际生物医药联合研究院
南楼实验楼 10 楼 2 间相邻空闲房间（房间名称：S1004、S1024）

表一

建设项目名称	天津天和盛新材料科技有限公司同位素新药的研发项目				
建设单位名称	天津天和盛新材料科技有限公司				
建设地点	天津市滨海新区洞庭路220号天津国际生物医药联合研究院南楼实验楼10楼2间相邻空闲房间（房间名称：S1004、S1024）				
联系地址	天津市滨海新区洞庭路220号天津国际生物医药联合研究院南楼实验楼10楼				
法人代表	申海蛟	联系人	顾友才		
联系电话	15222810626	邮编	/		
建设项目性质	新建√ 改扩建 技改 （划√）				
行业类别及代码	M7340 医学研究和试验发展	环评形式	报告表		
立项审批部门/ 审批文号	天津市滨海新区 行政审批局/ 津开审批[2023]11235号	立项日期	2023年5月22日		
环评报告 编制单位	天津市环科弘诺环境科技 有限公司	环评时间	2023年9月		
环评审批部门/ 审批文号	天津经济技术开发区生态 环境局/ 津开环评[2023]66号	环评审批时间	2023年9月18日		
监测单位	天津市宇相津准科技有限 公司	现场监测时间	2024年1月8日-9日		
投资总概算	200万元	环保投资概算	7.3万元	比例 (%)	3.65
实际总投资	200万元	实际环保投资	7.3万元	比例 (%)	3.65
设计生产能力	1. 年进行三氟化硼-苯甲醚络合物的三氟化硼含量检测 50 次 2. 年研发含硼 10 的聚乙烯醇纳米颗粒 0.12kg、含硼 10 的二氧化硅纳米颗粒 0.12kg				
实际生产能力	1. 年进行三氟化硼-苯甲醚络合物的三氟化硼含量检测 50 次 2. 年研发含硼 10 的聚乙烯醇纳米颗粒 0.12kg、含硼 10 的二氧化硅纳米颗粒 0.12kg				

验收监测依据	1. 《中华人民共和国环境保护法》(2014 年 4 月 24 日修订, 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 日修订并施行) ; 3. 《中华人民共和国大气污染防治法》 (2018 年 10 月 26 日修订并施行) ; 4. 《中华人民共和国水污染防治法》 (2017 年 06 月 27 日修订, 2018 年 1 月 1 日起施行) ; 5. 《中华人民共和国环境噪声污染防治法》 (2018 年 12 月 29 日修订并施行) ; 6. 《中华人民共和国固体废物污染环境防治法》 (2020 年 9 月 1 日施行) ; 7. 《建设项目环境保护管理条例》(2017 年 7 月 16 日修订, 2017 年 10 月 1 日起施行) ; 8. 《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) ; 9. 《建设项目竣工环境保护验收暂行办法》 (环境保护部国环规环评[2017]4 号) ; 10. 《排污单位自行监测技术指南 总则》 (HJ 819-2017) ; 11. 《关于做好环境影响评价制度与排污许可制衔接相关工作的通知》 (环办环评[2017]84 号) ; 12. 《排污许可管理办法 (试行)》 (部令[2018]第 48 号) ; 13. 《固定污染源排污许可分类管理名录 (2019 年版)》 ; 14. 《关于加强我市排放口规范化整治工作的通知》 (津环保监理[2002]71 号) ; 15. 《污染影响类建设项目重大变动清单 (试行)》 (环办环评函[2020]688 号) ; 16. 《关于发布〈天津市污染源排放口规范化技术要求〉的通知》 (津环保监测[2007]57 号) ;
--------	---

	17. 《国家危险废物名录》（2021 年版）； 18. 《天津天和盛新材料科技有限公司同位素新药的研发项目环境影响报告表》； 19. 《天津经济技术开发区生态环境局关于天津天和盛新材料科技有限公司同位素新药的研发项目环境影响报告表的批复》（津开环评[2023]66 号）； 20. 天津天和盛新材料科技有限公司提供的该项目其他有关基础资料。
--	---

验收监测评价标准、标号、级别、限值

1.废气

本项目实验室实验过程中产生的挥发性有机废气排放执行《工业企业挥发性有机物排放控制标准》（DB12/524-2020）中表 2 医药制造标准和《制药工业大气污染物排放标准》（GB37823-2019）表 2 大气污染物特别排放标准限值，但经判别，本项目计入 TVOC 的物质与计入 TRVOC 的物质一致，且《制药工业大气污染物排放标准》（GB37823-2019）表 2 中 TVOC 的排放浓度限值（100mg/m³）大于《工业企业挥发性有机物排放控制标准》（DB12/524-2020）表 1 医药制造行业中 TRVOC 排放浓度限值（40mg/m³），从严执行《工业企业挥发性有机物排放控制标准》（DB12/524-2020）中医药制造行业标准限值要求。

二甲苯、氯化氢执行《制药工业大气污染物排放标准》（GB37823-2019）表 2 大气污染物特别排放标准限值。

氟化物执行《大气污染物综合排放标准》（GB16297-1996）标准限值。

臭气浓度执行《恶臭污染物排放标准》（DB12/059-2018）标准限值。

表 1-1 大气污染物排放标准

污染物名称	排放浓度 mg/m ³	排气筒高度 m	最大允许排放速率 kg/h	执行标准
非甲烷总烃	40	78	78.605 ^[1]	《工业企业挥发性有机物排放控制标准》（DB 12/524-2020）医药制造标准
TRVOC	40		78.605 ^[1]	
苯系物 ^[2]	40		/	《制药工业大气污染物排放标准》（GB37823-2019）表 2 标准限值
氯化氢	30		/	
臭气浓度	/		1000（无量纲）	《恶臭污染物排放标准》（DB 12/059-2018）
氟化物	9.0		1.99 ^[3]	《大气污染物综合排放标准》（GB16297-1996）

注：[1]本项目排气筒 P1 高度为 78 m，排气筒 P1 高度大于 50m，故非甲烷总烃、TRVOC、二甲苯最高允许排放速率按照《工业企业挥发性有机物排放控制标准》（DB12/524-2020）附录 G 外推法计算得出。排气筒 P1 高度为 78m，

满足《工业企业挥发性有机物排放控制标准》（DB12/524-2020）中“4.2 排气筒高度不低于 15m（因安全考虑或有特殊工艺要求的除外）”要求。

[2] 本项目产生的苯系物废气为二甲苯。

[3] 本项目排气筒 P1 高度为 78 m，排气筒 P1 高度大于 70m，小于 80m，故氟化物最高允许排放速率按照《大气污染物综合排放标准》（GB16297-1996）附录 B 内插法计算得出。本项目周围 200m 半径内最高建筑物为研究院北楼（高度 94m），因安全因素考虑，本项目排气筒高度为 78m，不满足《大气污染物综合排放标准》（GB16297-1996）中“高出周围 200m 半径范围内建筑物 5m 以上”要求，所以排放速率标准值严格 50%执行。

厂界监督性监测臭气浓度执行《恶臭污染物排放标准》（DB12/059-2018）。

表 1-2 大气污染物排放标准

污染物	范围	标准值	执行标准
臭气浓度	厂界	20（无量纲）	《恶臭污染物排放标准》（DB12/059-2018）

2. 废水

本项目废水主要为生活污水、第三遍润洗废水、超声分散机排水、冷凝管排水，其中，第三遍润洗废水、超声分散机排水、冷凝管排水依托天津国际生物医药联合研究院污水处理站处理后与经依托研究院化粪池沉淀后的生活污水合并，经研究院总排口进入市政污水管网排入北塘污水处理厂。本项目废水排放最终执行天津市《污水综合排放标准》（DB12/356-2018）间接排放中的三级标准限值。

表 1-3 废水执行的排放标准及限值

污染物	排放限值 (mg/L)	监测位置	依据
pH	6-9	企业总排口	《污水综合排放标准》 (DB12/356-2018)（三级）
COD _{Cr}	500		
BOD ₅	300		
悬浮物	400		
氨氮	45		
总磷	8		
总氮	70		

3. 噪声

本项目运营期噪声执行《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）3 类区标准。

表 1-4 工业企业厂界环境噪声排放标准

位置	类别	Leq 标准值 dB (A)	依据
----	----	----------------	----

	<table><tr><td>四侧厂界</td><td>3 类</td><td>昼间 65，夜间 55</td><td>《工业企业厂界环境噪声排放标准》 (GB12348-2008)</td></tr></table>	四侧厂界	3 类	昼间 65，夜间 55	《工业企业厂界环境噪声排放标准》 (GB12348-2008)
四侧厂界	3 类	昼间 65，夜间 55	《工业企业厂界环境噪声排放标准》 (GB12348-2008)		
	4. 固体废物 一般工业固体废物在厂内暂存执行《一般工业固体废物贮存和填埋污染控制标准》（GB18599-2020）相关规定； 危险废物在厂内暂存执行《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2023）、《危险废物收集、贮存、运输技术规范》（HJ 2025-2012）（2013-3-1 实施）相关规定、《危险废物污染防治技术政策》和《危险废物转移联单管理办法》中的有关规定； 生活垃圾执行《天津市生活垃圾管理条例》。				

表二

工程建设内容：			
1、基本建设内容			
天津天和盛新材料科技有限公司成立于 2022 年 10 月，租赁天津市滨海新区洞庭路 220 号天津国际生物医药联合研究院南楼实验楼中第十层的 2 间相邻空闲房屋。实际投资 200 万，建设天津天和盛新材料科技有限公司同位素新药的研发项目（以下简称“本项目”），主要用于：外购超声分散机、离心机、磁力搅拌器等设备。实验内容主要包括同位素新药（高丰度硼 10 同位素纳米颗粒）合成工艺参数的研发和为企业（南港厂区）使用原料中三氟化硼含量提供检测服务。实验规模为：年研发含硼 10 的聚乙烯醇纳米颗 0.12kg、含硼 10 的二氧化硅纳米颗粒 0.12kg，年进行三氟化硼-苯甲醚络合物的三氟化硼含量检测 50 次。本项目于 2023 年 9 月 18 日取得了天津经济技术开发区生态环境局关于对《天津天和盛新材料科技有限公司同位素新药的研发项目环境影响报告表》的批复（津开环评[2023]66 号）。			
2. 地理位置及平面布置			
本项目位于天津市滨海新区洞庭路 220 号天津国际生物医药联合研究院南楼实验楼 10 楼 2 间相邻空闲房间，地理位置中心点坐标为东经 117 度 42 分 13.048 秒，北纬 39 度 4 分 48.706 秒。项目四至范围为：东侧为亚历山大科学技术中心，南侧隔海通街为天津西伯瑞有限公司，西侧隔洞庭路（城市主干线）为空地，北侧为天津国际生物医药联合研究院有限公司综合楼。建设位置与环评阶段一致。			
3. 工程建设内容			
本项目主要工程一览表见下表。			
表 2-1 实际建设内容与环评对照表			
项目组成	环评设计建设内容	实际建设情况	变化情况说明
主体工程	实验室：租赁房间面积 117.46 m²。购置超声分散、鼓风干燥箱、油浴锅、天平等设备。	与环评一致	无变化
辅助工程	办公室：租赁房间面积 15 m²，办公使用。	与环评一致	无变化
储运工程	储存：实验室设置 1 个药品柜用于存放实验所需原辅材料	与环评一致	无变化
	危废柜：有效容积 1m³，用于危险废物的暂存。	与环评一致	无变

				化
		一般固废暂存处：建筑面积 1 m ² ，用于一般工业固体废物的暂存。	与环评一致	无变化
		运输：本项目所需要原辅材料均为外购。实验室内人工转运，原辅材料、样品通过汽车厂外运输。	与环评一致	无变化
公用工程	给水	由园区市政管网供给，依托实验楼内现有给水管线。	与环评一致	无变化
	供暖制冷	采暖、制冷依托实验楼现有中央空调提供。	与环评一致	无变化
	供电	市政供电，依托天津国际生物医药联合研究院大楼现有的配电设施。	与环评一致	无变化
	排水	排水采用雨污水分流制，依托天津国际生物医药联合研究院实验楼现有的排水系统，雨水进入市政雨水管网。 楼中各实验室排水经楼内现有排水管道进入研究院污水处理站处理，楼内各层设置公用厕所，楼内工作人员生活污水（即如厕废水）经实验楼现有排水管道进入研究院化粪池沉淀处理，两股废水汇合通过研究院总排口排入市政污水管网，最终排入北塘污水处理厂。	与环评一致	无变化
	其他	本项目不设置食堂、洗浴等设施。	与环评一致	无变化
环保工程	废水	本项目实验室产生的超声分散机排水、器皿第三遍润洗废水、冷凝管排水经实验楼现有排水管道进入研究院污水处理站处理、如厕产生的生活污水经实验楼现有排水管道进入研究院化粪池沉淀后，两者汇合通过研究院总排口排入市政污水管网，最终排入北塘污水处理厂。	与环评一致	无变化
	废气	本项目共设置 3 个通风橱，1 个万向罩，所有涉及产生废气实验均在通风橱/万向罩下操作，所有废气经通风橱/万向罩收集后进入楼顶 1 套“活性炭吸附设施”处理后由 1 根 78m 高排气筒 P1（楼顶）排放，高于本体建筑物（76m）。 本项目使用的废气设施依托研究院现有的闲置的废气处理设施（包括活性炭吸附箱、风机、排气筒），其中活性炭定期装填更换归天津天和盛新材料科技有限公司负责，现阶段该排气筒仅供天津天和盛新材料科技有限公司一家企业使用，故责任主体为天和盛，后期若有其他单位共用此排气筒，则主体责任应由研究院、天和盛、其他单位共同商议。	与环评一致	无变化
	噪声	合理布局、采用墙体隔声、选用低噪设备等措施。	与环评一致	无变化
	固体废物	生活垃圾分类收集后由城管委清运；废包装材料收集后交由一般工业固废处置或利用单位处理；废样品、废试剂瓶、实验废液、废滤纸、前两次清洗废水、含油抹布、废导热油、废活性炭定期交由有资质单位处理。	与环评一致	无变化
	定员	本项目定员 4 人，其中管理人员 1 人，实验人员 3 人。全年工作日 250 天，每天生产时间 8 小时，每天 1 班制	与环评一致	无变化

表 2-2 主要生产设备一览表

序号	类别	设备名称	型号	数量	位置	使用功能	变化情况
1	研发实验设备	离心机	DMC-12K Titan/泰坦	1	通风橱	分离纳米颗粒	无变化
2		超声分散机	SK2200H 科导（单频率）	1	通风橱	分散纳米颗粒	无变化
3		鼓风干燥箱	DHG-9030	1	万向罩	干燥	无变化
4		匀浆机	FJ200-SH	1	通风橱	分散纳米颗粒	无变化
5		机械搅拌器	予华 DW-2	1	通风橱	搅拌	无变化
6		油浴锅	DF-101s	1	通风橱	加热	无变化
7	研发实验、含量检测实验设备	磁力搅拌器	85-1	1	通风橱	搅拌	无变化
8		分析天平	FA2004B 上海越平	1	试验台	称取药品	无变化
9		冰箱	美的，制冷剂为 R600a	1	实验室	冷藏	无变化
10	实验耗材	烧杯	250mL、500mL	10 个	耗材柜	/	无变化
11		滤纸	/	100 个		/	无变化
12		三口烧瓶	250mL、500mL	10 个		/	无变化
13		玻璃棒	/	5 个		/	无变化
14		玻璃储液瓶	250mL、500mL	10 个		/	无变化
15		离心管	10mL	50 个		/	无变化
16		锥形瓶	250mL	5 个		/	无变化
17		酸式滴定管	50mL	2 个		/	无变化
18		碱式滴定管	50mL	2 个		/	无变化
19	环保设施	通风橱（新建）	1500×850×2350mm	3 个	/	废气处理	无变化
20		万向罩（新建）	外径 250mm	1 个	/	废气处理	无变化
21		活性炭吸附设备+排气筒（依托）	1000kg 装填量活性炭箱, 6000m³/h 风机, 78m 高排气筒	1 套	/	废气处理	无变化

原辅材料消耗及水平衡：

本项目主要原辅材料和能源消耗具体见下表。

注：由于企业运行未满一年，故实际年消耗量按进料用量折算得出。

表 2-3 项目主要原辅料和能源消耗情况一览表

序号	名称	包装规格	环评报告		实际建设		储存位置	变化情况
			年用消耗量	最大存储量	年用消耗量	最大存储量		
1	硼 10 酸	100g/袋	600g	500g	600g	500g	药品柜	无变化
2	聚乙烯醇	200g/瓶	120g	200g	120g	200g	实验室	无变化
3	四氢呋喃	0.5L/瓶	0.6L	0.5L	0.6L	0.5L	药品柜	无变化
4	二氧化硅	200g/瓶	120g	200g	120g	200g		无变化
5	乙酸甲酯	0.5L/瓶	12L	1L	12L	1L		无变化
6	硅烷偶联剂	10g/瓶	12g	10g	12g	10g		无变化
7	二甲苯	0.5L/瓶	12L	1L	12L	1L		无变化
8	盐酸（质量分数 36%）	0.5L/瓶	1L	0.5L	1L	0.5L		无变化
9	硝酸钙	500g/瓶	1000g	500g	1000g	500g		无变化
10	三氟化硼-苯甲醚络合物	10mL/瓶	0.5L	0.05L	0.5L	0.05L		无变化
11	氢氧化钠	500g/瓶	500g	500g	500g	500g		无变化
12	甲基红	25g/瓶	25g	25g	25g	25g		无变化
13	酚酞	25g/瓶	25g	25g	25g	25g		无变化
14	甘露醇	500g/瓶	1000g	500g	1000g	500g		无

								变化
15	导热油	25L/桶	5L	25L	5L	25L	实验室	无变化
16	去离子水	20L/桶	526.5L	2桶	526.5L	2桶	实验室	无变化

4. 劳动定员及工作制度：

劳动定员：本项目劳动定员共计 4 人。

工作制度：年工作日 250 天，每天工作时间 8h。

与环评阶段一致。

5. 给排水

本项目水平衡情况如下：

（1）给水：本项目用水主要包括园区自来水和去离子水（去离子水购买使用）。根据建设单位提供数据，自来水总用水量约为 45m³/a，用于员工生活用水、器皿前两遍清洗用水、超声机分散用水、冷凝管冷凝用水。溶液配制用水、器具第三遍润洗均使用去离子水，去离子水用量为 0.5265m³/a。

（2）排水：本项目排水主要为生活排水、器皿第三遍润洗排水、超声机分散排水、冷凝管排水。根据建设单位提供数据，总排水量为 41.25m³/a。

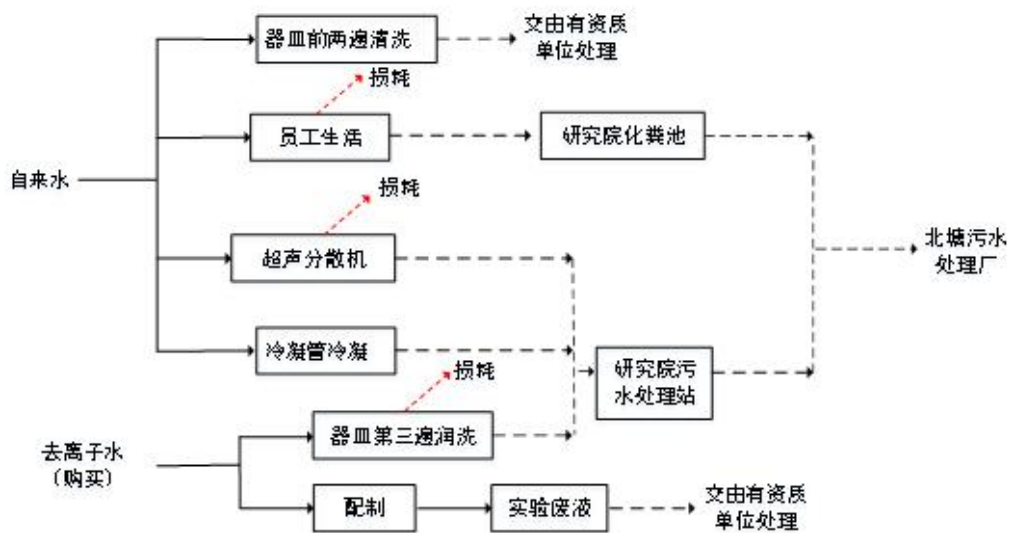


图 1 本项目建成后全厂水平衡图 (m³/d)

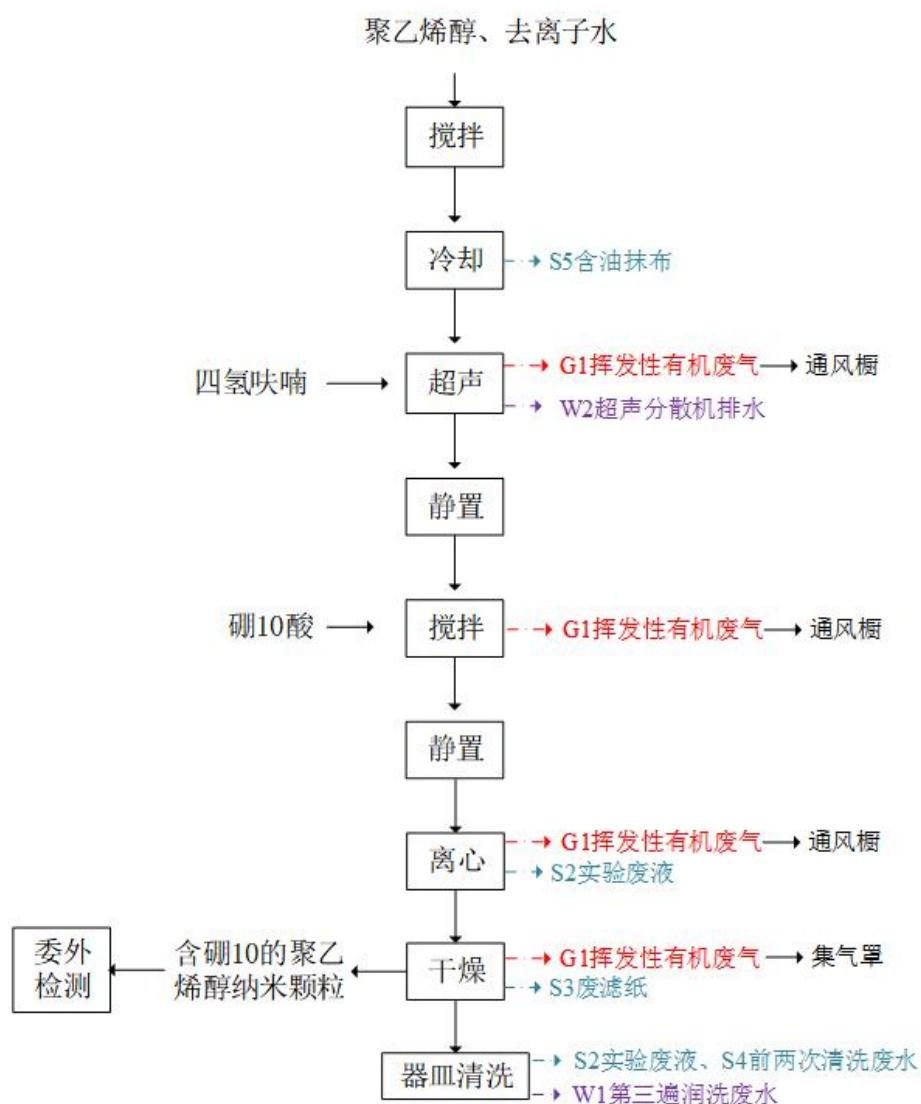
主要工艺流程及产污环节（附处理工艺流程图，标出产污节点）

本项目实验内容主要包括同位素新药（高丰度硼10同位素纳米颗粒）的研发和为企业使用原料中三氟化硼含量提供检测服务，本项目使用原料和研发产品均为稳定性同位素，不涉及放射性同位素，具体内容如下：

（1）为企业提供检测服务，对天和盛生产企业（南港厂区）所使用的原料中三氟化硼-苯甲醚络合物的三氟化硼含量进行分析，此项检测用于对未来天和盛（南港厂区）使用原料进行检验筛选，在南港厂区正式生产前选取最优的原料，同时南港厂区计划将来设立检验室，待南港厂区建成后，若南港存在检测力度不足时，本项目进行备选检测。每年检测约50次，检测结束后剩余未使用的样品作为危险废物废样品交由有资质单位处置，已使用的样品作为危险废物实验废液交由有资质单位处置。

（2）对含硼10的聚乙烯醇纳米颗粒和含硼10的二氧化硅纳米颗粒的合成工艺参数进行研发，研发目的为优化合成工艺参数，以提高研发产品中硼10的含量以及纳米颗粒的分散性，研发方式为调整工艺过程中每步骤的时间、温度、溶剂比例等。

含硼 10 的聚乙烯醇纳米颗粒的制备



实验步骤描述：

（1）搅拌

量取 100 毫升去离子水置于带有蛇形冷凝管的三口烧瓶中，将烧瓶放入油浴锅中，再用电子天平称取 1 克的聚乙烯醇粉末加入三口烧瓶中，用电将油浴锅升温至 85℃，使用机械搅拌器搅拌 2 小时。

此过程中无废气、废水、固体废物产生。

（2）冷却

将三口烧瓶从油浴锅拿出，用抹布擦去烧瓶外部沾染的导热油，将盛有聚乙烯醇的水溶液的烧瓶放置在实验台上，放置自然冷却至室温。

此过程中产生含油抹布 S5，无废气、废水产生。

(3) 超声

将冷却后的聚乙烯醇的水溶液倒入烧杯中，放置到超声分散机设备中，在超声分散机内装入 3L 的自来水，作为超声分散的介质，注意此过程自来水不与烧杯内物质接触，超声分散机作用原理为以液体为媒介，通过超声波在液体中的“空化”作用，将液体中的颗粒进行分散的过程。在超声震荡的环境下向烧杯中滴入 5 毫升四氢呋喃，用玻璃棒搅拌均匀，超声持续 30 分钟，此过程中四氢呋喃不参与反应，聚乙烯醇通过溶剂作用缩聚成纳米颗粒，形成聚乙烯醇纳米颗粒的水溶液。

此过程中使用的四氢呋喃易挥发，会产生少量挥发性有机废气 G1，超声介质水每次用完更换，产生超声分散机排水 W2；此过程无固体废物产生。

(4) 静置

将聚乙烯醇纳米颗粒的水溶液转移至带盖子的玻璃储液瓶中，静置 12 小时。

此过程中无废气、废水、固体废物产生。

(5) 搅拌

将上述静置后的聚乙烯醇纳米颗粒的水溶液转移至烧杯中，再用电子天平称取 1 克硼 10 酸固体颗粒加入到溶液中，室温下使用匀浆机搅拌 2 小时，此过程为物理反应，聚乙烯醇纳米颗粒吸附硼 10 酸，形成含硼 10 聚乙烯醇纳米颗粒的水溶液。

此过程中溶液中的四氢呋喃易挥发，会产生少量挥发性有机废气 G1；无废水、固体废物产生。

(6) 静置

将含硼 10 聚乙烯醇纳米颗粒的水溶液转移至带盖子的玻璃储液瓶中，盖盖静置 12 小时。

此过程中无废气、废水、固体废物产生。

(7) 离心

将静置后的含硼 10 聚乙烯醇纳米颗粒的水溶液倒入离心管，使用 2000 转离心机离心一小时，将上清液（实验废液）倒入废液桶中，将离心后的含硼 10

聚乙烯醇纳米颗粒（含水分、四氢呋喃）转移至烧杯中。

此过程中溶液中的四氢呋喃易挥发，会产生少量挥发性有机废气 G1；会产生实验废液 S2；无废水产生。

（8）干燥

将盛放有含硼 10 聚乙烯醇纳米颗粒（含水分、四氢呋喃）的烧杯上覆盖滤纸，将其放入鼓风干燥箱，干燥 6h，得到含硼 10 的聚乙烯醇纳米颗粒。

此过程中四氢呋喃易挥发，会产生少量挥发性有机废气 G1；产生废滤纸 S3；无废水产生。

（9）器皿清洗

将实验使用的器皿进行清洗，实验器皿洁净度要求较高，需要清洗三遍（第一遍刷洗、第二遍冲洗、第三遍润洗），前两遍清洗用水为自来水，第三遍润洗用水为去离子水（外购）。

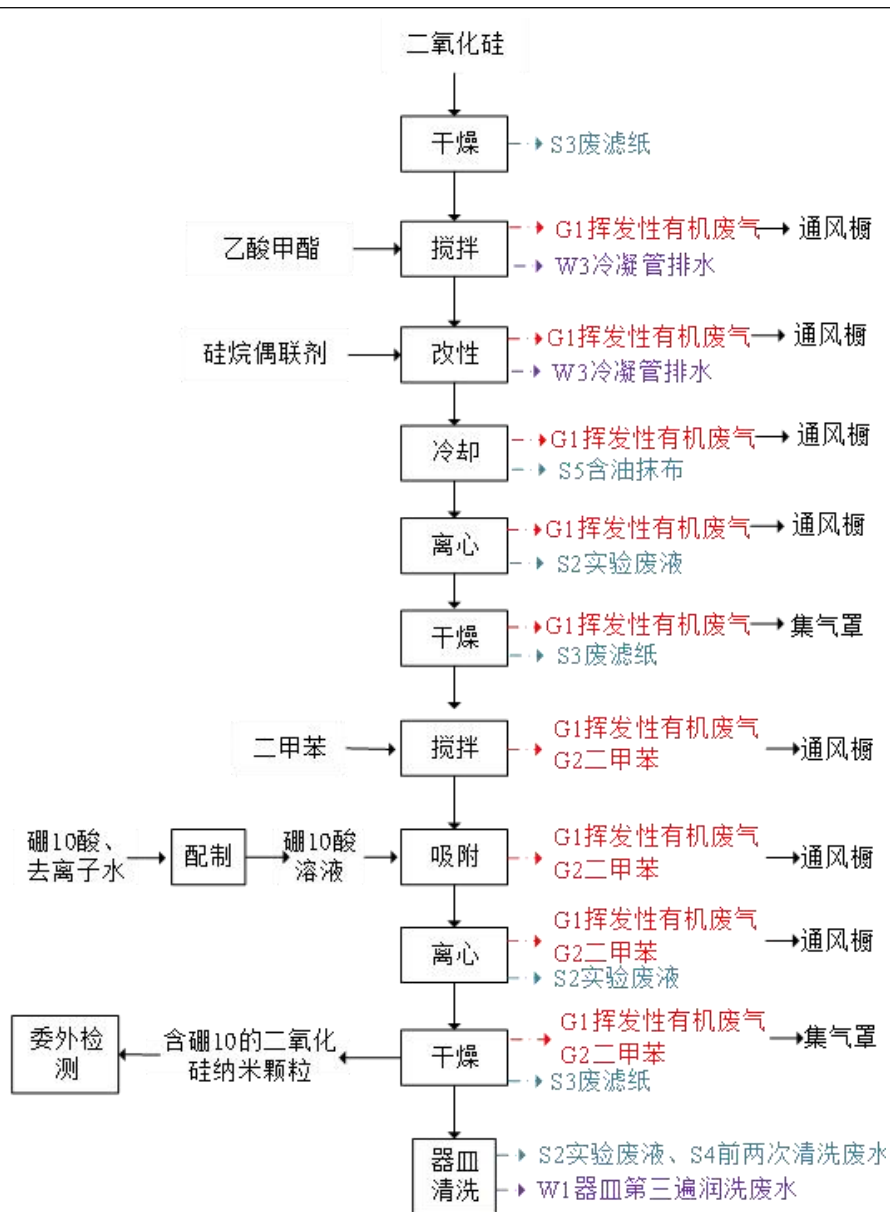
此过程无废气产生；产生第三遍润洗废水 W1、产生实验废液 S2、前两遍清洗废水 S4。

（10）委外检测

研发得到的含硼 10 的聚乙烯醇纳米颗粒委托其他单位进行含量检测，检测后作为其他单位的废弃样品处置。

此过程中无废气、废水、固体废物产生。

含硼 10 的二氧化硅纳米颗粒的制备



实验步骤描述：

(1) 干燥

称取一定量的二氧化硅粉末放置烧杯中，烧杯上覆盖滤纸，将其放入鼓风干燥箱，80℃烘干 2h，烘干二氧化硅中的水分。

此过程无废气、废水产生；产生废滤纸 S3。

(2) 搅拌

量取 100 毫升乙酸甲酯置于带有蛇形冷凝管的三口烧瓶中，乙酸甲酯起到分散作用，再用电子天平称取 1 克上述步骤干燥后的二氧化硅粉末加入乙酸甲酯中，将三口烧瓶放入油浴锅中，不加热，常温下用机械搅拌机搅拌 1 小时。

此过程中乙酸甲酯受热易挥发，本过程采取冷凝管（介质为自来水）冷凝，受热蒸发的气体经冷凝后回到三口烧瓶内，可减少乙酸甲酯挥发，但仍会有少部分有机废气挥发。

此过程中乙酸甲酯产生挥发性有机废气 G1；产生冷凝管排水 W3；此过程无固体废物产生。

（3）改性

称取 0.1g 硅烷偶联剂加入到上述分散液中，用机械搅拌机持续搅拌，然后用电加热油浴锅至 80℃，用机械搅拌机在 80℃ 温度下搅拌 5 小时。此过程中为化学变化，二氧化硅表面的硅羟基和硅烷偶联剂的三甲氧基发生偶联反应。此过程中溶液中乙酸甲酯不参与反应，仅起分散作用，本过程采取冷凝管（介质为自来水）冷凝，可减少挥发，但仍会有少部分有机废气挥发。

此过程中乙酸甲酯仍会产生挥发性有机废气 G1；产生冷凝管排水 W3；此过程无固体废物产生。

（4）冷却

将三口烧瓶从油浴锅拿出，使用抹布擦去烧瓶外部沾染的导热油，将烧瓶放置在实验台上，放置自然冷却至室温。

此过程中乙酸甲酯仍会产生挥发性有机废气 G1；会产生含油抹布 S5；无废水产生。

（5）离心

将冷却后的分散液倒入离心管，使用 2000 转的离心机离心 1 小时，将上清液（实验废液）倒入废液桶，将离心后的固体改性二氧化硅（含乙酸甲酯）转移至烧杯中。

此过程中乙酸甲酯仍会产生挥发性有机废气 G1；会产生实验废液 S2；无废水产生。

（6）干燥

将盛放有离心后的固体改性二氧化硅（含乙酸甲酯）的烧杯上覆盖滤纸，将其放入鼓风干燥箱，60℃ 干燥 6h，得到干燥的改性二氧化硅粉末。

此过程中乙酸甲酯受热产生挥发性有机废气 G1；废滤纸 S3；无废水产生。

（7）搅拌

量取 100 毫升的二甲苯置于烧杯中，再用电子天平称取 1 克上述干燥后的改性二氧化硅粉末置于烧杯中，使用磁力搅拌机机械搅拌 1 小时，本步骤二甲苯不参与反应，仅起分散作用。

此过程中二甲苯挥发，会产生挥发性有机废气 G1、二甲苯 G2；无废水、固体废物产生。

（8）吸附

量取 100ml 去离子水放置新的烧杯中，用电子天平量取 4g 硼 10 酸（购买）配制 4%的硼 10 酸水溶液，量取 1 克 4%的硼 10 酸的水溶液加入到上述改性二氧化硅的二甲苯分散液中，使用磁力搅拌机继续搅拌 1 小时。

此过程中二甲苯挥发，会产生挥发性有机废气 G1、二甲苯 G2；无废水、固体废物产生。

（9）离心

将吸附后的含硼 10 二氧化硅的二甲苯分散液倒入离心管，使用 2000 转的离心机离心 1 小时，将上清液（实验废液）倒入废液桶，将离心出的含硼 10 的二氧化硅纳米颗粒（含水分、二甲苯）转移至烧杯中。

此过程中二甲苯挥发，会产生挥发性有机废气 G1、二甲苯 G2；产生实验废液 S2；无废水产生。

（10）干燥

将盛放有离心出的含硼 10 的二氧化硅纳米颗粒（含水分、二甲苯）的烧杯上覆盖滤纸，将其放入鼓风干燥箱，60℃干燥 6h 后，得到含硼 10 的二氧化硅纳米颗粒。

此过程中二甲苯受热产生二甲苯 G2、挥发性有机废气 G1；产生废滤纸 S3；无废水产生。

（11）器皿清洗

将实验使用的器皿进行清洗，实验器皿洁净度要求较高，需要清洗三遍（第一遍刷洗、第二遍冲洗、第三遍润洗），前两遍清洗用水为自来水，第三遍润洗用水为去离子水（外购）。

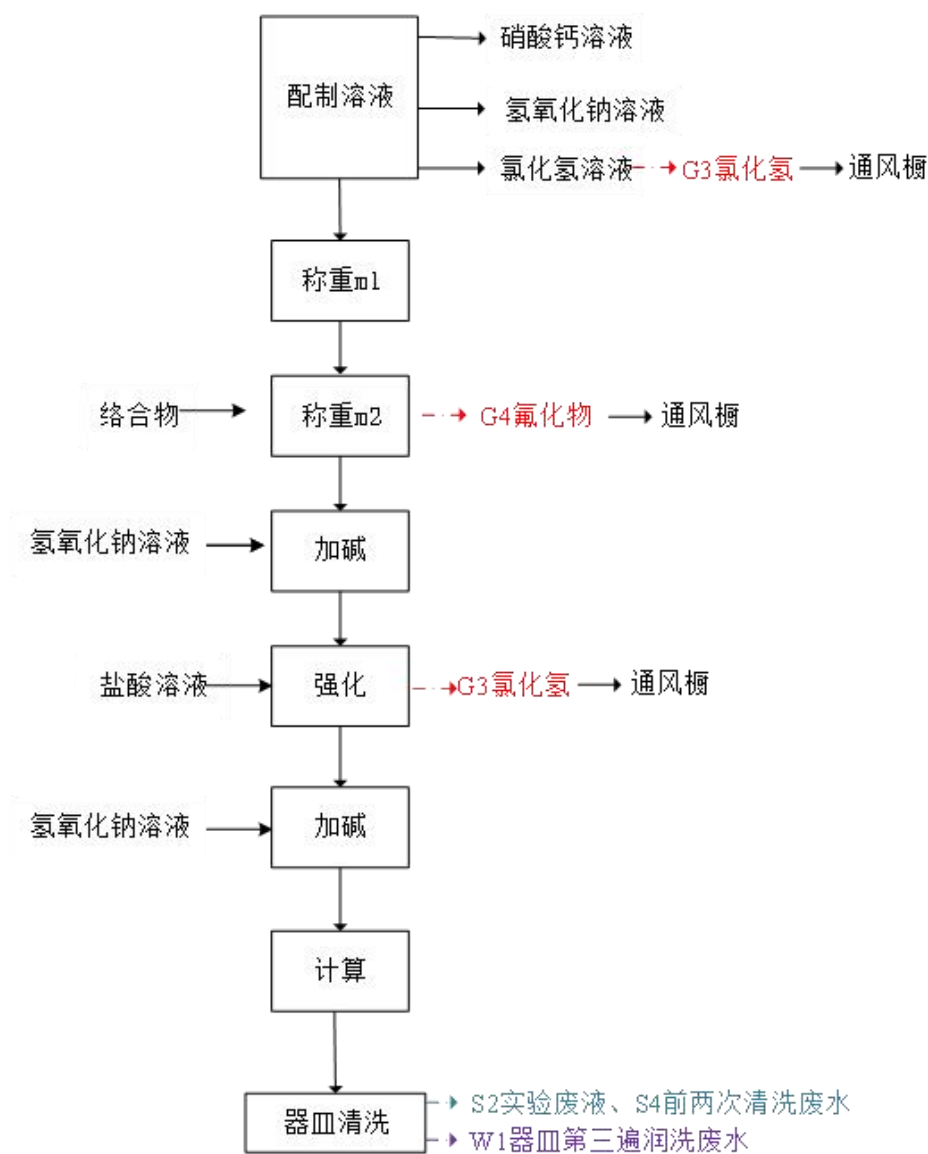
此过程无废气产生；产生第三遍润洗废水 W1、产生实验废液 S2、前两遍清洗废水 S4。

（12）委外检测

研发得到的含硼 10 的二氧化硅纳米颗粒委托其他单位进行含量检测，检测后作为其他单位的废弃样品处置。

此过程中无废气、废水、固体废物产生。

三氟化硼-苯甲醚络合物中三氟化硼含量的分析



工艺流程及排污节点简介：

（1）配制溶液

硝酸钙溶液：用天平称取 20g 硝酸钙放置烧杯中，加入 80g 的去离子水搅拌均匀，得到 20%的硝酸钙溶液。

氢氧化钠溶液：用天平称取 4g 氢氧化钠放置烧杯中，加入 100ml 去离子水

搅拌均匀，得到 1mol/L 的氢氧化钠溶液。

盐酸溶液：用量筒称取 114ml 的去离子水放置烧杯中，用量筒量取 1 毫升盐酸沿杯壁缓慢倒入去离子水中，得到 0.1mol/L 的盐酸溶液。

此过程中，盐酸溶液配制会产生少量的氯化氢 G3；无废水、固体废物产生。

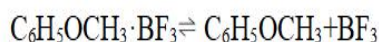
(2) 称重 m1

用量筒量取 25 毫升 20%硝酸钙水溶液，注入 250 毫升磨口三角瓶中，在分析天平上称重 m1。

此过程无废气、废水、固体废物产生。

(4) 称重 m2

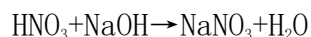
加入络合物 0.2-0.3 克，再次称重 m2，m1 与 m2 的差值即为三氟化硼-苯甲醚络合物的质量，使用磁力搅拌器将混合溶液搅拌均匀，三氟化硼-苯甲醚络合物为一液相可逆反应，在加入硝酸钙反应之前，可能会有少量非络合态的三氟化硼气体逸出，产生氟化物气体，溶液中的硝酸钙与络合物中分解的三氟化硼发生反应，形成沉淀物，硼酸和硝酸，此过程中产生硝酸量非常少，且为常温水溶状态，故不会有酸雾产生。发生反应方程式如下：



此过程会产生少量的氟化物气体 G4；无废水、固体废物产生。

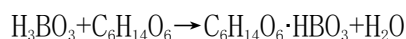
(5) 加碱

加入 1-2 滴甲基红指示剂，用 1mol/L 氢氧化钠中和至溶液变为黄色，记录消耗氢氧化钠的体积为 V，发生反应方程式为：



(6) 强化

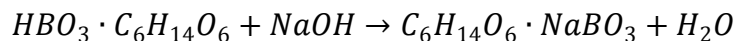
用 0.1mol/L 盐酸滴至溶液变微红色，此过程中盐酸会挥发出少量的氯化氢；再向锥形瓶中加入 4~5 滴酚酞指示剂，加入过量的甘露醇并摇匀。硼酸属于弱酸，加入甘露醇形成络合物，能够与氢氧化钠发生反应，强化的反应方程式为：



此过程中会产生少量的氯化氢 G3；无废水、固体废物产生。

(7) 加碱

用 1mol/L 的氢氧化钠溶液滴定至酚酞变色，记录消耗溶液体积 V' ，反应方程式为：



(8) 计算

采用公式计算得到三氟化硼-苯甲醚络合物中三氟化硼含量，为天和盛生产企业（南港工业区厂区）生产原料选择提供指导。

$$X = \frac{M \times C_0 \times V'}{m_2 - m_1} * 10^{-3}$$

X 表示络合物中三氟化硼质量浓度， C_0 表示标准氢氧化物浓度，单位为 mol/L，M 表示三氟化硼分子质量为 67.81， V' 表示滴定硼酸所消耗的体积，单位为 ml。

(9) 器皿清洗

将实验使用的器皿进行清洗，实验器皿洁净度要求较高，需要清洗三遍（第一遍刷洗、第二遍冲洗、第三遍润洗），前两遍清洗用水为自来水，第三遍润洗用水为去离子水（外购）。

此过程无废气产生；产生第三遍润洗废水 W1、产生实验废液 S2、前两遍清洗废水 S4。

综上，含硼 10 的聚乙烯醇纳米颗粒的制备、含硼 10 的二氧化硅纳米颗粒的制备工序现已开展，三氟化硼-苯甲醚络合物中三氟化硼含量的分析目前暂未进行，预计按照环评中的工艺开展实验。工艺流程与产污环节均无变动。

项目变动情况

序号	原环评情况	实际建设情况	说明
1	排气筒污染物排放时间最大为 1608h/a	排气筒污染物排放时间为 875h/a	环评中排气筒污染物排放时间为不重合时最大使用时间，但实际实验操作中有部分产污环节同步进行，每天排放废气时间约为 3.5h

本项目排气筒污染物排放时间由 1608h/a 变为 875h/a。结合前述工程建设内容，本项目建设性质、规模、建设地点、主要生产工艺、产品及产量、原辅材料消耗、主体工程、辅助工程和依托工程等内容及规模较环评时基本一致，对比《污染影响类建设项目重大变动清单》（试行），不属于重大变动。

表三

主要污染源、污染物处理和排放（附处理流程示意图，标出废水、废气、厂界噪声监测点位）

1. 废气

本项目研发实验产生的有机废气由万向罩、通风橱收集，含量检测实验产生的无机废气由通风橱收集，收集后的废气依托天津国际生物医药联合研究院现有 1 套“活性炭吸附设施”处理后，由现有 1 根 78m 高排气筒 P1（楼顶）排放。

	
通风橱	万向罩
	
离心风机	废气治理设施

2、废水

本项目废水主要为生活污水、第三遍润洗废水、超声分散机排水、冷凝管排水，年排放废水量为 41.25m³/a。其中第三遍润洗废水、超声分散机排水、冷凝管排水经依托研究院污水处理站处理后与经依托研究院化粪池沉淀后的生活污水合并，通过研究院总排口由市政污水管网排入北塘污水处理厂。主要污染因子为 pH 值、COD_{Cr}、BOD₅、悬浮物、氨氮、总磷、总氮。

3. 噪声

本项目属于实验性质单位，运营期生产过程中噪声主要为匀浆机、超声分散机、环保治理设施风机，实验设备均为小型设备，运行过程中产生的噪声

较小，源强约为 60~70dB(A)，环保治理设施风机源强约为 70~80dB(A)，本项目通过合理平面布置，选用低噪声设备、距离衰减、墙体隔声等措施，降低对周围环境的噪声影响。

4、固体废物

本项目产生的固体废物包括生活垃圾、一般工业固废、危险废物。

生活垃圾为员工每日产生生活垃圾，收集后由城市管理委清运。

一般工业固废包括废包装材料，收集后交由物资部门回收利用。

危险废物包括废试剂瓶、实验废液，暂存于危废暂存柜中，定期交由天津合佳威立雅环境服务有限公司处置。

本项目固体废物产生情况见下表。

表 3-1 本项目固体废物排放情况汇总表

序号	固废名称	性质	危废编号	危险特性	处置方式
1	生活垃圾	一般固体 废物	/	/	委托城市管理委清运
2	废包装材料		/	/	物资部门回收利用
3	废样品*	危险废物	900-047-49	T/C/I/R	交由天津合佳威立雅环境服务有限公司处理
4	废试剂瓶		900-047-49	T/C/I/R	
5	实验废液		900-047-49	T/C/I/R	
6	废滤纸*		900-041-49	T/In	
7	前两次清洗废水*		900-047-49	T/C/I/R	
8	含油抹布*		900-249-08	T, I	
9	废导热油*		900-249-08	T, I	
10	废活性炭*		900-041-49	T/In	随产随清，不在危废柜内暂存，产生后即交天津合佳威立雅环境服务有限公司处理

注：*为本项目环评中预计产生的危险废物，由于企业目前运行过程中暂未产生，故未签入危废协议中。

5、排污口规范化

本项目已进行排污口规范化建设，并分别设置了环保图形标识牌，具体如下所示：

	
废气排放口 P1	废气排放口标识牌
	
危废暂存柜	污水总排口

图 3 排污口规范化建设照片

6、排污许可

根据《排污许可管理办法(试行)》和中华人民共和国环境保护部第 45 号令《固定污染源排污许可分类管理名录(2019 年版)》的有关规定,本项目暂不需要申请排污许可,后期若纳入需取得排污许可的行业,企业应按要求申请排污许可。

7、环保投资情况

本项目实际总投资 200 万,其中环保投资 7.3 万,占总投资的 3.65%,具体明细见下表。

表 3-2 实际环保投资一览表

序号	项目	设计投资(万)	实际投资(万)	环保措施
----	----	---------	---------	------

			元)	元)	
1	施工期	固废、噪声	1	1	固废、噪声防治措施
2	运营期	废气	3	3	万向罩、通风橱收集
3		噪声	1	1	低噪声设备，设备定期维护
4		固废	1	1	危险废物暂存柜
5		排污口规范化	0.3	0.3	固废等排污口规范化
6		风险防范	1	1	防渗漏措施、截留措施、消防沙、灭火器等应急物资
合计			7.3	7.3	/

表四

建设项目环境影响报告表主要结论及审批部门审批决定：

一、建设项目环境影响报告表主要结论：

本项目建设符合国家产业政策要求。建设用地为工业用地，规划选址可行。生产过程产生的废气污染物经废气治理措施处理后可实现达标排放；楼中各实验室排水经楼内现有排水管道进入研究院污水处理站处理，楼内各层设置公用厕所，楼内工作人员生活污水（即如厕废水）经实验楼现有排水管道进入研究院化粪池沉淀处理，两股废水汇合通过研究院总排口排入市政污水管网，最终排入北塘污水处理厂，具有可行的排水去向；在选用低噪声设备并经过相应的隔声措施后，厂界噪声可达标排放；各类固体废物均得到合理的处理处置措施，不产生二次污染。综上所述，本项目在落实各项环保措施的情况下，各类污染物可以做到达标排放，不会对环境产生明显影响，从环境角度，本项目建设具备环境可行性。

二、审批部门审批决定：

天津经济技术开发区生态环境局于 2023 年 9 月 18 日出具了本项目环境影响报告表的批复（津开环评[2023]66 号），具体内容如下：

津开环评〔2023〕66 号

天津经济技术开发区生态环境局关于天津天和盛新材料科技有限公司同位素新药的研发项目环境影响报告表的批复

天津天和盛新材料科技有限公司

你公司所报《天津天和盛新材料科技有限公司同位素新药的研发项目环境影响报告表》收悉，经审核后批复如下：

一、根据该项目完成的环境影响报告表结论及评估报告，同意在开发区东区洞庭路 220 号天津国际生物医药联合研究院南楼实验楼 10 楼进行“同位素新药的研发项目”建设。该项目主要工程内容包括：外购超声分散机、离心机、磁力搅拌器等设备，进行同位素新药合成工艺参数的研发，以及为本企业南港拟建厂区所使用原料中三氟化硼-苯甲醚络合物的三氟化硼含量进行检测，设计年研发含硼 10 的聚乙烯醇纳米颗粒 0.12kg、含硼 10 的二氧化硅纳米颗粒 0.12kg，年进行三氟化硼-苯甲醚络合物的三氟化硼含量检测 50 次 该项目不

含放射性同位素内容。项目总投资 200 万元，环保投资 7.3 万元，占投资总额的 3.65%。

二、根据建设项目环境影响评价政府信息公开有关要求，你公司已完成了该项目环评报告表信息的全本公示，并提交公示情况的说明报告。我局将该项目环评报告表全本信息在我局政务网上进行了公示

三、该项目建设应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，落实各项环保措施，其中应重点落实以下内容：

（一）该项目实验废气经收集进入天津国际生物医药联合研究院现有一套活性炭吸附装置处理，由现有 1 根 78 米高排气筒（P1）达标排放。

上述废气中 TRVOC、非甲烷总烃排放执行《工业企业挥发性有机物排放控制标准》（DB12/524-2020）相应标准限值，氯化氢、苯系物（二甲苯）排放执行《制药工业大气污染物排放标准》（GB37823-2019）相应标准限值，氟化物排放执行《大气污染物综合排放标准》（GB16297-1996）相应标准限值，排气筒及厂界臭气浓度执行《恶臭污染物排放标准》（DB12/059-2018）相应标准限值。

你公司在实际建设和运行过程中，应合理布置废气收集装置并做好废气处理设施的运行维护，及时更换活性炭等，确保废气有效收集、处理及达标排放，杜绝无组织排放。

（二）该项目外排废水为实验器皿第三遍润洗废水、超声分散机排水、冷凝管排水和生活污水。实验器皿第三遍润洗废水、超声分散机排水、冷凝管排水经天津国际生物医药联合研究院现有污水处理站处理后，与经化粪池的生活污水一同经天津国际生物医药联合研究院废水总排口进入市政污水管网，废水总排口执行《污水综合排放标准》（DB12/356-2018）三级标准。

（三）该项目厂界噪声应执行《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）3 类标准。

（四）该项目投产后产生的一般固体废物应按照《一般工业固体废物贮存和填埋污染控制标准》（GB18599-2020）相关规定，做好收集转运、处置及利用；危险废物应严格遵照《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2023）的

要求，妥善收集、储存并按照《中华人民共和国固体废物污染环境防治法》有关规定，委托有处理资质的单位进行处理或综合利用。

（五）该项目应按照原市环保局《关于加强我市排放口规范化整治工作的通知》（津环保监理〔2002〕71号）、《关于发布〈天津市污染源排放口规范化技术要求〉的通知》（津环保监测〔2007〕57号）要求，落实排污口规范化有关规定，重点关注废气采样口和采样监测平台、爬梯的规范化设置四、该项目建成后，新增大气污染物排放总量为 VOCs0.0055 吨/年；新增水污染物排放总量为：化学需氧量 0.0168 吨/年、氨氮 0.00146 吨/年。

五、你公司应自觉履行环境保护、安全生产主体责任。该项目建设前应向应急管理部门履行相关危险化学品安全条件审查后方可建设，避免出现环境风险。

六、你公司应按照相关部门要求及时针对污染防治设施开展安全风险辨识和评估，将其安全管理措施一并纳入公司安全生产规章制度中，自觉接受相关部门监管。

七、根据《企业事业单位突发环境事件应急预案备案管理办法（试行）》（环发〔2015〕4号）等有关规定，你公司应在该项目投入生产或使用前履行“环境应急预案”编制（修订）及备案。

八、根据《建设项目环境保护管理条例》，你公司应在投入生产或使用前对配套建设的环境保护设施进行自主验收，编制验收报告；同时应当依法向社会公开验收报告。该项目自主验收内容应对废水中重金属污染物进行验证性监测。

九、该项目报告表经批准后，项目的性质、规模、地点、或者防治污染的措施发生重大变动的，应当重新报批该项目的环境影响报告。自报告表批复文件批准之日起超过 5 年，方决定该项目开工建设的，报告表应当报我局重新审核。

特此批复

2023 年 9 月 18 日

表 4-1 环评批复及落实情况一览表

序号	环评批复意见要求	实际建设情况
一	根据该项目完成的环境影响报告表结论及评估报告，同意在开发区东区洞庭路 220 号天津国际生物医药联合研究院南楼实验楼 10 楼进行“同位素新药的研发项目”建设。该项目主要工程内容包括：外购超声分散机、离心机、磁力搅拌器等设备，进行同位素新药合成工艺参数的研发，以及为本企业南港拟建厂区所使用原料中三氟化硼-苯甲醚络合物的三氟化硼含量进行检测，设计年研发含硼 10 的聚乙烯醇纳米颗粒 0.12kg、含硼 10 的二氧化硅纳米颗粒 0.12kg，年进行三氟化硼-苯甲醚络合物的三氟化硼含量检测 50 次。该项目不含放射性同位素内容。项目总投资 200 万元，环保投资 7.3 万元，占投资总额的 3.65%。	已落实，主体工程建设与审批内容一致。
二	根据建设项目环境影响评价政府信息公开有关要求，你公司已完成了该项目环评报告表信息的全本公示，并提交公示情况的说明报告。我局将该项目环评报告表全本信息在我局政务网上进行了公示。	已落实
三(一)	该项目实验废气经收集进入天津国际生物医药联合研究院现有一套活性炭吸附装置处理，由现有 1 根 78 米高排气筒（P1）达标排放。 上述废气中，TRVOC、非甲烷总烃排放执行《工业企业挥发性有机物排放控制标准》（DB12/524-2020）相应标准限值，氯化氢、苯系物（二甲苯）排放执行《制药工业大气污染物排放标准》（GB37823-2019）相应标准限值，氟化物排放执行《大气污染物综合排放标准》（GB16297-1996）相应标准限值，排气筒及厂界臭气浓度执行《恶臭污染物排放标准》（DB12/059-2018）相应标准限值。 你公司在实际建设和运行过程中，应合理布置废气收集装置并做好废气处理设施的运行维护，及时更换活性炭等，确保废气有效收集、处理及达标排放，杜绝无组织排放。	已落实。废气通过通风橱或万向罩收集，经活性炭吸附设施处理后，通过现有 1 根 78 米高排气筒 P1 达标排放。
三(二)	该项目外排废水为实验器皿第三遍润洗废水、超声分散机排水、冷凝管排水和生活污水。实验器皿第三遍润洗废水、超声分散机排水、冷凝管排水经天津国际生物医药联合研究院现有污水处理站处理后，与经化粪池的生活污水一同经天津国际生物医药联合研究院废水总排口进入市政污水管网，废水总排口执行《污水综合排放标准》（DB12/356-2018）三级标准。	已落实。污水总排口水质达标。
三(三)	该项目厂界噪声应执行《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）3 类标准。	已落实。本项目噪声符合标准限值。

三(四)	该项目投产后产生的一般固体废物应按照《一般工业固体废物贮存和填埋污染控制标准》(GB18599-2020)相关规定,做好收集转运、处置及利用;危险废物应严格遵照《危险废物贮存污染控制标准》(GB18597-2023)的要求,妥善收集、储存,并按照《中华人民共和国固体废物污染环境防治法》有关规定,委托有处理资质的单位进行处理或综合利用。	已落实。本项目一般固体废物与生活垃圾已妥善处理;危险废物由天津合佳威立雅环境服务有限公司定期清运处理。
三(五)	该项目应按照原市环保局《关于加强我市排放口规范化整治工作的通知》(津环保监理(2002)71号)、《关于发布〈天津市污染源排放口规范化技术要求〉的通知》(津环保监测(2007)57号)要求,落实排污口规范化有关规定,重点关注废气采样口和采样监测平台、爬梯的规范化设置。	已落实。本项目已按照相关规范要求落实排污口规范化工作。
四	该项目建成后,新增大气污染物排放总量为:VOCs0.0055吨/年;新增水污染物排放总量为:化学需氧量0.0168吨/年、氨氮0.00146吨/年。	已落实。本项目涉及总量满足项目批复批复总量。
五	你公司应自觉履行环境保护、安全生产主体责任。该项目建设前应向应急管理部门履行相关危险化学品安全条件审查后方可建设,避免出现环境风险。	已落实。厂区已履行相关条件。
六	你公司应按照相关部门要求及时针对污染防治设施开展安全风险辨识和评估,将其安全管理措施一并纳入公司安全生产规章制度中,自觉接受相关部门监管。	已落实。本单位已进行风险评估。
七	根据《企业事业单位突发环境事件应急预案备案管理办法(试行)》(环发(2015)4号)等有关规定,你公司应在该项目投入生产或使用前履行“环境应急预案”编制(修订)及备案。	本单位尚未制定应急预案,计划尽快编制环境风险应急预案,并提交上级主管部门备案。
八	根据《建设项目环境保护管理条例》,你公司应在投入生产或使用前对配套建设的环境保护设施进行自主验收,编制验收报告;同时应当依法向社会公开验收报告。该项目自主验收内容应对废水中重金属污染物进行验证性监测。	已落实。已进行自主验收。
九	该项目报告表经批准后,项目的性质、规模、地点、或者防治污染的措施发生重大变动的,应当重新报批该项目的环境影响报告。自报告表批复文件批准之日起超过5年,方决定该项目开工建设的,报告表应当报我局重新审核。	已落实,本项目的性质、规模、地点、或者防治污染的措施基本未发生重大变动。

表五

验收监测质量保证及质量控制：

为保证监测数据的有效性，项目验收阶段环境监测委托天津市宇相津准科技有限公司开展，CMA 证书编号：230212050068，监测期间严格执行《排污单位自行监测技术指南 总则》技术规范。

1、监测分析方法

表 5-1 有组织废气监测分析方法

监测项目	分析及依据	检出限 (mg/m ³)
TRVOC	《工业企业挥发性有机物排放控制标准》 DB 12/524-2020	--
苯系物	《工业企业挥发性有机物排放控制标准》 DB 12/524-2020	--
氟化物	《大气固定污染源 氟化物的测定 离子选择电极法》 HJ/T 67-2001	0.06
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	0.07
氯化氢	《环境空气和废气 氯化氢的测定 离子色谱仪法》 HJ 549-2016	0.2
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	--

表 5-2 监督性监测废气监测分析方法

监测项目	分析及依据	检出限 (mg/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	--

表 5-3 废水监测分析方法

监测项目	分析及依据	检出限 (mg/L)
pH 值	《水质 pH 值的测定 电极法》 HJ 1147-2020	---
化学需氧量	《水质 化学需氧量的测定 重铬酸盐法》 HJ 828-2017	4
五日生化需氧量	《水质 五日生化需氧量 (BOD ₅) 的测定 稀释与接种法》 HJ 505-2009	0.5
悬浮物	《水质 悬浮物的测定 重量法》 GB/T 11901-1989	4
氨氮	《水质 氨氮的测定 纳氏试剂分光光度法》 HJ 535-2009	0.025
总磷	《水质 总磷的测定 钼酸铵分光光度法》 GB/T 11893-1989	0.01
总氮	《水质 总氮的测定 碱性过硫酸钾消解紫外分光光度法》 HJ 636-2012	0.05

表 5-4 噪声监测方法

监测项目	监测方法及依据
厂界噪声	《工业企业厂界环境噪声排放标准》 (GB12348-2008)

2、监测仪器

表 5-5 监测仪器一览表

检测项目		检测仪器名称	检测仪器型号	检测仪器编号
有组织废气	氟化物	离子计	216 型	620400N0017030023
	非甲烷总烃	气相色谱仪	SP-2100A	2100A-18-0003
	氯化氢	离子色谱仪	ICS600	17059012
	臭气浓度	/	/	/
厂界废气	臭气浓度	/	/	/
废水	pH 值	笔式 pH 检测计	PH818	4991830
	化学需氧量	具塞滴定管	50mL	/
	生化需氧量	多参数测定仪 (溶解氧部分)	HQ30d	171002598006
		生化培养箱	SPX-250B-Z	170238
	悬浮物	电热恒温鼓风干燥箱	DHG-9123A	1611149
		电子天平	BSA224S-CW	35090603
	氨氮	紫外可见分光光度计	UV-2800A	SST1611050
	总氮	紫外可见分光光度计	SP-756P	ZW3419022725
	总磷	紫外可见分光光度计	SP-756P	ZW3419022725
噪声	厂界噪声	多功能声级计	爱华 AWA5688	00309582
		声校准器	AWA6021A	1011080

3、人员资质

参加本次验收监测的采样、分析人员均持证上岗。

4、监测分析过程中的质量保证与质量控制

废气：监测实行全过程的质量保证，采样仪器进入现场前均已校准，采样和分析过程严格按照《空气和废气监测分析方法》（第四版增补版）进行。

废水：样品采集、运输、保存严格按照国家标准和《环境水质监测质量保证手册》的技术要求进行；全部样品采平行双样 10%，所有项目均采用不少于 10% 平行样分析控制样品精密度。

噪声测量质量保证与质控按国家环保总局《环境监测技术规范》噪声部分和《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）中第五部分规定进行。监测时使用经计量部门检定、并在有效使用期内的声级计；声级计在测试前后用标准发声源进行校准，测量前后仪器示值误差不大于 0.5dB。

5、实验室内质量控制

实验室的计量仪器定期进行检定（包括自校准）和期间核查，需要控制温度、湿度条件的实验室配备了相应的设备和设施且监控手段有效。样品的流转、保存、复测及放弃依据《地表水和污水监测技术规范》（HJ/T91-2002）要求实施。个别项目对实验室条件有特殊要求的依据相应标准的质量控制要求实施。

实验室所报送的数据根据情况采取空白值、精密度、准确度、校准曲线、加标回收等质控手段，所有原始记录和报告经过采样负责人、分析负责人和报告负责人三级审核，经过校对、校核，最后由技术负责人审定。

表六

验收监测内容:

天津市宇相津准科技有限公司于 2024 年 1 月 8 日-1 月 9 日对该项目进行了验收监测。监测期间，项目各生产工序及环保治理设施均正常运行，满足环保验收监测条件的要求。

1、验收监测方案

表 6-1 废气监测方案

产生位置	监测点位	项目	周期	频次
生产车间	排气筒 P1	TRVOC	2	3 次/周期
		非甲烷总烃		
		二甲苯*		
		氯化氢		
		氟化物		
		臭气浓度		
	厂界上、下风向四个点位	臭气浓度	2	3 次/周期

*注：本项目产生的苯系物废气为二甲苯。

表 6-2 废水监测方案

监测点位	项目	周期	频次
厂区总排口 DW001	pH、COD _{Cr} 、BOD ₅ 、SS、总磷、氨氮、总氮	2	4 次/周期

表 6-3 噪声监测方案

监测点位	污染因子	测点数	周期	频次
四侧厂界外 1 米处	厂界噪声	4	2	2 次/周期（无夜间实验）

1、 监测点位示意图



图 6-1 本项目监测点位示意图 (注: 监测期间下风向无变化)

表七

验收监测期间生产工况记录：

验收监测期间，生产设备正常开启，本项目验收监测期间生产负荷见下表。

表 7-1 验收期间生产工况统计表

序号	名称	额定年生产能力	实际年生产能力	运行负荷
1	同位素新药（含硼 10 的聚乙烯醇纳米颗粒）合成工艺参数的研发	0.12kg	0.12kg	100%
2	同位素新药（含硼 10 的二氧化硅纳米颗粒）合成工艺参数的研发	0.12kg	0.12kg	
3	三氟化硼-苯甲醚络合物的三氟化硼含量检测	50 次	50 次	

验收监测结果：

1、废气检测结果

天津市宇相津准科技有限公司于 2024 年 1 月 8 日-1 月 9 日对本项目的废气、废水、厂界噪声进行了现场采样及检测，并依据检测结果出具检测报告，检测报告编号：YX240007。

表 7-2 废气检测数值

P1 排气筒进口废气检测数据：

排气筒基本信息						
净化设备		活性炭吸附		采样位置		排气筒 P1 进口
排气筒高度（m）		78		排气筒直径（cm）		40
采样日期	检测项目	检测频次	参数	检测结果		备注
			平均标干烟气量(m³/h)	排放浓度(mg/m³)	排放速率(kg/h)	
非甲烷总烃	2024.01.08	第一次	16225	2.55	4.17×10 ⁻²	/
		第二次	16778	2.03	3.39×10 ⁻²	
		第三次	16681	1.84	3.02×10 ⁻²	
	2024.01.09	第一次	16821	3.22	5.31×10 ⁻²	/
		第二次	16070	2.73	4.41×10 ⁻²	
		第三次	16174	2.67	4.39×10 ⁻²	
TRVOC	2024.01.08	第一次	16225	0.355	5.80×10 ⁻³	/

		第二次	16778	0.171	2.86×10 ⁻³	
		第三次	16681	0.036	5.92×10 ⁻⁴	
	2024.01.09	第一次	16821	0.936	1.54×10 ⁻²	/
		第二次	16070	0.506	8.18×10 ⁻³	
		第三次	16174	5.30	8.71×10 ⁻²	
氯化氢	2024.01.08	第一次	16225	ND	1.62×10 ⁻³	/
		第二次	16778	ND	1.68×10 ⁻³	
		第三次	16681	ND	1.67×10 ⁻³	
	2024.01.09	第一次	16821	ND	1.68×10 ⁻³	/
		第二次	16070	ND	1.61×10 ⁻³	
		第三次	16174	ND	1.62×10 ⁻³	
氟化物	2024.01.08	第一次	16660	0.84	0.57	/
		第二次	16480	0.85	0.45	
		第三次	16269	0.84	0.62	
	2024.01.09	第一次	16808	0.83	1.40×10 ⁻²	/
		第二次	16112	0.81	1.31×10 ⁻²	
		第三次	16430	0.83	1.36×10 ⁻²	
二甲苯	2024.01.08	第一次	/	ND	3.27×10 ⁻⁵	/
		第二次	/	ND	3.34×10 ⁻⁵	
		第三次	/	ND	3.29×10 ⁻⁵	
	2024.01.09	第一次	/	ND	3.30×10 ⁻⁵	/
		第二次	/	ND	3.23×10 ⁻⁵	
		第三次	/	ND	3.29×10 ⁻⁵	
臭气浓度（无量纲）	2024.01.08	第一次	16225	478		/
		第二次	16778	549		
		第三次	16681	549		
	2024.01.09	第一次	16821	478		/
		第二次	16070	549		
		第三次	16174	549		

P1 排气筒出口废气检测数据：

排气筒基本信息						
净化设备		活性炭吸附		采样位置	排气筒 P1 出口	
排气筒高度（m）		78		排气筒直径（cm）	40	
采样日期	检测项目	检测频次	参数	检测结果		备注
			平均标干烟气量(m ³ /h)	排放浓度(mg/m ³)	排放速率(kg/h)	
非甲烷总烃	2024.01.08	第一次	16668	1.64	2.74×10 ⁻²	/
		第二次	16651	1.23	2.03×10 ⁻²	
		第三次	16240	1.47	2.36×10 ⁻²	
	2024.01.09	第一次	16162	2.17	3.53×10 ⁻²	/
		第二次	16111	2.43	3.91×10 ⁻²	
		第三次	16614	2.27	3.78×10 ⁻²	
TRVOC	2024.01.08	第一次	16668	0.016	2.67×10 ⁻⁴	/
		第二次	16651	0.016	2.64×10 ⁻⁴	
		第三次	16240	0.006	9.64×10 ⁻⁵	
	2024.01.09	第一次	16162	0.156	2.54×10 ⁻³	/
		第二次	16111	0.369	5.94×10 ⁻³	
		第三次	16614	1.53	2.55×10 ⁻²	
氯化氢	2024.01.08	第一次	16668	ND	1.67×10 ⁻³	/
		第二次	16651	ND	1.67×10 ⁻³	
		第三次	16240	ND	1.62×10 ⁻³	
	2024.01.09	第一次	16162	ND	1.62×10 ⁻³	/
		第二次	16111	ND	1.61×10 ⁻³	
		第三次	16614	ND	1.66×10 ⁻³	
氟化物	2024.01.08	第一次	15725	0.57	8.96×10 ⁻³	/
		第二次	16866	0.45	7.59×10 ⁻³	
		第三次	17095	0.62	1.06×10 ⁻²	
	2024.01.09	第一次	16800	0.42	7.06×10 ⁻³	/
		第二次	16597	0.33	5.48×10 ⁻³	

		第三次	16349	0.49	8.01×10^{-3}	
二甲苯	2024.01.08	第一次	/	ND	3.34×10^{-5}	/
		第二次	/	ND	3.30×10^{-5}	
		第三次	/	ND	3.21×10^{-5}	
	2024.01.09	第一次	/	ND	3.25×10^{-5}	/
		第二次	/	ND	3.22×10^{-5}	
		第三次	/	ND	3.33×10^{-5}	
臭气浓度（无量纲）	2024.01.08	第一次	16668	229		/
		第二次	16651	173		
		第三次	16240	151		
	2024.01.09	第一次	16162	267		/
		第二次	16111	173		
		第三次	16614	199		

由上表所示，排气筒 P1 出口中：TRVOC 排放速率为 $2.55 \times 10^{-2} \text{kg/h}$ ，最高排放浓度为 1.53mg/m^3 满足《工业企业挥发性有机物排放控制标准》（DB 12/524-2020）医药制造标准排放限值要求；非甲烷总烃最大排放速率为 $3.91 \times 10^{-2} \text{kg/h}$ ，最高排放浓度为 2.43mg/m^3 满足《工业企业挥发性有机物排放控制标准》（DB 12/524-2020）医药制造标准排放限值要求；氟化物最大排放速率为 $1.06 \times 10^{-2} \text{kg/h}$ ，最高排放浓度为 0.62mg/m^3 满足《大气污染物综合排放标准》（GB16297-1996）排放限值要求；氯化氢浓度未检出，最大排放速率为 $1.67 \times 10^{-3} \text{kg/h}$ ，满足《制药工业大气污染物排放标准》（GB37823-2019）表 2 标准限值要求；二甲苯浓度未检出，最大排放速率为 $3.34 \times 10^{-5} \text{kg/h}$ ，满足《制药工业大气污染物排放标准》（GB37823-2019）表 2 标准限值要求；臭气浓度最大排放速率为 267 无量纲，满足《恶臭污染物排放标准》（DB12/059-2018）中相关标准排放限值要求。

7-3 排气筒 P1 净化效率

污染物		2024.01.08			2024.01.09		
参数		第一次	第二次	第三次	第一次	第二次	第三次
挥发性有机物	进口排放速率 (kg/h)	5.80×10^{-3}	2.86×10^{-3}	5.92×10^{-4}	1.54×10^{-2}	8.18×10^{-3}	8.71×10^{-2}
	出口排	2.67×10^{-4}	2.64×10^{-4}	9.64×10^{-5}	2.54×10^{-3}	5.94×10^{-3}	2.55×10^{-2}

	放速率 (kg/h)						
	平均去除率 (%)	75.5					

由上表监测结果可知，P1 排气筒平均净化效率为 75.5%，满足环评中处理效率不低于 50%的要求；废气排放浓度基本满足环评中的要求，达标排放。

7-4 厂界监督性监测臭气浓度监测结果

采样日期	检测项目	检测频次	检测结果 (mg/m ³)				最大值
			1#	2#	3#	4#	
臭气浓度 (无量纲)	2024.01.08	第一次	<10	15	15	14	16
		第二次	<10	12	15	11	
		第三次	<10	14	16	14	
	2024.01.09	第一次	<10	15	11	15	17
		第二次	<10	17	11	15	
		第三次	<10	15	14	14	

表 7-5 气象参数

采样时间	大气压 (kPa)	温度 (°C)	风向	风速 (m/s)
2024.01.08	101.9	2.1~3.1	南	1.6~1.8
2024.01.09	102.5	1.4~2.3	南	1.9~2.3

由上表废气监测结果显示，厂界处监督性监测的臭气浓度最大值为 17，满足 DB12/059-2018《恶臭污染物排放标准》中厂界监控点浓度限值。

表 7-6 废水排放监测结果 单位：mg/L；pH 值除外

采样时间	采样点位	检测项目	检测结果				日均值
			第一次	第二次	第三次	第四次	
2024.1.8	污水总排口	pH 值	7.3	7.4	7.3	7.5	7.3-7.5
		化学需氧量	374	390	418	385	391.75
		生化需氧量	185	203	208	192	197
		悬浮物	48	38	55	60	50.25
		氨氮	20.8	33.2	18.3	21.7	23.5
		总氮	33.9	51.4	30.0	34.6	37.475
		总磷	2.30	2.96	2.02	2.10	2.345
2024.1.9	污水总排口	pH 值	7.4	7.5	7.3	7.5	7.3-7.5

		化学需氧量	297	327	206	217	261.75
		生化需氧量	164	166	82.8	96.1	127.225
		悬浮物	238	236	274	232	245
		氨氮	36.6	30.2	40.4	30.6	34.45
		总氮	55.3	50.0	61.3	44.6	52.8
		总磷	5.92	5.49	6.08	5.46	5.74

由上表可知，污水各项污染物日均值均满足 DB12/356-2018《污水综合排放标准》三级排放标准限值要求。

表 7-7 噪声监测结果

检测时间	检测 点位	测点位置	测量值 dB（A）		备注
			昼间		
			第一次	第二次	
2024.01.08	1#	东侧厂界外 1m	54	53	/
	2#	南侧厂界外 1m	54	56	/
	3#	西侧厂界外 1m	59	56	/
	4#	北侧厂界外 1m	58	54	
2024.01.09	1#	东侧厂界外 1m	53	51	/
	2#	南侧厂界外 1m	51	53	/
	3#	西侧厂界外 1m	54	53	/
	4#	北侧厂界外 1m	51	49	

由上表可知，厂界四周噪声排放监测结果昼间最大值为 59dB (A)（不涉及夜间实验）。满足 GB12348-2008《工业企业厂界环境噪声排放标准》中 3 类标准限值要求。

4、污染物排放总量

根据项目环评报告、环评批复文件，本次验收确定的总量控制污染因子为废气中 TRVOC，废水中化学需氧量、氨氮。

废气中污染物排放总量计算公式：

环评中排气筒污染物排放时间为不重合时最大使用时间，本项目实验操作间

歇进行，实验步骤之间可以间断暂停，根据实际实验情况，排放时间为 875h/a。

TRVOC 实际排放量=Σ Q 平均排放速率之和×年工作时间

$$=0.00575 \times 875 \times 10^{-3} = 0.0050 \text{ t/a}$$

废水污染物排放总量计算公式：

COD 实际排放量=实测排放浓度×污水排放总量

$$=326.75 \text{ mg/L} \times 41.25 \text{ m}^3/\text{a} \times 10^{-6} = 0.0135 \text{ t/a};$$

氨氮实际排放量=实测排放浓度×污水排放总量

$$=28.975 \text{ mg/L} \times 41.25 \text{ m}^3/\text{a} \times 10^{-6} = 0.0012 \text{ t/a};$$

表 7-7 本项目污染物排放总量核算表

污染物名称	排放浓度 mg/m ³	排放量 (t/a)	原环评批复总量 (t/a)
TRVOC	0.349	0.0050	0.0055
COD	326.75	0.0135	0.0168
氨氮	28.975	0.0012	0.00146

由上表可知，本项目总量排放符合原有总量控制要求。

5、环境监测计划

表 7-8 项目监测计划表

类型	监测点位	监测指标	监测频次	执行标准	监测单位
废气	排气筒 P1	TRVOC	1 年/次	《工业企业挥发性有机物排放控制标准》 (DB12/524-2020) 中医药制造标准	委托有资质的监测单位
		非甲烷总烃			
		二甲苯		《制药工业大气污染物排放标准》 (GB37823-2019)	
		氯化氢			
		氟化物		《大气污染物综合排放标准》（GB16297-1996）	
	臭气浓度				
厂界外上、下风向	臭气浓度	《恶臭污染物排放标准》（DB12/059-2018）			
废水	DW001	pH、SS、COD、BOD ₅ 、氨氮、总磷 、总氮	1 季度/次	《污水综合排放标准》(DB12/356-2018)三级标准	
噪声	四侧厂界外 1m	等效连续 A 声级	1 季度/次	《工业企业厂界环境噪声排放标准》 (GB12348-2008) 3 类	
固体废物	固体废物、危险废物暂存设施	固废、危废处置情况	随时	《危险废物贮存污染控制标准》 (GB18597-2023)、《危险废物收集贮存运输技术规范》(HJ2025-2012)	建设单位

表八

验收监测结论：

天津天和盛新材料科技有限公司位于天津市滨海新区洞庭路220号的现有南楼实验楼中第十层的2间相邻空闲房屋，租赁天津国际生物医药联合研究院大楼部分区域，成立于2022年10月。拟投资200万，建设天津天和盛新材料科技有限公司同位素新药的研发项目（以下简称“本项目”）。本项目于2023年9月18日取得了天津经济技术开发区生态环境局关于对《天津天和盛新材料科技有限公司同位素新药的研发项目环境影响报告表》的批复（津开环评[2023]66号）。

1、通过排气口 DA001 两个周期三个频次的监测，本项目实验室实验过程中产生的非甲烷总烃、TRVOC 排放执行《工业企业挥发性有机物排放控制标准》（DB12/524-2020）中医药制造标准限值。二甲苯、氯化氢执行《制药工业大气污染物排放标准》（GB37823-2019）表 2 大气污染物特别排放标准限值。氟化物执行《大气污染物综合排放标准》（GB16297-1996）标准限值。臭气浓度执行《恶臭污染物排放标准》（DB12/059-2018）标准限值。项目废气可以达标排放。

2、对厂区污水总排放口 DW001 两个周期四个频次的监测结果显示，总排口废水中 pH 值、生化需氧量、化学需氧量、悬浮物、氨氮、总磷、总氮排放均满足《污水综合排放标准》（DB12/356-2018）三级要求，项目废水可以达标排放。

3、对厂界四侧 2 周期、每周期昼间 2 次（不涉及夜间实验）的监测结果显示：厂界噪声满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）3 类区域排放限值要求，本项目不涉及夜间实验，监测结果全部达标。

4、本项目产生的固体废物包括一般工业固废、危险废物和生活垃圾。一般工业固废交由物资回收公司回收利用，生活垃圾由城市管理委清运，危险废物由天津合佳威立雅环境服务有限公司处置。固体废弃物均得到合理化处置。

5、本项目批复总量为化学需氧量 0.0168t/a、氨氮 0.00146t/a、TRVOC0.0055t/a。本项目污染物实际排放总量为化学需氧量 0.0135t/a、氨氮 0.0012t/a、TRVOC0.0050t/a。满足总量控制要求。

6、本项目进行了排污口规范化建设，各排污口都有明确的统一标识。

7、本项目设置了专职环境管理部门和人员，对于环境管理文件、档案、以及环境保护规章制度等进行了有效的管理。

由现场核查情况及上述监测结果可知，本期建设内容环境保护手续齐全，落实了环境影响评价报告表及批复文件提出的污染防治措施，验收监测结果全部达标，项目符合竣工环保验收条件。

后续工作：

1、加强对废气、生活废水、噪声、固废（危废）持续达标排放的管理；

2、按《排污单位自行监测技术指南 总则》（HJ 819-2017）的要求实施例行监测。