

天津伏通科技有限公司
有机半导体材料与器件设计开发项目
竣工环境保护验收监测报告表

建设单位：天津伏通科技有限公司

编制单位：天津伏通科技有限公司

2024年11月

建设单位法人代表： (签字)

编制单位法人代表： (签字)

项 目 负 责 人：

填 表 人：

建设单位：天津伏通科技有限公
司（盖章）

电话:13752320221

传真: /

邮编:300110

地址:天津市南开区科研西路 8 号
南开大学科技园（南开园）
605~608 室

编制单位：天津伏通科技有限公
司（盖章）

电话: 13752320221

传真: /

邮编:300110

地址:天津市南开区科研西路 8 号
南开大学科技园（南开园）
605~608 室

表一

建设项目名称	有机半导体材料与器件设计开发项目				
建设单位名称	天津伏通科技有限公司				
建设项目性质	新建√ 改扩建 技改 迁建				
建设地点	天津市南开区科研西路 8 号南开大学科技园（南开园）605~608 室				
建设项目环评时间	2024.6	开工建设时间	2024.7		
调试时间	2024.10	验收现场监测时间	2024.11.12~2024.11.13		
环评报告表审批部门	天津市南开区行政审批局	环评报告表编制单位	华测生态环境科技(天津)有限公司		
环保设施设计单位	天津思诺尔净化工程有限公司	环保设施施工单位	天津思诺尔净化工程有限公司		
投资总概算	1000 万元	环保投资总概算	13 万元	比例	1.3%
实际总投资	1000 万元	环保投资	13 万元	比例	1.3%
验收监测依据	<p>(1) 中华人民共和国国务院令 第 682 号《国务院关于修改〈建设项目环境保护管理条例〉的决定》；</p> <p>(2) 关于发布《建设项目竣工环境保护验收暂行办法》的公告（国环规环评[2017]4 号，2017 年 11 月 20 日）；</p> <p>(3) 关于印发《污染影响类建设项目重大变更清单（试行）》的通知（环办环评函[2020]688 号，2020 年 12 月 13 日）；</p> <p>(4) 《固定污染源排污许可分类管理名录（2019 年版）》（生态环境部 部令第 11 号，2019 年 12 月 20 日起实施）；</p> <p>(5) 《国家危险废物名录》（2021 年版，2021 年 1 月 1 日起施行）；</p> <p>(6) 《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）；</p> <p>(7) 《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）；</p> <p>(8) 《天津伏通科技有限公司有机半导体材料与器件设计开发项目环境影响报告表》及批复（南审环表[2024]8 号）；</p>				

(9) 天津伏通科技有限公司提供的与本项目有关的基础性技术资料及其它各种批复文件。

验收监测评价标准、标号、级别、限值

1、大气污染物排放标准

本项目运营期产生的有机废气（TRVOC、非甲烷总烃、甲苯）排放执行《工业企业挥发性有机物排放控制标准》（DB12/524-2020）表1（其他行业），乙酸乙酯和臭气浓度排放执行《恶臭污染物排放标准》（DB12/059-2018）标准限值要求，氯苯类执行《大气污染物综合排放标准》（GB16297-1996）表2标准限值，与环评执行标准一致，本项目废气污染物排放标准限值详见下表。

表 1-1 废气有组织排放标准

污染源	高度	污染物	有组织废气排放限值		执行标准
			排放浓度 (mg/m ³)	排放速率 (kg/h)	
排气筒 P1	30m	甲苯与二甲苯合计	40	6.8	《工业企业挥发性有机物排放控制标准》（DB12/524-2020）表1 其他行业
		TRVOC	60	14.3	
		非甲烷总烃	50	11.9	
		氯苯类	60	1.25 ^①	《大气污染物综合排放标准》（GB16297-1996）表2
		乙酸乙酯	/	10	《恶臭污染物排放标准》（DB12/059-2018）表1
		臭气浓度	1000（无量纲）		

注：①根据《大气污染物综合排放标准》（GB16297-1996）中规定“排气筒高度必须遵守表列排放速率标准值外，还应高出周围 200m 半径范围的建筑 5m 以上”，项目所在厂房高度为 27m，项目排气筒高度为 30m，排气筒周边 200m 范围内最高建筑物为天开高教园大楼，大楼高度为 80m；考虑到安全，项目排气筒设置为 30m，不能满足“高出周边 200m 范围内最高建筑物 5m 以上”的要求，故排放速率需要严格 50%执行。

2、噪声排放标准

本项目噪声执行《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）1类标准限值，与环评阶段一致，见下表。

表 1-2 厂界环境噪声排放标准 单位：dB（A）

类别	噪声限值	
	昼间 dB(A)	夜间 dB(A)
1类	55	45

3、水污染物排放标准

本项目废水排放执行天津市《污水综合排放标准》(DB12/356-2018)三级标准,与环评阶段一致,详见下表。

表 1-3 污水综合排放标准 单位: mg/L, pH 除外

序号	污染物名称	最高允许排放浓度	执行标准
1	pH	6-9	《污水综合排放标准》 (DB12/356-2018) 三级标准
2	SS	400	
3	COD	500	
4	BOD ₅	300	
5	NH ₃ -N	45	
6	总磷	8.0	
7	总氮	70	
8	三氯甲烷	1.0	
9	氯苯	1.0	
10	LAS	20	

4、固体废物

(1) 一般固体废物执行《一般工业固体废物贮存和填埋污染控制标准(GB18599-2020)》中“采用库房、包装工具(罐、桶、包装袋等)贮存一般工业固体废物过程的污染控制,其贮存过程应满足相应防渗漏、防雨淋、防扬尘等环境保护”要求。

(2) 危险废物暂时贮存场所执行《危险废物贮存污染控制标准》(GB18597-2023),同时需满足《危险废物收集贮存运输技术规范》(HJ2025-2012)、《建设项目危险废物环境影响评价指南》(环境保护部公告第43号)中有关规定要求。

(3) 生活垃圾依照《天津市生活垃圾管理条例》(2020年12月1日实施)中的有关规定执行。

5、总量控制指标

本项目为批复总量为: VOCs0.018t/a, COD0.15t/a, 氨氮0.014t/a。

表二

工程建设内容:

1、项目环评与建设情况

天津伏通科技有限公司是一家从事有机光电材料与半导体器件研发与服务的科技型民营企业。公司成立于 2023 年 3 月 20 日，租赁天津市南开区科研西路 8 号南开大学科技园 605/606/607/608 室进行办公及实验研发，共计 174.65 平方米。

企业于 2024 年 6 月投资 1000 万元建设“有机半导体材料与器件设计开发项目”，主要为有机半导体材料研发、半导体器件研发与技术解决方案服务的概念验证实验室。研发内容主要为材料合成工艺包、器件制备工艺路线、扩大性实验验证，为委托企业提供技术服务与解决方案。

2024 年 1 月天津伏通科技有限公司委托华测生态环境科技（天津）有限公司编制《天津伏通科技有限公司有机半导体材料与器件设计开发项目环境影响报告表》，并于 2024 年 6 月 6 日取得天津市南开区行政审批局文件（南审环表[2024]8 号）。

项目于 2024 年 7 月开工建设，10 月建设完成，建设完成后，建设单位对照环评及批复文件、适用的环保法律法规进行了环保自查，确认已严格执行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“三同时”，落实了各项污染防治措施，完成了突发环境事件应急预案编制并备案。对本项目的建设性质、规模、地点、生产工艺、环境保护措施等不涉及有无重大变动进行了自查，经自查本项目不存在《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）中规定的不能验收的重大变动。

建设单位于 2024 年 10 月对项目进行调试运行，并组织启动项目竣工环保验收，确定了验收监测方案。工况稳定后委托众诚（天津）环境检测技术服务有限公司于 2024 年 11 月 12 日~11 月 13 日对企业废气、废水、噪声等污染物进行采样监测。

2、建设地点

本项目位于天津市南开区科研西路 8 号南开大学科技园，租赁 605/606/607/608 室进行“有机半导体材料与器件设计开发项目”建设。本项目所

在厂院四至范围：东侧为科研西路、隔路为天津市农业生态环境监测与农产品质量检测中心和天开高教科创园；西侧、北侧为海河实验室，南侧为天津市科技创业服务中心，所在建筑为整体5层局部6层结构，6层区域高度约16m，本项目位于6层西侧，。经过实地调查，该项目建设位置周边较环评阶段无新增敏感点。本项目地理位置见附图1。

3、工程建设内容

(1) 工程内容

本项目为有机半导体材料与器件设计开发项目，本次验收为整体验收。工程组成情况见下表。

表 2-1 项目实际建设情况

工程名称	建设规模		与环评是否一致	
	环评阶段建设内容	实际建设内容		
主体工程	606 室	为有机半导体器件研发实验室，主要进行有机半导体器件的研发实验。	有机半导体器件研发实验室，主要进行有机半导体器件的研发实验。	一致
	608 室	为有机半导体器件测试实验室，主要对研发成功的有机半导体器件进行测试。	有机半导体器件测试实验室，主要对研发成功的有机半导体器件进行测试。	一致
辅助工程	办公区	位于 605 和 607 室，主要为员工办公。	605 和 607 室，主要为员工办公。	一致
公用工程	给水	由市政供水管网系统提供。	由市政供水管网系统提供。	一致
	排水	本项目厂区排水采取雨污分流制。雨水由厂区雨水管网通过厂区雨水总排口排入市政雨水管网。本项目外排废水包括员工的生活污水、洗衣废水、超声波清洗废水、低浓度仪器及器皿清洗废水，经厂区污水总排口进入市政污水管网，最终排入咸阳路污水处理厂集中处理。	本项目厂区排水采取雨污分流制。雨水由厂区雨水管网通过厂区雨水总排口排入市政雨水管网。本项目外排废水包括员工的生活污水、洗衣废水、超声波清洗废水、低浓度仪器及器皿清洗废水，经园区化粪池沉淀后厂区污水总排口进入市政污水管网，最终排入咸阳路污水处理厂集中处理。	
	供暖、制冷	办公区及生产区供暖均依托市政供热，制冷均采用空调。	办公区及生产区供暖均依托市政供热，制冷均采用空调。	一致
	电力	电源引自园区电网。	电源引自园区电网。	一致
环保工程	废气治理	有机半导体材料研发过程中溶剂配制、萃取、层析、结晶、浓缩、干燥均在实验室通风橱内进行，产生	有机半导体材料研发过程中溶剂配制、萃取、层析、结晶、浓缩、干燥均在实验室通风橱内进行，产生的有	一致

		的有机废气经通风橱收集引至活性炭吸附装置(2#)净化处理,最终由1根30m高排气筒P1有组织排放;有机半导体器件研发过程中材料溶解、退火、封装均在手套箱内进行,产生的有机废气首先进入与手套箱相连的活性炭吸附装置(1#)处理,处理后经与通风橱连接管道引至活性炭吸附装置(2#)净化处理,最终由1根30m高排气筒P1有组织排放。	机废气经通风橱收集引至活性炭吸附装置(2#)净化处理,最终由1根30m高排气筒P1有组织排放;有机半导体器件研发过程中材料溶解、退火、封装均在手套箱内进行,产生的有机废气首先进入与手套箱相连的活性炭吸附装置(1#)处理,处理后经与通风橱连接管道引至活性炭吸附装置(2#)净化处理,最终由1根30m高排气筒P1有组织排放。	
	污水治理	本项目外排废水包括生活污水、洗衣废水、超声波清洗废水、低浓度仪器及器皿清洗废水,经厂区污水总排口进入市政污水管网,最终排入咸阳路污水处理厂集中处理。	外排废水包括生活污水、洗衣废水、超声波清洗废水、低浓度仪器及器皿清洗废水,经厂区污水总排口进入市政污水管网,最终排入咸阳路污水处理厂集中处理。	一致
	噪声治理	实验设备通过合理平面布置,选用低噪声设备、建筑物墙体隔声、设备基础减振、距离衰减等降噪措施。环保设备风机通过选用低噪声设备、设备基础减振等降噪措施。	实验设备通过合理平面布置,选用低噪声设备、建筑物墙体隔声、设备基础减振、距离衰减等降噪措施。环保设备风机通过选用低噪声设备、设备基础减振等降噪措施。	一致
	固废治理	生活垃圾交由城管委统一清运处理。一般工业固体废物主要为废包装物(原辅材料拆包、产品废包装),交由物资部门回收处理。危险废物包括:废展览样品、废试剂瓶、沾染试剂废物、高浓度清洗废液、实验废液、废不合格品(包括废样品)以及废气治理设施产生的废活性炭,分类收集,放置于危废暂存柜内,交由有资质单位处置。	生活垃圾交由城管委统一清运处理。一般工业固体废物主要为废包装物(原辅材料拆包、产品废包装),交由物资部门回收处理。危险废物包括:废展览样品、废试剂瓶、沾染试剂废物、高浓度清洗废液、实验废液、废不合格品(包括废样品)以及废气治理设施产生的废活性炭,分类收集,放置于危废暂存柜内,交由天津合佳威立雅环境服务有限公司处置。	

项目主体工程建设与环评阶段一致。

(2) 产品产能

本项目主要研发方案如下所示。

表 2-2 本项目研发方案

名称	年实验批次	单次实验量	环评阶段年实验量	实际建设折算年实验量	与环评是否一致
有机半导体材料研发	4000次/年	1-10g 不等材料	4kg-40kg	4kg-40kg	一致
有机半导体器件研发	4000次/年	1-10 片不等材料	4000-40000 片	4000-40000 片	一致

(3) 设备清单

主要设施和仪器见下表。

表 2-3 主要实验设备一览表

主要实验设备名称	环评阶段 (台/套)	实际建设情况 (台/套)	与环评是否一致
恒温磁力搅拌器	1	1	一致
旋转蒸发器	1	1	一致
电动搅拌器	1	1	一致
电子天平	1	1	一致
分析天平	1	1	一致
超声波清洗器	1	1	一致
真空油泵	1	1	一致
氮气柜	1	1	一致
手套箱	2	2	一致
匀胶旋涂仪	2	2	一致
紫外臭氧仪	1	1	一致
震荡仪	1	1	一致
冷水机	1	1	一致
高真空镀膜仪	1	1	一致
加热型涂膜机	1	1	一致
加热台	1	1	一致
通风橱	2	2	一致
太阳光模拟器	1	1	一致
室内光源模拟器	1	1	一致
太阳能电池器件及模组老化寿命测试系统	1	1	一致
太阳能电池测试系统	1	1	一致
半导体参数测试仪	1	1	一致
活性炭吸附	2	2	一致

项目主体工程建设与环评阶段一致。

4、劳动定员及工作制度

本项目环评阶段定员为 10 人，目前工作人员 10 人，每天 1 班，每班 8h，年工作时间为 300 天（2400h/a）。

5、供电

本项目用电由市政电网供给。

6、其他

本项目不设食堂及住宿等设施。

原辅材料消耗及水平衡：

1、原辅材料

本项目原辅材料及能源消耗见下表。

表 2-4 本项目原辅材料及能源消耗表

序号	原辅料名称	环评估算年消耗量	验收折算年消耗量	与环评是否一致
1	四（三苯基膦）钯	100g	100g	一致
2	硅胶	400g	400g	一致
3	N,N-二甲基甲酰胺	14L	14L	一致
4	氢氧化钠	400g	400g	一致
5	石油醚	12L	12L	一致
6	乙酸乙酯	13L	13L	一致
7	甲醇	14L	14L	一致
8	乙醇	13L	13L	一致
9	甲苯	8L	8L	一致
10	异丙醇	5L	5L	一致
11	正己烷	6L	6L	一致
12	无水碳酸钾	400g	400g	一致
13	邻二氯苯	6L	6L	一致
14	乙酸钠	400g	400g	一致
15	氮气	700L	700L	一致
16	三苯基磷	400g	400g	一致
17	碘化钾	400g	400g	一致
18	四氢呋喃	2L	2L	一致
19	三氯甲烷	8L	8L	一致
20	四氢铝锂	100g	100g	一致
21	三氯氧磷	7L	7L	一致
22	二氯乙烷	8L	8L	一致
23	乙酸酐	5L	5L	一致
24	三水合醋酸钠	400g	400g	一致
25	三氟化硼乙醚	5L	5L	一致
26	氯化钠	200g	200g	一致
27	无水硫酸钠	200g	200g	一致
28	二氯甲烷	8L	8L	一致
29	二水乙酸锌	250g	250g	一致
30	1-氯萘	0.2L	0.2L	一致
31	1,8-二碘辛烷	0.6L	0.6L	一致
32	2-甲氧基乙醇	1.5L	1.5L	一致
33	乙醇胺	1.5L	1.5L	一致
34	氯苯	1.5L	1.5L	一致
35	正丁醇	1.5L	1.5L	一致
36	氢氧化钾	100g	100g	一致
37	氩气	700L	700L	一致
38	银	2000g	2000g	一致
39	铝	2000g	2000g	一致
40	玻璃基底	2000-20000 片	2000-20000 片	一致

41	塑料基底	2000-20000 片	2000-20000 片	一致
----	------	--------------	--------------	----

2、给排水

(1) 给水

本项目用水主要为生活用水、实验用水和实验服清洗用水，其中实验用水包括溶液配制用水、超声波用水、实验器具清洗用水。根据调查，生活用水量为 $0.5\text{m}^3/\text{d}$ ($150\text{m}^3/\text{a}$)，溶液配制用水使用外购纯水，用量为 $0.01\text{m}^3/\text{d}$ ($3\text{m}^3/\text{a}$)，超声波清洗用水使用纯水，用量为 $0.004\text{m}^3/\text{d}$ ($1.2\text{m}^3/\text{a}$)，实验器具清洗用水量为 $0.61\text{m}^3/\text{d}$ ($183\text{m}^3/\text{a}$)，实验服清洗用水量为 $0.01\text{m}^3/\text{d}$ ($3\text{m}^3/\text{a}$)。

(2) 排水

本项目产生的废水为员工日常生活污水、超声波清洗废水、实验器具低浓度清洗废水及洗衣废水。

溶液配制废液包括生产过程中不合格溶液及质检过程中使用过的抽检溶液等试剂、前 2 次高浓度器具清洗废水作为危险废物管理。

根据调查，生活污水排放量为 $0.45\text{m}^3/\text{d}$ ($135\text{m}^3/\text{a}$)，超声波清洗废水量为 $0.0036\text{m}^3/\text{d}$ ($1.08\text{m}^3/\text{a}$)，低浓度实验器具清洗废水量为 $0.54\text{m}^3/\text{d}$ ($162\text{m}^3/\text{a}$)，洗衣废水量为 $0.009\text{m}^3/\text{d}$ ($2.7\text{m}^3/\text{a}$)。

综上，废水排放量为 $1.0026\text{m}^3/\text{d}$ ($300.78\text{m}^3/\text{a}$)。

水平衡图见图 2-1。

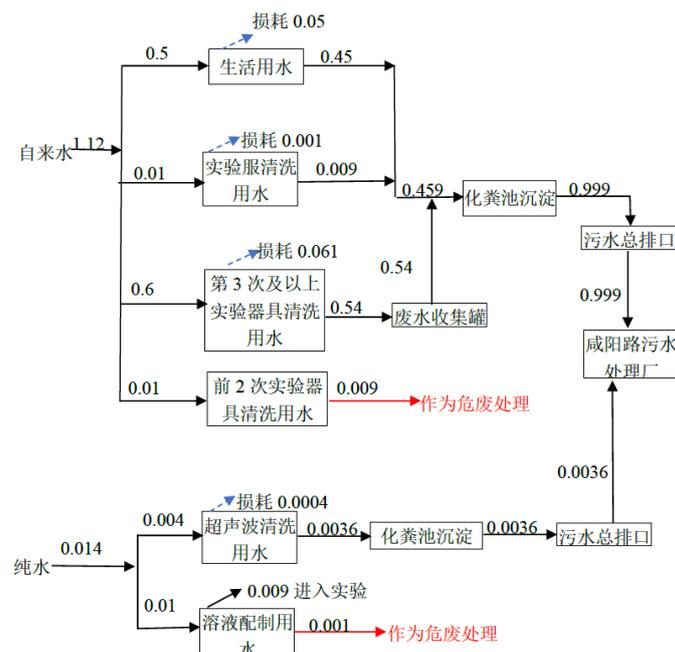


图 2-1 项目用排水平衡图 单位: m^3/d

主要工艺流程及产物环节（附处理工艺流程图，标出产污节点）

本项目主要是对有机半导体材料合成工艺包、有机半导体器件制备工艺路线、扩大性实验验证进行研发，通过控制或改变原料配比、反应温度、反应时间、溶解试剂、提纯方式、器件制备工艺等实验变量，以得到高纯中间体和最佳器件效率为研发目标，优化工艺路线，得到最佳工艺参数。

（一）有机半导体材料与器件研发总体流程

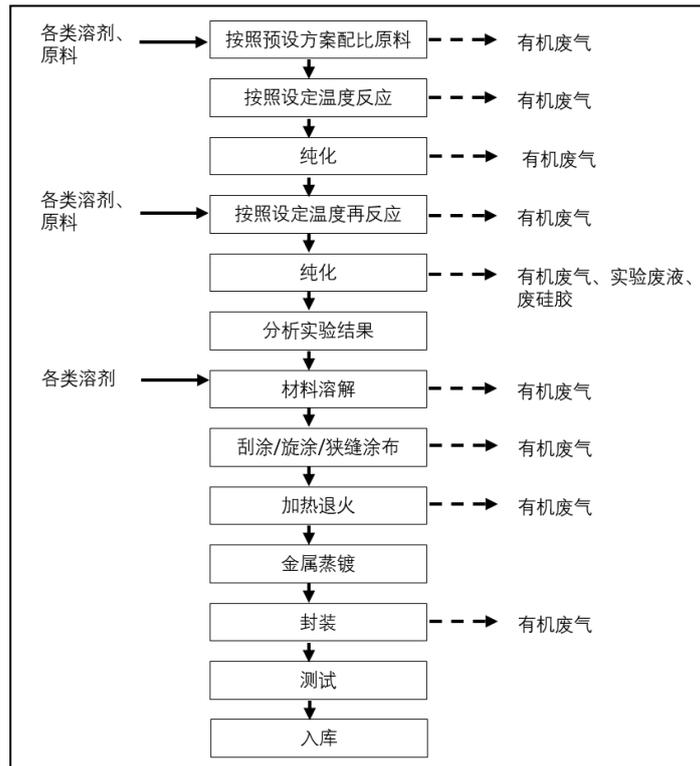


图2-1 研发总体流程

（1）按照预设方案配比原料

根据研发目的以及多次实验得出的研发结论，确定某次实验所需反应物、溶剂的量。

（2）按照设定温度反应

将反应物混合后在一定温度下反应一段时间，得到反应物。其中，反应温度、反应时间均为需要优化的工艺参数，随不同实验路线而有所不同。

（3）纯化

纯化是指通过一种或多种单元操作从配比原料反应得到的混合物中提取目标中间产物。涉及到的纯化处理基本操作包括：萃取、柱层析、结晶/重结晶、洗涤、减压浓缩、过滤。

(4) 按照设定温度再反应

纯化处理后得到的目标中间产物还需再继续作为反应物，与其他反应物进行反应。同样，反应温度、反应时间均为需要优化的工艺参数，随不同实验路线而有所不同。

(5) 再纯化

从以上反应得到的混合反应物种继续进行纯化，提取目标产物。

(6) 分析实验结果

得到目标产物后，需检验目标产物的成分及含量，判断是否满足研发要求。若满足研发要求，则在该确定的实验路线及工艺参数条件下进行放大实验，判断该路线及参数是否依然能够满足研发要求。

(7) 溶剂回收

对于实验操作产生的废溶剂，可以回收的，利用旋转蒸发仪进行旋蒸回用，对于无法回收的，作为危废暂存。回收后的溶剂在该批次的研发过程中套用，当该批次的研发实验结束后，所剩废溶剂均作为废液处置，不再回用。

(8) 材料溶解

将分析结果达标的材料重新溶解。**溶解过程在手套箱内进行，产生有机废气。**

(9) 刮涂/旋涂/狭缝涂布

将溶解后的材料通过刮涂/旋涂/狭缝涂布的方式涂覆到带有电极的玻璃或塑料基底上。该操作在手套箱内进行。

(10) 加热退火

对带有涂覆材料的玻璃或塑料基底进行加热，然后降温退火。**该过程产生有机废气，该操作过程在手套箱内进行。**

(11) 金属蒸镀

在电场作用下，将金属材料轰击到退火后的材料表面，使之形成一层致密高纯度的金属薄膜。

(12) 封装

在氮气保护下封装蒸镀后的器件。

(13) 测试

在各种测试仪器中测试器件的光电转化效率、灵敏度、寿命等。

(二) 有机半导体材料研发实验流程

各类有机半导体材料均通过改变反应温度、反应时间以及提纯方式等来得到优化的工艺路线。具体流程如下：

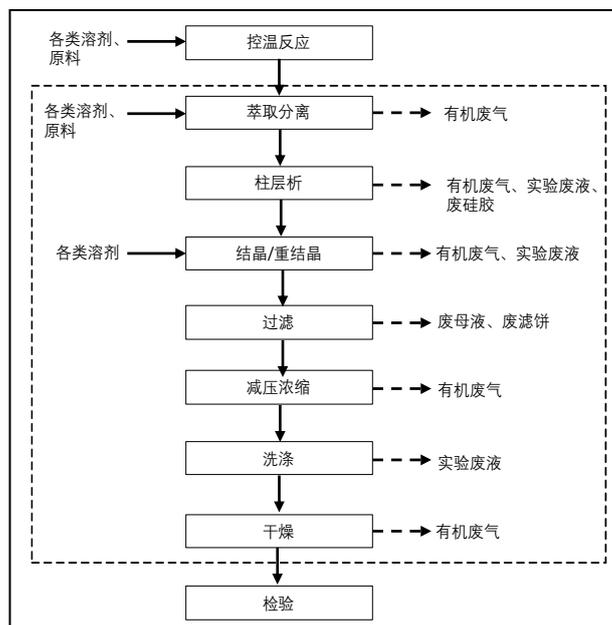


图2-2 有机半导体材料研发实验工艺流程及产物节点示意图

上图中黑色虚线框内基本操作内容，依据不同中间体的工艺研发需求可以选择一项或多项操作来进行，操作先后顺序一般遵循上图中各操作排列顺序，但不同先后顺序可能对研发成果如收率、纯度等指标有影响，也可能出现变化。各项实验操作步骤具体描述如下：

(1) 控温反应

该反应涉及的反应类型可能包括：中和、水解、取代、酯化、加成、氧化、还原等，不涉及高温高压等高危反应类型。在反应烧瓶内进行搅拌回流反应，反应温度通过数显恒温磁力搅拌器来进行控温。对于某些低温反应，需要利用冰水浴进行降温或者在干冰桶中加入干冰以达到反应体系的低温需求。

控温反应在各种目标产物的研发实验中，通常进行 2~5 次。除第一次外，后续每一次反应的主反应物均以上一步提纯操作得到的产物为主，同时加入其它反应物。

(2) 萃取分离

将反应过程得到的混合物通过反应烧瓶口倒入玻璃分液漏斗中，称取一定量的萃取溶剂，加入到玻璃分液漏斗内，保持漏斗下端旋塞关闭，顶部进口盖好，充分震荡混合后静置。待漏斗内液体分为两相且稳定不再变化后，在漏斗底部放置烧杯，将漏斗下端旋塞打开，控制流速，使下层液体和上层液体分别进入不同

烧杯中。有机相为萃取液，进入下一步操作；水相为萃余液，为实验废液。**该操作在通风橱内进行，该过程产生有机废气及实验废液。**

(3) 柱层析

该过程在带筛板的层析柱内进行，层析柱固定相为硅胶。将含有目标组分的混合液用少量溶剂溶解后，从层析柱顶部沿壁加入，混合液流经固定相，极性较强的物质被吸附在固定相上，未吸附的物质通过层析柱底部流出，用锥形瓶收集后作为危废暂存。硅胶根据实验情况定期更换，产生的废硅胶作为危废暂存。

用特定极性的溶剂作为洗脱剂，从层析柱顶部加入，反复淋洗固定相。用锥形瓶收集每次淋洗产生的淋洗液，用色谱仪器检验，若不含目标组分，则为实验废液；若含目标组分，则用锥形瓶收集，直到收集的淋洗液经检测无法检出目标组分为止。

该过程在通风橱内进行，产生有机废气、实验废液及废硅胶。

(4) 结晶/重结晶

在通风橱内将含目标组分的混合物和选定的溶剂倒入反应瓶内，利用高低温循环浴维持结晶温度，通常为 0~20℃。溶质在溶剂中的溶解度降低，从而结晶析出。**该过程在通风橱内进行，会有少量有机废气挥发。**

(5) 过滤

将结晶过程得到的固液混合物转移至布氏漏斗中，连接抽滤瓶及真空泵，通过降低抽滤瓶内压力，使漏斗内的液体进入抽滤瓶，从而实现固液分离。

根据实验要求，确定进入下一步操作的是滤饼还是母液：若回收母液，则滤饼为实验废物，作为危废暂存；若回收滤饼，则母液为实验废液。过滤用的滤纸为实验废料，作为危废暂存。

(6) 减压浓缩

减压浓缩是利用混合液体或液-固体系中组分沸点不同，使低沸点组分蒸发，再冷凝以分离整个组分的单元操作过程，是蒸发和冷凝两种单元操作的联合。实验室通常采用旋转蒸发仪完成，由电动机、蒸馏瓶、加热锅、冷凝管等部分组成的，主要用于减压条件下连续蒸馏易挥发性溶剂。在冷凝管与减压泵之间有三通活塞，当体系与大气相通时，可以将蒸馏烧瓶，接液烧瓶取下，转移溶剂，当体系与减压泵相通时，则体系应处于真空状态。

减压浓缩在旋转蒸发仪中进行，将含目标组分的淋洗液浓缩至无馏分，得到

目标组分，旋转蒸发仪的收集瓶里为实验废液。该过程在通风橱内进行，少量未能冷凝的有机溶剂挥发产生有机废气。

(7) 洗涤

实验操作过程中，萃取得到的有机相以及结晶/重结晶得到的滤饼有时会根据需要进行洗涤。滤饼洗涤的原因：滤饼为多孔结构，孔隙内残留母液，为保证滤饼纯度或者回收更多母液，一般需要对滤饼进行洗涤，洗涤剂根据实验需要选择。有机相洗涤的原因：根据本实验特点，洗涤目的是为了去除有机相中的无机盐或酸碱物质，或是为了去除水分，洗涤剂主要为氯化钠等盐洗试剂以及水等，根据洗涤目的按需选择。洗涤过程中产生的洗涤废液为实验废液。

(8) 干燥

对于含极少量有机溶剂的固液混合物可通过通风处内的加热台进行加热干燥，使其中的有机溶剂完全挥发，从而得到纯度较高的固体样品。该过程在通风橱内进行，产生有机废气。

(9) 检验

经多次反应、提纯工序得到的目标化合物需通过检验以获取纯度等信息，使用的检测方法包括核磁共振分析等，委托外部合作单位进行。

该部分经过检测合格的材料暂时放置于实验室入库，作为有机半导体器件研发材料备用。

(三) 有机半导体器件研发实验流程

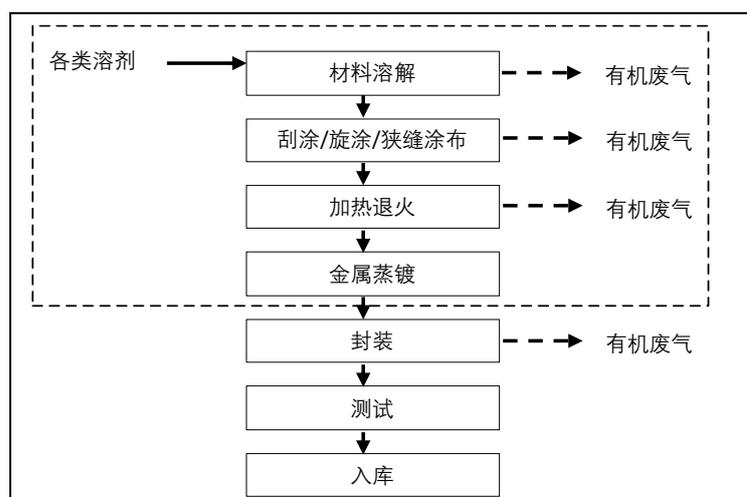


图2-4 有机半导体器件研发实验工艺流程及产物节点示意图

上述黑色虚线框内的操作步骤依据有机半导体器件设计要求可以选择一组或多组操作来进行，操作顺序一般遵循上述操作排列顺序，但不同的操作方案

会对应不同的半导体器件结构，对有机半导体器件的性质会产生影响。

(1) 选择经过上述纯化过程获得的一种或多种有机半导体材料重新称量，不同半导体材料选择加入乙酸乙酯、二氯甲烷、氯苯、甲苯等不同溶剂在超声或搅拌条件下溶解。该过程在手套箱内进行，会有少量有机废气产生。

(2) 将溶解后的材料经过刮涂/旋涂/狭缝涂布的方式涂覆到 ITO 玻璃或者银纳米线/ITO 的材料基底上，根据实验要求的不同，选择不同性质和不同尺寸的基底。该过程在手套箱内进行，会有少量有机废气产生。

(3) 退火过程是先将基材放置在 100°C 左右热台上，然后进行降温。通过退火过程，有机半导体材料在基底上形成一层致密均匀的薄膜。该过程在手套箱内进行，会有少量有机废气产生。

(4) 金属或电极蒸镀过程是金属材料通过高能电磁场的作用，在掩膜版上沉积一层致密的薄膜，主要金属为银或铝，不使用重金属。拿掉掩膜版后在上述半导体材料的表面形成图案化的电极。

(5) 封装过程是在氮气保护下将半导体材料涂覆于器件表面并固化，该过程在手套箱内进行，会产生少量有机废气。

(6) 测试过程用于测试半导体器件的各项性能指标。对于测试合格的器件会入库存储，不合格的器件会暂存交由有资质的单位处理。

产污环节汇总于下表：

表 2-5 产污环节汇总表

类别	产生工序	污染因子	收集措施	治理措施	排放去向
废气	有机半导体材料研发过程溶剂配制、萃取、层析、结晶、浓缩、干燥	甲苯、TRVOC、非甲烷总烃、乙酸乙酯、臭气浓度	2 个通风橱	2#活性炭吸附	1 根 30m 高排气筒排放 (P1)
	有机半导体器件研发过程材料溶解、退火、封装	甲苯、TRVOC、非甲烷总烃、臭气浓度	手套箱	1#活性炭吸附+2#活性炭吸附	
废水	洗衣废水、低浓度清洗废水、实验服清洗废水、超声波清洗废水及生活污水	pH、COD _{Cr} 、BOD ₅ 、SS、氨氮、总氮、总磷、总氯、LAS	污水管网	化粪池	厂区污水总排口
噪声	设备噪声	连续等效 A 声级	低噪音设备、基础减振、建筑隔声及距离衰减等		外环境

固体废物	一般固废	生产	废包装材料	一般固体废物暂存间	物资回收部门回收利用
	危险废物	研发	废展览样品	危险废物暂存柜	交由有资质单位处置
		原辅材料试剂包装	废试剂瓶		
		实验	沾染试剂废物		
		仪器、配液桶、器皿前2次清洗	高浓度清洗废液		
		实验过程	实验废液		
		研发测试	废不合格品（不合格品、废留样品）		
		柱层析	废硅胶		
		过滤	废滤饼		
	废气处理设施	废活性炭			
生活垃圾	员工生活	生活垃圾	垃圾桶	城管委定期清运	

表三

主要污染源、污染物处理和排放							
1、废水							
<p>本项目外排废水主要为员工的生活污水、低浓度实验器具清洗废水、超声波清洗废水及洗衣废水。清洗废水暂存于实验室废水收集罐内，检测合格后与生活污水、洗衣废水一同由厂区污水总排口经市政污水管网最终排入咸阳路污水处理厂处理，检测不合格清洗废水作为危废处置。</p>							
表 3-1 本项目外排废水情况一览表							
废水类别	来源	污染物种类	排放规律	排放量	污染治理设施	工艺与处理能力	排放去向
生活污水	职工生活	pH	间断	1.0026t/d	/	/	咸阳路污水处理厂
		CODcr					
		BOD ₅					
		SS					
		氨氮					
		总磷					
		总氮					
		氯苯					
		三氯甲烷					
LAS							
							
废水收集桶							
2、废气							
<p>本项目有机半导体材料研发过程涉及挥发性气产生的溶液配制、萃取、层析、结晶、浓缩、干燥均在通风橱进行，产生的有机废气（TRVOC、非甲烷总</p>							

烃、甲苯、乙酸乙酯和臭气浓度)经通风橱收集;有机半导体器件研发过程中涉及挥发性有机废气产生的材料溶解、退火、封装过程均在手套箱内进行,产生的有机废气(TRVOC、非甲烷总烃、氯苯类和臭气浓度)首先经过与手套箱连接的活性炭吸附装置(1#)吸附后,再经过与通风橱连接的主管道进入楼顶活性炭吸附装置(2#)再次处理。

以上废气经管道汇总后,引至1套活性炭吸附装置(2#)净化处理,最终通过1根30m高排气筒P1有组织排放。

治理情况及排放情况见下表。

3-2 废气污染物治理措施及排放情况一览表

废气来源	污染物种类	收集方式	排放方式	治理设施	工艺与规模	排气筒高度与尺寸	排放去向	治理设施监测点设置情况
溶液配制、萃取、层析、结晶、浓缩、干燥	有机废气	通风橱	通过1根高30m的排气筒(P1)排放	活性炭吸附	风机风量:6000m ³ /h,	高度:30m 内径:0.5m 已设置采样口	大气环境	已设置环保设施进出口监测点
材料溶解、退火、封装		手套箱						



活性炭吸附箱及排气筒	通风橱
	/
手套箱	/

3、噪声

本项目噪声源主要有恒温磁力搅拌器、超声波清洗器、真空油泵、环保设施风机等，建设单位主要采取选用低噪声设备、厂房隔声，可实现噪声达标排放。

表 3-3 噪声污染源强及治理措施一览表 单位：dB (A)

噪声源名称	设备数量	位置	运行方式	治理措施
恒温磁力搅拌器	1	实验室	连续	基础减振、墙体隔声
超声波清洗器	1		连续	基础减振、墙体隔声
真空油泵	1		连续	基础减振、墙体隔声
环保设施风机	1	房顶	连续	基础减振、消音器、进出口安装软连接

	
消音器	软连接

	/
基础减振	/

4、固体废物

本项目产生的固体废物主要为一般固体废物、生活垃圾和危险废物，一般固体废物为废包装，定期交由物资回收部门处置；生活垃圾由城管委定期清运；危险废物包括废展览样品、废试剂瓶、沾染试剂废物、高浓度清洗废液、实验废液、废不合格品（不合格品、废留样品）、废硅胶、废滤饼、废活性炭，定期交由天津合佳威立雅环境服务有限公司。

本项目实验室内设有危废暂存柜，满足防渗、防漏、防淋的防护措施，外部挂危险废物标识牌，危险废物采用专门容器收集后存放于该暂存柜，暂存后的危废定期委托天津合佳威立雅环境服务有限公司处理，危险废物暂存周期不超过半年。

表 3-4 固体废物治理措施及排放情况一览表

编号	名称	产生工序	属性	废物类别及代码	日产生量 (t/a)	核算年产生量 (t/a)	处理处置措施
1	废包装	原辅料、产品包装	一般固废	SW92 900-001-S92	0.0003	0.1	物资回收部门处置
2	废展览样品	研发	危险废物	HW49 900-047-49	0.00017	0.05	交由具有相应资质的单位处置
3	废试剂瓶	原辅材料试剂包装	危险废物	HW49 900-041-49	0.0003	0.1	
4	沾染试剂废物	实验	危险废物	HW49 900-047-49	0.00017	0.05	
5	高浓度清洗废液	仪器、配液桶、器皿前 2	危险废物	HW49 900-047-49	0.009	2.7	

		次清洗					
6	实验废液	实验过程	危险废物	HW49 900-047-49	0.00002	0.006	
7	废不合格品(不合格品、废留样品)	研发测试	危险废物	HW49 900-047-49	0.000017	0.005	
8	废硅胶	柱层析	危险废物	HW49 900-047-49	0.000001	0.0003	
9	废滤饼	过滤	危险废物	HW49 900-047-49	0.0000033	0.001	
10	废活性炭	废气处理设施	危险废物	HW49 900-039-49	0.0011	0.32863	
11	生活垃圾	员工生活	生活垃圾	/	0.005	1.5	城管委定期清运

5、环境风险防范措施

(1) 应急预案备案情况

为了提高企业预防和应对突发环境事件的能力，通过实施有效的预防和监控措施尽可能避免和减少突发环境事件的发生，并通过提高突发环境事件的迅速响应和开展有效的应急能力，有效消除、减低突发环境事件的污染危害和影响，企业已完成《天津伏通科技有限公司突发环境事件应急预案》备案（备案文号：120104-2024-014-L）。

(2) 环境风险防控及应急措施

企业已制定《天津伏通科技有限公司突发环境事件应急预案》，事故发生时，立即启动应急预案，在采取现有措施下可有效控制环境风险事故发生时对环境的影响。企业环境风险单元主要为实验室、危废暂存柜及废气处理设施，各风险单元风险防范措施如下：

表 错误!文档中没有指定样式的文字。-5 现有环境事故风险防范措施

环境风险单元	风险物质	事故类型	现有风险防控设施及物资	现有风险防范与应急措施
实验室	N,N-二甲基甲酰胺、石油醚、乙酸乙酯、甲醇、乙醇、甲苯、异丙醇、正己烷、三氯甲烷、二氯甲烷、氯苯、正丁醇	泄漏、火灾	灭火器、消防栓、消防沙、可燃气体检测仪	实验室地面全部采用混凝土硬化+瓷砖，化学品泄露，用消防沙吸附处理，收集至收集桶中。收集物作为危废交由有资质单位处理。
危险废物暂存柜	高浓度清洗废液及实验废液等	泄漏、火灾	灭火器、消防栓、消防沙、可燃气	

			体检测仪	
废气处理设施	甲苯、TRVOC、非甲烷总烃、乙酸乙酯、氯苯类、臭气浓度等	/	/	<p>①环境关键设施设立定期巡检制度，并定期进行预防性维护。</p> <p>②定期对排放源排放的污染物进行监测，根据监测结果分析治理设施运行状况，一旦出现超标情况，立即停产并对治理设施进行维护。</p> <p>③实验过程中发现环保设施故障，立即停止实验，并组织人员对废气处理设施进行检修，待事故结束后再恢复正常的实验。</p>
				
	消防沙			防毒面具
				
	水带			灭火器
				
	灭火毯			护目镜
				

<p style="text-align: center;">消火栓</p>	<p style="text-align: center;">口罩</p>
	
<p style="text-align: center;">监控</p>	<p style="text-align: center;">危废暂存柜</p>
	
<p style="text-align: center;">原辅料储存柜</p>	

6、环保设施与排污口规范化

按照天津市生态环境局《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，本项目废气、固体废物排污口均已完成规范化建设，废水总排放口为共用，责任主体为天津南开大学科技园有限责任公司，废气已设置采样平台、采样口及标识牌；一般固废暂存及危险废物暂存间均已设置标识牌。本项目环保设施与排污口规范化设置情况见下图。

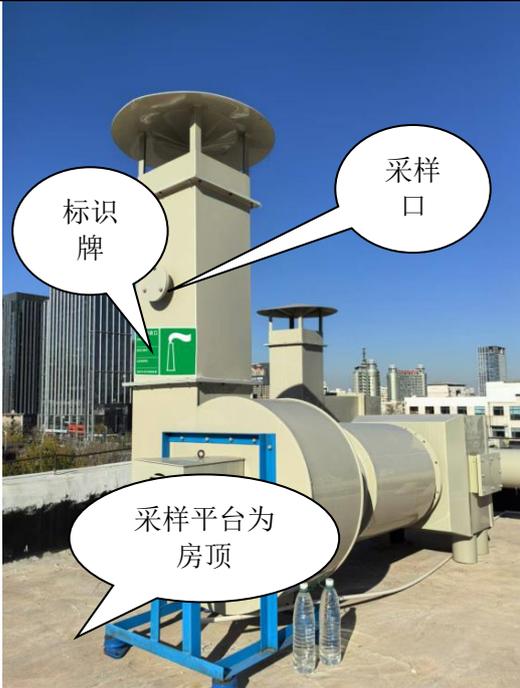
	
排气筒及采样平台	危废暂存柜
	/
共用废水总排口	/

图 3-1 本项目环保设施与排污口规范化设置情况照片

6、环保设施投资及落实情况

本项目实际总投资 1000 万元，其中环保投资 13 万元，环保投资占总投资额的 1.3%。本项目实际环保投资落实情况见下表。

表 3-6 环保投资一览表

序号	治理内容	治理措施	环评预计投资 (万元)	实际投资 (万元)
1	施工期噪声防治措施	部分机械设备隔声降噪等	1	1
2	施工期固体废物防治	分类收集，及时清运	1	1

	措施			
3	营运期废气治理	通风橱+活性炭吸附装置（2#） +30m 高排气筒 P1	3	3
		手套箱+二级活性炭装置（1#、 2#）+30m 高排气筒 P1		
4	营运期噪声防治	隔声、消声、减振降噪措施	1	1
5	废水收集措施	实验室第 3 遍清洗废水独立收集桶	3	3
6	固体废物治理	危险废物收集、暂存、处置	2	2
7	风险防范措施	试剂存放实验室地面及裙角做耐腐蚀硬化、防渗漏处理，危废特性标识、应急收集、防控、处置等措施	1	1
8	排污口规范化	设置规范的采样点、设置标识牌等	1	1
合计			13	13

项目变动情况

对照《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）要求，不属于重大变更。

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：

1、环境影响报告表主要结论

(1) 大气环境影响分析

本项目运营期有机半导体材料研发过程涉及挥发性气产生的溶液配制、萃取、层析、结晶、浓缩、干燥均在通风橱进行，产生的有机废气（TRVOC、非甲烷总烃、甲苯、乙酸乙酯和臭气浓度）经通风橱收集；有机半导体器件研发过程中涉及挥发性有机废气产生的材料溶解、退火、封装过程均在手套箱内进行，产生的有机废气（TRVOC、非甲烷总烃、氯苯类和臭气浓度）首先经过与手套箱连接的活性炭吸附装置（1#）吸附后，再经过与通风橱连接的主管道进入楼顶活性炭吸附装置（2#）再次处理。以上废气经管道汇总后，引至 1 套活性炭吸附装置（2#）净化处理，最终通过 1 根 30m 高排气筒 P1 有组织排放，排放的 TRVOC、非甲烷总烃、甲苯的排放浓度及排放速率均满足《工业企业挥发性有机物排放控制标准》（DB12/524-2020）表 1 中其他行业相关限值要求；氯苯类排放浓度及排放速率均满足《大气污染物综合排放标准》（GB16297-1996）表 2 标准限值；乙酸乙酯、臭气浓度排放满足《恶臭污染物排放标准》（DB12/059-2018）相关限值要求，废气均可达标排放，对环境空气的影响较小。

(2) 水环境影响分析

本项目运营期产生的外排废水主要为员工的生活污水、低浓度实验器具清洗废水、超声波清洗废水及洗衣废水。由厂区污水总排口经市政污水管网最终排入咸阳路污水处理厂处理。废水总排口处废水各污染物排放浓度满足《污水综合排放标准》（DB12/356-2018）三级标准，不会对周围水环境产生不利影响。

(3) 声环境影响分析

本项目噪声源主要为恒温磁力搅拌器、超声波清洗器、真空油泵、环保设施风机等设备。由预测结果可知，本项目运营期设备正常运转状态下，各噪声源经加装减振基础、建筑物隔声和距离衰减后，对厂界四侧噪声影响值可以满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）1 类标准限值的要求，在厂界处可以达标排放，对周围居民的声环境不会造成明显影响。

(4) 固体废物环境影响分析

本项目产生的固体废物主要为一般固体废物、生活垃圾和危险废物，一般固体废物为废包装，定期交由物资回收部门处置；生活垃圾由城管委定期清运；危险废物包括废展览样品、废试剂瓶、沾染试剂废物、高浓度清洗废液、实验废液、废不合格品（不合格品、废留样品）、废硅胶、废滤饼、废活性炭，定期交由有资质单位处理。本项目固体废物可妥善处理，不会对周边环境造成二次污染。

本项目建设内容符合国家及地方产业政策，选址符合相关规划，本项目在认真落实本报告表中提出的各项污染防治措施的前提下，其所排放的各种污染物可以做到达标排放，满足总量控制要求，环境风险可控，对周围环境的影响较小，从环保角度分析，本项目的建设具备环境可行性。

2、审批部门审批决定

天津市南开区行政审批局

南审环表〔2024〕8号

关于有机半导体材料与器件设计开发项目 环境影响报告表的批复

天津伏通科技有限公司：

你单位呈报的《有机半导体材料与器件设计开发项目建设项目环境影响报告表》已收悉。经研究，现批复如下：

一、天津伏通科技有限公司成立于2023年3月，是一家从事有机光电材料与半导体器件研发与服务的科技型民营企业，租赁天津市南开区科研西路8号南开大学科技园605/606/607/608室（共174.65 m²）用于办公及实验研发。公司拟投资1000万元在所租场地建设“有机半导体材料与器件设计开发项目”。项目所在建筑为整体5层局部6层结构，本项目位于6层西侧。项目四至范围为：东侧为科研西路、隔路为天津市农业生态环境监测与农产品质量检测中心和天开高教科创园；西侧、北侧为海河实验室，南侧为天津市科技创业服务中心。本项目距离大运河约4.4km，不在大运河天津段核心监控区内。项目将新增高真空镀膜仪、加热型涂膜机、通风橱等设备。项目建成后将设置有机半导体器件研发实验室（606室）、有机半导体器件测试实验室（608室）、危废暂存柜及办公区等进行有机半导体材料与器件的研发、测试；研发内容主要为材料合成工艺包、器件制备工艺路线、扩大性实验验证等；预计具备年开展有机半导体材料研发4000次（实验量：4kg-40kg）、有机半导体器件研发4000次（实验量：4000-40000片）的研发能力。有机半导体材料用

于有机半导体器件的制备，有机半导体器件作为样品展示或展示后作为危险废物处置。本项目劳动定员 10 人，采用 1 班制，每班实验时间为 8 小时，年工作时间 300 天，年实验时间 2400 小时。项目用水由园区市政供水管网系统提供，纯水外购；用电由市政电网供给；实验室采暖为市政供暖，制冷采用中央空调。本项目环保投资 13 万元，主要用于运营期废气收集及治理、噪声污染防治、固体废物收集及暂存等措施。项目预计 2024 年 6 月建成运营。

项目符合国家产业政策、选址符合相关规划要求，主要污染物排放符合南开区生态环境保护部门核定的总量控制要求。2024 年 5 月 16 日至 2024 年 5 月 22 日，我局将该项目环境影响报告表全本在天津市南开政府信息公开管理系统网站上进行了公示。你公司根据环境影响报告表结论、南开区生态环境局核定的总量控制要求及专家评审意见，确保落实报告表中提出的各项环保措施的前提下，我局同意你公司按照报告表中所列建设项目的性质、规模、地点、采取的环境保护措施进行建设、运营。

二、项目建设过程和运营过程中要认真落实环境影响报告表中提出的各项环保措施，重点做好以下工作：

1、严格落实大气污染防治措施。施工期应采取有效防治措施，避免施工扬尘对周围环境造成不利影响。运营期有机半导体器件研发过程中材料溶解、退火、封装等步骤产生的挥发性有机废气（TRVOC、非甲烷总烃、氯苯类和臭气浓度）应经过手套箱封闭收集后，由 1 套室内活性炭吸附净化装置（1#）进行净化处理后排入管道（待再处理）；有机半导体材料研发过程中溶液配制、萃取、层析、结晶、浓缩、干燥等步骤均应在通风橱内进行，产生的挥发性有机废气（TRVOC、非甲烷总烃、甲苯、乙酸乙酯和臭气浓度）应由通风橱收集。最终项目产生的有机废气均应经通风橱收集、管道汇总，汇集至 1 套活性炭吸附装置（2#）净化处理达标后，通过 1 根 30m 高排气筒 P1 有组织排放。

2、落实水污染防治措施。项目运营期产生的高浓度清洗废液、实验废液等危废应集中收集、暂存后委托有资质单位处理，不外排。产生的低浓度实验器具清洗废水、超声波清洗废水、地面清洗废水、洗衣废水及生活污水等应经园区化粪池沉淀后由园区废水总排口排入市政污水管网，最终进入咸阳路污水处理厂进一步处理。

3、严格控制噪声对周围环境产生影响。项目施工期应采取选用低噪声设备、建筑隔声、距离衰减、避免夜间施工等有效降噪措施，最大程度降低施工噪声对周围环境的影响。运营期应采取选用低噪声设备、隔声减振、距离衰减等措施对恒温磁力搅拌器、旋转蒸发仪、超声波清洗器、真空油泵、通风橱及环保设施风机等运行时产生的噪声进行控制。确保四侧厂界昼间噪声值均满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》(GB 12348-2008) 1类标准限值要求。

4、做好各类固体废物的收集、贮存、运输和处置，做到资源化、减量化、无害化。固体废物堆放场所必须有防火、防渗漏、防扬散的措施。项目施工期间产生废弃包装材料应及时收集、清运，交物资回收部门处置；生活垃圾交由城市管理委员会统一清运。运营期产生的废展览样品、废试剂瓶、沾染试剂废物、高浓度清洗废液、实验废液、废不合格品（不合格品、废样品）、废活性炭等危险废物须按相关技术规范要求分类收集后暂存在危废暂存柜内，定期交有相应资质的单位进行处理、处置。危险废物暂存柜应按相应标准进行设置和管理。废包装物等一般工业固体废物应集中收集后定期交物资部门回收；生活垃圾应分类装袋、收集，定期由城市管理部门进行清运处理。杜绝固体废物对环境产生二次污染。

5、按照国家和我市相关标准、规范等要求，落实排污口规范化。

6、强化环境风险防范和应急措施。严格落实各项事故防范措施和非正常

工况下的应急措施。按照《突发环境事件应急预案管理暂行办法》和《企业事业单位突发环境事件应急预案备案管理办法（试行）》等文件落实风险防范减缓措施与应急预案的有关要求，有效防范和应对环境风险，杜绝环境污染事故。

7、建立环境保护管理机构，加强运营管理，确保环保设施正常运转，实现各项污染物稳定达标排放。

8、按照《企业事业单位环境信息公开办法》（环境保护部令第31号）等要求，建立健全你公司环境信息公开制度，在天津市污染源监测数据管理与信息共享平台上如实向社会公开环境信息。

三、根据环境影响报告表测算，经南开区生态环境局审核，该项目建成后污染物排放量约为VOCs 0.018t/a、COD 0.15t/a、氨氮0.014t/a。

四、项目需要配套建设的环境保护设施，必须与主体工程同时设计、同时施工、同时投产使用。

五、按照《排污许可管理条例》、《固定污染源排污许可分类管理名录（2019年版）》等排污许可证相关管理要求，本项目尚未纳入排污许可管理的范围，暂不需要申请排污许可证。若后续调整更新，你公司应按照新要求执行。

六、在项目竣工后，应当按照国务院环境保护行政主管部门规定的标准和程序，对配套建设的环境保护设施进行验收，经验收合格，方可投入运行。

七、项目的环境影响评价文件经批准后，如项目的性质、规模、地点、生产工艺或者防治污染、防止生态破坏的措施发生重大变动的，建设单位应当在开工建设之前重新报批本项目的环境影响评价文件。项目环境影响评价文件自批准之日起超过五年，方决定该项目开工建设的，其环境影响评价文件应当报我局重新审核。

八、建设单位应执行以下环境标准：

- 1、《环境空气质量标准》(GB3095-2012) (二级);
- 2、《恶臭污染物排放标准》(DB12/059-2018);
- 3、《工业企业挥发性有机物排放控制标准》(DB12/524-2020);
- 4、《大气污染物综合排放标准》(GB16297-1996);
- 5、《污水综合排放标准》(DB12/356-2018) (三级);
- 6、《工业企业厂界环境噪声排放标准》(GB12348-2008) (1类),《建筑施工场界环境噪声排放标准》(GB12523-2011);
- 7、《一般工业固体废物贮存和填埋污染控制标准》(GB18599-2020);《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)。

九、由南开区生态环境局组织开展该项目“三同时”监督检查和日常监督管理工作。

十、你公司应在收到本批复后 5 个工作日内,将批准后的环境影响报告表送南开区生态环境局,并按规定接受区生态环境行政主管部门的监督检查。

十一、如项目建设和运行依法需要其他行政许可的,你公司应按规定办理其他审批手续后方可开工建设或运行。



3、审批意见落实情况

表 4-1 环评批复落实情况表

序号	环评批复要求	实际建设	落实情况
1	运营期有机半导体器件研发过程中材料溶解、退火、封装等步骤产生	运营期有机半导体材料研发过程涉及挥发性气产生的溶液配制、萃取、	已落实

	<p>的挥发性有机废气(TRVOC、非甲烷总烃、氯苯类和臭气浓度)应经过手套箱封闭收集后,由1套室内活性炭吸附净化装置(1#)进行净化处理后排入管道(待再处理);有机半导体材料研发过程中溶液配制萃取、层析、结晶、浓缩、干燥等步骤均应在通风橱内进行,产生的挥发性有机废气(TRVOC、非甲烷总烃、甲苯、乙酸乙酯和臭气浓度)应由通风橱收集。最终项目产生的有机废气均应经通风橱收集、管道汇总,汇集至1套活性炭吸附装置(2#)净化处理达标后,通过1根30m高排气筒P1有组织排放。</p>	<p>层析、结晶、浓缩、干燥均在通风橱进行,产生的有机废气(TRVOC、非甲烷总烃、甲苯、乙酸乙酯和臭气浓度)经通风橱收集;有机半导体器件研发过程中涉及挥发性有机废气产生的材料溶解、退火、封装过程均在手套箱内进行,产生的有机废气(TRVOC、非甲烷总烃、氯苯类和臭气浓度)首先经过与手套箱连接的活性炭吸附装置(1#)吸附后,再经过与通风橱连接的主管道进入楼顶活性炭吸附装置(2#)再次处理。以上废气经管道汇总后,引至1套活性炭吸附装置(2#)净化处理,最终通过1根30m高排气筒P1有组织排放,排放的TRVOC、非甲烷总烃、甲苯的排放浓度及排放速率均满足《工业企业挥发性有机物排放控制标准》(DB12/524-2020)表1中其他行业相关限值要求;氯苯类排放浓度及排放速率均满足《大气污染物综合排放标准》(GB16297-1996)表2标准限值;乙酸乙酯、臭气浓度排放满足《恶臭污染物排放标准》(DB12/059-2018)相关限值要求。</p>	
2	<p>项目运营期产生的高浓度清洗废液、实验废液等危废应集中收集、暂存后委托有资质单位处理,不外排。产生的低浓度实验器具清洗废水、超声波清洗废水、地面清洗废水、洗衣废水及生活污水等应经园区化粪池沉淀后由园区废水总排口排入市政污水管网,最终进入咸阳路污水处理厂进一步处理。</p>	<p>运营期产生的外排废水主要为员工的生活污水、低浓度实验器具清洗废水、超声波清洗废水及洗衣废水。由厂区污水总排口经市政污水管网最终排入咸阳路污水处理厂处理。通过监测结果可知,本项目厂区总排口废水水质满足《污水综合排放标准》(DB12/356-2018)三级限值要求。</p>	已落实
3	<p>严格控制噪声对周围环境产生影响。项目施工期应采取选用低噪声设备、建筑隔声、距离衰减、避免夜间施工等有效降噪措施,最大程度降低施工噪声对周围环境的影响。运营期应采取选用低噪声设备、隔声减振、距离衰减等措施对恒温磁力搅拌器、旋转蒸发仪、超声波清洗器、真空油泵、通风橱及环保设施风机等运行时产生的噪声进行控制。确保四侧厂界昼间噪声值均满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》(GB 12348-2008)1类标准限值要求。</p>	<p>本项目设备正常运转状态下,各噪声源经加装减振基础、建筑物隔声和距离衰减后,通过监测结果可知,本项目厂界噪声满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》(GB12348-2008)1类标准限值要求。</p>	已落实
4	<p>固体废物堆放场所必须有防火、防</p>	<p>一般固体废物为废包装,定期交由</p>	已落实

	<p>渗、防扬散的措施。项目施工期间产生废弃包装材料应及时收集、清运，交物资回收部门处置;生活垃圾交由城市管理委员会统一清运。运营期产生的废展览样品、废试剂瓶、沾染试剂废物、高浓度清洗废液、实验废液、废不合格品(不合格品、废样品)、废活性炭等危险废物须按相关技术规范要求分类收集后暂存在危废暂存柜内，定期交有相应资质的单位进行处理、处置。危险废物暂存柜应按相应标准进行设置和管理。废包装物等一般工业固体废物应集中收集后定期交物资部门回收;生活垃圾应分类装袋、收集，定期由城市管理部门进行清运处理杜绝固体废物对环境产生二次污染。</p>	<p>物资回收部门处置;生活垃圾由城管委定期清运;危险废物包括废展览样品、废试剂瓶、沾染试剂废物、高浓度清洗废液、实验废液、废不合格品(不合格品、废留样品)、废硅胶、废滤饼、废活性炭，定期交由有天津合佳威立雅环境服务有限公司处理。</p>	
5	<p>按照国家和我市相关标准、规范等要求，落实排污口规范化。</p>	<p>企业已按照要求完成排污口规范化工作。</p>	已落实
6	<p>严格落实各项事故防范措施和非正常工况下的应急措施。按照《突发环境事件应急预案管理暂行办法》和《企业事业单位突发环境事件应急预案备案管理办法(试行)》等文件落实风险防范减缓措施与应急预案的有关要求，有效防范和应对环境风险，杜绝环境污染事故。</p>	<p>企业已完成突发环境事件应急预案编制并于2024年11月6日取得突发环境事件应急预案备案表，备案表编号：120104-2024-014-L。</p>	已落实
7	<p>项目建成后污染物排放量约为VOCs0.018t/a、COD0.15t/a、氨氮0.014t/a。</p>	<p>本项目建成之后VOCs实际排放量为0.0153t/a、COD实际排放量为0.063t/a、氨氮实际排放量为0.0028t/a。</p>	已落实
8	<p>在项目竣工后，应当按照国务院环境保护行政主管部门规定的标准和程序，对配套建设的环境保护设施进行验收，经验收合格，方可投入运行。</p>	<p>本次验收为项目整体验收。</p>	已落实

表五

验收监测质量保证及质量控制：

1、检测项目及检测方法

(1) 废气检测依据及分析仪器

表 5-1 废气检测方法依据及分析仪器

检测项目	检测方法依据	检出限 (mg/m ³)	使用仪器	仪器编号	
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	YQ3000-D 型 大流量烟尘（气） 测试仪	ZC/IE-068	
			SP-2100A 气相色谱仪	ZC/IE-045	
臭气浓度 (无量纲)	《环境空气和废气臭气的测定 三点比较式臭袋法》 HJ1262-2022	/	采样袋	/	
挥发性有机物 (TRVOC)	《工业企业挥发性有机物排放控制标准》 DB12/524-2020 附录 H(规范性附录) 固定污染源废气 挥发性有机物的测定 吸附管采样-热脱附/ 气相色谱-质谱法	/	YQ3000-D 型 大流量烟尘（气） 测试仪	ZC/IE-068	
①VOCs 单项必 测物质		苯			0.004
		甲基环己烷			0.005
		甲苯			0.004
		乙苯			0.007
		间/对二甲苯			0.01
		正壬烷	0.004		
		邻二甲苯	0.004		
		苯乙烯	0.004		
		1,3,5-三甲苯	0.007		
		正癸烷	0.004		
		1,2,4-三甲基苯	0.008		
		1,2,3-三甲基苯	0.007		
		正十一烷	0.004		
		正十二烷	0.004		
②氯苯类	氯苯	0.003			
	2-氯甲苯	0.004			
			MH1200-E 型 大气 VOCs 采样器	ZC/IE-077	

	3-氯甲苯		0.004	GCMS-QP2010Plus 气相色谱质谱联用 仪	ZC/IE-076
	4-氯甲苯		0.004		
	1,3-二氯苯		0.006		
	1,4-二氯苯		0.007		
	1,2-二氯苯		0.007		
	1,3,5-三氯苯		0.007		
	1,2,4-三氯苯		0.007		
	1,2,3-三氯苯		0.007		
	③乙酸乙酯		0.006		

(2) 废水检测依据及分析仪器

表 5-2 废水检测方法依据及分析仪器

检测项目	检测方法依据	检出限 (mg/L)	使用仪器	仪器编号
pH 值 (无量纲)	《水质 pH 值的测定 电极法》 HJ 1147-2020	/	LC-PHB-1A 便携式酸度计	ZC/IE-110
化学需氧量	《水质 化学需氧量的测定 重铬酸盐法》 HJ 828-2017	4	A 级具塞滴定管	ZC/IE-062
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	SPX-100B-Z 生化培养箱	ZC/IE-037
			JPB-607A 溶解氧测定仪	ZC/IE-041
悬浮物	《水质 悬浮物的测定 重量法》 GB/T11901-1989	/	101-2 电热鼓风干燥箱	ZC/IE-074
			FA1004N 电子天平	ZC/IE-028
总磷	《水质 总磷的测定 钼酸铵分光光度法》 GB/T 11893-1989	0.01	YXQ-LS-18SI 压力蒸汽灭菌器	ZC/IE-039
			SP-756P 紫外可见分光光度计	ZC/IE-033
氨氮	《水质 氨氮的测定 纳氏试剂分光光度法》 HJ 535-2009	0.025	T2602S 紫外可见分光光度计	ZC/IE-098
总氮	《水质 总氮的测定 碱性过硫酸钾	0.05	YXQ-LS-18SI 压力蒸汽灭菌器	ZC/IE-039 ZC/IE-098

		消解紫外分光光度法》 HJ 636-2012		T2602S 紫外可见分光光度计	
三氯甲烷(挥发性卤代烃)($\mu\text{g/L}$)		《水质 挥发性卤代烃的测定 顶空气相色谱法》 HJ 620-2011	0.02	SP-3420A 气相色谱仪	ZC/IE-046
氯苯类	氯苯($\mu\text{g/L}$)	《水质 氯苯类化合物的测定 气相色谱法》 HJ 621-2011	12	SP-3420A 气相色谱仪	ZC/IE-046
	1,4-二氯苯($\mu\text{g/L}$)		0.23		
	1,3-二氯苯($\mu\text{g/L}$)		0.35		
	1,2-二氯苯($\mu\text{g/L}$)		0.29		
	1,3,5-三氯苯($\mu\text{g/L}$)		0.11		
	1,2,4-三氯苯($\mu\text{g/L}$)		0.08		
	1,2,3-三氯苯($\mu\text{g/L}$)		0.08		
	1,2,3,5-四氯苯($\mu\text{g/L}$)		0.01		
	1,2,4,5-四氯苯($\mu\text{g/L}$)		0.02		
	1,2,3,4-四氯苯($\mu\text{g/L}$)		0.02		
	五氯苯($\mu\text{g/L}$)		0.003		
	六氯苯($\mu\text{g/L}$)		0.003		
阴离子表面活性剂		《水质 阴离子表面活性剂的测定 亚甲蓝分光光度法》 GB/T 7494-1987	0.05	SP-756P 紫外可见分光光度计	ZC/IE-033

(3) 噪声检测依据及分析仪器

表 5-3 噪声检测依据及分析仪器

检测项目	检测方法依据	检出限	使用仪器	仪器编号
厂界噪声	《工业企业厂界环境噪声排放标准》(GB12348-2008)	/	AWA5688 多功能声级计	ZC/IE-109
			AWA6022A 型声校准器	ZC/IE-080

2、人员能力

参加本次验收监测的采样。分析人员均通过其公司的上岗考核(包括基本理论,基本操作技能和实验样品的分析三部分),持证上岗。

3、废气监测分析过程中的质量保证和质量控制

废气监测的质量保证执行国家环保总局颁发的《环境监测质量保证管理规定》(暂行),实施全过程质量保证,技术要求参见《环境空气质量监测质量保证手册》。采样器进入现场前均经过校准。

4、废水监测分析过程中的质量保证和质量控制

废水验收监测的质量保证措施按照国家环保总局颁布的《环境监测质量保证管理规定》(暂行),实施全过程质量保证,监测中按照采样操作规程加采 10% 平行样,平行双样的相对偏差应在允许范围内,其中 pH、化学需氧量、氨氮、生化需氧量、总磷、总氮、悬浮物、三氯甲烷、氯苯类及阴离子表面活性剂在实验室中增加质控样、平行双样等质量保证措施。

5、噪声监测分析过程中的质量保证和质量控制

该项目噪声验收监测实行全过程的质量保证,技术要求按照《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)有关规定进行。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声源进行校准,测量前后仪器的灵敏度相差不大于 0.5dB。

6、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。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,最后由技术总负责人审定。

表六

验收监测内容:

1、废气监测点位与频次

表 6-1 有组织废气监测点位、项目与频次一览表

监测点位	监测项目	监测周期	监测频次
排气筒出口	TRVOC、非甲烷总烃、甲苯与二甲苯合计、氯苯类、乙酸乙酯、臭气浓度	2 周期	3 次/周期

注：本项目进口管道长度无法设置采样口，不满足监测条件。

2、废水监测点位与频次

表 6-2 废水监测点位、项目与频次一览表

废水类别	监测点位	监测因子	监测周期	监测频次
生活污水	实验废水收集罐、污水总排口	pH、COD _{Cr} 、BOD ₅ 、SS、氨氮、总氮、总磷、三氯甲烷、氯苯、LAS	2 周期	4 次/周期

3、噪声监测点位与频次

表 6-3 噪声监测点位、项目与频次一览表

监测点位	监测项目	监测周期	监测频次
东、南、西、北侧厂界外 1m 各设 1 个点	连续等效 A 声级	2 周期	昼间 2 次/周期

4、监测点位图

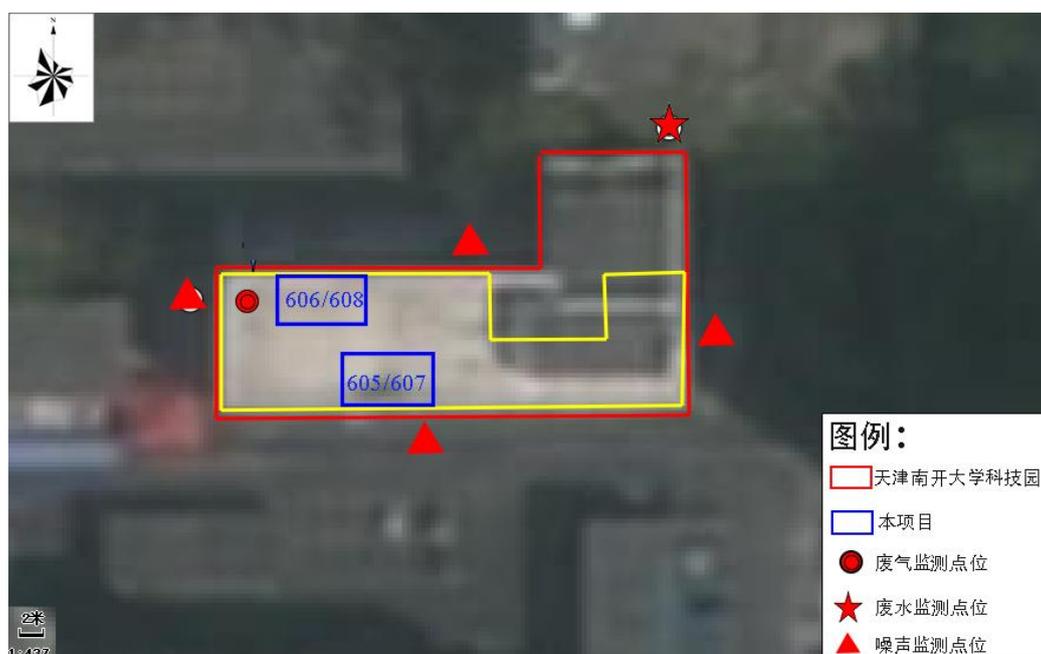


图 6-1 监测点位图

表七

验收监测期间生产工况记录：

众诚（天津）环境检测技术服务有限公司于 2024 年 11 月 12 日至 13 日对天津伏通科技有限公司有机半导体材料与器件设计开发项目的废气、废水和厂界环境噪声进行了监测，验收监测期间主体工程工况稳定、环境保护设施运行正常。下表为验收期间生产工况统计表。

表 7-1 验收期间生产工况统计表

监测日期	产品名称	产能		监测期间产能（批次/天）	生产工况（%）
		环评阶段试验批次			
2024.11.12	有机半导体材料研发	4000 次/年		13.3	100
2024.11.13	有机半导体器件研发	4000 次/年		13.3	100

验收监测结果：

1、废气监测结果

众诚（天津）环境检测技术服务有限公司于 2024 年 11 月 12 日至 13 日对废气有组织排放进行了监测，监测结果见下表。

表 7-2 废气有组织排放监测结果

采样日期		2024 年 11 月 12 日					
检测点位		P1 净化设施后检测口					
流速（m/s）		7.3	7.0	6.5			
含湿量（%）		2.13	2.04	2.09			
烟气温度（℃）		18.7	19.4	17.3			
标干流量（Nm ³ /h）		4381	4192	3921			
样品编号		ZC-SQZ-241111-10 (Q-1- (1~3) -001)	ZC-SQZ-241111-10 (Q-1- (4~6) -001)	ZC-SQZ-241111-10 (Q-1- (7~9) -001)			
检测项目		排放浓度 (mg/m ³)	排放速率 (kg/h)	排放浓度 (mg/m ³)	排放速率 (kg/h)	排放浓度 (mg/m ³)	排放速率 (kg/h)
挥发性有机物（TRVOC）		3.26	1.43×10 ⁻²	2.82	1.18×10 ⁻²	3.40	1.33×10 ⁻²
标准限值		60	14.3	60	14.3	60	14.3
①VO Cs 单项 必测物 质	苯	0.009	3.94×10 ⁻⁵	0.008	3.35×10 ⁻⁵	0.009	3.53×10 ⁻⁵
	甲基环己烷	ND	/	ND	/	ND	/
	甲苯	ND	/	ND	/	ND	/
	乙苯	0.031	/	ND	/	ND	/
	间/对二甲苯	0.070	/	ND	/	ND	/
	正壬烷	ND	/	ND	/	ND	/

	邻二甲苯	0.036	/	ND	/	ND	/
	苯乙烯	0.030	/	0.021	/	0.017	/
	1,3,5-三甲苯	ND	/	ND	/	ND	/
	正癸烷	ND	/	ND	/	ND	/
	1,2,4-三甲苯	ND	/	ND	/	ND	/
	1,2,3-三甲苯	ND	/	ND	/	ND	/
	正十一烷	ND	/	ND	/	ND	/
	正十二烷	ND	/	ND	/	ND	/
②氯苯类	氯苯	ND	6.57×10^{-6}	ND	6.29×10^{-6}	ND	5.88×10^{-6}
	2-氯甲苯	ND	/	ND	/	ND	/
	3-氯甲苯	ND	/	ND	/	ND	/
	4-氯甲苯	ND	/	ND	/	ND	/
	1,3-二氯苯	ND	/	ND	/	ND	/
	1,4-二氯苯	ND	/	ND	/	ND	/
	1,2-二氯苯	ND	/	ND	/	ND	/
	1,3,5-三氯苯	ND	/	ND	/	ND	/
	1,2,4-三氯苯	ND	/	ND	/	ND	/
	1,2,3-三氯苯	ND	/	ND	/	ND	/
标准限值		60	1.25	60	1.25	60	1.25
③	乙酸乙酯	ND	1.31×10^{-5}	ND	1.26×10^{-5}	ND	1.18×10^{-5}
标准限值		/	10	/	10	/	10
④其他 VOC		3.09	/	2.79	/	3.38	/
⑤甲苯与二甲苯合计		0.106	4.64×10^{-4}	ND	8.38×10^{-6}	ND	7.84×10^{-6}
标准限值		40	6.8	40	6.8	40	6.8
非甲烷总烃	样品编号	ZC-SQZ-241111-10 (Q-1-(1~3)-002)		ZC-SQZ-241111-10 (Q-1-(4~6)-002)		ZC-SQZ-241111-10 (Q-1-(7~9)-002)	
	排放浓度 (mg/m ³)	3.11		3.35		3.11	
	排放速率 (kg/h)	1.36×10^{-2}		1.40×10^{-2}		1.22×10^{-2}	
臭气浓度 (无量纲)	样品编号	ZC-SQZ-241111-10 (Q-1-1-003)		ZC-SQZ-241111-10 (Q-1-2-003)		ZC-SQZ-241111-10 (Q-1-3-003)	
	排放浓度	309		269		354	
采样日期		2024年11月13日					

检测点位		P1 净化设施后检测口					
流速 (m/s)		8.0		7.9		7.6	
含湿量 (%)		2.36		2.24		2.31	
烟气温度 (°C)		19.1		19.2		19.2	
标干流量 (Nm ³ /h)		4769		4708		4520	
样品编号		ZC-SQZ-241111-10 (Q-2- (1~3) -001)		ZC-SQZ-241111-10 (Q-2- (4~6) -001)		ZC-SQZ-241111-10 (Q-2- (7~9) -001)	
检测项目		排放浓度 (mg/m ³)	排放速率 (kg/h)	排放浓度 (mg/m ³)	排放速率 (kg/h)	排放浓度 (mg/m ³)	排放速率 (kg/h)
挥发性有机物 (TRVOC)		2.71	1.29×10 ⁻²	3.01	1.42×10 ⁻²	3.38	1.53×10 ⁻²
标准限值		60	14.3	60	14.3	60	14.3
①VOCs 单项必测物质	苯	0.010	4.77×10 ⁻⁵	0.008	3.77×10 ⁻⁵	0.011	4.97×10 ⁻⁵
	甲基环己烷	ND	/	ND	/	ND	/
	甲苯	ND	/	ND	/	ND	/
	乙苯	0.033	/	0.016	/	0.185	/
	间/对二甲苯	0.073	/	0.037	/	0.386	/
	正壬烷	ND	/	ND	/	ND	/
	邻二甲苯	0.038	/	0.019	/	0.246	/
	苯乙烯	0.028	/	0.023	/	0.008	/
	1,3,5-三甲苯	ND	/	ND	/	ND	/
	正癸烷	ND	/	ND	/	ND	/
	1,2,4-三甲基苯	ND	/	ND	/	0.012	/
	1,2,3-三甲基苯	ND	/	ND	/	ND	/
	正十一烷	ND	/	ND	/	ND	/
正十二烷	ND	/	ND	/	ND	/	
②氯苯类	氯苯	ND	7.15×10 ⁻⁶	ND	7.06×10 ⁻⁶	ND	6.78×10 ⁻⁶
	2-氯甲苯	ND	/	ND	/	ND	/
	3-氯甲苯	ND	/	ND	/	ND	/
	4-氯甲苯	ND	/	ND	/	ND	/
	1,3-二氯苯	ND	/	ND	/	ND	/
	1,4-二氯苯	ND	/	ND	/	ND	/
	1,2-二氯	ND	/	ND	/	ND	/

	苯						
	1,3,5-三氯苯	ND	/	ND	/	ND	/
	1,2,4-三氯苯	ND	/	ND	/	ND	/
	1,2,3-三氯苯	ND	/	ND	/	ND	/
标准限值		60	1.25	60	1.25	60	1.25
③	乙酸乙酯	ND	1.43×10 ⁻⁵	ND	1.41×10 ⁻⁵	ND	1.36×10 ⁻⁵
标准限值		/	10	/	10	/	10
④	其他 VOC	2.53	/	2.91	/	2.53	/
⑤	甲苯与二甲苯合计	0.111	5.29×10 ⁻⁴	0.056	2.64×10 ⁻⁴	0.632	2.86×10 ⁻³
标准限值		40	6.8	40	6.8	40	6.8
非甲烷总烃	样品编号	ZC-SQZ-241111-10 (Q-2- (1~3)-002)	ZC-SQZ-241111-10 (Q-2- (4~6)-002)	ZC-SQZ-241111-10 (Q-2- (7~9)-002)	标准值		
	排放浓度 (mg/m ³)	3.60	3.13	2.80	50		
	排放速率 (kg/h)	1.72×10 ⁻²	1.47×10 ⁻²	1.26×10 ⁻²	11.9		
臭气浓度 (无量纲)	样品编号	ZC-SQZ-241111-10 (Q-2-1-003)	ZC-SQZ-241111-10 (Q-2-2-003)	ZC-SQZ-241111-10 (Q-2-3-003)	/		
	排放浓度	229	354	416	1000		

由上表可知，本项目排气筒 P1 排放的 TRVOC、非甲烷总烃、甲苯的排放浓度及排放速率均满足《工业企业挥发性有机物排放控制标准》(DB12/524-2020) 表 1 中其他行业相关限值要求；氯苯类排放浓度及排放速率均满足《大气污染物综合排放标准》(GB16297-1996) 表 2 标准限值（按照 50% 执行）；乙酸乙酯、臭气浓度排放满足《恶臭污染物排放标准》(DB12/059-2018) 相关限值要求。

2、废水监测结果

表 7-3 废水监测结果 单位: mg/L, pH 除外

检测点	检测项目	结果							
		2024.11.12				2024.11.13			
实验废	pH 值	8.0	7.9	8.1	8.0	7.7	7.8	7.8	7.6
	化学需氧量	209	201	210	199	206	200	206	208
	五日生化需	97.9	100	102	107	95.4	99.5	93.1	91.3

水 收 集 罐	氧量									
	悬浮物	11	13	12	14	13	11	13	14	
	总磷	0.38	0.38	0.43	0.46	0.30	0.29	0.36	0.27	
	氨氮	8.18	8.48	7.48	8.00	8.53	9.17	8.36	7.78	
	总氮	25.6	24.2	26.1	25.2	27.0	27.6	24.6	26.5	
	三氯甲烷	0.02L	0.02L	0.02L	0.02L	0.02L	0.02L	0.02L	0.02L	
	氯 苯 类	氯苯 ($\mu\text{g/L}$)	12L	12L						
		1,4-二氯 苯($\mu\text{g/L}$)	0.23L	0.23L						
		1,3-二氯 苯($\mu\text{g/L}$)	0.35L	0.35L						
		1,2-二氯 苯($\mu\text{g/L}$)	0.29L	0.29L						
		1,3,5-三氯 苯($\mu\text{g/L}$)	0.11L	0.11L						
		1,2,4-三氯 苯($\mu\text{g/L}$)	0.08L	0.08L						
		1,2,3-三氯 苯($\mu\text{g/L}$)	0.08L	0.08L						
		1,2,3,5-四 氯苯 ($\mu\text{g/L}$)	0.01L	0.01L						
1,2,4,5-四 氯苯 ($\mu\text{g/L}$)		0.02L	0.02L	0.02L	0.02L	0.02L	0.02L	0.02L	0.02L	
1,2,3,4-四 氯苯 ($\mu\text{g/L}$)		0.02L	0.02L	0.02L	0.02L	0.02L	0.02L	0.02L	0.02L	
五氯苯 ($\mu\text{g/L}$)		0.003 L	0.003 L	0.003 L	0.003 L	0.003 L	0.003 L	0.003 L	0.003 L	
六氯苯 ($\mu\text{g/L}$)		0.003 L	0.003 L	0.003 L	0.003 L	0.003 L	0.003 L	0.003 L	0.003 L	
阴离子表面 活性剂	0.05L	0.05L	0.05L	0.05L	0.05L	0.05L	0.05L	0.05L		
废 水 总 排 口	pH 值	7.8	7.9	7.7	7.7	7.8	7.9	7.7	7.7	
	化学需氧量	325	310	313	318	334	340	346	324	
	五日生化需 氧量	160	175	168	167	170	164	159	158	
	悬浮物	72	79	86	83	76	82	74	86	
	总磷	1.16	1.13	1.18	1.32	1.29	1.08	1.04	1.01	
	氨氮	9.75	10.3	9.42	9.14	9.64	9.39	6.31	10.3	
	总氮	29.5	28.2	30.8	28.5	31.9	32.2	30.0	32.1	
	三氯甲烷	0.02L	0.02L	0.02L	0.02L	0.02L	0.02L	0.02L	0.02L	
	氯 苯 类	氯苯 ($\mu\text{g/L}$)	12L	12L						
		1,4-二氯 苯($\mu\text{g/L}$)	0.23L	0.23L						
		1,3-二氯 苯($\mu\text{g/L}$)	0.35L	0.35L						
		1,2-二氯 苯($\mu\text{g/L}$)	0.29L	0.29L						

	1,3,5-三氯苯($\mu\text{g/L}$)	0.11L							
	1,2,4-三氯苯($\mu\text{g/L}$)	0.08L							
	1,2,3-三氯苯($\mu\text{g/L}$)	0.08L							
	1,2,3,5-四氯苯($\mu\text{g/L}$)	0.01L							
	1,2,4,5-四氯苯($\mu\text{g/L}$)	0.02L							
	1,2,3,4-四氯苯($\mu\text{g/L}$)	0.02L							
	五氯苯($\mu\text{g/L}$)	0.003L							
	六氯苯($\mu\text{g/L}$)	0.003L							
	阴离子表面活性剂	0.180	0.149	0.124	0.112	0.155	0.199	0.168	0.120

由上表可知，项目废水收集罐各污染物浓度为 pH：7.6~8.1，COD：199~210mg/L，BOD₅：91.3~107mg/L，SS：11~14mg/L，总磷：0.27~0.46mg/L，总氮：24.2~27.6mg/L，氨氮：7.48~9.17mg/L，三氯甲烷：未检出，氯苯类及阴离子表面活性剂均低于检出限，废水总排口各污染物浓度为 pH：7.7~7.9，COD：310~346mg/L，BOD₅：158~175mg/L，SS：72~86mg/L，总磷：1.01~1.32mg/L，总氮：28.2~32.2mg/L，氨氮：6.31~10.3mg/L，三氯甲烷及氯苯均低于检出限，未检出，阴离子表面活性剂：0.112~0.199mg/L，各项监测因子均能够满足天津市《污水综合排放标准》（DB12/356-2018）三级排放要求。

3、噪声监测结果

表 7-4 噪声监测结果

检测点位置	时间	结果 dB(A)		标准限值 dB(A)	最大值达标情况
		昼间	夜间		
东侧厂界 界外 1 米处 1#	2024.11.12	昼间	53	55	达标
		夜间	51		达标
	2024.11.13	昼间	54	55	达标
		夜间	51		达标
南侧厂界 界外 1 米处 2#	2024.11.12	昼间	51	55	达标
		夜间	53		达标
	2024.11.13	昼间	54	55	达标
		夜间	51		达标
西侧厂界 界外 1 米处 3#	2024.11.12	昼间	51	55	达标
		夜间	52		达标
	2024.11.13	昼间	53	55	达标

			52		达标
北侧厂界 界外 1 米处 4#	2024.11.12	昼间	53	55	达标
			53		达标
	2024.11.13	昼间	50	55	达标
			53		达标

根据噪声监测结果可知，本项目东侧厂界噪声范围为昼间 51dB(A)~54dB(A)，南侧昼间厂界噪声范围为昼间 51dB(A)~54dB(A)，西侧厂界噪声范围为昼间 51dB(A)~53dB(A)，北侧昼间厂界噪声范围为昼间 50dB(A)~53dB(A)，本项目夜间不生产，昼间噪声值均能够满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）中 1 类区限值（昼间≤55dB(A)）。

3、污染物排放总量核算

根据本项目环境影响报告表，在国家下达的总量控制指标中，本次验收确定的控制污染因子为废气污染物中的 VOCs，废水污染物中的 COD_{cr}、氨氮。

（1）废气

根据监测结果，本项目有机废气 TRVOC 最大排放速率 0.0153kg/h，根据实际实验过程核算产污工序年平均工作时间为 1000h。

VOCs 实际排放量为：

$$0.0153\text{kg/h} \times 1000\text{h/a} \div 1000 = 0.0153\text{t/a};$$

（2）废水

本项目按全年运行 300 天计算主要污染物的排放总量，本项目建成后全厂全年废水排水量为 300.78m³/a。

废水排放总量计算公式：

$$G=C \times Q \times 10^{-6}$$

式中：

G—污染物排放总量（吨/年）

C—污染物排放浓度（毫克/升）

Q—全年废水排放量（吨/年）。

计算过程如下：

（1）实际排放总量

$$\text{COD: } 300.78\text{m}^3/\text{a} \times 209\text{mg/L} \div 1000000 = 0.063\text{t/a};$$

$$\text{氨氮: } 300.78\text{m}^3/\text{a} \times 9.17\text{mg/L} \div 1000000 = 0.0028\text{t/a};$$

(2) 经污水处理厂处理后排入外环境量:

COD: $300.78\text{m}^3/\text{a} \times 30\text{mg/L} \div 1000000 = 0.009\text{t/a}$;

氨氮: $300.78\text{m}^3/\text{a} \times 2.125\text{mg/L} \div 1000000 = 0.00064\text{t/a}$ 。

本项目建成后全厂总量见下表。

表 7-5 本项目建成后全厂各类污染总量控制标准

污染物名称		批复总量 (t/a)	实际排放总量 (t/a)	排入外环境量 (t/a)	是否满足环评批复要求
废气	VOCs	0.018	0.0153	/	满足
废水	COD	0.15	0.063	0.009	满足
	氨氮	0.014	0.0028	0.00064	满足

根据上表可知, 本项目建成之后 VOCs 实际排放量为 0.0153t/a、COD 实际排放量为 0.063t/a、氨氮实际排放量为 0.0028t/a, 均能满足环境影响报告表批复总量控制要求。

表八

验收监测结论:

1、污染物排放监测结果

(1) 废气

本项目在验收监测期间，废气处理设施处理后的 TRVOC、非甲烷总烃、甲苯的排放浓度及排放速率均满足《工业企业挥发性有机物排放控制标准》(DB12/524-2020)表 1 中其他行业相关限值要求；氯苯类排放浓度及排放速率均满足《大气污染物综合排放标准》(GB16297-1996)表 2 标准限值（按照 50% 执行）；乙酸乙酯、臭气浓度排放满足《恶臭污染物排放标准》(DB12/059-2018)相关限值要求，能够达标排放。

(2) 废水

在验收监测期间，企业废水收集罐废水及共用污水排放总口外排废水中各项监测因子均能够满足天津市《污水综合排放标准》(DB12/356-2018)中三级标准的要求。

(3) 噪声

在验收监测期间，本项目厂界昼间噪声等效声级均低于《工业企业厂界环境噪声排放标准》(GB12348-2008)中一级标准限值。

(3) 固废

本项目产生的固体废物主要为一般固体废物、生活垃圾和危险废物，一般固体废物为废包装，定期交由物资回收部门处置；生活垃圾由城管委定期清运；危险废物包括废展览样品、废试剂瓶、沾染试剂废物、高浓度清洗废液、实验废液、废不合格品（不合格品、废留样品）、废硅胶、废滤饼、废活性炭，定期交由天津合佳威立雅环境服务有限公司。固体废物严格管理，分类保管储存，及时运出，不会对环境造成二次污染。

(5) 总量控制

本项目建成之后 VOCs 实际排放量为 0.0153t/a、COD 实际排放量为 0.063t/a、氨氮实际排放量为 0.0028t/a，均能满足环境影响报告表批复总量控制要求。

(6) 排污许可

本项目尚未纳入排污许可管理的范围，暂不需要申请排污许可证。若国家法律法规有新的要求，按新要求执行。

(7) 环境风险防范与应急措施

企业已按要求落实了危险化学品物质泄漏及火灾次生伴生环境事故的风险和应急措施，编制完成《天津伏通科技有限公司突发环境事件应急预案》并备案（备案文号：120104-2024-014-L）。

(8) 日常管理

企业已设立专职环保人员，确保严格环境管理，完善并严格执行各项规章制度，完善环境管理台账及环保档案等技术资料。加强日常监督管理，加强对各类环保治理措施的维护和定期检修，保证项目排放的污染物稳定达标。

2、本项目建成后对环境的影响

本项目建成后不会对周边环境空气产生影响，不会影响周边地表水环境，声环境可以满足相关标准要求，固体废物妥善处置，不会造成二次污染。

3、结论

本项目建设期间按照环评及批复要求进行，未出现扰民和环保污染时间；本项目建设坚持环保设施与建设项目同时设计、同时施工、同时投入运行的“三同时”原则；本项目调试运行期间各类污染物经过相关治理后均能达标排放。本项目不涉及“环境保护部国环规环评[2017]4号《建设项目竣工环境保护验收暂行办法》”中第八条9种不予通过的情形，本项目验收不涉及《污染影响类建设项目重大变动清单（试行）》中的重大变动情况，符合竣工环境保护验收的条件，通过环境保护竣工验收。

建设项目竣工环境保护“三同时”验收登记表

填表单位（盖章）：天津伏通科技有限公司

填表人（签字）：

项目经办人（签字）：

建设项目	项目名称	有机半导体材料与器件设计开发项目			项目代码	/	建设地点	天津市南开区科研西路8号南开大学科技园（南开园）605~608室			
	行业类别（分类管理名录）	四十五、研究和试验发展-98、其他（不产生实验废气、废水、危险废物的除外）			建设性质	√新建 □改扩建 □技术改建		项目厂区中心经度/纬度	东经 117 度 14 分 54.643 秒，北纬 39 度 10 分 67.580 秒		
	设计生产能力	年开展有机半导体材料研发 4000 次(实验量：4kg-40kg)、有机半导体器件研发 4000 次(实验量：4000-40000 片)			实际生产能力	年开展有机半导体材料研发 4000 次(实验量：4kg-40kg)、有机半导体器件研发 4000 次(实验量：4000-40000 片)		环评单位	华测生态环境科技(天津)有限公司		
	环评文件审批机关	天津市南开区行政审批局			审批文号	南审环表[2024]8 号		环评文件类型	环境影响评价报告表		
	开工日期	2024.7			竣工日期	2024.10		排污许可证申领时间	/		
	环保设施设计单位	天津思诺尔净化工程有限公司			环保设施施工单位	天津思诺尔净化工程有限公司		本工程排污许可证编号	/		
	验收单位	天津伏通科技有限公司			环保设施监测单位	众诚（天津）环境检测技术服务有限公司		验收监测时工况	86.45%		
	投资总概算（万元）	1000			环保投资总概算(万元)	13		所占比例（%）	1.3		
	实际总投资	1000			实际环保投资（万元）	13		所占比例（%）	1.3		
	废水治理（万元）	3	废气治理(万元)	4	噪声治理（万元）	1	固体废物治理（万元）	3	绿化及生态（万元）	0	其他（万元）
新增废水处理设施能力	/			新增废气处理设施能力	/		年平均工作时	2400h			

运营单位		天津伏通科技有限公司				运营单位社会统一信用代码（或组织机构代码）			91120104MACCTE X81C	验收时间		2024年11月		
污 染 物 排 放 达 标 与 总 量 控 制 （ 工 业 建 设 项 目 详 填 ）	污 染 物	原有排放量(1)	本期工程实际排放浓度(2)	本期工程允许排放浓度(3)	本期工程产生量(4)	本期工程自身削减量(5)	本期工程实际排放量(6)	本期工程核定排放总量(7)	本期工程“以新带老”削减量(8)	全厂实际排放总量(9)	全厂核定排放总量(10)	区域平衡替代削减量(11)	排放增减量(12)	
		废水	/	/	/	300.78	/	300.78	/	/	/	/	/	/
		pH 值	/	7.2~7.5	6~9	/	/	/	/	/	/	/	/	/
		化学需氧量	/	209	500	0.063	0	0.063	0.15	0	0.063	0.45	0	+0.063
		氨氮	/	9.17	45	0.0028	0	0.0028	0.014	0	0.0028	0.014	0	+0.0028
		TRVOC	/	3.38	60	0.0153	/	0.0153	/		0.0153	0.0153		+0.0153
		与项目有关的其他特征污染物												

注：1、排放增减量：（+）表示增加，（-）表示减少。2、(12)=(6)-(8)-(11)，（9）=（4）-(5)-(8)-(11)+（1）。3、计量单位：废水排放量——万吨/年；废气排放量——万标立方米/年；工业固体废物排放量——万吨/年；水污染物排放浓度——毫克/升