

石墨烯及其应用产品研发项目

竣工环境保护验收监测报告

(报批本)

建设单位：重庆启越涌阳微电子科技发展有限公司

编制单位：重庆众望节能安全环保咨询有限公司

2019年1月

建设单位：重庆启越涌阳微电子科技有限公司

法人代表：李葵阳

编制单位：重庆众望节能安全环保咨询有限公司

法人代表：黄富兰

项目负责人：高小丽

报告编制人：高小丽

建设单位：重庆启越涌阳微电子
科技发展有限公司

电话：13883680707

传真： /

邮编：401329

地址：重庆市九龙坡区金凤电子
信息产业园二期标准厂房 10
号楼 4 层

编制单位：重庆众望节能安全环
保咨询有限公司

电话：028-86253950

传真：028-86258093

邮编：400015

地址：重庆市渝中区北区路 73 号
24 楼

目 录

1 验收项目概况	1
1.1 验收工作的由来	1
1.2 验收工作的组织与启动	2
1.2.1 项目组	2
1.2.2 验收调查工作的启动	2
1.2.3 验收范围与内容	2
1.2.4 验收监测报告形成过程	2
1.2.5 验收项目基本情况	3
2 验收依据	4
2.1 相关法律、法规、规章和规范	4
2.1.1 法律、法规	4
2.1.2 规章和规范	4
2.2 环境影响报告表及审批部门审批决定	4
2.3 主要污染物总量审批文件	5
3 工程建设情况	6
3.1 地理位置及平面布置	6
3.2 建设内容	7
3.2.1 验收项目组成	7
3.2.2 验收项目依托情况	8
3.3 主要设备、原辅材料及燃料	8
3.4 水源及水平衡	11
3.5 工艺流程及产污环节	12
3.6 项目变动情况	19
4 环境保护设施	20
4.1 污染物治理设施	20
4.1.1 废水	20
4.1.2 废气	20
4.1.3 噪声	21
4.1.4 固体废物	22
4.1.5 电离辐射	23
4.2 其它环保设施	24
4.2.1 施工期影响调查	24
4.2.2 环境风险防范设施	24
4.3 环保设施投资落实情况	25
4.4 “三同时”落实情况	26
5 建设项目环境影响评价报告表的主要结论与建议及审批部门审批决定	30
5.1 建设项目环境影响评价报告表的主要结论与建议（摘录）	30
5.1.1 项目概况	30

5.1.2 产业政策符合性.....	30
5.1.3 选址合理性.....	30
5.1.4 环境质量状况.....	30
5.1.5 自然环境概况及环境敏感目标调查.....	31
5.1.6 环境保护措施及环境影响.....	31
5.1.7 总量控制.....	33
5.1.8 综合结论.....	33
5.2 建议（摘录）.....	33
5.3 审批部门审批决定（摘录）.....	34
6 验收执行标准	37
6.1 污染物排放标准.....	37
6.2 污染物总量控制指标.....	38
7 验收监测内容	40
7.1 废气.....	40
7.2 厂界噪声.....	40
7.3 电离辐射.....	40
8 质量保证与质量控制	42
8.1 监测分析方法.....	42
8.2 监测仪器.....	43
8.3 人员情况.....	43
9 验收监测结果	44
9.1 生产工况.....	44
9.2 环境保护设施调试效果.....	44
9.2.1 废气.....	44
9.2.2 厂界噪声.....	46
9.2.3 电离辐射.....	46
9.2.4 污染物排放总量核算.....	47
9.3 工程建设对环境的影响.....	47
10 验收监测结论	48
10.1 环境保护有关法律法规执行情况.....	48
10.2 环保设施调试效果.....	48
10.3 结论.....	49
10.4 建议.....	49

附录

附图

- 附图 1 项目地理位置图；
- 附图 2 项目总平面布置及环保设施布置图；
- 附图 3 设备布置及分区防渗图；
- 附图 4 外环境关系及监测布点图。

附件

- 附件 1 授权委托书；
- 附件 2 项目备案文件；
- 附件 3 项目环评批复；
- 附件 4 监测报告；
- 附件 5 危废协议；
- 附件 6 暂不办理《辐射安全许可证》说明；
- 附件 7 排污许可证；
- 附件 8 验收专家意见。

1 验收项目概况

1.1 验收工作的由来

重庆启越涌阳微电子科技有限公司成立于 2009 年，主要从事微电子、真空电子、信息技术等研制和开发。近年来，公司已发表石墨稀研究方面的专利 11 余项，且石墨烯作为一种新型材料，具有技术高度密集、研究与开发投入高、产品附加值高、生产与市场的国际性强、应用范围广以及发展前景好等特点，《“十三五”国家战略性新兴产业发展规划》将石墨烯纳入其中。因此，基于石墨烯的市场前景和公司已有的技术支撑，重庆启越涌阳微电子科技有限公司提出了石墨烯及其应用产品研发项目的建设，投资 6000 万元租用金凤电子信息产业园二期标准厂房 10 号楼 4 层的现有房屋新建石墨烯研究、石墨烯 X 射线管研发基地和石墨烯制备真空镀膜技术研发基地。

2018 年 8 月四川众望安全环保技术咨询有限公司编制了《石墨烯及其应用产品研发项目环境影响评价报告表（以下简称“本项目”）》，2018 年 9 月重庆市九龙坡区环境保护局以渝（九）环准[2018]118 号文同意本项目建设。

环评及批复建设内容与规模：项目投资 6000 万元，其中环保投资 60 万元。本项目租赁标准厂房面积 8500m²，滚齿刀镀膜研发区、石墨烯 X 射线管研发基地、石墨烯制备真空镀膜技术研发基地，建成后研发规模约为镀膜滚齿刀 700~850 件/年、牙科管及安检管共约 500~600 支/年。

项目实际建设内容和规模：项目投资 4000 万元，其中环保投资 63.1 万元。项目租赁标准厂房面积 8500m²，滚齿刀镀膜研发区、石墨烯 X 射线管研发基地、石墨烯制备真空镀膜技术研发基地，建成后实际研发规模约为镀膜滚齿刀 700~850 件/年、牙科管及安检管共约 500~600 支/年。

重庆启越涌阳微电子科技有限公司依据《建设项目环境保护管理条例》（国务院令第 682 号令）和环境影响评价批复要求，委托重庆众望节能安全环保咨询有限公司（以下简称“我公司”）进行本项目竣工环境保护验收监测报告编制工作。我公司接受委托后，立即组织技术人员对项目周边敏感点分布情况、环保措施落实情况、设施设备运行情况等进行了重点调查，仔细阅读并收集了本项目的环评文件、工程设计资料，参照《建设项目竣工环境保护验收监

测技术指南 污染影响类》（生态环境部公告[2018]第 9 号）规范要求编制完成了《石墨烯及其应用产品研发项目竣工环境保护验收监测报告》。

1.2 验收工作的组织与启动

1.2.1 项目组

我公司接受委托后，于 2018 年 9 月启动了本项目的竣工环境保护验收工作，成立了项目组，确定了项目负责人、报告编制人、报告审核人。

1.2.2 验收调查工作的启动

2018 年 9 月 3 日，项目组进行现场踏勘，对工程建设情况、周围敏感点分布情况、环保措施执行情况等进行了重点调查，收集并详细阅读本项目的环评文件、工程设计资料等。

1.2.3 验收范围与内容

1、验收范围

本次验收为项目整体验收，无分期建设内容，验收范围主要包括：滚齿刀镀膜研发区、石墨烯 X 射线管研发基地、石墨烯制备真空镀膜技术研发基地。

2、验收监测内容

- (1) 废气污染物排放监测；
- (2) 厂界噪声监测；
- (3) 电离辐射监测；
- (4) 污废水处置情况检查；
- (5) 固体废物处置情况检查；
- (6) 环境管理检查。

1.2.4 验收监测报告形成过程

我公司于 2018 年 9 月分别委托重庆市九升检测技术有限公司于 2018 年 9 月 29~30 日对本项目废气、噪声开展了排放监测，委托重庆佳熠检测技术有限公司于 2018 年 9 月 14 日对本项目开展了电离辐射监测。根据企业环评报告表、现场整改情况、工程资料查阅情况、污染物排放监测情况、电离辐射监测情况，按照《建设项目竣工环境保护验收监测技术指南 污染影响类》（生态环

境部公告[2018]第 9 号) 规范要求编制完成了《石墨烯及其应用产品研发项目竣工环境保护验收监测报告》。

1.2.5 验收项目基本情况

本项目名称、性质、建设单位、建设地点、备案过程等基本情况见表 1-2。

表 1-2 验收项目基本情况一览表

1	建设项目名称	石墨烯及其应用产品研发项目		
2	建设项目性质	新建√ 改扩建口 技改口 迁建口 (划√)		
3	建设单位	重庆启越涌阳微电子科技发展有限公司		
4	建设地点	重庆市九龙坡区凤笙路 15 号金凤电子信息产业园二期标准厂房 10 号楼 4 层		
5	备案过程	重庆高新技术产业开发区管理委员会于 2018 年 1 月 24 日以“2018-500107-73-03-000487”予以备案		
6	环评报告表编制单位	四川众望安全环保技术咨询有限公司		
7	环评报告表完成时间	2018 年 8 月		
8	环评审批部门、审批时间、文号	重庆市九龙坡区环境保护局、2018 年 9 月 14 日、渝(九)环准[2018]118 号		
9	开工日期	2018 年 8 月	竣工时间	2018 年 9 月
10	调试时间	2018 年 9 月	现场监测时间	2018 年 9 月 29~30 日、9 月 14 日
11	申领排污许可证情况	临时排污许可证号：渝(九)环排证[2018]0881 号		

2 验收依据

2.1 相关法律、法规、规章和规范

2.1.1 法律、法规

- (1)《中华人民共和国环境保护法》(2015年1月1日);
- (2)《中华人民共和国大气污染防治法》(2016年1月1日起施行);
- (3)《中华人民共和国环境噪声污染防治法》(1997年3月1日);
- (4)《中华人民共和国水污染防治法》(2018年1月1日);
- (5)《中华人民共和国固体废物污染环境防治法》(2015年4月修正);
- (6)《建设项目环境保护管理条例》(国务院令第682号,2017年10月1日施行)。

2.1.2 规章和规范

- (1)《关于印发建设项目竣工环境保护验收现场检查及审查重点的通知》(环办〔2015〕113号);
- (2)《建设项目竣工环境保护验收暂行办法》(国环规环评[2017]4号);
- (3)《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]第9号);
- (4)《危险废物转移联单管理办法》(国家环境保护总局令第5号);
- (5)《重庆市大气污染物综合排放标准》(DB50/418-2016);
- (6)《电磁环境控制限值》(GB8702-2014)。

2.2 环境影响报告表及审批部门审批决定

- (1)《石墨烯及其应用产品研发项目环境影响评价报告表》(四川众望安全环保技术咨询有限公司,2018年8月);
- (2)《石墨烯及其应用产品研发项目环境影响评价报告表的批复》(2018年9月14日,渝(九)环准[2018]118号)。

2.3 主要污染物总量审批文件

本项目于 2018 年 10 月 15 日办理了临时排污许可证，有效期为 2018 年 10 月 15 至 2019 年 4 月 14 日。

3 工程建设情况

3.1 地理位置及平面布置

本项目建设地点位于重庆市九龙坡区凤笙路 15 号金凤电子信息产业园二期标准厂房 10 号楼 4 层，项目地理位置见附图 1。根据现场踏勘，本项目北侧为标准厂房 9 号楼，东侧为标准厂房 7 号楼，南侧为标准厂房 11 号楼，西侧为标准厂房 12 号楼、13 号楼，各楼栋之间有园区道路相隔。本项目所在楼栋 2、3 层空置，1 层为莱斯康电子（重庆）有限公司。项目周边无风景名胜区、自然保护区和名胜古迹。本项目外环境与环评相比未发生变化，项目外环境关系见附图 4。

本项目平面布局呈矩形布置，南端、西端主要布置办公室区，其中食堂位于项目区的西南角；东端自南向北依次布置有研磨区（区域内并排布置砂轮机、打磨机）、机加区（区域内呈两排布置车床设备）、机房区（房间内布置纯水制备设备、空压机等）、清洗区（区内集中布置清洗槽、湿式喷砂设备位于中间位置的清洗槽旁）、除尘喷砂区（区内布置干式喷砂机）、退镀区（区内集中布置退镀槽，目前还未使用过，产生过退镀废水）；本层南端自西向东依次布置库房、清洗区（室内布置超声波清洗机、化学橱柜等）、气体室（室内含瓶装甲烷、乙炔、氢气、氮气、氩气等）、配电室；项目中部区域自南向北呈二排布置，具体为：

（1）第一排自东向西依次布置财务办公区、石墨烯制备真空镀膜技术研发基地。其中石墨烯制备真空镀膜技术研发基地自东向西依次布置 CVD 室（室内集中布置等离子体辅助化学气相沉积炉、炉管式化学气相沉积炉）、检测中心（室内布置场发射真空测试台、扫描式电子显微镜）。

（2）第二排自东向西依次布置镀膜区（室内集中布置镀膜设备）、芯柱区（室内布置平板芯柱压制机）、封装区（玻璃车床、充氮烘箱）、装架区（室内布置点焊机、氩弧焊机）、排气室（集中布置除气设备、银焊设备、排气设备）、老练检测室。

本项目占地面积 8500m²，平面布置详见附图 3。

3.2 建设内容

3.2.1 验收项目组成

本项目环评时间与验收时间相隔非常近，故验收阶段建设内容、建设规模与环评阶段基本一致，本项目建设内容对照见表 3-1。

表 3-1 环评阶段与验收阶段建设内容及规模对照表

工程类别	项目类别	环评阶段建设内容及规模	验收阶段建设内容及规模	备注
主体工程	滚齿刀镀膜研发区	建筑面积约 1200m ² ，内部主要分为镀膜区、清洗区、除尘喷砂区、退镀区、品检区等，承担滚齿刀镀膜研制。	与环评一致	退镀工艺建成后未使用过
	石墨烯 X 射线管研发基地	建筑面积约 950m ² ，内部主要分为机加区、研磨区、清洗区、芯柱区、封装区、装架区、排气室、老练检测室等，主要承担牙科管、安检管的研制。	与环评一致	/
	石墨烯制备真空镀膜技术研发基地	建筑面积约 900m ² ，主要由 CVD 室及检测中心，主要承担牙科管、安检管研制所需石墨烯阴极头等的研制。	与环评一致	/
辅助工程	气室	位于项目区北侧，用于储存甲烷、乙炔、氩气、煤气等气罐。	与环评一致	/
	空压机房	位于项目区西侧，占地面积约 10m ² ，放置空压机 2 台。	与环评一致	/
储运工程	材料存放室 1	主要用于储存石墨烯 X 射线管研发材料。	与环评一致	/
	材料存放室 2	主要用于储存石墨烯制备研发材料。	与环评一致	/
	成果库 1	主要用于储存石墨烯 X 射线管。	与环评一致	/
	成果库 2	主要用于储存石墨烯材料及镀膜滚齿刀。	与环评一致	/
配套工程	卫生间	位于项目区西南侧和东北侧，设置男女卫生间各 2 个。	与环评一致	/
	办公区	沿项目区南侧和西侧一圈设置办公室和会议室。	与环评一致	/
	用餐区	位于机加区的南侧，仅用于员工用餐使用，不设置灶头。	与环评一致	/
公用工程	给水	依托园区现有供水管网，由市政供给。	与环评一致	/
	排水	采用雨污分流制，雨水排入市政雨水管网；项目地面清洗废水经自建的隔油池处理后与员工生活污水汇合，依托园区现有污水管网和 1#生化池处理达标后接入市政污水管网；项目研发过程产生的废水分类收集后作为危废，委托有	与环评一致	/

		资质的单位进行处理。				
	供电	依托园区供电管网供电。电力通过市政电网输送至配电室，经变配电后输送至各用电处，满足本项目试验研发、生活用电需求。		与环评一致	/	
	空压系统	在机房区设置空压机 2 台，总生产能力为 6.7m ³ /min。		与环评一致	/	
	纯水系统	在机房区设置纯水制备系统与超纯水制备系统各一套，主要供清洗机退镀用水使用。		与环评一致	/	
	循环冷却水系统	机加区筑靶炉设置冷却循环水系统 1 套，设置密闭型冷却塔 1 台，冷却循环水量 0.2t，Q=2m ³ /h。		与环评一致	/	
环保工程	废水	研发废水：分类收集后作为危废，委托有资质的单位进行处理； 地面清洗废水：经自建的隔油池处理后与生活污水共同依托园区 1#生化池处理，隔油池处理规模为 0.3m ³ /d。		与环评一致	/	
	废气	清洗酸雾及有机废气经通风橱管道引至废气处理装置，经“碱液喷淋+除雾+活性炭吸附”工艺处理达标后排放；喷砂粉尘经袋式除尘器净化处理后达标排放。		与环评一致	/	
	固废	生活垃圾	设垃圾收集桶，收集后交园区环卫部门统一处理。		与环评一致	/
		一般固废	设置 1 个一般固废暂存点，建筑面积约 100m ² ，位于滚齿刀镀膜研发区的东南侧。		与环评一致	/
		危险废物	设置 1 个危险废物暂存点，建筑面积约 70m ² ，位于项目区东北侧。		与环评一致	/
噪声	墙体隔声、空压机配备隔声罩以及减震垫等措施。		与环评一致	/		

3.2.2 验收项目依托情况

本项目为新建项目，不涉及依托其他企业。

3.3 主要设备、原辅材料及燃料

本项目主要设备与环评阶段设备一致，生产设备对比见表 3-2。

表 3-2 处理设备对比表

序号	环评阶段					验收阶段
	设备名称	型号及规格	数量	安装位置	产地	
牙科管、安检管研制						
1	真空铸靶炉	ZBLI 300 型	1	机加区	上海	与环评一致

序号	环评阶段					验收阶段
	设备名称	型号及规格	数量	安装位置	产地	
2	冷却水塔	DTA-0.2T	1		重庆	与环评一致
3	数控车床	CJK6136C	1		重庆	与环评一致
4	数控车床	CK-0640	1		重庆	与环评一致
5	台式钻攻两用机	ZS4125B	1		重庆	与环评一致
6	台式钻床	Z406C	5		重庆	与环评一致
7	液压机	YA32	1		重庆	与环评一致
8	手动液压堆垛机（叉车）	CTY2000	1		重庆	与环评一致
9	砂带研磨机	BD-46N	1		研磨区	扬州
10	砂轮磨刀机	MQ3225	1	上海		与环评一致
11	砂轮磨刀机	S3ST-250	1	浙江		与环评一致
12	桌面仪表车床	C0635/1	1	富阳		与环评一致
13	纯水机	100LIH20G	1	清洗区	东莞	与环评一致
14	通风橱	/	2		重庆	与环评一致
15	超声波清洗机	XC-1500	2		济宁	与环评一致
16	平板芯柱压制机	JZ51	1	芯柱区	重庆	与环评一致
17	电热设备	1012	1		江苏	与环评一致
18	卧式玻璃车床	BF400-G	1	封装区	重庆	与环评一致
19	卧式玻璃车床	P40150	1		重庆	与环评一致
20	充氮烘箱	HOC-DH60AF	1		上海	与环评一致
21	精密交流点焊机	P105-5	1	装架区	镇江	与环评一致
22	影像测量机	SMART3020	1		深圳	与环评一致
23	氩弧焊机	BL200	1		唐山松下	与环评一致
24	除气设备	定制	1	排气室	台湾	与环评一致
25	银焊设备	定制	1		上海	与环评一致
26	排气设备	定制；60kV，0.5mA	3		台湾/上海	与环评一致
27	直流正高压电源	SL1200	1	老练检测区	美国	与环评一致
28	直流正高压电源	XRV225	1		美国	与环评一致
29	直流负高压电源	SL300	1		美国	与环评一致
30	灯丝电源	160VA	12		中国	与环评一致
31	等离子体辅助化学气相沉积炉-直立式沉积炉	UTCVD001	1	CVD室	台湾	与环评一致
32	等离子体辅助化学气相沉积炉-直立式沉积炉	UTCVD002	1		台湾	与环评一致
33	等离子体辅助化学气相沉积炉-直立式沉积炉	UTCVD003	1		台湾	与环评一致
34	场发射真空测试台	IVTEST001	1		中国成	与环评一致

序号	环评阶段					验收阶段
	设备名称	型号及规格	数量	安装位置	产地	
35	场发射真空测试台	IVTEST002	1		都	与环评一致
36	等离子体辅助化学气相沉积炉-平面式沉积炉	HTCVD001	1		台湾	
37	炉管式化学气相沉积炉-三寸沉积炉	FTCVD001	1		台湾	
38	炉管式化学气相沉积炉-二寸沉积炉	FTCVD002	1		台湾	
39	扫描式电子显微镜	JSM-IT100	1	测试中心	日本	与环评一致
二、滚齿刀镀膜研发						
40	镀膜设备	PVN-500	1	镀膜区	台湾	与环评一致
41	空压机	AA6-22A	2	机房区	上海	与环评一致
42	冷冻干燥机	SAD-10HTF	1		上海	与环评一致
43	纯水系统	Limit RO-1T-L	1		重庆	与环评一致
44	超纯水系统	LEIC-120-H	1		重庆	与环评一致
45	风冷式涡漩冷水机组	KHAW-012S	1		上海	与环评一致
46	超声波清洗机	1200W×28/40KHZ	4	清洗区	苏州	与环评一致
47	脱脂槽	温控器 0~200℃可调	1		苏州	与环评一致
48	浸洗槽	/	1		苏州	与环评一致
49	淋洗槽	/	1		苏州	与环评一致
50	湿式台车转盘喷砂机	CS-900TW	1	除尘喷砂间	重庆	与环评一致
51	干式台车转盘喷砂机	CS-1200TD	1		重庆	与环评一致
合计			74	/	/	/

本项目主要原辅料与环评阶段一致，原辅料对比见表 3-3。

表 3-3 原辅料对比表

序号	名称	单位	环评阶段					验收阶段	
			年用量	形态	包装规格	储存量	存放位置		成分
1	无氧铜	kg	1500	固态	/	/	原料仓	纯铜 Cu 纯度 ≥99.97%	与环评一致
2	阴极头	个	700	固态	/	/		纯铁 Fe	与环评一致
3	阴极罩	个	700	固态	/	/		纯镍 纯度 ≥99.99%	与环评一致
4	阳极可伐	个	700	固态	/	/		铁、钴、镍合金	与环评一致
5	N4 镍丝	kg	2	固态	/	/		纯镍 纯度 ≥99.99%	与环评一致

序号	名称	单位	环评阶段					验收阶段	
			年用量	形态	包装规格	储存量	存放位置		成分
6	玻壳	个	700	固态	/	/		Si、P	与环评一致
7	钨支杆	支	1400	固态	/	/		纯钨 纯度 ≥99.9%	与环评一致
8	钨靶片	片	700	固态	/	/		纯钨 纯度 ≥99.95%	与环评一致
9	钨灯丝	支	700	固态	/	/		钨钨合金	与环评一致
10	陶瓷柱	个	700	固态	/	/		氧化铝陶瓷 95%Al ₂ O ₃	与环评一致
11	螺丝	颗	2000	固态	/	/		不锈钢 304	与环评一致
12	可伐丝	kg	1	固态	/	/		铁钴镍合金	与环评一致
13	可伐管	个	700	固态	/	/		铁钴镍合金	与环评一致
14	可伐玻璃	kg	30	固态	/	/		70%SiO ₂ ; 20%B ₂ O ₃ ; 8%K ₂ O 等	与环评一致
15	银铜焊丝	kg	5	固态	/	/		银 72%，铜 28%	与环评一致

本项目主要燃料为电能，目前用电量约 250kw·h/d（6.25 万 kw·h/a）。

3.4 水源及水平衡

根据业主提供资料，本项目水平衡如图 3-1 所示。

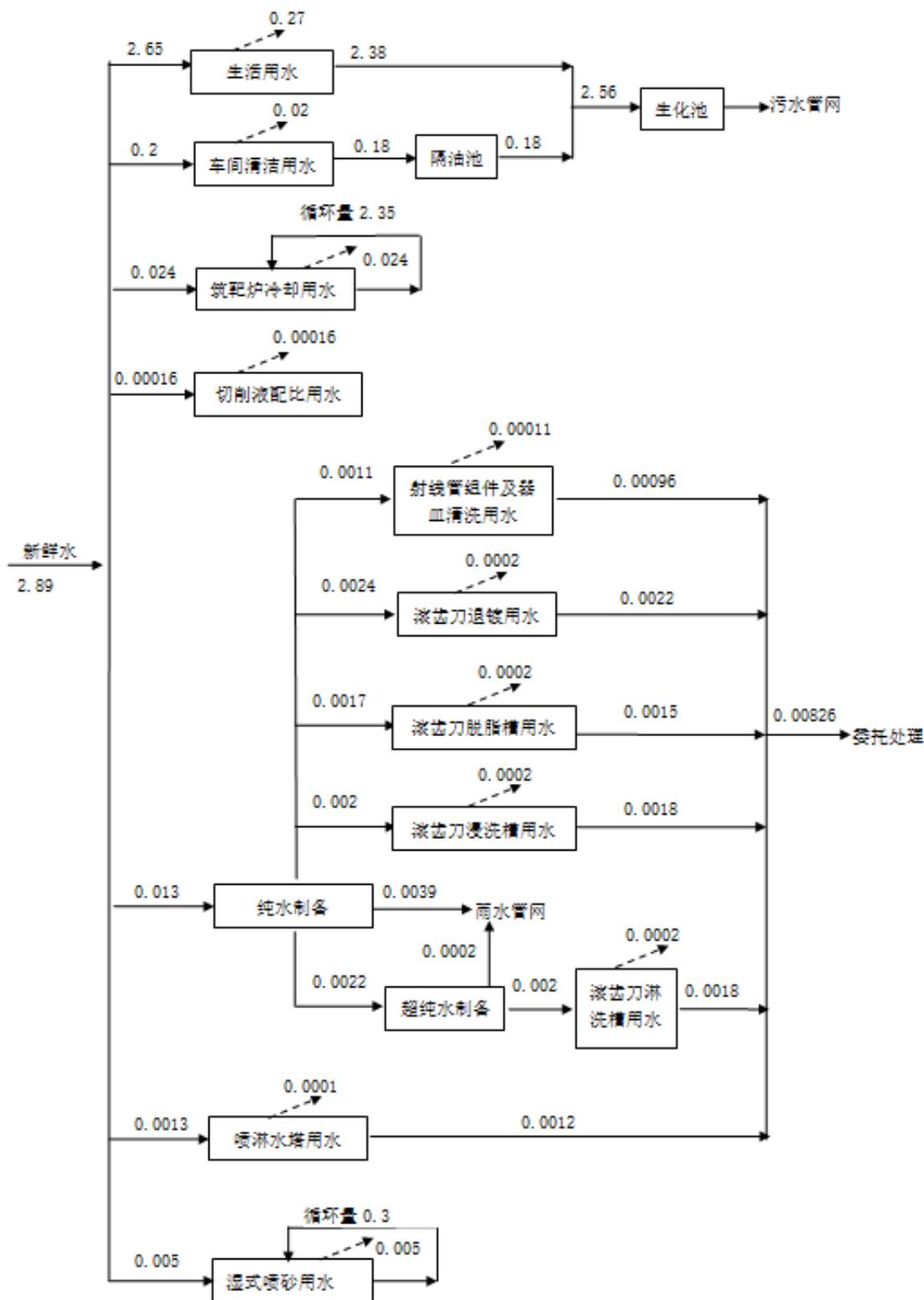


图 3-1 项目水平衡图（单位 m³/d）

3.5 工艺流程及产污环节

本项目主要进行滚齿刀镀膜研发试验以及牙科管和安检管研发试验，具体

研发工艺流程如下：

1、滚齿刀镀膜研发工艺

滚齿刀镀膜研发实验主要是通过通过在镀膜靶材中添加石墨烯材料，研究其对镀膜性能的影响，具体实验流程见图 3-2。

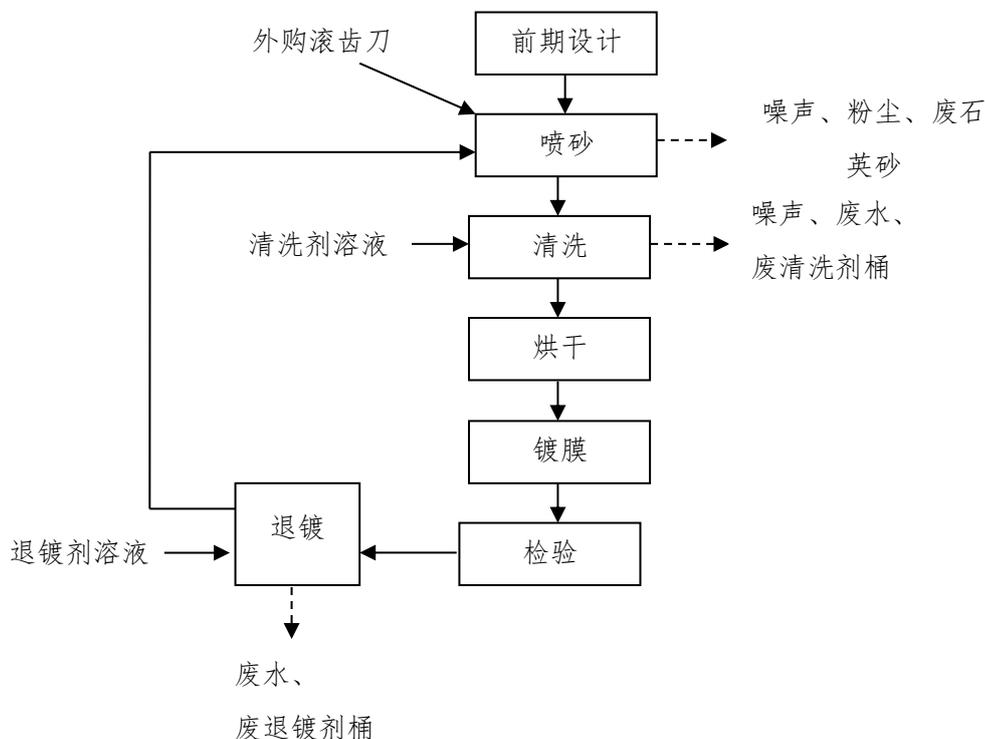


图 3-2 滚齿刀镀膜研发工艺及产污环节

滚齿刀镀膜研发实验流程概述：

(1) 前期设计

设计人员设定靶材中石墨烯含量参数，并对设备参数进行调试和记录。

(2) 喷砂

从库房将滚齿刀领出，对其进行喷砂抛光处理，喷砂有干式喷砂和湿式喷砂两种方式：

①干式喷砂：

将工件放入干式台车转盘喷砂机后关闭喷砂机，启动设备，作业人员站在喷砂机外通过喷砂机的手套手持喷枪对工件进行喷砂，去除工件表面锈迹、氧化层。

此工序会产生噪声和粉尘。

②湿式喷砂：

人工将工件放入湿式台车转盘喷砂机内的物料盘上，然后关闭喷砂机舱门、

设置喷砂气压等参数，并启动喷砂设备进行自动喷砂，去除表面锈迹、氧化层。

湿式喷砂机采用吸入式喷砂，即利用压缩空气在喷枪内高速流动产生引射作用，将贮箱内的磨料（石英砂、水）通过胶管吸入喷枪，然后随压缩空气流由喷嘴高速喷射到工件的表面，达到喷砂加工的效果。喷出后的磨料，落回集砂斗内循环使用。磨料定期补水，并定期对磨损至不能使用的石英砂进行更换。

此工序会产生噪声和废石英砂。

（3）清洗

经喷砂后的工件在清洗区依次进行脱脂、纯水浸洗、超纯水淋洗，达到去除工件表面的油污的目的。脱脂槽有效容积 216L，试剂成分为脱脂剂，脱脂温度为 50-60℃，采用电加热，倒槽周期约 1 次/半年。纯水槽和淋洗槽有效容积均为 2L，每天更换。

此工序产生噪声、废包装桶和清洗废水。

（4）烘干

经清洗后的工件通过手推车转运至烤箱区进行烘干，烤箱采取电加热，温度为 70-80℃。

（5）镀膜

手工将烘干后的工件固定在夹具上，将其放入镀膜机内，关闭镀膜机门并启动真空系统进行抽真空、充入氮气、氩气保护气，机内压力为 4Pa；然后进行设置厚度、加热、刻洗等参数，启动设备进行自动镀膜操作（温度为 430℃，电加热）。镀膜完成后，人工将镀膜机内的工件取出。

其工作原理为：镀膜机的阴极和阳极分别接低压高电流直流电源的负极和正极，在真空状态下，当引弧电极和阴极靶表面接触与离开的瞬间引燃电弧，在阴极和阳极即可以维持电弧放电，这时阴极表面上的电流全部集中在一个或多个很小的部位，形成弧光斑点即微点蒸发源，使靶材（类型有钛靶、高铝靶、中铝靶、钛硅靶，靶材中含石墨烯材料）蒸发形成高能原子或离子束流在工件表面上成膜。

（6）检验

经镀膜后的工件进行人工肉眼观察、镀膜厚度、膜层附着力等检测，其中镀膜厚度是通过操作球磨仪对工件表面膜层进行球磨，然后再把工件置于显微镜上进行操作并计算膜层厚度。膜层附着力检测主要通过利用硬度计的钻石头把膜层

表面压下破坏性的圆坑，用显微镜观察周边裂纹来判断膜层硬度情况。

(7) 退镀

检验后的工件运往退镀区处理，即将工件放入退镀槽内进行退镀处理，退镀温度为 60-80℃，采用电加热，设置相同规格的退镀槽 4 个，交替使用，槽体尺寸 1000x500x300，有效容积 100L，倒槽周期约 1 次/2 月。退镀后的工件返回工序 2 依次进行下一轮实验研发。

此工序产生废包装桶和废水。

2、牙科管和安检管研发工艺

牙科管和安检管研发实验流程见图 3-3。

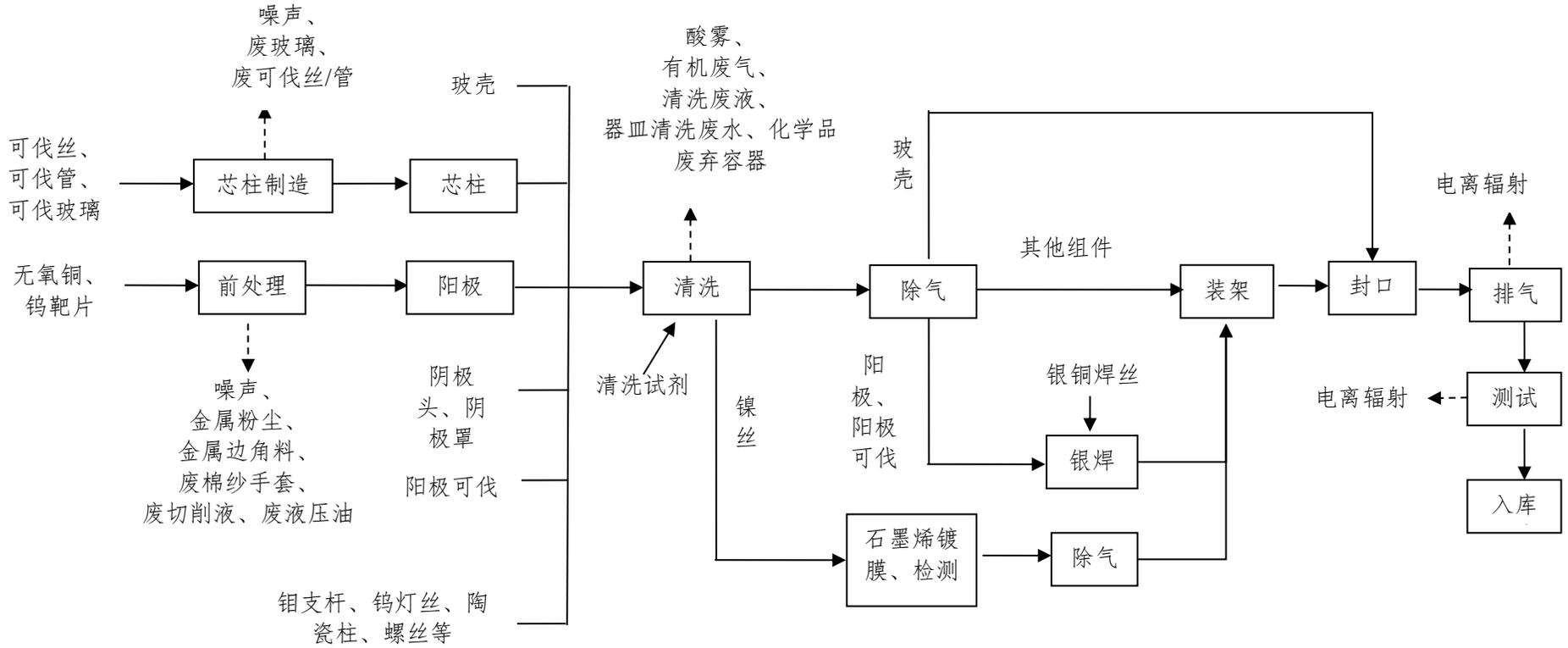


图 3-3 牙科管和安检管研发工艺及产污环节

牙科管和安检管研发实验流程概述:

(1) 前处理

前处理工序主要是通过机加处理制作阳极。具体生产工艺如下:

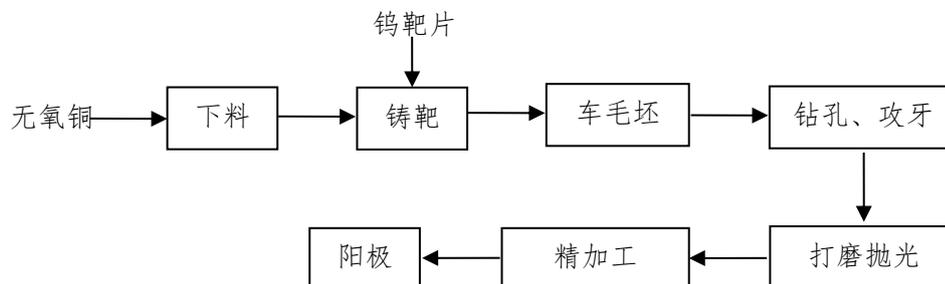


图 3-4 前处理工艺流程

①下料:

首先根据研发产品类型及尺寸,利用液压机对无氧铜进行下料。

②铸靶:

将下料后的无氧铜和钨靶片放置于真空铸靶炉内,利用高温加热将钨靶片加热到熔融状态与无氧铜连接形成阳极靶,加热方式为电加热。

真空铸靶炉为密闭化设备,且设备自带冷却水系统对设备表面进行降温冷却。

③车毛坯

利用车床对铸靶后的工件进行车加工,加工成需要的形状。加工过程中使用切削液对工件进行冷却。

④钻孔、攻牙

分别利用台式钻床和钻攻两用机对工件进行钻孔、攻牙处理。

⑤打磨抛光

利用砂带研磨机对工件进行打磨抛光。

⑥精加工

利用桌面仪表车床对工件进行精加工,最终得到阳极。

前处理工序产生噪声、金属粉尘、金属边角料、废棉纱手套和废切削液、废液压油。

(2) 芯柱制造

使用芯柱机通过煤气和氧气燃烧加热熔融的方式将可伐丝、可伐玻璃、可伐

管进行连接，然后后通过切管机将芯柱加工成工艺所要求的尺寸。

此工序产生噪声、废玻璃、废可伐丝/管。

(3) 清洗

制作好的芯柱和阳极、玻壳、以及阴极头、阴极罩、阳极可伐、钼支杆、钨灯丝、陶瓷柱、螺丝等所有组件送往清洗区进行去油、去氧化层等清洗处理，清洗过程主要将组件先后浸入盛有清洗试剂和纯水的器皿内（常温）分别进行清洗后，取出自然晾干。清洗试剂主要有金属洗剂、铜抛光液、铜钝化液、酸、有机试剂等。

此工序产生酸雾、有机废气、清洗废液、组件及器皿清洗废水、化学品废弃容器。

(4) 石墨烯镀膜、检测

对清洗后的镍丝进行石墨烯镀膜处理。首先将镍丝放置于 CVD 室的密闭沉积炉内，将乙炔或甲烷气体通过管道通入密闭沉积炉内，并在高温（电加热，温度 1000℃）环境下通入氢气作为还原性气体，氢气还原甲烷或乙炔生成石墨烯沉积在基材（阳极头）表面。

石墨烯镀膜后的镍丝自然冷却到室温后取出，送入检测中心内对镀膜件进行检测：将镀膜件放入场发射真空测试台，利用石墨烯材料所具有的场发射特性，对其施加负高压电场，观测不同电压下的电流发射情况。

(5) 除气

所有组件均要进行除气处理，将组件放入密闭除气设备后进行抽真空，并在电加热 800-900℃ 的条件下排除组件内的空气。

(6) 银焊

将除气后的阳极和阳极可伐采用银焊的方式焊接到一起，利用银焊设备进行自动热熔焊接成阳极体，焊接过程为：银铜焊丝通过电加热熔化在组件衔接处以实现热熔焊接（电加热温度 700℃），焊接过程在密闭真空银焊设备内自动进行，基本没有焊接烟尘产生。

(7) 装架

对除玻壳外的所有组件进行组装，组装过程涉及点焊机、氩弧焊机（采取氩气保护气体），无需焊接材料，其焊接原理为：将工件组合后通过焊机的电极施加压力，利用电流通过接头的接触面及邻近区域产生的电阻热将其加热到熔化或

塑性状态，使之形成金属结合的一种方法。当被焊接工件焊接部位表面处理洁净时，基本没有焊接烟尘产生。

(8) 封口

经装架后的工件与玻璃外壳被送往封口区进行封口加工，其加工过程为：封口车床的喷枪中的煤气和氧气燃烧加热玻璃外壳，使玻璃软化以实现封口。

(9) 排气

为了提高 X 射线管的工作稳定性，需对其进行抽真空排气处理，该工序由排气设备自动完成，最大电压 60kV，最大电流 0.5mA。

排气原理：对射线管输送高压，使其内部产生高速运转的电子流，当高速运动的电子流轰击 X 射线管靶面时，会产生热量与 X 射线，通过加热零件使吸附的气体解吸释放出来，此时排气设备通过抽真空将气体排出，从而使射线管内达到真空状态。

该工序产生电离辐射。

(10) 测试

将成品放入铅房内，关闭铅房后对成品通电进行老练测试，通过电脑系统对数据进行采集。测试最大管电压 50~60kV，最大管电流 0.5mA。

该工序产生电离辐射。

(11) 编号入库

经测试合格的成品进行编号入库。

3.6 项目变动情况

本项目建设内容、建设规模、工艺流程、产污环节、主要生产设备布局及数量与环评阶段一致，没有发生重大变化。主要变化内容为：环评要求项目投入使用前取得《辐射安全许可证》，业主单位按环评及批复要求多次向重庆市环保部门、九龙坡区环保部门申领《辐射安全许可证》，经主管部门研究决定，本项目现处于研发阶段办理辐射安全许可证后不便管理，暂可不办《辐射安全许可证》，待日后正式生产时再办理《辐射安全许可证》（见附件 6）。

4 环境保护设施

4.1 污染治理设施

4.1.1 废水

项目试验研发过程中产生的清洗废水、退镀废水(目前退镀工艺还未使用过,还未产生过)、器皿清洗废水、洗涤塔废水等由废液桶收集,按危险废物管理,交重庆云青环保科技有限公司统一处理。

项目地面清洁废水经隔油池处理后汇入生活污水管网,经园区 1#生化池处理达《污水综合排放标准》(GB8978-1996)三级标准后排入市政污水管网,再经西永污水处理厂处理达《城镇污水处理厂污染物排放标准》(GB18918-2002)一级 B 标准后排入梁滩河,最终汇入嘉陵江。

生化池依托可行性: 本项目地面清洁废水和生活污水排放量为 $2.56\text{m}^3/\text{d}$ ($640\text{m}^3/\text{a}$),水质简单,主要为 COD、BOD₅、SS、NH₃-N、石油类。企业依托园区已建成 1#生化池,采用厌氧处理工艺,设计处理能力 $400\text{m}^3/\text{d}$,现接纳水量 $250\text{m}^3/\text{d}$,剩余处理能力 $150\text{m}^3/\text{d}$,满足本项目需要。

本项目实行雨污分流制,雨水及清洁下水经管网引至市政雨水管网最终进入自然水系梁滩河,对环境的影响小。

本项目雨、污废水处理设施如图 4-1 所示。



4.1.2 废气

项目运营期废气污染物主要为滚齿刀镀膜研发实验过程中干式喷砂产生的

喷砂粉尘、牙科管和安检管研发实验过程前处理机加工序产生的金属粉尘、清洗过程产生的酸雾。

干式喷砂过程中产生的粉尘经喷砂机自带的除尘器处理后经 18m 高排气筒排放；

机加前处理工序产生的粉尘量较少，且属于金属颗粒，粒径较大，大部分自然沉降在地面，经室内通风散气并加强地面清扫后对周围环境影响较小；

清洗室内清洗废气经通风橱收集后经管道引至“碱液喷淋+除雾+活性炭吸附”处理装置处理后经 23m 高排气筒排放，具体处理工艺如图 4-1。

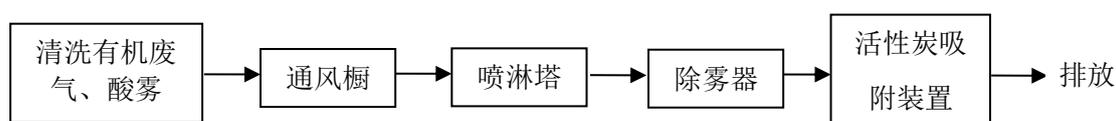


图 4-1 清洗废气处理工艺

本项目废气防护措施见图 4-2。



4.1.3 噪声

本项目噪声源设备主要为钻床、喷砂机、超声波清洗机、研磨机、空压机，

项目采取的主要降噪措施如下：

(1) 钻床、喷砂机、超声波清洗机、研磨机、空压机等产噪设备选用低噪声设备；

(2) 空压机、喷砂机等配有减震基础；

(3) 厂房设置实体墙进行隔声。

本项目主要降噪措施见图 4-3。



4.1.4 固体废物

项目产生废石英砂、废滚齿刀、废玻璃、废可伐丝/管、废金属边角料交由废品回收站处理；除锈剂、退镀剂（目前还未使用过）、切削液、液压油、酸碱化学试剂等的废包装容器和废切削液、废液压油、废活性炭在危废间内分类暂存后定期交重庆云青环保科技有限公司处理；生活垃圾、废棉纱手套交由环卫部门处理。

固体废物防护措施见图 4-4。



4.1.5 电离辐射

本项目射线管研发试验过程中，排气和老练测试环节均释放 X 射线，采取以下措施进行防护：

(1) 配置有防护罩，排气装置箱体 6 面均采用 3mmPb 铅板进行防护，观察窗采用 3mmPb 的铅玻璃，老练测试设置铅房进行防护，铅房外壁为 3mmPb 铅板；

(2) 设备关闸窗口与防护罩连锁，只有防护罩关闭，才能加上高压，一旦打开防护罩，即刻自动切断电源；

(3) 设备安装工作指示灯，工作场所张贴电离辐射标志和警示牌，设备 1m 处划警戒线，非工作人员不得随意靠近；

(4) 辐射工作场所配置便携式 X 射线剂量监测仪。

辐射安全防护工程措施如图 4-5。



4.2 其它环保设施

4.2.1 施工期影响调查

本项目施工期间产生的影响主要有施工噪声、施工固废等。

根据调查,工程施工期较短,施工单位选用低噪声设备,合理安排施工时间;施工人员产生的生活垃圾经垃圾桶收集后交由环卫部门统一处理。

通过对周边工作单位的走访,施工期间产生的施工噪声、固体废物等对其影响较小,施工期间未发生环境纠纷或环保投诉事件。

4.2.2 环境风险防范设施

本项目营运期主要风险防范措施如下:

- (1) 设置 1 名专职人员负责安全环保等管理工作;
- (2) 化学试剂储存在专用储存室内,储存方式、方法与储存数量符合国家有关规定,由专人管理并定期检查库存。
- (3) 定期进行安全环保检查。及时发现事故隐患,堵塞事故漏洞,防患于

未然，建立安全环保检查制度，每月定期组织检查，主要检查各危险源的设备、设施的完好、运行、维修情况及岗位工操作情况等；

(4) 强化环保安全生产教育。企业所有职工接受环保安全生产知识培训，熟知生产的各个环节、各个流程、生产危险区域及其防护的基本知识和注意事项。

4.3 环保设施投资落实情况

原项目拟投资 6000 万元人民币，环保投资额为 60 万元人民币，约占总投资的 1.0%。本项目实际总投资 4000 万元，环保投资额为 63.1 万元人民币，占总投资的 1.58%。各项环保设施组成及投资见表 4-1。

表4-1 项目环保设施组成及投资一览表 单位：万元

类别	排放源	污染物名称	环评阶段		验收阶段		备注
			防治措施	治理投资	防治措施	治理投资	
大气污染物	喷砂	喷砂粉尘（有组织）	经除尘器进行净化处理后废气由排气筒排放，排放口高于喷砂机 3m，距地面高度 20m 以上	10	经自带除尘器处理后由 18m 高排气筒排放。	10.2	+0.2
	机加前处理	金属粉尘（无组织）	加强室内通风	/	室内采用机械通风系统进行通风。	/	/
	射线管组件清洗废气	盐酸雾	经废气处理装置处理达标后气由排气筒排放，排放口高于洗涤塔 1m，距地面 20m 以上	15	清洗废气经通风橱收集后经管道引至“碱液喷淋+除雾+活性炭吸附”处理装置处理后经 23m 高排气筒排放。	17.3	+2.3
		硫酸雾					
氢氟酸雾							
非甲烷总烃							
水污染物	地面清洁废水	COD、BOD ₅ 、SS、	经隔油池处理后汇入生活污水	0.5	与环评一致	0.5	+0.0
	生活污水	NH ₃ -N、石油类	依托园区生化池处理达标后外排	/	与环评一致	/	/
	研发废水	pH、SS、COD、表面活性剂、有机溶剂、氟化物、	设置危废收集点，分类收集，定期送有资质的单位处置	8.5	分类收集于危废暂存间内，定期交由重庆云青环保科技有限公司处置。	4.5	-4.0

		铜、铬、镍等					
固体废物	研发室	废石英砂	统一收集外卖至物资回收单位	/	分类收集后外卖给废品回收站	/	/
		废滚齿刀					
		废玻璃					
		废可伐丝/管					
		金属边角料					
	废包装桶、废切削液、废液、废液压油	机加设备设置隔油托盘，并设置隔油托盘用于机加中间品的存放和转运；设置危废收集点，分类收集，定期送有资质的单位处置。	3	分类收集于危废暂存间内，定期交由重庆云青环保科技有限公司处置。	2.5	-0.5	
废棉纱手套	属于豁免危险废物，进入生活垃圾填埋场，和生活垃圾一起处理	1	和生活垃圾一起交由环卫部门处理	1.5	+0.5		
生活垃圾	生活垃圾		垃圾桶统一收集，交由环卫部门处理				
噪声	机械设备	噪声	采用低噪声设备，合理布局，采用室内墙体隔声、基础减振处理	2	与环评一致	2.0	+0.0
电离辐射	排气、老练测试	X射线	配置有防护罩（铅板、铅玻璃）；设备关闸窗口与防护罩连锁；设置电离辐射标志和警示牌；工作人员配备便携式X射线剂量监测仪。	20	配置铅板、铅玻璃等防护罩；设备关闸窗口与防护罩连锁；设置电离辐射标志和警示牌；工作场地配备便携式X射线剂量监测仪。	24.6	+4.6
合计				60.0	/	63.1	+3.1

4.4 “三同时”落实情况

本项目基本落实了环境影响评价、环评批复文件中对项目提出的防护措施，环评及批复与实际环保措施落实情况对照见表 4-2。

表 4-2 环评及批复与实际环保措施落实情况对照表

项目	环评及批复要求措施（摘录）	实际执行情况	评价
污水	<p>环评要求： 1、项目试验研发过程中产生的清洗废水、退镀废水、器皿清洗废水、洗涤塔废水等研发废水由废液桶收集，按危险废物管理，交由有资质的单位统一处理； 2、项目地面清洁废水经隔油池处理后和生活污水汇合，经园区 1#生化池处理达《污水综合排放标准》（GB8978-1996）三级标准要求，排入市政污水管网进入西永污水处理厂处理达《城镇污水处理厂污染物排放标准》（GB18918-2002）一级 B 标准后排入梁滩河，最终汇入嘉陵江。</p> <p>环评批复要求： 厂区应实行雨污分流、清污分流。项目地面清洁废水经隔油池处理后与生活污水一并经园区 1#生化池处理达《污水综合排放标准》（GB8978-1996）三级标准后通过市政污水管网进入西永污水处理厂处理达《城镇污水处理厂污染物排放标准》（GB18918-2002）一级 B 标准后排放。试验研发过程产生的清洗废水、退镀废水、器皿清洗废水、洗涤塔废水、研发废水只能按危险废物依法依规进行管理和处置。</p>	<p>1、项目试验研发过程中产生的清洗废水、退镀废水、器皿清洗废水、洗涤塔废水等由废液桶收集暂存于危废间，定期交由重庆云青环保科技有限公司统一处理； 2、项目地面清洁废水经隔油池处理后汇入生活污水管网，经园区 1#生化池处理达《污水综合排放标准》（GB8978-1996）三级标准后排入市政污水管网，再经西永污水处理厂处理达《城镇污水处理厂污染物排放标准》（GB18918-2002）一级 B 标准后排入梁滩河，最终汇入嘉陵江； 3、本项目实行雨污分流制，雨水及清洁下水经管网引至市政雨水管网最终进入自然水系梁滩河，对环境的影响小。</p>	已落实
废气	<p>环评要求： 1、干式喷砂过程中产生的粉尘经集气管道收集后排入喷砂机自带的除尘器，对喷砂粉尘进行收集处理，经除尘器进行净化处理经高于喷砂机 1m，距地面高度 20m 以上的高空排放口排放； 2、本项目机加前处理工序产生的粉尘量较少，且属于金属颗粒，粒径较大，大部分可自然沉降在地面，产生的粉尘为无组织排放，加强室内通风散气并加强地面清扫，采取上述措施后金属粉尘排放浓度较小，对周围环境影响较小； 3、本项目根据实际需要在清洗室内设置通风橱 2 台套，废气净化装置 1 套，清洗废气收集后经管道引至废气净化装置，采用“碱液喷淋+除雾+活性炭”的处理工艺，对酸雾和有机废气进行吸收，酸雾和有机废气能得到有效去除，处理后的废气经高于洗涤塔 1m、距地面 20m 以上的高空排放口排放。</p> <p>环评批复要求： 项目实施单位应严格按照本项目环境影响</p>	<p>1、干式喷砂过程中产生的粉尘经喷砂机自带的除尘器处理后经 18m 高排气筒排放； 2、机加前处理工序产生的粉尘量较少，且属于金属颗粒，粒径较大，大部分自然沉降在地面，经室内通风散气后对周围环境影响较小； 3、清洗室内清洗废气经通风橱收集后经管道引至“碱液喷淋+除雾+活性炭吸附”处理装置处理后经 23m 高排气筒排放。</p>	已落实

项目	环评及批复要求措施（摘录）	实际执行情况	评价
	报告表提出的各项废气污染防治措施，重点对喷砂、射线管组件清洗、机加前处理等生产工序产生的废气进行全面收集、有效处理及规范排放，确保各项废气污染因子稳定达标排放；相关污染因子排放执行重庆市《大气污染物综合排放标准》（DB50/418-2016）。		
固废	<p>环评要求： 项目产生废石英砂、废玻璃、废可伐丝/管、废金属边角料外售给其他部门综合利用；除锈剂、退镀剂、切削液、机油、酸碱化学试剂等的废包装容器和废切削液、废液压油、废活性炭交由有资质的单位处理；生活垃圾、废棉纱手套交由环卫部门处理。</p> <p>环评批复要求： 建设单位应对废包装桶、废切削液、废液压油、废活性炭、研发废液和废水以及其他可能涉嫌危险废物的固体废物进行危险废物鉴定后依法进行处置，对危险废物必须委托有资质单位进行处置，其暂存场所必须符合《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2001）的要求；危废转移应按照《危险废物转移联单管理办法》（国家环保总局第5号令）执行转移联单制度；一般工业废物由回收单位回收利用；生活垃圾交环卫部门统一收集处理。</p>	<p>1、项目废石英砂、废滚齿刀、废玻璃、废可伐丝/管、废金属边角料交由废品回收站处理；</p> <p>2、除锈剂、退镀剂、切削液、液压油、酸碱化学试剂等的废包装容器和废切削液、废液压油、废活性炭等在危废间内分类暂存后定期交重庆云青环保科技有限公司处理，危废暂存间进行了防渗处理，且设置二次防渗托盘防止渗漏，危废间设置有标识标牌，并执行转移联单制度；</p> <p>3、生活垃圾、废棉纱手套交由环卫部门处理。</p>	已落实
噪声	<p>环评要求： 项目区域内主要噪声为各机械设备运行时产生的噪声，根据预测结果分析可知，项目经减震、室内墙体隔声等有效的治理措施处理后，昼间能满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）中的2类声功能标准，因此，本项目噪声对周围声环境影响较小。</p> <p>环评批复要求： 合理布置高噪声设备，并采取隔声、减振、消声等防治措施，确保运营期厂界噪声达到《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）2类标准。</p>	<p>1、钻床、喷砂机、超声波清洗机、研磨机、空压机等产噪设备选用低噪声设备；</p> <p>2、空压机单独设置在空压机房且配有减震基础；</p> <p>3、厂房设置实体墙进行隔声。</p>	已落实
电离辐射	<p>环评要求： 射线管研发试验中排气和老练测试环节时产生的X射线经铅房和设备自带铅屏蔽后，对工作人员和公众最大剂量将远远低于《电离辐射防护及辐射源安全基本标准》（GB18871-2002）中的相关标准限值，对周边环境影响轻微。</p> <p>环评批复要求： 严格落实本项目《环境影响报告表》中提</p>	<p>1、排气装置箱体6面均采用3mmPb铅板进行防护，观察窗采用3mmPb的铅玻璃，老练测试设置铅房进行防护，铅房外壁为3mmPb铅板；</p> <p>2、设备关闸窗口与防护罩连锁，只有防护罩关闭，才能加上高压。一旦打开防护罩，即刻自动切断电源；</p>	已落实

项目	环评及批复要求措施（摘录）	实际执行情况	评价
	<p>出的各项电离辐射防治措施,确保符合《电离辐射防护及辐射源安全基本标准》(GB18871-2002)中的相关标准限值,项目射线装置在投入使用前应取得《辐射安全许可证》。</p>	<p>3、设备安装工作指示灯,工作场所张贴电离辐射标志和警示牌,设备 1m 处划警戒线,非工作人员不得随意靠近; 4、辐射工作场所配置便携式 X 射线剂量监测仪; 5、业主多次向环保主管部门咨询,本项目现处于研发阶段,可不办理《辐射安全许可证》,待日后正式生产时再办理《辐射安全许可证》。</p>	
其它	<p>环评批复要求: 严格落实本项目《环境影响报告表》中提出的各项环境风险防治措施,建立完善环境风险防范制度和管理机制,做好环境风险防范工作;加强对职工的安全防护和操作技能培训,防止因安全事故引发的环境污染。</p>	<p>1、设置 1 名专职人员负责安全环保等管理工作; 2、化学试剂储存在专用储存室内,储存方式、方法与储存数量符合国家有关规定,由专人管理并定期检查库存。 3、定期进行安全环保检查。及时发现事故隐患,堵塞事故漏洞,防患于未然,建立安全环保检查制度,每月定期组织检查,主要检查各危险源的设备、设施的完好、运行、维修情况及岗位工操作情况等; 4、强化环保安全生产教育。企业所有职工接受环保安全生产知识培训,熟知生产的各个环节、各个流程、生产危险区域及其防护的基本知识和注意事项。</p>	已落实

5 建设项目环境影响评价报告表的主要结论与建议及审批部门审批决定

5.1 建设项目环境影响评价报告表的主要结论与建议（摘录）

5.1.1 项目概况

拟建项目租用重庆市高新区金凤电子信息产业园二期标准厂房 10 号楼第 4 层的房屋进行试验研发，总建筑面积 8500m²，配置研发及辅助设备 50 多台/套，项目建成后，将具备石墨烯 X 射线管研发及石墨烯制备真空镀膜技术研发能力，食堂不设置灶头，无宿舍。拟建项目周边均为园区标准厂房，厂房之间有园区道路相隔，所在地交通便利。拟建项目研发工艺简单，产污较小，对周边环境影响较小。项目总投资 6000 万元，环保投 60 万元。

5.1.2 产业政策符合性

拟建项目属于国家发改委《产业结构调整指导目录（2011 年本）》（2013 年修正）》中的“鼓励类：三十一、科技服务业 6、分析、试验、测试以及相关技术咨询与研发服务”。因此，项目符合国家产业政策。

拟建项目属于研发服务项目，不进行工业生产。现状监测表明拟建项目所在地环境质量尚好，经工程分析可知拟建项目污染物产生量甚微，环境影响较小。对照《重庆市人民政府关于进一步深化投资体制改革的意见》（渝府发[2014]24 号），拟建项目不属于《重庆市产业投资禁投清单（2014 年版）》的项目，符合政府相关政策。

5.1.3 选址合理性

拟建项目运营期污染物排放量很少，与周边环境相容，园区基础设施配套齐全，区域上游足够的环境容量，无明显制约拟建项目建设和发展的因素，从环境保护的角度分析，拟建项目选址合理。

5.1.4 环境质量状况

大气环境：项目区域环境空气中 SO₂、NO₂、PM₁₀、PM_{2.5}、氯化氢、氟化物、非甲烷总烃最大浓度占标率均小于 1，未出现超标现象，满足《环境空气质量标准》（GB3095-2012）中二级标准要求，项目所在区域境空气质量良好；

声环境：拟建项目各监测点昼、夜间噪声监测值均满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）2类标准；
地表水环境：

地表水环境：除氨氮因子指数大于1以外，项目所在区域断面水质中的pH、COD、BOD₅、石油类等指标的 S_{ij} 均小于1，满足《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）V类水域水质标准的要求。氨氮超标原因主要为农业面源、沿途部分生活污水直排造成；

梁滩河监测断面主要表现为NH₃-N监测因子不能满足《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）V类水域水质标准要求。根据现场走访、调查，梁滩河氨氮超标主要为流河两侧生活污水和农村家禽养殖粪便、工业废水排放影响所致。近年来，重庆市正在实施“碧水行动”、《重庆市梁滩河流域水环境综合整治规划》和《梁滩河流域水环境综合整治规划实施方案》。按照综合整治规划，经整治后梁滩河流域水质将达到重庆市地表水适用功能类别中规定的V类标准，可为拟建项目的建设创造有利条件。

5.1.5 自然环境概况及环境敏感目标调查

项目周边内无保护文物、风景名胜区、饮用水源地等生态环境敏感点，因此，主要敏感点和环境保护目标为项目周围的居民。

5.1.6 环境保护措施及环境影响

（1）施工期环境影响及污染防治措施

废水：施工期间产生的废水主要为施工人员生活污水，依托该栋楼已有的排水系统，进入园区1#生化池处理，经市政污水管网后排入肖家河污水处理厂处理。施工期废水对环境的影响较小。

废气：主要为设备安装时机械敲打、钻动墙体等产生的粉尘。为减小施工期间扬尘对外界环境的影响，施工单位应加强施工现场管理，应进行适当的加湿处理。采用措施后对周围环境的影响较小。

噪声：施工期的噪声主要来源于包括施工现场的各类机械设备，施工场地的主要是施工机械设备噪声。评价要求合理安排施工时间，严格控制高噪声的使用时间，施工噪声对环境的影响较小。

固废：施工期固体废物主要是建筑垃圾以及施工人员生活垃圾。要求对施工产生的建筑垃圾进行妥善的堆放，并按时运往当地有关政府部门指定的建筑垃圾

渣场。施工人员产生的生活垃圾设垃圾桶收集，及时清运。施工期固废对环境的影响较小，环境可以接受。

(2) 项目营运期环境影响及污染防治措施

①废水

项目试验研发过程中产生的清洗废水、退镀废水、器皿清洗废水、洗涤塔废水等研发废水由废液桶收集，按危险废物管理，交由有资质的单位统一处理。

项目地面清洁废水经隔油池处理后和生活污水汇合，经园区 1#生化池处理达《污水综合排放标准》（GB8978-1996）三级标准要求，排入市政污水管网进入西永污水处理厂处理达《城镇污水处理厂污染物排放标准》（GB18918-2002）一级 B 标准后排入梁滩河，最终汇入嘉陵江。

采取本评价所提措施，拟建项目对地表水环境影响较小。

②废气

干式喷砂过程中产生的粉尘经集气管道收集后排入喷砂机自带的除尘器，对喷砂粉尘进行收集处理，经除尘器进行净化处理经高于喷砂机 1m，距地面高度 20m 以上的高空排放口排放，除尘器除尘效率 98%，处理后的粉尘排放浓度能满足重庆市地方标准《大气污染物综合排放标准》（DB50/418-2016）中主城区的标准要求。

拟建项目机加前处理工序产生的粉尘量较少，且属于金属颗粒，粒径较大，大部分可自然沉降在地面，产生的粉尘为无组织排放，加强室内通风散气并加强地面清扫，采取上述措施后金属粉尘排放浓度较小，对周围环境影响较小。

拟建项目根据实际需要在清洗室内设置通风橱 2 台套，废气净化装置 1 套，清洗废气收集后经管道引至废气净化装置，采用“碱液喷淋+除雾+活性炭”的处理工艺，对酸雾和有机废气进行吸收，酸雾和有机废气能得到有效去除，处理后的废气经高于洗涤塔 1m、距地面 20m 以上的高空排放口排放，能有效控制清洗废气对区域大气环境影响。

③噪声

项目区域内主要噪声为各机械设备运行时产生的噪声，根据预测结果分析可知，项目经减震、室内墙体隔声等有效的治理措施处理后，昼间能满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）中的 2 类声功能标准，因此，本项目噪声对周围声环境影响较小。

④固废

项目产生废石英砂、废玻璃、废可伐丝/管、废金属边角料外售给其他部门综

合利用；除锈剂、退镀剂、切削液、机油、酸碱化学试剂等的废包装容器和废切削液、废液压油、废活性炭交由有资质的单位处理；生活垃圾、废棉纱手套交由环卫部门处理。采取以上处理措施后，项目产生的固体废物不会对周围环境产生危害。

⑤电离辐射

射线管研发试验中排气和老练测试环节时产生的 X 射线经铅房和设备自带铅屏蔽后，对工作人员和公众最大剂量将远远低于《电离辐射防护及辐射源安全基本标准》（GB18871-2002）中的相关标准限值，对周边环境影响轻微。

5.1.7 总量控制

污水进入环境的总量为 COD：0.289t/a；NH₃-N：0.026t/a；

危险废物：3.39t/a；一般工业固废：0.22t/a；生活垃圾：6.62t/a。

污染物总量控制指标按照《重庆市人民政府办公厅关于印发重庆市进一步推进排污权（污水、废气、垃圾）有偿使用和交易工作实施方案的通知》（渝府办发[2014]178 号）和《重庆市环境保护局关于印发重庆市工业企业排污权有偿使用和交易工作实施细则（试行）的通知》（渝环发[2015]45 号）进行管理。

5.1.8 综合结论

综上所述，拟建项目符合国家产业政策，选址合理，平面布置合理可行，拟建项目建成营运后社会、经济、环境效益显著。运营期采取评价所提出的措施后污染物能实现达标排放，不会加重区域环境污染程度。拟建项目在营运期严格按照本报告中所提出的污染防治对策后，并加强内部环境管理，严格执行“三同时”制度的前提下，能实现环境保护措施的有效运行，确保污染物达标排放。

因此，从环境保护的角度考虑，评价认为，拟建项目建设可行。

5.2 建议（摘录）

（1）拟建项目投入运营后，根据研发量确定药品和载气的购买数量，尽量减小库存药品和载气的数量。

（2）试剂药品的存放按照化学危险品的管理规定分类定点存放，减少事故发生的可能性。

（3）建议由专人负责危险废物的收集工作，废水处理设施及废气处理系统的运行管理工作，确保废水、废气处理设施的稳定运行。

5.3 审批部门审批决定（摘录）

《重庆市九龙坡区环境保护局关于石墨烯及其应用产品研发项目环境影响评价报告表的批复》（重庆市九龙坡区环境保护局，渝（九）环准[2018]118 号）全文摘录如下。

重庆启越涌阳微电子科技有限公司：

你单位报送的“石墨烯及其应用产品研发项目”环境影响评价文件审批申请表及相关材料收悉。重庆高新技术产业开发区管理委员会经济发展局核发了《重庆市企业投资项目备案证》（项目编号：2018-50107-73-03-000487）作为该项目的建设依据。该项目主要建设内容及规模：项目总投资 6000 万元，环保投资 60 万元，拟选址于重庆市九龙坡区凤笙路 15 号金凤电子信息产业园二期标准厂房 10 号楼 4 层（纬度 29.539579，经度 106.323774），建筑面积共 8500m²，建设石墨烯研究、石墨烯 X 射线管研发基地和石墨烯制备真空镀膜技术研发基地，项目不设食堂和宿舍。

重庆启越涌阳微电子科技有限公司（以下简称建设单位）和环评单位均必须遵守和按照《中华人民共和国环境影响评价法》等有关法律法规和相关技术规范的要求，如实科学、全面、系统的对该项目可能产生的影响、危害或污染进行预测、评价和提出有效的对策措施，并对其结果或后果分别承担侵权责任和连带责任。重庆启越涌阳微电子科技有限公司为“石墨烯及其应用产品研发项目”的建设单位，是解决项目产生或可能产生的环境污染、生态破坏、污染扰民投诉纠纷或环境危害等其他不良后果的主体单位；四川众望安全环保技术咨询有限公司（环评证书号：国环评证乙字第 3245 号）受建设单位的委托为环境影响评价单位（以下简称环评单位），对该项目的评价结果负责。根据专家对你单位报送的“石墨烯及其应用产品研发项目”环境影响评价报告表的审查意见，经我局集体研究，原则同意《环境影响报告表》的评价结论及对该项目建设提出的环境保护措施。该项目在设计、施工和营运中应按以下要求办理：

根据该区域环境容量现状，我局原则同意你单位主要污染因子执行本项目环境影响报告表中核算的标准和总量。当区域环境质量不能满足环境功能区要求时，环保行政主管部门可依法对你单位取得的主要污染因子排放总量进行调整。

该项目在设计、建设和运营过程中，应认真落实《环境影响报告表》提出的污染防治和生态保护措施，防止环境污染、生态破坏、污染扰民投诉纠纷、风险事故、环境危害等其他不良后果，重点做好以下工作：

（一）废水

厂区应实行雨污分流、清污分流。项目地面清洁废水经隔油池处理后与生活污水一并经园区 1#生化池处理达《污水综合排放标准》（GB8978-1996）三级标准后通过市政污水管网进入西永污水处理厂处理达《城镇污水处理厂污染物排放标准》（GB18918-2002）一级 B 标准后排放。试验研发过程产生的清洗废水、退镀废水、器皿清洗废水、洗涤塔废水、研发废水只能按危险废物依法依规进行管理和处置。

（二）废气

项目实施单位应严格按照本项目环境影响报告表提出的各项废气污染防治措施，重点对喷砂、射线管组件清洗、机加前处理等生产工序产生的废气进行全面收集、有效处理及规范排放，确保各项废气污染因子稳定达标排放；相关污染因子排放执行重庆市《大气污染物综合排放标准》（DB50/418-2016）。

（三）噪声

合理布置高噪声设备，并采取隔声、减振、消声等防治措施，确保运营期厂界噪声达到《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）2 类标准。

（四）生产废物（含危险废物）

建设单位应对废包装桶、废切削液、废液压油、废活性炭、研发废液和废水以及其他可能涉嫌危险废物的固体废物进行危险废物鉴定后依法进行处置，对危险废物必须委托有资质单位进行处置，其暂存场所必须符合《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2001）的要求；危废转移应按照《危险废物转移联单管理办法》（国家环保总局第 5 号令）执行转移联单制度；一般工业废物由回收单位回收利用；生活垃圾交环卫部门统一收集处理。

（五）电离辐射

严格落实本项目《环境影响报告表》中提出的各项电离辐射防治措施，确保符合《电离辐射防护及辐射源安全基本标准》（GB18871-2002）中的相关标准限值，项目射线装置在投入使用前应取得《辐射安全许可证》。

（六）环境风险防范

严格落实本项目《环境影响报告表》中提出的各项环境风险防范措施，建立完善环境风险防范制度和管理机制，做好环境风险防范工作；加强对职工的安全防护和操作技能培训，防止因安全事故引发的环境污染。

（七）建设单位必须采取有效措施防止废水、固体废物、危险废物等污染物对土壤、地下水造成污染。

（八）认真落实《环境影响报告表》提出的其他环境保护措施。

（九）本项目实施单位应严格遵守环保相关法律法规。

三、项目建设过程中，环境保护设施必须与主体工程同时设计、同时施工、同时投入使用。项目投产前，应完成后续环保手续的办理。

四、该项目的性质、规模、地点、采用的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，你单位应当重新报批建设项目的环评文件。

五、有下列情形之一的，一切损失及后果由建设单位自行承担：

（一）该项目建成后未严格按照报告表及本批准书要求落实各项措施，擅自改变原辅材料或者工艺等，造成污染危害、污染事故或污染扰民；

（二）该项目未按照本批准书要求，擅自排放重金属污染物或其他有毒有害物质；

（三）环境影响报告表中相关内容存在弄虚作假情况。

六、九龙坡区环境执法支队负责该项目的日常监督管理。

七、你公司应在收到本批准书后 20 个工作日内，将批准后的环境影响报告表送重庆金凤电子信息产业有限公司，并按规定接受各级环境保护行政主管部门和其他负有环境保护监督管理职责部门的监督检查。

重庆市九龙坡区环境保护局

2018年9月14日

6 验收执行标准

本次验收调查原则上采用本项目环境影响评价时所采用的环境标准,对已修订新颁布的标准则采用替代后的新标准进行校核。

6.1 污染物排放标准

(1) 大气污染物排放标准

本项目废气排放执行《大气污染物综合排放标准》(DB50/418-2016)标准中主城区限值,见表 6-1。

表 6-1 《大气污染物综合排放标准》(DB50/418-2016)

污染物	最高允许排放浓度 (mg/m ³)	最高允许排放速率 (kg/h)		无组织排放监控浓度限值 (mg/m ³)
		排气筒高度 (m)	速率 (kg/h)	
氯化氢	100	20	0.43	0.2
		30	1.4	
硫酸雾	45	20	2.6	1.2
		30	8.8	
氟化物	9	20	0.17	0.02
		30	0.59	
非甲烷总烃	120	20	17	4.0
		30	53	
颗粒物	50	15	0.8	1.0
		20	1.6	

(2) 废水排放标准

本项目地面冲洗废水经隔油池处理后和生活污水汇合,排入园区已验收的 1#生化池处理达《污水综合排放标准》(GB8978-1996)三级标准后,经市政管网排入西永污水处理厂,统一处理后达《城镇污水处理厂污染物排放标准》(GB18918-2002)一级 B 标准后排入梁滩河最终汇至嘉陵江。具体排放标准值见表 6-2。

表 6-2 污水综合排放标准 单位: mg/L (pH 无量纲)

污染物	pH	COD	SS	BOD ₅	NH ₃ -N	石油类
三级标准	6~9	500	400	300	45*	15
一级 B 标准	6~9	60	20	20	(8) 15	3

注: 氨氮执行《污水排入城镇下水道水质标准》(GB/T31962-2015)

(3) 噪声执行标准

根据《重庆市环保局关于印发城市区域环境噪声标准适用区域划分规定调整方案的通知》(渝环发[2007]39 号)及《重庆市环境保护局关于修正城市区域环

境噪声标准使用区域划分调整方案有关内容的通知》(渝环发[2007]78号),项目所在区域属于2类声环境功能区,故运营期本项目厂界噪声执行《工业企业厂界环境噪声排放标准》(GB12348-2008)2类标准,见表6-3。

表 6-3 工业企业厂界环境噪声排放限值 (单位: dB (A))

标准类别	昼间	夜间	备注
2类	60	50	厂界

(4) 固体废弃物

一般工业固体废物:按《一般工业固体废物贮存、处置场污染控制标准》(GB18599-2001)相关要求执行;

危险废物:执行《危险废物贮存污染物控制标准》(GB18597-2001)及其2013年修改单中相关要求。

(5) 电离辐射排放标准

电离辐射:执行《电离辐射防护及辐射源安全基本标准》(GB18871-2002)中的相关标准限值:

职业照射:年平均有效剂量 20mSv。

公众照射:年均有效剂量 1mSv。

考虑本项目的实际情况和重庆市环保局的相关规定,辐射工作人员的年有效剂量控制取《电离辐射防护及辐射源安全基本标准》(GB18871-2002)中职业照射的1/4,即5mSv/a作为辐射工作人员年剂量管理目标值,取公众照射的1/10,即0.1mSv/a作为公众成员年剂量管理目标值。各项标准和指标见表6-4所示。

表 6-4 本项目剂量限值及污染物排放指标表

序号	项目	控制值	采用的标准
1	年剂量管理目标值	辐射工作人员: ≤5mSv 公众成员: ≤0.1mSv	GB18871-2002

6.2 污染物总量控制指标

根据本项目环境影响评价报告表及《石墨烯及其应用产品研发项目环境影响评价报告表审查批复》(渝(九)环准[2018]118号)文,项目总量控制指标见表6-5。

表 6-5 项目总量控制指标 单位 (kg/a)

类别	污染物	环评总量控制建议指标	环评批复总量控制指标
废水	CODcr	289	/
	氨氮	26	/

废气	氯化氢	0.07	/
	硫酸雾	0.35	/
	氟化物	0.04	/
	非甲烷总烃	1.26	/
	颗粒物	0.2	/

7 验收监测内容

7.1 废气

本项目废气主要是滚齿刀镀膜研发实验过程中干式喷砂产生的喷砂粉尘、清洗过程产生的酸雾，为了解本项目废气排放情况，重庆市九升检测技术有限公司于2018年9月29~30日对射线管组件清洗排气筒、干式喷砂排气筒厂界最高浓度处进行监测，监测指标见表7-1。

表 7-1 废气监测内容

编号	排放类型	监测点名称	监测项目	监测频率
1	有组织排放	◎A1 射线管组件清洗排气筒出口	氯化氢、硫酸雾、氟化物、非甲烷总烃	每天间隔采样3次，连续监测2天。
		◎A2 干式喷砂排气筒出口	颗粒物	每天间隔采样3次，连续监测2天。
2	无组织排放	○B1（厂界西北侧）	颗粒物、氯化氢、硫酸雾、氟化物、非甲烷总烃	每天间隔采样3次，连续监测2天。

7.2 厂界噪声

为了解本项目厂界环境噪声现状，重庆市九升检测技术有限公司于2018年9月29~30日对厂界噪声进行了监测，监测点位见表7-2。

表 7-2 噪声监测内容

监测点位	类型	位置	监测点位	监测频率
1	工业企业厂界噪声监测	▲C1（厂界东侧）	监测点位于边界外1m	每天昼间、夜间各监测1次，连续监测2天。

7.3 电离辐射

为了解本项目电离辐射现状，重庆佳熠检测技术有限公司于2018年9月14日对电离辐射防护设施及周围环境进行了监测，监测点位见表7-3。

表 7-3 电离辐射监测内容

类别	污染源	环保设施及采样点位	监测因子	监测频次
电离辐射	排气	✦ D1 排气设备 1 铅屏门外 30cm	X 射线	75% 以上功率时监测 1 次
		✦ D2 排气设备 2 铅屏门外 30cm	X 射线	
		✦ D3 排气设备 3 铅屏门外 30cm	X 射线	

类别	污染源	环保设施及采样点位	监测因子	监测频次
		✦ D4 操作台	X 射线	
		✦ D5 排气房走廊	X 射线	
	老练测试	✦ D6 铅房门左门缝	X 射线	
		✦ D7 铅房门右门缝	X 射线	
		✦ D8 铅房门上门缝	X 射线	
		✦ D9 铅房门下门缝	X 射线	
		✦ D10 铅房门中间表面 30cm	X 射线	
		✦ D11 操作台	X 射线	
		✦ D12 测试房走廊	X 射线	
	/	✦ D13 楼顶	X 射线	
		✦ D14 楼下空房	X 射线	

8 质量保证与质量控制

- 1、监测期间，生产工况满足验收监测的规定和要求。
- 2、验收监测中使用的布点、采样、分析测试方法，选择目前适用的国家和行业标准分析方法、监测技术规范，其次是国家环保总局推荐的统一分析方法或试行分析方法以及有关规定等。监测质量保证按《环境监测技术规范》、《环境空气监测质量保证手册》等技术规范要求，进行全过程质量控制。
- 3、验收监测采样和分析人员，具有环境监测资质合格证；所有监测仪器、量具均经过计量部门检定合格并在有效期间使用。
- 4、验收监测前后对噪声仪进行校正，测定前后声级 ≤ 0.5 dB（A）。
- 5、验收监测的采样记录及分析测试结果，按国家标准和监测技术有关要求进行处理和填报，并按有关规定和要求进行三级审核。

8.1 监测分析方法

本项目监测报告中各环境要素中各项监测因子监测分析方法名称、方法标准号或方法来源见表 8-1。

表 8-1 监测分析方法名称、方法标准号或方法来源

检测类型	检测项目	检测方法	检测依据
废气	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
	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
	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
	硫酸雾	铬酸钡分光光度法	《空气和废气监测分析方法》（第四版）（5.4.4.1）国家环境保护总局（2003 年）
	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 15432-1995
噪声	工业企业厂界环境噪声	工业企业厂界环境噪声排放标准	GB 12348-2008
电离辐射	周围剂量当量率	仪器法	《电离辐射防护及辐射源安全基本标准》（GB18871-2002）

8.2 监测仪器

各项监测因子所使用的仪器名称、型号及校准或计量检定情况见表 8-2。

表 8-2 仪器名称、型号及校准或计量检定情况

检测类型	检测项目	仪器名称及型号	仪器编号	备注
废气	颗粒物	微电脑烟尘采样仪 TH-880F	JSYQ-W092	仪器在计量检定有效期内使用
		电子天平 MW205DU	JSYQ-N114	
	非甲烷总烃	智能双路烟气采样器崂应 3072	JSYQ-W211	
		气相色谱仪 SC-3000B-024	JSYQ-N003	
	氯化氢	智能双路烟气采样器崂应 3072	JSYQ-W211	
		T6 新悦可见分光光度计	JSYQ-N002	
	硫酸雾	微电脑烟尘平行采样仪 TH-880F	JSYQ-W092	
		T6 新悦可见分光光度计	JSYQ-N002	
	氟化氢	微电脑烟尘平行采样仪 TH-880F	JSYQ-W092	
		离子计 PXJ-1C	JSYQ-N011	
噪声	工业企业厂界环境噪声	多功能声级计 AWA5680	JSYQ-W019	
		声校准器 AWA6221A	JSYQ-W156	
电离辐射	周围剂量当量率	辐射防护用 X、y 辐射剂量当量率仪	45IP	

8.3 人员情况

监测报告中采样人员、分析人员情况见表 8-3。

表 8-3 监测、分析人员情况

采样人员	丁林、张谨渝、冉光均、洪东
分析人员	周晓榆、范军、蒋春燕、蒋双苹、罗榆岗（电离辐射）

9 验收监测结果

9.1 生产工况

本项目监测期间（2018年9月29~30日、9月14日）生产工况和环保设施运行正常，生产负荷达设计能力的75%（详见表9-1）及以上，符合验收监测技术规范要求。

表9-1 生产负荷情况统计一览表

序号	研发产品名称	设计研发规模/额定功率	实际处理量/使用功率	运行工况负荷
1	镀膜滚齿刀	700~850 件/年	2.55 件/天	75%以上
2	YG1 牙科管	500~600 支/年 (2.4 件/天)	1.8 件/天	75%以上
3	YW1 安检管			
4	YW2 安检管			
5	YW3 安检管			
6	排气设备 1	60kv; 0.5mA	50kv; 0.5mA	83%
7	排气设备 2	60kv; 0.5mA	50kv; 0.5mA	83%
8	排气设备 3	60kv; 0.5mA	50kv; 0.5mA	83%
9	老练测试	60kv; 0.5mA	50kv; 0.5mA	83%

9.2 环境保护设施调试效果

9.2.1 废气

射线管组件清洗排气筒（氯化氢、硫酸雾、氟化物、非甲烷总烃）、干式喷砂排气筒（颗粒物）监测结果见表9-2，无组织废气氯化氢、硫酸雾、氟化物、非甲烷总烃、颗粒物监测结果见表9-3。

表9-2 氯化氢、硫酸雾、氟化物、非甲烷总烃、颗粒物监测结果统计表

检测时间及点位		项目	单位	第一次	第二次	第三次	标准限值	
2018.9.29	酸性有机废气排气筒出口	烟气流速	m/s	7.25	7.13	7.19	/	
		标干流量	m ³ /h	2780	2730	2750	/	
		硫酸雾	排放浓度	mg/m ³	3.30	3.10	3.25	45
			排放速率	kg/h	9.17×10 ⁻³	8.46×10 ⁻³	8.94×10 ⁻³	4.46
		非甲烷总烃	排放浓度	mg/m ³	2.02	1.42	4.02	120
			排放速率	kg/h	5.62×10 ⁻³	3.88×10 ⁻³	11.0×10 ⁻³	27.8
		氯化氢	排放浓度	mg/m ³	2.7	3.1	2.3	100
			排放速率	kg/h	7.51×10 ⁻³	8.46×10 ⁻³	6.32×10 ⁻³	0.72
			烟气流速	m/s	7.15	7.26	7.19	/
			标干流量	m ³ /h	2740	2780	2750	/

	氟化物	排放浓度	mg/m ³	0.33	0.34	0.31	9	
		排放速率	kg/h	9.04×10 ⁻⁴	9.45×10 ⁻⁴	8.52×10 ⁻⁴	0.30	
	除尘器排气筒出口	烟气流速		m/s	12.7	12.6	12.7	/
		标干流量		m ³ /h	689	683	686	/
	颗粒物	排放浓度	mg/m ³	8.3	9.3	8.9	50	
		排放速率	kg/h	×10 ⁻³	×10 ⁻³	×10 ⁻³	1.28	
	2018.9.30	烟气流速		m/s	7.03	7.17	7.29	/
		标干流量		m ³ /h	2700	2760	2800	/
		硫酸雾	排放浓度	mg/m ³	3.50	3.17	3.42	45
			排放速率	kg/h	9.45×10 ⁻³	8.75×10 ⁻³	9.58×10 ⁻³	4.46
非甲烷总烃		排放浓度	mg/m ³	4.15	4.11	4.00	120	
		排放速率	kg/h	1.12×10 ⁻²	1.13×10 ⁻²	1.12×10 ⁻²	27.8	
氯化氢		排放浓度	mg/m ³	3.9	3.5	3.9	100	
		排放速率	kg/h	1.05×10 ⁻²	9.66×10 ⁻³	1.09×10 ⁻²	0.72	
烟气流速		m/s	7.10	7.15	7.08	/		
标干流量		m ³ /h	2730	2740	2750	/		
氟化物		排放浓度	mg/m ³	0.26	0.31	0.32	9	
		排放速率	kg/h	7.10×10 ⁻⁴	8.49×10 ⁻⁴	8.80×10 ⁻⁴	0.30	
除尘器排气筒出口		烟气流速		m/s	12.5	12.6	12.6	/
		标干流量		m ³ /h	687	691	694	/
颗粒物	排放浓度	mg/m ³	8.7	9.1	8.7	50		
	排放速率	kg/h	5.98×10 ⁻³	6.29×10 ⁻³	6.04×10 ⁻³	1.28		
评价标准	《大气污染物综合排放标准》(DB50/418-2016)表1标准限值。							
备注	酸性有机废气排气筒高度23m; 除尘器排气筒高度18m。							

表 9-3 无组织废气监测结果统计表

检测时间	检测点位	检测项目	单位	第一次	第二次	第三次	标准限值
2018.9.29	厂界西北侧	颗粒物	mg/m ³	0.383	0.400	0.350	1.0
		硫酸雾	mg/m ³	0.10	0.10	0.09	1.2
		氟化物	mg/m ³	1.2×10 ⁻³	1.2×10 ⁻³	1.0×10 ⁻³	0.02
		氯化氢	mg/m ³	0.05L	0.05L	0.05L	0.2
		非甲烷总烃	mg/m ³	0.25	0.23	0.21	4.0
2018.9.30	厂界西北侧	颗粒物	mg/m ³	0.367	0.333	0.317	1.0
		硫酸雾	mg/m ³	0.11	0.11	0.10	1.2
		氟化物	mg/m ³	1.2×10 ⁻³	1.2×10 ⁻³	1.0×10 ⁻³	0.02
		氯化氢	mg/m ³	0.05L	0.05L	0.05L	0.2
		非甲烷总烃	mg/m ³	0.29	0.28	0.29	4.0
评价标准	《大气污染物综合排放标准》(DB50/418-2016)二级标准限值。						
备注	“L”表示检测数据低于标准方法检出限, 检测结果以检出限加“L”表示。						

从表 9-2 可以看出: 监测期间射线管组件清洗排气筒(氯化氢、硫酸雾、氟化物、非甲烷总烃)、干式喷砂排气筒(颗粒物)监测结果均达到《大气污染物综合排放标准》(DB50/418-2016)二级标准限值。

从表 9-3 可以看出：监测期间厂界无组织废气浓度监测结果均达到《大气污染物综合排放标准》（DB50/418-2016）二级标准限值。

9.2.2 厂界噪声

厂界环境噪声监测结果见表 9-4。

表 9-4 厂界环境噪声监测结果一览表 单位：dB (A)

监测日期	监测点位	昼间	夜间
2018.9.29	厂界东侧	54	49
2018.9.30	厂界东侧	53	48
2 类标准		60	50

从表 9-4 可以看出：本项目监测期间厂界东侧昼夜间噪声监测值达到了《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）中 2 类标准限值的要求。

9.2.3 电离辐射

周围剂量当量率监测结果见表 9-5。

表 9-5 周围剂量当量率监测结果一览表 本底值 0.15 μ Sv/h

类别	污染源	监测点位	监测数据（单位： μ Sv/h）
电离辐射	排气	排气设备 1 铅屏门外 30cm	0.11
		排气设备 2 铅屏门外 30cm	0.13
		排气设备 3 铅屏门外 30cm	0.12
		操作台	0.12
		排气房走廊	0.11
	老练测试	铅房门左门缝	0.10
		铅房门右门缝	0.15
		铅房门上门缝	0.09
		铅房门下门缝	0.11
		铅房门中间表面 30cm	0.13
		操作台	0.13
		测试房走廊	0.13
	/	楼顶	0.43
		楼下空房	0.14
《电离辐射防护与辐射源安全基本标准》（GB18871-2002）			辐射工作人员： ≤ 5 mSv 公众成员： ≤ 0.1 mSv

备注：以上监测数据均未扣除监测仪器宇宙射线响应值。

根据表 9-5 监测结果显示，在现有监测条件下，排气设备及老练测试设备正常运行工作时，职业人员活动场所监测点位的 X 辐射剂量率为 0.09~0.13 μ Sv/h，其他公众活动场所监测点位的 X 辐射剂量率为 0.14~0.43 μ Sv/h。由委托单位提供数据，经过现场核实，该装置年运行时间按 50h 计算，在该装置运行时，职业人员居留因子取 1，公众居留因子取 1/4，所致职业人员年有效剂量最大值约为

$1.6 \times 10^{-3} \text{mSv}$ ，所致公众年有效剂量最大值约为 $5.4 \times 10^{-3} \text{mSv}$ 。

以上各项监测结果，均低于《电离辐射防护与辐射源安全基本标准》（GB18871-2002）规定的职业人员 20mSv/a 和公众 1mSv/a 剂量限制，且均低于职业人员 5mSv/a，公众 0.1mSv/a 的剂量管理约束值。

9.2.4 污染物排放总量核算

本项目射线管组件每天清洗 1h（按最大值计算），干式喷砂每天工作 0.5h（按最大值计算），每年工作 250d，由表 9-2 计算可得各污染物总量见表 9-6。

表 9-6 污染物总量控制表 单位（t/a）

类别	污染物	环评总量控制建议指标	环评批复总量控制指标	验收期间污染物排放总量值	结论	备注
废气	氯化氢	0.07	/	0.002	达标	/
	硫酸雾	0.35	/	0.002	达标	
	氟化物	0.04	/	0.0002	达标	
	非甲烷总烃	1.26	/	0.002	达标	
	颗粒物	0.2	/	0.001	达标	

由表 9-6 可以看出，监测期间，射线管组件清洗排气筒（氯化氢、硫酸雾、氟化物、非甲烷总烃）、干式喷砂排气筒（颗粒物）排放总量符合项目污染物排放总量控制指标。

9.3 工程建设对环境的影响

根据业主提供资料，施工单位优化了施工方案，选用低噪声、环保设备进行施工，施工噪声、施工废水、施工固废均得到合理处理。根据现场走访调查，施工期间未接到居民投诉，施工期间对周边居民的影响是可以接受的。

10 验收监测结论

10.1 环境保护有关法律法规执行情况

本项目执行了环境影响评价制度和环保“三同时”管理制度。2018年8月由四川众望安全环保技术咨询有限公司编制完成《石墨烯及其应用产品研发项目环境影响评价报告表》，2018年9月14日重庆市九龙坡区环境保护局以渝（九）环准[2018]118号对该报告进行了审查批复。本项目于2018年8月开始安装，2018年9月投入试运行。监测期间配套建设的环保设施均与主体工程同时投入运行。

10.2 环保设施调试效果

（1）废气治理措施及监测结果

本项目干式喷砂过程中产生的粉尘经喷砂机自带的除尘器处理后经18m高排气筒排放；机加前处理工序产生的粉尘量较少，且属于金属颗粒，粒径较大，大部分自然沉降在地面，经室内通风散气并加强地面清扫后对周围环境影响较小；清洗室内清洗废气经通风橱收集后经管道引至“碱液喷淋+除雾+活性炭吸附”处理装置处理后经23m高排气筒排放。

监测期间射线管组件清洗排气筒（氯化氢、硫酸雾、氟化物、非甲烷总烃）、干式喷砂排气筒（颗粒物）监测结果均达到《大气污染物综合排放标准》（DB50/418-2016）二级标准限值。监测期间厂界无组织废气浓度监测结果均达到《大气污染物综合排放标准》（DB50/418-2016）二级标准限值。

（2）污水治理措施及监测结果

本项目试验研发过程中产生的清洗废水、退镀废水、器皿清洗废水、洗涤塔废水等由废液桶收集，按危险废物管理，交由重庆云青环保科技有限公司统一处理；项目地面清洁废水经隔油池处理后汇入生活污水管网，经园区1#生化池处理达《污水综合排放标准》（GB8978-1996）三级标准后排入市政污水管网，再经西永污水处理厂处理达《城镇污水处理厂污染物排放标准》（GB18918-2002）一级B标准后排入梁滩河，最终汇入嘉陵江；本项目实行雨污分流制，雨水及清洁下水经管网引至市政雨水管网最终进入自然水系梁滩河，对环境影响小。

(3) 噪声治理措施及监测结果

本项目钻床、喷砂机、超声波清洗机、研磨机、空压机等产噪设备选用低噪声设备，且空压机单独设置在空压机房并配有减震基础，厂房四周设置实体围墙进行隔声。

本项目监测期间厂界东侧昼夜间噪声监测值达到了《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）中2类标准限值的要求。

(4) 固废治理措施

本项目产生废石英砂、废滚齿刀、废玻璃、废可伐丝/管、废金属边角料交由废品回收站处理；除锈剂、退镀剂、切削液、液压油、酸碱化学试剂等的废包装容器和废切削液、废液压油、废活性炭等在危废间内分类暂存后定期交重庆云青环保科技有限公司处理，危废暂存间进行了防渗处理，且设置二次防渗托盘防止渗漏，危废间设置有标识标牌，并执行转移联单制度；生活垃圾、废棉纱手套交由环卫部门处理。

(4) 电离辐射措施及监测结果

本项目排气设备配置有防护罩，排气装置箱体6面均采用3mmPb铅板进行防护，观察窗采用3mmPb的铅玻璃，老练测试设置铅房进行防护，铅房外壁为3mmPb铅板。

监测结果表明年有效剂量值均低于《电离辐射防护与辐射源安全基本标准》（GB18871-2002）规定的职业人员20mSv/a和公众1mSv/a剂量限制，且均低于职业人员5mSv/a，公众0.1mSv/a的剂量管理约束值。

10.3 结论

综上所述，石墨烯及其应用产品研发项目各环保设施建设到位，较好地落实了环评及批复文件提出的环保要求。工程建设期间，未发生重大污染和环保投诉事件。现有环保设施能满足运营期污染物排放及处置要求，满足竣工环保验收条件，建议验收组通过工程竣工环境保护验收。

10.4 建议

(1) 定期委托有监测资质单位对项目废气、噪声进行监测，确保各污染物达标排放。

(2) 加强各项环保设施的日常管理，保证环保设施正常运行，从源头上减少突发环境事故的可能性。

建设项目工程竣工环境保护“三同时”验收登记表

填表单位（盖章）：重庆众望节能安全环保咨询有限公司

填表人（签字）：

项目经办人（签字）：

建设项目	项目名称		石墨烯及其应用产品研发项目				项目代码		/		建设地点		重庆市九龙坡区凤笙路15号金凤电子信息产业园二期标准厂房10号楼4层				
	行业类别（分类管理名录）		M7320 工程和技术研究和试验发展				建设性质		<input checked="" type="checkbox"/> 新建 <input type="checkbox"/> 改扩建 <input type="checkbox"/> 技术改造								
	设计生产能力		镀膜滚齿刀700~850件/年，YG1牙科管、YW1安检管、YW2安检管、YW3安检管各500~600支/年。		实际生产能力		镀膜滚齿刀700~850件/年，YG1牙科管、YW1安检管、YW2安检管、YW3安检管各500~600支/年。		环评单位		四川众望安全环保技术咨询有限公司						
	环评文件审批机关		重庆市九龙坡区环境保护局				审批文号		渝（九）环准[2018]118号		环评文件类型		环境影响评价报告表				
	开工日期		2018年8月				竣工日期		2018年9月		排污许可证申领时间		2018.10.15				
	环保设施设计单位		/				环保设施施工单位		/		本项目排污许可证编号		渝（九）环排证[2018]0881号				
	验收单位		重庆众望节能安全环保咨询有限公司				环保设施监测单位		重庆市九升检测技术有限公司、重庆佳熠检测技术有限公司		验收监测时工况		2018年9月29~30日、9月14日				
	投资总概算（万元）		6000		环保投资总概算（万元）		60		所占比例%		1.0						
	实际总投资（万元）		4000		实际环保投资（万元）		63.1		所占比例%/		1.58						
	污水处理（万元）		5.0	废气治理（万元）		27.5	噪声治理（万元）		2.0	固体废物治理（万元）		4.0	绿化及生态（万元）		0.0	其它（万元）	24.6
	新增污水处理设施能力		/				新增废气处理设施能力		/				年平均工作时		/		
	运营单位		重庆启越涌阳微电子科技有限公司				运营单位统一社会信用代码（或组织机构代码）		91500233066193976M		验收时间		2019年1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）		
		氯化氢			3.23	100	0.002		0.002			0.002					
硫酸雾			3.29	45	0.002		0.002			0.002							
氟化物			0.31	9	0.0002		0.0002			0.0002							
非甲烷总烃			3.29	120	0.002		0.002			0.002							
颗粒物			8.83	50	0.001		0.001			0.001							

注：1、排放量增减：（+）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