

建设项目环境影响报告表

(污染影响类)

项目名称：浙大余杭脑机交叉研究院中泰园区提
升改造项目

建设单位（盖章）：南湖脑机交叉研究院

编制日期：2024 年 10 月

中华人民共和国生态环境部制

目 录

一、建设项目基本情况	1
二、建设项目工程分析	12
三、区域环境质量现状、环境保护目标及评价标准.....	60
四、主要环境影响和保护措施	71
五、环境保护措施监督检查清单	131
六、结论	131
专项一：大气环境专项评价	135
附表	148

附图

附图 1	项目地理位置图
附图 2	建设项目周边环境示意图
附图 3	项目厂区总平面布置图
附图 4	中泰街道环境管控单元图
附图 5	项目所在地水环境功能区划图
附图 6	中泰街道声环境功能区划图
附图 7	余杭区三区三线图
附图 8	项目大气现状监测点位示意图

附件

附件 1	基本信息表（立项文件）
附件 2	事业单位法人证书、法人身份证及单位更名证明材料
附件 3	厂房租赁协议及不动产权证
附件 4	医废、危废处置协议
附件 5	项目一事一议函
附件 6	申请报告
附件 7	技术咨询合同
附件 8	环评确认书
附件 9	授权委托书
附件 10	委托人身份证复印件、受托人身份证复印件
附件 11	内审记录卡
附件 12	专家评审意见及修改清单

一、建设项目基本情况

建设项目名称	浙大余杭脑机交叉研究院中泰园区提升改造项目		
项目代码	2212-330110-07-02-208814		
建设单位联系人		联系方式	
建设地点	浙江省杭州市余杭区中泰街道环园北路18号1幢		
地理坐标	(119度55分34.219秒, 30度15分1.979秒)		
国民经济行业类别	M7340 医学研究和试验发展	建设项目行业类别	四十五、研究和试验发展 98 中的“专业实验室、研发（试验）基地”
建设性质	☒ 新建（迁建） ☐ 改建 ☐ 扩建 ☐ 技术改造	建设项目申报情形	☒ 首次申报项目 ☐ 不予批准后再次申报项目 ☐ 超五年重新审核项目 ☐ 重大变动重新报批项目
项目审批（核准/备案）部门（选填）	余杭区经济和信息化局	项目审批（核准/备案）文号（选填）	2212-330110-07-02-208814
总投资（万元）	10000	环保投资（万元）	150
环保投资占比（%）	1.5%	施工工期	3 个月
是否开工建设	☒ 否 ☐ 是：_____	用地（用海）面积（m ² ）	19847.18
专项评价设置情况	表1-1 专项评价设置判定情况		
	专项评价的类别	涉及项目类别	是否设置专项
	大气	排放废气含有毒有害污染物、二噁英、苯并[a]芘、氰化物、氯气且厂界外 500 米范围内有环境空气保护目标的建设项目	是
	地表水	新增工业废水直排建设项目（槽罐车外送污水处理厂的除外）；新增废水直排的污水集中处理厂	否
	环境风险	有毒有害和易燃易爆危险物质存储量超过临界量的建设项目	否
	生态	取水口下游 500 米范围内有重要水生生物的自然产卵场、索饵场、越冬场和洄游通	否

		道的新增河道取水的污染类建设项目		
	海洋	直接向海排放污染物的海洋工程建设项目	本项目不涉及，不开展专项评价。	否
	综上，项目设置大气专项评价。			
规划情况	规划名称：《中泰工业园区提升改造综合规划》 审批机关：杭州市余杭区人民政府 审批文件文号：《杭州市余杭区人民政府关于同意《中泰工业园区提升改造综合规划》的批复》（余政发〔2013〕34号）			
规划环境影响评价情况	1、规划环境影响评价文件名称：《中泰工业园区提升改造综合规划环境影响报告书》 召集审查机关：（原）余杭区环境保护局 审查文件名称及文号：《关于中泰工业园区提升改造综合规划环境影响报告书审查意见的函》（余环函[2017]5号） 审查时间：2017年9月14日 2、规划环境影响评价文件名称：《中泰工业园区提升改造综合规划环境影响补充报告》 召集审查机关：（原）余杭区环境保护局 审查文件名称及文号：无			
规划及规划环境影响评价符合性分析	1、规划符合性分析 （1）规划范围 规划调整后，规划范围不变。东至环园东路，南至 02 省道，西至环园西路，北至环园北路，规划总用地面积约 53.07 公顷。 （2）开发时序 本次规划期限为 2013 年～2030 年，其中近期 2013 年～2020 年，远期 2020 年～2030 年。 （3）立足现状装备制造及电子信息等产业基础，提升改造生产工艺，重点发展生态友好型产业，积极引进科研等生产性服务业机构，与南湖未来开发相融合。将中泰工业园区打造为一个生态环境优美、配套设施完善、产业结构合理、经济效益明显的“精致和谐生态工业园”。 （4）产业发展规划 中泰工业园区的产业发展，将以生态工业功能区为定位，立足于经济结构调整背景，以循环经济理念为指导，在加快基础设施建设和加强生态环境保护的同时，完善生态工业系统结构和功能，促进区域产业结构优化和升级，增强可持续发展能力，实现资源再利用。做到低污染、低能耗、零排放；以获得较高的经济效益、生态效益			

和社会效益。通过提升园区形象、完善基础设施和配套生活设施，提高园区的知名度和服务功能。提升园区的发展空间和辐射能力，利用石鸽标准厂房，加大招商引资力度，充分利用拓展区块积极引进科研机构等生产型服务行业。

中泰工业园区产业布局将结合其周边区域的产业发展来协调推进，规划共形成三大产业集聚区，分别为西部的南湖开发旅游配套产业区；东北部的旅游配套、总部经济和科技孵化区；南部的生态友好型装备制造、电子信息及生物医药等高新技术产业区。



图1-1 园区及周边产业布局图

(7) 符合性分析

本项目位于浙江省杭州市余杭区中泰街道环园北路 18 号 1 幢，属于《中泰工业园区提升改造综合规划》规划范围内，属于南部的生态友好型的装备制造、电子信息及生物医药等高新技术产业区，租用杭州博策拓展科技发展有限公司闲置厂房实施脑疾病研发，符合产业发展规划。根据出租方的土地证证明，该项目用地性质为工业用地。因此，本项目符合《中泰工业园区提升改造综合规划》的要求。

2、规划环评符合性分析

(1) 生态空间清单

表1-2 园区生态空间清单

空间名称	空间类别	四至范围	管控要求	现状用地类型
中泰工业园区	生产空间管控	整个园区规划范围，东至环园东路，南至 02	①加快传统产业的调整改造，优化提升现有产业，退出或改造不符合产业发展导向、高污染、高耗能企业。	工业用地、商业服务业设

		省道,西至环园西路,北至环园北路,总用地面积约 53.07 公顷	②禁止新建、扩建、改建三类工业项目,现有的应限期关闭。 ③严格控制现有工业用地上新建、扩建、改建二类工业项目,必须符合污染物总量替代要求,严格控制污染物排放总量,同时污染物排放水平须达到同行业国内先进水平;不得加重恶臭、噪声等环境影响。 ④完善污水管网建设,确保工业废水和生活污水 100%纳管处理;加强工业废气收集处理,确保废气治理设施稳定运行和达标排放。 ⑤产业准入符合本规划环评提出的“产业准入条件清单”,总量符合本规划环评提出的“总量管控限值清单”。 ⑥优化生产空间管控区与相邻居住区的布局,并设置隔离带,确保人居环境安全。	施用地、防护绿地、道路等
符合性分析: ①本项目符合产业发展导向。②本项目行业类别为 M7340 医学研究和试验发展,不属于工业项目。③本项目污染物排放量较少,符合污染物总量替代要求,排放水平达到同行业国内先进水平。④本项目所在地已纳管;废气按要求收集后处理后排放。⑤本项目产业符合规划环评提出的“产业准入条件清单”,总量符合本规划环评提出的“总量管控限值清单”。⑥项目周边主要为工业厂房,与最近的敏感点距离为 340m,且设置绿化隔离带。 (2) 现有问题整改措施清单 本项目为新建项目,主要从事脑疾病的研究,对照规划环评现有问题清单,本项目不涉及现有问题整改措施中的内容,符合相关要求。 (3) 污染物排放总量管控限值清单 本项目新增污染物总量主要是 COD、氨氮、VOCs,本项目为研发项目,不需要进行总量调剂,符合污染物排放总量管控限值清单中的相关要求。 (4) 规划调整建议清单 本项目主要从事脑疾病的研究,属于生物医药、电子信息技术研发项目,属于区域主导产业,满足规划调整建议清单。 (5) 环境条件准入清单符合性 对照规划调整后园区环境准入条件清单,本项目不属于禁止准入类和限制准入类项目。 (6) 环境标准清单				
表1-3 环境标准清单符合性分析				
序号	类别	主要内容		
1	空间准入标准	具体详见清单 1 生态空间清单、清单 5 环境准入条件清单		
2	污染物排放标准	废水: 园区纳管废水排放执行《污水综合排放标准》(GB8978-1996)三级标准;余杭污水处理厂现状一、二、三期工程尾水排放执行《城镇污水处理厂污染物排放标准》(GB18918-2002)中的一级 A 标准,在建四期工程出水中 COD、BOD ₅ 、NH ₃ -N 和 TP 执行《地表水环境质量标准》(GB3838-2002)中 IV 类水标准,其余指标执行《城镇污水处理厂污染物排放标准》(GB18918-2002)中的一级 A 标准。		

		废气：①工业类废气：园区内工业企业废气排放执行《大气污染物综合排放标准》(GB16297-1996)中的二级标准；GB16297-1996 中无标准限值的，根据环函[2003]363 号，有组织废气排放浓度参照执行《工作场所有害因素职业接触限值化学有害因素》(GBZ2.1-2007)中 8 小时加权平均容许浓度，场界无组织监控浓度按照居住区标准的 4 倍执行；恶臭污染物排放执行《恶臭污染物排放标准》(GB14554-93)中的新改扩建二级标准；企业自备锅炉废气排放执行《锅炉大气污染物排放标准》(GB13271-2014)中表 3 规定的大气污染物特别排放限值。②生活类废气：园区内集中式停车场(库)车辆尾气排放执行《大气污染物综合排放标准》(GB16297-1996)中的二级标准；商业商务及公建等设施配套锅炉燃料废气排放执行《锅炉大气污染物排放标准》(GB13271-2014)中表 3 规定的特别排放限值；餐饮业单位及企业内部职工食堂油烟废气排放执行《饮食业油烟排放标准(试行)》(GB18483-2001)。 噪声：园区内工业企业厂界环境噪声排放执行《工业企业厂界环境噪声排放标准》(GB12348-2008)中 3 类、4 类(靠近交通干线一侧)标准；营业性文化娱乐场所、商业经营活动中使用的向环境排放噪声的设备、设施产生的噪声执行《社会生活环境噪声排放标准》(GB22337-2008)；施工期噪声执行《建筑施工场界环境噪声排放标准》(GB12523-2011)。 固废：园区内危险废物、一般工业固废在厂内暂存及处置分别执行《危险废物贮存污染控制标准》(GB18597-2001)、《一般工业固体废物贮存、处置污染控制标准》(GB18599-2001)及关于发布《一般工业固体废物贮存、处置场污染控制标准》(GB18599- 2001)等 3 项国家污染物控制标准修改单的公告。																								
		<table><tr><th colspan="3">污染物排放总量管控限值</th></tr><tr><th colspan="2" rowspan="2">规划期</th><th>规划远期</th></tr><tr><th>总量</th></tr><tr><td rowspan="2">水污染物总量管控限值 (t/a)</td><td>COD_{Cr}</td><td>11.94</td></tr><tr><td>NH₃-N</td><td>1.19</td></tr><tr><td rowspan="4">大气污染物总量管控限值 (t/a)</td><td>SO₂</td><td>0.486</td></tr><tr><td>NO_x</td><td>0.898</td></tr><tr><td>烟粉尘</td><td>9.768</td></tr><tr><td>VOCs</td><td>31.204</td></tr><tr><td colspan="2">危险废物管控总量限值(万 t/a)</td><td>1.018</td></tr></table>	污染物排放总量管控限值			规划期		规划远期	总量	水污染物总量管控限值 (t/a)	COD _{Cr}	11.94	NH ₃ -N	1.19	大气污染物总量管控限值 (t/a)	SO ₂	0.486	NO _x	0.898	烟粉尘	9.768	VOCs	31.204	危险废物管控总量限值(万 t/a)		1.018
污染物排放总量管控限值																										
规划期		规划远期																								
		总量																								
水污染物总量管控限值 (t/a)	COD _{Cr}	11.94																								
	NH ₃ -N	1.19																								
大气污染物总量管控限值 (t/a)	SO ₂	0.486																								
	NO _x	0.898																								
	烟粉尘	9.768																								
	VOCs	31.204																								
危险废物管控总量限值(万 t/a)		1.018																								
3	环境质量 量管控 标准	大气环境：园区所在区域环境空气质量执行《环境空气质量标准》(GB3095-2012)中的二级标准；对于 GB3095-2012 中无规划的特殊空气污染物，参照执行《环境影响评价技术导则大气环境》(HJ2.2-2018)中附录 D 其他污染物空气质量浓度参考限值，若该标准中没有规定的，参照执行前苏联《工业企业设计卫生标准》(CH-245-71)“居民区大气中有害物质最高允许浓度”；非甲烷总烃以《大气污染物综合排放标准详解》中 Cm 取值规定作为质量标准参考值。 地表水环境：园区东侧约 40m 的蒋家潭港及北侧约 330m 的南湖水质执行《地表水环境质量标准》(GB3838-2002)中的Ⅲ类水质标准；园区北侧约 2.4km 的南苕溪执行 GB3838-2002 中的Ⅱ类水质标准。 地下水环境：园区所在区域地下水水质参照执行《地下水质量标准》(GB/T14848-2017)中的Ⅲ类标准。 土壤环境：园区内土壤环境执行《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准(试行)》(GB36600-2018)中第二类用地筛选值。 声环境：园区内声环境质量执行《声环境质量标准》(GB3096-2008)中的 3 类标准；园区周边区域声环境质量执行 GB3096-2008 中的 2 类标准，交通干线两侧区域执行 GB3096-2008 中的 4a 类标准。																								
本项目采取相应的污染防治措施后，污染物排放符合(GB16297-1996)《大气污染物综合排放标准》、《恶臭污染物排放标准》标准限值，符合 GB8978-1996《污水综合排放标准》、《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）等标准要																										

	求，符合环境标准清单相关要求。																													
其他符合性分析	1.3 审批原则符合性分析 1.3.1 建设项目环保审批原则符合性 1、建设项目应当符合生态保护红线、环境质量底线、资源利用上线和生态环境准入清单管控的要求 环境质量底线及资源利用上线符合性分析详见下表。																													
	表1-4 环境质量底线及资源利用上线符合性分析																													
	<table border="1"> <thead> <tr> <th>管控类型</th><th colspan="2">管控要求</th><th>本项目情况</th><th>符合性</th></tr> </thead> <tbody> <tr> <td>生态保护红线</td><td colspan="2">涉及的生态保护红线，严格按照国家和省生态保护红线管理相关规定进行管控。生态保护红线原则上按照禁止开发区域进行管理，禁止工业化和城镇化，确保生态保护红线内“生态功能不降低，面积不减少，性质不改变”。</td><td>本项目位于浙江省杭州市余杭区中泰街道环园北路18号1幢，经对照余杭区三区三线图，项目所在区域不涉及永久基本农田和生态保护红线。</td><td>符合</td></tr> <tr> <td rowspan="4">环境质量底线</td><td>大气环境质量底线目标</td><td>到2025年，全市PM_{2.5}年均浓度达到33μg/m³以下，空气质量优良天数比率达到省下达的目标。 到2035年，全市大气环境质量进一步改善。</td><td>本项目地块所在区域2023年属于环境空气质量达标区。项目各类废气经环保措施处理后可达标排放，不会突破大气环境质量底线。</td><td>符合</td></tr> <tr> <td>水环境质量底线目标</td><td>到2025年，县以上城市集中式饮用水源地水质Ⅰ-Ⅲ类的比例达到100%以上，省控断面水质Ⅰ-Ⅲ类的比例达到93%。 到2035年，全市水环境质量总体改善，水生态系统功能基本恢复。</td><td>项目所在区域水环境质量未达标，随着《杭州市生态环境保护“十四五”规划》（杭环发[2021]66号）等文件的实施，区域河道水质将持续改善，本项目所有外排废水纳入市政管网，经余杭污水处理厂集中处理后达标排放，不会影响区域环境质量。</td><td>符合</td></tr> <tr> <td>土壤环境风险防控底线目标</td><td>到2025年，土壤环境质量稳中向好，受污染耕地安全利用率达到92%以上，污染地块安全利用率进一步提升。 到2035年，土壤环境质量明显改善，农用地和建设用土壤环境安全得到有效保障，土壤环境风险得到全面管控，受污染耕地安全利用率、污染地块安全利用率均达到95%以上。</td><td>本项目利用已建房屋，不涉及新增占地；项目采取必要的防腐防渗措施后，土壤环境污染风险可控，不会突破土壤环境风险防控底线。</td><td>符合</td></tr> <tr> <td>资源利用上线</td><td>能源利用上线目标 通过一手抓传统能源清洁化，一手抓清洁能源发展，实现“一控两降”的主要发展目标。 ——“一控”：即能源消费总量得到有效控制。到2020年，全市能源消费总量控制在4650万吨标煤左右。 ——“两降”：全市单位GDP能耗较2015年下降22%以上；到2020年，全市煤炭消费总量比2015年下降5%以上。</td><td>本项目仅研发，消耗能源为水、电，用量不大，不会突破区域能源利用上线。</td><td>符合</td></tr> </tbody> </table>				管控类型	管控要求		本项目情况	符合性	生态保护红线	涉及的生态保护红线，严格按照国家和省生态保护红线管理相关规定进行管控。生态保护红线原则上按照禁止开发区域进行管理，禁止工业化和城镇化，确保生态保护红线内“生态功能不降低，面积不减少，性质不改变”。		本项目位于浙江省杭州市余杭区中泰街道环园北路18号1幢，经对照余杭区三区三线图，项目所在区域不涉及永久基本农田和生态保护红线。	符合	环境质量底线	大气环境质量底线目标	到2025年，全市PM _{2.5} 年均浓度达到33μg/m ³ 以下，空气质量优良天数比率达到省下达的目标。 到2035年，全市大气环境质量进一步改善。	本项目地块所在区域2023年属于环境空气质量达标区。项目各类废气经环保措施处理后可达标排放，不会突破大气环境质量底线。	符合	水环境质量底线目标	到2025年，县以上城市集中式饮用水源地水质Ⅰ-Ⅲ类的比例达到100%以上，省控断面水质Ⅰ-Ⅲ类的比例达到93%。 到2035年，全市水环境质量总体改善，水生态系统功能基本恢复。	项目所在区域水环境质量未达标，随着《杭州市生态环境保护“十四五”规划》（杭环发[2021]66号）等文件的实施，区域河道水质将持续改善，本项目所有外排废水纳入市政管网，经余杭污水处理厂集中处理后达标排放，不会影响区域环境质量。	符合	土壤环境风险防控底线目标	到2025年，土壤环境质量稳中向好，受污染耕地安全利用率达到92%以上，污染地块安全利用率进一步提升。 到2035年，土壤环境质量明显改善，农用地和建设用土壤环境安全得到有效保障，土壤环境风险得到全面管控，受污染耕地安全利用率、污染地块安全利用率均达到95%以上。	本项目利用已建房屋，不涉及新增占地；项目采取必要的防腐防渗措施后，土壤环境污染风险可控，不会突破土壤环境风险防控底线。	符合	资源利用上线	能源利用上线目标 通过一手抓传统能源清洁化，一手抓清洁能源发展，实现“一控两降”的主要发展目标。 ——“一控”：即能源消费总量得到有效控制。到2020年，全市能源消费总量控制在4650万吨标煤左右。 ——“两降”：全市单位GDP能耗较2015年下降22%以上；到2020年，全市煤炭消费总量比2015年下降5%以上。	本项目仅研发，消耗能源为水、电，用量不大，不会突破区域能源利用上线。
管控类型	管控要求		本项目情况	符合性																										
生态保护红线	涉及的生态保护红线，严格按照国家和省生态保护红线管理相关规定进行管控。生态保护红线原则上按照禁止开发区域进行管理，禁止工业化和城镇化，确保生态保护红线内“生态功能不降低，面积不减少，性质不改变”。		本项目位于浙江省杭州市余杭区中泰街道环园北路18号1幢，经对照余杭区三区三线图，项目所在区域不涉及永久基本农田和生态保护红线。	符合																										
环境质量底线	大气环境质量底线目标	到2025年，全市PM _{2.5} 年均浓度达到33μg/m ³ 以下，空气质量优良天数比率达到省下达的目标。 到2035年，全市大气环境质量进一步改善。	本项目地块所在区域2023年属于环境空气质量达标区。项目各类废气经环保措施处理后可达标排放，不会突破大气环境质量底线。	符合																										
	水环境质量底线目标	到2025年，县以上城市集中式饮用水源地水质Ⅰ-Ⅲ类的比例达到100%以上，省控断面水质Ⅰ-Ⅲ类的比例达到93%。 到2035年，全市水环境质量总体改善，水生态系统功能基本恢复。	项目所在区域水环境质量未达标，随着《杭州市生态环境保护“十四五”规划》（杭环发[2021]66号）等文件的实施，区域河道水质将持续改善，本项目所有外排废水纳入市政管网，经余杭污水处理厂集中处理后达标排放，不会影响区域环境质量。	符合																										
	土壤环境风险防控底线目标	到2025年，土壤环境质量稳中向好，受污染耕地安全利用率达到92%以上，污染地块安全利用率进一步提升。 到2035年，土壤环境质量明显改善，农用地和建设用土壤环境安全得到有效保障，土壤环境风险得到全面管控，受污染耕地安全利用率、污染地块安全利用率均达到95%以上。	本项目利用已建房屋，不涉及新增占地；项目采取必要的防腐防渗措施后，土壤环境污染风险可控，不会突破土壤环境风险防控底线。	符合																										
	资源利用上线	能源利用上线目标 通过一手抓传统能源清洁化，一手抓清洁能源发展，实现“一控两降”的主要发展目标。 ——“一控”：即能源消费总量得到有效控制。到2020年，全市能源消费总量控制在4650万吨标煤左右。 ——“两降”：全市单位GDP能耗较2015年下降22%以上；到2020年，全市煤炭消费总量比2015年下降5%以上。	本项目仅研发，消耗能源为水、电，用量不大，不会突破区域能源利用上线。	符合																										

		水资源利用上线目标	到 2020 年，杭州市用水总量目标为 43 亿立方米，其中地表水目标 42.75 亿立方米，地下水目标 0.25 亿立方米，生活和工业用水目标为 28.4 亿立方米；万元 GDP 用水量下降 25%以上，万元工业增加值用水量下降率 23%以上，农田灌溉水有效利用系数达到 0.608。	本项目不属于工业类项目，用水量不大，不会突破区域水资源利用上线。	符合
		土地资源利用上线目标	到 2020 年，全市建设用地总规模控制在 248986 公顷以内，其中城乡建设用地规模控制在 153933 公顷以内，城镇工矿用地规模控制在 85613 公顷以内；耕地保有量为 206513 公顷（309.77 万亩），基本农田保护面积为 169667 公顷（254.50 万亩）；从 2015 年至 2020 年，新增建设用地总量不超过 15200 公顷，占用耕地规模不超过 9109 公顷，整理复垦开发补充耕地任务量达到 9109 公顷；人均城镇工矿用地控制在 112 平方米以内，二、三产业万元耗地量降至 17.20 平方米以下。	项目位于浙江省杭州市余杭区中泰街道 环园北路 18 号 1 幢，利用现有闲置厂房实施研发，不会突破土地利用资源上线。	符合
		根据《杭州市生态环境局关于印发<杭州市生态环境分区管控动态更新方案>的通知》（杭环发[2024]49 号），位于“余杭区南湖科学中心（ZH33011020010）”，属于重点管控单元。项目生态环境分区管控动态更新方案要求符合性分析如下：			

表1-5 项目生态环境分区管控动态更新方案符合性分析					
生态环境分区		有关要求	本项目情况		符合性
生态环境准入清单	空间布局约束	根据产业集聚区块的功能定位，建立分区差别化的产业准入条件。合理规划居住、医疗卫生、文化教育等功能区块，与工业区块、工业企业之间设置防护绿地、生活绿地等隔离带。	本项目属于 M7340 医学研究和试验发展，项目位于中泰工业园区，周边主要为工业企业，厂区周边设有绿化带。因此，本项目建设符合空间布局引导要求。		符合
	污染物排放管控	严格实施污染物总量控制制度，根据区域环境质量改善目标，削减污染物排放总量。所有企业实现雨污分流。	根据《浙江省人民政府办公厅转发省发改委等部门关于加强全省工业项目新增污染控制意见的通知》浙政办发[2005]87 号)规定：“为鼓励科技创新和技术进步，最终依靠推广应用先进工艺技术降低污染，经国家和省有关部门认定，对高科技中试、示范推广、产学研开发等项目在实施期间可适当放宽限制发展规定，其产生的污染物暂不纳入总量治控挂钩的控制范围。” 则本项目新增的 CODcr、氨氮、VOCs 总量暂不纳入区域总量控制范围，故无须区域替代削减。本项目已实施雨污分流。		符合
	环境风险防控	强化工业集聚区企业环境风险防范设施设备建设和正常运行监管，加强重点环境风险管控企业应急预案制定，建立常态化的企业隐患排查整治监管机制，加强风	本项目为实验室项目，不属于工业企业，且已实施安全预评价。实验室严格做好安全生产工作，严格遵守各项操作规程和制度， 操作规程和制度， 落实各项风险防范措施，减少对周围环境的影响。因此符合环境风险防控要求。		符合

		险防控体系建设。		
	资源 开发 效率 要求	/	/	/
综上，项目符合杭州市生态环境分区管控动态更新方案要求。 2、排放污染物应当符合国家、省规定的污染物排放标准和重点污染物排放总量控制要求 根据工程分析及环境影响预测分析，项目废气、废水、噪声经处理后均能达标排放，各种固体废物得到妥善处置后，对环境的影响较小，环境功能可维持现状。 污染物总量控制建议值为：COD0.115t/a、NH₃-N0.006t/a、VOC0.311t/a。项目为研发项目，新增 COD、氨氮、VOCs 无需替代削减和排污权交易。 3、建设项目还应符合国土空间规划、国家和省产业政策等要求 ①规划符合性 本项目从事医药研发，租用杭州博策拓展科技发展有限公司闲置厂房，用地为工业用地，经对照浙江省“三区三线”划定成果，项目所在区域位于城镇空间范围内，不涉及基本农田和生态保护红线。故本项目建设符合余杭区土地利用规划和城镇建设规划。 ②产业政策符合性 A.国家产业政策 根据《产业结构调整指导目录(2024 年本)》（2023 年第 7 号令），本项目不属于该目录中限制和淘汰类。对照《市场准入负面清单(2022 年版)》，本项目不在其负面清单范围内。项目用地不属于《限制用地项目目录(2012 年本)》和《禁止用地项目目录(2012 年本)》中的限制、禁止用地。 B.地方产业政策 本项目属于研究和试验发展业，对照《环境保护综合名录（2021 年版）》，不在“高污染”产品名录内，因此项目不属于《长江经济带发展负面清单指南（试行，2022 年版）浙江省实施细则》（浙长江办[2022]6 号）中第十五条中“禁止在合规园区外新建、扩建钢铁、石化、化工、焦化、建材、有色、制浆造纸等高污染项目”，不在其负面清单范围内。项目不属于《杭州市产业发展导向目录与产业平台布局指引(2019 年本)》中的限制类和淘汰类项目。 因此，项目符合国家、地方相关的产业政策。 1.3.2 《太湖流域管理条例》符合性分析 《太湖流域管理条例》于 2011 年 8 月 24 日经国务院第 169 次常务会议通过，				

自 2011 年 11 月 1 日起施行，项目与其中有关条款的符合性分析如下。			
表1-6 项目与太湖流域管理条例有关规定符合性分析			
条款	内容	项目情况	符合性
第八条	禁止在太湖流域饮用水水源保护区内设置排污口、有毒有害物品仓库以及垃圾场；已经设置的，当地县级人民政府应当责令拆除或者关闭。	项目废水纳管排放，不单独设置排污口。	符合
第二十八条	排污单位排放水污染物，不得超过经核定的水污染物排放总量，并应当按照规定设置便于检查、采样的规范化排污口，悬挂标志牌；不得私设暗管或者采取其他规避监管的方式排放水污染物。 禁止在太湖流域设置不符合国家产业政策和水环境综合治理要求的造纸、制革、酒精、淀粉、冶金、酿造、印染、电镀等排放水污染物的生产项目，现有的生产项目不能实现达标排放的应当依法关闭。 在太湖流域新设的企业应当符合国家规定的清洁生产要求，现有的企业尚未达到清洁生产要求的，应当按照清洁生产规划要求进行技术改造，两省一市人民政府应当加强监督检查。	本项目不属于太湖流域禁止项目。项目废水纳管，无直排废水。	符合
第二十九条	新孟河、望虞河以外的其他主要入太湖河道，自河口 1 万米上溯至 5 万米河道岸线内及其岸线两侧各 1000 米范围内，禁止下列行为： (一)新建、扩建化工、医药生产项目； (二)新建、扩建污水集中处理设施排污口以外的排污口； (三)扩大水产养殖规模。	项目非条款所列建设项目。	符合
第三十条	太湖岸线内和岸线周边 5000 米范围内，淀山湖岸线内和岸线周边 2000 米范围内，太浦河、新孟河、望虞河岸线内和岸线两侧各 1000 米范围内，其他主要入太湖河道自河口上溯至 1 万米河道岸线内及其岸线两侧各 1000 米范围内，禁止下列行为： (一)设置剧毒物质、危险化学品的贮存、输送设施和废物回收场、垃圾场； (二)设置水上餐饮经营设施； (三)新建、扩建高尔夫球场； (四)新建、扩建畜禽养殖场； (五)新建、扩建向水体排放污染物的建设项目； (六)本条例第二十九条规定的行为。	项目距太湖岸线距离远大于 5km，且为非条款所列建设项目。	符合
项目符合《太湖流域管理条例》有关要求。			
1.3.3 《关于落实<水污染防治行动计划>实施区域差别化环境准入的指导意见》符合性分析			
项目与《关于落实<水污染防治行动计划>实施区域差别化环境准入的指导意见》(环环评[2016]190 号)有关要求符合性分析如下：			
表1-7 项目与环环评[2016]190 号有关内容符合性分析			
序号	有关要求	项目情况	符合性
1	对太湖流域新建原料化工、燃料、颜料及排放氮磷污染物的工业项目，不予环境准入；实施江、湖一体的氮、磷污染控制，防范和治理江、	本项目为研发项目，不属于原料化工、燃料、颜料等工业项目，实验废水经过污水处理站处理后	符合

	湖富营养化。严格沿江港口码头项目环境准入，强化环境风险防范措施。	纳管排放，生活污水通过化粪池预处理后纳管排放。	
项目符合《关于落实<水污染防治行动计划>实施区域差别化环境准入的指导意见》有关要求。			
1.3.4 《太湖流域水环境综合治理总体方案》符合性分析			
2022年7月，国家发展改革委、自然资源部、生态环境部、住房和城乡建设部、水利部、农业农村部等六部门联合印发新一轮《太湖流域水环境综合治理总体方案》（发改地区[2022]959号）。本项目与其中相关要求的符合性分析如下：			
表1-8 项目与《太湖流域水环境综合治理总体方案》符合性分析			
类型	有关要求	本项目情况	符合性
深化工业污染治理	督促企业依法持证排污、按证排污，严格落实总磷许可排放浓度和许可排放量要求。持续强化涉水行业污染治理，基于水生态环境质量改善需要，大力推进印染、化工、造纸、钢铁、电镀、食品(啤酒、味精)等重点行业企业废水深度处理。实施工业园区限值限量管理，全面推进工业园区污水管网排查整治和污水收集处理设施建设，加快实施管网混错接改造、管网更新、破损修复改造等，依法推动园区生产废水应纳尽纳。推进化工园区雨污分流改造和初期雨水收集处理，鼓励有条件的园区实施化工企业废水分类收集、分质处理、一企一管、明管输送、实时监测。	本项目属于实验研发项目，外排废水经处理达标后纳管排放。	符合
	推进企业内部工业用水循环利用、园区内企业间用水系统集成优化，推动工业废水资源化利用。积极推进清洁生产，引导工业园区、开发区尤其是耗水量大的企业新建中水回用设施和环保循环设施，推行尾水循环再生利用。开展造纸、印染等高耗水行业工业废水循环利用示范，率先在纺织印染、化工材料等工业园区探索建设“污水零直排区”，实施环境信息依法披露、生态环境损害赔偿、环境污染责任保险等制度。	本项目用水量较少，产生的废水经处理达标后排放。	符合
推动流域高质量发展	除战略新兴产业项目外，太湖流域原则上不再审批其他生产性新增氮磷污染物的工业类建设项目。	本项目属于实验研发项目，不属于生产项目	符合
由上表可知，本项目符合《太湖流域水环境综合治理总体方案》中相关要求。			
1.3.6 “四性五不批”符合性分析			
本项目与“四性五不批”相符性分析如下。			
表1-9 “四性五不批”相符性分析			
审批要求		符合性分析	是否符合要求
四性	建设项目的环境可行性	本项目符合产业政策、达标排放、用地规划、“三线一单”生态环境分区管控要求、总量控制原则及环境质量要求等，从环保角度看，本项目的建设满足环境可行性要求。	符合
	环境影响分析预测评估的可靠性	环境影响分析章节均依据国家相关规范及建设项目的设计资料进行影响分析，符合环境影响分析预测评估的可靠性。	符合
	环境保护措施的有效性	本项目不属于工业类项目，项目建成后，只	符合

			要切实落实本环评报告提出的各项污染防治措施，各类污染物均可得到有效控制并能做到达标排放，因此其环境保护措施使可靠合理的。	
		环境影响评价结论的科学性	本项目选址合理，采取的环境保护措施合理可行，排放的污染物符合国家、省规定的污染物排放标准，因此本项目符合环境影响评价结论的科学性。	符合
	五 不 批	建设项目类型及其选址、布局、规模等不符合环境保护法律法规和相关法定规划	本项目属于研发项目，本项目建设内容与用地性质相符，各类污染物均可得到有效控制并能做到达标排放，符合环境保护法律法规和相关法定规划。	符合
		所在区域环境质量未达到国家或者地方环境质量标准，且建设项目拟采取的措施不能满足区域环境质量改善目标管理要求	本项目地块所在区域 2023 年属于环境空气质量达标区。本项目废气经环保措施处理后可达标排放，不会突破大气环境质量底线。项目所在区域水环境质量未达标，随着《杭州市生态环境保护“十四五”规划》（杭环发[2021]66 号）等文件的实施，区域河道水质将持续改善，本项目外排废水经处理达标后纳管，经余杭污水处理厂处理后达标排放，不会突破环境质量底线。	符合
		建设项目采取的污染防治措施无法确保污染物排放达到国家和地方排放标准，或者未采取必要措施预防和控制生态破坏	本项目采取的污染防治措施能确保污染物排放达到国家和地方排放标准要求，符合环境保护措施的有效性。	符合
		改建、扩建和技术改造项目，未针对项目原有环境污染和生态破坏提出有效防治措施	本项目为新建项目，无项目原有环境污染和生态破坏问题。	符合
		建设项目的环境影响报告书、环境影响报告表的基础资料数据明显不实，内容存在重大缺陷、遗漏，或者环境影响评价结论不明确、不合理的不予批准	本项目数据真实可靠，内容完善，环境影响评价合理。	符合

二、建设项目工程分析

建设 内容	2.1 建设内容					
	2.1.1 项目由来					
	浙大余杭脑机交叉研究院中泰园区提升改造项目位于杭州市余杭区中泰街道环园北路18号1幢，租赁杭州博策拓展科技发展有限公司的闲置厂房实施研发项目。南湖脑机交叉研究院是由浙江大学与杭州市余杭区人民政府共同创建的独立事业法人研究机构。研究院设立脑机接口与平台中心、脑机-药融合调控中心、脑疾病基础研究中心、脑机材料与仪器中心，聚焦脑机接口与脑机医疗领域，发展脑机基础硬件技术、闭环调控技术，研制自主可控的脑机诊疗仪器、脑机调控器械、感知觉康复系统、运动增强系统，打造我国脑机接口战略科技力量，推动我国在本领域进入国际领先行列，引领脑健康、脑调控、脑诊疗等新型产业发展，做优做强战略性新兴产业。 依照《中华人民共和国环境影响评价法》和《建设项目环境保护管理条例》中有关规定，本项目需进行环境影响评价。根据《国民经济行业分类》(GB/T4754-2017)，项目行业类别为“M7340 医学研究和实验发展”。对照《建设项目环境影响评价分类管理名录（2021年版）》（生态环境部令第16号），项目属于“四十五、研究和试验发展”中第98项“专业实验室、研发（试验）基地”中“其他（不产生实验废气、废水、危险废物的除外）”，故评价级别为“报告表”。 受南湖脑机交叉研究院委托，浙江百诺数智环境科技股份有限公司承担了本项目环境影响评价工作。根据国家和浙江省建设项目管理的有关规定，按照建设单位提供的项目技术资料、国家产业政策、地方相关规划和《建设项目环境影响报告表编制技术指南（污染影响类）（试行）》的要求，在我公司技术人员赴现场踏勘调查、收集项目所在区域相关资料的基础上，编制完成了本项目的环境影响报告表，并交由项目建设单位报请生态环境主管部门审查。					
	2.1.2 项目组成					

表2-1 项目组成

序号	项目	内容	单位	数量	主要内容	备注
一	主体工程					
1	1号楼	共5层	m ²	9500	1F 微纳实验室、GMP 实验室。2F 科研长廊；3F 脑机材料与仪器中心；4F 脑机药融合调控中心；5F 动物实验中心。	每层 1900m ²
2	2号楼	共5层	m ²	4500	1F 食堂；2F~4F 员工宿舍；5F 行政区。	每层 900m ²
3	3号楼	共5层	m ²	5500	1F 会议中心；2F~3F 脑机接	每层 1100m ²

					口与平台中心;4F~5F 脑疾病 基础研究中心。	
二	辅助工程					
1	食堂	--	m ²	900	2 号楼 1F	--
2	宿舍	--	m ²	2700	2 号楼 2F~4F	--
3	办公	--	m ²	900	1 号楼 3F、4F; 2 号楼 5F; 3 号楼 2F、3F、5F	--
4	动物房	--	m ²	1700	饲养实验用大鼠 100 只、小 鼠 800 只、猕猴 5 只	--
三	公用工程					
1	供水	市政供给				
2	供电	园区电网供给				
3	纯水制备	纯水	t/h	2	3 台, RO 膜反渗透原理制备纯水, 产水率 60%	
4	超纯水制备	超纯水	t/h	5	1 台, 制备工艺“EDI+RO 膜(反渗透 膜)”, 产水率 60%	
5	消毒灭菌		实验器具采用高压灭菌锅消毒; 微纳实验室空气每周采用臭氧 消毒; 普通实验室空气采用紫外灯进行消毒; 地面、墙面、天 花板、实验台面采用 0.1% 的新洁尔灭溶液或者过氧化氢溶液 擦拭			
6	特气供应系统		由设在特气房里的特气柜(瓶)分配到实验室的支管/阀门 箱。			
四	环保工程					
1	废水		t/d	6	微纳实验室普通清洗废水、研发平台实验室 废水、动物房冲洗废水经自建“混凝沉淀池 +滤砂器”处理后与经化粪池处理后的生活 污水一同纳管排放	
2	废气	DA001 酸碱废气	m ³ /h	6000	酸碱废气经通过设备抽排装置进行收集后, 送碱液喷淋洗涤塔(TA001)处理达标后高空 排放。	
		DA002 微纳实 验室有机废气	m ³ /h	8000	有机废气通过设备抽排装置进行收集后送 初效过滤+中效过滤+高效过滤+活性炭过滤 装置(TA002)进行处理后高空排放。	
		DA003~DA005 各研发平台实 验废气	m ³ /h	5000	有机废气经密闭实验室内的通风柜、万向 罩、通风罩等收集后分别引至 3 套高效过滤 +活性炭过滤装置(TA003~TA005)处理后高 空排放。	
			m ³ /h	7000		
			m ³ /h	7000		
		DA006~DA010 脑机材料与仪 器实验废气	m ³ /h	7000	有机废气经密闭实验室内的通风柜、万向 罩、通风罩等收集后分别引至 5 套高效过滤 +活性炭过滤装置(TA006~TA010)处理后高 空排放。	
			m ³ /h	7000		
			m ³ /h	3000		
			m ³ /h	3000		
			m ³ /h	7000		
		DA011~DA014 脑机-药融合调 控中心实验废 气	m ³ /h	7000	有机废气经密闭实验室内的通风柜、万向 罩、通风罩等收集后分别引至 4 套高效过滤 +活性炭过滤装置(TA011~TA014)处理后高 空排放。	
			m ³ /h	5000		
			m ³ /h	7000		
			m ³ /h	7000		
		DA015~DA019 动物房废气	m ³ /h	12700	经动物房各排风系统收集后分别通过 5 套高 效过滤+活性炭过滤装置(TA015~TA019)处 理后高空排放。	
			m ³ /h	10500		
			m ³ /h	26400		
			m ³ /h	15100		
		DA020~DA023 脑疾病基础中 心废气	m ³ /h	7000	有机废气经密闭实验室内的通风柜、万向 罩、通风罩等收集后分别引至 4 套高效过滤 +活性炭过滤装置(TA020~TA023)处理后高 空排放。	
			m ³ /h	4500		
			m ³ /h	1500		
			m ³ /h	1500		
		DA024 食堂废 气	m ³ /h	8500		
			m ³ /h	6000		

3	一般固废仓库	m ²	10	位于1号楼4F西南角
4	危废仓库	m ²	30	位于1号楼4F西南角
5	医用垃圾暂存库	m ²	30	位于1号楼3F西南角
6	事故应急池	m ³	100	位于1号楼和3号楼中间位置地下

2.1.3 项目研发产物方案

本项目研发方向分为4个模块，分别为脑机-药融合调控中心、脑疾病基础研究中心、脑机接口与平台中心、脑机材料与仪器中心，配套建设动物房，饲养大鼠、小鼠、猕猴为研发提供动物实验技术支持，另外设有研发平台实验室和微纳实验室为4大模块研发提供辅助实验区。

表2-2 主要研发内容汇总

研发平台	研发内容
脑机-药融合调控中心	本项目不涉及药物研发及生产，仅做药物评价。主要对上游已合成好的药物库（比如上市临床药物，中药提取的活性物质等）采用以下途径进行药物分子疗效的评价。①计算机辅助药物设计：使用分子对接、药效团分析、分子动力学模拟等计算机模拟方法来设计和评估潜在药物分子；②体外实验：通过细胞培养和药物作用机制研究，评估药物分子对靶点的亲和性和活性，常用模型为药效学曲线、IC ₅₀ 、EC ₅₀ 等。③体内实验：进行动物模型实验，评估药物分子在整体生物系统中的疗效和毒性，生物信息学工具：如基因组学、蛋白质组学、代谢组学等，用于分析药物分子的作用机制和影响。全面评估药物分子的疗效，为药物研发提供重要的指导和决策依据。
脑疾病基础研究中心	利用转基因小鼠模型，采用动物行为学、药理遗传学、全细胞膜片钳记录、免疫组织化学、代谢监控系统、小动物核磁共振检测等先进技术研究重大神经疾病的发病机制，从而寻找治疗靶区与治疗靶点，为自闭症、抑郁症、神经退行性疾病等重大脑疾病的防治做出贡献。
脑机接口与平台中心	聚焦脑机接口前沿技术研发与应用，以重大精神/神经疾病的诊疗需求为导向，重点研发脑机系统新基础器件与设备，开展临床疾病治疗的脑机新方法与新技术研究，实现技术与设备的产学研转化。
脑机材料与仪器中心	专注于新型脑电极材料与器件研发，聚焦半侵入式柔性ECOG电极、侵入式高生物相容性脑电极阵列和多功能脑电极研究，以实现脑电信号的高质量采集和多模态颅内刺激与信号分析，为脑科学研究和脑机接口技术奠定材料与器件基础。

每个研发平台的研发目标产物及研发能力存在一定的不确定性，且这4个平台的研发过程之间没有直接联系，为4个独立的研发方向，通过比对实验结果，记录分析试验数据，形成技术报告，为脑疾病医学发展提供相关数据及资料。

本项目仅进行实验室级的研发、试验，不涉及中试及工业化生产。研发产物不对外销售，部分作为标准样品保存，剩余部分全部作为废样品，经灭菌处理后，委托有资质单位处置。

2.1.4 原辅材料清单

表2-3 各平台实验室主要原辅材料消耗清单

研发模块	序号	主要原料名称	性状	包装规格	单位	年消耗量
脑机-药融合调控中心	1	氯化钾	粉末	500g/瓶	kg/年	10
	2	氢氧化钾	固体	500g/瓶	kg/年	1
	3	磷酸二氢钾	颗粒	500g/瓶	kg/年	10
	4	无水氯化钙	颗粒	500g/瓶	kg/年	10
	5	无水硫酸镁	颗粒	500g/瓶	kg/年	10
	6	氯化钠	颗粒	500g/瓶	kg/年	20
	7	柠檬酸钠	粉末	500g/瓶	kg/年	10

		8	二水合磷酸二氢钠 (磷酸二氢钠)	颗粒	500g/瓶	kg/年	10
		9	三水合乙酸钠	颗粒	500g/瓶	kg/年	10
		10	乙二胺四乙酸二钠 (EDTA)	粉末	500g/瓶	kg/年	10
		11	十二烷基硫酸钠 (SDS)	粉末	500g/瓶	kg/年	20
		12	琼脂糖	粉末	500g/瓶	kg/年	20
		13	三羟甲基氨基甲烷 (Tris-base)	粉末	500g/瓶	kg/年	30
		14	三羟甲基氨基甲烷 盐酸盐 (Tris-Hcl)	颗粒	500g/瓶	kg/年	20
		15	4-羟乙基哌嗪乙磺 酸 (HEPES)	粉末	1kg/瓶	kg/年	10
		16	咪唑	颗粒	500g/瓶	kg/年	10
		17	蔗糖	固体	500g/瓶	kg/年	20
		18	硫酸铜	固体	500g/瓶	kg/年	10
		19	多聚甲醛	粉末	500g/瓶	kg/年	1
		20	甘氨酸 (Glycine)	粉末	500g/瓶	kg/年	60
		21	乙酸 (冰醋酸)	液体	500ml/瓶	L/年	10
		22	盐酸	液体	500ml/瓶	L/年	1
		23	三氯甲烷	液体	500ml/瓶	L/年	1
		24	异丙醇	液体	500ml/瓶	L/年	20
		25	无水乙醇	液体	500ml/瓶	L/年	100
		26	甲醇	液体	500ml/瓶	L/年	40
		27	二甲基亚砷 (DMSO)	液体	500ml/瓶	L/年	10
		28	丙三醇 (甘油)	液体	500ml/瓶	L/年	10
		29	磺酰罗丹明 B (SRB)	液体	500ml/瓶	L/年	10
		30	巯基乙醇	液体	500ml/瓶	L/年	10
		31	总 RNA 提取试剂 (Trizol)	液体	200ml/瓶	mL/年	1
		32	结晶紫	液体	500ml/瓶	L/年	5
		33	丙烯酰胺	颗粒	500g/瓶	kg/年	20
		34	甲醛	液体	500ml/瓶	L/年	5
		35	双甲基丙烯酰胺	颗粒	500g/瓶	kg/年	0.2
		36	吐温 20	液体	500ml/瓶	L/年	10
		37	四甲基乙二胺 (TEMED)	液体	200ml/瓶	mL/年	100
		38	过硫酸铵	固体	500g/瓶	kg/年	5
		39	噻唑蓝 (MTT)	粉末	10g/瓶	kg/年	1
		40	脱脂奶粉	粉末	400g/袋	kg/年	5
	脑疾病基础研究中 心	1	氯化钾	固体	500g/瓶	kg/年	13
		2	氢氧化钾	固体	500g/瓶	kg/年	1
		3	磷酸二氢钾	固体	500g/瓶	kg/年	5
		4	无水氯化钙	固体	250g/瓶	kg/年	1.5
		5	无水硫酸镁	固体	500g/瓶	kg/年	1.5

		6	氯化钠	固体	500g/瓶	kg/年	17
		7	柠檬酸钠	固体	500g/瓶	kg/年	0.5
		8	二水合磷酸二氢钠 (磷酸二氢钠)	固体	500g/瓶	kg/年	4.5
		9	三水合乙酸钠	固体	500g/瓶	kg/年	0.5
		10	乙二胺四乙酸二钠 (EDTA)	固体	250g/瓶	kg/年	2
		11	十二烷基硫酸钠 (SDS)	固体	500g/瓶	kg/年	2.5
		12	琼脂糖	固体	100g/瓶	kg/年	3
		13	三羟甲基氨基甲烷 (Tris-base)	固体	500g/瓶	kg/年	4.5
		14	三羟甲基氨基甲烷 盐酸盐 (Tris-Hcl)	固体	500g/瓶	kg/年	7
		15	4-羟乙基哌嗪乙磺 酸 (HEPES)	固体	100g/瓶	kg/年	5.3
		16	咪唑	固体	500g/瓶	kg/年	1.5
		17	蔗糖	固体	500g/瓶	kg/年	27.5
		18	硫酸铜	固体	500g/瓶	kg/年	0.5
		19	多聚甲醛	固体	500g/瓶	kg/年	15.5
		20	甘氨酸 (Glycine)	固体	500g/瓶	kg/年	8.5
		21	乙酸 (冰醋酸)	液体	500ml/瓶	L/年	3.5
		22	盐酸	液体	500ml/瓶	L/年	2.5
		23	三氯甲烷	液体	500ml/瓶	L/年	2
		24	异丙醇	液体	500ml/瓶	L/年	3.5
		25	无水乙醇	液体	500ml/瓶	L/年	19.5
		26	甲醇	液体	500ml/瓶	L/年	20
		27	二甲基亚砷 (DMSO)	液体	500ml/瓶	L/年	12
		28	丙三醇 (甘油)	液体	500ml/瓶	L/年	24.5
		29	磺酰罗丹明 B (SRB)	固体	1g/瓶	kg/年	0.01
		30	巯基乙醇	液体	500ml/瓶	L/年	0.5
		31	总 RNA 提取试剂 (Trizol)	液体	100ml/瓶	L/年	0.1
		33	结晶紫	固体	200mg/瓶	g/年	0.2
		34	丙烯酰胺	固体	500g/瓶	kg/年	1
		35	甲醛	液体	500ml/瓶	L/年	1.5
		36	双甲基丙烯酰胺	固体	500g/瓶	kg/年	1
		37	吐温 20	液体	500ml/瓶	L/年	2.5
		38	四甲基乙二胺 (TEMED)	液体	100ml/瓶	L/年	0.3
		39	过硫酸铵	固体	500g/瓶	kg/年	1
		40	噻唑蓝 (MTT)	固体	1g/瓶	kg/年	0.001
		41	质粒大抽试剂盒	液体	50 次/盒	盒/年	10
		42	4',6-二脒基-2-苯基 吡啶 (DAPI)	液体	50ml/瓶	L/年	1.1
		43	驴血清	液体	50ml/瓶	L/年	0.75
		44	二甲苯	液体	500ml/瓶	L/年	3.5

		45	肝素钠	固体	1g/瓶	g/年	0.002
		46	异氟烷	液体	500ml/瓶	L/年	14.5
		47	盐酸氟西汀	固体	50mg/瓶	kg/年	0.1
		48	SP 试剂盒	液体	--	盒/年	2
		49	TAE 核酸电泳缓冲液	液体	500ml/瓶	L/年	6
		50	缓冲液	液体	500ml/瓶	L/年	200
		51	琼脂糖凝胶回收试剂盒	液体	--	盒/年	10
		52	同源重组试剂盒	液体	--	盒/年	10
		53	蛋白胨	固体	500g/瓶	kg/年	5
		54	酵母粉	固体	500g/瓶	kg/年	5
		55	氨苄青霉素钠 (Ampicillin sodium)	固体	10g/瓶	kg/年	0.1
		56	3M 乙酸钠 (PH=5.2)	液体	100ml/瓶	L/年	0.4
		57	氢氧化钠	固体	500g/瓶	kg/年	3
		58	高糖培养基 (DMEM basic(1X))	液体	500ml/瓶	L/年	25
		59	胎牛血清 (FBS)	液体	500ml/瓶	L/年	3
		60	青霉素-链霉素 (100X)	液体	100ml/瓶	L/年	1
		61	胰酶消化液	液体	100ml/瓶	L/年	1
		62	聚醚酰亚胺 (PEI)	固体	250mg/瓶	kg/年	3
		63	DNA 凝胶加样缓冲液(6× Loading Buffer)	液体	10ml/瓶	L/年	0.1
		64	TS-GelRed 核酸凝胶染料	液体	500μl/瓶	kg/年	0.004
		65	琼脂粉	固体	250g/瓶	kg/年	1.3
		66	AAVX Affinity resin	液体	25ml/瓶	L/年	0.2
		67	精胺 (Spermine)	固体	1g/瓶	kg/年	0.01
		68	OptiPrep™ 多功能分离液	液体	250ml/瓶	L/年	2
		69	氯化镁	液体	100ml/瓶	L/年	1.5
		70	酚红溶液	液体	500ml/瓶	L/年	2.5
		71	脱氧核糖核酸酶 I	固体	25mg/瓶	kg/年	0.1
		72	核糖核酸酶 A (RNase A)	固体	25mg/瓶	kg/年	0.4
		73	聚乙二醇 (PEG8000)	固体	500g/瓶	kg/年	4
		74	盐酸	液体	500ml/瓶	L/年	2.5
		75	PAGE 凝胶快速制备试剂盒 (10%)	液体	125 次/盒	盒/年	5
		76	考马斯亮蓝快速染色液	液体	250ml/瓶	L/年	1.3
		77	蛋白分子量标准	液体	1ml/瓶	L/年	0.01
		78	DL 5000 maker (琼	液体	250μl/瓶	L/年	0.001

			脂糖凝胶电泳 DNA 条带)				
	79	SDS-PAGE 蛋白上 样缓冲液 (6X)	液体	2ml/瓶	L/年	0.01	
	80	2×实时定量 PCR 扩增预混液	液体	5ml/瓶	L/年	0.06	
	81	氯化铯	固体	100g/瓶	kg/a	0.1	
	82	甲磺酸铯	固体	5g/瓶	kg/a	0.01	
	83	乙二醇双(2-氨基乙 醚)四乙酸 (EGTA)	固体	10g/瓶	kg/a	0.01	
	84	七水硫酸镁	固体	500g/瓶	kg/a	1.5	
	86	碳酸氢钠	固体	250g/瓶	kg/a	1.5	
	87	磷酸二氢钠	固体	500g/瓶	kg/a	0.5	
	88	四乙基氯化铵	固体	500g/瓶	kg/a	0.5	
	89	专用缓冲液	液体	250mL/瓶	L/年	0.3	
	90	磷酸氢二钠, 十二 水合物	固体	500g /瓶	kg/a	2	
	91	水合氯醛	液体	250g/瓶	kg/a	0.3	
	92	丙酮	液体	500mL/瓶	L/年	4.5	
	93	乙二醇	液体	500mL/瓶	L/年	1.5	
	94	4%多聚甲醛固定液	液体	500mL/瓶	L/年	70	
	95	4%组织细胞固定液	液体	250mL/瓶	L/年	15	
	96	恩罗诺沙星注射液 (5%)	液体	100mL/瓶	L/年	0.1	
	98	二水合氯化钙	固体	500g/瓶	kg/a	1	
	99	异丙基-β-D-硫代半 乳糖苷 (IPTG)	固体	5g/瓶	kg/a	0.01	
	100	氯化镁六水合物	固体	500g/瓶	kg/a	1	
	101	石蜡油	液体	500mL/瓶	L/年	0.5	
	102	过氧化氢	液体	500mL/瓶	L/年	1.5	
	103	尿素	固体	500g/瓶	kg/a	2	
	104	无核酸酶水	液体	500mL/瓶	L/年	5	
	105	DNA 片段分析试 剂盒	/	/	盒/年	5	
	106	RNA 片段分析试剂 盒	/	/	盒/年	5	
	107	无菌缓冲液	液体	100mL/瓶	L/年	0.5	
	108	冰冻切片包埋剂	液体	250ml/瓶	L/年	6.3	
	109	缓冲液 (20X PBS)	液体	500mL/瓶	L/年	5	
	110	TE 缓冲液	液体	500mL/瓶	L/年	2.5	
	111	RNA 提取试剂盒	/	/	盒/年	5	
	112	苏木素伊红(HE)染 色试剂盒	/	/	盒/年	1	
	113	中性树脂	/	/	盒/年	5	
	114	人工脑脊液 (NMDG)	固体	500g/瓶	kg/a	1	
	115	葡萄糖	固体	500g/瓶	kg/a	2.5	
	116	抗坏血酸盐	固体	100g/瓶	kg/a	0.2	

		117	硫脲	固体	100g/瓶	kg/a	0.2
		118	丙酮酸钠	固体	100g/瓶	kg/a	0.2
		119	氯化胆碱	固体	500g/瓶	kg/a	1
		120	L-色氨酸	固体	25g/瓶	kg/a	0.1
		122	4-氨基密啶	固体	10mg/瓶	g/年	0.01
		123	无核酸酶水	液体	50mL/瓶	L/年	0.3
		124	醋酸镁	液体	500mL/瓶	L/年	1
		125	PBS 缓冲液	液体	500mL/瓶	L/年	1.5
		126	β-巯基乙醇	液体	10mL/瓶	L/年	0.5
		127	洗脱缓冲液	液体	250mL/瓶	L/年	0.5
		128	培养基 A	液体	500mL/瓶	L/年	1.5
		129	培养基 E	液体	500mL/瓶	L/年	1.5
		130	人类白细胞抗原 B27	液体	20mL/瓶	L/年	0.1
		131	氯化镁	固体	500g/瓶	kg/a	1
		132	核糖核酸酶抑制剂	液体	20μl/瓶	L/年	0.0002
		133	牛血清白蛋白 BSA (30%)	液体	50mL/瓶	L/年	0.1
		134	2,2-二苯基乙醛	固体	5g/瓶	kg/a	0.01
		135	山羊血清	液体	50mL/瓶	L/年	0.1
		136	甲酸	液体	500mL/瓶	L/年	0.5
		137	无水碳酸钠(纯碱)*	固体	500g/瓶	kg/a	1
		138	链霉亲和素 647	液体	50μl/瓶	L/年	0.0001
		139	多聚-L-赖氨酸氢溴酸盐(-20℃)	固体	25mg/瓶	kg/a	0.0001
		140	BCA 蛋白定量试剂盒	--	--	盒/年	5
		141	乙酸钾	固体	500g/瓶	kg/a	0.5
		142	葡糖酸钾盐	固体	25g/瓶	kg/a	0.03
		143	矿脂	固体	100g/瓶	kg/a	0.1
		144	碘化-3-[(3-氯酰胺丙基)二甲胺]-1-丙烷	固体	5g/瓶	kg/a	0.01
		145	4-吡啶胺	固体	5g/瓶	kg/a	0.01
		146	L-半胱氨酸 168149	固体	5g/瓶	kg/a	0.01
		147	磁珠	颗粒	5g/瓶	kg/a	0.01
		148	Ig 蛋白	液体	5g/瓶	kg/a	0.01
		149	CA4-FC 蛋白	液体	5g/瓶	kg/a	0.01
		150	天冬酰-苯丙氨酸甲酯	固体	5g/瓶	kg/a	0.01
	脑机接口与平台中心	1	0.2%新杰尔灭	液体	500g/瓶	kg/a	2.5
		2	75%乙醇溶液	液体	500g/瓶	kg/a	10
		3	医用硅橡胶	液体	250g/瓶	kg/a	1.25
		4	医用环氧树脂胶	液体	250g/瓶	kg/a	1.25
		5	生理盐水	液体	1000g/瓶	kg/a	10
		6	异丙醇	液体	500g/瓶	kg/a	1
		7	金属丝（铂铱合金	固体	40cm/根	m/a	4

脑机材料与仪器中心			材质)				
		8	TPU 管材	固体	50cm/根	m/a	4
		9	硅胶管材	固体	50cm/根	m/a	2.5
		10	氩气	气体	40 升/瓶	L/a	80
		11	氮气	气体	40 升/瓶	L/a	80
		12	氦气	气体	40 升/瓶	L/a	80
		13	电极丝	固体	500g/卷	kg/a	1
		14	助焊膏	固体	50g/盒	kg/a	0.1
		1	聚(3,4-亚乙二氧基噻吩)-聚(苯乙烯磺酸)(PEDOT: PSS)	液体	100g/瓶	g/年	100
		2	丙烯酰胺(AAM)	粉末	100g/瓶	g/年	100
		3	海藻酸钠(SA)	粉末	100g/瓶	g/年	100
		4	过硫酸胺(APS)	粉末	100g/瓶	g/年	100
		5	四甲基乙二胺(TEMED)	液体	500ml/瓶	ml/年	500
		6	正癸醇	液体	500ml/瓶	ml/年	500
		7	偶氮二异丁腈	粉末	100g/瓶	g/年	100
		8	六氟磷酸四丁胺	粉末	250g/瓶	g/年	100
		9	导电银丝	/	/	捆/年	1
		10	N, N'-亚甲基双丙烯酰胺(MBA)	粉末	100g/瓶	g/年	100
		11	2-羟基-2-甲基苯丙酮	粉末	25g/瓶	g/年	25
		12	聚乙烯醇 PVA	粉末	100g/瓶	g/年	100
		13	氯化锌	粉末	100g/瓶	g/年	100
		14	氯化胆碱	粉末	100g/瓶	g/年	100
		15	尿素	粉末	100g/瓶	g/年	100
		16	PET 衬底	薄膜	1 卷	卷/年	10
		17	羧甲基纤维素	粉末	500g/瓶	g/年	100
		18	纤维素	粉末	100g/瓶	g/年	100
		19	纤维素纳米晶	粉末	100g/瓶	g/年	100
		20	碳纳米管	粉末	100g/瓶	g/年	100
		21	石墨烯	粉末	100g/瓶	g/年	100
		22	二维材料(Mxene)	粉末	100g/瓶	g/年	100
		23	银纳米纤维	粉末	100g/瓶	g/年	100
		24	医用胶带	/	/	卷/年	10
		25	氯化钙	粉末	100g/瓶	g/年	100
		26	硫酸钙	粉末	100g/瓶	g/年	100
		27	明胶	粉末	100g/瓶	g/年	100
		28	碳酸钠	粉末	100g/瓶	g/年	100
		29	硫酸钠	粉末	100g/瓶	g/年	100
		30	氯化钠	粉末	500g/瓶	g/年	100
		31	氯化钾	粉末	500g/瓶	g/年	150
		32	液态金属	液体	100g/瓶	g/年	100

		33	乙醇	液体	500ml/瓶	L/年	20
		34	四氢呋喃	液体	500ml/瓶	L/年	0.1
		35	乙腈	液体	500ml/瓶	L/年	0.1
		36	二甲基亚砷 (DMSO)	液体	500ml/瓶	L/年	0.5
		37	PBS/磷酸缓冲液	液体	500ml/瓶	L/年	0.5
		38	乙二醇	液体	500ml/瓶	L/年	0.5
	动物房	1	大鼠	--	只	只/年	100
		2	小鼠	--	只	只/年	800
		3	猕猴	--	只	只/年	5
		4	饲料	固体	10kg/袋	吨/年	4.8
		5	垫料	固体	5kg/袋	吨/年	4.8
		6	石蜡	液体	500ml/瓶	ml/年	50
		7	丙泊酚（麻醉剂）	液体	20ml/瓶	ml/年	800
		8	碘伏	液体	100ml/瓶	ml/年	500
		9	75%酒精	液体	5L/桶	L/年	180
		10	红霉素眼膏	半固体	10g/支	g/年	30
		11	3%双氧水	液体	30ml/瓶	ml/年	100
		12	生物组织胶水	液体	3ml/瓶	ml/年	18
		13	10%水合氯醛溶液 (麻醉剂)	液体	25ml/瓶	L/年	1
		14	4%多聚甲醛溶液	液体	250ml/瓶	L/年	5
		15	0.5%过氧乙酸	液体	5L/桶	L/年	60
		16	新洁尔灭	液体	5L/桶	L/年	60
		17	84 消毒液	液体	2.5kg/桶	kg/年	10
		18	35%过氧化氢 (食品添加剂)	液体	500g/瓶	kg/年	4
	废水处理	1	聚合氯化铝 PAC	固体	25kg/袋	kg/年	20
		2	聚丙烯酰胺 PAM	固体	25kg/袋	kg/年	20
		3	氯化钙	固体	25kg/袋	kg/年	10

表2-4 微纳实验室原料清单

序号	主要原料名称	性状	包装规格	单位	年消耗量	使用环节	备注
1	硅片	固体	--	片/a	2000	衬底制备	--
2	98%浓硫酸	液体	20 L/桶	L/a	25	清洗（去杂质） /湿法刻蚀	--
3	37%盐酸	液体	20 L/桶	L/a	20		--
4	硝酸	液体	20 L/桶	L/a	10		--
5	磷酸	液体	20 L/桶	L/a	84		--
6	49%氢氟酸	液体	20 L/桶	L/a	20		--
7	醋酸	液体	5L/桶	L/a	20	清洗	--
8	BOE 缓冲氢氟酸刻液	液体	20L/桶	L/a	100		--
9	乙醇	液体	20 L/桶	L/a	100		--
10	丙酮	液体	20 L/桶	L/a	100	清洗（去光阻、 去杂质	--
11	异丙醇	液体	20L/桶	L/a	200		--
12	31%双氧水	液体	20L/桶	L/a	100	清洗	--

13	光掩模	固体	--	片/a	若干	光刻	--
14	硅烷偶联剂	液体	500ml/瓶	L/a	3	光刻	--
15	聚二甲基硅氧烷	液体	5L/桶	L/a	20	光刻	--
16	正己烷	液体	500ml/桶	L/a	5	光刻	--
17	紫外胶显影液 (TMAH)	液体	20L/桶	L/a	360	光刻	四甲基氢氧化铵 水溶液
18	紫外光刻胶 (如 AZ 系列、聚酰 亚胺等)	液体	1L/瓶	L/a	150	光刻	73%1-甲氧基-2- 丙醇醋酸酯
19	聚甲基丙烯酸甲酯 (PMMA)电子束光刻胶 显影液	液体	20L/桶	L/a	300	光刻	99%苯甲醚；1% 聚甲基丙烯酸甲 酯
20	甲基丙烯酸甲酯 (MMA) 电子束光刻胶	液体	1L/瓶	L/a	20	光刻	1%聚甲基丙烯酸 甲酯
21	HMDS 增粘剂	液体	1L/瓶	L/a	18	光刻	六甲基二硅烷胺
22	N-甲基吡咯烷酮 (NMP)去胶液	液体	20L/桶	L/a	170	去光阻	>99% N-甲基吡 咯烷酮
23	铬刻蚀液 (硝酸溶液)	液体	20L/桶	L/a	24	湿法刻蚀	--
24	铝刻蚀液 (硝基苯磺酸钠等)	液体	20L/桶	L/a	48	湿法刻蚀	--
25	铜刻蚀液 (过硫酸铵溶液)	液体	20L/桶	L/a	24	湿法刻蚀	--
26	钛刻蚀液 (盐酸溶液)	液体	20L/桶	L/a	24	湿法刻蚀	--
27	10% KOH	液体	20L/桶	L/a	200	湿法刻蚀	--
28	NaOH (固体)	固体	500g/瓶	Kg/a	5	湿法刻蚀	--
29	25%氨水	液体	20L/桶	L/a	100	湿法刻蚀	--
30	高纯金靶	固体	--	Kg/a	1	物理气相沉积	--
31	高纯铂金靶	固体	--	Kg/a	0.2		--
32	高纯钛靶	固体	--	Kg/a	1		--
33	氮化钛合金靶	固体	--	Kg/a	0.5		--
34	高纯镍靶	固体	--	Kg/a	0.2		--
35	高纯铬靶	固体	--	Kg/a	0.5		--
36	高纯铝靶	固体	--	Kg/a	1		--
37	高纯钼靶	固体	--	Kg/a	0.2		--
38	高纯钽靶	固体	--	Kg/a	0.2		--
39	钛钨合金靶	固体	--	Kg/a	0.2		--
40	高纯铜靶	固体	--	Kg/a	1		--
41	H ₂	气体	47L/瓶	m ³ /a	30	氧化扩散/化学气 相沉积/干法刻蚀	氢气
42	O ₂	气体	47L/瓶	m ³ /a	20		氧气
43	Ar	气体	47L/瓶	m ³ /a	20	化学气相沉积/ 干 法刻蚀	氩气
44	SiH ₄	气体	47L/瓶	m ³ /a	40	氧化扩散/化学气 相沉积	硅烷

45	NH ₃	气体	47L/瓶	m ³ /a	50	氧化扩散/化学气相沉积	氨气
46	N ₂ O	气体	47L/瓶	m ³ /a	30	氧化扩散/化学气相沉积	一氧化二氮
47	He	气体	47L/瓶	m ³ /a	20	干法刻蚀	氦气
48	SF ₆	气体	47L/瓶	m ³ /a	0.6	干法刻蚀	六氟化硫
49	CF ₄	气体	47L/瓶	m ³ /a	1.2	干法刻蚀	四氟甲烷
50	CHF ₃	气体	47L/瓶	m ³ /a	0.6	干法刻蚀	三氟甲烷
51	C ₄ F ₈	气体	47L/瓶	m ³ /a	0.4	干法刻蚀	八氟环丁烷
52	金丝	固体	300ft/卷	Kg/a	0.001	封装	--
53	液氮	液体	15m ³ /罐	m ³ /a	50	全过程	--

表2-5 本项目全厂原辅材料汇总表

序号	主要原料名称	性状	包装规格	单位	全厂年消耗量	最大暂存量(kg)
有机试剂						
1	乙醇	液体	500ml/瓶	kg/年	341	6.30
2	异丙醇	液体	500ml/瓶	kg/年	176.6	2.96
3	乙酸（冰醋酸）	液体	500ml/瓶	kg/年	35.2	1.57
4	三氯甲烷	液体	500ml/瓶	kg/年	4.44	0.39
5	甲醇	液体	500ml/瓶	kg/年	47.5	0.79
6	二甲基亚砷（DMSO）	液体	500ml/瓶	kg/年	24.8	0.55
7	丙三醇（甘油）	液体	500ml/瓶	kg/年	43.6	2.53
8	巯基乙醇	液体	500ml/瓶	kg/年	11.7	0.56
9	甲醛	液体	500ml/瓶	kg/年	5.298	0.41
10	二甲苯	液体	500ml/瓶	kg/年	3.028	0.43
11	丙酮	液体	500mL/瓶	kg/年	82.555	1.58
12	乙二醇	液体	500mL/瓶	kg/年	2.226	0.56
13	甲酸	液体	500mL/瓶	kg/年	0.61	0.61
14	四氢呋喃	液体	500ml/瓶	kg/年	0.089	0.45
15	乙腈	液体	500ml/瓶	kg/年	0.079	0.39
16	聚二甲基硅氧烷	液体	5L/桶	kg/年	20	5.00
17	正己烷	液体	500ml/桶	kg/年	3.46	0.35
18	紫外胶显影液（TMAH）	液体	20L/桶	kg/年	365.8	20.32
19	紫外光刻胶（如 AZ 系列、聚酰亚胺等）	液体	1L/瓶	kg/年	145.5	1.94
20	聚甲基丙烯酸甲酯 (PMMA)电子束光刻胶显影液	液体	20L/桶	kg/年	330	22.00
21	甲基丙烯酸甲酯(MMA)电子束光刻胶	液体	1L/瓶	kg/年	23	1.15
22	HMDS 增粘剂	液体	1L/瓶	kg/年	13.9	0.77
23	N-甲基吡咯烷酮(NMP)去胶液	液体	20L/桶	kg/年	174.8	20.56

24	生物组织胶水	液体	3ml/瓶	kg/年	18	0.90
25	正癸醇	液体	500ml/瓶	kg/年	0.415	0.41
26	0.5%过氧乙酸	液体	5L/桶	kg/年	71.4	5.95
27	84 消毒液	液体	2.5kg/桶	kg/年	10	5
28	多聚甲醛	粉末	500g/瓶	kg/年	123.8	2.5
29	水合氯醛	液体	250g/瓶	kg/年	2.1	0.5
30	新洁尔灭	液体	500g/瓶	kg/年	60.1	2.5
31	三水合乙酸钠	颗粒	500g/瓶	kg/年	10.5	1
32	乙二胺四乙酸二钠 (EDTA)	粉末	500g/瓶	kg/年	12	1
33	十二烷基硫酸钠 (SDS)	粉末	500g/瓶	kg/年	22.5	2
34	三羟甲基氨基甲烷 (Tris-base)	粉末	500g/瓶	kg/年	34.5	2
35	三羟甲基氨基甲烷盐酸盐 (Tris-Hcl)	颗粒	500g/瓶	kg/年	27	2
36	4-羟乙基哌嗪乙磺酸 (HEPES)	粉末	1kg/瓶	kg/年	15.3	3
37	丙烯酰胺	颗粒	500g/瓶	kg/年	21.1	2
38	双甲基丙烯酰胺	固体	500g/瓶	kg/年	21	2
39	四甲基乙二胺 (TEMED)	液体	200ml/瓶	kg/年	0.465	0.16
40	二水合磷酸二氢钠 (磷酸二氢钠)	固体	500g/瓶	kg/年	4.5	1
41	聚乙二醇 (PEG8000)	固体	500g/瓶	kg/年	4	1
42	3M 乙酸钠(PH=5.2)	液体	100ml/瓶	kg/年	0.58	0.15
43	硫脲	固体	100g/瓶	kg/年	0.2	0.2
44	丙酮酸钠	固体	100g/瓶	kg/年	0.2	0.2
45	醋酸镁	液体	500mL/瓶	kg/年	1.42	0.71
46	四乙基氯化铵	固体	500g/瓶	kg/年	0.5	0.5
47	六氟磷酸四丁胺	粉末	250g/瓶	kg/年	0.1	0.25
48	2,2-二苯基乙醛	固体	5g/瓶	kg/年	0.01	0.005
49	乙二醇双(2-氨基乙醚)四乙酸 (EGTA)	固体	10g/瓶	kg/年	0.01	0.01
50	乙酸钾	固体	500g/瓶	kg/年	0.5	0.5
51	磺化-3-[(3-氯酰胺丙基)二甲铵]-1-丙烷	固体	5g/瓶	kg/年	0.01	0.005
52	4-吡啶胺	固体	5g/瓶	kg/年	0.01	0.005
53	L-半胱氨酸 168149	固体	5g/瓶	kg/年	0.01	0.005
54	天冬酰-苯丙氨酸甲酯	固体	5g/瓶	kg/年	0.01	0.005
55	聚(3,4-亚乙二氧基噻吩)-聚(苯乙烯磺酸) (PEDOT: PSS)	液体	100g/瓶	kg/年	0.1	0.1
56	海藻酸钠	粉末	100g/瓶	kg/年	0.1	0.1
57	偶氮二异丁腈	粉末	100g/瓶	kg/年	0.1	0.1

58	NN 亚甲基双丙烯酰胺	粉末	100g/瓶	kg/年	0.1	0.1
59	2-羟基-2-甲基苯丙酮	粉末	25g/瓶	kg/年	0.025	0.025
60	聚乙烯醇 PVA	粉末	100g/瓶	kg/年	0.1	0.1
有机试剂全厂年用量合计				kg/年	2318.05	130.16
无机试剂						
1	98%浓硫酸	液体	20 L/桶	kg/年	46	36.80
2	37%盐酸	液体	20 L/桶	kg/年	23.61	0.02
3	硝酸	液体	20 L/桶	kg/年	14.2	28.40
4	磷酸	液体	20 L/桶	kg/年	157.4	37.48
5	49%氢氟酸	液体	20 L/桶	kg/年	23	23.00
6	BOE 缓冲氢氟酸刻液	液体	20L/桶	kg/年	115	23.00
7	31%双氧水	液体	20L/桶	kg/年	113	22.60
8	铬刻蚀液（硝酸溶液）	液体	20L/桶	kg/年	34.1	28.40
9	铝刻蚀液（硝基苯磺酸钠等）	液体	20L/桶	kg/年	78.6	28.40
10	铜刻蚀液（过硫酸铵溶液）	液体	20L/桶	kg/年	28.6	23.80
11	钛刻蚀液（盐酸溶液）	液体	20L/桶	kg/年	28.3	23.58
12	10% KOH	液体	20L/桶	kg/年	408.8	40.88
13	NaOH（固体）	固体	500g/瓶	kg/年	8	2
14	25%氨水	液体	20L/桶	kg/年	91	18.20
15	35%过氧化氢	液体	500g/瓶	kg/年	4	1
16	氯化钾	粉末	500g/瓶	kg/年	23.15	4
17	氢氧化钾	固体	500g/瓶	kg/年	2	1
18	磷酸二氢钾	颗粒	500g/瓶	kg/年	15	1
19	无水氯化钙	颗粒	500g/瓶	kg/年	11.6	1
20	无水硫酸镁	颗粒	500g/瓶	kg/年	11.5	1
21	氯化钠	颗粒	500g/瓶	kg/年	37.1	2
22	柠檬酸钠	粉末	500g/瓶	kg/年	10.5	1
23	二水合磷酸二氢钠	颗粒	500g/瓶	kg/年	14.5	1
24	硫酸铜	固体	500g/瓶	kg/年	10.5	1
25	过硫酸铵	固体	500g/瓶	kg/年	6.1	1
27	氯化镁	液体	100ml/瓶	kg/年	2.5	0.5
28	氯化铯	固体	100g/瓶	kg/年	0.1	0.1
29	甲磺酸铯	固体	5g/瓶	kg/年	0.01	0.005
30	七水硫酸镁	固体	500g/瓶	kg/年	1.5	0.5
31	碳酸氢钠	固体	250g/瓶	kg/年	1.5	0.25
32	磷酸二氢钠	固体	500g/瓶	kg/年	0.5	0.5
33	磷酸氢二钠，十二水合物	固体	500g /瓶	kg/年	2	0.5

34	二水合氯化钙	固体	500g/瓶	kg/年	1	0.5
35	氯化镁六水合物	固体	500g/瓶	kg/年	1	0.5
36	异丙基-β-D-硫代半乳糖苷 (IPTG)	固体	5g/瓶	kg/年	0.01	0.005
37	石蜡油	液体	500mL/瓶	kg/年	0.5	0.5
38	过氧化氢	液体	500mL/瓶	kg/年	2.344	0.5
39	氯化锌	粉末	100g/瓶	kg/年	0.1	0.1
40	氯化胆碱	粉末	100g/瓶	kg/年	0.1	0.1
41	硫酸钙	粉末	100g/瓶	kg/年	0.1	0.1
42	碳酸钠	粉末	100g/瓶	kg/年	0.1	0.1
43	硫酸钠	粉末	100g/瓶	kg/年	0.1	0.1
无机试剂年用量合计				kg/年	1329.024	356.42
特气原料						
1	氩气	气体	40L/瓶、 47L/瓶	kg/年	28.112	0.122
2	氮气	气体	40L/瓶、 47L/瓶	kg/年	0.1	0.05
3	氦气	气体	40L/瓶、 47L/瓶	kg/年	3.586	0.016
4	H ₂	气体	47L/瓶	kg/年	2.697	0.004
5	O ₂	气体	47L/瓶	kg/年	28.6	0.067
6	SiH ₄	气体	47L/瓶	kg/年	57.6	0.068
7	NH ₃	气体	47L/瓶	kg/年	35.4	0.033
8	N ₂ O	气体	47L/瓶	kg/年	59.3	0.093
9	SF ₆	气体	47L/瓶	kg/年	3.653	0.286
10	CF ₄	气体	47L/瓶	kg/年	4.380	0.172
11	CHF ₃	气体	47L/瓶	kg/年	0.864	0.068
12	C ₄ F ₈	气体	47L/瓶	kg/年	0.604	0.071
特气全厂年用量合计				kg/年	224.896	1.050
生化						
1	琼脂糖	粉末	500g/瓶	kg/年	23	2
2	蔗糖	固体	500g/瓶	kg/年	47.5	2
3	甘氨酸 (Glycine)	粉末	500g/瓶	kg/年	68.5	2
4	磺酰罗丹明 B (SRB)	液体	500ml/瓶	L/年	10.01	3
5	总 RNA 提取试剂 (Trizol)	液体	200ml/瓶	mL/年	101	200
6	结晶紫	液体	500ml/瓶	L/年	6	1
7	噻唑蓝 (MTT)	粉末	10g/瓶	kg/年	1.001	0.03
8	脱脂奶粉	粉末	400g/袋	kg/年	5	1.2
9	咪唑	固体	500g/瓶	kg/年	1.5	0.5
10	质粒大抽试剂盒	液体	50 次/盒	盒/年	10	3

11	4',6-二脒基-2-苯基吲哚 (DAPI)	液体	50ml/瓶	L/年	1.1	0.25
12	驴血清	液体	50ml/瓶	L/年	0.75	0.2
13	肝素钠	固体	1g/瓶	g/年	0.002	0.001
14	异氟烷	液体	500ml/瓶	L/年	14.5	2
15	盐酸氟西汀	固体	50mg/瓶	kg/年	0.1	0.05
16	SP 试剂盒	液体	--	盒/年	2	1
17	TAE 核酸电泳缓冲液	液体	500ml/瓶	L/年	6	1
18	PBS 缓冲液	液体	500ml/瓶	L/年	200	30
19	琼脂糖凝胶回收试剂盒	液体	--	盒/年	10	5
20	同源重组试剂盒	液体	--	盒/年	10	5
21	蛋白胨	固体	500g/瓶	kg/年	5	2
22	酵母粉	固体	500g/瓶	kg/年	5	2
23	氨苄青霉素钠 (Ampicillin sodium)	固体	10g/瓶	kg/年	0.1	0.02
24	高糖培养基 (DMEM basic(1X))	液体	500ml/瓶	L/年	25	5
25	胎牛血清 (FBS)	液体	500ml/瓶	L/年	3	0.5
26	青霉素-链霉素 (100X)	液体	100ml/瓶	L/年	1	0.2
27	胰酶消化液	液体	100ml/瓶	L/年	1	0.2
28	聚醚酰亚胺 (PEI)	固体	250mg/瓶	kg/年	3	1
29	DNA 凝胶加样缓冲液(6× Loading Buffer)	液体	10ml/瓶	L/年	0.1	0.05
30	TS-GelRed 核酸凝胶染料	液体	500μl/瓶	kg/年	0.004	0.1
31	琼脂粉	固体	250g/瓶	kg/年	1.3	0.5
32	AAVX Affinity resin	液体	25ml/瓶	L/年	0.2	0.05
33	精胺 (Spermine)	固体	1g/瓶	kg/年	0.01	0.005
34	OptiPrepTM 多功能分离液	液体	250ml/瓶	L/年	2	0.5
35	酚红溶液	液体	500ml/瓶	L/年	2.5	0.5
36	脱氧核糖核酸酶 I	固体	25mg/瓶	kg/年	0.1	0.05
37	核糖核酸酶 A (RNase A)	固体	25mg/瓶	kg/年	0.4	0.05
38	PAGE 凝胶快速制备试剂盒 (10%)	液体	125 次/盒	盒/年	5	2
39	考马斯亮蓝快速染色液	液体	250ml/瓶	L/年	1.3	0.5
40	蛋白分子量标准	液体	1ml/瓶	L/年	0.01	0.005
41	DL 5000 maker (琼脂糖凝胶电泳 DNA 条带)	液体	250μl/瓶	L/年	0.001	0.0005
42	SDS-PAGE 蛋白上样缓冲液 (6X)	液体	2ml/瓶	L/年	0.01	0.002
43	2×实时定量 PCR 扩增预混液	液体	5ml/瓶	L/年	0.06	0.01
44	专用缓冲液	液体	250mL/瓶	L/年	0.3	0.5
45	4%组织细胞固定液	液体	250mL/瓶	L/年	15	1

	46	恩罗诺沙星注射液（5%）	液体	100mL/瓶	L/年	0.1	0.1
	47	异丙基-β-D-硫代半乳糖苷（IPTG）	固体	5g/瓶	kg/年	0.01	0.005
	48	石蜡油	液体	500mL/瓶	L/年	0.5	0.5
	49	尿素	固体	500g/瓶	kg/年	2	0.5
	50	无核酸酶水	液体	500mL/瓶	L/年	5	1
	51	DNA 片段分析试剂盒	/	/	盒/年	5	2
	52	RNA 片段分析试剂盒	/	/	盒/年	5	2
	53	无菌缓冲液	液体	100mL/瓶	L/年	0.5	0.1
	54	冰冻切片包埋剂	液体	250ml/瓶	L/年	6.3	0.5
	55	缓冲液（20X PBS）	液体	500mL/瓶	L/年	5	2
	56	TE 缓冲液	液体	500mL/瓶	L/年	2.5	1
	57	RNA 提取试剂盒	/	/	盒/年	5	2
	58	苏木素伊红(HE)染色试剂盒	/	/	盒/年	1	1
	59	中性树胶	/	/	盒/年	5	2
	60	人工脑脊液（NMDG）	固体	500g/瓶	kg/年	1	0.5
	61	葡萄糖	固体	500g/瓶	kg/年	2.5	0.5
	62	氯化胆碱	固体	500g/瓶	kg/年	1	0.5
	63	L-色氨酸	固体	25g/瓶	kg/年	0.1	0.05
	64	4-氨基密啶	固体	10mg/瓶	g/年	0.01	0.01
	65	无核酸酶水	液体	50mL/瓶	L/年	0.3	0.1
	66	缓冲液	液体	500mL/瓶	L/年	1.5	0.5
	67	洗脱缓冲液	液体	250mL/瓶	L/年	0.5	0.25
	68	培养基 A	液体	500mL/瓶	L/年	1.5	0.5
	69	培养基 E	液体	500mL/瓶	L/年	1.5	0.5
	70	人类白细胞抗原 B27	液体	20mL/瓶	L/年	0.1	0.02
	71	核糖核酸酶抑制剂	液体	20μl/瓶	L/年	0.0002	0.0002
	73	牛血清白蛋白 BSA (30%)	液体	50mL/瓶	L/年	0.1	0.05
	74	山羊血清	液体	50mL/瓶	L/年	0.1	0.05
	75	无水碳酸钠(纯碱)*	固体	500g/瓶	kg/年	1	0.5
	76	链霉亲和素 647	液体	50μl/瓶	L/年	0.0001	0.0001
	77	多聚-L-赖氨酸氢溴酸盐(-20℃)	固体	25mg/瓶	kg/年	0.0001	0.025
	78	BCA 蛋白定量试剂盒	--	--	盒/年	5	2
	79	葡糖酸钾盐	固体	25g/瓶	kg/年	0.03	0.025
	80	矿脂	固体	100g/瓶	kg/年	0.1	0.1
	81	医用硅橡胶	液体	250g/瓶	kg/年	1.25	0.5
	82	医用环氧树脂胶	液体	250g/瓶	kg/年	1.25	0.5
	83	生理盐水	液体	1000g/瓶	kg/年	10	4

	84	吐温 20	液体	500ml/瓶	L/年	12.5	2
	85	丙泊酚（麻醉剂）	液体	20ml/瓶	ml/年	800	100
	86	碘伏	液体	100ml/瓶	ml/年	500	200
	87	红霉素眼膏	半固体	10g/支	g/年	30	30
	88	PBS/磷酸缓冲液	液体	500ml/瓶	L/年	0.5	0.5
	89	尿素	粉末	100g/瓶	g/年	100	100
	90	磁珠	颗粒	5g/瓶	kg/年	0.01	0.005
	91	Ig 蛋白	液体	5g/瓶	kg/年	0.01	0.005
	92	CA4-FC 蛋白	液体	5g/瓶	kg/年	0.01	0.005
	其他						
	1	纳米纤维素	粉末	100g/瓶	g/年	100	100
	2	细菌纤维素	粉末	100g/瓶	g/年	100	100
	3	羧甲基纤维素	粉末	500g/瓶	g/年	100	100
	4	纤维素	粉末	100g/瓶	g/年	100	100
	5	纤维素纳米晶	粉末	100g/瓶	g/年	100	100
	6	碳纳米管	粉末	100g/瓶	g/年	100	100
	7	石墨烯	粉末	100g/瓶	g/年	100	100
	8	二维材料（Mxene）	粉末	100g/瓶	g/年	100	100
	9	银纳米纤维	粉末	100g/瓶	g/年	100	100
	10	金纳米纤维	粉末	100g/瓶	g/年	100	100
	11	明胶	粉末	100g/瓶	g/年	100	100
	12	液态金属	液体	100g/瓶	g/年	100	100
	13	大鼠	--	只	只/年	100	100
	14	小鼠	--	只	只/年	800	800
	15	猕猴	--	只	只/年	5	5
	16	饲料	固体	10kg/袋	吨/年	4.8	0.5
	17	垫料	固体	5kg/袋	吨/年	4.8	0.2
	18	石蜡	液体	500ml/瓶	ml/年	50	5
	19	硅片	固体	--	片/a	2000	100
	20	硅烷偶联剂	液体	500ml/瓶	L/a	3	1
	21	高纯金靶	固体	--	kg/年	1	0.5
	22	高纯铂金靶	固体	--	kg/年	0.2	0.1
	23	高纯钛靶	固体	--	kg/年	1	0.5
	24	氮化钛合金靶	固体	--	kg/年	0.5	0.1
	25	高纯镍靶	固体	--	kg/年	0.2	0.1
	26	高纯铬靶	固体	--	kg/年	0.5	0.1
	27	高纯铝靶	固体	--	kg/年	1	0.1
	28	高纯钼靶	固体	--	kg/年	0.2	0.1

29	高纯钽靶	固体	--	kg/年	0.2	0.1
30	钛钨合金靶	固体	--	kg/年	0.2	0.1
31	高纯铜靶	固体	--	kg/年	1	0.5
32	金丝	固体	300ft/卷	kg/年	0.001	0.001
33	液氮	液体	15m³/罐	m³/a	50	15

主要原辅材料理化性质：

表2-6 主要原辅材料理化性质一览表

序号	原料名称	理化性质
1	多聚甲醛	无色固体, (CH ₂ O) _n , 又名缩醛树脂、聚氧化亚甲基, 聚缩醛, 是热塑性结晶性高分子聚合物, 密度 1.39-1.43g/cm³, 白色无定形粉末, 有甲醛气味, 系甲醛的线形聚合物。无固定熔点, 加热则分解。熔点 120~170℃。易溶于热水并放出甲醛, 缓溶于冷水, 能溶于苛性碱及碱金属碳酸盐溶液, 不溶于醇和醚, 其高度聚合物不溶于水。可发生类似甲醛的反应, 如氯甲基化, 与醇形成缩醛等。用于合成树脂、粘合剂、医药、杀菌剂、杀虫剂、消毒剂等。
2	乙酸	也叫醋酸, 是一种有机化合物, 化学式 CH ₃ COOH, 无色透明液体, 有刺激性气味, 沸点 117.9 ℃, 密度 1.05 g/cm³, 熔点 16.6 ℃, 闪点 39 ℃ (CC), 折射率 1.371 (20℃), 饱和蒸气压 1.52kPa (20℃), 临界温度 321.6℃, 临界压力 5.78MPa, 引燃温度 426℃, 爆炸上限 (V/V) 16.0%, 爆炸下限 (V/V) 5.4%。急性毒性 LD ₅₀ : 3530mg/kg (大鼠经口); 1060mg/kg (兔经皮), LC ₅₀ : 13791mg/m³ (小鼠吸入, 1h)。
3	盐酸	盐酸为无色至淡黄色清澈液体, 分子量 36.46, 有强烈的刺鼻气味, 具有较高的腐蚀性。熔点-114.2 ℃, 沸点-85.1 ℃, 密度 1.639 kg/m³ (0℃, 0.1 MPa), 易溶于水。浓盐酸 (质量分数约为 37%) 具有极强的挥发性, 因此盛有浓盐酸的容器打开后氯化氢气体会挥发, 与空气中的水蒸气结合产生盐酸小液滴, 使瓶口上方出现酸雾。
4	三氯甲烷	化学式为 CHCl ₃ , 是一种有机化合物, 也被称为氯仿, 为无色透明液体, 有特殊气味, 味甜, 熔点-63.5 ℃, 沸点 61.2 ℃, 密度 1.48 g/cm³, 密度大于水, 易挥发。它是甲烷分子中的三个氢原子被氯原子取代的产物。对光敏感, 遇光照会与空气中的氧作用, 逐渐分解而生成剧毒的光气 (碳酰氯) 和氯化氢。能与乙醇、苯、乙醚、石油醚、四氯化碳、二硫化碳和油类等混溶。
5	异丙醇	化学式: C ₃ H ₈ O, 为无色透明液体, 有似乙醇和丙酮混合物的气味, 可溶于水, 也可溶于醇、醚、苯、氯仿等多数有机溶剂。分子量 60.1, 相对密度 0.79, 熔点-89.5℃, 沸点 82.5℃, 密度 0.7855 g/cm³, 闪点: 11℃ (CC), 引燃温度 (°C): 456℃, 易燃, 其蒸气与空气可形成爆炸性混合物, 在空气中的爆炸范围为 2%~12.7% (体积); 大鼠经口 LD ₅₀ : 5045mg/kg。
6	无水乙醇	分子式: CH ₃ CH ₂ OH, 无色液体, 有酒香。密度 0.789 g/mL, 能与水以任意比互溶。熔点-114.3℃, 沸点 78.2℃, 闪点 14℃ (闭杯)。易燃, 爆炸极限: 3.3~19.0%(vol)。LC ₅₀ : 37620mg/m³, 10 小时(大鼠吸入)。
7	甲醇	分子式: CH ₃ OH, 无色透明液体, 有刺激性气味。密度 0.791 g/mL, 与水互溶, 可混溶于醇类、乙醚等多数有机溶剂。熔点-97.8℃, 沸点为 64.7℃, 闪点 8℃ (闭杯)。易燃, 爆炸极限: 6.0~36.5%(vol)。LD ₅₀ : 5628mg/kg (大鼠经口)。
8	二甲基亚砜 (DMSO)	分子式 C ₂ H ₆ OS, CAS 号: 67-68-5, 分子量 78.1, 熔点 18.45℃, 沸点 189℃, 闪点 95℃ (开口), 燃点 302℃, 密度 1100 kg/m³, 无色黏稠透明油状液体或结晶体。具弱碱性, 几乎无臭, 稍带苦味, 常用的有机溶剂。可燃, 几乎无臭, 带有苦味, 有吸湿性。溶解性: 可与水以任意比例混合, 除石油醚外, 可溶解一般有机溶剂。在 20℃时能吸收氯化氢 30% (重量)、二氧化氮 30% (重量)、二氧化硫 65% (重量), 不溶于除乙炔外的脂肪烃化合物。对多种化合物有溶解能力。溶于水、乙二醇、丙酮、苯、烃类氯化物、乙二醇酯等。可燃, 爆炸极限: 2.6-28.5%, 微毒类, 大鼠经口 LD ₅₀ : 18g/kg。

9	丙三醇	又名甘油，外观无色无臭透明黏稠液体，无毒，化学式为 $C_3H_8O_3$ ，分子量 92.094，是一种简单的多元醇化合物。熔点 17.4 K，沸点 290 °C，闪点 177 °C (OC)，相对密度 1.26331g/cm ³ 。甘油主链存在于被称为甘油酯的脂质中。由于它具有抗菌和抗病毒特性，因此广泛用于 FDA 批准的伤口和烧伤治疗。相反，它也用作细菌培养基。
10	巯基乙醇	2-巯基乙醇，又称为 β -巯基乙醇，无色透明液体，分子式为 C_2H_6OS ，分子量 78.133，熔点-100 °C，沸点 157 °C，密度 1.115 g/cm ³ ，闪点 73.9 °C，具有较强烈的刺激性气味。LD ₅₀ : 244mg/kg (大鼠经口); 190mg/kg (小鼠经口); 150mg/kg (兔经皮)。
11	甲醛	又名蚁醛，无色气体，是一种有机化合物，化学式 CH_2O ，相对分子质量 30.03，熔点-92°C，沸点-19.5°C，相对密度 0.815g/cm ³ ，易溶于水，35~40% 的甲醛水溶液即为人们所熟知的福尔马林溶液。LD ₅₀ : 800 mg/kg(大鼠经口)，2700 mg/kg(兔经皮); LC ₅₀ : 590 mg/m ³ (大鼠吸入)。
12	丙酮	又名二甲基酮、二甲酮、木酮、醋酮，无色透明液体，分子式为 C_3H_6O ，熔点-94.9 °C，沸点 56.5 °C，密度 0.7899 g/cm ³ ，闪点-18 °C (CC)，常温常压下为一种有薄荷气味的无色可燃液体。易燃、易挥发，化学性质较活泼，易溶于水和甲醇、乙醇、乙醚、氯仿、吡啶等有机溶剂。LD ₅₀ : 5800 mg/kg (大鼠经口); 5340 mg/kg (兔经口)。
13	吐温 20	TWEEN-20，中文名聚山梨醇酯-20，是一种表面活性剂，黄色或琥珀色澄明的油状液体，具有特殊的臭气和微弱苦味。相对密度 1.01，沸点>100°C，闪点 321°C，折射率 1.472，粘度 (25 °C) 0.25~0.40Pa·s。分子中含有较多的亲水性基团，可与水、乙醇、甲醇和乙酸乙酯混溶，不溶于液状石蜡、不挥发油和轻石油，用作乳化剂、分散剂、增溶剂、稳定剂等。
14	甲酸	化学式为 $HCOOH$ ，分子量 46.03，俗名蚁酸，是最简单的羧酸。为无色而有刺激性气味的液体。熔点 8.2 至 8.4 °C，沸点 100.6 °C，密度 1.22 g/cm ³ ，闪点 69 °C，甲酸属于弱电解质，但其水溶液中弱酸性且腐蚀性强，能刺激皮肤起泡。LD ₅₀ : 1100 mg/kg (大鼠经口)，LC ₅₀ : 15000 mg/m ³ (大鼠吸入，15 min)。
15	过氧化氢	化学式 H_2O_2 ，相对分子质量 34.02，无色液体，相对密度 1.465g/cm ³ ，熔点-1°C，沸点 150.2°C，纯净物品易分解成水和氧气，市售品为 30%或 3%的水溶液，暗处较稳定，见光或遇杂质会加速分解，少量的酸、锡酸钠、焦磷酸钠、乙醇、乙酰苯胺或乙酰乙氧基苯胺等可增加其稳定性。
16	正癸醇	分子式 $C_{10}H_{22}O$ ，分子量 158.28。有甜花香气，与香茅醇鸢尾根油的混合液相似的无色透明液体，常用于制造精油。熔点 6.4 °C，沸点 232.9 °C，微溶于水，密度 0.8297g/cm ³ ，闪点 (°C,开口): 82，蒸气压 (mmHg,70°C): 1，饱和蒸气压 (kPa, 69.5°C): 0.13，燃烧热 (KJ/g): 41.7，比热容 (KJ/(kg·K),20~30°C,定压): 2.24，小鼠经口 LC ₅₀ : 6400~12800 mg/kg; 大鼠经口 LD ₅₀ : 12800~25600 mg/kg，小鼠吸入 LC ₅₀ : 4000mg/m ³ ，2 小时。
17	四氢呋喃	分子式: C_4H_8O ，是一种无色液体，极易挥发，有类似于醚的特殊气味，有优良的溶剂性能，能溶解多种有机、无机和气体物质。分子量 72.10，密度 0.786 g/cm ³ ，熔点-45°C，沸点 34.1°C，有一定毒性，能与水无限互溶。乙腈能发生典型的腈类反应，并被用于制备许多典型含氮化合物，是一个重要的有机中间体。闪点: -2°C，引燃温度 (°C): 524°C，本品易燃，有毒，在空气中的爆炸范围为 3.0%~16% (体积)，LD ₅₀ 2730mg/kg (大鼠经口); LC ₅₀ 12663mg/m ³ ，8h (大鼠吸入)。
18	乙二醇	又名甘醇、1,2-亚乙基二醇，简称 EG。化学式为 $(CH_2OH)_2$ ，是最简单的二元醇。乙二醇是无色无臭、有甜味液体，熔点-12.9 °C，沸点 197.3 °C，密度 1.113 g/cm ³ ，闪点 111.1 °C，对动物有低毒性，乙二醇能与水、丙酮互溶，但在醚类中溶解度较小。用作溶剂、防冻剂以及合成涤纶的原料。
19	四甲基乙二胺	是一种有机化合物，化学式为 $C_6H_{16}N_2$ ，为无色透明液体，熔点-55 °C，沸点 120 至 122 °C，密度 0.775 g/cm ³ ，闪点 10 °C，与水混溶，可混溶于乙醇及多数有机溶剂，主要用作生化试剂、环氧树脂交联剂，也是制备季铵化合物的中间体。

	20	氨苄青霉素钠	分子式为 C ₁₆ H ₁₈ N ₃ O ₄ SNa，分子量为 371.39，熔点 215℃ (dec.) (lit.)， pH 8.0~10.0 (10 mg/mL, Water)，是一种 β -内酰胺类抗生素，抗革兰氏阳性及阴性菌，易溶于水，稍溶于丙酮和乙醇，微溶于氯仿，不溶于乙醚。细菌培养常用抗生素，用于配制含氨苄的 LB 或 LB 平板等，也可以用于培养细胞的杀菌。		
	21	胎牛血清 (FBS)	指从通过封闭采集系统抽取的胎牛血液中获得的血清，用作真核细胞体外细胞培养的生长添加剂。		
	22	精胺 (Spermine)	黄色或淡黄色油状液体。熔点 28-30(lit.)，沸点 150° C/5mmHg(lit.)，密度 0.937mg/cm ³ ，折射率 1.4850，闪点>230° F，储存条件 2-8° C，作为一个直接的自由基清除剂，能够保护 DNA 免受自由基的攻击，Spermine 具有抗病毒作用。		
	23	OptiPrepTM 多功能分离液	质量浓度为 60% (w/v) 的碘克砂醇溶液，密度为 1.32 g/mL。		
	24	水合氯醛	又名水合三氯乙醛、2,2,2-三氯-1,1-乙二醇，化学式为 C ₂ H ₃ Cl ₃ O ₂ ，白色结晶性粉末，是一种具有刺鼻的辛辣气味，味微苦的有机化合物，有毒。密度：1.91g/cm ³ ，熔点：57℃，沸点：96.3℃，闪点：16℃，折射率：1.546，蒸汽压：25.6±0.3 mmHg at 25° C，溶于水、醇、醚、氯仿、丙酮及甲乙酮，微溶于松节油、石油醚、四氯化碳、苯和甲苯。		
	25	氩气	无色无臭惰性气体。不燃，闪点(℃)：无意义。熔点(℃)：-189.2，沸点：-185.7℃。性质稳定。微溶于水。非易燃无毒气体。若遇高热，容器内压增大，有开裂和爆炸的危险。		
	26	氦气	无色无臭气体，不燃。闪点(℃)：无意义。熔点：-272.2℃，沸点：-268.93℃。性质稳定。不溶于水。非易燃无毒气体。若遇高热，容器内压增大，有开裂和爆炸的危险。		
	27	氮气	无色无臭气体，不燃。闪点(℃)：无意义。熔点：-209.8℃，沸点：-195.6℃。性质稳定。微溶于水、乙醇。非易燃无毒气体。若遇高热，容器内压增大，有开裂和爆炸的危险。		
	细胞培养：本项目细胞培养主要使用的菌种为大肠杆菌（E.coli），主要涉及的菌株为 Trans 10 和 Trans 5 α，还可能会用到的克隆感受态 DH5 α，TOP10 等，表达感受态 BL21 等均属于大肠杆菌菌株。				
	动物房：本项目使用外购转基因 SPF 级动物或无菌动物，不进行基因敲除。动物房可提供实验动物饲养、动物隔离检疫、品系保种、生物净化、动物行为学分析等多种技术服务。设施面积总计约 1700 平方米，主体部分包括 SPF 级啮齿类实验动物设施和普通级非人灵长类实验动物设施，并配备大小动物行为学分析室、成像实验室、临床检验室、病理实验室以及动物解剖室和医疗洁净手术室等功能空间与相应仪器设备。以提供高品质的实验动物和专业的动物实验技术服务为导向，聚焦于支持脑机医疗科研项目，为推进在脑健康、脑调控、脑诊疗、脑医药等方面的科学研究作出应有贡献。				
	2.1.5 主要设备				
	本项目主要设备具体如下：				
	表2-7 项目主要设备清单一览表				
	研发模块	序号	设备名称	设备型号	数量 (台或套)
	脑机药融合调控中心	1	流式细胞仪	BD/FACSCantoll/Beckman CytoFLEX	1
		2	高内涵成像系统	IX-PICO	1
3		自动化液体工作站	Tecan evo 96	1	
4		荧光定量 PCR 仪	ABI Q6/ Bio-rad CFX Opus	1	

	5	高分辨率快速成像系统（荧光显微镜）	Leica DMI8/Olympus IX73	1	
	6	酶标仪	TECAN SPARK	1	
	7	多功能成像仪	Cytiva AI800/Bio-rad ChemDoc	1	
	8	正置常光显微镜	Leica DM4B/Olympus BX53	1	
	9	大容量高速低温离心机	Eppendorf 5910R/Beckman V-15R	1	
	10	蛋白核酸分析仪	Thermo Nano drop one/BioDrop	1	
	11	凝胶成像系统	Bio-rad GelDoc go/	1	
	12	双臂脑立体定位仪	瑞沃德轻便型 68513	1	
	13	梯度 PCR 仪	Eppendorf, 6331/ GX2	2	
	14	高压破菌仪	上海永联/UH-03	1	
	15	冰箱（-80℃）	Eppendorf, F740	4	
	16	高压灭菌锅	Zealway, GR85DF/PHC/MLS-830L	1	
	17	生物安全柜	Thermo, 1374	4	
	18	二氧化碳培养箱	Thermo, 371	2	
	19	水平离心机	Eppendorf, 5702	3	
	20	4 度离心机（小）	Eppendorf, 5424R	5	
	21	倒置常光显微镜	Leica/DMI1	1	
	22	制冰机	SIM-F140LBSY	1	
	23	冰箱 4-8℃冷藏	大连松下 MPR-512HI	9	
	24	冰箱（-20℃—-40℃）	大连松下 MDF-539	8	
	25	冻干机	富睿捷 mercury 6L	1	
	26	冰箱（-80℃）	松下 PHCbi MDF-U74V	1	
	27	叠式恒温震荡摇床	上海知楚, ZQZY-78CV, 网状支架	1	
	28	RV10 旋转蒸发仪	IKA RV10	2	
	29	二氧化碳培养箱	Thermo, 371	2	
	30	超声细胞破碎仪	宁波新芝, JY99-IIIn	1	
	31	台式超净台	苏州佳宝, CJ-1000FX	1	
	32	细菌恒温孵箱	精宏, JIN6H0N6	1	
	33	水浴超声仪	JAC ultrasonic, 4020	1	
	34	电热鼓风干燥箱	上海精宏 DH-9123A	2	
	35	蛋白纯化仪	GE/AKTA pure	1	
	36	立式 4 度层析柜	Thermo, TSX4505CV	1	
	37	体式显微镜	Olympus SZX16	1	
	38	冷冻研磨仪	净信, JXFSTPRP-CLN	1	
	39	二氧化碳培养箱	Esco	4	
	40	倒置常光显微镜	Olympus CX53 或 Leica/DMI1	3	
	41	生物安全柜	Esco	3	
	42	液氮罐（184L）	Thermo locator6 plus	3	
	43	冰箱	美的 MR-283WTPZE	3	
	脑基础中心	1	蛋白双向电泳及转印系统	Bio-rad	1
		2	紫外分光光度计	thermo nanodorp	1
		3	离心机-高速冷冻离心机	eppendorf 5810R	2
		4	脑立体定位仪	瑞沃德轻便型 68513	5
5		微量注射泵	瑞沃德 788130	5	
6		多通道小动物麻醉机	瑞沃德 R550IE	4	

	7	抓力仪	Bioseb/BIO-GS3	1
	8	高压灭菌锅	IMJ-85A	1
	9	超低温冰箱	Eppendorf cryocube F570-86	6
	10	超纯水仪	密理博 Direct Q 8	1
	11	制冰机	SIM-F140LBSY	2
	12	激光扫描共聚焦	OLYMPUS FV3000RS	1
	13	全玻片扫描系统	OLYMPUS VS200	1
	14	超速离心机	贝克曼	1
	15	染色机	SPECTRA ST	1
	16	全自动脱水机	HisotoCorePEARL	1
	17	石蜡切片机	AUTOCUT	1
	18	振动切片	Leica VT1200S	3
	19	包埋机	HistoCore Arcadia	1
	20	非接触超声波破碎	Bioruptor Plus	1
	21	多功能化学发光成像系统	杭州申花 SH-523+	1
	22	ACD HybEZ™ II 杂交系统	321720	1
	23	紫外交联仪	CL-3000	1
	24	细胞培养箱	Thermo 371GP	2
	25	电热恒温水槽	DK-8D	2
	26	恒温干燥箱	9053A	3
	27	离心机	Microfuge20R/5804 R	5
	28	4/-20 冰箱	Hair/美菱	7
	29	冰冻切片机	CM1950/Thermo	3
	30	PCR 仪	S1000/MP60101/ProFlex™ PCR	5
	31	生物安全柜	BSC-1500 II A2-X	3
	32	超净台	/	1
	33	脑片电生理记录系统	DOUBLE IPA	2
	34	电极拉制仪	sutter P-1000	2
	35	荧光显微镜	Olympus BX63	4
	36	金属浴锅	/	2
	37	电子天平	PX85ZH	7
	38	SCI-VS 可调式混匀仪	SCILOGEX	1
	39	掌上离心机	SCILOGEX	1
	40	荧光定量 PCR 仪 (+电脑)	罗氏 LightCycler 480 II	1
	41	微量分光光度计	/	1
	42	微生物恒温培养箱	/	2
	43	电泳仪+核酸水平电泳槽	/	1
	44	电转仪	/	1
	45	液氮罐	Thermo	3
	46	蠕动泵	BT100-2J	5
	47	恒温灌流系统	TC24B	1
	48	阻抗测量仪	NanoZ	1
	49	磨针仪	BV-10-B	1
	50	130 单通道微量注射&回抽泵	788130	1
	51	凝胶成像系统	GD50301	3

脑机接口与平台中心	52	匀胶机	KW-4A	1
	1	行星式重力搅拌机	英泰特 ITT-300S	1
	2	点胶机	华佰 HB-983	1
	3	空压机	奥突斯 OTS-550	2
	4	立式鼓风干燥箱	苏珀 101-2B	1
	5	精密电子秤	正峰	1
	6	手套激光焊接机	/	1
	7	氦气质谱测漏仪	PFEIFFER-ASM340	1
	8	激光焊接机（电极丝、微丝）	/	2
	10	光学显微镜	高品 GP-560H	1
	11	防爆气体柜	凯乐华	1
	12	真空泵	大圣纵横 WK-1S4CSV	1
	13	超声波清洗机	洁盟 JP-030	1
	14	离心机	TD4C	1
	15	超声波金丝球焊接机	伟天星 WT-2330	1
	16	热压机	海伦达 GZC-SF200	1
	17	医用冰箱	博科 BIOBASE BDF-25V270	1
	18	恒湿储物柜	凯乐华	1
	19	示波器	ZDS3024Plus	1
	20	示波器	ZDS5054Pro	1
	21	LCR 电桥	TH2832	1
	22	电子负载	IT8512G+	1
	23	函数信号发生器	AFG1062	1
	24	台式万用表	KEITHLEY DMM6500	1
	25	台式电源	KEITHLEY 2231A-30-3	1
	26	红外成像仪	HIKMICRO H23	1
	27	电池模拟器	IT6411	1
	28	矢量网络分析仪	SNA5052X	1
	29	示波器电流探头	ZCP30	1
	30	示波器高压差分探头	ZP1500D	1
	31	高速信号示波器	HDO4104A	1
	32	台式电源	GPD-3303D	1
	33	福禄克万用表	Fluke 17B MAX	3
	34	焊台	快克 TS1200D	1
	35	焊台	正点原子 T100	1
	36	热风枪	快克 959D+	1
脑机材料和仪器中心	1	多通道脑电信号采集系统	blackrock CerePlex Direct 32 通道	1
	2	多功能柔性电子打印设备	DB300	1
	3	柔性电子测试仪	FT2000	1
	4	电化学工作站	CHI1040C	1
	5	万能材料试验机	KZ-SSBC-500	1
	6	四探针测试仪	2450 Source Meter	1
	7	超声波细胞破碎仪	JY99IIDN	1
	8	匀胶机	EZ6	2
	9	烤胶机	HP6	2

		10	纯水机	WP-UP-WF-20	1
		11	真空烘箱	ADP310C	2
		12	分析天平	PX224ZH	3
		13	小型半自动丝网印刷	SPC-1	1
		14	脱泡搅拌机（离心式）	SIEC006	1
		15	鼓风干燥箱	DHG-9140A	3
		16	超声波清洗	XM-5200UVF	2
		17	加热磁力搅拌器	MS7-H550-S 套装	10
		18	冰箱	美的 MR-223TE	1
		19	超净工作台	SW-CJ-2D 双人单面（全钢型）	1
		20	等离子清洗	PT-5SM	1
		21	臼式研磨仪	JXJS-200	1
		22	箱式炉	KSL-1400X-A1	3
		23	箱式炉	KSL-1700X-A1	3
		24	多通道可编程超声研究平台	Vantage 64	1
		25	全自动三维超声测试系统	BRC8091	1
		26	2100 度高真空钨丝炉	VWF-50-21	1
		27	粘度计	NDJ-5S	1
		28	接触角测量仪	DSA-X	1
		29	场发射扫描电子显微镜(SEM)	SEM5000	1
		30	压电力显微镜（PFM）	牛津 MFP-3D Origin+	1
		31	多功能 X 射线衍射仪	XRD-6100	1
		32	紫外分光光度计	UV-26001	1
		33	循环水真空泵	SHB	1
		34	旋转蒸发仪	REV212MBO-B	1
		35	冷却水循环机	DW-2005	1
		36	水浴锅	HH-2A	5
		37	油浴锅	DF-101S	5
		38	PH 计	ST5000	2
		39	数显恒温加热台	CX-2	4
		40	紫外分析仪	ZF0203C	1
	动物房	1	大鼠独立通风饲养系统	泓腾 0219 系列	4
		2	小鼠独立通风饲养系统	泓腾 0088 系列	67
		3	凝血仪	Sysmex CS2400	1
		4	全自动生化分析仪	日立 3110	1
		5	血液分析仪	Sysmex XN-2000V	1
		6	手术无影灯	苏新 SX-II700	2
		7	电动手术台	苏新 SXD8801	1
		8	冰箱（-40℃）	大连松下 MDF-539	3
		9	血液冷藏箱	Alphavita MBR-500	1
		10	医用冷藏箱	Alphavita MPR-512HI	1
		11	美的冰箱	MR-666WSPZE	1
		12	冰柜	志高 BD/BC-1188	1
		13	二氧化碳安乐死箱	玉研 LC-500-S5	1
		14	脑立体定位仪	瑞沃德 68018	3

微纳实验室	15	微量注射泵	KDS LEGATO130	2
	16	多通道小动物麻醉机	瑞沃德 TAIJI-IE	2
	17	抓力仪	Bioseb BIO-GS4	1
	18	单双极电凝刀	百生医疗 OBS-350A	1
	19	大动物麻醉机	瑞沃德 R620-S1-IECP	1
	20	动物监护仪	瑞沃德 RM800T	1
	21	大动物呼吸机	瑞沃德 R419	1
	22	兽用制氧机	瑞沃德 ROC-5A	1
	23	蒸汽发生器	江汉 DZFQ	1
	24	脉动真空高压灭菌器	江汉 B2K21341/23228/22866	3
	25	灭菌锅	致微 GI100	1
	26	汽化过氧化氢消毒机	泰林 HTY-V88	1
	27	全自动软化水器	温州海德能环保设备	1
	29	垫料收集台	语瓶 IVC600	1
	31	垫料添加机	语瓶 IVC800	1
	32	洗笼机	语瓶 IVC100	1
	35	洗衣机	美的 MG100V650DE	1
	36	烘干机	美的 MH100VH05WY	1
	1	电子束刻蚀机	--	1
	2	光刻机	SUSS MA6	1
	3	激光直写机	Heidelberg MLA150	1
	4	等离子反应刻蚀机	SENTECH SI 500 D	1
	5	Parylene 真空气相沉积镀膜机	百腾 PTP-3V	1
	6	电子束蒸发器	沈阳科仪 PVD 500	1
	7	等离子体化学气相淀积机	SENTECH SI 500	1
	8	磁控溅射机	爱发科 CS-200Z	1
	9	电氧化炉	科晶 GSL-1400X- II	1
	10	电快速退火机	科晶 OTF-1200X-4-RTP-130	1
	11	探针台	创谱 TDH-4	1
	12	球焊机	宁波尚进 BRT6000	1
	13	压膜机	志圣 CSL-M25E	1
	14	磁力搅拌热板	梅颖浦 MYP11-2A	1
	15	电学测试仪	Keysight B2910BL	1
	16	椭偏仪	SENTECH SENpro	1
	17	表面轮廓仪	Veeco Dektak 150	1
	18	显微镜	徕卡 DM2700M	2
19	扫描电子显微镜	蔡司 Sigma360	1	
20	臭氧发生器	--	3	
21	纯水机	--	1	

2.1.5 劳动定员与生产班制

本项目定员 80 人。项目动物房饲养按 365 天计，24h 运行，其他员工全年工作 264 天，单班制，每班 8h，设有食堂和宿舍。

2.1.6 公用工程

1、供水

(1) 自来水

本项目用水由当地自来水厂供给。

(2) 纯水

纯水用水：企业脑机材料和仪器中心、微纳实验室、动物房各配置 1 台纯水制备设备，用于供应动物房饮用水及清洗用水、清洗芯片用水，纯水制备设备采用 RO 反渗透原理，单台制水能力为 2t/h，产水率为 60%。

企业脑疾病基础研究中心配套 1 台超纯水仪用于实验用水，设计处理能力 5t/h，采用“EDI+RO 膜（反渗透膜）”工艺，出水率 60%。EDI 工艺：又称连续电除盐技术，通过阳、阴离子膜对阳、阴离子的选择透过作用以及离子交换树脂对水中离子的交换作用，在电场的作用下实现水中离子的定向迁移，从而达到水的深度净化除盐，并通过水电解产生的氢离子和氢氧根离子对装填树脂进行连续再生，因此 EDI 制水过程不需要酸、碱化学药品再生即可连续制取高品质的超纯水。

本项目纯化水制备工艺如下图：

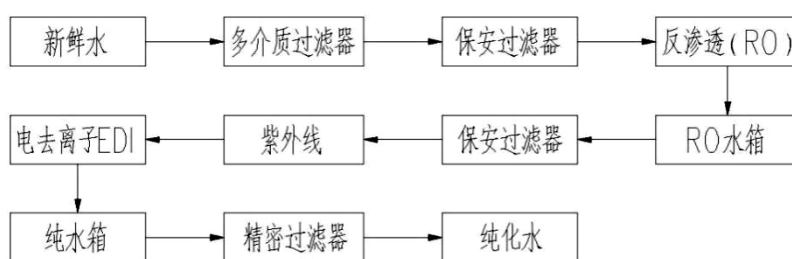


图2-1 超纯水制备工艺流程简图

2、排水

本项目排水实行雨污分流制，雨水经管道收集后排入厂外市政雨水管网。企业拟建 1 个废水站，设计处理能力 6t/d（昼间运行），项目研发等废水处理达标后与经过化粪池预处理的生活污水一同纳管排放进入余杭污水处理厂。

3、供电

本项目用电由当地供电部门供应。

4、特气供应系统

实验过程中使用的特殊气体由设在特气房里的特气柜（瓶）分配到实验室的支管/阀门箱。

5、通风系统

①办公区、会议室、展示区、休息室、杂物间、卫生间等非洁净区采用中央空调通风系统；中央空调采用风冷冷媒机组，由一台主机通过冷媒管接多个末端设备的方式来控制

	不同的房间以达到室内空气调节目的。 ②普通实验区单独设置 1 个风机组控制各区域的风量，配套初效过滤器和中效空气过滤器；实验室通过空调系统控制温度和湿度。 ③细胞房、微纳实验室、动物房等区域设置为洁净区，空气经过滤器过滤后，再经过净化空调末端设置的高效空气过滤器送风口过滤除菌，均采用高效过滤器带扩散板顶送，房间下侧回风方式；各房间内均设夹墙，回风经夹墙内回风管返回空调过滤器再处理后循环，室内机械排风和正压排风由空调器抽取室外新风进行补充，洁净空气从另一面均匀流出，起到洁净空气的作用。 ④动物房的建设要符合国家相关法规和标准，如《实验动物管理条例》等。建设单位必须取得相关资质和证书，确保实验室的设施和管理符合法规要求。由于动物在饲养过程中会产生氨、硫化氢等有害气体，为了避免这些气体回到室内，通常对于动物生产区域及实验区域采用全新风系统，室内气流组织采用上送低位下侧排的方式，对各个房间的送风口及排风口合理布置，尽可能减少气流停滞区域，确保房间内可能被污染的空气尽快流向排风口。排风口选用可开启式侧壁格栅风口，在排风口上安装粗效过滤器以起到预过滤的作用，可有效地滤除动物毛发等杂物，由于排风口面风速偏高会使动物吹风感强烈，从而影响动物的健康，本项目排风口面风速统一考虑不大于 1.2m/s，标准化实验动物设施所需的空调系统应能将拟定之室温控制在$\pm 1^{\circ}\text{C}$的范围内，相对湿度则应能维持在 30-70%，全换气空调系统的换气率需达 10 次/小时以上。 ⑤生物安全柜自带过滤器，含有微生物的气溶胶经过滤器过滤后实验室内排放。 6、低温设备冷量来源 本项目涉及到-80℃样品冰箱、-40℃样品冰箱和-20℃样品冰箱，用于细胞贮存，-80℃样品冰箱所用的冷媒为液氮，液氮外购于杭州今工特种气体有限公司；冷冻离心机的冷冻装置采用压缩式制冷，冷媒为 R410A；-40~-20℃冰箱则是普通家用冰箱，其冷媒无氟。 正常工况下制冷剂运行在密闭的循环中，不会对周围环境造成污染，且本项目制冷面积小，对环境温度要求不高，因此制冷剂的循环量很小，潜在的环境风险较低。 另外，要求企业根据国家有关受控消耗臭氧层物质管控要求，适时调整更换制冷剂。 7、消毒灭菌 微纳实验室空气每周采用臭氧消毒；普通实验室空气采用紫外灯进行消毒，地面、墙面、天花板、实验台面采用 0.1%的新洁尔灭溶液或者过氧化氢溶液擦拭，每日清洁消毒一次，实验过程中器具采用高压灭菌锅消毒；动物房采用 75%酒精、0.5%过氧乙酸、新洁尔灭、84 消毒液进行消毒；安全柜启用时提前设定半小时消毒。 2.1.7 项目水平衡图
--	--

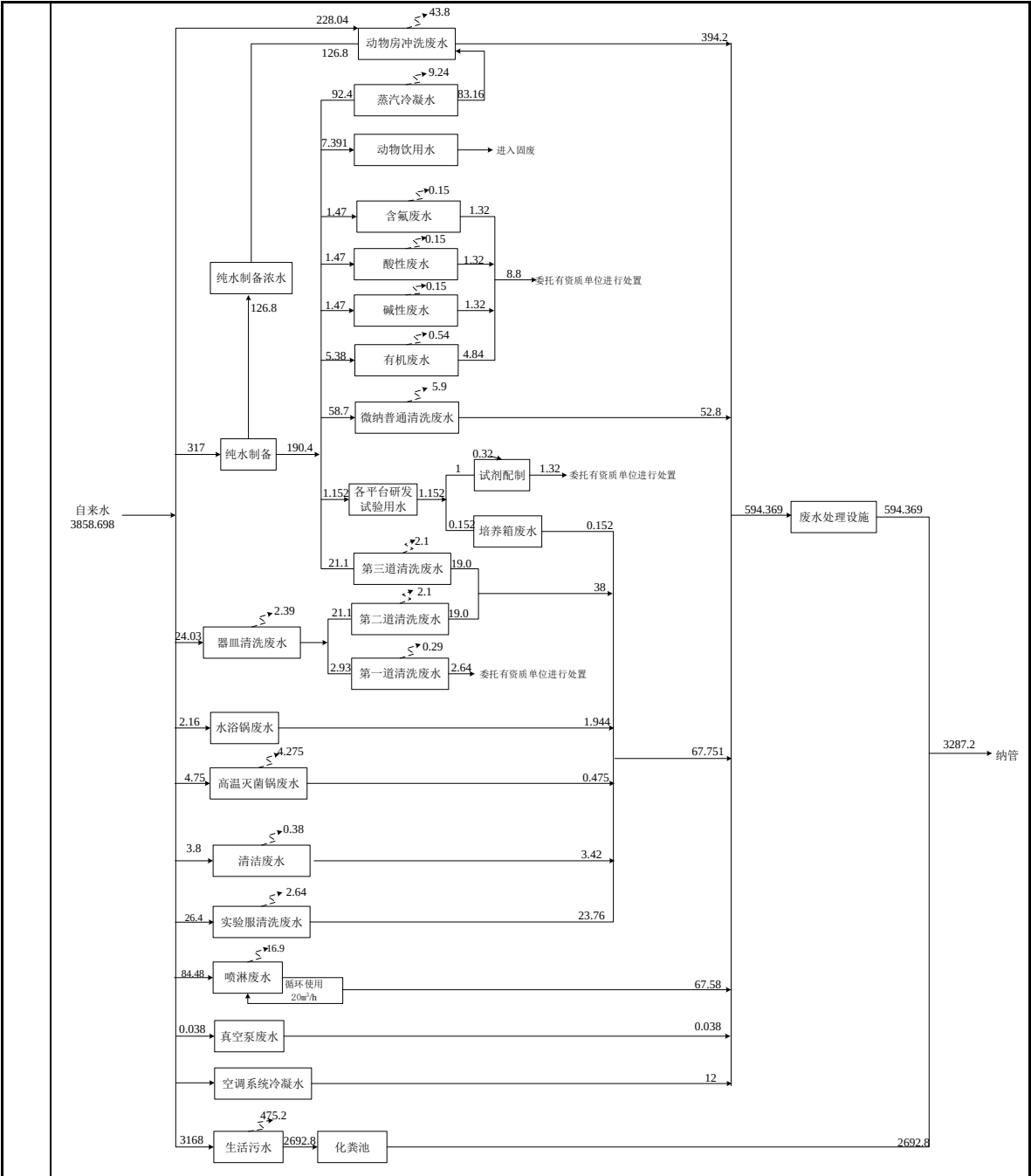


图2-1 本项目水平衡图

2.1.8 总平面布置

本项目租用杭州博策拓展科技发展有限公司现有空置厂房，共租用 3 幢楼，具体布置情况如下表所示，具体见附图 3。

表2-8 项目总平面布置情况表

楼号	楼层	主要功能	万向集气罩数量	通风柜数量	暖通整体集气

	一号楼	第一层	西侧区域分布有展厅、会议室、接待室、配电房；东侧区域主要为微纳实验室（实验区北侧为热压复合内包间、调胶注塑、手套激光焊接室、物料暂存间、器具间、洁具间、高低温室、更衣间、无菌室、清洗间、阳性实验室、天平室、精密仪器室、化学试剂室、理化实验室等；实验区南侧为惰性气体存放区、光刻区、化学区、镀膜刻蚀区、更衣间、机房等）	0	8	0
		第二层	脑药组、脑基础中心、脑机平台、脑机材料与仪器中心展廊及普通实验室	0	3	0
		第三层	北侧为办公区、会议室；南侧从西到东依次为医疗垃圾暂存库、测试表征间、普通实验室、炉子间、仪器室、细胞房	2	6	0
		第四层	北侧为办公区、会议室；南侧从西到东依次为分子实验室、洁净室、清洗间、公共休闲区、危废仓库、一般固废仓库	0	9	0
		第五层	猴实验饲养区、猴行为学实验区、猴成像实验区、猴洁净手术区、病理实验室、解剖室、SPF级鼠生产区、SPF级鼠饲养区、SPF级鼠实验区、SPF级鼠行为学实验区	0	3	5
	二号楼	第一层	食堂	0	0	0
		第二层	员工宿舍	0	0	0
		第三层	员工宿舍	0	0	0
		第四层	员工宿舍	0	0	0
		第五层	领导值班室、会议室、办公区、财务室等	0	0	0
	三号楼	第一层	报告厅、远程教室、细胞房、物业办公室、档案室等	0	0	0
		第二层	办公室、会议室、脑机接口中心	0	0	0
		第三层	北侧区域为会议室、办公室；南侧区域为普通实验室（睡眠实验室、脑电屏蔽室、非侵入神经调控室、茶水间等）	0	0	0
		第四层	细胞房、理化实验室、办公室	0	2	0
		第五层	理化实验室、办公室	0	3	0
本项目危废仓库位于一号楼第四层西南角，一般固废仓库位于一号楼第三层西南角，废水处理设施位于一号楼东面地下，废气处理设施位于一号楼楼顶。						

2.2 生产工艺流程及产排污环节

本项目的主要研发平台有 4 个，分别为脑机-药融合调控中心、脑疾病基础研究中心、脑机接口与平台中心、脑机材料与仪器中心，配套建设动物房，饲养大鼠、小鼠、猕猴为研发提供动物实验技术支持，另外设有微纳实验室作为 4 大平台研发辅助实验室。每个研发平台的研发目标产物及研发能力存在一定的不确定性，且这 4 个平台的研发过程之间没有直接联系，为 4 个独立的研发方向，最终的研发成果分别用于脑医学领域。涉及到的主要实验在研发平台实验室和微纳实验室进行开展，因此本环评仅对研发工作中涉及的主要实验过程进行描述。

2.2.1 研发平台实验室

1、脑机-药融合调控中心

（1）蛋白质免疫印迹检测蛋白表达含量实验

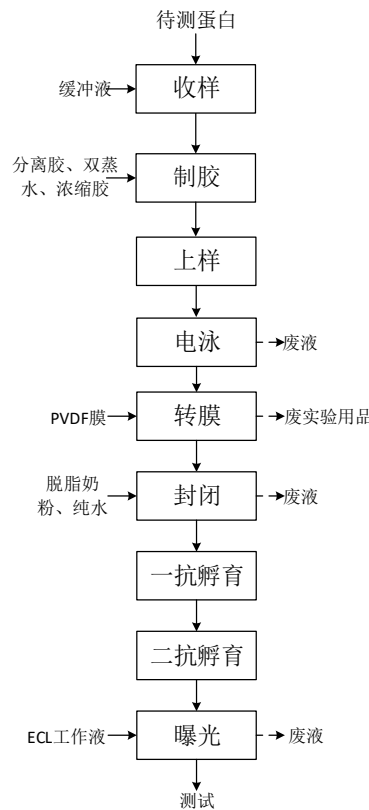


图2-2 蛋白质免疫印迹检测蛋白表达含量流程图

工艺流程简述：

收样：细胞培养后直接从培养皿中收集到细胞样本加入缓冲液，稍微搅拌一下裂解，样本收集后，金属浴（95℃）中静置 25min。

制胶：根据蛋白分子量的大小，选择合适浓度的分离胶，采用制胶架进行配置，并加入适当剂量的双蒸水封胶，待分离胶凝固之后，加入浓缩胶。

上样、电泳：每孔道样本上样 10ul，先用 70V 恒压电泳浓缩至溴酚蓝指示剂到浓缩胶与分离胶交界处，成线状，改为恒压 160V 直至溴酚蓝电泳到凝胶底部。

转膜：将电泳分离的条带从凝胶转移至 PVDF 膜上。常用的方法是电洗脱或电泳转移，形成“负极-海绵-三层滤纸-胶-膜-三层滤纸-海绵-正极”转膜结构，在施加电场后蛋白质从聚丙烯酰胺凝胶中移出并吸附在膜表面。

封闭：脱脂奶粉配 5% 脱脂牛奶封闭 1h。

抗体孵育：用目标蛋白的抗体（一抗）处理膜，漂洗除去未结合的抗体，膜上仅含有目标蛋白结合的一抗。再用标记的二抗进行酶免疫定位。

曝光：膜用滤纸吸干水分，均匀滴加 ECL 工作液，放置于成像仪上曝光。

(2) 荧光定量 PCR 检测 mRNA 表达水平

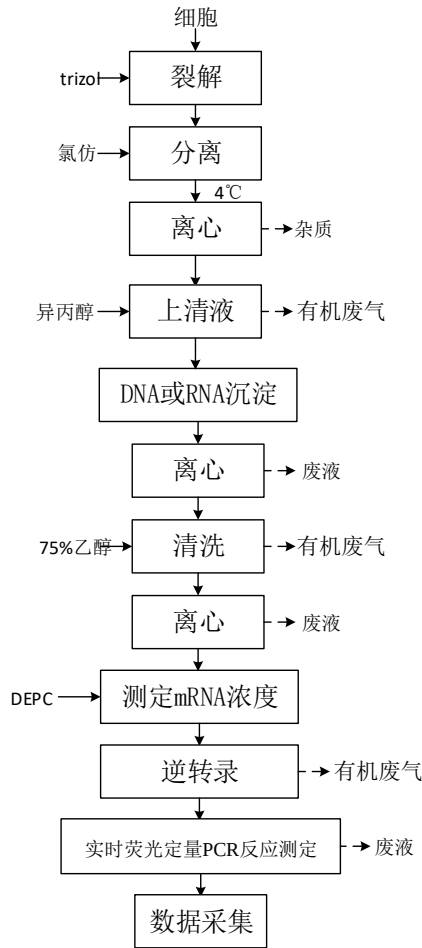


图2-3 荧光定量 PCR 检测 mRNA 表达水平实验流程

工艺流程简述：

RNA 提取：取分离完成的大鼠大脑细胞，加入 Trizol（总 RNA 提取试剂）使细胞裂解；加入氯仿分离杂质，4℃离心；上清液加入异丙醇使 DNA/RNA 沉淀，4℃离心；倒掉

上清液，用 75%乙醇清洗，离心，重复 2-3 次；放置超净台通风口挥干；加入 DEPC 水充分溶解样品，再测定 mRNA 浓度。

逆转录：以提取到的 RNA 为模板，在反转录酶的作用下，通过反转录合成 DNA。实时荧光定量 PCR 反应：将反转录得到的 DNA 使用实时定量 PCR 仪，按照反转录（RT-PCR 反应程序，进行实时荧光定量 PCR 反应），进行检测。

实时荧光定量 PCR 数据采集：实时荧光定量 PCR 反应过程中，使用实时荧光定量 PCR 仪采集实时数据。

（3）流式细胞术检测细胞周期

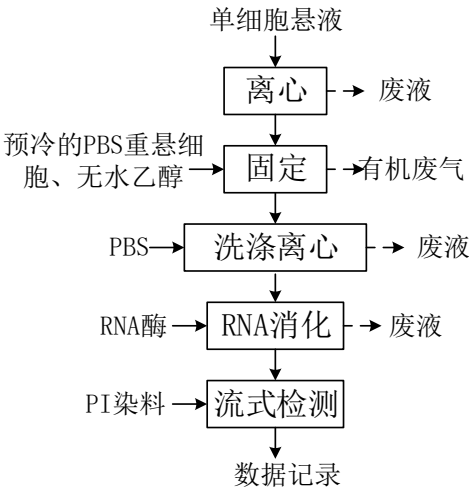


图2-4 流式细胞术检测细胞周期

工艺流程简述：

离心：将单细胞悬液加入圆底离心管中，离心，1500rpm，离心 5min。弃上清液。

固定：加入 250ml 预冷的 PBS 重悬细胞，然后加入 750ul 预冷（-40℃）的无水乙醇，混匀后-40℃固定过夜，以使细胞穿孔，便于后续 PI 染料的进入。

洗涤离心：将固定后的细胞从-40℃中取出，1800rpm，离心 5mins，吸弃上清液，加入 1ml 的 PBS，1800rpm，离心 5mins，吸弃上清液。

RNA 消化：加入 2.5ul 的 RNA 酶（10mg/ml），37℃孵箱内消化 30mins。

流式检测：避光加入 PI 染料 5ul，混匀后上流式机检测，流式散点图可观察判断细胞的死亡情况，并导出细胞周期分析结果。

2、脑疾病基础研究中心

（1）脑片电生理记录实验

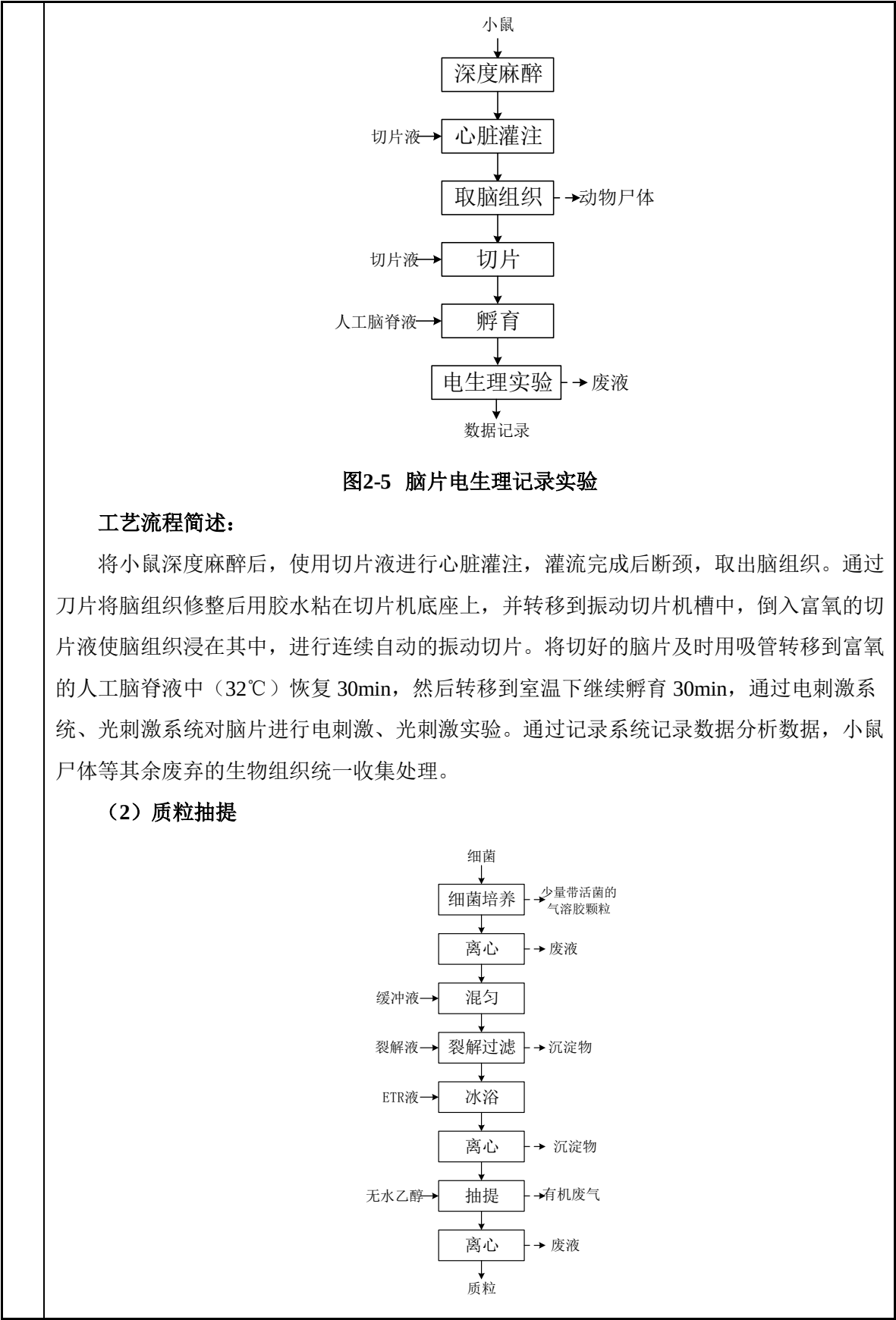


图2-6 质粒抽提实验流程图

工艺流程简述:

培养细菌使质粒扩增，将菌液倒入离心管，离心 10min，弃上清液。加 10mL 缓冲液，混匀。加 10mL 裂解液，得澄清裂解液。裂解液转移至滤器过滤中，滤液转移至新离心管中。加 0.1 倍体积的 ETR 液，溶液变浑浊，冰浴 10min，溶液变澄清。在 42℃ 水浴中孵育 5min，溶液变浑浊。

在 25℃ 下离心 5min，底部有蓝色分层。用移液枪将上清转移至新离心管，弃沉淀物，加 0.5 倍体积无水乙醇，室温孵育（静置）1~2min。添加缓冲液进行润洗、离心直至上清液完全转移。

采用无水乙醇进行抽提、离心、洗脱得到质粒，置于冰箱保存（-20℃）。

(3) 分子克隆

在 RNA 片段纯化浓缩之后，利用抗体与磁珠结合可以筛选与抗体特异性结合的 RNA 片段。

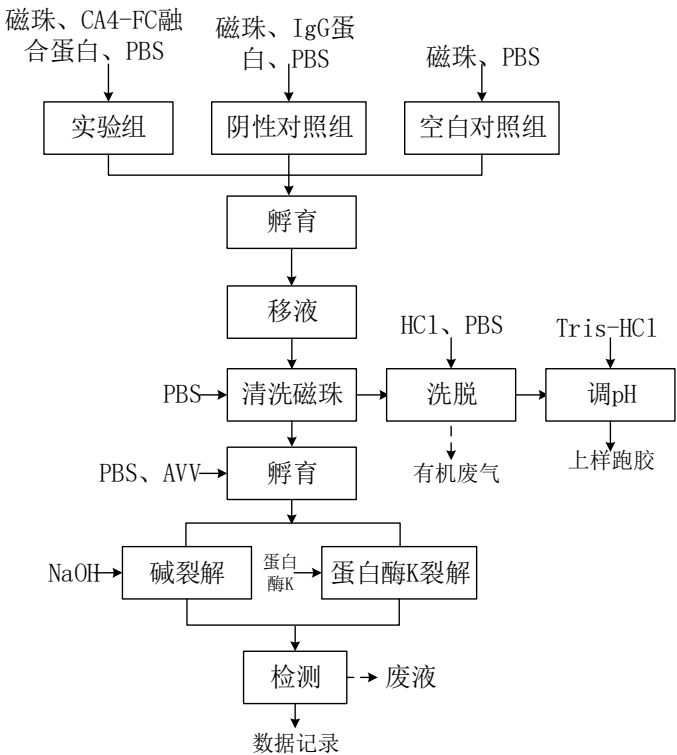
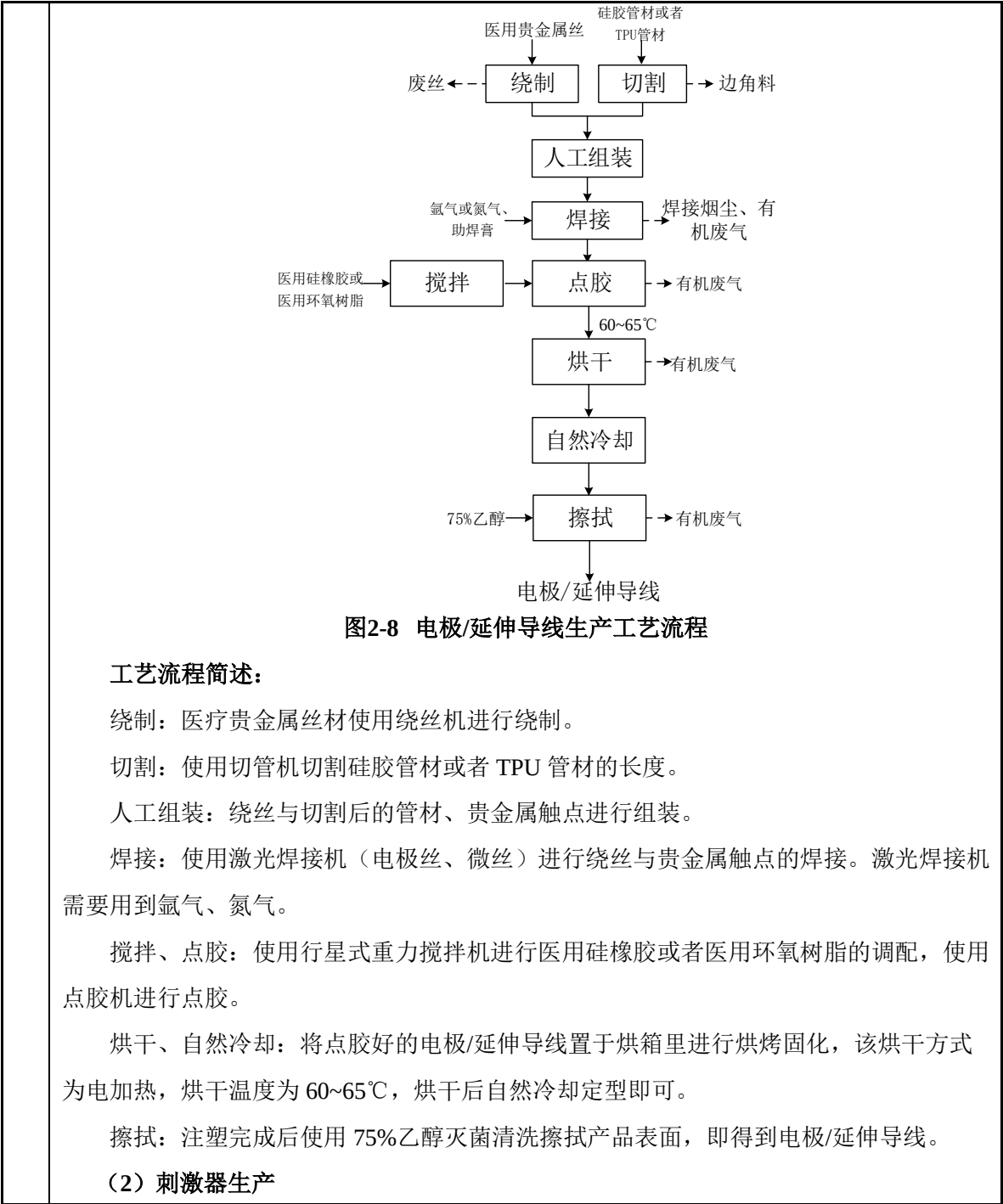


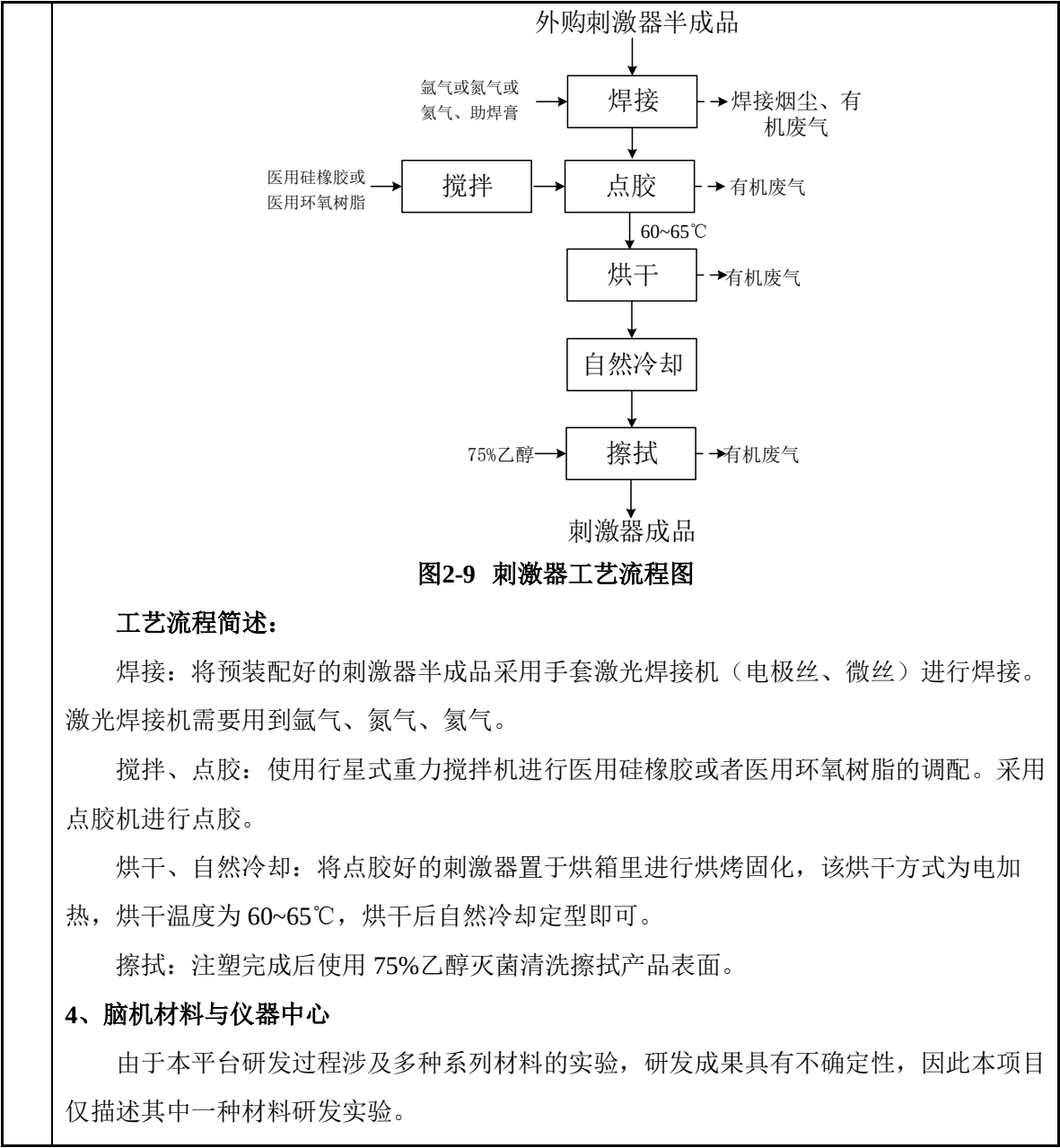
图2-7 分子克隆实验流程

工艺流程简述:

孵育：取 3 个 1.5ml EP 管分别标上实验组，阴性对照组，空白对照组。分别加入 450ug(15ul)，450ug(15ul)，300ug(10ul)磁珠，使用 PBS（0.05% Tween-20）清洗一遍。实验

	组加入 15ug CA4-FC 融合蛋白，阴性对照组加入 15ug Human IgG 蛋白，空白对照组不加入蛋白，均使用 PBS(0.05% Tween-20)定容到 1mL。放在 4℃过夜旋转孵育。 移液：将 EP 管放置在磁力架上，静置约 30s-1min，待磁珠都吸附到磁铁上后，使用移液枪移走所有溶液。 清洗磁珠：取下 EP 管，加入 200ul PBS(Tween-20)，重悬震荡清洗磁珠，吸附磁珠，移走溶液。重复清洗三次，以确保没有吸附在磁珠上的蛋白被清洗干净。 实验组与阴性对照组加入 300ul PBS(Tween-20)，震荡混匀，分别移出 100ul(即 1/3 的量，5ug 磁珠)到另外两个 EP 管中用于洗脱、跑胶，剩余的继续用于做 AAV Binding 实验。 洗脱：加入 6 μl 0.1M Glycine-HCl(pH=2.7)，加入 20ul PBS(Tween-20) 重悬混匀。室温静置 2min 以使抗体蛋白从 Protein A 上洗脱下来。 调 pH：添加 1ul 2M Tris-HCl(pH=8.5)，混匀调节洗脱液的 pH 值，上样跑胶，实验组和阴性对照组分别能看到 CA4-FC 和 IgG 的条带。 孵育：用于 AAV Binding 实验的实验组、阴性对照组、空白对照组三管磁珠各加入 AAV 衣壳文库(1-10ul)，加入 1ml PBS(Tween-20/BSA)重悬混匀，放在 4℃冰箱过夜旋转孵育，使 AAV 结合到抗体上。 裂解：本项目采用碱裂解法和蛋白酶 K 裂解法裂解病毒外壳。其中碱裂解法为加入 2M NaOH 20ul，孵育 50° C 30min，加入 2M HCl 20ul，Tris-HCl 10ul；蛋白酶 K 裂解法为加入蛋白酶 K 60ul，56℃孵育 2h。 检测：用核酸纯化试剂盒纯化基因组片段，定量检测基因组（qPCR）。 3、脑机接口与平台中心 （1）电极/延伸导线生产
--	---





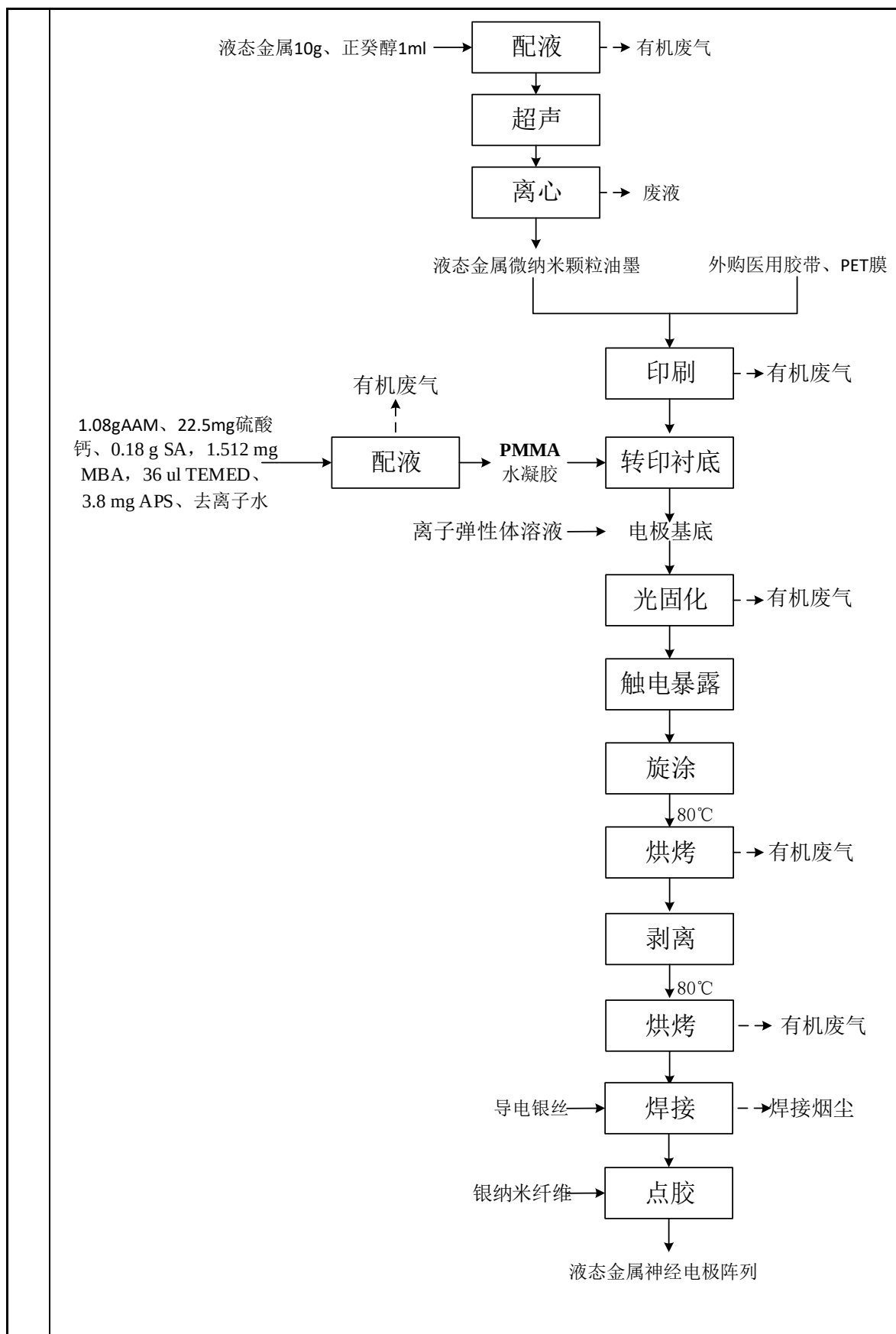


图2-10 液态金属神经电极阵列工艺流程图

工艺流程简述:

(1) 液态金属超声液制备

- ①配液: 在 30 ml 小烧杯中加入液态金属 10 g 和正癸醇 1 mL 配制成反应溶液。
- ②超声: 使用超声探头对上述配置的反应溶液进行超声, 至溶液均形成微球氧化膜。
- ③离心: 将超声后的液态金属处理溶液放入离心管中, 在离心机中进行离心清洗, 去除上清液后获得液态金属导电处理溶液颗粒。

(2) 印刷

①准备印刷衬底: 将外购的丝网版固定在手动丝网印刷机上, 调节丝网版距离印刷基底的间距为 5 mm 左右, 使得在刮刀印刷时丝网版接触到基底。采用医用胶带将聚对苯二甲酸乙二醇酯薄膜 (PET) 粘附在丝印台上用作印刷基底, 然后滴加超声法制备的液态金属微纳米颗粒处理溶液到丝网版边缘, 准备丝网印刷, 此过程使用的丝网版为外购, 不涉及自制丝网版, 丝网版重复利用, 定期更换。

②丝网印刷: 采用刮刀对液态金属处理溶液调匀, 调整刮刀的角度、速度和力度, 将处理溶液均匀地铺展在丝网版上, 处理溶液在刮刀作用下压入丝网版的网孔中; 随后丝网版在张力作用下回弹上升, 与基底分离, 得到印刷在 PET 薄膜基底上的液态金属电极图案。

(3) PMMA (聚丙烯酰胺-海藻酸盐) 水凝胶配液: 1.08 g AAM 和 22.5 mg CaSO_4 溶解在 1.5 ml 去离子水中; 0.18 g SA, 1.512 mg MBA (N,N'-亚甲基双丙烯酰胺), 36 μl TEMED (360 μl 去离子水稀释), 3.8 mg APS 溶解在 7.5 ml 去离子水中; 在磁力搅拌下将上述两种溶液就行混合, 搅拌均匀, 超声脱泡。将溶液倒入模具中并进行密封, 然后在 50 °C 水浴中进行加热进行普通自由基聚合 3 h; 将水凝胶从模具中取出。

(4) 转印衬底: 利用匀胶机在神经电极图案表面浇筑水凝胶, 匀胶机转速设定为 5000r/30 s, 以此获得理想厚度的电极基底。匀胶完成后静置 30 min-1 h, 使得水凝胶与液态金属微纳米颗粒完成覆盖包裹。

(5) 光固化: 在电极位点处点一滴离子弹性体溶液并采用紫外灯照射进行光固化, 实现离子弹性体封装触点。

(6) 触点暴露: 利用点胶针头制备直径为 100 μm 的水凝胶薄片, 并将水凝胶薄片覆盖在电极位点表面。

(7) 旋涂: 利用匀胶机在液态金属神经电极样品表面旋涂厚度为 10-20 μm 的水凝胶薄膜, 旋涂转速设置为 7000r/min, 旋涂时间为 50 s。

(8) 烘烤: 将旋涂后的样品放置于 80 °C 烘箱中烘烤 3 min, 样品表面的水凝胶处于半

固化的状态，将覆盖在电极位点表面的水凝胶薄片进行剥离，剥离完成后将样品放于 80℃ 烘箱继续烘干 2 h，待水凝胶完全固化后便可得到封装完成的可拉伸的液态金属神经电极。

(9) 焊接：利用导电银浆将液态金属神经电极后端连接点与银丝连接，进而将银丝后端与间距为 1.27 mm 的排母焊接，用作神经电极的转接头。直径为 0.1 mm 的高纯度银丝具有优异的导电性能和柔韧性，非常适用于不同软硬器件直接的连接，利用点胶针头将导电银浆黏附于液态金属神经电极和银丝界面之间，起到固定和导通的功能。待导电银浆完全固化后，最终得到用于神经电生理信号采集的液态金属神经电极阵列。

5、动物房

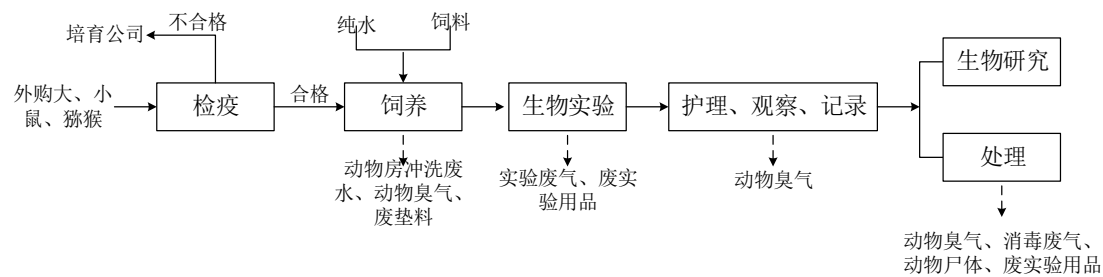


图2-11 动物房实验流程图

工艺流程简述：

动物暂存、饲养主要在动物房进行，主要进行小鼠、大鼠、猕猴的饲养，项目的 SPF 级大、小鼠和猕猴来源主要是从专业的培育公司外购，经检疫室检疫合格后进入饲养室，检疫不过关的原路退回给培育公司。

合格动物进行饲养后，在生物实验前对研究提供动物实验技术支持(麻醉、给药、体液采集等)；

实验结束后，动物房对涉及生物实验后的动物进行实验观察记录、实验后动物护理等技术支持，部分送回对应研究模块继续实验，部分灭活、消杀处理。

(1) 鼠实验手术操作流程

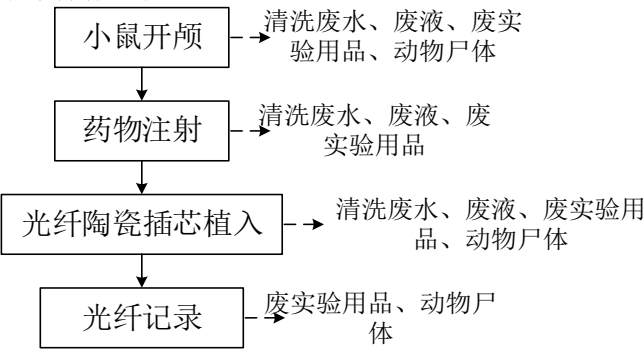


图2-12 行为学成像实验流程图

工艺流程简述：

①小鼠开颅：通过腹腔注射丙泊酚（麻醉剂）对鼠进行麻醉处理，等待鼠进入深麻状态后使用手术剪（弯头）小心剪去头顶毛发暴露头皮，并使用鼻夹和耳杆将小鼠头部固定于立体定位仪上。确认固定稳固后，用棉球依次蘸取碘伏和 75%酒精对小鼠暴露出的头皮进行消毒，并在小鼠双眼涂上红霉素眼膏，防止手术过程中灯光直射伤害眼睛，接着用眼科剪小心剪开头皮暴露颅骨，用棉球蘸取 2%双氧水对颅骨表面进行擦拭，并使用眼科剪去除粘膜组织，最后用干燥的棉球擦去残余的双氧水以及血液，暴露出清晰的颅骨缝，即可进行后续的立体定位操作。 ②药物注射：根据脑区坐标找到核团在颅骨表面的对应位置，在体视镜下使用颅骨钻对该位置钻孔（保持竖直）至暴露出硬脑膜，清理掉表面骨渣后用注射器针尖轻轻挑破硬脑膜，随后即可通过玻璃电极和微量注射泵对具体核团进行药物注射，最后使用医用外科缝合线对切开的头皮进行缝合，并在缝合完成后用碘伏对头皮进行消毒防止感染。完成手术的鼠置于加热垫上进行恢复，待其完全苏醒且没有其他异常情况后即可放回原饲养笼中。 ③光纤陶瓷插芯植入：在鼠恢复至少一周后，需要进行光遗传学实验或光纤钙信号记录的小鼠还需要进行光纤埋置。确定光纤埋置的位点，颅骨打孔，然后使用光纤夹持器将光纤缓慢地垂直插入目标核团，然后在颅骨表面涂一层生物组织胶水来保护颅骨表面，再使用牙科水泥将光纤和颅骨钉固定在颅骨表面，待牙科水泥凝固后将鼠置于加热垫上进行恢复，等鼠苏醒后即可放回原饲养笼。 ④光纤记录：通常等鼠在原饲养环境中继续恢复 7-10 天后，再进行后续的光遗传学实验及光纤成像实验。图像采集数据可供后续研究使用。 （2）鼠病理取样流程 <pre>graph TD; A[鼠] --> B[灌流]; B -- "清洗废水、废液、废实验用品" --> C[样品制备]; C --> D[灌注]; E[4%多聚甲醛溶液] --> D; D --> F[脑组织取样保存]; F -- "废液、动物尸体" --> G[];</pre> 图2-13 鼠病理取样流程图 工艺流程简述： ①灌流及样品制备：将完成前期实验的鼠采用 10%水合氯醛溶液（麻醉剂）深度麻醉后，固定四肢，之后用手术剪刀成“V”字型剪开鼠胸腔暴露心脏。将连接在蠕动泵上的输液器针头沿心尖稍微偏左处插入左心室，之后用眼科手术剪剪破右心室。完成操作后，打
--

	开蠕动泵，迅速用生理盐水冲出全身的血液，待鼠四肢末梢变白并伴随肝脏等内脏器官变白后说明血液已基本冲洗干净。 ②灌注：换用 4%多聚甲醛溶液继续灌流，并且将流速调慢进行脑组织的固定。灌流结束后，借助眼科剪、弯镊等手术器械小心剥除鼠的颅骨和硬脑膜，最后用脑勺将脑组织挖出，放在新鲜配置的 4%多聚甲醛溶液中，进行脑组织后固定。其他组织取样过程相似，此处列举脑组织取样过程。 ③脑组织取样保存：取样结束后多余组织回收入动物尸体冰柜，由杭州大地维康医疗环保有限公司定期回收处理。组织取样过程在通风柜中进行，4%多聚甲醛溶液回收入废液桶中。 3、猴实验手术操作流程 <pre>graph TD; A[猴行为学训练] --> B[猴开颅手术]; B --> C[植入电极]; C --> D[行为学电生理信号采集]; B --> E[清洗废水、废液、废实验用品];</pre> 图2-14 猴行为学电生理实验流程示意图 工艺流程简述： 首先进行实验猴行为学训练，待学会后，安排神经外科手术将电极植入实验猴脑皮层内；手术恢复期后，对实验猴进行相应的行为学训练强化，并通过电极接口采集相关脑区电生理信号，采集数据可供后续研究使用。 2.2.2 微纳实验室
--	--

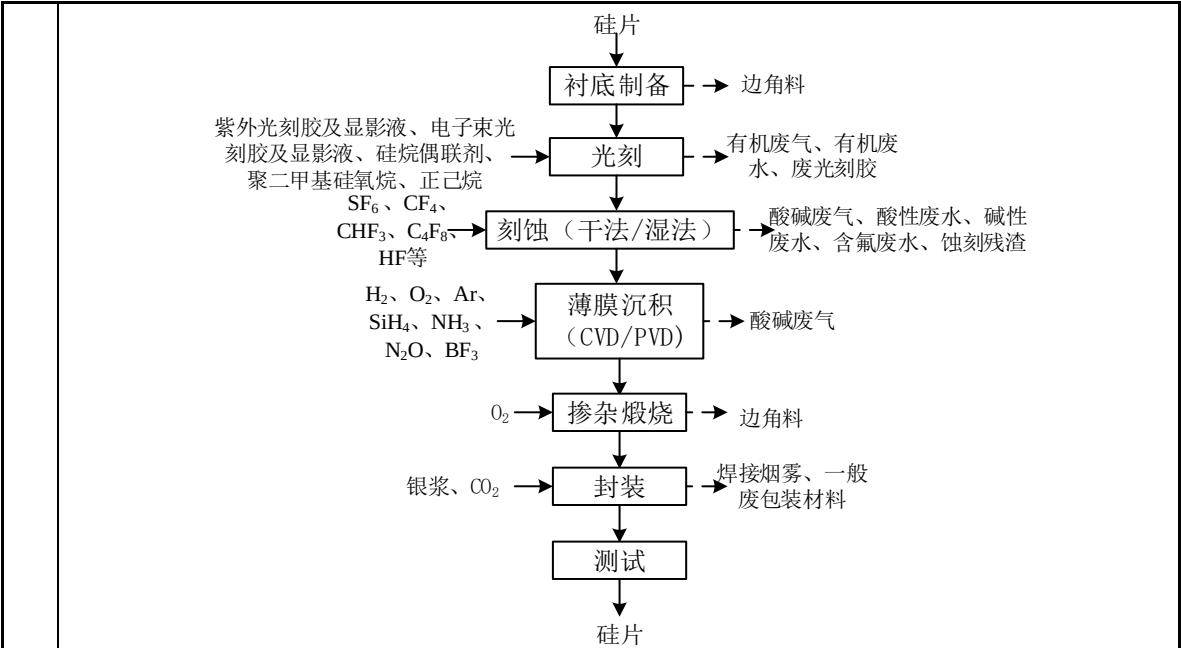


图2-15 微纳实验室研发工艺流程图

工艺流程描述:

(1) 衬底制备：将外购的晶圆片采用切割机切割至需要的尺寸，在硅片加工过程中，每一道工序进行前或完成后都必须要对硅片清洗，以有效去除前工序造成的污染，做到表面清洁，为下工序创造条件。本项目的清洗是人工在通风橱中进行，清洗过程中会使用乙醇、异丙醇、丙酮、氢氟酸、氨水、硫酸、双氧水、超纯水等。

(2) 光刻：项目涂胶、曝光、显影工序主要在黄光区进行，这三个工序在光刻机或者EBL 及附属设备中完成。

涂胶是在基片表面均匀涂上一层光刻胶。光刻胶主要是由对光和能量非常敏感的感光高分子聚合物和有机溶剂（稀释剂）组成，前者是光刻胶的主体，主要成分为脂肪质酰亚胺聚合物、聚酰胺等，后者是光刻胶的介质，主要成分是环戊酮，丙二醇单甲醚等。为使光刻胶牢固附着在基片表面，均匀涂胶后要进行烘干。在烘干过程中，光刻胶中的有机溶剂挥发成为有机废气，而光刻胶中的高分子聚合物和光敏剂等作为涂层牢固地附着在基片表面。光刻胶对紫外光敏感，被光照过后发生化学变化，从而变得容易被显影液去除，而没有被光照过的光刻胶则不会在显影工序中去掉。

表2-9 涂胶、曝光、显影工序步骤简述

步骤	说明
加入硅片	在洁净的研发车间内，机械手从硅片箱中取出硅片并置于清洗设备内。
涂胶	采用旋转涂胶的方式，将光刻胶及稀释剂涂在硅片表面。主要步骤为： ①滴胶：将芯片固定在涂胶机旋转盘上，在芯片静止或转速很慢的时候，将光刻胶滴至芯片表面的中心位置； ②旋转铺开：将旋转盘迅速加速至 3000~5000r/min 的转速，利用高速旋转时的离心力使光刻胶展开在芯片表面； ③甩胶：降低转速，使多余的光刻胶飞出芯片表面，在芯片表面得到均匀的光刻胶膜

	覆盖层； ④溶剂挥发：由于光刻胶中的溶剂会影响光刻胶的感光性及黏附性等，所以均匀的光刻胶形成后，需机械旋转芯片，直至溶剂挥发、光刻胶膜干燥。涂胶过程中，硅片背面采用 EBR 对硅片背面进行清洗，以避免光刻胶的粘附。																		
前烘	涂胶完成后，仍有一定量的溶剂残留在胶膜内，若直接曝光，会影响图形的尺寸及完好率。故涂胶后要经过一个高温电加热的步骤，即前烘，前烘的温度在 85~120℃，时间在 30~90s。其目为使胶膜内的溶剂挥发，增加光刻胶与衬底间黏附性、光吸收以及抗腐蚀能力；缓和涂胶过程胶膜内产生的应力等。																		
曝光	使掩膜版与涂上光刻胶的基片对准，用光源经过掩膜版照射基片，使接受光照的光刻胶的光学特性发生变化，即曝光。曝光过程中会使用 N ₂																		
曝光后烘焙	曝光后的芯片采用热板烘烤法烘烤约 1~2min，烘焙温度为 90~130℃，从而减少光刻胶中溶剂的含量及曝光区与非曝光区的边界变得比较均匀。																		
显影	即用显影液溶解掉不必要的光刻胶，将掩膜版上的图形转移到光刻胶上。																		
清洗	采用超纯水清洗的方式对显影后的硅片进行表面清洗，清洗废水进入相应的废水处理系统进行处理。																		
坚膜	坚膜即对显影后的基片进行烘烤。以使残留的光刻胶溶剂全部挥发，提高光刻胶与芯片表面的黏附性以及光刻胶的抗腐蚀能力，使光刻胶能确实起到保护图形的作用，为下一步刻蚀做好准备。																		
(3) 蚀刻：使用等离子刻蚀去除未被保护的硅片部分，形成所需的结构。此步骤会产生中量的氟化物气体，含酸废水。等离子刻蚀是半导体制造领域常用的一种目标材料去除工艺，一般通过外加电磁场激发腔室内特定气体生成含高能粒子的等离子体。等离子体中的高能粒子可以通过物理溅射或化学反应生成挥发性产物的方式去除材料表面的物质。等离子体刻蚀通常是基于高能离子物理性刻蚀和基于自由基化学反应性刻蚀的综合。 表2-10 等离子体刻蚀工序步骤简述 <table> <tr> <th>步骤</th><th>说明</th></tr> <tr> <td>加入硅片</td><td>在洁净的研发车间内，机械手从硅片箱中取出硅片并置于刻蚀仪内。</td></tr> <tr> <td>一次抽真空</td><td>关闭设备仓门，打开设备自带真空泵进行抽真空操作</td></tr> <tr> <td>氧化层去除刻蚀</td><td>采用 HF 气体产生等离子体与 SiO₂ 反应进行选择刻蚀来释放结构。主要方程式如下： $\text{SiO}_2 + 6\text{HF} \rightarrow \text{H}_2\text{SiF}_6 + 2\text{H}_2\text{O}$</td></tr> <tr> <td>多晶硅刻蚀</td><td>采用 SF₆、CF₄ 气体产生等离子体与待刻蚀多晶硅层发生反应，从而将多晶硅刻蚀掉。主要方程式如下： (1) $\text{SF}_6 \rightarrow 2\text{F} + \text{SF}_4$；$\text{Si} + 4\text{F} \rightarrow \text{SiF}_4$；$\text{Si} + \text{SF}_4 \rightarrow \text{S} + \text{SiF}_4$ (2) $\text{CF}_4 \rightarrow 2\text{F} + \text{CF}_2$；$\text{CF}_4 \rightarrow \text{F} + \text{CF}_3$；$\text{Si} + 4\text{F} \rightarrow \text{SiF}_4$</td></tr> <tr> <td>二氧化硅干法刻蚀</td><td>采用 CF₄ 产生等离子体与待刻蚀二氧化硅层发生反应。 以 CF₄ 主要化学反应式为： $\text{CF}_4 \rightarrow 2\text{F} + \text{CF}_2$；$\text{CF}_4 \rightarrow \text{F} + \text{CF}_3$； $\text{SiO}_2 + 4\text{F} \rightarrow \text{SiF}_4 + 2\text{O}$；$\text{SiO}_2 + 2\text{CF}_2 \rightarrow \text{SiF}_4 + 2\text{CO}$</td></tr> <tr> <td>氮化硅干法刻蚀</td><td>采用 CF₄、CHF₃、C₄F₈ 的混合气体产生等离子体与待刻蚀氮化硅层发生反应。以 CF₄、CHF₃ 为例主要化学反应式为： $\text{CF}_4 \rightarrow 2\text{F} + \text{CF}_2$；$\text{CF}_4 \rightarrow \text{F} + \text{CF}_3$；$\text{CHF}_3 \rightarrow \text{F} + \text{CHF}_2$；$\text{CHF}_3 \rightarrow \text{H} + \text{CF}_3$； $\text{Si}_3\text{N}_4 + \text{F} \rightarrow \text{SiF}_4 + \text{N}_2$</td></tr> <tr> <td>二次抽真空</td><td>反应完成后，打开设备自带真空泵进行抽真空操作。</td></tr> <tr> <td>开仓</td><td>设备自动开启仓门后，机械手取出硅片，并将其放入硅片箱中，通过人工输送至下一步工序。</td></tr> </table> 湿法刻蚀是用想要刻蚀的金属层对应的金属刻蚀液，如铝刻蚀液、铜刻蚀液、钛刻蚀液，对金属层刻蚀，会产生酸碱废液，会统一回收后委托有资质的单位处置。 (4) 薄膜沉积：采用物理或者化学方法在硅片表面沉积一层薄膜。此步骤会产生少量		步骤	说明	加入硅片	在洁净的研发车间内，机械手从硅片箱中取出硅片并置于刻蚀仪内。	一次抽真空	关闭设备仓门，打开设备自带真空泵进行抽真空操作	氧化层去除刻蚀	采用 HF 气体产生等离子体与 SiO ₂ 反应进行选择刻蚀来释放结构。主要方程式如下： $\text{SiO}_2 + 6\text{HF} \rightarrow \text{H}_2\text{SiF}_6 + 2\text{H}_2\text{O}$	多晶硅刻蚀	采用 SF ₆ 、CF ₄ 气体产生等离子体与待刻蚀多晶硅层发生反应，从而将多晶硅刻蚀掉。主要方程式如下： (1) $\text{SF}_6 \rightarrow 2\text{F} + \text{SF}_4$ ； $\text{Si} + 4\text{F} \rightarrow \text{SiF}_4$ ； $\text{Si} + \text{SF}_4 \rightarrow \text{S} + \text{SiF}_4$ (2) $\text{CF}_4 \rightarrow 2\text{F} + \text{CF}_2$ ； $\text{CF}_4 \rightarrow \text{F} + \text{CF}_3$ ； $\text{Si} + 4\text{F} \rightarrow \text{SiF}_4$	二氧化硅干法刻蚀	采用 CF ₄ 产生等离子体与待刻蚀二氧化硅层发生反应。 以 CF ₄ 主要化学反应式为： $\text{CF}_4 \rightarrow 2\text{F} + \text{CF}_2$ ； $\text{CF}_4 \rightarrow \text{F} + \text{CF}_3$ ； $\text{SiO}_2 + 4\text{F} \rightarrow \text{SiF}_4 + 2\text{O}$ ； $\text{SiO}_2 + 2\text{CF}_2 \rightarrow \text{SiF}_4 + 2\text{CO}$	氮化硅干法刻蚀	采用 CF ₄ 、CHF ₃ 、C ₄ F ₈ 的混合气体产生等离子体与待刻蚀氮化硅层发生反应。以 CF ₄ 、CHF ₃ 为例主要化学反应式为： $\text{CF}_4 \rightarrow 2\text{F} + \text{CF}_2$ ； $\text{CF}_4 \rightarrow \text{F} + \text{CF}_3$ ； $\text{CHF}_3 \rightarrow \text{F} + \text{CHF}_2$ ； $\text{CHF}_3 \rightarrow \text{H} + \text{CF}_3$ ； $\text{Si}_3\text{N}_4 + \text{F} \rightarrow \text{SiF}_4 + \text{N}_2$	二次抽真空	反应完成后，打开设备自带真空泵进行抽真空操作。	开仓	设备自动开启仓门后，机械手取出硅片，并将其放入硅片箱中，通过人工输送至下一步工序。
步骤	说明																		
加入硅片	在洁净的研发车间内，机械手从硅片箱中取出硅片并置于刻蚀仪内。																		
一次抽真空	关闭设备仓门，打开设备自带真空泵进行抽真空操作																		
氧化层去除刻蚀	采用 HF 气体产生等离子体与 SiO ₂ 反应进行选择刻蚀来释放结构。主要方程式如下： $\text{SiO}_2 + 6\text{HF} \rightarrow \text{H}_2\text{SiF}_6 + 2\text{H}_2\text{O}$																		
多晶硅刻蚀	采用 SF ₆ 、CF ₄ 气体产生等离子体与待刻蚀多晶硅层发生反应，从而将多晶硅刻蚀掉。主要方程式如下： (1) $\text{SF}_6 \rightarrow 2\text{F} + \text{SF}_4$ ； $\text{Si} + 4\text{F} \rightarrow \text{SiF}_4$ ； $\text{Si} + \text{SF}_4 \rightarrow \text{S} + \text{SiF}_4$ (2) $\text{CF}_4 \rightarrow 2\text{F} + \text{CF}_2$ ； $\text{CF}_4 \rightarrow \text{F} + \text{CF}_3$ ； $\text{Si} + 4\text{F} \rightarrow \text{SiF}_4$																		
二氧化硅干法刻蚀	采用 CF ₄ 产生等离子体与待刻蚀二氧化硅层发生反应。 以 CF ₄ 主要化学反应式为： $\text{CF}_4 \rightarrow 2\text{F} + \text{CF}_2$ ； $\text{CF}_4 \rightarrow \text{F} + \text{CF}_3$ ； $\text{SiO}_2 + 4\text{F} \rightarrow \text{SiF}_4 + 2\text{O}$ ； $\text{SiO}_2 + 2\text{CF}_2 \rightarrow \text{SiF}_4 + 2\text{CO}$																		
氮化硅干法刻蚀	采用 CF ₄ 、CHF ₃ 、C ₄ F ₈ 的混合气体产生等离子体与待刻蚀氮化硅层发生反应。以 CF ₄ 、CHF ₃ 为例主要化学反应式为： $\text{CF}_4 \rightarrow 2\text{F} + \text{CF}_2$ ； $\text{CF}_4 \rightarrow \text{F} + \text{CF}_3$ ； $\text{CHF}_3 \rightarrow \text{F} + \text{CHF}_2$ ； $\text{CHF}_3 \rightarrow \text{H} + \text{CF}_3$ ； $\text{Si}_3\text{N}_4 + \text{F} \rightarrow \text{SiF}_4 + \text{N}_2$																		
二次抽真空	反应完成后，打开设备自带真空泵进行抽真空操作。																		
开仓	设备自动开启仓门后，机械手取出硅片，并将其放入硅片箱中，通过人工输送至下一步工序。																		

	蒸气，中量的有机废水和废金属材料。主要有真空镀膜、磁控溅射和 CVD。 真空蒸镀金属薄膜是在真空条件下，将金属蒸镀在薄膜基材的表面而形成复合薄膜的一种新工艺。	
	表2-11 金属蒸镀工序步骤简述	
	步骤	说明
	加入硅片	在洁净的研发车间内，机械手从硅片箱中取出硅片并置于金属蒸镀设备中。
	一次抽真空	关闭 PVD 机台仓门，打开设备带真空泵对缓冲区进行抽真空操作。完成后打开仓门，将硅片送入 PVD 机台内。
	通入介质气体	关闭真空泵，打开介质气体及反应气体进气阀，向真空镀膜机内分别通入氩气（Ar）、氮气（N ₂ ）、氦气（He）。
	金属蒸镀	真空高温条件下，Ti、Au、Ag、Cr、Cu 靶材蒸发，并在物体表面冷凝形成金属镀层。
	二次抽真空	蒸镀完成后，将硅片送入机台缓冲区内，并将缓冲区再次进行抽真空，以使其清洁。
	开仓取片	设备自动开启仓门后，机械手取出硅片，并将其放入硅片箱中，通过人工输送至下一步工序。靶材根据消耗情况定期进行更新，循环使用。
	磁控溅射的方法，是将金属靶材沉积在硅片上。该方法是在真空条件下，采用物理方法将重金属靶材气化成气态分子、原子或部分电离成离子，并通过气相过程在衬底上沉积一层具有特殊性能的薄膜技术。该部分工序在镀膜仪中进行，采用真空溅射镀膜的方式，在真空室中，利用荷能粒子轰击靶材表面，使表面原子获得足够大的动能而脱离表面最终在基片上沉积形成薄膜。该过程在真空密闭的条件下进行，工作时间为 30 分钟，运行过程中不会产生废气。物理沉积需要经过以下步骤：	
	表2-12 物理沉积工序步骤简述	
	步骤	说明
	加入硅片	在洁净的研发车间内，机械手从硅片箱中取出硅片并置于物理沉积设备中。
	一次抽真空	关闭 PVD 机台仓门，打开设备带真空泵对缓冲区进行抽真空操作。完成后打开仓门，将硅片送入 PVD 机台内。
	通入介质气体	关闭真空泵，打开介质气体及反应气体进气阀，向真空镀膜机内分别通入氩气（Ar）、氮气（N ₂ ）。
	金属沉积	真空状态下，在金属 Au 层、金属 Pt 层、金属 Ti 层、金属 Al 层靶材上加负高压，通过介质气体辉光放电，产生离子，在正交电场和磁场的作用下，在靶面附近形成高密度的等离子区，离子撞击带负高压的靶面，溅射出金属粒子，并沉积在硅片表面，从而形成金属膜层。
	二次抽真空	溅射完成后，将硅片送入 PVD 机台缓冲区内，并将缓冲区再次进行抽真空，以使其清洁。
	开仓取片	设备自动开启仓门后，机械手取出硅片，并将其放入硅片箱中，通过人工输送至下一步工序。靶材根据消耗情况定期进行更新，循环使用，不更换。
	CVD 是一种热化学反应过程，涉及将气态反应物在特定温度和压力下引入反应室，并在基底表面上发生化学反应，形成固态薄膜。	
	硅基薄膜沉积：使用 5%SiH₄/He 作为硅源，通过在基底上进行化学气相沉积反应，形成硅或硅的化合物薄膜。	
	氮化硅沉积：NH₃ 与硅源气体反应，沉积氮化硅薄膜，形成一种具有良好机械性能和化学稳定性的绝缘材料。	

与项目有关的原有环境污染问题			空调系统冷凝水	空调系统	COD	
			生活污水	员工生活	COD、氨氮	
		固废	研发平台实验废液	研发、检测	废血清、实验过程中产生的各种试剂废液、实验器具第一道清洗废水	
			废样品	测试	研发产物	
			一般次品及边角料	脑机接口、材料研发	硅片、塑料、金属等	
			废实验用品	研发过程	抹布、手套、口罩、鞋套、头套、滤纸、实验服、废针头、针管、玻璃试管等	
			危化品包装材料	研发过程	玻璃、塑料、试剂	
			一般废包装材料	研发过程	纸箱、塑料	
			废培养基及包装物	研发过程	培养基等	
			废过滤介质	废气处理	过滤材料、细菌	
			废反渗透膜	纯水制备	反渗透膜	
			废垫料	动物房	垫料、动物粪便、细菌等	
			动物尸体	动物房	动物尸体及组织	
			废光刻胶及废光影液	光刻	光刻胶、光影液	
			微纳实验室废液	光刻、刻蚀	酸碱、氢氟酸、丙酮、异丙醇等	
			污水处理污泥	废水处理	污泥	
			废活性炭	废气治理	活性炭、VOCs	
			生活垃圾	职工生活	生活垃圾	
			噪声	设备运行噪声	设备运行	Leq（A）
			生态影响因素	企业周围无大面积的珍稀动植物资源，不涉及生态环境保护目标。因此，本项目建设 and 运行过程对生态环境影响不明显。		
		2.3 与项目有关的原有环境污染问题				
		本项目为新建项目，不存在与拟建项目有关的现有污染情况及主要环境问题。				

三、区域环境质量现状、环境保护目标及评价标准

区域
环境
质量
现状

3.1 环境质量现状

3.1.1 环境空气质量现状

1、环境空气质量达标区判定

根据杭州市生态环境局发布的《2023 年余杭区生态环境状况公报》，各基本因子环境空气质量浓度状况见下表。

表3-1 区域空气质量现状评价表

污染物	年评价指标	现状浓度	标准限值	占标率	达标情况
		μg/m³	μg/m³	%	
SO ₂	年平均浓度	6	60	11	达标
	第 98 百分位日均浓度	9	150	6	达标
NO ₂	年平均浓度	26	40	66	达标
	第 98 百分位日均浓度	57	80	71	达标
PM ₁₀	年平均浓度	51	70	73	达标
	第 95 百分位日均浓度	106	150	71	达标
PM _{2.5}	年平均浓度	30	35	87	达标
	第 95 百分位日均浓度	67	75	89	达标
CO	年平均浓度	660	--	--	--
	第 95 百分位日均浓度	900	4000	23	达标
O ₃	年平均浓度	94	--	--	--
	第 90 百分位 8h 平均浓度	157	160	98	达标

根据《环境影响评价技术导则大气环境》（HJ2.2-2018)中 6.4.1.1“城市环境空气质量达标情况评价指标为 SO₂、NO₂、PM₁₀、PM_{2.5}、CO 和 O₃，六项污染物全部达标即为城市环境空气质量达标”。由上表可知，本项目所在区域该六项大气基本污染物年均值、百分位日均值均达标，因此区域环境质量判定为环境空气质量达标。

2、其他污染物环境质量现状

项目运营期大气特征污染因子为氟化物、硫酸雾、HCl、三氯甲烷、甲醛、非甲烷总烃、氨气、硫化氢。依据《环境影响评价技术导则大气环境》（HJ2.2-2018）6.1.2.2 规定“二级评价应调查评价范围内有环境质量标准的评价因子的环境空气质量监测数据或进行补充监测。”本项目大气专项评价结果为三级，因此也不需要氟化物、三氯甲烷、硫酸雾、氨气、硫化氢进行现状监测。但为了解项目拟建区域特征污染物环境质量现状，本次环评引用部分已有数据（浙江鸿博环境检测有限公司的检测数据（报告编号：HJ20240078-BG003））进行分析评价，，监测点位基本信息详见下表。

表3-2 其他污染物补充监测点位基本信息

测点编号	点位名称	经纬度		监测时段	相对厂址方位	与厂界距离（m）
		经度°	纬度°			
13#	杭州狄邦文理学校	119.918	30.247	2024.2.20、2024.3.6-2024.3.11	西南	715

上述环境空气现状监测点特征污染物监测统计情况见下表。

表3-3 环境空气特征污染物监测结果

点位编号	经纬度		污染物	平均时间	评价标准*	浓度范围	最大占标率	超标率	达标情况
	经度°	纬度°			mg/L	mg/L	%	%	
13#	119.918	30.247	NMHC	1h 平均	2	0.17~0.9	45.0	0	达标
			TSP	24h 平均	0.3	0.010~0.208	69.3	0	达标
			氯化氢	1h 平均	0.05	0.024~0.033	66.0	0	达标
				24h 平均	0.015	0.008~0.01	66.7	0	达标
			甲醛	1h 平均	0.05	<0.02	20	0	达标

根据上表监测结果可知，监测期间内，本项目拟建区域大气环境中 NMHC 和 TSP 检测浓度符合 GB3095-2012《环境空气质量标准》中二级标准及其修改单要求，氯化氢、甲醛符合 HJ2.2-2018《环境影响评价技术导则 大气环境》。

3.1.2 地表水环境

项目纳污水体地表水为余杭塘河。依据《浙江省水功能区水环境功能区划分方案》（2015.6）及地表水环境功能区划图，余杭塘河水功能区属于余杭塘河余杭农业、工业用水区，水环境功能属于农业、工业用水区，水质执行《地表水环境质量标准》(GB3838-2002)中的Ⅲ类标准。

为评价该项目所在地附近地表水环境质量现状，本项目水质数据引用智慧河道云平台（<http://www.zhihuihedao.cn/WaterQualityList?nav=4>）中 2023 年 7 月~2023 年 12 月对余杭塘河（余杭街道段）的现场水质监测数据，并对项目所在区域地表水质量现状进行分析和评价。监测项目：pH、COD_{Mn}、NH₃-N、TP、DO 等。

监测及评价结果见表 3-1。

表3-1 地表水环境特征污染物监测结果

监测断面	采样日期	pH	DO	COD _{Mn}	TP	NH ₃ -N
余杭塘河（余杭街道段）	2023.7.1	7.4	4.9	3.03	0.11	0.115
	2023.8.1	7.1	3.8	3.06	0.08	0.077
	2023.9.1	7.4	4.8	2.6	0.07	0.479
	2023.10.1	7.6	3.2	2.2	0.11	0.282
	2023.11.1	7.4	5	3.3	0.11	0.226
	2023.12.1	8	3.3	2.6	0.15	0.25

III类标准值	--	6~9	≥5	≤6	≤0.2	≤1.0
水质现状	--	III类	IV类	III类	III类	III类

监测结果表明，2023 年 7 月-12 月余杭塘河（余杭街道段）监测时段水质现状为IV类，说明监测时段余杭塘河（余杭街道段）受到一定污染，其客观上由于河道河水流动缓慢，河流的自净能力较差，水环境容量小，主要原因为当地居民生活污水直接排放等对水体环境也存在一定污染。

根据《杭州市生态环境保护“十四五”规划》（杭环发[2021]66 号），杭州市计划到 2025 年地表水市控断面达到或优于 III 类水质比例实现 100%，提出 1）美丽河湖、幸福河湖建设 2）深化“污水零直排区建设”3）保障饮用水水源地安全 4）生态缓冲带建设 5）污水处理设施建设 6）近岸海域污染防治 7）实施太湖流域总氮、总磷控制 7 方面水环境质量提升行动并组织落实。

根据《杭州市重点流域水生态环境保护“十四五”规划》（杭环发[2021]45 号），杭州市计划到 2025 年，全市水生态环境质量实现“三无、两提升、三个百分百”，即：城市建成区无黑臭水体，地表无劣 V 类水体，无断流（干涸）河流；市控以上地表水优良（达到或优于III类）比例与水生生物完整性有不同程度的提升，县级以上城市集中式饮用水水源达到或优于III类比例达到 100%，地表水市控以上断面水质达标率达到 100%，国家重要水功能区达标率达到 100%。同时针对苕溪流域提出推进流域污染治理、加强水资源保护、强化水生态保护与修复、加强区域联防共保等多方面要求并组织实施。

随着《杭州市生态环境保护“十四五”规划》（杭环发[2021]66 号）等文件的实施，区域河道水质将持续改善。

本项目废水纳入市政污水管网，经余杭污水处理厂处理达标后排放，不会使纳污水体地表水环境质量恶化。

3.1.3声环境

本项目厂界外 50m 范围内无声环境保护目标，无需进行声环境质量监测。

3.1.4地下水、土壤环境

本项目废气污染物不涉及重金属和持久性难降解挥发性有机物，经收集处理后均可达标排放，不会通过大气沉降对土壤造成影响；项目原辅材料及危险废物采用密闭容器暂存于原料库及危废仓库，采取分区防渗措施，原料及危险废物即使泄漏，亦不会影响地下水及土壤环境。

本项目生产废水经厂内污水处理站处理后纳管，通过管控污水管网质量、定期检查、分区防渗等措施，可防止因管网破损等原因导致生产废水泄露，进而通过地表漫流或垂直

环境保护目标	入渗等途径进入地下水和土壤。 本项目在采取源头控制和分区防渗措施后，正常生产时不存在土壤、地下水污染途径，无需开展地下水、土壤环境现状调查。 3.1.5生态环境 对照浙江省地理信息公共服务平台历史影像，本项目用地范围内历史上为农田。根据现场踏勘，地块内现状无古树名木及珍稀濒危物种等保护目标。根据现状调查，本项目拟建地块内不涉及自然保护区、世界文化和自然遗产地等特殊生态敏感区，不涉及风景名胜区、地质公园、天然渔场等重要生态敏感区，距离南湖约 360km，本项目废气均可达标排放，对周边环境影响较小，因此本项目拟建地生态敏感性属于一般区域；本项目拟建地为平原，地势平坦，属于亚热带季风性气候；用地内无珍稀濒危物种、关键种、土著种、建群种和特有种，天然的重要经济物种等。项目附近水体为南苕溪（地块北侧 2450m），区域内无水土流失、沙漠化、石漠化、盐渍化、自然灾害、生物入侵和污染危害。因此本项目可不开展生态环境调查。																													
	3.2 环境保护目标 3.2.1 大气环境 根据调查，项目周边 500m 范围内大气环境保护目标见下表。 表3-4 大气环境保护目标基本情况 <table border="1"> <tr> <th rowspan="2">保护目标名称</th><th colspan="2">坐标</th><th rowspan="2">保护对象</th><th rowspan="2">保护内容</th><th rowspan="2">环境功能区</th><th rowspan="2">方位</th><th rowspan="2">与厂界距离/m</th></tr> <tr> <th>X</th><th>Y</th></tr> <tr> <td>湖山帝景湾</td><td>3350395</td><td>782039</td><td>居住点</td><td rowspan="2">环境空气 人群健康</td><td rowspan="2">环境空气二类功能区</td><td>东北</td><td>340</td></tr> <tr> <td>德信·早安</td><td>3349632</td><td>781814</td><td>居住点</td><td>东南</td><td>500</td></tr> </table>							保护目标名称	坐标		保护对象	保护内容	环境功能区	方位	与厂界距离/m	X	Y	湖山帝景湾	3350395	782039	居住点	环境空气 人群健康	环境空气二类功能区	东北	340	德信·早安	3349632	781814	居住点	东南
保护目标名称	坐标		保护对象	保护内容	环境功能区	方位	与厂界距离/m																							
	X	Y																												
湖山帝景湾	3350395	782039	居住点	环境空气 人群健康	环境空气二类功能区	东北	340																							
德信·早安	3349632	781814	居住点			东南	500																							

	图 3-1 项目周边大气环境保护目标 3.2.3 声环境 项目厂界外 50m 内无声环境保护目标。 3.2.4 地下水环境 根据调查，项目厂界外 500 米范围内无地下水集中式饮用水水源和热水、矿泉水、温泉等特殊地下水资源。 3.2.5 生态环境 本项目不涉及生态环境保护目标。
污 染 物 排 放 控 制 标	3.3 污染物排放标准 3.3.1 废气 本项目废气主要为微纳实验室废气、各研发平台实验室废气（配液废气、焊接烟尘、点胶废气、印刷废气等）、动物房废气、细胞房废气、污水站废气、食堂油烟。

准

(1) 有组织废气(微纳实验室废气、各研发平台实验室配液废气、动物房废气、食堂油烟)

本项目共设置 24 根排气筒，对应的产污工序、废气因子及排放标准见下表。

表3-2 项目各产污工序对应的排气筒设置及排放标准

实验区域	工序	污染物	应执行的排放标准	排气筒
1#楼1F	微纳实验室清洗、湿式刻蚀、化学气相沉积等	非甲烷总烃、氮氧化物、氯化氢、氟化物、硫酸雾	《大气污染物综合排放标准》(GB16297-1996) 中表2中二级标准	DA001
		氨、臭气浓度	GB14554-1993《恶臭污染物排放标准》	
	微纳实验室光刻、显影、去胶、有机溶剂清洗	非甲烷总烃	《大气污染物综合排放标准》(GB16297-1996) 中表2中二级标准	DA002
		臭气浓度	GB14554-1993《恶臭污染物排放标准》	
1#楼2F	涉及脑机、脑药、脑基础、脑材料实验配液	三氯甲烷、甲醛、氯化氢、非甲烷总烃	《大气污染物综合排放标准》(GB16297-1996) 中表2中二级标准	DA003~DA005
		臭气浓度	GB14554-1993《恶臭污染物排放标准》	
1#楼3F	脑机材料与仪器(测试表征间、脑电极材料制备测试、炉子间)	非甲烷总烃	《大气污染物综合排放标准》(GB16297-1996) 中表2中二级标准	DA006~DA010
		臭气浓度	GB14554-1993《恶臭污染物排放标准》	
1#楼4F	脑药组实验	三氯甲烷、甲醛、氯化氢、非甲烷总烃	《大气污染物综合排放标准》(GB16297-1996) 中表2中二级标准	DA011~DA014
		臭气浓度	GB14554-1993《恶臭污染物排放标准》	
1#楼5F	猴行为学实验区、猴成像实验区、猴实验饲养区、SPF级鼠生产区、SPF级鼠实验区、猴洁净手术区、SPF级鼠饲养区	氨气、硫化氢、臭气浓度	《恶臭污染物排放标准》(GB14554-93) 中的二级标准	DA015~DA017
	SPF级鼠行为学实验区、解剖室	非甲烷总烃	《大气污染物综合排放标准》(GB16297-1996) 中表2中二级标准	DA018~DA019
3#楼4F、5F	脑疾病基础实验室	三氯甲烷、甲醛、氯化氢、非甲烷总烃	《大气污染物综合排放标准》(GB16297-1996) 中表2中二级标准	DA020~DA023

		臭气浓度	GB14554-1993《恶臭污染物排放标准》		
食堂		油烟	《饮食业油烟排放标准》 (GB18483-2001)中的中型标准限值		DA024

DA001~DA023排气筒污染物排放限值详见下表。

表3-3 DA001~DA023 排气筒中污染物排放限值

排放源	排气筒高度 m	污染物	最高允许排放浓度 mg/m³	最高允许排放速率 kg/h	执行标准
DA001	25	氮氧化物	240	2.85	《大气污染物综合排放标准》(GB16297—1996)
		氯化氢	100	0.915	
		氟化物	9.0	0.38	
		硫酸雾	45	5.7	
		氨	--	14	《恶臭污染物排放标准》(GB14554-93)
		臭气浓度	6000（无量纲）	--	
DA002	25	非甲烷总烃	120	35.0	《大气污染物综合排放标准》(GB16297—1996)
		臭气浓度	6000（无量纲）	--	《恶臭污染物排放标准》(GB14554-93)
DA003~DA005	25	非甲烷总烃	120	35.0	《大气污染物综合排放标准》(GB16297—1996)
		甲醛	25	0.915	
		氯化氢	100	0.915	
		臭气浓度	6000（无量纲）	--	《恶臭污染物排放标准》(GB14554-93)
DA006~DA010	25	非甲烷总烃	120	35.0	《大气污染物综合排放标准》(GB16297—1996)
		臭气浓度	6000（无量纲）	--	《恶臭污染物排放标准》(GB14554-93)
DA011~DA014	25	非甲烷总烃	120	35.0	《大气污染物综合排放标准》(GB16297—1996)
		甲醛	25	0.915	
		氯化氢	100	0.915	
		臭气浓度	6000（无量纲）	--	《恶臭污染物排放标准》(GB14554-93)
DA015~DA017	25	硫化氢	--	0.9	《恶臭污染物排放标准》(GB14554-93)
		氨	--	14	
		臭气浓度	6000（无量纲）	--	
DA018~DA019	25	非甲烷总烃	120	35.0	《大气污染物综合排放标准》(GB16297—1996)
DA020~DA023	25	非甲烷总烃	120	35.0	《大气污染物综合排放标准》(GB16297—1996)
		甲醛	25	0.915	
		氯化氢	100	0.915	
		臭气浓度	6000（无量纲）	--	《恶臭污染物排放标准》(GB14554-93)

厂区设有职工食堂，食堂油烟废气（DA024）排放执行《饮食业油烟排放标准》

(GB18483-2001) 中的中型标准限值, 具体见表 3-4。

表3-4 饮食业油烟排放标准

规模	小型	中型	大型
基准灶头数	≥1, <3	≥3, <6	≥6
对应灶头总功率 10 ³ J/h	1.67, <5.00	≥5.00, <10	≥10
对应排气罩灶面总投影面积(m ²)	≥1.1, <3.3	≥3.3, <6.6	≥6.6
最高允许排放浓度(mg/m ³)	2.0		
净化设施最低去除率(%)	60	75	85

注: 单个灶头基准排风量: 大、中、小型均为 2000Nm³/h。

(2) 无组织废气 (各研发平台实验室废气、动物房废气、细胞房废气、焊接烟尘、点胶废气、印刷废气、污水站废气)

表3-5 厂界无组织废气污染物排放标准一览表

废气种类	污染因子	标准限值	标准名称	
微纳实验室废气	氟化物	20 μg/m ³	《大气污染物综合排放标准》 (GB16297-1996) 二级标准	周界外浓度 最高点
	氮氧化物	0.12 mg/m ³		
	氯化氢	0.2 mg/m ³		
	硫酸雾	1.2 mg/m ³		
	非甲烷总烃	4.0mg/m ³		
	氨	1.5 mg/m ³	《恶臭污染物排放标准》 (GB14554-93)	厂界标准值
焊接粉尘	颗粒物	1.0 mg/m ³	《大气污染物综合排放标准》 (GB16297-1996) 二级标准	周界外浓度 最高点
各研发平台实验室	非甲烷总烃	4.0mg/m ³		
	甲醛	0.2 mg/m ³		
	氯化氢	0.2 mg/m ³		
动物房废气、污水 站废气	氨	1.5 mg/m ³	《恶臭污染物排放标准》 (GB14554-93)	厂界标准值
	硫化氢	0.06mg/m ³		
	臭气浓度	20 (无量纲)		
点胶废气	非甲烷总烃	4.0mg/m ³	橡胶制品工业污染物排放标准 (GB 27632-2011)	厂界无组织 排放限值
	臭气浓度	20 (无量纲)	《恶臭污染物排放标准》 (GB14554-93)	厂界标准值
印刷废气	非甲烷总烃	4.0mg/m ³	《大气污染物综合排放标准》 (GB16297-1996) 二级标准	周界外浓度 最高点
	臭气浓度	20 (无量纲)	《恶臭污染物排放标准》 (GB14554-93)	厂界标准值
厂界无组织废气从 严格执行标准限值	颗粒物	1.0 mg/m ³	--	--
	非甲烷总烃	4.0mg/m ³	--	--
	甲醛	0.2 mg/m ³	--	--
	氯化氢	0.2 mg/m ³	--	--
	氟化物	20 μg/m ³	--	--
	氮氧化物	0.12 mg/m ³	--	--
	硫酸雾	1.2 mg/m ³	--	--

	氨	1.5 mg/m ³	--	--
	硫化氢	0.06mg/m ³	--	--
	臭气浓度	20（无量纲）	--	--

(3) 厂区内废气

项目厂区内挥发性有机物（VOCs）无组织排放执行《挥发性有机物无组织排放控制标准》(GB37822-2019)中表 A.1 中的特别排放限值，详见下表。

表3-6 厂区内挥发性有机物（VOCs）无组织排放限值单位：mg/m³

污染物项目	特别排放限值	限值含义	无组织排放监控位置
NMHC	6	监控点处 1h 平均浓度值	在厂房外设置监控点
	20	监控点处任意一次浓度值	

3.3.2 废水

本项目外排的废水涉及微纳实验室普通清洗废水、研发平台实验废水、动物房冲洗废水、喷淋废水、真空泵废水、空调系统冷凝水及生活污水，以上废水经废水处理设施处理后与经化粪池预处理后的生活污水一并排入污水管网，最终排入余杭污水处理厂集中处理。项目涉及芯片研发，因此微纳实验室普通清洗废水、喷淋废水纳管水质从严执行《电子工业水污染物排放标准》（GB 39731-2020），研发平台实验废水、动物房冲洗废水、真空泵废水、空调系统冷凝水及生活污水纳管水质从严执行《污水综合排放标准》（GB8978-1996）三级标准后排入城市污水管网（其中氨氮、总磷纳管排放参照执行 DB33/887-2013《工业企业废水氮、磷污染物间接排放限值》），根据 GB39731-2020《电子工业水污染物排放标准》3.15 排水量定义：企业或生产设施向企业法定边界以外排放的废水的量，包括与生产有直接或间接关系的各种外排废水(含厂区生活污水、冷却污水、厂区锅炉排水等)，因此本项目产生的所有废水处理后从严执行 GB39731-2020《电子工业水污染物排放标准》中间接排放标准后纳入市政污水管网（BOD、甲醛、AOX 参照执行 GB8978-1996《污水综合排放标准》三级标准），具体标准限值见表 3-5。

表3-5 项目废水纳管排放标准（单位：mg/L，pH 除外）

序号	污染物项目	排放限值						污染物排放监控位置
		间接排放						
		电子专用材料	电子元件	印制电路板	半导体器件	显示器件及光电子器件	电子终端产品	
1	pH	6~9						企业总排口
2	SS	400						
3	石油类	20						
4	COD _{Cr}	500						
5	TOC	200						

6	NH ₃ -N	45					
7	TN	70					
8	TP	8.0					
9	LAS	20					
10	硫化物	--	--	1.0	1.0	--	--
11	氟化物	20					--
12	BOD [®]	300					
13	甲醛	5.0					
14	AOX	8.0					

注：BOD、甲醛、AOX 参照执行 GB8978-1996《污水综合排放标准》三级标准。

纳管后的废水输送至余杭污水处理厂处理达标后排入余杭塘河，根据当地生态环境分局要求，杭州余杭污水处理厂出水其中 COD_{Cr}、氨氮、总磷、总氮执行《城镇污水处理厂主要水污染物排放标准》（DB33/2169-2018）中现有和新建污水厂出水标准的平均值，其余指标执行《城镇污水处理厂污染物排放标准》（GB18918—2002）一级 A 标准。详见下表：

表3-6 余杭污水处理厂尾水排放标准 （单位：mg/L，pH 除外）

序号	污染物名称	GB18918—2002 一级 A 标准	DB33/2169-2018 现有城镇污水厂限值	DB33/2169-2018 新建城镇污水厂限值
1	pH 值（无量纲）	6~9	--	--
2	化学需氧量	--	40	30
3	BOD ₅	10	--	--
4	悬浮物	10	--	--
5	氨氮	--	2（4）	1.5（3）
6	总氮	--	12（15）	10（12）
7	总磷	--	0.3	0.3
8	LAS	0.5	--	--
9	甲醛	1.0	--	--
10	可吸附有机卤化物（AOX 以 Cl 计）	1.0	--	--
11	粪大肠菌群数（个/L）	10 ³	--	--

注：括号内数值为每年 11 月 1 日至次年 3 月 31 日执行。

根据当地生态环境分局要求，杭州余杭污水处理厂出水其中 COD_{Cr}、氨氮执行《城镇污水处理厂主要水污染物排放标准》（DB33/2169-2018）中现有和新建污水厂出水标准的平均值，COD_{Cr}35mg/L、氨氮 1.75 mg/L。

3.3.3 噪声排放标准

根据《杭州市余杭区声环境功能区划方案》，项目所在地为声环境功能 3 类区，本项目东、南、西厂界声环境执行《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）中的 3 类标准。厂界北侧距离环园北路约 17m，环园北路均为城市次干道，则厂界北侧执行《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）中的 4a 类标准。具体标准值见下表。

总量控制指标

表3-7 《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008） 单位：dB(A)

类别	等效声级 Leq	
	昼间	夜间
3 类	65	55
4a 类	70	55

3.3.4 固体废物控制标准

本项目一般工业固体废物采用库房储存，根据 GB18599-2020《一般工业固体废物贮存和填埋污染控制标准》中适用范围可知，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，不适用该标准，其贮存场所应满足防渗漏、防雨淋、防扬尘等环境保护要求，企业应按照《环境保护图形标志-固体废物贮存(处置场)》1GB155622-1995(含 2023 修改单)的要求标注一般固废贮存场所；按照《浙江省工业固体废物电子转移联单管理办法(试行)》(浙环发[2023]28 号)要求规范转移一般工业固体废物；危险废物的贮存执行《危险废物贮存污染控制标准》（GB18957-2023）和 HJ1276-2022《危险废物识别标志设置技术规范》。

3.4 总量控制标准

3.4.1 总量控制指标

根据现行的环保管理要求，污染物排放总量控制仍是我国现阶段强有力的环保管理措施，主要总量控制指标为：二氧化硫（SO₂）、化学需氧量（COD）、氨氮（NH₃-N）和氮氧化物（NO_x）及工业烟粉尘、重金属、挥发性有机物（VOCs）。结合本项目的实际情况分析，本项目被纳入总量控制指标的有：COD、NH₃-N、VOCs。

3.4.2 总量平衡方案

根据《关于印发<杭州市建设项目和排污权交易总量审核管理暂行规定>的通知》(杭环发[2015]143 号)，本项目属于研发项目，不需要进行总量调剂。因此本项目实施后，企业全厂污染物排放总量详见下表。

表3-8 项目实施后全厂污染物排放总量情况表 单位：t/a

类别	污染物	本项目产生量	削减量	本项目建成后全厂排放量	全厂总量控制建议值
废水	废水量	3287.2	0	3287.2	3287.2
	COD _{Cr}	1.180	1.065	0.115	0.115
	NH ₃ -N	0.115	0.109	0.006	0.006
废气	VOCs	0.570	0.259	0.311	0.311

由上表可知，本项目污染物排放总量为 COD_{Cr}0.115t/a、NH₃-N0.006t/a、VOCs 0.311t/a。

四、主要环境影响和保护措施

施工期环境保护措施	本项目租用现有厂房实施，不新增用地，无需新建厂房，只需进行车间室内装修以及车间设备安装等。因此，施工期的环境影响主要为室内装修过程和设备安装过程中产生的包装垃圾以及设备安装和装修的噪声等，施工时间较短，施工期主要会产生噪声、固体废弃物等污染物。只要加强施工期管理，减少对外界的噪声影响，本项目施工期影响较小。																																																															
	4.1 运营期环境影响和保护措施																																																															
运营期环境影响和保护措施	4.1.1 废气																																																															
	本项目废气主要为微纳实验室废气（研发废气、消毒废气）、各个平台研发废气（配液废气、消毒废气、焊接烟尘、点胶废气、印刷废气）、动物房废气（消毒废气、饲养废气）、细胞房废气、污水站废气、食堂油烟。本项目废气收集和处理情况如下表所示。																																																															
	表4-1 全厂废气收集、处理汇总表																																																															
	<table><tr><th colspan="2">废气产生单元</th><th>涉及物料种类</th><th>废气种类</th><th>污染物种类</th><th>废气处理装置</th><th>风量（m³/h）</th><th>排放去向</th><th>排放时间（h）</th></tr><tr><td rowspan="2">1#楼1F</td><td rowspan="2">微纳实验室</td><td>无机类、特气类</td><td>酸碱废气</td><td>氮氧化物、氯化氢、氟化物、硫酸雾、氨、臭气浓度</td><td>碱液喷淋洗涤塔（TA001）</td><td>6000</td><td>DA001（25m）排气筒排放</td><td>1320</td></tr><tr><td>有机类</td><td>有机废气</td><td>非甲烷总烃、臭气浓度</td><td>初效过滤+中效过滤+高效过滤+活性炭过滤（TA002）</td><td>8000</td><td>DA002（25m）排气筒排放</td><td>1320</td></tr><tr><td rowspan="3">1#楼2F</td><td rowspan="3">涉及脑机、脑药、脑基础、脑材料实验</td><td rowspan="3">有机类、无机类、生物类</td><td rowspan="3">有机废气、无机废气</td><td rowspan="3">三氯甲烷、甲醛、其他VOCs、非甲烷总烃、臭气浓度、氯化氢</td><td>高效过滤+活性炭过滤（TA003）</td><td>5000</td><td>DA003（25m）排气筒排放</td><td>792</td></tr><tr><td>高效过滤+活性炭过滤（TA004）</td><td>7000</td><td>DA004（25m）排气筒排放</td><td>792</td></tr><tr><td>高效过滤+活性炭过滤（TA005）</td><td>7000</td><td>DA005（25m）排气筒排放</td><td>792</td></tr><tr><td rowspan="2">1#楼3F</td><td rowspan="2">脑机材料与仪器（测试表征间、脑电极材</td><td rowspan="2">有机类、无机类、生物类</td><td rowspan="2">有机废气</td><td rowspan="2">非甲烷总烃、臭气浓度</td><td>高效过滤+活性炭过滤（TA006）</td><td>7000</td><td>DA006（25m）排气筒排放</td><td>264</td></tr><tr><td>高效过滤+活性炭过</td><td>7000</td><td>DA007（25m）</td><td>264</td></tr></table>									废气产生单元		涉及物料种类	废气种类	污染物种类	废气处理装置	风量（m³/h）	排放去向	排放时间（h）	1#楼1F	微纳实验室	无机类、特气类	酸碱废气	氮氧化物、氯化氢、氟化物、硫酸雾、氨、臭气浓度	碱液喷淋洗涤塔（TA001）	6000	DA001（25m）排气筒排放	1320	有机类	有机废气	非甲烷总烃、臭气浓度	初效过滤+中效过滤+高效过滤+活性炭过滤（TA002）	8000	DA002（25m）排气筒排放	1320	1#楼2F	涉及脑机、脑药、脑基础、脑材料实验	有机类、无机类、生物类	有机废气、无机废气	三氯甲烷、甲醛、其他VOCs、非甲烷总烃、臭气浓度、氯化氢	高效过滤+活性炭过滤（TA003）	5000	DA003（25m）排气筒排放	792	高效过滤+活性炭过滤（TA004）	7000	DA004（25m）排气筒排放	792	高效过滤+活性炭过滤（TA005）	7000	DA005（25m）排气筒排放	792	1#楼3F	脑机材料与仪器（测试表征间、脑电极材	有机类、无机类、生物类	有机废气	非甲烷总烃、臭气浓度	高效过滤+活性炭过滤（TA006）	7000	DA006（25m）排气筒排放	264	高效过滤+活性炭过	7000	DA007（25m）	264
	废气产生单元		涉及物料种类	废气种类	污染物种类	废气处理装置	风量（m³/h）	排放去向	排放时间（h）																																																							
	1#楼1F	微纳实验室	无机类、特气类	酸碱废气	氮氧化物、氯化氢、氟化物、硫酸雾、氨、臭气浓度	碱液喷淋洗涤塔（TA001）	6000	DA001（25m）排气筒排放	1320																																																							
			有机类	有机废气	非甲烷总烃、臭气浓度	初效过滤+中效过滤+高效过滤+活性炭过滤（TA002）	8000	DA002（25m）排气筒排放	1320																																																							
	1#楼2F	涉及脑机、脑药、脑基础、脑材料实验	有机类、无机类、生物类	有机废气、无机废气	三氯甲烷、甲醛、其他VOCs、非甲烷总烃、臭气浓度、氯化氢	高效过滤+活性炭过滤（TA003）	5000	DA003（25m）排气筒排放	792																																																							
						高效过滤+活性炭过滤（TA004）	7000	DA004（25m）排气筒排放	792																																																							
						高效过滤+活性炭过滤（TA005）	7000	DA005（25m）排气筒排放	792																																																							
1#楼3F	脑机材料与仪器（测试表征间、脑电极材	有机类、无机类、生物类	有机废气	非甲烷总烃、臭气浓度	高效过滤+活性炭过滤（TA006）	7000	DA006（25m）排气筒排放	264																																																								
					高效过滤+活性炭过	7000	DA007（25m）	264																																																								

		料制备 测试、 炉子 间)				滤 (TA007)		排气筒 排放	
						高效过滤+ 活性炭过 滤 (TA008)	3000	DA008 (25m) 排气筒 排放	264
						高效过滤+ 活性炭过 滤 (TA009)	3000	DA009 (25m) 排气筒 排放	264
						高效过滤+ 活性炭过 滤 (TA010)	7000	DA010 (25m) 排气筒 排放	264
	1#楼 4F	脑机-药 融合调 控中心 实验	有机 类、 无机 类、 生物 类	有机废 气、无 机废气	三氯甲烷、甲 醛、氯化氢、 其他 VOCs、非 甲烷总烃、臭 气浓度	高效过滤+ 活性炭过 滤 (TA011)	7000	DA011 (25m) 排气筒 排放	792
						高效过滤+ 活性炭过 滤 (TA012)	5000	DA012 (25m) 排气筒 排放	792
						高效过滤+ 活性炭过 滤 (TA013)	7000	DA013 (25m) 排气筒 排放	792
						高效过滤+ 活性炭过 滤 (TA014)	7000	DA014 (25m) 排气筒 排放	792
	1#楼 5F	猴实验 饲养 区、猴 行为学 实验 区、猴 成像实 验区	猕猴	恶臭气 体	NH ₃ 、H ₂ S、臭 气浓度等	高效过滤+ 活性炭过 滤 (TA015)	12700	DA015 (25m) 排气筒 排放	9760
		SPF 级鼠 生产区	大小 鼠	恶臭气 体	NH ₃ 、H ₂ S、臭 气浓度等	高效过滤+ 活性炭过 滤 (TA016)	10500	DA016 (25m) 排气筒 排放	9760
		SPF 级鼠 饲养 区、SPF 级鼠实 验区、 猴洁净 手术区	大小 鼠	恶臭气 体	NH ₃ 、H ₂ S、臭 气浓度等	高效过滤+ 活性炭过 滤 (TA017)	26400	DA017 (25m) 排气筒 排放	9760
		SPF 级鼠 行为学 实验区	有机 类	有机废 气	非甲烷总烃、 臭气浓度	高效过滤+ 活性炭过 滤 (TA018)	15100	DA018 (25m) 排气筒 排放	9760
		解剖室	有机	有机废	非甲烷总烃、	高效过滤+	7000	DA019 (25m)	792

			类	气	臭气浓度	活性炭过 滤 (TA019)		排气筒 排放	
3#楼 4F	脑疾病 基础实 验室	有机 类	有机废 气	三氯甲烷、甲 醛、氯化氢、 其他 VOCs、非 甲烷总烃、臭 气浓度	高效过滤+ 活性炭过 滤 (TA020)	4500	DA020 (25m) 排气筒 排放	792	
		有机 类	有机废 气		高效过滤+ 活性炭过 滤 (TA021)	1500	DA021 (25m) 排气筒 排放	792	
3#楼 5F		有机 类、无 机类、 生物 类	有机废 气、无 机废气	三氯甲烷、甲 醛、氯化氢、 其他 VOCs、非 甲烷总烃、臭 气浓度	高效过滤+ 活性炭过 滤 (TA022)	1500	DA022 (25m) 排气筒 排放	792	
					高效过滤+ 活性炭过 滤 (TA023)	8500	DA023 (25m) 排气筒 排放	792	
2#楼 1F	食堂	--	食堂油 烟	油烟	油烟净化 器	6000	DA024 (25m) 排气筒 排放	528	
1#楼 3F、3# 楼 1F、 4F	细胞房	培养 基等	细胞房 废气	CO ₂ 、H ₂ O、少 量带活菌的气 溶胶颗粒	车间无组织				8760
1#1F、 3#3F	普通实 验室	电极 丝等	焊接烟 尘	颗粒物					264
		医用 硅橡 胶、 医用 环氧 树脂 胶	点胶废 气	非甲烷总烃、 臭气浓度					264
		正癸 醇、 液态 金属	印刷废 气	非甲烷总烃、 臭气浓度					264
--	污水处 理站	--	污水站 废水	NH ₃ 、H ₂ S、臭 气浓度等					8760

4.1.1.1 源强分析

1、微纳实验室废气（研发废气、消毒废气）

本项目微纳实验是在超洁净室内进行，洁净室内设有 1 个不锈钢通风柜和一个 PP 通风柜，分别用于有机试剂、酸碱试剂配液，且刻蚀和沉积工序在独立机台内进行全封闭式操作，各机台均配备相应的气体供应装置、抽排装置及管道。各股废气经通风柜及各设备对应的抽排装置将其从密闭腔体（内腔体）抽出后，进入相应的废气处理系统分区进行处理，可实现分类收集与处理。

(1) 研发废气-酸碱废气					
表4-2 微纳实验室酸碱挥发性化学药剂消耗量一览表					
序号	原料名称	单位	年用量	折算年用量 (kg/a)	所用工序
1	98%浓硫酸	L/a	25	46.0	清洗
2	37%盐酸	L/a	20	23.6	清洗
3	硝酸	L/a	10	14.2	清洗
4	磷酸	L/a	84	157.4	清洗
5	49%氢氟酸	L/a	20	23.0	清洗
6	BOE 缓冲氢氟酸刻液	L/a	100	115.0	清洗
7	31%双氧水	L/a	100	113.0	清洗
8	铬刻蚀液（硝酸溶液）	L/a	24	34.1	湿法刻蚀
9	钛刻蚀液（盐酸溶液）	L/a	24	28.3	湿法刻蚀
10	氨水	L/a	100	91.0	湿法刻蚀
11	NH ₃	m ³ /a	50	35.4	化学气相沉积
12	N ₂ O	m ³ /a	30	59.3	化学气相沉积
13	SF ₆	m ³ /a	0.6	3.653	干法刻蚀
14	CF ₄	m ³ /a	1.2	4.380	干法刻蚀
15	CHF ₃	m ³ /a	0.6	0.864	干法刻蚀
16	C ₄ F ₈	m ³ /a	0.4	0.604	干法刻蚀
a.氟化物					
本项目氟化物来源于两部分，主要为：清洗、刻蚀过程中使用的氢氟酸和氟化氢过程中会挥发氢氟酸；刻蚀工序中使用的氟化物会产生氟化物废气。 ① 挥发的氟化氢 类比同类型实验室经验，最大挥发量约占溶剂用量 10%。本项目清洗过程氢氟酸总使用量为 138kg/a(其中 49%氢氟酸水溶液使用量 23 kg/a,BOE 缓冲氢氟酸刻液使用量 115 kg/a)，折算氢氟酸含量为 67.12kg/a，则清洗过程中氟化氢挥发量为 6.712 kg/a。 ② 氟化物废气 本项目在刻蚀过程中会使用氟化物，包括 SF₆、CHF₃、C₄F₈ 等，蚀刻过程发生反应生成 SF₆、CHF₃、C₄F₈、SiF₄ 等含氟化物的工艺尾气。发生的反应如下： $\text{SiO}_2 + 4\text{F}^- \rightarrow \text{SiF}_4 + 2\text{O}^{2-}$ $\text{Si}_3\text{N}_4 + 12\text{F}^- \rightarrow 12\text{SiF}_4 + \text{N}_2$ 根据物料流向及污染物分配比例，15%氟原子发生了反应，反应的氟原子以 SiF₄ 形式存					

在，剩余未反应氟化物（以 SF_6 、 CHF_3 、 C_4F_8 形式存在，按 100% 氟原子挥发估算，各种含氟原料的使用量为 9.5kg/a，因此刻蚀反应产生的总氟化物废气产生量为 9.5kg/a。

③ 氟化物源强核算

综上所述，本项目氟化物总产生量为 16.212kg/a。

b. 氨气

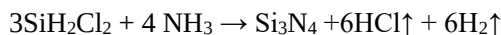
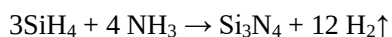
本项目氨气排放来源于两部分：湿法刻蚀过程由氨水挥发产生的氨气；化学气相沉积过程中通入的过量氨气。

① 挥发的氨气

类比同类型实验经验，实验废气产生量约为溶剂用量的 10%，湿法刻蚀过程中 25% 氨水用量为 91kg/a，折算氨含量约为 22.75kg/a，则氨气挥发量 2.275kg/a。

② 过量的氨气

在化学气相沉积过程中，采用 LPCVD 及 PECVD 工艺，在硅基板上沉积反应生成氮化硅（ Si_3N_4 ）薄膜，氨气参与的化学反应如下：



根据物料流向及污染物分配比例，按 15% 氨气发生反应估算，化学气相沉积工序氨气的年用量为 35.4 kg/a，则氨气挥发量为 30.09kg/a。

① 氨气源强核算

综上所述，实验过程中氨气总产生量为 32.365kg/a。

c. 氮氧化物

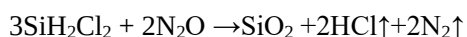
本项目氮氧化物排放来源于两部分：湿法刻蚀过程由硝酸挥发产生的二氧化氮；化学气相沉积过程中通入的过量 N_2O 。

① 硝酸挥发的氮氧化物

类比同类型实验经验，实验废气产生量约为溶剂用量的 10%，湿法刻蚀过程中硝酸用量为 48.3kg/a，折算氮氧化物含量 35.27kg/a，则氮氧化物挥发量 3.527kg/a。

② 过量的 N_2O

本项目使用 N_2O 进行沉积反应，发生的化学反应如下：



根据建设单位提供的资料，研发过程中，会用到少量的 N_2O （59.3kg/a），根据物料流向及污染物分配比例（15% N_2O 发生了反应）的物料衡算，沉积过程中 N_2O 的产生量为 50.4kg/a。

③ 氮氧化物源强核算

综上所述，实验过程中氮氧化物总产生量为 53.927kg/a。

d.氯化氢

盐酸雾来源于湿法刻蚀清洗过程中盐酸挥发产生氯化氢。

类比同类型实验经验，实验废气产生量约为溶剂用量的 10%。研发实验室清洗过程中 37%盐酸最大使用量为 51.9kg/a，折算氯化氢含量为 19.203kg/a，因此氯化氢的最大产生量为 1.92 kg/a。

e.硫酸雾

研发过程中硫酸的使用量为 46 kg/a，挥发率按 10%计，则硫酸雾的挥发量为 4.6kg/a。

f、酸碱废气收集及处理措施

产生的氟化物、氨、氮氧化物、氯化氢、硫酸雾通过通风柜及密闭设备抽排装置进行收集，收集汇总后的气体送碱液喷淋洗涤塔处理达标后通过 DA001 排放，配套风机风量为 6000m³/h，收集效率按 99%考虑，处理效率 70%。

表4-3 酸碱废气和工艺废气源强核算结果一览表

污染物	产生量 (kg/a)	速率 (kg/h)	风量 (m ³ /h)	收集效率	处理效率	排放情况					
						有组织排放(DA001)			无组织排放		合计 排放量 (kg/a)
						排放量 (kg/a)	速率(kg/h)	浓度 (mg/m ³)	排放量 (kg/a)	速率 (kg/h)	
氟化物	16.212	0.012	6000	99%	70%	4.815	0.004	0.667	0.162	0.0001	4.977
氨	32.365	0.025		99%	70%	9.612	0.007	1.167	0.324	0.0002	9.936
氮氧化物	53.927	0.041		99%	70%	16.016	0.012	2.000	0.539	0.0004	16.555
氯化氢	1.920	0.001		99%	70%	0.570	4.32E-04	0.072	0.019	1.44E-05	0.589
硫酸雾	4.600	0.003		99%	70%	1.366	1.03E-03	0.172	0.046	3.48E-05	1.412

注：微纳实验室年工作时间 1320h。

(2) 研发废气-有机废气

本项目芯片在光刻、显影、去胶、有机溶剂清洗工序中会产生有机废气（按非甲烷总烃考虑），主要成分为醇类、酮类、醚类和酯类等。根据有机试剂 MSDS 计算出其挥发率如下表。

表4-4 VOCs 挥发量计算一览表

原辅材料	年消耗量 L/a	年消耗量 kg/a	挥发组分 占比 %	环评取值	挥发组分 含量 kg/a	工艺	挥发组分挥发 率	挥发量 kg/a
醋酸	20	1.05	>99%	100%	1.05	清洗	10%	0.105
丙酮	100	79	>99%	100%	79	清洗	10%	7.9
异丙醇	200	157.1	>99%	100%	157.1	清洗	10%	15.7
乙醇	100	78.9	>99%	100%	78.9	清洗	10%	7.9
紫外胶显影液 (TMAH)	360	365.8	>99%	99%	362.142	显影	10%	36.2

紫外光刻胶 (如 AZ 系列、聚 酰亚胺等)	150	145.5	>73%	80%	116.4	光刻	100%	116.4
甲基丙烯酸甲酯 (PMMA)电子束光刻 胶显影液	300	330	99%	99%	326.7	显影	10%	32.67
甲基丙烯酸甲酯 (MMA) 电子束光刻胶	20	23	1%	1%	0.2	光刻	100%	0.23
HMDS 增粘剂	18	13.9	>99%	100%	13.9	光刻	100%	13.9
N-甲基吡咯烷酮 (NMP)去胶液	170	174.8	>99%	100%	174.8	去胶	10%	17.5
总计	1438	1369.1	--	--	1310.2	--	--	248.5

注：①醋酸、丙酮、异丙醇、乙醇挥发率取值依据：类比同类型实验经验，实验废气产生量约为溶剂用量的 10%计算。

②根据工艺流程可知，光刻胶类有机试剂经过高温烘焙后挥发组分（包括酮类、醚类、醇类等）完全挥发，因此挥发率取值 100%。

② 显影液、去胶液等在室温条件下使用，不经过高温烘焙，因此挥发率取值按 10%考虑。

根据上表可知本项目实验过程中有机废气产生量为 248.5t/a（以 NMHC 计），有机废气通过通风柜及设备抽排装置进行收集，收集到的有机气体经初效过滤+中效过滤+高效过滤+活性炭过滤装置进行处理，处理后的气体通过楼顶的排气筒高空排放，通风橱的总风量为 8000m³/h，收集效率按照 99%，处理效率按照 70%。项目有机废气产排情况如下：

表4-5 有机废气源强核算结果及相关参数一览表

污染物	产生量 (kg/a)	风量 (m ³ /h)	收集效 率	处理效 率	排放情况					
					有组织排放(DA002)			无组织排放		合计排放量 (kg/a)
					排放量(kg/a)	速率(kg/h)	浓度 (mg/m ³)	排放量 (kg/a)	速率 (kg/h)	
NMHC	248.5	8000	99%	70%	73.805	0.056	7.000	2.485	0.002	76.290

(3) 微纳实验室消毒废气

微纳实验室采用臭氧发生器制造臭氧进行消毒，消毒时间每次 30 分钟，约一周一次。臭氧半衰期很短，在常温常态常压下即可分解为氧气，消毒过程中，多余的氧在 30 分钟后又结合成氧分子，基本不存在任何残留物，不会产生明显二次污染。

2、各平台研发废气

表4-6 各平台涉及的挥发性原料汇总表

序号	主要原料名称	年消耗量	折算消耗量 (kg/a)
脑机药融合调控中心			
1	多聚甲醛	1 kg/a	1
2	乙酸（冰醋酸）	10L/年	21
3	盐酸	1L/年	0.03

4	三氯甲烷	1L/年	15
5	异丙醇	20L/年	16
6	无水乙醇	100L/年	79
7	甲醇	40L/年	32
8	二甲基亚砜（DMSO）	10L/年	11
9	丙三醇（甘油）	10L/年	13
10	巯基乙醇	10L/年	11
11	甲醛	5L/年	4
脑疾病基础研究中心			
1	多聚甲醛	15.5 kg/a	15.5
2	乙酸（冰醋酸）	3.5 L/年	4
3	盐酸	2.5 L/年	0.004
4	三氯甲烷	2 L/年	3
5	异丙醇	3.5 L/年	3
6	无水乙醇	19.5 L/年	15
7	甲醇	20 L/年	16
8	二甲基亚砜（DMSO）	12 L/年	13
9	丙三醇（甘油）	24.5 L/年	31
10	巯基乙醇	0.5 L/年	1
11	甲醛	1.5 L/年	1
12	二甲苯	3.5 L/年	3
13	聚乙二醇	4kg/年	4
14	盐酸	2.5 L/年	0.004
15	丙酮	4.5 L/年	4
16	乙二醇	1.5 L/年	2
17	4%多聚甲醛固定液	70 L/年	100
18	β -巯基乙醇	0.5 L/年	1
19	甲酸	0.5 L/年	1
脑机接口与平台中心			
1	75%乙醇溶液	10 kg/a	10
2	异丙醇	1 kg/a	1
3	助焊膏	0.1 kg/a	0.1
脑机材料与仪器中心			
1	乙醇	20L/年	15.78
2	四氢呋喃	0.1L/年	0.089
3	乙腈	0.1L/年	0.079
4	二甲基亚砜（DMSO）	0.5L/年	0.550
5	乙二醇	0.5L/年	0.557
6	正癸醇	0.5L/年	0.415
本项目各平台在 1#楼 2 层展览区进行少量实验，预估消耗约 20%的原料，80%的原料分 别在各平台所在楼层进行，具体废气分布情况如下。			

表4-7 四大平台实验分布情况

实验分布位置	实验内容	对应排气筒	运行时间 ^①
1#楼 2 层	涉及四大平台（脑机、脑药、脑基础、脑材料实验）	DA003~DA005	792
1#楼 3 层	脑机材料与仪器中心	DA006~DA010	264
1#楼 4 层	脑机-药融合调控中心	DA011~DA014	792
3#楼 2 层、3 层	脑机接口与平台中心	无组织排放	264
3#楼 4 层、5 层	脑疾病基础研究中心	DA020~DA023	792

注：①扣除实验准备等时间，由于脑机材料与仪器中心涉及挥发性原料较少，则对应排气筒废气挥发时间按每天 1h 计；脑机-药融合调控中心、脑疾病基础研究中心运行时间按每天 3h 计；年工天数 264d。

① 配液废气

项目 4%多聚甲醛主要用于病理实验，在项目实验过程中的主要作用为加入培养液中保持细胞和组织的原有结构形态，使用量较少，且多聚甲醛的分解需要一定的温度和湿度，一般需要在 100~150℃的高温下，同时湿度要达到一定的水平，才能分解成多个甲醛分子，因此 4%多聚甲醛挥发产生甲醛产生量较少，且在通风柜内进行，对周围环境影响不大，本环评定性分析。

本项目涉及易挥发有机试剂主要在通风橱内进行，除少量挥发外，大部分进入废液中作为危险废物委托处置。有机废气的主要产污工序在配液、离心、洗涤等操作过程，类比同类型企业研发经验，有机废气产生量约按原料使用量的 10%计，考虑到涉及三氯甲烷、甲醛需要作专项，因此除了三氯甲烷、甲醛，其他挥发污染物均以其他 VOCs 表征。考虑本项目研发项目，各污染物产生量少，初始排放浓度很低，保守起见，废气处理效率按 30%考虑。

表4-8 各研发平台配液废气汇总表

楼层	排气筒	污染物名称	产生情况		治理措施	收集效率	处理效率	风量 (m ³ /h)	有组织排放			无组织排放		合计
			kg/a	kg/h					kg/a	mg/m ³	kg/h	kg/a	kg/h	
1#楼 2 层	DA003	三氯甲烷	0.947	0.001	高效过滤+活性炭吸附装置 (TA003)	90%	30%	5000	0.597	0.151	7.54E-04	0.095	1.20E-04	0.692
		甲醛	0.263	3.32E-04		90%	30%	5000	0.166	0.042	2.10E-04	0.026	3.28E-05	0.192
		HCl	0.002	2.53E-06		90%	--	5000	0.002	5.06E-04	2.53E-06	2.00E-04	2.53E-07	0.002
		其他 VOC	16.3	0.021		90%	30%	5000	10.269	2.600	0.013	1.630	0.002	11.899
		NMHC	17.5	0.022		90%	30%	5000	11.025	2.800	0.014	1.750	0.002	12.775
	DA004	三氯甲烷	1.326	0.002	高效过滤+活性炭吸附装置 (TA004)	90%	30%	7000	0.835	0.143	0.001	0.133	1.68E-04	0.968
		甲醛	0.368	4.65E-04		90%	30%	7000	0.232	0.042	2.93E-04	0.037	4.67E-05	0.269
		HCl	0.003	3.79E-06		90%	--	7000	0.003	5.41E-04	3.79E-06	3.00E-04	3.79E-07	0.003

1#楼	3层		其他VOC	22.8	0.029		90%	30%	7000	14.364	2.571	0.018	2.280	0.003	16.644
			NMHC	24.5	0.031		90%	30%	7000	15.435	2.714	0.019	2.450	0.003	17.885
		DA005	三氯甲烷	1.326	0.002	高效过滤+活性炭吸附装置 (TA005)	90%	30%	7000	0.835	0.143	0.001	0.133	1.68E-04	0.968
			甲醛	0.368	4.65E-04		90%	30%	7000	0.232	0.042	2.93E-04	0.037	4.67E-05	0.269
			HCl	0.003	3.79E-06		90%		7000	0.003	5.41E-04	3.79E-06	3.00E-04	3.79E-07	0.003
			其他VOC	22.8	0.029		90%	30%	7000	14.364	2.571	0.018	2.280	0.003	16.644
			NMHC	24.5	0.031		90%	30%	7000	15.435	2.714	0.019	2.450	0.003	17.885
		DA006	NMHC	3.623	0.014	高效过滤+活性炭吸附装置 (TA006)	90%	30%	7000	2.282	1.286	0.009	0.362	0.001	2.64
		DA007	NMHC	3.623	0.014	高效过滤+活性炭吸附装置 (TA007)	90%	30%	7000	2.282	1.286	0.009	0.362	0.001	2.644
		DA008	NMHC	1.553	0.006	高效过滤+活性炭吸附装置 (TA008)	90%	30%	3000	0.978	1.333	0.004	0.155	5.87E-04	1.133
		DA009	NMHC	1.553	0.006	高效过滤+活性炭吸附装置 (TA009)	90%	30%	3000	0.978	1.333	0.004	0.155	5.87E-04	1.133
		DA010	NMHC	3.623	0.014	高效过滤+活性炭吸附装置 (TA010)	90%	30%	7000	2.282	1.286	0.009	0.362	0.001	2.644
	4层	DA011	三氯甲烷	3.231	0.004	高效过滤+活性炭吸附装置 (TA011)	90%	30%	7000	2.036	0.429	0.003	0.323	4.08E-04	2.359
			甲醛	0.862	0.001		90%	30%	7000	0.543	0.098	6.86E-04	0.086	1.09E-04	0.629
			HCl	0.006	7.58E-06		90%	--	7000	0.005	0.001	6.31E-06	0.001	1.26E-06	0.006
			其他VOC	39.4	0.050		90%	30%	7000	24.8	4.429	0.031	3.940	0.005	28.740
			NMHC	43.5	0.055		90%	30%	7000	27.4	5.000	0.035	4.350	0.005	31.750
		DA012	三氯甲烷	2.308	0.003	高效过滤+活性炭吸附装置 (TA012)	90%	30%	5000	1.454	0.400	0.002	0.231	2.92E-04	1.685
			甲醛	0.615	7.77E-04		90%	30%	5000	0.387	0.098	4.89E-04	0.062	7.83E-05	0.449
			HCl	0.005	6.31E-06		90%	--	5000	0.0045	0.001	5.68E-06	0.0005	6.31E-07	0.005
			其他VOC	28.2	0.036		90%	30%	5000	17.8	4.400	0.022	2.820	0.004	20.620
			NMHC	31.1	0.039		90%	30%	5000	19.6	5.000	0.025	3.110	0.004	22.710
		DA013	三氯甲烷	3.231	0.004	高效过滤+活性炭吸附	90%	30%	7000	2.036	0.429	0.003	0.323	4.08E-04	2.359
			甲醛	0.862	0.001		90%	30%	7000	0.543	0.098	6.86E-04	0.086	1.09E-04	0.629

3#楼	4层		HCl	0.006	7.58E-06	装置 (TA013)	90%	--	7000	0.005	0.001	6.31E-06	0.001	1.26E-06	0.006	
			其他VOC	39.4	0.050		90%	30%	7000	24.822	4.429	0.031	3.940	0.005	28.762	
			NMHC	43.5	0.055		90%	30%	7000	27.4	5.000	0.035	4.350	0.005	31.750	
		DA014	三氯甲烷	3.231	0.004	高效过滤+ 活性炭吸附 装置 (TA014)	90%	30%	7000	2.036	0.429	0.003	0.323	4.08E-04	2.359	
			甲醛	0.862	0.001		90%	30%	7000	0.543	0.098	6.86E-04	0.086	1.09E-04	0.629	
			HCl	0.006	7.58E-06		90%	--	7000	0.005	0.001	6.31E-06	0.001	1.26E-06	0.006	
			其他VOC	39.4	0.050		90%	30%	7000	24.822	4.429	0.031	3.940	0.005	28.762	
			NMHC	43.5	0.055		90%	30%	7000	27.4	5.000	0.035	4.350	0.005	31.750	
	4层	DA020	三氯甲烷	0.675	8.52E-04	高效过滤+ 活性炭吸附 装置 (TA020)	90%	30%	4500	0.425	0.119	5.37E-04	0.068	8.59E-05	0.493	
			甲醛	0.225	2.84E-04		90%	30%	4500	0.142	0.040	1.79E-04	0.023	2.90E-05	0.165	
			HCl	0.007	8.84E-06		90%	--	4500	0.006	0.002	7.58E-06	0.001	1.26E-06	0.007	
			其他VOC	21.6	0.027		90%	30%	4500	13.608	3.778	0.017	2.160	0.003	15.768	
			NMHC	22.5	0.028		90%	30%	4500	14.175	4.000	0.018	2.250	0.003	16.425	
		DA021	三氯甲烷	0.225	2.84E-04	高效过滤+ 活性炭吸附 装置 (TA021)	90%	30%	1500	0.142	0.119	1.79E-04	0.023	2.90E-05	0.165	
			甲醛	0.075	9.47E-05		90%	30%	1500	0.047	0.040	5.93E-05	0.008	1.01E-05	0.055	
			HCl	0.002	2.53E-06		90%	--	1500	0.002	0.002	2.53E-06	2.00E-04	2.53E-07	0.002	
			其他VOC	7.200	0.009		90%	30%	1500	4.536	4.000	0.006	0.720	0.001	5.256	
			NMHC	7.500	0.009		90%	30%	1500	4.725	4.000	0.006	0.750	0.001	5.475	
	5层	DA022	三氯甲烷	0.225	2.84E-04	高效过滤+ 活性炭吸附 装置 (TA022)	90%	30%	1500	0.142	0.119	1.79E-04	0.023	2.90E-05	0.165	
			甲醛	0.075	9.47E-05		90%	30%	1500	0.047	0.040	5.93E-05	0.008	1.01E-05	0.055	
			HCl	0.002	2.53E-06		90%	--	1500	0.002	0.002	2.53E-06	2.00E-04	2.53E-07	0.002	
			其他VOC	7.200	0.009		90%	30%	1500	4.536	4.000	0.006	0.720	0.001	5.256	
			NMHC	7.500	0.009		90%	30%	1500	4.725	4.000	0.006	0.750	0.001	5.475	
		DA023	三氯甲烷	1.275	0.002	高效过滤+ 活性炭吸附 装置 (TA023)	90%	30%	8500	0.803	0.118	0.001	0.128	1.62E-04	0.931	
			甲醛	0.425	5.37E-04		90%	30%	8500	0.268	0.040	3.38E-04	0.043	5.43E-05	0.311	
			HCl	0.013	1.64E-05		90%	--	8500	0.012	0.002	1.52E-05	0.001	1.26E-06	0.013	
			其他VOC	40.8	0.052		90%	30%	8500	25.704	3.765	0.032	4.080	0.005	29.784	
			NMHC	42.5	0.054		90%	30%	8500	26.775	4.000	0.034	4.250	0.005	31.025	
注：废气产生量为同楼层单套废气处理装置风量与同一楼层所有废气处理装置总风量的权重乘以同一楼层涉及各种污染物产生量的加和。																
② 消毒废气																
本项目实验室需定期进行消毒，空间采用紫外线灯进行消毒，采用紫外灯光，消毒时间																

每次 30 分钟，约一周一次。地面、墙面、天花板、实验台面采用 0.1%的新洁尔灭溶液或者过氧化氢溶液擦拭，每日清洁消毒一次。因新洁尔灭的性质稳定，耐光，耐热，无挥发性，过氧化氢分解为水和氧气，且车间配备排风系统，项目消毒废气经洁净车间内新风系统收集，经中效过滤器+活性炭处理后在车间外排放，因此不会对环境产生不利影响。

③焊接烟尘

微纳实验室封装工序会用到球焊机，球焊机主要是通过焊接头施加压力，使金属表面接触，利用电流通过金属时产生的电阻热，使金属熔化，形成焊接，不使用焊料，因此焊接过程基本无焊接烟尘产生。

脑机平台研发过程中涉及激光焊接机，焊接过程会有烟尘产生，考虑本项目采用真空密封的手套箱激光焊接机进行焊接，且使用的电极丝、微丝年用量仅 1kg，助焊膏年用量仅 0.1kg，因此焊接过程产生的烟尘较少，本环评不对其进行定量分析。

④点胶废气

点胶过程包括点胶和固化两个步骤，使用医用硅橡胶或医用环氧树脂胶进行点胶和固化时会产生一定的挥发份，主要成分为 NMHC。考虑本项目医用硅橡胶及医用环氧树脂胶年用量仅 2.5kg，且点胶及烘干工序均在密闭设备中进行，产生的点胶废气可通过洁净车间新风系统排放，因此本项目不对其进行定量分析。

⑤印刷烘烤废气

本项目液态金属神经电极阵列研发过程中涉及到丝网印刷工序，印刷、烘烤过程中会有少量的有机废气挥发。本项目采用自制的液态金属微纳米颗粒油墨，由液态金属和正癸醇超声、离心得到，液态金属年用量约 0.1kg/a，正癸醇 0.415kg/a，则印刷废气产生量较少，本项目不对其进行定量分析。

(3) 动物房废气

本项目动物房分为实验区和饲养区，涉及消毒废气、饲养废气。

① 消毒废气

实验区为猴行为学实验区、猴成像实验区、猴洁净手术区、解剖室、SPF 级鼠实验区、SPF 级鼠行为学实验区，实验区主要进行解剖植入器件、观察等，实验过程基本不涉及挥发性原料，仅消毒过程会涉及排放少量消毒废气。

表4-9 动物房消毒试剂汇总表

序号	主要原料名称	年消耗量	折算消耗量
1	75%酒精	180 L/年	24 kg/a
2	0.5%过氧乙酸	5 L/年	4.5 kg/a
3	新洁尔灭	60 L/年	1.5kg/a

4	84 消毒液	10 kg/a	10 kg/a
---	--------	---------	---------

由上表可知，新洁尔灭主要成分为苯扎溴铵，84 消毒液主要成分次氯酸钠，均无挥发性，与水混合后消毒，不会产生消毒废气。仅有 75%酒精、0.5%过氧乙酸使用会产生消毒废气，消毒废气主要成分为 VOCs（乙醇、醋酸），考虑消毒剂浓度较低且用量较少，因此本项目不对其进行定量分析，猴行为学实验区、猴成像实验区、猴洁净手术区、解剖室、SPF 级鼠实验区、SPF 级鼠行为学实验区密闭正压集气，消毒废气与饲养区废气经动物房新风系统管道一同分别经活性炭装置（TA015~TA019）处理后排放。

②饲养废气

饲养区为猴实验饲养区、SPF 级鼠生产区、SPF 级鼠饲养区，主要对动物进行饲养及实验观察。动物房日常会产生一定量恶臭气体，主要来源于动物饲养过程中鼠、猴等的粪、尿、垫料等散发的恶臭气体(NH₃、H₂S 等)。为了维持动物房环境卫生，动物饲养采用的笼具定期清洗，垫料定期更换，动物房采用密闭化管理，设独立的通风换气系统。动物房内产生的尸体经高温灭菌后储存在动物房冷冻柜内，其他各类危废通过高温灭菌消毒处理后外运至危废仓库暂存。

根据《养猪场量化分析及控制对策研究》（孙艳青和张潞，2010 年），仔猪氨气排放量约为 0.6g/（头·d），硫化氢排放量约为 0.2g/（头·d），本项目饲养动物有小鼠、大鼠、猕猴，类比《华东师范大学闵行校区 SPF 实验动物中心项目环境影响报告表》，饲养小鼠氨气、硫化氢产生量约为仔猪的 5%，饲养大鼠氨气、硫化氢产生量约为仔猪的 20%，由于项目猴只体重较小(5.4-7.7kg)，而哺乳仔猪体重可达 15-20kg，因此饲养猴氨气、硫化氢产生量约为仔猪的 40%。本项目动物房需饲养小鼠 800 只，大鼠 100 只，猕猴 5 只，项目动物饲养时间以 8760h 进行计算。

表4-10 动物饲养区恶臭污染源强一览表

污染源	污染物	饲养数量（只）	产污系数	天数（d/a）	产生量 kg/a
小鼠	氨气	800	5%*0.6g/（头·d）	365	8.760
	硫化氢	800	5%*0.2g/（头·d）	365	2.920
大鼠	氨气	100	20%*0.6g/（头·d）	365	4.380
	硫化氢	100	20%*0.2g/（头·d）	365	1.460
猴	氨气	5	40%*0.6g/（头·d）	365	0.438
	硫化氢	5	40%*0.2g/（头·d）	365	0.146

③ 动物房废气源强汇总

项目动物房主要布局在 1#楼五层，根据动物房设计方案，按照洁净度要求、生产许可证、使用许可证来进行分区归并废气，各区域设置封闭式结构、负压操作，动物房各区域经

过专用管道收集后通过 5 套高效过滤+活性炭吸附装置（TA015~TA019）处理后高空排放，换气次数>10 次/h，考虑废气产生量较少，保守起见活性炭去除效率按 30%计。

表4-11 动物房废气产排情况一览表

排放源	污染物名称	产生情况		治理措施	收集效率	处理效率	削减量 t/a	有组织排放			无组织排放		合计	运行时间
		kg/a	kg/h					kg/a	mg/m ³	kg/h	kg/a	kg/h		
猴实验饲养区、猴行为学实验区、猴成像实验区 (DA015)	氨气	0.438	5.00E-05	高效过滤+活性炭吸附装置 (TA015)	90%	30%	0.118	0.276	0.002	3.15E-05	0.044	5.02E-06	0.320	8760
	硫化氢	0.146	1.67E-05			30%	0.039	0.092	8.27E-04	1.05E-05	0.015	1.71E-06	0.107	8760
SPF 级鼠生产区 (DA016)	氨气	6.570	0.001	高效过滤+活性炭吸附装置 (TA016)	90%	30%	1.774	4.139	0.045	4.72E-04	0.657	7.50E-05	4.796	8760
	硫化氢	2.190	2.50E-04			30%	0.591	1.380	0.015	1.58E-04	0.219	2.50E-05	1.599	8760
SPF 级鼠饲养区、SPF 级鼠实验区、猴洁净手术区 (DA017)	氨气	6.570	0.001	高效过滤+活性炭吸附装置 (TA017)	90%	30%	1.774	4.139	0.017	4.72E-04	0.657	7.50E-05	4.796	8760
	硫化氢	2.190	2.50E-04			30%	0.591	1.380	0.006	1.58E-04	0.219	2.50E-05	1.599	8760

(4) 细胞房废气

本项目细胞培养过程中会产生极少量的细胞培养废气。由于细胞自身的生长和新陈代谢过程会释放一定量的废气，由细胞呼吸产生，主要成分为 CO₂、H₂O，属于无毒、无刺激性气体，可能含有少量带活菌的气溶胶颗粒。

本项目细胞培养过程为避免细菌感染等外部因素影响，操作均在生物安全柜中进行，根据《生物安全实验室建筑技术规范》(GB50346-2011) 5.3.1 要求，本实验室使用 II 级 A2 型生物安全柜，生物安全柜是负压保护设计，柜内的空气不会直接流到柜外。生物安全柜自带高效过滤器，柜内的空气回风经自带过滤器处理后实验室内排放，带活菌的气溶胶废气经生物安全柜内的 HEPA 过滤器过滤后，微生物气溶胶被截留在高效过滤器的滤料上，高效过滤器对粒径 0.1-0.2μm 的气溶胶去除率达到 99.99%，排气中的微生物几乎被彻底去除，估本环评不予定量分析。

气溶胶废气经安全柜高效过滤器系统过滤后，在实验室内无组织排放，细胞房新空气经过空调净化系统后能够保证细胞房的空气尘埃粒子、空气浮游菌、沉降菌及环境温湿度达到研发要求。

(6) 污水站废气

企业自建污水处理站用于处理研发废水，采取混凝沉淀处理后与经化粪池、隔油池处理

的生活污水一同纳管排放。污水处理过程中的臭气主要来自于生化处理、污泥等，主要成分有 H_2S 和 NH_3 等。本项目污水处理站处理规模为 6t/d，污水的输送采用密闭管道，且对产生臭气的污水处理各单元池采取加盖密闭措施，根据类比调查，污水站产生恶臭浓度较低，本次环评仅定性分析。

(7) 食堂油烟

本项目设有食堂，仅为企业职工提供餐饮，就餐人数约 80 人。人均耗油量约 30g/人·d，一般油烟挥发量占总耗油量的 2~4%，平均为 2.83%，则本项目油烟产生量为 0.068kg/d，年产生量 17.952kg/a。

厨房拟设置 3 个基准灶头，配套油烟净化器风量为 6000 m^3/h ，净化效率要求不低于 75%，按日运行 2h 计，则项目油烟废气排放量为 0.017kg/d（4.488kg/a），排放浓度约 1.5 mg/m^3 ，符合 GB18483-2001《饮食业油烟排放标准（试行）》中油烟排放浓度不得高于 2.0 mg/m^3 的要求。食堂油烟经油烟净化器处理后，通过建筑物屋顶排气筒（DA024）排放。

表4-12 项目食堂油烟排放情况

工序/ 生产线	装 置	污 染 源	污 染 物	污染物产生			治理措 施		污染物排放				排放 时间 /h	
				核 算 方 法	废气产生 量/(m³/h)	产生浓度 /(mg/m³)	产生量 /(kg/h)	工 艺	效 率 /%	核 算 方 法	废气排放 量/(m³/h)	排放浓度 /(mg/m³)		排放量 /(kg/h)
职工餐饮	厨房	排气筒	油烟	类比法	6000	5.667	0.034	油烟净化	75	类比法	6000	1.5	0.009	528

(11) 恶臭

根据北京环境监测中心在吸取国外经验的基础上提出了恶臭 6 级分级法（见表 4-7），该分级法以感受器——嗅觉的感觉和人的主观感觉特征两个方面来描述各级特征，既明确了各级的差别，也提高了分级的准确程度。

表4-13 恶臭 6 级分级法

恶臭强度级	特征
0	未闻到有任何气味，无任何反应
1	勉强能闻到有气味，但不宜辨认气味性质（感觉阈值）认为无所谓
2	能闻到气味，且能辨认气味的性质（识别阈值），但感到很正常
3	很容易闻到气味，有所不快，但不反感
4	有很强的气味，而且很反感，想离开
5	有极强的气味，无法忍受，立即逃跑

本项目恶臭主要来源于研发平台实验室、动物房，培养基等原料受热溶解会有一定的混

杂刺激性气味，会产生微量恶臭，因本项目原辅料用量较少，且均在生物安全柜中进行操作，因此臭气浓度极低，随车间通风柜等集气后经活性炭过滤装置处理后高空排放。动物粪便、尸体也会产生恶臭，本项目动物房废气经区域集气后采用高效过滤+活性炭过滤装置处理后排放，因此臭气浓度对周围环境影响较小，在该厂区边界已基本闻不到，对照上表，属于恶臭“1级”。
--

4.1.1.2 废气污染源源强核算结果汇总

表4-14 全厂废气产排情况一览表

排气筒编号	工序/生产线	污染因子	产生量			削减量 (t/a)	有组织			无组织		总排放量 (kg/a)	年运行时间 (h)
			产生量 (kg/a)	产生速率 (kg/h)	产生浓度 (mg/m ³)		排放量 (kg/a)	排放速率 (kg/h)	排放浓度 (mg/m ³)	无组织 (kg/a)	排放速率 (kg/h)		
DA001	微纳实验室（1#楼 1层）	氟化物	16.212	0.012	2.000	11.235	4.815	0.004	0.667	0.162	0.0001	4.977	1320
		氨	32.365	0.025	4.167	22.429	9.612	0.007	1.167	0.324	2.00E-04	9.936	1320
		氮氧化物	53.927	0.041	6.833	37.372	16.016	0.012	2.000	0.539	0.0004	16.555	1320
		氯化氢	1.920	0.001	0.167	1.329	0.570	4.32E-04	0.072	0.019	1.44E-05	0.589	1320
		硫酸雾	4.600	0.003	0.500	3.188	1.366	0.001	0.172	0.046	3.48E-05	1.412	1320
DA002		NMHC	248.5	0.188	23.5	172.210	73.805	0.056	7.000	2.485	0.002	76.290	1320
DA003		三氯甲烷	0.947	0.001	0.200	0.255	0.597	7.54E-04	0.151	0.095	1.20E-04	0.692	792
		甲醛	0.263	3.32E-04	0.066	0.071	0.166	2.10E-04	0.042	0.026	3.28E-05	0.192	792
		氯化氢	0.002	2.53E-06	5.06E-04	0	0.002	2.53E-06	5.06E-04	2.00E-04	2.53E-07	0.002	792
		其他 VOC	16.300	0.021	4.200	4.401	10.269	0.013	2.600	1.630	0.002	11.899	792
		NMHC	17.500	0.022	4.400	4.725	11.025	0.014	2.800	1.750	0.002	12.775	792
DA004	涉及脑机、脑药、脑基础、脑材料实验（1#楼 2F）	三氯甲烷	1.326	0.002	0.286	0.358	0.835	0.001	0.143	0.133	1.68E-04	0.968	792
		甲醛	0.368	4.65E-04	0.066	0.099	0.232	2.93E-04	0.042	0.037	4.67E-05	0.269	792
		氯化氢	0.003	3.79E-06	5.41E-04	0	0.003	3.79E-06	5.41E-04	3.00E-04	3.79E-07	0.003	792
		其他 VOC	22.800	0.029	4.143	6.156	14.364	0.018	2.571	2.280	0.003	16.644	792
		NMHC	24.500	0.031	4.429	6.615	15.435	0.019	2.714	2.450	0.003	17.885	792
DA005		三氯甲烷	1.326	0.002	0.286	0.358	0.835	0.001	0.143	0.133	1.68E-04	0.968	792
		甲醛	0.368	4.65E-04	0.066	0.099	0.232	2.93E-04	0.042	0.037	4.67E-05	0.269	792
		氯化氢	0.003	3.79E-06	5.41E-04	0	0.003	3.79E-06	5.41E-04	3.00E-04	3.79E-07	0.003	792
		其他 VOC	22.800	0.029	4.143	6.156	14.364	0.018	2.571	2.280	0.003	16.644	792
		NMHC	24.500	0.031	4.429	6.615	15.435	0.019	2.714	2.450	0.003	17.885	792
DA006		NMHC	3.623	0.014	2.000	0.979	2.282	0.009	1.286	0.362	0.001	2.644	264

DA007	脑机材料与仪器（测试表征间、脑电极材料制备测试、炉子间）（1#楼 3F）	NMHC	3.623	0.014	2.000	0.979	2.282	0.009	1.286	0.362	0.001	2.644	264
DA008		NMHC	1.553	0.006	2.000	0.420	0.978	0.004	1.333	0.155	5.87E-04	1.133	264
DA009		NMHC	1.553	0.006	2.000	0.420	0.978	0.004	1.333	0.155	5.87E-04	1.133	264
DA010		NMHC	3.623	0.014	2.000	0.979	2.282	0.009	1.286	0.362	0.001	2.644	264
DA011	脑药组实验（1#楼 4F）	三氯甲烷	3.231	0.004	0.571	0.872	2.036	0.003	0.429	0.323	4.08E-04	2.359	792
		甲醛	0.862	0.001	0.143	0.233	0.543	6.86E-04	0.098	0.086	1.09E-04	0.629	792
		氯化氢	0.006	7.58E-06	0.001	0	0.005	6.31E-06	0.001	0.001	1.26E-06	0.006	792
		其他 VOC	39.400	0.050	7.143	10.660	24.800	0.031	4.429	3.940	0.005	28.740	792
		NMHC	43.500	0.055	7.857	11.750	27.400	0.035	5.000	4.350	0.005	31.750	792
DA012		三氯甲烷	2.308	0.003	0.600	0.623	1.454	0.002	0.400	0.231	2.92E-04	1.685	792
		甲醛	0.615	7.77E-04	0.155	0.166	0.387	4.89E-04	0.098	0.062	7.83E-05	0.449	792
		氯化氢	0.005	6.31E-06	0.001	0	0.0045	5.68E-06	0.001	0.0005	6.31E-07	0.005	792
		其他 VOC	28.200	0.036	7.200	7.580	17.800	0.022	4.400	2.820	0.004	20.620	792
		NMHC	31.100	0.039	7.800	8.390	19.600	0.025	5.000	3.110	0.004	22.710	792
DA013		三氯甲烷	3.231	0.004	0.571	0.872	2.036	0.003	0.429	0.323	4.08E-04	2.359	792
		甲醛	0.862	0.001	0.143	0.233	0.543	6.86E-04	0.098	0.086	1.09E-04	0.629	792
		氯化氢	0.006	7.58E-06	0.001	0.000	0.005	6.31E-06	0.001	0.001	1.26E-06	0.006	792
		其他 VOC	39.400	0.050	7.143	10.638	24.822	0.031	4.429	3.940	0.005	28.762	792
		NMHC	43.500	0.055	7.857	11.750	27.400	0.035	5.000	4.350	0.005	31.750	792
DA014		三氯甲烷	3.231	0.004	0.571	0.872	2.036	0.003	0.429	0.323	4.08E-04	2.359	792
		甲醛	0.862	0.001	0.143	0.233	0.543	6.86E-04	0.098	0.086	1.09E-04	0.629	792
		氯化氢	0.006	7.58E-06	0.001	0	0.005	6.31E-06	0.001	0.001	1.26E-06	0.006	792
		其他 VOC	39.400	0.050	7.143	10.638	24.822	0.031	4.429	3.940	0.005	28.762	792
		NMHC	43.500	0.055	7.857	11.750	27.400	0.035	5.000	4.350	0.005	31.750	792
DA015	猴实验饲养区、猴行为学实验区、猴成像实验区（1#楼 5F）	氨气	0.438	5.00E-05	0.004	0.118	0.276	3.15E-05	0.002	0.044	5.02E-06	0.32	8760
		硫化氢	0.146	1.67E-05	0.001	0.039	0.092	1.05E-05	8.27E-04	0.015	1.71E-06	0.107	8760
DA016	SPF 级鼠生产区（1#楼 5F）	氨气	6.570	0.001	0.095	1.774	4.139	4.72E-04	0.045	0.657	7.50E-05	4.796	8760
		硫化氢	2.190	2.50E-04	0.024	0.591	1.380	1.58E-04	0.015	0.219	2.50E-05	1.599	8760
DA017		氨气	6.570	0.001	0.037	1.774	4.139	4.72E-04	0.017	0.657	7.50E-05	4.796	8760

	SPF 级鼠饲养区、 SPF 级鼠实验区、猴 洁净手术区（1#楼 5F）	硫化氢	2.190	2.50E-04	0.009	0.591	1.380	1.58E-04	0.006	0.219	2.50E-05	1.599	8760
DA018	SPF 级鼠行为学实验 区（1#楼 5F）	NMHC	少量	--	--	--	少量	--	--	少量	--	--	8760
DA019	解剖室（1#楼 5F）	NMHC	少量	--	--	--	少量	--	--	少量	--	--	8760
DA020	脑疾病基础实验室 （3#楼 4F）	三氯甲烷	0.675	8.52E-04	0.189	0.182	0.425	5.37E-04	0.119	0.068	8.59E-05	0.493	792
		甲醛	0.225	2.84E-04	0.063	0.060	0.142	1.79E-04	0.040	0.023	2.90E-05	0.165	792
		氯化氢	0.007	8.84E-06	0.002	0.000	0.006	7.58E-06	0.002	0.001	1.26E-06	0.007	792
		其他 VOC	21.600	0.027	6.000	5.832	13.608	0.017	3.778	2.160	0.003	15.768	792
		NMHC	22.500	0.028	6.222	6.075	14.175	0.018	4.000	2.250	0.003	16.425	792
DA021		三氯甲烷	0.225	2.84E-04	0.189	0.060	0.142	1.79E-04	0.119	0.023	2.90E-05	0.165	792
		甲醛	0.075	9.47E-05	0.063	0.020	0.047	5.93E-05	0.040	0.008	1.01E-05	0.055	792
		氯化氢	0.002	2.53E-06	0.002	0	0.002	2.53E-06	0.002	2.00E-04	2.53E-07	0.002	792
		其他 VOC	7.200	0.009	6.000	1.944	4.536	0.006	4.000	0.720	0.001	5.256	792
		NMHC	7.500	0.009	6.000	2.025	4.725	0.006	4.000	0.750	0.001	5.475	792
DA022	脑疾病基础实验室 （3#楼 5F）	三氯甲烷	0.225	2.84E-04	0.189	0.060	0.142	1.79E-04	0.119	0.023	2.90E-05	0.165	792
		甲醛	0.075	9.47E-05	0.063	0.020	0.047	5.93E-05	0.040	0.008	1.01E-05	0.055	792
		氯化氢	0.002	2.53E-06	0.002	0.000	0.002	2.53E-06	0.002	2.00E-04	2.53E-07	0.002	792
		其他 VOC	7.200	0.009	6.000	1.944	4.536	0.006	4.000	0.720	0.001	5.256	792
		NMHC	7.500	0.009	6.000	2.025	4.725	0.006	4.000	0.750	0.001	5.475	792
DA023		三氯甲烷	1.275	0.002	0.235	0.344	0.803	0.001	0.118	0.128	1.62E-04	0.931	792
		甲醛	0.425	5.37E-04	0.063	0.114	0.268	3.38E-04	0.040	0.043	5.43E-05	0.311	792
		氯化氢	0.013	1.64E-05	0.002	0	0.012	1.52E-05	0.002	0.001	1.26E-06	0.013	792
		其他 VOC	40.800	0.052	6.118	11.016	25.704	0.032	3.765	4.080	0.005	29.784	792
		NMHC	42.500	0.054	6.353	11.475	26.775	0.034	4.000	4.250	0.005	31.025	792
DA024	食堂	油烟	17.952	0.034	5.667	13.464	4.488	0.009	1.500	--	--	4.488	528
合计		氟化物	16.212	0.012	--	11.235	4.815	0.004	0.667	0.162	0.0001	4.977	--
		氨	45.943	0.027	--	26.095	18.166	0.008	1.231	1.682	0.000	19.848	--
		氮氧化物	53.927	0.041	--	37.372	16.016	0.012	2.000	0.539	0.0004	16.555	--

	氯化氢	1.975	0.001	--	1.329	0.620	4.95E-04	0.086	0.026	2.28E-05	0.646	--
	硫酸雾	4.6	0.003	--	3.188	1.366	0.001	0.172	0.046	3.48E-05	1.412	--
	NMHC	570.575	0.630	--	259.182	276.702	0.337	57.752	34.691	0.043	311.393	--
	三氯甲烷	18.000	0.023	--	4.856	11.341	0.016	2.599	1.803	0.002	13.144	--
	甲醛	5.000	0.006	--	1.348	3.150	0.004	0.678	0.502	6.25E-04	3.652	--
	硫化氢	4.526	0.001	--	1.221	2.852	3.27E-04	0.022	0.453	5.17E-05	3.305	--
	油烟	17.952	0.034	--	13.464	4.488	0.009	1.500	0.000	0	4.488	--
注：NMHC 包含三氯甲烷、甲醛、其他 VOCs 产排量。												

表4-15 非正常排放参数表							
非正常排放源	非正常排放原因	污染物排放情况			单次持续时间(h)	年发生频次(次)	应对措施
		污染物名称	排放浓度(mg/m ³)	排放速率(kg/h)			
DA001	废气处理装置故障(净化效率降低 50%)	氟化物	2.000	0.012	2~3	1~2	立即停止运行，及时进行废气处理装置维修
		氨	4.000	0.024			
		氮氧化物	6.667	0.040			
		氯化氢	0.240	0.001			
		硫酸雾	0.575	0.003			
DA002	废气处理装置故障(净化效率降低 50%)	NMHC	23.250	0.186			
DA003	废气处理装置故障(净化效率降低 50%)	三氯甲烷	0.216	0.001			
		甲醛	0.060	2.99E-04			
		氯化氢	0.001	2.53E-06			
		其他 VOC	3.800	0.019			
		NMHC	4.000	0.020			
DA004	废气处理装置故障(净化效率降低 50%)	三氯甲烷	0.286	0.002			
		甲醛	0.060	4.18E-04			
		氯化氢	0.001	3.79E-06			
		其他 VOC	3.714	0.026			
		NMHC	4.000	0.028			
DA005	废气处理装置故障(净化效率降低 50%)	三氯甲烷	0.286	0.002			
		甲醛	0.060	4.18E-04			
		氯化氢	0.001	3.79E-06			
		其他 VOC	3.714	0.026			
		NMHC	4.000	0.028			
DA006	废气处理装置故障(净化效率降低 50%)	NMHC	1.714	0.012			
DA007	废气处理装置故障(净化效率降低 50%)	NMHC	1.714	0.012			
DA008	废气处理装置故障(净化效率降低 50%)	NMHC	1.667	0.005			
DA009	废气处理装置故障(净化效率降低 50%)	NMHC	1.667	0.005			

	DA010	废气处理装置故障(净化效率降低 50%)	NMHC	1.714	0.012			
	DA011	废气处理装置故障(净化效率降低 50%)	三氯甲烷	0.571	0.004			
			甲醛	0.140	9.80E-04			
			氯化氢	0.001	6.31E-06			
			其他 VOC	6.429	0.045			
			NMHC	7.000	0.049			
	DA012	废气处理装置故障(净化效率降低 50%)	三氯甲烷	0.600	0.003			
			甲醛	0.140	6.99E-04			
			氯化氢	0.001	5.68E-06			
			其他 VOC	6.400	0.032			
			NMHC	7.000	0.035			
	DA013	废气处理装置故障(净化效率降低 50%)	三氯甲烷	0.571	0.004			
			甲醛	0.140	9.80E-04			
			氯化氢	0.001	6.31E-06			
			其他 VOC	6.429	0.045			
			NMHC	7.000	0.049			
	DA014	废气处理装置故障(净化效率降低 50%)	三氯甲烷	0.571	0.004			
			甲醛	0.140	9.80E-04			
			氯化氢	0.001	6.31E-06			
			其他 VOC	6.429	0.045			
			NMHC	7.000	0.049			
	DA015	废气处理装置故障(净化效率降低 50%)	氨气	0.004	4.50E-05			
			硫化氢	0.001	1.50E-05			
	DA016	废气处理装置故障(净化效率降低 50%)	氨气	0.064	6.75E-04			
			硫化氢	0.021	2.25E-04			
	DA017	废气处理装置故障(净化效率降低 50%)	氨气	0.025	6.75E-04			
			硫化氢	0.008	2.25E-04			
	DA020	废气处理装置故障(净化效率降低 50%)	三氯甲烷	0.171	7.68E-04			
			甲醛	0.057	2.56E-04			
			氯化氢	0.002	7.58E-06			
			其他 VOC	5.556	0.025			
			NMHC	5.778	0.026			
	DA021	废气处理装置故障(净化效率降低 50%)	三氯甲烷	0.171	2.56E-04			
			甲醛	0.057	8.59E-05			
			氯化氢	0.002	2.53E-06			
			其他 VOC	5.333	0.008			
			NMHC	6.000	0.009			
	DA022		三氯甲烷	0.171	2.56E-04			
			甲醛	0.057	8.59E-05			

		废气处理装置故障(净化效率降低 50%)	氯化氢	0.002	2.53E-06			
			其他 VOC	5.333	0.008			
			NMHC	6.000	0.009			
	DA023	废气处理装置故障(净化效率降低 50%)	三氯甲烷	0.118	0.001			
			甲醛	0.057	4.84E-04			
			氯化氢	0.002	1.52E-05			
			其他 VOC	5.412	0.046			
			NMHC	5.647	0.048			
	DA024	废气处理装置故障(净化效率降低 50%)	油烟	1.500	0.009			

2、废气排放达标分析

表4-16 项目废气达标排放情况表

排放口编号	污染物	排放浓度 (mg/m ³)	排放速率 (kg/h)	排放标准		是否达标
				mg/m ³	kg/h	
DA001	氟化物	0.667	0.004	9	0.38	达标
	氨	1.167	0.007	--	14	达标
	氮氧化物	2.000	0.012	240	2.85	达标
	氯化氢	0.072	0.000	100	0.915	达标
	硫酸雾	0.172	0.001	45	5.7	达标
DA002	NMHC	7.000	0.056	120	35	达标
DA003	三氯甲烷	0.151	7.54E-04	--	--	--
	甲醛	0.042	2.10E-04	25	0.915	达标
	氯化氢	0.001	2.53E-06	100	0.915	达标
	其他 VOC	2.600	0.013	--	--	--
	NMHC	2.800	0.014	120	35	达标
DA004	三氯甲烷	0.150	0.001	--	--	--
	甲醛	0.042	2.93E-04	25	0.915	达标
	氯化氢	0.001	3.79E-06	100	0.915	达标
	其他 VOC	2.571	0.018	--	--	--
	NMHC	2.714	0.019	120	35	达标
DA005	三氯甲烷	0.150	0.001	--	--	--
	甲醛	0.042	2.93E-04	25	0.915	达标
	氯化氢	0.001	3.79E-06	100	0.915	达标
	其他 VOC	2.571	0.018	--	--	--
	NMHC	2.714	0.019	120	35	达标
DA006	NMHC	1.286	0.009	120	35	达标
DA007	NMHC	1.286	0.009	120	35	达标
DA008	NMHC	1.233	0.004	120	35	达标
DA009	NMHC	1.233	0.004	120	35	达标

	DA010	NMHC	1.286	0.009	120	35	达标
	DA011	三氯甲烷	0.429	0.003	--	--	--
		甲醛	0.098	6.86E-04	25	0.915	达标
		氯化氢	0.001	6.31E-06	100	0.915	达标
		其他 VOC	4.429	0.031	--	--	--
		NMHC	5.000	0.035	120	35	达标
	DA012	三氯甲烷	0.368	0.002	--	--	--
		甲醛	0.098	4.89E-04	25	0.915	达标
		氯化氢	0.001	5.68E-06	100	0.915	达标
		其他 VOC	4.400	0.022	--	--	--
		NMHC	5.000	0.025	120	35	达标
	DA013	三氯甲烷	0.429	0.003	--	--	--
		甲醛	0.098	6.86E-04	25	0.915	达标
		氯化氢	0.001	6.31E-06	100	0.915	达标
		其他 VOC	4.429	0.031	--	--	--
		NMHC	5.000	0.035	120	35	达标
	DA014	三氯甲烷	0.429	0.003	--	--	--
		甲醛	0.098	6.86E-04	25	0.915	达标
		氯化氢	0.001	6.31E-06	100	0.915	达标
		其他 VOC	4.429	0.031	--	--	--
		NMHC	5.000	0.035	120	35	达标
	DA015	氨气	0.002	3.15E-05	--	14	达标
		硫化氢	0.001	1.05E-05	--	0.9	达标
	DA016	氨气	0.045	4.72E-04	--	14	达标
		硫化氢	0.015	1.58E-04	--	0.9	达标
	DA017	氨气	0.017	4.72E-04	--	14	达标
		硫化氢	0.006	1.58E-04	--	0.9	达标
	DA018	NMHC			120	35	达标
	DA019	NMHC			120	35	达标
	DA020	三氯甲烷	0.119	5.37E-04	--	--	--
		甲醛	0.040	1.79E-04	25	0.915	达标
		氯化氢	0.002	7.58E-06	100	0.915	达标
		其他 VOC	3.778	0.017	--	--	--
		NMHC	4.000	0.018	120	35	达标
	DA021	三氯甲烷	0.119	1.79E-04	--	--	--
		甲醛	0.040	5.93E-05	25	0.915	达标
		氯化氢	0.002	2.53E-06	100	0.915	达标
		其他 VOC	4.000	0.006	--	--	--
		NMHC	4.000	0.006	120	35	达标
	DA022	三氯甲烷	0.119	1.79E-04	--	--	--
		甲醛	0.040	5.93E-05	25	0.915	达标

		氯化氢	0.002	2.53E-06	100	0.915	达标
		其他 VOC	4.000	0.006	--	--	--
		NMHC	4.000	0.006	120	35	达标
	DA023	三氯甲烷	0.119	0.001	--	--	--
		甲醛	0.040	3.38E-04	25	0.915	达标
		氯化氢	0.002	1.52E-05	100	0.915	达标
		其他 VOC	3.765	0.032	--	--	--
		NMHC	4.000	0.034	120	35	达标
	DA024	油烟	1.500	0.009	2	--	达标

由上表可知，本项目各股废气经处理后均可达标排放。

3、废气治理技术可行性

项目微纳实验室产生的酸碱废气通过设备抽排装置进行收集后，送碱液喷淋洗涤塔处理达标后高空排放，微纳实验室有机废气通过设备抽排装置进行收集后送高效过滤+活性炭过滤装置进行处理后高空排放。根据《排污许可证申请与核发技术规范 电子行业》（HJ1031-2019）表 2.2，本项目微纳实验室废气处理工艺为可行技术。

各研发平台实验过程产生的有机废气经密闭实验室内的通风柜、万向罩、通风罩等收集（效率不低于 90%）后与动物房废气均经高效过滤+活性炭吸附装置处理后排放。生物性废气经生物安全柜中的高效过滤器过滤后在实验室内无组织排放。项目有机废气主要采用初效过滤+中效过滤+高效过滤+活性炭吸附净化工艺，参考《排污许可证申请与核发技术规范 制药工业-化学药品制剂制造》（HJ1063-2019）附录 A.1 废气治理可行性技术参考表，质检废气和研发废气可行的污染治理工艺为吸附、吸收。因此本项目采用“活性炭吸附”处理实验室废气属于可行技术。

此外，根据《浙江省分散吸附-集中再生活性炭挥发性有机物治理体系建设技术指南（试行）》、《关于加强工业企业环保设备设施安全生产工作的指导意见》（浙应急基础[2022]143 号，浙江省应急管理厅，浙江省生态环境厅），对本项目活性炭吸附装置要求如下：

①用于 VOCs 治理的活性炭采用煤质活性炭或木质活性炭，活性炭的结构应为颗粒活性炭，不宜采用蜂窝活性炭。

②活性炭技术指标宜符合 LY/T 3284 规定的优级品颗粒活性炭技术要求，颗粒活性炭技术指标应至少符合以下要求：碘吸附值不低于 800mg/g 或四氯化碳吸附率不低于 60%。

③活性炭装填量要满足《浙江省分散吸附-集中再生活性炭挥发性有机物治理体系建设技术指南（试行）》要求，即：风量大于 1 万，VOCs 初始浓度在 0~200mg/Nm³

	的，装填量不低于 1.5 吨。 ④活性炭吸附装置应满足《吸附法工业有机废气治理工程技术规范》（HJ2026-2013）要求。 ⑤企业应委托有相应资质(建设部门核发的综合、行业专项等设计资质)的设计单位对建设项目环保设施进行设计，落实安全生产相关要求 4、环境影响分析 项目微纳实验室酸碱废气经通风柜及设备抽排系统收集进入碱喷淋处理后排放，有机废气经通风柜及设备抽排系统收集进入初效过滤+中效过滤+高效过滤+活性炭装置处理后排放；各研发平台实验室废气及动物房废气经通风橱、万向集气罩或整体集气等方式收集，采用高效过滤+活性炭吸附处理后高空排放；细胞培养在生物安全柜内进行，生物安全柜自带高效过滤器，柜内的空气回风经自带过滤器处理后实验室内排放，因此臭气浓度对周围环境影响较小，在该厂区边界已基本闻不到，对照《恶臭 6 级分级法》，属于恶臭“1 级”。 本项目采取的废气污染治理设施为可行技术，污染物排放量不大且均可达标排放，预计项目废气正常排放对周边居民等影响可接受。 当环保设施故障等非正常工况下，各排气筒污染物浓度明显增大，企业要加强废气处理设施的管理和维护工作，确保废气处理设施正常运行，杜绝废气非正常排放。 4.1.2 废水 本项目废水主要为微纳实验室普通清洗废水、各研发平台实验废水、动物房冲洗废水、喷淋废水、蒸汽冷凝水、纯水制备浓水、真空泵废水、空调系统冷凝水和生活污水；研发平台实验用水主要涉及研发配液、细胞培养、水浴锅加热、高温灭菌锅加热、器皿清洗、日常清洁、实验服清洗等环节。 1、废水源强核算 （1）微纳实验室普通清洗废水 微纳实验室废水主要涉及含氟废水、酸性废水、有机废水、碱性废水、普通清洗废水，其中含氟废水、酸性废水、有机废水、碱性废水收集后作为危废处置。外排废水仅为普通清洗废水，采用超纯水清洗的方式对显影后的硅片进行表面清洗，该部分清洗废水产生量为 0.2t/d，年产生量为 52.8t/a。普通清洗废水进入废水处理装置进行处理。 （2）各个研发平台实验用水 ①研发试验废水
--	--

	本项目研发过程中试剂配液、细胞培养等工序需使用少量纯水。试剂配制用水量约 5L/d, 1.32m³/a, 全部进入废液中作为危废处置。细胞培养废水项目共配置 2 台培养箱, 箱内装有纯水, 单个装水规格为 2L, 培养箱纯水一周更换一次 (年更换 38 次), 则每次更换补充的纯水量为 4L/次 (0.152m³/a), 更换出的废水量为 4L/次 (0.152m³/a)。 ② 水浴锅废水 本项目设有 6 个恒温水浴锅, 有效容积约 30L, 水浴锅使用纯水, 锅内废水每月更换一次, 损耗量约 10%, 则水浴锅纯水用量约 2.16t/a, 排水量约 1.944t/a。水浴锅废水不与灭菌实验物品直接接触, 该废水水质较好。 ③ 高温灭菌锅废水 高压灭菌锅通过密闭加热, 使灭菌锅隔套间的水沸腾而产生水蒸气, 增加灭菌锅内的压力, 从而使沸点增高, 导致实验器材和培养皿中菌体蛋白质凝固变形而达到灭菌的目的。本项目有 5 个灭菌锅, 单个灭菌锅每次添加水量为 1.8L, 每天使用两次, 年用水量为 4.75t, 使用过程中约 90% 的水受热变成蒸汽挥发, 则高压灭菌锅年废水产生量为 0.475t, 高压灭菌锅废水不与灭菌实验物品直接接触, 该废水水质较好。 ④ 器皿清洗废水 本项目实验过程中会对容器进行清洗。采用自来水 (第一、二道) 和纯水 (第三道) 进行清洗, 其中第一道用自来水清洗掉容器内外壁粘附的高浓度废液并倒入废液收集桶内, 此股高浓度清洗废水作为危废委外处理; 第二、三道较洁净的废水纳管排放。结合项目工艺流程及同类型研发经验, 第一道清洗废液产生量约 10kg/d, 即 2.64t/a; 第二、三道清洗用水量分别为 80kg/d (21.1t/a), 排水量约为用水量的 90%, 则器皿清洗废水排放量约 38t/a。 ⑤ 清洁废水 实验仪器、桌面、地面等需每周清洁 1 次 (38 次/年), 清洁用水量 100L/次 (3.8 立方米/年)。排放系数取 0.9, 则清洁废水排放量约 90L/次 (3.42t/a)。 ⑥ 实验服清洗废水 实验室的实验服需每天清洗, 单次清洗用水量为 100L/次, 排放系数取 0.9, 则实验服清洁清洗废水排放量为 0.09 m³/次 (23.76 m³/a), 主要污染物为 COD、BOD₅、SS、氨氮和 LAS, 实验过后需进行人员消毒, 实验服上所沾染的微生物存活率极低, 因此实验服清洗废水水质与一般生活污水无异。 综上所述, 项目研发平台实验废水总产生量约 67.751t/a。 (2) 动物房冲洗废水
--	---

	动物干养托盘及笼架、笼盒、猴舍等需进行定期使用自来水进行冲洗，动物排泄物经清理后作生活垃圾。本项目动物房年运行时间为 365d，约一周冲洗一次，清洗用水量约为 1.2t/d (438t/a)，排污系数按 0.9 计，则动物冲洗废水产生量约为 1.08t/d (394.2t/a)。 (3) 喷淋废水 本项目微纳实验室酸碱废气采用喷淋洗涤塔进行处置，喷淋塔循环水量 20m³/h，新鲜用水按循环量的 0.2% 计算，约 0.32m³/d，则项目酸碱废气喷淋塔用水为 84.48 m³/a，排污系数以 0.8 计，则酸碱喷淋废水产生量约 67.58t/a。 (4) 蒸汽冷凝水 企业设置有 1 台电加热蒸汽发生器制备蒸汽，主要用于高温灭菌锅供热。蒸汽发生器以纯水为原水，蒸汽发生器每天蒸汽产生量约 350kg，按年工作 264 天计，则预计蒸汽总用量约 92.4t/a。蒸汽冷凝水产生率约为蒸汽用量的 90%，则蒸汽冷凝水产生量为 83.16t/a，蒸汽冷凝水回用于动物房冲洗用水 (5) 纯水制备浓水 本项目动物饮用水为纯水，根据相关资料，平均单只小鼠饮水量约为 15mL/天，单只大鼠饮水量约为 60mL/天，单只猕猴饮水量约为 450mL/天，本项目动物房饲养小鼠 800 只、大鼠 100 只、猴 5 只，动物房年运行时间 365d，则实验动物饮水量为 0.020m³/d (7.391m³/a)；研发平台实验过程需要用到纯水进行洗涤、配液等，纯水用量约 22.252t/a；蒸汽发生器纯水用量约 92.4t/a。微纳实验室研发全过程均采用纯水，根据微纳实验室用水分析，废水产生量有 61.6t/a，产污系数按 90% 计，则纯水用量为 68.4t/a。综上，企业纯水总用量约 190.4t/a。 本项目纯水由 3 台纯水机和 1 台超纯水机制备，纯水机采用“反渗透”原理，超纯水机采用“EDI+RO 膜（反渗透膜）”原理，纯水出水率均按 60% 计算，则项目制备纯水所需自来水为 317t/a，纯水制备浓水产生量约 126.8t/a。纯水制备浓水水质相对简单，主要污染物为 COD_{Cr} 和盐，COD_{Cr} 一般 <50mg/L 计算，纯水制备浓水回用于动物房冲洗用水。 (6) 真空泵废水 实验中会用到循环水真空泵，循环水真空泵水槽的水需约每周更换一次，单次更换量约为 10L，则真空泵废水产生量约为 0.038m³/a。 (7) 空调系统冷凝水 本项目空调机组冷凝水需定期排放，一个月约排放 1t，则空调系统冷凝水约 12t/a。
--	---

空调冷凝水水质较好，可能含有少量悬浮尘埃、微生物等杂质。

(8) 生活污水

本项目全厂劳动定员为 80 人，年工作时间 264 天，设有食堂和宿舍，人均用水量以 150L/d 计，则生活用水量约 12t/d (3168t/a)，按废水排放系数 0.85 计，则生活污水排放量 10.2t/d (2692.8t/a)，生活污水水质参照城市污水水质为：pH6~9、COD_{Cr} 350mg/L、NH₃-N 35mg/L、SS 200 mg/L，则 COD_{Cr} 产生量 0.072t/a、NH₃-N 产生量 0.004t/a。

废水源强核算情况见下表：

项目废水污染物产排情况

工序/ 生产线	类型	污 染 物	污染物产生				治理措施		污染物排放			
			核算 方法	废水产 生量/ (t/a)	产生浓度 (mg/L)	产生量 (t/a)	工 艺	是否 为可 行技 术	核算 方法	废水排 放量/ (t/a)	排放浓度 (mg/L)	排放量 (t/a)
研发 车间	生产废水	COD _{Cr}	产污 系数 法	594.4	400	0.238	絮凝 沉淀	是	产物 系数 法	594.4	35 ^①	0.021
		氨氮			35	0.021					1.75 ^①	0.001
		SS			250	0.149					10	0.006
		LAS			80	0.048					0.5	2.97E-04
		总磷			30	0.018					0.3	1.78E-04
		总氮			85	0.051					12(15)	0.007
		氟化物			160	0.095					--	--
		甲醛			20	0.012					--	--
		AOX			40	0.024					--	--
员工 办公	生活污水	COD _{Cr}	产污 系数 法	2692.8	350	0.942	化粪 池	是	产物 系数 法	2692.8	35 ^①	0.094
		氨氮			35	0.094					1.75 ^①	0.005
合计		COD _{Cr}	--	3287.2	359	1.180	--	--	--	3287.2	35 ^①	0.115
		氨氮			35	0.115	--	--	--		1.75 ^①	0.006
		SS			45	0.149	--	--	--		10	0.033
		LAS			15	0.048	--	--	--		0.5	0.002
		总磷			5	0.018	--	--	--		0.3	0.001
		总氮			16	0.051	--	--	--		12(15)	0.039
		氟化物			29	0.095	--	--	--		--	--
		甲醛			4	0.012	--	--	--		--	--
		AOX			7	0.024	--	--	--		--	--

	注：①根据当地生态环境分局要求，杭州余杭污水处理厂出水其中 COD _{Cr} 、氨氮执行《城镇污水处理厂主要水污染物排放标准》（DB33/2169-2018）中现有和新建污水厂出水标准的平均值，COD _{Cr} 35mg/L、氨氮 1.75 mg/L。
--	--

表4-17 废水类别、污染物及污染治理设施信息表

序号	废水类别	污染物种类	排放去向	排放规律	污染治理设施			排放口编号	排放口设置是否符合要求	排放口类型
					编号	名称	工艺			
1	生活废水	COD、NH ₃ -N	排至余杭污水处理厂	间歇排放	TW001	隔油池、化粪池	厌氧	DW001	是	企业总排口
2	研发废水	pH 值、化学需氧量、BOD ₅ 、SS、氨氮、总氮、总磷、甲醛、AOX、LAS、粪大肠菌群数			TW002	实验废水处理设施	混凝沉淀			

表4-18 废水间接排放口基本情况表

序号	排放口编号	排放口经纬度		废水(万 t/a)	排放规律	间歇排放时段	受纳污水处理厂信息		
		经度°	纬度°				名称	污染物种类	国家或地方污染物排放标准浓度限值(mg/L)
1	DW001	119.925	30.251	0.3287	间断排放，流量不稳定且无规律，但不属于冲击型排放	--	余杭污水处理厂	COD	35*
								NH ₃ -N	1.75*

*注：根据当地生态环境分局要求，杭州余杭污水处理厂出水其中 COD_{Cr}、氨氮执行《城镇污水处理厂主要水污染物排放标准》（DB33/2169-2018）中现有和新建污水厂出水标准的平均值，COD_{Cr}35mg/L、氨氮 1.75 mg/L。

表4-19 废水达标排放执行标准表

序号	排放口编号	污染物种类	国家或地方污染物排放标准及其他按规定商定的排放协议	
			名称	浓度限值(mg/L)
1	DW001	COD	《污水综合排放标准》（GB8978-1996）三级标准	500
2		NH ₃ -N		35

表4-20 废水污染物排放信息表（新扩建项目）

序号	排放口编号*	污染物种类	排放浓度/(mg/L)	日排放量/(t/d)	年排放量/(t/a)
1	DW001	COD	359	0.004	1.180
		氨氮	35	0.0004	0.115
合计		COD			1.180
		氨氮			0.115

注：此处排污口指校区废水总排口。

2、项目废水处理可行性分析

根据工程分析，项目废水主要为生活污水和研发废水。研发废水主要包括微纳实验室普通清洗废水、研发平台实验室废水、动物房冲洗废水、纯水制备浓水、蒸汽冷凝水、真空泵

废水、空调系统冷凝水。微纳实验室普通清洗废水、研发平台实验室废水、动物房冲洗废水、真空泵废水、空调系统冷凝水经自建污水处理设施处理后纳管排放；纯水制备浓水、蒸汽冷凝水用于动物房冲洗用水，微纳实验室除普通清洗废水外其他废水委托有资质的单位进行处置，生活污水依托杭州博策拓展科技发展有限公司（出租方）现有化粪池处理后纳入市政污水管网。

① 废水处理工艺及流程

本项目建成后在 1#楼东侧设置废水处理装置，根据企业提供的废水设计方案，本项目污水处理设施设计废水处理规模为 6t/d，可满足项目废水处理需求（日最大排放量为 2.25t/d），具体废水处理工艺流程如下图所示。

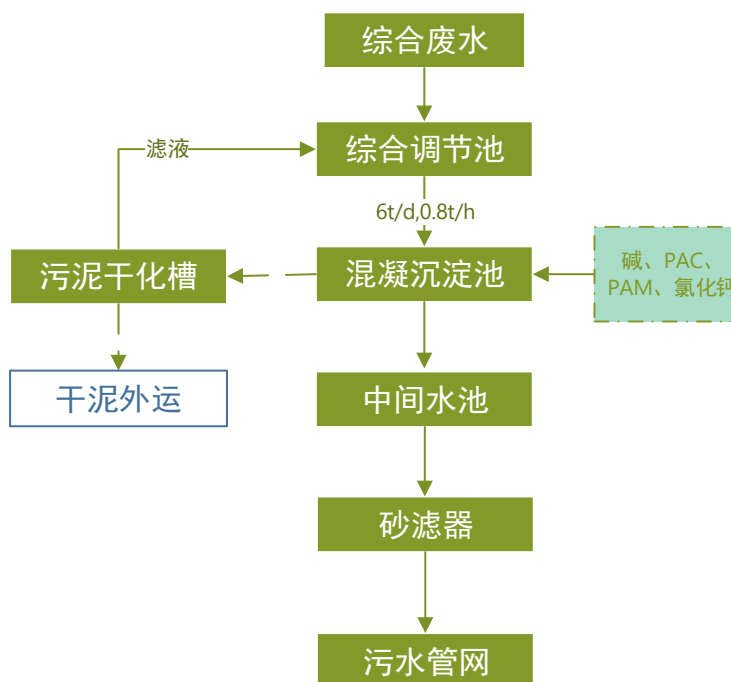


图4-1 废水处理工艺流程图

工艺流程说明：

企业动物房冲洗废水、微纳实验室普通清洗废水、研发平台实验室废水、真空泵废水、空调系统冷凝水经管网汇入综合调节池，在调节池内进行水质及水量的调节。

经调节后的废水，由提升泵提升至混凝沉淀池，在混凝沉淀池的反应池中依次加入碱（必要时）、PAC、PAM、氯化钙进行混凝反应。生成絮状物后，在沉淀区进行沉淀，上清液自流中间水池。然后通过砂滤器进一步将水中尚未被去除的细小颗粒、悬浮物、胶体、有机物等杂质及细菌、病毒等污染物过滤，出水可以达到排放标准，经排放口排放到污水处理厂。污泥经污泥干化槽脱水，干泥外运处置。干化槽滤液回流到调节池重新处理。

表4-21 废水处理效果一览表

处理单元		综合调节池	絮凝沉淀装置			砂滤器			标准限值
			进水	出水	去除率	进水	出水	去除率	
pH	--	6~9	--	--	--	--	--	--	
CODCr	mg/L	359	359	287.2	20%	287.2	258.5	10%	500
氨氮	mg/L	35	35	28	20%	28	22.4	20%	45
SS	mg/L	45	45	20.3	55%	20.3	12.18	40%	400
总氮	mg/L	16	16	14.4	10%	14.4	12.96	10%	70
总磷	mg/L	5	5	4.5	10%	4.5	4.05	10%	8
LAS	mg/L	15	15	13.5	10%	13.5	12.15	10%	20
氟化物	mg/L	29	29	14.5	50%	14.5	13.05	10%	20
甲醛	mg/L	4	4	3.2	20%	3.2	3.04	5%	5
AOX	mg/L	7	7	5.6	20%	5.6	5.04	10%	8

措施可行性分析：项目生产和研发过程中外排的废水不会接触到细胞活性物质；因此废水设计方案的废水处理工艺不涉及灭活工艺。根据上表废水处理效果，项目处理后废水水质满足《电子工业水污染物排放标准》（GB 39731-2020）、《污水综合排放标准》（GB8978-1996）相关标准要求。

结合废水水量、水质可知，本项目产生的废水从污水控制和水环境影响减缓措施上可行，因此废水污染防治措施可行。

3、污水处理厂依托可行性

① 水质接管可行性

余杭污水处理厂废水接管标准为：CODcr 500mg/L、NH₃-N 35mg/L。

根据项目工程分析、污染防治对策，本项目废水经处理后，废水中污染物浓度能满足余杭污水处理厂的设计进管标准，项目废水可纳入余杭污水处理厂集中处理。

② 项目废水水量接管可行性

本项目位于杭州市余杭区中泰街道环园北路 18 号，属于余杭污水处理厂服务范围内，目前出租方已纳管，本项目废水排放量 3287.2t/a（12.5t/d），水量很小。

经调查，余杭污水处理厂一至四期工程均已建成投入运行，现拥有 13.5 万 t/d 的污水处理能力（包括一期 3 万 t/d，二期 1.5 万 t/d，三期 1.5 万 t/d，四期 7.5 万 t/d），其中一二三期工程目前基本满负荷运行，截至 2022 年 4 月，四期工程实际运行负荷约 81.3%，尚有处理余量约 1.4 万 t/d，有足够余量接纳本项目废水。因此，在废水正常排放情况下，本项目废水接入城市污水管网后送余杭污水处理厂处理，不会对污水处理厂的正常运行产生不良影响。

余杭污水处理厂一二三期工程采用“氧化沟+生物滤池”工艺，四期工程采用 MBR 工艺（A₂O+膜池），目前运行状态良好且尚有一定余量。根据浙江省重点排污单位监督性监测数据信息公开平台数据，该污水处理厂尾水中各监测因子均可达到相应控制标准。本项目产生

废水中的主要污染物为 COD、氨氮、LAS、粪大肠菌群数、SS、总磷、总氮、氟化物、甲醛、AOX 等，且外排废水中污染物浓度较低，对污水处理厂不会造成冲击影响。

综上所述，本项目外排废水能够达到纳管标准，接收项目废水的污水处理厂尚有一定余量，废水接管后不会对污水处理厂产生不良影响；本项目投运后污水排放量和污染物浓度均较小，经余杭污水处理厂进一步处理后，不会明显改变水体现状。从废水接水水质、污水处理厂废水接纳量等各方面分析，本项目废水排入余杭污水处理厂可行。

4.1.3 噪声

1、噪声源强

本项目为实验室研发项目，由于实验仪器均属于高精密仪器，正常工作时噪声源强较小，因此本报告重点关注风机、泵、空调暖通系统等高噪声的大型动力设备。主要噪声源强详见下表。

表4-22 工业企业噪声源强调查清单（室外声源）

序号	声源名称	空间相对位置/m			声源源强	声源控制措施	运行时段
		X	Y	Z	声功率级/dB(A)		
1	风机1	46.7	-25.3	23.35	85	设置减震基础、消声器	昼间
2	风机2	38.9	-20.9	23.35	90		
3	风机3	40	-28.6	23.35	85		
4	风机4	34.3	-27.6	23.35	90		
5	风机5	33	-32	23.35	90		
6	风机6	27.3	-27.9	23.35	90		
7	风机7	26.8	-21.9	23.35	90		
8	风机8	19.9	-20.9	23.35	85		
9	风机9	20.1	-28.1	23.35	85		
10	风机10	15.5	-34.6	23.35	90		
11	风机11	10.3	-31.5	23.35	90		
12	风机12	7.2	-25	23.35	85		
13	风机13	3.4	-33.8	23.35	90		
14	风机14	-3.6	-27.6	23.35	90		
15	风机15	-16.8	-29.1	23.35	95		
16	风机16	-16	-35.9	23.35	95		
17	风机17	-18.3	-41	23.35	95		
18	风机18	-7	-35.6	23.35	95		
19	风机19	-8.3	-40.5	23.35	95		
20	风机20	38.2	22.2	23.35	90		
21	风机21	33	21.4	23.35	85		

		22	风机22	24.5	20.4	23.35	85		
		23	风机23	17.5	19.1	23.35	90		
		24	风机24	-19.9	26.6	23.35	90		
		25	废水处理设施 (水泵等)	50.3	-15.5	1.2	90	设置隔声罩等	昼间、夜 间
		26	风机15	-16.8	-29.1	23.35	95	设置减震基 础、消声器	
		27	风机16	-16	-35.9	23.35	95		
		28	风机17	-18.3	-41	23.35	95		
		29	风机18	-7	-35.6	23.35	95		
		30	风机19	-8.3	-40.5	23.35	95		
		注：表中坐标以厂界中心（119.926139,30.250688）为坐标原点，正东向为X轴正方向，正北向为Y轴正方向。							

表4-23 企业噪声源强调查清单（室内声源）

序号	建筑物名称	声源名称	声源源强	声源控制措施	空间相对位置/m			距室内边界距离/m				室内边界声级/dB(A)				运行时段	建筑物插入损失 / dB(A)				建筑物外噪声声压级/dB(A)				
			声功率级 /dB(A)		X	Y	Z	东	南	西	北	东	南	西	北		东	南	西	北	东	南	西	北	建筑物外距离
1	3#楼4层	微量注射泵,6台（按点声源组预测）	85（等效后：92.8）	基础减震、厂房隔声	36.2	27.2	16	14.6	15.7	37.0	7.3	75.4	75.4	75.4	75.7	昼间	26.0	26.0	16.0	26.0	49.4	49.4	59.4	49.7	1
2	3#楼5层	蠕动泵,5台（按点声源组预测）	85（等效后：92.0）		2.7	-22.8	20	51.2	20.0	44.6	7.6	72.4	72.5	72.4	72.9		26.0	26.0	26.0	16.0	46.4	46.5	46.4	56.9	1
3	1#楼1层	空压机,2台（按点声源组预测）	85（等效后：88.0）		-21.5	-25.5	14	75.6	20.3	20.3	20.2	68.4	68.5	68.5	68.5		26.0	26.0	26.0	16.0	42.4	42.5	42.5	52.5	1
4	3#楼3层	真空泵	88.0		11.1	22.7	10	40.0	14.3	11.5	9.0	70.6	70.6	70.7	70.8		26.0	26.0	16.0	26.0	44.6	44.6	54.7	44.8	1
5	1#楼3层	循环水真空泵	85		-9.8	-27.3	10.2	64.2	17.1	31.7	11.8	65.4	65.5	65.5	65.6		26.0	26.0	26.0	16.0	39.4	39.5	39.5	49.6	1
6	1#楼5层	大鼠独立通风饲养系统,4台（按点声源组预测）	80（等效后：86.0）		15.9	-25.1	20	38.4	16.1	57.5	20.2	66.4	66.5	66.4	66.5	昼间、夜间	26.0	26.0	26.0	16.0	40.4	40.5	40.4	50.5	1
7		小鼠独立通风饲养系统,67台（按点声源组预测）	80（等效后：98.3）		-27.2	-31.6	20	82.0	15.0	14.0	28.0	78.7	78.9	78.9	78.8		26.0	26.0	26.0	16.0	52.7	52.9	52.9	62.8	1
8		微量注射泵,2台（按点声源组预测）	80（等效后：83.0）		-24.1	-37.5	20	79.6	8.7	16.4	29.0	63.4	63.8	63.5	63.5	昼间	26.0	26.0	26.0	16.0	37.4	37.8	37.5	47.5	1

注：表中坐标以厂界中心（119.926139,30.250688）为坐标原点，正东向为 X 轴正方向，正北向为 Y 轴正方向。

2、污染防治措施

为降低噪声对周围环境的影响，项目采取如下措施：

（1）在设备选型方面，满足功能要求的前提下，选用低噪声设备。

（2）高噪声设备尽量布置在整个厂房的中间区域。

（3）对高噪声设备设置隔声、吸声/消声、减震等降噪措施。如风机等高噪声设备应加设减震垫以及隔声罩或消声器。

（4）加强设备日常检修和维护，确保设备处于良好的运转状态，杜绝因设备不正常运转时产生的高噪声现象。

3、噪声环境影响

（1）预测模型

根据项目建设内容及《环境影响评价技术导则 声环境》（HJ2.4-2021）的要求，项目环评采用的模型为《环境影响评价技术导则 声环境》（HJ2.4.2021）附录 A（规范性附录）户外声传播的衰减和附录 B（规范性附录）中“B.1 工业噪声预测计算模型”。

（2）预测参数

本项目噪声环境影响预测基础数据详见下表。

表4-24 噪声环境影响预测基础数据表

序号	名称	单位	数据
1	年平均风速	m/s	2
2	主导风向	/	东北风
3	年平均气温	°C	17.5
4	年平均相对湿度	%	50
5	大气压强	atm	1

（3）预测结果

通过预测模型计算，本项目厂界噪声预测结果与达标分析详见下表。

表4-25 厂界噪声预测结果与达标分析表

预测方位	最大值点空间相对位置/m			时段	贡献值（dB(A)）	标准限值（dB(A)）	达标情况
	X	Y	Z				
东侧	55.9	-15.5	1.2	昼间	43.8	65	达标
南侧	48.8	-36.7	1.2	昼间	45	65	达标
西侧	-53.6	-3.4	1.2	昼间	44.4	65	达标
北侧	15.3	44	1.2	昼间	44.9	70	达标
东侧	55.9	-15.5	1.2	夜间	43.8	55	达标
南侧	48.8	-36.7	1.2	夜间	45	55	达标
西侧	-53.6	-3.4	1.2	夜间	44.4	55	达标

	北侧	15.3	44	1.2	夜间	44.9	55	达标
	注：本项目夜间仅动物房运行。							
	从预测结果分析，经采取环评提出的措施治理后，项目生产噪声对东南西厂界噪声的贡献值均符合《工业企业厂界环境噪声排放标准》(GB12348-2008) 中 3 类声环境功能区标准要求，北厂界噪声的贡献值符合 4a 类标准。							
	4.1.5 固废							
	1、固废源强核算							
	本项目的副产物主要为研发平台实验废液、废样品、一般次品及边角料、废实验用品、危化品包装材料、一般废包装材料、废培养基及包装物、废过滤介质、废反渗透膜、废垫料、动物尸体、废光刻胶及废光影液、微纳实验室废液、污水处理污泥、废活性炭和生活垃圾。							
	(1) 研发平台实验废液							
	研发平台实验室会产生实验废液，主要包括研发检测过程中产生的各种试剂废液、沉淀物以及一次清洗废水，项目在实验室设置废液收集桶，实验过程产生的废液以及一次清洗废水倒入废液收集桶内，收集桶满后运至危废暂存间暂存，定期委托环卫部门定期清运处置。根据工程分析，实验过程产生试剂配制废液约为 1.32t/a，一次清洗废水约 2.64t/a，则实验室废液产生量约 3.96t/a。经查《国家危险废物名录(2021 年)》，该废物属于 HW49：900-047-49 类危险废物，实验室废液经消毒灭菌处理后暂存于密闭的收集桶内，暂存于危险废物暂存间，定期委托杭州立佳环境服务有限公司进行处理。							
	(2) 废样品							
	在实验室检验、研发等各过程之后会产生实验成果，除留样外，其余均作为废样品，预计病理切片等废样品产生量约为 0.01t/a，属《国家危险废物名录(2021)》中的 HW01：841-003-01；过期、变质或被污染的废弃药品产生量约 0.02t/a，属《国家危险废物名录(2021)》中的 HW01：841-005-01；化学试剂样品产生量约 0.01t/a，属《国家危险废物名录(2021)》中的 HW01：841-004-01；经消毒收集后暂存于医疗废物暂存间，委托杭州大地维康医疗环保有限公司处置。							
	(3) 一般次品及边角料							
	脑机接口平台及脑机材料研发过程中会产生少量的不合格品及边角料，比如硅片清洗、掺杂煅烧过程会产生少量的硅片边角料、电极研发过程切割会产生废硅胶管材、印刷更换的废丝网版等，预计一般不合格品及边角料产生量约 0.1t/a，收集后出售给物资回收公司。							
	(4) 废实验用品							

	项目研发过程中使用抹布、手套、口罩、鞋套、头套、滤纸、实验服等其他一次性用品使用后报废产生废实验用品，预计产生量约为 0.5t/a，属《国家危险废物名录(2021)》中的 HW49：900-047-49；废针头、针管、玻璃试管等为损伤性废物，预计产生量为 0.1t/a，属《国家危险废物名录(2021)》中的 HW01：841-002-01，以上废物委托杭州大地维康医疗环保有限公司处置。 (5) 危化品包装材料 项目实验研发过程中使用有机溶剂、试剂等原料会产生沾染危险化学品的废包装材料，产生量约 0.2 t/a，属《国家危险废物名录(2021)》中的 HW49：900-047-49，定期委托杭州立佳环境服务有限公司进行处理。 (6) 一般废包装材料 项目原料的外包装盒（袋）、TPU 管材、饲料、芯片的封装材料等一般包装材料，预计产生量约为 0.05t/a，收集后出售给物资回收公司。 (7) 废培养基及包装物 废培养基主要是未使用过期或失效的培养基，此类固废由原培养基包装桶集中包装后做危废处置。废培养基产生量约为 0.2t/a；培养基包装物产生量约为 0.05t/a，合计废培养基及包装物产生量 0.25t/a。此类固废属于危险废物，代码 HW02：276-002-02，定期委托杭州立佳环境服务有限公司进行处理。 (8) 废过滤介质 本项目生物安全柜过滤器及中效过滤器中的过滤介质，在长时间吸附气溶胶、溅出液等物质后，会导致过滤效率下降，根据厂家提供的使用说明，约 1 年更换一次过滤介质，废过滤介质年产生最大量约为 0.02t/a。专用容器分类收集后暂存于危险废物暂存间（废物类别 HW49：900-041-49），定期委托杭州立佳环境服务有限公司进行处理。 (9) 废反渗透膜 超纯水制备过程中会产生废反渗透膜，根据建设单位提供的信息，每年最多更换 2 次，每次更换 4 根，每根为 10kg/根，则年产生量为 0.08t/a，此类固废收集后全部由供应商回收处理后再利用。 (10) 废垫料 项目中饲养大、小鼠所产生的垫料会沾染动物粪便，因此，需定期更换作为固体废物处置，根据建设方提供资料，废垫料更换约 6 次/年，每次约 0.02t，则废垫料(含排泄物及废饲料)产生量约 0.12t/a。根据《国家危险废物名录》（2021 版），此部分废物属于危险废物，类别为“HW01（医疗废物）841-003-01 病理性废物”。委托杭州大地维康医
--	---

	疗环保有限公司处置。 （11）动物尸体 项目涉及动物饲养以及动物实验，实验过程中会产生动物尸体，本项目年实验小鼠约 2000 只（单只重约 0.02kg）、大鼠 100 只（单只重约 0.25kg）、猕猴 4 只（单只重约 6kg），总计重约 89kg/a。按全部用于实验后死亡计，则项目动物尸体及其组织产生量约为 0.089t/a。根据《国家危险废物名录》（2021 版），此部分废物属于危险废物，类别为“HW01（医疗废物）841-003-01 病理性废物”。委托杭州大地维康医疗环保有限公司处置。 （12）废光刻胶及废光影液 本项目光刻工序会产生废光刻胶、废光影液，类比同类型研发企业，本项目废光刻胶及废光影液产生量约为 0.02t/a。属于《国家危险废物名录（2021 版）》中“HW16 感光材料废物 900-019-16 其他行业产生的废显（定）影剂、胶片和废像纸”，收集后定期委托杭州立佳环境服务有限公司进行处理。 （13）微纳实验室废液 酸性废液主要来源于湿法刻蚀和湿法去胶。根据建设单位相关报告，酸性废液产生量为 0.005t/d，即 1.32t/a。属于《国家危险废物名录（2021 版）》中“HW34 废酸 398-005-34 使用酸进行电解除油、酸蚀、活化前表面敏化、催化、浸亮产生的废酸液”； 碱性废液主要来源于光刻、湿法刻蚀清洗、气相沉积，根据建设单位相关报告，碱性废液产生量为 0.005t/d，即 1.32t/a。属于《国家危险废物名录（2021 版）》中“HW35 废碱 900-356-35 使用碱溶液进行碱性清洗、图形显影产生的废碱液”； 刻蚀工序会产生含氟废液，根据建设单位相关报告，含氟废液产生量为 0.005t/d，即 1.32t/a。属于《国家危险废物名录（2021 版）》中“HW32 无机氟化物废物 900-026-32 使用氢氟酸进行蚀刻产生的废蚀刻液”； 本项目光刻、去胶、刻蚀等工序会用到有机溶剂，根据建设单位相关报告，有机废液产生量为 4.84t/a。废异丙醇属于《国家危险废物名录（2021 版）》中“HW06 废有机溶剂与含有机溶剂废物 900-402-06 工业生产中作为清洗剂、萃取剂、溶剂或反应介质使用后废弃的有机溶剂”。 综上，微纳实验室废液产生量约 8.8t/a，收集后定期委托杭州立佳环境服务有限公司进行处理。 （14）污水处理污泥 项目公共污水处理站运行过程中会产生污泥，根据公共污水处理站的设计资料，污
--	--

泥由污泥干化槽去除水分后委外处理，污泥产生量占废水处理量的 0.3%计，本项目污水处理量为 594.4t/a，则污泥产生量为 8.916t/a(污泥含水率为 80%)，收集后定期委托杭州立佳环境服务有限公司进行处理。

(15) 废活性炭

本项目微纳实验室、研发平台实验室废气和动物房废气采用 6 套活性炭吸附装置处理，根据工程源强分析，全厂有机废气总处理量为 0.375t，按 1t 活性炭吸附 0.15t 有机废气估算，全厂至少需要使用 2.5t 活性炭吸附。

根据《浙江省分散吸附-集中再生活性炭法挥发有机物治理体系建设技术指南（试行）》，活性炭选用颗粒状活性炭，碘值在 800mg/g 以上，活性炭吸附装置累积运行 500h 更换 1 次，则本项目废活性炭产生量如下表所示。

表4-26 项目活性炭装填量核算表

活性炭吸附装置	排气筒编号	风量(m ³ /h)	活性炭最少装填量(t/次)	运行时间(h)	年更换频次(次) ①	总装填量(t/a)
TA002	DA002	8000	1	1320	1	4
TA003	DA003	5000	0.5	1320	1	2
TA004	DA004	7000	1	1320	1	4
TA005	DA005	7000	1	1320	1	4
TA006	DA006	7000	1	1320	1	4
TA007	DA007	7000	1	1320	1	4
TA008	DA008	3000	0.5	1320	1	2
TA009	DA009	3000	0.5	1320	1	2
TA010	DA010	7000	1	1320	1	4
TA011	DA011	7000	1	1320	1	4
TA012	DA012	5000	0.5	1320	1	2
TA013	DA013	7000	1	1320	1	4
TA014	DA014	7000	1	1320	1	4
TA015	DA015	12700	1.5	8760	1	6
TA016	DA016	10500	1.5	8760	1	6
TA017	DA017	26400	2.5	8760	1	10
TA018	DA018	15100	1.5	8760	1	6
TA019	DA019	7000	1	1320	1	4
TA020	DA020	4500	0.5	1320	1	2
TA021	DA021	1500	0.5	1320	1	2
TA022	DA022	1500	0.5	1320	1	2
TA023	DA023	8500	1	1320	1	4

总计

86

注：①年更换频次由全厂至少需要活性炭量、活性炭最少装填量确定，约一季度更换一次。

综上，本项目全厂有机废气总吸附量约为 0.259t，则废活性炭产生量为 86.259t/a（包括吸附的有机物）。废活性炭属于危险废物（HW49/900-039-49），收集后暂存于危废间，定期委托杭州立佳环境服务有限公司进行处理。

（16）生活垃圾

本项目全厂职工人数为 80 人，人均生活垃圾产生量按 0.5kg/d 计，年工作时间为 264 天，生活垃圾产生量约 10.56t/a，由环卫部门统一清运处理。

综上，项目实施过程汇总各类副产物具体产生情况见下表。

表4-27 项目副产物产生情况

序号	固废名称	产生工序	形态	主要成分	产生量 (t/a)	是否固体 废物	判定依据
1	研发平台实验废液	研发、检测	液	实验过程中产生的各种试剂废液、实验器具第一道清洗废水	3.96	是	4.1h
2	废样品	测试	固	研发产物	0.04	是	4.1a
3	一般次品及边角料	脑机接口、材料研发	固	硅片、塑料、金属等	0.1	是	4.1a
4	废实验用品	研发过程	固	抹布、手套、口罩、鞋套、头套、滤纸、实验服、废针头、针管、玻璃试管等	0.6	是	4.1c
5	危化品包装材料	研发过程	固	玻璃、塑料、试剂	0.2	是	4.1h
6	一般废包装材料	研发过程	固	纸箱、塑料	0.05	是	4.1i
7	废培养基及包装物	研发过程	半固	培养基等	0.25	是	4.1d
8	废过滤介质	废气处理	固	过滤材料、细菌	0.02	是	4.1h
9	废反渗透膜	纯水制备	固	反渗透膜	0.08	是	4.1c
10	废垫料	动物房	固	垫料、动物粪便、细菌等	0.12	是	4.2l
11	动物尸体	动物房	固	动物尸体及组织	0.089	是	4.2l
12	废光刻胶及废光影液	光刻	液	光刻胶、光影液	0.02	是	4.1h
13	微纳实验室废液	光刻、刻蚀	液	酸性废水	1.32	是	4.1h
		光刻、刻蚀	液	碱性废水	1.32	是	4.1h
		光刻、刻蚀	液	氢氟酸等	1.32	是	4.1h
		光刻、刻蚀	液	丙酮、异丙醇等有机废液	4.84	是	4.1h
14	污水处理污泥	废水处理	半固	污泥	8.916	是	4.3e
15	废活性炭	废气治理	固	活性炭、VOCs	86.259	是	4.3l
16	生活垃圾	职工生活	固	生活垃圾	10.56	是	4.1h

注：①根据 GB34330-2017《固体废物鉴别标准 通则》判断是否属固废。

根据《国家危险废物名录》（2021 年）以及《危险废物鉴别标准 通则》，固体废物是否属危险废物的判定结果见下表。

表4-28 项目危险废物属性判定表

序号	固体废物名称	产生工序	产生量	是否属于危	废物代码	危险特性
----	--------	------	-----	-------	------	------

				(t/a)	危险废物		
1	研发平台实验废液		研发、检测	3.96	是	HW49： 900-047-49	T， C， I， R
2	废样品	病理切片	病理实验	0.01	是	HW01： 841-003-01	In
		废弃药品	脑药研发	0.02	是	HW01： 841-005-01	T
		化学试剂样品	脑基础研究	0.01	是	HW01： 841-004-01	T， C， I， R
3	一般次品及边角料		脑机接口、材料研发	0.1	否	--	--
4	废实验用品	抹布、手套、口罩等	研发过程	0.5	是	HW49： 900-047-49	T， C， I， R
		废针头、针管、玻璃试管	研发过程	0.1	是	HW01： 841-002-01	In
5	危化品包装材料		研发过程	0.2	是	HW49： 900-047-49	T， C， I， R
6	一般废包装材料		研发过程	0.05	否	--	--
7	废培养基及包装物		研发过程	0.25	是	HW02： 276-002-02	T
8	废过滤介质		废气处理	0.02	是	HW49： 900-041-49	T， In
9	废反渗透膜		纯水制备	0.08	否	--	--
10	废垫料		动物房	0.12	是	HW01： 841-003-01	In
11	动物尸体		动物房	0.089	是	HW01： 841-003-01	In
12	废光刻胶及废光影液		光刻	0.02	是	HW16： 900-019-16	T
13	微纳实验室废液	废酸	光刻、刻蚀	1.32	是	HW34： 398-005-34	C， T
		废碱	光刻、刻蚀	1.32	是	HW35： 900-356-35	C， T
		含氟废液	光刻、刻蚀	1.32	是	HW32： 900-026-32	T， C
		有机废液	光刻、刻蚀	4.84	是	HW06： 900-402-06	T， I， R
17	污水处理污泥		废水处理	8.916	是	HW49： 772-006-49	T， In
18	废活性炭		废气治理	86.259	是	HW49： 900-039-49	T
19	生活垃圾		职工生活	10.56	否	--	--

综上，本项目实施后项目固废污染源强核算结果如下表。

表4-29 项目固废污染源强核算结果一览表

工序/生产线	装置/环节	固体废物		固废属性	产生情况		处置措施		最终去向
		序号	名称		核算方法	产生量(t/a)	工艺	处置量/(t/a)	
脑机接口、材料研发	脑机接口、材料研发	1	一般次品及边角料	一般固废	类比法	0.1	资源化	0.1	外售综合利用
研发过程	原料使用	2	一般废包装材料	一般固废	类比法	0.05		0.05	
纯水制备	纯水制备	3	废反渗透膜	一般固废	类比法	0.08		0.08	
研发、检测	研发	5	研发平台实验废液	危险废物	类比法	3.96	无害化	3.96	委托有资质单

测试	测试	6	废样品	危险废物	类比法	0.04	0.04	0.04	位处置
研发过程	研发	7	废实验用品	危险废物	类比法	0.6			
研发过程	研发	8	危化品包装材料	危险废物	类比法	0.2			
研发过程	研发	9	废培养基及包装物	危险废物	类比法	0.25			
废气处理	生物安全柜过滤、中效过滤器	10	废过滤介质	危险废物	类比法	0.02			
动物饲养	动物房	11	废垫料	危险废物	类比法	0.12			
实验	动物房	12	动物尸体	危险废物	物料衡算法	0.089			
光刻	芯片研发	13	废光刻胶及废光影液	危险废物	类比法	0.02			
光刻、刻蚀	芯片研发	14	微纳实验室废液	危险废物	类比法	8.8			
废水处理	废水处理	15	污水处理污泥	危险废物	类比法	8.916			
废气处理	废气处理	16	废活性炭	危险废物	类比法	86.259			
职工生活	职工生活	17	生活垃圾	一般废物	产污系数法	10.56			

根据《建设项目危险废物环境影响评价指南》(环保部公告 2017 年第 43 号), 本项目各类危险废物的污染防治措施等内容汇总见下表。

表4-30 项目危险废物工程分析汇总表

序号	危险废物名称	危险废物类别	废物代码	产生量(t/a)	产生工序	形态	主要成分	有害成分	产废周期	危险特性	污染防治措施			
											收集	运输	贮存	处置
1	研发平台实验废液	HW49	900-047-49	3.96	研发过程	液	实验过程中产生的各种试剂废液、实验器具第一道清洗废水	有机溶剂、试剂等	每天	T, C, I, R	密闭收集	密封转运	医疗废物暂存间、危库内分类、分区、包装存放	委托有资质单位处置
2	病理切片	HW01	841-003-01	0.01	病理实验	固	研发产物	切片等	每天	In				
	废弃药品	HW01	841-005-01	0.02	脑药研发	固	研发产物	药品	每天	T				
	化学试剂样品	HW01	841-004-01	0.01	脑基础研究	固	研发产物	化学试剂	每天	T, C, I, R				
3	废实验用品	HW49	900-047-49	0.5	研发过程	固	抹布、手套、	试剂、	每天	T, C,				

								口罩、鞋套、头套、滤纸、实验服等	细菌		I, R				
			HW01	841-002-01	0.1	研发过程	固	废针头、针管、玻璃试管等	残留试剂	每天	In				
4	危化品包装材料	HW49	900-047-49	0.2	研发过程	固	玻璃、塑料、试剂	试剂	每天	T, C, I, R					
5	废培养基及包装物	HW02	276-002-02	0.25	研发过程	半固	培养基	残留细胞培养液等	每天	T					
6	废过滤介质	HW49	900-041-49	0.02	安全柜过滤、中效过滤器	固	过滤材料、细菌	过滤材料、细菌	每年	T, In					
7	废垫料	HW01	841-003-01	0.12	动物房	固	垫料、动物粪便、细菌等	细菌	2个月	In					
8	动物尸体	HW01	841-003-01	0.089	动物房	固	动物尸体	细菌等	每天	In					
9	废光刻胶及废光影液	HW16	900-019-16	0.02	光刻	液	光刻胶、光影液	光刻胶、光影液	每天	T					
10	微纳实验室废液	废酸	HW34	336-064-17	1.32	光刻、刻蚀	液	酸性废水	酸	每天	C, T				
		废碱	HW35	900-356-35	1.32	光刻、刻蚀	液	碱性废水	碱	每天	C, T				
		含氟废液	HW32	900-026-32	1.32	光刻、刻蚀	液	含氟废液	氟	每天	T, C				
		有机废液	HW06	900-402-06	4.84	光刻、刻蚀	液	有机废液	有机物	每天	T, I, R				
11	污水处理污泥	HW49	772-006-49	8.916	污泥	半固	污泥	污泥	每天	T, In					
12	废活性炭	HW49	900-039-49	86.259	废气处理	固	活性炭、VOCs	VOCs	每年	T					

2、危险废物、医疗废物贮存场所(设施)

本项目在 1 号楼 3F 设有一处医疗废物暂存间，在 1 号楼 4F 设有一处危废仓库，具体情况如下。

表4-31 项目危险废物贮存场所（设施）基本情况表														
贮存场所 (设施)名称	危险废物名称		危险废物类别	危险废物 代码	位置	占地 面积 (m²)	贮存方式	最大贮存 规模(t)	贮存 周期	产生量 (t/a)				
医疗废物暂 存间	废样 品	病理切片	HW01 医疗 废物	841-003-01	1 号楼 3F	30m²	桶装密封	15	每天	0.01				
		废弃药品	HW01 医疗 废物	841-005-01			桶装密封			0.02				
		化学试剂 样品	HW01 医疗 废物	841-004-01			桶装密封			0.01				
	废实 验用 品	抹布、手 套、口罩 等	HW49 其他 废物	900-041-49			桶装密封			0.5				
		废针头、 针管、玻 璃试管	HW01 医疗 废物	841-002-01			桶装密封			0.1				
	废垫料		HW01 医疗 废物	841-003-01			桶装密封			0.12				
	动物尸体		HW01 医疗 废物	841-003-01			桶装密封			0.089				
	合计									0.849				
	危废仓库	研发平台实验 废液		HW49 其他 废物			900-047-49			1 号楼 3F	30m²	桶装密封	15	1 个 月
危化品包装材 料		HW49 其他 废物	900-047-49	桶装密封	0.2									
废培养基及包 装物		HW02 医药 废物	276-002-02	桶装密封	0.25									
废过滤介质		HW49 其他 废物	900-047-49	桶装密封	0.02									
废光刻胶及废 光影液		HW16 感光 材料 废物	900-019-16	桶装密封	0.02									
微纳实 验室废 液		废酸	HW34 废 酸	398-005-34	桶装密封	1.32								
		废碱	HW35 废碱	900-356-35	桶装密封	1.32								
		含氟废 液	HW32 无机 氟化物废物	900-026-32	桶装密封	1.32								
		有机废 液	HW06 废 有机溶剂与 含有机溶剂 废物	900-402-06	桶装密封	4.84								
污水处理污泥		HW49 其他 废物	772-006-49	桶装密封	8.916									
废活性炭		HW49 其他 废物	900-039-49	桶装密封	86.259									
合计									108.425					
根据上表可知，全厂医疗废物年产生量约为 0.849t/a，以一天为贮存周期，危废产生量约 108.425t/a，以一个月为贮存周期，项目医疗废物暂存间、危废仓库的规模可满足储存需求。危废仓库应按照 GB18597-2023《危险废物贮存污染控制标准》相关要求														

	进行设计、建设，地面与裙脚要用坚固、防渗的材料建造，建筑材料必须与危险废物相容；设施内要有安全照明设施和观察窗口；不相容的危险废物必须分开存放，并设有隔断。 3、固体废物环境影响分析及管理要求 根据国家对固体废物处置减量化、资源化和无害化的技术政策，项目应采取以下措施： （1）一般工业固废 一般工业固废收集后在仓库内暂存，回用于生产或外卖给物资回收公司回收综合利用。 学校应当参照《一般工业固体废物贮存和填埋污染控制标准》(GB 18599-2020)要求建设一般固废暂存场所，做好防风、防雨、地面硬化等措施，并完善一般固废识别标志。建立健全工业固体废物产生、收集、贮存、运输、利用、处置全过程的污染环防治责任制度，建立工业固体废物管理台账，如实记录产生工业固体废物的种类、数量、流向、贮存、利用、处置等信息，实现工业固体废物可追溯、可查询。企业应当向所在地生态环境主管部门提供工业固体废物的种类、数量、流向、贮存、利用、处置等有关资料，以及减少工业固体废物产生、促进综合利用的具体措施，并执行排污许可管理制度的相关规定。 （2）危险废物 企业按照 GB18597-2023《危险废物贮存污染控制标准》及其修改单等相关标准规定，在厂区内设置相对独立的危险固废存放场地。并做好危险废物的收集、暂存工作。 1) 危险废物收集、贮存过程环境影响分析 A.污染影响途径分析 本项目产生的危废为固态、液态的形式，危险废物从厂区内产生环节运输到贮存场所过程中以及贮存期间，可能存在泄漏等情形。危废泄漏若未能及时收集处置，则有可能进入雨水系统进而污染周边地表水，或下渗进入地下污染土壤和地下水。 B.污染影响分析 项目危废产生点至危废仓库之间的转运均在厂区内完成，因此转运路线上不涉及环境敏感点。项目产生的各类危险废物在产生点及时收集后，采用密封桶/袋转运至危废仓库，正常情况下发生危废泄漏的机率不大。危废仓库内地面采取必要的防渗、防腐措施后，能够避免污染物污染地下水和土壤环境。 2) 危险废物委托处置过程管理要求
--	---

	废化学试剂瓶、实验废液、废活性炭、废手套等危险废物将委托有危废处置资质的单位进行处置。 根据《危险废物转移管理办法》（部令第 23 号），危险废物转移应当执行危险废物转移联单制度，通过国家危险废物信息管理系统填写、运行危险废物电子转移联单，并依照国家有关规定公开危险废物转移相关污染防治信息。危险废物电子转移联单数据应当在信息系统中至少保存十年。 3) 危险废物运输管理要求 本项目危险废物运输方式为汽车运输，危险废物运输应由具有从事危险废物运输经营许可性的运输单位完成，运输过程严格按照 HJ2025-2012《危险废物收集 贮存 运输技术规范》进行，对运输沿线环境影响较小。具体运输要求如下： A、运输危险废物的车辆必须严格交通、消防、治安等法规并控制车速，保持与前车的距离，严禁违章超车，确保行车安全；装载危废的车辆不得在居民集聚区、行人稠密地段、风景游览区停车； B、运输危险废物必须配备随车人员在途中经常检查，不得搭乘无关人员，车上人员严禁吸烟； C、根据车上废物性质，采取遮阳、控温、防火、防爆、防震、防水、防冻等措施； D、危险废物随车人员不得擅自改变作业计划，严禁擅自拼装、超载。危险废物运输应优先安排； E、危险废物装卸作业必须严格遵守操作规程，轻装、轻卸，严禁摔碰、撞击、重压、倒置。 4) 危险废物其他管理要求 要求企业履行申报的登记制度、建立危废管理台账制度，每种危废一本；及时登记各种危废的产生、转移、处置情况。登记资料至少保存 5 年。 危险废物的容器和包装物须设置符合规范的危废标签，危险废物贮存场所须设置危险废物警示标志；对操作工人进行安全操作和废弃物处理方面的培训，推行培训上岗制度。 （3）医疗废物 1) 医疗废物暂时贮存库房的要求 医疗废物使用《医疗废物专用包装袋、容器和警示标志标准》（HJ 421-2008）规定的专用包装袋、利器盒和周转箱（桶）进行贮存。必须与生活垃圾存放地分开，有防雨淋的装置，地基高度应确保设施内不受雨洪冲击或浸泡；必须与医疗区、食品加工区和
--	--

	人员活动密集区隔开，方便医疗废物的装卸、装卸人员及运送车辆的出入；应有严密的封闭措施，设专人管理，避免非工作人员进出，以及防鼠、防蚊蝇、防蟑螂、防盗以及预防儿童接触等安全措施；地面和 1.0 米高的墙裙须进行防渗处理，地面有良好的排水性能，易于清洁和消毒，产生的废水应采用管道直接排入医疗卫生机构内的医疗废水消毒、处理系统，禁止将产生的废水直接排入外环境；库房外宜设有供水龙头，以供暂时贮存库房的清洗用；库房内应张贴“禁止吸烟、饮食”的警示标识；在库房外的明显处同时设置危险废物和医疗废物的警示标识。 2) 暂时贮存时间 应防止医疗废物在暂时贮存库房中腐败散发恶臭，尽量做到日产日清。确实不能做到日产日清，应将医疗废物低温暂时贮存，暂时贮存温度应低于 20℃，时间最长不超过 48 小时。 3) 管理制度 应制定医疗废物暂时贮存管理的有关规章制度、工作程序及应急处理措施。医疗废物暂存仓库应根据卫生主管部门的要求安装医疗废物在线监控系统，接受卫生主管部门的监督检查。 4) 医疗废物的交接、运输 医疗废物运送人员在接收医疗废物时，应外观检查医疗卫生机构是否按规定进行包装、标识，并盛装于周转箱内，不得打开包装袋取出医疗废物。对包装破损、包装外表污染或未盛装于周转箱内的医疗废物，医疗废物运送人员应当要求医疗卫生机构重新包装、标识，并盛装于周转箱内。拒不按规定对医疗废物进行包装的，运送人员有权拒绝运送，并向当地环保部门报告。医疗卫生机构交予处置的废物采用危险废物转移联单管理。运送车辆应符合《医疗废物转运车技术要求》（GB19217）。 4.1.6 地下水、土壤 1、地下水、土壤污染途径分析 本次项目营运期废气主要为非甲烷总烃等，不涉及持久性难降解有机污染物和重金属，经收集处理后可达标排放，因此不考虑大气污染物沉降污染。 本项目实验室所需各类危险化学品均采用密封包装，且包装规格较小，存放在试剂库等位置；营运过程产生的危险废物密封包装后存放于危废仓库内。由于项目实施区域（包括研发平台实验室、动物房、危废仓库等）均位于高层，基本杜绝了地表漫流、垂直入渗等污染途径。 综上所述，本项目对区域土壤、地下水环境无明显污染途径，基本不会对土壤和地
--	---

下水造成污染。												
2、污染防治措施 本次环评从环境管理角度，要求建设单位在项目营运期充分重视其自身环保行为，从源头控制、过程防控等方面加强对土壤、地下水环境的保护。 (1) 源头控制 严格管理，严禁将有机废液、第 1 道清洗废水以及其他化学试剂倒入排水管网，日常实验室洒落的试剂应采用抹布擦拭后做危废处理，严禁水冲洗后倒入排水管网。 (2) 过程防控 ①危废仓库、危险品仓库等应进行防腐防渗处理，同时应加强管理，及时发现、回收和处理泄漏的试剂；固废产生后应及时综合利用、处置，减少在厂房内堆放的时间和数量。 ②污水收集管网及其他可能有物料或废水泄漏的区域应做好管线及水池的防渗漏、防腐蚀处理。												
表4-32 厂区内部分区防控措施一览表 <table><tr><th>防渗分区</th><th>工作区</th><th>防渗要求</th></tr><tr><td>重点防渗区</td><td>污水处理设施、危废暂存间、危化品仓库、医疗废物暂存区、事故应急池</td><td>等效黏土防渗层 Mb≥6.0m，K≤1×10⁻⁷cm/s，或参照 GB18598 执行</td></tr><tr><td>一般防渗区</td><td>生产区地面</td><td>等效黏土防渗层 Mb≥1.5m，K≤1×10⁻⁷cm/s，或参照 GB18598 执行</td></tr><tr><td>简单防渗区</td><td>项目对厂区地下水基本不存在风险的车间及各路面、室外地面等部分</td><td>一般地面硬化</td></tr></table>	防渗分区	工作区	防渗要求	重点防渗区	污水处理设施、危废暂存间、危化品仓库、医疗废物暂存区、事故应急池	等效黏土防渗层 Mb≥6.0m，K≤1×10 ⁻⁷ cm/s，或参照 GB18598 执行	一般防渗区	生产区地面	等效黏土防渗层 Mb≥1.5m，K≤1×10 ⁻⁷ cm/s，或参照 GB18598 执行	简单防渗区	项目对厂区地下水基本不存在风险的车间及各路面、室外地面等部分	一般地面硬化
防渗分区	工作区	防渗要求										
重点防渗区	污水处理设施、危废暂存间、危化品仓库、医疗废物暂存区、事故应急池	等效黏土防渗层 Mb≥6.0m，K≤1×10 ⁻⁷ cm/s，或参照 GB18598 执行										
一般防渗区	生产区地面	等效黏土防渗层 Mb≥1.5m，K≤1×10 ⁻⁷ cm/s，或参照 GB18598 执行										
简单防渗区	项目对厂区地下水基本不存在风险的车间及各路面、室外地面等部分	一般地面硬化										
4.1.7 环境风险 1、环境风险潜势判定 经查询《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018）附录 B 表 B.1、《化学品分类和标签规范第 18 部分：急性毒性》（GB 30000.18-2013）及《危险化学品重大危险源辨识》（GB18218-2018）、《浙江省企业环境风险评估技术指南（第二版）》（浙环办函[2015]54 号）。本项目实施后企业涉及的危险物质主要有：浓硫酸、硝酸、磷酸、氢氟酸、乙酸（冰醋酸）、盐酸、三氯甲烷、异丙醇、无水乙醇、甲醇、丙三醇、巯基乙醇、甲醛、4%多聚甲醛、二甲苯、丙酮、甲酸、正癸醇、二甲基亚砷（DMSO）、乙二醇、乙腈、四氢呋喃、氢氧化钾、氢氧化钠以及危险废物等。 各类化学品均采用汽车运输，密封瓶装储存于试剂库、易制爆品间等处；危险废物贮存在危废仓库内。项目研发工艺不涉及导则附录 C 表 C.1 中所列的危险工艺。 2、Q 值计算												

根据项目所用化学试剂和所产生的危险废物在厂内的最大贮存量，与风险导则附录 B 中的临界量进行计算，项目全厂 Q 值计算结果如下：

表4-33 临界量、实际储量及 Q 值计算结果

序号	危险化学品名称	CAS 号	临界量(t)	实际储量 (t)	q/Q
1	乙酸（冰醋酸）	64-19-7	10	0.005	0.0005
2	盐酸	7647-01-0	7.5	0.023	0.003
3	三氯甲烷	67-66-3	10	0.0015	0.0002
4	异丙醇	67-63-0	10	0.001	0.0001
5	无水乙醇	64-17-5	10	0.004	0.0004
6	甲醇	67-56-1	10	0.0016	0.0002
7	丙三醇	56-81-5	200	0.001	0.000005
8	甲醛	50-00-0	0.5	0.0012	0.002
9	4%多聚甲醛	30525-89-4	1	0.002	0.002
10	二甲苯	1330-20-7	10	0.0008	0.00008
11	丙酮	67-64-1	10	0.016	0.002
12	甲酸	64-18-6	10	0.001	0.0001
13	二甲基亚砷（DMSO）	67-68-5	200	0.002	0.00001
14	乙腈	75-05-8	10	0.0005	0.00005
15	四氢呋喃	109-99-9	200	0.0005	0.000003
16	氟气	7440-37-1	10	0.066	0.007
17	氦气	7440-59-7	10	0.008	0.0008
18	氢气	1333-74-0	10	0.025	0.003
19	SiH ₄	7803-62-5	10	0.068	0.007
20	N ₂ O	10024-97-2	10	0.093	0.009
21	SF ₆	2551-62-4	10	0.286	0.029
22	CF ₄	200-896-5	10	0.025	0.003
23	CHF ₃	200-872-4	10	0.068	0.007
24	C ₄ F ₈	115-25-3	10	0.071	0.007
25	硝酸	7697-37-2	7.5	0.028	0.004
26	磷酸	7664-38-2	2.5	0.038	0.015
27	浓硫酸	7664-93-9	30	0.037	0.001
28	氢氟酸	7664-39-3	1	0.138	0.138
29	氨气	7664-41-7	5	0.036	0.005
30	氨水	1336-21-6	10	0.018	0.005
31	N-甲基吡咯烷酮(NMP)去 胶液	872-50-4	200	0.082	0.005

32	氢氧化钠	1310-73-2	30	0.100	0.005
33	氢氧化钾	1310-58-3	30	0.041	0.001
34	过氧化氢	7722-84-1	30	0.012	0.0004
35	COD _{Cr} 浓度≥10000mg/L 的有机废液	--	10	1.06	0.106
36	NH ₃ -N 浓度≥2000mg/L 的废液	--	5	1.06	0.212
37	危险废物、医疗废物	--	50	9.039	0.181
38	合计	--	--	--	0.762

注：临界值参考《浙江省企业环境风险评估技术指南（第二版）》（浙环办函[2015]54 号）及《建设项目环境风险评价技术导则》(HJ169-2018)附录 B 中规定的临界量。将储存的危险废物、医疗废物作为环境风险物质考虑，危险废物最大存在量按其 1 个月产生量考虑，医疗废物最大存在量按每天产生量考虑。

由上计算可知，项目 Q 值为 Q<1，有毒有害和易燃易爆危险物质存储量未超过临界量，依照《建设项目环境影响报告表编制技术指南（污染影响类）》（试行），本次环评不进行专项评价。

2、环境风险识别及分析

根据企业运营情况，对运营过程中释放风险物质的扩散途径及环境影响情况见下表。

表4-34 危险物质的扩散途径及环境影响一览表

环境风险单元	主要危险物质	环境风险类型	扩散途径	环境影响
微纳实验室、研发平台实验室	各类化学品	泄漏/火灾、爆炸	进入地表水、地下水/次生污染	化学试剂、危废等泄漏事故可能会影响附近的地表水体或入渗对土壤、地下水造成污染；废气超标排放和火灾爆炸等可能会对区域环境空气造成污染。
化学试剂室	各类化学试剂等	泄漏/火灾、爆炸	进入地表水、地下水/次生污染	
医疗废物暂存间、危废仓库	医疗废物、危险废物	泄漏/火灾、爆炸	进入地表水、地下水/次生污染	
废气处理	废气	超标排放/火灾	废气污染/火灾次生污染	
废水处理	废水	超标排放	进入地表水、地下水/次生污染	

3、环境风险防范措施及应急要求

为使环境风险减小到最低限度，必须加强劳动安全卫生管理，制定完备、有效的安全防范措施，尽可能降低该项目环境风险事故发生的概率。结合本项目风险情况，主要采取以下防范措施：

（1）总图布置安全措施

在总图布置上，严格执行《建筑设计防火规范》，结合场地自然环境，根据生产流程和火灾危险分类，按照功能分区要求进行集中布置。根据规范要求满足建构筑物间的防火间距，确保消防车道畅通。

（2）运输、输送过程的风险控制措施

	要求运输途中司机进行安全及环保教育；由具有运输资质单位的专用车辆运输；运输前先检查包装是否完整、密封，运输过程中要确保包装桶不泄漏、不倒塌、不坠落、不损坏；运输时严禁与酸类、氧化剂、食品及食品添加剂混运；运输车辆配备泄漏应急处理设备；运输途中防曝晒、雨淋，防高温。 （3）原料使用风险防范措施 ①泄漏风险防范措施 加强原料的管理及试剂仓库/易制爆品间/易制毒间设置防渗、防火等措施情况下，其原料泄漏风险是可控的。当因员工操作或者管理不善，生产过程中出现小量泄漏时，可采用惰性材料吸收处理，当大量泄漏时，用泡沫覆盖，然后将其收集至密闭容器内。 ②贮存风险防范措施 a.危险化学品原料不得露天堆放，储存于阴凉药品柜、易燃药品柜内，远离火种、热源，防止阳光直射，应避开易燃物、强氧化剂。搬运时轻装轻卸，防止原料桶破损或倾倒。 b.划定禁火区，在明显地点设有警示标志，设置明显标志；输配电线、灯具、火灾事故照明和疏散指示标志均应符合安全要求。 c.实验室管理层应确保由经过适当培训的人使用适当的个人防护装备和设备处理危险废物。细胞实验室所产生的弃置样本、废液和被污染的废弃物在从实验室中取走之前，应进行灭活使其达到生物学安全，实验室废物应置于适当的密封且防漏容器中安全运出实验室。 （4）大气环境风险防范措施 为确保处理效率，在车间设备检修期间，末端处理系统也应同时进行检修，日常应有专人负责进行维护。 （5）事故废水环境风险防范措施 实验室制定严格的废水分类收集制度，确保清污分流、污废分流，第一道清洗废水、酸碱废水、含氟废水、有机废水等禁止冲入废水收集系统。 （6）环保设施风险辨识和隐患排查要求 项目有机废气采用吸附方式处理，存在发生火灾、爆炸事故的安全风险，此类事故可能会导致较为严重的后果，企业应重点加强有机废气治理设施的安全管理，严格按照《吸附法工业有机废气治理工程技术规范》(HJ 2026-2013)中相关要求设计、施工和运维管理。 根据《关于加强工业企业环保设施设备安全生产工作的指导意见》(浙应急基础
--	---

	[2022]143 号, 浙江省应急管理厅, 浙江省生态环境厅), 企业应委托有相应资质的设计单位对建设项目环保设施进行设计, 落实安全生产相关要求。要把环保设施安全落实到生产经营工作全过程各方面, 建立环保设施台账和维护管理制度, 对环保设施操作、危险作业等相关岗位人员开展安全操作规程、风险管控、应急处置等专项安全培训教育。要依法依规开展环保设施安全风险辨识管控和隐患排查治理, 定期进行安全可靠性鉴定, 设置必要的安全监测监控系统 and 联锁保护, 严格日常安全检查。要严格执行吊装、动火、登高、有限空间、检维修等危险作业审批制度, 落实安全隔离措施, 实施现场安全监护, 配齐应急处置装备, 确保环保设施安全、稳定、有效运行。 (7) 泄漏风险防范措施 针对原料库、危废仓库等区域设置防腐托盘、围堰等泄露收集设施, 减少泄漏液体的漫流面积, 并严格落实防腐防渗措施。 (8) 应急联动 由于事故触发具有不确定性, 厂内环境风险防控系统应纳入区域环境风险防控体系, 落实风险防控设施, 与区域风险防控体系做好衔接。极端事故风险防控及应急处置应按分级响应要求及时启动园区/区域环境风险防范措施, 与区域环境风险防控设施及管理有效联动, 有效防控环境风险。 (9) 应急预案编制及相关应急措施落实 制定风险事故应急预案的目的是为了在发生风险事故时, 能以最快的速度发挥最大的效能, 有序的实施救援, 尽快控制事态的发展, 降低事故造成的危害, 减少事故造成的损失。 本项目属于医学研究和试验发展业, 对照《浙江省环境保护厅关于公布 2018 年度突发环境事件应急预案备案重点行业目录(指导性意见)的通知》(浙环办函[2018]46 号), 不在应急预案备案重点行业目录中。考虑企业研发会产生危险废物, 根据环发[2015]4 号《关于印发<企业事业单位突发环境事件应急预案备案管理办法(试行)>的通知》的相关要求编制有针对性的突发环境事件应急预案, 完善各类应急措施、物资等。 (10) 事故应急池设置 根据《化工建设项目环境保护设计规范》(GB50483-2009)和《浙江省化工行业整治提升方案》, 应急事故的容量应考虑各方面的因素。 应急事故废水的最大量的计量为: $V_{总} = (V_1 + V_2 - V_3)_{max} + V_4 + V_5$ 注: $(V_1 + V_2 - V_3)_{max}$ 是指对收集系统范围内不同罐组或装置分别计算 $V_1 + V_2 - V_3$, 取其中最大值。
--	--

	V_1——收集系统范围内发生事故的一个罐组或一套装置的物料量。 注：储存相同物料的罐组按一个最大储罐计，装置物料量按存留最大物料量的一台反应器或中间储罐计；本项目取单个沥青储罐的最大量进行计算。 V_2——发生事故的储罐或装置的消防水量，m^3；$V_2=\sum Q_{消}t_{消}$ $Q_{消}$——发生事故的储罐或装置的同时使用的消防设施给水流量，m^3/h； $t_{消}$——消防设施对应的设计消防历时，h； V_3——发生事故时可以转输到其他储存或处理设施的物料量，m^3； V_4——发生事故时仍必须进入该收集系统的生产废水量，m^3；发生事故时，全厂停产。 V_5——发生事故时可能进入该收集系统的降雨量，m^3（$V_5=10qF$）； q——降雨强度，mm；按平均日降雨量：$q=qa/n$ qa——年平均降雨量，mm； n——年平均降雨日数； F——必须进入事故废水收集系统的雨水汇水面积，ha； 根据本项目实际工艺情况 $V_1=0$； 本项目消防用水量按 $20L/s$ 计，消防用水持续时间按 1 小时考虑，$V_2=72m^3$。（仅考虑一处装置发生事故时的消防水量）。 V_3取值为 $0 m^3$；V_4取值为 $0 m^3$。 本项目不涉及室外暂存化工原料，不考虑初期雨水，故 V_5 取 $0m^3$； 因此，事故应急池容积 $V_{总} = (V_1+V_2-V_3) \max + V_4+V_5 = (0+72-0) + 0+0=72m^3$ 根据上述计算结果，$V_{总}=72m^3$，根据保守估计，企业需设置一个不小于 $72m^3$ 的环境应急池，发生事故时消防废水排放到事故应急池。应急池所在地地面需硬化，应急池四周设置围堰，应急区明显位置贴挂标示标牌，收集的消防水和废应急物资当做危废处理。 （11）环保设施环境风险源分析和识别 根据《关于加强工业企业环保设施安全生产工作的指导意见》（浙应急基础[2022]143号），新、改、扩建重点环保设施应纳入建设项目的管理，充分考虑安全风险，确保风险可控后方可实施。 ①立项阶段。企业应当依法依规对建设项目开展环境影响评价，不得采用国家、地方淘汰的设备、产品和工艺。在环评技术审查等环节，必要时可邀请应急管理部门、行业专家参与科学论证。
--	---

	②设计阶段。企业应当委托有相应资质（建设部门核发的综合、行业专项等设计资质）的设计单位对建设项目（含环保设施）进行设计，落实安全生产相关技术要求，自行开展或组织环保和安全生产有关专家参与设计审查，出具审查报告，并案审查意见进行修改完善。 ③建设和验收阶段。建设单位应严格按照设计方案和相关施工技术标准、规范施工。建设项目竣工后，建设单位应当按照法律、法规规定的标准和程序，对环保设施进行验收，确保环保设施符合生态环境和安全生产要求，并形成书面报告。 ④严格落实企业主体责任。企业要把环保设施安全落实到生产经营工作全过程各方面，建立环保设施台账和维护管理制度，对环保设施操作、危险作业等相关岗位人员开展安全操作规程、风险管控、应急处置等专项安全培训教育。要依法依规开展环保设施安全风险辨识管控和隐患排查治理，定期进行安全可靠性鉴定，设置必要的安全监测监控系统 and 联锁保护，严格日常安全检查。要严格执行吊装、动火、登高、有限空间、检维修等危险作业审批制度，落实安全隔离措施，实施现场安全监护，配齐应急处置装备，确保环保设施安全、稳定、有效运行。 ⑤废气处理设施。应控制活性炭箱温度，避免导致活性炭着火情况，建立有机废气处理设施运行管理台账和第三方定期维护工作机制，对净化装置进行维护检修，加强废气输送管道清理及喷淋废水的更换频次，安排专人负责更换活性炭、设施运行等环节，做好相关资料记录。自觉加大对火灾安全隐患排查力度，在楼顶的 VOCs 设备附近安装消火栓等消防器材，方便救援使用；建议在管道连通至室内位置加装防火阀，防止火焰蔓延至室内；定期开展消防应急演练。 ⑥危废暂存间。危废贮存间地面、围堰、浸出液导流渠及浸出液收集池均采取防腐防渗处理。将危险废物的贮存纳入到日常的安全管理中，定期或不定期的实施环境安全检查，对危险废物的包装容器是否存在腐蚀穿孔、密封不良、老化等进行重点检查；培训员工按制度进行操作，如：杜绝员工野蛮操作、装卸撞击、摩擦导致包装破损等现象发生；应针对危险废物的环境风险特征，预先准备充足相应的应急物资，如防泄漏设施、防毒面具、消防器材等，以便实施应急处置；在雷雨天气时，应加大频次对危险废物贮存场所进行检查，防止雨水对贮存场所进行冲刷造成环境事件的发生；发现有危险废物泄漏等异常迹象时，应果断采取转移、堵漏等措施，实施紧急处置。当危险废物意外泄漏进入市政管网或雨水管网时，抢险抢修组对泄漏物进行拦截、收集、转运，避免引起污染。 4、环境风险分析结论
--	--

	项目不存在重大风险源，运行期间的环境风险很小，在落实本报告提出的各项环境风险防范措施，加强安全生产管理，明确岗位责任制，提高环境风险意识，加强环境管理，可有效降低项目运营期的环境风险，项目运营期的环境风险处在可接受的水平。 4.2.7 生物安全性风险防范措施 1、设置安全防护屏障 （1）一级安全屏障 鉴于本项目采用的生物材料危害较轻，生物安全防护一级屏障由个人防护装备构成。项目严格按照相关的劳动安全保护方面的法律以及法规，为职工配备工作帽、工作服，防护手套等劳动保护用品。防护装备满足以下要求： a、生产车间备有清洁防护服，清洁防护服和污染防护服分开储存，并且应定期清洗更换防护服。 b、手套在工作时可供使用，手套应舒适、合适、灵活、提率、耐磨、耐扎和耐撕，并且无漏损；操作工明确使用前后的佩戴和摘除方法，带好手套后完全遮住手及腕部；在断破、损坏或怀疑内部受污染时更换手套；手套为研发实验过程专用，在工作完成或终止后消毒、摘掉并安全处置。 c、工作帽采用一次性帽子或定期清洗的防护。操作人员进入车间穿戴一次性鞋套。 （2）二级安全屏障 本项目采用Ⅱ级生物安全柜作为安全防护的设施屏障，经实践证明生物安全柜是最重要的安全设备，负压的操作环境可以防止菌体操作人员和工作环境的污染，形成最主要的防护屏障。 项目其他的二级安全防护屏障由生产场所以下防护设构成： a、车间门口处设置更衣空间，个人便装与实验室工作分开放置。 b、车间内设置洗手池，洗下池龙头应用脚踏式或感应式。 c、地坪采用无缝的防滑耐腐蚀地面。 d、操作台防水、耐腐蚀、耐热。 e、橱柜和操作台之间有清洁距离。 f、配备消毒设备。 g、外窗采用双层密闭窗。 h、有防昆虫防鼠的设施。 此外，企业将定期组织员工进行职业健康检查、组织体检。 2、执行安全操作规程
--	--

	本项目生产和研发在密封工作区域采用标准的微生物操作，具体的安全操作规程如下： (1) 禁止非工作人员进入车间，参观车间等特殊情况须负责人批准后方可进入。 (2) 生产区操作人员进入岗位前，必须换鞋、更衣、洗净双手方可入内；有洁净级别要求的洁净区工作人员进入操作区分别需再换上专用的工作服和帽子，并再次洗手及消毒。 (3) 原材料及包装材料进前需先清理表面后方能置于指定位置。 (4) 洁净区进出处设有电击杀虫灯，以防飞虫进入。 (5) 工器具必须经清洗消毒后方可使用，洁净区的生产工具和洁具专用。 (6) 洁净区的操作人员用厕前必须换下洁净区的工作衣、鞋，再返回同时重新穿上并洗手消毒。 (7) 禁止在工作区饮食、吸烟、处理隐形眼镜、化妆及储存食物。 (8) 按照安全规程操作，以移液器吸取液体，制定尖锐器具的安全操作规程，在生产过程中降低溅出和气溶胶的产生。 (9) 实验室内污染的空气需通过高效过滤器后方能排出室外。实验室内产生的污水，必须经过消毒后方可进入公共污水系统，第一道清洗废水需作为危废处置。实验室的所有废弃品，必须通过高压灭菌后才能处理和清洗。必须携出实验室的中间实验材料、更换维修的仪器设备、也只有在确保无病原微生物污染的条件下，才能携出实验室。 (10) 所有可能造成污染的能够置于生物安全柜内的实验操作，置其内进行，以保证实验室内空间的安全。 3、消毒、灭活要求 项目涉及生物安全的废水、废液、废气等须灭活灭菌后处理，灭活灭菌方法应符合《消毒技术规范》的规定。 (1) 日常消毒 a、研发平台实验室、动物房采用紫外灭菌车进行消毒； b、微纳实验室采用臭氧消毒； c、车间环境灭活消毒采用 0.1% 的新洁尔灭溶液或者过氧化氢溶液； d、鼠笼、实验器具采用高温、高压灭菌。 (2) 废水消毒 本项目生产过程产生的废水经温、高压灭菌后进行下一步处理。 (3) 固废消毒
--	---

本项目研发平台实验废液、废样品、废实验用品、危化品包装材料、废培养基及包装物、废过滤介质、废垫料及排泄物、动物尸体处置前须进行灭菌、灭活。

4、有针对性地进行安全卫生教育

(1) 组织制定安全手册、操作规程等文件。

(2) 按照上述文件要求组织实验室的各项工作，保证实验室运行的安全和实验室工作质量的准确可靠。

(3) 组织进入实验室的人员进行业务培训，保证工作人员熟知微生物的操作规程和技术，掌握实验室设备的特殊要求并熟练操作，对培训的结果进行考核，决定进入实验室工作人员的资格。

(4) 对技术方法、化学品、材料与设备定期进行内部安全检查，确保其符合和地方的有关安全与卫生政策与标准。一旦发现不安全因素，立即停止工作并上报实验室负责人。

4.7 监测计划

根据《固定污染源排污许可分类管理名录》(2019 年版)，企业排污许可证类别归入“其他”，属于登记管理；根据《排污单位自行监测技术指南 总则》(HJ819-2017)，本项目为非重点企业，其环境监测计划如下。

表4-35 环境监测计划及记录信息表

项目		监测因子	监测频率	监测单位	执行标准
类别	编号				
废气	DA001	氟化物、氨气、氮氧化物、氯化氢、硫酸雾、非甲烷总烃、臭气浓度	1 次/年	委托有资质单位的第三方监测	执行 GB16297-1996《大气污染物综合排放标准》、GB14554-93《恶臭污染物排放标准》
	DA002	非甲烷总烃、臭气浓度	1 次/年		
	DA003~DA005	三氯甲烷、甲醛、非甲烷总烃、氯化氢、臭气浓度	1 次/年		
	DA006~DA010	非甲烷总烃、臭气浓度	1 次/年		
	DA011~DA014	三氯甲烷、甲醛、氯化氢、非甲烷总烃、臭气浓度	1 次/年		执行 GB14554-93《恶臭污染物排放标准》标准限值。
	DA015~DA017	NH ₃ 、H ₂ S、臭气浓度等	1 次/年		
	DA018~DA019	非甲烷总烃、臭气浓度	1 次/年		执行 GB16297-1996《大气污染物综合排放标准》、GB14554-93《恶臭污染物排放标准》
	DA020~DA023	三氯甲烷、甲醛、氯化氢、非甲烷总烃、臭气浓度	1 次/年		
	DA024	油烟	1 次/		执行《饮食业油烟排放标准》

				年		(GB18483-2001)
		厂界	颗粒物、三氯甲烷、甲醛、NMHC、氨气、硫化氢、非甲烷总烃、臭气浓度	1次/年		执行 GB16297-1996《大气污染物综合排放标准》、GB14554-93《恶臭污染物排放标准》
		厂区内	非甲烷总烃	1次/年		执行《挥发性有机物无组织排放控制标准》(GB37822-2019)
	废水	污水排放口	pH 值、化学需氧量、BOD ₅ 、SS、氨氮、总氮、总磷、甲醛、AOX、LAS、粪大肠菌群数、甲醛、氟离子	1次/年		执行《电子工业水污染物排放标准》(GB 39731-2020)、《污水综合排放标准》(GB8978-1996) 三级标准标准要求
	噪声	厂界四周	L _{Aeq}	1次/年, 昼夜间进行		满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》(GB12348-2008) 中的 3 类标准要求, 厂界北侧执行《工业企业厂界环境噪声排放标准》(GB12348-2008) 中的 4a 类标准

4.8 污染源强汇总

表4-36 企业污染物排放情况一览表

污染物		产生量	削减量	排放量
废水	废水量 (t/a)	3287.2	0	3287.2
	COD (t/a)	1.180	1.065	0.115
	氨氮 (t/a)	0.115	0.109	0.006
废气	氟化物 (kg/a)	16.212	11.235	4.977
	氨 (kg/a)	45.943	26.095	19.848
	氮氧化物 (kg/a)	53.927	37.372	16.555
	氯化氢 (kg/a)	1.975	1.329	0.646
	硫酸雾 (kg/a)	4.6	3.188	1.412
	NMHC (kg/a)	570.575	259.182	311.393
	三氯甲烷 (kg/a)	18.0	4.856	13.144
	甲醛 (kg/a)	5.0	1.348	3.652
	硫化氢 (kg/a)	4.526	1.221	3.305
	油烟 (kg/a)	17.952	13.464	4.488
固废(产生量)	一般固体废物	1.4	1.4	0
	危险废物(含医疗废物)	108.425	108.425	0
	生活垃圾	10.56	10.56	0

五、环境保护措施监督检查清单

要素 \ 内容	排放口(编号、名称)/污染源	污染物项目	环境保护措施	执行标准
大气环境	DA001 酸碱废气	氟化物、氨气、氮氧化物、氯化氢、硫酸雾、非甲烷总烃、臭气浓度	酸碱废气经通过设备抽排装置进行收集后，送碱液喷淋洗涤塔处理达标后高空排放。	执行 (GB16297-1996)《大气污染物综合排放标准》中的“新污染源大气污染物排放限值”二级标准、GB14554-1993《恶臭污染物排放标准》。
	DA002 微纳实验室有机废气	非甲烷总烃、臭气浓度	有机废气通过设备抽排装置进行收集后送初效过滤+中效过滤+高效过滤+活性炭吸附装置进行处理后高空排放。	
	DA003~DA005 各研发平台实验废气	三氯甲烷、甲醛、其他 VOCs、非甲烷总烃、臭气浓度、氯化氢	有机废气经密闭实验室内的通风柜、万向罩、通风罩等收集后分别引至 3 套高效过滤+活性炭过滤装置 (TA003~TA005) 处理后高空排放。	
	DA006~DA010 脑机材料与仪器实验废气	非甲烷总烃、臭气浓度	有机废气经密闭实验室内的通风柜、万向罩、通风罩等收集后分别引至 5 套高效过滤+活性炭过滤装置 (TA006~TA010) 处理后高空排放。	
	DA011~DA014 脑机-药融合调控中心实验废气	三氯甲烷、甲醛、氯化氢、其他 VOCs、非甲烷总烃、臭气浓度	有机废气经密闭实验室内的通风柜、万向罩、通风罩等收集后分别引至 4 套高效过滤+活性炭过滤装置 (TA011~TA014) 处理后高空排放。	
	DA015~DA019 动物房废气	NH ₃ 、H ₂ S、非甲烷总烃、臭气浓度等	经动物房各排风系统收集后分别通过 5 套高效过滤+活性炭过滤装置 (TA015~TA019) 处理后高空排放。	GB14554-1993《恶臭污染物排放标准》。
	DA020~DA023 脑疾病基础中心废气	三氯甲烷、甲醛、氯化氢、其他	有机废气经密闭实验室内的通风柜、万向罩、通风罩等收集后	执行 (GB16297-1996)《大气污染物综合排放标

		VOCs、非甲烷总烃、臭气浓度	分别引至 4 套高效过滤+活性炭过滤装置（TA020~TA023）处理后高空排放。	准》中的“新污染源大气污染物排放限值”二级标准、GB14554-1993《恶臭污染物排放标准》。
	DA024 食堂废气	油烟	经油烟净化器装置处理后高空排放。	执行《饮食业油烟排放标准》（GB18483-2001）中的中型标准限值。
地表水环境	DW001/微纳实验室普通清洗废水、研发平台实验废水、动物房冲洗废水、喷淋废水及生活污水	pH 值、化学需氧量、BOD ₅ 、SS、氨氮、总氮、总磷、甲醛、二甲苯、AOX、LAS、粪大肠菌群数	微纳实验室普通清洗废水、研发平台实验废水、动物房冲洗废水、喷淋废水、真空泵废水、空调系统冷凝水经废水处理设施处理后与经化粪池预处理后的生活污水一并排入污水管网，最终排入余杭污水处理厂集中处理。	《污水综合排放标准》（GB8978-1996）三级标准。
声环境	噪声	Leq（A）	基础减震、隔声门窗	《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）3 级标准。
电磁辐射	无			
固体废物	本项目产生的一般固废主要为一般次品及边角料、一般废包装材料、废反渗透膜收集后出售给相关企业综合利用，本项目危险废物主要为研发平台实验废液、废样品、废实验用品、危化品包装材料、废培养基及包装物、废过滤介质、废垫料、动物尸体、废光刻胶及废光影液、微纳实验室废液、污水处理污泥、废活性炭委托有资质的单位回收处置；生活垃圾进行统一收集，防风吹、雨淋和日晒，定期由环卫部门清运并统一集中处理，防止虫、蝇滋生。			
土壤及地下水污染防治措施	1、源头控制 严格管理，严禁将有机废液、第 1 道清洗废水以及其他化学试剂倒入排水管网，日常实验室洒落的试剂应采用抹布擦拭后做危废处理，严禁水冲洗后倒入排水管网。 2、过程防控 ①危废仓库、危险品仓库等应进行防腐防渗处理，同时应加强管理，及时发现、回收和处理泄漏的试剂；固废产生后应及时综合利用、处置，减少在厂房内堆放的时间和数量。 ②污水收集管网及其他可能有物料或废水泄漏的区域应做好管线及水池的防渗漏、防腐蚀处理。			
生态保护措施	本项目租赁杭州博策拓展科技发展有限公司的闲置厂房实施研发项目，不新增占用土地，后续仅涉及设备的安装，对生态环境的影响较小。			
环境风险防范措施	环境风险物质按规范要求使用、贮存和管理原辅材料，地面进行防渗处理，安排专人巡查，设置灭火器、消防沙等应急物资。加强废气处理设施和			

	各类设备的检修及保养，提高管理人员素质，并设置事故应急措施及管理制度，确保设备长期处于良好状态，使设备达到预期的处理效果。 按照《关于加强工业企业环保设备设施安全生产工作的指导意见》(浙应急基础[2022]143 号，浙江省应急管理厅，浙江省生态环境厅)相关要求，把环保设施安全落实到生产经营工作全过程各方面，建立环保设施台账和维护管理制度，对环保设施操作、危险作业等相关岗位人员开展安全操作规程、风险管控、应急处置等专项安全培训教育。要依法依规开展环保设施安全风险辨识管控和隐患排查治理，定期进行安全可靠性鉴定，设置必要的安全监测监控系统 and 联锁保护，严格日常安全检查。要严格执行吊装、动火、登高、有限空间、检维修等危险作业审批制度，落实安全隔离措施，实施现场安全监护，配齐应急处置装备，确保环保设施安全、稳定、有效运行。
其他环境 管理要求	1、竣工环境保护验收 根据《建设项目环境保护管理条例》和《建设项目竣工环境保护验收暂行办法》，本项目建设完成后需由企业组织对配套建设的环保设施进行自主验收，编制验收报告，公开相关信息，接受社会监督，确保建设项目需要配套建设的环保设施与主体工程同时投产或者使用，并对验收内容、结论和所公开信息的真实性、准确性和完整性负责，不得在验收过程中弄虚作假。 2、排污许可证管理 根据《固定污染源排放许可分类管理名录（2019 年）》识别：本项目属于“五十、其他行业，108，除 1-107 外的其他行业”，不涉及通用工序，按规定无需申请排污许可证。 3、日常管理 ①废气管路应设有走向标识，废气排气筒应设置规范化的标志牌和采样孔、检测平台； ②落实监测监控制度，按照监测要求开展废水、废气、噪声监测； ③应建立环境管理台账制度，设置专人开展台账记录、整理、维护等管理工作，包括污染治理设施运行管理信息、危险废物管理信息、监测记录信息等。台账记录频次和内容须满足排污许可证环境管理要求，台账保存期限不得少于五年。

六、结论

浙大余杭脑机交叉研究院中泰园区提升改造项目位于杭州市余杭区中泰街道环园北路 18 号 1 幢，租赁杭州博策拓展科技发展有限公司的闲置厂房实施研发项目。

综合分析，项目选址符合杭州市生态环境分区管控动态更新方案要求，排放的污染物符合国家、省规定的污染物排放标准，符合重点污染物排放总量控制要求，符合余杭区相关规划要求，符合国家和地方产业政策要求。采取“三废”及噪声的治理措施经济技术可行，措施有效；项目建设对当地及区域环境质量影响较小。采取必要的风险防范对策和应急措施后，项目环境风险能够控制在可接受范围内。

从环保审批原则及建设项目其他符合性角度分析，项目在建设地点实施是可行的。

专项一：大气环境专项评价

本项目位于浙江省杭州市余杭区中泰街道环园北路 18 号 1 幢，根据环境空气质量功能区划，该区域环境空气为二类环境功能区。

一、评价因子和评价标准

项目大气污染物以氟化物、氮氧化物、硫酸雾、HCl、三氯甲烷、甲醛、其他 VOC、NMHC、氨气、硫化氢作为评价因子，评价标准如下：

表1 评价因子及评价标准表

评价因子	平均时段	标准值	单位	标准来源
PM ₁₀	24 小时平均	150	μg/m ³	《环境空气质量标准》 (GB3095-2012)
	年平均	70	μg/m ³	
TSP	1 小时平均	900	μg/m ³	
	24 小时平均	300	μg/m ³	
	年平均	200	μg/m ³	
氮氧化物	1 小时平均	250	μg/m ³	
	24 小时平均	100	μg/m ³	
	年平均	50	μg/m ³	
氟化物	1 小时平均	20	μg/m ³	
	24 小时平均	7	μg/m ³	
氨	1 小时平均	200	μg/m ³	《环境影响评价技术导则 大气环境》(HJ2.2-2018) 中“附录 D”
硫化氢	1 小时平均	10	μg/m ³	
硫酸	1 小时平均	300	μg/m ³	
	日平均	100	μg/m ³	
氯化氢	1 小时平均	50	μg/m ³	
	日平均	15	μg/m ³	
甲醛	1 小时平均	50	μg/m ³	
TVOC	1 小时平均	1200	μg/m ³	
	8 小时平均	600	μg/m ³	
NMHC	一次值	2000	μg/m ³	《大气污染物综合排放标准详解》
三氯甲烷	日均值	23	μg/m ³	AMEG ^① (查表值)
	一次值	69	μg/m ³	

注：①AMEG(查表值)参考《环境评价数据手册-有毒物质鉴定值》附表，化学工业出版社。

②根据 HJ2.2-2018《环境影响评价技术导则 大气环境》：对仅有 8h 平均质量浓度限值、日平均质量浓度限值或年平均质量浓度限值的，可分别按 2 倍、3 倍、6 倍折算为 1h 平均质量浓度限值。

二、评价等级和评价范围

1、评价工作等级计算方法

根据 HJ2.2-2018《环境影响评价技术导则大气环境》中的评价工作分级方法，分别计算每一种污染物的最大地面浓度占标率 P_i (第 i 个污染物)，及第 i 个污染物的地面浓度达标准限值 10%时

所对应的最远 D10%。其中 P_i 定义为：

$$P_i = \frac{\rho_i}{\rho_{0i}} \times 100\%$$

式中： P_i —第 i 个污染物的最大地面浓度占标率，%；

C_i —采用估算模式计算出的第 i 个污染物的最大地面浓度， mg/m^3 ；

C_{0i} —第 i 个污染物的环境空气质量标准， mg/m^3 。

2、评价工作等级判别标准

大气环境评价工作等级判别标准见下表。

表2 大气评价工作等级划分

评价工作等级	评价工作等级判别
一级	$P_{\max} \geq 10\%$
二级	$1\% \leq P_{\max} < 10\%$
三级	$P_{\max} < 1\%$

同一个项目有多个(两个以上,含两个)污染源排放同一种污染物时,则按污染源确定其评价等级,并取评价级别最高作为项目的评价等级。

3、评价等级确定

本评价采用 HJ2.2-2018《环境影响评价技术导则大气环境》中推荐的估算模式 AERSCREEN 判定评价等级,具体如下。

(1) 估算模型参数

估算模型参数详见下表：

表3 估算模型参数表

参数		取值
城市/农村选项	城市/农村	城市
	人口数(城市选项时)	/
最高环境温度/ $^{\circ}\text{C}$		42.7
最低环境温度/ $^{\circ}\text{C}$		-8.9
土地利用类型		住宅用地等
区域湿度条件		潮湿气候
是否考虑地形	考虑地形	否
	地形数据分辨率/m	/
是否考虑岸线熏烟	考虑岸线熏烟	否
	岸线距离/km	/
	岸线方向/ $^{\circ}$	/

(2) 预测污染源参数

表4 本项目点源正常排放参数表(1)

名称	X 坐标	Y 坐标							排放速率
----	------	------	--	--	--	--	--	--	------

点源 编号				排气 筒高 度	排气 筒内 径	烟气 出口 速度	烟气 出口 温度	排放小 时数	排放 工况	氟化 物	氨	氮氧 化物	氯化 氢	硫酸 雾	非甲 烷总 烃
		m	m	m	m	m/s	℃	h	--	kg/h	kg/h	kg/h	kg/h	kg/h	kg/h
1	DA001	3350156	781605	25	0.4	13.3	25	1320	正常	0.004	0.007	0.012	4.32E-04	0.001	--
2	DA002	3350159	781598	25	0.5	11.3	25	1320	正常	--	--	--	--	--	0.056

表5 本项目点源正常排放参数表（2）

点源 编号	名称	X 坐标	Y 坐标	排气 筒高 度	排气 筒内 径	烟气 出口 速度	烟气 出口 温度	排放小 时数	排放 工况	排放速率					
										三氯 甲烷	甲醛	非甲 烷总 烃	氯化 氢	氨气	硫化 氢
		m	m	m	m	m/s	℃	h	--	kg/h	kg/h	kg/h	kg/h	kg/h	kg/h
1	DA003	3351051	781604	25	0.4	11.1	25	792	正常	0.001	2.10E-04	0.014	2.53E-06	0	0
2	DA004	3350152	781597	25	0.4	15.5	25	792	正常	0.001	2.93E-04	0.019	3.79E-06	0	0
3	DA005	3350147	781597	25	0.4	15.5	25	792	正常	0.001	2.93E-04	0.019	3.79E-06	0	0
4	DA006	3350150	781590	25	0.4	15.5	25	264	正常	0	0	0.009	0	0	0
5	DA007	3350156	781589	25	0.4	15.5	25	264	正常	0	0	0.009	0	0	0
6	DA008	3350156	781581	25	0.3	11.8	25	264	正常	0	0	0.004	0	0	0
7	DA009	3350148	781582	25	0.3	11.8	25	264	正常	0	0	0.004	0	0	0
8	DA010	3350144	781580	25	0.4	15.5	25	264	正常	0	0	0.009	0	0	0
9	DA011	3350143	781563	25	0.4	15.5	25	792	正常	0.003	0.001	0.035	6.31E-06	0	0
10	DA012	3350152	781563	25	0.4	11.1	25	792	正常	0.002	4.89E-04	0.025	5.68E-06	0	0
11	DA013	3350141	781542	25	0.4	15.5	25	792	正常	0.003	0.001	0.035	6.31E-06	0	0
12	DA014	3350150	781537	25	0.4	15.5	25	792	正常	0.003	0.001	0.035	6.31E-06	0	0
13	DA015	3350149	781526	25	0.6	12.5	25	8760	正常	0	0	0	0	3.15E-05	1.05E-05
14	DA016	3350141	781525	25	0.5	14.9	25	8760	正常	0	0	0	0	4.72E-04	1.58E-04
15	DA017	3350137	751521	25	0.8	14.9	25	8760	正常	0	0	0	0	4.72E-04	1.58E-04
16	DA020	3350202	781602	25	0.36	12.3	25	792	正常	5.37E-04	1.79E-04	0.018	7.58E-06	0	0
17	DA021	3350200	781590	25	0.2	13.3	25	792	正常	1.79E-04	5.93E-05	0.006	2.53E-06	0	0
18	DA022	3350198	781581	25	0.2	13.3	25	792	正常	1.79E-04	5.93E-05	0.006	2.53E-06	0	0
19	DA023	3350198	781569	25	0.5	12.0	25	792	正常	0.001	3.38E-04	0.034	1.52E-05	0	0

表6 本项目面源排放参数表

面源名称	面源起始点		面源长度	面源宽度	与正北夹角	初始排放高度	年排放小时数	排放工况	源强							
	X坐标	Y坐标							氟化物	氨	氮氧化物	氯化氢	硫酸雾	三氯甲烷	甲醛	非甲烷总烃
	m	m	m	m	°	m	h	--	kg/h	kg/h	kg/h	kg/h	kg/h	kg/h	kg/h	kg/h

1#楼 1F	3350 153	78163 1	92	21	84	4	792	正常	0.00 01	0.0002	0.0004	1.44E- 05	3.48E- 05	0	0	0.002	0
1#楼 2F	3350 153	78163 1	92	21	84	8	792	正常	0	0	0	1.01E- 06	0	4.56E- 04	1.26E- 04	0.008	0
1#楼 3F	3350 153	78163 1	92	21	84	12	792	正常	0	0	0	0	0	0	0	0.005	0
1#楼 4F	3350 153	78163 1	92	21	84	16	792	正常	0	0	0	4.41E- 06	0	0.002	4.05E- 04	0.014	0
1#楼 5F	3350 153	78163 1	92	21	84	20	8760	正常	0	1.55E- 04	0	0	0	0	0	0	5.17E-05
3#楼 4F	3350 200	78158 6	50	21	84	16	792	正常	0	0	0	1.51E- 06	0	1.15E- 04	3.91E- 05	0.004	0
3#楼 5F	3350 200	78158 6	50	21	84	20	792	正常	0	0	0	1.51E- 06	0	1.91E- 04	6.44E- 05	0.006	0

(3) 估算模式计算结果

估算模式计算结果详见下表：

表7 估算模式计算结果

污染源	污染因子	最大落地 点距离	最大落地 浓度	Pmax	D10%	评价等级
		m	mg/m ³	%	m	
DA001	氟化物	28	1.26E-04	0.63	0	三级
	氨		2.21E-04	0.11	0	三级
	氮氧化物		3.79E-04	0.15	0	三级
	氯化氢		1.36E-05	0.03	0	三级
	硫酸雾		3.16E-05	0.01	0	三级
DA002	非甲烷总 烃	28	1.70E-03	0.09	0	三级
DA003	三氯甲烷	27	3.50E-05	0.05	0	三级
	甲醛		1.10E-05	0.02	0	三级
	氯化氢		1.33E-07	0	0	三级
	非甲烷总 烃		7.34E-04	0.04	0	三级
DA004	三氯甲烷	29	5.75E-05	0.08	0	三级
	甲醛		1.26E-05	0.03	0	三级
	氯化氢		1.63E-07	0	0	三级
	非甲烷总 烃		8.33E-04	0.04	0	三级
DA005	三氯甲烷	29	5.75E-05	0.08	0	三级
	甲醛		1.26E-05	0.03	0	三级
	氯化氢		1.63E-07	0	0	三级
	非甲烷总 烃		8.33E-04	0.04	0	三级
DA006	非甲烷总 烃	29	2.59E-04	0.01	0	三级
DA007	非甲烷总 烃	29	2.59E-04	0.01	0	三级
DA008	非甲烷总 烃	26	1.57E-04	0.01	0	三级
DA009	非甲烷总 烃	26	1.57E-04	0.01	0	三级

DA010	非甲烷总 烃	29	2.59E-04	0.01	0	三级
DA011	三氯甲烷	29	1.15E-04	0.17	0	三级
	甲醛		2.87E-05	0.06	0	三级
	氯化氢		2.72E-07	0	0	三级
	非甲烷总 烃		1.49E-03	0.07	0	三级
DA012	三氯甲烷	27	1.05E-04	0.15	0	三级
	甲醛		2.56E-05	0.05	0	三级
	氯化氢		2.98E-07	0	0	三级
	非甲烷总 烃		1.29E-03	0.06	0	三级
DA013	三氯甲烷	29	1.15E-04	0.17	0	三级
	甲醛		2.87E-05	0.06	0	三级
	氯化氢		2.72E-07	0	0	三级
	非甲烷总 烃		1.49E-03	0.07	0	三级
DA014	三氯甲烷	29	1.15E-04	0.17	0	三级
	甲醛		2.87E-05	0.06	0	三级
	氯化氢		2.72E-07	0	0	三级
	非甲烷总 烃		1.49E-03	0.07	0	三级
DA015	氨气	125	8.49E-07	0	0	三级
	硫化氢		2.83E-07	0	0	三级
DA016	氨气	125	1.27E-05	0.01	0	三级
	硫化氢		4.26E-06	0.04	0	三级
DA017	氨气	125	1.27E-05	0.01	0	三级
	硫化氢		4.26E-06	0.04	0	三级
DA020	三氯甲烷	24	2.82E-05	0.04	0	三级
	甲醛		9.42E-06	0.02	0	三级
	氯化氢		3.99E-07	0	0	三级
	非甲烷总 烃		9.45E-04	0.05	0	三级
DA021	三氯甲烷	24	1.20E-05	0.02	0	三级
	甲醛		3.96E-06	0.01	0	三级
	氯化氢		1.69E-07	0	0	三级
	非甲烷总 烃		4.00E-04	0.02	0	三级
DA022	三氯甲烷	24	1.20E-05	0.02	0	三级
	甲醛		3.96E-06	0.01	0	三级
	氯化氢		1.69E-07	0	0	三级
	非甲烷总 烃		4.00E-04	0.02	0	三级
DA023	三氯甲烷	29	5.87E-05	0.09	0	三级
	甲醛		1.49E-05	0.03	0	三级
	氯化氢		6.66E-07	0	0	三级

	非甲烷总烃		1.50E-03	0.07	0	三级
1#楼 1F 微纳实验室	氟化物	47	1.67E-04	0.83	0	三级
	氨		3.34E-04	0.17	0	三级
	氮氧化物		6.68E-04	0.27	0	三级
	氯化氢		2.40E-05	0.05	0	三级
	硫酸雾		5.81E-05	0.02	0	三级
	非甲烷总烃		3.34E-03	0.17	0	三级
1#楼 2F 研发实验室	三氯甲烷	47	6.15E-04	0.89	0	三级
	甲醛		1.70E-04	0.34	0	三级
	氯化氢		1.37E-06	0	0	三级
	NMHC		1.17E-02	0.58	0	三级
1#楼 3F 研发实验室	非甲烷总烃	47	2.64E-03	0.13	0	三级
1#楼 4F 研发实验室	三氯甲烷	47	6.14E-04	0.89	0	三级
	甲醛		1.86E-04	0.37	0	三级
	氯化氢		2.03E-06	0	0	三级
	NMHC		6.76E-03	0.34	0	三级
1#楼 5F 动物房	氨气	47	3.01E-05	0.02	0	三级
	硫化氢		1.00E-05	0.1	0	三级
3#楼 4F 研发实验室	三氯甲烷	26	6.08E-05	0.09	0	三级
	甲醛		2.07E-05	0.04	0	三级
	氯化氢		7.98E-07	0	0	三级
	NMHC		1.76E-03	0.09	0	三级
3#楼 5F 研发实验室	三氯甲烷	26	6.70E-05	0.1	0	三级
	甲醛		2.26E-05	0.05	0	三级
	氯化氢		5.32E-07	0	0	三级
	NMHC		2.11E-03	0.11	0	三级

根据估算模式判定结果，项目单个污染源污染物最大落地浓度占标率为 0.89%，大气环境影响评价等级为三级。

三、环境质量现状及环境保护目标

1、环境空气质量达标区判定

根据 3.1.1 章分析，项目所在区域大气环境质量为达标区。

2、环境保护目标

本项目大气环境影响评价等级为三级，根据 HJ2.2-2018《环境影响评价技术导则大气环境》，三级评价项目不需设置大气环境影响评价范围。

四、大气污染防治措施

本项目微纳实验室产生的酸碱废气通过通风柜及设备抽排装置进行收集后，送碱液喷淋洗涤塔处理达标后高空排放，微纳实验室有机废气通过通风柜及设备抽排装置进行收集后送初效过滤+中效过滤+高效过滤+活性炭过滤装置进行处理后高空排放。各研发平台实验过程产生的有机废

气经密闭实验室内的通风柜、万向罩、通风罩等收集后与动物房废气分别引入高效过滤+活性炭吸附装置处理后排放。生物性废气经生物安全柜中的高效过滤器过滤后在实验室内无组织排放。

预计采取上述措施后，项目废气污染物可达标排放，具体见下表：

表8 项目废气达标排放情况表

排放口 编号	污染物	排放浓度（mg/m ³ ）	排放速率（kg/h）	排放标准		是否达 标
				mg/m ³	kg/h	
DA001	氟化物	0.667	0.004	9	0.38	达标
	氨	1.167	0.007	--	14	达标
	氮氧化物	2.000	0.012	240	2.85	达标
	氯化氢	0.072	0.000	100	0.915	达标
	硫酸雾	0.172	0.001	45	5.7	达标
DA002	NMHC	7.000	0.056	120	35	达标
DA003	三氯甲烷	0.151	7.54E-04	--	--	--
	甲醛	0.042	2.10E-04	25	0.915	达标
	氯化氢	0.001	2.53E-06	100	0.915	达标
	其他 VOC	2.600	0.013	--	--	--
	NMHC	2.800	0.014	120	35	达标
DA004	三氯甲烷	0.150	0.001	--	--	--
	甲醛	0.042	2.93E-04	25	0.915	达标
	氯化氢	0.001	3.79E-06	100	0.915	达标
	其他 VOC	2.571	0.018	--	--	--
	NMHC	2.714	0.019	120	35	达标
DA005	三氯甲烷	0.150	0.001	--	--	--
	甲醛	0.042	2.93E-04	25	0.915	达标
	氯化氢	0.001	3.79E-06	100	0.915	达标
	其他 VOC	2.571	0.018	--	--	--
	NMHC	2.714	0.019	120	35	达标
DA006	NMHC	1.286	0.009	120	35	达标
DA007	NMHC	1.286	0.009	120	35	达标
DA008	NMHC	1.233	0.004	120	35	达标
DA009	NMHC	1.233	0.004	120	35	达标
DA010	NMHC	1.286	0.009	120	35	达标
DA011	三氯甲烷	0.429	0.003	--	--	--
	甲醛	0.098	6.86E-04	25	0.915	达标
	氯化氢	0.001	6.31E-06	100	0.915	达标
	其他 VOC	4.429	0.031	--	--	--
	NMHC	5.000	0.035	120	35	达标
DA012	三氯甲烷	0.368	0.002	--	--	--
	甲醛	0.098	4.89E-04	25	0.915	达标
	氯化氢	0.001	5.68E-06	100	0.915	达标
	其他 VOC	4.400	0.022	--	--	--
	NMHC	5.000	0.025	120	35	达标

DA013	三氯甲烷	0.429	0.003	--	--	--
	甲醛	0.098	6.86E-04	25	0.915	达标
	氯化氢	0.001	6.31E-06	100	0.915	达标
	其他 VOC	4.429	0.031	--	--	--
	NMHC	5.000	0.035	120	35	达标
DA014	三氯甲烷	0.429	0.003	--	--	--
	甲醛	0.098	6.86E-04	25	0.915	达标
	氯化氢	0.001	6.31E-06	100	0.915	达标
	其他 VOC	4.429	0.031	--	--	--
	NMHC	5.000	0.035	120	35	达标
DA015	氨气	0.002	3.15E-05	--	14	达标
	硫化氢	0.001	1.05E-05	--	0.9	达标
DA016	氨气	0.045	4.72E-04	--	14	达标
	硫化氢	0.015	1.58E-04	--	0.9	达标
DA017	氨气	0.017	4.72E-04	--	14	达标
	硫化氢	0.006	1.58E-04	--	0.9	达标
DA018	NMHC			120	35	达标
DA019	NMHC			120	35	达标
DA020	三氯甲烷	0.119	5.37E-04	--	--	--
	甲醛	0.040	1.79E-04	25	0.915	达标
	氯化氢	0.002	7.58E-06	100	0.915	达标
	其他 VOC	3.778	0.017	--	--	--
	NMHC	4.000	0.018	120	35	达标
DA021	三氯甲烷	0.119	1.79E-04	--	--	--
	甲醛	0.040	5.93E-05	25	0.915	达标
	氯化氢	0.002	2.53E-06	100	0.915	达标
	其他 VOC	4.000	0.006	--	--	--
	NMHC	4.000	0.006	120	35	达标
DA022	三氯甲烷	0.119	1.79E-04	--	--	--
	甲醛	0.040	5.93E-05	25	0.915	达标
	氯化氢	0.002	2.53E-06	100	0.915	达标
	其他 VOC	4.000	0.006	--	--	--
	NMHC	4.000	0.006	120	35	达标
DA023	三氯甲烷	0.119	0.001	--	--	--
	甲醛	0.040	3.38E-04	25	0.915	达标
	氯化氢	0.002	1.52E-05	100	0.915	达标
	其他 VOC	3.765	0.032	--	--	--
	NMHC	4.000	0.034	120	35	达标
DA024	油烟	1.500	0.009	2	--	达标

从上表可知，各排气筒各污染物均可以达标排放。

五、大气环境保护距离

根据预测结果，项目所有污染源对厂界外主要污染物的短期贡献浓度均无超标点，因此无需

设置大气环境防护距离。

六、大气环境影响评价结论

根据区域环境质量公报，项目所在区域属达标区。根据预测分析，本项目废气均可以达标排放，不会对项目自身和周边环境空气产生明显不良影响，周边环境空气质量可以维持现状。

综上，项目建设的环境影响是可以接受的。

七、污染物排放量核算

根据工程分析，项目大气污染物排放量核算结果汇总如下：

表9 大气污染物有组织排放量核算表

序号	排放口编号	污染物	核算排放浓度/(mg/m ³)	排放速率/(kg/h)	排放量/(kg/a)
一般排放口					
1	DA001	氟化物	0.667	0.004	4.815
		氨气	1.167	0.007	9.612
		氮氧化物	2.000	0.012	16.016
		氯化氢	0.072	0.000	0.570
		硫酸雾	0.172	0.001	1.366
2	DA002	非甲烷总烃	7.000	0.056	73.805
3	DA003	三氯甲烷	0.151	7.54E-04	0.597
		甲醛	0.042	2.10E-04	0.166
		氯化氢	5.06E-04	2.53E-06	0.002
		其他 VOCs	2.600	0.013	10.269
		NMHC	2.800	0.014	11.025
4	DA004	三氯甲烷	0.150	0.001	0.835
		甲醛	0.042	2.93E-04	0.232
		氯化氢	5.41E-04	3.79E-06	0.003
		其他 VOCs	2.571	0.018	14.364
		NMHC	2.714	0.019	15.435
5	DA005	三氯甲烷	0.150	0.001	0.835
		甲醛	0.042	2.93E-04	0.232
		氯化氢	5.41E-04	3.79E-06	0.003
		其他 VOCs	2.571	0.018	14.364
		NMHC	2.714	0.019	15.435
6	DA006	NMHC	1.286	0.009	2.282
	DA007	NMHC	1.286	0.009	2.282
	DA008	NMHC	1.233	0.004	0.978
	DA009	NMHC	1.233	0.004	0.978
	DA010	NMHC	1.286	0.009	2.282
7	DA011	三氯甲烷	0.429	0.003	2.036
		甲醛	0.098	6.86E-04	0.543
		氯化氢	0.001	6.31E-06	0.005

		其他 VOCs	4.429	0.031	24.800
		NMHC	5.000	0.035	27.400
8	DA012	三氯甲烷	0.368	0.002	1.454
		甲醛	0.098	4.89E-04	0.387
		氯化氢	0.001	5.68E-06	0.0045
		其他 VOCs	4.400	0.022	17.800
		NMHC	5.000	0.025	19.600
9	DA013	三氯甲烷	0.429	0.003	2.036
		甲醛	0.098	6.86E-04	0.543
		氯化氢	0.001	6.31E-06	0.005
		其他 VOCs	4.429	0.031	24.822
		NMHC	5.000	0.035	27.400
10	DA014	三氯甲烷	0.429	0.003	2.036
		甲醛	0.098	6.86E-04	0.543
		氯化氢	0.001	6.31E-06	0.005
		其他 VOCs	4.429	0.031	24.822
		NMHC	5.000	0.035	27.400
11	DA015	氨气	0.002	3.15E-05	0.276
		硫化氢	8.27E-04	1.05E-05	0.092
12	DA016	氨气	0.045	4.72E-04	4.139
		硫化氢	0.015	1.58E-04	1.380
13	DA017	氨气	0.017	4.72E-04	4.139
		硫化氢	0.006	1.58E-04	1.380
14	DA020	三氯甲烷	0.119	5.37E-04	0.425
		甲醛	0.040	1.79E-04	0.142
		氯化氢	0.002	7.58E-06	0.006
		其他 VOCs	3.778	0.017	13.608
		NMHC	4.000	0.018	14.175
15	DA021	三氯甲烷	0.119	1.79E-04	0.142
		甲醛	0.040	5.93E-05	0.047
		氯化氢	0.002	2.53E-06	0.002
		其他 VOCs	4.000	0.006	4.536
		NMHC	4.000	0.006	4.725
16	DA022	三氯甲烷	0.119	1.79E-04	0.142
		甲醛	0.040	5.93E-05	0.047
		氯化氢	0.002	2.53E-06	0.002
		其他 VOCs	4.000	0.006	4.536
		NMHC	4.000	0.006	4.725
17	DA023	三氯甲烷	0.119	0.001	0.803
		甲醛	0.040	3.38E-04	0.268
		氯化氢	0.002	1.52E-05	0.012

		其他 VOCs	3.765	0.032	25.704
		NMHC	4.000	0.034	26.775
18	DA024	油烟	1.500	0.009	4.488
有组织排放总计		氟化物	--	--	4.815
		氨气	--	--	18.166
		氮氧化物	--	--	16.016
		氯化氢	--	--	0.620
		硫酸雾	--	--	1.366
		三氯甲烷	--	--	11.341
		甲醛	--	--	3.150
		其他 VOC	--	--	179.625
		NMHC	--	--	276.702
		硫化氢	--	--	2.852
		油烟	--	--	4.488

表10 大气污染物无组织排放量核算表

排放口	产污	污染物	国家或地方污染物排放标准		年排放
编号	环节		标准名称	浓度限值 (mg/m ³)	量/(kg/a)
1#楼 1F 微纳实验室	微纳实验室芯片生产	氟化物	《大气污染物综合排放标准》 (GB16297-1996) 二级标准	0.02	0.162
		氮氧化物		0.12	0.539
		氯化氢		0.2	0.019
		硫酸雾		1.2	0.046
		非甲烷总烃		4	2.485
		氨	《恶臭污染物排放标准》 (GB14554-93)	1.5	0.324
1#楼 2F 研发实验室	涉及脑机、脑药、脑基础、脑材料实验	三氯甲烷	《大气污染物综合排放标准》 (GB16297-1996) 二级标准	--	0.361
		甲醛		0.2	0.100
		氯化氢		0.2	8.00E-04
		其他 VOC		--	6.190
		非甲烷总烃		4	6.650
1#楼 3F 研发实验室	脑机材料与仪器（测试表征间、脑电极材料制备测试、炉子间）	非甲烷总烃	《大气污染物综合排放标准》 (GB16297-1996) 二级标准	4	1.396
1#楼 4F 研发实验室	脑药组实验	三氯甲烷	《大气污染物综合排放标准》 (GB16297-1996) 二级标准	--	1.200
		甲醛		0.2	0.320
		氯化氢		0.2	0.004
		其他 VOC		--	14.640
		非甲烷总烃		4	16.160
1#楼 5F 动物房	大小鼠、猕猴饲养、实验观察	氨气	《恶臭污染物排放标准》 (GB14554-93)	1.5	1.358
		硫化氢		0.06	0.453
3#楼 4F 研发实验室	脑疾病基础实验室	三氯甲烷	《大气污染物综合排放标准》 (GB16297-1996) 二级标准	--	0.091
		甲醛		0.2	0.031
		氯化氢		0.2	0.001

		其他 VOC		--	2.880
		NMHC		4	3.000
3#楼 5F 研发实验室	脑疾病基础实验室	三氯甲烷	《大气污染物综合排放标准》 （GB16297-1996）二级标准	--	0.151
		甲醛		0.2	0.051
		氯化氢		0.2	0.001
		其他 VOC		--	4.800
		NMHC		4	5.000
无组织排放总计			氟化物		0.162
			氮氧化物		0.539
			硫酸雾		0.046
			氯化氢		0.026
			三氯甲烷		1.803
			甲醛		0.502
			其他 VOC		28.510
			NMHC		34.691
			氨气		1.682
			硫化氢		0.453

表11 大气污染物年排放量核算表

序号	污染物	年排放量/(kg/a)	年排放量/(t/a)
1	氟化物	4.977	0.005
2	氨	19.848	0.020
3	氮氧化物	16.555	0.017
4	氯化氢	0.646	0.001
5	硫酸雾	1.412	0.001
6	三氯甲烷	13.144	0.013
7	甲醛	3.652	0.004
8	其他 VOC	208.135	0.208
9	NMHC	311.393	0.311
10	硫化氢	3.305	0.003
11	油烟	4.488	0.004

由上可知，项目各污染物有组织排放浓度和排放速率均可满足相关排放标准限值。

八、建设项目大气环境影响评价自查表

表12 建设项目大气环境影响评价自查表

工作内容		自查项目			
评价等级与范围	评价等级	一级□	二级□		三级 ☒
	评价范围	边长=50km□	边长 5～50km□		边长=5 km ☒
评价因子	SO ₂ +NO _x 排放量	≥ 2000t/a□	500~ 2000t/a□		<500 t/a□
	评价因子	基本污染物 (NO _x) 其他污染物 (氟化物、硫酸雾、HCl、三氯甲烷、甲醛、NMHC、氨气、硫化氢)		包括二次 PM _{2.5} □ 不包括二次 PM _{2.5} ☒	
评价标准	评价标准	国家标准 ☒	地方标准□	附录 D ☒	其他标准 ☒
现状评价	环境功能区	一类区□	二类区 ☒		一类区和二类区□
	评价基准年	(2023) 年			
	环境空气质量现状调查数据来源	长期例行监测数据□	主管部门发布的数据 ☒		现状补充监测□

	现状评价	达标区 ☒			不达标区 ☐			
污染源调查	调查内容	本项目正常排放源 ☒ 本项目非正常排放源 ☒ 现有污染源 ☐		拟替代的污染源 ☐	其他在建、拟建项目污染源 ☐		区域污染源 ☐	
大气环境影响预测与评价	预测模型	AERMOD ☒	ADMS ☐	AUSTAL2000 ☐	EDMS/AE DT ☐	CALPUFF ☐	网格模型 ☐	其他 ☐
	预测范围	边长≥50km ☐		边长 5~50km ☐			边长=5 km ☐	
	预测因子	预测因子(氟化物、氮氧化物、硫酸雾、HCl、三氯甲烷、甲醛、NMHC、氨气、硫化氢)			包括二次 PM _{2.5} ☐ 不包括二次 PM _{2.5} ☐			
	正常排放短期浓度贡献值	C _{本项目} 最大占标率≤100% ☒			C _{本项目} 最大占标率>100% ☐			
	正常排放年均浓度贡献值	一类区	C _{本项目} 最大占标率≤10% ☐			C _{本项目} 最大标率>10% ☐		
		二类区	C _{本项目} 最大占标率≤30% ☒			C _{本项目} 最大标率>30% ☐		
	非正常排放 1h 浓度贡献值	非正常持续时长 (1~2) h		C _{非正常} 占标率≤100% ☐		C _{非正常} 占标率>100% ☐		
	保证率日平均浓度和年平均浓度叠加值	C _{叠加} 达标 ☐			C _{叠加} 不达标 ☐			
区域环境质量的整体变化情况	k ≤ -20% ☐			k > -20% ☐				
环境监测计划	污染源监测	监测因子: (氟化物、氮氧化物、硫酸雾、HCl、三氯甲烷、甲醛、NMHC、氨气、硫化氢、臭气浓度)			有组织废气监测 ☒ 无组织废气监测 ☒		无监测 ☐	
	环境质量监测	监测因子: (/)			监测点位数 (/)		无监测 ☒	
评价结论	环境影响	可以接受 ☒ 不可以接受 ☐						
	大气环境防护距离	距 () 厂界最远 () m						
	污染源年排放量	SO ₂ : (/) t/a		NO _x : (/) t/a		颗粒物: (/) t/a		VOC: (0.311) t/a
注: “ ☐ ”为勾选项, 填“√”; “()” 为内容填写项								

附表

建设项目污染物排放量汇总表 单位：t/a

项目 分类	污染物名称	现有工程 排放量（固体 废物产生量） ①	现有工程 许可排放 量 ②	在建工程 排放量（固体废物 产生量）③	本项目 排放量（固体废物产生 量）④	以新带老削减量 （新建项目不 填）⑤	本项目建成后 全厂排放量（固体废物产生 量）⑥	变化量 ⑦
废气	非甲烷总烃				0.311		0.311	+0.311
废水	废水量				3287.2		3287.2	+3287.2
	COD				0.115		0.115	+0.115
	氨氮				0.006		0.006	+0.006
一般工业 固体废物	一般次品及 边角料				0.1		0.1	+0.1
	一般废包装 材料				0.05		0.05	+0.05
	废反渗透膜				0.08		0.08	+0.08
危险废物	研发平台实 验废液				3.96		3.96	+3.96
	废样品				0.04		0.04	+0.04
	废实验用品				0.6		0.6	+0.6
	危化品包装 材料				0.2		0.2	+0.2
	废培养基及 包装物				0.25		0.25	+0.25

	废过滤介质				0.02		0.02	+0.02
	废垫料				0.12		0.12	+0.12
	动物尸体				0.089		0.089	+0.089
	废光刻胶及 废光影液				0.02		0.02	+0.02
	微纳实验室 废液				8.8		8.8	+8.8
	污水处理污 泥				8.916		8.916	+8.916
	废活性炭				86.259		86.259	+86.259

注：⑥=①+③+④-⑤；⑦=⑥-①