

一、建设项目基本情况

建设项目名称	中原石墨烯实验室科研及中试产业化平台建设(一期)		
项目代码	2601-410173-04-02-256393		
建设单位联系人	陈*罡	联系方式	130****6693
建设地点	郑州航空港经济综合实验区志洋路南侧、规划工业四街东侧中原医学科学城未来产业创新园、航空港区科学院项目 A 区		
地理坐标	实验室：113 度 49 分 9.222 秒，34 度 24 分 27.514 秒 中试线厂房：113 度 48 分 51.244 秒，34 度 24 分 23.357 秒		
国民经济行业类别	工程和技术研究和试验发展（M7320）；石墨及碳素制品制造（C3091）	建设项目行业类别	四十五、研究和试验发展-专业实验室、研发（试验）基地-其他（不产生实验废气、废水、危险废物的除外）；二十七、非金属矿物制品业 30-石墨及其他非金属矿物制品制造 309-其他
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
项目审批备案部门	郑州航空港经济综合实验区经济发展局统计局（重点项目协调推进办公室）	项目审批备案文号	2601-410173-04-02-256393
总投资（万元）	650	环保投资（万元）	63.5
环保投资占比（%）	9.8	施工工期	3 个月
是否开工建设	☒ 否 ☐ 是：	用地面积（m ² ）	4434.7（实验室占地面积为 2434.7m ² ，厂房用地面积为 2000m ² ）
专项评价设置情况	无		
规划情况	规划名称：《郑州航空港经济综合实验区发展规划（2013-2025年）》； 审批机关：国务院 审批文件名称及文号：《国务院关于郑州航空港经济综合实验区发展规划（2013-2025 年）的批复》（国函〔2013〕45 号）		

规划环境影响评价情况	1、文件名称：《郑州航空港经济综合实验区发展规划（2013-2025年）》中设有“加强生态建设和环境保护”篇章； 召集审查机关：国务院 审查文件名称及文号：《国务院关于郑州航空港经济综合实验区发展规划（2013-2025年）的批复》（国函〔2013〕45号）； 2、文件名称：《郑州航空港经济综合实验区总体规划(2014-2040)环境影响报告书》； 召集审查机关：河南省环境保护厅（现河南省生态环境厅） 审查文件名称及文号：河南省环境保护厅（现河南省生态环境厅）《关于郑州航空港经济综合实验区总体规划（2014-2040）环境影响报告书的审查意见》（豫环函〔2018〕35号）
规划及规划环境影响评价符合性分析	根据《河南省人民政府办公厅关于公布河南省开发区四至边界范围的通知》（豫政办〔2023〕26号文），郑州航空港先进制造业开发区规划面积为32834.22m²，四至边界范围为东至远期G107、西至京港澳高速、南至八千大道、北至洪泽湖大道。 本项目实验室位于郑州航空港经济综合实验区志洋路南侧、规划工业四街东侧中原医学科学城未来产业创新园、中试线位于航空港区科学院项目A区生产厂房内西南侧，属于郑州航空港先进制造业开发区范围内，鉴于目前郑州航空港先进制造业开发区规划尚未审批，规划环评尚未审查，因此，本次规划及规划环评仍对照《郑州航空港经济综合实验区发展规划（2013-2025年）》和《郑州航空港经济综合实验区总体规划（2014-2040）环境影响报告书》中相关要求进行分析。 1、项目与《郑州航空港经济综合实验区发展规划（2013~2025年）》及环境影响篇章的相符性分析 （1）规划范围及时间 郑州航空港经济综合实验区（以下简称“实验区”）是郑（州）汴（开封）一体化区域的核心组成部分，包括郑州航空港、综合保税区和周边产业园区，规划范围涉及中牟、新郑、尉氏3县（市）部分区域，规划面积415平方公里，规划期为2013-2025年。

	(2) 空间布局 按照集约紧凑、产城融合发展理念，优化功能分区，规范开发秩序，科学确定开发强度，构建“三区两廊”空间发展格局。 航空港区：主要包括机场及其周边核心区域，建设空港服务区、综合保税区、航空物流区，建设陆空联运集疏中心等设施，重点布局发展航空运输、航空航材制造维修、航空物流、保税加工、展示交易等产业。 北部城市综合服务区：位于空港北侧，建设高端商务商贸区、科技研发区、高端居住功能区，围绕绿色廊道和生态水系进行布局，重点发展航空金融、服务外包、电子商务、文化创意、健康休闲等产业，建设生态、智慧、宜居新城区。 南部高端制造业集聚区：位于空港南侧，建设航空科技转化基地和航空关联产业发展区，重点布局发展通用航空设备制造、电子信息、生物医药、精密机械、新材料等产业。 沿南水北调干渠生态防护走廊：充分利用南水北调主干渠两侧宽防护林带设置生态防护走廊，遵循优先保护水质原则，按照干渠管理规定有序建设沿岸森林公园、水系景观、绿化廊道等，打造体现航空文化内涵、集生态保护和休闲游览于一体的景观带。 沿新 107 国道生态走廊：在实验区新 107 国道两侧，规划建设防护林带，形成错落有致、纵贯南北的生态景观长廊。 (3) 加强生态建设和环境保护 坚持生态优先。建设南水北调干渠和新 107 国道沿线生态廊道景观带，加快绿道建设，优化绿地布局，构建区域绿网系统。实施区内河道治理，合理规划城市水系景观，形成生态水系环境。加强南水北调干渠、森林公园、苑陵故城等生态敏感地带保护，严格控制开发边界，严格保护生态走廊，严禁开展不符合功能定位的开发活动。实行最严格的水资源管理制度，合理利用地表水和地下水，积极利用区外水源，实现多水源的合理配置和高效利用。 强化环境保护。加强区域环境影响评价，严格控制主要污染物排放总量。严格建设项目环境准入，发展循环经济，推进清洁生产，降低排污强
--	--

	度，加大环境风险管控监管力度。推进区域内建立环境质量和重点污染源自动监测系统。加快污水处理等基础设施建设，提高中水回用率。加强大气污染综合防治和噪声管制，实行煤炭消费总量控制，积极开发利用地热能、太阳能、天然气等清洁能源，改善区域大气环境质量。强化工业固体废物和生活垃圾无害化处理设施及收运体系建设，推广垃圾分类收集处理。加强地下水污染防治，加强环境风险防范和应急处置。 本项目位于郑州航空港经济综合实验区志洋路南侧、规划工业四街东侧中原医学科学城未来产业创新园，属于南部高端制造业集聚区，本项目是集石墨烯材料研发实验与中试一体化的项目，主要研究石墨烯材料不同性能在不同行业领域中的应用及规模化生产，主要应用于无人机、风机及汽车行业领域的研发及应用，中试线产品蒙烯陶瓷粉体、蒙烯粉体主要用于高端电子产品、国防军工材料散热，属于精密设备配套服务产品原料生产及研发，项目建设符合南部高端制造业主导行业发展要求，项目用地性质为工业用地，项目建设过程产生的废气、废水经采取措施后均能达标排放，设备位于车间及实验室内，经墙体隔声、距离衰减后，各厂界噪声能够达标排放；运行过程产生的固废能够得到合理处理，对周围环境影响不大。 综上，本项目的建设符合《郑州航空港经济综合实验区发展规划（2013-2025 年）》相关要求。 2、项目与《郑州航空港经济综合实验区发展规划（2013~2025 年）》批复相符性分析 《郑州航空港经济综合实验区发展规划（2013-2025 年）》于 2013 年 3 月 7 日获得中华人民共和国国务院批复，文号为国函〔2013〕45 号。批复内容如下： 一、原则同意《郑州航空港经济综合实验区发展规划（2013~2025 年）》，（以下简称《规划》），请认真组织实施。 二、《规划》实施要高举中国特色社会主义伟大旗帜，以邓小平理论、“三个代表”重要思想、科学发展观为指导，紧紧围绕国际航空物流中心、以航空经济为引领的现代产业基地、内陆地区对外开放重要门户，现代航
--	---

	空都市，中原经济区核心增长极的战略定位，进一步解放思想、抢抓机遇，大胆探索、先行先试，着力推进高端制造业和现代服务业集聚，着力推进产业与城市融合发展，着力推进对外开放合作和体制机制创新，探索以航空港经济促进发展方式转变的新模式，努力把实验区建设成为全国航空港经济发展先行区，为中原经济区乃至中西部地区开放发展提供强有力支撑。 三、河南省人民政府要切实加强对《规划》实施的组织领导，完善工作机制，落实工作责任，扎实推进各项建设任务，要按照《规划》确定的战略定位、发展目标、空间布局和重点任务，坚持统筹规划，生态优先，节约集约、集聚发展，有序推进重大项目建设，积极开展先行先试，探索体制机制创新。《规划》实施中涉及的重要政策和重大建设项目要按规定程序报批。 四、国务院有关部门要结合各自职能，强化工作指导，在政策实施、项目安排、体制创新等方面加大支持力度。发展改革委要加强对《规划》实施情况的跟踪分析和督促检查，协调解决有关重大问题，重要事项及时向国务院报告。民航局要加强业务指导，积极支持实验区建设和在民航管理领域开展先行先试。 建设郑州航空港经济综合实验区，对于优化我国航空货运布局，推动航空港经济发展，带动中原经济区新型城镇化、工业化和农业现代化协调发展，促进中西部地区全方位扩大开放具有重要意义。各有关方面要以《规划》实施为契机，开拓创新，扎实工作，密切配合，推动郑州航空港经济综合实验区科学发展。 相符性分析：本项目是集石墨烯材料研发实验室及蒙烯金属、蒙烯陶瓷非金属材料中试一体化项目，项目租赁现有办公、厂房进行建设，项目营运期产生的废气、废水、噪声均可达标排放，固废能够得到合理处置，项目染物排放满足总量控制要求。 综上，本项目与《郑州航空港经济综合实验区发展规划（2013-2025 年）》批复中要求相符。 3、项目与《郑州航空港经济综合实验区总体规划（2014-2040 年）》相符性分析
--	---

	郑州航空港经济综合实验区（以下简称“实验区”）是郑（州）汴（开）一体化区域的核心组成部分，包括郑州航空港、综合保税区和周边产业园区，规划南至炎黄大道，北至双湖大道，西至京港澳高速，东至广惠街（原线位），规划面积约 368 平方千米（不含空港核心区）。规划期为 2014-2040 年。 （1）功能定位 郑州航空港经济综合实验区将建成生态智慧航空大都市主体实验区，主要功能为：国际航空物流中心，以航空经济为引领的现代产业基地，内陆地区对外开放重要门户，现代航空都市，中原经济区核心增长极。 （2）空间结构与总体布局 ①空间结构 郑州航空港经济综合实验区以空港为核心，两翼展开三大功能布局，整体构建“一核领三区、两廊系三心、两轴连三环”的城市空间结构。 一核领三区：以空港为发展极核，围绕机场形成空港核心区。以轴线辐射周边形成北、东、南三区，北区为城市综合性服务区、东区为临港型商展交易区、南区为高端制造业集聚区。 两廊系三心：依托南水北调和小清河打造两条滨水景观廊道，形成实验区“X”型生态景观骨架。同时结合城市功能形成三大城市中心：北区公共文化航空商务中心，是实验区公共服务主中心；南区生产性服务中心，是实验区公共服务副中心；东区航空会展交易中心，是实验区专业服务中心。 两轴连三环：依托新 G107、迎宾大道打造城市发展轴带，形成实验区十字形城市发展主轴。同时结合骨干路网体系形成机场功能环、城市核心环、拓展协调环的三环骨架。 ②总体布局 空港核心区：主要发展航空枢纽、保税物流、临港服务、航空物流等功能。 城市综合性服务区：集聚发展商务商业、航空金融、行政文化、教育科研、生活居住、产业园区等功能。
--	---

	临港型商展交易区：主要由航空会展、高端商贸、科技研发、航空物流、创新型产业等功能构成。 高端制造业集聚区：主要由高端制造、航空物流、生产性服务、生活居住等功能构成。 (3) 产业发展方向 ①航空物流业 发展策略：以郑州新郑国际机场为依托，打造国际航空物流中心：以综合保税区、公路港、铁路港等平台为基础，建立辐射中原经济区的物联网体系；以物流龙头企业为带动，创新“电商+物流”、“商贸+物流”等物流运营模式，促进商流、物流、信息流、资金流融合发展。 产业门类：以国际中转物流、航空快递物流、特色产品物流为重点，完善分拨转运、仓储配送、交易展示、加工、信息服务等配套服务功能。 ②高端制造业 发展策略：高端切入，优先选择高附加值产业门类或者产业链中的核心环节，打造区域临空经济产业发展高地；集群发展，通过示范和带动效应，促进区域产业链互动，引领区域产业结构调整与升级。 产业门类：重点发展以智能终端、新型显示、计算机及网络设备、云计算、物联网、高端软件等为主的电子信息产业，以高端药业、高端医疗设备、新型医疗器械等为主的生物医药产业，以数控机床、半导体、汽车电子产品、电脑研发及制造为主的精密仪器制造业。 ③现代服务业 发展策略：增强科技研发，强化创新功能，打造中部地区产业创新中心；推进生产性服务业发展，打造区域产业性服务中心；依托机场优势和政策优势，打造外向型经济发展平台；依托“一带一路”的战略优势，融入全球商贸体系，为郑州市建设现代化国际商都提供支点和战略制高点。 产业门类：大力发展专业会展、电子商务、航空金融、科技研发、高端商贸、总部经济等产业。 (4) 产业布局规划 合理布局航空物流业、高端制造业以及现代服务业三大产业工程，形
--	--

	成三大中心、三大板块的产业规划结构。 ①三大中心 北部主中心：金融商务综合服务中心。规划在双湖大道以南，南水北调干渠两侧建设，包括航空金融、商务办公、航空发展论坛、商业贸易、航空总部、文化娱乐、体育休闲等工程。 中部专业中心：航空会展交易中心。规划在南水北调干渠以东，迎宾大道两侧建设，包括航空展览、会议论坛、国际会展、全球综合交易中心、世界品牌购物等功能。 南部副中心：生产性服务中心。规划在南水北调干渠与苑陵古城以南建设，包括科技服务、信息服务、金融服务、商务服务、物流运输，商贸流通、总部办公等功能。 ②三大板块 北部产业板块：规划四大产业园区，包括服务产业园、时尚品牌服装产业园、智能手机产业园和高端电子产业园。 中部产业板块：在新国道 107 以西主要布局航空物流园、自由贸易园区、综合保税区等航空核心产业，在新国道 107 以东主要布局国家电子信息产业园，国家生物医药产业园，新材料产业园，新能源产业园等航空偏好型产业园。 南部产业板块：在现状台商工业园的基础上打造高端制造产业园，并规划新建航空设备制造产业园区，电子信息基地、生物 医药产业基地、8+1 区域共建园等航空偏好型产业园区。 （5）产业用地布局结构 合理布局航空物流业、高端制造业及现代服务业三大产业功能，在规划范围内形成“三中心三板块”的产业空间结构。 ①三中心 即北部公共文化航空商务中心、东部航空会展交易中心、南部生产性服务中心。 ②三板块 北部产业板块：以城市综合服务为主导功能，规划形成公共文化航空
--	--

	商务中心、商务科研中心、电子商务产业园、航空教育园、软件园、电子信息产业园、冷链物流园、产业配套物流园等功能区。 东部产业板块：以会展、商贸、科研为主导功能，规划形成航空会展交易中心、高端商贸园、科研基地、中小企业孵化园、航空物流园、高科技产业园等功能区。 南部产业板块：以高端制造业为主导功能，规划形成生产性服务中心、电子信息产业园、生物医药产业园、精密仪器制造产业园、航空物流园、信息技术服务园、文化旅游园等功能区。 本项目是集石墨烯材料研发实验室及蒙烯金属、蒙烯陶瓷非金属材料中试线一体化项目，项目位于精密仪器产业园，该园区主要以数控机床、半导体、汽车电子产品、电脑研发及制造为主的精密仪器制造，项目石墨烯实验室主要是对蒙烯材料不同性能在无人机、汽车、风机领域的的研发及应用，中试线产品蒙烯陶瓷粉体、蒙烯粉体主要用于高端电子产品、国防军工材料散热，属于精密设备配套服务产品原料生产及研发，项目建设符合南部高端制造业主导行业发展要求，项目用地性质为工业用地，项目建设符合《郑州航空港经济综合实验区总体规划（2014-2040 年）》用地布局，项目建设符合郑州航空港经济综合实验区总体规划（2014-2040 年）要求。 4、项目与《郑州航空港经济综合实验区总体规划（2014-2040 年）环境影响报告书》相符性分析 根据对照《郑州航空港经济综合实验区总体规划（2014-2040）环境影响报告书》中提出的内容，本项目与之相符性分析内容如下。 （1）空间管控划分要求及相符性分析 《郑州航空港经济综合实验区总体规划（2014-2040）环境影响报告书》中对空间管控提出要求，本项目建设与其相符性分析如下表1-1。
--	--

表 1-1 郑州航空港经济综合实验区空间管控划分及要求相符性分析					
区域划分	序号	划分结果	管控要求	管控措施	本项目
禁建区	1	南水北调工程总干渠一级保护区	作为禁建区，除必要的科学实验、教学研究以及供水、防洪等民生工程需要外，禁止任何形式与生态保护无关的开发建设活动	一类管控区内应逐步清退与生态保护无关的项目，并恢复生态功能，其中对生态保护存在不利影响、具有潜在威胁的项目，应立即清退	不在该区域范围内
	2	乡镇集中式饮用水水源一级保护区	在上述水井仍作为集中供水水源时，其一级保护区为禁建区，禁止开展任何与水源保护无关的项目	在水井仍作为集中供水水源时，需按豫政办（2016）23 号文要求，划定禁建区，设置禁建标识，设置严格的管理制度。	不在该区域范围内
禁建区	3	区域内河流水系	采取最严格的土地保护措施，加强生态环境保护，严禁与设施功能无关的建设活动	开展“河长制”管理制度，保障河流水系水质要求	不涉及
	4	文物保护单位		按照文物保护规划，划定核心保护区，设置标识牌，避免开发建设对文物产生不利影响	
	5	大型基础设施及控制带		按照本次规划要求，禁止在控制带内开展其他项目，保障基础设施正常运行	
特殊限制开发区	1	南水北调工程总干渠二级保护区	作为限建区，禁止对主导生态功能产生破坏的开发建设活动	二类管控区内，实行负面清单管理制度，根据红线区主导生态功能维护需求，制定禁止性和限制性开发建设活动清单，确保二类管控区保护性质不转换、生态功能不降低、空间范围不减少	不在该区域范围内
	2	机场 70dB（A）噪声等值线、净空保护区范围内区域	机场噪声预测值大于 70 分贝的区域内，严禁规划建设居民住宅区、学校、医院等噪声敏感建筑物，并严格遵循机场限高要求	合理规划布局，禁止新建噪声敏感建筑物，对于已有敏感点，加快防噪措施的落实	不在该区域范围内
一般限制开发区	1	文物保护单位建设控制地带	除必要的文物保护、生态保育、市政交通及养护设施外，严格限制大规模城市开发建设，因特殊情况需要进行开发建设的，必须经严格的法定程序审批；不符合限制建设区要求的现状建设用地，应逐步清退并按要求进行复绿	划定一般限制开发区，限制不符合要求的开发建设	不涉及
	2	生态廊道、河流水系防护区及大型绿地			

本项目实验室位于郑州航空港经济综合实验区志洋路南侧、规划工业四街东侧中原医学科学城未来产业创新园、中试线位于航空港区科学院项目A区厂房西南侧内，项目所在地不属于禁建区、特殊限制开发区、一般限制开发区，符合规划环评空间管控划分相关要求。

(2) 负面清单相符性分析

对照《郑州航空港经济综合实验区总体规划（2014-2040年）环境影响报告书》中提出环境准入条件相关内容，本项目与之相符性分析内容如下表1-2。

表 1-2 本项目与郑州航空港区环境准入负面清单相符性分析一览表

序号	审查意见内容		本项目情况	相符性
1	基本要求	不符合产业政策要求，属于《产业结构调整指导目录（2019年本）》禁止类	本项目不属于主导产业，对照《产业结构调整指导目录（2024年本）》，本项目为鼓励类第十二条第7款，符合产业政策要求	相符
		不符合实验区规划主导产业，且属于产业结构调整指导目录限制类的项目禁止入驻		
		入驻企业应对生产及治污设施进行改造，满足达标排放要求、总量控制等环保要求，否则禁止入驻	本项目实验室及中试线运行过程产生的各项污染物，均能满足污染物达标排放要求、总量控制等环保要求	相符
		入驻企业的生产工艺、设备、污染治理技术、清洁生产水平均需达到同行业国内先进水平，否则禁止入驻	本项目为石墨烯材料研发实验室及蒙烯金属、蒙烯陶瓷非金属粉体中试线一体化项目，中试线设备、污染治理技术达到国内先进水平	相符
		投资强度不符合《工业项目建设用地控制指标》（国土资发〔2008〕24号文件）要求的项目禁止入驻	项目投资强度符合要求	相符
		禁止新建选址不符合规划环评空间管控要求的项目	本项目实验室及中试线项目位置选址符合规划环评空间管控要求	相符
		入驻企业必须符合相应行业准入条件的要求，污染物应符合达标排放的要求，项目必须满足其卫生防护距离的要求	项目污染物可满足达标排放要求，项目不设置卫生防护距离	相符
		入驻项目新增主要污染物排放，应符合总量控制要求	本项目符合总量控制要求	相符

	2	行业限制	禁止新建利用传统微生物发酵技术制备抗生素、维生素药物的项目	不涉及	/
			禁止新建纯化学合成制药项目		
			禁止新建利用生物过程制备的原料药进行进一步化学修饰的半合成制药项目		
			禁止新建独立电镀项目，禁止设立电镀专业园区		
			禁止新建各类燃煤锅炉		
	3	能源消耗	禁止新建单位工业增加值综合能耗大于 0.5t/万元（标煤）项目	项目能耗为水及电，用量不大，不属于禁止建设项目	/
			禁止新建单位工业增加值新鲜水耗大于 8m³/万元的项目		
			禁止新建单位工业增加值废水产生量大于 8m³/万元的项目		
	4	污染控制	对于按照有关规定计算的卫生防护距离范围涉及居住区或未搬迁村庄等环境敏感点项目，禁止新建	本项目不设置卫生防护距离	相符
			对于废水处理难度大，会对污水处理厂造成冲击，影响污水处理厂稳定运行达标排放的项目，禁止入驻	项目实验室外排废水为职工生活污水、纯水制备过程产生的高盐废水、器皿清洗废水及地面清洁废水，器皿清洗及地面清洁废水经污水处理站处理后，与其他废水混合，混合废水水质满足《污水综合排放标准》（GB8978-1996）表 4 三级及郑州航空港区第三污水处理厂进水水质要求，对其影响不大。中试线外排废水为职工生活污水、高盐废水，废水水质较为简单，混合废水水质满足《污水综合排放标准》（GB8978-1996）表 4 三级及郑州航空港区第三污水处理厂进水水质要求，对其影响不大。不会对其运行稳定产生影响。	相符
			在不具备接入污水管网的区域，禁止入驻涉及废水直接排放的项目	本项目位于郑州航空港经济综合实验区第三污水处理厂收水范围内，根据现场调查，项目实验室东侧梅河路、厂房南侧鹤首北路已铺设污水管网(见现场照片)，项目废水能够通过该污水管网进入郑州航空港经济综合实验区第三污水处理厂。	相符

	4	污染控制	涉及重金属污染的项目，应满足区域重金属指标替代的管理要求，否则禁止入驻。	本项目不涉及重金属，不进行总量指标替代	相符	
	5	生产工艺与技术装备	禁止包括塔式重蒸馏水器；无净化设施的热风干燥箱；劳动保护、三废质量不能达到国际标准的原料药生产装置的项目	不涉及	/	
			禁止涉及有毒有害、易燃易爆等风险物质的储存、生产、转运和排放，环境风险较大的工艺	本项目为实验及中试线建设，环境风险较小，不涉及风险较大的工艺	相符	
			禁止物料输送设备、生产车间非全密闭且未配置收尘设施	项目实验及中试均位于密闭实验室或车间内，中试线粉料输送采用气力管道输送，中试线包覆过程废气直接引入废气管道、筛分、混合及包装工序上方设置集气罩，废气经收集后引入袋式除尘器内处理。	相符	
			禁止堆料场未按“三防”要求建设	不涉及	/	
			禁止建设未配备防风抑尘设施的混凝土搅拌站	不涉及	/	
	6	环境风险	水源一级保护区内禁止新建任何与水源保护无关的项目，关闭已建项目，严格遵守禁建的相关规定	本项目不在水源一级保护区内	相符	
			项目环境风险防范措施未严格按照环境影响评价文件要求落实的，应停产整改	本项目建成后，将严格按照环境影响评价文件要求落实环境风险防范措施	相符	
			涉及危险化学品、危险废物及可能发生突发环境事件的污染物排放企业，应按照突发环境事件应急预案备案管理办法的要求，制定完善的环境应急预案并报环境管理部门备案管理。未落实有关要求的，应停产整改	本项目运行过程中使用危险化学品、产生危险废物，建成后，应按照突发环境事件应急预案备案管理办法的要求，制定完善的环境应急预案并报环境管理部门备案管理	相符	
	对照《郑州航空港经济综合实验区总体规划（2014-2040）环境影响报告书》中环境准入负面清单可知，本项目不在负面清单中，项目建设符合航空港经济综合实验区准入要求。					
	（3）与该报告书审查意见相符性分析					
	《郑州航空港经济综合实验区总体规划（2014-2040）环境影响报告书》于 2018 年 3 月 1 日获得河南省环境保护厅的审查意见，审查意见文号为豫环函〔2018〕35 号。本项目与审查意见相符性分析见下表 1-3。					

表 1-3 本项目与审查意见相符性分析一览表				
序号	审查意见内容		本项目情况	相符性
1	合理用地布局	进一步加强与城市总体规划、土地利用总体规划的衔接，保持规划之间一致；优化用地布局，在开发过程中不应随意改变各用地功能区的使用功能，并注重节约集约用地；充分考虑各功能区相互干扰、影响问题，减小各功能区的不利影响，合理布局工业项目，做好规划区域的防护隔离，避免其与周边居住区等环境敏感目标发生冲突，南片区部分工业区位于居住区上风向，应进一步优化调整；加强对区内南水北调中线工程、南水北调应急蓄水库、乡镇集中式饮用水水源的保护，确保饮用水安全；加强文物保护，按照相关要求建设项目；充分考虑机场噪声对周边居住区、学校、医院等环境敏感点的影响，加快现有高噪声影响范围内居民搬迁工作，在机场规划实施可能产生的高噪声影响范围内，不得规划建设居住区、学校、医院等环境敏感点。区内建设项目的大气环境保护范围内，不得规划新建居住区、学校、医院等环境敏感目标。	本项目实验室位于郑州航空港经济综合实验区志洋路南侧、规划工业四街东侧中原医学科学城未来产业创新园、 中试线位于航空港区科学院项目A区厂房内西南侧 ，项目用地性质为工业用地，符合《郑州航空港经济综合实验区总体规划（2014-2040）》，项目不涉及卫生防护距离，项目周边距离最近敏感点为项目中试线东南侧 271m 处在建永威望湖郡住宅小区；项目不在饮用水源保护区内，项目不设置大气环境保护距离。	相符
2	优化产业结构	入驻项目应遵循循环经济理念，实施清洁生产，逐步优化产业结构，构筑循环产业链；鼓励能延长区域产业链条的，国家产业政策鼓励的项目以及市政基础设施和有利于节能减排的项目入驻；禁止新建利用传统微生物发酵技术制备抗生素、维生素药物的项目，纯化学合成制药项目，利用生物过程制备的原料药进一步化学修饰的半合成制药项目；禁止新建独立电镀项目和设立电镀专业园区；禁止新建各类燃煤锅炉。	经查阅《产业结构调整指导目录（2024 年本）》，本项目属于鼓励类第十二条第七款。不属于禁止类项目，本项目能源为电，不涉及各类燃煤锅炉的建设。	相符
3	尽快完善环保基础设施	按照“清污分流、雨污分流、中水回用”的要求，加快建设深度处理回用工程，适时建设新的污水处理厂，完善配套污水管网，确保入区企业外排废水全部经管网收集后进入污水处理厂处理，入区企业均不得单独设废水排放口，减少对纳污水体的影响。进一步优化能源结构，加快集中供热中心及配套管网建设，逐步实现集中供热；按照循环经济的要求，提高固体废物的综合利用率，积极探索固废综合利用途径，提高一般工业固废综合利用率，严禁企业随意弃置；危险固废的收集、贮存应满足《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2001）的要求，并送有资质的危险废物处置单位处置，危险废物	本项目实验室及中试线废水经各自排放口分别排入郑州航空港经济综合实验区第三污水处理厂内进行处理 ；项目冬季采用分体空调供热；项目产生的危险废物经收集后定期交由有资质单位回收处理。贮存过程满足《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2023）的要求，转运执行《危险废物转移联单管理	相符

			的转运应执行《危险废物转移联单管理办法》的有关规定。	办法》的有关规定。	
	4	严格控制污染物排放	严格执行污染物排放总量控制制度,采取调整能源结构、加强污染治理、区域综合整治等措施,加强各类施工及道路扬尘治理和机动车污染防治,严格控制烟粉尘、二氧化硫、氮氧化物、VOCs 等大气污染物的排放。抓紧实施中水回用工程,减少废水排放量,保证污水处理设施的正常运行,确保污水处理厂出水达到《贾鲁河流域水污染物排放标准》(DB41/1908-2014)表1郑州市区排放限值,远期对污水处理厂进行提标改造,提高出水水质(其中 COD≤30mg/L、氮≤1.5mg/L、磷≤0.3mg/L),减少对纳污水体的影响。尽快实现区域集中供水,定期对地下水水质进行监测,发现问题,及时采取有效防治措施,避免对地下水造成污染。	项目实验室废气经收集后进入袋式除尘器+二级活性炭处理装置处理后达标排放; 中试线运行过程中会产生颗粒物,经配套袋式除尘器处理后通过1根15m高排气筒排放;项目实验室位于地上3-4层,运行过程对地下水影响不大;中试线厂房地面已进行硬化防渗,运行过程主要为循环冷却废水,对地下水影响不大。	相符
	5	建立事故风险防范和应急处 置体系	加快环境风险预警体系建设,严格危险化学品管理;建立完善有效的环境风险防控设施和有效的拦截、降污、导流等措施防止对地表水环境造成危害;制定区域综合环境应急预案,不断完善各类突发环境事件应急预案,有计划地组织应急培训和演练,全面提升区域风险防控和事故应急处置能力。	项目建成后应严格管理危险化学品,按照要求制定环境风险应急预案并定期进行演练。	相符
由上表可知,本项目建设符合《郑州航空港经济综合实验区总体规划(2014-2040)环境影响报告书》审查意见的相关内容。					
其他符合性分析	1、项目与河南省生态环境分区管控要求相符性分析 (1) 生态保护红线 根据河南省生态环境分区管控应用平台查询结果,本项目选址位于郑州航空港高新技术产业开发区,属于重点管控单元,环境管控单元编码ZH41018420001,根据查询可知,距离该项目最近的生态保护红线是河南省许昌市长葛市生态保护红线-生态功能重要,距离9.285km。项目建设不占用生态保护红线。 (2) 环境质量底线				

	①环境空气：根据《郑州航空港区 2024 年环境质量报告书》中的国控空气质量监测点位(北区建设指挥部)监测数据统计结果，项目所在区域为不达标区。郑州航空港经济综合实验区(郑州新郑综合保税区)目前正在实施《郑州航空港经济综合实验区 2026 年蓝天保卫战实施方案》(郑港环委办(2026)6 号)，通过加快推进产业结构、能源结构、交通运输结构调整，协同推进降碳、减污、扩绿、增长，持续改善环境空气质量，实现环境效益、经济效益和社会效益多赢。 ②地表水：距离本项目最近地表水体为项目东北 1875m 处的梅河，根据水环境功能区划，梅河执行《地表水环境质量标准》(GB3838-2002)III 类水体标准。本次评价采用郑州航空港经济综合实验区生态环境和城乡管理局（综合行政执法局）发布的 2025 年全年八千梅河断面检测水质，根据统计数据可知 COD、氨氮和总磷的年均值可以满足《地表水环境质量标准》(G3838-2002)III 类标准要求。项目所在区域水环境质量状况良好。 本项目运行期在采取相应的污染防治措施后，各污染物均能做到达标排放或妥善处理处置，对周围环境空气、水环境、声环境、土壤环境等影响较小，不会改变区域环境质量等级，符合环境质量底线要求。 （3）资源利用上线 本项目利用现有办公楼及厂房进行建设，不新增占地，项目资源消耗主要体现在对水、电资源的利用上。项目设计优先考虑资源节约，项目设备运行均采用电能，降低建设项目的能耗与水耗。项目用能和资源等均采用市政统一供给，不触碰资源利用上线，符合资源利用上线要求。 （4）生态环境准入清单 根据河南省生态环境分区管控应用平台查询结果，项目所在地属于郑州航空港高新技术产业开发区，属于重点管控单元，编码为ZH41018420001（截图见附图5）。项目与河南省生态环境管控单元生态环境准入清单要求相符性分析如下表1-4。
--	---

表 1-4 项目与环境管控单元生态环境准入清单相符性分析							
环境 管控 单元 编码	环境 管控 单元 名称	管 控 单 元 分 类	区 县	管 控 要 求		本 项 目 情 况	相 符 性
ZH4 1018 4200 01	郑州 航空 高新 技术 产业 开发 区	重 点 管 控 单 元	新 郑 市	空 间 布 局 约 束 空 间 布 局 约 束	1、严格落实开发区规划环评及批复文件要求,规划调整修编时应同步开展规划环评。	本项目建设符合郑州航空港经济综合实验区发展规划(2013~2025年)规划及批复要求	相 符
					2、新、改扩建扩建“两高”项目严格落实《生态环境部关于加强高耗能、高排放建设项目生态环境源头防控的指导意见(环环评(2021)45号)》、《河南省人民政府办公厅关于印发河南省坚决遏制“两高”项目盲目发展行动方案的通知(豫政办〔2021〕65号)》和《河南省生态环境厅关于加强“两高”项目生态环境源头防控的实施意见(豫环文〔2021〕100号)》要求。	根据《河南省两高项目管理范围2025年》本项目不属于两高项目	相 符
					3、鼓励发展电子信息、现代物流、生物医药、装备制造相关产业。	不属于	相 符
					4、地下水高脆弱区内不宜布局石化、煤化工、危险废物处置、有色金属冶炼、制浆造纸等对水体污染严重的建设项目。	本项目不属于对地下水体污染严重的项目	相 符
					1、新改扩建项目主要污染物排放应满足区域替代消减要求。	项目主要污染物排放满足区域替代消减要求	相 符
				污 染 物 排 放 管 控	2、新建、升级开发区要同步规划、建设污水、垃圾集中收集等设施。	本项目不涉及	相 符

	ZH4 1018 4200 01	郑州航空港高新技术产业开发区	重点管控单元	新郑市	3、开发区内企业废水必须实现全收集、全处理，涉重行业企业综合废水排放口重金属污染物应达到国家污染物排放标准限值要求，排入集中污水处理厂的企业废水执行相关行业排放标准，无行业排放标准的应符合集中处理设施的接纳标准。开发区配套集中污水处理厂出水稳定达到《贾鲁河流域水污染物排放标准》（DB41/908-2014）。	项目实验室废水与中试线废水分开排放，共有两个排放口，实验室器皿清洗废水、地面清洁废水经污水处理站预处理后与生活污水、高盐废水混合后，中原医学科学城未来产业创新园排口处混合排放；中试线外排废水为职工生活污水、高盐废水于航空港区科学院项目A区厂区排放口混合，混合后废水水质满足《污水综合排放标准》（GB8978-1996）表4三级标准及郑州航空港经济综合实验区第三污水处理厂进水水质	相符
					4、重点行业二氧化硫、氮氧化物、颗粒物、VOCs全面执行大气污染物特别排放限值。	本项目不属于重点行业	相符
					污染物排放管控 5、开发区新建、改建、扩建涉VOCs排放项目应加强废气收集，安装高效治理设施，涉VOCs排放的工业涂装、包装印刷等重点行业企业实行区域内VOCs排放等量或倍量削减替代。有条件情况下建设集中喷涂工程中心。	项目实验室实验及器皿清洗过程会使用有机溶剂，会产生VOCs，项目不属于重点排放行业。	相符
					环境风险防控 1、开发区管理部门应制定完善的事故风险应急预案，建立风险防范体系，具备事故应急能力，并定期进行演练。	项目建成后应按要求编制突发环境应急预案，并进行定期演练。	相符

	ZH4 1018 4200 01	郑州 航空 港高 新技 术产 业开 发区	重 点 管 控 单 元	新 郑 市	环 境 风 险 防 控	2、开发区设置相关产业的事故应急池,并与各企业应急设施建立关联,组成联动风险防范体系。生产、储存、运输和使用危险化学品的企业及其它可能发生突发环境事件的污染排放企业,制定环境风险应急预案,配备必要的应急设施和应急物资并定期进行应急演练。	/	相 符
						3、地下水高脆弱区应进行区域地下水水质监测。	本项目不涉及	相 符
					资 源 开 发 效 率 要 求	1、企业应不断提高资源能源利用效率,新改、扩建建设项目的清洁生产水平应达到国内先进水平。	项目建设能够达到国内先进水平	相 符
						2、加强水资源开发利用效率,提高再生水利用率。	不涉及	相 符
						3、加快区域地表水厂建设,实现开发区内生产生活集中供水,逐步取缔企业自备地下水井。	项目用水由市政供水管网统一供给,不采用自备水井	相 符
					综上,项目建设符合河南省生态环境分区管控要求。 2、项目建设与《郑州航空港高新技术产业开发区国土空间规划(2024-2035年)》相符性分析 《郑州航空港高新技术产业开发区国土空间规划(2024-2035年)》于2025年08月22日在郑州航空港管网进行批前公示,本次根据该公示稿进行分析。 (1) 规划范围 郑州航空港高新技术产业开发区位于郑州都市圈郑(港)汴许主引擎区域,属郑州航空港经济综合实验区管辖,规划用地面积为117.77平方公里,涉及郑港办事处、新港办事处、银河办事处等14个乡(镇、办事处)。开发区东至远期G107,西至京港澳高速,南至南海大道,北至燕都大道;北邻郑州经济技术开发区、东接尉氏县先进制造业开发区、西靠新郑经济技术开发区、南邻长葛经济技术开发区,交通条件便利,区位优势明显。包括综合保税片区、数字创意片区、新质生产力集聚片区。 (2) 功能定位 开发区总体功能定位为中西部地区外向型经济主引擎、河南省新质生			

	产力主要策源地、郑州都市圈产业升级与枢纽融合示范区。 综合保税片区定位为以保税加工制造、保税物流枢纽、口岸与通关服务、创新业态孵化等全链条产业功能为主导的国际高端制造基地和中西部地区对外开放高能级平台。 数字创意片区定位为以电子信息、生物医药、新一代信息技术、新材料、现代物流等先进制造业和新兴产业为主导，以高能级科创平台为载体的临空科创智造产业园。 新质生产力集聚片区定位为以新能源汽车、生物医药、电子信息、航空航天四大先进制造业，新一代信息技术、新能源、新材料三大战略新兴产业，现代物流、高端商贸两大现代服务业为主体的河南省新质生产力主要策源地、郑州都市圈港产城园高质量融合创新实践区。 本项目属于郑州航空港高新技术产业开发区，用地性质为工业用地，符合《郑州高新技术产业开发区国土空间规划 2024-2035 年》-土地利用规划。 3、产业政策相符性分析 对照《产业结构调整指导目录（2024 年本）》，本项目属于鼓励类中十二、第七款中石墨烯材料生产及应用开发，郑州航空港经济综合实验区经济发展和统计局（重点项目协调和推进办公室）已同意该项目立项申请，备案文号为 2601-410173-04-02-256393，项目建设符合国家产业政策。 4、项目建设与南水北调相符性分析 根据《关于印发南水北调中线一期工程总干渠（河南段）两侧饮用水水源保护区划的通知》（豫调办〔2018〕56 号）有关保护区范围的规划（节选）如下：南水北调中线一期工程总干渠在河南省境内的工程类型分为建筑物段和总干渠明渠段。建筑物段（渡槽、倒虹吸、暗涵、遂洞）：一级保护区范围自总干渠管理范围边线（防护栏网）外延 50m，不设二级保护区。根据地下水水位与总干渠渠底高程的关系，分为以下几种类型： （1）地下水水位低于总干渠渠底的渠段 一级保护区范围自总干渠管理范围边线（防护栏网）外延 50m。 二级保护区范围自一级保护区边线外延 150m。
--	--

(2) 地下水水位高于总干渠渠底的渠段

①微~弱透水性地层

一级保护区范围自总干渠管理范围边线（防护栏网）外延 50m。

二级保护区范围自一级保护区边线外延 500m。

②弱~中等透水性地层

一级保护区范围自总干渠管理范围边线（防护栏网）外延 100m。

二级保护区范围自一级保护区边线外延 1000m。

③强透水性地层

一级保护区范围自总干渠管理范围边线（防护栏网）外延 200m。

二级保护区范围自一级保护区边线外延 2000m、1500m。

本项目位于南水北调总干渠右岸，距离南水北调总干渠约 4.18km，不在南水北调总干渠二级保护区范围内。

5、项目建设与饮用水源保护区规划相符性分析

根据《河南省人民政府办公厅关于印发河南省城市集中式饮用水源保护区划的通知》（豫政办〔2007〕125 号）、《河南省人民政府办公厅关于印发河南省乡镇集中式饮用水水源保护区划的通知》（豫政办〔2016〕23 号）以及《河南省人民政府关于划定调整取消部分集中式饮用水水源保护区的通知》（豫政文〔2019〕125 号），郑州航空港经济综合实验区附近乡镇集中式饮用水源如下：

表 1-5 郑州航空港经济综合实验区乡镇集中式饮用水水源位置一览表

所属乡/镇	水井	位置、经纬度	一级保护区保护范围
八岗镇	水厂（含 1#水井）	万三路南 100m，常店村北 500m，厂门 113.923244E，34.600305N	水厂厂区及外围南 40m 的区域
	2#水井	水厂南 300m，113.900790E，34.597250N	取水井外围 50m 的区域
三官庙镇	水厂（含 1#水井、3#备用水井）	水厂南 300m，1#113.919122E，34.511492N；3#113.918990E，34.511490N	水厂厂区及外围西、北 30m 的区域
	2#水井	113.919510E，34.511569N	取水井外围 50m 的区域
龙王乡	水井	113.856460E，34.459672N	取水井外围 30m 的区域
八千乡	水厂（含 1#水井）	北大附中北 1#水井，113.826535E，34.378930N	水厂厂区及外围西 27m、北 25m 的区域
薛店镇	1#水井	113.787181E，34.480947N	取水井外围 30 米的区域
	2#水井	113.786428E，34.478308N	取水井外围 30 米的区域
	3#水井	113.785508E，34.475011N	取水井外围 30 米的区域

	本项目距离最近的集中式饮用水水源地一八千乡地下水井一级保护区范围的边界约 3.047km，本项目不在乡镇集中式饮用水源保护区范围内。 6、本项目与《郑州航空港经济综合实验区生态环境保护委员会办公室关于印发<郑州航空港经济综合实验区 2026 年蓝天保卫战实施方案><郑州航空港经济综合实验区 2026 年碧水保卫战实施方案><郑州航空港经济综合实验区 2026 年净土保卫战实施方案><郑州航空港经济综合实验区 2026 年柴油货车污染治理攻坚战实施方案>通知》(郑港环委办(2026)6 号)相符性分析 本项目与郑州航空港经济综合实验区相关文件要求相符性分析见下表 1-6。 表 1-6 项目建设与郑港环委办（2026）6 号文相符性分析 <table><tr><th>文件要求</th><th>项目情况</th><th>相符性</th></tr><tr><td colspan="3">郑州航空港经济综合实验区 2026 年蓝天保卫战实施方案</td></tr><tr><td>持续开展低效失效治理设施排查整治。对照《国家污染防治技术指导目录》，对锅炉、炉窑、涉 VOCs 企业低效失效大气污染治理设施全面排查，对关键组件缺失、质量低劣、自动化水平低的企业组织提升整治，对采用选择性催化还原法(SCR)工艺的，催化剂达到使用寿命，或因烧结、堵塞、中毒、活性成分流失等造成催化剂失活的，应全部完成一轮催化剂更换；对采用低温等离子、光氧化、光催化、非水溶性 VOCs 废气单一水喷淋吸收及上述技术的组合工艺(除异味治理外)的，淘汰更新为两级活性炭吸附工艺，活性炭填充需满足《活性炭吸附法处理挥发性有机物污染防治技术规范》(DB4101/T131-2024)要求。2026 年 9 月底前，完成 15 家以上企业整治任务。</td><td>项目实验室废气污染物为颗粒物、挥发性有机物，采用袋式除尘器处理颗粒物、二级活性炭吸附处理挥发性有机物，采取的措施均不属于《国家污染防治技术指导目录 2025 年》低效失效措施。活性炭充填满足《活性炭吸附法处理挥发性有机物污染防治技术规范》(DB4101/T131-2024)要求。</td><td>相符</td></tr><tr><td>实施挥发性有机物综合治理。按照“可替尽替、应代尽代”的原则，加大工业涂装、家具制造、包装印刷、电子制造等重点行业 VOCs 含量原辅材料替代力度，采用符合有关 VOCs 含量限制标准的涂料、油墨、胶粘剂、清洗剂。持续开展 VOCs 治理突出问题排查整治，加强污染治理设施运行维护，强化无组织和非正常工况废气排放管控，提高废气收集效率，规范开展泄漏检测与修复(LDAR)，2026 年 9 月底前，废水逸散的高浓度 VOCs 废气实现单独收集治理，挥发性有机液体储罐基本使用低泄漏的储罐呼吸阀、紧急泄压阀，汽车罐</td><td>项目实验室实验过程及器皿清洗过程均使用有机溶剂，使用过程会产生挥发性有机物，废气经通风橱/集气口收集后进入废气治理措施内处理(二级活性炭)，处理后能够达标排放。</td><td></td></tr></table>	文件要求	项目情况	相符性	郑州航空港经济综合实验区 2026 年蓝天保卫战实施方案			持续开展低效失效治理设施排查整治。对照《国家污染防治技术指导目录》，对锅炉、炉窑、涉 VOCs 企业低效失效大气污染治理设施全面排查，对关键组件缺失、质量低劣、自动化水平低的企业组织提升整治，对采用选择性催化还原法(SCR)工艺的，催化剂达到使用寿命，或因烧结、堵塞、中毒、活性成分流失等造成催化剂失活的，应全部完成一轮催化剂更换；对采用低温等离子、光氧化、光催化、非水溶性 VOCs 废气单一水喷淋吸收及上述技术的组合工艺(除异味治理外)的，淘汰更新为两级活性炭吸附工艺，活性炭填充需满足《活性炭吸附法处理挥发性有机物污染防治技术规范》(DB4101/T131-2024)要求。2026 年 9 月底前，完成 15 家以上企业整治任务。	项目实验室废气污染物为颗粒物、挥发性有机物，采用袋式除尘器处理颗粒物、二级活性炭吸附处理挥发性有机物，采取的措施均不属于《国家污染防治技术指导目录 2025 年》低效失效措施。活性炭充填满足《活性炭吸附法处理挥发性有机物污染防治技术规范》(DB4101/T131-2024)要求。	相符	实施挥发性有机物综合治理。按照“可替尽替、应代尽代”的原则，加大工业涂装、家具制造、包装印刷、电子制造等重点行业 VOCs 含量原辅材料替代力度，采用符合有关 VOCs 含量限制标准的涂料、油墨、胶粘剂、清洗剂。持续开展 VOCs 治理突出问题排查整治，加强污染治理设施运行维护，强化无组织和非正常工况废气排放管控，提高废气收集效率，规范开展泄漏检测与修复(LDAR)，2026 年 9 月底前，废水逸散的高浓度 VOCs 废气实现单独收集治理，挥发性有机液体储罐基本使用低泄漏的储罐呼吸阀、紧急泄压阀，汽车罐	项目实验室实验过程及器皿清洗过程均使用有机溶剂，使用过程会产生挥发性有机物，废气经通风橱/集气口收集后进入废气治理措施内处理(二级活性炭)，处理后能够达标排放。	
文件要求	项目情况	相符性											
郑州航空港经济综合实验区 2026 年蓝天保卫战实施方案													
持续开展低效失效治理设施排查整治。对照《国家污染防治技术指导目录》，对锅炉、炉窑、涉 VOCs 企业低效失效大气污染治理设施全面排查，对关键组件缺失、质量低劣、自动化水平低的企业组织提升整治，对采用选择性催化还原法(SCR)工艺的，催化剂达到使用寿命，或因烧结、堵塞、中毒、活性成分流失等造成催化剂失活的，应全部完成一轮催化剂更换；对采用低温等离子、光氧化、光催化、非水溶性 VOCs 废气单一水喷淋吸收及上述技术的组合工艺(除异味治理外)的，淘汰更新为两级活性炭吸附工艺，活性炭填充需满足《活性炭吸附法处理挥发性有机物污染防治技术规范》(DB4101/T131-2024)要求。2026 年 9 月底前，完成 15 家以上企业整治任务。	项目实验室废气污染物为颗粒物、挥发性有机物，采用袋式除尘器处理颗粒物、二级活性炭吸附处理挥发性有机物，采取的措施均不属于《国家污染防治技术指导目录 2025 年》低效失效措施。活性炭充填满足《活性炭吸附法处理挥发性有机物污染防治技术规范》(DB4101/T131-2024)要求。	相符											
实施挥发性有机物综合治理。按照“可替尽替、应代尽代”的原则，加大工业涂装、家具制造、包装印刷、电子制造等重点行业 VOCs 含量原辅材料替代力度，采用符合有关 VOCs 含量限制标准的涂料、油墨、胶粘剂、清洗剂。持续开展 VOCs 治理突出问题排查整治，加强污染治理设施运行维护，强化无组织和非正常工况废气排放管控，提高废气收集效率，规范开展泄漏检测与修复(LDAR)，2026 年 9 月底前，废水逸散的高浓度 VOCs 废气实现单独收集治理，挥发性有机液体储罐基本使用低泄漏的储罐呼吸阀、紧急泄压阀，汽车罐	项目实验室实验过程及器皿清洗过程均使用有机溶剂，使用过程会产生挥发性有机物，废气经通风橱/集气口收集后进入废气治理措施内处理(二级活性炭)，处理后能够达标排放。												

	车基本使用自封式快速接头。		
	郑州航空港经济综合实验区 2026 年碧水保卫战实施方案		
	持续加强集中式饮用水水源地生态保护。开展农村集中式饮用水源地水质专项调查；持续推进饮用水源地规范化建设，深入开展饮用水源保护区内环境风险问题排查整治，巩固乡镇级集中式饮用水水源地整治成果；做好乡镇级及以下水源地基础信息调查，切实保障饮用水水源地水质安全。	项目选址远离集中式饮用水源地，对其影响不大。	相符
	郑州航空港经济综合实验区 2026 年净土保卫战实施方案		
	强化土壤污染源头防控。持续落实《河南省土壤污染源头防控行动实施方案》，严格保护未污染土壤，推动污染防治关口前移。开展土壤污染重点监管单位隐患排查整治行动，强化对重点监管单位监督管理，督促指导其按照排污许可证规定和标准规范落实控制有毒有害物质排放、土壤污染隐患排查、自行监测等要求，将隐患排查报告及相关材料上传至重点监管单位土壤和地下水环境管理信息系统，推动突出环境问题整改，着力提高隐患排查整改合格率；完成 2026 年度土壤污染重点监管单位名录更新，并向社会公开；依法督促涉镉等重金属的大气、水环境重点排污单位排放口和周边环境进行定期监测，评估对周边农用地土壤重金属累积性风险，并采取有效措施防范环境风险。	项目实验室及生产厂房用地性质均为工业用地，项目不在土壤污染重点监管单位中，项目实验室位于 4 层，与土壤不直接接触，外排废气中不含重金属，对周围土壤环境质量影响不大；项目中试生产线厂房地面已硬化，危险废物暂存间按照《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2023）进行建设，运行过程中对周围土壤环境质量影响不大。	相符
	郑州航空港经济综合实验区 2026 年柴油货车污染治理攻坚战实施方案		
	提升重点行业清洁运输比例。逐步提高重点行业清洁运输比例，大宗货物中长距离运输优先采用铁路、短距离运输优先采用封闭式皮带廊道或新能源车。鼓励重点用车企业等用车单位通过与运输企业(个人)签订合作协议等方式实现清洁运输。加快老旧车辆(机械)淘汰。2026 年 6 月底前，统筹运用“两新”资金加快淘汰国四及以下排放标准车辆和国二以下排放标准机械。对企业内部重型车辆全面排查，严禁使用应强制报废、未通过定期排放检验、无号牌的高排放燃油燃气车辆。	项目原料用量不大，运输车辆应满足运输车辆管理的要求。	相符
	经采取措施后，本项目建设与《郑州航空港经济综合实验区生态环境保护委员会办公室关于印发<郑州航空港经济综合实验区 2026 年蓝天保卫战实施方案><郑州航空港经济综合实验区 2026 年碧水保卫战实施方案><郑州航空港经济综合实验区 2026 年净土保卫战实施方案><郑州航空港经济综合实验区 2026 年柴油货车污染治理攻坚战实施方案>通知》(郑港环委办		

(2026)6 号)要求相符。		
7、项目与《河南省生态环境厅办公室关于做好 2025 年夏季挥发性有机物治理工作的通知》(豫环办[2025]25 号)等文件的相关要求相符性分析		
项目建设与上述文件相符性分析如下表 1-7。		
表 1-7 项目建设内容与豫环办（2025）25 号文相符性分析表		
与本项目相关条文	本项目实际情况	相符性
指导督促企业按照“应收尽收、分质收集”的原则，科学设计废气收集系统，提升废气收集效率。产生 VOCs 的生产环节优先采用密闭设备、在密闭空间中操作或采用全密闭集气罩收集方式，并保持负压运行；采用集气罩、侧吸风等方式收集无组织废气的，距集气罩开口面最远处的控制风速不低于 0.3 米/秒或按相关行业要求规定执行；推广以生产线或设备为单位设置隔间，收集风量应确保隔间保持微负压；含 VOCs 物料输送应采用重力流或泵送方式，严禁敞开式转运含 VOCs 物料，有机液体进料鼓励采用底部、浸入管给料方式；废气收集系统的输送管道应密闭、无破损。2025 年 5 月底前，各地对 VOCs 废气密闭收集能力进行全面排查，对采用集气罩、侧吸风等措施收集 VOCs 废气的企业开展一轮风速实测，对于敞开式生产未配备收集设施、废气收集系统控制风速达不到标准要求、废气收集系统输送管道破损泄漏严重等问题限期进行整治提升，并将整治提升任务纳入 2025 年大气攻坚重点治理任务。	项目实验室内设有通风橱/集气口对实验过程产生的挥发性有机物进行收集，实验室呈微负压，采用二级活性炭进行吸附处理，废气经活性炭吸附处理后能够稳定达标排放，项目废气采用二级活性炭吸附处理技术不属于《国家污染防治技术指导目录（2024 年，限制类和淘汰类）》(公示稿)，因此本项目有机废气处理措施可行。	相符
持续推进涉 VOCs 企业低效失效污染治理设施排查整治，淘汰不成熟、不适用、无法稳定达标排放的治理工艺，整治关键组件缺失、质量低劣、自动化水平低的治理设施。对于能立行立改的问题，督促企业立即整改到位。对于《国家污染防治技术指导目录（2024 年，限制类和淘汰类）》（公示稿）列出的低温等离子、光催化、光氧化等淘汰类 VOCs 治理工艺（恶臭异味治理除外），以及不成熟、不适用、无法稳定达标排放的治理工艺，应依据排放废气特征、VOCs 组分及浓度、生产工况等，通过更换适宜高效治理工艺原辅材料源头替代等方式实施分类整治。对于采用活性炭吸附工艺的企业，应根据废气排放特征，按照相关工程技术规范设计使废气在吸附装置中有足够的停留时间。对于治理难度大、单一治理工艺难以稳定达标的企业，宜采用多种技术的组合工艺。加大蓄热式氧化燃烧（RTO）、蓄热式催化燃烧（RCO）、催化燃烧（CO）、沸石转轮吸附浓缩等高效治理技术推广力度。2025 年 4 月底前完成排查工作，2025 年 10 月底前完成整治提升，将整治提升任务纳入 2025 年大气攻坚重点理。		
本项目建设符合《河南省生态环境厅办公室关于做好 2025 年夏季挥发性有机物治理工作的通知》(豫环办[2025]25 号)文内容要求。		
8、项目建设与河南省生态环境厅办公室关于印发《河南省重污染天气		

通用行业应急减排措施制定技术指南（2024年修订版）的通知相符性分析			
根据《河南省生态环境厅办公室关于印发〈河南省重污染天气通用行业应急减排措施制定技术指南（2024年修订版）〉的通知》（豫环办〔2024〕72号）中“涉VOCs、PM”的企业绩效引领性指标，本项目实验室实验过程涉及VOCs、PM，中试线涉及PM，根据实验室及中试线建设内容，项目建设与其引领性指标的相符性分析见表1-8。			
表 1-8 与《河南省重污染天气通用行业应急减排措施指定技术指南》分析			
《重污染天气通用行业应急减排措施制定技术指南》涉 VOCs 企业-绩效引领性指标		本项目建设情况	相符性
物料 储存	涂料、稀释剂、清洗剂等原辅材料密闭存储	本项目实验室实验及器皿清洗过程会使用有机溶剂乙醇、丙酮等，均采用瓶装储存。	相符
	盛装过 VOCs 物料的包装容器、含 VOCs 废料（渣、液）、废吸附剂等通过加盖、封装等方式密闭储存	项目实验室内乙醇、丙酮、环氧树脂胶、固化剂等含 VOCs 的废桶均加盖密闭暂存，转运过程加盖密闭，使用结束后及时加盖密闭，减少储存过程中产生的废气	
	生产车间内涉 VOCs 物料应密闭储存		
物料转移和输送	涉 VOCs 物料采用密闭管道或密闭容器等输送		相符
工艺过程	原辅材料调配、使用（施胶、喷涂、干燥等）、回收等过程采用密闭设备或在密闭空间内操作	项目器皿清洗、原料配置等过程在实验室通风橱内完成。干燥均位于烘箱内，干燥箱位于密闭高温室内，干燥废气经室内集气口收集。	相符
工艺过程	涉 VOCs 原料装卸、储存、转移和输送、工艺过程等环节的废气全部收集引至 VOCs 处理系统	实验室涉 VOCs 原料均采用密闭瓶装暂存，使用过程较短，使用后及时加盖密闭，使用过程位于通风橱或万向集气罩下方处，使用后废桶位于危废暂存间内，危险废物暂存间设有集气管道，废气经收集后共同引入废气治理设施内处理。	
排放限值	NMHC 排放限值不高于 30mg/m ³ ；其他污染物排放浓度达到相关污染物排放标准	根据核算，项目实验室有组织非甲烷总烃排放浓度低于 30mg/m ³ ，满足要求	相符

	监控水平	有组织排放口按排污许可、环境影响评价或环境现状评估等要求安装烟气排放自动监控设施（CEMS），并按要求与省厅联网；重点排污单位风量大于10000m³/h的主要排放口安装NMHC在线监测设施（FID检测器）并按要求与省厅联网；其他企业NMHC初始排放速率大于2kg/h且排放口风量大于20000m³/h的废气排放口安装NMHC在线监测设施（FID检测器），并按要求与省厅联网；在线监测数据至少保存最近12个月的1分钟均值、36个月的1小时均值及60个月的日均值和月均值。（投产或安装时间不满一年以上的企业，以现有数据为准）	项目实验室不属于重点排污单位，初始排放速率小于2kg/h，项目建成后按照排污许可管理要求安装监控设施。	相符
	监控水平	按生态环境部门要求规范设置废气排放口标志牌、二维码标识和采样平台、采样孔；各废气排放口按照排污许可要求开展自行监测	评价要求企业实验室及中试线建成后按照要求设置规范排放口标志牌、采样孔等，并进行自行监测	
		未安装自动在线监控的企业，应在主要生产设备（投料口、卸料口等位置）安装视频监控设施，相关数据保存6个月以上。	不涉及	
	《重污染天气通用行业应急减排措施制定技术指南》涉PM企业-绩效引领性指标		本项目建设情况	相符性
	生产工艺和装备	不属于《产业结构调整指导目录（2024年版）》淘汰类，不属于省级和市级政府部门明确列入已经限期淘汰类项目。	本项目已取得备案，不属于限制淘汰类项目	相符
	物料装卸	1.车辆运输的物料应采取封闭措施。粉状、粒状、块状散装物料在封闭料场内装卸，装卸过程中产生尘点应设置集气除尘装置，料堆应采取有效抑尘措施； 2.不易产尘的袋装物料宜在料棚中装卸，如需露天装卸应采取防止破袋及粉尘外逸措施。	项目实验室使用粉料较小，均采用密闭袋装，实验室内通风橱/集气口，实验室内呈现微负压状态，废气能够有效收集；中试线蒙烯陶瓷非金属粉体生产线原料氧化铝粉采用密闭袋装，车间内暂存。	/
	物料储存	1.一般物料。粉状物料应储存于密闭/封闭料仓中；粒状、块状物料应储存于封闭料场中，并采取喷淋、清扫或其他有效抑尘措施；袋装物料应储存于封闭/半封闭料场中。封闭料场顶棚和四周围墙完整，料场内地面全部硬化，料场货物进出大门为硬质材料门或自动感应门，在确保安全的情况下，所有门窗保持常闭状态。不产尘物料（如钢材、管件）及产品如露天储存应在规定的存储区域码放整齐； 2.危险废物。应有符合规范要求的危险废物储存间，危险废物储存间门口应张贴标准规范的危险废物标识和危废信息板，建立台账并挂于危废间内，危险	1.项目中试线及实验室均不设料场，实验室粉状物料使用量较少，主要为竞品测试，采用袋装暂存。 蒙烯陶瓷粉体中试线原料采用袋装，车间内暂存，车间地面已全部硬化。 2.项目实验过程及中试线运行过程均会产生危险废物。危险废物置于危废间内定期交由有资质单位回收处理，危险废物管理台账和危险废物转移情况信息表保存5年以上。项目实验室配套危险废物暂存间顶部设有集气管道，收集危险废物	相符

		废物管理台账和危险废物转移情况信息表保存 5 年以上。危废间内禁止存放除危险废物和应急工具外的其他物品。涉大气污染物排放的，应设置对应污染治理设施。	暂存过程中产生的有机废气，共同引入二级活性炭吸附处理装置内处理。	
	物料转移和输送	1.粉状、粒状等易产尘物料厂内转移、输送过程应采用气力输送、密闭输送，块状和粘湿粉状物料采用封闭输送； 2.无法封闭的产生点（物料转载、下料口等）应采取集气除尘措施，或有效抑尘措施。	1.项目实验室内不涉及物料转运。蒙烯陶瓷非金属粉体中试线生产过程涉及原料输送，原料为袋装氧化铝粉，上料采用气力输送，物料在生产过程中通过设备顶部旋风分离及设备末端三级滤网过滤装置后，废气直接引入废气收集管道内；蒙烯金属粉体中试线铜丝（铜合金丝）雾化后呈颗粒状，随后随气体通过设备顶部旋风分离及设备末端三级滤网过滤装置后，废气直接引入废气收集管道内，物料上料及生产过程均采用管道输送。 2.项目中试线蒙烯陶瓷非金属粉体中试线、蒙烯金属粉体中试线制粉设备筛分、混合出料口上方均设有集气罩，能够收集混合筛分过程的颗粒物。	/
	工艺过程	1.各种物料破碎、筛分、配料、混料等过程应在封闭厂房内进行，并采取收尘/抑尘措施； 2.破碎筛分设备在进、出料口和配料混料过程等产生点应设置集气除尘设施。	1.项目中试线均位于密闭车间内进行生产，其中蒙烯陶瓷非金属粉体中试线上料采用气力管道收集、蒙烯陶瓷非金属粉体中试线、蒙烯金属粉体中试线生产过程废气直接引入废气管道、混合筛分废气经集气罩收集后，与上述其他废气共同引入袋式除尘器内处理。 2.项目实验室内均为小型破碎、筛分、混合设备，实验过程使用量较小，设有通风橱/集气口，实验室内呈微负压状态，废气能够有效收集，焊接裁切过程颗粒物收集后进入配套袋式除尘器内处理。	相符
	成品包装	1.粉状、粒状产品包装卸料口应完全封闭，如不能封闭应采取局部集气除尘措施。卸料口地面应及时清扫，地面无明显积尘； 2.各生产工序的车间地面干净，无积料、积灰现象； 3.生产车间不得有可见烟（粉）尘外逸。	1.项目蒙烯陶瓷非金属粉体中试线、蒙烯金属粉体中试线成品包装口上方设置集气罩，下料过程产生的粉尘经集气罩收集后引入袋式除尘器内处理，车间内地面应及时清理，无积料、积灰。 2/3 车间内应及时清扫。	相符

	排放 限值	PM 排放限值不高于 10mg/m ³ ；其他污染物排放浓度达到相关污染物排放标准。	根据核算，项目中试线运行过程产生的颗粒物经袋式除尘器处理后废气排放浓度均低于 10mg/m ³ ，能够达标排放。项目实验室实验过程产生的颗粒物经袋式除尘器处理后能够满足排放标准。	相符
	无组织 管控	1.除尘器应设置密闭灰仓并及时卸灰，除尘灰应通过气力输送、罐车、吨包装袋等封闭方式卸灰，不得直接卸落到地面； 2.除尘灰如果转运应采用气力输送、封闭传送带方式，如果直接外运应采用罐车或袋装后运输，并在装车过程中采取抑尘措施，除尘灰在厂区内应密闭/封闭储存； 3.脱硫石膏和脱硫废渣等固体废物在厂区内应封闭储存，在转运过程中应采取封闭抑尘措施并应封闭储存。	1.项目中试线及实验室配套除尘器采用吨包方式卸灰，收集的除尘灰在车间/实验室一般固废暂存间内暂存，及时清运。 2/3、不涉及；	/
由上表可知，本项目在能源类型、生产工艺、污染治理技术、排放限值和监测监控水平等指标均能达到绩效引领性指标。 9、项目建设与中原医学科学城未来产业创新园、航空港区科学院项目 A 区相符性分析 中原医学科学城未来产业创新园位于郑州航空港经济综合实验区志洋路南侧、规划工业四街东侧，航空港区科学院 A 区位于鹤首北路以南、规划工业四街东侧，与中原医学科学城未来产业创新园紧邻，位于其南侧，上述两个地块产权单位均为郑州兴庚实业有限公司，院区总占地范围为志洋路以南、鹤首路以北、规划工业四街以东、华夏大道以西围合的区域（见附图 3），项目区总占地面积为 150433.9m²（土地证见附件 6）。 本次拟租用中原医学科学城未来产业创新园内办公楼 3-4 层用于建设中原石墨烯实验室，同时租赁航空港区科学院项目 A 区生产厂房内西南侧 2000m² 建设中试线。 根据《关于中原医学科学城未来产业创新园和航空港区科学院项目 A 区环评管理类别的情况说明》可知，该园区主要建设办公楼及标准化厂房，根据《建设项目环境影响评价分类管理名录(2021 年版)》规定，标准化厂房建设项目不涉及敏感区的，不纳入环境影响评价管理，属于豁免类。该园区未办理其他环保手续，无相关限制入住条件，该公司已出具情况说明，				

	同意该项目进驻（见附件 7）。
--	-----------------

二、建设项目工程分析

建设内容	1、项目背景及编制依据 2024 年 11 月河南省人民政府以豫政文（2024）193 号文，同意由省科学研究院、郑州航空港区管委会、北京石墨烯研究院牵头组建中原石墨烯实验室，2026 年中原石墨烯实验室投资 650 万元，建设中原石墨烯实验室科研及中试产业化平台建设（一期）项目，根据入区协议及入驻情况说明，本次拟租用中原医学科学城未来产业创新园内办公楼 3-4 层用于建设中原石墨烯实验室，同时租用航空港区科学院项目 A 区生产厂房内西南侧 2000m² 建设中试线（入区协议见附件 5，入驻情况见附件 7）。实验室主要聚焦超级蒙烯材料、石墨烯导热膜、石墨烯非金属材料等先进材料研发和应用、中试产业化平台主要为工程化验证石墨烯材料高质量、规模化、低成本制备，为未来大规模生产提供技术支撑，该项目主要建设石墨烯实验室及石墨烯技术中试化生产线 2 条。 项目中试线产品为蒙烯金属粉体、蒙烯陶瓷粉体、蒙烯粉体，生产工艺原理为氧化铝（铜/铜合金）表面包覆石墨烯，主要设备为等离子体雾化设备、蒙烯陶瓷粉体规模化制备装备（中试），利用气相沉积原理将 C 原子包覆在粉体（铜粉/铜合金粉）表面，项目中试产品属于石墨烯产品，生产工艺原理为气相沉积，不涉及焙烧。 项目实验室配套有氢气发生器，采用纯水电解制氢工艺，生产能力为 4L/min，根据《危险化学品安全管理条例》（国务院 591 号令），实验室氢气发生器为原位即时产气、无储罐大量储存、无产品外销，仅自用作仪器载气，不外售，不属于工业产品，设备不属于危险化学品生产设备，采用氢气发生器能够降低灌装气瓶风险，发生事故时能够及时切断设备，切断气源，降低风险；同时设备压力及流量均采用一体化微电脑的控制，异常时均会发生报警警示；设备同时配套有漏气自动检测。企业应加强设备日常管理维护，定期对管道阀门进行泄漏检测，周边设置禁止火源标识，实验室氢气发生器周边应安装氢气泄漏安全报警装置，避免气体泄漏引发安全问题。 本项目实验室实验过程会使用有机溶剂及纯水，产生废气、废水及危险废物，项目中试线属于非金属矿物制品制造-石墨及碳素制品制造，不涉及焙烧工艺，依据《建设项目环境影响评价分类管理名录》（2021 年版），项目属于“四十五、研
------	--

究和试验发展-专业实验室、研发（试验）基地-其他（不产生实验废气、废水和危险废物的除外），应编制环境影响报告表，同时项目中试线属于“二十七非金属矿物制品业-石墨及其他非金属矿物制品制造-其他”，应编制环境影响报告表，综上所述，本项目应编制环境影响报告表。

2、项目建设内容与备案相符性分析

项目实际建设内容与备案相符性分析见下表 2-1。

表2-1 项目建设内容与备案相符性分析一览表

备案中内容		项目实际建设情况	相符性
项目名称	中原石墨烯实验室科研及中试产业化平台建设(一期)	中原石墨烯实验室科研及中试产业化平台建设(一期)	相符
建设地点	郑州航空港经济综合实验区志洋路南侧、规划工业四街东侧中原医学科学城未来产业创新园	郑州航空港经济综合实验区志洋路南侧、规划工业四街东侧中原医学科学城未来产业创新园	相符
建设性质	新建	新建	相符
建设规模及内容	项目采用硬软条件相结合的方式，面向石墨烯材料在加热、导热及导电领域的产业化应用，购置仪器设备70余台套，建设2700平方米石墨烯电热组件及高端复合粉体的创新研发平台。该项目所需资金为自筹资金，不涉及财政资金。	项目主要建设石墨烯材料研发实验室及2条石墨烯材料中试线，实验室建设内容为：飞行器热管理技术研发中心、无人机技术全国重点实验室石墨烯创新中心、蒙烯金属粉体研发中心、蒙烯非金属粉体研发中心、石墨烯导热膜应用研发及材料创新中心、风电叶片技术研发中心、车辆热管理技术研发中心；中试线主要建设蒙烯陶瓷非金属粉体中试线，年产量为6.15吨，产品为蒙烯陶瓷粉体及蒙烯粉体，工艺为：上料-设备准备-包覆石墨烯-冷却-出料-检验-筛分-包装成品；蒙烯金属粉体中试线产品为蒙烯铜粉、蒙烯铜合金粉，年产量为1吨，工艺为准备设备-雾化制粉-筛分-混合-检验-包装成品，中试线主要设备包括：蒙烯陶瓷粉体规模化制备装备（中试）、蒙烯陶瓷粉体规模化制备装备（试验）、包装机、等离子体雾化设备、自动化粒度筛分机等。	备案中仅体现研发方向未体现具体内容，本次根据企业出具的情况说明，按照实际详细工艺进行分析，项目备案情况说明见附件。

3、项目建设内容

本次实验室位于郑州航空港区华夏大道与淮海路（志洋路）东南侧中原医学科学城未来产业创新园内东北角 2 号石墨烯大厦 3-4 层，实验室单层面积为 2434.7m²（长宽规格为 95.18m×25.58m），其中 4 层布置为研发实验室，3 层主要放置部分精密仪器，不进行样品预处理及研发，仅进行物理检测。

本项目中试线位于郑州航空港区华夏大道与鹤首北路东北侧航空港区科学院项目 A 区生产厂房内，本次中试线位于生产车间西南侧，占地面积为 2000m²。

项目建设内容见下表 2-2。

表2-2 项目建设内容一览表

名称		布置情况	备注	
主体工程	实验室（4层）	石墨烯导热膜应用研发及材料创新中心	实验室位于中原医学科学城未来产业创新园，主体厂房依托现有	
		车辆热管理技术研发中心		该实验室占地面积为180.94m²，布置仪器仪表摆放区2个、涂布区1个、裁切区1个、材料制备区1个、性能测试区1个、可靠性测试区1个、压层区1个、空间热分布区1个。
		蒙烯非金属粉体研发中心		面积为89.38 m²，材料性能高精密检测，属于蒙烯陶瓷非金属粉体中试线产品配套检测实验室，放置测试设备。
		蒙烯金属粉体研发中心		面积为89.38m²，材料性能高精密检测，属于蒙烯金属粉体中试线产品配套检测实验室，放置测试设备。
		风电叶片技术研发中心		1#风电叶片技术研发中心实验室占地面积67.58m²，主要对蒙烯材料进行涂布、测试。布置涂布设备、产品性能测试设备。
				2#风电叶片技术研发中心实验室占地面积89.38m²，主要布置灌注成型区。
		飞行器热管理技术研发中心、无人机技术全国重点实验室石墨烯创新中心		实验室占地面积为327.55m²，主要布置裁切台、操作平台、电性能测试平台、低温含浸操作台等
		气瓶间		1个气瓶间，面积分别36.27m²，存放气瓶
		试剂室		危险化学品试剂室的面积为36.49m²，配备试剂柜，存放各类试验试剂
		耗材室		四层设置2间耗材室，占地面积分别为43.60m²、57.22m²，主要存放实验所用耗材，采用货架存放分类管理。
		高温室		位于四层，占地面积为86.554m²，主要布置管式炉，物料加热烘干。
		仓库		仓库占地面积为43.60m²，配备置物架，实验材料分类管理
		会议室、办公室等		四层同时布置有会议室、共享办公区，其中会议室占地113.47m²、共享办公区占地面积为163.84m²。
	实验室三层	检验室		设置检验室2间，主要放置检验设备
		纯水机房		设置纯水设备间1间，放置纯水设备
		办公室		设置4间办公室
		闲置房间		目前为闲置

主体工程	中试线	中试线位于生产厂房西南侧，占地面积为2000m ² ，主要布置蒙烯陶瓷非金属粉体中试线、蒙烯金属粉体中试线各1条		主体工程依托航空港区科学院项目A区生产车间
		公用工程	用水 市政供水管网供给 用电 市政供电管网供给	依托现有
	实验室	废气	车辆热管理技术研发中心、石墨烯导热膜应用研发及材料创新中心、风电叶片技术研发中心实验过程废气及危险废物暂存间废气经通风橱/集气口收集后，引入袋式除尘器+二级活性炭吸附装置内进行处理，处理后废气经专用烟道引至屋顶排放（排气筒高度高出屋顶1m）（DA001）。	新增
			飞行器热管理技术研发中心、无人机技术全国重点实验室石墨烯创新中心蒙烯非金属粉体研发中心蒙烯金属粉体实验室，实验过程废气经通风橱/集气口收集后，引入袋式除尘器+二级活性炭吸附装置内进行处理，处理后废气经专用烟道引至屋顶排放（排气筒高度高出屋顶1m）（DA002）。	
		废水	实验室器皿清洗废水、地面清洗废水经污水处理设施（处理工艺为pH调节+絮凝沉淀+MBR膜池系统+臭氧+紫外线消毒，处理能力为2t/d）处理后与职工生活污水、纯水设备排放的高盐废水项目区废水排口混合后经中原医学科学城未来产业创新园废水排放口（DW001）排入市政污水管网内，进入郑州航空港区第三污水处理厂内进行处理	
		噪声	高噪声设备位于室内，设置厂房隔声距离衰减等措施；风机位于室外，设置减振基础、出口设置消声器等措施	
		固废	实验室内设置一般固废暂存间（占地面积12m ² ）；危废暂存间1座，占地面积为18m ² ，收集的各类危险废物分类暂存后，定期交由有资质单位回收处理。	
	中试线	废气	项目中试线制粉设备废气直接引入废气收集管道、筛分、混合、包装工序上方设置集气罩收集该工序颗粒物，经收集后引入袋式除尘器内进行处理，处理后经1根15m高排气筒排放（DA003）。	新增
		废水	中试线循环冷却废水定期排污水、纯水制备设备排放的高盐废水、职工生活污水厂区排口混合后经航空港区科学院项目A区排放口（DW001）共同经排入市政污水管网，进入郑州航空港区第三污水处理厂内处理。	
		噪声	高噪声设备位于室内，设置厂房隔声距离衰减等措施；风机位于室外，设置减振基础、出口设置消声器等	
		一般固废	生产厂房设置一般固废间1座，占地面积5m ² ，分类收集后定期交由其他公司回收处理。	
		危险废物	实验室内设置生产厂房内设置危险废物暂存间1座，占地5m ² ，收集的各类危险废物分类暂存后，定期交由有资质单位回收处理。	

4、项目实验室研发内容

本项目实验室主要针对蒙烯玻纤材料、石墨烯导热膜材料导热、导电性能的研究及试验，以及蒙烯材料性能在不同领域中的应用研究，项目石墨烯导热膜应用研发及材料创新中心氧化石墨烯膜样品委托其他企业进行生产，不在本实验室内制备，对样品与复合品性能进行测试，实验室研究内容及频次见下表 2-3。

表2-3 项目实验室研发（实验）内容及频次一览表

实验室名称	研发产品	研发（实验）内容	应用场景及功能	研发批次	研发时间
车辆热管理技术研发中心	蒙烯玻纤 PI 膜组件	通过改变基材材料形状、涂布材料及厚度，研发、测试不同环境温度下老化速率、导热、导电性能的蒙烯玻纤 PI 膜材料	蒙烯玻纤 PI 膜应用于汽车行业坐垫、地垫加热材料	180 次/年（每次组件规格为 0.1m ² ）	300 d/a
飞行器热管理技术研发中心、无人机技术国家重点实验室石墨烯创新中心	蒙烯纤维加热组件	蒙烯纤维组件在不同温度、湿度情况下的导热、导电性能	将材料应用于无人机表面，预防无人机在低温下表面结冰	400 次/年，一次 5 片	
风电叶片技术研发中心	蒙烯纤维加热组件	通过优化材料材质、工艺，增强材料性能（电热性能、力学等性能），研发适应不同温度、湿度应用场景的材料。	通过将蒙烯玻纤加热组件应用于风电叶片表面，解决低温下结冰问题	30 次/年，化学实验室一次 2kg，成型实验室一次 60m ²	
石墨烯导热膜应用研发及材料创新中心	石墨烯导热膜	通过优化配方、工艺，提升导热膜的性能，同时针对多元化应用场景开展适配性研究与测试，推动技术落地。	提升低温下电器设备使用性能	400 次/年，一次约 0.5~2m ²	
蒙烯非金属粉体研发中心	/	主要对蒙烯陶瓷粉体中试线产品进行质量检测，检测内容包覆质量拉曼测试、传热、导热系数、粒度、比表面积、导电性、流动性指标。	蒙烯陶瓷粉体中试线产品质量检测	300 次/年；每批次 50-1000g	
蒙烯金属粉体研发中心	/	主要对蒙烯金属粉体中试线产品质量进行检测，检测指标为粒径分布、石墨烯质量（拉曼 2D 峰）、松装密度、振实密度、氧含量。	蒙烯金属粉体中试线产品质量检测	300 次/年；每批次 100g-500g	

本次实验室主要是针对材料性能研究，应用场景及功能不在本次评价范围内。

5、中试线产品及规模

项目中试线产品为蒙烯陶瓷粉体、蒙烯粉体（蒙烯氮化铝粉体、蒙烯石墨粉体）、

蒙烯金属粉体（蒙烯铜粉、蒙烯铜合金粉），项目中试线产品及规模见下表 2-4。

表2-4 项目中试生产线产品及规模一览表

生产线名称	产品名称	产品规模	产品产量	备注
蒙烯陶瓷非金属粉体中试线	蒙烯陶瓷粉	粒径5-120um	6t/a	用于高端电子、国防军工与航空航天材料散热
	蒙烯粉体	粒径5-120um	0.15t/a	
蒙烯金属粉体中试线	蒙烯铜粉	1-100um	0.5t/年	粉末冶金、3D打印材料
	蒙烯铜合金粉	1-100um	0.5t/年	

蒙烯陶瓷非金属粉体中试线产能按照每日一批次，一批次20kg，年工作300d进行核算产能。蒙烯非金属粉体产品为蒙烯氮化铝粉体、蒙烯石墨粉体，实验粉体按照每日一批次，一批次500g，年工作300d核算项目产品产能。

6、项目主要设备设施

本项目实验室实验室及中试线主要研发、生产设备见下表 2-5。

表 2-5 本项目实验室研发及中试生产线设备一览表

实验室/ 中试线	设备名称	设备型号	数量 (台)	功能	位置
车辆热管理技术研发中心 (四层)	泄漏电流测试仪	30VA	1	测试电压	实验室位于中原医学科学城未来产业创新园办公楼3-4层
	热成像仪	/	1	捕捉发热动态，导出热像图	
	涂布设备	速度：0.5-5m/min	1	/	
	激光裁切机	精度：±0.05mm	1	匹配涂布设备	
	点焊机	/	1	焊接	
	层压机	/	1	热压	
	调压电源	/	2	/	
	击穿电压测试仪	5000VA	1	测试设备	
	环境实验箱	容积 150L	1	低温高温高湿等不同环境	
石墨烯导热膜应用研发及材料创新中心 (四层)	分析天平	/	3	实验称重设备	
	冰箱	/	2	样品储藏	
	电化学工作站	/	1	导热膜产品电学性能测试	
	小型高速粉碎机	/	1	导热膜产品后处理	
	层压机	/	1	复合材料热压	
	等离子体清洗机	/	1	导热膜表面处理设备	
	水池	/	2	/	
蒙烯非金属粉体研发中心 (四层)	高温炉	LW54434	6	测试石墨烯含量	
	双层高温炉支架	/	6	/	
	温度控制器	LW-C05	6	/	
	通风橱	1200×850×2350mm	2	/	
	水池	/	2	/	
	干燥柜	/	4	/	
	激光粒度仪	/	1	测试产品粒度	
	比表面积测试仪	/	1	测试产品比表面积	
	拉曼光谱仪	/	1	测试产品表面包覆质量	
	天平/电子秤	/	1	称重	
	工业光学显微镜	/	1	观测粉体微观形貌	
	小型振动筛	/	1	粒径分级	
	球磨机	/	1	粒度整形	

实验室位于中原医学科学城未来产业创新园办公楼3-4层	蒙烯非金属粉体研发中心（四层）	红外热成像仪	/	1	用以测试样品热学性能
		防静电镊子	/	1	用以转移产品
		载玻片	/	1	用以承载产品
		导热系数测试仪	/	1	压片后测粉体导热性能
		PH 计	/	1	测试粉体 pH 值
		抽真空封口机	/	1	粉体产品包装设备
		标签喷码枪	/	1	喷涂产品标识
	蒙烯金属粉体研发中心（四层）	激光粒度仪	Bettersize2600Pro	1	指标测试设备
		粉体特性测试仪	BT-1000	1	
		动态图像分析仪	BT-2900	1	
		纳米粒分析仪	Be Nano 90 Pro	1	
		比表面及孔径分析仪	JW-BK222	1	
		拉曼与扫描电镜联用	/	1	
	风电叶片技术研发中心（四层）	电热鼓风干燥箱	BPG-9206B	1	涂布、灌注后干燥
		直流电源	RU-M200010	1	测试电极
		红外热成像仪	RSE60	1	测试设备
		手动电极引出线焊接设备	/	1	焊接引出线，锡焊
		涂布机	/	1	蒙烯材料表面涂布、烘干
		万用表	/	1	测试
		真空灌注设备	/	1	蒙烯玻纤材料与环氧树脂灌注成型
		模压成型模具	/	1	灌注设备配套模具
		样条裁切设备	/	1	裁切灌注后材料
		万能材料测试仪	/	1	测试材料性能设备，厂房放置
	飞行器热管理技术研发中心、无人机技术国家重点实验室石墨烯创新中心（四层）	电参数测量仪	PM9840	1	测试材料电性能
		大功率直流开关电源	N38318-1500-40	1	
		低速冰风洞	/	1	模拟环境
		四探针测试仪	MCP-T710	1	测试材料方阻
		示波器	MHO5140	1	测试材料电性能
		耐压仪	LK2672X	1	
		泄漏电流测试仪	LK2675A	1	
		万用表	17B MAX-02	1	
		激光加工平台	EM1390	1	原材料裁切
		中型烘箱	SMHG-640AS	1	原材料烘干固化
		电流探头	PCA2030	1	测试材料电性能
		高压差分探头	PHA2105	1	
		防静电焊接工作台	/	1	焊接引出线，锡焊
		试验台	/	1	操作平台
		真空泵	/	1	真空压实/真空灌注
		氢气发生器	4L/min	1	蒙烯材料表面预处理
纯水间三层	软水制备机	2t/h	1	为实验室提供纯水	实验

实验室（三层）	扫描电镜	国仪 sem5000pro	1	检验设备	室位于中原医学科学城未来产业创新园办公楼3-4层
	原子力显微镜	/	1		
	拉曼光谱仪	/	1		
	万能试验机	/	1		
	激光粒度仪	/	1		
	比表面及孔径分析仪	/	1	检验设备	
	红外热成像仪	/	1		
	光学显微镜	/	1		
	金相显微镜	/	1		
	四探针面电阻测试仪	/	2		
蒙烯陶瓷非金属粉体中试线	蒙烯陶瓷粉体规模化制备装备（中试）	GS-FBCVD20	1	蒙烯陶瓷粉体制备	中试线位于航空港区科学院项目A区生产车间西南侧（航空港区科学院项目A区与中原医学科学城未来产业创新园紧邻，位于其南侧）
	蒙烯陶瓷粉体规模化制备装备（试验）	/	1	小型规模生产	
	包装机	/	1	产品包装	
	冷水机	240L	1	为设备提供冷却水	
	天平	5kg/0.1g	1	车间内检验设备	
	霍尔流速仪	/	1		
	粉末电阻率测试仪	/	1		
	振动筛	/	1		
真空封口机	/	1			
蒙烯金属粉体中试线	等离子体雾化设备	PA300	1	雾化-CVD 制粉	
	自动化粒度筛分机	/	1	筛分	
	自动化真空包装机	DZ-650L	1	包装、保存	
	无氧手套箱	/	1	制粉、保存	
	自动混粉机	MG 型高速分散双动力	1	混粉	
	真空球磨机	/	1	整形、制粉	
	纯水机	5t/h	1	制备循环冷却用水循环水	
	冷水机	500L	1	提供冷却水	

7、项目主要实验试剂及中试线原辅材料

项目实验室使用试剂中涉及危险化学品如甲苯、丙醇、异丙醇等，该类试剂单独存放于危险化学品试剂间内，项目石墨烯导热膜应用研发及材料创新中心氧化石墨烯膜样品配比实验室制定后委托其他企业进行样品生产，不在实验室内制备，项目主要实验室使用试剂及中试线使用原辅料情况见下表 2-6。

表 2-6 项目实验室主要使用试剂及中试线原辅材料消耗情况一览表				
类别		原料名称	原料用量	来料规格
实验室 (4 层)	车辆热管理技术研发中心	蒙烯玻纤片	30 片/a	外购成品, 长宽 100cm×60cm
		环氧树脂	20kg/a	外购成品, 5kg/瓶
		环氧树脂固化剂	20kg/a	外购成品, 5kg/瓶
		丙烯酸树脂	20kg/a	外购成品, 5kg/瓶
		丙烯酸树脂固化剂	20kg/a	外购成品, 5kg/瓶
		硅胶树脂	1kg/a	外购成品, 1kg/瓶
		PI 膜	60 片/a	外购成品, 长宽 100cm×60cm
		石墨烯导热膜	10m ² /a	纯碳
		焊丝(锡丝)	5kg/a	点焊原料
		线束、接头、端子、护套、NTC 热电偶	各 100 个/a	外购成品
	石墨烯导热膜应用研发及材料创新中心	氧化石墨烯膜	500 张/a	样品委托其他企业生产, 外购成品
		定制石墨板	50 张/a	石墨烯导热膜产品压平处理
		硅胶	50kg/a	石墨烯导热膜产品开发验证
		石墨烯泡棉材料	50 张/a	石墨烯导热膜产品开发验证
		相变材料(石蜡)	10kg/a	验证合成工艺
		离型膜(宽度 500mm, 长度 50m/卷)	10kg/a	产品封装
		单面背胶 PET(宽度 500mm, 长度 50m/卷)	10kg/a	
		金属磨具	1 套/a	
		无水乙醇	70kg/a	器皿清洗
		石英托盘	2 个/a	放物料
		纯水	22.72m ³ /a	实验室纯水机提供
	蒙烯非金属粉体研发中心	金刚石原粉	5kg/a	作为原粉测试与产品质量间区别
		氧化铝原粉	5kg/a	
		氮化铝原粉	5kg/a	
		无水乙醇	20kg/a	清洗器皿
		无水乙醇	118.3kg/a	分散介质
		丙酮	1kg/a	清洗器皿
		高温石蜡(熔点 120℃)	1 kg/a	与粉末混合后测试导电性
		纯水	2.1m ³ /a	与粉末混合后测试 pH 值
		液氮	6L/a	测试低温环境下粉末性能
		pH 缓冲液	1500mL	校正 pH 值
		油墨	20kg/a	部分中试线产品需包装喷码
		乙烯基硅油	5kg/a	脱模剂, 用于石蜡与模具脱模处理
		甲基硅油	5kg/a	
		含氢硅油	5kg/a	
		硅烷偶联剂	5kg/a	
	蒙烯金属粉体研发中心	乙醇	5 箱/a	清洗器皿, 一箱 5 瓶, 一瓶 5kg
		无水乙醇	71.1kg/a	分散介质
		纯水	1.5m ³ /a	粒度检测

实验室 (4层)	风电叶片技术研究中心	环氧树脂	50kg/a	真空灌注原料
		固化剂	50kg/a	
		水性环氧乳液	60kg/a	实验室配置, 水占比 50%
		无水乙醇	20kg/a	清洗器皿使用的清洗剂
		聚乙烯吡咯烷酮	4kg/a	浆料添加剂, 1kg/瓶
		三乙烯四胺	2kg/a	浆料添加剂, 1kg/瓶
		蒙烯玻纤	110kg/a	蒙烯玻纤原料
		焊丝	15kg/a	锡丝, 点焊原料
		丙酮	110kg/a	清洗器皿使用的清洗剂
	飞行器热管理技术研发中心、无人机技术国家重点实验室石墨烯创新中心	无水乙醇	100kg/a	清理操作台, 器皿清洗
		异丙醇	50kg/a	树脂中添加剂, 5kg/瓶
		乙酸乙酯	20kg/a	树脂中添加剂, 5kg/瓶
		乙酸丁酯	10kg/a	树脂中添加剂, 5kg/瓶
		甲基乙基酮	2kg/a	树脂中添加剂, 1kg/瓶
		甲苯	2kg/a	树脂中添加剂, 1kg/瓶
		二甲苯	2kg/a	树脂中添加剂, 1kg/瓶
		苯乙烯	1kg/a	树脂中添加剂, 1kg/瓶
		液体环氧树脂	300kg/a	树脂, 真空灌装工序原料
		环氧树脂固化剂	100kg/a	水、乳化蜡、甲基硅油成分组成。
		水性脱模剂	60kg/a	
		焊丝	20kg/a	锡焊, 点焊用原料
		蒙烯玻纤材料	400kg/a	预浸料, 其中水性环氧树脂占比 40%-80%
		导气带	20kg/a	真空袋制作工艺
		隔离膜	40kg/a	
		透气毡	40kg/a	
		洁模剂	30kg/a	由水、表面活性剂成分组成
		模具封孔剂	20kg/a	由水、表面活性剂成分组成
中试线	蒙烯陶瓷非金属粉体中试线	陶瓷粉体 (主要是氧化铝粉体)	6307.5kg/a	粒度 50-120 μ m
		氮化铝粉	750kg/a	粒度 50-120 μ m
		石墨粉	750kg/a	粒度 50-120 μ m
		氩气/氮气	6000m ³ /a	2.5m ³ /h, 20m ³ /罐
		氢气	600m ³ /h	1m ³ /h, 40L/瓶, 压力 12mpa
		甲烷	55m ³ /a	0.2m ³ /h, 40L/瓶, 压力 12mpa
		丙烯	2m ³ /a	0.2m ³ /h, 40L/瓶, 压力 12mpa
		乙炔	1m ³ /a	0.2m ³ /h, 标况
		CO ₂	1m ³ /a	1m ³ /h, 40L/瓶, 压力 12mpa
	蒙烯金属粉体中试线	无氧金属 (铜) 丝	590kg/a	铜含量 99.99%
		无氧合金 (铜合金) 丝	590kg/a	铜含量为 99.5%、镍含量 0.5%
		氩气	62400 m ³ /a	24m ³ /h, 5.5m ³ /瓶, 8 瓶为一组, 最大储存量为 16 组
		甲烷	3900m ³ /a	0.1-1.5m ³ /h, 单瓶 5.5m ³ , 最大储存量为 5 瓶
		氢气	6240m ³ /a	0-2.4m ³ /h, 单瓶 5.5m ³ 最大储存量为 10 瓶
能源		水	1880.197m ³ /a	市政供水管网供给
		电	118 万 kW·h/a	市政供电管网供给

项目原辅材料成分见下表 2-7。

表 2-7 项目部分辅料成分一览表

名称	主要成分
环氧树脂	环氧树脂胶主要由 AB 组分组成，其中 A 组分为异氰酸酯 90-95%、甲基三乙氧基硅烷 5-10%；B 组分为环氧改性有机硅氧烷 50-55%、填充物 50-55%；比重为 0.95-1.18（23℃）棕色/黑色，固化前有轻微气味。可与强氧化剂发生反应。水、湿气或者湿空气可能引起固化。
环氧树脂胶固化剂	固化剂成分包括水（占比 20%）、环氧树脂（66.7%）、苯甲醇（10%）、丙二醇（3.3%），使用时与树脂按比例添加搅拌即可，黄色透明液体。
水性丙烯酸树脂	主要成分包括丙烯酸树脂 35%、交联剂 0.2%-0.3%、丙烯酸丁酯 10%、乳化剂 0.2%-1.0%、苯乙烯 25%、乙酸乙烯酯 10%、去离子水 19%-19.8%。
丙烯酸树脂固化剂	淡黄色透明液体，主要成分为脂肪族聚异氰酸酯单体，溶液为乙酸乙酯，固体含量为 75%±1.0%。
乙醇	乙醇含量约 99.5%，无色透明、易挥发、易燃烧、不导电的液体，水溶液具有酒香的的气味，味甘。密度 0.7893g/cm ³ （20℃），沸点 78.3℃易挥发，易燃烧，刺激性。其蒸气与空气混合成爆炸性气体。遇到高热、明火能燃烧或爆炸，与氧化剂铬酸、次氯酸钙、过氧化氢、硝酸、硝酸银、过氯酸盐等反应剧烈，有发生燃烧爆炸的危险，微毒。
丙酮	丙酮又名二甲基酮，是一种有机物，分子式为 C ₃ H ₆ O，常温常压下为一种有薄荷气味的无色可燃液体，密度为 0.7899g/cm ³ ，分子量为 58.08，易燃有毒物品，毒性中等。
水性环氧乳液	实验室内配置，主要成分为纯水、苯乙烯、环氧树脂、添加剂等，不含其他有毒有害物质。
聚乙烯吡咯烷酮	简称 PVP，是一种非离子型高分子化合物，是 N-乙烯基酰胺类聚合物中最具特色，被研究得最深、最广泛的精细化学品，化学式为(C ₆ H ₉ NO) _n ，分子量为 111.1418，熔点为 130℃，密度为 1.144 g/cm ³ ，外观为白色至淡黄色无定形的潮解性粉末，聚乙烯吡咯烷酮通常对水是稍微危害的，禁止排入废水中，常温常压下稳定，避免光，明火，高温，具有优良的溶解性、低毒性、成膜性、络合性、表面活性和化学稳定性。可溶于水、含氯溶剂、乙醇、胺、硝基烷烃和低分子脂肪酸；与多数无机盐和多种树脂相容，不溶于乙醚和丙酮。
三乙烯四胺	化学式为 C ₆ H ₁₈ N ₄ ，为无色至微黄色黏稠液体，与水混溶，微溶于乙醚，沸点温度在 266 至 267℃，分子量为 146.234，密度 0.982g/cm ³ ，闪点 135℃（CC），爆炸上限 6.5%，急性毒性 LD50：4340mg/kg（大鼠经口）；805mg/kg（兔经皮）。
乙烯基硅油	端乙烯基聚二甲基硅氧烷（Vi-PDMS）是双乙烯基封端的聚二甲基硅氧烷，产品质量稳定，挥发份低，是加成型液体硅橡胶、有机硅灌封料、硅凝胶等的主要原料、混炼胶的改性剂。挥发分小于等于 1.5%。
甲基硅油	甲基硅油是一种有机硅化合物，以二甲基二氯硅烷为原料，通过水解合成制备。该物质为无色透明粘稠液体，具有 0.960-0.970（25℃）的比重及 300 的开口闪点，折光率在 25℃时为 1.400-1.410。其特性包括不易挥发、不溶于水及甲醇/乙二醇，可溶于苯类有机溶剂，具有低蒸气压、高闪点、低温黏度变化小（低黏温系数）、高抗压缩性等物理特性。
含氢硅油	外观为透明液体，粘度在（25℃ mm ² /s）10~50，密度（25℃，g/cm ³ ）：0.995~1.015，含氢量 1.55%。
硅烷偶联剂	分子式 Y-R-Si(OR) ₃ ，通式中 n 为 0~3 的整数；X 表示水解性官能基，它可与甲氧基、乙氧基、溶纤剂以及无机材料(玻璃、金属、SiO ₂)等发生偶联反应；Y 为有机官能团，如乙烯基、乙氧基、氨基、环氧基、甲基丙烯酰氧基、巯基等，可与无机材料、各种合成树脂、橡胶发生偶联反应。

石蜡	别名微晶石蜡、白石蜡，密度为 0.9g/cm ³ 通常是白色、无味的蜡状固体，在 47℃-64℃ 熔化，石蜡是固态高级烷烃的混合物，主要成分的分子式为 C _n H _{2n+2} ，其中 n=17~35。主要组分为直链烷烃，还有少量带个别支链的烷烃和带长侧链的单环烷烃；直链烷烃中主要是正二十二烷 (C ₂₂ H ₄₆) 和正二十八烷 (C ₂₈ H ₅₈)。
专用油墨	水性油墨，30%颜料（酞菁绿、炭黑、57:1 红、53:1 红、13 号橙、27 号紫、钛白粉、酞菁蓝）、40%水性丙烯酸树脂、29%水、1%三乙醇胺。
PI 膜	呈黄色透明，相对密度 1.39~1.45，聚酰亚胺薄膜具有优良的耐高低温性、电气绝缘性、粘结性、耐辐射性、耐介质性，能在 -269℃~280℃ 的温度范围内长期使用，短时可达到 400℃ 的高温。
离型膜	离型膜是指表面具有分离性的薄膜，离型膜与特定的材料在有限的条件下接触后不具有粘性，或轻微的粘性。离型膜以不同基材可分为：PE 离型膜、PET 离型膜、OPP 离型膜、复合离型膜（即基材是有二种或二种以上的材质复合而成的）等。
PET 膜	聚酯基片（PET 膜）是一种综合性能良好的高分子薄膜材料。其具有高强度、高韧性及抗撕裂性，在极薄厚度下仍能有效抗冲击，双向拉伸聚酯薄膜（BOPET）的弹性模量在 4000MPa 以上，该材料表现出良好的热稳定性与化学稳定性，可在 -70℃ 至 150℃ 的温度范围内长期使用，并能耐受稀酸、碱以及大多数溶剂、油和脂肪的作用。
硅胶	氧化硅胶或硅酸凝胶，分子式为 xSiO ₂ · yH ₂ O，分子量为 60.08，不溶于水和任何溶剂，无毒无味，化学性质稳定，除强碱、氢氟酸外不与任何物质发生反应。
乙炔	炔烃的熔沸点低、密度小、难溶于水、易溶于有机溶剂，微溶于乙醇，溶于丙酮、氯仿、苯，极易燃烧爆炸。与空气混合能形成爆炸性混合物，遇明火、高热可引起燃烧爆炸。与氧化剂接触猛烈反应。与氟、氯等接触会发生剧烈的化学反应。能与铜、银、汞等的化合物生成爆炸性物质。
丙烯	丙烯是一种无色、无臭、略带甜味的极度易燃气体，燃烧时会产生明亮的火焰，具有较低的爆炸极限（2%~11.1%），密度为 1.914 kg/m ³ ，分子式 C ₃ H ₆ ，分子量 42.0797，微溶于水，熔点-185℃，沸点-47.7℃。外观为无色气体。LC50: 65800mg/m ³ 。
CO ₂	分子量 44.0095，密度为 1.976 g/dm ³ ，外观为无色无味或无色无嗅而略有酸味的气体，液态密度 0.9295kg/L（0℃，101.3485kPa），沸点为-78.5℃（升华）。
CH ₄	分子量 16.043，熔点为-182.5℃，沸点-161.5℃，密度为 0.42(-164℃)，常温下为无色无气味气体。
8、辅助工程 (1) 给水 本项目用水环节为职工生活用水、设备循环冷却用水、实验过程用水、器皿清洗用水、地面清洁用水，用水量为 1880.197m³/a，项目用水由市政供水管网供给，能够满足本项目用水需求。 (2) 排水 项目实验室外排废水为器皿清洗废水、职工生活污水、高盐废水，器皿清洗废水经污水处理措施（PH 调节+絮凝沉淀+MBR 膜生物反应器+消毒，处理能力为 5m³/d）处理后与其他职工生活污水、高盐废水共同混合，混合后废水量为 3.314m³/d（994.144m³/a），混合废水经中原医学科学城未来产业创新园排口，排入市政污水	

管网，随后进入郑州航空港经济综合实验区第三污水处理厂内处理；

中试生产线外排废水均为职工生活污水、纯水设备制备过程产生的废水、设备循环冷却定期排放水，废水混合排放量为 $1.268\text{m}^3/\text{d}(380.453\text{m}^3/\text{a})$ ，混合废水经航空港区科学院项目 A 区排口排入市政污水管网，最终最终进入郑州航空港经济综合实验区第三污水处理厂内进行处理。

项目用排水平衡图见下图 2-1、图 2-2。

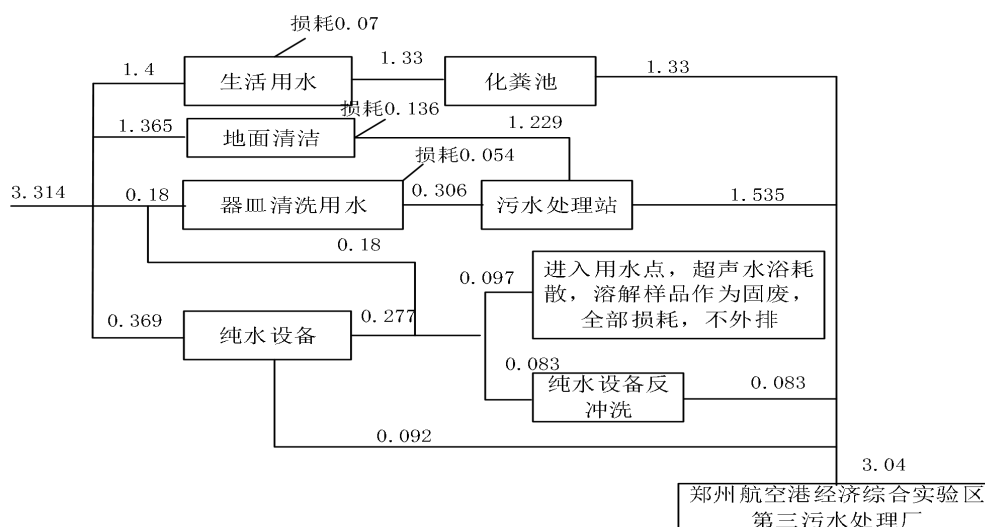


图 2-1 项目实验室用排水平衡图 单位 m^3/d

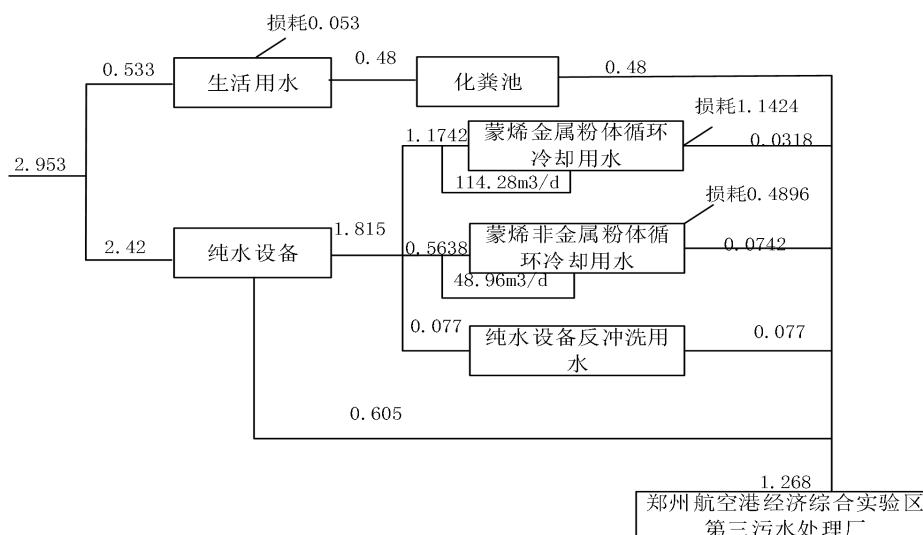


图 2-2 项目中试线用排水平衡图 单位 m^3/d

(3) 用电

本项目用电由市政供电管网提供，主要用于设备设施用电，年用电量约 118 万 $\text{kW}\cdot\text{h}$ 。

(4) 劳动定员及工作制度

项目实验室人员为 42 人，中试生产人员 16 人，年工作 300d，单班制，每班 8h，项目不提供食宿。

9、项目周围环境及厂区平面布置

项目为中原石墨烯实验室科研及中试产业化平台建设(一期)，本次拟租赁郑州航空港经济综合实验区志洋路南侧、规划工业四街东侧的中原医学科学城未来产业创新园东北侧中原石墨烯大厦办公 3-4 层建设中原石墨烯实验室，同时租赁航空港区科学院项目 A 区生产厂房内西南侧 2000m²，建设蒙烯陶瓷非金属粉体中试线、蒙烯金属粉体中试线各一条。

中原医学科学城未来产业创新园与航空港区科学院项目 A 区紧邻，是由志洋路以南、工业四街以东、鹤首北路以北、华夏大道以西共同围合的区域，同属于一家产权单位，航空港区科学院项目 A 区位于中原医学科学城未来产业创新园南侧。项目区北侧为志洋路，隔路为空地；南侧为鹤首北路，隔路为空地（规划为居住用地）；东侧紧邻工业四街，隔路为厂房（空置）；西侧为华夏大道，隔路为华锐光电有限公司厂区（主要生产液晶显示器）。

中原医学科学城未来产业创新园内主要为 2 栋办公楼，本次实验室位于东侧办公楼 3-4 层，楼层总高为 12 层，目前仅 5 楼入驻郑州大学计算机与人工智能学院、软件学院、国家超级计算郑州中心科研中心，其他均为闲置，办公楼西侧为河南省科学院港区分院办公楼；

航空港区科学院项目 A 区内主要建设内容为 1 栋生产厂房，厂房占地规格为 119m×223m，中试线位于厂房西南侧，占地 2000m²。

项目周围环境及实验室平面布置见附图 2、附图 3。

工艺流程和产排污环节	本项目运营期为实验室蒙烯材料研发及中试线产品生产，具体流程分析如下： （一）实验室内研发流程 1、车辆热管理技术研发中心研发流程 车辆热管理技术研发中心主要通过通过改变基材材料形状、涂布材料及厚度，研发出不同韧性、粘结力、密封性、隔水性的蒙烯玻纤 PI 膜组件。具体研发流程如下： （1）裁切、涂布 实验前对实验方案进行设计，根据方案对材料规格要求，采用激光裁切机将蒙烯玻纤、PI 膜进行裁切至符合要求的形状，蒙烯玻纤 PI 膜由表面 PI 膜、中间蒙烯玻纤、底部 PI 膜粘合而成。 人工将裁切合格的烯玻纤材料放置涂布机进料处，通过涂布机自动将材料送入设备内部涂胶处，环氧树脂胶（丙烯酸树脂胶，根据方案的不同选择不同的胶，涂布不同的厚度）通过管道滴落至材料上，通过刮刀将胶均匀的涂布于材料表面，通过出口处进行人工粘合工序。 该工序会产生废气、固废、噪声。 （2）粘合 涂胶后的蒙烯玻纤材料通过人工将 PI 膜进行粘合，粘合后的半成品再次进入涂布机内对未涂胶面再次涂胶，与 PI 膜粘合，粘合后形成蒙烯玻纤 PI 膜。 粘合过程会产生废气。 （3）热压 粘合后的蒙烯玻纤 PI 膜人工送入层压机内进行热压，热压温度为 150-180℃，热压时间为 30min，采用电加热，热压过程中树脂会融化、固化，热压后半成品需委托外协单位对样品表面制作金属电极，该过程不在实验室内完成，本次不再详细叙述。 热压过程会产生废气、噪声。 （4）点焊 将委托外协单位制作完成的蒙烯玻纤 PI 膜（表面已覆盖金属电极）插上线束、接头、端子、护套、NTC 热电偶后，采用人工手持点焊机高温熔化锡丝将电极与组件焊接点进行点焊。
-------------------	---

焊接过程会产生废气。

(5) 检验

完成制作后，对实验品进行检验，检验内容为：①通电后通过泄漏电流测试仪检测产品是否会短路、击穿等；②通过热成像仪对实验品扫描检验加热温度、过热等指标；③放置环境实验箱内，通过模拟低温、高温、不同湿度环境下组件的老化程度等。项目检验均为物理检验，通过检验结果对实验方案指标进行调整，重新按照实验流程再次实验。实验流程如下图：

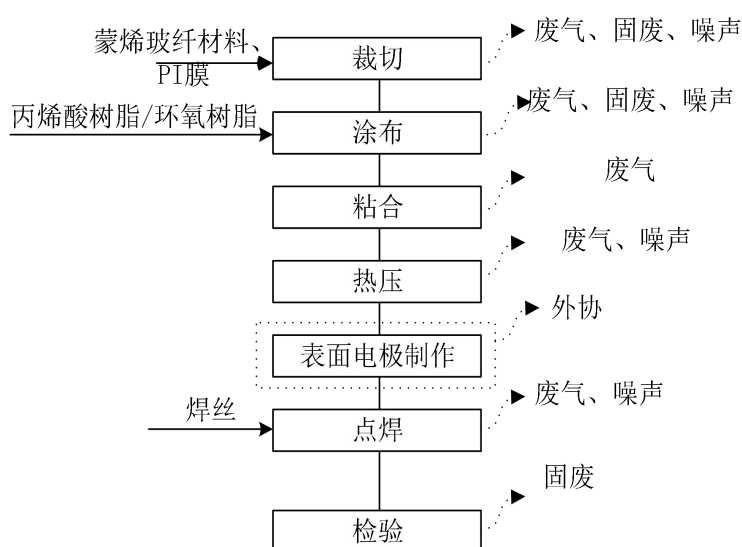


图 2-3 项目车辆热管理技术研发中心研发流程及产污环节

2、石墨烯导热膜应用研发及材料创新中心研发流程及产污环节

项目石墨烯导热膜应用研发及材料创新中心石墨烯导热膜由实验室内设计参数配比后，委托其他生产企业进行样品生产，样品进入实验室后对其与其他材料进行粘合，对不同样品与复合材料性能进行测试。主要研发流程如下：

(1) 参数设计

实验室对石墨烯导热膜浆料配比进行设计，随后将参数发至合作企业，对其样品进行生产，生产结束后样品送入实验室内对其性能及与复合材料性能进行测试，样品不在实验室内制备。

(2) 性能测试及应用验证

主要针对试验品性能测试及模拟应用场景验证，样品需委托其他单位对样品表面进行制备电极并进行完整封装，随后进入实验室内进行性能测试，主要测试内容如下：

①**电化学性能测试**：将外委单位制作完成的带有铜电极材料的样品，放入电化学工作站内测试其阻抗谱、循环伏安等，评估导电性。

②**导热性能模拟测试**：将外委单位制作完成的带有铜电极材料的样品，放入红外线加热组件内，通过在膜片上下表面（或特定位置）使用针式热电偶材料测温，背后放置高纯铝箔作为红外反射或隔热层，记录多个测温点的实时温度变化曲线，根据稳态传热模型或瞬态模型估算导热系数、热扩散系数等参数。

③**与其他材料复合实际应用验证**：将石墨烯导热膜与其他功能材料复合的相关试验，常用实验为石墨烯导热膜与石墨烯泡棉材料压合、石墨烯导热膜与蒙烯玻纤布用硅胶粘合、石墨烯导热膜与相变材料（石蜡）叠层后一起压合（热压温度为 200℃、时间为 20min）后进行表面电极材料制作（不在本实验室内进行委托其他单位进行处理），带有铜电极材料的样品进入实验室后进入测试环节，测试其材料导电性、导热性测试。

④**石墨烯导热膜应用验证**：将背部带有胶的 PI 膜、PET 膜直接粘合在导热膜正反两面后对材料四周进行粘贴封装，随后进入导热性能测试，测试其材料导热性能。

研发过程会使用乙醇/丙酮+清水对实验器皿进行清洗，乙醇/丙酮清洗废液由专用桶收集，定期交由有资质单位回收处理，会产生废液及清洗废水。

石墨烯导热膜应用研发及材料创新中心研发流程如下图：

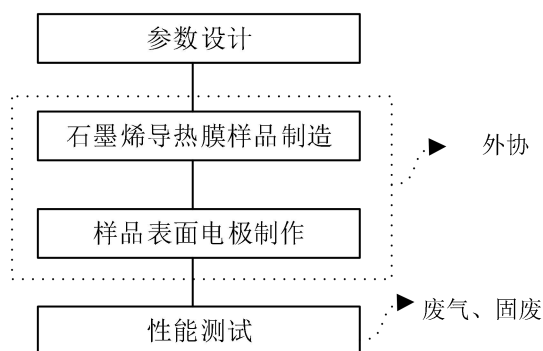


图 2-4 石墨烯导热膜应用研发及材料创新中心研发流程及产污环节

3、风电叶片技术研发中心（1）研发流程

项目风电叶片化学实验室主要研发蒙烯材料上方涂覆不同材料（水性环氧乳液比例不同）后电热材质性能在不同温度湿度下的导热导电性能，主要研发材料升温速度、电能消耗速率、升温持续性等，具体研发流程如下：

（1）浆料配置

根据实验方案，将外购环氧树脂、纯水（自备）、聚乙烯吡咯烷酮等按照一定比例加入玻璃烧杯中混合均匀后即得配制好的水性环氧树乳液（一次配置 2kg，水占比约为 50%），配置过程在通风橱内完成，水性环氧乳液涂覆在蒙烯玻纤材料表面能够增加材料性能。项目玻璃器皿采用乙醇/丙酮+清水清洗方式，会产生乙醇/丙酮清洗废液及清洗废水。

配置过程会产生废气、固废、玻璃器皿清洗废液及废水。

（2）涂布、烘干

人工将外购合格的蒙烯玻纤材料放入涂布机内，经涂布机后将水性环氧乳液均匀地涂覆在材料表面，随后进入配套烘干机内对材料表面乳液进行烘干固化（或者放入鼓风干燥箱内进行干燥），烘干温度为 30℃-40℃，烘干时间为 3-5min，烘干后进入表面喷涂电极工序，该工序不在实验室内进行，委托其他单位进行，本次不再分析。

该工序会产生废气、噪声。

（3）质量检测

材料表面喷涂电极后进入实验室内需对其电热性能进行测试，使用万能表测试通电后电阻大小，符合要求后进入线束焊接工序，不合格品由外委单位进行处理。

该过程会产生不合格品。

（4）焊接

通过电阻测试后的蒙烯材料，采用手动电极引出线焊接设备将引出线束焊接至材料表面，采用锡丝点焊工艺，焊接结束后进入后续测试工序。

焊接过程会产生颗粒物。

（5）质量检测

将焊接后的材料通入直流电源后，采用红外线热成像仪对产品表面进行测试，是否有过热点、电击穿点等。

该过程可能会产生不合格品及实验废品。

风电叶片化学实验室研发流程见下图。

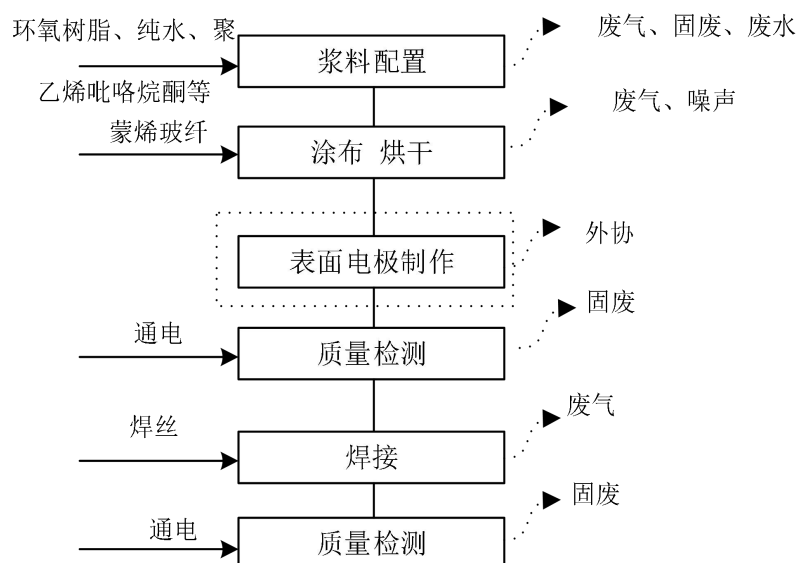


图 2-5 风电叶片技术研发中心（1）研发流程及产污环节

4、风电叶片技术研发中心（2）研发流程

风电叶片成型实验室主要研发蒙烯玻纤材料力学性能，主要不同温度湿度下材料寿命、老化、衰减速率等，具体研发流程如下：

（1）真空灌注

人工将 4 层玻璃纤维叠放后在表面及底部各覆盖 1 层蒙烯材料，材料规格为 600mm×600mm，随后放入真空灌注机内，开启设备抽真空，同时环氧树脂原料因设备内部压力通过管道被吸入设备内部，充分与材料接触，充分融合后关闭真空泵，停止原料供应，随后进入加热固化工序。

该过程会产生废气、固废、噪声。

（2）加热固化

人工将材料取出后放入烘箱内进行加热固化，加热温度为 60℃，加热时间为 4-6h，采用电加热，加热过程中环氧树脂胶在材料表面进行固化，固化过程会产生废气。

该过程会产生废气。

（3）裁切

将固化后的材料放在样条裁切机（刀片）内进行切割，切割后样条规格为(长宽)30cm×2cm，切割后样条进入后续力学性能测试设备内进行测试。样条采用刀片切割，不再考虑裁切过程颗粒物。

裁切过程会产生噪声、固废。

(4) 质量检测

项目采用万能材料测试仪对材料力学性能进行测试，设备位于生产厂房内部，将材料放在设备内部，通过设备对其拉扯核算材料抗压强度、拉伸变形程度、模量等。该过程会产生废料。

风电叶片成型实验室研发工艺流程：

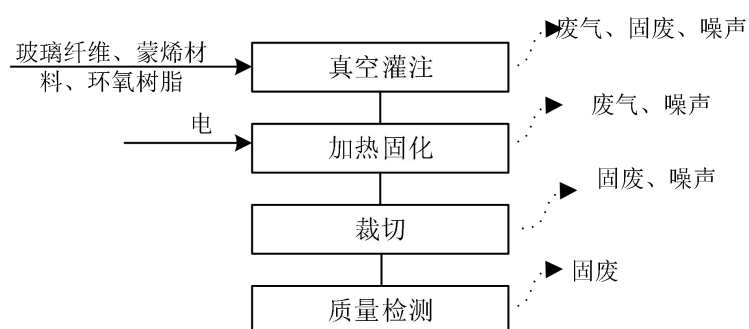


图 2-6 风电叶片技术研发中心（2）研发流程及产污环节

5、飞行器热管理技术研发中心（无人机技术全国重点实验室石墨烯创新中心）研发流程

飞行器热管理技术研发中心、无人机技术全国重点实验室石墨烯创新中心主要是研发蒙烯玻纤材料导热、导电、隔热等性能，预防飞行器及无人机在低温下结冰情况，研发方向及研发内容一致，属于同一实验室，具体研发流程如下：

(1) 材料准备

将外购预浸材料（胶状物质）置于室温下解冻，解冻至少 6h。解冻后采用切刀裁切预浸料，根据实验设计方案将预浸料（环氧树脂与蒙烯玻璃纤维混合物，环氧树脂占比 40%-80%）裁成符合要求的尺寸，预浸料常温下为半流态固体，因此裁切过程不会产生颗粒物。同时采用丙酮对模具表面进行擦拭清洁，表面清洁干净的模具人工在通风橱内对模具表面涂抹脱模剂，共涂抹三次，每次间隔 15min。

部分实验需采用水性环氧树脂、固化剂及添加剂混合均匀作为浆料使用，人工取料后置于搅拌机内，搅拌过程密闭，搅拌后浆料置于容器内暂存。

蒙烯玻纤基材在使用前需进行表面处理，人工将裁切后基材放置管式炉内（炉内通入氢气，呈还原氛围后，保持 30min），还原材料表面氧化物质，便于后续进行处理。

材料准备工序会产生废气，氢气发生器使用过程会产生氧气。

(2) 铺贴、压实、成型

预浸料在室内环境温度、湿度达到要求后开始铺贴、压实，压实采用抽真空压方式进行压实。水性环氧树脂浆料采用真空灌注方式进行成型。

铺贴：将预浸料在模具上进行铺贴，根据需要按同向铺层、正交铺层或其他特殊铺层进行对称铺贴，在复杂曲面上的铺贴可以采用激光定位进行铺贴。

压实：采用抽真空方式压实，首先制作抽真空袋，随后通过真空泵进行压实，抽真空袋具体制作方式为：在模具四周贴好密封胶，在距离预制体 2cm 处铺导气带，导气带叠成三层，并固定在模具上，随后开始逐层铺辅助材料。首先铺隔离膜（根据工艺选择有孔/无孔隔离膜，有孔隔离膜需铺设一层吸胶材料），下一层根据需要放置均压板，最后铺透气毡，并在透气毡边缘处于对角上放置一对真空底座。之后揭开密封胶，将真空袋铺上，并在真空底座上安装好真空接头，并测试真空袋是否漏气。随后进行抽真空，浸料在真空压力作用下压实，压实过程中部分浸料经吸胶材料吸收。

成型：水性环氧树脂浆料采用真空灌注方式成型，基材表面处理后，放置在模具上，随后开始制作真空袋，制作方式为模具四周贴好密封胶，随后铺设隔离膜（无孔），铺设完成后开启真空泵，通过压力将水性环氧树脂浆料灌入袋内，对基材表面进行浸润，浸润时间为 30min，浸润结束后进入烘干、固化工序。

压实、成型过程会有废气、固废产生。

(3) 烘干、固化

将压实/成型后的模具放入烘箱内进行加热固化，加热温度为 50-180℃，加热时长为 30min，采用电加热，固化烘干后将物料取出，与模具进行人工手剥脱离，加热过程浸料中溶剂会进行挥发，产生废气。

该过程会产生废气。

(4) 点焊

成型的物料外委其他单位对材料表面制作电极，该过程不在本实验室内进行操作。制作完成后进入实验室内采用锡焊进行焊接垫片、线束，便于通电。

焊接过程会产生少量颗粒物。

(5) 性能测试

将蒙烯玻纤组件进行导电、导热性能及模拟现场环境情形下测试。均为物理测

试，具体测试流程如下：

①**电化学性能测试**：将蒙烯玻纤组件通电后通过电参数测量仪、四探针测试仪、示波器、泄漏电流测试仪等设备测试其电阻、电流、材料方阻、是否漏电等，评估导电性。

②**环境模拟测试**：将蒙烯玻纤组件通电后放入低速冰风洞内进行环境模拟测试，测试不同环境中组件加热升温速度、不同温度下的除冰性能等。

项目实验器皿采用乙醇/丙酮+清水清洗，会产生清洗废液及清洗废水。

飞行器热管理技术研发中心（无人机技术全国重点实验室石墨烯创新中心）研发工艺流程见下图：

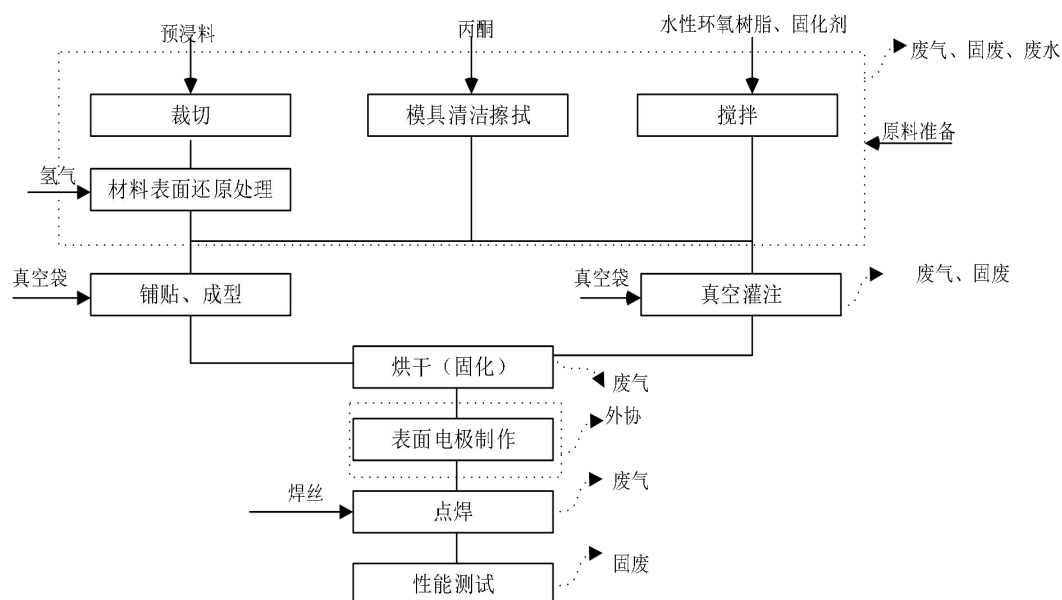


图 2-7 飞行器热管理技术研发中心研发工艺流程及产污环节图

6、蒙烯非金属粉体研发中心检验流程

本项目蒙烯非金属粉体实验室是为蒙烯陶瓷非金属粉体中试线配套，对中试线产品进行质量检测，同时承担部分客户需求包装较小（100g/袋）或对产品级配有要求时需在实验室内完成分装及筛分，部分产品检验后粒度或形态不满足要求，会采用实验室小型球磨机对其进行修整，随后在此进入检验工序。实验室内筛分机及球磨机均为小型设备，一次进料最大为 1kg。

实验室内主要进行粒度、比表面积、分子结构和成分、颗粒形态、导热系数、流速、pH 值、电阻率测试等指标，均为物理测试。

粒度检测：采用激光粒度检测仪，测定粉体粒径分布及中位径。检测过程：人

工采用电子天平称取少量→粉体分散（在烧杯中放入 100ml 乙醇，将粉体溶解后，将烧杯放入水浴超声设备内（水浴中一次加入 20L 纯水，每 5 天更换一次），通过超声将粉体与溶剂更好融合）→激光衍射测试→数据分析输出。

比表面积测试：样品进入比表面积测试仪进行测试，测试原理基于加热真空脱气预处理，去除表面吸附物。在液氮环境下进行氮气吸附测试，BET 理论计算比表面积。

拉曼光谱测试：取微量样品压平置于载玻片或样品台上，聚焦后以激光激发，采集拉曼散射光谱。通过与标准谱图对比，分析样品的分子结构和成分。

颗粒形貌、团聚状态：取微量样品分散于载玻片，置于载物台调焦观察。通过显微镜目镜或成像系统观察颗粒形貌、团聚状态，并可结合软件进行粒径统计。

导热系数测试：取微量样品与熔融后的石蜡在烧杯中混合均匀后，装入模具或样品盒中压实，装入前在模具表面人工涂抹脱模剂，便于后续脱模，随后放置探头并施加一定压力。设定测试温度，仪器通过热板法或瞬态法测量热响应，自动计算导热系数。

PH 值测试：用标准缓冲溶液校准仪器。将粉体与纯水按比例混合制备悬浊液（纯水一次添加量为 5L），插入电极，待读数稳定后记录 pH 值。

石墨烯含量测试：称重微量样品置于器皿中，放入高温炉内进行加热，加热温度为 800-1100℃，加热时间为 1h，冷却室温后再次称重，根据前后重量差别计算石墨烯含量。

包装喷墨：部分客户包装规格较小（5g 或 10g），在实验室内人工称量后置于包装袋内，随后经喷墨打印机在包装袋打印标识，该过程会产生挥发性有机物。

测试过程均为物理过程，仅分散过程会挥发乙醇，产生有机废气，项目整体实验过程不涉及化学实验，实验结束后需采用乙醇或丙酮+清水对实验器皿进行清洗，清洗后废液作为危险废物处理。实验室内检验流程为：

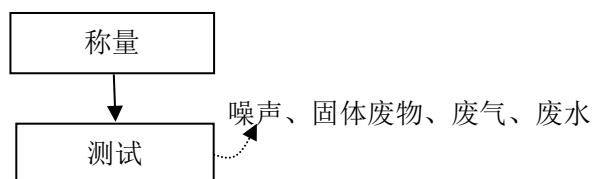


图 2-8 项目蒙烯非金属粉体研发中心检验流程及产污环节图

7、蒙烯金属粉体研发中心检验流程

本项目蒙烯金属粉体实验室是为蒙烯金属粉体中试线配套，对中试线产品进行质量检测，实验室内主要进行粒度、松装密度/振实密度、颗粒形貌、球形度、石墨烯结构与质量等指标，均为物理测试。实验室内具体检测流程如下：

（1）粉体取样

人工将中试线产品放置于无氧手套箱内进行取样，检测时间：每次 2-4h，一次取样 500g。无氧手套箱为密闭装置，取样过程不再考虑颗粒物。

（2）测试

粒度检测：采用激光粒度检测仪，测定粉体粒径分布及中位径，用于评价制粉与包覆工艺稳定性。检测过程：粉体取样→分散（在烧杯中放入 100ml 乙醇，将粉体溶解后，将烧杯放入水浴超声设备内（水浴中一次加入 20L 纯水，每 5d 更换一次），通过超声将粉体与溶剂更好融合→激光衍射测试→数据分析输出。结束后废液采用桶装收集。

松装密度/振实密度：采用粉体特性测试仪，评价粉体堆积特性与流动性，反映粉体工程适用性。检测过程：标准量筒装样→自然堆积测量→机械振实→记录体积变化并计算密度。

粒形与球形度分析：样品经动态图像分析仪分析粉体颗粒形貌、球形度。检测过程：称取少量样品→动态成像采集→图像自动识别与统计分析。

石墨烯结构与质量表征：采用拉曼光谱设备扫描确认铜粉表面石墨烯存在状态、层数及缺陷水平。检测过程：人工称取少量样品→采用拉曼光谱设备进行扫描→根据扫描峰位及强度进行石墨烯结构与质量分析。

形貌与结构表征：采用扫描电子显微镜观察粉体表面形貌、球形度、缺陷等情况。

测试过程均为物理过程，不涉及化学实验，检测同时对竞品进行相同指标测试，用于检测中试线产品与竞品指标对比。

实验结束后需采用乙醇或丙酮+清水对实验器皿进行清洗，清洗会产生清洗废液及清洗废水。

实验室内检验流程为：

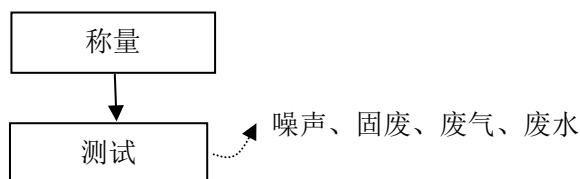


图 2-9 蒙烯金属粉体研发中心检验流程及产污环节图

(二) 项目中试线生产工艺流程及产污环节分析

1、蒙烯陶瓷粉体非金属粉体中试线工艺流程

项目蒙烯陶瓷粉体非金属中试线设有 1 台 20kg 蒙烯陶瓷 CVD 设备、1 台蒙烯材料试验设备。试验设备主要进行氮化铝粉体、石墨粉体材料研究，一次进料最大为 100g，试验设备与中试线设备工艺流程一致，区别在于试验气体流量及粉体原料种类及进料量不同，不再分开详述，具体工艺流程如下：

(1) 上料

将项目外购原料袋装氧化铝粉成品通过管道气力输送至设备配套料仓内，一次进料量为 20kg，一次上料时间约为 10min，上料结束后，物料通过料仓底部自动计量装置，经管道进入设备内部。项目上料采用气力管道输送，上料过程不再考虑粉尘。

项目上料过程会产生废包装袋。

(2) 准备设备

上料结束后启动生产设备，首先通入氩气（氩气流量为 $2.5\text{m}^3/\text{h}$ ）对设备内部空气进行置换同时使物料呈悬浮状态，当设备内部氧气含量降低至一定浓度时，开始升温当设备内部温度升温至 1100°C 时开始通入氢气（氢气流量为 $1\text{m}^3/\text{h}$ ），氢气用于增加粉体表面活性，对表面进行刻蚀，氢气通入 10-15min 后通入甲烷（气体流量为 $0.2\text{m}^3/\text{h}$ ）气体，甲烷气体通入时长为 60min，设备采用电加热，氩气气体生产过程持续通入。项目碳源主要为甲烷，同时根据产品需求会更换其他碳源，如丙烯、乙炔、 CO_2 ，每次生产仅使用 1 种碳源，不同碳源不会同时混合使用。生产工艺中以甲烷作为碳源进行描述。

反应气体与粉体直接接触，反应后废气中会含有粉体，经设备顶部旋风分离器及三级滤网过滤（滤网目数为 $500\mu\text{m}$ ）过滤后，粉体被滤网截留，气体通过滤网进入废气收集管道。

项目设备准备阶段会产生废气，成分主要为氢气、甲烷、颗粒物。

(3) 粉体表面包覆石墨烯

甲烷通过管道通入设备内部，甲烷在 1100℃ 高温状态会分解产生碳和氢原子，碳原子通过扩散到达粉体表面与表面未饱和的化学键结合，形成物理或化学吸附。吸附的基团在粉体表面因热能活的迁移能力，沿表面扩散，在氢原子的钝化下，碳原子倾向于形成三面体结构的 SP^2 杂化键，迁移的碳原子找到晶格匹配的位置，逐步扩展石墨烯晶格。此过程升温 2 小时，保温 1 小时。

包覆过程氢气、氩气及甲烷持续通入，气体与粉体直接接触，反应后废气中会含有粉体，经设备顶部旋风分离器及三级滤网过滤（滤网目数为 500 μ m）过滤后，粉体被滤网截留，气体通过滤网进入废气收集管道。

包覆过程会产生废气。

(4) 冷却

包覆结束后，仅关闭甲烷气体供应阀门，设备内部温度由 1100℃ 降至 900℃ 时可关闭氢气供气阀门（过程持续时间约为 60min），此过程氢气主要对于无定型石墨烯进行刻蚀。冷却过程会有废气排放，成分主要为颗粒物、氢气、氩气。

项目设备配套冷水机，采用冷却水对设备进行降温，冷却水为纯水，循环使用，定期外排。

项目冷却过程气体持续通入，气体与粉状物料直接接触，废气中会含有大量颗粒物，废气经设备顶部旋风分离器及三级滤网过滤（滤网目数为 500 μ m）后，粉体被截留，废气进入废气收集管道。

该过程会产生废水及废气。

(5) 出料

冷却结束后，关闭氩气气体供应阀门，生长结束后的物料经管道通过气力输送直接送入储料罐内暂存，经储料罐下方出料口直接落入包装袋内进行真空密封包装。

出料过程会产生废气，污染物为颗粒物。

(6) 质检

人工将每批次生产结束后的产品包装后送入蒙烯非金属粉研发中心实验室内进行检测，实验室内检测均为物理性能检测，检测指标为粒度、比表面积、拉曼光谱、粉体微型外观、导热性能、流动性能、pH 值、导电性能等指标。经检验合格

后直接包装外售，检验工序在蒙烯非金属粉体实验室内完成，在此不再详述。

根据客户对产品质量的需求，部分产品会在生产线配套检验室内完成，主要检测指标为流速、电阻率。

流速：称取规定质量的粉体倒入标准漏斗，用手指堵住出口。松开手指同时计时，记录粉体全部流完所需时间，评价流动性。

电阻率测试：将粉体与熔融后的石蜡在烧杯中混合均匀后，装入模具或样品盒中压实，随后插入压柱，设置测试压力。仪器自动加压至设定值，稳定后测量电阻，结合几何参数计算出电阻率。

测试过程会产生固废。

(7) 筛分、包装

经实验室、车间产品检验合格后，根据客户对产品粒径的不同需求，需对产品进行筛分，筛分后将不同粒径分别包装，经真空封口机封口后，进入成品库内暂存，定期外售。

项目蒙烯非金属粉体中试线工艺流程及产污环节见下图。

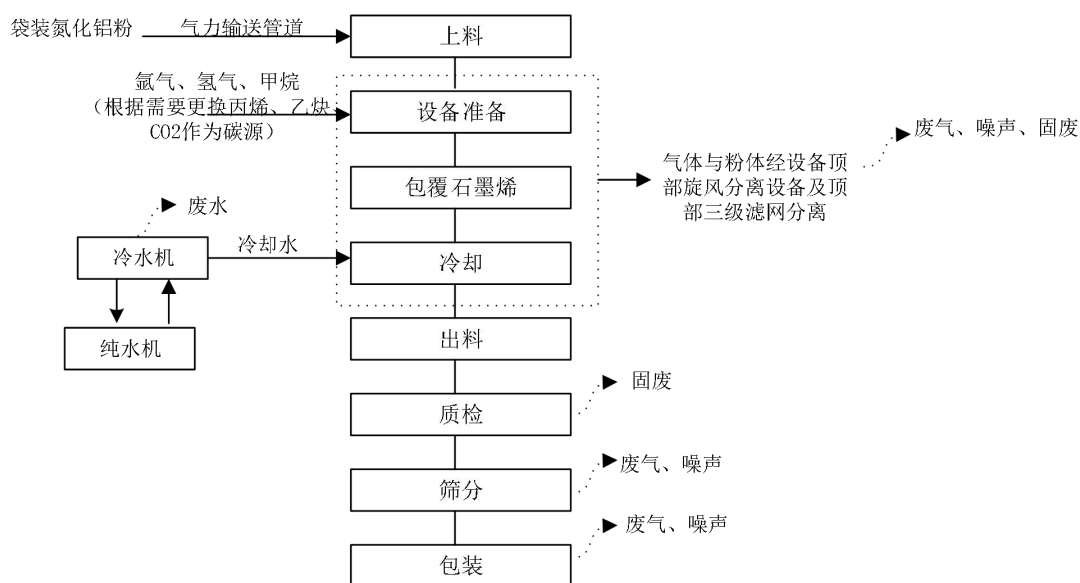


图 2-10 项目蒙烯陶瓷粉体工艺流程及产污环节图

2、蒙烯金属粉体中试线工艺流程

本项目蒙烯金属粉体中金属为铜及铜合金，项目产品为蒙烯铜粉、蒙烯铜合金粉，其中合金材料中根据包覆厚度不同分为高包覆石墨烯蒙烯金属（合金）粉末、中包覆石墨烯蒙烯金属（合金）粉末，产品蒙烯金属粉工艺流程均相同，仅生产过程气体参数、设备温度、压力参数不同，不再分开叙述，项目蒙烯金属粉体生产过

程流程如下：

(1) 设备准备

首先启动等离子体雾化装备系统将设备内部抽真空至 100Kpa（高包覆 80Kpa）以下，当设备内部氧含量降至 450PPm 以下后，启动等离子体设备系统（电流 220A、功率 17-20Kw），同时设置关键工艺参数（中包覆气体流量参数 Ar: 24m³/h, H₂: 0-1.8m³/h, CH₄: 0.1-0.18m³/h; 高包覆气体流量参数 Ar: 24m³/h, H₂: 1.5-2.4m³/h, CH₄1.5m³/h），参数调整后启动送气（各项气体同时通入）、送铜丝（铜合金丝，送丝速度 5-10mm/s），将原料自动送入设备内部。

(2) 雾化制粉

铜丝（铜合金丝）经设备顶部自动校直器校直后进入设备内部，在高温等离子体的作用（温度为 1720℃左右）下熔融，随后被高速气体破碎成细小液滴；CH₄作为碳源经高温等离子体电离产生 C、H 原子，分离后的 C 包裹在液体表面生长石墨烯，氢气提供还原保护气体、优化石墨烯生长条件，液滴随着气体由设备顶部向下端逐渐冷却后形成颗粒，通过三道旋风分离设备及设备末端滤网（滤网目数为 500μm）过滤后将气体与产品分离开来，产品沉降与收粉罐底部，气体从顶部排出进入废气收集管道。

雾化过程采用纯水对设备进行间接冷却，配备冷水机 1 台，冷却水软水循环利用，定期外排。

项目生产过程会产生废气，成分主要为甲烷、氢气、氩气及少量颗粒物（铜）。

(3) 筛分、混合

筛分：粉料经收粉罐下方管道通过气力输送自动进入自动化粒度筛分机内，将粉料分离成不同的粒径，不同的粒径通过不同的管道下落至收料点，筛分过程密闭，筛分后将不同粒径的物料送入自动化真空包装机内进行包装随后外售。

混合：部分客户需对不同粒径进行级配，根据客户需求将不同粒径的物料按照配比送入混粉机内进行混合配料，混合过程密闭，配料完成后通过下料口进入收料点内，随后进入真空包装机内进行包装处理。

筛分、混合下料过程会产生颗粒物。

(4) 检测

生产后的物料经人工送至配套实验室内对产品进行检验，主要对粒度、松装密

度、振实密度、颗粒形貌、球形度、石墨烯结构与质量、粉体表面形貌、球形度、缺陷等情况，均为物理检测。部分产品球形度不满足要求时需进入自动球磨机内进行整形。检测合格后进入包装工序。

(5) 包装成品

经检验合格的物料，人工倒入自动化真空包装机配套料斗内，自动计量下料进入包装机内，包装后通过抽真空同时对包装口进行热压密封，完成后经输送带将包装后成品送出，随后人工送入仓库内暂存，定期外售。

包装过程会产生废气产生。

项目蒙烯金属粉体生产工艺流程及产污环节图如下：

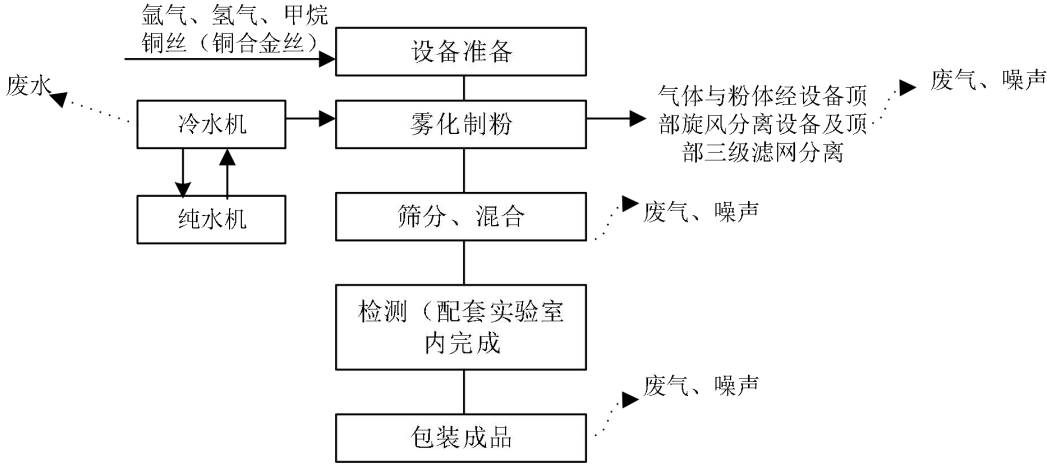


图 2-11 项目蒙烯金属粉体生产工艺流程及产污环节

3、软水制备过程及流程

项目实验室配置 1 台 2t/h 纯水机提供实验过程用水，蒙烯金属粉体生产线配置 1 台 5t/h 纯水机为生产线提供循环冷却用水。纯水机制备纯水流程为原水经多介质过滤器去掉大颗粒杂质，随后经活性炭过滤器进一步吸附去除水中杂质，然后通过精密过滤器、高压反渗透膜后经管道送至各实验室/中试线用水点。设备制备水处理效率为 75%，设备运行 1d-3d 需要进行冲洗，纯水制备及清洗过程会产生废水，纯水设备运行一定时间后需更换过滤装置，会产生固废。

二、项目实验研发及中试生产过程中产污环节

项目实验室研发过程及中试生产过程产污环节及污染物情况见下表 2-8。

表 2-8 项目实验研发及中试过程产污环节及污染物情况一览表							
种类			环节	污染物	处理措施		
废气	车辆热管理技术研发中心		激光裁切	颗粒物	废气经收集后通过袋式除尘器+二级活性炭吸附处理后，经专用管道引至屋顶排放（排气筒离地高度为56mDA001）		
			涂布、粘合	挥发性有机物			
			热压	挥发性有机物			
			点焊	颗粒物			
	石墨烯导热膜应用研发及材料创新中心		性能测试	挥发性有机物			
	风电叶片技术研发中心		浆料配置过程	挥发性有机物			
			涂布、烘干工序	挥发性有机物			
			焊接、裁切	颗粒物			
			真空灌注工序	挥发性有机物			
		加热固化工序	挥发性有机物				
废气	飞行器热管理技术研发中心、无人机技术全国重点实验室石墨烯创新中心		材料准备、铺贴	挥发性有机物	废气经收集后通过袋式除尘器+二级活性炭吸附处理后，经专用管道引至屋顶排放（排气筒离地高度为56mDA002）		
			真空灌注、成型过程	挥发性有机物			
			烘干固化	挥发性有机物			
			点焊	颗粒物			
	蒙烯非金属粉体研发中心		喷墨工序	挥发性有机物			
			测试过程	挥发性有机物			
	蒙烯金属粉体研发中心		测试过程	挥发性有机物			
	实验室器皿		清洗工序	挥发性有机物			
	蒙烯陶瓷非金属粉中试线		包覆过程	颗粒物			废气经收集后进入配套袋式除尘器内处理后经1根15m高排气筒直接排放（DA003）
			筛分、包装	颗粒物			
			雾化制粉	颗粒物			
		蒙烯金属粉体中试线		筛分、混合、包装	颗粒物		
废水	实验室		纯水机	高盐废水	混合后经中原医学科学城未来产业创新园排放口	最终排入郑州航空港区第三污水处理厂处理	
		实验室器皿清洗	清洗废水	pH、COD、氨氮、SS等			
		职工	生活污水	COD、氨氮、SS等			
	中试线	设备循环冷却定期排水	高盐废水	COD、SS、全盐量等			
		职工	生活污水	COD、氨氮、SS等			
		纯水机	高盐废水	COD、氨氮、SS等			
噪声	实验室	研发设备及废气处理设施配套风机、污水处理水泵等		/	高噪声设备位于室内，设置减震基础、厂房隔声等措施		
	中试线	生产设备及废气处理设施配套风机		/			

固废	一般固废	实验室	车辆热管理技术研发中心	裁切	蒙烯玻纤、PI膜废边角料	分类收集后，置于实验室一般固废暂存间内，定期交由其他公司回收处理	
				检验工序	检验后后废实验品		
			石墨烯导热膜应用研发及材料创新中心	检验工序	检验后后废实验品		
							风电叶片技术研发中心
			裁切	废边角料			
			检验工序	检验后后废实验品			
			实验室	飞行器热管理技术研发中心	压实		废真空袋
		测试			检验后后废实验品		
		蒙烯非金属粉体研发中心		实验过程	检验后后废实验品		
		蒙烯金属粉体研发中心		实验过程	检验后后废实验品		
		纯水机		纯水制备过程	废RO膜、石英砂、活性炭等		
		袋式除尘器		/	滤袋及颗粒物		
		中试线	蒙烯陶瓷非金属粉中试线	上料过程	废包装袋		
				设备滤网	废滤网		
			蒙烯金属粉中试线	设备滤网	废滤网		
			袋式除尘器	中试线配套设备	滤袋及颗粒物		
		危险废物	实验室	车辆热管理技术研发中心	涂布		水性环氧树脂胶废桶、水性环氧树脂胶固化剂废桶
	风电叶片技术研发中心			浆料配置	含环氧树脂废瓶、聚乙烯吡咯烷酮等原料废瓶		
				真空灌注	水性环氧树脂胶废桶、水性环氧树脂胶固化剂废桶		
	飞行器热管理技术研发中心、无人机技术全国重点实验室石墨烯创新中心			原料预处理	水性环氧树脂胶废桶、水性环氧树脂胶固化剂、甲苯、二甲苯等含溶剂废桶		

	固 体 废 物	危 险 废 物	实 验 室	污 水 处 理 站	污 泥	定 期 清 掏 处 理	危 险 废 物 分 类 收 集 后 定 期 暂 存 与 危 险 废 物 暂 存 间 内， 定 期 交 由 有 资 质 单 位 回 收 处 理 线 定 期
				蒙 烯 非 金 属 粉 体 研 发 中 心	喷 墨	废 水 性 油 墨 瓶	
				器 皿 清 洗		含 乙 醇 / 丙 酮 的 废 液	
				有 机 废 气 治 理 设 施	实 验 室 及 中 试 线 配 套 设 备	废 活 性 炭	
			中 试 线 生 产 设 备		设 备 维 护 维 修	废 润 滑 油 及 废 润 滑 油 桶	

与 项 目 有 关 的 原 有 环 境 污 染 问 题	根据现场调查，本项目为新建项目，故项目地块内不存在与本项目相关的原有污染。
--	---------------------------------------

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

1、大气环境质量现状

根据环境空气质量功能区划分，项目所在地为二类功能区，环境空气质量执行《环境空气质量标准》（GB 3095-2026）过渡阶段二级标准浓度限值。本次评价引用《郑州航空港区 2024 年环境质量报告书》中的国控空气质量监测点位（北区建设指挥部）监测数据统计结果，具体统计结果如下表 3-1。

表 3-1 北区建设指挥部站点 2024 年基本污染物监测数据统计表

污染物	年评价指标	现状浓度 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	判定标准值 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	最大浓度占 标率	达标情况
PM ₁₀	年均浓度	70	75	107%	不达标
PM _{2.5}	年均浓度	43	35	129%	不达标
SO ₂	年均浓度	6	60	10%	达标
NO ₂	年均浓度	27	40	67.5%	达标
CO	日均值第 95 百分位数	1100	4000	27.5%	达标
O ₃	日最大 8 小时平均第 90 百分位数	181	160	113.1%	不达标

由上表可知，本项目所在区域环境空气中的 SO₂、NO₂ 年均浓度和 CO 第 95 百分位数日均浓度满足《环境空气质量标准》（GB 3095-2012）二级标准浓度限值，PM₁₀、PM_{2.5} 年均质量浓度和 O₃ 日最大 8 小时平均浓度不满足《环境空气质量标准》（GB 3095-2012）二级标准浓度限值。因此，项目所在区域为不达标区。

同时根据对比《环境空气质量标准》（GB3095-2026）过渡阶段二级标准限值可知，目前 PM₁₀、PM_{2.5} 年均质量浓度和 O₃ 日最大 8 小时平均浓度不满足《环境空气质量标准》（GB3095-2026）过渡阶段二级标准限值要求，SO₂、NO₂ 年均浓度和 CO 第 95 百分位数日均浓度满足该《环境空气质量标准》（GB3095-2026）过渡阶段二级标准限值要求。

目前，郑州航空港经济综合实验区正在实施《郑州航空港经济综合实验区 2026 年蓝天保卫战实施方案》（郑港环委办〔2026〕6 号）、《河南省 2026 年蓝天保卫战实施方案》，通过加快调整能源消费结构、深化工业大气防治、全面遏制扬尘污染等管理措施，降低污染物排放，改善当地环境质量。

2、地表水环境质量现状

距离本项目最近地表水体为高路河及梅河，高路河汇入梅河，梅河位于本项目东北侧 1875m 处，梅河经双泊河最终汇入贾鲁河。根据水环境功能区划，梅河执

行《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）III类水体标准。本次评价采用郑州航空港经济综合实验区生态环境和城市管理局（综合行政执法局）发布的2025年全年八千梅河断面检测水质，进行统计分析，具体数据见下表3-2。

表3-2 2025年八千梅河断面水质监测数据 单位：mg/L

断面名字	时间	COD	氨氮	总磷
八千梅河断面	2025.1	14	0.18	0.084
	2025.2	12	0.64	0.032
	2025.3	17	1.03	0.058
	2025.4	19	0.1	0.093
	2025.5	19	0.13	0.102
	2025.7	15	0.36	0.172
	2025.8	18	0.07	0.106
	2025.9	16	0.06	0.127
	2025.10	18	0.17	0.137
	2025.11	15	0.12	0.08
	2025.12	19	0.02	0.062
《地表水环境质量标准》（GB3838-2002） III类标准限值		20	1.0	0.2

由上表可以看出：2025年八千梅河断面COD、氨氮和总磷的年均值可以满足《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）III类标准要求。项目所在区域水环境质量状况良好。

3、声环境质量现状

项目实验室及厂房边界外50m范围内无噪声敏感点，本次不在对周围声环境质量进行现状监测。

4、生态环境

本项目位于郑州航空港经济综合实验区志洋路南侧、规划工业四街东侧中原医学科学城未来产业创新园、航空港区科学院项目A区，项目所在地区的生态系统已经演化为以人工生态系统为主，生态系统结构和功能比较单一，天然植被已经被人工植被取代，生态敏感性较低。项目区周围没有需特殊保护的生态区及珍稀动植物资源等生态敏感保护对象。

5、地下水、土壤环境

本项目外排废气主要为颗粒物、有机废气，不涉及重金属等易于沉降污染物，项目废水中不含重金属、难降解有机物等，经市政污水管网排入郑州航空港区第三污水处理厂内进行处理，因此对土壤及地下水影响不大，本项目对地下水及土壤产生污染途径主要为危险废物暂存间、污水处理站渗漏，有机废液渗漏进入土壤及地下水产生影响。

	本项目实验室位于4层，与地面不直接接触，且有机废液采用瓶装，下方设置托盘，能够有效收集渗漏废液，危险废物暂存间、危险化学品暂存间及污水处理站地面进行防渗处理，按照《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2023）要求进行防渗，且危险废物暂存间设有废气收集系统，泄露过程废气能进行收集并处理，项目车间危险废物暂存间主要暂存设备定期更换的废润滑油桶，地面经防渗处理后，对其影响不大，因此收集后的危险废物及时交由有资质单位回收处理，减少暂存周期，不存在土壤、地下水环境污染途径，因此本次不再进行地下水、土壤环境质量现状调查。																									
环境保护目标	1、大气环境 根据调查，本项目周边 500m 范围内大气环境保护目标详见下表 3-3。 表 3-3 项目厂界外 500m 范围内大气环境保护目标一览表 <table><tr><th rowspan="2">保护目标名称</th><th colspan="2">坐标</th><th rowspan="2">相对方位</th><th rowspan="2">相对厂址距离(m)</th><th rowspan="2">保护内容（人口）</th><th rowspan="2">保护对象</th><th rowspan="2">环境功能要求</th></tr><tr><th>经度</th><th>纬度</th></tr><tr><td>永威望湖郡（在建）</td><td>113°49'7.87201"</td><td>34°24'16.57900"</td><td>东南</td><td>271</td><td>/</td><td>居民</td><td rowspan="2">《环境空气质量标准》（GB3095-2026）过渡阶段二级标准</td></tr><tr><td>永威望湖郡小区（已建成）</td><td>113°48'54.46954"</td><td>34°24'2.71306"</td><td>南</td><td>402</td><td>14592</td><td>居民</td></tr></table>	保护目标名称	坐标		相对方位	相对厂址距离(m)	保护内容（人口）	保护对象	环境功能要求	经度	纬度	永威望湖郡（在建）	113°49'7.87201"	34°24'16.57900"	东南	271	/	居民	《环境空气质量标准》（GB3095-2026）过渡阶段二级标准	永威望湖郡小区（已建成）	113°48'54.46954"	34°24'2.71306"	南	402	14592	居民
	保护目标名称		坐标							相对方位	相对厂址距离(m)	保护内容（人口）	保护对象	环境功能要求												
		经度	纬度																							
	永威望湖郡（在建）	113°49'7.87201"	34°24'16.57900"	东南	271	/	居民	《环境空气质量标准》（GB3095-2026）过渡阶段二级标准																		
	永威望湖郡小区（已建成）	113°48'54.46954"	34°24'2.71306"	南	402	14592	居民																			
	2、声环境 本项目实验室及生产厂房边界外 50m 范围内均无声环境保护目标。																									
	3、地下水环境 项目实验室及生产厂房边界外 500m 范围内无地下水集中式饮用水水源、热水、矿泉水、温泉水等特殊地下水资源。																									
	4、生态环境 经现场调查，该项目评价区域人为活动比较频繁，生态环境以人工生态环境为主，区域内主要植物以人工栽培的树木、花草和农作物为主，无野生植被、大型野生动物以及受国家保护的动植物种类，不涉及生态环境保护目标。																									
污染物排放控制	1.《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008） [2类：昼间≤60dB（A）、夜间≤50dB（A）] 2.《大气污染物综合排放标准》（GB16297-1996）表2二级： （中试线颗粒物最高允许排放浓度120mg/m³，15m高排气筒排放速率3.5kg/h，严格50%排放速率为1.75kg/h；实验室：非甲烷总烃最高允许排放浓度120mg/m³，56m高排气筒排放速率																									

标准	196kg/h，颗粒物最高允许排放浓度120mg/m³，56m高排气筒排放速率75kg/h；甲苯最高允许排放浓度40mg/m³，56m高排气筒排放速率58.8kg/h；二甲苯最高允许排放浓度70mg/m³，56m高排气筒排放速率19.6kg/h。周界外浓度最高点为颗粒物1.0mg/m³、非甲烷总烃4.0mg/m³）； 3. 《恶臭污染物排放标准》（GB14555-93） （苯乙烯60m高排气筒104kg/h，厂界无组织氨气1.5mg/m³、硫化氢0.06mg/m³、臭气浓度20） 4. 《挥发性有机物无组织排放控制标准》（GB37822-2019）； 5. 《污水综合排放标准》（GB8978-1996）表 4 三级标准 （COD≤500mg/L、BOD₅≤300mg/L、SS≤400mg/L、氨氮—） 6. 《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2023）； 7. 《一般工业固体废物贮存和填埋污染控制标准》（GB18599-2020） 8. 郑州航空港区第三污水处理厂进水水质 （COD≤350mg/L、BOD₅≤150mg/L、SS≤250mg/L、氨氮≤35mg/L、TP5mg/L、TN45mg/L）
总量控制指标	（一）废气 项目废气总量控制指标为挥发性有机物、颗粒物。根据核算，项目挥发性有机物排放量为 0.1137t/a，颗粒物排放量为 0.0264t/a。 （二）废水 本项目实验室外排废水为职工生活污水、纯水制备过程排放的高盐废水、器皿清洗废水，中试线外排废水为循环冷却过程定期排污水、职工生活污水，项目废水排放量为 923.814m³/a，直接排入市政污水管网，最后进入郑州航空港区第三污水处理厂内进行处理。 项目废水经市政污水管网最终进入郑州航空港区第三污水处理厂内进行处理，经处理后废水水质为 COD40mg/L、NH₃-N3mg/L、TP0.5mg/L 计，废水污染物排放量为： COD=1292.514m³/a×40mg/L×10⁻⁶=0.0517t/a NH₃-N=1292.514m³/a×3mg/L×10⁻⁶=0.0039t/a TP=1292.514m³/a×0.5mg/L×10⁻⁶=0.0007t/a 综上所述，本项目总量控制指标为挥发性有机物 0.1137t/a、颗粒物 0.0264t/a、COD0.0517t/a、氨氮 0.0039t/a、TP0.0007t/a。

四、主要环境影响和保护措施

施工期环境保护措施	（一）施工期环境的影响 项目施工期仅为设备及配套环保措施安装，设备均位于室内，经厂房隔声及距离衰减后对其影响不大，施工期施工人员生活污水依托现有化粪池暂存后，进入市政污水管网最终进入郑州航空港经济综合实验区第三污水处理厂进行处理，施工过程产生的固体废物经分类收集后，可综合利用的直接外售其他单位，不能利用的直接交由其他单位运输至指定填埋场处理，施工期造成的不利影响是短期的、局部的、可逆的，随着施工期的结束，项目施工期影响随之结束。																																																										
运营期环境影响和保护措施	（一）大气环境影响分析 根据项目工程分析可知，项目实验及中试线生产过程中废气产生环节、污染因子及治理措施见下表 4-1。 表 4-1 项目实验室及中试线废气产生及处理情况一览表 <table><tr><th colspan="2">种类</th><th>环节</th><th>污染物</th><th>处理措施</th></tr><tr><td rowspan="21">废气</td><td rowspan="4">车辆热管理技术研发中心</td><td>激光裁切</td><td>颗粒物</td><td rowspan="11">废气经收集后通过袋式除尘器+二级活性炭吸附处理后，经专用管道引至屋顶排放（排气筒离地高度为56mDA001）</td></tr><tr><td>涂布、粘合</td><td>挥发性有机物</td></tr><tr><td>热压</td><td>挥发性有机物</td></tr><tr><td>点焊</td><td>颗粒物</td></tr><tr><td>石墨烯导热膜应用研发及材料创新中心</td><td>性能测试</td><td>挥发性有机物</td></tr><tr><td rowspan="5">风电叶片技术研发中心</td><td>浆料配置过程</td><td>挥发性有机物</td></tr><tr><td>涂布、烘干工序</td><td>挥发性有机物</td></tr><tr><td>焊接、裁切</td><td>颗粒物</td></tr><tr><td>真空灌注工序</td><td>挥发性有机物</td></tr><tr><td>加热固化工序</td><td>挥发性有机物</td></tr><tr><td>上述实验室器皿清洗</td><td>清洗工序</td><td>挥发性有机物</td></tr><tr><td rowspan="4">飞行器热管理技术研发中心、无人机技术全国重点实验室石墨烯创新中心</td><td>材料准备、铺贴</td><td>挥发性有机物</td><td rowspan="9">废气经收集后通过袋式除尘器+二级活性炭吸附处理后，经专用管道引至屋顶排放（排气筒离地高度为56mDA002）</td></tr><tr><td>真空灌注、成型</td><td>挥发性有机物</td></tr><tr><td>烘干固化</td><td>挥发性有机物</td></tr><tr><td>点焊</td><td>颗粒物</td></tr><tr><td rowspan="2">蒙烯非金属粉体研发中心</td><td>喷墨工序</td><td>挥发性有机物</td></tr><tr><td>测试过程</td><td>挥发性有机物</td></tr><tr><td>蒙烯金属粉体研发中心</td><td>测试过程</td><td>挥发性有机物</td></tr><tr><td>上述实验室器皿清洗</td><td>清洗工序</td><td>挥发性有机物</td></tr><tr><td>污水处理站</td><td>污水处理过程</td><td>氨气、硫化氢、臭气浓度</td><td>污水处理站位于地上，采用一体设备，设备周边定期投加除臭剂处理</td></tr></table>	种类		环节	污染物	处理措施	废气	车辆热管理技术研发中心	激光裁切	颗粒物	废气经收集后通过袋式除尘器+二级活性炭吸附处理后，经专用管道引至屋顶排放（排气筒离地高度为56mDA001）	涂布、粘合	挥发性有机物	热压	挥发性有机物	点焊	颗粒物	石墨烯导热膜应用研发及材料创新中心	性能测试	挥发性有机物	风电叶片技术研发中心	浆料配置过程	挥发性有机物	涂布、烘干工序	挥发性有机物	焊接、裁切	颗粒物	真空灌注工序	挥发性有机物	加热固化工序	挥发性有机物	上述实验室器皿清洗	清洗工序	挥发性有机物	飞行器热管理技术研发中心、无人机技术全国重点实验室石墨烯创新中心	材料准备、铺贴	挥发性有机物	废气经收集后通过袋式除尘器+二级活性炭吸附处理后，经专用管道引至屋顶排放（排气筒离地高度为56mDA002）	真空灌注、成型	挥发性有机物	烘干固化	挥发性有机物	点焊	颗粒物	蒙烯非金属粉体研发中心	喷墨工序	挥发性有机物	测试过程	挥发性有机物	蒙烯金属粉体研发中心	测试过程	挥发性有机物	上述实验室器皿清洗	清洗工序	挥发性有机物	污水处理站	污水处理过程	氨气、硫化氢、臭气浓度	污水处理站位于地上，采用一体设备，设备周边定期投加除臭剂处理
种类		环节	污染物	处理措施																																																							
废气	车辆热管理技术研发中心	激光裁切	颗粒物	废气经收集后通过袋式除尘器+二级活性炭吸附处理后，经专用管道引至屋顶排放（排气筒离地高度为56mDA001）																																																							
		涂布、粘合	挥发性有机物																																																								
		热压	挥发性有机物																																																								
		点焊	颗粒物																																																								
	石墨烯导热膜应用研发及材料创新中心	性能测试	挥发性有机物																																																								
	风电叶片技术研发中心	浆料配置过程	挥发性有机物																																																								
		涂布、烘干工序	挥发性有机物																																																								
		焊接、裁切	颗粒物																																																								
		真空灌注工序	挥发性有机物																																																								
		加热固化工序	挥发性有机物																																																								
	上述实验室器皿清洗	清洗工序	挥发性有机物																																																								
	飞行器热管理技术研发中心、无人机技术全国重点实验室石墨烯创新中心	材料准备、铺贴	挥发性有机物	废气经收集后通过袋式除尘器+二级活性炭吸附处理后，经专用管道引至屋顶排放（排气筒离地高度为56mDA002）																																																							
		真空灌注、成型	挥发性有机物																																																								
		烘干固化	挥发性有机物																																																								
		点焊	颗粒物																																																								
	蒙烯非金属粉体研发中心	喷墨工序	挥发性有机物																																																								
		测试过程	挥发性有机物																																																								
	蒙烯金属粉体研发中心	测试过程	挥发性有机物																																																								
	上述实验室器皿清洗	清洗工序	挥发性有机物																																																								
	污水处理站	污水处理过程	氨气、硫化氢、臭气浓度		污水处理站位于地上，采用一体设备，设备周边定期投加除臭剂处理																																																						

废 气	蒙烯陶瓷非金属粉中 试线	包覆过程	颗粒物	废气经收集后进入配套袋式除尘器内处理后经1根15m高排气筒直接排放（DA003）。
		筛分、包装	颗粒物	
	蒙烯金属粉体中试线	雾化制粉	颗粒物	
		筛分、混合、包装	颗粒物	

1、实验室废气分析

（1）车辆热管理技术研发中心废气产排分析

项目车辆热管理技术研发中心废气产生环节为激光裁切过程产生的颗粒物、焊接过程产生的颗粒物及涂布、粘合、烘干、热压过程产生的挥发性有机物，挥发性有机物污染因子以非甲烷总烃计，具体分析如下：

①颗粒物源强分析

项目原料蒙烯玻纤、PI膜使用前期需进行裁切，采用激光切割，高温熔化切割过程会产生颗粒物，项目点焊采用锡丝焊接，焊接过程会产生颗粒物，颗粒物产生源强参考《排放源统计调查产排污核算方法和系数手册》产污系数进行核算。

项目蒙烯玻纤材料年使用量为30片，PI膜年使用量为60片（规格为100cm×60cm×5mm），蒙烯玻纤材料密度为2.6g/cm³，年用量为0.234t，PI膜材料密度为1.45g/cm³，年用量为0.261t，焊丝用量为5kg/a，切割过程产生的颗粒物产生量参考《排放源统计调查产排污核算方法和系数手册》-机械行业-04下料中-其他非金属材料切割-等离子切割颗粒物产生系数为5.30kg/吨原料，焊接参考《排放源统计调查产排污核算方法和系数手册》-机械行业-09焊接-实心焊手工焊-颗粒物产生系数为20.2kg/吨原料，设备一次工作20min，年研发180次，年工作60h。

根据核算，项目裁切过程颗粒物产生量为2.62kg/a，焊接过程颗粒物产生量为0.1kg/a，颗粒物产生量为2.72kg/a，产生速率为0.045kg/h。

②挥发性有机物产生源强分析

项目蒙烯纤维与PI膜进行粘合，根据实验方案选择水性环氧树脂胶及其固化剂或水性丙烯酸树脂胶及其固化剂进行粘合、烘干、热压，加热过程均会产生有机废气，主要污染物以非甲烷总烃计。项目水性丙烯酸树脂中含有苯乙烯(含10%)，因此本次考虑非甲烷总烃及苯乙烯，项目原料年使用量为80kg/a。

根据《胶粘剂挥发性有机化合物限量》(GB33372-2020)表2水基型胶黏剂

VOCs 含量限值可知,丙烯酸树脂及其他类型胶黏剂中 VOCs 含量均为 $\leq 50\text{g/L}$,本次按照最不利取值,水性环氧树脂胶黏剂混合溶液比重为 1.08g/cm^3 ,丙烯酸树脂胶黏剂比重为 1.07g/cm^3 ,根据核算,项目粘合及烘干过程挥发性有机物产生量为 3.41kg/a ,其中苯乙烯产生量为 2kg/a ,涂布烘干工序日工作 15min ,年研发 180 次,年工作 45h ,项目挥发性有机物非甲烷总烃产生速率为 0.076kg/h ,苯乙烯产生速率为 0.044kg/h 。

(2) 石墨烯导热膜应用研发及材料创新中心废气产排分析

项目石墨烯导热膜应用研发及材料创新中心主要进行材料性能测试,测试过程会使用胶黏剂,会产生挥发性有机物。

与其他材料复合实际应用验证中会采用氧化石墨烯导热膜与蒙烯玻纤材料中间添加硅胶进行粘合热压,热压温度为 200°C ,热压过程胶黏剂可能会产生挥发性有机物。部分项目复合材料应用验证过程中使用背部带胶 PET 膜,进行通电测试,测试过程温度较低,不会导致 PET 膜中游离物质逸散,因此本次主要考虑硅胶在热压过程中产生的挥发性有机物。

项目硅胶年用量为 50kg ,根据《排放源统计调查产排污核算方法和系数手册》-粘合加热固化工序挥发性有机物产生量为 60kg/吨原料 ,本次按照最不利情况进行核算,挥发性有机物产生量为 3kg/a ,热压时间为 133h/a (每次热压 20min ,年研发 400 次),产生速率为 0.023kg/h 。

(3) 风电叶片技术研发中心废气产排分析

①挥发性有机物产生情况分析

项目浆料配置成分主要为水性环氧树脂、聚乙烯吡咯烷酮、三乙烯四胺、纯水,浆料在烘干过程中部分溶剂会挥发产生挥发性有机物,原料配比为水:环氧树脂:其他试剂为 $5:4:1$,项目水性环氧乳液年用量为 60kg ,在涂布及烘干过程会产生挥发性有机物,以非甲烷总烃计。

本次涂布烘干过程按照最不利情况溶剂全部挥发计算,根据核算,项目水性环氧乳液在涂布、烘干过程挥发性有机物产生量为 6kg/a ,涂布烘干工序日工作 2h ,年研发 30 次,年工作 60h ,项目挥发性有机物非甲烷总烃产生速率为 0.1kg/h 。

②焊接过程颗粒物源强分析

项目点焊采用锡丝焊接，焊接过程会产生颗粒物，焊丝用量为 15kg/a，点焊过程产生的颗粒物产生量参考《排放源统计调查产排污核算方法和系数手册》-机械行业-09 焊接-手工焊接-焊接颗粒物产生系数为 20.2kg/吨原料，设备年工作 30h。

根据核算，项目焊接过程颗粒物产生量为 0.3kg/a，产生速率为 0.01kg/h。

(3) 真空灌注、加热固化过程有机废气

项目真空灌注过程原料为水性环氧树脂及固化剂，加热固化温度为 60℃，树脂不会产生分解，仅在加热过程中会有游离态分子逸出，污染物成分以非甲烷总烃计。

真空灌注胶黏剂为水性环氧树脂胶黏剂，挥发物参考《胶粘剂挥发性有机化合物限量》(GB33372-2020)表 2 水基型胶黏剂、其他类型胶黏剂中 VOCs 含量均为≤50g/L，本次按照最不利取值，水性环氧树脂胶黏剂（树脂及固化剂混合后）混合溶液比重为 1.08g/cm³，年用量为 100kg（折合 92.6L），根据核算，项目烘干过程挥发性有机物产生量为 4.63kg/a，烘干工序每次工作 6h，年研发 30 次，年工作 180h，项目挥发性有机物非甲烷总烃产生速率为 0.026kg/h。

(5) 飞行器热管理技术研发中心、无人机技术全国重点实验室石墨烯创新中心废气产排情况分析

废气产生环节为原料预处理、加热固化工序过程产生的有机废气及点焊工序产生的颗粒物，项目实验室配套 1 台制氢机，采用水电解工艺，产生气体为氢气及氧气，氢气经管道送至管式炉内，随后经管道排出，制作过程产生的氧气经收集后通过管道引至实验室窗外直接排放。本次主要针对挥发性有机物、颗粒物进行分析。

①挥发性有机物产生情况分析

项目挥发性有机物产生环节为原料预处理过程中采用丙酮擦拭模具表面、真空灌注环氧树脂溶液添加助剂、预浸料中水性环氧树脂在加热固化过程挥发的废气，脱模使用脱模剂及洁膜剂，成分主要为水、表面活性剂组成，不再考虑脱模过程废气。

a 模具清洁过程有机废气

本项目模具清洁使用丙酮进行表面擦拭，年使用量为 100kg/a，本次按照

最不利情况全部挥发计算，清洁过程挥发性有机物产生量为 100kg/a。

b 调和助剂挥发量核算

液态环氧树脂调和助剂为异丙醇、乙酸乙酯、乙酸丁酯、甲基乙基酮、甲苯、二甲苯、苯乙烯，添加量为 87kg/a，调和后的树脂在后续加热固化过程中按照最不利情况全部挥发进行核算。

挥发性有机物产生量为 87kg/a，其中甲苯年产生量为 2kg/a、二甲苯产生量为 2kg/a、苯乙烯产生量为 1kg/a。

c 预浸料在烘干固化过程挥发性有机物

预浸料为外购成品，主要成分为蒙烯玻纤、水性环氧树脂，其中水性环氧树脂胶占比为 40%-80%，预浸料在烘干过程中主要为水性环氧树脂胶黏剂及固化剂中会产生挥发性有机物，产生系数按照《胶粘剂挥发性有机化合物限量》(GB33372-2020)表 2 水基型胶黏剂 VOCs 含量限值可知，其他类型胶黏剂中 VOCs 含量均为≤50g/L，本次按照最不利取值，水性环氧树脂胶粘剂（树脂及固化剂混合后）混合溶液比重为 1.08g/cm³，年用量为 320kg，挥发性有机物产生量为 14.82kg/a。

综上所述，项目挥发性有机物产生量为 201.82kg/a，其中甲苯年产生量为 2kg/a、二甲苯产生量为 2kg/a、苯乙烯产生量为 1kg/a，实验室年工作时间为 1200h，非甲烷总烃产生速率为 0.168kg/h，甲苯年产生量为 0.0017kg/h、二甲苯产生量为 0.0017kg/h、苯乙烯产生量为 0.0009kg/h。

②颗粒物源强分析

项目点焊采用锡丝焊接，焊接过程会产生颗粒物，焊丝用量为 20kg/a，点焊过程产生的颗粒物参考《排放源统计调查产排污核算方法和系数手册》-机械行业-09 焊接-手工焊接，焊接颗粒物产生系数为 20.2kg/吨原料，设备一次点焊工作 6min，年工作 40h。

根据核算，项目焊接过程颗粒物产生量为 0.4kg/a，产生速率为 0.01kg/h。

（6）蒙烯非金属粉体、蒙烯金属粉体研发中心废气分析

项目蒙烯非金属粉体实验室主要对中试线产品进行质量检测及处理，会产生颗粒物及挥发性有机物；蒙烯金属粉体研发中心粒度测试过程会产生挥发性有机物（乙醇作为分散剂）。

①颗粒物分析

项目质量检测过程中会涉及球墨、筛分、包装，该工序会产生颗粒物，项目一次最大进料量为 1kg，设备工作时间为 1h，年工作 300h。粉尘产生系数参考《排放源统计调查产排污核算方法和系数手册》-3099 其他非金属矿物制品制造行业系数手册-筛分系数为 1.13kg/吨原料，磨粉工序颗粒物产生系数为 1.19kg/吨原料。

项目年处理原料最大量为 300kg，筛分过程颗粒物产生量为 0.34kg/a、磨粉工序颗粒物产生量为 0.36kg/a，则颗粒物总产生量为 0.7kg/a，产生速率为 0.0023kg/h。

②包装喷墨工序有机废气

项目部分客户产品需进行包装，包装袋上需进行喷墨印刷标码，采用水性油墨，喷墨过程会产生有机废气，油墨年用量为 20kg，根据《油墨中可挥发性有机化合物（VOCs）含量的限值》（GB38507-2020）》可知，喷墨水性油墨中 VOCs 含量为≤30%，本次按照最大值进行核算，核算后项目挥发性有机物年产生量为 6kg/a，喷墨工序年工作时间为 10h，产生速率为 0.6kg/h。

③粒度测试过程产生的挥发性有机物

项目粒度测试过程需采用乙醇作为分散介质，蒙烯非金属粉体分散介质年使用量为 150L，蒙烯金属粉体粒度分散介质年使用量为 90L（密度为 0.7893g/cm³），年总使用量为 189.4kg/a，使用过程乙醇易挥发，本次按照挥发系数 0.8 计算，挥发性有机物产生量为 151.52kg/a，年工作时间为 300h，产生速率为 0.505kg/h。

（7）实验室器皿清洗过程产生的挥发性有机物

本项目实验室内器皿均采用乙醇或丙酮进行器皿清洗，清洗过程会产生挥发性有机物，污染物以非甲烷总烃计。根据核算，清洗器皿溶剂年用量为 426kg，清洗过程中约 60%会挥发，40%作为废液收集后交由其他单位处理，根据核算，挥发量约为 255.6kg/a，清洗时间一般为 40min，年工作时间为 200h，非甲烷总烃年产生量为 255.6kg/a，产生速率为 1.28kg/h。

（8）污水处理站恶臭气体

项目污水处理站内采用活性污泥法对废水进行处理，各构筑物均为密闭钢

结构，污水处理站运行过程产生的恶臭参照美国 EPA 对城市污水处理厂恶臭污染物产生情况的研究，每处理 1g 的 BOD_5 可产生 0.0031g 的 NH_3 和 0.00012g 的 H_2S 。臭气浓度类比一般污水处理站为 800。根据核算，项目年处理 BOD_5 量为 0.0648t/a，氨气产生量为 201g/a、硫化氢产生量为 7.8g/a，产生量极少，且项目污水处理站为钢结构一体化设备，在定期投加除臭剂、周边加强绿化措施下，以无组织形式逸散对周围影响不大。

根据上述核算可知，本项目实验室内各项污染物产生环节及产生情况见下表 4-2。

表 4-2 项目实验室内各项污染物产生情况一览表

污 染 物	实验室名称	产污系数	原料 用量 kg/a	污染物 产生量 kg/a	污染物 产生速 率 kg/h	污 染 物 总 产 生 量 kg/a	污 染 物 总 产 生 速 率 kg/h
颗 粒 物	车辆热管理技术 研发中心	5.30kg/吨原料	495	2.62	0.045	4.12	0.0673
		20.2kg/吨原料	5	0.1			
	风电叶片技术研 发中心	20.2kg/吨原料	15	0.3	0.01		
	飞行器热管理技 术研发中心、无 人机技术全国重 点实验室石墨烯 创新中心	20.2kg/吨原料	20	0.4	0.01		
	蒙烯非金属粉体 研发中心/蒙烯金 属粉体研发中心	1.13kg/吨原料	300	0.34	0.0023		
		1.19kg/吨原料	300	0.36			
挥 发 性 有 机 物	车辆热管理技术 研发中心	50g/L	80	3.41	0.076	631.6 8	2.678
	石墨烯导热膜应 用研发及材料创 新中心	60kg/吨原料	50	3	0.023		
	风电叶片技术研 发中心	/	/	10.63	0.026		
	飞行器热管理技 术研发中心、无 人机技术全国重 点实验室石墨烯 创新中心	/	587	201.52	0.168		
	蒙烯非金属粉体 研发中心/蒙烯金 属粉体研发中心	0.3kg/kg 原料	20	6	0.6		
		0.8	189.4	151.52	0.505		
	实验室器皿清洗	0.6kg/kg 原料	426	255.6	1.28		

甲 苯	飞行器热管理技 术研发中心、无 人机技术全国重 点实验室石墨烯 创新中心	100%	2	2	0.0017	2	0.0017
二 甲 苯	飞行器热管理技 术研发中心、无 人机技术全国重 点实验室石墨烯 创新中心	100%	2	2	0.0017	2	0.0017
苯 乙 烯	飞行器热管理技 术研发中心、无 人机技术全国重 点实验室石墨烯 创新中心/车辆热 管理技术研发中 心	100%	3	3	0.0449	6	0.0449

2、中试线废气分析

(1) 蒙烯陶瓷非金属粉体中试线废气分析

蒙烯陶瓷非金属粉体气体为甲烷、丙烯、乙炔、CO₂、氢气及氩气，均不属于污染气体，且碳源在高温下裂解，仅会有极少量未参与反应的气体排放，因此本次不再核算其排放量，主要考虑生产过程中颗粒物。

项目蒙烯陶瓷非金属粉体中试线物料上料采用气力输送管道负压输送，因此不再考虑上料过程产生的粉尘，主要考虑出料过程、筛分、包装过程产生的颗粒物。废气源强分析如下：

①包覆过程、出料过程排放的颗粒物

粉体进入设备后与从下而上气体充分接触，呈悬浮状态，气体中会含有大量颗粒物，颗粒物经设备旋风分离设备及设备末端滤网（滤网为 500 μm，回收效率为 95%）截留后，粉体与气体分离，项目粉状年产品产生量为 6.15t，项目原料年用量为 6473.7kg，根据物料核算，项目经过滤后气体中粉尘含量为 323.7kg/a。

设备一次进料 20.5kg，日产量为 20.5kg，设备日工作 8h，年工作 2400h，颗粒物产生量为 323.7kg，产生速率为 0.135kg/h。该部分废气经设备顶部集气管直接接入废气收集管道，废气能够全部有效收集。

②筛分、包装过程产生的颗粒物

项目筛分、包装工序会产生颗粒物，颗粒物产生量参考《排放源统计调查产排污核算方法和系数手册》-3099 其他非金属矿物制品制造行业系数表-筛分颗粒物系数-1.13kg/吨原料，包装过程颗粒物参考《逸散性工业粉尘控制技术》石灰厂包装和运输颗粒物产生系数为 0.125kg/吨原料进行核算。

本次按照最不利情况全部产品均需要进行筛分，项目蒙烯非金属粉体原料年用量为 6150kg，根据核算，筛分工序颗粒物产生量为 6.95kg、包装过程颗粒物为 0.77kg，共产生 7.72kg/a，产生速率为 0.009kg/h(设备日工作 3h，年工作 900h)。

(2) 蒙烯金属粉体中试线废气分析

项目蒙烯金属粉体中试线气体为甲烷、氢气、氩气，均不属于污染气体，极少量未反应的甲烷与气体共同排入废气管道，本次不再对其进行核算，仅核算金属雾化制粉、筛分、混合、包装过程产生的颗粒物，具体分析如下：

①雾化制粉过程产生的颗粒物

项目铜丝在经过高温等离子体后会熔融形成液态颗粒，经甲烷、氢气、氩气等冷却后形成小颗粒物，随气体排出。项目铜丝及铜合金丝年用量为 1.18 吨，经设备融化成液滴状，在设备末端与气体分离，项目铜丝转化率为 85%，即 15%会损耗，与设备气体共同排出，项目设备年制备蒙烯铜粉为 1 吨，随气体排出过程中颗粒物（主要成分为铜）为 180kg/a，设备日工作 8h，根据核算，颗粒物产生速率为 0.075kg/h，该部分废气经管道直接接入废气收集管道，全部有效收集。

②筛分、混合、包装过程产生的颗粒物

项目筛分、混合、包装工序会产生颗粒物按照上述系数进行核算，项目蒙烯金属粉体年产量为 1 吨，根据核算，筛分工序颗粒物产生量为 1.13kg、混合过程颗粒物为 2.6kg、包装过程颗粒物为 0.125kg，共产生 3.855kg/a，产生速率为 0.006kg/h（年工作 600h）。

根据上述核算可知，本项目蒙烯陶瓷粉体中试线、蒙烯金属粉体中试线各项污染物产生环节及产生情况见下表 4-3。

表 4-3 项目蒙烯陶瓷粉体、蒙烯金属粉体中试线污染物产生情况一览表

污染物种类	中试线名称		产污系数	原料用量 kg/a	污染物产生量 kg/a	污染物产生速率 kg/h
颗粒物	蒙烯非金属粉体中试线	包覆过程	0.05 吨/吨原料	6473.7	323.7	0.135
		筛分	1.13kg/吨原料	6150	6.95	0.009
		包装	0.125kg/吨原料	6150	0.77	
	蒙烯金属粉体中试线	雾化过程	/	1.18	180	0.075
		筛分	1.13kg/吨原料	1000	1.13	0.006
		混合	2.6kg/吨原料	1000	2.6	
		包装	0.125kg/吨原料	1000	0.125	

3、废气治理措施及集气措施分析

(1) 实验室废气收集及治理措施

本项目部分实验室内设有通风橱，每个实验室顶部均设有集气口对实验室内废气进行收集，根据设计单位按照实验室内规格核算设计风量，实验室内能够实现微负压收集废气（废气收集管道及走向见附图 3-5），能够有效收集废气根据设计方案，项目实验室内废气收集方式及风量见下表 4-4。

表 4-4 项目实验室风机风量核算一览表

实验室名称	通风橱数量	配套风量 m ³ /s	集气口风个数 (m)	集气口风量	总风量 m ³ /h
车辆热管理技术研发中心	2	1500	2	750	12090 (DA001)
风电叶片技术研发中心	3	1500	1	550	
	/		1	720	
石墨烯导热膜应用研发及材料创新中心	1	1500	1	350	
危险废物暂存间	/		1	720	15090 (DA002)
飞行器热管理技术研发中心、无人机技术全国重点实验室石墨烯创新中心	1	1500	3	1050	
蒙烯非金属粉体研发中心	1	1500	1	720	
蒙烯金属粉体研发中心	3	1500	1	720	

项目废气引至屋顶排放，设计单位根据核算风量同时考虑中间管道损耗等影响，项目 DA001 配套风机风量为 14000m³/h，DA002 配套风机为 20000m³/h。

项目器皿清洗工序均位于通风橱下方完成，收集效率按照 90%核算。

项目 4 层实验室由中间过道分割为南北两侧实验室，飞行器热管理技术研发中心（无人机技术全国重点实验室）；蒙烯非金属/金属粉体研发中心位于实验室北侧，废气经通风橱/室内集气口收集后进入废气主管道，沿废气主管道由西向东引至实验室东侧，随后向上穿各楼层后引至屋顶废气处理措施处理后，经排气筒排放（DA002）。

车辆热管理技术研发中心风电叶片技术研发中心石墨烯导热膜应用研发及材料创新中心危险废物暂存间废气经废气经通风橱/室内集气口收集后进入废气主管道，沿废气主管道由西向东引至实验室东侧，随后向上穿各楼层后引至屋顶废气处理措施处理后，经排气筒排放（DA001）。

(2) 中试线废气收集及治理措施

本次拟在蒙烯陶瓷非金属粉体中试线筛分、包装工序上方、蒙烯金属粉体

中试线筛分、混合、包装产尘点上方设置集气罩，项目集气罩所需风量按照《大气污染控制工程（第三版）》（2013 年版本）中顶部集气罩核算公式如下：

$$Q = 1.4 \times P \times H \times V_x$$

式中：Q—集气罩排风量 m^3/s 。

P—罩口敞开面的周长，m。

H——罩口至污染源距离，m；本项目取 0.5m。

V_x --控制点的吸入风速， m/s ，本工序取值 0.4 m/s 。

集气罩具体设置方式见下表 4-5。

表 4-5 蒙烯陶瓷非金属粉体、蒙烯金属粉体中试线废气收集方式及风量核算一览表

中试线名称		集气罩规格 (m)	集气罩个数	集气罩距离高度 m	风速 m/s	集气罩风量 m^3/s	总风量 m^3/s
蒙烯非金属粉体中试线	包装机出口	0.2×0.2	1	0.3	0.4	0.134	964.8
	筛分机出口	0.2×0.2	1	0.3	0.4	0.134	
蒙烯金属粉体实验室	筛分、混粉、磨粉区域上方	0.2×0.2	3	0.3	0.4	0.302	1087.2
合计							2052

因此本项目蒙烯陶瓷非金属粉体、蒙烯金属粉体中试线总风机风量为 2300 m^3/h 。

4、废气达标分析

实验室废气污染因子为颗粒物、非甲烷总烃，废气经收集后通过主管道引至楼顶废气处理措施内进行处理，颗粒物采用袋式除尘器处理，挥发性有机物采用二级活性炭吸附处理，吸附效率达到 80%，具体实验室废气产排情况见下表 4-6。

蒙烯金属粉体中试线包覆废气、蒙烯陶瓷非金属粉体中试线包覆废气经设备自带管道直接接入废气主管道进行收集；包装、筛分、混合工序上方设置集气罩（收集效率达到 85%）收集后进入袋式除尘器（处理效率 90%）内处理，处理后经 1 根 15m 高排气筒直接排放。蒙烯陶瓷非金属粉体中试线、蒙烯金属粉体中试线废气产排情况见下表 4-7。

表 4-6 项目实验室及中试线废气产排情况一览表															
环节	污染物种类	产生浓度 mg/m³	产生量 kg/a	产生速率 kg/h	处理措施情况				排放浓度 mg/m³	排放速率 kg/h	排放量 kg/a	排气筒情况			
					处理措施	处理效率	处理能力	是否可行				高度 m	内径 m	温度	编号
实验室	颗粒物	3.3	2.718	0.0495	袋式除尘器	90%	15000 m³/h		0.33	0.005	0.27	56	0.8	常温	DA001
	非甲烷总烃	46	130.356	0.6885	二级活性炭	80%			9.18	0.138	26.1				
	苯乙烯	2.6	1.8	0.0396					0.5	0.008	0.36				
	颗粒物	0.6	0.99	0.0111	袋式除尘器	90%	20000 m³/h	是	0.1	0.001	0.1	56	0.8	常温	DA002
	非甲烷总烃	86	438.156	1.722	二级活性炭	80%			17	0.344	87.6				
	甲苯	0.1	1.8	0.0015					0.02	0.36	0.0003				
	二甲苯	0.1	1.8	0.0015					0.02	0.36	0.0003				
	苯乙烯	0.01	0.9	0.0008					0.002	0.18	0.0002				无组织
	颗粒物	/	0.412	0.0002	/	/	/	/	/	0.412	0.0002				
	非甲烷总烃		63.168	0.026					/	63.168	0.026				
	甲苯		0.2	0.0008					/	0.2	0.0008				
	二甲苯		0.2	0.0008					/	0.2	0.0008				
	苯乙烯		0.3	0.0001					/	0.3	0.0001				
中试线	颗粒物	93.0	513.54	0.214	袋式除尘器	95%	2300 m³/h	是	4.7	0.011	26	15	0.3	常温	DA002
		1.735		0.0007	/	/	/	/	/	0.0007	1.735	/	/	/	无组织

项目中试线颗粒物排放浓度及速率均能满足《大气污染物综合排放标准》（GB16297-1996）表2 二级标准（排气筒高度15m，颗粒物排放浓度 $\leq 120\text{mg/m}^3$ 、排放速率 $\leq 1.75\text{kg/h}$ ，未高出周边200m范围内最高建筑物5m以上，排放速率要求严格50%）要求，同时满足《河南省重污染天气通用行业应急减排措施制定技术指南（2024年修订版）》涉PM引领性企业排放限值(10mg/m^3)要求。

项目实验室颗粒物、非甲烷总烃、甲苯、二甲苯排放浓度及速率均能满足《大气污染物综合排放标准》（GB16297-1996）表2 二级标准（排气筒离地高度为56m，排放速率均进行折算，非甲烷总烃排放浓度 120mg/m^3 ，排放速率 196kg/h ，颗粒物排放浓度 120mg/m^3 ，排放速率 75kg/h ；甲苯排放浓度 40mg/m^3 ，排放速率 58.8kg/h ；二甲苯排放浓度 70mg/m^3 ，排放速率 19.6kg/h ；酸雾排放浓度 550mg/m^3 ，排放速率 48.6kg/h ），颗粒物同时满足《河南省重污染天气通用行业应急减排措施制定技术指南（2024年修订版）》涉PM引领性企业排放限值(10mg/m^3)要求。

苯乙烯排放速率满足《恶臭污染物排放标准》（GB145554-93）（苯乙烯60m高排气筒 104kg/h ）。

5、废气排放口基本信息

项目废气排放口基本情况见表4-7。

表 4-7 项目废气排放口基本情况一览表

排放口名称	编号	污染物	排气筒底部中心坐标		排气筒高度/m	排气筒内径/m	烟气出口温度/℃	年排放小时数/h	排放工况	排放口类型
			经度	纬度						
实验室废气排放口	DA001	颗粒物、非甲烷总烃、苯乙烯	113.815575	34.409013	56	0.8	常温	2400	正常	
实验室废气排放口	DA002	颗粒物、甲苯、二甲苯、非甲烷总烃、苯乙烯	113.816464447	34.408900615	56	0.8	常温	2400	正常	
中试线废气排放口	DA003	颗粒物	113.814002	34.406645	15	0.3	常温	2400	正常	

6、废气处理措施可行性分析

(1) 中试线废气颗粒物处理措施可行性分析

本项目中试线属于非金属矿物制品制造，依据《排污许可证申请与核发技

术规范 石墨及其他非金属矿物制品制造》（HJ1119-2020），分析本项目废气处理措施可行性。

中试线中废气颗粒物采用袋式除尘器，符合《排污许可证申请与核发技术规范 石墨及其他非金属矿物制品制造》（HJ1119-2020）要求，属于可行技术。

（2）实验室废气处理措施可行性分析

①颗粒物处理措施可行性分析

项目实验室内废气涉及颗粒物、挥发性有机物，项目颗粒物产生量较小，采用袋式除尘器进行处理，处理后颗粒物产生浓度小于 $1.0\text{mg}/\text{m}^3$ ，能够满足二级活性炭吸附有机废气进口颗粒物浓度低于 $1.0\text{mg}/\text{m}^3$ 的要求，不会影响后续活性炭运行。

②污水处理站恶臭处理措施可行性分析

污水处理站恶臭气体主要为氨气、硫化氢，产生量极少，且设备为钢结构密闭一体化设备，在定期投加除臭剂、加强周边绿化措施下，对周围环境影响不大。

③挥发性有机物废气处理措施可行性分析

项目挥发性有机物成分为非甲烷总烃、甲苯、二甲苯、苯乙烯，采用二级活性炭进行吸附有机废气，本项目有机废气产生量不大，浓度较低，且废气中含有甲苯、二甲苯及苯乙烯，不宜采用焚烧处理，因此本项目采用二级活性炭吸附有机废气能够达标排放，环保措施经济、能够稳定运行，因此本项实验室废气处理措施可行。

项目活性炭应采用蜂窝状、碘值为 800 毫克/克的活性炭，横向强度应不低于 0.3MPa，纵向强度应不低于 0.8MPa，BET 比表面积应不低于 $750\text{m}^2/\text{g}$ ，铺装后气体流速宜低于 $1.2\text{m}/\text{s}$ ；为保证废气治理措施，活性炭使用过程中需要定期更换。本次评价根据《郑州市地方标准活性炭吸附法处理挥发性有机物污染防治技术规范》DB4101/T 131—2024，活性炭更换周期计算公式如下：

$$T = \frac{M \times S \times 10^6}{C \times Q \times t} \dots \dots \dots (1)$$

式中：

T 一-吸附剂更换周期，单位为天(d)；

M 一一活性炭质量，单位为千克(kg)（项目 DA001 废气风量为 15000m³/h，按照 1：5000 比例核算，项目填充量为 3m³，活性炭密度为 0.35m³/t，则活性炭质量为 1.1 吨；DA002 废气风量为 20000m³/h，按照 1：5000 比例核算，项目填充量为 4m³，活性炭密度为 0.35m³/t，则活性炭质量为 1.4 吨）；

S 一一动态吸附量，单位为百分比(%)，本次取 10%；

C 一一进口 VOCs 浓度，单位为毫克每立方米(mg/m³)；

Q 一一风量，单位为立方米每小时(m³/h)；

t 一吸附设备每日运行时间，单位为小时每天(h/d，平均运行 5h)。

本次按照 500h 更换一次，年更换频次为 3 次，废活性炭产生量为 7.5t。

7、非正常工况分析

本项目废气非正常工况为实验室、中试线废气处理措施失效，废气不经处理直接排放，非正常工况发生频次为 2 次/年，每次持续时间为 2h，具体项目废气非正常工况见下表 4-8。

表 4-8 项目非正常工况情况分析一览表

污染源	发生原因	排放频次	持续时间	污染物	排放浓度 mg/m ³	排放速率 kg/h	排放量 kg	处理措施
DA001	处理措施失效	2 次/a	4h	颗粒物	3.3	0.0495	0.20	及时通知维修人员，及时维修，加强日常维护
				挥发性有机物	46	0.6885	2.75	
				苯乙烯	2.6	0.0396	0.16	
DA002				颗粒物	0.6	0.0111	0.04	
				挥发性有机物	86	1.722	6.89	
				甲苯	0.1	0.0015	0.01	
				二甲苯	0.1	0.0015	0.01	
				苯乙烯	0.01	0.0008	0.003	
DA003				颗粒物	93.0	0.214	0.856	停止生产，及时维修

为防止非正常工况排放，企业必须加强废气处理设施的管理，定期检修，确保废气处理设施正常运行，在废气处理设备停止运行或出现故障时，应及时检修，杜绝废气非正常排放。

8、废气监测计划分析

项目中试线废气监测按照《排污许可证申请与核发技术规范 石墨及其他

《非金属矿物制品制造》（HJ1119-2020）监测计划进行监测，实验室监测按照《排污单位自行监测技术指南 总则》（HJ819-2017）要求进行监测，本项目废气监测计划见表4-9。

表 4-9 项目废气自行监测计划一览表

类别	排放形式	监测点位	监测指标	监测频次	执行标准
废气	有组织	实验室废气处理措施排放口 DA001	非甲烷总烃	1 次/年	《大气污染物综合排放标准》（GB16297-1996）表 2 二级标准限值。非甲烷总烃同时满足《关于全省开展工业企业挥发性有机物专项治理工作中排放建议值的通知》（豫环攻坚办〔2017〕162 号）其他行业排放限值及去除效率要求、《河南省重污染天气通用行业应急减排措施制定技术指南（2024 年修订版）》的通知》（豫环办〔2024〕72 号）中“涉 VOCs、涉 PM”的企业绩效引领性指标。《恶臭污染物排放标准》（GB145554-93）
			颗粒物	1 次/年	
			苯乙烯	1 次/年	
		实验室废气处理措施排放口 DA002	非甲烷总烃	1 次/年	
			颗粒物	1 次/年	
			甲苯	1 次/年	
			二甲苯	1 次/年	
			苯乙烯	1 次/年	
		中试线废气排放口	颗粒物	1 次/半年	
废气	无组织	实验室无组织检测点（中原医学科学城未来产业创新园四周边界）	颗粒物、非甲烷总烃、甲苯、二甲苯、苯乙烯、氨气、硫化氢、臭气浓度	1 次/年	《大气污染物综合排放标准》（GB16297-1996）表 2 二级标准限值。非甲烷总烃同时满足《关于全省开展工业企业挥发性有机物专项治理工作中排放建议值的通知》（豫环攻坚办〔2017〕162 号）、《恶臭污染物排放标准》（GB145554-93）、《挥发性有机物无组织排放标准》（GB37822-2019）
		中试线无组织检测点（航空港区科学院项目 A 区边界）	颗粒物	1 次/半年	《大气污染物综合排放标准》（GB16297-1996）表 2 无组织排放要求；同时满足《河南省重污染天气通用行业应急减排措施制定技术指南（2024 年修订版）》涉 PM 引领性企业排放限值(10mg/m ³)要求

9、废气环境影响分析

本项目实验室位于 3-4 层，废气经收集后经楼顶高空排放，实验过程中各项污染物产生量均较小，经配套处理措施（袋式除尘器+二级活性炭吸附处理装置）处理后能够达标排放，且排气筒高度较高（位于 12 楼楼顶，距离地面

高度 56m)，污染物经高空排放对周围环境影响不大，实验室周边为空地、道路及生产企业，距离周边敏感点较远，因此实验室废气对周围环境影响不大。

项目中试线外排废气为颗粒物，年产量不大，根据核算颗粒物产生量较小，经配套袋式除尘器处理后经 1 根 15m 高排气筒排放，排气筒位于车间西侧，远离东南侧敏感点，经大气扩散后对周围环境影响。

（二）、废水环境影响分析

1、实验室废水产排源强分析

本项目实验室器皿首先采用乙醇、丙酮进行清洗，清洗后废液作为危险废物，随后再次采用清水冲洗，会产生器皿清洗废水；项目实验室用排水情况具体分析如下：

（1）职工生活用排水情况分析

项目单个实验室内配备 6 人，实验室内共 42 人，实验室不提供食宿，生活用水主要为冲厕及洗手用水，职工生活用水定额参考河南省地方标准《工业与城镇生活用水定额》（DB41/T 385—2025），参照“公共管理、社会保障和社会组织”中机关人员生活用水定额 $10\text{m}^3/(\text{人}\cdot\text{a})$ （先进值）。

本项目员工生活用水量为 $1.4\text{m}^3/\text{d}$ （ $420\text{m}^3/\text{a}$ ），污水产生系数取 0.9，生活污水产生量为 $1.33\text{m}^3/\text{d}$ （ $399\text{m}^3/\text{a}$ ）。

（2）纯水设备运行过程用排水情况分析

①项目纯水机反冲洗用水量

项目实验室纯水机每日正式运行前需采用纯水对设备进行反冲洗，冲洗周期为 24h 一次，冲洗水流量为 $500\text{L}/\text{h}$ ，冲洗时长为 10min，项目年反冲洗次数为 300 次，根据核算，反冲洗用水量为 $0.083\text{m}^3/\text{d}$ （ $24.9\text{m}^3/\text{a}$ ）。反冲洗后废水直接外排。

②制氢机用水

项目实验室设有 1 台制氢机，产气流量为 $4\text{L}/\text{min}$ ，实验过程每日持续时间为 1h，年运行 800 次，制氢效率按照 95%核算，根据核算氢气（ 25°C 下，氢气密度为 $0.084\text{g}/\text{L}$ ）消耗量 192000L ，根据质量守恒核算，项目用纯水量为 $0.153\text{m}^3/\text{a}$ ，纯水制备过程中以氢气、氧气形式耗散，未参与电解纯水蒸发耗散。

③纯水制备过程用排水

项目使用纯水实验室为蒙烯非金属粉体研发中心、蒙烯金属粉体研发中心（一次用水量为 0.013m^3 ，年实验 300 次）、风电叶片技术研发中心（一次用水量为 1L ，年实验频次为 30 次）、实验室器皿清洗用纯水 $0.18\text{m}^3/\text{d}$ ($54\text{m}^3/\text{a}$) 制氢机用水为 $0.153\text{m}^3/\text{a}$ ，根据核算纯水使用量为 $0.194\text{m}^3/\text{d}$ ($58.083\text{m}^3/\text{a}$)。

根据上述核算项目纯水总用量为 $0.277\text{m}^3/\text{d}$ ($82.983\text{m}^3/\text{a}$)，项目纯水机制备效率为 75%，项目原水用量为 $0.369\text{m}^3/\text{d}$ ($110.644\text{m}^3/\text{a}$)，则高盐废水产生量为 $0.092\text{m}^3/\text{d}$ ($27.661\text{m}^3/\text{a}$)。

项目纯水制备过程及反冲洗过程均会产生高盐废水，废水产生量为 $0.175\text{m}^3/\text{d}$ ($52.561\text{m}^3/\text{a}$)。

故项目纯水设备用水量为 $0.369\text{m}^3/\text{d}$ ($110.644\text{m}^3/\text{a}$)，废水排放量为 $0.175\text{m}^3/\text{d}$ ($52.561\text{m}^3/\text{a}$)。

（3）器皿清洗用水

项目实验室器皿采用有机溶剂+纯水、清水清洗方式进行清洗，有机溶剂清洗后作为危险废废物使用，清洗后再次采用纯水、清水进行冲洗，每日实验结束后烧杯、量筒、离心管等均需采用清水进行冲洗，共清洗 4 次，一次器皿清洗约为 500mL ，单次使用器皿数量 5-20 个，按照 9 个实验室同时工作核算，项目器皿清洗用水量为 $0.36\text{m}^3/\text{d}$ ($108\text{m}^3/\text{a}$)，其中纯水清洗用水量为 $0.18\text{m}^3/\text{d}$ ($54\text{m}^3/\text{a}$)，废水产生系数为 0.85，废水产生量为 $0.306\text{m}^3/\text{d}$ ($91.8\text{m}^3/\text{a}$)。

（4）实验室地面清洁用水

项目实验室地面每天清洁 1 次，设计采用拖洗的方式，清洁面积约为 2730m^2 （单层地面清洁面积约为 1365m^2 ），根据《建筑给水排水设计标准》（GB50015-2019），地面清洁用水按 $0.5\text{L}/(\text{m}^2\cdot\text{次})$ ，则地面清洁用水量为 $1.365\text{m}^3/\text{d}$ ($409.5\text{m}^3/\text{a}$)，用水来源为新鲜自来水。地面清洁废水产污系数按用水量的 0.9 计，经核算地面清洁废水产生量为 $1.229\text{m}^3/\text{d}$ ($368.7\text{m}^3/\text{a}$)，地面清洁废水进入生产废水处理站。

综上所述，项目实验室用水量为 $3.314\text{m}^3/\text{d}$ ($994.144\text{m}^3/\text{a}$)，废水排放量 $3.04\text{m}^3/\text{d}$ ($912.061\text{m}^3/\text{a}$)。

2、实验室废水处理及达标分析

项目实验室废水分质分类收集废水，器皿清洗位于各实验室清洗水池处，

地面清洁废水与器皿清洗废水经各实验室废水收集管道后向下汇入 1 楼主管道后进入污水处理站内处理（实验室废水收集管线见附图 3-6）；生活污水及纯水制备过程产生的高盐废水直接排入生活污水管道，进入化粪池暂存，处理后的器皿清洗废水、生活污水、高盐废水共同混合后排入市政污水管网。

（1）实验室器皿清洗废水

器皿清洗废水中主要物质为乙醇、丙酮、少量石墨烯、其他有机物等，地面清洁废水中主要成分为 SS、COD 及洒落的溶剂等，经设计单位设计，项目废水处理工艺为 pH 调节+絮凝沉淀+MBR 膜池系统+臭氧+紫外线消毒，处理规模为 5m³/d（考虑后期扩建预留废水处理能力），项目污水处理站处理工艺：

pH 调节池：通过 pH 检测仪实时监测水质 pH 值，自动控制加药装置投加酸碱调节剂，将废水 pH 值调节至中性（6-9），为后续处理创造良好条件，同时混合废水水质；

絮凝沉淀：在絮凝斜板沉淀池中，向废水投加 PAM（聚丙烯酰胺）、PAC（聚合氯化铝），使废水中的悬浮颗粒、胶体物质凝聚形成絮体，通过斜板填料的高效沉淀作用实现固液分离。污泥通过污泥回流泵定期排出。

MBR 膜生物反应器：是将高效膜分离技术与传统活性污泥法相结合的新型高效污水处理工艺。其工作原理是利用反应器内的好氧微生物降解污水中的有机污染物，同时利用反应器内的硝化细菌转化污水中的氨氮。经生化处理后的水通过膜组件实现泥水分离，清水透过膜被抽出，活性污泥被截留在反应器内继续参与生化反应。

消毒：经过 MBR 处理后的出水进入催化氧化消毒反应区。臭氧发生器产生的臭氧对水中残留的有机物进行氧化降解，同时紫外线消毒装置对出水进行高效杀菌灭活。

整套设备由 PLC 智能电控柜系统集中控制，实时显示设备运行状态、pH 值等关键参数。项目污水处理站处理工艺见下图。

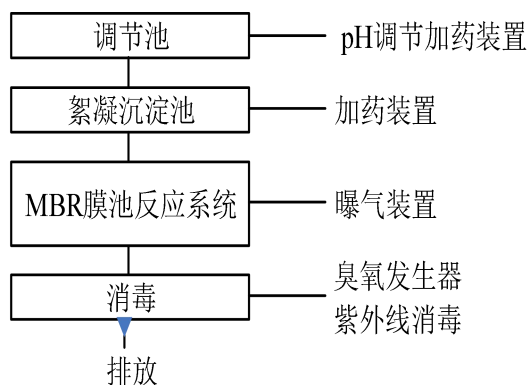


图 4-1 项目实验室废水处理工艺流程

项目废水中主要污染因子为 COD、氨氮、悬浮物、有机物等，本次实验室清洗废水水质类比检测实验室器皿清洗废水，本次评价废水源强参照类似实验室《北京石墨烯研究院石墨烯实验室项目竣工环境保护验收检测报告》中废水水质，该实验室主要进行蒙烯纤维实验 6000 批次/a、烯碳纤维实验 1000 批次/a、石墨烯粉体实验 500 批次/a、石墨烯分离膜实验 10 批次/a、石墨烯器件研发实验 120 批次/a，以及其他石墨烯材料相关产品技术研发实验若干，器皿清洗方式与本项目一致，清洗废液作为危险废物，清洗废水直接排放，因该项目出水为混合废水包括生活污水、高盐废水、清洗废水，本次按照其检测废水混合废水水质、各环节用水量进行折合并估算单独清洗废水水质，因该项目出水为混合废水包括生活污水、高盐废水、清洗废水，因此估算清洗废水水质为 COD1500mg/L、BOD₅400mg/L、SS393mg/L、氨氮 23mg/L。本次保守估计考虑本项目清洗工序废水为 COD1500mg/L、BOD₅400mg/L、SS393mg/L、氨氮 23mg/L。

地面清洁废水中主要成分为 COD、SS 等，经类比检测类实验室废水，地面清洁废水水质确定为 COD300mg/L、BOD₅120mg/L、SS350mg/L、NH₃-N20mg/L。

项目地面清洁废水、清洗工序废水经管道收集后排入楼下污水处理站内进行处理，采用膜生物反应器进行处理，处理效率参考《膜生物法污水处理工程技术规范》HJ2010-2011，故 COD、SS、BOD₅ 处理效率取 80%，氨氮处理效率取 75%，处理后与其他废水共同混合排放。

(2) 职工生活污水及纯水设备定期排放高盐废水

项目职工生活污水及纯水制备过程产生的高盐废水经管道与实验室废水在厂区排口处混合后直接排入市政污水管网。经类比同类生活废水水质可知，项目生活污水水质为 COD300mg/L、BOD₅180mg/L、氨氮 25mg/L、SS250mg/L、TP1.5mg/L。

纯水制备过外排废水主要为高盐废水，废水水质与循环冷却水定期排水相似。参考其他企业废水出水水质 COD50mg/L、氨氮 6mg/L、SS30mg/L、总硬度 800。

项目实验室混合废水水质情况见下表 4-10。

表 4-10 项目实验室混合废水水质情况一览表

项目		废水量 m³/a	浓度 mg/L						
			COD	BOD ₅	SS	NH ₃ -N	总硬度	TP	pH
生活污水	浓度(mg/L)	399	300	180	250	25	/	1.5	6-9
	排放量(t/a)	/	0.12	0.072	0.1	0.01	/	0.001	/
纯水设备排污水	浓度(mg/L)	52.561	50	/	30	6	800	/	6-9
	排放量(t/a)	/	0.0026	/	0.0016	0.0003	0.042	/	/
实验室废水设备进口	浓度(mg/L)	460.5	539.2	175.8	358.6	21.0	/	/	/
	排放量(t/a)		0.2483	0.0810	0.1651	0.0097	/	/	/
处理效率%			80	80	80	75	/	/	/
实验室废水处理设施出口	浓度(mg/L)	460.5	107.8	35.2	71.7	5.2	/	/	6-9
	排放量(t/a)		0.0497	0.0162	0.033	0.0024	/	/	/
混合废水	浓度(mg/L)	912.061	188.9	96.7	147.6	13.9	46.0	1.1	6-9
	排放量(t/a)		0.1723	0.0882	0.1346	0.0127	0.042	0.001	/
排放标准	《污水综合排放标准》(GB8978-1996)表 4 三级		500	300	400	/	/	/	6-9
	污水处理厂进水水质		350	150	250	35	/	5	6-9

项目混合后废水经中原医学科学城未来产业创新园排污口接入市政污水管网，最终排入郑州航空港区第三污水处理厂内进行处理，项目实验室混合废水水质满足《污水综合排放标准》(GB8978-1996) 表 4 三级标准，同时满足郑州航空港区第三污水处理厂进水水质要求，因此本项目实验室废水能够达标排放。

(2) 中试线废水产排情况分析

项目中试生产线位于航空港区科学院项目 A 区生产厂房内西南侧，生产过程用水环节为蒙烯金属粉体制备设备、蒙烯非金属粉体制备设备循环冷却用水，循环使用，定期外排；生活用水为职工冲厕废水，具体分析如下：

①职工生活用排水情况分析

项目中试线职工为 16 人，厂区不提供食宿，职工生活用水定额参考河南省地方标准《工业与城镇生活用水定额》（DB41/T 385—2025），参照“公共管理、社会保障和社会组织”中机关人员生活用水定额 $10\text{m}^3/(\text{人}\cdot\text{a})$ （先进值）。

本项目员工生活用水量为 $0.533\text{m}^3/\text{d}$ （ $160\text{m}^3/\text{a}$ ），污水产生系数取 0.9，生活污水产生量为 $0.48\text{m}^3/\text{d}$ （ $144\text{m}^3/\text{a}$ ）。

经类比同类生活废水水质可知，项目生活污水水质为 COD300mg/L、BOD₅180mg/L、氨氮 25mg/L、SS250mg/L、TP1.5mg/L。

②循环冷却用排水情况

项目蒙烯金属粉体制备设备、蒙烯非金属粉体制备设备生产过程需采用冷水机对其进行降温，冷水机内循环水为纯水，项目蒙烯陶瓷非金属粉体中试线配套冷水机一次添加量为 240L、蒙烯金属粉体中试线冷水机一次添加量为 500L，循环一定周期后定期排放。更换周期为 7 天，年更换频次为 43 次，中试线冷水机废水排放量为 $0.106\text{m}^3/\text{d}$ （ $31.82\text{m}^3/\text{a}$ ）。

项目冷却水在循环过程中会发生损耗，需定期补充，根据《工业循环冷却水处理设计规范》（GB/T50050-2017）项目冷却循环系统属于闭式冷却系统，项目循环泵流量为 340L/min，耗散量按照循环量的 0.5%-1%核算，本次按照最大值进行核算，项目日补水量为 $1.632\text{m}^3/\text{d}$ （ $489.6\text{m}^3/\text{a}$ ）。

综上项目冷却系统用水量为 $1.738\text{m}^3/\text{d}$ （ $521.42\text{m}^3/\text{a}$ ），废水排放量为 $0.106\text{m}^3/\text{d}$ （ $31.82\text{m}^3/\text{a}$ ）。

参考其他企业废水出水水质 COD50mg/L、氨氮 6mg/L、SS30mg/L、总硬度 800。

③纯水设备运行过程用排水情况分析

项目设置 1 台 2t/h 纯水机为生产线提供纯水，纯水机制备过程会产生高盐废水，设备运行一定周期后需用纯水进行反冲洗，会产生高盐废水，具体产生

情况分析如下：

A 项目纯水机反冲洗用水量

项目纯水机每日开机后采用纯水对设备进行反冲洗，根据设备设定冲洗周期为 72h 一次，冲洗水流量为 340L/min，冲洗时长为 2min，项目年反冲洗次数为 34 次，根据核算，反冲洗用水量为 0.077m³/d（23.12m³/a）。反冲洗后废水直接外排。

B 纯水制备过程用排水

项目循环冷却用纯水量为 1.738m³/d(521.42m³/a)，反冲洗用水量为 0.077m³/d（23.12m³/a），项目纯水总用量为 1.815m³/d(544.54m³/a)。项目纯水机纯水制备效率为 75%，项目原水用量为 2.42m³/d(726.053m³/a)，废水排放量为 0.605m³/d(181.513m³/a)。

故项目中试生产线纯水设备原水用水量为 2.42m³/d(726.053m³/a)，废水排放量为 0.682m³/d(204.633m³/a)。

纯水制备过外排废水主要为高盐废水，废水水质与循环冷却水定期排水相似。参考其他企业废水出水水质 COD50mg/L、氨氮 6mg/L、SS30mg/L、总硬度 800。

项目中试线总用水量为 2.953m³/d(886.053m³/a)，废水排放量为 1.268m³/d(380.453m³/a)。

项目生活污水经化粪池后与高盐废水厂区总排口处直接进入市政污水管网，最终进入郑州航空港经济综合实验区第三污水处理厂内进行处理。项目中试线混合废水水质情况见下表 4-11。

表 4-11 项目中试线混合废水水质情况一览表

项目		废水量 m ³ /a	浓度 mg/L					
			COD	BOD ₅	SS	NH ₃ -N	总硬度	TP
生活 污水	浓度(mg/L)	144	300	180	250	25	/	1.5
	排放量 (t/a)	/	0.043	0.026	0.036	0.004	/	0.00 02
高盐 废水	浓度(mg/L)	236.453	50	/	30	6	800	/
	排放量 (t/a)	/	0.0118		0.0071	0.0014	0.1892	/
混合 废水	浓度(mg/L)	380.453	144.0	68.3	113.3	14.2	497.3	0.5
	排放量 (t/a)	/	0.0548	0.026	0.0431	0.0054	0.1892	0.00 02
排放 标准	《污水综合排放标准》 (GB8978-1996) 表 4 三级		500	300	400	/	/	/
	污水处理厂进水水质		350	150	250	35	/	5

项目中试线职工生活污水及纯水机运行过程排放的高盐废水混合后经航空港区科学院项目 A 区排污口排入市政污水管网，最终排入郑州航空港区第三污水处理厂内进行处理，项目混合废水水质满足《污水综合排放标准》（GB8978-1996）表 4 三级标准，同时满足郑州航空港区第三污水处理厂进水水质要求，因此本项目中试线废水能够达标排放。

3、项目废水依托郑州航空港经济综合实验区第三污水处理厂可行性分析

（1）收水范围

航空港区第三污水处理厂位于雁鸣路东、人民东路南，服务范围为航空港南部地区的生活污水和工业废水，包括南水北调和四港联动大道以东，223 省道以西，机场南边界、南水北调，迎宾大道以南，炎黄大道以北区域，总服务面积约为 187km²。

本项目实验室位于郑州航空港经济综合实验区志洋路南侧、规划工业四街东侧中原医学科学城未来产业创新园内办公楼、中试线位于航空港区科学院项目 A 区生产厂房内，根据郑州航空港区第三污水处理厂收水范围图可知，项目位于该污水处理厂收水范围内，且项目实验室及厂房东侧、西侧及南侧道路均已铺设污水管网，项目废水能够进入污水处理厂内处理。

（2）水质、水量

郑州航空港区第三污水处理厂位于郑州航空港经济综合实验区南部工业十路与电子科技二街交叉口西南角，设计处理总规模 30 万 m³/d，航空港区第三污水处理厂一期工程设计处理规模 10 万 m³/d，根据调查，第三污水处理厂（一期）工程已于 2017 年 12 月开始投入运行，目前处于运营初期，日处理水量 2 万吨/d，剩余余量 8 万吨/d。处理工艺为“多模式 AAO+高效沉淀池+纤维转盘滤池+二氧化氯消毒”，目前正常运行。郑州航空港区第三污水处理厂设计进水水质为 COD≤350mg/L，BOD₅≤150mg/L、NH₃-N≤35mg/L、SS≤250mg/L。

根据项目废水水质核算可知，项目实验室及中试线混合废水水质均能满足《污水综合排放标准》（GB8978-1996）表 4 三级标准，同时满足郑州航空港区第三污水处理厂进水水质标准。项目污水日排量较小，目前污水处理厂剩余处理能力能够满足本项目废水处理需求，本项目废水占污水处理能力比例较小，不会对其处理能力产生冲击。

因此本项目位于郑州航空港区第三污水处理厂收水范围内，项目周边道路已铺设污水管网，同时满足该污水处理厂进水水质要求，废水产生量对其处理能力影响不大，因此本项目废水能够进入该污水处理厂内处理。

综上，本项目废水进入郑州航空港经济综合实验区第三污水处理厂处理可行。

4、废水排放情况

本项目实验室及中试线外排废水直接排入市政污水管网，进入郑州航空港经济综合实验区第三污水处理厂内处理，属于间接排放。

5、废水排放口基本情况

本项目废水排放口基本情况见下表 4-12。

表 4-12 废水排放口基本情况表

序号	排放口编号	名称	类型	排放口地理坐标		执行标准
				经度	纬度	
1	实验室废水排放口 DW001（依托中原医学科学城未来产业创新园排污口）	废水总排口	一般排放口	113.817047	34.409142	《污水综合排放标准》（GB8978-1996）表 4 三级标准及郑州航空港经济综合实验区第三污水处理厂进水水质要求
2	中试线废水排放口 DW001（依托航空港区科学院项目 A 区排污口）	废水总排口	一般排放口	113.814059	34.405955	

6、废水自行监测计划

项目中试线废气监测按照《排污许可证申请与核发技术规范 石墨及其他非金属矿物制品制造》（HJ1119-2020）监测计划进行监测，实验室废水排放监测技术参照《排污单位自行监测技术指南 总则》（HJ819-2017），本项目实验室租用现有办公楼，目前无其他企业入驻，本项目中试线废水排放口依托航空港区科学院项目 A 区排污口进行排放，因此本次对实验室及中试线废水总排口进行检测，具体检测频次、指标及执行标准见下表 4-13。

表 4-13 废水自行监测计划一览表

监测点位	监测指标	监测频次	执行排放标准
实验室废水排放口 DW001（依托中原医学科学城未来产业创新园排污口）	pH、COD、BOD ₅ 、氨氮、悬浮物、TP	1 次/年	《污水综合排放标准》（GB8978-1996）表 4 三级标准及郑州航空港经济综合实验区第三污水处理厂进水水质要求
中试线废水排放口 DW001（依托航空港区科学院项目 A 区排污口）	pH、COD、BOD ₅ 、氨氮、悬浮物、TP	1 次/半年	

(三)、声环境影响分析

1、声源源强分析

本项目噪声主要为实验室内研发设备噪声、中试线生产设备噪声及配套废气治理设施风机运行过程产生的噪声。项目研发及生产设备位于室内，采取设置减震基础、厂房隔声及距离衰减等措施，风机位于室外，设置减震基础、出口设置消声器等措施降低项目噪声影响，经类比调查，本项目噪声源强为70-90dB（A），项目噪声源强调查清单见下表 4-14。

表 4-14 项目实验室噪声预测源强调查清单一览表

序号	实验室名字	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	北	东	南	西	北	东	南	西		北	东	南	西	北	东	南	西	建筑物外距离
1	车辆热管理技术研发中心	涂布设备	75	低噪声设备、基础减震、厂房隔声等	64.41	7.76	1	17.77	30.57	8.99	64.96	66.91	66.90	66.9	66.93	昼间	26	26	26	26	40.91	40.9	40.9	40.9 ₃	1
2		激光切割机	75		61.45	5.65	1	15.88	33.53	6.88	62.0	66.91	66.9	66.9	66.95		26	26	26	26	40.91	40.9	40.95	40.9	1
3		点焊机	75		63.99	3.53	1	18.0	30.99	4.76	64.54	66.91	66.90	67.0	66.9		26	26	26	26	40.91	40.9	41.0	40.9	1
4		层压机	75		65.51	0.57	1	20.96	29.47	1.8	66.06	66.9	67.54	66.9	66.9		26	26	26	26	40.9	40.9	41.54	40.9	1
5	石墨烯导热膜应用研发及材料创新中心	层压机	75		81.56	6.64	1	5.72	23.23	17.04	72.3	66.97	66.9	66.9 ₁	66.9	昼间	26	26	26	26	40.97	40.9	40.91	40.9	1
6		小型高速粉碎机	80		71.92	15.13	1	6.4	23.06	16.36	72.47	71.95	71.9	71.9 ₁	71.9		26	26	26	26	45.95	45.9 ₀	45.91	45.9	1
7		等离子清洗机	80		71.46	19.07	1	2.46	23.52	20.3	72.01	72.25	71.9	71.9	71.9		26	26	26	26	46.25	45.9	45.9	45.9	1
8	蒙烯非金属粉体研发中心	小型振动筛	75		47.43	19	1.5	2.53	47.55	20.23	47.98	67.23	66.9	66.9	66.9		26	26	26	26	41.23	40.9	40.9	40.9	1
9		球磨机	80		47.48	17.56	1.5	3.97	47.5	18.79	48.03	72.04	71.9	71.9	71.9		26	26	26	26	46.04	45.9	45.9	45.9	1
10		抽真空封口机	75		45.24	18.48	1.5	3.05	49.74	19.71	45.79	67.13	66.9	66.9	66.9		26	26	26	26	41.13	40.9	40.9	40.9	1
11		振动筛	80		48.14	18.93	1.5	2.6	46.84	20.16	48.69	72.22	71.9	71.9	71.9		26	26	26	26	46.22	45.9	45.9	45.9	1
12	风电叶片技术研发中心	涂布机	75	低噪声设备、基础减震、厂房隔声等	50.96	7.76	1	13.77	44.02	8.99	51.51	66.91	66.90	66.9 ₃	66.9		26	26	26	26	40.91	40.9	40.93	40.9	1

16	风电叶片技术研发中心	手动电极引出线焊接设备	75		48.26	4.3	1	17.23	46.72	5.53	48.81	66.91	66.9	66.9 ₇	66.9		26	26	26	26	40.91	40.9	40.97	40.9	1
		电热鼓风干燥箱	85		46.82	1.84	1	19.69	48.16	3.07	47.37	76.9	76.9	77.1 ₃	76.9		26	26	26	26	50.9	50.9	51.13	50.9	1
		真空灌注设备	85		33.61	7.81	1	13.72	61.37	9.04	34.16	76.91	76.9	76.9 ₃	76.9		26	26	26	26	50.91	50.9	50.93	50.9	1
		样条裁切设备	80		33.49	4.09	1	17.44	61.49	5.32	34.04	71.91	71.9	71.9 ₈	71.9		26	26	26	26	45.91	45.9	45.98	45.9	1
	飞行器热管理技术研发中心、无人机技术全国重点实验室石墨烯创新中心	中型烘箱	85		20.85	19.26	1.5	2.27	74.13	20.49	21.4	77.3	76.9	76.9	76.9	昼间	26	26	26	26	51.3	50.9	50.9	50.9	1
		防静电焊接工作台	70		22.99	17.43	1.5	4.1	71.99	18.66	23.54	67.03	66.9	66.9	66.9		26	26	26	26	41.03	40.9	40.9	40.9	1
		真空泵	80		21.16	17.96	1.5	3.57	73.82	19.19	21.71	72.07	71.9	71.9	71.9		26	26	26	26	46.07	45.9	45.9	45.9	1
		氢气发生器	75		27.02	19.48	1.5	2.05	67.96	20.71	27.57	62.4	61.9	61.9	61.9		26	26	26	26	326.4	35.9	35.9	35.9	1
	纯水间	软水制备机	75		80.82	4.32	1	17.21	14.16	5.55	81.37	66.91	66.91	66.9 ₇	66.9		26	26	26	26	40.91	40.9 ₁	40.97	40.9	1
	加热间	管式炉	85		81.15	17.68	1	3.85	13.83	18.98	81.7	77.05	76.91	76.9	76.9		26	26	26	26	51.05	50.9 ₁	50.9	50.9	1

表 4-15 本项目实验室噪声源强调查清单（室外声源）

序号	声源名称	型号	空间相对位置			声源源强	声源控制措施	运行时段
			x	y	z	声功率级/dB(A)		
1	实验室配套风机	20000m³/h	96.9	14.9	1	85	风机设置隔声罩、出口安装消声装置、距离衰减等	昼间
2	实验室配套风机	15000m³/h	90.9	10.9	1	80		
2	污水处理站水泵	/	97.9	16.9	1	70	位于污水处理设施内部	

表中坐标以实验室西南角为坐标原点，正东向为 X 轴正方向，正北向为 Y 轴正方向

表 4-16 本项目中试线噪声源强调查清单（室内声源）															
生产 线	声源名 称	声源强 dB（A） /m	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			
				X	Y	Z						声压级 /dB （A）	建筑 物外 距离		
蒙烯 陶瓷 粉体 中试 线	粉体制 备设备	80	采用 低噪 声设 备、车 间隔 声	5.53	33.9 7	1.5	南	4.80	67.75	昼 间	26	41.75	1m		
							东	221.13	67.49			41.49	1m		
							北	34.81	67.49			41.49	1m		
	粉体制 备实验 设备	75		4.02	32	1.5	西	4.77	67.75			41.75	1m		
							南	6.77	62.62			36.62	1m		
							东	222.64	62.49			36.49	1m		
							北	32.85	62.49			36.49	1m		
							西	3.27	63.03			37.03	1m		
							南	4.81	57.75			31.75	1m		
	冷水机	70		6.75	33.9 7	1.5	东	219.91	57.49			31.49	1m		
							北	34.79	57.49			31.49	1m		
							西	5.99	57.66			31.66	1m		
	包装机	75		12.24	33.6 2	1.5	南	5.16	62.71			36.71	1m		
							东	214.42	62.49			36.49	1m		
							北	34.39	62.49			36.49	1m		
	振动筛	75		20.19	33.7 4	1.5	西	11.48	62.53			36.53	1m		
							南	5.05	62.72			36.72	1m		
							东	206.47	62.49			36.49	1m		
	真空封 口机	70		20.3	32.3 3	1.5	北	34.42	62.49			36.49	1m		
							西	19.43	62.50			36.50	1m		
							南	6.46	57.63			31.63	1m		
	蒙烯 金属 粉体 中试 线	冷水机		75	采用 低噪 声设 备、减 振、车 间隔 声	6.11	19.0 2	1.2	东			206.36	57.49	31.49	1m
									北			33.01	57.49	31.49	1m
									西			19.55	57.50	31.50	1m
南			19.75						62.50	36.50	1m				
球磨机		70	9.59	9.63		1.5	东	220.55	62.49	36.49	1m				
							北	19.85	62.50	36.50	1m				
							西	5.44	62.69	36.69	1m				
							南	29.15	57.49	31.49	1m				
等离 子体 雾化 机		70	4.6	19.0 2		1.5	东	217.07	57.49	31.49	1m				
							北	10.43	57.54	31.54	1m				
							西	8.98	57.56	31.56	1m				
							南	19.75	57.50	31.50	1m				
纯水机		75	12.14	19.2 5		1.5	东	222.06	57.49	31.49	1m				
							北	19.87	57.50	31.50	1m				
							西	3.93	57.87	31.87	1m				
							南	19.53	62.50	36.50	1m				
						西	11.47	62.53			36.53	1m			

蒙 烯 金 属 粉 体 中 试 线	自动包装机	75		9.59	13.1	1.5	南	25.68	47.50	昼 间	26	36.50	1m
							东	217.07	47.49			36.49	1m
							北	13.90	47.52			36.52	1m
							西	8.96	47.56			36.56	1m
	混粉机	75		9.59	11.2 5	1.5	南	27.53	47.50			36.50	1m
							东	217.07	47.49			36.49	1m
							北	12.05	47.53			36.53	1m
							西	8.97	47.56			36.56	1m
	自动筛分机	75		9.7	14.8 4	1	南	23.94	47.50			36.50	1m
							东	216.96	47.49			36.49	1m
							北	15.63	47.51			36.51	1m
							西	9.05	47.56			36.56	1m

表 4-17 本项目中试线噪声源强调查清单（室外声源）

序号	声源名称	型号	空间相对位置/m			声源强 dB（A）/m	声源控制措施	运行时段
			X	Y	Z			
1	废气治理设施风机	/	-0.91	29.14	1.5	80/1	优先选用低噪声设备、消声、隔声	昼间

表中坐标以车间西南角为坐标原点，正东向为 X 轴正方向，正北向为 Y 轴正方向

2、噪声预测模式

根据《环境影响评价技术导则 声环境》（HJ2.4-2021），根据具体情况做必要简化。

（1）室内点声源等效室外声功率计算方法

a.室内靠近围护结构处的倍频带声压级：

$$L_{p1} = L_w + 10lg(\frac{Q}{4\pi r^2} + \frac{4}{R})$$

式中：L_{p1}—靠近开口处（或窗户）室内某倍频带的声压级或 A 声级，dB；

L_w—点声源声功率级（A 计权或倍频带），dB；

Q—指向性因数；通常对无指向性声源，当声源放在房间中心时，Q=1；当放在一面墙的中心时，Q=2；当放在两面墙夹角处时，Q=4；当放在三面墙夹角处时，Q=8；

R—房间常数；R=Sa/（1-α）；S 为房间内表面面积，m²；α为平均吸声系数；

r—声源到靠近围护结构某点处的距离，m。

b.室内声源在靠近围护结构处产生的 i 倍频带叠加声压级：

$$L_{p1i}(T) = 10lg(\sum_{j=1}^N 10^{0.1L_{p1ij}})$$

式中： $L_{p1i}(T)$ —靠近围护结构处室内 N 个声源 i 倍频带的叠加声压级，dB；

L_{p1ij} —室内 j 声源 i 倍频带的声压级，dB；

N —室内声源总数。

c.靠近室外围护结构处的总的声压级：

$$L_{p2i}(T) = L_{p1i}(T) - (TL_i + 6)$$

式中： $L_{p2i}(T)$ 为靠近围护结构处室外 N 个声源 i 倍频带的叠加声压级，dB；

$L_{p1i}(T)$ 为靠近围护结构处室内 N 个声源 i 倍频带的叠加声压级，dB；

TL_i 为围护结构 i 倍频带的隔声量，dB。

d.室外声压级换算成等效的室外声源：

$$L_w = L_{p2}(T) + 10 \lg S$$

式中： L_w 为中心位置位于透声面积 (S) 处的等效声源的倍频带声功率级，dB；

$L_{p2}(T)$ 为靠近围护结构处室外声源的声压级，dB；

S 为透声面积， m^2 。

(2) 室外声源的几何发散衰减

将车间墙壁视为面声源，当预测点和面声源中心距离 r 处于以下条件时，面声源可按下述方法近似计算：

$r < a/\pi$ 时，几乎不衰减 ($A_{div} \approx 0$)；

当 $a/\pi < r < b/\pi$ ，距离加倍衰减 3dB 左右，类似线声源衰减特性 [$A_{div} \approx 10 \lg(r/r_0)$]；

当 $r > b/\pi$ 时，距离加倍衰减趋近于 6dB，类似点声源衰减特性 [$A_{div} \approx 20 \lg(r/r_0)$]。

(3) 噪声预测

设第 i 个室外声源在预测点产生的 A 声级为 L_{Ai} ，在 T 时间内该声源工作时间为 t_i ；第 j 个等效室外声源在预测点产生的 A 声级为 L_{Aj} ，在 T 时间内该声源工作时间为 t_j ，则拟建工程声源对预测点产生的贡献值 (L_{eqg}) 为：

$$L_{eqg} = 10 \lg \left[\frac{1}{T} \left(\sum_{i=1}^N t_i 10^{0.1 L_{Ai}} + \sum_{j=1}^M t_j 10^{0.1 L_{Aj}} \right) \right]$$

L_{eqg} —建设项目声源在预测点产生的噪声贡献值，dB；

T —用于计算等效声级的时间，s；

N —室外声源个数；

M—等效室外声源个数。

3、达标性分析

本次评价不考虑大气吸收、地面效应等其他方面引起的衰减。考虑到项目使用的高噪声设备多数集中在车间内部，本次评价根据厂区平面布局情况及拟采取的隔声降噪措施，选择主要噪声源对厂界的影响进行预测，各厂界噪声预测结果见下表4-18。

表 4-18 本项目噪声预测结果一览表

项目	预测方位	时段	贡献值 (dB(A))	标准限值 (dB(A))	达标情况
实验室	东侧	昼	44.5	《工业企业厂界环境噪声排放标准》 (GB12348-2008) 2 类标准 (昼间 60dB(A)、夜间 50dB(A))	达标
	南侧	昼	51.7		
	西侧	昼	32		
	北侧	昼	38.0		
	东侧	夜	29.8		
	南侧	夜	45.4		
	西侧	夜	20.4		
	北侧	夜	6.0		
中试线	东侧	昼	30.8		
	南侧	昼	37.5		
	西侧	昼	41.8		
	北侧	昼	29.8		

本项目以各自园区边界作为预测边界进行预测，项目中试线夜间不进行生产，实验室污水处理站夜间运行，夜间噪声贡献值主要为污水处理站水泵运行过程产生的噪声。

由上表可知，各实验室及中试线厂界昼间贡献值均可满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）2 类（昼间≤60dB(A)、夜间 50dB(A)）标准的要求。

4、监测计划

根据《排污许可证申请与核发技术规范 工业噪声》（HJ 1301-2023），本项目噪声自行监测计划见表 4-19。

表 4-19 噪声自行监测计划一览表

监测点位	监测因子	监测频次	执行标准
中试线厂界四周	等效连续 A 声级	每季度一次	《工业企业厂界环境噪声排放标准》 (GB12348-2008)2 类
实验室边界			

（四）、固废影响分析

项目实验室及中试线运行过程均会产生固体废物，项目固体废物产生情况分

析如下：

1、实验室一般固体废物产生情况分析

根据工程分析可知，项目实验室一般固废产生环节主要为裁切工序产生的废基材边角料、检验工序产生的实验废品、飞行器热管理技术研发中心、无人机技术全国重点实验室石墨烯创新中心真空压实过程产生的废真空袋、原料产生的废包装袋等。具体分析如下：

（1）废边角料产生情况分析

①车辆热管理技术研发中心裁切工序：新能源电加热实验室基材为蒙烯玻纤、PI 膜，裁切工序会产生废边角料，根据物料平衡核算产生量为 0.098t/a。

②风电叶片技术研发中心裁切工序：该实验室基材为蒙烯玻纤 PI 膜，裁切工序会产生废边角料，一般为使用量的 20%，根据核算，产生量约为 0.022t/a。

综上所述，项目裁切工序产生的废边角料为 0.12t/a。根据《固体废物分类与代码目录》(公告 2024 年第 4 号)，实验室产生的废边角料属于 SW92 实验室固体废物，废物代码为 900-001-S92，经收集后暂存于一般固废暂存区，定期外售废品回收站。

（2）实验结束后产生的废实验品

①车辆热管理技术研发中心：新能源电加热实验室实验结束后会产生实验废品（蒙烯玻纤加热组件），根据年使用量核算，废实验品产生量为 0.6744t/a。

②石墨烯导热膜应用研发及材料创新中心：实验结束后会产生废实验品（氧化石墨烯导热膜），根据年实验原料用量核算，废实验品产生量为 0.16t/a（含表面电极重量）。

③风电叶片技术研发中心：实验结束后会产生废实验品（蒙烯纤维 PI 膜），根据年实验频次核算，废实验品产生量为 0.3t/a。

④飞行器热管理技术研发中心、无人机技术全国重点实验室石墨烯创新中心：无人机测试结束后会产生废实验品（蒙烯玻纤组件），根据根据年实验原料用量核算，废实验品产生量约为 0.9t/a。

⑤蒙烯非金属粉体研发中心：该实验室主要进行产品质量检测，均为物理检测，不涉及化学试剂，实验结束后暂存，定期外售其他单位综合利用。根据年检测频次核算，产生量为 0.34t/a。

	⑥蒙烯金属粉体研发中心：该实验室主要进行产品质量检测，均为物理检测，不涉及化学试剂，实验结束后暂存，定期外售其他单位综合利用，根据年检测频次核算，产生量为 0.164t/a。 综上所述，实验结束后实验废品产生量为 2.5384t/a。 根据《固体废物分类与代码目录》(公告 2024 年第 4 号)，实验室产生的废边角料属于 SW92 实验室固体废物，废物代码为 900-001-S92，经收集后暂存于一般固废暂存区，定期外售废品回收站。 (3) 实验室材料废包装材料 项目实验室包装材料会产生废包装袋、废纸箱，根据使用量核算，废包装材料产生量为 0.1t/a，等收集后暂存，定期外售其他单位回收处理。 根据《固体废物分类与代码目录》(公告 2024 年第 4 号)，废包装袋、废纸箱属于 SW92 实验室固体废物，废物代码为 900-001-S92。经收集后暂存于一般固废暂存区，定期外售废品回收站。 (4) 飞行器热管理技术研发中心、无人机技术全国重点实验室石墨烯创新中心产生的废真空袋 项目飞行器热管理技术研发中心、无人机技术全国重点实验室石墨烯创新中心压实、成型过程会制作真空袋，使用后作为废真空袋进行收集暂存，根据核算，废真空袋产生量为 0.1t/a。袋装收集后，置于一般固废暂存区内，定期交由第三方公司收集处理。 根据《固体废物分类与代码目录》(公告 2024 年第 4 号)，废包装袋、废纸箱属于 SW92 实验室固体，废物代码为 900-001-S92，经收集后暂存于一般固废暂存区，定期外售废品回收站。 (5) 实验室配套纯水机运行过程更换的附件 项目实验室纯水机运行一定时间后，需更换部分附件，会产生废 RO 膜、活性炭等，根据核算，废附件产生量约为 0.06t/a。更换后的废件直接由更换单位回收处理，不在实验室内暂存。 (6) 实验室袋式除尘器更换的废滤袋及收集的除尘灰 项目配套袋式除尘器对运行过程产生的颗粒物进行处理，处理后收集的颗粒物为 3.4kg/a，滤袋需定期更换，更换周期为一年，年更换个数为 3 个。
--	--

	根据《固体废物分类与代码目录》(公告 2024 年第 4 号), 废滤袋属于 SW59 其他工业固体废物, 废物代码为 900-009-S59; 收集的粉尘代码为 900-099-S59。经收集后暂存于一般固废暂存区, 定期外售废品回收站。 (7) 污水处理站消毒使用的废紫外线灯管 项目污水处理站消毒采用臭氧和紫外消毒, 紫外线消毒采用的是 UVLED 灯, 不属于含汞灯管, 定期更换后, 交由其他公司处理, 更换频次为年, 年更换量为 2 个。 (8) 实验室废弃器皿 实验研发过程中可能会产生破碎玻璃器皿, 清洗后进入收集框内暂存, 定期外售废品收购站, 一般产生量为 0.01t/a。 根据《固体废物分类与代码目录》(公告 2024 年第 4 号), 废包装袋、废纸箱属于 SW92 实验室固体废物, 废物代码为 900-001-S92。经收集后暂存于一般固废暂存区, 定期外售废品回收站。 3、实验室危险废物产生情况 实验室危险废物主要包废试剂包装瓶/桶、器皿清洗废液、废水性油墨瓶、废活性炭。 (1) 废包装桶/瓶 ①车辆热管理技术研发中心废包装桶: 项目涂布工序使用原料为水性环氧树脂、固化剂废桶, 年使用量为 0.081t, 废瓶产生量为 17 个/a。 ②风电叶片技术研发中心: 实验过程会使用环氧树脂、聚乙烯吡啶烷酮, 会产生废瓶, 根据年使用量核算, 废瓶产生量为 6 个/年。真空灌注工序会使用水性环氧树脂及固化剂废桶, 根据年使用量核算 (100kg/a, 单桶规格为 5kg), 项目废桶年产生量为 20 个/年。 ③无人机实验室: 无人机实验室原料预处理树脂调和工序会使用水性环氧树脂、甲苯、二甲苯等溶剂, 使用过程会产生废瓶, 根据年使用量及单瓶规格核算, 废瓶产生量为 23 个/年。 ④废乙醇/丙酮瓶: 项目实验室内器皿清洗会使用乙醇或丙酮, 年使用量为 426kg, 每瓶容量为 5kg, 使用过程会产生废瓶, 废瓶产生量为 86 个/年。 根据核算项目废包装瓶/桶 152 个/年, 根据《国家危险废物名录》(2025 年版)
--	--

	该类废桶属于危险废物，废物类别为 HW49，废物代码为 900-041-49-含有或者沾染毒性、感染性危险废物的废弃的包装物、容器、过滤吸附介质。 (2) 器皿清洗废液 项目实验室器皿采用丙酮/乙醇进行清洗，清洗后废液直接桶装收集暂存，根据核算，年清洗剂用量为 426kg/a，挥发量为 255.6kg/a，废液产生量为 170.4kg/a。 根据《国家危险废物名录》（2025 年版）该类废液属于危险废物，废物类别为 HW49，废物代码为 900-047-49-生产、研究、开发、教学、环境检测（监测）活动中，化学和生物实验室（不包含感染性医学实验室及医疗机构化验室）产生的含氰、氟、重金属无机废液及无机废液处理产生的残渣、残液，含矿物油、有机溶剂、甲醛有机废液，废酸、废碱，具有危险特性的残留样品，以及沾染上述物质的一次性实验用品（不包括按实验室管理要求进行清洗后的废弃的烧杯、量器、漏斗等实验室用品）、包装物（不包括按实验室管理要求进行清洗后的试剂包装物、容器）、过滤吸附介质等。 (3) 废水性油墨瓶 项目蒙烯非金属粉体实验室喷墨工序会使用水性油墨，根据年使用量核算，油墨废瓶产生量为 5 个/年。 根据《国家危险废物名录》（2025 年版）该类废液属于危险废物，废物类别为 HW49，废物代码为 900-041-49-含有或者沾染毒性、感染性危险废物的废弃的包装物、容器、过滤吸附介质。 (4) 废气治理设施定期更换的废活性炭 项目生产过程产生的有机废气采用两级活性炭吸附处理，根据核算项目实验室二级活性炭年更换量 7.5 吨，年吸附有机废气量为 0.45 吨，年产生废活性炭量为 7.95t。 项目定期更换的废活性炭属于危险废物，根据《国家危险废物名录》（2025 年版），废活性炭属于 HW49 其他废物-900-039-49-烟气、VOCs 治理过程（不包括餐饮行业油烟治理过程）产生的废活性炭，化学原料和化学制品脱色（不包括有机合成食品添加剂脱色）、除杂、净化过程产生的废活性炭（不包括 900-405-06、772-005-18、261-053-29、265-002-29、384-003-29、387-001-29 类危险废物）。 (5) 污水处理站污泥
--	---

	实验室器皿清洗废水采用 pH 调节+絮凝沉淀+MBR 膜生物反应池+消毒处理工艺，会产生污泥，根据核算污泥产生量为 0.1321t/a，定期委托有资质单位清掏处理，不在项目区暂存。 根据《国家危险废物名录》（2025 年版），污水处理站污泥属于危险废物，废物类别为 HW49，废物代码为 900-041-49-含有或者沾染毒性、感染性危险废物的废弃的包装物、容器、过滤吸附介质。 4、中试线一般固废产生情况 项目中试线一般固废为蒙烯陶瓷粉体中试线中原料废包装袋、设备定期更换的滤芯、纯水机运行过程定期更换的附件、袋式除尘器收集的粉尘及更换的滤袋。具体分析如下： （1）原料废包装袋 项目外购蒙烯陶瓷粉体中试线原料进场规格为 100kg/包，根据核算，年废包装袋产生量为 61 个，单个重量约为 3kg，根据核算，废包装袋年产生量为 0.18t/a。 根据《固体废物分类与代码目录》(公告 2024 年第 4 号)，废包装袋属于 SW17 可再生类废物，废物代码为 900-003-S17。经收集后暂存于一般固废暂存区，定期外售废品回收站。 （2）设备定期更换的滤网 项目蒙烯陶瓷粉体制备、蒙烯金属粉体制粉设备末端设有滤网对废气进行过滤截留，需定期更换，年更换量为 6 个，更换后袋装收集，暂存与一般固废暂存区内。 （3）纯水机运行过程定期更换的附件 项目中试线配套纯水机运行一定时间后，需更换部分附件，会产生废 RO 膜、活性炭等，根据核算，定期更换的附件产生量约为 0.26t/a。更换后的废件直接由更换单位回收处理，不在车间内暂存。 （4）袋式除尘器收集的粉尘及更换的滤袋 项目中试线配套袋式除尘器对运行过程产生的颗粒物进行处理，处理后收集的颗粒物为 0.488t/a，滤袋需定期更换，更换周期为一年，年更换个数为 10 个。 根据《固体废物分类与代码目录》(公告 2024 年第 4 号)，废滤袋属于 SW59 其他工业固体废物，废物代码为 900-009-S59；收集的粉尘代码为 900-099-S59。经收集后暂存于一般固废暂存区，定期外售废品回收站。
--	---

5、中试线危险废物产生情况

(1) 设备定期更换的废润滑油

项目中试线设备运行过程需定期更换润滑油，更换周期为一年，根据企业核算设备润滑油在线量为 0.1 吨，年产生废润滑油量为 0.1 吨。

根据《国家危险废物名录》（2025 年版）定期更换的废润滑油属于危险废物，废物类别 HW08 废矿物油与含矿物油废物，废物代码为 900-217-08，使用工业齿轮油进行机械设备润滑过程中产生的废润滑油。

(2) 废润滑油桶

项目润滑油年用量为 0.1 吨，单桶规格为 50kg，年废桶产生量为 2 个。

根据《国家危险废物名录》（2025 年版）该类废液属于危险废物，废物类别为 HW49，废物代码为 900-041-49-含有或者沾染毒性、感染性危险废物的废弃的包装物、容器、过滤吸附介质。

6、生活垃圾

项目实验室人员为 42 人，中试线员工为 16，生活垃圾产生量按 0.5kg/人·d，则生活垃圾产生量为 29kg/d（8.7t/a）。

根据《固体废物分类与代码目录》(公告 2024 年第 4 号)，生活垃圾属于 SW64 其他垃圾，废物代码为 900-099-S64，内设置垃圾桶，生活垃圾经垃圾桶收集后交由环卫部门统一收集处理。

项目实验室及中试线运行过程中产生的固体废物产生及汇总情况见下表 4-18。

表 4-18 项目实验室及中试线固体废物汇总一览表

产生环节	名称	属性	主要有毒有害物质	物理性状	环境危险特性	年度产生量 t/a	贮存方式	利用处置方式和去向	利用或处置量 t/a	环境管理要求
实验室	废边角料	一般固废	/	固体	/	0.12	袋装收集收集后一般固废暂存间暂存	交其他单位清运	0.12	分类收集，置于一般固废暂存间内分区储存，定期交由其他公司综合利用
	实验废品		/	固体	/	2.5384			2.5384	
	废包装材料		/	固体	/	0.1			0.1	
	废真空袋		/	固体	/	0.1			0.1	
	滤袋		/	固体	/	3 个/年			3 个/年	
	除尘灰		/	固体	/	3.4kg/a			3.4kg/a	

实验室	定期更换的附件	一般固废	/	固体	/	0.06	/	原厂家直接回收，不再实验室暂存	0.06	分类收集，置于一般固废暂存区内分区储存，定期交由其他公司综合利用
	废UV灯管		/	固体	/	2个/年	/	暂存后，定期外售	2个/年	
	废器皿		/	固体	/	0.001	/		0.001	
	废包装桶/瓶	危险废物，代码900-041-49	T/In	固体	主要沾染树脂等	152个/年	分类收集后置于危险废物暂存区内暂存	定期交有资质单位处理	152个/年	分类收集暂存，置于危险废物暂存间，定期交有资质单位回收处理
	器皿清洗废液	危险废物，代码900-047-49	含有乙醇或丙酮溶液	液体	毒性	170.4kg/a			170.4kg/a	
	废水性油墨瓶	危险废物，代码900-041-49	沾染有水性油墨	固体	毒性	5个/年	袋装收集	定期交有资质单位处理	5个/年	
	废活性炭	危险废物，代码900-039-49	吸附甲苯、二甲苯等	固体	吸附有机废气	7.95			7.95	
	污泥	900-041-49	含有机溶剂、酸等	半固体	毒性	0.1321t/a			0.1321t/a	
中试线	废包装袋	一般固废	/	固体	/	0.18	袋装收集	置于一般固废暂存间，定期清理	0.18	分类收集，置于一般固废暂存区内分区储存
	设备定期更换的滤网		/	固体	/	6个			6个	
	纯水设备更换的附件	一般固废	/	固体	/	0.26	更换单位收集，不在厂区暂存	置于一般固废暂存间，定期清理	0.26	分类收集，置于一般固废暂存区内分区储存

中试线	袋式除尘器收集的粉尘及滤袋		/	固体	/	0.488 吨/年, 滤袋 10 个/年	袋装收集后		0.488 吨/年, 滤袋 10 个/年	分类收集, 置于一般固废暂存区内分区储存
	废润滑油	危险废物 900-217-08	含矿物油	液体	具有毒性	0.1	桶装加盖密闭	置于危险废物暂存区内	0.1	分类收集暂存, 置于危险废物暂存间, 定期交有资质单位回收处理
	废油桶	危险废物 900-041-49	沾染矿物油	固体	具有毒性	2 个	加盖密闭		2 个	
职工	生活垃圾	/	/	固体	/	8.7	设置垃圾桶	委托环卫部门清运	8.7	交由环卫部门清运处理

7、固体废物产生暂存情况分析

(1) 一般固废处理措施及要求

项目拟在实验室内设置 1 座一般固废暂存间, 占地面积为 12m², 中试线生产车间内设置一般固废暂存间 1 座, 占地面积为 5m²。

各项一般固废收集后暂存于一般固废间内, 定期清理外售其他企业进行综合利用, 不可回收利用的交由其他单位运输至指定地点处理。一般固废暂存间地面应硬化、房间密闭, 满足《一般工业固体废物贮存和填埋污染控制标准》(GB 18599-2020) 采用库房、包装工具(罐、桶、包装袋等)贮存一般工业固体废物过程的污染控制, 其贮存过程应满足相应防渗漏、防雨淋、防扬尘等环境保护要求, 要求一般固废暂存间内固体废物及时清运, 减少暂存周期。同时一般固废暂存间应设置环境保护图形标志, 并按要求定期检查和维护。

一般固体废物处理及处置措施是可行的。

(2) 危险废物暂存间设置

项目设置实验室内设置危险废物暂存间 1 座, 占地面积为 18m², 中试生产线设置危险废物暂存间 1 座, 占地面积为 5m², 运行过程产生的各项危险废物经收集后, 暂存于危险废物暂存间, 定期清理, 交由有资质单位回收处理。项目污水处理站产生的污泥定期委托有资质单位清掏后处理, 不在项目区暂存。

项目危险废物收集后，在危废间内划分不同区域，分类收集储存，产生后及时交由有资质单位处理，减少暂存时间，增加周转频次情况下，项目危险废物暂存间能够满足暂存需求。项目危险废物暂存间设置情况见下表 4-19。

表 4-19 项目废物暂存间基本情况

贮存场所名称	危险废物名称	危险废物类别	危险废物代码	位置	面积	贮存方式	贮存能力(吨)	贮存周期
实验室危险废物暂存间	废包装桶/瓶	HW49	900-041-49	4 层 设置 危 险 废 物 暂 存 间 1 座, 分类 分 区 存 放	18 m ²	分类袋装收集	100 个	3 个月
	器皿清洗废液	HW49	900-047-49			桶装加盖密闭	0.1	
	废水性油墨瓶	HW49	900-041-49			袋装收集	0.1	
	废活性炭	HW49	900-039-49			袋装收集	3	
中试线危险废物暂存间	废润滑油	HW08	900-217-08	车间内设置危险废物暂存间 1 座	5 m ²	桶装加盖密闭收集	0.1	3 个月
	废油桶	HW49	900-041-49			油桶加盖储存	1	

8、危险废物暂存间环境管理要求

根据《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2023）和《危险废物收集贮存运输技术规范》（HJ2025-2012）的相关要求，危险废物储存间采取如下措施：

（1）贮存设施地面与裙脚应采取表面防渗措施；表面防渗材料应与所接触的物料或污染物相容，可采用抗渗混凝土、高密度聚乙烯膜、钠基膨润土防水毯或其他防渗性能等效的材料。

（2）危险废物暂存间应进行基础防渗，防渗层为至少 1m 厚黏土层（渗透系数不大于 10^{-7}cm/s ），或至少 2mm 厚高密度聚乙烯膜等人工防渗材料（渗透系数不大于 10^{-10}cm/s ），或其他防渗性能等效的材料；

（3）同一贮存设施宜采用相同的防渗、防腐工艺（包括防渗、防腐结构或材料），防渗、防腐材料应覆盖所有可能与废物及其渗滤液、泄漏液等接触的构筑物表面；采用不同防渗、防腐工艺应分别建设贮存分区。

（4）建设单位必须在盛装危险废物的容器和包装物以及收集、贮存、运输、处置危险废物的设施、场所，设置危险废物标识。产生、贮存危险废物的单位及盛装危险废物的容器和包装物要按照《危险废物识别标志设置技术规范》（HJ1276-2022）设置危险废物标签；收集、运输、处置危险废物的设施、场所要

	按照《危险废物识别标志设置技术规范》（HJ1276-2022）要求，设置危险废物警告标志。 （5）根据《危险废物管理计划和管理台账制定技术导则》（HJ 1259—2022）制定危险废物管理计划和管理台账，管理计划制定内容应包括单位基本信息、危险废物产生情况信息、危险废物转移情况信息。还应如实建立各环节的危险废物管理台账，落实危险废物管理台账记录的责任人，台账内需包含危废产生时间、名称、类别、产生量、单位、包装类型及数量等，通过国家危险废物信息管理系统、企业自建信息管理系统或第三方平台等方式记录电子管理台账。 9、危险废物收集、运输过程环境管理要求 （1）项目各项危险废物产生后按照要求进行收集，转运时应减少碰撞，防止危险废物发生倒塌、泄露。一旦废油发生泄露应及时采取沙土覆盖、吸附等措施收集，减少对周围环境的影响。 （2）本项目要求产生的危险废物采用密封袋或密闭桶装收集，在危废暂存分区存放，包装袋（桶）材料须封口严密、无破损泄漏。包装材料外表面应保持清洁。 （3）容器和包装物材质、内衬应与盛装的危险废物相容。 （4）针对不同类别、形态、物理化学性质的危险废物，其容器和包装物应满足相应的防渗、防漏、防腐和强度等要求。 （5）硬质容器和包装物及其支护结构堆叠码放时不应有明显变形，无破损泄漏。 （6）使用容器盛装液态、半固态危险废物时，容器内部应留有适当的空间，以适应因温度变化等可能引发的收缩和膨胀，防止其导致容器渗漏或永久变形。 （7）危险废物的转移、运输，必须严格按照《中华人民共和国固体废物污染环境防治法》和《危险废物转移管理办法》的规定，执行危险废物转移联单制度；任何单位和个人不得接受无转移联单的危险废物。危险废物的转移必须到环保部门办理交换转移审批手续，批准后方可实施，转进转出危险废物均应按照《危险废物转移管理办法》要求填写转移联单。 （8）活性炭更换时相应设备设施应停止工作，更换后的废活性炭应采用袋装，及时转运至危险废物暂存间内暂存，定期交由有资质单位回收处理。a 实验室应按照 HJ2000、HJ2026、HJ944 规定，建立健全与治理设备相关的各项规章制度，以
--	---

及运行、维护和安全操作规程，建立活性炭吸附装置运行、更换状况的台账制度。
b 应做好活性炭吸附装置运行状况、设施维护、活性炭更换记录，建立管理台账，分为电子台账和纸质台账两种形式，相关记录至少保存五年，现场保留不少于三个月的台账记录。主要记录内容包括但不限于：i)活性炭吸附装置的启动、停止时间；ii)活性炭的质量分析数据、采购量、使用量、更换量与更换时间；iii)活性炭吸附装置运行工艺控制参数，至少包括设备进、出口浓度、废气流量；iv)主要设备维修情况。c 应当按照要求定期对活性炭吸附装置进行自行监测，相关记录至少保存五年。

10、危险废物暂存过程环境管理要求

(1) 贮存场所内危险废物应分类存放、贮存场所应防风、防雨、防晒、防漏、防渗、防腐。贮存场所符合消防要求，废物的贮存容器必须有明显标志，具有耐腐蚀、耐压、密封和不与所贮存的废物发生反应等特性。

(2) 禁止将不相容（相互反应）的危险废物在同一容器内混装；盛装危险废物的容器应当符合标准，材质要满足相应的强度要求且必须完好无损，容器材质和衬里要与危险废物相容（不相互反应）；必须定期对所贮存的危险废物包装容器及贮存设施进行检查，发现破损应及时采取措施清理更换。

(3) 废包装桶包装按行列垛堆码，堆码高度为 2-3 个桶高，不宜过高，防止堆码不牢固，倒塌时包装桶破损。

(4) 更换下来的危险废物需采用密封袋或密封桶保存，及时委托有资质的单位进行转运及处置，不在危险废物暂存间内长期滞留；并且评价要求实验室内危废暂存间设集气管道，将收集的废气引至废气处理措施。

综上所述，采取上述措施后，本项目固体废物可得到妥善的处理，对周围环境造成的影响很小。

（五）土壤、地下水环境影响分析

本项目实验室位于地上 3-4 层，运行过程产生的废气污染物为颗粒物、非甲烷总烃、甲苯、二甲苯等污染因子，项目实验室内各项污染物产生量均较小，且废气经收集处理后高空排放，排气筒离地高度为 56m，经大气扩散后，对周围环境影响不大，且项目危险废物暂存间位于地上 4 层，地面按照《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2023）要求进行防渗处理，危废暂存过程均采用托盘暂存，能够

	及时收集泄露的废液，防止污染土壤及地下水，故对土壤及地下水影响不大。 项目中试线外排污染物主要为颗粒物，经处理后排放量不大，项目运行过程涉及的危险废物主要为油类物质，采用桶装暂存，置于危险废物暂存间内，危险废物暂存间、危险化学品间地面按照《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2023）要求进行防渗处理，防止污染土壤及地下水，故对土壤及地下水影响不大。 项目实验室器皿清洗废水经污水处理站处理后混合废水水质能够达标排放，项目污水处理站为钢结构一体化设备，位于地上，地面已硬化，本次要求污水处理站地面应按照《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2023）要求进行防渗处理，减少渗漏污染土壤及地下水。 综上所述，项目实验及中试过程排放污染物对土壤及地下水影响不大。 （六）项目环境风险分析 根据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018）中重点关注的危险物质及临界量表可知，本项目风险物质为甲烷、氢气、乙醇、二甲苯、苯乙烯、丙酮、乙炔、异丙醇及油类物质等。 项目未反应废气中含有甲烷，生产过程中设备配套真空泵负压收集，收集过程废气经管道统一排入车间集气管道，随后经 15m 高排气筒排放，故生产车间内无逸散甲烷气体，以气瓶内甲烷量进行分析。 项目实验室内设置制氢机，产生的氢气实验室内不储存，经管道直接送入管式炉设备内作为还原气体对实验品表面进行还原处理，随后排入废气管道，故氢气考虑管道内、设备内、排气管道内存在量，按照设备输入流量核算在线量（按照标况下核算）。 依据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018）附录 B，表 B.1 突发环境事件风险物质及临界量表，本项目涉及的危险物质数量与临界量比值（Q）见下表 4-13。
--	--

表 4-13 项目 Q 值计算表							
风险物质名称	CAS 号	存放量	最大储量/在线量 t	临界量	Q 值	Q 值合计	物质存放位置
甲烷	74-82-8	5 瓶(1 瓶 40L, 12MPa, 16.5kg/m³)	0.0033	10t	0.0003	0.0058	非金属粉体中试线
		5.5m³/瓶（标况下, 0.717kg/m³, 5 瓶）	0.02	10t	0.002		金属粉体中试线
油类物质	/	0.2t	0.2t	2500t	0.0001		中试线
乙炔	74-86-2	5.5m³/瓶（标况下, 1.17kg/m³,1 瓶）	0.0064	10	0.0006		非金属粉体中试线
丙烯	115-07-1	1 瓶（40L, 12MPa, 513.9kg/m³）	0.021	10t	0.0021		非金属粉体中试线
氢气	1333-74-0	5 瓶（40L, 12MPa, 9.2164kg/m³）	0.002	10t	0.0002		非金属粉体中试线
		10 瓶, 5.5m³/瓶（标况下 0.0899kg/m³）	0.005	10t	0.0005		金属粉体中试线
二甲苯	1330-20-7	0.001t	0.001	10t	0.0001	0.00821	实验室 4 层及其试剂间
甲苯	108-88-3	0.001t	0.001	10	0.0001		
苯乙烯	100-42-5	0.001t	0.001	10t	0.0001		
丙酮	67-64-1	0.042t	0.042	10t	0.0042		
异丙醇	67-63-0	0.025t	0.025	10t	0.0025		
乙酸乙酯	141-78-6	0.01t	0.01	10t	0.001		
乙醇	64-17-5	0.1t	0.1	500t	0.0002		
氢气（制备时在线量）	1333-74-0	/	0.0001	10t	0.00001		实验室内
氢气风险物质编号及临界量参考《企业突发环境事件风险分级方法》（HJ941-2018）							
根据核算，项目实验室及中试生产车间内风险物质 Q 值小于 1，本次仅对存在的环境风险进行简单分析。							
1、危险物质分布情况							
(1) 中试线风险物质及风险单元							
项目甲烷、乙炔、丙烯、氢气气瓶存放于气瓶间内，设有防爆墙；通过输气管道分布于设备生产车间内，油类物质分别分布于危废暂存间及设备内部。							
(2) 实验室内风险物质分布及风险单元							
项目实验室风险物质主要为试剂，存放与 4 层实验室试剂室内及实验室内，项							

	目单个实验室作为风险物质单元。 2、影响环境的途径 项目风险物质影响环境途径主要为风险物质泄露、火灾爆炸产生的伴生、次生物质对环境的影响。 (1) 风险物质泄漏 本项目实验室位于地上 4 层，试剂均采用密闭桶/瓶装，同时置于货架，因此实验室内风险物质泄露主要考虑对大气环境影响，中试线生产车间风险物质为油类，位于设备及危险废物暂存间内，考虑物质泄露对土壤及地下水的环境影响。 (2) 火灾爆炸产生的伴生、次生物质对环境的影响 实验室风险物质泄露如遇明火可能产生火灾、爆炸，火灾爆炸产生伴生及次生污染物主要为如甲苯、二甲苯、苯乙烯等对环境空气产生影响。因本项目实验室试剂使用量不大，且试剂在燃烧过程分解为 CO₂ 和水，仅极少量甲苯、二甲苯等物质进入大气，实验室位于 4 层，经大气扩散后对周围环境影响不大。 项目蒙烯陶瓷粉体中试线中，各气体输出气体中氢气体积浓度占比低于氢气爆炸极限低限 4%，因此主要考虑气瓶泄漏后易燃气体遇到明火产生火灾、爆炸伴生及次生污染物主要为如 CO、CO₂ 等物质，可能会对周围环境空气产生影响。 3、环境风险防范措施及应急要求 (1) 车间内风险物质泄露风险防范措施 ①车间内气瓶位于单独气瓶间内，为避免气瓶发生泄漏事故，评价建议应加强对气瓶日常管理，关注气瓶压力变化，加强管道日常维护，减少因管道接口不良发生气体泄漏事件，一旦发生泄漏，应及时进行阀门关闭，启动风机，排出管道及车间内甲烷气体。 ②甲烷气体使用过程中，应避免与氧化物质同时使用，减少发生反应的概率。 ③气瓶使用过程应避免剧烈震动，防止气瓶发生爆裂，引发火灾。 ④气瓶暂存区域应按照设计要求进行通风换气，减少因管道泄漏甲烷气体浓度过高发生爆炸的风险。 ⑤项目危废间暂存的废润滑油采用密闭桶装，加盖暂存，下方设置收集托盘，危废间出口处设有移动式挡板，防止润滑油泄露漫流进入车间内部。 (2) 实验室风险物质泄露风险防范措施
--	---

	①实验室内试剂采用瓶装，日常储存于试剂室柜内，试剂瓶置于托盘内，试剂瓶一次装载量不大，故泄露量较小，建议试剂室内加强通风装置，地面进行重点防渗处理，出口处安装移动式挡板，防止泄露试剂进入实验室内。 ②实验室内应加强日常管理，定期巡检，发现试剂瓶渗漏应及时收集废液，防止渗漏。 ③实验室内试剂瓶放置应排列整齐有序，并方便取用。所有化学试剂均应粘贴标签，标明试剂溶液的名称、浓度和配制时间。标签大小应与试剂瓶大小相适应，字迹应清晰。保存化学试剂要特别注意安全，放置试剂的地方应阴凉，干燥，通风良好。固体液体不混乱放置，互为禁忌的化学药品不得混放，试剂不得叠放。 ④试剂室应设置专职人员进行管理，对不同性质的试剂按照试剂性质进行分离管理，如易燃易爆性化学试剂必须存放于专用的危险性试剂仓库里，并存放在不燃烧材料制作的柜、架上，温度不宜超过 28℃。实验室少量瓶装可设危险品专柜，按性质分格贮存，同一格内不得混放氧化剂等性质的抵触品，并根据贮存种类配备相应的灭火设备和自动报警装置。低沸点极易燃烧试剂宜低温下贮存（5℃以下，禁用有电火花产生的普通家用电冰箱贮存）。氧化性试剂则不得与其他性质抵触的试剂共同储存。包装要完好，密封，严禁与酸类混放，应置于阴凉通风处，防止日光曝晒。腐蚀性试剂储存容器必须按不同的腐蚀性合理选用，酸类应与氰化物，发泡剂、遇水燃烧品、氧化剂等远离，不宜与碱类混放。剧毒性试剂应远离明火、热源、氧化剂、酸类及食用品的通风良好处贮存，一般不与其他种类共同储存。 ⑤实验室制氢设备应按照安全使用规范操作使用。加强日常维护保养，减少管道泄漏气体，设备周边加强通风，严禁明火。建议水电解制氢系统设置氢气检漏报警装置，当空气中氢气浓度达到 0.4%（体积比）时，事故排风机应能自动开启。应设置氢气放空管，应设阻火器。同时实验室内氢气有可能积聚处或氢气浓度可能增加处宜设置固定式可燃气体检测报警仪，可燃气体检测报警仪应设在监测点（释放源）上方，其安装高度宜高出释放源 0.5m~2m 且周围留有不小于 0.3m 的净空，以便对泄露的氢气浓度进行监测。氢气炉区域应设置当心爆炸的安全标识，提醒操作人员重视。 ⑥一旦发生泄露，小规模泄露，如瓶装试剂泄露（小于 500mL）可采用沙土、硅藻土、吸附棉或专用吸附垫覆盖吸收。
--	---

	⑦大量泄露时应立即疏散无关人员，设置警戒区域。佩戴个人防护装备（PPE）：包括耐化学腐蚀手套、护目镜、实验服，必要时使用防毒面具或呼吸器。禁止盲目操作、严禁用水冲洗不明试剂（尤其有机溶剂或遇水反应物），避免流入下水道或低洼处。泄露收集的物料应置于废桶内，置于危废暂存间内，定期交由有资质单位回收处理。 （3）火灾、爆炸风险伴生次生污染物排放防范措施 ①应加强安全培训，规范操作流程，制定详细的操作规范要求，并配备相应的防护措施。 ②实验室内使用的易燃易爆试剂应在通风良好的环境下完成操作，远离火源，防止发生火灾。 ③实验室应保持通风，防止易燃易爆气体浓度达到爆炸限值，单独实验室均设有事故风机，及时将事故废气排出。 ④实验人员应熟悉所使用物质的性质、影响因素与正确处理事故的方法；了解仪器结构、性能、安全操作条件与防护要求，严格按规程操作。实验中要修改规程时，必须经小量实验的科学论证，否则不可改动。 ⑤电烘箱烘烤物料时，应根据待烘物料的物理、化学性质严格控制烘烤温度与时间。烘箱宜带自动温度控制装置，且应注意检查其工作是否可靠，以免控制失灵而造成事故。升温时宜逐渐提高温度，避免升温过快。带有易燃液体的物件不得放入烘烤。易燃易爆物严禁放入烘烤。工作结束或停电时，应切断电源，防止长时间运行，温度升高引燃物料。 ⑥高温电炉应配设温度控制器，必要时应装报警装置，控制失灵时不得使用。高温电炉周围不得放置可燃物、腐蚀物以及其他危险物品，以防引起火灾或因炉体腐蚀而产生事故。易熔、可燃、挥发、腐蚀、爆炸物不得放入炉内加热。 ⑦对实验室内的各类电气设备应严格管理，电气线路的敷设、电气设备的安装、保护和维修都应严格执行国家的有关规范。 （4）企业突发环境应急预案 企业建成后，应委托相关单位编制突发环境事件应急预案并备案，按照应急预案中制订的应急措施方案，与当地的应急预案衔接，一旦出现事故可借助社会救援，并指定专人负责，使损失和对环境的污染降到最低。同时，定期进行模拟演练，根
--	--

据演练过程中发现的新情况、新问题，及时修订和完善应急方案。

经采取以上措施后，能够有效减轻风险物质泄漏对周边环境的影响，进一步降低风险事故发生概率，目前采取的风险防范措施可行。

（七）环保投资及验收

本项目主体工程总投资 650 万元，其中环保投资 63.5 万元，占总投资的 9.8%。
本项目环保投资概况见表 4-14。

表 4-14 项目环保投资概况一览表

污染源		治理或处置措施	环保投资 (万元)
废气	车辆热管理技术研发中心	设置通风橱 2 个，室内设置集气口 2 个	废气经收集后通过袋式除尘器+二级活性炭吸附处理后，经专用管道引至屋顶排放（排气筒离地高度为 56mDA001）
	石墨烯导热膜应用研发及材料创新中心	设置通风橱 2 个，室内设置集气口 1 个	
	风电叶片技术研发中心	设置通风橱 3 个，室内设置集气口 2 个	
	危险废物暂存间	设置集气管道 1 个	
	飞行器热管理技术研发中心、无人机技术全国重点实验室石墨烯创新中心	设置通风橱 1 个，室内设置集气口 3 个	废气经收集后通过袋式除尘器+二级活性炭吸附处理后，经专用管道引至屋顶排放（排气筒离地高度为 56mDA002）
	蒙烯非金属粉体研发中心	设置通风橱 1 个，室内设置集气口 1 个	
	蒙烯金属粉体实验室	设置通风橱 3 个，室内设置集气口 1 个	
	高温操作间	设置通风橱 3 个，室内设置集气口 1 个	
	蒙烯陶瓷粉体中试线	蒙烯非金属制粉设备废气直接接入废气管道、包装机及筛分机出口上方均各设置 1 个集气罩	袋式除尘器内处理后经 1 根 15m 高排气筒排放
	蒙烯金属粉体中试线	蒙烯金属粉体制粉设备废气直接引入废气管道、筛分机、混合机及包装机上方各设置集气罩 1 个	
废水	实验室废水	实验室器皿清洗废水、地面清洁废水经污水处理设施（处理工艺为 pH 调节+絮凝沉淀+MBR 膜池系统+臭氧+紫外线消毒，处理能力为 5t/d）处理后与职工生活污水、纯水设备排放的高盐废水项目区废水排口混合后共同排入市政污水管网内，进入郑州航空港区第三污水处理厂内进行处理	15
	蒙烯陶瓷粉体、蒙烯金属粉体中试线废水	职工生活污水经化粪池后与纯水设备排放的高盐废水、冷水机组定期排放的废水共同排入市政污水管网，最终进入郑州航空港经济综合实验区第三污水处理厂处理	/
噪声	蒙烯陶瓷粉体制备设备、筛分机、纯水机、水冷机等高噪声设备	高噪声设备位于厂房内，设置减震基础、墙体隔声、距离衰减等措施。风机设置减震基础、距离衰减、出口设置消声器等	1

固体废物	实验室	生活垃圾	设置生活垃圾桶，定期由环卫部门清运	2
		一般固废	设置一般固废暂存间，占地面积为 12m ² ，分类收集后，可回收利用的直接外售其他单位进行综合利用，不能回收的直接委托第三方公司收集运输	
	实验室	危险废物	设置危险废物暂存间内 1 座，位于实验室内 4 层，占地 18m ² ，按照《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2023）进行建设，定期交由有资质单位回收处理	3
	中试线	生活垃圾	设置生活垃圾桶，定期由环卫部门清运	0.5
		一般固废	设置一般固废暂存间，位于车间内东南侧，占地 5m ² ，分类收集后，可回收利用的直接外售其他单位进行综合利用，不能回收的直接委托第三方公司收集运输	1
		危险废物	设置危险废物暂存间内 1 座，位于车间内东南侧，占地 5m ² ，按照《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2023）进行建设，定期交由有资质单位回收处理	2
风险	实验室	危险废物暂存间、污水处理站地面进行防渗处理、加强操管理、配备应急物资、加强试剂管理规范、编制突发环境应急预案		3
	中试线	加强气瓶管理、危险废物暂存间地面进行防渗处理，设置禁止明火标志、配备灭火器材、编制突发环境应急预案		3
合计				63.5

五、环境保护措施监督检查清单

内容 要素	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	颗粒物、挥发性有机物、甲苯、二甲苯、苯乙烯	车辆热管理技术研发中心：设置通风橱 2 个，室内设置集气口 2 个	废气经收集后通过袋式除尘器+二级活性炭吸附处理后，经专用管道引至屋顶排放（排气筒离地高度为 56mDA001）	《大气污染物综合排放标准》（GB16297-1996）表 2 二级标准，颗粒物同时满足《河南省重污染天气通用行业应急减排措施制定技术指南（2024 年修订版）》涉 PM 引领性企业排放限值(10mg/m³)要求。 苯乙烯排放速率满足《恶臭污染物排放标准》（GB14554-93）。
			石墨烯导热膜应用研发及材料创新中心：设置通风橱 2 个，室内设置集气口 1 个		
			风电叶片技术研发中心：设置通风橱 3 个，室内设置集气口 2 个		
			危险废物暂存间：设置集气管道		
			飞行器热管理技术研发中心、无人机技术国家重点实验室石墨烯创新中心：设置通风橱 1 个，室内设置集气口 3 个	废气经收集后通过袋式除尘器+二级活性炭吸附处理后，经专用管道引至屋顶排放（排气筒离地高度为 56mDA002）	
			蒙烯非金属粉体研发中心：设置通风橱 1 个，室内设置集气口 1 个		
蒙烯金属粉体实验室：设置通风橱 3 个，室内设置集气口 1 个					
DA002	颗粒物	蒙烯非金属制粉设备废气直接接入废气管道、包装机及筛分机出口上方均各设置 1 个集气罩	袋式除尘器内处理后经 1 根 15m 高排气筒排放	《大气污染物综合排放标准》（GB16297-1996）表 2 二级标准，颗粒物同时满足《河南省重污染天气通用行业应急减排措施制定技术指南（2024 年修订版）》涉 PM 引领性企业排放限值要求。	
		蒙烯金属粉体制粉设备废气直接引入废气管道、筛分机、混合机及包装机上方各设置集气罩 1 个			
地表水环境	生活污水、高盐废水	pH、COD、BOD ₅ 、SS、氨氮等	实验室：实验室器皿清洗废水、地面清洁废水经污水处理设施（处理工艺为 pH 调节+絮凝沉淀+MBR 膜池系统+臭氧+紫外线消毒，处理能力为 5t/d，预留后期处理能力）处理后与职工生活污水、纯水设备排放的高盐废水项目区废水排口混合后共同排入市政污水管网内		《污水综合排放标准》（GB8978-1996）中表 4 三级标准及郑州航空港经济综合实验区第三污水处理厂进水水质要求
			中试线：生活污水与高盐废水共同混合后排入市政污水管网		

声环境	生产设备、风机	等效 A 声级	高噪声设备位于厂房内，设置减震基础、墙体隔声、距离衰减等措施。风机设置减震基础、距离衰减、出口设置消声器等	废气经收集后通过袋式除尘器+二级活性炭吸附处理后，经专用管道引至屋顶排放（排气筒离地高度为56mDA003）
	实验室实验设备、风机			
电磁辐射	/	/	/	/
固体废物	实验室	生活垃圾	设置生活垃圾桶，定期由环卫部门清运	危险废物暂存间按照《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2023）要求进行建设
		一般固废	设置一般固废暂存间，分类收集后，可回收利用的直接外售其他单位进行综合利用，不能回收的直接委托第三方公司收集运输	
		危险废物	设置危险废物暂存间内 1 座，位于实验室内 4 层，按照《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2023）进行建设，定期交由有资质单位回收处理	
	中试线	生活垃圾	设置生活垃圾桶，定期由环卫部门清运	
		一般固废	设置一般固废暂存间，分类收集后，可回收利用的直接外售其他单位进行综合利用，不能回收的直接委托第三方公司收集运输	
		危险废物	设置危险废物暂存间内 1 座，位于车间内，按照《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2023）进行建设，定期交由有资质单位回收处理	
土壤及地下水污染防治措施	危险废物暂存间按照《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2023）进行建设			
生态保护措施	/			
环境风险防范措施	实验室：危险废物暂存间地面进行防渗处理、加强管理、配备应急物资、加强试剂管理规范、编制突发环境应急预案等； 中试线：加强气瓶管理、危险废物暂存间地面进行防渗处理，设置禁止明火标志、编制突发环境应急预案			
其他环境管理要求	（1）项目建设过程中主体工程、环保设施应同时设计、同时施工、同时投产运行；项目建成后按照《建设项目竣工环境保护验收暂行办法》（国环规环评〔2017〕4号）要求开展项目竣工环境保护验收工作。 （2）本项目建成后应按照《固定污染源排污许可分类管理名录（2019 年版）》办理相关手续，完成环保验收后方可投入运行。			

六、结论

综上所述，中原石墨烯实验室科研及中试产业化平台建设(一期)建设项目符合国家产业政策，项目选址可行，平面布置合理。项目营运期污染防治措施有效、可行，污染物排放量较小并得到有效控制，对周围环境的污染影响较小。因此，在保证污染防治措施有效实施的基础上，并采纳上述建议后，从环境保护的角度分析，本评价认为该项目的建设可行。

附表

建设项目污染物排放量汇总表

分类 \ 项目	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	颗粒物		/	/	/	0.0264t/a	/	0.0264t/a	+0.0264t/a
	挥发性有机物		/	/	/	0.1137t/a	/	0.1137t/a	+0.1137t/a
废水	COD		/	/	/	0.0517t/a	/	0.0517t/a	+0.0517t/a
	NH ₃ -N		/	/	/	0.0039t/a	/	0.0039t/a	+0.0039t/a
	TP					0.0007t/a		0.0007t/a	+0.0007t/a
一般工业 固体废物	实验室	废边角料	/	/	/	0.12t/a	/	0.12t/a	+0.12t/a
		实验废品	/	/	/	2.5384t/a	/	2.5384t/a	+2.5384t/a
		废包装材料	/	/	/	0.1t/a	/	0.1t/a	+0.1t/a
		废真空袋	/	/	/	0.1t/a	/	0.1t/a	+0.1t/a
		定期更换的附件	/	/	/	0.06t/a	/	0.06t/a	+0.06t/a
		滤袋	/	/	/	3 个/年	/	3 个/年	+3 个/年
		除尘灰	/	/	/	3.4kg/a	/	3.4kg/a	+3.4kg/a
		废紫外线灯管	/	/	/	2 个/年	/	2 个/年	+2 个/年
		废玻璃器皿	/	/	/	0.001t/a	/	0.001t/a	+0.001t/a
	中试线	废包装袋	/	/	/	0.18t/a	/	0.18t/a	+0.18t/a
		设备定期更换的滤网	/	/	/	6 个/年	/	6 个/年	+6 个/年
		纯水设备更换的附件	/	/	/	0.26t/a	/	0.26t/a	+0.26t/a
		袋式除尘器收集的粉尘及滤袋	/	/	/	0.448 吨/年，滤袋 10 个/年	/	0.448 吨/年，滤袋 10 个/年	+0.448 吨/年，滤袋 10 个/年

危险废物	实验室	废包装桶/瓶	/	/	/	152 个/年	/	152 个/年	+152 个/年
		器皿清洗废液	/	/	/	170.4kg/a	/	170.4kg/a	+170.4kg/a
		污水处理站污泥	/	/	/	0.1321t/a	/	0.1231t/a	+0.1321t/a
		废水性油墨瓶	/	/	/	5 个/年	/	5 个/年	+5 个/年
		废活性炭	/	/	/	7.95t/a	/	7.95t/a	+7.95t/a
	中试线	废润滑油	/	/	/	0.1t/a	/	0.1t/a	+0.1t/a
		废油桶	/	/	/	2 个/年	/	2 个/年	+2 个/年

注：⑥=①+③+④-⑤；⑦=⑥-①