

建设项目环境影响报告表

(污染影响类)

项目名称: 军用石墨烯改性锂电池研发线建设项目

建设单位(盖章): 北京石墨烯技术研究院有限公司

编制日期: 2022.04

中华人民共和国生态环境部制

一、建设项目基本情况

建设项目名称	军用石墨烯改性锂电池研发线建设项目		
项目代码	202108082381303137		
建设单位联系人	洪起虎	联系方式	15210361465
建设地点	北京市房山区城关街道燕新南路 18 号		
地理坐标	(116 度 0 分 15.008 秒, 39 度 45 分 45.090 秒)		
国民经济行业类别	3841 锂离子电池制造	建设项目行业类别	三十五、电气机械和器材制造业 77 电池制造
建设性质	<input checked="" type="checkbox"/> 新建（迁建） <input type="checkbox"/> 改建 <input type="checkbox"/> 扩建 <input type="checkbox"/> 技术改造	建设项目申报情形	<input checked="" type="checkbox"/> 首次申报项目 <input type="checkbox"/> 不予批准后再次申报项目 <input type="checkbox"/> 超五年重新审核项目 <input type="checkbox"/> 重大变动重新报批项目
项目审批（核准/备案）部门	北京市房山区经济和信息化局	项目审批（核准/备案）文号	京房经信局备[2021]052 号
总投资（万元）	2900	环保投资（万元）	150
环保投资占比（%）	5.17	施工工期	9 个月
是否开工建设	<input checked="" type="checkbox"/> 否 <input type="checkbox"/> 是：_____	用地（用海）面积（m ² ）	1000（租用）
专项评价设置情况	<p>本项目大气污染物包括非甲烷总烃、颗粒物，不涉及《有毒有害大气污染物名录（2018 年）》中的污染物，不涉及二噁英、苯并[a]芘、氰化物、氯气等污染物，不需开展大气专项评价。</p> <p>本项目产生的废水由专业公司清运至污水处理厂，不直接排入地表水体，不需开展地表水专项评价。</p> <p>本项目有毒有害和易燃易爆危险物质存储量不超过《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018）中相关临界量，不需开展环境风险专项评价。</p> <p>本项目不设取水口，不需开展生态专项评价。</p> <p>对照《建设项目环境影响报告表编制技术指南（污染影响类）（试行）》中“表1 专项评价设置原则表”，本项目不需设置专项评价。</p>		

规划情况	<p>规划名称：《北京石化新材料科技产业基地核心区东区 B5-01、B7-01 等 35 个地块控制性详细规划》。</p> <p>审批机关：北京市规划委员会。</p> <p>审批文号：《北京市规划委员会关于北京石化新材料科技产业基地核心区东区 B5-01、B7-01 等 35 个地块控制性详细规划的批复》（市规函〔2012〕1538 号）。</p>
规划环境影响评价情况	<p>规划环评名称：《北京石化新材料科技产业基地（核心发展区）规划环境影响跟踪评价报告书》。</p> <p>审查机关：北京市环境环保局。</p> <p>审查文件名称：北京市环境保护局关于《北京石化新材料科技产业基地（核心发展区）规划环境影响跟踪评价报告书》的审查意见（京环函〔2017〕1032号）。</p>
规划及规划环境影响评价符合性分析	<p>北京市石化新材料科技产业基地于 2009 年 1 月 5 日成立，位于北京市西南部，隶属于房山新城燕房组团。以石化产业为基础，按照发展循环经济的要求，延伸产业链，形成以炼油、乙烯、合成树脂、合成橡胶、基本有机原料等石化基础产业为支撑，发展涵盖橡胶深加工、特种化学品和化工新材料等具有纵深潜力的高科技产品集群。</p> <p>基地主要由核心发展区和产业拓展区两个部分组成，其中，核心发展区分为西区 and 东区，西区主要是指燕山石化核心板块，东区分为精制化工板块、石化新材料板块和重大项目预留板块；产业拓展区分为新材料深加工板块和保留板块。</p> <p>本项目选址位于核心发展区东区内精细化工板块，该板块主要利用燕山石化核心板块的原料优势，重点发展基地及周边地区所需要的各种高分子材料添加剂、汽车用品化学品、绿色溶剂等附加值高、环境友好型的精细化学品。</p>

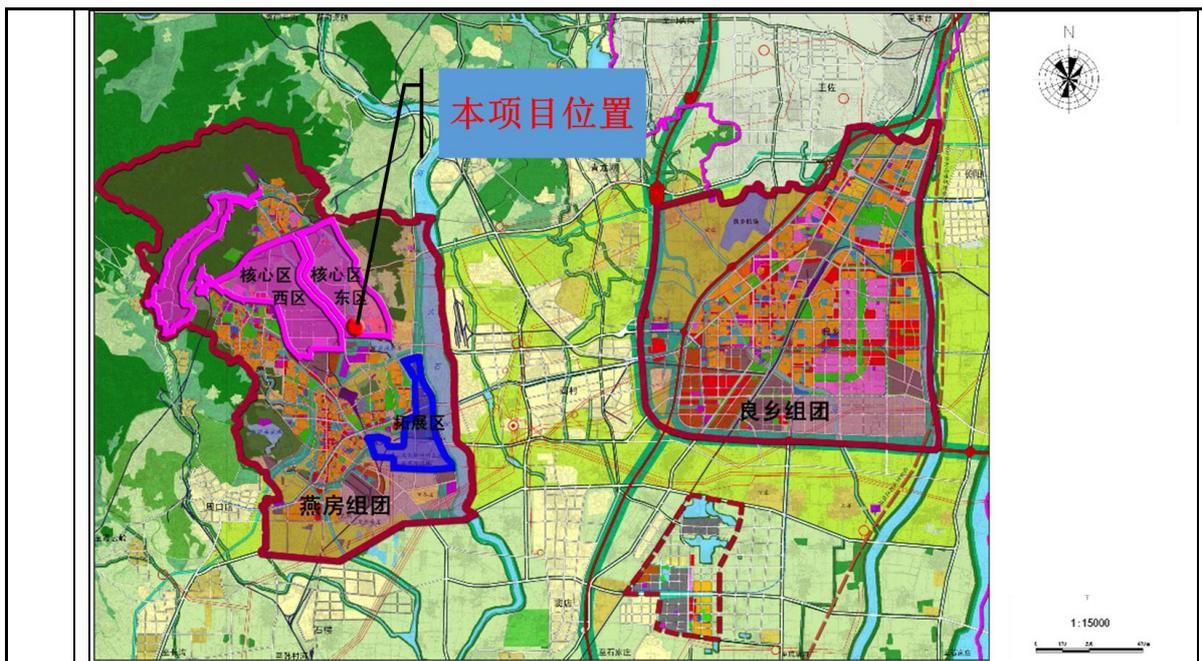


图 1-1 本项目在核心区东区的位置图

本项目与规划环评审查意见的符合性分析见下表。

表 1-1 本项目与规划环评审查意见的符合性分析

序号	要求	符合性分析	判断
1	依据《北京城市总体规划（2016年-2035年）》和建设全国创新中心的新要求，对该基地规划的产业发展定位、产业链布局进行优化调整，以打造世界先进的石化新材料基地为目标，发展循环经济，下大力气疏解淘汰排污量相对较大的现有产业，新增产业瞄准“高、精、尖”严格优选控制，实现基地污染物排放总量持续降低。	本项目为石墨烯电池研发，属于高、精、尖产业。	符合
2	落实“三线一单”的要求，将生态保护红线、环境质量底线、资源利用上线，作为规划实施的刚性约束条件，将环境准入负面清单作为新上项目的否决条件，按照国际先进的清洁生产水平引进项目。	本项目符合“三线一单”的要求，满足国际先进的清洁生产水平要求。	符合
3	系统梳理基地所在区域及现有企业存在的环境与资源问题，提出环境保护对策措施及实施计划。	本项目为新建项目，不涉及原有污染。	不涉及
4	炼油石化产业须坚持内涵式发展，坚持提质增效，在保证1000万吨炼油规模不突破的基础上，控制炼油石化产业下游生产规模，优化工艺路线，实现“吃干榨净”，加快技术和产品的升级换代。	本项目不属于炼油石化产业。	不涉及

	5	加强基地环境风险的有效管控，明确现有重大风险源点位，依据村庄搬迁进度控制新上项目，严格管控区域环境风险格局的变化，加强各区块、各层级环境风险应急预案的衔接与演练。	本项目加强环境风险防范措施。	符合
	6	积极推进基地基础设施建设，加快燃气管线建设，促进能源结构升级，核心区东区、西区应统筹考虑供热设施、废水处理设施的联合调度及管线建设，提升区域基础设施的保障水平。	本项目基础设施依托现有条件。	不涉及
	7	加强基地污染源监测和区域环境质量监测，及时掌握区域大气、地表水、土壤、地下水环境的变化动态，重点关注地下水环境质量累积影响；及时、全面公开排污信息，主动接受社会监督；注重监测数据有效管理，为环境管理服务。	/	不涉及
	8	主动减少特殊时段污染物排放，严格落实采暖季及空气重污染情况下的污染物减排方案，细化错峰、降负荷生产等应急措施，提高生产调度管控水平。	执行相关要求。	符合
其他符合性分析	<p>(1) 产业政策符合性分析</p> <p>根据《产业结构调整指导目录（2019 年本）》（2021 年修改），本项目属于“十九 轻工”中的“13、锂二硫化铁、锂亚硫酰氯等新型锂原电池；锂离子电池、氢镍电池、新型结构（双极性、铅布水平、卷绕式、管式等）密封铅蓄电池、铅碳电池、超级电池、燃料电池、锂/氟化碳电池等新型电池和超级电容器”，为鼓励类。</p> <p>本项目不属于《市场准入负面清单》（2022 年版）范围内；根据《北京市新增产业的禁止和限制目录》（2022 年版），全市范围内制造业（研发、中试、设计、营销、财务、技术服务、总部管理、调试组装、系统集成等符合首都功能定位的非生产制造环节除外）“38 电气机械和器材制造业”中“禁止新建和扩建（3841）锂离子电池制造除外”，因此本项目不属于北京市新增产业的禁止类和限制类项目。</p> <p>对照《北京市工业污染行业生产工艺调整退出及设备淘汰目录(2022 年版)》，本项目不属于退出行业的工业，不涉及淘汰设备。</p> <p>本项目已经取得北京市房山区科学技术和经济信息化局备案证明(京房经信局备[2021]052 号)。</p> <p>综上，本项目的建设符合国家、北京市、房山区的产业政策。</p> <p>(2) 选址符合性</p> <p>2019 年 11 月 01 日，北京石墨烯产业创新中心种子孵化园（以下简称“石墨烯种子园”）在北京石化新材料科技产业基地成立；2020 年，在第四届京津冀石</p>			

墨烯大会上，石墨烯种子园正式启动运营。石墨烯种子园主要进行石墨烯及其新材料科技成果转化。

本项目所在的石墨烯种子园为一类工业用地。本项目租赁现有厂房进行研究试验，使用功能与用地性质相符。

本项目租赁厂房已经完成环境影响评价登记手续（备案号：201711011100004093）。

因此，本项目选址合理。

（3）“三线一单”符合性分析

①生态保护红线符合性分析

根据中共中央办公厅、国务院办公厅《关于划定并严守生态保护红线的若干意见》（厅字[2017]2号）有关精神，生态保护红线原则上按禁止开发区域进行管理，严禁不符合主体功能定位的各类开发活动，严禁任意改变用途。

根据《北京市人民政府关于发布北京市生态保护红线的通知》（京政发[2018]18号）（2018年7月6日），全市生态保护红线包括水源涵养、水土保持和生物多样性维护的生态功能重要区、水土流失生态敏感区，以及市级以上禁止开发区域和有必要严格保护的其他各类保护地。

本项目位于北京市房山区燕新南路18号，不在生态保护红线内。

②环境质量底线符合性分析

本项目产生的废水不直接排放至外环境，不会突破水环境质量底线；本项目产生的固体废物妥善处置，不会污染外环境；废气和噪声采取有效的污染防治措施，做到达标排放，不会突破大气环境质量底线和声环境质量底线。

③资源利用上线

本项目租赁现有厂房进行建设，不新增占地；本项目不属于高耗能、高耗水行业，供水、供电均依托现有设施，不会突破区域资源利用上线。

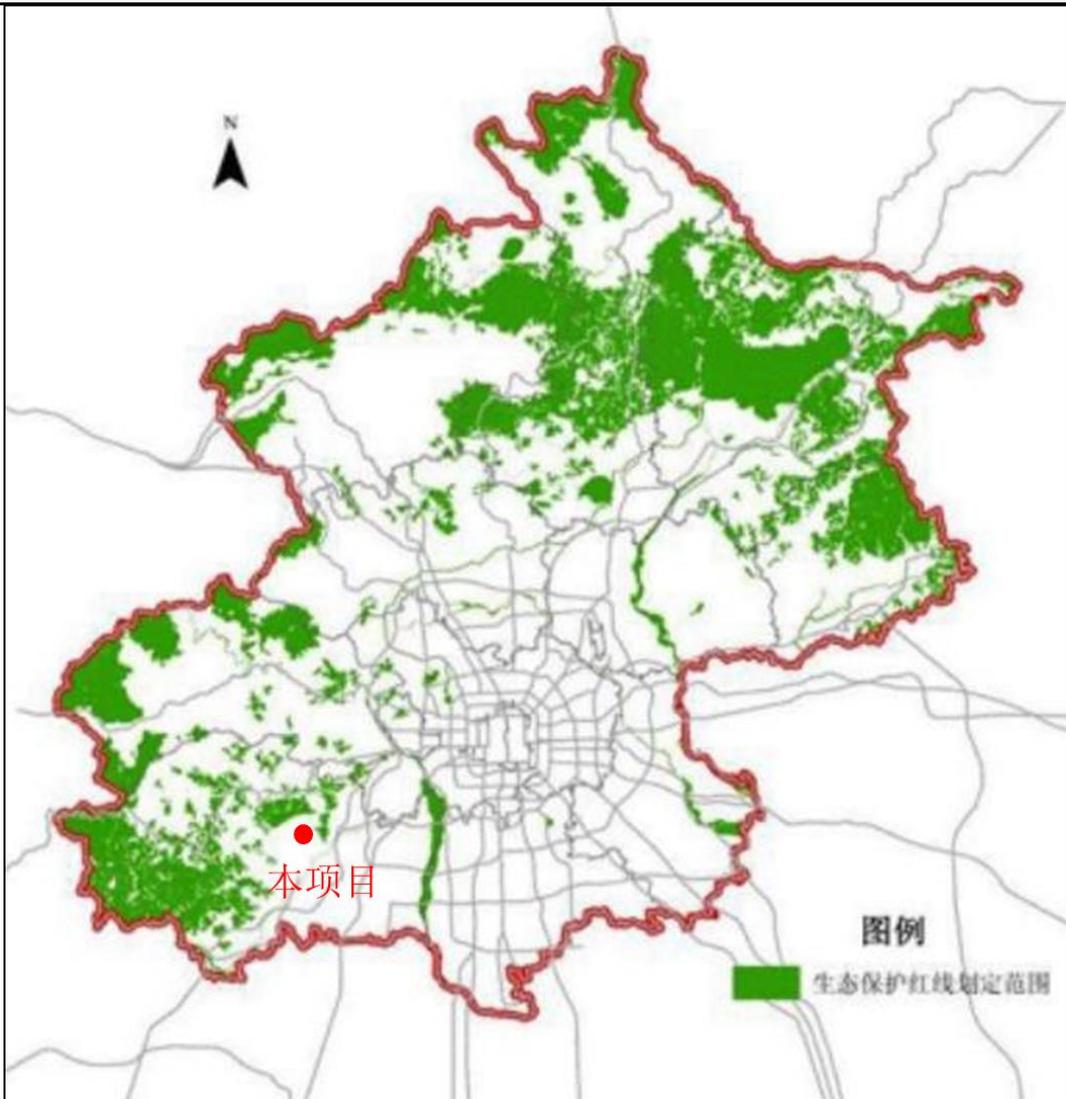


图 1-2 本项目与北京市生态保护红线范围关系图

④生态环境准入清单符合性分析

根据《北京市生态环境准入清单》（2021年版）划定的生态环境准入清单包括3个层次：全市总体生态环境准入清单、五大功能区生态环境准入清单、环境管控单元生态环境准入清单。

全市总体生态环境准入清单包括：优先保护类生态环境总体准入清单、重点管控类生态环境总体准入清单、一般管控类生态环境总体准入清单。

五大功能区生态环境准入清单包括：首都功能核心区生态环境准入清单、中心城区（首都功能核心区除外）生态环境准入清单、城市副中心及通州其他区域生态环境准入清单、平原新城生态环境准入清单、生态涵养区生态环境准入清单。

环境管控单元生态环境准入清单包括：优先保护单元生态环境准入清单、重

点管控单元生态环境准入清单（重点产业园区重点管控单元准入清单、街道（乡镇）重点管控单元准入清单）、一般管控单元生态环境准入清单。

本项目位于北京石化新材料科技产业基地，需执行重点管控类（重点产业园区）生态环境总体准入清单、平原新城生态环境准入清单、重点管控单元（重点产业园区）生态环境准入清单。

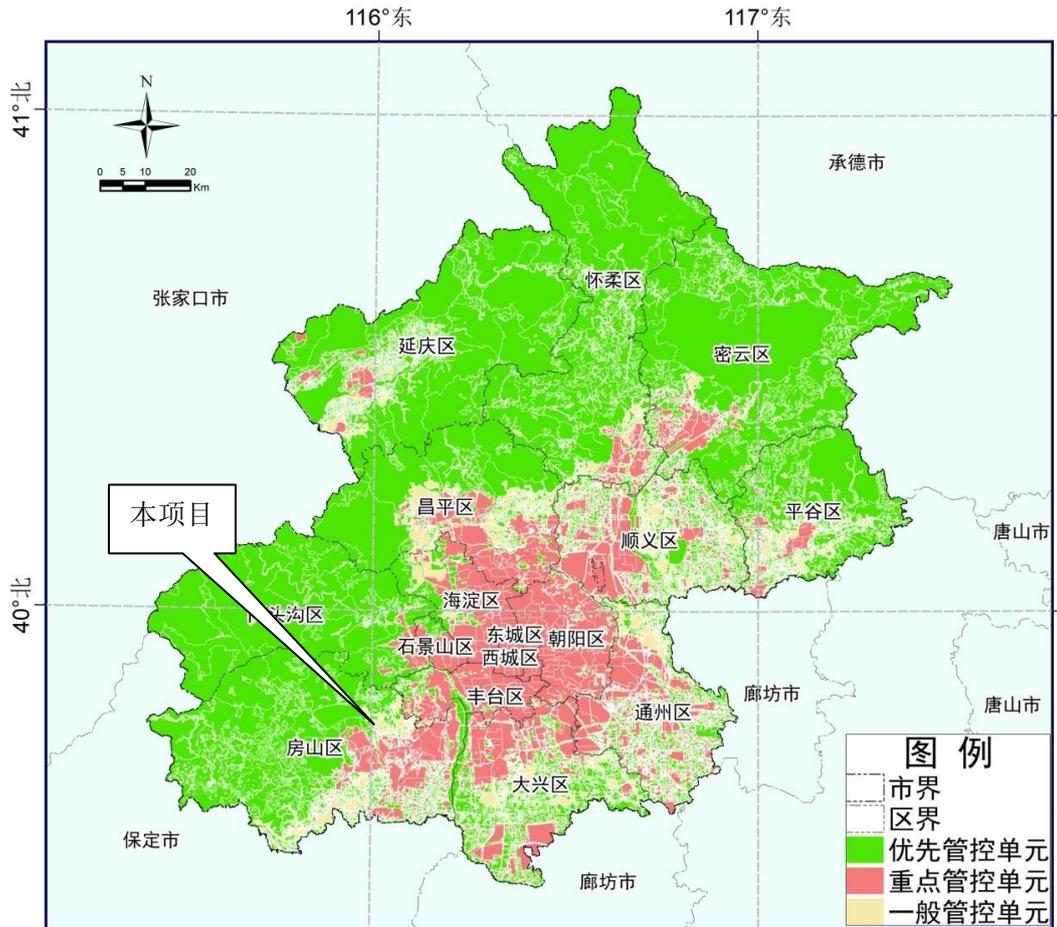


图 1-3 本项目在北京市生态环境管控单元范围图

表 1-2 本项目与重点管控类（重点产业园区）生态环境总体准入清单符合性分析

管控类别	管控要求	项目符合性分析	符合性
空间布局约束	1.严格执行《北京市新增产业的禁止和限制目录》、北京市《建设项目规划使用性质正面和负面清单》、《外商投资准入特别管理措施(负面清单)》、《自由贸易试验区外商投资准入特别管理措施（负面清单）》。	本项目不在《北京市新增产业的禁止和限制目录（2022年版）》、北京市《建设项目规划使用性质正面和负面清单》；本项目不需执行《外商投资准入特别管理措施(负面清单)》、《自由贸易试验区外商投资准入特别管理措施（负面清单）》。	符合
	2.严格执行《北京市工业污染行业生产工艺调整退出及设备淘汰目录》。	本项目不在《北京市工业污染行业生产工艺调整退出及设备淘汰目录》（2022年版）。	符合
	3.严格执行《北京市水污染防治条例》，限制高污染、高耗水行业。	本项目执行《北京市水污染防治条例》，本项目不属于高污染、高耗水行业。	符合
	4.严格执行《北京城市总体规划（2016年-2035年）》及分区规划中的空间布局约束管控要求。	本项目严格执行《北京城市总体规划（2016年-2035年）》及房山区分区规划中的空间布局约束管控要求。本项目未占用生态保护红线。	符合
	5.严格执行《关于进一步加强产业园规划环境影响评价工作的意见》。	本项目位于北京石化新材料科技产业基地，基地已经完成规划环境影响评价工作。	符合
	6.严格执行《北京市高污染燃料禁燃区划定方案（试行）》，高污染燃料禁燃区内任何单位不得新建、扩建高污染燃料燃用设施，不得将其他燃料燃用设施改造为高污染燃料燃用设施。	本项目不涉及。	符合
污染物排放管控	1.严格执行《中华人民共和国环境保护法》《中华人民共和国大气污染防治法》《中华人民共和国水污染防治法》《中华人民共和国土壤污染防治法》《中华人民共和国固体废物污染环境防治法》《排污许可管理条例》《北京市大气污染防治条例》《北京市水污染防治条例》等法律法规以及国家、地方环境质量和污染物排放标准。	本项目执行相关法律法规及标准要求。	符合
	2.严格执行《中华人民共和国清洁生产促进法》《中华人民共和国循环经济促进法》。	本项目执行相关要求。	符合
	3.严格执行《建设项目主要污染物排放总量指标审核及管理暂行办法》（原北京市环境保护局关于建设项目主要污染物排放总量指标审核及管理的补充通知）。	本项目执行该办法要求。	符合

	4.严格执行废气、废水、噪声、固体废物等国家地方污染物排放标准；严格执行锅炉、餐饮、印刷业、木质家具制造业、汽车维修业等地方大气污染物排放标准，强化重点领域大气污染管控。	本项目废气执行《大气污染物综合排放标准》（DB11/501-2017）中表3限值要求；废水执行《水污染物综合排放标准》（DB11/307-2013）中表3限值要求；厂界噪声执行《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）中3类标准限值要求；固体废物执行国家及北京市的相关标准要求。本项目不涉及锅炉、餐饮、印刷业、木质家具制造业、汽车维修业。	符合
	5.严格执行《北京市烟花爆竹安全管理条例》，五环路以内（含五环路）及各区人民政府划定的禁放区域禁止燃放烟花爆竹。	本项目不涉及。	符合
环境 风险 防控	1.严格执行《中华人民共和国环境保护法》《中华人民共和国大气污染防治法》《中华人民共和国水污染防治法》《中华人民共和国土壤污染防治法》《中华人民共和国固体废物污染环境防治法》《北京市大气污染防治条例》《北京市水污染防治条例》《国家突发环境事件应急预案》《企业事业单位突发环境事件应急预案备案管理办法（试行）》等法律法规文件要求，完善环境风险防控体系，提高区域环境风险防范能力。	本项目执行相关法律法规及管理方法的要求，完善风险防控。	符合
	2.严格执行《污染地块土壤环境管理办法（试行）》《工矿用地土壤环境管理办法（试行）》相关要求，重点单位建设涉及有毒有害物质的生产装置、储罐和管道，或者建设污水处理池、应急池等存在土壤污染风险的设施，应当按照国家有关标准和规范的要求，设计、建设和安装有关防腐蚀、防泄漏设施和泄漏监测装置，防止有毒有害物质污染土壤和地下水。	本项目不涉及。	符合
资源 利用 效率 要求	1.严格执行《北京市节约用水办法》、《北京市人民政府关于实行最严格水资源管理制度的意见》，加强用水管控。	本项目执行相关要求。	符合
	2.落实《北京城市总体规划(2016年-2035年)》要求，坚守建设用地规模底线，提高产业用地利用效率。	本项目不涉及新增用地。	符合
	3.执行北京市单位产品能源消耗限额系列行业标准以及《供热锅炉综合能耗消耗限额》。	本项目不属于高耗能行业，执行相关节能减排要求。	符合

表 1-3 本项目与平原新城生态环境准入清单符合性分析

类别	重点管控要求	本项目符合性分析	符合性
空间布局约束	1.执行《北京市新增产业的禁止和限制目录》适用于中心城区、北京城市副中心以外的平原地区的管控要求。	本项目执行《北京市新增产业的禁止和限制目录》（2022年版）适用于首都功能核心区、城四区、北京城市副中心以外的平原地区的管控要求。	符合
	2.执行《建设项目规划使用性质正面和负面清单》适用于顺义、大兴、亦庄、昌平、房山等新城的管控要求。	本项目执行《建设项目规划使用性质正面和负面清单》适用于房山新城的管控要求。	符合
污染物排放管控	1.大兴区、房山区行政区域以及顺义区、昌平区部分行政区域禁止使用高排放非道路移动机械。	本项目不涉及。	符合
	2.首都机场近机位实现全部地面电源供电，加快运营保障车辆电动化替代。	本项目不涉及。	符合
	3.除因安全因素和需特殊设备外，北京大兴国际机场使用的运营保障车辆和地面支持设备基本为新能源类型，在航班保障作业期间，停机位主要采用地面电源供电。	本项目不涉及。	符合
	4.必须遵守污染物排放的国家标准和地方标准，在实施重点污染物排放总量控制的区域内，还必须符合重点污染物总量控制的要求。	本项目执行污染物排放的国家标准和地方标准，符合重点污染物总量控制的要求。	符合
	5.建设工业园区，应当配套建设废水集中处理设施。	本项目不涉及。	符合
	6.按照循环经济园和清洁生产的要求推动生态工业园区建设，通过合理规划工业布局，引导工业企业入驻工业园区。	本项目位于北京石化新材料科技产业基地内，且符合基地定位要求。	符合
	7.依法关闭或搬迁禁养区内的畜禽养殖场（小区）和养殖专业户。新建、改建、扩建规模化畜禽养殖场（小区）要实施雨污分流、粪便污水资源化利用。	本项目不涉及。	符合
环境风险防控	1.做好突发环境事件的风险控制、应急准备、应急处置和事后恢复等工作。	本项目按照相关要求做好相关工作。	符合
	2.应充分考虑污染地块的环境风险，合理确定土地用途。	本项目不涉及。	符合
资源利用效率	1.坚持集约高效发展，控制建设规模。	本项目不新增占地、不新增建筑面积。	符合
	2.实施最严格的水资源管理制度，到 2035 年亦庄新城单位地区生产总值水耗达到国际先进水平。	本项目不涉及。	符合

表 1-4 重点产业园区重点管控单元（重点产业园区）生态环境准入清单

序号	内容	要求	符合性
1	空间布局约束	1.执行重点管控类（产业园区）生态环境总体准入清单和平原新城生态环境准入清单的空间布局与准入要求。 2.执行《房山分区规划（国土空间规划）（2017年-2035年）》及园区规划，规划产业方向为以燕化石化产业基地为基础，石化新材料产业为主导，延伸橡胶深加工、合成树脂、液晶材料等新材料产业。	1.符合，具体见表 1-2 和 1-3。 2.《房山分区规划（国土空间规划）（2017年-2035年）》中产业结构中“高精尖”板块以良乡组团+燕房组团+窦店组团为核心，重点发展现代交通产业、新材料产业、智能装备产业、医药健康产业、金融科技产业；本项目建设地点位于北京石化新材料科技产业基地，属于高精尖板块中的燕房组团，建设内容为石墨烯相关的新材料产业；符合《房山分区规划（国土空间规划）（2017年-2035年）》的发展要求。
2	污染物排放管控	1.执行重点管控类（产业园区）生态环境总体准入清单和平原新城生态环境准入清单的污染物排放管控准入要求。 2.按照国际先进的清洁生产引入建设项目。	1.符合，具体见表 1-2 和 1-3。 2.本项目执行国际先进清洁生产要求。
3	环境风险防范	1.执行重点管控类（产业园区）生态环境总体准入清单和平原新城生态环境准入清单的环境风险防范要求。 2.执行园区规划要求，强化环境风险的有效管控，明确现有重大风险源占位，依据村庄搬迁进度控制新上项目，严格管控区域环境风险格局的变化，加强各区块、各层级环境风险应急预案的衔接与演练。	1.符合，具体见表 1-2 和 1-3。 2. 执行园区规划要求。
4	资源利用效率	1.执行重点管控类（产业园区）生态环境总体准入清单和平原新城生态环境准入清单的资源利用效率准入要求。 2.执行园区规划中保持 1000 万吨炼油规模不增加的要求。	1.符合，具体见表 1-2 和 1-3。 2.本项目不涉及。

二、建设项目工程分析

建设内容

一、项目背景

北京石墨烯技术研究院有限公司拟在北京房山区燕山地区燕新南路 18 号租赁 11 号厂房，建筑面积 4000m²，新建军用石墨烯改性锂电池研发线建设项目。项目总投资 2900 万元，新增设备 75 台/套，年研发电池 33000 颗（其中圆柱电池 30000 颗，方形电池 3000 颗）。

根据《中华人民共和国环境影响评价法》、《建设项目环境保护管理条例》、《建设项目环境影响评价分类管理名录》（2021 年版）和《〈建设项目环境影响评价分类管理名录〉北京市实施细化规定（2022 年版）》等规定，本项目属于“三十五、电气机械和器材制造业”的“77 电池制造”中的“其他（仅分割、焊接、组装的除外；仅有涂装工艺且年用非溶剂型低 VOCs 含量涂料 10 吨以下的除外）”，需编制环境影响报告表。

二、项目位置及周边环境

本项目位于房山区燕山地区燕新南路 18 号，北侧为石墨烯种子园 10 号楼；东侧为石墨烯种子园的 12 号楼、13 号楼；南侧为北京燕山玉龙石化工程有限公司；西侧为道路，道路以西为 8 号楼。



图 2-1 本项目地理位置图



图 2-2 11 号厂房周边关系图

三、项目概况及主要建设内容

1、主要建设内容

本项目主要建设内容如下表所示。

表 2-1 本项目组成一览表

类别	建设内容		备注
主体工程	厂房及研发线	租用标准厂房并进行适应性改造，新增设备 75 台/套。	租用现有厂房
辅助工程	一般工业固体废物暂存间	改造 2 层南侧 (50m ²) 为一般工业固体废物暂存间。	现有厂房改造
	危废暂存间	改造 3 层西侧 (15m ²) 为危废暂存间。	现有厂房改造
公用工程	供水	现有厂区市政供水系统。	依托现状
	排水	排水系统为雨污分流。 厂区内雨水排入市政雨水管网。 废水由专业公司清运至污水处理厂处理。	①生活污水依托现有管线收集、清运公司清运； ②生产废水吨桶收集，单独委托清运单位清运。
	供电	由市政集中供电。	依托现状
	供暖 制冷	制冷、供暖均为空调。	新增空调

环保工程	噪声	采用低噪声设备、减振基础、厂房隔声。	厂房隔声措施依托现状；新增设备、减振基础为新建
	废气	①分切机、模切制片机产生的颗粒物经设备密闭收集除尘净化系统处理后室内循环，无组织排放。 ②NMP 挥发气体经 NMP 回收装置（三级淋洗）处理后，尾气通过楼顶 15m 高排气筒（DA001）排放。 ③搅拌机产生的颗粒物经移动式除尘净化设备处理后室内循环，无组织排放。 ④注液工序产生的微量电解液挥发气，经抽真空系统抽出、活性炭净化后，通过楼顶 15m 高排气筒（DA002）排放。	新建
	固体废物	生活垃圾由环卫部门定期清运。	/
		改造 2 层南侧（50m ² ）为一般工业固体废物暂存间。	现有厂房改造
	改造 3 层西侧（15m ² ）为危废暂存间，满足防渗、防风、防雨、防晒等要求。本项目产生的危险废物委托有资质的单位清运、安全处理处置。	现有厂房改造	

2、研发方案

①研发产品

石墨烯（Graphene）是由碳原子构成的，只有一层原子厚度的二维材料，是迄今为止在自然界中发现的唯一厚度最薄、硬度最高、导热导电性能最好、比表面积最大的新材料。石墨烯用在电池上是革命性的技术，石墨烯电池具有充电速度快、寿命长、电功率密度高、电量存储能力好等多种优点。

本项目以磷酸铁锂为正极材料，以石墨为负极材料，以石墨烯作为改性导电剂，通过调整石墨烯配比、优化正极与负极、隔膜及电解液的相容性，研发高性能、满足军用要求的圆柱电池和方形电池。

本项目试制的圆柱电池和方形电池外形如下。



图 2-3 圆柱电池（直径 18mm;长度 65mm）

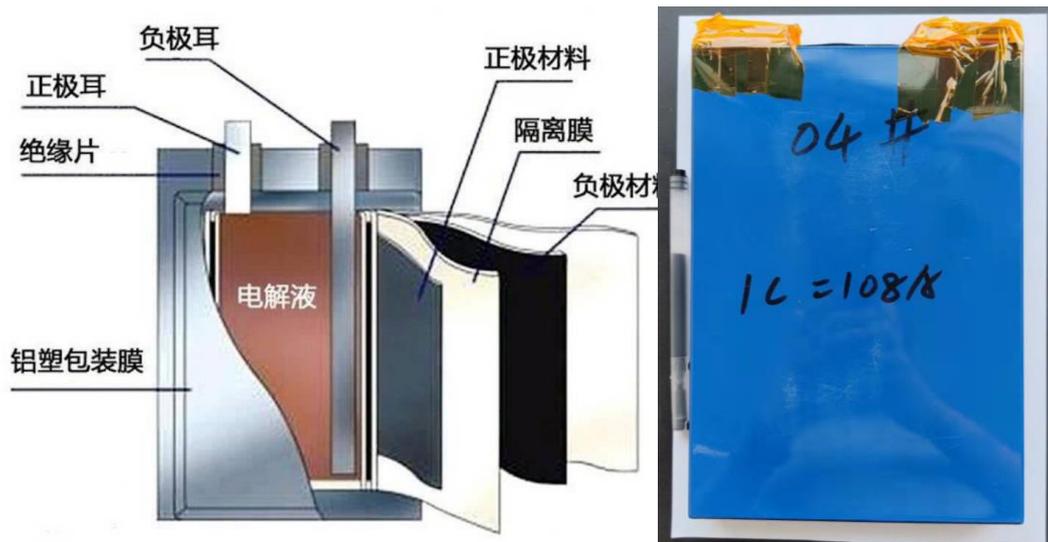


图 2-4 方形电池（长度:249mm;宽度:173mm,厚度:27mm）

②研发流程

本项目研发流程为：方案研究→电池试制→试验反馈(外委)，并在试验反馈的基础上，持续对研发方案进行优化、调整。

a.方案研究

根据当前的技术水平、经验积累、设备水平、原辅材料等因素，制定石墨烯锂电池的研发方案（包括材料配方、设备参数等方面的搭配组合）。初步计划每年

制定 150 种研发方案。

b. 电池试制

按照每种研发方案的具体要求（材料配方、设备参数等）试制所需电池。

c. 试验反馈

电池试制后用于试验测试。本项目试制出的电池将委托其他单位进行试验验证，主要测试内容为理化性能测试、破坏性能测试、部件测试、整体测试、循环性能测试等，测试后对各项试验参数予以反馈，并据此调整、优化研发方案。

③ 研发规模

本项目试制的电池需进行 2 轮试验（均为外委），包括初步试验和深入试验。

初步试验：每年制定的 150 种研发方案中，平均每个方案需进行 4 轮初步试验，每次试验需电池 20 颗，主要进行理化性能和破坏性能测试，初步试验共需要电池 12000 颗。

深入试验：初步试验后将在 150 个方案中筛选出 15 个研发方案，并进行深入试验验证，主要进行部件测试、整体测试、循环性能测试等，由于深入试验阶段试验次数更多、对样本数量要求更高，因此初步预计深入试验阶段每种试验方案需电池 1400 个，则深入试验需电池 21000 颗。

合计：33000 颗。

3、厂区总平面图

本项目位于 11 号厂房，共 4 层（地下 1 层、地上 3 层），总占地面积 1000 平方米，总建筑面积 4000 平方米。

平面布置图见附图。

4、新增工艺设备

本项目新增设备 75 台/套，具体如下表所示。

表 2-2 本项目新增工艺设备

序号	设备名称	数量(台/套)	环境影响
共用设备			
1	真空烘箱	5	噪声
2	搅拌机	6	颗粒物（室内循环） 擦洗正极：乙醇废气（室内循环）、含乙

			醇棉纱 清洗负极：清洗废水
3	浆料周转罐 (含浆料过滤系统)	2	擦洗正极：乙醇废气(室内循环)、含乙醇棉纱 清洗负极：清洗废水
4	涂布机	2	正极：NMP 废气 (DA001) NMP 废液 噪声
5	NMP 回收装置	1	
6	纯水机	1	尾水 废离子交换树脂、废 RO 膜
小计		17	/
圆柱电池设备			
1	辊压机	2	擦洗正极：乙醇废气(室内循环)、含乙醇棉纱
2	分切机	3	颗粒物(室内循环) 废边角料
3	制片机	4	/
4	检测机	2	/
5	卷绕机	3	废隔膜纸
6	自动入壳机	1	/
7	点底辊槽一体机	1	/
8	激光焊接收盒一体机	1	/
9	点底焊机	1	/
10	辊槽机	1	/
11	激光焊盖帽机	1	废盖帽
12	注液机	2	电解液废气 (DA002) 噪声
13	封口机	2	/
14	清洗机	1	清洗废水
15	套膜喷码一体机	1	废热缩膜
16	套膜机	1	
17	分容化成柜	1	/
小计		28	/
方形电池设备			
1	分选机	1	废电池
2	模切制片机	2	颗粒物(室内循环) 废边角料
3	叠片机	2	/

4	热压机	1	/
5	超声波预焊机	2	/
6	拉力测试机	1	/
7	短路测试机	1	/
8	极耳超声波焊接机	2	/
9	转接盘、顶盖激光焊接机	1	/
10	包膜机	1	废热缩膜
11	激光打码机	1	/
12	氦检机	1	/
13	注液机	1	电解液废气 (DA002) 噪声
14	负压化成设备	1	/
15	高温静置烘箱	1	/
16	密封钉激光焊接机	1	废胶塞
17	分容设备	1	/
小计		21	/
公用设备			
1	除湿机组	3	噪声
2	风机	2	噪声
3	空压机	2	噪声
4	制氮机	2	/
小计		9	/
合计		75	/

5、主要原辅材料及理化性质

本项目主要原辅材料的用量如下。

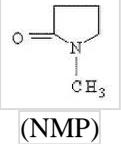
表 2-3 本项目主要原辅材料消耗表

序号	原料名称	物理性状	主要成分	单位	年用量	包装规格	最大存在量	包装
1	磷酸铁锂	粉末	LiFePO ₄	kg	2145	100	1000	袋装
2	NMP	液态	N-甲基吡咯烷酮	kg	650	500	500	罐装
3	PVDF(正极粘结剂)	粉末	聚偏二氟乙烯	kg	26	20	20	桶装
4	石墨粉	粉末	石墨、石墨烯	kg	1105	100	100	袋装

	(含石墨烯)							
5	导电炭剂	粉末	SP	kg	130	7.5	75	袋装
6	SBR	粉末	丁苯橡胶	kg	390	25	250	桶装
7	CMC-Na (负极粘结剂)	粉末	羧甲基纤维素钠	kg	9	10	10	筒装
8	铜箔 (正极)	固体	铜	kg	416	500	500	木箱
9	铝箔 (负极)	固体	铝	kg	195	200	200	木箱
10	正极极耳 (铝带)	固体	铝	kg	2.7	5	5	木箱
11	负极极耳 (镍带)	固体	镍	kg	6	10	10	木箱
12	圆柱钢壳	固体	钢、铝	pcs	30000	1000	30000	纸箱
13	圆柱盖帽	固体	钢、铝	pcs	30000	10000	30000	纸箱
14	电解液	液体	六氟磷酸锂、碳酸乙烯酯、碳酸二乙酯	kg	400	5	40	瓶装
15	乙醇	液体	乙醇	mL	5000	500	1000	瓶装
16	方形胶塞	固体	聚乙烯	pcs	10000	10000	10000	纸箱
17	方形铝壳	固体	铝	pcs	3000	500	5000	纸箱
18	方形盖板	固体	钢、铝	pcs	3000	1000	3000	纸箱
19	方形密封铝钉	固体	铝	pcs	10000	3000	3000	纸箱

本项目涉及的主要原辅材料的理化性质如下。

表 2-4 本项目涉及的主要原辅材料理化性质

序号	名称	分子式	CAS 号	理化特性	燃烧爆炸性	毒性毒理
1	N-甲基吡咯烷酮 (NMP)  (NMP)	C ₅ H ₉ NO	872-50-4	<p>无色透明油状液体，微有胺的气味，吸湿性强。 熔点 -24.4℃；沸点 203℃，150℃ (30.66kPa)，135℃ (13.33kPa)，81~82℃ (1.33kPa)。 闪点 95℃。 相对密度 1.0260(25/25℃)。 折射率 nD(25℃)1.486。粘度 (25℃) 1.65mPa s。 能与水、醇、醚、酯、酮、卤代烃、芳烃互溶。 挥发度低，热稳定性、化学稳定性均佳，但遇酸或碱会使内酰胺环破裂。 NMP 用来溶解、稀释正极浆料。</p>	可燃	<p>LD₅₀:3914mg/kg (大鼠口服) LD₅₀:5130mg/kg (小鼠口服)</p>
2	磷酸铁锂	LiFePO ₄	15365-14-7	<p>磷酸锂铁又称磷酸铁锂、锂铁磷，简称 LFP，为橄榄石结构分类中的一种，矿物学名称为 triphylite，在矿石中颜色可为灰色、红麻灰色、棕色或黑色。 不含钴等贵重元素，是目前最安全的锂离子电池正极材料；不含任何对人体有害的重金属元素。具有高放电功率、可快速充电且循环寿命长，在高温与高热环境下的稳定性高等优点。 锂离子电池的正极材料。</p>	不燃	无毒
3	石墨	C	/	<p>晶态单质碳的一种变体，常以矿物形式存在于自然界，铁黑色至深钢灰色不透明晶体，层状结构，有金属光泽。 密度 2.25g/cm³ (20℃)。 熔点 3625℃，3850℃ 升华。莫氏硬度 1.5。 质软有滑腻感。能导电、导热。在常温下对化学试剂惰性，加热能被强氧化剂氧化成石墨氧化物。高温能与氟生成四氟化碳或氟碳聚合物。 用于制作电极、反应堆慢化剂等。</p>	难燃	无毒
4	聚偏二氟乙烯 (PVDF)	(CH ₂ -CF ₂) _n	24937-79-9	<p>聚偏二氟乙烯，别名氟树酯，简称：PVDF，结构式：(CH₂-CF₂)_n。 物理性质：聚偏二氟乙烯是一种白色粉末状结晶性聚合物，</p>	不燃	无毒，但过度加热可能会产生烟雾和气体具刺激性或有毒。

				<p>密度为 1.17~1.79g/cm³，熔点为 172℃，热变形度 112~145℃，热分解温度 350℃，长期使用度为-40~150℃。</p> <p>PVDF 是一种相当纯净的聚合物，不含稳定剂（紫外稳定剂，增塑剂，润滑剂，阻燃剂）。而且由于其化学惰性，与大多数介质几乎不可能发生反应。</p> <p>PVDF 具有极好的耐火性，使用温度范围宽、耐热性好、不易燃烧、无毒等优点。</p> <p>作为锂离子电池正极浆料中的粘合剂。</p>		
5	丁苯橡胶 (SBR)	C ₁₂ H ₁₄	9003-55-8	<p>丁苯橡胶 (SBR)，又称聚苯乙烯丁二烯共聚物，主成份为苯乙烯，丁二烯和丙烯腈共聚物的约 50%水相分散体。</p> <p>理化性质：乳白色液体，固化温度 0℃，沸点 100℃ 以上，粘度：150~350mPa.s。</p> <p>作为锂离子电池负极浆料中的粘合剂。</p>	难燃	无毒
6	羧甲基纤维素钠 (CMC-Na)	C ₈ H ₁₁ O ₇ Na	9004-32-2	<p>羧甲基纤维素钠，又称：羧甲基纤维素钠盐、羧甲基纤维素，CMC-Na。是葡萄糖聚合度为 100~2000 的纤维素衍生物，结构式：C₆H₇O₂(OH)₂OCH₂COONa 分子式：C₈H₁₁O₇Na，相对分子质量 242.16。</p> <p>白色纤维状或颗粒状粉末。无臭，无味，有吸湿性，易分散于水中成为透明的胶体，不溶于有机溶剂。熔点 300℃。</p> <p>用作锂离子电池负极浆料中的粘合剂。</p>	不燃	无毒
7	电解液（六氟磷酸锂）	LiPF ₆	21324-40-3	<p>六氟磷酸锂，白色结晶或粉末，相对密度 1.5。潮解性强；易溶于水、低浓度甲醇、乙醇、丙酮、碳酸酯类等有机溶剂。暴露空气中或加热时分解。</p> <p>六氟磷酸锂作为锂离子电池电解质，主要用于锂离子动力电池、锂离子储能电池及其他日用电池。</p>	不燃	LD ₅₀ :1702mg/kg（大鼠经口）
8	电解液（碳酸乙烯酯）	C ₃ H ₄ O ₃	96-49-1	<p>碳酸乙烯酯(ethylene carbonate)，分子式：C₃H₄O₃、透明无色液体(>35℃)，室温时为结晶固体。沸点：248℃；闪点：160℃；密度：1.3218；折光率：1.4158(50℃)；熔点：35-38℃；易溶于水及有机溶剂。</p> <p>作为锂电池电解液的优良溶剂。</p>	不燃	LD ₅₀ :10g/kg（大鼠经口）
9	电解液（碳酸二乙酯）	C ₅ H ₁₀ O ₃	105-58-8	<p>澄清、无色液体，闪点 25℃，蒸汽压 59mmHg(37.8℃)、10 mmHg(23.8℃)，水溶性 18.8g/L(20℃)，自燃温度 445℃。</p>	易燃	LD ₅₀ :大于 4.876mg/kg（大鼠经口）；

						LC ₅₀ :大于 1.268mg/L (大鼠吸入, 7h); LD ₅₀ :8500mg/kg (大鼠皮下);
10	乙醇	C ₂ H ₆ O	64-17-5	无色液体, 具有特殊香味。熔点: -114.1°C。沸点: 78.3°C。 溶解性: 与水以任意比互溶, 可混溶于醚、氯仿、甘油等大多数有机溶剂。	易燃	LD ₅₀ :7060mg/kg (兔经口); LD ₅₀ :7430mg/kg (兔经皮); LC ₅₀ :37.62mg/L (大鼠吸入, 10h);

6、建设周期及劳动定员

本项目建设周期为 9 个月。

新增职工 40 人。

本项目年工作 250 天，每天工作 8 小时。

四、公用工程

1、给水

本项目新鲜水由市政供给。

本项目新增用水包括生活用水和生产用水；其中生产用水均为纯水，纯水由纯水机制备（离子交换树脂+二级 RO 膜反渗透），用于负极制浆用水、负极制浆设备清洗用水、循环冷却系统补水、清洗机用水和 NMP 回收装置用水。

（1）生活用水

本项目新增职工 40 人，根据《建筑给水排水设计标准》（GB50015-2019），办公用水取 40L/d·人，本项目新增职工生活用水约 1.6 m³/d，400 m³/a。

（2）生产用水

①负极制浆用水：负极制浆用水为纯水，根据估算，年用纯水量为 1.0 m³/a。

②负极制浆设备清洗用水：负极制浆设备定期使用纯水进行清洗。根据工艺提供方案，每次用纯水 0.2 m³，年清洗 18 次，年用纯水量 3.6 m³/a。

③清洗机用水：本项目新增清洗机需使用纯水对包装完成的圆柱电池进行清洗。清洗机自带循环水过滤系统，清洗水循环使用，定期补充，定期更换。根据建设单位提供资料，清洗机年用纯水约 0.4 m³/a。

④循环冷却水补水：本项目新增的激光焊接类、搅拌机等设备均自带循环冷却水系统，定期补充纯水。根据设备参数，年循环冷却水补水量为 2.4 m³/a。

⑤NMP 回收装置用水：NMP 回收装置（三级淋洗）用水循环使用、定期补充、定期更换。根据建设单位提供资料，NMP 回收装置年用纯水约 4.0 m³/a。

生产用纯水：1.0+3.6+0.4+2.4+4.0=11.4 m³/a

纯水制备率为 65%，则制备纯水需自来水约 17.54 m³/a

本项目新增新鲜水用水量：400t/a+17.54t/a=417.54 m³/a。

表 2-5 本项目自来水用水情况

序号	用水类型	年自来水量(m ³ /a)	日用自来水量(m ³ /d)
1	生活用水	400.0	1.6
2	生产用水	17.54	0.070
合计		417.54	1.67

表 2-6 本项目纯水利用情况

序号	用水类型	年纯水量(m ³ /a)	制备所需自来水量 (m ³ /a)	日用纯水量 (m ³ /d)	制备所需自来水量 (m ³ /d)	
1	纯水	负极制浆	1	1.54	0.004	0.006
2		负极设备清洗	3.6	5.54	0.0144	0.022
3		清洗机	0.4	0.62	0.0016	0.002
4		循环冷却水补水	2.4	3.69	0.0096	0.015
5		NMP 回收装置	4.0	6.15	0.016	0.025
6		小计	11.4	17.54	0.0456	0.070

2、排水

本项目排水包括生活废水和生产废水。

(1) 废水产生量预测

1) 生活污水

生活污水排放量按照用水量的 85% 计算，则本项目产生的生活污水日排放量为 1.36t/d，年排放量为 340.0t/a。

2) 生产废水

①负极制浆：在后续烘干工序中蒸发，不产生废水。

②负极制浆设备清洗废水：废水产生量按照 90% 计，则清洗废水年产生量为 3.24t/a。

③清洗机清洗废水：清洗机自带循环水过滤系统，清洗水循环使用，定期补充，定期更换，废水产生量按照 90% 计，则清洗机清洗废水量为 0.36t/a。

④循环冷却水排水：循环冷却水排水量占补水量的三分之一，则循环冷却水排水量为 0.8t/a。

⑤NMP 废液：年产生量 4.2t/a（含吸收的 NMP 废气 0.6t/a），由厂家回收。

⑥纯水制备尾水：本项目纯水制备需使用自来水 17.54t/a，制备率为 65%，则产生尾水为 6.14t/a。

生产废水合计：3.24+0.36+0.8+6.14=10.54t/a。

合计：340t/a+10.54t/a=350.54t/a。

表 2-7 本项目排水情况

排水类别		年排放量(t/a)	日排水量 (t/d)
生活污水		340.0	1.36
生产废水	负极制浆设备清洗废水	3.24	0.013
	清洗机清洗废水	0.36	0.001
	循环冷却水排水	0.8	0.003
	纯水制备尾水	6.14	0.025
	小计	10.54	0.042
合计		350.54	1.40

(2) 废水排放情况

由于石墨烯种子园污水管线尚未与市政污水管网连通，因此，生活污水经厂房现有的污水管线排至石墨烯种子园污水管网，经石墨烯种子园废水总排口由专业清运公司定期清运至污水处理厂；生产废水由吨桶收集，委托专业清运公司清运至可处理生产废水的污水处理厂处理。

待石墨烯种子园污水管线与市政污水管网连通后，本项目产生的生活污水、生产废水一并经 11 号厂房污水管网排入石墨烯种子园污水管网，并经石墨烯种子园废水总排口排至市政污水管网。

石墨烯种子园废水纳管前、后水平衡图如下 2-5 至 2-8。

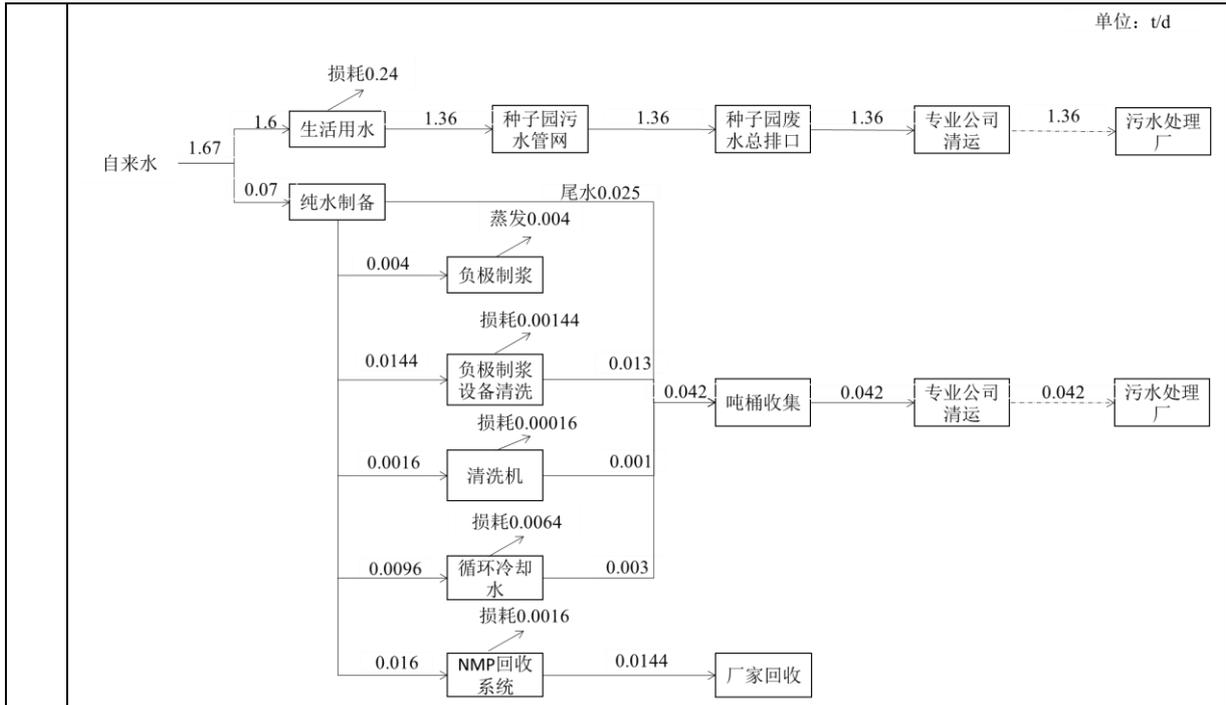


图 2-5 纳管前本项目日水平衡图

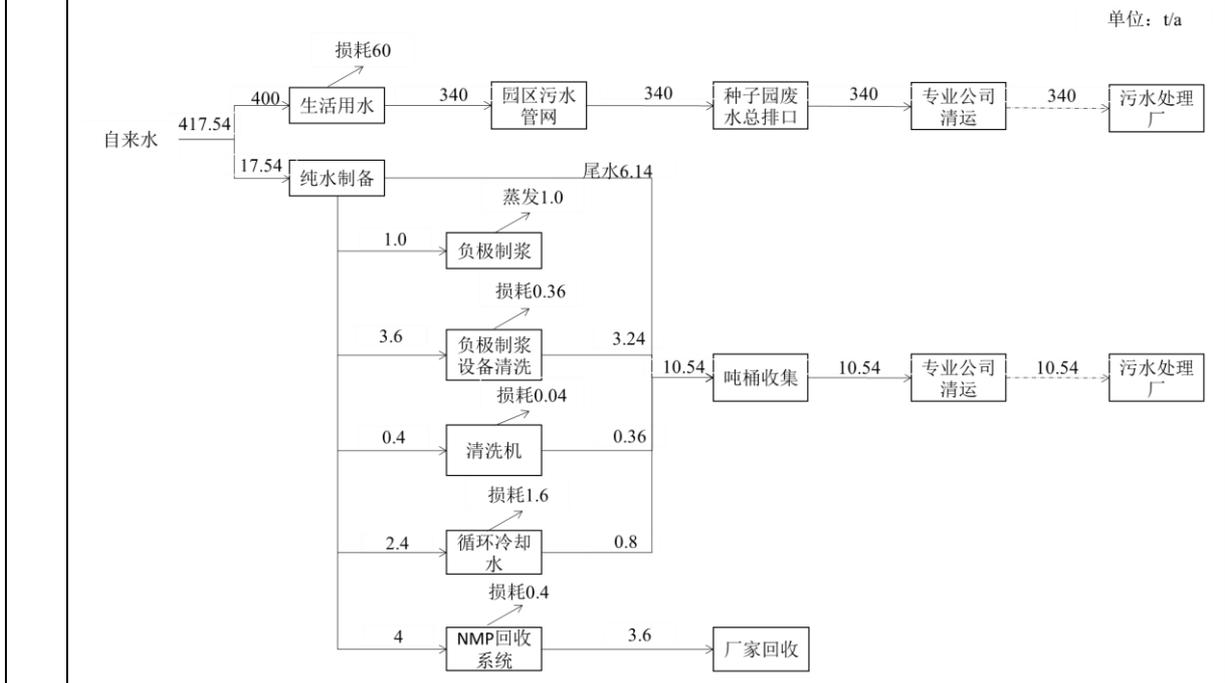
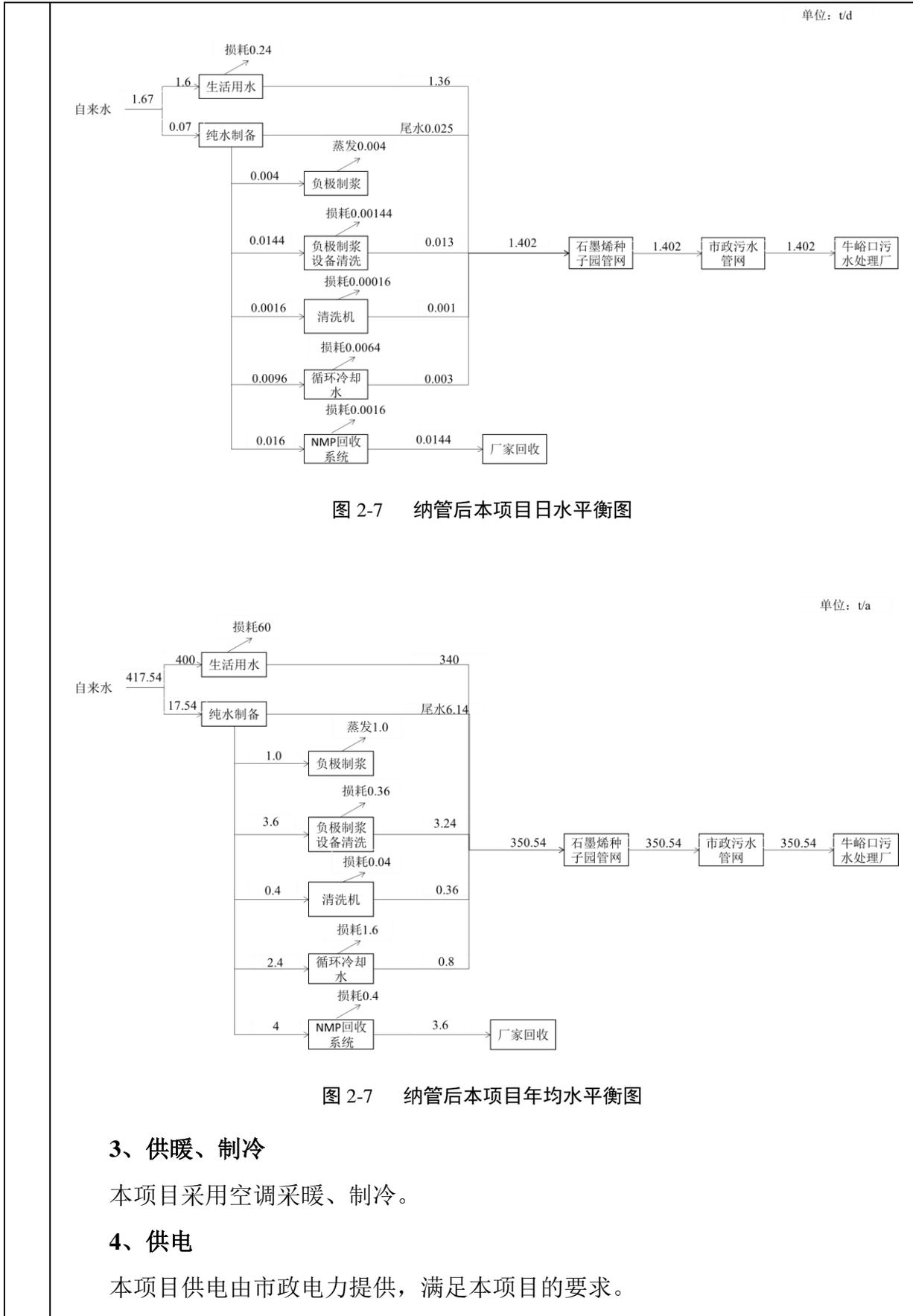


图 2-6 纳管前本项目年均水平衡图



一、施工期

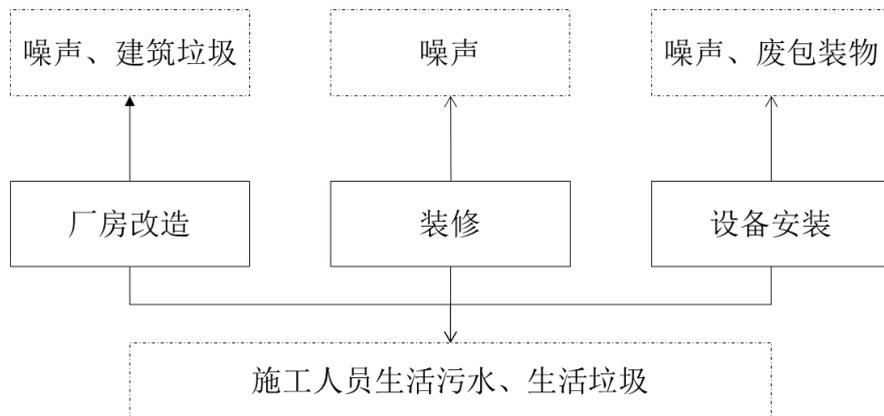


图 2-7 施工期主要工艺流程与产污环节

本项目在施工期仅进行厂房改造、装修及设备安装，不新建建筑，因此，施工期主要环境影响为厂房改造、装修及设备安装产生的噪声、固体废物及施工人员产生的生活污水、生活垃圾。

二、运营期

本项目研发流程主要为：方案研究→工艺试制→试验反馈(外委)。其中，方案研究不产生环境影响，试验反馈外委其他厂家进行。本项目仅对工艺试制环节工艺流程及产排污环节进行分析。

本项目研制产品包括圆柱电池和方形电池，两种电池的工艺试制流程具体如下。

(一) 圆柱电池工艺试制流程及产排污环节

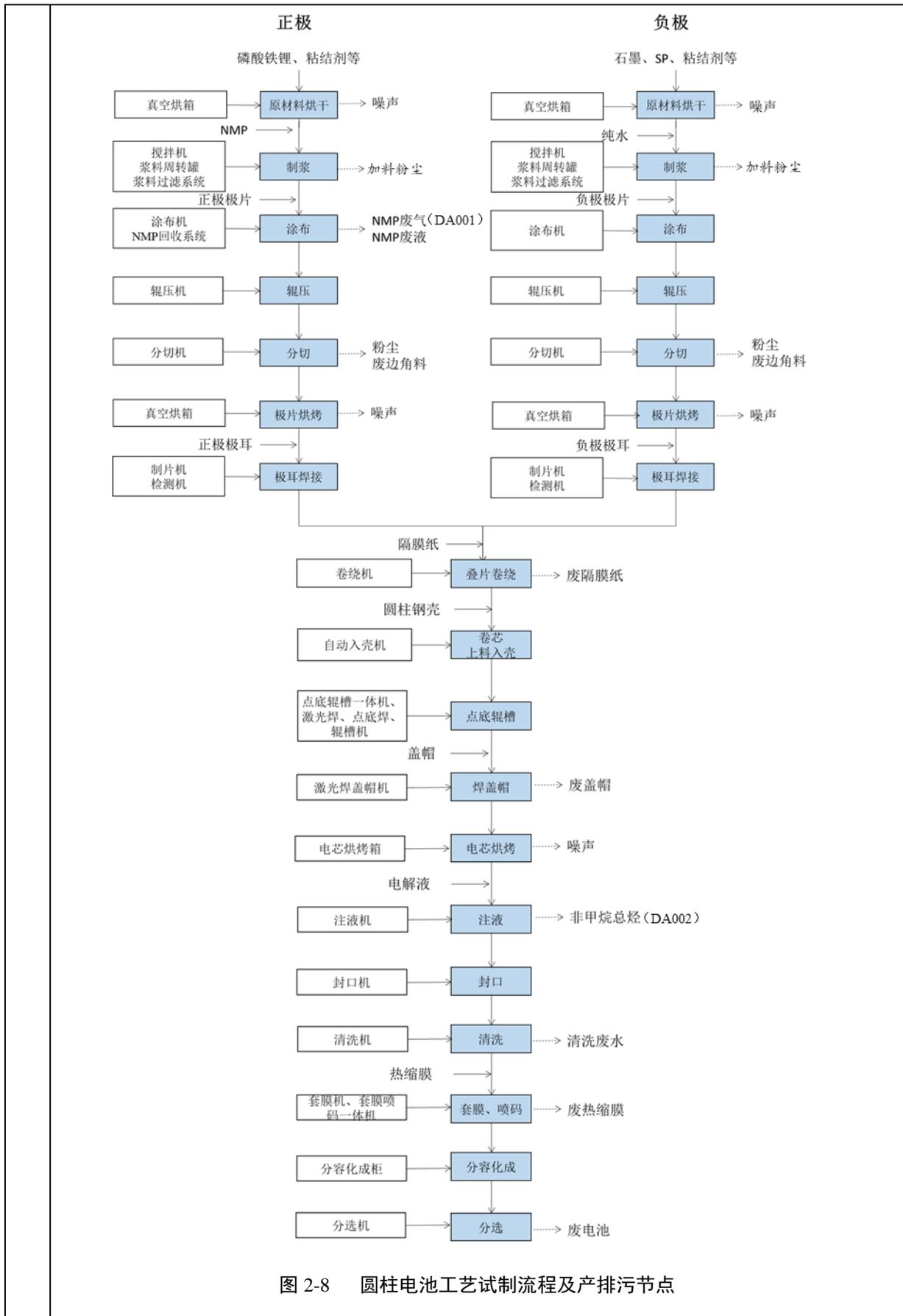


图 2-8 圆柱电池工艺试制流程及产排污节点

(1) 原材料烘烤

采用真空烘箱烘干原材料的水分，烘干温度较低，原辅材料不分解，不会产生废气。

主要环境影响：真空烘箱配套真空泵产生噪声，噪声源强 75~80dB(A)。

(2) 制浆

新增搅拌机、浆料周转罐、浆料过滤系统。

搅拌机用于制作正极和负极浆料；搅拌均匀的正极浆料和负极浆料经过浆料过滤系统抽滤去气泡后，转移至浆料周转罐中暂存。

搅拌机与浆料过滤系统、浆料过滤系统与浆料周转罐均可以密闭连接，通过抽料泵完成浆料的自动转移。

正极制浆、负极制浆分别在两个独立封闭工段进行。加料时，粉状原料通过粉料进料口倒入制浆系统料罐；液体原辅材料则通过液体加料口倒入。

正极、负极制浆分散搅拌过程均为物料机械混合过程，不发生化学反应。搅拌过程搅拌机为密闭状态，搅拌机采用夹套结构，通过循环冷却水系统将搅拌温度控制在 24~25℃左右，该温度下 NMP 不挥发，不产生废气。

主要环境影响：加入粉料过程中会产生微量粉尘（颗粒物），通过移动除尘器净化后室内循环。

(3) 涂布

新增正极涂布机和负极涂布机，该设备含涂布、密闭烘干、收辊功能。

采用正极涂布机将正极浆料均匀涂敷在铝箔两侧，作为电池正极；采用负极浆料机将负极浆料均匀涂敷铜箔涂布作为电池负极。正极涂布机配套 NMP 回收装置对烘干时挥发的 NMP 废气进行回收。

将浆料周转罐与涂布机密闭连接，涂布机自动抽取浆料加入涂布机料斗中，涂布机将浆料均匀地涂在铝箔、铜箔上。涂覆浆料的铝箔、铜箔被自动送入密闭的烘干系统中进行加热、烘干，烘干时正极浆料中的 NMP 全部挥发，负极浆料中的纯水以水蒸气的形式挥发。

环境影响：加热烘干过程中，正极材料中 NMP 全部挥发，烘干在密闭环境中进行，挥发的 NMP 废气经 NMP 回收装置（三级淋洗）回收后，尾气经楼顶 15m 高排气筒（DA001）排放，NMP 回收装置产生的废液由专业的 NMP 厂家回

收再利用。

(4) 辊压

新增辊压机将涂布、烘干之后的正、负极材料压实至符合要求的厚度。不产生环境影响。

(5) 分切

新增分切机。采用分切机将正、负极材料切割成所需条状，裁切下的正、负极边角料（铜箔、铝箔）分别收集。

环境影响：分切时产生微量粉尘（颗粒物），经设备自带的除尘净化系统处理后室内循环；分切时产生废边角料，属于一般工业固体废物。

(6) 极片烘烤

为保证极片的干燥性，采用真空烘箱烘干极片。

主要环境影响：真空烘箱配套真空泵产生噪声，噪声源强 75~80dB(A)。

(7) 极耳焊接

新增制片机和检测机。

制片机是将正极、负极的极耳（铝带、镍带）焊接在极片上，焊接采用超声焊，不使用焊料，不产生环境影响；检测机是用于检测极耳与极片是否焊接成功，如未焊接成功则需重新焊接。不产生环境影响。

(8) 叠片卷绕

新增卷绕机。

将一层正极材料、一层隔膜纸、一层负极材料叠放在一起，通过卷绕机将其卷绕成所需圆柱电池外形（卷芯）。

环境影响：产生少量的废隔膜纸，属于一般工业固体废物。

(9) 卷芯上料入壳

新增自动入壳机，将卷芯放入电池外壳（有底无盖的圆柱钢壳）内。不产生环境影响。

(10) 点底辊槽

新增点底辊槽一体机、点底焊机、激光焊接收盒一体机、辊槽机。

该工序含点底和辊槽两个步骤，其中点底是将负极极耳与圆柱钢壳底部焊接在一起，辊槽是在电池正极附近压出一圈槽，以起到固定作用。该工序中焊接采

用激光焊，不使用焊料和助焊剂，不产生焊接烟尘。不产生环境影响。

(11) 焊盖帽

新增激光焊盖帽机，将盖帽与正极极耳焊接在一起。焊接采用激光焊，不使用焊料和助焊剂，不产生焊接烟尘。

环境影响：该工序会产生少量废盖帽，属于一般工业固体废物。

(12) 电芯烘烤

新增电芯烘烤箱。为了保证电池品质，在电极片进入装配工序之前，需进一步烘烤以去除水分。

环境影响：配套真空泵产生噪声，噪声源强 75~80dB(A)。

(13) 注液

新增注液机。

烘干的电芯通过输送系统自动输送到全自动注液机内，电芯抽真空后，电解液通过密闭管道自动由注液孔定量加注入电芯，然后封注液孔。注液材料为外购的成品电解液（本项目不进行电解液配制）。由于本项目使用的电解液中含有 LiPF_6 ，该物质接触空气中的水汽会导致分解，影响锂电池的性能，因此项目注液采取全封闭形式，注液工序均在注液间内完成（注液间露点温度 -55°C ，含水量低于 0.1%），因此不会发生电解质遇水分解的情况。注液机工作时，采用真空泵将密闭的注液机内空气抽出，充入氮气进行保护，整个注液过程均在密闭且隔绝空气的条件下进行。

电池内部，隔膜纸会吸收电解液；电池外部注液间为 N_2 保护，因此双重作用下，电解液挥发量极小。

环境影响：注液机过程中有极微量电解液挥发，以非甲烷总烃计，经真空泵抽出、活性炭净化后通过 15m 排气筒 (DA002) 高空排放；配套真空泵产生噪声，噪声源强 75~80dB(A)。

(14) 封口

新增封口机，将盖帽与电池外壳密封在一起。不产生环境影响。

(15) 清洗

新增自动清洗机。设备集喷雾清洗、吹干为一体，以喷雾形式对电池外表面进行清洗，之后吹干电池表面的水分。

环境影响：该设备自带过滤系统，纯水循环使用、定期补充、定期更换，产生的清洗废水由专业公司清运。

(16) 套膜、喷码

新增套膜喷码一体机、套膜机，用于给电池套上塑料包装膜，并在电池塑料包装膜外激光喷涂型号、标识。

环境影响：该工序会产生少量废热缩膜，属于一般工业固体废物。

(17) 分容化成

新增分容化成柜。

分容化成是电池的首次充放电，让电池内的活性物质激活，同时在阳极表面生成一种致密的膜，借以保护整个化学界面。充电时，加在电池两极的电势迫使正极的化合物释出锂离子，嵌入负极分子排列呈片层结构的碳中；放电时，锂离子则从片层结构的碳中析出，重新和正极的化合物结合，锂离子的移动产生电流。

环境影响：电池内部发生电化学反应，对外环境不产生环境影响。

(18) 分选

新增分选机。根据电池电压、电阻等参数筛选出符合要求的电池，同时会产生不合格的废电池。

环境影响：该工序会产生废电池，属于一般工业固体废物。

(二) 方形电池研发工艺试制流程及产排污环节

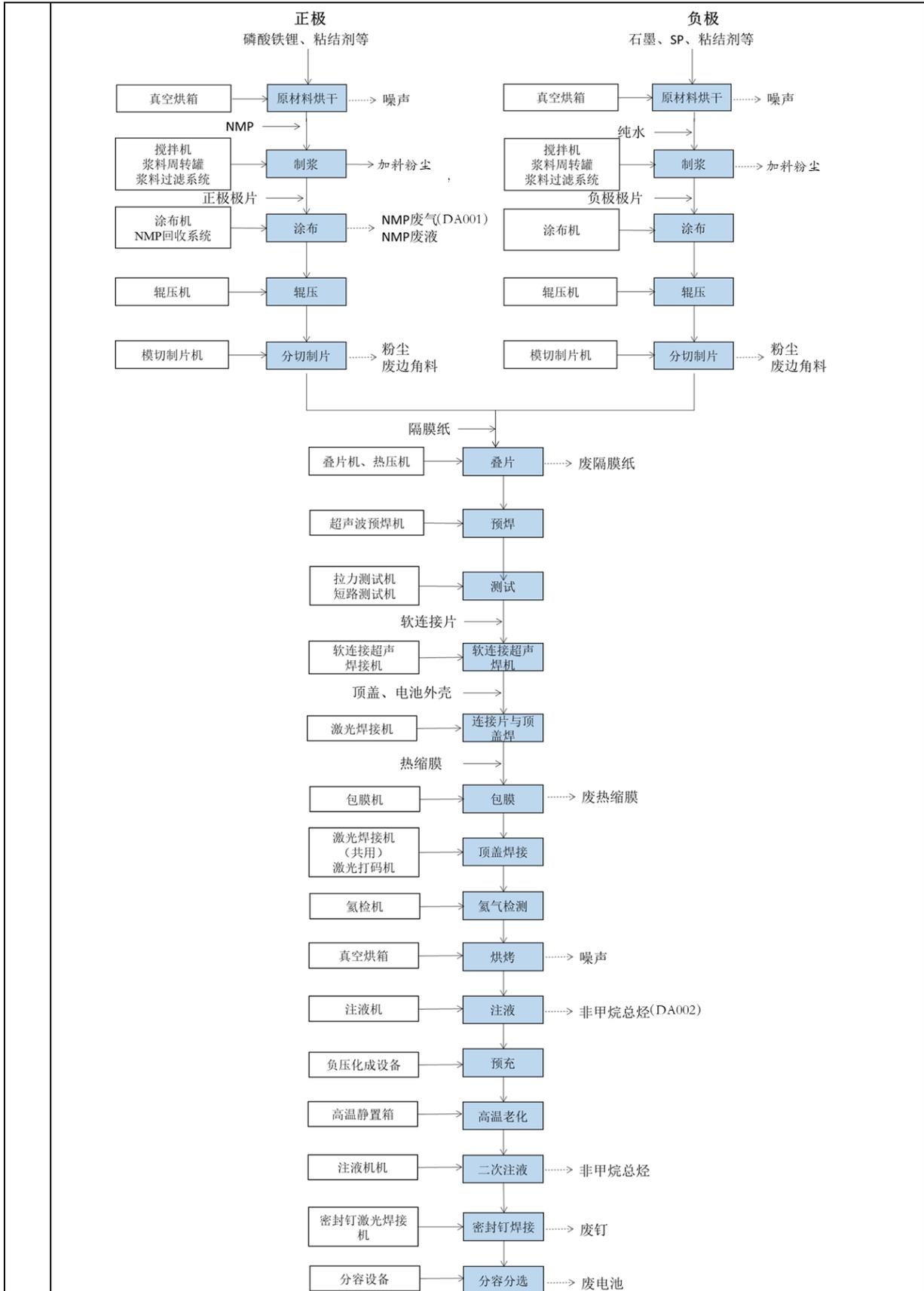


图 2-9 方形电池工艺试制流程及产排污节点

具体分析如下。

(1) 原材料烘烤、(2) 制浆、(3) 涂布、(4) 辊压均与圆柱电池工艺流程、产排污相同。

(5) 分切制片

新增模切制片机。

采用模切制片机将正、负极材料切成所需尺寸的方形形状（带极耳）。裁切下的正、负极边角料分别收集。

环境影响：该过程产生微量粉尘（颗粒物），经设备自带的除尘净化系统处理后室内循环；产生少量废边角料（主要是铜箔、铝箔），属于一般工业固体废物。

(6) 叠片

新增叠片机、热压机。

将正极极片、隔膜纸、负极极片放入叠加机中叠成正极极片-隔膜-负极极片结构，并使用热压设备使其紧密叠片。叠片层数根据研发方案确定。

环境影响：产生少量的废隔膜纸，属于一般工业固体废物。

(7) 预焊

新增超声波预焊机，将多个极片的正极极耳、负极极耳分别预焊在一起。焊接采用超声波焊接技术，不使用焊料和助焊剂，不产生焊接烟尘。不产生环境影响。

(8) 测试

新增拉力测试机、短路测试机。

拉力测试机用于测试极耳焊接的效果；短路测试机用于测试正、负极耳焊接是否正确。不产生环境影响。

(9) 软连接超声焊接

新增软连接超声波焊接机，将电芯极耳与软连接片焊接在一起。焊接采用的是超声波焊接，不使用焊料和助焊剂，不产生焊接烟尘。不产生环境影响。

(10) 连接片与顶盖焊

新增激光焊接机，将软连接片与顶盖焊接在一起。焊接采用的是激光焊，不使用焊料和助焊剂，不产生焊接烟尘。不产生环境影响。

(11) 包膜

新增包膜机，在极片外进行包膜。

环境影响：该工序会产生废热缩膜，属于一般工业固体废物。

(12) 顶盖焊接

与(10)共用激光焊接机，新增顶盖激光打码机。前者主要将顶盖与电池外壳（铝镁合金外壳）焊接在一起，后者则在焊接完成的顶盖上打码标识。焊接采用的是激光焊，不使用焊料和助焊剂，不产生焊接烟尘。不产生环境影响。

(13) 氦气检测

新增氦检机。在电池中注入氦气，检测电池的密封性。不产生环境影响。

(14) 烘烤

新增真空烘箱，目的是烘干电池水分，保持干燥性。

主要环境影响：真空烘箱配套真空泵产生噪声，噪声源强 75~80dB(A)。

(15) 注液

同圆柱电池。

环境影响：该工序有极微量电解液挥发，以非甲烷总烃计，经真空泵抽出、活性炭净化后通过 15m 排气筒（DA002）高空排放；配套真空泵产生噪声，噪声源强 75~80dB(A)。

(16) 预充

新增负压化成设备。

化成是电池的首次充放电，通过化成可对电池正负极活性物质进行激活。

环境影响：电池内部发生电化学反应，对外不产生环境影响。

(17) 高温老化

新增高温静置烘箱内 1 周，电池内部电解液充分浸润。不产生环境影响。

(18) 二次注液

与注液共用注液机。在高温老化、电解液充分浸润后需要补充少量的电解液，补充量约占第一次注液量的 10%。具体操作同注液工序。

环境影响：该工序有极微量电解液挥发，以非甲烷总烃计，经真空泵抽出、活性炭净化后通过 15m 排气筒（DA002）高空排放；配套真空泵产生噪声，噪声源强 75~80dB(A)。

(19) 密封钉焊接

新增密封钉激光焊接机。

将临时性胶塞拔掉，并使用铝钉将注液口焊住。焊接采用的激光焊，不使用焊料和助焊剂，不产生环境影响。

环境影响：拔钉过程中会产生废胶塞，属于一般工业固体废物。

(20) 分容分选

新增分容设备，根据电池容量筛选出合格产品和不合格的废电池。

环境影响：该工序产生废电池，属于一般工业固体废物。

(三) 其他

纯水制备过程中会产生纯水制备尾水及废离子交换树脂、废 RO 膜；配套的循环冷却系统产生循环冷却水排水；负极制浆设备定期使用纯水清洗，产生清洗废水；正极浆料制备设备、正极辊压机等需定期用乙醇擦洗，产生乙醇废气和含乙醇棉纱；有机废气净化活性炭定期更换产生废活性炭；设备配套的真空泵、以及风机、空压机、除湿机组等产生噪声。

综上，本项目产污环节及产污情况汇总表如下。

表 2-8 项目产污环节及产污情况汇总表

项目	名称	污染工序	主要污染因子	去向	
废气	加料粉尘	加料	颗粒物	移动式净化除尘设备处理后室内循环	
	切片粉尘	切片	颗粒物	设备自带净化除尘系统处理后室内循环	
	NMP 废气	涂布、干燥	非甲烷总烃	NMP 回收装置+15m 排气筒 DA001	
	电解液废气	注液	非甲烷总烃	真空泵抽出+活性炭净化+15m 排气筒 DA002	
	乙醇废气	擦拭正极设备	非甲烷总烃	室内循环	
废水	生活污水	员工生活	pH 值、COD _{Cr} 、BOD ₅ 、SS、氨氮、总磷（以 P 计）、总氮	经废水总排口由专业公司清运至污水处理厂处理	
	生产废水	负极制浆设备清洗废水	生产废水	COD _{Cr} 、SS	由吨桶收集、专业公司清运至污水处理厂处理
		清洗机废水	生产废水	COD _{Cr} 、SS	
		循环冷却水排水	循环冷却水	COD _{Cr} 、SS、可溶性固体总量	
		纯水制备尾水	纯水制备	COD _{Cr} 、SS、可溶性固体总量	

				量	
固废	生活垃圾	员工生活	生活垃圾	环卫部门清运	
	一般工业固体废物	分切、包膜、叠片、焊盖帽等	废极片边角料、废包装膜、废隔膜纸、废盖帽、废热缩膜、废胶塞等	回收、综合利用、处置	
		纯水制备	废离子交换树脂、废 RO 膜		
		分选	废电池	出售	
	危险废物	NMP 回收装置	NMP 废液	厂家回收	
		乙醇擦拭正极设备	乙醇	委托有资质的单位处理、处置	
		原料盛装	电解液、乙醇、NMP		
	有机废气净化	电解液、活性炭			
噪声	设备运行噪声	真空泵、风机、空压机、除湿机组等	等效连续 A 声级	隔声、减振、距离衰减	

与项目有关的原有环境污染问题

本项目租赁厂房目前为空置厂房，不存在与本项目有关的环境污染问题。

三、区域环境质量现状、环境保护目标及评价标准

区域环境质量现状

1.大气环境

根据《2020年北京市生态环境状况公报》，2020年北京市空气中细颗粒物PM_{2.5}年均浓度值为38μg/m³，超过国家二级标准（35μg/m³）；SO₂年均浓度值为4μg/m³，稳定达到国家二级标准（60μg/m³）；NO₂年均浓度值为29μg/m³，达到国家二级标准（40μg/m³）；可吸入颗粒物PM₁₀年均浓度值为56μg/m³，达到国家二级标准（70μg/m³）；CO的24小时平均第95百分位浓度值为1.3mg/m³，达到国家二级标准（4mg/m³）；O₃日最大8小时滑动平均第90百分位浓度值为174μg/m³，超过国家二级标准（160μg/m³）。

根据《2020年北京市生态环境状况公报》，北京市房山区2020年环境空气质量情况见下表。2020年房山区主要污染物SO₂、PM₁₀和NO₂年均浓度满足《环境空气质量标准》（GB3095-2012）中的二级标准；PM_{2.5}年均浓度超过《环境空气质量标准》（GB3095-2012）中的二级标准。

表 3-1 房山区 2020 年环境空气质量现状评价表

污染物	评价指标	现状浓度 (μg/m ³)	标准值 (μg/m ³)	占标率 (%)	达标情况
PM ₁₀	年平均质量 浓度	64	70	91.43	达标
PM _{2.5}		35	35	100	达标
SO ₂		3	60	5	达标
NO ₂		28	40	70	达标

本项目所在的北京市属于环境质量非达标区。

为进一步了解项目所在区域的空气质量状况，本项目引用北京市环境保护监测站良乡监测子站2021年1月11日~2021年1月17日连续七天的监测数据，监测结果详见下表。

表 3-2 房山区良乡监测子站统计数据表

时间	空气质量指数	首要污染物	级	空气质量状况
2021.01.11	59	可吸入颗粒物	2	良
2021.01.12	101	可吸入颗粒物	3	轻度污染
2021.01.13	144	可吸入颗粒物	3	轻度污染
2021.01.14	83	可吸入颗粒物	2	良
2021.01.15	108	可吸入颗粒物	3	轻度污染

2021.01.16	37	臭氧	1	优
2021.01.17	60	可吸入颗粒物	2	良

由上表的数据可知，房山区连续 7 天内，空气质量优 1 天，良 3 天，轻度污染 3 天，首要污染物为可吸入颗粒物、臭氧。

根据《北京市“十四五”时期生态环境保护规划》，“十四五”期间，北京市将采取多项措施改善区域生态环境。

2、地表水环境现状

项目东侧 80m 左右为丁家洼河，项目东南侧约 350m 处为丁家洼水库。根据北京市地表水功能区划，丁家洼河（含丁家洼水库）水质功能类别均为 IV 类水体。

根据北京市环保局网站公布的 2020 年 09 月~2021 年 08 月河流水质状况，丁家洼河水质均可达到《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）IV 类水质要求。

表 3-3 近一年丁家洼河水质类别

时间	2020.09	2020.10	2020.11	2020.12	2021.01	2021.02
丁家洼河水质	II	IV	II	II	II	II
时间	2021.03	2021.04	2021.05	2021.06	2021.07	2021.08
丁家洼河水质	II	III	II	III	IV	II

3、声环境

根据《房山区声环境功能区划实施细则》，本项目所在地为 3 类声环境功能区，本项目环境噪声执行《声环境质量标准》（GB3096-2008）中的 3 类标准，即昼间 65dB（A），夜间 55dB（A）。

本项目周边 50m 处无声环境敏感目标，因此无需进行声环境质量现状监测。

本项目位于北京市房山区燕山地区燕新南路18号，项目周围500m范围内无国家级、市重点文物保护单位及珍贵动植物等重点环境保护目标。

厂界500m范围内主要大气环境保护目标为11号厂房东侧约420m处的羊头岗村，以及南侧约470m处的燕化动力厂平房区。

厂界外50m范围内无声环境保护目标。

厂界外500m范围内无地下水集中式饮用水水源和热水、矿泉水、温泉等特殊地下水资源。

本项目无新增占地，不涉及生态环境保护目标。

表 3-4 本项目环境保护目标

环境要素	名称	性质	位置	最近距离(m)	规模	功能要求及保护级别
大气环境	羊头岗村	居住	东	420	约 3000 人	《环境空气质量标准》(GB3095-2012) 二级
	燕化动力厂平房区	居住	西南	470	约 200 人	



图 3-1 本项目环境保护目标分布图

1、废气排放标准

本项目产生的废气主要是：制浆加料、切片工序产生颗粒物；涂布烘干工序产生 NMP 挥发气体（以非甲烷总烃计）、注液工序产生的微量电解液（以非甲烷总烃计）、正极设备采用乙醇擦拭产生的乙醇废气（以非甲烷总烃计）。

本项目产生的颗粒物、非甲烷总烃废气执行《大气污染物综合排放标准》（DB11/501-2017）中表 3 限值要求。

本项目共 2 根排气筒排放非甲烷总烃，根据北京市《大气污染物综合排放标准》（DB11/501-2017），非甲烷总烃排放速率应执行合并后的代表性排气筒高度对应的最高允许排放速率限值。本项目 2 根排放非甲烷总烃的排气筒高度均为 15m，根据公示计算后非甲烷总烃的代表性排气筒为 15m，因此非甲烷总烃执行 15m 高排气筒的排放速率限值。

根据《大气污染物综合排放标准》（DB11/501-2017）中 5.1.4 要求“排气筒高度应高于周围 200m 半径范围内的建筑物 5m 以上，不能达到该要求的，最高允许排放速率应安装所排放速率限值严格 50% 执行。本项目排气筒高度 15m，不满足高于周围 200m 半径范围内的建筑物 5m 以上，排放速率需严格 50% 执行。

表 3-5 本项目废气排放标准限值

污染因子	大气污染物在最高允许排放浓度 (mg/m ³)	15m 排气筒最高允许排放速率 (kg/h)	排放速率严格 50% (kg/h)	无组织排放监控浓度限值 (mg/m ³)
颗粒物	10	0.78	0.39	0.3
非甲烷总烃	50	3.6	1.8	1.0

2、废水排放标准

本项目废水排放执行《水污染物综合排放标准》（DB11/307-2013）中表 3“排入公共污水处理系统的水污染物排放限值”，具体见下表。

表 3-6 水污染物排放标准

因子	pH 值	COD _{Cr} (mg/L)	BOD _{Cr} (mg/L)	SS (mg/L)	氨氮 (mg/L)	总磷 (以 P 计)	总氮 (mg/L)	可溶性固体总量 (mg/L)
标准	6.5~9	500	300	400	45	8.0	70	1600

3、噪声排放标准

厂界噪声执行《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）中 3 类标准，具体见下表。

表 3-7 工业企业厂界环境噪声排放标准

时段	昼间（dB（A））	夜间（dB（A））
3 类	65	55

厂房改造、装修、设备安装期间噪声应满足《建筑施工厂界环境噪声排放标准》（GB12523-2011）中限值要求，即昼间 70dB（A），夜间 55dB（A）。

4、固废

（1）生活垃圾执行《中华人民共和国固体废物污染环境防治法》（2020 年 9 月 1 日）及《北京市生活垃圾管理条例》（2020 年 5 月 1 日）中相关规定。

（2）一般工业固体废物处置执行《一般工业固体废物贮存和填埋场污染控制标准》（GB18599-2020）的规定。

（3）危险废物执行《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2001）及修改单、《危险废物收集 贮存 运输技术规范》（HJ2025-2012）以及《北京市危险废物污染环境防治条例》（2020 年 9 月 1 日起施行）的有关规定。

总量
控制
指标

根据环境保护部《建设项目主要污染物排放总量指标审核及管理暂行办法》（环发[2014]197号）及北京市环境保护局文件（京环发〔2015〕19号和京环发[2016]24号），北京市对化学需氧量、氨氮、二氧化硫、氮氧化物、挥发性有机污染物和烟粉尘等六种污染物实行排放总量控制。

本项目主要污染物为颗粒物、挥发性有机物、化学需氧量、氨氮。

（一）排放量核算

（1）废气排放量（VOCs）

①物料平衡法

具体计算过程见“四、主要环境影响和保护措施”章节。

经计算，VOCs排放量为10.8kg/a。

②产污系数法

参考《384 电池制造行业系数手册》中“3841 锂离子电池制造行业系数表”，圆柱形磷酸铁锂电池 NMP 废气的产污系数为 189g/KWh 产品，方形电池 NMP 废气的产污系数为 735g/ KWh 产品，根据建设单位初步核算（因本项目主要进行电池试制，电池容量存在一定不确定性），本项目圆柱电池容量为 270kw h，方形电池容量为 1080kw h。则据此估算本项目 NMP 废气的产生量为：844.83kg，经净化后（净化效率取 99%）排放量为 8.45kg/a。

电解液挥发量、乙醇挥发量无产污系数可查，因此仍采用物料平衡法核算量。

则本项目 VOCs 排放量为：8.45kg/a+0.7 kg/a +3.6 kg/a =12.75kg/a。

③数据选取

根据对比，用两种方法计算的结果差距不大。本项目非甲烷总烃的排放总量选择用物料平衡法计算结果，即 VOCs 排放量为 10.8kg/a。

（2）废气排放量（颗粒物）

本项目颗粒物的产生工序为加料、分切工序，颗粒物经移动式净化装置处理或设备自带净化装置处理后室内循环。由于本项目为研发类项目，原辅材料使用量较小，与电池生产类项目不具有可比性；且无相关产污系数可查，因此仅采用物料平衡法核算。

具体计算过程见“四、主要环境影响和保护措施”章节。

经计算，颗粒物排放量为 1.09kg/a。

(3) 废水污染物

①排污系数法

具体计算过程见“四、主要环境影响和保护措施”章节。

经计算，COD_{Cr} 排放量为 120.50kg/a，氨氮排放量为 13.6kg/a。

②排放标准法

本项目废水排入污水处理厂前执行标准值分别为：COD_{Cr}：500mg/L，氨氮：45mg/L，则据此计算，本项目 COD_{Cr} 排放量为 175.27kg/a，氨氮排放量为 15.77kg/a。

③数据选取

根据对比，两种方法计算的结果差距不大。本项目 COD_{Cr}、氨氮的排放总量选择用排污系数法计算结果，即 COD_{Cr} 排放量为 120.5kg/a，氨氮的排放量为 13.6kg/a。

(二) 总量申请指标

根据《建设项目主要污染物排放总量指标审核及管理暂行办法》（环发[2014]197号）文件：上一年度环境空气质量年平均浓度不达标的城市、水环境质量未达到要求的市县，相关污染物应按照建设项目所需替代的主要污染物排放总量指标的 2 倍进行削减替代（燃煤发电机组大气污染物排放浓度基本达到燃气轮机组排放限值的除外）；细颗粒物（PM_{2.5}）年平均浓度不达标的城市，二氧化硫、氮氧化物、烟粉尘、挥发性有机物四项污染物均需进行 2 倍削减替代。故本项目大气污染物应按照所需替代的主要污染物排放总量指标的 2 倍进行削减替代，水污染物应按照所需替代的主要污染物排放总量指标的 1 倍进行削减替代。

本项目主要污染物排放总量申请情况如下。

表 3-8 本项目主要污染物排放总量

污染类别	污染物名称	本项目新增排放量 (kg/a)	倍量削减量 (kg/a)
废气	颗粒物	1.09	2.18
	VOCs	10.8	21.6
废水	COD _{Cr}	120.5	120.5
	氨氮	13.6	13.6

四、主要环境影响和保护措施

施
工
期
环
境
保
护
措
施

施工期主要是厂房改造、装修、设备安装过程产生的环境影响。具体如下。

一、地表水环境影响分析

施工期废水主要是施工人员生活污水。本项目施工人员约 20 人，每天每人产生生活污水 30L，则施工人员产生的生活污水预计为 $0.6\text{m}^3/\text{d}$ ，主要污染物为 COD_{Cr} 、 BOD_5 、SS 及 $\text{NH}_3\text{-N}$ ，产生浓度预计为 350mg/L、200mg/L、200mg/L、30mg/L。施工周期 100 天，则本项目施工期将产生生活污水 60m^3 。

本项目施工期产生的生活污水排入石墨烯种子园现有污水管网，由专业公司清运至污水处理厂，不直接外排，不会对地表水环境产生影响。

二、声环境影响分析

施工期间使用的机械设备会产生较大噪声。施工期建设单位拟采取以下措施环节噪声影响：合理安排施工时间，夜间（22:00~6:00）停止施工作业；尽可能避免大量高噪声设备同时作业；施工中加强对施工设备的维护保养，避免由于设备性能差而增大机械噪声的现象；施工现场合理布局；倡导文明施工。

本项目施工工期较短，且施工设备加强保养和隔声降噪措施，施工噪声对周边声环境不会造成明显影响。

三、固废环境影响分析

施工期固体废物主要包括施工生活垃圾、少量建筑垃圾、废包装物。

施工人员生活垃圾统一收集后，由环卫部门定期收集。

建筑垃圾主要为废钢材、木料、钢筋头、塑料、玻璃、砖块等，由施工单位分类收集后，废钢材、钢筋头等可回收部分统一由废品回收公司进行回收利用，不能回收部分由施工单位委托环卫公司进行清运。

废包装物主要是设备包装材料，收集后综合利用。

本项目施工期产生的固体废物均得到有效处置，对周围环境影响较小。

四、大气环境影响

本项目施工期主要是室内改造、装修及设备安装，无土建工程，且装修材料较少，不会对大气环境产生明显不利影响。

一、废气

1、污染源、污染物及源强核算

本项目产生的废气主要是加料、切片等过程产生的颗粒物；涂布干燥过程中产生的 NMP 废气、注液过程产生的微量电解液挥发气体、正极设备擦拭产生的乙醇挥发气体，均以非甲烷总烃计。

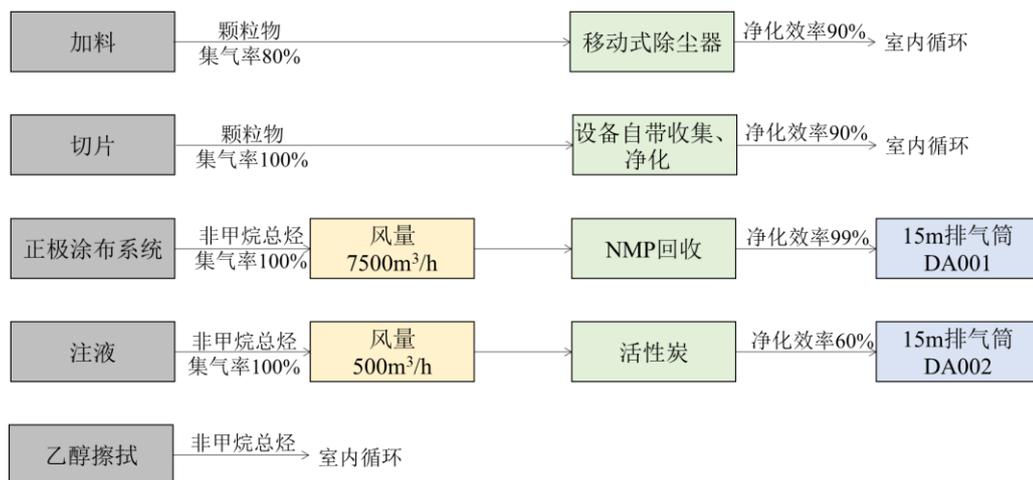


图 4-1 本项目废气产污节点图

（1）颗粒物

①加料过程中产生的颗粒物

采用物料平衡法进行核算。

根据建设单位提供的设计资料，加料过程颗粒物的产生比例约占原辅材料的 0.1%左右。本项目粉末状的原材料共计 3805kg/a，则加料过程中颗粒物的产生量为 3.805kg/a。采用移动式的除尘净化设备，颗粒物的收集效率按照 80%计，净化效率按 90%计，则本项目加料过程中颗粒物的排放量为： $3.805\text{kg/a} \times (1-80\%) + 3.805\text{kg/a} \times 80\% \times (1-90\%) = 1.065\text{kg/a}$ ，室内循环。

年加料时间 250h/a，排放时间 250h/a 计，则排放强度为 0.004kg/h。

②切片工序产生的颗粒物

参考《排放源统计调查产排污核算方法和系数手册》（环保部公告 2021 年第 24 号）中“30-40 电子电气行业系数手册”中“机械加工工段”“切割、打孔”颗粒物的产生系数为 0.3596g/kg-原材料。本项目作为正极、负极的片材铜箔、铝箔共计 700kg/a，则本项目切片过程中颗粒物的产生量为 0.3596g/kg-原材料

$\times 700\text{kg/a} = 0.252\text{kg/a}$ 。切片过程设备为密闭，产生的粉颗粒物经收集、设备自带的净化装置处理后室内循环。收集效率按照 100% 计，净化效率按 90% 计，则本项目分切过程中颗粒物的排放量为： $0.252\text{kg/a} \times 100\% \times (1-90\%) = 0.025\text{kg/a}$ ，分切工序年工作时间 250h，则排放强度为 0.0001kg/h。

综上，本项目颗粒物的排放量为： $1.065\text{kg/a} + 0.025\text{kg/a} = 1.09\text{kg/a}$ ，室内循环。

表 4-1 本项目颗粒物产排情况（无组织）

序号	工序	产生量 (kg/a)	排放量 (kg/a)	排放速率 (kg/h)
1	加料	3.805	1.065	0.004
2	切片	0.252	0.025	0.0001
合计		4.057	1.09	0.0041

(2) 非甲烷总烃

采用物料平衡法核算。

①NMP 废气

本项目涂布工序位于密闭试验间，挤压式涂布机自带烘干系统，涂布过程为常温，无 NMP 挥发；烘干过程烘箱内温度达到 NMP 的挥发点，NMP 从浆料中 100% 全部挥发出来，产生 NMP 废气（以非甲烷总烃计）。烘干系统为全密闭结构，NMP 废气收集率 100%。

根据建设单位提供原辅材料清单，本项目使用 NMP 650kg/a，NMP 废气产生量为 650kg/a，年工作时间按照 1000h/a 计，则产生速率为 0.65kg/h，风机风量为 7500m³/h，则产生浓度为 86.66mg/m³。

产生的 NMP 废气通过密闭管道排入 NMP 回收装置回收后经排气筒（DA001）高空排放。根据建设单位提供的设计方案，NMP 回收装置采用三级淋洗工艺，按照设计参数，NMP 废气的回收效率大于 99%（本项目取 99%），经计算，本项目经处理后非甲烷总烃的排放量为 6.5kg/a，年工作时间按照 1000h/a 计，则排放速率为 0.0065 kg/h，排放浓度为 0.87mg/m³。

②注液过程电解液挥发气体

本项目注液工序中电解液中含有六氟磷酸锂、碳酸乙烯酯和碳酸二乙酯，其中六氟磷酸锂、碳酸乙烯酯不挥发，碳酸二乙酯具有挥发性。根据电解液成分比例，碳酸二乙酯的占比约为 43.75%。本项目电解液用量为 400kg/a，则碳酸

二乙酯用量为 175kg/a。

由于目前国内外尚无计算电解液挥发量相关文献资料。参考同类型项目，电解液中挥发份（碳酸二乙酯）使用量的 0.01%~0.1%挥发，本项目保守估计，挥发量取挥发份的 0.1%，则注液过程中非甲烷总烃的挥发量为 $400\text{kg/a} \times 43.75\% \times 0.1\% = 1.75\text{kg/a}$ ，注液工序年工作时间按照 1000h/a 计，产生强度为 0.0018kg/h ；风量 $500\text{m}^3/\text{h}$ ，则产生浓度为 $3.6\text{mg}/\text{m}^3$ 。

注液系统为密闭设备，废气经抽真空系统抽出，经活性炭吸附后，由排气筒（DA002）高空排放。集气效率 100%，风量 $500\text{m}^3/\text{h}$ ，活性炭净化效率取 60%，则废气排放量为 0.7kg/a ，注液工序年工作时间按照 1000h/a 计，排放强度为 0.0007kg/h ，排放浓度为 $1.4\text{mg}/\text{m}^3$ 。

③乙醇擦拭挥发气体

本项目新增的搅拌机、辊压机、涂布机等设备需定期要使用乙醇擦拭，根据建设单位提供资料，年用乙醇量约为 5000mL（4kg），挥发量按 90%计（其余 10%存在于棉纱中），则擦拭过程非甲烷总烃的排放量为 3.6kg/a ，擦洗时间按照 250h 计，则排放强度为 0.0144kg/h 。

综上，本项目排放 VOCs: $6.5\text{kg/a}+0.7\text{kg/a}+3.6\text{kg/a}=10.8\text{kg/a}$ ，其中，有组织排放量为 7.2kg/a ，无组织排放量为 3.6kg/a 。

表 4-2 本项目有机废气产排情况

序号	工序	产生量 (kg/a)	排放量 (kg/a)	排放浓度 (mg/m^3)	排放速率 (kg/h)
1	NMP 回收	650	6.5	0.87	0.0065
2	注液	1.75	0.7	0.0007	1.4
3	乙醇擦洗	3.6	3.6	/	0.0144
合计		655.35	10.8	/	/

2、排放口基本情况

本项目涉及的废气有组织排放口为：NMP 回收装置尾气排气筒（DA001）、注液电解液挥发气体排气筒（DA002），本项目废气有组织排放口如下。

3、非正常工况

本项目非正常情况主要为活性炭失效（NMP 回收装置水喷淋不存在非正常工况可能性），污染物的排放量统计如下。

表 4-3 废气产排污节点、污染物产排量及污染治理设施信息表

产污环节	生产设施	污染物	产生量 (kg/a)	产生浓度 (mg/m ³)	产生速率 (kg/h)	排放形式	治理措施					排放量 (kg/a)	排放浓度 (mg/m ³)	排放速率 (kg/h)
							废气收集方式	集气率	污染防治设施名称及工艺	处理能力	是否为可行技术			
加料	搅拌机	颗粒物	3.805	/	0.015	无组织	局部	80%	移动式除尘过滤	90%	是	1.065	/	0.004
分切	分切机、模切制片机	颗粒物	0.252	/	0.001	无组织	密闭	100	自带除尘过滤净化设备	90%	是	0.025	/	0.0001
NMP 回收装置尾气	涂布机	非甲烷总烃	650	86.66	0.65	有组织	密闭	100%	三级淋洗	99.5%	是	6.5	0.87	0.0065
注液	注液机	非甲烷总烃	1.75	3.6	0.0018	有组织	密闭	100%	活性炭	60%	是	0.7	1.4	0.0007
乙醇擦拭	/	非甲烷总烃	3.6	/	0.0144	无组织	/	/	/	/	/	3.6	/	0.014

表 4-4 本项目废气点源参数表

编号	排放源	地理坐标 (°)		排气筒高度/m	排气筒内径/mm	气量 m ³ /h	烟气温度 /°C	年排放小时数/h	类型	污染物排放标准	
		东经	北纬							排放速率 (kg/h)	排放浓度 (mg/m ³)
1	DA001	116.003889	39.733030	15	400	7500	25	1000	一般排放口	1.8	50
2	DA002	116.003894	39.733056	15	100	500	25	1000	一般排放口	1.8	50

表 4-5 非正常工况排放量统计

非正常排放源	非正常排放原因	污染物	污染物排放		单次持续时间 (min)	措施
			排放浓度 mg/m ³	排放量 kg/h		
DA002	活性炭吸附装置故障	非甲烷总烃	3.6	0.0018	60	加强日常管理和维护。出现非正常工况，及时停炉检修。

4、达标排放分析

根据计算，本项目有组织排放浓度、排放速率达标情况如下表。

表 4-6 有组织废气达标排放分析

序号	排气筒	工序	污染物	排放情况		排放标准	
				浓度 (mg/m ³)	速率 (kg/h)	浓度 (mg/m ³)	速率 (kg/h)
1	DA001	NMP回收	非甲烷总烃	0.87	0.0065	50	1.8
2	DA002	注液	非甲烷总烃	1.4	0.0007	50	1.8
等效排气筒			非甲烷总烃	/	0.0072	50	1.8

本项目有组织排放的非甲烷的排放浓度和排放速率均可满足《大气污染物综合排放标准》(DB11 501-2017)中相关限值要求。

5、废气治理技术可行性说明

《排污许可证申请与核发技术规范 电池工业》(HJ967-2018)中明确 NMP 废气处理的可行技术为 NMP 回收装置，本项目 NMP 废气设回收装置，采取的工艺为三级淋洗。由于 NMP 与水可无限互溶，因此三级淋洗工艺可有效回收 NMP 废气，因此属于可行技术。

加料时的移动式除尘装置为未明确的可行技术，由于加料工序原辅材料用量较小、产尘量较低，经移动式除尘装置净化处理后不会对环境产生明显影响，满足污染物处理和排放要求，因此为可行技术。

分切工序新增的切片机均自带过滤净化装置，颗粒物经处理后室内循环。设备自带的过滤净化装置滤筒或布袋，属于处理颗粒物处理的可行技术。

注液工序可能产生微量的电解液挥发气体（以非甲烷总烃计），经抽真空过程抽取、活性炭净化后高空排放。活性炭为净化有机废气的可行技术。

6、污染物排放量

本项目废气污染物有组织排放量、无组织排放量如下。

表 4-7 本项目污染物有组织排放情况

序号	污染物	排放量 (kg/a)
DA001	非甲烷总烃	6.5
DA002	非甲烷总烃	0.7
一般排放口合计	非甲烷总烃	7.2

表 4-8 本项目污染物无组织排放情况

序号	产污环节	污染物	排放量 (kg/a)
1	加料	颗粒物	1.065
2	切片	颗粒物	0.025
3	乙醇擦拭	非甲烷总烃	3.6
合计		颗粒物	1.09
		非甲烷总烃	3.6

表 4-9 本项目污染物排放情况

序号	污染物	有组织排放量 (kg/a)	无组织排放量 (kg/a)	合计 (kg/a)
1	颗粒物	/	1.09	1.09
2	非甲烷总烃	7.2	3.6	10.8

7、环境影响分析

本项目有组织废气中颗粒物、非甲烷总烃均可以达标排放；无组织排放的非甲烷总烃、颗粒物均较小，经大气扩散后厂界可达标；本项目周边 500m 处主要环境敏感目标为东侧 420m 处的羊头岗村和西南侧 470m 处的燕化厂平房区，距离较远；因此，综合分析，本项目排放的废气经大气扩散后对外环境的影响很小。

8、监测要求

本项目运行期间，建设单位应根据《排污单位自行监测技术指南 总则》（HJ819-2017），参考《排污单位自行监测技术指南 电池工业》（HJ1204-2021）中相关要求开展自主监测，监测计划可参照下表进行。

监测点位设置要求：监测点位设置须满足北京市《固定污染源监测点位设置技术规范》（DB11/1195-2015）、《固定污染源排气中颗粒物测定与气态污染源采样办法》（GB/T16157-1996）的相关要求，设置便于采样、监测的永久性采样口和采样监测平台；废气监测平台的设置应符合《工业废气烟道排放规范监测平台说明》的要求。在排气筒附近地面醒目处设置环保图形标志牌，标明排气筒高度、出口内径、排放污染物种类等。

表 4-10 大气污染物监测要求

序号	监测点位	污染物名称	手工监测频次
1	NMP 回收装置尾气排气筒 DA001	非甲烷总烃	1 次/半年
2	注液电解液挥发气体排气筒 DA002	非甲烷总烃	1 次/半年
3	厂界	非甲烷总烃、颗粒物	1 次/半年

9、排污口规范化设置

本项目废气排放口设置须满足北京市《固定污染源监测点位设置技术规范》(DB11/1195-2015),在本项目验收前,须对废气排污口按规定进行核实,明确排污口的数量、位置以及排放主要污染物的种类、数量、浓度、排放去向等;并根据《“环境保护图形标志”实施细则》,对排污口图形标志进行规范化设置与设计。

废气排放口具体见下表。

表 4-11 环境保护图形标志

序号	排放口	图形标志	本项目排污口情况
1	废气排放口		DA001 DA002

二、废水

1、污染源及污染物

本项目废水主要为生活污水、生产废水(负极制浆设备清洗废水、清洗机清洗废水、纯水制备尾水、循环冷却水排水)。

生活污水主要污染物为 pH 值、COD_{Cr}、BOD₅、SS、氨氮、总磷(以 P 计)、总氮等;生产废水的主要污染因子为 COD_{Cr}、SS、可溶性固体总量。

2、源强核算

废水产生量见“二、建设项目工程分析”章节,生活污水排放量为 340t/a;生产废水 10.54t/a。

(1) 生活污水污染物产生浓度

本项目污水为职工生活污水,参照《水工业工程设计手册-建筑和小区给排水》中“12.2.2 污水水量和水质”中给出的住宅、各类公共建筑污水水质平均浓度,结合本项目特点,本项目生活污水主要污染物的排放浓度取值为:pH 值: 6.5~9(无量纲)、COD_{Cr}: 350mg/L、BOD₅: 180mg/L、SS: 200mg/L、氨氮: 40mg/L、总磷(以 P 计): 5mg/L、总氮: 50mg/L。

(2) 生产废水污染物产生浓度

COD_{Cr}: 参考生态环境部《排放源统计调查产排污核算方法和系数手册》(公告

2021 年第 24 号 2021.06.11) 中《384 电池制造行业系数手册》，根据“3841 锂离子电池制造行业系数表”，锂离子电池单体圆柱电池化学需氧量的产生系数为：1.13g/kw h 产品，锂离子电池单体方形电池化学需氧量的产生系数为：1.11g/kw h 产品。根据建设单位初步核算（因本项目主要进行电池试制，电池容量存在一定不确定性），本项目圆柱电池容量为 270kw h，方形电池容量为 1080kw h。则据此计算，本项目生产废水中 COD_{Cr} 的产生量约为 1.50kg/a。本项目生产废水 10.54t/a，据此核算本项目生产废水中 COD_{Cr} 的产生浓度为 142.7mg/L。

SS：《384 电池制造行业系数手册》未给出生产废水中 SS 的产生系数。考虑到本项目实际生产废水以纯水制备尾水和循环冷却水为主（占比 66%），参照《环境影响评价工程师执业资格登记培训教材》的《社会区域环境影响评价》的第 189 页废水污染物数据可知，经离子交换树脂处理装置处理后排放的废水水质中 SS 为 160mg/L，综合考虑清洗机废水、负极制浆设备清洗废水情况，本项目综合生产废水 SS 浓度取 200mg/L。

可溶性固体总量：纯水制备尾水、循环冷却水中含可溶性固体总量，类比《社会区域类环境影响评价》（中国科学出版社）中锅炉废水中可溶性固体总量的浓度，即 1200mg/L。本项目纯水制备尾水、循环冷却水排水量为 6.94t/a，则可溶性固体总量的排放量为 8.33kg/a。则综合生产废水中可溶性固体总量的浓度为 790 mg/L。

本项目废水污染物产排情况见表 4-12。

表 4-12 废水产排污节点、污染物产排量及污染治理设施信息表

产污环节	类别	污染物种类	产生浓度 (mg/L)	产生量 (kg/a)	治理措施				废水排放量 (t/a)	废水排放浓度 (mg/L)	污染物排放量 (kg/a)
					处理能力	处理工艺	处理效率	是否为可行技术			
生活污水	职工生活	COD _{Cr}	350	119	/	/	/	/	340	350	119
		BOD ₅	180	61.2						180	61.2
		SS	200	68						200	68
		氨氮	40	13.6						40	13.6
		总磷 (以 P 计)	5	1.7						5	1.7
		总氮	50	17						50	17

生产 废水	生产 废水	COD _{Cr}	142.7	1.50	/	/	/	/	10.54	142.7	1.50
		SS	200	2.108						200	2.108
		可溶性 固体总 量	790	8.33						790	8.33

3、废水排放口基本情况

本项目共设置 1 个废水排放口，位于 11 号厂房东北侧。

在石墨烯种子园污水管网与市政污水管网连通前，该废水总排口为本项目生活污水排放口；石墨烯种子园污水管网与市政污水管网连通后，该废水排放口为本项目的废水总排口。

表 4-13 本项目废水排放口基本情况

编号	类型	地理坐标		排放 方式	排放 去向	排 放 规 律	排放标准
		经度	纬度				
DW001	一般 排放 口	116.004327	39.732253	间 接 排 放	污 水 处 理 厂	连 续 排 放	《水污染物综合排放标准》 (DB11/307-2013) 中表 3

4、废水达标情况

本项目生活污水、生产废水的排放浓度如下表所示。

表 4-14 本项目废水排放浓度及达标判断

产污环节	类别	污染物种类	废水排放浓度 (mg/L)	标准值(mg/L)	是否达标
接入市政 管网前生 活污水	职工生活	pH 值	6.5~9 (无量纲)	6.5~9 (无量纲)	是
		COD _{Cr}	350	500	是
		BOD ₅	180	300	是
		SS	200	400	是
		氨氮	40	45	是
		总磷(以 P 计)	5	8	是
		总氮	50	70	是
接入市政 管网前生 产废水	生产废水	COD _{Cr}	142.7	500	是
		SS	200	400	是
		可溶性固体总 量	790	1600	是

接入市政管网后的综合 废水	pH 值	6.5~9（无量纲）	6.5~9（无量纲）	是
	COD _{Cr}	344	500	是
	BOD ₅	175	300	是
	SS	200	400	是
	氨氮	34	45	是
	总磷（以 P 计）	4.8	8	是
	总氮	49	70	是
	可溶性固体总量	24	1600	是

根据预测，本项目生活污水、生产废水均可满足《水污染物综合排放标准》(DB11/307-2013) 中表 3“排入公共污水处理系统的水污染物排放限值”。

待本项目废水可排入市政污水管网后，本项目产的综合废水水质亦可满足排放标准限值要求。

5、污染物排放量

本项目废水中主要污染物的排放量如下。

表 4-15 主要废水污染物排放总量

序号	污染物名称	排放量 (kg/a)
1	COD _{Cr}	120.50
2	氨氮	13.6
3	BOD ₅	61.2
4	SS	70.11
5	总磷（以 P 计）	1.7
6	总氮	17
7	可溶性固体总量	8.33

6、污水处理可行性分析

(1) 未与市政污水管网连通前废水处理可行性

经与石墨烯种子园物业沟通，受客观条件制约，目前园石墨烯种子园产生的生活污水由和信通管道疏通（北京）有限公司清运，最终由北京兴源水务有限公司处理。石墨烯种子园目前无生产废水产生。待本项目投运后，若污水管线仍未与市政连通，则生产废水需单独收集、单独委托清运公司清运、处理。

本项目产生的生活污水经石墨烯种子园现有污水管网收集后，在石墨烯种子园废水总排口处由专业公司污罐车清运至污水处理厂处理处置。

本项目产生的生产废水由吨桶直接收集，拟委托专业公司清运至可处理生产废

水的污水处理厂进行处理处置。

(2) 与市政污水管网连通后废水处理可行性

考虑到石墨烯种子园污水管网未来有接入市政污水管线的可能性，本项目对废水纳管可行性进行分析。

本项目废水纳管后，属于牛口峪污水处理厂的纳污范围。牛口峪污水处理厂隶属于北京燕山威立雅水务有限责任公司，位于房山燕山杏花东路5号（E115.96711，N39.70677），牛口峪污水处理厂自1994年10月正式投入运行，主要处理生产及生活废水。

①处理规模、处理工艺可行性

牛口峪污水处理厂处理规模为6万m³/d，污水处理厂采用活性污泥法+Actiflo+TGV工艺，出水水质符合北京市地方标准要求。目前牛口峪污水处理厂实际处理水量约为3.73万m³/d，本项目日排水量占牛口峪污水处理厂可接纳污水处理能力的比例很小，污水处理厂接纳项目污水不会造成明显的负荷冲击，能够满足本项目废水的排放。

表 4-16 北京市企事业单位环境信息公开平台公布 2020 年牛口峪污水处理厂外排水质

序号	项目	监测结果	标准要求	是否达标排放
1	pH 值	7.79	6~9	是
2	COD _{Cr}	300	30	是
3	BOD ₅	3.19	6	是
4	氨氮	0.24	1.5 (2.5)	是
5	总磷（以 P 计）	0.06	0.3	是
6	总氮	6.55	10	是
7	石油类	0.123	0.5	是
8	粪大肠菌群	28	1000	是
9	动植物油	0.06	0.5	是
10	阴离子表面活性剂	0.065	0.3	是

②进水水质可行性

根据调查，牛口峪污水处理厂的进水水质如下，本项目外排废水可满足污水处理厂进水水质要求。

表 4-17 牛口峪污水处理厂进水水质要求

序号	项目	进水水质要求	本项目排水浓度	是否满足进水水质要求
1	pH 值	6.5~9	6.5~9	是

2	COD _{Cr}	500	344	是
3	BOD ₅	300	175	是
4	SS	400	200	是
5	氨氮	45	34	是
6	总磷（以 P 计）	8.0	4.8	是
7	总氮	70	49	是

③本项目纳管可行性分析

本项目位于北京石化新材料科技产业基地的石墨烯种子园现有标准厂房内，厂房周边市政污水管网建设完善，石墨烯种子园外市政管线与牛口峪污水处理厂管线可连通。待石墨烯种子园与园外市政管线连通后，本项目产生的废水可排入牛峪口污水处理厂处理。

综上，本项目纳管后属于牛口峪污水处理厂的纳管范围；本项目废水污染物浓度均可满足《水污染物综合排放标准》（DB11/307-2013）表 3 标准限值，废水水质简单，不含有毒有害物质，能达到污水处理厂的设计进水水质要求；本项目废水量较小，不会对污水处理厂水质产生影响。因此，本待石墨烯种子园与园外市政管线连通后，项目产生的废水可排入牛口峪污水处理厂处理。

7、监测要求

本项目运行期间，建设单位应根据《排污单位自行监测技术指南 总则》（HJ819-2017），参考《排污单位自行监测技术指南 电池工业》（HJ1204-2021）中相关要求开展自主监测，监测计划可参照下表进行。

监测点位设置要求：本项目废水排放口监测点位设置须满足北京市《固定污染源监测点位设置技术规范》（DB11/1195-2015）和《排污单位自行监测技术指南 火力发电及锅炉》（HJ820-2017）的相关要求。污水排放口设置排污口标志，并按照《水质采样方案设计技术规定》（HJ495-2009）设置废水采样点。

表 4-18 废水监测要求

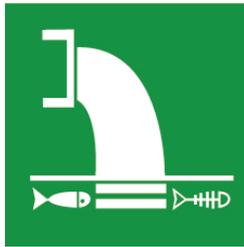
情景	序号	监测点位	污染物名称	监测频次
与市政污水管网连通前	1	11 号厂房废水总排口	pH 值、COD _{Cr} 、BOD ₅ 、SS、氨氮、总磷（以 P 计）、总氮	1 次/半年
	2	生产废水收集装置	COD _{Cr} 、SS、可溶性固体总量	1 次/半年
与市政污水管网连通后	1	11 号厂房废水总排口	pH 值、COD _{Cr} 、BOD ₅ 、SS、氨氮、总磷（以 P 计）、总氮、可溶性固体总量	1 次/半年

8、排污口规范化

本项目污水总排口监测点位设置须满足北京市《固定污染源监测点位设置技术规范》(DB11/1195-2015)的相关要求。

在本项目验收前,须对废水排污口按规定进行核实,明确排污口的数量、位置以及排放主要污染物的种类、数量、浓度、排放去向等;并根据《“环境保护图形标志”实施细则》,对排污口图形标志进行国标准化设置与设计。

表 4-19 环境保护图形标志

序号	排放口	图形标志	本项目排污口情况
1	废水排放口		依托现有废水排放口

三、噪声

(1) 主要噪声源及源强

本项目新增噪声源主要是真空泵、空压机、除湿机组,以及风机噪声等,噪声源强为 75~80dB(A)。

(2) 降噪措施及排放强度

通过采取以下措施:①选择低噪声设备;②安装减振基础;③经建筑、隔声罩及隔声门窗隔声降噪。

表 4-20 本项目新增设备厂房外 1m 处源强预测

序号	噪声源	安装位置	数量 (台/ 套)	源强 dB(A)	隔音降噪措施	单台设备厂 房外 1m 处 噪声级 dB(A)
1	真空泵	室内	8	80	选择低噪设备;安装减振基础;安装在机房内;经机房、厂房建筑及隔声门窗隔声降噪。	≤40
2	空压机	室内	2	80		≤40
3	除湿机组	室内	2	75		≤35
		北侧地下室外	1	75	≤70	
4	风机	北侧地下室外	2	75	选择低噪设备;安装减振基础;安装在隔声罩。	≤65

(3) 厂界预测结果

本项目各设备只在昼间运行。

考虑到本项目所在的 11 号厂房在石墨烯种子园内，周边均为石墨烯种子园的其他厂房，11 号厂房周边 50m 范围内无声环境敏感点，因此以石墨烯种子园的厂界作为本次声环境影响预测的厂界。

经预测，本项目新增设备运行时对石墨烯种子园厂界外 1m 处贡献值如下表。

表 4-21 噪声预测贡献值

序号	预测点位置	预测点与声源最近距离 (m)	昼间预测结果 (dB(A))
1	石墨烯种子园东厂界外 1m	50	40
2	石墨烯种子园南厂界外 1m	22	47
3	石墨烯种子园西厂界外 1m	15	51
4	石墨烯种子园北厂界外 1m	100	34

根据预测，噪声源经叠加、距离衰减后对石墨烯种子园各厂界（厂房外 1m 处）噪声贡献均小于 51dB(A)，满足排放标准要求。

（4）监测要求

本项目运行期间，建设单位应根据《排污单位自行监测技术指南 总则》（HJ819-2017），参考《排污单位自行监测技术指南 电池工业》（HJ1204-2021）中相关要求开展自主监测，监测计划可参照下表进行。

表 4-22 本项目噪声监测要求

要求	监测点位	监测频次
	石墨烯种子园东、西、南、北厂界外 1m	1 次/季

四、固体废物

（一）工程分析

本项目产生的固体废物包括生活垃圾、一般工业固体废物、危险废物。

（1）生活垃圾

本项目员工 40 人，年工作 250 天，生活垃圾产生量按 0.5kg/(d·人)计，生活垃圾产生量约 5.0t/a，暂存于生活垃圾暂存点，由环卫部门清运处置。

（2）一般工业固体废物

本项目一般工业固体废物的产生环节、名称、产生量、处理方式等如下。

①分切、叠片、包膜、密封钉激光焊接机等工序产生的废边角料、废隔膜纸、

废盖帽、废胶塞、废热缩膜等，年产生量约为 0.005t/a。

②纯水制备产生的废离子交换树脂、废 RO 膜等，年产生量为 0.05t/a。

③分选等工序产生的废电池，年产生量约为 0.01t/a。

④MP 废气回收装置产生的 NMP 废液，年产生量约为 4.2t/a。

(3) 危险废物

1) 固体废物的种类、产量及性质

依据《国家危险废物名录》(2021 年版)对本项目危废性质进行判别。

①含乙醇棉纱：类别为 HW49，900-041-49，年产生量约 0.01t。

②废空瓶：主要是乙醇、电解液、NMP 等的原料盛装容器，类别为 HW49，900-041-49，年产生量约 0.05t。

③废活性炭：本项目废活性炭的装机容量为 0.1m^3 ，重量为 0.045t，饱和吸附率按照 10% 计，则饱和时吸附的非甲烷总烃量为 0.0045t (每年需吸附的电解液挥发气体量为 1.05kg/a)，因此每年更换 1 次可满足要求，废活性炭年产生量为 0.046t/a。

表 4-23 本项目固体废物产生情况

序号	属性	产生环节	名称	代码	主要有毒有害物质名称	物理性状	环境危险性	年产生量(t/a)	贮存方式	利用、处置方式和去向	利用或处置量	环境管理要求
1	生活垃圾	职工	生活垃圾	/	/	固体	/	5	垃圾桶	市政环卫部门清运	5	分类收集、环卫清运
2	一般工业固体废物	分切、叠片、包膜、密封钉激光焊接机等	废边角料、废隔膜纸、废盖帽、废胶塞、废热缩膜等	/	/	固体	/	0.005	一般工业固体废物暂存间	出售或综合利用、处置	0.005	分类收集、综合利用或出售
3		纯水制备	废离子交换树脂、废RO膜	/	/	固体	/	0.05			0.05	
4		分选	废电池	/	/	固体	/	0.01			0.01	
5		NMP 废气回收装置	NMP 废液	/	/	液体	/	4.2		厂家回收	4.2	
6	危险废物	乙醇擦拭	含乙醇棉纱	HW49 900-041-49	乙醇	固体	T, I	0.01	危废暂存间	有资质单位清运、安全处置	0.01	有资质单位清运、安全处置
7		原料盛装	废空瓶	HW49 900-041-49	乙醇、电解液、NMP	固体	T, I	0.05			0.05	
8		有机废气净化	废活性炭	HW49 900-039-49	电解液	固体	T	0.046			0.046	

2) 处理措施可行性及危废暂存间可行性

本项目产生的生活垃圾依托石墨烯种子园现有的垃圾分类收集桶收集、环卫部门清运。

本项目产生的一般工业固体废物在 2 层南侧的一般工业固体废物暂存间内暂存，建筑面积 50m²，位于室内，满足防风、防雨、防晒等要求，可满足本项目一般工业固体废物暂存要求。

本项目产生的危险废物在本项目改造的危废暂存间内暂存，该危废暂存间位于 3 层西侧，面积 15 平方米，位于室内，满足防风、防雨、防晒、防渗等要求，可满足本项目危险废物暂存要求。

危废暂存间的存储能力如下。

表 4-24 危险废物贮存场所（设施）基本情况表

序号	名称	危险废物名称	危险废物类别	危险废物代码	位置	建筑面积	贮存方式	贮存能力	贮存周期
1	危废暂存间	含乙醇棉纱	HW49	900-041-49	3 层西南侧	15m ²	桶装	0.5t	年
2		废空瓶	HW49	900-041-49			桶装	5m ³	年
3		废活性炭	HW49	900-039-49			桶装	5m ³	年

(二) 环境影响分析

(1) 危废暂存间选址可行性

本项目在现有厂房内 3 层西侧设置危废暂存间，占地面积 15 平方米，设专人管理，在危险废物暂存区设立符合要求的标识。危废间要独立、密闭，上锁防盗，危废间内要有安全照明设施和观察窗口，危废仓库管理责任制要上墙。

①危废暂存间设置满足防风、防雨、防晒、防渗漏的要求。地面及裙角须做耐腐蚀硬化、防渗漏处理，门口要设置围堰，地面基础必须防渗，防渗层 2mm 厚高密度聚乙烯，或至少 2mm 厚的其它人工材料，渗透系数 $\leq 10^{-10}$ cm/s)。

②危险废物储存于密闭容器中，并在容器外表设置环境保护图形标志和警示标志；无法装入常用容器的危险废物可用防漏胶袋等盛装，包装桶、袋上有

标签。危废间门上要张贴包含所有危废的标识、标牌，房间内对应墙上有标志标识，

③危废暂存间内根据危废种类进行分区。

④危废间内要有危废产生台账和转移联单，在危险废物回取后应继续保留五年。

综上，危废暂存间按照上述要求建设后，满足危险废物暂存要求。



图 4-2 危废警示三角标识、危废贮存容器小标签

(2) 危险废物贮存过程环境影响

本项目危险废物在贮存过程中可能产生的环境影响如下：

大气环境影响分析：含乙醇棉纱、废空瓶在贮存过程中可能会有微量挥发，由于密闭存放，挥发量很小，经危废间的通排风系统排放，不会产生明显影响。

土壤及地下水环境影响分析：本项目产生的危险废物主要是含乙醇棉纱、废空瓶、废活性炭，均为固体；危废暂存间满足防渗要求；因此本项目产生的危险废物不会对土壤及地下水环境产生影响。

(3) 运输过程环境影响分析

本项目危险废物由人工运输到危废暂存间，运输过程中危险废物均有妥善包装，危险废物发生散落可能性不大，故本项目危废在厂内运输过程不会对周围环境造成影响。

本项目危险废物由企业委托的有资质危险废物处置单位进行外运，建设单位会配合运输单位员工进行危险废物中转作业。

(4) 委托处置过程环境影响分析

建设单位在处置危险废物委托处置前，对受托方的危废资质和技术能力进行核实，依法签订书面合同，在合同中约定污染防治要求。因此，处置过程对外环境不会造成影响。

本项目产生的危险废物将做到及时收集、规范暂存，最终由有资质单位清运、处置，能够符合《危险废物贮存污染控制标准》(GB18597-2001)及2013年修改单、《危险废物污染防治技术政策》、《危险废物转移管理办法》(2022.01)、《北京市危险废物污染环境防治条件》等相关规定要求，对外环境影响很小。

(5) 污染防治措施技术经济论证

本项目产生的危险废物在现有改造的满足要求的危废暂存间内暂存，并委托有资质的单位清运、安全处理处置，污染防治措施合理，经济技术可行。

(6) 风险评价

1) 危险废物收集、储存、转运过程应编制相应的应急预案，并针对危险废物收集、储运、中转过程产生的事故易发环节应定期组织应急演练。

2) 危险废物收集、储运、中转过程一旦发生意外事故，建设单位应根据风险应急预案立即采取如下措施：

- a. 设立事故警戒线，启动应急预案，并按要求向环保主管部门进行报告；
- b. 清理过程产生的所有废物均应按危险废物进行管理和处置；
- c. 进入现场清理和包装危废的人员应受过专业培训，穿着防护服，佩戴防护用具。

(7) 环境管理要求

根据《北京市危险废物污染环境防治条例》(2020年9月1日起施行)规定，建设单位按照国家和北京市有关规定，向区生态环境主管部门申请领取排污许可证，并执行排污许可管理制度的规定；制定危险废物年度管理计划，报所在地的区生态环境主管部门备案；建立危险废物产生、收集、贮存、运输、利用、处置的污染环境防治管理制度，明确单位负责人、相关主管人员和其他直

接责任人的责任；建立危险废物管理台账，如实记载危险废物的名称、种类、产生时间、数量及流向等情况；妥善保存危险废物管理台账，保存时间不少于 5 年。与具备危险废物处置资质和能力的单位签订书面合同，合同应当载明危险废物的名称、种类、特性等基本信息及污染防治要求、收运时间、收运频次、收运处置费用、违约责任等内容。

(8) 危险废物环境影响评价结论

本项目产生的危险废物处置去向明确，危险废物的收集、暂存和保管在符合《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2001）及其修改单、《危险废物收集 贮存 运输技术规范》（HJ 2025-2012）、《北京市危险废物污染环境防治条例》（2020 年 9 月 1 日起施行）要求的前提下，不会对环境造成二次污染。

五、土壤和地下水

本项目危废暂存间位于三层，满足防渗要求，不会对土壤和地下水产生影响。根据分析，本项目可能造成地下水和土壤的污染源为生清洗间及废水管线。本项目吨桶及废水管线严格按照施工规范的要求进行防渗处理，针对可能产生的影响分析如下：

(1) 污染途径

清洗间防渗失效、废水管线破裂废水外流，污染地下水和土壤。

(2) 防控措施

针对项目可能发生的地下水污染途径，地下水防治措施按照“源头控制、分区防治、污染监控、应急响应”相结合的原则，从污染物的产生、入渗、扩散、应急响应全阶段进行控制。对清洗间和废水管线等重点防渗区进行了防渗处理，建立健全环境安全管理制度，采取可靠的防范措施，保证污染物不会大量泄漏从而引起地下水水质及土质的变化。

(3) 跟踪监测要求

根据分析，本项目不会对地下水、土壤产生影响，因此不需进行跟踪监测。

六、生态环境

本项目位于北京石化新材料科技产业基地内，租用现有厂房进行建设，无新增占地和新建建筑，因此不会对生态环境产生影响。

七、环境风险

(1) 风险调查

本项目在运营期会使用 N-甲基吡咯烷酮、电解液、乙醇等物质，这些物质一旦发生泄露、弥散会对周围环境、人员造成影响。

本项目风险类型主要是物料泄露、火灾爆炸事故。

表 4-25 本项目涉及的环境风险物质及其主要危险特性

序号	物质	主要危险特性	性状	CAS 号
1	N-甲基吡咯烷酮 (NMP)	可燃	液体	872-50-4
2	电解液 (碳酸二乙酯)	易燃	液体	105-58-8
3	乙醇	易燃	液体	64-17-5

(2) 环境风险潜势初判

根据《建设项目环境风险评价技术导则》(HJ169-2018)的“表 B.1 突发环境事件风险物质及临界量”及“表 B.2 其他危险物质临界量推荐值”，对环境风险潜势进行初判。

N-甲基吡咯烷酮、电解液及乙醇均不属于《建设项目环境风险评价技术导则》(HJ169-2018)的“表 B.1 突发环境事件风险物质及临界量”中的风险物质，也不属于“表 B.2 其他危险物质临界量推荐值”中的“危害水环境物质 (急性毒性类别 1)”，因此仅进行简单分析。

(3) 环境敏感目标调查

本项目主要风险为 N-甲基吡咯烷酮、电解液及乙醇的泄露、火灾爆炸等，会对周边土壤、地下水和周边居民等造成危害。

根据调查，本项目周边主要居住区为项目东侧 400m 处的羊头岗村及项目南侧 470m 处的燕化厂平房区，因此本项目主要的环境风险敏感目标为羊头岗、燕化厂平房区厂区及周边的土壤、地下水环境。

表 4-26 本项目主要风险目标

名称	性质	方位	相对建筑最近距离 (m)	人口 (人)
羊头岗村	居住	E	420	3000
燕化厂平房区	居住	WS	470	200
厂区土壤	土壤	/	/	/
厂区地下水	地下水	/	/	/

(4) 环境风险识别

存储系统危险性识别:

- ①危险废物在收集、贮存运输过程中的遗撒事故;
- ②原材料在储运过程中引发的生火灾、爆炸事故;
- ③化成测试过程中引发的火灾、爆炸事故;
- ④电池存在的自燃事故;
- ⑤原料仓库中物质泄漏及次生灾害引发的事故。

危险物质向环境转移的途径:

火灾后产生的废气经大气扩散对周边环境空气及居民产生影响。

泄漏事故后及火灾消防废水渗入土壤、地下水，对土壤及地下水造成影响。

(5) 风险事故情形分析

本项目可能的主要环境风险及影响如下。

表 4-27 环境风险分析

环境要素	产生原因	环境影响
大气	泄漏、火灾、爆炸事故	在短时间内有限的空间内燃烧，将对周边环境空气、居民产生一定影响。
地下水	泄漏、火灾消防废水	若不能进行有效收集和阻隔，会对所在区域地下水产生一定影响。
土壤	泄漏、火灾消防废水	若不能进行有效收集和阻隔，会对项目所在区域土壤产生一定影响。

(6) 风险管理措施

建设单位在项目设计、建造和运行过程中做好了科学规划、合理布局、严格执行防火安全设计规范，保证工程质量，严格安全生产制度、严格日常管理，提高操作人员素质和水平，以减少事故的发生。厂区一旦发生事故，则要根据具体情况采取应急措施，切断泄漏源、火源，控制事故扩大；立即报警；采取阻止泄漏物进入环境的紧急措施，控制和减少事故危害。

建设单位应按要求编制应急预案。

(7) 风险评价结论

本项目事故风险较小，在采取有效的安全防范措施，制定完善的安全应急预案后，本项目的环境风险是可以接受的。

五、环境保护措施监督检查清单

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	非甲烷总烃	密闭收集+NMP 回收装置+15m 排气筒	《大气污染物综合排放标 准》(DB11/501-2017)中表 3“生产工艺废气及其他废气 大气污染物排放限值”
	DA002	非甲烷总烃	抽真空系统抽 出+活性炭 +15m 排气筒	
	厂界	非甲烷总烃	/	
		颗粒物	自带除尘净化 设备或移动式 除尘设备	
地表水 环境	废水总排 口 DW001	pH 值、 COD _{Cr} 、 BOD ₅ 、SS、 氨氮、总磷 (以 P 计)、 总氮	经石墨种子园 污水管网收集、 专业公司清运、 污水处理厂处 理	《水污染物综合排放标准》 (DB11/307-2013) 中表 3
	生产废水 收集装置	COD _{Cr} 、SS、 可溶性固体 总量	吨桶收集、专业 公司清运、污水 处理厂处理	《水污染物综合排放标准》 (DB11/307-2013) 中表 3
声环境	厂界	等效声级	选择低噪设备， 安装减振基础， 厂房隔声等。	《工业企业厂界环境噪声排 放标准》(GB12348-2008) 中 3 类
	/	/	/	/
电磁辐 射	/	/	/	/
固体废 物	①生活垃圾由环卫部门定期清运。 ②一般工业固体废物在厂房内一般工业固体废物暂存间暂存，出售或综合利用。 ③危险废物在现有厂房改造的危废暂存间内暂存，委托有资质的单位清运、安全处置。			

土壤及地下水污染防治措施	<p>本项目新增产生废气、废水及固体废物的工艺设备均安装在厂房内，厂房地面均铺装地砖；固体废物分类收集，采用专用容器贮存，危废暂存间地面及裙角须做耐腐蚀硬化、防渗漏处理；生活污水经石墨烯种子园现有管道收集后由专业公司清运至污水处理厂，生产废水由吨桶收集后，由专业公司清运至污水处理厂，不排放至外环境，不会对土壤和地下水产生影响。</p>
生态保护措施	<p>本项目不涉及征地，不新建建筑，因此不会产生生态影响。</p>
环境风险防范措施	<p>北京石墨烯技术研究院有限公司在项目设计、建造和运行过程中做好了科学规划、合理布局、严格执行防火安全设计规范，保证工程质量，严格安全生产制度、严格日常管理，提高操作人员素质和水平，以减少事故的发生。厂区一旦发生事故，则要根据具体情况采取应急措施，切断泄漏源、火源，控制事故扩大；立即报警；采取阻止泄漏物进入环境的紧急措施，控制和减少事故危害。</p> <p>建设单位应按要求编制应急预案。</p>
其他环境管理要求	<p>(1) 环境监测</p> <p>企业应根据《排污单位自行监测技术指南 总则》(HJ819-2017)，参考《排污单位自行监测技术指南 电池工业》(HJ1204-2021)中相关相关要求制定监测计划。</p> <p>(2) 排污口规范化设置</p> <p>本项目废气排放口、污水总排口监测点位设置须满足北京市《固定污染源监测点位设置技术规范》(DB11/1195-2015)和《排污单位自行监测技术指南 总则》(HJ819-2017)的相关要求。</p> <p>(3) 排污许可证管理要求</p> <p>根据《国务院办公厅关于印发控制污染物排放许可制实施方案的通知》(国办发[2016]81号)、《排污许可管理条例》(国令第736号)、《排污许可管理办法》(试行)和北京市人民政府办公厅关于印发《北京市控制污染物排放许可制度实施方案》的通知(京政办发[2017]40号)等规定，</p>

北京市排污单位实行排污许可管理制度，并衔接环境影响评价制度。因此，本项目应当执行排污许可制度，办理排污许可相关手续，依法排污。

(4) 信息公开

建设单位应根据《环境信息公开办法（试行）》、《企业事业单位环境信息公开办法》（部令 31 号）等办法中的内容及要求，完成企业环境信息公开内容：项目基本情况、环保措施“三同时”落实情况、环评报告文件等。

(5) 竣工环保验收

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）等相关要求，本项目在投入运营后，应组织或委托技术机构按照国家有关法律法规、技术规范，以及建设项目环境影响报告表和审批决定等要求，如实查验、监测、记载建设项目环境保护设施的建设和调试情况，同时还应如实记载其他环境保护对策措施“三同时”落实情况，编制竣工环境保护验收监测报告表。

本项目竣工环保设施验收检查清单见下表。

表 5-1 环保设施验收检查清单

项目	建设地点	环保工程	数量	备注
废气	11 号厂房	NMP 回收装置+排气筒 DA001	1	新建
	11 号厂房	活性炭箱+排气筒 DA002	1	
	11 号厂房	设备自带除尘净化； 移动式除尘净化设备	1	
废水	废水总排口	/	1	/
	生产废水收集 装置	/	1	/
噪声	厂房内	隔声、减振	/	/
固废	2 层南侧	一般工业固体废物暂存 点	1	依托现有厂房改造
	3 层西侧	危险废物暂存点	1	依托现有厂房改造

六、结论

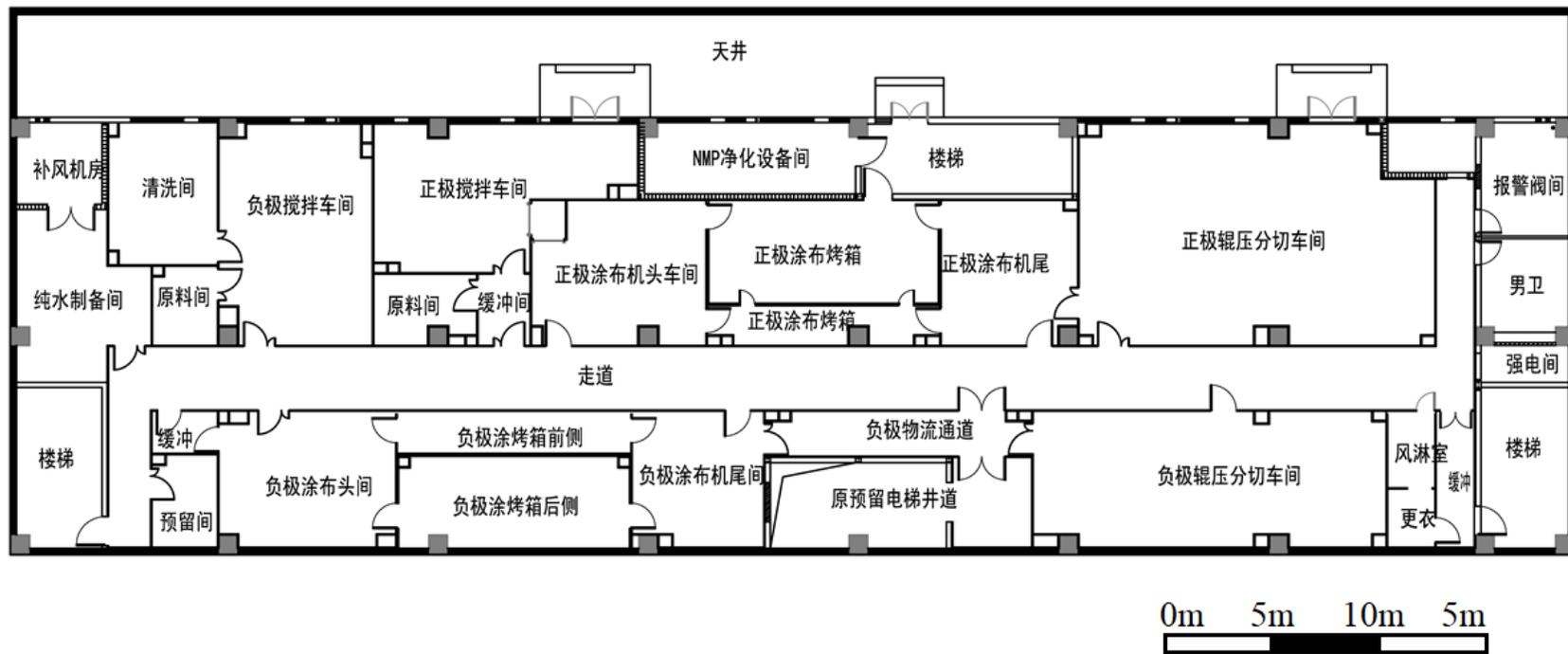
本项目建设地点不涉及生态保护红线，符合“三线一单”管控要求。本项目在严格落实本报告中所提出的环境保护措施与对策后，能保证项目各项污染物达到有关排放标准，同时污染物排放总量降为最小，对周围地区环境的影响降为最小，从环境保护角度，本项目建设环境影响可行。

附表

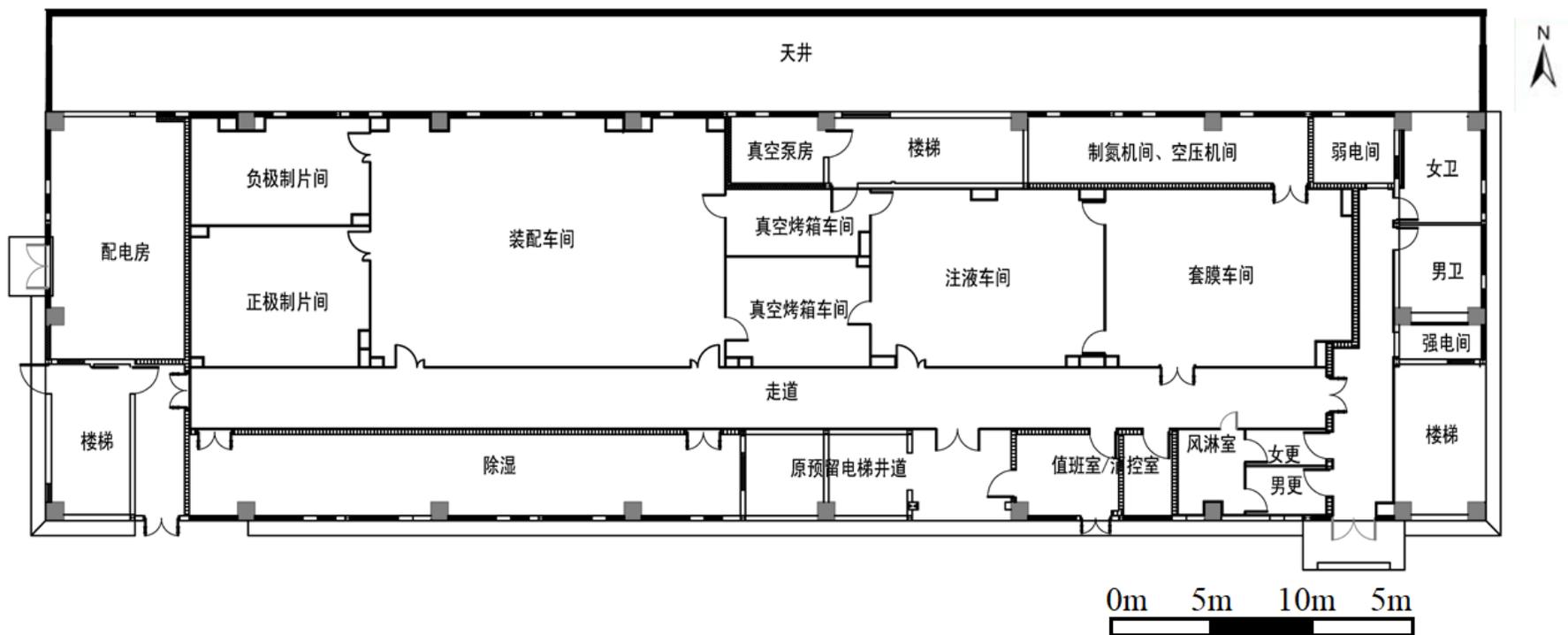
建设项目污染物排放量汇总表

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	非甲烷总烃	0	0	0	0.0108	0	0.0108	+0.0108
	颗粒物	0	0	0	0.00109	0	0.00109	+0.00109
废水	COD _{Cr}	0	0	0	0.1205	0	0.1205	+0.1205
	氨氮	0	0	0	0.0136	0	0.0136	+0.0136
一般工业 固体废物	生活垃圾	0	0	0	5.0	0	5.0	+5.0
	废边角料	0	0	0	0.005	0	0.005	+0.005
	废电池	0	0	0	0.01	0	0.01	+0.01
	NMP 废液	0	0	0	4.2	0	4.2	+4.2
危险废物	含乙醇棉纱	0	0	0	0.01	0	0.01	+0.01
	废空瓶	0	0	0	0.05	0	0.05	+0.05
	废活性炭	0	0	0	0.046	0	0.046	+0.046

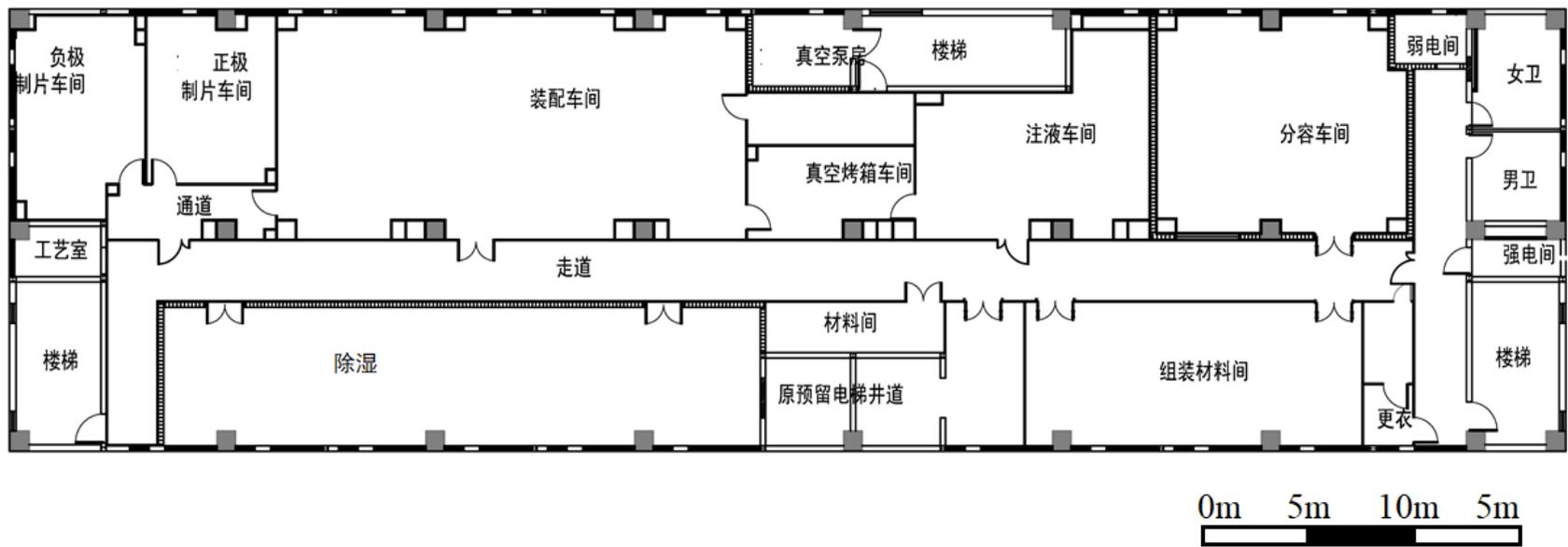
注：⑥=①+③+④-⑤；⑦=⑥-①



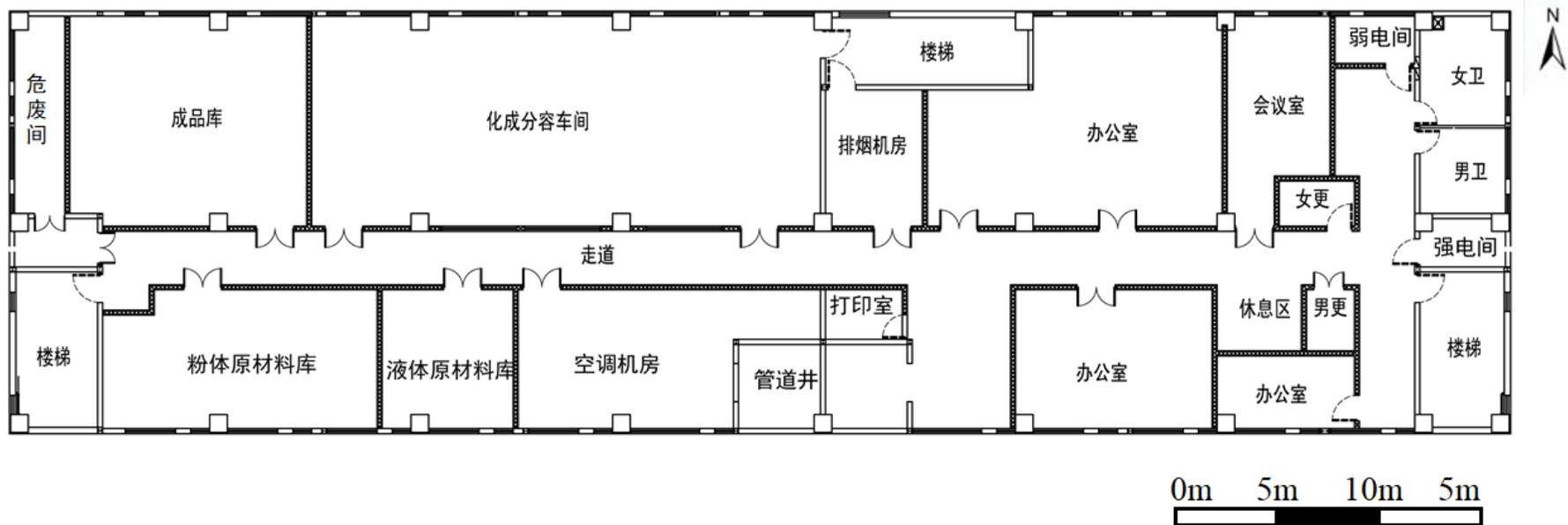
附图 1 地下一层布局图



附图 2 地上一层布局图（圆柱电池）



附图3 地上二层布局图（方形）



附图 4 地上三层布局图

附件 1 立项文件



北京市非政府投资工业和信息化固定资产投资项目 备案证明

京房经信局备[2021]052 号

单位：资金（万元）面积（平方米）

一、企业基本情况				
单位名称	北京石墨烯技术研究院有限公司	法定代表人	王旭东	
统一社会信用代码	91110108MA00CQ038G	企业登记注册类型	国有企业	
联系人	洪起虎	联系电话	15210361465	
二、项目基本情况				
1.项目名称	军用石墨烯改性锂电池研发线建设			
2.行业类别名称	电气机械和器材制造业	行业类别代码	3841	
3.建设内容	本项目拟利用现有厂房进行升级改造，新增研发设备 70 余台，建设 1 条多功能石墨烯改性锂电池研发线。			
4.建设地点	区	房山区	街道(乡镇)	燕山地区
	详细地址	北京市房山区燕山燕新南路 18 号院 11 号楼		
	东至	丁家洼河桥	西至	北京华隆浩宏
	南至	大件路	北至	俄联中心
5.建设规模	总占地面积	1000	其中：新增占地	0

			面积	
	总建筑面积	4000	其中：新增建筑面积	0
6.项目拟启动时间	2021-09-17		项目拟建成时间	2022-06-30
三、项目总投资额和资金来源意向				
1.总投资额	2900		固定资产投资	2500
2.资金来源意向	自筹资金	2500		
	银行贷款	0		
	其它资金	0		
四、需要专门说明的其他内容				
五、注意事项				
<p>1.本备案证明加盖项目备案机关行政印章或专用印章方可有效；</p> <p>2.本备案证明仅表明项目已履行备案告知程序，不构成备案机关对备案信息的实质性判断或保证，项目单位应对备案项目信息的真实性、合法性和完整性负责；</p> <p>3.项目备案后，项目法人发生变化，项目建设地点、规模、内容发生重大变更，或者放弃项目建设的，项目单位应当通过在线平台及时告知项目备案机关，并修改相关信息；</p> <p>4.本项目不得擅自改变用途，未经批准不得转让或销售；</p> <p>5.项目单位在开工建设前应当根据相关法律法规商有关部门办理其他相关手续；</p> <p>6.项目实际占地面积、建筑面积和容积率以规划国土部门审批确定的为准，能源消耗以能源管理部门审批确定的为准，水资源利用以水务部门审批确定的为准；</p> <p>7.项目单位须严格按照安全生产相关法律法规要求做好安全生产工作；</p> <p>8.项目备案证明由本备案机关进行解释。</p>				
六、备案机关意见				
<p>该项目备案信息及相关材料收悉，信息齐全，依据《企业投资项目核准和备案管理条例》</p>				

(国务院 2016 年第 673 号令)、《企业投资项目核准和备案管理办法》(国家发展和改革委员会 2017 年第 2 号令)及国家和北京市相关产业政策,出具此备案证明。

