

锂电池用 NMP 溶剂回收及石墨烯复合导电材料和涂炭
箔的综合利用及废旧锂电池精细化拆解回收项目

环境影响报告书

(报批稿)

建设单位：山东华劲电池材料科技有限公司

编制单位：山东具德工程项目管理有限公司

二零二五年十月

目 录

概 述	1
1 总论	1
1.1 编制依据	1
1.2 评价目的、评价重点	10
1.3 影响因素识别及评价因子筛选	11
1.4 评价标准	12
1.5 评价等级、评价范围	16
1.6 重点保护目标	17
2 工程分析	20
2.1 建设单位概况及项目由来	20
2.2 现有工程分析	23
2.3 在建工程分析	54
2.4 扩建项目工程分析	90
3 环境概况	146
3.1 自然环境概况	146
3.2 区域环境质量现状	151
4 大气环境影响预测与评价	153
4.1 评价等级与评价范围	153
4.2 环境空气质量现状调查与评价	156
4.3 污染源调查	166
4.4 气象资料适用性及气候背景分析	171
4.5 大气环境影响预测与评价	172
5 地表水环境影响分析	179
5.1 评价等级与评价范围	179
5.2 地表水环境质量调查	179
5.3 地表水环境影响分析	184
5.4 小结	192
6 地下水环境影响预测与评价	195
6.1 评价等级与评价范围	195
6.2 环境现状调查	197
6.3 影响预测及评价	219
6.4 污染防治措施	224
6.5 小结	228
7 声环境影响预测与评价	229
7.1 评价等级与评价范围	229

7.2 声环境质量现状监测与评价	229
7.3 声环境影响预测与评价	231
7.4 小结	239
8 固体废物环境影响分析	241
8.1 固体废物产生情况分析	241
8.2 固体废物贮存及处理处置分析	245
8.3 固体废物环境影响分析	248
8.4 小结	250
9 土壤环境影响评价	251
9.1 评价等级和评价范围	251
9.2 土壤环境质量现状监测	252
9.3 土壤环境质量评价	262
9.4 土壤环境影响识别	265
9.5 土壤环境影响评价	265
9.6 土壤环境保护措施	269
9.7 跟踪监测	269
9.8 小结	270
10 环境风险影响分析	272
10.1 评价依据	272
10.2 环境敏感目标	276
10.3 环境风险识别	276
10.4 环境风险分析	277
10.5 环境风险防范措施及应急要求	277
10.6 小结	285
11 生态环境影响分析	287
11.1 评价等级和评价范围	287
11.2 生态环境现状调查与分析	287
11.3 生态保护目标	288
11.4 生态环境影响评价	289
11.5 生态保护措施	290
11.6 小结	291
12 施工期环境影响分析	292
12.1 施工内容及污染环节	292
12.2 施工期环境影响及环境保护措施	292
13 污染防治措施及其技术经济论证	299
13.1 项目拟采取的污染防治措施	299
13.2 大气污染防治措施及其技术经济论证	300

13.3	水污染防治措施及其技术经济论证	303
13.4	噪声污染防治措施及其技术经济论证	303
13.5	固废污染控制措施及其技术经济论证	304
14	项目选址可行性	305
14.1	法律法规符合性分析	305
14.2	政策规范符合性分析	307
14.3	规划符合性分析	322
14.4	选址可行性分析	330
15	环境经济损益分析	332
15.1	社会效益分析	332
15.2	经济效益分析	332
15.3	环境经济损益分析	347
15.4	小结	348
16	环境管理与监测计划	349
16.1	环境管理	349
16.2	监测计划	355
16.3	小结	357
17	碳排放	358
17.1	项目概况	359
17.2	政策符合性分析	359
17.3	核算边界	362
17.4	项目碳排放分析	363
17.5	项目碳排放评价	370
17.6	减污降碳控制措施与减排潜力分析	371
17.7	减污降碳措施可行性论证	372
17.8	碳排放管理与监测计划	374
17.9	小结	376
18	结论及建议	378
18.1	结论	378
18.2	建议	383
18.3	总结论	383

概 述

1 项目由来

山东华劲电池材料科技有限公司成立于 2022 年 7 月 11 日，住所位于山东省泰安市肥城市石横镇，肥城市化工产业园。中心地理坐标：116°31'11.028"E，36°10'56.474"N。经营范围：电子专用材料研发；电子专用材料制造；电子专用材料销售；石墨及碳素制品制造；石墨及碳素制品销售；新材料技术研发；新材料技术推广服务；金属废料和碎屑加工处理；非金属废料和碎屑加工处理；再生资源回收（除生产性废旧金属）；再生资源销售；实验分析仪器销售；电池制造；电池销售；资源再生利用技术研发；新能源汽车废旧动力蓄电池回收及梯次利用（不含危险废物经营）。（除依法须经批准的项目外，凭营业执照依法自主开展经营活动）

建设单位拟投资 10000 万元人民币在现有厂区建设锂电池用 NMP 溶剂回收及石墨烯复合导电材料和涂炭箔的综合利用及废旧锂电池精细化拆解回收项目。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》等规定，项目需开展环境影响评价。根据《建设项目环境影响评价分类管理名录》（2021 年版），项目水性石墨烯复合导电浆料、油性石墨烯复合导电浆料属于“二十七、非金属矿物制品业 30-60……石墨及其他非金属矿物制品制造 309……其他”和“三十六、计算机、通信、和其他电子设备制造业 39-81……电子专用材料制造（电子化工材料制造除外）”；涂炭箔生产属于“三十六、计算机、通信、和其他电子设备制造业 39-81……电子专用材料制造（电子化工材料制造除外）”；NMP 溶剂回收属于“二十三、化学原料和化学制品制造业 26-44……专用化学产品制造 266……单纯物理分离、物理提纯、混合、分装的（不产生废水或挥发性有机物的除外）”和“四十七、生态保护和环境治理业-103 一般工业固体废物（含污水处理污泥）、建筑施工废弃物处置及综合利用……其他”；锂电池精细化拆解属于“三十九、废弃资源综合利用业 42-85 金属废料和碎屑加工处理 421；非金属废料和碎屑加工处理 422……废电池加工处理”，应编制环境影响报告书。锂电池拆解得到正极片、压滤滤渣、过滤滤渣等用作建设单位年产 5 万吨锂电正极材料回收修复项目一期原料；回收电解液经处理后可得到碳酸酯类溶剂和锂盐，锂电池精细化拆解与化工产业紧密关联。

2 项目特点

扩建项目位于肥城市石横镇汇丰路和力耕路交叉口，肥城市化工产业园内。总投资 10000 万元人民币，其中环保投资 77 万元人民币。扩建项目主要利用山东华劲电池材料科技有限公司现有预处理车间内闲置位置和 2#生产车间以东空地建设生产设施，分析化验依托现有分析化验室，年生产水性石墨烯复合导电浆料 1500 吨、油性石墨烯复合导电浆料 1500 吨、涂炭箔 3000 吨，年回收处理 NMP 废液 10000 吨，年拆解磷酸铁锂电池 1500 吨。

3 工作过程

建设单位委托我单位开展该项目的环境影响评价工作，接受委托后，我单位成立该项目环境影响报告书编制小组。编制小组到建设项目所在地开展了现场勘察和搜集资料工作，根据项目排污特征和周围环境特征，开展了环境现状调查监测与评价工作，编制工程分析等内容，对各环境要素开展影响预测、分析和评价工作，形成环境影响报告书。

在签订项目委托后一周内，建设单位在肥城市人民政府网站公示了项目基本信息和公众意见调查表，公示期间未收到公众反馈意见。形成征求意见稿后，于 2025 年 6 月 5 日-2025 年 6 月 19 日在肥城市人民政府网站进行网络公示，分别于 2025 年 6 月 11 日，2025 年 6 月 12 日在山东工人报进行公示，在项目周围代表性敏感目标公示栏进行张贴公示，公示期间未收到公众反馈意见。

项目环境影响评价工作程序见图 1。

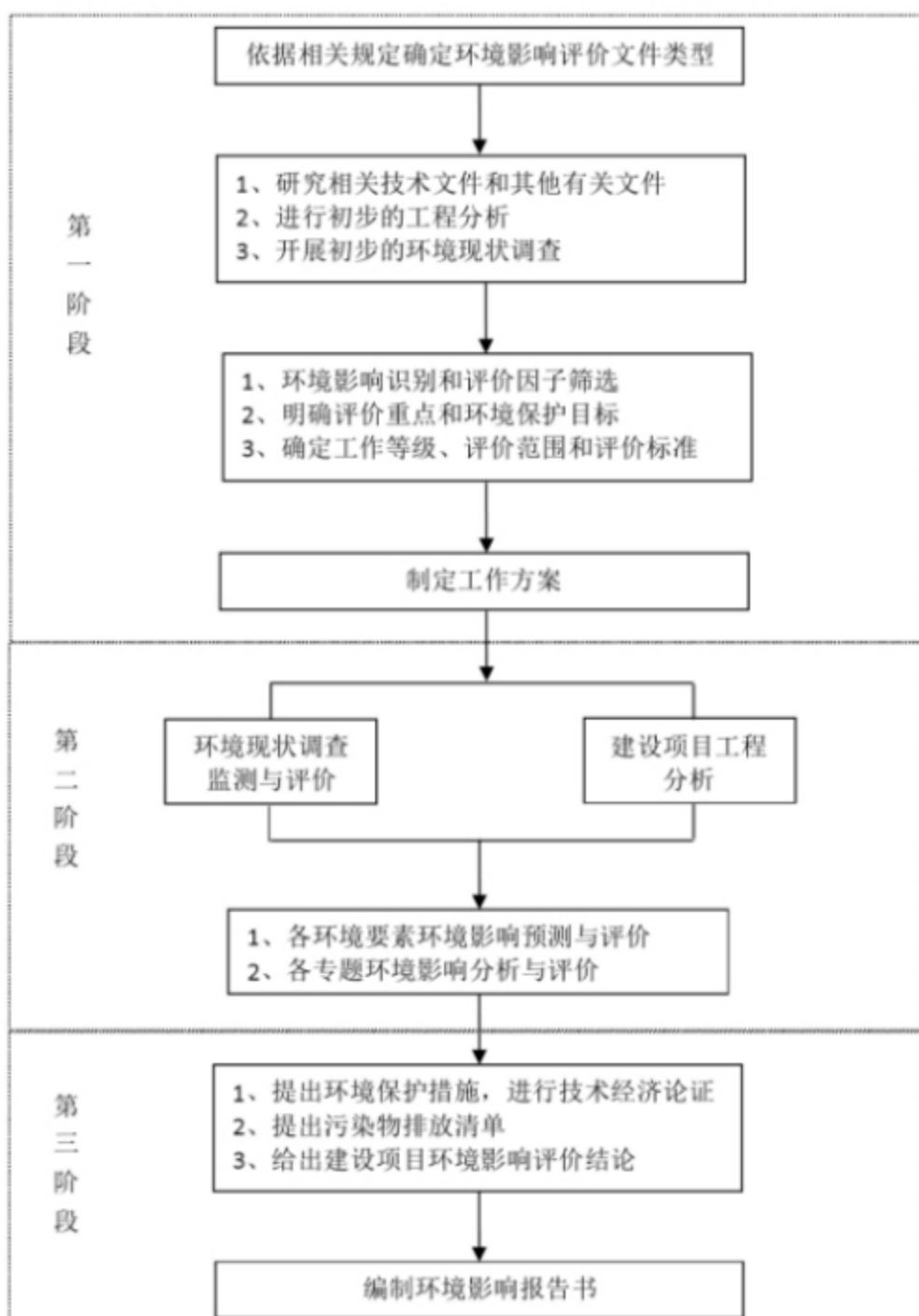


图1 项目环境影响评价工作程序图

4 分析研判相关情况

(1) 符合产业政策要求

根据《产业结构调整指导目录（2024 年本）》，项目属于鼓励类。项目已备案，项目代码 2411-370983-04-01-989110。符合产业政策要求。

(2) 项目选址可行

项目位于肥城市化工产业园内，用地性质为工业用地，符合《泰安市国土空间总体规划（2020-2035 年）》、《肥城市国土空间总体规划（2021-2035）》、《肥城市石横镇国土空间规划（2021-2035 年）》、《肥城化工产业园总体发展规划》（2024-2035 年）等要求。周围交通便利，水、电、用地资源充足，对周围环境影响可接受，选址可行。

（3）符合泰安市生态环境分区管控动态更新方案要求

项目符合《泰安市生态环境分区管控动态更新方案（2023 年动态更新版）》中市级环境准入要求和肥城市化工产业园环境准入要求。

5 关注的主要环境问题及环境影响

（1）关注的主要环境问题

根据项目特点，主要关注的环境问题包括：现有项目回顾；扩建项目污染防治措施和环境管理，大气环境影响的可接受性，水环境影响的可接受性，地下水防渗相关措施，及地下水、土壤环境影响的可接受性，声环境影响的可接受性，生态环境影响的可接受性，项目环境保护措施的可行性等。

（2）环境影响

（一）大气环境影响

油性石墨烯复合导电浆料灌装有机废气经二级活性炭吸附处理，锂电池电解液处理产生有机废气经冷凝+二级活性炭吸附处理，油性石墨烯复合导电浆料设备清洗有机废气经二级活性炭吸附处理，涂炭箔设备清洗有机废气经冷凝+二级活性炭吸附处理，危废库有机废气经二级活性炭吸附处理后，尾气通过 27m 高 P9 排气筒排放。锂电池拆解产生含尘废气经布袋除尘器处理后，依托现有 27m 高 P1 排气筒排放。NMP 溶剂回收产生有机废气经冷凝+二级活性炭吸附处理，通过 27m 高 P10 排气筒排放。分析化验废气依托现有碱液吸收塔处理后通过 27m 高 P8 排气筒排放。NMP 废液储罐、NMP 产品储罐大小呼吸废气经冷凝回收，尾气无组织排放。硫酸储罐采用氮封措施，尾气无组织排放。油性石墨烯复合导电浆料灌装未收集有机废气、锂电池电解液处理未收集有机废气、危废库未收集有机废气、锂电池拆解未收集含尘废气、分析化验室未收集废气无组织排放。

P1 颗粒物有组织排放浓度满足《区域性大气污染物综合排放标准》（DB 37/2376-2019）一般控制区要求，排放速率满足《大气污染物综合排放标准》（GB

16297-1996)要求;P8排气筒、P9排气筒 VOCs 有组织排放浓度、排放速率满足《挥发性有机物排放标准 第7部分:其他行业》(DB 37/2801.7-2019)要求;P10排气筒 VOCs 有组织排放浓度、排放速率满足《挥发性有机物排放标准 第6部分:有机化工行业》(DB37/2801.6-2018)要求;P8排气筒 HCl 排放浓度、排放速率满足《大气污染物综合排放标准》(GB 16297-1996)要求。厂界 VOCs 排放浓度满足《挥发性有机物排放标准 第7部分:其他行业》(DB 37/2801.7-2019)、《挥发性有机物排放标准 第6部分:有机化工行业》(DB37/2801.6-2018)要求;厂界硫酸雾、HCl、颗粒物排放浓度满足《大气污染物综合排放标准》(GB 16297-1996)要求;厂界臭气浓度排放满足《恶臭污染物排放标准》(GB 14554-93)、《挥发性有机物排放标准 第7部分:其他行业》(DB 37/2801.7-2019)要求;厂区内非甲烷总烃排放满足《挥发性有机物无组织排放控制标准》(GB 37822-2019)要求。

项目拟申请主要大气污染物总量控制指标为:颗粒物 0.007t/a, VOCs 0.2755t/a。申请倍量替代指标:0.014t/a, VOCs 0.551t/a, 满足总量控制要求。

项目排放大气污染物对周围环境空气质量和敏感目标影响较小。

2) 水环境影响

扩建项目生活污水经化粪池处理,与循环冷却排污水、去离子水制备废水、纯水制备废水通过“一企一管”排入肥城市泰西水处理有限公司进行深度处理。精馏分离废水经一体化废水处理系统处理,设备清洗废水、超纯水制备废水、化验室清洗废水依托现有湿法剥离废水处理系统处理后,通过“一企一管”排入肥城市泰西水处理有限公司进行深度处理,对地表水影响很小。

项目按照“源头控制、分区防控、污染监控、应急响应”的原则采取地下水污染防治措施。应在设计、施工、管理等方面开展源头控制;区分非污染防治区、一般污染防治区、重点污染防治区采取相应的防渗措施,目前,山东华劲电池材料科技有限公司已对现有厂房、危废库、分析化验室、污水处理站等采取了相应的防渗措施,建设单位应在此基础上重点对新建的废水处理设施等采取进一步防渗措施;依托现有地下水跟踪监测井,并开展监测、记录、报告和公开等工作;制定相适应的应急响应措施并定期演练,及时修编。

根据地下水影响预测与分析结果,项目非正常工况水污染对周围地下水环境影响很小。

3) 声环境影响

项目主要噪声源包括部分高噪声生产设备、风机、泵类等，其噪声源强约为70dB(A)~85dB(A)。采取选用低噪声设备、基础减振、室内布置、消声等常规措施。经采取以上措施后厂界噪声能够满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》(GB12348-2008)中3类标准。项目周围200m范围内无声环境敏感目标，排放噪声对周围声环境质量影响很小。

4) 固废环境影响

扩建项目产生固废种类主要包括生活垃圾、废石墨包装袋、废碳粉包装袋、废胶粉包装袋、废无水乙醇包装桶、油性石墨烯复合导电浆料设备清洗废液、涂炭箔设备清洗废液、不合格涂炭箔产品、压滤滤渣(压滤NMP废液产生)、过滤滤渣(过滤NMP废液产生)、除尘灰、托架、隔板、线束、线路板、电池管理系统、安全盒、固定件、连接件、正极片、负极片、隔膜、金属外壳、剩余溶剂、回收电解液、精馏残液、废活性炭、废过滤棉、废导热油、化验废液、废水性石墨烯复合导电浆料样品、废油性石墨烯复合导电浆料样品、废涂炭箔样品、废NMP样品、废无水乙醇包装桶、废滤材、污泥(依托现有废水处理系统产生)、污泥(一体化废水处理系统产生)、废机油、废油桶。

生活垃圾委托环卫部门清运，废石墨包装袋、废碳粉包装袋、废胶粉包装袋、不合格涂炭箔产品、除尘灰、托架、隔板、线束、固定件、连接件、隔膜、金属外壳、废滤材、负极片、废水性石墨烯复合导电浆料样品、废涂炭箔样品、污泥(一体化废水处理系统产生)外售；压滤滤渣、过滤滤渣、正极片用作建设单位年产5万吨锂电正极材料回收修复项目原料；油性石墨烯复合导电浆料设备清洗废液、废油性石墨烯复合导电浆料样品、废NMP样品用作NMP溶剂回收原料；回收电解液外售专业资源化利用单位；化验废液、剩余溶剂、精馏残液、废活性炭、废过滤棉、回收电解液、线路板、电池管理系统、安全盒、污泥(依托现有废水处理系统产生)、废导热油、涂炭箔设备清洗废液、废机油、废油桶委托有资质单位收集处置。各类固废均得到合理处理处置，对周围环境影响很小。

5) 土壤环境影响

根据现状调查，项目厂区及周边区域目前土壤环境质量良好。在严格落实土壤环境保护措施的前提下，扩建项目对土壤环境质量影响较小。从土壤保护的角度考

虑，项目建设基本可行。

6) 环境风险影响

项目涉及的主要危险物质包括硫酸、盐酸、导热油、废导热油、一氧化碳等。主要风险单元包括硫酸储罐区、化验室、导热油加热循环系统、危废库等，项目潜在风险因素主要是危险物质泄漏污染、火灾次生污染物超标排放等。项目在落实总图设计、贮存设计、工艺技术方案设计、自动控制设计、电气电讯设计、消防火灾报警系统设计、紧急救援设计、三级防控体系等方面的风险防范措施及应急预案要求后，项目环境风险水平可接受，环境风险能够得到有效控制。

6 主要结论

扩建项目符合相应法律法规和政策要求，选址符合环境功能区划、泰安市国土空间总体规划、肥城市国土空间总体规划、石横镇国土空间规划、肥城化工产业园总体规划、泰安市生态环境分区管控要求。项目工艺成熟，技术可靠，建成后具有良好的经济效益和社会效益。项目满足达标排放、总量控制、清洁生产等要求，建设单位在妥善落实本报告书提出的污染防治措施和要求、严格执行“三同时”制度前提下，从环保角度讲，项目建设是可行的。

在本报告书编制过程中，我们得到了泰安市生态环境局、泰安市生态环境局肥城分局、肥城市化工产业发展中心的大力支持，得到了监测单位和建设单位的积极配合，在此表示衷心感谢！

由于水平有限，报告书难免有不足之处，请专家、领导批评指正！

项目组

2025 年 10 月

1 总论

1.1 编制依据

1.1.1 国家法律法规文件

- (1)《中华人民共和国环境保护法》(2015 年 1 月 1 日起施行);
- (2)《中华人民共和国大气污染防治法》(2018 年 10 月 26 日修订);
- (3)《中华人民共和国水污染防治法》(2018 年 1 月 1 日施行);
- (4)《中华人民共和国土壤污染防治法》(2019 年 1 月 1 日施行);
- (5)《中华人民共和国噪声污染防治法》(2022 年 6 月 5 日施行);
- (6)《中华人民共和国固体废物污染环境防治法》(2020 年 4 月 29 日修订);
- (7)《中华人民共和国环境影响评价法》(2018 年 12 月 29 日修正);
- (8)《中华人民共和国清洁生产促进法》(2012 年 7 月 1 日施行);
- (9)《中华人民共和国水土保持法》(2011 年 3 月 1 日施行);
- (10)《中华人民共和国节约能源法》(2018 年 10 月 26 日修正);
- (11)《中华人民共和国安全生产法》(2021 年 6 月 10 日修正);
- (12)《中华人民共和国水法》(2016 年 7 月 2 日施行);
- (13)《中华人民共和国循环经济促进法》(2018 年 10 月 26 日施行);
- (14)《中华人民共和国黄河保护法》(2023 年 4 月 1 日起施行);
- (15)《危险化学品安全管理条例》(国务院第 591 号);
- (16)《建设项目环境保护管理条例》(中华人民共和国国务院令[2017]第 682 号, 2017 年 10 月 1 日实施);
- (17)《建设项目环境影响评价分类管理名录 (2021 年版)》(2021 年 1 月 1 日起施行);
- (18)《环境影响评价公众参与办法》(生态环境部部令第 4 号, 2019 年 1 月 1 日起施行);
- (19)《产业结构调整指导目录 (2024 年本)》(国家发展改革委令第 7 号公布, 自 2024 年 2 月 1 日起施行);
- (20)《自然资源部 国家发展和改革委员会 国家林业和草原局关于印发<自然资

源要素支撑产业高质量发展指导目录(2024 年本)>的通知》(自然资发[2024]273 号);

(21)《国务院关于印发大气污染防治行动计划的通知》(国发[2013]37 号);

(22)《国务院关于印发水污染防治行动计划的通知》(国发[2015]17 号);

(23)《国务院关于印发土壤污染防治行动计划的通知》(国发[2016]31 号);

(24)《关于以改善环境质量为核心加强环境影响评价管理的通知》(环环评[2016]150 号);

(25)《关于印发<重点流域水污染防治规划(2016-2020)>的通知》(环水体[2017]142 号);

(26)《国家危险废物名录(2025 年版)》

(27)《固定污染源排污许可分类管理名录》(2019 年版);

(28)《自然资源部办公厅关于北京等省(区、市)启用“三区三线”划定成果作为报批建设项目用地用海依据的函》(自然资办函[2022]2207 号);

(29)《自然资源部关于在全国开展“三区三线”划定工作的函》(自然资函[2022]47 号)。

(30)《排污许可管理条例》(中华人民共和国国务院令 第 736 号, 2021 年 3 月 1 日施行);

(31)《危险废物转移管理办法》(生态环境部令 第 23 号, 2022 年 1 月 1 日起施行);

(32)生态环境部《关于印发“十四五”环境影响评价与排污许可工作实施方案的通知》(环环评〔2022〕26 号, 2022 年 4 月 2 日发布);

(33)《关于提升危险废物环境监管能力、利用处置能力和环境风险防范能力的指导意见》(环固体[2019]92 号);

(34)《重污染天气重点行业应急减排技术指南(2020 年修订版)》(环办大气函[2020]340 号);

(35)《国务院关于印发加快建立健全绿色低碳循环发展经济体系的指导意见》(国发〔2021〕4 号);

(36)《关于加快解决当前挥发性有机物治理突出问题的通知》(环大气[2021]65 号);

(37)《有毒有害大气污染物名录(2018 年)》(公告 2019 年第 4 号);

- (38)《有毒有害水污染物名录(第一批)》(公告 2019 年第 28 号);
- (39)《国务院办公厅关于印发新污染物治理行动方案的通知》(国办发[2022]15 号);
- (40)《关于开展重点行业建设项目碳排放环境影响评价试点的通知》(环办环评函〔2021〕346 号);
- (41)关于发布《碳排放权登记管理规则(试行)》《碳排放权交易管理规则(试行)》和《碳排放权结算管理规则(试行)》的公告(公告 2021 年第 21 号);
- (42)《国务院关于印发 2030 年前碳达峰行动方案的通知》(国发〔2021〕23 号);
- (43)《“十四五”全国危险废物规范化环境管理评估工作方案》(环办固体[2021]20 号);
- (44)《国务院办公厅关于印发强化危险废物监管和利用处置能力改革实施方案的通知》(国办函〔2021〕47 号);
- (45)《关于进一步加强危险废物规范化环境管理有关工作的通知》(环办固体〔2023〕17 号);
- (46)《关于进一步加强环境影响评价管理防范环境风险的通知》(环发[2012]77 号);
- (47)《关于做好环境影响评价制度与排污许可衔接相关工作的通知》(环办环评〔2017〕84 号);
- (48)《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);
- (49)《关于统筹和加强应对气候变化与生态环境保护相关工作的指导意见》(环综合〔2021〕4 号);
- (50)《国务院关于印发坚持科学发展安全发展促进安全生产形势持续稳定好转的意见》(国发[2011]40 号);
- (51)《关于开展化学品环境管理和危险废物专项执法检查的通知》(环办[2011]115 号);
- (52)《国务院办公厅关于印发危险化学品安全综合治理方案的通知》(国办发[2016]88 号);
- (53)《国务院安委会办公室生态环境部应急管理部<关于进一步加强环保设备设

施安全生产工作的通知》(安委办明电〔2022〕17号)；

(54)《关于印发<黄河生态保护治理攻坚战行动方案>的通知》(环综合[2022]51号)。

(55)《碳排放权交易管理暂行条例》(中华人民共和国国务院令第775号，2024年5月1日起施行)。

1.1.2 地方法律法规文件

(1)《山东省环境保护条例》(山东省人大常委会2018年11月修订)；

(2)《山东省大气污染防治条例》(山东省人大常委会，2018年11月30日修正)；

(3)《山东省水污染防治条例》(2018年9月21日山东省第十三届人民代表大会常务委员会第五次会议通过，2018年12月1日起施行)；

(4)《山东省环境噪声污染防治条例》(2018年1月23日山东省第十二届人民代表大会常务委员会第三十五次会议第二次修正)；

(5)《山东省土壤污染防治条例》(2020年1月1日起施行)；

(6)《山东省黄河保护条例》(2024年7月1日起施行)；

(7)《山东省固体废物污染环境防治条例》(2023年1月1日起施行)；

(8)《山东省实施<中华人民共和国环境影响评价法>办法》(2018年01月23日修订)；

(9)《山东省南水北调工程沿线区域水污染防治条例》(2018年1月23日山东省第十二届人民代表大会常务委员会第三十五次会议修正)；

(10)《山东省扬尘污染防治管理办法》(2018年修订)；

(11)《关于严格项目审批工作坚决防止新上“散乱污”项目的通知》(鲁环字[2021]58号)；

(12)《山东省生态环境厅关于进一步做好挥发性有机物治理工作的通知》(鲁环字〔2021〕8号)；

(13)关于印发《山东省<危险化学品建设项目安全监督管理办法>实施细则》的通知(鲁安监发[2013]39号)；

(14)《关于进一步加强建设项目固体废物环境管理的通知》(鲁环办函[2016]141号)；

(15)《山东省环境保护厅关于印发进一步加强省会城市群大气污染防治工作实

施方案的通知》(鲁环发[2016]191号)；

(16)《山东省环保厅关于进一步严把环评关口严控新增大气污染物排放的通知》(鲁环函[2017]561号)；

(17)《关于印发<山东省打好自然保护区等突出生态问题整治攻坚战方案(2018-2020年)>的通知》(鲁政字[2018]167号)；

(18)《山东省国民经济和社会发展第十四个五年规划和2035年远景目标纲要》(2021年2月)；

(19)《山东省人民政府关于印发山东省主体功能区规划的通知》(鲁政发[2013]3号)；

(20)《山东省“两高”项目管理目录(2025年版)》

(21)《关于严格执行山东省大气污染物排放标准的通知》(鲁环发[2019]126号)；

(22)《关于印发山东省地下水污染防治实施方案的通知》(鲁环发〔2019〕143号)；

(23)《关于印发山东省化工投资项目管理规定的通知》(鲁工信发〔2022〕5号)；

(24)《山东省化工园区管理办法》(鲁工信化工[2023]266号)；

(25)《山东省人民政府办公厅关于印发<山东省危险化学品企业安全治理规定>的通知》(鲁政办发〔2015〕259号)；

(26)《山东省生态环境厅关于印发山东省建设项目主要大气污染物排放总量替代指标核算及管理暂行办法的通知》(鲁环发〔2019〕132号)；

(27)《关于印发<山东省钢铁行业建设项目温室气体排放环境影响评价技术指南(试行)>、<山东省化工行业建设项目温室气体排放环境影响评价技术指南(试行)>的通知》(鲁环发〔2022〕4号)；

(28)《关于印发山东省2020年土壤污染防治工作计划的通知》(鲁环发[2020]20号)；

(29)《山东省生态环境厅关于进一步加强危险废物污染防治工作的指导意见》(鲁环发[2020]29号)

(30)《山东省生态环境厅关于印发山东省工业企业无组织排放分行业管控指导意见的通知》(鲁环发[2020]30号)；

(31)《山东省生态环境委员会办公室关于印发山东省深入打好蓝天保卫战行动

计划（2021—2025 年）、山东省深入打好碧水保卫战行动计划（2021—2025 年）、山东省深入打好净土保卫战行动计划（2021—2025 年）的通知》（鲁环委办[2021]30 号）。

(32)《山东省生态环境厅关于加强高耗能、高排放建设项目生态环境源头防控的实施意见》（鲁环发[2021]5 号）。

(33)山东省生态环境厅关于印发《山东省“十四五”危险废物规范化环境管理评估工作方案》的通知（鲁环发[2021]8 号）；

(34)《山东省“十四五”噪声污染防治行动计划》（鲁环发[2023]18 号）；

(35)山东省生态环境厅关于落实《排污许可管理条例》的实施意见（试行）（鲁环字[2021]92 号）；

(36)山东省生态环境厅关于印发《山东省自然保护区生态环境监管工作暂行办法》的通知；

(37)山东省生态环境厅关于印发《山东省化工企业聚集区及其周边地下水水质监测井设立和监测的指导意见》的通知（鲁环函[2019]312 号）；

(38)《山东省人民政府安全生产委员会办公室 山东省生态环境厅 山东省应急管理厅 关于进一步加强化工企业环保设施设备安全风险管控工作的通知》（鲁安办字[2023]61 号）；

(39)《关于印发山东省黄河生态保护治理攻坚战行动计划的通知》（鲁环发[2023]5 号）；

(40)《关于进一步明确山东省化工园区扩区规划审核有关要求的通知》（鲁自然资发[2023]7 号）；

(41)《关于印发泰安市深入打好重污染天气消除、臭氧污染防治和柴油货车污染治理攻坚战行动方案的通知》（泰环发[2023]68 号）；

(42)泰安市人民政府关于印发《泰安市建设山东省黄河流域生态保护和高质量发展先行区行动方案》的通知（泰政发[2023]10 号）；

(43)《关于印发<泰安市黄河生态保护治理攻坚战行动计划>的通知》（泰环境发[2023]18 号）；

(44)《泰安市扬尘污染防治管理办法》（泰安市人民政府令第 167 号 自 2014 年 8 月 1 日起施行）；

(45)《泰安市人民政府办公室关于加强危险化学品安全管理工作的通知》（泰政

办发[2015]6号)；

(46)《泰安市人民政府关于印发泰安市落实<水污染防治行动计划>工作方案的通知》(泰政发[2016]13号)；

(47)《泰安市“三线一单”生态环境分区管控方案的通知》(泰政字[2021]41号)；

(48)《关于印发<泰安市涉挥发性有机物企业综合治理工作方案>的通知》(泰环境函[2020]4号)；

(49)泰安市化工产业安全生产转型升级专项行动领导小组《关于进一步规范全市化工项目管理工作的通知》(泰化安转办〔2021〕4号)。

1.1.3 相关规划文件

(1)《中华人民共和国国民经济和社会发展第十四个五年规划和2035年远景目标纲要》

(2)《国家发展改革委关于印发“十四五”循环经济发展规划的通知》(发改环资〔2021〕969号)；

(3)《国务院办公厅关于加快构建废弃物循环利用体系的意见》(国办发[2024]7号)；

(4)《黄河流域生态保护和高质量发展规划纲要》

(5)《山东省黄河流域生态保护和高质量发展规划》

(6)《山东省黄河流域国土空间规划》(2021-2035年)；

(7)《山东省黄河流域生态环境保护专项规划(修订版)》(鲁环发[2023]15号)；

(8)山东省人民政府关于印发《山东省国民经济和社会发展第十四个五年规划和2035年远景目标纲要》的通知(鲁政发〔2021〕5号)；

(9)山东省人民政府关于印发《山东省“十四五”生态环境保护规划》的通知(鲁政发〔2021〕12号)；

(10)《山东省“十四五”水利发展规划》(鲁政字〔2021〕157号)；

(11)山东省人民政府关于印发《山东省能源发展“十四五”规划》的通知(鲁政字〔2021〕143号)；

(12)山东省人民政府关于印发《山东省“十四五”自然资源保护和利用规划》的通知(鲁政字〔2021〕168号)；

(13)山东省工业和信息化厅关于印发《山东省化工产业“十四五”发展规划》的

通知（工信化工〔2021〕213号）；

(14)《“十四五”土壤、地下水和农村生态环境保护规划》

(15)《山东省重点流域水生态环境保护规划》

(16)《泰安市人民政府关于印发泰安市“十四五”生态环境保护规划的通知》
(2021年12月29日)；

(17)《泰安市人民政府关于印发泰安市国民经济和社会发展第十四个五年规划和2035年远景目标纲要的通知》(泰政发〔2021〕2号)；

(18)《泰安市国土空间总体规划（2021-2035年）》

(19)《肥城市国土空间总体规划（2021-2035年）》

(20)《肥城市石横镇国土空间规划（2021-2035年）》

(21)《肥城市化工产业园总体发展规划（2024-2035年）》

1.1.4 技术导则及规范

(1)《建设项目环境影响评价技术导则 总则》(HJ2.1-2016)；

(2)《环境影响评价技术导则 大气环境》(HJ2.2-2018)；

(3)《环境影响评价技术导则 地表水环境》(HJ2.3-2018)；

(4)《环境影响评价技术导则 地下水环境》(HJ610-2016)；

(5)《环境影响评价技术导则 声环境》(HJ2.4-2021)；

(6)《建设项目环境风险评价技术导则》(HJ169-2018)；

(7)《环境影响评价技术导则 生态影响》(HJ19-2022)；

(8)《环境影响评价技术导则 土壤环境（试行）》(HJ964-2018)；

(9)《固体废物处理处置工程技术导则》(HJ2035-2013)；

(10)《环境噪声与振动控制工程技术导则》(HJ2034-2013)；

(11)《危险化学品重大危险源辨识》(GB18218-2018)；

(12)《重点监管的危险化学品名录》(2013年完整版)；

(13)《重点监管危险化工工艺目录》(2013年完整版)；

(14)《危险化学品目录》(2022调整版)；

(15)《危险废物鉴别标准通则》(GB5085.7-2019)；

(16)《危险废物鉴别技术规范》(HJ298-2019)

(17)《国家大气污染物排放标准制定技术导则》(HJ945.1-2018)；

- (18)《水污染治理工程技术导则》(HJ2015-2012);
- (19)《突发环境事件应急监测技术规范》(HJ589-2021);
- (20)《突发环境事件应急监测技术指南》(DB37/T3599-2019);
- (21)《环境空气质量评价技术规范(试行)》(2013-10-01 实施);
- (22)《排污许可证申请与核发技术规范 总则》(HJ942-2018);
- (23)《排污单位自行监测技术指南 总则》(HJ819-2017);
- (24)《关于发布<排放源统计调查产排污核算方法和系数手册>的公告》(环境保护部公告 2021 年第 24 号);
- (25)《关于发布<固体废物分类与代码目录>的公告》(生态环境部公告 2024 年第 4 号);
- (26)《危险废物收集贮存运输技术规范》(HJ2025-2012)(2013-03-01 实施);
- (27)《危险废物识别标志设置技术规范》(HJ1276-2022);
- (28)《固定污染源废气监测点位设置技术规范》(GB37/T3535-2019);
- (29)《关于印发<重点行业挥发性有机物综合治理方案>的通知》(环大气[2019]53 号);
- (30)《突发环境事件应急监测技术指南》(DB37/T 3599-2019);
- (31)《化工园区大气环境风险监控预警系统技术指南(试行)》(DB37/3655-2019);
- (32)《危险化学品仓库储存通则》(GB15603-2022);
- (33)《化学品分类和危险性公示通则》(GB 13690-2009);
- (34)《建筑设计防火规范》(GB50016-2014);
- (35)《建筑防火通用规范》(GB 55037-2022);
- (36)《石油化工工程防渗技术规范》(GB/T 50934-2013);
- (37)《固体废物鉴别标准 通则》(GB 34330-2017);
- (38)《废锂离子动力蓄电池处理污染控制技术规范(试行)》(HJ 1186-2021);
- (39)《废蓄电池回收管理规范》(WB/T 1061-2016);
- (40)《排污许可证申请与核发技术规范 石化工业》(HJ853-2017);
- (41)《工业企业土壤和地下水自行监测 技术指南(试行)》(HJ1209—2021);
- (42)《排污单位自行监测技术指南 工业固体废物和危险废物治理》(HJ 1250—2022);
- (43)《排污单位自行监测技术指南 石油化学工业》(HJ 947-2018);

- (44)《排污许可证质量核查技术规范》(HJ 1299—2023);
- (45)《排污单位污染物排放口二维码标识技术规范》(HJ 1297—2023);
- (46)《排污许可证申请与核发技术规范 工业固体废物(试行)》(HJ 1200—2021);
- (47)《排污许可证申请与核发技术规范 工业噪声》(HJ 1301—2023);
- (48)《一般工业固体废物管理台账制定指南(试行)》(公告 2021 年第 82 号);
- (49)《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);
- (50)《排污许可证申请与核发技术规范 工业固体废物和危险废物治理》(HJ 1033—2019);
- (51)《排污许可证申请与核发技术规范 废弃资源加工工业》(HJ 1034—2019);
- (52)《排污单位自行监测技术指南 工业固体废物和危险废物治理》(HJ 1250—2022);
- (53)《排污许可证申请与核发技术规范 电子工业》(HJ 1031-2019);
- (54)《排污许可证申请与核发技术规范 专用化学产品制造工业》(HJ 1103-2020);
- (55)《排污单位自行监测技术指南 电子工业》(HJ 1253-2022)。

1.1.5 相关资料

- (1)项目环境影响评价委托书;
- (2)项目备案证明;
- (3)肥城市化工产业园环境影响报告书审查意见;
- (4)肥城市化工产业园环境影响补充报告审查意见;
- (5)企业提供的其他技术资料。

1.2 评价目的、评价重点

1.2.1 评价目的

通过对项目评价范围内自然环境、环境质量调查和工程分析,论证项目选址的可行性及布局的合理性,分析项目产污环节及污染源强,预测评价项目投产后对周围环境的影响范围和影响程度,论证项目拟采取环保措施的合理可行性,分析项目的环境效益和社会效益。按照经济、社会、环境效益相统一的原则,提出进一步控制污染、改善环境的措施,为政府管理、企业决策和社会公众参与提供科学依据。

1.2.2 指导思想

根据项目特征，确定环境影响主要因素和主要因子，有重点的进行分析评价。评价方法力求科学、客观、公正、实事求是，充分贯彻达标排放、总量控制、清洁生产等原则，做到节约用水、废物减量化和资源化利用、减少污染物排放量、减轻环境风险。所采取的环保措施应力求技术上可行、经济上合理，充分体现环境保护与社会经济协调发展的原则。

1.2.3 评价重点

根据项目特征及周围环境特征，确定本次评价工作以工程分析为基础，以大气环境影响评价、地下水环境影响评价、土壤环境影响评价、环境风险影响评价、污染防治措施及其技术经济论证为重点。

1.3 影响因素识别及评价因子筛选

1.3.1 影响因素识别

项目施工期、运营期环境影响因素识别情况见表 1.3-1。

表 1.3-1 项目环境影响因素识别一览表

环境要素 影响源		环境空气	地表水	地下水	噪声	土壤	生态	环境风险
施工期	土建施工、 安装设备	1S○	--	--	1S○	1S○	--	--
运营期	原料储存	1L○	--	1L●	--	1L●	--	1L○
	产品生产	1L○	2L●	1L●	1L○	1L●	--	1L○
	辅助生产	1L○	--	--	1L○	--	--	1L○
	职工生活	--	2L●	--	--	--	--	--

注：（1）1 代表直接影响，2 代表间接影响；（2）L 代表长期影响，S 代表短期影响；（3）○代表非累积影响，●代表累积影响；（4）--代表影响轻微。

1.3.2 评价因子筛选

根据项目污染特征及周围环境特征，确定项目环境质量现状评价因子和环境影响预测评价因子见表 1.3-2。

表 1.3-2 项目评价因子筛选一览表

评价 专题	现状评价因子	影响评价因子
环境	SO ₂ 、NO ₂ 、PM _{2.5} 、CO、O ₃ 、PM ₁₀ 、TSP、氟化物、硫酸雾、HCl、NO _x 、	颗粒物、VOCs

空气	非甲烷总烃、氟化物、臭气浓度	(以非甲烷总烃计)、硫酸雾、氯化氢
地表水环境	pH、溶解氧、COD、高锰酸盐指数、BOD ₅ 、氨氮、石油类、挥发酚、总磷、总氮、汞、铅、铜、锌、氟化物、硒、砷、镉、铬(六价)、氰化物、阴离子表面活性剂、硫化物、粪大肠菌群、硝酸盐、氯化物、硫酸盐、全盐量	简单分析
地下水环境	pH、氨氮、硝酸盐、亚硝酸盐、挥发性酚类、氟化物、铁、锰、氟、铬(六价)、汞、砷、镉、铅、总硬度、溶解性总固体、耗氧量、硫酸盐、氯化物、总大肠菌群、菌落总数、总有机碳；K ⁺ 、Na ⁺ 、Ca ²⁺ 、Mg ²⁺ 、CO ₃ ²⁻ 、HCO ₃ ⁻ 、镍、钴、锂、氟化物、总氮、总磷	溶解性总固体、总氮
土壤环境	农用地 8 项基本因子：砷、镉、铬(六价)、汞、铜、铅、镍、锌 建设用地 45 项基本因子：砷、镉、铬(六价)、铜、铅、汞、镍、四氯化碳、氯仿、氯甲烷、1,1-二氯乙烷、1,2-二氯乙烷、1,1-二氯乙烯、顺-1,2-二氯乙烯、反-1,2-二氯乙烯、二氯甲烷、1,2-二氯丙烷、1,1,1,2-四氯乙烷、1,1,1,2-四氯乙烷、四氯乙烯、1,1,1-三氯乙烷、1,1,2-三氯乙烷、三氯乙烯、1,2,3-三氯丙烷、氯乙烯、苯、氯苯、1,2-二氯苯、1,4-二氯苯、乙苯、苯乙烯、甲苯、间-二甲苯+对-二甲苯、邻-二甲苯、硝基苯、苯胺、2-氯酚、苯并[a]蒽、苯并[a]芘、苯并[b]荧蒽、苯并[k]荧蒽、蒽、二苯并[a,h]蒽、茚并[1,2,3-cd]芘、萘、pH、锰、钴、铁、锂、氟化物、总氮、总磷、石油烃(C6-C9)	总氮
声环境	Leq (A)	Leq (A)
生态	—	简单分析
环境风险	—	简单分析

1.4 评价标准

1.4.1 环境功能区划

扩建项目所在区域属于《环境空气质量标准》(GB 3095-2012) 二类区,《声环境质量标准》(GB 3096-2008) 3 类声环境功能区,《地表水环境质量标准》(GB 3838-2002) IV类水域,《地下水质量标准》(GB/T 14848-2017) III类水域,项目周围为建设用地和农田。

1.4.2 环境质量标准

表 1.4-1 环境空气质量标准限值

执行标准	污染物	取值时间	标准限值
《环境空气质量标准》(GB 3095-2012) 二级标准及标准修改单	SO ₂	年平均	60 μg/m ³
		24 小时平均	150 μg/m ³

	NO ₂	1 小时平均	500 $\mu\text{g}/\text{m}^3$
		年平均	40 $\mu\text{g}/\text{m}^3$
		24 小时平均	80 $\mu\text{g}/\text{m}^3$
		1 小时平均	200 $\mu\text{g}/\text{m}^3$
	CO	24 小时平均	4 mg/m^3
		1 小时平均	10 mg/m^3
	O ₃	日最大 8 小时平均	160 $\mu\text{g}/\text{m}^3$
		1 小时平均	200 $\mu\text{g}/\text{m}^3$
	PM _{2.5}	年平均	35 $\mu\text{g}/\text{m}^3$
		24 小时平均	75 $\mu\text{g}/\text{m}^3$
	PM ₁₀	年平均	70 $\mu\text{g}/\text{m}^3$
		24 小时平均	150 $\mu\text{g}/\text{m}^3$
	TSP	年平均	200 $\mu\text{g}/\text{m}^3$
		24 小时平均	300 $\mu\text{g}/\text{m}^3$
	NO _x	年平均	50 $\mu\text{g}/\text{m}^3$
		24 小时平均	100 $\mu\text{g}/\text{m}^3$
		1 小时平均	250 $\mu\text{g}/\text{m}^3$
参照《环境影响评价技术导则 大气环境》(HJ 2.2-2018) 附录 D	硫酸	1 小时平均	300 $\mu\text{g}/\text{m}^3$
		日平均	100 $\mu\text{g}/\text{m}^3$
	氯化氢	1 小时平均	50 $\mu\text{g}/\text{m}^3$
		日平均	15 $\mu\text{g}/\text{m}^3$

表 1.4-2 地表水环境质量标准限值

(单位: pH 无量纲, 粪大肠菌群 个/L, 其他 mg/L)

执行标准	污染物	pH	COD	BOD ₅	氨氮
《地表水环境质量标准》 (GB 3838-2002) IV类	限值	6~9	30	6	1.5
	污染物	石油类	挥发酚	高锰酸盐指数	总氮
	限值	0.5	0.01	10	1.5
	污染物	总磷	氟化物	阴离子表面活性剂	汞
	限值	0.3	1.5	0.3	0.001
	污染物	铅	铜	锌	硒
	限值	0.05	1.0	2.0	0.02
	污染物	砷	镉	铬(六价)	氰化物
	限值	0.1	0.005	0.05	0.2
	污染物	硫化物	溶解氧	粪大肠菌群	
	限值	0.5	≥0.3	20000	

表 1.4-3 地下水质量标准限值

(单位: pH 无量纲 粪大肠菌群 MPN^b/100mL 或 CFU/100mL 菌落总数 CFU/mL 其他 mg/L)

执行标准	污染物	pH	氨氮	硝酸盐	亚硝酸盐
《地下水质量标准》 (GB/T 14848-2017) III类	标准限值	6.5~8.5	0.50	20.0	1.00
	污染物	铁	锰	氰化物	挥发性酚类
	标准限值	0.3	0.10	0.05	0.002
	污染物	氟	汞	砷	铬(六价)
	标准限值	1.0	0.001	0.01	0.05
	污染物	镉	铅	总硬度	溶解性总固体
	标准限值	0.005	0.01	450	1000
	污染物	耗氧量	硫酸盐	氯化物	总大肠菌群
	标准限值	3.0	250	250	3.0
	污染物	钠	菌落总数	氟化物	镍
	标准限值	200	100	1.0	0.02
	污染物	钴			
	标准限值	0.05			

表 1.4-4 声环境质量标准限值

执行标准	污染物	标准限值
《声环境质量标准》(GB 3096-2008) 3 类	Ld	65dB(A)
	Ln	55 dB(A)

表 1.4-5 建设用地土壤质量标准限值 (单位: mg/kg)

执行标准	污染物	砷	镉	铜	铬(六价)
《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准(试行)》(GB 36600-2018) 第二类用地筛选值	筛选值	60	65	18000	5.7
	污染物	铅	汞	镍	四氯化碳
	筛选值	800	38	900	2.8
	污染物	氯仿	氯甲烷	1,1-二氯乙烷	1,2-二氯乙烷
	筛选值	0.9	37	9	5
	污染物	1,1-二氯乙烯	顺-1,2-二氯乙烯	反-1,2-二氯乙烯	二氯甲烷
	筛选值	66	596	54	616
	污染物	1,2-二氯丙烷	1,1,1,2-四氯乙烷	1,1,2,2-四氯乙烷	四氯乙烯
	筛选值	5	10	6.8	53
	污染物	1,1,1-三氯乙烷	1,1,2-三氯乙烷	三氯乙烯	1,2,3-三氯丙烷
	筛选值	840	2.8	2.8	0.5
	污染物	氯乙烯	苯	氯苯	1,2-二氯苯
	筛选值	0.43	4	270	560
	污染物	1,4-二氯	乙苯	苯乙烯	甲苯

		苯			
	筛选值	20	28	1290	1200
	污染物	邻-二甲苯	硝基苯	苯胺	间-二甲苯+对二甲苯
	筛选值	640	76	260	570
	污染物	2-氯酚	苯并[a]蒽	苯并[a]芘	苯并[b]荧蒽
	筛选值	2256	15	1.5	15
	污染物	苯并[k]荧蒽	蒽	二苯并[a,h]蒽	茚并[1,2,3-cd]芘
	筛选值	151	1293	1.5	15
	污染物	萘	钴		
	筛选值	70	70		

表 1.4-6 农用地土壤质量标准限值

序号	污染物项目	风险筛选值（单位：mg/kg）			
		pH≤5.5	5.5<pH≤6.5	6.5<pH≤7.5	pH>7.5
1	砷	40	40	30	25
2	镉	0.3	0.3	0.3	0.6
3	铜	50	50	100	100
4	铅	70	90	120	170
5	汞	1.3	1.8	2.4	3.4
6	镍	60	70	100	190
7	铬	150	150	200	250
8	锌	200	200	250	300

1.4.3 污染物排放标准

项目大气污染物排放、废水排放、噪声排放标准限值分别见表 1.4-7、表 1.4-8、表 1.4-9、表 1.4-10。

生活垃圾和一般固废收集、贮存应符合《中华人民共和国固体废物污染环境防治法》《排污许可证申请与核发技术规范 工业固体废物（试行）》（HJ 1200-2021）相关要求；危险废物收集、贮存应符合《危险废物贮存污染控制标准》（GB 18597-2023）、《排污许可证申请与核发技术规范 工业固体废物（试行）》（HJ 1200-2021）相关要求。

表 1.4-7 大气污染物排放标准限值

污染物	执行标准	标准限值		
		有组织排放浓度(mg/m ³)	有组织排放速率(kg/h)	无组织排放浓度(mg/m ³)
颗粒物	《区域性大气污染物综合排放标准》DB 37/2376-2019)	20	/	/

	《大气污染物综合排放标准》 (GB 16297-1996)	/	17.87	1.0
氟化物	《大气污染物综合排放标准》 (GB 16297-1996)	/	/	0.02
氯化氢		100	1.109	0.2
硫酸雾	《大气污染物综合排放标准》 (GB 16297-1996)	45	6.94	1.2
VOCs	《挥发性有机物排放标准 第6部分：有机化工行业》(DB 37/2801.6-2018) II 时段	60	3.0	2.0
	《挥发性有机物排放标准 第7部分：其他行业》(DB 37/2801.7-2019) II 时段	60	6.0	2.0
臭气浓度	《恶臭污染物排放标准》(GB 14554-93)	/	/	20 (无量纲)
	《挥发性有机物排放标准 第7部分：其他行业》(DB 37/2801.7-2019)	/	/	16 (无量纲)

表 1.4-8 厂区内 VOCs 无组织排放限值 单位 mg/m³

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

表 1.4-9 水污染物排放标准限值

废水种类	污染物	《污水综合排放标准》(GB 8978-1996) 表 4 三级标准及其修改单限值	肥城市泰西水处理有限公司 进水水质要求
废水	pH	6~9 (无量纲)	6.0~9.0 (无量纲)
	COD	500mg/L	200mg/L
	BOD ₅	300mg/L	200mg/L
	氨氮	/	35mg/L
	总氮	/	50mg/L
	总磷	/	2mg/L
	悬浮物	400mg/L	100mg/L
	石油类	30mg/L	/
	全盐量	/	1500mg/L

表 1.4-10 噪声污染物排放标准限值

执行标准	标准限值	
《工业企业厂界环境噪声排放标准》(GB 12348-2008) 3 类	昼间	65
	夜间	55

1.5 评价等级、评价范围

1.5.1 评价等级

在工程分析基础上，根据各环境要素环境影响评价技术导则关于评价等级的判断，确定各环境要素评价等级见表 1.5-1。

表 1.5-1 环境影响评价工作等级

环境要素	判据		评价等级
环境空气	污染物	PM _{2.5}	二级
	最大落地浓度	17.79 μ g/m ³	
	占标率 (P _{max})	7.907%	
地表水环境	废水排放方式	间接排放	三级 B
地下水环境	项目类别	I 类	二级
	敏感程度	不敏感	
声环境	所在地声环境功能区划	3 类区	三级
土壤环境	占地规模	小型	一级
	项目类别	I 类	
	敏感程度	敏感	
环境风险	环境风险潜势	I	简单分析
生态	属于《环境影响评价技术导则 生态影响》(HJ 19-2022)6.1.8 条		简单分析

1.5.2 评价范围

根据项目所在地气象、水文条件，结合项目工程特征、污染物排放情况及评价等级要求，确定项目各环境要素评价范围见表 1.5-2、图 1.5-1。

表 1.5-2 环境影响评价范围

环境要素	评价范围
环境空气	以项目厂址为中心，边长 5km 矩形区域
地表水环境	肥城市泰西水处理有限公司排污口上游 500m 至下游 1500m
地下水环境	项目厂区周围约 16.3km ² 范围
声环境	厂界外 200m 范围
土壤环境	厂界外 1km 范围
环境风险	/
生态	厂区及周边

1.6 重点保护目标

1.6.1 环境保护目标

表 1.6-1 项目周围环境空气保护目标

名称	坐标/m		保护对象	保护内容	环境功能区	相对厂界方位	相对厂界距离/m
	X	Y					
石横村	0	1060	村庄	9400 人	《环境空气质量标准》 (GB 3095-2012)二类区	N	940
石横镇初级中学	-130	1080	学校	1511 人		N	890
石横镇小学	-100	1500	学校	1400 人		N	1200
水岸世嘉	0	1200	居民小区	1620 人		N	870
润园小区	77	1350	居民小区	1500 人		NE	1050
恒安花苑	370	1770	居民小区	580 人		NE	1530
南高余社区	980	2160	居民小区	2000 人		NE	2060
西铺村	440	2170	居民小区	2500 人		NE	1900
南高余	890	2600	村庄	3000 人		NE	2500
查庄新村	970	1900	村庄	1180 人		NE	1840
石横新城	140	1490	村庄	1900 人		NE	1160
马坊社区	1780	1850	村庄	1020 人		NE	2400
高余社区	1650	1800	居民小区	1858 人		NE	2200
南大留村	470	1000	村庄	3608 人		NE	880
北大留新村	1200	1270	居民小区	2237 人		NE	2600
太平村	-2200	40	村庄	1700 人		W	2200
刘小庄村	-1720	-1380	村庄	917 人		SW	2260
陈屯村	-720	-1470	村庄	2017 人		SW	1870
臧庄村	-1880	-590	村庄	502 人		NSW	1960
后衡鱼村	1040	-2030	村庄	2469 人		SSE	2300
国华村、东衡鱼村	2290	-1650	村庄	695 人		SSE	2930

注：坐标原点在建设单位厂区西南角，东西向为 X 轴，南北向为 Y 轴。统计人数为评价范围内数据。

表 1.6-2 项目周围其他环境要素保护目标

种类	名称	环境功能区	相对厂址方	相对厂界距离
----	----	-------	-------	--------

			位	/m
地表水环境	六里河	《地表水环境质量标准》（GB 3838-2002）Ⅳ类	E	190
	汇河北支		SE	1750
	汇河		S	2670
	围河		S	780
声环境	评价范围内无声环境保护目标			
地下水	评价范围内无地下水保护目标			
生态	评价范围内无生态保护目标			

1.6.2 周围环境概况

表 1.6-3 项目周围近距离环境概况

种类	名称	内容	相对厂址方位	相对厂界距离/m
道路	园区路	/	E	紧邻
	园区路	/	N	270
	汇丰路	/	S	紧邻
	兴石街	/	W	215
工业企业	瑞达峰生物医药科技(肥城)有限公司	医药	W	紧邻
	山东力耕环保科技发展有限公司	环境保护专用设备	SE	72
	山东阿斯德科技有限公司	化学试剂和助剂制造	NE	260

2 工程分析

2.1 建设单位概况及项目由来

2.1.1 建设单位概况

山东华劲电池材料科技有限公司成立于 2022 年 7 月 11 日，住所位于山东省泰安市肥城市石横镇，肥城市化工产业园。公司经营范围：电子专用材料研发；电子专用材料制造；电子专用材料销售；石墨及碳素制品制造；石墨及碳素制品销售；新材料技术研发；新材料技术推广服务；金属废料和碎屑加工处理；非金属废料和碎屑加工处理；再生资源回收（除生产性废旧金属）；再生资源销售；实验分析仪器销售；电池制造；电池销售；资源再生利用技术研发；新能源汽车废旧动力蓄电池回收及梯次利用（不含危险废物经营）。（除依法须经批准的项目外，凭营业执照依法自主开展经营活动）。

2.1.2 现有项目环保手续

现有项目环保手续见表 2.1-1。将现有项目已开展竣工环保验收的部分作为现有工程进行分析，未开展竣工环保验收的部分作为在建工程进行分析。其中，分析化验室项目虽已完成竣工环保验收，但验收时只对年产 5 万吨锂电正极材料回收修复项目一期（一期工程）配套化验内容产生的污染物开展了监测，为评价需要，现将与年产 5 万吨锂电正极材料回收修复项目一期（一期工程）配套化验内容的污染物产排等放在“现有工程”中进行分析，将年产 5 万吨锂电正极材料回收修复项目一期（一期工程外其他工程）配套化验内容的污染物产排等放在“在建工程”中进行分析。

2.1.3 扩建项目由来

石墨烯作为近些年来全球范围内最热门的纳米级碳材料，在新一代锂离子电池、燃料电池、光伏、先进制造业中有广阔的应用空间。在锂离子电池应用领域，石墨烯浆料作为导电添加剂，具有优异的导热导电性能，可添加至电池正极或负极材料中，增加导电性，提高电池性能。

NMP（N-甲基吡咯烷酮）属于氮杂环化合物，是一种沸点高、极性、粘度小、稳定性好、易回收的高效选择性溶剂。NMP 是生产锂离子电池电极非常重要的辅助

材料。因锂电池行业的快速发展，NMP 废液和废旧电池产生量逐年增大，对 NMP 废液回收进行精馏提纯，对废旧锂电池进行拆解回收再利用，行业前景大好。

在上述背景下，山东华劲电池材料科技有限公司拟投资 10000 万元人民币在现有厂区建设锂电池用 NMP 溶剂回收及石墨烯复合导电材料和涂炭箔的综合利用及废旧锂电池精细化拆解回收项目。（注：文中英文缩写 NMP 代表 N-甲基吡咯烷酮）

表 2.1-1 现有项目环保手续一览表

序号	项目名称	环评	竣工环保验收	突发环境事件应急预案	排污许可	备注
1	年产 5 万吨锂电正极材料回收修复项目一期	2023 年 2 月 9 日 泰安市生态环境局肥城分局批复， 文号：泰肥环境审 报告书[2023]3 号	2023 年 12 月 8 日自主 验收该 项目一 期工程	2023 年 11 月 16 日签署发布 突发环境事件应急预案，2023 年 11 月 17 日备案，备案编号： 370983-2023-110-L	首次登记编号： 91370983MABR75G05N001X， 有效期：2023 年 7 月 12 日至 2028 年 7 月 11 日	环评内容：预处理车间磷酸铁锂正极材料和 三元正极材料修复预处理装置，1#生产车间 1 条磷酸铁锂正极材料回收修复生产线和 1 条三元正极材料回收修复生产线，2#生产车 间 1 条磷酸铁锂正极材料回收修复生产线和 1 条三元正极材料回收修复生产线。年产磷 酸铁锂正极材料 10000 吨，三元正极材料 10000 吨。 验收内容：预处理车间磷酸铁锂正极材料预 处理装置，1#生产车间 1 条磷酸铁锂正极材 料回收修复生产线及配套公辅设施、环保设 施。年产磷酸铁锂正极材料 5000 吨。
2	分析 化验 室项 目	2023 年 6 月 15 日 泰安市生态环境局肥城分局批复， 文号：泰肥环境审 报告表[2023]27 号	2023 年 12 月 8 日自主 验收			环评内容：为年产 5 万吨锂电正极材料回收 修复项目一期及企业后续项目配套分析化 验室，对产品、原辅料及生产过程中的中间 品进行理化性质测试和扣电实验； 验收内容：化验室设施、设备、环保设施与 环评一致，验收时只对年产 5 万吨锂电正极 材料回收修复项目一期（一期工程）配套化 验内容产生污染物开展监测。

2.2 现有工程分析

现有工程包括年产 5 万吨锂电正极材料回收修复项目一期（一期工程）和分析化验室，其中年产 5 万吨锂电正极材料回收修复项目一期（一期工程）建设内容包括：预处理车间磷酸铁锂正极材料预处理装置，1#生产车间 1 条磷酸铁锂正极材料回收修复生产线及配套公辅设施、环保设施，年产磷酸铁锂正极材料 5000 吨。

2.2.1 项目组成

表 2.2-1 现有工程项目组成一览表

类别	名称	主要内容
主体工程	预处理车间（西侧）	2 层，建筑面积约 5054m ² 。一层建设机械气动剥离区、剥离区、极片烘干区，二层建设铁锂分选区、人工剥离区、配电室。
	1#生产车间	1 层，建筑面积 19923.35m ² 。建设 1 条磷酸铁锂正极材料回收修复生产线。
辅助工程	办公楼	3 层，建筑面积约 7407m ² 。
	分析化验室	位于办公楼一层西侧，建筑面积 907.95m ² 。主要设置 1 间测试间、1 间均匀涂布间、1 间辊压称量间、1 间物理分析室（粒度测试、物理分析共用）、1 间化学分析室、1 间试剂间、1 间留样间、1 间天平室、1 间高温室、1 间 SEM 室、1 间 ICP 室。
储运工程	仓库	预处理车间西部设置磷酸铁锂暂存区；1#生产车间东侧设置原料和成品区；化验室设置 1 间储物间，1 间分析化验室仓库。
	运输	原料、产品均采用汽车运输方式，运输依托社会车辆。
公用工程	给水	厂区给水系统包括生活给水系统、生产给水系统、生产循环水系统、消防给水系统，项目供水水源为园区供水系统。
	供电	由园区供电网提供，1#生产车间内设置 4 台 2500kVA 变压器，预处理车间设置 2 台 2500kVA 变压器，电源电压为 10KV。
	空压站	设置 6 台（4 用 2 备）空气压缩机，供气阀门用气。
	循环水泵房	闭式循环水，通过间接冷却方式给设备降温，设计循环水能力 500m ³ /d。
	氮气系统	设置 2 座液氮储罐，容积分别为 77.2m ³ 和 88.6m ³ ，供焙烧和烘干装置使用。
	纯水站	设置 1 台纯水设备，设计处理量 6t/h。工艺：原水-粗滤（砂滤）-精滤（PP 棉过滤）-二级 RO 膜。
环保工程	废气治理	预处理车间 磷酸铁锂剥离、破碎、卸料废气经集气罩收集进入 1#布袋除尘器处理后通过 27m 高排气筒 P1（DA001）排放。
		1#生产车间 磷酸铁锂细碎、包装、卸料废气进入 3#布袋除尘器处理后通过 27m 高排气筒 P2（DA002）排放。
		焙烧烟气进入焚烧炉 1 燃烧后，由“三级碱喷淋 1+湿式静电除尘器装置 1”处理后通过 27m 高排气筒 P4（DA004）排放。
		化验室 实验过程在通风橱内操作，挥发废气经橱内收集系统收集，经碱液吸收塔处理后通过 27m 高排气筒 P8（DA008）排放。
	废水治理	（1）建设 1 座污水处理站，包括湿法剥离废水处理系统（验收处理规模 16m ³ /d）、碱洗废水处理系统（规模 8m ³ /d），分别处理（磷酸铁锂）湿法

		剥离废水和碱喷淋废水。湿法剥离和碱洗废水处理系统均采用“中和+沉淀+过滤”工艺。建设1级纳滤装置作为后期废水处理备用设施。建设水洗废水处理系统（规模为90m ³ /d），用于处理（三元）水洗废水，采用“中和+沉淀+反渗透+MVR蒸发除盐”处理工艺（注：水洗废水处理系统已建成，但不在一期工程验收内容内）。 （2）化验室废水、碱液吸收塔废水、化验室地面清洁废水及超纯水制备废水排入集水坑，由污水处理站湿法剥离废水处理系统处理。 （3）循环冷却水排水、纯水制备废水和经化粪池预处理后的生活污水同污水处理站处理后的废水一起通过“一企一管”方式排入肥城市泰西水处理有限公司进行深度处理，尾水排入六里河后进入汇河。
噪声治理		对产噪设备采取减振、隔声等降噪措施。
固废治理	一般固废仓库	分别设置于预处理车间西部、1#生产车间、分析化验室。
	危废库	建设1处与生产配套的危废库，建筑面积221.25m ² 。建设1处与化验分析配套的废液间（即分析化验室危废库）。
事故水池		建设1座地下事故水池，容积700m ³ 。
初期雨水池		建设1座地下初期雨水池，容积100m ³ 。

2.2.2 产品方案

表 2.2-2 现有工程产品方案一览表

产品名称	设计产量	储存方式
磷酸铁锂正极材料	5000t/a	吨袋包装

产品磷酸铁锂正极材料质量应满足《磷酸铁锂》(YS/T 1027-2024)，具体指标见表 2.2-3。现有工程生产磷酸铁锂正极材料满足《磷酸铁锂》(YS/T 1027-2024) 要求。

表 2.2-3 磷酸铁锂正极材料主要技术指标

序号	技术指标	指标数据
1	化学成分	1、水分含量应不大于 0.2%。 2、主元素含量：Li 3.90%~5.00%，Fe 33.00%~36.00%，P 18.00%~20.50%，C 1.00%~1.60%； 杂质元素含量：Na+K≤0.060%，Ca≤0.030%，Ni+Cr+Cu+Zn≤0.025%。
2	外观质量	应为颜色均一的灰黑色粉末，无结块、无夹杂物。
3	振实密度	储能型产品≥0.60g/cm ³ ，动力型产品≥0.70g/cm ³ 。
4	粒径分布	D ₁₀ ≥0.20μm，D ₅₀ 应为 0.50μm~2.00μm，D ₉₀ ≤15.00μm，D ₉₉ ≤25.00μm
5	比表面积	8.0m ² /g~15.0m ² /g
6	pH 值	8.0~10.0
7	电化学性能	储能型产品：0.1C 首次放电比容量≥153.0mA·h/g，0.1C 首次充放电效率≥95.0%，循环寿命≥5000 次。动力型产品：0.1C 首次放电比容量≥154.0mA·h/g，0.1C 首次充放电效率≥95.0%，IC 放电比容量≥130mA·h/g，循环寿命≥4000 次。
8	水分含量	≤0.1%
9	磁性异物	磁性异物含量≤0.0003%，大颗粒磁性异物个数≤200pcs/kg。

2.2.3 原辅材料

表 2.2-4 现有工程主要原辅材料一览表

磷酸铁锂正极材料回收修复原辅材料						
序号	名称	形态	储存方式	储存地点	环评年用量	现状年用量
1	磷酸铁锂正极片	固态	吨袋	预处理车间	5850t	6800t
2	磷酸铁锂未注液电芯	固态	吨袋	预处理车间	1650t	1950t
3	液氮	液态	储罐	1#生产车间北	1406t	7200t
4	液碱（32%）	液态	吨桶	1#生产车间	—	12t
说明：（1）原料来源不固定，原料中杂质含量有波动，故现状原辅料用量较环评时设计用量增加。（2）“—”原因为环评时未给出量。						
化验室原辅材料（理化试验）						
序号	测试项目	仪器	名称	规格	环评年用量	现状年用量
1	粒度	激光粒度分析仪	99%无水乙醇	500ml/瓶	60L	15L
2			六偏磷酸钠	500g/瓶	0.5kg	0.1kg
3	pH	pH 计	pH 标准缓冲溶液（4.01 主要成分为邻苯二甲酸氢钾）	250ml/瓶	1.5L	0.05L
4			pH 标准缓冲溶液（6.86 主要成分为混合磷酸盐）	250ml/瓶	1.5L	0.05L
5			pH 标准缓冲溶液（7.00 主要成分为混合磷酸盐）	250ml/瓶	1.5L	0.05L
6			pH 标准缓冲溶液（9.18 主要成分为四硼酸钠）	250ml/瓶	1.5L	0.05L
7			pH 标准缓冲溶液（9.21 主要成分为四硼酸钠）	250ml/瓶	1.5L	0.05L
8			pH 标准缓冲溶液（11.00 主要成分为四硼酸钠）	250ml/瓶	1.5L	0.05L
9			氯化钾溶液	500ml/瓶	2L	0.1L
10	Fe 含量	滴定管手动滴定	38%盐酸（GR）	500ml/瓶	100L	20L
11			重铬酸钾	100g/瓶	0.12kg	0.03kg
12			三氯化锡	500g/瓶	0.5kg	0.15kg

13			三氯化钛	500ml/瓶	0.5L	0.10L
14			98%硫酸（GR）	500ml/瓶	10L	2.5L
15			85%磷酸（GR）	500ml/瓶	10L	2.5L
16			23%硝酸（GR）	500ml/瓶	60L	15L
17			钨酸钠	500g/瓶	0.5kg	0.1kg
18			二苯胺磺酸钠	500g/瓶	0.5kg	0.1kg
19			硫酸铜	500g/瓶	0.5kg	0.1kg
20			靛蓝二磺酸钠	25g/瓶	0.05kg	0.01kg
21			靛蓝胭脂红	25g/瓶	0.05kg	0.01kg
22	P 含量	沉淀法	钼酸钠	500g/瓶	1kg	0.2kg
23			柠檬酸	500g/瓶	1kg	0.2kg
24			喹啉	500ml/瓶	1L	0.2L
25			丙酮	500ml/瓶	1L	0.2L
26	HCl 标定	滴定管手动滴定	无水碳酸钠	500g/瓶	1kg	0.2kg
27	总金属元素含量	滴定管手动滴定	乙二醇四乙酸二钠	250g/瓶	0.5kg	0.1kg/
28			28%氨水	500ml/瓶	100L	25L
29			抗坏血酸	25g/瓶	0.48kg	0.12kg
30			紫脲酸胺	25g/瓶	0.3kg	0.075kg
31			甲基红	25g/瓶	0.05kg	0.01kg
32			甲基橙	25g/瓶	0.05kg	0.01kg
33			溴甲酚绿	25g/瓶	0.05kg	0.01kg
34			铬黑 T	25g/瓶	0.48kg	0.01kg
35			邻苯二甲酸氢钾	500g/瓶	0.5kg	0.1kg
36			氯化铵	500g/瓶	1kg	0.2kg
37			标准溶液 Al	50ml/瓶	0.2L	0.05L

38			标准溶液 B	50ml/瓶	0.2L	0.05L
39			标准溶液 Ce	50ml/瓶	0.2L	0.05L
40			标准溶液 Fe	50ml/瓶	0.2L	0.05L
41			标准溶液 Li	50ml/瓶	0.2L	0.05L
42			标准溶液 Ni	50ml/瓶	0.2L	0.05L
43			标准溶液 Co	50ml/瓶	0.2L	0.05L
44			标准溶液 Mg	50ml/瓶	0.2L	0.05L
45			标准溶液 Na	50ml/瓶	0.2L	0.05L
46			标准溶液 P	50ml/瓶	0.2L	0.05L
47			标准溶液 S	50ml/瓶	0.2L	0.05L
48			标准溶液 Si	50ml/瓶	0.2L	0.05L
49			标准溶液 Ti	50ml/瓶	0.2L	0.05L
50			标准溶液 Zn	50ml/瓶	0.2L	0.05L
51			标准溶液多元素主元素 (Ca、Fe、Li、Mn、Li、P)	50ml/瓶	0.2L	0.05L
52			标准溶液 6 元素主元素 (Al,Cd,Ca,Cr,Cu,Fe,Hg,K,Mg,Mn,Ni,Pb,Ti,Zn,Zr)	50ml/瓶	0.2L	0.05L
53	碳硫含量	高频红外 碳硫仪	变色硅胶	500g/瓶	5kg	0.2kg
54			高效 CO ₂ 吸收剂	250g/瓶	0.125kg	0.25kg
55			高效变色干燥剂	250g/瓶	0.125kg	0.25kg
56			纯铁助溶剂	250g/瓶	0.125kg	0.25kg
57			高纯钨粒溶剂	1000g/瓶	2kg	0.5kg
58			特制纯锡粒	500g/瓶	0.5kg	0.15kg
59			不锈钢标样	100g/瓶	0.6kg	0.15kg
60			高纯锌粒	100g/瓶	0.1kg	0.03kg
61	水分含量	卡尔费休	分子筛 (0.3nm)	250g/瓶	0.25kg	0.05kg

		水分仪				
62	基本日常耗材		一次性塑料滴管	100 支/包	24 包	6 包
63			医用脱脂棉	500g/袋	2kg	0.5kg
64			无尘布	100 张/包	24 包	6 包
65			丁腈手套	100 支/盒	120 盒	30 盒
66			注射器	100 支/盒	400 支	100 支
67			称量纸	100 张/包	240 包	60 包
68			活性炭一次性口罩	50 个/盒	120 盒	30 盒
69	磁性物质	罐磨机	聚乙烯塑料瓶	500ml/个	60 个	15 个
70			特氟龙磁棒	—	6 个	2 个
化验室原辅材料（扣电测试）						
序号	测试项目	仪器	名称	规格	环评年用量	现状年用量
1	涂布	自动涂膜机	导电炭黑	superP Li	6kg	1.5kg
2			聚偏氟乙烯	5130 国产	4.8kg	1.2kg
3			N-甲基吡咯烷酮	电子级	36kg	9kg
4			铝箔	厚 16μm, 宽 280mm, 5.5kg	2 卷	0.5 卷
5	电池组装	手套箱	锂离子电池钴酸锂电解液	LBC3045 M56	18 瓶	4 瓶
6			锂片	厚 600μm, 直径 16mm	12 罐	3 罐
7			电池壳（含弹片，垫片）	LIR2032, 垫片 15.8*1mm, 弹片 15.4*1mm	10000 个	2500 个
8			隔膜	—	2 卷	0.5 卷
9	清洗手套箱	手套箱	手套箱手套	Honeywel18B1532/90Q Ref2 规格：93/4	1 双	1 双
10			手套箱清洗剂	DMC	2 瓶	1 瓶
11	日常实验耗材		99%无水乙醇	500ml/瓶	120L	30L

12		纸胶带	--	60 卷	15 卷
13		一次性塑料吸管	3ml	24 包	6 包
14		无纺布	100 张/包	24 包	6 包
15		A4 裁纸刀	--	2 个	1 个
16		标签纸	--	2 个	1 个
17		双面胶	--	24 包	6 包
18		称量纸	100 张/包	240 包	60 包
19		8 号自封袋	--	12 包	3 包
20		电池盒子（冻冰块盒子）	3 排 7 列	40 个	10 个
21		实验室粘灰尘垫	--	6 包	2 包
22		活性炭一次性口罩	--	120 盒	30 盒

2.2.4 主要生产设备

表 2.2-5 现有工程主要生产设备一览表

序号	名称	规格型号	数量	工序/用途
磷酸铁锂正极材料回收修复生产设备（1 条生产线）				
1	烘箱	四门八车 408 盘	18	烘干
2	辊道窑	双层六列，长度 60m	1	焙烧
3	焚烧炉	—	1	
4	全自动窑炉外规输送线	—	1	
5	简易吨袋包装机	—	6	包装
6	开袋站	—	4	
7	高速混合机	500L	4	粗碎
8	料仓	1000L	8	—
9	超声波振动筛	30 目	4	过筛
10	摇摆筛	双层	2	
11	超声波振动筛	直径 1.2m，400 目	4	
12	负压输送系统	自带料仓 2000L，输送能力 500kg/h	2	—
13	气流粉碎机	QLM-V	2	细碎
14	电磁除铁器	EMF-D250	2	除磁
15	料仓	2000L	4	—
16	负压输送系统	自带料仓 2000L，输送能力 1000kg/h	2	—
17	螺带混合机	Li-SYLW-20P	1	—
18	回转窑炉	—	1	烘干/批混
19	负压输送系统	自带料仓 1000L，输送能力 1000kg/h	2	—
20	料仓	1500L	4	—
21	吨袋包装机	单包 500kg	2	包装
22	全自动小袋包装机	25kg 小包	1	
23	切片机	—	1	粗碎
24	气动剥离机	4 门 8 车 192 盘	2	剥离
公辅设备				
1	纯水机组	处理能力 6t/h	1	制备纯水
2	空压机	—	3	—
3	冷却塔	—	1	冷却循环水
4	污水处理站	—	1	污水处理
环保设备				
1	布袋除尘器	—	1	预处理车间
2	布袋除尘器	—	1	1#生产车间
3	1#焚烧炉燃烧+三级碱喷淋+湿式静电除尘器	—	1	1#生产车间
4	碱液吸收塔	—	1	化验室
分析检测设备（理化试验）				
1	ICP 光谱仪	ICAP PRO X/ICP-7000	1	元素分析

2	电子显微镜	蔡司 EVO 10	1	形貌分析
3	振实密度仪	BT-313	1	振实
4	粉末电阻率仪	ST2742B 全自动 A7:D7	1	粉末电阻率
5	粉末压实密度仪	IENT 元能科技-PCD2000	1	粉体压实密度
6	卡尔费休水分仪	HX204	1	水分
7	粒度分析仪	马尔文 3000	1	粒度
8	松装密度仪	FT-101	1	松装
9	超声波标准试验筛	ZTC-200	1	Cu/Zn 含量检测
10	远红外封闭电炉	FL-2Y	1	
11	抽滤装置	MG-0.33A 容量: 1L, 配套微孔滤膜: 直径 50mm, 孔径 0.45 μ m, 水系	1	
12	电子天平	型号: CPC5002 Max=5000g, d=0.01g	1	
13	烧杯 1	100ml	1	
14	烧杯 2	250ml	1	
15	量筒 1	50ml	1	
16	量筒 2	100ml	1	
17	移液器	5ml	1	
18	玻璃棒	Φ 8mm, 长度 15mm	1	
19	超声仪	53kHz, 250w	1	
20	表面张力仪	型号: JYW-200B; 量程: 0~50N/m	1	筛网表面张力检验
21	带刻度 40 倍放大镜	GP2009-40K	2	筛网目数检测
22	高斯计	CH-290	1	除磁机强磁测试
23	铝塑袋热封口机	PFS-500	2	样品袋封口
24	超声波清洗剂	KQ-100DE	1	磁性异物/磁性大颗粒
25	动态氮吸附比表面积分析仪	贝士德 BSD-PS4, 配成都金凤 50L 液氮罐两个, 氮气瓶 1 个	1	比表面积
26	电子天平	XS105DU (十万分之一, 41/120)	1	样品称量
27	电子天平	ME204 (万分之一, 220)	3	样品称量
28	碳硫仪	CS-902S	1	测定 C/S
29	箱式电阻炉	SX-G07123	1	物料烧结
30	pH 计	FE28	1	测定 pH
31	电位滴定仪+酸碱电极头	主机, T5 软件: labX	1	残余碱
32	氧化还原电极头	—	1	Fe 离子
33	罐磨机	GQM-8-5L	1	MI 测试样品处理
34	多点智能磁力搅拌器	ZNCL-16-F6	2	样品处理
35	石墨电热板	EG-40BS	2	样品处理
36	医用冷藏箱	YC-300L	3	试剂储存

分析检测设备（扣电试验）				
1	测厚仪	千分款 0~12.7mm	6	极片厚度
2	电子天平	ME204（万分之一，220）	2	称量
3	电子天平	XS105DU（十万分之一，41/120）	2	称量
4	真空干燥箱	DZF-6050	2	干燥
5	超声波清洗机	KQ-300DE	2	——
6	对面四工位手套箱	米开罗那 Universal(2440/1000/900)	1	电池组装
7	蓝电电池测试系统	CT3002A 5V1mA&100Ma8C1U	58	电池测试
8	蓝电电池测试系统	CT3002A 5V10mA&100mA8C1U	2	电池测试
9	电池恒温测试箱	DZ350 5~50℃	3	电池测试
10	真空搅拌机	MSK-SFM-16/DC24V-UL 50ml、150ml、500ml 各 1 个	3	打浆
11	自动涂膜器	MSK-AFA-H200A（含 180 刮刀）	2	极片涂浆
12	电动对辊机	MSK-2150	2	极片压匀
13	小型冲孔冲环机/纽扣电池切片机	T07（含模具）12mm，20mm 模具直径	2	裁片
14	电热鼓风干燥箱（智能控温）	DH-101-3BY	3	极片烘干
15	电热鼓风干燥箱（智能控温）	DH-101-1BY	1	极片烘干
16	电热真空干燥箱（智能控温）	ZK-3BY	3	极片烘干
17	小型启动纽扣电池封装机	MSK-PN110-S（配模具）	2	电池封装
18	检测用玻璃器皿和试剂	——	1	——

2.2.5 工作制度及劳动定员

（1）工作制度

表 2.2-6 现有工程工作制度

生产		化验室	
300 天/年	24 小时/天	300 天/年	3 小时/天

（2）劳动定员

生产劳动定员 60 人，分析化验室劳动定员 12 人。

2.2.6 平面布局

建设单位规划总体布局见图 2.2-1。根据《山东华劲电池材料科技有限公司年产 5 万吨锂电正极材料回收修复项目一期（一期工程）竣工环境保护验收监测报告》《山东华劲电池材料科技有限公司分析化验室项目竣工环境保护验收监测报告表》及现场调查情况，现有工程平面布置情况见图 2.2-2。

2.2.7 公用工程

(1) 给水

①纯水/超纯水制备用水

磷酸铁锂正极材料湿法剥离纯水用量 $8.9\text{m}^3/\text{d}$ ($2670\text{m}^3/\text{a}$)；化验室纯水用量 $0.05\text{m}^3/\text{d}$ ($15\text{m}^3/\text{a}$)，超纯水用量 $0.009\text{m}^3/\text{d}$ ($2.7\text{m}^3/\text{a}$)。纯水制备率 80%，化验室使用超纯水制备设备将纯水制得超纯水，超纯水制备率 80%。则现有工程制纯水用自来水水量 $11.20\text{m}^3/\text{d}$ ($3360\text{m}^3/\text{a}$)。

②湿法剥离用水

磷酸铁锂正极材料剥离机组设置剥离水槽，该水槽用水循环使用，剥离水槽内在线量 30m^3 ，湿法剥离废水循环使用定期排放，对损耗部分使用纯水进行补充，补水量 $8.90\text{m}^3/\text{d}$ ($2670\text{m}^3/\text{a}$)。

③碱喷淋用水

磷酸铁锂正极材料回收修复生产线焙烧废气碱喷淋用水循环使用，定期排放，每个碱喷淋吸收塔配置容积为 2m^3 的循环水池，更换周期为 1 次/5 天，每次更换量 6m^3 ，更换量平均为 $1.2\text{m}^3/\text{d}$ 。另外碱喷淋用水在循环过程中蒸发损耗，定期补充，补充量 $0.6\text{m}^3/\text{d}$ ，碱喷淋用自来水水量为 $1.80\text{m}^3/\text{d}$ ($540\text{m}^3/\text{a}$)。

④碱液吸收用水

化验室碱液吸收塔内碱液循环使用，每季度更换一次，补水量 $2.25\text{m}^3/\text{次}$ ， $9\text{m}^3/\text{a}$ 。

⑤循环冷却补水

磷酸铁锂正极材料回收修复生产线循环水用量 $17\text{m}^3/\text{h}$ ，循环水损失主要来源于蒸发损失和循环冷却水排污，补水量 $10.00\text{m}^3/\text{d}$ ($3000\text{m}^3/\text{a}$)。

⑥化验室用水

化验室器皿清洗及超声波清洗机采用自来水，器皿清洗后的润洗采用纯水，配置试剂采用超纯水。化验室自来水用量 $0.30\text{m}^3/\text{d}$ ($90\text{m}^3/\text{a}$)，纯水用量 $0.05\text{m}^3/\text{d}$ ($15\text{m}^3/\text{a}$)，超纯水用量 $0.009\text{m}^3/\text{d}$ ($2.7\text{m}^3/\text{a}$)。

⑦化验室地面清洗用水

化验室每天清洁一次地面，清洗用自来水水量 $0.07\text{m}^3/\text{d}$ ($21\text{m}^3/\text{a}$)。

⑧生活用水

现有工程劳动定员 72 人(包括生产线 60 人、化验室 12 人)，生活用水量 $4.28\text{m}^3/\text{d}$

(1284m³/a)。

扩建项目建成后，部分蒸汽冷凝水(6550m³/a)用于现有工程循环冷却补水、纯水/超纯水制备用水、碱喷淋用水。

(2) 排水

①生活污水

现有工程生活污水产生量 3.40m³/d (1020m³/a)，生活污水进入化粪池，后和污水处理站处理后水一并排入肥城市泰西水处理有限公司。

②纯水制备废水

现有工程纯水制备废水产生量 2.24m³/d (671.7m³/a)，纯水制备废水和污水处理站处理后水一并排入肥城市泰西水处理有限公司。

③超纯水制备废水

化验室超纯水制备废水产生量 0.002m³/d (0.6m³/a)，超纯水制备废水经污水处理站湿法剥离废水处理系统处理后排入肥城市泰西水处理有限公司。

④湿法剥离废水

磷酸铁锂正极材料湿法剥离废水产生量 3.30m³/d (990m³/a)，经污水处理站湿法剥离废水处理系统处理后排入肥城市泰西水处理有限公司。

⑤碱喷淋废水

磷酸铁锂正极材料回收修复生产线焙烧废气碱喷淋水定期更换，更换周期 1 次/5 天，每次更换 6m³，则碱喷淋废水产生量为 360m³/a。碱喷淋废水经污水处理站碱洗废水处理系统处理后排入肥城市泰西水处理有限公司。

⑥碱液吸收废水

化验室碱液吸收塔废水产生量 8m³/a，经污水处理站湿法剥离废水处理系统处理后排入肥城市泰西水处理有限公司。

⑦循环冷却排污水

磷酸铁锂正极材料回收修复生产线循环冷却水排污量为循环水量的 0.5%，循环用水量为 100m³/h，循环冷却排污水量为 3.00m³/d (900m³/a)，和污水处理站处理后水一起排入肥城市泰西水处理有限公司。

⑧化验室废水

化验室废水主要包括器皿清洗废水、超声波清洗机废水，废水产生量 0.32m³/d

(96m³/a)，经污水处理站湿法剥离废水处理系统处理后排入肥城市泰西水处理有限公司。试剂配制用水进入实验废液，属于危险废物，暂存于危废库，委托山东泰西东正环保科技有限公司处置。

⑨化验室地面清洁废水

化验室地面清洁废水产生量 0.06m³/d (18m³/a)，经污水处理站湿法剥离废水处理系统处理后排入肥城市泰西水处理有限公司。

⑩初期雨水

厂区雨水排放口设置雨水切换阀，初期雨水排入初期雨水池暂存，后排入污水处理站处理达标后排入肥城市泰西水处理有限公司。清净雨水经厂区雨水排口排入园区雨水管网。

现有工程水平衡情况见表 2.2-7、图 2.2-3。

表 2.2-7 现有工程水平衡情况一览表

用水环节	用水种类	用水量		废水量		排放去向
		日用水量 (m³/d)	年用水量 (m³/a)	日废水量 (m³/d)	年废水量 (m³/a)	
职工生活	自来水	4.28	1284	3.42	1020	湿法剥离废水、超纯水制备废水、化验室废水、化验室地面清洁废水、化验室碱液吸收废水经湿法剥离废水处理系统处理，碱喷淋废水经碱洗废水处理系统处理，处理后水与生活污水、循环排污水、纯水制备废水一并通过“一企一管”排入肥城市泰西水处理有限公司进行深度处理，尾水排入六里河后进入汇河。化验室试剂配制用水进入实验废液，作为危险废物处置。
纯水制备	自来水	11.20	3360	2.24	671.7	
超纯水制备	纯水	0.01	3.3	0.002	0.6	
湿法剥离	纯水	8.90	2670	3.30	990	
碱喷淋	自来水	—	540	—	360	
碱液吸收	自来水	—	9	—	8	
循环冷却水	自来水	10.00	3000	3.00	900	
化验室	自来水	0.30	90	0.32	96	
	纯水	0.05	15			
	超纯水	0.009	2.7	0.009	2.7	
化验室地面清洁	自来水	0.07	21	0.06	18	

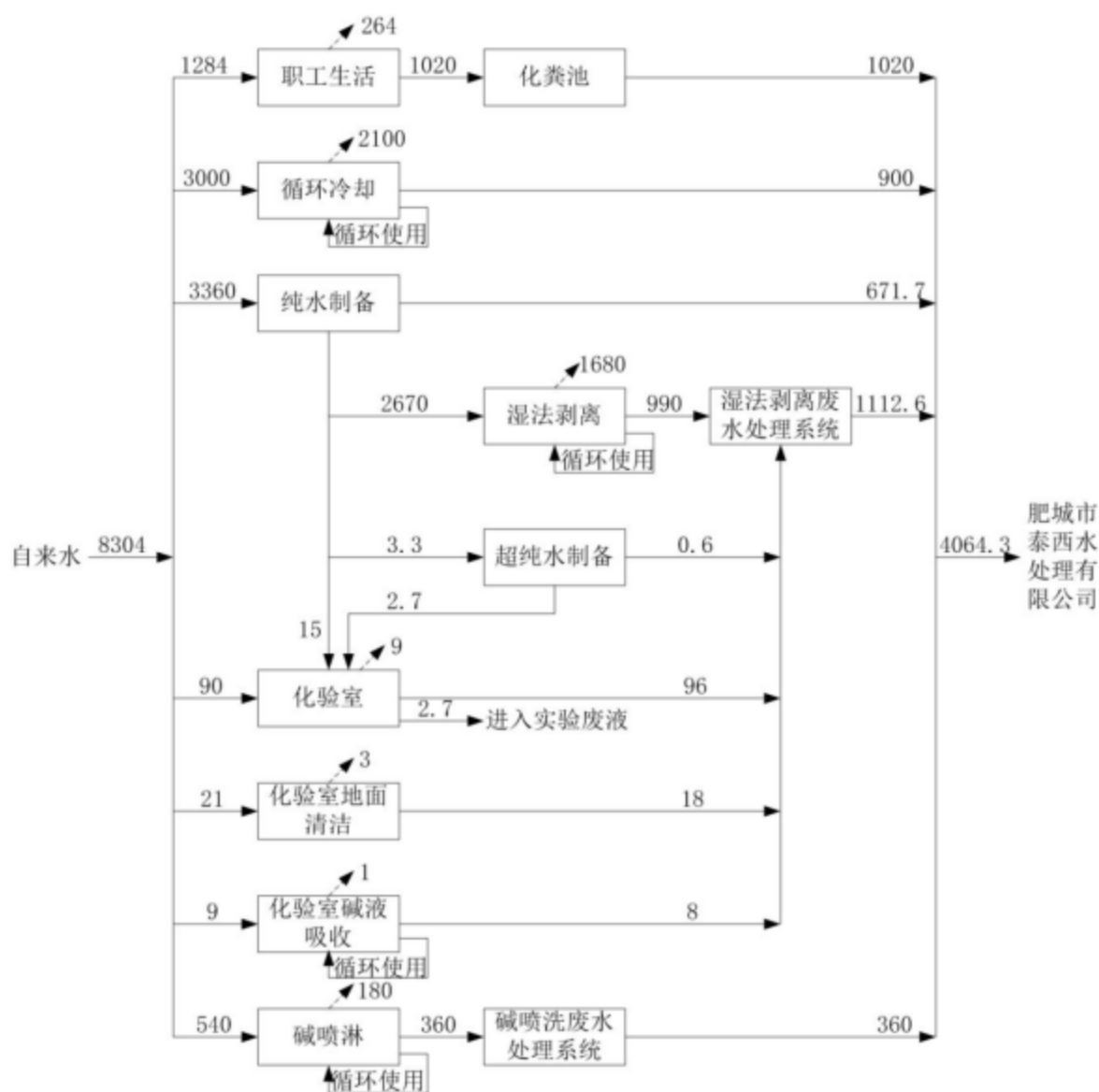


图 2.2-3 现有工程水平衡图 (单位: m^3/a)

(2) 供电

现有工程用电由园区供电网提供，年用电量 3804 万 $\text{kw} \cdot \text{h}$ 。

(3) 供暖

办公楼供暖采用中央空调。

2.2.8 工艺流程及产污环节

(1) 磷酸铁锂正极材料回收修复工艺流程

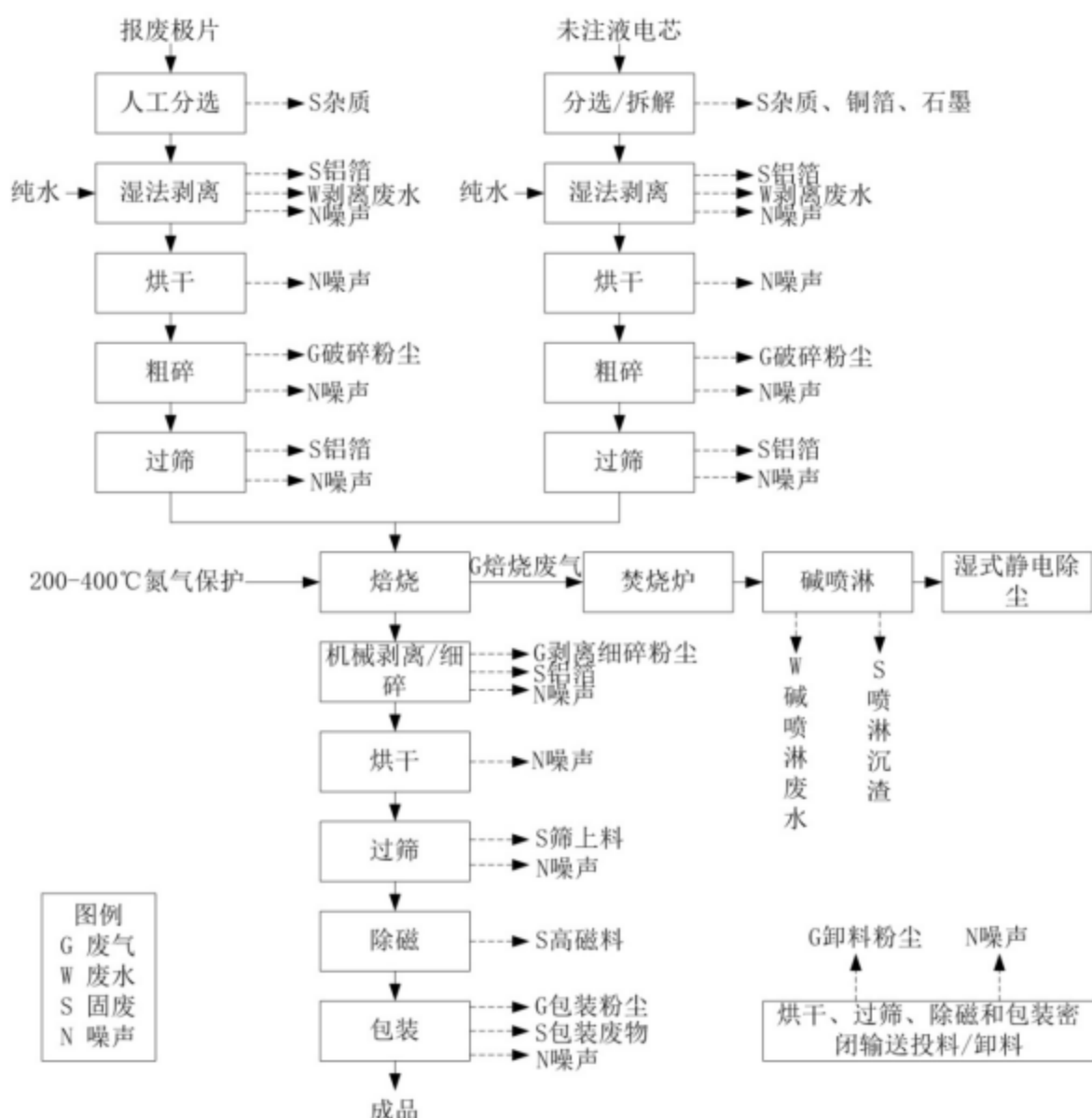


图 2.2-4 磷酸铁锂正极材料回收修复工艺流程及产污环节示意图

工艺流程简述：

主要以报废极片、未注液电芯为原料，经过极片处理、焙烧、机械剥离/粗碎、气流粉碎、过筛、烘干、除磁、包装然后得到磷酸铁锂。

①极片预处理

报废极片经人工分选、人工湿法剥离、烘干、粗碎和过筛预处理。未注液电芯经过人工分选、人工湿法剥离、烘干、粗碎、过筛预处理。经预处理后物料被装入吨袋，运送至 1#生产车间进行进一步加工处理。

②焙烧

用辊道窑焚烧炉对预处理后磷酸铁锂极片和磷酸铁锂进行焙烧，出料组分为磷

酸铁锂极片或磷酸铁锂。根据窑压和氧气含量 10ppm 以下的要求控制压力，温度控制在 300~800℃。

③粗碎/细碎

机械剥离：采用高混机和振动筛对磷酸铁锂极片进行机械剥离，出料组分为磷酸铁锂和废铝箔。

细碎：经机械剥离后物料进入细碎工段，采用气流磨对磷酸铁锂粗料进行粉碎。

④烘干

为保证产品在不同气象条件下的一致性和稳定性，采用回转窑进行烘干脱除结晶水。设备腔体微正压，温度控制在 100~200℃，回转窑采用电加热方式。过筛物料通过料斗底部的螺旋喂料机进入回转窑尾，随筒体的转动缓慢向尾部移动，完成干燥、脱结晶水的过程。脱水后物料在重力作用下从窑头落至窑尾下部的滚筒冷却机中，滚筒冷却机有一定倾斜角度，物料进入后随筒体转动缓慢向尾部移动，在移动过程中与通入夹套中的冷却水换热，冷却至常温后落入密闭皮带输送机中。

⑤过筛

采用全密闭振动筛对磷酸铁锂过筛，温度 $\leq 50^{\circ}\text{C}$ 。粒度大小不同、粗细混杂的碎散物料进入筛面后，由于筛箱的振动，物料层被分散，小颗粒乘机穿过间隙转移到下层筛面上。由于小颗粒间隙小，大颗粒不能穿过，会滞留在筛面上，于是颗粒群得以分离，实现粗、细颗粒的分离。

⑥除磁

采用电磁除铁器进行除铁，经除磁后物料通过斗式提升机送至包装料仓。

⑦包装

除磁后物料由料仓流入自动包装机进行计量包装、收集。

(2) 化验室磷酸铁锂正极材料杂质含量测试工艺流程

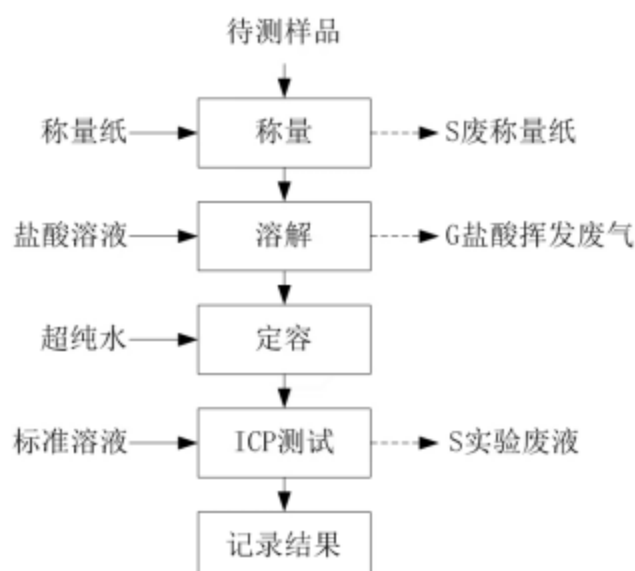


图 2.2-5 磷酸铁锂正极材料杂质含量测试工艺流程及产污环节示意图

工艺流程简述：

①称量

使用称量纸称量定量待测样品（精确至 0.0001g）置于 250ml 锥形瓶中。

②溶解

向锥形瓶中加入 10ml 盐酸，将洗净的表面皿盖在锥形瓶上，放在电加热板或电路上小火加热至待测样品完全溶解，溶解过程轻轻摇晃锥形瓶。

③定容

将溶解后的溶液从电炉上取下，自然冷却至室温，加入超纯水定容于 200ml 容量瓶中，用移液管移取 25ml 溶液置于 250ml 烧杯中，平行移取两份试样待测。

④ICP 测试

选择对应的方法及标准溶液进行测试，记录混合溶液/标准溶液的用量，独立进行两次试验，结果取平均值。

（3）磷酸铁锂正极材料 pH 测试工艺流程

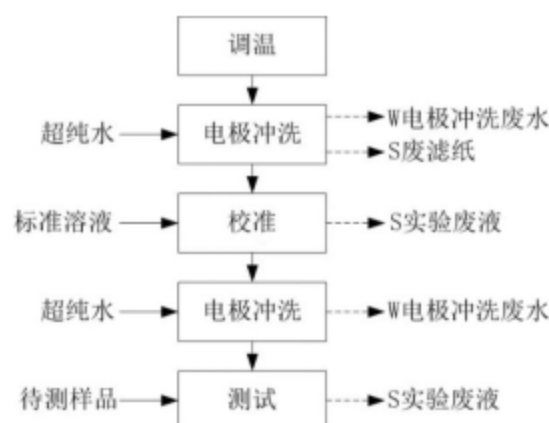


图 2.2-6 磷酸铁锂正极材料 pH 测试工艺流程及产污环节示意图

工艺流程简述：

①调温

准备好待测试样，将试样与标准溶液调到同一温度，记录测定温度，把仪器温度补偿旋钮调至该温度处。

②校准

用标准溶液进行校准，选用与水样 pH 相差不超过 2 个 pH 单位的标准溶液校准仪器。从第一个标准溶液中取出两个电极并彻底冲洗，并用滤纸边缘轻轻吸干，后浸泡入第二个标准溶液中，其 pH 值约与前一个相差 3 个 pH 值单位。如测定值与第二个标准溶液 pH 值之差大于 0.1pH 值时，需检查仪器，电极或标准溶液是否有问题。但三者均无异常情况时方可测定水样。

③测试

用纯水冲洗两个电极，再用水样冲洗，然后将电极浸泡入水样，搅拌或摇动使其均匀，待读数稳定后记录 pH 值。

(4) 磷酸铁锂正极材料和产品粉体粒径测试工艺流程

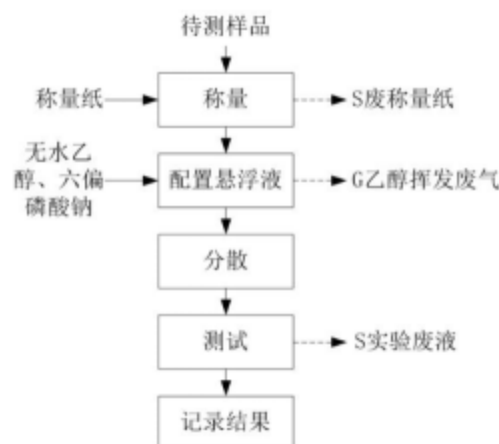


图 2.2-7 磷酸铁锂正极材料和产品粉体粒径测试工艺流程及产污环节示意图

工艺流程简述：

①称量

用称量纸定量称量待测样品（精确至 0.0001g）置于 50ml 量杯中。

②配置悬浮液

在量杯内滴入适量分散剂无水乙醇和六偏磷酸钠，用玻璃棒搅拌悬浮液。

③分散

将量杯放入超声波清洗机中，振动清洗 2min 左右，取出量杯。

④测试

开启激光粒度仪，预热 15~20min，加入分散好的样品，待浓度稳定后开始测定粒度，收集并记录结果。测试结束后，将管道和样品槽中溶液全部排出，对样品槽、管道进行清洗，用超纯水浸泡搅拌器。

（5）粉体筛上异物测试工艺流程

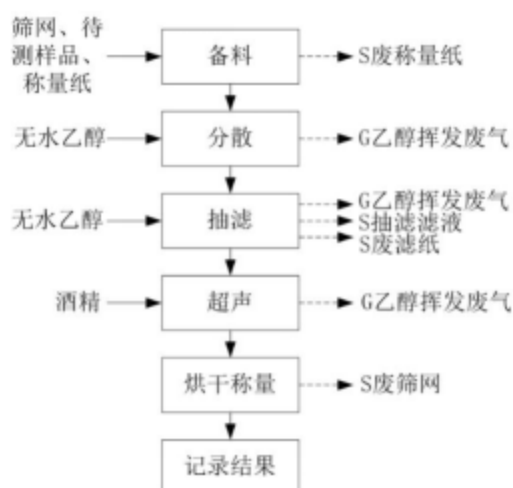


图 2.2-8 粉体筛上异物测试工艺流程及产污环节示意图

工艺流程简述：

①备料

将筛网放入烘箱烘干备好，称量后记录筛网质量，用电子秤称取待测样品，记录质量，倒入烧杯中。

②分散

将准备好的无水乙醇倒入盛有物料的烧杯中，用玻璃棒朝同一方向搅拌，使烧杯中物料均匀。

③抽滤

打开已与溶剂过滤器安装好的真空泵进行抽滤，将物料缓慢倒入溶剂过滤器中，用盛有无水乙醇的洗瓶冲洗杯壁及溶剂过滤器壁物料，直至将所有物料完全冲洗通过滤纸。

④超声处理

在盛有酒精的小烧杯中超声处理 10 秒钟以上。

⑤称量

将筛网平放在玻璃器皿中，放入烘箱中烘干，取出烘干的筛网进行称量记录。

(6) 扣电实验工艺流程

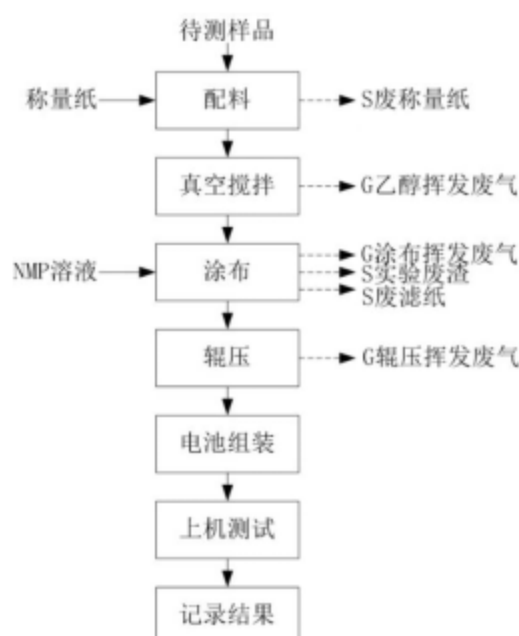


图 2.2-9 扣电实验工艺流程及产污环节示意图

工艺流程简述：

① 配料

用称量纸定量称量待测样品（精确至 0.0001g），对称量好的正负极材料进行混合。

②真空搅拌

对配制好的正负极混合物进行真空搅拌，用粘度仪测量其涂覆效果，记录涂覆效果较好时的浆料粘度，便于下次实验时将电池浆料调节到此粘度。

③涂布

用浆料过滤装置滤去浆料中不小于 124 微米粒径的各种硬质颗粒，将正负极材

料分别涂覆于集流体上，进行烘干。

④辊压

对烘干的正负极片进行辊压，以减小厚度增加密度，将极片移于干燥箱中进一步烘干。

⑤电池组装

将正负极片和隔膜纸切成制定直径的小圆片，将切好的极片、隔膜纸及电解液、电池壳等移入手套箱内，按照从下到上的叠放顺序组装电池并注入电解液：负极壳-平垫+适量电解液-金属锂片+适量电解液-一层隔膜纸+适量电解液-正极片+适量电解液-平垫+适量电解液-弹片-正极壳，在封装机上封装电池。

⑥上机测试

用电池分析仪测试电池的电容量和循环老化，用内阻测试仪测量电池的内阻大小，记录测试结果。

(7) 产污环节

现有工程产污环节见表 2.2-8。

表 2.2-8 现有工程产污环节一览表

项目	种类	产污环节		污染物
年产 5 万吨锂电正极材料回收修复项目一期（一期工程）	废气	磷酸铁锂预处理	粗碎、包装、卸料	颗粒物
		磷酸铁锂正极材料修复生产线	机械剥离、细碎	颗粒物
			包装	颗粒物
			卸料	颗粒物
			焙烧	VOCs、氟化物、颗粒物、NO _x
	废水	磷酸铁锂预处理	湿法剥离	COD、NH ₃ -N、SS、总磷、全盐量
		磷酸铁锂正极材料修复生产线	碱喷淋	COD、NH ₃ -N、SS、氟化物
			纯水制备	COD、NH ₃ -N、SS、全盐量
			循环冷却水排污	COD、NH ₃ -N、SS、全盐量
	固废	磷酸铁锂预处理	人工分选	杂质
			湿法剥离、过筛	铝箔
			未注液电芯拆解	负极片（铜箔、石墨）
		磷酸铁锂正极材料修复	机械剥离/细碎	铝箔
			过筛	筛上料

		生产线	除磁	高磁料
			包装	废包装物
			碱喷淋	沉渣
			布袋除尘器	除尘器收尘 废布袋
分析化验室项目	废气	各类实验		乙醇、丙酮、VOCs、氯化氢、硫酸雾等
	废水	各类实验	器皿清洗/润洗、超声波清洗、pH 测试电极冲洗	COD、全盐量等
		化验室地面清洁		SS
		碱液吸收塔		pH、COD、全盐量等
	固废	实验试剂及耗材包装		废包装物
		各类实验		实验废液
				实验废渣
				废试剂瓶
				废化学试剂
		碱液吸收塔		废耗材（废称量纸、废滤纸、废筛网等）
		碱液吸收塔		废填料
公用及辅助工程	固废	污水处理站		污泥
		纯水制备		废 RO 膜
		职工生活		生活垃圾
		设备维保		废机油
				废油桶
	废水	职工生活		COD、NH ₃ -N、SS、BOD ₅

2.2.9 环境保护措施

（1）废气治理措施

1) 有组织排放废气

①预处理车间颗粒物

预处理车间磷酸铁锂正极材料破碎工序均在相应的密闭负压设备内进行，废气收集率 100%，产生颗粒物通过引风机送至 1#布袋除尘器处理后通过 27m 高 P1（DA001）排气筒排放。预处理后颗粒物采用吨包包装后转运至生产车间进行加工，卸料时将卸料口插入包装袋内，收紧包装袋卸料，并在设备顶部设置集气罩，卸料包装间全密闭，废气收集效率 90%，产生颗粒物通过引风机送至 1#布袋除尘器处理后通过 27m 高 P1（DA001）排气筒排放。

②1#生产车间颗粒物

磷酸铁锂正极材料机械剥离/细碎颗粒物经粉碎机上部集气口收集；包装采用自动包装设备，包装时将包装袋捆套在出料口进行密封包装，包装颗粒物经引风机引出收集；物料在密闭管道内输送，粉碎、烘干、过筛、除磁等工序在料斗呼吸口会逸出少量颗粒物，卸料颗粒物经集气罩负压收集。机械剥离/细碎颗粒物、包装颗粒物、卸料颗粒物经 2#布袋除尘器处理后通过 27m 高 P2（DA002）排气筒排放。

③1#生产车间焙烧废气

辊道窑焙烧过程中产生废气，废气中含可燃物质，焙烧废气经密闭收集后进入 1#“焚烧炉+三级碱喷淋+湿式静电除尘器”处理，处理后尾气通过 27m 高 P4（DA004）排气筒排放，主要污染物包括氟化物、VOCs、颗粒物、NO_x。

④化验室废气

化验室各实验过程中产生有机废气和无机废气。有机废气中含有乙醇、丙酮等挥发性有机物，无机废气中含有硫酸雾、HCl 等。实验废气经集气罩、通风橱收集后进入 1 套碱液吸收塔处理，处理后尾气通过 27m 高 P8（DA008）排气筒排放。

2) 无组织排放废气

年产 5 万吨锂电正极材料回收修复项目一期（一期工程）无组织排放废气主要是卸料、包装过程中未收集颗粒物，采取控制措施包括：生产设备布置在密闭车间内，使用密闭生产设备，负压收集废气等。化验室无组织排放废气主要是未收集的实验废气，通过化验室门窗无组织排放，主要污染物包括 VOCs、丙酮、氯化氢、硫酸雾。

现有工程废气收集处理流程见图 2.2-10。

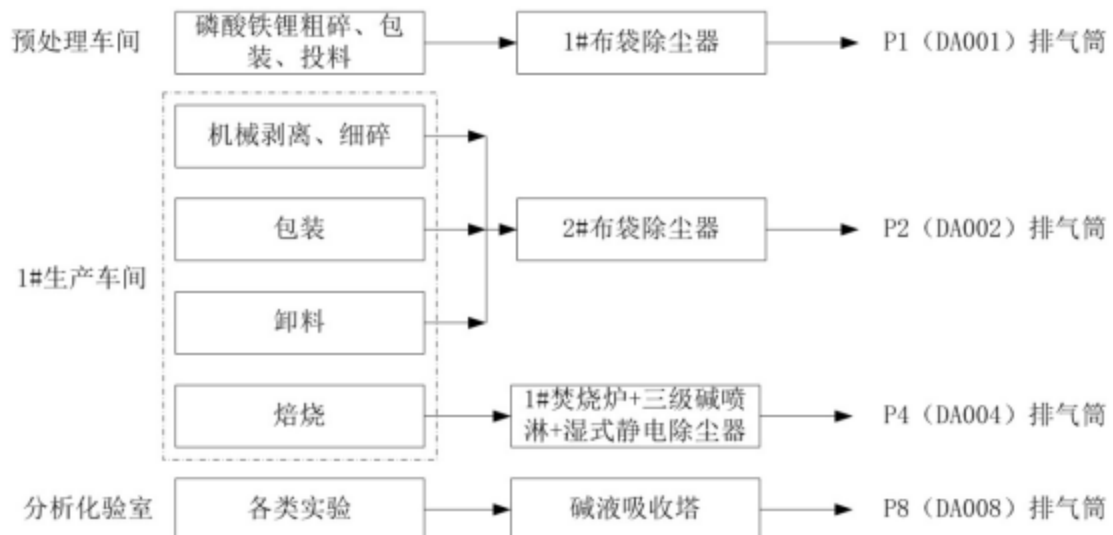


图 2.2-10 现有工程废气收集处理流程示意图

(2) 废水治理措施

湿法剥离废水通过厂区内管道排入污水处理站湿法剥离废水处理系统进行处理，化验室地面清洁废水、化验室废水（包括器皿清洗废水、超声波清洗废水、pH测试电极冲洗废水等）、碱液吸收废水、超纯水制备废水先排入化验室集水坑，后通过厂区内管道排入污水处理站湿法剥离废水处理系统进行处理，碱喷淋废水通过厂区内管道排入污水处理站碱洗废水处理系统进行处理，生活污水排入化粪池。经污水处理站处理后水与生活污水、纯水制备废水、循环冷却排污水一起通过“一企一管”排入肥城市泰西水处理有限公司进行深度处理，尾水排入六里河后进入汇河。

污水处理站简介：

在厂区预处理车间北侧建设 1 座污水处理站，内含湿法剥离废水处理系统、碱洗废水处理系统，湿法剥离废水处理系统和碱洗废水处理系统均采用“中和+沉淀+过滤”工艺。湿法剥离废水处理系统处理能力 $16\text{m}^3/\text{d}$ ，碱洗废水处理系统处理能力 $8\text{m}^3/\text{d}$ 。处理工艺见图 2.2-11。

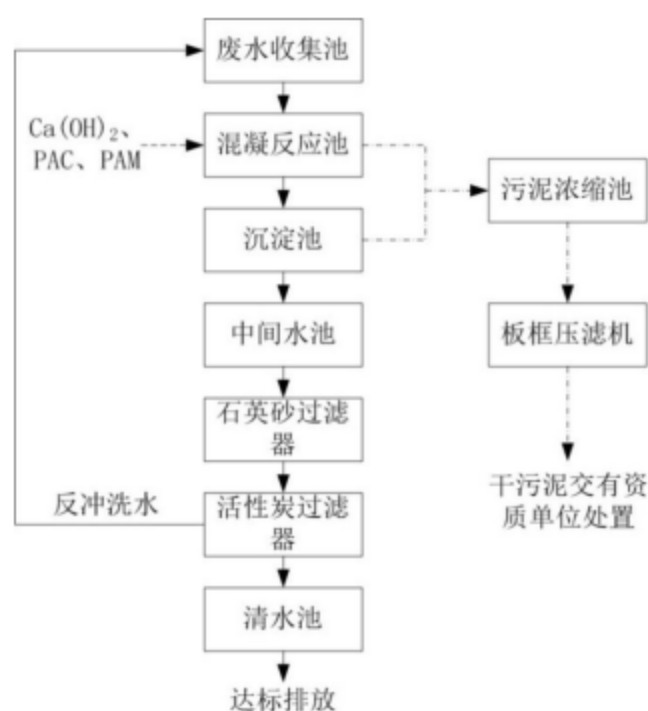


图 2.2-11 湿法剥离废水处理系统、碱洗废水处理系统工艺流程示意图

(3) 噪声治理措施

现有工程主要采取了以下降噪措施：

- ①选用低噪声设备，车间隔声；
- ②在噪声级较高设备上加装隔音、降噪装置，如各种泵类、风机，在风机连接

处采用柔性接头。

(4) 固废污染防治措施

现有工程产生三类固体废物，包括生活垃圾、一般工业固体废物、危险废物。生活垃圾委托环卫部门清运，一般工业固体废物外售，化验室危险废物临时贮存于化验室危废库、生产线危险废物临时贮存于危废库，危险废物委托山东泰西东正环保科技有限公司处置。

(5) 环境风险防范措施

①火灾风险防范措施

在厂区内设置消防栓，车间内配备消防水系统、干粉灭火器，设置事故废水导排系统，与事故水池相连接。

②防渗措施

现有工程采取分区防渗措施，具体采用防渗措施见表 2.2-9。

表 2.2-9 现有工程防渗措施一览表

分区	位置	防渗措施	技术要求
重点防渗区	危废库、危废库	采用 C25 抗渗混凝土 (P6) 垫层，垫层下铺设 0.2cm 厚塑料薄膜作为防渗层，垫层、集水坑、排水沟均涂刷聚氨酯涂层，地面砖采用耐酸面砖环氧胶泥做结合层铺贴。	等效黏土防渗层厚度 $\geq 6.0\text{m}$ 厚，渗透系数 $\leq 10^{-10}\text{cm/s}$
	污水处理站池体	污水池底板、墙板均采用 C30 抗渗混凝土 (P8) 浇筑，池内壁、外壁均采用聚氨酯防水涂料做防渗处理，池内壁、底板衬玻璃钢防腐，池外壁涂刷沥青胶泥防腐层。管沟管道均采用 HDPE 管。	
	初期雨水池、事故水池	底板、墙板均采用 C30 抗渗混凝土 (P8) 浇筑，池内壁、外壁均采用聚氨酯防水涂料做防渗处理，池外壁涂刷沥青胶泥做防腐处理。	
一般防渗区	原料仓库、生产车间、一般固废暂存区	采用混凝土防渗层，混凝土强度等级 C25，抗渗等级 P6，厚度 150mm。	等效黏土防渗层厚度 $\geq 1.5\text{m}$ 厚，渗透系数 $\leq 10^{-7}\text{cm/s}$
简单防渗区	其他区域	地面水泥硬化	——

2.2.10 污染物排放情况

(1) 污染物达标排放情况

根据建设单位自行监测报告 (报告日期 2024 年 7 月 2 日、2024 年 7 月 9 日) 和调查资料，现有工程污染物达标排放情况见表 2.2-10。

表 2.2-10 (1) 现有工程污染物排放情况一览表 (废气部分)

种类	排放口/位置				污染物	排放数据		执行标准			是否达标
	名称	编号	种类	参数		浓度 (mg/m³)	速率 (kg/h)	名称/编号	浓度限值 (mg/m³)	速率限值 (kg/h)	
有组织废气	磷酸铁锂预处理废气排放口	P1(DA001)	一般排放口	出口内径1.3m, 高度27m	颗粒物	5.9	0.052	DB37/2376-2019 一般控制区, GB16297-1996	20	17.87	达标
	磷酸铁锂修复含尘废气排放口	P2(DA002)	一般排放口	出口内径1.0m, 高度27m	颗粒物	4.2	0.017				
	磷酸铁锂修复焙烧废气排放口	P4(DA004)	一般排放口	出口内径0.6m, 高度27m	颗粒物	6.1	0.023	DB37/2376-2019 一般控制区, GB16297-1996	20	17.87	
					氮氧化物	未检出	—		200	3.47	
					氟化物	1.99	0.0077	DB37/2375-2019 其他炉窑, GB 16297-1996	6	0.464	
					VOCs	1.17	0.0045	DB37/2801.7-2019	60	6	
	化验室废气排放口	P8(DA008)	一般排放口	出口内径0.22m, 高度27m	VOCs	1.91	0.0029	DB37/2801.7-2019	60	6	
					氯化氢	1.40	0.0021	GB16297	100	1.109	
					硫酸雾	0.77	0.0012	GB16297	45	6.94	
					臭气浓度*	309（无量纲）	—	GB14554	6000（无量纲）	—	
无组	厂界				颗粒	0.330	—	GB16297	1.0	—	达

织废气		物						标
		VOCs	1.34	—	DB37/2801.7-2019	2.0	—	
		丙酮	未检出	—		0.6	—	
		氯化氢	未检出	—	GB16297-1996	0.2	—	
		硫酸雾	未检出	—		1.2	—	
		臭气浓度	15(无量纲)	—	GB14554-93	20(无量纲)	—	
	厂区	非甲烷总烃	1.58	—	GB37822-2019	6.0	—	

*：采用分析化验室项目竣工环保验收时监测数据。

表 2.2-10 (2) 现有工程污染物排放情况一览表（废水部分）

种类	排放口			污染物	排放浓度 (mg/L)	执行标准		是否达标
	名称	编号	种类			名称/编号	限值 (mg/L)	
废水	综合废水排放口	DW001	一般排放口	pH 值	7.3 (无量纲)	《无机化学工业污染物排放标准》(GB31573-2015)，肥城市泰西水处理有限公司进水水质要求	6~9 (无量纲)	达标
				COD	36		200	
				总磷	0.04		2	
				BOD ₅	7.6		200	
				总氮	0.9		50	
				氨氮	0.224		35	
				氟化物	1.67		6	
				全盐量	809		1500	
				悬浮物	8		100	

注：扩建项目建成后，现有工程循环冷却水、纯水制备用水、部分碱喷淋用水水源使用蒸汽冷凝水，全盐量排放浓度约为 600mg/L。

表 2.2-10 (3) 现有工程污染物排放情况一览表（噪声部分）

种类	排放位置	污染物	排放量/dB(A)	执行标准		是否达标
				名称	限值/dB(A)	
噪声	东厂界	Ld	55	《工业企业厂界环境噪声排放标准》(GB12348-2008) 3 类	65	达标
		Ln	44		55	
	南厂界	Ld	56		65	
		Ln	45		55	
	西厂界	Ld	54		65	
		Ln	43		55	
	北厂界	Ld	53		65	
		Ln	45		55	

表 2.2-10 (4) 现有工程污染物排放情况一览表（固废部分）

种类	产生位置	污染物	产生量 (t/a)	执行标准	处理处置方式
固废	职工生活	生活垃圾	1.2	——	环卫部门清运
	预处理车间、1#生产车间	杂质	700	——	外售
		铝箔	1250		外售
		负极片	1000		外售
		筛上料	500		外售
		高磁料	150		外售
		除尘器收尘	132		回用
		废布袋	0.05		外售
		废包装物	0.8		外售
		碱喷淋沉渣	123		外售

		废 RO 膜	0.1		外售
	分析化验室	废包装物、废无尘布	0.1		外售
		废 RO 膜	0.2		外售
		实验废液、废渣	0.2	厂内临时贮存执行《危险废物贮存污染控制标准》 (GB18597-2023)	委托山东泰西东正环保科技有限公司处置
		废试剂瓶	0.02		
		废化学试剂	0.005		
		废耗材(废称量纸、废滤纸、废筛网等)	0.09		
		碱液吸收塔填料	0.06t/3a		
	公辅设施	污泥	10.6		
		废机油	0.05		
		废油桶	0.02		

根据表 2.2-10 可知，现有工程 P1 排气筒、P2 排气筒颗粒物排放浓度满足《区域性大气污染物综合排放标准》(DB37/2376-2019) 一般控制区要求，颗粒物排放速率满足《大气污染物综合排放标准》(GB16297-1996) 要求。P4 排气筒颗粒物、NO_x 排放浓度满足《区域性大气污染物综合排放标准》(DB37/2376-2019) 一般控制区要求，颗粒物、NO_x 排放速率满足《大气污染物综合排放标准》(GB16297-1996) 要求；氟化物排放浓度满足《工业炉窑大气污染物排放标准》(DB37/2375-2019) 要求，氟化物排放速率满足《大气污染物综合排放标准》(GB16297-1996) 要求；VOCs 排放浓度、排放速率《挥发性有机物排放标准 第 7 部分：其他行业》(DB37/2801.7-2019) 要求。P8 排气筒 VOCs 排放浓度、排放速率满足《挥发性有机物排放标准 第 7 部分：其他行业》(DB37/2801.7-2019) 要求；氯化氢、硫酸雾排放浓度、排放速率满足《大气污染物综合排放标准》(GB16297-1996) 要求；臭气浓度排放满足《恶臭污染物排放标准》(GB14554-93) 要求。厂界颗粒物、氯化氢、硫酸雾排放浓度满足《大气污染物综合排放标准》(GB16297-1996) 要求；VOCs、丙酮排放浓度满足《挥发性有机物排放标准 第 7 部分：其他行业》(DB37/2801.7-2019) 要求；臭气浓度排放《恶臭污染物排放标准》(GB14554-93) 要求。厂区内非甲烷总烃排放浓度满足《挥发性有机物无组织排放控制标准》(GB37822-2019) 要求。

综合废水排放口水污染物排放浓度满足《无机化学工业污染物排放标准》(GB31573-2015) 要求和肥城市泰西水处理有限公司进水水质要求。

厂界噪声排放满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》(GB12348-2008) 3 类标准要求。

生活垃圾、一般工业固体废物、危险废物均能够得到合理处理处置。

(2) 污染物排放量统计

现有工程污染物排放量统计情况见表 2.2-11。

表 2.2-11 现有工程污染物排放量统计表

种类	排放口/位置	污染物	排放量/处理处置量 (t/a)	去向
废气	P1 (DA001)	颗粒物	0.194	环境空气
	P2 (DA002)	颗粒物	0.079	
	P4 (DA004)	颗粒物	0.043	
		氮氧化物	0.043	
		氟化物	0.036	
		VOCs	0.151	

	P8 (DA008)	VOCs	0.0014	
		氯化氢	0.002	
		硫酸雾	0.001	
废水	DW001	COD	0.54	肥城市泰西水处理有限公司
		总磷	0.004	
		BOD ₅	0.19	
		总氮	0.13	
		氨氮	0.05	
		氟化物	0.001	
		全盐量	3.26	
		悬浮物	0.37	
固废	职工生活	生活垃圾	1.2	环卫部门清运
	预处理车间、1#生产车间	杂质	700	外售
		铝箔	1250	外售
		负极片	1000	外售
		筛上料	500	外售
		高磁料	150	外售
		除尘器收尘	132	回用
		废布袋	0.05	外售
		废包装物	0.8	外售
		碱喷淋沉渣	123	外售
		废 RO 膜	0.1	外售
	分析化验室	废包装物、废无尘布	0.1	外售
		废 RO 膜	0.2	外售
		实验废液、废渣	0.2	委托山东泰西东正环保科技有限公司处置
		废试剂瓶	0.02	
		废化学试剂	0.005	
		废耗材（废称量纸、废滤纸、废筛网等）	0.09	
		碱液吸收塔填料	0.06t/3a	
	公辅设施	污泥	10.6	
		废机油	0.05	
		废油桶	0.02	

2.2.11 总量控制及排污许可

根据年产 5 万吨锂电正极材料回收修复项目一期总量确认书，确认污染物总量控制指标为：颗粒物 2.3t/a、NO_x 0.2304t/a、VOCs 2.75t/a。根据分析化验室项目总量确认书，确认污染物总量控制指标为：VOCs 0.002t/a。建设单位已填报排污许可

登记表，未许可污染物排放量。现有工程主要污染物排放量与总量控制符合性见表 2.2-12。

表 2.2-12 现有工程主要污染物排放量与总量控制符合性分析一览表

项目名称	主要污染物	总量控制指标 (t/a)	许可排放量 (t/a)	现有排放量 (t/a)	是否符合要求
年产 5 万吨锂电正极材料回收修复项目一期	颗粒物	2.3	—	0.316	符合
	NO _x	0.2304	—	0.043	符合
	VOCs	2.75	—	0.151	符合
分析化验室项目	VOCs	0.002	—	0.0014	符合

2.2.12 防护距离

根据年产 5 万吨锂电正极材料回收修复项目一期、分析化验室环评及批复要求，未设置大气环境保护距离。

2.2.13 存在环保问题

根据现场调查情况，现有工程存在环保问题为未建立全面、规范的环境管理台账，需按照环境管理要求建立全面、规范的环境管理台账。

2.3 在建工程分析

2.3.1 项目组成

表 2.3-1 在建工程项目组成一览表

类别	名称	主要内容
主体工程	预处理车间	磷酸铁锂正极材料修复预处理生产线位置同现有工程，在预处理车间西侧，与现有工程共用生产设备。三元正极材料修复预处理生产线布局与环评时基本一致，位于预处理车间东侧。
	生产车间	1#三元正极材料修复生产线建设于 1#生产间北侧，2#磷酸铁锂正极材料修复生产线、2#三元正极材料修复生产线建设于 2#生产车间。2#生产车间面积较环评时减小，变化后建筑面积约 6570m ² ，东侧空出部分用于建设 2#生产车间废气处理设施和 NMP 溶剂回收生产线。
辅助工程	办公楼	依托现有工程。
	分析化验室	依托现有工程。
储运工程	仓库（储存区）	磷酸铁锂正极材料修复预处理配套仓库（储存区）位于预处理车间西部暂存区；三元正极材料修复预处理配套仓库（储存区）位于预处理车间东侧二层；1#三元正极材料修复生产线配套仓库（储存区）建设于 1#生产车间；2#磷酸铁锂正极材料修复生产线、2#三元正极材料修复生产线配套仓库（储存区）建设于 2#生产车间。

	运输	原料、产品均采用汽车运输方式，运输依托社会车辆。	
公用工程	给水	厂区给水系统包括生活给水系统、生产给水系统、生产循环水系统、消防给水系统，项目供水水源为园区供水系统。	
	供电	由园区供电网提供。	
	空压站	依托现有工程。	
	循环水泵房	依托现有工程。	
	氮气系统	依托现有工程。	
	纯水处理站	依托现有工程。	
	供暖	依托现有工程。	
环保工程	废气治理	磷酸铁锂正极材料预处理	磷酸铁锂剥离、破碎、卸料废气经 1#布袋除尘器处理后通过 27m 高排气筒 P1 (DA001) 排放。
		三元正极材料预处理	三元正极材料剥离、破碎、卸料废气经 2#布袋除尘器处理后通过 27m 高排气筒 P1 (DA001) 排放。
		2#磷酸铁锂正极材料修复生产线	磷酸铁锂细碎、包装、卸料废气经 5#布袋除尘器处理后通过 27m 高 P3 (DA003) 排气筒排放。
			焙烧烟气进入焚烧炉 3 燃烧后，尾气进入“碱喷淋 3+湿式静电除尘器装置 3”处理后通过 27m 高 P6 (DA006) 排气筒排放。
		2#三元正极材料修复生产线	三元正极材料细碎、包装、卸料废气经 6#布袋除尘器处理后通过 27m 高 P3 (DA003) 排气筒排放。
			焙烧烟气进入焚烧炉 4 燃烧后，尾气进入“碱喷淋 4+湿式静电除尘器装置 4”处理后通过 27m 高 P7 (DA007) 排气筒排放。
		1#三元正极材料修复生产线	三元正极材料细碎、包装、卸料废气经 4#布袋除尘器处理后通过 27m 高 P2 (DA002) 排气筒排放。
			焙烧烟气进入焚烧炉 2 燃烧后，尾气进入“碱喷淋 2+湿式静电除尘器装置 2”处理后通过 27m 高 P5 (DA005) 排气筒排放。
		化验室	实验过程均在通风橱内操作，挥发废气通过橱内收集系统收集后，经碱液吸收塔处理后通过 27m 高排气筒 P8 (DA008) 排放。
	废水治理	湿法剥离废水、化验室废水、碱液吸收塔废水、化验室地面清洁废水、超纯水制备废水依托现有工程湿法剥离废水处理系统进行处理，碱喷淋废水依托现有工程碱洗废水处理系统进行处理。 三元水系废水由水洗废水处理系统（规模 90m ³ /d）处理，采用“中和+沉淀+过滤+反渗透+MVR 蒸发除盐”工艺。 循环冷却水排水、纯水制备废水和经化粪池预处理后的生活污水同污水处理站处理后的废水一起通过“一企一管”方式排入肥城市泰西水处理有限公司进行深度处理，尾水排入六里河后进入汇河。	
	噪声治理	对产噪设备采取减振、隔声等降噪措施。	

	固废治理	一般固废仓库	分别设置于预处理车间西部、1#生产车间、2#生产车间、分析化验室。
		危废库	依托现有工程危废库和化验室废液间。
	事故水池	依托现有工程事故水池。	
	初期雨水池	依托现有工程初期雨水池。	

2.3.2 产品方案

表 2.3-2 在建工程产品方案一览表

产品名称	设计产量	储存方式
磷酸铁锂正极材料	5000t/a	吨袋包装
三元正极材料	10000t/a	吨袋包装

产品磷酸铁锂应符合《磷酸铁锂》(YS/T1027-2024)要求,主要技术指标见表 2.2-3。三元正极材料应符合《镍钴锰酸锂》(YS/T798-2012)要求,主要技术指标见表 2.3-3。

表 2.3-3 三元正极材料主要技术指标

类别	技术指标	指标数据
物理指标	外观	灰黑色粉体,无结块
	颗粒形貌	球形或类球形颗粒
	粒度大小	D _{min} 22μm, D ₁₀ 25μm, D ₅₀ =11.0μm, D ₉₀ 525μm
	pH	10.5~11.5
	振实密度	≥2.0g/cm ³
	压实密度	≥3.6g/cm ³
	0.1C 容量 (3.0~4.3V)	2152mAh/g
	1C 容量 (2.75~4.2V)	≥143mAh/g
	IC500 次循环保持率	≥80%

2.3.3 原辅材料

表 2.3-4 在建工程主要原辅材料一览表

磷酸铁锂正极材料回收修复原辅材料					
序号	名称	形态	储存方式	储存地点	年用量
1	磷酸铁锂正极片	固态	吨袋	预处理车间	5850t
2	磷酸铁锂未注液电芯	固态	吨袋	预处理车间	1650t
3	液氮	液态	储罐	1#生产车间北	1406t
4	液碱（32%）	液态	吨桶	1#生产车间	12t
三元正极材料回收修复原辅材料					
序号	名称	形态	储存方式	储存地点	年用量
1	三元正极片	固态	吨袋	预处理车间	11700t
2	三元未注液电芯	固态	吨袋	预处理车间	3300t
3	氢氧化钙	固态	50kg 袋装	1#生产车间和 2#生产车间	225t
4	碳酸钠	固态	50kg 袋装	1#生产车间和 2#生产车间	60t
5	液氮	液态	储罐	1#生产车间北	2813t
化验室原辅材料（理化试验）					
序号	测试项目	仪器	名称	规格	年用量
1	粒度	激光粒度分析仪	99%无水乙醇	500ml/瓶	45L
2			六偏磷酸钠	500g/瓶	0.4kg
3	pH	pH 计	pH 标准缓冲溶液（4.01 主要成分为邻苯二甲酸氢钾）	250ml/瓶	1.45L
4			pH 标准缓冲溶液（6.86 主要成分为混合磷酸盐）	250ml/瓶	1.45L
5			pH 标准缓冲溶液（7.00 主要成分为混合磷酸盐）	250ml/瓶	1.45L
6			pH 标准缓冲溶液（9.18 主要成分为四硼酸钠）	250ml/瓶	1.45L

7			pH 标准缓冲溶液 (9.21 主要成分为四硼酸钠)	250ml/瓶	1.45L
8			pH 标准缓冲溶液 (11.00 主要成分为四硼酸钠)	250ml/瓶	1.45L
9			氯化钾溶液	500ml/瓶	1.9L
10	Fe 含量	滴定管手动滴定	38%盐酸 (GR)	500ml/瓶	80L
11			重铬酸钾	100g/瓶	0.09kg
12			三氯化锡	500g/瓶	0.35kg
13			三氯化钛	500ml/瓶	0.4L
14			98%硫酸 (GR)	500ml/瓶	7.5L
15			85%磷酸 (GR)	500ml/瓶	7.5L
16			23%硝酸 (GR)	500ml/瓶	45L
17			钨酸钠	500g/瓶	0.4kg
18			二苯胺磺酸钠	500g/瓶	0.4kg
19			硫酸铜	500g/瓶	0.4kg
20			靛蓝二磺酸钠	25g/瓶	0.04kg
21			靛蓝胭脂红	25g/瓶	0.04kg
22	P 含量	沉淀法	钼酸钠	500g/瓶	0.8kg
23			柠檬酸	500g/瓶	0.8kg
24			喹啉	500ml/瓶	0.8L
25			丙酮	500ml/瓶	0.8L
26	HCl 标定	滴定管手动滴定	无水碳酸钠	500g/瓶	0.8kg
27	总金属元素含量	滴定管手动滴定	乙二胺四乙酸二钠	250g/瓶	0.5kg
28			28%氨水	500ml/瓶	100L
29			抗坏血酸	25g/瓶	0.48kg
30			紫脲酸胺	25g/瓶	0.3kg
31			甲基红	25g/瓶	0.05kg

32			甲基橙	25g/瓶	0.05kg
33			溴甲酚绿	25g/瓶	0.05kg
34			铬黑 T	25g/瓶	0.48kg
35			邻苯二甲酸氢钾	500g/瓶	0.5kg
36			氯化铵	500g/瓶	1kg
37			标准溶液 Al	50ml/瓶	0.15L
38			标准溶液 B	50ml/瓶	0.15L
39			标准溶液 Ce	50ml/瓶	0.15L
40			标准溶液 Fe	50ml/瓶	0.15L
41			标准溶液 Li	50ml/瓶	0.15L
42			标准溶液 Ni	50ml/瓶	0.15L
43			标准溶液 Co	50ml/瓶	0.15L
44			标准溶液 Mg	50ml/瓶	0.15L
45			标准溶液 Na	50ml/瓶	0.15L
46			标准溶液 P	50ml/瓶	0.15L
47			标准溶液 S	50ml/瓶	0.15L
48			标准溶液 Si	50ml/瓶	0.15L
49			标准溶液 Ti	50ml/瓶	0.15L
50			标准溶液 Zn	50ml/瓶	0.15L
51			标准溶液多元素主元素 (Ca、Fe、Li、Mn、Li、P)	50ml/瓶	0.15L
52			标准溶液 6 元素主元素 (Al, Cd, Ca, Cr, Cu, Fe, Hg, K, Mg, Mn, Ni, Pb, Ti, Zn, Zr)	50ml/瓶	0.15L
53	碳硫含量	高频红外碳硫仪	变色硅胶	500g/瓶	4.8kg
54			高效 CO ₂ 吸收剂	250g/瓶	0.5kg
55			高效变色干燥剂	250g/瓶	0.5kg

56			纯铁助溶剂	250g/瓶	0.5kg
57			高纯钨粒溶剂	1000g/瓶	1.5kg
58			特制纯锡粒	500g/瓶	0.35kg
59			不锈钢标样	100g/瓶	0.45kg
60			高纯锌粒	100g/瓶	0.07kg
61	水分含量	卡尔费休水分仪	分子筛（0.3nm）	250g/瓶	0.2kg
62	基本日常耗材		一次性塑料滴管	100 支/包	18 包
63			医用脱脂棉	500g/袋	1.5kg
64			无尘布	100 张/包	24 包
65			丁腈手套	100 支/盒	90 盒
66			注射器	100 支/盒	300 支
67			称量纸	100 张/包	180 包
68			活性炭一次性口罩	50 个/盒	90 盒
69	磁性物质	罐磨机	聚乙烯塑料瓶	500ml/个	45 个
70			特氟龙磁棒	—	4 个
化验室原辅材料（扣电测试）					
序号	测试项目	仪器	名称	规格	年用量
1	涂布	自动涂膜机	导电炭黑	superP Li	4.5kg
2			聚偏氟乙烯	5130 国产	3.6kg
3			N-甲基吡咯烷酮	电子级	27kg
4			铝箔	厚 16μm, 宽 280mm, 5.5kg	1.5 卷
5	电池组装	手套箱	锂离子电池钴酸锂电解液	LBC3045 M56	14 瓶
6			锂片	厚 600μm, 直径 16mm	9 罐
7			电池壳（含弹片，垫片）	LIR2032, 垫片 15.8*1mm, 弹片	7500 个

				15.4*1mm	
8			隔膜	--	1.5 卷
9	清洗手套箱	手套箱	手套箱手套	Honeywel18B1532/90Q Ref2 规格：93/4	1 双
10			手套箱清洗剂	DMC	1 瓶
11	日常实验耗材		99%无水乙醇	500ml/瓶	90L
12			纸胶带	--	45 卷
13			一次性塑料吸管	3ml	18 包
14			无纺布	100 张/包	18 包
15			A4 裁纸刀	--	1 个
16			标签纸	--	1 个
17			双面胶	--	18 包
18			称量纸	100 张/包	180 包
19			8 号自封袋	--	9 包
20			电池盒子（冻冰块盒子）	3 排 7 列	30 个
21			实验室粘灰尘垫	--	4 包
22			活性炭一次性口罩	--	90 盒

2.3.4 主要生产设备

表 2.3-5 在建工程主要生产设备一览表

序号	名称	规格型号	数量	工序/用途
磷酸铁锂正极材料回收修复生产设备（1 条生产线）				
1	烘箱	四门八车 408 盘	6	烘干
2	辊道窑	双层六列，长度 60m	1	焙烧
3	焚烧炉	—	1	
4	全自动窑炉外规输送线	—	1	
5	简易吨袋包装机	—	6	包装
6	开袋站	—	8	
7	料仓	1000L	8	—
8	负压输送系统	自带料仓 2000L，输送能力 500kg/h	2	—
9	摇摆筛	双层	2	过筛
10	超声波振动筛	直径 1.2m，400 目	4	
11	气流粉碎机	QLM-V	2	细碎
12	电磁除铁器	EMF-D250	2	除磁
13	料仓	2000L	4	—
14	负压输送系统	自带料仓 2000L，输送能力 1000kg/h	2	—
15	螺带混合机	Li-SYLW-20P	1	—
16	回转窑炉	—	1	烘干/批混
17	负压输送系统	自带料仓 1000L，输送能力 1000kg/h	2	—
18	料仓	1500L	4	—
19	吨袋包装机	单包 500kg	2	包装
20	全自动小袋包装机	25kg 小包	1	
21	切片机	—	1	粗碎
预处理车间				
1	气动剥离分离机	与现有工程共用		
2	超声波振动筛	直径 1.2m，400 目	4	过筛
3	离心机	—	4	—
4	空压机	—	1	—
5	高速混合机	500L	4	粗碎
三元正极材料回收修复设备（2 条生产线）				
1	水洗罐	—	2	水洗
2	板框式压滤机	—	2	
3	辊道窑	双层六列，长度 40m	2	焙烧
4	焚烧炉	—	2	
5	全自动窑炉外规输送线	—	2	
6	料仓	1000L	4	—
7	超声波振动筛	直径 1.2m，400 目双层筛	16	过筛
8	电磁除铁器	EMF-D250	4	除磁
9	料仓	2000L	8	—

10	负压输送系统	自带料仓 2000L，输送能力 2000kg/h	4	——
11	超声波振动筛	直径 1.2m，200 目双层筛	4	过筛
12	料仓	1500L	8	——
13	吨袋包装机	单包 500kg	4	包装
14	全自动小袋包装机	25kg 小包	2	
15	气动剥离分离机	——	2	机械剥离
公辅设备				
1	空压机	——	3	——
2	冷却塔	——	1	冷却循环水
3	纯水机组	与现有工程共用		
4	污水处理站	与现有工程共用		
环保设备				
1	布袋除尘器	——	2	——
2	焚烧炉燃烧+碱喷淋+湿式静电除尘器	——	1	——
分析化验室设备与现有工程共用，无新增。				

2.3.5 工作制度和劳动定员

(1) 工作制度

表 2.3-6 在建工程工作制度

生产		化验室	
300 天/年	24 小时/天	300 天/年	3 小时/天

(2) 劳动定员

较现有工程增加劳动定员 140 人。

2.3.6 平面布局

在建工程磷酸铁锂正极材料预处理生产线建设于预处理车间西侧, 与环评基本一致。三元正极材料预处理生产线原计划建设于预处理车间东侧一层和二层, 因现拟将复合导电浆料和涂炭箔生产线建设于预处理车间东侧, 因此三元正极材料预处理生产线位置较环评时有变化, 位于预处理车间东侧二层。1#三元正极材料回收修复生产线建设于 1#生产车间北侧。2#磷酸铁锂正极材料回收修复生产线、2#三元正极材料回收修复生产线原计划建设于 2#生产车间, 2#生产车间建筑面积较环评时减小, 约为 6570m², 东侧空出位置建设 2#生产车间配套废气处理设施和 NMP 溶剂回收生产线。

2.3.7 公用工程

(1) 给水

①纯水/超纯水制备用水

磷酸铁锂正极材料湿法剥离纯水用量 $10.5\text{m}^3/\text{d}$ ($3150\text{m}^3/\text{a}$)；三元正极材料焙烧后水洗纯水用量 $100\text{m}^3/\text{d}$ ($30000\text{m}^3/\text{a}$)，化验室纯水用量 $0.05\text{m}^3/\text{d}$ ($15\text{m}^3/\text{a}$)，超纯水用量 $0.009\text{m}^3/\text{d}$ ($2.7\text{m}^3/\text{a}$)。纯水制备率 80%，化验室使用超纯水制备设备将纯水制得超纯水，超纯水制备率 80%。则在建工程制纯水用自来水 $138.20\text{m}^3/\text{d}$ ($41456\text{m}^3/\text{a}$)。

②湿法剥离用水

磷酸铁锂正极材料湿法剥离设置剥离水槽，该水槽用水循环使用，湿法剥离废水循环使用定期排放，对损耗部分使用纯水进行补充，补水量 $10.50\text{m}^3/\text{d}$ ($3150\text{m}^3/\text{a}$)。

③水洗用水

经焙烧后三元正极材料需要水洗，在水洗池内浸泡，纯水用量 $100\text{m}^3/\text{d}$ ($30000\text{m}^3/\text{a}$)。

④碱喷淋用水

磷酸铁锂正极材料、三元正极材料回收修复生产线焙烧废气碱喷淋用水循环使用，定期排放，每个碱喷淋吸收塔配置容积为 2m^3 的循环水池，更换周期为 1 次/5 天，每次更换量 34m^3 ，更换量平均为 $6.8\text{m}^3/\text{d}$ 。另外碱喷淋用水在循环过程中蒸发损耗，定期补充，补充量 $3.4\text{m}^3/\text{d}$ ，碱喷淋用自来水量为 $10.20\text{m}^3/\text{d}$ ($3060\text{m}^3/\text{a}$)。

⑤碱液吸收用水

化验室碱液吸收塔内碱液循环使用，每季度更换一次，补水量较现有增加 $0.75\text{m}^3/\text{次}$ ， $3\text{m}^3/\text{a}$ 。

⑥循环冷却补水

现有年产 5 万吨锂电正极材料回收修复项目一期(一期工程)循环水用量 $83\text{m}^3/\text{h}$ ，循环水损失主要来源于蒸发损失和循环冷却水排污，蒸发损失取循环水量的 2%，循环冷却水排污取循环水量的 0.5%，则补水量 $50.00\text{m}^3/\text{d}$ ($15000\text{m}^3/\text{a}$)。

⑦化验室用水

化验室器皿清洗及超声波清洗机采用自来水，器皿清洗后润洗采用纯水，配置试剂采用超纯水。化验室自来水用量 $0.30\text{m}^3/\text{d}$ ($90\text{m}^3/\text{a}$)，纯水用量 $0.05\text{m}^3/\text{d}$ ($15\text{m}^3/\text{a}$)，超纯水用量 $0.009\text{m}^3/\text{d}$ ($2.7\text{m}^3/\text{a}$)。

⑧化验室地面清洁用水

在建工程较现有工程不再新增化验室地面清洁用水。

⑨生活用水

在建工程较现有工程增加劳动定员 140 人，生活用水量 $9.30\text{m}^3/\text{d}$ ($2800\text{m}^3/\text{a}$)。

(2) 排水

①生活污水

在建工程生活污水产生量 $7.47\text{m}^3/\text{d}$ ($2240\text{m}^3/\text{a}$)，生活污水进入化粪池，后和污水处理站处理后水一并排入肥城市泰西水处理有限公司。

②纯水制备废水

在建工程纯水制备废水产生量 $27.64\text{m}^3/\text{d}$ ($8291\text{m}^3/\text{a}$)，纯水制备废水和污水处理站处理后水一并排入肥城市泰西水处理有限公司。

③超纯水制备废水

化验室超纯水制备废水产生量 $0.002\text{m}^3/\text{d}$ ($0.6\text{m}^3/\text{a}$)，超纯水制备废水经污水处理站湿法剥离废水处理系统处理后排入肥城市泰西水处理有限公司。

④湿法剥离废水

磷酸铁锂正极材料湿法剥离废水产生量 $3.83\text{m}^3/\text{d}$ ($1150\text{m}^3/\text{a}$)，经污水处理站湿法剥离废水处理系统处理后排入肥城市泰西水处理有限公司。

⑤水洗废水

水洗废水产生量 $90\text{m}^3/\text{d}$ ($27000\text{m}^3/\text{a}$)，经污水处理站水洗废水处理系统处理后排入肥城市泰西水处理有限公司。

⑥碱喷淋废水

磷酸铁锂正极材料、三元正极材料回收修复生产线焙烧废气碱喷淋水定期更换，更换周期 1 次/5 天，每次更换 34m^3 ，则碱喷淋废水产生量为 $2040\text{m}^3/\text{a}$ 。碱喷淋废水经污水处理站碱洗废水处理系统处理后排入肥城市泰西水处理有限公司。

⑦碱液吸收废水

化验室碱液吸收塔废水产生量 $2.7\text{m}^3/\text{a}$ ，经污水处理站湿法剥离废水处理系统处理后排入肥城市泰西水处理有限公司。

⑧循环冷却排污水

磷酸铁锂正极材料、三元正极材料回收修复生产线循环冷却水排污量为循环水量的 0.5%，循环用水量为 $83\text{m}^3/\text{h}$ ，循环冷却排污水量为 $10.00\text{m}^3/\text{d}$ ($3000\text{m}^3/\text{a}$)，和污水处理站处理后水一起排入肥城市泰西水处理有限公司。

⑨化验室废水

化验室废水主要包括器皿清洗废水、超声波清洗机废水，废水产生量 $0.32\text{m}^3/\text{d}$ ($96\text{m}^3/\text{a}$)，经污水处理站湿法剥离废水处理系统处理后排入肥城市泰西水处理有限公司。试剂配制用水进入实验废液，属于危险废物，暂存于危废库，委托山东泰西东正环保科技有限公司处置。

⑩初期雨水

厂区雨水排放口设置雨水切换阀，初期雨水排入初期雨水池暂存，后排入污水处理站处理达标后排入肥城市泰西水处理有限公司。清净雨水经厂区雨水排口排入园区雨水管网。

在建工程水平衡情况见表 2.3-7、图 2.3-1。

表 2.3-7 在建工程水平衡情况一览表

用水环节	用水种类	用水量		废水量		排放去向
		日用水量 (m³/d)	年用水量 (m³/a)	日废水量 (m³/d)	年废水量 (m³/a)	
职工生活	自来水	9.30	2800	7.47	2240	湿法剥离废水、超纯水制备废水、化验室废水、化验室碱液吸收废水经湿法剥离废水处理系统处理，碱喷淋废水经碱洗废水处理系统处理，三元水洗废水经水洗废水处理系统处理，处理后水与生活污水、循环排污水、纯水制备废水一并通过“一企一管”排入肥城市泰西水处理有限公司进行深度处理，尾水排入六里河后进入汇河。化验室试剂配制用水进入实验废液，作为危险废物处置。
纯水制备	自来水	138.20	41456	27.64	8291	
超纯水制备	纯水	0.01	3.3	0.002	0.6	
湿法剥离	纯水	10.50	3150	3.83	1150	
三元水洗	纯水	100.00	30000	90.00	27000	
碱喷淋	自来水	—	3060	—	2040	
碱液吸收	自来水	—	3	—	2.7	
循环冷却水	自来水	50.00	15000	10.00	3000	
化验室	自来水	0.30	90	0.32	96	
	纯水	0.05	15			
		超纯水	0.009	2.7	0.009	2.7

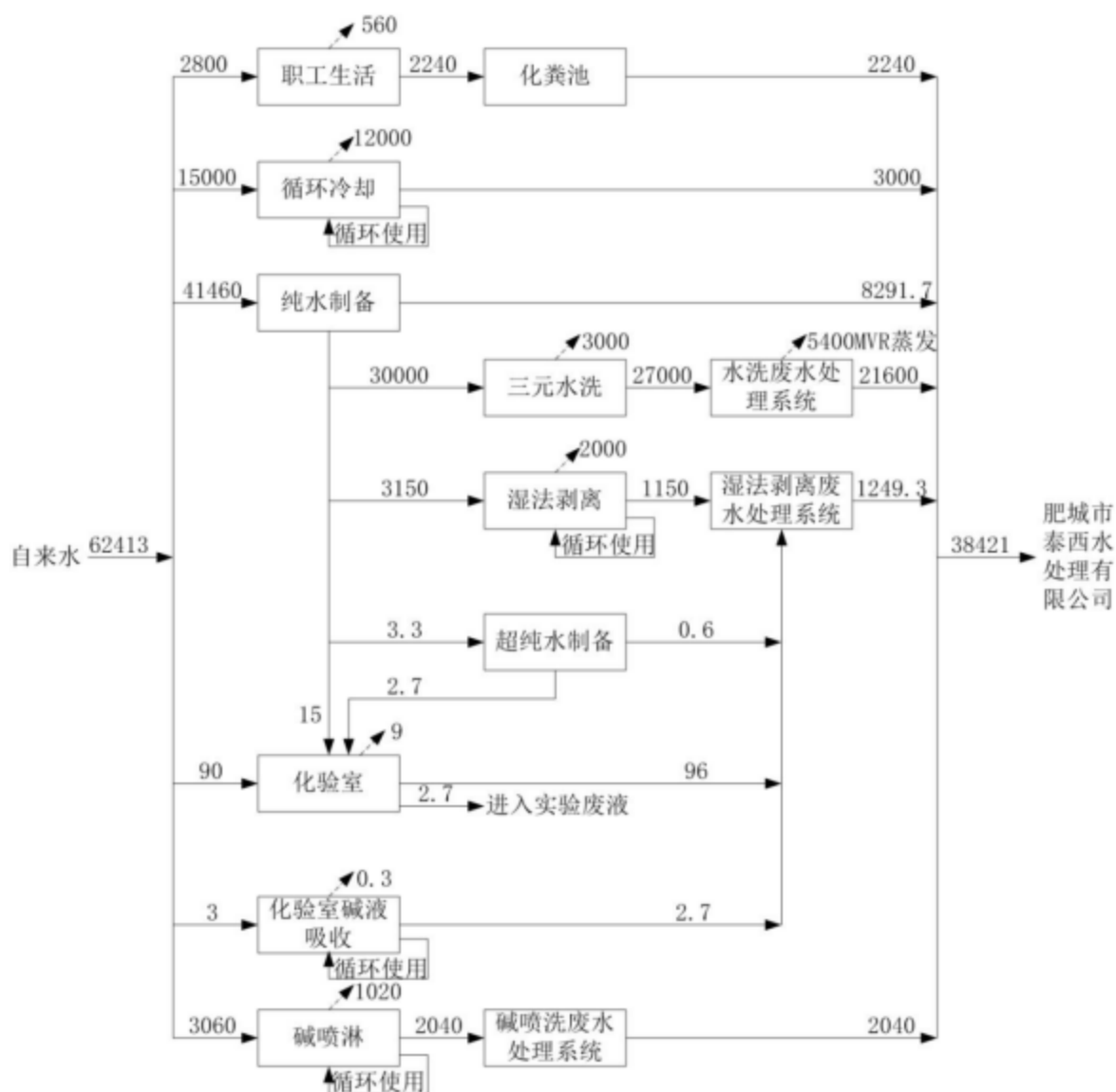


图 2.3-1 在建工程水平衡图 (单位: m^3/a)

2.3.8 工艺流程及产污环节

(1) 磷酸铁锂正极材料回收修复工艺流程

磷酸铁锂正极材料回收修复工艺流程同现有工程中该产品工艺流程, 具体参照 2.2.8 中分析。

(2) 三元正极材料回收修复工艺流程

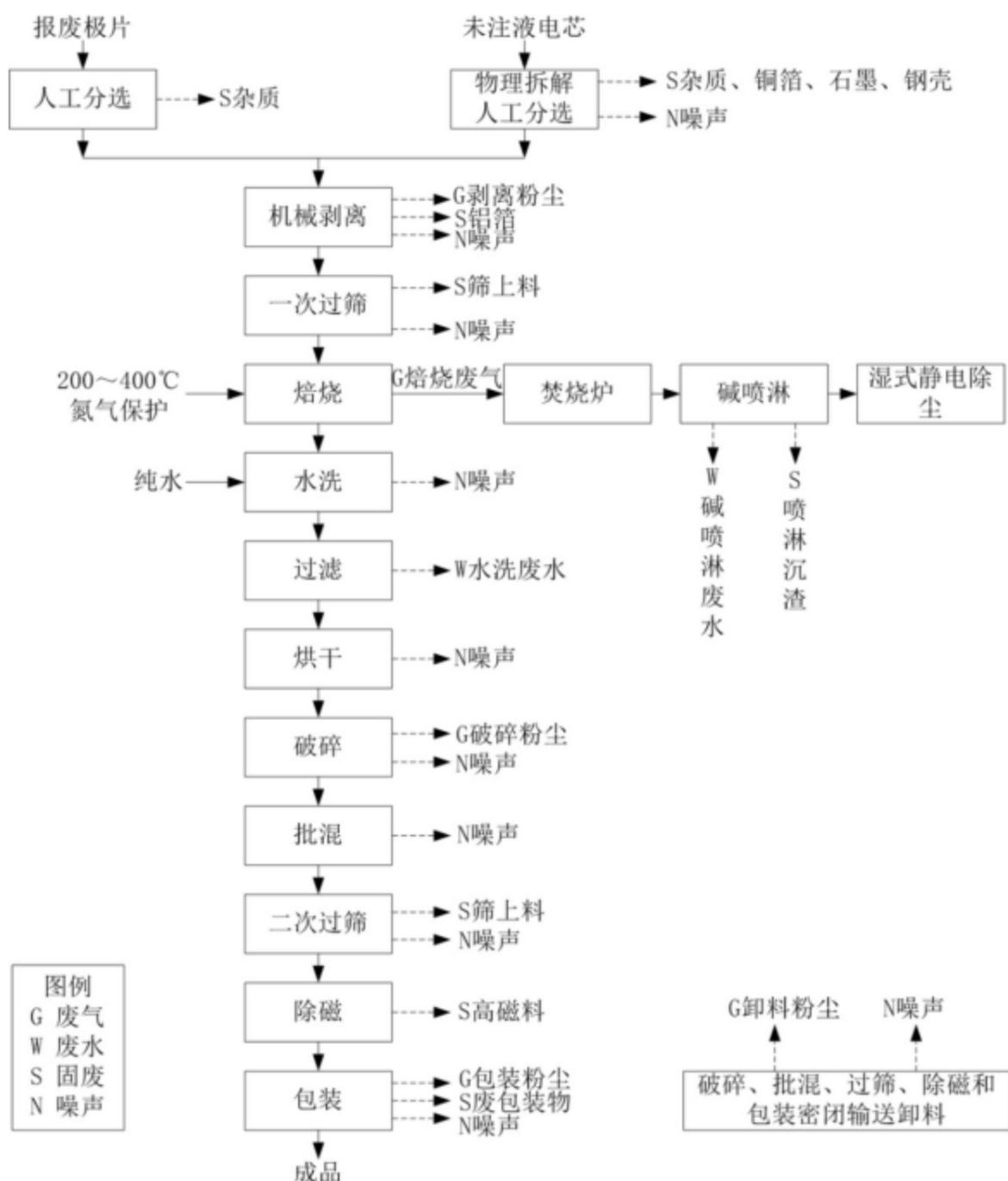


图 2.3-2 三元正极材料回收修复生产工艺流程及产污环节示意图

工艺流程简述：

①极片处理

报废极片：采用人工分选方式，进料组分为报废镍钴锰酸锂极片，出料组分为镍钴锰酸锂极片。

未注液电芯：首先进行物理拆解，然后进行人工分选。

②机械剥离

采用剥离机进行机械剥离，进料组分为镍钴锰酸锂极片，出料组分为镍钴锰酸

锂和废铝箔。

③过筛

采用密闭振动筛进行过筛，筛分设备全密闭。

④焙烧

采用辊道窑进行焙烧，轨道窑同磷酸铁锂征集修复正极材料回收辊道窑一致。

⑤水洗

采用水洗釜洗去除三元正极材料表面的锂盐、碱性物质和杂质。

⑥过滤

采用板框压滤机或离心机进行过滤。

⑦烘干

先使用盘干机进行第一步烘干，然后使用回转窑进行二次烘干。盘干机用于脱离游离水，回转窑用于干燥脱除结晶水，均采用电加热方式。

⑧粉碎

采用气流磨进行粉碎，粉碎后物料干燥后物料经密闭管道气力输送至后续工段。

⑨批混

为保证产品质量的稳定性，将各批次产出物料进行批混，设备全密闭。

⑩过筛

采用振动筛进行过筛，设备全密闭。

(1)除磁

采用电磁除铁器进行除磁。

(2)包装

采用包装机进行包装。

(3) 化验室各实验工艺流程

在建工程磷酸铁锂正极材料、三元正极材料杂质含量测试、pH 测试、粉体粒径测试、粉体筛上异物测试、扣电实验工艺均与现有工程磷酸铁锂正极材料相关实验工艺相同，具体见 2.2.8 相关内容。

三元正极材料镍钴锰总含量测试工艺流程见图 2.3-3，残余碱测试工艺流程见图 2.3-4。

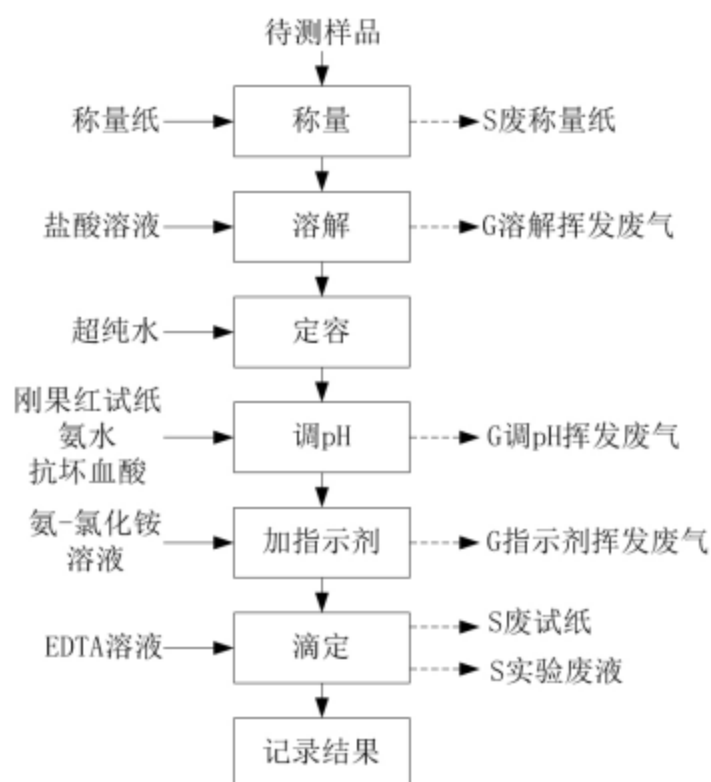


图 2.3-3 三元正极材料镍钴锰含量测试工艺流程及产污环节示意图

工艺流程简述：

①称量

用称量纸取定量待测样品（0.2g，精确至 0.0001g）置于 250ml 锥形瓶中。

②溶解

在锥形瓶中加入 10ml 盐酸，将洗净的表面皿盖在锥形瓶上，放在电加热板或电炉上小火加热至待测样品完全溶解。

③定容

将溶解后的溶液从电炉上取下自然冷却至室温，加入超纯水定容于 200ml 容量瓶中，用移液管取 25ml 溶液置于 250ml 烧杯中。

④调 pH

取一份溶液加入刚果红试剂，用氨水调节 pH 至试纸刚刚变红，加入 2ml 抗坏血酸。

⑤加指示剂

用 EDTA 溶液进行终点滴定前，加入 5ml 氨-氯化铵缓冲液作为指示剂。

⑥滴定

用 EDTA 溶液进行终点滴定，滴定至溶液由黄色突变为紫红色，记录此时的

EDTA 用量，独立进行两次试验，结果取其均值。

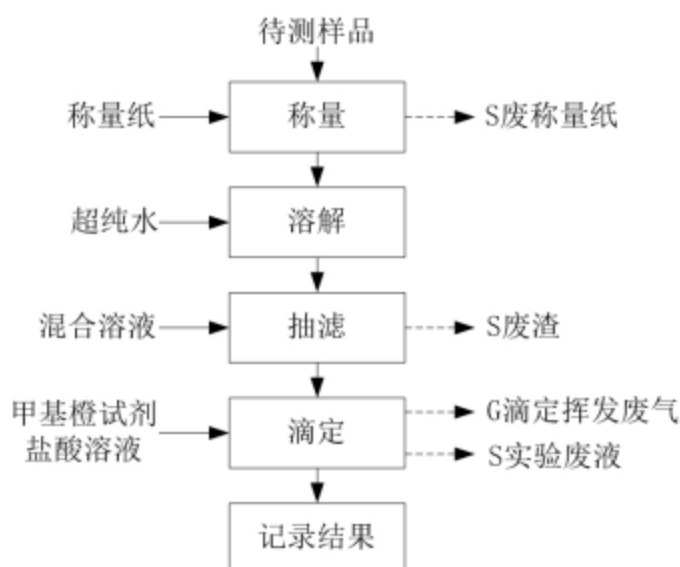


图 2.3-4 三元正极材料残余碱测试工艺流程及产污环节示意图

工艺流程简述：

①称量

用称量纸定量称量待测样品（精确至 0.0001g）置于 250ml 锥形瓶中。

②溶解

加入适量超纯水，搅拌使其溶解。

③抽滤

加入混合溶液后进行抽滤，将滤液平行移取两份待测。

④滴定

加入甲基橙指示剂，采用盐酸溶液滴定至终点，指示剂变色即为终点，记录结果。

（4）产污环节

表 2.3-8 在建工程产污环节一览表

建设内容	种类	产污环节	污染物
2#磷酸铁锂正极材料回收修复生产线（含预处理）	废气	磷酸铁锂预处理	粗碎、包装、卸料
		磷酸铁锂正极材料修复生产线	机械剥离、细碎
			包装
			卸料
	废水	磷酸铁锂预处理	焙烧
		磷酸铁锂正	湿法剥离
			碱喷淋

		极材料修复 生产线	纯水制备	COD、NH ₃ -N、SS、全盐量	
			循环冷却水排污	COD、NH ₃ -N、SS、全盐量	
	固废	磷酸铁锂预 处理	人工分选	杂质	
			湿法剥离、过筛	铝箔	
			未注液电芯拆解	负极片（铜箔、石墨）	
		磷酸铁锂正 极材料修复 生产线	机械剥离/细碎	铝箔	
			过筛	筛上料	
			除磁	高磁料	
			包装	废包装物	
			碱喷淋	沉渣	
			布袋除尘器	除尘器收尘	
				废布袋	
三元正极材料回 收修复生产线（含 预处理）	废气	三元正极材 料预处理	机械剥离、包装、 卸料	颗粒物	
		三元正极材 料回收修复 生产线	破碎	颗粒物（含镍及其化合物、钴及 其化合物、锰及其化合物）	
			包装		
			卸料		
			焙烧	VOCs、氟化物、颗粒物（含镍 及其化合物、钴及其化合物、锰 及其化合物）	
	废水	三元正极材 料回收修复 生产线	水洗	COD、总镍、总锰、SS、全盐量	
			碱喷淋	COD、NH ₃ -N、SS、氟化物	
			循环冷却水排污	COD、NH ₃ -N、SS、全盐量	
	固废	三元正极材 料预处理	物理拆解、人工分 选	杂质、负极片（铜箔、石墨）、 钢壳	
			机械剥离	铝箔	
		三元正极材 料回收修复 生产线	过筛	筛上料	
			除磁	高磁料	
			包装	包装废物	
			碱喷淋	沉渣	
			布袋除尘器	除尘器收尘	
				废布袋	
	分析化验室项目	废气	各类实验		乙醇、丙酮、VOCs、氯化氢、 硫酸雾、氨等
		废水	各类实验	器皿清洗/润洗、超 声波清洗、pH测试 电极冲洗	COD、全盐量等
化验室地面清洁			SS		
碱液吸收塔			pH、COD、全盐量等		
固废		实验试剂及耗材包装		废包装物	
		各类实验		实验废液	
				实验废渣	
				废试剂瓶	

公用及辅助工程			废化学试剂
			废耗材（废称量纸、废滤纸、废筛网等）
		碱液吸收塔	废填料
	固废	污水处理站	污泥、废盐
		纯水制备	废 RO 膜
		职工生活	生活垃圾
		设备维保	废机油
废水			废油桶
		职工生活	COD、NH ₃ -N、SS、BOD ₅

2.3.9 环境保护措施

(1) 废气治理措施

1) 有组织排放废气

①磷酸铁锂正极材料预处理颗粒物

预处理车间磷酸铁锂正极材料破碎工序均在相应的密闭负压设备内进行，废气收集率 100%，产生颗粒物通过引风机送至 1#布袋除尘器处理后通过 27m 高 P1（DA001）排气筒排放。将预处理后磷酸铁锂正极材料采用吨包包装后转运至生产车间，卸料时将卸料口插入包装袋内，收紧包装袋卸料，并在设备顶部设置集气罩，卸料包装间全密闭，废气收集效率 90%，产生颗粒物通过引风机送至 1#布袋除尘器处理后通过 27m 高 P1（DA001）排气筒排放。

②三元正极材料预处理颗粒物

三元正极材料机械剥离工序在密闭负压设备内进行，废气收集率 100%，产生颗粒物（含镍及其化合物、钴及其化合物、锰及其化合物）通过引风机送至 2#布袋除尘器处理后通过 27m 高 P1（DA001）排气筒排放。将预处理后三元正极材料采用吨包包装后转运至生产车间，卸料时将卸料口插入包装袋内，收紧包装袋卸料，并在设备顶部设置集气罩，卸料包装间全密闭，废气收集效率 90%，产生颗粒物（含镍及其化合物、钴及其化合物、锰及其化合物）通过引风机送至 2#布袋除尘器处理后通过 27m 高 P1（DA001）排气筒排放。

③磷酸铁锂正极材料回收修复生产线颗粒物

2#磷酸铁锂正极材料回收修复生产线机械剥离/细碎颗粒物经粉碎机上部集气口收集；包装采用自动包装设备，包装时将包装袋捆套在出料口进行密封包装，包装颗粒物经引风机引出收集；物料在密闭管道内输送，粉碎、烘干、过筛、除磁等工

序在料斗呼吸口会逸出少量颗粒物，卸料颗粒物经集气罩负压收集。机械剥离/细碎颗粒物、包装颗粒物、卸料颗粒物经 5#布袋除尘器处理后通过 27m 高 P3 (DA003) 排气筒排放。

④三元正极材料回收修复生产线颗粒物

1#三元正极材料破碎颗粒物经粉碎机上部集气口收集；包装采用自动包装设备，包装时将包装袋捆套在出料口进行密封包装，包装颗粒物经引风机引出收集；物料在密闭管道内输送，烘干、粉碎、批混、过筛、除磁等工序在料斗呼吸口会逸出少量颗粒物，卸料颗粒物经集气罩负压收集。破碎、包装、卸料颗粒物（含镍及其化合物、钴及其化合物、锰及其化合物）经 4#布袋除尘器处理后通过 27m 高 P2(DA002) 排气筒排放。

2#三元正极材料破碎颗粒物经粉碎机上部集气口收集；包装采用自动包装设备，包装时将包装袋捆套在出料口进行密封包装，包装颗粒物经引风机引出收集；物料在密闭管道内输送，烘干、粉碎、批混、过筛、除磁等工序在料斗呼吸口会逸出少量颗粒物，卸料颗粒物经集气罩负压收集。破碎、包装、卸料颗粒物（含镍及其化合物、钴及其化合物、锰及其化合物）经 6#布袋除尘器处理后通过 27m 高 P3(DA003) 排气筒排放。

⑤磷酸铁锂正极材料回收修复生产线焙烧废气

2#磷酸铁锂正极材料回收修复生产线辊道窑焙烧过程中产生废气，废气中含可燃物质，焙烧废气经密闭收集后进入“焚烧炉 3+碱喷淋 3+湿式静电除尘器 3”处理，处理后尾气通过 27m 高 P6 (DA006) 排气筒排放，主要污染物包括氟化物、VOCs、颗粒物、NO_x。

⑥三元正极材料回收修复生产线焙烧废气

1#三元正极材料回收修复生产线辊道窑焙烧过程中产生废气，废气中含可燃物质，焙烧废气经密闭收集后进入“焚烧炉 2+碱喷淋 2+湿式静电除尘器 2”处理，处理后尾气通过 27m 高 P5 (DA005) 排气筒排放，主要污染物包括氟化物、VOCs、颗粒物（含镍及其化合物、钴及其化合物、锰及其化合物）、NO_x。

2#三元正极材料回收修复生产线辊道窑焙烧过程中产生废气，废气中含可燃物质，焙烧废气经密闭收集后进入“焚烧炉 4+碱喷淋 4+湿式静电除尘器 4”处理，处理后尾气通过 27m 高 P7 (DA007) 排气筒排放，主要污染物包括氟化物、VOCs、

颗粒物（含镍及其化合物、钴及其化合物、锰及其化合物）、NO_x。

⑦化验室废气

化验室各实验过程中产生有机废气和无机废气。有机废气中含有乙醇、丙酮等挥发性有机物，无机废气中含有硫酸雾、HCl等。实验废气经集气罩、通风橱收集后进入1套碱液吸收塔处理，处理后尾气通过27m高P8（DA008）排气筒排放。

2) 无组织排放废气

磷酸铁锂正极材料、三元正极材料预处理及回收修复生产线无组织排放废气主要是卸料、包装过程中未收集颗粒物，采取控制措施包括：生产设备布置在密闭车间内，使用密闭生产设备，负压收集废气等。化验室无组织排放废气主要是未收集的实验废气，通过化验室门窗无组织排放，主要污染物包括VOCs、丙酮、氯化氢、硫酸雾、氨。

在建工程废气收集处理流程见图2.3-5。

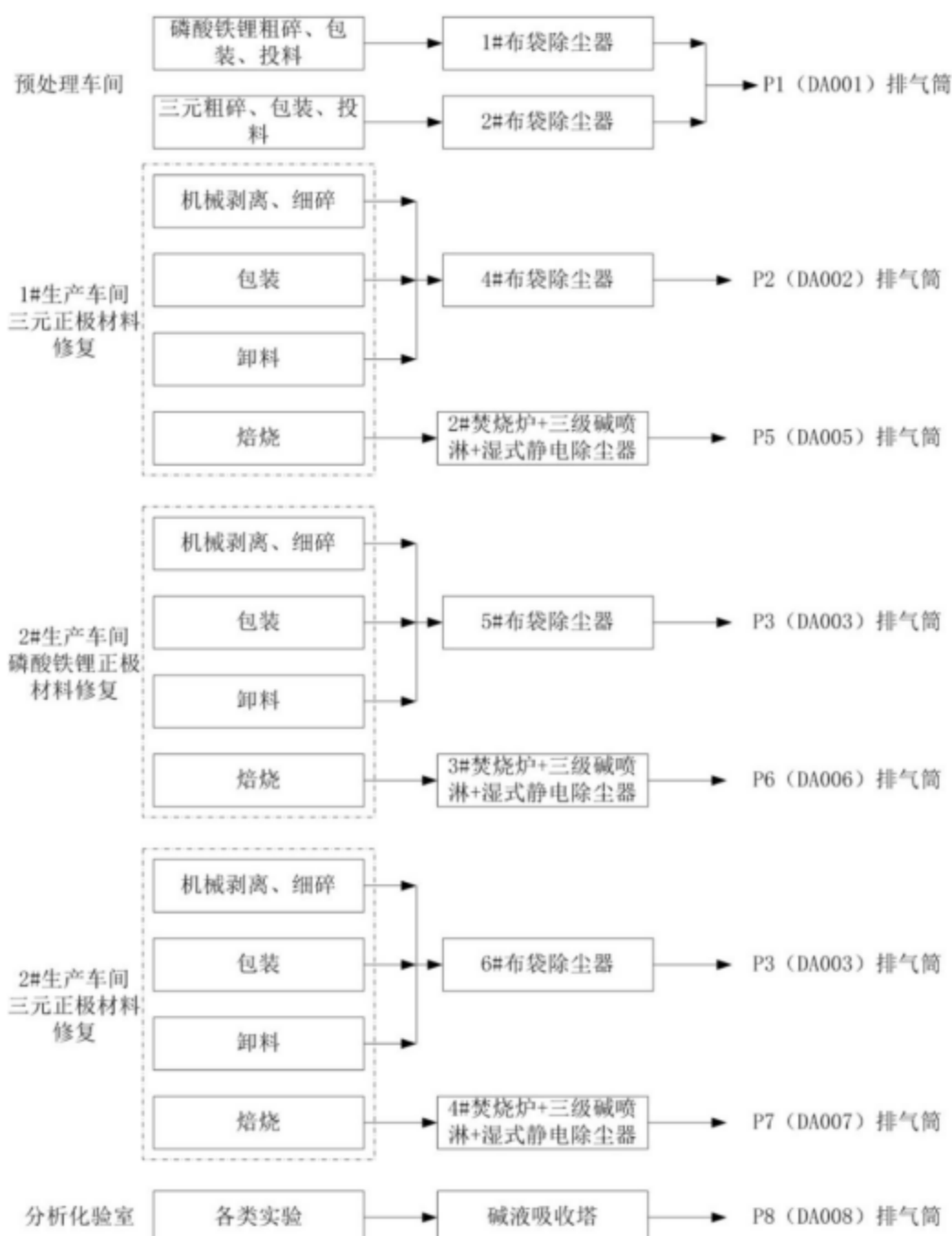


图 2.3-5 在建工程废气收集处理流程示意图

(2) 废水治理措施

湿法剥离废水通过厂区内管道排入污水处理站湿法剥离废水处理系统进行处理，化验室地面清洁废水、化验室废水（包括器皿清洗废水、超声波清洗废水、pH 测试电极冲洗废水等）、碱液吸收废水、超纯水制备废水先排入化验室集水坑，后通过厂区内管道排入污水处理站湿法剥离废水处理系统进行处理，碱喷淋废水通过厂区内管道排入污水处理站碱洗废水处理系统进行处理，水洗废水通过厂区内管道排入污水处理站水洗废水处理系统进行处理，生活污水排入化粪池。经污水处理站处理后

化验室地面清洁废水、化验室废水、碱液吸收废水、超纯水制备废水、碱喷淋废水、水洗废水与生活污水、纯水制备废水、循环冷却排污水一起通过“一企一管”排入肥城市泰西水处理有限公司进行深度处理，尾水排入六里河后进入汇河。

污水处理站简介：

在厂区预处理车间北侧已建设 1 座污水处理站，内含湿法剥离废水处理系统、碱洗废水处理系统、水洗废水处理系统。湿法剥离废水处理系统和碱洗废水处理系统均采用“中和+沉淀+过滤”工艺，水洗废水处理系统采用“中和+沉淀+过滤+反渗透+MVR 蒸发除盐”工艺。湿法剥离废水处理系统处理能力 $16\text{m}^3/\text{d}$ ，碱洗废水处理系统处理能力 $8\text{m}^3/\text{d}$ ，水洗废水处理系统处理能力 $90\text{m}^3/\text{d}$ 。湿法剥离废水处理系统、碱洗废水处理系统处理工艺见图 2.2-11，水洗废水处理系统处理工艺见图 2.3-6。

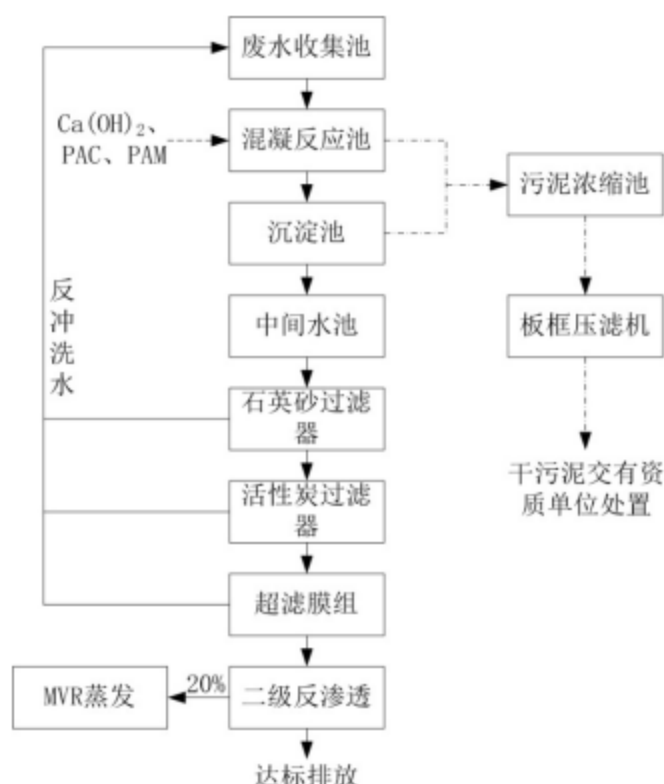


图 2.3-6 水洗废水处理系统工艺流程示意图

（3）噪声治理措施

现有工程主要采取了以下降噪措施：

①选用低噪声设备，车间隔声；

②在噪声级较高设备上加装隔音、降噪装置，如各种泵类、风机，在风机连接处采用柔性接头。

（4）固废污染防治措施

现有工程产生三类固体废物，包括生活垃圾、一般工业固体废物、危险废物。生活垃圾委托环卫部门清运，一般工业固体废物外售，化验室危险废物临时贮存于化验室危废库、生产线危险废物临时贮存于危废库，危险废物委托山东泰西东正环保科技有限公司处置。

（5）环境风险防范措施

①火灾风险防范措施

在厂区内设置消防栓，车间内配备消防水系统、干粉灭火器，设置事故废水导排系统，与事故水池相连接。

②防渗措施

现有工程采取分区防渗措施，具体采用防渗措施见表 2.2-9。

2.3.10 污染物排放情况

（1）污染物达标排放情况

在建工程污染物排放情况见表 2.3-9。

表 2.3-9 (1) 在建工程污染物排放情况 (废气部分)

污染源		排放口/位置	污染物	治理措施	排放情况		执行标准			是否达标
产污环节					速率(kg/h)	浓度(mg/m³)	名称	速率限值(kg/h)	浓度限值(mg/m³)	
预处理车间	磷酸铁锂粗碎、包装、卸料	P1 (DA001)	颗粒物	布袋除尘器	0.087 (0.114)	4.4 (5.7)	DB37/2376-2019 一般控制区， GB16297-1996	17.87	20	达标
预处理车间	三元机械剥离、包装、卸料		镍及其化合物		0.024	1.2	《无机化学工业污染物排放标准》 (GB31573-2015)	—	4	
			钴及其化合物		0.009	0.5		—	5	
			锰及其化合物		0.014	0.7		—	5	
2#生产车间	2#磷酸铁锂正极材料回收修复生产线机械剥离、细碎、包装、卸料	P3 (DA003)	颗粒物	布袋除尘器	0.086	4.3	DB37/2376-2019 一般控制区， GB16297-1996	17.87	20	达标
	2#三元正极材料修复生产线破碎、包装、卸料		镍及其化合物		0.016	0.8	《无机化学工业污染物排放标准》 (GB31573-2015)	—	4	
			钴及其化		0.006	0.3		—	5	

			合物 锰及其化合物		0.009	0.5		—	5	
	2#磷酸铁锂正极材料回收 修复生产线焙烧	P6 (DA006)	颗粒物	焚烧炉+ 碱喷淋+ 湿式静电 除尘器	0.008	0.9	DB37/2376-2019 一 般控制区， GB16297-1996	17.87	20	达标
			氟化物		0.035	4.4	DB37/2375-2019 其他 炉窑，GB16297-1996	0.464	6	
			VOCs		0.095	11.9	DB37/2801.7-2019	6.0	60	
			NOx		0.008	1.0	DB37/2376-2019 一般 控制区， GB16297-1996	3.47	200	
	2#三元正极材料回收修复 生产线焙烧	P7 (DA007)	颗粒物	焚烧炉+ 碱喷淋+ 湿式静电 除尘器	0.008	0.9	DB37/2376-2019 一 般控制区， GB16297-1996	17.87	20	达标
			氟化物		0.035	4.4	DB37/2375-2019 其他 炉窑，GB16297-1996	0.464	6	
			VOCs		0.095	11.9	DB37/2801.7-2019	6.0	60	
			NOx		0.008	1.0	DB37/2376-2019 一般 控制区， GB16297-1996	3.47	200	
			镍及其化合物		0.003	0.4	《无机化学工业污染 物排放标准》 (GB31573-2015)	—	4	
			钴及其化		0.001	0.1		—	5	

			合物							
			锰及其化合物		0.002	0.2		—	5	
1#生产车间	1#三元正极材料回收修复生产线破碎、包装、卸料	P2 (DA002)	颗粒物	布袋除尘器	0.043 (0.054)	2.2 (2.7)	DB37/2376-2019 一般控制区， GB16297-1996	17.87	20	达标
			镍及其化合物		0.016	0.8	《无机化学工业污染物排放标准》 (GB31573-2015)	—	4	
			钴及其化合物		0.006	0.3		—	5	
			锰及其化合物		0.009	0.5		—	5	
	1#三元正极材料回收修复生产线焙烧	P5 (DA005)	颗粒物	焚烧炉+碱喷淋+湿式静电除尘器	0.008	0.9	DB37/2376-2019 一般控制区， GB16297-1996	17.87	20	达标
			氟化物		0.035	4.4	DB37/2375-2019 其他炉窑，GB16297-1996	0.464	6	
			VOCs		0.095	11.9	DB37/2801.7-2019	6.0	60	
			NOx		0.008	1.0	DB37/2376-2019 一般控制区， GB16297-1996	3.47	200	
			镍及其化		0.003	0.4	《无机化学工业污染物排放标准》	—	4	

			合物				(GB31573-2015)			
			钴及其化合物		0.001	0.1		—	5	
			锰及其化合物		0.002	0.2		—	5	
分析化验室	化验室废气排放口	P8 (DA008)	VOCs	碱液吸收塔	0.0007 (0.002)	0.6 (1.9)	DB37/2801.7-2019	6.0	60	达标
			氯化氢		0.007 (0.009)	5.6 (7.4)	GB16297-1996	1.109	100	
			氨		0.002 (0.002)	1.8 (1.8)	GB14554-93	20	—	
磷酸铁锂正极材料预处理、三元正极材料预处理、磷酸铁锂正极材料回收修复生产线、三元正极材料回收修复生产线、化验室未收集废气			颗粒物	加强废气收集、车间密闭	0.021	—	GB16297-1996	—	1.0	—
			镍及其化合物		0.049	—		—	0.02	
			钴及其化合物		0.019	—	《无机化学工业污染物排放标准》 (GB31573-2015)	—	0.005	
			锰及其化合物		0.028	—		—	0.015	
			VOCs		0.003	—	DB37/2801.7-2019	—	2.0	—
			丙酮		1.8E-5	—		—	0.6	
			氯化		2.5E-4	—	GB31573-2015	—	0.05	

		氢							
		氨		0.002	--	GB14554-93	--	1.5	

注：P1（DA001）、P8（DA008）排气筒括号内数据为叠加现有工程和在建工程的排放速率和排放浓度。

表 2.3-9（2） 在建工程污染物排放情况（废水部分）

种类	排放口			污染物	排放浓度 (mg/L)	执行标准		是否 达标
	名称	编号	种类			名称/编号	限值 (mg/L)	
废水	碱洗废水处理系统排放口			COD	≤200	--	--	--
				氨氮	≤4		--	--
				SS	≤100		--	--
				氟化物	≤6		--	--
	湿法剥离废水处理系统排放口			COD	≤200	--	--	--
				氨氮	≤4		--	--
				SS	≤50		--	--
				全盐量	≤1000		--	--
				总磷	≤2		--	--
	水洗废水处理系统排放口			锰	≤0.5	《无机化学工业污染物排放标准》(GB31573-2015)	1	达标
				镍	≤0.5		0.5	
				COD	≤200	--	--	--
				SS	≤100		--	--
				总磷	≤2		--	--
				全盐量	≤100		--	--
	综合废水 排放口	DW001	一般排 放口	pH 值	6~9 (无量纲)	《无机化学工业污染物排放标准》(GB31573-2015)，肥 城市泰西水处理有限公司进水水质要求	6~9 (无量纲)	达标
				COD	173.9		200	
				总磷	0.5		2	
				总镍	0		0.5	

				总锰	0		1	
				氨氮	5.76		35	
				氟化物	0.35		6	
				全盐量	755.1		1500	
				悬浮物	81.8		100	

表 2.3-9 (3) 在建工程污染物排放情况 (固废部分)

种类	产生位置	污染物	产生量 (t/a)	执行标准	处理处置方式
固废	职工生活	生活垃圾	29.229	——	环卫部门清运
	预处理车间、1#生产车间	杂质	2100	——	外售
		铝箔	4338.6		外售
		铜箔	1230		外售
		石墨	1770		外售
		筛上料	1500		外售
		高磁料	456.72		外售
		除尘器收尘	279.64		回用
		废布袋	0.15		外售
		废包装物	3.2		外售
		碱喷淋沉渣	369.5		外售
		废 RO 膜	0.6		外售
	分析化验室	废包装物、废无尘布	0.25	厂内临时贮存执行《危险废物贮存污染控制标准》(GB18597-2023)	外售
		废 RO 膜	0.3		外售
		实验废液、废渣	8.76		委托山东泰西东正环保科技有限公司处置
		废试剂瓶	0.07		
		废化学试剂	0.015		
		废耗材 (废称量纸、废	0.25		

		滤纸、废筛网等)			
		碱液吸收塔填料	1.94t/3a		
	公辅设施	污泥	130.34		
		废机油	0.15		
		废油桶	0.06		

根据表 2.3-9 可知，P1 排气筒在建工程颗粒物排放浓度满足《区域性大气污染物综合排放标准》(DB37/2376-2019) 一般控制区要求，颗粒物排放速率满足《大气污染物综合排放标准》(GB16297-1996) 要求；P1 排气筒“现有工程+在建工程”颗粒物排放浓度满足《区域性大气污染物综合排放标准》(DB37/2376-2019) 一般控制区要求，颗粒物排放速率满足《大气污染物综合排放标准》(GB16297-1996) 要求；镍及其化合物、钴及其化合物、锰及其化合物排放浓度满足《无机化学工业污染物排放标准》(GB31573-2015) 要求。

P2 排气筒在建工程颗粒物排放浓度满足《区域性大气污染物综合排放标准》(DB37/2376-2019) 一般控制区要求，颗粒物排放速率满足《大气污染物综合排放标准》(GB16297-1996) 要求；P2 排气筒“现有工程+在建工程”颗粒物排放浓度满足《区域性大气污染物综合排放标准》(DB37/2376-2019) 一般控制区要求，颗粒物排放速率满足《大气污染物综合排放标准》(GB16297-1996) 要求；镍及其化合物、钴及其化合物、锰及其化合物排放浓度满足《无机化学工业污染物排放标准》(GB31573-2015) 要求。

P3 排气筒颗粒物排放浓度满足《区域性大气污染物综合排放标准》(DB37/2376-2019) 一般控制区要求，颗粒物排放速率满足《大气污染物综合排放标准》(GB16297-1996) 要求；镍及其化合物、钴及其化合物、锰及其化合物排放浓度满足《无机化学工业污染物排放标准》(GB31573-2015) 要求。

P5 排气筒颗粒物、NO_x 排放浓度满足《区域性大气污染物综合排放标准》(DB37/2376-2019) 一般控制区要求，颗粒物、NO_x 排放速率满足《大气污染物综合排放标准》(GB16297-1996) 要求；镍及其化合物、钴及其化合物、锰及其化合物排放浓度满足《无机化学工业污染物排放标准》(GB31573-2015) 要求；氟化物排放浓度满足《工业炉窑大气污染物排放标准》(DB37/2375-2019) 要求，排放速率满足《大气污染物综合排放标准》(GB16297-1996) 要求；VOCs 排放浓度、排放速率《挥发性有机物排放标准 第 7 部分：其他行业》(DB37/2801.7-2019) 要求。

P6 排气筒颗粒物、NO_x 排放浓度满足《区域性大气污染物综合排放标准》(DB37/2376-2019) 一般控制区要求，颗粒物、NO_x 排放速率满足《大气污染物综合排放标准》(GB16297-1996) 要求；氟化物排放浓度满足《工业炉窑大气污染物排放标准》(DB37/2375-2019) 要求，排放速率满足《大气污染物综合排放标准》

(GB16297-1996) 要求; VOCs 排放浓度、排放速率《挥发性有机物排放标准 第 7 部分: 其他行业》(DB37/2801.7-2019) 要求。

P7 排气筒颗粒物、NO_x 排放浓度满足《区域性大气污染物综合排放标准》(DB37/2376-2019) 一般控制区要求, 颗粒物、NO_x 排放速率满足《大气污染物综合排放标准》(GB16297-1996) 要求; 镍及其化合物、钴及其化合物、锰及其化合物排放浓度满足《无机化学工业污染物排放标准》(GB31573-2015) 要求; 氟化物排放浓度满足《工业炉窑大气污染物排放标准》(DB37/2375-2019) 要求, 排放速率满足《大气污染物综合排放标准》(GB16297-1996) 要求; VOCs 排放浓度、排放速率《挥发性有机物排放标准 第 7 部分: 其他行业》(DB37/2801.7-2019) 要求。

P8 排气筒在建工程 VOCs 排放浓度、排放速率满足《挥发性有机物排放标准 第 7 部分: 其他行业》(DB37/2801.7-2019) 要求; 氯化氢、硫酸雾排放浓度、排放速率满足《大气污染物综合排放标准》(GB16297-1996) 要求; 臭气浓度排放满足《恶臭污染物排放标准》(GB14554-93) 要求。P8 排气筒“现有工程+在建工程”VOCs 排放浓度、排放速率满足《挥发性有机物排放标准 第 7 部分: 其他行业》(DB37/2801.7-2019) 要求; 氯化氢、硫酸雾排放浓度、排放速率满足《大气污染物综合排放标准》(GB16297-1996) 要求; 臭气浓度排放满足《恶臭污染物排放标准》(GB14554-93) 要求。

厂界颗粒物、氯化氢、硫酸雾排放浓度满足《大气污染物综合排放标准》(GB16297-1996) 要求; VOCs、丙酮排放浓度满足《挥发性有机物排放标准 第 7 部分: 其他行业》(DB37/2801.7-2019) 要求; 臭气浓度排放《恶臭污染物排放标准》(GB14554-93) 要求。

水洗废水处理系统排放镍、锰满足《无机化学工业污染物排放标准》(GB31573-2015) 要求; 综合废水排放口水污染物排放浓度满足《无机化学工业污染物排放标准》(GB31573-2015) 要求和肥城市泰西水处理有限公司进水水质要求。

厂界噪声排放满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》(GB12348-2008) 3 类标准要求。

生活垃圾、一般工业固体废物、危险废物均能够得到合理处理处置。

(2) 污染物排放量统计

在建工程污染物排放量统计情况见表 2.3-10。

表 2.3-10 在建工程污染物排放量统计一览表

种类	排放口/位置	污染物	排放量/处理处置量 (t/a)	去向
有组织排放废气	P1 (DA001)	颗粒物	0.629	环境空气
		镍及其化合物	0.175	
		钴及其化合物	0.068	
		锰及其化合物	0.099	
	P3 (DA003)	颗粒物	0.621	
		镍及其化合物	0.119	
		钴及其化合物	0.046	
		锰及其化合物	0.067	
	P6 (DA006)	颗粒物	0.054	
		氮氧化物	0.058	
		氟化物	0.251	
		VOCs	0.687	
	P2 (DA002)	颗粒物	0.311	
		镍及其化合物	0.119	
		钴及其化合物	0.046	
		锰及其化合物	0.067	
	P5 (DA005)	颗粒物	0.054	
		镍及其化合物	0.021	
		钴及其化合物	0.008	
		锰及其化合物	0.012	
		氮氧化物	0.058	
		氟化物	0.251	
		VOCs	0.687	
	P7 (DA007)	颗粒物	0.054	
		镍及其化合物	0.021	
		钴及其化合物	0.008	
		锰及其化合物	0.012	
		氮氧化物	0.058	
		氟化物	0.251	
		VOCs	0.687	
	P8 (DA008)	VOCs	0.0006	
		氯化氢	0.006	
		氨	0.00194	
无组织排放废气	磷酸铁锂正极材料预处理、三元正极材料预处理、磷酸铁锂正极材料回收修复生产线、三元正极材料回收修复生产线未收集废气	颗粒物	0.15	环境空气
		镍及其化合物	0.35	
		钴及其化合物	0.14	
		锰及其化合物	0.20	
废水	DW001	COD	6.681	肥城市泰西水处理有限公司
		总磷	0.019	

		氨氮	0.221	
		氟化物	0.013	
		全盐量	29.012	
		悬浮物	3.143	
固废	职工生活	生活垃圾	29.229	环卫部门清运
	预处理车间、1#生产车间	杂质	2100	外售
		铝箔	4338.6	外售
		铜箔	1230	外售
		石墨	1770	外售
		筛上料	1500	外售
		高磁料	456.72	外售
		负极片	3000	外售
		除尘器收尘	279.64	回用
		废布袋	0.15	外售
		废包装物	3.2	外售
		碱喷淋沉渣	369.5	外售
		废 RO 膜	0.6	外售
	分析化验室	废包装物、废无尘布	0.25	外售
		废 RO 膜	0.3	外售
		实验废液、废渣	8.76	委托山东泰西东正环保科技有限公司处置
		废试剂瓶	0.07	
		废化学试剂	0.015	
		废耗材(废称量纸、废滤纸、废筛网等)	0.25	
		碱液吸收塔填料	1.94t/3a	
	公辅设施	污泥	130.34	
		废机油	0.15	
		废油桶	0.06	

2.3.11 总量控制及排污许可

根据年产 5 万吨锂电正极材料回收修复项目一期总量确认书，确认污染物总量控制指标为：颗粒物 2.3t/a、NO_x 0.2304t/a、VOCs 2.75t/a。根据分析化验室项目总量确认书，确认污染物总量控制指标为：VOCs 0.002t/a。建设单位已填报排污许可登记表，未许可污染物排放量。

表 2.3-11 现有及在建工程主要污染物排放量与总量控制符合性分析

项目名称	主要污染物	总量控制(t/a)	许可排放(t/a)	现有排放(t/a)	在建排放(t/a)	现有+在建(t/a)	符合性
------	-------	-----------	-----------	-----------	-----------	------------	-----

年产 5 万吨锂电正极材料回收修复项目一期	颗粒物	2.3	—	0.316	1.723	2.039	符合
	NOx	0.2304	—	0.043	0.174	0.217	
	VOCs	2.75	—	0.151	2.061	2.212	
分析化验室项目	VOCs	0.002	—	0.0014	0.0006	0.002	

2.3.12 防护距离

根据年产 5 万吨锂电正极材料回收修复项目一期、分析化验室环评及批复要求，未设置大气环境防护距离。

2.4 扩建项目工程分析

2.4.1 基本情况

建设单位：山东华劲电池材料科技有限公司

项目名称：锂电池用 NMP 溶剂回收及石墨烯复合导电材料和涂炭箔的综合利用及废旧锂电池精细化拆解回收项目

项目性质：扩建

项目地址：肥城市石横镇汇丰路和力耕路交叉口，肥城市化工产业园内，中心地理坐标 116° 31′ 11.028″ E，36° 10′ 56.474″ N。

建设内容：占地面积约 7112.53m²，主要利用预处理车间内闲置位置和 2#生产车间以东空地建设生产设施，分析化验依托现有分析化验室，年生产水性石墨烯复合导电浆料 1500 吨、油性石墨烯复合导电浆料 1500 吨、涂炭箔 3000 吨，年回收处理 NMP 废液 10000 吨，年拆解磷酸铁锂电池 1500 吨。

2.4.2 项目组成

表 2.4-1 扩建项目组成一览表

类别	名称	主要内容	备注
主体工程	预处理车间	在预处理车间东部一层、二层车间空地建设水性石墨烯复合导电浆料生产线、油性石墨烯复合导电浆料生产线、涂炭箔生产线，在预处理车间西部二层空地建设锂电池精细化拆解生产线。扩建项目在预处理车间用地面积约 4512.53m ² 。	依托现有预处理车间建设，在其中安装生产设备
	NMP 溶剂回收生产区	在 2#生产车间以东空地建设 NMP 溶剂回收生产区，用地面积约 2600m ² 。	新建
辅助工程	办公楼	依托现有 3 层办公楼。	依托现有
	分析化验室	部分依托现有分析化验室。新增部分检验项目、检测设备和检测用试剂和材料等。分析化验工作在现有分析化验室内开展。	依托现有分析化验室，新增部分化验

			内容	
储运工程	原料及产品储存区	在水性石墨烯复合导电浆料生产线、油性石墨烯复合导电浆料生产线、涂炭箔生产线、锂电池精细化拆解生产线附近建设相应原料及产品储存区；在 NMP 溶剂回收生产区建设 NMP 废液储罐区、NMP 成品储罐区。	新建	
	运输	原料、产品均采用汽车运输方式，运输依托社会车辆。	新增	
公用工程	给水	依托厂区现有给水系统，主要包括生活给水系统、生产给水系统、生产循环水系统、消防给水系统，项目供水水源为园区供水系统。	依托现有给水系统	
	供电	由园区供电网提供。	依托现有供电系统	
	循环水泵房	新增循环水系统，提供闭式循环水，通过间接冷却方式给设备降温，设计循环水能力 2300m³/d。	依托现有水泵房，新增设备	
	氮气系统	预处理车间设置液氮气瓶储存区。NMP 溶剂回收生产线建设制氮系统。	新建	
	纯水处理	预处理车间新增设置 1 套去离子制水机和 1 套纯水机，NMP 溶剂回收生产区设置 1 套纯水机，化验室依托现有纯水机。	生产区新建，分析化验室依托现有	
	供暖	办公室供暖采用空调。	依托现有	
环保工程	废气治理	油性石墨烯复合导电浆料灌装废气	二级活性炭吸附	新建
		烘干正负极片、隔膜、金属外壳废气，电解液蒸馏废气	冷凝+二级活性炭吸附	新建
		油性石墨烯复合导电浆料设备清洗废气	二级活性炭吸附	新建
		涂炭箔设备清洗废气	冷凝+二级活性炭吸附	新建
		危废库废气	二级活性炭吸附	新建
		NMP 废液储罐、NMP 产品储罐大、小呼吸废气	冷凝回收措施	新建
		滤渣烘干废气、精馏废气	冷凝+二级活性炭吸附	新建
		硫酸储罐废气	储罐氮封措施	新建
		锂电池破拆废气	布袋除尘器	新建
		分析化验废气	碱液吸收塔	依托现有
	废水治理	精馏分离废水经一体化废水处理系统处理；设备清洗废水、化验室清洗废水、超纯水制备废水依托现有湿法剥离废水处理系统处理，生活污水经化粪池处理，与循环冷却排污水、纯水制备废水、去离子水制备废水一并通过“一企一管”排入肥城市泰西水处理有限公司进行深度处理，尾水排入六里河后进入汇河。化验室试剂配制用水进入实验废液，作为危险废物处置。		依托现有湿法剥离废水处理系统，新建一体化废水处理系统
	噪声治理	对产噪设备采取减振、隔声等降噪措施。		新建
	固废治理	生活垃圾委托环卫部门清运，废石墨包装袋、废碳粉包装袋、废胶粉包装袋、不合格涂炭箔产品、除尘灰、托架、隔板、线束、		新建

	固定件、连接件、隔膜、金属外壳、废滤材、负极片、废水性石墨烯复合导电浆料样品、废涂炭箔样品、污泥（一体化废水处理系统产生）外售；压滤滤渣、过滤滤渣、正极片用作建设单位年产 5 万吨锂电正极材料回收修复项目原料；油性石墨烯复合导电浆料设备清洗废液、废油性石墨烯复合导电浆料样品、废 NMP 样品用作 NMP 溶剂回收原料；回收电解液外售专业资源化利用单位；化验废液、剩余溶剂、精馏残液、废活性炭、废过滤棉、回收电解液、线路板、电池管理系统、安全盒、污泥（依托现有废水处理系统产生）、废导热油、涂炭箔设备清洗废液、废机油、废油桶委托有资质单位收集处置。	
事故水池	依托现有地下事故水池，容积 700m ³ 。	依托现有
初期雨水池	依托现有地下初期雨水池，容积 100m ³ 。	依托现有

表 2.4-2 扩建项目分析化验情况一览表

产品	分析项目	备注
水性、油性石墨烯复合导电浆料	片径、固含量、粒度、水分、杂质、磁性异物	依托现有
涂炭箔	粒度、表面张力、水分	依托现有
	铝箔留白、涂层尺寸、面密度、涂层粘结力、达因值、粘度	新增
NMP 溶剂回收	杂质、水分	依托现有
	总胺、NMP 含量	新增
锂电池精细化拆解	正负极材料金属含量	依托现有

根据《分析化验室项目环境影响报告表》，分析化验室项目为年产 5 万吨锂电正极材料回收修复项目一期工程及企业后续项目配套的分析化验室，其设施设备、药剂材料等预留了扩建项目使用量，扩建项目只对新增化验项目产生的污染物进行相关分析。

2.4.3 产品方案

表 2.4-3 扩建项目产品方案一览表

产品名称	设计产量/处理量	状态	储存方式	产品主要用途
水性石墨烯复合导电浆料	1500t/a	液态	桶装	动力电池电极材料
油性石墨烯复合导电浆料	1500t/a	液态	桶装	
涂炭箔	3000t/a	固态	木箱	动力电池集流体
NMP	10000t/a	液态	储罐	动力电池用溶剂
废旧锂电池精细化拆解	1500t/a	固态	塑料槽或铁质容器	——

水性石墨烯复合导电浆料、油性石墨烯复合导电浆料、涂炭箔执行企业标准；NMP 主要依据《工业用再生 N-甲基吡咯烷酮》(T/ZJGFTR 036-2021) 普通级和《工业用 N-甲基-2-吡咯烷酮》(GB/T 27563-2011) 合格品，并根据客户要求对部分指标数据进行调整。各产品指标及限值见表 2.4-4。

表 2.4-4 (1) 水性石墨烯复合导电浆料质量标准

项目 \ 参数	单位	技术标准
外观	—	灰黑色浆料
导电剂含量	%	2.40 ± 0.10
总固含量	%	3.20 ± 0.10
石墨烯片径	D ₁₀	2.00 ± 0.50
	D ₅₀	5.00 ± 2.00
	D ₉₀	15.00 ± 5.00
	D _{max}	≤ 60.00
Co	ppm	≤ 1
Cu		≤ 1
Fe		≤ 5
Ni		≤ 1
Zn		≤ 1
Cr		≤ 5
磁性杂质 (Ni+Cr+Fe+Zn)	ppb	≤ 200

表 2.4-4 (2) 油性石墨烯复合导电浆料质量标准

项目 \ 参数	单位	技术标准
外观	—	灰黑色浆料
总固含量	%	3.00 ± 0.20
水分含量	ppm	≤ 1000
石墨烯片径	D ₁₀	4.00 ± 0.50
	D ₅₀	10.00 ± 2.00
	D ₉₀	25.00 ± 5.00
	D _{max}	≤ 90.00
Co	ppm	≤ 1
Cu		≤ 1
Fe		≤ 5
Ni		≤ 1
Zn		≤ 1
Cr		≤ 50
磁性杂质 (Ni+Cr+Fe+Zn)	ppb	≤ 200
Cl ⁻	ppm	≤ 30
粘度	mPa · s	3000 ± 1000
灰分	%	≤ 0.04
拉曼	ID/IG	≤ 0.15
AFM	nm	2 ± 1
SEM	—	—
NO ₃ ⁻	ppm	≤ 50
SO ₄ ²⁻		≤ 200

表 2.4-4 (3) 涂炭箔质量标准

项目	指标			
外观	无折痕压痕、无卷边、无起皱、无漏基、无破损			
导电涂层表面张力	≥50dyn/cm			
涂覆宽度				
	涂覆规格	涂覆宽度偏差 mm	留白宽度偏差 mm	正反对齐度 mm
单面	连续涂布、间隙涂布	±0.5	±1	--
双面		±0.5	±1	≤±0.5
涂敷面密度				
	涂覆规格	执行标准 (g/m ²)		
单面	连续涂布、间隙涂布	0.4±0.1		
双面		0.8±0.2		
成品涂覆厚度				
	涂覆规格	执行标准 (μm)		
单面	连续涂布、间隙涂布	A±0.5		
双面		A±1.0		
抗拉强度				
尺寸	规格	抗拉强度 (MPa)	延伸率 (%)	
1060	12	≥200	≥3.0	
	13	≥200	≥3.0	
	15	≥200	≥3.0	
1070	12	≥190	≥3.0	
	13	≥190	≥3.0	
	15	≥190	≥3.0	
1100	12	≥220	≥3.0	
	13	≥220	≥3.0	
1235D	12	≥220	≥3.0	
	13	≥220	≥3.0	
	15	≥220	≥3.0	
耐 NMP 擦拭				
涂覆规格		擦拭次数	耐擦次数	
连续涂布、间隙涂布		合格	≥200	

表 2.4-4 (4) NMP 质量标准

指标	单位	限值		
		T/ZIGFTR 036-2021 普通级	GB/T 27563-2011 合格品	企业执行
外观	—	—	—	无色透明
纯度	wt%	≥ 99.80	≥ 99.50	≥ 99.90
水分	wt%	≤ 0.05	≤ 0.10	≤ 0.02

色度	APHA	≤30	≤30	≤10
密度	D ₄ ²⁰ /g/ml	1.029~1.035	—	1.026~1.036
折光率	N _D ²⁰	1.468~1.472	1.468~1.472	1.468~1.472
pH 值	无量纲	7.0~10.0	—	7.0~9.0
总胺	(以 CH ₃ NH ₂ 计), w/%	≤0.01	—	≤0.01
颗粒度	≥0.5μm/ml	—	—	≤100
金属离子	ppb	—	—	≤30

根据《固体废物鉴别标准 通则》(GB 34330-2017) 5.2 利用固体废物生产的产物同时满足下述条件的, 不作为固体废物管理, 按照相应的产品管理:

a) 符合国家、地方制定或行业通行的被替代原料生产的产品质量标准;

b) 符合相关国家污染物排放(控制)标准或技术规范要求, 包括该产物生产过程中排放到环境中的有害物质限值和该产物中有害物质的含量限值;

当没有国家污染物控制标准或技术规范时, 该产物中所含有害成分含量不高于利用被替代原料生产的产品中的有害成分含量, 并且在该产物生产过程中, 排放到环境中的有害物质浓度不高于利用所替代原料生产产品过程中排放到环境中的有害物质浓度, 当没有被替代原料时, 不考虑该条件;

c) 有稳定、合理的市场需求。

扩建项目 NMP 产品质量主要依据《工业用再生 N-甲基吡咯烷酮》(T/ZJGFTR 036-2021) 普通级和《工业用 N-甲基-2-吡咯烷酮》(GB/T 27563-2011) 合格品, 并根据客户要求对部分指标数据进行调整, 调整指标主要为纯度、水分、色度, 调整后指标限值优于上述两个标准相应限值。生产 NMP 过程中产生的废水、废气、等污染物排放均满足相应国家和地方污染物排放标准。根据建设单位前期市场调研, 扩建项目 NMP 产品有稳定、合理的市场需求。符合《固体废物鉴别标准 通则》(GB 34330-2017) 要求, 生产 NMP 可作为产品管理。

2.4.4 原辅材料

表 2.4-5 扩建项目主要原辅材料一览表

序号	名称	形态	储存方式	储存地点	年用量 (t/a)	最大储量 (t)
水性石墨烯复合导电浆料						
1	碳粉	固态	7.5kg 袋装	预处理车间东部	42	1.2
2	石墨	固态	2kg 袋装	1 层原料储存区	6	0.75

3	胶粉	固态	2.5kg 袋装		1.05	0.05
4	去离子水	液态	自制	——	1481	——
油性石墨烯复合导电浆料						
1	碳粉	固态	7.5kg 袋装	预处理车间东部 1 层原料储存区	42	1.2
2	石墨	固态	2kg 袋装		9.2	0.75
3	NMP	液态	储罐		1479	186
4	纯水	液态	——		30	——
水性石墨烯复合导电浆料、油性石墨烯复合导电浆料共用						
1	液氮	液态	气瓶	预处理车间东部 1 层	13	1
石墨烯复合导电浆料小试线（含水性、油性两种）						
1	碳粉	固态	7.5kg 袋装	预处理车间东部 1 层原料储存区	0.84	——
2	石墨	固态	2kg 袋装		0.15	——
3	胶粉	固态	2.5kg 袋装		0.01	——
4	去离子水	液态	自制	——	14.8	——
5	NMP	液态	储罐	预处理车间东部 1 层原料储存区	14.8	——
注：小试原辅料用量不确定，暂按生产线用量的 1/100 取值。						
涂炭箔						
1	水性石墨烯复合导电浆料	液态	储罐	预处理车间东部 1 层原料储存区	390.1	15
2	石墨烯水性胶	液态	储罐		162.3	7.5
3	碳粉	固态	7.5kg 袋装		12.6	0.3
4	铝箔	固态	——		2440	215
5	无水乙醇	液态	25kg 桶装		6	1
6	纯水	液态	自制		330	——
注：水性石墨烯复合导电浆料由建设单位自制。						
NMP 溶剂回收						
1	NMP 废液	液态	储罐	NMP 原料储罐区	10000	1000
2	硫酸	液态	储罐	NMP 原料储罐区	1	0.5
3	氮气	气态	——	——	1000	——
精细化拆解锂电池						
1	磷酸铁锂电池	固态	金属包装/ 硬质塑料包装	预处理车间西部 二层原料储存区	1500	150
2	有机溶剂	液态	桶装		19	2
3	导热油	液态	直接加注		3t/5a	3
分析化验室						
1	NMP	液态	瓶装	化验室危化品储 存间	0.002	0.0005
2	乙醇	液态	瓶装		0.004	0.0008
3	盐酸	液态	瓶装		0.002	0.0005

主要能源			
序号	名称	单位	用量
1	水	m ³ /a	1658
2	电	万 kWh/a	2800
3	蒸汽	t/a	10000

表 2.4-6 NMP 废液、锂电池来源及进厂要求

名称	来源	成分	进厂要求
NMP 废液	磷酸铁锂电池厂匀浆车间清洗匀浆罐产生	含 84%NMP、15%磷酸铁锂正极材料、0.5%炭黑、0.5%PVDF	各种 NMP 原料废液混合后，需满足：NMP ≥ 75%，重组分 0.1~0.3%，轻组分 0.02~0.05%，水 ≤ 25%。
	异常的磷酸铁锂正极材料	含 42%NMP、0.8%炭黑、0.9%PVDF、56.3%磷酸铁锂	
	涂布机烘干后冷凝产生	含 88%NMP、12%水	
	过期 NMP 体系导电浆料	含 97%NMP、3%石墨烯	
	扩建项目油性石墨烯复合导电浆料设备清洗废液、废 NMP 样品、废油性石墨烯复合导电浆料样品	NMP 含量 ≥ 99%	
锂电池	汽车 4S 店等处	废旧磷酸铁锂电池。正极材料主要是磷酸铁锂；负极材料主要是石墨；电解液主要是碳酸酯类溶剂、六氟磷酸锂等。	外部结构完整、功能完好，无冒烟、过火、漏电、漏液、浸水等现象。

补充说明：

(1) 电池厂匀浆车间清洗匀浆罐产生 NMP 废液

磷酸铁锂电池生产线匀浆罐清洗包含多个步骤，主要包括初步清理，主要清洗，漂洗，干燥与检查等四个步骤。

①初步清理 使用刮板或铲子人工清除罐壁、搅拌桨和罐底残留的湿浆料或大块干结物；

②主要清洗 根据残留物的性质和程度，选择一种或多种方法组合，包括溶剂清洗、碱性水基清洗、物理清洗等。溶剂清洗主要针对 PVDF 黏结剂和有机物，常用溶剂为 NMP，清洗后将清洗废液排入专用回收容器；碱性水基清洗主要针对炭黑、残留活性物质、部分有机物，使用碱性清洗剂；物理清洗主要针对顽固结块，使用高压水射流、超声波清洗、干冰清洗、机械刮除等方式。

③漂洗 主要使用水漂洗的方式。

④干燥与检查 采用排干、擦拭、吹干、热风干燥等方式进行干燥，后检查匀浆

罐内部是否完全干燥、洁净。

扩建项目原料之一是在磷酸铁锂生产线匀浆罐清洗过程中，主要清洗阶段溶剂清洗产生的 **NMP** 废液。

(2) 异常的正极材料

磷酸铁锂电池生产过程中，需要将正极材料混合、匀浆，主要组分包括磷酸铁锂、炭黑、导电剂、聚合物（**PVDF**）、溶剂（**NMP**）等。异常的正极材料作为扩建项目的原料之一。

(3) 涂布机烘干产生 **NMP** 废液

磷酸铁锂正极材料经匀浆后，使用涂布机涂布在铝制基材上，然后进行压实、烘干，烘干过程中将其中溶剂（**NMP**）、水分以气体形式排出，此部分废气经冷凝后形成含 **NMP** 废液，作为扩建项目的原料之一。

根据《国家环境保护总局关于 N-甲基吡咯烷酮是否属于危险化学品事项的答复》（环信复字[2007]3 号）、同类项目环评及验收报告中危险废物鉴定结果、文献资料（如《某动力储能锂离子电池生产企业 **NMP** 回收液危废鉴别研究》赵胤），**NMP** 废液一般不属于危险废物，属于一般工业固体废物。扩建项目使用属于一般工业固废的 **NMP** 废液，在入厂前须由供货商提供相应的鉴定证明，确保不使用属于危险废物的 **NMP** 废液。

原辅料理化性质：

表 2.4-7 扩建项目用原辅料主要理化性质一览表

序号	名称	主要理化性质
1	碳粉	特点为粒径小，比表面积大且粗糙，结构高，表面洁净。是半导体材料，可赋予制品导电或防静电作用，具有较低的电阻率，用作电池中正极导电添加剂的原材料。
2	石墨	是碳的一种同素异形体，不透明且触感油腻。硬度低，化学性质稳定，具有自润滑及导电、导热等物化性能，石墨的导电性比一般非金属矿高一百倍。石墨作为导电剂能显著提升锂电池的导电性能和使用寿命。
3	胶粉	成分为羧甲基纤维素钠，是纤维素的羧甲基化衍生物，是最主要的离子型纤维素胶。为白色纤维状或颗粒状粉末，无臭无味，有吸湿性，易分散在水中形成透明的胶体溶液。
4	NMP	俗名 N-甲基吡咯烷酮，不属于危险化学品，组成百分比≥99.5%。无色或淡黄色透明液体，有淡淡的氨味，pH 7~9，熔点-24℃，沸点 202℃，饱和蒸汽压 0.039kPa（20℃），正常存放使用条件下性质稳定。主要用于电子产品，高分子聚合物，医药，涂料行业，洗涤剂 and 清洗剂，溶剂，萃取剂等。
5	水性石墨烯导	主要成分包括：96.8%去离子水，2.4%石墨烯，0.8%水性胶（ CMC ）。不易燃。建设单位自产。

	电浆料	
6	石墨烯水性胶	主要成分为水性植物胶黏剂类，不含挥发性物质，可用于成膜、黏结物。常温下为液体，呈无色~琥珀色，pH值 2~4，沸点 100℃，可溶于水。固含量 24%~26%，溶剂为水，含量 74%~76%。

2.4.5 生产设备

表 2.4-8 扩建项目主要生产设备一览表

序号	名称	规格型号	单位	数量	备注
水性石墨烯复合导电浆料生产设备					
1	预混罐	1000L	台	3	—
2	手套箱	1.5*1.5*0.4m	台	3	—
3	螺杆泵	1300*400*400	台	2	—
4	气动泵	2 寸	台	7	—
5	分离机	TZ-30	台	2	—
6	砂磨机	定制	台	5	—
7	中转罐	1000L	台	3	—
8	灌装机	定制	台	1	—
9	烘箱	CYH-881-TG	台	1	—
10	打胶罐	直径 1000*高 2300	台	1	—
11	去离子制水机	RCED1-2000	套	1	制水能力 0.5m³/h
油性石墨烯复合导电浆料生产设备					
12	预混罐	1000L	台	3	—
13	手套箱	1.5*1.5*0.4m	台	3	—
14	螺杆泵	1300*400*400	台	2	—
15	气动泵	2 寸	台	6	—
16	分离机	TZ-30	台	2	—
17	砂磨机	定制	台	4	—
18	中转罐	1000L	台	3	—
19	灌装机	定制	台	1	—
水性、油性石墨烯复合导电浆料共用生产设备					
20	冷水机	AGS-100WSH	套	1	—
21	空压机	XS-75/8	台	1	—
22	电瓶叉车	CPD15	台	1	—
23	前移式叉车	CQDM15	台	1	—
24	空气干燥机	YQ-110AH	台	1	—
25	空压机储气罐	2m³	台	1	—
小试生产设备					
26	分离机	1300*900*1000	台	1	—
27	砂磨机	1300*1000*1500	台	2	—
28	中转罐	直径 700*高 1800	台	2	—
29	预混罐	直径 800*高 1900	台	2	—
30	冷水机	NSD-10AD	套	1	—

涂炭箔生产设备					
1	涂布机 1	JMAT1100-120	台	1	—
2	涂布机 2	JMAT950-100	台	1	—
3	匀浆机	350L 双行星匀浆机	台	1	—
4	砂磨机	60L 盘片式	台	1	—
5	包装机	真空式 1300	台	2	—
6	粉体储罐	750L	个	1	—
7	高速分散罐	350L	个	1	—
8	纯水储罐	700L	个	1	—
9	原料储罐 1	300L	个	2	—
10	原料储罐 2	350L	个	1	—
11	制胶机	200L	台	1	—
12	中转罐	350L	个	3	—
13	浆料成品储罐	1000L	个	1	—
14	浆料成品储罐	650L	个	1	—
15	浆料成品储罐	350L	个	2	—
16	纯水制备装置	0.5m ³ /h	套	1	—
NMP 溶剂回收					
1	压滤机	—	台	2	—
2	干燥设备	—	台	2	—
3	中和釜	—	台	2	—
4	过滤器	—	套	2	—
5	精馏塔	—	台	3	—
6	间歇塔	—	台	1	—
7	换热器	—	台	18	—
8	容器	—	台	18	—
9	原料储罐	2000m ³	个	3	—
10	成品储罐	2000m ³	个	3	—
11	纯水机	—	套	1	—
12	冷水机	—	套	1	—
13	制氮机	—	套	1	—
精细化拆解锂电池					
1	自动化货架系统	—	套	2	—
2	视觉检测系统	—	套	2	—
3	充放电测试设备	—	台	2	—
4	内阻测试仪	—	台	2	—
5	自动化分拣系统	—	套	2	—
6	放电设备	—	套	2	—
7	破壳设备	—	台	2	—
8	冷冻设备	—	台	2	—
9	电解液收集设备	—	台	2	—
10	清洗罐	—	台	1	—

11	间歇蒸馏塔	—	台	1	—
分析化验室					
1	旋转粘度计	NDJ-8S, 10-2000000mP.s	台	1	新增
2	细度刮板	0—50	台	1	新增
3	冲片机（圆片） 定量取样器 1	FQ-DLD100	台	1	新增
4	粗糙度测试仪	SJ210, 日本三丰 mitutoyo	台	1	新增
5	铝箔抗拉强度试验机, 铝箔 延伸率检测仪	检测长度 200-300mm, 宽度 15-30mm, 厚度 6-20um, 强度一般在 150-400, 延伸率 1-5%	台	1	新增
6	接触角测量仪	SDC-200SH 编号: SDCA2102008	台	1	新增
7	光学显微镜	金相, MZ4000 编号: 015346	台	1	新增
8	铝箔针孔箱	测试箔材针孔数量	台	1	新增
9	洁净度测试仪	DT-9880 编号: 201221956	台	1	新增
10	高斯计	要求量程 0~20000Gs, 手持 编号: 6222	台	1	新增
11	菲林尺	1m	台	1	新增
12	手持多路测温仪	用于涂布车间烘箱测温, 要求能测试 0~200℃。4~6 通道同时实时显示。 编码: 010807857	台	1	新增
13	分光色差仪	CS-410, S/N:CMS465395	台	1	新增
14	针孔检测仪	SYWIS3200	台	2	新增
15	方阻测试仪	FT-341	台	1	新增
注: 只列出新增的主要化验设备, 其他依托现有。					

2.4.6 工作制度和劳动定员

(1) 工作制度

表 2.4-9 扩建项目工作制度

生产		化验	
300 天/年	24 小时/天	300 天/年	3 小时/天

(2) 劳动定员

扩建项目新增劳动定员 72 人, 其中管理人员 8 人, 生产人员 64 人。

2.4.7 平面布局

扩建项目新增水性复合导电浆料生产线、油性复合导电浆料生产线、涂炭箔生产线、NMP 溶剂回收生产线、锂电池拆解生产线。

水性复合导电浆料生产线、油性复合导电浆料生产线、涂炭箔生产线在现有预处理车间东部一层、二层车间空地建设，锂电池精细化拆解生产线在现有预处理车间西部二层车间空地建设。2#生产车间建筑面积由原计划的 8680m^2 减少至 6570m^2 ，东部空出部分建设 2#生产车间配套废气处理设施和 NMP 溶剂回收生产线。

扩建项目各生产线原料储存和产品储存区域就近布置，依托现有工程污水处理站、危废库、分析化验室、办公室、初期雨水池、事故水池、消防设施等。扩建后总平面布局情况见图 2.4-1。

2.4.8 公用工程

(1) 给水

扩建项目新增用水环节包括：生活用水、循环冷却水、工艺用水、设备清洗用水、化验室用水、去离子水/纯水/超纯水制备用水、绿化用水。

①生活用水

项目劳动定员 72 人，根据《山东省城市生活用水量标准》(DB 37/T 5105-2017)，结合项目特征，生活用水系数取 $30\text{L}/\text{人}\cdot\text{日}$ ，则生活用水量 $2.16\text{m}^3/\text{d}$ ， $648\text{m}^3/\text{a}$ ，使用自来水。

②循环冷却水

部分生产设备（主要包括复合导电浆料生产线的分离机，涂炭箔生产线的涂布机，NMP 溶剂回收生产线的精馏塔，锂电池拆解生产线的间歇精馏塔等）需要循环冷却水，根据建设单位提供资料，冷却水密闭循环使用，循环水量 $2304\text{m}^3/\text{d}$ ， $691200\text{m}^3/\text{a}$ 。循环冷却水基本无损耗，损耗率取 0.01% ，损耗量 $0.23\text{m}^3/\text{d}$ ， $69\text{m}^3/\text{a}$ 。每年停产期间需要排出循环系统中冷却水，排水量 $25\text{m}^3/\text{a}$ 。则循环冷却水用量 $94\text{m}^3/\text{a}$ ，使用纯水。

③工艺用水

水性石墨烯复合导电浆料生产需要使用去离子水，用量 $4.84\text{m}^3/\text{d}$ ， $1451\text{m}^3/\text{a}$ 。涂炭箔生产使用纯水，用水量 $1.00\text{m}^3/\text{d}$ ， $300\text{m}^3/\text{a}$ 。

④设备清洗用水

水性石墨烯复合导电浆料生产线需定期清洗，清洗时先使用蒸汽冷凝水后使用去离子水，根据建设单位提供资料，蒸汽冷凝水用量 $0.22\text{m}^3/\text{d}$ ， $66\text{m}^3/\text{a}$ ；去离子水用量 $0.10\text{m}^3/\text{d}$ ， $30\text{m}^3/\text{a}$ 。

涂炭箔生产线需要定期清洗，清洗时使用纯水和无水乙醇，根据建设单位提供资料，纯水用量 $0.10\text{m}^3/\text{d}$ ， $30\text{m}^3/\text{a}$ 。

⑤化验室用水

扩建项目新增检测项目为 NMP、总胺，配制试剂使用超纯水，清洗器皿使用自来水和纯水。根据建设单位提供资料，配制试剂用超纯水用量 $0.0005\text{m}^3/\text{d}$ ， $0.15\text{m}^3/\text{a}$ ；清洗器皿用自来水量 $0.03\text{m}^3/\text{d}$ ， $10\text{m}^3/\text{a}$ ；清洗器皿用纯水量 $0.007\text{m}^3/\text{d}$ ， $2\text{m}^3/\text{a}$ 。

⑥去离子水/纯水/超纯水制备用水

扩建项目使用自来水制备去离子水、纯水，去离子水制备率取 80%，纯水制备率取 80%。使用纯水制备超纯水，制备率取 80%。去离子水用量 $1481\text{m}^3/\text{a}$ ，纯水使用量 $426\text{m}^3/\text{a}$ ，超纯水使用量 $0.15\text{m}^3/\text{a}$ 。制备去离子水、纯水、超纯水使用蒸汽冷凝水，用水量为 $7.95\text{m}^3/\text{d}$ ， $2384\text{m}^3/\text{a}$ 。

⑦绿化用水

建设单位厂区绿化面积约 2000m^2 ，绿化用水系数取 $2.5\text{L}/(\text{m}^2 \cdot \text{d})$ ，年绿化天数按 200d 计，则绿化用水量 $1000\text{m}^3/\text{a}$ ，使用自来水。

(2) 排水

水性石墨烯复合导电浆料用去离子水进入产品，涂炭箔用纯水全部损耗，化验室用水部分损耗，剩余部分进入废液，绿化用水全部损耗。扩建项目产生废水包括生活污水、循环冷却排污水、设备清洗废水、精馏分离废水、去离子水/纯水/超纯水制备浓水。

①生活污水

生活污水产生量取用水量的 90%，产生量 $1.94\text{m}^3/\text{d}$ ， $583\text{m}^3/\text{a}$ 。生活污水排入化粪池，后通过建设单位“一企一管”排入肥城市泰西水处理有限公司。

②循环冷却排污水

每年停产期间需要排出循环系统中冷却水，排水量 $25\text{m}^3/\text{a}$ ，通过建设单位“一企一管”排入肥城市泰西水处理有限公司。

③设备清洗废水

设备清洗废水产生量取用水量的 90%，产生量 $0.38\text{m}^3/\text{d}$ ， $113\text{m}^3/\text{a}$ ，依托现有湿法剥离废水处理系统处理后通过建设单位“一企一管”排入肥城市泰西水处理有限公司。

④精馏分离废水

一级精馏塔塔顶脱出水分，经冷凝后形成废水，根据物料平衡分析，废水量约 $6.65\text{m}^3/\text{d}$ ， $1994\text{m}^3/\text{a}$ ，经一体化废水处理系统处理后通过建设单位“一企一管”排入肥城市泰西水处理有限公司。

⑤化验室清洗废水

化验室清洗废水量取用水量的 90%，产生量 $0.04\text{m}^3/\text{d}$ ， $11\text{m}^3/\text{a}$ ，依托现有湿法剥离废水处理系统处理后通过建设单位“一企一管”排入肥城市泰西水处理有限公司。

配制试剂用水进入废液，作为危险废物处置。

⑥去离子水/纯水/超纯水制备废水

去离子水、纯水制备过程产生废水量 $1.59\text{m}^3/\text{d}$ ， $477\text{m}^3/\text{a}$ ，通过建设单位“一企一管”排入肥城市泰西水处理有限公司。超纯水制备过程产生废水量 $0.0001\text{m}^3/\text{d}$ ， $0.04\text{m}^3/\text{a}$ ，依托现有湿法剥离废水处理系统处理后通过建设单位“一企一管”排入肥城市泰西水处理有限公司。

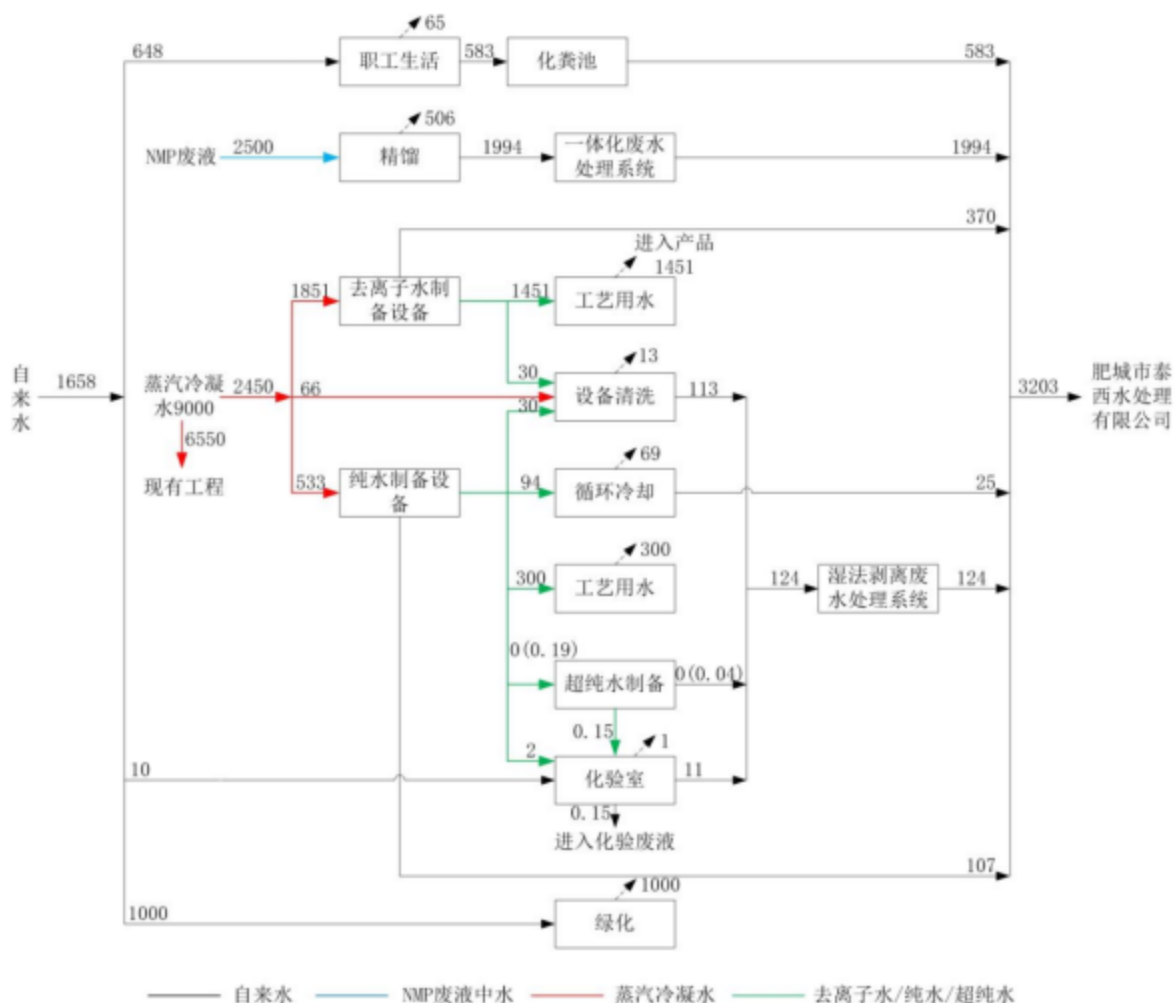
⑦蒸汽冷凝水

扩建项目蒸汽用量 $10000\text{t}/\text{a}$ ，蒸汽冷凝水产生率为蒸汽量的 90%，则蒸汽冷凝水产生量 $9000\text{t}/\text{a}$ ($9000\text{m}^3/\text{a}$)。部分蒸汽冷凝水用于扩建项目制备去离子水、纯水和超纯水，设备清洗用水；部分蒸汽冷凝水用于现有工程循环冷却用水、纯水制备用水、化验室碱液清洗用水、碱喷淋用水。

表 2.4-10 扩建项目给水排水情况一览表

环节	种类	用水量		废水量		排放去向
		日用水量 (m^3/d)	年用水量 (m^3/a)	日废水量 (m^3/d)	年废水量 (m^3/a)	
职工生活	自来水	2.16	648	1.94	583	精馏分离废水经一体化废水处理系统处理，设备清洗废水、化验室清洗废水、超纯水制备废水依托现有湿法剥离废水处理系统处理，生活污水经化粪池处理，与循环冷却排污水、纯水制备废水、去离子水制备废水一并通过“一企一管”排入肥城市泰西水处理有限
循环冷却	纯水	—	94	—	25	
工艺	去离子水	4.84	1451	0	0	
	纯水	1.00	300	0	0	
设备清洗	蒸汽冷凝水	0.22	66	0.38	113	
	去离子水	0.10	30			
	纯水	0.10	30			
去离子水制备	蒸汽冷凝水	6.17	1851	1.59	477	

纯水制备	蒸汽冷凝水	1.78	533			公司进行深度处理，尾水排入六里河后进入汇河。化验室试剂配制用水进入实验废液，作为危险废物处置。
超纯水制备	纯水	0.0006	0.19	0.0001	0.04	
精馏	——	——	——	6.65	1994	
化验室	自来水	0.033	10	0.04	11	
	纯水	0.007	2			
		超纯水	0.003	0.15	0.003	
绿化	自来水	——	1000	0	0	



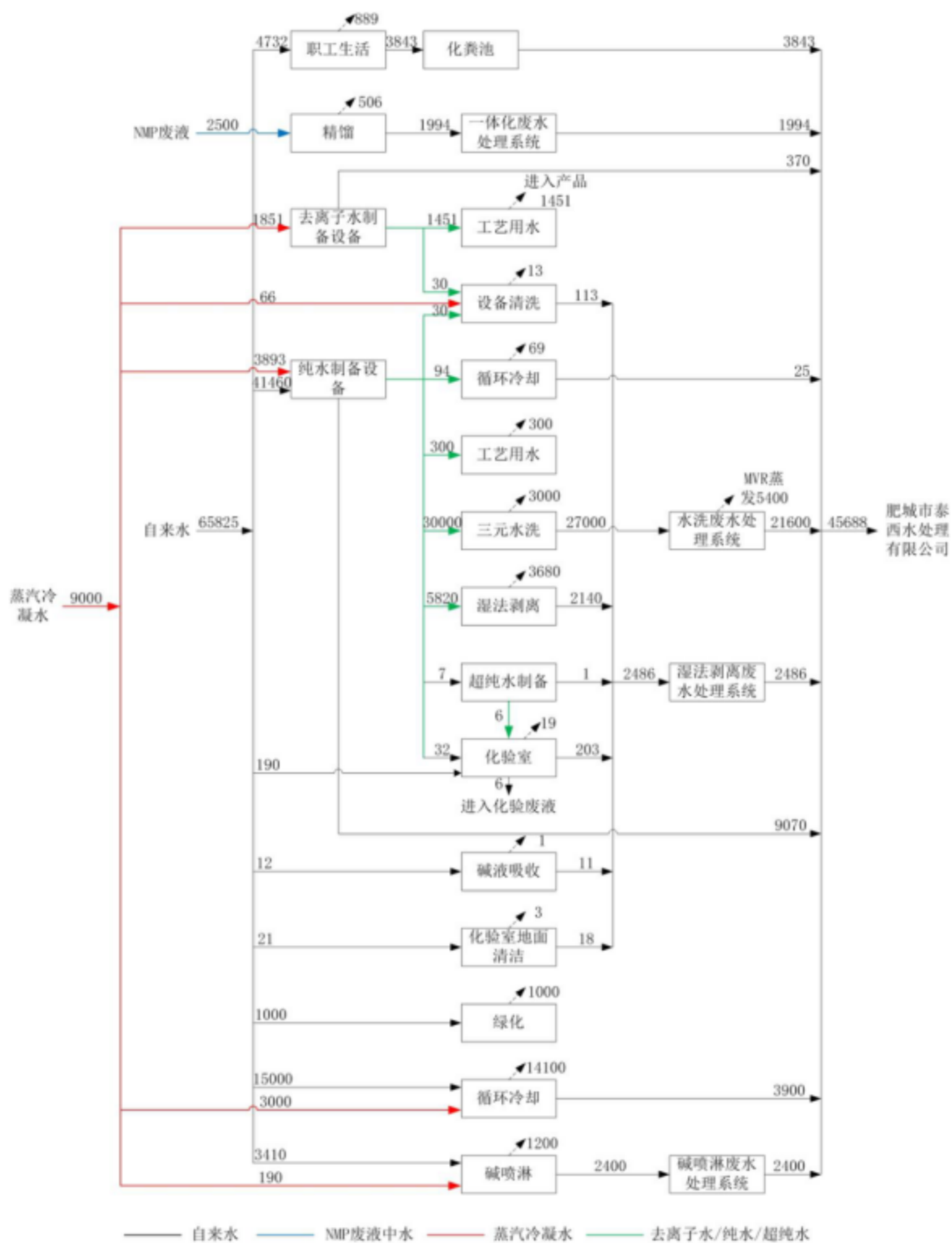


图 2.4-3 扩建完成后全厂总水平衡图 (单位: t/a)

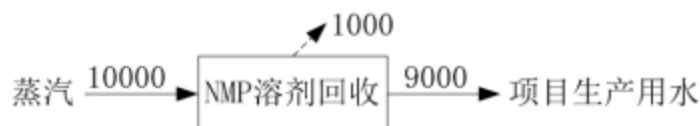


图 2.4-4 扩建项目蒸汽平衡图 (单位: t/a)

(3) 供电

扩建项目新增用电量 2800 万 kW·h，由肥城市化工产业园供电系统提供。

（4）供热

NMP 溶剂回收用热由蒸汽提供，蒸汽来源于山东众行热力有限公司，用于 NMP 溶剂回收精馏工序；涂炭箔生产用热采用电加热方式；电解液回收用热由导热油炉提供，采用电加热方式。

（5）供暖与制冷

办公室供暖与制冷使用空调。循环冷却水制冷系统温度控制在 10℃~15℃，制冷剂使用 R410a，载冷剂用水。冷凝系统温度控制在 4℃~10℃，制冷剂使用 R410a，载冷剂用水。电池制冷设备温度控制在-50℃~-70℃，制冷剂使用 R170。

2.4.9 工艺流程及产污环节

扩建项目各产品工艺技术来源：

（1）水性石墨烯复合导电浆料、油性石墨烯复合导电浆料、涂炭箔生产工艺技术来源：来源于天津艾克凯胜石墨烯科技有限公司，依托中国航发航材院的锂离子电池石墨烯材料制备技术，成功进入宁德新能源的供应商体系，产品可显著改善电池充放电直流内阻、低温放电性能等。

（2）NMP 溶剂工艺技术来源：锂电池行业的快速发展导致 NMP 废液产生量不断增加，对 NMP 废液进行回收利用前景大好。项目采用国内常用的减压精馏技术，对 NMP 废液进行提纯回用。

（3）磷酸锂电池拆解工艺技术来源：项目采用拆解工艺属于物理拆解法，传统锂电池拆解主要有两种，一种是采用火法进行拆解回收，一种是采用湿法进行拆解回收。项目采用物理拆解修复方法，可最大可能实现全部材料的回收。该工艺技术已在天津赛德美欣恒源科技有限公司进行应用。

扩建项目个产品生产工艺流程具体如下：

（1）水性石墨烯复合导电浆料生产工艺流程

①备料

首先将碳粉袋、石墨袋、胶粉袋放入专用手套箱内，关闭手套箱门，将液氮气化后通入石墨烯复合导电浆料生产线进行清洗，后保持氮封状态。

②投料

用气动泵将去离子水加入预混罐，然后在手套箱中打开碳粉包装袋、石墨包装

袋、胶粉包装袋并按比例投入投料漏斗中，打开振动器与投料阀使碳粉、石墨粉、胶粉全部落入预混罐中，后关闭振动器和投料阀。

③预分散

投料结束后打开预混罐搅拌装置，使去离子水充分润湿碳粉。预混罐上部设置循环管道，用泵将上层漂浮粉体抽出后再次投入，确保粉体被去离子水充分浸润。后开启砂磨机，打开预混罐和砂磨机之间阀门，通过气动泵将混合物料输送至砂磨机，在砂磨机中进行粗研磨得到粗磨液态物料。

④再投料

粗磨结束后，将粗磨液态物料反向输送至预混罐，使用气动泵将去离子水加入预混罐，再次充分搅拌润湿，后用气动泵将润湿后物料密闭输送至中转釜。

⑤进一步分散

进入中转釜的物料经搅拌、粗剪切到一定粒径后，通过摇篮式过滤器进入砂磨机，物料在砂磨机内经腔体内珠子间的剪切、碰撞进行分散、破碎、研磨、均质和解聚。

⑥精分散

将砂磨后的混合液体物料密闭输送至分离机，分离机由一组或若干组高速旋转的转子和定子组成，转子将物料从容器底部吸入转子区，物料通过精密配合的定子和转子间隙后从定子孔中甩出，在此过程中物料颗粒被撕裂和粉碎。与此同时，新的混合液体物料被吸入转子中心，被推出的物料在容器壁面改变运动方向，再次进入转子区，从而使物料得以彻底细化、均质、研磨和分散，达到最佳剪切效果。精分散之后的合格物料被密闭输送至成品釜。

根据不同客户的要求和样品检验结果，可能会多次重复上述“进一步分散-精分散”过程，合格物料被输送至成品釜。

⑦包装

采用自动灌装机对产出产品进行包装，灌装机具有自动计量、充料、封合、输送等功能，包装完成后入库待售。

⑧辅助工序

手套箱清洗：在更换手套箱内碳粉包、石墨包、胶粉包前，打开气动泵吸入氮气对手套箱进行清洗，出气口通入液态导电浆料中进行洗气，保证残留的粉料全部

进入液态导电浆料中。然后开启手套箱更换，因洗气时已将粉料全部转移至液态导电浆料中，更换原料时无粉尘逸出。

设备维护和清洗：因不同产品使用原辅料比例不同，需每月对生产设备（包括预混罐、分离机、砂磨机、中转罐、灌装机等）及设备间管道进行清洗，先使用自来水冲洗然后使用去离子水清洗，清洗完成后用干燥气体（电加热）进行吹扫干燥，确保设备及管道中无产品残留。

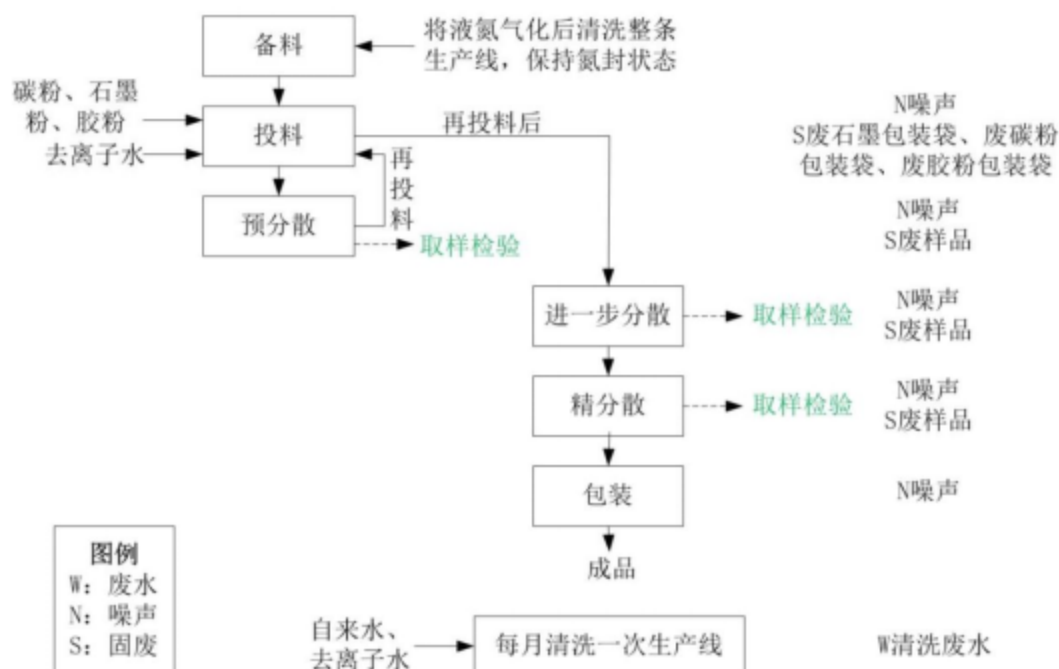


图 2.4-5 水性石墨烯复合导电浆料生产工艺流程及产污环节示意图

水性石墨烯复合导电浆料物料平衡情况见表 2.4-11：

表 2.4-11 水性石墨烯复合导电浆料物料平衡表

输入		输出	
物料	输入量 (t/a)	物料	输出量 (t/a)
碳粉	42	水性石墨烯复合导电浆料	1500
石墨	6	检验样品	0.05
胶粉	1.05	废水	86.4
去离子水（生产用）	1451	水耗	9.6
去离子水（清洗用）	30		
蒸汽冷凝水（清洗用）	66		
合计	1596.05	合计	1596.05

（2）油性石墨烯复合导电浆料生产工艺流程

①备料

首先将碳粉袋、石墨袋放入专用手套箱内，关闭手套箱门，将液氮气化后通入

石墨烯复合导电浆料生产线进行清洗，后保持氮封状态。

②投料

用气动泵将 **NMP** 加入预混罐，然后在手套箱中打开碳粉包装袋、石墨包装袋并按比例投入投料漏斗中，打开振动器与投料阀使碳粉、石墨粉全部落入预混罐中，后关闭振动器和投料阀。

③预分散

投料结束后打开预混罐搅拌装置，使 **NMP** 充分润湿碳粉。预混罐上部设置循环管道，用泵将上层漂浮粉体抽出后再次投入，确保粉体被 **NMP** 充分浸润。后开启砂磨机，打开预混罐和砂磨机之间阀门，通过气动泵将混合物料输送至砂磨机，在砂磨机中进行粗研磨得到粗磨液态物料。

④再投料

粗磨结束后，将粗磨液态物料反向输送至预混罐，使用气动泵将 **NMP** 加入预混罐，再次充分搅拌润湿，后用气动泵将润湿后物料密闭输送至中转釜。

⑤进一步分散

进入中转釜的物料经搅拌、粗剪切到一定粒径后，通过摇篮式过滤器进入砂磨机，物料在砂磨机内经腔体内珠子间的剪切、碰撞进行分散、破碎、研磨、均质和解聚。

⑥精分散

将砂磨后的混合液体物料密闭输送至分离机，分离机由一组或若干组高速旋转的转子和定子组成，转子将物料从容器底部吸入转子区，物料通过精密配合的定子和转子间隙后从定子孔中甩出，在此过程中物料颗粒被撕裂和粉碎。与此同时，新的混合液体物料被吸入转子中心，被推出的物料在容器壁面改变运动方向，再次进入转子区，从而使物料得以彻底细化、均质、研磨和分散，达到最佳剪切效果。精分散之后的合格物料被密闭输送至成品釜。

根据不同客户的要求和样品检验结果，可能会多次重复上述“进一步分散-精分散”过程，合格物料被输送至成品釜。

⑦包装

采用自动灌装机对产出产品进行包装，灌装机具有自动计量、充料、封合、输送等功能，包装完成后入库待售。

⑧辅助工序

手套箱清洗：在更换手套箱内碳粉包、石墨包、胶粉包前，打开气动泵吸入氮气对手套箱进行清洗，出气口通入液态导电浆料中进行洗气，保证残留的粉料全部进入液态导电浆料中。然后开启手套箱更换，因洗气时已将粉料全部转移至液态导电浆料中，更换原料时无粉尘逸出。

设备维护和清洗：因不同产品使用原辅料比例不同，需每月用 NMP 对生产设备（包括预混罐、分离机、砂磨机、中转罐、灌装机等）及设备间管道进行清洗，清洗完成后用干燥气体（电加热）进行吹扫干燥，确保设备及管道中无产品残留。

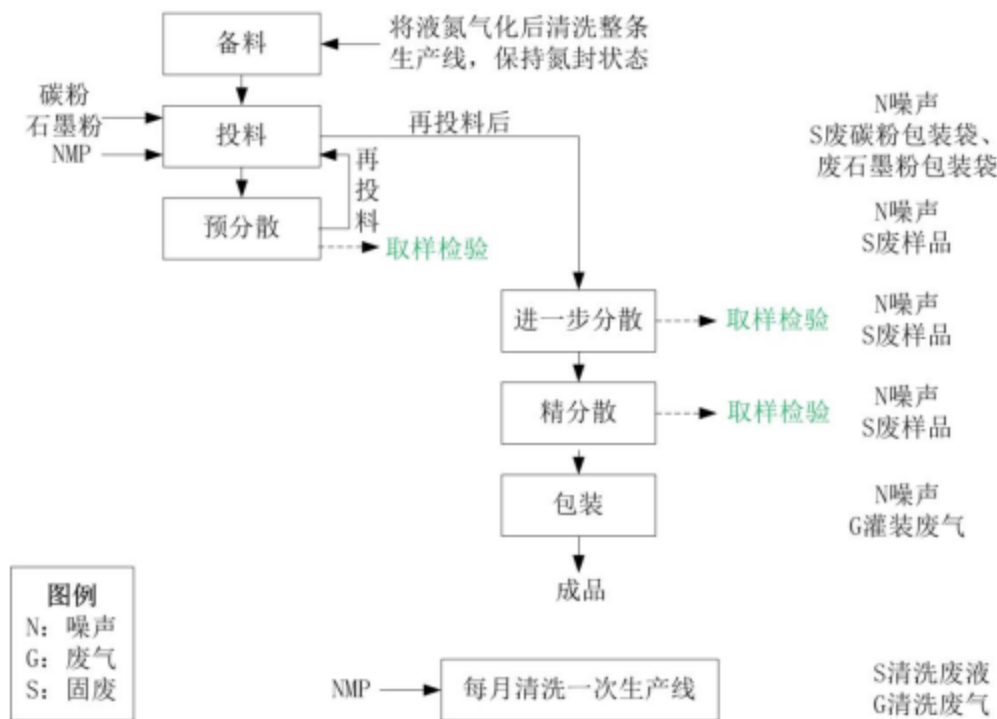


图 2.4-6 油性石墨烯复合导电浆料生产工艺流程及产污环节示意图

油性石墨烯复合导电浆料物料平衡情况见表 2.4-12：

表 2.4-12 油性石墨烯复合导电浆料物料平衡表

输入		输出	
物料	输入量 (t/a)	物料	输出量 (t/a)
碳粉	42.000	油性石墨烯复合导电浆料	1500.000
石墨	9.200	检验样品	0.050
NMP (生产用)	1449.000	挥发 VOCs	0.153
NMP (清洗用)	30.000	清洗废液	29.997
合计	1530.200	合计	1530.200

(3) 涂炭箔生产工艺流程

①搅拌匀浆

使用气动泵将部分纯水、部分石墨烯水性胶、部分水性石墨烯复合导电浆料分步骤输送至匀浆机中，使用粉料输送装置（含手套箱）将碳粉输送至匀浆机中，后关闭阀门，调整匀浆机参数后进行匀浆，经充分润湿、分散形成导电浆料。使用气动泵将剩余纯水、部分石墨烯水性胶输送至匀浆机中，快速进行搅拌使碳粉与其他物料充分混合，使碳粉保持良好的悬浮效果和流动性。最后使用气动泵将剩余石墨烯水性胶、水性石墨烯复合导电浆料输送至匀浆机中，调节转速，使所有物料得以充分分散。在此过程中，在机械及液体的强烈剪切作用下，颗粒得以撕裂和粉碎，新物料不断被吸入转子中心，被推出物料在容器避免改变方向并再次进入转子区，使得物料被彻底细化、均质、分散，形成导电浆料。匀浆结束后，将导电浆料输送至砂磨机进行进一步分散处理。将砂磨后导电浆料和水性石墨烯复合导电浆料输送至高速分散罐，使砂磨后的导电浆料和水性石墨烯复合导电浆料得以充分混合，得到最终的涂炭箔用浆料成品，将成品浆输送至浆料成品储罐暂存。

②涂覆

用涂布机将已制备好的底涂浆料均匀、快速地涂覆在空白的基体铝箔表面，用设备自带电加热装置加热，温度控制在 $80^{\circ}\text{C}\sim 180^{\circ}\text{C}$ （根据产品要求调整），烘烤浆料中水分并排出。使用检验设备测试涂布产品尺寸、涂层面密度、表面张力等参数。

③包装

使用包装设备对合格产品进行密封包装，入库待售。

设备维护和清洗：需每月对生产设备（包括匀浆机、砂磨机等）及设备间管道进行清洗。先用纯水进行清洗，后用无水乙醇进行清洗，清洗完成后用干燥气体（电加热）进行吹扫干燥。

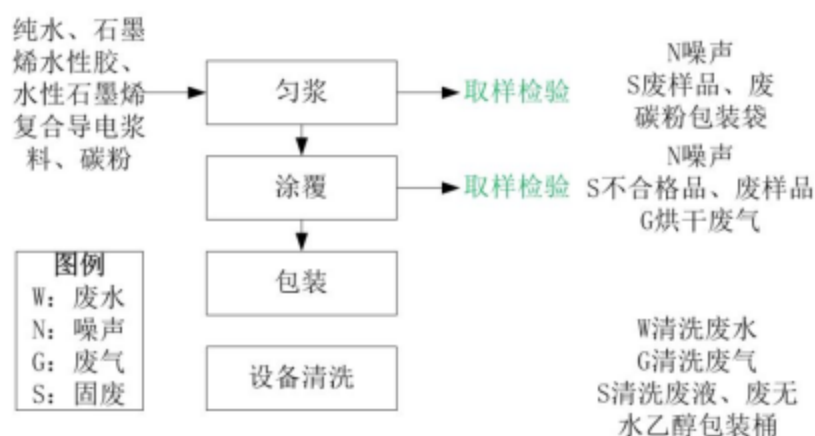


图 2.4-7 涂炭箔生产工艺流程及产污环节示意图

涂炭箔生产物料平衡情况见表 2.4-13:

表 2.4-13 涂炭箔生产物料平衡表

输入		输出	
物料	输入量 (t/a)	物料	输出量 (t/a)
水性石墨烯导电浆料	390.1	涂炭箔	3000
石墨烯水性胶	162.3	清洗废液	5.4
碳粉	12.6	废水	27
铝箔	2440	水耗	303
无水乙醇	6	不合格涂炭箔产品	4.9
纯水(生产用)	300	清洗废气 VOCs	0.6
纯水(清洗用)	30	检验样品	0.1
合计	3341.00	合计	3341.00

(4) NMP 溶剂回收工艺流程

建项目采用连续减压精馏工艺对 NMP 废液中 NMP 进行提纯, 具体工艺如下:

①预处理

对磷酸铁锂电池厂匀浆车间清洗匀浆罐产生的 NMP 废液、异常的磷酸铁锂正极浆料、过期的 NMP 体系导电浆料进行压滤预处理, 将滤渣(含压滤滤渣和过滤滤渣)烘干后作为建设单位年产 5 万吨锂电正极材料回收修复项目一期原料, 滤液和涂布机烘干后冷凝产生的 NMP 废液进入中和设备, 中和剂使用稀硫酸, 将混合 NMP 废液中和至 pH 值 6~8, 经中和后 NMP 废液进入过滤设备过滤形成原料液。

②一级精馏

原料液经预热后注入 1#精馏塔, 进料温度 60℃~85℃, 进料压力 0.28MPa~0.33MPa。原料液经预热后, 被分为气、液两部分, 气相物料在塔内上升, 至塔顶经冷凝形成废水, 不凝气由真空系统排出; 液相物料留在塔底。该工序主要脱除原料液中的水分, 保证塔釜物料含水率<1%。1#精馏塔为负压操作, 塔顶温度 58℃~75℃, 塔顶压力-0.07MPa~-0.09MPa, 塔釜温度 145℃~168℃, 回流比 0.65~0.8。

③二级精馏

将 1#精馏塔塔釜物料密闭输送入 2#精馏塔, 其工艺过程与一级精馏相同。进料温度 145℃~168℃, 进料压力 0.24MPa~0.30MPa。气相物料经冷凝形成液体返回至原料缓冲罐, 作为 1#精馏塔原料, 不凝气由真空系统排出。该工序主要目的是进一步脱除物料中水分和轻组分, 保证塔釜物料含水率≤0.02%。2#精馏塔为负压操作,

塔顶温度 $107^{\circ}\text{C}\sim 116^{\circ}\text{C}$ ，塔顶压力 $-0.07\text{MPa}\sim -0.1\text{MPa}$ ，塔釜温度 $145^{\circ}\text{C}\sim 168^{\circ}\text{C}$ ，回流比 $1.5\sim 2.1$ 。

④三级精馏

将 2#精馏塔塔釜物料密闭输送至 3#精馏塔，进料温度 $145^{\circ}\text{C}\sim 168^{\circ}\text{C}$ ，进料压力 $0.24\text{MPa}\sim 0.30\text{MPa}$ ，3#精馏塔为负压操作，塔顶温度 $135^{\circ}\text{C}\sim 145^{\circ}\text{C}$ 。物料经加热精馏后从塔顶采出物料，经分析合格后密闭输送至产品罐，若不合格则返回原料缓冲罐，作为 1#精馏塔原料。塔侧线采出物料经分析合格后，直接采出至产品罐。塔釜采出的重组分（高沸物与 NMP 的混合物）被泵入残液罐，残液罐物料经累积一定量后进入间歇塔处理。

在间歇塔经加热精馏后从塔顶采出物料回流至原料缓冲罐，作为 1#精馏塔原料，不凝气由真空系统排出。塔釜物料为重组分和杂质，冷却降温后形成精馏残液。间歇塔负压操作，塔顶温度 $145^{\circ}\text{C}\sim 155^{\circ}\text{C}$ 。

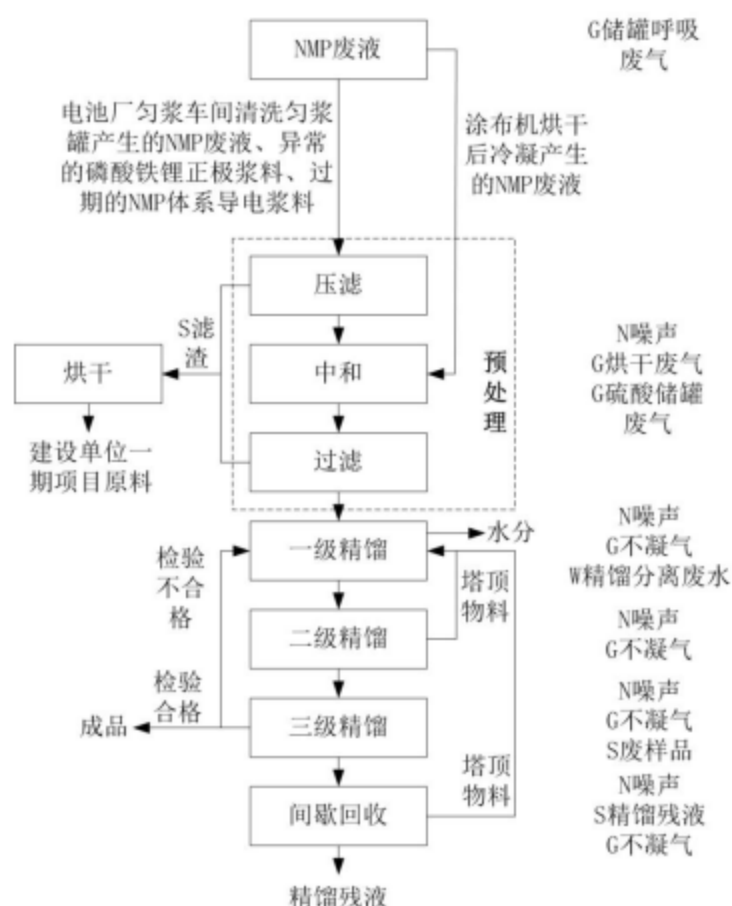


图 2.4-8 NMP 溶剂回收工艺流程及产污环节示意图

NMP 溶剂回收物料平衡情况见表 2.4-14:

表 2.4-14 NMP 溶剂回收物料平衡表

输入		输出	
物料	输入量 (t/a)	物料	输出量 (t/a)
NMP 废液	10000.000	NMP 产品	6995.075
硫酸	1.000	精馏分离废水	1994.000
		水耗	504.601
		挥发 VOCs	0.094
		活性炭吸附 VOCs	0.225
		挥发硫酸雾	0.005
		压滤滤渣、过滤滤渣	10.000
		精馏残液	497.000
合计	10001	合计	10001

(5) 锂电池精细化拆解生产工艺

项目收集、拆解磷酸铁锂电池，该类电池使用磷酸铁锂（ LiFePO_4 ）作为正极材料，由铝箔与电池正极连接，中间是聚合物的隔膜，以碳（石墨）作为负极材料，由铜箔与电池的负极连接。电池上下端之间是电解液，电池由金属外壳密闭封装。

①预处理

废旧磷酸铁锂进厂时，应采集废旧锂电池信息，包括电池来源、型号、制造商、电压、标称容量、尺寸、质量等，进行绝缘检测，检查是否存在漏液、冒烟、漏电、外壳破损等情形。若电池存在漏液、冒烟、漏电、外壳破损等情形，应按照《废锂离子电池动力蓄电池处理污染控制技术规范（试行）》（HJ1186-2021）等要求用专用容器存放，由供货商带回处置，不入厂拆解，不存在上述情形的电池分类进行临时储存。

②电池放电

使用放电仪对电池进行放电，将电池余能释放完毕。

③拆解电池包

采用专用起吊设备和工具将磷酸铁锂电池包起吊至专用拆解工装平台，顺序对电池包进行拆解：

a. 拆除外壳

对外壳为螺栓式组合连接的电池包，应根据螺栓的类型及规格，采用相应的工具或设备进行拆解。对外壳为金属焊接或塑封式连接的电池包，应采用专业的切割设备拆解。对外壳为嵌入式电池包，应采用专业的机械化切割设备拆解。对于 CTB 一体成型的电池包，使用专业打磨设备对其进行除胶，除胶过程不加热。

拆除外壳后，先拆除托架、隔板等辅助固定部件。使用绝缘工具拆除高压线束、

线路板、电池管理系统、高压安全盒等功能部件。根据电池模块的位置和固定方式，拆除相关固定件等部件，采用专用取模器移除模块。

④拆解电池模块

采用专用起吊工具将电池模块吊至拆解工装台，根据其组合方式拆除模块外壳：外壳为螺栓式组合连接的，根据螺栓类型及规格，在专用模块工装夹具的辅助下定位，采用相应的工具拆解；外壳为金属焊接或塑封式连接电池模块，根据焊位或封装口角度，采用专用模块拆解设备在封闭空间中拆解，精确控制焊位分离机刀口切入深度；外壳为嵌入式连接的电池模块，采用机械化拆解设备进行拆解。

拆除外壳后，应采用绝缘工具拆除导线、连接片等连接部件，分离除蓄电池单体。将拆解后的蓄电池单体、零部件、材料等采用相应容器分类储存并进行标识。

⑤低温冷冻

将拆除电池单体放入工业制冷设备进行冷冻处理，温度控制在 $-50^{\circ}\text{C}\sim-70^{\circ}\text{C}$ ，制冷剂使用 **R170**，目的是使电解液快速凝固、并降低其活性。

⑥壳体破拆、卷芯分离

将冷冻的电池单体取出，并迅速进行机械破拆，去掉电池端部。将正负极片、隔膜从电芯中取出。

⑦收集、处理电解液

将卷芯分离过程中脱落的固态电解液收集到密闭容器，在其中溶化至液态。将沾有固态电解液的正负极片、金属外壳转移至密闭清洗罐，用碳酸酯类有机溶剂（主要是 **DMC**，碳酸二甲酯）清洗正负极片、金属外壳内部，将其上面残余的固态电解液溶解下来。后将正负极片、金属外壳进行烘干并取出。将得到的液态电解液密闭过滤后进行蒸馏操作，采用负压蒸馏方式，压力 -0.01MPa ，加热温度 120°C 左右，采用导热油炉加热（电加热）。有机溶剂（含电解液中低沸点溶剂）形成蒸汽，经冷凝系统冷凝后回收，大部分溶剂循环使用，剩余部分密闭收集入溶剂桶。不凝气经真空系统排出，釜底采出回收的电解液。清洗、烘干、蒸馏设备使用前，先用氮气置换空气，防止电解液水解。

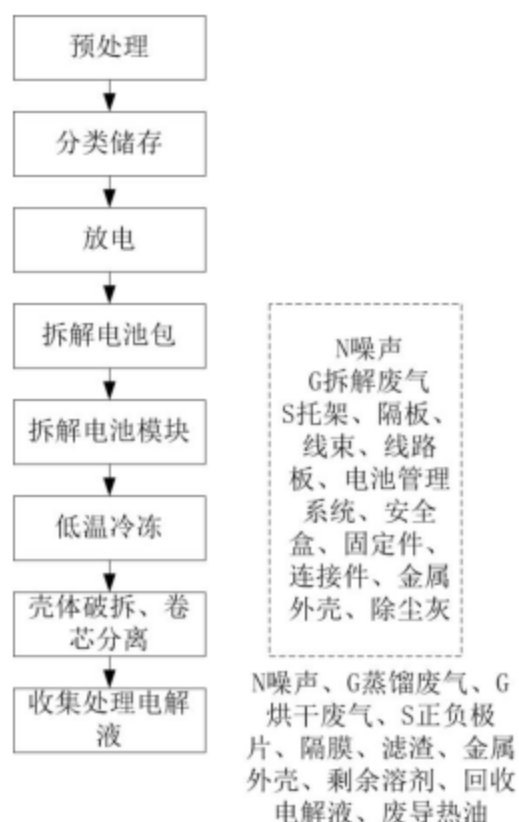


图 2.4-9 锂电池精细化拆解工艺流程及产污环节示意图

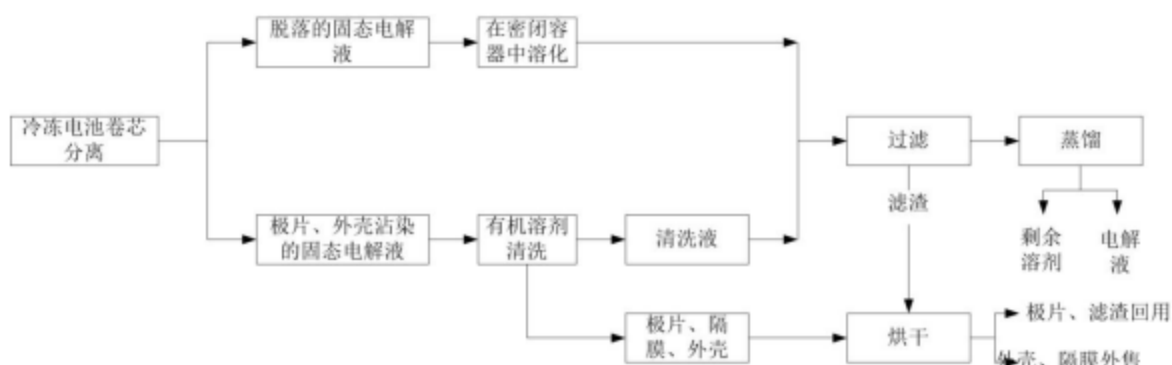


图 2.4-10 电解液收集处理流程及产污环节示意图

锂电池精细化拆解物料平衡情况见表 2.4-15:

表 2.4-15 锂电池精细化拆解物料平衡表

输入		输出	
物料	输入量 (t/a)	物料	输出量 (t/a)
废旧磷酸铁锂电池	1500.000	正极片	539.000
有机溶剂	19.000	负极片	179.900
		托架、隔板、线束、线路板、电池管理系统、安全盒、固定件、连接件、隔膜、金属外壳 托架、隔板、线束、线路板、电池管理系统、安全盒、	370.450

		固定件、连接件、隔膜、金属外壳	
		排放颗粒物	0.157
		除尘灰	1.343
		回收电解液	400.000
		剩余溶剂	27.650
		挥发 VOCs	0.116
		活性炭吸附 VOCs	0.384
合计	1519.000	合计	1519.000

表 2.4-16 扩建项目产污环节一览表

建设内容	种类	产污环节		污染物
水性石墨烯复合导电浆料生产线（含小试线）	废水	设备清洗	清洗废水	pH、SS、COD、全盐量等
		设备冷却	循环冷却排污水	SS、全盐量、石油类等
	固废	投料	废石墨包装袋	
			废碳粉包装袋	
			废胶粉包装袋	
	噪声	生产设备	设备噪声	
油性石墨烯复合导电浆料生产线（含小试线）	废气	产品灌装	灌装废气	VOCs、臭气浓度
		设备清洗	清洗废气	VOCs、臭气浓度
	废水	设备冷却	循环冷却排污水	SS、全盐量、石油类等
	固废	投料	废石墨包装袋	
			废碳粉包装袋	
		设备清洗	清洗废液	
	噪声	生产设备	设备噪声	
涂炭箔生产线	废气	设备清洗	清洗废气	VOCs、臭气浓度
	废水	设备冷却	循环冷却排污水	SS、全盐量、石油类等
		设备清洗	清洗废水	SS、COD 等
	固废	投料	废碳粉包装袋	
		设备清洗	废无水乙醇包装桶	
			清洗废液	
		产品检验	不合格涂炭箔产品	
	噪声	生产设备	设备噪声	
NMP 溶剂回收生产线	废气	NMP 废液储罐	呼吸废气	VOCs、臭气浓度
		NMP 产品储罐	呼吸废气	VOCs、臭气浓度
		硫酸储罐	呼吸废气	硫酸雾
		滤渣烘干	烘干废气	VOCs、臭气浓度

		精馏塔、间歇塔	不凝气	VOCs、臭气浓度
	废水	精馏	分离废水	COD、BOD、TN
		设备冷却	循环冷却排污水	SS、全盐量、石油类等
	固废	压滤	压滤滤渣	
		过滤	过滤滤渣	
		精馏	精馏残液	
	噪声	生产设备	设备噪声	
锂电池精细化拆解生产线	废气	破拆	破拆废气	颗粒物
		处理电解液	清洗、烘干、蒸馏废气	VOCs、臭气浓度
	固废	拆解	正极片、负极片	
			除尘灰	
			托架、隔板、线束、线路板、电池管理系统、安全盒、固定件、连接件、隔膜、金属外壳	
		处理电解液	剩余溶剂、回收电解液	
			废导热油	
	噪声	生产设备	设备噪声	
分析化验（新增）	废水	器皿清洗	化验室清洗废水	pH、COD、BOD、SS
	废气	总胺、NMP 测试	化验废气	VOCs、HCl、臭气浓度
	固废	采样检验	废水性石墨烯复合导电浆料样品、废油性石墨烯复合导电浆料样品、废涂炭箔样品、废 NMP 样品、化验废液	
公用设施	废水	制备纯水、去离子水、超纯水	去离子水/纯水/超纯水制备废水	COD、全盐量等
		职工生活	生活污水	COD、BOD、氨氮等
	固废	制备纯水、去离子水、超纯水	废滤材	
		除尘	除尘灰	
		有机废气治理	废活性炭、废过滤棉	
		废水治理	污泥（依托现有废水处理系统产生）、污泥（新增一体化废水处理系统产生）	
	噪声	风机、泵	设备噪声	

2.4.10 污染源分析

（1）废气

1) 生产线有机废气 VOCs

①油性石墨烯复合导电浆料生产线（含小试线）

a. 灌装废气

油性石墨烯复合导电浆料灌装过程中，会在灌装口和容器开口处逸散有机废气 VOCs（成分是 NMP）。NMP 饱和蒸汽压较低，为 0.039kPa（20℃），常温下不易挥发。参考《涟源烯能新材料有限公司新建石墨烯生产线及锂电池用石墨烯导电浆料生产线变更项目》，NMP 挥发量取其用量的 0.1%，NMP 用量 1463.5t/a，则灌装期间 VOCs 产生量 0.15t/a，产生速率 0.06kg/h（年工作时间约 2400h）。在灌装线上侧安装半封闭集气装置，收集率取 90%，风量 8000m³/h，收集废气经二级活性炭吸附设施（内部编号：TA009）处理后，通过 27m 高 P9 排气筒排放。未收集部分无组织排放，排放量 0.015t/a，排放速率 0.006kg/h。

b. 设备清洗废气

平均每月对油性石墨烯复合导电浆料相应设备（主要包括预混罐、砂磨机、分离机、中转罐等）及设备间管道进行清洗，清洗剂使用 NMP。清洗时用气动泵密闭输入，清洗完成后将清洗废液密闭接入废液罐，清洗过程设备密闭。清洗期间 NMP 逸散量取用量的 0.1%，清洗用 NMP 量为 30t/a，则清洗期间 VOCs（成分是 NMP）产生量 0.003t/a。产生 VOCs 在吹扫干燥过程释放出来，产生速率 0.075kg/h（每次吹扫时间 4h，每年 40h）。在吹扫废气出口处密闭连接管道，并设置引风机，收集率接近 100%，风量 5000m³/h。被收集废气经二级活性炭吸附设施（内部编号：TA010）处理后，通过 27m 高 P9 排气筒排放。

②涂炭箔生产线

a. 涂覆烘干废气

涂炭箔导电浆料中含有石墨烯水性胶，主要成分为水性植物胶黏剂类，固含量 24%~26%，溶剂为水，含量 74%~76%。将导电浆料涂覆到铝箔上后需进行加热烘干，根据产品需求，烘干温度控制在 80℃~180℃，主要是目的是蒸出导电浆料中水分。在温度较高时（≥100℃），会有少量胶粘剂中物质受热挥发，挥发量很少且无毒性，不再进行定量分析。

b. 设备清洗废气

定期对匀浆机等进行清洗，清洗剂采用无水乙醇，使用隔膜泵密闭输入，清洗

时相应设备及管道密闭，清洗完成后将清洗废液密闭接入废液罐，清洗期间设备密闭。无水乙醇饱和蒸汽压 5.8Kpa (20℃)，较易挥发，其挥发速率受环境温度、容器形状、通风等因素影响。考虑到清洗过程是在密闭设备中、清洗时间短、无通风等因素，挥发量取其用量的 10%。清洗用无水乙醇量 6t/a，则 VOCs (成分是乙醇) 产生量 0.6t/a。

产生 VOCs 在吹扫干燥过程释放出来，产生速率 15kg/h (每次吹扫时间 4h，每年 40h)。在吹扫废气出口处密闭连接管道，并设置引风机，收集率接近 100%，风量 5000m³/h。被收集废气经冷凝设施 (内部编号：TA011) + 二级活性炭吸附设施 (内部编号：TA010) 处理后，通过 27m 高 P9 排气筒排放。

③ 锂电池精细化拆解生产线

将电池单体进行破拆、卷芯分离后，需采用有机溶剂对正负极片上、隔膜上、金属外壳内残留的固态电解液进行溶解回收，后将正负极片、隔膜、金属外壳进行烘干并取出。在溶解回收、烘干正负极片、隔膜和金属外壳过程中，溶剂 (包括电解液中溶剂) 会挥发，挥发量 1t/a。收集溶液 (含溶剂和电解液) 经间歇蒸馏塔蒸馏，塔顶蒸出有机气体成分主要是低沸点溶剂 (包括溶解用有机溶剂和少部分电解液中低沸点物质)，根据物料衡算结果，蒸出有机气体量为 47t/a。溶解回收、烘干有机废气和蒸馏有机气体经冷凝设施 (内部编号：TA012) 处理，冷凝得到溶剂循环使用，剩余部分密闭装入溶剂桶，不凝气经真空系统抽出后进入二级活性炭吸附设施 (内部编号：TA009) 进行净化处理。溶解回收、烘干有机废气基本全部收集，因取出烘干后正负极片、隔膜和金属外壳等因素会有少量逸散，因此废气收集率取 98%。蒸馏有机气体被全部收集，收集率 100%。参照《排放源统计调查产排污核算方法和系数手册》384 电池制造行业系数手册和《锂离子电池制造行业 N-甲基吡咯烷酮排放量核算和污染控制技术指南》(T/ACEF 167-2024)，冷凝法对有机废气去除率取 99%，因此不凝气产生量 0.48t/a，产生速率 0.4kg/h (年工作 1200h)，真空系统抽出风量 4000m³/h。不凝气经二级活性炭吸附设施 (内部编号：TA009) 处理后，通过 27m 高 P9 排气筒排放。未收集部分无组织排放，排放量 0.02t/a，排放速率 0.017kg/h。

④ 危废库废气

废活性炭、废导热油、精馏残液、剩余溶剂、回收电解液、废机油等在危废库密闭储存，但不可避免会因温度变化、启闭容器等因素释放 VOCs，释放量取其中挥

发性有机物储存量的 0.5%。废活性炭吸附 VOCs 量 0.767t/a, 废导热油贮存量 0.6t/a (平均), 精馏残液贮存量 497t/a, 剩余溶剂贮存量 27.6t/a, 回收电解液贮存量 400t/a, 废机油贮存量 0.3t/a (现有及在建 0.2t/a, 扩建项目 0.1t/a), 则 VOCs 挥发量为 0.463t/a。在上述危险废物贮存区域上方安装半封闭废气收集设施, 收集废气经二级活性炭吸附设施 (内部编号: TA019) 处理后, 通过 27m 高 P9 排气筒排放。收集率取 90%, 净化率取 80%, 风量 8000m³/h。VOCs 无组织排放量 0.046t/a, 排放速率 0.006kg/h。

a. 灌装废气风量核算情况

在油性石墨烯复合导电浆料灌装线上侧安装半封闭集气装置, 三面围挡, 一面可开口。根据《环境工程技术手册 废气处理工程技术手册》, 集气风量计算公式见式 (2-1):

$$Q=B \times H \times V_x \times 3600 \quad (2-1)$$

式中: Q ——集气罩涉及风量, m³/h;

H ——集气罩至污染源的距离, m, 取值 0.45m;

B ——顶吸罩罩口宽度, m, 取值 4.0m;

V_x ——控制风速, m/s, 取值 1.2m/s。

经计算, 集气风量为 7776m³/h, 考虑到漏风等因素, 油性石墨烯复合导电浆料灌装废气风量取 8000m³/h 合理。

b. 危废库废气风量核算情况

在危废库可能挥发废气危险废物上方安装半封闭集气装置, 三面围挡, 一面可开口。根据《环境工程技术手册 废气处理工程技术手册》, 集气风量计算公式见式 (2-1), H 取值 0.3m, B 取值 7m, V_x 取值 1.0m。经计算, 风量为 7560m³/h, 考虑到漏风等因素, 危废库废气风量取 8000m³/h 合理。

c. 设备清洗废气风量主要由吹扫干燥需要确定, 锂电池精细化拆解过程溶解回收、烘干废气和蒸馏废气风量主要由抽真空需要确定, 由建设单位参照同类项目生产经验提供。

综上所述, 油性石墨烯复合导电浆料灌装有机废气、油性石墨烯复合导电浆料设备清洗废气、涂炭箔设备清洗废气、电解液处理过程不凝气经处理后通过 27m 高 P9 排气筒排放。含 NMP 有机废气冷凝效率取 99%, 含乙醇有机废气冷凝效率取 90%,

活性炭吸附效率取 80%，P9 排气筒主风机风量在生产期间取 m^3/h ($8000\text{m}^3/\text{h}+8000\text{m}^3/\text{h}+4000\text{m}^3/\text{h}$)，在设备清洗期间取 $18000\text{m}^3/\text{h}$ ($5000\text{m}^3/\text{h}+8000\text{m}^3/\text{h}+5000\text{m}^3/\text{h}$)。则生产期间 VOCs 排放量 0.206t/a ，最大排放速率 0.10kg/h ，最大排放浓度 $5.1\text{mg}/\text{m}^3$ ；设备清洗期间 VOCs 排放量 0.096t/a ，最大排放速率 0.33kg/h ，最大排放浓度 $18.4\text{mg}/\text{m}^3$ 。生产期间 VOCs 无组织排放量 0.081t/a ，最大排放速率 0.026kg/h ；设备清洗期间 VOCs 无组织排放量 0.046t/a ，排放速率 0.006kg/h 。

④NMP 溶剂回收生产线

a. 储罐有机废气

扩建项目设置 3 个 NMP 废液储罐 ($3 \times 2000\text{m}^3$) 和 3 个 NMP 成品储罐 ($3 \times 2000\text{m}^3$)，均为固定顶的常压储罐。储罐因“大呼吸”和“小呼吸”而逸散有机废气。

储罐“大呼吸”是指储罐进行收发作业而进行的呼吸。进料时，由于罐内液面逐渐升高，气体空间逐渐减小，罐内压力逐渐增大，当压力超过呼吸阀允许值时，一定浓度的物料蒸气从呼吸阀排出造成损耗。

储罐“小呼吸”是指储罐内物料由于温度和大气压力的变化，导致罐内压力升高，当压力达到呼吸阀允许值时，物料蒸气逸出罐外造成损耗。

储罐“小呼吸”损耗计算公式见式 (2-2)：

$$L_B = 0.191 \times M \times [P/(100910 - P)]^{0.68} \times D^{1.73} \times \Delta T^{0.45} \times H^{0.51} \times F_P \times C \times K_C \quad (2-2)$$

式中： L_B ——固定顶罐的呼吸排放量， kg/a ；

M ——储罐内蒸气的分子量；

P ——在大量液体状态下，真实的蒸气压力， Pa ；

D ——罐的直径， m ；

H ——平均蒸气空间高度， m ；

ΔT ——一天之内的平均温差， $^{\circ}\text{C}$ ；

F_P ——涂层因子，无量纲，取 1.25；

C ——用于小直径罐的调节因子，无量纲，直径 $0 \sim 9\text{m}$ 之间的罐体， $C=1-0.0123(D-9)^2$ ，直径大于 9m ， $C=1$ ；

K_C ——产品因子，无量纲，取 1。

扩建项目 NMP 废液和 NMP 产品均在常温常压条件下储存，各参数取值见表

2.4-17。

表 2.4-17 NMP 储罐“小呼吸”计算公式参数取值一览表

取值 \ 参数	M	P(Pa)	D(m)	H(m)	$\Delta T(^{\circ}\text{C})$	F_p	C	K_c
NMP 废液储罐 1	99	2910	8	1.2	15	1.25	0.9877	1
NMP 废液储罐 2	99	2910	8	1.2	15	1.25	0.9877	1
NMP 废液储罐 3	99	2910	8	1.2	15	1.25	0.9877	1
NMP 产品储罐 1	99	2910	8	1.2	15	1.25	0.9877	1
NMP 产品储罐 2	99	2910	8	1.2	15	1.25	0.9877	1
NMP 产品储罐 3	99	2910	8	1.2	15	1.25	0.9877	1

对 NMP 废液储罐采取冷凝回收措施（设施内部编号：TA013）、NMP 产品储罐采取冷凝回收措施（设施内部编号 TA014），可在储罐发生“小呼吸”时减少 99%的 VOCs 逸散量。经计算，单个 NMP 废液储罐“小呼吸”时 VOCs 逸散量 0.0029t/a，单个 NMP 产品储罐“小呼吸”过程 VOCs 逸散量 0.0029t/a，则 NMP 废液储罐、NMP 产品储罐“小呼吸”时 VOCs 总逸散量 0.0174t/a。

储罐“大呼吸”损耗计算公式见式（2-3）：

$$L_w = 4.188 \times 10^{-7} \times M \times P \times K_N \times K_C \quad (2-3)$$

式中： L_w ——固定顶罐的工作损失， kg/m^3 投入量；

M——储罐内蒸气的分子量；

P——在大量液体状态下，真实的蒸气压力，Pa；

K_N ——周转因子，无量纲，取值按年周转次数 K 确定。若 $K \leq 36$ ， $K_N=1$ ；若 $36 < K \leq 220$ ， $K_N=11.467 \times K^{-0.7026}$ ；若 $K > 220$ ， $K_N=0.26$ ；

K_C ——产品因子。

式（2-3）中各参数取值见表 2.4-18：

表 2.4-18 NMP 储罐“大呼吸”计算公式参数取值一览表

取值 \ 参数	M	P(Pa)	K_N	K_C
NMP 废液储罐 1	99	2910	1	1
NMP 废液储罐 2	99	2910	1	1
NMP 废液储罐 3	99	2910	1	1
NMP 产品储罐 1	99	2910	1	1
NMP 产品储罐 2	99	2910	1	1
NMP 产品储罐 3	99	2910	1	1

注：NMP 废液半年周转一次，NMP 产品每季度周转一次， K_N 均取 1。

对 NMP 废液储罐采取冷凝回收措施（设施内部编号：TA013）、NMP 产品储罐

采取冷凝回收措施（设施内部编号 TA014），可在储罐发生“大呼吸”时减少 99%的 VOCs 逸散量。经计算，NMP 废液储罐“大呼吸”过程 VOCs 逸散量 0.012t/a，NMP 产品储罐“大呼吸”过程 VOCs 逸散量 0.008t/a，总逸散量 0.02t/a。

b. 滤渣烘干有机废气

对磷酸铁锂电池厂匀浆车间清洗匀浆罐产生的 NMP 废液、异常的磷酸铁锂正极浆料、过期的 NMP 体系导电浆料进行压滤预处理，将滤渣烘干后作为建设单位年产 5 万吨锂电正极材料回收修复项目一期原料，烘干过程滤渣上残留的 NMP 等挥发性有机物会受热挥发，烘干在密闭设备中进行，挥发有机废气被全部收集，烘干时间 1000h/a。根据建设单位提供资料，滤渣上残留的挥发性有机物质量约为 10t/a，按全部挥发计，则滤渣烘干过程 VOCs 产生量为 10t/a，收集率 100%，风量 4000m³/h。废气经冷凝设施（内部编号：TA015）处理后，通过一套二级活性炭吸附设施（内部编号 TA016）处理后通过 27m 高 P10 排气筒排放。

c. 精馏有机废气

一次精馏塔塔顶采出的蒸气主要是水蒸气，其中轻组分含量<400ppm，二次精馏塔塔顶采出的蒸气以水蒸气为主，含有少量轻组分和 NMP；三级精馏塔、间歇塔塔顶采出的蒸气以 NMP 为主，各塔塔顶冷凝回收率按 90%计。塔顶废气产生量参照容器挥发性物质挥发通量 Kundsén 公式计算，具体见式（2-4）：

$$Q = \alpha P_0 \left(\frac{M_i}{2\pi RT} \right)^{0.5} \quad (2-4)$$

式中：Q——蒸发通量，g/（m²·s）；

P₀——饱和蒸汽压，Pa；

M_i——挥发物质的摩尔质量，kg/mol；

R——气体常数，8.314J/(mol·K)；

T——绝对温度，K；

α——适应系数，通常 0≤α≤1，若未知可近似取 1。

各塔不凝气中有机废气产生情况见表 2.4-19：

表 2.4-19 各塔不凝气中有机废气产生量核算表

项目	一级精馏塔	二级精馏塔	三级精馏塔	间歇塔
塔顶 VOCs 含量（%）	1	90	99.5	99.9
α	0.01	0.7	0.995	0.999
塔顶温度（K）	343	383	413	423
P ₀ （kPa）	31.2	35.7	117.9	107.9

Mi (g/mol)	60	70	99	99
Q(g/(m ² ·s))	5.71E-4	0.06	0.25	0.23
蒸发面积 (m ²)	2	2	2	1.0
产生速率 (kg/h)	0.0041	0.433	1.809	0.821
产生源强 (t/a)	0.030	3.116	13.027	1.971
冷凝效率 (%)	99			
不凝气产生速率 (kg/h)	4.1E-4	4.33E-3	1.809E-2	8.21E-3
不凝气产生源强 (t/a)	0.0003	0.03116	0.13027	0.01971
年工作时间 (h)	7200	7200	7200	2400

根据表 2.4-19，各塔产生 VOCs 经冷凝设施（内部编号：TA017）后，不凝气中 VOCs 产生量 0.181t/a，最大产生速率 0.031kg/h。废气经真空系统密闭收集后进入安全罐缓冲，排风量 8000m³/h，通过一套二级活性炭吸附设施（内部编号：TA016）处理后通过 27m 高 P10 排气筒排放。

滤渣烘干不凝气、精馏不凝气处理设施总排风量 12000m³/h(4000m³/h+8000m³/h)。参照《排放源统计调查产排污核算方法和系数手册》84 电池制造行业系数手册和《锂离子电池制造行业 N-甲基吡咯烷酮排放量核算和污染控制技术指南》(T/ACEF 167-2024)，冷凝回收率取 99%；二级活性炭吸附设施净化率取 80%。则 P10 排气筒 VOCs 排放量 0.056t/a，最大排放速率 0.028kg/h，最大排放浓度 2.4mg/m³。

2) 生产线硫酸废气

NMP 中和使用浓度为 30%的硫酸，硫酸在储罐内储存，在储存过程中因储罐“大呼吸”和“小呼吸”而逸散硫酸雾。储罐“小呼吸”耗散量计算公式见式 (2-2)，计算参数取值见表 2.4-20；储罐“大呼吸”耗散量计算公式见式 (2-3)，计算参数取值见表 2.4-21。

表 2.4-20 硫酸储罐“小呼吸”耗散量计算参数表

参数 取值	M	P(Pa)	D(m)	H(m)	ΔT(℃)	F _p	C	K _c
硫酸储罐	98	1636	2	0.5	15	1.25	0.3973	1

表 2.4-21 硫酸储罐“大呼吸”耗散量计算参数表

参数 取值	M	P(Pa)	K _N	K _c
硫酸储罐	98	1636	1	1

经计算，硫酸储罐“小呼吸”硫酸雾耗散量为 0.005t/a，“大呼吸”硫酸雾耗散量为 6.7E-5t/a。对硫酸储罐采取氮封措施（设施内部编号：TA018），可在储罐发生“大呼吸”和“小呼吸”时减少 90%的硫酸雾逸散量，硫酸雾总逸散量 0.0005t/a。

3) 生产线含尘废气

锂电池破拆过程中会排放颗粒物，颗粒物排放系数取 1‰拆解量，为 1.5t/a。在产尘部位上方设置半封闭集气罩，收集率 90%，经收集含尘废气进入预处理车间现有布袋除尘器（设施编号：TA001），净化率 99.5%，经 27m 高 P1 排气筒排放，新增风量 10000m³/h。P1 排气筒颗粒物排放量 0.636t/a（新增排放量 0.007t/a），排放速率 0.088kg/h（新增排放速率 0.001kg/h），排放浓度 2.9mg/m³（新增 0.03mg/m³）。颗粒物无组织排放量 0.15t/a，0.021kg/h。

锂电池破拆废气风量核算情况：

在锂电池破拆生产线产尘工序上方安装半封闭集气装置，三面围挡，一面可开口。根据《环境工程技术手册 废气处理工程技术手册》集气风量计算公式见式(2-1)，单条生产线 H 取值 0.45m，B 取值 2m，Vx 取值 1.5m，共有两条生产线。经计算，风量为 9720m³/h，考虑到漏风等因素，油锂电池破拆废气风量取 10000m³/h 合理。

4) 分析化验废气

扩建项目分析化验新增 NMP 用量 0.002t/a，新增乙醇用量 0.004t/a，新增 HCl（38%）用量 0.002t/a。保守估计按全部挥发计，则有机废气新增产生量为 0.006t/a，HCl 废气新增产生量为 0.00076t/a。分析化验废气经化验室现有废气收集系统收集，经现有碱液吸收塔（内部编号：TA008）净化后通过 27m 高 P8 排气筒排放，不新增风量，设计风量 1200m³/h。收集率 90%，去除率 90%，则 P8 排气筒 VOCs 排放量 0.0025t/a（新增 0.0005t/a），排放速率 0.0028kg/h（新增 0.0006kg/h），排放浓度 2.3mg/m³（新增 0.5mg/m³）；HCl 排放量 0.00807t/a（新增 0.00007t/a），排放速率 0.009kg/h（新增 0.00008kg/h），排放浓度 7.5mg/m³（新增 0.06mg/m³）。VOCs 新增无组织排放量 0.0006t/a，排放速率 0.0007kg/h，HCl 新增无组织排放量 0.000076t/a，排放速率 8.4E-5kg/h。

5) 恶臭气体

扩建项目排放 VOCs 中主要含有 NMP、碳酸酯类，NMP 有氨的气味，碳酸酯类略带香味，VOCs 经净化处理后达标排放，臭气浓度较小。

扩建项目废气产排情况见表 2.4-22，各类废气排放时间见表 2.4-23。

表 2.4-22 扩建项目废气产排情况一览表

产污环节			污 染 物	产生量 (t/a)	产生速率 (kg/h)	措施	有组织排放				无组织排放	
							排 气 筒	排放量(t/a)	最大排放速率 (kg/h)	最大排放浓度 (mg/m³)	排放量 (t/a)	排放速率 (kg/h)
生产 期间	油性石墨烯 复合导电浆 料生产	产品灌装	VOCs	0.15	0.06	二级活性 炭吸附	P9	0.206	0.10	5.1	0.015	0.006
	锂电池拆解	烘干正负极片、 隔膜、金属外壳	VOCs	1	39.98	冷凝+二 级活性炭 吸附					0.02	0.017
		电解液蒸馏	VOCs	47							0	0
	危废库	危险废物贮存	VOCs	0.463	0.064	二级活性 炭吸附					0.046	0.006
清洗 期间	油性石墨烯 复合导电浆 料	设备清洗	VOCs	0.003	0.075	冷凝+二 级活性炭 吸附	P9	0.096	0.33	18.4	0	0
	涂炭箔生产	设备清洗	VOCs	0.6	15						0	0
	危废库	危险废物贮存	VOCs	0.463	0.064	二级活性 炭吸附					0.046	0.006
NMP 溶剂回收		NMP 废液储罐、 NMP 产品储罐	VOCs	3.74	0.52	冷凝	—	—	—	—	0.0374	0.005
NMP 溶剂回收		滤渣烘干	VOCs	10	10	冷凝+二 级活性炭 吸附	P10	0.056	0.028	2.4	0	0
		精馏	VOCs	18.14	3.07						0	0
NMP 溶剂回收		硫酸储罐	硫酸 雾	0.005	0.0007	氮封	—	—	—	—	0.0005	0.00007

锂电池拆解	破拆	颗粒物	1.5	0.75	布袋除尘器	P1	0.007 (0.636)	0.001 (0.088)	0.03 (2.9)	0.15	0.021
分析化验室	分析化验	VOCs	0.006	0.007	碱液吸收塔	P8	0.0005(0.0025)	0.0006 (0.0028)	0.5 (2.3)	0.0006	0.0007
		HCl	0.00076	0.0008			0.00007 (0.00807)	0.00008 (0.009)	0.06 (7.5)	0.000076	0.000084

注：括号内数据为扩建项目与现有和在建项目的总量。

表 2.4-23 各类废气排放时间一览表

排放源		主要污染物	排放时间 (h/a)
油性石墨烯复合导电浆料	产品灌装	VOCs	2400
锂电池拆解	烘干正负极片、金属外壳	VOCs	1200
	电解液蒸馏	VOCs	1200
NMP 溶剂回收	NMP 废液储罐、NMP 产品储罐	VOCs	7200
	滤渣烘干	VOCs	1000
	精馏	VOCs	7200
	硫酸储罐	硫酸雾	7200
锂电池拆解	破拆	颗粒物	7200
危废库	危险废物贮存	VOCs	7200
分析化验室	分析化验	VOCs、HCl	900

扩建项目废气治理路线见图 2.4-11。

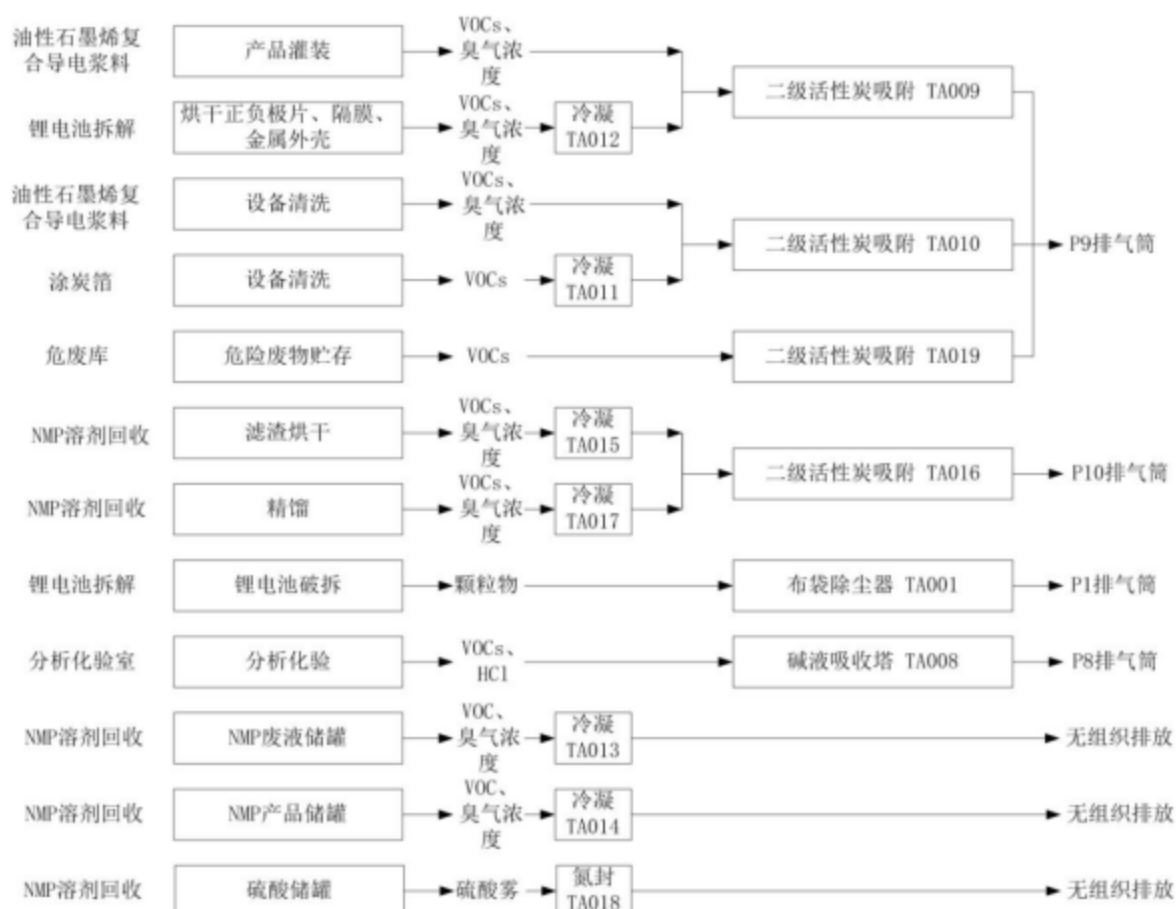


图 2.4-11 扩建项目废气治理路线图

(2) 废水

精馏分离废水经一体化废水处理系统处理，设备清洗废水、化验室清洗废水、超纯水制备废水依托现有湿法剥离废水处理系统处理，生活污水经化粪池处理，与循环冷却排污水、纯水制备废水、去离子水制备废水一并通过“一企一管”排入肥城市泰西水处理有限公司进行深度处理，尾水排入六里河后进入汇河。

扩建项目废水产排情况见表 2.4-24。

表 2.4-24 扩建项目废水产排情况一览表
(污染物浓度单位: pH 无量纲 其他 mg/L)

废水			污染物产生			处理措施	污染物排放		
产生环节	种类	产生量 (m³/a)	种类	产生浓度	产生量 (t/a)		种类	排放浓度	排放量 (t/a)
职工生活	生活污水	583	pH	6~9	/	化粪池	pH	6~9	/
			COD	350	0.204		COD	276.5	0.161
			BOD ₅	200	0.117		BOD ₅	142	0.083
			SS	200	0.117		SS	106	0.062
			氨氮	35	0.020		氨氮	35	0.020
			总氮	40	0.023		总氮	40	0.023
			总磷	2	0.001		总磷	2	0.001
设备冷却	循环冷却排水	25	pH	6~9	/	/	pH	6~9	/
			COD	50	1.25E-3		COD	50	1.25E-3
			SS	15	3.75E-4		SS	15	3.75E-4
			全盐量	150	3.75E-3		全盐量	150	3.75E-3
			石油类	3	7.50E-5		石油类	3	7.50E-5
去离子水制备	制备废水	370	pH	6~9	/	/	pH	6~9	/
			COD	3	0.001		COD	3	0.001
			全盐量	90	0.033		全盐量	90	0.033
纯水制备	制备废水	107	pH	6~9	/	/	pH	6~9	/
			COD	3	3.21E-4		COD	3	3.21E-4
			全盐量	90	0.010		全盐量	90	0.010
NMP 废液精馏	精馏分离废水	1994	pH	6~9	/	一体化废水处理系统	pH	6~9	/
			COD	3000	5.982		COD	150	0.299
			BOD	900	1.795		BOD	45	0.090
			SS	80	0.159		SS	1.6	0.003
			总氮	250	0.498		总氮	60	0.120
			氨氮	80	0.160		氨氮	19	0.038
设备清洗	清洗废水	113	pH	6~9	/	依托现有湿法剥离废水处理系统	pH	6~9	/
			COD	50	0.006		COD	25	0.003
			SS	200	0.023		SS	20	0.002
			BOD	10	0.001		BOD	5	6.0E-4
			全盐量	200	0.023		全盐量	180	0.020
超纯水制	制备废水	0.04	pH	6~9	/		pH	6~9	/
			COD	3	1.20E-7		COD	1.5	6.00E-8

备			全盐量	125	5.00E-6		全盐量	112.5	4.50E-6
化验室	清洗	11	pH	6~9	/		pH	6~9	/
			COD	200	0.002		COD	100	0.001
			BOD	60	6.70E-4		BOD	30	3.30E-4
			SS	100	0.001		SS	10	1.00E-4
			全盐量	3000	0.033		全盐量	2700	0.030
			氨氮	10	1.1E-4		氨氮	8	8.80E-5
			总氮	15	1.65E-4		总氮	12	1.32E-4

注：生活污水各污染物去除率参照《环境工程学报》(2021年2月，第15卷，第2期)中《我国农村化粪池污染物去除效果及影响因素分析》研究结论，化粪池对COD、BOD₅、氨氮的削减率范围分别为21%~65%、29%~72%、-12%~-2%，项目COD、BOD₅分别取最小去除率21%、29%，氨氮去除率取0。SS参照刘毅梁发表的《武汉市住宅小区化粪池污染物去除效果调查与分析》中得出的结论：SS的去除率取47%。

(3) 噪声

扩建项目运营期噪声主要来源于设备运行，主要噪声源包括预混罐、螺杆泵、气动泵、分离机、砂磨机、灌装机、冷水机、空压机、空气干燥机、涂布机、匀浆机、高速分散罐、压滤机、制氮机、真空设备、破壳设备、风机、泵类等，其噪声源强为70dB(A)~85dB(A)，设备具体情况见第7章相关分析内容。

(4) 固废

扩建项目产生固废种类主要包括生活垃圾、废石墨包装袋、废碳粉包装袋、废胶粉包装袋、油性石墨烯复合导电浆料设备清洗废液、涂炭波设备清洗废液、不合格涂炭箔产品、压滤滤渣(压滤NMP废液产生)、过滤滤渣(过滤NMP废液产生)、除尘灰、托架、隔板、线束、线路板、电池管理系统、安全盒、固定件、连接件、正极片、负极片、隔膜、金属外壳、剩余溶剂、回收电解液、精馏残液、废活性炭、废过滤棉、废导热油、化验废液、废水性石墨烯复合导电浆料样品、废油性石墨烯复合导电浆料样品、废涂炭箔样品、废NMP样品、废无水乙醇包装桶、废滤材、污泥(依托现有废水处理系统产生)、污泥(一体化废水处理系统产生)、废机油、废油桶。

1) 生活垃圾

扩建项目劳动定员 72 人，生活垃圾产生量按 0.5kg/(人·d)计算，产生量 10.8t/a。根据《固体废物分类与代码目录》，代码为 900-099-S64。收集入垃圾桶后，委托环卫部门清运。

2) 废石墨包装袋

石墨粉用 2kg 塑料袋包装，废石墨粉包装袋产生量 1.5t/a，属于一般工业固体废物，根据《固体废物分类与代码目录》，代码为 900-003-S17。废石墨粉包装袋经收集后暂存于一般固体废物暂存间，外售处理。

3) 废碳粉包装袋

碳粉用 7.5kg 塑料袋包装，废碳粉包装袋产生量 3.5t/a，属于一般工业固体废物，根据《固体废物分类与代码目录》，代码为 900-003-S17。废碳粉包装袋经收集后暂存于一般固体废物暂存间，外售处理。

4) 废胶粉包装袋

胶粉用 2.5kg 塑料袋包装，废胶粉包装袋产生量 0.02t/a，属于一般工业固体废物，根据《固体废物分类与代码目录》，代码为 900-003-S17。废胶粉包装袋经收集后暂存于一般固体废物暂存间，外售处理。

5) 油性石墨烯复合导电浆料设备清洗废液

油性石墨烯复合导电浆料生产设备每月清洗一次，使用 NMP 进行清洗，清洗过程产生清洗废液，产生量 29.997t/a，经密闭收集后用作 NMP 溶剂回收原料。

6) 不合格涂炭箔产品

涂炭箔生产过程中，经检验产生不合格品，产生量 4.9t/a，属于一般工业固体废物，根据《固体废物分类与代码目录》，代码为 900-002-S17。不合格涂炭箔产品经收集后暂存于一般固体废物暂存间，外售处理。

7) 压滤滤渣、过滤滤渣

NMP 废液经压滤、过滤后进入精馏工序，压滤、过滤过程产生滤渣，需压滤 NMP 废液包括磷酸铁锂电池厂匀浆车间清洗匀浆罐产生的 NMP 废液、异常的磷酸铁锂正极浆料、过期的 NMP 体系导电浆料，产生量 10t/a，属于一般工业固体废物，根据《固体废物分类与代码目录》，代码为 900-099-S17。产生滤渣属于磷酸铁锂电池正极材料，符合建设单位年产 5 万吨锂电正极材料回收修复项目一期用原料要求，经回收后供该项目使用。

8) 除尘灰

磷酸铁锂电池破拆过程中产生颗粒物，经收集处理后排放，处理设施依托现有布袋除尘器，除尘灰产生量 1.34t/a，属于一般工业固体废物，根据《固体废物分类与代码目录》，代码为 900-099-S59。除尘灰经收集后暂存于一般固体废物暂存间，外售处理。

9) 正极片

电池拆解过程中拆出正极片，产生量 539t/a，属于一般工业固体废物，根据《固体废物分类与代码目录》，代码为 900-012-S59。正极片属于磷酸铁锂电池正极材料，符合建设单位年产 5 万吨锂电正极材料回收修复项目一期用原料要求，经回收后供该项目使用。

10) 负极片

电池拆解过程中拆出负极片，产生量 179.9t/a，负极片主要材料为铜，属于一般工业固体废物，根据《固体废物分类与代码目录》，代码为 900-012-S17。经收集后暂存于一般固体废物暂存间，外售处理。

11) 托架、隔板、线束、固定件、连接件、隔膜、金属外壳

电池拆解过程中拆出托架、隔板、线束、固定件、连接件、隔膜、金属外壳，含有塑料、金属、橡胶等多种材料，产生量 365t/a，属于一般工业固体废物，根据《固体废物分类与代码目录》，代码为 900-002-S17、900-003-S17、900-006-S17、900-099-S17。经收集后暂存于一般固体废物暂存间，外售处理。

12) 废滤材

去离子水制备、纯水制备、超纯水制备过程中回产生废滤材，包括废超滤面滤芯、废活性炭滤芯、废反渗透膜滤芯等，产生量 0.01t/a。属于一般工业固体废物，根据《固体废物分类与代码目录》，代码为 900-009-S59。经收集后暂存于一般固体废物暂存间，外售处理。

13) 污泥（依托现有废水处理系统产生）

扩建项目依托现有湿法剥离废水处理系统处理过程中产生污泥，污泥主要来源于设备清洗，产生量 0.8t/a。因现有工程污泥属于危险废物，扩建项目新增此部分污泥与现有污泥混合，也属于危险废物，根据《国家危险废物名录》（2025 年版），污泥危废种类为 HW49 其他废物，代码为 772-006-49，委托有资质单位收集处置。

14) 污泥（一体化废水处理系统产生）

一体化废水处理系统生化处理过程中产生污泥，产生量约 5t/a（含水率 80%）。一体化废水处理系统用于处理精馏分离废水，采用生化处理工艺，产生污泥属于一般工业固体废物。根据《固体废物分类与代码目录》，代码为 900-099-S07。经压滤、收集后暂存于一般固体废物暂存间，外售处理。

15) 化验废样品

扩建项目新增分析化验项目中，产生废水性石墨烯复合导电浆料样品 0.05t/a，废油性石墨烯复合导电浆料样品 0.05t/a，废涂炭箔样品 0.1t/a，废 NMP 样品 0.25t/a，属于一般工业固体废物，根据《固体废物分类与代码目录》，废水性石墨烯复合导电浆料样品、废油性石墨烯复合导电浆料样品代码为 900-012-S17，废涂炭箔样品代码为 900-002-S17，废 NMP 样品代码为 900-099-S17。废水性石墨烯复合导电浆料样品、废涂炭箔样品经收集后暂存于一般固体废物暂存间，外售处理。废油性石墨烯复合导电浆料样品、废 NMP 样品经收集后用作扩建项目 NMP 溶剂回收原料。

16) 线路板、电池管理系统、安全盒

电池拆解过程中拆出线路板、电池管理系统、安全盒，均含有电路板，产生量 5.45t/a，属于危险废物。根据《国家危险废物名录》（2025 年版），线路板、电池管理系统、安全盒危废种类为 HW49 其他废物，代码 900-045-49，经收集后临时贮存于危废库，委托有资质单位收集处置。

17) 回收电解液

电解液回收处理过程中回收电解液，可进一步精细化回收得到溶剂和锂盐产品，产生量约 400t/a，属于危险废物。根据《国家危险废物名录》（2025 年版），回收电解液危废种类为 HW06 废有机溶剂与含有机溶剂废物，代码 900-404-06，经收集后临时贮存于危废库，委托有资质单位收集处置。

18) 剩余溶剂

电解液回收处理过程中产生剩余溶剂，产生量 27.65t/a，属于危险废物。根据《国家危险废物名录》（2025 年版），剩余溶剂危废种类为 HW06 废有机溶剂与含有机溶剂废物，代码 900-404-06，经收集后临时贮存于危废库，委托有资质单位收集处置。

19) 精馏残液

NMP 溶剂回收间歇塔产生精馏残液，产生量 497t/a，属于危险废物。根据《国

家危险废物名录》(2025 年版), 精馏残液危废种类为 HW11 精(蒸)馏残渣, 代码 900-013-11, 经收集后临时贮存于危废库, 委托有资质单位收集处置。

20) 废活性炭

根据建设单位提供资料, 活性炭箱一次装填量 0.5t, 使用碘值 $\geq 800\text{mg/g}$ 、比表面积 $\geq 800\text{m}^2/\text{g}$ 的活性炭, 活性炭饱和吸附量按 30%计, 项目 VOCs 吸附量为 0.767t, 为保证处理效果, 3 个月更换 1 次, 则废活性炭产生量 2.767t/a。属于危险废物。根据《国家危险废物名录》(2025 年版), 废活性炭危废种类为 HW49 其他废物, 代码 900-039-49, 经收集后临时贮存于危废库, 委托有资质单位收集处置。

21) 废过滤棉

扩建项目二级活性炭吸附设施产生废过滤棉, 产生量约 2t/a, 属于危险废物。根据《国家危险废物名录》(2025 年版), 废过滤棉危废种类为 HW49 其他废物, 代码 900-041-49, 经收集后临时贮存于危废库, 委托有资质单位收集处置。

22) 废导热油

电解液回收处理过程使用导热油炉加热, 使用过程中产生废导热油, 产生量 3t/5a, 属于危险废物。根据《国家危险废物名录》(2025 年版), 废导热油危废种类为 HW08 废矿物油与含矿物油废物, 代码 900-249-08, 经收集后临时贮存于危废库, 委托有资质单位收集处置。

23) 废无水乙醇包装桶

无水乙醇用 25kg 塑料包装桶, 废无水乙醇包装桶产生量 0.24t/a。乙醇(无水)用作清洗剂且属于危险化学品, 废无水乙醇包装桶残留少量无水乙醇, 属于危险废物, 根据《国家危险废物名录》(2025 年版), 废无水乙醇包装桶危废种类为 HW49 其他废物, 代码 900-041-49, 经收集后临时贮存于危废库, 委托有资质单位收集处置。

24) 化验废液

扩建项目新增化验废液 0.18t/a, 属于危险废物。根据《国家危险废物名录》(2025 年版), 化验废液危废种类为 HW49 其他废物, 代码 900-047-49, 经收集后临时贮存于分析化验室危废间, 委托有资质单位收集处置。

25) 涂炭箔设备清洗废液

涂炭箔设备定期清洗, 使用无水乙醇, 清洗废液产生量 5.4t/a, 属于危险废物。

根据《国家危险废物名录》(2025 年版),涂炭箔设备清洗废液危废种类为 HW06 有机溶剂与含有机溶剂废物,代码 900-402-06,经收集后临时贮存于危废库,委托有资质单位收集处置。

26) 废机油

设备维护保养过程中产生废机油,产生量 0.1t/a,属于危险废物。根据《国家危险废物名录》(2025 年版),废机油危废种类为 HW08 废矿物油与含矿物油废物,代码 900-217-08,经收集后临时贮存于危废库,委托有资质单位收集处置。

27) 废油桶

设备维护保养过程中产生废油桶,产生量 0.04t/a,属于危险废物。根据《国家危险废物名录》(2025 年版),废油桶危废种类为 HW08 废矿物油与含矿物油废物,代码 900-249-08,经收集后临时贮存于危废库,委托有资质单位收集处置。

扩建项目固体废物产生情况见表 2.4-25。

表 2.4-25 扩建项目固体废物产生情况一览表

名称	主要成分	固废代码	产生量 (t/a)	处理处置方式
生活垃圾	纸、塑料等	900-099-S64	10.8	委托环卫部门清运
废石墨包装袋	塑料等	900-003-S17	1.5	外售
废碳粉包装袋	塑料等	900-003-S17	3.5	外售
废胶粉包装袋	塑料等	900-003-S17	0.02	外售
不合格涂炭箔产品	铝等	900-002-S17	4.9	外售
油性石墨烯复合导电浆料设备清洗废液	NMP	900-099-S17	29.997	用作 NMP 溶剂回收原料
压滤滤渣、过滤滤渣	锂电池正极材料	900-099-S17	10	建设单位年产 5 万吨锂电正极材料回收修复项目利用
正极片	电池正极片材料	900-012-S17	539	
负极片	铜等	900-012-S17	179.9	外售
废水性石墨烯复合导电浆料样品	导电浆料	900-012-S17	0.05	外售
废油性石墨烯复合导电浆料样品	导电浆料	900-012-S17	0.05	用作 NMP 溶剂回收原料
废涂炭箔样品	铝箔、导电浆料	900-002-S17	0.1	外售
废 NMP 样品	NMP	900-099-S17	0.25	用作 NMP 溶剂回收原料

除尘灰	灰尘	900-099-S59	1.34	外售
托架、隔板、线束、固定件、连接件、隔膜、金属外壳	塑料、金属、橡胶等	900-002-S17、900-003-S17、900-006-S17、900-099-S17	365	外售
废滤材	过滤材料	900-009-S59	0.01	外售
污泥（一体化废水处理系统产生）	污泥	900-099-S07	5	外售
化验废液	化验试剂等	900-047-49	0.18	临时贮存于分析化验室危废间，委托有资质单位收集处置
剩余溶剂	有机溶剂	900-404-06	27.65	临时贮存于危废库，委托有资质单位收集处置
污泥（依托现有废水处理系统产生）	污泥	772-006-49	0.8	
回收电解液	溶剂、电解液	900-404-06	400	
线路板、电池管理系统、安全盒	电路板等	900-045-49	5.45	
精馏残液	重组分、NMP	900-013-11	497	
废活性炭	活性炭、VOCs	900-039-49	2.767	
废过滤棉	过滤棉、VOCs 等	900-041-49	2	
废无水乙醇包装桶	无水乙醇	900-041-49	0.24	
废导热油	矿物油	900-249-08	3t/5a	
涂炭箔设备清洗废液	无水乙醇	900-402-06	5.4	
废机油	机油	900-217-08	0.1	
废油桶	机油	900-249-08	0.04	

综上所述，扩建项目运营期各类污染物产排汇总情况见表 2.4-26。

表 2.4-26 扩建项目运营期各类污染物产排情况汇总表

项目	污染物		产生量	削减量	排放量	去向
废气	P9 排气筒	废气量(万 m ³ /a)	8120	0	8120	周围环境空气
		VOCs (t/a)	49.135	48.926	0.219	
	P10 排气筒	废气量(万 m ³ /a)	6160	0	6160	
		VOCs (t/a)	28.14	28.084	0.056	
	P1 排气筒	废气量(万 m ³ /a)	7200(新增)	0	7200(新增)	
		颗粒物 (t/a)	1.35	1.343	0.007	
	P8 排气筒	废气量(万 m ³ /a)	0(新增)	0	0(新增)	
		VOCs (t/a)	0.0054	0.0049	0.0005	
		HCl (t/a)	0.000684	0.000614	0.00007	

	无组织	VOCs (t/a)	3.8216	3.7026	0.119	
		颗粒物 (t/a)	0.15	0	0.15	
		硫酸雾 (t/a)	0.005	0.0045	0.0005	
		HCl (t/a)	0.000076	0	0.000076	
废水	废水量 (m ³ /a)		3203	0	3203	排入肥城市泰西水处理有限公司深度处理
	COD (t/a)		6.197	5.730	0.467	
	BOD (t/a)		1.914	1.740	0.174	
	氨氮 (t/a)		0.180	0.122	0.058	
	总氮 (t/a)		0.521	0.378	0.143	
	总磷 (t/a)		0.001	0	0.001	
	SS (t/a)		0.300	0.232	0.068	
	石油类 (t/a)		7.50E-5	0	7.50E-5	
	全盐量 (t/a)		0.103	0.006	0.097	
固废	生活垃圾		10.8	0	10.8	环卫部门清运
	废石墨包装袋		1.5	0	1.5	外售
	废碳粉包装袋		3.5	0	3.5	外售
	废胶粉包装袋		0.02	0	0.02	外售
	不合格涂炭箔产品		4.9	0	4.9	外售
	油性石墨烯复合导电浆料设备清洗废液		29.997	0	29.997	用作 NMP 溶剂回收原料
	压滤滤渣、过滤滤渣		10	0	10	建设单位年产 5 万吨锂电正极材料回收修复项目利用
	正极片		539	0	539	
	负极片		179.9	0	179.9	外售
	废水性石墨烯复合导电浆料样品		0.05	0	0.05	外售
	废油性石墨烯复合导电浆料样品		0.05	0	0.05	用作 NMP 溶剂回收原料
	废涂炭箔样品		0.1	0	0.1	外售
	废 NMP 样品		0.25	0	0.25	用作 NMP 溶剂回收原料
	除尘灰		1.34	0	1.34	外售
	托架、隔板、线束、固定件、连接件、隔膜、金属外壳		365	0	365	外售
	污泥（一体化废水处理系统产生）		5	0	5	外售
	废滤材		0.01	0	0.01	外售
	化验废液		0.18	0	0.18	委托有资质单位收集处置
	污泥（依托现有废水处理系统产生）		0.8	0	0.8	
	剩余溶剂		27.65	0	27.65	
	精馏残液		497	0	497	
	回收电解液		400	0	400	

线路板、电池管理系统、安全盒	5.45	0	5.45
废活性炭	2.767	0	2.767
废过滤棉	2	0	2
废无水乙醇包装桶	0.24	0	0.24
涂炭箔设备清洗废液	5.4	0	5.4
废导热油	3t/5a	0	3t/5a
废机油	0.1	0	0.1
废油桶	0.04	0	0.04

2.4.11 非正常工况

非正常工况主要是指生产过程中开停车（工）、设备检修、工艺设备运转异常等非正常工况下的污染物排放，以及污染物排放控制措施达不到应有效率等情况下的排放。

项目运营过程中非正常工况主要包括：电解液处理过程中，清洗、烘干、蒸馏设备混入潮湿空气，电解液中六氟磷酸锂发生水解；废气处理设施故障。非正常工况可能引起污染物的非正常排放，具体分析如下。

（1）电解液处理过程中，清洗、烘干、蒸馏设备混入潮湿空气

若电解液处理过程中，清洗、烘干、蒸馏设备混入潮湿空气，电解液中六氟磷酸锂发生水解，产生氟化氢、磷酸等污染物。

（2）废气处理设施故障

当项目废气处理设施发生故障时，会导致净化效率降低甚至失效，增加废气排放量。应立即进行检修，若半小时不能排除故障，应有序安全停车，待故障消除后再生产。

上述非正常工况一般不会增加废水排放量，但会增加废气排放量。非正常工况下废气排放情况见表 2.4-27。

表 2.4-27 非正常工况下废气排放情况一览表

排放源	污染物	非正常工况	排放浓度 (mg/m ³)	排放速率 (kg/h)	执行标准		达标分析
					排放浓度 (mg/m ³)	排放速率 (kg/h)	
P9（生产期间）	VOCs	废气处理设施效率降低为 0	2005	40.1	60	6	超标
P9（设备清洗期间）	VOCs		841	15.1	60	6	超标
P10	VOCs		1043	12.5	60	3	超

							标
P1	颗粒物		0.6 (763)	0.02 (22.9)	20	17.87	超标
P8	VOCs		5.0 (23.5)	0.006 (0.03)	60	6	达标
	HCl		6.3 (74.7)	0.008 (0.09)	100	2.69	达标
电解液处理过程中,清洗、烘干、蒸馏	氟化物	设备中混入潮湿空气	—	—	—	—	—
	磷酸		—	—	—	—	—

注：括号内为现有工程、在建工程和扩建工程的总体量。

根据表 2.4-27 可知，在废气处理设施失效（净化效率为 0）情况下，P9 排气筒 VOCs 排放浓度、排放速率均超标；P10 排气筒 VOCs 排放浓度超标；P1 排气筒颗粒物排放浓度超标；P8 排气筒 VOCs 排放浓度、排放速率均达标，HCl 排放浓度、排放速率均达标。在电解液处理过程中，若清洗、烘干、蒸馏设备混入潮湿空气，电解液中六氟磷酸锂发生水解，产生氟化物、磷酸等污染物，加重对周围大气环境影响。

建设单位应采取措施，避免或尽可能减少非正常工况的发生，具体如下：

（1）做好废气处理设施的日常维护和检修工作，防止因废气处理设施失效等造成废气处理效率下降甚至失效；

（2）在电解液处理设备处安装氟化物报警传感器，安装应急废气处理设施，用于处理非正常工况下释放的废气，应急废气处理设施宜采用碱喷淋工艺，在报警器报警时应急启动；

（3）用电设备要采用双回路电源，防止电力中断，做好设备的正常检修、检查，防止异常停车；

（4）加强对员工的培训和管理，防止因误操作或玩忽职守引发非正常工况；

（5）做好非正常工况预案，配备必要的人员、器材，在发生非正常工况时，及时进行检修、应急处理和善后处理，尽可能减少非正常工况污染物排放量。

2.4.12 清洁生产分析

（1）原辅材料和产品清洁性

项目使用原辅料及产品符合国家产业政策要求，具有良好的发展前景。部分原辅材料可燃或有毒，这些物料可通过生产而改变结构，生成不易燃、低毒的产品。

此部分原料在储存、转运过程中可能进入环境，是环境风险分析的对象。通过采取一系列安全防范措施，可有效控制或缓解其使用所带来的风险。

（2）生产设备和工艺清洁性

项目选用设备属于国内先进，能够满足生产需要，保证产品质量。生产工艺成熟可靠，能够减少不必要的物料浪费，符合清洁生产要求。

（3）过程控制

1) 电气设计中的节能措施

在综合造价允许的前提下尽可能降低线路损耗。低压配电室低压侧采取无功功率自动补偿装置，可使高压侧功率因数提高到 0.9 以上。照明采用高效发光及节能型灯具。

2) 节水措施

冷却水循环使用，蒸汽冷凝水全部回用，能有效提高废水回用率。

（4）资源回收与综合利用

资源综合利用是清洁生产的主要内容之一，清洁生产要求在生产过程中实现内部循环利用，提高资源的利用程度。项目从环境效益和经济效益相协调出发，筛上物破碎后混入同批次产品，设备冷却水循环使用，节约了资源和成本，减少了污染物排放量，符合清洁生产要求。

扩建项目产品所涉及的行业无具体的清洁生产标准体系，其中 NMP 溶剂回收可对比同行业先进水平，具体见表 2.4-28。

表 2.4-28 NMP 溶剂回收清洁生产水平分析表

类别	内容	扩建项目	同行业先进水平
能耗	蒸汽 (t/t 原料)	1.0	1.0
	电量 (kwh/t 原料)	42	45
污染物排放	COD 排放量 (kg/t 原料)	0.03	1.7
	VOCs 排放量 (kg/t 原料)	0.01	1.5

综合分析，项目从原辅材料消耗、生产设备和工艺、资源综合利用等方面进行清洁生产分析。项目符合产业政策要求，工艺技术成熟，符合清洁生产要求。

2.4.13 “三本账”核算

扩建项目建成后，用蒸汽冷凝水作为现有工程循环冷却水、纯水制备用水、碱喷淋用水的水源，等量替代自来水，对水污染物实现“以新带老”削减。对现有工程废气排放量、固废产生量无影响。污染物“三本账”核算情况见表 2.4-29。

表 2.4-29 污染物“三本账”核算情况一览表（单位：t/a）

种类	污染物	现有工程排放量	在建工程排放量	以新带老削减量	扩建项目排放量	总排放量
废水	COD	0.540	6.681	0	0.467	7.688
	总磷	0.004	0.019	0	0.001	0.024
	BOD	0.190	/	0	0.174	/
	总氮	0.130	/	0	0.143	/
	氨氮	0.050	0.221	0	0.058	0.329
	氟化物	0.001	0.013	0	0	0.014
	全盐量	3.260	29.012	3.300	0.097	29.069
	悬浮物	0.370	3.143	0	0.068	3.581
	石油类	/	/	0	7.50E-5	/
废气（有组织）	VOCs	0.1524	2.0616	0	0.2755	2.4895
	颗粒物	0.316	1.723	0	0.007	2.046
	氮氧化物	0.043	0.174	0	0	0.217
	氟化物	0.036	0.753	0	0	0.789
	氯化氢	0.002	0.006	0	0.00007	0.00807
	硫酸雾	0.001	0	0	0	0.001
	镍及其化合物	0	0.455	0	0	0.455
	钴及其化合物	0	0.176	0	0	0.176
	锰及其化合物	0	0.257	0	0	0.257
	氨	0	0.00194	0	0	0.00194
固废	生活垃圾	1.2	29.229	0	10.8	41.229
	杂质	700	2100	0	0	2800
	铝箔	1250	4338.6	0	0	5588.6
	铜箔	0	1230	0	0	1230
	石墨	0	1770	0	0	1770
	筛上料	500	1500	0	0	2000
	高磁料	150	456.72	0	0	606.72
	碱喷淋沉渣	123	369.5	0	0	492.5
	废包装物、废无尘布	0.1	0.25	0	0	0.35
	废石墨包装袋	0	0	0	1.5	1.5
	废碳粉包装袋	0	0	0	3.5	3.5
	废胶粉包装袋	0	0	0	0.02	0.02
	不合格涂炭箔产品	0	0	0	4.9	4.9
	油性石墨烯复合导电浆料设备清洗废液	0	0	0	29.997	29.997
	压滤滤渣、过滤滤渣	0	0	0	10	10
	正极片	0	0	0	539	539

负极片	1000	3000	0	179.9	4179.9
废水性石墨烯复合导电浆料样品	0	0	0	0.05	0.05
废油性石墨烯复合导电浆料样品	0	0	0	0.05	0.05
废涂炭箔样品	0	0	0	0.1	0.1
废 NMP 样品	0	0	0	0.25	0.25
除尘灰	132	279.64	0	1.34	412.98
废布袋	0.05	0.15	0	0	0.2
废包装物	0.8	3.2	0	0	4
托架、隔板、线束、固定件、连接件、隔膜、金属外壳	0	0	0	365	365
污泥	10.6	130.34	0	5.8	146.74
废滤材	0.3	0.9	0	0.01	1.21
化验废液(废渣)	0.2	8.76	0	0.18	9.14
废试剂瓶	0.02	0.07	0	0	0.09
废化学试剂	0.005	0.015	0	0	0.02
废耗材(废称量纸、废滤纸、废筛网等)	0.09	0.25	0	0	0.34
碱液吸收塔填料	0.06t/3a	1.94t/3a	0	0	2t/3a
剩余溶剂	0	0	0	27.65	27.65
精馏残液	0	0	0	497	497
回收电解液	0	0	0	400	400
线路板、电池管理系统、安全盒	0	0	0	5.45	5.45
废活性炭	0	0	0	2.767	2.767
废过滤棉	0	0	0	2	2
废无水乙醇包装桶	0	0	0	0.24	0.24
涂炭箔设备清洗废液	0	0	0	5.4	5.4
废导热油	0	0	0	3t/5a	3t/5a
废机油	0.05	0.15	0	0.1	0.3
废油桶	0.02	0.06	0	0.04	0.12

注：“/”代表原环评、验收文件中未对相应污染物的量进行核算，且本次评价无法有效核算。

2.4.14 总量控制和倍量替代

(1) 总量控制

根据工程分析可知，扩建项目新增颗粒物有组织排放量 0.007t/a，新增 VOCs 有组织排放量 0.2753t/a，根据国家重点污染物排放总量控制制度，需申请主要大气污染物总量控制指标为：颗粒物 0.007t/a，VOCs 0.2755t/a。

项目废水排入肥城市泰西水处理有限公司进行深度处理，占用其主要水污染物排放总量指标，不需另外申请。

（2）倍量替代

根据《山东省建设项目主要大气污染物排放总量替代指标核算及管理办法》（鲁环发[2019]132号）：上一年度环境空气质量年平均浓度不达标的城市，相关污染物应按照建设项目所需替代的污染物排放总量指标的 2 倍进行削减替代；上一年度细颗粒物平均浓度超标的设区的市，实行二氧化硫、氮氧化物、烟粉尘、挥发性有机物四项污染物排放总量指标 2 倍削减替代；各设区的市有更严格倍量替代要求的，按照相关规定执行。

项目位于肥城市化工产业园，根据调查资料，2024 年度肥城市 $PM_{2.5}$ 年均浓度不满足《环境空气质量标准》（GB3095-2012）及修改单二级标准，项目 VOCs、颗粒物需要进行 2 倍削减替代，2 倍削减替代指标：颗粒物 0.014t/a，VOCs 0.551t/a。

3 环境概况

3.1 自然环境概况

3.1.1 地理位置

肥城市为泰安市辖县级市，位于山东省中部、泰山西麓，地理坐标为北纬 $35^{\circ}53' \sim 36^{\circ}19'$ ，东经 $116^{\circ}28' \sim 116^{\circ}59'$ 。东与泰安市岱岳区接壤，西与泰安市东平县、济南市平阴县为邻，南与泰安市宁阳县、济宁市汶上县隔河相望，北与济南市长清区以山为界。全境南北长约 48km，东西宽约 37.5km，总面积 1277.3km²。户籍人口 98.58 万人。

肥城市地理位置优越，交通便利，北距省会济南城区 75 公里；东距泰安市区 31km；南距宁阳县城 51km；西南距东平县城 54km，西距平阴县城 45km。25km 长的泰肥一级公路东去直通京沪、京福高速公路并计划向西延伸与济荷高速公路相连；京沪铁路泰肥支线横贯东西，西去 80km 可达京九铁路；济兖、泰临、泰东和肥梁 4 条省级干线公路穿越全境，市内村村通柏油路。

肥城市石横镇肥城市化工产业园位于肥城市石横镇，规划范围为北至新泰临路、西至铝厂路与镇域边界、南至南外环路以南 466 米、东至东外环路。规划面积约为 8.84km²。规划主导产业为特种材料、机械制造和精细化工。发展定位为以装备制造、精细化工、特种材料为主导的省级循环经济示范园区。

扩建项目位于肥城市石横镇肥城市化工产业园内，依托建设单位现有厂房和土地进行建设，周边交通便利，地理位置优越，辅助设施齐全。项目地理位置详见图 3.1-1。

3.1.2 地形地貌

肥城市境内地貌类型多样，地势由东北向西南倾斜，最高点为潮泉镇境内翦云山主峰海拔 607.7m，最低点为王庄镇太平屯海拔 57.7m。中部隆起，北部形成以肥城盆地为特征的康汇平原，南部形成以汶河为特征的汶阳平原。全市大小山洪河道 43 条，较大山头 96 座，山山相接，脉脉相连，沟壑纵横，自然形成山地、丘陵、平原、涝洼等多种地形。

肥城盆地四面环山，山体为花岗片麻岩和石灰岩组成的低山丘陵，海拔在 250~660m 之间。盆地东北高，西南低，地表和地下水流向基本一致，都汇集到盆地西南的冲积平原一带。盆地中心分布着以龙山为代表的奥陶系灰岩丘陵，海拔标高在 60~200m 间不等。

南部漕浊河流域北与肥城盆地相邻，分水岭的南麓有大量花岗片麻岩分布，琶山、望鲁山、雨山等海拔 200~400m，横亘在大汶河北部，向南则为广阔的冲积平原，虽略有起伏甚或有低山丘陵隆起，但大势向南倾斜至大汶河北岸。

石横镇处于肥城盆地西北隅。地势北高南低。北部为丘陵区，有大小山头 38 个，中部为平原，南部为涝洼地，约各占 1/3。主要河流有康王河，境内长 10.6km，从东南部道口村入境，蜿蜒西流，汇河在隆庄村东入境，境内长 7.2km，在衡鱼西与康王河交汇后入平阴县、东平县境。汇河有大留河、胡子沟、六里河、红石河等支流，均发源于北部山区。

3.1.3 水文地质

扩建项目评价区附近地下水的赋存及分布受地层岩性、地质构造、地形地貌等因素的控制。本地区构造不甚发育，底层平缓，出露的地层比较单一。第四系坡积、洪积物分布于沟谷低洼处及山坡下部，岩性为亚粘土和粘土夹少量碎石。因厚度较小，又出露于地表，所以透水而不含水。本地区广泛出露的基岩为上寒武系石灰岩和下奥陶系白云质灰岩，岩溶裂隙较发育。裂隙本身大多呈闭合性，部分被粘土或方解石所填充，但也有不少部分张开，张开宽度为 0.5-1.5 厘米。地表岩溶较发育，岩溶形态以溶沟、溶槽为主，多岩节理裂隙发育，发育形态节理裂隙特征控制。在局部地段发育有小规模断层，其间充填断层角砾，为地下水的补给及赋存提供了空间。在垂向上，勘探资料表明，基岩面 5.0-8.0 米深层内，岩石较破碎，岩溶裂隙较发育。随着深度的增加，岩石裂隙逐渐减少，但仍发育有部分节理裂隙，这些纵横交错、相互连通的裂隙赋存有地下水，形成本地区的碳酸盐岩类岩溶裂隙含水岩组。

该含水岩组在全区广泛分布，但因所处的地貌位置不同及构造影响，富水性有较大差异。在基岩裸露的山区，特别在地势较高的部位，其富水性较差。在地势低洼的沟谷地带，岩溶裂隙相对较发育，地下水相对富集，含水层厚度较大，富水性较好，并且越是地下水径流的下游方向，富水性较好。

地下水在本区已由垂直运动完全转变为水平运动，水力坡度极缓，坡度为千分之 0.08，本区地下水流向大体为先东南向西北流，在湖屯附近于煤系地下水汇合而折转西南。水质属重碳酸钙镁水（化工产业园报告书）

本地区地下水均接受大气降水入渗补给，地下水流向为由东北向西南以径流方式排泄。

3.1.4 地表水系

肥城市境内主要河流发源于泰山西麓山区，由东北向西南先后汇入汶河，全市大小河道 43 条，主要河道有汶河、康王河、汇河、漕河、浊河、小汇河、金钱河 7 条，控制流域面积 8408.6km²，总长度 196.3km。流域面积在 20km² 以上的河道有 17 条，总流域面积 911.6km²。

肥城市境内河流属黄河流域大汶河水系。北部有康王河自东而西横穿盆地，南部有汇河自北而南纵贯，二者在肥城与平阴县交界处汇合，统称为康汇河，最终在东平县境内流入大汶河，此即康汇河流域，市内面积为 708km²。南部漕河和浊河均发源于泰安市岱岳区，为季节河，到达汶阳镇北庄以北处相汇合后称为漕浊河，至安驾庄镇境内入汶，构成漕浊河流域，境内面积为 555km²。

康王河为横亘肥城市最大的山洪河道，上游由肥河、康河汇流而成。肥城康王河发源于黄山东麓，经泰安市郊区鱼池村入肥城。河道由东向西，至后衡鱼村入汇河，经平阴、东平入汶，属汶河支流。流经潮泉、老城、新城办事处、王瓜店、湖屯、桃园、石横等 7 个乡镇，境内长 37km，总流域面积 427.7km²。其主要支流有潮泉东河、潮泉西河、百福图河、百尺河、月庄河、曹庄河、仪仙河、擒将河、黄泥沟河等，皆由北而南注入康王河。

汇河发源于肥城市陶山西麓，南流至衡鱼村与康王河汇流。康王河是汇河最大支流，汇河自衡鱼村汇康王河后南流，经平阴县境至黄徐庄南注入大清河，全长 49km，流域面积 1260km²。

项目相距最近河流为六里河，属汇河支流，项目所在区域地表水系情况见图 3.1-2。

3.1.5 用水水源保护区

根据《山东省环境保护厅关于划定泰安市部分饮用水水源保护区范围的函》（鲁环函[2018]31 号），肥城市城区饮用水水源保护区范围为：

(1) 一级保护区

各个地下水取水井单独划分一级保护区，以各个地下水取水井为原点，外围边界距离原地 4-37m 的不规则四边形区域范围。面积约 0.03km²。

(2) 准保护区

西北以新城与王瓜店行政界线为界，北至泰肥铁路，东至水文盆地边界即大王庄-夏张断裂，南至寒武系与泰山艳群地层界线，西至孙牛公路。面积 273.87km²。

扩建项目所在位置与水源地准保护区最近距离约为 15.8km，不位于肥城市城区饮用水源保护区范围内，项目的建设不会对饮用水源地造成影响。肥城市水源地保护区分布图见图 3.1-3。

3.1.6 气温、气候

肥城地处黄河下游，为暖温带大陆性季风气候区，四季分明。春季多风少雨，气候干燥；夏季降雨集中，湿热高温；秋季雨量骤减，多为秋旱；冬季雨雪稀少。

①光照：市内光照资源比较丰富，年平均总辐射量在 116 千-132 千卡每平方厘米。全市年日照时数在 2315-2898 小时之间，日照百分率为 53%-65%。

②气温：据气象局多年统计资料表明，累计年平均气温在 12℃-14℃之间。最冷在 1 月份，平均气温 -2.7℃；最热在 7 月份，平均气温 26.5℃。年较温差为 29.2℃；年极端最低气温为 -17.2℃；年极端最高气温为 42.1℃。

③降水：历年平均降水在 434-1083 毫米之间，年际变化较大，降水年变率为 23%，且具有春旱夏涝，晚秋再旱和旱涝交替的特点。雨季一般集中在 7-9 月，此四个月的降水量约占全年降水量的 50%以上。

④蒸发量：肥城市年蒸发量平均在 1468-2381 毫米之间，夏季蒸发量最大，占全年总蒸发量的 37%，冬季蒸发量最少，占全年总蒸发量的 9.6%。

⑤季风：肥城市主导风向为东南风和南风。春季多为东南风，平均风力 3-4 级，最大为 5 级；春末夏初常有短时间的 4—5 级西南风；夏季多偏南风，间有 4-5 级的东风、东北风；秋、冬季多为北风、西北风。盛夏期间，由于受较强冷空气影响，间有 7 级以上偏北大风。

⑥相对湿度：相对湿度全年平均 65%，最低出现在 3-4 月份，最高出现在 7-9 月份。

⑦降雪：历年最早降雪日在 11 月，终雪日在 5 月。降雪时间集中在 1-2 月份，

积雪时间相同；最大雪量为 6.9 毫米，平均积雪深 6-10 厘米。有时出现“冻雨”，造成电线和树木结冰，冰层厚 1-2 厘米。

⑧霜：全市历年无霜期平均在 150-200 天之间，初霜期平均在 10 月 18 日，终霜期最晚在 4 月 29 日。

⑨冻土：历年河流结冰和冻土时间大约在 11 月下旬至 12 月上旬，封冻期一般在 1 月上旬，约 8-10 天，最长 10-15 天。最大结冰厚度平均 10-30 厘米。融冰期一般在 2 月下旬至 3 月上旬，最晚在 3 月底。冬季冻土层厚度一般为 20-40 厘米，最大厚度 49 厘米。

⑩地温：历年平均地面温度（指地面及地中浅层 5-20 厘米深处的土壤温度）为 14.3℃。地面温度的变化与气温的年变化相似。2-6 月份递增，7 月份出现最大值。自 8 月份递减，至次年 1 月出现最小值。

3.1.7 区域地质、工程地质与地震烈度

扩建项目区属于华北型地层沉积第四系地层。西北及北部为布金山断块凸起，东部和南部的漕浊河冲击平原属大汶口、安庄断块缺陷，为大汶口盆地的一部分。地下岩石主要为花岗岩、花岗斑岩、花岗片麻岩、石灰岩。地质结构属鲁西台背斜。

按国家地震局的有关文件，工程场地的抗震设防烈度为 6 度，设计基本地震加速 0.05g，特征周期 0.45s，水平地震影响系数最大值为 0.04。

依据《建筑抗震设计规范》（GB50011-2010，2016 年版），该场区位于六度区，属第三组，不用考虑地基土的地震液化。

3.1.8 植被、生物多样性

扩建项目区属于暖温带落叶阔叶林区。该区农垦历史悠久，自然植被多为农作物所替代。由于自然体系受到人工的强力干扰，功能和稳定性较差。植被以人工植被为主，自然植被较差，物种单一，虽有小块杂草地分布，但仍不能构成完整的生态系统。人工植被以农作物为主，包括小麦、玉米、地瓜、棉花、蔬菜等，树种主要有刺槐、杨、柳、泡桐和果树，果树主要有核桃、板栗、山楂、樱桃、苹果、桃树等。自然植被多为草本植物以及零星次生落叶阔叶杂木林，主要有臭草、白草、画眉草、狗尾草、酸枣、棉槐等。项目区生态环境一般。

3.2 区域环境质量现状

3.2.1 环境空气质量现状

根据《2024年肥城市环境质量状况公报》，2024年项目肥城市城区的SO₂、NO₂、PM₁₀、CO（95百分位）、O₃ 8h（90百分位）平均浓度分别为7μg/m³、23μg/m³、69μg/m³、41μg/m³、1.2mg/m³、168μg/m³，年均浓度满足《环境空气质量标准》质量现状（GB3095-2012）二级标准要求；PM_{2.5}、PM₁₀、O₃浓度不能满足《环境空气质量标准》（GB3095-2012）二级标准要求。

根据《2024年济南市环境质量简报》，2024年平阴县SO₂、NO₂及CO浓度可满足《环境空气质量标准》（GB3095-2012）及其修改单中二级标准限值要求，PM₁₀、PM_{2.5}和O₃出现超标现象，年评价不达标，项目所在地属于不达标区。

根据现状补充监测结果，评价区域内监测点总悬浮颗粒物、氮氧化物能够满足《环境空气质量标准》（GB3095-2012）及修改单二级标准的要求，硫酸雾、氯化氢能够满足《环境影响评价技术导则 大气环境》（HJ 2.2-2018）附录 D 其他污染物空气质量浓度参考限值的要求，非甲烷总烃能够满足《大气污染物综合排放详解》（国家环境保护局科技标准司）要求。

3.2.2 地表水环境质量现状

根据《2024年肥城市环境质量状况公报》，2024年肥城市康汇河出境断面陈屯COD监测平均浓度值为19mg/L，符合《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）中的Ⅲ类水质标准（20mg/L）；氨氮监测平均浓度值为0.868mg/L，符合《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）中的Ⅲ类水质标准（1.0mg/L）；总磷监测平均浓度值为0.173mg/L，符合《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）中的Ⅲ类水质标准（0.2mg/L）。

大汶河各控制断面的水质监测指标COD_{Cr}、氨氮、总磷均符合《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）Ⅲ类水质标准。

根据引用地表水监测数据可知，肥城市泰西水处理有限公司污水处理排污口相关断面各指标均能满足《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）Ⅳ类标准要求。

3.2.3 地下水环境质量现状

根据地下水环境质量现状评价结果可知，调查区地下水质量不能满足《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）中Ⅲ类标准的要求，超标因子为总硬度、溶解

性总固体、硫酸盐等。其中总硬度最大超标倍数为 1.51，溶解性总固体最大超标倍数为 1.14，硫酸盐最大超标倍数为 2.0。其余指标均能够满足《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）Ⅲ类标准的要求。

3.2.4 声环境质量现状

根据声环境质量现状监测结果表明，项目厂界昼、夜间噪声值均能够满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）3 类要求。

3.2.5 土壤环境质量现状

根据土壤现状监测结果，扩建项目厂区内监测点各项监测指标均满足《土壤环境质量建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB36600-2018）表 1、表 2 筛选值第二类用地标准要求；扩建项目厂区外农用地各项监测指标均满足《土壤环境质量农用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB15618-2018）表 1 农用地土壤污染风险筛选值标准要求，土壤环境质量状况良好。

4 大气环境影响预测与评价

4.1 评价等级与评价范围

4.1.1 评价等级

(1) 评价因子

根据《环境影响评价技术导则 大气环境》(HJ 2.2-2018), 选取由环境质量标准的评价因子作为预测因子。结合项目环境影响因素识别和评价因子筛选, 确定大气环境影响评价因子为 VOCs、PM₁₀、PM_{2.5}、硫酸、HCl。

(2) 估算模型

采用《环境影响评价技术导则 大气环境》(HJ 2.2-2018) 中要求的 AERSCREEN 模式进行估算, 估算参数选择见表 4.1-1。

表 4.1-1 估算模型参数表

参数		取值
城市/农村选项	城市/农村	农村
	人口数 (城市选项时)	/
最高环境温度/°C		42.1
最低环境温度/°C		-17.2
土地利用类型		农田
区域湿度条件		半湿润区
是否考虑地形	考虑地形	☒ 是 ☐ 否
	地形数据分辨率/m	90
是否考虑岸线熏烟	考虑岸线熏烟	☐ 是 ☒ 否
	岸线距离/km	/
	岸线方向/°	/

(3) 评价等级确定

根据《环境影响评价技术导则 大气环境》(HJ 2.2-2018) 评价工作等级分级方法, 采用 AERSCREEN 分别计算项目污染源的最大环境影响, 然后按评价工作等级分级判据进行分级。

分别计算项目排放主要污染物的最大地面空气质量浓度占标率 P_i (第 i 个污染物, 简称“最大浓度占标率”), 及第 i 个污染物的地面空气质量浓度达到标准值的 10% 时所对应的最远距离 $D_{10\%}$ 。其中 P_i 定义见公式 (4-1)。

$$P_i = \frac{C_i}{C_{0i}} \times 100\% \quad (4-1)$$

式中： P_i ——第*i*个污染物的最大地面空气质量浓度占标率，%；

C_i ——采用估算模型计算出的第*i*个污染物的最大 1h 地面空气质量浓度， $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ；

C_{0i} ——第*i*个污染物的环境空气质量浓度标准， $\mu\text{g}/\text{m}^3$ 。一般选用 GB 3095 中 1h 平均质量浓度的二级浓度限值，如项目位于一类环境空气功能区，应选择相应的一级浓度限值；对该标准中未包含的污染物，使用导则 5.2 确定的各评价因子 1h 平均质量浓度限值。对仅有 8h 平均质量浓度限值、日平均质量浓度限值或年均质量浓度限值的，可分别按 2 倍、3 倍、6 倍折算为 1h 平均质量浓度限值。

评价等级判据见表 4.1-2。

表 4.1-2 评价等级判据表

评价工作等级	评价工作分级判据
一级评价	$P_{\max} \geq 10\%$
二级评价	$1\% \leq P_{\max} < 10\%$
三级评价	$P_{\max} < 1\%$
对电力、钢铁、水泥、石化、化工、平板玻璃、有色等高耗能行业的多源项目或以使用高污染燃料为主的多源项目，并且编制环境影响报告书的项目评价等级提高一级。	

项目正常工况下有组织排放源强见表 4.1-3，无组织排放源强见注：PM_{2.5} 排放速率取 PM₁₀ 的 60%。

表 4.1-4。

表 4.1-3 有组织排放源强参数一览表（点源）

污染源名称	排气筒底部中心坐标 (°)		排气筒底部海拔高度(m)	排气筒参数				年排放小时数 (h)	污染物名称	最大排放速率 (kg/h)
	经度	纬度		高度 (m)	内径 (m)	温度 (°C)	流速 (m/s)			
P1	116.519248	36.183592	65.86	27	0.8	25	16.6	7200	PM ₁₀	0.001
									PM _{2.5}	0.0006
P8	116.518799	36.181428	65.85	27	0.2	25	13.3	900	VOCs	0.0006
									HCl	0.00008
P9 (生产期间)	116.519302	36.183362	66.01	27	0.6	25	19.6	2400	VOCs	0.10
P9 (清洗期间)				27	0.6	25	17.7	7200	VOCs	0.33
P10	116.520665	36.182643	65.42	27	0.6	25	14.2	7200	VOCs	0.028

注：PM_{2.5} 排放速率取 PM₁₀ 的 60%。

表 4.1-4 无组织排放源强参数一览表（面源）

污染源名称	起点坐标/m		海拔高度/m	长度	宽度	有效高度	污染物	排放速率 (kg/h)
	X	Y						

预处理车间（西）	15	205	65.56	75	35	5	PM ₁₀	0.021
							PM _{2.5}	0.013
							VOCs	0.017
预处理车间（东）	50	205	65.56	55	35	1.5	VOCs	0.006
危废库	117	207	65.48	18	12.5	2.5	VOCs	0.006
NMP 溶剂回收区	140	130	65.42	70	50	9	VOCs	0.005
							硫酸雾	0.00007
分析化验室	14	16	65.85	60	15	3	VOCs	0.0007
							HCl	0.000084

注：以建设单位厂区西南角为坐标原点，东西向为 X 轴，南北向为 Y 轴。

项目估算结果见表 4.1-5。

表 4.1-5 估算结果一览表

污染物		最大地面浓度 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	最大地面浓度出现距 离 (m)	D _{10%}	占标率% (P _{max})
P1	PM ₁₀	1.747	12	0	0.388
	PM _{2.5}	1.061	12	0	0.472
P9（生产期间）	VOCs	1.878	225	0	0.156
P9（清洗期间）	VOCs	4.992	274	0	0.416
P10	VOCs	0.396	290	0	0.033
P8	VOCs	0.069	83	0	0.006
	HCl	0.0069	83	0	0.014
预处理车间 （西）	PM ₁₀	28.680	50	0	6.373
	PM _{2.5}	17.790	50	0	7.907
	VOCs	23.23	50	0	1.936
预处理车间 （东）	VOCs	22.53	48	0	1.878
危废库	VOCs	63.40	10	0	5.283
NMP 溶剂回收 区	VOCs	3.177	70	0	0.265
	硫酸 雾	0.046	70	0	0.015
分析化验室	VOCs	3.110	59	0	0.259
	HCl	0.311	59	0	0.622

根据表 4.1-2 中评价等级判据可知，项目大气环境影响评价工作等级为二级。

另外，扩建项目涉及多个产品，各产品生产基本相互独立，NMP 溶剂回收属于“专用化学产品制造 266……单纯物理分离、物理提纯、混合、分装的（不产生废水或挥发性有机物的除外）”，根据《环境影响评价分类管理名录（2021 年版）》，NMP 溶剂回收属于编制环境影响报告表情况，生产过程中产生 VOCs 经处理后通过 P10 排气筒排放，根据《环境影响评价技术导则 大气环境》（HJ 2.2-2018）5.3 中相关规

定，可不将评价等级提高一级。

4.1.2 评价范围

根据《环境影响评价技术导则 大气环境》(HJ 2.2-2018) 相关规定，确定以项目车间为中心区域，边长 5km 矩形区域作为项目大气环境影响评价范围。

4.1.3 评价基准年

依据评价所需环境空气质量现状、气象资料等数据的可获得性、数据质量、代表性等因素，选择 2024 年作为评价基准年。

4.1.4 环境空气保护目标

环境空气保护目标情况见 1.6 节分析内容。

4.2 环境空气质量现状调查与评价

4.2.1 区域环境质量达标情况

根据《2024 年 12 月及 1-12 月泰安市环境空气质量状况》，肥城市监测站例行点基本污染物监测数据统计及评价结果见表 4.2-1。

表 4.2-1 肥城市监测站例行点基本污染物监测数据统计及评价结果一览表

污染物	单位	现状浓度	评价标准	占标率%	达标情况
SO ₂	μg/m ³	7	60	12	达标
NO ₂	μg/m ³	23	40	58	达标
PM ₁₀	μg/m ³	69	70	99	达标
PM _{2.5}	μg/m ³	41	35	117	超标
CO-95per	mg/m ³	1.2	4	30	达标
O ₃ -8H-90per	μg/m ³	168	160	105	超标

根据表 4.2-1 中数据可知，2024 年肥城市监测站例行点 SO₂、NO₂、CO、PM₁₀ 年均浓度能够满足《环境空气质量标准》(GB3095-2012) 及修改单二级标准限值，PM_{2.5} 年均浓度不满足《环境空气质量标准》(GB3095-2012) 及修改单二级标准，O₃ 相应百分位数 8h 浓度不满足《环境空气质量标准》(GB3095-2012) 及修改单二级标准。项目所在区域为环境空气质量不达标区。

4.2.2 补充监测

(1) 监测布点

补充监测共布设 2 个环境空气现状监测点，具体见表 4.2-2 和图 4.2-1。

表 4.2-2 环境空气现状补充监测点情况一览表

监测点名称	监测点坐标		监测因子	监测时段	相对厂址方位	相对厂界距离/m
	X	Y				
厂区	90	150	非甲烷总烃、硫酸、HCL、NO _x 、TSP、臭气浓度	2025.01.26~2025.02.01	--	--
石横三村	-700	1800			NW	1600

(2) 监测因子、监测频次

监测因子为非甲烷总烃、硫酸雾、HCl、NO_x、TSP、臭气浓度。监测期间同步观测风向、风速、气温、气压等气象参数。

表 4.2-3 环境空气补充监测因子及监测频次一览表

监测因子	监测类别	监测天数	采样时间
硫酸雾、HCL、NO _x 、臭气浓度、非甲烷总烃	小时值	7天	每天 2:00、8:00、14:00、20:00 采样，NO _x 每小时采样时间不少于 45min，臭气浓度、非甲烷总烃采样时间满足分析方法要求。
TSP	日均值	7天	每日应有 24 小时的采样时间

(3) 监测时间

总悬浮颗粒物、氯化氢、氮氧化物、臭气浓度、非甲烷总烃、硫酸雾由青岛中博华科检测科技有限公司监测，监测日期为 2025 年 3 月 14 日-3 月 20 日。

(4) 分析方法

表 4.2-4 环境空气质量监测分析方法

样品类别	分析项目	分析方法	方法依据	检出限
环境空气	总悬浮颗粒物	重量法	HJ 1263-2022	7μg/m ³
	氯化氢	离子色谱法	HJ 549-2016	0.02mg/m ³
	氮氧化物	盐酸萘乙二胺分光光度法	HJ 479-2009	0.005mg/m ³
	臭气浓度	三点比较式臭袋法	HJ 1262-2022	10（无量纲）
	非甲烷总烃	直接进样-气相色谱法	HJ 604-2017	0.07mg/m ³
	硫酸雾	离子色谱法	HJ 544-2016	0.005mg/m ³

(5) 监测结果

表 4.2-5 采样期间气象参数统计表

采样日期	采样时间	气温(℃)	气压 (KPa)	风速(m/s)	风向	总云	低云
2025.03.14	02:00	6.2	101.9	1.9	SE	—	—
	08:00	8.7	101.8	2.2	SE	1	0
	14:00	15.8	101.5	1.9	NE	1	0

采样日期	采样时间	气温(℃)	气压 (KPa)	风速(m/s)	风向	总云	低云
	20:00	10.4	101.7	1.7	NE	——	——
2025.03.15	02:00	2.0	102.0	1.7	NW	——	——
	08:00	3.5	101.9	2.3	NW	7	3
	14:00	10.2	101.7	1.8	NW	7	3
	20:00	5.1	101.9	2.4	NW	——	——
2025.03.16	02:00	1.7	102.0	3.3	SW	——	——
	08:00	2.8	101.9	2.8	SW	0	0
	14:00	8.9	101.7	2.5	NW	0	0
	20:00	3.6	101.9	2.4	NW	——	——
2025.03.17	02:00	2.1	102.0	2.8	NW	——	——
	08:00	3.9	101.8	2.2	NW	1	0
	14:00	10.4	101.6	2.3	NW	1	0
	20:00	4.9	101.8	2.6	NW	——	——
2025.03.18	02:00	3.6	102.0	2.5	SE	——	——
	08:00	7.4	101.8	2.3	SE	0	0
	14:00	17.3	101.5	2.3	SW	0	0
	20:00	9.8	101.7	1.7	SW	——	——
2025.03.19	02:00	5.0	101.9	3.1	SE	——	——
	08:00	8.4	101.7	2.2	SE	1	0
	14:00	17.1	101.5	2.0	SE	1	0
	20:00	10.2	101.7	1.5	SE	——	——
2025.03.20	02:00	6.2	101.9	2.7	NW	——	——
	08:00	10.1	101.7	2.3	NW	0	0
	14:00	20.8	101.5	2.1	SW	0	0
	20:00	11.6	101.7	1.8	SW	——	——

表 4.2-6 环境空气补充监测结果 (单位: 臭气浓度无量纲, 其他 mg/m³)

点位	采样日期	采样时间	检测项目				
点位	采样日期	采样时间	氯化氢	氮氧化物	臭气浓度	非甲烷总烃	硫酸雾
DQ1#厂区	2025.03.14	02:00					
		08:00					
		14:00					
		20:00					
	2025.03.15	02:00					
		08:00					
		14:00					
		20:00					
	2025.03.16	02:00					
		08:00					
		14:00					
		20:00					
	2025.03.17	02:00					
		08:00					
		14:00					
		20:00					
	2025.03.18	02:00					
		08:00					
		14:00					
		20:00					
	2025.03.19	02:00					

		08:00					
		14:00					
		20:00					
	2025.03.20	02:00					
		08:00					
		14:00					
		20:00					
DQ2#石横三村	2025.03.14	02:00					
		08:00					
		14:00					
		20:00					
	2025.03.15	02:00					
		08:00					
		14:00					
		20:00					
	2025.03.16	02:00					
		08:00					
		14:00					
		20:00					
	2025.03.17	02:00					
		08:00					
		14:00					
		20:00					
	2025.03.18	02:00					

		08:00					
		14:00					
		20:00					
	2025.03.19	02:00					
		08:00					
		14:00					
		20:00					
	2025.03.20	02:00					
		08:00					
		14:00					
		20:00					
点位	采样日期		总悬浮颗粒物				
DQ1#厂区	2025.03.14						
	2025.03.15						
	2025.03.16						
	2025.03.17						
	2025.03.18						
	2025.03.19						
	2025.03.20						
DQ2#石横三村	2025.03.14						
	2025.03.15						
	2025.03.16						
	2025.03.17						
	2025.03.18						

	2025.03.19	
	2025.03.20	

(6) 现状评价

1) 评价方法

采用单因子指数法进行评价，计算公式为：

$$P_i = C_i / C_{oi}$$

其中：C_i—为第 i 种污染物的实测浓度，mg/m³；

C_{oi}—为第 i 种污染物的浓度标准值，mg/m³；

P_i—为第 i 种污染物的单因子指数，P_i > 1 为超标，P_i ≤ 1 为达标。

2) 评价标准

臭气浓度无相应质量标准，故不予评价，选取 TSP、氮氧化物、硫酸、氯化氢作为评价因子。TSP、氮氧化物执行《环境空气质量标准》(GB30952012) 及修改单二级标准要求，硫酸、氯化氢参照执行《环境影响评价技术导则 大气环境》(HJ2.2-2018) 标准要求，非甲烷总烃执行《大气污染物综合排放标准详解》标准要求。

表 4.2-7 评价标准一览表

序号	污染物	取值时间	浓度限值	执行标准
1	非甲烷总烃	1 小时平均	2mg/m ³	《大气污染物综合排放详解》(国家环境保护局科技标准司)
2	总悬浮颗粒物	24 小时平均	300μg/m ³	《环境空气质量标准》(GB30952012) 及修改单二级标准 《环境影响评价技术导则 大气环境》(HJ 2.2-2018) 附录 D
3	氮氧化物	1 小时平均	250μg/m ³	
4	硫酸雾	1 小时平均	300μg/m ³	
5	氯化氢	1 小时平均	50μg/m ³	

3) 评价结果

表 4.2-8 (1) 评价结果一览表

监测点位	采用日期	采样时间	单因子指数			
			氯化氢	氮氧化物	非甲烷总烃	硫酸雾
DQ1#厂区	2025.03.14	02:00				
		08:00				
		14:00				
		20:00				
	2025.03.15	02:00				
		08:00				
		14:00				
		20:00				
	2025.03.16	02:00				
		08:00				

		14:00				
		20:00				
	2025.03.17	02:00				
		08:00				
		14:00				
		20:00				
	2025.03.18	02:00				
		08:00				
		14:00				
		20:00				
	2025.03.19	02:00				
		08:00				
		14:00				
		20:00				
	2025.03.20	02:00				
		08:00				
		14:00				
		20:00				
DQ2#石横 三村	2025.03.14	02:00				
		08:00				
		14:00				
		20:00				
	2025.03.15	02:00				
		08:00				
		14:00				
		20:00				
	2025.03.16	02:00				
		08:00				
		14:00				
		20:00				
	2025.03.17	02:00				
		08:00				
		14:00				
		20:00				
	2025.03.18	02:00				
		08:00				
		14:00				
		20:00				
	2025.03.19	02:00				
		08:00				

		14:00				
		20:00				
	2025.03.20	02:00				
		08:00				
		14:00				
		20:00				

表 4.2-8 (2) 评价结果一览表

监测点位	采样日期	总悬浮颗粒物单因子指数
DQ1#厂区	2025.03.14	
	2025.03.15	
	2025.03.16	
	2025.03.17	
	2025.03.18	
	2025.03.19	
	2025.03.20	
DQ2#石横三村	2025.03.14	
	2025.03.15	
	2025.03.16	
	2025.03.17	
	2025.03.18	
	2025.03.19	
	2025.03.20	

现状监测评价结果如下：

氯化氢：小时单因子指数范围在 0.42~0.66 之间，评价区域内监测点小时平均浓度不超标。

氮氧化物：小时单因子指数范围在 0.044~0.164 之间，评价区域内监测点小时平均浓度不超标。

非甲烷总烃：小时单因子指数范围在 0.405~0.635 之间，评价区域内监测点小时平均浓度不超标。

硫酸雾：小时单因子指数范围在 0.027~0.08 之间，评价区域内监测点小时平均浓度不超标。

总悬浮颗粒物：日平均单因子指数范围在 0.161~0.223 之间，评价区域内监测点日均浓度不超标。

综上所述，评价区域内监测点总悬浮颗粒物、氮氧化物能够满足《环境空气质

量标准》(GB3095-2012)及修改单二级标准的要求,硫酸雾、氯化氢能够满足《环境影响评价技术导则 大气环境》(HJ 2.2-2018)附录 D 其他污染物空气质量浓度参考限值的要求,非甲烷总烃能够满足《大气污染物综合排放详解》(国家环境保护局科技标准司)要求。

4.2.3 区域大气环境治理措施

根据《泰安市“十四五”生态环境保护规划》,到 2025 年年底,全市细颗粒物(PM_{2.5})年均浓度达到 40 微克/立方米,城市空气质量优良比例天数比例达到 69%。

二、重点任务

(一)深化“四减四增”,全面推进绿色发展。全面贯彻落实黄河流域生态保护和高质量发展重大国家战略,将生态环境保护要求融入经济社会发展全过程,充分发挥生态环境保护的优化牵引作用,实施新一轮“四减四增”行动,推动形成有利于节约资源和保护环境的空间格局、产业结构、生产方式。

1.强化空间管控 (1)优化国土空间开发保护格局。(2)建立生态环境分区管控机制。(3)塑造多功能生态空间。

2.突出产业结构调整 (1)坚决淘汰落后产能。(2)严把准入关口。严守环境质量“只能更好,不能变坏”的底线,严格落实污染物排放总量和产能总量控制刚性要求。(3)提高产业绿色综合竞争力。(4)大力推进清洁生产。(5)壮大绿色环保战略性新兴产业。

3.深化能源结构调整 (1)构建绿色高效的能源保障体系。(2)压减煤炭消费总量。(3)实施终端用能清洁化替代。

4.推动交通运输结构调整 (1)构建“车-油-路”一体的绿色交通体系。(2)持续推进公路运输绿色化改造。(3)推动车船升级优化。(4)培育运输服务新业态新模式。

(三)加强协同治理,改善环境空气质量。以改善大气环境质量为核心,以细颗粒物(PM_{2.5})和臭氧(O₃)协同控制为主线,坚持主要目标与重点任务双控、环境质量与排放总量双控、源头防治与末端治理双控,加快补齐 O₃治理短板,逐步破解大气复合污染问题,基本消除重污染天气。

1.加强细颗粒物和臭氧协同控制 (1)协同开展 PM_{2.5}和 O₃污染防治。(2)健全 PM_{2.5}和 O₃环境监管监测制度。(3)推进城市大气环境质量达标及持续改善。

2.持续推进涉气污染源深度治理 （1）实施重点行业 NO_x 等污染物深度治理。（2）大力推进重点行业 VOCs 治理。（3）强化车船油路港联合防控。（4）推进扬尘精细化管控。（5）探索推动大气氨排放控制。（6）加强其他涉气污染物治理。

4.3 污染源调查

4.3.1 调查内容

（1）调查扩建项目有组织及无组织排放源，扩建项目污染源调查包括正常排放和非正常排放，其中非正常排放调查内容包括非正常工况、频次、持续时间和排放量。

（2）调查扩建项目所有拟被替代的污染源（如有），包括被替代污染源名称、位置、排放污染物及排放量、拟被替代时间等。

（3）分析调查受扩建项目物料及产品运输影响新增的交通运输移动源，包括运输方式、新增交通量、排放污染物及排放量。

4.3.2 调查结果

（1）扩建项目正常工况污染源

表 4.3-1 正常工况点源参数调查表

编号	名称	排气筒底部中心坐标/m		排气筒底部海拔高度/m	排气筒高度/m	排气筒出口内径/m	烟气流速/(m/s)	烟气温度/℃	年排放小时数	排放工况	污染物最大排放速率/(kg/h)		
		X	Y								VOCs	颗粒物	HCl
1	预处理车间 P9 排气筒（生产期间）	55	245	66.01	27	0.6	19.6	常温	2400	正常	0.10	/	/
	预处理车间 P9 排气筒（清洗期间）	55	245	66.01	27	0.6	17.7	常温	7200	正常	0.33	/	/
2	NMP 溶剂回收	180	160	65.42	27	0.6	14.2	常温	7200	正常	0.028	/	/

	P10排气筒												
3	预处理车间 P1 排气筒	50	270	65.86	27	0.8	16.6	常温	7200	正常	/	0.001	/
4	化验室 P8 排气筒	10	30	65.85	27	0.2	13.3	常温	900	正常	0.0006	/	0.00008

注：根据《大气污染防治工程技术导则》(HJ 2000-2010)，排气筒出口流速宜取 15m/s 左右。当采用钢管烟囱且高度较高时或烟气量较大时，可适当提高出口流速至 20~25m/s。扩建项目排气筒内废气流速合理。

表 4.3-2 正常工况面源参数调查表

编号	名称	面源起点坐标/m		面源海拔高度/m	面源长度/m	面源宽度/m	与正北向夹角/°	面源有效排放高度/m	年排放小时数	排放工况	污染物排放速率/(kg/h)			
		X	Y								颗粒物	VOCs	HCl	硫酸雾
1	预处理车间(西)	16	205	65.56	75	35	0	5	7200	正常	0.021	0.017	/	/
2	预处理车间(东)	50	205	65.56	55	35	0	1.5	2400	正常	/	0.006	/	/
3	危废库	117	207	65.48	18	12.5	0	2.5	7200	正常	/	0.006	/	/
4	NMP 溶剂回收区	140	130	65.42	70	50	0	9	7200	正常	/	0.005	/	0.00007
5	分析化验室	14	16	65.85	60	15	0	3	900	正常	/	0.0007	0.000084	/

(2) 扩建项目非正常工况污染源

表 4.3-3 非正常工况污染源参数调查表

非正常排放源	非正常工况	污染物	排放速率/(kg/h)	单次持续时间/h	排放量/kg	年发生频次/次
P1	废气处理设施效率降低至 0	颗粒物	0.02 (22.9)	1	0.02 (22.9)	1

P9（生产期 间）		VOCs	40.1	1	40.1	1
P9（清洗期 间）		VOCs	15.1	1	15.1	1
P10		VOCs	12.5	1	12.5	1
P8		VOCs	0.006（0.03）	1	0.006（0.03）	1
		HCl	0.008（0.09）	1	0.008（0.09）	1

注：括号内为现有工程、在建工程和扩建项目总体的量。

（3）现有污染源

表 4.3-4 现有、在建项目点源参数调查表

编号	名称	排气筒底部 中心坐标/m		排气筒底 部海拔高 度/m	排气 筒高 度/m	排气筒 出口内 径/m	烟气流速/ (m/s)	烟气 温度 /°C	年排放 小时数	排 放 工 况	污染物排放速率 (kg/h)					
		X	Y								颗粒 物	VOCs	氟化 物	锰及其 化合物	氯化氢	氨气
1	预处理 P1排 气筒	16	205	65.56	27	0.8	11.06	25	7200	正常	0.114	/	/	0.014	/	/
2	1#车间 P2排 气筒	25	110	66.22	27	0.8	11.06	25	7200	正常	0.089	/	/	0.009	/	/
3	2#车间 P3排 气筒	40	130	65.94	27	0.8	11.06	25	7200	正常	0.089	/	/	0.009	/	/
4	1#车间 P4排 气筒	180	45	65.40	27	0.5	11.32	25	7200	正常	0.01	0.10	0.03	/	/	/
5	1#车间 P5排 气筒	175	85	65.17	27	0.5	11.32	25	7200	正常	0.01	0.10	0.03	0.002	/	/
6	2#车间 P6排 气筒	120	150	65.65	27	0.5	11.32	25	7200	正常	0.01	0.10	0.03	/	/	/
7	2#车间 P7排 气筒	120	175	65.65	27	0.5	11.32	25	7200	正常	0.01	0.10	0.03	0.002	/	/

8	化验室 P8排 气筒	15	30	65.85	27	0.22	8.8	25	7200	正 常	/	1.01E-3	/	/	1.01E-4	9.80E-4
---	------------------	----	----	-------	----	------	-----	----	------	--------	---	---------	---	---	---------	---------

表 4.3-5 现有、在建项目面源参数调查表

编号	名称	面源起点坐标/m		面源海拔 高度/m	面源长 度/m	面源宽 度/m	与正北 向夹角 /°	面源有效 排放高度 /m	年排放 小时数	排放 工况	污染物排放速率 (kg/h)					
		X	Y								颗粒 物	VOCs	氟 化 物	锰及其 化合物	氯化氢	氨气
1	预处理车间	16	205	65.86	130	34.75	0	12	7200	正常	0.028	/	/	0.005	/	/
2	1#生产车间	16	30	65.86	155	80	0	17	7200	正常	0.07	/	/	0.006	/	/
3	2#生产车间	16	128	65.86	155	56	0	17	7200	正常	0.07	/	/	0.006	/	/
4	化验室	16	15	65.79	155	15	0	17	7200	正常	/	3.15E-4	/	/	3.11E-5	3.0E-4

4.4 气象资料适用性及气候背景分析

肥城气象站位于 $116.8000^{\circ} \text{E}$, 36.1833°N , 台站类别属一般站。据调查, 该气象站周围地理环境与气候条件与扩建项目周围基本一致, 且气象站距离扩建项目较近, 该气象站气象资料具有较好的适用性。肥城近 20 年 (2003~2022 年) 极端最高气温和极端最低气温分别为 41.3°C (2003 年) 和 -18.1°C (2009 年), 年最大降水量为 1003.6mm (2021 年); 近 20 年其它主要气候统计资料见表 4.4-1, 肥城近 20 年各风向频率见表 4.4-2, 图 4.4-1 为肥城近 20 年风向频率玫瑰图。

表 4.4-1 肥城气象站近 20 年 (2003 年~2022 年) 主要气候要素统计

项目 月份	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月	全年
平均风速(m/s)	1.4	1.6	1.9	1.8	1.7	1.6	1.5	1.2	1.1	1.1	1.3	1.4	1.5
平均气温($^{\circ}\text{C}$)	-1.2	2.4	8.9	15.3	21.1	25.8	27	25.7	21.2	14.6	7.4	0.3	14.0
平均相对湿度(%)	58.6	55.6	50.8	56.3	59.2	61.3	78.3	81.8	77.2	70.9	68.5	61.8	65.0
平均降水量(mm)	4.1	11.2	12.1	36.8	53.1	78.6	186.6	167	76.2	28.8	25.7	6.9	687.1
日照时数(h)	155	156.6	213.2	227.9	227.9	226.3	185.3	187.4	176.3	179.6	156.8	161.2	2283.4

表 4.4-2 肥城气象站近 20 年 (2003 年~2022 年) 各风向频率

风向	N	NN E	N E	EN E	E	ES E	SE	SS E	S	SS W	SW	WS W	W	WN W	N W	NN W	C
频率 (%)	8.7 5	7.15	3.5	2.6	5.1	8.4	12.3	12.1	8.1	4.4	2.7 5	2.25	3.1 5	2.25	1.9 5	4.1	11.3

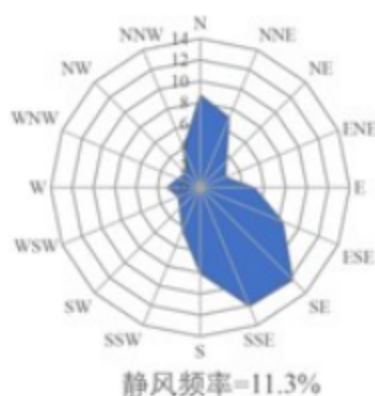


图 4.4-1 肥城市近 20 年 (2003 年~2022 年) 风向频率玫瑰图

4.5 大气环境影响预测与评价

根据《环境影响评价技术导则大气环境》(HJ 2.2-2018)要求,二级评价项目不进行进一步预测与评级,只对污染物排放量进行核算。

4.5.1 污染物排放量核算

项目大气污染物有组织排放量核算见表 4.5-1,无组织排放量核算见注:P9 排气筒括号内为设备清洗期间数据,括号外为生产期间数据。

表 4.5-2,年排放量核算见表 4.5-3,非正常排放量核算见表 4.5-4。

表 4.5-1 项目大气污染物有组织排放量核算表

序号	排放口 编号	污染 物	核算排放浓度 (mg/m ³)	核算排放速率 (kg/h)	核算年排放量 (t/a)
主要排放口					
/	/	/	/	/	/
一般排放口					
1	P1	颗粒 物	0.03	0.001	0.007
2	P8	VOCs	0.5	0.0006	0.0005
		HCl	0.06	0.00008	0.00007
3	P9	VOCs	5.1 (18.4)	0.10 (0.33)	0.219
4	P10	VOCs	2.4	0.028	0.056
有组织排放总计					
有组织排 放总计	颗粒物				0.007
	VOCs				0.2755
	HCl				0.00007

注:P9 排气筒括号内为设备清洗期间数据,括号外为生产期间数据。

表 4.5-2 项目大气污染物无组织排放量核算表

序 号	排 放 口 编 号	产污环 节	污染 物	主要 污染 防治 措施	国家或地方污染物排放标准		年排放量 (t/a)
					标准名称	浓度限值 (mg/m ³)	
1	/	锂电池 破拆	颗粒 物	加强 废气 收集	《大气污染物综合排放 标准》(GB 16297-1996)	1.0	0.15
2	/	油性石 墨烯复 合导电 浆料灌	VOCs	加强 废气 收集	《挥发性有机物排放标 准 第 7 部分:其他行业》 (DB 37/2801.7-2019)	2.0	0.015

		装					
3	/	锂电池拆解	VOCs	加强废气收集	《挥发性有机物排放标准 第7部分：其他行业》(DB 37/2801.7-2019)	2.0	0.02
4	/	NMP 废液储罐、NMP 产品储罐	VOCs	密闭储存、冷凝	《挥发性有机物排放标准 第6部分：有机化工行业》(DB 37/2801.6-2018)	2.0	0.0374
5	/	硫酸储罐	硫酸雾	密闭储存、氮封	《大气污染物综合排放标准》(GB 16297-1996)	1.2	0.0005
6	/	分析化验	VOCs	加强废气收集	《挥发性有机物排放标准 第7部分：其他行业》(DB 37/2801.7-2019)	2.0	0.0006
			HCl		《大气污染物综合排放标准》(GB 16297-1996)	0.2	0.000076
7	/	危废库	VOCs	加强废气收集	《挥发性有机物排放标准 第7部分：其他行业》(DB 37/2801.7-2019)	2.0	0.046
无组织排放总计							
无组织排放总计				颗粒物		0.15	
				VOCs		0.119	
				硫酸雾		0.0005	
				HCl		0.000076	

表 4.5-3 项目大气污染物年排放量核算表

序号	污染物	年排放量 (t/a)
1	颗粒物	0.157
2	VOCs	0.3945
3	硫酸雾	0.0005
4	HCl	0.000146

表 4.5-4 项目大气污染物非正常排放量核算表

序号	污染源	非正常排放原因	污染物	非正常排放浓度/($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	非正常排放速率/(kg/h)	单次持续时间/h	年发生频次/次	应对措施
1	P1	废气处理设施净化	颗粒物	600(763000)	0.02(22.9)	1	1	(1) 做好废气处理设施的日常维护和检修工作,防止因废气处理设施失效等造成废气
2	P8		VOCs	5000(23500)	0.006(0.03)			

		效率降低至 0	HCl	6300(74700)	0.008 (0.09)			处理效率下降甚至失效；
3	P9 (生产期间)		VOCs	2005000	40.1			(2) 用电设备要采用双回路电源,防止电力中断；
	P9 (清洗期间)		VOCs	841000	15.1			(3) 做好设备的正常检修、检查,防止异常停车；
4	P10		VOCs	1043000	12.5			(4) 加强对员工的培训和管理,防止因误操作或玩忽职守引发非正常工况；
								(5) 做好非正常工况预案,配备必要的人员、器材,在发生非正常工况时,及时进行检修、应急处理和善后处理,尽可能减少非正常工况污染物排放量。

4.5.2 大气环境保护距离

根据《环境影响评价技术导则 大气环境》(HJ 2.2-2018),对于项目厂界浓度满足污染物厂界浓度限值,但厂界外大气污染物短期贡献浓度超过环境质量浓度限值的,可以自厂界向外设置一定范围的大气环境保护区域,以确保大气环境保护区域外的污染物贡献浓度满足环境质量标准。

根据扩建项目大气环境估算结果,扩建项目排放的污染物最大落地浓度可以满足厂界浓度限值。同时,厂界外短期浓度最大贡献值可以满足环境质量标准。因此,扩建项目不需要设置大气环境保护距离。

4.5.3 排气筒高度合理性分析

根据《区域性大气污染物综合排放标准》(DB 37/2376-2019),排气筒高度不低于 15m(储库底、地坑及物料转运点单机除尘设施除外),具体高度按通过审批、审核或备案的环境影响评价文件要求确定。根据《挥发性有机物排放标准 第 6 部分:有机化工行业》(DB 37/2801.6-2018)、《挥发性有机物排放标准 第 7 部分:其他行业》(DB 37/2801.7-2019),排气筒的高度应不低于 15m,具体高度按环境影响评价要求确定。根据《大气污染物综合排放标准》(GB 16297-1996),排气筒高度除遵守表列排放速率标准值外,还应高出周围 200 米半径范围的建筑

5m 以上，不能达到该要求的排气筒，应按其高度对应的表列排放速率标准值严格 50% 执行。项目办公楼最大高度 12 米，周围 200m 范围内建筑最高约 20m（山东阿斯德科技有限公司建筑物），扩建项目新增排气筒 P9、P10 高度均为 27m，依托 P1、P8 排气筒高度均为 27m，排气筒高度合理。

4.5.4 排气筒等效

根据《大气污染物综合排放标准》(GB 16297-1996)、《挥发性有机物排放标准 第 6 部分：有机化工行业》(DB 37/2801.6-2018)、《挥发性有机物排放标准 第 7 部分：其他行业》(DB 37/2801.7-2019)，两个排放相同污染物的排气筒，若其距离小于其几何高度之和，应合并视为一根等效排气筒。扩建项目与现有工程、在建工程排气筒之间距离情况见表 4.5-5。

表 4.5-5 各排气筒之间距离情况

排气筒 距离/m 排气筒	P1	P2	P3	P4	P5	P6	P7	P8	P9	P10
P1 (颗粒物)	0	150	140	250	210	150	125	240	25	140
P2 (颗粒物)	/	0	30	160	150	120	130	85	130	130
P3 (颗粒物)	/	/	0	150	130	100	110	100	115	110
P4 (颗粒物、VOCs)	/	/	/	0	40	100	135	160	225	120
P5 (颗粒物、VOCs)	/	/	/	/	0	60	90	170	195	80
P6 (颗粒物、VOCs)	/	/	/	/	/	0	40	170	130	25
P7 (颗粒物、VOCs)	/	/	/	/	/	/	0	200	105	20
P8 (VOCs、HCl)	/	/	/	/	/	/	/	0	220	190
P9 (VOCs)	/	/	/	/	/	/	/	/	0	120
P10 (VOCs)	/	/	/	/	/	/	/	/	/	0

注：(1) 各排气筒高度均为 27m；(2) 表中只列出与扩建项目相同的污染物。

根据表 4.5-5 可知，P10 排气筒、P6 排气筒、P7 排气筒均排放 VOCs，且三者之间距离符合等效条件，需进行排气筒等效。等效排气筒 VOCs 排放速率 0.219kg/h，未超出《挥发性有机物排放标准 第 7 部分：其他行业》(DB 2801.7-2019) 要求 3.0kg/h，能够达标排放。

4.5.5 污染控制措施

项目废气治理措施比选论证详见第 13 章，项目采取废气治理措施见表 4.5-6。

表 4.5-6 项目大气污染物治理措施

种类	产污环节	污染物	治理措施
有组织	油性石墨烯复合导电浆料产品灌装	VOCs、臭气浓度	二级活性炭吸附
	锂电池拆解烘干正负极片、隔膜、金属外壳，电解液蒸馏	VOCs、臭气浓度	冷凝+二级活性炭吸附
	油性石墨烯复合导电浆料设备清洗	VOCs、臭气浓度	二级活性炭吸附
	涂炭箔设备清洗	VOCs、臭气浓度	冷凝+二级活性炭吸附
	NMP 溶剂回收滤渣烘干、精馏	VOCs、臭气浓度	冷凝+二级活性炭吸附
	锂电池拆解破拆	颗粒物	布袋除尘器
	分析化验	VOCs、HCl、臭气浓度	碱液吸收塔(依托现有)
	危废库	VOCs、臭气浓度	二级活性炭吸附
无组织	油性石墨烯复合导电浆料产品灌装	VOCs、臭气浓度	强化废气收集
	NMP 废液储罐、NMP 产品储罐	VOCs、臭气浓度	密闭储罐储存, 冷凝
	硫酸储罐	硫酸雾	密闭储罐储存, 氮封
	锂电池拆解破拆	颗粒物	强化废气收集
	分析化验	VOCs、HCl	强化废气收集
	危废库	VOCs、臭气浓度	强化废气收集
	其他无组织排放控制措施: (1) 废气收集及传输管道密闭, 生产设备密闭; (2) 若 NMP 溶剂回收生产线载有气态 VOCs 物料、液态 VOCs 物料的设备与管线组件的密封点≥2000 个, 应开展泄漏检测与修复工作。设备与管线组件包括: 泵、压缩机、搅拌器、阀门、开口阀或开口管线、法兰及其他连接件、泄压设备、取样连接系统、其他密封设备。		

4.5.6 监测计划

根据《排污许可证申请与核发技术规范 废弃资源加工工业》(HJ1034-2019) 及《排污单位自行监测技术指南 总则》(HJ819-2017) 自行监测要求, 废气监测计划见表 4.5-7。

表 4.5-7 废气监测计划一览表

监测点位	监测因子	监测频次	执行排放标准
P1 排气筒	颗粒物	次/年	《区域性大气污染物综合排放标准》(DB 37/2376-2019) 一般控制区
P8 排气筒	VOCs	次/年	《挥发性有机物排放标准 第 7 部分: 其他行业》(DB 37/2801.7-2019)
	HCl	次/年	《大气污染物综合排放标准》(GB 16297-1996)

P9 排气筒	VOCs	次/半年	《挥发性有机物排放标准 第7部分：其他行业》(DB 37/2801.7-2019)
P10 排气筒	VOCs	次/半年	《挥发性有机物排放标准 第6部分：有机化工行业》(DB 37/2801.6-2018)
厂界	颗粒物、VOCs、硫酸雾、HCl、臭气浓度	次/半年	《挥发性有机物排放标准 第7部分：其他行业》(DB 37/2801.7-2019)《挥发性有机物排放标准 第6部分：有机化工行业》(DB 37/2801.6-2018)、《大气污染物综合排放标准》(GB 16297-1996)
厂区内	非甲烷总烃	次/年	《挥发性有机物无组织排放控制标准》(GB 37822-2019)

注：P1 排气筒、P8 排气筒、厂界自行监测结合现有工程监测计划开展。

4.5.7 小结

(1) 项目大气环境影响评价工作等级为二级，评价范围为以厂址为中心区域，边长 5km 矩形区域。

(2) 根据调查和补充监测可知，项目所在区域 SO_2 、 NO_2 、CO 年均浓度或相应百分位数 24h 平均质量浓度能够满足《环境空气质量标准》(GB3095-2012) 及修改单二级标准限值， PM_{10} 、 $\text{PM}_{2.5}$ 年均浓度和 O_3 相应百分位数 8h 质量浓度不满足《环境空气质量标准》(GB3095-2012) 及修改单二级标准。处于环境空气不达标区。补充监测因子的监测结果均满足相应质量标准要求。

(3) 扩建项目采取的各项废气治理措施具有良好效果，能够达标排放，能够将工程的环境影响控制到较低的水平，经济技术可行。

(4) 根据估算模式计算，项目环境空气评价等级为二级，项目无需设置大气环境防护距离。

总之，该项目排放的废气量较小，对周围环境空气质量影响较小，只要认真落实报告书提出的各项环保措施，提高环保意识，加强环境管理，从环境空气角度而言，该项目是可行的。

表 4.5-8 项目大气环境影响评价自查表

工作内容		自查项目		
评价等级与范围	评价等级	一级 ☐	二级 ☒	三级 ☐
	评价范围	边长=50km ☐	边长=5~50km	边长=5km ☒
评价因子	SO_2+NO_x 排放量	$\geq 2000\text{t/a}$ ☐	500~2000t/a ☐	<500t/a ☒
	评价因子	基本污染物 (SO_2 、 NO_2 、CO、 O_3 、 PM_{10} 、 $\text{PM}_{2.5}$) 其它污染物 (TSP、VOCs、硫酸雾、 包括二次 $\text{PM}_{2.5}$ ☐ 不包括二次 $\text{PM}_{2.5}$ ☒		

		HCl、臭气浓度)							
评价标准	评价标准	国家标准 ☒		地方标准 ☐		附录 D ☒		其他标准 ☐	
现状评价	环境功能区	一类区 ☐			二类区 ☒			一类区和二类区 ☐	
	评价基准年	(2024) 年							
	环境空气质量现状调查数据来源	长期例行监测数据 ☐			主管部门发布的数据 ☒			现状补充检测 ☒	
	现状评价	达标区 ☐				不达标区 ☒			
污染源调查	调查内容	扩建项目正常排放源 ☒ 扩建项目非正常排放源 ☒ 现有污染源 ☒		拟替代的污染源 ☐		其它在建、扩建项目污染源 ☐		区域污染源 ☐	
大气环境影响与预测	预测模型	AERMOD ☐	ADMS ☐		AUSTAL2000 ☐	EDMS/AEDT ☐	CALPUF F ☐	网格模型 ☐	其他 ☐
	预测范围	边长≥50km ☐			边长 5~50km ☐			边长=5km ☐	
	预测因子	预测因子 ()					包括二次 PM2.5 ☐ 不包括二次 PM2.5 ☐		
	正常排放短期浓度贡献值	C _{扩建项目} 最大占标率≤100% ☐					C _{扩建项目} 最大占标率>100% ☐		
	正常排放年均浓度贡献值	一类区	C _{扩建项目} 最大占标率≤10% ☐				C _{扩建项目} 最大占标率>10% ☐		
		二类区	C _{扩建项目} 最大占标率≤30% ☐				C _{扩建项目} 最大占标率>30% ☐		
	非正常排放 1h 浓度贡献值	非正常持续时长 () h			C _{非正常} 占标率≤100% ☐		C _{非正常} 占标率>100% ☐		
	保证率日平均浓度和年平均浓度叠加值	C _{叠加} 达标 ☐					C _{叠加} 不达标 ☐		
区域环境质量的整体变化情况	k≤-20% ☐					k>-20% ☐			
环境监测计划	污染源监测	监测因子：(VOCs、颗粒物、硫酸雾、HCl)			有组织废气监测 ☒ 无组织废气监测 ☒		无监测 ☐		
	环境质量监测	监测因子：()			监测点位数 ()		无监测 ☐		
评价结论	环境影响	可以接受 ☒ 不可以接受 ☐							
	大气环境防护距离	距 () 厂界最远 ()							
	污染源年排放量	SO ₂ : ()t/a	NO _x : ()t/a	颗粒物: (0.157)t/a	VOCs: (0.3945)t/a	硫酸雾: (0.0005)t/a	HCl: (0.000146)		

5 地表水环境影响分析

5.1 评价等级与评价范围

5.1.1 评价等级

根据《环境影响评价技术导则地表水环境》(HJ2.3-2018)，建设项目地表水环境影响评价等级按照影响类型、排放方式、排放量或影响情况、受纳水体环境质量现状、水环境保护目标等综合确定。

扩建项目产生废水包括生活污水、循环冷却排污水、去离子制备废水、纯水制备废水、超纯水制备废水、设备清洗废水、化验室清洗废水、精馏分离废水。扩建项目精馏分离废水经一体化废水处理系统处理，设备清洗废水、化验室清洗废水、超纯水制备废水依托现有湿法剥离废水处理系统处理，生活污水经化粪池处理，与循环冷却排污水、纯水制备废水、去离子水制备废水一并通过“一企一管”排入肥城市泰西水处理有限公司进行深度处理，尾水排入六里河后进入汇河。化验室试剂配制用水进入实验废液，作为危险废物处置。

项目无废水直接排放，地表水评价等级为三级 B。

5.1.2 评价范围

项目评价范围确定为肥城市泰西水处理有限公司排污口上游 500m 至下游 1000m。

5.1.3 评价时期

根据《环境影响评价技术导则 地下水环境》(HJ 610-2016) 5.4.2，三级 B 评价可不考虑评价时期。

5.2 地表水环境质量调查

5.2.1 地表水环境现状例行监测情况

根据《2024 年肥城市环境质量状况公报》，2024 年肥城市康汇河出境断面陈屯 COD 监测平均浓度值为 19mg/L，符合《地表水环境质量标准》(GB3838-2002) 中的Ⅲ类水质标准 (20mg/L)；氨氮监测平均浓度值为 0.868mg/L，符合《地表水环境质量标准》(GB3838-2002) 中的Ⅲ类水质标准 (1.0mg/L)；总磷监测平

均浓度值为 0.173mg/L，符合《地表水环境质量标准》(GB3838-2002) 中的Ⅲ类水质标准 (0.2mg/L)。

大汶河各控制断面的水质监测指标 COD、氨氮、总磷均符合《地表水环境质量标准》(GB3838-2002) Ⅲ类水质标准。

5.2.2 引用监测数据

本次评价六里河地表水现状监测数据引用自《山东阿斯德科技有限公司 5 万吨/年甲酸钙项目环境影响报告书》现状监测数据，监测单位为山东鲁控检测有限公司，监测时间 2025 年 6 月 24 日至 2025 年 6 月 26 日。

(1) 监测布点

地表水监测布点 (引用) 详见表 5.2-1。

表 5.2-1 地表水监测布点一览表

编号	监测点位	布设目的
1#	泰西污水处理厂总排口上游 500m	六里河纳污口上游对照断面
2#	泰西污水处理厂总排口排入纳污河六里河入汇河北支前	消减断面
3#	六里河汇入汇河北支汇入点上游 500m 对照点	汇河北支对照点
4#	六里河汇入汇河北支下游 800m	六里河汇入汇河北支后控制断面

(2) 监测项目

引用因子包括 pH、溶解氧、悬浮物、高锰酸盐指数、COD_{Cr}、BOD₅、氨氮、总磷、总氮、石油类、氟化物、氰化物、挥发酚、硫化物、阴离子表面活性剂、汞、砷、铅、镉、六价铬、镍、铜、锌、粪大肠菌群、全盐量，共 25 项。同步测量各断面水温、河宽、水深、流量、流速等水文参数。

(3) 监测分析方法

按《地表水环境质量监测技术规范》(HJ 91.2-2022)、《地表水环境质量标准》(GB 3838-2002) 推荐方法进行。

(4) 监测结果

表 5.2-2 地表水监测数据一览表

序号	因子	单位	监测结果											
			2025 年 6 月 24 日				2025 年 6 月 25 日				2025 年 6 月 26 日			
			1#	2#	3#	4#	1#	2#	3#	4#	1#	2#	3#	4#
1	pH 值	/												
2	溶解氧	mg/L												
3	SS	mg/L												
4	高锰酸盐指数	mg/L												
5	COD _{Cr}	mg/L												
6	BOD ₅	mg/L												
7	氨氮	mg/L												
8	总磷	mg/L												
9	总氮	mg/L												
10	石油类	mg/L												
11	氟化物	mg/L												
12	氰化物	mg/L												
13	挥发酚	mg/L												
14	硫化物	mg/L												
15	阴离子表面活性剂	mg/L												
16	汞	μg/L												
17	砷	μg/L												
18	铅	μg/L												
19	镉	μg/L												

20	六价铬	mg/L												
21	铜	mg/L												
22	锌	mg/L												
23	粪大肠菌群	MPN/L												
24	全盐量	mg/L												

(5) 评价结果

地表水环境质量执行《地表水环境质量标准》(GB 3838-2002) 表 1 中Ⅳ类标准, 评价方法采用水质指数法, 评价结果见表 5.2-3。

表 5.2-3 地表水现状评价结果一览表

序号	因子	评价结果											
		2025 年 6 月 24 日				2025 年 6 月 25 日				2025 年 6 月 26 日			
		1#	2#	3#	4#	1#	2#	3#	4#	1#	2#	3#	4#
1	pH 值												
2	溶解氧												
3	SS												
4	高锰酸盐指数												
5	COD _{Cr}												
6	BOD ₅												
7	氨氮												
8	总磷												
9	总氮												
10	石油类												
11	氟化物												

12	氰化物												
13	挥发酚												
14	硫化物												
15	阴离子表面活性剂												
16	汞												
17	砷												
18	铅												
19	镉												
20	六价铬												
21	铜												
22	锌												
23	粪大肠菌群												
24	全盐量												

根据评价结果可知，各监测断面水质均满足《地表水环境质量标准》（GB 3838-2002）表 1 中Ⅳ类标准要求，水质良好。

5.3 地表水环境影响分析

5.3.1 扩建项目废水产生情况及治理措施

项目排水采用雨污分流制。扩建项目生活污水经化粪池处理，与循环冷却排污水、去离子水制备废水、纯水制备废水通过“一企一管”排入肥城市泰西水处理有限公司进行深度处理。精馏废水经一套新建一体化污水处理系统（生化法）处理，设备清洗废水、超纯水制备废水、化验室清洗废水依托现有湿法剥离废水处理系统处理后，通过“一企一管”排入肥城市泰西水处理有限公司进行深度处理。

项目废水排放执行《污水综合排放标准》（GB 8978-1996）表 4 三级标准、肥城市泰西水处理有限公司进水水质要求后，通过建设单位现有生产废水排放口以“一企一管”方式排入肥城市泰西水处理有限公司深度处理。

5.3.2 项目废水处理可行性分析

建设单位现有工程在厂区预处理车间北侧建设 1 座污水处理站，内含湿法剥离废水处理系统，湿法剥离废水处理系统和碱洗废水处理系统均采用“中和+沉淀+过滤”工艺。湿法剥离废水处理系统处理能力 $16\text{m}^3/\text{d}$ ，处理工艺流程见图 5.3-1。

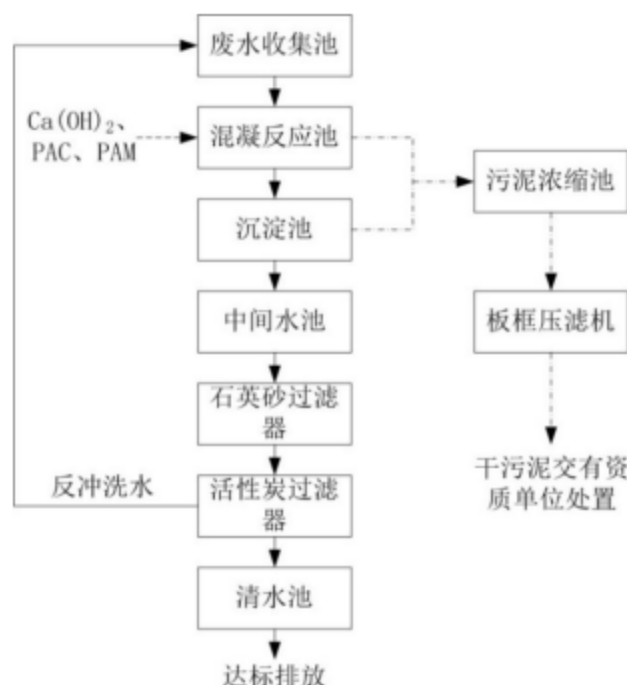


图 5.3-1 湿法剥离废水处理设施工艺流程示意图

项目自建一体化废水处理系统简介：

根据项目设备清洗废水、精馏废水水质水量情况，废水排放标准要求及建设单位与肥城市泰西水处理有限公司协定的进水水质要求，经建设单位咨询环保设施设计单位，建议采用一体化污水处理设备，处理工艺为“A2/O”，设计处理能力 10m³/d。

设备清洗废水、精馏废水先经过沉淀调节池预处理，首先进入厌氧池，与回流污泥混合。在厌氧环境下，聚磷菌释放磷并吸收易降解有机物。反硝化细菌利用有机物作为碳源，将回流混合液中的硝酸盐和亚硝酸盐还原为氮气逸出，达到脱氮的目的；污水从厌氧池流入缺氧池，此时污水中的硝酸盐和亚硝酸盐在反硝化细菌的作用下继续被还原，进一步实现脱氮；然后进入好氧池，在有氧环境下，自养型细菌（硝化细菌）将污水中的氨氮及由有机氮氨化成的氨氮氧化为硝酸盐和亚硝酸盐。聚磷菌在好氧环境下过量吸收磷，并通过剩余污泥排放将磷从系统中去除。经过这三个阶段的处理，污水中的有机物、氮、磷等污染物得到了有效去除，水质得到了显著提升。污泥则排入污泥池，定期外运处理。处理流程见图 5.3-2。

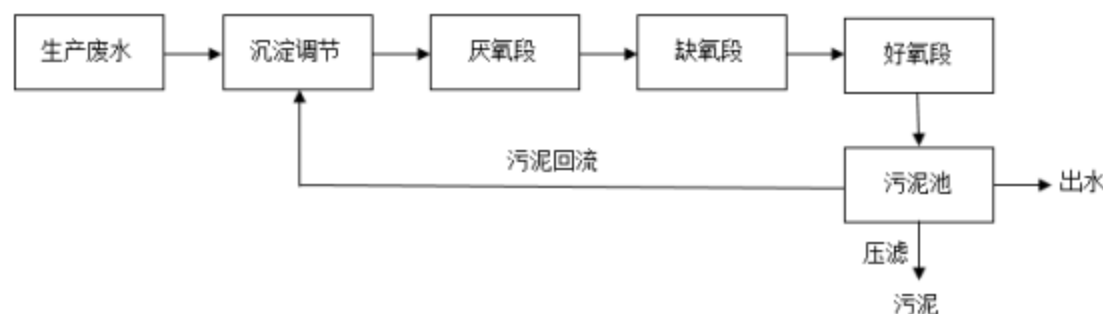


图 5.3-2 自建一体化废水处理系统处理流程示意图

扩建项目废水产生及排放情况见表 5.3-1。COD、BOD₅分别取最小去除率 21%、29%，氨氮去除率取 0

表 5.3-1 废水产生及排放情况一览表 （单位：pH 无量纲 其他 mg/L）

废水			污染物产生			处理措施	去除率/%	污染物排放		
产生环节	种类	产生量 (m ³ /a)	种类	产生浓度	产生量 (t/a)			种类	排放浓度	排放量 (t/a)
职工生活	生活污水	583	pH	6~9	/	化粪池	/	pH	6~9	/
			COD	350	0.204		21	COD	276.5	0.161
			BOD ₅	200	0.117		29	BOD ₅	142	0.083

	水		SS	200	0.117		47	SS	106	0.062
			氨氮	35	0.020		0	氨氮	35	0.020
			总氮	40	0.023		0	总氮	40	0.023
			总磷	2	0.001		0	总磷	2	0.001
设备冷却	循环冷却排污水	25	pH	6~9	/	/	/	pH	6~9	/
			COD	50	1.25E-3		0	COD	50	1.25E-3
			SS	15	3.75E-4		0	SS	15	3.75E-4
			全盐量	150	3.75E-3		0	全盐量	150	3.75E-3
			石油类	3	7.50E-5		0	石油类	3	7.50E-5
去离子水制备	制备废水	370	pH	6~9	/	/	/	pH	6~9	/
			COD	3	0.001		0	COD	3	0.001
			全盐量	90	0.033		0	全盐量	90	0.033
纯水制备	制备废水	107	pH	6~9	/	/	/	pH	6~9	/
			COD	3	3.21E-4		0	COD	3	3.21E-4
			全盐量	90	0.010		0	全盐量	90	0.010
NMP废液精馏	精馏分离废水	1994	pH	6~9	/	一体化废水处理系统	/	pH	6~9	/
			COD	3000	5.982		95	COD	150	0.299
			BOD	900	1.795		95	BOD	45	0.090
			SS	80	0.159		98	SS	1.6	0.003
			总氮	250	0.498		76	总氮	60	0.120
			氨氮	80	0.160		76	氨氮	19	0.038
设备清洗	清洗废水	113	pH	6~9	/	依托现有湿法剥离废水处理系统	/	pH	6~9	/
			COD	50	0.006		50	COD	25	0.003
			SS	200	0.023		90	SS	20	0.002
			BOD	10	0.001		50	BOD	5	6.0E-4
			全盐量	200	0.023		10	全盐量	180	0.020
超纯水制备	制备废水	0.04	pH	6~9	/		/	pH	6~9	/
			COD	3	1.20E-7		50	COD	1.5	6.00E-8
			全盐量	125	5.00E-6		10	全盐量	112.5	4.50E-6
化验室	清洗	11	pH	6~9	/		/	pH	6~9	/
			COD	200	0.002		50	COD	100	0.001
			BOD	60	6.70E-4		50	BOD	30	3.30E-4
			SS	100	0.001		90	SS	10	1.00E-4
			全盐量	3000	0.033		10	全盐量	2700	0.030
			氨氮	10	1.1E-4		20	氨氮	8	8.80E-5
			总氮	15	1.65E-4		20	总氮	12	1.32E-4

表 5.3-2 项目废水达标排放情况一览表 (单位: pH 无量纲 其他 mg/L)

污染物	pH	COD	BOD ₅	氨氮	总氮	总磷	SS	石油类	全盐量
DW001 排放浓度 (扩建项目)	6~9	146	54	18	45	0.3	21	0.02	30
DW001 排放浓度(现有+在建+扩建)	6~9	168	8	7	6	0.5	78	0.002	708
执行限值	6~9	200	200	35	50	2	100	6	1500
是否达标	达标								

根据表 5.3-2 中数据可知, 扩建项目废水经处理后, DW001 出口各污染物浓度均满足《污水综合排放标准》(GB 8978-1996) 三级标准、肥城市泰西水处理有限公司进水水质要求。

5.3.3 依托污水处理厂可行性分析

肥城市泰西水处理有限公司简介:

肥城市泰西水处理有限公司成立于 2019 年, 注册资本 6000 万, 投资 13993.21 万元建设肥城市化工产业园工业污水处理厂, 污水厂位于山东省泰安市肥城市化工产业园, 汇河以北、丘明路以西 400m 处, 共征地 64232.08m² (96.34 亩)。公司规划污水处理总规模为 4.0 万 m³/d, 分两期建设, 一期工程污水处理规模为 2.0 万 m³/d, 占地面积为 46956m², 二期工程污水处理规模 2.0 万 m³/d, 占地 17276.08m², 现一期工程已于 2024 年验收。污水厂服务范围为肥城市化工产业园, 即北至新泰临路, 西至铝厂路与镇域边界, 南至南外环路以南 466m, 东至东外环路区域内的工业废水和少量生活污水, 规划面积 8.84km²。采用“A²/O+V 型滤池”工艺, 肥城市泰西水处理有限公司一期工程已于 2010 年 8 月通过验收, 采用“缓冲水池+调节池+水解池+复合 A²/O 生化池 (A²/O+生物接触氧化)+二沉池+高效沉淀池+气水反冲洗滤池+二级复合催化氧化+二级生物炭滤池+次氯酸钠消毒”的污水处理工艺。污泥采用双膜片式板框压滤机压滤。污水厂尾水经人工湿地净化后排至六里河后汇入汇河北支, 与康王河汇合后汇入汇河, 向南出肥城界, 最终进入大汶河。污水处理厂尾水主要污染物 COD、BOD₅、氨氮、总磷、氟化物执行《地表水环境质量标准》(GB3838-2002) 中的 IV 类标准, 总氮≤10mg/L(根据《泰安市河流断面水质达标专项治理行动工作方案》泰生态办(2019)

10号>要求,水温低于12℃总氮排放浓度限值执行12mg/L),其余污染物执行《流域水污染物综合排放标准第1部分:南四湖东平湖流域》(DB37/345.1-2023)标准要求以及《城镇污水处理厂污染物排放标准》(GB18918-2002)表1一级A标准及表2标准,肥城市康王河上游人工湿地水质净化工程出水达到《地表水环境质量标准》(GB3838-2002)中Ⅳ类水质标准要求。

本次环评期间收集了《肥城市泰西水处理有限公司肥城市化工产业园工业污水处理厂项目竣工环境保护验收报告》中监测数据,具体见表5.3-3,肥城市泰西水处理有限公司污水处理工艺流程见图5.3-3。

表 5.3-3 《肥城市泰西水处理有限公司肥城市化工产业园工业污水处理厂项目竣工环境保护验收报告》中监测数据一览表

样品类型		污水	采样时间		2024-8-21	
检测点位		进水总管				
样品编号		24081602W S-01-01-01	24081602W S-01-02-01	24081602W S-01-03-01	24081602W S-01-04-01	/
检测项目	单位	检测结果				日均值
pH 值	无量纲					
色度	倍					
悬浮物	mg/L					
五日生化需氧量	mg/L					
化学需氧量	mg/L					
石油类	mg/L					
动植物油	mg/L					
氨氮	mg/L					
氟化物	mg/L					
阴离子表面活性剂	mg/L					
粪大肠菌群	MPN/L					
氯化物	mg/L					
总氮	mg/L					
总磷	mg/L					
全盐量	mg/L					
六价铬	mg/L					
铅	mg/L					
汞	μg/L					
砷	μg/L					
镉	mg/L					
水温	℃					
硫酸盐	mg/L					
总铬	mg/L					
流量	m³/d					
样品类型		污水	采样时间		2024-8-22	

检测点位		进水总管				
样品编号		24081602W S-01-01-02	24081602W S-01-03-02	24081602W S-01-02-02	24081602W S-01-04-02	/
检测项目	单位	检测结果				日均值
pH 值	无量纲					
色度	倍					
悬浮物	mg/L					
五日生化需氧量	mg/L					
化学需氧量	mg/L					
石油类	mg/L					
动植物油	mg/L					
氨氮	mg/L					
氟化物	mg/L					
阴离子表面活性剂	mg/L					
粪大肠菌群	MPN/L					
氯化物	mg/L					
总氮	mg/L					
总磷	mg/L					
全盐量	mg/L					
六价铬	mg/L					
铅	mg/L					
汞	μg/L					
砷	μg/L					
镉	mg/L					
水温	℃					
硫酸盐	mg/L					
总铬	mg/L					
流量	m³/d					
样品类型		污水	采样时间		2024-8-21	
检测点位		废水排放口（人工湿地废水进口）				
样品编号		24081602W S-02-04-01	24081602W S-02-01-01	24081602W S-02-02-01	24081602W S-02-03-01	/
检测项目	单位	检测结果				日均值
pH 值	无量纲					
色度	倍					
悬浮物	mg/L					
五日生化需氧量	mg/L					
化学需氧量	mg/L					
石油类	mg/L					
动植物油	mg/L					
氨氮	mg/L					
氟化物	mg/L					
阴离子表面活性剂	mg/L					
粪大肠菌群	MPN/L					

氯化物	mg/L					
总氮	mg/L					
总磷	mg/L					
全盐量	mg/L					
六价铬	mg/L					
铅	mg/L					
汞	μg/L					
砷	μg/L					
镉	mg/L					
水温	℃					
硫酸盐	mg/L					
总铬	mg/L					
流量	m³/d					
样品类型		污水	采样时间		2024-8-22	
检测点位		废水排放口（人工湿地废水进口）				
样品编号		24081602W S-02-01-02	24081602W S-02-02-02	24081602W S-02-03-02	24081602W S-02-04-02	/
检测项目	单位	检测结果				日均值
pH 值	无量纲					
色度	倍					
悬浮物	mg/L					
五日生化需氧量	mg/L					
化学需氧量	mg/L					
石油类	mg/L					
动植物油	mg/L					
氨氮	mg/L					
氟化物	mg/L					
阴离子表面活性剂	mg/L					
粪大肠菌群	MPN/L					
氯化物	mg/L					
总氮	mg/L					
总磷	mg/L					
全盐量	mg/L					
六价铬	mg/L					
铅	mg/L					
汞	μg/L					
砷	μg/L					
镉	mg/L					
水温	℃					
硫酸盐	mg/L					
总铬	mg/L					
流量	m³/d					
备注：ND 表示未检出。						

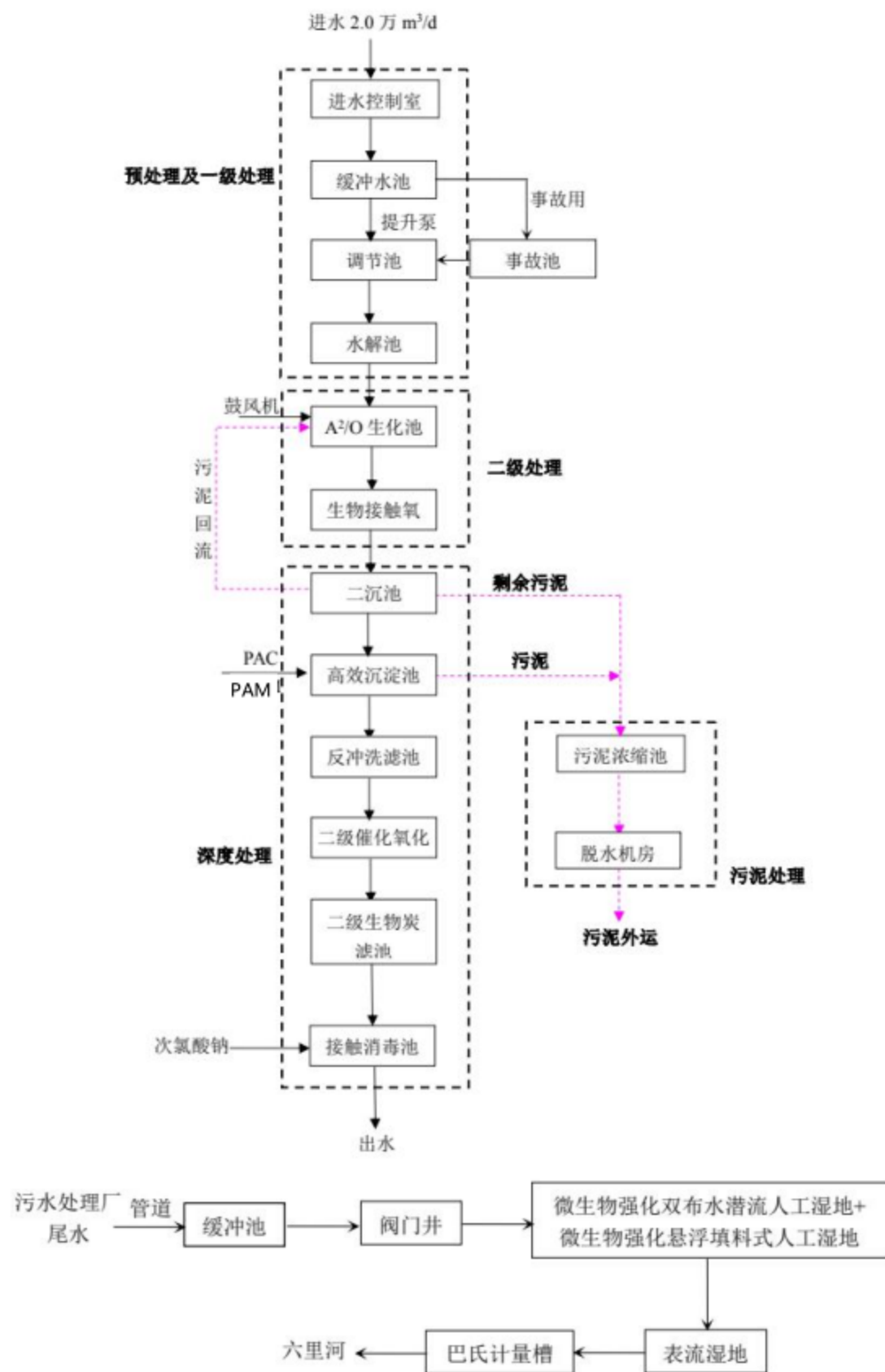


图 5.3-3 肥城市泰西水处理有限公司污水处理工艺流程图

根据表 5.3-3 中验收监测结果表明, 验收期间废水排放口(人工湿地废水进口) pH 值范围为 7.2~7.4 (无量纲), 色度、悬浮物、五日生化需氧量、化学需氧量、石油类、动植物油、氨氮、氟化物、粪大肠菌群、氯化物、总氮、总磷、全盐量、硫酸盐两日均最大值分别为 3mg/L、7mg/L、4.1mg/L、23mg/L、0.17mg/L、0.60mg/L、1.013mg/L、1.14mg/L、273MPN/L、448 mg/L、8.47mg/L、0.04mg/L、991mg/L、296mg/L, 阴离子表面活性剂、六价铬、铅、汞、砷、镉、铬未检出, 废水化学需氧量、五日生化需氧量、氨氮、总磷、氟化物满足《地表水环境质量标准》(GB3838-2002)中的 IV 类标准, 总氮 $\leq 10\text{mg/L}$ (水温 $\geq 12^{\circ}\text{C}$), 其余污染物满足《流域水污染物综合排放标准第 1 部分: 南四湖东平湖流域》(DB37/345.1-2023)标准要求以及《城镇污水处理厂污染物排放标准》(GB18918-2002)表 1 一级 A 标准及表 2 标准。运转正常。

扩建项目在其收水范围内, 废水排放量 $3203\text{m}^3/\text{a}$ (平均 $10.7\text{m}^3/\text{d}$), 肥城市泰西水处理有限公司有余量处理扩建项目废水, 项目排放废水水质满足污水处理厂接管要求, 项目废水不会对污水处理厂造成冲击, 建设单位已与肥城市泰西水处理有限公司签订废水委托处理协议。因此, 扩建项目处理后废水依托肥城市泰西水处理有限公司公司进行深度处理是可行的。

5.4 小结

(1) 根据《2024 年肥城市环境质量状况公报》, 2024 年肥城市康汇河出境断面陈屯 COD 监测平均浓度值为 19mg/L , 符合《地表水环境质量标准》(GB3838-2002)中的 III 类水质标准(20mg/L);氨氮监测平均浓度值为 0.868mg/L , 符合《地表水环境质量标准》(GB3838-2002)中的 III 类水质标准 (1.0mg/L);总磷监测平均浓度值为 0.173mg/L , 符合《地表水环境质量标准》(GB3838-2002)中的 III 类水质标准 (0.2mg/L)。大汶河各控制断面的水质监测指标 COD_{Cr} 、氨氮、总磷均符合《地表水环境质量标准》(GB3838-2002) III 类水质标准。

根据引用监测数据, 4 个断面(泰西无水处理厂总排口上游 500m, 泰西无水处理厂总排口排入纳污河六里河入汇河北支前, 六里河汇入汇河北支汇入点上游 500m, 六里河汇入汇河北支下游 800m), 4 个断面各指标均能满足《地表水环境质量标准》(GB3838-2002)IV 类标准要求。

(2) 扩建项目生活污水经化粪池处理, 与循环冷却排污水、去离子水制备废水、纯水制备废水通过“一企一管”排入肥城市泰西水处理有限公司进行深度处理。精馏废水经一套新建一体化废水处理系统(生化法)处理, 设备清洗废水、超纯水制备废水、化验室清洗废水依托现有湿法剥离废水处理系统处理后, 通过“一企一管”排入肥城市泰西水处理有限公司进行深度处理。

扩建项目采取的水污染控制和水环境影响减缓措施是有效的, 对地表水环境的影响较小。

表 5.4-1 项目地表水环境影响评价自查表

工作内容		自查项目		
影响识别	影响类型	水污染影响型☑; 水文要素影响型□		
	水环境保护目标	饮用水水源保护区□; 饮用水取水口□; 涉水的自然保护区□; 重要湿地□; 重点保护与珍稀水生生物的栖息地□; 重要水生生物的自然产卵场及索饵场、越冬场和洄游通道、天然渔场等渔业水体□; 涉水的风景名胜區□; 其他☑		
	影响途径	水污染影响型	水文要素影响型	
		直接排放□; 间接排放☑; 其他□	水温□; 径流□; 水域面积□	
	影响因子	持久性污染物□; 有毒有害污染物□; 非持久性污染物☑; pH 值□; 热污染□; 富营养化□; 其他□	水温□; 水位(水深)□; 流速□; 流量□; 其他□	
评价等级		水污染影响型	水文要素影响型	
		一级□; 二级□; 三级 A□; 三级 B☑	一级□; 二级□; 三级□	
现状调查	区域污染源	调查时期		数据来源
		已建☑; 在建☑; 拟建□; 其他□	拟替代的污染源□	水行政主管部门□; 补充监测□; 其他□
	受影响水体水环境质量	调查时期		数据来源
		丰水期□; 平水期□; 枯水期□; 冰封期□ 春季□; 夏季□; 秋季□; 冬季□		生态环境保护主管部门□; 补充监测□; 其他□
	取水水源开发利用状况	未开发□; 开发量 40%以下☑; 开发量 40%以上□		
	水文情势调查	调查时期		数据来源
		丰水期☑; 平水期□; 枯水期□; 冰封期□ 春季□; 夏季□; 秋季□; 冬季□		生态环境保护主管部门□; 补充监测□; 其他□
现状评价	补充监测	监测时期	监测因子	监测断面或点位
		丰水期□; 平水期□; 枯水期□; 冰封期□ 春季□; 夏季□; 秋季□; 冬季□	()	断面或点位个数()
	评价范围	河流: 长度(10) km; 湖库、河口及近岸海域: 面积() km ²		
	评价因子	(pH、溶解氧、高锰酸盐指数、COD、BOD ₅ 、NH ₃ -N、总磷、总氮、氟化物、阴离子表面活性剂、石油类及粪大肠菌群)		
现状评价	评价标准	河流、湖库、河口: I类□; II类□; III类□; IV类☑; V类□		
	评价时期	丰水期□; 平水期□; 枯水期□; 冰封期□		

		春季□；夏季□；秋季□；冬季□			
	评价结论	水环境功能区或水功能区、近岸海域环境功能区水质达标状况：达标□； 不达标☑ 水环境控制单元或断面水质达标状况：达标；不达标□ 水环境保护目标水质状况：达标□；不达标□ 对照断面、控制断面等代表性断面的水质状况：达标□；不达标☑ 底泥污染评价□ 水资源与开发利用程度及其水文情势评价□ 水环境质量回顾评价□ 流域（区域）水资源（包括水能资源）与开发利用总体状况、生态流量管理要求与现状满足程度、建设项目占用水域空间的水流状况与河湖演变状况□			达标区□ 不达标区☑
影响评价	水污染控制和水环境影响减缓措施有效性评价	区（流）域水环境质量改善目标☑；替代削减源□			
	水环境影响评价	排放口混合区外满足水环境管理要求□ 水环境功能区或水功能区、近岸海域环境功能区水质达标□；不达标□ 满足水环境保护目标水域水环境质量要求□ 水环境控制单元或断面水质达标☑；不达标□ 满足重点水污染物排放总量控制指标要求，重点行业建设项目，主要污染物排放满足等量或减量替代要求□ 满足区（流）域水环境质量改善目标要求□ 水文要素影响型建设项目同时应包括水文情势变化评价、主要水文特征值影响评价、生态流量符合性评价□ 对于新设或调整入河（湖库、近岸海域）排放口的建设项目，应包括排放口设置的环境合理性评价□ 满足生态保护红线、水环境质量底线、资源利用上线和环境准入清单管理要求□			
	污染源排放量核算	污染物名称		排放量（t/a）	排放浓度（mg/L）
		COD		0.467	/
		氨氮		0.058	/
	替代源排放情况	污染物名称	排污许可证编号	排放量/（t/a）	排放浓度/（mg/L）
（/）		（/）	（/）	（/）	
生态流量确定	生态流量：一般水期（/）m ³ /s；鱼类繁殖期（/）m ³ /s；其他（/）m ³ /s 生态水位：一般水期（/）m；鱼类繁殖期（/）m；其他（/）m				
防治措施	环保措施	污水处理措施□；水文减缓措施□；生态流量保障措施□；区域削减□；依托其他工程措施□；其他□			
	监测计划	环境质量		污染源	
		监测方式	手动☑；自动□；无监测☑		手动☑；自动□；无监测□
		监测点位	（/）		（/）
		监测因子	（/）		（/）
污染物排放清单	/				
	评价结论	可以接受☑；不可以接受□			

6 地下水环境影响预测与评价

6.1 评价等级与评价范围

6.1.1 评价等级

根据《环境影响评价技术导则 地下水环境》(HJ 610-2016), 建设项目评价工作等级的划分依据建设项目行业分类和地下水环境敏感程度分级进行判定。

(1) 项目类别判定

建设项目评价类别划分见表 6.1-1。

表 6.1-1 评价项目类别

环评类别	报告书	报告表	地下水环境影响评价项目类别	
			报告书	报告表
J 非金属矿采选及制品制造				
69、石墨及其他非金属矿物制品	石墨、碳素	其他	Ⅲ类	Ⅳ类
K 机械、电子				
82、半导体材料、电子陶瓷、有机薄膜、荧光粉、贵金属粉等电子专用材料	全部	—	Ⅳ类	
U 城镇基础设施及房地产				
152、工业固体废物（含污泥）集中处置	全部	/	一类固废Ⅲ类，二类固废Ⅱ类	
L 石化、化工				
85、基本化学原料制造；化学肥料制造；农药制造；涂料、染料、颜料、油墨及其类似产品制造；合成材料制造；专用化学品制造；炸药、火工及焰火产品制造；饲料添加剂、食品添加剂及水处理剂等制造。	除单纯混合和分装外的	单纯混合或分装的	Ⅰ类	Ⅲ类
155、废旧资源（含生物质）加工、再生利用	废电子电器产品、废电池、废汽车、废电机、废五金、废塑料、废油、废船、废轮胎等加工、再生利用	其他	危废Ⅰ类，其余Ⅲ类	Ⅳ类

根据《环境影响评价技术导则 地下水环境》(HJ 610-2016)，除单纯混合和分装外的专用化学品制造为Ⅰ类项目，扩建项目 NMP 溶剂回收采用精馏法进行生产，不属于单纯混合和分装的，按照Ⅰ类项目开展地下水环境影响评价。

(2) 地下水环境敏感程度

项目场地地下水环境敏感程度分为敏感、较敏感、不敏感三级，分级原则见表 6.1-2。

表 6.1-2 地下水环境敏感程度分级表

敏感程度	地下水环境敏感特征
敏感	集中式饮用水水源地（包括已建成的在用、备用、应急水源地，在建和规划的水源地）准保护区；除集中式饮用水水源地以外的国家或地方政府设定的与地下水环境相关的其它保护区，如热水、矿泉水、温泉等特殊地下水资源保护区。
较敏感	集中式饮用水水源地（包括已建成的在用、备用、应急水源地，在建和规划的水源地）准保护区以外的补给径流区；特殊地下水资源（如矿泉水、温泉等）保护区以外的分布区一级分散居民饮用水源等其他未列入上述敏感分级的环境敏感区 a。
不敏感	上述地区之外的其它地区。
注：a“环境敏感区”是指《建设项目环境影响评价分类管理名录》中所界定的涉及地下水的环境敏感区。	

扩建项目位于肥城市化工产业园区内，项目所在地不属于集中式饮用水水源地（包括已建成的在用、备用、应急水源，在建和规划的饮用水水源）准保护区；不属于集中式饮用水水源地准保护区以外的补给径流区；厂址周围也没有除集中式饮用水水源地以外的国家或地方政府设定的与地下水环境相关的其他保护区。园区内企业和居民不将地下水作为饮用水源，均采用自来水，因此厂区地下水敏感程度为“不敏感”。

根据以上分析，对照《环境影响评价技术导则 地下水环境》(HJ610-2016)，项目为Ⅰ类建设项目，地下水敏感程度为不敏感，地下水环境影响评价等级为二级。

表 6.1-3 地下水评价等级判定表

项目类别 敏感程度	Ⅰ类项目	Ⅱ类项目	Ⅲ类项目
敏感	—	—	二
较敏感	—	二	三
不敏感	二	三	三

6.1.2 评价范围

根据项目所在区域水文地质条件分析，项目建设后可能会对附近浅层地下水产

生污染。参照《环境影响评价技术导则 地下水环境》(HJ 610-2016)表 3“地下水环境现状调查评价范围参照表”,二级评价调查评价面积为 $6\text{km}^2\sim 20\text{km}^2$ 。

根据区域水文地质条件和地形地貌特征,本次评价重点监测和评价区域为项目区周边的村庄,确定扩建项目调查评价与预测范围以项目区为中心,合计面积约 16.3km^2 ,满足导则中规定的相应评价要求。评价范围见图 1.5-1。

6.2 环境现状调查

6.2.1 地下水环境敏感区

根据调查情况,项目周围无地下水饮用水水源地及其他需要特殊保护的地下水资源。评价范围内地下水不作为附近村庄居民和企业的生活饮用水。

6.2.2 区域地质条件

(1) 地层

区域发育有太古代泰山岩群,寒武~奥陶纪长清群、九龙群、马家沟组,石炭~二叠纪月门沟群,古近系官庄群及第四系。

泰山岩群呈残留体分布于盆地外侧的基底岩浆岩内。岩性以斜长角闪岩为主,夹少量角闪片岩、变粒岩等,属于雁翎关组。长清群分布于盆地西、东、南部边缘,露头零星。岩性以紫红色、暗紫色砂页岩为主,夹白云岩、生物碎屑灰岩。不整合于前寒武纪结晶基底之上。

九龙群于长清群相伴分布。下部岩性以鲕粒灰岩、藻灰岩为主,上部以白云岩为主,中部夹黄绿色钙质页岩、微晶灰岩、砾屑灰岩,与下伏长清群整合接触。马家沟组出露于盆地东部纸坊村一带。岩性以厚层状产出的微晶灰岩为主,夹白云岩、白云岩质灰岩。与下伏九龙群呈平行不整合接触。

月门沟群分布于盆地东南侧瓷窑、华丰一带。为海陆交互相含煤岩系。平行不整合于马家沟组之上。

黄骅群为汶东、大汶口凹陷的主要组成地层。岩性以杏黄色的泥质灰岩、页岩、粘土岩。官庄群为大汶口凹陷、汶东凹陷的主要组成地层。下部岩性以石灰质砾岩、巨砾岩为主;中上部岩性以泥灰岩、泥岩为主,夹石膏、盐岩、钾盐等盐类沉积矿产。沉积基底为寒武~奥陶纪。

第四系大面积分布于盆地地表和现代河谷及其两侧。岩性以粉质粘土、砂砾、

含粘土砂等，为冲洪积、冲积、冲坡积成因，厚 1~24m。

(2) 构造

区域为一不对称的向斜盆地，南翼宽缓，地层倾角在 5~12 度之间，北翼较陡，倾角在 18~25 度，个别大于 30 度。在北翼略靠近背斜轴部，一般都被走向断层（如肥城断层、桃园断层）所破坏，以致使明天得北翼在外貌上极不明显。本区主要发育二组断层，一组为近北东东向走向断层，如肥城断层、桃园断层。一组为近北北西向倾向断层，如马山、岬山断层。另外在煤层内有一组斜交断层，多为北东走向。走向断层多为北升南降，向南倾斜的正断层。倾向断层有东升西降，也有西升东降，均为正断层，但一般多为相间倾斜，故多构成地垒与地堑。主要断层分述如下：

肥城断层：为一弧形正断层，全长 70km，断层落差达 3000m。桃园断层：为北升南降正断层，倾向南，走向近东西，全长 43km，在刘家庄附近及郭庄附近分别为马山及岬山断层切割。马山断层：为东升西降正断层，走向北西，倾向西南，与东部肥城断层恰成地堑构造。全长 24km。

岬山断层：为东升西降正断层，走向北西，倾向西南，与马山断层之间恰成地垒构造，全长 28km。区域地质情况见图 6.2-1。

6.2.3 水文地质条件

肥城市为一北翼遭受断裂破坏的向斜盆地，四周为前震旦系花岗片麻岩和裂隙喀斯特发育的寒武、奥陶石灰岩组成的中~低山环境，尤其地层产状多倾向于盆心故极有利接受大气降水，为盆地广大平原良好的补给区。在盆地平原第四系之下隐蔽的奥陶系、石炭二叠系岩层，裂隙溶洞发育，又为四周山区地下水提供了良好的径流条件。

根据构造条件，岩性组合，地下水运动以及它们之间互相关系，划分了四个区，即：前震旦系花岗片麻岩裂隙水区、裸露寒武、奥陶系石灰岩裂隙喀斯特水区、隐蔽的寒武、奥陶系石灰岩裂隙喀斯特水区、石炭二叠煤系多层裂隙喀斯特水区。分述如下。

(1) 前震旦系花岗片麻岩裂隙喀斯特水区该区分布于盆地的北部及东北部，由泰山群花岗片麻岩组成，面积 164 平方公里。在地貌上构成本区的中山~中高山地形，山岭标高 400~660m，由于经受了历次构造运动的影响，裂隙发育，裂隙方向主要为，南西~北东向，30~40 度及 70~80 度二组×斜交裂隙，裂隙方向指向盆地

平原，为该区地下水补给盆地平原的良好通路。

泰山群岩系在东北部鱼池一带，向西延伸至陶山，个别以断层关系与寒武、奥陶系地层接触，于山脚处构造裂隙与第四系有直接关系，该区受地形影响本身不能储水，沿着沟谷顺着裂隙出现很多季节性小泉。并通过第四系地层渗透和断裂导水分别补给广大平原的第四系潜水和煤系含水层。

(2) 裸露的寒武、奥陶系石灰岩裂隙喀斯特水区分布于盆地南、西及西北部三面，在本区所有由寒武、奥陶系地层组成的中低山、丘陵、残丘皆属本区范围。该区分为两个亚区。一为全裸露的寒武、奥陶系裂隙喀斯特水亚区，一为半裸露的寒武、奥陶系石灰岩裂隙喀斯特水亚区，因两区水文地质条件基本相同，故统一叙述：

本区岩层绝大部分暴露地表，灰岩中普遍发育着大的张开裂隙，宽者达 1.5m，一般亦均在 0.2m 以上，最长 50~70m。深一般为 1~2m，但亦有深至 10~20m 者。裂隙方向主要北东及北西二组，由于地表及地下水的作用，二组裂隙多相互贯通，顺裂隙常见有小水平洞穴。据测量裂隙率为 15~50%。因此大气降水极易顺着裂隙垂直下渗岩层中，补给盆地内隐蔽的奥陶系和煤系含水层。

本区另一特征为沟谷极多且谷岸陡削，谷岸两侧深大裂隙发育，常在雨季形成很大的下降泉。地下水位很深也是本区特点之一，枯季水位一般在 50~100m 之间，但受季节影响很大，雨季温地开泉，枯季水位下降很深，居民饮水极为困难。

全裸露的寒武、奥陶系灰岩裂隙喀斯特水亚区，因全部暴露地表，裂隙洞穴较之发育，故吸水性强，地下水在该区呈垂直运动。半裸露的寒武、奥陶系灰岩裂隙喀斯特水亚区，除本身吸收大气降水外，还受上一亚区的补给，地下水在本区以垂直运动逐渐变为水平运动。

综上所述，本区为盆地平原的补给区，对水源地内隐蔽的奥陶系裂隙喀斯特水有最密切的补给关系，在西北部及西部将通过隐蔽的寒武系及奥陶系补给煤系含水层。

(3) 隐蔽的寒武、奥陶系灰岩裂隙喀斯特水区该区分布东起肥城以东、杏木岭西，整个肥城煤田南部及西南部广大平原。在煤田北与老地层之间有部分残存，均被第四系地层覆盖。该区分为两个亚区，一为隐蔽的奥陶系裂隙喀斯特水亚区及隐蔽的寒武系灰岩裂隙喀斯特水亚区。前者为地下水的径流区，后者主要为径流的出口。

①隐裸的奥陶系裂隙喀斯特水亚区本亚区主要接受南部及东南部山区补给，在本区成为丰富的径流区，静、动储量皆很大。

地下水在本区已由垂直运动完全转变为水平运动，水力坡度极缓，坡度为千分之 0.08，在湖屯附近于煤系地下水汇合而折转西南。水质属重碳酸钙镁水。

②隐蔽的寒武、奥陶系裂隙喀斯特水亚区

主要分布于西南开口处，隐蔽之奥陶系及煤系地下水径流，经由此亚区出盆地。该区岩性主要为上寒武厚层裂隙洞穴发育的灰岩组成，在地形上本区为低洼平坦向西南缓斜的平原。从以上条件分析，该区为良好的泄水通道。水化学属 $\text{HCO}_3 \cdot \text{Cl} \cdot \text{Ca} \cdot \text{Mg}$ 型，矿化度 0.6g/L 以上。

(4) 煤系多层裂隙喀斯特水亚区

本区分布于煤田区，为煤系薄层石灰岩裂隙喀斯特水及砂岩裂隙水组成，该区受北部、东北部山区地下水补给，通过煤系而向西南流走。在湖屯附近与隐蔽的奥陶系地下水汇合，汇合后共同流向西南。

肥城盆地属于康汇河流域，在水文地质上是一个独立完整的自流水向斜盆地，四周环绕着前震旦系花岗片麻岩和寒武奥陶系石灰岩组成的中低山。其中盆地东北部及北部分布着大量花岗片麻岩山地，地表风化明显，发育裂隙含水岩组，含水层主要为风化壳，构造裂隙发育，地下水埋深一般在 15m 以内，水位变幅 5~8m，水量较小。盆地西北部及南部分水岭北麓一带则分布着裸露半裸露的寒武奥陶系灰岩，发育岩溶裂隙含水岩组，主要接受降水入渗补给，地下水以垂直渗透为主，水位埋深大，且受季节影响，年均变幅在 30~50m 之间，单井涌水量 10~20m³/h。流域内地层产状倾向盆心，易于接受大气降水的补给，是肥城市城区及石横工业区地下水的直接补给区。

盆地西北部以石横镇为中心分布十三座煤田，主要分布第四系孔隙水含水岩组、石炭~二叠系砂岩裂隙及岩溶裂隙含水岩组、煤系基底奥陶系灰岩岩溶含水岩组，岩溶裂隙发育，由于长期开采，大量地下水从矿坑中排泄出来，一定程度上造成了水资源的浪费。盆地的中部及西部，表层为坡积和冲洪积物，下部为隐伏的寒武奥陶系灰岩，发育两个含水岩组，上部为第四系孔隙水含水岩组，岩性以砂质粘土、砂土夹薄层粘土为主，并有砂砾层分布，砂砾层多为潜水或微承压水，含水层厚度 1.67~18.8m，接受降水和地表水体的入渗补给，单位涌水量 0.338~6.66L/s·m，渗

透系数 $0.418 \sim 189.30 \text{m/d}$ ；下部为隐伏的奥陶系灰岩岩溶裂隙含水岩组，主要含水层为中、下奥陶系灰岩，单位涌水量 $0.512 \sim 25.0 \text{L/s} \cdot \text{m}$ 。这样的地质构造为四周山区地下水提供了良好的径流汇集条件，而整个盆地地表、地下水均向盆地中心集中，然后在西南出口处排泄，成为独立的水文地质单元。区域水文地质图见图 6.2-2。

(5) 评价区水文地质条件

1) 评价区地层结构及特征

根据《山东华劲电池材料科技有限公司年产 5 万吨锂电正极材料回收修复项目一期岩土工程勘察报告》(2022 年 10 月 4 日)，拟建场区位于鲁西断块肥城断陷盆地西北麓，区域地形较平坦，拟建场区以北 6 公里有 F1、F2 大断层通过，断层为北升南降的正断层，落差 $300 \sim 1000 \text{m}$ 以上，该断层属中生代构造，根据查阅地震资料，地史记载该断层为非全新世活动断裂，对场地地基的稳定性无不良影响。项目区场区地貌属于冲洪积平原地貌，场地地层属第四纪全新世及寒武纪基岩地层。

本次勘察查明，在钻探深度范围内，共揭露地层 6 层，分述如下：

第 1 土层 耕土 (Q_4^{m1})：

褐色，松散，土质不均匀，以粘性土为主，含砂粒、植物根等，工程性质差。

该层分布在整个场区；层厚 $0.30 \sim 0.80 \text{m}$ ，平均厚度 0.51m ，层底埋深 $0.30 \sim 0.80 \text{m}$ ，层底标高 $64.07 \sim 65.22$ 。

第 2 土层 粉质粘土 (Q_{4al+pl})：

黄褐色，可塑，包含氧化铁、砂粒；无摇振反应，切面稍有光泽反应，韧性中等，干强度中等；属中压缩性土。

该层分布在整个场区；层厚 $0.70 \sim 2.10 \text{m}$ ，平均厚度 1.15m ，层底埋深 $1.20 \sim 2.50 \text{m}$ ，层底标高 $62.60 \sim 64.32$ 。

第 3 土层 粉质粘土 (Q_{4al+pl})：

黄褐色，硬塑、局部可塑，包含氧化铁、砂粒；无摇振反应，切面稍有光泽反应，韧性中等，干强度中等；属中压缩性土。

该层分布在整个场区；层厚 $2.60 \sim 4.50 \text{m}$ ，平均厚度 3.79m ，层底埋深 $5.00 \sim 6.00 \text{m}$ ，层底标高 $58.94 \sim 60.30$ 。

第 4 土层 粉质粘土 (Q_{3al+pl})：

黄褐色，硬塑，包含铁锰质结核、氧化铁；无摇振反应，切面有光泽反应，韧

性较高，干强度较高；属中压缩性土。

该层分布在整个场区，大部未钻透；揭露厚度 2.80~6.30m，揭露埋深 8.50~11.70m，底标高 53.27~56.97。

第5土层 粘土 (Q₃^{dl+el}):

褐色、褐黄色，硬塑，包含铁锰质结核、氧化铁、风化岩碎屑；无摇振反应，切面有光泽反应，韧性高，干强度高；属中压缩性土。

该层分布在场区大部，局部未钻透；揭露厚度 0.80~5.70m，揭露埋深 10.00~14.20m，底标高 50.57~55.57。

第6层 泥灰岩 (E)

灰黄色，中风化、局部强风化，微晶结构，层状构造，主要矿物成分为方解石及黏土矿物，钻进不稳定，岩心较破碎，呈碎块状、局部短柱状；岩溶微发育，溶蚀、裂隙较发育，粘性土充填；属软岩~较软岩，岩体基本质量等级为Ⅳ~Ⅴ级；岩芯采取率 50%左右，ROD=10~35。

该层在在场区大部揭露，未能钻透，揭露厚度 0.40~8.80m，揭露埋深 10.00~20.00m，底标高 44.62~55.21。

取岩石样 12 组, 进行岩石饱和单轴极限抗压强度试验, 范围值 10.80~20.56Mpa, 平均值 14.42Mpa, 标准值 13.04Mpa。

2) 地下水

拟建场区东侧约 200.00m 为现有六里河，河流深度较大，水位较高，雨季河水流量较大；据调查六里河无防渗铺盖。场区东侧、西侧、南侧紧邻排水沟渠，雨季水流量较大。

拟建场地地下水属第四系孔隙潜水, 勘察期间实测地下水稳定水位为 0.40~1.40 米, 标高 63.62~64.82。第 2 层为主要含水层, 地下水补给主要以大气降水及地表径流下渗, 排泄途径主要靠侧向径流, 据调查, 该地下水年升降幅度约为 2.00m 左右, 近期内年最高水位标高 65.50。

根据调查,拟建场区近 3~5 年最高水位标高 65.50m, 根据《建筑工程抗浮技术标准》(JGJ476-2019) 第 5.3.4 条, 地势低洼、有淹没可能的场地, 抗浮设防水位宜为设计室外地坪以上 0.5m 高程, 因此拟建建筑物抗浮设计水位建议取标高 65.50m。

勘探点布置见图 6.2-3, 工程地质剖面见图 6.2-4, 工程地质柱状图见图 6.2-5。

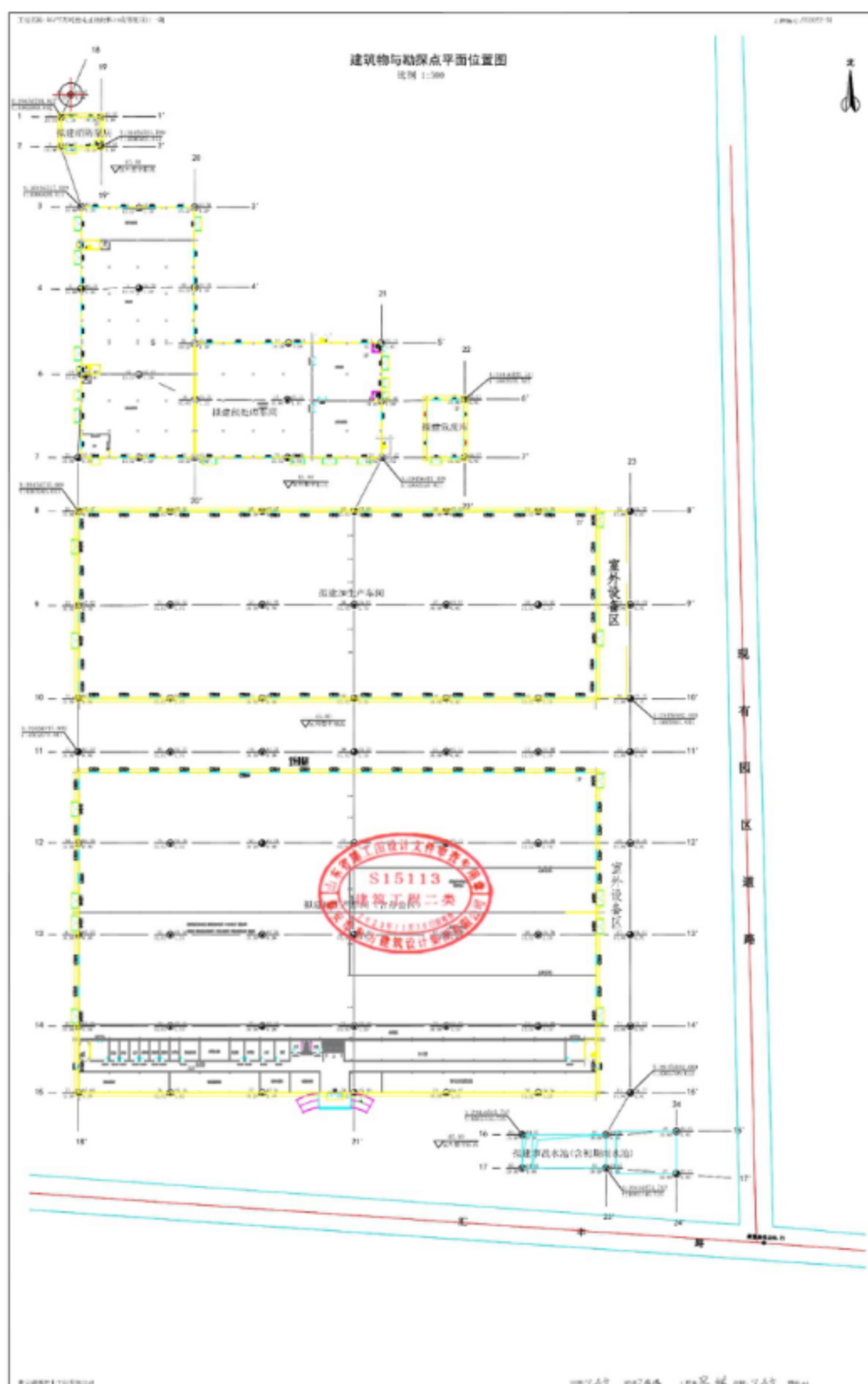
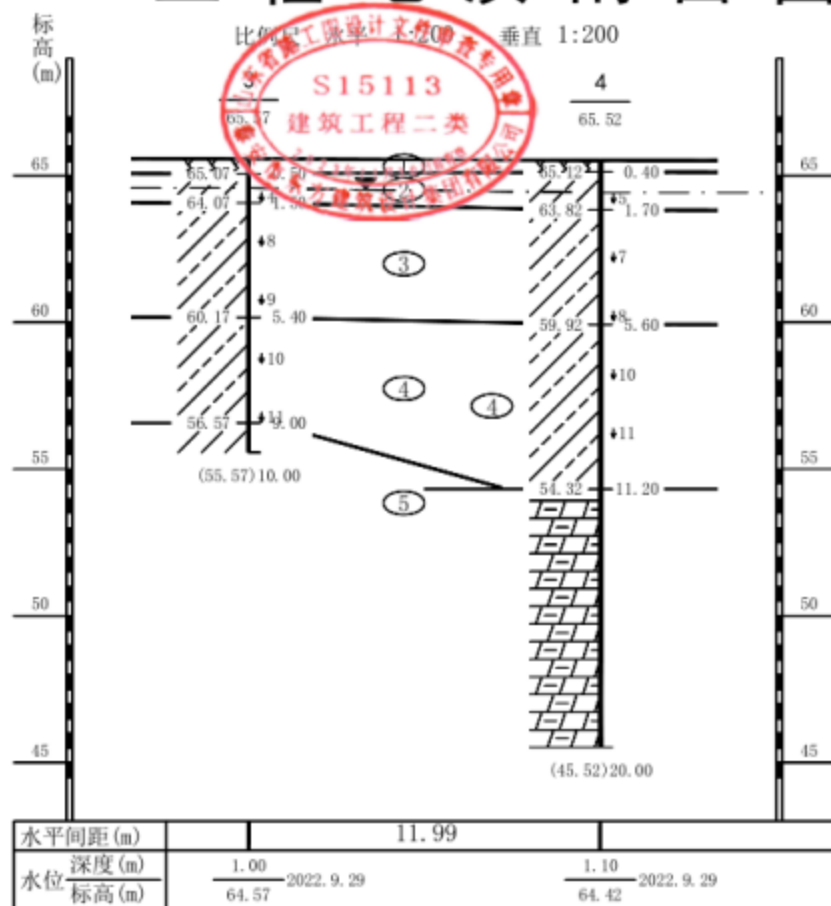


图 6.2-3 厂区场地勘探点平面布局图

2-2'工程地质剖面图

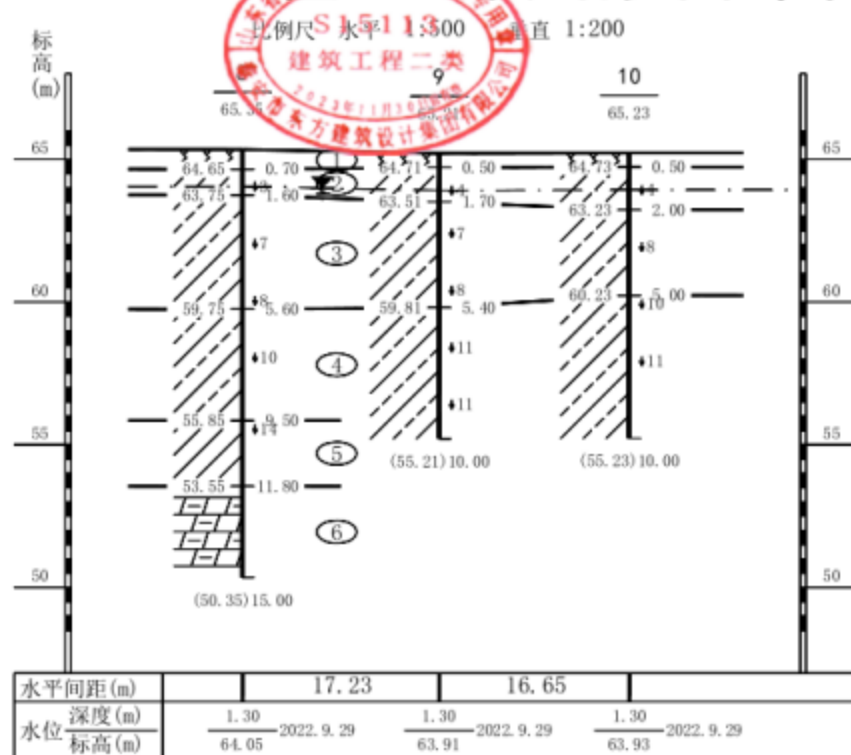


泰安盛博岩土工程有限公司

制图:王喻文 校核:石煥梅 工程负责:吕斌 审核:王喻文 图号:03

图 6.2-4 (1) 引用工程地质剖面图

4-4'工程地质剖面图



泰安盛博岩土工程有限公司

制图:王唯文

校核:石振梅

工程负责:吕斌

审核:王唯文

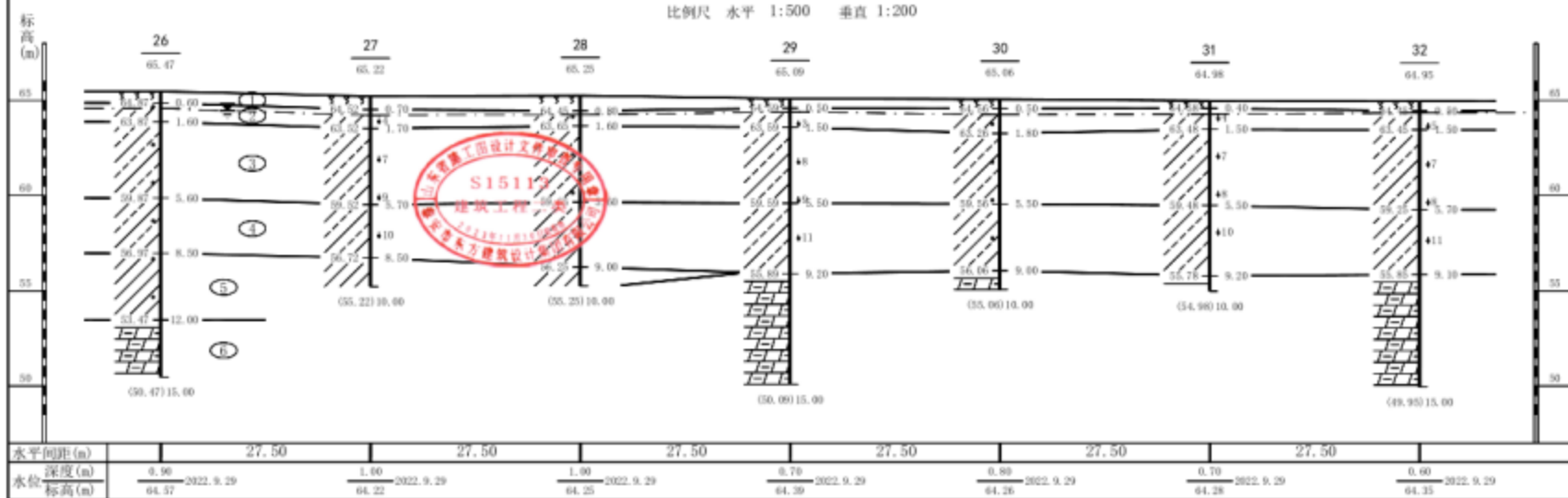
图号:05

图 6.2-4 (2)

引用工程地质剖面图

8-8'工程地质剖面图

比例尺 水平 1:500 垂直 1:200



泰安盛博岩土工程有限公司

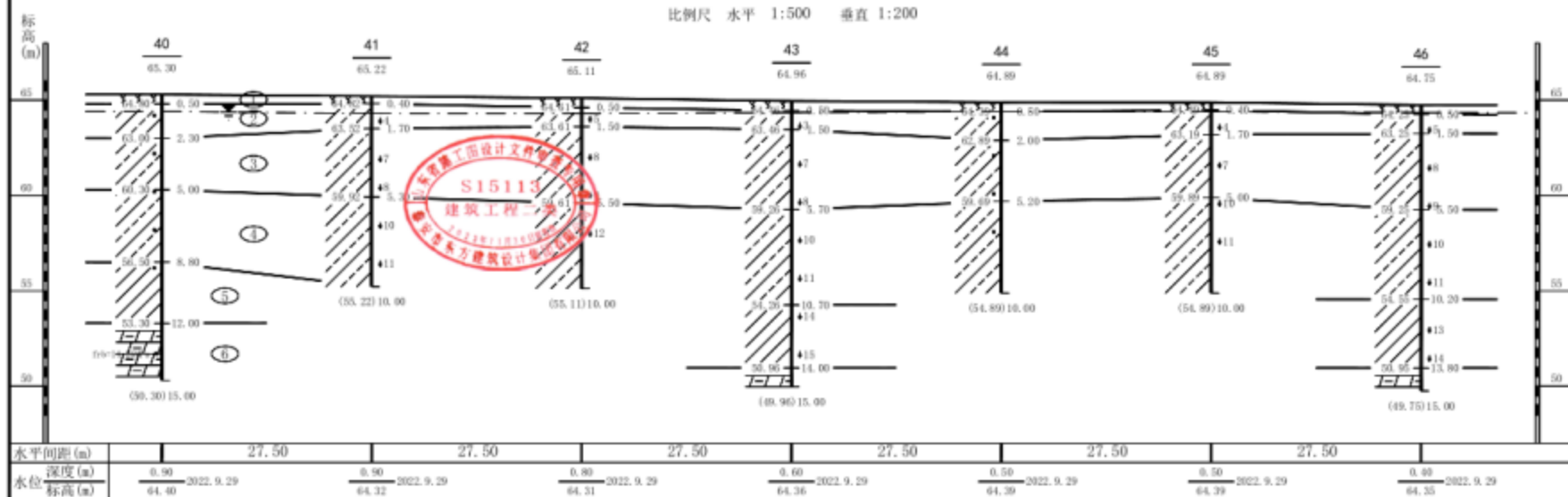
制图:王岐文 校核:石伟 工程负责:吕斌 审核:王岐文 图号:09

图 6.2-4 (3)

引用工程地质剖面图

10-10'工程地质剖面图

比例尺 水平 1:500 垂直 1:200



泰安盛博岩土工程有限公司

制图:王岐文 校核:石伟伟 工程负责:吕斌 审核:王岐文 图号:11

图 6.2-4 (4)

引用工程地质剖面图

钻孔柱状图

工程名称		年产5万吨锂电正极材料回收修复项目一期				工程编号	SY2022-51		
孔号	1	坐	X=39456711.922m		钻孔直径	130	稳定水位深度	1.10m	
孔口标高	65.50m	标	Y=4006060.892m		初见水位深度		测量日期	2022.9.29	
地质时代	层号	层底标高(m)	层底深度(m)	分层厚度(m)	柱状图 1:100	地 层 描 述	标贯 中点 深度 (m)	标贯 实测 击数	附 注
q ₄ ^{al}	1	64.70	0.80	0.80		耕土:褐色,松散,土质不均匀,以粘性土为主,含砂粒、植物根等。			
q ₄ ^{al+pl}	2	64.00	1.50	0.70		粉质黏土:黄褐色,可塑,包含氧化铁、砂粒;无摇振反应,切面稍有光泽反应,韧性中等,干强度中等;属中压缩性土。			
q ₄ ^{al+pl}	3	60.20	5.30	3.80		粉质黏土:黄褐色,硬塑、局部可塑,包含氧化铁、砂粒;无摇振反应,切面稍有光泽反应,韧性中等,干强度中等;属中压缩性土。			
q ₄ ^{al+pl}	4	56.70	8.80	3.50		粉质黏土:黄褐色,硬塑,包含铁锰质结核、氧化铁;无摇振反应,切面有光泽反应,韧性较高,干强度较高;属中压缩性土。			
q ₄ ^{dl+el}	5	54.00	11.50	2.70		黏土:褐色、红褐色,硬塑,包含铁锰质结核、氧化铁、风化岩碎屑;无摇振反应,切面有光泽反应,韧性高,干强度高;属中压缩性土。			
Ⓔ	6	45.50	20.00	8.50		泥灰岩:灰黄色,中风化、局部强风化,微晶结构,层状构造,主要矿物成分为方解石及黏土矿物,钻进不稳定,岩心较破碎,呈碎块状、局部短柱状;岩溶微发育,溶蚀、裂隙较发育,粘性土充填;属软岩~较软岩,岩体基本质量等级为IV~V级;岩芯采取率50%左右,RQD=10~35。			
泰安盛博岩土工程有限公司 外业日期: 2022.9.21 制图: 王喆文 校核: 石瑞梅 图号: 26									

图 6.2-5 (1) 引用钻孔柱状图

钻 孔 柱 状 图

工程名称		年产5万吨锂电正极材料回收修复项目一期					工程编号		SY2022-51		
孔 号		6		坐 标		X=39456735.159m		钻孔直径		130	
孔口标高		65.59m		标		Y=4006033.661m		初见水位深度			
稳定水位深度				测量日期		2022.9.29					
地质时代	层号	层底标高(m)	层底深度(m)	分层厚度(m)	柱状图 1:100	地 层 描 述			标贯中点深度(m)	标贯实测击数	附注
q ₄ ^{nl}	1	64.99	0.60	0.60		耕土:褐色,松散,土质不均匀,以粘性土为主,含砂粒、植物根等。					
q ₄ ^{al+pl}	2	63.99	1.60	1.00		粉质黏土:黄褐色,可塑,包含氧化铁、砂粒;无摇振反应,切面稍有光泽反应,韧性中等,干强度中等;属中压缩性土。					
q ₄ ^{al+pl}	3	60.19	5.40	3.80		粉质黏土:黄褐色,硬塑、局部可塑,包含氧化铁、砂粒;无摇振反应,切面稍有光泽反应,韧性中等,干强度中等;属中压缩性土。					
q ₄ ^{al+pl}	4	55.59	10.00	4.60		粉质黏土:黄褐色,硬塑,包含铁锰质结核、氧化铁;无摇振反应,切面有光泽反应,韧性较高,干强度较高;属中压缩性土。					
											
泰安盛博岩土工程有限公司											
外业日期: 2022.9.21											
制图:  图号:31											
校核: 											

图 6.2-5 (2) 引用钻孔柱状图

钻孔柱状图

工程名称		年产5万吨锂电正极材料回收修复项目一期					工程编号		SY2022-51		
孔 号		12		坐 标	X=39456779.859m		钻孔直径	130	稳定水位深度	1.00m	
孔口标高		65.44m			Y=4005993.271m		初见水位深度		测量日期	2022.9.29	
地质时代	层号	层底标高 (m)	层底深度 (m)	分层厚度 (m)	柱状图 1:100	地 层 描 述			标贯 中点 深度 (m)	标贯 实测 击数	附 注
q ₄ ^{nl}	1	64.94	0.50	0.50		耕土:褐色,松散,土质不均匀,以黏性土为主,含砂粒、植物根等。					
q ₄ ^{al+pl}	2	63.94	1.50	1.00		粉质黏土:黄褐色,可塑,包含氧化铁、砂粒;无摇振反应,切面稍有光泽反应,韧性中等,干强度中等;属中压缩性土。					
						粉质黏土:黄褐色,硬塑、局部可塑,包含氧化铁、砂粒;无摇振反应,切面稍有光泽反应,韧性中等,干强度中等;属中压缩性土。					
q ₄ ^{al+pl}	3	60.04	5.40	3.90							
						粉质黏土:黄褐色,硬塑,包含铁锰质结核、氧化铁;无摇振反应,切面有光泽反应,韧性较高,干强度较高;属中压缩性土。					
q ₄ ^{al+pl}	4	55.44	10.00	4.60							

图 6.2-5 (3) 引用钻孔柱状图

钻 孔 柱 状 图

工程名称		年产5万吨锂电正极材料回收修复项目一期				工程编号	SY2022-51		
孔 号	18	坐 标	X=39456807.689m		钻孔直径	130	稳定水位深度	1.00m	
孔口标高	65.09m	标	Y=4005975.991m		初见水位深度		测量日期	2022.9.29	
地质时代	层 号	层底标高 (m)	层底深度 (m)	分层厚度 (m)	柱状图 1:100	地 层 描 述	标贯 中点 深度 (m)	标贯 实测 击数	附 注
q _{nl}	1	64.69	0.40	0.40		耕土:褐色,松散,土质不均匀,以粘性土为主,含砂粒、植物根等。	0.80	3.0	
q _{al+pl}	2	63.89	1.20	0.80		粉质黏土:黄褐色,可塑,包含氧化铁、砂粒;无摇振反应,切面稍有光泽反应,韧性中等,干强度中等;属中压缩性土。	2.80	8.0	
q _{al+pl}	3	59.39	5.70	4.50		粉质黏土:黄褐色,硬塑、局部可塑,包含氧化铁、砂粒;无摇振反应,切面稍有光泽反应,韧性中等,干强度中等;属中压缩性土。	4.80	9.0	
q _{al+pl}	4	55.89	9.20	3.50		粉质黏土:黄褐色,硬塑,包含铁锰质结核、氧化铁;无摇振反应,切面有光泽反应,韧性较高,干强度较高;属中压缩性土。	6.80	10.0	
q _{al+pl}	6	55.09	10.00	0.80		粉质黏土:黄褐色,硬塑,包含铁锰质结核、氧化铁;无摇振反应,切面有光泽反应,韧性较高,干强度较高;属中压缩性土。	8.80	11.0	
Ⓔ						泥灰岩:灰黄色,中风化,局部强风化,微晶结构,层状构造,主要矿物成分为方解石及黏土矿物,钻进不稳定,岩心较破碎,呈碎块状、局部短柱状;岩溶微发育,溶蚀、裂隙较发育,粘性土充填;属软岩~较软岩,岩体基本质量等级为IV~V级;岩芯采取率50%左右,RQD=10~35。			

泰安盛博岩土工程有限公司
外业日期:2022.9.22

制图:王岐文
校核:石成梅

图号:43

图 6.2-5 (4) 引用钻孔柱状图

(4) 地下水开发利用现状、水源地及周边敏感点

1) 地下水开发利用现状及水源地情况

经调查,评价区内企业及附近村民用水主要由自来水公司供给;周边村庄部分水井开发第四系孔隙水用于农业灌溉用水,不作为饮用水源,因此也不属于分散式居民饮用水源地。

扩建项目不在水源地保护区之内,与水源地最近距离约为 7.6km,扩建项目与肥城市饮用水水源地的位置关系见图 3.1-3 所示。

6.2.4 地下水污染源

扩建项目位于肥城市化工产业园内,化工类企业居多,正常情况下各企业的废水得以有效的防渗和处理,对地下水污染可控。根据项目环评地下水环境质量现状监测结果看,未出现有明显的水质恶化情况。园区周边农村及大面积农田,在农村生活及农业生产过程中,存在农田中的氮素、磷素、农药重金属、农村禽畜粪便与生活垃圾等有机或无机物质,通过雨水冲刷或直接入渗进入地下含水层的现象,随地下水径流可能造成污染。

扩建项目附近所在区域周围村庄采用自来水作为水源,统一为市政供水,水质可以得到保障。项目附近工业、生活用水均引用工业园区市政供水管网。

6.2.5 地下水环境现状监测

(1) 监测布点

根据《环境影响评价技术导则 地下水环境》(HJ 610-2016)的要求,结合场区所在区域的地形、水文地质条件及地下水自东北向西南流向,本次地下水环境现状监测在场区及附近共布设 10 个地下水环境监测点,其中水位、水质联测点 5 个,水位监测点 5 个。监测布点情况见表 6.2-1,图 4.2-1。

表 6.2-1 地下水现状水质监测布点情况一览表

序号	监测点名称	方向	距离	布设意义
1#	南大留村	NE	1000	了解厂区上游地下水水质及水位
2#	厂区内西南侧保卫东	--	--	了解厂区地下水水质及水位
3#	厂区外东南侧约 180 米	SE	180	了解厂区侧向地下水水质及水位
4#	阿斯德厂址处	W	825	
5#	陈屯村	SW	2000	了解厂区下游地下水水质及水位
6#	石横六村	NW	940	了解厂址周边地下水水位情况

7#	石横三村	NW	1500	
8#	臧庄村	SW	2100	
9#	刘小庄村	SW	2500	
10#	厂区外西南侧约 1200 米	SW	1200	

(2) 监测项目

1#—5#为水质及水位监测点，监测项目为：pH 值、氨氮、硝酸盐、亚硝酸盐、挥发性酚类、氰化物、铁、锰、氟化物、铬（六价）、汞、砷、镉、铅、总硬度、溶解性总固体、耗氧量、总大肠菌群、菌落总数、总有机碳、 K^+ 、 Na^+ 、 Ca^{2+} 、 Mg^{2+} 、 CO_3^{2-} 、 HCO_3^- 、 Cl^- 、 SO_4^{2-} 、镍、钴、锂、总氮、总磷，同时监测水温、井深、地下水埋深、水位等。

6#—10#为水位监测点，主要监测水温、井深、地下水埋深、水位、水井功能等。

(3) 监测时间和监测频率

委托青岛中博华科检测科技有限公司于 2025 年 3 月 15 日对监测点进行监测，监测一天，采样一次。

1#、3#点位 pH、氨氮、硝酸盐、亚硝酸盐、挥发性酚类、氰化物、总硬度、溶解性总固体、硫酸盐、氯化物、总大肠菌群、细菌总数、 K^+ 、 Na^+ 、 Ca^{2+} 、 Mg^{2+} 、 CO_3^{2-} 、 HCO_3^- 、氟化物引用《泰安市腾溟生物科技有限公司生物医药中间体系列产品二期项目环境影响报告书》中 2023 年 12 月 26 日监测数据。

4#、5#点位 pH、硝酸盐、亚硝酸盐、挥发性酚类、氰化物、铁、锰、铬（六价）、汞、砷、镉、铅、总硬度、溶解性总固体、硫酸盐、氯化物、总大肠菌群、 K^+ 、 Na^+ 、 Ca^{2+} 、 Mg^{2+} 、 CO_3^{2-} 、 HCO_3^- 、氟化物引用《山东阿斯德科技有限公司 5 万吨/年 CO 羰基化法生产甲酸钙项目环境影响报告书》中 2023 年 12 月 28 日监测数据。

2#点位 pH、氨氮、硝酸盐、亚硝酸盐、挥发性酚类、氰化物、铁、锰、铬（六价）、汞、砷、镉、铅、总硬度、溶解性总固体、耗氧量、硫酸盐、氯化物、总大肠菌群、细菌总数、 Na^+ 、镍、钴、锂、氟化物引用企业 2024 年 6 月例行监测数据。

(4) 监测分析方法

具体监测分析方法见表 6.2-2。

表 6.2-2 地下水现状监测分析方法一览表

分析项目	分析方法	方法依据	检出限
pH	电极法	HJ 1147-2020	--
硝酸盐	离子色谱法	HJ 84-2016	0.016mg/L
亚硝酸盐	离子色谱法	HJ 84-2016	0.016mg/L
挥发性酚类	4-氨基安替比林分光光度法-萃取法	HJ 503-2009	0.0003mg/L
氰化物	容量法和分光光度法	GB/T 5750.5-2023	0.002mg/L
总硬度	EDTA 滴定法	GB/T 7477-1987	5.0mg/L
	滴定法	GB/T 5750.5-2023	1.0mg/L
溶解性总固体	重量法	HJ/T 51-1999	10mg/L
	重量法	GB/T 5750.5-2023	/
硫酸盐	离子色谱法	HJ 84-2016	0.018mg/L
氯化物	离子色谱法	HJ 84-2016	0.007mg/L
总大肠菌群	滤膜法	GB/T 5750.12-2023	--
钠	电感耦合等离子体发射光谱法	HJ 776-2015	0.03mg/L
	原子吸收分光光度计	GB/T 5750.6-2023	0.01mg/L
氟化物	离子色谱法	HJ 84-2016	0.006mg/L
铁	电感耦合等离子体质谱法	HJ 700-2014	0.82μg/L
	原子吸收分光光度计	GB/T11911-1989	0.03mg/L
锰	电感耦合等离子体质谱法	HJ 700-2014	0.12μg/L
	原子吸收分光光度计	GB/T11911-1989	0.01mg/L
六价铬	二苯碳酰二肼分光光度法	GB/T 5750.6-2023 (13.1)	0.004mg/L
汞	原子荧光法	HJ 694-2014	0.04μg/L
砷	电感耦合等离子体质谱法	HJ 700-2014	0.12μg/L
	原子荧光分光光度计	HJ 694-2014	0.3μg/L
镉	电感耦合等离子体质谱法	HJ 700-2014	0.05μg/L
	原子荧光分光光度计	GB/T5750.6-2023	0.5μg/L
铅	电感耦合等离子体质谱法	HJ 700-2014	0.09μg/L
	原子吸收分光光度计	GB/T5750.6-2023	2.5μg/L
耗氧量	碱性高锰酸钾滴定法	GB/T 5750.7-2023 (4.2)	0.05mg/L
	酸性高锰酸钾滴定法	GB/T 5750.7-2023 (4.1)	0.05mg/L
总有机碳*	燃烧氧化-非分散红外吸收法	HJ 501-2009	0.1mg/L
镍	电感耦合等离子体质谱法	HJ 700-2014	0.06μg/L
	原子吸收分光光度计	GB/T 5750.6-2023	5μg/L
钴	电感耦合等离子体质谱法	HJ 700-2014	0.03μg/L
	原子吸收分光光度计	HJ 958-2018	2μg/L
锂	电感耦合等离子体质谱法	HJ 700-2014	0.33μg/L

	离子色谱仪	HJ 812-2016	0.01mg/L
总氮	碱性过硫酸钾消解紫外分光光度法	HJ 636-2012	0.05mg/L
K ⁺	离子色谱法	HJ 812-2016	0.02mg/L
	电感耦合等离子体发射光谱法	HJ 776-2015	0.07mg/L
Ca ²⁺	离子色谱法	HJ 812-2016	0.03mg/L
	电感耦合等离子体发射光谱法	HJ 776-2015	0.02mg/L
Mg ²⁺	离子色谱法	HJ 812-2016	0.02mg/L
	电感耦合等离子体发射光谱法	HJ 776-2015	0.02mg/L
碳酸盐	酸碱指示剂滴定法	《水和废水监测分析方法》国家环境保护总局 2002（第四版）（增补版）第三篇 第一章 十二（一）	1.0mg/L
重碳酸盐	酸碱指示剂滴定法	《水和废水监测分析方法》国家环境保护总局 2002（第四版）（增补版）第三篇 第一章 十二（一）	1.0mg/L
氨氮	纳氏试剂分光光度法	HJ 535-2009	0.025mg/L
	紫外可见分光光度计	GB/T 5750.5-2023	0.02mg/L
菌落总数	平皿计数法	HJ 1000-2018	1CFU/mL
		GB/T 5750.12-2023	--
总磷	钼酸铵分光光度法	GB/T 11893-1989	0.01mg/L

(5) 监测结果

表 6.2-3 地下水水质监测结果一览表

检测点位		DX1# 南大留村	DX2# 厂区内西南侧保卫东	DX3# 厂区外东南侧约 180 米	DX4# 阿斯德厂址处	DX5# 陈屯村
检测项目	单位	检测结果				
pH	无量纲					
硝酸盐	mg/L					
亚硝酸盐	mg/L					
挥发性酚类	mg/L					
氰化物	mg/L					
总硬度	mg/L					
溶解性总固体	mg/L					
硫酸盐	mg/L					

氯化物	mg/L					
总大肠菌群	MPN/100mL					
钠	mg/L					
氟化物	mg/L					
铁	μg/L					
锰	μg/L					
六价铬	mg/L					
汞	μg/L					
砷	μg/L					
镉	μg/L					
铅	μg/L					
耗氧量	mg/L					
总有机碳*	mg/L					
镍	μg/L					
钴	μg/L					
锂	μg/L					
总氮	mg/L					
K ⁺	mg/L					
Ca ²⁺	mg/L					
Mg ²⁺	mg/L					
碳酸盐	mg/L					
重碳酸盐	mg/L					
氨氮	mg/L					
菌落总数	CFU/mL					
总磷	mg/L					
地下水、地下水(包气带)检测结果低于检出限时, 结果报告为方法的检出限值加标志位“L”						

表 6.2-4 地下水水文现状监测结果一览表

采样点位	采样日期	采样时间	水温(℃)	井深(m)	地下水埋深(m)	水位(m)	地底高程(m)
DX1#南大留村	2025.03.15	09:30					
DX2#厂区内西南侧保卫东		11:41					
DX3#厂区外东南侧约 180 米		10:35					
DX4#阿斯德厂址处		09:46					
DX5#陈屯村		11:27					
DX6#石横六村		09:02					
DX7#石横三村		09:15					
DX8#臧庄村		10:53					

DX9#刘小庄村		11:08					
DX10#厂区外 西南侧约 1200 米		10:02					

6.2.6 环境质量现状评价

(1) 评价因子

本次监测挥发性酚类、氰化物、六价铬、总大肠菌群、 CO_3^{2-} 均未检出且 CO_3^{2-} 无质量标准，不予评价；总有机碳、 K^+ 、 Ca^{2+} 、 Mg^{2+} 、 HCO_3^- 、锂、总氮、总磷无质量标准，地下水水质评价因子： pH 值、氨氮、硝酸盐、亚硝酸盐、铁、锰、氟化物、汞、砷、镉、铅、镍、钴、总硬度、溶解性总固体、耗氧量、菌落总数、钠、 Cl^- 、 SO_4^{2-} 共 20 项。

(2) 评价标准

本次地下水质量的现状评价采用《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）标准，标准限值见表 1.4-3。

(3) 评价方法

采用单因子指数法进行评价。

$$P_i = C_i/S_i$$

式中： P_i —第 i 种污染物的单因子指数（ pH 除外）；

C_i — i 污染物的实测浓度， mg/L ；

S_i — i 污染物评价标准， mg/L 。

对于 pH ，其标准指数按下式计算：

$$P_{\text{pH}} = (7.0 - \text{pH}_{\text{Ci}}) / (7.0 - \text{pH}_{\text{sd}}) \quad (\text{pH}_{\text{Ci}} \leq 7.0)$$

$$P_{\text{pH}} = (\text{pH}_{\text{Ci}} - 7.0) / (\text{pH}_{\text{su}} - 7.0) \quad (\text{pH}_{\text{Ci}} > 7.0)$$

式中： P_{pH} — pH 的标准指数；

pH_{Ci} — pH 的现状监测结果；

pH_{sd} — pH 采用标准的下限值；

pH_{su} — pH 采用标准的上限值；

评价时，标准指数 >1 ，表明该水质参数已超过了规定的水质标准，指数值越大，超标越严重。

(4) 评价结果

表 6.2-5 地下水环境质量现状评价结果

标准指数					
采样点位	DX1# 南大留村	DX2# 厂区内西南侧保卫东	DX3# 厂区外东南侧约180米	DX4# 阿斯德厂址处	DX5# 陈屯村
pH					
硝酸盐					
亚硝酸盐					
总硬度					
溶解性总固体					
硫酸盐					
氯化物					
钠					
氟化物					
铁					
锰					
汞					
砷					
镉					
铅					
耗氧量					
镍					
钴					
氨氮					
菌落总数					
备注：“/”不做评价。					

由表 6.2-5 中评价结果可知，调查区地下水水质总体一般，调查区地下水质量不能满足《地下水质量标准》(GB/T14848-2017)中 III 类标准的要求，超标因子为总硬度、溶解性总固体、氯化物。其中总硬度在各监测点均超标，最大超标倍数为 1.86；溶解性总固体在 2#、4#、5#点位超标，最大超标倍数为 1.26；氯化物在 4#、5#点位超标，最大超标倍数为 1.22。其余指标均能够满足《地下水质量标准》(GB/T14848-2017) III 类标准的要求。扩建项目调查区地下水中，总硬度、溶解性总固体、氯化物超标主要是区域原生地质、水文地质条件等所致。

6.2.7 包气带污染现状调查

根据工程分析可知，厂区现有项目物料泄漏及污水泄露处置不当可能会污染包气带，按照导则要求应对厂区的包气带污染现状进行评价。土壤浸溶试验是将

土壤在水中浸泡，检测其中转移到水中的有害成分，判断包气带土壤是否已经受到污染，是否会通过地层渗漏对地下水造成间接的影响。

本次包气带污染现状评价共布设 2 个监测点，监测单位为青岛中博华科检测科技有限公司，包气带浸出液监测方法同地下水，具体点位的布置见表 6.2-6，监测结果见表 6.2-7。

表 6.2-6 地下水（包气带）现状水质监测布点及监测项目一览表

编号	监测点位		监测项目	监测频次
1#	污水处理站附近	0-0.2m	铁、锂、氟化物、总磷、总氮	监测 1 天，一天 1 次
		3-3.5m		
2#	厂区外北侧	0-0.2m		

表 6.2-7 地下水（包气带）现状水质监测结果一览表

采样点位		采样日期	样品编号	监测项目				
				铁 μg/L	锂 μg/L	氟化物 mg/L	总氮 mg/L	总磷 mg/L
1#污水处理站 附近	0-0.2m	2025. 03.16	250311S01DX (包气带) 111					
	3-3.5m		250311S01DX (包气带) 112					
2#厂区 外北侧	0-0.2m		250311S01DX (包气带) 211					
地下水、地下水（包气带）检测结果低于检出限时，结果报告为方法的检出限值加标志位“L”								

由表 6.2-7 可知，厂区内污水处理站附近与厂外空地包气带监测结果均能满足《地下水质量标准》(GB/T14848-2017)Ⅲ类标准。厂内包气带未出现明显污染现象。

6.3 影响预测及评价

6.3.1 预测原则

(1) 遵循保护优先、预防为主的原则，预测应为评价环境安全和环境保护措施的合理性提供依据。

(2) 预测项目对地下水水质产生的直接影响，重点预测对地下水环境保护目标的影响。

(3) 在结合地下水污染防控措施的基础上，对工程设计方案可能引起的地下水环境影响进行预测。

6.3.2 预测范围

与评价范围一致，面积约 16.3km²。

6.3.3 预测内容

扩建项目生活污水经化粪池处理，与循环冷却排污水、去离子水制备废水、纯水制备废水通过“一企一管”排入肥城市泰西水处理有限公司进行深度处理。精馏废水经一套新建一体化污水处理系统（生化法）处理，设备清洗废水、超纯水制备废水、化验室清洗废水依托现有湿法剥离废水处理系统处理后，通过“一企一管”排入肥城市泰西水处理有限公司进行深度处理。处理后尾水经配套的人工湿地净化后达到《地表水环境质量标准》（GB 3838-2002）Ⅳ类水质要求进入六里河后排入汇河。建设单位采取了严格的分区防渗措施，正常状况下基本不会对地下水产生影响。

根据《环境影响评价技术导则 地下水环境》（HJ 610-2016）相关要求，已依据 GB 18597、GB/T 50934 等标准设计地下水污染防渗措施的建设项目，可不进行正常状况情景下的预测，因此只对非正常状况进行预测。

6.3.4 预测因子

结合工程分析及非正常状况下对地下水可能造成的污染情况，按照《环境影响评价技术导则 地下水环境》（HJ 610-2016）中 9.5 要求，评价因子选取溶解性总固体和总氮。选择原因：扩建项目循环冷却排污水、去离子水制备废水、纯水制备废水、设备清洗废水中均含有全盐量，因《地下水质量标准》（GB/T 14848-2017）中无全盐量指标，采用与全盐量接近的指标溶解性总固体作为预测因子；精馏分离废水中含有 NMP 等含氮化合物，有一定毒性，因此也作为特征因子进行预测分析。

6.3.5 预测时段

根据《环境影响评价技术导则 地下水环境》（HJ 610-2016），地下水环境影响预测时段应选取可能产生地下水污染的关键时段，至少包括污染发生后 100 天、1000 天，服务年限或者能反映特征因子迁移规律的其他重要的时间节点。结合导则要求和项目特征，选取污染发生后的 100 天、1000 天和 3650 天。

6.3.6 预测情景

可能发生地下水污染的非正常工况见表 6.3-1:

表 6.3-1 可能发生地下水污染的非正常工况一览表

序号	非正常工况	污染情况	备注
1	NMP 废液储罐腐蚀, NMP 废液泄漏	NMP 废液污染地下水	NMP 废液储罐、NMP 产品储罐周围设置围堰, 围堰内部进行严格防渗处理。NMP 废液储罐、NMP 产品储罐发生泄漏易被发现并及时处理, 污染地下水的概率很低。
2	NMP 产品储罐腐蚀, NMP 产品泄漏	NMP 污染地下水	
3	一体化废水处理系统沉淀调节池破裂, 废水泄漏	设备清洗废水、精馏分离废水污染地下水, 废水中污染物浓度较高	泄漏源隐蔽, 不易被发现和及时处理。
4	湿法剥离废水处理系统池体破裂, 废水泄漏	项目生产废水污染地下水, 废水中污染物浓度较低	泄漏源隐蔽, 不易被发现和及时处理。

根据表 6.3-1 中分析, 若一体化废水处理系统沉淀调节池破裂导致废水泄漏、湿法剥离废水处理系统废水收集池破裂导致废水泄漏, 废水中污染物浓度较高, 泄漏源隐蔽不易被发现, 会造成持续且较严重的地下水污染, 因此选择此种情况作为本次预测情景。

6.3.7 预测方法及预测模型

项目地下水环境影响评价等级为二级, 根据《环境影响评价技术导则 地下水环境》(HJ 610-2016) 要求, 预测方法采用解析法。

当一体化废水处理系统池体防渗层破裂导致废水发生泄漏时, 不考虑包气带的吸附作用和阻碍作用, 取污染物原始浓度随污水沿垂直方向直接进入到了含水层进行预测。泄漏事故不易发现, 因此事故状态下污染物的运移可概化为一维稳定流动二维水动力弥散问题的平面连续点源。一维稳定流动二维水动力弥散问题取平行地下水流方向 (NE-SE) 为 X 轴正方向, 模型见式 (6-1):

$$C(x, y, t) = \frac{m_t}{4\pi M_n \sqrt{D_L D_T}} e^{\frac{xu}{2D_L}} \left[2K_0(\beta) - W\left(\frac{u^2 t}{4D_L}, \beta\right) \right]$$

式 (6-1)

$$\beta = \sqrt{\frac{u^2 X^2}{4D_L^2} + \frac{u^2 y^2}{4D_L D_T}}$$

式中: x, y——计算点处的位置坐标;

t ——时间, d;

$C(x, y, t)$ —— t 时刻点 x, y 处的示踪剂质量浓度, g/L;

M ——承压含水层的厚度, m;

m_t ——单位时间注入示踪剂的质量, kg/d;

u ——水流速度, m/d;

n_e ——有效孔隙度, 量纲为 1;

D_L ——纵向弥散系数, m^2/d ;

D_T ——横向 y 方向的弥散系数, m^2/d ;

$K_0(\beta)$ ——第二类零阶修正贝塞尔函数;

$W(\frac{u^2 t}{4D_L}, \beta)$ ——第一类越流系统井函数。

① 单位时间注入示踪剂的质量

防渗破损面积: 一体化废水处理系统沉淀调节池底面积的 5%, 取值 $0.4m^2$;

湿法剥离废水处理系统废水收集池底面积的 5%, 取值 $1m^2$ 。

废水泄漏量: $Q=K \times I \times A$

式中: K ——渗透系数, 取值包气带平均渗透系数, 取值 0.2;

I ——水力坡度, 取值 1;

A ——破损面积 m^2 ;

经计算可知一体化废水处理系统废水泄漏量 $0.08m^3/d$, 湿法剥离废水处理系统废水泄漏量 $0.2m^3/d$ 。一体化废水处理系统中废水总氮浓度 $250mg/L$, 湿法剥离废水处理系统中全盐量浓度 $973mg/L$, 则总氮泄漏量 $0.02kg/d$, 全盐量泄漏量 $0.195kg/d$ 。

② 水流速度

扩建项目第四系含水层岩性为细砂和粉砂, 渗透系数 $1.0 \sim 5.0m/d$, 地下水水力坡度取值 0.0017, 则地下水渗透速度为 $0.0039m/d$, 场区水流速度 u 为 $0.26m/d$ 。

③ 有效孔隙度

扩建项目所在区域地下水以第四系松散岩类孔隙水为主, n_e 取值 0.15。

④ 纵向弥散系数、横向弥散系数

根据经验系数, 纵向弥散系数取值 $10m^2/d$, 横向弥散系数取值 $1m^2/d$ 。

6.3.8 污染物预测结果

预测结果见表 6.3-2。

表 6.3-2 预测结果一览表

污染物	预测时间 (d)	最大预测浓度 (mg/L)	最大叠加浓度 (mg/L)	超标距离 (m)	影响范围 (m ²)	超标范围 (m ²)
总氮	100	0.0057	9.4517	/	/	/
	1000	0.0001	9.4461	/	/	/
	3650	3.9E-7	9.4460	/	/	/
溶解性总固体	100	0.0654	971.8654	0	0	0
	1000	0.0065	971.8065	0	0	0
	3650	0.0018	971.8018	0	0	0

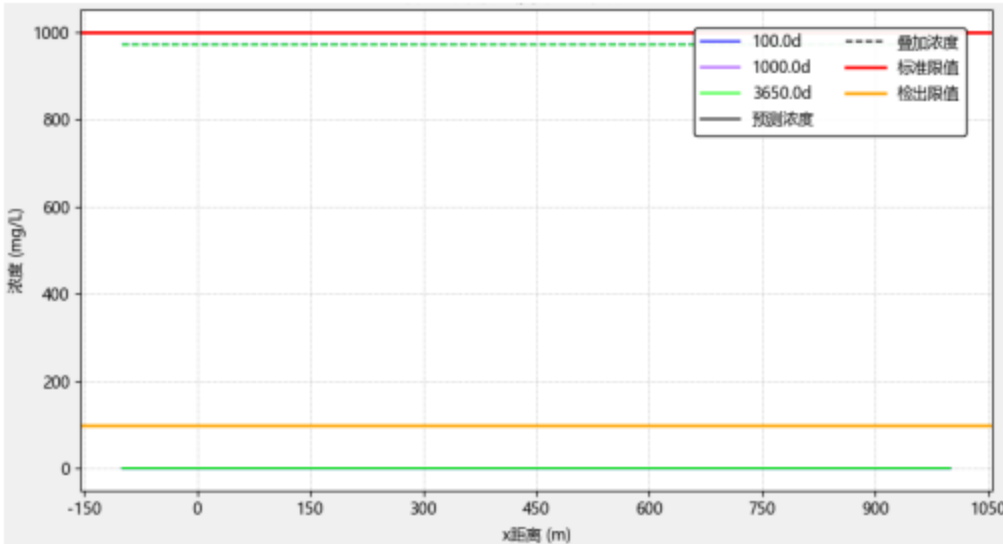


图 6.4-1 溶解性总固体预测浓度与距离关系曲线图

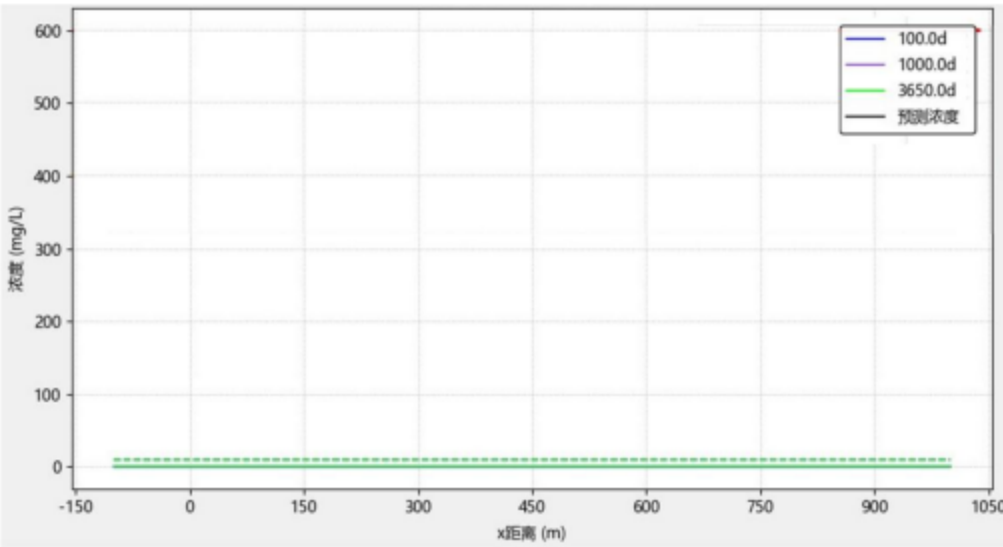


图 6.4-2 总氮预测浓度与距离关系曲线图

综合分析,在运营期非正常状况下,若一体化废水处理系统池体防渗层破裂、湿法剥离废水处理系统池体防渗层破裂导致废水发生泄漏,对地下水影响范围有限,对含水层产生影响较小。

6.4 污染防治措施

6.4.1 现有工程地下水污染防治措施回顾

现有工程主要地下水污染防治措施如下:

(1) 分区防控

将污水处理站、废水管道、应急池、事故水池、危废库、化粪池、化验室作为重点防渗区,将 1#生产车间、预处理车间作为一般防渗区,按照相应防渗防腐要求对基础、地面等进行处理。

对危废库、化验室废液间采用 C25 抗渗混凝土 (P6) 垫层,垫层下铺设 2mm 厚塑料薄膜作为防渗层,垫层、集水坑、排水沟均涂刷聚氨酯涂层,地面砖采用耐酸面砖,用环氧胶泥作结合层铺贴。污水处理站池体底板、墙板均采用 C30 抗渗混凝土 (P8) 浇筑,池内壁、外壁均采用聚氨酯防水涂料作防渗处理,池内壁、底板衬玻璃钢防腐,池外壁涂刷沥青胶泥作防腐处理。管道采用 HDPE 材料,管沟进行防渗处理。事故水池 (事故应急池) 底板、墙板均采用 C30 抗渗混凝土 (P8) 浇筑,池内壁、外壁均采用聚氨酯防水涂料作防渗处理,池外壁涂刷沥青胶泥作防腐处理。化验室地面进行硬化防渗。1#生产车间、预处理车间采用混凝土防渗层,混凝土强度等级 C25,抗渗等级 P6,厚度 150mm。

(2) 污染监控

在厂区内设置 3 口地下水监控井,按照自行监测计划开展环境质量监测,监控井位置见图 6.4-3。

现有工程运行期间,尚未发生地下水污染事故。

6.4.2 扩建项目地下水污染防治措施

在现有工程地下水污染防治基础上,按照“源头控制、分区防控、污染监控、应急响应”的原则采取地下水污染防治措施,具体如下:

(1) 源头控制

1) 建设单位已对污水处理站、废水管道、危废库、预处理车间、分析化验

室等采取了必要的防渗措施，扩建项目应对 **NMP** 溶剂回收区、一体化废水处理系统、新增废水管道采取防渗措施，需按照《石油化工工程防渗技术规范》(GB/T 50934-2013) 和《给水排水构筑物工程施工及验收规范》(GB 50141-2008) 要求规范防渗措施。

2) 废水管道上方应设置活动盖板，便于日常维护和巡检，及时发现输送废水泄漏问题。

3) 在满足生产要求前提下，尽可能减少原辅料日常储存量，尽可能减少可能形成液态物料泄漏源的法兰、阀门等。

4) 加强日常环境管理，杜绝跑冒滴漏。充分利用现代智能化、可视化工业管理系统，做到及时发现地下水污染源。

(2) 分区防控

1) 污染防控分区

根据各生产功能单元可能泄漏至地面区域的污染性质和生产单元的构筑方式，划分为重点污染防控区、一般污染防控区和非污染防控区。

重点污染防控区（新增）：**NMP** 溶剂回收生产区、新增废水输送管道、新增一体化废水处理系统。

一般污染防控区是指在生产过程中对地下水有污染的物料或污染物泄漏后，可及时发现和处理的区域或部位。项目一般污染防控区包括新增废气处理设施区。

非污染防控区指没有物料或污染物泄漏，不会对地下水环境造成污染的区域或部位。

2) 分区防治要求

参考《石油化工工程防渗技术规范》(GB/T 50934-2013) 要求，污染防治区应设置防渗层，防渗层的渗透系数不应大于 $1.0 \times 10^{-7} \text{ cm/s}$ 。

一般污染防治区防渗层的防渗性能不应低于 1.5m 厚渗透系数为 $1.0 \times 10^{-7} \text{ cm/s}$ 的黏土层的防渗性能；重点污染防治区防渗层的防渗性能不应低于 6.0m 厚渗透系数为 $1.0 \times 10^{-7} \text{ cm/s}$ 的黏土层的防渗性能。

重点污染防治区抗渗混凝土的抗渗等级不宜小于 **P10**，其厚度不宜小于 150mm；一般污染防治区抗渗混凝土的抗渗等级不宜小于 **P8**，其厚度不宜小于 100mm。

表 6.4-1 项目地下水污染分区防控情况一览表

分区	单元名称	防渗要求
重点防控区	NMP 溶剂回收生产区、新增废水输送管道、新增一体化废水处理系统。	等效黏土防渗层 $Mb \geq 6.0m$, $K \leq 1 \times 10^{-7} cm/s$
一般防控区	新增废气处理设施区	地面硬化等效黏土防渗层 $Mb \geq 1.5m$, $K \leq 1 \times 10^{-7} cm/s$
非污染防治区	一般道路等	水泥硬化

(3) 污染监控

根据《环境影响评价技术导则 地下水环境》(HJ610-2016)、《地下水环境监测技术规范》(HJ/T164-2004)、鲁环函[2019]312 号《关于印发<山东省化工企业聚集区及其周边地下水水质监测井设立和监测的指导意见>的通知》《工业企业土壤和地下水自行监测技术指南（试行）》(HJ1209-2021) 等文件的要求，并结合当地水文地质条件、项目特征设置监测井，可依托现有地下水监测井。

地下水跟踪监测井须严格按照《地下水环境监测技术规范》(HJ/T164-2004) 及《地下水监测井建设规范》(DZ/T 0270-2014) 的相关要求进行设置，并做好孔口保护。

一旦地下水监测井的水质发生异常，危及饮用水安全时，应及时通知有关管理部门和当地居民做好应急防范工作，同时应立即查找渗漏点，进行修补。

为保证地下水监控有效、有序管理，须制定相关规定，明确职责，采取以下管理措施和技术措施：

1) 管理措施

①项目区环境保护管理部门指派专人负责防治地下水污染管理工作。

②企业应指派专人负责地下水环境跟踪监测工作，按上述监控措施委托具有监测资质的单位负责地下水监控工作，并按要求及时分析整理原始资料和负责监测报告的编写工作。

③企业应按时（宜每年一次）向环境保护管理部门上报生产运行记录，内容应包括：地下水监测报告，排放污染物的种类、数量、浓度，生产设备、管道与管沟、原料及成品贮存与运输装置、污染物贮存与处理装置、事故应急装置等设施的运行状况、跑冒滴漏记录、维护记录等。由项目区环境保护管理部门建立地下水环境跟踪监测数据信息管理系统，编制地下水环境跟踪监测报告并在网站上

公示信息，公开内容至少应包括该建设项目的特征因子及其相应的背景监测值和现状监测值。

2) 技术措施

①参照《地下水环境监测技术规范》(HJ/T164-2004)要求，及时上报监测数据和有关表格。

②在日常例行监测中，一旦发现地下水水质监测数据异常，应尽快核查数据，查找异常原因，确保数据的正确性。并将核查过的监测数据通告安全环保部门，由专人负责对数据进行分析、核实，并密切关注生产设施的运行情况，为防止地下水污染采取措施提供正确可靠的依据。应采取的措施如下：

了解全厂区生产是否出现异常情况，出现异常情况的装置、原因。加大监测密度，如监测频率由每月（季）一次临时加密为每天一次或更多，连续多天，分析变化动向。

③定期对污染区的装置等进行检查。

(4) 应急响应

若在事故情况下污染物泄露至地下水使其受到污染，应采取应急措施，防止污染物向下游扩散。因此项目应以建设单位为体系建立的主体，制定专门的地下水污染应急预案。地下水污染应急预案编制要求如下：

1) 在制定厂区安全管理体制的基础上，制订专门的地下水污染事故的应急措施，并应与其它应急预案相协调。

2) 应急预案编制组应由应急指挥、环境评估、环境生态恢复、生产过程控制、安全、组织管理、医疗急救、监测、消防、工程抢险、防化、环境风险评估等各方面的专业人员及专家组成，制定明确的预案编制任务、职责分工和工作计划等。

3) 在项目污染源调查，周边地下水环境现状调查、地下水保护目标调查和应急能力评估结果的基础上，针对可能发生的环境污染事故类型和影响范围，编制应急预案，对应急机构职责、人员、技术、装备、设施、物资、救援行动及其指挥与协调等方面预先做出具体安排，应急预案应充分利用社会应急资源，与地方政府预案、上级主管单位及相关部门的预案相衔接。

根据地下水事故应急预案的要求，项目地下水事故应急预案纲要见表 6.4-2：

表 6.4-2 项目地下水污染应急预案内容

序号	项目	内容及要求
1	污染源概况	详述污染源类型、数量及其分布，包括生产装置、辅助设施、公用工程等。
2	应急计划区	列出危险目标，在厂区总图中标明位置。
3	应急组织	应急指挥部~负责现场全面指挥；专业救援队伍~负责事故控制、救援、善后处理；专业监测队伍负责对厂监测站的支援。
4	应急状态分类及应急响应程序	规定地下水污染事故的级别及相应的应急分类响应程序。按照突发环境事件严重性和紧急程度，该预案将突发环境事件分为特别重大环境事件（Ⅰ级）、重大环境事件（Ⅱ级）、较大环境事件（Ⅲ级）和一般环境事件（Ⅳ级）四级。
5	应急设施、设备与材料	防有毒有害物质外溢、扩散的应急设施、设备与材料。
6	应急通讯和交通	规定应急状态下的通讯方式、通知方式和交通保障、管制。
7	应急监测及后评估	依托园区环境监测站进行现场地下水环境进行监测。对事故性质与后果进行评估，为指挥部门提供决策依据。
8	应急防护措施、清除泄漏措施方法和器材	事故现场：控制事故、防止扩大、蔓延及连锁反应。清除现场泄漏物，降低危害，相应的设施器材配备。邻近区域：控制污染区域，控制和清除污染措施及相应设备配备。
9	应急浓度、排放量控制、撤离组织计划、医疗救护与公众健康	事故现场：事故处理人员制定污染物的应急控制浓度、排放量，现场及邻近装置人员撤离组织计划及救护。环境敏感目标：受事故影响的邻近区域人员及公众对污染物应急控制浓度、排放量规定，撤离组织计划及救护。
10	应急状态终止与恢复措施	规定应急状态终止程序。事故现场善后处理，恢复措施。邻近区域解除事故警戒及善后恢复措施。建立重大环境事故责任追究、奖惩制度。
11	人员培训与演练	应急计划制定后，平时安排人员培训与演练。
12	公众教育和信息	对邻近地区开展公众教育、培训和发布有关信息。
13	记录和报告	设置应急事故专门记录，建档案和专门报告制度，设专门部门和负责管理。
14	附件	与应急事故有关的多种附件材料的准备和形成。

6.5 小结

（1）项目地下水评价工作等级为二级，评价范围为以项目区为中心，合计面积约 16.3km²。

（2）预测因子选取耗氧量、总氮。根据预测结果，在运营期非正常状况下，若一体化废水处理系统沉淀调节池破损导致废水泄漏，对地下水影响范围有限。

（3）按照“源头控制、分区防控、污染监控、应急响应”的原则采取地下水污染防治措施。建设单位应在设计、施工、管理等方面开展源头控制；区分非污

染防控区、一般污染防治区、重点污染防治区采取相应的防渗措施。应按要求设置地下水跟踪监测井，并开展监测、记录、报告和公开等工作；制定相适应的应急响应措施并定期演练，及时修编。

7 声环境影响预测与评价

7.1 评价等级与评价范围

7.1.1 评价等级

项目位于《声环境质量标准》(GB 3096-2008) 3 类声环境功能区, 评价范围内无声环境敏感目标。根据《环境影响评价技术导则 声环境》(HJ 2.4-2021) 相关规定, 项目声环境影响评价等级为三级。

7.1.2 评价范围

根据《环境影响评价技术导则 声环境》(HJ 2.4-2021) 相关规定, 项目声环境影响评价范围确定为: 以项目边界为起点 200m 范围。

7.2 声环境质量现状监测与评价

(1) 监测布点

为了解区域声环境质量现状, 本次评价引用企业 2024 年 1 月 29 日监测数据, 委托山东钰祥工程科技(集团)有限公司对区域东、南、西、北 4 个边界声环境质量进行了检测。本次评价共布设 4 个噪声监测点, 具体监测布点见表 7.2-1, 图 7.2-1。

表 7.2-1 声环境质量现状监测点位一览表

编号	点位名称	点位布设位置	设置意义
1#	项目东厂界	项目东厂界外 1m 处	了解项目东厂界声环境质量现状
2#	项目南厂界	项目南厂界外 1m 处	了解项目南厂界声环境质量现状
3#	项目西厂界	项目西厂界外 1m 处	了解项目西厂界声环境质量现状
4#	项目北厂界	项目北厂界外 1m 处	了解项目北厂界声环境质量现状

(2) 监测时间和监测频率

2024 年 1 月 25 日监测一天, 昼、夜间各一次。

(3) 监测分析方法、仪器及监测条件

监测方法采用《声环境质量标准》(GB3096-2008), 监测仪器采用 AWA6228+ 型多功能声级计, 分析仪经计量部门检定合格。

(4) 监测项目

根据项目周围环境、噪声现状、特点及评价等级的要求, 噪声监测项目定为

各监测点等效连续 A 声级 L_{eq} ，单位 dB (A)。

(5) 监测结果

各监测点的监测统计结果见表 7.2-2。

表 7.2-2 声环境现状监测结果一览表 单位: dB (A)

检测日期	测量时段	天气状况	风速 (m/s)	校正值 (dB (A))		噪声检测结果 (dB (A))			
				测量前	测量后	1#东厂界	2#南厂界	3#西厂界	4#北厂界
2024 年 1 月 25 日	昼间	晴	1.4	93.7	93.7	51	50	52	52
	夜间	晴	1.7	93.8	93.8	46	47	48	48

(6) 现状评价

1) 评价标准

厂界噪声执行《声环境质量标准》(GB 3096-2008) 中 3 类标准要求, 即昼间 65dB (A)、夜间 55dB (A)。采用等效连续 A 声级 L_{eq} 进行评价。

2) 评价方法

用超标值法, 计算公式为:

$$P=L_{eq}-L_p$$

式中:

P —超标值, dB (A);

L_{eq} —测点等效 A 声级, dB (A);

L_p —评价标准, dB (A)。

3) 评价结果

噪声现状评价结果见表 7.2-3。

表 7.2-3 声环境现状评价结果一览表

监测点位	采样时间	监测值 L_{eq} [dB(A)]	标准值 dB(A)	超标值 dB(A)
1#东厂界	昼间		65	-14
	夜间		55	-9
2#南厂界	昼间		65	-15
	夜间		55	-8
3#西厂界	昼间		65	-13
	夜间		55	-7
4#北厂界	昼间		65	-13
	夜间		55	-7

根据表 7.2-3 可知,项目所在区域噪声环境质量能够满足《声环境质量标准》(GB3096-2008)的 3 类声环境功能区标准要求。

7.3 声环境影响预测与评价

7.3.1 预测模型

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

7.3.2 预测参数

(1) 工程主要噪声源分析

扩建项目运营期噪声主要来源于设备运行,扩建项目主要噪声源情况见表 7.3-1。

另外,需要考虑叠加在建工程噪声源在厂界的贡献值,在建工程主要噪声源情况见表 7.3-2。

表 7.3-1 (1)

扩建项目主要噪声源情况一览表 (室内声源)

序号	建筑物名称	声源名称	数量 (台)	单台声功率级 /dB(A)	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)				建筑物外距离 /m
						X	Y	Z	东	南	西	北	东	南	西	北			东	南	西	北	
1	预处理车间东部 1 层	预混罐	2	70	减振、隔声	50	225	1.5	52	20	3	15	39	47	63	49	昼间、夜间	25	14	22	38	24	1
2		预混罐	1	70		63	235	1.5	42	30	13	5	38	40	48	56		25	13	15	23	31	1
3		预混罐	1	70		73	235	1.5	32	30	23	5	40	40	43	56		25	15	15	18	31	1
4		预混罐	1	70		60	220	1.5	45	15	10	20	37	46	50	44		25	12	21	25	19	1
5		预混罐	1	70		65	220	1.5	40	15	15	20	38	46	46	44		25	13	21	21	19	1
6		预混罐	1	70		70	220	1.5	35	15	20	20	39	46	44	44		25	14	21	19	19	1
7		预混罐	1	70		75	220	1.5	30	15	25	20	40	46	42	44		25	15	21	17	19	1
8		螺杆泵	1	75		60	230	0.5	45	25	10	10	42	47	55	55		25	17	22	30	30	1
9		螺杆泵	1	75		65	230	0.5	40	25	15	10	43	47	51	55		25	18	22	26	30	1
10		螺杆泵	1	75		70	230	0.5	35	25	20	10	44	47	49	55		25	19	22	24	30	1

11		螺杆 泵	1	75		75	230	0.5	30	25	25	10	45	47	47	55		25	20	22	22	30	1
12		气动 泵	7	75		63	230	0.5	42	25	13	10	51	55	61	63		25	26	30	36	38	1
13		气动 泵	6	75		73	230	0.5	32	25	23	10	53	55	56	63		25	28	30	31	38	1
14		分离 机	1	70		50	230	1	52	25	3	10	36	42	60	50		25	11	17	35	25	1
15		分离 机	1	70		60	228	1	45	23	10	12	37	43	50	48		25	12	18	25	23	1
16		分离 机	1	70		65	228	1	40	23	15	12	38	43	46	48		25	13	18	21	23	1
17		分离 机	1	70		70	228	1	35	23	20	12	39	43	44	48		25	14	18	19	23	1
18		分离 机	1	70		75	228	1	30	23	25	12	40	43	42	48		25	15	18	17	23	1
19		砂磨 机	1	75		53	228	1	52	23	3	12	41	48	65	53		25	16	23	40	28	1
20		砂磨 机	1	75		60	227	1	45	22	10	13	42	48	55	53		25	17	23	30	28	1
21		砂磨 机	1	75		65	227	1	40	22	15	13	43	48	51	53		25	18	23	26	28	1
22		砂磨 机	1	75		70	227	1	35	22	20	13	44	48	49	53		25	19	23	24	28	1
23		砂磨 机	1	75		75	227	1	30	22	25	13	45	48	47	53		25	20	23	22	28	1

24		砂磨机	1	75		59	220	1	46	15	9	20	42	51	56	49		25	17	26	31	24	1
25		砂磨机	1	75		64	220	1	41	15	14	20	43	51	52	49		25	18	26	27	24	1
26		砂磨机	1	75		69	220	1	36	15	19	20	44	51	49	49		25	19	26	24	24	1
27		砂磨机	1	75		74	220	1	31	15	24	20	45	51	47	49		25	20	26	22	24	1
28		砂磨机	1	75		79	220	1	26	15	29	20	47	51	46	49		25	22	26	21	24	1
29		砂磨机	1	75		84	220	1	21	15	34	20	49	51	44	49		25	24	26	19	24	1
30		砂磨机	1	75		90	220	1	15	15	40	20	51	51	43	49		25	26	26	18	24	1
31		灌装机	1	75		66	215	1	39	10	16	25	43	55	51	47		25	18	30	26	22	1
32		灌装机	1	75		77	215	1	28	10	27	25	46	55	46	47		25	21	30	21	22	1
33		冷水机	1	70		50	225	0.5	53	20	2	15	36	44	64	46		25	11	19	39	21	1
34		冷水机	1	70		89	238	0.5	16	33	39	2	46	40	38	64		25	21	15	13	39	1
35		空压机	1	85		55	240	0.5	50	33	5	2	51	55	71	79		25	26	30	46	54	1
36		空气干燥	1	80		55	235	0	50	30	5	5	46	50	66	66		25	21	25	41	41	1

		机																					
37		匀浆机	1	70		93	222	1	12	17	43	18	48	45	37	45		25	23	20	12	20	1
38		高速分散罐	1	70		90	230	1.5	15	25	40	10	46	42	38	50		25	21	17	13	25	1
39	预处理车间东部2层	涂布机	1	70		70	225	4	35	20	20	15	39	44	44	46		25	14	19	19	21	1
40		涂布机	1	70		70	217	4	35	12	20	23	39	48	44	43		25	14	23	19	18	1
41	NMP溶剂回收生产区	制氮机	1	70		150	185	1	23	8	5	8	43	52	56	52		25	18	27	31	27	1
42		真空设备	1	80		150	180	0.5	23	3	5	13	53	70	66	58		25	28	45	41	33	1
43		冷水机	1	70		163	185	0.5	15	8	13	8	46	52	48	52		25	21	27	23	27	1
44		水泵	1	75		170	190	0	8	13	20	3	57	53	49	65		25	32	28	24	40	1
45		压滤机	2	70		170	180	0.5	8	3	20	13	55	63	47	51		25	30	38	22	26	1
46	预处理车间西部2层	破壳设备	2	75		30	260	4	20	55	15	20	52	43	54	52		25	27	18	29	27	1
47		冷冻设备	2	75		32	240	4	18	35	17	40	53	47	53	46		25	28	22	28	21	1

注：以厂界西南角为坐标原点，东西向为 X 轴，南北向为 Y 轴。

表 7.3-1 (2) 扩建项目主要噪声源情况一览表 (室外声源)

序号	声源名称	空间相对位置/m			声功率级/dB (A)	声源控制措施	采取措施后声压级/dB (A)	运行时段
		X	Y	Z				
1	风机	50	240	0.5	80	基础减振、隔声、消声等措施	65	昼间、夜间
2	风机	150	160	0.5	80		65	

注：以厂界西南角为坐标原点，东西向为 X 轴，南北向为 Y 轴。

表 7.3-2 (1) 在建工程主要噪声源情况一览表 (室内声源)

序号	建筑物名称	声源名称	数量 (台)	单台声功率级/dB(A)	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)				建筑物外距离/m
						X	Y	Z	东	南	西	北	东	南	西	北			东	南	西	北	
1	1#生产车间	全自动窑炉外规输送线	1	75	减振 隔声	85	45	1	142	71	13	9	32	38	53	56	昼间、夜间	25	7	13	28	31	1
2		摇摆筛	2	80		65	45	1	142	51	13	29	40	49	61	54		25	15	24	36	29	1
3		气流粉碎机	2	80		60	75	1	112	46	43	34	42	50	50	52		25	17	25	25	27	1
4		负压输送系统	2	75		70	60	1	127	56	28	24	36	43	49	50		25	11	18	24	25	1
5		吨袋包装机	2	75		50	45	1	142	36	13	44	35	47	56	45		25	10	22	31	20	1
6		全自动小袋包装机	1	75		55	45	1	142	41	13	39	32	43	53	43		25	7	18	28	18	1
7		空压机	1	80		90	60	0.5	127	76	28	4	38	42	51	68		25	13	17	26	43	1
8	2#生	全自动窑	1	75		85	45	1	39	15	71	65	43	51	38	39		25	18	26	13	14	1

[illegible]

注：以厂界西南角为坐标原点，东西向为 X 轴，南北向为 Y 轴。

表 7.3-2 (2) 在建工程主要噪声源情况一览表 (室外声源)

序号	声源名称	空间相对位置/m			声功率级/dB (A)	声源控制措施	采取措施后声压级/dB (A)	运行时段
		X	Y	Z				
1	风机	40	127	0.5	80	基础减振、隔声、消声等措施	65	昼间、夜间
2	风机	170	92	0.5	80		65	
3	风机	140	145	0.5	80		65	
4	风机	140	180	0.5	80		65	

注：以厂界西南角为坐标原点，东西向为 X 轴，南北向为 Y 轴。

(2) 基础数据

项目噪声环境影响预测基础数据见表 7.3-3。

表 7.3-3 项目噪声环境影响预测基础数据表

序号	名称	单位	数据
1	年平均风速	m/s	1.8
2	主导风向	/	东北风
3	年平均气温	°C	14
4	年平均相对湿度	%	63
5	大气压强	atm	1

7.3.3 评价方法和标准

采取超标值进行评价，公式为：

$$P=L_A-L_b$$

式中：P—为噪声超标值，dB（A）；

L_A —某点预测噪声值，dB（A）；

L_b —噪声标准值，dB（A）。

评价标准执行《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）3 类标准，具体指标见表 7.3-4。

表 7.3-4 噪声评价标准 （单位：dB（A））

时段	《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）（3 类）
昼间	65
夜间	55

7.3.4 预测结果

通过预测模型计算，项目厂界噪声预测结果与达标分析见表 7.3-5。

表 7.3-5 厂界噪声预测结果与达标分析表 单位：dB(A)

预测方位	时段	扩建项目贡献值	在建工程贡献值	现状噪声监测值	扩建后总贡献值	标准限值	达标情况
东厂界	昼间					65	达标
	夜间					55	达标
南厂界	昼间					65	达标
	夜间					55	达标
西厂界	昼间					65	达标
	夜间					55	达标
北厂界	昼间					65	达标
	夜间					55	达标

由表 7.3-5 可知，扩建项目建成后各厂界昼间、夜间噪声能达到《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）中 3 类标准，厂界外 200m 范围内无声

环境敏感目标，对周围声环境影响较小。

7.3.5 噪声治理措施

对噪声的治理措施可大致分为以下两类：一是对噪声源所在生产车间采取隔声、吸声措施，如设隔声门窗，贴吸声材料等，可有效增大隔声量，降低室内混响，但采取吸声措施较为适合面积较小的房间，对面积较大的厂房经济性较低；二是阻挡传播途径，如设置绿化林带或声屏障，其中设置声屏障可有效降低噪声对外界影响。

针对该项目噪声排放特点，提出以下噪声污染防治措施：

(1) 规划防治对策

项目在总平面布置中做到统筹规划，按照《工业企业噪声控制设计规范》对厂内主要噪声源合理布局，在满足工艺流程要求的前提下，高噪声设备相对集中，噪声源集中布置于车间南部，考虑建筑隔声效果，考虑利用建筑物、构筑物来阻隔声波的传播，减少对周围环境的影响。

(2) 技术防治措施

1) 声源上降低噪声措施：①最大程度地选用加工精度高，运行噪声低，配备减振、降噪设施的生产装置及设备；②在噪声级较高的设备上加装消音、隔音、降噪装置；各种泵类及风机连接处采用柔性接头；③在设备、管道安装设计中，应注意隔振、防振、防冲击。

2) 噪声传播途径上降低噪声措施：使用隔声门、窗及装饰吸声材料，以进一步削减噪声。提高厂房维护结构的隔声效果，车间安装高噪声设备选用双层门窗，如果厂房临近厂界，要将靠厂界一侧布置为全封闭；处理好门、窗的接缝和孔洞；房间内尽量设置吸声材料，环保设施风机设置隔声间。

3) 敏感目标自身防护措施：该项目周围 200m 范围内没有敏感目标，不涉及该部分的防护措施。

4) 管理措施：项目建成后要加强对噪声设备的维护、保养，加强润滑，维持设备处于良好的运转状态，防止出现因设备运行不正常而产生刺耳噪声的情况；定期监测厂界噪声，如有超标，尽早采取相应的减噪降噪措施。

7.4 小结

(1) 根据声环境质量现状监测结果表明：项目厂界噪声环境质量能够满足《声环境质量标准》(GB3096-2008)的 3 类声环境功能区标准要求。

(2) 项目通过在运营中采取各种隔声、降噪、减振等措施后，设备噪声将得到有效地控制，对厂界噪声的影响很小。经预测，各厂界昼、夜间噪声贡献值均能够满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》(GB12348-2008) 3 类标准的要求，项目厂界外 200m 范围内无声环境敏感目标，项目噪声对评价区内声环境质量影响不大。

表 7.4-1 声环境影响评价自查表

工作内容		自查项目						
评价等级 与范围	评价等级	一级 ☐		二级 ☐		三级 ☒		
	评价范围	200m ☒		大于 200m ☐		小于 200m ☐		
评价因子	评价因子	等效连续 A 声级 ☒ 最大 A 声级 ☐ 计权等效连续感觉噪声级 ☐						
评价标准	评价标准	国家标准 ☒		地方标准 ☐		国外标准 ☐		
现状评价	环境功能区	0 类区 ☐	1 类区 ☐	2 类区 ☐	3 类区 ☒	4a 类区 ☐	4b 类区 ☐	
	评价年度	初期 ☐		近期 ☒		中期 ☐		远期 ☐
	现状调查方法	现场实测法 ☒		现场实测加模型计算法 ☐		收集资料 ☐		
	现状评价	达标百分比		100%				
噪声源 调查	噪声源调查方法	现场实测 ☐		已有资料 ☒		研究成果 ☐		
声环境影 响预测与 评价	预测模型	导则推荐模型 ☒		其他 ☐ _____				
	预测范围	200m ☒		大于 200m ☐		小于 200m ☐		
	预测因子	等效连续 A 声级 ☒ 最大 A 声级 ☐ 计权等效连续感觉噪声级 ☐						
	厂界噪声贡献 值	达标 ☒		不达标 ☐				
	声环境保护目 标处噪声值	达标 ☐		不达标 ☐				

环境监测 计划	排放监测	厂界监测 ☒ 固定位置监测 ☐ 自动监测 ☐ 手动监测 ☐ 无监测 ☐
	声环境保护目标处噪声监测	监测因子：() 监测点位数() 无监测 ☒
评价结论	环境影响	可行 ☒ 不可行 ☐
注：“ ☐ ”为勾选项，可√；“()”为内容填写项。		

8 固体废物环境影响分析

8.1 固体废物产生情况分析

扩建项目产生固废种类主要包括生活垃圾、废石墨包装袋、废碳粉包装袋、废胶粉包装袋、废无水乙醇包装桶、油性石墨烯复合导电浆料设备清洗废液、涂炭设备清洗废液、不合格涂炭箔产品、压滤滤渣（压滤 NMP 废液产生）、过滤滤渣（过滤 NMP 废液产生）、除尘灰、托架、隔板、线束、线路板、电池管理系统、安全盒、固定件、连接件、正极片、负极片、隔膜、金属外壳、剩余溶剂、回收电解液、精馏残液、废活性炭、废过滤棉、废导热油、化验废液、废水性石墨烯复合导电浆料样品、废油性石墨烯复合导电浆料样品、废涂炭箔样品、废 NMP 样品、废无水乙醇包装桶、废滤材、污泥（依托现有废水处理系统产生）、污泥（新增一体化废水处理系统产生）、废机油、废油桶。

扩建项目固体废物产生及处置情况见表 8.1-1。

表 8.1-1 扩建项目固体废物产生及处置情况一览表

序号	固体废物名称	固体废物类别	固体废物代码	产生量 (t/a)	产生工序	形态	主要成分	产废周期	危险特性	包装方式	污染防治措施
1	职工生活垃圾	生活垃圾	900-099-S64	10.8	职工生活	固态	生活垃圾	日	/	垃圾桶	环卫部门清运
2	废石墨包装袋	一般工业固废	900-003-S17	1.5	投料	固态	塑料等	日	/	/	外售
3	废碳粉包装袋	一般工业固废	900-003-S17	3.5	投料	固态	塑料等	日	/	/	外售
4	废胶粉包装袋	一般工业固废	900-003-S17	0.02	投料	固态	塑料等	日	/	/	外售
5	不合格涂炭箔产品	一般工业固废	900-002-S17	4.9	涂炭箔生产	固态	铝等	周	/	袋装	外售
6	油性石墨烯复合导电浆料设备清洗废液	一般工业固废	900-099-S17	29.997	设备清洗	半固态	导电浆料、NMP	月	/	桶装	用作 NMP 溶剂回收原料
7	压滤滤渣、过滤滤渣	一般工业固废	900-099-S17	10	NMP 回收	固态	锂电池正极材料	日	/	桶装	产 5 万吨锂电正极材料回收修复项目利用
8	正极片	一般工业固废	900-012-S17	539	锂电池拆解	固态	锂电池材料	日	/	袋装	
9	负极片	一般工业固废	900-012-S17	179.9	锂电池拆解	固态	石墨、铜	日	/	袋装	外售
10	废水性石墨烯复合导电浆料样品	一般工业固废	900-012-S17	0.05	分析化验	半固态	导电浆料	日	/	桶装	外售
11	废油性石墨烯复	一般工	900-012-S17	0.05	分析化	半	导电浆	日	/	桶装	用作 NMP 溶

	合导电浆料样品	业固废			验	固 态	料				剂回收原料
12	废涂炭箔样品	一般工业固废	900-002-S17	0.1	分析化 验	固 态	铝等	日	/	袋装	外售
13	废 NMP 样品	一般工业固废	900-099-S17	0.25	分析化 验	液 态	NMP	日	/	桶装	用作 NMP 溶 剂回收原料
14	除尘灰	一般工业固废	900-099-S59	1.34	废气治 理	固 态	/	月	/	内包装为密闭塑 料袋，外包装为 编织袋或塑料桶	外售
15	托架、隔板、线束、 固定件、连接件、 隔膜、金属外壳	一般工业固废	900-002-S17、 900-003-S17、 900-006-S17、 900-099-S17	365	锂电池 拆解	固 态	塑料、金 属、橡胶 等	日	/	袋装	外售
16	污泥（一体化废水 处理系统产生）	一般工业固废	900-099-S07	5	废水处 理	固 态	/	月	/	/	外售
17	废滤材	一般工业固废	900-009-S59	0.01	纯水、去 离子水 制备	固 态	/	年	/	袋装	外售
18	回收电解液	危险废 物	900-404-06	400	锂电池 拆解	液 态	溶剂、电 解液	日	T, I, R	桶装	委托有危废处 置资质单位处 置
19	污泥（依托现有废 水处理系统产生）	危险废 物	772-006-49	0.8	废水处 理	固 态	重金属 等	约	T/In	/	
20	化验废液	危险废 物	900-047-49	0.18	分析化 验	液 态	/	日	T/C/I/R	桶装	
21	剩余溶剂	危险废 物	900-404-06	27.65	处理电 解液	液 态	/	日	T、I、R	桶装	
22	精馏残液	危险废 物	900-013-11	497	NMP 溶 剂回收	液 态	重组分、 NMP	周	T	桶装	
23	废活性炭	危险废 物	900-039-49	2.767	废气处 理	固 态	吸附的 有机废	季 度	T	内包装为密闭塑 料袋，外包装为	

							气			编织袋或纸箱	
24	废过滤棉	危险废物	900-041-49	2	废气处理	固态	吸附的有机废气	季度	T	内包装为密闭塑料袋，外包装为编织袋或塑料桶	
25	线路板、电池管理系统、安全盒	危险废物	900-045-49	5.45	锂电池拆解	固态	废电路板	日	T	内包装为密闭塑料袋，外包装为编织袋或塑料桶	
26	废无水乙醇包装桶	危险废物	900-041-49	0.24	设备清洗	固态	无水乙醇	月	T/In	密闭	
27	涂炭箔设备清洗废液	危险废物	900-402-06	5.4	设备清洗	液态	无水乙醇	月	T, I, R	桶装	
28	废导热油	危险废物	900-249-08	3t/5a	处理电解液	液态	矿物油	5年	T, I	桶装	
29	废机油	危险废物	900-217-08	0.1	设备维护保养	液态	矿物油	1年	T, I	桶装	
30	废油桶	危险废物	900-249-08	0.04	设备维护保养	固态	矿物油	1年	T, I	密闭	

8.2 固体废物贮存及处理处置分析

8.2.1 生活垃圾

厂区内设置垃圾桶，能够做到防雨、防风、防渗漏，生活垃圾暂存应满足《一般工业固体废物贮存和填埋污染控制标准》(GB18599-2020)及《中华人民共和国固体废物污染环境防治法(2020年修订)》要求。生活垃圾由环卫部门定期清运处理。

8.2.2 一般固废贮存及处置方式

扩建项目产生的一般固体废物主要为废石墨包装袋、废碳粉包装袋、废胶粉包装袋、不合格涂炭箔产品、油性石墨烯复合导电浆料设备清洗废液、压滤滤渣(压滤 NMP 废液产生)、过滤滤渣(过滤 NMP 废液产生)、正极片、负极片、废水性石墨烯复合导电浆料样品、废油性石墨烯复合导电浆料样品、废涂炭箔样品、废 NMP 样品、污泥(一体化废水处理系统产生)、除尘灰、托架、隔板、线束、固定件、连接件、隔膜、金属外壳、废滤材。

其中废石墨包装袋、废碳粉包装袋、废胶粉包装袋、不合格涂炭箔产品、废水性石墨烯复合导电浆料样品、废涂炭箔样品、除尘灰、托架、隔板、线束、固定件、连接件、隔膜、金属外壳、废滤材、污泥(一体化废水处理系统产生)、负极片、沉渣外售，压滤滤渣和过滤滤渣、正极片用作建设单位产 5 万吨锂电正极材料回收修复项目原料，油性石墨烯复合导电浆料设备清洗废液、废油性石墨烯复合导电浆料样品、废 NMP 样品用作 NMP 溶剂回收原料。

扩建项目产生的一般固体废物收集后暂存于项目一般固废暂存区域，设置必要的防风、防雨、防晒措施，地面采取硬化措施并满足承载力要求，固体废物分类收集、分类存放。应按照《一般工业固体废物贮存和填埋污染控制标准》(GB18599-2020)进一步完善暂存区域的建设，并强化固体废物的暂存管理。

固体废物产生、收集、暂存及委托转运过程应建立管理台账，如实记录工业固体废物的种类、数量、流向、贮存、处置等信息，企业在运行过程应对受委托工业固废处置单位的主体资格和技术能力进行核实。

项目年处理废旧锂电池 1500 吨，因此废旧磷酸锂电池拆解产生的一般工业固体废物的收集和贮存参照《废蓄电池回收管理规范》(WB/T1061-2016)、《一

《一般工业固体废物贮存和填埋污染控制标准》（GB18599-2020）等国家有关标准要求按照一般固废进行管理。

废旧磷酸锂电池的收集可参照《废蓄电池回收管理规范》（WB/T1061-2016）等国家有关标准要求，按照材料类别和危险程度，对废旧动力蓄电池进行分类收集和标识，应使用安全可靠的器具包装以防有害物质渗漏和扩散。

废旧磷酸锂电池的贮存可参照《废电池污染防治技术政策》（环境保护部公告 2016 年第 82 号）等国家相关法规、政策及标准要求，设立专门的废旧动力电池贮存场地，贮存时环境温度应不高于 40℃，应避免高温、潮湿，保证通风良好，正负极触头应采取绝缘防护。单体拆解前的贮存，不应破坏安全阀，做好防短路、防泄漏及防遗漏等措施，保证电池的完整性。对于存在安全隐患的单体，应分开存放。废旧动力蓄电池多层贮存宜采取框架结构并确保承重安全，且能够合理装卸，且应设在易燃、易爆等危险品仓库及高压输电线路防护区域之外，配备热红外成像监控预警、烟雾自动报警等安全防护设施，并安排专职安全管理人员定期巡查。应避免贮存大量的废蓄电池或贮存时间过长，长期贮存时间最长不应超过一年。

8.2.3 危险废物贮存及处置方式

扩建项目产生的危险废物主要为化验废液、剩余溶剂、回收电解液、废涂炭箔设备清洗废液、精馏残液、废活性炭、废过滤棉、废导热油、废无水乙醇包装桶、废机油、废油桶、线路板、电池管理系统、安全盒、污泥（依托现有废水处理系统产生），收集后暂存现有危废库（污泥不在危废库贮存），委托有危险废物处置资质的单位处置。

化验废液临时贮存于现有分析化验室危废间，其他危险废物临时贮存于现有危废库。现有分析化验室危废间面积约 10m²，现有危废库占地面积约 200m²，可以满足扩建项目危废暂存的需求，危废库内进行分区，不同类型危险废物分区储存。根据《建设项目危险废物环境影响评价指南》《危险废物收集、贮存、运输技术规范》（HJ2025-2012）等要求，本次环评重点对危险废物的收集、贮存、转运等环节进行全过程管理：

A. 收集

危险废物收集应制定详细的操作规程，可使用专用的容器（可选择钢、铝、

塑料等材质)进行收集,并设置作业界线标志和警示牌;各类危险废物应分类收集,并在收集容器上设置相应的标签、标志。填写收集记录表(包括种类、名称、数量、形态、包装形式、暂存地点及责任主体等内容)。

B.内部运输

建设单位应填写厂内转运记录表。根据车间的实际情况确定转运路线,避开车间员工操作区域;运送人员采用专用的运输工具进行转运。运送前,应当检查容器的标识、标签及封口是否符合要求,不得将不符合要求的危险废物运送至暂时贮存地点。运送人员在运送液体危险废物时,应当防止造成容器破损和危险废物的流失、泄漏和扩散,并防止危险废物直接接触身体。

C.厂内暂存

扩建项目依托现有危废库、废液间,用于存放各类危险废物,危废库建设严格按照《危险废物贮存污染控制标准》(GB18597-2023)标准要求,并作为重点防渗区进行管理。现有危废库占地面积约 221.25m²,污水处理站产生污泥不在危废库贮存,直接在污泥池经压滤后委托有资质单位收集处置,其他危险废物产生量较少,危废库剩余容积较大,能够满足扩建项目危险废物(除化验废液)贮存需求,依托可行;扩建项目化验废液产生量很少,依托现有化验室废液间进行贮存可行。

项目危废库独立建设,合理避开生产区和办公区,满足防风、防雨、防晒要求,避开易燃、易爆危险品仓库、高压输电线路防护区域,严格按照《危险废物贮存污染控制标准》(GB18597-2023)标准要求做好防渗,并作为重点防渗区进行管理(渗透系数 $\leq 10^{-10}$ cm/s);根据《危险废物管理计划和管理台账制定技术导则》规定,按年度制定危险废物管理计划,并完成备案。

各危险废物分区贮存,严格按照《危险废物识别标志设置技术规范》(HJ1276-2022)设置明显的标志和警示说明,并设置防火标志。建立危废贮存的台账制度,危废出入库交接内容由专人负责并做好记录。

D.转运

根据《危险废物转移管理办法》规定,危险废物转移应当遵循就近原则。跨省、自治区、直辖市转移(以下简称跨省转移)处置危险废物的,应当以转移至相邻或者开展区域合作的省、自治区、直辖市的危险废物处置设施,以及全国统

筹布局的危险废物处置设施为主。

转移危险废物的，应当执行危险废物转移联单制度，法律法规另有规定的除外。应当通过国家危险废物信息管理系统填写、运行危险废物电子转移联单，并依照国家有关规定公开危险废物转移相关污染防治信息。危险废物转移联单应当根据危险废物管理计划中填报的危险废物转移等备案信息填写、运行。

运输危险废物的，应当遵守国家有关危险货物运输管理的规定。未经公安机关批准，危险废物运输车辆不得进入危险货物运输车辆限制通行的区域。

危险废物移出人、危险废物承运人、危险废物接受人（以下分别简称移出人、承运人和接受人）在危险废物转移过程中应当采取防扬散、防流失、防渗漏或者其他防止污染环境的措施，不得擅自倾倒、堆放、丢弃、遗撒危险废物，并对所造成的环境污染及生态破坏依法承担责任。

移出人、承运人、接受人应当依法制定突发环境事件的防范措施和应急预案，并报有关部门备案；发生危险废物突发环境事件时，应当立即采取有效措施消除或者减轻对环境的污染危害，并按相关规定向事故发生地有关部门报告，接受调查处理。

E.其他

建设单位应将危险废物的实际产生、贮存、利用、处置等情况纳入生产记录，建立危险废物管理台账和企业内部产生和收集、贮存、转移等部门危险废物交接制度。应严格按照《危险废物管理计划和管理台账制定技术导则》(HJ1259-2022)制定危险废物管理计划和管理台账，并及时向生态环境主管部门申报危险废物的种类、产生量、流向、贮存、利用、处置等有关资料。

8.3 固体废物环境影响分析

固废的环境影响受几个方面的因素影响。一方面是堆存方法是否合理，二是固体废物本身的特性，即固体废物本身的有害物质含量和可淋溶性。此外，还受到堆存固废内部环境的影响，即受水、气、热等内部因素的影响。固体废物的处置应该遵循“减量化、资源化、无害化”的原则，企业作为固体废物污染防治的责任主体，应建立风险管理及应急救援体系，执行环境监测计划、转移联单管理制度及国家和省有关转移管理的相关规定、处置过程安全操作规程、人员培训考核制度、档案管理制度、处置全过程管理制度等。扩建项目产生的固体废物均采取

了有效的处置措施，固体废物对环境的影响较小。

8.3.1 一般固废处理环境影响分析

扩建项目产生的一般固体废物按照《一般工业固体废物贮存和填埋污染控制标准》(GB18599-2020)进一步完善暂存区域的建设，并强化固体废物的暂存管理。项目产生的一般固体废物不排入外环境，对环境基本无影响。

8.3.2 危险废物处理环境影响分析

扩建项目产生的危险废物经收集后暂存危废库、废液间，均委托有相关危废处理资质的单位进行合理处置。

(1) 危险废物贮存场所环境影响分析

扩建项目危险废物依托现有化验室废液间、危废库临时贮存，其选址符合《危险废物贮存污染控制标准》(GB18597-2023)要求，满足扩建项目的贮存要求。

现有危废库、废液间已严格按照《危险废物贮存污染控制标准》(GB18597-2023)要求进行设计施工，并作为重点防渗区进行管理。建有堵截泄漏的裙脚，地面与裙脚用坚固的防渗材料建造，并建有隔离设施、报警装置和防风、防晒、防雨设施。采用 C25 抗渗混凝土 (P6) 垫层，垫层下铺设 2mm 厚塑料薄膜作为防渗层，垫层、集水坑、排水沟均涂刷聚氨酯涂层，地面砖采用耐酸、耐腐蚀面砖，用环氧胶泥作结合层铺贴。衬层上建有渗滤液收集清除系统、径流导出系统；按照要求设置警示标志及环境保护图形标志。

危险废物使用符合标准的容器分类盛装，无法接入常用容器的危险废物可用防漏胶袋等盛装；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上必须粘贴符合标准的标签。

通过采取以上措施后，危废贮存对周围环境影响较小。

(2) 危险废物运输过程环境影响分析

扩建项目依托现有危废库、化验室废液间，选择和危废相容的包装材质对危险废物进行包装，严格按照相关要求进行内部运输，可以保证从危废产生点位至危废仓库沿途不经过环境敏感点，运输过程中可做到不散落、不渗漏。

危险废物的转移遵循就近原则，遵从《危险废物转移管理办法》的要求，交由持有危险废物经营许可证的单位运输，并填写危险废物转移联单。

通过采取以上措施后，危废运输对周围环境影响较小。

（3）危险废物处置环境影响分析

项目产生的危险废物委托具备相应资质的单位处置，处置方式合理，对周围环境影响较小。

8.4 小结

综上所述，项目所产生的固体废物在落实本报告书所提出的治理措施的前提下，固体废弃物将全部得到了妥善处理，特别是将危废贮存对环境产生的影响降低到最小，符合我国对危废贮存、处理的政策要求和技术规定，可满足环境保护的要求。采取上述固废污染防治措施后，项目营运期产生的固体废物不会对环境造成二次污染。

9 土壤环境影响评价

9.1 评价等级和评价范围

9.1.1 评价等级

根据《环境影响评价技术导则 土壤环境（试行）》（HJ 964-2018），项目属于污染影响型建设项目，需根据其项目类别、占地规模与敏感程度划分评价工作等级。

扩建项目占地面积 0.7hm^2 ，占地规模属于小型（ $\leq 5\text{hm}^2$ ）。

表 9.1-1 项目行业类别一览表

序号	产品	行业类别	项目类别	
1	水性石墨烯复合导电浆料、油性石墨烯复合导电浆料	金属冶炼和压延加工及非金属矿物制品	其他	Ⅲ类
		其他行业		Ⅳ类
2	涂炭箔	其他行业		Ⅳ类
4	废旧锂电池精细化拆解	环境和公共设施管理业	废旧资源加工、再生利用	Ⅲ类
5	NMP 废液处理	环境和公共设施管理业	一般工业固体废物处置及综合利用	Ⅲ类
6		石油、化工	化学原料和化学制品制造	I 类

项目敏感程度分级根据表 9.1-2 判定，项目所在厂区为工业用地，周围 0.2km 内土地存在耕地，敏感程度为“敏感”。

表 9.1-2 污染影响型敏感程度分级表

敏感程度	判别依据
敏感	建设项目周边存在耕地、园地、牧草地、饮用水水源地或居民区、学校、医院、疗养院、养老院等土壤环境敏感目标的
较敏感	建设项目周边存在其他土壤环境敏感目标的
不敏感	其他情况

项目土壤环境影响评价工作等级判定依据见表 9.1-3。

表 9.1-3 污染影响型评价工作等级划分表

占地规模 敏感程度	I 类			II 类			III 类		
	大	中	小	大	中	小	大	中	小
敏感	一级	一级	一级	二级	二级	二级	三级	三级	三级
较敏感	一级	一级	二级	二级	二级	三级	三级	三级	-
不敏感	一级	二级	二级	二级	三级	三级	三级	-	-

注：“-”代表可不开展土壤环境影响评价工作。

根据表 9.1-3，可判定项目土壤环境影响评价等级为一级。

9.1.2 评价范围

根据《环境影响评价技术导则 土壤环境（试行）》（HJ 964-2018），项目评价范围为边界外 1km 范围。

9.2 土壤环境质量现状监测

9.2.1 土壤背景调查

（1）土壤类型

本次通过土壤数据库进行资料调查，扩建项目所在区域为潮褐土。项目区域土壤类型见图 9.2-1。

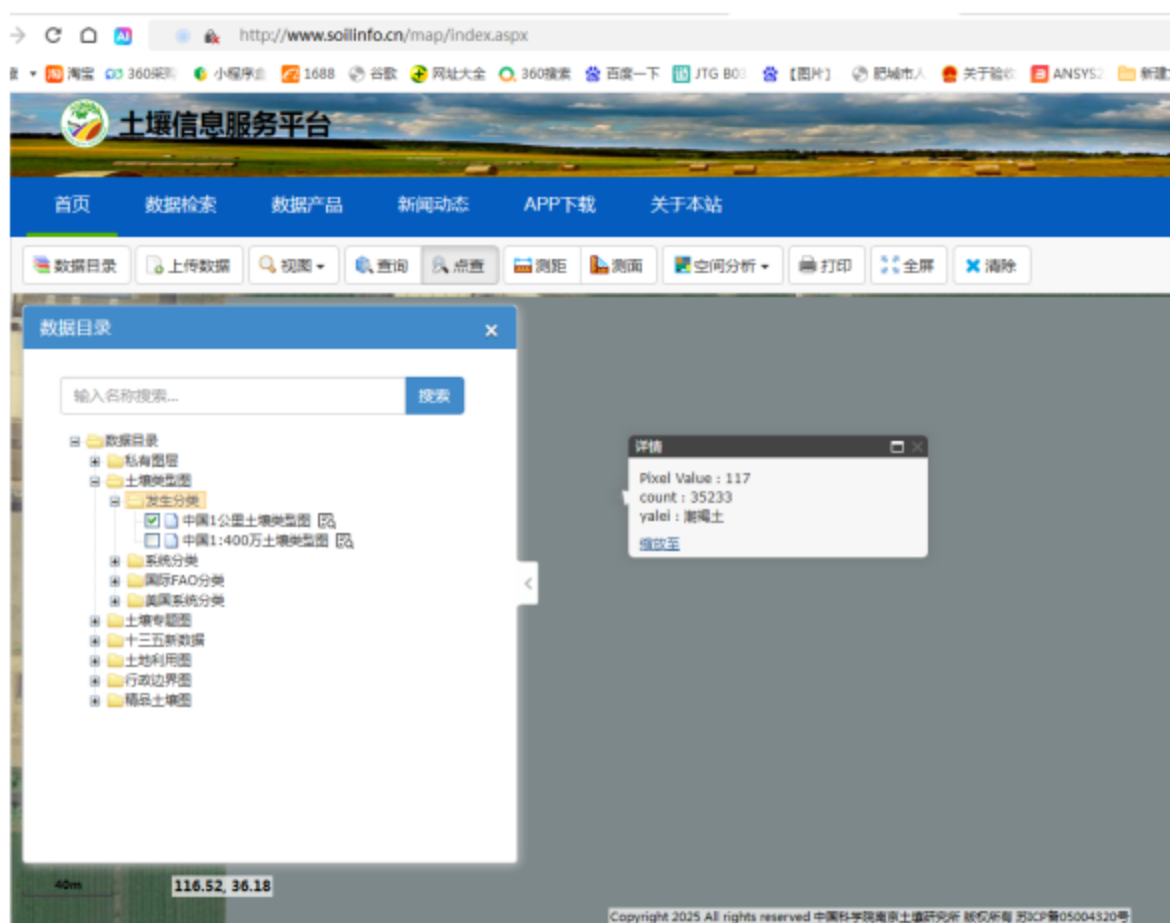


图 9.2-1 区域土壤类型

（2）土地利用情况

根据《肥城市化工产业园区土地利用规划》，扩建项目所在地属于肥城市化工产业园区规划的二类工业用地。

9.2.2 现状监测

(1) 监测布点

为了解项目区附件土壤环境现状，本次环评期间共设置 11 个采样点。在厂址内设置 7 个采样点，其中，5 个柱状采样点，2 个表层采样点；厂址外设置 4 个表层采样点，采样点位见表 9.2-1、图 7.2-1。

表 9.2-1 土壤环境监测布点一览表

编号	监测点位		监测项目	监测频次	监测点位坐标
T1#	预处理车间以东	0-0.5m	pH 值、镍、石油烃（C ₆ -C ₉ ）、锰、钴、锂、总氟化物、全氮、总磷	监测 1 天，一天 1 次	E:116°31'11.76" N:36°10'59.03"
		0.5-1.5m			
		1.5-3m			
T2#	项目空地	0-0.5m			E:116°31'8.71" N:36°10'58.08"
		0.5-1.5m			
		1.5-3m			
T3#	项目空地	0-0.5m			E:116°31'8.61" N:36°10'57.04"
		0.5-1.5m			
		1.5-3m			
T4#	项目空地	0-0.5m			E:116°31'11"31 N:36°10'57.48"
		0.5-1.5m			
		1.5-3m			
T5#	项目空地	0-0.2m	pH 值、镍、石油烃（C ₆ -C ₉ ）、锰、钴、锂、总氟化物、全氮、总磷	E:116°31'13.71" N:36°10'57.44"	
T6#	办公楼南侧	0-0.2m			E:116°31'11"56 N:36°10'52"32

编号	监测点位		监测项目	监测频次	监测点位坐标
T7#	污水处理站附近	0-0.5m	pH 值、镉、总汞、总砷、铅、铜、镍、六价铬、石油烃（C ₆ -C ₉ ）、四氯化碳、氯仿、氯甲烷、1,1-二氯乙烷、1,2-二氯乙烷、1,1-二氯乙烯、顺-1,2-二氯乙烯、反-1,2-二氯乙烯、二氯甲烷、1,2-二氯丙烷、1,1,1,2-四氯乙烷、1,1,2,2-四氯乙烷、四氯乙烯、1,1,1-三氯乙烷、1,1,2-三氯乙烷、三氯乙烯、1,2,3-三氯丙烷、氯乙烯、苯、氯苯、1,2-二氯苯、1,4-二氯苯、乙苯、苯乙烯、甲苯、间对-二甲苯、邻-二甲苯、硝基苯、苯胺、2-氯酚、苯并[a] 芘、苯并[a] 蒽、苯并[b] 荧蒽、苯并[k] 荧蒽、蒽、萘、二苯并[a,h] 蒽、茚并[1,2,3-cd] 芘、锰、钴、锂、总氟化物、全氮、总磷		E:116°31'9.93" N:36°11'1.25"
T8#	厂区外北侧	0-0.2m	pH 值、镉、总汞、总砷、铅、铜、镍、铬、锌、石油烃（C ₆ -C ₉ ）、锰、钴、锂、总氟化物、全氮、总磷		E:116°31'8.71" N:36°11'3.27"
T9#	厂区外北侧	0-0.2m			E:116°31'11.37" N:36°11'1.42"
T10#	厂区外东侧	0-0.2m			E:116°31'16.76" N:36°10'55.97"
T11#	厂区外南侧	0-0.2m			E:116°31'10.81" N:36°10'50.49"

（2）监测时间和监测频率

项目 T5#项目空地、T6#办公楼南侧监测点位镍的监测数据引用建设单位厂区山东新态环境检测有限公司例行监测数据。其余监测因子监测委托青岛中博华科检测科技有限公司于 2025 年 3 月 16 日对土壤进行采样监测，监测一天，采样一次。

（3）监测分析方法

表 9.2-2 土壤监测分析方法一览表

分析项目	分析方法	方法依据	检出限
pH 值	电位法	HJ 962-2018	范围 2-12
镉	石墨炉原子吸收分光光度法	GB/T 17141-1997	0.01mg/kg
总汞	原子荧光法	GB/T 22105.1-2008	0.002mg/kg
总砷	原子荧光法	GB/T 22105.2-2008	0.01mg/kg
铅	石墨炉原子吸收分光光度法	GB/T 17141-1997	0.1mg/kg

分析项目	分析方法	方法依据	检出限
铜	火焰原子吸收分光光度法	HJ 491-2019	1mg/kg
镍	火焰原子吸收分光光度法	HJ 491-2019	3mg/kg
六价铬	碱溶液提取-火焰原子吸收分光光度法	HJ 1082-2019	0.5mg/kg
石油烃 (C ₆ -C ₉)	吹扫捕集-气相色谱法	HJ 1020-2019	0.04mg/kg
四氯化碳	吹扫捕集/气相色谱-质谱法	HJ 605-2011	1.3μg/kg
氯仿	吹扫捕集/气相色谱-质谱法	HJ 605-2011	1.1μg/kg
氯甲烷	吹扫捕集/气相色谱-质谱法	HJ 605-2011	1.0μg/kg
1,1-二氯乙烷	吹扫捕集/气相色谱-质谱法	HJ 605-2011	1.2μg/kg
1,2-二氯乙烷	吹扫捕集/气相色谱-质谱法	HJ 605-2011	1.3μg/kg
1,1-二氯乙烯	吹扫捕集/气相色谱-质谱法	HJ 605-2011	1.0μg/kg
顺-1,2-二氯乙烯	吹扫捕集/气相色谱-质谱法	HJ 605-2011	1.3μg/kg
反-1,2-二氯乙烯	吹扫捕集/气相色谱-质谱法	HJ 605-2011	1.4μg/kg
二氯甲烷	吹扫捕集/气相色谱-质谱法	HJ 605-2011	1.5μg/kg
1,2-二氯丙烷	吹扫捕集/气相色谱-质谱法	HJ 605-2011	1.1μg/kg
1,1,1,2-四氯乙烷	吹扫捕集/气相色谱-质谱法	HJ 605-2011	1.2μg/kg
1,1,2,2-四氯乙烷	吹扫捕集/气相色谱-质谱法	HJ 605-2011	1.2μg/kg
四氯乙烯	吹扫捕集/气相色谱-质谱法	HJ 605-2011	1.4μg/kg
1,1,1-三氯乙烷	吹扫捕集/气相色谱-质谱法	HJ 605-2011	1.3μg/kg
1,1,2-三氯乙烷	吹扫捕集/气相色谱-质谱法	HJ 605-2011	1.2μg/kg
三氯乙烯	吹扫捕集/气相色谱-质谱法	HJ 605-2011	1.2μg/kg
1,2,3-三氯丙烷	吹扫捕集/气相色谱-质谱法	HJ 605-2011	1.2μg/kg
氯乙烯	吹扫捕集/气相色谱-质谱法	HJ 605-2011	1.0μg/kg
苯	吹扫捕集/气相色谱-质谱法	HJ 605-2011	1.9μg/kg
氯苯	吹扫捕集/气相色谱-质谱法	HJ 605-2011	1.2μg/kg
1,2-二氯苯	吹扫捕集/气相色谱-质谱法	HJ 605-2011	1.5μg/kg
1,4-二氯苯	吹扫捕集/气相色谱-质谱法	HJ 605-2011	1.5μg/kg
乙苯	吹扫捕集/气相色谱-质谱法	HJ 605-2011	1.2μg/kg
苯乙烯	吹扫捕集/气相色谱-质谱法	HJ 605-2011	1.1μg/kg
甲苯	吹扫捕集/气相色谱-质谱法	HJ 605-2011	1.3μg/kg
间,对-二甲苯	吹扫捕集/气相色谱-质谱法	HJ 605-2011	1.2μg/kg
邻-二甲苯	吹扫捕集/气相色谱-质谱法	HJ 605-2011	1.2μg/kg
硝基苯	气相色谱-质谱法	HJ 834-2017	0.09mg/kg
苯胺	气相色谱-质谱法	HJ 834-2017	0.1mg/kg
2-氯酚	气相色谱-质谱法	HJ 834-2017	0.06mg/kg
苯并[a] 芘	气相色谱-质谱法	HJ 834-2017	0.1mg/kg
苯并[a] 蒽	气相色谱-质谱法	HJ 834-2017	0.1mg/kg
苯并[b] 荧蒽	气相色谱-质谱法	HJ 834-2017	0.2mg/kg

分析项目	分析方法	方法依据	检出限
苯并 [k] 荧蒽	气相色谱-质谱法	HJ 834-2017	0.1mg/kg
蒽	气相色谱-质谱法	HJ 834-2017	0.1mg/kg
苯	气相色谱-质谱法	HJ 834-2017	0.09mg/kg
二苯并 [a,h] 蒽	气相色谱-质谱法	HJ 834-2017	0.1mg/kg
茚并 [1,2,3-cd] 芘	气相色谱-质谱法	HJ 834-2017	0.1mg/kg
铬	火焰原子吸收分光光度法	HJ 491-2019	4mg/kg
锌	火焰原子吸收分光光度法	HJ 491-2019	1mg/kg
锰	电感耦合等离子体质谱法	HJ 1315-2023	2mg/kg
钴	火焰原子吸收分光光度法	HJ 1081-2019	2mg/kg
锂	电感耦合等离子体质谱法	HJ 1315-2023	0.1mg/kg
总氟化物	离子选择电极法	HJ 873-2017	63mg/kg
全氮	凯氏法	HJ 717-2014	48 mg/kg
总磷	碱熔-钼锑抗分光光度法	HJ 632-2011	10.0mg/kg
铁	火焰原子吸收分光光度法	《土壤环境监测分析方法》生态环境部2018 第四篇，第四章，十	25mg/kg

(4) 监测结果

表 9.2-3 (1) 土壤环境现状监测结果

采样点位		监测项目									
		pH 值	镍 mg/kg	锰 mg/kg	钴 mg/kg	铁 mg/kg	锂 mg/kg	总氟化物 mg/kg	全氮 mg/kg	总磷 mg/kg	石油烃 (C ₆ -C ₉) mg/kg
T1#预处理 车间以东	0-0.5m										
	0.5-1.5m										
	1.5-3m										
T2#项目空 地	0-0.5m										
	0.5-1.5m										
	1.5-3m										
T3#项目空 地	0-0.5m										
	0.5-1.5m										
	1.5-3m										
T4#项目空 地	0-0.5m										
	0.5-1.5m										
	1.5-3m										
T5#项目空 地	0-0.2m										
T6#办公楼 南侧	0-0.2m										
T7#污水处 理站附近	0-0.5m										
	0.5-1.5m										
	1.5-3m										
	3-3.5m										

T8#厂区外 北侧	0-0.2m										
T9#厂区外 北侧	0-0.2m										
T10#厂区外 东侧	0-0.2m										
T11#厂区外 南侧	0-0.2m										
采样点位		监测项目									
		镉 mg/kg	总汞 mg/kg	总砷 mg/kg		铅 mg/kg	铜 mg/kg	六价铬 mg/kg			
T7#污水处 理站附近	0-0.5m										
	0.5-1.5m										
	1.5-3m										
	3-3.5m										
采样点位		监测项目									
		四氯化碳 μg/kg	氯仿 μg/kg	氯甲烷 μg/kg	1,1-二氯乙烷 μg/kg	1,2-二氯乙烷 μg/kg	1,1-二氯乙烯 μg/kg	顺-1,2-二氯乙烯 μg/kg			
T7#污水处 理站附近	0-0.5m										
	0.5-1.5m										
	1.5-3m										
	3-3.5m										
采样点位		监测项目									
		反-1,2-二氯乙烯 μg/kg	二氯甲烷 μg/kg	1,2-二氯丙烷 μg/kg		四氯乙烯 μg/kg	1,1,1,2-四氯乙烷 μg/kg	1,1,2,2-四氯乙烷 μg/kg			
T7#污水处	0-0.5m										

理站附近	0.5-1.5m							
	1.5-3m							
	3-3.5m							
采样点位		监测项目						
		1,1,1-三氯乙烷 μg/kg	1,1,2-三氯乙烷 μg/kg	三氯乙烯 μg/kg	1,2,3-三氯丙烷 μg/kg	氯乙烯 μg/kg	苯 μg/kg	氯苯 μg/kg
T7#污水处 理站附近	0-0.5m							
	0.5-1.5m							
	1.5-3m							
	3-3.5m							
采样点位		监测项目						
		1,2-二氯苯 μg/kg	1,4-二氯苯 μg/kg	乙苯 μg/kg	苯乙烯 μg/kg	甲苯 μg/kg	间,对-二甲苯 μg/kg	邻-二甲苯 μg/kg
T7#污水处 理站附近	0-0.5m							
	0.5-1.5m							
	1.5-3m							
	3-3.5m							
采样点位		监测项目						
		硝基苯 mg/kg	苯胺 mg/kg	2-氯酚 mg/kg		苯并[a] 芘 mg/kg	苯并[a] 蒽 mg/kg	
T7#污水处 理站附近	0-0.5m							
	0.5-1.5m							
	1.5-3m							
	3-3.5m							
采样点位		监测项目						

		镉 mg/kg	总汞 mg/kg	总砷 mg/kg	铅 mg/kg	铜 mg/kg	铬 mg/kg	锌 mg/kg
T8#厂区外北侧	0-0.2m							
T9#厂区外北侧	0-0.2m							
T10#厂区外东侧	0-0.2m							
T11#厂区外南侧	0-0.2m							

表 9.2-3 (2) 土壤理化性质监测结果

采样点位		采样日期	颜色	结构	质地	砂砾含量%	其他 异物	阳离子交换 量 cmol ⁺ /kg	氧化还原电位 mV	饱和导水率 mm/min	土壤容重 g/cm ³	总孔隙度 %
T1#预处理车间以东	0-0.5m	2025.03.16	棕色	团粒结构	壤土							
	0.5-1.5m		棕色	团粒结构	壤土							
	1.5-3m		棕色	团粒结构	壤土							
T2#项目空地	0-0.5m		棕色	团粒结构	壤土							
	0.5-1.5m		棕色	团粒结构	壤土							
	1.5-3m		棕色	团粒结构	壤土							
T3#项目空地	0-0.5m		棕色	团粒结构	壤土							
	0.5-1.5m		棕色	团粒结构	壤土							
	1.5-3m		棕色	团粒结构	壤土							
T4#项目空地	0-0.5m		棕色	团粒结构	壤土							
	0.5-1.5m		棕色	团粒结构	壤土							
	1.5-3m		棕色	团粒结构	壤土							
T5#项目	0-0.2m		棕色	团粒结构	壤土							

空地												
T6#办公楼南侧	0-0.2m		棕色	团粒结构	壤土							
T7#污水处理站附近	0-0.5m		棕色	团粒结构	壤土							
	0.5-1.5m		棕色	团粒结构	壤土							
	1.5-3m		棕色	团粒结构	壤土							
	3-3.5m		棕色	团粒结构	壤土							
T8#厂区外北侧	0-0.2m		棕色	团粒结构	壤土							
T9#厂区外北侧	0-0.2m		棕色	团粒结构	壤土							
T10#厂区外东侧	0-0.2m		棕色	团粒结构	壤土							
T11#厂区外南侧	0-0.2m		棕色	团粒结构	壤土							

9.3 土壤环境质量评价

(1) 评价因子及评价标准

1#~7#监测点位于厂区范围内，执行《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准》(GB 36600-2018)表 1 筛选值第二类用地要求；8#~11#监测点位于厂区外农田，执行《土壤环境质量 农用地土壤污染风险管控标准》(GB15618-2018)中相应标准。

本次环评监测期间，石油烃(C6-C9)、四氯化碳、氯仿、氯甲烷、1,1-二氯乙烷、1,2-二氯乙烷、1,1-二氯乙烯、顺-1,2-二氯乙烯、反-1,2-二氯乙烯、二氯甲烷、1,2-二氯丙烷、四氯乙烯、1,1,1,2-四氯乙烷、1,1,2,2-四氯乙烷、1,1,1-三氯乙烷、1,1,2-三氯乙烷、三氯乙烯、1,2,3-三氯丙烷、氯乙烯、苯、氯苯、1,2-二氯苯、1,4-二氯苯、乙苯、苯乙烯、甲苯、间,对-二甲苯、邻-二甲苯、硝基苯、苯胺、2-氯酚、苯并[a]芘、苯并[a]蒽共计 33 项，均未检出，不予评价。pH、总磷、锰、铁、锂、总氟化物、全氮无标准，留作背景值。项目选取镍、钴、镉、总汞、总砷、铅、铜、铬、锌等，共计 9 项，为评价因子。

(2) 评价方法

采用单因子指数法进行现状评价。计算公式为：

$$Si = Ci/Csi$$

式中： S_i ——污染物单因子指数；

C_i —— i 污染物的浓度值，mg/kg；

C_{si} —— i 污染物的评价标准值，mg/kg。

(3) 评价结果

土壤环境质量现状评价结果见表 9.3-1。

表 9.3-1 土壤环境质量评价结果

采样点位		镍 mg/kg	钴 mg/kg	镉 mg/kg	总汞 mg/kg	总砷 mg/kg	铅 mg/kg	铜 mg/kg	铬 mg/kg	锌 mg/kg
T1#预处理车间以东	0-0.5m									
	0.5-1.5m									
	1.5-3m									
T2#项目空地	0-0.5m									
	0.5-1.5m									
	1.5-3m									
T3#项目空地	0-0.5m									
	0.5-1.5m									
	1.5-3m									
T4#项目空地	0-0.5m									
	0.5-1.5m									
	1.5-3m									
T5#项目空地	0-0.2m									
T6#办公楼南侧	0-0.2m									
T7#污水处理站附近	0-0.5m									
	0.5-1.5m									
	1.5-3m									
	3-3.5m									
T8#厂区外北侧	0-0.2m									
T9#厂区外北侧	0-0.2m									
T10#厂区外东侧	0-0.2m									

T11#厂区外南侧	0-0.2m									
备注：“/”不做评价。										

根据土壤环境质量评价结果可知，1#~7#监测点位于厂区范围内，满足《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准》（GB 36600-2018）表 1 筛选值第二类用地要求；8#~11#监测点位于厂区外农田，满足《土壤环境质量 农用地土壤污染风险管控标准》（GB15618-2018）中相应标准。项目所在区域土壤环境质量状况良好。

9.4 土壤环境影响识别

(1) 影响类型和影响途径

表 9.4-1 建设项目土壤环境影响类型与影响途径表

不同时段	污染影响型				生态影响型			
	大气沉降	地面漫流	垂直入渗	其他	大气沉降	地面漫流	垂直入渗	其他
建设期	/	/	/	/	/	/	/	/
运营期	√	/	√	/	/	/	/	/
服务期满后	/	/	/	/	/	/	/	/

项目影响类型为污染影响型，影响途径包括运营期大气沉降和垂直入渗。其中大气沉降为有组织和无组织排放颗粒物沉降，影响周围土壤质量。垂直入渗为废水处理系统池体、污水管道发生破裂，废水渗漏进入土壤，影响周围土壤质量。

(2) 影响源及影响因子

表 9.4-2 项目土壤环境影响源及影响因子识别表

污染源	工艺流程/节点	污染途径	主要污染物指标	特征因子
废气	锂电池拆解	大气沉降	颗粒物	颗粒物
废水	废水处理系统池体、废水管线	垂直入渗	COD、全盐量、总氮	总氮
备注	(1) 主要考虑废水处理系统池体、废水管线垂直入渗；(2) 项目颗粒物产生于密闭车间内，无组织排放颗粒物基本在产生设施附近沉降，极少量进入外部环境空气并发生沉降，有组织排放颗粒物量极少，因此把废水处理系统池体、废水管线泄漏作为主要影响源。			

9.5 土壤环境影响评价

9.5.1 评价因子

根据《环境影响评价技术导则 土壤环境（试行）》(HJ 964-2018) 有关要求，结合项目土壤现状评价结果，把废水处理池体、废水管线泄漏作为主要土壤影响源，水污染物以点源形式进入土壤环境。扩建项目新增对土壤影响较大的水污染物为总氮（总氮主要由 NMP 贡献），NMP 对土壤有害，在土壤中积累会破坏团聚体稳定性，降低土壤肥力，因此土壤环境影响预测因子选取总氮。

9.5.2 评价方法

根据《环境影响评价技术导则 土壤环境（试行）》(HJ 964-2018) 中对一级评价项目要求，结合项目特征，选择类比法进行分析评价。

9.5.3 情景设置

废水处理系统池体破损，废水泄漏污染周围土壤。预测因子为总氮。

9.5.4 预测方法

(1) 控制方程

结合《环境影响评价技术导则 土壤环境（试行）》(HJ 964-2018)相关要求和项目特征，确定选取《环境影响评价技术导则 土壤环境（试行）》(HJ 964-2018)附录 E 中方法，一维非饱和溶质垂向运移控制方程，见式 (6)：

$$\frac{\partial(\theta c)}{\partial t} = \frac{\partial}{\partial z} \left(\theta D \frac{\partial c}{\partial z} \right) - \frac{\partial}{\partial z} (qc) \quad (6)$$

式中：c——污染物介质中的浓度，mg/L；

D——弥散系数，m²/d；

Q——渗流速率，m/d；

z——沿 z 轴的距离，m；

t——时间变量，d；

θ——土壤含水率，%。

初始条件：

$$c(z,t)=0 \quad t=0, L \leq z < 0 \quad (7)$$

边界条件：

第一类 Dirichlet 边界条件。

$$c(z,t)=c_0 \quad t>0, z=0 \quad (8)$$

该边界条件适用于连续点源情景。

(2) 预测软件

本次评价采用环安科技土壤环境影响评价系统，该系统是根据《环境影响评价技术导则 土壤环境（试行）》(HJ 964-2018)，以 Hydrus-1D 为核心模型开发的在线土壤评价、预测系统。

Hydrus 是一个基于 Microsoft Windows 的建模环境，用于分析可变饱和和多孔介质中的水流和溶质迁移。其中 Hydrus-1D 用于模拟一维可变饱和度地下水流、根系吸水、溶质运移和热运移。

(3) 预测参数

表 9.5-1 项目土壤环境影响预测参数

参数名称	取值			数据来源
污染物	总氮			/
污染物浓度	250mg/L			扩建项目工程分析
土层种类	1层	壤土	平均厚度 0.51m	结合建设单位厂区工程勘察资料和本次评价土壤环境现状监测资料综合确定
	2层	粉质粘土	平均厚度 0.89m	
土壤容重	1层		1.4g/cm ³	本次评价土壤环境现状监测资料
	2层		1.5g/cm ³	
降雨入渗系数	0.03cm/d			经验值
其他土壤参数	/			Hydrus 软件数据库提供

9.5.5 预测结果及评价

分别在土壤剖面 Z=20cm、50cm、100cm、140cm 处设置观测点，分别输出泄漏后 100d、1000d 的计算结果，计算结果见图 9.5-1、图 9.5-2。

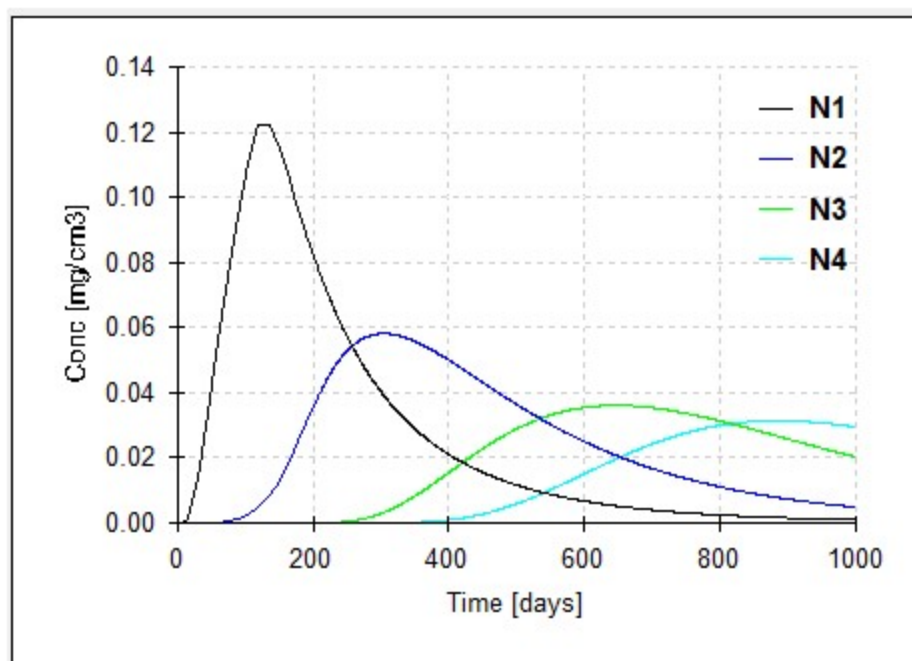


图 9.5-1 各观测点总氮预测浓度随时间变化图

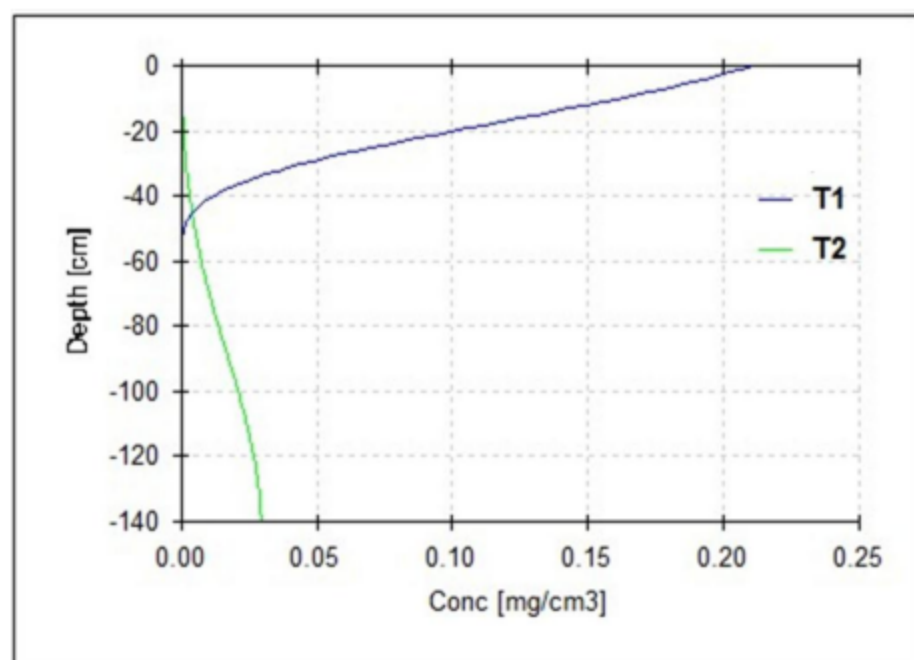


图 9.5-2 100d、1000d 土壤剖面总氮浓度分布图

表 9.5-2 各观测点总氮预测浓度分析结果

观测点编号	观测点深度 /cm	污染物出现时间 /d	浓度峰值 /(mg/cm ³)	1000d 时介质中浓度 /(mg/cm ³)
N1	20	<10	0.1232	<0.0010
N2	20	63	0.0592	0.0048
N3	100	237	0.0367	0.0200
N4	140	355	0.0312	0.0296

表 9.5-3 总氮运移深度分析结果

预测时段	污染物运移深度/cm
100d	51
1000d	140

根据以上分析可知，观测点 N1、N2、N3、N4 处出现污染物总氮的时间分别为 <10 天、63 天、237 天、355 天。观测点 N1、N2、N3、N4 处出现污染物峰值浓度分别为 <0.0010mg/cm³，0.0048mg/cm³，0.0200mg/cm³，0.0296mg/cm³。

废水泄漏 100d 后，污染物总氮在垂直方向上最大运移距离约为 51cm；废水泄漏 1000d 后，污染物总氮已进入潜水含水层。污染物进入潜水含水层时，土壤中总氮浓度 <0.03mg/cm³。

污染物在土壤中的运移，主要受重力作用而发生垂向移动，直至进入潜水含水层，在土壤中浓度较小，影响范围较小。扩建项目对周围土壤环境影响较小。

9.6 土壤环境保护措施

根据《环境影响评价技术导则 土壤环境（试行）》（HJ 964-2018）、《工矿用地土壤环境管理办法（试行）》（生态环境部令第3号），结合项目实际情况，拟采取以下土壤污染保护措施：

（1）源头控制措施

提高项目清洁生产水平，尽可能减少污染物产生量。结合其他环境要素污染防治措施，在满足达标排放和总量控制基础上，尽可能减少污染物排放量。要减少投料颗粒物无组织排放量，加强颗粒物处理设施的运维管理，确保其正常运行，尽可能减少颗粒物沉降量；严格按照防渗分区及防渗要求，对各构筑物采取相应的防渗措施；对存在土壤污染风险的设施，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，从而控制污染物通过垂直入渗影响土壤环境。

（2）过程防控措施

1) 建立土壤污染隐患排查治理制度，定期对重点区域、重点设施开展隐患排查。发现污染隐患的，应当制定整改方案，及时采取技术、管理措施消除隐患。隐患排查、治理情况应当如实记录并建立档案。

2) 按照相关技术规范要求，自行或者委托第三方定期开展土壤监测，重点监测存在污染隐患的区域和设施周边的土壤、地下水，并按照规定公开相关信息。

3) 在隐患排查、监测等活动中发现项目用地土壤存在污染迹象的，应当排查污染源，查明污染原因，采取措施防止新增污染，并参照污染地块土壤环境管理有关规定及时开展土壤环境调查与风险评估，根据调查与风险评估结果采取风险管控或者治理与修复等措施。

9.7 跟踪监测

项目土壤环境影响评价等级为一级，应按照《环境影响评价技术导则 土壤环境（试行）》（HJ 964-2018）要求开展跟踪监测，依托建设单位现有土壤跟踪监测点，监测点位置见图 6.4-3。

9.8 小结

- (1) 项目土壤环境影响评价等级为一级，评价范围为项目边界外 1km 范围。
- (2) 土壤污染源及污染途径主要有两个，一是投料产生颗粒物沉降污染土壤，一是废水管线破裂渗漏污染土壤，特征污染因子主要包括总氮。
- (3) 根据分析评价结果，项目运营期土壤环境影响较小。从源头控制和过程控制两方面采取土壤环境保护措施，尽可能减轻对土壤环境影响。
- (4) 设置 1 处土壤跟踪监测点，根据跟踪监测方案开展相应工作。

表 9.8-1 土壤环境影响评价自查表

工作内容	完成情况					备注
影响识别	影响类型	污染影响型√；生态影响型□；两种兼有□				
	土地利用类型	建设用地√；农用地□；未利用地□				土地利用类型图
	占地规模	(0.7) hm ²				
	敏感目标信息	敏感目标（耕地）、方位（E、N）、距离（30m）				
	影响途径	大气沉降√；地面漫流□；垂直入渗√；地下水位□；其他（ ）				
	全部污染物	颗粒物、pH、COD、BOD ₅ 、氨氮、全盐量、总磷、总氮、石油类				
	特征因子	总氮				
	所属土壤环境影响评价项目类别	I 类√；II 类□；III 类□；IV 类□				
	敏感程度	敏感√；较敏感□；不敏感□				
评价工作等级		一级□；二级√；三级□				
现状调查内容	资料收集	a)√；b)√；c)√；d)□				
	理化特性	颜色、结构、质地、pH、阳离子交换量、土壤容重、饱和导水率、氧化还原电位、孔隙率				
	现状监测点位		占地范围内	占地范围外	深度	
		表层样点数	2	4	0.2m	监测点位布置图
		柱状样点数	5	0	0-0.5m/0.5-1.5m/1.5-3.0m	
	现状监测因子	GB 36600-2018 表 1 中 45 项基本因子，pH、总磷、石油烃（C10-C40）				
现状评价	评价因子	GB 36600-2018 表 1 中 45 项基本因子，石油烃（C10-C40）				
	评价标准	GB 15618√；GB 36600√；表 D.1□；表 D.2√；其他（ ）				

	现状评价结论	达标			
影响预测	预测因子	总氮、总磷			
	预测方法	附录 E√；附录 F□；其他（ ）			
	预测分析内容	影响范围（以项目厂址为中心区域，项目边界外 1km 范围） 影响程度（较小）			
	预测结论	达标结论：a) √；b) □；c) □ 不达标结论：a) □；b) □			
防治措施	防控措施	土壤环境质量现状保障√；源头控制√；过程防控√；其他（ ）			
	跟踪监测	监测点数	监测指标	监测频次	
		1	总氮、总磷	（1）正常情况下 5 年 1 次； （2）出现废水渗漏后，原则上半年监测 1 次（具体根据污染情况确定）	
		信息公开指标	防控措施和跟踪监测计划全部内容		
评价结论	土壤环境影响较小				

10 环境风险影响分析

10.1 评价依据

10.1.1 风险调查

根据项目工程分析，原辅材料、产品、污染物、火灾伴生/次生物中涉及《建设项目环境风险评价技术导则》(HJ 169-2018) 附录 B 中危险物质的有硫酸、盐酸、导热油、废导热油、一氧化碳。各危险物质数量、分布情况等见表 10.1-1。

表 10.1-1 危险物质数量、分布情况

序号	危险物质	分布	数量/t	生产工艺特点
1	硫酸	硫酸储罐	0.5	中和 NMP 废液
2	盐酸	分析化验室	0.0002	分析化验
3	导热油	导热油加热循环系统、仓库	3	反应釜加热介质
4	废导热油	危废库	3	危险废物
5	一氧化碳	车间（事故发生时）	0.24	火灾伴生物

各危险物质安全技术说明书 (MSDS) 见表 10.1-2。

表 10.1-2 (1) 导热油安全技术说明书

标识	中文名称：导热油	英文名：thermal conductive oil
健康危害	在正常条件下使用不应会成为健康危险源。长期或持续接触皮肤，而不适当清洗，可能会阻塞皮肤毛孔，导致油脂性粉刺/皮囊炎等疾病。用过的油可能含有有害杂质。	
急救	吸入：转移患者到有新鲜空气的地方。若症状持续则要求求助医生。接触皮肤：脱去污染衣着。用水冲洗暴露的部位，并用肥皂进行清洗。如刺激持续，就医。接触眼睛：用大量的水冲洗眼睛，如持续刺激，就医。吞食：不要催吐，用水漱口并就医。	
防护	呼吸系统防护：空气中浓度超标时，必须佩戴自吸过滤式防毒面具（半面罩）。紧急事态抢救或撤离时，应该佩戴空气呼吸器。眼睛防护：戴化学安全防护眼镜。身体防护：穿防毒物渗透工作服。手防护：戴橡胶耐油手套。	
灭火	泡沫、洒水或喷雾。干化学灭火粉、二氧化碳、砂土。不适宜喷水。	
泄漏应急处理	避免沾染皮肤及眼睛，使用合适的防扩散措施，以免污染环境。用砂、泥土或其他适合的障碍物来防止扩散和进入排水道、阴沟或河流。泄漏后应立即清洁，用砂、泥土或其他可用来拦堵的材料设置障碍，防止扩散。直接回收液体或存放于吸收剂中。用粘土、砂或其他适当的吸附材料来吸收残余物，然后予以适当处置。	
储存	密闭容器，存放于凉爽、通风良好的地方，使用适当加注标签及可封闭的容器。储存温度：长期储存（3 个月以上）-15~50℃；短期储存-20~60℃。	

表 10.1-2 (2) 一氧化碳安全技术说明书

标识	中文名称：一氧化碳	英文名：carbon monoxide	
	分子式：CO	分子量：28.01	UN 编号：
	危险类别：	危险货物编号：21005	CAS 号：630-08-0

理化性质	外观与性状： 无色无臭气体		溶解性： 微溶于水，溶于乙醇、苯等多种有机溶剂	
	熔点（℃）： -199.1		沸点（℃）： -191.4	
	燃烧热：		相对密度（水 1）：	
	临界压力（MPa）：		相对蒸气密度（空气 1）： 0.97	
危险特性	燃烧性： 不燃		闪点（℃）： <-50	
	爆炸下限：		引燃温度（℃）：	
	稳定性： 稳定		最大爆炸压力（MPa）：	
	燃烧分解产物： 二氧化碳			
危险特性： 易燃易爆气体，与空气混合能形成爆炸性混合物，遇明火、高热能引起燃烧爆炸。				
毒性	LC50：（大鼠吸入）2069mg/m ³ ，4小时；（小鼠吸入）2799mg/m ³ ，4小时			
健康危害	侵入途径：吸入			
	一氧化碳在血中与血红蛋白结合造成组织缺氧。急性中毒：轻度中毒者出现头痛、头晕、耳鸣、心悸、恶心、呕吐、无力。中度中毒者除上述症状外，还有面色潮红、口唇樱红、脉快、烦躁、步态不稳、意识模糊，可有昏迷。重度患者昏迷不醒、瞳孔缩小、肌张力增加，频繁抽搐、大小便失禁等。深度中毒可致死。			
急救	吸入：迅速脱离现场至空气新鲜处。保持呼吸道畅通。如呼吸困难，给输氧。呼吸心跳停止时，立即进行人工呼吸和胸外心脏按压，就医。			
防护	呼吸系统防护：空气中浓度超标时，佩戴自吸过滤式防毒面具（半面罩）。紧急事态抢救或撤离时，建议佩戴空气呼吸器、一氧化碳过滤式自救器。眼睛防护：一般不需要特别防护，高浓度接触时可戴安全防护眼镜。身体防护：穿防静电工作服。手防护：戴一般作业防护手套。			
灭火	灭火剂：雾状水、泡沫、二氧化碳、干粉。			

表 10.1-2（3） 硫酸安全技术说明书

标识	中文名：硫酸					危险货物编号：81007	
	英文名：Sulfuric acid					UN 编号：1830	
	分子式：H ₂ SO ₄		分子量：98.08			CAS 号：7664-93-9	
理化性质	外观与性状		纯品为无色透明油状液体，无臭。				
	熔点/℃	10.5	相对密度（水=1）	1.83	相对密度（空气=1）	3.4	
	沸点/℃		330	饱和蒸气压（kPa）		0.13/145.8℃	
	溶解性		与水混溶				
毒性与健康危害	侵入途径		吸入、食入、经皮吸收				
	毒性		LD ₅₀ ：2140mg/kg(大鼠经口) LC ₅₀ ：510mg/m ³ ，2 小时(大鼠吸入)；320mg/m ³ ，2 小时(小鼠吸入)				
	健康危害		对皮肤、粘膜等组织有强烈刺激和腐蚀作用。对眼睛可引起结膜炎、水肿、角膜混浊，以致失明；引起呼吸道刺激症状，重者发生呼吸困难和肺水肿；高浓度引起喉痉挛或声门水肿而死亡。口服后引起消化道烧伤以至溃疡形成。严重者可能有胃穿孔、腹膜炎、喉痉挛和声门水肿、肾损害、休克等。皮肤灼伤轻者出现红斑，重者形成溃疡，愈后瘢痕收缩影响功能。溅入眼睛内可造成灼伤，甚至角膜穿孔、全眼炎以致失明。慢性影响：牙齿酸蚀症、				

燃烧爆炸危险性		慢性支气管炎、肺气肿和肺硬化。				
	急救方法	皮肤接触：脱去污染的衣着，立即用水冲洗至少 15 分钟。或用 2%碳酸氢钠溶液冲洗，就医。眼睛接触：立即提起眼睑，用流动清水或生理盐水冲洗至少 15 分钟，就医。入：迅速脱离现场至空气新鲜处。呼吸困难时给输氧。给予 2-4%碳酸氢钠溶液雾化吸入，就医。食入：误服者给牛奶、蛋清、植物油等口服，不可催吐，立即就医。				
	燃烧性	不燃	燃烧分解物		氧化硫	
	闪点/℃	/	爆炸上限		/	
	引燃温度	/	爆炸下限		/	
	危险特性	与易燃物（如苯）和有机物（如糖、纤维素等）接触会发生剧烈反应，甚至引起燃烧。能与一些活性金属粉末发生反应，放出氢气。遇水大量放热，可发生沸溅。具有强腐蚀性。能腐蚀绝大多数金属和塑料、橡胶及涂料。				
	建规火险分级	乙	稳定性	稳定	聚合危害	不聚合
	禁忌物	碱类、碱金属、水、强还原剂、易燃或可燃物				
	储运条件与泄漏处置	储运条件： 储存于阴凉、干燥、通风处。应与易燃、可燃物，碱类、金属粉末等分开存放。不可混储混运。搬运时要轻装轻卸，防止包装及容器损坏。分装和搬运作业要注意个人防护。 泄露处理： 疏散泄漏污染区人员至安全区，禁止无关人员进入污染区，建议应急处理人员戴好面罩，穿化学防护服。不要直接接触泄漏物，勿使泄漏物与可燃物质（木材、纸、油等）接触，在确保安全情况下堵漏。喷水雾减慢挥发（或扩散），但不要对泄漏物或泄漏点直接喷水。用沙土、干燥石灰或苏打灰混合，然后收集运至废物处理场所处置。也可以用大量水冲洗，经稀释的洗水放入废水系统。如大量泄漏，利用围堰收容，然后收集、转移、回收或无害化处理后废弃。				
	灭火方法	砂土。禁止用水。消防器具（包括 SCBA）不能提供足够有效的护。若不小心接触，立即撤离现场，隔离器具，对人员彻底清污。蒸汽比空气重，易在低处聚集。储存容器及其部件可能向四面八方喷射很远。如果该物质或被污染的流体进入水路，通知有潜在水体污染的下游用户，通知地方卫生、消防官员和污染控制部门。在安全防爆距离以外，使用雾状水冷却暴露的容器。				

表 10.1-2（4） 盐酸安全技术说明书

标识	中文名：盐酸；氢氯酸				危险货物编号：81013	
	英文名：Hydrochloric acid；Chlorohydric acid				UN 编号：1789	
	分子式：HCl		分子量：36.46		CAS 号：7647-01-0	
理化性质	外观与性状	无色或微黄色发烟液体，有刺鼻的酸味。				
	熔点（℃）	-114.8	相对密度(水=1)	1.20	相对密度(空气=1)	1.26
	沸点（℃）	108.6	饱和蒸气压（kPa）		30.66/21℃	
	溶解性	与水混溶，溶于碱液。				

毒性及健康危害	侵入途径	吸入、食入、经皮吸收。				
	毒性	LD ₅₀ : 900mg/kg(免经口); LC ₅₀ : 3124ppm, 1 小时(大鼠吸入)				
	健康危害	接触其蒸气或烟雾,可引起急性中毒,出现眼结膜炎,鼻及口腔粘膜有烧灼感,鼻衄、齿龈出血,气管炎等。误服可引起消化道灼伤、溃疡形成,有可能引起胃穿孔、腹膜炎等。眼和皮肤接触可致灼伤。慢性影响:长期接触,引起慢性鼻炎、慢性支气管炎、牙齿酸蚀症及皮肤损害。				
	急救方法	皮肤接触:立即用水冲洗至少 15 分钟。或用 2%碳酸氢钠溶液冲洗。若有灼伤,就医治疗。眼睛接触:立即提起眼睑,用流动清水冲洗 10 分钟或用 2%碳酸氢钠溶液冲洗。吸入:迅速脱离现场至空气新鲜处。呼吸困难时给输氧。给予 2-4%碳酸氢钠溶液雾化吸入。就医。食入:误服者立即漱口,给牛奶、蛋清、植物油等口服,不可催吐。立即就医。				
燃烧爆炸危险性	燃烧性	不燃	燃烧分解物		氯化氢。	
	闪点(℃)	/	爆炸上限 (v%)		/	
	引燃温度(℃)	/	爆炸下限 (v%)		/	
	危险特性	能与一些活性金属粉末发生反应,放出氢气。遇氰化物能产生剧毒的氰化氢气体。与碱发生中合反应,并放出大量的热。具有强腐蚀性。				
	建规火险分级	戊	稳定性	稳定	聚合危害	不聚合
	禁忌物	碱类、胺类、碱金属、易燃或可燃物。				
	储运条件与泄漏处理	储运条件: 储存于阴凉、干燥、通风处。应与易燃、可燃物,碱类、金属粉末等分开存放。不可混储混运。搬运时要轻装轻卸,防止包装及容器损坏。分装和搬运作业要注意个人防护。运输按规定路线行驶。 泄漏处理: 疏散泄漏污染区人员至安全区,禁止无关人员进入污染区,建议应急处理人员戴好面罩,穿化学防护服。不要直接接触泄漏物,禁止向泄漏物直接喷水。更不要让水进入包装容器内。用沙土、干燥石灰或苏打灰混合,然后收集运至废物处理场所处置。也可以用大量水冲洗,经稀释的洗水放入废水系统。如大量泄漏,利用围堤收容,然后收集、转移、回收或无害处理后废弃。				
	灭火方法	用碱性物质如碳酸氢钠、碳酸钠、消石灰等中和。也可用大量水扑救。				

10.1.2 环境风险潜势

各危险物质 Q 值见表 10.1-3。

表 10.1-3 危险物质 Q 值计算

序号	危险物质	CAS 号	最大存在量/t	临界值/t	Q 值
1	硫酸	7664-93-9	0.5	10	0.05
2	盐酸	7647-01-0	0.0002	7.5	0.000027
3	导热油	/	3	2500	0.0012
4	废导热油	/	3	2500	0.0012

5	一氧化碳	630-08-0	0.24	7.5	0.032
合计					0.084427

根据表 10.1-3 可知，项目危险物质 $Q < 1$ ，根据《建设项目环境风险评价技术导则》(HJ 169-2018)，当 $Q < 1$ 时，项目环境风险潜势为 I。

油品火灾一氧化碳产生量计算公式见式 (10-1)：

$$G_{\text{一氧化碳}} = 2330qCQ \quad (10-1)$$

式中： $G_{\text{一氧化碳}}$ ——一氧化碳的产生量，kg/s；

C ——物质中碳的含量，取 85%；

q ——化学不完全燃烧值，取 1.5%~6.0%；

Q ——参与燃烧的物质质量，t/s。

扩建项目 q 取值 2%， Q 取值 0.00056，计算得一氧化碳产生量 0.022kg/s（发生火灾油品量取 6t，火灾持续时间取 3h），则火灾伴生一氧化碳产生量 0.24t。

10.1.3 评价等级

评价工作等级划分见表 10.1-4。

表 10.1-4 评价工作等级划分

环境风险潜势	IV、IV ⁺	III	II	I
评价等级	—	二	三	简单分析
简单分析在描述危险物质、环境影响途径、环境危害后果、风险防范措施等方面给出定性的说明。				

10.1.4 评价范围

根据《建设项目环境风险评价技术导则》(HJ 169-2018)，未对“简单分析”项目评价范围提出要求。可不设置评价范围。

10.2 环境敏感目标

扩建项目周围环境敏感目标见表 1.6-1。

10.3 环境风险识别

(1) 物质危险性识别

项目原辅材料、产品、污染物、火灾伴生/次生物等中危险物质包括硫酸、盐酸、导热油、废导热油、一氧化碳。其危险特性及分布情况见 10.1.1 中相关内容。

(2) 生产系统危险性识别

项目风险源分布情况见表 10.3-1、图 10.3-1。

表 10.3-1 项目风险源分布情况

序号	危险单元	风险源	主要危险物质	环境风险类型	环境影响途径	可能受影响的环境敏感目标
1	硫酸储罐区	硫酸储罐	硫酸	泄漏	渗透进入土壤、地下水	周围土壤、地下水
2	化验室	化验室	盐酸	泄漏	渗透进入土壤、地下水	周围土壤、地下水
3	预处理车间	生产设备	导热油	泄漏、火灾	渗透进入土壤、地下水，火灾废气排入环境空气	周围土壤、地下水，周围大气环境保护目标
4	危废库	危险废物	废导热油	泄漏	渗透进入土壤、地下水	周围土壤、地下水

(3) 环境风险类型及危害分析

表 10.3-2 项目环境风险类型及危害

环境风险类型	环境转移途径	影响方式
硫酸、盐酸、导热油、废导热油	渗漏进入土壤、地下水	影响土壤、地下水环境质量
导热油火灾伴生一氧化碳	排入环境空气	影响周围人群健康及生态

10.4 环境风险分析

若硫酸、盐酸、导热油在使用过程中发生泄漏，且泄漏物料污染地面处防渗层发生破裂，泄漏物料渗漏进入地下，会污染周围土壤，进而会污染周围地下水。若容器破裂导致废导热油泄漏，且污染危废库地面、被污染地面防渗层发生破裂，泄漏物料渗漏进入地下，会污染周围土壤，进而会污染周围地下水。若导热油因高热或明火发生火灾，伴生一氧化碳会进入周围环境空气，恶化环境空气质量，影响周围人群健康。

10.5 环境风险防范措施及应急要求

10.5.1 现有工程环境风险防范措施回顾

现有工程主要采取的环境风险防范措施如下：

(1) 2023 年 11 月 16 日签署发布突发环境事件应急预案，2023 年 11 月 17 日备案，备案编号：370983-2023-110-L。根据突发环境事件应急预案要求建立管理机构、明确管理人员、配备应急设施器材，定期开展演练和培训。

(2) 建立了三级防控体系，对污水处理站、废水管道、事故水池、初期雨水池、

危废库、化验室废液间等采取重点防渗（防腐）措施。

10.5.2 扩建项目环境风险防范措施

(1) 大气环境风险防范措施

表 10.5-1 项目大气环境风险防范措施

内容	风险防范措施
选址	项目位于肥城市化工产业园内，用地性质为工业用地，符合规划要求。
总图布置	项目各功能分区划分明确，布置合理。
建筑安全	(1) 建（构）筑物平面布置应严格按照《建筑设计防火规范》(GB 50016-2014) 等规定要求，设置消防通道； (2) 所有建（构）筑物按照火灾危险性和耐火等级严格进行防火分区，设置必要的防火门窗、防爆墙等；根据火灾危险性差异，各建（构）筑物采用相应耐火等级的建筑材料，建筑物内设置便利的疏散通道； (3) 在车间内设置通风系统，可强制通风。
生产装置安全	(1) 可采用 DCS 集散控制系统、仪表安全系统、工业电视监视系统或其他智能控制系统组织生产； (2) 选择成熟、可靠、先进的设备和工艺，基本实现密闭生产，严防跑冒滴漏； (3) 工艺系统及重要设备应设置安全阀、爆破片等防爆泄压装置；可燃物料管路（如导热油管路）应设置阻火器等阻火装置。
危险物质储运设施安全	(1) 原辅料储运管理人员须经过专业培训，在各分区设置火灾检测和报警系统、手动报警按钮及针对储存物料的应急处置设施和消防设施，配备个人防护用品； (2) 环境管理台账中应记录危险物质的储、运、使用等信息； (3) 在满足正常生产需求的前提下，尽可能减少硫酸、盐酸、导热油的储存量。
环境影响途径	(1) 按照设计并结合地下水环境影响分析中提出的分区防控要求，危废库应严格按照相关规范标准要求建设，做好地面和裙角防腐防渗处理，建设防渗托盘、废液导流设施和收集池； (2) 仓库、各生产区内严禁烟火，电加热设备应防止出现局部高热； (3) 结合安全、消防管理要求合理布局生产设备、电路、管线等，避免或减少风险源； (4) 加强日常环境管理维护和巡检，对载有气态 VOCs 物料、液态 VOCs 物料的设备与管线组件（主要包括泵、阀门、法兰及其他连接件、泄压设备、取样连接系统等）密封点开展必要的泄漏检测与修复工作。 (5) 加强项目区消防工作，防止发生火灾；加强废水处理设施的运营维护，确保其正常运行。
防护和紧急救援	在人身可能接触到有害物质而引起灼伤、刺激或伤害皮肤的区域内，应设置紧急淋浴器和洗眼器；应在仓库、生产区配备必要的防毒面具、防护服、护眼镜、手套等防护器材；发生重大健康风险影响生命健康安全时，应紧急转移至附近医院进行救治。
环境敏感目标	结合地下水跟踪监测、土壤跟踪监测管理要求，做好运营期间地下水、土壤的监测工作，结合环境管理台账、跟踪监测结果确定是否发生泄漏风险事故，若发生泄漏事故，及时采取处理处置措施。

应急转移路线见图 10.5-1。

(2) 地表水环境风险防范措施

按照《建设项目环境风险评价技术导则》(HJ 169-2018) 规定, 为确保事故状态下产生废水能够得以有效收集和合理处置, 结合项目特征, 建立三级防控体系:

1) 一级防控: 硫酸储罐设置围堰, 围堰高度 0.5m, 有效容积 1.5m³。盐酸密闭储存于化验室, 在导热油加热系统周围设置导流设施和收集池, 收集池有效容积 4m³。废导热油在危废库内密闭储存, 放置在防渗托盘上或在其储存区周边设置围堰, 在围堰内设置导流设施和收集池, 将事故发生时产生废水控制在硫酸储罐区、化验室、预处理车间、危废库;

2) 二级防控: 在硫酸储罐区、化验室预处理车间、危废库内均设置事故废水导流设施, 将一级防控设施不能截留的废水导入建设单位现有事故水池;

3) 三级防控: 结合建设单位地表水环境风险防控体系, 利用实体围墙、出入口截流设施、雨水阀等, 将事故废水控制在厂区内。

事故废水导排系统见图 10.5-2。

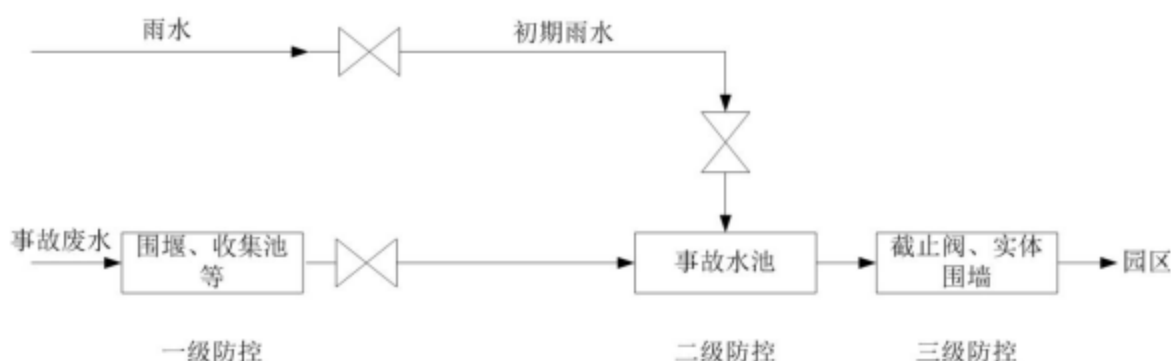


图 10.5-2 事故废水导排示意图

事故废水量和事故水池容积相容性分析:

事故废水量计算公式参考《关于印发<水体污染防控紧急措施设计导则>的通知》(中国石化建标[2006]43 号), 如下:

$$V_{\text{总}} = (V_1 + V_2 + V_3)_{\text{max}} + V_4 + V_5$$

式中: V_1 ——收集系统内发生事故时一个罐组或装置最大物料泄漏量。泄漏来源主要考虑导热油加热器系统中的导热油, 最大泄漏量 3t, 约 3.5m³。废导热油能够全部被截留在收集池内, 在同时考虑发生火灾情况下, 泄漏导热油全部燃烧, V_1 取值 0。

V_2 ——发生事故时储罐或装置消防水量。根据《建筑设计防火规范》(GB

50016-2014)和《消防给水及消火栓系统技术规范》(GB 50974-2014)等相关要求,项目消火栓设计流量为 25L/s,火灾延续时间 3h,一次消防用水量 270m³。车间自动喷淋设施设计流量 8L/(min·m²),一次消防用水量 135m³,因此 V₂取值 405m³。

V₃——发生事故时物料转移至其他容器及单元量。项目不予考虑, V₃=0。

V₄——发生事故时必须进入该系统的生产废水量。项目考虑循环冷却水, V₄取值 3m³。

V₅——发生事故时可能进入该系统的最大雨水量。项目生产在密闭车间内,不考虑雨水, V₅取值 0。

根据以上计算可得,事故状态下废水产生量约为 408m³,事故废水通过专用导排设施排入建设单位事故水池。事故水池依托现有,有效容积 700m³,能够满足扩建项目需求。

对暂存于事故水池中废水,应根据水质情况采取必要的处理手段,确保达到《污水综合排放标准》(GB 8978-1996)三级标准、和肥城市泰西水处理有限公司进水水质要求后,分批次排入肥城市泰西水处理有限公司进行处理。

同时项目依托肥城市化工产业园区应急防控体系:

①在各生产废水排放企业排入园区污水主管网之前的支管网上设置截止阀,未经安全处理的污水、初期雨水或事故废水进入园区污水管网,应在第一时间切断企业排入园区污水管网的流路,将风险控制在企业厂内、园区污水主管网之前。

② 设置了园区污水处理厂应急事故水池,用于事故状态下储存与调控。

③ 在园区雨水总排口、污水总排口设置截止阀,将事故废水控制在园区内。

同时园区管委会应对园区内部主要环境风险源进行监督检查,重点检查事故池有效容积符合性和事故导排系统的有效性。

扩建项目厂区发生事故且事故废水有进入地表水体危险时,企业须及时启动应急预案,并通知园区启动突发环境事件应急预案,及时将废水封堵在园区内。

(3) 地下水环境风险防范措施

按照“源头控制、分区防止、风险监控、应急响应”相结合的原则,从环境风险事故污染物的产生、入渗、扩散、应急响应四个方面进行全面控制。

1) 源头控制:从建构筑物设计、设备、工艺、环保设施等多方面入手,做好仓库、车间、危废间等的防腐防渗处理,防止设备、管线等出现跑冒滴漏,将污染物

泄漏、渗漏风险事故降到最低程度；

2) 分区防治：结合项目总体布局，划分重点污染防治区、一般污染防治区和非污染区，分区采取相应级别的防腐防渗措施。具体划分情况和防腐防渗要求见地下水环境影响预测及评价章节；

3) 风险监控：实施覆盖储存区、生产区的地下水污染监控系统，包括建立完善的监测制度、配备必要的监测仪器、合理设置地下水污染监控井，及时发现污染事故并采取应对措施；

4) 应急响应：建设单位制定地下水监测管理措施，并制定地下水应急预案，当发生地下水异常情况时，按照定制的地下水应急预案采取应急措施。组织专业队伍对事故现场进行调查、监测，查找环境事故发生地点、分析事故原因，尽量将紧急事件局部化，如可能应予以消除，采取包括切断生产装置或设施等措施，防止事故的扩散、蔓延及连锁反应，尽量缩小地下水污染事故对人和财产的影响。项目区水力梯度平缓，当发生污染事故时，污染物的运移速度较慢，污染范围较小，因此建议采取如下污染治理措施：

1) 探明地下水污染深度、范围和污染程度；

2) 根据地下水污染程度，随时化验各监控井水质，根据水质情况实时调整；

3) 将抽取的地下水进行集中收集处理，做好污水接收工作；

4) 当地下水中的特征污染物浓度满足地下水功能区划标准后，逐步停止井点抽水，并进行善后工作。

(4) 环保设施环境风险防范措施

根据国务院安委会办公室、生态环境部、应急管理部印发《关于进一步加强环保设施设备安全生产工作的通知》(安委办明电〔2022〕17号)要求，建设单位主要负责人严格履行第一责任人责任，将环保设施设备安全作为企业安全管理的重要组成部分，全面负责落实本单位的环保设施设备安全生产工作。严格落实涉环保设施设备环保和安全“三同时”有关要求，委托有资质的设计单位进行正规设计，在选用污染防治技术时要充分考虑安全因素；在环保设施设备改造中必须依法开展安全风险评估，按要求设置安全监测监控系统和联锁保护装置，做好安全防范。对涉环保设施设备相关岗位人员进行操作规程、风险管控、应急处置、典型事故警示等专项安全培训教育。开展环保设施设备安全风险辨识评估，系统排查隐患，依法建立

隐患整改台账，明确整改责任人、措施、资金、时限和应急救援预案，及时消除隐患。认真落实相关技术标准规范，严格执行吊装、动火、高处等危险作业审批制度，加强有限空间、检维修作业安全管理，采取有效隔离措施，实施现场安全监护和科学施救。对受委托开展环保设备设施建设、运营和检维修第三方的安全生产工作进行统一协调、管理，定期进行安全检查，发现安全问题的，及时督促整改，不得“一包了之”，不管不问。

10.5.2 应急措施

(1) 风险预警

根据项目环境风险事故特征、环境风险防范措施情况，将预警级别分为三级，具体见表 10.5-2。

表 10.5-2 环境风险预警分级情况

预警等级	预警条件I	预警条件II	上报流程	发布人
三级预警	①有毒气体报警器报警；②风险源发生轻微泄漏；③工作人员接到报警信号或发现轻微泄漏。	①发现人或岗位操作人员可在第一时间解决；②影响范围在风险源所在区域。	发现人或岗位操作人员→班长→车间主任	车间主任
二级预警	①初期火灾；②发现其他可能导致加重泄漏、火灾的重大安全隐患；③报警器未响应但已发生泄漏、火灾事故时；④发现其他新的不可控环境风险事故。	①影响范围限制在项目车间；②对相邻装置产生影响；③通过工艺调整、紧急停车、抢修等手段可在项目车间范围内解决。	发现人或岗位操作人员→班长→车间主任→公司应急指挥中心	公司应急指挥中心总指挥
一级预警	①泄漏、火灾事故程度加大，影响项目车间以外；②发现其他可导致加重泄漏、火灾的重大安全隐患，并超出正常工作范围；③周边企业事故信息通报或未及时通报但已发生泄漏、火灾事故时；④发现其他新的不可控环境风险事故。	①影响范围超出项目车间，产生连锁反应；②对相邻企业产生影响；③需要外部支援。	发现人或岗位操作人员→班长→车间主任→公司应急指挥中心→肥城市化工产业园	肥城市化工产业园

(2) 应急监测

1) 废气应急监测

监测因子：CO、VOCs。

监测频次：按照事故持续时间决定监测时间，根据事故严重性决定监测频次。

一般情况下每 15min 监测 1 次，随事故程度减弱，适当减少监测频次。

监测点位：按事故发生时的主导风向，考虑区域功能，设置事故状态下风向弧形布置 3 个监测点，侧风向布置 2 个监测点，同时在可能受影响敏感目标处布设。

表 10.5-3 大气应急监测情况一览表

环境要素	测点		监测因子	监测频次
环境空气	事故时 下风向	距事故源 200m、500m、1500m 各设 一个监控点	CO、VOCs	每 15min 测 1 次，随 事故控制情况减少
	事故时 侧风向	两侧各布设 1 个监控点，共 2 个		
	下风向最近敏感目标			

2) 废水应急监测

根据《关于构建全省环境安全防控体系的实施意见》要求，结合扩建项目的实际情况，需在以下点位设置应急监测点：建设单位厂区雨水排放口；风险源单位聚集区河流下游临近断面。

监测因子：根据事故情况选择适当的监测因子。

监测时间和频次：按照事故持续时间决定监测时间，根据事故严重性决定监测频次。一般情况下每 30min 取样一次。随事故控制减弱，适当减少监测频次。

表 10.5-4 地表水应急监测情况一览表

环境要素	测点	监测因子	监测频次
地表水	建设单位厂区雨水排放口	pH、COD、总 有机碳等	30min 一次，随事故 控制情况减少
	事故废水可能汇入六里河断面下游 500m		
	事故废水可能汇入六里河断面下游 1500m		

10.5.3 突发环境事件应急预案

建设单位应编制环境应急预案，对建设项目的环境风险源识别、环境风险预测、选址及敏感目标、防范措施等如实做出评价，提出科学可行的预警监测措施、应急处置措施和应急预案。

(1) 编制要求

应急预案编制的重点内容应包括：预案适用范围、环境事件分类与分级、组织机构与职责、监控和预警、应急响应、应急保障、应急监测、善后处置、预案管理与演练等内容。

表 10.5-5 突发环境事故应急预案纲要

序	项目	内容及要求
---	----	-------

号		
1	预案适用范围	根据环境风险评估结果，确定环境风险等级；规定预案的适用主体、管理范围和适用的事件类型等。
2	环境事件分类与分级	根据危险源类型、数量及其分布，规定环境事故的分类和级别。
3	组织机构与职责	厂区：建设单位指挥部负责现场全面指挥；专业救援队伍负责事故控制救援、善后处理。区域：园区指挥部负责建设单位附近地区全面指挥、救援、管制、疏散；专业救援队伍负责对厂专业救援队伍的支援。
4	监控和预警	确定环境风险源监控信息获取途径及分析研判方案；根据环境事故分类和公司可控情况确定预警级别和上报流程。
5	应急响应	根据环境事件的分类与分级，确定相应的应急分类响应程序及处理方案。
6	应急保障	生产装置、危险物质存储区：防泄漏、防火灾、爆炸事故应急设施、设备及器材，主要为消防器材；防有毒有害物质外溢、扩散，主要是抗溶性泡沫、干粉、二氧化碳、喷淋设备等；事故现场：控制事故、防止扩大、蔓延及连锁反应；清除现场泄漏物，降低危害，相应的设施器材配备邻近区域：控制和清除污染措施及相应设备配备应急状态下的通讯方式、通知方式和交通保障、管制。
7	应急环境监测及事故后评估	由专业队伍负责对事故现场进行侦察监测，对事故性质、参数与后果进行评估，为指挥部门提供决策依据。
8	善后处置	规定应急状态终止程序；事故现场善后处理，恢复措施；临近区域解除事故警戒及善后恢复措施。
9	预案管理	设置应急事故专门记录，建档案和专门报告制度；设专门部门负责管理预案。
10	人员培训与演练	制定应急预案后，定期开展人员培训与演练。
11	附件	形成与应急事故有关的多种附件材料。

（2）与肥城市化工产业园、肥城市人民政府应急预案的衔接

园区作为一个整体应建立突发性事故应急机构。应急机构包括一级应急机构和二级应急机构。一级应急机构由园区管委会领导，包括安全监督部门、消防部门、环保部门及区内等有关生产企业组成，设有地区指挥部和专业救援队。园区内的各生产企业构成二级应急机构。各企业应急机构厂指挥部和专业救援队伍组成。厂指挥部负责现场的全面指挥工作，专业救援队伍负责事故控制、救援和善后处理工作。

肥城市化工产业园构建了较为完善的应急救援保障体系。一是园区建立由当地政府领导担任领导职务的综合应急救援队伍领导机构。综合应急救援队伍依托当地应急办或公安消防部队，建立应急救援指挥部和应急管理日常办事机构（办公室）。二是需要完成市级、园区、各企业三级应急救援网络建设。三是建立了覆盖全园区

的灭火救援全勤指挥部工作机制。完善各企业之间应急救援协作区作战响应机制，形成市级、园区、各企业三级相互衔接、指挥通畅、管理规范、机制健全、响应迅速的应急救援工作格局。四是全面建成应急救援保障体系。各级综合应急救援队伍建设与工作经费纳入财政预算，每年安排经费。同时需购置各类应急救援车和特种消防车等专业设备，并为园区应急救援保障大队增购相应的器材装备，增强抢险救灾的能力。

项目发生突发性事故时，由企业即园区二级应急机构采取措施进行处理，当发生的事故比较严重时，企业没有能力或难以进行控制时，通过及时上报园区，由园区启动园区应急预案，通过一级应急机构介入进行协同处理。

园区应急救援体系与下层次企业救援应急救援体系、上层次区域救援体系应建立协调机制，在程序响应、事故处理、后处理等方面建立最优化、高效的联动机制。园区的应急预案应与肥城市的突发事件应急预案、交通部门的突发事件应急预案建立联动机制。风险事故发生后，企业和园区在启动应急预案过程中，及时向区政府、交通部门通报事故情况，以便及时启动肥城市突发事件应急预案和交通部门的突发事件应急预案。

10.6 小结

(1) 项目涉及的环境风险物质包括硫酸、盐酸、导热油、废导热油、一氧化碳，主要风险源包括硫酸储罐、化验室、危废库、导热油加热器系统等。环境风险类型主要为危险物质泄漏、导热油遇明火或高热发生火灾。若发生泄漏事故，可能会污染周围土壤和地下水；若发生火灾事故，产生废水可能会影响汇河水质和生态，产生废气会影响周围环境空气质量和人群健康。

(2) 项目环境风险潜势为I，开展简单分析。

(3) 针对可能发生的环境风险事故，应采取响应的环境风险防范措施，主要包括防止危险物质泄漏、火灾措施，事故废水三级防控体系，地下水“源头控制、分区防止、风险监控、应急响应”体系。

(4) 提出应急管理要求，主要涉及预警等级、应急响应、应急监测、突发环境事件应急预案等。

综上分析，建设单位在严格落实本次评价提出的各项环境风险防控措施的情况

下，发生风险事故概率较小，项目环境风险可防可控。若发生环境风险事故，应严格按照应急管理要求开展相应工作，尽可能减小对周围环境和人群的不利影响。

表 10.6-1 建设项目环境风险简单分析内容表

项目名称	山东华劲电池材料科技有限公司锂电池用 NMP 溶剂回收及石墨烯复合导电材料和涂炭箔的综合利用及废旧锂电池精细化拆解回收项目			
建设地点	山东省泰安市肥城市化工产业园			
地理坐标	经度	116°31'11.028"	纬度	36°10'56.474"
主要危险物质及分布	硫酸储罐：硫酸；化验室：盐酸试剂；预处理车间导热油加热器系统：导热油；危废库：废导热油。			
环境影响途径及危害后果	(1) 大气：泄漏导热油遇高热、明火发生火灾，伴生一氧化碳等污染周围空气，影响周围人群健康； (2) 地表水：火灾事故产生废水，若外溢至汇河，会影响其水质及生态； (3) 土壤、地下水：硫酸、盐酸、导热油、废导热油若发生泄漏并渗漏至地下，会污染周围土壤和地下水。			
风险防范措施要求	(1) 大气环境风险防范措施：防止危险物质泄漏、火灾； (2) 地表水环境风险防范措施：三级防控体系； (3) 地下水环境风险防范措施：源头控制、分区防止、风险监控、应急响应”体系。			
填表说明： 项目环境风险潜势为I，进行简单分析。针对可能发生的环境风险事故，采取相应的防范措施，并根据应急管理要求做好相应工作。项目环境风险发生概率很小，一旦发生环境风险事故，采取相应的应急措施，尽可能减小其对周围环境质量和敏感目标影响。				

11 生态环境影响分析

本次生态环境影响评价即在充分认识生态环境现状的基础上，从恢复、改善建设区域的生态功能方面论述建设项目实施的必要性，提出避免和减少项目建设对该地区生态系统产生新的干扰和破坏的措施，完善该地区的生态环境。

11.1 评价等级和评价范围

根据《环境影响评价技术导则 生态影响》(HJ19-2022)中对评价工作分级的规定：位于已批准规划环评的产业园区内且符合规划环评要求、不涉及生态敏感区的污染影响类建设项目，可不确定评价等级，直接进行生态影响简单分析。

扩建项目位于肥城市石横镇肥城市化工产业园内，依托山东华劲电池材料科技有限公司现有厂房和土地进行建设，不新增用地。肥城市石横镇肥城市化工产业园属于已批准规划环评的产业园区且项目建设符合规划环评要求，项目所在区域无珍稀濒危物种，不存在敏感的自然保护区、森林公园等特殊区域，不属于特殊生态敏感区和重要敏感区，属于一般区域。由以上分析可确定扩建项目的生态影响评价等级为简单分析。

11.2 生态环境现状调查与分析

11.2.1 区域土地利用现状

扩建项目位于肥城市石横镇肥城市化工产业园内，依托山东华劲电池材料科技有限公司现有厂房和土地进行建设，现状土地性质为工业用地，原厂址用地性质未改变。

11.2.2 区域地形、地貌、水文地质遗迹气候条件

地形、地貌、水文地质以及气候条件见第三章（自然环境状况）。

11.2.3 区域陆生植物种类调查

肥城市植物，包括农作物、林木、野生、观赏、药用植物等，肥城市药用植物有：汶香附、贯众、中华苍柏、翠云草、木贼、蜈蚣草、海金沙、萍、葛蒲、狭叶半夏、掌叶半夏、天南星、百合、阔叶麦冬、射干、白花菜、杜仲、木香、地榆、决明、葛、杏叶沙参、乳浆大戟、猫眼草、大戟、酸枣、蛇床、石防风、白芷、前

胡、紫花前胡、北柴胡、泰山何首乌、徐长卿、野颠茄、酸浆、蔓陀蔓、枸杞、益母草、茵陈、蒲公英、艾、旋复花、苍耳、王不留、白头翁、华乌头、菟丝子、党参等。

肥城市观赏植物有：雪松、桧、苏铁、疣草、吊兰、玉簪、郁金香、苍丹、山丹、铃兰、吉草、玉竹、黄精、天门冬、文竹、假叶树、阔叶麦冬、水仙、美人蕉、蕙兰、春兰、荷包牡丹、紫罗兰、华北景天、绣球、虎耳草、光叶绣线菊、珍珠梅、木瓜、贴梗海棠、黄刺梅、玫瑰、月季、西府海棠、含羞草、酢浆草、旱金莲、枸桔、佛手、桔、霸王鞭、一品红、银边翠、黄杨、凤仙、爬山虎、锦葵、蜀葵、木堇、四季海棠、蟹爪兰、紫薇、倒挂金钟、迎春、女贞、丁香、茉莉、桂花、青箱、千日红、无花果、百黑香、石竹、牡丹、芍药、荭草、睡莲、莲、牵牛、藤萝、凌霄、栀子等。

扩建项目位于肥城市石横镇肥城市化工产业园内，园区内自然植被较少，植被类型主要为草本植被及部分景观林木和花卉。

11.2.4 区域陆生动物调查

在长期和频繁的人类活动影响下，自然生态环境已遭到破坏，野生动物失去了较适宜的栖息繁衍场所。据调查，评价区内大型野生动物已经消失。目前该地区常见的野生动物主要有昆虫类、鼠类、蟾蜍、蛙和喜鹊、麻雀等鸟类，评价区内无珍稀动物。

11.3 生态保护目标

根据《泰安生态市建设总体规划》的要求，泰安市生态保护总体目标为：紧紧围绕建设经济强市这个中心工作，着力抓好循环经济建设以建设碧水、蓝天、青山绿色家园为目标的生态环境建设两项重点工作。坚持经济与生态环境协调发展，坚持经济与社会协调发展，坚持城市与乡村协调发展，实现经济发展速度和结构、质量、效益相统一，创建良好人居环境，构建和谐社会，倡导生态文化，实现泰安市经济、社会和自然生态环境健康、协调、可持续发展。

结合《泰安市生态环境建设总体规划》的要求，该项目的生态保护目标为：强化绿化建设，在规划设计中尽可能将现有树种作为厂区绿化的重要组成部分加以合理保护和利用，在此基础上，进一步丰富和改善树种、培植草坪和观赏性的灌木，

形成立体绿化，绿化景观效果优于现状。

11.4 生态环境影响评价

扩建项目位于肥城市石横镇肥城市化工产业园内，依托山东华劲电池材料科技有限公司现有厂房和土地进行建设，厂址的土地利用格局不发生改变，对生物量无影响。但可通过加强项目区域绿化尽量改善厂址生态环境质量。

11.4.1 影响分析因素

扩建项目施工期与营运期对生态影响的因素主要有：生物量、物种量、植被覆盖率、景观、土壤与水土流失以及植被生长发育。生态影响矩阵见表 11.4-1。

表 11.4-1 生态影响矩阵一览表

项目 指标	生物量	物种量	植被覆盖率	景观	土壤及水土流失	植物生长发育
影响性质	可逆	可逆	可逆	不可逆	不可逆	不可逆
持续时间	长期	近、长期	近、长期	长期	长期	长期
影响范围	厂址	厂址	厂址	厂址	厂址	厂址
影响程度	明显	明显	明显	明显	明显	明显
影响效果	不利	不利	不利	不利	不利	不利

11.4.2 施工期生态环境影响评价

施工过程中可能对生态环境产生的影响，主要是开挖地基等对植被和水土流失等方面的影响。工程建设取土将扰动原土层结构，造成土层松动，形成坡面，容易产生水土流失。另外，水土流失与降水、地形、地貌、地质与土壤、植被有密切关系。在降水和风力的作用下，易形成侵蚀，从而导致水土流失。

由于项目建设过程中对原有地面搅动较少，且主要集中在厂区内，对厂区外影响较小，项目区地势平坦，施工过程中土方量不大，随着工程完工，项目区水土保持措施的实施及裸露地表的绿化美化，水土流失将得到有效控制。

11.4.3 营运期生态环境影响评价

(1) 对景观结构的影响

项目建设在企业现有厂界内依托现有厂房和土地进行建设，项目建成后，项目区景观格调与整个园区统一、协调，符合规划要求。

(2) 对地下水的影响

根据地下水环境影响评价结论，正常情况下，项目区落实严格的防渗措施，并

保证重点污染防治区域防渗层的防渗性能不低于 6.0m 厚渗透系数 $1.0 \times 10^{-7} \text{cm/s}$ 的黏土层的防渗性能，一般防渗区防渗层的防渗性能不应低于 1.5m 厚防渗系数为 $1.0 \times 10^{-7} \text{cm/s}$ 的黏土层的防渗性能，采取以上的防渗措施后对地下水的影响较小。

（3）项目对周围土壤的影响分析

造成土壤污染的主要途径是水污染物垂直入渗及大气沉降，因此，在做好废气、废水和固体废物的污染防治工作的同时，做好装置区的地面防渗工作，可有效防止对土壤环境的影响。

（4）对区域植被生长发育的影响

项目建成后，将不可避免产生一定的废气，这些废气排入周围环境，被植物吸收后可能对植物产生不利的影响。

项目应保证废气各项污染物稳定达标排放，能够保证事故废水得到及时有效的处理。采取合理的防范措施后，对区域植物生长影响较小。

11.5 生态保护措施

注重物种多样性保护。在生物多样性保护中，物种多样性的保护在厂区环境建设方面是最重要的。可采取进行异地引种、强化、繁殖国家保护物种，在保护珍稀动植物资源的同时，也提高了厂区的生物多样性，并因此改善了工业区的生态环境。

引入自然群落机制。自然群落是自然界物种长期适应、调节形成的稳定状态，有其合理的结构和功能，并具有自我维持和调节的能力。因此，在扩建项目绿地系统规划和建设中可以遵循生态学原理、仿效自然群落机制选择物种合理配置，不仅增加生物多样性而且减少人工群落带来的虫害、农药等危害。因此通过生态设计和生态系统管理，能够将病虫害防治由直接使用化学药物，转向间接利用绿地群落间生态分异、生存与竞争关系以及次生代谢物等的作用，调节目标植物与有害生物动态平衡，实现绿地植物无公害控制，实现生物多样性保护。

构建厂区绿地与园林。建立承载生物多样性的绿地结构是保护生物多样性的的重要手段。绿化的一个主要内容是恢复和重建生物多样性，通过构建多样性绿化景观，对整体空间进行生态配置。景观类型丰富度和复杂度，对生物多样性有重要影响，在一定程度上随景观类型多样性边缘物种增加，生物多样性也增加，所以在环境建设中应重视绿地多样化类型建设。

11.6 小结

评价项目现状用地为工业用地，扩建项目建设不涉及生态环境保护区和敏感区。生物物种较少，生物多样性不高。人类干扰比较严重，人工化现象比较突出，生物组分异质化程度较低。景观生态体系整体结构和功能受人工、自然等多种外来因素的干扰，其整体功能不能维持小区域生态环境平衡。项目营运期，逐步采取绿化措施，人工引进物种增加，物种多样性区域上增多。由于硬化路面及植被的恢复，水土流失量逐渐减小直至达到新的稳定状态。

表 11.6-1 生态影响评价自查表

工作内容		自查项目
生态影响识别	生态保护目标	重要物种□；国家公园□；自然保护区□；自然公园□；世界自然遗产□；生态保护红线□；重要生境□；其他具有重要生态功能、对保护生物多样性具有重要意义的区域□；其他□
	影响方式	工程占用☑；施工活动干扰□；改变环境条件□；其他□
	评价因子	物种□（ ）生境□（ ）生物群落□（ ）生态系统□（ ）生物多样性□（ ）生态敏感区□（ ）自然景观□（ ）自然遗迹□（ ）其他□（ ）
评价等级		一级□ 二级□ 三级□ 生态影响简单分析☑
评价范围		陆域面积：（ ）km ² ；水域面积：（ ）km ²
生态现状调查与评价	调查方法	资料收集 ☑；遥感调查□；调查样方、样线□；调查点位、断面□；专家和公众咨询法□；其他□
	调查时间	春季□；夏季□；秋季□；冬季□丰水期□；枯水期□；平水期□
	所在区域的生态问题	水土流失□；沙漠化□；石漠化□；盐渍化□；生物入侵□；污染危害□；其他□
	评价内容	植被/植物群落□；土地利用□；生态系统□；生物多样性□；重要物种□；生态敏感区□；其他□
生态影响预测与评价	评价方法	定性□；定性和定量□
	评价内容	植被/植物群落□；土地利用□；生态系统□；生物多样性□；重要物种□；生态敏感区□；生物入侵风险□；其他□
生态保护对策措施	对策措施	避让□；减缓□；生态修复□；生态补偿□；科研□；其他□
	生态监测计划	全生命周期□；长期跟踪□；常规□；无□
	环境管理	环境监理□；环境影响后评价□；其他□
评价结论	生态影响	可行 ☑；不可行□
注：“□”为勾选项，可√；“（ ）”为内容填写项。		

12 施工期环境影响分析

12.1 施工内容及污染环节

项目生产车间依托现有预处理车间进行改造分隔，并在 2#生产车间东侧新建 NMP 溶剂回收生产线，新建一体化废水处理系统。施工期主要的环境影响包括施工过程中废水、废气、噪声及固体废物等污染物的排放以及可能造成的生态影响。

表 12.1-1 施工阶段主要产污环节

污染类别	排污节点	主要污染物
废水	生活废水	BOD ₅ 、COD 等
	施工废水	
废气	施工期扬尘	颗粒物
	机械废气	SO ₂ 、NO ₂ 、CO、烃类等
噪声	施工车辆	噪声
	施工作业	
	机械运行	
固体废物	职工生活	生活垃圾
	施工过程	废钢材、碎石、废弃混凝土等

项目在施工过程中由于施工人员活动及施工机械运行等带来废水、废气、噪声及固体废物等污染物的排放会对局部环境产生影响，这种影响是短暂的，待施工结束后，即随之消失。

12.2 施工期环境影响及环境保护措施

(1) 施工期废水

施工期废水主要包括施工人员的生活污水和施工废水。

因条件所限，施工人员用水标准较低，一般每人每天用水约 30L，主要污染物为 BOD₅、COD，故生活污水量很小，可就近利用附近处理设施，对周围水环境质量影响较小。

施工废水主要包括结构阶段混凝土养护排水和各种车辆、设备冲洗水，由于废水排放量小，成分相对比较简单，污染物浓度低，水量有限，而且是瞬时排放，基本形成不了地表水径流，不会对周围环境造成明显影响。

(2) 施工期废气

施工期大气污染物主要为施工期扬尘和机动车辆或施工机械燃油燃烧时排放的 SO_2 、 NO_2 、 CO 、烃类等污染物。

1) 施工期扬尘

对整个施工期而言，运输道路扬尘主要集中在设备及施工材料运输过程中。据有关文献资料介绍，车辆行驶产生的扬尘占总扬尘的 60% 以上。车辆行驶产生的扬尘，在完全干燥情况下，可按下列经验公式计算：

$$Q = 0.123 \left(\frac{V}{5} \right) \left(\frac{W}{6.8} \right)^{0.85} \left(\frac{P}{0.5} \right)^{0.75}$$

式中， Q ：汽车行驶的扬尘， $\text{kg/km} \cdot \text{辆}$ ；

V ：汽车速度， km/h ；

W ：汽车载重量， t ；

P ：道路表面粉尘量， kg/m^2 。

通过上式计算，在表 12.2-1 给出了一辆载重量为 10t 的卡车，通过一段长度为 1km 的路面时，不同路面清洁程度、不同行驶速度情况下的扬尘量。结果表明，在同样路面清洁程度条件下，车速越快，扬尘量越大；而在同样车速情况下，路面越脏，则扬尘量越大。因此限制入场施工车辆的行驶速度及保持路面的清洁是减少汽车扬尘最有效手段。

表 12.2-1 在不同车速和地面清洁程度的汽车扬尘量一览表 单位： kg/辆 km

车速 \ 粉尘量 (kg/m^2)	0.1 (kg/m^2)	0.2 (kg/m^2)	0.3 (kg/m^2)	0.4 (kg/m^2)	0.5 (kg/m^2)	1.0 (kg/m^2)
5 (km/h)	0.0511	0.0859	0.1164	0.1444	0.1707	0.2871
10 (km/h)	0.1021	0.1717	0.2328	0.2888	0.3414	0.5742
15 (km/h)	0.1532	0.2576	0.3491	0.4332	0.5121	0.8613
25 (km/h)	0.2553	0.4293	0.5819	0.7220	0.8536	1.4355

如果施工阶段对汽车行驶路面勤洒水（每天 4~5 次），可以使空气中粉尘量减少 70% 左右，可以收到很好的降尘效果。洒水的试验资料见表 12.2-2。当施工场地洒水频率为 4~5 次/d 时，扬尘造成的 TSP 污染距离可缩小到 20~50m 范围内。

表 12.2-2 施工阶段使用洒水降尘试验结果一览表

距路边距离 (m)		5	20	50	100
TSP 浓度	不洒水	10.14	2.810	1.15	0.86

(mg/m ³)	洒水	2.01	1.40	0.68	0.60
----------------------	----	------	------	------	------

施工期扬尘的另一个主要原因是露天堆场和裸露场地的风力扬尘。由于项目主体车间已建成，且周边道路已基本硬化。施工期建筑材料存放于车间内，施工期厂房分隔和乙类仓库建设的建筑材料存放于车间内，在气候干燥又有风的情况下，会产生扬尘，主要在车间内进行沉降，采取封闭车间、洒水等措施后，对周边环境的影响较小。

施工扬尘影响范围主要在工地边界范围外 100m 内，在扬尘点下风向 0~50m 为重污染带，50~100m 为较重污染带，100~200m 为轻污染带，200m 以外影响甚微。周边居民点距离项目均在 200m 以外，施工扬尘对周围居民影响不大。

综上所述，项目施工过程中，应采取相应的扬尘污染控制措施，防止或减小项目建设及运输过程中的扬尘对环境空气的影响。环评要求在建设期应对运输的道路及时清扫和洒水，并加强施工管理，配置工地细目滞尘防护网，采用商品混凝土，同时必须采用封闭车辆运输，以便最大程度减少扬尘对周围环境空气的影响。建设单位应加强扬尘污染防治，减轻扬尘对周围环境的影响。根据《山东省扬尘污染综合整治方案》(鲁环发[2019]112 号)、《泰安市建筑工程施工现场扬尘防治工作导则》以及项目所处位置的环境概况，对施工期扬尘提出以下防治措施：

表 12.2-3 项目拟采取防尘措施

序号	《山东省扬尘污染综合整治方案》(鲁环发[2019]112 号)《泰安市建筑工程施工现场扬尘防治工作导则》要求	扩建项目采取措施
1	建设单位在招标文件中应当作出明确规定，要求投标人在投标文件编制中增加施工现场扬尘污染防治措施方案，并列入技术标评标内容。中标人与建设单位签订的合同中，应当包括招标文件中的施工现场扬尘污染防治措施，并明确扬尘污染防治责任。	建设单位与施工单位签订的施工承包合同中，明确规定施工单位施工期间应采取的环保措施：噪声防治、扬尘防治以及废水治理措施
2	(一) 工程开工前，应在工地边界设置 2 米以上的连续封闭硬质围挡，围挡底端设置防溢座；施工工地内车行道路应当采取硬化等降尘措施，防止机动车扬尘； (二) 在施工现场设置独立的建筑垃圾(渣土)收集场所，并采取围挡、遮盖等防尘措施； (三) 施工工地按照规定使用预拌混凝土、预拌砂浆； (四) 在施工工地出入口设置车辆清洗设施以及配套的排水、泥浆沉淀设施；运输车辆除泥、	(1) 石子、沙等细粒散装原料置于车间内或原料棚中用篷布遮盖，定时洒水，不露天存放； (2) 施工场地内施工道路已基本硬化，出入口要设专人清扫，指定专人负责并经常性地洒水，保持清洁。 (3) 施工垃圾及时清运，清扫前，适当洒水抑尘； (4) 根据项目建设基本在车

	冲洗干净后,方可驶出施工工地;运送砂石、渣土、垃圾等物料的车辆装载高度不得超过车辆槽帮上沿,车斗用苫布遮盖或者采用密闭车斗; (五)在施工工地内堆放砂石等易产生扬尘的建筑物料,应设置围挡或者围墙,覆盖防尘网或者防尘布,配合定期洒水等措施,防止风蚀起尘; (六)开挖、运输和填筑土方等施工作业时,应当辅以洒水压尘等措施;遇到四级以上大风天气,应当停止土方施工作业,并在作业处覆盖防尘网; (七)施工工地建筑结构脚手架外侧设置密目防尘网或者防尘布; (八)在建筑物、构筑物、脚手架以及卸料平台上运送散装物料和建筑垃圾(渣土)的,应当采用密闭方式清运,禁止高空抛洒; (九)对于工地内裸露地面,应当采取铺设礁渣、细石或者其他功能相当的材料等措施,或者采取覆盖防尘布、植被绿化、地表压实处理,保持施工场所和周围环境的清洁; (十)工程建设期间,施工单位应负责工地周边道路的保洁与清洗; (十一)施工工地闲置 3 个月以上的,应对其裸露地面进行临时绿化或者铺装。	间内进行,做好封闭工作,以降低扬尘的扩散;
3	(一)采用密闭运输车辆运输,确保物料不外露; (二)运输车辆需除泥、冲洗干净后方可驶出作业场所; (三)装载物不得超过车厢挡板高度,车斗需捆扎封闭、遮盖严密,防止物料沿途泄漏、散落或者飞扬; (四)运输单位和个人应当依法取得相关手续,并按照批准的线路、时间、装卸地点运输和倾倒	(1) 车辆运输砂石、垃圾等物料的车辆应当采取蓬盖、密闭、适当洒水抑尘等措施,防止在运输过程中因物料遗撒或者泄漏而产生扬尘污染。 (2) 合理安排运输路线,施工车辆尽量选择远离居民区道路行驶; (3) 规定运输道路、运输时间。运输车辆要完好、装卸不宜过满、对易起尘物料加盖蓬布、控制车速、采取措施避免车辆带泥现象;避免在行车高峰时运输。
4	(一)划分物料区和道路界限,堆场的场坪、路面进行硬化处理,及时清除散落的物料,保持路面整洁; (二)堆场周边应当配备高于堆存物料的围挡、防风抑尘网等设施,大型堆场应当配置车辆清洗专用设施; (三)根据堆存物料类别,采取相应覆盖、喷淋和围挡等防风抑尘措施;	(1) 项目原料堆场一律不得露天存放,根据堆存物料类别,采取相应覆盖、喷淋等防风抑尘措施; (2) 项目场地已基本硬化,及时清除散落的物料,保持路面整洁。 (3) 露天装卸物料应当采取

	(四)露天装卸物料应当采取洒水、喷淋等抑尘措施,密闭输送物料需在装料、卸料处配备吸尘、喷淋等防尘措施。	洒水、喷淋等抑尘措施。
5	其他	(1) 限制施工区内运输车辆的速度,将卡车在施工场地的车速减少到 10km/h, 其他区域减少至 30km/h; (2) 根据主导风向、周围居民区和工地的相对位置,对施工现场合理布局。

建设单位在严格落实以上措施后,施工期产生的大气污染将得到有效控制,对施工人员以及周边的影响基本在人们可接受范围之内,对区域大气环境影响不大。同时施工期大气环境影响是暂时的、局部的,随着施工的结束而结束。

2) 施工期机械废气

机动车辆或施工机械燃油燃烧时排放的 SO_2 、 NO_2 、 CO 、烃类等污染物会对大气环境造成不良影响。但污染源较分散且具有流动性,不是工业生产上连续性和固定的废气源,表现为间歇性特征,污染物排放量不大,因此影响是短期和局部的。排放地点距居民区较远,影响可控。

3、施工期噪声

3) 施工期噪声

施工期的噪声主要可分为机械噪声、施工作业噪声和施工车辆噪声。机械噪声主要由施工机械所造成,多为点声源;施工作业噪声主要指一些零星的敲打声、装卸车辆的撞击声、吆喝声、拆装模板的撞击声等,多为瞬间噪声;施工车辆噪声属于交通噪声。根据类比资料,距主要施工机械不同距离的噪声值见表 12.2-4。

表 12.2-4 项目主要施工机械噪声随距离衰减情况 单位: dB(A)

施工机械	距机械 r(m)处声压级 (dB)						
	1	20	50	100	150	200	250
电锯	100	69	61	55	51	49	47
电焊机	90	59	51	45	41	39	37
空压机	85	54	46	40	36	34	32
混凝土罐车	85	54	46	40	36	34	32
载重车	85	54	46	40	36	34	32
手工钻	100	69	61	55	51	49	47
磨光机	100	69	61	55	51	49	47

轻型载重车	78	47	39	33	29	27	25
-------	----	----	----	----	----	----	----

由上表可知，因项目周围 250m 处无敏感目标，项目施工期噪声对周边环境的影响较小，施工结束时，施工噪声也随之消失。

为减少施工对周边环境的影响，施工单位应严格执行《中华人民共和国噪声污染防治法》和《建筑施工场界环境噪声排放标准》(GB12523-2011)、《建筑施工噪声管理办法》相关要求，做好以下几点：

1) 建议采用低噪声的施工机械和先进的施工技术，使噪声污染在施工中得到控制。

2) 在施工的结构阶段和装修阶段，建筑物的外部采用隔声围护，可减轻噪声对外环境的影响。

3) 从规范施工秩序着手，文明施工作业。原则上禁止夜间（21：00～6：00）施工，夜间禁止使用搅拌机、振动机、电锯等高噪声机械和运输装卸建筑砖瓦、沙料、石灰等建筑材料。对个别强噪声源如打桩机、气锤、风钻等，应设置在临时工棚内操作。对产生噪声的施工设备加强维护和维修工作，亦对噪声的降低有良好作用

4) 施工期固废

施工期固体废物主要来源于施工过程中产生的建筑垃圾以及施工人员产生的生活垃圾。建筑垃圾主要为废钢材、碎石、废弃混凝土等。施工废物如不及时清理和妥善处置，或在运输时产生遗洒现象，都将对场容卫生、公众健康及道路交通产生不利影响，故应高度重视，采取必要措施，加强管理。

扩建项目施工期的生活垃圾产生量较少，主要是工人用餐后的废弃饭盒、塑料袋、瓶罐等，如不及时清理，在气温适宜的条件下会滋生蚊虫、产生恶臭、传播疾病。施工人员生活垃圾经厂区现有垃圾桶收集，统一由环卫部门清理。建筑施工及设备安装过程中产生的废物量虽不大，但不可与生活垃圾混合处置，应统一装运到指定地点进行填埋处理。

采取上述措施后，施工固体废物均得到有效处理处置，不会对区域环境构成明显影响。

5) 施工期生态

项目施工场地已基本硬化。施工期间加强施工管理，尽量缩小施工范围，

各种施工活动应严格控制在施工区域内，尽可能地不破坏原有的地表植被和土壤，以免造成土壤与植被的大面积破坏；同时加强对施工人员生态环境保护意识的教育，严禁在规定的施工范围外随意破坏花草树木。对于施工过程中破坏的乔木和灌丛，要制定相应补偿措施；妥善处理建设期产生的各类污染物、生活垃圾等，要进行统一集中处理，不得随意弃置。施工结束后，要进行现场清理，采取恢复措施。通过采取上述措施后，项目施工期对周边生态环境影响较小。

13 污染防治措施及其技术经济论证

13.1 项目拟采取的污染防治措施

表 13.1-1 扩建项目拟采取的污染防治措施

种类	产污环节	污染物	污染防治措施	治理效果
废气	油性石墨烯复合导电浆料灌装	VOCs、臭气浓度	二级活性炭吸附	通过 P9 排气筒达标排放
	锂电池拆解:烘干正、负极片、隔膜、金属外壳,电解液蒸馏	VOCs、臭气浓度	冷凝+二级活性炭吸附	
	油性石墨烯复合导电浆料设备清洗	VOCs、臭气浓度	二级活性炭吸附	
	涂炭箔设备清洗	VOCs	冷凝+二级活性炭吸附	
	危废库危险废物贮存	VOCs、臭气浓度	二级活性炭吸附	
	滤渣烘干、NMP 精馏	VOCs、臭气浓度	冷凝+二级活性炭吸附	通过 P10 排气筒达标排放
	锂电池破拆	颗粒物	布袋除尘器	通过 P1 排气筒达标排放
	分析化验	VOCs、HCl	碱液吸收塔	通过 P8 排气筒达标排放
	无组织废气	VOCs、臭气浓度、颗粒物、硫酸雾、HCl	原辅料密闭储存、密闭投料、强化废气收集、硫酸储罐氮封、NMP 原料储罐冷凝回收、NMP 产品储罐冷凝回收	达标排放
废水	生活污水	pH、COD、BOD、氨氮等	化粪池	达标后通过建设单位“一企一管”排入肥
	循环冷却排污水、去离子水制备废水、纯水制备废水	pH、COD、全盐量等	—	

	设备清洗废水、超纯水制备废水、化验室清洗废水	pH、COD、全盐量等	依托现有湿法剥离废水处理系统	城市泰西水处理有限公司
	精馏分离废水	pH、COD、总氮等	一体化废水处理系统	
噪声	设备噪声		基础减振、隔声、消声等	达标排放
固废	职工生活	生活垃圾	环卫部门清运	合理处置
	水性石墨烯复合导电浆料、油性石墨烯复合导电浆料生产、涂炭箔生产、磷酸锂电池拆解、NMP 溶剂回收、分析化验	废石墨包装袋、废碳粉包装袋、废胶粉包装袋、不合格涂炭箔产品、除尘灰、托架、隔板、线束、固定件、连接件、隔膜、金属外壳、废滤材、污泥（一体化废水处理系统产生）、负极片、废水性石墨烯复合导电浆料样品、废涂炭箔样品	收集后外售	
		油性石墨烯复合导电浆料设备清洗废液、废 NMP 样品、废油性石墨烯复合导电浆料样品	用作 NMP 溶剂回收原料	
		压滤滤渣、过滤滤渣、正极片	建设单位年产 5 万吨锂电正极材料回收修复项目利用	
		化验废液、剩余溶剂、精馏残液、废活性炭、废过滤棉、废导热油、涂炭箔设备清洗废液、废无水乙醇包装桶、污泥（依托现有废水处理系统产生）、线路板、电池管理系统、安全盒、废机油、废油桶	委托有资质单位处置	

13.2 大气污染防治措施及其技术经济论证

13.2.1 大气污染防治措施技术论证

（1）颗粒物污染防治措施

净化颗粒物的常用方法有布袋除尘器法、静电除尘器法、旋风除尘器法等。

各种方法的主要优缺点见表 13.2-1。

表 13.2-1 颗粒物净化方式比较一览表

方法	方法简述	处理效率	运行环境要求	投资	运行费用	能耗
----	------	------	--------	----	------	----

布袋除尘器	适用于捕集细小、干燥、非纤维性粉尘。滤袋采用纺织的滤布或非纺织的毡制成,利用纤维织物的过滤作用对含尘气体进行过滤,当含尘气体进入袋式除尘器后,颗粒大、比重大的粉尘,由于重力的作用沉降下来,落入灰斗,含有较细小粉尘的气体在通过滤料时,粉尘被阻留,使气体得到净化。	99.9%	无特殊要求	适中	较低	较低
静电除尘器	利用高压电场使烟气发生电离,气流中的粉尘荷电在电场作用下与气流分离。负极由不同断面形状的金属导线制成,叫放电电极。正极由不同几何形状的金属板制成,叫集尘电极。静电除尘器的性能受粉尘性质、设备构造和烟气流速等三个因素的影响。粉尘的比电阻是评价导电性的指标,它对除尘效率有直接的影响。	99%	保持规定电压,合适的粉尘性质、设备构造和烟气流速	较高	较高	较低
旋风除尘器	使含尘气流作旋转运动,借助于离心力将尘粒从气流中分离并捕集于器壁,再借助重力作用使尘粒落入灰斗。旋风除尘器的各个部件都有一定的尺寸比例,每一个比例关系的变动,都能影响旋风除尘器的效率和压力损失,其中除尘器直径、进气口尺寸、排气管直径为主要影响因素,对细颗粒物去除率较低。	70%-95%	根据颗粒物特点定制相应除尘器参数	适中	较低	较低

项目颗粒物源强很小,主要采取源头治理措施,锂电池破拆产生颗粒物经袋式除尘器净化后通过排气筒达标排放,使用袋式除尘器净化属于可行技术。

(2) 有机废气污染防治措施

净化有机废气的常见方法有直接燃烧法、活性炭吸附法、催化燃烧法、蓄热式燃烧法、吸收法等。以上方法比选情况详见表 13.2-2。

表 13.2-2 有机废气处理方法比选一览表

项目	活性炭吸附法	催化燃烧	深冷冷凝法	吸收法
原理	利用活性炭比表面积大、孔隙率高的特点对有机废气、恶臭气体进行物理吸附而脱除	有机废气在催化剂存在下通过燃烧将有机废气分解成 CO_2 和 H_2O 达到保护环境的目的	采用低温冷却或加压方法对有机溶剂废气进行处理,使其中待去除物质达到过饱和状态而冷凝从气体中分离出来	利用水溶性气体易溶于水的特性进行吸收处理:在碱喷淋吸收塔内,废气自下而上通过填料,被自上而下的吸收液吸收。
需要配套设施	需 2-3 级活性炭吸附塔串联或并联进行	阻火除尘器,换热器,预热室	制冷设施,冷却水或冷冻盐水;制冷机组	无
去除效率	单级效率 70%左右	95%以上,最高可达 99%	深冷冷凝效率 85%	70%
影响去除效率的主要因素	废气量;活性炭填料性状;更换频次;待去除物质的纯度和极性	废气量;有机废气浓度	废气量;冷却温度;待去除物质的沸点	废气量;吸收剂;循环水量;

素				
工艺复杂程度	简单	中等	中等	简单
工程占地面积	较大	适中	适中	小
工程投资	低	高	高	低
运行费用	高	低	中等	低
操作与管理	操作管理要求高，活性炭更换频次高；需配套自动报警装置	操作管理方便，需配套自动报警装置	操作管理方便，需配套自动报警装置	操作管理方便
运行稳定性	一般	好	好	好
二次污染	有（废活性炭）	无	无	有吸收废液产生
主要特点	设备简单，基建费用低；需多级吸附塔串联或并联使用，占地面积大。操作管理要求高，更换频次大，运行费用高；产生大量固体废物，有二次污染	设备简单，管理方便，运行费用低，无二次污染	设备简单，配套设施要求高，基建费用高；占地面积适中。操作管理方便，运行费用中等	设备简单，管理方便，运行费用低，有吸收废液产生

项目有机废气处理方式：

（1）冷凝

扩建项目烘干正负极片、电解液冷凝、滤渣烘干、精馏工序、设备清洗等工序产生有机废气中挥发性有机物沸点均较低，通过冷凝（冷却温度在 2℃~20℃ 间，随季节变化）可使大部分有机污染物由气态转变为液态，冷凝属于可行技术。

（2）活性炭吸附

活性炭是一种多孔性的含碳物质，它具有高度发达的孔隙构造，活性炭的多孔结构为其提供了大量的表面积，能与气体（杂质）充分接触，从而赋予了活性炭所特有的吸附性能，使其非常容易达到吸收收集杂质的目的。分子之间具有相互引力。活性炭孔壁上的大量的分子可以产生强大的引力，从而达到将有害的杂质吸引到孔径中的目的。具有吸附率高、适用面广、维护方便等优点，能同时处理多种混合废气。两级活性炭吸附对有机物的去除效率取 80%。根据《排污许可证申请与核发技术规范 石化工业》(HJ 853-2017)，二级活性炭吸附属于可行技

术。

项目产生有机废气中含有一定量水分，在进入活性炭箱前需进行除湿处理。除湿采用吸水性过滤棉，吸水量为过滤棉自身重量的 2~10 倍，甚至更高，可确保废气湿度满足活性炭吸附技术要求。

无组织排放控制措施主要包括：强化废气收集措施，提高收集效率，原辅料密闭储存，密闭投料，生产设备密闭等，均属于成熟可行措施。

13.2.2 大气污染防治措施经济论证

项目废气治理措施总投资约 50 万元，占总投资额的 0.5%，在建设单位可接受范围内。因此，扩建项目废气治理措施具有经济可行性。

13.3 水污染防治措施及其技术经济论证

扩建项目产生生产废水包括生活污水经化粪池处理，与循环冷却排污水、去离子水制备废水、纯水制备废水通过“一企一管”排入肥城市泰西水处理有限公司进行深度处理。精馏分离废水经一体化废水处理系统处理，设备清洗废水、超纯水制备废水、化验室清洗废水依托现有湿法剥离废水处理系统处理后，通过“一企一管”排入肥城市泰西水处理有限公司进行深度处理。

建设单位新建一体化废水处理系统主要采用 A2O 处理工艺，现有湿法剥离废水处理系统采用“中和+沉淀+过滤”工艺，具有占地面积小、基建投资和运行成本低等优点，可有效降低项目废水中污染物，该工艺属于可行技术。

项目水污染防治措施总投资约 10 万元，占总投资的 0.1%，在建设单位可接受范围内，具有经济可行性。

13.4 噪声污染防治措施及其技术经济论证

项目主要噪声源为各类设备，采取的噪声污染防治措施成熟可靠，主要包括选用低噪设备、基础减振、隔声等。经采取上述措施后，经预测，项目厂界噪声能够达标排放。项目噪声对周围环境及敏感目标不会产生不利影响。

预计项目采取的噪声治理措施需投资 10 万元，占总投资的 0.1%，该项目所采取的上述降噪措施在技术上和经济上是可行的。

13.5 固废污染控制措施及其技术经济论证

项目对产生生活垃圾、一般工业固废、危险废物均采取了相应的污染控制和处理处置措施，方式可行。项目固废收集系统处理措施总投资约 5 万元，占总投资的 0.05%，在建设单位可接受范围内。因此，项目固废治理措施具有经济可行性。

14 项目选址可行性

14.1 法律法规符合性分析

(1) 与《中华人民共和国大气污染防治法》符合性分析

表 14.1-1 项目与《中华人民共和国大气污染防治法》符合性分析

法律规定	项目情况	符合性
第四十五条 产生含挥发性有机物废气的生产和服务活动，应当在密闭空间或者设备中进行，并按照规定安装、使用污染防治设施；无法密闭的，应当采取措施减少废气排放。	原辅材料密闭储存；液态物料采用气动泵投料；油性石墨烯复合导电浆料产品灌装废气经二级活性炭吸附处理后达标排放；锂电池拆解中正负极片、隔膜、金属外壳烘干及电解液蒸馏废气经冷凝+二级活性炭吸附处理后达标排放；油性石墨烯复合导电浆料设备清洗废气经二级活性炭吸附处理后达标排放；涂炭箔设备清洗废气经冷凝+二级活性炭吸附处理后达标排放；危废库废气经二级活性炭吸附处理后达标排放；NMP 废液储罐、NMP 产品储罐大、小呼吸废气采用了冷凝回收措施；锂电池拆解滤渣烘干及精馏废气经冷凝+二级活性炭吸附处理后达标排放；NMP 溶剂回收硫酸储罐采用氮封；锂电池破拆采用布袋除尘器处理后达标排放。	符合
第四十八条 钢铁、建材、有色金属、石油、化工、制药、矿产开采等企业，应当加强精细化管理，采取集中收集处理等措施，严格控制粉尘和气态污染物的排放。		符合

(2) 与《中华人民共和国固体废物污染环境防治法》符合性分析

表 14.1-2 项目与《中华人民共和国固体废物污染环境防治法》符合性分析

法律规定	项目情况	符合性
第三十六条 产生工业固体废物的单位应当建立健全工业固体废物的产生、收集、贮存、运输、利用、处置全过程的污染防治责任制度，建立工业固体废物管理台账，如实记录产生工业固体废物的种类、数量、流向、贮存、利用、处置等信息，实现工业固体废物可追溯、可查询，并采取防治工业固体废物污染环境的措施。	项目建成后，建设单位应建立健全工业固体废物的产生、收集、贮存、运输、利用、处置全过程的污染防治责任制度，建立工业固体废物管理台账，如实记录产生工业固体废物的种类、数量、流向、贮存、利用、处置等信息，实现工业固体废物可追溯、可查询，并采取防治工业固体废物污染环境的措施。	符合
第四十条 产生工业固体废物的单位应当根据经济、技术条件对工业固体废物加以利用；对暂时不利用或者不能利用的，应当按照国务院生态环境等主管部门的规定建设贮存设施、场所，安全分类存放，或者采取无害化处置措施。贮存工业固体废物应当采取符合国家环境保护标准的防护措施。	生活垃圾委托环卫部门清运，废石墨包装袋、废碳粉包装袋、废胶粉包装袋、不合格涂炭箔产品、除尘灰、托架、隔板、线束、固定件、连接件、隔膜、金属外壳、废滤材、污泥、负极片、废水性石墨烯复合导电浆料样品、废涂炭箔样品、污泥（一体化废	符合

建设工业固体废物贮存、处置的设施、场所，应当符合国家环境保护标准。	水处理系统产生）外售；压滤滤渣、过滤滤渣、正极片用作建设单位年产5万吨锂电正极材料回收修复项目原料；油性石墨烯复合导电浆料设备清洗废液、废油性石墨烯复合导电浆料样品、废 NMP 样品用作 NMP 溶剂回收原料；回收电解液、线路板、电池管理系统、安全盒、化验废液、剩余溶剂、精馏残液、废活性炭、废过滤棉、废无水乙醇包装桶、废导热油、涂炭箔设备清洗废液、污泥（委托现有废水处理系统产生部分）、废机油、废油桶委托有资质单位收集处置。	
第七十七条 对危险废物的容器和包装物以及收集、贮存、运输、利用、处置危险废物的设施、场所，应当按照规定设置危险废物识别标志。	依托现有危废库和分析化验室危废间，用以贮存生产过程中产生的危险废物，并按照要求设置危险废物识别标志。	符合
第七十九条 产生危险废物的单位，应当按照国家有关规定和环境保护标准要求贮存、利用、处置危险废物，不得擅自倾倒、堆放。		符合
第八十一条 收集、贮存危险废物，应当按照危险废物特性分类进行。禁止混合收集、贮存、运输、处置性质不相容而未经安全性处置的危险废物。 贮存危险废物应当采取符合国家环境保护标准的防护措施。禁止将危险废物混入非危险废物中贮存。	危险废物分类收集、贮存。危废库、危废间按照《危险废物贮存污染控制标准》（GB 18597-2023）要求建设。	符合

（3）与《山东省环境保护条例》符合性分析

表 14.1-3 项目与《山东省环境保护条例》符合性分析

条例规定	项目情况	符合性
第四十五条 排污单位应当采取措施，防治在生产建设或其他活动中产生的废气、废水、废渣、医疗废物、粉尘、恶臭气体、放射性物质以及噪声、振动、光辐射、电磁辐射等对环境的污染和危害，其污染排放不得超过排放标准和重点污染物排放总量控制指标。	项目建成后，建设单位拟采取相应的废水、废气、噪声治理措施和固废污染控制措施，确保废气、废水、噪声达标排放，确保废气颗粒物、VOCs 排放满足总量控制要求。	符合
第四十七条 排污单位应当按照环境保护设施的设计要求和排污许可证规定的排放要求，制定完善环境保护管理制度和操作规程，并保障环境保护设施正常运行。	项目建成后，建设单位拟制定完善环境保护管理制度和操作规程，并保障环境保护设施正常运行。	符合
第五十条 排污单位应当按照国家和省有关规定建立环境管理台账，记录污染治理设施	项目建成后，建设单位拟按照有关规定建立环境管理台账，记录污染治理	符合

运行管理、危险废物产生与处置情况、检测记录以及其他环境管理等信息,并对台账的真实性和完整性负责。	设施运行管理、危险废物产生与处置情况、检测记录以及其他环境管理等信息,并对台账的真实性和完整性负责。	
--	--	--

14.2 政策规范符合性分析

(1) 与《产业结构调整指导目录（2024 年本）》符合性分析

对照《产业结构调整指导目录（2024 年本）》，项目属于鼓励类“四十二、环境保护与资源节约综合利用 8. 废弃物循环利用：废钢铁、废有色金属、废纸、废橡胶、废玻璃、废塑料、废旧木材以及报废汽车、废弃电器电子产品、废旧船舶、**废旧电池**……等城市典型废弃物循环利用、技术设备开发及应用，**废旧动力电池自动化拆解**。”，不涉及落后生产工艺装备及产品，符合产业政策要求。项目已备案，项目代码 2411-370983-04-01-989110。

(2) “两高”项目判定

根据《山东省“两高”项目管理目录（2025 年版）》，项目行业类别不属于“两高”管理项目。

(3) 与《自然资源要素支撑产业高质量发展指导目录（2024 年本）》符合性分析

根据自然资源部、国家发展和改革委员会、国家林业和草原局下发关于印发《自然资源要素支撑产业高质量发展指导目录（2024 年本）》的通知中的规定，项目用地不属于该文件中限批或禁批的范围，符合国家用地要求。

(4) 与《关于以改善环境质量为核心加强环境影响评价管理的通知》（环评[2016]150 号）符合性分析

表 14.2-1 项目与环评[2016]150 号符合性分析

环评[2016]150 号规定		项目情况	符合性
一、强化“三线一单”约束作用	（一）生态保护红线是生态空间范围内具有特殊重要生态功能必须实行强制性严格保护的区域。相关规划环评应将生态空间管控作为重要内容，规划区域涉及生态保护红线的，在规划环评结论和审查意见中应落实生态保护红线的管理要求，提出相应对策措施。除受自然条件限制、确实无法避让的铁路、公路、航道、防洪、管道、干渠、通讯、输变电等重要基础设施项目外，在生态保护红线范围内，严控各类开发建设活动，依法不予审批新建工业项目	项目选址位于肥城市化工产业园，不涉及生态保护红线。	符合

	和矿产开发项目的环评文件。		
	环境质量底线是国家和地方设置的大气、水和土壤环境质量目标，也是改善环境质量的基准线。有关规划环评应落实区域环境质量目标管理要求，提出区域或者行业污染物排放总量管控建议以及优化区域或行业发展布局、结构和规模的对策措施。项目环评应对照区域环境质量目标，深入分析预测项目建设对环境质量的影響，强化污染防治措施和污染物排放控制要求。	评价对照泰安市环境质量目标，深入分析预测了项目建设对环境质量的影響，提出了各项污染防治措施和污染物排放控制要求。	符合
	资源是环境的载体，资源利用上线是各地区能源、水、土地等资源消耗不得突破的“天花板”。相关规划环评应依据有关资源利用上线，对规划实施以及规划内项目的资源开发利用，区分不同行业，从能源开发等量或减量替代、开采方式和规模控制、利用效率和保护措施等方面提出建议，为规划编制和审批决策提供重要依据。	项目用水量、用电量较少，资源利用率较高。	符合
	环境准入负面清单是基于生态保护红线、环境质量底线和资源利用上线，以清单方式列出的禁止、限制等差别化环境准入条件和要求。要在规划环评清单式管理试点的基础上，从布局选址、资源利用效率、资源配置方式等方面入手，指定环境准入负面清单，充分发挥负面清单对产业发展和项目准入的指导和约束作用。	经对照，项目建设符合《泰安市生态环境分区管控动态更新方案（2023年动态更新版）》要求。	符合
二、建立“三挂钩”机制	加强规划环评与建设项目环评联动。规划环评要探索清单式管理，在结论和审查意见中明确“三线一单”相关管控要求，并推动将管控要求纳入规划。规划环评要作为规划所包含项目环评的重要依据，对于不符合规划环评结论及审查意见的项目环评，依法不予审批。规划所包含项目的环境评内容，应当根据规划环评结论和审查意见予以简化。	项目选址位于肥城市化工产业园，符合园区规划环评要求。	符合
	建立项目环评审批与现有项目环境管理联动机制。对于现有同类型项目环境污染或生态破坏严重、环境违法违规现象多发，致使环境容量接近或超过承载能力的地区，在现有问题整改到位前，依法暂停审批该地区同类行业的项目环评文件。改建、扩建和技术改造项目，应对现有工程的环境保护措施及效果进行全面梳理；如现有工程已造成明显环境问题，应提出有效的整改方案和“以新带老”措施。	项目性质为扩建，所在地区不属于环境污染或生态破坏严重、环境违法违规现象多发，致使环境容量接近或超过承载能力的地区。	符合
	建立项目环评审批与区域环境质量联动机制。对环境质量现状超标的地区，项目拟采取的措施不能满足区域环境质量改善目标管理要求的，依法不予审	项目采取环境保护措施满足区域环境质量	符合

	批其环评文件。对未达到环境质量目标考核要求的地区，除民生项目与节能减排项目外，依法暂停审批该地区新增排放相应重点污染物的项目环评文件。严格控制在优先保护类耕地集中区域新建有色金属冶炼、石油加工、化工、焦化、电镀、制革等项目。	改善目标管理要求。项目不在优先保护类耕地集中区域。	
--	--	---------------------------	--

(5)《山东省生态环境委员会办公室关于印发山东省深入打好蓝天保卫战行动计划（2021-2025 年）、山东省深入打好碧水保卫战行动计划（2021-2025 年）、山东省深入打好净土保卫战行动计划（2021-2025 年）的通知》（鲁环委办[2021]30 号）符合性分析

表 14.2-2 项目与鲁环委办[2021]30 号符合性分析

鲁环委办[2021]30 号规定		项目情况	符合性
山东省深入打好蓝天保卫战行动计划（2021-2025 年）	一、淘汰低效落后产能 聚焦钢铁、地炼、焦化、煤电、水泥、轮胎、煤炭、化工 8 个重点行业，加快淘汰低效落后产能。严格执行质量、环保、能耗、安全等法规标准，按照《产业结构调整指导目录》，对“淘汰类”落后生产工艺装备和落后产品全部淘汰出清。各市聚焦“高耗能、高污染、高排放、高风险”等行业，分类组织实施转移、压减、整合、关停任务。	项目符合《产业结构调整指导目录（2024 年本）》要求，不涉及“淘汰类”落后生产工艺装备和落后产品。不属于“两高”项目。	符合
	四、实施 VOCs 全过程污染防治 实施低 VOCs 含量工业涂料、油墨、胶粘剂、清洗剂等原辅料使用替代。新、改、扩建工业涂装、包装印刷等含 VOCs 原辅材料使用的项目，原则上使用低（无）VOCs 含量产品。2025 年年底前，各市至少建立 30 个替代试点项目，全省溶剂型工业涂料、溶剂型油墨使用比例分别降低 20、15 个百分点，溶剂型胶粘剂使用量下降 20%。	项目不使用工业涂料、油墨、胶粘剂，清洗剂挥发量较少。	符合
山东省深入打好碧水保卫战行动计划（2021-2025 年）	三、精准治理工业企业污染 继续推进化工、有色金属、农副食品加工、印染、制革、原料药制造、电镀、冶金等行业退城入园，提高工业园区聚集水平。指导工业园区对污水实施科学收集、分类处理，梯级循环利用工业废水。	项目选址位于肥城市化工产业园，产生废水排入肥城市泰西水处理有限公司进行深度处理。	符合
山东省深入打好净土保卫战行动计划（2021-2025 年）	三、提升重金属污染防控水平 持续推进涉镉等重金属重点行业企业排查，2021 年年底前，逐一核实纳入整治清单的 53 家企业整治情况，实施污染源整治清单	项目不涉及排放重金属。	符合

	动态更新。完善全口径涉重金属重点行业企业清单，依法依规纳入重点排污单位名录。推动实施一批重金属减排工程，持续减少重金属污染物排放。开展涉铊企业排查整治。		
--	--	--	--

(6) 与《关于印发<山东省化工行业投资项目管理规定>的通知》(鲁工信发[2022]5号) 符合性分析

表 14.2-3 项目与鲁工信发[2022]5 号符合性分析

鲁工信发[2022]5 号规定	项目情况	符合性
第十条 化工项目原则上应在省政府认定的化工园区、专业化工园区和重点监控点实施，沿黄重点地区“十四五”时期拟建化工项目，除满足上述条件外，还应在合规工业园区实施。	项目位于肥城市化工产业园，为山东省人民政府认定的化工园区。项目不在沿黄重点地区内。	符合

(7) 与《山东省化工园区管理办法》(鲁工信化工[2023]266 号) 符合性分析

表 14.2-4 项目与鲁工信发[2023]266 号符合性分析

鲁工信化工[2023]266 号规定	项目情况	符合性
第十二条 园区实施化工投资项目应严格遵守相关法律法规，符合国家产业政策，严格执行《山东省化工行业投资项目管理规定》(鲁工信发〔2022〕5 号)，鼓励发展科技含量高、产出效益高、能源消耗低、污染物排放低、安全风险低的项目，严禁新建、扩建限制类项目，严禁建设淘汰类项目，严格限制新建剧毒化学品项目。	扩建项目建设满足《山东省化工行业投资项目管理规定》(鲁工信发〔2022〕5 号) 要求，符合国家产业政策要求，不涉及剧毒化学品。	符合
第十三条 园区内不得新上与化工产业非紧密关联的非化工项目，专业化工园区内主导产业关联项目占比不低于 80%。	扩建项目的 NMP 溶剂回收属于化工原料和化学制品制造业中专用化学产品制造，为化工项目。其他产品与化工产业紧密关联。	符合
第十四条 园区管理机构应制定适应区域特点和地方实际的危险化学品“禁限控”目录，建立入园项目评估制度，对入园项目严格执行亩产效益评价有关规定，达不到要求的项目不得入园。	扩建项目符合进入肥城市化工产业园要求。	符合

(8) 与《山东省生态环境厅关于印发山东省工业企业无组织排放分行业管控指导意见的通知》(鲁环发[2020]30 号) 符合性分析

表 14.2-5 项目与鲁环发[2020]30 号符合性分析

鲁环发[2020]30 号规定	项目情况	符合
-----------------	------	----

		性
加强物料储存、输送环节管控。……含挥发性有机物（VOCs）物料储存于密闭容器、包装袋，高效密封储罐，封闭式储库、料仓等；封闭式储库、料仓设置 VOCs 有效收集治理设施。含 VOCs 物料输送，采用密闭管道或密闭容器、罐车等。	项目用原辅材料均密闭储存。	符合
加强生产环节管控。通过提高工艺自动化和设备密闭化水平，减少生产过程中的无组织排放。生产过程中的产尘点和 VOCs 产生点密闭、封闭或采取有效收集处理措施。生产设备和废气收集处理设施同步运行，废气收集处理设施发生故障或检修时，停止运行对应的生产设备，待检修完毕后投入使用。生产设备不能停止或不能及时停止运行的，设置废气应急处理设施或采取其他替代措施。……厂内污水收集、输送、处理，污泥产生、暂存、处置，危险废物暂存等产生 VOCs 或恶臭气体的区域加罩或加盖封闭并进行收集处理。涉 VOCs 化（试）验室实验平台设置负压集气系统，对化（试）验室中产生的废气进行集中收集治理。	对生产过程的产尘点和 VOCs 产生点采取有效收集处理措施。	符合
化工行业。粉状、块状物料密闭或封闭储存。挥发性有机液体储存、装卸密闭并设置 VOCs 收集、回收或处理装置。挥发性有机液体原料、中间产品、成品等转料优先利用高位差或采用无泄漏物料泵，避免采用真空转料，因工艺需要必须采用真空设备或采用氮气、压缩空气等方式输送液体物料的，真空尾气、输送排气有效收集至废气治理设施。排放 VOCs 的蒸馏、分离、提取、精制、干燥等生产环节在密闭设备中进行，非密闭设备在密闭空间内操作或进行局部气体收集，并配备废气净化处理装置；常压带温反应釜上配备冷凝或深冷回流装置，减少反应过程中挥发性有机物料的损耗，不凝性废气有效收集至废气治理设施。反应釜放空为尾气、带压反应泄压排放废气及其他置换有效收集至废气治理设施。涉 VOCs 和产生尘固体产品包装配备有效集气处理设施。企业中载有气态、液态 VOCs 物料的设备与管线组件密封点大于等于 2000 个的，按要求开展泄漏检测与修复（LDAR）工作。	（1）项目用原辅材料均密闭储存。 （2）原辅材料密闭储存；液态物料采用气动泵投料；油性石墨烯复合导电浆料产品灌装废气经二级活性炭吸附处理后达标排放；锂电池拆解中正负极片、隔膜、金属外壳烘干及电解液蒸馏废气经冷凝+二级活性炭吸附处理后达标排放；油性石墨烯复合导电浆料设备清洗废气经二级活性炭吸附处理后达标排放；涂炭箔设备清洗废气经冷凝+二级活性炭吸附处理后达标排放；危废库废气经二级活性炭吸附处理后达标排放；NMP 废液储罐、NMP 产品储罐大、小呼吸废气采用了冷凝回收措施；锂电池拆解滤渣烘干及精馏废气经冷凝+二级活性炭吸附处理后达标排放；NMP 溶剂回收硫酸储罐采用氮封；锂电池破拆采用布袋除尘器处理后达标排放。	符合

(9) 与《关于严格项目审批工作坚决防止新上“散乱污”项目的通知》(鲁环字[2021]58号)符合性分析

表 14.2-6 项目与鲁环字[2021]58号符合性分析

鲁环字[2021]58号规定	项目情况	符合性
认真贯彻执行产业政策。新上项目必须符合国家产业政策要求,禁止采用国家公布的淘汰工艺和落后设备,不得引进耗能高、污染大、生产粗放、不符合国家产业政策的项目。	项目符合产业政策要求,不使用国家公布的淘汰工艺和落后设备。	符合
强化规划刚性约束。新上项目必须符合国土空间规划、产业发展规划等要求,积极引导产业园区外“散乱污”整治搬迁改造企业进入产业园区或工业集聚区,并鼓励租赁标准厂房。	项目选址位于肥城市化工产业园,符合园区规划要求。	符合
科学把好项目选址关。新建有污染物排放的工业项目,除在安全生产等方面有特殊要求的以外,应当进入工业园区或工业集聚区。各市要本着节约利用土地的原则,充分考虑项目周边环境、资金投入、推进速度等关键要素,合理选址,科学布局,切实做到符合用地政策,确保规划建设的项目有利于长远发展。		符合

(10) 与《国务院办公厅关于印发新污染物治理行动方案的通知》(国办发[2022]15号)符合性分析

表 14.2-7 项目与国办发[2022]15号符合性分析

国办发[2022]15号规定	项目情况	符合性
加强清洁生产和绿色制造。对使用有毒有害化学物质进行生产或者在生产过程中排放有毒有害化学物质的企业依法实施强制性清洁生产审核,全面推进清洁生产改造;企业应采取便于公众知晓的方式公布使用有毒有害原料的情况以及排放有毒有害化学物质的名称、浓度和数量等相关信息。	扩建项目不涉及有毒有害化学物质生产和使用。	符合

(11) 与《山东省黄河生态保护治理攻坚行动计划》(鲁环发[2023]5号)的符合性分析

表 14.2-8 项目与鲁环发[2023]5号符合性分析

鲁环发[2023]5号规定	项目情况	符合性
新建化工、有色金属、原料药制造等企业,应布局在符合产业定位和准入要求的合规园区。	项目选址位于肥城市化工产业园。	符合
推进臭氧污染协同防控。以石化、化工、工业涂装、包装印刷和油品储运销等为重点,加强 VOCs 全流程治理。	项目 VOCs 产生量较小,经收集处理后达标排放。	符合

(12) 与《关于印发泰安市生态环境分区管控动态更新方案(2023年动态

更新版)的通知》(泰环委办[2024]17号)符合性分析

表 14.2-9 项目与泰环委办[2024]17号符合性分析

《关于印发泰安市生态环境分区管控动态更新方案(2023年动态更新版)的通知》(泰环委办[2024]17号)规定		项目情况	符合性
泰安市市级生态环境准入清单			
空间布局约束	1.1 新(改、扩)建项目的环境影响评价,应满足区域规划环评的要求。组织对区域、流域建设开发利用规划以及工业、农业、畜牧业、渔业林业、能源、水利、交通、城市建设、旅游、自然资源开发等有关专项规划进行环境影响评价,调整优化不符合生态环境功能定位的产业布局、规模和结构。	项目选址位于肥城市化工产业园,符合所在园区规划环评要求。	符合
	1.2 重大项目建设,必须首先满足环境质量“只能更好,不能变坏”的底线,严格落实污染物排放“减量替代是原则,等量替代是例外”的总量控制刚性要求,实施“上新压旧”“上大压小”“上高压低”,新项目一旦投产,被整合替代的老项目必须同时停产,必须以大气污染物排放量不增为刚性约束。	项目运营期产生的主要污染物为颗粒物、挥发性有机物等,污染物排放实行倍量替代,满足污染物排放总量控制要求。	符合
	1.3 严禁新增钢铁、焦化、电解铝、铸造、水泥和平板玻璃等产能;严格执行钢铁、水泥、平板玻璃等行业产能置换实施办法,对确有必要新建的实施等量或减量置换。	扩建项目不属于表列行业,不涉及等量或减量置换	符合
	1.4 加快城市建成区重污染企业搬迁改造或关闭退出,引导现有平板玻璃、焦化、化工、造纸、印染、医药等污染较重的企业有序搬迁改造或依法关闭。	项目不属于表列污染较重的企业	符合
	1.6 持续实施“散乱污”企业整治。巩固全市“散乱污”企业整治工作成果,坚决杜绝“散乱污”企业项目和已取缔的“散乱污”企业异地转移、死灰复燃。	项目不属于“散乱污”企业	符合
	1.10 新建项目一律不得违规占用城市水域,土地开发利用应留足河道、湖泊的管理和保护范围,非法挤占的应限期退出,确保城市规划区保留一定比例的水域面积。	项目在现状厂区内进行建设,不新增占地,选址符合园区用地及规划要求	
	1.12 严格执行相关行业企业布局选址要求,环境风险较大的企业或新建项目,必须迁入或纳入依法设立、环保基础设施完善并经规划环境影响评价的产业园区。按照《山东省化工投资项目管理规定》,2625 有机肥料及微生物肥料制造、2682 化妆品制造、291 中类橡胶制品业(2911 轮胎制造除外),以及《建设项目环境影响评价分类管理名录》中环评类别为报告表、登记表的化工投资项目,除国家另有规定的外,可以在省政府认定的化工园区、专业化工园区和重点监控点以外实施。	项目不属于环境风险较大的项目,且位于产业园区内	
	1.17 禁止在饮用水水源一级保护区内新建、改建、扩建与供水设施和保护水源无关的建设项目;禁止	项目建设不涉及饮用水水源保护区	

	在饮用水水源二级保护区内新建、改建、扩建排放污染物的建设项目。对新建城市、城镇及农村水源地和应急或备用水源地，应按照饮用水水源保护区划分技术规范等相关要求及时划定水源保护区，加强水源地规范化建设。		
污 染 物 排 放 管 控	2.1 全面执行山东省《区域性大气污染物综合排放标准》(DB 37/2376-2019) 大气污染物排放浓度限值，工业污染源全面执行国家和省大气污染物相应排放标准要求。	项目颗粒物有组织排放执行《区域性大气污染物综合排放标准》(DB 37/2376-2019)，其他污染物排放执行国家和省大气污染物相应排放标准要求。	符合
	2.8 严格落实《山东省扬尘污染防治管理办法》建筑工地施工现场按照规定落实工地周边围挡、物料堆放覆盖、洒水清扫保洁、路面硬化、出入车辆清洗、渣土车辆密闭运输六项措施，安装视频监控设备并与当地有关主管部门联网，达不到标准的实施停工整治。……	项目施工将严格落实《山东省扬尘污染防治管理办法》要求，加强施工现场管理。	符合
	2.9 采取源头替代、过程管控和末端治理全过程防控措施，全面加强 VOCs 污染防治。对重点区域、重点行业挥发性有机物排放实行总量控制。严格落实国家制定的石化、化工、工业涂装、包装印刷等 VOCs 排放重点行业和油品储运销综合整治方案，执行泄漏检测与修复 (LDAR) 标准、VOCs 治理技术指南要求。严格执行涂料、油墨、胶粘剂、清洗剂等产品 VOCs 含量限值强制性国家标准。加强环境质量和污染源排放 VOCs 自动监测工作，市控以上自动监测站点要增加 VOCs 监测指标。排气口高度超过 45 米的高架源，以及石化、化工、包装印刷、工业涂装等 VOCs 排放重点源，要纳入各县（市、区）重点排污单位名录。推进 VOCs 重点排放源厂界监测。全面取消露天喷漆，取缔无证、无资质等非法汽修厂。	项目对 VOCs 污染防治采取了全过程防控措施。申请 VOCs 排放总量指标和倍量替代指标。	符合
	2.10 积极开展消耗臭氧层物质淘汰工作。严格执行消耗臭氧层物质生产、使用和进出口的审批、监管制度。严格控制含氢氯氟烃、甲烷氯化物生产装置能力的过快增长。强化消耗臭氧层物质和氢氟碳化物环境管理，研究开发替代技术与替代产品，推进含氢氯氟烃 (HCFCs) 淘汰和替代。	项目不涉及	符合
	2.18 严格执行《流域水污染物综合排放标准 第 1 部分：南四湖东平湖流域》对排入集中污水处理设施的工业企业，所排废水经预处理后须达到集中处理要求，对影响集中污水处理设施的出水稳定达标的要限期退出。加强排污单位污水排放管理，确	项目生活污水经化粪池处理，与循环冷却排污水、去离子水制备废水、纯水制备废水通过“一企一管”排入肥城	符合

	保企业废水达标排放和符合总量控制要求。对造纸、焦化、氮肥、有色金属、印染、农副食品加工、原料药制造、制革、农药、电镀等十大重点行业，实行新（改、扩）建项目主要污染物排放等量或减量置换。	市泰西水处理有限公司进行深度处理。精馏分离废水经一体化废水处理系统处理，设备清洗废水、超纯水制备废水、化验室清洗废水依托现有湿法剥离废水处理系统处理后，通过“一企一管”排入肥城市泰西水处理有限公司进行深度处理。	符合
	2.23 实施落实工业污染源全面达标排放计划，深入推进钢铁、水泥、化工等行业水污染整治，集中治理工业集聚区水污染。工业园区应建成污水集中处理设施并稳定达标运行，对废水分类收集、分质处理、应收尽收。逐步推进园区纳管企业废水“一企一管、明管输送、实时监控、统一调度”，第一时间锁定园区集中污水处理设施超标来水源头，及时有效处理处置。		
	2.30 严禁建筑垃圾违规倾倒。加大生活垃圾治理力度，完善“户集、村收、镇运、县处理”的垃圾处理体系，防止垃圾直接入河或随意堆放。严禁将城镇生活垃圾、污泥、工业废物直接用作肥料。加大农村垃圾治理力度，严禁垃圾向农村转移。严防垃圾渗滤液直接或溢流入河。	按照泰安市及肥城市住建部门要求处置施工期产生建筑垃圾和生活垃圾。运营期生活垃圾经收集后，委托环卫部门清运。	符合
	2.34 石化生产存贮销企业和垃圾填埋场等区域应进行防渗处理。	项目采取分区防渗措施。	符合
环境风险防控	3.4 按照《国家鼓励的有毒有害原料（产品）替代品目录（2016年版）》要求，引导企业使用低毒低害和无毒无害原料，促进企业从源头削减或避免危险废物的产生。对以危险废物为原料进行生产或者在生产中排放危险废物的企业，实施强制性清洁生产审核，提出并实施减少危险废物的使用、产生和资源化利用方案。	项目使用低毒低害原辅料，从源头削减危险废物产生量。	符合
资源开发效率要求	4.1 全面贯彻落实最严格水资源管理制度，严守水资源开发利用总量、用水效率和水功能区限制纳污三条红线。落实水资源消耗总量和强度双控行动实施方案，严控用水总量，严管用水强度，严格节水标准，严控耗水项目。坚持和落实节水优先的方针，全面提高用水效率，水资源短缺地区、生态脆弱区要严格限制发展高耗水项目，加快实施农业、工业和城乡节水技术改造，坚决遏制用水浪费。所有新（改、扩）建建设项目需要取水的，应当按照有关规定开展建设项目水资源论证，并办理取水许可手续。严格落实区域用水总量限批制度，新增取水许可优先利用矿井排水、再生水等非常规水源。新（改、扩）建建设项目，应当编制节水措施方案，配套建设节水设施，与主体工程同时设计、同时施工、同时投入使用，并保证节水设施正常使用。落实黄河流域节水战略，实行水资源消耗总量和强度	项目生活用水、生产用水使用自来水。部分环节使用蒸汽冷凝水。	符合

	双控，坚决抑制不合理用水需求。		
	4.11 加强重点工业行业提标改造，在重点耗能行业全面推行能效对标，电力、钢铁、有色、建材、石油化工、化工、煤炭、轻工、纺织、机械等重点耗能行业能源利用效率达到或接近国内先进水平，新建高耗能项目单位产品（产值）能耗要达到国际先进水平。	项目能耗水平满足相关要求。	符合
	4.16 高污染燃料禁燃区及周边禁止销售、使用硫分 $\geq 0.5\%$ 的煤炭。禁燃区内全面取缔散煤销售点，禁止销售、燃用散煤。	项目不使用燃煤。	符合
肥城市化工产业园（重点管控单元，ZH37098320009）			
空间布局约束	1.入园项目应符合园区产业定位与用地规划，严重违纪生产安全、环境污染严重、产品质量不符合国家标准、原材料和能源消耗高级国家法律法规规定的禁止投资的项目禁止入区；限制产能严重过剩、新上项目对产业结构没有改善、工艺技术落后、不利于节约资源和保护生态环境及法律法规规定的限制投资的项目入区。入区企业应从环境方面认真审查，严格落实《肥城市化工产业园环境影响报告书》中“三线一单”管理要求，《工业园区主要禁入项目名录》明确的项目禁止进入园区。 2.按照水质目标要求及水环境功能区要求，严格审批高耗水、高污染物排放和产生有毒有害污染物的建设项目。提高工业企业污染治理水平，以总磷、氟化物、总氮、全盐量等影响水环境质量全面达标的污染物为重点，实施工业污染源全面达标排放计划。 3.严格控制园区内高耗能行业产能规模。避免大规模排放大气污染物的项目布局建设。	项目符合园区产业定位与用地规划，符合国家产业政策要求。不属于《工业园区主要禁入项目名录》中明确的项目。扩建项目产生废水排至肥城市泰西水处理有限公司深度处理，处理达标后排放。项目不属于高耗能行业。项目产生的废气均采取有效的污染防治措施，达标排放，对周围大气环境影响较小。	符合
污染物排放管控	1.严格执行国家、省相关排放标准要求。根据园区产业性质和污染排放特征实施重点减排。控制产业园发展规模；严格落实大气污染物达标排放、总量控制、环保设施“三同时”、在线监测、排污许可等环保制度； 2.加强工业污染防治。各企业应按清污分流、雨污分流原则建立完善的排水系统，确保各类废水得到有效收集处理。工业废水必须经预处理达到集中处理要求进入污水集中处理设施。 及时建设、升级污水集中处理设施，确保污水集中收集、处置。废水排放应严格执行《流域水污染物综合排放标准第1部分：南四湖东平湖流域》（DB37/3416.1—2023）。	扩建项目建成后将严格执行国家、省相关排放标准要求，逐步落实总量控制、环保设施“三同时”、排污许可等环保制度。项目废水排入肥城市泰西水处理有限公司处理后达标排放。	符合
环	1.全面实现污水集中处理并安装自动在线监控装	扩建项目废水排放水	符合

境 风 险 防 控	置；园区内工业废水必须经预处理达到集中处理要求，方可进入污水集中处理设施；逐步推行地上管廊的建设与改造。严厉查处打击各类破坏污染源自动监控设施、监测数据弄虚作假，私设暗管或利用渗井渗坑排放、倾倒有毒有害废水、含病原体污水，不正常使用污水处理设施等违法行为。 2. 建立常规定期监测体系和应急监测预案，对环境空气、地下水、土壤进行监测。	质满足肥城市泰西水处理有限公司接纳要求。本次环评已制定自行监测计划和应急监测预案，对环境空气、地下水、土壤进行监测。	
资 源 开 发 效 率 要 求	1.新建高耗能项目单位产品（产值）能耗要达到同类园区先进水平。推动工业园区单位 GDP 能耗、煤耗降低及大气污染物减排。 2. 推进高耗水行业企业废水深度处理回用，加大再生水回用力度。	扩建项目不属于高耗能、高耗水项目。	符合

泰安市陆域环境管控单元见图 14.2-1，泰安市生态保护红线见图 14.2-2。

（13）与《新能源汽车动力蓄电池回收利用管理暂行办法》（工信部联节[2018]43 号）符合性分析

表 14.2-10 项目与《新能源汽车动力蓄电池回收利用管理暂行办法》（工信部联节[2018]43 号）符合性分析

工信部联节[2018]43 号规定	项目情况	符合性
第九条 电池生产企业应与汽车生产企业协同，按照国家标准要求对所生产动力蓄电池进行编码，汽车生产企业应记录新能源汽车及其动力蓄电池编码对应信息。……电池生产企业及汽车生产企业在生产过程中报废的动力蓄电池应移交至回收服务网点或综合利用企业。	扩建项目部分生产内容为废旧锂电池精细化拆解回收。	符合
第十五条 废旧动力蓄电池的收集可参照《废蓄电池回收管理规范》（WB/T 1061-2016）等国家有关标准要求，按照材料类别和危险程度，对废旧动力蓄电池进行分类收集和标识，应使用安全可靠的器具包装以防有害物质渗漏和扩散。	项目严格按照《废蓄电池回收管理规范》（WB/T 1061-2016）等国家有关标准要求进行废旧锂电池收集。	符合
第十六条 废旧动力蓄电池的贮存可参照《废电池污染防治技术政策》（环境保护部公告 2016 年第 82 号）、GB 18599 等国家相关法规、政策及标准要求。	项目参照《废电池污染防治技术政策》（环境保护部公告 2016 年第 82 号）、GB 18599 等国家相关法规、政策及标准要求进行废旧锂电池的贮存。	符合
第十七条 动力蓄电池及废旧动力蓄电池包装运输应尽量保证其结构完整，属于危险废物的，	项目废旧锂电池包装运输保证其结构完整，遵守国家有关危险	符合

应当遵守国家有关危险货物运输规定进行包装运输。	货物运输规定。	
第十九条 综合利用企业应符合《新能源汽车废旧动力蓄电池综合利用行业规范条件》(工业和信息化部公告 2016 年第 6 号)的规模、装备和工艺的要求,鼓励采用先进适用的技术工艺及装备,开展梯次利用和再生利用。	项目符合《新能源汽车废旧动力蓄电池综合利用行业规范条件》(工业和信息化部公告 2016 年第 6 号)的规模、装备和工艺的要求,采用先进适用的技术工艺及装备,开展梯次利用和再生利用。	符合
第二十二条 再生利用企业应遵循国家有关政策及标准等要求,按照汽车生产企业提供的拆解技术信息规范拆解,开展再生利用;对废旧动力蓄电池再生利用后的其他不可利用残余物,依据国家环保法规、政策及标准等有关规定进行环保无害化处置。	项目按照汽车生产企业提供的拆解技术信息规范拆解,开展再生利用,对其他不可利用残余物,依据国家环保法规、政策及标准等有关规定进行环保无害化处置。	符合

(14) 与《新能源汽车废旧动力蓄电池综合利用行业规范条件(2024 年本)》符合性分析

表 14.2-11 项目与《新能源汽车废旧动力蓄电池综合利用行业规范条件(2024 年本)》符合性分析

《新能源汽车废旧动力蓄电池综合利用行业规范条件(2024 年本)》规定	项目情况	符合性
企业应当符合国家产业政策和所在地区城乡规划建设、生态环境分区管控及规划环评、生态保护红线、生态环境保护规划、土地利用总体规划、主体功能区规划等要求,其施工建设应满足规范化设计要求	企业符合国家产业政策和肥城市城乡规划建设、生态环境分区管控及规划环评、生态保护红线、生态环境保护规划、土地利用总体规划、主体功能区规划等要求,施工建设满足规范化设计要求	符合
土地使用手续合法(如土地为租用,新申报时租用合同续存期限不少于 10 年),厂区面积、作业场地面积应与企业综合利用能力相适应,作业场地满足硬化、防渗漏、耐腐蚀等要求。	项目在现有厂区建设,土地使用手续合法,厂区面积、作业场地面积与企业综合利用能力相适应,作业场地满足硬化、防渗漏、耐腐蚀等要求。	符合
应选择生产自动化程度高、能耗低、环保水平和资源利用水平先进的生产设施设备,采用节能、节水、环保、清洁、高效、智能的先进适用技术与工艺。鼓励企业使用绿色电力。	项目选择了生产自动化程度高、能耗低、环保水平和资源利用水平先进的生产设施设备,采用节能、节水、环保、	符合

	清洁、高效、智能的先进适用技术与工艺。	
开展新能源汽车动力电池综合利用的企业应按照新能源汽车动力电池溯源管理有关要求建立溯源系统，具备信息化溯源能力并开展溯源工作，将相关溯源信息及时准确地上传至新能源汽车国家监测与动力蓄电池回收利用溯源综合管理平台。	项目将按照新能源汽车动力电池溯源管理有关要求建立溯源系统，具备信息化溯源能力并开展溯源工作，将相关溯源信息及时准确地上传至新能源汽车国家监测与动力蓄电池回收利用溯源综合管理平台。。	符合
具备废旧动力电池安全拆解机械化作业平台及工艺，配备放电、自动化破碎、分选等设备，鼓励采用精细化、智能化拆解设备，按照《车用动力电池回收利用 再生利用 第3部分：放电规范》（GB/T33598.3）、《车用动力电池回收利用 单体拆解技术规范》（QC/T1156）要求对废旧动力电池进行放电、拆解、破碎、热解及分选。若企业具备带电处理技术，可在保证安全的前提下进行带电处理。	项目具备废旧动力电池安全拆解机械化作业平台及工艺，配备放电、精细化拆解设备。	符合
具备产业化应用的湿法、火法或材料修复等工艺，可实现元素提取或材料修复，对电子元器件、金属、石墨、塑料、橡胶、隔膜、电解液等零部件和材料可合理回收和规范处理，具有相应的污染控制措施，以及对可利用残余物的规范处置方案。再生利用企业应当兼顾处理电动自行车废锂离子电池等。	项目采用物理拆解工艺	符合

(15) 与《电动汽车动力蓄电池回收利用技术政策（2015年版）》符合性分析

表 14.2-12 项目与《电动汽车动力蓄电池回收利用技术政策（2015年版）》符合性分析

《电动汽车动力蓄电池回收利用技术政策（2015年版）》规定	项目情况	符合性
废旧动力蓄电池贮存应有专门的场所，贮存场所应符合法律法规要求及当地消防、环保、安全部门的有关规定，并设有警示标志，且应设在易燃、易爆等危险品仓库及高压输电线路防护区域之外。	项目废旧锂电池贮存符合法律法规要求及当地消防、环保、安全部门的有关规定。	符合
废旧动力蓄电池贮存应避免高温、潮湿，保证通风良好，正负极触头应采取绝缘防护。废旧动力蓄电池多层贮存宜采取框架结构并确保承重安全，且能够合理装卸。		符合
废旧动力蓄电池放电可采取物理和化学两种放电方式。对外壳完好的动力蓄电池宜采取物理放电，物理放电应采用专业放电器或自动放电系统，应对热能散发环境做好隔热、导热或热转换措施。对受损严重、无法连接放电器的废旧动力电池采取化学放电，化学放电应采用吊装设备将废旧动力蓄电池搬运入放电液中，同时	项目采用物理放电。	符合

应收集放电液进行环保无害化处理或交由相关环保处理企业处理。		
拆解要求：废旧动力蓄电池拆解应使用专用拆解场地，配备安全防护装备和防护罩，由专业人员严格按照动力蓄电池生产企业所提示的拆解信息，使用自动化的拆解设备、专用起吊工具、绝缘工具等进行。拆解过程应配备电工资质人员进行作业，废旧动力蓄电池应进行放电处理后再拆解。	项目在专用场地拆解，并配备安全防护装备和防护罩，有专业人员拆解，并放电后再拆解。	符合
信息记录：要准确记录废旧动力蓄电池的来源（含回收量）、处置量、处置方式、处置时间及处理产物的去向，信息保留不少于五年，以备相关部门核查。鼓励有条件的企业建立信息管理与在线监控系统。	项目拟做好废旧锂电池信息记录，保留信息不少于五年。	符合

（16）与《废旧动力锂离子电池回收及资源化利用技术规范》

（T/PIF0004-2021）符合性分析

表 14.2-13 项目与《废旧动力锂离子电池回收及资源化利用技术规范》（T/PIF0004-2021）符合性分析

《废旧动力锂离子电池回收及资源化利用技术规范》 （T/PIF0004-2021）规定	项目情况	符合性
运输、贮存废旧动力锂离子电池的容器应根据废旧动力锂离子电池的特性而设计，不易破损、变形，其所用材料能有效地防止有害物质的渗漏、扩散，应贴有标识；具备安全措施，并制定应急方案。 废旧动力锂离子电池贮存时环境温度应不高于 40℃。	项目废旧锂电池运输、贮存采用专用容器，并贴有标识，贮存时环境温度应不高于 40℃。	符合
从事拆卸、拆解作业的人员应参加职业技能培训，持电工证及相应专业技能资格证上岗。贮存、运输人员应具有对废旧动力锂离子电池包装发生破裂、泄漏或其他事故进行处理的能力。	项目从事拆卸、拆解的人员持电工证及具备相应专业技能资格证。	符合
废旧动力锂离子电池回收场地应具备职业病防护设施，如应急、隔热、隔噪、排风等设施。处理场地应建有围墙并按处理工艺划分功能区域，宜分为贮存区、预处理区、处理区、分析检测区、污染控制区、管理区。各功能区域应有明显的界线和标志。	项目回收及处理场地均按规范要求设置。	符合
机械分离设备应具备电解液收集和废气处理功能，在密封负压状态下，对挥发气体进行收集并处理。 电解液回收设备宜配备自动温度控制装置和负压装置。废旧动力锂离子电池的资源再生装置应具备尾气净化系统、报警系统和应急处理系统。	项目机械分离设备具备电解液收集和废气处理功能，项目废气进行了净化处理。	符合

（17）与《废锂离子动力蓄电池处理污染控制技术规范（试行）》（HJ1186-2021）

符合性分析

**表 14.2-14 项目与《废锂离子动力蓄电池处理污染控制技术规范（试行）》
（HJ1186-2021）符合性分析**

《废锂离子动力蓄电池处理污染控制技术规范（试行）》 （HJ1186-2021）规定	项目情况	符合性
废锂离子动力蓄电池处理企业原料贮存区、处理作业区和产品贮存区应设置在防风防雨的厂房内，地面应当硬化并构筑防渗层；原料贮存区、处理作业区、产品贮存区等各功能区应有明显的界限和标识；处理作业区应设置废水收集设施，地面冲洗废水单独收集处理，不应直接排入雨水收集管网。	项目废旧锂电池原料贮存区、处理作业区和产品贮存区应设置在厂房内，地面做好防渗，各功能区设置明显标识，处理作业区设置废水收集设施。	符合
解体电池单体的废锂离子动力蓄电池处理企业，应至少具备将废锂离子动力蓄电池加工成废电池电极材料粉料的能力。	企业具备将废锂离子动力蓄电池加工成废电池电极材料粉料的能力。	符合
拆分配备液体冷却装置的电池包前，应采用专用设备收集冷却液；收集的废冷却液应妥善贮存、利用处置。拆解存在漏液、冒烟、漏电、外壳破损等情形的废锂离子动力蓄电池时，应在配备集气装置的区域拆解，废气应收集并导入废气处理设施。采用浸泡法进行电池放电时，浸泡池应配备集气装置，废气收集后导入废气集中处理设施；浸泡池废液应妥善贮存、利用处置。	项目采用专用设备收集冷却液，并妥善贮存、利用处置。	符合
污染物排放控制与环境监测要求：废锂离子动力蓄电池拆解、破碎、分选工序，以及湿法工艺浸出、分离、提纯和化合物制备工序废气排放应满足 GB16297 的规定。……监测因子包括：二氧化硫、颗粒物、非甲烷总烃、氟化物、镍及其化合物、硫酸雾、氯化氢等。废水监测因子包括：流量、pH 值、化学需氧量、五日生化需氧量、悬浮物、氨氮、氟化物、总铜、总锰、总镍、总锌、总磷等。固废：废电路板、废塑料、废金属、废冷却液、火法工艺残渣、废活性炭、废气净化灰渣、污泥等。拆解有组织排放：氟化物、颗粒物、非甲烷总烃。无组织排放：颗粒物、氟化物、镍及其化合物、非甲烷总烃。	项目废气排放满足 GB16297 的规定，监测因子均按技术规范要求设置。	符合

（18）与《废旧电池回收技术规范》（GB/T39224-2020）符合性分析

表 14.2-15 项目与《废旧电池回收技术规范》（GB/T39224-2020）符合性分析

《废旧电池回收技术规范》（GB/T39224-2020） 规定	项目情况	符合性
暂时贮存场所应具有独立的集中场地和足够的贮存空间，贮存量不应超过 10 吨。暂时贮存场所应具备防雨防汛功能，且地面硬化、防渗漏，污染控制应符合 GB18599 相关要求。	项目废旧锂电池贮存场所具有独立的集中场地和足够的贮存空间，贮存量不超过 10 吨。暂时贮存场所具备防雨防汛功能，且地面硬化、防渗漏，污	符合

	染控制符合 GB18599 相关要求。	
废旧电池堆放应保持一定距离，并远离易燃、易爆等危险品仓库及高压输电线防护区域。漏电的废旧电池应先进行绝缘等防护处理后放置在绝缘、防火、隔热的容器。废旧锂离子电池贮存前应进行安全性检测，避光贮存，应控制贮存场所的环境温度，避免因高温自燃引起的安全与环境风险。	企业废旧电池堆放保持一定距离，并远离易燃、易爆等危险品仓库及高压输电线防护区域，废旧锂离子电池贮存前进行安全性检测，避光贮存。	符合

14.3 规划符合性分析

(1) 与《泰安市国土空间总体规划（2021-2035 年）》符合性分析

1) 规划范围

规划范围包括市域和中心城区两个空间层次。

市域范围：泰安市行政辖区，包括泰山区、岱岳区，以及下辖的新泰市、肥城市、宁阳县、东平县。

中心城区范围：北至泰山，东至济枣高铁、博阳路、崇文路，东南至大汶河，南至徂徕山大街、南留大街，西至岱岳经济开发区、京台高速、天颐湖西岸，中心城区范围面积 329 平方千米。

2) 规划期限

规划期限至 2035 年。规划基期年为 2020 年，近期末 2025 年，远景展望至 2050 年。

3) 城市性质

依托泰山的国际旅游胜地和国家历史文化名城，山东省重要的科技创新中心，黄河下游新型工业基地。

4) 发展目标

2025 年发展目标。全面加快新时代社会主义现代化强市建设，为基本实现现代化奠定坚实基础。强力推进新型工业化，加快建设现代产业体系；深入落实黄河重大国家战略，生态环境优势显著增强；城乡空间品质进一步提升，人民生活品质显著提高。

2035 年发展目标。基本建成新时代社会主义现代化强市。经济实力、科技实力和综合竞争力在省内提位次，基本形成现代化产业体系；作为国家历史文化

名城、著名旅游城市，在全球的知名度和影响力显著提升；人民生活更加美好，人民共同富裕取得实质性进展；生态环境根本好转，建成美丽泰安，成为黄河下游的山水宜居典范城市。

2050 年发展目标。成为彰显中华文化的重要城市、具有世界级文化影响力的文化旅游名城，为全面建成社会主义现代化强国、实现第二个百年奋斗目标，以中国式现代化全面推进中华民族伟大复兴、赓续中华文脉贡献泰安力量，展现泰安担当。

经对照，扩建项目位于划定的工业用地控制线内。

（2）与《肥城市国土空间总体规划（2021-2035）》符合性分析

1) 规划范围

规划范围包括市域和中心城区两个空间层次。市域层次包含肥城市行政辖区内的全部国土空间，总面积 1277.46 平方千米。中心城区包括新城街道、老城街道、王瓜店街道、仪阳街道等区域，面积 157.56 平方千米。

2) 规划期限

规划期限为 2021 年至 2035 年，基期年为 2020 年，近期末 2025 年，远景展望至 2050 年。

3) 规划目标

①近期目标

规划至 2025 年，全市常住人口达到 90 万人左右，常住人口城镇化率达到 70% 以上。国土空间保护开发格局明显改善，土地使用效率显著提升。自然保护地体系基本建立，山水林田湖草沙自然资源和历史文化资源得到有效保护，生产、生活、生态空间更加协调。城市综合实力实现新跨越，区域功能显著增强，城市能级和竞争力显著提升，创新驱动、绿色发展机制体制基本形成，城乡融合深入推进，城乡一体化基础设施和公共服务设施基本完善，乡村振兴取得初步成效，人居环境质量整体改善，产业兴旺的实力之城、充满活力的创新之城、时尚宜居的品质之城、崇德向善的文明之城、共同富裕的幸福之城五城同创初见成效。

②远期目标

规划至 2035 年，全市常住人口达到 95 万人左右，常住人口城镇化率达到

78%左右。适应全域全要素用途管制要求的国土空间开发保护格局全面形成，国土开发强度控制在 22%以内，生产空间集约高效、生活空间宜居适度、生态空间山清水秀，各类保护开发活动协调有序。深度融入济南都市圈一体化发展，基本实现全体市民共同富裕、城乡治理能力现代化，成为新时代现代化强市和资源型城市绿色低碳转型发展示范区。

③远景目标

规划至 2050 年，全面建成社会经济繁荣、宜居宜业宜游、开放创新包容、魅力特色彰显的美丽国土，成为富有竞争力和可持续发展的国土空间典范。为建设富强民主文明和谐美丽的社会主义现代化强国、推进中华民族伟大复兴贡献肥城力量。

经对照，扩建项目位于城镇开发边界内，不占用永久基本农田，不占用生态保护红线，符合《肥城市国土空间总体规划（2021-2035）》要求。肥城市国土空间总体规划图见图 14.3-1。

（3）与《肥城市石横镇国土空间规划（2021-2035）》符合性分析

1) 规划范围

规划范围包括石横镇镇域和城镇开发边界范围两个层次。镇域规划范围为石横镇行政辖区内的全部国土空间，总面积 94.48 平方千米。城镇开发边界范围总面积 20.09 平方千米。

2) 规划期限

规划期限为 2021—2035 年，基期年为 2020 年，近期末 2025 年，远期末 2035 年，远景展望至 2050 年。

3) 规划目标

至 2025 年，镇域国土空间保护开发格局显著优化，土地使用效率大幅提升。自然资源与历史文化资源得到有效保护，生产、生活、生态空间更加协调。县域次中心建设成效显著，公共服务设施和基础设施逐步完善，人居环境明显改善。

至 2035 年，镇域常住总人口为 9 万人，人口城镇化率为 78%。合理控制建设规模，全面打造“山水田园交织”的人居环境，全面统筹全域山水林田湖系统治理，全面实现治理能力和管理体系现代化，深度融入济南都市圈发展建设，持续扩大石横镇高端化工、特种钢铁的影响力，国土空间开发保护格局全面优化，

建成创新引领、和谐宜居、环境优美、城乡繁荣的区域节点小城市。

4) 三条基本控制线

至 2035 年，全镇耕地保护目标不低于 3237.21 公顷（4.86 万亩），永久基本农田不低于 2699.56 公顷（4.05 万亩）。

至 2035 年，生态保护红线面积不低于 288.28 公顷。主要分布于北部山区、南部康王河湿地。

至 2035 年，全镇城镇开发边界面积控制在 2009.24 公顷，城镇开发边界扩展倍数 1.25。

5) 国土空间总体格局

立足石横镇自然本底与发展基础，统筹协调保护与开发关系，构建“三区筑底、四廊交织、一轴引领、组团协同”国土空间保护开发总体格局。

三区筑底。依托镇域北部山、林生态基底，建设山林生态区；依托镇域东部湿地，建设湿地生态区；依托南部耕地、农业园、种植园等，建设农林生态区。

四廊交织。包括康王河、汇河两条蓝绿生态廊道，及泰临路、钢厂路两条特色生态廊道。

一轴引领。即泰临路综合发展轴。

组团协同。包括北部钢铁基地组团、中部综合服务组团、南部化工产业园组团。

6) 建设空间布局

按照“总量平衡、统筹增减，存量为主、严控新增”的原则，科学划定村庄建设边界，确保避让永久基本农田和生态保护红线。村庄建设边界内实行“村庄规划+规划许可”管制方式，优化用地布局，提升基础设施水平。

在城镇开发边界内，依托北靠山林、东邻湿地的生态本底，统筹生产、生活、生态空间，构建“两廊双基地、三轴三组团”空间格局。通过划定产业园区边界形成“2+1”园区布局，泰安特钢产业集群聚焦建筑钢材与板材升级，推动绿色低碳转型，打造国家级精品钢基地；高端化工集群以生物医药和化工新材料为主导，重点培育锂电、纤维素、甲酸等优势产业，建设省级智慧化工示范园；石横创新产业园则定位科技服务中枢，重点引进战略性新兴产业和科技中介服务机构，构建科研服务与咨询基地。

经对照，扩建项目位于石横镇城镇开发边界内，位于工业发展区，不占用永久基本农田，不占用生态保护红线，符合《肥城市石横镇国土空间规划（2021-2035）》要求。石横镇国土空间规划图见图 14.3-2。

（4）与《泰安市“十四五”生态环境保护规划》符合性分析

表 14.3-1 项目与《泰安市“十四五”生态环境保护规划》符合性分析

泰安市“十四五”生态环境保护规划内容	项目情况	符合性
大力推进重点企业 VOCs 治理。引导化工、包装印刷、工业涂装等重点企业建立完善源头替代、过程管控和末端治理的 VOCs 全过程控制体系。开展原油、成品油、有机化学品等涉 VOCs 物质储罐排查。除因安全生产等原因必须保留的外，逐步取消煤化工、制药、农药、化工、工业涂装、包装印刷等企业非必要的 VOCs 废气排放系统旁路。严格执行 VOCs 行业和产品标准。推广使用低 VOCs 含量涂料、油墨、胶粘剂、清洗剂等。针对化工行业装卸、污水和工艺过程等环节废气，……建设适宜高效的 VOCs 治理设施。持续开展重点行业泄漏检测与修复（LDAR），重点加强搅拌器、泵、压缩机等动密封点，以及低点导淋、取样口、高点放空、液位计、仪表连接件等静密封点的泄漏管理。	项目从源头控制、过程管控和末端治理等方面全过程控制 VOCs 的产生与排放。对产生含 VOCs 废气，采取有效的收集处理措施。	符合
持续推进工业水污染防治。……严格执行各流域水污染物综合排放标准，加强全盐量、硫酸盐等特征污染物治理。……推进化工、焦化等工业园区雨污分流改造和初期雨水收集处理。	项目产生废水在满足接管要求后排入肥城市泰西水处理有限公司进行深度处理。	符合
加强土壤环境保护与污染风险管控 加强空间布局管控。……新（改、扩）建涉及有毒有害物质可能造成土壤污染的建设项目，要严格落实土壤污染防治要求。	项目采取相适宜的土壤污染防治措施。	符合
稳步推进地下水环境保护 加强地下水污染源预防。积极落实地下水污染源防渗措施，化学品生产企业、危险废物处置场、垃圾填埋场等单位申领排污许可证时，应载明地下水污染防渗和监测义务。	项目采取相适宜的地下水污染防治措施。	符合

（5）与肥城市化工产业园总体规划（2024-2035 年）符合性分析

根据《山东省人民政府办公厅关于公布第一批化工园区和专业化工园区名单的通知》（鲁政办字[2018]102 号），肥城市化工产业园东至东外环，西至石横镇域西边界，南至南外环向南 260 米，北至新泰临路。总面积约 4.53km²。

肥城市化工产业园的前身为“肥城市循环经济产业园区”，其总体规划由华陆工程科技有限责任公司编制完成，2017 年 11 月肥城市人民政府以肥政字[2017]56 号文对该规划进行了批复。2018 年 4 月，肥城市人民政府以肥政字

[2018]14号文件批复“肥城市循环经济产业园区”规范更名为“肥城市化工产业园”。园区位于肥城市石横镇，由石横化工项目聚集区发展而来，其规划范围北至新泰临路、西至铝厂路与镇域边界、南至南外环路以南466米、东至东外环路。规划面积约为8.84km²。园区依托现有基础条件、区位优势，主导产业为特种材料、机械制造和精细化工。园区规划六个片区，自西向东依次为特种材料区、现代物流区、精细化工区、机械制造区、生产研发区和新兴产业区。

肥城市化工产业园管委会委托山东正道资源环境开发有限公司编制了《肥城市化工产业园环境影响报告书》，并于2018年7月16日以泰环审[2018]11号通过原泰安市环境保护局审批。

扩建项目属于位于肥城市化工产业园，土地性质为工业用地，符合肥城市化工产业园规划，项目同园区位置关系图见图14.3-3。

园区准入原则：

选择工业项目及其组合时，应从园区周边的自然社会环境、园区产业定位、总体布局等多方面入手进行选择，可遵循以下原则：

①以经济效益、环境效益、人群安全健康等多因素为综合依据；

②依照国家相关产业政策，遵循园区产业定位，结合园区对建设项目的环境保护要求；

③遵循有利于发展生态产业、构建循环经济链网体系原则。

1) 优先和允许发展行业

园区规划的发展定位为：以装备制造、精细化工、特种材料为主导的省级循环经济示范园区。具体引进的行业应遵循以下原则：

①入园企业应为《产业结构调整指导目录》中鼓励类产业和允许类产业；

②园区项目应是高科技含量高的、产品附加值高的项目，其生产工艺、设备和环保设施应达同类国际先进水平，至少是国内先进水平；

③符合中华人民共和国公布的《国家重点行业清洁生产技术导向目录》清洁生产技术要求的企业，清洁生产水平至少为同行业国内先进水平；

④用水应符合《节水型城市目标导则》和《节水型企业（单位）目标导则》要求；

⑤符合“循环经济”理念，有助于形成园区内部循环经济产业链；

⑥无固体废物产生或固体废物产生量少且固废综合利用率较高,有助于各类废物资源化。

⑦为园区内各企业配套服务的能源利用率高、投入少、产出高的项目。

⑧以园区内各企业的产品或中间产品为主要原料有利于园区延伸产业链的项目。

2) 禁止发展行业

对达不到进区企业要求的建设项目坚决不支持进入。主要体现为:

①《产业结构调整指导目录(2024 年本)》中的限制类及淘汰类产业;

②原料、产品或生产过程中涉及的污染物种类多、数量大或毒性大、难以在环境中降解;

③生产工艺、生产能力落后的建设项目;

④可能造成生态系统结构重大变化、对生态有明显不利影响的项目;

⑤高水耗,水的重复利用率低的行业;限制高耗能、高污染项目入园;

⑥考虑园区大气、水环境容量、位置及现状环境特点,还应限制或禁止引进下列行业的建设项目:

A、工业固废或危废产生量大,且不能有效综合利用或进行安全处理的项目;

b、耗水量大,废气排放量大,污水排放量大,且无法通过区域总量平衡解决的项目。

3) 行业准入控制名录

本园区行业准入控制名录清单详见表 14.3-2。

表 14.3-2 园区行业准入控制名录清单

代码				类别名称	控制级别
门类	大类	中类	小类		
C				制造业	
	26			化学原料和化学制品制造业	
		261		基础化学原料制造	优先进入
		262		肥料制造	准入
		263		农药制造	禁入
		264		涂料、油墨、颜料及类似产品制造	准入
		265		合成材料制造	优先进入
		266		专用化学产品制造	优先进入
		267		炸药、火工及焰火产品制造	禁入

	268		日用化学产品制造	准入
27			医药制造业	优先进入
28			化学纤维制造业	优先进入
29			橡胶和塑料制品业	优先进入
30			非金属矿物制品业	
	304		玻璃制造	禁入
	305		玻璃制品制造	禁入
	306		玻璃纤维和玻璃纤维增强塑料制品制造	禁入
	308		耐火材料制品制造	禁入
	309		石墨及其他非金属矿物制品制造	
		3091	石墨及碳素制品制造(石墨烯除外)	禁入
		3092	其他非金属矿物制品制造	准入
31			黑色金属冶炼及压延加工业	禁入
32			有色金属冶炼和压延加工业	禁入
34			通用设备制造业	优先进入
35			专用设备制造业	准入
37			铁路、船舶、航空航天和其他运输设备制造业	准入
38			电气机械和器材制造业	准入
39			计算机、通信和其他电子设备制造业	准入
40			仪器仪表制造业	准入
42			废弃资源综合利用业	准入
43			金属制品、机械和设备修理业	准入

注：表中仅列与园区产业定位相关项目。

4) 园区行业准入负面管理清单

根据《关于以改善环境质量为核心加强环境影响评价管理的通知》(环环评[2016]150号)，环境准入负面清单是基于生态保护红线、环境质量底线和资源利用上线，以清单方式列出的禁止、限制等差别化环境准入条件和要求。要在规划环评清单式管理试点的基础上，从布局选址、资源利用效率、资源配置方式等方面入手，制定环境准入负面清单，充分发挥负面清单对产业发展和项目准入的指导和约束作用。本园区行业准入负面管理清单详见表 14.3-3。

表 14.3-3 园区行业准入负面管理清单

代码				类别名称	控制级别
门类	大类	中类	小类		
C				制造业	
	26			化学原料和化学制品制造业	

	263		农药制造	禁入
	267		炸药、火工及焰火产品制造	禁入
30			非金属矿物制品业	
	304		玻璃制造	禁入
	305		玻璃制品制造	禁入
	306		玻璃纤维和玻璃纤维增强塑料制品制造	禁入
	308		耐火材料制品制造	禁入
	309		石墨及其他非金属矿物制品制造	
		3091	石墨及碳素制品制造(石墨烯除外)	禁入
31			黑色金属冶炼及压延加工业	禁入
32			有色金属冶炼和压延加工业	禁入

注：表中仅列与园区产业定位相关项目。

禁止进入条件说明：园区应随时根据国家新出台的产业政策对入园企业进行调整。凡是表中未列入的其它类别或者行业污染较为严重，一般为不符合园区的产业定位，所以一般情况下禁止进入园区；行业污染不大，对环境影响较小的由园区量裁进入。在园区产业定位确定以前已入区但被列入禁止进入的项目，根据前面内容，要求企业积极开展清洁生产、发展循环经济，实现废物的“减量化、再利用、再循环”，切实降低物耗能耗，并且应配套建设有效的污染治理设施，确保正常运行，严格控制污染物排放，必须达到相关行业污染物排放标准。在以后的入区项目选择时，严禁该类项目入区。

根据肥城市化工产业园准入条件及负面清单，扩建项目为属于非金属矿物制品业、电子专用材料制造业、专用化学产品制造业、废弃资源综合利用业，属于准入行业，符合肥城市化工产业园准入要求。

14.4 选址可行性分析

14.4.1 选址条件分析

(1) 地理位置优越、交通便利

扩建项目位于泰安市肥城市化工产业园内，区域交通地理位置优越，交通便利。项目占地不涉及自然保护区、风景名胜区、重点文物保护单位等，不占用耕地和基本农田。

(2) 自然条件良好，适合项目建设

扩建项目所在区域有地势平坦，利用厂区现有空地建设，土地资源供应充足，适合项目建设。

(3) 能源供应充足

扩建项目供电、供水等依托所在地基础设施提供，供电、供水能力满足项目建设的需要。

14.4.2 环境功能适宜性

扩建项目所在区域各环境功能区划具体为：环境空气为二类功能区；地表水系环境控制为Ⅳ类水质标准；项目区地下水水质执行地下水质量Ⅲ类标准；项目区噪声环境功能区划为3类。

扩建项目各类大气污染物均能达标排放，最大落地浓度不超出相应质量标准限值。废水排入肥城市泰西水处理有限公司进行深度处理。项目排放噪声满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》(GB 12348-2008) 3类要求。各类固废均得到合理处理处置，不产生二次污染。项目与所在区域环境功能区划相适宜。

14.2.3 与相关政策选址要求符合性

根据上述分析，扩建项目建设符合《关于印发<山东省化工行业投资项目管理规定>的通知》(鲁工信发[2022]5号)、《关于严格项目审批工作坚决防止新上“散乱污”项目的通知》(鲁环字[2021]58号)、《关于进一步明确山东省化工园区扩区规划审核有关要求的通知》(鲁自然资发[2023]7号)、《山东省化工园区管理办法》等中关于此类项目选址要求。

15 环境经济损益分析

环境经济损益分析是建设项目进行决策的重要依据之一。任何项目的建设，除了它本身取得的经济效益和带来的社会效益外，项目对环境总会带来一定的影响。因此，权衡环境损益与经济发展之间的平衡就十分重要。环境经济损益分析的主要任务就是衡量建设项目需要投入的环保投资及所能收到的环境保护效果，通过对环境保护措施经济合理性分析及评价，更合理地选择环保措施，从而促进建设项目更好地实现环境效益、经济效益与社会效益的统一。但就目前的技术水平而言，要将环境的损益具体量化是十分困难的，因此本章采用定性定量相结合的方法对该项目的环境经济损益进行简要分析。

15.1 社会效益分析

扩建项目符合国家产业政策，既有利于企业自身发展，又可提高肥城市石横镇肥城市化工产业园的发展水平，推动相关产业的发展。项目建成后，不仅可安置当地部分劳动力，而且为国家和地方增加相当数量的税收，通过引进先进的生产和管理经验，促进当地工业的发展，提升地方经济实力，对提高人们的生活质量，促进当地经济发展具有重要作用。

15.2 经济效益分析

扩建项目的主要经济评价指标情况见表 15.2-1。

表 15.2-1 扩建项目主要经济评价指标表

序号	指标名称	单位	数量
一	建设项目		
	锂电池用 NMP 溶剂回收及石墨烯复合导电材料和涂炭箔的综合利用及废旧锂电池精细化拆解回收项目		
二	产品		
1	水性石墨烯复合导电浆料	t/a	1500
2	油性石墨烯复合导电浆料	t/a	1500
3	涂炭箔	t/a	3000
4	废旧锂电池精细化拆解量	t/a	1500

5	NMP 废液处理量	t/a	10000
三	主要原辅料		
	水性石墨烯复合导电浆料		
1	去离子水	t/a	1449
2	碳粉	t/a	45
3	石墨	t/a	15
	油性石墨烯复合导电浆料		
1	NMP	t/a	1449
2	碳粉	t/a	45
3	石墨	t/a	15
	涂炭箔		
1	水性浆料	t/a	390.1
2	石墨烯水性胶	t/a	162.3
3	碳粉	t/a	12.53
4	铝箔	t/a	1440
	废旧锂电池精细化拆解回收		
1	废旧锂电池	t/a	1500
	NMP 废液处理回收		
1	NMP 废液	t/a	10000
四	燃料动力消耗		
1	水	m ³ /a	3763
2	电	万 KWh/a	2800
3	蒸汽	t/a	10000
五	年生产天数	d	300
六	运输量	t/a	0
1	运输总量	t/a	29462
2	运入量	t/a	13462
3	运出量	t/a	16000
七	项目定员	人	72
1	其中：生产工人	人	64
2	管理人员	人	8
八	项目总投资	万元	10000
1	建设投资	万元	9006
2	建设期利息	万元	0
3	流动资金	万元	994
九	报批项目总投资	万元	9304
	其中：铺底流动资金	万元	298

十	年均营业收入	万元	62695
十一	成本和费用		
1	年均总成本费用	万元	60084
2	年均经营成本	万元	59459
十二	年均利润总额	万元	2558
十三	年均营业税金及附加	万元	53
十四	年均所得税	万元	639
十五	年均净利润	万元	1918
十六	年均息税前利润	万元	2558
十七	年均增值税	万元	668
十八	财务分析盈利能力指标		
1	总投资收益率	%	27.1
2	项目资本金净利润率	%	20.3
3	项目投资财务内部收益率(所得税前)	%	29.6
4	项目投资财务净现值(所得税前)	万元	7544
5	项目投资回收期(所得税前)	年	4.38
6	项目投资财务内部收益率(所得税后)	%	23.5
7	项目投资财务净现值(所得税后)	万元	4815
8	项目投资回收期(所得税后)	年	5.09
9	项目资本金财务内部收益率	%	23.5
10	盈亏平衡点(生产能力利用率)	%	49.7

由表 15.2-1 可以看出, 扩建项目投产后, 正常年营业收入 62695 万元, 净利润 1918 万元, 所得税后动态投资回收期为 5.09 年, 投资回收较快。扩建项目产品方案合理, 建设规模合适, 工艺技术先进可靠, 劳动安全和环保措施有效, 建设条件较好, 所需资金基本落实, 项目经济效益较好。各项经济效益指标比较理想, 符合国家规定及行业标准。因此, 扩建项目建设在经济上是可行的。

15.3 环境经济损益分析

15.3.1 环保投资估算

依据《建设项目环境保护设计》中的有关规定, 扩建项目中的环保设施主要包括废气治理设施、废水治理设施、噪声防治、固废收集设施、风险防范设施等。

项目总投资 10000 万元, 其中设计环保设施投资 77 万元, 占项目总投资的 0.77%, 环保设施项目及其投资估算详见表 15.3-1。

表 15.3-1 环保投资一览表

序号	名称	环保投资（万元）
1	废气处理设施	50
2	废水处理设施	10
3	噪声治理设施	10
4	固废收集设施	5
5	风险防范措施	2
合计	--	77
总投资（万元）		10000
环保投资占总投资百分比（%）		0.77

15.3.2 环保设施的经济效益

环保投资效益首先表现为环境效益。通过投资于环保设施，废水、废气、噪声排放达到国家规定的有关排放标准，固体废物得到综合处置，从而最大限度地降低了污染物排放量，减少对环境的不利影响。扩建项目废水、废气、噪声、固废按报告书规定的措施实行，通过落实各项环保措施，可减少废气、废水中污染物的排放量，各项指标实现达标排放，固废、危废贮存满足环保要求。扩建项目采取完善、有效的厂区防渗处理措施，能够有效地减轻因项目区建设对地下水环境产生的影响。通过采取一系列有效的风险防范措施，不仅大大降低了风险事故发生概率，还可以确保一旦发生风险事故时，能够有效减少对环境空气、地下水和地表水的污染。

由此可见，扩建项目环保投资的效益是显著的，既减少了排污、又保护了环境和周围人的健康，实现了环保效益和社会效益的最佳结合。

15.4 小结

综上所述，在严格落实各项环保措施的前提下，扩建项目注意了环境与经济的协调发展，体现了社会、经济、环境“三个效益”的有机统一。

16 环境管理与监测计划

环境管理与环境监测是企业管理的重要环节，是控制污染、保护环境的重要措施和手段。在企业中，建立健全环保机构，加强环保管理工作，开展厂内环境监测、监督，并把环保工作纳入生产管理，对于减少企业污染物排放，促进资源的合理利用与回收，对于协调经济效益和环境效益有着重要意义。

16.1 环境管理

16.1.1 环境管理机构

建设单位应建设环境管理机构，配备环境管理人员，对全厂统一开展环境管理，环境管理机构主要职责包括：

(1) 贯彻执行国家、省、市环境保护主管部门制定的有关环保法律、法规、政策、条例，协调项目生产和环境保护间的关系，并结合项目具体情况，制定全厂环境管理制度，并负责监督实施；

(2) 负责全厂的环保计划和规划的制定，负责开展日常环境监测工作，完成上级主管部门规定的监测任务，统计整理有关环境监测资料并上报地方生态环境保护主管部门；“三废”排放状况的监督检查及不定期总结上报等工作。

(3) 配合上级环保主管部门的检查、监督工程配套建设的废气、废水、固废、噪声等治理措施的落实情况；检查、监督环保设备等的运行、维修和管理情况，监督本厂各排污口污染物的排放状态；

(4) 组织开展环保安全管理教育和培训；

(5) 加强环保设施的维护保养，确保其正常运行；

(6) 参加本厂环境事件的调查、处理和协调工作；

(7) 参与该项目环保设施的论证设计，监督设施的安装、调试，落实“三同时”措施；

(8) 积极开展环境保护教育和宣传，提高全厂职工的环境保护意识。

16.1.2 环境管理手段

(1) 经济手段：按污染物总量控制原理对厂内各装置分别进行总量控制，并采用职责计奖、超额加奖、签订包干合同等方式，将环境保护与经济效益结合

起来。

(2) 技术手段：在制定产值标准、工艺条件、操作规程等工作中，把环境保护要求考虑在内，既能促进企业生产发展，又能有效保护环境。

(3) 教育培训手段：通过环保教育，提高全体职工的环境意识，自觉控制人为污染；加强职工操作培训，避免工艺过程中的损耗量；对废气、废水、固废处理具体操作人员进行专门培训，要求其熟练掌握处理工艺及操作规范，确保处理设施正常运行，污染物达标排放。

(4) 行政手段：将环境保护列入岗位责任制，纳入生产调度，以行政手段督促、检查、奖惩，促使各生产岗位按要求完成环保任务。

16.1.3 日常环境管理

(1) 建立日常环境管理制度，并细化落实。

(2) 建立日常环境管理台账，按照要求记录企业基本信息、生产设施运行管理信息、污染防治设施运行管理信息、监测记录信息及其他环境管理信息。

(3) 建立一般工业固废、危险废物统计台账。

(4) 在日常生产过程应贯彻全过程清洁生产原则，定期开展清洁生产审核工作。

16.1.4 排污口规范化管理

排污口是污染物进入环境、对环境产生影响的通道。强化排污口的管理是实施污染物总量控制的基础工作之一，也是区域环境管理逐步实现污染物排放科学化、定量化的重要手段。

(1) 基本原则

- 1) 必须规范建设污染物排放口；
- 2) 排污口应便于采样和计量监测。

(2) 技术要求

1) 按照《排污口规范化整治技术要求（试行）》（国家环保局环监[1996]470号）、《固定污染源废气监测点位设置技术规范》（GB 37/T 3535-2019）、《山东省污水排放口环境信息公开技术规范》（DB 37/T 2643-2014）等文件要求，规范合理设置排污口。

2) 废水采样点应按照《污染源监测技术规范》要求，设置在项目废水排放

口。

3) 废气监测断面及监测孔要求:

①监测断面应设置在规则的圆形或矩形烟道上,应便于测试人员开展监测工作,应避开对测试人员操作有危险的场所;

②对颗粒态污染物,监测断面优先设置在垂直管段,应避免烟道弯头和断面急剧变化的部位,设置在距弯头、阀门、变径下游方向不小于4倍直径(或当量直径)或距上述部件上游方向不小于2倍直径(或当量直径)处。

③在选定的监测断面上开设监测孔,监测孔内径应 $\geq 90\text{mm}$ 。监测孔在不使用时应用盖板或管帽封闭,使用时应易打开。

④烟道直径 $\leq 1\text{m}$ 的圆形烟道,设置1个监测孔;烟道直径 $> 1\text{m}$ 不大于 4m 的圆形管道,设置互相垂直的两个监测孔。

4) 废气监测平台要求

①防护要求:距离坠落高度基准面 0.5m 以上的监测平台及通道的所有敞开边缘应设置防护栏杆,防护栏杆的高度应 $\geq 1.2\text{m}$;监测平台的防护栏杆应设置踢脚板,踢脚板应采用不小于 $100\text{mm}\times 2\text{mm}$ 的钢板制造,其顶部在平台面之上高度应 $\geq 100\text{mm}$,底部距平台面应 $\leq 10\text{mm}$ 。

②结构要求:监测平台应设置在监测孔正下方 $1.2\text{m}\sim 1.3\text{m}$ 处,应永久、安全、便于采样;监测平台可操作面积应 $\geq 2\text{m}^2$,单边长度应 $\geq 1.2\text{m}$,且不小于监测断面直径(或当量直径)的 $1/3$ 。若监测断面有多个监测孔且水平排列,则监测平台区域应涵盖所有监测孔;若监测断面有多个监测孔且竖直排列,则应设置多层监测平台。通往监测平台的通道宽度应 $\geq 0.9\text{m}$ 。

③爬梯要求:监测平台与地面之间应保障安全通行,设置安全方式直达监测平台。设置固定式钢梯或转梯到达监测平台。监测平台与坠落高度基准面之间距离超过 2m 时,不应使用直梯通往监测平台,应安装固定式钢斜梯、转梯或升降梯到达监测平台。

④废气监测点位标志牌:在废气监测点位设置监测点位标志牌,分为提示性标志牌和警告性标志牌,标志牌样式应符合《固定污染源废气监测点位设置技术规范》(GB 37/T 3535-2019)要求。

5) 建档管理

①使用统一印制的《中华人民共和国规范化排污口标志牌登记证》，并按要求填写相关信息；

②根据排污口管理档案内容要求，记录主要污染物种类、数量、浓度、排放去向、达标情况及设施运行情况等。

16.1.5 立标管理

项目建成后应按照《环境保护 图形标志—排放口（源）》（GB15562.1-1995）、《环境保护图形标志—固体废物贮存（处置）场》（GB15562.2-1995）及修改单、《山东省污水排放口环境信息公开技术规范》（DB37/T2643-2014）、《危险废物识别标志设置技术规范》（HJ 1276-2022）中有关规定执行，设置统一制作的环境保护图形标志牌。

污染物排放口的环境保护图形标志牌应设置在靠近采样点的醒目位置，设置高度为其上缘距地面约 2m。标志牌样式要求见表 16.1-1。

表 16.1-1 环境保护图形标志

序号	提示图形符号	警示图形符号	名称	功能
1			废水排放口	表示污水向水体排放
2			噪声排放源	表示噪声向外环境排放
3			一般固体废物	表示一般固体废物贮存、处置场所
	--		危险废物	表示危险废物贮存场所
4			废气排放口	表示废气向大气环境排放

16.1.6 信息公开

根据《企业环境信息依法披露管理办法》《排污许可管理条例》和《排污许可证管理办法（试行）》及相关导则要求，建设单位应公开以下信息：

（1）若纳入环境信息依法披露企业名单，应当按照《企业环境信息依法披露格式准则》要求编制年度环境信息依法披露报告和临时环境信息依法披露报告，并上传至企业环境信息依法披露系统。

（2）按照《排污许可管理条例》第二十三条规定：排污单位应当按照排污许可证规定，如实在全国排污许可证管理信息平台上公开污染物排放信息。污染物排放信息应当包括污染物种类、排放浓度和排放量，以及污染防治设施的建设运行情况、排污许可证执行报告、自行监测数据等。

公开方式：

- （1）企业环境信息依法披露系统；
- （2）全国排污许可证管理信息平台；
- （3）其他便于公众知晓的方式。

公开时间：

（1）纳入环境信息依法披露企业名单的企业应当于每年 3 月 15 日前披露上一年度 1 月 1 日至 12 月 31 日的环境信息，上传至企业环境信息依法披露系统；

（2）企业若收到相关法律文书、对已披露的环境信息进行变更时，公开时间按照《企业环境信息依法披露管理办法》中第十七条、第十八条、第二十条规定执行。

（3）未纳入环境信息依法披露企业名单的及时公开，及时更新。

16.1.7 落实排污许可证制度

（1）落实按证排污责任

建设单位必须按期持证排污、按证排污，不得无证排污，及时申领排污许可证，对申请材料的真实性、准确性和完整性承担法律责任，承诺按照排污许可证的规定排污并严格执行；落实污染物排放控制措施和其他各项环境管理要求，确保污染物排放种类、浓度和排放量等达到许可要求；明确单位负责人和相关人员环境保护责任，不断提高污染治理和环境管理水平，自觉接受监督检查。

（2）实行自行监测和定期报告制度

依法开展自行监测，安装或使用监测设备应符合国家有关环境监测、计量认证规定和技术规范，保障数据合法有效，保证设备正常运行，妥善保存原始记录，建立准确完整的环境管理台账。如实向环境保护部门报告排污许可证执行情况，依法向社会公开污染物排放数据并对数据真实性负责。排放情况与排污许可证要求不符的，应及时向环境保护部门报告。

（3）排污许可证管理

依据《关于印发〈关于发布排污许可证承诺书样本、排污许可证申请表和排污许可证格式的通知〉的通知》（环规财[2018]80号），排污许可证管理要求如下：

1) 排污许可证的变更

①在排污许可证有效期内，建设单位发生以下事项变化的，应当在规定时间内向原核发机关提出变更排污许可证的申请：排污单位名称、注册地址、法定代表人或者实际负责人等正本中载明的基本信息发生变更之日起二十日内。

②排污单位在原场址内实施新改扩建项目应当开展环境影响评价的，在通过环境影响评价审批或者备案后，产生实际排污行为之前二十日内。

③国家或地方实施新污染物排放标准的，核发机关应主动通知排污单位进行变更，排污单位在接到通知后二十日内申请变更。

④政府相关文件或与其他企业达成协议，进行区域替代实现减量排放的，应在文件或协议规定时限内提出变更申请。

⑤需要进行变更的其他情形。

2) 排污许可证的补办

排污许可证发生遗失、损毁的，建设单位应当在三十日内向原核发机关申请补领排污许可证，遗失排污许可证的还应同时提交遗失声明，损毁排污许可证的还应同时交回被损毁的许可证。核发机关应当在收到补领申请后十日内补发排污许可证，并及时在国家排污许可证管理信息平台上进行公告。

3) 其他相关要求

①排污口位置和数量、排放方式、排放去向、排放污染物种类、排放浓度和排放量、执行的排放标准等符合排污许可证的规定，不得私设暗管或以其他方式逃避监管。

②落实重污染天气应急管控措施、遵守法律规定的最新环境保护要求等。按

排污许可证规定的监测点位、监测因子、监测频次和相关监测技术规范开展自行监测并及时公开。

③按规范进行台账记录，主要内容包括生产信息、原辅材料使用情况、污染防治设施运行记录、监测数据等。

④按排污许可证规定，定期在国家排污许可证管理信息平台填报信息，编制排污许可证执行报告，及时报送有核发权的环境保护主管部门并公开，执行报告主要内容包括生产信息、污染防治设施运行情况、污染物按证排放情况等。

⑤法律法规规定的其他义务。

4) 应在项目环保设施竣工验收前，在全国排污许可证管理信息平台申领排污许可证，登记基本信息、污染物排放去向、执行的污染物排放标准以及采取的污染防治措施等信息。

根据《关于做好环境影响评价制度与排污许可制衔接相关工作的通知》（环办环评[2017]84号），扩建项目与排污许可制衔接工作如下：

①在排污许可管理中，应严格按照本评价的要求核发排污许可证；

②在核发排污许可证时应严格核定排放口数量、位置以及每个排放口的污染物种类、允许排放浓度和允许排放量、排放方式、排放去向、自行监测计划等与污染物排放相关的主要内容；

③项目在发生实际排污行为之前，排污单位应当按照国家环境保护相关法律法规及排污许可证申请与核发技术规范要求申请排污许可证，不得无证排污。

16.2 监测计划

建设单位应按照监测计划要求开展污染源监测和环境质量监测，按照环境管理台账要求记录监测信息。

16.2.1 污染源监测

根据《排污单位自行监测技术指南 总则》（HJ 819-2017）、《排污单位自行监测技术指南 工业固体废物和危险废物治理》（HJ 1250-2022）、《排污单位自行监测技术指南 电子工业》（HJ 1253-2022）、《排污许可证申请与核发技术规范 专用化学产品制造工业》（HJ 1103-2020）、《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》（HJ 1119-2020）、《排污许可证申请与核发技术规

范《废弃资源加工工业》(HJ 1034-2019) 等要求, 确定项目污染源自行监测计划, 具体见表 16.2-1。

表 16.2-1 项目污染源自行监测计划

种类	监测点位	排放口类型	监测因子	监测频次	监测方式
废气	P1 排气筒	一般排放口	颗粒物	年	手工监测, 委托监测
	P8 排气筒	一般排放口	VOCs (非甲烷总烃计)、HCl	年	
	P9 排气筒	一般排放口	VOCs (非甲烷总烃计)、臭气浓度	半年	
	P10 排气筒	一般排放口	VOCs (非甲烷总烃计)、臭气浓度	半年	
	厂界	/	颗粒物、VOCs、硫酸雾、氟化物、臭气浓度、HCl	半年	
废水	废水排放口 DW001	一般排放口	pH 值、化学需氧量、总氮、总磷、氨氮、石油类、五日生化需氧量、悬浮物、流量	半年	
雨水	雨水排放口	/	化学需氧量、悬浮物	月	有流动水排放时按日监测
噪声	东、南、西、北四个厂界	/	Leq(A)	季度	手工监测, 委托监测
固废	/	/	统计固废种类、产生量、贮存量、去向等	按日记录, 每月汇总一次	
风险	每半年检查一次环境风险防范设施				

16.2.2 环境质量监测

表 16.2-2 项目环境质量监测计划

种类	监测点位	监测因子	监测频次	监测方式
地下水	地下水监控井	K ⁺ 、Na ⁺ 、Ca ²⁺ 、Mg ²⁺ 、CO ₃ ²⁻ 、HCO ₃ ⁻ 、pH、氨氮、硝酸盐、亚硝酸盐、挥发性酚类、氟化物、砷、汞、铬(六价)、总硬度、铅、氟化物、镉、铁、锰、溶解性总固体、耗氧量、硫酸盐、氯化物、总大肠菌群、菌落总数等, 同时监测水位	上游监控井不少于每年 1 次; 下游监控井不少于每年 2 次, 发现有地下水污染现象时需增加采样频次。	委托监测, 企业应具备应急监测能力。
土壤	土壤监控点	总氮	表层土壤 1 年 1 次, 深层土壤每 3 年 1 次; 出现废水渗漏时需增加采样频次	委托监测, 企业应具备应急监测能力。

16.3 小结

建设单位应建立适合自己企业的环境管理体系，污染源监测和环境质量监测可委托有资质的环境监测单位开展，按照国家和行业有关环境保护管理规定，建立健全企业环境管理和环境监测制度，规范管理程序，并在生产中严格执行。

17 碳排放

根据《关于开展重点行业建设项目碳排放环境影响评价试点的通知》(环办环评函〔2021〕346号),山东地区的钢铁、化工行业建设项目应开展碳排放环境影响评价的工作。

根据《山东省化工行业建设项目温室气体排放环境影响评价技术指南(试行)》(鲁环发[2022]4号)(以下简称“《山东省指南》”),适用范围“本指南适用于山东省溴素、甲醛、氰尿酸等化工行业需编制环境影响报告书的新建(含异地搬迁)、改扩建建设项目温室气体排放环境影响评价。硝酸、烧碱、纯碱、电石、乙烯、甲醇、氮肥、磷肥、钾肥、化学农药、合成橡胶等化工行业可参照使用,待相关行业技术指南发布后从其规定。”

根据《国民经济行业分类》(GB/T4754-2017),扩建项目中 NMP 溶剂回收属于 C266 专用化学产品制造,属于《关于开展重点行业建设项目碳排放环境影响评价试点的通知》(环办环评函[2021]346号)中规定的行业,因此,对扩建项目开展温室气体排放环境影响评价。

根据《重点行业建设项目碳排放环境影响评价试点技术指南(试行)》,在环境影响报告书中增加碳排放环境影响评价专章,按照《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)要求,分析建设项目碳排放是否满足相关政策要求,明确建设项目二氧化碳产生节点,开展碳减排及二氧化碳与污染物协同控制措施可行性论证,核算二氧化碳产生和排放量,分析建设项目二氧化碳排放水平,提出建设项目碳排放环境影响评价结论。

温室气体排放环境影响评价主要工作内容包括政策符合性分析、核算边界确定、温室气体排放节点识别、温室气体排放核算、减污降碳措施分析、温室气体排放绩效分析、温室气体排放管理与监测计划、温室气体排放评价结论与建议,温室气体排放环境影响评价一般工作流程见图 17.1-1。

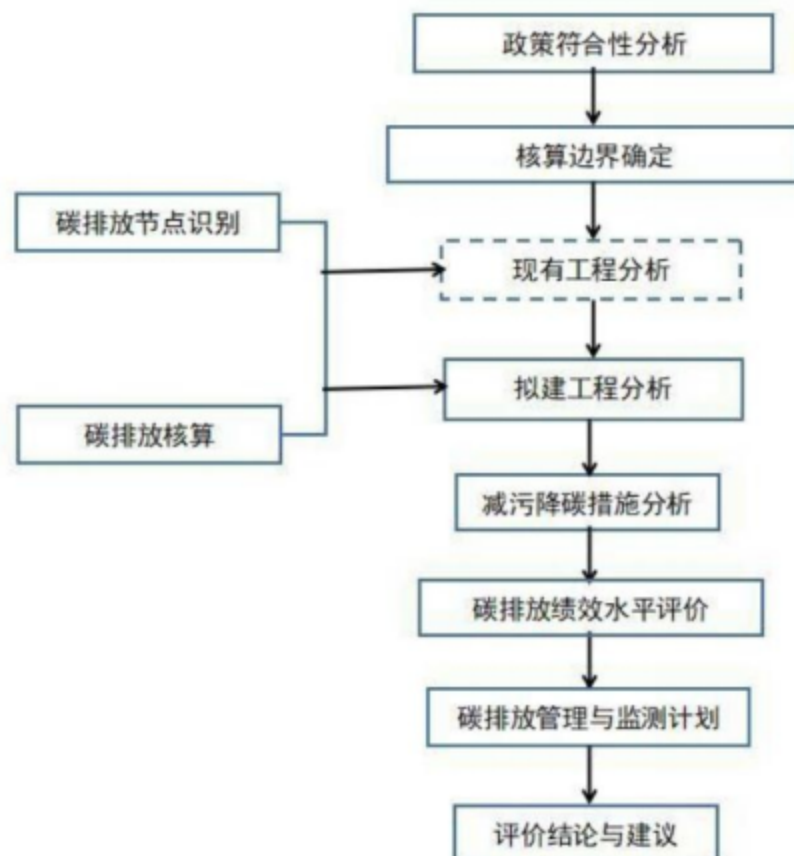


图 17.1-1 化工行业建设项目温室气体排放环境影响评价一般工作流程图

本次温室气体排放评价指标为：化石燃料消耗量、工艺过程中碳酸盐排放二氧化碳量、其他温室气体排放量、电力及热力排放二氧化碳量、温室气体排放强度（单位工业增加值温室气体排放、单位工业产值温室气体排放、单位产品温室气体排放）。

17.1 项目概况

扩建项目能源使用情况主要包括生产设备用电及蒸汽。

表 17.1-1 项目能源损耗情况表

项目	能源	使用设备	年用量	来源
扩建项目	电	生产设备	2800 万 kW·h/a	外购
	蒸汽	生产设备	10000t/a	外购

17.2 政策符合性分析

（1）与《山东省化工行业建设项目温室气体排放环境影响评价技术指南（试行）》符合性

根据《山东省化工行业建设项目温室气体排放环境影响评价技术指南（试

行)》 扩建项目碳排放同相关政策要求的符合性分析如表 17.2-1:

表 17.2-1 扩建项目与环办环评函[2021]346 号的符合性分析

序号	环办环评函[2021]346 号	项目情况	符合性
二、试点范围	(一) 试点地区 在河北、吉林、浙江、山东、广东、重庆、陕西等地开展试点工作,鼓励其他有条件的省(区、市)根据实际需求划定试点范围,并向生态环境部申请开展试点	扩建项目位于肥城市石横镇肥城市化工产业园,属于试点地区	符合
	(二) 试点行业 试点行业为电力、钢铁、建材、有色、石化和化工等重点行业,试点地区根据各地实际选取试点行业 and 建设项目(山东省试点行业为钢铁和化工)。除上述重点行业外,试点地区还可根据本地碳排放源构成特点,结合地区碳达峰行动方案和路径安排,同步开展其他碳排放强度高的行业	扩建项目中 NMP 溶剂回收,属于 C266 专用化学产品制造,属于山东省试点行业	符合
	(三) 试点项目 试点地区应合理选择开展碳排放环境影响评价的建设项目,原则上选取《建设项目环境影响评价分类管理名录》规定需要编制环境影响报告书的建设项目,试点项目应具有代表性	扩建项目编制环境影响报告书,属于试点项目	符合
	(四) 评价因子 本次试点主要开展建设项目二氧化碳(CO ₂)排放环境影响评价,有条件的地区还可开展以甲烷(CH ₄)、氧化亚氮(N ₂ O)、氢氟碳化物(HFCs)、全氟碳化物(PFCs)、六氟化硫(SF ₆)、三氟化氮(NF ₃)等其他温室气体排放为主的建设项目环境影响评价试点	扩建项目选取二氧化碳(CO ₂)进行评价	符合
三、工作任务	(二) 测算碳排放水平 开展建设项目全过程分析,识别碳排放节点,重点预测碳排放主要工序或节点排放水平。内容包括核算建设项目生产运行阶段能源活动与工艺过程以及因使用外购的电力和热力导致的二氧化碳产生量、排放量,碳排放绩效情况,以及碳减排潜力分析等	对扩建项目进行分析,并识别出温室气体排放节点,预测出温室气体排放主要工序或节点排放水平	符合
	(三) 提出碳减排措施 根据碳排放水平测算结果,分别从能源利用、原料使用、工艺优化、节能降碳技术、运输方式等方面提出碳减排措施。在环境影响报告书中明确碳排放主要工序的生产工艺、生产设施规模、资源能源消耗及综合利用情况、能效标准、节能降耗技术、减污降碳协同技术、清洁运输方式等内容,提出能源消费替代要求、碳排放量削减方案	已在报告书中明确温室气体排放主要工序的生产工艺、生产设施规模、资源能源消耗及综合利用情况、能效标准、节能降耗技术、减污降碳协同技术、清洁运输方式等内容,提出能源消费替代要求、温室气体排放量削减方案	符合

	(四)完善环评管理要求 地方生态环境部门应按照相关环境保护法律法规、标准、技术规范等要求审批试点建设项目环评文件,明确减污降碳措施、自行监测、管理台账要求,落实地方政府煤炭总量控制、碳排放量削减替代等要求	建设项目已在报告中明确减污降碳措施、自行监测、管理台账要求,落实地方政府煤炭总量控制、温室气体排放量削减替代等要求	符合
--	---	---	----

(2) 与鲁环发[2021]5 号文符合性分析

建设项目与山东省生态环境厅《关于加强高耗能、高排放建设项目生态环境源头防控的实施意见》(鲁环发[2021]5 号)符合性分析见表 17.2-2。

表 17.2-2 项目与鲁环发[2021]5 号文符合性分析

分类	鲁环发[2021]5 号文	项目情况	符合性
严格环评审批,把好“两高”项目环境准入关口	严格环境准入。新建、改建、扩建“两高”项目须符合生态环境保护法律法规和相关法定规划,满足重点污染物排放总量控制、碳排放达峰目标、生态环境准入清单、相关规划环评和相应建设项目环境准入条件、环评文件审批原则等要求。各市环评审批部门要认真落实鲁政办字[2021]57 号文件有关要求,严格实施产能、煤耗、能耗、碳排放、污染物排放减量替代制度,对不符合要求的项目一律不予审批	项目性质为扩建,不属于“两高”项目,项目的建设符合法律法规和相关规划,满足重点污染物排放总量控制、碳排放达峰目标、生态环境准入清单、相关规划环评和相应建设项目环境准入条件、环评文件审批原则等要求。	符合
提升防控水平,推进“两高”行业减污降碳协同控制	提升清洁生产和污染防治水平。新建、改建、扩建“两高”项目,应当使用行业先进技术工艺、绿色节能技术装备,单位产品物耗、能耗、水耗等要达到清洁生产先进水平,依法制定并严格落实防治土壤与地下水污染的措施。严格落实“两高”企业清洁生产审核,持续推进“两高”项目超低排放改造和清洁燃料使用,原则上不得新建燃煤自备锅炉。鼓励重点区域高炉—转炉长流程钢铁企业转型为电炉短流程企业。大宗物料优先采用铁路、管道或水路运输,短途接驳优先使用新能源车辆运输	项目性质为扩建,单位产品物耗、能耗、水耗等要达到清洁生产先进水平,并制定防治土壤与地下水污染的措施;项目不新建燃煤自备锅炉。	符合

(3) 与鲁政办字[2021]57 号的符合性分析

扩建项目与《山东省人民政府办公厅关于加强“两高”项目管理的通知》(鲁政办字[2021]57 号)的符合性分析见表 17.2-3。

表 17.2-3 项目与鲁政办字[2021]57 号的符合性分析

鲁政办字[2021]57 号	主要内容	项目情况	符合性
----------------	------	------	-----

明确“两高”行业和项目范围	“两高”行业，主要包括国家统计局国民经济和社会发展战略统计公报中明确的石油、煤炭及其他燃料加工业，化学原料和化学制品制造业，非金属矿物制品业，黑色金属冶炼和压延加工业，有色金属冶炼和压延加工业，电力、热力生产和供应业等“六大高耗能行业”。“两高”项目，是指“六大高耗能行业”中的钢铁、铁合金、电解铝、水泥、石灰、建筑陶瓷、平板玻璃、煤电、炼化、焦化、甲醇、氮肥、醋酸、氯碱、电石、沥青防水材料等 16 个高耗能高排放环节投资项目。	项目不属于“两高”项目。	符合
严格执行国家产业政策	新建（含改扩建和技术改造，环保节能改造、安全设施改造、产品质量提升等未增加产能的技术改造项目除外，下同）“两高”项目，必须严格落实国家《产业结构调整指导目录》要求，符合国家、省产业规划布局和园区管理有关规定。对项目产品、工艺、技术、装备等属于限制类或淘汰类的，一律禁止投资新建，各金融机构不得发放贷款，发展改革、工业和信息化、自然资源、生态环境、应急管理、市场监管、行政审批等部门不得办理有关手续。持续优化产业布局，鼓励通过“上大压小”“减量替代”等方式进行产能整合，集中建设钢铁基地、炼化基地、铸锻中心等，提高工艺装备水平和能源利用效率，推动产业集聚集约发展。	扩建项目为扩建项目，不属于“两高”项目。项目建设严格落实《产业结构调整指导目录》（2024 年本）要求。	符合
坚决实行减量替代	新建“两高”项目，严格实施产能、煤耗、能耗、温室气体排放、污染物排放减量替代制度。减量替代来源应当可监测、可统计、可复核，否则不得作为替代来源	项目不属于“两高”项目。	符合
	温室气体排放减量替代方面：水泥、炼化、电解铝、煤电项目减量替代比例不低于 1:1.5；钢铁、焦化、铁合金、电石、石灰、甲醇、氮肥、醋酸、氯碱、建筑陶瓷、平板玻璃、沥青防水材料、背压型热电联产项目不低于 1:1.2。	项目不属于“两高”项目，不进行温室气体排放减量替代。	符合
	污染物排放减量替代方面。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（市、区）新建“两高”项目减量替代比例不低于 1:2（燃煤发电机组大气污染物排放浓度达到超低排放标准的除外）；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按不低于 1:2 比例替代；达标的实行等量替代。	项目不属于“两高”项目，排放的污染物颗粒物、挥发性有机物，严格落实 2 倍替代	符合

17.3 核算边界

以企业法人作为边界，核算和报告边界内所有拟建生产设施产生的温室气体排放。生产设施范围包括直接生产系统、辅助生产系统、以及直接为生产服务的附

属生产系统，其中辅助生产系统包括动力、供电、供水、化验、机修、库房、运输等，附属生产系统包括生产指挥系统（厂部）和厂区内为生产服务的部门和单位。企业厂界内生活能耗导致的排放原则上不在核算范围内。

本次评价以扩建项目作为一个核算单元。

17.4 项目碳排放分析

17.4.1 碳排放节点识别

根据《中国化工生产企业温室气体排放核算方法与报告指南（试行）》，温室气体主要排放源及种类包括如下：

（1）燃料燃烧排放。指化石燃料在各种类型的固定或移动燃烧设备中（如锅炉、燃烧器、涡轮机、加热器、焚烧炉、煅烧炉、窑炉、熔炉、烤炉、内燃机等）与氧气充分燃烧生成的 CO_2 排放。

（2）工业生产过程排放。主要指化石燃料和其它碳氢化合物用作原材料产生的 CO_2 排放，包括放空的废气经火炬处理后产生的 CO_2 排放；以及碳酸盐使用过程（如石灰石、白云石等用作原材料、助熔剂或脱硫剂）产生的 CO_2 排放；如果存在硝酸或己二酸生产过程，还应包括这些生产过程的 N_2O 排放。

（3） CO_2 回收利用量。主要指报告主体回收燃料燃烧或工业生产过程产生的 CO_2 并作为产品外供给其它单位从而应予扣减的那部分二氧化碳，不包括企业现场回收自用的部分。

（4）净购入的电力和热力消费引起的 CO_2 排放。该部分排放实际上发生在生产这些电力或热力的企业，但由企业主体的消费活动引发，此处依照规定也计入企业主体的排放总量中。

（5）其他温室气体排放。企业如果存在氟化物的生产、或者其他温室气体排放行为或生产活动。

根据项目工程分析，工业生产过程中无 CO_2 排放，不涉及 CO_2 回收利用，企业工业生产环节涉及碳排放环节如下：

（1）燃料燃烧排放：移动燃烧设备（厂内机动车辆、非道路移动机械等）中发生氧化燃烧过程产生的温室气体排放。厂区内叉车、卡车等运输设备主要采用柴油作为燃料。燃料燃烧排放主要来自柴油经以上装置或设备氧化燃烧过程中

的温室气体排放。

(2) 净购入电力和热力产生的排放：净购入使用的电力和热力（蒸汽、热水）所对应的电力或热力生产活动产生的温室气体排放。拟建工程运行过程中需要消耗电力，不涉及热力（蒸汽、热水）的购入、电力和热力的输出。净购入电力和热力产生的排放即为扩建项目购入使用的电力所对应的生产活动产生的温室气体排放。

综上，扩建项目温室气体排放节点识别分类表见表 17.4-1。

表 17.4-1 扩建项目温室气体排放节点识别分类表

排放类型		设施举例	拟建工程情况	温室气体种类					
				CO ₂	CH ₄	N ₂ O	HFCs	PFCs	SF ₆
直接排放	燃料燃烧	锅炉、工业熔炉、工业窑炉等	不涉及	/	/	/	/	/	/
	厂内运输排放	非道路移动机械、厂内车辆、厂内铁路内燃机等	运输车辆	√	/	/	/	/	/
	工业过程排放	化石燃料和其它含碳化合物用作原材料反应装置	不涉及	/	/	/	/	/	/
		碳酸盐使用装置	不涉及	/	/	/	/	/	/
		硝酸生产装置	不涉及	/	/	/	/	/	/
		己二酸生产装置	不涉及	/	/	/	/	/	/
		HCFC-22 生产装置	不涉及	/	/	/	/	/	/
		HFC-23 销毁装置	不涉及	/	/	/	/	/	/
		HFCs/PFCs/SF ₆ 生产装置	不涉及	/	/	/	/	/	/
	CO ₂ 外供	CO ₂ 捕集、制取设备	不涉及	/	/	/	/	/	/
间接排放	净购入电力和热力	电加热炉窑、电动机系统、泵系统等电力和蒸汽（热力）使用终端（各种用热设备）	生产设备等消耗电力	√	/	/	/	/	/

17.4.2.碳排放源强核算

扩建项目中 NMP 溶剂回收属于 C266 专用化学产品制造，属于化工行业，涉及的温室气体主要为二氧化碳。本次按照《山东省化工行业建设项目温室气体排放环境影响评价技术指南（试行）》中附录 2 的核算方法开展温室气体排放核

算。建设项目温室气体排放总量为燃料燃烧产生的温室气体排放、生产过程产生的温室气体排放、净购入电力和热力产生的温室气体排放之和，同时扣除回收且外供的温室气体的量（如果有），计算方法如式（17-1）：

$$E_{\text{总}} = E_{\text{燃烧}} + E_{\text{过程}} + E_{\text{净购入电力和热力}} - E_{\text{外供}} \quad (17-1)$$

式中：

$E_{\text{总}}$ —温室气体排放总量（ tCO_2e ）；

$E_{\text{燃烧}}$ —燃料燃烧温室气体排放量（ tCO_2e ）；

$E_{\text{过程}}$ —工业生产过程温室气体排放量（ tCO_2e ）；

$E_{\text{净购入电力和热力}}$ —净购入电力和热力消耗温室气体排放总量（ tCO_2e ）；

$E_{\text{外供}}$ —回收且外供的温室气体的量（ tCO_2e ）。

（1）燃料燃烧排放

计算公式：

建设项目燃料燃烧产生的温室气体排放量（ $E_{\text{燃烧}}$ ）包括生产过程燃料燃烧（ $E_{\text{生产燃烧}}$ ）和厂内运输过程燃料燃烧（ $E_{\text{运输燃烧}}$ ），计算公式如式（17-2）：

$$E_{\text{燃烧}} = E_{\text{生产燃烧}} + E_{\text{运输燃烧}} \quad (17-2)$$

1) 生产过程燃料燃烧：

$$E_{\text{生产燃烧}} = \sum_{i=1}^n (AD_i \times CC_i \times OF_i \times \frac{44}{12}) \quad (17-3)$$

式中：

$E_{\text{生产燃烧}}$ —燃料燃烧温室气体排放量（ tCO_2e ）；

i —燃料种类；

AD_i —第 i 种燃料燃烧消耗量，对固体或液体燃料，单位为吨（ t ）；对气体燃料，单位为万标立方米（ 万 Nm^3 ）；

CC_i —第 i 种燃料的含碳量，对固体和液体燃料，单位为吨碳每吨（ tC/t ）；对气体燃料，单位为吨碳每万标立方米（ tC/万 Nm^3 ）；

OF_i —第 i 种燃料的碳氧化率。

2) 运输过程燃料燃烧

$$E_{\text{运输燃烧}} = \sum_{i=1}^n (AD_i \times CC_i \times OF_i \times \frac{44}{12}) \quad (17-4)$$

式中：

$E_{\text{燃烧}}$ —厂内运输过程燃料燃烧温室气体排放量 (tCO_2e)；

i —燃料种类；

AD_i —第 i 种燃料燃烧消耗量，对固体或液体燃料，单位为吨 (t)；对气体燃料，单位为万标立方米 (万 Nm^3)；

CC_i —第 i 种燃料的含碳量，对固体和液体燃料，单位吨碳每吨 (tC/t)；对气体燃料，单位吨碳每万标立方米 (tC/万 Nm^3)。

O_i —第 i 种燃料的碳氧化率。

数据的获取及温室气体排放量计算：

对于无法确定燃料含碳量的项目，可以采用低位发热量法计算含碳量，计算公式如式 (17-5)：

$$CC_i = NCV_i \times EF_i \quad (17-5)$$

式中：

NCV_i —第 i 种化石燃料的平均低位发热量，对固体或液体燃料，单位为吉焦每吨 (GJ/t)；对气体燃料，单位为吉焦每万立方米 (GJ/万 Nm^3)；

EF_i —第 i 种化石燃料的单位热值含碳量，单位为吨碳每吉焦 (tC/GJ)。

1) 生产过程燃料消耗

扩建项目生产过程中不涉及燃料消耗。

2) 运输过程燃料消耗

根据企业提供的资料，扩建项目区内运输车辆主要使用柴油作为燃料，柴油消耗量为 10t/a 。

根据《山东省化工行业建设项目温室气体排放环境影响评价技术指南(试行)》附录 2 表 2-2 中常用化石燃料相关参数缺省值，柴油的低位发热量 42.652GJ/t ，单位热值含碳量为 $20.2 \times 10^{-3}\text{tC/TJ}$ ，柴油的燃料碳氧化率为 98%。

表 17.4-2 扩建项目运输过程排放量

燃料品种	消耗量 (t/a)	低位发热量 (GJ/t)	单位热值含碳量 (tC/TJ)	碳氧化率 (%)	CO_2 排放量 (tCO_2e)
柴油	10	42.652	20.2×10^{-3}	98	30.96

综上，扩建项目满负荷运行时，项目燃料燃烧温室气体排放量为： $E_{\text{燃烧}} = 30.96\text{tCO}_2\text{e}$ 。

(2) 过程排放

计算公式：

建设项目生产过程的温室气体排放($E_{\text{过程}}$)主要包括化石燃料和其他含碳化合物用作原料产生的温室气体排放($E_{\text{原料}}$)、碳酸盐使用过程产生的温室气体排放($E_{\text{碳酸盐}}$)、硝酸生产过程产生的温室气体排放($E_{\text{硝酸}}$)、己二酸生产过程产生的温室气体排放($E_{\text{己二酸}}$)、HCFC-22 生产过程产生的温室气体排放($E_{\text{HCFC-22 生产}}$)、HFC-23 销毁转化成二氧化碳产生的温室气体排放($E_{\text{HFC-23 销毁转化}}$)、HFCs/PFCs/SF₆生产过程副产物及逃逸产生的温室气体排放($E_{\text{HFCs/PFCs/SF}_6}$)。计算公式如式 (17-6)：

$$E_{\text{过程}} = E_{\text{原料}} + E_{\text{碳酸盐}} + E_{\text{硝酸}} + E_{\text{己二酸}} + E_{\text{HCFC-22 生产}} + E_{\text{HFC-23 销毁转化}} + E_{\text{HFCs/PFCs/SF}_6} \quad (17-6)$$

式中：

$E_{\text{过程}}$ —工业生产过程温室气体排放量 (tCO_{2e})；

$E_{\text{原料}}$ —化石燃料和其他含碳化合物用作原料温室气体排放量 (tCO_{2e})；

$E_{\text{碳酸盐}}$ —碳酸盐使用过程温室气体排放量 (tCO_{2e})；

$E_{\text{硝酸}}$ —硝酸生产过程温室气体排放量 (tCO_{2e})；

$E_{\text{己二酸}}$ —己二酸生产过程温室气体排放量 (tCO_{2e})；

$E_{\text{HCFC-22 生产}}$ —HCFC-22 生产过程温室气体排放量 (tCO_{2e})；

$E_{\text{HFC-23 销毁转化}}$ —HFC-23 销毁转化成二氧化碳产生的温室气体排放量 (tCO_{2e})；

$E_{\text{HFCs/PFCs/SF}_6}$ —HFCs/PFCs/SF₆ 生产过程副产物及逃逸温室气体排放量 (tCO_{2e})。

扩建项目不涉及碳酸盐的分解、硝酸或己二酸的生产、氟化工生产等，不涉及除燃料燃烧之外的物理或化学变化造成的温室气体排放。即扩建项目： $E_{\text{过程}}=0$

(3) 净购入电力和热力消耗

计算公式：

净购入电力和热力消耗温室气体排放总量 ($E_{\text{净购入电力和热力}}$) 按照式 (17-7) 进行计算：

$$E_{\text{净购入电力和热力}} = E_{\text{净购入电力}} + E_{\text{净购入热力}} \quad (17-7)$$

式中：

$E_{\text{净购入电力}}$ —净购入电力消耗温室气体排放量 (tCO_{2e})；

$E_{\text{净购入热力}}$ —净购入热力消耗温室气体排放量 (tCO_{2e})。

其中，净购入电力消耗温室气体排放量（ $E_{\text{净购入电力}}$ ）计算公式如式（17-8）：

$$E_{\text{净购入电力}} = AD_{\text{净购入电量}} \times EF_{\text{电力}} \quad (17-8)$$

式中：

$AD_{\text{净购入电量}}$ —净购入电力消耗量（MWh）；

$EF_{\text{电力}}$ —电力排放因子（tCO₂e/MWh）。

净购入热力消耗温室气体排放量（ $E_{\text{净购入热力}}$ ）计算公式如式（17-9）：

$$E_{\text{净购入热力}} = AD_{\text{净购入热力}} \times EF_{\text{热力}} \quad (17-9)$$

式中：

$AD_{\text{净购入热力}}$ —净购入热力消耗量（GJ）；

$EF_{\text{热力}}$ —热力排放因子（tCO₂e/GJ），为 0.11tCO₂e/GJ。

净购入热力应包括净购入热水和净购入蒸汽：

$$AD_{\text{净购入热力}} = AD_{\text{热水}} + AD_{\text{蒸汽}} \quad (17-10)$$

a) 以质量为单位计量的热水可按式（17-11）计算：

$$AD_{\text{热水}} = M_{\text{热水}} \times (T - 20) \times C \times 10^{-3} \quad (17-11)$$

式中：

$AD_{\text{热水}}$ —净购入热水的热量，单位为吉焦（GJ）；

$M_{\text{热水}}$ —热水质量，单位为吨（t）；

T —热水的温度，单位为摄氏度（℃）；

C —水在常温常压下的比热容，取值为 4.1868 千焦每千克摄氏度(kJ/(kg·℃))。

b) 以质量单位计量的蒸汽可按式（17-12）转换为热量单位：

$$AD_{\text{蒸汽}} = M_{\text{蒸汽}} \times (E_n - 83.74) \times 10^{-3} \quad (17-12)$$

式中：

$AD_{\text{蒸汽}}$ —净购入蒸汽的热量，单位为吉焦（GJ）；

$M_{\text{蒸汽}}$ —净购入蒸汽的质量，单位为吨（t）；

E_n —蒸汽所对应的温度、压力下每千克蒸汽的热焓，单位千焦每千克(kJ/kg)。

数据的获取及温室气体排放量计算：

扩建项目电力消耗量约 2800 万 kWh/a (约 28000MWh)，由园区电网集中供给。参照《生态环境部、国家统计局关于发布 2022 年电力二氧化碳排放因子的

公告》(2024 年第 33 号), 电力排放因子为 0.6410tCO₂/MWh。

扩建项目蒸汽消耗量约 10000t/a, P=1.2MPa, t=192℃蒸汽, 蒸汽来自园区蒸汽管网, 参照《山东化工项目温室气体排放环评技术指南(试行)》, 本次评价选取外供蒸汽焓值为 2827.5kJ/kg, 则项目净购入热力约 28275GJ 热力排放因子为 0.11 吨 CO₂/GJ。

拟建工程净购入电力和热力产生的温室气体排放量计算见表 17.4-3。

表 17.4-3 项目运输过程排放量

核算单元	类别	活动数据	排放因子	温室气体排放量 tCO _{2e}
扩建项目	净购入电力	28000MWh/a	0.6410tCO ₂ /MWh	17948
	净购入热力	28275GJ	0.11tCO _{2e} /GJ。	3110.25

根据计算结果, 扩建项目净购入电力和热力消耗温室气体排放量 $E_{\text{净购入电力和热力}}=21058.25\text{tCO}_{2e}$ 。

(4) 二氧化碳外供减少的温室气体排放

温室气体作为产品外供的, 应从温室气体排放中扣除, 并单独计算温室气体排放量, 计算方法见式 (17-13):

$$E_{\text{外供}} = \sum_{i=1}^n (Q \times \text{PUR}_i \times \rho_i \times \text{GWP}_i) \quad (17-13)$$

式中:

$E_{\text{外供}}$ —回收且外供的温室气体的量 (tCO_{2e});

Q—回收外供的温室气体体积, 单位为万标立方米 (万 Nm³);

PUR_i—第 i 种外供温室气体的纯度 (体积分数), 以%表示;

ρ—标准状况下第 i 种温室气体的密度, 单位为吨温室气体每万标立方米 (t/万 Nm³)。CO₂ 取值为 19.77, N₂O 取值为 18, CH₄ 取值为 7.7。

GWP—第 i 种温室气体的全球增温潜势值, 可参照附录 2 表 2-9 取值。

根据企业提供的资料, 企业未设置二氧化碳回收利用措施, 不涉及二氧化碳做产品外供的情况, $E_{\text{CO}_2 \text{ 外供}}=0$ 。

(5) 温室气体排放总量核算

计算公式:

建设项目温室气体排放总量为燃料燃烧产生的温室气体排放、生产过程产生的温室气体排放、净购入电力和热力产生的温室气体排放之和, 同时扣除回收且

外供的二氧化碳的量(如果有), 计算公式如 (17-14):

$$E_{\text{总}} = E_{\text{燃烧}} + E_{\text{过程}} + E_{\text{净购入电力和热力}} - E_{\text{CO}_2 \text{ 外供}} \quad (17-14)$$

式中:

$E_{\text{总}}$ —温室气体排放总量 (tCO_2e);

$E_{\text{燃烧}}$ —燃料燃烧温室气体排放量 (tCO_2e);

$E_{\text{过程}}$ —工业生产过程温室气体排放量 (tCO_2e);

$E_{\text{净购入电力和热力}}$ —净购入电力和热力消耗温室气体排放总量 (tCO_2e);

$E_{\text{CO}_2 \text{ 外供}}$ —回收且外供的二氧化碳的量 (tCO_2e)。

温室气体排放总量核算:

综合上述计算结果, 扩建项目的温室气体排放总量核算情况见表 17.4-4。

表 17.4-4 扩建项目温室气体排放总量核算表

序号	排放源类别	温室气体排放量(tCO_2e)
1	燃料燃烧排放量 $E_{\text{燃烧}}$	30.96
2	工业生产过程排放量 $E_{\text{过程}}$	0
3	净购入电力和热力消耗排放量 $E_{\text{净购入电力和热力}}$	21058.25
4	回收且外供的二氧化碳量 $E_{\text{CO}_2 \text{ 外供}}$	0
扩建项目温室气体排放总量 $E_{\text{总}}$		21089.21

17.4.3 建设项目温室气体排放量“三本账”

表 17.4-5 扩建项目温室气体排放量“三本账”

内容	现有项目	扩建项目	拟建工程实施后全厂	变化情况
温室气体排放量(tCO_2e)	106932	21089.21	128021.21	+21089.21

17.5 项目碳排放评价

项目碳排放量及碳排放强度见表 17.5-1。

表 17.5-1 扩建项目碳排放量及碳排放强度表

指标	扩建项目情况
温室气体排放总量(tCO_2e)	21089.21
项目年生产总值(万元)	62695
单位生产总值温室气体排放量 ($\text{tCO}_2\text{e}/\text{万元产品}$)	0.34
山东省碳排放强度 ($\text{tCO}_2\text{e}/\text{万元}$)	1.08

注:

参照公众环境研究中心 (Institute of Public and Environmental Affairs, IPE) “双碳”数据, 2020 年山东省排放二氧化碳 99476.19 万吨。根据山东省统计局发布的《山东省统计年鉴 (2021 年)》, 2020 年山东省地区生产总值 73129 亿元。则山东省 2020 年单位地区生产总值二氧化碳排放为: $99476.19 \text{ 万吨} \div 73129 \text{ 亿元} = 1.36 \text{ tCO}_2/\text{万元}$ 。

根据《山东省国民经济和社会发展第十四个五年规划和 2035 年远景目标纲要》“十四五”期间山东省地区生产总值累计增长 5.5% 左右。则，2025 年山东省地区生产总值 GDP 约： $73129 \times (1+5.5\%) = 77151.095$ 亿元。

根据《山东省人民政府关于印发山东省碳达峰实施方案的通知》（鲁政字〔2022〕242 号）提出的目标：到 2025 年，单位地区生产总值二氧化碳排放比 2020 年下降 20.5%。则山东省 2025 年单位地区生产总值二氧化碳排放预计为： $1.36 \times (1\% \sim 20.5\%) = 1.08 \text{tCO}_2/\text{万元}$ 。

由表 17.5-1 可知，扩建项目单位产品温室气体排放量约为 $0.34 \text{tCO}_2/\text{万元}$ ，扩建项目采用国内先进的生产工艺和设备，原辅材料和产品均符合清洁生产的要求，生产过程也采取了节能降耗措施，万元温室气体排放水平也较低，低于山东省 2025 年单位地区生产总值二氧化碳预计排放量（ $1.08 \text{tCO}_2/\text{万元}$ ），项目总体温室气体排放强度可接受。

17.6 减污降碳控制措施与减排潜力分析

拟建工程建成后全厂降碳措施清单见表 17.6-1。

表 17.6-1 全厂降碳措施清单一览表

序号	生产工序	温室气体排放节点	具体降碳措施	预期降碳效果
1	生产装置	用电、用蒸汽	使用高效节能设备，加强生产管理，减少误操作，定期开展泄漏修复与检测，及时修复泄漏点	有效降低生产装置原料消耗产生的温室气体排放量
2	厂内运输	运输车辆	使用更清洁的燃料和车辆，合理规划运输路线，提高运输活动效率；加强厂内绿化	有效降低运输过程燃料燃烧产生的温室气体排放量
3	生产装置	用电、用蒸汽	按《用能单位能源计量器具配备和管理通则》（GB17167-2006）的要求，实行各生产线、工段耗能专人管理，建立合理奖惩制度，并严格执行，确保节能降耗工作落到实处	减少电和蒸汽损耗，降低温室气体排放
4	生产装置	用电、用蒸汽	建议企业尽可能安排集中连续生产，应杜绝大功率设备频繁启动，必要时安装软启动装置，减少设备启停对电网的影响	减少电和蒸汽损耗，降低温室气体排放

17.7 减污降碳措施可行性论证

建设单位在项目建设和运行过程中采取下列控制措施减少温室气体的排放。

（1）采用国家推广使用的节能型设备，选用高效、节能设备，确保项目采用的生产装备属于国内先进水平。采用成熟的生产技术，提高反应转化率及产品纯

度，减少单位产品的含碳原料用量。生产过程中尽量选择纯度较高的原辅材料。从源头提高电力、热力、原料、燃料的利用效率，降低能耗和温室气体排放量。

(2) 厂内运输过程中尽量使用更低碳的燃料或采用更加低碳环保的车辆，提高能源利用效率。合理规划物料及产品在厂内的运输路线，提高运输活动效率，减少运输过程中车辆燃料的浪费。

(3) 减少生产过程中物料跑冒滴漏造成的含碳化合物无组织排放。设计阶段按照设计标准和工程经验选用适当的设备和管道材料，将设备和管道的腐蚀控制在合理范围之内，装置中的物料采用密闭输送方式，防止泄漏。加强生产管理、制订合理的操作规程，减少误操作。

(4) 加强各类环保设施的维护，确保各项废气治理设施的处理效率满足要求，提高原辅材料的回收效率，降低含碳化合物的排放量。

(5) 定期开展泄漏修复与检测工作。对易产生挥发性有机物的设备或管线组件，如反应釜、储罐、阀门、法兰、泵、压缩机、取样连接系统和其他缝隙结合处等，定期按照国家及省相关要求加强泄漏检测，及时修复泄漏点。

(6) 尽可能安排集中连续生产，杜绝大功率设备频繁启动，必要时安装软启动装置，减少设备启停对电网的影响。

(7) 按《用能单位能源计量器具配备和管理通则》(GB17167-2006) 的要求，实行各生产线、工段耗能专人管理，建立合理奖罚制度，并严格执行，确保节能降耗工作落到实处。

(8) 根据能源法和统计法，建立健全的能源利用和消费统计制度和管理制度。

(9) 加强节能减排措施。

项目在工艺设计、设备选型、电气系统、节能管理等各方面均采用了一系列节能措施，项目业主重视生产中各个环节的节能降耗，可以取得较为明显的节能效果。

① 工艺及设备节能

通过采用各种先进技术，大量降低物料消耗、减少生产中各种污染物的产生和排放。工艺流程紧凑、合理、顺畅，最大限度的缩短中间环节物流运距，节约投资和运行成本。优化设备布置，缩短物料输送距离，使物料流向符合流程，尽量借用位差，减少重力提升。系统正常运转时，最大限度地提高开机利用率，减

少设备空转时间，提高生产效率。投入设备自动化保护装置，减少人工成本，同时保证设备的正常运行、减少事故率。

项目主要工艺生产设备选型在保证技术先进、性能可靠的前提下，大多数采用节能型设备。主要用能设备选择具备技术先进性、高效性和可靠性、在国内外广泛使用的产品，采用先进的自动控制系统，使各生产系统在优化条件下操作，提高用能水平。从节能、环保角度出发，设计优先选用效率高、能耗低、噪声低的设备。

②电气节能

选用节能型变压器，将变压器设置在负荷中心，可以减少低压侧线路长度，降低线路损耗。在车间变电所低压侧母线上装设并联电容器，有效降低变压器和线路的损耗。

加强运行管理，实现变压器经济运行；在企业负荷变化情况下，要及时投入或切除部分变压器，防止变压器轻载和空载运行。

按照《建筑照明设计标准》（GB50034-2013）及使用要求，合适地设计及考虑各个场所的照度值及照明功率密度值。厂区道路照明电源在保证合理电压降情况下实行多点供电，并统一控制开闭，光源为高压钠灯。尽量采用天然采光，减少人工照明。

③给排水节能

充分利用市政水压，在其压力范围内的配水点采用市政供水。站房位置尽量安排在用水集中点、合理进行管网布局，减少压损。各部门要根据生产及生活的实际情况，合理配置水表等计量装置，减少水资源浪费。

选用合格的水泵、阀门、管道、管件以及卫生洁具，做到管路系统不发生渗漏和爆裂。采用管内壁光滑、阻力小的给水管材，给水水嘴采用密封性能好、能限制出流速率并经国家有关质量检测部门检测合格的节水水嘴。生活供水系统采用变频调速供水设备，可根据不同时段用水量变化调节电机转速降低电耗。

④通风节能措施

在建筑耗能中，空调耗能量占有较大的比例。根据不同情况采取相应的节能措施。车间控制室与工艺配合将控制室远离散热设备配置，加强控制室的隔热保温，以减少冷负荷。分散式空调机均采用 COP 大于 3.3 的高效产品，且能力调节

自动化程度高。

建设单位采取的上述各项降碳措施技术合理，便于操作实施，效果较好，可有效减少温室气体的产生及排放。从技术和经济方面考虑，措施可行。建设单位在项目建设和运行中应时刻贯彻循环利用的环保理念。在项目运营过程中注重节能，加强循环利用，以达到温室气体的减排效果。

17.8 碳排放管理与监测计划

(1) 温室气体排放管理

设置能源及碳排放管理机构及人员等；配备能源计量/检测设备，开展碳排放监测、报告和核查工作；结合区域碳强度考核、碳市场交易、碳排放履约、排污许可与碳排放协同管理相关要求等提出管理措施。

(2) 组织管理

1) 建立制度

为规范企业碳管理工作，结合自身生产管理实际情况，建立碳管理制度，包括但不限于建立企业碳管理工作组织体系；明确各岗位职责及权限范围；明确战略管理、温室气体排放管理、碳资产管理、信息公开等具体内容；明确各事项审批流程及时限；明确管理制度的时效性。

2) 能力培养

为确保企业碳管理工作人员具备相应能力，企业应开展以下工作：通过教育、培训、技能和经验交流，确保从事碳管理有关工作人员具备相应的能力，并保存相关记录；对与碳管理工作有重大影响的人员进行岗位专业技能培训，并保存培训记录；企业可选择外派培训、内部培训和横向交流等方式开展培训工作。

3) 意识培养

企业应采取措施，使全体人员都意识到：实施企业碳管理工作的重要性；降低温室气体排放、提高碳排放绩效给企业带来的效益，以及个人工作改进能带来的碳排放绩效；偏离碳管理制度规定运行程序的潜在后果。

(3) 排放管理

1) 监测管理

企业应根据自身的生产工艺以及《温室气体排放核算与报告要求》 第 10 部

分：化工生产企业》(GB/T32151.10-2015)中核算标准和国家相关部门发布的技术指南的有关要求，确保对其运行中的决定碳排放绩效的关键特性进行定期监视、测量和分析，关键特性至少应包括但不限于：排放源设施、各碳源流数据、具备实测条件的与排放因子相关的数据、碳排放相关数据和生产相关数据获取方式、数据的准确性。企业应对监视和测量获取的相关数据进行分析，应开展以下工作：

- a) 规范碳排放数据的整理和分析；
- b) 对数据来源进行分类整理；
- c) 对排放因子及相关参数的监测数据进行分类整理；
- d) 对数据进行处理并进行统计分析；
- e) 形成数据分析报告并存档。

2) 报告管理

企业应基于碳排放核算的结果编写碳排放报告，并对其进行校核。核算报告编写应符合主管部门所规定的格式要求，对经过内部质量控制的核算结果进行确认形成最终企业盖章的碳排放报告，并按要求提交给主管部门 1 份，本企业存档 1 份。企业碳排放报告存档时间宜与《企业碳排放核查工作规范》(DB50/T700-2016)对于核查机构记录保存时间要求保持一致，不低于 5 年。

(3) 信息公开

企业应按照主管部门相关要求和规定，核算并上报企业温室气体排放情况。鼓励企业选择合适的自发性披露渠道和方式，面向社会发布企业温室气体排放情况。

(4) 监测计划

扩建项目投产后制定温室气体排放监测计划，提出建立温室气体排放量核算所需参数的相关监测和管理台账的要求，按照核算方法中所需参数，明确监测、记录信息和频次。参照《山东省化工行业建设项目温室气体排放环境影响评价技术指南（试行）》扩建项目温室气体排放监测计划见表 17.8-1。

表 17.8-1 扩建项目新增温室气体排放监测计划

物料种类	监测指标	数据计算方法及获取方式	测量设备		数据记录频次	数据缺失时的处理方式	数据获取负责部门
			监测设备	监测频次			

燃料	柴油	使用量	实测值	油表	每批次计量	每批次记录,月度、年度加和	财务结算单	生产部
净购入电力	用电量	使用量	实测值	电表	每批次计量	每批次记录,月度、年度加和	供电局结算单据	财务部
	蒸汽用量	使用量	实测值	流量计	每批次计量	每批次记录,月度、年度加和	供气单位结算单据	财务部

17.9 小结

17.9.1 温室气体排放环境影响评价结论

建设项目温室气体排放符合国家与山东省碳达峰行动方案各项政策文件,符合化工行业温室气体排放政策文件,符合生态环境分区管控方案和生态环境准入清单要求。项目采用国内先进的生产工艺和设备,原辅材料 and 产品均符合清洁生产的要求,生产过程也采取了节能降耗措施,单位产品温室气体排放水平较低,根据核算,扩建项目温室气体排放总量为 $21089.21\text{tCO}_2\text{e}$,万元温室气体排放量为 $0.34\text{tCO}_2\text{e}$,低于山东省 2025 年单位地区生产总值二氧化碳预计排放量 ($1.08\text{tCO}_2\text{e}/\text{万元}$)。该项目采用节能降耗的措施以减少电力的使用,从而减少温室气体排放。厂内环保管理科制定了详细的温室气体排放管理与监测计划。建设项目采取了一系列技术合理、经济可行的降碳措施和管理措施,可有效减少温室气体的产生及排放,减污及降碳措施可行。

17.9.2 建议

(1) 在后续的生产活动中不断加强工艺、设备和技术的优化改造,减少能源消耗;

(3) 重视二氧化碳的回收,在企业内部和四周尽可能多植树,利用植物的光合作用对温室气体进行回收。

(3) 加强员工的学习和培训,提高企业员工的低碳意识。

(4) 企业在运行过程中,应切实加强能源消耗的控制,增强碳排放管理水平,按要求进行监测记录。

18 结论及建议

18.1 结论

18.1.1 项目概况

山东华劲电池材料科技有限公司成立于 2022 年 7 月 11 日，住所位于山东省泰安市肥城市石横镇，肥城市化工产业园。山东华劲电池材料科技有限公司拟投资 10000 万元人民币在现有厂区建设锂电池用 NMP 溶剂回收及石墨烯复合导电材料和涂炭箔的综合利用及废旧锂电池精细化拆解回收项目。

18.1.2 环境质量现状

(1) 环境空气质量

2024 年项目所在区域的 SO_2 、 NO_2 、 PM_{10} 、CO 年均浓度满足《环境空气质量标准》质量现状（GB3095-2012）二级标准要求； $\text{PM}_{2.5}$ 、 O_3 浓度不能满足《环境空气质量标准》（GB3095-2012）二级标准要求。

根据《2024 年济南市环境质量简报》，2024 年平阴县 SO_2 、 NO_2 及 CO 浓度可满足《环境空气质量标准》（GB3095-2012）及其修改单中二级标准限值要求， PM_{10} 、 $\text{PM}_{2.5}$ 和 O_3 出现超标现象，年评价不达标，项目所在地属于不达标区。

根据现状补充监测结果，根据现状补充监测结果，评价区域内监测点总悬浮颗粒物、氮氧化物能够满足《环境空气质量标准》（GB3095-2012）及修改单二级标准的要求，硫酸雾、氯化氢能够满足《环境影响评价技术导则 大气环境》（HJ 2.2-2018）附录 D 其他污染物空气质量浓度参考限值的要求，非甲烷总烃能够满足《大气污染物综合排放详解》（国家环境保护局科技标准司）要求。

(2) 地表水环境质量

根据《2023 年肥城市环境质量状况公报》，2023 年肥城市康汇河出境断面陈屯 COD 监测平均浓度值为 20mg/L，符合《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）中的Ⅲ类水质标准（20mg/L）；氨氮监测平均浓度值为 0.652mg/L，符合《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）中的Ⅲ类水质标准（1.0mg/L）；总磷监测平均浓度值为 0.137mg/L，符合《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）中的Ⅲ类

水质标准（0.2mg/L）。

大汶河各控制断面的水质监测指标 COD、氨氮、总磷均符合《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）Ⅲ类水质标准。

根据引用地表水监测数据可知，肥城市泰西水处理有限公司污水处理排污口相关断面各指标均能满足《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）Ⅳ类标准要求。

（3）地下水环境质量

根据地下水环境质量现状评价结果可知，调查区地下水质量不能满足《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）中Ⅲ类标准的要求，超标因子为总硬度、溶解性总固体、硫酸盐等。其中总硬度最大超标倍数为 1.51，溶解性总固体最大超标倍数为 1.14，硫酸盐最大超标倍数为 2.0。其余指标均能够满足《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）Ⅲ类标准的要求。

（4）声环境质量

根据声环境质量现状监测结果表明，项目厂界昼、夜间噪声值均能够满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）3 类的要求。

（5）土壤环境质量

根据土壤现状监测结果，扩建项目厂区内监测点各项监测指标均满足《土壤环境质量建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB36600-2018）表 1、表 2 筛选值第二类用地标准要求；扩建项目厂区外农用地各项监测指标均满足《土壤环境质量农用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB15618-2018）表 1 农用地土壤污染风险筛选值标准要求，土壤环境质量状况良好。

18.1.3 选址可行性

扩建项目建设符合《关于印发<山东省化工行业投资项目管理规定>的通知》（鲁工信发[2022]5 号）、《关于严格项目审批工作坚决防止新上“散乱污”项目的通知》（鲁环字[2021]58 号）、《关于进一步明确山东省化工园区扩区规划审核有关要求的通知》（鲁自然资发[2023]7 号）等中关于此类项目选址要求。周围交通便利，水、电、土地资源充足，选址可行。

18.1.4 污染物排放情况

（1）废气排放情况

锂电池破拆过程含尘废气经布袋除尘器处理后，依托现有 27m 高 P1 排气筒

排放，排放浓度满足《区域性大气污染物综合排放标准》(DB 37/2376-2019)一般控制区要求，排放速率满足《大气污染物综合排放标准》(GB 16297-1996)要求；油性石墨烯复合导电浆料灌装有机废气经二级活性炭吸附处理、锂电池拆解正负极片烘干有机废气经和电解液蒸馏有机废气经收集后经冷凝+二级活性炭吸附处理、油性石墨烯复合导电浆料设备清洗有机废气经二级活性炭吸附处理、涂炭箔设备清洗有机废气经冷凝+二级活性炭吸附处理、危废库有机废气经二级活性炭吸附处理后，通过 27m 高 P9 排气筒排放，VOCs 排放浓度、排放速率满足《挥发性有机物排放标准 第 7 部分：其他行业》(DB 37/2801.7-2019)要求；滤渣烘干废气、精馏废气经冷凝+二级活性炭吸附处理后，通过 27m 高 P10 排气筒排放，VOCs 排放浓度、排放速率满足《挥发性有机物排放标准 第 6 部分：有机化工行业》(DB 37/2801.6-2018)要求；分析化验产生 VOCs、HCl 依托现有碱液吸收塔处理后通过 27m 高 P8 排气筒排放，VOCs 排放浓度、排放速率满足《挥发性有机物排放标准 第 7 部分：其他行业》(DB 37/2801.7-2019)要求，HCl 排放浓度、排放速率满足《大气污染物综合排放标准》(GB 16297-1996)要求；未收集颗粒物、VOCs、HCl 无组织排放，NMP 废液储罐、NMP 产品储罐大、小呼吸废气无组织排放，硫酸储罐大、小呼吸废气无组织排放，油性石墨烯复合导电浆料灌装未收集有机废气、锂电池电解液处理未收集有机废气、危废库未收集有机废气、锂电池拆解未收集含尘废气、分析化验室未收集废气无组织排放，颗粒物、硫酸雾、HCl 厂界排放浓度满足《大气污染物综合排放标准》(GB 16297-1996)要求，VOCs 厂界排放浓度满足《挥发性有机物排放标准 第 7 部分：其他行业》(DB 37/2801.7-2019)、《挥发性有机物排放标准 第 6 部分：有机化工行业》(DB 37/2801.6-2018)要求，臭气浓度厂界排放浓度满足《恶臭污染物排放标准》(GB 14554-93)、《挥发性有机物排放标准 第 7 部分：其他行业》(DB 37/2801.7-2019)要求。厂区内非甲烷总烃排放浓度满足《挥发性有机物无组织排放控制标准》(GB 37822-2019)要求。

(2) 废水排放情况

生活污水经化粪池处理，与循环冷却排污水、去离子水制备废水、纯水制备废水通过“一企一管”排入肥城市泰西水处理有限公司进行深度处理。精馏分离废水经一体化废水处理系统处理，设备清洗废水、超纯水制备废水、化验室清洗

废水依托现有湿法剥离废水处理系统处理后，通过“一企一管”排入肥城市泰西水处理有限公司进行深度处理。废水排放浓度满足《污水综合排放标准》（GB 8978-1996）三级标准和肥城市泰西水处理有限公司进水水质要求。

（3）噪声排放情况

对扩建项目主要产噪设备采取选用低噪设备、基础减振、隔声等措施，排放噪声满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB 12348-2008）3类要求。

（4）固废处理处置情况

生活垃圾委托环卫部门清运，废石墨包装袋、废碳粉包装袋、废胶粉包装袋、不合格涂炭箔产品、除尘灰、托架、隔板、线束、固定件、连接件、隔膜、金属外壳、废滤材、负极片、废水性石墨烯复合导电浆料样品、废涂炭箔样品、污泥（一体化废水处理系统产生）外售；压滤滤渣、过滤滤渣、正极片用作建设单位年产5万吨锂电正极材料回收修复项目原料；油性石墨烯复合导电浆料设备清洗废液、废油性石墨烯复合导电浆料样品、废NMP样品用作NMP溶剂回收原料；回收电解液外售专业资源化利用单位；化验废液、剩余溶剂、精馏残液、废活性炭、废过滤棉、回收电解液、线路板、电池管理系统、安全盒、污泥（依托现有废水处理系统产生）、废导热油、涂炭箔设备清洗废液、废机油、废油桶委托有资质单位收集处置。

18.1.5 大气环境影响

根据预测结果，扩建项目建成后在正常工况下，对周边各环境空气保护目标和评价范围内环境空气质量影响较小，对区域环境空气质量影响较小。在充分落实报告提出的各项污染防治措施后，评价范围内环境空气质量可得到改善。根据计算，项目无大气环境防护距离。

扩建项目排放的废气量不大，对周围环境空气质量影响较小，只要认真落实报告书提出的各项环保措施，加强环境管理，大气环境影响较小。

18.1.6 地表水环境影响

生活污水、生产废水均通过企业“一企一管”达标排入肥城市泰西水处理有限公司进行深度处理，尾水达标排入六里河后汇入汇河，对地表水影响较小。

18.1.7 地下水环境影响

按照地下水污染防治措施中的“源头控制、分区管控”要求采取必要的防控和

防渗措施，加强日常环境管理，可确保尽可能减轻对周围地下水环境影响。

18.1.8 声环境影响

对产噪设备采取降噪措施后，经预测，各厂界昼、夜间噪声值均能满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》(GB12348-2008)中3类标准要求，对周围声环境质量影响不大。

18.1.9 土壤环境影响

扩建项目厂区及附近土壤环境质量能够满足《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准(试行)》(GB36600-2018)表1筛选值第二类标准要求和《土壤环境质量 农用地土壤污染风险管控标准(试行)》(GB 15618-2018)表1相关要求，土壤环境质量较好。采取相应防渗措施后，项目对当地的土壤基本不会产生影响。

18.1.10 固废环境影响

扩建项目产生固废均得到合理处理处置，不产生二次污染物，对周围环境影响较小。

18.1.11 环境风险影响

通过生产过程中加强安全生产管理，采取报告提出的风险防范措施，杜绝事故发生，同时制定了应急预案，项目环境风险处于可接受水平。

18.1.12 生态影响

项目建设可能会对区域生态环境产生一定影响，经采取有效的生态保护措施后，可将项目对区域生态环境的影响降至较低水平，不影响泰安市生态建设总体目标。

18.1.13 总量控制和倍量替代

扩建项目颗粒物有组织排放量 0.007t/a，VOCs 有组织排放量 0.2755t/a，根据国家重点污染物排放总量控制制度，需申请主要大气污染物总量控制指标为：颗粒物 0.007t/a，VOCs 0.2755t/a。

项目废水排入肥城市泰西水处理有限公司进行深度处理，占用其主要水污染物排放总量指标，不需另外申请。

2024年度肥城市PM_{2.5}年均浓度不满足《环境空气质量标准》(GB3095-2012)

及修改单二级标准，项目 VOCs、颗粒物需要进行 2 倍削减替代，替代指标：颗粒物 0.014t/a，VOCs 0.551t/a。

18.1.14 污染防治措施技术经济论证

通过对项目污染防治措施的分析论证，工程采取的有关污染防治措施在技术上成熟可靠，经济上合理。

18.1.15 经济损益分析

在严格落实各项环保措施的前提下，项目注意了环境与经济的协调发展，体现了社会、经济、环境“三个效益”的有机统一。

18.2 建议

(1) 加强对各项污染治理设施措施的监督和管理，确保环保设施能够正常运行，环保措施能够得以落实。

(2) 加强对生产设备操作人员的岗位培训，熟练掌握操作规程和技术，确保正常生产，减少污染物排放。

(3) 加强厂区安全管理，降低事故发生概率，从建设、生产、贮运等各方面积极采取防护措施，确保环境安全。为了防范事故和减少危害，严格按照制定的事故应急预案组织演习，当出现事故时，要采取紧急的工程应急措施和社会应急措施，以控制事故和减少对环境造成的危害。

18.3 总结论

项目建设符合相应法律法规和政策要求，符合相应规划要求，选址可行。各类污染物能够达标排放，满足清洁生产、总量控制等要求。项目拟采取的各项污染防治措施在技术上可行、在经济上合理，能够有效协调经济效益、社会效益和环境效益。在各项环保措施得以落实的前提下，从环境保护角度而言项目建设可行。

表 18.3-1 扩建项目“三同时”验收一览表

类别	环节		污染物	环保措施	去向	执行标准
废气	油性石墨烯复合导电浆料生产	产品灌装	VOCs、臭气浓度	二级活性炭吸附设施	通过 27m 高 P9 排气筒排放	VOCs 排放执行《挥发性有机物排放标准 第 7 部分：其他行业》(DB 37/2801.7-2019)，臭气浓度执行《恶臭污染物排放标准》(GB 14554-93)
		设备清洗	VOCs、臭气浓度	二级活性炭吸附设施		
	涂炭箔生产	设备清洗	VOCs	冷凝+二级活性炭吸附		
	锂电池拆解	烘干正负极片、隔膜、金属外壳，电解液蒸馏	VOCs、臭气浓度	冷凝+二级活性炭吸附		
	危废库	危险废物贮存	VOCs、臭气浓度	二级活性炭吸附		
	NMP 溶剂回收	滤渣烘干、精馏	VOCs、臭气浓度	冷凝+二级活性炭吸附	通过 27m 高 P10 排气筒排放	VOCs 排放执行《挥发性有机物排放标准 第 6 部分：有机化工行业》(DB 37/2801.6-2018)，臭气浓度执行《恶臭污染物排放标准》(GB 14554-93)
	锂电池拆解	破拆	颗粒物	布袋除尘器	通过 27m 高 P1 排气筒排	颗粒物浓度执行《区域性大气污染物综合排放标准》(DB 37/2376-2019)，排放速率执行《大气污染物综合排放标准》(GB

					放	16297-1996)
	分析化验室	分析化验	VOCs、HCl	碱液吸收塔	通过 27m 高 P8 排气筒排放	VOCs 排放执行《挥发性有机物排放标准 第 7 部分：其他行业》(DB 37/2801.7-2019)，HCl 排放执行《大气污染物综合排放标准》(GB 16297-1996)
	厂界废气		VOCs、颗粒物、HCl、臭气浓度	密闭、加强废气收集等措施	周围大气环境	VOCs 排放执行《挥发性有机物排放标准 第 6 部分：有机化工行业》(DB 37/2801.6-2018)、《挥发性有机物排放标准 第 7 部分：其他行业》(DB 37/2801.7-2019)，颗粒物排放执行《挥发性有机物排放标准 第 7 部分：其他行业》(DB 37/2801.7-2019)，HCl 排放执行《大气污染物综合排放标准》(GB 16297-1996)，臭气浓度排放执行《挥发性有机物排放标准 第 7 部分：其他行业》(DB 37/2801.7-2019)
废水	职工生活	生活污水	pH、COD、BOD、SS、氨氮、总氮、总磷等	化粪池	通过企业“一企一管”排入肥城市泰西水处理有限公司	《污水综合排放标准》(GB 8978-1996)、肥城市泰西水处理有限公司进水水质要求
	设备冷却	循环冷却排污水	pH、COD、SS、全盐量、石油类等	—		
	去离子水制备	制备废水	pH、COD、全盐量等	—		
	纯水制备	制备废水	pH、COD、全盐量等	—		

	NMP 废液精馏	精馏分离废水	pH、COD、BOD、SS、总氮、氨氮等	一体化废水处理系统		
	设备清洗	清洗废水	pH、COD、BOD、SS、全盐量等	依托现有湿法剥离废水处理系统		
	超纯水制备	制备废水	pH、COD、全盐量等			
	化验室	清洗	pH、COD、BOD、SS、全盐量、氨氮、总氮等			
噪声	生产设备		设备噪声	减振、隔声等	周围环境	《工业企业厂界环境噪声排放标准》(GB 12348-2008) 3 类
固废	水性石墨烯复合导电浆料生产、油性石墨烯复合导电浆料生产、涂炭箔生产、NMP 溶剂回收、磷酸锂电池拆解、废气治理、废水治理、职工生活		职工生活垃圾	环卫部门清运		生活垃圾和一般固废收集、贮存应符合《中华人民共和国固体废物污染环境防治法》《排污许可证申请与核发技术规范 工业固体废物(试行)》(HJ 1200-2021) 相关要求；危险废物收集、贮存应符合《危险废物贮存污染控制标准》(GB 18597-2023)、《排污许可证申请与核发技术规范 工业固体废物(试行)》(HJ 1200-2021) 相关要求。
			废石墨包装袋	外售		
			废碳粉包装袋	外售		
			废胶粉包装袋	外售		
			不合格涂炭箔产品	外售		
			污泥(一体化废水处理系统产生)	外售		

	压滤滤渣、过滤滤渣	用作年产5万吨锂电正极材料回收修复项目一期原料
	正极片	
	负极片	外售
	废水性石墨烯复合导电浆料样品	外售
	废涂炭箔样品	外售
	废油性石墨烯复合导电浆料样品	用作 NMP 溶剂回收原料
	废 NMP 样品	
	油性石墨烯复合导电浆料设备清洗废液	
	除尘灰	外售
	托架、隔板、线束、固定件、连接件、隔膜、金属外壳	外售
	废滤材	外售
	污泥（依托现有废水处理系统产生）	委托有资质单位收集处置
	回收电解液	

		化验废液		
		剩余溶剂		
		精馏残液		
		废活性炭		
		废过滤棉		
		线路板、电池管理系统、安全盒		
		废无水乙醇包装桶		
		涂炭箔设备清洗废液		
		废导热油		
		废机油		
		废油桶		