宜宾英发德耀科技有限公司

年产 12GW 高效太阳能电池项目

环境影响报告书

ENVIRONMENTAL IMPACT ASSESSMENT REPORT

（公示本）

环评单位：信息产业电子第十一设计研究院科技工程股份有限公司

二〇二三年三月

目 录

0. 概述 1

0.1 项目特点 2
0.2 环评工作过程 2
0.3 关注的主要环境问题 3
0.4 环境影响报告书的主要结论 3

1. 总则 5

1.1 编制依据 5
1.1.1 环保法律 5
1.1.2 国家行政法规及部门规章 5
1.1.3 地方法规及规章 6
1.1.4 环评技术导则、技术规范 8
1.1.5 与项目有关的文件、资料 8
1.2 评价目的与工作原则 8
1.2.1 评价目的 8
1.2.2 工作原则 9
1.3 评价因子 9
1.4 评价标准 10
1.4.1 环境质量标准 10
1.4.2 污染物排放标准 14
1.5 评价工作等级 17
1.5.1 地表水环境评价等级 17
1.5.2 地下水环境评价等级 17
1.5.3 大气环境评价等级 18
1.5.4 声环境评价等级 19
1.5.5 土壤环境评价等级 19
1.5.6 环境风险评价等级 20
1.5.7 生态环境评价等级 23
1.6 评价范围 23
1.7 评价项目及评价重点 26
1.8 污染控制与保护环境的目标 26
1.8.1 污染控制的目标 26
1.8.2 外环境关系及保护目标 27

2. 现有工程回顾性分析 31

2.1 现有工程环保手续及建设进度 31
2.2 现有工程产品方案 31
2.3 现有工程建设内容回顾 31
2.4 现有工程污染物产排情况回顾 34
2.4.1 废水污染物治理及排放情况 36

2.4.2 废气污染物治理及排放情况 37
2.4.3 地下水防治措施分析 42
2.4.4 噪声治理及排放情况 43
2.4.5 固废产生及去向 43
2.4.6 风险防范措施 44
2.4.7 现有工程污染物汇总 44
2.5 现有工程遗留问题及整改措施 45
3. 建设项目概况 47
3.1 基本情况 47
3.1.1 产品方案及生产规模 47
3.1.2 建设内容及项目组成 47
3.1.3 公辅、环保设施依托的可行性 50
3.1.4 总平面布局合理性分析 51
3.2 产业政策符合性分析 52
3.3 项目规划符合性分析 56
3.3.1 与三线一单的符合性分析 56
3.3.2 与园区规划符合性分析 64
3.3.3 用地规划符合性分析 67
3.4 与相关污染防治政策的符合性分析 67
3.5 项目选址合理性分析 71
3.6 小结 72
4. 工程分析 73
4.1 工艺流程及产污环节 73
4.1.1 TOPCon 生产工艺流程及产污环节 73
4.1.2 设备及返工片清洗工艺流程及产污环节 73
4.1.3 辅助工程及环保工程产污环节 74
4.1.4 污染物产污环节分析 74
4.2 公辅设施建设情况 76
4.3 主要设备及原辅料、能源消耗情况 80
4.3.1 主要设备 80
4.3.2 原辅材料、能源消耗 80
4.4 水平衡 82
4.5 物料平衡 82
4.6 污染物产生及治理措施分析 88
4.6.1 废水排放及治理措施分析 88
4.6.2 废气排放及治理措施分析 94
4.6.3 地下水防治措施分析 105
4.6.4 噪声产生及治理措施分析 108
4.6.5 固废产生及治理措施分析 109
4.6.6 非正常排放及事故污染物分析 116
4.7 三本账 120
4.8 总量控制 121

5. 环境现状调查与评价 124
5.1 建设地区环境状况 124
5.1.1 自然环境概况 124
5.1.2 高捷工业园概况 130
5.2 环境质量现状评价 137
5.2.1 地表水环境现状监测与评价 137
5.2.2 地下水环境质量现状评价 137
5.2.3 大气环境现状监测与评价 140
5.2.4 声环境现状监测与评价 141
5.2.5 土壤环境现状监测与评价 142
5.3 小结 144
6. 环境影响预测与评价 145
6.1 施工期环境影响简析 145
6.1.1 生态环境影响分析 145
6.1.2 施工废气影响分析 145
6.1.3 施工废水影响分析 146
6.1.4 施工噪声影响分析 147
6.1.5 施工固体废物环境影响分析 147
6.2 营运期环境影响评价 148
6.2.1 地表水环境影响分析 148
6.2.2 地下水环境影响预测分析 151
6.2.3 大气环境影响预测与评价 163
6.2.4 声环境影响评价 168
6.2.5 固体废物影响分析 171
6.2.6 土壤环境影响分析 176
6.2.7 生态环境影响分析 185
6.3 小结 185
7. 环境风险分析 188
7.1 风险调查 188
7.1.1 建设项目风险物质调查 188
7.1.2 环境敏感保护目标 189
7.2 环境风险潜势初判及评价等级 190
7.2.1 P 的分级确定 190
7.2.2 E 的分级确定 192
7.2.3 环境风险潜势判断及评价等级确定 195
7.3 环境风险识别 196
7.3.1 物质的风险识别 196
7.3.2 生产系统危险性识别 205
7.3.3 危险物质向环境转移的途径识别 206
7.3.4 风险识别结果 207
7.4 风险事故情形分析 207
7.4.1 最大可信事故 207

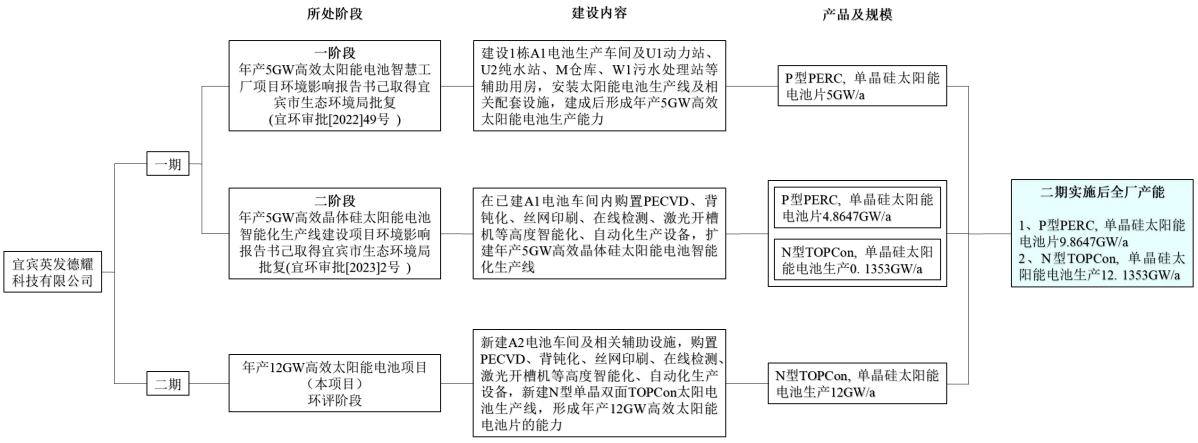
7.4.2 最大可信事故风险概率调查 208
7.5 风险预测与评价 215
7.5.1 大气环境风险预测与评价 215
7.5.2 地下水环境风险预测与评价 221
7.5.3 地表水环境风险评价 222
7.6 本次新增风险防范及控制措施 224
7.6.1 总平布置安全防范措施 225
7.6.2 G7 硅烷站风险防范措施 225
7.6.3 生产过程安全防范措施 226
7.6.4 事故废水风险防范及截流 227
7.7 依托现有工程风险防范及控制措施 229
7.7.1 有毒有害气体排放风险防范措施 229
7.7.2 物料泄漏事故防范措施 230
7.7.3 生产事故环境风险和对策 231
7.7.4 火灾、爆炸事故风险防范措施 231
7.7.5 物料储运安全防范措施 232
7.7.6 大气风险防范措施 238
7.7.7 地下水风险防范措施 239
7.8 环境风险管理措施 240
7.8.1 安全教育措施 240
7.8.2 风险管理措施 240
7.9 突发环境事件应急措施 241
7.9.1 有毒有害气体的泄露应急处理措施 241
7.9.2 突发环境污染事故的应急防范措施 241
7.9.3 应急培训计划 246
7.9.4 编制应急预案 247
7.9.5 分级响应机制与应急预案各级联动体系 250
7.9.6 应急监测计划 250
7.10 小结 251
8. 环境保护措施分析 252
8.1 废水治理措施分析 252
8.1.1 物化除氟系统废水治理措施及论证 252
8.1.2 生化脱氮系统废水治理措施及论证 254
8.1.3 废水监控措施及论证 254
8.2 废气治理措施分析 254
8.2.1 酸碱废气治理措施论证 254
8.2.2 钝化及 Poly 沉积、镀膜废气治理措施论证 255
8.2.3 有机废气治理措施论证 257
8.2.4 废水处理站废气治理措施论证 259
8.2.5 化学品供应间废气治理措施论证 259
8.3 噪声治理措施分析 260
8.4 固废治理措施分析 260
8.4.1 固废种类和处置措施 260
8.4.2 固废暂存可行性分析 261

8.4.3 危险废物运输及最终处置污染防治可行性分析 261
8.5 地下水治理措施分析 262
8.6 土壤污染治理措施性分析 265
8.7 环保投资 266
8.8 小结 266
9. 环境影响经济损益分析 267
9.1 环保投资分析 267
9.2 环境效益分析 267
9.3 经济效益分析 267
9.4 社会效益分析 268
9.5 小结 268
10. 环境管理与环境监测制度建议 269
10.1 环境管理 269
10.1.1 建立环境管理体系 269
10.1.2 环境管理规章制度 270
10.1.3 环境管理机构的主要职责 270
10.2 环境监测 270
10.2.1 环境监测的主要任务 270
10.2.2 环境监测机构的设置 271
10.2.3 环境监测计划 272
11. 环境影响评价结论及对策建议 274
11.1 环境影响评价结论 274
11.1.1 产业政策符合性结论 274
11.1.2 规划符合性结论 274
11.1.3 选址合理性结论 275
11.1.4 环境质量现状分析结论 276
11.1.5 污染物达标排放结论 277
11.1.6 环境影响分析结论 280
11.1.7 环保措施技术经济性分析结论 282
11.1.8 评价总结论 283
11.2 建议 283

0.概述

英发集团成立于 1987 年，总部设在上海陆家嘴，主营电子板块、新能源板块、科技地产板块和金融板块。安徽英发睿能科技股份有限公司为英发集团的全资子公司，位于安徽滁州高新技术产业开发区，是一家从事太阳能电池研发、生产、销售于一体的高新企业。经过多年的发展，安徽英发睿能科技股份有限公司生产的单晶 9BBSE+PERC 电池片平均转换效率已达到 23.00%。为拓展公司在西部地区太阳能电池片生产的空白，安徽英发睿能科技股份有限公司于 2022 年 6 月在宜宾市叙州区成立了宜宾英发德耀科技有限公司（**以下简称“英发德耀公司”**）。英发德耀公司选址于宜宾高新技术产业园区（原宜宾向家坝工业集中区—高捷园区）建设太阳能电池片生产研发基地。

目前，英发德耀公司在宜宾高新区高捷园区征地 414 亩，分两个阶段建成 10GW 高效太阳能电池片的生产能力，正在试生产。为进一步满足市场需求，英发德耀公司拟在现有厂区南侧新增土地 440.19 亩，建设年产 12GW 高效太阳能电池项目（以下简称“本项目”），在新建 A2 电池车间及配套设施，同时购置 PECVD、背钝化、丝网印刷、在线检测、激光开槽机等高度智能化、自动化生产设备，新建 N 型单晶双面 TOPCon 太阳电池生产线，形成年产 12GW 高效太阳能电池片的能力。本项目建成后形成全厂形成年产 22GW 高效太阳能电池片的生产能力。



按照《中华人民共和国环境影响评价法》要求，该项目须进行环境影响评价。该项目属于《国民经济行业分类》（GB/T 4754-2017）中“C3825 光伏设备及元器件制造”。经查，《建设项目环境影响评价分类管理名录》（2021 年版）中“三十五、电气机械和器材制造业 38”第 77 条 电机制造 381；……；电池制造 384；……规定“铅蓄电池制造；太阳能电池片生产；有电镀工艺的；年用溶剂型涂料（含稀释剂）10 吨及以上的”环评

形式为报告书，“其他（仅分割、焊接、组装的除外；年用非溶剂型低 VOCs 含量涂料 10 吨以下的除外）”的环评形式为报告表。本项目生产高效太阳能电池片，因此环评形式为环境影响报告书。

为此，英发德耀公司委托我公司承担此项环评工作。我公司接受委托后，在当地有关部门协作下开展该项目环评工作，经过现场踏勘、资料收集、类比调研、工程分析、公众调查、环境监测及影响预测分析等项工作，按环评导则和相关要求编制完成环境影响报告书。待审批后其作为环保主管部门环境管理及项目开展环保设计工作的依据。

0.1 项目特点

本项目选址于宜宾高新技术产业园区（原宜宾向家坝工业集中区-高捷园）内，位于宜宾市主城区、叙州区的西北方向。主要从事太阳能电池片生产，其生产工艺特点是：“先进技术，超洁净度”，在生产过程中将使用多种化学品原料，用水量、排水量大，本项目污水进入在建的高捷园中水回用设施。因此，本次评价重点为工程分析、营运期环境影响评价、环境风险分析及污染防治措施分析。

0.2 环评工作过程

环评工作共分为三个阶段，包括前期准备、调研和工作方案，分析论证和预测评价，环评文件编制三个阶段。

根据《中华人民共和国环境影响评价法》和《建设项目环境保护管理条例》等有关法律法规，英发德耀公司特委托信息产业电子第十一设计研究院科技工程股份有限公司（下称“电子十一院”）为“年产 12GW 高效太阳能电池项目”开展环境影响评价工作，编制环境影响报告书。电子十一院在充分研读有关文件和资料后，通过对该项目的工程分析和对建设地区环境现状及影响的监测、调查、评价，编制完成本环境影响报告书，呈报生态环境管理部门审批。

环评工作程序图见下图。

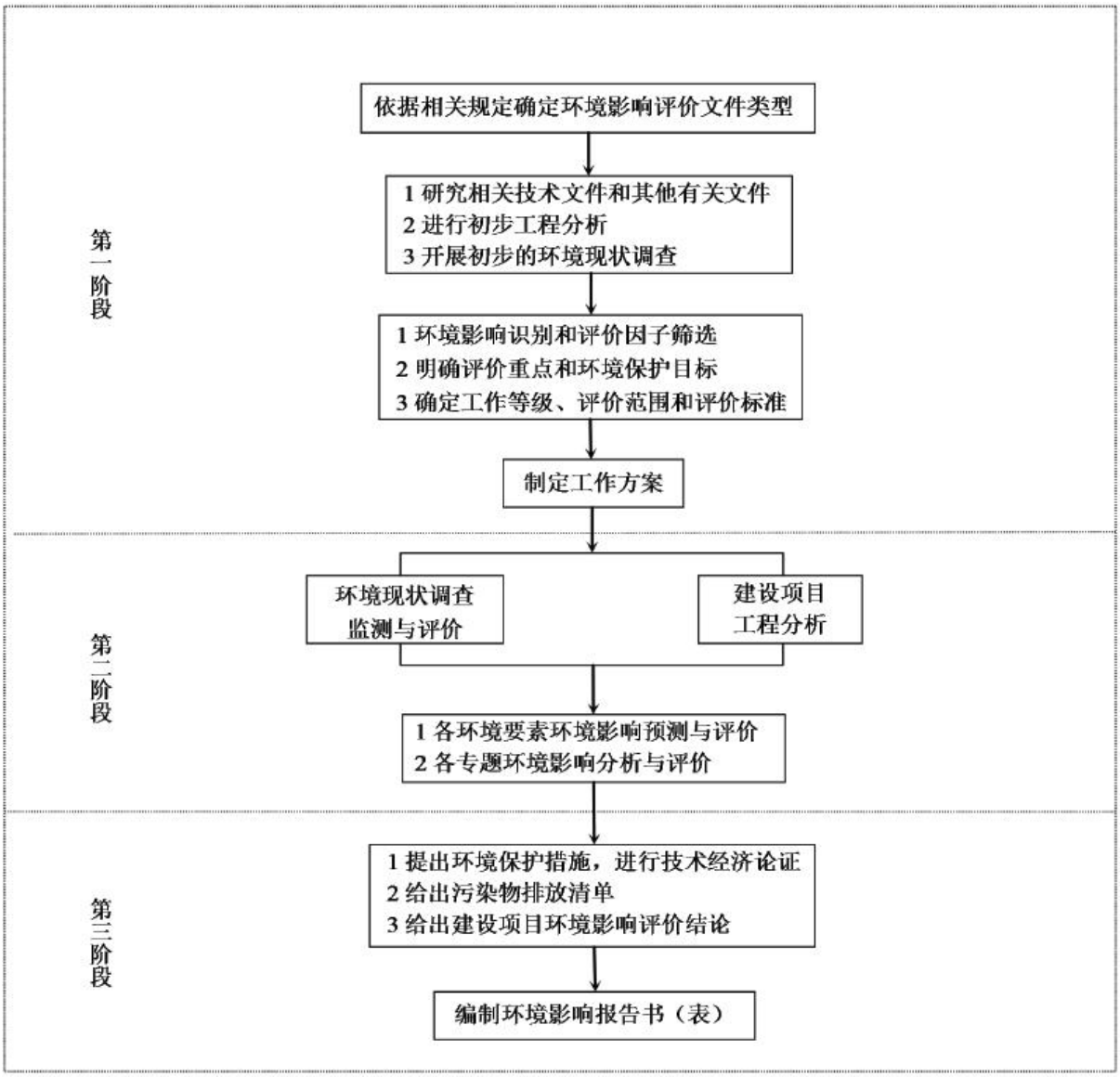


图 0.2-1　环评工作程序图

0.3　关注的主要环境问题

通过对本项目所在地区环境质量现状分析，弄清区域的大气环境、地表水环境、地下水环境、声环境、土壤环境质量现状，对其进行评价；针对本项目的性质和外环境特征，预测项目建成后对周围环境的影响程度和范围，对本项目环境保护方面的可行性作出结论，提出合理可行的污染防治对策和风险防控措施。

0.4　环境影响报告书的主要结论

宜宾英发德耀科技有限公司“年产 12GW 高效太阳能电池项目”符合国家产业政策，符合相关规划。项目采用先进的生产工艺，符合清洁生产要求。

项目对生产过程中产生的废水、废气、噪声和固体废物将采取严格的治理措施，与之配套的环保设施完善，治理方案选择合理、可行，能做到稳定、达标排放。在实现正常生产的同时，可保证企业周边不会因项目营运而产生新的环境污染影响，不会改变区域环境功能。在严格贯彻落实本报告提出的各项环境保护措施及风险防范措施的前提下，从环境保护角度而言，本项目在所选场址建设是基本可行的。

1.总则

1.1 编制依据

1.1.1 环保法律

1、《中华人民共和国环境保护法》（2015.1.1 施行）；

2、《中华人民共和国环境影响评价法》（2018.12.29 施行）；

3、《中华人民共和国大气污染防治法》（2018.10.26 施行）；

4、《中华人民共和国水污染防治法》（2018.1.1 施行）；

5、《中华人民共和国噪声污染防治法》（2022.6.5 施行）；

6、《中华人民共和国固体废物污染环境防治法》（2020.9.1 施行）；

7、《中华人民共和国土壤污染防治法》（2019 年 1 月 1 日施行）；

8、《中华人民共和国循环经济促进法》（2018 年 10 月 26 日修正）；

9、《中华人民共和国节约能源法》（2018 年 10 月 26 日修正）；

10、《中华人民共和国水法》（2016 年 7 月 2 日修订）；

11、《中华人民共和国清洁生产法》（2012 年 2 月 29 日修订）。

1.1.2 国家行政法规及部门规章

1、《建设项目环境保护管理条例》（国令第 682 号）；

2、《危险废物转移联单管理办法》（部令第 23 号）

3、《企业事业单位环境信息公开办法》（部令第 31 号）；

4、《环境保护公众参与办法》（部令第 35 号）；

5、《产业结构调整指导目录(2019 年本)》（中华人民共和国国家发展和改革委员会令第 29 号）；

6、《促进产业结构调整暂行规定》（国发[2005]40 号文）；

7、《建设项目环境影响评价分类管理名录（2021 年版）》（部令第 16 号）；

8、《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）；

9、《关于切实加强风险防范严格环境影响评价管理的通知》（环发[2012]98 号）；

10、《国家危险废物名录（2021 年版）》（部令第 15 号）；

11、《环境影响评价公众参与办法》（部令第 4 号）；

12、《国务院关于进一步推进西部大开发的若干意见》（国发〔2004〕6 号）；

13、《国务院关于加强环境保护重点工作的意见》，国务院，国发[2011]35 号；

14、《关于切实加强风险防范严格环境影响评价管理的通知》（环发[2012]98 号文）；

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

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

17、《土壤污染防治行动计划》，国发[2016]31 号；

18、《中共中央国务院关于全面加强生态环境保护坚决打好污染防治攻坚战的意见》，中发[2018]17 号；

19、《关于印发打赢蓝天保卫战三年行动计划的通知》，国务院，国发[2018]22 号；

20、关于印发《2020 年挥发性有机物治理攻坚方案》的通知（环大气[2020]33 号）；

21、《重点行业挥发性有机物综合治理方案》（环大气[2019]53 号）；

22、《水污染防治行动计划》（水十条）（国发[2015]17 号）；

23、《中华人民共和国长江保护法》（2021 年 3 月）。

1.1.3 地方法规及规章

1、《四川省<中华人民共和国环境影响评价法>实施办法》，2008 年 1 月 1 日实施；

2、《四川省〈中华人民共和国大气污染防治法〉实施办法》，2019 年 1 月 1 日施行；

3、《四川省固体废物污染环境防治条例》，2013 年 9 月 25 日四川省第十二届人民代表大会常务委员会第五次会议通过，2014 年 1 月 1 日施行；

4、四川省人民政府《关于印发水污染防治行动计划四川省工作方案的通知》，川府发〔2015〕59 号；

5、四川省人民政府《关于印发土壤污染防治行动计划四川省工作方案的通知》，川府发〔2016〕63 号；

6、《四川省环境保护条例》（修订），2018.1.1 施行；

7、四川省人民政府贯彻《国务院关于落实科学发展观加强环境保护的决定》的实施意见，四川省人民政府，川府发[2007]17 号文，2007.3.1 发布；

8、《中共四川省委、四川省人民政府关于进一步加强环境保护工作的决定》，中共四川省委、四川省人民政府，川委发[2004]38 号文，2004.12.30 发布；

9、中共四川省委四川省人民政府《关于全面加强生态环境保护坚决打好污染防治

攻坚战的实施意见》；

10、《四川省环境污染防治“三大战役”实施方案》（川委厅[2016]92 号）；

11、《四川省打赢蓝天保卫战等九个实施方案》（川府发[2019]4 号）；

12、《四川省人民政府关于〈四川省生态功能区划〉的批复》（川府函（2006）100 号）；

13、四川省人民政府关于印发四川省主体功能区规划的通知（川府发[2013]16 号）；

14、四川省人民政府《关于印发四川省打赢蓝天保卫战等九个实施方案的通知》（川府发〔2019〕4 号）

15、四川省人民政府关于印发四川省生态保护红线方案的通知（川府发[2018]24 号）；

16、《关于印发<长江经济带发展负面清单指南>（试行，2022 年版）的通知》的函（川长江办[2022]2 号）；

17、《四川省大气污染防治行动计划实施细则》（川府发[2014]4 号）；

18、《四川省环境保护厅办公室关于加快全省挥发性有机物重点企业污染治理的通知》；

19、《四川省生态环境厅办公室关于加强重金属污染防控工作的通知》(川环办函[2020]313 号)；

20、《四川省“十四五”生态环境保护规划》；

21、《土壤污染防治行动计划》（国发[2016]31 号）；

20、《2020 年四川省重点重金属污染物控制方案》(川环办发[2020]11 号)；

21、《中共四川省委关于以实现碳达峰碳中和目标为引领推动绿色低碳优势产业高质量发展的决定》；

22、《长江经济带发展负面清单指南》（试行，2022 年版）；

23、《关于加强长江黄金水道环境污染防控治理的指导意见》（发改环资〔2016〕370 号）；

24、《长江经济带发展规划纲要》；

25、《四川省长江流域（片）水生态环境保护“十四五”规划（初稿）》；

26、《关于进一步加强总磷污染防治工作的紧急通知》；

27、《四川省打好城市黑臭水体治理攻坚战实施方案》；

28、《宜宾市人民政府办公室关于印发宜宾市大气污染防治考核暂行办法的通知》

(宜府办发[2018]38 号)；

29、《宜宾市人民政府关于落实生态保护红线、环境质量底线、资源利用上线制定生态环境准入清单实施生态环境分区管控的通知》(宜府发[2021]4 号)；

30、《宜宾市中心城区声环境功能区划分方案》（宜府办发[2020]17 号）。

1.1.4 环评技术导则、技术规范

1、《建设项目环境影响评价技术导则总纲》（HJ2.1-2016，2017.1.1 实施）；

2、《环境影响评价技术导则地表水环境》（HJ2.3-2018，2019.3.1 实施）；

3、《环境影响评价技术导则大气环境》（HJ2.2-2018，2018.12.1 实施）；

4、《环境影响评价技术导则声环境》（HJ2.4-2021，2022.7.1 实施）；

5、《环境影响评价技术导则地下水环境》（HJ610-2016，2016.1.7 实施）；

6、《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018，2019.3.1 实施）；

7、《环境影响评价技术导则土壤环境（试行）》（HJ964-2018，2019.7.1 实施）；

8、《环境影响评价技术导则生态影响》（HJ19-2022，2022.7.1 实施）；

9、《建设项目危险废物环境影响评价指南》（环保部公告 2017 年第 43 号）；

10、《危险废物储存控制标准》（GB18597-2023，2023.7.1 实施）；

12、《排污许可证申请与核发技术规范电池工业》（HJ967-2018）；

13、《排污单位自行监测技术指南电池工业》（HJ1204-2021，2022.1.1 实施）。

1.1.5 与项目有关的文件、资料

1、环评委托书；

2、叙州区发展和改革局“年产 12GW 高效太阳能电池项目”（备案号：川投资备【2302-511504-04-01-443486】FGQB-0021 号；

3、宜宾英发德耀科技有限公司年产 5GW 高效晶体硅太阳能电池智能化生产线建设项目环境影响报告书；

4、建设单位提供的其他相关资料等。

1.2 评价目的与工作原则

1.2.1 评价目的

1、通过对项目所在区域环境现状的调查和监测，掌握该地区环境质量现状，了解

项目对区域环境质量的影响。

2、通过对拟建工程情况和对有关技术资料的分析，掌握工程的一般特征和污染特征，分析项目建成后污染治理的排污水平，选择适当的模式预测项目建成投产后排放的污染物可能对环境造成影响的程度和范围，并提出相应的防治措施。

3、从环保角度论证项目建设的可行性，为工程环保措施的设计与实施，以及投产运行后的环境管理等提供科学依据。

1.2.2 工作原则

坚持“达标排放”和“总量控制”的原则，制定切实可行的污染防治措施，确保本项目建成后的污染物排放量满足总量控制规划指标的要求，使本项目的建设满足宜宾市发展总体规划、环境保护规划、环境功能区划的要求。

根据项目可行性研究报告，按照相关的环境保护法规、标准和有关规定，分析工程排放的污染物能否达到排放标准，设计中各工艺所达到的清洁生产水平,对拟采用的环保治理措施进行可行性分析，最终提出合理、可靠、可行的综合防治措施。评价将贯彻“清洁生产”、“达标排放”的原则。同时依据《环境影响评价技术导则》中的要求，合理确定评价范围、监测项目。并根据工程特点，选择有代表性的监测点位、监测因子、预测模型。结论力求做到科学、客观、公正、明确。

1.3 评价因子

1、地表水环境

pH、COD、SS、BOD_5、NH_3-N、TP、TN、氟化物、氯化物。

2、地下水环境

现状评价因子：钾、钠、钙、镁、CO_3^{2-}、HCO^{3-}、pH、氨氮、硝酸盐、亚硝酸盐、挥发性酚类、氰化物、砷、汞、铬(六价)、总硬度、铅、镉、铁、锰、溶解性总固体、耗氧量、硫酸盐、氯化物、总大肠菌群、细菌总数、氟化物、银、铝特征水质因子。

预测因子：氟化物、氯化物、COD_{Mn}。

3、大气环境

现状评价因子：二氧化硫、二氧化氮、一氧化碳、臭氧、$PM_{2.5}$、PM_{10}、TSP、氯化氢、硫酸雾、氮氧化物、氟化物、氯气、五氧化二磷、硫化氢、氨、TVOC 共 16 项。

预测因子：HCl、氟化物、Cl_2、NH_3、PM_{10}、$PM_{2.5}$、VOCs、NOx、H_2S、TSP、NO_2、

硫酸、五氧化二磷。

4、声环境

现状评价因子：环境本底噪声 LA_{eq}

预测因子：厂界噪声 LA_{eq}

5、土壤环境

现状评价因子：pH、阳离子交换量、总砷、总镉、六价铬、总铜、总铅、总汞、总镍、石油烃、四氯化碳、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、氯仿（三氯甲烷）、苯胺、2-氯酚、苯并[a]蒽、苯并[a]芘、苯并[b]荧蒽、苯并[k]荧蒽、䓛、二苯并[a,h]蒽、茚并[1,2,3-cd]芘、萘、氟化物。

1.4 评价标准

1.4.1 环境质量标准

1.4.1.1 地表水

项目所在区域地表水属III类水域，水质执行《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）III类水域标准。

表 1.4-1 地表水质量标准

序号	参数	标准限值mg/L
1	pH	6.5～8.5
2	COD	≤20
3	SS	\
4	BOD_5	≤4
5	NH_3-N	≤1.0
6	TP	≤0.2
7	TN	≤1.0
8	氟化物	≤1.0
9	氯化物	250

1.4.1.2 地下水

执行《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）III类标准。

表 1.4-2 地下水质量标准

序号	参数	标准限值mg/L	序号	参数	标准限值mg/L
1	钾	/	13	铬(六价)	<0.05
2	钠	≤200	14	总硬度	≤450
3	钙	/	16	镉	≤0.005
4	镁	/	17	铁	≤0.3
5	CO_3^{2-}	/	18	锰	≤0.10
6	HCO^{3-}	/	19	溶解性总固体	≤1000
7	pH	6.5～8.5	20	耗氧量	<3.0
8	氨氮	≤0.5	21	硫酸盐	≤250
9	硝酸盐	≤20	22	氯化物	≤250
10	亚硝酸盐	≤1	23	总大肠菌群	<3.0
11	挥发性酚类	<0.002	24	细菌总数	<100
12	氰化物	<0.05	25	氟化物	≤1
13	砷	<0.01	26	银	≤0.05
14	汞	<0.001	27	铝	≤0.20
15	铅	≤0.01			

备注：①pH 无量纲；②执行《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）III 类标准。

1.4.1.3 环境空气

二氧化硫（SO_2）、二氧化氮（NO_2）、一氧化碳（CO）、颗粒物（粒径小于等于10um）、颗粒物（粒径小于等于2.5um）、臭氧（O_3）执行《环境空气质量标准》（GB3095-2012）表1中的二级标准；TSP、氮氧化物执行《环境空气质量标准》（GB3095-2012）表2中的二级标准；硫化氢、五氧化二磷、氯化氢、氯、氨、硫酸、TVOC执行《环境影响评价技术导则大气环境》（HJ2.2-2018）附录D其他污染物空气质量浓度参考限值；氟化物执行《环境空气质量标准》（GB3095-2012）附录A中表A1中的二级标准。

表 1.4-3 环境空气质量标准

污染物名称	取值时间	浓度限值(mg/m³)	标准来源
二氧化硫（SO_2）	日平均	0.15	《环境空气质量标准》（GB3095-2012）表1中的二级标准
	1小时平均	0.50	
二氧化氮（NO_2）	日平均	80	
	1小时平均	200	

污染物名称	取值时间	浓度限值(mg/m^3)	标准来源
一氧化碳（CO）	日平均	4	
	1小时平均	10	
颗粒物（粒径小于等于10um）	年平均	70	
	日平均	150	
颗粒物（粒径小于等于2.5um）	年平均	35	
	日平均	75	
O_3	日最大8小时平均	160	
	1小时平均	200	
TSP	24小时平均	0.3	
氮氧化物	1小时平均	0.25	
	日平均	0.10	
硫化氢	1小时平均	0.01	环境影响评价技术导则大气环境》（HJ2.2-2018）附录D
五氧化二磷	1小时平均	0.15	
	日平均	0.05	
氯化氢	1小时平均	0.05	
	日平均	0.015	
氨	1小时平均	0.20	
氯	1小时平均	0.10	
	日平均	0.03	
硫酸	1小时平均	0.30	
	日平均	0.10	
总挥发性有机物（TVOC）	8h平均	0.60	
氟化物	1小时平均	0.02	《环境空气质量标准》（GB3095-2012）附录A中表A1二级标准
	日平均	0.007	

1.4.1.4 声环境

项目厂界周边执行《声环境质量标准》（GB3096-2008）中3类标准，声环境内敏感目标执行执行《声环境质量标准》（GB3096-2008）中2类标准。

表 1.4-4 声环境质量标准

类别	标准限值LAeqdB(A)		标准来源
	昼间	夜间	
2类	60	50	《声环境质量标准》（GB3096-2008）
3类	65	55	

1.4.1.5 土壤

执行《土壤环境质量建设用地土壤污染风险管控标准》（GB36600-2018）筛选值中第二类用地的标准。

表 1.4-5 土壤环境质量标准

监测项目	单位	筛选值		管制值	
		第一类用地	第二类用地	第一类用地	第二类用地
重金属和无机物					
砷	mg/kg	20	60	120	140
镉	mg/kg	20	65	47	172
铬（六价）	mg/kg	3.0	5.7	30	78
铜	mg/kg	2000	18000	8000	36000
铅	mg/kg	400	800	800	2500
汞	mg/kg	8	38	33	82
镍	mg/kg	150	900	600	2000
挥发性有机物					
四氯化碳	mg/kg	0.9	2.8	9	36
氯仿	mg/kg	0.3	0.9	5	10
氯甲烷	mg/kg	12	37	21	120
1,1-二氯乙烷	mg/kg	3	9	20	100
1,2-二氯乙烷	mg/kg	0.52	5	6	21
1,1-二氯乙烯	mg/kg	12	66	40	200
顺-1,2-二氯乙烯	mg/kg	66	596	200	2000
反-1,2-二氯乙烯	mg/kg	10	54	31	163
二氯甲烷	mg/kg	94	616	300	2000
1,2-二氯丙烷	mg/kg	1	5	5	47
1,1,1,2-四氯乙烷	mg/kg	2.6	10	26	100
1,1,2,2-四氯乙烷	mg/kg	1.6	6.8	14	50
四氯乙烯	mg/kg	11	53	34	183
1,1,1-三氯乙烷	mg/kg	701	840	840	840
1,1,2-三氯乙烷	mg/kg	0.6	2.8	5	15
三氯乙烯	mg/kg	0.7	2.8	7	20
1,2,3-三氯丙烷	mg/kg	0.05	0.5	0.5	5
氯乙烯	mg/kg	0.12	0.43	1.2	4.3
苯	mg/kg	1	4	10	40
氯苯	mg/kg	68	270	200	1000
1,2-二氯苯	mg/kg	560	56	560	560
1,4-二氯苯	mg/kg	5.6	20	56	200

监测项目	单位	筛选值		管制值	
		第一类用地	第二类用地	第一类用地	第二类用地
乙苯	mg/kg	7.2	28	72	280
苯乙烯	mg/kg	1290	1290	1290	1290
甲苯	mg/kg	1200	1200	1200	1200
间二甲苯+对二甲苯	mg/kg	163	570	500	570
邻二甲苯	mg/kg	222	640	640	640
半挥发性有机物					
苯胺	mg/kg	92	260	211	663
2-氯酚	mg/kg	250	2256	500	4500
苯并[a]蒽	mg/kg	5.5	15	55	151
苯并[a]芘	mg/kg	0.55	1.5	5.5	15
苯并[b]荧蒽	mg/kg	5.5	15	55	151
苯并[k]荧蒽	mg/kg	55	151	550	1500
䓛	mg/kg	490	1293	4900	12900
二苯并[a,h]蒽	mg/kg	0.55	1.5	5.5	15
茚并[1,2,3-cd]芘	mg/kg	5.5	15	55	151
萘	mg/kg	25	70	255	700

1.4.2 污染物排放标准

1.4.2.1 废水

根据园区排水和配套污水处理设施规划相关要求，结合《宜宾市高新投资集团有限公司 关于宜宾英发德耀科技有限公司年产 12GW 高效太阳能电池项目废水接纳的函》（见附件），高捷园中水回用设施正在实施建设（计划 2023 年 8 月投入使用），待高捷园中水回用设施正式投产，本项目废水经厂区废水处理站处理达《电池工业污染物排放标准》（GB30484-2013）表 2 中间接排放标准和高捷园中水回用设施接纳标准后，由专管引至高捷园中水回用设施处理。

表 1.4-6 废水污染物排放标准

名称	废水种类	污染物种类	标准限值mg/L	执行标准
1	厂区污水总排口	pH*	6～9	《电池工业污染物排放标准》（GB30484-2013）表2中的间接排放标准
2		化学需氧量（COD）	150	
3		悬浮物（SS）	140	
4		总磷（TP）	2.0	
5		氟化物（以F^-计）	8.0	
6		总氮（TN）	40	
7		氨氮（NH_3-N）	30	

名称	废水种类	污染物种类	标准限值mg/L	执行标准
8		氯化物	450	高捷园污水处理厂、高捷园中水回用设施接纳标准

备注：*pH 无量纲，其余因子单位为 mg/L。

园区污水厂排水中的 COD、BOD_5、TN、NH_3-N、TP 执行《四川省岷江、沱江流域水污染物排放标准》（DB51/2311-2016）中工业园区污水处理厂标准；氯化物执行《四川省水污染物排放标准》（DB51/190-93）一级标准；上述 2 个标准未规定的项目执行《城镇污水处理厂污染物排放标准》（GB18918-2002）一级 A 标准。由于纳污水体鸳溪河环境容量限制，以及鸳溪河汇入河段（岷江）属于长江上游珍稀特有鱼类国家级自然保护区，鸳溪河与岷江汇水口下游 6.4 km 处存在饮用水水源取水口。因园区排水所涉及到的地表水体包括鸳溪河、岷江等，该区域河流的水域功能均为《地表水环境质量标准》GB3838-2002Ⅲ类水域，要求氟化物执行《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）III 类水质浓度要求。

表 1.4-7　园区污水处理厂污染物排放标准

序号	污染物种类	标准来源	标准限值（mg/L）
1	氟化物	《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）III类水质标准	1.0
2	化学需氧量（COD）	《四川省岷江、沱江流域水污染物排放标准》（DB51/2311-2016）中工业园区污水处理厂标准	40
3	BOD_5		10
4	总氮（TN）		15
5	氨氮（NH_3-N）		3（5）
6	总磷(TP)		0.5
7	pH*	《城镇污水污水处理厂污染物排放标准》（GB18918-2002）中一级A标准	6~9
8	色度		30
9	悬浮物（SS）		10
10	氯化物	《四川省水污染物排放标准》（DB51/190-93）一级标准	300

注：（1）污染物排放监控位置为排污单位污水总排口；（2）氨氮指标括号外数值为水温＞12℃时的控制指标，括号内数值为水温≤12℃时的控制指标；（3）*pH 无量纲，其余因子单位为 mg/L。

1.4.2.2 废气

工艺废气中HCl、氟化物、Cl_2、NO_X、颗粒物执行《电池工业污染物排放标准》（GB30484-2013）中太阳电池排放限值，VOCs执行《四川省固定污染源大气挥发性有机物排放标准》（DB51/2377-2017）标准，NH_3执行《恶臭污染物排放标准》（GB14554-93）标准；废水站臭气（NH_3、H_2S）执行《恶臭污染物排放标准》（GB14554-93）,硫酸储罐呼吸废气（H_2SO_4）、氢氟酸及盐酸储罐呼吸废气（氟化物、HCl）执行《电池工业

污染物排放标准》（GB30484-2013）中太阳电池排放限值；锅炉烟气中NO_X、SO_2、颗粒物、烟气黑度执行《锅炉大气污染物排放标准》（GB13271-2014）特别排放限值标准。

表 1.4-8　废气污染物排放标准

名称	污染物	排放高度(m)	浓度限值(mg/m^3)	排放速率(kg/h)	厂界浓度限值(mg/m^3)	执行标准
工艺废气	HCl	25	5.0	/	0.15	《电池工业污染物排放标准》（GB30484-2013）中表5要求
	氟化物	25	3.0	/	0.02	
	Cl_2	25	5.0	/	0.02	
	NO_X	25	30	/	0.12	
	颗粒物	25	30	/	0.3	
	NH_3	25	/	14	1.5	《恶臭污染物排放标准》（GB14554-93）
	VOCs	25	60	13.4	2.0	《四川省固定污染源大气挥发性有机物排放标准》（DB51/2377-2017）标准
废水站臭气+硫酸储罐呼吸废气	NH_3	25	/	14	1.5	《恶臭污染物排放标准》（GB14554-93）
	H_2S	25	/	0.9	0.06	
	H_2SO_4	25	45	5.7	1.2	《大气污染物综合排放标准》（GB16297-1996）表2
		/	/	/	0.3	《电池工业污染物排放标准》（GB30484-2013）表6
	氟化物	25	3	/	/	《电池工业污染物排放标准》（GB30484-2013）表5
	HCl	25	5	/	/	
锅炉废气	NO_X	16	150	/	/	《锅炉大气污染物排放标准》（GB13271-2014）特别排放限值标准
	SO_2	16	50	/	/	
	颗粒物	16	20	/	/	
	烟气黑度	16	≤1（林格曼黑度，级）		/	

1.4.2.3 噪声

施工期执行《建筑施工场界环境噪声排放标准》（GB12523-2011）有关标准；营运期执行《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）3 类区域标准。

表 1.4-9　建筑施工场界噪声限值 LeqdB(A)

主要噪声源	噪声限值	
	昼间	夜间
施工噪声值	70	55

表 1.4-10　营运期厂界噪声排放标准

执行范围	标准限值L_{Aeq}dB(A)		执行标准
	昼间	夜间	
厂界	65	55	《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）中3类区域标准

1.4.2.4 固体废物

一般固体废物执行《一般工业固体废物贮存和填埋污染控制标准》（GB18599-2020）中相应标准；危险废物在厂区内暂存执行《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2001）中相应标准。

1.5 评价工作等级

1.5.1 地表水环境评价等级

根据《环境影响评价技术导则地表水环境》（HJ2.3-2018）中地表水环境影响评价级别的判定方法，水污染影响型建设项目评价等级判定见下表。

表 1.5-1 水污染影响型建设项目评价等级判定

评价等级	判定依据	
	排放方式	废水排放量Q/（m^3/d）； 水污染当量数W/（无量纲）
一级	直接排放	Q≥20000或W≥600000
二级	直接排放	其他
三级A	直接排放	Q＜200且W＜6000
三级B	间接排放	—

注1：感潮河段、入海河口、近岸海域在丰、枯水期（或春夏秋冬四季）均应选择大潮期或小潮期中一个潮期开展评价（无特殊要求时，可不考虑一个潮期内高潮期、低潮期的差别）。选择原则为：依据调查监测海域的环境特征，以影响范围较大或影响程度较重为目标，定性判别和选择大潮期或小潮期作为调查潮期。
注2：冰封期较长且作为生活饮用水与食品加工用水的水源或有渔业用水需求的水域，应将冰封期纳入评价时期。
注3：具有季节性排水特点的建设项目，根据建设项目排水期对应的水期或季节确定评价时期。
注4：水文要素影响型建设项目对评价范围内的水生生物生长、繁殖与洄游有明显影响的时期，需将对应的时期作为评价时期。
注5：复合影响型建设项目分别确定评价时期，按照覆盖所有评价时期的原则综合确定。

本项目产生的废水经厂区新建的 W2 废水处理站处理达《电池工业污染物排放标准》（GB30484-2013）表 2 中间接排放标准和高捷园中水回用设施接纳标准后，通过专管引至高捷园中水回用设施处理，不直接进入地表水，属于“间接排放”，依据《环境影响评价技术导则—地表水环境》（HJ2.3-2018）“表 1 水污染影响型建设项目评价等级判定”，本项目废水排放方式为“间接排放”，故本项目地表水评价工作等级为***三级 B***。

1.5.2 地下水环境评价等级

根据《环境影响评价技术导则地下水环境》（HJ610-2016）“附录 A 地下水环境影

响评价行业分类表”可知，本项目进行高效太阳能电池生产，属“78、电气机械及器材制造-电池制造（无汞干电池除外）”，应编制报告书，属于 III 类建设项目。

项目所在区域已纳入集中供水范围，但周边区域尚有 26 户散居农户存在分散式取水井，用于日常生活、洗衣等。经调查，取水井位于项目北侧约 150m、西侧约 300m 的凉山村。地下水环境敏感程度分级表见下表。地下水环境影响评价工作等级划分情况见下表。

表 1.5-2　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(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:除集中式饮用水水源以外的国家或地方政府设定的与地下水环境相关其它保护区，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(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)准保护区以外的补给径流区;未划定准保护区的集中水式饮用水水源，其保护区以外的补给径流区:分散式饮用水水源地:特殊地下水资源(如矿泉水、温泉等)保护区以外的分布区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。	

对照上表可知，本项目场地的地下水环境敏感程度为*较敏感。*

表 1.5-3　地下水环境影响评价工作等级划分判据表

项目类别 / 环境敏感程度	Ⅰ类项目	Ⅱ类项目	Ⅲ类项目
敏感	一	一	二
较敏感	一	二	三
不敏感	二	三	三

综上，本项目地下水环境影响评价等级为***三级***。

1.5.3　大气环境评价等级

根据《环境影响评价技术导则大气环境》（HJ2.2-2018），选择项目污染源正常排放的主要污染物及排放参数，采用附录 A 推荐模型中估算模型 AERSCREEN 分别计算项目污染源的最大环境影响，然后按评价工作分级判据进行分级。

本次大气环境影响预测采用《环境影响评价技术导则—大气环境》（HJ2.2-2018）推荐模式清单中的 AERSCREEN 模型进行预测，计算各预测因子最大落地地面浓度值。根据本项目的废气排放情况，计算结果见下表。

表 1.5-4　本项目正常工况下废气污染物预测结果表

****

通过 AERSCREEN 估算模式对本项目正常工况下有组织及无组织废气排放情况进行计算结果显示，在正常工况下，Pmax=8.42%，1%＜Pmax＜10%。因此本项目大气环境影响评价等级为***二级***。

1.5.4　声环境评价等级

本项目所在高捷园区属于叙州工业园，根据《环境影响评价技术导则 声环境》（HJ 2.4—2021）判定和《宜宾市中心城区声环境功能区划分方案》（宜府办发[2020]17 号），项目所在区域为 3 类区域。根据现场调查，本项目厂区南侧约 100m 处有大明村高新社区，约 200m 处有大明小学，西北、西、西南侧 200m 范围内有零星散户居民分布，均属于 2 类声功能区。

因此根据《环境影响评价技术导则-声环境》（HJ 2.4-2021）的分级标准，确定本项目声环境评价工作等级为：***二级。***

1.5.5　土壤环境评价等级

本项目为 12GW 高效太阳能电池片生产，属于《国民经济行业分类》（GB/T 4754-2017）中“C3825 光伏设施及元器件制造”。根据《环境影响评价技术导则 土壤环境（试行）》（HJ964-2018）“附录 A 土壤环境影响评价项目类别”，本项目为“制造业-设备制造、金属制造、汽车制造及其他用品制造-有化学处理工艺的”，属于污染影响型项目，其土壤环境影响评价项目类别为Ⅱ类。

根据《环境影响评价技术导则土壤环境（试行）》（HJ964-2018）中 6.2.2.2、6.2.2.3 污染影响型敏感程度以及评价工作等级划分如下表示：

表 1.5-5 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

表 1.5-6　土壤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

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	三级
不敏感	一级	二级	二级	二级	三级	三级	三级	-	-
注：“-”表示可不开展土壤环境影响评价工作。									

本项目属于Ⅱ类建设项目，在 A2 厂房内新建太阳能电池生产线，属于中型规模。厂区周边 1km 范围内存在农用地、学校和居住区等，其敏感程度属于敏感。综上，本项目土壤评价等级为***二级***。

1.5.6 环境风险评价等级

1、危险物质数量与临界量比值（Q）

根据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ/T169-2018）附录 B.1 及 B.2 判断，本项目涉及的危险物质包括氢氟酸、盐酸、硫酸、银浆、液氨、硅烷、三氯化硼和磷烷等。根据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018）中风险评价工作等级划分方法。项目建成后，项目所涉及的危险物质 $Q = q_1/Q_1 + q_2/Q_2 + \cdots\cdots + qn/Qn = 107.39$。本项目叠加现有工程后的危险物质存在量及临界量：本项目危险物质数量与临界量比值 Q 为 107.39，本项目建成后全厂 Q 值为 203.93，属于 **Q≥100 等级。**

2、行业及生产工艺（M）

根据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ/T169-2018）附录C表C.1（见下表），将M划分为（1）M>20；（2）10<M≤20；（3）5<M≤10；（4）M=5，分别以M1、M2、M3、M4表示。

本项目不属于石化、化工、医药、轻工、化纤、有色冶炼行业，属于上表中“其他中涉及危险物质使用、贮存的项目”，所以，本项目 M 值为 5，为 M4。

3、危险物质及工艺系统危险性（P）分级

根据危险物质数量与临界量比值（Q）和行业及生产工艺（M），按照“表5　危险物质及工艺系统危险性等级判断（P）”，确定危险物质及工艺系统危险性等级为P3。

表 1.5-7 危险物质及工艺系统危险性等级判断（P）

危险物质数量与临界量比值	评估依据			
	M1	**M2**	**M3**	**M4**
Q≥100	P1	P1	P2	**P3**

危险物质数量与临界量比值	评估依据			
	M1	M2	M3	M4
10≤Q＜100	P1	P2	P3	P4
1≤Q＜10	P2	P3	P4	P4

4、环境敏感程度（E）分级

根据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ/T169-2018）附录 D 可知：

大气环境敏感程度分级：本项目周边 5km 范围内居住区、医疗卫生、文化教育、科研、行政办公等机构人数总数大于 5 万人。**根据导则表 D.1 分级结果，本项目大气环境敏感程度分级为 E1（环境高度敏感区）。**

地表水环境敏感程度分级：本项目设化学品供应站、化学品库、特气间、硅烷站、氨气站、化学品集中供应站等存储化学品及危废库存放危险废物。各存储区设置泄漏液收集围堰/沟，如发生泄漏事故，泄漏液经收集后做危险废物处置不外排；极端情况下泄漏液可能进入雨水管网最终排入岷江，受纳水体功能为 III 类；根据《宜宾向家坝工业集中区-高捷园规划环境影响跟踪评价》，本项目雨水经管网排入岷江后的下游 10km 范围内涉及宜宾市岷江菜坝集中式饮用水源保护区。**根据导则表 D.2 分级结果，本项目地表水环境敏感程度分级为 E1（环境高度敏感区）。**

地下水环境敏感程度分级：本项目地下水评价范围内不涉及宜宾市岷江菜坝集中式饮用水源保护区，本项目周围存在分散式饮用水水源地，因此本项目地下水环境敏感程度分级为G2（较敏感）；根据《宜宾英发德耀科技有限公司20GW高效电池一期项目岩土工程详细勘察》，项目所在区域地下基础第一岩层为第四系人工堆积层，厚2～17.9m（Mb≥1m），且分布连续、稳定。项目所在地包气带岩土的渗透性能为D1。**根据导则表D.5分级结果，本项目地下水环境敏感程度分级为E1（环境高度敏感区）。**

5、建设项目环境风险潜势划分及评价等级的确定

根据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ/T169-2018）表 1、表 2 和附录 D，环境风险潜势初判和评价等级判断如下表：

表 1.5-8　建设项目环境风险潜势划分

环境敏感程度（E）	评估依据			
	极高危害（P1）	高度危害（P2）	中度危害（P3）	轻度危害（P4）
环境高度敏感区（E1）	IV^+	IV	III	III
环境中度敏感区（E2）	IV	III	III	II
环境低度敏感区（E3）	III	III	II	I

环境敏感程度（E）	评估依据			
	极高危害（P1）	高度危害（P2）	中度危害（P3）	轻度危害（P4）
注：IV^+为极高环境风险。				

表 1.5-9　评价工作等级划分

环境风险潜势	IV、IV^+	III	II	I
评价工作等级	一	二	三	简单分析[a]
A 是相对于详细评价工作内容而言，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。见附录A。				

本项目在危废库、化学品存储区等四周设置泄露液收集沟，如发生泄漏事故，泄露液经收集后做危险废物处置不外排，极端情况下泄漏液可能进入雨水管网最终排入岷江，受纳水体功能为III类；根据《宜宾向家坝工业集中区-高捷园规划环境影响跟踪评价》，本项目雨水经管网排入岷江后的下游10km范围内涉及宜宾市岷江菜坝集中式饮用水源保护区。因此本项目地表水敏感程度分级为E1（环境高度敏感区）。

本项目周围存在分散式饮用水水源地，因此本项目地下水环境敏感程度分级为G2（较敏感），项目所在地包气带岩土的渗透性能为D1，因此本项目地下水敏感程度分级为E1（环境高度敏感区）。

根据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ 169-2018）中“表2 建设项目环境风险潜势划分”及“表1 评价工作等级划分”可知，本项目大气、地表水、地下水风险潜势均为III，应进行二级评价。具体如下：

表 1.5-10　项目风险评价等级

评价因素	判定依据		判定等级		风险潜势	评价等级
危险物质及工艺系统危险性等级	危险物质与临界量比值 q/Q	本项目所涉及的危险物质 Q = q1/Q1 + q2/Q2 + …… + qn/QN =107.39；全厂所涉及的危险物质 Q = q1/Q1 + q2/Q2 + …… + qn/QN =203.93	*Q>100*	P3	/	/
	行业及生产工艺 M	涉及危险物质使用、贮存的项目，5分	M4		/	/
大气环境	周边5km范围内居住区、医疗卫生、文化教育、科研、行政办公等机构人口总数大于5万人，或其他需要特殊保护区域；或周边500m范围内人口总数大于1000人		E1		III	**二级**
地下水环境	地下水功能敏感性分区	分散式饮用水水源地	G2	E1	III	**二级**
	包气带防污性能分级	岩（土）层不满足“D2”和“D3”条件	D1			
地表水环境	本项目在危废库等四周设置泄露液收集沟，生产废水站前端设置有事故应急池，如发生泄漏事故，泄露液经收集后做危险废物处置不外排		E1		III	**二级**

1.5.7 生态环境评价等级

根据《环境影响评价技术导则•生态影响》（HJ19-2022）：6.1.8 符合生态环境分区管控要求且位于原厂界（或永久用地）范围内的污染影响类改扩建项目，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。

本项目位于宜宾高新技术产业园区（原宜宾向家坝工业集中区-高捷园），属于已批准规划环评的产业园区，根据“3.3.2 与园区规划符合性分析”章节可知，本项目符合园区规划环评要求。本项目主要进行太阳能电池片生产，属于新建项目，周边不涉及国家公园、世界自然遗产、重要生境、自然公园、生态保护红线，不涉及天然林、公益林、湿地等生态保护目标，属于一般区域。因此，本项目可不评价等级，直接进行生态影响简单分析。

1.6 评价范围

1、地表水环境评价范围

《环境影响评价技术导则-地表水环境》（HJ2.3-2018）导则要求：评价等级为 3 级 B 的建设项目，其评价范围应符合以下要求：1）应满足其依托污水处理设施环境可行性分析的要求；2）涉及地表水环境风险的，应覆盖环境风险影响范围所及的水环境保护目标水域。

本项目地表水环境评价范围：鸳溪河相应功能区起点至河口段，及河口对应岷江河段上游 500m 到下游菜坝取水口（6400m）。

2、大气环境评价范围

根据《环境影响评价技术导则-大气环境》（HJ 2.2-2018）：二级评价项目大气环境影响评价范围边长取 5km。

本次评价范围以厂址为中心区域，自厂界外延 2.5km，边长 5.0×5.0km 的矩形区域，评价范围详见附图。

3、地下水环境评价范围

《地下水环境影响评价技术导则-地下水环境》（HJ610-2016）导则要求，地下水环境现状调查评价范围应包括与建设项目相关的地下水环境保护目标，以能说明地下水环境现状，反映调查评价区地下水基本渗流特征，满足地下水环境影响预测和评价为基本

原则。

建设项目地下水环境现状调查评价范围的确定可采用公式计算法、查表法及自定义法。

（1）公式计算法

当建设项目所在地水文地质条件相对简单，且所掌握的资料能够满足公式计算法的要求时，应采用公式计算法确定：

$$L=\alpha\times K\times I\times T/n_e$$

式中：L—下游迁移距离；

α—变化系数，$\alpha\geq1$，一般取 2；

K—渗透系数，0.5m/d；

I—水力坡度 0.02，无量纲；

T—质点迁移天数，取值不小于 5000d；

n_e—有效孔隙度 0.1，无量纲。

（2）查表法

当不满足公式计算法的要求时，可采用查表法确定。

表 1.6-1　地下水环境现状调查评价范围参照

评价等级	调查评价面积（km^2）	备注
一级	≥20	应包括重要的地下水环境保护目标，必要时适当扩大范围
二级	6～20	
三级	≤6	

（3）自定义法

当计算或查表范围超出所处水文地质单元边界时，应以所处水文地质单元边界为宜，可根据建设项目所在地水文地质条件确定。

地下水评价范围：本项目位于宜宾高新技术产业园区（原宜宾向家坝工业集中区-高捷园），高捷大道以南、307 省道以北、中二路以东地块。岷江自项目北侧 1000m 处自西向东径流，鸳溪河自项目东侧 2500m 自西向东径流，烟尘河自项目西侧 1600m 自西向东径流，厂区南侧无明显水文地质边界，根据项目所在地水文地质条件，采取公式计算法与自定义法相结合的方法确定项目地下水评价范围：向东以鸳溪河为界，向南以溶质迁移 5000d 距离 L，即 1000m 为界，向西以烟尘河为界，向北以岷江为界。据测算，本项目地下水环境影响评价范围约为 13.6km^2。

4、声环境评价范围

根据《环境影响评价技术导则-声环境》（HJ2.4-2021）导则要求：对于以固定声源为主的建设项目(如工厂、码头、站场等)；

a)满足一级评价的要求，一般以建设项目边界向外 200m 为评价范围:

b)二级、三级评价范围可根据建设项目所在区域和相邻区域的声环境功能区类别及声环境保护目标等实际情况适当缩小:

c)如依据建设项目声源计算得到的贡献值到 200m 处，仍不能满足相应功能区标准值时，应将评价范围扩大到满足标准值的距离。

确定声环境评价范围：本项目声环境评价等级为二级评价，经估算项目声源贡献值到 200m 处，可以满足相应的功能区标准值，因此，评价范围确定为项目厂界向外 200m。

5、土壤环境评价范围

根据《环境影响评价技术导则-土壤环境》（HJ964-2018）导则要求：调查评价范围应包括建设项目可能影响的范围，能满足土壤环境影响预测和评价要求，……；建设项目（除线性工程外）土壤环境影响现状调查评价范围可根据建设项目影响类型、污染途径、气象条件、地形地貌、水文地质条件等确定并说明，或参考表 5 确定，见下表。

表 1.6-2　土壤环境现状调查范围

评价工作等级	影响类型	调查范围 [a]	
		占地 [b] 范围内	占地范围外
一级	生态影响型	全部	5km 范围外
	污染影响型		1km 范围外
二级	生态影响型		2km 范围外
	污染影响型		0.2 范围外
三级	生态影响型		1km 范围外
	污染影响型		0.05 范围外

a 涉及大气沉降途径影响的，可根据主导风向下风向的最大落地浓度点适当调整。
b 矿山类项目指开采区与各场地的占地:改、扩建类的指现有工程与拟建工程的占地。

本项目土壤环境评价等级为二级，评价范围为项目占地及向周边延伸 0.2km 范围。

6、环境风险评价范围

《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018）导则要求：1）大气环境风险评价范围一级、二级评价距建设项目边界一般不低于 5km；三级评价距建设项目边界一般不低于 3km。当大气毒性终点浓度预测到达距离超出评价范围时，应根据预测到达距离进一步调整评价范围。2）地表水环境风险评价范围参照《环境影响评价技术导则-地

表水环境》（HJ2.3-2018）确定。3）地下水环境风险评价范围参照《地下水环境影响评价技术导则-地下水环境》（HJ610-2016）确定。环境风险评价范围应根据环境敏感目标分布情况、事故后果预测可能对环境产生危害的范围等综合确定。项目周边所在区域，评价范围外存在需要特别关注的环境敏感目标，评价范围需延伸至所关心的目标。

确定环境风险评价范围：本项目环境风险评价等级为二级，大气环境风险评价范围为自厂界外延 5km 区域；地表水、地下水环境风险评价范围与其要素评价范围一致。

7、生态环境评价范围

《环境影响评价技术导则-生态影响》（HJ19-2022）导则要求：6.2.8 污染影响类建设项目评价范围应涵盖直接占用区域以及污染物排放产生的间接生态影响区域。

生态环境评价范围：评价范围为项目所在厂区范围。

1.7 评价项目及评价重点

根据本项目工程特征及所在地的环境特征，确定评价项目包括：工程分析、环境现状评价、环境影响评价（地表水、大气、声环境、固体废物）、环境风险分析、环境保护措施技术经济分析、公众参与等。评价重点为：工程分析、环境保护措施及技术经济分析、环境风险分析。

1.8 污染控制与保护环境的目标

1.8.1 污染控制的目标

1、废水达标排放；

2、废气达标排放；

3、噪声对厂界贡献值达标；

4、固体废物得到妥善处置，不产生二次污染和不影响景观；

5、不因项目建设导致项目拟选址区域各环境要素的环境质量明显下降；对项目导致的社会经济环境影响能妥善解决；

6、总量控制污染物符合宜宾市叙州区环保总量控制的要求；

7、杜绝项目生产事故性排放，保护周围水、空气及土壤环境。

1.8.2 外环境关系及保护目标

1.8.2.1 外环境关系

本项目位于宜宾高新技术产业园区（原宜宾向家坝工业集中区-高捷园）内，属于规划的工业用地。

项目厂界东北侧：紧邻规划的高新大道，道路另侧由北向南依次分布有中核建中核燃料有限公司（在建中）（450m）、金润产业园（600m）、宜宾丰川动力科技有限公司（800m）和宜宾晶鹏玻璃制品有限公司（850m），距岷江最近距离约 1.1km，距宜宾市菜坝饮用水水源地准保护区最近距离约 3.3km，距菜坝饮用水水源取水口最近距离约 8.4km。

项目厂界东南侧：紧邻大明高新社区（100m）、大明小学（200m），距离重庆啤酒宜宾有限公司约 1300m，距离鸳溪河最近距离约 2500m。

项目厂界西南侧：为英发公司预留用地，用地外侧为 S307 省道，省道另侧为大明村散居农户，距离最近约 150m。

项目厂界西北侧：紧临规划道路，道路另侧为大明村散居农户（150m），距离烟尘河最近距离约 1600m。

1.8.2.2 主要环境保护目标

项目所在区域主要环境保护目标具体见如下。

表 1.8-1 主要环境保护目标（地表水、地下水、土壤环境）

环境要素	保护目标名称	距厂界最近距离	备注	保护级别
地表水环境	鸳溪河	位于项目西侧，距离约 2.5km。	受纳水体，主要功能为灌溉、泄洪、纳污	GB3838-2002Ⅲ类
	岷江	位于项目东南侧，距离约 1.1km	高捷园污水处理厂污水受纳水体鸳溪河在下游 550m 处汇入岷江干流，属长江上游珍稀特有鱼类国家级自然保护区	GB3838-2002Ⅲ类
地下水环境	本项目区下伏含水层	评价区域内	——	GB/T14848-2017Ⅲ类
	凉山村分散取水居民	北侧约 150m、西侧约 300m	——	
土壤环境	占地范围内及占地范围外 200m			《土壤环境质量建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB36600-2018）中的第二类用地的筛选值

表 1.8-2　主要环境保护目标（声环境）

序号	声环境保护目标名称	坐标		距厂界最近距离	方位	执行标准	备注
		X	Y				
1	厂界外 200m 范围内的散居住户	/	/	150m	西北、西、西南	GB 3096-2008 2 类	零星散居农户
2	大明村高新社区	104°25′30.57″E	28°46′32.25″N	100m	东南		砖混结构建筑
3	大明小学	104°25′31.98″E	28°46′28.12″N	200m	东南		砖混结构建筑

表 1.8-3　主要环境保护目标（大气环境、环境风险）

名称	坐标		保护对象	保护内容	环境功能区	相对厂址方位	相对距离（m）	
	X	Y					距项目	距厂界
大明村	104°25′4.843″E	28°47′0.336″N	散居农户	约 165 户，500 人	二级	西北、西、西南	150	150
大明高新社区	104°25′30.57402″E	28°46′32.25797″N	居民区	约 1000 人		东南	100	100
大明小学	104°25′31.98379″E	28°46′28.12522″N	学校	约 500 人		东南	200	200
正明村	104°26′12.12894″E	28°46′46.27233″N	散居农户	约 200 户，700 人		东	880	700
正明小学	104°27′9.516″E	28°47′32.119″N	学校	约 300 人		东北	2100	1800
唐村*	104°26′13.66612″E	28°45′54.94155″N	散居农户	约 100 户，350 人		东南	1800	1300
东升村*	104°25′6.76968″E	28°45′1.33170″N	散居农户	约 70 户，250 人		南	3200	2800
青山村*	104°23′53.84793″E	28°44′4.78644″N	散居农户	约 60 户，200 人		西南	5100	4800
青云小学	104°24′45.836″E	28°46′10.237″N	学校	约 400 人		西南	1650	1300
高村	104°24′46.37631″E	28°45′49.37972″N	散居农户	约 80 户，250 人		西南	2100	1700
鱼池社区村	104°24′16.55873″E	28°45′34.23919″N	居民区	约 1500 人		西南	2900	2600
乐安社区村*	104°23′26.20105″E	28°45′19.75500″N	居民区	约 500 人		西南	4100	3800
凉山小学*	104°23′13.226″E	28°46′12.284″N	学校	约 400 人		西	3650	3400
凉山村	104°24′12.23286″E	28°46′37.19600″N	散居农户	约 60 户，250 人		西	1860	1500
同乐社区村*	104°22′4.39587″E	28°47′5.81682″N	居民区	约 500 人		西北	5100	4700
同乐小学*	104°22′4.666″E	28°47′5.933″N	学校	约 300 人		西北	5200	4800
高场场镇	104°24′1.49544″E	28°47′50.65849″N	场镇	约 1.3 万人		西北	2280	2000
拥护村*	104°23′45.28127″E	28°49′11.26696″N	散居农户	约 120 户，400 人		西北	4740	4500
喜捷镇翠河小学*	104°27′31.22273″E	28°46′44.38003″N	学校	约 300 人		东	3000	2500
喜捷镇翠河村*	104°27′45.40549″E	28°46′34.84053″N	散居农户	约 150 户，500 人		东	3300	2800
喜捷镇红楼梦社区村*	104°28′21.86637″E	28°46′5.79542″N	居民区	约 2000 人		东	4500	4000
喜捷镇云丰村*	104°28′38.55185″E	28°45′44.16609″N	散居农户	约 80 户，300 人		东南	5100	4700

名称	坐标		保护对象	保护内容	环境功能区	相对厂址方位	相对距离（m）	
	X	Y					距项目	距厂界
喜捷镇落帽村*	104°27′22.54020″E	28°45′35.51436″N	散居农户	约 100 户，350 人		东南	3480	3000
喜捷镇玉龙片区*	104°27′12.614″E	28°44′43.836″N	居民区	约 1.5 万人		东南	4100	3800
喜捷镇模村*	104°26′12.09037″E	28°44′3.43519″N	散居农户	约 100 户，300 人		东南	4900	4500
喜捷镇新河社区村*	104°25′19.56199″E	28°43′59.10933″N	居民区	约 1000 人		南	5000	4500
思坡乡中河村*	104°28′50.71053″E	28°46′44.22553″N	散居农户	约 100 户，350 人		东	4600	4000
思坡乡临江社区村*	104°28′45.14870″E	28°47′10.18073″N	居民区	约 3000 人		东	4700	4300
思坡乡中心小学临江校区*	104°28′46.80953″E	28°47′5.73899″N	学校	约 500 人		东	4900	4500
思坡乡邓良村*	104°26′55.14809″E	28°48′49.67567″N	散居农户	约 80 户，300 人		北	3850	3800
思坡乡中心小学邓良校区*	104°28′46.80953″E	28°47′5.73899″N	学校	约 400 人		北	4250	4200
思坡乡月寺村*	104°26′27.95693″E	28°49′49.00184″N	散居农户	约 80 户，300 人		北	4850	4800
屏山镇蒋坝社区村*	104°22′33.12417″E	28°48′20.16708″N	居民区	约 5000 人		西北	4600	4500

注：带“*”仅为大气环境风险敏感保护目标。

2.现有工程回顾性分析

2.1 现有工程环保手续及建设进度

目前，英发德耀公司在宜宾高新技术产园区（原宜宾向家坝工业集中区—高捷园区）内征地 414 亩分两个阶段建成 1 栋电池生产车间及动力站、纯水站、仓库、污水处理站等辅助用房，安装 P 型单晶双面 PERC 电池生产线和 N 型 TOPCon 电池生产线，形成 10GW 高效太阳能电池片生产。

1、现有工程环评及验收情况介绍

年产 5GW 高效太阳能电池智慧工厂项目（一期一阶段项目）于 2022 年 10 月 28 日取得宜宾市生态环境局的环评批复（宜环审批[2022]49 号）；年产 5GW 高效晶体硅太阳能电池智能化生产线建设项目（一期二阶段项目）于 2023 年 1 月 6 日取得宜宾市生态环境局的环评批复（宜环审批[2023] 2 号）。目前一期一阶段、二阶段项目均处于试生产阶段。

2、现有工程排污许可填报情况

英发德耀公司于 2023 年 3 月进行了排污许可填报，并取得了排污许可证（编号：91511521MABR956379001U）。

2.2 现有工程产品方案

根据现有工程环评、验收情况，现有工程产品方案如下：

表 2.3-1 现有工程产品方案

产品名称	类型	规 格（mm）	产量/规模	环评批复时间及文号	备注
高效晶硅太阳能电池片	P 型 PERC，单晶硅	尺寸：182×182±0.25，厚度：170±30μm	5GW	2022.10.28 宜环审批[2022]49 号	试生产
	P 型 PERC，单晶硅	尺寸：182×182±0.25，厚度：170±30μm	4.8647GW	2023.1.6 宜环审批[2023] 2 号	试生产
	N 型 TOPCon，单晶硅	尺寸：182×182±0.25，厚度：160±30μm	0.1353GW		

2.3 现有工程建设内容回顾

现有工程组成及主要环境问题

表 2.2-1　现有工程组成及主要环境问题

项目	主要内容	相关内容				主要环境问题	备注
主体工程	A1 电池车间	1F，建筑面积 95756.16m^2，布置了 24 条 P 型单晶太阳能电池片生产线和 1 条 N 型单晶太阳能电池片生产线。				噪声、废气、废水、固废	已建
公用工程	供水	用水由园区市政自来水管网统一供给。				/	已建
	供电	供电由园区市政电网统一供给。				/	
	供热	动力站内设置 2 台 5.6MW 真空燃气热水锅炉，年工作时间 1980 h。					
	排水	雨污分流，废水排入高捷园污水处理厂二期配套污水收集专管				/	
辅助工程	U1 动力站	1F，建筑面积 9245.4m^2，内设置供热系统、空压系统、冷冻站及循环冷却水系统。 ·供热系统：设置 2 台 5.6MW 真空燃气热水锅炉。 ·空压系统：设置 5 台空压机，单台设计排气量 50m^3/min。 ·循环冷却水系统：包括 2 套工艺设备循环冷却水系统和 2 套动力设备常温冷却水系统，分别设置离心式冷水机组、冷冻水泵、水箱及管道、阀门等。				废水、噪声、废气	排气筒待建
	U2 纯水站	1F，建筑面积 6702.36m^2，内设置 4 套纯水机组，单套制备能力 120m^3/h。				噪声、废水	已建
环保工程	废气治理工程	A1 电池车间	制绒+返工片清洗	4 套废气处理装置（单套为两级串联碱性洗涤塔，1 用 1 备）+25m 排气筒（DA001）。		废气、固废	已建
			磷扩	1 套废气处理装置（单套为两级串联碱性洗涤塔，1 用 1 备）+25m 排气筒（DA002）。			
			去 PSG+碱抛	4 套废气处理装置（单套为两级串联碱性洗涤塔，2 用 2 备）+25m 排气筒（DA003）。			
			石墨舟清洗及石英舟清洗	1 套废气处理装置（单套为两级串联碱性洗涤塔，1 用 1 备）+25m 排气筒（DA004）。			
			钝化	Scrubber（等离子+水洗）+燃烧桶、1级串联酸洗塔	①钝化废气+1套镀膜废气处理系统尾气+1根25m排气筒（DA005） ②poly沉积废气+1套镀膜废气+1根 25m 排气筒（DA014）		
			Poly 沉积	车间内真空泵前端金属密网+燃烧桶+布袋除尘（1用1备）+两级串联酸洗塔（同时备用1组两级串联洗涤塔）			
			镀膜				
			丝网印刷电极	设备自带燃烧室+管道降温+4套活性炭+25m排气筒（DA006）			已建
				设备自带燃烧室+管道降温+活性炭+直径0.95m、25m排气筒（DA015）			
				设备自带燃烧室+管道降温+活性炭+直径2.4m、25m排气筒（DA016）			
			TOPCon 酸碱废气	1套酸碱废气废气处理装置（两级串联碱洗塔，1用1备）+25m排气筒排放（DA013）。			已建
		W1 废水处理	废水站异味	1套两级串联洗涤塔处理+1根直径0.6m、高16m排气筒（DA008）。洗涤塔第一级为酸喷淋，			

项目	主要内容	相关内容			主要环境问题	备注
		站		介质为H_2SO_4溶液，第二级为碱喷淋，介质为NaOH溶液。		
		G5 化学品库	储罐呼吸酸性废气	1套单级碱液洗涤塔（介质：NaOH溶液）+1根直径0.45m、高25m排气筒（DA009）。		
		G1 特气站	三甲基铝换瓶废气	1套燃烧桶（1用1备）+洗涤塔（1用1备，介质：水）处理后经1根直径0.2、高25m排气筒排放（DA010）。		
		G3 硅烷站	硅烷换罐废气	1套燃烧桶（1用1备）+洗涤塔（1用1备，介质：水）+1根直径0.25、高25m排气筒（DA011）		已建
		G6 氨气及笑气站	氨气换罐废气）	1套单级洗涤塔（介质：H_2SO_4溶液+1根直径0.35、高25m排气筒（DA012）。		
	废水治理工程	W1 废水处理站		设置物化除氟系统 1 套、生化脱氮系统 1 套。物化除氟系统总处理能力 12144m^3/d，内置 2 条并联二级除氟子系统。生化脱氮系统总处理能力 4000m^3/d，内置两条并联 A/O 工艺脱氮子系统。事故应急池 1 座，容积 3000m^3。	污泥、噪声、废气	已建
	固体废物	M3 一般固废库		1F，建筑面积 1742.76m^2，建成后用于暂存全厂产生的一般固体废物	固废、环境风险	在建（未建成）
		M4 危废库		1F，建筑面积 599.76m^2，建成后用于暂存全厂产生的危险废物		
		一般固废暂存间		位于 A1 电池车间北侧，建筑面积约 1000m^2	固废、环境风险	已建
		危废暂存间		位于 W11 废水处理站 1F，建筑面积约 30m^2		
	应急设施	F1 消防水池及应急水池		设置 1 座消防清水池及 1 座应急水池，容积分别为 1100m^3、12200m^3。	/	已建
仓储及其他	M2 仓库	1F，建筑面积 7200m^2，为原辅料及成品仓库，主要用于贮存原辅料晶体硅片、成品太阳能电池片等。			/	已建
	G1 特气站	1F，建筑面积 1152m^2，存储三甲基铝，一次性最大存储量 0.6t。			环境风险	已建
	G3 硅烷站	1F，建筑面积 260m^2，储存硅烷，内设 2 台硅烷鱼雷车，单车 3.9 吨，1 用 1 备，合计一次性最大储存量为 7.8t。			环境风险	已建
	G4 化学品库	1F，建筑面积 341.96m^2，储存三氯氧磷、制绒添加剂、制绒清洗剂、碱抛添加剂。			环境风险	已建
	G5 化学品库	1F，建筑面积 1611.96m^2，布设 1 个 50m^3 盐酸储罐、2 个 50m^3 氢氧化钠储罐、2 个 80m^3 氢氟酸储罐、2 个 100m^3 双氧水储罐。			环境风险	已建
	G6 氨气及笑气站	1F，建筑面积 1036.26m^2，储存氨气、笑气。 内设 2 个液氨槽罐车，单车储存能力 11 吨，1 用 1 备，合计一次性最大储量 22 吨； 内设 2 个笑气槽罐车，单车储存能力 8.6 吨，1 用 1 备，合计一次性最大储量 17.2 吨。			环境风险	已建
	K1 空分站	1F，建筑面积 1260m^2，采用空分工艺制备项目所需的氧气和氮气。同时设置有备用液氧储罐 50m^3 一个，备用氮气储罐 100m^3 三个。			/	已建
办公及生	宿舍楼	建设 2 座宿舍楼。 B5 宿舍楼：6F，建筑面积 6480m^2。B6 宿舍楼：12F，建筑面积 16800m^2。			生活污水	正在建设

项目	主要内容	相关内容	主要环境问题	备注
活设施	门卫	在厂区进出口设置门卫室	生活垃圾	

2.4现有工程污染物产排情况回顾

现有工程产品包括 PERC 工艺电池片和 TOPCon 太阳能电池，建设后形成年产 10GW 高效太阳能电池生产能力，其中 TOPCon 太阳能电池与本项目生产工艺相同在此不再赘述，详见工程分析 4.1.1 章节。在此仅对 PERC 工艺电池片生产工艺进行简要介绍：

现有工程 PERC 主体生产工艺流程为外购已掺杂硼的 P 型单晶硅片，首先分选筛选出合格硅片，然后经制绒、磷扩散、SE 激光掺杂、去 PSG+碱抛、退火、钝化、镀膜、激光开槽、印电极及烧结等多道工序制成太阳能电池片，最后经测试合格的产品包装后外售，其主体生产工艺流程及产污环节如下：

****

图 4.1-1　PERC 生产线工艺流程及产污节点图

工艺流程简述如下：

****

现有工程污染物产污环节如下：

表 2.3-1　主要产污环节表

类别	位置	污染物名称	产生工序	主要污染物
废水	A1 电池车间	浓酸废水	制绒、去 BSG、去 PSG、碱抛、RCA 清洗、设备及返工片清洗	pH、COD、SS、氟化物、氯化物
		浓碱废水	制绒、碱抛、RCA 清洗	pH、COD、SS
		清洗废水（弱酸废水、弱碱废水）	制绒、去 PSG、去 BSG、碱抛、RCA 清洗、设备及返工片清洗	pH、COD、SS、氟化物、氯化物、总磷
	废气处理设施	酸碱洗涤塔废水	酸碱废气洗涤塔	pH、COD、SS、氟化物、氯化物
		浓氨废水	钝化及镀膜废气洗涤塔废	pH、COD、SS、氨氮、总氮

类别	位置	污染物名称	产生工序	主要污染物
			水	
		Scrubber 系统排水	车间 Scrubber 系统	pH、COD、SS
	生活设施	生活污水	办公生活	pH、COD、BOD、SS、氨氮
	辅助设施	一般废水	纯水系统浓水、锅炉排水、工艺设备冷却水、动力设备冷却水	pH、COD、SS
废气	A1 电池车间	酸碱废气	制绒、磷扩散、硼扩散、去 BSG、去 PSG、碱抛、RCA 清洗、返工片及设备清洗	氟化物、HCl、Cl_2
		Poly 沉积废气	Poly 沉积	硅烷、磷烷、H_2
		钝化废气	钝化	三甲基铝、CH_4、颗粒物
		镀膜废气	镀膜	硅烷、氨、NO_X、H_2、颗粒物
		有机废气	印刷及烘干、烧结	VOCs
	U1 动力站	锅炉烟气	燃气热水锅炉	颗粒物、SO_2、NO_X
	G5 化学品库	储罐呼吸酸性废气	氢氟酸储罐	氟化物
	G1 特气站	三甲基铝换瓶废气	更换钢瓶	颗粒物
	G3 硅烷站	硅烷换罐废气	更换槽罐车	颗粒物
	G6 氨气+笑气站	氨气换罐废气	更换槽罐车	氨气
	废水处理站	废水站废气	物化除氟系统、生化脱氮系统	氟化物、HCl、NH_3、H_2S
噪声	生产厂房	设备噪声	设备运行	噪声
	废气处理设施	风机噪声	废气处理设施风机	噪声
固废	废水处理站	污泥	废水处理	一般废物
		在线监测装置废液及实验室检测废液	在线监测装置、实验室	危险废物
	纯水站	废 RO 膜	纯水制备	一般废物
	生产厂房	废硅片及废电池片	生产线	一般废物
		废石英管	生产线（扩散工序）	一般废物
		废石墨舟	生产线（镀膜工序）	一般废物
		废包装材料（未沾染化学试剂）	生产线拆包及产品包装	一般废物
		废干燥剂	干燥剂	一般废物
		废矿物油及其含油废物	设备检修	危险废物
		丝网印刷废物（冷凝液）	生产线（印刷电极工序）有机废气处理系统	危险废物
		沾染化学试剂的废滤芯	生产线湿法工艺槽体	危险废物
		废化学品包装物、沾染化学品的废抹布/手套	化学品使用及拆包	危险废物

类别	位置	污染物名称	产生工序	主要污染物
	特气站	废吸附剂	吸附吹扫废气	危险废物
	废气处理设施	废活性炭	有机废气处理设施	危险废物
		布袋收尘灰	镀膜布袋除尘器	一般废物
	宿舍楼	生活垃圾	办公生活	生活垃圾

2.4.1 废水污染物治理及排放情况

现有工程产生的废水可分为生产废水、一般废水和生活污水三大类。

1、生产废水

（1）生产工艺废水

项目太阳能电池片生产对硅片的清洁度要求较高，因此生产工艺中穿插有多道酸碱清洗及后续纯水清洗工序。项目营运期生产工艺废水按照水质分为：浓酸废水、浓碱废水、弱酸废水、弱碱废水。浓酸废水产生量约 60.18m^3/d，浓碱废水产生量约 147.44m^3/d，弱酸废水产生量约 2111.12m^3/d，弱碱废水产生量约 2230.3m^3/d，均进入 W1 废水处理站的含氟污水处理系统处理。

现有工程厂区内部设置物化除氟系统 1 套、生化脱氮系统 1 套。物化除氟系统总处理能力 12144m^3/d，内置 2 套并联二级除氟子系统。生化脱氮系统总处理能力 4000m^3/d，内置两套并联 A/O 工艺脱氮子系统。同时建设事故应急池 1 座，容积 3000m^3。

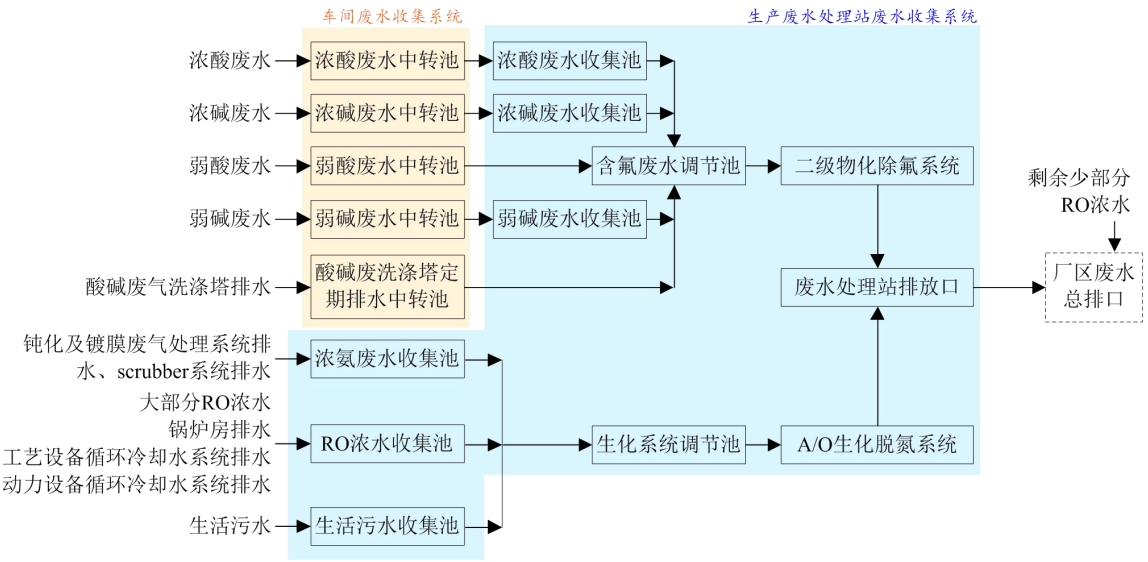


图 2.5-1 现有工程废水收集及处理流程图

废水处理站的物化除氟系统和生化脱氮系统的排水和剩余的 RO 浓水一同经厂区污水总排口进入高捷园污水处理厂处理达《四川省岷江、沱江流域水污染物排放标准》

（DB51/2311-2016）表 1 工业园区集中式污水处理厂限值后排入鸳溪河，再进入岷江。

废水处理站照片如下：

****

5、废水达标排放情况

根据业主提供的试生产期间废水总排口监测报告，现有工程废水排放及达标情况如下表：

表 2.3-4 现有工程废水总排口现状监测结果（排入园区污水处理设施）（mg/L）

****

由上述结果可知，监测期间，现有工程废水总排口氯化物符合一期项目环评废水污染物排放浓度预测结果，满足高捷园污水处理厂二期（一标段）纳管标准，其余污染物排放浓度满足《电池工业污染物排放标准》（GB30484-2013）标准要求。

2.4.2 废气污染物治理及排放情况

现有工程产生的废气包括生产车间废气、锅炉废气、化学品储存间废气和废水站废气。现有废气处理设施建设情况如下：

表 2.3-3 现有工程废气处理设施建设情况

位置	排气筒编号	产生工位	废气种类	处理措施				
				概 述	风量 (m^3/h)	数量 (根)	内径 (m)	高度 (m)
A1 车间	DA001	制绒+返工片清洗	酸碱废气	4 套。单套为两级串联碱洗塔，同时备用 1 个碱洗塔，介质为 NaOH 溶液，单套处理风量 110000m^3/h，处理后共用 1 根排气筒。	440000	1	3.4	25
	DA002	磷扩散	酸性废气	1 套。两级串联碱洗塔，同时备用 1 个碱洗塔，介质为 NaOH 溶液，处理风量 42500m^3/h。	85000	1	1.55	25
	DA003	去 PSG+碱抛	酸碱废气	4 套。单套为两级串联碱洗塔，同时备用 1 个碱洗塔，介质为 NaOH 溶液，配备风量 95000m^3/h 3 套、风量 110000m^3/h 1 套，共用一根排气筒	395000	1	3.2	25
	DA004	石英舟+石墨舟清洗	酸碱废气	1 套。两级串联碱洗塔，同时备用 1 个碱洗塔，介质为 NaOH 溶液，处理风量 110000m^3/h，	11000	1	1.9	25

位置	排气筒编号	产生工位	废气种类	处理措施				
				概　述	风量 (m^3/h)	数量 (根)	内径 (m)	高度 (m)
	DA005	钝化	钝化废气	车间内 Scrubber（等离子+水洗）+车间外燃烧桶、1 级串联酸洗塔，处理风量 15000m^3/h。合并为 1 根排气筒排放	65000	1	1.8	25
		镀膜 1	镀膜废气	车间内真空泵前端金属密网+车间外燃烧桶+布袋除尘（1 用 1 备）+两级串联酸洗塔（同时备用 1 组两级串联洗涤塔），风量 50000m^3/h。				
	DA006	印刷电极	有机废气	1 套。 设备自带燃烧室+管道降温+2 套活性炭，单套处理风量 100000m^3/h，处理后共用 1 根排气筒。	100000	1	2.4	25
	DA016			1 套。 设备自带燃烧室+管道降温+2 套活性炭，单套处理风量 100000m^3/h	100000	1	2.4	25
	DA015			1 套。 设备自带燃烧室+管道降温+活性炭，单套处理风量 30000m^3/h	30000	1	0.95	25
	DA013	TOPCon 硼扩散、去 BSG+碱抛、去 PSG+RCA 清洗	TOPCon 酸碱废气	1 套 两级串联碱洗塔，1 用 1 备，介质为 NaOH 溶液，处理风量 95000m^3/h。	95000	1	3.1	25
	DA014	Poly 沉积	Poly 沉积废气	车间内真空泵前端金属密网+燃烧桶+布袋除尘（1 用 1 备）+2 级串联酸洗塔（同时备用 1 组 2 级串联洗涤塔）	50000	1	1.2	25
		镀膜	镀膜废气					
U1 动力站	DA007	锅炉	天然气燃烧废气	低氮燃烧	6765	1	0.7	16
W1 废水处理站	DA008	废水站废气+硫酸储罐呼吸废气	臭气及酸性废气	1 套。 两级串联洗涤塔，第 1 级为酸喷淋，介质为 H_2SO_4 溶液，第两级为碱喷淋，介质为 NaOH 溶液。	12500	1	0.6	16
G5 化学品库	DA009	盐酸、氢氟酸储罐	酸性废气	1 套，单级碱洗塔，介质为 NaOH 溶液	6300	1	0.45	25
G1 特气站	DA010	三甲基铝换瓶废气	颗粒物	1 套，燃烧桶（1 用 1 备）+洗涤塔（1 用 1 备，介质：水）	1000	1	0.2	25
G3 硅烷站	DA011	硅烷换罐废气	颗粒物	1 套，燃烧桶（1 用 1 备）+洗涤塔（1 用 1 备，介质：水）	1700	1	0.25	25
G6 氨气+笑气站	DA012	氨气换罐废气	氨气	1 套，单级洗涤塔（介质 H_2SO_4）	3600	1	0.35	25

废气处理设施现场照片如下：

****

由于现有工程试运行期间未进行废气采样监测，根据《宜宾英发德耀科技有限公司年产 5GW 高效太阳能电池智慧工厂项目环境影响报告书》、《宜宾英发德耀科技有限公司年产 5GW 高效晶体硅太阳能电池智能化生产线建设项目环境影响报告书》，现有工程废气排放及达标情况如下表：

表 2.3-4　现有工程有组织废气污染物达标排放情况表

排气筒编号	废气种类	排气筒高度	污染物名称	核算方法	处理前		处理后		评价标准		达标情况	标准来源
					速率	浓度	速率	浓度	速率	浓度		
					(kg/h)	(mg/m^3)	(kg/h)	(mg/m^3)	(kg/h)	(mg/m^3)		
DA001	酸碱废气	25m	HCl	产污系数法	0.107	0.244	0.011	0.024	/	≤5.0	达标	《电池工业污染物排放标准》（GB30484-2013）表 5
			氟化物		0.094	0.215	0.009	0.021	/	≤3.0	达标	
DA002	酸性废气	25m	Cl_2		0.591	6.953	0.089	1.043	/	≤5.0	达标	
DA003	酸碱废气	25m	氟化物		0.055	0.139	0.005	0.014	/	≤3.0	达标	
DA004	酸碱废气	25m	HCl		0.351	3.195	0.035	0.319	/	≤5.0	达标	
			氟化物		0.265	2.407	0.266	0.241	/	≤3.0	达标	
DA005	钝化+镀膜废气 1	25m	NH_3	产污系数法	17.39	267.54	0.26	4.01	≤14	/	达标	《恶臭污染物排放标准》（GB14554-93）表 2
			颗粒物		3.54	54.49	0.35	5.45	/	≤30	达标	《电池工业污染物排放标准》（GB30484-2013）表 5
			NO_X		0.09	1.44	0.01	0.14	/	≤30	达标	
DA014（新增）	Poly 沉积+镀膜废气 2	25m	NH_3	产污系数法	17.39	347.80	0.26	5.22	≤14	/	达标	《恶臭污染物排放标准》（GB14554-93）表 2
			颗粒物		3.54	70.84	0.35	7.08	/	≤30	达标	《电池工业污染物排放标准》（GB30484-2013）表 5
			NO_X		0.09	1.87	0.01	0.19	/	≤30	达标	
DA006	有机废气	25m	VOCs	产污系数法	7.45	18.62	0.37	0.93	≤13.4	≤60	达标	《四川省固定污染源大气挥发性有机物排放标准》（DB51/2377-2017）表 3
DA013（新增）	酸碱废气	25m	HCl	产物系数法	0.015	0.154	0.001	0.015	/	≤5.0	达标	《电池工业污染物排放标准》（GB30484-2013）表 5
			氟化物		0.049	0.513	0.005	0.051	/	≤3.0	达标	
			Cl_2		0.029	0.308	0.004	0.046	/	≤5.0	达标	
DA008	废水站臭气	16m	HCl	产污系数法	0.042	3.38	0.004	0.34	/	≤5.0	达标	《电池工业污染物排放标准》（GB30484-2013）表 5
			氟化物		0.160	12.82	0.016	1.28	/	≤3.0	达标	
			NH_3		0.031	2.45	0.005	0.37	≤5.66	/	达标	《恶臭污染物排放标准》

排气筒编号	废气种类	排气筒高度	污染物名称	核算方法	处理前		处理后		评价标准		达标情况	标准来源
					速率	浓度	速率	浓度	速率	浓度		
					(kg/h)	(mg/m^3)	(kg/h)	(mg/m^3)	(kg/h)	(mg/m^3)		
			H_2S	类比分析法	0.025	2.00	0.004	0.30	≤0.38	/	达标	（GB14554-93）表 2
DA009	氢氟酸储罐呼吸废气	25m	氟化物	产污系数法	0.03	4.52	0.006	0.90	/	≤3.0	达标	《电池工业污染物排放标准》（GB30484-2013）表 5
DA010	三甲基铝换瓶废气	25m	TSP	产污系数法	0.01	6.43	0.001	0.64	/	≤30	达标	《电池工业污染物排放标准》（GB30484-2013）表 5
DA011	硅烷换罐废气	25m	TSP	产污系数法	0.27	161.41	0.03	16.14	/	≤30	达标	
DA012	氨气换罐废气	25m	NH_3	产污系数法	0.40	110.78	0.04	11.08	≤14	/	达标	《恶臭污染物排放标准》（GB14554-93）表 2

由现有工程环评报告预测结果可知，英发德耀公司现有工程废气可实现达标排放。

3、卫生防护距离设置

现有工程以 W1 废水处理站边界划定 50m 卫生防护距离，均位于厂界范围内。根据现场调查，现有工程卫生防护距离包络线范围内无学校、医院、集中居民区等环境敏感点。

2.4.3 地下水防治措施分析

根据各生产环节及构筑物污染防控难易程度，现有工程设置重点防渗区、一般防渗区和简单防渗区。

重点防渗区：A1 生产车间、G1 特气站（储存三甲基铝）、G3 硅烷站、G4 化学品库、G5 化学品库、G6 氨气+笑气站、W1 废水处理站（含事故应急池）、M4 危废库。

一般防渗区：U1 动力站、U2 纯水站、M2 仓库、M3 一般固废库。

简单防渗区：KI 空分站、B5 宿舍楼、B6 宿舍楼、F1 消防水池及应急水池。

非污染防治区：厂区内绿化带。

现有工程厂区内各防渗分区的等级及采取的防渗措施汇总如下：

表 2.3-5 现有工程防渗等级及采取的防渗措施表

防渗分区	天然包气带防污性能	污染物控制难易程度	污染物类型	防渗技术要求	防渗措施	现有工程涉及建筑	是否满足要求
重点防渗区	按照已颁布的《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2001）进行判断			等效黏土防渗层 Mb≥6.0m，$K\leq1\times10^{-7}$cm/s	粘土铺底+10~15cm厚P8等级抗渗混凝土+2mm厚的HDPE膜+ 3mm厚环氧树脂防腐（$K\leq10^{-10}$cm/s）	M4危废库	满足要求
	弱	难	酸、碱、有机污染物		粘土铺底+10~15cm厚P8等级抗渗混凝土+2mm厚环氧树脂防腐（$K\leq10^{-7}$cm/s）	A1 生产车间	满足要求
	弱	难	酸、碱、有机污染物		粘土铺底+25cm厚P8等级抗渗混凝土+2mm厚HDPE膜+20cm厚P4等级抗渗混凝土（$K\leq10^{-7}$cm/s）	W1 废水处理站（含事故应急池）	满足要求
	弱	难	酸、碱、有机污染物		粘土铺底+20cm厚P4等级抗渗混凝土+2mm厚HDPE膜（$K\leq10^{-7}$cm/s）	G1 特气站、G3 硅烷站、G4 化学品库、G5 化学品库、G6 氨气+笑气站	满足要求
一般防渗区	弱	易	有机物污染	等效黏土防渗层 Mb≥1.5m，	25cm厚P6等级抗渗混凝土	U1动力站、U2纯水站、M2仓库、M3一般	满足要求

防渗分区	天然包气带防污性能	污染物控制难易程度	污染物类型	防渗技术要求	防渗措施	现有工程涉及建筑	是否满足要求
				$K\leq1\times10^{-7}cm/s$		固废库	
简单防渗区	易	易	其他类型	/	一般水泥硬化	KI空分站、B5宿舍楼、B6宿舍楼、F1消防水池及应急水池	满足要求

2.4.4 噪声治理及排放情况

现有工程主要噪声源来自生产线设备、风机、冷却塔、空压机等产生的噪声，其声源的源强 65~90dB(A)。经合理的平面布置、选用低噪声设备，并采用隔声、消声等措施，经距离衰减后厂界噪声可达到《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）3 类标准要求。

2.4.5 固废产生及去向

（1）一般废弃物

现有工程产生一般固废目前暂存于 A1 生产车间北侧空置区域（M3 一般固废暂存间正在建设当中），现有工程产生的废硅片及电池片、废石英管和废干燥剂交专业公司回收利用；废包装材料（未沾染化学试剂）、废 RO 膜由废品收购商回收；布袋收尘灰（氮化硅和二氧化硅）、废水处理站污泥（含水率 70%）交由第三方公司资源化利用处理，产生的办公生活垃圾由环卫部门统一清运。

（2）危险废物

根据现场调查，英发公司目前在 W1 废水处理站北侧区域设置危废库（M4 危废暂存间正在建设当中），面积约 $30m^2$。危废暂存间地面用坚固、防渗的材料建造，建筑材料与危险废物相容，地面进行了耐腐蚀的硬化处理，采用“粘土铺底，再在上层铺 10~15cm 的水泥进行硬化+2mm 厚的 HDPE 膜”进行防腐防渗处理（渗透系数$\leq10^{-10}cm/s$），符合等效黏土防渗层 Mb≥6.0m，$K\leq10^{-7}cm/s$，且表面无裂隙。危险废物均放置在塑料托盘上方，库房基础进行了防渗，防渗层为高密度聚乙烯层。

对于氟化钙污泥，在污水处理站区域设置污泥暂存区，污泥暂存区设置了收集沟，地面作好防腐、防渗、防雨处理，采用“粘土铺底，再在上层铺 10~15cm 的水泥进行硬

化+2mm 厚的 HDPE 膜”进行防渗处理（渗透系数≤10^{-10}cm/s），符合等效黏土防渗层 Mb≥6.0m，K≤10^{-7}cm/s。其现状照片如下：

****

目前，英发公司已与珙县华洁危险废物治理有限责任公司签订了危废转运协议，与宜宾市南溪区永生页岩制砖厂签订了污泥处置协议（详见附件）。因此，英发德耀公司厂区内现有工程所产生固废去向明确，无二次污染。

2.4.6 风险防范措施

1、化学品暂存库设置地沟及围堰，地沟有效容积达到暂存危险化学品容积的 1.1 倍，并设置收集池；化学品库设置大功率排风扇等通风设施，消火栓等防火设施，地面、地沟以及围堰均作防腐、防渗、防漏处理。

2、设置消防水收集池，及配套提升泵等。消防水池进行防腐、防渗、防漏处理。

3、设置事故应急池及配套管道、提升泵等。事故应急池四周采用落底式截水帷幕墙，底部采用防渗土工织布加表面喷混凝土进行防渗处理。

4、生产车间地面全部防渗、防腐处理。

5、废水输送全部采用管道，且管道进行防腐处理。

6、车间自备式呼吸器、面罩、防护服等、安全淋浴及洗眼器；有害气体探测、易燃、易爆气体报警系统。

7、废水处理站酸、碱储存罐区：四周设置围堰、地沟、收集坑，并设置事故应急池（有效容积 3000 m³ ）以及配套事故废水收集及阻断设施。。

现状照片如下：

****

2.4.7 现有工程污染物汇总

表 2.3-6 现有工程污染物产生及排放情况汇总

类别	污染物	单位	排放量
废水	废水量	万吨/年	431.05
	COD	吨/年	605.85
	BOD	吨/年	113.53
	NH_3-N	吨/年	87.25

类别	污染物	单位	排放量
	SS	吨/年	291.13
	TP	吨/年	1.07
	TN	吨/年	93.18
	氟化物	吨/年	21.69
	氯化物	吨/年	1863.15
废气 (有组织)	氯化氢	吨/年	1.060
	氟化物	吨/年	1.175
	氯气	吨/年	1.422
	颗粒物	吨/年	12.295
	SO_2	吨/年	0.871
	NO_X	吨/年	4.374
	NH_3	吨/年	8.350
	VOCs	吨/年	5.90
	H_2S	吨/年	0.066
	硫酸雾	吨/年	0.002
废气 （无组织）	HCl	吨/年	0.007
	HF	吨/年	0.027
	NH_3	吨/年	0.006
	H_2S	吨/年	0.004
固废	危险废物	吨/年	0
	一般固废	吨/年	0
	生活垃圾	吨/年	0

2.5 现有工程遗留问题及整改措施

现有工程废气污染源治理措施较为完善，有组织、无组织废气经相应的废气处理设施处理后能够实现达标排放，且卫生防护距离范围内无环境敏感目标；现有工程处理后的废水达到《电池工业污染物排放标准》（GB30484-2013）表 2 间接排放标准后排入厂区废水总排口，最终进入高捷园污水处理厂二期配套污水收集专管，其中氯离子浓度需小于 450mg/L。噪声厂界能达标排放；固体废物能分类收集妥善处置。

现有工程存在的主要问题如下：

（1）现有项目正在调试中，待调试完成后尽快申请验收。

（2）危废暂存间环保措施不规范，防渗措施不到位，存在物料泄露风险。危险废物收集暂存、标识标牌设置以及管理暂存不规范。

现有工程“以新带老”措施：

（1）加快现有工程环保竣工验收；

（2）危废暂存间四周设置围堰，便于泄漏物料全部收集，以防范装卸作业泄漏、溢流等意外污染事故，确保泄漏时有效收集，不外泄。做到做到八防两不：防风、防晒、防雨、防漏、防渗、防腐、防相容、防人，且不露天、不裂缝。同时需补充相应的标识标牌、管理制度等

现有工程有机废气排气筒变化情况：

现有工程“年产 5GW 高效品体硅太阳能电池智能化生产线建设项目”计划于今年 3 月调试运行，根据车间布局和工程施工建设的需求，将排气筒进行了如下变更：

（1）原设计 PERC 和 TOPCon 工艺共用丝网印刷、烧结炉各 12 台套。由于 PERC 和 TOPCon 工艺使用浆料和烧结温度控制不一致，浆料更换时需对丝网印刷设备进行清洗。为了减少浆料更换清洗产生的危险废物。因此，现有工程实际建设过程单独新增 TOPCon 工艺丝网印刷、烧结各一台。产生的有机废气单独收集，新建 1 套有机废气处理装置(处理工艺:设备自带燃烧室+管道降温+活性炭吸附，单套处理风量 30000m^3/h)处理达标后，新增 1 根（直径 0.95m、,高 25m)排气筒排放；

（2）有机废气按照环评批复要求新建 2 套有机废气处理装置（处理工艺:设备自带燃烧室+管道降温+活性炭吸附，单套处理风量 100000m^3/h）处理达标后，新增 1 根（直径 2.4m、高 25m）排气筒排放。（详见附件）

3.建设项目概况

3.1 基本情况

建设单位：宜宾英发德耀科技有限公司

项目名称：年产 12GW 高效太阳能电池项目

建设地点：宜宾高新技术产园区（原宜宾向家坝工业集中区—高捷园区）高捷大道以南、307 省道以北、中二路以东地块。厂址中心点地理坐标为东经 104°25′29.20159″，北纬 28°46′42.92692″。

建设内容及规模：在四川宜宾高新技术产业园区已依法取得土地 440.19 亩内，建设约 16.06 万平方米的生产厂房及配套设施，建设年产 12GW 高效晶硅太阳能电池项目。

建设性质：扩建

投资总额：350000 万元

劳动定员：新增 1500 人，建成后全厂共计 2900 人。

工作制度：全年工作日为 330 天，实行 2 班倒单班 12 小时工作制。

建设进度：预计建设时间 8 个月。

3.1.1 产品方案及生产规模

本项目选择 TOPCon 技术进行高效单晶电池生产，多方位占领光伏电池技术及市场的制高点。项目产品方案具体如下：

表 3.1-1 项目产品方案表

****

3.1.2 建设内容及项目组成

1、建设内容及规模

（1）在厂区南侧新增地块新建 A2 电池车间内，新增太阳能电池生产线的制绒、扩散、去 PSG、碱抛、去 BSG、RCA 清洗、沉积、钝化、镀膜、丝网印刷烧结、包装、检测等生产设备，新建 N 型 TOPCon 电池生产线，建成年产 12GW 高效太阳能电池生产能力。同时在 A2 电池车间附近新建 M1 仓库、W2 废水处理站、K2 空分站、G7 特气供应站、G8 氢气供应站，在厂区北侧新建 W3 生活垃圾站，在厂区东侧新建 B3、B4 宿舍楼。

（2）为满足本项目存储及使用需求，在一期已建的公辅设施建筑内扩建相应的公辅设备，在 U1 动力站内扩建空压系统、循环冷却水系统，在 U2 纯水站内扩建纯水制备系统；在现有 G1 特气站内新增 2 个 150 吨的磷烷氢鱼雷车和 2 个甲烷集装格、G3 硅烷站内增加 2 个 3.9 吨的硅烷鱼雷车、G6 氨气及笑气站内增加 4 个 11t 的液氨槽罐车、4 个 8.6t 的液笑气槽罐车。G1 特气站、G3 硅烷站、G6 氨气及笑气站内仅增加存储设施规模，建构筑物规模不变。

2、项目组成

本项目组成及主要环境问题列于下表。

表 3.1-3 项目组成及主要环境问题

项目	主要内容	相关内容			主要环境问题		备注
					施工期	营运期	
主体工程	A2 电池车间	1F，建筑面积 100130.36m²,新增制绒、扩散、激光掺杂、SE 后清洗、去 BSG、去 PSG、RCA 清洗、ALD 钝化、镀膜、沉积等生产设备，建设 **12GW N 型单晶太阳能电池片生产线。**			施工噪声 施工废水 生活污水 施工垃圾等	噪声、废气、废水、固废	新建
公用工程	供水	用水由园区市政自来水管网统一供给				/	新建
	供电	供电由园区市政电网统一供给				/	新建
	供热	动力站内设置 2 台 5.6MW 真空燃气热水锅炉，年工作时间 1980 h。					依托
	排水	雨污分流，排入高捷园回用设施处理				/	新建
辅助工程	U1 动力站	1F，建筑面积 9245.4m²，内设置供热系统、空压系统、冷冻站及循环冷却水系统。 ·供热系统：现有 2 台 5.6MW 真空燃气热水锅炉。 ·空压系统：现有 5 台空压机，设计排气量 1140m³/min；**本次新增设 5 台空气压缩机，**设计总排气量 1170m³/min。 ·循环冷却水系统：现有 2 套动力设备常温冷却水系统，分别设置离心式冷水机组、冷冻水泵、水箱及管道、阀门等。**本次新增 2 套动力设备常温冷却水系统（（冰机冷却水系统以及空压机冷却水系统）。**				废水、噪声、废气	扩建
	U2 纯水站	1F，建筑面积 6702.36m²，现有 4 套纯水机组，纯水制备能力 480m³/h，**本次新增 6 套纯水机组，**单套制备能力 150m³/h，供整个厂区各纯水用水点。				噪声、废水	扩建
环保工程	废气治理工程	A2 电池车间	制绒+一次硼扩	两套2级串联碱洗塔+2根25m排气筒		废气、固废	新建
			后清洗	1套2级串联碱洗塔+1根25m排气筒			
			去 BSG、二次硼扩、碱抛	两套2级串联碱洗塔+2根25m排气筒			
			碱抛	1套2级串联碱洗塔+1根25m排气筒			
			去 PSG+RCA	两套2级串联碱洗塔+2根25m排气筒			
			石墨舟清洗间 1、石英舟、返工片清洗	1套2级串联碱洗塔+1根25m排气筒			
			石墨舟清洗间 2	1套2级串联碱洗塔+1根25m排气筒			
			Poly 沉积	Scrubber（等离子+水洗）/真空泵+2套“燃烧桶+除尘设施+酸洗塔”+2根25m排气筒			

项目	主要内容	相关内容				主要环境问题		备注
						施工期	营运期	
			钝化	Scrubber（等离子+水洗）	2套“燃烧桶+除尘设施+酸洗塔”+2根25m排气筒			
			镀膜	车间内真空泵前端金属密网				
			丝网印刷电极	设备自带燃烧室+管道降温+2套活性炭处理装置+2根25m排气筒				新建
		W2 废水处理站	废水站异味	经1套两级串联洗涤塔处理后于1根25m排气筒有组织排放。洗涤塔第一级为酸喷淋，介质为H_2SO_4溶液，第二级为碱喷淋，介质为NaOH溶液。				新建
		G3 硅烷站	硅烷换罐废气	经1套燃烧桶（1用1备）+洗涤塔（1用1备，介质：水）处理后经1根直径0.3m、高25m排气筒排放。				依托
		G1 特气站	三甲基铝换瓶废气	DA009：经1套燃烧桶（1用1备）+洗涤塔（1用1备，介质：水）处理后经1根直径0.2、高25m排气筒排放。				依托
		G7 硅烷站	硅烷换罐废气	经1套燃烧桶（1用1备）+洗涤塔（1用1备，介质：水）处理后经1根直径0.3m、高25m排气筒排放。				新建
		G6 氨气及笑气站	氨气换罐废气	经1套单级洗涤塔（介质：H_2SO_4溶液）处理后经1根直径0.35、高25m排气筒排放。				依托
	废水治理工程	W2 废水处理站		内部设置物化除氟系统 1 套、生化脱氮系统 1 套。物化除氟系统总处理能力 17288m^3/d，内置 2 套并联二级除氟子系统。生化脱氮系统总处理能力 5000m^3/d，内置两套并联 A/O 工艺脱氮子系统。事故应急池 1 座，容积 6000m^3。			污泥	新建
	固体废物	M3 一般固废库		1F，建筑面积 1742.76m^2，用于暂存项目产生的一般固废库			固废、环境风险	依托
		M4 危废库		1F，建筑面积 599.76m^2，用于暂存项目产生的危险废物				依托
		W3 生活垃圾站		1F，建筑面积 2240m^2，用于暂存厂区生活垃圾				新建
	应急设施	F1 消防水池及应急水池		设置 1 座消防清水池及 1 座应急水池，容积分别为 1100m^3、12200m^3。			/	依托
仓储及其他	M1 仓库	1F，建筑面积 2519.31m^2，为原辅料及成品仓库，主要用于贮存原辅料晶体硅片、成品太阳能电池片等。					/	新建
	G1 特气站	1F，建筑面积 1152m^2，用于存储三甲基铝、甲烷、磷烷氢，现有三甲基铝最大存储量 0.6t；**本次新增 2 个 152.5kg 的磷烷氢槽车**。					废气、环境风险	扩建
	G3 硅烷站	1F，建筑面积 260m^2，储存硅烷，现有 2 台硅烷鱼雷车，单车 3.9 吨；**本次新增 2 台硅烷鱼雷车，单车 3.9 吨。**					废气、环境风险	扩建
	G4 化学品库	1F，建筑面积 341.96m^2，储存制绒添加剂、制绒清洗剂、碱抛添加剂、RCA 添加剂等。					环境风险	依托
	G5 化学品库	1F，建筑面积 1611.96m^2，储存双氧水、氢氧化钠、氢氟酸、盐酸等化学品。现有本次新增 2 个 80m^3 氢氟酸储罐、2 个 100m^3 双氧水储罐、1 个 50m^3 盐酸储罐、2 个 50m^3 氢氧化钠储罐；**本次新增 2 个 80m^3 氢氟酸储罐、2 个 100m^3 双氧水储罐、1 个 50m^3 盐酸储罐、2 个 50m^3 氢氧化钠储罐。**					废气、环境风险	扩建
	G6 氨气及笑气站	1F，建筑面积 1036.26m^2，储存氨气、笑气。现有 2 个液氨槽罐车，单车储存能力 11 吨，2 个笑气槽罐车，单车储存能力 8.6 吨；**本次新增 4 个液氨槽罐车，单车储存能力 11 吨，4 个笑气槽罐车，单车储存能力 8.6 吨。**					废气、环境风险	扩建
	G7 特气供应站	1F，建筑面积 360m^2，储存硅烷，内设 4 台硅烷鱼雷车，单车 3.9 吨。					废气、环境风险	新建
	G8 氢气供应站	1F，建筑面积 424.36m^2，储存氢气，内设 3 台氢气鱼雷车，单车 400Kg。					环境风险	新建
	K2 空分站	1F，建筑面积 537.24m^2，采用空分工艺制备项目所需的氧气和氮气。同时设置备用液氧储罐 50m^3 一个，备用氮气储罐 100m^3 三个。					环境风险	新建
办公及生活设施	宿舍楼	建设 2 座宿舍楼。 B3 宿舍楼：6F，建筑面积 17163.85m^2。B4 宿舍楼：12F，建筑面积 6920.4m^2。					生活污水 生活垃圾	新建
	门卫	在厂区进出口设置门卫室						依托

3.1.3 公辅、环保设施依托的可行性

本项目新建 A2 电池车间及车间废气处理设施、W2 废水处理站，本项目生产车间、车间废气处理设施、废水处理站均为新建，与现有工程无依托共用关系。

本项目对现有工程主要依托设施包括现有 U1 动力站、U2 纯水站、G1 特气站、G3 硅烷站、G6 氨气及笑气站、G4 化学品库、G5 化学品库、M3 一般固废库、M4 危废库，依托情况详见下表。

表 3.1-4 公辅设施、环保设施依托情况一览表

名称		现有工程能力	现有工程需求量	本项目需求量	是否需要扩容	扩容能力	扩容方式
U1 动力站（m^2）		9245.4	4000	4000	否，调整车间布局，可满足本项目需求		
U2 纯水站（m^2）		6702.36	3000	300			
G1 特气站		三甲基铝：300kg×2	三甲基铝：300kg×1	三甲基铝：300kg×1 磷烷：152.5kg×2	是	磷烷：152.5kg×2	新增 2 个 152.5kg 的磷烷鱼雷车
G3 硅烷站（t）		3.9t×2	3.9t×2	3.9t×2	是	3.9t×2	新增 2 个 3.9t 的鱼雷车
G6 氨气及笑气站（t）		氨气：11t×2 笑气：8.6t×2	氨气：11t×2 笑气：8.6t×2	氨气：11t×4 笑气：8.6t×4	是	氨气：11t×4 笑气：8.6t×4	新增 4 个 11t 的液氨槽罐车、4 个 8.6t 的笑气槽罐车
G4 化学品库	双氧水	100m^3/罐×2	100m^3/罐×2	100m^3/罐×2	是	100m^3/罐×2	新增储罐
	氢氧化钠	50m^3/罐×2	50m^3/罐×2	50m^3/罐×2	是	50m^3/罐×2	
	氢氟酸	80m^3/罐×2	80m^3/罐×2	80m^3/罐×2	是	80m^3/罐×2	
	盐酸	50m^3/罐×1	50m^3/罐×1	50m^3/罐×1	是	50m^3/罐×1	
G5 化学品库	三氯氧磷	1.5L/瓶×100	1.5L/瓶×100	/	否		
	制绒添加剂	10L/桶×1200	10L/桶×1200	10L/桶×1200	是	10L/桶×1200	新增 1200 桶 10L 的制绒添加剂
	制绒清洗剂	10L/桶×500	10L/桶×500	10L/桶×500	是	10L/桶×500	新增 500 桶 10L 的制绒清洗剂
	碱抛添加剂	10L/桶×1500	10L/桶×1500	10L/桶×1500	是	10L/桶×1500	新增 1500 桶 10L 的碱抛添加剂
	RCA 添加剂	/	10L/桶×1500	10L/桶×1500	是	10L/桶×1500	新增 1500 桶 10L 的 RCA 添加剂
M3 一般固废库（m^2）		1742.76	520	600	否		
M4 危废库（m^2）		599.76	200	200	否		
燃气锅炉（MW/h）		5.6×2	5.6	5.6	否		
空压系统 Nm^3/min		1140	1140	1170	是		增设 5 台空气压缩机，设计排气量 1170m^3/min。

名称	现有工程能力	现有工程需求量	本项目需求量	是否需要扩容	扩容能力	扩容方式
循环冷却水系统（套）	2	2	2	是		本次新增 2 套工艺设备循环冷却水系统和 2 套动力设备常温冷却水系统。
纯水制备系统（m^3/h）	480	480	900	是		新增 6 套纯水机组，单套制备能力 150m^3/h
W1 废水处理站	物化除氟系统：12144m^3/d	物化除氟系统：8889.96m^3/d	/	否		
	生化脱氮系统：4000m^3/d	生化脱氮系统：3782.33m^3/d	/	否		
W2 废水处理站	/	/	物化除氟系统：12861m^3/d	/	物化除氟系统：17288m^3/d	新建 W2 废水处理站
	/	/	生化脱氮系统：4713m^3/d	/	生化脱氮系统：5000m^3/d	

3.1.4 总平面布局合理性分析

本项目位于宜宾高新技术产园区（原宜宾向家坝工业集中区—高捷园区），在宜宾英发德耀科技有限公司现有厂区南侧新增用地 440.19 亩，同时依托现有厂区部分用地及设施。整个厂区呈不规则多边形，总平面布置遵循“以生产系统为核心、按功能分区、物流优化和环境美化”的原则进行布置，具体如下：

交通布置：设置两个出入口，分主出入口和物流出入口，均位于用地北侧市政道路上。同时在主入口处设置有停车场。各栋建筑四周布设有环形车道，方便项目车辆通行进入到项目内各生产区和生活区。

交通及消防：厂区环形道路与项目内各建筑物联通，方便消防车辆通行；各建筑物之间的间距均符合消防防火规范要求。此外，在厂区范围内配备了灭火栓，能够满足厂区范围内各个点的灭火要求。

办公生活区：位于厂区东部，本次新建 B3 宿舍楼、B4 宿舍楼、停车区。

生产区：位于厂区南部区域，**本项目建设 A2 电池车间，**同时在 A2 车间东侧新建配套 M1 仓库。

辅助区：包括仓库、消防水池及应急水池、一般固废库、危废库、纯水站、动力站等，主要设置在厂区最西部和两座电池车间中间。本项目依托一期 U1 动力站、U2 纯水站、G1 特气站、G3 硅烷站、G4 化学品库、G5 化学品库、G6 氨气及笑气站、M3 一般固废库、M4 危废库；新建 W2 废水处理站，K2 空分站、G7 特气供应站、G8 氢气供应

站。

管线布置及废水处理站：厂区管线包括给水管线、雨水管线、污水管线、消防管线、压缩空气管线、热力管线、电缆、通讯管线等。管线走向顺畅，能满足环保和排水要求。同时在厂区西南侧新建 W2 废水处理站，且远离周边规划居住用地。通过对废水处理站内部总平、处理工艺废气严格要求，减少对周围敏感点及规划的居住用地的影响。

综上，本项目总平面布置充分考虑生产流线配合，工艺流程顺畅、分区功能明确，在生产厂房布局时满足工艺流程，也满足功能分区要求及运输作业要求，总体布局合理。

3.2 产业政策符合性分析

1、与《产业结构调整指导目录》符合性分析

本项目进行单晶硅太阳能电池生产，属于《国民经济行业分类》（GB/T 4754-2017）中“C3825 光伏设施及元器件制造”。根据《产业结构调整指导目录（2019 年本）》（国家发展改革委第 29 号令），本项目属于“鼓励类”中“二十八、信息产业”中“51、先进的各类太阳能光伏电池及高纯晶体硅材料（多晶硅的综合电耗低于 65kWh/kg，单晶硅光伏电池的转换效率大于 22.5%，多晶硅电池的转化效率大于 21.5%，碲化镉电池的转化效率大于 17%，铜铟镓硒电池转化效率大于 18%）”。

同时，本项目已取得《四川省技术改造投资项目备案表》，备案号：川投资备【2302-511504-04-01-443486】FGQB-0021 号。因此，本项目建设符合国家当前产业政策。

2、与《国务院关于促进光伏产业健康发展的若干意见》符合性分析

《国务院关于促进光伏产业健康发展的若干意见》（国发〔2013〕24 号）指出：“加快企业兼并重组，淘汰产品质量差、技术落后的生产企业，培育一批具有较强技术研发能力和市场竞争力的龙头企业.....。抑制光伏产能盲目扩张，严格控制新上单纯扩大产能的单晶硅、光伏电池及组件项目。光伏制造企业应拥有先进技术和较强的自主研发能力，新上光伏制造项目应满足单晶硅光伏电池转换效率不低于 20%、多晶硅光伏电池转换效率不低于 18%、薄膜光伏电池转换效率不低于 12%，单晶硅生产综合电耗不高于 100 千瓦时/千克。加快淘汰能耗高、物料循环利用不完善、环保不达标的单晶硅产能，在电力净输入地区严格控制建设单晶硅项目。”

本项目采用 TOPCon 工艺进行单晶硅太阳能电池生产，生产规模 12GW/年，符合国家光伏产业发展的总体方向。TOPCon 工艺电池转换效率均可达 20%以上，符合该《意

见》中生产技术、及能源转化效率等相关要求。

因此，本项目符合《国务院关于促进光伏产业健康发展的若干意见》要求。

3、与《光伏制造行业规范条件》相符性分析

为加强光伏行业管理，工信部对《光伏制造行业规范条件（2018 年本）》（工信部 2018 年 2 号）进行了修订，形成了《光伏制造行业规范条件（2021 年本）》。本项目与该文件的符合性分析如下：

表 3.2-1　本项目与《光伏制造行业规范条件（2021 年本）》的符合性

类别	光伏制造行业规范条件（2021 年本）要求	本项目情况	是否符合要求
生产布局与项目设立	（一）光伏制造企业及项目应符合国家资源开发利用、环境保护、节能管理等法律法规要求，符合国家产业政策和相关产业规划及布局要求，符合当地土地利用总体规划、城市总体规划、环境功能区划和环境保护规划等要求。	本项目位于宜宾高新技术产园区（原宜宾向家坝工业集中区—高捷园区）内。项目用地为园区规划工业用地，符合当地土地利用规划、城市总体规划等。	符合
	（二）在国家法律法规、规章及规划确定或省级以上人民政府批准的自然保护区、饮用水水源保护区、生态功能保护区，已划定的永久基本农田，以及法律、法规规定禁止建设工业企业的区域不得建设光伏制造项目。上述区域内的现有企业应按照法律法规要求拆除关闭，或严格控制规模、逐步迁出。	本项目不在以上功能区范围内。	符合
	（三）引导光伏企业减少单纯扩大产能的光伏制造项目，加强技术创新、提高产品质量、降低生产成本。新建和改扩建多晶硅制造项目，最低资本金比例为 30%，其他新建和改扩建光伏制造项目，最低资本金比例为 20%。	本项目为单晶硅太阳能电池片生产，采用 TOPCon 工艺，为企业自主研发工艺，其产品质量及性能优于传统太阳能电池片。项目投资企业自筹比例 72.57%，国内贷款比例 27.43%。	符合
工艺技术（摘要）	（一）光伏制造企业应采用工艺先进、安全可靠、节能环保、产品质量好、生产成本低的生产技术和设备，并实现高品质产品的批量化生产。	本项目采用 TOPCon 工艺进行生产，工艺先进，选用适用的国内外先进设备，符合国家产业政策，具有自动化程度高、生产连续性好、性能可靠，环保节能等特点。	符合
	（二）光伏制造企业应具备以下条件：在中华人民共和国境内依法注册成立，具有独立法人资格；具有太阳能光伏产品独立生产、供应和售后服务能力；每年用于研发及工艺改进的费用不低于总销售额的 3%且不少于 1000 万元人民币，鼓励企业取得省级以上独立研发机构、技术中心或高新技术企业资质；申报符合规范名单时上一年实际产量不低于上一年实际产能的 50%。	宜宾英发德耀科技有限公司是国内具有独立法人资格企业；具有太阳能光伏产品独立生产、供应和售后服务能力；每年用于研发及工艺改进的费用不低于总销售额的 3%且不少于 1000 万元人民币。	符合
	（四）新建和改扩建企业及项目产品应满足以下要求： 3.多晶硅电池和单晶硅电池（双面电池按正面效率计算）的平均光电转换效率分别不低于 20.5%和 23%。	本项目为单晶硅太阳能电池片生产，产品平均光电转换效率 24.8%，大于 23%。	符合

类别	光伏制造行业规范条件（2021 年本）要求	本项目情况	是否符合要求
资源综合利用及能耗（摘要）	（一）光伏制造企业和项目用地应符合国家已出台的土地使用标准，严格保护耕地，节约集约用地。	本项目建设用地为园区内工业用地，不占用耕地。	符合
	（二）光伏制造项目电耗应满足以下要求： 5.晶硅电池项目平均综合电耗小于 8 万千瓦时/MWp。	本项目为单晶硅太阳能电池片生产，平均综合能耗 7.63 万千瓦时/MWp。	符合
	（三）光伏制造项目生产水耗应满足以下要求： 3.P 型晶硅电池项目水耗低于 750 吨/MWp，N 型晶硅电池项目水耗低于 900 吨/MWp。	本项目为单晶硅太阳能电池片生产，属于 N 型晶硅电池，单位产品水耗 663 吨/MWP。	符合
环境保护	（一）企业应依法进行环境影响评价，落实环境保护设施“三同时”制度要求，按规定进行竣工环境保护验收。京津冀、长三角、珠三角等区域新建项目禁止配套建设自备燃煤电站。	企业一期项目已开展环境影响评价，且于 2023 年 3 月进行了排污许可填报，目前正在试生产；二期项目已委托我单位开展环境影响评价，企业将严格执行环保设施“三同时”制度要求，并于建成后进行竣工环保验收。	符合
	（二）企业应有健全的企业环境管理机构，制定有效的企业环境管理制度。企业应按照《固定污染源排污许可分类管理名录》依法取得排污许可证，并按照排污许可证的规定排放污染物。企业应持续开展清洁生产审核工作。	企业设置有健全的环境管理机构、企业环境治理制度，企业于 2023 年 3 月进行了排污许可填报，将按证排污。企业后期也将定期开展清洁审查审核工作。	符合
	（三）废气、废水排放应符合国家和地方大气及水污染物排放标准和总量控制要求；恶臭污染物排放应符合《恶臭污染物排放标准》（GB 14554），工业固体废物应依法分类贮存、转移、处置或综合利用，企业危险废物贮存应符合《危险废物贮存污染控制标准》（GB 18597）相关要求，一般工业固体废物贮存应符合《一般工业固体废物贮存、处置场污染控制标准》（GB 18559）相关要求。产生危险废物的单位，应按照国家有关规定制定危险废物管理计划，建立危险废物管理台账，并委托有资质的单位依法处置。厂界噪声符合《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB 12348）。新建和改扩建光伏制造项目污染物产生应符合《光伏电池行业清洁生产评价指标体系》中 1 级基准值要求，现有项目应满足 II 级基准值要求。	本项目废水、废气（恶臭）将严格执行国家和地方的排放标准及总量控制要求。 本项目产生的各类固废将根据其种类和性质进行分类合理处理处置。危险废物委托有资质单位进行处理，并严格执行危废管理台账制度。 本项目将针对各产噪点采取相应的减震降噪措施，确保厂界噪声达标排放。 本项目属于扩建光伏制造项目，经分析其污染物产生满足 1 级标准要求。	符合

对照上表可知，本项目符合《光伏制造行业规范条件（2021 年本）》要求。

4、与《长江经济带发展负面清单指南（试行，2022 年版）》的符合性分析

根据《长江经济带发展负面清单指南（试行，2022 年版）》中“8、禁止在长江干支流（包括：岷江干流、沱江干流、赤水河干流、嘉陵江干流、雅砻江干流）、重要湖泊岸线一公里〔指长江干支流岸线边界（即水利部门河道管理范围边界）向陆域纵深 1 公里〕范围内新建、扩建化工园区和化工项目。禁止在长江干流岸线三公里范围内和重要

支流岸线一公里范围内新建、改建、扩建尾矿库、冶炼渣库和磷石膏库，以提升安全、生态环境保护水平为目的的改建除外。9、禁止在合规园区外新建、扩建钢铁、石化、化工、焦化、建材、有色、制浆造纸等高污染项目。合规园区指列入《中国开发区审核公告目录（2018 年版）》或是由省级人民政府批准设立的园区。高污染项目应严格按照《环境保护综合名录（2017 年版）》“高污染”产品名录执行。11、禁止新建、扩建法律法规和相关政策明令禁止的落后产能项目。禁止新建、扩建不符合国家产能置换要求的严重过剩产能行业的项目。禁止新建、扩建不符合要求的高耗能高排放项目。”

本项目位于宜宾高新技术产园区（原宜宾向家坝工业集中区—高捷园区）内，项目生产的晶体硅太阳能电池不属于《环境保护综合名录（2017 年版）》“高污染”产品名录中的产品。

因此，本项目符合《长江经济带发展负面清单指南（试行，2022 年版）》。

5、与《四川省、重庆市长江经济带发展负面清单实施细则（试行，2022 年版）》的符合性分析

根据《四川省、重庆市长江经济带发展负面清单实施细则（试行，2022 年版）》中“第十八条　禁止在长江干支流（包括：岷江干流、沱江干流、赤水河干流、嘉陵江干流、雅砻江干流）、重要湖泊岸线一公里〔指长江干支流岸线边界（即水利部门河道管理范围边界）向陆域纵深 1 公里〕范围内新建、扩建化工园区和化工项目。第二十一条禁止在合规园区外新建、扩建钢铁、石化、化工、焦化、建材、有色、制浆造纸等高污染项目。合规园区指列入《中国开发区审核公告目录（2018 年版）》或是由省级人民政府批准设立的园区。高污染项目应严格按照《环境保护综合名录（2017 年版）》“高污染”产品名录执行。”

本项目位于宜宾高新技术产园区（原宜宾向家坝工业集中区—高捷园区）内，项目生产的晶体硅太阳能电池不属于《环境保护综合名录（2017 年版）》“高污染”产品名录中的产品。

因此，本项目符合《四川省、重庆市长江经济带发展负面清单实施细则（试行，2022 年版）》。

6、与《中共四川省委关于以实现碳达峰碳中和目标为引领推动绿色低碳优势产业高质量发展的决定》的符合性分析

《中共四川省委关于以实现碳达峰碳中和目标为引领推动绿色低碳优势产业高质量发展的决定》中提到：“（七）大力发展晶硅光伏产业。发挥晶硅制造先发优势，着

力健全产业链条，扩大先进产能规模，巩固行业领先地位，建设世界级晶硅光伏产业基地。推动成（都）乐（山）眉（山）晶硅光伏产业一体化发展，建设乐山“中国绿色硅谷”。加快晶硅光伏产业高端化发展，推进关键环节技术更新，持续降低生产能耗和成本，提高晶硅光伏发电效率。推进硅料、硅片、电池片、组件等配套成链发展，形成上中下游适配协调的产业集群。推进薄膜光伏产业创新发展。”

本项目进行高效晶硅太阳能电池生产，属于大力发展的晶硅光伏产业，与《中共四川省委关于以实现碳达峰碳中和目标为引领推动绿色低碳优势产业高质量发展的决定》相符。

3.3 项目规划符合性分析

3.3.1 与三线一单的符合性分析

根据四川省生态环境厅办公室关于印发《产业园区规划环评“三线一单”符合性分析技术要点（试行）》和《项目环评“三线一单”符合性分析技术要点（试行）》的通知（川环办函[2021]469 号）“如建设项目位于产业园区内，且产业园区规划环境影响评价中已经开展了园区与“三线一单”符合性分析，则项目环评只需分析与产业园区规划环评生态环境准入要求的符合性”。

本项目位于宜宾高新技术产业园区（原宜宾向家坝工业集中区—高捷园区）宜宾英发德耀现有厂区南侧，规划环评已开展了三线一单符合性分析，本项目与生态环境准入要求符合性分析如下。

1、环境管控单元分析

根据四川政府服务网三线一单符合性分析查询可知，本项目位于工业重点管控单元（宜宾高新技术产业园区，ZH51150420002）内。其位置关系图如下：

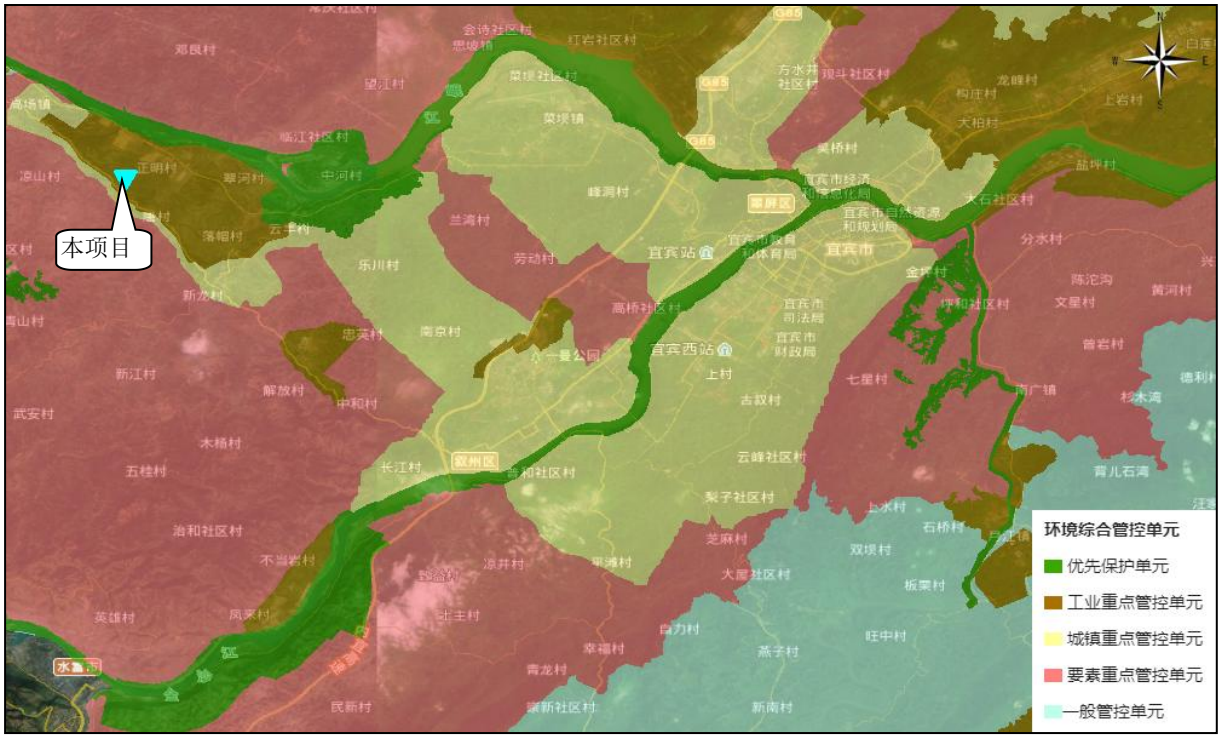


图 2.3-1　本项目与环境综合管控单位的相对位置图

2、与综合管控单元生态环境准入清单符合性分析

符合性分析详见下表。

表 3.3-1　综合管控单元生态环境准入要求分析（工业重点管控单元）

“三线一单”的具体要求				项目情况介绍	符合性分析
类别			对应管控要求		
工业重点管控单元-宜宾高新技术产业园区-ZH51150420002	普适性清单管控要求	空间布局约束	**禁止开发建设活动的要求：** （1）禁止在长江干支流岸线一公里范围内新建、扩建化工园区和化工项目。禁止新建、扩建不符合国家石化、现代煤化工等产业布局规划（包括但不限于《石化产业规划布局方案（修订版）》《现代煤化工产业创新发展布局方案》）的项目。 （2）禁止新建、扩建不符合国家产能置换要求的严重过剩产能行业的项目。 限制开发建设活动的要求 （3）新建冶金、电镀、有色金属、化工、印染、制革、原料药制造等企业，原则上布局在符合产业定位的园区。水泥行业严格执行产能置换实施办法。（此处电镀特指专业电镀。） （4）优先选择化石能源替代、原料工艺优化、产业结构升级等源头治理措施，严格控制高耗能、高排放项目建设。 （5）以“两高”行业为主导产业的园区规划环评应增加碳排放情况与减排潜力分析。新建、扩建石化、化工、焦化、有色金属冶炼、平板玻璃项目应布设在依法合规设立并经规划环评的产业园区。 （6）现有属于园区禁止引入产业门类的企业，原则上限制发展，污染物排放只降不增，允许以提升安全、生态环境保护水平为目的的改建，引导企业结合产业升级等适时搬迁。 **不符合空间布局要求活动的退出要求：** （1）长江主要支流重点管控岸线：按照长江干线非法码头治理标准和生态保护红线管控等要求，持续开展长江主要支流非法码头整治。 **其他空间布局约束要求：**暂无。	本项目属于太阳能电池片制造。 （1）本项目不属于化工、石化、冶金、电镀、有色金属、水泥、印染及制革、原料药制造、及严重过剩产能项目。 （2）本项目位于宜宾高新技术产业园区（原宜宾向家坝工业集中区-高捷园）内，根据宜宾高新技术产业园区管委会出具的《入园证明》（见附件），本项目符合园区规划，同意入园。	符合
		污染物排放管控	**允许排放量要求：**暂无。 **现有源提标升级改造：** （1）岷江、沱江流域现有及扩建工业园区污水处理厂执行《四川省岷江、沱江流域水污染物排放标准》（DB512311-2016）。 （2）毗邻“长江上游珍稀、特有鱼类自然保护区”的污水厂鼓励提标改造达更高标准，进一步改善水生态环境质量。 （3）翠屏区、南溪区、叙州区、三江新区、江安县、高县工业重点管控单元现有企业执行相应行业以及锅炉大气污染物排放标准中颗粒物、二氧化硫、氮氧化物和挥发性有机物特别排放限值和特别控制要求。鼓励每小时 65 蒸吨及以上燃煤锅炉实施节能和超低排放改造，	（1）本项目属于高捷园污水厂及高捷园中水回用设施纳污范围，外排污水经处理后达标排放。 （2）项目位于宜宾高新技术产业园区（原宜宾向家坝工业集中区-高捷园），隶属于叙州区，废气中颗粒物、二氧化硫、氮氧化	符合

“三线一单”的具体要求				项目情况介绍	符合性分析
类别			对应管控要求		
			燃气锅炉实施低氮改造。 **其他污染物排放管控要求：** （1）新增源排放标准限制：岷江、沱江流域新建工业园区污水处理厂执行《四川省岷江、沱江流域水污染物排放标准》（DB512311-2016）。长江流域毗邻“长江上游珍稀、特有鱼类自然保护区”的污水厂鼓励达更高标准，进一步改善水生态环境质量。翠屏区、南溪区、叙州区、三江新区、江安县、高县工业重点管控单元新、改、扩建项目执行相应行业以及锅炉大气污染物排放标准中颗粒物、二氧化硫、氮氧化物和挥发性有机物特别排放限值和特别控制要求。新建火力发电、每小时 65 蒸吨及以上燃煤锅炉应执行超低排放标准，水泥企业实施深度治理。 （2）新增源等量或倍量替代：上一年度空气质量年平均浓度不达标的城市，建设项目新增相关污染物按照总量管控要求进行倍量削减替代。上一年度水环境质量未完成目标的，新建排放水污染的建设项目按照总量管控要求进行倍量削减替代。水质超标的水功能区，应当实施更严格的污染物排放总量削减要求。 （3）污染物排放绩效水平准入要求：磷肥和含磷农药制造等企业，应当按照排污许可要求，采取有效措施控制总磷排放浓度和排放总量。 （4）强化重点行业挥发性有机物综合整治。推进医药、农药等化工类，汽车制造、机械设备制造、家具制造等工业涂装类，包装印刷等行业 VOCs 综合治理。从原辅材料和工艺过程大力推广使用低（无）VOCs 含量的涂料、有机溶剂、胶黏剂、油墨等原辅材料，配套改进生产工艺。 （5）聚焦治污设施“三率”，提升综合治理效率。提升废气收集率，推动取消废气排放系统旁路；按照与生产设备“同启同停”的原则提升治理设施运行率；按照“适宜高效”的原则提高治理设施去除率，不得稀释排放。 （6）新引入白酒酿造、竹浆造纸企业应参考宜宾市“三线一单”生态环境分区管控中白酒酿造、竹浆造纸行业资源环境绩效准入门槛相应要求。	物、挥发性有机物将严格执行特别排放限值要求。本项目不属于石油化工、煤化工、涉磷、造纸、印染、制革类项目。 （3）本项目污染物总量由地方环保部门进行调剂，区域不新增。 （4）本项目不属于挥发性有机物重点治理行业，项目产生的 VOCs 将采取严格治理措施，确保达标排放。 （5）项目废气处理设施按照与生产设备“同启同停”的原则进行设计，后期运行过程中将严格按照相关要求做好废气处理设施的维护及保养。	
		环境风险防控	**联防联控要求：** （1）加强与乐山市、自贡市、泸州市、凉山州、昭通市流域上下游水环境风险和区域大气污染联防联控。 **其他环境风险防控要求：** （1）企业环境风险防控要求：涉及有毒有害、易燃易爆物质新、改、扩建项目，严控准入	（1）本项目符合所在园区的准入要求，并将采取严格的风险防范措施。 （2）本项目所在的宜宾向家坝工业集中区高捷园建	符合

“三线一单”的具体要求				项目情况介绍	符合性分析
类别			对应管控要求		
			要求。严格涉重金属企业和园区环境准入管理，新（改、扩）建涉重金属重点行业建设项目实施“等量替代”或“减量替代”。（《四川省“十四五”生态环境保护规划（征求意见稿）》，涉重金属特指重点防控的重金属污染物铅、汞、镉、铬、砷）。建立健全全过程、多层级环境风险防范体系。强化危化品泄漏应急处置措施，确保风险可控。针对化工园区建立有毒有害气体环境风险预警体系，建立区域、流域联动应急响应体系，实行联防联控。 （2）园区环境风险防控要求：对毗邻“长江上游珍稀、特有鱼类自然保护区”的工业园区，各受纳水体及园区雨水排口入长江处保证交通可达性，常备应急物资，进行应急演练，确保事故状态下废水、废液不入江。 （3）用地环境风险防控要求：有色金属冶炼、石油加工、化工、焦化、电镀、制革等行业企业拆除生产设施设备、构筑物和污染治理设施，要事先制定残留污染物清理和安全处置方案，要严格按照有关规定实施安全处理处置，防范拆除活动污染土壤。对拟收回土地使用权的有色金属矿采选、有色金属冶炼、石油加工、化工、焦化、电镀、制革、铅蓄电池、农药、危废处置、电子拆解等行业企业用地，应按相关要求进行土壤环境状况调查评估，符合相应规划用地土壤环境质量要求的地块，方可进入用地程序。	立有完善的三级环境风险防控体系，成立以来未发生过重大污染事故，未发生过爆炸和泄露事故等环境风险事故。 （3）本项目所在的厂区建设有事故应急池，事故废水经收集后进入厂区内新建 W2 废水处理站处理后达标排放。 （4）本项目废水及废气中不涉及五类重金属排放。 （5）本项目产生的固体废物将严格按照相关规范要求进行合理贮存、转移、处置，实现全过程管理。	
		资源开发效率要求	**水资源利用总量要求：** （1）鼓励引导新建、改建、扩建工业园区按照有关要求统筹建设工业废水集中处理和回用设施，适时推进企业间串联用水、分质用水、一水多用，实现水循环梯级优化利用和废水集中处理回用，创建节水型工业园区。 （2）鼓励火力发电、纺织、造纸、化工、食品和发酵等高耗水企业对废水进行深度处理回用，降低单位产品耗水量。火电、有色、造纸、印染等高耗水行业项目具备使用再生水条件但未有效利用的，要严格控制新增取水许可。 **地下水开采要求：** （1）全市地下水开采控制量为 0.28 亿 m^3 **能源利用总量及效率要求：** （1）能源结构以天然气和电为主，原则上不再新建每小时 35 蒸吨以下的燃煤锅炉。积极实施煤改电、有序推进煤改气。鼓励工业窑炉煤改电、煤改气或集中供热。 **禁燃区要求：** （1）翠屏区禁燃区要求：（一）彻底取缔高污染燃料禁燃区煤炭及煤炭制品（简称散煤）	（1）本项目使用市政自来水，不涉及取水工程。 （2）项目选址位于宜宾向家坝工业集中区高捷园内宜宾英发德耀公司现有厂区南侧，使用电和天然气，锅炉依托现有工程燃气锅炉。	符合

“三线一单”的具体要求				项目情况介绍	符合性分析
类别			对应管控要求		
			等高污染燃料销售点、加工点，调整后新增的禁燃区在 2021 年 12 月前完成，禁燃区内停止使用高污染燃料。（二）全区禁止新建 20 蒸吨小时以下燃煤锅炉，其中中心城区控规区内（含工业园区）禁止新建并逐步淘汰 35 蒸吨小时以下燃煤锅炉，鼓励煤改气或煤改电。（三）加快推进集中供热、煤改气、煤改电工程建设，大力发展清洁能源。（四）高污染禁燃区内城市（含工业园区范围）集中供热、火力发电、热电联产且单台出力 65 蒸吨小时以上的燃煤锅炉、以及生活垃圾发电、医疗废物、危险废物焚烧处置设施等可暂不改用清洁能源或拆除。（五）城市规划区、工业园区范围未划入高污染燃料禁燃区范围的区域，相关街道和区工业园区亦应参照高污染燃料禁燃区建设的要求，加强燃气基础设施建设，推进清洁能源的推广使用，限制使用高污染燃料项目的建设，不得新建高污染燃料锅炉、窑炉。 （2）三江新区禁燃区要求：1.2021 年 10 月底前禁燃区内停止使用高污染燃料，全部改用符合国家规定的轻柴油、电或其它清洁能源，实现能源结构调整。2. 2021 年 12 月底前全面实现在禁燃区内禁止销售高污染燃料。高污染燃料禁燃区的管控要求为：（一）自本通知下发之日起，禁燃区内禁止销售、使用、转运、存放高污染燃料。（二）自本通知下发之日起，禁燃区内禁止新建、扩建燃用高污染燃料的锅炉、炉窑、炉灶等燃烧设施（集中供热锅炉除外）。（三）禁燃区内现有使用高污染燃料的锅炉、炉窑、炉灶等燃烧设施（集中供热锅炉除外）应当在规定期限前改用天然气、液化石油气、电或者其他清洁能源。禁燃区内城市（含工业园区）集中供热、火力发电且单台出力 65 蒸吨小时以上的燃煤锅炉等可暂不改用清洁能源或拆除。 南溪区禁燃区要求：（一）2023 年 6 月底前，高污染燃料禁燃区中心城区内停止使用高污染燃料，全部改用符合国家规定的轻柴油、电或其他清洁能源，调整能源结构。（二）2023 年 12 月底前，全面实现在禁燃区内禁止销售高污染燃料。 （3）屏山县禁燃区要求：（一）禁止生产、销售、使用高污染燃料。（二）禁止新建、扩建任何燃用高污染燃料设施。（三）燃用柴油和煤油，其油品质量应符合《普通柴油》（GB252-2015）和《煤油》（GB253-2008）的规定。（四）现存的燃用高污染燃料设施，应自本方案印发之日起 120 日内停止燃用并拆除，或改用天然气（管道、压缩、液化）、页岩气、液化石油气、电或者其他清洁能源。（五）建成时限：2021 年 9 月 30 日前，调整后禁燃区内禁止销售、使用高污染燃料。 **其他资源利用效率要求：**暂无		
	单元级	空间	**禁止开发建设活动的要求：**同宜宾市工业重点单元总体准入要求。	（1）本项目不属于“两高”	符合

“三线一单”的具体要求				项目情况介绍	符合性分析
类别			对应管控要求		
	清单管控要求	布局约束	**限制开发建设活动的要求：** （1）新建、扩建“两高”项目应采用先进适用的工艺技术和装备，单位产品物耗、能耗、水耗等达到清洁生产先进水平。 （2）其他同宜宾市工业重点单元总体准入要求。 **不符合空间布局要求活动的退出要求：** （1）鼓励引导城北园工业用地逐步适时退出。 （2）适时启动盐坪坝产业园整体搬迁。 （3）其他同宜宾市工业重点单元总体准入要求 **其他空间布局约束要求：** （1）鼓励盐坪坝园区在减小污染和环境风险的前提下，进行主导产业转型、升级调整。 （2）盐坪坝园区内现有位于长江岸线 1km 范围内化工企业一家，宜宾海翔化工有限责任公司，在满足污染物排放及环境风险满足管理的前提下，可原址保留，污染物排放只降不增，并进一步加强日常环保监管；允许以提升安全、生态环境保护水平为目的的改建，引导企业结合产业升级、化解过剩产能等，搬迁退岸	项目，其单位产品的物耗、能耗、水耗等能达到清洁生产先进水平。 （2）本项目不属于园区禁止新建项目，项目所在地不靠近城区。	
		污染物排放管控	**现有源提标升级改造：**同宜宾市工业重点单元总体准入要求。 **新增源等量或倍量替代：** （1）新建“两高”项目应依据区域环境质量改善目标，制定配套区域污染物削减方案，采取有效的污染物区域削减措施，腾出足够的环境容量。 （2）其他同宜宾市工业重点单元总体准入要求。 **新增源排放标准限值：**同宜宾市工业重点单元总体准入要求。	（1）本项目不属于“两高”项目。 （2）本项目废水、废气、噪声经处理后达标排放，固废进行合理处理处置。 （3）本项目总量将严格执行当地总量削减制度。	符合

“三线一单”的具体要求				项目情况介绍	符合性分析
类别			对应管控要求		
		环境风险防控	**严格管控类农用地管控要求：** （1）对严格管控类，应严控其用途，根据土壤污染超标程度，依法划定农产品禁止生产区域严禁种植食用农产品；制定实施重度污染耕地种植结构调整或退耕还林还草计划。 **安全利用类农用地管控要求：** （1）对安全利用类，应制定安全利用方案，通过农艺调控、替代种植、种植结构调整等措施，降低农产品超标风险，确保农产品质量安全；开展受污染耕地安全利用及修复；禁止建设向农用水体排放含有毒、有害废水的项目。 **污染地块管控要求：** （1）建设用地污染风险重点管控区：落实《中华人民共和国土壤污染防治法》《土壤污染防治行动计划四川省工作方案》《工矿用地土壤环境管理办法（试行）》等要求，引入新建产业或企业时，企业选择应结合产业发展规划，充分考虑企业类型、污染物排放特征以及外环境情况等因素，避免企业形成交叉污染。	本项目环境风险潜势等级III，选址位于经依法成立的工业园区内。经分析，项目与周边工业企业相容。	符合
		资源开发效率要求	**水资源利用效率要求：** （1）鼓励造纸、食品、发酵等高耗水企业废水深度处理回用。 （2）其他同宜宾市工业重点单元总体准入要求。 **地下水开采要求：** （1）加大地下水开采管理，严格水资源地下水开采考核管理，严格控制新增地下水取水项目，实行地下水水位控制。 **能源利用效率要求：** 同宜宾市工业空间重点单元、叙州区总体准入要求。	（1）本项目不属于造纸、食品、发酵行业，在生产过程中将采取严格的节水措施。 （2）项目使用市政自来水，不取用地下水。	符合

综上所述，本项目符合工业重点管控单元（宜宾高新技术产业园区，ZH51150420002）生态环境准入要求。

3.3.2 与园区规划符合性分析

根据《宜宾向家坝工业集中区高捷园规划环境影响报告书》和规划环评审查意见（川环建函[2013]84 号）、《宜宾向家坝工业集中区——高捷园规划环境影响跟踪评价报告书》（2020 年 12 月），项目与宜宾向家坝工业集中区高捷园规划环评相关要求的符合性见下表。

表 3.3-2 本项目与宜宾向家坝工业集中区高捷园规划和规划环评符合性分析

类别	园区规划环评（2013 年）		园区跟踪评价（2020 年）	本项目情况	符合性分析
产业定位及鼓励、禁止入园行业名录	主导产业	重点发展机械装备制造业、农林产品加工业和特色化工业。	（1）轻工：保留现有家具制造业，鼓励现有企业节能减排改造、产业升级转型、资源整合；鼓励涉及喷涂工艺的企业采用水性环保涂料；强化现有企业有机废气末端治理措施；现有有机废气排放企业应在 2020 年底前完成有机废气处理设施技术升级改造工作。 （2）食品饮料业：保留现有食品饮料企业，鼓励现有企业节能减排，产业转型升级。	项目为太阳能电池片制造行业，符合国家现行产业政策。虽然不属于园区主导产业，但与园区主导产业不相排斥、不矛盾、不形成交叉影响，与周围环境基本相容。 同时，根据园区管委会出具的《入园证明》（见附件），本项目符合园区规划，同意入园。	符合
	鼓励类	（1）符合园区主导产业的项目。 （2）与园区主导产业相配套、与区域环境相容、符合清洁生产要求的项目。			
	禁止类	（1）不符合国家产业政策、不满足行业准入条件的项目。 （2）机械装备制造业禁止引入单独的电镀和印刷路板制造项目；农林产品加工业禁止新建屠宰项目。 （3）技术落后，项目清洁生产水平不能达到行业清洁生产标准二级标准要求或低于全国同类企业平均清洁生产水平的项目。 （4）与园区环境不相容的项目。			
	允许类	（1）不属于上述鼓励类、禁止类，与园区主导产业不相排斥、不矛盾、不形成交叉影响，符合产业政策、选址与周围环境相容的其它项目。 （2）现有白酒酿造和酒精生产项目在符合产业政策要求的前提下可进行升级改造。			
产业布局	（1）靠近高场镇和喜捷镇区周边新引入项目需加强选址论证，应为大气和噪声轻污染类项目。农林产品加工		（1）合理布局，限制大气污染相对较大的项目靠近场镇布置，居住区与工业用地之间	（1）本项目距高场镇约 1.9km，距喜捷镇约	符合

类别	园区规划环评（2013 年）	园区跟踪评价（2020 年）	本项目情况	符合性分析
	业周边引入项目应考虑项目类型，避免交叉影响。 （2）不明确划分园区工业用地类别，但应加强入园项目的选址合理性和环境相容性论证。	设置足够的卫生防护距离，避免将大气污染型企业布局在场镇上风向；严格限制废气排放量大的企业入园，化工、绿色食品精深加工业应尽量远离城镇布局，在项目环评中充分论证其选址的环境合理性。在甑子坝生活配套区、高场镇、喜捷镇临近工业园区的一面设置隔隔离绿化缓冲带或者设置一类工业用地作为缓冲区，防止对居民区造成影响。 （2）根据分析可知，高捷园部分占地位于位于菜坝饮用水源保护区的准保护区范围内，要求针对保护区内的占地，需要满足《水污染防治法》、《四川省饮用水源地保护管理条例》的相关要求。	4km。项目周边无农林产品加工企业。项目与周边企业相容。将采取严格的环保措施，确保废气、废水、噪声达标排放。 （2）本项目位于菜坝饮用水源保护区的准保护区范围外。	
污水处理、排水方案	保留高场、喜捷镇区规划中的两个生活污水处理厂，规模分别为 0.6 万吨/日和 0.5 万吨/日。 规划在中部工业片区和南部工业片区布置工业污水处理厂，规模分别为 2.8 万吨/日和 1.0 万吨/日。 甑子坝生活污水排入中部工业污水处理厂处理。园区污水处理厂污水处理达到《城镇污水处理厂污染物排放标准》（GB18918-2002）中一级 A 标后方可排放；高场污水厂的排放口设在烟尘河，中部污水厂和喜捷污水厂的排放口设在鸳溪河，利用红楼梦酒业集团有限公司既有排污口。 南部污水厂的排放污水通过管道排往宜宾县城市生活污水处理厂处理双达标后，排入金沙江。	（1）建议根据各片区实际入驻企业情况、废水产生量，分期实施污水处理厂工程。中部工业污水处理厂处理标准为《四川省岷江、沱江流域水污染排放标准》（DB51/2311-2016）中相关标准，南部片区的企业废水经管网进入宜宾县城市生活污水处理厂处理达《城镇污水处理厂污染物排放标准》（GB18918-2002）中一级 A 标后排入金沙江。 （2）园区污水处理厂应考虑处理含磷工艺废水处理设施，并保持其正常运行，园区污水处理厂需设计事故池并完善截流导流收集系统，确保事故废水不入岷江，严禁废水超标排放对下游饮用水源造成影响，另外，禁止园区建设涉及重金属废水排放的项目。	（1）项目废水经处理后达《电池工业污染物排放标准》（GB30484-2013）表 2 间接排放标准后进入高捷园中水回用设施。 项目污水能得到有效的处理处置。	符合
能源结构	高捷园规划近期煤电气共用，远期优先使用天然气，逐步实施以电代煤和以气代煤。	/	项目能源为电和天然气。	符合

类别	园区规划环评（2013 年）	园区跟踪评价（2020 年）	本项目情况	符合性分析
清洁生产门槛	园区入驻项目必须采用国际、国内先进水平的生产工艺、设备及污染治理技术，能耗、物耗、水耗等各项指标均应达到清洁生产二级水平或国内先进水平。	/	本项目清洁生产水平属于国内先进水平。	符合
其他建议	/	与原规划环评相比，跟踪评价增加了 2 处用地，1 处为商业物流用地，1 处为村庄建设用地，因原规划环评未对该两处用地提出要求，因此跟踪评价提出：在园区修编规划环评工作完成前，园区新增用地范围不得引入工业企业。	根据已批复的宜宾高新技术产业园区-高捷园控制性详细规划（叙府函[2022]121 号），项目所在地用地性质将全部调整为工业用地。	符合

因此，本项目建设与园区规划及规划环评要求相符。

3.3.3 用地规划符合性分析

本项目选址于宜宾高新技术产业园区（原宜宾向家坝工业集中区-高捷园）英发德耀公司现有厂区南侧，高捷大道以南、307 省道以北、中二路以东地块。

根据《宜宾高新技术产业园区-高捷园控制性详细规划》及宜宾英发德耀科技有限公司不动产权证（川（2023）宜宾市不动产权第 0007343 号），本项目所在地（宜宾市叙州区柏溪街道高捷园 D1-05-2 地块）用地性质为工业用地。同时，根据宜宾高新技术产业园区管理委员会出具的《入园证明》，管委会同意宜宾英发德耀科技有限公司二期项目选址于高捷园 D1-05-2 地块。

因此，本项目用地规划合理。

3.4 与相关污染防治政策的符合性分析

近年来，中国经济的高速发展导致了区域性环境污染现象，成为广大群众关注的重大环境问题。因此，国家和地方出台了相关的水、大气、土壤污染防治政策，对区域环境污染物的排放进行规划管控。本项目与各污染防治相关规划符合性分析如下：

1、与大气环保政策的符合性分析

本项目与大气环保政策的符合性分析如下：

表 3.4-1 与大气污染防治政策的符合性分析

规划/技术文件	政策、规划相关内容	本项目情况	符合性
《大气污染防治行动计划》（“气十条”）（国发〔2013〕37 号）	一、加大综合治理力度，减少多污染物排放 （一）加强工业企业大气污染综合治理。在化工、造纸、印染、制革、制药等产业集聚区，通过集中建设热电联产机组逐步淘汰分散燃煤锅炉。加快重点行业脱硫、脱硝、除尘改造工程建设。推进挥发性有机物污染治理。在石化、有机化工、表面涂装、包装印刷等行业实施挥发性有机物综合整治。	本项目不新增锅炉，依托一期一阶段锅炉，使用天然气为燃料。丝网印刷、烘干、烧结产生的有机废气经收集处理后达标排放。	符合
	二、调整优化产业结构，推动产业转型升级 （五）加快淘汰落后产能。（六）压缩过剩产能。	项目产品不属于落后产能和过剩产能。	符合
	三、加快企业技术改造，提高科技创新能力 （九）全面推行清洁生产。 （十）大力发展循环经济。	项目工艺技术路线上在物耗、能耗属于国内先进水平。	符合
	五、严格节能环保准入，优化产业空间布局 （十六）调整产业布局。按照主体功能区规划要求，合理确定重点产业发展布局、结构和规模，重大项目原则上布局在优化开发区和重点开发区。	项目位于宜宾高新技术产园区（原宜宾向家坝工业集中区—高捷园区）英发德耀公司现有厂区南侧，符合园区规划及规划环评产业准入。	符合
《四川省打赢	一、调整产业结构，深化工业污染治理：	本项目不新增锅炉，依	符合

规划/技术文件	政策、规划相关内容	本项目情况	符合性
蓝天保卫战等九个实施方案》（川府发[2019]4 号）	新、改、扩建钢铁、石化、化工、焦化、建材、有色等项目的环境影响评价应满足区域、规划环境影响评价要求。 推进工业污染源全面达标排放。*重点区域执行大气污染物特别排放限值*。开展工业炉窑污染整治，鼓励工业炉窑使用电、天然气等清洁能源或周边热电厂供热；*强化挥发性有机物综合治理，新建涉及 VOCs 排放的工业企业入园区，实行区域内 VOCs 排放等量或倍量削减替代。* 二、优化能源结构，构建清洁能源体系 开展燃煤锅炉综合整治。到 2020 年，县级及以上城市建成区全面淘汰每小时 10 蒸吨及以下燃煤锅炉，原则上不再新建每小时 35 蒸吨以下的燃煤锅炉；其他地区原则上不再新建每小时 10 蒸吨以下的燃煤锅炉。成都平原地区鼓励每小时 65 蒸吨及以上燃煤锅炉实施节能和超低排放改造，燃气锅炉实施低氮改造，城市建成区生物质锅炉实施超低排放改造。	托一期一阶段锅炉采用天然气为燃料。本项目 VOCs 来源于丝网印刷、烘干及烧结，经收集、净化后达标排放。 项目选址位于经依法成立的工业园区内，排放的有机废气将严格执行当地总量控制要求。 项目符合国家现行产业政策和行业准入条件要求。 项目锅炉使用天然气，并采用低氮燃烧技术，经处理后满足达标排放要求。	
四川省人民政府办公厅《关于加强灰霾污染防治的通知》（川办发[2013]32 号）	加强对固定源和移动源排放的二氧化硫、氮氧化物、烟粉尘、挥发性有机物等多污染物协同控制，强化大气一次污染物、二次污染物综合管理，统筹城乡大气环境整治，建立有效运行的灰霾污染防治联防联控工作机制，逐步完善灰霾污染防治法规政策和标准，主要大气污染物排放总量不断下降，空气环境质量逐步改善，灰霾污染有效控制。……严格禁止新建不符合国家产业政策和行业准入条件的煤电、钢铁、建材、焦化、有色、石化、化工等行业中的高污染项目，城市建成区、工业园区禁止新建 20 蒸吨/小时以下的高污染燃料锅炉。新建工业锅炉、窑炉必须满足大气污染物排放标准中特别排放限值要求。		符合
《中共四川省委关于以实现碳达峰碳中和目标为引领推动绿色低碳优势产业高质量发展的决定》	（七）大力发展晶硅光伏产业。发挥晶硅制造先发优势，着力健全产业链条，扩大先进产能规模，巩固行业领先地位，建设世界级晶硅光伏产业基地。推动成（都）乐（山）眉（山）晶硅光伏产业一体化发展，建设乐山“中国绿色硅谷”。加快晶硅光伏产业高端化发展，推进关键环节技术更新，持续降低生产能耗和成本，提高晶硅光伏发电效率。推进硅料、硅片、电池片、组件等配套成链发展，形成上中下游适配协调的产业集群。推进薄膜光伏产业创新发展。	项目产品为单晶硅太阳能电池片，其电池的转换效率为 24.8%，满足国家对单晶硅光伏电池转换效率的要求。 本项目产品将外售下游企业进一步组装为组件，将与川内其他企业形成完成的产业链。	符合

由上表分析可知，本项目的建设符合大气环保政策。

2、与水环境保护政策的符合性分析

本项目与水环境保护政策的符合性分析如下：

表 3.4-2　与水环境保护政策的符合性分析

规划/技术文件	政策、规划相关内容	本项目情况	符合性
《中华人民共和国长江保护法》（2021 年 3 月）	禁止在长江干支流岸线一公里范围内新建、扩建化工园区和化工项目。	项目不属于化工项目，且位于长江干支流（岷江）岸线 1 公里范围外。	符合
《水污染防治行动计划》（水十条）（国发[2015]17 号）	（一）狠抓工业污染防治。 集中治理工业集聚区水污染。集聚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。	本项目废水经厂区新建 W2 废水站处理达标后，排入高捷园中水回用设施处理	符合
	（五）调整产业结构。依法淘汰落后产能。	项目产品不属于落后产能和过剩产能。	
	（六）优化空间布局。 重大项目原则上布局在优化开发区和重点开发区，并符合城乡规划和土地利用总体规划。 七大重点流域干流沿岸，要严格控制石油加工、化学原料和化学制品制造、医药制造等项目环境风险，合理布局生产装置及危险化学品仓储等设施。	项目位于经依法成立的工业园区内，符合所在园区规划及规划环评产业准入。 项目选址未处于七大干流沿岸(长江、黄河、珠江、松花江、淮河、海河、辽河)。	
《四川省打好城市黑臭水体治理攻坚战实施方案》	强化工业企业污染控制。排入环境的工业污水要符合国家或地方排放标准。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，禁止偷排漏排行为，入园企业应当按照国家有关规定进行预处理，达到工艺要求后，接入污水集中处理设施处理	项目工业废水由厂区内预处理达标后，排入高捷园中水回用设施处理。	符合
《关于进一步加强总磷污染防治工作的紧急通知》	“岷江、沱江流域的乐山、成都、宜宾、内江、眉山、泸州、自贡、德阳、资阳等 9 市要实行更严格的减量置换，严格控制新建、改建、扩建涉磷项目，所有外排污染物的涉磷企业都要建设含磷废水处理设施，并保持正常运行”。“加快城镇污水处理设施的建设、改造和提标升级，加快增加除磷设施，认真完善除磷工艺、安装总磷自动在线监控装置，日处理规模 1 万吨以上的城镇污水处理设施要于 2015 年 12 月 30 日前安装总磷自动在线监控装置，并与环保部门联网”。	项目污水经厂内处理达标后进高捷园中水回用设施处理，高捷园中水回用设施设计时具备除磷工序。	符合
《四川省长江流域（片）水生态环境保护“十四五”规划（初稿）》	工业集聚区要严格实行雨污分流的排水体制，优化污水处理工艺，完善配套管网，推进工业污水集中处理设施及配套收集系统建设与提标升级改造。推进工业园区“零直排区”建设。加强企业废水预处理和排水管理，严格执行污水处理厂接管标准，保证污水厂稳定运行。增加园区中水回用配套设施建设，鼓励企业中水回用，减少工业新鲜水用水量。	项目采取雨污分流的排水体制，实现了生产废水全收集、全处理。	符合

由上表分析可知，本项目的建设符合水环境保护政策。

3、与其他环境保护政策的符合性分析

本项目与其他环境保护政策的符合性分析如下：

表 3.4-3　与其他环境保护政策的符合性分析

名称	文件相关要求	本项目情况	符合性
《长江经济带发展规划纲要》	纲要指出，长江经济带发展的战略定位必须坚持生态优先、绿色发展，共抓大保护，不搞大开发。	本项目属于《产业结构调整指导目录》的鼓励类项目，符合国家现行产业政策。 本项目不属于化工、石化、钢铁、焦化、建材及有色等高污染项目，项目符合所在园区产业准入。	符合
《关于加强长江黄金水道环境污染防控治理的指导意见》（发改环资〔2016〕370号）	三、推动沿江产业调整优化 （六）优化沿江产业空间布局 除在建项目外，严禁在干流及主要支流岸线 1 公里范围内新建布局重化工园区，严控在中上游沿岸地区新建石油化工和煤化工项目； （八）严格沿江产业准入中提出“加强沿江各类开发建设规划和规划环评工作，完善空间准入、产业准入和环境准入的负面清单管理模式，建立健全准入标准…		
《土壤污染防治行动计划》（国发[2016]31 号）	四、实施建设用地准入管理，防范人居环境风险 （十六）防范建设用地新增污染。排放重点污染物的建设项目，在开展环境影响评价时，要增加对土壤环境影响的评价内容，并提出防范土壤污染的具体措施；需要建设的土壤污染防治设施。 六、加强污染源监管，做好土壤污染预防工作 （十八）严控工矿污染　加强工业废物处理处置。	项目在建设过程中将通过严格的防渗措施、固废收集措施防止土壤污染。	符合
《四川省“十四五”生态环境保护规划》	全面淘汰 10 蒸吨/小时及以下燃煤锅炉，县级及以上城市建成区原则上不再新建 35 蒸吨/小时以下的燃煤锅炉，65 蒸吨/小时及以上燃煤锅炉（含电力）全面实现超低排放改造，加快推进燃气锅炉低氮燃烧改造。 控制挥发性有机物（VOCs）排放。严格控制 VOCs 排放总量，新建 VOCs 项目应实施等量或倍量替代。强化 VOCs 源头削减，以工业涂装、家具制造、包装印刷等行业为重点，大力推进低（无）VOCs 含量原辅材料替代。严格控制生产和使用高 VOCs 含量溶剂型涂料、油墨、胶粘剂、清洗剂等建设项目。强化 VOCs 综合治理，以石化、化工、工业涂装、包装印刷、电子、纺织印染、制鞋、家具制造、油品储运销等行业为重点，提升废气收集率、治污设施同步运行率和去除率，科学合理选择治理工艺，推进设施设备提标升级改造。强化无组织排放管控，加大含 VOCs 物料储存、转移和输送、设备与管线组件泄漏、敞开液面逸散等管控力度，开展泄漏检测与修复工作。强化企业 VOCs 排放达标监管，实施季节性调控。完善挥发性有机物产品标准体系，建立低挥发性有机物含量产品标识制度。 强化工业污水综合整治。深入实施工业企业污水处理设施升级改造，重点开展电子信息、造纸、印染、化工、酿造等行业废水专项治理，全面实现工业废水达标排放。对涉及重金属、高盐和高浓度难降解废水的企业,强化分质、分类预处理，提高企业与末端处理设施的联动监控能力，确保末端污水处理设施安全稳定运行。	项目依托锅炉采用天然气为燃料，并使用低氮燃烧技术，锅炉烟气可达标排放； VOCs 主要来源于银浆在丝网印刷、烘干及烧结产生，项目银浆中有机溶剂占比较低，挥发产生的有机废气经收集、净化后达标排放。 本项目废水在厂内新建 W2 废水站处理后进入高捷园中水回用设施处理后达标排放。。	符合

由上表分析可知，本项目的建设符合其他相关环境保护政策要求。

3.5 项目选址合理性分析

1、是否存在重大环境制约因素

本项目位于四川省宜宾高新技术产业园区（原宜宾向家坝工业集中区—高捷园）宜宾英发德耀公司现有厂区南侧，新建A2电池车间内，处于宜宾市主城区、叙州区的西北方向，距宜宾市主城区约17km，距叙州区约13km，距离相对较远。周边乡镇涉及的屏山镇、高场镇、喜捷镇。屏山镇位于本项目西北方向3km外，高场镇位于本项目西北方向1.9km外，喜捷镇位于本项目东南方向4km外。

本项目废水在厂区新建废水处理站处理达标后，依托厂区总排口排入高捷园中水回用设施处理，不直排地表水体。

项目评价范围内无风景名胜区、文化遗产保护区、世界文化自然遗产和森林公园、地质公园、湿地公园等保护地。

因此，本项目选址无重大环境制约因素。

2、基础设施配套情况

根据现场踏勘，项目周边市政道路上预埋有给水管网、雨水管网、污水管网和燃气管网。项目污水可进入周边市政道路上污水管线，通过周边健全的市政污水管网进入当地市政污水厂处理。**因此，项目给排水、用电、用气有保障。**

3、与周边环境相容性分析

项目周边近距离的居民环境敏感点有大明村高新社区、大明小学校及大明村散居农户。其中，项目东南侧的大明村高新社区、大明小学校距项目厂界最近距离分别为100m、200m，西北侧现状散居农户（后期将规划为工业用地）距项目厂界最近距离为150m，南侧散居农户距项目厂界最近距离为150m。其余环境敏感点项目距离大于200m。

本项目生产工艺线在密闭洁净厂房内，其工艺废气采取了相应治理措施后均能做到达标排放。根据大气预测结果可知，本项目新增污染物贡献浓度占标率均＜10%，在采取相应的废气治理措施并落实区域削减措施后，对周边环境的影响是可以接受的。本次评价以W2废水处理站边界为起点划定50m卫生防护距离，卫生防护距离包络线范围内无学校、医院、集中居民区等环境敏感点，不涉及环保搬迁。

本项目生产废水、一般废水和生活污水经处理达到《电池工业污染物排放标准》（GB30484-2013）中相应要求，其中氯化物达到高捷园中水回用设施协议标准。项目废水经厂内新建 W2 废水处理站处理后经高捷园中水回用设施配套污水收集专管进入高捷

园中水回用设施处理。经分析，项目外排废水不会影响污水处理厂的正常运行。

本项目的环境风险最大可信事故重点为物料及废水和废液等泄漏导致的环境污染。在运行过程中，加强对员工防范事故风险能力的培训，建立应急计划和事故应急预案，并及时进行跟踪、修订。企业通过严格的风险防范措施，可将风险隐患降至最低，达到环境可以接受的水平。

本项目周边的工业企业分布情况：北侧为在建的中核建中核燃料有限公司（生产核燃料）及规划的工业用地，450m外为已建的金润产业园（拟引入电子元器件等小微企业），东侧为规划的工业用地及已建的宜宾靖峰汽车制造有限公司（生产汽车整车及汽车零部件）、宜宾丰川动力科技有限公司（生产汽车变速箱）。由此可见与项目紧邻的用地为入住的工业企业为对环境不敏感的工业企业。

项目厂界东侧1.3km外为已建的重庆啤酒宜宾有限公司（生产啤酒酿造）、宜宾果王酒业有限责任公司（生产猕猴桃汁），距离较远。本项目不在上述农林产品加工企业划定的卫生防护距离范围内。故项目营运后对东侧的农林产业加工企业影响较小，与园区主导产业不相排斥，不会产生交叉影响。

4、选址合理性分析

项目生产过程中产生的各类废气均设置了相应的处理措施，经处理后各废气污染物均能实现达标排放；项目生产废水通过本次新建的W2废水处理站处理达标后由厂区污水总排口达标排入高捷园中水回用设施配套污水收集专管，进入高捷园中水回用设施进一步处理后达标排放；本项目各类产噪设备经消声降噪后可厂界达标；各类固体废物可合理处置，去向明确；本次评价以W2废水处理站边界为起点划定50m卫生防护距离。

综上所述，本项目在对各项污染物采取有效可靠的治理措施后，本项目对外环境的影响较小，项目对区域环境影响较小，项目与周边企业不会形成交叉影响，与周边环境基本相容，从环保角度分析，项目选址可行。

3.6 小结

本项目为高效太阳能电池片生产，建设地位于宜宾高新技术产园区（原宜宾向家坝工业集中区—高捷园）内。项目属于《产业结构调整指导目录（2019 年本）》鼓励类产业，符合国家相关产业政策要求。经分析，项目符合园区产业定位、用地规划和环境准入条件。项目选址地不存在重大环境制约因素。项目区域基础设施完备，给排水、用电用气有保障。项目可与周边企业相容。因此，项目选址合理。

4.工程分析

4.1 工艺流程及产污环节

4.1.1 TOPCon 生产工艺流程及产污环节

TOPCon 太阳能电池（隧穿氧化层钝化接触，Tunnel Oxide Passivated Contact）是一种使用超薄氧化层作为钝化层结构的太阳电池。2013 年德国 Fraunhofer 研究所的 Frank Feldmann 博士在 28th EU-PVSEC 首次报道了 TOPCon 电池概念。

TOPCOn 技术在电池背面制备一层超薄的隧穿氧化层和一层高掺杂的多晶硅薄层，二者共同形成了钝化接触结构，该结构为硅片的背面提供了良好的表面钝化，超薄氧化层可以使多子电子隧穿进入多晶硅层同时阻挡少子空穴复合，进而电子在多晶硅层横向传输被金属收集，从而极大地降低了金属接触复合电流，提升了电池的开路电压和短路电流。

TOPCon 太阳能电池基板以 N 型硅基板为主，使用一层超薄的氧化层与掺杂的薄膜硅钝化电池的背面，采用湿法化学生长，随后在氧化层之上，沉积掺磷的非晶硅，之后经过退火重结晶并加强钝化效果。

TOPCon 太阳能电池生产工艺流程及产污环节见下图：

****

图 4.1-1 TOPCon 工艺流程及产污节点图

TOPCon 工艺流程简述如下：

****

4.1.2 设备及返工片清洗工艺流程及产污环节

项目镀膜及扩散设备内腔、返工片、盛装硅片的花篮、烧结炉内炉带需要清洗后再利用，清洗工序设置在独立的清洗间内进行。

石墨舟和石英舟清洗：镀膜工序时，管式等离子镀膜设备内腔石墨舟表面会沾上一层杂质。扩散工序时，管式石英扩散炉的石英管内腔上也会沾有一层杂质。其清洗过程各槽参数如下：

****

返工片清洗：生产工艺过程会有少量不合格品，需要进行返工清洗，清洗后的硅片可以重新再用。其清洗过程各槽参数如下：

****

花篮及炉带清洗：盛装硅片的花篮、烧结炉中的炉带、真空泵中金属密网会粘附少量的灰尘，同样也需要清洗后重新使用，清洗在超声波清洗槽内用纯水清洗。清洗过程各槽参数如下：

****

清洗工艺流程如下：

****

图 4.1-2　设备及返工片清洗工艺流程及产污节点图

4.1.3　辅助工程及环保工程产污环节

本项目辅助工程及环保工程新增产污节点如下：

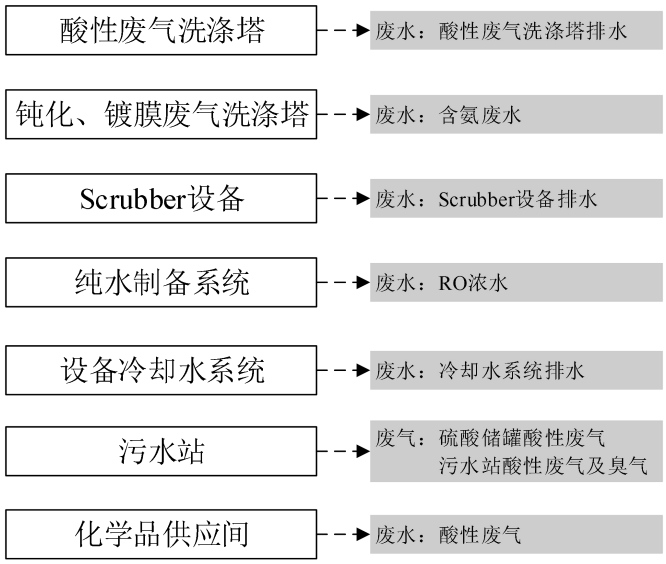


图 4.1-3　辅助工程及环保工程产污节点图

4.1.4　污染物产污环节分析

项目营运期污染物产污环节分析如下：

表 4.1-8　主要产污环节表

类别	位置	污染物名称	产生工序	主要污染物
废水	A2 电池车间	浓氟废水	制绒、去 BSG、去 PSG、碱抛、RCA 清洗、设备及返工片清洗	pH、COD、SS、氟化物、氯化物
		浓碱废水	制绒、碱抛、RCA 清洗	pH、COD、SS
		清洗废水（弱酸废水、弱碱废水）	制绒、去 PSG、去 BSG、碱抛、RCA 清洗、设备及返工片清洗	pH、COD、SS、氟化物、氯化物、总磷
	废气处理设施	酸碱洗涤塔废水	酸碱废气洗涤塔	pH、COD、SS、氟化物、氯化物
		浓氨废水	钝化及镀膜废气洗涤塔废水	pH、COD、SS、氨氮、总氮
		Scrubber 系统排水	车间 Scrubber 系统	pH、COD、SS
	生活设施	生活污水	办公生活	pH、COD、BOD、SS、氨氮
	辅助设施	一般废水	纯水系统浓水、锅炉排水、工艺设备冷却水、动力设备冷却水	pH、COD、SS
废气	A2 电池车间	酸碱废气	制绒、磷扩散、硼扩散、去 BSG、去 PSG、碱抛、RCA 清洗、石墨舟清洗、石英舟清洗、返工片清洗	氟化物、HCl、Cl_2
		Poly 沉积废气	Poly 沉积	硅烷、磷烷、H_2
		钝化废气	钝化	三甲基铝、CH_4、颗粒物
		镀膜废气	镀膜	硅烷、氨、NO_X、H_2、颗粒物
		有机废气	印刷及烘干、烧结	VOCs
	G5 化学品库	储罐呼吸酸性废气	盐酸、氢氟酸储罐	氯化氢、氟化物
	G3 硅烷站	硅烷换罐废气	更换槽罐车	颗粒物
	G6 氨气及笑气站	氨气换罐废气	更换槽罐车	氨气
	G7 特气供应站	硅烷换罐废气	更换槽罐车	颗粒物
	废水处理站	废水站废气	物化除氟系统、生化脱氮系统、硫酸储罐	氟化物、HCl、NH_3、H_2S、H_2SO_4
噪声	生产厂房	设备噪声	设备运行	噪声
	废气处理设施	风机噪声	废气处理设施风机	噪声
固废	废水处理站	污泥	废水处理	一般废物
	纯水站	废 RO 膜	纯水制备	一般废物
	生产厂房	废硅片及废电池片	生产线	一般废物
		废石英管	生产线（扩散工序）	一般废物
		废石墨舟	生产线（镀膜工序）	一般废物
		废包装材料（未沾染化学试剂）	生产线拆包及产品包装	一般废物
		废干燥剂	干燥剂	一般废物
		废矿物油及其含油废物	设备检修	危险废物

类别	位置	污染物名称	产生工序	主要污染物
		丝网印刷废物（冷凝液）	生产线（印刷电极工序）有机废气处理系统	危险废物
		沾染化学试剂的废滤芯	生产线湿法工艺槽体	危险废物
		废化学品包装物、沾染化学品的废抹布/手套	化学品使用及拆包	危险废物
	特气站	废吸附剂	吸附吹扫废气	危险废物
	废气处理设施	废活性炭	有机废气处理设施	危险废物
		布袋收尘灰	镀膜布袋除尘器	一般废物
	宿舍楼	生活垃圾	办公生活	生活垃圾

4.2 公辅设施建设情况

1、给排水

（1）给水

从高捷园区市政给水管上接入给水管（水压0.3MPa），并在厂区内形成环网，保证厂区生产、生活、消防等用水。

（2）排水

排水系统采用雨污分流制。

① 雨水：经收集系统收集后排入厂区雨水管道，然后排入城市雨水管网。

② 污水：生产废水、生活污水、一般废水进入厂区废水处理站处理达标后，排入高捷园中水回用设施处理，最终引至当地市政污水处理厂处理达标排入地表水体。目前高捷园中水回用设施正在实施建设。

2、供电

本项目用电负荷性质为一、二级负荷，由市政供电设施供电，从项目西北侧110kv变电站接入在项目厂区用地范围内形成电网。动力站内已设置1台1000kW柴油发电机组作为备用电源，为项目循环冷却水系统及消防设备应急供电。同时在备用柴油发电机组旁设置柴油储存间，柴油最大储存量不超过2t。消防机房内除正常电源及柴油发电机供应的应急电源外，还设置了UPS作为应急电源。

3、供气

采用市政天然气供给，由管道送至各用气点。

4、供热

项目生产设备，采用电加热方式，供电依托厂区变电站。

本项目不新增锅炉，依托一期工程动力站内2台真空燃气热水锅炉，采用低氮燃烧方式，单台锅炉制热量5600kw，合计制热量11200kw。

5、纯水制备系统

纯水制备系统集中设置在U2纯水站内，已设置4套纯水机组，单套制备能力120m³/h，本次新增6套纯水机，单套制备能力150m³/h，共10套，合计纯水设计能力1380m³/h。主要供制绒、SE后清洗、去BSG、碱抛、去PSG、RCA清洗、石英舟/石墨舟/返工片清洗等工艺设备用水。纯水制备工艺如下：

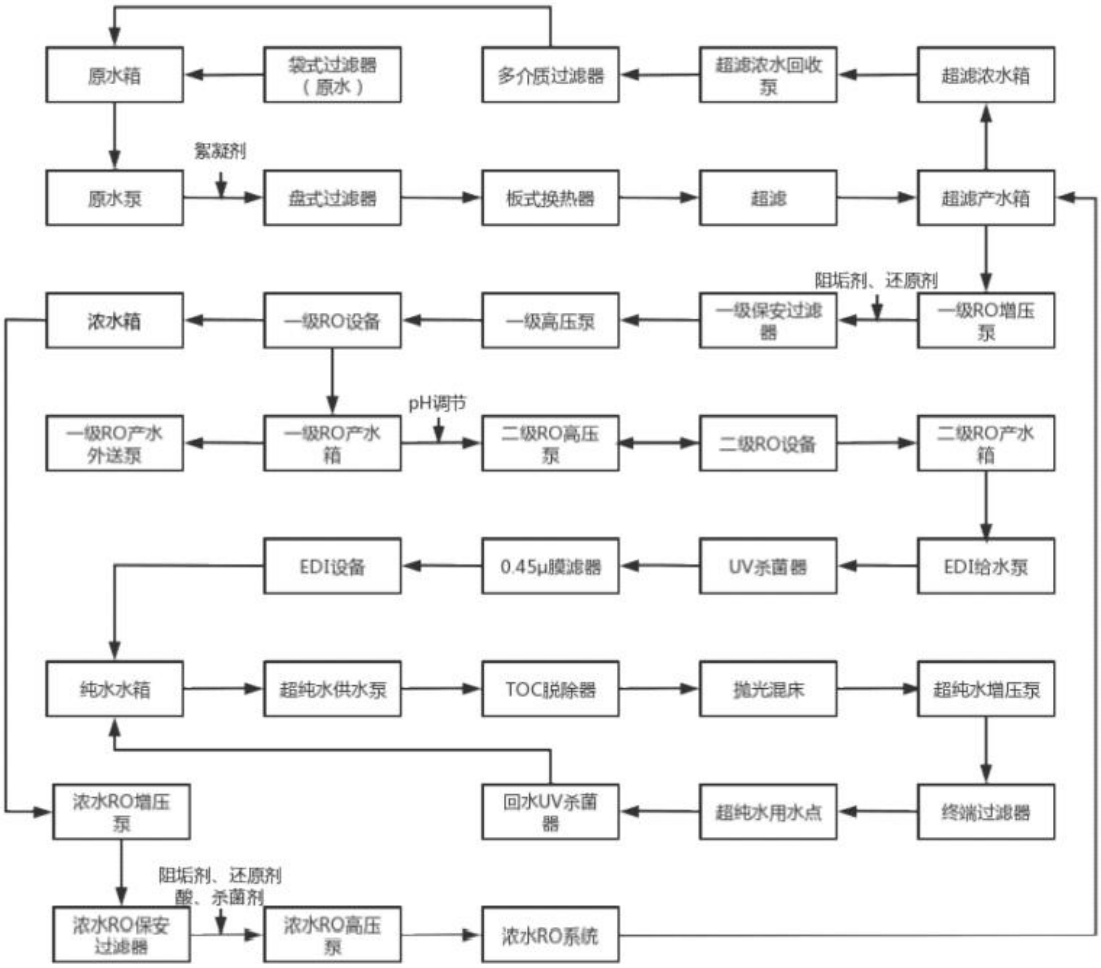


图 4.2-1　项目纯水制备工艺图

6、循环冷却水系统及冷冻站

循环冷却水系统包括工艺设备用低温冷却水系统和动力设备用常温冷却水系统。

工艺设备循环冷却水：为低温冷却水循环供水系统，采用纯水系统产生的RO水，供水温度18~23℃，回水温差5℃，水压0.5~0.7Mpa，为闭式循环系统，经板式换热器降温后由循环冷却泵加压供给工艺设备，回水流入循环水箱作下一次循环使用。

动力设备常温冷却水：为常温冷却循环供水系统，采用自来水，供水温度32～37℃，回水温差5℃，水压0.35Mpa，为开式循环系统，自来水经冷却塔降温后由循环冷却水泵加压供给动力设备，回水再流入冷却塔作下一次循环使用。

7、车间洁净净化系统

生产车间洁净区吊顶高度为5m，洁净度要求为万级，温湿度要求为23±2℃，50±10%；采用组合式全新风机组+干盘管+高效过滤单元形式（即MAU+DCC+FFU形式）保证车间温湿度及正压，组合式全新风机组提供车间卫生风量及正压风量，由组合式全新风机组通过风管送至5.0m静压箱层，吊顶设置FFU再次过滤新风送至车间提供正压及卫生风量并带走部分负荷，FFU过滤器效率为99.99%，过滤等级为H13，末端干盘管侧装于车间内回风夹道带走剩余负荷，气流组织为上送下侧回。

8、空压系统

本项目在动力站内新增5台空压机，水冷无油离心式空气压缩机（全热回收机组）CMP-U1-1-1~4共4台，单台设计排气流量：210m^3/min，设计排气压力为0.85MPa；水冷无油螺杆式空气压缩机（全热回收机组）CMP-U1-2-1共1台，单台设计排气流量：50m^3/min，设计排气压力为0.85MPa。

9、气体化学品供应系统

本项目涉及的气体化学品包括液氮、液氧、硅烷、液氨、笑气、磷烷氢、氢气、三氯化硼、三甲基铝等作为气源。液氧、硅烷、液氨、笑气、磷烷氢、氢气、三氯化硼、三甲基铝等为厂外购入，液氮为厂内自制。本项目新建K2空分制氮站，空分站制氮工艺流程如下：

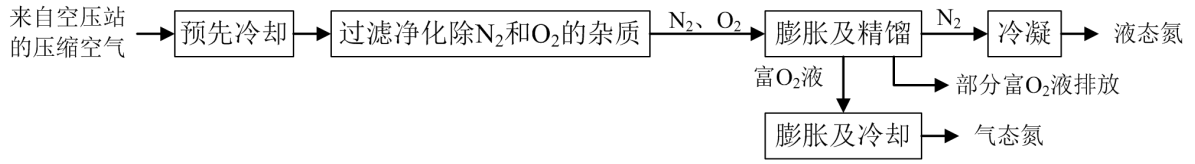


图 4.2-2 项目空分制氮工艺图

本项目新建K2空分站（液氮储罐、液氧储罐）、G7特气供应站（储存硅烷）、G8氢气供应站（储存硅烷），依托一期工程G3硅烷站（储存硅烷）、G6氨气及笑气站（储存液氨、笑气）、G1特气站（储存三甲基铝、磷烷氢）。各气体的储存能力及储存位置如下：

表 4.2-1　本项目气体化学品供应能力表

名称	储存方	储存量	数量	储存位置	备注

			现有工程	本项目	全厂		
氮气	储罐	100m³/罐	3 罐	/	3 罐	K1 空分站	备用
	储罐	100m³/罐	/	3 罐	3 罐	K2 空分站	备用
氧气	储罐	50m³/罐	1 罐	/	1 罐	K1 空分站	备用
	储罐	50m³/罐	/	1 罐	1 罐	K2 空分站	备用
硅烷	鱼雷车	3.9 吨/车	2 车	2 车	4 车	G3 硅烷站	3 用 1 备
	鱼雷车	3.9 吨/车	/	4 车	4 车	G7 特气供应站	3 用 1 备
液氨	槽罐车	11 吨/罐	2 罐	4 罐	6 罐	G6 氨气及笑气站	4 用 2 备
笑气	槽罐车	8.6 吨/罐	2 罐	4 罐	6 罐	G6 氨气及笑气站	4 用 2 备
三甲基铝	钢瓶	300Kg/瓶	2 瓶		2 瓶	G1 特气站	2 用
磷烷氢	鱼雷车	152.5kg/车		2 车	2 车	G1 特气站	1 用 1 备
氢气	鱼雷车	400Kg/车		3 车	3 车	G8 氢气供应站	2 用 1 备
三氯化硼	Y 瓶	500Kg/瓶		2 瓶	2 瓶	车间内特气间	2 用

10、液体化学品供应系统

液体化学品中涉及腐蚀性的酸碱化学品供应系统设置在G5化学品库，内部储存双氧水、氢氧化钠、氢氟酸、盐酸等液体化学品，均为立式储罐。三氯氧磷、制绒添双氧水储存设施加剂、制绒清洗剂、碱抛添加剂、RCA添加剂存放在G4化学品库。本次在G5化学品库内扩建氢氟酸、双氧水、氢氧化钠、盐酸储存设施，在G4化学品库内扩建三氯氧磷储存设施。化学品库中化学品根据不同种类分区储存，每类化学品存储区设置一套围堰、地沟及1m³集水坑。具体如下：

表 4.2-2　液体化学品供应能力表

储存位置	名称	包装材质	储存规格			总储存量	使用情况
			现有工程	本项目	全厂		
G5 化学品库	双氧水	碳钢储罐（衬 PTFE）	100m³/罐×2	100m³/罐×2	100m³/罐×4	400m³	4 用
	氢氧化钠	碳钢储罐（衬 PTFE）	50m³/罐×2	50m³/罐×2	50m³/罐×4	200m³	4 用
	氢氟酸	碳钢储罐（衬 PTFE）	80m³/罐×2	80m³/罐×2	80m³/罐×4	320m³	4 用
	盐酸	碳钢储罐（衬 PTFE）	50m³/罐×1	50m³/罐×1	50m³/罐×2	100m³	2 用
G4 化学品库	三氯氧磷	石英瓶装	1.5L/瓶×100	/	1.5L/瓶×100	0.15m³	/
	制绒添加剂	塑料桶装	10L/桶×1200	10L/桶×1200	10L/桶×2400	24m³	/
	制绒清洗剂	塑料桶装	10L/桶×500	10L/桶×500	10L/桶×1000	10m³	/
	碱抛添加	塑料桶装	10L/桶×1500	10L/桶×1500	10L/桶×3000	30m³	/

储存位置	名称	包装材质	储存规格			总储存量	使用情况
			现有工程	本项目	全厂		
	剂						
	RCA 添加剂	塑料桶装	/	10L/桶×1500	10L/桶×1500	15m^3	/

11、工艺真空

为满足工艺生产过程中对真空的需求而设置工艺真空站。在A2电池车间内设置。系统组成：真空泵、真空缓冲罐、管道及阀门附件等。为使系统连续可靠运行，设有1台备用真空泵。同时设有真空缓冲罐，以使系统真空稳定。

真空站的主配管与主厂房真空分配系统主配管相连接。真空分配系统成树枝状布置，真空主配管沿主厂房轴柱网方向延伸布置。

4.3 主要设备及原辅料、能源消耗情况

4.3.1 主要设备

本项目主要设备清单如下：

表 4.3-1 主要设备清单

****

4.3.2 原辅材料、能源消耗

4.3.2.1 原辅料消耗

1、原辅料的消耗量

项目使用的各种原辅料均应外购检验合格产品，其消耗情况详见下表：

表 4.3-2　本项目主要原辅材料年用量表

****

表 4.3-3　全厂主要原辅材料年用量表

****

2、原辅料的主要成分

项目原辅料的理化性质如下表：

表 4.3-4　主要原辅材料的成分表

名称	成分表
制绒添加剂	苯甲酸钠 2%、界面活性剂 2%、其他化学成分 10%、去离子水 86%
制绒清洗剂	山梨酸钾 1~2%、乙酸钠 2~4%、消泡剂 5~7%、表面活性剂 5~10%、氢氧化钠＜0.5%、硅酸钠＜5.5%、水＜80%
碱抛添加剂	苯甲酸钠 2%、界面活性剂（月桂酸葡糖苷）5%、其他化学成分（乳酸钠）14%、催化剂（双乙酸钠）8%、去离子水 71%
RCA 添加剂	苯甲酸钠 2%、界面活性剂（月桂酸葡糖苷）4%、其他化学成分（葡萄糖）8%、催化剂（无水醋酸钠）8%、去离子水 78%
银浆（背面）	银＞60%、乙基纤维素 1~5%、二乙二醇单丁醚 10~30%
银浆（正面）	银粉 88~91%、有机载体 3~4.5%、玻璃原料 2~3%、其他助剂（硅油）1~4.5%

4.3.2.2 能源消耗

根据设计资料，项目主要能源消耗情况见下表：

表 4.3-4　项目能源用量估算表

类别	名称	消耗量	单位
新鲜水	自来水	750.6	万 m^3/a
电	电能	91560	万 kwh/a
气	天然气	158	万 m^3/a

4.4　水平衡

现有工程水平衡如下图所示：

****

图 4.4-1　　现有工程水平衡图（单位：m^3/d）

****

图 4.4-2　本项目水平衡图（单位：m^3/d）

****

图 4.4-3 本项目建成后全厂水平衡图（单位：m^3/d）

4.5　物料平衡

1、氟平衡

本项目氟平衡如下图：

****

图 4.5-1　氟平衡图（单位：t/a）

2、氯平衡

本项目氯平衡如下图：

****

图 4.5-2　氯平衡图（单位：t/a）

3、磷平衡

本项目磷平衡如下图：

****

图 4.5-3　磷平衡图（单位：t/a）

4、氨平衡

本项目氨平衡如下图：

****

图 4.5-4　氨平衡图（单位：t/a）

5、VOCs 平衡

本项目 VOCs 平衡如下图：

****

图 4.5-5　VOCs 平衡图（单位：t/a）

4.6 污染物产生及治理措施分析

本项目污染物源强核算将结合《排污许可证申请与核发技术规范 电池工业》（HJ967-2018）要求以及安徽英发睿能公司验收数据综合考虑。

4.6.1 废水排放及治理措施分析

4.6.1.1 废水产生情况及去向

本项目建设后，产生的废水可分为生产废水、一般废水和生活污水三大类。

1、生产废水

（1）生产工艺废水

项目太阳能电池片生产对硅片的清洁度要求较高，因此生产工艺中穿插有多道酸碱清洗及后续纯水清洗工序。项目营运期生产工艺废水按照水质分为：浓酸废水、浓碱废水、弱酸废水、弱碱废水。

浓酸废水：来自于单晶制绒、后清洗、去 PSG、碱抛、去 BSG、RCA 清洗、石墨舟/石英舟/返工片清洗等浓酸洗过程工序，工艺槽液经过滤循环使用，需定期更换，更换后的废液作为浓酸废水排放。浓酸废水产生量约 761m^3/d，进入本项目新建 W2 废水处理站的物化系统处理。

浓碱废水：来自于单晶制绒、后清洗、碱抛、RCA 清洗等使用浓碱清洗工序，工艺槽液经过滤循环使用，需定期更换，更换后的槽液作为浓碱废水排放。制绒、碱抛过程中使用少量添加剂（无醇），添加剂中含有少量有机物、表面活性剂。浓碱废水产生量约 1122m^3/d，进入本项目新建 W2 废水处理站的物化系统处理。

弱酸废水：来自于酸洗过程后纯水清洗，产生量约 7085m^3/d，进入本项目新建 W2 废水处理站的物化系统处理。

弱碱废水：来自于碱抛、碱洗处理过程后纯水清洗，产生量约 3500m^3/d，入本项目新建 W2 废水处理站的物化系统处理。

（2）废气洗涤塔废水

企业针对生产工艺产生的酸性废气（HF、HCl、NOx、Cl_2）、钝化及镀膜废气（NH_3、颗粒物、NO_X、CH_4），按废气种类分别设置了相应的废气洗涤塔吸收处理。废气洗涤塔排放的废水为吸收塔中多次循环使用的吸收废水。

酸碱废气洗涤塔排水：设置有碱性洗涤塔，溶液介质为 NaOH，定期排放的洗涤液中含有 HF、HCl、Cl_2 等污染物，产生量约 240m^3/d，进入本项目新建 W2 废水处理站的

物化系统处理。

钝化及镀膜废气处理系统排水：钝化工序在车间内设置有 scrubber（等离子+水洗），钝化和镀膜废气末端设置有酸性洗涤塔，溶液介质为稀 H_2SO_4，定期排放的洗涤液中含有较高浓度的硫酸铵（吸收 NH_3 产生）、颗粒物（硅烷燃烧生成的 SiO_2）、氨氮、总氮等，scrubber 系统废水产生量约 3698m^3/d，洗涤塔废水产生量约 80m^3/d，进入本项目新建 W2 废水处理站的生化脱氮系统处理。

2、一般废水

一般废水主要指公辅设施排放的废水，本项目新增主要有纯水制备 RO 浓水、循环冷却系统排水。

RO 浓水：纯水制备系统产生的 RO 浓缩水，主要污染物为盐分、SS，本项目部分用于废气洗涤和 W2 废水处理站药剂添加水，剩余部分经厂区总排口达标排放。

循环冷却水系统排水：动力设备循环冷却系统和工艺设备循环冷却水系统经多次重复使用后，内部的水需要定期排放，排水中污染物包括 COD、盐分、SS。进入本项目新建 W2 废水处理站的生化脱氮系统处理。

3、生活污水

项目劳动定员 1500 人，大部分员工会在厂区内住宿。用水系数办公人员考虑 150L/人·天，污水排放系数按照 80%计，则生活污水排放量为 180m^3/d。排水中污染物包括 COD、BOD、NH_3-N 等，进入 W2 废水处理站的生化脱氮系统处理。

4、废水排放量合计

本项目废水排放情况合计如下。

表 4.6-1　项目生产工艺废水来源及排放去向

****

4.6.1.2 废水处理措施及污染物排放量

1、废水处理措施

废水处理坚持“分类收集、分质处理”的原则。

项目依托现有工程污水处理站。污水处理站分为两部分，物化除氟系统和生化脱氮系统。处理后的废水达到《电池工业污染物排放标准》（GB30484-2013）表 2 间接排放标准后排入厂区废水总排口，最终进入高捷园中水回用设施处理。

物化除氟系统：总处理能力 17288m^3/d，采用“两级除氟（氢氧化钙+深度除氟剂）”

工艺，设计有 2 套并联除氟系统（单套系统处理能力 8644m³/d）。弱酸废水直接进入含氟废水调节池。浓酸废水、浓碱废水、弱碱废水、弱酸废水先分别进入收集池暂存，然后再按比例综合水质水量后进入含氟废水调节池。含氟废水调节池进入废水站一级物化除氟处理（添加氢氧化钙），然后再进入废水站的第二级物化除氟处理（添加深度除氟剂），出水与生化系统出水、浓水一起经厂区总排口达标排放。

生化脱氮系统：总处理能力 5000m³/d，采用“A/O 法”脱氮除氨，设计有 2 套并联 A/O 系统（单套系统处理能力 2500m³/d）。浓氨废水、生活污水和循环冷却系统排水直接进入生化调节池，依次进入缺氧池、好氧池，出水与物化系统排水、RO 浓水一起经厂区总排口达标排放。

根据《排污许可证申请与核发技术规范 电池工业》(HJ967-2018)，本项目对生产废水拟采取的治理措施属于可行技术。

2、废水源强核算

本项目环评调查了同类型太阳能电池片生产企业，包括英发集团公司安徽厂区、四川省内同类企业，污染物源强核算根据物料平衡、英发集团现有工程的运行经验确定源强，项目废水中主要污染物的产生、排放情况下表：

表 4.6-2　本项目废水主要污染物处理情况

****

（3）项目废水排放情况统计

本项目新增水污染物排放情况如下：

表 4.6-6　本项目新增废水污染物产生量和排放量

污染物	单位	产生量	削减量	排放量
COD	t/a	1932.5	1159.9	772.6
NH_3-N	t/a	731.7	614.6	117.1
SS	t/a	702.8	149.4	553.4
TP	t/a	17.6	6.2	11.4
TN	t/a	736.3	611.1	125.2
氟化物	t/a	9046.9	9013.1	33.8
氯化物	t/a	2860.6	0	2860.6

表 4.6-7 本项目及扩建后全厂各废水排口浓度汇总表（排入园区污水处理设施）

污染物	pH	COD	SS	NH_3-N	TN	TP	氟化物	氯化物
本项目新增污染物排放浓度（mg/L）	6～9	109	78	16.5	17.6	1.6	4.8	403

污染物	pH	COD	SS	NH_3-N	TN	TP	氟化物	氯化物
厂区总排放口排放浓度（mg/L）	6～9	68	74	17.9	19.1	1.1	4.8	414
电池工业污染物排放标准（mg/L）	6～9	150	140	30	40	2	8	/
高捷园中水回用设施接纳标准	6～9	150	140	30	40	2	8	450
达标情况	达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标
单位产品基准排水量	0.59 m^3/kW							
电池工业污染物排放标准	硅太阳电池/电池制造：1.2 m^3/kW							
达标情况	达标							

由上表可知，本项目单位产品基准排水量满足《电池工业污染物排放标准》（GB 30484-2013）表 2 标准中“电池制造”单位产品基准排水量要求。

4、污水最终排放去向

根据《宜宾市高新投资集团有限公司关于宜宾英发德耀科技有限公司年产 12GW 高效太阳能电池项目废水接纳的函》（见附件）本项目污水经厂内预处理达标后由专管引至高捷园中水回用设施处理，目前高捷园中水回用设施正在实施建设，计划 2023 年 8 月投入使用。

待高捷园中水回用设施正式投产后，宜宾英发德耀科技有限公司年产 12GW 高效太阳能电池项目废水经厂区废水处理站处理达《电池工业污染物排放标准》（GB30484-2013）表 2 中间接排放标准和高捷园中水回用设施接纳标准后，排入高捷园中水回用设施配套污水收集专管，其中氯离子浓度需小于 450mg/L。经分析，项目厂区总排口水质满足高捷园中水回用设施接纳水质要求。

宜宾英发德耀科技有限公司一期项目废水进入高捷园污水处理厂处理，根据《宜宾金工建设投资集团有限公司关于高捷园污水处理厂余量的说明》（见附件），高捷园污水处理厂总规模 2.6 万吨/日，约定宜宾英发德德耀科技有限公司一期废水排放量为 1.5 吨，而宜宾英发德德耀科技有限公司一期实际废水排放量不超过 1.3 万吨，还存在 0.2 万吨余量。因此，本项目废水可进入高捷园污水处理厂处理水量最多为 2000m^3/d。

鉴于配套污水处理设施建设进度情况，环评要求：在高捷园中水回用设施及管道相关设施未建设投运前，本项目外排废水不得超过 2000m^3/d，宜宾英发德耀科技有限公司厂区外排总水量不得超过 15000m^3/d。

同时，宜宾英发德耀科技有限公司也出具了《承诺》（见附件）：在高捷园中水回用及管道相关设施投产运行之前，二期项目仅投产 2000m^3 污水对应生产量；待高捷园

中水回用设施厂建成投用后，二期项目排水全部方可排入高捷园中水回用设施进行处理。

5、运行管理要求

为确保本项目水质稳定达标排放，项目在废水总排口处设在线监测及例行监测计划，现有在线监测因子包括流量、pH、COD，例行监测因子包括悬浮物、氨氮、总氮、总磷、氟化物、氯化物。厂区废水站设置水质检测实验室，对调节池、反应池中水质每小时检测一次，检测指标包括 COD、氨氮、总氮、总磷、氟化物，同时，在废水总排口处设截止阀，污染因子一旦出现超标，立即截断排入园区污水处理厂收集专管，废水排入事故池暂存，排查超标原因并及时处理，废水通过泵提升至调节池进行二次处理，达标后方可排放。

4.6.1.3 废水污染物排放水平合理性分析

本次根据英发安徽厂区 2022 年 3 月的《验收监测报告》（No：AHSDP-HJ-202202070）中厂区废水总排口监测数据及宜宾英发德耀现有工程运行中的污染物排放监测数据，类比分析预测废水污染物排放水平的合理性。对比英发安徽厂区及英发德耀现有工程的例行监测数据，本次评价预测的主要废水污染物产生、排放水平在合理范围内。

类比项目可比性分析、具体数据列于下表：

表 4.6-7　本项目与英发安徽厂区基本情况对比

类别	本项目	英发安徽厂区	宜宾英发德耀厂区现有工程	是否适用
产品类型及规模	12GW 的 N 型太阳能电池片	7.5GW 的 P 型太阳能电池片	9.8647GW 的 P 型太阳能电池片、0.1353GW 的 N 型太阳能电池片	类似，可类比分析
主要原辅材料（涉及水污染物产生）	单晶硅片、氢氧化钠、氢氟酸、盐酸、双氧水、制绒添加剂、三氯化硼、三甲基铝、氨气、硅烷、磷烷、银浆等。	单晶硅片、氢氧化钠、氢氟酸、盐酸、双氧水、制绒添加剂、三氯氧磷、三甲基铝、氨气、硅烷、银浆、铝浆、银铝浆等。	单晶硅片、氢氧化钠、氢氟酸、盐酸、双氧水、制绒添加剂、三氯氧磷、三甲基铝、氨气、硅烷、银浆、铝浆、银铝浆等。	类似，适用类比分析
生产工艺	TOPCon 工艺（制绒→一次硼扩散→SE 激光掺杂→后清洗→二次硼扩散→去 BSG+碱抛→Poly 沉积→去 PSG+RCA 清洗→钝化→镀膜→印电极及烧结）	PERC 工艺（制绒→磷扩散→SE 激光掺杂→去 PSG+碱抛→退火→钝化→镀膜→激光开槽→印电极及烧结）。	①PERC 工艺（制绒→磷扩散→SE 激光掺杂→去 PSG+碱抛→退火→钝化→镀膜→激光开槽→印电极及烧结）。 ②TOPCon 工艺（制绒→一次硼扩散→SE 激光掺杂→去 BSG+碱抛→Poly 沉积→去 PSG+RCA 清洗→钝化→镀膜→印电极及烧结）	本项目采用 TOPCon 工艺，与 PERC 对比，TOPCon 新增三道工序，水量增大。相同工艺槽液浓度不同
污水处理工艺	废水站设物化除氟系统 1 套、生化脱氮系统 1 套。 ① 生产线的工艺废水（浓酸废水、浓碱废水、清洗废水）、酸碱废气洗涤塔废水进入二级物化除氟处理； ② 浓氨废水、生活污水与设备冷却系统排水一并进入生化脱氮处理。 生产废水、生活污水经厂区内分别处理后，与 RO 浓水一并经厂区废水总排口达标排放	浓氨废水经折点氯法处理后与厂区内其他废水一并进入废水站（二级物化除氟）	废水站设物化除氟系统 1 套、生化脱氮系统 1 套。 ① 生产线的工艺废水（浓酸废水、浓碱废水、清洗废水）、酸碱废气洗涤塔废水进入二级物化除氟处理； ② 浓氨废水、生活污水与设备冷却系统排水、部分 RO 浓水一并进入生化脱氮处理。 生产废水、生活污水经厂区内分别处理后，与剩余 RO 浓水一并经厂区废水总排口达标排放	类似，可类比分析
出水执行标准	《电池工业污染物排放标准》（GB 30484-2013）表 2 间接排放标准。	① 园区配套污水站建成前，氟化物执行《电池工业污染物排放标准》（GB 30484-2013）表 3 特别排放限值，其余指标执行表 2 间接排放标准； ② 园区配套污水站建后，执行表 2 间接排放标准	《电池工业污染物排放标准》（GB 30484-2013）表 2 间接排放标准。	一致，可类比分析

2、本项目与现有工程的水污染物排放浓度对比分析

本项目与英发安徽厂区 2022 年 3 月的《验收监测报告》（No：AHSDP-HJ-202202070）中厂区废水总排口监测数据、宜宾英发德耀现有工程厂区废水总排口监测数据对比分析如下：

表 4.6-8　厂区废水总排口水污染物浓度合理性分析（单位：mg/L，pH 无量纲）

****

由上表可知，本项目废水污染物预测排放浓度现有工程实际排放水平相比，COD、SS、氨氮、总氮、总磷、氯化物预测排放浓度较高。① COD、SS、氯化物偏高主要是因为 TOPCon 工艺较 PERC 工艺增加后清洗、去 PSG+RCA 清洗工序，添加剂、盐酸使用量升高，且生化脱氮系统投入葡萄糖作为碳源，导致进入废水中的 COD、SS、氯化物偏高。②氨氮、总氮及总磷偏高主要是因为 TOPCon 工艺增加 Poly 沉积工序，原辅料包含磷烷、笑气，导致进入废水中的氮、磷偏高。

4.6.2　废气排放及治理措施分析

4.6.2.1 废气产生及治理情况

1、生产车间废气

生产车间废气包括酸碱废气、钝化及镀膜废气、丝网印刷的有机废气、激光掺杂粉尘，分别介绍如下：

1）酸碱废气

（1）产生情况

酸碱废气主要来源于单晶制绒、后清洗、去 PSG、碱抛、去 BSG、RCA 清洗、石墨舟/石英舟/返工片清洗使用盐酸、氢氟酸、氢氧化钠的药剂槽。废气主要污染物为盐酸、氢氟酸、氢氧化钠清洗过程中挥发出来的盐酸雾、氟化物、碱雾等。另有部分酸性废气来源于扩散工序三氯化硼反应生成的氯气。

① 氯化氢、氟化物产生源强

考虑到 NaOH 没有质量标准与排放标准，本次评价对碱雾的产生源强、排放情况等不做估算，仅做定性分析。根据《环境统计使用手册》（四川科学技术出版社，方品贤等）给出的氯化氢和氟化物产生量计算方法进行计算，具体如下：

$$Gz = M\times（0.000352+0.000786V）\times P\times F$$

式中，Gz——液体的蒸发量，kg/h；

M——液体的分子量；

V——蒸发液体表面上的空气流速，m/s，以实测数据为准，无条件实测时，一般可取 0.2-0.5；

P——相应于液体温度下的空气中的蒸气分压力，mmHg。当液体浓度（重量）低于 10%时，可用水溶液的饱和蒸气压代替。

F——液体蒸发面的表面积，m^2。

② 氯气产生源强

硼扩散：TOPCon 生产线硼扩散工序用三氯化硼气体源作为扩散源，把 N 型硅片放在管式扩散炉的石英容器内，在高温下通过炉管负压将三氯化硼气体带入石英容器，三氯化硼将分解，游离的硼扩散进入硅片表面，形成 P-N 结。在该反应过程中将会生成的氯气，随着过量氧气和载气氮气一并排出。根据三氯化硼中的氯元素全部转化为氯气来核算氯气的产生量。项目三氯化硼用量为 25.2t/a，可计算出硼扩散工序的氯气产生量为 22.808t/a。

（2）收集方式

项目生产车间为洁净厂房，各清洗线体均采用金属框架+透明玻璃可视窗密闭设计，同时涉及药剂的槽体均带有活动盖板，生产线为全自动控制。电池片进入药剂槽时，可自动化控制关闭槽体上方盖板。同时，生产线药剂槽体侧方及密闭线体上风均设置有抽风排气系统，通过自动控制形成负压状态，因此捕集率以 100%计。

（3）处理措施

酸碱废气按照产生工位在分别在厂房北侧、南侧设置共 10 套（酸碱废气处理系统，废气中氯化氢、氟化物、氯气经抽风系统进入喷淋塔吸收处理，碱液经回圈喷洒而下，利用氢氧化钠溶液作吸收液净化。

制绒、一次硼扩酸碱废气：在厂房南侧、北侧各设置 1 套（共 2 套）废气处理装置（两级碱喷淋塔，介质为 NaOH），处理风量分别为 200000m^3/h、200000m^3/h，处理后经 2 根直径 2.4m、高 25m 排气筒排放。

后清洗废气：在厂房北侧设置 1 套废气处理装置（两级碱喷淋塔，介质为 NaOH），处理风量为 100000m^3/h，处理后经 1 根直径 1.7m、高 25m 排气筒排放。

去 BSG、二次硼扩废气：在厂房南侧、北侧各设置 1 套（共 2 套）废气处理装置（两级碱喷淋塔，介质为 NaOH），北侧处理设施风量 75000m^3/h，处理后经 1 根直径 1.5m、高 25m 排气筒排放，南侧处理设施风量 185000m^3/h，与南侧碱抛区域废气一起收集处

理后经 1 根直径 2.4m、高 25m 排气筒排放。

碱抛废气：在厂房南侧、北侧各设置 1 套（共 2 套）废气处理装置（两级碱喷淋塔，介质为 NaOH），北侧处理设施风量 110000m^3/h，处理后经 1 根直径 1.8m、高 25m 排气筒排放，南侧处理设施风量 185000m^3/h，与南侧去 BSG、二次硼扩区域废气一起收集处理后经 1 根直径 2.4m、高 25m 排气筒排放。

去 PSG+RCA 酸碱废气：在厂房南侧、北侧各设置 1 套（共 2 套）废气处理装置（两级碱喷淋塔，介质为 NaOH），处理风量分别为 260000m^3/h、260000m^3/h，处理后经 2 根直径 2.8m、高 25m 排气筒排放。

石墨舟清洗间 1+石英舟清洗+返工片清洗酸碱废气：在厂房北侧设置 1 套废气处理装置（两级碱喷淋塔，介质为 NaOH），处理风量 90000m^3/h，处理后经 1 根直径 1.6m、高 25m 排气筒排放。

石墨舟清洗间 2 废气：在厂房北侧设置 1 套废气处理装置（两级碱喷淋塔，介质为 NaOH），处理风量 150000m^3/h，处理后经 1 根直径 2.1m、高 25m 排气筒排放。

根据《排污许可证申请与核发技术规范 电池工业》(HJ967-2018)，采用喷淋对制绒、后清洗、碱抛、BSG 清洗、PSG 清洗产生的废气污染物进行治理，属于可行技术。

2）Poly 沉积、钝化及镀膜废气

（1）产生情况

Poly 沉积废气主要来源于 Poly 沉积工序反应产生的气体 H_2 及微量的未反应完全的 SiH_4、PH_3、N_2O 等。

钝化工序是利用三甲基铝 TMA（$Al(CH_3)_3$）、氮气 N_2、水蒸气 H_2O 在硅片表面沉积一层三氧化二铝钝化膜。在该过程中将会生产副产物甲烷 CH_4，及未参与反应的保护气体氮气 N_2，过量的 TMA（$Al(CH_3)_3$）。

poly 沉积、镀膜是通入反应气体（SiH_4、NH_3、N_2O 等）和保护气体（N_2）在高温低压环境下，对注入的 SiH_4、NH_3 施加一个射频电场，产生等高能离子体碰击吸附在硅片表面形成所需的薄膜层。通入的气体发生反应不断消耗，同时产生气态副产物（如 N_2、H_2 等）、未反应的气体（SiH_4、NH_3、N_2O），由于混入大量废气，成分复杂，难以再回收利用。

综上所属，项目 Poly 沉积、钝化及镀膜废气中的主要污染物为：未反应完的 SiH_4、PH_3、NH_3、N_2O、$Al(CH_3)_3$，反应生成的 H_2 及保护气体 N_2。这些气体将最终以工艺尾气的形式排出。

（2）收集方式

项目生产车间为洁净厂房。Poly 沉积工序、钝化工序及覆膜工序为全自动化控制，使用的原子层沉积炉、管式低压镀膜机均为全密闭设备带透明玻璃，设备顶部带有抽风系统，因此捕集率以 100%计。

（3）处理措施

本项目 Poly 沉积、钝化和镀膜工序产生的废气处理系统处理包括 2 部分，分为生产线前端自带装置及末端处理装置。具体介绍如下：

Poly 沉积废气：在厂房南侧、北侧各设置 1 套（共 2 套）废气处理装置（弹夹滤芯除尘+二级洗涤塔，介质为水+硫酸），废气经设备自带 Scrubber（等离子+水洗）和室外末端燃烧器处理后，进入末端废气处理装置（弹夹滤芯除尘+二级洗涤塔），处理风量分别为 50000m^3/h、50000m^3/h，处理后经 2 根直径 1.2m、高 25m 排气筒排放。

钝化、镀膜工序废气：在厂房南侧、北侧各设置 1 套（共 2 套）废气处理装置（弹夹滤芯除尘+二级洗涤塔，介质为水+硫酸），废气经设备自带 Scrubber（等离子+水洗）和室外末端燃烧器处理后，进入末端废气处理装置（弹夹滤芯除尘+二级洗涤塔），处理风量分别为 55000m^3/h、55000m^3/h，处理后经 2 根直径 1.3m、高 25m 排气筒排放。

根据《排污许可证申请与核发技术规范 电池工业》(HJ967-2018)，本项目对镀膜废气拟采取的治理措施属于可行技术。

3）有机废气

（1）产生情况

印刷及烘干、烧结等过程使用的银浆为外购已配置完成的成品，是一种调配、混合浆料，作为导电材料印刷在硅片上。银浆中含有一定量的有机溶剂，溶剂通常都选用高沸点的溶剂。根据企业提供的成分分析报告，所用背银浆含挥发性有机物约 40%，正银浆含挥发性有机物约 10%，在印刷、干燥（200~300℃）、烧结（300~800℃）过程中产生挥发性有机物。

（2）收集措施

项目生产车间为洁净厂房。外购的银浆及铝浆均为密闭包装，存储于生产车间内浆料储存间，该储存间也是洁净厂房。印刷、干燥及烘干生产线为全自动化控制，使用的丝网印刷机、烧结炉为全密闭设备，设备顶部带有抽风系统，因此捕集率以 100%计。

（3）处理措施

在厂房南侧、北侧各设置 1 套（共 2 套）废气处理装置，有机废气收集后经设备自

带燃烧室+管道降温+活性炭装置处理，处理风量分别为 220000m³/h、220000m³/h，处理后经 2 根直径 2.6m、高 25m 排气筒排放。

4）SE 激光掺杂粉尘

SE 激光掺需要用激光在硅片表面划出点或线，开槽深度为 3μm，因此在该过程中会产生极少量的粉尘硅。项目生产车间为洁净车间，激光掺杂和激光开槽设备也均为密闭带抽风设备，经设备自带的过滤系统处理，因此粉尘量可忽略不计。

2、化学品储存间废气

本项目化学品储存供应间包括 G1 特气站（储存三甲基铝、磷烷氢、甲烷）、G3 硅烷站（储存硅烷）、G5 化学品库（储存盐酸、氢氟酸、氢氧化钠、双氧水）、G6 氨气及笑气站（储存氨气、笑气）、G7 特气供应站（储存硅烷）、G8 氢气供应站（储存氢气）。本项目在现有 G5 内新增氢氟酸、盐酸、氢氧化钠和双氧水储存装置，新增 G7 用于储存硅烷。

其中集中线上供应的化学品包括三甲基铝、硅烷、盐酸、氢氟酸、氢氧化钠、双氧水、氨气、笑气、磷烷、氢气。三甲基铝为带压力钢瓶装，硅烷、磷烷、氢气为带压力鱼雷车装，液氨、笑气为带压力槽罐车装；均不设呼吸阀。三氯化硼为瓶装。盐酸、氢氟酸、氢氧化钠、双氧水为常压带呼吸储罐。

G5 化学品库的盐酸、氢氟酸、氢氧化钠、双氧水正常储存时将会产生呼吸废气；由于氢氧化钠、双氧水本身不易挥发，因此 G5 化学品间储罐呼吸废气为氯化氢、氟化氢。G1 特气站、G3 硅烷站、G6 氨气及笑气站、G7 特气供应站特气在正常使用过程中无废气挥发，仅在更换钢瓶/槽车过程中，吹扫管路在特气柜会有少量废气产生。分别介绍如下：

1）G5 化学品库废气

（1）产生情况

G5 化学品库内新增盐酸储罐 1 个，容积 50m³；氢氟酸储罐 2 个，单个容积 80m³；双氧水储罐 2 个，单个容积 100m³；氢氧化钠储罐 2 个，单个容积 50m³。上述储罐均为固定拱顶罐，储存条件为常温常压，正常储存时将会产生呼吸废气，由于氢氧化钠、双氧水本身不易挥发，因此 G5 化学品间储罐呼吸废气为氯化氢、氟化氢。

① 大呼吸损耗

在储罐进料时，随着原料液面的升高，气体空间体积变小，混合气受到压缩，压力不断升高。当罐内混合气压升高到呼吸阀的控制压力时，压力阀盘开启，呼出混合气。

根据原料储量、性质，采用大呼吸损耗经验计算公式，可估算各原料的装罐损耗。“大呼吸”损耗的估算公式如下：

$$Lw=4.188\times10^{-7}\times M\times P\times K_N\times K_C$$

式中：Lw——固定项罐的工作损失，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_C——产品因子，无量纲，石油等 KC 取 0.65，其他液体取 1.0；

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

② 小呼吸损耗

小呼吸排放是由于温度和大气压力的变化引起蒸气的膨胀和收缩而产生的蒸气排出，它出现在罐内液面无任何变化的情况，是非人为干扰的自然排放方式。固定顶罐的呼吸排放可用下式估算其污染物的排放量：

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

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；

△T——一天之内的平均温度差，℃；

Fp——涂层因子(无量纲)，根据物料状况取值在 1~1.5 之间；

C——用于小直径罐的调节因子(无量纲)；直径在 0~9m 之间的罐体，$C=1-0.0123(D-9)^2$；罐径大于 9m 的 C=1；

Kc——产品因子，石油原油 Kc 取 0.65，其他的有机液体取 1.0。

（2）收集方式及处理措施

储罐呼吸阀处均接有设备排风管道。因此废气收集率考虑 100%。

G5 化学品库盐酸储罐废气、氢氟酸储罐废气收集至车间外，依托一期工程的 1 套单级碱液洗涤塔+25m 排气筒（DA009）排放。

2）G3 硅烷站废气

G3 化学品间内新增硅烷鱼雷罐车 2 个，单个 3.9t，在换车、吹扫管路时，在特气柜

会有少量硅烷废气产生，依托一期废气处理措施，包括燃烧桶（1 用 1 备）+洗涤塔（1 用 1 备），处理后经 1 根高 25m 排气筒（DA011）排放。

3）G6 氨气及笑气站废气

G6 化学品间内新增液氨槽罐车 4 个，单个 11t，在换车、吹扫管路时，在特气柜会有少量氨气产生，依托一期工程废气处理设施（洗涤塔）处理后经 1 根高 25m 排气筒（DA012）排放。

4）G7 特气供应站废气

G1 特气供应站内设硅烷鱼雷罐车，在换车、吹扫管路时，在特气柜会有少量硅烷废气产生。本项目在 G7 设置 1 套“燃烧桶+洗涤塔”废气处理装置，风量 1700m^3/h，废气处理后经 1 根直径 0.3m、高 25m 排气筒排放。

3、废水站废气

废水处理站废气来源于污水处理系统散逸废气及硫酸储罐呼吸废气。

（1）产生情况

本项目废水处理站包括物化除氟系统和生化脱氮系统。物化除氟系统的浓酸废水中氟化物浓度较高，会有少量挥发散逸的氟化物、氯化氢。此外，生化脱氮系统设置有缺氧、好氧工艺，污水处理过程中会有少量的恶臭产生，主要污染物为硫化氢、氨等。

废水处理站设置硫酸储罐 2 个，单个容积 50m^3，储罐均为固定拱顶罐，储存条件为常温常压。储罐呼吸废气，主要污染物为硫酸雾。

（2）收集方式

对物化除氟系统的浓酸废水收集池、含氟废水调节池、浓碱废水收集池、弱碱废水收集池加盖，并设置抽风系统。对生化脱氮系统的高氨废水收集池、生活污水收集池、缺氧池、药剂储池加盖密闭。污泥处理系统设置在密闭房间内，并设置抽风系统。抽风系统收集处理各构筑物产生的恶臭、酸性气体。废气收集率考虑 99%。污水处理站硫酸储罐呼吸阀处接有设备排风管道。因此废气收集率考虑 100%。

（3）处理措施

硫酸储罐呼吸废气和污水处理池废气收集废气汇总至 1 套喷淋塔处理。喷淋塔为两级串联洗涤塔，第一级为酸喷淋，介质为 H_2SO_4 溶液，去除废气中的中氨、硫化氢；第二级为碱喷淋，介质为 NaOH 溶液，去除废气中的氟化物、氯化氢。该套系统风量 20000m^3/h，排气筒参数为直径 0.9m、高 25m。

4.6.2.2 废气排放情况统计

本项目废气处理措施汇总如下：

表 4.6-12　本项目废气处理措施汇总表

位置	排气筒编号	产生工位	废气种类	处理措施	收集效率	处理效率	总风量(m^3/h)	数量(根)	内径(m)	高度(m)	烟气温度(℃)
A2电池车间北侧	1#	制绒、一次硼扩	酸碱废气	2 级串联碱洗塔	100%	HF：90% HCl：90% Cl_2：85%	200000	1	2.4	25	常温
	2#	后清洗	酸性废气	2 级串联碱洗塔	100%	HF：90%	100000	1	1.7	25	常温
	3#	去 BSG、二次硼扩	酸碱废气	2 级串联碱洗塔	100%	HF：90% Cl_2：85%	75000	1	1.5	25	常温
	4#	碱抛	酸碱废气	2 级串联碱洗塔	100%	HF：90% HCl：90%	110000	1	1.8	25	常温
	5#	返工片清洗、石英舟清洗、石墨舟清洗间 1	酸碱废气	2 级串联碱洗塔	100%	HF：90% HCl：90%	90000	1	1.6	25	常温
	6#	去 PSG、RCA 清洗	酸碱废气	2 级串联碱洗塔	100%	HF：90%	260000	1	2.8	25	常温
	7#	石墨舟清洗间 2	酸碱废气	2 级串联碱洗塔	100%	HF：90% HCl：90%	150000	1	2.1	25	常温
	13#	poly 沉积	沉积废气	Scrubber（等离子+水洗）/真空泵+燃烧桶+布袋除尘+2 级串联酸洗塔	100%	颗粒物：90% NO_X：90% P_2O_5：90%	50000	1	1.2	25	常温
	14#	钝化	钝化废气	Scrubber（等离子+水洗）燃烧桶+布袋除尘+2 级串联酸洗塔	100%	NH_3：98.5% 颗粒物：90% NO_X：90%	55000	1	1.3	25	常温
		镀膜	镀膜废气	车间内真空泵前端金属密网	100%						
	8#	丝网印刷、烧结	有机废气	设备自带燃烧室+管道降温+活性炭	100%	VOCs：95%	220000	1	2.6	25	常温
A2 电池车间南侧	9#	制绒、一次硼扩	酸碱废气	2 级串联碱洗塔	100%	HF：90% HCl：90% Cl_2：85%	200000	1	2.4	25	常温
	10#	去 BSG、碱抛、二次硼扩	酸性废气	2 级串联碱洗塔	100%	HF：90% HCl：90% Cl_2：85%	185000	1	2.4	25	常温
	11#	去 PSG、RCA 清洗	酸性废气	2 级串联碱洗塔	100%	HF：90%	260000	1	2.8	25	常温
	15#	poly 沉积	poly 沉积废气	Scrubber（等离子+水洗）/真空泵+燃烧桶+布袋除尘+2 级串联酸洗塔	100%	颗粒物：90% NO_X：90%	50000	1	1.2	25	常温

位置	排气筒编号	产生工位	废气种类	处理措施	收集效率	处理效率	总风量(m^3/h)	数量(根)	内径(m)	高度(m)	烟气温度(℃)
						P_2O_5：90%					
	16#	钝化	钝化废气	Scrubber（等离子+水洗）+燃烧桶+布袋除尘+2 级串联酸洗塔	100%	NH_3：98.5% 颗粒物：90% NO_X：90%	55000	1	1.3	25	常温
		镀膜	镀膜废气	车间内真空泵前端金属密网+燃烧桶+布袋除尘+2 级串联酸洗塔	100%						
	12#	丝网印刷、烧结	有机废气	设备自带燃烧室+管道降温+活性炭	100%	VOCs：95%	220000	1	2.6	25	常温
W2 废水处理站	17#	废水站废气	臭气及酸性废气	1 套，两级串联洗涤塔（H_2SO_4 溶液+NaOH 溶液）	污水站异味 99%	NH_3：85% HF、HCl、H_2SO_4：90% H_2S：85%	20000	1	0.9	25	常温
G7 特气供应站	18#	硅烷换罐废气	颗粒物	1 套，燃烧桶+洗涤塔（介质：水）	100%	TSP：80%	1700	1	0.3	25	常温
G5 化学品库	DA009（依托）	氢氟酸储罐、盐酸储罐	酸性废气	1 套，单级碱洗塔（介质为 NaOH 溶液）	100%	HF：80%	6300	1	0.45	25	常温
G3 硅烷站	DA011（依托）	硅烷换罐废气	颗粒物	1 套，燃烧桶+洗涤塔（介质：水）	100%	TSP：80%	1700	1	0.25	25	常温
G6 氨气及笑气站	DA012（依托）	氨气换罐废气	氨气	1 套，单级洗涤塔（介质为 H_2SO_4 溶液）	100%	NH_3：80%	3600	1	0.35	25	常温

2、废气排放情况

（1）有组织废气排放情况

本项目新增有组织废气污染物达标排放情况统计如下：

表 4.6-13 本项目新增有组织废气污染物达标排放情况表

****

（2）建成后依托排气筒达标情况

根据本项目 G3 硅烷站、G5 化学品库、G6 氨气及笑气站废气排气筒均为依托现有，需叠加现有污染物排放情况评价污染物的达标情况。本项目扩建后依托排气筒废气排放及达标情况如下：

表 4.6-13　本项目扩建后全厂排气筒废气排放情况表

****

注：①现有工程排放速率及排放浓度为《宜宾英发德耀科技有限公司年产 5GW 高效太阳能电池智慧工厂项目环境影响报告书》预测值。②盐酸储罐、氢氟酸储罐、硅烷换罐、氨气换罐单次更换量不变，仅增加更换频次，因此排气筒废气排放速率和浓度不变，仅年排放量增加。

从表中可见，经采取相应处理措施后，本项目产生的废气污染物中，氯化氢、氟化物、氯气、颗粒物、氮氧化物能够达到《电池工业污染物排放标准》（GB30484-2013）要求；氨、硫化氢能达到《恶臭污染物排放标准》（GB14554-93）要求；挥发性有机物可达到《四川省固定污染源大气挥发性有机物排放标准》（DB 51/2377-2017）标准；硫酸雾能达到《大气污染物综合排放标准》（GB16297-1996）表 2 要求。

本项目新增废气污染物产生及排放量统计情况见下表：

表 4.6-14　本项目新增废气污染年排放量统计一览表

污染物	产生量	削减量	排放量
	(t/a)	(t/a)	(t/a)
氯化氢	14.175	12.757	1.417
氟化物	20.050	18.045	2.005
氯气	22.808	19.387	3.421
颗粒物	31.600	28.961	2.639
NOx	109.220	97.472	11.748
NH_3	740.000	733.393	6.607
VOCs	57.600	54.720	2.880
H_2S	0.034	0.029	0.005
硫酸雾	0.022	0.020	0.002

（2）无组织废气污染物排放统计

无组织排放是指排气筒高度小于 15m 或不通过排气筒的废气排放。

本项目 A2 生产车间为万级的洁净厂房，生产线上通过玻璃罩罩住，形成密闭状态，通过控制形成负压状态，可考虑生产车间内废气全部被收集处理，没有无组织排放。

本项目化学品储存按照酸性、碱性、易燃性等属性分类储存。三甲基铝采用密闭压钢瓶装，储存在 G1 特气站内；三氯化硼采用密闭瓶装，储存在 G4 化学品库内；液氨、笑气为密闭压力罐装，储存在 G6 氨气及笑气站内；硅烷为密闭压力罐装，储存在 G3

硅烷站、G7 特气供应站内；电极浆料为密闭塑料瓶装，储存在 A2 生产车间内。盐酸、氢氟酸采用固定拱顶罐装，储存在 G5 化学品库内，呼吸口废气集中收集处理后排放。因此，项目原材料储存环节没有无组织排放。

本项目的无组织排放主要来自于废水站未经收集无组织散逸的废气。项目无组织废气排放情况见下表。

表 4.6-15　项目废气无组织排放情况统计表

无组织排放源位置	参数(m)			污染物	排放时间（h/a）	无组织排放量	
	长	宽	高			（kg/h）	（t/a）
W2 废水处理站	110	100	4.5	HCl	8760	0.001	0.009
				HF		0.003	0.029
				NH_3		0.0006	0.005
				H_2S		0.0000	0.0003

4.6.3　地下水防治措施分析

4.6.3.1 地下水污染途径

本项目用水采用自来水系统供给，排水通过市政污管道进入市政污水厂处理达标后排入地表水体。分析可知，本项目给、排水均不会与地下水直接发生联系，故本项目的建设基本不会对地下水水位造成明显影响。本项目的建设仅有可能对地下水的水质造成一定影响。

污染物进入地下水的途径主要是由降雨或废水排放等通过垂直渗透进入包气带，进入包气带的污染物在物理、化学和生物作用下经吸附、转化、迁移和分解后输入地下水。

1、生产过程及产污环节分析

本项目采用 OPCon 进行太阳能电池片的生产，主要工艺包括：制绒、扩散、SE、后清洗、去 BSG、去 PSG、碱抛、RCA 清洗、Poly 沉积、钝化、镀膜、印刷电极等工序。根据工程分析，上述各生产工序可能产生地下水污染的环节如下：

生产工艺段：若出现操作不当或设备故障，涉及湿法处理的制绒、后清洗、去 BSG、去 PSG、碱抛、RCA 清洗、返工片清洗、石墨舟及石英舟清洗等工序可能产生液体的跑、冒、滴、漏。

原辅料储存设施：项目在化学品集中供应间设置有盐酸储罐、氢氟酸储罐，在污水处理站设置有硫酸储罐。若储罐发生泄漏可能进入含水层污染地下水。

环保处理设施：酸碱有机废气收集后进入洗涤塔洗涤，poly 沉积废气经 srcubber 系

统处理后进入末端燃烧系统+洗涤塔处理，钝化废气经 srcubber 系统处理后与镀膜废气一并进入末端燃烧系统+洗涤塔处理，有机废气经设备燃烧室燃烧后再进入末端活性炭吸附装置处理，储罐呼吸废气进入洗涤塔处理。车间浓酸废水、浓碱废水、清洗废水进入厂区生产废水处理站处理；若洗涤塔、厂区生产废水处理站在非正常状况下发生泄漏，泄漏液可能进入含水层污染地下水。

2、产污构筑物分析

本项目可能产生地下水污染的构筑物主要包括 3 个部分：

（1）项目生产线：A2 电池车间；

（2）储存工程：G5 化学品库、M4 危废库；

（3）公辅工程：W2 废水处理站。

各构筑物按环评要求提出的措施进行地面防渗后。项目在正常状况下运行仅存在少量生产物料的跑、冒、滴、漏及池体渗漏，受防渗层阻隔，该类污染下渗进入地下水系统的污染物量极少，不会对地下水系统产生影响。

但在非正常运行状况下，受生产设备及物料储存容器腐蚀等因素影响，物料出现泄露，同时地面防渗层因老化等因素失效，泄露的物料部分渗入地下水系统，将对地下水环境产生影响。

4.6.3.2 地下水污染防治

企业应坚持“源头控制、分区防治、污染监控、应急响应”的原则采取地下水的防治措施，具体如下：

1、源头控制

（1）积极推行实施清洁生产，实现各类废物循环利用，减少污染物的排放量。

（2）项目应根据国家现行相关规范加强环境管理，采取防止和降低污染物跑、冒、滴、漏的措施；正常生产过程中应加强巡检及时处理污染物跑、冒、滴、漏，同时应加强对防渗工程的检查，若发现防渗密封材料老化或损坏，应及时维修更换。

（3）采取多级防控措施：生产车间内的涉及湿法处理的生产线上方及及四周设有透明玻璃罩形成密封，槽体架空于车间地面之上，槽体周围设置整体接液盒，满足可视化要求；集中化学品供应系统区设置事故收集池；废水处理站前端设置事故废水收集池。

（4）所有设备凡与水接触部件均为不锈钢、PVC、ABS 等防腐材质；所有阀体（空气管道除外），包括自动阀、切换阀、球阀等均为 PVC、衬胶等防腐材质。

2、分区防控

本项目新增建构筑物需新增防渗措施，依托建构筑物主要依托一期工程已有防渗措施，一期工程将厂区分为划分为重点防渗区、一般防渗区以及简单防渗区三类地下水污染防治区域，针对不同的区域采取不同的防渗措施。

根据一期工程环评报告及设计资料，已采取的分区防渗措施如下：

已采取防渗措施的重点防渗区：G1 特气站（储存三甲基铝）、G3 硅烷站、G4 化学品库、G5 化学品库、G6 氨气及笑气站、事故收集池、M3 一般固废库、M4 危废库。

已采取防渗措施的一般防渗区：U1 动力站、U2 纯水站、M2 仓库、M3 固废库（一般固废库）。

已采取防渗措施的简单防渗区：B5 宿舍楼、B6 宿舍楼、F1 消防水池及应急水池、K1 空分站

非污染防治区：厂区内绿化带。

新增分区防渗措施如下：

新增重点防渗区：A2 电池车间、W2 废水处理站（含事故应急池）、G7 特气供应站、G8 氢气供应站

新增一般防渗区：M1 仓库、W3 生活垃圾站

新增简单防渗区：B3 宿舍楼、B4 宿舍楼、K2 空分站

项目厂区内各防渗分区的等级及采取的防渗措施汇总如下：

表 4.6-17　项目防渗等级及采取的防渗措施表

防渗分区	天然包气带防污性能	污染物控制难易程度	污染物类型	防渗技术要求	防渗措施	本项目涉及建筑	是否满足要求	备注
重点防渗区	按照已颁布的《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2001）进行判断			等效黏土防渗层 Mb≥6.0m，K≤1×10^{-7}cm/s	粘土铺底+10~15cm厚P8等级抗渗混凝土+2mm厚的HDPE膜+ 3mm厚环氧树脂防腐（K≤10^{-10}cm/s）	M4危废库	满足要求	**依托**
	弱	难	酸、碱、有机污染物		粘土铺底+10~15cm厚P8等级抗渗混凝土+2mm厚环氧树脂防腐（K≤10^{-7}cm/s）	A2 生产车间	满足要求	**新增**
	弱	难	酸、碱、有机污染物		粘土铺底+25cm厚P8等级抗渗混凝土+2mm厚HDPE膜+20cm厚P4等级抗渗混凝土（K≤10^{-7}cm/s）	W2 废水处理站（含事故应急池）	满足要求	**新增**
	弱	难	酸、碱、有机污染物		粘土铺底+20cm厚P4等级抗渗混凝土+2mm厚HDPE膜（K≤10^{-7}cm/s）	G1 特气站、G3 硅烷站、G4 化学品库、G5 化学品库、G6 氨气及笑	满足要求	**依托**

防渗分区	天然包气带防污性能	污染物控制难易程度	污染物类型	防渗技术要求	防渗措施	本项目涉及建筑	是否满足要求	备注
						气站、事故收集池		
						G7 特气供应站、G8 氢气供应站	满足要求	**新增**
一般防渗区	弱	易	有机物污染	等效黏土防渗层 Mb≥1.5m，K≤1×10^{-7}cm/s	25cm厚P6等级抗渗混凝土	U1动力站、U2纯水站、M2仓库、M3固废库（一般固废库）	满足要求	**依托**
						M1仓库、W3生活垃圾站	满足要求	**新增**
简单防渗区	易	易	其他类型	/	一般水泥硬化	B5宿舍楼、B6宿舍楼、F1消防水池及应急水池、K1空分站	满足要求	**依托**
						B3宿舍楼、B4宿舍楼、K2空分站	满足要求	**新增**

通过上述措施可使重点防渗区各单元防渗层渗透系数≤10^{-10}cm/s（危废库），符合等效黏土防渗层 Mb≥6.0m，K≤10^{-7}cm/s 的重点防渗区防渗技术要求；一般防渗区各单元防渗层渗透系数≤10^{-7} cm/s，符合等效黏土防渗层 Mb≥1.5m，K≤10^{-7}cm/s 的一般防渗区防渗技术要求。

本项目依托现有工程对地下水污染进行了严格的预防措施，不会造成污染物下渗到地下水中造成污染。

3、建立污染监控体系

加强对项目区域的日常检查，以便及时发现污染，及时控制。

4、应急响应措施

一旦发现地下水污染事故，立即启动应急预案、采取应急措施控制地下水污染，并使污染得到治理。

通过采取上述防渗措施后，本项目建设对项目所在地地下水不会产生影响。

4.6.4 噪声产生及治理措施分析

本项目新增噪声源主要来自生产线设备、风机等产生的噪声，其声源的源强 65~90dB(A)。主要产噪设备及噪声源强如下：

表 4.6-18 项目新增噪声源核算、降噪措施及噪声排放情况（室外噪声源）

序号	声源名称	位置	声源源强 dB(A)	声源控制措施	运行时段
1	风机	A2 电池车间外、W2 废水处理站、G7 特气供应站外	80-85	合理布局、采用低噪设备、密闭隔声、台基减震、安装消声器，管道进出口加柔性软接	24h 工作
2	常温冷却水系统冷却塔	U1 动力站外	65-70	选型上采用低噪声产品，以降低产噪设备的噪声级	24h 工作

表 4.6-19　项目新增噪声源核算、降噪措施及噪声排放情况（室内噪声源）

序号	建筑物名称	声源名称	声源源强 dB(A)	声源控制措施	距室内边界距离（m）	室内边界声级 dB(A)	运行时段	建筑物外噪声 dB(A)	
								声压级 dB(A)	建筑物外距离
1	A2 电池车间	正镀膜机	65-70	厂房隔声，选型上采用低噪声产品，以降低产噪设备的噪声级	30	60-65	24h 连续	55-60	1m
2		背镀膜机	65-70		30	60-65		55-60	1m
3		烧结炉	65-70		30	60-65		55-60	1m
4	U1 动力站	空气压缩系统	65-70	采用低噪设备、密闭隔声、台基减震	10	60-65		55-60	1m
		冷冻机组	80-85	合理布局、采用低噪设备、密闭隔声、台基减震	10	75-80		70-75	1m
5	地下或室内	供水系统	80-85		/	75-80		70-75	1m

本项目针对高噪声设备，已采取的隔声、降噪措施如下：

（1）合理布置噪声源；废气治理设备位于车间两侧的空地，与厂界之间隔有其他车间，动力站设置在地块中央，减小对外界的影响。

（2）风机等动力设备在选型上采用低噪声产品，以降低产噪设备的噪声级；风机若设置大功率风机，风机加装消声器，大功率风机设置在独立隔声间内。

（3）产噪设备大部分安装在的厂房内，利用厂房隔声降噪减轻对外界的影响。

（4）设备基础设计减振台基础，空调净化排风系统的主排风管和通风机的进出风管均安装消声器，管道进出口加柔性软接。

采取上述措施后，项目厂界噪声可达到《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）3 类标准要求。

4.6.5　固废产生及治理措施分析

4.6.5.1 固废产生及处理

1、固体废弃物属性判定

根据《中华人民共和国固体废物污染环境防治法》、《固体废物鉴别标准通则》（GB34330-2017）等规定结合工艺流程及产污分析，本项目营运期产生的固体废物鉴别

情况见下表：

表 4.6-19　本项目固体废物鉴别情况表

序号	名称	产生源	形态	主要成分	鉴别	
					依据：固体废物鉴别标准通则	结果
1	废硅片及废电池片	生产线	固态	硅	4.1a	√
2	废石英管及废石墨舟	生产线	固态	石英	4.1d	√
3	废包装材料（未沾染化学试剂）	生产线	固态	废纸等	4.2m	√
4	废RO膜	纯水站	固态	RO膜	4.3e	√
5	废水处理站污泥（含氟化钙，含水率70%）	污水处理站	固态	氟化钙泥	4.3e	√
6	布袋收尘灰	镀膜布袋除尘器	固态	氮化硅和二氧化硅	4.3a	√
7	真空泵金属密网	生产线	固态	含氮化硅	6.1a	×
8	废矿物油及其含油废物	生产线	液态	机油及杂质	4.1d	√
9	丝网印刷废物（冷凝液）	生产线	液态	含有机物	4.3n	√
10	废洗涤填料	废气洗涤塔	固态	酸碱	6.1a	×
11	沾染化学试剂的废滤芯	生产线	固态	酸碱	4.3l	√
12	废化学品包装物、沾染化学品的废抹布/手套	生产线	固态	酸碱	4.1c	√
13	废干燥剂	干燥剂	固态	氧化铝	4.1h	√
14	废吸附剂	特气站	固态	重金属、化学品	4.1h	√
15	废水站在线监测废液及实验室检测废液	水质在线监测实验室水质检测	液态	化学试剂	4.3e	√
16	废活性炭	废气处理设施	固态	含有机物	4.3l	√
17	生活垃圾	生活办公	固态	生活垃圾	4.3g	√

由上表可知：洗涤塔更换的填料由废气设施维护商回收再生修复后可用于原始用途，真空泵金属密网经清洗后回用，因此属于《固体废物鉴别标准通则》6.1a，不作为固体废物管理；其余物质均属于固废废物。

2、固体废弃物的的产生及处置情况

（1）生活垃圾产生及处置情况

本项目产生的办公生活垃圾产生量约 322 吨/年，由环卫部门统一清运。

（2）一般工业固废产生处置情况

本项目产生一般固废中的废硅片及电池片、废石英管、布袋收尘灰、废干燥剂交专业公司回收利用；废包装材料、废 RO 膜由废品收购商回收；废水处理站污泥（含水率 70%）交由第三方公司资源化利用处理；废干燥剂交专业公司回收利用，真空泵金属密

网经清洗后再利用。本项目一般工业固体废物产生及处置情况见下表：

表 4.6-20　本项目一般工业固体废物产生及处置情况

序号	固废种类	固废属性	核算方法	产生量(t/a)			来源	暂存地点	处置措施
				现有工程	本项目	全厂			
1	废硅片及废电池片	一般工业固废	类比法	4	5	9	生产线	现有一般固废库	交专业公司回收利用
2	废石英管及废石墨舟	一般工业固废	类比法	1484	1781	3265	生产线		交专业公司回收利用
3	废包装材料（未沾染化学试剂）	一般工业固废	类比法	266	319.2	585.2	生产线		废品收购商回收
4	废RO膜	一般工业固废	类比法	17.2	17.2	34.4	纯水站		废品收购商回收
5	废水处理站污泥（含水率70%）	一般工业固废	类比法	12500	15000	27500	污水处理站	W2废水处理站污泥暂存区	第三方公司资源化利用处理
6	布袋收尘灰	一般工业固废	类比法	100	100	200	镀膜布袋除尘器	现有一般固废库	第三方公司资源化利用处理
7	废干燥剂*	一般工业固废	类比法	28	28	56	干燥机		交专业公司回收利用
总　计				**14399.2**	**17250.4**	**31649.6**	/		

注：干燥剂约 2~3 年更换一次，废干燥剂产生量按单次最大更换量核算。

➢ 废水处理站污泥性质

本项目废水处理站污泥产生量较大，来源于废水处理站的二级物化除氟系统和生化脱氮系统。项目废水处理站二级物化除氟系统一级除氟采用氢氧化钙，二级除氟采用深度除氟剂，同时备用深度除氟剂多为除氟效果不好时的应急除氟剂。氢氧化钙除氟均为钙离子在废水中与氟离子形成稳定的氟化钙沉淀。深度除氟剂主要成分为大于 10%的改性纳米铁，其余主要成分为水，通过正负相吸原理去除废水中氟等小粒径、具有高密度带电离子；然后通过投加絮凝沉淀剂去除废水中的氟化物。因此物化系统的污泥主要成分为氟化钙、二氧化硅。生化脱氮系统通过投加碳源提高含氨废水的可生化性，利用 AO 法脱氮，因此生化脱氮系统污泥主要成分为活性微生物、泥沙等。物化污泥和生化污泥一并经板框压滤机压滤，含水率将降低至 70%以下。

类比国内同类生产太阳能电池片的企业，这些企业废水污泥中主要成分也为氟化钙、二氧化硅。根据类似企业的关于废水处理站污泥的鉴定报告、专家技术审查意见，太阳能电池片生产企业废水处理站中的铜、锌、镉、铅、铬、铬（六价）、铍、钡、镍、银、汞、砷、硒、氟离子、氰化物、烷基汞监测结果均低于《危险废物鉴别标准　浸出毒性鉴别》（GB 5085.3-2007）表 1 限值，不具有浸出毒性特性。因此，本项目废水处理站污泥可判断为一般工业固体废物。

（3）危险固体废物产生及处置情况

项目产生危险废物包括废矿物油及其含油废物、丝网印刷废物（冷凝液）、沾染化学试剂的废滤芯、废化学品包装物及沾染化学品的废抹布/手套、废吸附剂、废水站在线监测废液及实验室检测废液、废活性炭。按照《国家危险废物名录》《危险废物鉴别标准 通则》（GB5085.7）等规定，结合工艺流程及产污分析，运营期危险废物鉴别情况如下：

废矿物油及其含油废物：来源于生产设备定期更换机油和设备检修的含矿物油废物，属于《国家危废名录》HW08 类中“900-249-08 其他生产、销售、使用过程中产生废矿物油及含矿物油废物”类危险废物；经桶装收集后，交具有危险废物处置资质单位进行处置。

丝网印刷废物（冷凝液）：丝网印刷、烘干及烧结工序产生的有机废气处理措施为“设备自带燃烧室+管道自然降温+活性炭吸附处理”，管道自然降温过程中，热的有机废气遇到冷的管道壁会冷却产生丝网印刷冷凝液。这种废弃物均含有有机溶剂，属于《国家危废名录》HW12 类中“900-253-12 使用油墨和有机溶剂进行丝网印刷过程中产生的废物”类危险废物；经桶装收集后，交具有危险废物处置资质单位进行处置。

沾染化学试剂的废滤芯：湿法线（制绒、去 PSG、碱抛、去 BSG、RCA 清洗）的酸洗槽槽内部设置有过滤芯，过滤槽液中的杂质，使用一段时间后需要更换处理，属于《国家危险废物名录》中的 HW49 类“900-041-49 含有或沾染毒性、感染性危险废物的废弃包装物、容器、过滤吸附介质”危险废物；经桶装收集后，交具有危险废物处置资质单位进行处置。

废化学品包装物、沾染化学品的抹布/手套：项目生产过程中将使用大量的化学品，会产生化学品包装物及沾染化学品的抹布和手套，属于《国家危险废物名录》中的 HW49 类“900-041-49 含有或沾染毒性、感染性危险废物的废弃包装物、容器、过滤吸附介质”危险废物；经集中收集后，交具有危险废物处置资质单位进行处置。

废吸附剂：特气站内吸附吹扫废气会产生废吸附剂，每 2 年更换一次，属于《国家危险废物名录》中的 HW49 类“900-041-49 含有或沾染毒性、感染性危险废物的废弃包装物、容器、过滤吸附介质”危险废物；经桶装收集后，交具有危险废物处置资质单位进行处置。

废水站在线监测废液及实验室检测废液：项目废水安装在线监测，在线设施运行过程中会产生废液；另外废水站实验室水质监测会产生废液，属于《国家危险废物名录》中的 HW49 类“900-047-49 含有或沾染毒性、感染性危险废物的废弃包装物、容器、过

滤吸附介质”危险废物；经桶装收集后，交具有危险废物处置资质单位进行处置。

废活性炭：来源于丝网印刷、烘干及烧结工序有机废气处理设施（设备自带燃烧塔+管道自然降温+活性炭吸附），属于《国家危废名录》HW49 类中“900-039-49”类危险废物；经桶装/袋装收集后，交具有危险废物处置资质单位进行处置。

由于有机废气前端设置有燃烧室及管道自然降温，因此进入活性炭吸附装置的有机废气浓度大大降低，减少了后续活性炭的使用量。活性炭吸附效率以 55%计。在实际建设中，建设单位应按设计要求足量添加、及时更换活性炭。更换周期参考江苏省生态环境厅发布《涉活性炭吸附排污单位的排污许可管理要求》中关于活性炭更换周期的计算公式进行计算：

$$T=m\times s\div(c\times 10^{-6}\times Q\times t)$$

式中：T—更换周期，天；

m—活性炭的用量，本项目单台活性炭充填量为 5000kg。

s—动态吸附量，%；本次取 55%。

c—活性炭削减的 VOCs 浓度，mg/m^3。

Q—风量，单位 m^3/h；本次取 $200000m^3/h$。

t—运行时间，单位 h/d；本次取 24h/d。

根据计算结果，本项目活性炭更换周期拟定为 310 天。

项目新增设置 2 套活性炭吸附装置，单套为 2 用 1 备活性炭室，单室装填量为 5t，更换周期约为一年一次，废活性炭预测产生量约 33t/a，以办理危废协议及委托处置时以实际产生量为准。

表 4.6-22　本项目危险废物产生及处置情况表

危废名称	核算方法	危废类别	危废代码	产生量(t/a)			产生工序及装置	形态	主要成分	有害成分	产废周期	危废特性	暂存地点	处置措施
				现有工程	本项目	全厂								
废矿物油及其含油废物	类比法	HW08	900-249-08	10	5	15	设备检修废物及设备定期更换机油	液态、固态	机油	机油	每天	T，I	M4 危废库	定期委托有危险废物收集处理资质的单位处理
丝网印刷废物（冷凝液）	类比法	HW12	900-253-12	3	1.5	4.5	丝网印刷	液态	有机溶剂	有机溶剂	每天	T，I		
沾染化学试剂的废滤芯	类比法	HW49	900-041-49	13.6	6.8	20.4	生产线酸碱槽	固态	酸、碱	酸、碱	每月	T/In		
废化学品包装物、沾染化学品的废抹布/手套	类比法	HW49	900-041-49	2	1	3	化学品使用及拆包	固态	酸、碱、有机溶剂	酸、碱、有机溶剂	每天	T/In		
废吸附剂*	类比法	HW49	900-041-49	0.17	0.085	0.255	特气站	固态	重金属、化学品	重金属、化学品	2年	T/In		
废水站在线监测废液及实验室检测废液	类比法	HW49	900-047-49	0.3	0.15	0.45	废水处理站	液态	酸、碱	酸、碱	每天	T/C/I/R		
废活性炭	类比法	HW49	900-039-49	74	33	107	有机废气处理装置	固态	有机溶剂	有机溶剂	半年到一年	T		
危险废物合计				**103.7**	**47.535**	**150.605**	/	/	/	/	/	/		/

注：①特气站吸附剂每 2 年更换一次，废吸附剂产生量按单次最大更换量核算。 ②危险特性：包括腐蚀性（Corrosivity，C）、毒性（Toxicity，T）、反应性（Reactivity，R）和感染性（Infectivity，In）。

综上，项目可确保各类固废的妥善处理，去向明确。

4.6.5.2 固废厂内暂存及危废去向要求

1、依托可行性分析

本项目不新增一般固废库及危废库，一般工业固废依托现有工程 M3 一般固废库暂存，危险废物依托现有工程 M4 危废库暂存。

表 4.6-23　本项目依托固废暂存设施的能力分析一览表

依托设施名称	设计规模	防渗措施	现有工程使用量	剩余量	本项目需求量	依托可行性
一般固废库	1742.76m²	已采取一般防渗措施	520m²	1222.76m²	600m²	可依托
危废库	599.76m²	已采取重点防渗措施	200m²	399.76m²	200m²	可依托

2、固废厂内暂存要求

本项目依托一期工程拟建 M3 一般固废库、M4 危废库：

（1）一般工业废物暂存要求

一般固废库按照《一般工业固体废物贮存、处置场污染控制标准》（GB18599-2020）要求设置，库内暂存时应按照相关要求合理暂存。

（2）危险废物暂存要求

危废库按照《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2023）中相关要求设置。

①贮存设施应根据危险废物的形态、物理化学性质、包装形式和污染物迁移途径，采取必要的防风、防晒、防雨、防漏、防渗、防腐以及其他环境污染防治措施，不应露天堆放危险废物。

②贮存设施应根据危险废物的类别、数量、形态、物理化学性质和污染防治等要求设置必要的贮存分区，避免不相容的危险废物接触、混合。

③贮存设施地面与裙脚应采取表面防渗措施；表面防渗材料应与所接触的物料或污染物相容，可采用抗渗混凝土、高密度聚乙烯膜、钠基膨润土防水毯或其他防渗性能等效的材料。M4 危废库采取黏土铺底+10~15cm 厚 P8 等级抗渗混凝土（$K=0.49\times10^{-8}$cm/s）+2mm 厚的 HDPE 膜（$K\leq10^{-10}$cm/s）+3mm 厚环氧树脂防腐，渗透系数满足$\leq10^{-10}$ cm/s 要求，地面与裙脚用坚固、防渗材料建造，建筑材料与危险废物相容。

④贮存设施应采取技术和管理措施防止无关人员进入。

⑤贮存库内不同贮存分区之间应采取隔离措施。隔离措施可根据危险废物特性采用过道、隔板或隔墙等方式。

⑥在贮存库内或通过贮存分区方式贮存液态危险废物的，应具有液体泄漏堵截设施，堵截设施最小容积不应低于对应贮存区域最大液态废物容器容积或液态废物总储量

1/10（二者取较大者）；用于贮存可能产生渗滤液的危险废物的贮存库或贮存分区应设计渗滤液收集设施，收集设施容积应满足渗滤液的收集要求。

⑦容器和包装物材质、内衬应与盛装的危险废物相容。针对不同类别、形态、物理化学性质的危险废物，其容器和包装物应满足相应的防渗、防漏、防腐和强度等要求。硬质容器和包装物及其支护结构堆叠码放时不应有明显变形，无破损泄漏。柔性容器和包装物堆叠码放时应封口严密，无破损泄漏。使用容器盛装液态、半固态危险废物时，容器内部应留有适当的空间，以适应因温度变化等可能引发的收缩和膨胀，防止其导致容器渗漏或永久变形。容器和包装物外表面应保持清洁。

⑧危险废物存入贮存设施前应对危险废物类别和特性与危险废物标签等危险废物识别标志的一致性进行核验，不一致的或类别、特性不明的不应存入。应定期检查危险废物的贮存状况，及时清理贮存设施地面，更换破损泄漏的危险废物贮存容器包装物，保证堆存危险废物的防雨、防风、防扬尘等设施功能完好。作业设备及车辆等结束作业离开贮存设施时，应对其残留的危险废物进行清理，清理的废物或清洗废水应收集处理。

⑨贮存设施运行期间，应按国家有关标准和规定建立危险废物管理台账并保存。

项目建成投运后，应按照相应环保要求确保各类危废均由相关危废单位妥善清运处置。

4.6.6 非正常排放及事故污染物分析

1、非正常工况

本项目在车间开工时，首先运行所有的废气处理装置，然后再开启车间的工艺流程，使在生产中所产生的废气都能得到处理。车间停工时，所有的废气处理装置继续运转，待工艺中的废气没有排出之后才逐台关闭。这样，车间在开、停车时排出污染物均得到有效处理，经排气筒排出的污染物浓度和正常生产时基本一致。

废气处理系统出现故障，一般有 2 种情况：停电和风机出现故障，对生产异常情况，采取以下措施：

（1）如果全厂停电，停止生产，无污染物产生。

（2）废气处理系统出现故障时，应立即停止生产，等废气处理系统修复后方可恢复生产，避免废气未经处理直接排放。

项目非正常工况主要考虑废气处理设施维护不到位，处理效率降低到设计处理效率的一半。在非正常工况下废气污染物源强如下：

表 4.6-25 项目非正常工况下废气污染物源强

厂房	排气筒编号	工艺位置	风量	排气筒个数/高度/内径	污染物	排放情况		单次持续时间	年发生频次
			m3/h	个/m/m		kg/h	mg/m³	min	次
A2 电池车间北侧	1#	制绒、一次硼扩	200000	1/25/2.4	氯化氢	0.003	0.013	15	1
					氟化物	0.012	0.059		
					氯气	0.414	2.070		
	2#	后清洗	100000	1/25/1.7	氟化物	0.177	1.770		
	3#	去 BSG、二次硼扩	355000	1/25/1.5	氟化物	0.099	1.325		
					氯气	0.414	5.520		
	4#	碱抛	110000	1/25/1.8	氯化氢	0.065	0.587		
					氟化物	0.012	0.107		
	5#	返工片清洗、石英舟清洗、石墨舟清洗间 1	90000	1/25/1.6	氯化氢	0.512	5.685		
					氟化物	0.350	3.888		
	6#	去 PSG、RCA 清洗	260000	1/25/2.8	氟化物	0.103	0.397		
	7#	石墨舟清洗间 2	150000	1/25/2.1	氯化氢	0.279	1.863		
					氟化物	0.216	1.442		
	13#	poly 沉积	50000	1/25/1.2	颗粒物	0.110	2.208		
					NOx	3.741	74.816		
					P_2O_5	1.518	30.356		
	14#	钝化、镀膜	55000	1/25/1.3	NH_3	23.693	430.779		
					颗粒物	0.983	17.876		
					NOx	0.052	0.937		
	8#	丝网印刷、烧结	220000	1/25/2.6	VOCs	1.909	8.678		
A2 电池车间南侧	9#	制绒、一次硼扩	200000	1/25/2.4	氯化氢	0.003	0.013		
					氟化物	0.012	0.059		
					氯气	0.414	2.070		
	10#	去 BSG、碱抛、二次硼扩	185000	1/25/2.4	氯化氢	0.065	0.349		
					氟化物	0.111	0.601		
					氯气	0.414	2.238		
	11#	去 PSG+RCA	260000	1/25/2.8	氟化物	0.103	0.397		
	15#	poly 沉积	50000	1/25/1.2	颗粒物	0.110	2.208		
					NOx	3.741	74.816		
					P_2O_5	1.518	30.356		
	16#	钝化、镀膜	55000	1/25/1.3	NH_3	23.693	430.779		
					颗粒物	0.983	17.876		
					NOx	0.052	0.937		
	12#	丝网印刷、	220000	1/25/2.6	VOCs	1.909	8.678		

厂房	排气筒编号	工艺位置	风量	排气筒个数/高度/内径	污染物	排放情况		单次持续时间	年发生频次
			m3/h	个/m/m		kg/h	mg/m³	min	次
		烧结							
W2 废水处理站	17#	废水处理站废气	20000	1/25/0.9	氯化氢	0.053	2.673		
					氟化物	0.178	8.892		
					氨	0.033	1.649		
					硫化氢	0.002	0.113		
					硫酸雾	0.001	0.069		
G7 特气供应站	18#	硅烷换罐废气	1700	1/25/0.9	TSP	0.486	285.653		

2、事故状况下

（1）废水排放情况及处置措施

本项目可能出现的事故下的排放废水情况有两类：一是工艺生产设备非正常运行，二是废水处理站废水处理设备非正常运行。工艺设备开、停车时产生的废水都进入了各自的废水处理系统，不会产生异常污染。污水处理站内的设备非正常运行时，可能会使处理出水水质不合格，将采用回流再处理的方法解决。

事故或非正常工况排水时，本项目厂区内设置有三级防控措施：第一级为在各单元（生产车间、液体化学品储存区）设置有导流边沟或围堰，与事故收集系统相连；第二级为生产车间内设置有废水收集储罐，液体化学品储存区设置有事故池，与废水处理站前端的事故应急池相连；第三级为生产废水处理站设有事故应急池，一旦污水处理站出现非正常运行，项目应立即停产，污水处理站正常运行后方可恢复生产。

本项目下游的园区污水厂前端设置有事故池，污水厂尾水排放管末端设置有闸门，且高程高于岷江的常水位。同时，本项目与园区污水厂形成联动机制。因此，项目可确保在发生事故或非正常工况排水时有充足的时间将事故排除后，将废水得到有效处理后再排放，避免非正常排放废水排入地表水体污染环境。

项目厂区范围内设置的事故收集系统如下表：

表 4.6-26　项目非正常工况下废水事故收集池参数表

位置	概述			容积	备注
A1 电池车间	分区域设置 2 座废	废水收集区 1#	浓酸废水中转池	1 个，池体容积 331m³，内置 3 座收集桶槽，桶槽总容积 100m³	与废水站事故应急池相连
			浓碱废水中转池	1 个，池体容积 331m³，内置 3 座收集桶槽，桶槽总容积 100m³	

位置	概述			容积	备注
	水应急收集区		稀酸废水中转池	1 个，265m³	
			稀碱废水中转池	1 个，265m³	
		废水收集区 2#	浓酸废水中转池	1 个，池体容积 583m³，内置 6 座收集桶槽，桶槽总容积 201m³	
			浓碱废水中转池	1 个，池体容积 583m³，内置 6 座收集桶槽，桶槽总容积 201m³	
			稀酸废水中转池	1 个，453m³	
			稀碱废水中转池	1 个，648m³	
			含氨废水中转池	1 个，129m³	
			酸碱废气洗涤塔定期排水中转池	1 个，129m³	
A2 电池车间	设置 1 座废水应急收集区		浓酸废水收集罐	4 个，单个罐体有效容积 18m³，总有效容积 72m³	
			浓碱废水收集罐	3 个，单个罐体有效容积 18m³，总有效容积 54m³	
			稀酸废水中转池	1 个，155m³	
			稀碱废水中转池	1 个，100m³	
			含氨废水中转池	1 个，75m³	
			scrubber 排水中转池	1 个，100m³	
			酸碱废气洗涤塔废水收集罐	2 个，单个罐体有效容积 18m³，总有效容积 36m³	
化学品储存区	事故收集池			1 个，38m³	
W2 生产废水站	事故应急池			1 个，3000m³	/
W2 废水处理站	事故应急池			1 个，6000m³	/

废水处理站内的处理工艺、加药系统和流量控制系统均安装在线自动化检测仪器，发生故障时，可及时报警并停止向外排放废水。在事故排水情况下废水排入应急事故池，经处理达标后排入高捷园高捷园中水回用设施配套污水收集专管，使废水在非正常工况下具有一定的缓冲能力，因此，不会直接排入园区市政污水管网。

为了防范化学品库房火灾事故时可能造成的消防废水直接通过雨水管网排入地表水，厂内设置消防废水收集系统，收集后的废水汇入消防废水收集池（与事故应急池共用），待处理达标后才可排入园区市政污水管网。

（2）废气排放及处置措施

经过分析，本项目废气排放可能出现的非正常工况有两类：一是工艺生产设备开停车，二是废气处理设备非正常运行。

对其的防治措施为：本项目在车间开工时，首先运行所有的废气处理装置，然后再

进入生产程序，使在生产中所使用的各类化学品所产生的废气都能得到处理。车间停工时，所有的废气处理装置继续运转，待工艺中的废气和废水没有排出之后才逐台关闭。这样，车间在开、停车时排出废气污染物均得到有效处理，经排气筒排出的污染物浓度和正常生产时基本一致。废气处理系统和排风机均设有保安电源，项目应设置备用风机。当废气处理设备出现故障时，防止工艺生产过程排放的废气将未经处理直接排入大气，造成非正常排放。

本工程排风系统均设有安全保护电源和报警系统，设备每年检修一次，基本上能保证无故障运行。日常运行中，若出现故障，检修人员可立即到现场进行维修，一般操作在 60 分钟内基本上可以完成。

废气处理系统出现故障，一般有三种情况：停电、洗涤塔和风机出现故障，对生产异常情况，采取以下措施：

（1）如果全厂停电，停止生产，无污染物产生。为确保安全，风机仍然继续运转（采用 UPS）。

（2）本项目设置的废气处理系统均备用风机，出现故障时，备用风机立即启动，保证废气的处理效果。

采取以上措施后，非正常工况下产生的废气仍能得到有效处理，且项目地处工业园区内，不会对周边环境造成明显影响。

4.7 三本账

本项目扩建前后“三本账”计算如下：

表 4.7-1 污染物产生及排放情况汇总表

类别	污染物	单位	现有工程	本项目	以新带老削减量	全厂	增减量
废水	废水量	万 t/a	431.05	710.63	0	1141.68	710.63
	COD	t/a	605.85	772.58	0	1378.43	772.58
	NH_3-N	t/a	87.25	117.07	0	204.32	117.07
	SS	t/a	291.13	553.35	0	844.48	553.35
	TP	t/a	1.07	11.43	0	12.50	11.43
	TN	t/a	93.18	125.17	0	218.35	125.17
	氟化物	t/a	21.69	33.81	0	55.50	33.81
	氯化物	t/a	1863.15	2860.61	0	4723.76	2860.61
废气(有组织)	HCl	t/a	1.06	1.417	0	2.48	1.417
	HF	t/a	1.175	2.005	0	3.18	2.005
	Cl_2	t/a	1.422	3.421	0	4.84	3.421

类别	污染物	单位	现有工程	本项目	以新带老削减量	全厂	增减量
	颗粒物	t/a	12.295	2.639	0	14.93	2.639
	SO_2	t/a	0.871	0	0	0.87	0
	NO_X	t/a	4.374	11.748	0	16.12	11.748
	NH_3	t/a	8.35	6.607	0	14.96	6.607
	VOCs	t/a	5.9	2.880	0	8.78	2.880
	H_2S	t/a	0.066	0.005	0	0.07	0.005
	硫酸雾	t/a	0.002	0.002	0	0.00	0.002
废气（无组织）	HCl	t/a	0.007	0.009	0	0.02	0.009
	HF	t/a	0.027	0.029	0	0.06	0.029
	NH_3	t/a	0.006	0.005	0	0.01	0.005
	H_2S	t/a	0.004	0.0003	0	0.0043	0.0003
固废	危险废物	t/a	0	0	0	0	0
	一般固废	t/a	0	0	0	0	0
	生活垃圾	t/a	0	0	0	0	0

4.8 总量控制

根据本项目特点，项目废气及废水均涉及总量控制指标。

废水总量控制指标：COD、氨氮、总磷

废水总量建议指标：氟化物

废气总量控制指标：颗粒物、氮氧化物、二氧化硫

废气总量建议指标：氟化物、挥发性有机物

1、新增废水污染物总量控制指标

（1）本项目废水污染物总量控制指标核定计算

本项目新增外排废水排放量合计 21534m^3/d，年生产时间为 330d。

① 厂区排口新增废水污染物总量

厂区污水总排口需达《电池工业污染物排放标准》（GB 30484-2013）表 2 标准排入高高捷园中水回用设施配套污水收集专管（COD 150mg/L、NH_3-N 30mg/L、TP 2mg/L、氟化物 8mg/L）。

厂区总排口：COD=21534m^3/d×330d×150mg/L×10^{-6}=1065.94t/a

厂区总排口：NH_3-N=21534m^3/d×330d×30mg/L×10^{-6}=213.19t/a

厂区总排口：TP=21534m^3/d×330d×2mg/L×10^{-6}=14.21t/a

厂区总排口：氟化物=21534m^3/d×330d×8mg/L×10^{-6}=56.85t/a

② 园区污水厂废水污染物总量

项目污水汇入园区污水厂处理达《四川省岷江、沱江流域水污染物排放标准》（DB51/2311-2016）表 1 工业园区集中式污水处理厂限值后排入地表水体，COD 40mg/L，氨氮 3mg/L、TP 0.5mg/L；氟化物执行《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）III 类水质标准 1.0mg/L。

市政污水厂排口：COD=21534m^3/d×330d×40mg/L×10^{-6}=284.25t/a

市政污水厂排口：NH_3-N=21534m^3/d×330d×3mg/L×10^{-6}=21.32t/a

市政污水厂排口：TP=21534m^3/d×330d×0.5mg/L×10^{-6}=3.55t/a

市政污水厂排口：氟化物=21534m^3/d×330d×1.0mg/L×10^{-6}=7.11t/a

（2）本项目新增废水污染物总量控制及建议指标

本项目新增废水污染物总量控制指标如下：

表 4.8-1 本项目新增废水污染物总量控制指标表

项 目	污染物名称	单位	标准计算值	
			厂区排口	市政污水厂排口
水污染物排放指标	COD	t/a	1065.94	284.25
	NH_3-N	t/a	213.19	21.32
	TP	t/a	14.21	3.55
	氟化物	t/a	56.85	7.11

2、新增废气污染物总量控制指标

本项目新增废气污染物总量建议指标如下：

表 4.8-2 本项目废气污染物总量建议指标表（按预测值核算）

废气污染物名称	单位	有组织废气总量建议指标
氯化氢	t/a	1.417
氟化物	t/a	2.005
氯气	t/a	3.421
颗粒物	t/a	2.639
NO_X	t/a	11.748
NH_3	t/a	6.607
VOCs	t/a	2.880
H_2S	t/a	0.005
硫酸雾	t/a	0.002

3、全厂污染物总量控制指标

本项目建成后全厂污染物总量控制指标如下：

表 4.8-3 本项目建成后全厂污染物总量控制指标表

污染物		单位	现有工程总量	本项目新增总量	全厂总量	全厂需新增总量	备注
废水	COD	t/a	645.96	1065.94	1711.90	1065.94	厂区排口
	氨氮	t/a	129.19	213.19	342.38	213.19	
	总磷	t/a	8.61	14.21	22.82	14.21	
	COD	t/a	172.26	284.25	456.51	284.25	市政污水厂排口
	氨氮	t/a	12.92	21.32	34.24	21.32	
	总磷	t/a	2.15	3.55	5.70	3.55	
废气	二氧化硫	t/a	0.871	0	0.871	0	按照预测值核算
	氮氧化物	t/a	4.374	11.748	16.122	11.748	
	烟粉尘	t/a	12.295	2.639	14.934	2.639	
	VOCs	t/a	5.9	2.880	8.780	2.880	

5.环境现状调查与评价

5.1 建设地区环境状况

5.1.1 自然环境概况

5.1.1.1 地理位置

叙州区地处中国西南、四川盆地南缘，长江上游和金沙江、岷江下游，川、滇、黔三省“金三角”边界地区经济开发区的腹心地带，全区幅员面积 3000 平方公里，辖 26 个乡镇。位于东经 104°01′～104°43′，北纬 28°18′～29°16′之间，海拔 270-1418 米。东与宜宾市翠屏区和自贡市富顺县相邻；西邻宜宾市屏山县，乐山市沐川县、犍为县；南与云南省水富县、盐津县相临；北与自贡市荣县共界。县境南北长、东西窄，南北最多纵距 108 公里，东西最多横距 69 公里。

宜宾高新技术产业园区（原宜宾向家坝工业集中区-高捷园）位于宜宾市区西面，距市中心区10公里，距叙州区中心（宜宾市中心城区天柏组团）5公里。宜宾高新技术产业园区（原宜宾向家坝工业集中区-高捷园）英发公司现有厂区内，高捷大道以南、307省道以北、中二路以东地块。厂址中心点地理坐标为东经104.42782°，北纬28.77588°。具体位置见下图。

图5.1-1 地理位置图

5.1.1.2 地形地貌

叙州区地形由西南向东北倾斜，区内南北长、东西窄，地势东北低、西南高。最高海拔高程为 1418 米，在七里乡便岩子；最低地表高程为 270 米，在金沙江豆坝漫滩、岷江南岸官桥溪口。地貌多样，以丘陵为主，全区地貌按成因和形态分为金沙江、岷江河谷侵蚀堆积阶地；盆地腹部剥蚀丘陵；盆周侵蚀构造山地三种类型，地貌特点为“四屏一水亏分田”。

第四纪全新统和上更新统河流堆积物和冲积物形成漫滩、一级阶地，面积 32 平平方公里，占全区幅员面积的 1.05%。中更新统洪积物或冲积物形成二、三级阶地，面积 91.8 平方公里，占幅员 3.03%。丘陵主要分布在县境岷江东北盆地腹部过渡地带。海拔 300—600 米，相对高差 30—100 米。面积 2198 平方公里，占全区幅员面积的 72.55%。全区山地海拔 500-1400 米，相对高差 200-500 米，面积 708 平方公里。占全区幅员面积的 23.36%，其中浅切割山地 300 平方公里。

本项目地形为四川盆地南部丘陵地区深、浅丘地形，地处岷江南岸。

5.1.1.3 气候

叙州区地处东南太平洋东南季风和西南印度洋西南季风交汇区，属亚热带湿润季风气候，四季冷暖、干湿分明，总的特征是冬暖、春旱、夏热、无霜期长、雨量充沛，降水与夏热同季；冬春多寒潮，秋季多绵雨，日照偏少，春、夏旱频繁，偶有冰雹。但由于四川盆地地貌垂直地带性对水热条件的再分配作用，形成叙州区盆地腹部金、岷江河谷与盆地周围低山区气候的地域差异。全区年平均气温 17.6℃，无霜期 265-300 天，积温 4600-6200℃，大春季节频率 82%，小春季节频率 53%。最高气温 39.5℃，10℃以上气温为 250 天左右。叙州区年降水量约 1097.3mm，降水集中分布在 6-9 月，区内地势起伏较大，气温随海拔升高而降低，降水随海拔升高而增加。

5.1.1.4 水文

1、地表水

叙州区境属长江流域，内属金、岷、沱、长江水系的中小河溪共有 356 条，总长 1375 公里，树枝状水道网平面结构极其发育，平均河网密度 0.448 公里数/平方公里。其中：流域面积在 500 平方公里以上的中等河流过境的有三条：即岷江右岸小支流箭板河；左岸小支流越溪河；金沙江小支流横江（关河）。流域面积在 100 平方公里左右的小河 10

条，即岷江左岸小河文星河；越溪河支流桥巴河及辽叶沟（万里河）；箭板河支流商州及花潭溪；岷江右岸小河鸳溪河及真溪河；南广河支流贡溪河（沙河）；横江支流圈坝河，沱江二级支流（釜溪河支流）白节子河，流域面积 50—100 平方公里小河 5 条；即岷江东岸小溪方家溪、香厂沟、岷江南岸小溪拦路河、烟陈河、金沙江南岸小溪马鸣溪。

（1）金沙江

金沙江干流总长 2316 公里，流域面积 500617 平方公里。从西南山区流经屏山县新市镇进入我县境内，向东北流经天池乡高梨村出县境，过境长度 17 公里，于宜宾市与岷江汇合后称长江。金沙江下游控制流域面积 485099 平方公里，年平均流量 4458 立方米/秒，多年平均径流量 1423.04 亿立方米，含沙量 1.68 公斤/立方米。

（2）岷江

岷江又称汶江、导江，以“岷山导江”而得名。岷江发源于岷山弓杠岭和郎架岭，岷江干流总长江 735 公里，流域面积 135880 平方公里。全河落差 3560 米，水力资源 1300 多万千瓦。岷江是长江上游水量最大的一条支流，都江堰以上为上游，以漂木、水力发电为主；都江堰市至乐山段为中游，流经成都平原地区，与沱江水系及众多人工河网一起组成都江堰灌区；乐山以下为下游，以航运为主。岷江有大小支流 90 余条，上游有黑水河、杂谷脑河；中游有都江堰灌区的黑石河、金马河、江安河、走马河、柏条河、蒲阳河等；下游有青衣江、大渡河、马边河、越溪河等。

岷江自西北月波乡月新村流入宜宾县境内，流向东南，经喜捷乡龙船溪口出县境，过境长度 60.5 公里，于宜宾市汇入长江。宜宾县境内岷江（高场水文站）控制流域面积 135378 平方公里，年平均流量 2738 立方米/秒，多年平均径流量 878 亿立方米，含沙量 0.571 公斤/立方米；岷江支流龙溪河（箭板河底堡水文站）控制流域面积 511 平方公里，年平均流量 19 立方米/秒，多年平均径流量 6.06 亿立方米，含沙量 0.4 公斤/立方米；岷江下游左岸越溪河支流（观音水文站）控制流域面积 1852 平方公里，年平均流量 27.7 立方米/秒，多年平均径流量 8.7 亿立方米，含沙量 0.998 公斤/立方米。

（3）黑河

黑河又名柏树溪，源出柏溪镇于公兴村，经长沙纳发自八一村小溪和发自少娥山南北两小溪，往东折南绕柏溪镇入金沙江。河长 18.3 公里。

园区内的地表水体主要为岷江、鸳溪河、烟尘河。

鸳溪河上游叫玉龙河，下游叫鸳溪河，流域面积 181.96km^2，平均比降 2.38%，平均水深 0.3m，水面宽度 32m；枯水期月平均流量 1.52m^3/s。

烟尘河为岷江右岸一级支流，发源于屏山县油茶乡的保护村，流域面积为 89.9 平方公里，总长度 30 公里，其中：叙州区段为 12.6 公里，平均水深 0.6m，水面宽度 15m，多年枯水期平均流量 2.22m^3/s。

2、水文地质条件

（1）地下水类型

项目所在区域地下水可分以下四类：松散堆积砂/砾石层（Q）孔隙水；红层砂/泥岩风化带裂隙水；砂/页岩（T_{3xj}）裂隙水；碳酸盐岩类（T_{1j}-T_{2l}）岩溶水。

（2）地下水的补、径、排特征

宜宾市位于四川盆地西南边缘，属亚热带潮湿气候，降水充沛，但分布不均，山区多，丘陵少，地表水系发育。降雨大部分形成地表径流由江河排走，仅小部分渗入地下补给地下水。由于沟谷发育，第四系残坡积物厚度小，地形坡降较大，所以地下水循环排泄条件良好，具有循环交替急剧，矿化度低，动态随降雨和季节变化明显等特点。

松散堆积砂、砾石层（Q）孔隙水：主要赋存于河流冲积层、冰水堆积层中，接受大气降水和地表水体渗入补给，也接受基岩裂隙水补给，向江河排泄，但在丰水期河水又反向补给地下水。

红层砂、泥岩风化带裂隙水：主要赋存于白垩系夹关组、侏罗系中上统蓬莱镇-遂宁组、侏罗系中下统自流井组中，接受大气降水或地表水补给，就近排泄，循环、径流条件均较好。平缓构造地区地下水运动多受地形控制，在被切割处以下降泉形式泄出。褶皱构造区，地形坡度大，含水层露头窄，地下水不易积聚，运动比较迅速，排泄途径主要是就近的低地河谷，通常没有统一的排泄区，二是分散地于侵蚀基准面以上转为地表径流。此外蒸发也是排泄途径之一。

砂、页岩（T_{3xj}）孔隙裂隙层间水：浅部承压水主要由大气降水补给，向两翼运动；深部层间承压水还可能接受来自东北面出川东褶皱带、本岩组标高较高的地段地下水的纵向补给。由于含水层成狭长条状分布，补给面积小，层间承压水长期封存于孔隙裂隙中，水压大而动储量少。

碳酸盐岩类（T_{1j}-T_{2l}）裂隙岩溶水：地下水主要埋藏在溶蚀裂隙中，地表水补给，

以泉形式排泄。

（3）地下水的水化学特征

为分析评价区地下水水化学特征，根据《宜宾向家坝工业集中区-高捷园规划环境影响跟踪评价报告书》统计结果，本项目区地下水中TDS为219~539mg/L，区内主要分布重碳酸型水，阳离子主要为Ca^{2+}和Mg^{2+}、Na^{+}、K^{+}阴离子主要为HCO^{3-}、Cl^{-}、SO_4^{2-}。采用摩尔当量换算各水样中宏量组分占比，绘制的评价区地下水piper图见下图。

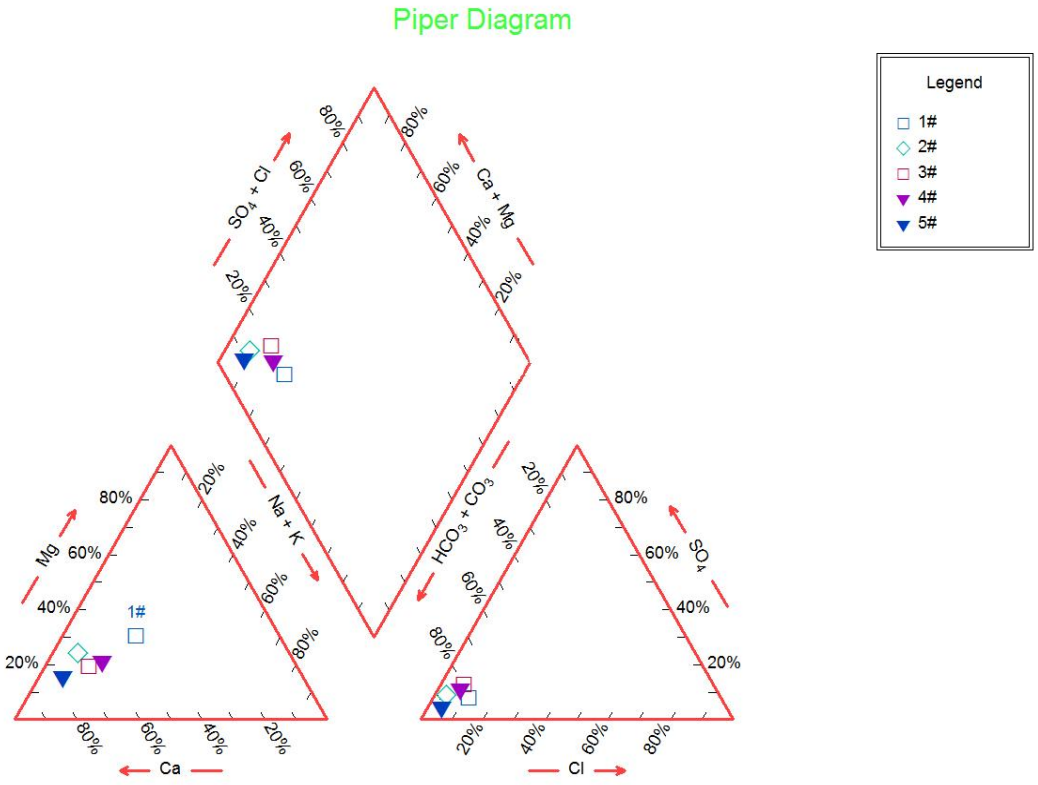


图 5.1-2　化学类型 piper 图

（4）原生环境水文地质问题

本项目所在区域地下水未受到污染，地下水水质较好，无天然劣质水分布，无地方性疾病等地下水环境问题。项目区域内地块较稳定，无活动断裂通过，地壳活动相对较稳定。

5.1.1.5 生态环境

高捷工业园区范围内，不涉及国家公园、自然保护区、世界自然遗产、重要生境、自然公园、生态保护红线，不涉及天然林、公益林、湿地等生态保护目标，属于一般区域。

5.1.1.6 土壤植被

高捷园区内植被种类较为单一，主要为常见的松树、桉树、油樟树和竹子、果树等经济林木。动物主要是适合栖息于农田、旱地周边的种类，如常见的啮齿类、两栖类、爬行类和麻雀等常见鸟类，家禽主要为鸡、鸭、牛、羊、猪等。受人类活动影响，本项目建设范围内无大型野生动物，无保护的珍稀动植物和古树名木等分布。

5.1.1.7 长江珍稀鱼类保护区

根据《四川省宜宾县喜捷镇岷江堤防工程对长江上游珍稀、特有鱼类国家级自然保护区影响专题评价报告》的相关资料。长江上游珍稀特有鱼类国家级自然保护区是在原“长江合江—雷波段珍稀鱼类国家级自然保护区”的基础上经过调整，2005 年由国务院批准成立的。保护区跨越四川、云南、贵州、重庆三省一市，范围在东经 104°9′至 106°30′，北纬 27°29′至 29°4′之间。保护区主要保护对象为白鲟、达氏鲟、胭脂鱼等国家及地方重点保护的珍稀濒危水生动物和其它长江上游特有鱼类。保护区水域分布有鱼类 189 种，属 9 目 21 科 99 属，浮游植物 6 门 53 属，浮游动物 51 属 87 种，维管束植物 24 属 33 种，底栖动物 40 属 50 种。有国家一级保护水生野生动物白鲟、达氏鲟等，国家二级保护水生野生动物胭脂鱼、大鲵等，省重点保护水生野生动物岩原鲤、鲈鲤等，有岩原鲤、圆口铜鱼、长鳍吻鮈、四川白甲、异鳔鳅鮀、长薄鳅、四川华吸鳅、宜宾鲴、壮体鮡等 38 种长江上游特有鱼类。其中常见鱼类有 50 余种，主要经济鱼类有 20 余种（岩原鲤、圆口铜鱼、长吻鮠、中华倒刺鲃、南方鲇、长薄鳅、四川白甲、鳜、华鲮、长鳍吻鮈、黑尾近红鲌、异鳔鳅鮀、瓦氏黄颡鱼、鲤、鲫、鲢、鳙、草鱼等）。是中国重要的淡水鱼类种质基因库。

5.1.1.8 岷江下游饮用水源情况

根据调查，岷江上下游共有 4 个取水点，具体情况见下表：

表 5.1-1　岷江上下游集中式取水点情况表

序号	取水单位	位置	水源类型	规模（万 m^3/a）	与鸳溪河距离（km）
1	古柏乡供水站	岷江河古柏社区庙儿嘴取水口（岷江上游）	地表水（岷江）	13.5	28.6
2	叙州区岷江河泥溪水源地	泥溪镇（岷江上游）	地表水（岷江）	73	42.0
3	高场镇伊力公司取水口	伊力公司厂区	地表水（岷江）	40.5	8.0

序号	取水单位	位置	水源类型	规模（万 m^3/a）	与鸳溪河距离（km）
		（岷江上游）			
4	菜坝水厂	叫花岩	地表水（岷江）	10680	6.4

本项目位于岷江南岸，距离岷江最近直线距离约 1.1km。本项目废水不直接排入地表水体，经专管引至高捷园中水回用设施。根据《宜宾市高新投资集团有限公司　关于宜宾英发德耀科技有限公司年产 12GW 高效太阳能电池项目废水接纳的函》（见附件），高捷园中水回用设施正在实施建设（计划 2023 年 8 月投入使用），待高捷园中水回用设施正式投产，本项目废水经厂区废水处理站处理达《电池工业污染物排放标准》（GB30484-2013）表 2 中间接排放标准和高捷园中水回用设施接纳标准后，由专管引至高捷园中水回用设施处理。

5.1.2　高捷工业园概况

5.1.2.1 宜宾高新技术产业园区情况介绍

宜宾高新技术产业园区(以下简称“宜宾高新区”)位于宜宾三江新区，前身为宜宾县工业园区（成立于 2007 年），设立之初包括城北园和高捷园，2013 年新增四川惊雷科技产业园区，形成“一区三园”规划布局，并更名为“宜宾县工业园区”，一区三园分别为城北园、高捷园、惊雷园，重点发展高端装备制造、新材料和新能源等高新技术产业。2016 年获批四川省新型工业化示范基地；2018 年经国家六部委审核，列入中国开发区审核公告目录（2018 版），审核公告面积 6.43 平方公里，审核主导产业为装备制造、能源、酿酒。2019 年 1 月经四川省人民政府《关于认定宜宾县工业园区为省级高新技术产业园区的批复》（川府函〔2019〕6 号）批准升级为省级高新技术产业园区，成为宜宾市唯一的省级高新技术产业园区。规划允许建设区面积 498.9684 公顷。

其中：高捷园评价面积 74.0219 公顷。地块 1：东至高场镇正明村菜加组，南至宜屏快速通道，西至高场镇正明村石滩组，北至高场镇正明村石滩组；评价面积 4.1420 公顷；地块 2：东至高场镇正明村鲜河组，南至宜屏快速通道，西至高场镇正明村石滩组，北至高场镇正明村正明组；评价面积 3.8377 公顷；地块 3：东至高场镇正明村巴豆组，南至高场镇正明村巴豆组，西至高场镇正明村石滩组，北至宜屏快速通道；评价面积 10.9277 公顷；地块 4：东至玉喜路，南至宜屏快速通道，西至鸳溪河，北至岷江;评

价面积 55.1145 公顷。园区重点发展机械装备高端制造业及以酒类生产为主的特色农林副产品精深加工产业，是宜宾市沿江经济带发展的核心承载平台；同时，园区也将全力打造成为向家坝水电站移民后扶创业产业园，最大限度的解决移民就业、增收和社会保障等突出的民生问题，不断改善移民的生活条件和质量。

5.1.2.2 规划发展历程

宜宾高新技术产业园区（原宜宾向家坝工业集中区-高捷园）位于宜宾市区西面，距市中心区10公里，距叙州区城（宜宾市中心城区天柏组团）5公里。本项目占地共414亩，位于高捷大道以南、307省道以北、中二路以东地块。厂址中心点地理坐标为东经104.42782°，北纬28.77588°。

2007年宜宾市发布的《宜宾市工业集中区布局规划》，全市共布局了宜宾向家坝工业集中区、四川宜宾临港经济开发区、五粮液等13个开发条件相对成熟的工业集中区，宜宾向家坝工业集中区由高捷园、豆坝园和城北园三部分组成；其中**高捷园**先后纳入《宜宾市城市总体规划（2008–2020）》和《宜宾市工业集中区发展规划》体系。

2007年末，宜宾县委托自贡市城市规划设计研究院编制了《宜宾向家坝工业集中区——高捷园规划（2007-2020）》，高捷园范位于宜宾市区西侧15km，距市中心区20km，南距宜宾市柏溪组团（宜宾县城）10km，园区用地紧靠岷江南岸，分属宜宾县高场镇和喜捷镇，规划总用地面积为15.15km^2，其中集中区建设用地14.69km^2，水域及其它用地0.47km^2。

2009年初，宜宾县委托西南交通大学环境科学与工程学院进行“宜宾向家坝工业集中区高捷园规划”的环境影响评价工作，编制的《宜宾向家坝工业集中区高捷园规划环境影响报告书》，2009年10月取得四川省环保厅审查意见“川环函[2009]903号”。

根据宜宾县经济商务局《关于明确向家坝工业集中区高捷园产业定位的函》（宜县经商函[2009]6 号），高捷园的产业定位为**重点发展饮料食品、农副产品精深加工和机械装备制造业**。根据园区所在地——宜宾县为农业大县的实际情况，环评认为园区重点发展产业中农林副产品精深加工业过于局限，不利于园区今后全面、快速发展，因此，环评建议将园区的产业定位调整为：**重点发展饮料食品、农林产品加工和机械装备制造业。**

随着成渝经济区、川南城市群、金沙江、岷江沿江发展带以及“中国白酒金三角”的加快发展和成贵高铁、乐宜高速至屏山新县城连接线、长江上游航道疏浚、宜屏快速通道等项目的加快建设，宜宾县“工业强县”核心战略深入推进，高捷园区位优势、交通优势、产业承接优势日益凸显，已列为宜宾县“十三五”重点发展园区。目前，高捷园原有规划在用地规模、功能定位、产业布局、基础设施、配套设施等方面已不能宜宾县产业发展要求和项目建设需要。

因此，宜宾县拟将高捷园07版规划的15平方公里调整为29.66平方公里，建设用地由07版规划的14.68平方公里调整为20.26平方公里，主导产业调整为高端制造业、农副产品精深加工产业和特色化工产业的重要基地。

为此，原宜宾县政府特请示宜宾市市政府批准对《向家坝工业集中区总体规划》中“高捷园”原有规划进行修编。宜宾市人民政府以宜府函[2012]182号出具《宜宾市人民政府关于对向家坝工业集中区高捷园总体规划修编的批复》。

2012 年，宜宾县委托自贡市城市规划设计研究院修编原规划，编制完成了《宜宾向家坝工业集中区——高捷园规划（2012-2030）》，将高捷园规划范围调整为：跨宜宾县柏溪镇、喜捷镇、高场镇，方便园区工业发展的建设用地主要集中在现状 307 省道以北、岷江以南从柏溪至高场的区域。园区规划范围总面积约为 29.66 平方公里，其中建设用地 20.26 平方公里。

2012年，四川省环境保护科学研究院进行“宜宾向家坝工业集中区---高捷园规划”的环境影响评价工作，编制的《宜宾向家坝工业集中区---高捷园规划环境影响报告书》于2013年4月取得四川省环保厅审查意见“川环函[2013]84号”。发展**机械装备制造业、农林产品加工业和特色化工业**。

2013 年 12 月宜宾市人民政府关于宜宾向家坝工业集中区---高捷园总体规划（2012-2030）的批复（宜府函（2013）153 号），同意该规划的调整内容：一是将主导产业由“高载能、机械制造、农副产品精深加工、新兴产业”调整为“重大装备机械制造产业、绿色食品精深加工业和新型化工业”；二是规划期限由“2007-2020”调整为“2012-2030”；三是园区规划面积由 15.15 平方公里增加到 25.86 平方公里，建设用地面积由 14.68 平方公里增加到 17.11 平方公里；四是对空间布局进行了调整，空间布局由“生产、生活六片区”调整为“一心、三带、两片区”。园区发展历程见下表：

表 5.1-2　高捷园规划历程表

序号	时间	规划名称	规划面积	四至范围	产业定位	相关文件	备注
1	2008 年	宜宾向家坝工业集中区——高捷园总体规划（2007–2020)	园区规划控制范围用地 15.15km²建设用地 14.68km²，水域 0.47km²	集中在 307 省道以北、岷江以南从高场至喜捷的区域，具体包括丰收村、正明村、大明村、七井村；喜捷镇包括红楼梦村、翠河村、落冒村	重点发展农副产品精深加工、食品饮料、装备机械制造产业	宜县经商函【2009】6 号川环函[2009]903 号	县级工业园
2	2012 年	宜宾向家坝工业集中区——高捷园总体规划（2012–2030)	园区规划控制范围用地 29.66km²，建设用地为 20.26km²	跨叙州区柏溪镇、喜捷镇、高场镇，方便园区工业发展的建设用地主要集中在现状 307 省道以北、岷江以南从柏溪至高场的区域。柏溪镇具体包括镇区北部的八一村、中英村、南京村、土地村、中和村；喜捷镇具体包括镇区北部的落帽村、翠河村、红楼梦村、云丰村、新民村、宰龙村；高场镇具体包括丰收村、正明村、大明村、七井村共 15 个行政村	高端制造业、农林副产品精深加工业和特色化工业	宜府函[2012]182 号川环函[2013]84 号；	园区扩区，并更改了产业定位
3	2013 年	宜宾向家坝工业集中区——高捷园总体规划（2012–2030）	园区规划控制范围用地 25.86km²，建设用地为 17.11km	规划控制区范围涉及到高场镇的正明村、大明村、七井村，喜捷镇的落帽村、翠河村、红楼梦村、云丰村，柏溪镇的八一村、中英村、南京村、土地村、中和村共 12 个行政村	重大装备机械制造业、绿色食品精深加工业和新型化工业	宜府函（2013）153 号	缩减了园区范围，对产业定位进行了简单的调整，重点是将原规划的高场集镇和喜捷镇集镇调出工业园区

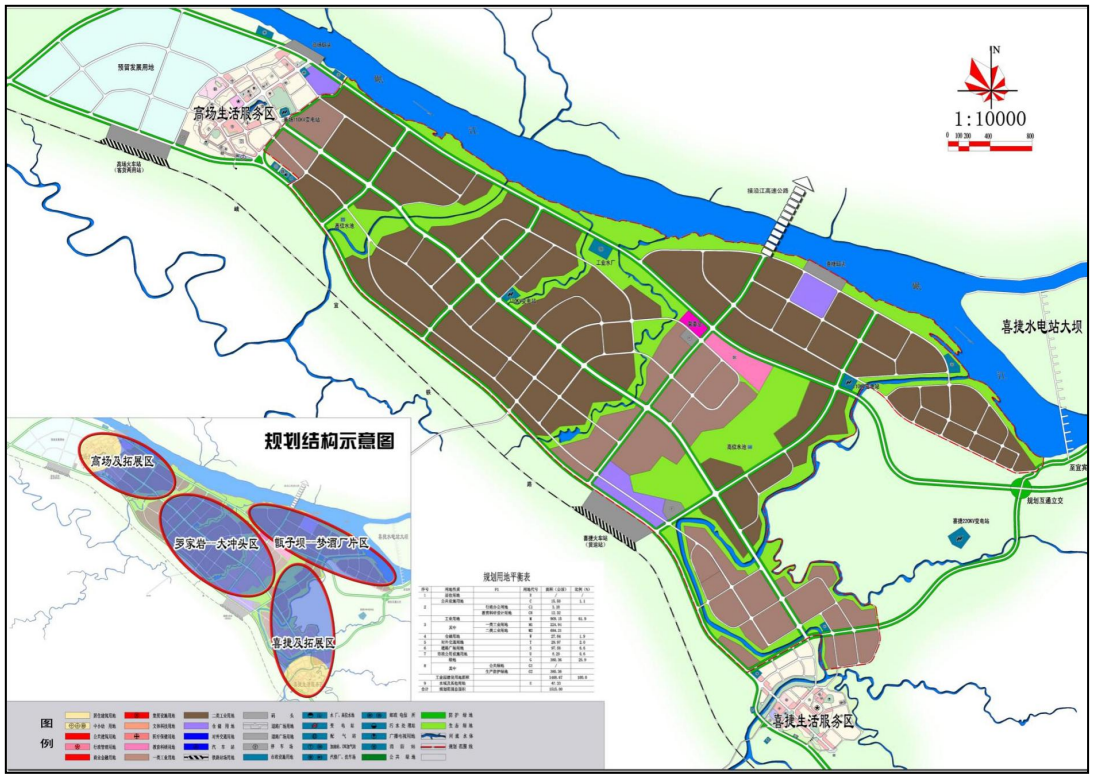


图 5.1-3 宜宾向家坝工业集中区——高捷园总体规划（2007–2020)（面积：15.15km²）

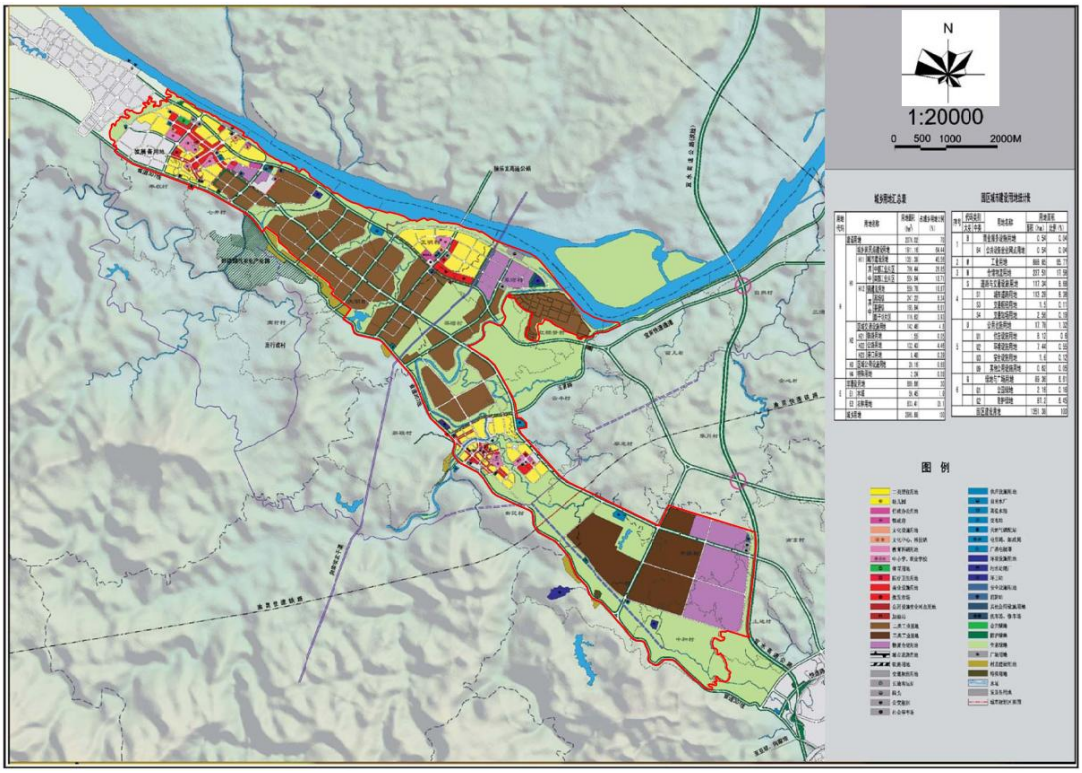


图 5.1-4 宜宾向家坝工业集中区——高捷园总体规划（2012–2030)（面积：29.66km²）

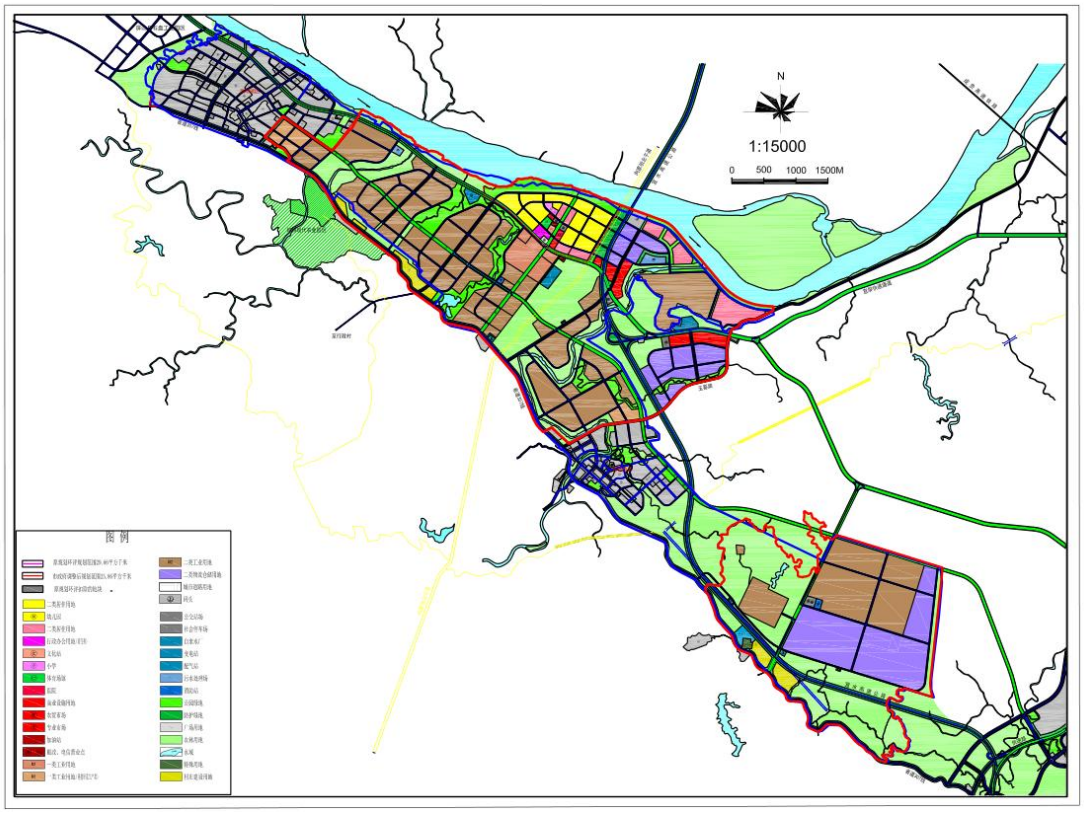


图 5.1-5 宜宾向家坝工业集中区——高捷园总体规划（2012–2030)（面积：25.86km²）

5.1.2.3 规划概况

高捷园规划范围及面积：宜宾向家坝工业集中区--高捷园区规划范围跨宜宾县柏溪镇、喜捷镇、高场镇，方便园区工业发展的建设用地主要集中在现状 307 省道以北、岷江以南从柏溪至高场的区域。柏溪镇具体包括镇区北部的八一村、中英村、南京村、土地村、中和村的全部或者部分用地；喜捷镇具体包括镇区北部的落帽村、翠河村、红楼梦村、云丰村、新民村、宰龙村的全部或者部分用地；高场镇具体包括丰收村、正明村、大明村、七井村的部分或者全部用地。园区规划范围总面积约为 29.66 平方公里，其中建设用地 20.26 平方公里。

高捷园产业定位：高端制造业、农副产品精深加工产业和特色化工产业的重要基地。

2012 年，四川省环境保护科学研究院进行“宜宾向家坝工业集中区---高捷园规划”的环境影响评价工作，编制的《宜宾向家坝工业集中区---高捷园规划环境影响报告书》于 2013 年 4 月取得四川省环保厅审查意见“川环函[2013]84 号”。发展机械装备制造业、农林产品加工业和特色化工业。

5.1.2.4 规划环评及批复情况

宜宾向家坝工业集中区成立于 2007 年，由城北园、豆坝园和高捷园组成。其中高捷园规划面积 15.15km²，重点发展农副产品精深加工、食品饮料、装备机械制造产业；2009 年 10 月，高捷园规划环评取得审查意见(川环函〔2009〕903 号)。2012 年高捷园修编后规划面积为 29.66km²，重点发展高端制造业、农林副产品精深加工业和特色化工业；2013 年 12 月，宜宾市人民政府批复《宜宾向家坝工业集中区一高捷园规划(2012-2030)》(宜府函〔2013〕153 号)，核定规划面积为 25.86km²，其中中部片区（高捷园）规划面积 17.4km²，园区重点发展重大装备机械制造产业、绿色食品精深加工产业和新型化工产业；2013 年 4 月，修编后的高捷园规划环评取得审查意见(川环建函〔2013〕84 号)。2020 年 6 月 24 日，四川省生态环境厅对《宜宾向家坝工业集中区一高捷园规划环境影响跟踪评价报告书》进行了审查（川环建函〔2020〕76 号）。

5.1.2.5 现行规划环评及跟踪评价概况

规划区拟发展产业总体上符合国家、四川省及宜宾市有关产业发展规划、国家产业政策要求，园区规划满足空间管制、总量管控、环境准入和“三线一单”相关要求。

针对本规划存在以地表水无环境容量为主的环境问题和制约因素，规划环评提出了有针对性的各项环保对策措施、克服制约因素的应对措施以及对规划的优化完善建议。区域大气及地表水的部分监测因子未达标，声环境、土壤质量现状的主要考核指标达标。经预测分析，园区开发对中心城区以及周边场镇等区域主要大气保护目标以及地表水保护目标均不会造成污染性影响，不会导致区域大气和地表水等各环境要素的环境质量明显下降，环境影响可接受。针对区域地表水无环境容量的问题，采取本规划环评提出的环保对策及优化建议，并落实新增污染物削减替代等措施，腾出环境容量以支撑园区发展并使叙州区的区域环境质量持续改善。园区内风险源与环境敏感区保持合理的空间距离；园区污水处理厂（高捷园污水处理厂）应该加快提标改造，设计事故池并完善截流导流收集系统，确保事故废水不入岷江；禁止园区建设涉及重金属废水排放的项目。引入项目必须通过强化风险防范措施以降低对城区的影响。

本轮规划与已批复的宜宾市城市总体规划存在一定冲突，高捷园区规划范围已部分调整。后续发展已不能根据原规划继续实施，故本次跟踪建议尽快启动园区规划修编，做好与上位规划的衔接，并按相关要求开展规划环境影响评价。

5.2 环境质量现状评价

5.2.1 地表水环境现状监测与评价

根据《环境影响评价技术导则地表水》（HJ2.3-2018）的相关要求，水环境质量现状应“优先采用国务院生态环境主管部门统一发布的水环境状况信息”，为了解项目受纳水体驾溪河的水环境质量现状，本次评价查阅了宜宾市 2021 年生态环境状况公报。“三江”(岷江、金沙江、长江)宜宾段水质状况总体良好。按年均值评价，各监测断面均达到或优于《地表水环境质量》(GB3838-2002)II 类水质标准，达标率为 100%。

纳入国家、省地表水考核的 22 个断面全部达到或优于III类水质标准。

按照年均值评价，2021 年宜宾市“九河”各监测断面达标率为 100%，所有监测断面均达到或优于III类水质标准，水质状况总体良好。黄沙河水质类别为III类，水质状况为良好;南广河、箭板河、西宁河、中都河、长宁河、古宋河、越溪河和横工河水质类别均为 II 类，水质状况为优。

5.2.2 地下水环境质量现状评价

5.2.2.1 地下水环境现状监测

为了解项目区域地下水环境质量现状，引用四川瑞兴环保检测有限公司于 2022 年 6 月 25 日对项目所在地地下水的监测数据。

监测点布设：共布置 6 个地下水监测，包括 3 个水质监测点、6 个水位监测点。

断面设置见下表：

表 5.2-1 地下水监测点位表

监测点编号	监测点位置	备注
1#	项目地下水上游（大明村高新社区，省道 307 南侧）	水质+水位监测点
2#	项目厂界地下水流向侧方向（项目西北侧）	水质+水位监测点
3#	项目地下水下游（岷江以南、烟尘河以东、驾溪河以西区域）	水质+水位监测点
4#	项目上游（需在同一水文地质单元）	水位监测点
5#	项目下游（需在同一水文地质单元）	水位监测点
6#	项目下游（需在同一水文地质单元）	水位监测点

监测项目：钾、钠、钙、镁、CO_3^{2-}、HCO_3^-、Cl^-、SO_4^{2-}八大因子及《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）中常规指标（pH、氨氮、硝酸盐、亚硝酸盐、挥发性酚类、氰化物、砷、汞、铬(六价)、总硬度、铅、氟、镉、铁、锰、溶解性总固体、耗氧量、

硫酸盐、氯化物、总大肠菌群、细菌总数、氟化物、银、铝特征水质因子。**除以上监测因子外，各监测点补充地下水水位。**

1#~6#：地下水水位。

监测频率：监测一天，每天取样一次。

采样及监测方法：按照《地下水环境监测技术规范》中规定的监测方法进行。

5.2.2.2 地下水环境现状评价

本项目评价标准执行《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）III 类水域标准，评价采用单项标准指数法。

1、一般污染物标准指数法表达式为：

$$S_{i,\ j} = \frac{C_{i,\ j}}{Csi}$$

式中：$S_{i,\ j}$—污染物 i 在 j 点的污染指数；

$C_{i,\ j}$—污染物 i 在 j 点的实测浓度平均值（mg/L）；

C_{Si}—污染物 i 的评价标准（mg/L）。

2、pH 值标准指数用下式计算：

当 pH≤7.0 时，$S_{pH,\ j} = \frac{7.0 - pH_j}{7.0 - pH_{sd}}$

pH＞7.0 时，$S_{pH,\ j} = \frac{pH_j - 7.0}{pH_{su} - 7.0}$

式中：pH_j—pH 实测值；

pH_{sd}—pH 评价标准的下限值；

pH_{su}—pH 评价标准的上限值。

当单项评价标准指数＞1，表明该地下水水质参数超过了规定的水质标准。

监测期间，本项目所在区域地下水监测点位中各监测因子指标 Si 值均小于 1，能达到《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）III 类标准的要求，表明区域地下水水质良好。

地下水现状监测结果见下表。

表 5.2-2　地下水环境现状监测及评价结果表　单位：mg/L

****

备注：①执行《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）III 类标准；②pH 无量纲。

表 5.2-3　地下水水位埋深监测结果一览表　单位：m

****

5.2.3　大气环境现状监测与评价

5.2.3.1 区域环境空气达标情况分析

根据《环境影响评价技术导则大气环境》（HJ2.2-2018）的相关要求，SO_2、NO_2、PM_{10}、$PM_{2.5}$、CO、O_3等基础污染物环境质量现状“优先采用国家或地方生态环境主管部门发布的..环境质量公报……”，为了解项目所在区域环境空气常规指标的达标情况，本项目采用了宜宾市 2021 年生态环境状况公报作为空气质量达标区的判定依据。

2021 年，宜宾市中心城区空气质量优良天数共 294 天，优良天数比例为 80.5%，空气质量指数(AQI)范围为 23~238。全年空气质量优 110 天，良 184 天,.轻度污染 57 天，中度污染 10 天，重度污染 4 天，未出现严重污染。

叙州区环境空气质量，二氧化硫年均值 9 微克每立方米；二氧化氮年均值 29 微克每立方米；可吸入颗粒物（PM_{10}）年均值 53 微克每立方米；细颗粒物($PM_{2.5}$)年均值 33 微克每立方米；臭氧(O_3)日最大 8 小时值第 90 百分位浓度为 143 微克每立方米；一氧化碳(CO)日均值第 95 百分位浓度为 1.1 毫克每立方米。

二氧化硫、二氧化氮、可吸入颗粒物、细颗粒物、臭氧、一氧化碳年均值达到《环境空气质量标准》（GB3095-2012）二级标准限值，**故本项目所在区域属于达标区。**

5.2.3.2 大气环境现状监测

为了解项目区域大气环境质量现状，引用四川瑞兴环保检测有限公司于 2022 年 6 月 20 日~2022 年 6 月 26 日对项目所在地大气环境的监测数据。

监测点位：大气环境现状评价在厂区空地及下风向大明村设 2 个监测点。如下表所示：

表 5.2-4　监测点布设情况表

监测点号	监测点位名称
1#	项目所在厂区生产废水处理站待建处
2#	大明村高新社区

监测项目：TSP、氯化氢、硫酸雾、氮氧化物、氟化物、氯气、五氧化二磷、硫化氢、氨、TVOC 共 10 项。

监测时间及频率：监测 7 天。

氯化氢、硫酸雾、氮氧化物、氟化物、氯气、五氧化二磷、硫化氢、氨监测小时平均浓度。TSP 监测日平均浓度。TVOC 监测 8 小时平均浓度。

监测方法：按照《环境空气质量标准》（GB3095-2012）的要求和规定测定。

5.2.3.3 大气环境现状评价

采用单因子指数法对大气环境现状进行评价，计算式如下：

$$P_i = \frac{C_i}{S_i}$$

式中：Pi——i 种污染物的单项评价指数；

Ci——i 种污染物的实测平均浓度，mg/m³；

Si——i 种污染物的评价标准，mg/m³。

大气环境现状监测及评价结果见下表。

表 5.2-5　大气环境现状监测结果及评价表

****

注：①单位为mg/m³；

②氯气、硫化氢、硫酸雾、氯化氢、氨气、TVOC、五氧化二磷执行《环境影响评价技术导则大气环境》（HJ2.2-2018）中附录D的标准限值，NOx、TSP满足《环境空气质量标准》（GB3095-2012）二级标准限值。

由上表可知，监测期间，氯气、硫化氢、硫酸雾、氯化氢、氨气、TVOC、五氧化二磷满足《环境影响评价技术导则大气环境》（HJ2.2-2018）中附录 D 的标准限值，NOx、TSP 满足《环境空气质量标准》（GB3095-2012）二级标准限值。

5.2.4 声环境现状监测与评价

为了解本项目所在区域声环境质量现状，本次环评引用四川瑞兴环保检测有限公司于 2022 年 6 月 23 日~6 月 24 日对厂界噪声进行现状监测的监测数据。

监测点位：沿厂界设 5 个厂界噪声监测点，监测点位置分布详见下表及附图。

表 5.2-6　声学环境现状监测点布设情况表

测点编号	测点布设位置	距厂界距离（m）
1#	厂界东侧	用地红线外 1.0m
2#	厂界南侧	用地红线外 1.0m
3#	厂界西侧	用地红线外 1.0m
4#	厂界北侧	用地红线外 1.0m
5#	项目东南侧大明村高新社区最近一户居住区用地	范围外 1m 处

监测频率：连续监测 2 天。昼、夜间噪声值分别监测。

噪声环境现状监测统计评价结果见下表。

表 5.2-7　噪声环境现状监测结果统计表　单位：dB(A)

****

从上表可见：监测期间项目所在场地周界各监测点的噪声昼间及夜间监测值均能达到《声环境质量标准》（GB3096-2008）中 3 类标准限值的要求，项目东南侧的声环境敏感点的昼间及夜间监测值达到《声环境质量标准》（GB3096-2008）中 2 类标准限值的要求。

5.2.5　土壤环境现状监测与评价

5.2.5.1 土壤环境现状监测

为了解本项目所在区域土壤环境质量现状，本次环评引用四川瑞兴环保检测有限公司于 2022 年 6 月 21 日对区域土壤进行的现状监测数据。

监测点位：3 个监测点位的监测结果，断面设置见下表：

表 5.2-8　土壤监测位置

编号	监测点位		监测位置	监测因子
1#-1	厂区内	污水站待建处	1 个柱状样	pH、阳离子交换量、氟化物、45 项全测、理化性质
1#-2		危废暂存间待建处	1 个柱状样	pH、阳离子交换量、氟化物、理化性质
1#-3		A1 生产车间西北侧	1 个柱状样	pH、阳离子交换量、氟化物、理化性质
1#-4		A1 生产车间东南侧	1 个表层样	pH、阳离子交换量、氟化物
2#	厂区外	大明小学	1 个表层样	pH、阳离子交换量、氟化物
3#		项目西北侧厂界外	1 个表层样	pH、阳离子交换量、氟化物

监测项目：1#-1 号点位并同步监测土壤的理化性质，包括颜色、结构、质地、砂砾含量、其他异物、pH 值、阳离子交换量、氧化还原电位、饱和导水率、土壤容重、孔隙度等，提供土壤景观照片、土壤剖面照片、土壤各层次理化性质描述。

监测频率：采样 1 天，监测 1 次。

采样及监测方法：按《土壤环境质量建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》(GB36600-2018)中有关规定进行。

5.2.5.2 土壤环境现状评价

表 5.2-9 土壤理化特性调查表

****

表 5.2-10 土壤环境质量 45 项基本项目现状评价结果表，单位：mg/kg

****

备注：执行《土壤环境质量建设用地土壤污染风险管控标准》（GB36600-2018）第二类用地标准值。

表 5.2-11 土壤环境质量现状评价结果表

****

监测期间，区域监测点的污染物指标现状监测值均符合所执行的《土壤环境质量建设用地土壤污染风险管控标准》（GB36600-2018）第二类用地筛选值限值，土壤环境质量状况较好。

5.3 小结

1、环境空气质量

根据 2021 年《宜宾市生态环境状况公报》，本项目所在区域为达标区。根据引用现状监测数据可知，氯气、硫化氢、硫酸雾、氯化氢、氨气、五氧化二磷、TVOC 满足行《环境影响评价技术导则大气环境》（HJ2.2-2018）中附录 D 的标准限值，氟化物满足《环境空气质量标准》（GB3095-2012）附录 A 中表 A1 二级标准；NO_X、TSP 满足《环境空气质量标准》（GB3095-2012）二级标准限值。

2、地表水质量

根据宜宾市生态环境局发布的 2021 年《宜宾市生态环境状况公报》，“三江”(岷江、金沙江、长江)宜宾段水质状况总体良好。按年均值评价，各监测断面均达到或优于《地表水环境质量》(GB3838-2002)II 类水质标准，达标率为 100%。

3、地下水质量

根据引用现状监测数据可知，各监测点位地下水均能满足《地下水环境质量标准》（GT/B14848-93）中的 III 类标准，表明项目所在地地下水环境质量良好。

4、声环境质量

根据引用现状监测数据可知，项目所在场地周界各监测点的噪声昼间及夜间监测值均能达到《声环境质量标准》（GB3096-2008）中 3 类标准限值的要求，项目东南侧的声环境敏感点的昼间及夜间监测值达到《声环境质量标准》（GB3096-2008）中 2 类标准限值的要求。

5、土壤环境

根据引用现状监测数据可知，区域监测点的污染物指标现状监测值均符合所执行的《土壤环境质量建设用地土壤污染风险管控标准》（GB36600-2018）第二类用地筛选值限值。

6.环境影响预测与评价

6.1 施工期环境影响简析

本项目位于英发德耀公司现有厂区南侧，新建构筑物主要包括 A2 电池车间、W3 生活垃圾站、B3 和 B4 宿舍楼及 M1 仓库、W2 废水处理站、K2 空分站、G7 特气站、G8 氢气站等辅助设施，同时将扩建一期已建部分公辅设备。

6.1.1 生态环境影响分析

根据现场调查，本项目厂区东侧约 1000m 为岷江干流，属于长江上游珍稀特有鱼类国家级自然保护区的缓冲区，下游约 10km 有岷江菜坝饮用水水源取水口。项目目前土地利用方式为荒草地。项目建设过程中将改变原有土地利用类型，破坏原有草丛生态系统，且项目施工过程中将造成场地内土质结构松散，易被雨水冲刷造成水土流失，导致水土流失加剧，对烟尘河、鸳溪河、岷江干流水质产生负面影响。因此，本次环评要求：

① 施工时采取修建挡土墙、排水沟、覆盖塑料布等措施，并对施工期间产生的弃土及时清运，可有效防止水土流失。

② 对项目内预留绿化地及施工临时占地，在项目主体工程完工后应尽快进行绿化和植被恢复。由于施工人员、施工车辆及施工材料压占临时设施区改变其土壤紧实度，同时材料运输过程中部分沙石、水泥洒落，施工迹地有部分建筑垃圾，因此在工程完工后应清除各种残留的建筑垃圾，对粒径大于 5.0 cm 的碎石块进行捡选去除，在平原开阔的区域可采用机械翻松土地，在山丘区可采取人、畜力翻松。再种植土著植被，严禁引入外来物种。

由于本项目施工工期较短，占地规模小，且陆域周边无珍稀保护动植物，长江上游珍稀特有鱼类国家级自然保护区与本项目相对距离较远，在采取相应水土流失防治措施前提下，项目施工期对区域生态环境影响不大。

6.1.2 施工废气影响分析

1、施工废气来源

施工废气主要为施工车辆运输产生的扬尘及室内装修阶段产生的装修废气。

表 6.1-1　不同施工阶段主要大气污染源及污染物排放情况

施工阶段	主要污染源	主要污染物

施工阶段	主要污染源	主要污染物
建筑构筑工程阶段	建材堆场，建材装卸过程、加料过程，进出场地车辆	扬尘
	运输卡车等	NO_x、CO、HC
建筑装修工程阶段	废料、垃圾	扬尘
	漆类、涂料	有机废气

2、施工废气环境影响分析

根据外环境关系，本项目厂界南侧约 100m 处为大明高新社区、约 200m 处为大明小学，西北侧约 150m 处为散居农户。施工期产生的扬尘、氮氧化物、有机废气等废气若处理不善，将会对周边环境敏感目标带来不利影响。因此，施工单位应对施工废气进行治理，尽量减少废气对环境的影响程度。环评提出下列防治措施：

（1）执行国家环保总局《关于有效控制城市扬尘污染的通知》（国家环保总局环发[2001]56 号文）的要求：加强对机械、车辆的维修保养，禁止以柴油为燃料的施工机械超负荷工作，减少烟气和颗粒物排放；装修粉刷的涂料应使用污染相对较小的环保型涂料；提高全体施工人员的环保意识，坚持文明施工、科学施工。

（2）必须制定严格、规范管理制度和措施，认真落实施工现场管理的“六必须、六不准”。“六必须”：必须湿法作业；必须打围作业；必须硬化道路；必须设置冲洗设施、设备；必须配齐保洁人员；必须定时清扫施工现场。“六不准”：不准车辆带泥出门；不准运渣车辆超载；不准高空抛撒建渣；不准现场搅拌混凝土；不准场地积水；不准现场焚烧废弃物。

（3）在装修材料的选取上，应参照《室内装修材料 10 项有害物质限量》规定，进行建材、涂料、胶合剂的选取，采用环保油漆、涂料，严格控制室内甲醛、苯系物等挥发性有机物及放射性元素氡，使各项污染物指标达到《室内空气质量卫生规范》、《民用建筑工程室内环境污染控制规范》及《室内空气质量标准》的限制要求，尽量减少装修废气的产生；加强施工管理，最大限度地防止跑、冒、滴、漏现场；施工作业空间加强通风，保证空气流通，降低废气污染物的浓度。

（4）装载装修材料等的车辆尽量选择远离周边敏感目标的路线，减少施工期废气对周边敏感目标的影响。

6.1.3 施工废水影响分析

1、施工废水来源

施工废水主要为施工人员生活污水，主要来自于施工人员的日常生活，主要污染物

为 COD_{Cr}、BOD_5、氨氮、SS 等，依托厂区生活污水预处理设施处理达标后排入市政污水管网。

2、控制措施

施工期生活污水预处理系统依托一期已建的生活污水收集及处理设施处理达标后，经园区污水管网排入园区污水处理厂处理。

本项目施工期生活污水排水量较小，经过收集、处理排放后不会对周围环境产生不利影响。

6.1.4 施工噪声影响分析

1、施工噪声的来源

由于施工作业，建设过程中的运输车辆和机械设备等均将产生噪声。其噪声源强 80~95dB（A），属间断性噪声。

2、施工噪声的环境影响分析

根据外环境关系可知，本项目周边有大明高新社区、大明小学以及散居农户等，施工过程产生的间断性噪声若不加防护，将危害周边的声环境敏感目标。

本环评建议采取如下措施：

① 施工现场合理布局，在施工平面布局上将高噪声作业等远离南厂界和西北厂界，以减少对大明村高新社区、大明小学以及散居农户等保护目标的影响；

② 加强施工管理，严格执行地方环境管理规定；

③ 加强运输车辆的管理，在主要公路上进行车辆分流，禁止汽车鸣笛；

④ 施工设备应经常维护，避免因老化摩擦引起的噪声；

⑤ 合理安排施工时间，夜间禁止使用高噪声机械设备，杜绝深夜施工噪声扰民。

工程的建设中只要规范施工，合理安排工序，使各种施工机械满足《建筑施工场界环境噪声排放标准》（GB12523-2011）标准限值，项目施工期噪声对声环境不会造成明显影响。

6.1.5 施工固体废物环境影响分析

1、源强分析

施工期固体废物主要为施工垃圾和生活垃圾。

（1）施工垃圾主要为建筑废物、施工结构废料、内外装修废料等。建筑废物主要为建筑垃圾；施工结构废料主要为废弃钢筋等建筑材料，内外装修废料主要为废弃装修

材料。

（2）项目施工期间施工人数约为 100 人，施工人员平均产生垃圾量按 0.5kg/(人·日)计，则本项目在施工高峰期生活垃圾日产生量为 50kg。集中施工期按 4 个月计，则施工期生活垃圾产生总量约为 6t。

2、控制措施

（1）对于建筑垃圾中的稳定成分，如碎砖、瓦砾、土方等，可与施工挖出的土石一起堆放或回填。剩余部分，运往指定的建筑垃圾处理场所处理、消纳。

（2）对于废油漆、涂料等成分，属于危险废物，可采用容器进行收集，并交与有资质的单位运输、处理、处置。

（3）施工人员产生的生活垃圾，其中含有较多的易腐烂成分，必须采取分类收集的方法，防止雨水浸泡垃圾，产生渗滤液，影响周围水环境；施工场地内应设临时收集施工垃圾的垃圾站。

（4）对于人员活动产生的分散垃圾，除对施工人员加强环境保护教育外，也应设立一些分散的小型垃圾收集器(如废物箱)，并派专人定时打扫清理，委托环卫部门定期清运。

（5）施工期间，运送散装建筑材料的车辆，用苫布遮盖，以防物料洒落。

经采取上述一系列措施，施工期间对施工废物及生活垃圾及时收集、清理和转运，施工期产生的固体废物均可得到妥善安置，不会对周围环境产生不利影响。

6.2 营运期环境影响评价

6.2.1 地表水环境影响分析

本项目产生的废水经厂区新建的 W2 废水处理站处理达《电池工业污染物排放标准》（GB30484-2013）表 2 中间接排放标准和高捷园中水回用设施接纳标准后，通过专管引至高捷园中水回用设施处理。根据《环境影响评价技术导则 地表水环境》（HJ2.3-2018）“表 1 水污染影响型建设项目评价等级判定”可知，本项目为间接排放，评价等级为三级 B。

6.2.1.1 项目废水排放情况

1、废水排放途径

本项目建成后，产生的废水分为生产废水、一般废水和生活污水三大类。其中生产

工艺废水（浓酸废水、浓碱废水、弱酸废水、弱碱废水）、废气洗涤塔废水中的酸碱废气洗涤塔排水进入本项目新建 W2 废水处理站的物化系统处理；废气洗涤塔废水中的钝化及镀膜废气处理系统排水、生活污水、一般废水进入本项目新建 W2 废水处理站的生化脱氮系统处理。

2、废水总排口达标排放分析

本项目各类废水的排放及处理情况见下表。

表 6.2.1-1　废水排放情况表

****

本项目建成后全厂废水主要污染物排放浓度情况及达标情况分析见下表：

表 6.2.1-2　本项目及全厂外排废水污染物达标分析表

污染物	pH	COD	SS	NH_3-N	TN	TP	氟化物	氯化物
本项目新增污染物排放浓度（mg/L）	6～9	109	78	16.5	17.6	1.6	4.8	403
厂区总排放口排放浓度（mg/L）	6～9	68	74	17.9	19.1	1.1	4.8	414
电池工业污染物排放标准（mg/L）	6～9	150	140	30	40	2	8	/
高捷园污水处理厂二期（一标段）纳管标准	6～9	150	140	30	40	2	8	450
高捷园中水回用设施接纳标准	6～9	150	140	30	40	2	8	450
达标情况	达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标
单位产品基准排水量	0.58 m^3/kW							
电池工业污染物排放标准	硅太阳电池/电池制造：1.2 m^3/kW							
达标情况	达标							

注：执行《电池工业污染物排放标准》（GB30484-2013）表 2 间接排放标准。

由上表可知，本项目建成后厂区总排口处废水各污染物均可实现达标排放。

6.2.1.2 项目依托高捷园中水回用设施可行性分析

根据工程分析可知，本项目废水量 21534 m^3/d，一期项目废水量 13049.78 m^3/d，厂区合计外排废水 34583.78 m^3/d。其中一期项目废水通过厂区已建 W1 废水处理站处理达《电池工业污染物排放标准》（GB 30484-2013）及高捷园污水处理厂二期（一标段）纳管标准后，经专管引至高捷园污水处理厂二期（一标段）进一步处理达标后排入鸳溪河。根据《宜宾金工建设投资集团有限公司关于高捷园污水处理厂余量的说明》（见附件），高捷园污水处理厂总规模 2.6 万吨/日，目前仅存在 0.2 万吨余量。因此高捷园污

水处理厂不能容纳本项目全部外排水量。

根据《宜宾市高新投资集团有限公司关于宜宾英发德耀科技有限公司年产 12GW 高效太阳能电池项目废水接纳的函》（见附件），高捷园中水回用设施正在实施建设（计划 2023 年 8 月投入使用），待高捷园中水回用设施正式投产，本项目废水经厂区废水处理站处理达《电池工业污染物排放标准》（GB30484-2013）表 2 中间接排放标准和高捷园中水回用设施接纳标准后，同意专管引至高捷园中水回用设施处理。根据工程分析，本项目建成后本项目及全厂外排废水中主要污染物情况如下表：

表 6.2.1-3　本项目及全厂外排废水污染物情况

污染物	pH	COD	SS	NH_3-N	TN	TP	氟化物	氯化物
本项目新增污染物排放浓度（mg/L）	6～9	109	78	16.5	17.6	1.6	4.8	403
厂区总排放口排放浓度（mg/L）	6～9	68	74	17.9	19.1	1.1	4.8	414
电池工业污染物排放标准（mg/L）	6～9	150	140	30	40	2	8	/
高捷园中水回用设施接纳标准	6～9	150	140	30	40	2	8	450
达标情况	达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标

由上表可知，本项目及厂区废水总排口污染物排放浓度均低于《电池工业污染物排放标准》（GB 30484-2013）表 2 间接排放标准限值；同时各指标满足高捷园中水回用设施接纳标准要求。

根据《宜宾市高新投资集团有限公司关于宜宾英发德耀科技有限公司年产 12GW 高效太阳能电池项目废水接纳的函》（见附件），高捷园中水回用设施计划于 2023 年 8 月投入使用。本项目拟建成时间为 2023 年 10 月（见备案文件）。因此，从建设时序上来讲，本项目废水进入高捷园中水回用设施处理是可行的。

由《宜宾金工建设投资集团有限公司关于高捷园污水处理厂余量的说明》（见附件）可知，本项目废水可进入高捷园污水处理厂处理的水量最多为 2000m^3/d。**鉴于配套污水处理设施建设进度情况，环评要求：在高捷园中水回用设施及管道相关设施未建设投运前，本项目排入高捷园污水处理厂的废水不得超过 2000m^3/d，本厂区排入高捷园污水处理厂的总废水不得超过 1.5 万 m^3/d。且业主单位也出具了相应的承诺。**

6.2.2 地下水环境影响预测分析

6.2.2.1 项目区地下水概况

1、区域地质背景

（1）地形地貌

本项目所在区域位于丘陵地貌+岷江Ⅱ级阶地后缘，厂区标高 308.97～363.50m。根据业主提供资料，本项目分两个平台场坪，场坪后高差 2.20m，地形起伏总体较小。

（2）地层岩性

根据《宜宾英发德耀科技有限公司 20GW 高效电池一期项目岩土工程详细勘察》，本项目所在区域地层主要由第四系人工堆积（Q_4^{ml}）素填土、耕土，第四系更新统冲洪积层（Q_3^{al+pl}）粉质粘土及白垩系下统窝头山组砂岩（K_1w）组成。

现按地层由上至下的顺序分述如下：

① 第四系人工堆积层（Q_4^{ml}）

素填土：砖红色主，稍湿，新近弃土回填，回填时间小于 1 年，成份以粘土夹卵石为主，浅表局部可见植物根系，回填时未经人工压实，土间孔隙大，力学性质差。钻孔揭露层厚 0.80～6.60 米，平均 2.17 米。

耕土：褐黄色、灰黑色，稍湿，成份以可塑状粉质粘土为主，含少量卵石，可见植物根系，力学性质差。钻孔揭露层厚 0.50～1.80 米，平均 0.81 米。

② 第四系更新统冲洪积层（Q_3^{al+pl}）

粉质粘土：灰褐色，褐黄色，稍湿，含砂性，另含卵石，卵石含量 5-35%不等，卵石粒径最大约 40cm。钻孔揭露层厚 0.70～9.50 米，平均 2.88 米。

③ 白垩系下统窝头山组（K_1w）

强风化砂岩：白垩纪窝头山组砂岩，砖红色、紫红色、青灰色，强风化，泥质胶结，散体状-破裂状结构，局部已风化成砂土，充填粘土、粉土，岩芯呈砂土状-碎块状及短柱状，极软岩，岩体破碎，岩体基本质量等级为Ⅴ级。该层全场地分布，钻孔揭露层厚 2.10～11.20 米，平均 6.85 米。

中风化砂岩：白垩纪窝头山组砂岩，砖红色、紫红色、青灰色，中风化，泥质胶结。该层全场地分布，钻孔揭露层厚 6.90～25.50 米，平均 11.04 米。

（3）地质构造

根据《宜宾英发德耀科技有限公司 20GW 高效电池一期项目岩土工程详细勘察》，

本项目所在区域位于田坝向斜南西翼，岩层呈单斜状产出，岩层产状为 224°∠8°，地层平缓，地质构造较简单。出露地层为白垩系下统窝头山组（K_{1W}）岩层，岩性为紫红色、砖红色、青灰色砂岩，局部夹透镜体泥岩，构造裂隙不发育；柏树溪压扭性断层呈北西向在场地南西侧穿过，地表沿断层走向形成条带状浅切丘间洼地。据区域性地质资料，该断层无活动迹象。

2、区域地下水补径排条件

根据《宜宾英发德耀科技有限公司 20GW 高效电池一期项目岩土工程详细勘察》，本项目所在区域岩土层由素填土、耕土、粉质粘土、强风化砂岩、中风化砂岩组成，其中粉质粘土、中风化砂岩为弱透水层。本项目区地下水赋存于白垩系下统窝头山组强风化砂岩内，一般情况下区内地下水主要接受大气降雨入渗补给，仅在丰水期河流水位上涨速度高于地下水水位涨幅时存在河流补给地下水的情况，受地形、构造等的影响，地下水接受降水补给后，会在地势较低的局部以泉的形式进行排泄，或者排泄入周边地表水体，最终汇入岷江。

3、区域地下水水化学特征及水质现状

由监测统计结果可知：本项目所在区域地下水监测点位各指标均能达到《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）III 类标准的要求，评价区域地下水环境质量现状较好。

根据《宜宾向家坝工业集中区-高捷园规划环境影响跟踪评价报告书》统计结果，本项目所在区域地下水中主要分布重碳酸型水，TDS 介于 219~539mg/L，阳离子主要为 Ca^{2+}和 Mg^{2+}、Na^{+}和 K^{+}，阴离子主要为 HCO^{3-}、Cl^{-}及 SO_4^{2-}。piper 三线图见下图。

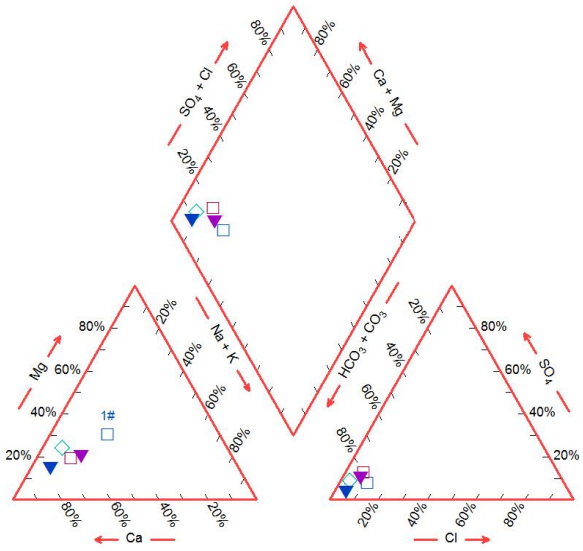


图 6.2.2-1　项目所在区域地下水 piper 三线图

6.2.2.2 地下水评价范围

根据《地下水环境影响评价技术导则-地下水环境》(HJ610-2016)，地下水环境现状调查评价范围应包括建设项目相关的地下水环境保护目标，以能说明地下水环境现状，反映调查评价区地下水基本渗流特征，满足地下水环境影响预测和评价为基本原则。

建设项目地下水环境现状调查评价范围的确定可采用公式计算法、查表法及自定义法。

（1）公式计算法

当建设项目所在地水文地质条件相对简单，且所掌握的资料能够满足公式计算法的要求时，应采用公式计算法确定：

$$L=\alpha\times K\times I\times T/n_e$$

式中：L—下游迁移距离；

α—变化系数，$\alpha\geq1$，一般取 2；

K—渗透系数，0.5m/d；

I—水力坡度 0.02，无量纲；

T—质点迁移天数，取值不小于 5000d；

n_e—有效孔隙度 0.1，无量纲。

（2）查表法

当不满足公式计算法的要求时，可采用查表法确定。

表 6.2.2-1　地下水环境现状调查评价范围参照

评价等级	调查评价面积(km^2)	备注
一级	≥20	应包括重要的地下水环境保护目标，必要时适当扩大范围
二级	6～20	
三级	≤6	

（3）自定义法

当计算或查表范围超出所处水文地质单元边界时，应以所处水文地质单元边界为宜，可根据建设项目所在地水文地质条件确定。

本项目位于宜宾高新技术产业园区（原宜宾向家坝工业集中区-高捷园），高捷大道以南、307 省道以北、中二路以东地块。岷江自项目北侧约 1000m 处自西向东径流，鸳溪河自项目东侧约 2500m 自西向东径流，烟尘河自项目西侧约 1600m 自西向东径流，

厂区南侧无明显水文地质边界。根据现场调查及区域水文地质条件，本次环评以公式计算法及自定义法确定项目的地下水评价范围：向东以鸳溪河为界，向南以溶质迁移 5000d 距离 L，即 1000m 为界，向西以烟尘河为界，向北以岷江为界。据测算，本项目地下水环境影响评价范围约为 13.6km^2。

6.2.2.3 项目运行状况设计

本项目新建构筑物包括 A2 电池车间、W3 生活垃圾站、B3 和 B4 宿舍楼及 M1 仓库、W2 废水处理站、K2 空分站、G7 特气站、G8 氢气站等辅助设施。在确保各项防渗措施得以落实，并加强维护和环境管理的前提下，可有效控制本项目废水污染物下渗现象，避免污染地下水，不会对区域地下水环境产生明显影响。

非正常状况下，因老化及腐蚀等因素影响，厂区地坪防渗层防渗性能减弱，同时，化学品库储罐区罐体连接管路破损或滑落，化学品发生泄露。污水处理站因腐蚀等原因底部出现裂缝，池体内污水通过裂缝泄漏至地下。

本项目运行状况设计如下表所示。

表 6.2.2-2　本项目运行状况设计

构筑物	正常工况	非正常工况
W2 废水处理站	已采取防渗性能与厚度 Mb≥6m，渗透系数 K≤1×10^{-7}cm/s 粘土防渗性能等效的混凝土防渗措施。	因腐蚀等原因废水池底部出现裂缝，在发生泄漏事故后 90d 在下游监测井中监测到污染物浓度异常升高，此时清空池体内废水，开展防渗层检修。假设裂缝面积占池体面积 0.5%，池体内水位高度取满负荷（6m）。
G5 化学品库	化学品储罐区内各罐体全封闭，正常状况下仅存在罐体间管道衔接出的少量生产原料的跑冒滴漏，但在按要求采取防渗措施后，污染物下渗进入含水层几率较小。	G5 化学品库考虑单个储罐发生管路破损。根据相关文献调研，管道破损后，关闭输送管道手动阀响应时间一般为 10min，本次假设管道泄漏时间按 10min 考虑。泄露废水中 2%下渗进入地下水系统，剩余 98%部分通过围堰及导流沟收集至事故池。

6.2.2.4 地下水环境影响预测及评价

根据《环境影响评价技术导则　地下水环境》（HJ610-2016）“附录 A 地下水环境影响评价行业分类表”可知，本项目进行晶体硅太阳能电池片生产，属“78、电气机械及器材制造-电池制造（无汞干电池除外）”，属 III 类建设项目，周边地下水敏感程度为较敏感。通过建设项目的地下水环境影响评价工作等级划分，项目地下水评价等级为***三级。***

1、预测原则

（1）考虑到地下水环境污染的隐蔽性和难恢复性，遵循环境安全性原则，为评价各方案的环境安全和环境保护措施的合理性提供依据。

（2）预测的范围、时段、内容和方法根据评价工作等级、工程特征与环境特征，结合当地环境功能和环保要求确定，以拟建项目对地下水水质的影响及由此而产生的主要环境水文地质问题为重点。

2、预测范围及时段

（1）预测范围

本项目位于宜宾高新技术产业园区（原宜宾向家坝工业集中区-高捷园），根据区域水文地质条件，本次环评以公式计算法及自定义法确定项目的地下水评价范围：向东以鸳溪河为界，向南以溶质迁移 5000d 距离 L，即 1000m 为界，向西以烟尘河为界，向北以岷江为界。据测算，本项目地下水环境影响评价范围约为 13.6km^2。

（2）预测时段

本项目非正常状况发生后 0～20a。

3、预测因子

（1）W2 污水处理站

本项目生产废水主要包括生产工艺废水（浓酸废水、浓碱废水、弱酸废水、弱碱废水）和废气洗涤塔废水（酸碱废气洗涤塔排水、钝化及镀膜废气处理洗涤塔排水），其中生产工艺废水和酸碱废气洗涤塔排水收集后汇入 W2 废水处理站的物化系统，钝化及镀膜废气处理洗涤塔排水收集后汇入 W2 废水处理站的生化脱氮系统。

针对本项目生产废水处理系统产污情况，本次评价选取物化系统的综合废水调节池为预测单元，氟化物、氯化物、COD_{Mn} 为预测因子。

（2）G5 化学品库

本项目 G5 化学品库存储氢氟酸、盐酸、氢氧化钠、双氧水等，均为衬 PTFE 的碳钢储罐，氢氟酸为 80m^3/罐，双氧水为 100 m^3/罐，其余为 50 m^3/罐。本次评价选取氟化物、氯化物作为预测因子。

4、下渗量计算

（1）W2 污水处理站

W2 污水处理站设置的混凝土池体因腐蚀等原因出现裂缝，防渗层裂缝面积占池体面积 0.5%，池体内水位高度取满负荷（6m）。又因其污染控制难，待下游监测井监测

污染因子升高后，方采取相应措施，截断污染源下渗。根据地下水环境跟踪监测方案，本次拟在厂区设置监测井，监测污染特征因子的变化情况，要求特征因子监测频率为每 3 个月监测 1 次，因此池体下渗时间按 3 个月（90d）考虑。

正常状况下，假设物化系统的综合废水调节池废水下渗满足达西定律，正常运行状况下，废水穿过防渗层及包气带，渗漏进入含水层的废水下渗量可采用基于达西定律具有防渗层条件的下渗量估算公式进行估算：

$$Q = K_1 A \frac{h_{池} - h_1}{h_{防}}$$

$$K_1 A \frac{h_{池} - h_1}{h_{防}} = K_2 A \frac{h_1}{h_{包}}$$

非正常状况下，池体未破损区仍采用上述公式进行估算，破损区可直接根据达西公式进行估算：

$$Q = K_1 A \frac{h_{池} + h_{包}}{h_{包}}$$

式中：K_1—防渗层渗透系数（m/d）；

K_2—包气带渗透系数（m/d）；

$h_{池}$—池体内水头高度；

h_1—池内水头克服防渗层阻力后，防渗层底板水头（m）；

Q—池体内废水渗漏量（m^3/d）；

$h_{防}$—防渗层厚度（m）；

$h_{包}$—包气带厚度（m）；

A—池体面积（m^2）。

根据公式，计算所得 W2 污水处理站综合废水调节池的下渗量如下表：

表 6.2.2-3　本项目污水处理站综合废水调节池下渗量统计

运行状况	构筑物	等效水深 $h_{池}$（m）	占地面积 A（m^2）	防渗层			包气带			下渗量 m^3/d
				$h_{防}$（m）	渗透系数 K_1（cm/s）	比例	$h_{包}$（m）	等效渗透系数 K_2（cm/s）	比例	
非正常状况	综合废水调节池	6	819	6	1E-7	0.9	6	6E-5	0.1	0.64

（2）G5 化学品库

非正常状况下，储罐区管道生产溶液泄漏量采用流体伯努利方程：

$$Q_L = C_d A\rho\sqrt{\frac{2(P-P_0)}{\rho}+2gh}$$

式中：Q_L——液体泄漏速率，kg/s；
P——容器内介质压力，Pa；
P_0——环境压力，Pa；
ρ——泄漏液体密度，kg/m^3；
g——重力加速度，9.81 m/s^2；
h——裂口之上液位高度，m；
C_d——液体泄漏系数，按表 F.1 选取；
A——裂口面积，m^2。

根据业主提供资料，单个氢氟酸储罐为 80m^3，盐酸储罐为 50m^3。根据公式，计算所得 G5 化学品库盐酸储罐泄露速率为 1.69kg/s，氢氟酸储罐泄漏速率为 2.16kg/s。泄漏时间按 600s 计，则非正常状况下氢氟酸泄漏量 1296kg，盐酸泄漏量 1014kg，泄漏的液体 2%下渗进入含水层。

综上，本项目非正常状况下各构筑物预测因子下渗量统计如下表：

表 6.2.2-4　本项目非正常状况源项统计

W2 污水处理站	综合废水调节池	下渗量（m^3）	57.6		
		预测因子	氟化物	氯化物	COD_{Mn}
		浓度（mg/L）	2157.3	669	49
		下渗量（kg）	124.26	38.53	2.82
G5 化学品库	氢氟酸储罐	下渗量（kg）	25.92（折纯 12.7）		
	盐酸储罐	下渗量（kg）	20.28（折纯 4.056）		

5、项目运行对地下水环境影响预测

（1）预测方法

预测方法参考《环境影响评价技术导则地下水环境》附录中推荐的瞬时注入示踪剂——平面瞬时点源公式。

$$C(x,y,t)=\frac{m_M/M}{4\pi nt\sqrt{D_xD_y}}e^{-\left[\frac{R(x-vt/R)^2}{4D_xt}+\frac{Ry^2}{4D_yt}\right]}$$

式中：x、y——计算点处的位置坐标 m；

t——时间，d；

C(x，y，t)——t 时刻点 x，y 处的示踪剂浓度，mg/L；

mt——单位时间注入的示踪剂质量，kg/d；

M——含水层的厚度，m；

m_M ——长度为 M 的线源瞬时注入的示踪剂质量，g；

v ——水流速度，m/d；

n ——有效孔隙度，无量纲；

Dx ——纵向弥散系数，m^2/d；

Dy ——横向弥散系数，m^2/d；

R ——滞留因子无量纲；

π——圆周率。

计算参数取值选取如下。

表 6.2.2-5　预测参数取值

参数	含水层厚度 M(m)	有效孔隙度 n	地下水流速 u(m/d)	纵向弥散系数 $D_L(m^2/d)$	横向弥散系数 $D_T(m^2/d)$
取值	20	0.1	0.1	1	0.1

（2）预测结果

本次预测不考虑污染物的吸附及降解，评价质量标准参考《地下水质量标准》III类标准限值。本项目各构筑物非正常状况下地下水下游污染物含量预测见下表。

表 6.2.2-6　污水处理站综合废水调节池非正常状况后下游氟化物贡献值（mg/L）

距离 / 时间	10m	50m	100m	150m	200m
1	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
2	0.048	0.000	0.000	0.000	0.000
5	34.323	0.000	0.000	0.000	0.000
10	206.474	0.000	0.000	0.000	0.000
20	351.436	0.000	0.000	0.000	0.000
50	276.093	0.013	0.000	0.000	0.000
80	193.105	0.789	0.000	0.000	0.000
100	156.427	2.865	0.000	0.000	0.000
200	69.023	25.392	0.026	0.000	0.000
365	26.493	37.827	2.708	0.006	0.000
500	14.057	31.285	8.963	0.211	0.000
730	5.504	17.878	16.694	2.813	0.086
1825	0.145	0.774	3.374	7.417	8.219
3650	0.001	0.005	0.035	0.181	0.664
7300	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
质量标准	≤1				

表 6.2.2-7　污水处理站综合废水调节池非正常状况后下游氯化物贡献值（mg/L）

距离 时间	10m	50m	100m	150m	200m
1	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
2	0.015	0.000	0.000	0.000	0.000
5	10.643	0.000	0.000	0.000	0.000
10	64.023	0.000	0.000	0.000	0.000
20	108.972	0.000	0.000	0.000	0.000
50	85.610	0.004	0.000	0.000	0.000
80	59.877	0.245	0.000	0.000	0.000
100	48.504	0.888	0.000	0.000	0.000
200	21.402	7.874	0.008	0.000	0.000
365	8.215	11.729	0.840	0.002	0.000
500	4.359	9.701	2.779	0.065	0.000
730	1.707	5.543	5.176	0.872	0.027
1825	0.045	0.240	1.046	2.300	2.549
3650	0.000	0.001	0.011	0.056	0.206
7300	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
质量标准	**≤250**				

表 6.2.2-8　污水处理站综合废水调节池非正常状况后下游 COD_{Mn} 贡献值（mg/L）

距离 时间	10m	50m	100m	150m	200m
1	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
2	0.001	0.000	0.000	0.000	0.000
5	0.779	0.000	0.000	0.000	0.000
10	4.686	0.000	0.000	0.000	0.000
20	7.976	0.000	0.000	0.000	0.000
50	6.266	0.000	0.000	0.000	0.000
80	4.382	0.018	0.000	0.000	0.000
100	3.550	0.065	0.000	0.000	0.000
200	1.566	0.576	0.001	0.000	0.000
365	0.601	0.858	0.061	0.000	0.000
500	0.319	0.710	0.203	0.005	0.000
730	0.125	0.406	0.379	0.064	0.002
1825	0.003	0.018	0.077	0.168	0.187
3650	0.000	0.000	0.001	0.004	0.015
7300	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
质量标准	**≤3.0**				

表 6.2.2-9　G5 化学品库非正常状况后下游氟化物贡献值（mg/L）

距离 时间	10m	50m	100m	150m	200m
1	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
2	0.005	0.000	0.000	0.000	0.000
5	3.508	0.000	0.000	0.000	0.000
10	21.103	0.000	0.000	0.000	0.000
20	35.919	0.000	0.000	0.000	0.000
50	28.218	0.001	0.000	0.000	0.000
80	19.736	0.081	0.000	0.000	0.000
100	15.988	0.293	0.000	0.000	0.000
200	7.055	2.595	0.003	0.000	0.000
365	2.708	3.866	0.277	0.001	0.000
500	1.437	3.198	0.916	0.022	0.000
730	0.563	1.827	1.706	0.287	0.009
1825	0.015	0.079	0.345	0.758	0.840
3650	0.000	0.000	0.004	0.018	0.068
7300	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
质量标准	**≤1**				

表 6.2.2-10　G5 化学品库非正常状况后下游氯化物贡献值（mg/L）

距离 时间	10m	50m	100m	150m	200m
1	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
2	0.002	0.000	0.000	0.000	0.000
5	1.120	0.000	0.000	0.000	0.000
10	6.740	0.000	0.000	0.000	0.000
20	11.471	0.000	0.000	0.000	0.000
50	9.012	0.000	0.000	0.000	0.000
80	6.303	0.026	0.000	0.000	0.000
100	5.106	0.094	0.000	0.000	0.000
200	2.253	0.829	0.001	0.000	0.000
365	0.865	1.235	0.088	0.000	0.000
500	0.459	1.021	0.293	0.007	0.000
730	0.180	0.584	0.545	0.092	0.003
1825	0.005	0.025	0.110	0.242	0.268
3650	0.000	0.000	0.001	0.006	0.022
7300	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
质量标准	**≤250**				

非正常运行状况污染物下渗进入地下水系统后，受局部地形控制，将向项目区下游

迁移。根据预测结果，非正常运行状况下，地下水中各污染因子含量均有升高。

非正常状况发生后综合废水调节池下游 10m，氟化物、氯化物、COD_{Mn} 在非正常状况发生后 20d 达到峰值，最大贡献值分别为 351.436mg/L、108.972mg/L、7.976mg/L。其中氟化物、COD_{Mn} 出现超标，氟化物最大超标距离 200m，最长超标天数 1825d；COD_{Mn} 最大超标距离 10m，最长超标天数 100d。

非正常状况发生后 G5 化学品库下游 10m，氟化物、氯化物在非正常状况后 20d 达到峰值，最大贡献值分别为 35.919mg/L、11.471mg/L。其中氟化物出现超标，最大超标距离 100m，最长超标天数 730d。

6.2.2.5 评价区域地下水环境影响分析

根据项目地下水产污分析，本项目正常状况运行仅存在少量生产溶剂、化学原料的跑冒滴漏以及污水处理站的池体渗漏，但在本项目按环评要求设置防渗后，跑冒滴漏的污染物不会进入评价区下伏含水层，污水处理站池体的废水渗漏量极小。**项目在正常状况下运行不会对项目区下伏含水层造成污染。**

非正常状况下，污水处理站池体受地质灾害等作用出现破损，其内污水泄漏，G5 化学品库各类罐体受腐蚀等作用出现化学原料泄漏，同时罐区地表防渗层因老化等作用失效，部分化学原料直接入渗含水层，此时下渗进入地下水系统中的污水量激增。评价区内氟化物含量、COD_{Mn} 出现不同程度超标；G5 化学品库非正常状况下氟化物出现超标，氯化物浓度未出现超标，但污染物浓度也显著增高，将对评价区地下水系统造成严重影响，且污水处理站池体破损、化学品供应间罐体造成的地下水污染后水质要恢复达标至少需要的时间分别为 10a、20a，**因此应尽量避免非正常状况发生。**

根据现场调查，本项目地下水评价范围内的居民现已纳入自来水集中供水范围，但距项目厂区北侧约 150m、西侧约 300m 的凉山村 26 户散户居民仍存在分散式饮用水取水井，用作日常生活、洗衣等。根据区域水文地质条件，评价区地下水流向大致为自南西向北东，北侧凉山村居民在区域地下水流向侧向，西侧凉山村散户居民在地下水流向上游，均未处于区域地下水流向下游；且根据预测结果，污染物氟化物、COD_{Mn} 最大超标范围为 200m，污水处理站综合废水调节池、G5 化学品库与地下水下游所在厂界相对距离分别为 300m、260m。综上，本项目综合废水调节池、G5 化学品库发生非正常状况对周边分散式取水井的影响相对较小。

综上，本项目对可能产生地下水影响的各项途径均进行有效预防，在确保各项防渗措施得以落实，并加强维护和厂区环境管理的前提下，可有效控制厂区内的废水污染物

下渗现象，避免污染地下水。因此，本项目不会对区域地下水环境产生明显影响。

6.2.2.6 地下水环境跟踪监测

1、监测点位布置及监测要求

针对本项目工程特征，在其运行期应建立地下水污染监控体系并按有关规范进行地下水监测。根据《环境影响评价技术导则　地下水环境》（HJ 610-2016）：三级评价的建设项目，跟踪监测点一般不少于 1 个，应至少在建设项目场地下游布置 1 个。

根据现有工程，英发德耀公司已在厂区北侧布置 1 口地下水跟踪监测井（经度：104.42；纬度：28.78），监测因子 pH、COD、NH_3-N、氟化物、氯化物等。涵盖本项目特征污染因子，因此本次评价可依托一期一阶段工程地下水例行监测井。

2、污染源监控和信息公开

（1）环境监测机构应严格按照环境监测质量管理有关规范对污染源监督性监测数据执行三级审核制度，环境监测机构需对污源监督性监测数据的真实性、准确性负责，环境保护主管部门不得行政干预。

（2）环境监测机构应在完成监测工作后 5 个工作日内，将监督性监测报告报送同级环境保护主管部门。

（3）环境监测部门机构将监测报告报送环境保护主管部门后，主管部门应通过官方网站向社会公布监测结果，信息至少在网站保存 1 年，同时鼓励环境保护主管部门通过报纸、广播、电视等便于公众知晓的方式公开污染源监督性监测信息。

（4）监测信息公开内容包括监测点位名称、监测日期、监测指标名称、监测指标浓度、排放标准限值、按监测指标的评价结论。

6.2.2.7 地下水污染突发事故应对措施

制定地下水风险事故应急响应预案，明确风险事故状态下应采取的封闭、截流等措施，提出防止受污染的地下水扩散和对受污染的地下水进行治理的具体方案。可将地下水监测井作为事故应急抽水井，根据水文地质条件说明应急抽水井的抽水时间、抽水量等。

综上所述，由污染途径及对应措施分析可知，项目对可能产生地下水影响的各项途径均进行有效预防，在确保各项防渗措施得以落实，并加强维护和厂区环境管理的前提下，可有效控制厂区内的废水污染物下渗现象，避免污染地下水，因此项目不会对区域地下水环境及保护目标产生明显影响。

6.2.3 大气环境影响预测与评价

6.2.3.1 宜宾市气象特征

根据收集的宜宾气象站近 20 年主要气候特征统计表，宜宾市属于亚热带湿润季风气候，年平均气温 18.4℃，极端最高气温 40.7℃，最低温度-1℃，年平均降雨量 1043.5 mm，最大年降雨量 1639.5mm，最小 644.2mm，相对湿度 78.4%，年平均日照数为 1000~1130 小时，无霜期 334~360 天。年平均风速仅为 1.2m/s，多为西北风和东北风，静风频率较大，高达 34~53%。

6.2.3.2 污染源情况

本项目产生的废气主要包括酸碱废气、Poly 沉积、钝化及镀膜废气、丝网印刷的有机废气、SE 激光掺杂粉尘、化学品储存间废气、废气站废气等。根据工程分析成果，本项目大气污染物排放情况统计如下表所示：

表 6.2.3-1　本项目主要有组织废气排放情况表

位置	排气筒编号	工艺位置	风量	排气筒个数/高度/内径	污染物	排放速率 kg/h
			m^3/h	个/m/m		
一、本项目新增排气筒						
A2 电池车间北侧	1#	制绒、一次硼扩	200000	1/25/2.4	氯化氢	0.000
					氟化物	0.002
					氯气	0.108
	2#	后清洗	100000	1/25/1.7	氟化物	0.032
	3#	去 BSG、二次硼扩	355000	1/25/1.5	氟化物	0.018
					氯气	0.108
	4#	碱抛	110000	1/25/1.8	氯化氢	0.012
					氟化物	0.002
	5#	返工片清洗、石英舟清洗、石墨舟清洗间 1	90000	1/25/1.6	氯化氢	0.093
					氟化物	0.064
	6#	去 PSG、RCA 清洗	260000	1/25/2.8	氟化物	0.019
	7#	石墨舟清洗间 2	150000	1/25/2.1	氯化氢	0.051
					氟化物	0.039
	13#	poly 沉积	50000	1/25/1.2	颗粒物	0.020
					NOx	0.680
					P_2O_5	0.276
	14#	钝化、镀膜	55000	1/25/1.3	NH_3	0.700
					颗粒物	0.179
					NOx	0.009
	8#	丝网印刷、烧结	220000	1/25/2.6	VOCs	0.182

位置	排气筒编号	工艺位置	风量	排气筒个数/高度/内径	污染物	排放速率 kg/h
			m^3/h	个/m/m		
一、本项目新增排气筒						
A2 电池车间南侧	9#	制绒、一次硼扩	200000	1/25/2.4	氯化氢	0.000
					氟化物	0.002
					氯气	0.108
	10#	去 BSG、碱抛、二次硼扩	185000	1/25/2.4	氯化氢	0.012
					氟化物	0.020
					氯气	0.108
	11#	去 PSG+RCA	260000	1/25/2.8	氟化物	0.019
	15#	poly 沉积	50000	1/25/1.2	颗粒物	0.020
					NOx	0.680
					P_2O_5	0.276
	16#	钝化、镀膜	55000	1/25/1.3	NH_3	0.700
					颗粒物	0.179
					NOx	0.009
	12#	丝网印刷、烧结	220000	1/25/2.6	VOCs	0.182
W2 废水处理站	17#	废水处理站废气	20000	1/25/0.9	氯化氢	0.010
					氟化物	0.032
					氨	0.009
					硫化氢	0.001
					硫酸雾	0.0003
G7 特气供应站	18#	硅烷换罐废气	1700	1/25/0.9	TSP	0.044
二、本项目依托排气筒						
G5 化学品库	DA009	盐酸、氢氟酸储罐呼吸废气	6300	1/25/0.45	HCl	0.01
					氟化物	0.037
G3 硅烷站	DA011	硅烷换罐废气	1700	1/25/0.25	TSP	0.027
G6 氨气及笑气站	DA012	氨气换罐废气	3600	1/25/0.35	NH_3	0.040

表 6.2.3-2　本项目主要无组织废气排放情况一览表

无组织排放源位置	参数(m)			污染物	排放时间（h/a）	无组织排放量	
	长	宽	高			（kg/h）	（t/a）
W2 废水处理站	110	100	4.5	HCl	8760	0.001	0.009
				HF		0.003	0.029
				NH_3		0.0006	0.005
				H_2S		0.0000	0.0003

6.2.3.3 评价等级判定

1、评价因子

根据工程分析，本次选择本项目污染源正常排放的主要污染物作为本次大气影响评价因子，具体因子为：HCl、氟化物、Cl_2、NH_3、PM_{10}、$PM_{2.5}$、VOCs、NOx、H_2S、TSP、NO_2、硫酸、五氧化二磷。

表 6.2.3-3　项目评价因子和评价标准表

评价因子	评价时段	标准值（μg/m³）	标准来源
HCl	小时均值	50	《环境影响评价技术导则—大气环境》（HJ2.2-2018）附录 D 中表 D.1 其他污染空气质量浓度参考限值
VOCs	8 小时均值	600	
NH_3	小时均值	200	
H_2S	小时均值	10	
硫酸	小时均值	300	
Cl_2	小时均值	100	
五氧化二磷	小时均值	150	
TSP	小时均值（按日均值 3 倍值折算）	900	《环境空气质量标准》（GB3095-2012）二级标准
PM_{10}	小时均值（按日均值 3 倍值折算）	450	
$PM_{2.5}$	小时均值（按日均值 3 倍值折算）	225	
NOx	小时均值	250	
NO_2	小时均值	200	
氟化物	小时均值	20	

2、估算模型参数

本次大气环境影响预测采用《环境影响评价技术导则—大气环境》（HJ2.2-2018）推荐模式清单中的 AERSCREEN 模型进行预测，计算各预测因子最大落地地面浓度值。

根据项目所在地环境特点，项目估算模型参数详见下表：

表 6.2.3-4　项目估算模型参数表

参数		取值
城市/农村选项	城市/农村	城市
	人口数（城市选项时）	5 万人
最高环境温度/℃		40.7
最低环境温度/℃		-1.0
土地利用类型		城市
区域湿度条件		湿
是否考虑地形	考虑地形	☑是　☐否
	地形分辨率/m	90m

参数		取值
是否考虑岸边熏烟	考虑岸边熏烟	□是 ☑否
	岸线距离/km	0
	岸线方向/°	0

3、主要污染源估算模型计算结果

根据厂区所在地环境特点，本项目污染源估算结果详见下表：

表 6.2.3-5 正常工况下本项目废气污染物预测结果表

****

通过 AERSCREEN 估算模式对本项目正常工况下有组织及无组织废气排放情况进行计算结果显示，在正常工况下，Pmax=8.42%，1%＜Pmax＜10%。因此本项目大气环境影响评价等级为*二级*。

4、敏感点影响分析

根据外环境关系可知，本项目评价区域内的主要关心点有大明村散居农户、大明社区、大明小学、高场场镇、岷江干流等。其中大明村散户居民主要位于本项目西侧、北侧约 350m 处，大明高新社区位于本项目东南侧约 370m 处，大明小学位于本项目约 500m 处，高场场镇位于本项目西北侧约 2280m 处，岷江干流位于本项目东侧约 1000m 处，上述关心点与本项目距离相对较远。且根据预测结果可知，本项目最大落地浓度占标率较低，且最大落地浓度点大部分位于厂界内，对周边敏感点影响较小。

6.2.3.4 卫生防护距离

1、主要特征大气有害物质确定

考虑到项目无组织废气对周边的影响，评价划定卫生防护距离范围，以保护区域环境。根据《大气有害物质无组织排放卫生防护距离推导技术导则》（GB/T 39499-2020）相关要求，确定项目主要特征大气有害物质。

不同行业及生产工艺产生无组织排放的特征大气有害物质差别较大。在选取特征大气有害物质时，应首先考虑其对人体健康损害毒性特点，并根据目标行业企业的产品产量及其原辅材料、工艺特征、中间产物、产排污特点等具体情况，确定单个大气有害物质的无组织排放量及等标排放量（Qc /Cm ），最终确定卫生防护距离相关的主要特征大气有害物质 1 种～2 种。

当目标企业无组织排放存在多种有毒有害污染物时，基于单个污染物的等标排放值

计算结果，优先选择等标排放量最大的污染物为企业无组织排放的主要特征大气有害物质。当前两种污染物的等标排放量相差在 10%以内时，需要同时选择这两种特征大气有害物质分别计算卫生防护距离初值。

根据工程分析，本项目污水进入新建 W2 废水处理站进行处理，处理完成后与一期废水一起经总排口排放。本项目新增污水量 21534 m^3/d，卫生防护距离初值计算过程如下表：

表 6.2.3-6　卫生防护距离主要特征大气有害物质确定

位置	无组织排放面积	污染物	标准浓度限值（mg/m^3）	无组织排放量（kg/h）	等标排放量	主要特征大气有害物质
W2 废水处理站	11000m^2	HCl	0.05	0.001	0.02	氟化物
		氟化物	0.02	0.003	0.15	
		NH_3	0.2	0.0006	0.003	
		H_2S	0.01	0.0000	0	

2、卫生防护距离计算

根据《大气有害物质无组织排放卫生防护距离推导技术导则》（GB/T 39499-2020）相关要求，按照 TJ36-79 规定的居住区容许浓度限值，评价按照下式计算本项目卫生防护距离：

$$Qc/Cm=1/A(BL^c+0.25r^2)^{0.5}L^D$$

式中：Cm —— 标准浓度限值，mg/m^3(标态)；

L —— 工业企业所需卫生防护距离，m；

r —— 有害气体无组织排放源所在生产单元的等效半径，m。根据生产单元占地面积 S(m^2)计算，r=(S/π)0.5；

A、B、C、D —— 卫生防护距离计算系数，根据所在地区近五年平均风速工业企业大气污染源构成类别选取。

Q_c——工业企业有害气体无组织排放量可以达到的控制水平，kg/h。

表 6.2.3-7　卫生防护距离计算系数

计算系数	工业企业所在地区近五年平均风速 m/s	卫生防护距离 L，m								
		L≤1000			1000＜L≤2000			L＞2000		
		工业企业大气污染源构成类别								
		Ⅰ	Ⅱ	Ⅲ	Ⅰ	Ⅱ	Ⅲ	Ⅰ	Ⅱ	Ⅲ
A	<2	400	400	400	400	400	400	80	80	80
	2～4	700	470	350	700	470	350	380	250	148.25
	>4	530	350	260	530	350	260	290	148.25	140

计算系数	工业企业所在地区近五年平均风速 m/s	卫生防护距离 L，m								
		L≤1000			1000＜L≤2000			L＞2000		
		工业企业大气污染源构成类别								
		Ⅰ	Ⅱ	Ⅲ	Ⅰ	Ⅱ	Ⅲ	Ⅰ	Ⅱ	Ⅲ
B	<2	0.01			0.015			0.015		
	>2	0.021			0.036			0.036		
C	<2	1.85			1.79			1.79		
	>2	1.85			1.77			1.77		
D	<2	0.78			0.78			0.57		
	>2	0.84			0.84			0.76		

表 6.2.3-8　卫生防护距离情况

污染物	位置	无组织排放面积	平均风速	标准浓度限值（μg/m³）	无组织排放量（kg/h）	计算卫生防护距离（m）	卫生防护距离（m）
氟化物	W2 废水处理站	11000m²	1.23m/s	20	0.003	2.475	50

根据《大气有害物质无组织排放卫生防护距离推导技术导则》(GB/T 39499-2020)中相关要求，卫生防护距离在 100m 以内时，级差为 50m；超过 100m，但小于或等于 1000m 时，级差为 100m；超过 1000m 以上，级差为 200m。无组织排放多种有害气体的工业企业，按 Qc/Cm 的最大值计算其所需卫生防护距离；但当按两种或两种以上的有害气体的 Qc/Cm 值计算的卫生防护距离在同一级别时，该类工业企业的卫生防护距离级别应该高一级。

3、本项目卫生防护距离划定

本项目以 W2 污水处理站边界划定 50m 卫生防护距离，全厂分别以 W1、W2 污水处理厂边界划定 50m 卫生防护距离。根据总图布置及外环境关系，本项目及全厂卫生防护距离包络线范围均在厂区内，且该范围内无学校、医院、集中居民区等环境敏感点，不涉及环保搬迁。

6.2.4 声环境影响评价

本项目位于宜宾高新技术产业园区（原宜宾向家坝工业集中区—高捷园区），根据《声环境质量标准》（GB3096-2008）和《宜宾市中心城区声环境功能区划分方案》（宜府办发[2020] 17 号），项目所在区域为 3 类区域。根据现场调查，本项目厂区边界南侧约 100m 处有大明村高新社区，约 200m 处有大明小学，西北、西、西南侧 200m 范围内有零星散户居民分布，均属于 2 类声功能区。因此，确定本项目声环境评价工作等级

为二级。评价范围为项目厂界外 200m。

6.2.4.1 主要噪声源情况

本项目新增主要噪声源来自生产线设备、风机、冷却塔、空压机等，其声源的源强核算、降噪措施及排放情况见下表。

表 6.2.4-1（1） 项目主要噪声源核算、降噪措施及噪声排放情况（室外声源）

序号	声源名称	位置	声源源强 dB(A)	声源控制措施	运行时段
1	风机	A2 电池车间外、W2 废水处理站、G7 特气供应站外	80-85	合理布局、采用低噪设备、密闭隔声、台基减震、安装消声器，管道进出口加柔性软接	24h 工作
2	常温冷却水系统冷却塔	U1 动力站外	65-70	选型上采用低噪声产品，以降低产噪设备的噪声级	24h 工作

表 6.2.4-1（2） 项目新增噪声源核算、降噪措施及噪声排放情况（室内声源）

序号	建筑物名称	声源名称	声源源强 dB(A)	声源控制措施	距室内边界距离（m）	室内边界声级 dB(A)	运行时段	建筑物外噪声 dB(A)	
								声压级 dB(A)	建筑物外距离
1	A2 电池车间	正镀膜机	65-70	厂房隔声，选型上采用低噪声产品，以降低产噪设备的噪声级	10	60-65	24h 连续	55-60	1m
2		背镀膜机	65-70		10	60-65		55-60	1m
3		烧结炉	65-70		10	60-65		55-60	1m
4	U1 动力站	空气压缩系统	65-70	采用低噪设备、密闭隔声、台基减震	10	60-65		55-60	1m
		冷冻机组	80-85	合理布局、采用低噪设备、密闭隔声、台基减震	10	75-80		70-75	1m
5	地下或室内	供水系统	80-85		/	75-80		70-75	1m

6.2.4.2 设备噪声预测方法

本项目采用噪声衰减模式和多源叠加模式，具体如下：

1、噪声衰减模式

$$L_P = L_W - 20\lg r - K$$

式中：L_P……距离声源 r 米处的声压级；

L_W……声源声功率级；

r……距离声源中心的距离；

K……修正值。

对于同一声源可知 r_1 和 r_2 处声压级 L_1 和 L_2 间关系为：

$$L_2 = L_1 - 20\lg(r_2/r_1)$$

2、多源叠加模式

在预测过程中，根据实际情况把各具体复杂的噪声源简化为点声源进行计算，再将

其计算结果与本底进行能量叠加，得到该处噪声预测值。

对于任何一个预测点，其总噪声效应是多个叠加声级(即各声源分别在该点的贡献值 L_2 和本底噪声值)的能量总和，其计算式如下：

$$L = 10\lg\left(\sum 10^{0.1Li}\right)$$

式中：L——某点噪声总叠加值，dB(A)；

Li——第 i 个声源的噪声值，dB(A)；

n——声源个数。

6.2.4.3 设备噪声影响预测与评价

项目产生噪声经治理后的噪声源见下表。项目各建筑物与厂界的最近距离见下表。

表 6.2.4-2　项目主要噪声设备治理后的源强统计表

序号	名称		位置	噪声 dB(A)	备注
1	废气处理系统风机		A2电池车间外、W2废水处理站、G7特气供应站外	80-85	室外
2	常温冷却水系统冷却塔		U1动力站外	65-70	室外
3	A2电池车间	背镀膜机	A2电池车间内	65-70	室内
4		正镀膜机		65-70	室内
5		烧结炉		65-70	室内
6	U1动力站	空气压缩系统	U1动力站	65-70	室内
7		冷冻机组		80-85	室内
8	地下或室内	供水系统	地下或室内	80-85	室内

表 6.2.4-3　项目与厂界的最近距离

设备名称		与厂界的最近距离（m）			
		东	南	西	北
废气处理系统风机		340	100	170	350
常温冷却水系统冷却塔		600	170	450	400
A2电池车间	背镀膜机	400	210	660	310
	正镀膜机	360	180	700	350
	烧结炉	600	220	450	330
U1动力站	空气压缩系统	270	300	760	250
	冷冻机组	350	300	680	250
地下或室内	供水系统	500	300	530	250

表 6.2.4-4　项目各产噪设备与敏感点的最近距离

名称	与敏感点的最近距离（m）		
	大明村高新社区	大明小学	西北侧散居农户
废气处理系统风机	180	340	370

名称		与敏感点的最近距离（m）		
		大明村高新社区	大明小学	西北侧散居农户
常温冷却水系统冷却塔		270	440	590
A2 电池车间	背镀膜机	420	560	540
	正镀膜机	410	550	550
	烧结炉	290	420	530
U1 动力站	空气压缩系统	320	450	900
	冷冻机组	400	550	790
地下或室内	供水系统	460	580	620

表 6.2.4-5 项目厂界噪声排放量预测结果单位：dB(A)

****

表 6.2.4-6 项目敏感点噪声影响预测结果 单位：dB(A)

****

****

图 6.2.4-1 本项目噪声预测值水平等声级线图（单位：dB（A））

由上表可知，公司通过合理布置噪声源，在选型时尽量选用低噪声设备，并且采用了相应的消声、减振、隔声等降噪措施，项目噪声源强将大大降低，厂界噪声贡献值在29.2-35.7(A)之间，项目噪声可以达到《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB 12348-2008）3 类标准要求。敏感点处噪声叠加本底值后满足 2 类声环境功能区标准限值。因此，本项目的建设对项目所在区域声环境影响甚微，不会改变区域声环境功能。

6.2.4.4 噪声影响分析小结

经预测分析，在采取噪声综合治理措施后，经预测厂界及评价范围内的环境敏感点噪声值均能达标，项目对厂界外声环境质量无明显不利影响，厂界噪声、敏感点噪声达标，噪声不扰民。

6.2.5 固体废物影响分析

为防止固体废物污染环境，保障人体健康，对固体废物的处置首先考虑合理使用资源，充分回收，尽可能减少固体废物产生量，其次考虑对其安全、合理、卫生的处置，力图以最经济和可靠的方式将废物量最小化、无害化和资源化，最大限度降低对环境的不利影响。

本项目拟对产生的各类固体废物进行分类收集、分类暂存、回收利用、合理处置，各类固体废物去向明确。本环评主要对本项目固体废物的暂存、处置过程对环境的影响

进行分析。

6.2.5.1 固废产生、暂存及处置

本项目运营过程中固废包括生活垃圾、一般工业固废和危险废物。

生活垃圾：来自于员工办公生活垃圾，产生量约 322 吨/年。生活垃圾集中收集后委托环卫部门清运。

一般工业固废：包括废硅片及废电池片、废石英管及废石墨舟、废包装材料（未沾染化学试剂）、废 RO 膜、废水处理站污泥（含水率 70%）、布袋收尘灰（氮化硅及二氧化硅）、废干燥剂等。废硅片及电池片、废石英管、布袋收尘灰、废干燥剂交专业公司回收利用；废包装材料、废 RO 膜由废品收购商回收；废水处理站污泥（含水率 70%）交由第三方公司资源化利用处理；废干燥剂交专业公司回收利用，真空泵金属密网经清洗后再利用。

表 6.2.5-1　本项目一般工业固体废物产生及处置情况

序号	固废种类	固废属性	核算方法	产生量(t/a)			来源	暂存地点	处置措施
				现有工程	本项目	全厂			
8	废硅片及废电池片	一般工业固废	类比法	4	5	9	生产线	现有一般固废库	交专业公司回收利用
9	废石英管及废石墨舟	一般工业固废	类比法	1484	1781	3265	生产线		交专业公司回收利用
10	废包装材料（未沾染化学试剂）	一般工业固废	类比法	266	319.2	585.2	生产线		废品收购商回收
11	废RO膜	一般工业固废	类比法	17.2	17.2	34.4	纯水站		废品收购商回收
12	废水处理站污泥（含水率70%）	一般工业固废	类比法	12500	15000	27500	污水处理站	W2废水处理站污泥暂存区	第三方公司资源化利用处理
13	布袋收尘灰	一般工业固废	类比法	100	100	200	镀膜布袋除尘器	现有一般固废库	第三方公司资源化利用处理
14	废干燥剂*	一般工业固废	类比法	28	28	56	干燥机		交专业公司回收利用
总　计				**14399.2**	**17250.4**	**31649.6**	/		

危险废物：包括废矿物油及其含油废物、丝网印刷废物（冷凝液）、沾染化学试剂的废滤芯、废化学品包装物及沾染化学品的废抹布/手套、废吸附剂、废水站在线监测废液及实验室检测废液、废活性炭等，应分类收集、定期委托有危险废物收集处理资质的单位处理。

表 6.2.5-2　本项目危险废物产生及处置情况表

危废名称	核算方法	危废类别	危废代码	产生量(t/a)			产生工序及装置	形态	主要成分	有害成分	产废周期	危废特性	暂存地点	处置措施
				现有工程	本项目	全厂								
废矿物油及其含油废物	类比法	HW08	900-249-08	10	5	15	设备检修废物及设备定期更换机油	液态、固态	机油	机油	每天	T，I	M4 危废库	定期委托有危险废物收集处理资质的单位处理
丝网印刷废物（冷凝液）	类比法	HW12	900-253-12	3	1.5	4.5	丝网印刷	液态	有机溶剂	有机溶剂	每天	T，I		
沾染化学试剂的废滤芯	类比法	HW49	900-041-49	13.6	6.8	20.4	生产线酸碱槽	固态	酸、碱	酸、碱	每月	T/In		
废化学品包装物、沾染化学品的废抹布/手套	类比法	HW49	900-041-49	2	1	3	化学品使用及拆包	固态	酸、碱、有机溶剂	酸、碱、有机溶剂	每天	T/In		
废吸附剂*	类比法	HW49	900-041-49	0.17	0.085	0.255	特气站	固态	重金属、化学品	重金属、化学品	2年	T/In		
废水站在线监测废液及实验室检测废液	类比法	HW49	900-047-49	0.3	0.15	0.45	废水处理站	液态	酸、碱	酸、碱	每天	T/C/I/R		
废活性炭	类比法	HW49	900-039-49	74	33	107	有机废气处理装置	固态	有机溶剂	有机溶剂	半年到一年	T		
危险废物合计				**103.7**	**47.535**	**150.605**	/	/	/	/	/	/		/

6.2.5.2 一般废物存储方式及要求

本项目依托现有工程 M3 固废库，M3 固废库（一般固废库）按照《一般工业固体废物贮存和填埋污染控制标准》(GB18599-2020)建设，并分类暂存一般固废。

废硅片及电池片、废石英管、布袋收尘灰、废干燥剂交专业公司回收利用；废包装材料、废 RO 膜由废品收购商回收；废水处理站污泥（含水率 70%）交由第三方公司资源化利用处理；废干燥剂交专业公司回收利用，真空泵金属密网经清洗后再利用。

6.2.5.3 危险废物储运方式及要求

1、设置危险废物暂存间

本项目危险废物暂存依托现有工程 M4 危废库，根据总平面布置，M4 危废库位于厂区西南角，周边未设置易燃、易爆等危险品仓库。

M4 危废库按照《危险废物贮存污染控制标准》（GB 18597-2023）中贮存库要求设置，库内按照危险废物性质进行分区，不同分区之间采取过道形式进行隔离，危废库内设围堰及泄漏盘，地面及墙面裙脚、堵截泄漏的围堰、接触危险废物的隔板和墙体等均采用坚固的材料建造，表面无裂缝。危废库内做好防风、防晒、防雨、防漏、防渗、防腐等措施，防渗层采取黏土铺底+10~15cm 厚 P8 等级抗渗混凝土（$K=0.49\times10^{-8}cm/s$）+2mm 厚的 HDPE 膜（$K\leq10^{-10}cm/s$）+3mm 厚环氧树脂防腐，渗透系数满足$\leq10^{-10}$ cm/s 要求。M4 危废库采取有效管理措施，无关人员不可随意进入。同时，危险废物经收集暂存后定期由有资质单位的专用运输车辆运输。

2、危险废物的收集和管理

对危险废物的收集和管理，厂区拟采用以下措施：

（1）危险废物存入 M4 危废库前对危险废物类别、特性与危险废物标签等危险废物识别标志的一致性进行核验。

（2）定期检查危险废物的贮存状况，及时清理贮存设施地面，更换破损泄漏的危险废物贮存容器和包装物，保证堆存危险废物的防雨、防风、防扬尘等设施功能完好。

（3）作业设备及车辆等结束作业离开 M4 危废库时，及时对其残留的危险废物进行清理，清理的废物或清洗废水收集处理。

（4）M4 危废库运行期间，按国家有关标准和规定建立危险废物管理台账并保存。

（5）建立 M4 危废库环境管理制度、管理人员岗位职责制度、设施运行操作制度、人员岗位培训制度等。

（6）依据国家土壤和地下水污染防治的有关规定，结合 M4 危废库特点建立土壤和地下水污染隐患排查制度，并定期开展隐患排查；发现隐患应及时采取措施消除隐患，并建立档案。

通过上述措施，可有效地防止临时存放过程中的二次污染。

3、危险废物转运

根据中华人民共和国国务院令第 645 号《危险化学品安全管理条例（2013 年修正）》的有关规定，在危险废物外运至处置单位时必须严格遵守以下要求：

（1）做好每次外运处置废弃物的运输登记，认真填写危险废物转移联单（每种废物填写一份联单），并加盖公司公章，经运输单位核实验收签字后，将联单第一联副联自留存档，将联单第二联交移出地环境保护行政主管部门，第三联及其余各联交付运输单位，随危险废物转移运行。第四联交接受单位，第五联交接受地环保局。

（2）废弃物处置单位的运输人员必须掌握危险化学品运输的安全知识，了解所运载的危险化学品的性质、危害特性、包装容器的使用特性和发生意外时的应急措施。运输车辆必须具有车辆危险货物运输许可证。驾驶人员必须由取得驾驶执照的熟练人员担任。

（3）处置单位在运输危险废弃物时必须配备押运人员，并随时处于押运人员的监管之下，不得超装、超载，严格按照所在城市规定的行车时间和行车路线行驶，不得进入危险化学品运输车辆禁止通行的区域。

（4）危险废弃物在运输途中若发生被盗、丢失、流散、泄漏等情况时，公司及押运人员必须立即向当地公安部门报告，并采取一切可能的警示措施。

（5）一旦发生废弃物泄漏事故，公司和废弃物处置单位都应积极协助有关部门采取必要的安全措施，减少事故损失，防止事故蔓延、扩大；针对事故对人体、动植物、土壤、水源、空气造成的现实危害和可能产生的危害，应迅速采取封闭、隔离、洗消等措施，并对事故造成的危害进行监测、处置，直至符合国家环境保护标准。

4、危险废物委托处理环境影响分析

企业不自行处理危险废物，危废均委托处理。根据四川省生态环境厅公布的四川省危险废物经营许可证持证企业情况，川内可接纳本项目危险废物的处置单位有成都源永科技发展有限公司（处置规模 10000t/a）、成都三汞化工有限公司（处置规模 1500t/a）、四川省中明环境治理有限公司（处置规模 92356.2t/a）、四川正洁科技有限责任公司（处置规模 50000t/a）、四川西部聚鑫化工包装有限公司（处置规模 39500t/a）、四川高绿

平环境科技有限公司（处置规模 72000t/a）、中节能（攀枝花）清洁技术发展有限公司（处置规模 25350t/a）、成都兴蓉环保科技股份有限公司（处置规模 32600t/a）、内江瑞丰环保科技有限公司（处置规模 88000t/a）、四川华洁嘉业环保科技有限责任公司（处置规模 217500t/a）、自贡金龙水泥有限公司（处置规模 50000t/a）等。因此，川内持证危险废物经营企业可接纳项目产生的危险废物，且有能力对本项目产生的各类危险废物进行处置。项目建成投运后，按相关环保要求并由相关危废单位妥善清运处置后对本项目危险废物对环境影响较小。

6.2.5.4 固废影响分析小结

综上分析，项目固废暂存和运输过程均采取了严格的污染防治措施，各类固废去向明确，可不对环境造成二次污染。

6.2.6 土壤环境影响分析

6.2.6.1 总论

1、评价目的

（1）结合国家、地方土壤相关资料和实地调查，掌握拟建项目地区土壤类型及理化特性等，查明土壤环境现状与土壤利用现状；

（2）根据拟建项目工程分析及与土壤污染相关的地表水、地下水、大气等评价结果，分析并识别出可能进入土壤的污染物种类、数量、方式等，预测拟建项目可能对土壤环境产生的影响，评价其影响程度和范围及其可能导致的土壤环境变化趋势；

（3）针对项目建设可能产生的不利影响，提出合理、可行、操作性强的土壤环境影响防控措施，使工程建设带来的负面环境影响降至最低程度，达到项目建设和环境保护的协调发展；

（4）从土壤环境保护角度论证项目建设的可行性，为工程建设决策和环境管理提供科学依据。

2、评价内容与评价重点

（1）评价内容

土壤环境的现状调查、监测与评价，以及建设项目对土壤环境可能造成的直接和间接危害的预测与评价，并针对其造成的影响和危害提出防控措施与对策。

（2）评价重点

结合工程的特点及区域环境特征，确定本次评价工作重点为：建设项目土壤环境影

响类型与影响途径识别、建设项目周边土壤环境现状调查、土壤环境影响预测及评价、土壤环境污染防治措施及建议。

3、评价工作程序

评价工作分为：准备阶段、现状调查与评价阶段、预测分析与评价阶段和结论阶段。

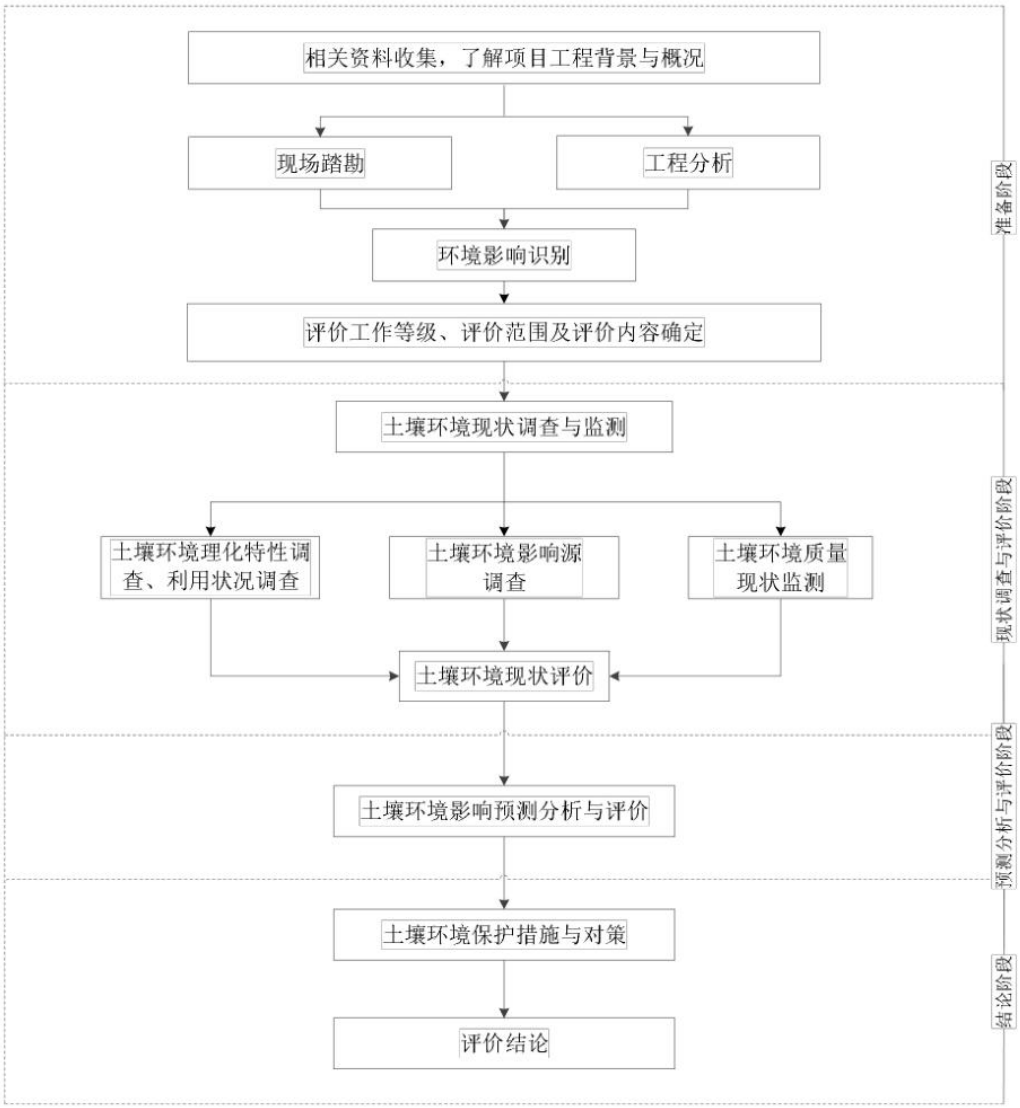


图 6.2.6-1　本项目土壤环境影响评价工作程序图

6.2.6.2 土壤环境影响识别及评价等级

本项目建设内容为：新建 N 型 TOPCon 电池生产线，新增年产 12GW 高效太阳能电池生产能力。属于《国民经济行业分类》（GB/T 4754-2017）中“C3825 光伏设施及元器件制造”。根据《环境影响评价技术导则 土壤环境（试行）》（HJ964-2018）“附录 A 土壤环境影响评价项目类别”，本项目为“制造业-设备制造、金属制造、汽车制造及其他用品制造-有化学处理工艺的”，属于污染影响型项目。

1、评价等级判定

（1）项目类型

本项目在宜宾英发公司现有厂区南侧新建 N 型 TOPCon 电池生产线，新增年产 12GW 高效太阳能电池生产能力。属于《国民经济行业分类》（GB/T 4754-2017）中“C3825 光伏设施及元器件制造”。根据《环境影响评价技术导则 土壤环境（试行）》（HJ964-2018）“附录 A 土壤环境影响评价项目类别”，本项目为“制造业-设备制造、金属制造、汽车制造及其他用品制造-有化学处理工艺的”，属于污染影响型项目，其土壤环境影响评价项目类别为Ⅱ类。详见下表：

表 6.2.6-1 土壤环境影响评价项目类别表

行业类别		本项目建设内容及项目类型识别			
		I 类	II 类	III 类	IV 类
制造业	设备制造、金属制品、汽车制造及其他用品制造 [a]	有电镀工艺的；金属制品表面处理及热处理加工的；使用有机涂层的（喷粉、喷塑和电泳除外）；有钝化工艺的热镀锌	**有化学处理工艺的**	其他	

注：[a]其他用品制造包括①木材加工和木、竹、藤、棕、草制品业；②家具制造业；③文教、工美、体育和娱乐用品制造业；④仪器仪表制造业等制造业。

（2）项目占地规模

本项目占地面积约 440.19 亩（5 hm^2＜29.35 公顷＜50 hm^2），为中型规模。

（3）敏感程度

同时，项目 1km 周边范围内有耕地、居民区，其敏感程度属于**敏感**。

表 6.2.6-2 污染影响型敏感程度分级表

敏感程度	判别依据	本项目
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**	本项目 1km 周边范围内有耕地、居民区、学校，因此确定本项目土壤环境敏感程度为“敏感”。
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	

（4）土壤评价等级

根据《环境影响评价技术导则.土壤环境（试行）》（HJ964-2018），本项目土壤评价等级为**“二级”**。详细情况如下：

表 6.2.6-3 污染影响型评价工作等级划分表

占地规模 / 评价等级 / 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	-

占地规模 / 评价等级 / 敏感程度	I 类			II 类			III 类		
	大	中	小	大	中	小	大	中	小
不敏感	一级	二级	二级	二级	三级	三级	三级	-	-

注：“-”表示可不开展土壤环境影响评价工作。占地规模分为大型（≥50hm^2）、中型（5~50hm^2）、 小型（≤5hm^2）

2、土壤环境影响识别

根据工程分析，可分为建设期和运行期两个阶段对土壤的环境影响（服务期满后须另作预测，本次预测评价不包含服务期满后内容）。

施工期环境影响识别主要针对施工过程中施工机械在使用过程中，施工人员在施工生活过程中，固体废物在临时储存过程中对土壤产生的影响等。

运营期环境影响识别主要针对排放的大气污染物、废水污染物等，本项目主要包含 A2 电池车间、G5 化学品库、W2 废水处理站等使用过程中对土壤产生的影响等。

（1）影响途径

本项目对土壤的影响类型和途径下表。

表 6.2.6-4　本项目土壤影响类型与影响途径表

不同时段	污染影响型		
	大气沉降	地面漫流	垂直入渗
建设期	√	√	√
运营期	√	√	√
服务期满后	/	/	/

（2）影响源及影响因子

本项目土壤环境影响识别见下表。

表 6.2.6-5　本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	全部污染指标	特征因子	备注
A2 电池车间	单晶制绒、去 PSG、碱抛、去 BSG、RCA 清洗、石墨舟/石英舟/返工片清洗	大气沉降	酸碱废气	碱雾、盐酸雾、氟化物、氯气	正常
	Poly 沉积、钝化及镀膜废气		钝化及 Poly 沉积、镀膜废气	SiH_4、NH_3、N_2O、$Al(CH_3)_3$、H_2、CH_4、N_2	正常
	印刷及烘干、烧结过程		有机废气	VOCs	正常
	单晶制绒、碱抛等使用浓碱清洗工序	地面漫流和垂直入渗	浓碱废水	pH、SS、COD	事故
	单晶制绒、去 PSG、碱抛、石墨舟/石英舟/返工片酸洗过程氢氟酸及盐酸清洗工序		浓酸废水	pH、氟化物、氯化物、SS、COD、	事故
	碱性药剂槽后端清洗、酸性药剂槽后端清洗、酸碱废气洗涤塔		清洗废水、酸碱废气洗涤塔排水	pH、COD、SS、氟化物、氯化物、TP	事故

污染源	工艺流程/节点	污染途径	全部污染指标	特征因子	备注
G5 化学品库	氢氟酸、氢氧化钠、盐酸等存放	地面漫流和垂直入渗	氢氟酸、氢氧化钠、盐酸	pH	事故
A2 车间网版浆料间	银浆、铝浆	地面漫流和垂直入渗	银浆、铝浆	银浆、铝浆	
事故池、W2 污水处理站	废水暂存及处理	地面漫流和垂直入渗	浓氟废水、浓碱废水、工艺清洗废水	pH、SS、COD、氯化物、氟化物等	事故

（3）评价范围

根据《环境影响评价技术导则　土壤环境》（HJ964－2018）“表 5 现状调查范围”可知：评价工作等级为二级的污染影响型项目，调查范围为厂界外扩 200m。

本项目位于宜宾高新技术产业园区（原宜宾向家坝工业集中区-高捷园），项目调查评价范围内分布有居民区、耕地、学校等，土壤敏感程度为敏感。本项目涉及的土壤环境敏感目标详见下表。

表 6.2.6-6　本项目土壤环境敏感目标

序号	环境保护对象名称	性质	户数	方位	距厂界最近距离（m）
1	大明村高新社区	居住	约100户	东南	100
2	大明小学	学校	约500人	东南	200
3	散居农户	居住	约4户	西北、西、西南	150

6.2.6.3 区域土壤环境现状调查

1、土壤类型

（1）叙州区土壤类型

宜宾市土壤总面积 107.33 万公顷，占全市土地总面积的 80.5%。全市土壤有紫色土、水稻土、黄壤、黄色石灰土及黄棕壤、新积土等六大类。叙州区为原宜宾县，属于宜宾市市辖区，位于四川盆地南缘，东与宜宾市翠屏区、自贡市富顺县，西与屏山县、乐山市沐川县和乐山市犍为县，南与高县和云南省昭通市水富市、盐津县，北与荣县共一省一区八县相邻。叙州区土壤可划分为 5 个区：一是金、岷河谷平丘潮泥紫泥土区；二是岷江以北浅丘紫泥土区；三是安边、白花灰紫泥土区；四是横江、双龙浅切割低山紫泥黄泥土区；五是商州、蕨溪中切割低割低山紫泥黄泥土区。按属性可划分为水稻土、潮土、黄壤、紫色土 4 类和 8 个亚类、22 个属、57 个土种。

项目所在地主要土壤类型分布情况如图所示。

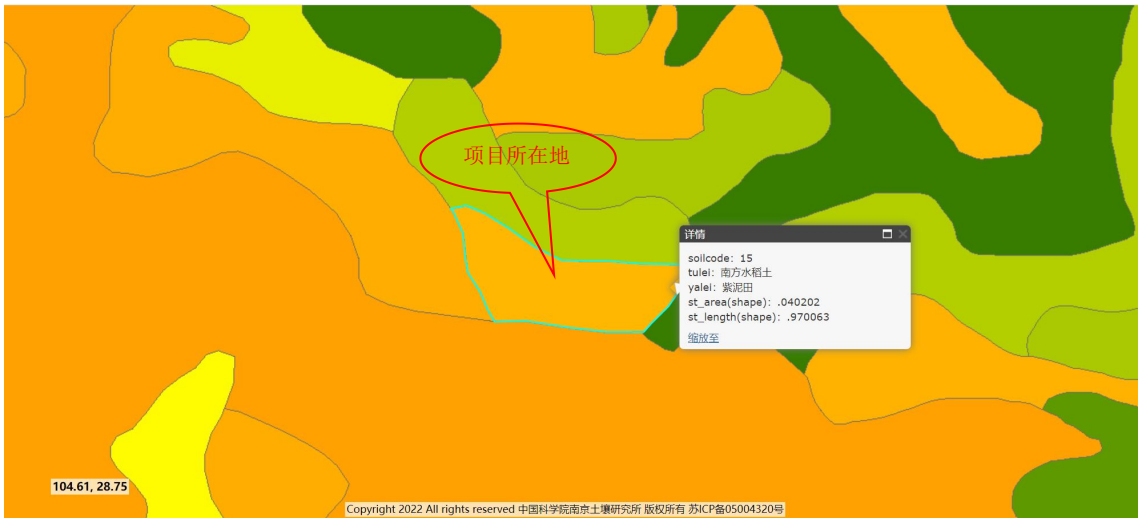


图 6.2.6-2　项目所在地主要土壤类型分布图

（2）评价范围内的土壤类型

根据国家土壤信息平台（http://www.soilinfo.cn/MAP/index.aspx）查询及现场调查，本项目调查评价范围内土壤类型主要为南方水稻土。本项目占地范围内的主要土壤类型为水稻土，是水耕熟化和氧化与还原交替，以及物质的淋溶、淀积，形成特有剖面特征的土壤。水稻土是四川省最主要的耕地土壤类型，占全省耕地土壤的 41.3%，其成岩母质为冲积母质、潮土、紫色土、黄壤、红壤和其他母质。

2、土壤理化特性

本次评价引用一期项目在 W1 污水站的实验室测定数据，根据监测结果，本项目所在地土壤理化特性见下表。

表 6.2.6-7　土壤理化性质调查表

点位名称		1#：W1 污水站待建处		
采样深度		0-0.5m	0.5-1.0m	1.0-1.5m
现场记录	颜色	红棕色	红棕色	红棕色
	结构	块状	块状	块状
	质地	土壤为主	土壤为主	土壤为主
	其他异物	小石子等	小石子等	小石子等
	砂砾含量（%）	少	少	少
实验室测定	pH 值（无量纲）	7.04	7.16	7.48
	阳离子交换量（cmol+/kg）	4.7	4.1	3.7
	氧化还原电位（mV）	265	514	524
	土壤容重（g/cm3）	1.20	1.16	1.09
	孔隙度（%）	30.4	44.0	46.4
	渗滤率（mm/min）	2.59	2.19	2.12

3、土壤环境质量现状

根据土壤环境质量现状及评价章节可知，厂区范围内各监测点位的监测指标（无标准的除外）均能满足《土壤环境质量建设用地土壤污染风险管控标准》（GB36600-2018）二类用地筛选值标准限值。

6.2.6.4 土壤环境影响预测与评价

1、大气沉降

（1）预测评价范围、时段和预测情景设置

项目的预测评价范围与调查评价范围一致，评价时段为项目运营期。

本项目大气沉降主要为排气筒排放的废气，主要污染因子包括颗粒物、VOCs、氟化物、NOx、SO_2及氯化氢等。根据区域气候特征：宜宾属中亚热带湿润季风气候区，是四川“盆南”气候类型，并有南亚热带气候属性。年平均地面温度 20℃，年平均相对湿度 81%。废气中的 NOx、SO_2、氯化氢等污染物主要通过湿沉降作用进入土壤层，并在土壤中吸附、络合、沉淀和阻留，其中的污染物大部分残留在土壤耕作层，极少向下层土壤迁移。

根据土壤导则，本次评价假定废气污染物全部沉降在耕作层中，不考虑其输出影响；废气污染源排放量保持不变，均沉降在固定区域内；按最不利排放情况的影响进行考虑。

（2）预测评价因子

根据工程分析及大气环境影响识别结果，大气污染物在沉降状态下进入土壤，将引起土壤污染，结合大气影响分析结果和污染物对环境的危害程度，最终确定本项目环境影响要素的评价因子：氟化物。

表 6.2.6-8　评级因子筛选

环境要素	污染源	预测评价因子
土壤环境	5#排气筒	大气沉降：氟化物最大落地浓度贡献值为 0.015mg/m^3；废气年排放时间为 7920h。

（3）预测方法

1）单位质量土壤中某种物质的增量可用下式计算：

$$\Delta S = n(I_s - L_s - R_s)/(\rho_b \times A \times D)$$

式中：ΔS——单位质量表层土壤中某种物质的增量，g/kg；

I_S——预测评价范围内单位年份表层土壤中某种物质的输入量，g；

L_S——预测评价范围内单位年份表层土壤中某种物质经淋溶排出的量，g；

R_S——预测评价范围内单位年份表层土壤中某种物质经径流排出的量，g；

ρ_b——表层土壤容重；

A——预测评价范围，m^2；

D——表层土壤深度，一般取 0.2m，可根据实际情况适当调整；

n——持续年份，a。

根据土壤导则附录 E，项目涉及大气沉降影响的，可不考虑输出量，因此上述公式可简化为如下：

$$\Delta S = nI_s/(\rho_b \times A \times D)$$

2）单位质量土壤中某种物质的预测值可根据其增量叠加现状值进行计算：

$$S = Sb + \Delta S$$

式中：S_b——单位质量表层土壤中某种物质的现状值，g/kg；

S——单位质量表层土壤中某种物质的预测值，g/kg。

（4）预测结果

根据大气污染物扩散情况，假设污染物全部沉降至某一地块，设置不同的地块面积情形（分别占预测评价范围的 5%、10%、20%、35%、50%和 100%）和不同持续年份（分为 5 年、10 年、30 年）的情形进行土壤增量预测，预测评价范围内单位年份表层土壤中某种物质的输入量采用大气环境影响预测中正常工况下最大落地浓度，背景最大值采用土壤环境监测氟化物最大浓度。其预测结果见下表：

表 6.2.6-9　预测结果表

n（年）	ρ_b (kg/m3)	A（m^2）	D（m）	I_S (mg)	背景最大值（mg/kg）	△S（mg/kg）	预测值（mg/kg）	筛选值
5	1150	77632	0.2	1097712.00	180	0.31	180.31	USEPA RSL 氟化物 47000
		155264				0.15	180.15	
		310528				0.08	180.08	
		543424				0.04	180.04	
		776320				0.03	180.03	
		1552640				0.02	180.02	
10	1150	77632	0.2	1097712.00	180	0.61	180.61	
		155264				0.31	180.31	
		310528				0.15	180.15	
		543424				0.09	180.09	
		776320				0.06	180.06	
		1552640				0.03	180.03	
30	1150	77632	0.2	1097712.00	180	1.84	181.84	
		155264				0.92	180.92	

n（年）	$\rho_{b\ (kg/m3)}$	A（m^2）	D（m）	$I_{S\ (mg)}$	背景最大值（mg/kg）	△S（mg/kg）	预测值（mg/kg）	筛选值
		310528				0.46	180.46	
		543424				0.26	180.26	
		776320				0.18	180.18	
		1552640				0.09	180.09	

根据土壤预测成果，本项目大气沉降的污染物对土壤环境影响的贡献值极低，不会导致土壤污染物超标。

2、地面漫流和泄漏控制

项目对 A2 电池车间、W2 废水处理站、化学品供应系统区等进行了防渗处理，且对化学品供应系统区设置了地沟和收集设施，防止事故情况下液体原料漫流。

3、垂直入渗

本项目各构筑物地面或池体按《环境影响评价技术导则—地下水环境》（HJ610-2016）要求采取分区防渗措施，可有效阻隔污染物经垂直入渗途径进入到地下水系统。

项目在正常状况下运行，地面防渗层完好，仅有少量污水在稳定水头驱使下穿过防渗层向外渗漏，但受防渗层阻隔，下渗量极小，不会对地下水环境产生影响；非正常状况下，受防渗层老化失效等因素影响，穿过防渗层下渗的污水量激增，对当地土壤环境产生影响。项目应严格落实好防渗工程并定期检查重点风险点，杜绝事故泄漏情况发生。

4、跟踪监测

项目在厂区拟建污水处理站附近设置 1 个土壤监测点。每 5 年开展 1 次土壤监测，以便发现问题及时解决。

6.2.6.5 土壤环境影响分析结论

综上，项目所在区域土壤环境质量满足《土壤环境质量　建设用地土壤污染风险管控标准》（GB36600-2018）二类用地筛选值标准要求。同时，本项目针对各种可能对土壤造成污染的途径均采取了对应的治理措施，可确保污染物的达标排放及防止渗漏发生，可从源头上控制项目对区域土壤环境的污染源强，确保项目对区域土壤环境的影响处于可接受水平。因此，只要企业严格落实本报告提出的污染防治措施，不会对区域土壤环境造成不利影响。

6.2.7 生态环境影响分析

本项目位于宜宾高新技术产业园区（原宜宾向家坝工业集中区-高捷园）内的工业用地，主要进行太阳能电池片生产。根据现场调查，本项目厂区东侧约 1000m 为岷江干流，属于长江上游珍稀特有鱼类国家级自然保护区的缓冲区，下游约 10km 有岷江菜坝饮用水水源取水口。

本次环评涉及施工期建设内容主要为厂房修建、装修、设备安装及调试等。项目设备、材料临时存放使用厂区内规划的绿化用地，仅在施工期内及以后较短时间内影响土地的利用，经过一定恢复期后，可用于厂区绿化。本项目施工工期较短，占地不属于大型规模，对陆域生物多样性和生物量的影响极小，且项目所在厂区将大量种植树木等绿化，丰富植物种类，强化绿化功能，逐步达到陆域生态系统的优化。根据《高捷园污水处理厂二期(一标段)及配套管网建设项目环境影响报告书》，本项目岷江干流水域范围涉及长江上游珍稀特有鱼类国家级自然保护区的青幼坝白甲鱼/鲤、门坎滩胭脂鱼/鲤/鲇、牛角滩鲤/鲇、马儿滩胭脂鱼、思波磧鲤/鲇产卵场、黄角沱越冬场及下食堂幼鱼索饵场，但本项目与岷江干流直线距离相对较远，中间有绿地、林木等阻隔，且本项目建设期短，项目建设对区域水域生态环境的影响不明显。

项目建成后，营运过程中将会产生废气、废水、固废和噪声等，根据上文分析可知，污染物均经有效治理后达标排放，正常状况下不会对区域水生、陆生生态环境造成不良影响。本项目新增重点防渗区包括 A2 电池车间、W2 废水处理站（含事故应急池）、G7 特气供应站、G8 氢气供应站，一般防渗区包括 M1 仓库、W3 生活垃圾站，简单防渗区包括 B3 宿舍楼、B4 宿舍楼，依托建构筑物均依托一期工程已有防渗措施，将尽量降低非正常工况下污染物泄露导致的环境污染。

总体而言，本项目建设对当地土地利用、区域生物多样性的影响小，项目的生态环境影响可接受。

6.3 小结

1、地表水环境影响分析

项目废水包括生产废水（生产工艺废水、废气洗涤塔废水）、一般废水和生活污水。生产工艺废水和废气洗涤塔中的酸性废气洗涤塔排水排入本次新建 W2 污水处理站的物化除氟系统处理，废气洗涤废水中的其余废水、生活污水、一般废水排入本次新建 W2

污水处理站的生化除氮系统处理，出水达《电池工业污染物排放标准》（GB30484-2013）表 2 中间接排放标准和高捷园中水回用设施接纳标准后，通过专管引至高捷园中水回用设施处理。因此，项目废水排放形式为间接排放，地表水环评工作等级为三级 B。

经分析，本项目及厂区外排污水中各项污染物均满足《电池工业污染物排放标准》（GB30484-2013）表 2 中间接排放标准和高捷园中水回用设施接纳标准；且本项目拟建成时间（2023 年 10 月）晚于高捷园中水回用设施投入使用时间（2023 年 8 月）。

2、大气环境影响分析

本项目通过对废气采取相应的治理措施后，均可做到达标排放。通过大气预测，本项目废气中各污染物小时均值浓度均能满足相应标准要求，项目不会对敏感保护目标造成明显影响，因此，项目建成后不会改变评价范围内的大气环境功能，不会对评价范围内的环境保护目标造成明显不利影响。

通过 AERSCREEN 估算模式对项目正常工况下有组织及无组织废气排放情况进行计算结果显示，在正常工况下，项目有组织排放中的大气污染物中最大占标率为：8.42%（1~10%），因此本项目大气环境影响评价等级为二级评价。本项目以 W2 污水处理站边界划定 50 米的卫生防护距离。环评要求：卫生防护距离范围内不得建设居民集中居住区、医院、学校等环境敏感点。

3、声学环境影响分析

本项目在选型时尽量选用低噪声设备，并且采用了相应的减振、隔声等降噪措施的基础，项目噪声源强将大大降低，再加之距离衰减，其项目厂界噪声贡献值可以达到《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB 12348-2008）3 类标准要求。因此项目对区域声环境造成的影响较小。

4、固体废物影响分析

项目固体废物分为危险废物和一般废物。生产过程产生的危险废物分类暂存于危废暂存间，定期交由有危险废物处理资质的单位统一清运并处置；一般工业固废分类暂存于一般废物暂存库内，定期清运。危废暂存库严格按照《危险废物贮存污染控制标准》(GB 18597-2023)的要求设计，全部进行防渗、防腐处理，并设有经过防渗、防腐处理的地沟或围堰。本项目固体废物去向明确，不会对周围环境产生二次污染。

5、土壤环境影响分析

项目所在区域土壤环境质量满足《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准》（GB36600-2018）二类用地筛选值标准要求。项目对土壤的污染途径包括大气沉降、漫

流和泄漏，主要污染因子为氟化物。项目将采取措施对产生的废气进行处理，以降低大气沉降对周围土壤的影响；将做好地坪防渗和事故收集措施，减缓漫流、泄漏对周围土壤的影响，对土壤污染较小，可不改变区域土壤环境功能等级。从土壤环境影响的角度，项目建设可行。

6、生态环境影响分析

项目在开工建设过程中应严格落实工程措施、临时措施及植物措施，减少项目建设带来的水土流失。总体而言，项目建设对当地土地利用、区域生物多样性的影响小，项目的生态环境影响可接受。

7.环境风险分析

环境风险评价的目的是分析和预测建设项目存在的潜在危险，以建设项目建设和运行期间可能发生的突发性事故（不包括人为破坏及自然灾害引发的事故）导致的危险物质环境损害防控为目标，对建设项目的环境风险进行分析、预测和评估，提出环境风险预防、控制、减缓措施，明确环境风险监测及应急建议要求，为建设项目环境风险防控提供科学依据，使项目的风险事故影响达到可接受水平。

环境风险评价应把事故引起厂(场)界外人群的伤害、环境质量的恶化及对生态系统影响的预测和防护作为评价工作重点。因此本评价把有毒有害物质的泄漏对厂界外的环境影响，对人群的健康影响作为本评价的重点。

本章节主要通过对主要风险进行调查，分析可能造成的影响程度，提出应急与缓解措施，使项目的环境风险可防控。

7.1 风险调查

7.1.1 建设项目风险物质调查

1、风险物质调查

根据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ/T169-2018）附录 B 和《企业突发环境事件风险分级方法》（HJ 941-2018），本项目化学品存储情况如下表。

表 7.1-1　本项目涉及化学品存储情况表

****

2、生产区、储存区化学品隔断措施

本项目对化学品的使用和储存均严格按照《危险化学品安全管理条例》及《常用化学危险品贮存通则（GB 15603-1995）》进行设计和现场管理。

本项目氢氟酸、盐酸、氢氧化钠、双氧水存放于扩建的 G5 化学品库，制绒添加剂、清洗剂及碱抛添加剂存放于一期一阶段建设的 G4 化学品库内，硅烷存放于扩建的 G3 硅烷站，氨气存放于扩建的 G6 特气站，硫酸、氢氧化钙、氯化钙等存放于本次新建的 W2 废水处理站。各储存区地面均进行防腐、防渗处理。存放区内设置化学品/气体独立分隔收集装置、泄漏探测器、报警系统，安装监控设施进行实时监控。现场设置安全淋浴及洗眼器，张贴安全警示标识、职业病危害告知卡及 MSDS；为员工配备防护服、护

目镜、手套、防毒口罩等劳动防护用品。同时根据化学品的性质进行分区、分类、分库贮存。各化学品均设有紧急切断装置，可保证将化学品的突发泄漏事故控制在在可控范围内。

3、供应、运输方式

本项目外部物流采用送货制，用封闭车辆按公司供货时间计划送货，各类化学品以汽车运输分别至 G4 化学品库、K2 空分站、A2 车间网版浆料间、厂房特气间及 W2 废水处理站，或以罐车运输至 G3 硅烷站、G6 特气站、G5 化学品供应间，三甲基铝运输至 G1 特气间。产生的危险废弃物暂存于危废库内，定期委托有处置资质的单位处置，采用封闭汽车运输。在危险化学品及危险废物的运输过程中，若发生交通事故，易引发泄漏事故，泄漏的物料若进入水体，可能会污染地表水体。在危险化学品及危险废物的储存过程中发生泄漏，可能会进入地下水，对地下水造成影响。

7.1.2 环境敏感保护目标

本次评价对公司边界外的环境情况进行了调查，项目与周围环境保护目标的距离、方位见下表：

表 7.1-2　建设项目环境敏感特征表

环境要素	敏感目标名称	方位	属性	规模	相对距离（m）	
					距厂界	距本项目
环境空气	大明村	西北、西、西南	散居农户	约165户，500人	150	350
	大明高新社区	东南	居民区	约1000人	100	370
	大明小学	东南	学校	约500人	200	500
	正明村	东	散居农户	约200户，700人	700	880
	正明小学	东北	学校	约600人	1800	2100
	唐村	东南	散居农户	约100户，350人	1300	1800
	东升村	南	散居农户	约70户，250人	2800	3200
	青山村	西南	散居农户	约60户，200人	4800	5100
	青云小学	西南	学校	约400人	1300	1650
	高村	西南	散居农户	约80户，250人	1700	2100
	鱼池社区村	西南	居民区	约1500人	2600	2900
	乐安社区村	西南	居民区	约500人	3800	4100
	凉山小学	西	学校	约500人	3400	3650
	凉山村	西	散居农户	约60户，250人	1500	1860
	同乐社区村	西北	居民区	约500人	4700	5100
	同乐小学	西北	学校	约300人	4800	5200
	高场场镇	西北	场镇	约1.3万人	2000	2280

环境要素	敏感目标名称	方位	属性	规模	相对距离（m）	
					距厂界	距本项目
	拥护村	西北	散居农户	约120户，400人	4500	4740
	喜捷镇翠河小学	东	学校	约600人	2500	3000
	喜捷镇翠河村	东	散居农户	约150户，500人	2800	3300
	喜捷镇红楼梦社区村	东	居民区	约2000人	4000	4500
	喜捷镇云丰村	东南	散居农户	约80户，300人	4700	5100
	喜捷镇落帽村	东南	散居农户	约100户，350人	3000	3480
	喜捷镇玉龙片区	东南	居民区	约1.5万人	3800	4100
	喜捷镇模村	东南	散居农户	约100户，300人	4500	4900
	喜捷镇新河社区村	南	居民区	约1000人	4500	5000
	思坡乡中河村	东	散居农户	约100户，350人	4000	4600
	思坡乡临江社区村	东	居民区	约3000人	4300	4700
	思坡乡中心小学临江校区	东	学校	约500人	4500	4900
	思坡乡邓良村	北	散居农户	约80户，300人	3800	3850
	思坡乡中心小学邓良校区	北	学校	约400人	4200	4250
	思坡乡月寺村	北	散居农户	约80户，300人	4800	4850
	屏山镇蒋坝社区村	西北	居民区	约5000人	4500	4600
	厂址周边 500 米范围内人口数小计			大于 1000 人		
	厂址周边 5000 米范围内人口数小计			大于 5 万人		
	大气环境敏感程度 E 值			E1		
地表水环境	受纳水体					
	本项目在危废库、化学品存储区等四周设置泄露液收集沟，如发生泄漏事故，泄露液经收集后做危险废物处置不外排，极端情况下泄漏液可能进入雨水管网最终排入岷江，受纳水体功能为III类；根据《宜宾向家坝工业集中区-高捷园规划环境影响跟踪评价》，本项目雨水经管网排入岷江后的下游10km范围内涉及宜宾市岷江菜坝集中式饮用水源保护区。					
	地表水环境敏感程度 E 值			E1		
地下水环境	本项目周围有散居农户，存在分散式饮用水水源地，因此本项目地下水环境敏感程度分级为G2（较敏感），项目所在地包气带岩土的渗透性能为D1，因此本项目地下水敏感程度分级为E1（环境高度敏感区）。					
	地下水环境敏感程度 E 值			E1		

7.2 环境风险潜势初判及评价等级

7.2.1 P 的分级确定

1、危险物质数量与临界量比值（Q）

根据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ/T169-2018）附录 C 和附录 B，危险物质数量与临界量比值（Q）的计算方法如下所示。

当只涉及一种污染物时，计算该物质的总量与临界量比值，即为 Q；

当存在多种危险物质时，则按下式计算物质总量与其临界量比值（Q）：

$$Q=\frac{q_1}{Q_1}+\frac{q_2}{Q_2}+\cdots+\frac{q_n}{Q_n}$$

式中：q_1，q_2，…，q_n——每种危险物质的最大存在总量，t；

Q_1，Q_2，…，Q_n——每种危险物质的临界量，t。

当 Q＜1 时，该项目环境风险潜势为 I。当 Q≥1 时，将 Q 值划分为：（1）1≤Q＜10；（2）10≤Q<100；（3）Q≥100。

2、本项目涉及的危险物质数量与临界量比值

根据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ/T169-2018）附录 B.1 及 B.2 判断，本项目涉及的危险物质包括氢氟酸、盐酸、硫酸、银浆、液氨、硅烷、三氯化硼和磷烷等。其最大存在量和 Q 值计算见下表。

表 7.2-1　本项目新增危险物质最大存在量及临界量表

****

从表中可见，本项目建成后，本项目所涉及的危险物质 Q = q_1/Q_1 + q_2/Q_2 + …… + qn/Qn =107.39。

3、本项目所在厂区涉及的危险物质数量与临界量比值

本项目叠加现有工程后的危险物质存在量及临界量合计如下：

表 7.2-2　本项目所在厂区危险物质最大存在量及临界量表

****

根据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ/T169-2018）附录 C 计算结果，本项目危险物质数量与临界量比值 Q 为 107.39，本项目建成后全厂 Q 值为 203.93，属于**（3）Q≥100 等级。**

4、行业及生产工艺（M）

根据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ/T169-2018）附录 C 表 C.1（见下表），将 M 划分为（1）M>20；（2）10<M≤20；（3）5<M≤10；（4）M=5，分别以 M1、M2、M3、M4 表示。

表 7.2-3　行业及生产工艺（M）

行业	评估依据	分值
石化、化工、医药、轻工、化纤、有色冶炼等	涉及光气及光气化工艺、电解工艺（氯碱）、氯化工艺、硝化工艺、合成氨工艺、裂解（裂化）工艺、氟化工艺、加氢工艺、重氮化工艺、氧化工艺、过氧化工艺、胺基化工艺、磺化工艺、聚合工艺、烷基化工艺、新型煤化工工艺、电石生产工艺、偶氮化工艺	10/套
	无机酸制酸工艺、焦化工艺	5/套

行业	评估依据	分值
	其他高温或高压，且涉及危险物质的工艺[a]、危险物质存储罐区	5/套（罐区）
管道、港口/码头等	涉及危险物质管道运输项目、港口/码头等	10
石油天然气	石油、天然气、页岩气开采（含净化），气库（不含加气站的气库），油库（不含加气站的油库）、油气管线[b]（不含城镇燃气管线）	10
其他	涉及危险物质使用、贮存的项目	5

[a]高温指工艺温度≥300℃，高压指压力容器的设计压力（P）≥10.0MPa；
[b]长输管道运输项目应按站场、管线分段进行评价。

本项目不属于石化、化工、医药、轻工、化纤、有色冶炼行业，属于上表中“其他中涉及危险物质使用、贮存的项目”，所以，本项目M值为5，为M4。

4、危险物质及工艺系统危险性（P）分级

根据危险物质数量与临界量比值（Q）和行业及生产工艺（M），按照“表5　危险物质及工艺系统危险性等级判断（P）”，确定本项目危险物质及工艺系统危险性等级为P3。

表 7.2-4　危险物质及工艺系统危险性等级判断（P）

危险物质数量与临界量比值	评估依据			
	M1	M2	M3	M4
Q≥100	P1	P1	P2	P3
10≤Q＜100	P1	P2	P3	P4
1≤Q＜10	P2	P3	P4	P4

7.2.2 E 的分级确定

1、大气环境

依据环境敏感目标环境敏感性及人口密度划分环境风险受体的敏感性，共分为三种类型，E1 为环境高度敏感区，E2 为环境中度敏感区，E3 为环境低度敏感区，分级原则见下表。

表 7.2-5　大气环境敏感程度分级

分级	大气环境敏感性
E1	周边 5km 范围内居住区、医疗卫生、文化教育、科研、行政办公等机构人口总数大于 5 万人，或其他需要特殊保护区域；或周边 500 m 范围内人口总数大于 1000 人；油气、化学品输送管线管段周边 200 m 范围内，每千米管段人口数大于 200 人
E2	周边 5km 范围内居住区、医疗卫生、文化教育、科研、行政办公等机构人口总数大于 1 万人，小于 5 万人；或周边 500 m 范围内人口总数大于 500 人，小于 1000 人；油气、化学品输送管线管段周边 200m 范围内，每千米管段人口数大于 100 人，小于 200 人
E3	周边 5km 范围内居住区、医疗卫生、文化教育、科研、行政办公等机构人口总数小于 1 万人；或周边 500m 范围内人口总数小于 500 人；油气、化学品输送管线管段周边 200m 范围内，每千米管段人口数小于 100 人

本项目周边5km范围内居住区、医疗卫生、文化教育、科研、行政办公等机构人数总数大于5万人。因此本项目大气环境敏感程度分级为：**E1（环境高度敏感区）。**

2、地表水环境

依据事故情况下危险物质泄漏到水体的排放点受纳地表水体功能敏感性，与下游环境敏感目标情况共分为三种类型：E1为环境高度敏感区，E2为环境中度敏感区，E3为环境低度敏感区，分级原则见下。其中地表水功能敏感性分区和环境敏感目标分级分别见下。

表 7.2-6　地表水环境敏感程度分级

环境敏感目标	地表水功能敏感性		
	F1	F2	F3
S1	E1	E1	E2
S2	E1	E2	E3
S3	E1	E2	E3

表 7.2-7　地表水功能敏感性分区

敏感性	地表水环境敏感特征
敏感 F1	排放点进入地表水水域环境功能为Ⅱ类及以上，或海水水质分类第一类；或以发生事故时，危险物质泄漏到水体的排放点算起，排放进入受纳河流最大流速时，24 h 流经范围内涉跨国界的
较敏感 F2	排放点进入地表水水域环境功能为Ⅲ类，或海水水质分类第二类；或以发生事故时，危险物质泄漏到水体的排放点算起，排放进入受纳河流最大流速时，24 h 流经范围内涉跨省界的
低敏感 F3	上述地区之外的其他地区

表 7.2-8　环境敏感目标分级

分级	环境敏感目标
S1	发生事故时，危险物质泄漏到内陆水体的排放点下游（顺水流向）10 km 范围内、近岸海域一个潮周期水质点可能达到的最大水平距离的两倍范围内，有如下一类或多类环境风险受体：集中式地表水饮用水水源保护区（包括一级保护区、二级保护区及准保护区）；农村及分散式饮用水水源保护区；自然保护区；重要湿地；珍稀濒危野生动植物天然集中分布区；重要水生生物的自然产卵场及索饵场、越冬场和洄游通道；世界文化和自然遗产地；红树林、珊瑚礁等滨海湿地生态系统；珍稀、濒危海洋生物的天然集中分布区；海洋特别保护区；海上自然保护区；盐场保护区；海水浴场；海洋自然历史遗迹；风景名胜区；或其他特殊重要保护区域。
S2	发生事故时，危险物质泄漏到内陆水体的排放点下游（顺水流向）10 km 范围内、近岸海域一个潮周期水质点可能达到的最大水平距离的两倍范围内，有如下一类或多类环境风险受体的：水产养殖区；天然渔场；森林公园；地质公园；海滨风景游览区；具有重要经济价值的海洋生物生存区域
S3	排放点下游（顺水流向）10 km 范围、近岸海域一个潮周期水质点可能达到的最大水平距离的两倍范围内无上述类型 1 和类型 2 包括的敏感保护目标

本项目化学品存放于新建的A2电池车间、G7硅烷站、W2废水处理站及扩建的G1特气站、G3硅烷站、G6氨气及笑气站、G5化学品库内，危险废物存放于M4危废库内。各存储区设置泄漏液收集围堰/沟，如发生泄漏事故，泄漏液经收集后做危险废物处置不外排；极端情况下泄漏液可能进入雨水管网最终排入岷江，受纳水体功能为III类；根据

《宜宾向家坝工业集中区-高捷园规划环境影响跟踪评价》，本项目雨水经管网排入岷江后的下游10km范围内涉及宜宾市岷江菜坝集中式饮用水源保护区。因此本项目属于F2、S1类型，即本项目地表水环境敏感程度分级为：**E1（环境高度敏感区）**。

3、地下水环境

依据地下水功能敏感性与包气带防污性能，共分为三种类型，E1为环境高度敏感区，E2为环境中度敏感区，E3为环境低度敏感区，分级原则见下。其中地下水功能敏感性分区和包气带防污性能分级分别见下表。当同一建设项目涉及两个G分区或D分级及以上时，取相对高值。

表 7.2-9　地下水环境敏感程度分级

环境敏感目标	地表水功能敏感性		
	G1	G2	G3
D1	E1	E1	E2
D2	E1	E2	E3
D3	E2	E3	E3

表 7.2-10　地下水功能敏感性分区

敏感性	地表水环境敏感特征
敏感 G1	集中式饮用水水源（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；除集中式饮用水水源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，如热水、矿泉水、温泉等特殊地下水资源保护区
较敏感 G2	集中式饮用水水源（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）准保护区以外的补给径流区；未划定准保护区的集中式饮用水水源，其保护区以外的补给径流区；分散式饮用水水源地；特殊地下水资源（如热水、矿泉水、温泉等）保护区以外的分布区等其他未列入上述敏感分级的环境敏感区 [a]
不敏感 G3	上述地区之外的其他地区

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

表 7.2-11　环境敏感目标分级

分级	环境敏感目标
D3	Mb≥1.0m，K≤1.0×10^{-6}cm/s，且分布连续、稳定
D2	0.5m≤Mb<1.0m，K≤1.0×10^{-6}cm/s，且分布连续、稳定 Mb≥1.0m，1.0×10^{-6}cm/s＜K≤1.0×10^{-4}cm/s，且分布连续、稳定
D1	岩（土）层不满足上述“D2”和“D3”条件

本项目地下水评价范围内不涉及宜宾市岷江菜坝集中式饮用水源保护区，本项目周围存在分散式饮用水水源地，因此地下水环境敏感程度分级为G2（较敏感）；根据《宜宾英发德耀科技有限公司20GW高效电池一期项目岩土工程详细勘察》，项目所在区域地下基础第一岩层为第四系人工堆积层，厚2～17.9m（Mb≥1m），且分布连续、稳定。

项目所在地包气带岩土的渗透性能为D1，因此本项目地下水敏感程度分级为：**E1（环境高度敏感区）**。

7.2.3 环境风险潜势判断及评价等级确定

根据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ/T169-2018）表 1、表 2 和附录 D，环境风险潜势初判和评价等级判断如下表：

表 7.2-12　建设项目环境风险潜势划分

环境敏感程度（E）	评估依据			
	极高危害（P1）	高度危害（P2）	中度危害（P3）	轻度危害（P4）
环境高度敏感区（E1）	IV^+	IV	III	III
环境中度敏感区（E2）	IV	III	III	II
环境低度敏感区（E3）	III	III	II	I

注：IV^+为极高环境风险。

表 7.2-13　评价工作等级划分

环境风险潜势	IV、IV^+	III	II	I
评价工作等级	一	二	三	简单分析[a]

A 是相对于详细评价工作内容而言，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。见附录A。

根据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ 169-2018）附录D可知，本项目满足“周边5km范围内居住区、医疗卫生、文化教育、科研、行政办公等机构人口总数大于5万人”，因此本项目大气敏感程度分级为E1（环境高度敏感区）。

本项目在危废库、化学品存储区等四周设置泄露液收集沟，如发生泄漏事故，泄露液经收集后做危险废物处置不外排，极端情况下泄漏液可能进入雨水管网最终排入岷江，受纳水体功能为III类；根据《宜宾向家坝工业集中区-高捷园规划环境影响跟踪评价》，本项目雨水经管网排入岷江后的下游10km范围内涉及宜宾市岷江菜坝集中式饮用水源保护区。因此本项目地表水敏感程度分级为E1（环境高度敏感区）。

本项目周围存在分散式饮用水水源地，因此本项目地下水环境敏感程度分级为G2（较敏感），项目所在地包气带岩土的渗透性能为D1，因此本项目地下水敏感程度分级为E1（环境高度敏感区）。

根据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ 169-2018）中“表2 建设项目环境风险潜势划分”及“表1 评价工作等级划分”可知，本项目大气、地表水、地下水风险潜势均为III，应进行二级评价。具体如下：

表 7.2-14　项目风险评价等级

评价因素	判定依据		判定等级		风险潜势	评价等级
危险物质及工艺系统危险性等级	危险物质与临界量比值 q/Q	本项目所涉及的危险物质 Q = q1/Q1 + q2/Q2 + …… + qn/QN =107.39；全厂所涉及的危险物质 Q = q1/Q1 + q2/Q2 + …… + qn/QN =203.93	*Q＞100*	P3	/	/
	行业及生产工艺 M	涉及危险物质使用、贮存的项目，5 分	M4		/	/
大气环境	周边5km范围内居住区、医疗卫生、文化教育、科研、行政办公等机构人口总数大于5万人，或其他需要特殊保护区域；或周边500m范围内人口总数大于1000人		E1		III	**二级**
地下水环境	地下水功能敏感性分区	分散式饮用水水源地	G2	E1	III	**二级**
	包气带防污性能分级	岩（土）层不满足“D2”和“D3”条件	D1			
地表水环境	本项目在危废库等四周设置泄露液收集沟，生产废水站前端设置有事故应急池，如发生泄漏事故，泄露液经收集后做危险废物处置不外排		E1		III	**二级**

7.3 环境风险识别

评价将对本项目运营过程中可能发生的潜在危险进行分析，以找出主要危险环节，认识危险程度，从而针对性地采取预防和应急措施，将风险可能性和危害程度将至可接受水平。

7.3.1 物质的风险识别

7.3.1.1 本项目涉及化学品性质

表 7.3-1　本项目涉及主要化学品性质表

序号	名称	主（次）危险性类别	理 化 性 质	危 险 特 性	毒 理 指 标
1	氢氟酸 HF	弱酸性、腐蚀性，高毒液体 GB 8•1 类 81016； 原铁规：一级无机酸性腐蚀物品，91035； IMDG CODE 8175 页，8 类； UN No.1790； CAS NO.7664-39-3。	氟化氢气体的水溶液，常温下为无色透明至淡黄色冒烟液体，有刺激性气味，易溶于水、乙醇，微溶于乙醚。 熔点：-83.1℃；沸点：105°C； 密度：1.15 g/mL at 25 °C(lit.)； 蒸汽密度：1.27 (vs air)；闪点：112.2℃； 蒸气压：25 mm Hg (20 °C)。	**燃烧爆炸、腐蚀危险性：** 本品不燃，但遇水生成腐蚀性极强的氢氟酸；燃烧产生有毒氟化物烟雾；与金属反应生成氢气而易引起爆炸。 极强的腐蚀性，对金、铂、铅、蜡及聚乙烯塑料不起腐蚀作用，但对许多金属发生腐蚀，与硅及硅的化合物反应生成气态的四氟化硅。 **健康危害：** 对人体有强烈的腐蚀性和刺激性。氢氟酸和蒸气对皮肤、粘膜有强烈的腐蚀作用，引起严重的烧灼痛，能穿透皮肤向深层渗透，形成坏死和溃疡，且不易治愈。眼接触高浓度氢氟酸可引起角膜穿孔、致盲。接触其蒸气，可发生支气管炎、肺水肿、肺炎等。长期接触可发生呼吸道慢性炎症，引起牙周炎、氟骨病。	**急性毒性：** 吸入-大鼠 LC_{50}：1276 ppm/1 小时； 吸入-小鼠 LC_{50}：342 ppm/1 小时； **刺激数据：** 眼-人：50 mg　重度
2	盐酸 HCl	酸性、腐蚀性、中毒液体 GB 3690-92 8.1 类酸性腐蚀品，二级无机酸性腐蚀物品； 危规编号 93001 UN NO.2924 3/PG 2； CAS NO.7647-01-0。	盐酸是氢氯酸的俗称，无色液体（工业用盐酸会因有杂质而略显黄色），有刺激性气味。与水混溶，浓盐酸溶于水有热量放出，溶于碱液并与碱液发生中和反应。 熔点：-35 °C；沸点：57°C；闪点：-40°C 密度：1.2 g/mL at 25 °C(lit.)； 蒸气密度：1.3 (vs air)； 蒸气压：613 psi (21.1°C)； 储存条件：2-8°C	**燃烧爆炸、腐蚀危险性：** 本品不燃，与空气混合、受热、明火可爆，具强腐蚀性。 **健康危害：** 强刺激性，可致人体灼伤；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。	**急性毒性：** 经口-兔：LD_{50} 900mg/kg； 吸入-大鼠 ：LC_{50} 3124 ppm/1 小时； 吸入-小鼠：LC_{50} 1108 ppm/1 小时； 吸入-大鼠：LC_{50} 3124 ppm/1 小时； **刺激数据：** 眼睛-兔子：5 毫克/30 秒　轻度；
3	三甲基铝	易燃、中毒液体 UN No. 3399 4.3/PG 1； CAS NO.75-24-1。	简称 TMA，常温常压下为无色透明液体。 熔点：15 °C；密度：0.81 g/mL at 25 °C； 闪点：40 °F；储存条件：0-6°C； 储存条件：0-6°C	**燃烧爆炸、腐蚀危险性：** 空气中自燃，瞬间就能着火；遇空气、氯气、氧化剂、高温能自燃，放出有毒铝化物气体；与具有活性氢的酒精类、酸类激烈反应，与水反应激烈，即使在冷水中也能产生爆炸性分解反应，并生成甲烷，有时还能发火。在 300℃时缓慢分解产生甲烷。与 AsH3、PH3、醚类、叔胺及其它路易士碱形成稳定的络合物。能与己烷、庚烷等脂肪烃及甲苯、二甲苯等芳香族烃以任意比例混溶。用烃系溶剂烯释到 25%以下的三甲基铝失去其自燃性。	**急性毒性：** 吸入-大鼠：LC_{50} 10000mg/m³/ 15 分钟。

序号	名称	主（次）危险性类别	理 化 性 质	危 险 特 性	毒 理 指 标
4	氢氧化钠 NaOH	碱性、腐蚀性、剧毒固体 GB 第 8.2 类 碱性腐蚀品； UN 3399 4.3/PG 1 CAS NO. 1310-73-2	俗称烧碱、火碱、苛性钠，外观为无色透明的晶体（纯品），易潮解。易溶于水、乙醇、甘油，不溶于丙酮，禁止与强酸、易燃或可燃物、二氧化碳、过氧化物、水接触。 熔点：318.4℃；沸点：1390℃； 密度：1.515 g/mL at 20 °C； 蒸汽密度：<1 (vs air)；闪点：176-178°C； 储存条件；2-8°C。	**腐蚀危险性：** 本品不燃，遇水和水蒸气大量放热，形成腐蚀性溶液。与酸发生中和反应并放热。遇潮时对铝、锌和锡有腐蚀性，并放出易燃易爆的氢气。 腐蚀性固体，遇水和水蒸气大量放热，形成腐蚀性溶液。 **健康危害：** 较浓的氢氧化钠溶液溅到皮肤上，会腐蚀表皮，造成烧伤。对蛋白质有溶解作用，有强烈刺激性和腐蚀性（由于其对蛋白质有溶解作用，与酸烧伤相比，碱烧伤更不容易愈合）。粉尘刺激眼和呼吸道，腐蚀鼻中隔；溅到皮肤上，尤其是溅到粘膜，可产生软痂，并能渗入深层组织，灼伤后留有瘢痕；溅入眼内，不仅损伤角膜，而且可使眼睛深部组织损伤，严重者可致失明；误服可造成消化道灼伤，绞痛、粘膜糜烂、呕吐血性胃内容物、血性腹泻，有时发生声哑、吞咽困难、休克、消化道穿孔，后期可发生胃肠道狭窄。空气中烧碱粉尘最高容许浓度为 0.5 mg/m^3。	**急性毒性：** 腹注-小鼠：LD_{50} 40mg/kg； **刺激数据：** 皮肤-兔子：500 mg / 24 小时 重度; 眼-兔子：0.05 mg / 24 小时 重度
5	硅烷 SiH_4	易燃、有毒害气体 GB 2•1 类 21050。UN No. 2203； IMDG CODE 2111-2 页，2 类；副危险 3 类； UN NO. 2203 2.1； CAS NO. 7803-62-5	无色气体，有大蒜恶心气味。遇水缓慢水解。不溶于乙醇、乙醚和苯。与空气接触会引起燃烧并放出很浓的白色的无定型二氧化硅烟雾。在高于 400℃的环境下，硅烷气分解成气态硅和氢气。 熔点-185℃；沸点-112℃； 密度：1.114 g/mL at 25 °C(lit.)； 临界温度-4℃；蒸气密度 1.1 (vs air)。	**燃烧爆炸危险性：** 暴露于空气中易自燃，并释放出剧毒气体；与空气形成爆炸性混合物，爆炸极限 1~100%；能与氟、氯等能发生剧烈的化学反应；遇热分解有毒硅和易燃氢气，与液体接触防止烫伤。 **健康危害：** 有毒害，能激烈刺激皮肤、眼睛、粘膜和呼吸器官。能强烈刺激皮肤、眼睛、粘膜和呼吸道器官，吸入硅烷蒸气后能引起头疼、头晕、恶心，严重者面色苍白、脉搏微弱、直至昏迷。	**急性毒性：** 吸入-大鼠：LC_{50} 9600 ppm/4 小时； 吸入-小鼠：LC_{50} 9600 ppm /4 小时
6	氨气 NH_3	高毒气体 GB 2•3 类 23003，低毒气体，31010； IMDG CODE 2016 页，2 类，副危险 3 类和 6.1 类； UN No. 1005。 CAS NO. 7664-41-7。	无色，有刺激性恶臭的有毒气体，与空气混合能形成爆炸性混合物，易溶于水、乙醇。爆炸上、下限为 27.4%、15.7%。 熔点：−78 °C(lit.)；沸点：60 °C； 密度：1.023 g/mL at 25 °C；闪点：52 °F 蒸汽密度：0.6 (vs air)；储存条	**燃烧爆炸危险性：** 在空气中明火可燃，遇水产生有腐蚀性的氨水，燃烧产生有毒氮氧化物和氨气体。 遇明火、高热能引起燃烧爆炸。若遇高热，容器内压增大，有开裂和爆炸的危险。 **健康危害：** 主要通过呼吸道吸入，此外，也可以通过皮肤吸收。氨吸人体内后很快转变成尿素。氨的毒害作用主要由下列三点引起：①	**急性毒性：** 吸入-大鼠：LC_{50} 2000 ppm/4 小时； 吸入-小鼠：LC_{50} 4230 ppm /1 小时；

序号	名称	主（次）危险性类别	理 化 性 质	危 险 特 性	毒 理 指 标
			件：0-6°C；	减少三磷酸腺甙阻碍三羧酸循环，降低细胞色素氧化酶的作用；②脑氨增加，可引起神经方面的障碍；③高浓度氨的强烈刺激性引起组织的溶解和坏死。	
7	笑气 N_2O	中毒气体 EINECS 号 233-271-0； UN No. 1070 2.2； CAS No.10028-97-2。	无色有甜味气体，是一种强大的温室气体，效果是二氧化碳的 296 倍。氧化剂，室温下稳定，有轻微麻醉作用，能溶于水、乙醇、乙醚及浓硫酸。 熔 点 ： −91 °C(lit.) ； 沸 点 ： −88 °C(lit.)； 密度：1.23 g/cm^3 (-89 ºC)； 蒸汽密度：1.53 (15 °C, vs air)； 蒸气压：51.7 mm Hg (21 °C)； 临 界 温 度 36.5℃ ； 临 界 压 力 7.263×10^6Pa。	**燃烧爆炸危险性：** 助燃，火场放出有毒氮氧化物烟雾，防止烫伤。高热可爆。 **健康危害：** 吸入对身体有害，能引起快速窒息作用，过量反复接触会发生贫血，对人有胚胎毒性。引起自然流产。最高允许浓度 5 mg[NO2] / m³。 吸入一氧化二氮和空气的混合物，当其中氧浓度很低时可致窒息；吸入 80%一氧化二氮和氧气的混合物引致深麻醉，苏醒后一般无后遗作用。	**急性毒性：** 吸入-大鼠：LC_{50} 160 mg/m³/6 小时
8	氮气 N_2	无毒气体 UN No. 1066 2.2 ； CAS 7727-37-9。	无色、无臭、无味，可压缩至高压的气体。溶于水，微溶于醇。 熔 点 ： −210 °C(lit.) ； 沸 点 ： −196 °C(lit.) 密度：1.2506；蒸汽密度：0.97 (vs air)	**爆炸物危险特性：** 钢瓶高热可爆 **健康危害：** 氮气本身是无毒的。仅在氧气压力明显低时，才表现出氮气的毒性。在大气压力为 3.923×106Pa(即在氮气的压力为 3.138 Pa 下)，对视、听和嗅觉刺激迟钝。	/
9	氧气 O_2	低毒气体 UN No. 1072 2.2 CAS No.7782-44-7	无色透明、无臭、无味的气体。不易溶于水，微溶于醇。 熔 点 ： −218 °C(lit.) ； 沸 点 ： −183 °C(lit.)； 密度：1.429（0℃）； 蒸汽密度：1.11 (vs air)； 储存条件：-20°C	**爆炸物危险特性：** 助燃，防止烫伤；与有机物混合易爆。 **健康危害：** 毒性主要表现为对呼吸道、特别是对肺脏的损伤，严重时会出现水肿。最大容许浓度：氧的阈浓度(如进行氧气疗法)为 25%～40%。在潜水工作中使用压缩氧气时应严格遵守特定的规定。压力的大小和停留时间的长短都要有所限制。缺氧引起窒死，而供氧过剩则引起中毒。	**急性毒性：** 吸入-人：TCL0: 100000 ppm/14 小时
10	硫酸	酸性、腐蚀性、高毒液体 CAS No.7664-93-9	与水任意比互溶沸点 337 ℃ 密度 1.8305 g/cm³ 蒸汽压	强酸性，与碱发生中和反应，放出大量的热量。浓硫酸具有强氧化性，接触还原剂、可燃物、易燃物或碱均会发生剧烈反应，有燃烧和爆炸危险。浓硫酸可催化烷基化反应。烯丙基氯接触浓硫酸会发生剧烈的聚合反应，释放出大量的热量。溶于水或用水稀释时，会放出大量的热量，可能造成爆沸或可燃物的燃	急性毒性：LD_{50}2140mg/kg(大鼠经口)；LC_{50}510mg/m³，2 小时(大鼠吸入)；320mg/m³，2 小时(小鼠吸入)

序号	名称	主（次）危险性类别	理 化 性 质	危 险 特 性	毒 理 指 标
			6×10^{-5} mmHg	烧。浓硫酸和次氯酸钠反应，放出大量的热和剧毒的氯气。浓硫酸接触金属粉末、氯化物、溴化物、碳化物、苦味酸盐会发生剧烈反应，甚至导致爆炸。浓硫酸和丙烯腈的混合物应该保持冷冻状态，否则，温度升高会发生强放热反应。与活泼金属反应，释放出易燃易爆的氢气而引起燃烧或爆炸	

7.3.1.2 本项目涉及危险物质对人体危害程度分析

本项目主要涉及第三部分　有毒液态物质（氢氟酸、盐酸、硫酸）；第一部分　有毒气态物质（硅烷、液氨、三氯化硼、磷化氢）；第七部分　重金属及其化合物（银及其化合物）。收集上述物质对人体的危害资料：

1、氢氟酸

氟化氢为剧毒物质，它可经皮肤吸收，氢氟酸酸雾经呼吸道吸入。对皮肤有强烈刺激性和腐蚀性。氢氟酸中的氢离子对人体组织有脱水和腐蚀作用，而氟是最活泼的非金属元素之一。皮肤与氢氟酸接触后，氟离子不断解离而渗透到深层组织，溶解细胞膜，造成表皮、真皮、皮下组织乃至肌层液化坏死。由于氟离子极强的配位性，它还会夺走骨骼中的钙质生成氟化钙，使人骨骼坏死痛不欲生。氟离子还可干扰烯醇化酶的活性使皮肤细胞摄氧能力受到抑制。估计人摄入 1.5g 氢氟酸可致立即死亡。吸入高浓度的氢氟酸酸雾，引起支气管炎和出血性肺水肿。氢氟酸也可经皮肤吸收而引起严重中毒。吸入高浓度时引起鼻、喉和胸骨后烧灼痛,胸部紧迫感,咳嗽,声音嘶哑。严重时引起眼结膜、鼻和口腔粘膜顽固性溃疡,鼻衄,甚至鼻中隔穿孔,支气管炎和肺炎。最重者发生中毒性肺水肿，出现呼吸困难，紫绀，剧烈咳嗽，咳出大量红色泡沫样痰,或咯血。在肺部有大量干性和湿性罗音。胸部Ｘ线检查可见支气管肺炎样改变。可引起呼吸循环衰竭。

中毒后处理措施：立即将患者移离现场。按酸性刺激性气体中毒处理。密切注意有无喉及肺水肿发生。用 2～4％碳酸氢钠液洗鼻、含漱和雾化吸入。及早应用呼吸型面具常压输氧,有良好效果。如未出现肺水肿或其它呼吸困难征象，2～4 小时后可停止面具输氧，观察 24～48 小时。如发生急性反射性窒息,立即给氧，口对口人工呼吸，注射呼吸及循环兴奋剂。因喉水肿引起窒息或有上呼吸道灼伤者，立即行气管切开术。发生中毒性肺水肿者，按中毒性肺水肿处理。

表 7.3-2　氟化氢对人体的作用

氟化氢的浓度(mg/m³)	人体反应
25	感到刺激
26	耐受数分钟
50	引起眼和鼻粘膜刺激症状,流泪、流涕、喷嚏、鼻塞,感皮肤刺痛
100	只能耐受 1 分钟
400～430	急性中毒致死

2、盐酸

盐酸为强酸，如果接触皮肤将会引起对皮肤的严重腐蚀(强酸)和烧伤，甚至可能由于严重的烧伤等使皮肤和肌体组织的正常循环被破坏，最终可能导致身体的循环出现衰竭现象，造成凝固性坏死而危及生命；其病理变化是局部组织充血、水肿、坏死和溃疡。严重时可引起受损器官的穿孔、瘢痕形成、狭窄及畸形。如果经抢救治疗后也将在伤处形成永久性的疤痕。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。长期接触引起慢性鼻炎、慢性支气管炎、鼻粘膜萎缩、鼻中隔穿孔、牙齿酸蚀症及皮肤损害。在 15 mg/m³浓度下长期接触，会造成牙齿酸蚀症、慢性支气管炎等慢性病变。

盐酸在接触空气后，蒸发出的黄色烟雾——氯化氢气体，为三级毒物，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；氯化氢吸入后大部分被上呼吸道粘膜所滞留，并被中和一部分，对局部粘膜有刺激和烧灼作用，引起炎性水肿、充血和坏死。

3、硫酸

吸入中毒：吸入硫酸雾可引起呼吸道刺激症状、化学性支气管炎、肺炎，严重病例可发生肺水肿。吸入高浓度硫酸雾尚可引起喉痉挛或喉头水肿。

口服中毒：误服硫酸后，口腔、咽部、胸骨后和腹部，会立即产生剧烈的灼热性疼痛，唇、口腔和咽部可见灼伤以至溃疡形成呕吐物中有大量棕褐色酸性血红蛋白和食管及胃粘膜碎片。患者出现烦躁不安、吞咽困难、声音嘶哑、肾脏损害，甚至休克。严重喉痉挛和声门力肿可引起窒息。治愈后，往往残留下食管和幽门狭窄、腹膜粘连和消化道功能紊乱等后遗症。

皮肤和眼灼伤：皮肤接触浓硫酸后，局部立即产生疼痛，并可形成不同程度灼伤。轻者表现为皮肤红斑、或呈暗褐色，出现水疱；重者可形成焦痂、溃疡。若灼伤面积较大，可引起休克。

预防及急救措施：①吸入：迅速脱离现场至空气新鲜处。保持呼吸道通畅。如呼吸困难，给输氧。呼吸、心跳停止，立即进行心肺复苏术。就医。②皮肤接触：立即脱去污染的衣着，用大量流动清水彻底冲洗，冲洗时间一般要求 20～30min。就医。③眼睛接触：立即分开眼睑，用大量流动清水或生理盐水彻底冲洗 10～15min。就医。④食入：用水漱口，禁止催吐。给饮牛奶或蛋清。就医。

4、硅烷

硅烷为中性毒物质，分解产生无定型二氧化硅，眼睛接触其颗粒会引起刺激；吸入高浓度的硅烷会引起头痛、恶心、头晕并刺激上呼吸道；刺激呼吸系统及粘膜，过度吸入硅烷会引起肺炎和肾病；暴露于高浓度气体中还会由于自燃而造成热灼伤；皮肤接触无定型二氧化硅颗粒会引起刺激；有皮肤和呼吸道疾病的人暴露在硅烷及其分解物中会加重病情。

预防及急救措施：在使用和储藏硅烷的区域或其邻近区域应安装硅烷探测器。提供充足的自然或防爆通风以防止气体浓度的增加，确保硅烷没有达到 1.4%燃烧下限。如适用，安装自动监视设备来探测爆炸性混合空气和氧含量。热灼伤：由于硅烷泄漏引起人员灼伤时应由受过培训的人员进行急救，并立即寻求医疗处理。眼睛接触：立即用水冲洗最少 15 分钟，水流不要太快，同时翻开眼睑。使受难者为“O”形眼，立即寻求眼科处理。吸入：将患者尽快移到空气清新处。如有必要由受过培训的人员进行输氧或人工呼吸。皮肤接触：1.用大量的水冲洗最少 15 分钟。脱掉已暴露在硅烷中或被污染的衣服，小心不要接触到眼睛。2.如果患者有持续的刺激感或其他进一步的健康影响需立即进行医疗处理。

5、液氨

液氨为无色有刺激性恶臭的气体，主要通过呼吸道吸入，此外，也可以通过皮肤吸收。氨吸人体内后很快转变成尿素。氨的毒害作用主要由下列三点引起：①减少三磷酸腺甙阻碍三羧酸循环，降低细胞色素氧化酶的作用；②脑氨增加，可引起神经方面的障碍；③高浓度氨的强烈刺激性引起组织的溶解和坏死。

紧急情况概述：无色有刺激性恶臭的气体。低浓度氨对粘膜有刺激作用，高浓度可造成组织溶解坏死。急性中毒：轻度者出现流泪、咽痛、声音嘶哑、咳嗽、咯痰等；眼结膜、鼻粘膜、咽部充血、水肿；胸部 X 线征象符合支气管炎或支气管周围炎。中度中毒上述症状加剧，出现呼吸困难、紫绀；胸部 X 线征象符合肺炎或间质性肺炎。严重者可发生中毒性肺水肿，或有呼吸窘迫综合征，患者剧烈咳嗽、咯大量粉红色泡沫痰、呼吸窘迫、谵妄、昏迷、休克等。可发生喉头水肿或支气管粘膜坏死脱落窒息。高浓度氨可引起反射性呼吸停止。液氨或高浓度氨可致眼灼伤；液氨可致皮肤灼伤。

急救措施：皮肤接触：立即脱去污染的衣着，2%硼酸液或大量清水彻底冲洗，就医；眼睛接触：立即提起眼睑，用大量流动清水或生理盐水彻底冲洗至少 15 分钟，就医；吸入：迅速脱离现场至空气新鲜处。保持呼吸道通畅。如呼吸困难，给氧。如呼吸

停止，立即进行人工呼吸，就医。

6、银及其化合物

银（Ag）是人体非必需的微量元素。银中毒有以下几种情况：1、吞食银:可能会引起食管和胃部黏膜的损伤，主要表现为胸骨后的疼痛、灼热感、恶心、呕吐、反酸，重症的患者可能会出现胃出血和胃穿孔；2、皮肤接触银:也可能会造成皮肤的不适感、瘙痒感, 以及皮肤的灼热感；3、银溅到眼睛:如果银不小心溅到眼睛，也可能出现畏光、流泪和眼部的痒感，重症的患者可能会发生角膜的损伤和角膜溃疡；4、慢性银中毒:慢性银中毒也可能会出现皮肤颜色的改变，皮肤变成蓝色和灰蓝色，还有皮肤表面有灰色斑点的沉着。另外，如果是慢性吸入性银中毒，可能会出现支气气管炎、肺炎，由于银离子在肺部沉积，可能会发生反复发作的支气管肺炎的表现。

预防及急救措施：重金属中毒急救首先应采用催吐、洗胃、导泻等传统方法,促进毒物排出体外。其次，可喝牛奶或鸡蛋清来减少毒物吸收,加强毒物代谢。也可用依地酸钙钠，二巯丙磺钠，二疏丁二钠等药物进行静脉滴注，有助于迅速解毒。对于严重中毒患者、引起多脏器障碍的患者，要采取血液灌注快速解毒。

7、三氯化硼

三氯化硼对眼睛、皮肤、粘膜和上呼吸道有强烈的腐蚀作用，吸入、口服或经皮肤吸收后对身体有害，会引起化学灼伤。三氯化硼吸入后会引起喉、气管痉挛、水肿。中毒表现有烧灼感、咳嗽、喘息、喉炎、气短、头痛、恶心和呕吐。

急救措施：皮肤接触应立即脱去污染的衣着，用大量流动清水冲洗至少 15 分钟，然后就医；眼睛接触应立即提起眼睑，用大量流动清水或生理盐水彻底冲洗至少 15 分钟，随后就医；吸入应迅速脱离现场至空气新鲜处，并保持呼吸道通畅，如呼吸困难，给输氧，如呼吸停止，立即进行人工呼吸，随后就医；食入应立即用水漱口，给饮牛奶或蛋清。

8、磷化氢

磷化氢作用于细胞酶，主要损害神经系统、呼吸系统、心脏、肾脏及肝脏。若 10mg/m^3 接触 6 小时，将出现中毒症状；若 409~846mg/m^3，0.5~1.0 小时将出现死亡。急性轻度中毒，病人出现头痛、乏力、恶心、失眠、口渴、鼻咽发干、胸闷、咳嗽和低热等；中度中毒，病人出现轻度意识障碍、呼吸困难、心肌损伤；重度中毒则出现昏迷、抽搐、肺水肿及明显的心肌、肝脏及肾脏损害。

急救措施：吸入应迅速脱离现场至空气新鲜处，保持呼吸道通畅，如呼吸困难，给

输氧，如呼吸、心跳停止，立即进行心肺复苏术；皮肤接触应立即脱去污染的衣着，用大量流动清水彻底冲洗至少 15min，随后就医；眼睛接触应立即分开眼睑，用流动清水或生理盐水彻底冲洗 5～10min，随后就医。

7.3.2 生产系统危险性识别

7.3.2.1 储运风险分析

项目外部物流采用送货制，用封闭车辆按厂区的供货时间计划送货，各类化学品以汽车运输到厂区内各物料暂存区旁。危废委托有处置资质的单位处置，采用封闭汽车运输。在危险化学品及危险废物的运输过程中，若发生交通事故，易引发泄漏事故，泄漏的物料若进入水体，可能会污染地表水体。在危险化学品及危险废物的储存过程中发生泄漏，可能会进入地下水，对地下水造成影响。

7.3.2.2 生产过程中潜在的事故风险

火灾、爆炸和中毒是生产过程中的主要风险事故，生产过程中风险事故的发生主要包括：外界因素的影响和生产工艺过程异常。

1、外界因素影响

当发生停水、停电、停风等紧急故障或各种不可抵抗的自然灾害时可能会使易燃或有毒气体输送管弯裂，导致气体外泄而引发各种风险事故；当气候变化，尤其是气温突然升高，致使储藏气体的室内温度超过要求的温度，有毒、易燃化学品外泄或自燃烧，而引发爆炸。

2、生产工艺过程异常

根据各个装置的工艺流程，识别出生产过程异常导致的潜在风险事故为：

（1）操作、维护不当失误或检修不合理，引发物料泄漏。

（2）设计不符合要求；设备在施工、安装、使用不当；设备损坏未及时维修，致使设备非正常运行引起物料泄漏；

（3）生产控制系统故障引起生产系统泄漏。

（4）泄漏的物质可能发生燃烧爆炸等，引起更大事故。

（5）外部作用使物料及污染物输送管道破裂、脱落、阀门法兰松动会产生泄漏，引起中毒、腐蚀、灼伤等事故。

（6）电气设备和电气线路老化、故障等产生高温或静电火花，产生火灾或爆炸事故。

各生产装置存在的环境风险见下表：

表 7.3-3　项目生产装置存在的环境风险

危险单元		主要风险源	涉及危险物质	风险类型	环境影响途径
A2 电池车间	制绒、去 BSG+碱抛、去 PSG、去 PSG+RCA 清洗	单晶槽式制绒机、槽式碱抛光清洗机、去 PSG 机	氢氟酸、盐酸	泄漏	地下水、土壤
	硼扩散	管式低压扩散炉	三氯化硼	泄漏	地下水、土壤
	Poly 沉积	管式等离子体多晶硅淀积炉、管式低压扩散炉、低压化学气相沉积水平镀膜系统	硅烷、磷烷	泄漏	地下水、土壤
	镀膜	管式低压背镀膜机、管式低压正镀膜机	液氨、硅烷	泄漏	地下水、土壤
	印刷电极	丝网印刷机	银浆（背面）、银浆（正面）	泄漏	地下水、土壤

7.3.2.3 环保设施风险分析

1、废气处理社会危险性识别

本项目废气包括酸碱废气、钝化及镀膜废气、有机废气及废水站废气等。当废气收集和输送管道、处理设施在未能定期维护及发生事故的情形下存在泄漏、事故排放的环境风险隐患。

2、废水处理设施危险性识别

① 本项目污水输送管道、W2 废水处理站在池体、地面发生腐蚀破损的情况下也存在泄漏的环境风险隐患；

② 污水管网系统由于管道堵塞、破裂和接头处的破损，造成大量废水外溢，造成事故污染；

③ 由于停电、设备损坏、废水处理设施运行不正常、停车检修等造成大量废水未经处理直接外排，造成事故污染。

7.3.2.4 其他风险分析

可能引发事故风险的还有：战争、自然灾害、人为破坏等因素。第一个因素为不可抗拒因素，后两个因素只要从设计和管理加强防范还是可以避免和减缓影响的。

7.3.3 危险物质向环境转移的途径识别

空气、地表水体、地下水体等环境要素是危险物质向环境转移的最基本途径，同时这三种要素之间又随时发生着物质和能量传递。污染物进入环境后，随着空气和水体环境发生推流迁移、分散稀释和降解转化运动。本项目原料、产品和固废在生产和储运过程中若发生泄漏，各类物料将可能进入地下水系统，泄漏物料挥发将进入大气；若生产装置及储罐发生泄漏，泄漏物料将可能进入地表水、地下水和土壤，泄漏物料挥发将进

入大气；若物料发生火灾，消防废水、受污染的雨水将进入地表水、地下水和土壤。

7.3.4 风险识别结果

本项目环境风险识别情况列于下表。

表7.3-4　项目生产设施潜在事故分析

危险单元	主要风险源	主要危险物质	风险类型	环境影响途径	可能受影响的敏感目标
A2 电池车间	制绒、硼扩散、SE 激光掺杂、去 BSG+碱抛、Poly 沉积、去 PSG+RCA 清洗、ALD 钝化、镀膜	氢氟酸、盐酸、银浆（背面）、银浆（正面）、液氨、硅烷、磷烷	泄漏，进而引起带环境污染、中毒、火灾、爆炸等	大气、地表水、地下水	厂区 5km 范围内环境敏感目标、区域地下水和土壤
G5 化学品库	氢氟酸、盐酸储存桶/瓶/袋	氢氟酸、盐酸			
G7 硅烷站	鱼雷车装	硅烷			
G3 硅烷站	鱼雷车装	硅烷			
G6 特气站	液氨槽车	液氨			
A2 车间网版浆料间	银浆储存瓶	银浆			
厂房特气间	钢瓶	三氯化硼、磷烷			
危废库	危险废物暂存	各类工艺废渣、废液和废滤材等	泄漏，进而引起带环境污染、火灾、爆炸等	地表水 地下水	
废水处理及收集	W2 废水处理站	高浓度废水、低浓度废水、盐泥（氟化钙污泥）和污泥等	泄漏，进而引起带环境污染、中毒等	地表水 地下水	

7.4 风险事故情形分析

7.4.1 最大可信事故

最大可信事故是指在所有预测的概率不为零的事故中，对环境（或健康）危害最严重的重大事故。根据以上分析，本项目风险类型主要为：

1、有毒有害气体储罐泄漏扩散引起大气环境污染事故。

2、有毒有害、腐蚀性化学品泄漏，未能及时收集引起地表水、地下水、土壤环境污染事故。

根据有关方面的不完全统计，尚未见有关国内太阳能电池生产厂发生对外环境和人群造成严重影响与危害的有毒气体和易燃液体泄漏事故的报道。

根据风险辩识结果，火灾、爆炸、消防/事故废水漫流、生产装置及储罐泄漏、废气和污水处理站发生故障等事故的发生概率均不为零，项目生产过程在采取一定措施后可大大降低事故发生概率，避免事故发生。考虑到火灾和爆炸为安全性事故，其危害评价

属于安全评价范围，而项目使用原料硅烷发生火灾和爆炸安全事故后，所产生的次生污染物为二氧化硅等，不会对环境造成较大影响，不作为次生风险进行考虑。

因此，本项目的环境风险最大可信事故重点为：危险化学品、废水及废液等泄漏后污染物扩散，导致的环境污染事故。

7.4.2 最大可信事故风险概率调查

本项目主要环境风险为物料泄露风险。参照《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ/T169-2018）附录 E，泄漏事故类型如容器、管道、泵体、压缩机、装卸臂和装卸软管的泄漏和破裂等，泄漏频率详见下表：

表7.4-1　泄露频率表

部件类型	泄漏模式	泄漏频率
反应器/工艺储罐/气体储罐/塔器	泄漏孔径为 10 mm 孔径 10min 内储罐泄漏完 储罐全破裂	1.00×10^{-4} /a 5.00×10^{-6} /a 5.00×10^{-6} /a
常压单包容储罐	泄漏孔径为 10 mm 孔径 10min 内储罐泄漏完 储罐全破裂	1.00×10^{-4} /a 5.00×10^{-6} /a 5.00×10^{-6}/ a
常压双包容储罐	泄漏孔径为 10mm 孔径 10min 内储罐泄漏完 储罐全破裂	1.00×10^{-4} /a 1.25×10^{-8} /a 1.25×10^{-8} /a
常压全包容储罐	储罐全破裂	1.00×10^{-8} /a
内径≤75mm 的管道	泄漏孔径为 10%孔径 全管径泄漏	5.00×10^{-6} /（m·a） 1.00×10^{-6} /（m·a）
75mm＜内径≤150mm 的管道	泄漏孔径为 10%孔径 全管径泄漏	2.00×10^{-6} /（m·a） 3.00×10^{-7} /（m·a）
内径＞150mm 的管道	泄漏孔径为 10%孔径（最大 50 mm） 全管径泄漏	2.40×10^{-6} /（m·a）* 1.00×10^{-7} /（m·a）
泵体和压缩机	泵体和压缩机最大连接管泄漏孔径为 10%孔径（最大 50 mm） 泵体和压缩机最大连接管全管径泄漏	5.00×10^{-4} /a 1.00×10^{-4} /a
装卸臂	装卸臂连接管泄漏孔径为 10%孔径（最大 50 mm） 装卸臂全管径泄漏	3.00×10^{-7} /h 3.00×10^{-8} /h
装卸软管	装卸软管连接管泄漏孔径为 10%孔径（最大 50mm） 装卸软管全管径泄漏	4.00×10^{-5} /h 4.00×10^{-6} /h

7.4.2.1 源强分析

1、液体泄漏速率

根据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018），液体泄漏速率 Q_L 用伯努利方程计算。方程如下：

$$Q_L = C_d A \rho \sqrt{\frac{2(P-P_0)}{\rho} + 2gh}$$

式中：Q_L——液体泄漏速率，kg/s；

P ——容器内介质压力，Pa；

P_0 ——环境压力，Pa；

ρ——泄漏液体密度，kg/m^3；

g ——重力加速度，9.81 m/s^2；

h ——裂口之上液位高度，m；

C_d ——液体泄漏系数，按表 25 选取；

A ——裂口面积，m^2。

表7.4-2　液体泄漏系数（Cd）

大气稳定度	裂口形状		
	圆形（多边形）	三角形	长方形
＞100	0.65	0.60	0.55
≤100	0.50	0.45	0.40

2、两相流泄漏

假定液相和气相是均匀的，且互相平衡，两相流泄漏速率 Q_{LG} 按下式计算：

$$Q_{LG} = C_d A\sqrt{2\rho_m(P - P_C)}$$

$$\rho_m = \frac{1}{\frac{F_V}{\rho_1} + \frac{1 - F_V}{\rho_2}}$$

$$F_V = \frac{C_p(T_{LG} - T_C)}{H}$$

式中：Q_{LG}——两相流泄漏速率，kg/s；

C_d ——两相流泄漏系数，取 0.8；

P_C ——临界压力，Pa，取 0.55 Pa；

P ——操作压力或容器压力，Pa；

A ——裂口面积，m^2；

ρm——两相混合物的平均密度，kg/m^3；

ρ1 ——液体蒸发的蒸汽密度，kg/m^3；

ρ2 ——液体密度，kg/m^3；

F_V ——蒸发的液体占液体总量的比例；

C_p ——两相混合物的定压比热容，J/(kg·K)；

T_{LG} ——两相混合物的温度，K；

T_C ——液体在临界压力下的沸点，K；

H ——液体的汽化热，J/kg。

当 F_V＞1 时，表明液体将全部蒸发成气体，此时应按气体泄漏计算；如果 F_V 很小，则可近似地按液体泄漏公式计算。

3、泄漏液体蒸发速率

泄漏液体的蒸发分为闪蒸蒸发、热量蒸发和质量蒸发三种，其蒸发总量为这三种蒸发之和。

（1）闪蒸蒸发估算

液体中闪蒸部分：

$$F_v = \frac{C_p(T_T - T_b)}{H_v}$$

过热液体闪蒸蒸发速率可按照下式估算：

$$Q_1 = Q_L \times F_v$$

式中：F_v——泄漏液体的闪蒸比例；

T_T——储存温度，K；

T_b——泄漏液体的沸点，K；

H_v——泄漏液体的蒸发热，J/kg；

C_p——泄漏液体的定压比热容，J/(kg·K)；

Q_1——过热液体闪蒸蒸发速率，kg/s；

Q_L——物质泄漏速率，kg/s。

（2）热量蒸发估算

当液体闪蒸不完全，有一部分液体在地面形成液池，并吸收地面热量而汽化，其蒸发速率按下式计算，并应考虑对流传热系数。

$$Q_2 = \frac{\lambda S(T_0 - T_b)}{H\sqrt{\pi \alpha t}}$$

式中：Q_2——热量蒸发速率，kg/s；

T_0 ——环境温度，K；

T_b ——泄漏液体沸点；K；

H ——液体汽化热，J/kg；

t——蒸发时间，s；

λ——表面热导系数，W/（m·K）；

S——液池面积，m^2；

α——表面热扩散系数，m^2/s。

（3）质量蒸发估算

当热量蒸发结束后，转由液池表面气流运动使液体蒸发，称之为质量蒸发。其蒸发速率按下式计算：

$$Q_3 = \alpha p \frac{M}{RT_0} u^{\frac{(2-n)}{(2+n)}} r^{\frac{(4+n)}{(2+n)}}$$

式中：Q_3——质量蒸发速率，kg/s；

p——液体表面蒸气压，Pa；

R——气体常数，J/(mol•K)；

M——物质的摩尔质量，kg/mol；

u——风速，m/s；

r——液池半径，m；

α, n——大气稳定系数，取值见下表。

表7.4-3　液池蒸发模式参数

大气稳定度	n	α
不稳定（A，B）	0.2	3.846×10^{-3}
中性（D）	0.25	4.685×10^{-3}
稳定（E，F）	0.3	5.285×10^{-3}

7.4.2.2 氢氟酸泄露事故情形及源强

1、氢氟酸储存及供应情况

本项目在 G5 化学品库内新增 2 个 $80m^3$ 氢氟酸储罐，储存方式为衬 PTFE 的碳钢储罐，G5 化学品库内设抽排风系统。根据业主提供资料，氢氟酸单罐最大存储量为 $64m^3$，浓度 49%，常温常压下液态储存（101.325Kpa，25℃），以液态形式供产线使用。

（1） 正常情况下，排风机 24 小时运转，氢氟酸储罐产生的少量挥发废气连接至盐酸+氢氟酸储罐酸性废气处理系统处理（单级碱洗塔），净化效率 80%，经 1 根 25m 排气筒排放，风量为 1500 m^3/h。

（2） 氢氟酸发生泄漏情况下，探测/报警系统探测到泄漏，加大排风量并启动事故

排风（事故排风和平时排风均连接至应急电源），引至盐酸+氢氟酸储罐酸性废气处理系统处理，风量将达到原酸性废气处理系统风量的 1.8~2 倍（2700~3000 m³/h）。

2、氢氟酸泄漏情景设定

氢氟酸的典型泄漏事故有两种：一种为一个氢氟酸储罐发生泄漏；另一种为输送主管道发生泄漏。由于输送主管道上设置有截止阀，一旦发生泄漏，截止阀立即切断，因此其泄漏量仅考虑泄漏管道中的在线量，而两个截止阀之间氢氟酸最大在线量远小于储存桶存量。

氢氟酸泄漏情景设定为：常温常压下，一个氢氟酸储罐底部破裂，且未能有效止漏而全部泄漏，泄漏物进入 G5 化学品库围堰收集，形成 138.6 ㎡液面。发现泄漏后，应急救援人员立即穿着防护衣设法进行止漏；并通知专用槽车对泄漏在地沟中的氢氟酸进行收集并运至有资质的单位进行处理，挥发氟化氢气体经抽排风系统引至盐酸+氢氟酸储罐酸性废气处理系统处理。

本项目大气环境风险评价等级为二级，根据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ 169—2018）可知，二级评价，需选取最不利气象条件进行后果预测。最不利气象条件取 F 类稳定度，1.5m/s 风速，温度 25℃，相对湿度 50%。

3、氢氟酸泄漏源强计算

最不利气象条件下，氢氟酸储罐存储量 64m³，底部破裂，10min 泄露完，计算得氢氟酸的泄露速率为 60.11kg/s，蒸发速率为 0.342kg/s。假设液体泄露到全部清理完毕需 30min，计算得氢氟酸蒸发总量 443.553kg，排放高度 25m，排风量 2700~3000 m³/h。

7.4.2.3 液氨泄露事故情形及源强

1、液氨储存及供应情况

本项目氨气采用液氨槽车进行存储，存储状态为液态，储存于 G6 特气站。槽车罐存储量为 11t/罐，本项目新增 4 个液氨槽车。槽车罐内液氨存储温度 25℃，钢瓶内液氨存储压力 1.97MPa。罐箱侧面设置液相口和气相口，离地高度约 1.9m，以气态形式供产线使用。

（1）液相口

公称直径 50mm，为液体物料的装卸口。液相口设置在罐体后部操作箱内，通过液相管联通到罐体底部的积液窝。液相口设有紧急切断组合装置，该阀门由三个相互独立并且串联在一起的装置组成，第一个是紧急切断阀，第二个是球阀，第三个是 3.25”ACME 螺纹端盖。紧急切断阀具有过流关闭功能，并配有远程手动关闭装置及易熔合金高温切

断装置。

（2）气相口

公称直径 50mm，为气相平衡或供气口。气相口设置在罐体后部操作箱内，气相管联通到罐体顶部。气相口设有紧急切断组合装置，该阀门由三个相互独立并且串联在一起的装置组成，第一个是紧急切断阀，第二个是球阀，第三个是 1.75”ACME 螺纹端盖。紧急切断阀具有过流关闭功能，并配有远程手动关闭装置及易熔合金高温切断装置。

（3）气相口、液相口紧急切断装置

①紧急切断阀由遥控绳操纵。通过拉拽遥控钢丝绳，使连接拉紧绳环上的把手脱落，紧急切断阀紧急关闭。

②紧急切断阀具有以下三种功能。

I）通过向上拉拽遥控钢丝绳，通过张力弹簧使紧急切断阀手柄复位，而关闭紧急切断阀。

Ⅱ）通过设在紧急切断阀上的易熔栓，在无人操作时，由于火焰的温度超过了易熔链的熔化温度，易熔链熔化，弹簧拉动紧急切断阀操作曲柄，紧急切断阀自动关闭。

Ⅲ）通过设在紧急切断阀上的过流保护装置，当发生管道破损等情况时，介质的流量超过了标定的额定流量，紧急切断阀自动关闭。

2、事故状态下液氨应急处置和排放情况

液氨站内设置抽风装置（风量为 60m³/min），事故状态下，泄漏的液氨抽风至楼顶排放（H=8m）。

（1）正常情况下，平时风机 24 小时运转，排风引至楼顶排放。

（2）若氨气发生少量泄漏，则启动气、液相口紧急切断阀，再将钢瓶运回供货商处理；

（3）若发生较大量泄漏事故且气、液相口紧急切断阀失灵，气体泄漏探测装置探测到气体泄漏，立即启动水喷淋系统及事故排风，经屋顶排风口排放，排放高度约 8m，同时应变人员将立即穿着防护衣设法进行止漏，再运回供货商处理。

3、氨气泄漏情景设定

氨的典型泄漏事故有两种：一种为常温常压下一个液氨钢瓶与连接的输送管道的连接处（接头）发生泄漏；另一种为氨气输送主管道发生的泄漏。由于氨气输送主管道上设置有截止阀，一旦氨气发生泄漏，截止阀立即切断，因此其泄漏量仅考虑泄漏管道中的在线量，而两个截止阀之间氨气最大在线量远小于槽车罐存储量。因此，本项目主要

针对常温常压下一个槽车罐发生泄漏进行分析。但若考虑槽车储罐与输送管道的接头发生全管径破裂的情景，查找风险导则附录 E，泄漏频率为 1.00×10^{-4}/a，发生频率远大于 10^{-6}/a，不能作为代表性事故情形中最大可信事故设定的参考。因此本项目选择液氨槽车罐在液氨站内 10min 泄漏完的情景（泄漏频率为 5.00×10^{-6}/a）进行预测。

与此同时，考虑到液氨罐储量较大，且通过槽车运输，本环评将槽车罐尚未进入液氨站内，连接管全管径（管口内径 50mm，管口高度 1.9m）泄漏的情景进行预测，根据风险导则，未设置紧急隔离系统的单元，泄漏事件可设定为 30min。

本次情景模式设定为：

本项目大气环境风险评价等级为二级，根据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ 169—2018）可知，二级评价，需选取最不利气象条件进行后果预测。最不利气象条件取 F 类稳定度，1.5m/s 风速，温度 25℃，相对湿度 50%。

情景一：最不利气象条件下，液氨储罐 10min 内泄漏完，且泄漏后无法有效止漏，房间水喷淋未正常启动，应急人员未发现泄漏，泄漏的氨气由抽风装置（风量为 60m³/min）抽风至屋顶（8m 高）排放至环境中。

情景二：最不利气象条件下，槽车罐尚未进入液氨站内，液氨储罐连接口（管口内径 50mm，管口高度 1.9m）全口径泄漏 30min，无紧急隔离系统。氨气由连接口（1.9m）进入大气。

4、泄漏源强计算

氨气存储状态为液态，采用高压槽车罐，单罐最大存储量 11t。在 30℃温度下液氨密度为 590kg/m³，液氨钢罐内压力为 1.97MPa，环境压力为 101.325KPa，液氨标况下的沸点为-33.5℃，液氨存储钢瓶温度 25℃计，为过热液体。最不利气象条件：大气稳定度为 F 类稳定度，平均风速为 1.5m/s 风速，环境温度为 25℃，环境相对湿度为 50%。

按照情景一：液氨储罐 10min 内泄漏完，液氨为过热状态，泄漏后将以闪蒸方式瞬间气化，形成两相混合气团，经过计算，两相混合气团泄漏速率为 18.33kg/s。泄漏出来立即经排风系统从屋顶排放至环境中，排放口高度为 8m。

按照情景二：液氨储罐连接口（管口内径 50mm，管口高度 1.9m）全口径泄漏 30min，无紧急隔离系统。液氨为过热状态，泄漏后将以闪蒸方式瞬间气化，形成两相混合气团，经过计算，两相混合气团泄漏速率为 6.42kg/s。氨气由连接口（1.9m 高）进入大气。

7.5 风险预测与评价

7.5.1 大气环境风险预测与评价

因此，本次评价针对氢氟酸、液氨泄漏情景进行预测。

表 7.5-1　本项目大气风险预测源强表

序号	风险物质	风险事故情形描述	危险单元	影响途径	释放或泄漏速率/（kg/s）	释放或泄漏时间/min	单罐存量	泄漏液体蒸发量	其他事故源参数
1	氢氟酸	最不利气象条件下，氢氟酸储罐底部破裂 10min 内泄漏完	G5 化学品库	大气	60.11	10	80 m^3	443.553 kg	/
2	液氨	最不利气象条件下，G6 特气站内一个液氨槽车 10min 内泄漏完	G6 特气站	大气	18.33	10	11000t	11000t	/
3		最不利气象条件下，G6 特气站外 11t 液氨槽车罐连接管全管径泄漏 30min	液氨槽车	大气	6.42	28.6	11000t	11000t	/

7.5.1.1 预测模型

根据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018），本项目大气风险预测中液氨、氢氟酸均采用 SLAB 模型。

7.5.1.2 气象条件

本项目大气风险评价等级为二级，根据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018）二级评价选取最不利气象条件进行后果预测。最不利气象条件取 F 类稳定度，1.5m/s 风速，温度 25℃，相对湿度 50%。

表 7.5-2　大气风险预测模型主要参数

参数类型	选项	参数
基本情况	事故源经度/(°)	104.42
	事故源纬度/(°)	28.78
	事故源类型	泄漏
气象参数	气象条件类型	最不利气象
	风速/(m/s)	1.5
	环境温度/℃	25
	相对湿度/%	50
	稳定度	F
	地表粗糙度/m	0.5
其他参数	是否考虑地形	否
	地形数据精度/m	/

7.5.1.3 预测结果与分析评价

1、氢氟酸泄露情景预测结果

表 7.5-3　氢氟酸泄漏风险预测结果

风险物质	预测平面高度（m）	大气毒性终点浓度-1 级范围（m）	大气毒性终点浓度-2 级范围（m）
氢氟酸	2	--	--

表 7.5-4　氢氟酸泄漏事故后果基本信息表

风险事故情形分析						
代表性风险事故情形描述	氢氟酸储罐完全破裂，形成液池，由事故排风机经25m高的排气筒排放。					
环境风险类型	大气					
泄漏设备类型	压力容器	操作温度/℃	25	操作压力/MPa	0.1	
泄漏危险物质	氢氟酸	最大存在量/m^3	80	泄漏孔径/mm	/	
泄漏速率/(kg/s)	60.11	泄漏时间/min	10	泄漏量/m^3	80	
泄漏高度/m	25	泄漏液体蒸发量/kg	443.553	泄漏频率	5.00×10^{-6} /a	
事故后果预测						
大气	危险物质	大气环境影响				
	氢氟酸	指标	浓度值/(mg/m^3)	最远影响距离/m	到达时间/min	
		大气毒性终点浓度-1	36	--	--	
		大气毒性终点浓度-2	20	--	--	

根据预测结果，在最不利气象条件下，本项目 G5 化学品库氢氟酸泄漏后，不会出现大气毒性终点浓度-1 级。

氢氟酸罐底部破裂，且未能有效止漏而全部泄漏，泄漏物进入化学品库内地沟收集，形成 138.6 ㎡液面。氢氟酸发生泄漏情况下，探测/报警系统探测到泄漏，加大排风量并启动事故排风（事故排风和平时排风均连接至应急电源），引至盐酸+氢氟酸储罐酸性废气处理系统处理。事故排风量将达到原酸碱废气处理系统风量的 1.8~2 倍（2700~3000 m^3/h）。排放高度为 25m。

发现泄漏后，应急救援人员立即穿着防护衣设法进行止漏；立即通知专用槽车对泄漏在地沟中的氢氟酸进行收集并运至有资质的单位进行处理。因此，氢氟酸泄漏的大气环境风险可接受。

2、液氨泄漏情景一预测结果

根据情景一（最不利气象条件下，液氨站内 11t 液氨罐 10min 内泄漏完），本项目物质泄漏后下风向、不同距离处氨气的最大浓度，预测结果如下。

表 7.5-5　泄漏氨气在下风向、不同距离处最大浓度（情景一）

距离 (m)	浓度出现时间（min）	高峰浓度（mg/m³）	距离 (m)	浓度出现时间（min）	高峰浓度（mg/m³）
10	5.18	47695.00	1400	26.64	777.17
50	5.98	25558.00	1500	27.81	743.57
100	6.98	12765.00	1600	28.96	390.20
150	7.97	8540.80	1700	30.09	300.04
200	8.97	6464.70	1800	31.18	187.38
250	9.97	5174.70	1900	32.25	87.60
300	10.93	4777.90	2000	33.27	29.33
350	11.86	4007.80	2100	34.22	10.70
400	12.74	3387.90	2200	35.14	3.90
450	13.60	2921.10	2300	36.02	1.51
500	14.42	2556.20	2400	36.86	0.65
600	15.99	2039.70	2500	37.68	0.31
700	17.49	1686.00	3000	40.56	0.01
800	18.92	1432.90	3500	44.16	0.00
900	20.30	1242.90	4000	47.58	0.00
1000	21.64	1092.30	4500	50.88	0.00
1100	22.93	970.64	5000	54.07	0.00
1200	24.20	878.89	5500	57.21	0.00
1300	25.43	819.25	6000	61.27	0.00

注：氨气大气毒性终点浓度-1 为 770 mg/m³，大气毒性终点浓度-2 为 110 mg/m³。

表 7.5-6　氨气泄漏风险预测结果（情景一）

风险物质	预测平面高度（m）	大气毒性终点浓度-1 级范围（m）	大气毒性终点浓度-2 级范围（m）
氨气	2	1420	1870

表 7.5-7　氨气泄漏事故后果基本信息表（情景一）

风险事故情形分析					
代表性风险事故情形描述	一个液氨槽车罐 10min 泄漏完；由事故排风机经液氨站楼顶 8m 高排风口排放。				
环境风险类型	大气				
泄漏设备类型	压力容器	操作温度/℃	25	操作压力/MPa	1.97
泄漏危险物质	氨气	最大存在量/kg	11000	泄漏孔径/mm	/
泄漏速率/(kg/s)	18.33	泄漏时间/min	10	泄漏量/kg	11000
泄漏高度/m	8	泄漏液体蒸发量/kg	/	泄漏频率	5.00×10^{-6} /a

事故后果预测					
大气	危险物质	大气环境影响			
	氨气	指标	浓度值/(mg/m³)	最远影响距离/m	到达时间/min
		大气毒性终点浓度-1	770	1420	26.88

		大气毒性终点浓度-2	110	1870	31.93

****

图 6.5-1　情景一氨气泄漏大气毒性终点浓度范围图

可以看出，本项目氨气泄漏后，大气毒性终点浓度-1 级范围内目前有大明高新社区、大明小学等环境敏感点，大气毒性终点浓度-2 级范围内主要包含凉山村、高场镇青云小学等。

根据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018）：大气毒性终点浓度分为 1、2 级，其中 1 级为当大气中危险物质浓度低于该限制时，绝大多数人员暴露 1h 不会对生命造成威胁，当超过该限制时，有可能对人群造成生命危险；2 级为当大气中危险物质浓度低于该限制时，暴露 1h 一般不会对人体造成不可逆的伤害，或出现的症状一般不会损伤该个体采取有效防护措施的能力。**本次环评建议：（1）一旦发生泄漏，立即启动应急预案，组织厂区内及终点浓度范围内群众疏散；应急预案区域联动，通知在大气毒性终点浓度范围内居民疏散，具体疏散措施及建议见下文。（2）发生泄漏后，应急救援人员应立即穿着防护衣设法进行止漏；通知专用槽车对泄漏在地沟中的液氨进行收集并运至有资质的单位进行处理。在采取环评提出的风险防控措施后，液氨泄漏的大气环境风险可接受。**

3、液氨泄露情景二预测结果

根据情景二（最不利气象条件下，液氨站外 11t 液氨槽车罐连接管全管径泄漏 30min），本项目物质泄漏后下风向、不同距离处氨气的最大浓度，预测结果如下。

表 7.5-8　泄漏氨气在下风向、不同距离处最大浓度（情景二）

距离 (m)	浓度出现时间（min）	高峰浓度（mg/m³）	距离 (m)	浓度出现时间（min）	高峰浓度（mg/m³）
10	14.46	57749.00	1400	35.44	0.01
50	15.20	19715.00	1500	36.27	0.00
100	16.11	10197.00	1600	37.07	0.00
150	17.02	6932.80	1700	37.84	0.00
200	17.93	5252.50	1800	38.61	0.00
250	18.85	4254.40	1900	39.36	0.00
300	19.76	3562.00	2000	40.08	0.00
350	20.67	3076.00	2100	40.79	0.00
400	21.58	2702.90	2200	41.49	0.00
450	22.50	2408.90	2300	42.18	0.00

距离 (m)	浓度出现时间（min）	高峰浓度（mg/m³）	距离 (m)	浓度出现时间（min）	高峰浓度（mg/m³）
500	23.41	2171.40	2400	42.86	0.00
600	25.23	1820.50	2500	43.54	0.00
700	27.09	1630.00	3000	46.78	0.00
800	28.85	1549.20	3500	0.00	0.00
900	30.27	1013.00	4000	0.00	0.00
1000	31.50	125.01	4500	0.00	0.00
1100	32.61	8.39	5000	0.00	0.00
1200	33.61	1.07	5500	0.00	0.00
1300	34.55	0.12	6000	0.00	0.00

注：氨气大气毒性终点浓度-1 为 770 mg/m³，大气毒性终点浓度-2 为 110 mg/m³。

表 7.5-9　氨气泄漏风险预测结果（情景二）

风险物质	预测平面高度（m）	大气毒性终点浓度-1 级范围（m）	大气毒性终点浓度-2 级范围（m）
氨气	2	920	1000

表 7.5-10　氨气泄漏事故后果基本信息表（情景二）

风险事故情形分析					
代表性风险事故情形描述	一个液氨槽车罐连接口（管口内径 50mm，管口高度 1.9m）全管径泄漏 28.6min；由连接口水平排放。				
环境风险类型	大气				
泄漏设备类型	压力容器	操作温度/℃	25	操作压力/MPa	1.97
泄漏危险物质	氨气	最大存在量/kg	11000	泄漏孔径/mm	/
泄漏速率/(kg/s)	6.42	泄漏时间/min	28.6	泄漏量/kg	11000
泄漏高度/m	1.9	泄漏液体蒸发量/kg	/	泄漏频率	＜1×10^{-6} /a

事故后果预测					
大气	危险物质	大气环境影响			
	氨气	指标	浓度值/(mg/m³)	最远影响距离/m	到达时间/min
		大气毒性终点浓度-1	770	920	30.53
		大气毒性终点浓度-2	110	1000	31.50

****

图 6.5-2　情景二氨气泄漏大气毒性终点浓度范围图

可以看出，本项目氨气泄漏后，大气毒性终点浓度-1 级范围内目前有大明社区、大明小学等环境敏感点，大气毒性终点浓度-2 级范围内主要包含凉山村、大明社区、大明小学等区域。

由于槽车储罐定期返回供应商补充液氨以及检修，加上槽车罐体壁厚，并配有防撞、

防侧翻装置，加之槽车罐进厂后立刻进入液氨站存储，因此，液氨槽车罐在站外发生泄漏的可能性极小。环评要求加大对液氨槽车储罐以及紧急切断装置的检修力度，一旦发生泄漏，立即启动紧急切断阀，短时间内采取应急措施，进一步降低情景二发生概率。

本次环评建议：一旦发生泄漏，立即启动应急预案，组织厂区内及终点浓度范围内群众疏散；在采取环评提出的风险防控措施后，液氨泄漏的大气环境风险可接受。

7.5.1.4 疏散隔离建议

1、疏散原则

撤离路线制定主要针对环境风险源的危险程度。本项目主要风险源为氢氟酸、氨气、硅烷等，涉及人员疏散避险主要是危化品泄漏、火灾爆炸等。当发生突发环境事件需要撤离时，员工由厂区主要道路从较近大门处撤离。

需要周围企业和敏感点居民避险撤离时，企业按程序上报政府，及时组织附近居民疏散，企业组织员工沿厂区道路向上风向及厂外宽阔地带撤离。疏散应遵循以下原则：

（1）保证疏散指示标志明显，应急疏散通道出口通畅，应急照明灯正常使用；

（2）明确疏散计划，由应急领导小组发出疏散命令后，疏散小组按负责部位进入指定位置，立即组织人员疏散。

（3）疏散小组用最快速度通知现场人员，按疏散的方向通道进行疏散，疏散至安全集中区域。

（4）积极配合好有关部门（公安消防队）进行疏散工作，主动汇报事故现场情况。

（5）事故现场有被困人员时，疏导人员应劝导被困人员，服从指挥，做到有组织、有秩序地疏散。

（6）正确通报、防止混乱。疏导人员首先通知事故现场附近人员先疏散出去，然后视情况公开通报，告诉其他区域人员进行有序疏散，防止不分先后，发生拥挤影响顺利疏散。

（7）广播引导疏散。利用广播将发生事故的部位，需疏散人员的区域，安全的区域方向和标志告诉大家，对已被困人员告知他们救生器材的使用方法，自制救生器材的方法。

（8）对疏散出的人员，要加强脱险后的管理，防止脱险人员对财产和未撤离危险区的亲人生命担心而重新返回事故现场。必要时，在进入危险区域的关键部位配备警戒人员。

（9）专业救援队伍到达现场后，疏导人员若知晓内部被困人员，要迅速报告，介

绍被困人员方位、数量。

2、具体疏散方案

厂区设泄漏疏散报警器，工作人员发现氨气泄漏或有毒气体检测设备报警且不能及时控制泄漏的情况下，应立即向生产总调度值班室报告。值班室应立即联系应急疏散部（设置于厂区内），由应急疏散部启动泄漏疏散警报器和厂区高音喇叭、并通过电话通知园区管委会及相关部门，并根据风向标，迅速判明风向，告知撤离方向、线路及集合地点，撤离方向应尽避免顺风撤离，优先向上风向撤离；可就近沿厂区北侧道路、南侧道路向西北向撤离。若泄漏事故仍未控制下来，公司立即通知政府及相关部门，对大气毒性终点浓度 2 级范围内居民进行疏散。

7.5.2 地下水环境风险预测与评价

1、地下水风险预测

由前文分析可知，项目地下水环境风险潜势为 III，地下水评价等级为二级。根据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018），地下水风险低于一级评价的，风险预测分析与评价要求按照 HJ610 执行。因此，项目地下水风险预测参照“5.2.2 地下水环境影响评价章节”。

2、地下水风险预测结果

根据“5.2.2 地下水环境影响评价”章节分析，本项目可能的地下水产污构筑物包括 W2 污水处理站、G5 化学品库等。

在项目正常工况下，厂区内化学用品存放于储罐中，污水处理站采取了防渗措施，不存在泄漏，无地下水污染物产生。非正常工况下，根据运行状况设计，化学品供应间内容器、废水处理站出现泄漏，其内物料部分入渗进入地下水系统，项目在此情况下运行，将对地下水环境产生影响。

非正常状况下，W2 污水处理站池体受地质灾害等作用出现破损，其内污水泄漏，G5 化学品库各类罐体受腐蚀等作用出现化学原料泄漏，同时罐区地表防渗层因老化等作用失效，部分化学原料直接入渗含水层，此时下渗进入地下水系统中的污水量激增。评价区内氟化物、COD_{Mn} 含量出现不同程度超标；G5 化学品库非正常状况下氟化物出现超标，氯化物浓度未出现超标，但污染物浓度也显著增高，将对评价区地下水系统造成严重影响，且污水处理站池体破损、化学品供应间罐体受腐蚀造成的地下水污染后水质要恢复达标至少需要的时间分别为 10a、20a，因此应尽量避免非正常状况发生。

根据现场调查，本项目地下水评价范围内的居民现已纳入自来水集中供水范围，但距项目厂区北侧约 150m、西侧约 300m 的凉山村 26 户散户居民仍存在分散式饮用水取水井，用作日常生活、洗衣等。根据区域水文地质条件，评价区地下水流向大致为自南西向北东，北侧凉山村居民在区域地下水流向侧向，西侧凉山村散户居民在地下水流向上游，均未处于区域地下水流向下游；且根据预测结果，污染物氟化物、COD_{Mn} 最大超标范围为 200m，污水处理站综合废水调节池、G5 化学品库与地下水下游所在厂界相对距离分别为 300m、260m。综上，本项目综合废水调节池、G5 化学品库发生非正常状况对周边分散式取水井的影响相对较小。

同时，环评要求上述构筑物采取重点防渗措施。在确保各项防渗措施得以落实，并加强维护和厂区环境管理的前提下，可有效控制厂区内的废水污染物下渗现象，避免污染地下水，不会对区域地下水环境产生明显影响。

7.5.3 地表水环境风险评价

本项目地表水环境风险评价等级为二级评价，根据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018），应选择适用的数值方法预测地表水环境风险，给出风险事故情形下可能造成的影响范围和程度。

7.5.3.1 风险事故情形设定

本项目废水经厂区新建 W2 污水处理站处理达《电池工业污染物排放标准》（GB30484-2013）表 2 中间接排放标准和高捷园中水回用设施接纳标准后，通过专管引至高捷园中水回用设施处理。

根据工程分析，本项目生产工艺废水、废气洗涤塔废水（除含氨废水、Scrubber 排水）进入 W2 污水处理站的物化除氟系统，含氨废水、Scrubber 排水、生活污水及一般废水进入 W2 污水处理站的生化除氮系统。结合各类废水产生量及污染物浓度，基于最不利情形，本次评价地表水环境风险事故情形设定为：W2 污水处理站的物化除氟系统发生故障，此时废水无法正常收集处理，废水漫流至雨水管网，通过管网排入岷江。

7.5.3.2 预测因子及事故源强

本项目进入 W2 污水处理站的物化除氟系统的水量为 12708 m^3/d，主要污染物有氟化物、氯化物、COD、TP 等。

结合各类废水污染物产生浓度及产生量，本次评价选取地表水风险事故预测因子为氟化物、COD，各污染物事故源强如下表所示：

表 7.5-11　本项目生产废水污染物源强核算

预测因子	氟化物	COD
污染物浓度（mg/L）	2157.3	147
事故废水量（m^3/s）	0.1471	

7.5.3.3 预测模型及参数选取

参照《环境影响评价技术导则 地表水环境》（HJ2.3-2018）7.6 预测模型，地表水环境影响预测宜选用数学模型，其中水动力模型及水质模型按照时间分为稳态模型与非稳态模型，按照空间分为零维、一维(包括纵向一维及垂向一维，纵向一维包括河网模型)、二维(包括平面二维及立面二维)以及三维模型。

根据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018），地表水环境风险二级评价应给出风险事故情形下可能造成的影响范围与程度，结合事故情形下废水受纳水体及拟预测的污染物特征（降解系数为 0），本次评价选取零维模型，预测完全混合段长度以及完全混合断面污染物浓度。

预测模型如下：

（1）完全混合段的计算：

$$L_m=\left\{0.11+0.7\left[0.5-\frac{a}{B}-1.1\left(0.5-\frac{a}{B}\right)^2\right]^{1/2}\right\}\frac{uB^2}{E_y}$$

$$E_y=(0.058H+0.0065B)\sqrt{gHJ}$$

式中：

L_m——完全混合段长度，m；

B——河流宽度，m；

H——平均水深，m；

J——河流水力比降；

g——重力加速度，9.8m^2/s；

a——排放口到岸边的距离，m；

u——河流流速，m/s；

E_y——污染物横向扩散速度，m^2/s。

（2）完全混合模型：

$$C=（C_p\times Q_p+C_h\times Q_h）/（Q_p+Q_h）$$

式中：

C——污染物浓度，mg/L；

C_p——污染物排放浓度，mg/L；

Q_p——废水排放流量，m^3/s；

C_h——河流上游污染物浓度，mg/L；

Q_h——河流流量，m^3/s。

根据《宜宾市岷江菜坝集中式饮用水水源保护区调整划分技术报告》，岷江枯水期流量 600m^3/s，枯水期河面宽度约 350m，枯水期流速为 0.686m^3/s，枯水期平均水深 2.5m，水力坡度0.361‰。以麻柳坝断面2022年2月例行监测数据为背景值（氟化物 0.323mg/L、COD 5mg/L）。

7.5.3.4 地表水环境风险预测评价

综上，在本次评价设定的 W2 污水处理站的物化除氟系统废水未经处理外排的事故情景下，废水中 COD、氟化物的完全混合段长度以及完全混合段污染物浓度预测结果如下：

表 7.5-12　地表水环境风险预测结果

****

综上，W2 污水处理站的物化除氟系统废水未经处理外排至雨水系统，废水沿雨水管道排放进入岷江，完全混合长度 3103.15m，距岷江菜坝取水口准保护区约 1.5km。根据预测，非正常工况发生后，预测河段 COD、氟化物浓度预测值均未超过《地表水质量标准》（GB3838-2002）Ⅲ类水标准限值，但相较于正常状况，进入地表水体的污水量激增，因此本项目在营运过程中应加强日常运行维护，杜绝非正常状况下废水通过雨水管道进入地表水体。

英发德耀公司厂区设计地面标高比岷江 50 年一遇洪水位高，为了避免暴雨季节雨水冲刷造成污水回水风险，建议在厂区周围修建排洪沟，以有效地避免洪水淹没的风险。同时，对厂区总排口加固、设阀门，完善废水事故性排放措施，避免洪水期排水口被洪水冲刷。

7.6 本次新增风险防范及控制措施

本次新增 A2 电池车间、W2 废水处理站、G7 硅烷站、W3 生活垃圾站、M1 仓库、

K2 空分站、B3 及 B4 宿舍楼。因此增加相应风险防范和控制措施。

7.6.1 总平布置安全防范措施

项目总平面设计应执行《工业企业总平面设计规范》（GB50187-2012）、《化工企业总图运输设计规范》（GB50489-2009）、《电力设施保护条例》（中华人民共和国国务院令第239 号）、《建筑设计防火规范》（GB50016-2014）、《石油化工企业设计防火规范》（GB50160-2008）相关要求。各功能区独立布置，在工艺装置和罐区的总图布置中合理考虑敏感区、气象条件、防火间距、应急救援通道等安全条件。同时，按《化工企业安全卫生设计规定》（HG20571-2014）、《建筑设计防火规范》及相关要求，项目的火灾危险性按甲类考虑，建构筑物尽量留足安全间距。

7.6.2 G7 硅烷站风险防范措施

为了降低项目营运过程中硅烷泄漏产生的风险问题，项目拟采取如下的风险防范措施：

（1）硅烷站内设置防雷防静电装置、可燃/有毒性气体检测报警装置，并定期检测；

（2）硅烷供应系统设置紧急切断装置或自动联锁保护系统，并设置喷淋装置，定期进行检查维护；

（3）槽车（管束车）设置重量、压力就地/远传显示、报警系统监控系统、火灾报警系统、GMS 系统等；

（4）在 G3 硅烷站存储、使用区域设置气体侦测器，气体侦测器报警值按照该气体的 1 个 TLV 值（Threshold Limited Value 阈限值、恕限量）设定，即当泄漏浓度达到 1 个 TLV 值时，气体侦测器会报警联动关闭容器阀门及供应阀门，提示现场人员疏散，有效确保人员的安全，及时制止事故的扩大化。

（5）容器出来的气体进入阀门分配箱 VMB(VALVE MANAGE BOX)进行分配，VMB 内设有气体探测器及紧急排风，一旦发生气体泄漏，则通过自动联动系统迅速切断容器供应。

（6）管路与设备之间的连接，进入设备的气体管路阀门均设置在设备端的气体箱（GAS BOX），气体侦测器的取样口设置在气体箱的上方排气管中，一旦有气体泄漏，气体侦测器会自动切断气体供应。

（7）气体监测系统（GMS 系统）设置在紧急应变中心和厂务系统中控室，均设有 24 小时专人值班。

（8）G7 硅烷站为密闭建筑，建筑内设置气体抽风装置，并持续抽风形成微负压，正常情况下，风机 24 小时运转，排风引至楼顶排放，事故状态下，立即启动水喷淋系统及事故排风系统，喷淋废液经坡度为 0.5%的地沟进行收集，地沟起点深度-1.4m，终点深度-1.8m。

（9）一旦发生气体泄漏，则迅速切断容器的供气端，同时启动紧急排风，使泄漏出的气体迅速通过紧急排风系统进入废气处理系统。

7.6.3 生产过程安全防范措施

企业在生产过程中应严格按照生产技术规范及“安评”要求，进行安全规范生产，应做到以下防范措施。

（1）建立完善的安全生产管理制度和消防安全规定，执行三级安全教育制度和动火制度，制定设备操作规程并严格遵照执行。

（2）建立安全管理规章制度、操作规程及化学品外溢单，涵盖危险化学品储存、使用等环节；日常安全检查重点针对储存、使用危险化学品的场所和设备。

（3）低压配电接地系统做到保护零线与工作零线单独敷设，电气设备外露可导电部分接到保护零干线上。生产装置中的仪表及事故照明，配备有不间断电源，确保装置安全停工。

（4）A2 生产车间按照《建筑设计防火规范》（GB50016-2014）等文件的要求设置消防给水和灭火设施、火灾探测及火灾报警系统。设备安装全自动消防报警系统和消防水泵，生产车间、库房等安装温感、烟感和有毒气体报警系统，生产装置区设置可燃气体报警系统，并配备灭火器、消防沙箱、消防栓等消防器材。

（5）在库区、生产装置区上方分别设视频监控系统。

（6）进入车间的员工佩戴严格的劳动防护用品，生产车间相关部位设置洗眼器。操作人员要定时对车间所有动转设备进行巡回检查，如有异常情况立即请检修人员检查处理。

（7）库区配备专人负责管理，设有避雷针和完备的消防设施，化学品分区存放，严禁将化学性质不相容的化学品混合堆放。

（8）生产过程若出现生产装置事故性排放，应立即切断、关停上下游生产装置，利用各生产装置区域和储存区配置的集气罩和抽风装置将事故性排气抽出，收集后送废气处理装置处理，并启动事故应急预案。

7.6.4 事故废水风险防范及截流

本项目生产工艺废水包括浓酸废水、浓碱废水、弱酸废水和弱碱废水等，主要污染因子包括 pH、氟化物、氯化物等。宜宾英发公司一期在 W1 废水处理站建设 3000m^3 的事故应急池，本项目废水进入新建 W2 废水处理站处理。因此，本次在 W2 废水处理站建设 6000m^3 的事故应急池，以收集暂存本项目事故废水。

1、事故废水收集及截留系统

根据导则，应建立“单元-厂区-园区/区域”环境风险防控体系，设置事故废水收集和应急储存设施，以满足事故状态下收集泄漏物料、污染消防水和污染雨水的需要。本项目在 A2 生产车间内设置事故废水收集及截流系统，沿厂房、库房等构筑物外建设环形集水地沟。

事故泄漏液或事故废水首先由各风险单元环形集水地沟及应急池收集，泵入事故应急池等待后续处理；若环形集水沟及应急池一级防控失效，则事故泄漏液或事故废水由事故应急池收集；若事故应急池二级防控失效，则事故泄漏液或事故废水经导流设施流入 W2 污水处理站废水调节池进行缓冲，并开启污水处理站截留措施，事故废水缓慢泵入 W2 污水处理站处理，不外排。

2、废水截断系统

在厂区雨水排放管网末端设事故自动控制水阀，一旦厂区有事故废水进入雨水排放系统，应立即关闭水阀（即关闭雨水排放口），将事故废水引入事故应急池暂存，避免废水外排进入雨水系统；在废水处理站各工段间及出水口处设自动控制阀门，一旦出现废水处理站事故，应立即关闭阀门（即关闭污水排放口），避免废水超标外排。

3、消防废水

本项目新建的 6000m^3 事故应急池可以储存本项目火灾延续时间内的消防废水和事故废水。企业须做好事故应急池的日常维护工作，保证其基本处于空池状态。

在事故状态下，消防废水及泄漏的物料进入W2污水处理站，会对污水处理装置产生很大的冲击且容量难以满足要求，因此，本项目事故废水收集至事故应急池后缓慢泵入W2污水处理站处理，不外排。

综上，项目必须确保任何异常状况下，项目事故废水、消防废水及事故状态下初期雨水等统一收集至事故池中暂存，事故废水池平时保证其处于空池状态。事故废水收集后进入 W2 废水处理站处理，不外排。项目必须确保任何异常状况下，事故废水（含消

防废水等）只能导入事故废水池，不得以任何形式排入周围地表水。

事故应急池设置合理性分析：

根据《化工建设项目环境保护设计规范》（GB50483-2009），事故应急池的容量应考虑各方面的因素确定。应急事故废水的最大量的计算为：

（1）最大一个容量的设备或贮罐物料量；

（2）在装置区或贮罐区一旦发生火灾爆炸时的消防用水量，包括扑灭火灾所需用水量和保护临近设备或贮罐（最少3个）的喷淋水量；

（3）当地的最大降雨量。

计算应急事故废水时，装置区或贮罐区事故不作同时发生考虑，取其中的最大值。

参照中石化《水体污染防控紧急措施设计导则》（中国石化建标【2006】43号），事故储存设施总有效容积计算公式为：

$$V_{总}=（V_1+V_2-V_3）_{max}+V_4+V_5$$

V_1——收集系统范围内发生事故的一个最大储罐或装置内留存物料量最大的设备的物料量，m^3（储存相同物料的罐组按一个最大储罐计，装置物料量按存留最大物料量的一台反应器或中间储罐计）。

V_2——发生事故的储罐或装置的消防水量，m^3；

$$V_2=\sum Q_{消}t_{消}$$

$Q_{消}$——发生事故的储罐或装置的同时使用的消防设施给水流量，m^3/h；

$t_{消}$——消防设施对应的设计消防历时，h；

V_3——发生事故时可以转输到其他储存或处理设施的物料量，m^3；

V_4——发生事故时仍必须进入该收集系统的生产废水量，m^3；

V_5——发生事故时可能进入该收集系统的降雨量，m^3；

$$V_5=10qF$$

q——降雨强度，mm；按平均日降雨量；

$$q=q_a/n$$

q_a——年平均降雨量，mm；

n——年平均降雨日数，天；

F——必须进入事故废水收集系统的雨水汇水面积，ha。

本项目 A2 生产车间的水量计算过程见下表。

表 7.6-1　A2 生产车间应急事故废水水量计算

类别		本项目（m^3）	备注
V_1	收集系统范围内发生事故的一个最大储罐或装置内留存物料量最大的设备的物料量，m^3	0.48	根据调查，A2生产车间最大槽体尺寸为1.6*0.6*0.5
V_2	发生事故的储罐或装置的消防水量，m^3	252	根据消防设计，本项目室外消火栓消防水量为40L/s；室内消火栓消防水量为10L/s；自动喷水水量为20L/s。消火栓灭火火灾延续时间、自动喷淋灭火火灾持续时间均取1h，则消防水量为756m^3
V_3	发生事故时可以转输到其他储存或处理设施的物料量，m^3	0	/
V_4	发生事故时仍必须进入该收集系统的生产废水量，m^3	0	发生事故时，本项目废水处理站总阀门关闭不外排，因此发生事故时仍必须进入该收集系统的生产废水量为0。
V_5	发生事故时可能进入该收集系统的降雨量，m^3	1053	据调查，项目所在区多年平均降雨量为1100mm，年平均降雨日数取100天，必须进入事故废水收集系统的雨水汇水面积约为9.58公顷，则发生事故时进入该收集系统的降雨量1053m^3。
$V_{总}=（V_1+V_2-V_3）_{max}+V_4+V_5$		1305	

经计算，A2 生产车间产生的消防废水为 1305 m^3，由 A2 生产车间环形集水地沟收集后泵入 W2 废水站的事故应急池暂存。经分析，W2 废水站的事故应急池（容量 6000m^3）可容纳本项目产生的消防废水。

同时，根据业主提供资料，本项目建成后，A2 生产车间 1 小时产生的生产废水为 897.25 m^3，本项目 W2 废水站事故应急池容量为 6000 m^3。发生非正常状况后，本项目应急池能暂存 A2 生产车间 6.6 小时事故废水量。因此，本次环评要求，A2 生产车间发生非正常状况后，厂区应立即关闭 W2 废水站总排口阀门、开启截流导流收集系统，并在 6.6 小时内停止排水，确保将本项目事故废水截流在厂区内。

7.7 依托现有工程风险防范及控制措施

7.7.1 有毒有害气体排放风险防范措施

1、各建筑物间的防火间距均按要求设置，主要建筑周围的道路呈环形布置。厂区内所有架空管道和连廊的最低标高不小于 4.5m，保证消防车辆畅通无阻；仓库、化学品库均按照防火、防爆要求进行设计建造。不兼容的化学物质不可以存放在同一个区域内，本项目将易燃易爆、腐蚀性化学品和有毒有害化学品分开存放。易燃易爆化学品周围设置防爆墙等设施，以防止多米诺连锁反应。

2、项目使用的特种气体中液氨存储于 G6 特气站，硅烷存储于 G3 硅烷站内，其余根据性质分别存储于厂房特气间、G6 特气站。所有可燃性/毒性气体均储存在高压气瓶中，气瓶放在气柜内。通风管道直接与气柜相连，强制排风使气柜内形成相对负压，若气体发生泄漏，也仅仅只能泄漏在气柜内部，不可能有气体泄漏到房间中，而气柜本身的通风系统又能将意外泄漏至气柜内的气体迅速稀释，通过排风系统排至废气处理系统中。

3、最易发生气体泄漏的地方，基本集中在各管件与设备、管件与管件、管件与阀门的接头部位，故防范的重点从以下几个方面阐述：

①在所有存储、使用危险气体的区域，均设有气体侦测器，气体侦测器报警值按照该气体的 1 个 TLV 值（Threshold Limited Value 阈限值、恕限量）设定，即当泄漏浓度达到 1 个 TLV 值时，气体侦测器会报警联动关闭气瓶阀门及供应阀门，提示现场人员疏散，有效确保了人员的安全，及时制止事故的扩大化。

② 一旦在气瓶柜内发生气体泄漏，则迅速切断气瓶的供气端，同时启动气体控制柜内的紧急排风，使泄漏出的气体迅速通过紧急排风系统进入中央废气处理系统。

③气体钢瓶出来的气体进入阀门分配箱 VMB(VALVE MANAGE BOX)进行分配，VMB 内设有气体探测器及紧急排风，一旦发生气体泄漏，则通过自动联动系统迅速切断气瓶柜，并通过紧急排风将泄漏出的气体迅速通过厂务系统进行处理。

④管路与设备之间的连接，进入设备的气体管路阀门均设置在设备端的气体箱（GAS BOX），气体侦测器的取样口设置在气体箱的上方排气管中，一旦有气体泄漏，气体侦测器会自动切断气体供应。

⑤G3 硅烷站内存储有大量硅烷，为毒性、易燃气体，为了防止偶然火灾事故造成重大人身伤亡和设备损失，因此，硅烷站内设计有消防设施和消防报警系统。

⑥气体监测系统（GMS 系统）设置在气课值班室、紧急应变中心和厂务系统中控室，均设有 24 小时专人值班。

4、G5 化学品供应间、G4 化学品库、G3 硅烷站、G1 特气站均设计有通风系统，通风量视控制空间大小，按每小时至少换气六次进行设计。

7.7.2 物料泄漏事故防范措施

为避免物料泄漏对周边地表水、地下水及土壤环境的污染，企业已采取如下物料泄漏事故防范措施：

(1) 本项目采取雨污分流措施：厂区构筑物四周设置排水管道、沟渠，能有效收集各构筑物雨水，厂区雨水经雨水排放系统进入市政雨水管网；生产车间及生活办公区产生的废水由污水管网收集排放。

(2) 本项目截留设施：G5 化学品库、M3 固废库等设围堰/截流沟等，用于液体物料泄漏和事故情况下废水的截留，同时配备堵漏装备、工具以及备用储存空桶等备用应急设施，用于液态物料泄露和事故情况下废水的截流，各区域内泄漏废液经收集后根据其性质妥善处置，在雨水总排口处设雨水截断措施，以避免泄漏物料、消防废水外排事故对周围环境的影响。化学品通过生产装置管道输送到生产线或采用专用车辆搬运至供应间，在管道输送过程中，根据各类化学品的特性要求配置相应容器及管道材质和管径，并结合生产操作工艺指标要求设置相应的压力参数，以保证化学品系统安全、可靠运行。

7.7.3 生产事故环境风险和对策

1、生产线发生事故时立即停止生产。

2、在涉及无组织排放的区域设置无组织废气超标报警监控装置，配备合格的操作、维修人员。

3、为设备运行创造一个良好的工作条件。保持机器设备清洁、卫生，文明的工作环境是保证设备正常运行，延长设备寿命的重要条件。根据设备的具体要求，安装必要的防护、保安、防潮、防冻、通风、散热等保护装置，配备必要的监测、控制和保险装置。

4、加强设备故障管理，技术人员可掌握设备故障规律和薄弱环节，拟定检修的内容或采取相应的管理措施，从而减少设备故障，提高设备利用率。

7.7.4 火灾、爆炸事故风险防范措施

1、建筑防火措施

（1）按照《建筑设计防火规范》（GB50016-2006），生产厂房外设置消防栓。各建筑物按规定设置室内消火栓和手提式干粉灭火器。生产、生活与消防管道共用，采用临时高压消防，按规范配设地下式消火栓。

（2）各厂房之间应保持一定的防火间距。项目构筑物之间及其与轨道、道路之间的防火间距，以及消防通道的设置，应执行现行国家《建筑设计防火规范》GB50016 等有关的规定。

（3）厂房应有良好的通风和自然采光。

（4）所有建、构筑物按有关规范进行防雷、防静电设计。

2、电气安全防范措施

（1）电气设备必须具有国家指定的安全认证标志。

（2）设计时按规范要求划分危险性区域，对有爆炸危险的区域，所有照明电气设备及元件应为防爆型，隔爆等级应与危险性区域相配套。

（3）由于工作环境存在腐蚀、潮湿等严重危害因素，所以，应加强对电气设备、线路绝缘的检查。为防止人体与电气设备接触发生触电事故，应采取接零或接地保护和漏电保护等措施；电气设备的布置应注意采取屏护和留有安全距离等措施，配电室门、窗开启应满足规范要求。

（4）电气线路应在距离释放源较远的位置敷设；应避开可能受到机械损伤、振动、污染、腐蚀的地方，采用电缆沟的地方，应采用充砂等阻火及防液体液散措施。电缆桥架应采用防火型。厂区内建筑物均应采取防直击雷措施。在生产区及各重要通道设置应急照明灯及安全疏散标志。

3、消防及火灾报警系统

为了防止偶然火灾事故造成重大人身伤亡和设备损失，设计有完整、高效的消防报警系统，整个系统包括感烟系统、应急疏散系统、室内外消防装置系统、排烟系统和应急照明及疏散指示系统。

本项目不单独设置消防废水池，若遇火灾事故产生的消防废水通过事故池收集后，引入污水处理站。

7.7.5 物料储运安全防范措施

7.7.5.1 化学品储存管理

化学品库内化学品由专门厂家供应，包装采用桶、瓶密封包装。厂区根据《常用化学危险品贮存通则》GB 15603-1995 中要求，在贮存和使用危险化学品的过程中，采取了严格的管理措施，包括以下几点：

1、化学品库区必须配备有专业知识的技术人员；仓库工作人员应进行培训，经考核合格后持证上岗。

2、化学品库区温度、湿度应严格控制、经常检查，发现变化及时调整。并配备相应消防设施。

3、化学品库区地面全部进行防渗处理，裙脚与地面之间须无缝处理。

4、化学品库区设置地沟或围堰、应急事故池。当化学品发生泄漏时，可及时收集，再将泄漏化学品采用桶装或罐装后与项目危险废物一起由有危废处置资质单位的专用运输车辆外运处理。

5、化学品包装容器发生泄漏或渗漏，应迅速移至安全区域。

6、化学品入库时，应严格检验物品质量、数量、包装情况、有无泄漏。入库后应采取适当的养护措施，在贮存期内，定期检查，发现其品质变化、包装破损、渗漏、稳定剂短缺等，及时处理。搬运时要轻装轻卸，防止包装及容器损坏，注意个人防护。

7、生产车间及厂区内合理设置人员防护设备，如，自备式呼吸器、面罩、防护服等，并设有安全淋浴和洗眼器，确保证职工安全。

8、厂区设计有完整、高效的消防报警系统，整个系统包括感烟系统、应急疏散系统、室内外消防装置系统、排烟系统和应急照明及疏散指示系统,防止偶然火灾事故造成重大人身伤亡和设备损失。

9、制定应急处理措施，编制事故应急预案，应对意外突发事件。

10、除以上管理措施外，针对不同性质的化学品，还应采取相应管理措施。

7.7.5.2 危险化学品储运及使用管理

1、本项目附近分布有大明村、大明高新社区、大明小学、正明村等敏感目标，因强化化学品运输、贮存、使用的监管，尽可能减少并严格控制化学品在厂区的贮存量。

2、生产所使用的化学品主要为酸性/碱性腐蚀品、氧化剂、易燃及毒性物质，其配送系统分别设置在厂房的底层，根据化学品的性质，对房间分别考虑防火、防爆，耐腐蚀及排风的要求。所有的化学品容器，使用点都设有局部排风以保证室内处于良好的工作环境。

3、化学品库设置地沟及围堰，当化学品发生泄漏时，可及时收集，再将泄漏化学品采用桶装或罐装后与项目危险废物一起由有危废处置资质单位的专用运输车辆外运处理，减少泄漏产生的影响。

4、现有工程对化学品库的地面全部进行防渗处理，裙脚与地面之间须无缝处理，以确保减轻地下水及土壤的影响。

5、为确保证职工安全，设有人员防护设备，如，自备式呼吸器、面罩、防护服等，并设有安全淋浴和洗眼器。

为了防止偶然火灾事故造成重大人身伤亡和设备损失，设计有完整、高效的消防报警系统，整个系统包括感烟系统、应急疏散系统、室内外消防装置系统、排烟系统和应

急照明及疏散指示系统。

6、依托事故池：对 G4 化学品库、G5 化学品供应间、G6 特气站、G3 硅烷站、A2 生产车间内消防废水进行收集，待事故消除后，再将该事故池内废水缓慢、逐步的通过管道泵至废水处理站进行处理，处理达标后排放。

事故池与废水处理站均有管道连接，项目发生事故状况下，收集到的消防废水通过管道泵入厂区内相应废水处理设施进行处理达到后排放，不进入市政雨水管网。

通过采取上述一系列安全和预防措施，可以有效地控制或缓解危险化学品的使用的环境风险。

7.7.5.3 易燃液体的储运及使用管理

本项目使用的易燃液体主要硅烷、三甲基铝。

易燃液体储存、运输应参照易燃气体储存措施，在此基础上，还应注意：

易燃及不稳定化学品包装可采用小开口钢桶、铁盖压口玻璃瓶、塑料瓶或金属桶外加木板箱。储存时堆垛不可过大，应留墙距、顶距、柱距及必要的防火检查走道。禁止使用易产生火花的机械设备和工具。灌装时应注意流速（不超过 3 m/s），且有接地装置，防止静电积聚。

7.7.5.4 腐蚀品的储运及使用管理

本项目使用的腐蚀品包括氢氟酸、氢氧化纳、盐酸、硫酸、氢氧化钠等。这类化学品在贮存和使用过程中除参照其它危险品管理措施外，还应注意：

(1) 包装必须严密，严防泄漏，严禁与液化气体和其他物品共存。装卸、搬运贮酸容器时应按有关规定进行，做到轻装、轻卸。严禁摔、碰、撞、击、拖拉、倾倒和滚动。

(2) 根据理化性质，储存于阴凉、干燥、通风良好的仓间，远离火种、热源，防止阳光直射。应与发泡剂、易燃或可燃物、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。

(3) 使用中密闭操作，注意通风，采用机械化、自动化操作。

（4）化学品供应间储罐设置围堰，如发生泄漏事故，泄漏液经收集后做危险废物处置；中转罐置于密闭柜体内，内设报警装置、泄漏检测装置、紧急切断阀和紧急抽风装置，发生泄漏时能自动切断管道，事故排风经相应的废气处理设施处理达标后排放。

7.7.5.5 有毒害品的储运及使用管理

本项目使用的毒害品主要有氢氟酸、盐酸、硫酸、三甲基铝、氢氧化钠、硅烷、液

氨、笑气等，贮存、运输、使用过程的管理措施可参照有毒气体和有毒化学品管理措施，如：

储存于阴凉、通风仓间内。仓内温度不宜超过 30℃。远离火种、热源。防止阳光直射。储存间内的照明、通风等设施应采用防爆型，开关设在仓间外。配备相应品种和数量的消防器材。禁止使用易产生火花的机械设备和工具。入库验收时要注意品名，包装日期，先进库的先发用。搬运时轻装轻卸，防止包装及附件破损。在运输时应按规定路线行驶，勿在居民区和人口稠密区停留。

使用时严加密闭，提供充分的局部排风和全面通风。提供安全淋浴和洗眼设备。空气中浓度超标时，建议佩戴空气呼吸器或氧气呼吸器。紧急事态抢救或撤离时，必须佩戴氧气呼吸器。

7.7.5.6 液氨储存管理

液氨储罐/瓶设置在 G6 特气站独立区域内，并在液氨储罐区域设置气体抽风装置，并持续抽风形成微负压，气体抽风装置根据不同气体性质连接至废气处理系统相应的废气处理装置，确保泄漏气体得到有效处置。防范的重点有以下几方面：

（1）液氨储罐间设置报警装置有毒有害气体在线报警装置，一旦发生泄漏，即立即报警，应急处置人员即进入现场止漏；

（2）设置液氨泄漏围堰，泄漏的液氨全部收集于转堰内；

（3）若液氨发生极少量泄漏，则使用堵漏泥堵住泄漏处；

（4）若液氨大量泄漏，立即自动启动水喷淋装置及事故风机。同时，厂内应变人员将立即穿着防护衣设法进行止漏；

（5）液氨的一般管理要求：

操作人员必须经过专门培训，严格遵守操作规程，熟练掌握操作技能，具备应急处置知识。

严加密闭，防止泄漏，工作场所提供充分的局部排风和全面通风，远离火种、热源，工作场所严禁吸烟。

生产、使用氨气的车间及贮氨场所应设置氨气泄漏检测报警仪，使用防爆型的通风系统和设备，应至少配备两套正压式空气呼吸器、长管式防毒面具、重型防护服等防护器具。戴化学安全防护眼镜，穿防静电工作服，戴橡胶手套。工作场所浓度超标时，操作人员应该佩戴过滤式防毒面具。可能接触液体时，应防止冻伤。

储罐等压力容器和设备应设置安全阀、压力表、液位计、温度计，并应装有带压力、

液位、温度远传记录和报警功能的安全装置，设置整流装置与压力机、动力电源、管线压力、通风设施或相应的吸收装置的联锁装置。重点储罐需设置紧急切断装置。

避免与氧化剂、酸类、卤素接触。

生产、储存区域应设置安全警示标志。在传送过程中，钢瓶和容器必须接地和跨接，防止产生静电。搬运时轻装轻卸，防止钢瓶及附件破损。禁止使用电磁起重机和用链绳捆扎、或将瓶阀作为吊运着力点。配备相应品种和数量的消防器材及泄漏应急处理设备。

（6）液氨的特别管理要求

①严禁利用氨气管道做电焊接地线。严禁用铁器敲击管道与阀体，以免引起火花。

②在含氨气环境中作业应采用以下防护措施：

——根据不同作业环境配备相应的氨气检测仪及防护装置，并落实人员管理，使氨气检测仪及防护装置处于备用状态；

——作业环境应设立风向标；

——供气装置的空气压缩机应置于上风侧；

——进行检修和抢修作业时，应携带氨气检测仪和正压式空气呼吸器。

③充装时，使用万向节管道充装系统，严防超装。

（7）储存安全要求

①储存于阴凉、通风的专用库房。远离火种、热源。库房温度不宜超过 30℃。

②与氧化剂、酸类、卤素、食用化学品分开存放，切忌混储。储罐远离火种、热源。采用防爆型照明、通风设施。禁止使用易产生火花的机械设备和工具。储存区应备有泄漏应急处理设备。

③液氨气瓶应放置在距工作场地至少 5m 以外的地方，并且通风良好。

④注意防雷、防静电，厂(车间)内的氨气储罐应按《建筑物防雷设计规范》（GB 50057）的规定设置防雷、防静电设施。

（8）运输安全要求

①运输车辆应有危险货物运输标志、安装具有行驶记录功能的卫星定位装置。未经公安机关批准，运输车辆不得进入危险化学品运输车辆限制通行的区域。

②槽车运输时要用专用槽车。槽车安装的阻火器（火星熄灭器）必须完好。槽车和运输卡车要有导静电拖线；槽车上要备有 2 只以上干粉或二氧化碳灭火器和防爆工具；防止阳光直射。

③车辆运输钢瓶时，瓶口一律朝向车辆行驶方向的右方，堆放高度不得超过车辆的

防护栏板，并用三角木垫卡牢，防止滚动。不准同车混装有抵触性质的物品和让无关人员搭车。运输途中远离火种，不准在有明火地点或人多地段停车，停车时要有人看管。发生泄漏或火灾时要把车开到安全地方进行灭火或堵漏。

④输送氨的管道不应靠近热源敷设；管道采用地上敷设时，应在人员活动较多和易遭车辆、外来物撞击的地段，采取保护措施并设置明显的警示标志；氨管道架空敷设时，管道应敷设在非燃烧体的支架或栈桥上。在已敷设的氨管道下面，不得修建与氨管道无关的建筑物和堆放易燃物品；氨管道外壁颜色、标志应执行《工业管道的基本识别色、识别符号和安全标识》（GB 7231）的规定。

（9）急救措施

吸入：迅速脱离现场至空气新鲜处。保持呼吸道通畅。如呼吸困难，给氧。如呼吸停止，立即进行人工呼吸。就医。

皮肤接触：立即脱去污染的衣着，应用 2%硼酸液或大量清水彻底冲洗。就医。

眼睛接触：立即提起眼睑，用大量流动清水或生理盐水彻底冲洗至少 15 分钟。就医。

（10）灭火方法

消防人员必须穿全身防火防毒服，在上风向灭火。切断气源。若不能切断气源，则不允许熄灭泄漏处的火焰。喷水冷却容器，尽可能将容器从火场移至空旷处。

灭火剂：雾状水、抗溶性泡沫、二氧化碳、砂土。

（11）泄漏应急处置

消除所有点火源。根据气体的影响区域划定警戒区，无关人员从侧风、上风向撤离至安全区。建议应急处理人员穿内置正压自给式空气呼吸器的全封闭防化服。如果是液化气体泄漏，还应注意防冻伤。禁止接触或跨越泄漏物。尽可能切断泄漏源。防止气体通过下水道、通风系统和密闭性空间扩散。若可能翻转容器，使之逸出气体而非液体。构筑围堤或挖坑收容液体泄漏物。用醋酸或其它稀酸中和。也可以喷雾状水稀释、溶解，同时构筑围堤或挖坑收容产生的大量废水。如有可能，将残余气或漏出气用排风机送至水洗塔或与塔相连的通风橱内。如果钢瓶发生泄漏，无法封堵时可浸入水中。储罐区最好设水或稀酸喷洒设施。隔离泄漏区直至气体散尽。漏气容器要妥善处理，修复、检验后再用。

隔离与疏散距离：小量泄漏，初始隔离 30m，下风向疏散白天 100m、夜晚 200m；大量泄漏，初始隔离 150m，下风向疏散白天 800m、夜晚 2300m。

7.7.5.7 危险废物储运要求

1、做好每次外运处置废弃物的运输登记，认真及时将危险废物转移情况进行网上填报。

2、废弃物处置单位的运输人员必须掌握危险化学品运输的安全知识，了解所运载的危险化学品的性质、危害特性、包装容器的使用特性和发生意外时的应急措施。运输车辆必须具有车辆危险货物运输许可证。驾驶人员必须由取得驾驶执照的熟练人员担任。

3、处置单位在运输危险废弃物时必须配备押运人员，并随时处于押运人员的监管之下，不得超装、超载，严格按照所在城市规定的行车时间和行车路线行驶，不得进入危险化学品运输车辆禁止通行的区域。

4、危险废弃物在运输途中若发生被盗、丢失、流散、泄漏等情况时，公司及押运人员必须立即向当地公安部门报告，并采取一切可能的警示措施。

5、一旦发生废弃物泄漏事故，公司和废弃物处置单位都应积极协助有关部门采取必要的安全措施，减少事故损失，防止事故蔓延、扩大；针对事故对人体、动植物、土壤、水源、空气造成的现实危害和可能产生的危害，应迅速采取封闭、隔离、洗消等措施，并对事故造成的危害进行监测、处置，直至符合国家环境保护标准。

7.7.6 大气风险防范措施

（1）氢氟酸储罐大气风险防范措施

氢氟酸罐底部破裂，且未能有效止漏而全部泄漏，泄漏物进入化学品供应间内围堰收集。氢氟酸发生泄漏情况下，探测/报警系统探测到泄露，加大排风量并启动事故排风（事故排风和平时排风均连接至应急电源），引至盐酸、氢氟酸储罐酸性废气处理系统处理。发现泄露后，应急救援人员立即穿着防护衣设法进行止漏；立即通知专用槽车对泄漏在围堰中的氢氟酸进行收集并运至有资质的单位进行处理。

（2）液氨站大气风险防范措施

氨气泄漏情景下，液氨站内气体泄漏探测装置探测到气体泄漏并发出警报后，立即启动喷淋装置以及事故排气切换系统，泄漏至室内的部分氨气经喷淋系统处理，在此期间及时进行止漏堵漏操作，以减少事故泄露量。

（3）应急疏散防范措施

1） 发现气体泄漏时，一旦发现险情，应立即向生产总调度值班室、电话总机或消

防队报警；提供准确、简明的事故现场信息。

2） 一旦发生化学品泄漏，企业应立即采取风险应急措施进行控制，同时报告项目所在区政府及环境保护主管部门。若已采取的风险防范措施无效，或已无法控制泄漏源进一步泄漏或扩散，则应请示当地政府组织迅速撤离泄漏污染区相关人员，将人员疏散至上风处安全地带，并进行隔离，严格限制出入。

3） 企业发生化学事故前期扑救工作是很重要的，应积极采取停车、启动安全保护。应急处理人员戴自给式呼吸器，穿消防防护服。

4） 若未及时撤离的人员出现以下症状，应立即采取现场急救：

A、迅速将未撤离人员或患者脱离现场至空气新鲜处；

B、呼吸困难时给氧，呼吸停止时立即进行人工呼吸，心脏骤停时立即进行心脏按摩；

C、皮肤污染时，脱去污染的衣服，用流动清水冲洗，冲洗要及时、彻底、反复多次；

D、头面部灼伤时，要注意眼、耳、鼻、口腔的清洗；

E、使用特效药物对症治疗，严重者送医院观察治疗。注意：急救之前，救援人员应确信受伤者所在环境是安全的。另外，人工呼吸及冲洗污染的皮肤或眼睛时，要避免二次伤害。

7.7.7 地下水风险防范措施

本项目使用液体物料（氢氟酸、网板浆料等以及运营期产生的废水、废渣和废液等）泄漏，可能导致地下水环境污染，应立即启动应急预案，包括：

①查明并切断污染源；

②立即将泄漏物料和清洗废水收集后排入应急事故池并处理残留物及药剂；

③依据探明的地下水污染深度、范围和污染程度，合理布置封闭、截流措施；

④在场地下游地下水监测井进行抽水，将废液或污水抽出处置，减小污染物的迁移扩散，使污染物及地下水超标范围控制在小局部范围，并加以修复和治理。

⑤将抽取的受污染地下水进行集中收集、处理，并送实验室监测分析；

⑥当地下水中污染物浓度满足地下水功能区划的标准后，逐步停止抽水并开展土壤修复工作。

7.8 环境风险管理措施

为避免风险事故发生后对环境造成的严重污染，建设单位首先应树立环境风险意识，并在管理过程中强化环境风险意识。因此企业在实际工作与管理过程当中应落实环境风险防患措施，具体应做到以下几个方面。

7.8.1 安全教育措施

（1）加强对工人的安全生产和环境保护教育，必须进行安全技术培训，经考核合格后，持证上岗。

（2）主要操作人员建议定期学习有关安全生产知识。对从业人员要进行选择，要选拨具有一定文化程度、身体健康、心理素质好的人员从事相关工作，并定期进行考察、考核、调整。

7.8.2 风险管理措施

（1）企业必须建立完善的安全管理体系。应按职业安全管理体系的需要，设置必要的安全管理机构，配备相应的专（兼）职管理、检查、安全教育、检测人员。企业必须建立健全各种安全管理制度和规程，建立各种安全管理台帐和记录。

（2）提高生产及管理人员的技术水平。人员的失误也是导致事故发生的重要因素之一。失误的原因主要是，由于技术水平低下、身体状况、工作疏忽。操作事故是生产过程中发生概率较大的风险事故，而操作及管理人员的技术水平则直接影响到此类事故的发生。本项目建成投产后，建设单位应严格要求操作和管理人员的技术水平，职工上岗前必须参加培训，落实三级安全教育制度。

（3）凡规定应定期监测和校验的设备和仪器仪表应定期监测、校验。压力表、真空表、温度计须经有关部门校验合格后方可进行安装。

（4）设置专门机构或委托专业机构，定期进行有毒有害场所的劳动卫生监测，并及时做好超标作业岗位的处理。接触有毒有害物质的作业人员必须进行就业前体验和定期的健康检查，严禁职业禁忌人员上岗。

（5）针对生产、储运过程中的潜在风险和危害，制定应急预案，定期开展应急预案的演习，提高应急处置能力。

（6）建立严格的门卫安全管理制度。所有进出机动车辆，均应配戴阻火器，并加强安全管理。

（7）采用现代化安全管理方法，推行安全科学管理，不断提高安全管理水平和预

控能力，防止各种事故的发生。

7.9 突发环境事件应急措施

对可能发生的事故，应制订应急计划，使各部门在事故发生后能有步骤、有秩序地采取各项应急措施。

7.9.1 有毒有害气体的泄露应急处理措施

毒性气体物质泄漏时，应采取以下应急措施：

(1) 切断火源，尽可能切断泄漏源，合理通风，加速扩散。

(2) 应急处理人员戴自给式呼吸器，穿消防防护服。

(3) 漏气容器要妥善处理、修复、检验后再用。

(4) 吸入人员迅速脱离现场至空气新鲜处，保持呼吸道通畅。

(5) 若已采取的风险防范措施无效，或已无法控制泄漏源进一步泄漏或扩散，则应请示当地政府组织迅速撤离泄漏污染区相关人员，将人员疏散至上风处安全地带，并进行隔离，严格限制出入。

如有毒有害气体钢瓶于搬运、更换、使用过程中，不慎发生泄漏时，厂内应变人员将立即穿着防护衣设法进行止漏。如泄漏位置发生在气体供应系统，厂内应设有完善的阻绝及处理设施，针对腐蚀性的毒化物如氯气泄漏，厂内除依消防法规规定设有消防洒水头之外，在周围设有消防栓及涡轮式瞄子等可喷射出极细小水雾喷洒设施，亦可依场地状况之需求透过消防炮台定点架设数道水线，以进行极细水雾喷射与封锁气体逸散，用以大面积水雾吸收法以局限毒性气体扩散蔓延。

7.9.2 突发环境污染事故的应急防范措施

一、报警

发现灾情后，应立即向中控室报警；提供准确、简明的事故现场信息，并提供报警人的联系方式。

企业发生突发性事故时前期的扑救工作是很重要的，应积极采取停车、启动安全保护、组织人员疏散等措施。

二、接警和通达

中控室接到报警后，应首先报告应急指挥小组。

报告内容包括：事故发生的时间和地点、事故类型如火灾、爆炸、泄漏（暂态、连续）、是否剧毒品。

三、估计造成事故的物质量

指挥小组全面启动事故应急预案，通知各专业队火速赶赴现场，实施应急救援行动；然后向上级领导报告，根据事故的级别判断是否需要启动区域级或上一级应急预案；事故发生后，应根据化学品泄漏扩散的情况或火焰热辐射所涉及到的范围设置警戒区，并在通往事故现场的干道上实行交通管制。

四、警戒区域的边界应设警示标志，并有专人警戒

设置警戒区域时应注意，除消防、应急处理人员以及必须坚守岗位的人员外，其他人员禁止进入警戒区；泄漏溢出的化学品为易燃品时，区域内应严禁火种。

迅速将警戒区及污染区内与事故应急处理无关的人员撤离，以减少不必要的人员伤亡。

紧急疏散时应注意，如事故物质有毒时，需要佩戴个体防护用品或采用简易有效的防护措施，并有相应的监护措施；应向侧上风方向转移，疏散小组专人引导和护送疏散人员到安全区，并在疏散或撤离的路线上设立哨位，指明方向，提醒疏散人员不要在低洼处滞留。

五、要查清是否有人留在污染区与事故中心区

注意：为使疏散工作顺利进行，每个车间应至少有两个畅通无阻的紧急出口，并有明显标志。

根据事故物质的毒性及划定的危险区域，确定相应的防护等级，并根据防护等级按标准配备相应的防护器具。

六、询情和侦检

1、询问遇险人员情况，明确容器储量、泄漏量、泄漏时间、部位、形式、扩散范围，周边单位、居民、地形、电源、火源等情况，消防设施、工艺措施、到场人员处置意见；

2、使用检测仪器测定泄漏物质、浓度、扩散范围；

3、确认设施、建（构）筑物险情及可能引发爆炸燃烧的各种危险源，确认消防设施运行情况。

七、泄漏源控制

危险化学品泄漏后，不仅污染环境，对人体造成伤害，如遇可燃物质，还有引发火灾爆炸的可能；

对泄漏事故应及时、正确处理，防止事故扩大；

泄漏处理一般包括泄漏源控制及泄漏物处理两大部分；

发生泄露时，尽可能通过控制泄漏源来消除化学品的溢出或泄漏；

在厂调度室的指令下，通过关闭有关阀门、停止作业或通过采取改变工艺流程、物料走副线、局部停车、打循环、减负荷运行等方法进行泄漏源控制；

泄漏物处理；

现场泄漏物要及时进行覆盖、收容、稀释、处理，使泄漏物得到安全可靠的处置，防止二次事故的发生；

泄漏物处置主要有 4 种方法：

1、围堤堵截

如果化学品为液体，需要筑堤堵截或者引流到安全地点；贮罐区发生液体泄漏时，要及时关闭雨水阀，防止物料沿明沟外流。

2、稀释与覆盖

为减少大气污染，通常是采用水枪或消防水带向有害物蒸气云喷射雾状水，加速气体向高空扩散，使其在安全地带扩散。在使用这一技术时，将产生大量的被污染水，因此应先收集事故处理完成后再妥善处置。

对于可燃物，也可以在现场施放大量水蒸气或氮气，破坏燃烧条件。

对于液体泄漏，为降低物料向大气中的蒸发速度，可用泡沫或其他覆盖物品覆盖外泄的物料，在其表面形成覆盖层，抑制其蒸发。

3、收容（集）

对于大型泄漏，可选择用隔膜泵将泄漏出的物料抽入容器内或槽车内；当泄漏量小时，可用沙子、吸附材料、中和材料等吸收中和。

4、废弃

将收集的泄漏物运至废物处理场所处置。用消防水冲洗剩下的少量物料，冲洗水排入污水系统处理。

泄漏处理注意事项：进入现场必须配备必要的个人防护器具；如果泄漏物是易燃易爆的，应严禁火种；应急处理时严禁单独行动，要有监护人，必要时用水枪、水炮掩护；注意：化学品泄漏时，除受过特别训练的人员外，其他任何人不得试图清除泄漏物。

5、火灾处置：

不同的化学品以及在不同情况下发生火灾时，其扑救方法差异很大，若处置不当，不仅不能有效扑灭火灾，反而会使灾情进一步扩大。

由于化学品本身及其燃烧产物大多具有较强的毒害性和腐蚀性，极易造成人员中毒、灼伤。

扑救化学危险品火灾是一项极其重要而又非常危险的工作

（1）灭火对策

扑救初期火灾：在火灾尚未扩大到不可控制之前，应使用适当移动式灭火器来控制火灾；迅速关闭火灾部位的上下游阀门，切断物料；立即启用现有各种消防设备、器材扑灭初期火灾和控制火源。对周围设施采取保护措施：

为防火灾危及相邻设施，必须及时采取冷却保护措施；迅速疏散受火势威胁的物资；有的火灾可能造成易燃液体外流，这时可用沙袋或其他材料筑堤拦截流淌的液体或挖沟导流，将物料导向安全地点；

必要时用毛毡、海草帘堵住下水井、阴井口等处，防止火焰蔓延；

（2）火灾扑救：

切不可盲目行动，应针对每一类化学品，选择正确的灭火剂和灭火方法，必要时采取堵漏或隔离措施，预防灾害扩大，当火势被控制以后，仍然要派人监护，清理现场，消灭余火；

注意：发生化学品火灾时，灭火人员不应单独灭火，出口应始终保持清洁和畅通，要选择正确的灭火剂，灭火时还应考虑人员的安全。

（3）现场急救：

1）迅速将患者脱离现场至空气新鲜处；

2）呼吸困难时给氧，呼吸停止时立即进行人工呼吸，心脏骤停时立即进行心脏按摩；

3）皮肤污染时，脱去污染的衣服，用流动清水冲洗，冲洗要及时、彻底、反复多次；

4）头面部灼伤时，要注意眼、耳、鼻、口腔的清洗；当人员发生冻伤时，应迅速复温，注意不要将伤处的皮肤擦破，以防感染；

5）当人员发生烧伤时，应迅速将患者衣服脱去，用流动清水冲洗降温，用清洁布覆盖创伤面，避免伤面污染，不要任意把水疱弄破，患者口渴时，可适量饮水或含盐饮料；

6）使用特效药物对症治疗，严重者送医院观察治疗。注意：急救之前，救援人员应确信受伤者所在环境是安全的。另外，口对口的人工呼吸及冲洗污染的皮肤或眼睛时，要避免进一步受伤。

（4）现场急救注意事项：

1）选择有利地形设置急救点

2）做好自身及伤病员的个体防护

3）防止发生继发性损害

4）应至少 2～3 人为一组集体行动，以便相互照应

5）所用的救援器材需具备防爆功能。

密切注视事故发展和蔓延情况，如事故呈现扩大趋势，应及时向上一级应急指挥中心报告，启动区域性应急救援预案，组织区域性应急救援力量参与抢险、救援行动。

八、人员抢救及灾区隔离

当事故疏散广播发出时即明确告知事故发生区域，以预防人员误进入灾区而遭受到伤害，为预防人员误进入灾区而导致人员受到伤害，由区域紧急应变小组安全管制组组长全权负责灾区管制工作，除紧急应变小组人员外，非经指挥官核准，任何人不得进入。此外，区域紧急应变小组抢救组组长负责指挥人员视情况着适当防护装备进行抢救，包括事故现场人员之搜救、重要物资之抢救、支持消防人员抢救等工作，同时于集结区适当位置成立临时救护站，以便进行伤员初步之救治与后续的送医事宜。进行人员抢救时应注意抢救人员须完整穿戴个人防护设备，方可进入灾区救人，且抢救之物质、器材须确实除污后方可移至安全区，以避免污染环境或人员。

九、环境恢复

当事故状况解除时，随即须展开后续的清理工作，包括人员除污及环境复原。因泄漏的毒性化物质可能污染到人、设备或更广泛的环境（如土壤、地表水、地下水等），故对于受污染的对象，都必须加以适当处理。一般除污可分为人员除污及环境除污。

1、人员除污

主要是指去除工作人员身上或使用装备上之化学污染而言。厂区发生毒性化学物质泄漏等意外事件，应将灾区依受影响程度加以区隔以便分区管制。一般将灾区分为热区、暖区及冷区。

所有人员、衣服、设备在离开热区进入暖区时应除去在表面上所附着一些有害化物质，而污染主要是用物理、化学方法或两者并用方式去除。物理方法包括：以去除较大

表面的污染物为主、使用工具包括扫帚及软/硬刷子、为初步之去污，需搭配化学去污再处理。化学方法包括：溶解污染物、使用表面清洁剂、固化处理、清洗/消毒等。

2、环境复原

环境复原计划之进行包括整体规划、现场整顿、生产复原、耗材补充及其它的工作项目。

7.9.3 应急培训计划

（1）培训计划

应急培训是指对参与应急行动所有相关人员进行的应急相关培训，要求应急人员了解和掌握如何识别危险、如何采取必要的应急措施、如何报警、如何安全疏散和撤离等基本操作。

应急培训必须体现全员参与，充分理解应急行动计划和应急预案。培训内容应包括：报警；通讯联络；疏散和撤离；火灾应急；化学品泄漏。

（2）演练计划

应急演练是检测培训效果、测试设备和保证所制定的应急救援预案和程序有效性的最佳方法，目的是测试应急管理系统的充分性和保证所有的反应要素都能全面应对任何应急情况。同时为了提高救援队伍间的协同救援水平和实战能力，检验应急救援综合能力和运作情况，以便发现问题，及时修订，提高应急救援的实战水平。

演练的目的：在事故发生前暴露预案和程序的缺点；辩识出缺乏的资源（包括人力和设备）；改善各种反应人员、部门和机构之间的协调水平；在企业应急管理的能力方面获得大众认可和信心；明确每个人各自岗位和职责；增加企业与相关方之间的合作和协调；提高整体应急反应能力。

①演练准备

演练前应与员工和相关方充分沟通，避免给生产和相关方造成干扰或误会。

演练可以采用现场模拟演练和桌面演练相结合、基础训练与专业训练相结合、单项演练与相关方共同演练相结合的方式，在演练之前应针对不同人员的不同职责进行相关培训并有记录。

②演练范围和频次

应急预案的演练至少每 6 个月进行一次。演练后，要做好演练记录。演练后必须进行评估。

7.9.4 编制应急预案

7.9.4.1 基本原则

由于企业各类风险因素较多，无论预防工作如何周密，风险事故总是难以根本杜绝，必须制订风险事故应急预案。制订预案的目的是要迅速而有效地将事故损失减至最小，应急预案原则如下：

（1）按照国家和行业的“安全生产”要求提出的具体方案制定项目应急预案。

（2）与当地消防部门保持畅通的联终渠道，随时可获得消防部门的指导、监督，出现险情时可随时取得支持。

（3）确定救援组织、队伍和联络方式。

（4）制定事故类型、等级和相应的应急响应程序。

（5）配备必要的救灾防毒器具及防护用品。

（6）对生产系统制定应急状态切断或剂量控制以及自动报警连锁保护程序。

（7）岗位培育和演习，设置事故应急学习手册及报告、记录和评估。

（8）制定区域防灾救援方案，厂外受影响人群的疏散、撤离方案，与当地政府、消防、环保和医疗救助等部门加强联系，以便风险事故发生时得到及时救援。

7.9.4.2 应急预案要点

应急预案要点有关内容具体见下表。

表 7.9-1　突发性环境风险事故应急预案纲要

序号	项目	内容及要求
1	应急计划区	危险目标：生产区、储罐区、库房、污水处理站及邻近地区
2	应急组织机构、人员	工厂：厂指挥部--负责现场全面指挥； 专业救援队伍--负责事故控制、救援和善后处理 地区：地区指挥部--负责工厂附近地区全面指挥，救援、管制和疏散； 专业救援队伍--负责对工厂专业救援队伍的支援
3	应急状态分类应急响应程序	规定环境风险事故的级别及相应的应急状态分类，以此制定相应的应急响应程序
4	应急救援保障	生产区和储罐区：防火灾和泄露事故的应急设施、设备与材料，主要为消防器材、消防服、毒气防护设施、截流系统、暂存和转运系统等； 邻近地区：烧伤、中毒人员急救所用的一些药品、器材；
5	报警、应急通讯通告与交通	规定应急状态下的报警通讯方式、通告方式和交通保障、管制等事项
6	应急环境监测、抢险、救援及控制措施	专业人员对环境风险事故现场进行应急监测，对事故性质、严重程度以及的环境危害后果进行评估，为指挥部门提供决策依据
7	应急检测、防护措施、清除泄漏措施和器材	事故现场：控制事故发展，防止扩大、蔓延及连锁反应；清除现场泄漏物，降低危害；配备相应的设施器材； 邻近地区：控制防火区域、毒气泄漏扩散区域，控制和消除环境污染的措施，配备相应的设备
8	人员紧急撤离、疏散，应急剂量控制、撤离组	事故现场：事故处理人员制定应急剂量、现场及邻近装置人员的撤离组织计划和紧急救护方案

序号	项目	内容及要求
	织计划	邻近地区：制定受事故影响的邻近地区内人员的应急剂量、公众的疏散组织计划和紧急救护方案
9	事故应急救援关闭程序与恢复措施	事故现场：规定应急状态终止秩序；事故现场善后处理，恢复生产措施； 邻近地区：解除事故警戒、公众返回和善后恢复措施
10	人员培训与演习	应急计划制定后，平时安排事故处理人员进行相关知识培训进行事故应急处理演习；对工厂工人进行安全教育
11	公众教育和信息发布	对邻近地区公众开展环境风险事故预防、应急知识培训并定期发布相关信息
12	记录和报告	设应急事故专门记录，建立档案和报告制度，设专门部门负责管理
13	附件	准备并形成环境风险事故应急处理有关的附件材料

7.9.4.3 应急预案框架

企业除在安全技术和管理上采取相应的劳动安全卫生对策措施以外，应建立事故的应急救援预案，并经常加以演练。为便于企业编制预案，本报告提供了应急救援预案的框架。

1、基本内容

（1）厂区的基本情况，包括企业主要装置的生产能力及产量。（2）指挥机构的设置和职责。（3）装备及通讯网络的联络方式。（4）应急救援专业队伍的任务和训练。（5）预防事故的措施。（6）事故的处置。（7）工程抢救抢修。（8）现场医疗救护。（9）紧急安全疏散。（10）社会支援等。

2、指挥机构、职责

（1）指挥机构

成立应急小组，落实职能组职责。领导小组职责：当发生火灾事故时，负责指挥工地抢救工作，向各职能组下达抢救指令任务，协调各组之间的抢救工作，随时掌握各组最新动态并做出最新决策，第一时间向 119、120、公司及当地消防部门、建设行政主管部门及有关部门报告和求援。

（2）指挥机构职责

指挥领导小组：负责单位“预案”的制定、修订；组建应急救援专业队伍，组织实施和演练；检查督促做好重大事故的预防措施和应急救援的各项准备工作。

指挥部：发生重大事故时，由指挥部发布和解除应急救援命令、信号；组织救援队伍实施救援行动；向上级汇报和向友邻单位通报事故情况，必要时向有关单位发出救援请求；组织事故调查，总结应急救援经验教训。

3、危险目标的确定及潜在危险性的评估

（1）危险目标的确定：根据生产、使用、贮存化学危险物质的品种、数量、危险特性及可能引起事故的后果，确定应急救援的危险目标，可按危险性的大小依次排序。

（2）潜在危险性的评估：对每个已确定的危险目标要做出潜在危险性的评估，即一旦发生事故可能造成的后果，可能对周围环境带来的危害及范围。预测可能导致事故发生的途径，如误操作、设备失修、腐蚀、工艺失控、物料不纯、泄漏等。

4、救援队伍

企业根据实际需要，应建立各种不脱产的专业救援队伍，包括抢险抢修队、医疗救护队、义务消防队、治安队等，救援队伍是化学事故应急救援的骨干力量，担负企业各类重大化学事故的处置任务。企业的医务室应承担中毒伤员的现场抢救任务。

5、确定预防事故方案

对已确定的危险目标，根据其可能导致事故的途径，采取有针对性的预防措施，避免事故发生。各种预防措施必须建立责任制，落实到部门（单位）和个人。同时还应制定，一旦发生大量有害物料泄漏、着火等情况时，尽力降低危害程度的措施。

6、事故处置

制定重大事故的处置方案和处理程序。

（1）处置方案：根据危险目标模拟事故状态，制定出各种事故状态下的应急处置方案，如燃烧、爆炸、停水、停电等，包括通讯联络、抢险抢救、医疗救护、伤员转送、人员疏散、生产系统指挥、上报联系、求援行动方案等。

（2）处理程序：指挥部应制定事故处理程序图，一旦发生重大化学事故时，应按照处理程序进行。做到临危不惧，正确指挥。

8、紧急安全疏散

在发生重大风险事故，可能对厂区内外人群安全构成威胁时，必须在指挥部统一指挥下，对事故应急救援无关的人员进行紧急疏散。企业在最高建筑物上应设立“风向标”。疏散的方向、距离和集中地点，必须根据不同事故，做出具体规定。

9、工程抢险抢修

有效的工程抢险抢修是控制事故、消灭事故的关键。抢救人员应根据事先拟定的方案，在做好个体防护的基础上，以最快的速度及时堵漏排险、消灭事故。

10、现场医疗救护

及时有效的现场医疗救护是减少伤亡的重要一环。车间应建立抢救小组，每个职工

都应学会心肺复苏术。一旦发生事故出现伤员，首先要做好自救互救。

11、社会支援

企业一旦发生重大化学事故，本单位抢险抢救力量不足或有可能危及社会安全时，指挥部必须立即向上级和友邻单位通报，必要时请求社会力量援助。社会救援队伍进入厂区时，指挥部应责成专人联络，引导并告之安全注意事项。

12、训练和演习

要加强对各救援队伍的培训。指挥领导小组要从实际出发，针对危险目标可能发生的事故，每年至少组织一次模拟演习，把指挥机构和各救援队伍训练成一支思想好、技术精、作风硬的指挥班子和抢救队伍。

7.9.5 分级响应机制与应急预案各级联动体系

1、分级响应机制

突发环境事件应急响应坚持属地为主的原则，地方各级人民政府按照有关规定全面负责突发环境事件应急处置工作，环保部及国务院相关部门根据情况给予协调支援。按照突发事件严重性和紧急程度，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。

根据事态的发展情况和采取措施的效果，预警可以升级、降级或解除。收集到的有关信息证明突发性环境事件即将发生或者发生的可能性增大时，按照相关应急预案执行。

2、应急预案与叙州区、高捷园的联动体系

公司针对自身特点，根据消防部门的规定制定相应的应急预案，并将该预案报送叙州区相关部门备案。消防部门会就本项目内部消防设施（包括疏散出口数量及分布）和消防水源，再结合厂区重点防火建筑等情况，制定一个针对本公司的灭火救援预案，在该预案中会明确项目周围的消防部队和可调集的社会力量，以及具体的消防力量部属，明确消防车种、数量、使用水源、灭火路线、社会力量的调集方式等。使得一旦发生火灾，整个区域的灭火力量都可以有效调度，统一采取救援行动，将损失降到最低。

7.9.6 应急监测计划

突发环境事故企业是环境风险事故的责任主体，企业应依法进行处理，承担事故责任，并上地方环保部门报事故情况。县级以上地方环境保护主管部门在获知突发环境事件后应根据《突发环境事件应急管理》（部令第 34 号）应进行应急监测，协助事发

企业及相关部门处置突发环境事件。

事故应急环境监测计划表见下表：

表 7.9-2　环境应急监测计划表

项目	主要监测项目	监测点位	监测频次	应急监测设备
环境空气	**火灾和爆炸事故：**VOCs、SO_2、氟化物、NOx、PM_{10}、$PM_{2.5}$和涉及燃烧的物料特征因子； **泄漏事故：**涉及泄露的物料特征因子。	厂址上风向人口密集居住区内 1 个点；下风向人口密集居住区内 2 个点；下风向岷江干流 1 个点	事件初始加密 1 次/2～3h，随着事件消除逐渐降低频次。	气象观测、污染扩散模拟系统；监测车及便携式污染物气体检测仪
地表水	泄漏事故：pH、COD、氨氮、氯化物、总磷和石油类以及泄露的物料特征因子。	厂区总排口，企业雨水排口，受纳水体岷江。	事件初始加密 1 次/2～3h，随着事件消除逐渐降低频次。	①设置的日常监测系统； ②便携式水质检测仪。
地下水	泄漏事故：pH、耗氧量、氨氮、挥发性酚类以及泄露的物料特征因子。	厂区地下水上游，厂址处及厂区地下水下游处监控井，共设置 3 口地下水环境应急监测井	事件初始监测频率 1 次/12h，随着事件消除逐渐降低频次	
土壤环境	**泄漏事故：**涉及泄露的物料特征因子	以事故地点为中心，按一定间隔的圆形进行布点	事件初始加密 1 次/2～3h，随着事件消除逐渐降低频次。	快速检测试管、便携式检测仪

7.10 小结

本项目涉及多种化学品的使用和储运，本项目所在厂区内危险物质数量与临界量比值（Q）为 203.93，为 Q＞100 等级；不涉及重点监管危险化工工艺，项目行业及生产工艺 M=5，本项目危险物质及工艺系统危险性为 P3 等级。项目大气环境、地表水、地下水环境敏感程度分级均为 E1 级；大气环境、地表水、地下水风险潜势为 III 级，环境风险评价综合等级为二级。

本项目的环境风险最大可信事故重点为物料及废水和废液等泄漏导致的环境污染。在运行过程中，加强对员工防范事故风险能力的培训，建立应急计划和事故应急预案，并及时进行跟踪、修订。企业通过严格的风险防范措施，可将风险隐患降至最低，达到环境可以接受的水平。

综上所述，评价认为本项目风险防范措施可靠且可行，项目从环境风险角度分析是可行的。

8.环境保护措施分析

8.1 废水治理措施分析

本项目在厂区内新建 W2 废水处理站，废水处理站内设置物化除氟系统、生化脱氮系统各 1 套，其中物化除氟系统总处理能力 17288m³/d，生化脱氮系统总处理能力 5000m³/d。根据工程分析，本项目建成后，厂区污水排入物化除氟系统、生化脱氮系统的水量分别为 12861 m³/d、4713 m³/d，均小于设计水量，废水处理站规模可满足本项目废水处理要求。本项目生产废水、生活污水、工艺设备冷却水、冷却塔排水经厂区废水处理站处理后，与 RO 浓水一并经厂区废水总排口排入高捷园中水回用设施进一步处理。

根据工程分析，本项目建成后污水处理站外排废水可达到《电池工业污染物排放标准》（GB30484-2013）中相应要求，且能满足高捷园中水回用设施纳管标准。

本项目废水包括生产废水、生活污水、一般废水。其中生产废水主要有浓酸废水、浓碱废水、清洗废水（弱酸废水、弱碱废水）、酸碱废气洗涤塔排水、钝化及镀膜废气处理系统排水；一般废水为纯水制备 RO 浓水、循环冷却系统排水。项目废水排放去向如下图：

****

图 8.1-1　项目废水排放去向图

由上可知：项目生产废水处理站内部包括两套处理系统，分别为物化除氟系统、生化脱氮系统，具体介绍如下：

8.1.1 物化除氟系统废水治理措施及论证

8.1.1.1 物化除氟系统介绍

该套系统采用“氢氧化钙+深度除氟剂”除氟，处理能力 17288m³/d，设计两套除氟系统，单套系统处理水量 86444m³/d，各路含氟废水均匀泵送至除氟系统进行废水除氟处理。

项目物化除氟系统废水处理措施如下：

****

图 8.1-2　物化除氟系统

废水处理系统为连续处理全自动操作，利用 pH 计和流量计严格控制各反应槽的药剂投放量，以保证处理效果。废水处理产生的污泥进入污水污泥浓缩池，污泥经脱水形成泥饼。系统出水监测合格后排放，水质不合格将返回调节池进行二次处理。

8.1.1.2 含氟废水处理技术及经济可行性分析

1、技术可行性分析

氢氧化钙、石灰石、电石渣、氯化钙等均可以作为含氟废水的沉淀剂。目前，普遍采用氢氧化钙和氯化钙作为沉淀剂。

◇氢氧化钙除氟：直接投加氢氧化钙是沉淀氟离子的经典技术。在废水中投加氢氧化钙后，形成氟化钙沉淀。其反应原理方程式如下：

$$2HF + Ca(OH)_2 \rightarrow CaF_2 \downarrow + 2H_2O$$
$$H_2SiF_6 \rightarrow CaSiF_6 \downarrow + 2H_2O$$

◇氯化钙除氟：直接投加氯化钙是沉淀氟离子的经典技术。采用氯化钙需配合使用氢氧化钠。首先在废水中投加氢氧化钠调节 pH，之后再投加氯化钙，反应形成氟化钙沉淀，其反应原理方程式如下：

$$HF + NaOH \rightarrow CaF_2 \downarrow + H_2O$$
$$H_2SiF_6 + 2NaOH \rightarrow NaSiF_2 + 2H_2O$$
$$2NaF + CaCl_2 \rightarrow CaF_2 \downarrow + 2NaCl$$
$$Na_2SiF_6 + CaCl_2 \rightarrow CaSiF_2 \downarrow + 2NaCl$$

◇深度除氟剂除氟：采用氢氧化钙或氯化钙沉淀能有效去除废水中的氟离子，两级处理后出水氟离子浓度能达到 10 mg/L 左右。为了维持项目总排口出水氟化物浓度≤8.0mg/L 持续稳定，在两级物化除氟后拟采用“深度除氟剂”深度处理废水中氟化物。根据企业提供资料，选用深度除氟剂 TLY-CF8082 为高效纳米除氟剂，主要成分为大于10%的改性纳米铁，其余主要成分为水。纳米载体为粒径 5nm、外表为铝正电层，表面带强正电，可利用正负相吸原理，吸附锂、铍、氟、硼等小粒径、具有高密度带电粒子。

2、经济合理性分析

较之氢氧化钙，氯化钙的使用量小，但氯化钙的购买价格远高于氢氧化钙，处置成本较高，且采用氯化钙作为沉淀剂会带入氯离子。如果氯化钙添加量控制不好，不能确保总排口氯化物浓度稳定达标排放；总排口氯化物浓度过高，处理成本增加。因此，本项目一级物化采用氢氧化钙作为沉淀剂，处理后出水氟离子浓度能达到 10.0 mg/L 左右，二级物化采用“深度除氟剂”处理废水中氟化物，可维持出水氟化物浓度≤8.0mg/L 持续稳

定，处置成本较低，处理技术经济合理。

8.1.2 生化脱氮系统废水治理措施及论证

该套系统生物脱氮工艺采用 A/O 工艺处理工艺，处理能力 45000m³/d，设计两套脱氮系统，单套系统处理水量 2500m³/d，实现废水中氮污染物的达标处理。

项目生化脱氮系统废水处理措施如下：

****

图 8.1-4 生化脱氮系统

本项目高浓度含氨废水采取的生化处理工艺，技术成熟，污染物去除效果稳定，废水可实现达标排放，且运行成本较低，操作便捷，此处理工艺经济技术合理可行。

8.1.3 废水监控措施及论证

项目将在厂区废水处理站末端设置 1 套在线监测系统，废水站设立水质监测实验室，与废水处理站中控室进行联动，一旦发现出水不达标情况，企业可通过中控室及时关闭污水总排口闸阀，将废水泵入应急池，二次处理达标后方可排放。同时，企业将严格按照《排污单位自行监测技术指南 电池工业》（HJ 1204-2021）中的监测指标和监测频次，对厂区总排口废水进行定期监测。确保项目污水长期稳定达《电池工业污染物排放标准》（GB30484-2013）表 2 间接排放标准及高捷园中水回用设施纳管标准后排放。

8.2 废气治理措施分析

本项目废气主要包括酸碱废气、Poly 沉积废气、钝化废气、镀膜废气、有机废气、储罐呼吸废气以及废水处理产生的废水处理站废气等。

8.2.1 酸碱废气治理措施论证

本项目酸碱废气来源于单晶制绒、去 PSG、碱抛、去 BSG、RCA 清洗、石墨舟/石英舟/返工片清洗使用盐酸、氢氟酸、氢氧化钠的药剂槽。另有部分酸性废气来源于硼扩散工序三氯化硼反应生成的氯气。针对酸性气体的治理目前主要有吸附法和吸收法。

吸附法：用粉状或颗粒状吸附剂吸收，如氢氧化钠、碳酸钙、氧化铝等，吸附法具有工艺过程简单、吸附效果好等优点，但设备投资大，回收成本也较高。

吸收法：吸收法是用抽风机将酸性废气抽到吸收塔。吸收塔依据初始废气含 HCl、HF 浓度可设计多级，废气依次进入第一、二吸收塔，每级吸收塔均有喷淋水管，喷出水滴以吸收废气中氟化物，当废气中氟化氢和氟化物浓度降低到允许标准浓度以下，即可从排气筒中排出。水中常加入氢氧化钠，已吸收氟化氢的水溶液由塔的下部排到含氟废水处理系统。

本项目酸碱废气中碱雾产生量很小，可忽略。废气中的氯化氢、氟化物、氯气均易溶于水，企业拟采取吸收法对上述废气进行处理。酸碱废气经密封管道收集，通过玻璃钢碱液洗涤塔进行净化处理，达标后通过排气筒排放。

本项目即采用吸收法处理酸性废气。经密封管道收集，通过玻璃钢酸雾洗涤塔进行净化处理，达标后通过排气筒排放。本项目酸性废气处理方案如下：

表 8.2-1　本项目酸碱废气处理方案

废气种类	工艺位置	污染物	治理措施
酸碱废气	制绒、酸洗、扩散、去 BSG、碱抛、去 PSG、RCA 清洗	氯化氢	A2 电池车间厂房南、北侧设置共 10 套酸碱废气处理系统。喷淋塔为两级喷淋塔，介质为 NaOH 溶液。
		氟化物	
		氯气	
		氢氧化钠	

处理原理：本项目酸性废气采用喷淋塔净化装置，填料塔内安装三层填料层，在进风处增加挡板，改变气体流向，和流动方式增加气体在塔内的停留时间；通过在塔体内填充高效填料，既可以增加气体在塔内的停留时间，又可以增加气体与液体的接触表面积，从而提高废气去除效率；利用新型免堵塞高效雾化喷头进行喷淋，使喷淋效果更好，进一步提高去除效率，同时又减少设备的故障率，确保设备稳定运行，对废气进行有效处理。

处理效果：通过对喷淋塔采用如上优化措施，此次建设后对废气治理措施进行严格设计、严格管理、定期检测并保养维修。照并类比同类企业的处理效率：2 级洗涤塔使氟化物、HCl 去除率稳定达到 90%以上，使得 Cl_2 的去除率稳定达到 85%以上；单级洗涤塔使氟化物、HCl、H_2SO_4 去除率稳定达到 80%以上

因此，碱液洗涤塔是针对酸性可溶性废气处理的常用装置。处理装置技术成熟可靠，运行成本较低，操作便捷的工艺，故此处理工艺合理可行。

8.2.2　钝化及 Poly 沉积、镀膜废气治理措施论证

钝化及 Poly 沉积、镀膜废气中污染物主要包括：未反应完的 SiH_4、PH_3、NH_3、N_2O、

$Al(CH_3)_3$，反应生成的 H_2 及保护气体 N_2。这些气体最终以工艺尾气的形式排出。工艺废气虽产生量少，但其污染物属有毒有害、易燃物质，需进行安全合理处理。

1、处理工艺

poly 沉积废气先经 scrubber 设备处理后，进入末端燃烧桶和洗涤塔处理后达标排放；钝化废气先经 scrubber 设备处理后，与经真空泵滤芯过滤后的镀膜废气一同进入末端燃烧桶和洗涤塔处理后达标排放。

Scrubber：该设备的处理工艺为：等离子+一级水洗系统。废气（$Al(CH_3)_3$、N_2 等）从入口导入管导入反应器内，先使用射频在 3000℃高温下激发氮气，将氮气激发成等离子态，有效利用高温等离子对未反应完的 $Al(CH_3)_3$ 废气进行分解，然后与水壁反应器中的水蒸气反应，生成易分解、吸收的废气，再通过水槽吸收少量残余废气（$Al(CH_3)_3$ 易溶于水），余下主要污染物为等离子分解产生的为 CH_4、CO_2、H_2O。该系统装置处理原理如下图：

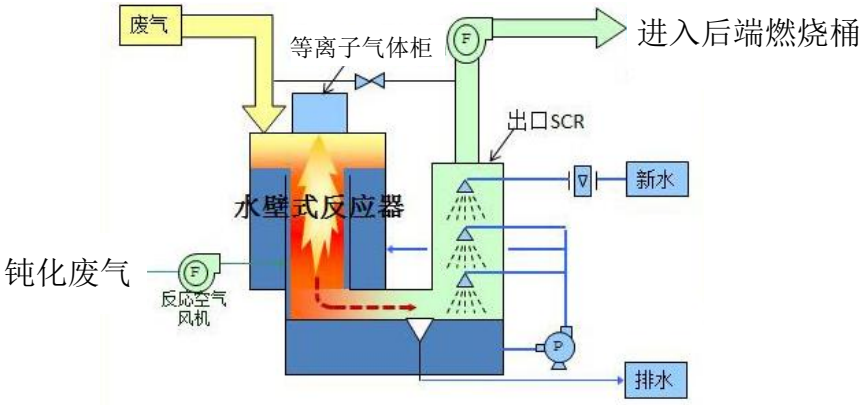


图 8.2-2　Scrubber 废气处理装置结构示意图

真空泵滤芯过滤：Poly 沉积过程是在电池背面制备一层超薄氧化硅和一层高掺杂的多晶硅薄层，有 Poly+磷扩散、Poly+磷掺杂两种方法，此过程中尾气主要为反应产生的气体 H_2 及微量的未反应完全的 SiH_4、PH_3、N_2O 等，进入镀膜废气处理系统处理。镀膜过程是通入反应气体（SiH_4、NH_3、N_2O 等）和保护气体（N_2）在高温低压射频电场条件下反应生成 SiN_X 沉积在硅片表面，因此废气中含有少量未完全沉积的颗粒物 SiN_X，利用设备末端真空泵内部的滤芯过滤去除。

燃烧桶：经 Scrubber 去除 $Al(CH_3)_3$ 的钝化废气和经真空泵滤芯过滤掉 SiN_X 颗粒物的镀膜废气中的废气污染物有 SiH_4、NH_3、N_2O、H_2、CH_4、N_2、PH_3。SiH_4 在空气中易燃，NH_3、CH_4、H_2、PH_3 可燃，因此在密闭燃烧桶内通入部分压缩空气，同时电加热引

燃，SiH_4、NH_3、H_2、CH_4、PH_3 经充分燃烧处理后反应生成颗粒物（SiO_2）、CO_2、H_2O、P_2O_5，N_2O 由于本身具有助燃性，参与燃烧后反应生成 NO_X。由于硅烷在空气中易燃，笑气具有助燃性，因此整个燃烧过程无需通入天然气助燃。该段的主要反应如下：

$$SiH_4 + 2O_2 \rightarrow SiO_2\downarrow + 2H_2O$$

$$4NH_3 + 3O_2 \rightarrow 2N_2\downarrow + 6H_2O$$

$$CH_4 + 2O_2 \rightarrow CO_2\downarrow + 2H_2O$$

$$2H_2 + O_2 \rightarrow 2H_2O$$

$$N_2O + O_2 \rightarrow NO_X$$

$$2PH_3+4O_2=P_2O_5 + 3H_2O$$

布袋除尘：经燃烧过后的废气中主要成分为未燃烧完的氨气（NH_3），及燃烧反应生产的颗粒物（SiO_2）、CO_2、NO_X、H_2O、P_2O_5，进入布袋除尘去除废气中的颗粒物（SiO_2），增加后续洗涤塔内部填料使用寿命。

洗涤塔：经布袋除尘过滤后的废气中主要成分为氨气（NH_3）、CO_2、NO_X、H_2O、P_2O_5。氨气极易溶于水，且为碱性气体，因此本项目设置酸液喷淋塔对其进行处理。喷淋塔使用大量的水将其雾化成微米级水雾，使得气流充分湿润，提高氨的去除率。反应生成的颗粒物经水洗后去除进入洗涤塔废水中。

2、处理效果

Local scrubber 是处理半导体、芯片、电池片的常用工艺，处理后的尾气中无明火，具有环保安全、处理效率高的优势，同时因为其设备体积小，可广泛应用于车间工作区域内，减少工作区域滞留废气，确保人员安全。燃烧是去除废气中的可燃气体的有效方式。喷淋水洗吸收能有效去除废气中可溶解性气体。参照并类比同类企业的处理效率，scrubber 对钝化废气中的 $Al(CH_3)_3$ 去除率可接近 100%。燃烧+洗涤的处理方式对废气中的 SiH_4、NH_3、H_2、CH_4、P_2O_5，N_2O 的去除效率可达 90%以上。因此，本项目钝化及镀膜废气处理措施可行、可靠。

8.2.3 有机废气治理措施论证

1、有机废气治理工艺比选

本项目有机废气来源于电极印刷使用的银浆、铝浆中的有机溶剂在印刷、烘干及干燥环节挥发产生的有机废气。有机溶剂废气的处理技术主要包括非破坏性（冷凝法、吸附法、吸收法）与破坏性（直燃式/触媒式焚化法、生物法）处理技术等二类，结合本行业的情况，适用的处理方法有：

（1）吸附法

吸附法主要利用高孔隙率、高比表面积之吸附剂，藉由物理性吸附（可逆反应）或化学性键结（不可逆反应）作用，将废气气体分子自废气中分离，以达成净化废气之目的。由于一般多采用物理性吸附，故随操作时间之增加，吸附剂将逐渐趋于饱和现象，此时则须进行脱附再生或吸附剂更换工作。

（2）吸收法

利用污染物在水中之溶解度特性，将废气自排气中分离去除的方法称为吸收法，吸收法可分为物理吸收（溶解度）与化学吸收（化学反应）二类，由于常见的有机成份除少数醛类、酮类、胺类或醇类之溶解度较高外，其余物质之水溶性不高，故如欲采用此技术，通常须添加过锰酸钾、次氯酸或过氧化氢等氧化剂，造成废气处理成本增加。因此，在选用有机溶剂废气处理方法时吸收法并不普遍。

（3）焚化法（燃烧法）

焚化法系利用氧化过程将有机废气转换成无害之 CO2 与 H2O，依照废气的破坏温度可分为直燃式焚化（750～850℃）与触媒焚化（350～450℃）二类。由于焚化处理的主要费用来自操作时消耗之燃料，故为降低燃料之耗用，一般均将燃烧后废气用于预热进流废气，以达到废热回收之目的。

（4）生物处理法

由微生物的分解、氧化、转化等机制，将污染物完全分解氧化成 CO_2、H_2O、NO_3^-、SO_4^{2-}等无害物质。根据微生物之型态，生物处理技术可分为生物滤床、生物滴滤塔与生物洗涤塔等三种。采用本技术生物处理技术所需的处理费用最低，但通常须占地面积较大，处理条件要求较严，实际应用较少。

2、本项目有机废气治理措施

针对本项目特点，采用“燃烧法+活性炭吸附法”处理有机废气。即车间设备配置的燃烧室和车间外的活性炭吸附装置。车间设备燃烧室按照和设备 1:1 比例进行配置，活性炭吸附装置设置 2 套，处理后排气筒有组织排放。

燃烧室：位于丝网印刷机末端，采用电加热，将挥发的有机废气加温至 300~400℃，有机废气部分在高温条件下热解分解，然后高温有机废气经管道输送至厂房外活性炭吸附装置处理。

活性炭吸附：由于活性炭固体表面上存在着未平衡和未饱和的分子引力或化学键力，因此当此固体表面与气体接触时，就能吸引气体分子，使其浓聚并保持在固体表面，

此现象称为吸附。利用固体表面的吸附能力，使废气与大表面的多孔性固体物质相接触，废气中的污染物被吸附在固体表面上，使其与气体混合物分离，达到净化目的。

燃烧+活性炭吸附是一种对有机废气较为成熟的处理工艺，处理效率为 90~95%。根据《排污许可证申请与核发技术规范 电池工业》（HJ967-2018），活性炭吸附为有机废气处理可行技术。在实际建设中，建设单位应选择碘值不低于 800 毫克/克的活性炭，并按设计要求足量添加、及时更换。

因此，有机废气处理措施效率稳定、投资运行费用较低、安全稳定可靠。

8.2.4 废水处理站废气治理措施论证

本项目废水处理站废气主要为物化除氟系统的氟化物、氯化氢，生化脱氮系统的氨气、硫化氢，另外废水处理站的硫酸储罐会产生呼吸废气。针对上述废气，企业拟在废水处理站设置 1 套废气洗涤塔。

该洗涤塔采用 2 级串联设置，第一级为酸喷淋，介质为 H_2SO_4 溶液，去除废水中的中氨、硫化氢；第二级为碱喷淋，介质为 NaOH/NaClO 溶液，去除废水中的氟化物、氯化氢。

综上，项目废水处理站废气处理措施合理有效。

8.2.5 化学品供应间废气治理措施论证

针对化学品供应及暂存系统，企业采取了相应的废气治理措施。

G1 特气站储存三甲基铝，为钢瓶装；G3 硅烷站储存硅烷，为鱼雷车装，更换钢瓶/罐车时，吹扫管路废气主要为三甲基铝、硅烷，均为易燃气体，因此企业采用燃烧+洗涤的方式进行处理。燃烧采用在密闭燃烧桶内通入部分压缩空气，同时电加热引燃，三甲基铝、硅烷经充分燃烧处理后应生成颗粒物颗粒物（Al_2O_3、SiO_2）、CO_2、H_2O；在进入水洗塔去除废气中的颗粒物。该段的主要燃烧反应如下：

$$2Al(CH)_3 + 12O_2 \rightarrow Al_2O_3 + 6CO_2 + 9H_2O$$

$$SiH_4 + 2O_2 \rightarrow SiO_2\downarrow + 2H_2O$$

G5 化学品库储存盐酸、氢氟酸，储罐日常大小呼吸时将会产生酸性废气。企业采取单级洗涤塔（介质：NaOH 溶液）进行处理。

G6 氨气+笑气站储存液氨，更换钢瓶/储罐时，吹扫管路废气主要为氨气。企业采取单级洗涤塔（介质：H_2SO_4 溶液）进行处理。

综上，项目化学品供应间废气治理措施有效。

8.3 噪声治理措施分析

本项目产噪设备为生产设备及辅助动力设备。辅助动力设备包括废气排风系统及空调系统风机、真空泵、工艺冷却水系统循环水泵、冷却塔和空压机等。本项目的噪声治理措施如下：

噪声源头控制措施：本项目生产设备均安置于厂房内，通过采取基础减振、厂房隔声后，可有效降低声源噪声。

通风机噪声控制措施：项目生产过程所用通风机设置在厂房生产区空调净化、通风系统。主要用于厂房空调和通风。本项目在设计上拟采用风机减振台基础，空调净化排风系统的主排风管设消声器，排风管道进出口加柔性软接头；门窗均采用隔声门或隔声窗等，排风机外壳设隔声罩，以降低风机噪声的影响。

排风系统噪声控制：生产区工艺排风包括酸碱废气、钝化及镀膜废气、有机废气、锅炉烟气、废水处理站废气处理系统，处理装置均布设在厂房外，净化后的工艺废气经排气筒排放。在工程设计上除采用风机减振台基础，通风机的进风和出风口均加设消声器，接头处采用柔性软接头。

另外，本项目不属于《以噪声污染为主的工业企业卫生防护距离标准》（GB18083-2000）中界定的以噪声污染为主的项目，故不设立噪声防护距离。采取降噪措施后，各站房、车间外噪声可降至 80dB（A）以下。采取工程降噪等有效的降噪措施后，项目厂界可达到《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）中 3 类标准。

本项目噪声控制措施的关键在于将强噪声源——空压机、风机等均布置在密闭车间内，采取了较严密的降噪措施；对于设置在屋顶的冷却塔，采取了相应的减振、消声措施，抓住了本项目降噪的主体，又未忽视局部，所采取的措施应是有效的、合理可行的。

8.4 固废治理措施分析

8.4.1 固废种类和处置措施

本项目产生的固废分为危险废物、一般工业废物、生活垃圾三大类，处置情况如下：

表 8.4-1 项目固废处理情况表

序号	固废种类	处置方式
一般工业	废硅片及废电池片	交专业公司回收利用

序号	固废种类	处置方式
废物	废石英管及废石墨舟	
	废包装材料（未沾染化学试剂）	废品收购商回收
	废RO膜	
	废水处理站污泥（含水率70%）	第三方公司资源化利用处理
	布袋收尘灰（氮化硅和二氧化硅）	第三方公司资源化利用处理
	废干燥剂	交专业公司回收利用
危险废物	废矿物油及其含油废物	由危险废物收集处理资质单位处理
	丝网印刷废物（冷凝液）	
	沾染化学试剂的废滤芯	
	废化学品包装物、沾染化学品的废抹布/手套	
	废吸附剂	
	废水站在线监测废液及实验室检测废液	
	废活性炭	
生活垃圾	办公生活垃圾	由环卫部门清运

8.4.2 固废暂存可行性分析

本项目一般固废依托厂区现有 M3 一般固废库暂存，一般固废按照《一般工业固体废物贮存、处置场污染控制标准》（GB18599-2001）分类暂存，并张贴明显的标识标牌；危险废物依托厂区现有 M4 危废库暂存，按照《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2001）进行污染控制和管理，待暂存至一定数量后定期送往相应单位处置。

综合上述，本项目拟采取的处置措施，安全有效，并且去向明确，基本上可消除对环境的二次污染。

8.4.3 危险废物运输及最终处置污染防治可行性分析

建设单位在建成投运前，应与有危险废物收集处理资质的单位签订危险废物收集处理协议。项目危险废物定期用专用运输车辆分类外运至有相关处理资质的处置单位进行处理。危险废物处置公司将委派专人负责，各种废弃物的储存容器都有很好的密封性，安全可靠，不会受到风雨侵蚀，可有效地防止临时存放过程中的二次污染。

环评要求：（1）项目危废专用运输车辆出厂后不得进入市区，沿途不得进入城区和危险化学品运输车辆禁止通行的区域；（2）运输车辆密闭，避开运输高峰期；按照运输规定使用合格车辆、司机需有相应行车资格，严防震动、撞击、重压和倾倒，避免沿途抛洒污染环境；（3）运输过程中严格执行中华人民共和国国务院令第 344 号《危

险化学品安全管理条例》、《道路危险废物运输管理规定》、《危险品运输管理规范》、《道路运输危险货物车辆标志》的有关规定。

本项目所产生的固废都能得到综合利用和妥善处置，不会对环境造成污染，满足环保要求，措施可行。

8.5 地下水治理措施分析

地下水污染防治措施坚持“源头控制、末端防治、污染监控、应急响应相结合”的原则，即采取主动控制和被动控制相结合的措施。

1、源头控制措施

（1）积极推行实施清洁生产，实现各类废物循环利用，减少污染物的排放量；

（2）应根据国家现行相关规范加强环境管理，采取防止和降低污染物跑、冒、滴、漏的措施。正常生产过程中应加强巡检及时处理污染物跑、冒、滴、漏，同时应加强对防渗工程的检查，若发现防渗密封材料老化或损坏，应及时维修更换；

（3）对工艺、管道、设备、污水储存及处理构筑物采取控制措施，防止污染物的跑、冒、滴、漏，将污染物泄漏的环境风险事故降到最低限度。

2、分区防渗措施

本项目新建 A2 电池车间、W2 废水处理站、W3 生活垃圾站、M1 仓库、K2 空分站、G7 特气供应站、G8 氢气供应站、B3 宿舍楼、B4 宿舍楼，其余为现有厂区已建公辅设施，**本项目新增建构筑物需新增防渗措施，依托建构筑物主要依托一期工程已有防渗措施**，一期工程将厂区分为划分为重点防渗区、一般防渗区以及简单防渗区三类地下水污染防治区域，针对不同的区域采取不同的防渗措施。

根据一期工程环评报告及设计资料，已采取的防渗措施如下：

已采取防渗措施的重点防渗区：G1 特气站（储存三甲基铝）、G3 硅烷站、G4 化学品库、G5 化学品库、G6 氨气及笑气站、事故收集池、M3 一般固废库、M4 危废库。

已采取防渗措施的一般防渗区：U1 动力站、U2 纯水站、M2 仓库、M3 固废库（一般固废库）。

已采取防渗措施的简单防渗区：B5 宿舍楼、B6 宿舍楼、F1 消防水池及应急水池

非污染防治区：厂区内绿化带。

新增防渗措施如下：

新增重点防渗区：A2 电池车间、W2 废水处理站（含事故应急池）、G7 特气供应站、G8 氢气供应站

新增一般防渗区：M1 仓库、W3 生活垃圾站

新增简单防渗区：B3 宿舍楼、B4 宿舍楼、K2 空分站

表 8.5-1　项目防渗等级及采取的防渗措施表

防渗分区	天然包气带防污性能	污染物控制难易程度	污染物类型	防渗技术要求	防渗措施	本项目涉及建筑	是否满足要求	备注
重点防渗区	按照已颁布的《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2001）进行判断			等效黏土防渗层 Mb≥6.0m，K≤1×10^{-7}cm/s	粘土铺底+10~15cm厚P8等级抗渗混凝土+2mm厚的HDPE膜+ 3mm厚环氧树脂防腐（K≤10^{-10}cm/s）	M4危废库	满足要求	**依托**
	弱	难	酸、碱、有机污染物		粘土铺底+10~15cm厚P8等级抗渗混凝土+2mm厚环氧树脂防腐（K≤10^{-7}cm/s）	A2 生产车间	满足要求	**新增**
	弱	难	酸、碱、有机污染物		粘土铺底+25cm厚P8等级抗渗混凝土+2mm厚HDPE膜+20cm厚P4等级抗渗混凝土（K≤10^{-7}cm/s）	W2 废水处理站（含事故应急池）	满足要求	**新增**
	弱	难	酸、碱、有机污染物		粘土铺底+20cm厚P4等级抗渗混凝土+2mm厚HDPE膜（K≤10^{-7}cm/s）	G1 特气站、G3 硅烷站、G4 化学品库、G5 化学品库、G6 氨气及笑气站、事故收集池	满足要求	**依托**
						G7 特气供应站、G8 氢气供应站	满足要求	**新增**
一般防渗区	弱	易	有机物污染	等效黏土防渗层 Mb≥1.5m，K≤1×10^{-7}cm/s	25cm厚P6等级抗渗混凝土	U1动力站、U2纯水站、M2仓库、M3固废库（一般固废库）	满足要求	**依托**
						M1仓库、W3生活垃圾站	满足要求	**新增**
简单防渗区	易	易	其他类型	/	一般水泥硬化	B5宿舍楼、B6宿舍楼、F1消防水池及应急水池、K1空分站	满足要求	**依托**
						B3宿舍楼、B4宿舍楼、K2空分站	满足要求	**新增**

注：具体防渗措施由专业设计单位设计确定，一般防渗构筑物及重点防渗构筑物外围防渗区若有重叠部分，重叠部分按重点防渗区要求设置防渗措施。

3、风险控制

本项目贯彻落实风险“源头控制”的原则，针对地下水风险，除地面防渗外，企业将

采取严格的防控措施：

（1）槽区设防泄盘、导流沟、集液坑等必要设施，避免危废与地面的直接接触，以防范装卸作业泄漏、溢流等意外污染事故。

（2）化学品和危险废液一旦发生泄漏，泄漏的化学品或危废品由防泄盘或地面导流沟收集后，抽排至相应的废水收集池，最终进入项目废水处理站处理达标后外排。

（3）导流沟、集液坑分别采取防渗措施，导流沟（底部及两侧）及集液坑（底部及四壁）均设置防腐蚀环氧层进行防渗。

（4）所有危废分类堆放，液态物质需桶装、槽装封闭。

（5）本项目配套污水管道均位于地下，因此，要求：所有设备凡与水接触部件均为不锈钢、PVC、ABS 等防腐材质；所有阀体（空气管道除外），包括自动阀、切换阀、球阀等均为 PVC、衬胶等防腐材质，并抗一定压力；污水管道要采用不锈钢、PVC、ABS 等防腐材质。污水管道架空敷设，做到输送可视化。

4、地下水监控

建立场地区地下水环境监控体系，包括建立地下水污染监控制度和环境管理体系、制定监测计划，以便及时发现问题，及时采取措施。严格按照环评要求对项目设置的地下水水质监测井进行监测，如发现水质异常，立刻采取有效措施（如采用水动力隔离技术）阻止污染羽的扩散迁移，将地下水控制在局部范围。

5、应急响应措施

（1）地下水污染风险快速评估及决策

地下水污染风险快速评估方法与决策由连续的 3 个阶段组成：

第 1 阶段为事故与场地调查：主要任务为搜集事故与污染物信息及场地水文地质资料等一些基本信息；

第 2 阶段为计算和评价：采用简单的数学模型判断事故对地下水影响的紧迫程度，以及对下游敏感点的影响，以快速获取所需要的信息；

第 3 阶段为分析与决策：综合分析前两阶段的结果制定场地应急控制措施。

（2）风险事故应急措施

无论预防工作如何周密，风险事故总是难以根本杜绝，制定风险事故应急预案的目的是要迅速而有效地将事故损失减至最小，本项目应急预案建议如下：

① 事故发生后，迅速成立由当地环保局牵头，公安、交通、消防、安全等部门参与的协调领导小组，启动应急预案，组织有关技术人员赴现场勘查、分析情况、开展监测，制定解决消除污染方案。

② 制定应急监测方案，确定对所受污染地段的上下游至地表水、沿岸村庄饮用水源进行加密监测，密切关注污染动向，及时向协调领导小组通报监测结果，作为应急处理决策的直接支持。

③ 划定污染可能波及的范围，在划定圈内的群众在井中取水的，要求立即停止使用，严禁人畜饮用，对附近群众用水采取集中供应，防止水污染中毒。

④ 持续本项目下伏含水层地下水水质进行跟踪监测，一旦发现地下水受到污染，应及时采取必要阻隔措施，如灌浆帷幕阻隔等。

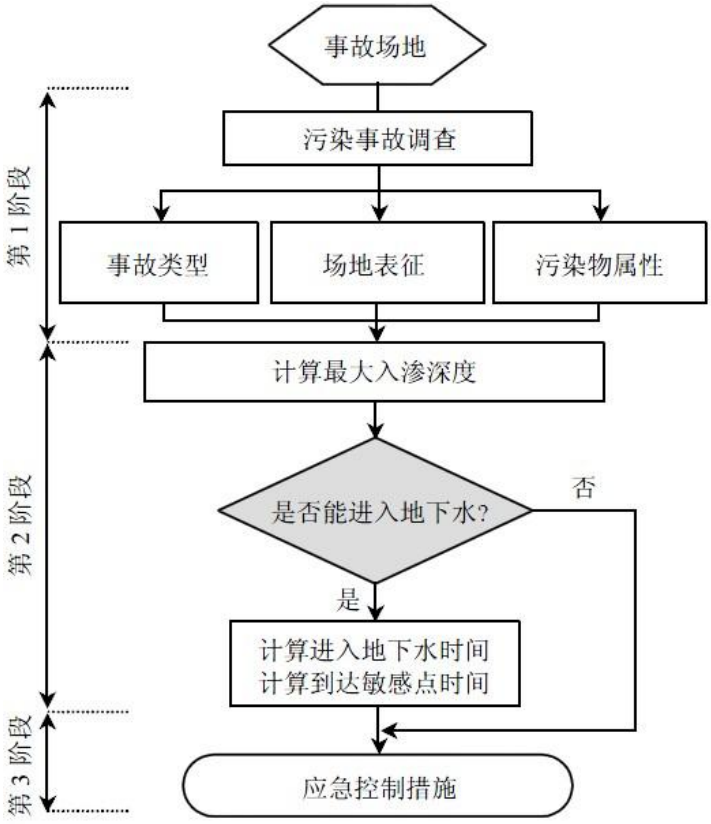


图 8.5-1　地下水污染风险快速评估与决策过程

由上述分析可知，项目对地下水污染进行了严格的预防措施，不会造成污染物下渗到地下水中造成污染，可知防治措施可行。

8.6　土壤污染治理措施性分析

1、漫流和泄漏控制

本项目产生的废气均采取相应废气治理措施，可降低大气沉降对周围土壤的影响。对化学品库房、危废库、车间废水收集区设置了围堰和收集设施，防止事故情况下液体原料漫流。

2、跟踪监测

项目依托一期在 W1 厂区废水处理站旁绿化带设置的 1 个土壤监测点。每 5 年开展 1 次土壤监测，以便发现问题及时解决。

8.7 环保投资

本项目环保设施投资情况列于下表：

表 8.7-1 污染防治措施及投资估算表

****

8.8 小结

本项目的环保投资额为 12494 万元人民币，占本项目总投资 350000 万元人民币的 3.56%。对本项目拟采取的环境保护对策措施进行技术经济论证的结果表明：本项目拟采取的废水处理方法技术成熟、稳定、处理费用适中、可行；废气、噪声治理方案采用的都是一些通用、成熟和有效的方法；固体废物去向明确，能得到妥善处置。

9.环境影响经济损益分析

9.1 环保投资分析

一期项目环保投资额为 14508 万元人民币，占一期项目总投资 550000 万元人民币的 2.64%。此次在原有基础上新增 12494 万元人民币用于环保投资,占本项目总投资 350000 万元人民币的 3.56%。环保设施投资情况见下表：

表 9.1-1 环保设施投资比例

序号	项目和内容	投资估算（万元）	占环保总投资比例	备注
1	废水处理系统	5000	40.0%	部分依托一期项目
2	废气	6280	50.3%	
3	噪声治理	150	1.2%	
4	固体废物处理	3	0.02%	
5	地下水防治	1035	8.28%	
6	土壤污染防治	/	/	
7	风险	26	0.2%	
合计		**12494**	**100%**	

项目的环保投资的重点放在废水、废气治理以及地下水防治措施上。环保治理措施有针对性，且抓住了本项目污染治理的重点。从本项目环保设施的比例看，虽然环保投资的比例较低，但由于污染治理投资有重点，污染治理效果和环境效益明显，符合以较少的环保投资取得较大环境效益原则。

9.2 环境效益分析

项目拟实施的环保治理措施全部落实到位以后将对工程所产生的废水、废气、噪声、地下水、固体废物以进行比较彻底的治理，进行环境风险防控，可以实现“达标排放”，污染物排放量较小，环境风险可控。

由此可见工程在取得良好的经济效益和社会效益的前提下，对环境的影响比较小，从此角度讲，工程的环境效益是可行的。

9.3 经济效益分析

项目环境保护措施的经济效益大致可分为：

1、可用市场价值估算的经济收益

本项目废水、废气等处理系统较先进，处理效果好，能较大程度地削减废水和废气

中污染物的排放量。本工程的废水、废气和噪声不经处理直接外排，将会上缴大量的排污费，采取治理措施后大幅度降低了排污费。

2、回用资源的收益

本项目产生的废硅片及废电池片、废石英管交专业公司回收利用，废包装材料外售给废品收购商，进行综合利用，大大降低了项目处置成本。

3、改善环境质量的非货币效益

(1)通过对本工程的废水、废气、噪声、地下水进行治理，达标排放；对固体废弃物进行处置，去向明确，不会产生二次污染，降低了对周围环境的影响。对环境风险进行有效防控。

(2)通过对本工程废水、废气和噪声的排放源进行定期定点或在线监测，即对其达标排放情况进行跟踪，可以及时发现异常情况，并得到必要的处理。

(3)厂区绿化，可防止水土流失、吸收有害气体、粉尘，从而净化空气，美化生产环境。

(4)对动力设备采取的降噪措施，可避免或很大程度地缓解噪声对人体的听力及正常生活的影响。

9.4 社会效益分析

公司实行员工本地化，对缓解当地的就业压力，增加社会安定因素起到了积极作用。公司经济效益良好，在生产过程中产生的污染物能得到有效控制，不会对周围居民及社会环境造成不良影响。

公司投入大量资金，采用先进的处理系统对废水、废气、噪声、地下水、固废及风险的治理措施，环境风险防控措施，表明了公司对环境保护的重视程度，这与公司在起重运输行业中先进企业的形象是吻合的，对于全面落实国家的环境保护政策，起到了积极的作用。公司符合国家当前产业政策和当地总体发展规划，生产过程中产生的污染物能得到有效控制，环境风险可控，具有良好的社会效益。

9.5 小结

根据前文分析结果表明：公司采取的环保措施能够取得很好的治理效果，能很好地保护周围环境，做到了以较少的环保投资取得较大的环境效益，其社会、环境、经济效益较为显著。

10. 环境管理与环境监测制度建议

企业的环境管理是企业的管理者为实现预期的环境目标，运用环保法律、法规、技术、经济、教育等手段对企业合理开发利用资源、能源、控制环境污染与保护环境所实施重要措施。

环境监测制度是为环境管理服务的一项重要制度，通过环境监测，及时了解企业的环境状况，不断完善，改进防治措施，不断适应环境保护发展的要求；是实现企业环境管理定量化，规范化的重要举措。建立一套完善的行之有效的环境管理与监测制度是企业环境保护工作的重要组成部分。

10.1 环境管理

10.1.1 建立环境管理体系

为做好环境管理工作，公司建有《环境保护管理程序》，成立了 EHS 管理机构，配备有环保管理人员，明确了 EHS 管理机构环保职责，明确了谢毅为其环保工作第一责任人，对项目产生的各项污染的处理及防治进行了统筹安排、合理布局，并对环保工作完成情况实行奖惩制度。成立了处置突发环境污染事故应急指挥部、办公室、现场调查组、现场处置组，明确了各组主要职责以及发生事故时的工作程序，建立了值班、检查、例会制度，经常对员工进行应急常识教育，制定了应急预案。

环境管理体系框架图见下图。

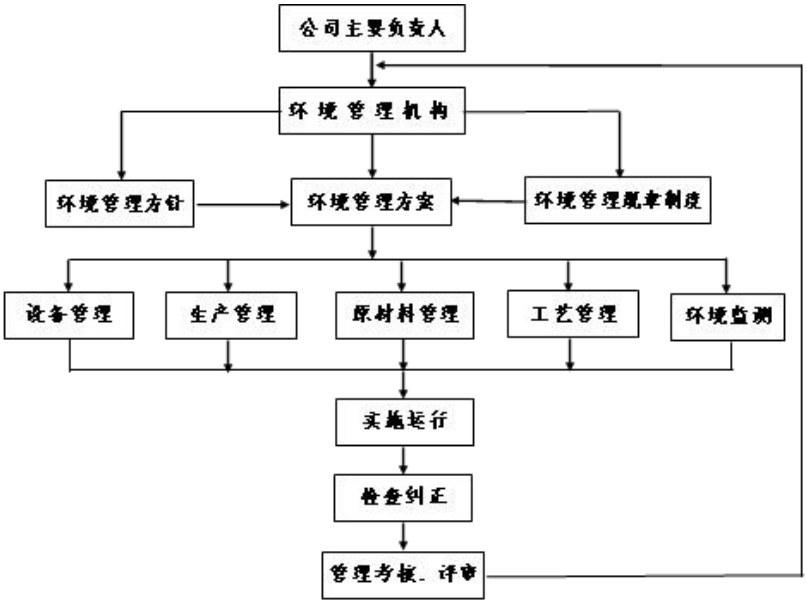


图10.1-1 环境管理体系框架图

10.1.2 环境管理规章制度

建立和完善环境管理制度，是公司环境管理体系的重要组成部分，需建立的环境管理制度主要有：

1、环境管理岗位责任制；

2、环保设施运行和管理制度；

3、环境污染物排放和监测制度；

4、原材料的管理和使用、节约制度；

5、环境污染事故应急和处理制度；

6、生产环境管理制度；

7、厂区绿化和管理制度。

10.1.3 环境管理机构的主要职责

公司环境管理机构主要职责是：

(1)贯彻执行中华人民共和国的环境保护法规和标准，接受环保主管部门的检查监督，定期上报各项管理工作的执行情况；

(2)接受环境保护主管部门的检查，定期上报各项管理工作的执行情况；

(3)如实向环保主管部门申报公司使用的各种化学品，如有变更，事先征得主管部门许可，培训并让每个员工掌握这些化学品的危险性、毒性、腐蚀性物质的特征及防护措施；

(4)组织制定工厂内各部门的环保管理规章制度，并监督执行；

(5)公司内部环保治理设备的运转以及日常维护保养，保证其正常运转；

(6)组织参加环境监测工作；

(7)定期进行审计，检查环境管理计划实施情况，使环境污染的治理、管理和控制不断得到改善，使企业对环境的影响降到最低程度。

10.2 环境监测

10.2.1 环境监测的主要任务

公司环境监测以厂区污染源源强排放监测为重点，环境监测的主要任务是：

1、对废水总排口流量、化学需氧量、氨氮以及氟化物等实行连续在线监测；

2、定期对废气处理装置的废气进气口及排放口进行监测；

3、定期对厂界噪声、主要噪声源进行监测；

4、对环保治理设施的运行情况进行监测，以便及时对设施的设计和处理效果进行比较；发现问题及时报告公司有关部门；

5、当发生污染事故时，进行应急监测，为采取处理措施提供第一手资料；

6、编制环境监测季报或年报，及时上报区、市环保主管部门。

10.2.2 环境监测机构的设置

为实现环境管理的基本任务，公司已设定环境管理机构异地在原材料的使用，生产计划、生产工艺、技术质量、人员和环保资金投入等方面加强管理，把环境管理渗透到企业的环境管理之中，将生产目标和环境保护的目标和任务融为一体，争取“三个效益”的有机统一。

公司环境管理机构的职责按建设期和运营期叙述如下：

1、建设期环境管理机构的职责

(1)制定有效的措施，减少施工中废水、废气、固体废物（建筑垃圾、生活垃圾等）、噪声对环境的污染；

(2)对施工单位严格要求，按规定和要求对施工期“三废”排放进行控制，并定期检查；

(3)组织做好施工现场环境恢复工作；

(4)对各项环保设施的施工安装质量严格要求和控制。

2、运行期环境管理机构的职责

(1)认真贯彻国家和地方有关环境保护的方针、政策、法规、条例，并对执行情况进行监督；

(2)组织实施企业员工的环境教育，培训和考核，提高环保管理人员和监测人员的业务水平，提高全员的环境意识和环境法制观念；

(3)组织制定全厂环保工作计划，长远环保发展规划和年度实施计划，并监督执行；

(4)建立和健全一套符合企业实行情况的环境保护管理制度，使环保工作有章可循，形成制度化管理；

(5)制定环境管理控制目标及实施办法，搞好全厂的污染物总量控制，定期进行清洁生产审计；

(6)组织与领导全厂的环境监测和统计工作，掌握污染动态，及时反馈生产操作系统，并提出防治措施建议；

(7)参与各项环保设施施工质量的检查和竣工验收；监督和检查环保设施的运行、维

护；

(8)组织推广和应用先进的污染治理技术和环境保护管理经验；

(9)实施事故状态下防止污染发生和扩散的应急反应；

(10)建立和运行环境数据、文件和资料的管理系统；

(11)定期公布全厂排污状况、排污费交纳情况。

10.2.3 环境监测计划

本项目新增排放的主要污染物是生产废水、生活污水、酸碱废气、镀膜废气、有机废气和设备运行产生的噪声等。

为切实控制本工程治理设施的有效地运行和“达标排放”，落实排污总量控制制度，根据《排污单位自行监测技术指南电池工业》（HJ1204-2021）、《排污许可证申请与核发技术规范电池工业》（HJ967-2018），本项目环境监测计划建议见下表：

表 10.2-1 环境监测计划建议

类别	监测位置	监测排气筒		测点数	监测项目	监测频率	备注
废气	A1车间	DA015	有机废气	1	VOCs	1次/半年	新增
		DA016	有机废气	1	VOCs		
	G5化学品库	DA009	盐酸储罐、氢氟酸储罐呼吸废气	1	HF、HCl		依托
	G3硅烷站	DA011	硅烷换罐废气	1	TSP		
	G6氨气及笑气站	DA012	氨气换罐废气	1	NH_3		
	A2 电池车间北侧	1#	酸碱废气	1	HF、HCl、Cl_2		新增
		2#	酸性废气	1	HF		
		3#	酸碱废气	1	HF、Cl_2		
		4#	酸碱废气	1	HF、HCl		
		5#	酸碱废气	1	HF、HCl		
		6#	酸碱废气	1	HF		
		7#	酸碱废气	1	HF、HCl		
		13#	沉积废气	1	颗粒物、NO_X		
		14#	钝化+镀膜废气	1	NH_3、颗粒物、NO_X		
		8#	有机废气	1	VOCs		
	A2电池车间南侧	9#	酸碱废气	1	HF、HCl、Cl_2		
		10#	酸性废气	1	HF、HCl、Cl_2		
		11#	酸性废气	1	HF		
		15#	poly 沉积废气	1	颗粒物、NO_X		

类别	监测位置	监测排气筒		测点数	监测项目	监测频率	备注
		16#	钝化+镀膜废气	1	NH_3、颗粒物、NO_X		
		12#	有机废气	1	VOCs		
	W2 废水处理站	17#	臭气及酸性废气	1	NH_3、HF、HCl、H_2SO_4、H_2S		
	G7 特气供应站	18#	颗粒物	1	TSP		
	厂界无组织			4	氟化物、氯化氢、NH_3、H_2S	1次/年	依托
噪声	厂界四周外1m			4	厂界噪声	1次/季度	依托
废水	厂区污水废水总排口			1	流量、pH、COD	在线监测	依托
					NH_3-N、SS、TP、TN、氟化物、氯化物	1次/半年	
地下水	厂区污水站北侧1#			1	pH、COD、NH_3-N、TN、氟化物、氯化物	枯、丰水期分别监测一次	依托
土壤	厂区污水站附近1#			1	pH、氟化物	1次/五年	依托

公司环境管理机构应将监测结果整理存档，并按规定编制表格或报告，报送当地环保主管部门和有关行政主管部门。

11. 环境影响评价结论及对策建议

11.1 环境影响评价结论

宜宾英发德耀科技有限公司在宜宾高新技术产业园区（原宜宾向家坝工业集中区-高捷园）高捷大道以南、307 省道以北、中二路以东地块，英发公司现有厂区旁新征地 440.19 亩，建设“年产 12GW 高效太阳能电项目”，项目投资 350000 万元，在新增地块新建 A2 电池车间内，新增太阳能电池生产线的制绒、扩散、后清洗、去 PSG、碱抛、去 BSG、RCA 清洗、沉积、钝化、镀膜、丝网印刷烧结、包装、检测等生产设备，新建 N 型 TOPCon 电池生产线，建成年产 12GW 高效太阳能电池生产能力。

11.1.1 产业政策符合性结论

本项目产品为晶硅太阳能电池片，属于《国民经济行业分类》（GB/T 4754-2017）中“C3825 光伏设施及元器件制造”。根据《产业结构调整指导目录（2019 年本）》（国家发展改革委第 29 号令），本项目属于“鼓励类”中“二十八、信息产业”中“51、先进的各类太阳能光伏电池及高纯晶体硅材料（多晶硅的综合电耗低于 65kWh/kg，单晶硅光伏电池的转换效率大于 22.5%，多晶硅电池的转化效率大于 21.5%，碲化镉电池的转化效率大于 17%，铜铟镓硒电池转化效率大于 18%）”。

同时，本项目已取得《四川省技术改造投资项目备案表》，备案号：【2302-511504-04-01-443486】FGQB-0021 号。

因此，本项目建设符合国家当前产业政策。

11.1.2 规划符合性结论

本项目与国家和地方出台的水、大气、土壤污染防治政策相符。根据四川政府服务网三线一单符合性分析查询可知，本项目位于工业重点管控单元（宜宾高新技术产业园区，ZH51150420002）内，符合宜宾高新技术产业园区生态环境准入要求。

根据《不动产权证》（川（2023）宜宾市不动产权第 0007343 号），本项目用地性质为工业用地。根据宜宾高新技术产业园区管理委员会出具的《入园证明》，管委会同意宜宾英发德耀科技有限公司二期项目“年产 12GW 高效太阳能电池项目”选址于高捷园 D1-05-2 地块。

因此，本项目用地规划合理。

11.1.3 选址合理性结论

1、是否存在重大环境制约因素

本项目位于四川省宜宾高新技术产园区（原宜宾向家坝工业集中区—高捷园区）内，处于宜宾市主城区、叙州区的西北方向，距宜宾市主城区约17km，距叙州区约13km，距离相对较远。周边乡镇涉及的屏山镇、高场镇、喜捷镇。屏山镇位于本项目西北方向3km外，高场镇位于本项目西北方向1.9km外，喜捷镇位于本项目东南方向4km外。

本项目废水在厂区新建废水处理站处理达标后，依托厂区总排口排入高捷园中水回用设施处理，不直排地表水体。

项目评价范围内无风景名胜区、文化遗产保护区、世界文化自然遗产和森林公园、地质公园、湿地公园等保护地。

因此，本项目选址无重大环境制约因素。

2、基础设施配套情况

根据现场踏勘，项目周边市政道路上预埋有给水管网、雨水管网、污水管网和燃气管网。项目污水经高捷园中水回用设施配套污水收集专管，进入高捷园中水回用设施处理。

因此，项目给排水、用电、用气有保障。

3、与周边环境相容性分析

项目周边近距离的居民环境敏感点有大明村高新社区、大明小学校及大明村散居农户。其中，项目东南侧的大明村高新社区、大明小学校距项目厂界最近距离为100m、200m，西北侧现状散居农户（后期将规划为工业用地）距项目厂界最近距离为150m，南侧散居农户距项目厂界最近距离为150m。其余环境敏感点项目距离大于200m。

本项目周边的工业企业分布情况：北侧为在建的中核建中核燃料有限公司（生产核燃料）及规划的工业用地，450m外为已建的金润产业园（拟引入电子元器件等小微企业），东侧为规划的工业用地及已建的宜宾靖峰汽车制造有限公司（生产汽车整车及汽车零部件）、宜宾丰川动力科技有限公司（生产汽车变速箱）。由此可见与项目紧邻的用地为入住的工业企业为对环境不敏感的工业企业。

项目厂界东侧1.3km外为已建的重庆啤酒宜宾有限公司（生产啤酒酿造）、宜宾果王酒业有限责任公司（生产猕猴桃汁），距离较远。本项目不在上述农林产品加工企业

划定的卫生防护距离范围内。故项目营运后对东侧的农林产业加工企业影响较小，与园区主导产业不相排斥，不会产生交叉影响。

4、选址合理性分析

项目生产过程中产生的各类废气均设置了相应的处理措施，经处理后各废气污染物均能实现达标排放；项目生产废水通过本次新建的废水处理站处理达标后由厂区污水总排口达标排入高捷园中水回用设施配套污水收集专管，进入高捷园中水回用设施进一步处理后达标排放；项目厂内各类产噪设备经消声降噪后可厂界达标；各类固体废物可合理处置，去向明确；本次评价以W2废水处理站边界为起点划定50m卫生防护距离，卫生防护距离包络线范围未超出厂界范围，因此本项目的建设对周围环境敏感保护目标的影响不大。

综上所述，项目对区域环境影响较小，项目可周边环境基本相容。从环保角度分析，项目选址可行。

11.1.4 环境质量现状分析结论

1、环境空气质量

根据宜宾市生态环境局公布的 2021 年《宜宾市生态环境状况公报》。本项目所在区域属于达标区。

根据引用现状监测数据可知，氯气、硫化氢、硫酸雾、氯化氢、氨气、TVOC、五氧化二磷满足《环境影响评价技术导则大气环境》（HJ2.2-2018）中附录 D 的标准限值，NOx、TSP 满足《环境空气质量标准》（GB3095-2012）二级标准限值。

2、地表水质量

根据宜宾市生态环境局公布的 2021 年《宜宾市生态环境状况公报》。“三江”(岷江、金沙江、长江)宜宾段水质状况总体良好。按年均值评价，各监测断面均达到或优于《地表水环境质量》(GB3838-2002)II 类水质标准，达标率为 100%。纳入国家、省地表水考核的 22 个断面全部达到或优于III类水质标准。按照年均值评价，2021 年宜宾市“九河”各监测断面达标率为 100%，所有监测断面均达到或优于III类水质标准，水质状况总体良好。黄沙河水质类别为III类，水质状况为良好;南广河、箭板河、西宁河、中都河、长宁河、古宋河、越溪河和横工河水质类别均为 II 类，水质状况为优。

3、地下水质量

根据引用现状监测数据可知，各监测点位地下水均能满足《地下水环境质量标准》

（GT/B14848-93）中的 III 类标准，表明项目所在地地下水环境质量良好。

4、声环境质量

根据引用现状监测数据可知，项目所在场地周界各监测点的噪声昼间及夜间监测值均能达到《声环境质量标准》（GB3096-2008）中 3 类标准限值的要求，项目东南侧的声环境敏感点的昼间及夜间监测值达到《声环境质量标准》（GB3096-2008）中 2 类标准限值的要求。

5、土壤环境

根据引用现状监测数据可知，区域监测点的污染物指标现状监测值均符合所执行的《土壤环境质量建设用地土壤污染风险管控标准》（GB36600-2018）第二类用地筛选值限值。

11.1.5 污染物达标排放结论

项目产生的主要污染物包括废水、废气、噪声及固体废物等。

1、废水

本项目产生的废水按照水质分为生产废水、一般废水、生活污水。

项目浓酸废水、浓碱废水、清洗废水（弱酸废水、弱碱废水）、酸碱废气洗涤塔排水、废水站药剂用水和药剂带入水量进入生产废水处理站的物化除氟系统处理；钝化+镀膜废气洗涤塔排水、scrubber 系统排水、一般废水（动力设备冷却水系统排水、工艺设备冷却水系统排水）、药剂带入水量、生活污水进入生产废水处理站的生化脱氮系统处理。废水处理站的物化除氟系统排水、生化脱氮系统出水和 RO 浓水一同在厂区废水总排口混合达《电池工业污染物排放标准》（GB30484-2013）表 2 间接排放标准及高捷园中水回用设施纳管标准后依托厂区总排口排入高捷园中水回用设施处理，依据《宜宾市高新投资集团有限公司关于宜宾英发德耀科技有限公司年产 12GW 高效太阳能电池项目废水接纳的函》（见附件），目前高捷园中水回用设施正在实施建设，计划 2023 年 8 月投入使用，项目废水处理达纳管标准后同意排入中水回用设施处理。

因此，本项目外排废水可做到达标排放，废水去向明确。

2、废气

项目废气包括生产车间废气、化学品储存间废气、废水站废气（池体废气及硫酸储罐呼吸废气）等。

（1）生产车间废气

生产车间废气包括酸碱废气、poly 沉积废气、钝化及镀膜废气、丝网印刷的有机废气、激光掺杂/开槽粉尘。

（1）生产车间废气

1）酸碱废气

主要来源于单晶制绒、扩散、后清洗、去 PSG、碱抛、去 BSG、RCA 清洗、石墨舟/石英舟/返工片清洗使用盐酸、氢氟酸、氢氧化钠的药剂槽和扩散工序使用三氯化硼产生的废气。废气主要污染物为盐酸、氢氟酸、氢氧化钠清洗过程中挥发出来的盐酸雾、氟化物、碱雾，另有部分酸性废气来源于硼扩散工序三氯化硼反应生产的氯气。

处理措施：项目酸碱废气按照产生工位收集并设置酸碱废气处理系统（两级串联碱洗塔，介质为 NaOH）处理后达标排放。

2）Poly 沉积、钝化及镀膜废气

项目 Poly 沉积、钝化及镀膜废气中的主要污染物为：未反应完的 SiH_4、PH_3、NH_3、N_2O、$Al(CH_3)_3$，反应生成的 H_2 及保护气体 N_2。这些气体将最终以工艺尾气的形式排出。

处理措施：Poly 沉积废气经车间 Scrubber 系统（等离子+水洗）或真空泵处理后，进入末端处理装置燃烧桶+2 级串联洗涤塔（介质为 H_2SO_4 溶液）处理后达标排放；钝化废气经车间 Scrubber 系统（等离子+水洗）处理后，镀膜废气先经真空泵前端的金属密网过滤后，一起进入末端处理装置燃烧桶+2 级串联洗涤塔（介质为 H_2SO_4 溶液）处理后达标排放。

3）有机废气

印刷及烘干、烧结等过程使用的正银浆、背银浆为外购已配置完成的成品，是一种调配、混合浆料，作为导电材料印刷在硅片上。正银浆、背银浆中含有一定量的有机溶剂，溶剂通常都选用高沸点的溶剂。根据企业提供的成分分析报告，所用背银浆含挥发性有机物约 40%，正银浆含挥发性有机物约 10%，在印刷、干燥（200~300℃）、烧结（300~800℃）过程中产生挥发性有机物。

处理措施：经设备自带的燃烧室去除部分 VOCs 后，再经管道降温后接入末端的活性炭吸附装置处理后达标排放。

4）激光掺杂/开槽粉尘

产生量极少，进入设备自带的过滤系统处理。

（2）化学品存储间废气

1）G5 化学品库（盐酸及氢氟酸储罐呼吸废气）：依托一期的 1 套单级碱液洗涤塔

（介质：NaOH 溶液）处理后于 1 根直径 0.45m、高 25m 排气筒排放。

2）G3 硅烷站（硅烷换罐废气）：依托一期的 1 套燃烧桶+洗涤塔（介质：水），处理后于 1 根高 25m 排气筒达标排放。

3）G6 氨气及笑气站（氨气换罐废气）：依托一期的 1 套单级洗涤塔（介质 H_2SO_4 溶液），处理后于 1 根高 25m 排气筒达标排放。

4）G7 特气供应间（硅烷换罐废气）：新增 1 套“燃烧桶+洗涤塔”废气处理设施（介质：水），废气处理后于 1 根高 25m 排气筒达标排放。

（3）废水站废气

本项目新建 W2 废水处理站，废水处理站废气来源于污水处理系统散逸废气和硫酸储罐呼吸废气。

处理措施：废水处理站废气经 1 套 2 级废气洗涤塔（第 1 级为酸喷淋，第 2 级为碱喷淋）处理后达标排放。

综上项目废气经采取相应处理措施后，本项目产生的废气污染物中，氯化氢、氟化物、氯气、颗粒物、氮氧化物能够达到《电池工业污染物排放标准》（GB30484-2013）要求；氨、硫化氢达到《恶臭污染物排放标准》（GB14554-93）要求；挥发性有机物可达到《四川省固定污染源大气挥发性有机物排放标准》（DB 51/2377-2017）标准；硫酸雾能达到《大气污染物综合排放标准》（GB16297-1996）表 2 要求。

3、噪声

本项目噪声主要来源于各类设备运行噪声，通过采取合理布置总平及相应的隔声、减振、消声、吸声等治理措施，厂界噪声可达到《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）3 类标准。

4、固废

项目营运期的固体废物分为危险废物、一般工业废物、生活垃圾三大类。一般工业废弃物中的废硅片及废电池片、废石英管及废石墨舟交专业公司回收利用，废包装材料、废 RO 膜交废品收购站回收，废水站污泥、布袋收尘灰交第三方公司资源化利用处理，废干燥剂交专业公司回收利用。危险废物包括废矿物油及其含油废物、丝网印刷废物（冷凝液）、沾染化学试剂的废滤芯、废化学品包装物及沾染化学品的废抹布/手套、废吸附剂、废水站在线监测废液及实验室检测废液、废活性炭等，由危废库集中收集、分类暂存后，定期委托有危险废物收集处理资质的单位进行处置。各类固体废物均能得到妥善处置，去向明确。

5、地下水

项目可能对地下水造成污染的途径主要有：生产过程中的跑冒滴漏、环保设施破损的泄露液，废水下渗对地下水将造成污染。环评要求企业通过采取分区防治措施后，项目的建设不会对项目所在地地下水环境产生影响。项目将厂区分为划分为重点防渗区、一般防渗区以及简单防渗区三类地下水污染防治区域，针对不同的区域采取不同的防渗措施。根据一期项目环评报告及设计资料：

已采取防渗措施的重点防渗区：G1 特气站、G3 硅烷站、G4 化学品库、G5 化学品库、G6 氨气及笑气站、事故收集池、M3 一般固废库、M4 危废库；本项目新增重点防渗区：A2 电池车间、W2 废水处理站（含事故应急池）、G7 特气供应站、G8 氢气供应站。

已采取防渗措施的一般防渗区：U1 动力站、U2 纯水站、M2 仓库、M3 固废库（一般固废库）。本项目新增一般防渗区：M1 仓库、W3 生活垃圾站

已采取防渗措施的简单防渗区：B5 宿舍楼、B6 宿舍楼、K1 空分站、F1 消防水池及应急水池；本项目新增简单防渗区：K2 空分站

非污染防治区：厂区内绿化带。

综上所述，项目配套的环保措施技术可行，治理方案合理，各项污染物指标均能达标排放。

11.1.6 环境影响分析结论

1、地表水环境影响分析

项目浓酸废水、浓碱废水、清洗废水（弱酸废水、弱碱废水）、酸碱废气洗涤塔排水、废水站药剂用水和药剂带入水量进入生产废水处理站的物化除氟系统处理；钝化+镀膜废气洗涤塔排水、scrubber 系统排水、一般废水（大部分 RO 浓水、动力设备冷却水系统排水、工艺设备冷却水系统排水）、药剂带入水量、生活污水进入生产废水处理站的生化脱氮系统处理。废水处理站的物化除氟系统排水、生化脱氮系统出水和 RO 浓水一同在厂区废水总排口混合达《电池工业污染物排放标准》（GB30484-2013）表 2 间接排放标准及高捷园中水回用设施纳管标准后排入高捷园中水回用设施处理。

因此，项目废水排放形式为间接排放，地表水环评工作等级为三级 B。

项目外排污水中各项污染物均满足《电池工业污染物排放标准》（GB 30484-2013），氯化物满足及高捷园中水回用设施纳管标准。经分析，项目外排废水不会影响污水处理

厂的正常运行，经处理达标排放后对最终受纳水体影响较小，不会改变最终受纳水体功能。

2、大气环境影响分析

本项目通过对废气采取相应的治理措施后，均可做到达标排放。通过大气预测，本项目废气中各污染物小时均值浓度均能满足相应标准要求，项目不会对敏感保护目标造成明显影响，因此，项目建成后不会改变评价范围内的大气环境功能，不会对评价范围内的环境保护目标造成明显不利影响。

通过 AERSCREEN 估算模式对项目正常工况下有组织及无组织废气排放情况进行计算结果显示，在正常工况下，项目污水站有组织排放中的大气污染物中最大占标率为：8.42%（1~10%），因此本项目大气环境影响评价等级为二级评价。本项目以 W2 废水处理站边界划定 50 米的卫生防护距离。环评要求：卫生防护距离范围内不得建设居民集中居住区、医院、学校等环境敏感点。

3、声环境影响分析

本项目在选型时尽量选用低噪声设备，并且采用了相应的减振、隔声等降噪措施的基础，项目噪声源强将大大降低，再加之距离衰减，其项目厂界噪声贡献值可以达到《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB 12348-2008）3 类标准要求。因此项目对区域声环境造成的影响较小。

4、固体废物影响分析

项目固体废物分为危险废物和、一般废物。生产过程产生的危险废物依托一期 M4 危废库分类暂存，定期交由有危险废物处理资质的单位统一清运并处置；一般工业固废依托一期 M3 一般废物库和废水处理站污泥暂存间分类暂存，定期清运处置。危废库严格按照《危险废物贮存污染控制标准》(GB 18597-2001)的要求设计，全部进行防渗、防腐处理，并设有经过防渗、防腐处理的地沟或围堰。本项目固体废物去向明确，不会对周围环境产生二次污染。

5、土壤环境影响分析

项目所在区域土壤环境质量满足《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准》（GB36600-2018）二类用地筛选值标准要求。项目对土壤的污染途径包括大气沉降、漫流和泄漏，主要污染因子为氟化物。项目将采取措施对产生的废气进行处理，以降低大气沉降对周围土壤的影响；将做好地坪防渗和事故收集措施，减缓漫流、泄漏对周围土壤的影响，对土壤污染较小，可不改变区域土壤环境功能等级。从土壤环境影响的角度，

项目建设可行。

6、生态环境影响分析

本项目位于宜宾高新技术产业园区（原宜宾向家坝工业集中区-高捷园）内，符合当地城市规划和土地利用规划，对土地利用的影响可接受。项目建设中因占用土地、开挖施工等将对区域生态环境带来一定影响，但项目不占用基本农田，区域现状生态环境较单一、生物多样性较低，无珍稀濒危保护陆生动物、植物的自然分布，因此在采取占地补偿措施、有效的环境保护措施及水土保持措施后，项目建设对区域生态环境的影响不明显；同时，经分析，项目建设营运后，废水、废气经有效环保措施治理后达标排放，不会对区域水生、陆生生态环境造成不良影响。同时，经分析，项目在开工建设应严格落实工程措施、临时措施及植物措施，对工程施工和营运中产生的水土流失进行综合防治，从而有效的减少项目建设带来的水土流失。总体而言，项目建设对当地土地利用、区域生物多样性的影响小，项目的生态环境影响可接受。

7、环境风险管理措施

本项目涉及多种化学品的使用和储运，本项目所在厂区内危险物质数量与临界量比值（Q）为 107.39，为 Q＞100 等级；不涉及重点监管危险化工工艺，项目行业及生产工艺 M=5，本项目危险物质及工艺系统危险性为 P3 等级。项目大气环境、地表水、地下水环境敏感程度分级均为 E1 级；大气环境、地表水、地下水风险潜势为 III 级，环境风险评价综合等级为二级。本项目的环境风险最大可信事故重点为物料及废水和废液等泄漏导致的环境污染。在运行过程中，加强对员工防范事故风险能力的培训，建立应急计划和事故应急预案，并及时进行跟踪、修订。企业通过严格的风险防范措施，可将风险隐患降至最低，达到环境可以接受的水平。

综上所述，评价认为本项目风险防范措施可靠且可行，项目从环境风险角度分析是可行的。

11.1.7 环保措施技术经济性分析结论

对本项目拟采取的环境保护对策措施进行技术经济论证的结果表明：本项目拟采取的废水处理方法技术成熟、稳定、处理费用适中、可行；废气、噪声治理方案采用的都是一些通用、成熟和有效的方法；固体废物去向明确，能得到妥善处置。

11.1.8 评价总结论

宜宾英发德耀科技有限公司年产 12GW 高效太阳能电池项目符合国家产业政策，符合相关规划。项目采用先进的生产工艺，符合清洁生产要求。

项目对生产过程中产生的废水、废气、噪声和固体废物，将采取严格的治理措施，与之配套的环保设施完善，治理方案选择合理、可行，能做到稳定、达标排放。在实现正常生产的同时，可保证企业周边不会因项目营运而产生新的环境污染影响，不会改变区域环境功能。在严格贯彻落实本报告提出的各项环境保护措施及风险防范措施的前提下，从环境保护角度而言，本项目在所选场址内建设是可行的。

11.2 建议

1、建议公司进一步完善和健全环境管理体系，更好地做到安全生产、风险防范、污染预防及持续改进各项环境保护、安全生产工作。

2、建设单位应该切实作好污染源管理及危险化学品安全管理，建立相关的规章制度及档案，控制污染及风险事故的发生。

3、建议公司在保证生产的前提下，兼顾经济和技术的可行性，尽可能地选用有利于清洁生产的新工艺，选择有利于环境保护的污染处理技术和设备，进一步减轻对环境的影响。

4、搞好日常环境监督管理，使环保治理设施长期正常运行，防治各类污染物非正常排放。