

## 目 录

概 述.....	1 -
1.项目实施背景 .....	1 -
2.评价工作简况 .....	2 -
3.建设项目特点 .....	3 -
4.分析判定情况 .....	4 -
5.关注的主要环境问题 .....	28 -
6.报告书主要结论 .....	28 -
<b>第1章 总则.....</b>	<b>29 -</b>
1.1 编制依据 .....	29 -
1.2 评价工作原则 .....	34 -
1.3 环境影响因素识别及评价因子筛选 .....	34 -
1.4 评价标准 .....	36 -
1.5 评价等级 .....	41 -
1.6 评价范围及评价重点 .....	46 -
1.7 相关环境功能区划 .....	47 -
1.8 环境保护目标 .....	47 -
<b>第2章 工程概况.....</b>	<b>49 -</b>
2.1 公司现有项目概况 .....	49 -
2.2 扩建项目概况 .....	83 -
2.3 扩建项目公用工程 .....	93 -
2.4 扩建项目依托工程 .....	98 -
2.5 扩建项目总平面布置 .....	100 -
<b>第3章 工程分析.....</b>	<b>101 -</b>
3.1 工艺技术 .....	101 -
3.2 产污环节分析 .....	101 -
3.3 相关物料平衡 .....	102 -
3.4 扩建项目污染物产生及排放情况 .....	104 -

3.5 扩建项目三废排放量汇总 .....	119 -
3.6 扩建项目“三本帐”分析 .....	120 -
3.7 清洁生产分析 .....	121 -
<b>第4章 环境现状调查与评价 .....</b>	<b>129 -</b>
4.1 自然环境概况 .....	129 -
4.2 西安国家民用航天产业基地二期规划概况 .....	134 -
4.3 环境质量现状监测与评价 .....	136 -
<b>第5章 环境影响预测与评价 .....</b>	<b>149 -</b>
5.1 施工期环境影响分析 .....	149 -
5.2 运营期环境空气影响预测与评价 .....	149 -
5.3 运营期地表水环境影响预测与评价 .....	156 -
5.4 运营期地下水环境影响预测与评价 .....	163 -
5.5 运营期噪声环境影响预测与评价 .....	169 -
5.6 运营期固体废物影响分析 .....	173 -
5.7 运营期土壤环境影响分析 .....	175 -
5.8 生态环境影响分析 .....	180 -
<b>第6章 环境风险分析 .....</b>	<b>183 -</b>
6.1 风险调查 .....	183 -
6.2 风险潜势初判 .....	183 -
6.3 评价等级及范围 .....	190 -
6.4 环境风险因素识别 .....	190 -
6.5 最大可信事故 .....	195 -
6.6 环境风险分析 .....	197 -
6.7 环境风险防范措施 .....	199 -
6.8 小结 .....	202 -
<b>第7章 环境保护措施及其可行性论证 .....</b>	<b>204 -</b>
7.1 废气防治措施评述 .....	204 -

7.2 废水防治措施评述 .....	- 217 -
7.3 地下水防治措施 .....	- 221 -
7.4 噪声防治措施评述 .....	- 224 -
7.5 固废防治措施评述 .....	- 224 -
7.6 土壤防治措施评述 .....	- 227 -
<b>第 8 章 环境影响经济损益分析 .....</b>	<b>- 228 -</b>
8.1 环境成本分析 .....	- 228 -
8.2 环境效益分析 .....	- 230 -
8.3 社会经济效益分析 .....	- 231 -
<b>第 9 章 环境管理和环境监测 .....</b>	<b>- 232 -</b>
9.1 环境管理 .....	- 232 -
9.2 环境监测计划 .....	- 235 -
9.3 排污口规范化管理 .....	- 238 -
9.4 污染物排放清单 .....	- 239 -
9.5 建设项目环保验收清单 .....	- 239 -
9.6 企业信息公开 .....	- 244 -
9.7 总量控制 .....	- 244 -
<b>第 10 章 结论与建议 .....</b>	<b>- 246 -</b>
10.1 结论 .....	- 246 -
10.2 要求 .....	- 251 -
10.3 建议 .....	- 251 -

## 概 述

### 1.项目实施背景

隆基绿能科技股份有限公司（简称“隆基股份”）成立于 2000 年，目前已成为全球最大的单晶硅产品制造商，目前已建立了以西安为基地的硅材料研发中心和以泰州为中心的电池研究中心、组件研究中心，与新南威尔士大学、中山大学、浙江大学等建立了战略合作关系。结合国家对光伏产业的扶持力度及自身发展规划，2015 年 1 月，隆基股份在西安成立隆基乐叶光伏科技有限公司（以下简称“隆基乐叶”），并以隆基乐叶为平台，大力发展光伏电池和组件制造业务。西安隆基乐叶光伏科技有限公司为隆基乐叶光伏科技有限公司的全资子公司，成立于 2017 年 11 月，主要经营范围为光伏发电技术研究开发、服务；太阳能电池、太阳能电池组件、太阳能光伏发电系统设备的研究开发、生产、销售；太阳能光伏发电项目开发、投资、设计、建设、运营等。

2018 年，在陕西省、西安市、西安国家民用航天产业基地的大力支持下，西安国家民用航天产业基地管委会为西安隆基乐叶光伏科技有限公司提供用地、厂房建设、净化装修、动力工程和污水处理站等工程建设，使企业实现“拎包入住”条件，在航天基地二期内建设了航天基地年产 5GW 单晶电池项目（该项目分为南北两个厂区，其中北区位于航天南路以南、长征一路以北、天和二路以西，南区位于西柞高速以东，长征一路以南、神北一路以西、长征一路以东），该项目于 2020 年 10 月建成投产，随后完成了竣工环保验收，生产的单晶电池片光能转化率为 22.5%。

2021 年，企业为了将单晶硅电池片光转化率由 22.5%提升至 24%，在西安隆基乐叶光伏科技有限公司航天基地二期南北两个厂区内实施西安隆基乐叶电池研发项目群项目，分为两期建设，一期和二期均为独立项目。其中在北厂区内实施了西安隆基乐叶研发群项目二期项目，该项目建设内容包括：在 1A#厂房内建设 2 条 PERC 电池中试线和 1 条 TOPCON 电池中试线、2A#厂房内建设 3 条高效太阳能电池研发小试线、2A#厂房内建设 2 条 TOPCON 研发小试线。目前 1A#厂房内建设了 1 条 PERC 中试线和 1 条 TOPCON 中试线已建成投产，并进

行了竣工环保验收，这两条中试线产品光能转率可达到 24%，其余未建成的生产线不再建设。

2022 年，企业为了进一步提升产品性能、更好地提高产品竞争力，由隆基绿能中央研究院在泰州电池研究中心不断的进行研发小试，最终确定了一条成熟的高效单晶硅电池的工艺路线，可将光转换效率提升至 25.3%，为了验证小试成果，目前，西安隆基乐叶光伏科技有限公司拟投资 49500 万元在航天南路以南、航飞南侧规划路以北、长征一路以东、天和二路以西即西安国家民用航天产业基地二期西安隆基乐叶光伏科技有限公司内闲置 1B 车间内实施西安隆基乐叶中试线扩产项目，主要建设 1 条年产 0.5GW 的高效单晶硅电池研发中试线，对企业已取得小试成果进行量产验证，并通过对工艺参数、设备精度、化学品用量进行微调的方式，确保产出的电池片光能转化率可稳定达到 25.3%以上，预计需 1-2 年时间可达到中试目标，之后本次扩产的中试线转为生产线，进行批量生产，年产量为 0.5GW；同时将中试成果交由公司，并应用于公司其他的大规模量产生产线上。

本项目已获得陕西省企业投资项目备案确认书，项目代码 2307-610159-04-01-561327。

## 2.评价工作简况

根据《中华人民共和国环境保护法》、国务院令第 682 号《建设项目环境保护管理条例》的有关规定，西安隆基乐叶中试线扩产项目应进行环境影响评价。根据《建设项目环境影响评价分类管理名录》（2021 版）（生态环境部令第 16 号），本项目属于“三十五、电气机械和器材制造业中 77 电池制造 384-太阳能电池片生产”以及“四十五、研究和试验发展中 98 专业实验室、研发（试验）基地-其他”类别，本项目中试线达到中试目标后变转为生产线进行规模化量产，可年产光能转化率 25.3%以上的高效单晶硅电池片 0.5GW/年，因此按照项目未来转为生产线进行判定，项目应编制环境影响报告书。为此，西安隆基乐叶光伏科技有限公司 2023 年 7 月 21 日委托陕西省现代建筑设计研究院有限公司承担该建设项目的环境影响评价工作（见附件 1）。

接受委托后，评价单位成立了评价工作组，在资料研究的基础上，于 2023 年 7 月进行现场调查，同时委托实施了环境质量现状监测；在现场调查、工程分

析、环境质量现状调查与评价、环境影响分析、环保措施可行性论证等一系列工作的基础上，依据环境影响评价相关技术导则的要求，编制完成《西安隆基乐叶中试线扩产项目环境影响报告书》。

### 3.建设项目特点

项目特点如下：

(1) 由于企业“拎包入住”的特点，本项目利用的厂房以及废气处理设施均由政府提供、目前已全部建成；公用工程、储运工程、废水处理站及危险废物贮存库均依托西安隆基乐叶光伏科技有限公司现有项目；根据 2023 年 7 月第一次现场踏勘时，厂房内为空厂房、企业未进行动工，在本项目环境影响报告书编制过程中，企业购买的相关设备逐步入厂进行安装，截止目前 2024 年 1 月，各生产设备设施均已安装完毕，但未进行生产。

(2) 本项目研发的技术基础为隆基绿能现有成熟工艺路线以及中央研究院在泰州电池研究中心的小试成果，本目前 1-2 年主要是对该小试成果进行量产验证，通过对关键工艺参数、设备精度、化学品用量等进行略微调整，使产出电池片的光能转化率可以稳定达到 25.3%以上，之后中试线可直接转为生产线，进行批量生产。

(3) 由于研发阶段是基于企业现有成熟工艺以及小试成果的基础上进行的中试验证，因此中试验证阶段产出的产品是有成熟工艺兜底的，是肯定可以达到企业现有产品的光能转化率 24%的，因此中试验证阶段的产品仅是光能转化率达到不到 25.3%以上，但也可作为企业的一般产品进行外售的，在达到中试目标后转为生产线，可生产光能转化率在 25.3%以上的单晶硅电池片。不管是中试验证阶段还是生产阶段，最大规模为年产 0.5GW 单晶硅电池片。

(4) 本项目工艺路线与企业现有生产工艺路线大致相同，不同之处主要在于缩短了工艺路线、减少了原辅料用量、提高了产品性能、降低了单位产品污染物排放量。

(5) 本项目中试验证及生产过程会产生废水、废气、噪声、固废、风险等污染影响，主要是废水、废气。

(6) 项目中试验证及生产过程中产生的废水主要包括碱性废水、酸性废水（含 F）、废气洗涤塔装置废水和车间地面保洁废水，主要污染物为 pH、COD、

氨氮、总氮、总磷、氟化物。生产废水预处理后与厂区其他废水一并进入厂区污水处理站进行处理达标后，最终进入西安国家民用航天产业基地第一净水厂。厂区污水处理站依托西安隆基乐叶光伏科技有限公司现有。

(7) 项目中试验证及生产过程产生的废气主要有清洗、扩散废气、镀膜废气、印刷废气等。清洗、扩散、制绒废气经“二级碱喷淋串联处理系统”处理；镀膜 1 废气经“PDS-5689 等离子水洗式尾气处理设备”处理；镀膜 2 废气经“布袋除尘器”进行处理；有机废气采用“二级活性炭吸附装置”处理。各类废气经收集处理后，通过排气筒高空排放。

(8) 项目中试验证及生产过程产生的固废主要有：废电池片、废试剂、废化学品包装物、含氟污泥等。其中危废暂存及处置方式依托西安隆基乐叶光伏科技有限公司现有；一般固废暂存及处置方式依托西安隆基乐叶光伏科技有限公司现有。

#### 4.分析判定情况

##### (1) 与产业政策相符性分析

项目与产业政策相符合分析见表 1。

表 1 项目与产业政策符合性分析

名称	文件要求	项目情况	是否符合
《产业结构调整指导目录（2019 年本）》（（2021 年修订））	鼓励类中二十八信息产业 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%）。	对照《国民经济行业分类》（GB/T4754-2017），项目属于光伏设备及元器件制造，根据建设单位提供的资料，项目单晶硅光伏电池转换效率研发目标为 25.3%，大于 22.5%。	是
《陕西省限制投资类产业指导目录》（陕发改产业[2007] 97 号文）	/	项目不在《陕西省限制投资类产业指导目录》中限制类名录中。	是
《国土资源部国家发展和改革委员会关于发布实施<限制用地项目目录>（2012	/	项目位于西安国家民用航天产业基地二期內，项目用地为工业用地，且项目利用厂区已有厂房实施，不属于限制和禁止用地项目。	是

年本)和<禁止用地项目目录(2012年本)>的通知》			
《全国人民代表大会常务委员会关于修改<中华人民共和国可再生能源法>的决定》(2010年4月1日起施行)	第十七条明确鼓励太阳能光伏发电系统。	项目在公司现有的单晶硅光伏电池片生产工艺以及已取得的小试成果的基础上对关键工艺进行研发,使得单晶硅电池片光转化率能达到25.3%以上,待达到研发目标后,本项目转为生产线,主要生产光转化率25.3%以上的单晶硅电池片。本项目属于太阳能光伏发电系统的主要原料,因此项目符合可再生能源法的鼓励项。	是
《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)	光伏产业发展目标及要求:“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。加快技术创新和产业升级,提高多晶硅等原材料自给能力和光伏电池制造技术水平,显著降低光伏发电成本,提高光伏产业竞争力”、“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%”、“重点支持技术水平高、市场竞争力强的多晶硅和光伏电池制造企业和技术研发能力强、具有自主知识产权和品牌优势的光伏电池制造企业”。	项目属于国家鼓励发展产业,项目初期为研发,达到研发目标后转为生产,研发及生产的单晶硅太阳能电池转换效率为25.3%,项目具有自主知识产权,具备自主研发能力。	是
《关于推动能源电子产业发展的指导意见》(工信部联电子【2022】181号)	加快智能光伏创新突破,发展高纯硅料、大尺寸硅片技术,支持高效低成本晶硅电池生产,推动N型高效电池、柔性薄膜电池、钙钛矿及叠层电池等先进技术的研发应用,提升规模化量产能力。	本项目初期为中试,待达到中试目标后转为生产,研发及生产的电池片属于N型高效电池片,达到光转化率为25.3%的研发目标后,转为规模化的量产线,年产量可达到0.5GW。	是
	晶硅电池。支持开展大尺寸和双面、PERC、PERC+SE、MBB等PERC+高效电池技术的规模化量产。开展TOPCon、HJT、IBC等高效电池及组件的研发与产业化,突破N型电池大规模生产工艺。	本项目初期为中试,待达到中试目标后,本项目中试线转为生产线,生产光转化率为25.3%的N型高效电池片、年产量可达到0.5GW,同时将中试成果交由企业,应用于企业	是



		其他大规模化的生产线上。因此符合。	
--	--	-------------------	--

## (2) 与相关规划相符性分析

项目与相关规划相符性分析见表 2。

表 2 项目与选址规划相符性分析一览表

名称	文件要求	项目情况	是否符合
西安国家民用航天产业基地二期规划	规划区域将重点发展航天特色产业（航天运载动力、卫星应用、航天特种技术，电子信息应用、航天新材料、云计算等）、新能源新光源（太阳能电池、光伏应用、太阳能灯具、芯片、LED 应用产品等）、航天现代服务产业（航天旅游、航天专业研究孵化、配套服务业等）。	项目为太阳能电池片生产工艺研发生产，属于规划中的新能源新光源产业。项目在西安国家民用航天产业基地二期规划中的位置见图 0-1。	是
西安国家民用航天产业基地二期规划环评及规划环评审查意见（市环发【2013】139号）	本次规划区域内分布有国家级文物保护单位明秦康王墓；县级文物保护单位许皇后少陵、张勇墓、簸箕冢；其它文物保护单位二府井墓群、新庄墓葬等 9 处文物保护单位。规划中的文物保护部分仅提出将古墓群等文物保护单位规划控制为绿化区，中期或远期结合城市绿地，建设公园，而未划定详细的保护范围。	距离本项目最近的文物保护单位为明秦康王墓，位于本项目东南侧 2100m 处，距离较远，本项目施工过程仅在厂房内进行设备安装调试、不会对文物保护单位造成影响。运营期各项污染物在采取各自相应的污染防治措施后均可达标排放，不会对明秦康王墓造成影响。项目与明秦康王墓位置关系详见图 0-1。	是
	在规划工业区西南角布置大气污染物排放量少得企业，以减缓对一期居民区的环境空气影响	项目占地系西安国家民用航天产业基地二期规划工业区的北部、非西南角区域，项目利用已建成厂房建设生产线（前期 1-2 年为中试验证），产生的各类大气污染物在采取各自相应的污染防治措施后均可达标排放，对周围环境影响小。	是
	对于入区新建项目，不得新建燃煤锅炉。	项目利用已建成厂房实施，公用工程依托西安隆基乐叶光伏科技有限公司现有，不新建燃煤锅炉。	是
	西安市属于水资源缺乏地区，需要对中水回用给予考虑，二期规划将	项目制备纯水过程中产生的浓水和设备冷却排水，属于清洁下水，	是

	部分中水回用于绿化及道路洒水，节约水资源。	收集后进入污水处理站处理后回用于厂区生产。	
	入区企业单位面积产值不得低于3615元/平方米·年，单位GDP能耗、水耗及COD、SO <sub>2</sub> 及NO <sub>2</sub> 排放量应满足评价指标要求。	类比拟引入的同类企业，公司单位面积产值不低于40000元/平方米·年，项目不涉及SO <sub>2</sub> 和NO <sub>2</sub> 排放，单位GDP能耗、水耗及COD排放量均能满足电池工业污染物排放标准中相关要求。	是
	建议秦康王墓周边区域不要布置存在较高环境风险的工业企业。	秦康王墓位于项目拟建地东南向约2.1km，虽然涉及的危化品种类较多，但使用量较少，同时项目不新建危化库，依托厂区现有并符合规范要求的危化品库，项目存在的环境风险不大。	是

### (3) 与相关环保政策符合性分析

项目与相关环保政策符合性分析见表3。

**表3 项目与相关环保政策符合性分析一览表**

名称	文件要求	项目情况	是否符合
陕西省“十四五”生态环境保护规划	<p>①建立健全生态环境分区管控体系。立足资源环境承载能力，发挥各地比较优势，优化重大基础设施、重大生产力和公共资源布局，建立以“三线一单”为核心的全省生态环境分区管控体系。</p> <p>②严格建设项目土壤环境影响评价制度，对新（改、扩）建项目涉及有毒有害物质可能造成土壤污染的，严格选址条件，严控选址范围，提出并落实土壤和地下水污染防治要求。</p> <p>③实施企业环境应急预案电子化备案，实现涉危涉重企业电子化备案全覆盖，严格落实企业主体责任。</p> <p>④提升危险废物收集处置与利用能力。提升小微企业和工业园区等危险废物收集转运能力。加强危险废物产生单位清洁生产审核，鼓励企业延强化危险废物全过程环境监管。</p> <p>⑤深入推进大宗固体废物污染防治。加强固体废物源头减量和资源化利用，推广固体废物资源化、无害化处理处置新技术，创新大宗固体废物协同利用机制，最大限度减少填埋量。</p> <p>⑥严格控制生活垃圾处理处置。</p> <p>⑦深化落实环评制度。不断健全环境影响评</p>	<p>①项目符合三线一单要求；</p> <p>②项目利用已建成厂房设置中试线，废水处理依托现有污水处理站，危废依托现有危险废物贮存间，各类化学品储存依托现有；企业对化学品库、危险废物贮存间、污水处理站均进行了硬化及防渗防腐处理，对土壤和地下水影响很小。</p> <p>③企业已编制突发环境事件应急预案，并进行了备案；</p> <p>④项目危险废物依托现有危险废物贮存及危险废物管理制度，现有工程均已进行了竣工环保验收，各类危险废物规范收集、贮存和管理，交有资质单位处置；</p> <p>⑤一般固体废物分类收集，可利用部分交资源回收单位处置。</p> <p>⑥项目生活垃圾设分类垃圾桶收集，委托环卫部门清运；</p> <p>⑦现有项目均已进行了环评并进行了竣工验收，本次扩建按要求正在开展环评中；</p> <p>⑧企业现有工程已取得了排污许</p>	符合

	<p>价等生态环境源头预防体系，对重点区域、重点流域、重点行业依法开展规划环境影响评价，严格建设项目生态环境准入，落实“三线一单”管控要求，加快推进环评与排污许可融合衔接。</p> <p>③全面实行排污许可证制度。构建以排污许可制为核心的固定污染源监管制度体系，实施固定污染源全过程管理和多污染物协同控制。</p> <p>④完善污染物排放总量控制制度。围绕区域流域生态环境质量改善，实施排污总量控制，推进依托排污许可证实施企事业单位污染物排放总量指标分配、监管和考核。</p>	<p>可证，本项目建成后，按要求重新申报排污许可；</p> <p>⑤本项目建成后，按要求重新申请废气、废水总量。</p>		
	<p>推进重点行业挥发性有机物综合整治。全面落实《挥发性有机物无组织排放控制标准（GB37822-2019）》要求，持续开展无组织排放排查整治工作，加强含挥发性有机物物料全方位、全链条、全环节密闭管理。企业新建治污设施或对现有治污设施实施改造，应依据排放废气的浓度、组分、风量、温度、湿度、压力，以及生产工况等，合理选择治理技术和治污设施，提高挥发性有机物治理效率。</p>	<p>本项目涉及 VOCs 的物料全部密闭储存在瓶内或桶内暂存于化学品库房内部，非取用状态保持封闭；废有机溶剂暂存于密封桶中储存于危废贮存库内部。</p> <p>生产过程中产生的有机废气浓度低、风量大，经收集后，采用二级活性炭吸附装置进行处理，采取的治理技术和治污设施合理可行。</p>	符合	
	<p>持续推进工业污水治理。引导工业企业污水近零排放，降低污染负荷。</p>	<p>本项目废水依托企业已建成的污水处理站进行处理后，再经市政污水管网将进入城市污水处理厂，企业设置的污水处理站可降低污染负荷，满足推进工业污水治理的要求。</p>	符合	
《陕西省大气污染治理专项行动方案（2023-2027年）》 陕发[2023]4号	<p>产业发展结构调整。关中地区严禁新增钢铁、焦化、水泥熟料、平板玻璃、电解铝、氧化铝、煤化工产能，合理控制煤制油气产能规模，严控新增炼油产能。</p>	<p>本项目不属于钢铁、焦化、水泥熟料、平板玻璃、电解铝、氧化铝、煤化工类项目。</p>	符合	
	<p>关中地区市辖区及开发区范围内新、改、扩建涉气重点行业企业应达到环保绩效A级、绩效引领性水平，西安市、咸阳市、渭南市的其他区域应达到环保绩效B级及以上水平。</p>	<p>本项目不在三十九个重点涉气行业范围内。</p>	符合	
	<p>新建挥发性有机物治理设施不再采用单一低温等离子、光氧化、光催化等治理技术，非水溶性挥发性有机物废气不再采用单一喷淋吸收方式处理。</p>	<p>本项目有机废气采用两级活性炭吸附处理，设置2个活性炭吸附箱，每个活性炭吸附箱子填料不小于5.6m<sup>3</sup>(约3t)，非单一治理技术。</p>	符合	
《陕西省大气污染	一般	<p>建设项目的大气污染防治设施应当与主体工程同时设计、同时施工、同时</p>	<p>本评价要求企业针对本项目大气污染防治设施应当做到三同时制</p>	符合

防治条例》	规定	投入使用，符合环境影响评价文件的要求。 向大气排放污染物的单位应当保证大气污染防治设施正常运行，不得擅自拆除、停止运行。	度，并保证大气污染物防治设施正常运行，不得擅自拆除、停止运行。	
		向大气排放污染物的企业事业单位和其他生产经营者，应当按照国家和本省规定设置大气污染物排放口	本项目新增的排气筒高度均为25m，符合《电池工业污染物排放标准》（GB30484-2013）中，所有排气筒高度应不低于15m（排放氯气的排气筒高度不得低于25m）的要求。	符合
	防治措施	石化、有机化工、电子、装备制造、表面涂装、包装印刷、服装干洗等产生含挥发性有机物废气的生产经营单位，应当使用低挥发性有机物含量涂料或溶剂，在密闭环境中进行作业，安装使用污染治理设备和废气收集系统，保证其正常使用，记录原辅材料的挥发性有机物含量、使用量、废弃量，生产设施以及污染控制设备的主要操作参数、运行情况和保养维护等事项。	本项目涉及VOCs的物料全部密闭储存在瓶内或桶内暂存于化学品库房内部，非取用状态保持封闭；废有机溶剂暂存于密封桶中储存在危废贮存库内部。生产过程中产生的有机废气浓度低、风量大，经收集后，采用二级活性炭吸附装置进行处理。同时企业有完善的台账记录，本项目建成后，记录本项目原辅材料的挥发性有机物含量、使用量、废弃量，生产设施以及污染控制设备的主要操作参数、运行情况和保养维护等事项。	符合
《西安市大气污染治理专项行动方案（2023-2027年）》		深入开展“创A升B减C清D”活动。提升重点行业绩效分级B级及以上和引领性企业占比，聚焦重点涉气企业，兼顾企业数量和质量，重点行业头部企业、排放大户要率先升级。深入开展工业涂装重点行业企业环保绩效创A升B工作，2027年底前全市A级和引领性企业达到40家以上。2025年底前依据《重污染天气重点行业应急减排措施制定技术指南》评定为环保绩效最低等级水平的涉气企业，由区县府、开发区管委会依法依规处置。	对照《陕西省生态环境厅关于进一步加强关中地区涉气重点行业项目环评管理的通知》中的39个重点行业清单，本项目不在39个重点涉气行业范围内。	符合
		强化涉活性炭VOCs处理工艺治理。新建项目不再采用单一低温等离子、光氧化、光催化等治理技术，非水溶性VOCs废气不再采用单一喷淋吸收方式处理。	本项目有机废气采用两级活性炭吸附处理，设置2个活性炭吸附箱，每个活性炭吸附箱子填料不小于5.6m <sup>3</sup> (约3t)，非单一治理技术。	符合
西安市“十四五”生态环境保护规划		强化VOCs综合整治。开展重点行业工业企业挥发性有机物无组织排放治理，以工业涂装、包装印刷、汽修和油品储运销等重点领域，以工业园区、企业集群和重点企业为重点管控对象，全面加强光化学反应活性强的VOCs物质控	本项目不属于工业涂装、包装印刷、汽修和油品储运销等重点行业。本项目涉及VOCs的物料全部密闭储存在瓶内或桶内暂存于化学品库房内部，非取用状态保持封	符合

	制。建立完善重点行业源头、过程和末端VOCs全过程控制体系，实施VOCs总量控制。严格落实产品强制标准中VOCs含量限值；全面落实《挥发性有机物无组织排放控制标准》要求，引导企业加强对含VOCs物料的存储、转移和输送等环节的全方位密闭管理，以及对设备与管线组件泄漏、敞开液面逸散以及工艺过程等方面的全过程精细化管理，实现VOCs排放量明显下降。	闭；废有机溶剂暂存于密封桶中储存于危废贮存库内部。生产过程中产生的有机废气浓度低、风量大，经收集后，采用二级活性炭吸附装置进行处理，可有效减少VOCs排放量。	
	工业企业噪声防治。加强工业噪声环境监管力度，严厉查处工业企业噪声排放超标扰民行为。	项目选用低噪设备，风机安装软连接、进出口安装消声器等措施，确保厂界噪声达标排放。	符合
	推进工业水污染防治。	项目废水依托企业已建成的污水处理站进行处理后，再经市政污水管网将进入城市污水处理厂，企业设置的污水处理站可降低污染负荷，满足推进工业污水治理的要求。	符合
	强化土壤污染综合防控。	项目利用已建成厂房设置生产线（前期1-2年为中试验证），废水处理依托现有污水处理站，危废依托现有危险废物贮存间，各类化学品储存依托现有；企业对化学品库、危险废物贮存间、污水处理站均进行了硬化及防渗防腐处理，对土壤和地下水影响很小。	符合
	推进地下水污染综合防治。		
	加强固体废物污染防治。	项目危险废物依托现有危险废物贮存及危险废物管理制度，现有工程均已进行了竣工环保验收，各类危险废物规范收集、贮存和管理，交有资质单位处置；一般固体废物分类收集，可利用部分交资源回收单位处置。各类固废均可做到妥善处置。	符合
西安市生态环境局《关于加强挥发性有机物活性炭吸附处理设施运行管理工作的通知》市环发[2022]65	规范治理技术。涉气企业根据当前有关VOCs治理的法律法规、技术规范、政策文件等要求，选择合理的治理工艺。除恶臭异味治理外，淘汰单一使用低温等离子、光催化氧化、活性炭吸附棉、水喷淋等低效处理工艺或其组合工艺。原料VOCs浓度高、排放总量较大的生产工艺原则上采用RTO、RCO等高效处理技术。	本项目有机废气集中收集后，通过两级活性炭吸附装置进行处理，非单一治理措施。项目有机废气浓度低、风量大，采用活性炭治理可行，可最大程度减少VOCs对环境的影响。	符合
	保证活性炭质量。企业购置活性炭必须提供活性炭检测报告，技术指标至少应包括水分含量，耐磨强度（颗粒活性炭）、抗压强度（蜂窝活性炭）、碘吸附值、四氯化碳吸附	企业采用蜂窝状活性炭，评价要求企业选用活性炭时，其关键参数应达到： 蜂窝活性炭：水分含量≤10%，抗	符合

号	率、着火点等。活性炭技术指标应符合《工业有机废气净化用活性炭技术指标及试验方法》(LY/T3284)规定的优级活性炭指标要求。	压强度 $\geq 1.0\text{MPa}$ ,碘吸附值 $\geq 600\text{mg/g}$ ,四氯化碳吸附率 $\geq 30\%$ ,着火点 $\geq 400^\circ\text{C}$ ,比表面积 $\geq 750\text{m}^2/\text{g}$ ;填充厚度应 $> 500\text{mm}$ 。	
	明确填充量并及时更换。企业应当根据风量和VOCs初始浓度范围,明确活性炭的填充量、填充厚度和更换时间。	本项目设置的活性炭吸附箱子填料不小于 $5.6\text{m}^3$ (约3t)箱;评价要求企业活性炭更换周期按照规范要求更换。	符合
	严格控制无组织排放。涂料、稀释剂、固化剂、清洗剂、胶粘剂等VOCs物料应密闭储存。盛装VOCs物料的容器或包装袋应密闭储存于室内,或存放于设置有雨棚、遮阳和防渗设施的专用场地,非取用状态时应加盖、封口,保持封闭。含VOCs废料(渣、液)以及VOCs物料废包装物等属于危险废物的应密封储存于危废储存间。VOCs物料的调配过程应采用密闭设备或在密闭空间内操作,并设置专门的密闭调配间,调配废气应排至VOCs废气收集处理系统;无法密闭的,应采取局部气体收集措施,废气应排至VOCs废气收集处理系统。	项目涉及VOCs的物料全部密闭储存在瓶内或桶内暂存于化学品库房内部,非取用状态保持封闭;废有机溶剂暂存于密封桶中储存于危废贮存库内部。	符合
	严格危废管理。产生废活性炭的企业,必须与有许可证的危废经营单位签订危废处置协议。	企业产生的废活性炭集中收集后置于专用收集容器中,暂存于危险废物贮存库内,定期交由有资质单位统一外运处置。	符合
	完善台账记录。企业应按要求做好活性炭吸附日常运行维护台账记录,台账内容应包括开启时间、关停时间、更换时间\更换照片、装填数量、设计参数、风量等,以及活性炭主要技术指标检测合格材料。环境管理台账记录保存期限不得少于5年。	企业目前运行过程中有完善的台账制度,评价要求在本项目建成后,将本项目所涉及的活性炭台账情况进行记录,包括开启时间、关停时间、更换时间\更换照片、装填数量、设计参数、风量等,以及活性炭主要技术指标检测合格材料等。并将台账记录以电子和纸质形式记录保存不少于5年。	符合
	污处设施运行维护管理规程活性炭更换周期应结合理论计算和实际运行得出,原则上活性炭更换周期一般不应超过累计运行500小时或3个月(从严执行)。	评价要求企业活性炭更换周期按照规范要求进行更换。	符合
	企业活性炭关键参数要达到: 颗粒活性炭:水分含量 $\leq 15\%$ ,耐磨强度 $\geq 90\%$ ,碘吸附值 $\geq 800\text{mg/g}$ ,四氯化碳吸附率 $\geq 60\%$ ,着火点 $\geq 800\text{mg/g}$ ,比表面积 $\geq 850\text{m}^2/\text{g}$ ;蜂窝活性炭:水分含量 $\leq 10\%$ ,抗压强度 $\geq 1.0\text{MPa}$ ,碘吸附值 $\geq 600\text{mg/g}$ ,四氯化碳吸附率 $\geq 30\%$ ,着火点 $\geq 400^\circ\text{C}$ ,比表面积 $\geq 750\text{m}^2/\text{g}$	根据建设单位提供的废气处理方案,项目采用活性炭为蜂窝活性炭,其特性为水分含量1.3%,抗压强度 $\geq 1.0\text{MPa}$ ,碘吸附值 $918\text{mg/g}$ ,四氯化碳吸附率44.2%,着火点 $400^\circ\text{C}$ ,比表面积 $945\text{m}^2/\text{g}$	符合
	收集系统:	项目采用的银浆均为桶密闭包	符合

	涉VOCs 排放工序应在密闭空间中操作或采用全密闭集气罩收集,无法密闭采用局部集气罩的,应根据废气排放特点合理选择收集点位,按《排风罩的分类和技术条件》(GB/T 16758)规定,设置能有效收集废气的集气罩,距集气罩开口面最远处的 VOCs 无组织排放位置,控制风速不低于0.3 米/秒	装,临时储存于厂区原料库,使用过程中通过管道进入生产车间内印刷机均为密闭机台,产生的有机废气经机台内集气管道收集后进入二级活性炭吸附装置进行处理,机台内控制风速不低于0.3m/s	
西安市生态环境局 《关于加强挥发性有机物活性炭吸附处理设施运行管理工作的通知》市环发[2022]65号	活性炭吸附装置: 装置内部结构应设计合理,气体流通顺畅、无短路、无死角。门、焊缝、管道连接处等均应严密,不得漏气。排放风机宜安装在吸附装置后端,使装置形成负压。	根据废气设计方案,项目有机废气处理设施采用二级活性炭,风机设置于二级活性炭吸附装置后端。同时活性炭箱内分层设置,门、管道等处均进行密封。	符合
	活性炭装填量: VOCs 初始浓度在 100mg/m <sup>3</sup> 以下的,活性炭填充量不少于 0.5 吨;风量超过 20000Nm <sup>3</sup> /h 的活性炭最少装填量可参照本表(表 2)进行估算;如以非甲烷总烃指标表征,VOCs 浓度:非甲烷总烃浓度比可参照按 2:1 进行估算	根据工程分析可知,项目非甲烷总烃初始浓度为17.77mg/m <sup>3</sup> ,则 VOCs浓度估算为35.54mg/m <sup>3</sup> ,在 100mg/m <sup>3</sup> 以下。项目设置2个活性炭,每个活性炭箱子容积为 5.6m <sup>3</sup> ,每个活性炭箱子填充量约为3t。	符合
	活性炭截面积: 根据风量和截面风速的比值确定,不同风量的最小风截面积(蜂窝炭截面风速≤1.2m/s,风量 20000m <sup>3</sup> /h,最小过风截面积 4.63m <sup>2</sup> ,其中蜂窝活性炭最小不少于 1.16m <sup>2</sup> ,颗粒活性炭最少不少于 2.31m <sup>2</sup> 。	项目有机废气风量30000m <sup>3</sup> /h,本项目采用蜂窝状活性炭,评价要求建设单位设置的活性炭装置内的截面风速应低于1.2m/s、最小过风截面积应不低于6.93m <sup>2</sup> 。	符合
	活性炭装填厚度: 蜂窝活性炭层填充厚度应>500mm;颗粒活性炭层填充厚度应>400mm	本项目使用蜂窝状活性炭、每个活性炭箱内填充厚度>500mm。	符合
	危废暂存: 更换的废活性炭、过滤棉等在暂存间按照危险废物规范化管理要求临时暂存,尽快交付有资质处置单位。	更换下来的废活性炭,经收集后在厂区危废暂存间进行暂存,定期交予有资质单位进行处理。	符合
	吸附温度:进入吸附装置的废气温度宜低于 40℃	印刷烧结废气进活性炭吸附装置前端设置降温措施,再经过长管道到二级活性炭处理装置,确保进气温度低于40℃。	符合
	流速:采用颗粒状吸附剂时,气体流速宜低于 0.6m/s;采用纤维装吸附剂时,气体流速宜低于 0.15m/s;采用蜂窝状吸附剂时,气体流速宜低于 1.2m/s	项目活性炭采用蜂窝状活性炭,评价要求气体流速宜应低于 1.2m/s。	符合
	颗粒物含量:进入吸附装置的颗粒物含量宜低于 1mg/m <sup>3</sup>	项目印刷烧结工段废气中无颗粒物产生。	符合
《西安市挥发性有机物污染整治专项实施方案》	低效治理设施升级改造行动。 组织开展企业VOCs治理设施排查,对涉及使用低温等离子、光氧化、光催化技术的废气治理设施,非水溶性VOCs废气采用单一喷淋吸收等治理技术,以及有机化工生产企业使用简易低效污染治理设施的,逐一进行排查,2023年6月底前基本完成VOCs治理低效设施升级改造;2024年6月底前,组织开展低温等离子、光氧化、光催化等挥发性有	本项目有机废气采用两级活性炭吸附处理,设置 2 个活性炭吸附箱,每个活性炭吸附箱子填料不小于 5.6m <sup>3</sup> (约 3t),非单一治理技术。	符合

	<p>机物低效设施升级改造情况“回头看”，新建项目不得采用上述单一治理工艺或者组合工艺（恶臭异味治理除外）。</p> <p>严格控制无组织排放。在保证安全前提下，加强含VOCs物料全方位、全链条、全环节密闭管理，做好VOCs物料储存、转移和输送、设备与管线组件泄漏、敞开液面逸散以及工艺过程等无组织排放环节的管理。生产应优先采用密闭设备、在密闭空间中操作或采用全密闭集气罩收集方式，采用全密闭集气罩或密闭空间的，除行业有特殊要求外，应保持微负压状态，并根据相关规范合理设置通风量；采用局部集气罩的，距集气罩开口面最远处的VOCs无组织排放位置控制风速应不低于0.3米/秒。对储罐和含VOCs污水处理设施开展排查，全面掌握辖区储罐和敞开液面底数，督促企业开展专项治理。</p>		
	<p>强化涉活性炭VOCs处理工艺治理。采用活性炭吸附技术的，其中颗粒碳碘吸附值不低于800mg/g或四氯化碳吸附率不低于60%，蜂窝活性炭碘吸附值不低于600mg/g或四氯化碳吸附率不低于30%，按设计要求足量添加、定期更换，动态更新挥发性有机物治理设施台账。组织开展活性炭技术等VOCs治理设施排查，对达不到要求的，应当更换或升级改造，实现稳定达标排放。</p>	<p>项目涉及VOCs的物料全部密闭储存在瓶内或桶内暂存于化学品库房内部，非取用状态保持封闭；废有机溶剂暂存于密封桶中储存在危废贮存库内部。</p> <p>本项目生产线（前期1-2年为中试验证）是自动控制的，通过玻璃罩或盖板形成密闭状态，槽体侧方或上方设置有抽风排气系统，通过自动控制形成负压状态，可做到废气全收集。</p>	符合
	<p>重点区域各省（市）应按照本指南，持续对重点行业企业开展绩效分级，在重污染天气期间实施差异化管控。评为A级和引领性的企业，可自主采取减排措施；B级及以下企业和非引领性企业，减排力度应不低于本技术指南要求。各地也可根据环境空气质量改善需求和实际污染状况，制定更为严格的减排措施；其他未实施绩效分级的行业，可由各省（市）生态环境主管部门，自行制定统一的绩效分级标准，实施差异化减排措施。</p>	<p>本项目有机废气采用二级活性炭吸附装置（2个活性炭吸附箱）进行处理，处理效率可达到85%以上，拟采用蜂窝状的活性炭，评价要求企业选用活性炭时，其关键参数应达到： 蜂窝活性炭：水分含量≤10%，抗压强度≥1.0MPa，碘吸附值≥600mg/g，四氯化碳吸附率≥30%，着火点≥400°C，比表面积≥750m<sup>2</sup>/g；每个箱体内填充厚度应&gt;500mm。</p>	符合
《重污染天气重点行业应急减排措施制定技术指南》（2020年修订版）		<p>本项目不属于《重污染天气重点行业应急减排措施制定技术指南》（2020年修订版）中涉气重点行业。</p>	符合
《挥发性有机物无组织排放控制标准》GB37822-2019	<p>VOCs物料应储存于密闭的容器、包装袋、储罐、储库、料仓中。</p> <p>盛装VOCs物料的容器或包装袋应存放于室内，或存放于设置有雨棚、遮阳和防渗设施的专用场地。盛装VOCs物料的容器或包装袋在非取用状态时应加盖、封口，保持密闭。</p> <p>液态VOCs物料应采用密闭管道输送方式或采用高位槽（罐）、桶泵等给料方式密闭投加。无法密闭投加的，应在密闭空间内操作，或进行局部气体收集，废气应排至VOCs废气收集处理系统。</p>	<p>本项目涉VOCs物料主要为化学品类的各类有机溶剂，采用密闭瓶装，储存于化学品库房内部。非取用状态时保持封口密闭状态。</p>	符合
		<p>本项目有机溶剂投加采取密闭投加，产生的有机废气收集后经两级活性炭吸附处理后排放。</p>	符合



	企业应建立台账，记录含 VOCs 原辅材料和含 VOCs 产品的名称、使用量、回收量、废弃量、去向以及 VOCs 含量等信息。台账保存期限不少于 3 年。	企业目前建有完善的台账记录，评价要求本项目建成后，将本项目涉及的含 VOCs 原辅材料和含 VOCs 产品的名称、使用量、回收量、废弃量、去向以及 VOCs 含量等信息。一并纳入现有的台账记录中，并对台账以电子+纸质形式保存期限不少于 5 年。	符合
	收集的废气中 NMHC 初始排放速率 $\geq 3$ kg/h 时，应配置 VOCs 处理设施，处理效率不应低于 80%；对于重点地区，收集的废气中 NMHC 初始排放速率 $\geq 2$ kg/h 时，应配置 VOCs 处理设施，处理效率不应低于 80%；采用的原辅材料符合国家有关低 VOCs 含量产品规定的除外。	本项目有机废气集中收集后，配置两级活性炭吸附装置进行处理，处理效率不应低于 85%。	符合
	排气筒高度不低于 15m (因安全考虑或有特殊工艺要求的除外)，具体高度以及与周围建筑物的相对高度关系应根据环境影响评价文件确定。	项目设置的排气筒均不低于 15m。	符合
《重点行业挥发性有机物综合治理方案》环大气【2019】53 号	全面加强无组织排放控制。重点对含 VOCs 物料（包括含 VOCs 原辅材料、含 VOCs 产品、含 VOCs 废料以及有机聚合物材料等）储存、转移和输送、设备与管线组件泄漏、敞开液面逸散以及工艺过程等五类排放源实施管控，通过采取设备与场所密闭、工艺改进、废气有效收集等措施，削减 VOCs 无组织排放。	本项目涉 VOCs 物料主要为化学品类的各类有机溶剂，采用密闭瓶装，储存于化学品库房内部。非取用状态时保持封口密闭状态。生产过程有机溶剂投加采取密闭投加。	符合
	含 VOCs 物料应储存于密闭容器、包装袋，高效密封储罐，封闭式储库、料仓等。含 VOCs 物料转移和输送，应采用密闭管道或密闭容器、罐车等。	本项目涉 VOCs 物料主要为化学品类的各类有机溶剂，采用密闭瓶装，储存于化学品库房内部。非取用状态时保持封口密闭状态。生产过程有机溶剂投加采取密闭投加。	符合
	提高废气收集率。遵循“应收尽收、分质收集”的原则，科学设计废气收集系统，将无组织排放转变为有组织排放进行控制。采用全密闭集气罩或密闭空间的，除行业有特殊要求外，应保持微负压状态，并根据相关规范合理设置通风量。采用局部集气罩的，距集气罩开口面最远处的 VOCs 无组织排放位置，控制风速应不低于 0.3 米/秒，有行业要求的按相关规定执行。	生产过程有机溶剂投加采取密闭投加，产生的有机废气经密闭管道收集后经两级活性炭吸附处理后排放。	符合
	鼓励企业采用多种技术的组合工艺，提高 VOCs 治理效率。	项目有机废气经密闭收集后采用两级活性炭吸附装置处理后达标排放，两级活性炭吸附可提高有机废气治理效率。	符合

#### (4) 与《光伏制造行业规范条件（2021 年本）》相符性分析

本项目前 1-2 年为中试验证过程，在达到中试目标后变转为一条年产 0.5GW 的高效单晶硅电池生产线，因此在稳定生产后，本项目与《光伏制造行业规范条

件（2021 年本）》符合性分析见表 4。

表 4 项目与《光伏制造行业规范条件（2021 年本）》符合性分析一览表

光伏制造行业规范条件（2021 年本）要求		项目情况	相符性
生产布局与项目设立	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，符合当地土地利用规划、城市总体规划、环境功能区划和环境保护规划等要求。	项目符合国家产业政策和产业规划，符合西安国家民用航天产业基地二期规划等	符合
	在国家法律法规、规章及规划确定或升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。	项目选址不在规定的禁止建设光伏产业的工业区域	符合
	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%。	本目前 1-2 年为中试验证，旨在将电池片光转化率从 24% 稳定提升至 25.3%，之后进行量产光转化率在 25.3% 以上的高效单晶硅电池片，非单纯扩大产能项目。本项目投资 49500 万元，最低资本金比例大于 20%。	符合
生产规模和工艺技术	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。	项目采用行业内较先进的研发工艺和设备，单位生产能力中主要资源、能源的消耗量远低于使用同类型其他企业设备。	符合
	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%。	西安隆基乐叶光伏科技有限公司为隆基乐叶光伏科技有限公司的全资子公司，成立于 2017 年 11 月，具有独立法人。建设单位具有太阳能光伏产品独立生产、供应和售后服务能力，具有独立的研发中心，技术来源于隆基乐叶光伏科技有限公司已有项目的技术，2022 年企业用于研发及工艺改进的费用约占总销售额的 5.1%。	符合
	新建和改扩建企业及项目产品应满足以下要求： 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%。	本项目单晶硅电池转换效率可大于 25.3%。	符合
资源综合利用	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。	项目选址于西安国家民用航天产业基地二期范围内，用地性质为工业用地，且利用已建成厂房进行实施。	符合
	光伏制造项目电耗应满足以下要求： 晶硅电池项目平均综合电耗小于 8 万千瓦时	企业现有工程综合电耗为 6 万千瓦时 /MWp；本项目满负荷投产后用电量约	符合

用 及 能 耗	/MWp	2545 万千瓦时，产能为 500MWp，综合电耗为 5 万千瓦时/MWp。	
	光伏制造项目生产水耗应满足以下要求： 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；	本项目电池片为 N 型，工艺用水量为 689.44m <sup>3</sup> /d，水耗为 455 吨/MWp。低于 N 型 900 吨/MWp 的水耗标准要求。	符合
环 境 保 护	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。	本项目正在进行环境影响评价工作中，评价要求企业应执行“三同时”制度，建成后应进行竣工环境保护验收。本次项目不配套建设自备燃煤电站。	符合
	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。	目前企业建有健全的企业环境管理机构，制定了有效的企业环境管理制度。企业现有工程已取得了排污许可证。并定期开展着清洁生产审核工作。	符合
	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》（GB14554），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》（GB18559）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》（GB12348）。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 I 级基准值要求，现有项目应满足 II 级基准值要求。	运营期产生的废气氟化物、氯化氢、氯气、颗粒物排放执行《电池工业污染物排放标准》（GB30484-2013）和《大气污染物综合排放标准》（GB16297-1996）中相应标准；非甲烷总烃参考执行陕西省地方标准（DB61/T1061-2017）《挥发性有机物排放控制标准》中电子产品制造行业标准。项目废水经厂区污水处理站达到西安国家民用航天产业基地第一净水厂的接管标准，噪声排放标准执行《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）3 类标准，固废可得到妥善处理。项目污染物产生符合《光伏电池行业清洁生产评价指标体系》中 I 级基准值要求，企业可达到 I 级（国际清洁生产领先水平）。	符合

#### (5) 与《西安市“三线一单”生态环境分区管控方案》符合性

根据《西安市人民政府关于印发“三线一单”生态环境分区管控方案的通知》（市政发〔2021〕22号），落实生态保护红线、环境质量底线、资源利用上线和生态环境准入清单（以下简称“三线一单”），建立健全生态环境分区管控体系。本项目与其符合性分析如下：

##### ①生态保护红线：

本项目位于西安国家民用航天产业基地二期，对照《西安市人民政府关于印发“三线一单”生态环境分区管控方案的通知》（市政发〔2021〕22号），本项目所在区域为重点管控单元，不涉及生态保护红线，项目与西安市生态环境管

控单元对照分析示意图见图 0-3。

②环境质量底线：根据环境影响分析，项目运营期产生的主要环境影响为废气、废水、噪声和固体废弃物影响，根据预测及分析，在采取相应的污染防治措施后，废气、废水及噪声均可达标排放，固体废弃物均可做到妥善处置，各项污染物对周边的环境影响较小，项目运行不会突破当地环境质量底线。

③资源利用上线：项目不新增占地，运行期间不涉及使用煤炭、天然气等自然资源。

④生态环境准入清单：

对照《西安市人民政府关于印发“三线一单”生态环境分区管控方案的通知》中“西安市生态环境分区管控准入清单”中的重点管控单元要求，符合性分析一览表详见表 5。

对照《陕西省“三线一单”生态环境分区管控应用技术指南：环境影响评价（试行）》的通知等要求进行分析，项目“一图、一表、一说明”如下：

一图：

项目位于项目位于航天南路以南、航飞南侧规划路以北、长征一路以东、天和二路以西，即位于西安隆基乐叶光伏科技有限公司北厂区1B厂房，对照《西安市人民政府关于印发“三线一单”生态环境分区管控方案的通知》（市政发〔2021〕22号），本项目所在区域为重点管控单元，不涉及生态保护红线，项目与西安市生态环境管控单元对照分析图见图0-2及图0-3。

一表：

对照《西安市人民政府关于印发“三线一单”生态环境分区管控方案的通知》（市政发〔2021〕22号），项目与《西安市人民政府关于印发“三线一单”生态环境分区管控方案的通知》中西安市分区管控准入清单符合性分析一览表见表 5。

一说明：

对照“西安市生态环境分区管控准入清单”中的重点管控单元要求，本项目满足各单元在空间布局约束、污染物排放管控、资源利用效率等管控要求，因此，本项目的建设符合西安市“三线一单”生态环境分区管控要求。

表5 项目与西安市分区管控准入清单符合性分析一览表

序号	市(区)	区县	环境管控单元	管控维度	管控要求	长度/面积	本项目	符合性
1	西安市	西安国家民用航天产业基地	重点管控区	水环境城镇污染重点管控区	空间布局约 1. 统筹做好城市、县城及农村污水处理设施建设，持续提升污水处理能力，完善城镇污水处理厂和农村污水处理设施运营管理机制。到2025年，城市污水集中处理率稳步提升，县城污水集中处理率达到95%。加强雨污管网管理与建设。 2. 持续巩固城市建成区黑臭水体整治成果，建立完善黑臭水体污染防治长效机制，定期开展巡查、监测、评估等工作，有效防止水质反弹。 3. 严格控制新建、扩建化学制浆造纸、化工、印染、果汁和淀粉加工等高耗水、高污染项目。水污染排放企业严格执行排污许可制度，实施“持证排水”。 4. 全面推进工业园区污水管网排查整治和污水收集处理设施建设，推进化工园区雨污分流改造和初期雨水收集处理。实施重点行业企业达标排放限期改造，大力推进化学需氧量、氨氮、总磷重点行业污染减排。水环境超载汇水范围内的新建、改建、扩建工业项目，实行主要污染物排放等量或减量置换。	7686.45	1.项目位于西安国家民用航天产业基地内，项目所在区域城市污水管网已接通。 2.本项目外排废水主要为生活污水和生产废水。生活污水、生产废水经厂区综合污水处理站处理达标后进入西安国家民用航天产业基地第一净水厂处理后达标排放，不会对区域水体水质造成影响。 3.本项目用水量为689.44m <sup>3</sup> /d，水耗为455吨/MWp。低于《光伏制造行业规范条件（2021年本）》中N型900吨/MWp的水耗标准要求，因此不属于高耗水项目。同时要求企业严格执行排污许可制度，实施“持证排水”。 4.废水污染物排放总量已计入污水处理厂总量范围内，本项目不涉及污染物排放等量及减量置换情况。	符合

序号	市(区)	区县	环境管控单元	管控维度	管控要求	长度/面积	本项目	符合性
					污染物排放管控 到 2025 年,基本消除城市建成区生活污水直排口和收集处理设施空白区,城市和县城污水处理能力基本满足经济社会发展需要,县城污水处理率达到 95%以上。保证城镇污水处理厂出水水质稳定达到《陕西省黄河流域污水综合排放标准》(DB61/224-2018)要求。完善城镇配套管网建设,实施雨污分流改造。		项目位于西安国家民用航天产业基地内,本项目外排废水主要为生活污水和生产废水。生活污水、生产废水经厂区污水处理站处理达标后经市政污水管网进入西安国家民用航天产业基地第一净水厂处理后达标排放,不会对区域水体水质造成影响。项目所在区域城市污水管网已接通,市政配套设施齐全。	符合
2	西安市	西安国家民用航天产业基地	重点管控区	大气环境受体敏感区	空间约束要求 1. 大气污染防治重点区域严禁新增钢铁、水泥熟料、平板玻璃、炼化产能。 2. 推动重污染企业搬迁入园或依法关闭。 3. 禁止新建非清洁能源供热企业,集中供热面积逐步提高,提高清洁能源供热和远距离输送供热比重。		本项目属单晶硅太阳能电池片项目,前 1-2 年为中试验证,达到中试目标后转为生产线进行规模化量产,不属于重污染企业,不属于供热企业。	符合
				污染物排放管控	1. 区域内保留企业采用先进生产工艺、严格落实污染治理设施,污染物执行超低排放或特别排放限值。 2. 鼓励将老旧车辆和非道路移动机械替换为清洁能源车辆;推进新能源或清洁能源汽车使用。 3. 加大餐饮油烟治理力度,排放油烟的餐饮业单位全部安装油烟净化装置并实现达标排放。 4. 积极推进地热供暖技术。		1. 本项目属于太阳能电池片项目,项目前 1-2 年为中试验证,达到中试目标后转为生产线进行规模化量产,项目量产后,产生的太阳能电池片光能转化率为 25.3%以上,项目产生的生产工艺为先进行工艺,运营期产生的各类污染物经采取相应的污染防治措施处理后均可达标排放。 2. 本项目外购原料均采用社会车辆解决,采购过程要求供应商采用新能源或清洁能源车辆运输。 3. 本项目性质为扩建,食堂依托原有、不新建,食堂燃料为天	符合

序号	市(区)	区县	环境管控单元	管控维度	管控要求	长度/面积	本项目	符合性
3				大气环境高排放区	1. 大气污染防治重点区域严禁新增钢铁、水泥熟料、平板玻璃、炼化产能。 2. 加快壮大新材料、新能源汽车、新一代信息技术、绿色环保等产业。 3. 推进 5G、物联网、云计算、大数据、区块链、人工智能等新一代信息技术与绿色环保产业深度融合创新。 4. 促进产业集聚和绿色发展转型。		燃气。 4.项目供暖与制冷由多联机组空调解决。	符合
				空间约束要求	1. 大气污染防治重点区域严禁新增钢铁、水泥熟料、平板玻璃、炼化产能。 2. 加快壮大新材料、新能源汽车、新一代信息技术、绿色环保等产业。 3. 推进 5G、物联网、云计算、大数据、区块链、人工智能等新一代信息技术与绿色环保产业深度融合创新。 4. 促进产业集聚和绿色发展转型。		本项目不属于钢铁、水泥熟料、平板玻璃、炼化类项目。 项目位于西安国家民用航天基地内，属于太阳能电池片中试项目，属于新材料行业。	
4	西安市	西安国家民用航天产业基地	重点管控区	大气环境高排放区	1. 控制氮氧化物、颗粒物、挥发性有机物的排放，特别是挥发性有机物的排放。 2. 对高能耗高污染行业企业采用先进高效的污染控制措施。 3. 以建材、有色、石化、化工、包装印刷等行业为重点，开展全流程清洁化、循环化、低碳化改造，促进传统产业转型升级高质量发展。		1.本项目印刷烧结工序产生的废气，主要污染物为有机废气，经集气管道收集后通过两级级活性炭吸附装置处理后通过 25m 高的 DA045 排气筒排放。镀膜 1 产生的废气主要为颗粒物以及过量的硅烷、硼烷、磷烷，收集后经“PDS-5689 等离子水洗式尾气处理设备”处理、再经 25m 高的 DA043 排气筒排放；镀膜 2 产生的废气主要污染物为颗粒物，经收集后通过布袋除尘器处理后通过 25m 高的 DA044 排气筒排放。 2.本项目不属于高耗能高污染行业企业。 3.本项目不属于建材、有色、石化、化工、包装印刷类行业。	符合
空间约束要求				1. 大气污染防治重点区域严禁新增钢铁、水泥熟料、平板玻璃、炼化产能。 2. 推动重污染企业搬迁入园或依法关闭。	本项目不属于钢铁、水泥熟料、平板玻璃、炼化类项目，不属于重污染企业。			
5				空间约束要求	1. 大气污染防治重点区域严禁新增钢铁、水泥熟料、平板玻璃、炼化产能。 2. 推动重污染企业搬迁入园或依法关闭。		本项目不属于钢铁、水泥熟料、平板玻璃、炼化类项目，不属于重污染企业。	符合

序号	市(区)	区县	环境管控单元	管控维度	管控要求	长度/面积	本项目	符合性
				境布局敏感区	污染物排放管控 1. 区域内保留企业采用先进生产工艺、严格落实污染治理设施，污染物执行超低排放或特别排放限值。 2. 鼓励将老旧车辆和非道路移动机械替换为清洁能源车辆；推进新能源或清洁能源汽车使用。 3. 进行散煤替代，加快铺设天然气管网和集中供暖管网。		1. 本项目属于太阳能电池片项目，项目前 1-2 年为中试验证，达到中试目标后转为生产线进行规模化量产，项目量产后，产出的太阳能电池片光能转化率为 25.3% 以上，采用的生产工艺均为先进行工艺，运营期产生的各类污染物经采取相应的污染防治措施处理后均可达标排放。 2. 本项目外购原料均采用社会车辆解决，采购过程要求供应商采用新能源或清洁能源车辆运输。 3. 本项目性质为改建，食堂依托原有不新建，食堂燃料为天然气。 4. 项目供暖与制冷采用多联机组空调解决。	符合
6	西安市	西安国家民用航天产业基地	重点管控区	大气环境弱扩散区	空间约束要求 1. 大气污染防治重点区域严禁新增钢铁、水泥熟料、平板玻璃、炼化产能。 2. 推动重污染企业搬迁入园或依法关闭。		本项目不属于钢铁、水泥熟料、平板玻璃、炼化类项目，不属于重污染企业。	符合
				污染物排放管控 1. 污染物执行超低排放或特别排放限值。 2. 进行散煤替代，加快铺设天然气管网和集中供暖管网。		1. 本项目各类污染物经采取可行的污染防治措施处理后均可达标排放。 2. 本项目不涉及采用散煤供暖。	符合	



序号	市(区)	区县	环境管控单元	管控维度	管控要求	长度/面积	本项目	符合性
7				建设用地重点管控区	<p>空间布局约束</p> <p>严格用地准入。列入建设用地土壤污染风险管控和修复名录的地块，不得作为住宅、公共管理与公共服务用地。未达到土壤污染风险评估报告确定的风险管控、修复目标的建设用地地块，禁止开工建设任何与风险管控、修复无关的项目。土壤污染重点监管单位生产经营用地的用途变更或者使用权收回、转让前，应当由土地使用权人按照规定进行土壤污染状况调查。</p>		本项目占地为不新增，不属于列入建设用地土壤污染风险管控和修复名录中的地块。	符合
				环境风险管控	<p>1. 土壤污染重点监管企业在新、改、扩建项目过程中，应当在开展建设项目环境影响评价时，开展工矿用地土壤和地下水环境现状调查，编制调查报告。</p> <p>2. 土壤污染重点监管企业新、改、扩建项目用地应当符合国家或者地方有关建设用地土壤污染风险管控标准。</p> <p>3. 土壤污染重点监管企业建设涉及有毒有害物质的生产装置、储罐和管道，或者建设污水处理池、应急池等存在土壤污染风险的设施，应设计、建设和安装有关防腐蚀、防泄漏设施和泄漏监测装置。</p>		项目性质为扩建，项目用地为工业用地，符合当地土地利用规划。项目运营过程中土壤污染防治按照“源头控制、过程防控、加强管理”从污染物的产生、入渗、扩散、应急响应全方位进行控制，并制定了例行监测计划。	符合

序号	市(区)	区县	环境管控单元	管控维度	管控要求	长度/面积	本项目	符合性
					<p>4. 重点单位新、改、扩建项目地下储罐储存有毒有害物质的，应当在项目投入生产或者使用之前，将地下储罐的信息报所在地设区的市级生态环境主管部门备案。</p> <p>5. 土壤污染重点监管企业应当建立土壤和地下水污染隐患排查治理制度，定期对重点区域、重点设施开展隐患排查。发现污染隐患的，应当制定整改方案，及时采取技术、管理措施消除隐患。</p> <p>6. 土壤污染重点监管企业应当自行或者委托第三方定期开展土壤和地下水监测，重点监测存在污染隐患的区域和设施周边的土壤、地下水，并按照规定公开相关信息。</p> <p>7. 土壤污染重点监管企业在隐患排查、监测等活动中发现工矿用地土壤和地下水存在污染迹象的，应当排查污染源，查明污染原因，采取措施防止新增污染，并及时开展土壤和地下水环境调查与风险评估，根据调查与风险评估结果采取风险管控或者治理与修复等措施。</p> <p>8. 土壤污染重点监管企业拆除涉及有毒有害物质的生产设施设备、构筑物 and 污染治理设施的，</p>			

序号	市(区)	区县	环境管控单元	管控维度	管控要求	长度/面积	本项目	符合性
					<p>应当按照有关规定，事先制定企业拆除活动污染防治方案，并在拆除活动前十五个工作日报所在地县级生态环境、工业和信息化主管部门备案。</p> <p>9. 土壤污染重点监管企业终止生产经营活动前，应开展土壤和地下水环境初步调查，编制调查报告，及时上传全国污染地块土壤环境管理信息系统。</p> <p>10. 土地使用权人应当在接到书面通知后，按照国家有关环境标准和技术规范，开展土壤环境详细调查，编制调查报告，及时上传污染地块信息系统，并将调查报告主要内容通过其网站等便于公众知晓的方式向社会公开。</p> <p>11. 对暂不开发利用的污染地块，实施以防止污染扩散为目的的风险管控。对拟开发利用为居住用地和商业、学校、医疗、养老机构等公共设施用地的污染地块，实施以安全利用为目的的风险管控。</p> <p>12. 对拟开发利用为居住用地和商业、学校、医疗、养老机构等公共设施用地的污染地块，经风险评估确认需要治理与修复的，土地使用</p>			

序号	市(区)	区县	环境管控单元	管控维度	管控要求	长度/面积	本项目	符合性
					权人应当开展治理与修复。污染地块经治理与修复，并符合相应规划用地土壤环境质量要求后，方可进入用地程序。			
7	西安市	西安国家民用航天产业基地	重点管控区	地下水开采区重点管控区	空间布局约束 1. 根据地下水超采的不同程度，制定压缩地下水开采量计划，关闭城区自备井，积极开发利用地表水源，对严重超采区应当有计划地采取人工回灌等措施，增加地下水的有效补给。各地要严格取水许可审批，在地下水禁采区，禁止新建、改建、扩建建设项目取用地下水资源；已建成的地下取水工程要按照治理目标限期封闭和压缩开采量。在地下水限采区，要严格按照水利部《建设项目水资源论证管理办法》规定，进行水资源论证，对不符合我省水资源开发利用规划的取水项目，坚决不予审批。 2. 落实行政责任，强化考核管理。各级政府要加强领导、落实责任、强化措施，进一步加强地下水资源的开发管理和保护工作，对划定的地下水超采区，要勘定四至界限，设立界标和标识牌，落实管理和保护措施。对开采地下水的取水户，要制订年度开采指标，严格实行总量和定额控制管理，确保禁采和限采目标任务		本项目使用自来水为供水水源，不涉及地下水的开采及取水。	符合

序号	市(区)	区县	环境管控单元	管控维度	管控要求	长度/面积	本项目	符合性
					完成。制订超采区地下水水量、水位双控指标，并将其纳入各地经济社会发展综合评价与绩效考核指标体系。 3. 拓展地下水补给途径，有效涵养地下水。各区县要积极开展人工回灌等超采区治理研究，有效减缓、控制地面沉降，应结合当地条件，充分利用过境河流、再生水等资源，有效增加地下水补给，多途径涵养地下水源。			
8	西安市	西安国家民用航天产业基地	重点管控区	高污染燃料禁燃区	空间布局约束 1. 禁止销售、燃用高污染燃料；禁止新建、扩建燃用高污染燃料的设施。 2. 新建、改建、扩建“两高”项目须符合生态环境保护法律法规和相关法定规划，满足重点污染物排放总量控制、碳排放达峰目标、生态环境准入清单、相关规划环评和相应行业建设项目环境准入条件、环评文件审批原则要求。		1. 本项目不涉及销售、燃用高污染燃料的生产及使用，项目使用的能源为电。 2. 本项目不属于两高项目。	符合
				污染物排放管控	推进重点行业污染治理升级改造。二氧化硫、氮氧化物、颗粒物全面执行大气污染物特别排放限值。采取以电代煤、以气代煤，以及地热能、风能和太阳能等清洁能源替代措施。加强秸秆等生物质禁烧。严防因秸秆露天焚烧造成区域性重污染天气。		本项目各项污染均能满足特别排放限值要求，本项目不涉及高污染燃料的使用。	符合

序号	市(区)	区县	环境管控单元	管控维度	管控要求	长度/面积	本项目	符合性
				资源利用效率	<p>1. 实施煤炭消费总量控制。煤炭消费总量控制以散煤削减为主，规上工业以燃料煤削减为主，完成省上下达的年度煤炭削减任务。</p> <p>2. 全面加强秸秆综合利用。推广固化成型、生物气化、热解气化、炭化等资源化利用技术。</p> <p>3. 加快发展清洁能源和新能源。有序发展水电，优化风能、太阳能开发布局，因地制宜发展地热能等。</p>		<p>本项目不涉及高污染燃料的使用，项目使用的能源为电。不涉及煤炭、秸秆等能源。本项目为太阳能电池片项目，项目前 1-2 年为中试验证，达到中试目标后转为生产线进行规模化量产，项目量产后，产出的太阳能电池片光能转化率为 25.3%以上，可提高全球对太阳能使用效率。</p>	符合

## (六) 选址可行性分析

本项目选址位于西安国家民用航天产业基地管委会为西安隆基乐叶光伏科技有限公司现有 1B 车间内，本项目不新增用地，用地符合当地用地规划。项目所在地周围无自然保护区、名胜古迹、疗养地等环境敏感保护目标。现有厂区内供水、供电设施齐全，交通便利，便于项目设备、产品及原辅材料的运输。项目虽然位于环境质量不达标区，但项目正常排放下废气污染物最大浓度占标率均很小，各项污染物通过各自合理有效地措施治理后均可实现达标排放，本项目建成后，对周围环境影响较小。因此，项目选址合理。

## 5.关注的主要环境问题

本项目主要关注的环境问题见表 6。

**表 6 评价关注的主要环境问题及环境影响**

序号	类别	主要环境问题	主要关注点
1	废气	大气环境污染	关注项目酸、碱废气，有机废气等污染源强及废气治理措施的可行性，评价污染物排放对区域环境的影响程度。
2	废水	地表水污染	关注项目生产废水的水量、水质，相应的废水收集和处理系统，评价处理系统达标可行性分析、可依托性分析及接管可行性。
3	噪声	厂界及周边敏感点噪声污染	关注项目生产运营后厂界噪声达标可行性。
4	固废	固废暂存及处置	关注各类固废的产生、收集、暂存及处置措施。
5	土壤及地下水	土壤污染、地下水污染	关注项目防渗措施和要求，避免废水进入地下水系统、进入土壤。评价项目污染物排放对周边土壤及地下水环境的影响。
6	环境风险	环境风险识别及防范措施	关注项目生厂车间原辅料临时储区、生产过程等主要存在的环境风险及其防范措施。

## 6.报告书主要结论

项目建设符合国家和地方有关产业政策，符合相关规划，在采取设计和环评文件提出的各项污染防治措施后，主要污染物均能够达标排放，环境风险在可接受范围内。因此，从环境影响评价角度分析，建设项目环境影响可行。

# 第 1 章 总则

## 1.1 编制依据

### 1.1.1 国家法律

- (1) 《中华人民共和国环境保护法（修订）》，2015.1.1；
- (2) 《中华人民共和国固体废物污染环境防治法》，2020.9.1；
- (3) 《中华人民共和国噪声污染防治法（修订）》，2022.6.5；
- (4) 《中华人民共和国大气污染防治法（修订）》，2018.10.26；
- (5) 《中华人民共和国水污染防治法（修订）》，2018.1.1；
- (6) 《中华人民共和国土壤污染防治法》，2019.1.1；
- (7) 《中华人民共和国清洁生产促进法（修订）》，2012.7.1；
- (8) 《中华人民共和国环境影响评价法（修订）》，2018.12.29；
- (9) 《中华人民共和国节约能源法（修订）》，2018.10.26；
- (10) 《中华人民共和国循环经济促进法（修订）》，2018.10.26；

### 1.1.2 行政法规

- (1) 国务院《关于印发<大气污染防治行动计划>的通知》（国发[2013]37号），2013.9.10；
- (2) 国务院《国务院办公厅关于印发国家突发环境事件应急预案的通知》（国办函[2014]119号），2014.12.19；
- (3) 国务院《关于印发<土壤污染防治行动计划>的通知》（国发[2016]31号），2016.5.28；
- (4) 国务院《关于印发<水污染防治行动计划>的通知》（国发[2016]31号），2015.4.2；
- (5) 国务院《建设项目环境保护管理条例》（国令第 682 号），2017.10.1；
- (6) 国务院《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）；
- (7) 国务院《危险化学品安全管理条例》（国务院令第 591 号），2013.12.7；
- (8) 国务院《黄河流域生态保护和高质量发展规划纲要》，2021.10.18；



(9) 国务院《关于深入打好污染防治攻坚战的意见》，2021.11.2。

### 1.1.3 部门规章

(1) 环境保护部《突发环境事件应急预案管理暂行办法》（环发[2010]113号），2010.9.28；

(2) 环境保护部《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），2012.7.3；

(3) 环境保护部《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），2012.8.7；

(4) 环境保护部《关于<落实大气污染防治行动计划严格环境影响评价准入>的通知》（环办[2014]30号），2014.3.25；

(5) 环境保护部《重点环境管理危险化学品目录》（环办[2014]33号），2014.4.3；

(6) 环境保护部《建设项目主要污染物排放总量指标审核及管理暂行办法》（环发[2014]197号），2014.12.30；

(7) 环境保护部《关于印发<建设项目环境影响评价信息公开机制方案>的通知》（环发[2015]162号），2015.12.10；

(8) 环境保护部《环境影响评价公众参与办法》（部令第4号），2019.1.1；

(9) 环境保护部《关于以改善环境质量为核心加强环境影响评价管理的通知》（环评[2016]150号），2016.10.26；

(10) 生态环境部、国家发展和改革委员会《国家危险废物名录》（环境保护部令第39号），2021.1.1；

(11) 生态环境部《建设项目环境影响评价分类管理名录》（2021版）（部令第16号），2021.1.1；

(12) 国家发改委《产业结构调整指导目录（2019本）》（2021年修订），2021.12.27；

(13) 国家发改委、国家能源局等三部委《关于印发能源行业加强大气污染防治工作方案的通知》（发改能源[2014]506号），2014.3.24；

(14) 国家能源局《光伏制造行业规范条件》，2021.3.15；

(15) 环境保护部办公厅《关于光伏行业含氟污泥和铝型材企业产生的铝灰

等废物属性问题的复函》（环办函[2014]1746号）；

（16）环境保护部办公厅《关于做好环境影响评价制度与排污许可制衔接相关工作的通知》（环办环评[2017]84号），2017.11.15；

（17）环境保护部《关于印发〈重点行业挥发性有机物综合治理方案〉的通知》（环大气[2019]53号），2019.6.29；

（18）环境保护部《建设项目危险废物环境影响评价指南》（环境保护部公告2017年第43号），2017.9.1；

（19）环境保护部《排污许可管理办法（试行）》（环保部令第48号），2018.1.10；

（21）生态环境部《固定污染源排污许可分类管理名录（2019）年版》（部令第11号），2019.12.20；

（22）国家安全生产监督管理局《危险化学品重大危险源监督管理暂行规定》（国家安监总局令第79号），2015.7.1；

（23）国家环境保护部《危险废物转移联单管理办法》（国家环保总局5号令），1999.10.1；

（24）环境保护部《挥发性有机物（VOCs）污染防治技术政策》（公告2013年第31号），2013.5.24；

（25）生态环境部办公厅《“十四五”全国危险废物规范化环境管理评估工作方案》（环办固体〔2021〕20号），2021.9.1；

#### **1.1.4 地方法规、规章**

（1）中共陕西省委、陕西省人民政府《陕西省大气污染治理专项行动方案（2023-2027年）》，陕发[2023]4号，2023.3.23；

（2）陕西省人民代表大会《陕西省节约能源条例》（2021年修订），2021.9.21；

（3）陕西省人大《陕西省固体废物污染环境防治条例（2019修正）》，2019.7.31；

（4）陕西省人民代表大会《陕西省地下水条例》，2016.4.1；

（5）陕西省人民政府《陕西省节约用水办法》（2021年修订），2022.2.1；

（6）陕西省人民政府《陕西省水功能区划》（陕政办[2001]100号），2004.9.22；

（7）陕西省人民政府《陕西省地下水污染防治规划实施方案（2012-2020

年)》(陕政函[2012]116号), 2012.6.21;

(8)陕西省人民政府《陕西省水污染防治工作方案的通知》(陕政发[2015]60号), 2015.12.30;

(10)陕西省环境保护厅《关于进一步加强风险防范严格环境影响评价管理的通知》(陕环函[2012]764号), 2012.8.24;

(11)陕西省人民政府《陕西省渭河流域生态环境保护办法(2018修订)》(陕西省人民政府令第210号), 2018.5.4;

(12)陕西省人民政府《关于加快实施“三线一单”生态环境分区管控的意见》(陕政发〔2020〕11号), 2021.2.2;

(13)陕西省生态环境厅、发展改革委等十四部委《关于印发陕西省黄河流域生态环境保护规划的通知》(陕环发〔2022〕9号), 2022.4.19;

(14)西安市人民政府《关于印发“三线一单”生态环境分区管控方案的通知》(市政发〔2021〕22号), 2021.11.27;

(15)中共西安市委、西安市人民政府《关于印发<西安市大气污染治理专项行动方案(2023-2027年)>的通知》(市字〔2023〕32号), 2023.4.3;

(16)西安市生态环境局《关于加强挥发性有机物活性炭吸附处理设施运行管理工作的通知》, 市环发[2022]65号, 2022.12.30。

### 1.1.5 相关规划

(1)陕西省人民政府《陕西省“十四五”生态环境保护规划》; 陕政办发[2022]8号, 2022.3.14;

(2)陕西省人民政府《关于印发国民经济和社会发展第十四个五年规划和二〇三五年远景目标纲要的通知》, 陕政发〔2021〕3号, 2021.02.10;

(3)中共西安市委、西安市人民政府《西安市大气污染治理专项行动方案(2023-2027年)》, 市字[2023]32号, 2023.4.3;

(4)西安市人民政府《西安市国民经济和社会发展第十四个五年规划和二〇三五年远景目标纲要》, 市政发〔2021〕7号, 2021.2.4;

(5)西安市人民政府《西安市“十四五”生态环境保护规划》, 市政发[2021]21号, 2021.11.23;

(6)西安国家民用航天产业基地管理委员会关于印发《西安国家民用航天产

业基地国民经济和社会发展第十四个五年规划和二〇三五年远景目标纲要》的通知，2021.7.5。

### 1.1.5 评价导则和技术规范

- (1) 《环境影响评价技术导则-总纲》(HJ2.1-2016)；
- (2) 《环境影响评价技术导则-大气环境》(HJ2.2-2018)；
- (3) 《环境影响评价技术导则-地表水环境》(HJ2.3-2018)；
- (4) 《环境影响评价技术导则-声环境》(HJ2.4-2021)；
- (5) 《环境影响评价技术导则-生态影响》(HJ19-2022)；
- (6) 《环境影响评价技术导则-地下水环境》(HJ610-2016)；
- (7) 《环境影响评价技术导则-土壤环境(试行)》(HJ964-2018)；
- (8) 《建设项目环境风险评价技术导则》(HJ169-2018)；
- (9) 《危险化学品重大危险源辨识》(GB18218-2018)；
- (10) 《排污许可证申请与核发技术规范 电池工业》(HJ967-2018)；
- (11) 《排污单位自行监测技术指南 电池工业》(HJ1204-2021)；
- (12) 《固体废物鉴别标准 通则》(GB 34330-2017)；
- (13) 《危险废物识别标志设置技术规范》(HJ1276-2022)。

### 1.1.7 与项目有关的其他资料

- (1) 委托书，2023.7.21
- (2) 航天基地行政审批服务局关于《西安隆基乐叶中试线扩产项目》备案确认书，2023.7.11
- (3) 西安隆基乐叶光伏科技有限公司航天基地年产 5GW 单晶电池项目环境影响报告书及其批复，2018.5；  
西安隆基乐叶光伏科技有限公司航天基地年产 5GW 单晶电池项目竣工环境保护验收报告，2022.3；
- (4) 西安隆基乐叶光伏科技有限公司西安隆基乐叶电池研发项目群二期项目环境影响报告书及其批复，2021.5；
- (5) 安隆基乐叶光伏科技有限公司西安隆基乐叶电池研发项目群二期竣工环境验收报告，2023.5；
- (6) 西安隆基乐叶电池研发项目群项目一期项目环境影响报告表及其批

复，2021.7；

(7) 西安隆基乐叶电池研发项目群项目一期项目验收监测报告表，2023.5；

(6) 建设单位提供的其他技术资料。

## 1.2 评价工作原则

突出环境影响评价的源头预防作用，坚持保护和改善环境质量。

### (1) 依法评价

贯彻执行我国环境保护相关法律法规、标准、政策和规划等，优化项目建设，服务环境管理。

### (2) 科学评价

规范环境影响评价方法，科学分析项目建设对环境质量的影响。

### (3) 突出重点

根据建设项目的工程内容及其特点，明确与环境要素之间的作用效应关系，根据规划环境影响评价结论和审查意见，充分利用符合时效的数据资料及成果，对建设项目主要环境影响予以重点分析和评价。

## 1.3 环境影响因素识别及评价因子筛选

### 1.3.1 环境影响因素识别

根据《建设项目环境影响评价技术导则 总纲》（HJ2.1-2016）本项目设计的环境要素识别详见表 1.3-1。

表 1.3-1 环境影响的因素识别

影响受体		自然环境					生态环境					其它			
		环境空气	地表水环境	地下水环境	土壤环境	声环境	生态系统	植被类型	水土流失	野生动物	水生生物	生活环境	供水用水	人车出行	文物保护
施工期	场地清理														
	基础工程														
	建筑施工														
	安装施工	-1SD	-1SD			-1SD									
	运输	-1SD				-1SD									

	物料堆放	-1SD												
运行期	废气排放	-2LD		-1LI	-1LI					-1LI	-2LD			-1LI
	废水排放		-2LD	-1LI								-1LD		
	噪声排放					-1LD					-1LD			
	固废废物			-1LI	-1LI									
	事故风险	-2SD	-2SD	-2SI	-2SD						-2SD			

备注：“+”、“-”分别表示有利、不利影响；“L”、“S”分别表示长期、短期影响；“0”、“1”、“2”、“3”数值分别表示无影响、轻微影响、中等影响和重大影响；用“D”、“I”表示直接、间接影响。

通过表 1.3-1 可以看出，本项目施工期对环境影响可接受且多为短期影响，施工结束后很快恢复原有状态。在运行期所产生的污染物对环境资源的影响是长期的。本项目的的环境影响主要体现在对大气环境、水环境、声环境等方面。因此，本次评价时段以工程运营期为主，同时兼顾建设期。在评价时段内，对周围环境影响因子主要为废气、废水、固体废物、噪声等。

### 1.3.2 评价因子

根据本项目工程特征，确定评价因子见表 1.3-2。

表 1.3-2 项目评价因子情况

评价内容	现状评价因子	影响评价因子	总量控制因子	考核因子
大气	SO <sub>2</sub> 、NO <sub>2</sub> 、CO、PM <sub>10</sub> 、PM <sub>2.5</sub> 、O <sub>3</sub> 、氟化物、NH <sub>3</sub> 、HCl、Cl <sub>2</sub> 、VOCs、颗粒物、NO <sub>x</sub> 、臭气浓度、H <sub>2</sub> S	颗粒物、氟化物、HCl、Cl <sub>2</sub> 、VOCs、臭气浓度、H <sub>2</sub> S、NH <sub>3</sub>	氮氧化物、VOCs	颗粒物、氟化物、HCl、Cl <sub>2</sub> 、
地表水	/	/	COD、氨氮	BOD、SS、氟化物、总氮、总磷、
地下水	pH、K <sup>+</sup> 、Na <sup>+</sup> 、Ca <sup>2+</sup> 、Mg <sup>2+</sup> 、CO <sub>3</sub> <sup>2-</sup> 、HCO <sub>3</sub> <sup>2-</sup> 、Cl <sup>-</sup> 、SO <sub>4</sub> <sup>2-</sup> 、氨氮、挥发酚、总硬度、铁、锰、溶解性总固体、耗氧量、总大肠菌群、细菌总数、硝酸盐、亚硝酸盐、氟化物、氟化物、砷、汞、六价铬、铅、镉、地下水埋深及水位	氟化物	—	—
土壤	铅、砷、汞、镉、铬、铜、锌等 46 项	氟化物	—	—
噪声	等效连续 A 声级		—	—
固废	工业固废		—	—

## 1.4 评价标准

### 1.4.1 环境质量标准

(1) SO<sub>2</sub>、NO<sub>2</sub>、PM<sub>2.5</sub>、PM<sub>10</sub>和氟化物执行《环境空气质量标准》(GB3095-2012)及修改单中的二级标准；HCl、Cl<sub>2</sub>执行《环境影响评价技术导则 大气环境》(HJ2.2-2018)中附录D其他污染物空气质量浓度参考限值。非甲烷总烃参照大气污染物综合排放详解中相关规定。

(2) 地表水环境质量执行《地表水环境质量标准》(GB3838-2002)中Ⅲ类水域标准。

(3) 地下水执行《地下水质量标准》(GB/T14848-2017)的Ⅲ类标准。

(4) 厂界声环境质量执行《声环境质量标准》(GB3096-2008)3类区标准。

(5) 土壤环境质量执行《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准(试行)》(GB36600-2018)中第二类用地标准执行,其中氟化物参照北京市地方标准《场地土壤环境风险评价筛选值》(DB11/T811-2011)工业用地污染场地土壤筛选值执行(氟化物2000mg/kg)。

环境质量标准具体指标值详见表1.4-1。

表 1.4-1 环境质量标准指标

环境要素	标准名称及级(类)别	项目	标准限值	
环境空气	《环境空气质量标准》(GB3095-2012)二级标准及修改单	SO <sub>2</sub>	1小时平均	500 μg/m <sup>3</sup>
			24小时平均	150 μg/m <sup>3</sup>
		NO <sub>2</sub>	1小时平均	200 μg/m <sup>3</sup>
			24小时平均	80 μg/m <sup>3</sup>
		PM <sub>10</sub>	24小时平均	150 μg/m <sup>3</sup>
		PM <sub>2.5</sub>	24小时平均	75 μg/m <sup>3</sup>
		氟化物	1小时平均	20 μg/m <sup>3</sup>
			24小时平均	7 μg/m <sup>3</sup>
		CO	24小时平均	4 mg/m <sup>3</sup>
			1小时平均	10 mg/m <sup>3</sup>
		O <sub>3</sub>	日最大8小时平均	160 μg/m <sup>3</sup>
			1小时平均	200 μg/m <sup>3</sup>
		《大气污染物综合排放详解》	非甲烷总烃	1小时平均
《环境影响评价技术导则 大气环境》(HJ2.2-2018)	HCl	1小时平均	10 μg/m <sup>3</sup>	
	Cl <sub>2</sub>	1小时平均	100 μg/m <sup>3</sup>	

环境要素	标准名称及级(类)别	项目	标准限值
地表水	《地表水环境质量标准》 (GB3838-2002) III类标准	pH	6~9mg/L
		COD	20 mg/L
		BOD <sub>5</sub>	4 mg/L
		NH <sub>3</sub> -N	1.0 mg/L
		挥发酚	0.005 mg/L
		总磷	0.2 mg/L
		石油类	0.05 mg/L
		阴离子表面活性剂	0.2 mg/L
		总氮	1.0 mg/L
		氟化物	1.0 mg/L
地下水	《地下水质量标准》 (GB/T14848-2017) III类标准	pH 值	6.5-8.5
		钠	200 mg/L
		氯化物	250mg/L
		硫酸盐	250mg/L
		挥发酚	0.002mg/L
		总硬度	450 mg/L
		铁	0.3 mg/L
		锰	0.10mg/L
		耗氧量	3.0 mg/L
		溶解性总固体	1000 mg/L
		耗氧量	3.0mg/L
		氨氮	0.05 mg/L
		氟化物	0.2 mg/L
		硝酸盐	20 mg/L
		亚硝酸盐	1.0 mg/L
		氟	1.0mg/L
		砷	0.01mg/L
		汞	0.001mg/L
		六价铬	0.05mg/L
		铅	0.05 mg/L
		镉	0.005mg/L
镍	0.02mg/L		
总大肠菌群	3.0MPN/100mL		
菌落总数	100CFU/mL		
声环境	《声环境质量标准》 (GB3096-2008) 3类标准	等效声级 L <sub>Aeq</sub>	昼间 65dB(A)
			夜间 55 dB(A)



环境要素	标准名称及级(类)别	项目	标准限值
土壤环境	《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准(试行)》(GB36600-2018)中筛选值第二类用地标准	砷	60 mg/kg
		镉	65 mg/kg
		铬(六价)*	5.7mg/kg
		铜	18000 mg/kg
		铅	800mg/kg
		汞	38 mg/kg
		镍	900mg/kg
		四氯化碳*	2.8mg/kg
		氯仿*	0.9mg/kg
		氯甲烷*	37mg/kg
		1,1-二氯乙烷*	9mg/kg
		1,2-二氯乙烷*	5mg/kg
		1,1 二氯乙烯	66mg/kg
		顺式-1,2-二氯乙烯	596mg/kg
		反式-1,2-二氯乙烯*	54mg/kg
		二氯甲烷*	616mg/kg
		1,2-二氯丙烷*	5mg/kg
		1,1,1,2-四氯乙烷*	10mg/kg
		1,1,2,2-四氯乙烷*	6.8mg/kg
		四氯乙烯*	53mg/kg
		1,1,1-三氯乙烷*	840mg/kg
		1,1,2-三氯乙烷*	2.8mg/kg
		三氯乙烯*	2.8mg/kg
		1,2,3-三氯丙烷*	0.5mg/kg
		氯乙烯*	0.43mg/kg
		苯*	4mg/kg
		氯苯*	270mg/kg
		1,2-二氯苯*	560mg/kg
		1,4-二氯苯*	20mg/kg
		乙苯*	28mg/kg
		苯乙烯*	1290mg/kg
		甲苯*	1200mg/kg
		间二甲苯+对二甲苯*	570mg/kg
		邻二甲苯*	640mg/kg
		硝基苯*	76mg/kg
		2-氯酚*	2256mg/kg
苯并(a)蒽*	15mg/kg		
苯并(a)芘*	1.5mg/kg		

环境要素	标准名称及级(类)别	项目	标准限值
		苯并(b)荧蒽*	15mg/kg
		苯并(k)荧蒽*	151mg/kg
		蒽*	1293mg/kg
		二苯并[a,h]蒽*	1.5mg/kg
		茚并(1,2,3-c,d)芘*	15mg/kg
		萘*	70mg/kg
		苯胺*	260mg/kg
		氟化物	2000mg/kg

### 1.4.2 污染物排放标准

#### (1) 废气污染物排放标准

运营期颗粒物、氟化物、HCl、Cl<sub>2</sub>、排放执行《电池工业污染物排放标准》(GB30484-2013)中表5和表6大气污染物排放限值要求；NH<sub>3</sub>、H<sub>2</sub>S、臭气浓度排放执行《恶臭污染物排放标准》(GB14554-93)二级标准；非甲烷总烃根据企业现有工程排污许可证执行标准以及验收标准，参考陕西省地方标准《挥发性有机物排放控制标准》(DB61/T1061-2017)中电子产品制造行业标准，无组织有机废气执行《挥发性有机物无组织排放控制标准》(GB37822-2019)。具体见表1.4-2。

表1.4-2 废气污染物排放限值

时段	污染物	有组织排放浓度限值 mg/m <sup>3</sup>	最高允许排放速率		边界最高(无组织监控)浓度限值 mg/m <sup>3</sup>	标准来源	
			排气筒高度/m	二级(kg/h)			
运营期	氟化物	3.0	25	/	0.02	(GB30484-2013)《电池工业污染物排放标准》	
	氯化氢	5.0	25	/	0.15		
	氯气	5.0	25	/	0.02		
	颗粒物	30	25	/	0.3		
	氨	/	18	8.7	1.5	(GB14554-93)《恶臭污染物排放标准》	
	H <sub>2</sub> S	/	18	0.58	0.06		
	臭气浓度	/	18	2000(无量纲)	20(无量纲)		
	非甲烷总烃	50	15	/	2.0	(DB61/T1061-2017)《挥发性有机物排放控制标准》中电子产品制造行业排放标准	
	非甲烷总烃	/	/	/	监控点处1h平均浓度值	6	(GB37822-2019)挥发性有机物无组织排放控制标准》中表A.1,在厂区内厂房外设置监控点
					监控点处任意一次浓度值	20	

#### (2) 废水污染物排放标准

本项目生产废水、生活污水依托厂区现有污水处理站处理后一起经市政污水管网进入西安国家民用航天产业基地第一净水厂处理，尾水排入灞河。处理后的废水执行《电池工业污染物排放标准》（GB30484-2013）中的相关限值，缺少的BOD<sub>5</sub>、NH<sub>3</sub>-N指标执行西安国家民用航天产业基地第一净水厂接管标准，缺少的动植物油指标执行《污水综合排放标准》（GB8978-1996）中三级标准中的相关标准，具体限值如下见表1.4-3。

表 1.4-3 废水污染物排放标准 单位：mg/L (pH 除外)

序号	项目	标准值		
		(GB30484-2013)《电池工业污染物排放标准》	(GB8978-1996)《污水综合排放标准》中三级标准	西安国家民用航天产业基地第一净水厂接管标准
1	pH	6~9	/	6~9
2	SS	140	/	400
3	COD	150	/	500
4	BOD <sub>5</sub>	/	300	280
5	NH <sub>3</sub> -N	/	/	35
6	动植物油	/	100	/
7	氟化物	8.0	/	/
8	总氮	40	/	55
9	总磷	2.0	/	6
10	单位产品基准排水量	1.5m <sup>3</sup> /kw	/	/

### (3) 噪声排放标准

施工期执行《建筑施工场界环境噪声排放标准》（GB12523-2011）中场界标准要求，运营期厂界噪声执行《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）中的3类标准，具体指标见表1.4-4。

表 1.4-4 噪声限值标准 单位：dB (A)

噪声控制标准		类别	昼间	夜间	标准来源
施工期	场界	/	70	55	(GB12523-2011)《建筑施工场界环境噪声排放标准》
运营期	东、西、南、北厂界	3类	65	55	(GB12348-2008)《工业企业厂界环境噪声排放标准》

### (4) 固废控制标准

一般工业固废贮存、处置执行《一般工业固体废物贮存和填埋污染控制标准》（GB18599-2020），危险废物贮存执行《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2023）及《危险废物识别标志设置技术规范》（HJ 1276-2022）以及《环境保护图形标志—固体废物贮存（处置）场》（GB 15562.2-1995）修改

单。

## 1.5 评价等级

根据污染物排放特征、项目所在地区的地形特点和环境功能区划，按照各单项环境要素的《环境影响评价技术导则》所规定的方案，确定本次环境评价等级。

### 1.5.1 大气环境评价等级

#### 1.5.1.1 判定依据

依据《环境影响评价技术导则 大气环境》（HJ2.2-2018）中第 5.2 节工作等级的确定方法，结合项目工程分析结果，选择正常排放的主要污染物及排放参数，采用附录 A 推荐模型中的 AERSCREEN 模式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。

依据《环境影响评价技术导则 大气环境》（HJ2.2-2018）中最大地面浓度占标率  $P_i$  定义如下：

$$P_i = \frac{C_i}{C_{0i}} \times 100\%$$

式中：

$P_i$ —第  $i$  个污染物的最大地面浓度占标率，%

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

$C_{0i}$ —第  $i$  个污染物的环境空气质量标准， $\text{mg}/\text{m}^3$

评价工作等级按表 1.5-1 进行划分，最大地面浓度占标率  $P_i$  按上述公式计算，导则规定如污染物数  $i$  大于 1，取  $P$  值中最大者（ $P_{\max}$ ）和其对应的  $D_{10\%}$ 。根据《环境影响评价技术导则 大气环境》（HJ2.2-2018）中评价等级判据见表 1.5-1。

表 1.5-1 环境空气影响评价工作等级判别表

评价等级	评价工作分级判据
一级	$P_{\max} \geq 10\%$
二级	$1\% \leq P_{\max} < 10\%$
三级	$P_{\max} < 1\%$

#### 1.5.1.2 采用估算模式计算结果

本次评价根据《环境影响评价技术导则 大气环境》（HJ2.2-2018），选择推荐模式中的估算模式，选取主要有组织、无组织废气污染源分别进行预测。估算模式预测参数见表 1.5-2。

表1.5-2 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）	16.13万人
最高环境温度/℃		41℃
最低环境温度/℃		-6℃
土地利用类型		城市
区域湿度条件		中等湿度
是否考虑地形	考虑地形	<input checked="" type="checkbox"/> 是 <input type="checkbox"/> 否
	地形数据分辨率/m	90
是否考虑岸线熏烟	考虑岸线熏烟	<input type="checkbox"/> 是 <input checked="" type="checkbox"/> 否
	岸线距离/km	/
	岸线方向/°	/

注：人口数根据自西安市第七次人口普查得知，2022年西安航天基地总人口为16.13万。

根据工程分析的结果，选取各个污染源中污染因子排放源强最大的情景，采取导则中推荐的AERSCREEN污染物单源预测模式估算影响结果，正常情况下项目有组织和无组织排放废气地面浓度估算结果及占标率详见表1.5-3。

表1.5-3 主要污染源估算模型计算结果一览表

车间名称	污染源	污染物	下风向距离/m	最大落地浓度(μg/m <sup>3</sup> )	P <sub>max</sub> (%)	D <sub>10%</sub> (m)
1B 车间	DA043	氟化物	156	1.4603	7.30	/
		HCl		1.2135	2.43	/
		Cl <sub>2</sub>		0.6501	0.65	/
		颗粒物		2.3403	0.52	/
	DA044	颗粒物	155	4.4268	0.98	/
	DA045	非甲烷总烃	155	0.9987	0.05	/
污水处理站	DA010	氨	77	0.6205	0.31	/
		硫化氢		0.1144	1.14	/
无组织排放		氟化物	69	1.2599	6.30	/
		HCl		4.5197	9.04	/
		Cl <sub>2</sub>		0.2830	0.26	/
		颗粒物		3.5512	0.39	/
		非甲烷总烃		0.6457	0.03	/

### 1.5.1.3 判定结果

根据估算模式计算可得，最大地面浓度占标率值中最大者即 P<sub>max</sub>=9.04%，

根据表 1.5-3，确定大气环境影响评价等级为二级。本项目评价范围边长为 5km 的正方形区域。

## 1.5.2 水环境评价等级

### 1.5.2.1 地表水

本项目运营期废水实行清浊分流、分质处理、分质回用。

生产废水依托厂区现有废水处理站综合废水处理系统处理，出水排入市政排水管网，最终进入西安国家民用航天产业基地第一净水厂，项目废水排放方式属于间接排放。对照《环境影响评价技术导则 地表水环境》（HJ2.3-2018），间接排放建设项目评价等级为三级 B。等级判定详见表 1.5-4。

表 1.5-4 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 $Q/(m^3/d)$ 水污染物当量数 $W/(无量纲)$
一级	直接排放	$Q \geq 20000$ 或 $W \geq 60000$
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	—

### 1.5.2.2 地下水

#### 1. 评价等级判定

根据《环境影响评价技术导则 地下水环境》（HJ610-2016）附录 A，项目地下水环境影响评价类别见表 1.5-5。

表 1.5-5 地下水评价类别表

环评类别 行业类别	报告书	报告表	地下水评价类别	
			报告书	报告表
78、电气机械及器材制造	电池制造（无汞干电池除外）	其他（仅组装的除外）	Ⅲ类	Ⅳ类

由上表可知，项目属于Ⅲ类建设项目。

根据《环境影响评价技术导则 地下水环境》（HJ610-2016），项目所在地的地下水环境敏感程度依据表 1.5-6 进行判定。

表 1.5-6 地下水环境敏感程度分级表

环境敏感程度	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	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。
不敏感	上述地区之外的其它地区
注: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。	

根据项目所在区域水文地质资料可知,该区域地下水环境敏感特征属于“上述之外的其他地区”,敏感程度为“不敏感”。

项目地下水环境影响评价工作等级划分见表 1.5-7。

表 1.5-7 建设项目评价工作等级分级表

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

根据《环境影响评价技术导则 地下水环境》(HJ610-2016)附录 A,本项目属于 III 类建设项目;项目环境敏感程度属于不敏感,因此,项目地下水环境影响评价等级为三级。

根据《环境影响评价技术导则 地下水环境》(HJ610-2016),用公式计算法确定地下水评价范围,计算公式如下:

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

式中, L——下游迁移距离, m;

$\alpha$ ——变化系数,  $\alpha \geq 1$ , 一般取 2;

K——渗透系数, m/d, 潜水含水层岩性为砂夹粉质粘土, 根据附录 B 渗透系数取为 1m/d;

I——水力坡度, 无量纲, 略平缓与地形坡度, 根据建设单位提供的地勘资料, I 约为 0.005;

T——质点迁移天数, 取值不小于 5000d;

$n_e$ ——有效孔隙度, 无量纲, 取经验值 0.2。

经过计算, 下游迁移距离  $L = 2 \times 1 \times 0.005 \times 5000 / 0.2 = 250\text{m}$ 。左右两侧迁移距离为  $L/2$ , 即 125m, 因此, 评价范围为  $0.465\text{km}^2$ , 见图 1.5-1。

### 1.5.3 声环境影响评价等级

根据西安市声功能区划，建设项目位于 GB3096-2008 规定的 3 类，本项目建设前后声环境保护目标噪声级几乎不变，并且受项目噪声影响人口变化不大。根据《环境影响评价技术导则-声环境》（HJ2.4-2021）规定，通过对本项目具体情况与判定依据对比分析（见表 1.5-8），判定本项目声环境影响评价工作等级为三级。

表 1.5-8 环境噪声影响评价工作等级

判别依据	声环境功能	项目建设前后噪声级的变化程度	受噪声影响范围内的人口
一级评价判定依据	0 类区	增高量>5dB(A)	显著增多
二级评价标准判据	1 类区、2 类区	3dB(A)≤增高量≤5dB(A)	增加较多
三级评价标准判据	3 类区、4 类区	增高量<3dB(A)	变化不大
本项目	<b>3 类区</b>	<b>增高量&lt;3dB(A)</b>	<b>变化不大</b>
评价等级	三级		

### 1.5.4 土壤评价等级

依据项目类别、占地规模与敏感程度，可将建设项目土壤环境影响评价工作划分为一、二、三级。项目对土壤环境的影响类型为污染影响型，评价等级的具体判定依据见表 1.5-9 和表表 1.5-10。

表 1.5-9 污染影响型敏感程度分级表

敏感程度	环境敏感特征
敏感	建设项目周边存在耕地、园地、牧草地、饮用水源地或居民区、学校、医院、疗养院、养老院等土壤环境敏感目标的
较敏感	建设项目周边存在其他土壤环境敏感目标的
不敏感	其他情况

表 1.5-10 污染影响型评价工作等级划分表

评价工作等级 敏感程度	I 类			II 类			III 类		
	大	中	小	大	中	小	大	中	小
<b>敏感</b>	一级	一级	一级	二级	二级	二级	三级	三级	三级
较敏感	一级	一级	二级	二级	二级	三级	三级	三级	/
不敏感	一级	二级	二级	二级	三级	三级	三级	/	/

对照《环境影响评价技术导则 土壤环境》（HJ964-2018）附录 A，本项目参照“设备制造、金属制品、汽车制造及其他用品制造-有化学处理工艺的”类别，属于土壤环境影响评价 II 类项目。



建设项目占地规模分为大型 ( $\geq 50\text{hm}^2$ )、中型 ( $5\text{-}50\text{hm}^2$ )、小型 ( $\leq 5\text{hm}^2$ )，占地主要为永久占地，项目利用已建成的厂房来实施，项目占地为  $9800.83\text{m}^2$ ，属于小型占地。项目东侧  $100\text{m}$  为耕地，故建设项目土壤环境敏感程度为敏感。

因此，项目土壤环境影响评价等级为二级。

### 1.5.5 环境风险评价等级

项目生产过程涉及的有毒有害、易燃易爆物质主要有盐酸、氢氟酸、硝酸等。项目危险物质影响环境的途径主要为大气环境、地表水环境及地下水环境。环境风险评价工作等级划分为一级、二级、三级。根据建设项目涉及的物质及工艺系统危险性和所在地的环境敏感性确定环境风险潜势，确定评价工作等级。风险潜势为 IV 及以上，进行一级评价；风险潜势为 III，进行二级评价；风险潜势为 II，进行三级评价；风险潜势为 I，可开展简单分析。

根据第六章可知，项目危险物质及工艺系统危险性等级判定为 P4，项目大气风险潜势、地表水风险潜势均为 II，故大气风险评价等级为三级，地下水风险评价等级为三级，项目最终风险评价等级确定为三级。详细判定过程见第六章 6.2 和 6.3。

### 1.5.6 生态环境评价等级

项目性质为扩建，项目利用已建成厂房进行实施，不属于生态敏感区，根据《环境影响评价技术导则 生态影响》(HJ19-2022)，项目位于已批准规划规划的产业园区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。

## 1.6 评价范围及评价重点

### 1.6.1 评价范围

根据建设项目污染物排放特点及当地气象条件、自然环境状况，确定各环境要素评价范围，详见表 1.6-1

根据各环境要素评价等级，结合建设项目的特点和周围的自然环境特征，评价范围的确定见表 1.6-1 及图 1.8-1。

表 1.6-1 评价范围的确定

序号	环境要素	评价等级	评价范围
1	大气	二级	以厂址为中心区域，边长为 $5\text{km}$ 正方形区域

2	地表水	三级	仅对项目排放的污染物类型和数量、回用的可行性进行分析
3	地下水	三级	项目所在地及周边 0.465km <sup>2</sup> 的范围
4	土壤	二级	项目所在地及区域外 200m 范围
5	声环境	三级	项目所在厂界及向外 200m 的范围
5	生态环境	/	生态影响简单分析
6	环境风险	三级	大气环境风险评价范围：项目厂界外 3km 的正方形区域范围 地下水风险评价范围：项目所在地及周边 0.465km <sup>2</sup> 的范围。

## 1.6.2 评价重点

根据项目建设特点、产排污特征、区域环境功能要求和区域基础设施条件，综合考虑本环评的工作重点是工程分析、环境影响预测及评价、环境保护措施及其可行性论证。具体包括：

(1) 工程分析：调查分析工艺流程及排污环节，核实污染源、污染因子、污染源强、排污特征，核算项目的污染物产生量、排放量。

(2) 环境影响预测及评价：通过预测与分析，评价项目污染物排放对环境的影响程度，并根据评价结果提出环境影响减缓措施。

(3) 环境保护措施及其可行性论证：对项目拟采取的废气、废水、固体废物、噪声污染控制方案进行分析，调查项目依托环境保护措施的具体情况，论证环境保护措施的可依托性和可行性，提出污染控制减缓措施和建议。

## 1.7 相关环境功能区划

依据陕西省大气、地表水功能区划、当地的环境功能的分类原则及西安国家民用航天产业基地二期规划环评环评，项目大气评价范围的大气环境功能为《环境空气质量标准》（GB3095-2012）二类区；地下水为《地下水环境质量标准》（GB/T14848-2017）Ⅲ类功能区；评价区域声环境功能为《声环境质量标准》（GB3096-2008）3类区；评价区土壤功能为《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB36600-2018）。

## 1.8 环境保护目标

根据现场调查，区域用水均为市政供水不会使用井水，结合拟建项目排污特征和所在区域的环境功能及环境总体控制目标，确定本项目评价范围内主要环境

保护目标见表 1.8-1，项目以厂址中心为（0,0）点，中心点经纬度坐标为：经度 109.005014 纬度 34.141350。环境保护目标分布见图 1.8-1。

表 1.8-1 项目评价区内主要环境保护目标

序号	名称	坐标		保护对象		保护内容	环境功能区	相对厂址方位	相对本项目厂界距离/m
		X	Y	户数	人数				
1	新寨子安置小区（在建）	297	150	/	/	人群健康	GB3095-2012《环境空气质量标准》中的二类标准	SE	204
2	西曹村安置楼（在建）	1130	150	/	/			SE	1100
3	山水馨居	-1000	430	280	980			WNW	1000
4	栲栳村安置小区（在建）	-1050	600	/	/			WNW	1100
5	授时中心	-900	0	/	100	办公人群		W	800
6	西安荣耀终端有限公司办公楼	-1200	850	/	200			WNW	1430
7	国家超算（西安）中心办公楼	-1500	850	/	300			WNW	1650
8	航天城第二小学	-1000	850	/	1300	学校		WNW	986
9	大长胜坊村	-1500	-1200	150	525	人群健康		SW	1700
10	小长胜坊村	-1100	-1200	160	560			SW	1600
11	东杨万坡村	-1200	-1800	150	500			SW	2350
12	西杨万破村	-1700	-1300	150	500			SW	2450
13	陕西职业技术学院（长安校区）	-1600	-1600	/	1200	学校		SW	2300
14	康王村	1100	-1500	300	1050	人群健康		SE	1700
15	三益村	1200	1900	400	1400			NW	1900
16	南伍村	0	2355	140	450			N	2350
17	神光公租房	-1600	2500	500	1750			NW	2450
18	明秦康王墓	1500	-1400	/	/	文物保护		SE	2100

## 第2章 工程概况

### 2.1 公司现有项目概况

2018年5月，西安隆基乐叶光伏科技有限公司在西安国家民用航天产业基地二期范围内实施航天基地年产5GW单晶电池项目，项目总占地433亩，由两宗对角相邻的土地构成。地块一（北区）处于航天南路以南、长征一路以北、天和二路以西，净用地面积227.2亩，建设3.4GW电池生产线、研发和办公设施；地块二（南区）处于西南方向，位于西柞高速以东，长征一路以南、神北一路以西、长征一路以东，净用地面积205.8亩，建设1.7GW电池生产线及配套设施。目前现有项目运行负荷已达到设计规模，可做到稳定达标排放。

2021年7月，企业在其南区已建成的16#B厂房内实施西安隆基乐叶电池研发项目群一期项目，建设2条小试线，包括：1条研发产能为400MW的高效单晶电池研发小试线和1条研发产能为400MW的高效单晶组件研发小试线。目前该项目已全部建成达到设计规模，可做到稳定达标排放。

2021年8月，企业在其北区已建成的1A#厂房内实施西安隆基乐叶电池研发项目群二期项目，设计建设内容为：1A#厂房内建设2条PERC电池中试线和1条TOPCON电池中试线、2A#厂房内建设3条高效太阳能电池研发小试线、2A#厂房内建设2条TOPCON研发小试线；目前已在1A#厂房内建成1条研发能力为360MW PERC电池中试生产线和1条研发能力为380 MW TOPCON电池中试生产线，并达到设计规模，其余生产线暂未建成，后续不再建设。

#### 2.1.1 现有项目建设历程及环保手续

企业厂房、净化装修、动力工程和污水处理站等基础配套设施由西安国家民用航天产业基地管委会进行建设，西安隆基乐叶光伏科技有限公司“拎包入住”，仅进行项目生产线建设。企业建设历程及环保手续情况详如下：

表 2.1-1 企业建设历程及环保手续情况一览表

序号	项目名称	环评报告	环评批复	建设历程	验收情况	备注
1	西安航天基地公用服务产业园基础设施项目	《西安兴航城乡建设发展有限公司西安航天基地公用服务产业园基础设施项目环境影响报告书》，2018.8	《关于西安航天基地公用服务产业园基础设施项目环境影响报告书的批复》（西航天环批复【2018】22号），西安市环保局国家民用航天产业基地分局，2018.9.20	2018.10 开工； 2020.7 南区建成 2020.12 北区建成	已验收， 2021.8.4	隆基乐叶定制厂房及基础配套工程
2	西安隆基乐叶光伏科技有限公司航天基地年产 5GW 单晶电池项目	《西安隆基乐叶光伏科技有限公司航天基地年产 5GW 单晶电池项目环境影响报告书》，2018.9	《关于航天基地年产 5GW 单晶电池项目环境影响报告书的批复》（西航天环批复【2018】22号），西安市环保局国家民用航天产业基地分局，2018.10.25	2020.10 南区生产线建成投产； 2021.2 北区生产线建成投产。	已验收， 2022.3.2	于南区、北区建设生产线
3	西安隆基乐叶电池研发项目群一期项目	《西安隆基乐叶电池研发项目群一期项目环境影响报告表》，2021.7	《关于西安隆基乐叶电池研发项目群一期项目环境影响报告表的批复》，西航天审批复[2021]33号，西安国家民用航天产业基地管理委员会行政审批服务局，2021.7.30	2022.12 全部建成投产	已验收， 2023.5.23	于南区建设生产线
4	西安隆基乐叶电池研发项目群二期项目	《西安隆基乐叶电池研发项目群二期项目环境影响报告书》，2021.6	《关于西安隆基乐叶电池研发项目群二期项目环境影响报告书的批复》，西航天审批复[2021]27号，西安国家民用航天产业基地管理委员会行政审批服务局，2021.6.25	2022.12 建成 1 条 PERC 电池酸抛光中试生产线以及 1 条 TOPCON 电池中试生产线	已验收， 2023.5.23	于北区建设生产线

企业在每投产一个项目后均对突发环境事件应急预案进行了修订和备案，且均执行了排污许可制度。最新修订版的企业突发环境事件应急预案的备案表于 2023.3.11 日取得，备案编号为 610164-2023-00-H；企业排污许可证于 2023.1.12 进行了重新申请，证书编号为 91610138MA6UB1URXE001U，最新修订的突发环境事件应急预案及排污许可均囊括了企业目前已投产的 5GW 单晶电池项目、研发群一期项目及二期项目的全部内容，符合企业现有工程的实际情况。因此企业现有工程各项环保手续齐全。

## 2.1.2 现有项目组成

根据调查和建设单位提供的资料可知,企业现有已建成的项目组成情况见下表:

表 2.1-2 现有项目组成一览表

项目名称	项目内容	备注
主体工程	<p><b>北区:</b> 建设 3 栋(1#、2#、10#) 生产厂房, 分为 1A#、1B#、2A#、2B#), 总建筑面积 90563.62m<sup>2</sup>。 1A#、2A#厂房各布置 8 条电池生产线, 总规模为 3.4GW。 1A#厂房西北侧布置 1 条 PERC 电池中试生产线以及 1 条 TOPCON 电池中试生产线, 设计研发能力为年产 360MW 的 PERC 电池和年产 380MW 的 TOPCON 电池。</p> <p><b>南区:</b> 建设 2 栋 (16A#、16B#) 生产厂房, 建筑面积 62630.03m<sup>2</sup>, 16A#厂房布置 8 条电池生产线, 规模为 1.7GW。 16B#厂房布置 1 条高效单晶电池研发小试线和 1 条高效单晶组件研发小试线, 设计研发能力为年产 400MW 高效电池和年产 400MW 高效单晶组件。</p>	已全部建成设计规模
辅助工程	<p><b>北区:</b> 设 1 个危化品库, 位于 6#辅助用房(1F), 建筑面积 651.75m<sup>2</sup>, 主要用于危险化学品暂存。</p> <p><b>南区:</b> 设 1 个危化品库, 位于 19#辅助用房(1F), 建筑面积 327.75m<sup>2</sup>, 主要用于危险化学品暂存。</p>	
	<p><b>北区:</b> 设 1 个危废暂存间, 位于 9#辅助用房(1F), 建筑面积 300m<sup>2</sup>, 主要用于危险废物暂存。</p> <p><b>南区:</b> 设 1 个危废暂存间, 位于 18#辅助用房(1F), 建筑面积 321.3m<sup>2</sup>, 主要用于危险废物暂存。</p>	
	<p><b>北区:</b> 设 1 座特气站, 位于 7#辅助用房(1F), 建筑面积 324m<sup>2</sup>, 主要用于特种气体暂存。</p> <p><b>南区:</b> 设 1 座特气站, 位于 20#辅助用房(1F), 建筑面积 324m<sup>2</sup>, 主要用于特种气体储存。</p>	
	<p><b>北区:</b> 设 1 座特气站, 位于 8#辅助用房(1F), 建筑面积 315m<sup>2</sup>, 主要用于储存氨气。</p>	
	<p><b>北区:</b> 位于 1A 车间和 2A 车间内, 主要用于盐酸、氢氟等。</p> <p><b>南区:</b> 位于 16B 车间北侧内, 主要用于盐酸、氢氟等。</p>	
	<p><b>北区:</b> 设 1 座氮氧罐区, 位于 5#辅助用房(1F), 建筑面积 534m<sup>2</sup>, 主要用于氮气和氧气储存。</p> <p><b>南区:</b> 设计 1 座氮氧罐区, 位于 16A 厂房东侧, 主要用于氮气和氧气储存。</p>	
	<p>空压机: 配备 88m<sup>3</sup>/min 的空压机 6 台, 1 台 80m<sup>3</sup>/min 空压机 2 台; 现有工程使用量为 500m<sup>3</sup>/min, 位于北厂区 5#辅助用房。</p>	

项目名称		项目内容	备注
		氮气：配备 500m <sup>3</sup> /h 的制氮机，配备 1200 m <sup>3</sup> /h 空分制氮设备，厂区氮气制备能力为 1700 m <sup>3</sup> /h，位于北厂区 7#辅助用房。现有工程氮气用量为 1105m <sup>3</sup> /h。	
	供水	水源由市政自来水管网供给。	
	纯水站	<b>北区</b> ：设 1 个纯水站，纯水制备能力 300m <sup>3</sup> /h ，位于北厂区 4#辅助用房。 <b>南区</b> ：设 1 座纯水站，纯水制备能力 180m <sup>3</sup> /h ，位于 16B 厂房。	
	排水	厂区采用雨污分流，雨水主管采用混凝土管件，次管采用水泥管或塑料管材	
	供电	电源引自航天基地变电站，经厂区 110kv 变电站降压后分配，输入厂房变配电设施，然后再输入各个车间用电设备。	
	供热	办公区设置空调采暖系统；厂区供热采用外购热蒸汽来解决。	
	供气	食堂采用天然气作为燃料，目前厂区已敷设天然气管网。	
	通风	主要采用机械通风；主要厂房及建构筑物采用机械通风，屋顶设置气窗或无动力风帽，四周尽可能设置高位气窗。	
公用工程	废气	制绒酸碱废气（不含氮氧化物的酸性废气）采用排风系统集中收集，3 套串联 2 个单级的碱喷淋塔，3 根 26.5m 高排气筒。	共 27 根排气筒
		扩散制结废气排风系统集中收集，3 套串联 2 个单级的碱喷淋塔，3 根 26.5m 高排气筒排放。	
		刻蚀废气（含氮氧化物的酸性废气）采用排风系统集中收集，设 3 套“4 级碱喷淋塔”处理后，由 3 根 26.5m 高排气筒排放。	
		年产 5GW 单晶电池项目 酸洗废气槽边排风系统集中收集，3 套串联 2 个单级的碱喷淋塔，由 3 根 26.5m 高排气筒排放。	
		正镀膜废气：设 3 套“16 个并行尾气燃烧桶+2 个除尘机+并联 2 个酸喷淋塔”处理，由 3 根 16.5m 高排气筒排放； 背镀膜废气：设 3 套“18 个并行尾气燃烧桶+2 个除尘机+并联 2 个酸喷淋塔”，由 3 根 16.5m 高排放筒排放。	
		丝网印刷有机废气设 3 套“冷凝+焚烧+活性炭吸附装置”处理，由 3 根 19.5m 高排气筒排放。	
		激光开槽废气经 3 套“工业集成器+脉冲袋式除尘器”处理，由 3 根 16.5m 高排气筒排放。	
		激光 SE 废气经 3 套“工业集成器+脉冲袋式除尘器”处理，由 3 根 16.5m 高排气筒排放。	
	研发项目群一期项目	碱腐蚀制绒工序废气经“一级碱喷淋塔串联处理系统”处理后，通过 30m 高 DA030 排气筒排放。	
	酸洗清洗工序酸性废气共设 1 套“一级碱喷淋系统”，处		

项目名称		项目内容	备注
		理后经 30m 高 DA031 排气筒排放。	
		刻蚀工序废气经“四级碱喷淋塔串联处理系统”处理后通过 30m 高 DA032 排气筒排放。	
		扩散和镀膜工序废气通过 1 套“20 个燃烧器+防爆除尘器+硫酸喷淋塔”处理后，由 1 根 30m 高 DA033 排气筒排放，扩散和镀膜工序共用 1 套废气处理设施。	
		清洗甩干废气经 1 套“一级碱喷淋塔”处理后，通过 1 根 17m 高 DA034 排气筒排放。	
		印刷烧结工序有机废气经“活性炭吸附装置”处理后经 30m 高 DA035 排气筒排放。	
		叠层、层压、灌封、清洁工序有机废气经“活性炭吸附装置”处理后经 30m 高 DA036 排气筒排放。	
	研发项目群二期项目	制绒酸洗废气经“一级碱喷淋塔串联处理系统”处理后通过 DA037 排气筒 30m 高排放。	
		印刷烧结等过程产生的有机废气经“活性炭吸附装置”后通过 DA038 排气筒 30m 高排放。	
		扩散废气经“一级碱喷淋塔处理系统”处理后通过 DA039 排气筒 30m 高排放。	
		含氮氧化物的酸性废气收集后经“四级碱喷淋塔串联处理系统”处理后通过 DA040 排气筒 30m 高排放。	
		清洗废气经“一级碱喷淋塔处理系统”处理后通过 DA041 排气筒 30m 高排放。	
		镀膜和沉积废气分别收集后经“燃烧器+防爆除尘器+硫酸洗涤塔”进行处理后通过 DA042 排气筒 30m 高排放。	
		激光开槽、划线产生的粉尘经设备自带的除尘装置处理后在车间内直接排放。	
	污水处理站	氨气、硫化氢、臭气经“活性炭吸附箱”处理后，由 1 根 18m 高的排气筒排放。	
		调节池废气经“四级洗涤塔”处理后，由 1 根 18m 高排气筒排放。	
食堂	食堂油烟经 4 套油烟净化装置处理后，分别由各自的排气筒引至楼顶排放。		
废水	生产废水经厂区废水处理站（设计处理规模 16000m <sup>3</sup> /d，已建成规模为 11700m <sup>3</sup> /d，处理工艺为“物化处理+二级反硝化+MBR”）处理达标后通过市政污水管网进入西安国家民用航天产业基地第一净水		



项目名称	项目内容	备注	
	厂。		
	设备冷却排污水和纯水站浓水排入厂区污水处理站。		
	生活污水进入化粪池预处理，食堂废水进入隔油池预处理后进入化粪池和其他生活污水一并处理，经化粪池处理后的污水进入厂区污水处理站调节工业废水可生化性，达标后排入市政排水管网。		
	固废	一般固体废物：在厂内固废暂存库存放，废料和硅粉由物资回收厂家回收；除尘器收集的粉尘由当地环卫部门及时清运；生活污水处理系统污泥送当地环卫部门指定的地点填埋。 厂内固废暂存设施在 1A#、2A#、16A# 厂房生产车间设置，定期进行清理。	
		危险废物，在厂内危废贮存场所暂存，定期交予渭南德昌环保科技有限公司统一处置。	
		污水处理站设置污泥间，专门储存处置后污泥。含氟污泥定期交由铜川德威环保科技有限公司统一处置。	
		生活垃圾在厂内设若干垃圾箱暂存，定期由环卫部门清运。	
	噪声	生产设备、风机等噪声：选用低噪设备、优化布局、车间隔声、基础减震、加强设备维护等降噪措施。	
	环境应急措施	在南厂区西北角新建地下事故水池 1 座，容积为 8190m <sup>3</sup> 。	
	初期雨水收集池	南北地块各设 1 座初期雨水收集池，其中南地块设 1 座容积 506m <sup>3</sup> 雨水收集池，北地块设 1 座 358m <sup>3</sup> 雨水收集池。	

### 2.1.3 现有项目产品方案

现有工程建设规模为年产 5GW 高效单晶硅电池，共 22 条生产线；研发生产线产品包括 PERC 电池、TOPCON 电池、高效电池。项目产品方案见表 2.1-3。

表 2.1-3 现有项目产品方案

序号	工程名称（车间或生产线）	产品名称及规格	产品级别	设计产能	年运行时间/h
1	年产 5GW 单晶电池项目	单晶硅太阳能电池片： 5.6w/片	分为 A/B/C 三级	5GW	7920
2	西安隆基乐叶电池研发项目群一期项目	高效电池	A	400MW	3432
		高效单晶组件	/	400MW	
3	西安隆基乐叶电池研发项目群二期项目	常规 PERC182 电池	A	360MW	3432
		TOPCON182 电池	A	380MW	

注：项目研发群项目产出的单晶硅电池片及单晶组件都是企业现有成熟的工艺上进行研发的，产出物均为企业可直接销售的产品，这些产品的差异只是由于光能转化率的高低不同带来的经济效益不同而已。因此研发项目均有产能。

### 2.1.4 现有项目生产工艺

企业单晶硅电池生产线，主要利用单晶硅作为原基材，采用 PERC 生产工艺（钝化发射区背面电池）（Passivated Emitter Rear Contact solar cells）。其生产工艺为：先对硅片表面进行绒面化处理及高纯度清洗，而后在扩散炉内通入三氯氧磷、氧气等与硅片上的硅反应生成磷原子，并使磷在高温下扩散到硅片上从而形成 P-N 结，通过氢氟酸腐蚀去除硅片上的氧化层后，在全自动 PECVD 沉积炉内，通入硅烷、氨气，在等离子状态下发生反应从而在硅片表面沉积一层氮化硅薄膜，起到减反射和钝化的作用，然后经过丝网印刷、烧结、激光刻蚀，形成太阳能电池片的铝背场和正面银电极，而后进行测试分选、包装，生成合格的太阳能电池。

研发项目群的研发试验工艺与生产线上的工艺大体相同，不同点主要是通过调整工艺参数和工段不同组合进行研发实验，旨在寻求得到光转化效率更高的太阳能电池。

### 2.1.5 现有项目污染物产生及达标排放情况

#### 1、废气

##### (1) 有组织废气

现有项目有组织废气主要为：制绒工序产生的氟化物、氯化氢废气；扩散制结过程中氯气；刻蚀过程产生的氮氧化物、氟化物等酸雾废气；PECVD 沉积膜产生的以颗粒物、氨气为主的反应焚烧废气；丝网印刷及烧结过程中产生的有机废气和颗粒物；污水处理站调节池废气以及污水处理站恶臭废气。

##### (2) 无组织废气

现有项目无组织废气主要为：氯化氢、氟化氢、氨、废水处理站产生的氨气、硫化氢等恶臭气体。

##### (3) 达标排放情况

根据陕西中天环保科技有限公司出具《西安隆基乐叶光伏科技有限公司自行监测》（报告编号 ZT220260-7）（监测时间 2023.04.27-2023.05.10）以及现有工程竣工验收及例行监测情况，现有工程废气排放情况见表 2.1-5。

表 2.1-5 现有项目废气达标排放情况一览表

厂区	污染源	污染因子	排放浓度 (mg/m <sup>3</sup> )	执行标准	达标情况	
南厂区 16A 车间	制绒废气 DA001	氯化氢	2.1-2.3	《电池工业污染物排放标准》 GB30484-2013 表 5	达标	
		氟化物	0.73-0.87		达标	
	扩散废气 DA002	氯气	0.61-0.68		达标	
	激光 SE 废气 DA003	颗粒物	5.9-7.0		达标	
	刻蚀废气 DA004	氟化物	1.33-1.67		达标	
		氮氧化物	9-10		达标	
	清洗废气 DA009	氟化物	0.47-0.54		达标	
		氯化氢	1.7-1.9		达标	
	正面镀膜 PECVD 废气 DA005	颗粒物	2.2-2.4		《电池工业污染物排放标准》 GB30484-2013 表 5 及《恶臭污染 物排放标准》GB14554-93	达标
		氨	6.87-7.53			达标
	背面镀膜 PECVD 废气 DA006	颗粒物	5.8-7.2			达标
氨		9.56-10.4	达标			
丝网印刷废气 DA008	非甲烷总烃	3.18-3.72	《挥发性有机物排放控制标准》 DB61/T1061-2017	达标		
激光开槽 DA007	颗粒物	4.9-6.8	《电池工业污染物排放标准》 GB30484-2013 表 5	达标		
南厂区	污水处理站臭气排 气口 DA010	氨	6.54-7.02	《恶臭污染物排放标准》 GB14554-93	达标	
		硫化氢	0.12-0.14		达标	
		臭气浓度	724-1122		达标	
	污水处理站调节池 废气排气口 DA029	氟化物	1.69-1.90	《电池工业污染物排放标准》 GB30484-2013 表 5	达标	
		氯化氢	2.3-2.8		达标	
氮氧化物		3ND-4	达标			
南厂区 16B 车间	制绒废气 DA030	氯化氢	1.9-2.4	《电池工业污染物排放标准》 GB30484-2013 表 5	达标	
		氟化物	0.41-0.52		达标	
	刻蚀废气 DA032	氟化物	1.24-1.38	《电池工业污染物排放标准》 GB30484-2013 表 5	达标	
		氮氧化物	2.2-2.7		达标	
	硅烷废气 DA033	氨	7.44-8.48	《电池工业污染物排放标准》 GB30484-2013 表 5 及《恶臭污染 物排放标准》GB14554-93	达标	
		颗粒物	4.8-6.5		达标	
		氮氧化物	3ND		达标	
	实验室废气 DA034	氯化氢	1.7-2.0	《电池工业污染物排放标准》 GB30484-2013 表 5	达标	
		氟化物	0.94-1.16		达标	
	丝网印刷废气 DA035	颗粒物	6.8-8.1	《挥发性有机物排放控制标准》 DB61/T1061-2017	达标	
		非甲烷总烃	5.30-5.65		达标	
组件有机废气 DA036	非甲烷总烃	3.97-4.92	《挥发性有机物排放控制标准》 DB61/T1061-2017	达标		

厂区	污染源	污染因子	排放浓度 (mg/m <sup>3</sup> )	执行标准	达标情况	
北 厂 区 1A 车 间	制绒酸雾废气 DA011	氯化氢	1.6-2.1	《电池工业污染物排放标准》 GB30484-2013 表 5	达标	
		氟化物	2.36-2.54		达标	
	扩散废气 DA012	氯气	0.68-0.76		达标	
	激光 SE 废气 DA013	颗粒物	7.3-8.5		达标	
		氮氧化物	19-20		达标	
	刻蚀废气 DA014	氟化物	1.31-1.86		达标	
		颗粒物	3.1-3.2		达标	
	正面镀膜 PECVD 废气 DA015	氨	6.24-6.93		《恶臭污染物排放标准》 GB14554-93	达标
		氨	9.43-9.84			达标
	背面镀膜 PECVD 废气 DA016	氨	9.43-9.84		《电池工业污染物排放标准》 GB30484-2013 表 5	达标
		颗粒物	2.7-2.9	达标		
	激光开槽废气 DA017	颗粒物	5.8-7.2	达标		
	丝网印刷废气 DA018	非甲烷总烃	3.88-4.44	《挥发性有机物排放控制标准》 DB61/T1061-2017	达标	
	清洗废气 DA019	氯化氢	2.0-2.4	《电池工业污染物排放标准》 GB30484-2013 表 5	达标	
		氟化物	2.16-2.36		达标	
	DA031	氯化氢	1.4-1.7		达标	
		氟化物	2.27-2.50		达标	
	制绒废气 DA037	氯化氢	1.5-1.8		达标	
		氟化物	2.17-2.38		达标	
	丝网印刷废气 DA038	非甲烷总烃	4.65-5.57		《挥发性有机物排放控制标准》 DB61/T1061-2017	达标
扩散废气 DA039	氯化氢	1.9-2.3	《电池工业污染物排放标准》 GB30484-2013 表 5		达标	
	氯气	0.62-0.70			达标	
	颗粒物	3.7-3.9			达标	
刻蚀废气 DA040	氟化物	0.90-1.34		达标		
	氯化氢	1.4-1.7		达标		
	氮氧化物	15-17		达标		
清洗废气 DA041	氟化物	2.55-2.78		达标		
硅烷废气 DA042	颗粒物	6.8-7.5		《恶臭污染物排放标准》 GB14554-93	达标	
	氨	5.55-5.92			达标	
北 厂 区 2A 车 间	制绒酸雾废气 DA020	氯化氢		1.4-1.8	《电池工业污染物排放标准》 GB30484-2013 表 5	达标
		氟化物	1.98-2.32	达标		
	扩散废气 DA021	氯气	0.93-0.96	达标		
	激光 SE 废气 DA022	颗粒物	5.9-7.2	达标		
		氮氧化物	5	达标		
	刻蚀废气 DA023	氟化物	1.72-1.89	达标		

厂区	污染源	污染因子	排放浓度 (mg/m <sup>3</sup> )	执行标准	达标情况
	正面镀膜 PECVD 废气 DA024	氨	7.76-8.27	《电池工业污染物排放标准》 GB30484-2013 表 5 及《恶臭污染 物排放标准》GB14554-93	达标
		颗粒物	6.2-7.3		达标
	背面镀膜 PECVD 废气 DA026	氨	7.97-8.30		达标
		颗粒物	5.7-7.1		达标
	激光开槽废气 DA025	颗粒物	4.9-5.8	《电池工业污染物排放标准》 GB30484-2013 表 5	达标
	丝网印刷废气 DA027	非甲烷总烃	3.76-4.46	《挥发性有机物排放控制标准》 DB61/T1061-2017	达标
清洗废气 DA028	氯化氢	1.7-2.0	《电池工业污染物排放标准》 GB30484-2013 表 5	达标	
	氟化物	1.44-1.61		达标	
南 厂 区	厂界无组织	颗粒物	0.189-0.289	《电池工业污染物排放标准》 GB30484-2013 表 6 及《恶臭污染 物排放标准》GB14554-93	达标
		氨	0.030-0.164		达标
		硫化氢	0.004-0.022		达标
		臭气浓度 (无量纲)	<10		达标
		氟化物	0.004-0.011		达标
		氯化氢	0.05ND		达标
		氮氧化物	0.029-0.088		达标
		氯气	0.02ND		达标
		非甲烷总烃	0.82-1.64		达标
北 厂 区	厂界无组织	颗粒物	0.188-0.284	《电池工业污染物排放标准》 GB30484-2013 表 6 及《恶臭污染 物排放标准》GB14554-93	达标
		氨	0.054-0.183		达标
		硫化氢	0.005-0.026		达标
		臭气浓度 (无量纲)	<10		达标
		氟化物	0.0022-0.0094		达标
		氯化氢	0.05ND		达标
		氮氧化物	0.028-0.096		达标
		氯气	0.02ND		达标
		非甲烷总烃	0.81-1.68		达标

由上表可知，现有项目有组织废气和无组织废气均可实现达标排放。

## 2、废水

现有项目废水分为浓酸性废水（含 F）、弱酸性废水（含 F）、浓碱性废水、弱碱性废水、弱酸性废水（不含 F）及生活污水，根据调查，现有工程废水量为 8000m<sup>3</sup>/d，各类废水分别收集进入各自废水收集池收集，浓酸性废水、浓碱性废水由提升泵均匀少量混合，弱酸性废水、弱碱性废水由提升泵均匀少量混合，各

类废水混合后进入厂区污水处理站（设计处理规模 16000m<sup>3</sup>/d，处理工艺为“物化处理+二级反硝化+MBR”，实际建成规模 11700m<sup>3</sup>/d，）处理后通过市政污水管网进入西安国家民用航天产业基地第一净水厂。

根据陕西中天环保科技有限公司出具《西安隆基乐叶光伏科技有限公司自行监测报告》（报告编号:ZT220260-6）（监测时间 2023.04.07）以及现有工程竣工验收及例行监测情况，企业总排口废水监测结果见表 2.1-6。

表 2.1-6 现有项目废水排放情况一览表

监测点位	污染物名称	单位	监测结果	执行标准	达标情况
总排口	pH	无量纲	6.8-7.1	《电池工业污染物排放标准》GB30484-2013 表 2 及《污水综合排放标准》（GB8978-1996）中三级标准限值要求	达标
	COD	mg/L	19-27		达标
	BOD <sub>5</sub>	mg/L	7.1-9.9		达标
	氨氮	mg/L	3.84-4.80		达标
	悬浮物	mg/L	12-17		达标
	动植物油	mg/L	0.72-1.33		达标
	总磷	mg/L	0.14-0.20		达标
	总氮	mg/L	12.4-13.3		达标
	氟化物	mg/L	4.07-4.36		达标
	流量	m <sup>3</sup> /10min	26.5-30.2	/	/

由上表可知，现有项目废水可实现达标排放。

### 3、噪声

项目噪声主要为车间各生产设备、空压机、风机等运行时产生的设备噪声。

根据陕西中天环保科技有限公司出具《西安隆基乐叶光伏科技有限公司自行监测报告》（报告编号:ZT220260-6）（监测时间 2023.04.07），监测结果见表 2.1-7。

表 2.1-7 现有项目噪声排放情况一览表

监测点位		监测结果 dB(A)		执行标准	达标情况
		昼间	夜间		
南区	1#厂界东	62	52	《工业企业厂界环境噪声排放标准》GB12348-2008 中 3 类区	达标
	2#厂界南	61	51		达标
	3#厂界西	58	46		达标
	4#厂界北	63	52		达标
北区	1#厂界东	63	52		达标
	2#厂界南	62	53		达标
	3#厂界西	61	51		达标
	4#厂界北	63	54		达标

由上表可知，现有项目噪声可实现达标排放。

#### 4、固废

项目生产过程中会产生废电池片、废活性炭、废水处理污泥、废机油、废化学品包装物，废抹布、含有机物、酸碱废手套，生活垃圾等。

据调查，废电池片经收集后，于厂区一般固废暂存间暂存，定期出售；废活性炭、废机油、废化学品包装物、废抹布、含有机物、酸碱废手套，属于危险废物，于厂区危险废物暂存后，交予渭南德昌环保科技有限公司统一进行处置。含氟污泥暂存在污泥间内，及时交由铜川德威环保科技有限公司统一进行外运处置。

根据调查，企业现有 2 间危险废物贮存库，分别位于南厂区、北厂区，面积分别为 321.3m<sup>2</sup>、300m<sup>2</sup>，现有危险废物贮存库地面已经进行了硬化，地面及裙脚均进行了防渗处理，各类危险废物经各自的容器收集后，再置于托盘上在贮存库内分区贮存，危险废物贮存库内墙壁张贴了危险废物标识，管理制度，各类危险废物设有台账管理制度，危险废物贮存库外门口已经按照《危险废物贮存污染控制标准》(GB18597-2023)及《危险废物识别标志设置技术规范》(HJ 1276-2022)张贴了最新标识。设置的危险废物贮存库符合当前管理要求。

#### 2.1.6 现有项目污染物产排情况汇总表

根据企业竣工验收资料和例行监测，现有项目污染物产排情况见下表：

表 2.1-8 现有项目总污染物产排情况汇总表

类别	控制项目		排放量
废气 污染 物	制绒酸碱废气 扩散制结废气 刻蚀废气 酸洗废气 镀膜废气 有机废气 污水处理站废气 食堂油烟	烟(粉)尘(t/a)	5.1
		HF(t/a)	1.361
		HCl(t/a)	1.106
		Cl <sub>2</sub> (t/a)	0.33
		氮氧化物(t/a)	15.293
		氨气(t/a)	4.185
		H <sub>2</sub> S(t/a)	0.05
		VOCs(t/a)	11.304
		硫酸雾	0.038
废水 污染	生产废水 生活污水	废水量(m <sup>3</sup> /a)	2985077.31
		COD(t/a)	297.78
		NH <sub>3</sub> -N(t/a)	12.87

物		氟化物 (t/a)	37.74
		总氮 (t/a)	103.02
固体 废物	一般固废 (t/a)	废电池片、生活污水、物料 容器 (t/a)	558.81
		氟化污泥	26520
	危险废物 (t/a)	废活性炭纤维、废抹布, 含 有机物、酸碱废手套 (t/a)	252
		生活垃圾 (t/a)	536.4

### 2.1.7 现有项目环评及批复落实情况

现有项目环评及批复落实情况见下表:

表 2.1-9 现有项目环评及批复落实情况一览表

环评 及批 复	现有项目环评及批复要求	本项目情况	是否 落实
西安 兴航 城乡 建设 发展 有限 公司 西安 航天 基地 公用 服务 产业 园基 础设 施项 目环 境影 响报 告书 及其 批复	在项目建设中, 必须严格执行《西安市大气污染防治条例》的要求, 开工前按规定办理相关手续, 并采取有效措施防治扬尘污染	根据调查, 项目施工过程中严格按照《西安市大气污染防治条例》中的相关要求	是
	施工中未经环保部门批准不得进行夜间扰民的施工。项目必须按照《报告书》提出的要求和建设, 对配套建设的相关设备应选用低噪设备, 采取减振降噪措施, 达到《声环境质量标准》(GB3096-2008) 2 类标准要求。建设单位必须制定详细的施工规划, 做好各施工工序之间的衔接工作, 合理安排施工顺序, 确保一次性将所有相应管线敷设进入管沟内, 防止因反复开挖对区域内局部环境造成影响。	据调查, 项目已严格落实《报告书》提出的要求和建设, 项目施工过程中未收到环保投诉。	是
	项目废水应经污水处理站处理达到《黄河流域(陕西段)污水综合排放标准》(DB61/224-2011) 二级标准后排放。污水处理站应将产生恶臭的池子密封并设置活性炭吸附装置对恶臭气体收集处理后排放。项目应建设雨水利用系统, 设置中水回用系统, 用于公厕冲洗、绿化、冲洒道路、洗车及景观用水等。	据调查, 项目污水处理站已建成并投入运行, 项目废水经处理后可达到《电池工业污染物排放标准》(GB30484-2013) 中相关要求。污水处理站池体均进行了密封, 将臭气收集后经活性炭装置处理后排放。项目已设 2 套雨水利用系统(每套处理能力 15m <sup>3</sup> /d), 中水回用系统已经建成, 处理能力为 5800m <sup>3</sup> /d。	是
	地下车库应进行强制性机械通风换	地下车库已设置了强制排风系统, 每	是



	气，每小时换气次数不低于 6 次。	小时换气次数不少于 6 次。	
	食堂产生的油烟经双极油烟净化设施（单级净化效率≥85%）处理后通过烟道排放，废水经隔油池处理后进入项目污水处理站处理后排放，废油脂交有资质单位处置。	食堂产生的油烟经双极油烟净化设施（单级净化效率≥85%）处理后通过烟道排放，废水经隔油池处理后进入项目污水处理站处理后排放，废油脂交有资质单位处置。	是
	固体废物应实行分类收集；危险废物应集中收集贮存并交有资质单位处置，贮存场所应进行标准化建设。	固体废物已进行分类收集；危险废物应集中收集贮存并交有资质单位处置（目前已与渭南德昌环保科技有限公司签订协议），贮存场所应进行标准化建设。	是
	该项目在建设过程中必须严格执行环保“三同时”制度。	项目已按照环保“三同时”制度进行。	是
	项目必须在建成后按规定程度进行竣工环保验收，经验收合格后方可投入使用。	已验收	是
西安隆基乐叶光伏科技有限公司航天基地年产 5GW 单晶电池项目环境影响报告书及批复	在项目建设中，必须严格按照《西安市扬尘污染防治条例》要求，开工前按规定办理相关手续，扬尘污染防治措施要做到百分之百。施工过程中未经环保部门批准不得进行夜间扰民的施工。	根据调查，项目施工过程中严格按照扬尘污染防治措施，落实六个百分之百。项目施工过程中未收到环保投诉。	是
	项目各废气经处理措施处理后，各项大气污染物必须达到《电池工业污染物排放标准》（GB30484-2013）等标准后排放	根据建设单位提供的例行监测报告，各废气经处理措施处理后可满足《电池工业污染物排放标准》（GB30484-2013）中表 5 大气污染物排放限值要求	是
	工艺废水及其他废水经厂内管网收集后排入污水处理系统处理达到《电池工业污染物排放标准》标准后，经市政管网进入城市污水处理厂进行处理后排放。建设单位应在废水总排口设置在线监测系统，监测指标包括水量、COD、和氨氮，确保废水长期稳定达标排放。	生产废水经厂区管网收集后通过厂区污水处理站处理后达到《电池工业污染物排放标准》（GB30484-2013）中相关标准要求。建设单位已在废水总排口设置在线监测系统，监测指标包括水量、COD 和氨氮，并且已联网。	是
	项目废水应采用“清污分流、分质处理、分质回用”方案，提高水资源利用效率。建设中水回用系统（中水回用率≥50%）和雨水回收利用系统	项目废水已采用“清污分流、分质处理、分质回用”方案，提高水资源利用效率。项目已经建立雨水回收利用系统，中水回用系统已经建成，处理能力为 5800m <sup>3</sup> /d，现有污水处理站处	是

		理能力为 11700m <sup>3</sup> /d，中水回用率约 50%。	
	本项目地下水污染防治措施将按照“源头控制、分区防治、污染监控、应急响应”相结合的原则，从污染物的产生、入渗、扩散、应急响应全方位进行控制。	项目地下水污染防治措施已按照“源头控制、分区防治、污染监控、应急响应”相结合的原则，从污染物的产生、入渗、扩散、应急响应全方位进行控制。	是
	优先选择低噪声设备，按照生产工艺流程，合理布置相关工段位置；确保厂界噪声满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）标准后排放。	项目选用性能优良、低噪声设备，且已按照生产工艺流程合理布置相关工段位置，根据竣工验收及例行监测，项目厂界噪声满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）中相关标准要求。	是
	固体废物实行分类收集，分类管理。严格执行《一般工业固体废物贮存、处置场污染控制标准》（GB18599-2001）和《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2001）要求，设置标准化储存间，地面做硬化防渗，并明确标识。做好危废的收集、暂存，交由有资质单位处置。	据调查，项目固体废物已实行分类收集，分类管理，一般工业固废暂存间满足《一般工业固体废物贮存和填埋污染控制标准》（GB 18599-2020）中的相关要求；危险废物贮存库内地面已经做好硬化及防渗，墙壁已张贴了最新标识标志、管理制度等，危险废物暂存满足《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2023）要求，各类危险废物收集暂存后交予渭南德昌环保科技有限公司处置。	是
	建立突发环境应急预案报环保部门备案，并定期演练	西安隆基乐叶光伏科技有限公司突发环境事件应急预案已编制完成，并进行了备案，详见附件。	是
	设置专职环保管理人员，完善各项环保工作制度，建立各项工作台账。	根据调查，公司已经设置了专职环保管理人员和环保工作制度。	是
西安隆基乐叶光伏科技有限公司研发项目群一期项	(一)施工期装修时，应做好噪声和固体废物防治工作。施工期扬尘执行陕西地方标准《施工场界扬尘排放限值》（DB61/1078-2017）相应标准限值。	装修期时，做好了噪声和固废防治工作。施工期扬尘符合《施工场界扬尘排放限值》（DB61/1078-2017）限值。施工期末收到相关环保投诉。	是
	(二)项目营运期碱腐蚀制绒废气和酸洗、清洗废气及图形化废气经二级碱喷淋塔处理后通过 DA001、DA004、DA005 排气筒排放；刻蚀废气经抽风机收集后通过四级碱喷淋系统处理后通过 DA002 排气筒排放；扩散和镀	项目营运期碱腐蚀制绒废气和酸洗、清洗废气经一级碱喷淋塔处理后通过 DA030、DA031、DA034 排气筒排放；刻蚀废气经抽风机收集后通过四级碱喷淋系统处理后通过 DA032 排气筒排放；扩散和镀膜废气经过“燃	是

<p>目 环境 影响 报告 表及 批复</p>	<p>膜废气经过“燃烧器+防爆除尘器+硫酸喷淋塔”处理后通过 DA003 排气筒排放；印刷烧结废气和看层、层压、灌封、清洁废气经过活性炭吸附装置处理后通过 DA006DA007 排气筒排放；激光去边、开槽产生的粉尘经设备自带的除尘装置处理后在车间内无组织排放；焊接烟尘经焊烟净化器处理后通过临近的 DA006 或 DA007 排气筒排放。排放的废气应满足《电池工业污染物排放标准》(GB30484-2013)《恶污染物排放标准》(GB14554-93)及《挥发性有机物排放控制标准》(DB61/T1061-2017)中相关要求及厂界浓度限值。</p>	<p>烧器+防爆除尘器+硫酸喷淋塔”处理后通过 DA033 排气筒排放；印刷烧结废气和叠层、层压、灌封、清洁废气经过活性炭吸附装置处理后通过 DA035、DA036 排气筒排放；激光去边、开槽产生的粉尘经设备自带的除尘装置处理后在无组织排放；焊接烟尘经滤芯过滤除尘处理后通过临近的 DA035 排气筒排放。 无图形化工序，不涉及图形化废气，后续也不再建设图形化工序。</p>	
	<p>(三)运营期废水主要有碱性废水、浓酸性废水、弱酸性废水、图形化工段含镍、铜、含锡废水、含氟废水、喷淋塔排水和生活污水。碱性废水、浓酸性废水、弱酸性废水、喷淋塔排水图形化工段含氟废水经各自废水收集池调节后，进入厂区综合污水处理站进行处理，生活污水经化粪池预处理后也进入厂区综合污水处理站进行处理，纯水制备浓水排入综合污水处理站最终排放池，应满足《电池工业污染物排放标准》(GB30484-2013)《污水综合排放标准》(GB8978-1996)中三级标准、《污水排入城镇下水道水质标准》(GB/T31962-2015)A 级标准及西安国家民用航天产业基地第一净水厂相关要求，通过市政污水管网进入西安国家民用航天产业基地第一净水厂统一处理。图形化工段含镍、铜、含锡废水经污水处理设施(预处理系统+膜处理系统超纯水系统+浓缩蒸发结晶系统)，处理达标后回用于图形化研发线，不外排。</p>	<p>运营期废水主要有碱性废水、浓酸性废水、弱酸性废水、含氟废水、喷淋塔排水和生活污水。碱性废水、浓酸性废水、弱酸性废水、喷淋塔排水经各自废水收集池调节后，进入厂区污水处理站进行处理，生活污水经化粪池预处理后也进入厂区污水处理站进行处理，纯水制备浓水排入厂区污水处理站最终排放池。 验收监测期间，各类污染物均满足《电池工业污染物排放标准》(GB30484-2013)、《污水综合排放标准》(GB8978-1996)中三级标准，通过市政污水管网进入西安国家民用航天产业基地第一净水厂统一处理。 无图形化工序，故不涉及图形化废水，后续也不再建设图形化工序。</p>	<p>是</p>
	<p>(四)项目应设置危险废物临时贮存</p>	<p>危废贮存库与危险废物处置方式依</p>	<p>是</p>









	设施,贮存设施应满足《危险废物贮存污染控制标准》(GB18597-2001)要求,废包装桶、废填料及沉渣、废活性炭、废矿物油及其包装物、含镍、铜、含锡废液等交由有资质单位处置;一般固体废物应设临时贮存设施,贮存设施应满足《一般工业固体废物贮存和填埋污染控制标准》(GB18599-2020),粉尘、废电池片、其他废料回收处理;生活垃圾集中分类收集交环卫部门统一处置。	托 5GW 项目,危险废物贮存库内地面已经做好硬化及防渗,墙壁已张贴了最新标识标志、管理制度等,危险废物暂存满足《危险废物贮存污染控制标准》(GB18597-2023)要求,废包装桶废填料及沉渣、废活性炭、废矿物油及其包装物、定期交予渭南德昌环保科技有限公司进行处置;污泥按一般固废处理,交铜川德威环保科技有限公司清运和处置,随产即清;一般固废暂存间依托公司原有;生活垃圾新增垃圾桶,分类收集交环卫部门统一处置。无图形化工序,故危废中不涉及含镍、铜、含锡废液,企业后续也不再建设图形化工序。	
	(五)在项目实施中,采用低噪声、振动小的先进设备,采取减振隔音等措施,确保厂界噪声应达到 GB12348-2008《工业企业厂界环境噪声排放标准》3 类标准。	采用低噪声、振动小的先进设备,采取减振隔音等措施。验收监测期间,噪声满足 GB12348-2008《工业企业厂界环境噪声排放标准》3 类标准。	是
	该项目在建设过程中必须严格执行环保“三同时”制度。	该项目在建设过程中严格执行了环保“三同时”制度	是
	项目建成后,应依法申领排污许可证,并按规定的标准和程序开展竣工环保验收工作。	已重新申请变更并,已取得排污许可证,证书编号: 91610138MA6UB1URXE001U。	是
西安隆基乐叶光伏科技有限公司研发项目群二期项目环境影响报告	(一)施工期装修时,应做好噪声和固体废物防治工作。施工期扬尘执行陕西地方标准《施工场界扬尘排放限值》(DB61/1078-2017)相应标准限值。	装修期时,做好了噪声和固废防治工作。施工期扬尘符合《施工场界扬尘排放限值》(DB61/1078-2017)限值。施工期末收到相关环保投诉。	是
	(二)项目扩散废气和不含氮氧化物的酸性废气收集后经二级碱喷淋塔处理后通过 DA001、DA002、DA003、DA004、DA005 排气筒排放;含氮氧化物的酸性废气收集后经五级碱喷淋塔处理后通过 DA006、DA007 排气筒排放;镀膜和沉积废气收集后经燃烧器+防爆除尘器+硫酸洗涤塔处理后通过 DA008、DA009 排气筒排放;印刷烧结和蒸镀、制备钙铁矿层有机废	硅片清洗、去损、制绒酸洗、酸抛、PSG 清洗、BSG 清洗工序废气,磷扩散工序废气,硼扩散工序废气:采用 3 套并联的一级碱喷淋塔处理系统(2 组/套,1 用 1 备)处理后经排气筒排放;酸抛光和 PSG 清洗工序废气:采用 1 套四级喷淋塔串联处理系统(2 组/套,1 用 1 备)处理后经排气筒排放;丝网印刷、烧结工序废气:采用 2 套(1 备 1 用)活性炭吸附装置	是

书及批复	<p>气收集后经活性炭吸附装置处理后通过 DA010、DA011、DA12 排气筒排放；激光开槽、划线产生的粉尘经设备自带的除尘装置处理后在车间内无组织排放；焊接烟尘经集气罩收集后通过 DA012 排气筒排放。排放的废气应满足《电池工业污染物排放标准》(GB30484-2013)《恶臭污染物排放标准》((GB14554-93))及《挥发性有机物排放控制标准》(DB61/T1061-2017)中相关要求及厂界浓度限值。</p>	<p>处理后经排气筒排放；镀膜工序废气、沉积工序废气：采用 1 套 28 个燃烧器+防爆除尘器+硫酸洗涤塔处理系统处理后经排气筒排放；激光开槽、划线工序产生的颗粒物经设备自带的除尘装置处理后无组织排放。根据企业竣工验收及例行监测，有组织废气和无组织废气排放均可满足相关标准要求。</p>	
	<p>(三)项目生活污水经化粪池预处理后与生产废水均经厂区污水处理站(物化处理+二级反硝化+MBR)处理后，应满足《电池工业污染物排放标准》(GB30484-2013)《污水综合排放标准》(GB8978-1996)中三级标准及西安国家民用航天产业基地第一净水厂相关要求，通过市政污水管网进入西安国家民用航天产业基地第一净水厂统一处理。设备冷却排污水和纯水站浓水直接排入市政污水管网。</p>	<p>项目生活污水经化粪池预处理后与生产废水均经厂区污水处理站(物化处理+二级反硝化+MBR)处理后，验收监测期间，各类污染物均满足《电池工业污染物排放标准》GB30484-2013、《污水综合排放标准》(GB8978-1996)中三级标准，通过市政污水管网进入西安国家民用航天产业基地第一净水厂统一处理。</p> <p>设备冷却排污水，排入厂区原有污水处理站，纯水站浓水回用于酸雾洗涤塔、地面清洁用水等环节。</p>	是
	<p>(四)项目应设置危险废物临时贮存设施，贮存设施应满足《危险废物贮存污染控制标准》(GB18597-2001)要求，废液、废化学品包装物、废活性炭、废矿物油及其包装物、废网版、含氟污泥依托原有危废暂存间暂存后交由有资质单位处置；一般固体废物应设临时贮存设施，贮存设施应满足《一般固体废物贮存、处置场污染控制标准》(GB18599-2001)，粉尘、废电池片、其他废料回收处理；生活垃圾集中分类收集交环卫部门统一处置。</p>	<p>危废贮存库与危废处置方式与 5GW 项目一致，危险废物贮存库内地面已经做好硬化及防渗，墙壁已张贴了最新标识标志、管理制度等，危险废物暂存满足《危险废物贮存污染控制标准》(GB18597-2023)要求，定期交予渭南德昌环保科技有限公司进行处置；污泥按一般固废处理，交铜川德威环保科技有限公司清运和处置，随产即清；一般固废暂存间依托公司原有；生活垃圾新增垃圾桶，分类收集交环卫部门统一处置。</p>	是
	<p>(五)项目实施中，采用低噪声、振动小的先进设备，采取减振隔音等措</p>	<p>对高噪声设备采取消声、隔声、减震、合理布局等措施进行降噪。竣工验收</p>	是

施，确保厂界噪声应达到GB12348-2008《工业企业厂界环境噪声排放标准》3类标准	和例行监测均表明厂界噪声可达标排放。	
(六)项目应做好危废暂存管理，确保生产车间、污水处理站及危废暂存间的地面符合相应的防渗要求	公司制定了危废暂存管理制度，生产车间、污水处理站及危废暂存间的地面均符合相应的防渗要求	是
该项目在建设过程中必须严格执行环保“三同时”制度。	该项目在建设过程中严格执行了环保“三同时”制度	是
项目建成后，应依法申领排污许可证，并按规定的标准和程序开展竣工环保验收工作。	已重新申请变更并，已取得排污许可证，证书编号： 91610138MA6UB1URXE001U。	是

现有项目环保设施照片见下图：


	
危险废物贮存库	危废库内部防漏托盘
	
危险废物贮存库	危废库内部防漏托盘

	
<p>污水处理站</p>	<p>废水总排口</p>
	
<p>污水处理站（生化池）</p>	<p>污水处理站（二级反硝化 A 沉淀池）</p>
	
<p>污水处理站（物化 A 一级沉淀池）</p>	<p>污水处理站（物化 B 一级沉淀池）</p>
	
<p>污水处理站（物化 A 二级沉淀池）</p>	<p>污水处理站（物化 B 二级沉淀池）</p>

 <p>08:47 2023-11-28 星期二 西安市-西安隆基乐叶光伏科技有限公司</p>	 <p>10:48 2023-11-28 星期二 西安市-西安隆基乐叶光伏科技有限公司</p>
<p>16A#车间制绒废气碱喷淋塔</p>	<p>16A#车间扩散废气碱喷淋塔</p>
 <p>09:38 2023-11-28 星期二 西安市-西安隆基乐叶光伏科技有限公司</p>	 <p>09:39 2023-11-28 星期二 西安市-陕西省西安市长安区隆基乐叶光伏科技有限公司</p>
<p>16A#车间刻蚀废气“4级碱喷淋塔”（一级）</p>	<p>16A#车间刻蚀废气“4级碱喷淋塔”（二级）</p>
 <p>09:39 2023-11-28 星期二 西安市-陕西省西安市长安区隆基乐叶光伏科技有限公司</p>	 <p>09:39 2023-11-28 星期二 西安市-陕西省西安市长安区隆基乐叶光伏科技有限公司</p>
<p>16A#车间刻蚀废气“4级碱喷淋塔”（三级）</p>	<p>16A#车间刻蚀废气“4级碱喷淋塔”（四级）</p>

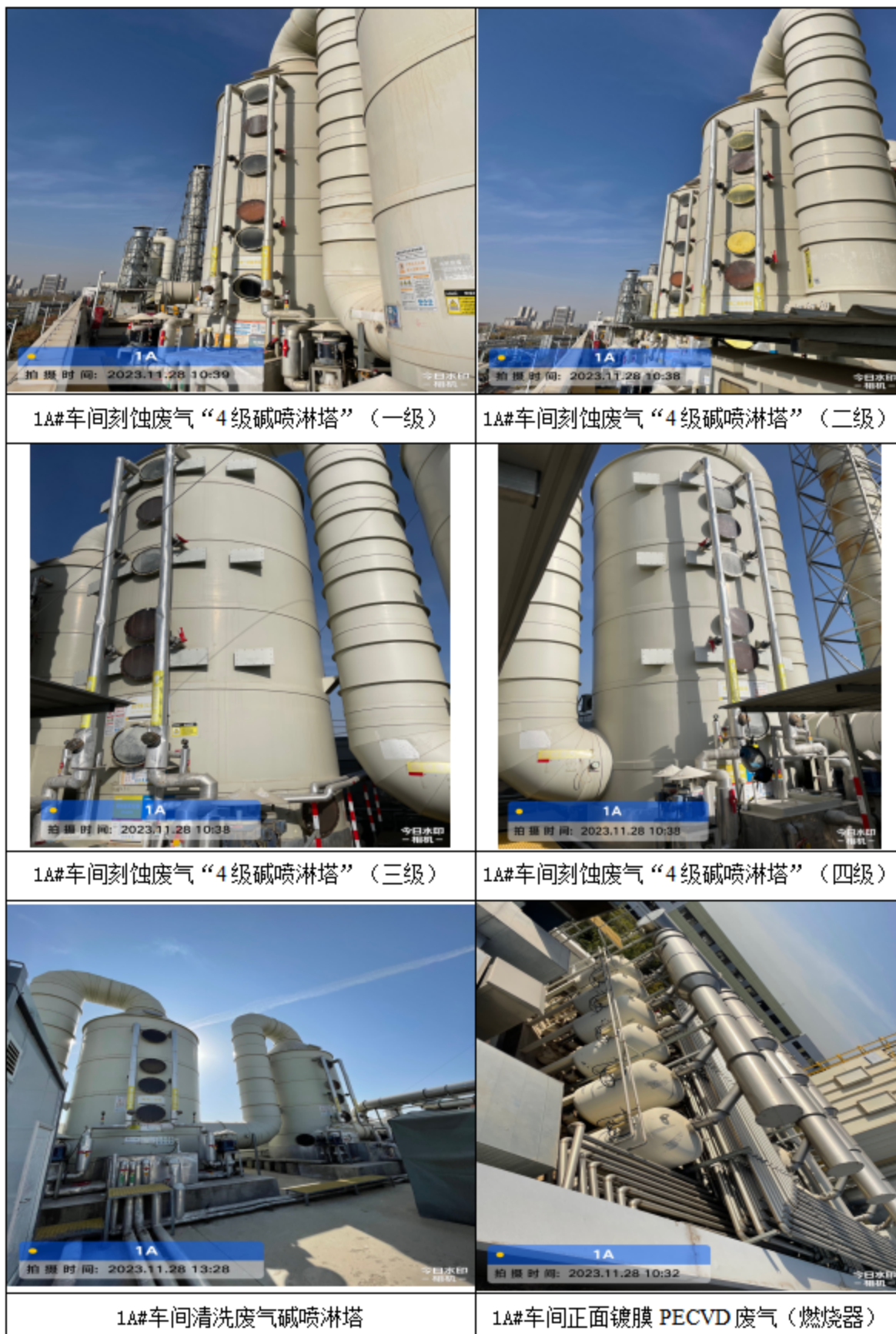




 <p>10:23 2023-11-28 星期二 西安市·西安隆基乐叶光伏科技有限公司 水印相机</p>	 <p>09:52 2023-11-28 星期二 西安市·陕西省西安市长安区隆基乐叶南区 水印相机</p>
<p>16A#车间背面镀膜 PECVD 废气（硫酸洗涤塔）</p>	<p>16A#车间丝网印刷废气活性炭吸附装置</p>
 <p>09:35 2023-11-28 星期二 西安市·陕西省西安市长安区隆基乐叶南区 水印相机</p>	 <p>09:46 2023-11-28 星期二 西安市·陕西省西安市长安区隆基乐叶南区 水印相机</p>
<p>16A#激光 SE 废气（工业集气器-脉冲袋式除尘器）</p>	<p>16A#激光开槽废气（工业集气器-脉冲袋式除尘器）</p>
 <p>13:32 2023-11-27 星期一 西安市·西安隆基乐叶光伏科技有限公司 水印相机</p>	 <p>08:54 2023-11-28 星期二 西安市·陕西省西安市长安区隆基乐叶南区 水印相机</p>
<p>16B#车间小试线制绒废气碱喷淋塔</p>	<p>16B#车间小试线刻蚀废气 4 级喷淋塔（一级）</p>

	
<p>16B#车间刻蚀废气四级喷淋塔（二级）</p>	<p>16B#车间刻蚀废气四级喷淋塔串联（三级）</p>
	
<p>16B#车间刻蚀酸洗废气 4 级喷淋塔串联（四级）</p>	<p>16B#车间扩散和镀膜废气（燃烧器）</p>
	
<p>16B#车间扩散和镀膜废气（防爆除尘器）</p>	<p>16B#车间扩散和镀膜废气（硫酸洗涤塔）</p>

 <p>13:34 2023.11.27 星期二 西安市·西安隆基乐叶光伏科技有限公司</p>	 <p>09:51 2023.11.26 星期二 西安市·西安隆基乐叶光伏科技有限公司</p>
<p>16B#车间清洗工序碱喷淋塔</p>	<p>16B#车间清洗用干废气碱喷淋塔</p>
 <p>09:54 2023.11.28 星期二 西安市·西安隆基乐叶光伏科技有限公司</p>	 <p>14:06 2023.11.27 星期一 西安市·西安隆基乐叶光伏科技有限公司</p>
<p>16B#车间印刷烧结废气活性炭吸附装置</p>	<p>16B#车间叠层、层压、灌封、清洁工序有机废气活性炭吸附装置</p>
 <p>1A 拍摄时间: 2023.11.28 13:40</p>	 <p>1A 拍摄时间: 2023.11.28 13:39</p>
<p>1A#车间制绒废气碱喷淋塔</p>	<p>1A#车间扩散废气碱喷淋塔</p>








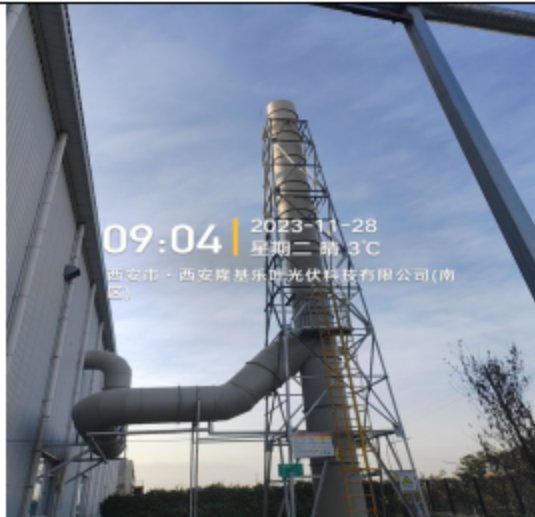

 <p>中试线 拍摄时间: 2023.11.28 10:27</p>	 <p>中试线 拍摄时间: 2023.11.28 10:27</p>
<p>1A#车间中试线蚀刻、刻蚀清洗废气4级喷淋(二级)</p>	<p>1A#车间中试线蚀刻、刻蚀清洗废气4级喷淋(三级)</p>
 <p>中试线 拍摄时间: 2023.11.28 10:27</p>	 <p>中试线 拍摄时间: 2023.11.28 13:27</p>
<p>1A#车间中试线蚀刻、刻蚀清洗废气4级喷淋(四级)</p>	<p>1A#车间中试线沉积废气、镀膜废气(28个加热器)</p>
 <p>中试线 拍摄时间: 2023.11.28 10:29</p>	 <p>中试线 拍摄时间: 2023.11.28 10:29</p>
<p>1A#车间中试线沉积废气、镀膜废气(除尘器)</p>	<p>1A#车间中试线沉积废气、镀膜废气(蚀刻清洗斜塔)</p>



	<p>/</p>
<p>1A#车间中试线丝网印刷、烧结有机废气活性炭吸附装置</p>	<p>/</p>
<p><b>2A#车间</b></p>	
	
<p>2A#车间制绒废气碱喷淋塔</p>	<p>2A#车间扩散废气碱喷淋塔</p>
	
<p>2A#车间刻蚀废气“4级碱喷淋塔”（一级）</p>	<p>2A#车间刻蚀废气“4级碱喷淋塔”（二级）</p>



	
<p>2A#车间背面镀膜 PECVD 废气（燃烧器）</p>	<p>2A#车间背面镀膜 PECVD 废气（防爆除尘器）</p>
	
<p>2A#车间背面镀膜 PECVD 废气（硫酸洗涤塔）</p>	<p>2A#车间丝网印刷废气活性炭吸附装置</p>
	
<p>2A#激光 SE 废气（工业集成器+脉冲袋式除尘器）</p>	<p>2A#激光开槽废气（工业集成器+脉冲袋式除尘器）</p>

	
<p>调节池废气碱喷淋塔</p>	<p>污水站臭气喷淋塔</p>
	<p>/</p>
<p>污水处理站臭气活性炭吸附</p>	<p>/</p>

综上，现有项目基本落实了环评报告书及其批复要求。

### 2.1.8 现有工程环境管理措施

根据调查，企业设有专门的员工负责环保设施和环境卫生的管理，各项环保资料（环境影响评价文件及其批复、验收、例行监测资料、清洁生产资料等）均已成册归档，由相关负责人进行保管。企业建有环境管理台账记录制度，包括原辅料台账、生产设备设施台账、环保设施运行台账、一般固废台账、危险废物台账等台账的记录、整理、维护和管理等，并对环境管理台账的真实性、完整性和规范性负责，并按照按日或按批次进行记录，异常情况按次记录，环境管理台账

按照电子台账和纸质台账两种记录形式同步管理。企业现有环境管理措施齐全。

### **2.1.9 现有工程环境问题及整改措施**

通过现场勘查，现有项目废水、废气、噪声和固体废物各项环保措施均已按照环评及其批复要求落实，废水、废气、噪声排放可以满足相应的排放标准，固废也能够实现无害化处置、未发现二次污染，厂区化学品库、危险废物贮存库、污水处理站等区域地面均进行了硬化及防渗、未发现污染土壤和地下水环境情形，环境风险在可接受范围内，企业现有环境管理措施齐全。因此企业现有工程不存在环境问题。

## 2.2 扩建项目概况

**扩建项目名称：**西安隆基乐叶中试线扩产项目

**建设单位：**西安隆基乐叶光伏科技有限公司

**项目性质：**扩建

**行业代码：**光伏设备及元器件制造[C3825]

**建设地点：**项目位于航天南路以南、航飞南侧规划路以北、长征一路以东、天和二路以西，即位于西安隆基乐叶光伏科技有限公司北厂区 1B 厂房。项目建设地点见图 2.2-1，项目在西安隆基乐叶光伏科技有限公司中的位置见图 2.2-2。

**建筑面积：**建筑面积为 9800.83m<sup>2</sup>。

**建设计划：**项目建设周期为 6 个月。

**四邻关系：**西安隆基乐叶光伏科技有限公司北厂区北侧紧邻航天南路、西侧紧邻神北一路、东侧紧邻天和二路，南侧紧邻内一环北路。项目所在地南侧侧均为西安隆基乐叶光伏科技有限公司 1A 生产厂房，北侧隔厂区道路为氨气站、硅烷站等公用工程，东侧隔厂区道路为天和二路，西侧为 1B 厂房西半部分。厂址周围环境关系见图 2.2-2。

**投资总额：**总投资估算为 49500 万元。

### 2.2.1 扩建项目建设内容

扩建项目利用厂区预留闲置 1B 厂房建设 1 条高效单晶硅电池线，前 1-2 年为中试验证期，待达到中试目标（光能转化率 25.3%以上）后全部转为生产线，可直接转型无需再另行增加工程建设内容，设计最大年产规模为 0.5GW。本项目组成表见表 2.2-1。

表 2.2-1 扩建项目组成一览表

项目名称	建设内容	依托关系	备注
主体工程	1B 厂房 (东半部分)	/	生产线新建
	主体 1 层，局部 2 层构筑物，建筑面积 9800.83m <sup>2</sup> ，其中地上建筑面积 9395.11m <sup>2</sup> ，地下建筑面积 405.72m <sup>2</sup> ，主要布置 1 条 0.5GW 高效单晶硅电池线，前 1-2 年为中试验证，待达到中试目标后转为生产线。		
	特气临储间采用 MRP 装置，通过管道阀门控制向车间使用单元供给磷烷等特种气体，特气临储间设		

		置 2 根特气应急排气筒 (DA046、DA047)。		
辅助工程	化学品库	位于 6#辅助用房 (1F) 即项目北侧, 建筑面积 651.75m <sup>2</sup> , 主要用于危险化学品暂存。	依托北厂区现有化学品库	依托现有
	集中供液站	位于 1B 车间北部, 主要用于量大的盐酸、氢氟等供给。储存方式为罐装储存, 通过管道进入研发单元。	依托北厂区现有集中供液站	
	危废暂存间	危废暂存间位于 9#辅助用房 (1F) 即项目北侧, 建筑面积 300m <sup>2</sup> , 主要用于危险废物暂存。	依托北厂区现有危废暂存间	
	特气站	北厂区设 1 座特气站, 位于 7#辅助用房 (1F) 即项目北侧, 建筑面积 324m <sup>2</sup> , 主要用于特种气体暂存。	依托北厂区现有特气站	
	氨气站	北厂区设 1 座特气站, 位于 8#辅助用房 (1F) 即项目北侧, 建筑面积 315m <sup>2</sup> , 主要用于储存氨气。	依托北厂区现有氨气站	
	氮氧罐区	北厂区设 1 座氮氧罐区, 位于 5#辅助用房 (1F) 南侧即项目北侧, 建筑面积 534m <sup>2</sup> , 主要用于氮气和氧气储存。	依托北厂区现有氮氧罐区	
	综合动力站	位于北厂区 5#辅助用房作为空分站及项目西北侧, 建筑面积 145.8m <sup>2</sup> 。项目在综合动力站设置空压站 1 座, 配备 88m <sup>3</sup> /min 的空压机 6 台, 80m <sup>3</sup> /min 的空压机 2 台, 压缩空气生产能力为 688m <sup>3</sup> /min, 本项目使用量为 100m <sup>3</sup> /min。 氮气: 配备 500m <sup>3</sup> /h 的制氮机, 配备 1200 m <sup>3</sup> /h 空分制氮设备, 厂区氮气制备能力为 1700 m <sup>3</sup> /h, 位于北厂区 7#辅助用房, 本项目使用量为 100m <sup>3</sup> /h。	依托北厂区现有综合动力站	
公用工程	供水	水源由市政自来水管网供给。	依托北区现有供水管网	依托现有
	纯水站	纯水站, 纯水制备能力 300m <sup>3</sup> /h, 位于北厂区 4#辅助用房。	依托北区现有纯水设备	
	排水	雨污分流, 雨水通过雨水管网排放市政雨水管网; 污水经厂区污水处理站处理后通过市政污水管网进入西安国家民用航天产业基地第一净水厂。	依托现有雨水、污水管网及污水处理站	
	供电	市政供电, 经厂区 110kv 变电站降压后分配, 输入厂房变配电设施。	依托现有变配电系统	
	供热	生产厂房需要恒温恒湿, 洁净度十万级, 办公区采暖通过外购热蒸汽; 制冷采用中央空调来解决。	/	
	通风	厂房设置机械通风, 屋顶设置气窗或无动力风帽。	/	新建

环保工程	废气	1、清洗、制绒和扩散废气收集后经二级碱喷淋塔串联处理系统处理后通过 25m 高的 DA043 排气筒排放。	/	新建	
		2、镀膜 1 废气经 PDS-5689 等离子水洗式尾气处理设备(燃烧+三段水洗)处理后通过 25m 高的 DA043 排气筒排放。			
		3、镀膜 2 废气收集后经布袋除尘器进行处理后通过 25m 高的 DA044 排气筒排放。			
		4、丝网印刷、烧结等过程产生的有机废气设二级活性炭吸附装置(2 台活性炭箱串联)后通过 25m 高的 DA045 排气筒排放。			
	废水	生产废水经厂区污水处理站(目前处理规模 11700m <sup>3</sup> /d, 处理工艺为“物化处理+二级反硝化+MBR”)处理达标后通过市政污水管网进入西安国家民用航天产业基地第一净水厂。	依托现有污水处理站	/	依托现有
		设备冷却排污水和纯水站浓水直接排入厂区污水处理站处理后回用于厂区生产环节。			
		生活污水进入化粪池预处理后进入厂区工业污水处理站生化系统调节工业废水可生化性, 达标后排入市政排水管网。	化粪池、隔油池依托现有项目		
	固废	一般固体废物: 在北厂区内固废暂存间暂存, 废电池片、废石英管、炉管等一般工业固废经一般固废暂存间暂存, 定期交予物资回收厂家回收;	一般固废暂存间、一般固废处置方式	/	依托现有
		危险废物: 化学品包装物、废活性炭、废矿物油及其包装物、沾染酸碱有机废物的废棉/废手套等危险废物, 依托厂内现有危废贮存库暂存, 定期交予有资质单位进行处置。	危废贮存设施、危废处置方式依托现有项目		
		污水处理站设置污泥间, 专门储存处置后污泥, 含氟污泥定期交由铜川德威环保科技有限公司统一外运处置。	依托公司现有污泥间及污泥处置方式		
生活垃圾在厂内设垃圾桶分类收集暂存, 定期由环卫部门清运		处置方式依托公司现有			
噪声	选用低噪设备生产设备、风机等噪声: 选用低噪设备、优化布局、车间隔声、基础减震、加强设备维护等降噪措施。	/		新增	



环境应急措施	在南厂区西北角新建地下事故水池 1 座，容积为 8190m <sup>3</sup> ；南北地块各设 1 座初期雨水收集池，其中南地块设 1 座容积 506m <sup>3</sup> 雨水收集池，北地块设 1 座 358m <sup>3</sup> 雨水收集池。	依托公司现有	依托
--------	--	--------	----

### 2.2.2 扩建项目规模

本项目建设的高效单晶硅电池片线，前 1-2 年是中试验证期，中试验证是基于企业目前已取得成果基础上，通过微调生产工艺环节的主要参数（例如酸碱浓度、用量、比例等均进行略微调整）、设备精度和工艺顺序，进行一定量的研究，最终目标是使得量产后的电池片对光能转化率可以稳定达到 25.3% 以上；预计研发中试需 1-2 年时间可达到中试目标。待达到中试目标后转为一条高效单晶硅电池生产线。

中试验证期间未达到目标的产物仍然是企业的产品、只是其光能转化率达到不到 25.3%，因此仍然可作为产品出售、只是经济效益达不到而已。因此，本项目无论是中试验证期间还是生产期间，最大年产量为 0.5GW。

具体产品方案见表 2.2-3，规格及参数见表 2.2-4。

表 2.2-3 项目方案

序号	工程名称	产品名称	产品级别	最大产能	备注
1	1B 线	高效单晶硅电池片	A	500MW	N 型

表 2.2-4 项目单晶硅太阳能电池片研发的目标参数  
(涉及商业秘密此部分删除)

产品名称	尺寸 (mm)	电池片净重 (g)	开路电压 (mV)	单片目标	转换效率	定位	清洁生产水平
*	*	*	*	*	*	*	*

### 2.2.3 扩建项目主要设备

本项目中试验证和生产过程使用的为一套设备，中试转为生产时无需再另行增加设备设施，主要设备包括制绒机、印刷机、插片机、测试机等设备，详见表 2.2-5。

表 2.2-5 主要设备明细表

序号	设备名称	数量(台/套)	备注
1			
2			
3			
4			
5			
6			
7			
8			
9			
10			
11			
12			
13			
14			
15			
16			
17			
18			
19			
20	涉及商业秘密此部分删除		
21			
22			
23			
24			
25			
26			
27			
28			
29			
30			
31			
32			
33			
34			
35			

36			
37			
38			
39			
40			
41			
42	涉及商业秘密此部分删除		
43			
44			
45			
46			
47			
49			
50			
51			
52			
53			

#### 2.2.4 扩建项目主要原辅材料

##### (1) 主要原辅材料

本项目原辅材料暂存均依托现有化学品库内的储罐、特气站内的储气罐等设施，不新增储罐。本项目中试验证期间原辅料配比只是微调，在中试验证转生产后，原辅料年用量变化不是很大，企业中试验证和生产过程，所需的主要原辅材料年最大消耗情况见表 2.2-6。

表 2.2-6 扩建项目主要原辅材料消耗表  
(涉及商业秘密此部分删除)

序号	原辅材料名称	主要化学成分	最大用量	单位	状态	规格(纯度)	储存方式	储存位置	运输方式	来源	最大贮存量
1											
2											
3											
4											
5											
6											
7						涉及商业秘密此部分删除					
8											
9											
10											
11											
12											
13											

序号	原辅材料名称	主要化学成分	最大用量	单位	状态	规格(纯度)	储存方式	储存位置	运输方式	来源	最大贮存量
14											
15											
17											
18											
19						涉及商业秘密此部分删除					
20											
21											
23											
24											

## (2) 储存及运输

项目生产过程中所用的一般原辅材料主要储存在厂房仓库内,属于危险化学品的原辅材料,如液氨、氢氟酸等储存在现有项目氨气站、集中供液间内,并按照危险化学品的储存要求存储,同时与一般固体、液体分离;液氧、液氮放在氮氧站,液氨、硅烷通过专用槽车储存在氨气站和硅烷站,量大特气站依托现有项目特气站。

本项目量大的危险化学品的储存间均依托现有工程。氩、氮气属于普通气体,通过管道从动力站输送至车间。特殊气体储存依托厂区北地块公用设施,项目采用专用槽车将硅烷运至现有厂区供气间。槽车内压力为 9.0MPa,经调压器调压至 0.55MPa 后通过管道送至车间用气点。根据硅烷的特性,在硅烷气-气切换控制器处设置正压充氮系统,并压至废气处理器内进行吸附处理,使浓度达到低于 5PPM 后排放。整个生产过程系统密闭,自动控制。氨气通过专用槽车储存氨气,由管道送至车间内。整个生产过程系统密闭,自动控制。站内设有机械通风和浓度、压力等异常状态报警装置。硼烷、磷烷等均设有独立辅房存储,由管道输送至车间使用单元。

## (3) 所使用的主要化学品理化特性

本项目所使用的主要化学品理化特性见表 2.2-9。

表 2.2-9 主要原辅材料理化特性

序号	名称	理化性质	危险特性	毒理指标
1		涉及商业秘密	此部分删除	
2				

序号	名称	理化性质	危险特性	毒理指标
3				
4		涉及商业秘密此部分删除		
5				
6		涉及商业秘密此部分删除		
7				
8				

序号	名称	理化性质	危险特性	毒理指标
9				
10				
11				
12				
13				
14				
15				

### 2.2.5 扩建项目劳动定员及生产制度

扩建项目中试和生产期间，劳动定员最大人数为 124 人，全部为新增，年工作 330 天，每天 24h，年工作时间 7920h，不新增食堂，员工就餐依托现有食堂。

## 2.3 扩建项目公用工程

### 2.3.1 供水

#### 1、供水水源

项目供水系统依托厂区现有供水系统，对项目研发、生活进行供水。

#### 2、纯水站

扩建项目中试验证及生产过程中用水类型为纯水，日用最大纯水量为 480m<sup>3</sup>。项目依托现有的 1 套纯水制备系统，纯水制备规模为 300 m<sup>3</sup>/h(7200 m<sup>3</sup>/d，现有项目纯水用量约 4320m<sup>3</sup>/d)，可满足项目纯水使用要求。纯水制备的工艺流程见图 2.3-1。

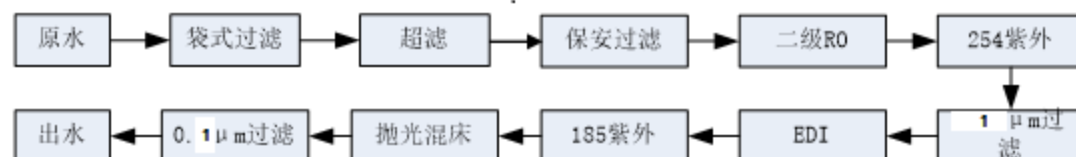




图 2.3-1 纯水制备工艺流程图

### 3、用水量估算

本项目用水主要包括生产用水和生活用水。

生产用水：主要包括纯水制备用水、工艺用水、废气吸收塔补水、车间地面冲洗用水、设备循环冷却补水。

#### (1) 工艺用水

根据建设单位提供的资料可知，项目工艺用水为纯水，用水环节为硅片清洗、制绒工序，纯水用量为  $480.0\text{m}^3/\text{d}$  ( $158400.0\text{m}^3/\text{a}$ )；纯水采用纯水制备系统来制备，产水率以 85% 计，消耗自来水用量为  $564.71\text{m}^3/\text{d}$  ( $186354.3\text{m}^3/\text{a}$ )。

#### (2) 废气处理吸收塔补充用水

根据建设单位提供的资料可知，碱喷淋吸收塔、废气水洗工段需要定期补水，采用中水（纯水制备产生浓水），平均补水量为  $10539\text{m}^3/\text{a}$ ， $31.94\text{m}^3/\text{d}$ 。

#### (3) 车间地面用水

车间地面冲洗用水参照《行业用水定额》（DB/T943-2020）中其他居民服务业先进值用水量  $2.5\text{L}/\text{m}^2\cdot\text{次}$ ，年冲洗 30 次，则项目地面用水量为  $7046.25\text{m}^3/\text{a}$ ， $21.35\text{m}^3/\text{d}$ ，采用纯水站产生的浓水。

#### (4) 设备冷却循环冷却补充水

根据建设单位提供的资料可知，设备冷却循环冷却补充水  $64.0\text{m}^3/\text{d}$ ， $21120\text{m}^3/\text{a}$ ，用水类型为自来水。

#### (5) 生活污水

扩建项目劳动定员最大为 124 人，项目不增设职工住宿，职工就餐依托企业现有食堂，参考《行业用水定额》（DB/T943-2020），职工生活用水按  $60\text{L}/\text{人}\cdot\text{d}$  计算，则生活用水量为  $7.44\text{m}^3/\text{d}$ ，年工作日为 330 天， $2455.2\text{m}^3/\text{a}$ 。用水类型为新鲜水。

综上，本项目用水量为  $689.44\text{m}^3/\text{d}$ ，其中新鲜水用量  $636.15\text{m}^3/\text{d}$ 。

### 2.3.2 排水

本项目的排水包括生产废水、生活污水、清净下水，采用分流制。废水经收集后进入厂区现有污水处理站进行进一步处理，之后约 50% 进入企业中水回用系统进行处理后回用，约 50% 进入厂区总排口进入市政污水管网，最终进入西安国家民用航天产业基地第一净水厂。

### 1、生产废水

本项目生产废水包括酸性废水、碱性废水，经分类收集后进入各类水质的收集池。经地下各自收集池收集后进入厂区污水处理站进行处理，废水排放量约为用水量的 95%、约  $456.0\text{m}^3/\text{d}$ ， $150480.0\text{m}^3/\text{a}$ ，经厂区污水处理站处理。

废气处理系统中酸雾洗涤塔为保证处理效率，需要将吸收液排出，根据建设单位提供的资料可知，排水量约为  $14.52\text{m}^3/\text{d}$ ， $4791.6\text{m}^3/\text{a}$ 。

本项目车间地面需要保持一定的洁净度，根据建设单位提供的企业目前实际运行情况，废水量约为用水量的 88%，则车间地面清洁废水约为  $18.8\text{m}^3/\text{d}$ ， $6204\text{m}^3/\text{a}$ 。

则项目生产废水量为  $489.32\text{m}^3/\text{d}$ ， $161475.6\text{m}^3/\text{a}$ 。本项目最大产能为 0.5GW ( $0.5 \times 10^6\text{kw}$ )，则基准排水量约为  $0.32\text{m}^3/\text{kw}$ ，符合《电池工业污染物排放标准》(GB30484-2013) 中基准排水量小于  $1.5\text{m}^3/\text{kw}$  的要求。

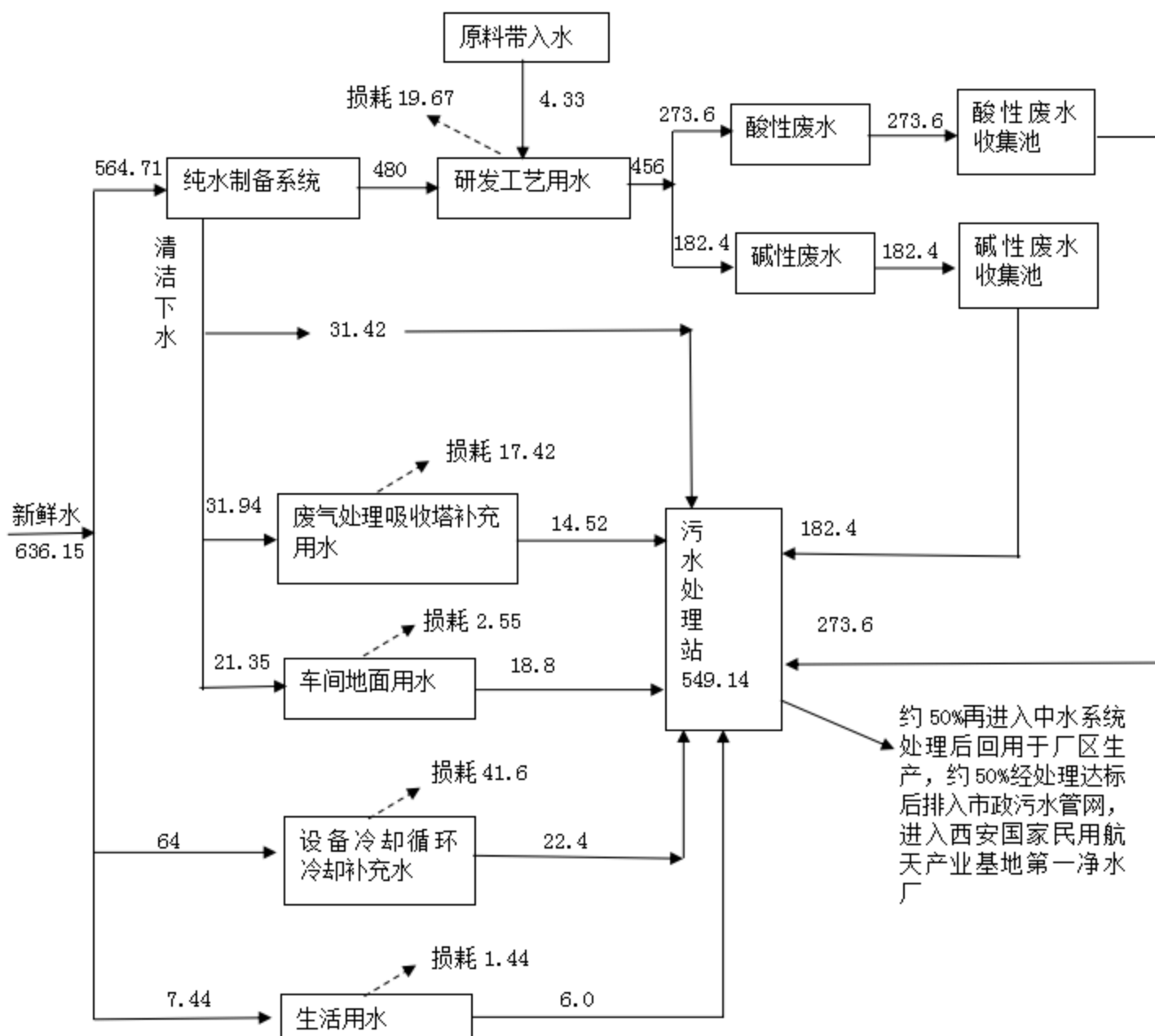
### 2、生活污水

生活废水产生量按照用水量的 80%计，约  $6.0\text{m}^3/\text{d}$ ， $1980\text{m}^3/\text{a}$ 。生活污水经化粪池收集后进入厂区污水处理站中的生化处理单元，最终通过市政污水管网进入西安国家民用航天产业基地第一净水厂处理。

### 3、清净下水排水系统

项目清净下水主要是设备冷却排污水和纯水制备浓水，纯水制备浓水产生量为  $84.71\text{m}^3/\text{d}$ ， $48000.0\text{m}^3/\text{a}$ ，约  $53.29\text{m}^3/\text{d}$  回用于碱液洗涤塔、地面清洁用水等环节，剩余  $31.42\text{m}^3/\text{d}$ ， $10368.6\text{m}^3/\text{a}$  排入污水处理站处理；设备冷却排污水预计产生量为  $22.4\text{m}^3/\text{d}$ ， $7392\text{m}^3/\text{a}$  水质较清洁，含盐量比较高，排入污水处理站处理。

项目生产、生活污水进入污水处理站的处理量为  $549.14\text{m}^3/\text{d}$ ， $181216.2\text{m}^3/\text{a}$ ；之后约 50%进入中水回用系统进行处理后回用，约  $274.57\text{m}^3/\text{d}$ ， $90608.1\text{m}^3/\text{a}$  经厂区总排口进入市政污水管网。扩建项目水平衡图见图 2.3-2。

图 2.3-2 项目水平衡图 (单位:  $\text{m}^3/\text{d}$ )

### 2.3.3 供电

据调查，市政电网已经供给到项目外围的神北一路和内一环北路上。厂区在南、北地块上各设 1 座变电室。

根据项目所处位置，项目用电即从北地块变电室引出电缆，通过电缆引入车间配电箱供各个用电单元。

### 2.3.4 供热与制冷

项目办公区通过空调系统来解决供热和制冷，研发生产车间供热采用外购热

蒸汽来解决。

### 2.3.5 气体动力

项目所需气体主要为压缩空气和氮气，由厂内现有综合动力站供给。根据项目所在位置，项目压缩空气和氮气依托厂区北地块综合动力站。

压缩空气：项目依托北厂区动力站 1 座，设有 6 台  $88\text{m}^3/\text{min}$  的空压机，2 台  $80\text{m}^3/\text{min}$  空压机，总能力为  $688\text{m}^3/\text{min}$ 。目前现有工程压缩空气使用量为  $500\text{m}^3/\text{min}$ ，本项目压缩空气使用量为  $100\text{m}^3/\text{min}$ ，因此，可满足项目压缩空气量。

氮气站：项目所需氮气依托北厂区现有氮气站，氮气站内设有 1 座氮气罐，配备  $500\text{m}^3/\text{h}$  的制氮机，配备  $1200\text{m}^3/\text{h}$  空分制氮设备，厂区氮气制备能力为  $1700\text{m}^3/\text{h}$ ，现有工程氮气用量约为  $1105\text{m}^3/\text{h}$ ，本项目氮气用量为  $100\text{m}^3/\text{h}$ ，纯度为 99.999%，可满足厂区用氮需求。

### 2.3.6 空调净化系统

生产区空调系统的气流组织为上送上回，房间吊顶上均匀布置散流器送风口和双层百叶回风口。室外新风与房间回风混合后经初效过滤、中效过滤、冷却盘管、加热盘管、风机，由送风口送入生产区，回风经百叶风口回至主回风管道。

有湿度要求的房间设置独立的空调系统，机组内设置加湿器，使房间内的湿度满足工艺需求。生产研发厂房内工作间洁净度为千级。根据工艺区划和使用特点，该建筑洁净生产区采用 MAU+FFU+干盘管的系统形式。

由于车间内生产设备会产生废气，需要进行排风，车间总体为微负压状态，所以需要空调系统进行补充新风。详见图 2.3-6。

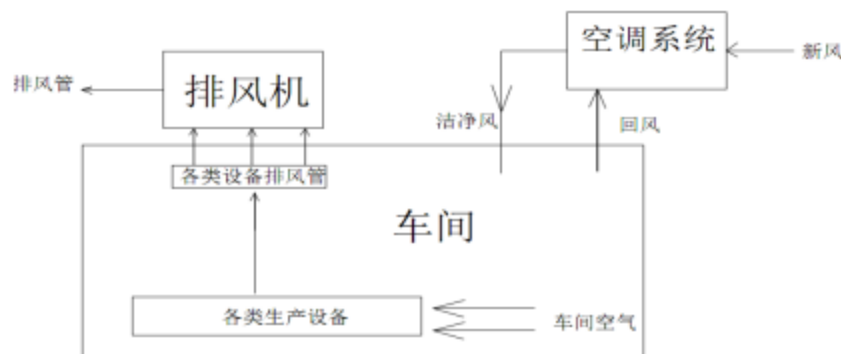


图 2.3-6 项目车间通风示意图

### 2.3.7 循环冷却水系统

循环冷却水系统包括工艺设备用的低温冷却水系统和动力设备用的常温冷却水系统。工艺设备循环水冷却系统以水作为冷却介质，并循环使用的一种冷却水系统。工艺设备用循环冷却水采用水箱的开式循环系统，供工艺设备冷却需求。冷水流过需要降温的生产设备后，温度上升，如果即行排放，冷水只用一次，使升温冷水流过冷却设备则水温回降，可用泵送回生产设备再次使用，使用后的工艺设备冷却水再回流至水泵吸水口，冷水的用量大大降低，工艺设备冷却水的冷媒夏季采用冷冻水，冬季采用冷却塔出水，补水采用纯水装置出水。循环冷却水系统设在动力厂房，本项目循环冷却水系统依托厂区北地块的循环冷却系统。

### 2.3.8 食堂

项目不增食堂，依托厂区现有食堂。项目不增宿舍，依托现有工程。

## 2.4 扩建项目依托工程

项目利用西安隆基乐叶光伏科技有限公司北区已建成预留空厂房来实施，需要依托辅助工程和公用工程，现对依托工程进行分述：

### 2.4.1 辅助工程

辅助工程中所需依托有化学品库、集中供液站、特气站、氨气站、氮氧罐区和综合动力站。

#### 1、化学品库

根据调查，西安隆基乐叶光伏科技有限公司北厂区在 6#辅助用房已建成 1 座化学品库并投入运行，建筑面积 651.75m<sup>2</sup>，用于储存各类化学品。根据建设单位提供的资料，其危险化学品库按照相关要求建成，使用面积约 50%，故本项目可依托使用。

#### 2、集中供液站

根据调查，西安隆基乐叶光伏科技有限公司北厂区在 1A 车间、2A 车间分别已建成 1 座集中供液站并投入运行，主要向生产单元供给盐酸、氢氟酸等。根据建设单位提供的资料，公司规划设计建设时是统筹考虑整个厂区，故可依托使用。

#### 3、特气站

根据调查，西安隆基乐叶光伏科技有限公司北厂区在 7#辅助用房已建成 1 座供气站并投入运行，建筑面积 324m<sup>2</sup>，主要用于特种气体暂存，然后通过管道供给各个生产单元。根据建设单位提供的资料，公司规划设计建设时是统筹考虑整个厂区，目前特气站运行负荷约 50%，故可依托使用。

### 3、氮氧罐区

根据调查，西安隆基乐叶光伏科技有限公司北厂区在 5#辅助用房南侧已建成 1 座氮氧储存罐区并投入运行，面积 534m<sup>2</sup>，主要用于氮气和氧气储存。根据建设单位提供的资料，公司规划设计建设时是统筹考虑整个厂区，目前特气站运行负荷约 50%，故可依托使用。

### 4、综合动力站

根据调查，综合动力站北厂区 5#辅助用房，建筑面积 145.8m<sup>2</sup>，综合动力站设置空压站 1 座，配备 88m<sup>3</sup>/min 的空压机 6 台，80m<sup>3</sup>/min 的空压机 2 台，压缩空气生产能力为 688m<sup>3</sup>/min，目前现有工程压缩空气使用量为 500m<sup>3</sup>/min，本项目压缩空气使用量为 100m<sup>3</sup>/min，可满足项目压缩空气量。北厂区 7#辅助用房配备 500m<sup>3</sup>/h 的制氮机，配备 1200 m<sup>3</sup>/h 空分制氮设备，厂区氮气制备能力为 1700 m<sup>3</sup>/h，现有工程氮气用量约为 1105m<sup>3</sup>/h，本项目氮气用量为 100m<sup>3</sup>/h，故可依托使用。

## 2.4.2 公用工程

根据调查，西安隆基乐叶光伏科技有限公司现有供水、供电、供热管网、排水管网已经全部建成并投入运行，故本项目依托可行。公司员工采用分班次进行就餐，故食堂就餐依托可行。循环冷却水系统，项目建设时按照整个厂区统筹考虑，同时预留有余量设置，故项目依托可行。

根据竣工环保验收资料可知，西安隆基乐叶光伏科技有限公司已建成 1 座日处理设计规模为 16000m<sup>3</sup>/d，实际规模为 11700m<sup>3</sup>/d，处理工艺为“物化处理+二级反硝化+MBR”，设计出水水质满足（GB30484-2013）《电池工业污染物排放标准》中太阳能电池行业间接排放标准要求。根据建设单位提供的资料，公司污水处理站目前的处理量为 8000m<sup>3</sup>/d，本项目废水水质情况与公司现有废水水质情况类似，废水经处理后可做到稳定达标排放，故污水处理站依托可行。

## 2.5 扩建项目总平面布置

本项目属于扩建项目，车间利用厂区预留空厂房来实施。厂房占地呈长方形，东西长，南北短，其中布置 1 条高效单晶硅电池片线。具体见图 2.5-1 和 2.5-2。

## 第3章 工程分析

### 3.1 工艺技术

#### 3.1.1 工艺特点及技术路线

涉及商业秘密，此部分删除

#### 3.1.2 扩建项目工艺流程及产污环节

涉及商业秘密，此部分删除

图 3.1-2 扩建项目生产工艺流程及产污环节图

工艺流程简述：

涉及商业秘密，此部分删除

### 3.2 产污环节分析

涉及商业秘密，此部分删除

表 3.2-1 主要产污环节表

污染类型	产生工序	编号	主要污染物名称	处理措施	排放方式
废气					



污染类型	产生工序	编号	主要污染物名称	处理措施	排放方式
废水					
固废					
噪声					

### 3.3 相关物料平衡

#### 1、扩建项目中试生产线总物料平衡

涉及商业秘密，此部分删除

图 3.3-1 扩建项目中试生产线总物料平衡图（单位：t/a）

#### (2) 氟元素平衡

涉及商业秘密，此部分删除

图 3.3-3 氟元素平衡图（单位：t/a）

(3) VOCs 平衡

**涉及商业秘密，此部分删除**

**图 3.3-4 中试生产线 VOCs 元素平衡图 (单位: t/a)**

(4) 氯化氢元素平衡

**涉及商业秘密，此部分删除**

### 3.4 扩建项目污染物产生及排放情况

#### 3.4.1 废气污染物产生及排放情况

##### 3.4.1.1 有组织废气

本次评价废气源强核算采用物料衡算数据与类比法确定。项目物料平衡主要为原辅材料投入与产出平衡，污染物产生情况通过类比西安隆基乐叶光伏科技有限公司现有 2 条中试生产线竣工环保验收监测中的数据以及例行监测数据，监测时间分别为 2023 年 4 月以及 2023 年 5 月，现有中试线研发生产规模为 740MW，生产工艺硅片清洗、制绒、扩散、SE 掺杂、酸抛光/碱膜、退火、镀膜、激光开槽、丝网印刷烧结等，现有中试线生产工艺与本次扩建项目大致相同，采取的污染防治措施一致，因此具有可类比性，本次污染物源强核算按照原辅料使用情况以及污染物排放情况进行类比核算。

本项目引进的均是国际先进设备，设备都是通过玻璃罩或盖板形成密闭状态，各设备均可实现在密闭状态下工作；整个生产线也是全自动控制的，各物料加料过程也都是在密闭设备内通过管线自动加料的，加料过程不会把玻璃罩或者盖板打开；硅片采用输送带输送，各设备仅留有硅片的进出口；设备内部的各清洗、制绒等工序槽体的侧方或上方均设置有抽风排气系统，通过自动控制形成负压状态，排风系统直接连接到设备上，基本可做到无废气散出。整个生产工序的废气收集效率设计理论值可达到 100%。本次评价收集效率按照保守估计，仅在硅片进出口处有少量废气无组织逸散，因此收集效率取 99%。同时本项目车间对洁净度有一定的要求，车间内设排风过滤系统，未被收集的废气通过车间排风过滤系统过滤后无组织排放到环境空气中。

##### 1、酸性废气

根据建设单位提供的资料可知，HF 酸使用浓度为 5%，HCl 酸使用浓度为 5%。根据工艺流程及产污环节分析可知，项目在研发过程中对硅片进行清洗、制绒、石英舟清洗工序及扩散工序均会产生酸性废气，其主要成分为氟化物（HF）、氯化氢（HCl）、水汽、氢气、颗粒物等。根据建设单位提供的废气收集、处理方案可知，清洗和扩散工序均在密闭机台内操作，机台上方设有废气收集管路，废气内部收集后进入 1 套二级碱喷淋塔串联处理系统（2 套，1 用 1 备）处理后通过 1 根 25m 高（内径 1600mm）的 DA043 排气筒排放，车间顶部共设

置 2 台风机（此 2 台风机为酸性废气与镀膜 1 废气共用），风量共约 80000m<sup>3</sup>/h，收集效率约为 99%。氯气、氟化物、氯化氢均属于酸性气体，三种污染物之间相互不发生有害的化学反应，由于氯气、氟化物、氯化氢的水溶速率不同、稳定性不同、与碱液的反应速率不同，其中 HF 的稳定性强于 HCL，HCL 更易电离出 H<sup>-</sup>与碱液发生反应，因此采用碱液对氢氟酸和盐酸处理的去除效率有略微差异，根据建设单位提供的废气收集处理方案，二级碱喷淋串联处理系统对氟化物的设计去除效率为 95%，氯化氢的设计去除效率为 98%，对氯气的设计去除效率为 80%。扩建项目酸性废气产排情况见表 3.4-1。

### 2、镀膜 1 废气

扩建项目本次镀膜采用低压化学沉积法进行镀膜，该过程需要通入硅烷、磷烷、氮气、氧气等，上述工序均在密闭设备内进行，运行过程会产生过量的硅烷、磷烷、硼烷、颗粒物。根据建设单位提供的废气收集处理方案可知：针对此工序，设置 7 套 PDS-5689 等离子水洗式尾气处理设备对废气进行处理，可燃气体设计去除效率 99%以上，颗粒物设计去除效率 98%以上。镀膜 1 废气和酸性废气排放共用 1 根排气筒排放及 2 台风机（风机置于车间顶部），风量共约为 80000m<sup>3</sup>/h，收集效率约为 99%。硅烷燃烧后反应生产二氧化硅和水；磷烷燃烧后反应生产氧化磷和水；硼烷燃烧后反应生产氧化硼和水。

表 3.4-1 扩建项目酸性和镀膜 1 废气产排情况

名称	风量 (m <sup>3</sup> /h)	污染物	产生情况			收集 效率	治理措施	去除 效率	排放情况			排气筒	标准限 值 mg/m <sup>3</sup>
			速率 (kg/h)	产生 量 (t/a)	浓度 (mg/m <sup>3</sup> )				速率 (kg/h)	排放 量 (t/a)	浓度 (mg/m <sup>3</sup> )		
清洗、 制绒 和扩 散废 气	80000	HF	0.73	5.76	9.09	99%	二级碱喷淋塔串联 处理系统	95%	0.036	0.285	0.45	1#排气 筒 DA043	3
		HCl	1.43	11.32	17.87			98%	0.028	0.224	0.36		5
		Cl <sub>2</sub>	0.075	0.6	0.95			80%	0.015	0.119	0.19		5
		颗粒物	0.22	1.75	2.76	80%							
镀膜 1 废气		颗粒物	0.52	4.1	6.50	99%	PDS-5689 等离子 水洗式尾气处理设 备（燃烧+三段水 洗）	98%	0.054	0.428	0.68		30

### 3、镀膜 2 废气

镀膜 2 废气主要污染物为颗粒物、过量的氧气和氩气。根据建设单位提供的废气收集处理方案可知，针对镀膜 2 废气设置 1 套袋式除尘器处理后通过 1 根 25m 高（内径 400mm）的 DA044 排气筒排放，袋式除尘器设计去除效率为 99%，

风量为 5000m<sup>3</sup>/h，收集效率约为 99%。镀膜 2 废气污染物产排情况见表 3.4-2。

表 3.4-2 镀膜 2 废气污染物产排情况

名称	风量 (m <sup>3</sup> /h)	污 染 物	产生情况			收集 效率	治理 措施	去 除 效率	排放情况			排气筒	标准限值 mg/m <sup>3</sup>
			速率 (kg/h)	产生 量 (t/a)	浓度 (mg/m <sup>3</sup> )				速率 (kg/h)	排放量 (t/a)	浓度 (mg/m <sup>3</sup> )		
镀 膜 2 废 气	5000	颗 粒 物	10.35	82	2070.7	99%	布 袋 除 尘 器	99%	0.102	0.812	20.40	2#排气筒 DA044	30

#### 4、丝网印刷、烧结工段产生的有机气体

丝网印刷包括印刷及烧结两部分。印刷和烧结过程中产生的废气，主要来源于银浆、铝浆中的有机溶剂，主要为有机废气，以非甲烷总烃计。根据建设单位提供的资料可知，主栅银浆的主要成分为银、锡、环氧树脂和丁基卡必醇醋酸酯，其中环氧树脂和丁基卡必醇醋酸酯最大含量 15%；副栅银浆主要成分为银和乙酸-2-(2-丁氧基乙氧基)乙(醇)酯，其中乙酸-2-(2-丁氧基乙氧基)乙(醇)酯最大含量为 9%；稀释剂为松油醇。项目烧结炉为密闭设备，烧结时产生的有机废气于炉内基本可被全部捕集，收集效率按 99%计算，经捕集后的有机废气进入 1 套二级活性炭吸附装置(2 台活性炭箱串联)进行处理，单级吸附效率可达 65%以上，两级可达 85%以上，印刷工序在密闭机台内进行，产生的有机废气经机台上方集气口捕集，经捕集后的有机废气连同烧结后的废气一并进入 1 套二级活性炭吸附装置(2 台活性炭箱串联)吸附处理，单级吸附效率可达 65%以上，两级可达 85%以上，处理后的尾气通过 25m 高(内径 1000mm) DA045 排气筒排放，风量为 30000m<sup>3</sup>/h。

项目丝网印刷过程中使用的网版在使用一段时间后需要清理，项目采用乙醇溶液进行擦拭，项目使用无尘布蘸取少量乙醇溶液对网版进行擦拭，擦拭工作台上设置集气罩，收集效率约为 80%，与印刷废气一并经活性炭吸附装置处理后通过排气筒排放。同时乙醇还用于设备、工具表面擦洗保洁，此部分无组织逸散。

根据类比 1A 中试线竣工验收及企业例行监测报告，扩建项目有机废气产排情况见下表：

表 3.4-3 印刷烧结废气污染物产排情况

工序	废气量 (m <sup>3</sup> /h)	污 染 物	产生情况			治理 措施	去 除 效率	排放情况			排气筒	标准限值 mg/m <sup>3</sup>
			速率 (kg/h)	产生 量 (t/a)	浓度 (mg/m <sup>3</sup> )			速率 (kg/h)	排放 量 (t/a)	浓度 (mg/m <sup>3</sup> )		
印 刷 、 烧 结 、 擦 拭	30000	非 甲 烷 总 烃	0.155	1.23	5.18	二 级 活 性 炭 吸 附 装 置	85%	0.023	0.183	0.78	3#排气筒 DA045	50

### 5、其他废气

项目在酸洗、制绒工段会产生氢气，均清洁气体，项目不计算产生量与排放量，氢气通过机台上方集气管道收集后就近接入最近酸雾排放系统排气筒排放。

项目在扩散、退火产生的过量的气体主要为氮气和氧气，属于清洁气体，项目不计算产生量与排放量，通过机台上方集气管道收集后就近接入最近的废气处理系统经排气筒排放。

镀膜 2 工序产生的保护气体氩气和氧气，属于清洁气体，项目不计算产生量与排放量，通过机台上方集气管道收集后就近接入镀膜 2 废气处理系统经排气筒排放。

#### 3.4.1.2 无组织废气

本项目各设备均可实现在密闭状态下工作，废气收集效率设计理论值可达到 100%，本次评价收集效率按照保守估计，在硅片进出口处有少量废气无组织逸散，收集效率取 99%，因此会有极少量废气无组织逸散。通过车间排风系统过滤后集中排出至环境中，过滤系统对颗粒物去除效率约为 90%，对 HF、HCL、CL<sub>2</sub>无去除效率。

项目丝网印刷过程中使用的网版在采用乙醇清理时，擦拭工作台上方集气罩的收集效率约为 80%，约 20%无组织逸散，同时乙醇还用于设备、工具表面擦洗保洁，无组织逸散。无组织废气全部通过车间排风过滤系统后集中排出至环境中，过滤系统对乙醇废气无去除效率。

表 3.4-4 无组织废气排放情况一览表

名称	产生工序	污染物	产生情况		措施	去除效率(%)	排放情况		面源参数		
			产生速率(kg/h)	产生量(t/a)			排放速率(kg/h)	排放量(t/a)	长(m)	宽(m)	高(m)
1 B 车间	清洗、制绒、扩散、镀膜	HF	0.007	0.058	通过车间排风过滤系统过滤后无组织排放	0	0.007	0.058	134.85	57	12.9
		HCl	0.014	0.113		0	0.014	0.113			
		Cl <sub>2</sub>	0.0008	0.006		0	0.0008	0.006			
		颗粒物	0.110	0.879		90%	0.011	0.088			
	印刷、烧结、擦洗	非甲烷总烃	0.002	0.016		0	0.002	0.016			

#### 3.4.1.3 污水处理站臭气

污水处理站废气污染源主要是调节池、好氧池、MBR 池、生化污泥处理区(含污泥池、脱水间及污泥临时贮存间)等，主要特征恶臭污染物为 H<sub>2</sub>S 和 NH<sub>3</sub>。废气排放方式均为连续式，排放去向均为环境空气。

本项目废水处理依托厂区现有污水处理站，现有污水处理站调节池产生的废气经“四级洗涤塔”处理后，由1根18m高排气筒排放。氨气、硫化氢、臭气经“喷淋塔+活性炭吸附箱”处理后，由1根18m高的排气筒排放。

本项目废水进入污水处理站后，引起的臭气源强核算类比企业2023年5月的例行监测资料，污水处理站臭气产排情况见下表：

表 3.4-5 污水处理站废气污染物产排情况

工序	废气量 (m <sup>3</sup> /h)	污染物	产生情况			治理措施	去除效率	排放情况			排气筒	标准限值 kg/h
			速率 (kg/h)	产生量 (t/a)	浓度 (mg/m <sup>3</sup> )			速率 (kg/h)	排放量 (t/a)	浓度 (mg/m <sup>3</sup> )		
污水处理站	18000	氨	0.038	0.30	2.1	喷淋塔+活性炭吸附箱	80%	0.0076	0.06	0.42	DA010,1根、18m	8.77
		硫化氢	0.007	0.055	3.5		80%	0.0014	0.011	0.07		0.8
		臭气浓度	600(无量纲)				90%	60(无量纲)				2000(无量纲)

#### 3.4.1.4 食堂油烟

本项目不新建食堂，依托企业现有食堂，根据调查，企业现有食堂油烟废气经管道引至楼顶再经油烟净化设施处理后排放。本项目新增职工124人，食堂食用油耗油系数以10g/人·餐计，油烟和油的挥发量占总耗油量的2%~4%之间，本评价以2.8%计，则本项目油烟产排情况详见下表：

3.4-6 本项目餐饮油烟污染物产排情况

名称	烟气量 (m <sup>3</sup> /h)	污染物	产生情况			治理措施	去除效率	排放情况			排气筒	标准限值 mg/m <sup>3</sup>
			速率 (kg/h)	产生量 (t/a)	浓度 (mg/m <sup>3</sup> )			速率 (kg/h)	排放量 (t/a)	浓度 (mg/m <sup>3</sup> )		
餐饮油烟废气	65000	油烟	0.013	0.034	0.2	高效油烟净化器	85%	0.002	0.005	0.03	1根，18m高，内径0.6m	2.0

扩建项目废气产排情况一览表见表 3.4-7。

表 3.4-7 项目废气产排情况汇总表

车间	类别	污染工序	烟气量 m <sup>3</sup> /h	污染物产生				污染物排放			排放标准 mg/m <sup>3</sup>	排放参数				治理措施
				主要污染物	产生速率 kg/h	产生量 t/a	浓度 mg/m <sup>3</sup>	排放速率 kg/h	排放量 t/a	浓度 mg/m <sup>3</sup>		排气筒 编号	高度 m	内径 m	温度 ℃	
1B 车间 东部	有组织 废气	清洗、制绒和 扩散废气、	80000	HF	0.73	5.76	9.09	0.036	0.285	0.45	3	DA043	25	1.6	25	二级碱喷淋塔串联处 理系统
				HCl	1.43	11.32	17.87	0.028	0.224	0.36	5					
				Cl <sub>2</sub>	0.075	0.6	0.95	0.015	0.119	0.19	5					
				颗粒物	0.22	1.75	2.76	0.054	0.428	0.68	30					
		颗粒物	0.52	4.1	6.50											
		镀膜 1	5000	颗粒物	10.35	82	2070.7	0.102	0.812	20.40	30					
	丝网印刷、烧 结废气	30000		非甲烷总 烃	0.155	1.23	5.18	0.023	0.183	0.78	50	DA045	25	1.0	25	二级活性炭吸附装置 (2台活性炭箱串联)
	无组织 废气	清洗、制绒、 扩散、镀膜	/	HF	0.007	0.058	/	0.007	0.058	/	0.02	/	/	/	/	通过车间排风过滤系 统过滤后排放至外环 境
				HCl	0.014	0.113	/	0.014	0.113	/	0.15					
				Cl <sub>2</sub>	0.0008	0.006	/	0.0008	0.006	/	0.02					
颗粒物				0.110	0.879	/	0.011	0.088	/	0.3						
印刷、烧结、 擦洗	18000	非甲烷总 烃	0.002	0.016	/	0.002	0.016	/	2.0	DA010	18	0.9	25	喷淋塔+活性炭吸附箱		
污水处理过 程		氨	0.038	0.30	2.1	0.0076	0.06	0.42	8.77kg/h							
	硫化氢	0.007	0.055	3.5	0.0014	0.011	0.07	0.8kg/h								
污水站	有组织	臭气浓度	600 (无量纲)				60 (无量纲)			2000 (无 量纲)	/	18	0.6	40	高效油烟净化器	
食堂	有组织	职工就餐	65000	油烟	0.013	0.034	0.2	0.002	0.005	0.03						2.0



### 3.4.2 废水污染物产生及排放情况

项目运营期废水包括研发生产废水、生活污水及清净下水三部分。其中，清净下水水质较清洁，直接排入市政排水管网；生产废水、生活污水本着“清污分流、分质处理、分质回用”的原则，分别进入厂内废水处理站处理达标处理后，排入市政排水管网。

#### (1) 研发生产废水

本项目运营期生产废水主要包括：酸性废水、碱性废水、废气处理吸收塔补充用水、车间地面保洁用水。

##### ①酸性废水

酸性废水主要来自清洗、制绒和石英舟清洗，废水产生量为  $273.6\text{m}^3/\text{d}$ ， $90288\text{m}^3/\text{a}$ 。

酸性废水经收集后排入各个工段的收集槽，进入车间地下酸性废水收集池收集后进入厂区污水处理站。

##### ②碱性废水

高浓度碱性废水主要包括清洗、制绒，废水产生量为  $182.4\text{m}^3/\text{d}$ ， $60192\text{m}^3/\text{a}$ 。

碱性废水经收集后排入各个工段的收集槽，进入车间地下碱性废水收集池收集后进入厂区污水处理站。

##### ⑥废气处理吸收塔排水

废气处理吸收塔排水排放的废水主要污染物为 pH、氟化物、SS、总氮等，这部分废水为间歇式产生，一般每 3 天更换一次喷淋液的时候产生该部分废水。

废水产生量为  $14.52\text{m}^3/\text{d}$ ， $4791.6\text{m}^3/\text{a}$ ，废气处理吸收塔排水收集后进入一般废水收集槽，经厂区污水处理站处理。

##### ⑧地面清洁废水

地面清洁废水为  $18.8\text{m}^3/\text{d}$ ， $6204\text{m}^3/\text{a}$ ，主要污染物为 COD 和 SS，地面清洁废水经收集后入厂区污水处理站处理。

#### (2) 生活污水

生活污水产生量以用量的 80% 计，约  $6.0\text{m}^3/\text{d}$ ， $1980\text{m}^3/\text{a}$ ，生活污水经过收集后，与经过物化处理后的工业废水混合，调节工业废水的可生化性，最终进

入厂区污水处理站生化处理单元处置。

### (3) 清净下水

本项目清净下水主要是设备冷却排污水和纯水制备浓水，纯水制备浓水产生量为  $84.71\text{m}^3/\text{d}$ ，约  $53.29\text{m}^3/\text{d}$  回用于废气处理吸收塔、地面清洁用水等环节，剩余  $31.42\text{m}^3/\text{d}$  直接排放；设备冷却排污水预计产生量为  $22.4\text{m}^3/\text{d}$ ，水质较清洁，含盐量比较高，清净下水进入厂区综合污水处理站进行处理。

项目生产、生活废水经混合后，进入企业现有污水处理站处理后，约 50% 再进入企业建设的中水回用系统进行处理后回用于企业冲厕、绿化及道路浇洒等，剩余的 50% 经厂区总排口进入市政污水管网，最终进入西安国家民用航天产业基地第一净水厂，最终外排水量约  $274.57\text{m}^3/\text{d}$ ， $90608.1\text{m}^3/\text{a}$ 。

根据建设单位提供的现有中试线竣工环保验收监测报告（详见附件）和污水处理站运行的在线监测数据，污染物水质产生浓度类比现有中试线废水产生情况，本项目废水污染物产生及排放情况见表 3.4-8。

表 3.4-8 项目水污染物产排情况一览表

废水来源 与种类		废水产生量		污染物	污染物产生量		治理措 施	污水处理站出口		去向	总排口				标准 浓度 限值 mg/L
		m <sup>3</sup> /d	m <sup>3</sup> /a		进口浓度 mg/L	产生量 t/a		出口浓 度 mg/L	出口量 t/a		废水排放量		排放 浓度 mg/L	排放 量 t/a	
											m <sup>3</sup> /d	m <sup>3</sup> /a			
污 水 处 理 站	生 产 废 水 + 生 活 污 水	495. 32	1634 55.6	pH(无量 纲)	1.3	/	厂 区 综 合 污 水 处 理 站	7.1	/	约 50% 进 入 中 水 回 用 系 统, 50% 经 总 排 口 进 入 市 政 污 水 管 网	274.5 7	9060 8.1	7.1	/	6-9(无 量纲)
				COD	490	80.09		24	4.35				24	2.175	150
				BOD <sub>5</sub>	194.3	31.76		7.2	1.30				7.2	0.65	280
				SS	112.3	18.36		14	2.54				14	1.27	140
				氨氮	695	113.60		11.6	2.10				11.6	1.05	35
				总氮	773.5	126.43		23	4.17				23	2.085	40
				总磷	0.35	0.06		0.08	0.01				0.08	0.005	2.0
				氟化物	219.8	35.93		7.28	1.32				7.28	0.66	8.0
				动植物油 类	0.07	0.011		0.06	0.010				0.06	0.005	100
清 净 下 水	设 备 冷 却 排 污 水	22.4	7392	COD	40	0.30	/	/	/	/	/	/	/	/	
				SS	60	0.44	/	/	/	/	/	/			
	纯 水 站 产 生 的 浓 水	31.4 2	1036 8.6	COD	40	0.41	/	/	/	/	/	/	/		
				SS	60	0.62	/	/	/	/	/	/			

### 3.4.3 噪声污染物产生及排放情况

项目室内主要噪声源设备有电池研发生产线的制绒机、清洗机、自动上料/下料机、印刷机、插片机等生产设备，均设置于全封闭式操作的车间里，这些设备声级非常小，可不视为噪声源，声级较大的设备主要为固化退火炉、烘干炉；室外噪声源主要为废气处理风机，源强为 70-88dB(A)。项目主要采取选取低噪声设备、尽量安置于车间内、基础减震，在建筑上采取隔声等措施。以本项目车间西南角为 (0,0) 点，各类噪声源的噪声强度情况见表 3.4-9 和 3.4-10。

表 3.4-9 室外声源情况一览表

序号	声源名称	型号	空间相对位置			声压级 dB(A)	声源控制措施	运行 时段
			X	Y	Z			
1	风机 1	40000m <sup>3</sup> /h	45	13	13	88	选用性能优良，噪声低的风机，并对风机基础进行减振，进出口设置软连接等，可将噪声约 15dB(A)	7920
2	风机 2	40000m <sup>3</sup> /h	60	13	13	88		7920
3	风机 3	5000m <sup>3</sup> /h	90	13	13	78		7920
4	风机 4	30000m <sup>3</sup> /h	130	13	13	83		7920

表 3.4-10 室内声源情况一览表

序号	建筑物名称	声源名称	型号	声压级 dB(A)	声源控制 措施	空间相对位置			距室内 边界 距离 /m	室内 边界 声级 dB(A)	运行 时间	建筑 物插 入损 失 /dB(A)	建筑外噪声	
						X	Y	Z					声压 级 dB (A)	建筑 外距 离 m
1	1B 厂房	固化退火炉	/	70	选用性能优良，噪声低的设备，尽量安置于车间内；同时对高噪声设备进行减振处理，可降低约 10dB(A)。	80	3	1	3	50.5	7920	6	44.5	1
		烘干炉		75		110	3	1	3	55.5	7920	6	49.5	1

### 3.4.4 固废污染物产生及排放情况

按照《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）、《建设项目危险废物环境影响评价指南》的要求，对项目的固废污染物进行分析。

#### 1、废化学品包装物

项目丝网印刷使用的银铝浆采用包装桶包装，研发生产过程中涉及的化学品，脱包会产生的废化学品包装物。根据建设单位提供的资料，其产生量为 0.3t/a，属于危险废物，交予有资质单位进行处置。

#### 2、废活性炭

废气治理设施装填的活性炭需定期更换，活性炭吸附有机废气总量约为 1.05t/a，吸附能力按 0.25tVOCs/t 活性炭计，则需要活性炭量约 4.2t/a，本项目共设置 2 台活性炭箱、每台活性炭箱填充量为 3t，更换频率按照《关于加强挥发性有机物活性炭吸附处理设施运行管理工作的通知》市环发[2022]65 号中的要求进行，每年的活性炭使用量约为 24t/a，可满足吸附需求，则吸附了废气的废活性炭的量共约为 28.2t/a，属于危险废物，交予有资质单位进行处置。

#### 3、废矿物油及其包装物

生产与辅助设备维修、保养过程中产生少量废矿物油及其包装物，根据建设单位提供的资料，废矿物油及其包装物产生量为 0.02t/a，属于危险废物，交予有资质单位进行处置。

#### 4、沾染酸、碱、有机物废棉、手套等

项目在研发生产过程中会产生沾染有酸、碱、有机物的废棉、手套等，根据建设单位提供的资料其产生量为 6.53t/a，属于危险废物，交予有资质单位进行处置。

#### 5、含氟污泥

综合废水处理站废水处理过程中在混凝沉淀及物化系统会产生含氟污泥，含氟污泥产生量为 390.54t/a。依托企业现有处置措施，集中收集定期交予铜川德威环保科技有限公司统一外运处置。

#### 6、生化污泥

污水处理站生化处理单元、即反硝化池中会产生生化污泥，其产生量为

24.13t/a。依托企业现有处置措施，集中收集定期交予铜川德威环保科技有限公司统一外运处置。

#### 7、布袋收集尘

根据工程分析和物料衡算可知，布袋收集尘产生量为 81.92t/a。

#### 8、废电池片

项目测试分选和研发过程中产生的废料，主要为废硅片，根据物料衡算，废硅片产生量为 325.14t/a，收集后可外售综合利用。

#### 9、废填料

项目废气处理系统（喷淋洗涤塔）每年需要更换一次填料，填料材质为 PP 材质，每次更换约 60-70m<sup>3</sup>，其产生量为 8t/a。

#### 10、废石英管和炉管

项目研发生产附件石英管在使用过程中循环使用，损坏后需要更换，根据建设单位提供的资料可知，废石英管、炉管产生量为 0.3t/a。

#### 11、生活垃圾

根据建设单位提供的资料：项目劳动定员为 124 人，人均垃圾按照 0.5kg/d·人计算，项目建成后员工生活垃圾产生量为 0.062t/d，20.46t/a。

根据《固体废物鉴别标准 通则》，固废属性识别情况见表 3.4-11，固废产生及处理处置情况见表 3.4-12；按照《建设项目危险废物环境影响评价指南》，危险废物汇总见表 3.4-13。

表 3.4-11 固废属性识别情况一览表

序号	名称	产生工序	形态	主要成分	产生量 (t/a)	《固体废物鉴别标准 通则》(GB34330-2017)		
						固体废物	副产品	判定依据
1	废化学品包装物	化学品脱包	固	废银铝浆、沾有化学品的包装物	0.3	✓	/	丧失原有使用价值的物质
2	废活性炭	有机废气处理	固	吸附了有毒有害有机物	28.2	✓	/	环境治理和污染控制过程中产生的物质
3	废矿物油及其包装物	生产与辅助设备维修、保养过程	固	矿物油、含矿物油的包装物	0.02	✓	/	丧失原有使用价值的物质
4	沾染酸、碱、有机物废棉、手套等	研发生产过程	固	含有酸、碱、有机物废棉、手套等	6.53	✓	/	丧失原有使用价值的物质
5	含氟污泥	废水处理物化+混凝沉淀池	固	氟化物	390.54	✓	/	环境治理和污染控制过程中产生的物质
6	生化污泥	废水处理反硝化池	固	含 COD、BOD 污泥	24.13	✓	/	环境治理和污染控制过程中产生的物质
7	布袋收集尘	废气处理	固	Si、Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	81.92	✓	/	环境治理和污染控制过程中产生的物质
8	废电池片	测试分选、研发过程、测试	固	Si	325.14	✓	/	丧失原有使用价值的物质
9	废填料	废气处理	固	PP 材质	8	✓	/	丧失原有使用价值的物质
10	废石英管、炉管	沉积	固	含氮化硅石英	0.3	✓	/	丧失原有使用价值的物质
11	生活垃圾	员工生活	固	食品包装袋、废纸等	20.46	✓	/	消费或使用过程废弃的物质

表 3.4-12 固体废物属性与处置方法一览表

序号	名称	属性(危险废物、一般固废或其他)	产生工序	形态	主要成分	产生量(t/a)	危险特性鉴别方法	危险特性	废物类别	废物代码	处置方法
1	废化学品包装物	危险废弃物	化学品脱包	固	含有机物、化学品等废包装	0.3	国家危险废物名录 2021 版	T	HW49	900-041-49	交予有资质单位进行处置
2	废活性炭		有机废气处理	固	有毒有害有机物	28.2		T	HW49	900-039-49	
3	废矿物油及其包装物		生产与辅助设备维修、保养	固	矿物油、含矿物油的包装物	0.02		T、I	HW08	900-249-08	
4	沾染酸、碱、有机物废棉、手套等		研发生产过程	固	含有酸、碱、有机物废棉、手套等	6.53		T	HW49	900-041-49	
5	废填料		废气处理	固	PP 材质	8		T	HW49	900-041-49	
6	废石英管、炉管	一般工业固废	沉积	固	损坏的石英管、炉	0.3	/	99	38-001-99	分类收集后，协同处置	
7	含氟污泥		废水处理物化+混凝沉淀池	固	氟化物	390.5	/	61	38-001-61		
8	生化污泥		废水处理反硝化池	固	含 COD、BOD 污泥	24.13	/	62	38-001-62		
9	布袋收集尘		废气处理	固	Si、Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	81.92	/	65	38-001-65		
10	废电池片		测试分选、研发过程、测试	固	Si	325.14	/	13	38-001-13		分类收集后，交予物资回收部门进行处理
11	生活垃圾	生活垃圾	员工生活	固	食品包装袋、废纸等	20.46	/	99	900-999-99	分类收集，交予环卫部门处理	



表 3.4-13 项目危险废弃物一览表

序号	名称	属性(危险废物、一般固废或其他)	产生工序	形态	主要成分	产生量(t/a)	危险特性鉴别方法	危险特性	废物类别	废物代码	处置方法
1	废化学品包装物	危险废物	原料脱包、研发过程	固	含有机物、化学品等废包装	0.3	国家危险废物名录 2021 版	T	HW49	900-041-49	交予有资质单位进行处置
2	废活性炭		有机废气处理	固	有毒有害有机物	28.2		T	HW49	900-039-49	
3	废矿物油及其包装物		生产与辅助设备维修、保养	固	矿物油、含矿物油的包装物	0.02		T、I	HW08	900-249-08	
4	沾染酸、碱、有机物废棉、手套等		研发生产过程	固	含有酸、碱、有机物废棉、手套等	6.53		T	HW49	900-041-49	
5	废填料		废气处理	固	PP 材质	8		T	HW49	900-041-49	

### 3.4.5 非正常工况下污染物产生及排放情况

项目非正常工况主要有两类：一是工艺生产设备停车，二是废气处理设施非正常运行。

#### 1、开停车

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、停车时排出的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。

#### 2、废气处理设施故障

项目中试过程中产生的酸性废气、沉积废气、有机废气分别采取相应治理措施进行处理后达标排放。当废气处理设施出现故障，导致大量高浓度废气未经完全处理(取处理效率为 0)即由排气筒排出，可能会对周边敏感目标造成影响。假定故障时间约 1h，则非正常排放量核算情况见表 3.4-14。

表 3.4-14 非正常情况下废气污染物产排情况

名称	废气量(m <sup>3</sup> /h)	污染物	非正常排放情况	
			速率(kg/h)	浓度(mg/m <sup>3</sup> )
清洗、制绒和扩散废气、镀膜 1 废气	80000	HF	0.73	9.09
		HCl	1.43	17.87
		Cl <sub>2</sub>	0.075	0.95
		颗粒物	0.74	9.25
镀膜 2 废气	5000	颗粒物	10.35	2070.7
丝网印刷、烧结废气	30000	非甲烷总烃	0.155	5.18

### 3.5 扩建项目三废排放量汇总

通过对项目工艺流程以及产污环节分析，根据污染物排放情况分析，对项目营运期正常情况下“三废”排放量进行汇总，见表 3.5-1。

表 3.5-1 主要污染物排放量汇总表

类别	名称	产生量 t/a	削减量 t/a	排放量 t/a
废水	废水量	181216.2	90608.1	90608.1
	COD	80.8	78.625	2.175
	BOD <sub>5</sub>	31.76	31.11	0.65
	SS	19.42	18.15	1.27

	氨氮	113.6	112.55	1.05
	总氮	126.43	124.345	2.085
	总磷	0.06	0.055	0.005
	氟化物	35.93	35.27	0.66
	动植物油类	0.011	0.001	0.005
废气	氟化物(HF)	5.76	5.414	0.346
	HCl	11.32	10.983	0.337
	Cl <sub>2</sub>	0.6	0.475	0.125
	颗粒物	87.85	86.522	1.328
	非甲烷总烃	1.234	1.035	0.199
	氨	0.3	0.24	0.06
	硫化氢	0.055	0.044	0.011
	油烟	0.034	0.029	0.005
固体废弃物	废化学品包装物	0.3	0.3	0
	废活性炭	28.4	28.4	0
	废矿物油及其包装物	0.02	0.02	0
	沾染酸、碱、有机物废棉、手套等	6.53	6.53	0
	废填料	8	8	0
	废石英管	0.3	0.3	0
	含氟污泥	390.5	390.5	0
	生化污泥	24.13	24.13	0
	布袋收集尘	81.92	81.92	0
	废电池片	325.14	325.14	0
	生活垃圾	20.46	20.46	0

### 3.6 扩建项目“三本帐”分析

扩建项目建成后，西安隆基乐叶光伏科技有限公司污染物变化情况见下表：

表 3.6-1 项目建成后主要污染物排放情况变化表

种类	污染物名称	公司现有项目排放量(t/a)	扩建完成后		扩建前后污染物增减量
			扩建项目排放量(t/a)	项目建成后全厂排放量(t/a)	
废水	废水量	29850773.31	90608.1	29941381.41	+90608.1
	COD	297.78	2.175	299.955	+2.175
	BOD <sub>5</sub>	/	0.65	/	+0.65
	氨氮	12.87	1.05	13.92	+1.05
	SS	/	1.27	/	+1.27
	总氮	103.02	2.085	105.105	+2.085
	氟化物	37.74	0.66	38.4	+0.66
	总磷	/	0.005	/	+0.005
	动植物油类	/	0.005	/	+0.005

种类	污染物名称	公司现有项目排放量 (t/a)	扩建完成后		扩建前后污染物增减量
			扩建项目排放量 (t/a)	项目建成后全厂排放量 (t/a)	
废气	氟化物 (HF)	1.361	0.346	1.707	+0.346
	HCl	1.106	0.337	1.443	+0.337
	Cl <sub>2</sub>	0.33	0.125	0.455	+0.125
	颗粒物	5.1	1.328	6.428	+1.328
	非甲烷总烃	11.304	0.199	11.503	+0.199
	氨	0.87	0.06	0.93	+0.06
	硫化氢	0.16	0.011	0.171	+0.011
固废	废化学品包装物	0	0	0	0
	废活性炭	0	0	0	0
	废矿物油及其包装物	0	0	0	0
	沾染酸、碱、有机物废棉、手套等	0	0	0	0
	废填料	0	0	0	0
	废石英管	0	0	0	0
	含氟污泥	0	0	0	0
	生化污泥	0	0	0	0
	布袋收集尘	0	0	0	0
	废电池片	0	0	0	0
	生活垃圾	0	0	0	0

### 3.7 清洁生产分析

根据国家发展和改革委员会、环境保护部、工业和信息化部联合发布的《光伏电池行业清洁生产评价指标体系》，该指标体系依据综合评价所得分值将企业清洁生产等级划分为三级，I级为国际清洁生产领先水平；II级为国内清洁生产先进水平；III级为国内清洁生产基本水平。

企业现有工程已于2022年进行了清洁生产审核，根据《光伏电池行业清洁生产评价指标体系》以及参考《西安隆基乐叶光伏科技有限公司清洁生产审核报告（评估阶段）》，本项目清洁生产分析如下：

#### 3.7.1 清洁生产评价方法

##### (1) 指标无量纲化

不同清洁生产指标由于量纲不同，不能直接比较，需要建立原始指标的隶属函数。

$$Y_{g_k}(x_{ij}) = \begin{cases} 100, x_{ij} \text{属于 } g_k \\ 0, x_{ij} \text{不属于 } g_k \end{cases}$$

式中， $x_{ij}$ ——第  $i$  个一级指标下的第  $j$  个二级指标

$g_k$ ——二级指标基准值，其中  $g_1$  为 I 级水平， $g_2$  为 II 级水平， $g_3$  为 III 级水平；

$Y_{g_k}(x_{ij})$ ——二级指标  $x_{ij}$  对于级别  $g_k$  的隶属函数。若指标  $x_{ij}$  属于  $g_k$  级别，则隶属函数的值为 100，否则为 0。

### (2) 综合评价指数计算

通过加权平均、逐层收敛可得到评价对象在不同级别  $g_k$  的得分  $Y_{gk}$ ，

$$Y_{g_k} = \sum_{i=1}^m (w_i \sum_{j=1}^{n_i} \omega_{ij} Y_{g_k}(x_{ij}))$$

式中： $w_i$ ——第  $i$  个一级指标的权重， $\omega_{ij}$  为第  $i$  个一级指标下的第  $j$  个二级指标的权重，其中  $\sum_{i=1}^m w_i = 1$ ， $\sum_{j=1}^{n_i} \omega_{ij} = 1$ ， $m$  为一级指标的个数。

$n_i$  为——第  $i$  个一级指标下二级指标的个数。

$Y_{g_1}$ ——等同于  $Y_I$ ， $Y_{g_2}$  等同于  $Y_{II}$ ， $Y_{g_3}$  等同于  $Y_{III}$ 。

当光伏企业实际生产过程中某一类以及指标项下某些二级指标不适用于该企业时，需对该类一级指标项下二级指标权重进行调整，调整后的二级指标权重值计算公式为：

$$\omega'_{ij} = \frac{\omega_{ij}}{\sum \omega_{ij}}$$

式中： $\omega'_{ij}$  为调整后的二级指标权重， $\sum \omega_{ij}$  表示参与考核的指标权重之和。

### (3) 综合清洁生产等级判定

本标准采用限定性指标评价和指标分级加权评价相结合的方法。在限定性指标达到 III 级水平的基础上，采用指标分级加权评价方法，计算行业清洁生产综合评价指数。根据综合评价指数，确定清洁生产水平等级。对生产企业清洁生产水平的评价，是以其清洁生产综合评价指数为依据的，对达到一定综合评价指数的企业，分别评定为清洁生产领先企业、清洁生产先进企业或清洁生产基本企业。

根据目前我国光伏行业的实际情况，不同等级的清洁生产企业的综合评价指

数列于表 3.7-1。

**表 3.7-1 晶硅太阳能电池行业不同等级清洁生产企业综合评价指数**

企业清洁生产水平	清洁生产综合评价指数
I级（国际清洁生产领先水平）	——同时满足： —— $Y \geq 85$ ； ——限定性指标全部满足 I 级基准值要求。
II级（国内清洁生产先进水平）	——同时满足： —— $Y_{II} \geq 85$ ； ——限定性指标全部满足 II 级基准值要求及以上。
III级（国内清洁生产一般水平）	——满足 $Y_{III} = 100$ 。

### 3.7.2 评价指标体系

根据《光伏电池行业清洁生产评价指标体系》的评价指标、评价基准值和权重值，本项目与其逐条对比情况见下表3.7-2。

表3.7-2 项目清洁生产对照一览表

序号	一级指标	一级指标权重	二级指标	二级指标权重	指标单位	指标基准值			本企业		
						I级基准值	II级基准值	III级基准值	本项目情况	达到指标	
1	生产工艺与设备指标	0.1	环保设备配置	0.40	/	安装废水排放的在线监测系统, 铸锭/拉棒工序安装除尘系统; 电池工序安装含酸废气处理系统、热排处理系统、硅烷排放处理系统、有机废气排放处理系统等废气处理设施, 以及含氟废水、有机废水、酸碱废水、中水回用处理系统、含氮废水处理系统等处理设施		安装废水排放的在线监测系统, 铸锭工序安装除尘系统; 电池工序安装含酸废气处理系统、热排处理系统、硅烷排放处理系统、有机废气排放处理系统等废气处理设施, 以及含氟废水、有机废水、酸碱废水、含氮废水处理系统等处理设施		污水处理站安装了在废水排放的在线监测系统; 本项目不涉及铸锭/拉棒工序; 电池片工序安装了含酸废气处理系统、硅烷排放处理系统、有机废气排放处理系统等废气处理设施, 以及酸性废水、碱性废水处理系统等处理设施	I级
2			组件焊接工艺	0.30	/	无铅焊接	传统焊接(含铅焊料)		本项目不涉及焊接		/
3			生产工艺自动化程度	0.30	/	配备全自动上下料硅片制绒机、全自动清洗机、全自动高温扩散炉、自动导片和装片机、全自动上下料 PECVD 镀膜机、自动印刷机、电池自动测试分选机、焊敷一体机、自动 EL 检测线、层压自动传输线、自动装框机、组件自动测试分选机等自动化设备		配备全自动上下料硅片制绒机、全自动清洗机、全自动高温扩散炉、自动导片和装片机、全自动上下料 PECVD 镀膜机、自动印刷机、电池自动测试分选机		本项目配备全自动上下料硅片制绒机、全自动清洗机、全自动高温扩散炉、自动导片和装片机、全自动上下料 PECVD 镀膜机、自动印刷机、电池自动测试分选机等自动化设备	
4	资源和能源消耗指标	0.3	*铸锭/拉棒工序综合电耗	0.07	kw-h/kg	≤7	≤8.5	≤10	本项目不涉及铸锭/拉棒工序		/
5			硅棒								

序号	一级指标	一级指标权重	二级指标		二级指标权重	指标单位	指标基准值			本企业		
							I级基准值	II级基准值	III级基准值	本项目情况	达到指标	
6			*切片工序综合电耗	多晶硅片	0.07	万kw-h/百万片	≤40	≤45	≤50	本项目不涉及切片工序		
7				单晶硅片	0.07	万kw-h/百万片	≤35	≤40	≤45			
8			*晶硅电池工序综合电耗	0.10	万kw-h/MWp	≤8	≤10	≤12	3.0	I级		
9			*晶硅组件工序综合电耗	0.10	万kw-h/MWp	≤4	≤6	≤8	3.0	I级		
10			废硅料处理工序综合电耗	0.06	kw-h/kg	≤0.6	≤0.8	≤1	本项目不涉及废硅料处理工序	/		
11			切片工序取水量	0.10	t百万片	≤1300	≤1400	≤1500	本项目不涉及切片工序	/		
12			*电池工序取水量	0.10	tMWp	≤1600	≤1700	≤1800	550.35	I级		
13			废硅料处理工序取水量	0.05	tkg	≤0.1	≤0.2	≤0.3	本项目不涉及废硅料处理工序	/		
14			电池工序耗酸量	0.07	tMWp	≤3	≤5	≤7	2.36	I级		
15			硅片单片耗硅量	多晶硅片	0.07	g/片	≤20	≤25	≤30	本项目不涉及多晶硅片	/	
16				单晶硅片	0.07	g/片	≤15	≤20	≤25	10-12.5	I级	
17			资源综合利用指标	0.15	再生碳化硅使用比例	0.35	%	≥70	≥60	≥50	无此工序	I级
18					再生切割液使用比例	0.35	%	≥80	≥70	≥60	无此工序	I级
19					水的重复利用率	0.30	%	≥50	≥30	≥10	50%	I级
20	污染物产生指标	0.25	*切片工序COD产生量	0.13	t百万片	≤3	≤3.5	≤4	无此工序	/		
21			*电池工序氨氮产生量	0.13	kg/MWp	≤180	≤200	≤220	38.8	I级		
22			电池工序氟化物	0.15	kg/MWp	≤47	≤53	≤73	71.86	II级		



序号	一级指标	一级指标权重	二级指标	二级指标权重	指标单位	指标基准值			本企业	
						I级基准值	II级基准值	III级基准值	本项目情况	达到指标
			(以总氟计)产生量							
23			电池工序总磷产生量	0.12	kg/MWp	≤12	≤13	≤14	7	I级
24			电池工序总氮产生量	0.12	kg/MWp	≤240	≤260	≤290	253	II级
25			*电池工序氮氧化物产生量	0.10	kg/MWp	≤240	≤280	≤330	227.2	I级
26			电池工序氯化氢产生量	0.15	kg/MWp	≤60	≤70	≤128	23	I级
27			电池工序氯气产生量	0.10	kg/MWp	≤40	≤47	≤54	1.2	I级
28	产品特征指标	0.1	产品质量	0.40	/	优等品率不小于 80%		符合 GB/T 25076、GB/T 29055、GB/T 6495.2	≥80%	I级
29			硅片厚度	0.30	μm	≤180	≤190	≤200	182	II级
30			重金属铅含量	0.30	%	符合 GB/T 26572 要求			符合	符合
31	清洁生产管理指标	0.1	*产业政策执行情况	0.10	/	符合国家和地方相关产业政策，不使用淘汰或禁止的落后工艺和装备		符合国家和地方相关产业政策，未使用淘汰及禁止的落后工艺和装备	符合	
32			*环境法律、法规和标准执行情况	0.10	/	废水、废气、噪声等符合国家、地方法律法规和标准要求；污染物排放应达到国家和地方污染物排放总量控制指标和排污许可证管理要求		废水、废气、噪声均可达标排放，固废可做到妥善处置。污染物排放达到总量控制指标和排污许可证管理要求。	符合	
33			清洁生产审核执行情况	0.15	/	按政府规定要求，制订有清洁生产审核工作计划，对生产全流程(全工序)定期开展清洁生产审核活动，中、高费方案实施率≥80%，节能降耗、	按政府规定要求，制订有清洁生产审核工作计划，对生产全流程(全工序)定期开展清洁生产审核活动，中、高费方案实施率	符合	项目建成后，企业按要求落实	I级

序号	一级指标	一级指标权重	二级指标	二级指标权重	指标单位	指标基准值			本企业	
						I级基准值	II级基准值	III级基准值	本项目情况	达到指标
						减污取得显著成效	≥60%，节能、降耗、减污取得明显成效			
34			管理体系运行和认证情况	0.10	/	建立质量管理体系和环境管理体系，并通过认证			企业已建立	符合
35			污染物监测	0.15	/	建立企业污染物监测制度，对污染物排放情况开展自行监测，建设和维护永久性采样口、采样测试平台和排污口标志			项目建成后，企业按要求落实	符合
36			碳排放情况	0.10	/	提供企业或产品层面的碳排放核算报告			无	/
37			绿色供应链实施情况	0.05	/	要求上游供应商提供清洁生产审核报告或企业环境报告书			项目建成后，企业按要求落实	符合
38			环境信息公开	0.10	/	按照国家《环境信息公开办法（试行）》第十九条要求公开环境信息			企业已进行环境信息公开	符合
39			能源和环境计量器具配备	0.15	/	按照 GB 17167 配备进出主要次级用能单位计量器（二级计量）具，根据环保法律法规和标准要求配备污染物检测和在线监控设备			项目建成后，企业按要求落实	符合

根据计算，生产工艺与设备指标中  $Y_1=10$ 、资源和能源消耗指标中  $Y_1=30$ ，资源综合利用指标  $Y_1=15$ ，污染物产生指标  $Y_1=19.5$ ，产品特征指标  $Y_1=7$ ，清洁生产管理指标  $Y_1=9$ ，因此公司综合评级指数  $Y_1=90.5 > 85$ ，因此，可判定本项目清洁生产水平为 I 级（国际清洁生产领先水平）。

### 3.7.3 结论

本项目在实施过程中充分考虑了环境保护因素，在原料路线、工艺技术上选择了污染少、运行可靠、稳定的方案，结合科学严格的管理，从源头上减少污染物的产生、降低对环境的影响，同时采取了高效率的污染治理措施，治理后各类污染物均可达标排放。

综上，本项目在原辅料、能源、工艺过程、设备、污染防治措施等各方面清洁生产水平较高，根据《光伏电池行业清洁生产评价指标体系》，本项目清洁生产水平为 I 级，可达到国际清洁生产领先水平。

## 第4章 环境现状调查与评价

### 4.1 自然环境概况

#### 4.1.1 地理位置

西安隆基乐叶光伏科技有限公司位于西安市国家民用航天产业基地二期规划区内，分为两个地块，地块一（北区）处于航天南路以南、长征一路以北、天和二路以西；地块二（南区）处于西南方向，位于西柞高速以东，长征一路以南、神北一路以西、长征一路以东，

本项目主要位于西安隆基乐叶光伏科技有限公司的北厂区已建成的1B车间内。建设项目地理位置见图 2.2-1。

#### 4.1.2 地形地貌

西安市长安区地势南高北低，东高西低。南为秦岭山地，北为渭河断陷谷地冲积平原区，西为渭河冲积平原，东部为黄土台原与川道沟壑。

项目位于西安市长安区少陵塬内上，属于黄土台塬地形，边缘为河谷平原，地势东高西低。海拔最高点 634.3m，最低点 444.2m，平均约 587.2m。地表物质主要为第四纪黄土，覆盖厚度 50-110m。黄土塬宽阔，多洼地，有一定起伏。

#### 4.1.3 地质

##### 4.1.3.1 区域地质构造

长安区南部为秦岭古生代褶皱山脉，北部为渭河地堑断陷冲积平原。大的构造主要有神仙岔至红庙子断裂、秦岭北麓山前大断裂、庆镇至引镇断层。

拟建项目所在区域位于秦岭北麓山前大断裂以北的阶梯式下降的复式地堑构造。上覆巨厚的新生代沉积，基地为西安凹陷区的一部分，西北部邻近西安凹陷沉降中心地段。新生界沉积厚度可达 500m 左右，向东南方向沉积厚度递减。

##### 4.1.3.2 地层

长安全境以秦岭北坡东西向的“蓝眉大断裂”为界，分属于华北地台和秦岭褶皱带两大地层区。大断裂以北属华北地层区汾渭分区渭河小区，以南属西吉—永丰小区和太白—商县小区。出露地层（从老到新）有变质岩、沉积岩和岩浆岩。

变质岩、沉积岩包括下元古界宽坪组、第三系、第四系。

(1)下元古界宽坪组

分布于太白—商县小区，是变质程度较深的变质岩系，混合岩化极为强烈，构成秦岭山区最古老的结晶基底。区内出露为秦岭群上部，主要岩石为片麻岩和片岩。

### (2)第三系

分布于渭河小区，厚约 1300m。分为老第三系和新第三系，大多数掩埋于县境东北部台原以下，仅在深切沟谷或山地边缘有零星出露，县境西北部平原区则深埋于地表以下。

### (3)第四系

基本覆盖渭河小区（包括渭河各级阶地、黄土台原和山前洪积冲积扇等处）。成因类型复杂，以风积、冲积、洪积为主，岩性为以沙砾、卵石为主的粗粒沉积和以黄土为主的土状堆积。可分为：

①上更新统三门组：大部分覆于平原地表以下，仅在河谷等局部地段出露地表。成因类型有河湖相沉积，沉积厚度百米以上，岩性上部多为水成岩的灰白色沙层及粘土，下部为水成岩的灰白色沙岩、粉沙岩和泥岩互层。

②中新统泄湖组：分布于原面下、原边及河流沟谷中，并杂有冲积洪积亚粘土、沙砾石、卵石、漂石、亚沙土等。

③中更新统与其它沉积类型：中更新统黄土——分布于炮里原、少陵原、神禾原、八里原各沟谷中及义井、祝村、黄良等乡镇，岩性为浅黄、棕黄色黄土状沙质粘土，含钙质结核，夹多层古土壤；中更新统洪积相——分布于杨庄、五台、内苑、祥峪、黄良等乡镇及少陵原和马兴一带，组成物质为洪积亚粘土、亚沙土、砾卵石、漂石，山前多为带泥漂砾，愈向北愈细，分选及圆度亦渐好；中更新统冲积相——分布于渭河及一级支流最高阶地之下，岩性以沙卵石为主；中更新统河湖相——主要分布于东大乡及灃河以北，细柳、郭杜以南等地。岩性主要为湖积亚粘土、沙及沙砾卵石。

④上更新统乾县组：主要分为乾县组洪积相和乾县组冲积相。前者见于库峪山前洪积扇，岩性为沙质粘土及沙砾石、漂石等，分选极差，厚 8~10 米；后者分布于渭河及其支流灃河、泔河、浐河的两级阶地下部，岩性为粘质沙土、沙质粘土及沙、沙砾卵石。

⑤全新统：主要为现代河流冲积、洪积和山前洪积、坡积，分布于河流一级

阶地及河漫滩、山前冲积、洪积扇上，原区边缘还可见重力滑塌沉积。全新统分为全新统冲积层和全新统洪积层，前者分布于马兴、魏寨一带泾河及其支流河漫滩和河流阶地上，泾河以东的五星、泔惠、兴隆、郭杜、皇甫等乡镇也有大面积分布，组成物质以冲积亚粘土、亚沙土、沙、沙砾卵石为主；后者分布于栏桥—古城断裂以南的秦岭山地北麓坡根以下，为洪积亚粘土、亚沙土、卵石。

岩浆岩包括加里东期侵入岩和印支燕山期侵入岩。县境内无火山喷发及岩浆喷出，岩浆活动仅表现为侵入作用，且各期侵入岩限于秦岭山地。各次构造运动都会有岩浆侵入，形成较大的酸性侵入岩体，构成山地的岩基，也有基性超基性的侵入体呈岩床、岩脉产出，尤其是印支—燕山期岩浆活动为最。各地质形成的岩浆侵入体的高温对围岩产生强烈的变质作用，使本县山地的古老岩石均变质，又为多种金属组分的聚集创造了条件，可能形成金属矿床。岩浆岩出露地层如下：

加里东期侵入岩 ①太平峪—汤峪花岗岩体，西从祥峪起经泔峪口、大峪口、太兴宫一线向东入蓝田县境，西宽东窄，平均宽约 5 公里，侵入中元古界宽坪群中，构成山地北部基地。岩性主要为灰白色片麻状黑云母花岗岩和淡红色中粒黑云母花岗岩。②超基性岩，零星分布于喂子坪、大峪板庙子、石砭峪小南沟等处。岩性为含辉橄榄岩和蛇纹石化橄榄岩。

印支燕山期侵入岩 主要分布于黄羊坝附近（出露三个点，属八里坪岩的一部分），侵入秦岭群泥盆系地层中，由黑云母花岗岩组成，1.4 亿年前形成。

#### 4.1.2 地质构造

长安区南部为秦岭古生代褶皱山脉，北部为渭河地堑断陷冲积平原。大的构造主要有神仙岔至红庙子断裂、秦岭北麓山前大断裂、庆镇至引镇断层。

项目所在地处于秦岭北麓山前大断裂以北的阶梯下降的复式地垫构造，上覆巨厚的新生代沉积，为西安凹陷区的一部分，西北部临近西安凹陷沉降中心地段。新生界沉积厚度可达 500m 左右（至今每年以数十毫米的速度沉降），向东南方向沉积厚度递减。岩性以沙砾、卵石为主的粗粒沉积和以黄土为主的土状堆积。第四系与下伏第三系为不整合接触，由于原始地形崎岖不平，使第四系沉积厚度随地形变化而变化。规划区域地震设防烈度为 8 级。

#### 4.1.3 气候与气象

项目所在地气候属暖温带半湿润大陆性气候，雨量适中，四季分明，秋短春

长、冬季受大陆性季风影响，寒冷少雨，常有寒潮产生。夏季受海洋性季风气候影响，炎热多雨，时有旱涝、大风产生。春季则为过渡季节，春季降水不断增加，气温逐渐回升转暖，由于北方冷空气往返活动，气旋增多，天气多变，会有低温、晚霜为害。秋季时有低温冷害，连阴雨较多，气温下降急速。

区域年平均气温为 13.2℃，最高气温为 41.8℃，最低气温为 -11.5℃，年平均降水量为 660mm，冬季少雨干旱，夏季伏旱多暴雨，秋季多连阴雨。年平均日照 2097h，年无霜期平均 217 天，最大积雪深度 18cm，冰冻深度 20cm；常年主导风向为东南风，次主导风向为西南风，多年平均风速为 2.0m/s，最大风速为 24m/s。

#### 4.1.4 水文

##### 4.1.4.1 地表水

评价区地表水为灃河，位于项目地西南约 2.9km，为项目所在区域的受纳水体。

灃河发源于长安秦岭北麓的大峪，全程都在长安区境内，河长 67.2 公里，自东向西流行，流域面积 687km<sup>2</sup>。灃河位于航天基地西侧边界以西，距西南侧边界约 1.5-2 公里。灃河的古河道是沿现在皂河线位直接入渭河，为了减少灃河对唐代长安城的威胁，唐朝征用大量民工开挖人工渠道，将灃河改道，在牛头寺附近（瓜洲村）绕经神禾塬，在香积寺附近向西秦渡注入沔河。

今属沔河的主要之流之一，系渭河的二级之流。灃河流域多年平均降水量 800 毫米，流域内降水年内分布不均，主要集中在 7-10 月，占年降水量的 65% 左右，最高达 77.1%。降水量年际变化较大，最大降水量 999 毫米，多年平均降水量在 850 毫米。灃河流域多年平均径流量 2.105 亿立方米，最大年径流量 3.77 亿立方米，最小年径流量 0.807 亿立方米，实测最大洪峰流量 504 立方米/秒（1957 年 7 月 16 日），根据 1957-1979 年实测资料，灃河年平均沙量 15.2 万吨，侵蚀模数 241.0 吨/平方公里。

##### 4.1.4.2 地下水

由于地形、地貌和地质构造的影响，项目所在区域的地下水埋深和富水性相差较大。黄土台原区含水岩性为风积黄土，含水层埋深为 13~78m，含水层厚度为 2~67m，富水性情况是塬面宽大的少陵塬较好，同一塬区的中心较塬边好。

黄土塬区潜水水位埋深较深，蒸发作用微弱，大气降水渗入后主要在塬边排泄。项目所在区域承压水含水层厚度 70~80m，水位埋深为 62~125m，矿化度小于 0.5g/L，阳离子以 Ca 或 Na 为主，是低矿化、弱碱性的重碳酸盐型水。

由于地形、地貌和地质构造的影响，区域内地下水埋深和富水性都相差较大。根据水动力条件，可分为潜水和承压水两种类型。

#### (1)潜水

潜水埋藏与分布受地貌条件控制，根据地貌类型分为：

①河谷平原区：分布于河漫滩及一、二、三、四级阶地。潜水位埋深在 1~42m 之间。河漫滩及一、二级阶地含水层厚度 10~30m，含水岩性以沙卵石为主，亚粘土次之，富水性好，抽水降低 0.5~4m，出水量 30~45L/s；三、四级阶地含水层厚度一般为 4~8m，含水岩性以黄土为主，沙卵石次之，抽水降低 2.5m，出水量 11L/s；渭河四级阶地因地势较高，含水层薄，地下水近于疏干状态，出水量少。河谷平原区的地下水矿化度一般小于 1g/L。

②黄土原区：主要是炮里原、少陵原、神禾原。含水岩性为风积黄土，含水层埋深一般为 13~78m（炮里原边埋深在 90m 以上），含水层厚度 2~67m；据试验，炮里原抽水降低 1.32m，出水量 0.27 L/s；神禾原抽水降低 8.15m，出水量 4.08 L/s；少陵原抽水降低 4~7m，出水量 4~7 L/s。原区地下水矿化度均小于 0.5g/L。

③山前洪积平原区：潜水埋深 1~30m，越近山前，埋深越大，含水岩性为沙砾卵石、亚粘土及风积黄土，含水层厚度为 27~35m。据试验，抽水降低 0.5~5 米，出水量 3~10 L/s。潜水矿化度小于 0.5g/L。

④山区基岩裂隙潜水区：分布于秦岭山区，岩石以片麻花岗岩为主，角闪石英片岩次之。由于多次构造变动和长期风化，岩石裂隙普遍发育，泉涌水量为 0.01~0.5 L/s。

#### (2)承压水

分布于各个地貌单元的下部，由湖积、洪积或湖积、洪积交替的沙粒卵石、中粗细沙及亚沙土组成。按地貌类型可分为：

①渭河一、二级阶地区：含水层厚 20~30m，顶板埋深 30~60m，承压水位埋深 6~10m，抽水降低 2~4m，出水量 5~9 L/s。



②山前洪积扇区：承压含水层厚度 8~50m，顶板埋深 40~60m，承压水位埋深区域后缘（近山部分）为 10~20m，中部 6~9m，前缘自流。据在子午、王曲、王莽等地试验，抽水降低 4~22m，抽水量为 3~7 L/s；自流带分布于五星至杜曲镇一带，自喷量 0.3~1 L/s。

③黄土原区：承压含水层厚度 70~80m，顶板埋深 110~140m，承压水位埋深一般 62~125m，最深达 150m。少陵原抽水降低 6.6~24.5m，出水量 3.9~6.5 L/s；炮里原抽水降低 12.6~16.6m，出水量 6.9~8.5 L/s；神禾原抽水降低 7.9m，出水量 7.5 L/s。

#### 4.1.5 土壤

项目所在区域土壤密度较大，透水、透气性差，不适宜作物生长。

#### 4.1.6 植被

项目所在地属于城市开发区，天然植被基本已消耗殆尽，植物以城市风景绿化植物为主，主要有杨树、槐树、松树、柳树等。

#### 4.1.7 地震烈度

据《中国地震动参数区划图》，评价区地震动峰值加速度为 0.20g，地震动反映谱特征周期为 0.35s。同时根据国家地震局 1976 年颁布的 1:300 万中国地震烈度区划图，本区域地震基本烈度为 8 度。

### 4.2 西安国家民用航天产业基地二期规划概况

#### 4.2.1 地理位置

西安国家民用航天产业基地二期位于北至杜陵保护区，南至新和村、北章曲村及大兆村南边界，西至西柞高速公路，东至长安区与灞桥区的少陵塬边。总规划用地范围 30.19km<sup>2</sup>。

#### 4.2.2 产业园区性质

西安国家民用航天基地二期以航天基地一期为基础，通过发展航天技术军民及航天军民融合产业发展，实现航天及航天配套产业集群化，打造世界一流、中国最具实力的航天产业基地。

具体目标包括：

- (1) 科技创新高地—创造设施一流的产业发展平台；

- (2) 航天产业新城—航天及航天配套产业集聚发展；
- (3) 低碳示范基地—构建生态的城市系统。

#### 4.2.3 总体规划布局和规划功能结构

航天基地扩展区规划机构为“双城”式布局，以西柞高速、雁引公路，西康铁路及扩展区中部市政通道为依托，形成“一心、两城、四轴、五区”的结构模式。包括北城的区域商业商务中心、航天产业发展区、新光源及新能源产业区、航天现代服务业发展区等。

规划区将重点发展航天特色产业（航天运载能力、卫星应用、航天特种技术、电子信心应用、航天新材料、云计算等），新能源新光源（太阳能电池、光伏应用、太阳能灯具、芯片、LED应用产品等）。具体行业包括航天装备制造、电子设备制造、元器件仪表制造及软件等。

#### 4.2.4 规划环评结论

本次二期规划与国家和西安市有关社会经济、环境保护的总体发展战略相一致，规划布局较合理。区域环境容量、水资源，土地资源和能源承载力均可满足规划实施的需求。区域环境质量方面，地表水及地下水水质与现状相比有一定改善，而环境空气质量与声环境将有一定程度的下降，但在调整规划并采取相应措施的情况下，可维持在可接受范围内。规划区新增的公共绿地、景观系统及人工河流系统，将会给区域带来优美的景观，呈现繁华的城市风貌。

综上所述，在严格执行本评价提出的各项规划调整建议及减缓措施的情况下，各项规划环境评价指标均可实现。从环境保护角度来说，总体规划是可行的。

#### 4.2.5 规划环评审查意见

西安市环境保护局于2013年10月21日下达了《西安市环境保护局关于西安国家民用航天产业基地二期规划环境影响报告书的审查意见》（市环发〔2013〕139号），专家组认为规划环境影响报告书评价结论总体可信，同意评价内容，同时提出以下几点意见：

- (1) 规划区域内的供热站尽量采用清洁燃料，对于新建项目，不得新建燃煤锅炉。

- (2) 规划建设一座污水处理厂，处理能力不低于10万立方米/日，配套建设中水回用设施并配套建设规划区域内中水回用设施，将中水回用于绿化、冲厕、

景观、洗车等。

(3) 入区企业单位面积产值不能低于 3615 元/m<sup>2</sup>年，单位 GDP 能耗、水耗及 COD、SO<sub>2</sub> 及 NO<sub>2</sub> 应满足评价指标体系。

(4) 建议秦康王墓周边区域不要布置存在较高环境风险的工业企业。在建设项启动工前对厂址进行文物勘探，根据相关法律条例进行文物的保护工作。

### 4.3 环境质量现状监测与评价

#### 4.3.1 环境空气质量现状调查与评价

##### 4.3.1.1 基本因子

根据陕西省生态环境厅办公室发布的《环保快报》，2022 年西安市国家民用航天产业二基地环境空气质量状况见下表：

表 4.3-1 2022 年 1-12 月航天基地环境空气质量现状一览表

污染物	年评价指标	浓度(均值) μg/m <sup>3</sup>	标准值 μg/m <sup>3</sup>	占标率%	超标 倍数	达标 情况
SO <sub>2</sub>	年平均质量浓度	6	60	10%	/	达标
NO <sub>2</sub>	年平均质量浓度	35	40	87.5%	/	达标
PM <sub>10</sub>	年平均质量浓度	71	70	101.4%	0.01	超标
PM <sub>2.5</sub>	年平均质量浓度	42	35	120.0%	0.2	超标
CO	24 小时平均第 95 百分位浓度	1400	4000	35%	/	达标
O <sub>3</sub>	日最大 8 小时平均第 90 百分位数浓度	164	160	102.5%	0.025	超标

根据陕西省生态环境厅办公室发布的《环保快报》，项目所在地 SO<sub>2</sub> 年平均质量浓度、NO<sub>2</sub> 年平均质量浓度、CO 24 小时平均第 95 百分位浓度均符合《环境空气质量标准》(GB3095-2012) 二级标准限值，PM<sub>10</sub>、PM<sub>2.5</sub> 年平均浓度、O<sub>3</sub> 日最大 8 小时平均第 90 百分位数浓度均超过《环境空气质量标准》(GB3095-2012) 二级标准限值，因此项目所在区域为不达标区。

##### 4.3.1.2 特征因子环境质量监测

(1) 本项目特征因子为总悬浮颗粒物、非甲烷总烃、氟化物、氯化氢、氯气、氨、硫化氢、氮氧化物。本次评价委托陕西宸琉检测服务有限公司于 2023 年 7 月 25 日至 2023 年 7 月 28 日、2023 年 7 月 31 日至 2023 年 8 月 2 日，对本项目所在地

的特征因子进行了为期七天的实地监测，监测情况如下：

(2) 监测点位：位于本项目所在地。

(3) 监测项目：总悬浮颗粒物、非甲烷总烃、氟化物、氯化氢、氯气、氨、硫化氢、氮氧化物、臭气浓度

(4) 采样时间、频率和方法

对监测点进行连续 7 日采样和分析。采样频率按照 GB3095-2012《环境空气质量标准》执行。监测方法见表 4.3-2。

表 4.3-2 环境空气监测分析方法

监测项目	分析方法及代号	标准号	检测下限
总悬浮颗粒物	重量法	GB/T15432-1998	0.001mg/m <sup>3</sup>
非甲烷总烃	气相色谱法	HJ 604-2017	0.07mg/m <sup>3</sup>
氟化物	氟离子选择电极法	HJ955-2018	0.5μg/m <sup>3</sup>
氯化氢	离子色谱法	HJ549-2016	20μg/m <sup>3</sup>
氯气	甲基橙分光光度法	HJ/T30-1999	30 μg/m <sup>3</sup>
氨	纳氏试剂分光光度法	HJ533-2009	0.01mg/m <sup>3</sup>
硫化氢	亚甲基蓝分光光度法	GB11742-1989	5μg/m <sup>3</sup>
氮氧化物	盐酸萘乙二胺分光光度法	HJ479-2009	0.015 mg/m <sup>3</sup>
臭气浓度	环境空气和废气 臭气的测定 三点比较式臭袋法	HJ 1262-2022	/

(5) 监测结果统计

根据陕西宸琉检测服务有限公司出具的《西安隆基乐叶中试线扩产项目环境质量现状监测报告（报告编号：CL20230719003）》，监测结果统计结果统计如下：

表 4.3-3 环境空气特征污染物一览表

项目	日期							标准值	达标情况
	7.25	7.26	7.27	7.28	7.31	8.01	8.02		
非甲烷总烃 mg/m <sup>3</sup>	1.31-1.60	1.47-1.65	1.42-1.60	1.32-1.69	1.42-1.82	1.24-1.41	1.27-1.42	2.0	达标
氟化物 (μg/m <sup>3</sup> )	0.5ND	0.5ND	0.5ND	0.5ND	0.5ND	0.5ND	0.5ND	20	达标
氯化氢 (μg/m <sup>3</sup> )	42-48	44-46	42-46	40-42	37-44	42-45	41-47	50	达标
氯气 (μg/m <sup>3</sup> )	50-80	50-80	50-80	50-80	50-80	60-70	60-80	100	达标
氨 (μg/m <sup>3</sup> )	30-70	50-80	30-60	50-80	30-60	40-80	30-70	200	达标
硫化氢 (μg/m <sup>3</sup> )	5-7	5-8	5-8	5-7	5-9	6-8	5-8	10	达标

氮氧化物( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ )	27-33	39-46	33-46	36-47	26-39	32-45	35-47	250	达标
臭气浓度(无量纲)	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	/	/
TSP ( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ )	58	52	78	32	50	57	60	300	达标
氮氧化物日均值( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ )	25	30	32	27	33	29	28	100	达标

根据实地监测结果可知,项目所在地TSP日平均浓度、氟化物1小时平均浓度、 $\text{NO}_x$  1小时平均浓度均符合《环境空气质量标准》(GB3095-2012)二级标准限值,氯化氢、氯气、氨、硫化氢1小时平均浓度均符合《环境影响评价技术导则 大气环境》(HJ2.2-2018)附录D中其他污染物空气质量浓度参考限值的要求;非甲烷总烃1h平均浓度符合《大气污染物综合排放标准详解》中的非甲烷总烃的空气质量限值要求。

### 4.3.2 地下水

#### ①水质监测点位:

项目地下水评价范围内用水均为市政供应自来水,已不使用地下水。本项目地下水环境质量引用西安隆基乐叶光伏科技有限公司东南侧100m的美畅科技有限公司400条金刚线生产线智能制造项目环境质量监测报告中的数据(由陕西宸琉检测服务有限公司出具的《400条金刚线生产线智能制造项目检验报告》报告编号CL20220831001),监测时间为2022年9月7日,该项目共布设了3个水质监测点位,具体见表4.3-4。

表 4.3-4 地下水水质监测点位布置情况一览表

编号	监测点位	位置	设置原因	备注
1	1#	新和社区	监测水质	本项目上游
2	2#	美畅科技有限公司	监测水质	项目所在区域
3	3#	三益村	监测水质	本项目下游

#### ②水位监测点位:

收集了“美畅科技有限公司400条金刚线生产线智能制造项目环境影响报告书”中调查的6个地下水位结果(《400条金刚线生产线智能制造项目检验报告》陕西宸琉检测服务有限公司CL20220831001),分别为1#新和社区、2#美畅科技有限公司、3#三益村、4#旧寨子村、5#西曹村、6#四府井村,与本项目位置关系分别为:项目南侧约500m、南侧100m、东北侧1500m、东南侧400m、东侧560m、西南侧900m。其中2#水位点位于本次地下水评价范围内,1#、3#、4#、5#、6#

点位均位于评价范围外，主要是由于项目地下水评价范围内用水均为市政供应自来水，已不使用地下水，评价范围内的村庄也已拆除完毕，为调查项目所在区域地下水位情况，收集了距离项目最近的几个村庄地下水井的水位资料，这 6 个水位点均监测的第四系潜水层，且位于同一个水文地质单元，因此可基本代表项目所在区域的地下水水位情况，引用可行。

综上，本项目采用资料收集法，收集了项目所在区域 3 个水质监测点及 6 个水位监测点，具体监测点位位置见图 4.3-2，监测时间为 2022 年 9 月 7 日，引用的资料可表明项目所在区域的地下水环境。根据《环境影响评价技术导则 地下水环境》（HJ610-2016），本项目引用的资料可行。

#### 4.3.2.2 监测项目

(1) 水化学类型因子： $K^+$ 、 $Na^+$ 、 $Ca^{2+}$ 、 $Mg^{2+}$ 、 $CO_3^{2-}$ 、 $HCO_3^-$ 、 $Cl^-$ 、 $SO_4^{2-}$  浓度。

(2) 现状监测因子：pH、氨氮、硝酸盐、挥发酚、氰化物、氟、铜、铅、锡、总硬度、溶解性总固体、耗氧量、总大肠菌群、 $K^+$ 、 $Na^+$ 、 $Ca^{2+}$ 、 $Mg^{2+}$ 、 $CO_3^{2-}$ 、 $HCO_3^-$ 、 $Cl^-$ 、 $SO_4^{2-}$ ，同时记录各监测点位的经纬度坐标，测量井口海拔高度、井深、水位埋深（井口至水面深度）、水温。

#### 4.3.2.3 监测时间及频次

监测时间：2022 年 9 月 7 日；监测频次：监测 1 天 1 次。

#### 4.3.2.4 监测分析方法

监测分析方法见表 4.3-5。

表 4.3-5 地下水监测分析方法

检测项目	分析方法	仪器名称/型号/编号	检出限
$K^+$	水质 钾和钠的测定 火焰原子吸收分光光度法 GB 11904-1989	原子吸收分光光度计 WYS2200/CL-004	0.05mg/L
$Na^+$			0.01mg/L
$Ca^{2+}$	水质 钙和镁的测定 原子吸收分光光度法 GB 11905-1989		0.02mg/L
$Mg^{2+}$			0.002mg/L
$Cl^-$	水质 无机阴离子（ $F^-$ 、 $Cl^-$ 、 $NO_2^-$ 、 $Br^-$ 、 $NO_3^-$ 、 $PO_4^{4-}$ 、 $SO_3^{2-}$ 、 $SO_4^{2-}$ ）的测定离子色谱法 HJ 84-2016	离子色谱仪 IC-6000/CL-003	0.007mg/L
$SO_4^{2-}$			0.018mg/L
$CO_3^{2-}$	碳酸根、重碳酸根和 氢氧根离子的测定 滴定法 DZ/T 0064.49-2021	50mL 滴定管	5mg/L
$HCO_3^-$			5mg/L

检测项目	分析方法	仪器名称/型号/编号	检出限
pH值	水质 pH值的测定 电极法HJ 1147-2020	笔式酸度计 pH-100/CL-077	/
氨氮	水质 氨氮的测定 纳氏试剂分光光度法 HJ 535-2009	紫外可见分光光度计 UV1700/CL-008	0.025mg/L
挥发酚	水质 挥发酚的测定 4-氨基安替比林分光光度法 HJ 503-2009		0.0003mg/L
总硬度	水质 钙和镁总量的测定 EDTA 滴定法 GB 7477-1987	50mL滴定管	0.05mmol/L
铁	水质 铁、锰的测定 火焰原子吸收分光光度法 GB 11911-1989	原子吸收分光光度计 WYS2200/CL-004	0.03mg/L
锰			0.01mg/L
溶解性总固体	生活饮用水标准检验方法 感官性状和物理指标 8.1 溶解性总固体 称量法 GB/T 5750.4-2006	电子天平万分之一 GL2204B/CL-015	/
耗氧量	生活饮用水标准检验方法 有机物综合指标 1.1耗氧量 酸性高锰酸钾滴定法 GB/T 5750.7-2006	50mL滴定管	0.5mg/L
总大肠菌群	生活饮用水标准检验方法 微生物指标 多管发酵法 GB/T 5750.12-2006 (2.1)	生化培养箱 SPX-150/CL-032	/
菌落总数	生活饮用水标准检验方法 微生物指标 1.1 菌落总数 平皿计数法 GB/T 5750.12-2006		
硝酸盐	水质 硝酸盐氮的测定 紫外分光光度法(试行) HJ/T 346-2007	紫外可见分光光度计 UV1700/CL-008	0.08mg/L
*亚硝酸盐	生活饮用水标准检验方法 无机非金属指标(10 亚硝酸盐氮重氮偶合分光光度法) GB/T 5750.5-2006	722S/可见分光光度计 /IE-0034	0.001mg/L
*氰化物	生活饮用水标准检验方法 无机非金属指标 (4.1 氰化物 异烟酸-吡唑啉酮分光光度法) GB/T 5750.5-2006		0.002mg/L
氟化物	水质 氟化物的测定 离子选择电极法 GB 7484-1987	酸度计 P901/CL-092	0.05mg/L
砷	水质 汞、砷、硒、铋和锑的测定 原子荧光法 HJ 694-2014	全自动原子荧光光度 AFS-8520/CL-005	0.0003mg/L
汞			0.00004mg/L
六价铬	水质 六价铬的测定 二苯碳酰二肼分光光度法 GB 7467-1987	紫外可见分光光度计 UV1700/CL-008	0.004mg/L
铅	水质 铜、锌、铅、镉的测定 原子吸收分光光度法 GB 7475-1987	原子吸收分光光度计 WFX-130A/CGMC-Y Q-026	10ug/L
镉			1ug/L
镍	生活饮用水标准检验方法 金属指标 15.1镍 无火焰原子吸收分光光度法 GB/T 5750.6-2006	原子吸收分光光度计 WYS2200/CL-004	5μg/L

#### 4.3.3.5 监测结果与评价

本项目所在地地下水水位情况详见表 4.3-6。

表 4.3-6 地下水水位监测统计一览表

编号	监测点位置	井口坐标	标高 (m)	井深 (m)	水位埋深 (m)	监测层位	水井用途	与本项目 位置
1	新和社区	E 109°00'35.56" N 34°13'37.28"	560	50	20	第四系潜水	浇灌	上游
2	美畅科技有限 公司	E109°00'65.41", N34°13'75.83"	560	50	20	第四系潜水	浇灌	/
3	三益村	E109°02'39.90, N34°16'17.20"	563	50	20	第四系潜水	浇灌	下游
4	旧寨子村	E 109°0'32.81" N 34°8'18.84"	568	/	30	第四系潜水	浇灌	上游
5	西曹村	E 109°0'54.47" N 34°8'35.59"	563	200	30	第四系潜水	浇灌	侧向
6	四府井村	E 108°59'28.45" N 34°8'22.98"	558	/	30	第四系潜水	浇灌	侧向

项目所在地地下水水质监测结果及评价见表 4.3-7。

表 4.3-7 地下水水质监测统计

项目	单位	1#新和社区		2#美畅科技有限公司		3#三益村		评价标准
		监测值	达标性	监测值	达标性	监测值	达标性	
K <sup>+</sup>	mg/L	1.07	/	1.22	/	1.22	/	/
Na <sup>+</sup>	mg/L	33.8	达标	27.5	达标	58.8	达标	200
Ca <sup>2+</sup>	mg/L	63.8	/	93.5	/	65.0	/	/
Mg <sup>2+</sup>	mg/L	24.8	/	25.2	/	32.1	/	/
CO <sub>3</sub> <sup>2-</sup>	mg/L	5L	/	5L	/	5L	/	/
HCO <sub>3</sub> <sup>3-</sup>	mg/L	421	/	434	/	301	/	/
Cl <sup>-</sup>	mg/L	12.6	达标	12.2	达标	1.98	达标	250
SO <sub>4</sub> <sup>2-</sup>	mg/L	11.9	达标	5.62	达标	1.66	达标	250
pH	无量纲	7.6	达标	7.3	达标	7.5	达标	6.5~8.5
氨氮	mg/L	0.214	达标	0.337	达标	0.321	达标	≤0.5
挥发酚	mg/L	0.0003L	达标	0.0003L	达标	0.0003L	达标	≤0.002
总硬度	mg/L	339	达标	353	达标	425	达标	≤450
铁	mg/L	0.03L	达标	0.03L	达标	0.03L	达标	≤0.3
锰	mg/L	0.01L	达标	0.01L	达标	0.01L	达标	≤0.10
溶解性总 固体	mg/L	570	达标	720	达标	622	达标	≤1000
耗氧量	mg/L	0.82	达标	0.94	达标	0.88	达标	≤3.0
总大肠菌 群	MPN/100 mL	未检出	达标	未检出	达标	未检出	达标	≤3.0
菌落总数	CFU/mL	9	达标	48	达标	59	达标	≤100
硝酸盐	mg/L	6.39	达标	11.4	达标	5.72	达标	≤20.0
*亚硝酸盐	mg/L	0.001ND	达标	0.001ND	达标	0.001ND	达标	≤1.0
*氰化物	mg/L	0.002ND	达标	0.002ND	达标	0.002ND	达标	≤0.05



氟	mg/L	0.24	达标	0.10	达标	0.32	达标	≤1.0
砷	mg/L	0.0005	达标	0.0006	达标	0.0007	达标	≤0.01
汞	mg/L	0.00001	达标	0.00005	达标	0.00005	达标	≤0.001
六价铬	mg/L	0.019	达标	0.021	达标	0.015	达标	≤0.05
铅	μg/L	10ND	达标	10ND	达标	10ND	达标	≤0.01mg/L
镉	μg/L	1ND	达标	1ND	达标	1ND	达标	≤0.005mg/L
镍	μg/L	5L	达标	5L	达标	5L	达标	≤0.02mg/L

由表 4.3-7 监测结果对比标准值可以看出，3 个监测点各地下水监测因子监测值在监测期均能满足《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）中的Ⅲ类标准。

### 4.3.3 声环境

#### 4.3.3.1 监测点位

本项目位于西安隆基乐叶光伏科技有限公司北厂区 1B 车间的东北区域，根据《环境影响评价技术导则 声环境》（HJ2.4-2021）以及《声环境质量标准》中的“声环境功能区监测每次至少进行一昼夜 24h 的连续监测，得出每小时及昼间、夜间的等效声级”的监测要求，本次声环境质量现状委托陕西宸琉检测服务有限公司于 2023 年 7 月 25 日对本项目厂界以及所在北厂区厂界进行了监测，共布设 6 个监测点位，监测 1 天、昼间、夜间各一次，具体布设位置见表 4.3-8 和图 4.3-1 所示。

表 4.3-8 声环境质量现状监测情况表

编号	监测点位	声功能区
1#	北厂区厂界东 1#	3 类
2#	北厂区厂界南 2#	3 类
3#	北厂区厂界西 3#	3 类
4#	北厂区厂界北 4#	3 类
5#	1B 车间厂界东 5#	3 类
6#	1B 车间厂界北 6#	3 类

#### 4.3.4.2 监测因子

等效连续 A 声级  $L_{Aeq}$ 。

#### 4.3.4.3 监测时间与频率

监测时间为 2023 年 7 月 26 日，监测 1 天，昼夜两时段各监测一次。

#### 4.3.4.4 监测结果及评价

根据陕西宸琉检测服务有限公司出具的《西安隆基乐叶中试线扩产项目环境质量现状监测报告（报告编号：CL20230719003）》，噪声现状监测结果见表 4.3-9。

表 4.3-9 环境噪声监测结果 单位: dB(A)

监测点位		监测结果		标准		达标情况	
		昼 (L <sub>d</sub> )	夜 (L <sub>n</sub> )	昼间	夜间	昼间	夜间
1#	北厂区厂界东 1#	58	48	65	55	达标	达标
2#	北厂区厂界南 2#	56	48	65	55	达标	达标
3#	北厂区厂界西 3#	57	49	65	55	达标	达标
4#	北厂区厂界北 4#	58	47	65	55	达标	达标
5#	1B 车间厂界东 5#	56	48	65	55	达标	达标
6#	1B 车间厂界北 6#	58	48	65	55	达标	达标

由表 4.3-9 可知, 厂界声环境现状监测值为昼间 56dB(A)~58dB(A), 夜间 47dB(A)~49dB(A), 厂界噪声均能满足《声环境质量标准》(GB3096-2008) 3 类区标准要求。

#### 4.3.4 土壤环境质量现状监测

##### 4.3.4.1 现状调查

项目位于西安国家民用航天产业基地二期, 根据《西安国家民用航天产业基地二期范围土壤环境质量现状调查报告》(2020 年) 可知, 项目所在区域土地无历史及现状其他污染源。

##### 4.3.4.2 土壤环境质量现状监测

###### 1、监测点位

本项目土壤评价等级为二级, 按照导则要求应在项目占地范围内设置 3 个柱状样 1 个表层, 项目占地范围外设置 2 个表层样。但由于项目厂房为已建成的标准厂房, 厂房地面均已硬化且厂房地面全部采取了防渗措施, 厂房地内不具备采样条件, 车间厂房地内照片见下图。



根据 2020 年 6 月 30 日环保部的回复，“建设项目环评文件编制土壤评价，若建设项目用地范围已全部硬底化，不具备采样监测条件的，可采取拍照证明并在环评文件中体现，不进行厂区用地范围的土壤现状监测。”

因此，本次评价在车间外共设置 2 个土壤监测点，其中 1#点位于厂界东侧紧邻的绿化带中设 1 个柱状样、2#点位于项目北侧危险废物贮存间内、设 1 个表层样。柱状样对应采样深度分别为 0~0.5m、0.5~1.5m、1.5~3m 和表层样采样深度为 0~0.5m。因此，本性项目设置的土壤监测点数量符合土壤导则及环保部回复文件的相关要求。

## 2、监测项目

本项目所有土壤监测点位均为建设用地。本项目土壤特征因子为氟化物。监测点、监测项目详见下表。监测点位分布图见图 4.3-1。

表 4.3-10 土壤环境质量监测点位情况一览表

点位编号	监测点位	点位类型	监测内容	监测时间
T1	项目厂界东侧	柱状样点	pH+氟化物	2023.7.27
T2	项目厂界北侧	表层样点	pH+45 项基本因子	2023.7.27

## 3、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》（GB36600-2018）中的规定进行。

表 4.3-11 土壤环境质量监测方法及检测仪器

项目	分析方法/依据	检出限	分析仪器(管理编号)
采 样	土壤环境监测技术规范 HJ/T 166-2004	/	/
pH 值	电位法 HJ 962-2018	/	S210 型 PH 计 (HXJC-YQ-051)
砷	微波消解/原子荧光法 HJ 680-2013	0.01 mg/kg	AFS8520 原子荧光仪 (HXJC-YQ-169)
汞		0.002 mg/kg	
镉	王水提取-电感耦合 等离子体质谱法 HJ 803-2016	0.09 mg/kg	7800 ICP-MS 电感耦合等离子体质谱仪 (HXJC-YQ-215)
铜		0.6 mg/kg	
镍		1 mg/kg	
铅		2 mg/kg	
铬		2 mg/kg	
锌		1 mg/kg	
六价铬	碱溶液提取-火焰原子 吸收分光光度法 HJ 1082-2019	0.5 mg/kg	AA-7050 原子吸收分光光度 计(火焰)(HXJC-YQ-227)
萘	气相色谱-质谱法 HJ 834-2017	0.09 mg/kg	8860-5977B 气相色谱-质谱联用仪 (HXJC-YQ-216)
苯并(a)蒽		0.1 mg/kg	
蒽		0.1 mg/kg	
苯并(b)荧蒽		0.2 mg/kg	
苯并(k)荧蒽		0.1 mg/kg	
苯并(a)芘		0.1 mg/kg	
二苯并(a,h)蒽		0.1 mg/kg	
茚并(1,2,3-cd)芘		0.1 mg/kg	
硝基苯		0.09 mg/kg	
苯胺		0.09 mg/kg	
2-氯苯酚		0.06 mg/kg	
氯甲烷		吹扫捕集/气相色谱- 质谱法 HJ 605-2011	
氯乙烯	1.0 µg/kg		
1,1-二氯乙烯	1.0 µg/kg		
二氯甲烷	1.5 µg/kg		
反-1,2-二氯乙烯	1.4 µg/kg		
1,1-二氯乙烷	1.2 µg/kg		
顺-1,2-二氯乙烯	1.3 µg/kg		
氯仿	1.1 µg/kg		
1,1,1-三氯乙烷	1.3 µg/kg		

四氯化碳	1.3 $\mu\text{g}/\text{kg}$
苯	1.9 $\mu\text{g}/\text{kg}$
1,2-二氯乙烷	1.3 $\mu\text{g}/\text{kg}$
三氯乙烯	1.2 $\mu\text{g}/\text{kg}$
1,2-二氯丙烷	1.1 $\mu\text{g}/\text{kg}$
甲苯	1.3 $\mu\text{g}/\text{kg}$
1,1,2-三氯乙烷	1.2 $\mu\text{g}/\text{kg}$
四氯乙烯	1.4 $\mu\text{g}/\text{kg}$
氯苯	1.2 $\mu\text{g}/\text{kg}$
1,1,1,2-四氯乙烷	1.2 $\mu\text{g}/\text{kg}$
乙苯	1.2 $\mu\text{g}/\text{kg}$
间,对-二甲苯	1.2 $\mu\text{g}/\text{kg}$
邻-二甲苯	1.2 $\mu\text{g}/\text{kg}$
苯乙烯	1.1 $\mu\text{g}/\text{kg}$
1,2,3-三氯丙烷	1.2 $\mu\text{g}/\text{kg}$
1,1,2,2-四氯乙烷	1.2 $\mu\text{g}/\text{kg}$
1,2-二氯苯	1.5 $\mu\text{g}/\text{kg}$
1,4-二氯苯	1.5 $\mu\text{g}/\text{kg}$

#### 4、土壤环境现状评价

根据陕西宸琉检测服务有限公司出具的《西安隆基乐叶中试线扩产项目环境质量现状监测报告（报告编号：CL20230719003）》可知，土壤环境现状情况如下：土壤理化性质调查表见表 4.3-12，土壤环境质量现状监测统计结果见表 4.3-13 及表 4.3-14。

表 4.3-12 土壤理化性质一览表

层次		1#表层	2#中层	3#深层	4#
现场记录	颜色	黄棕色	黄棕色	黄棕色	黄棕色
	质地	轻壤土	轻壤土	轻壤土	轻壤土
	样品状态	潮、少量植物根系	潮、少量植物根系	潮、少量植物根系	潮、少量植物根系
实验室测定	土壤容重( $\text{g}/\text{cm}^3$ )	1.43	1.36	1.23	1.30
	孔隙度(%)	33.0	35.7	30.5	31.8
	阳离子交换量 ( $\text{cmol}(+)/\text{kg}$ )	16.4	18.8	17.2	17.5
	渗透率 ( $\text{cm}/\text{s}$ )	4.72	4.23	3.88	4.13

表 4.3-13 土壤柱状样监测结果及统计分析 单位: mg/kg

监测项目	监测点位及结果 ( $\mu\text{g}/\text{kg}$ )		标准限值	达标情况
	厂房东侧绿化带内 2# (中层)	厂房东侧绿化带内 3# (深层)		
pH 值 (无量纲)	7.54	7.98	/	/
氟化物	566	489	2000	达标
锌	81	87	/	/
铬	82	73	/	/
铜	29	43	18000	达标
镉	0.03	0.03	65	达标
汞	0.353	0.0978	38	达标
铅	29	38	800	达标
砷	14.4	15.0	60	达标
镍	98	108	900	达标

表 4.3-14 土壤表层样监测结果及统计分析 单位: mg/kg

监测项目		厂房东侧绿化带内 1# (表层)	危险废物贮存间 4# (表层)	标准限值 ( $\text{mg}/\text{kg}$ )	达标情况
	pH 值 (无量纲)	7.68	8.0	/	/
	氟化物	601	559	2000	达标
重金属和无机物	砷	14.1	15.0	60	达标
	镉	0.05	0.04	65	达标
	六价铬	0.5ND	0.5ND	5.7	达标
	铜	32	37	18000	达标
	铅	36	35	800	达标
	汞	0.0887	0.165	38	达标
	镍	94	109	900	达标
	挥发性有机物	四氯化碳	$1.3 \times 10^{-3}\text{ND}$	$1.3 \times 10^{-3}\text{ND}$	2.8
氯仿		$1.1 \times 10^{-3}\text{ND}$	$1.1 \times 10^{-3}\text{ND}$	0.9	达标
氯甲烷		$1.0 \times 10^{-3}\text{ND}$	$1.0 \times 10^{-3}\text{ND}$	37	达标
1,1-二氯乙烷		$1.2 \times 10^{-3}\text{ND}$	$1.2 \times 10^{-3}\text{ND}$	9	达标
1,2-二氯乙烷		$1.3 \times 10^{-3}\text{ND}$	$1.3 \times 10^{-3}\text{ND}$	5	达标
1,1-二氯乙烯		$1.0 \times 10^{-3}\text{ND}$	$1.0 \times 10^{-3}\text{ND}$	66	达标
顺-1,2-二氯乙烯		$1.3 \times 10^{-3}\text{ND}$	$1.3 \times 10^{-3}\text{ND}$	596	达标
反-1,2-二氯乙烯		$1.4 \times 10^{-3}\text{ND}$	$1.4 \times 10^{-3}\text{ND}$	54	达标
二氯甲烷		$1.5 \times 10^{-3}\text{ND}$	$1.5 \times 10^{-3}\text{ND}$	616	达标
1,2-二氯丙烷		$1.1 \times 10^{-3}\text{ND}$	$1.1 \times 10^{-3}\text{ND}$	5	达标
1,1,1,2-四氯乙烷		$1.2 \times 10^{-3}\text{ND}$	$1.2 \times 10^{-3}\text{ND}$	10	达标
1,1,2,2-四氯乙烷		$1.2 \times 10^{-3}\text{ND}$	$1.2 \times 10^{-3}\text{ND}$	6.8	达标
四氯乙烯		$1.4 \times 10^{-3}\text{ND}$	$1.4 \times 10^{-3}\text{ND}$	53	达标
1,1,1-三氯乙烷	$1.3 \times 10^{-3}\text{ND}$	$1.3 \times 10^{-3}\text{ND}$	840	达标	

	1,1,2-三氯乙烷	$1.2 \times 10^{-3}$ ND	$1.2 \times 10^{-3}$ ND	2.8	达标
	三氯乙烯	$1.2 \times 10^{-3}$ ND	$1.2 \times 10^{-3}$ ND	2.8	达标
	1,2,3-三氯丙烷	$1.2 \times 10^{-3}$ ND	$1.2 \times 10^{-3}$ ND	0.5	达标
	氯乙烯	$1.0 \times 10^{-3}$ ND	$1.0 \times 10^{-3}$ ND	0.43	达标
	苯	$1.9 \times 10^{-3}$ ND	$1.9 \times 10^{-3}$ ND	4	达标
	氯苯	$1.2 \times 10^{-3}$ ND	$1.2 \times 10^{-3}$ ND	270	达标
	1,2-二氯苯	$1.5 \times 10^{-3}$ ND	$1.5 \times 10^{-3}$ ND	560	达标
	1,4-二氯苯	$1.5 \times 10^{-3}$ ND	$1.5 \times 10^{-3}$ ND	20	达标
	乙苯	$1.2 \times 10^{-3}$ ND	$1.2 \times 10^{-3}$ ND	28	达标
	苯乙烯	$1.1 \times 10^{-3}$ ND	$1.1 \times 10^{-3}$ ND	1290	达标
	甲苯	$1.3 \times 10^{-3}$ ND	$1.3 \times 10^{-3}$ ND	1200	达标
	间二甲苯+对二甲苯	$1.2 \times 10^{-3}$ ND	$1.2 \times 10^{-3}$ ND	570	达标
	邻二甲苯	$1.2 \times 10^{-3}$ ND	$1.2 \times 10^{-3}$ ND	640	达标
半挥发 性有机 物	硝基苯	0.09ND	0.09ND	76	达标
	苯胺	0.03ND	0.03ND	260	达标
	2-氯酚	0.06ND	0.06ND	2256	达标
	苯并(a)芘	0.1ND	0.1ND	1.5	达标
	苯并(a)蒽	0.1ND	0.1ND	15	达标
	*苯并(b)荧蒽	0.2ND	0.2ND	15	达标
	*苯并(k)荧蒽	0.1ND	0.1ND	151	达标
	蒽	0.1ND	0.1ND	1293	达标
	二苯并(a,h)蒽	0.1ND	0.1ND	1.5	达标
	茚并(1,2,3-cd)芘	0.1ND	0.1ND	15	达标
	萘	0.09ND	0.09ND	7	达标

由上表可知，项目所在区土壤中各监测指标均满足《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB 36600-2018）第二类用地的筛选值。特征因子氟化物监测结果范围为 489~601mg/kg，其浓度水平在陕西省土壤氟化物背景值范围内（341~827mg/kg）。说明评价区内土壤环境质量现状良好。

## 第5章 环境影响预测与评价

### 5.1 施工期环境影响分析

#### 5.1.1 施工内容及施工特点

本项目利用的厂房以及废气处理设施均由政府提供、目前已全部建成，根据2023年7月第一次现场踏勘时，厂房内为空厂房、企业未进行动工，在本项目环境影响报告书编制过程中，企业购买的相关设备逐步入厂进行安装，截止目前2024年1月，各生产设备设施均已安装完毕，但未进行生产，因此本项目当时施工期主要施工内容为各类设备入厂进行安装及调试，施工影响较小。

#### 5.1.2 施工期环境影响

企业在施工过程主要产生施工运输车辆噪声及尾气、施工人员生活污水及生活垃圾等。

根据调查，施工过程中，施工人员生活污水利用企业现有污水处理站处理后排入市政污水管网；设施设备安装均在日间进行，未在夜间进行过；施工设备运输由商家委托运输车辆进行运输，未使用国 II 及以下汽油车和国 III 及以下柴油车等老旧高排放机动车进行物料运输；当时施工过程产生的生活垃圾均集中收集交由了环卫部门统一外运处置，设备包装箱、包装袋等可回收利用的回收利用出售给废品回收站，不可回收利用废品，同生活垃圾一并交予了环卫部门处理。施工期施工内容简单、施工量较小、且施工时间短暂，对周围环境影响较小，且目前施工期已经结束，企业未收到有关施工过程中的投诉，对周围环境基本无影响。

### 5.2 运营期环境空气影响预测与评价

本项目运行期废气主要为酸洗、制绒、扩散过程产生的酸气废气、沉积膜工序产生的沉积废气、丝网印刷和烧结过程产生的有机废气。废气中主要污染物为氟化物、氯化氢、非甲烷总烃、氨、颗粒物。根据《环境影响评价技术导则 大气环境》（HJ2.2-2018）要求，判定本项目环境空气评价工作等级为二级，采用估算模型 AERSCREEN 进行环境空气影响分析及评价。

#### 5.2.1 估算模式所需参数及预测因子

##### (1) AERSCREEN 估算模式简介

AERSCREEN 模型：基于 AEEMOD 计算内核，对多个源、多个污染物一次



筛选出最大占标率等，直接给出评价等级建议。

## (2) 估算模式所需参数

AERSCREEN 估算模式计算所需参数见表 5.2-1。

**表 5.2-1 估算模式基本参数**

参数		取值
城市/农村选项	城市/农村	城市
	人口数（城市选项时）	16.13 万
最高环境温度/℃		41
最低环境温度/℃		-6
土地利用类型		城市
区域湿度条件		中等湿度
是否考虑地形	考虑地形	<input checked="" type="checkbox"/> 是 <input type="checkbox"/> 否
	地形数据分辨率 / m	/
是否考虑岸线熏烟	考虑岸线熏烟	<input type="checkbox"/> 是 <input checked="" type="checkbox"/> 否
	岸线距离 / km	/
	岸线方向/	/

## (2) 等级确定评价因子和评价标准

估算模式选取评价因子及环境空气质量标准见表 5.2-2。

**表 5.2-2 评价因子和评价标准表**

评价因子	平均时段	标准值/ ( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ )	标准来源
氟化物	1h	20	《环境空气质量标准》（GB3095-2012）二级标准
HCl	1h	50	
PM10	1H	450	
非甲烷总烃	1h	2000	《大气污染综合排放标准详解》中非甲烷总烃限值
Cl <sub>2</sub>	1h	100	《环境影响评价技术导则 大气环境》（HJ2.2-2018）中附录 D

### 5.2.2 污染物排放源强

项目建成后有组织排放的主要环境影响因子为氟化物、非甲烷总烃、氨、颗粒物、氯化氢，根据工程分析，项目运行期正常工况下的废气污染源情况见表 5.2-3。

表 5.2-3 有组织废气污染源及排放情况 (点源)

污染源	排气筒编号	排气筒底部中心坐标 (°)		排气筒底部海拔高度 (m)	排气筒高度 (m)	排气筒出口内径 (m)	烟气出口流量 m/s	烟气出口温度 / °C	排放工况	污染物排放速率 kg/h						
		经度	纬度							氟化物	HCl	Cl <sub>2</sub>	非甲烷总烃	颗粒物	氨	硫化氢
清洗、制绒和扩散废气、镀膜1废气	DA043	109.007046	34.140216	568	25	1.6	12.06	25	正常排放	0.036	0.028	0.015	/	0.054	/	/
镀膜2废气	DA044	109.006392	34.140157	568	25	0.4	13.08	50	正常排放	/	/	/	/	0.102	/	/
丝网印刷、烧结废气	DA045	109.005834	34.140173	568	25	1.0	11.58	25	正常排放	/	/	/	0.023	/	/	/
污水处理站	DA010	109.004499	34.134592	568	18	0.9	7.9	25	正常排放	/	/	/	/	/	0.0076	0.0014

项目建成后无组织排放源的环境影响因子为非甲烷总烃、氟化物、氯化氢、氯气、颗粒物, 根据工程分析, 项目运行期正常工况下的无组织废气污染源情况见表 5.2-4。

表 5.2-4 运行期无组织废气污染源及排放情况 (矩形面源)

名称	面源起点坐标		面源海拔高度 /m	面源长度 /m	面源宽度 /m	与正北向夹角 /°	面源有效排放高度/m	排放工况	污染物排放速率 kg/h				
	经度	纬度							HF	HCl	Cl <sub>2</sub>	颗粒物	乙醇
1B 车间	109.005738	34.140132	568.00	134.85	57	0	12.9	正常排放	0.007	0.014	0.0008	0.011	0.002

### 5.2.3 废气影响预测结果及评价

根据 AERSCREEN 估算模型, 对项目各污染源污染物估算结果见表 5.2-5 和表 5.2-6。

表 5.2-5 项目点源污染源估算结果统计一览表

车间名称	污染源	污染物	下风向距离/m	最大落地浓度 ( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ )	$P_{\max}$ (%)	$D_{10\%}$ (m)
1B 车间	DA043	氟化物	156	1.4603	7.30	/
		HCl		1.2135	2.43	/
		Cl <sub>2</sub>		0.6501	0.65	/
		颗粒物		2.3403	0.52	/
	DA044	颗粒物	155	4.4268	0.98	/
DA045	非甲烷总烃	155	0.9987	0.05	/	
污水处理站	DA010	氨	77	0.6205	0.31	/
		硫化氢		0.1144	1.14	/

表 5.2-6 矩形面源污染物估算结果统计一览表

污染源	污染物	下风向距离/m	最大落地浓度 ( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ )	$P_{\max}$ (%)	$D_{10\%}$ (m)
1B 车间	氟化物	69	1.2599	6.30	/
	HCl	69	4.5197	9.04	
	Cl <sub>2</sub>	69	0.2830	0.26	
	颗粒物	69	3.5512	0.39	
	非甲烷总烃	69	0.6457	0.03	

根据表 5.2-5 和 5.2-6 预测结果分析,项目投产运行后,正常工况下废气排放对周边大气环境的影响程度很小,污染源周边 0-125m 范围内的污染物落地浓度均未出现超标,且各污染物浓度占标率均小于 10%,满足标准浓度限值要求。其中 1B 车间无组织排放的氯化氢对周围环境空气影响最大,其最大落地浓度为  $4.5197\mu\text{g}/\text{m}^3$ ,占标率为 9.04%。

综上所述,正常工况下废气各污染物最大落地浓度占标率均在 10%以下,所以,正常工况下本项目排放污染物对周围环境影响较小。

根据《环境影响评价技术导则 大气环境》HJ2.2-2018,二级评价项目不进行进一步预测与评价,只对污染物排放量进行核算。

#### 5.2.4 项目大气污染物排放量核算

根据工程分析,本项目主要大气污染物排放量核算见表 5.2-7~表 5.2-9。

表 5.2-7 大气污染物有组织排放量核算表

序号	排放口	污染物	核算排放浓度 $\text{mg}/\text{m}^3$	核算排放速率 $\text{kg}/\text{h}$	核算年排放量 $\text{t}/\text{a}$
一般排放口					
1	DA043排气筒	氟化物	0.45	0.036	0.288
		HCl	0.36	0.028	0.224
		Cl <sub>2</sub>	0.19	0.015	0.119
		颗粒物	0.68	0.054	0.428

序号	排放口	污染物	核算排放浓度 mg/m <sup>3</sup>	核算排放速率 kg/h	核算年排放量 t/a
一般排放口					
2	DA044排气筒	颗粒物	20.40	0.102	0.812
3	DA045排气筒	非甲烷总烃	0.78	0.023	0.183
有组织排放总计		氟化物			0.288
		HCl			0.224
		Cl <sub>2</sub>			0.119
		非甲烷总烃			0.183
		颗粒物			1.240

表 5.2-8 大气污染物无组织排放量核算表

序号	产污环节	污染物	主要污染防治措施	国家或地方污染物排放标准		年排放量 t/a
				标准名称	浓度限值 mg/m <sup>3</sup>	
1	1B 车间东半部分	HF	通过车间排风过滤系统过滤后排放至外环境	《电池工业污染物排放标准》 (GB30484-2013)	0.02	0.058
		HCl			0.15	0.113
		Cl <sub>2</sub>			0.02	0.006
		颗粒物			0.3	0.088
		非甲烷总烃			2.0	0.016
无组织排放总计						
无组织排放总计		HF			0.058	
		HCl			0.113	
		Cl <sub>2</sub>			0.006	
		颗粒物			0.088	
		非甲烷总烃			0.016	

表 5.2-9 本项目大气污染物年排放量核算表

序号	污染物	年排放量/(t/a)
1	氟化物	0.346
2	HCl	0.337
3	Cl <sub>2</sub>	0.125
4	非甲烷总烃	0.199
6	颗粒物	1.328

### 5.2.5 大气环境影响达标分析评价

根据前文污染源清单核算，本项目正常工况下废气排放情况如下：

表 5.2-11 正常工况下废气排放情况一览表

排放口 编号	污染物名称	排放浓度 mg/m <sup>3</sup>	排放速率 kg/h	标准			达标 情况
				浓度 mg/m <sup>3</sup>	速率 kg/h	标准名称	
DA043 排气筒	氟化物	0.45	0.036	3.0	/	《电池工业污染物排放标准》中表 5 的“太阳电池”	达标
	HCl	0.36	0.028	5.0	/		
	Cl <sub>2</sub>	0.19	0.015	5.0	/		
	颗粒物	0.68	0.054	30	/		

DA044 排气筒	颗粒物	20.4	0.102	30	/	《电池工业污染物排放标准》中表5的“太阳电池”	
DA045 排气筒	非甲烷总烃	0.78	0.023	50	1.5	《挥发性有机物排放控制标准》中电子产品制造行业	达标
无组织	HF	0.00226	0.007	0.02	/	《电池工业污染物排放标准》中表6	达标
	HCl	0.00452	0.014	0.15	/		达标
	Cl <sub>2</sub>	0.00028	0.0008	0.02	/		达标
	颗粒物	0.00355	0.011	0.3	/		达标
	非甲烷总烃	0.00065	0.002	2.0	/		达标

根据上表可见，项目各排气筒出口处氟化物、HCl、Cl<sub>2</sub>、颗粒物排放浓度均满足（GB30484-2013）《电池工业污染物排放标准》中表5新建企业大气污染物排放限值中“太阳电池”的限值要求，可达标排放；非甲烷总烃排放浓度均满足（DB61/T1061-2017）《挥发性有机物排放控制标准》中电子产品制造行业排放标准限值，可达标排放；无组织氟化物、HCl、Cl<sub>2</sub>、颗粒物最大落地浓度均满足（GB30484-2013）《电池工业污染物排放标准》中表6限值要求，因此厂界无组织废气可达标排放

综上，扩建项目各个排气筒出口处各类污染物排放浓度和厂界无组织废气排放浓度均可做到达标排放，对周围环境影响小。

### 5.2.6 大气环境保护距离

根据调查，企业原有工程未设置过大气环境保护距离。根据本次项目预测结果，项目污染物厂界浓度满足大气污染物厂界浓度限值，厂界外大气污染物短期贡献浓度低于环境质量浓度限值，因此，项目不设置大气环境保护距离。

### 5.2.7 小结

项目正常排放时，各污染源各污染物排放浓度均满足（GB30484-2013）《电池工业污染物排放标准》中表5新建企业大气污染物排放限值中“太阳电池”的限值要求和《挥发性有机物排放控制标准》（DB61/T1061-2017）中电子产品制造行业要求，经预测结果表明，项目大气污染物排放对周围环境影响在可接受范围内。项目大气环境影响评价自查表见表5.2-12。环境信息底图见图5.2-1和图5.2-2。

表 5.2-12 建设项目大气环境影响评价自查表

工作内容		自查项目							
评价等级与范围	评价等级	一级 <input type="checkbox"/>		二级 <input checked="" type="checkbox"/>		三级 <input type="checkbox"/>			
	评价范围	边长=50km <input type="checkbox"/>		边长 5~50km <input checked="" type="checkbox"/>		边长=5km <input type="checkbox"/>			
评价因子	SO <sub>2</sub> +NO <sub>x</sub> 排放量	≥2000t/a		500~2000t/a		<500t/a			
	评价因子	基本污染物 (PM <sub>2.5</sub> 、PM <sub>10</sub> 、SO <sub>2</sub> 、NO <sub>2</sub> 、CO、O <sub>3</sub> ) 其他污染物 (TSP、氟化物、非甲烷总烃、氯化氢、氯气、氨、硫化氢、臭气浓度、NO <sub>x</sub> )				包括二次 PM <sub>2.5</sub> <input type="checkbox"/> 不包括二次 PM <sub>2.5</sub> <input checked="" type="checkbox"/>			
评价标准	评价标准	国家标准 <input checked="" type="checkbox"/>		地方标准 <input type="checkbox"/>	附录 D <input checked="" type="checkbox"/>		其他标准 <input type="checkbox"/>		
现状评价	环境功能区	一类区 <input type="checkbox"/>		二类区 <input checked="" type="checkbox"/>		一类区和二类区 <input type="checkbox"/>			
	评价基准年	(2022) 年							
	环境空气质量现状调查数据来源	长期例行监测数据 <input type="checkbox"/>		主管部门发布的数据 <input checked="" type="checkbox"/>		现状补充监测 <input checked="" type="checkbox"/>			
	现状评价	达标区 <input type="checkbox"/>				不达标区 <input checked="" type="checkbox"/>			
污染源调查	调查内容	本项目正常排放源 <input checked="" type="checkbox"/> 本项目非正常排放源 <input type="checkbox"/> 现有污染源 <input checked="" type="checkbox"/>		拟替代的污染源 <input type="checkbox"/>	其他在建、拟建项目污染源 <input type="checkbox"/>		区域污染源 <input type="checkbox"/>		
大气环境影响预测与评价	预测模型	AERM OD <input type="checkbox"/>	ADMS <input type="checkbox"/>	AUSTAL 2000 <input type="checkbox"/>	EDMS/AE DT <input type="checkbox"/>	CALPUFF <input type="checkbox"/>	网格模型 <input type="checkbox"/>	其他 <input type="checkbox"/>	
	预测范围	边长≥50km <input type="checkbox"/>		边长 5~50km <input type="checkbox"/>		边长=5km <input type="checkbox"/>			
	预测因子	预测因子 ( )				包括二次 PM <sub>2.5</sub> <input type="checkbox"/> 不包括二次 PM <sub>2.5</sub> <input checked="" type="checkbox"/>			
	正常排放短期浓度贡献值	C <sub>max</sub> 最大占标率≤100% <input checked="" type="checkbox"/>				C <sub>max</sub> 最大占标率>100% <input type="checkbox"/>			
	正常排放年均浓度贡献值	一类区	C <sub>max</sub> 最大占标率≤10% <input type="checkbox"/>				C <sub>max</sub> 最大占标率>10% <input type="checkbox"/>		
		二类区	C <sub>max</sub> 最大占标率≤30% <input checked="" type="checkbox"/>				C <sub>max</sub> 最大占标率>30% <input type="checkbox"/>		
	非正常排放 1h 浓度贡献值	非正常持续时长 (/) h		c <sub>max</sub> 占标率≤100% <input type="checkbox"/>		c <sub>max</sub> 占标率>100% <input type="checkbox"/>			
	保证率日平均浓度和年平均浓度叠加值	C <sub>95</sub> 达标 <input type="checkbox"/>				C <sub>95</sub> 不达标 <input type="checkbox"/>			
区域环境质量的整体变化情况	k≤20% <input type="checkbox"/>				k>20% <input type="checkbox"/>				
环境监测计划	污染源监测	监测因子: (氟化物、氯化氢、非甲烷总烃、氯气、颗粒物)			有组织废气监测 <input checked="" type="checkbox"/> 无组织废气监测 <input checked="" type="checkbox"/>		无监测 <input type="checkbox"/>		
	环境质量监测	监测因子: (/)			监测点位数 (/)		无监测 <input type="checkbox"/>		
评价结论	环境影响	可以接受 <input checked="" type="checkbox"/> 不可以接受 <input type="checkbox"/>							
	大气环境防护距离	距 (/) 厂界最远 (/) m							
	污染源年排放量	SO <sub>2</sub> : (/) t/a		NO <sub>x</sub> : (/) t/a		颗粒物: (1.328) t/a		VOCs: (0.199) t/a	

注：“”为勾选项，填“/”；“( )”为内容填写项

## 5.3 运营期地表水环境影响预测与评价

### 5.3.1 废水来源及水质

本项目运营期废水包括生产废水、生活污水及清净下水三部分。其中，生产废水主要包括碱性废水、酸性废水、废气处理设施排水、地面保洁废水等；清净下水为设备冷却排污水和纯水站产生的浓水，水质较清洁，盐分较高，进入厂区综合污水处理站进行处理；生活废水主要为生活污水，全部进入厂区综合污水处理站进行处理；之后约 50% 进入中水回用系统进行处理后回用，剩余的经企业总排口进入市政污水管网，最终进入西安国家民用航天产业基地第一净水厂。项目水质情况见表 3.5-13。

### 5.3.2 水环境影响分析

项目运营期废水分质处理，清净下水、生产废水、生活污水分别收集经各自的管网分别进入厂内废水处理站进行处理，处理达标处理后，约 50% 进入中水回用系统进行处理后回用，剩余的经企业总排口进入市政污水管网，最终进入西安国家民用航天产业基地第一净水厂，项目排水方式为间接排放，因此本项目地表水评价等级为三级 B，因此可不进行水环境影响预测。

#### (1) 废水排放情况

本项目废水类别、污染物及污染治理设施信息见表 5.3-1，废水污染物排放执行标准见表 5.3-2，废水污染物排放情况见表 5.3-3。

表 5.3-1 废水类别、污染物及污染治理设施信息表

序号	废水类别	污染物种类	排放去向	排放规律	污染治理设施			排放口编号	排放口设置是否符合要求	排放口类型
					污染治理设施编号	污染治理设施名称	污染治理设施工艺			
1	生活污水	COD、SS、BOD <sub>5</sub> 、NH <sub>3</sub> -N、总氮、总磷	进入厂区内污水处理站	间断排放、排放期间流量不稳定,但有周期性规律	TW001	化粪池+综合污水处理站	化粪池+物化处理+二级反硝化+MBR	/	/	/

2	生产废水	pH、氟化物、COD、SS、BOD <sub>5</sub> 、NH <sub>3</sub> -N、总氮、总磷	进入厂区内污水处理站处理后进入中水回用系统处理	间断排放、排放期间流量不稳定，但有周期性规律	TW002+TW003	综合污水处理站+中水回用系统	物化处理+二级反硝化+MBR+超滤+反渗透	/	/	/
			进入厂区内污水处理站处理后进入城市污水处理厂（西安国家民用航天产业基地第一净水厂）		TW002	综合污水处理站	物化处理+二级反硝化+MBR	DW001	<input checked="" type="checkbox"/> 是 <input type="checkbox"/> 否	<input checked="" type="checkbox"/> 企业总排 <input type="checkbox"/> 雨水排放 <input type="checkbox"/> 清净下水排放 <input type="checkbox"/> 温排水排放 <input type="checkbox"/> 车间或车间处理设施总排口

表 5.3-2 废水间接排放口基本情况表

序号	排放口编号	排放口地理坐标		废水排放量/(万t/a)	排放去向	排放规律	间歇排放时段	受纳污水处理厂信息		
		经度	纬度					名称	污染物种类	国家或地方污染物排放标准浓度限值/(mg/L)
1	1	108.998957	34.136766	9.06081	市政污水管网	间断排放、排放期间流量不稳定，但有周期性规律	生产期间	西安国家民用航天产业基地第一净水厂	COD	≤30
								BOD <sub>5</sub>	≤6	
								SS	≤10	
								NH <sub>3</sub> -N	≤1.5	
								TN	12	
TP	0.3									

表 5.3-3 污染物排放执行标准表

序号	排放口编号	污染物种类	国家或地方污染物排放标准及其他按规定商定的排放协议 <sup>a</sup>	
			名称	浓度限值/(mg/L)
1	1	pH	《电池工业污染物排放标准》（GB30484-2013）、西安国家民用航天产业基地第一净水厂接管标准、	6-9
		COD		≤150
		BOD <sub>5</sub>		≤280
		SS		≤140



		NH <sub>3</sub> -N	以及《污水综合排放标准》 (GB8978-1996)中三级标 准	≤35
		总氮		≤40
		总磷		≤0.0
		氟化物		≤8.0
		动植物油类		≤100

表 5.3-4 废水污染物排放信息表

序号	排放口编号	污染物种类	排放浓度/ (mg/L)	日排放量/(kg/d)	年排放量/(t/a)
1	1	pH	6-9 (无量纲)	/	/
		COD	24	6.59	2.175
		BOD <sub>5</sub>	7.2	1.97	0.65
		SS	14	3.85	1.27
		氨氮	11.6	3.18	1.05
		总氮	23	6.32	2.085
		总磷	0.08	0.02	0.005
		氟化物	7.28	2.00	0.66
		动植物油类	0.06	0.02	0.005
全厂排放口合计	COD				2.175
	BOD <sub>5</sub>				0.65
	SS				1.27
	氨氮				1.05
	总氮				2.085
	总磷				0.005
	氟化物				0.66
	动植物油类				0.005

外排污水污染物排放浓度满足 (GB30484-2013) 《电池工业污染物排放标准》、西安国家民用航天产业基地第一净水厂处理接管标准和 (GB8978-1996) 《污水综合排放标准》中三级标准。可以实现达标排放。废水通过城市污水管网排入西安国家民用航天产业基地第一净水厂进一步处理,同时本项目基准排水量约为 0.32m<sup>3</sup>/kw。符合《电池工业污染物排放标准》中的要求。因此对地表水环境影响很小。

### 5.3.3 非正常工况下地表水环境影响

企业建设有一座应急事故池,有效容积 8190m<sup>3</sup>,现有工程污水量约为 8000m<sup>3</sup>/d,本项目污水产生量约 549.14m<sup>3</sup>/d,本项目建成后应急事故池可暂存企

业废水停留 23h，而企业污水处理系统设有在线监控系统并派专人管理，因此在污水处理系统出现故障时，可在第一时间发现并切断阀门，将待处理的废水暂存调节池中，对不能处理达标的废水排入应急事故池中，并应停止生产，同时立即组织专人对污水处理系统进行维修，待污水处理系统恢复正常后，再排入系统逐渐处理，因此，污水处理系统出现故障时，不会对外环境产生额外的污水排放，对周围环境影响较小。

#### **5.3.4项目地表水评价结论**

项目废水经厂内污水处理站处理后通过市政管网排入西安国家民用航天产业基地第一净水厂处理，属于间接排放，项目废水不直接排入地表水水体，对周围环境影响不大。项目地表水环境影响评价自查表见表 5.3-5。

表 5.3-5 项目地表水环境影响评价自查表

工作内容		自查项目	
影响识别	影响类型	水污染影响型 <input checked="" type="checkbox"/> ; 水文要素影响型 <input type="checkbox"/>	
	水环境保护目标	饮用水水源保护区 <input type="checkbox"/> ; 饮用水取水口 <input type="checkbox"/> ; 涉水的自然保护区 <input type="checkbox"/> ; 重要湿地 <input type="checkbox"/> ; 重点保护与珍稀水生生物的栖息地 <input type="checkbox"/> ; 重要水生生物的自然产卵场及索饵场、越冬场和洄游通道、天然渔场等渔业水体 <input type="checkbox"/> ; 涉水的风景名胜区 <input type="checkbox"/> ; 其他 <input type="checkbox"/>	
	影响途径	水污染影响型	水文要素影响型
		直接排放 <input type="checkbox"/> ; 间接排放 <input checked="" type="checkbox"/> ; 其他 <input type="checkbox"/>	水温 <input type="checkbox"/> ; 径流 <input type="checkbox"/> ; 水域面积 <input type="checkbox"/>
影响因子	持久性污染物 <input type="checkbox"/> ; 有毒有害污染物 <input type="checkbox"/> ; 非持久性污染物 <input checked="" type="checkbox"/> ; pH值 <input checked="" type="checkbox"/> ; 热污染 <input type="checkbox"/> ; 富营养化 <input type="checkbox"/> ; 其他 <input type="checkbox"/>		
评价等级	水污染影响型	水文要素影响型	
	一级 <input type="checkbox"/> ; 二级 <input type="checkbox"/> ; 三级 A <input type="checkbox"/> ; 三级 B <input checked="" type="checkbox"/>	一级 <input type="checkbox"/> ; 二级 <input type="checkbox"/> ; 三级 <input type="checkbox"/>	
现状调查	区域污染源	调查项目	数据来源
		已建 <input type="checkbox"/> ; 在建 <input type="checkbox"/> ; 拟建 <input type="checkbox"/> ; 其他 <input type="checkbox"/> 拟替代的污染源 <input type="checkbox"/>	排污许可证 <input type="checkbox"/> ; 环评 <input type="checkbox"/> ; 环保验收 <input type="checkbox"/> ; 既有实测 <input type="checkbox"/> ; 现场监测 <input type="checkbox"/> ; 入河排放口数据 <input type="checkbox"/> ; 其他 <input type="checkbox"/>
	受影响水体水环境质量	调查时期	数据来源
		丰水期 <input type="checkbox"/> ; 平水期 <input type="checkbox"/> ; 枯水期 <input type="checkbox"/> ; 冰封期 <input type="checkbox"/> 春季 <input type="checkbox"/> ; 夏季 <input type="checkbox"/> ; 秋季 <input type="checkbox"/> ; 冬季 <input type="checkbox"/>	生态环境保护主管部门 <input type="checkbox"/> ; 补充监测 <input type="checkbox"/> ; 其他 <input type="checkbox"/>
	区域水资源开发利用状况	未开发 <input type="checkbox"/> ; 开发量 40%以下 <input type="checkbox"/> ; 开发量 40%以上 <input type="checkbox"/>	
水文情势调查	调查时期	数据来源	
	丰水期 <input type="checkbox"/> ; 平水期 <input type="checkbox"/> ; 枯水期 <input type="checkbox"/> ; 冰封期 <input type="checkbox"/> 春季 <input type="checkbox"/> ; 夏季 <input type="checkbox"/> ; 秋季 <input type="checkbox"/> ; 冬季 <input type="checkbox"/>	水行政主管部门 <input type="checkbox"/> ; 补充监测 <input type="checkbox"/> ; 其他 <input type="checkbox"/>	
补充监测	监测时期	监测因子	监测断面或点位
	丰水期 <input type="checkbox"/> ; 平水期 <input type="checkbox"/> ; 枯水期 <input type="checkbox"/> ; 冰封期 <input type="checkbox"/> 春季 <input type="checkbox"/> ; 夏季 <input type="checkbox"/> ; 秋季 <input type="checkbox"/> ; 冬季 <input type="checkbox"/>	( )	监测断面或点位个数 ( )个
现状评价	评价范围	河流: 长度 (/) km; 湖库、河口及近岸海域: 面积 (/) km <sup>2</sup>	
	评价因子	( / )	
	评价标准	河流、湖库、河口: I类 <input type="checkbox"/> ; II类 <input type="checkbox"/> ; III类 <input type="checkbox"/> ; IV类 <input type="checkbox"/> ; V类 <input type="checkbox"/> 近岸海域: 第一类 <input type="checkbox"/> ; 第二类 <input type="checkbox"/> ; 第三类 <input type="checkbox"/> ; 第四类 <input type="checkbox"/>	

工作内容		自查项目	
		规划年评价标准 ( )	
	评价时期	丰水期 <input type="checkbox"/> ; 平水期 <input type="checkbox"/> ; 枯水期 <input type="checkbox"/> ; 冰封期 <input type="checkbox"/> 春季 <input type="checkbox"/> ; 夏季 <input type="checkbox"/> ; 秋季 <input type="checkbox"/> ; 冬季 <input type="checkbox"/>	
	评价结论	水环境功能区或水功能区、近岸海域环境功能区水质达标状况 <input type="checkbox"/> : 达标 <input type="checkbox"/> ; 不达标 <input type="checkbox"/> 水环境控制单元或断面水质达标状况 <input type="checkbox"/> : 达标 <input type="checkbox"/> ; 不达标 <input type="checkbox"/> 水环境保护目标水质状况 <input type="checkbox"/> : 达标 <input type="checkbox"/> ; 不达标 <input type="checkbox"/> 对照断面、控制断面等代表性断面的水质状况 <input type="checkbox"/> : 达标 <input type="checkbox"/> ; 不达标 <input type="checkbox"/> 底泥污染评价 <input type="checkbox"/> 水资源与开发利用程度及其水文情势评价 <input type="checkbox"/> 水环境质量回顾评价 <input type="checkbox"/> 流域(区域)水资源(包括水能资源)与开发利用总体状况、生态流量管理要求与现状满足程度、建设项目占用水域空间的水流状况与河湖演变状况 <input type="checkbox"/>	达标区 <input type="checkbox"/> 不达标区 <input type="checkbox"/>
影响预测	预测范围	河流: 长度 (/) km; 湖库、河口及近岸海域: 面积 (/) km <sup>2</sup>	
	预测因子	( / )	
	预测时期	丰水期 <input type="checkbox"/> ; 平水期 <input type="checkbox"/> ; 枯水期 <input type="checkbox"/> ; 冰封期 <input type="checkbox"/> 春季 <input type="checkbox"/> ; 夏季 <input type="checkbox"/> ; 秋季 <input type="checkbox"/> ; 冬季 <input type="checkbox"/> 设计水文条件 <input type="checkbox"/>	
	预测情景	建设期 <input type="checkbox"/> ; 生产运行期 <input type="checkbox"/> ; 服务期满后 <input type="checkbox"/> 正常工况 <input type="checkbox"/> ; 非正常工况 <input type="checkbox"/> 污染控制和减缓措施方案 <input type="checkbox"/> 区(流)域环境质量改善目标要求情景 <input type="checkbox"/>	
	预测方法	数值解 <input type="checkbox"/> ; 解析解 <input type="checkbox"/> ; 其他 <input type="checkbox"/> 导则推荐模式 <input type="checkbox"/> ; 其他 <input type="checkbox"/>	
影响评价	水污染控制和水环境影响减缓措施有效性评价	区(流)域水环境质量改善目标 <input type="checkbox"/> ; 替代削减源 <input type="checkbox"/>	
	水环境影响评价	排放口混合区外满足水环境管理要求 <input type="checkbox"/> 水环境功能区或水功能区、近岸海域环境功能区水质达标 <input type="checkbox"/> 满足水环境保护目标水域水环境质量要求 <input type="checkbox"/> 水环境控制单元或断面水质达标 <input type="checkbox"/> 满足重点水污染物排放总量控制指标要求, 重点行业建设项目, 主要污染物排放满足等量或减量替代要求 <input type="checkbox"/> 满足区(流)域水环境质量改善目标要求 <input type="checkbox"/>	

工作内容		自查项目				
		水文要素影响型建设项目时应包括水文情势变化评价、主要水文特征值影响评价、生态流量符合性评价 <input type="checkbox"/> 对于新设或调整入河（湖库、近岸海域）排放口的建设项目，应包括排放口设置的环境合理性评价 <input type="checkbox"/> 满足生态保护红线、水环境质量底线、资源利用上线和环境准入清单管理要求 <input type="checkbox"/>				
	污染源排放量核算	污染物名称	排放量/ (t/a)		排放浓度/ (mg/L)	
		COD	2.175		7.1	
		BOD <sub>5</sub>	0.65		24	
		SS	1.27		7.2	
		氨氮	1.05		14	
		总氮	2.085		11.6	
		总磷	0.005		23	
		氟化物	0.66		0.08	
		动植物油类	0.005		7.28	
替代源排放情况	污染源名称 ( )	排污许可证编号 ( )	污染物名称 ( )	排放量/ (t/a) ( )	排放浓度/ (mg/L) ( )	
生态流量确定	生态流量：一般水期 ( ) m <sup>3</sup> /s；鱼类繁殖期 ( ) m <sup>3</sup> /s；其他 ( ) m <sup>3</sup> /s 生态水位：一般水期 ( ) m；鱼类繁殖期 ( ) m；其他 ( ) m					
防治措施	环保措施	污水处理设施 <input type="checkbox"/> ；水文减缓设施 <input type="checkbox"/> ；生态流量保障设施 <input type="checkbox"/> ；区域削减 <input type="checkbox"/> ；依托其他工程措施 <input type="checkbox"/> ；其他 <input type="checkbox"/>				
	监测计划	环境质量		污染源		
		监测方式	手动 <input type="checkbox"/> ；自动 <input type="checkbox"/> ；无监测 <input type="checkbox"/>		手动 <input checked="" type="checkbox"/> ；自动 <input checked="" type="checkbox"/> ；无监测 <input type="checkbox"/>	
		监测点位	( / )		(总排口)	
	监测因子	( / )		pH、COD、BOD、SS、总氮、总磷、氟化物、氨氮、动植物油类		
污染物排放清单	<input checked="" type="checkbox"/>					
评价结论	可以接受 <input checked="" type="checkbox"/> ；不可以接受 <input type="checkbox"/>					
注：“□”为勾选项，可√；“( )”为内容填写项；“备注”为其他补充内容。						

## 5.4 运营期地下水环境影响预测与评价

### 5.4.1 评价区水文地质条件概述

#### 1、地形地貌及地质特征

##### (1) 地形地貌

项目位于西安国家民用航天基地二期范围内，属于黄土台塬地形。项目北地块场地地形为缓坡状，整体上呈现为北高南低。地面高程介于 569.17m~578.24m 之间(未统计场地西侧临时堆土高程)，高差 9.07m。项目南地块地势北高南低，东高西低。钻孔孔口标高介于 556.45m~566.28m，平均高程 562.73m，相对高差 9.80m。场地地貌单元属少陵塬黄土台塬。

##### (2) 构造特征

西安市的地质构造兼跨秦岭地槽褶皱带和华北地台两大单元。大断裂以北属于华北地台的渭河断陷继续沉降，在风积黄土覆盖和渭河冲积的共同作用下形成渭河平原。

西安市位于渭河断陷盆地中段南部，周边为四条深大断裂带所切围，其东边界为长安-临潼断裂，西为哑柏断裂，南为秦岭山前断裂，北为渭河断裂。区内构造形迹主要表现为隐伏断裂构造。

西安市长安地区地层分区属华北南部分区之汾渭小区 (I12)，其构造单元属华北地台鄂尔多斯中生代内陆拗陷盆地 (I11)，地貌受余下-铁炉子断裂、泾河断裂、皂河断裂、长安-临潼断裂带等断裂构造的控制。

场地距上述区域地质构造断裂大于 200m，覆盖层厚度大于 100m，区域地质构造对建筑场地无影响，拟建建筑场地稳定。拟建场地与附近隐伏断裂相对位置关系见图 5.4-1。拟建场地与长安-临潼断裂 (FS) 隐伏断裂位置关系示意图见图 5.4-2。

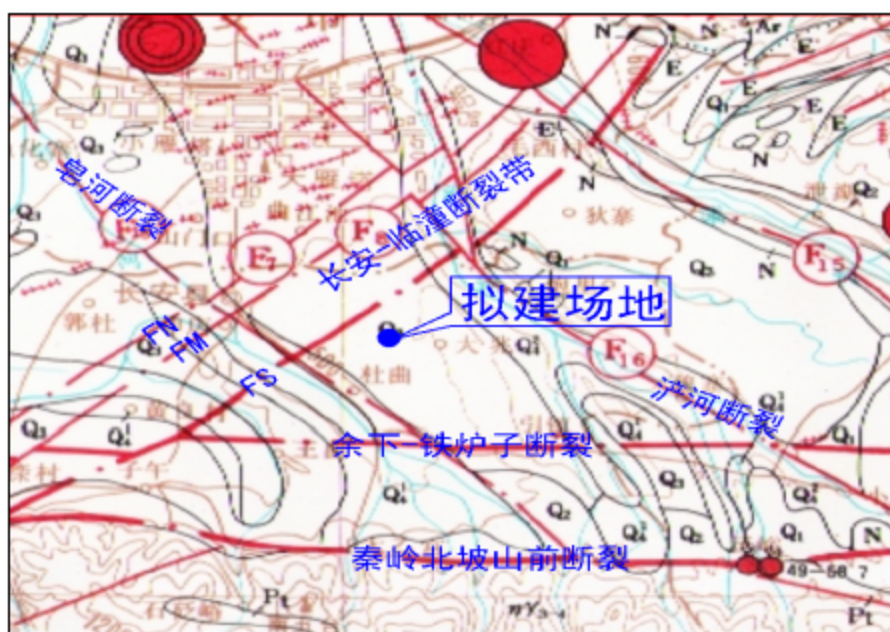


图 5.4-1 拟建场地与附近隐伏断裂相对位置关系示意图

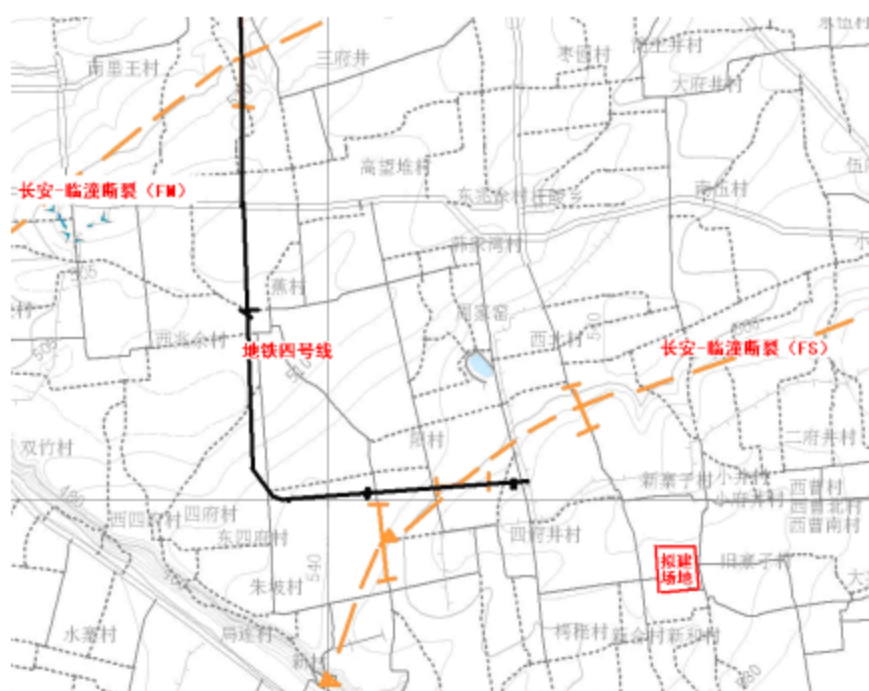


图 5.4-2 拟建场地与长安-临潼断裂 (FS) 隐伏断裂位置关系示意图

### (3) 地层岩性

项目所在区域底层岩性情况见第 4 章中 4.1.3.2 小节。

### 2、地下水类型及富水性特征

评价区地下水按含水介质、赋存条件和水力性质不同可分为：第四系冲洪积

层孔隙潜水和冲积层孔隙承压水。

(1) 冲洪积层孔隙潜水：主要赋存于第四系全新冲洪积砂砾卵石及风积黄土层中，含水层厚约 80m，水位埋深相对较浅且水量较丰富，其补给来源主要是大气降水、地表入渗和地下径流补给。

(2) 冲洪积层孔隙承压水：主要赋存于第四系中下更新统上部冲洪积相砂、砂卵石和粉质粘土互层，含水层厚 100~120m，该层富水性相对较好，该层地下水水质较好，是目前西安地下水供水水源的主要开采层位。

评价区内地下水流向区地形倾向一致，即由南向北径流，在河滩附近流向河道，且地下水水位较高，水量丰富，水质清洁。

区域水文地质图见图 5.4-3、5.4-4 所示，可见评价区地下水属于第四系松散岩类孔隙水，富水性极强，单井涌水量大于 5000<sup>3</sup>m/d，矿化度小于 1g/L，属于淡水。根据地勘报告，评价区地下水埋深 10m 左右。具体见图 5.4-5。

### 3、含（隔）水层特征

区域水文地质剖面图见图 5.4-5 所示，可见评价区潜水含水层较厚，大约 80m 厚，浅层承压水大约厚 120m，深层承压水厚度大于 100m。潜水含水层岩性为砂夹粉质粘土和砂砾卵石层，矿化度大约为 0.4g/L，涌水量大约为 2000m<sup>3</sup>/d，降深 4.0m，潜水埋深大约为 10m。根据勘探资料，潜水含水层渗透系数约为 1m/d。地下水化学成分图见图 5.4-6。

### 4、地下水补、径、排特征

#### (1) 补给

本区潜水的补给来源有大气降水入渗、河水渗漏、灌溉水入渗等，大气降水入渗是其主要补给来源。区内降水较充沛，地形较平坦，表层岩性疏松，利于降水通过包气带渗入。

承压水补给来源主要为上覆潜水的越流补给，其次为深层承压水的顶托补给。上覆潜水的越流补给基本属于全区性的，主要发生在山前洪积扇后缘和渭河漫滩、一级阶地。

#### (2) 径流

本区潜水总态势呈南高北低，总体流向与地形基本一致。根据图 5.4-4 可见，



评价区潜水流向为自南向北，在河滩附近流向河道，在灞河漫滩及一级阶地潜径流平缓而通畅，水力坡度仅 1‰。

根据图 5.4-4 可见，评价区承压水总的流向由南流向北。

### (3) 排泄

本区潜水的排泄方式有人工开采、向承压含水层越流、向河流排泄和局部蒸发等，人工开采是其主要排泄方式。开采量丰水年少，枯水年多，傍河水源地多为城市集中供水开采。

承压水的排泄途径为人工开采和向潜水越流两种途径，人工开采主要在城市集中供水水源地和城郊自备井区。

## 5.4.2 场地天然包气带特征

根据建设单位提供的场地地质勘查报告可知：

### (1) 岩土层分布

勘察报告查明，在钻探所达深度范围内，场地地层由填土，第四系上更新统风积黄土、残积古土壤，第四系中更新统风积黄土、残积古土壤等组成，场地地层为黄土与古土壤相间的黄土台塬地貌，地层分布规律现按层序分述如下：

①-杂填土  $Q_4^{st}$ ：褐黄色。土质不均，松散，含较多植物根系及碳屑，在拟建场地内普遍分布。

②-黄土  $Q_4^{sl}$ ：褐黄色~黄褐色，局部微红。土质较均匀，孔隙发育，含植物根系、虫孔等，本层上部局部分布有薄层黄土状土，可见少量钙质丝状条纹及小结核。硬塑（个别土试样呈可塑或坚硬）。具轻微~强烈等湿陷性和自重湿陷性。属中压缩性土（个别土样具高压缩性）。

③-黄土  $Q_4^{sl}$ ：褐黄色~黄褐色，局部微红。土质较均匀，孔隙发育，含虫孔等，可见一定量钙质丝状条纹及小结核。硬塑（个别土试样呈可塑或坚硬）。具轻微~中等湿陷性和自重湿陷性。属中压缩性土。

④-古土壤  $Q_4^{sl}$ ：棕褐~棕红色。土质不均，孔隙发育，具块状结构。含少量氧化铁、较多白色钙质条纹及钙质结核，底部结核富集，局部成层（层厚最大达 60cm）。硬塑（个别土试样呈可塑或坚硬）。具轻微~中等湿陷性和自重湿陷性。属中压缩性土。

⑤-黄土  $Q_2^{al}$ :黄褐色,土质略均,针状孔隙发育,含有云母片,蜗壳,偶见钙质结核。具轻微~中等湿陷性和自重湿陷性。可塑(部分土试样呈硬塑或坚硬),属中压缩性土。

⑥-古土壤  $Q_2^{cl}$ :褐红~棕褐~褐红色,土质略均,针状孔隙较发育,块状结构,含大量钙质结核和钙质条纹,底部钙质结核富集;本层局部中部夹有薄层黄土(俗称红二条),颜色较浅,具轻微~中等湿陷性和自重湿陷性。可塑(部分土试样呈硬塑或坚硬)。属中压缩性土。

⑦-黄土  $Q_2^{al}$ :黄褐~褐黄色,土质均匀,孔隙较欠发育,含有云母片,蜗壳,可见零星的钙质结核。可塑(部分土试样呈硬塑),不具湿陷性和自重湿陷性。属中压缩性土。

⑧-古土壤  $Q_2^{cl}$ :褐红~棕褐~褐红色,土质略均,孔隙欠发育,块状结构,含大量钙质结核和钙质条纹,底部钙质结核富集。可塑(部分土试样呈硬塑),不具湿陷性和自重湿陷性。属中压缩性土。地下水水位处于本层中。

⑨-黄土  $Q_2^{al}$ :黄褐~褐黄色,土质均匀,孔隙欠发育,含有云母片,蜗壳,偶见零星的钙质结核。可塑,属中压缩性土。

⑩-古土壤  $Q_2^{cl}$ :褐红~棕褐~褐红色,土质略均,孔隙欠发育,块状结构,含大量钙质结核和钙质条纹,底部钙质结核富集。可塑(部分土试样呈硬塑)。属中压缩性土。

(1)黄土  $Q_2^{al}$ :黄褐~褐黄色,土质均匀,孔隙欠发育,含有云母片,蜗壳,偶见零星的钙质结核。可塑,属中压缩性土。

## (2) 防污性能

拟建场地包气带地层为黄土、古土壤,厚度大约为 10m。根据 HJ610-2016 附录 B 表 B.1 渗透系数经验值表和勘探资料,黄土的渗透系数为 0.25~0.5m/d ( $2.9 \times 10^{-3} \sim 5.8 \times 10^{-3} \text{cm/s}$ )。根据 HJ610-2016 表 6 判断天然包气带防污性能,依照包气带渗透系数和厚度,评价认为本项目场地天然包气带防污性能为弱。

### 5.4.3 地下水污染源调查

根据本项目对地下水的水质监测报告,显示该区地下水未受到污染,地下水水质良好,表示地下水未受污染。

#### 5.4.4 地下水环境影响分析

正常工况下，项目生产废水、生活污水经污水处理站处理达标后通过市政污水管网排入西安国家民用航天产业基地第一净水厂。根据调查，厂区各功能区均设计有良好的排水系统，厂区可能接触污水的地面、污水处理站、危废暂存间均按照相关要求进行了防渗处理，从而在源头上减少了污染物进入含水层的渗漏量。另外，项目已建立完善的风险应急预案、设置合理有效的监测井，加强地下水环境监测。因此，正常状况下，项目产生的各类废水、危废等均不会进入外环境，项目对地下水的影响较小。

非正常工况下，项目地下水影响区域主要为本项目依托公司的污水管网、污水处理站、危化品库及危废间。根据调查，污水管网底部进行重点防渗，管网两端设置流量井计，发生非正常工况泄漏的可能性较小。危废间地面做了重点防渗，危险废物中液体物质均设有防漏托盘，且在危废暂存间中设置了临时收集设施、危废管理制度，非正常工况下泄漏从而下渗影响地下水的的可能性较小。污水处理站底部全部进行了重点防渗，且设有在线监测系统和管理制度，发生非正常工况泄漏的可能性较小。车间配套设置的酸性废水收集池和碱性废水收集池（位于地下室，收集池为箱体结构），收集池运行后期防渗措施因老化、腐蚀等原因，防渗效果达不到设计要求，地面混凝土和防渗层出现裂缝，污水渗入地下，对地下水环境造成一定影响。

根据公司现有项目《西安隆基乐叶光伏科技有限公司航天基地年产 5GW 单晶电池项目环境影响报告书》及《西安隆基乐叶光伏科技有限公司研发群二期项目环境影响报告书》可知，其对 1A 车间（布置 2 条中试线）废水收集池和污水处理站配套的调节池在非正常工况（池体破损）下，已按照最大收集能力进行了预测，按照 1B 车间废水收集池为地上结构，安置在生产车间负一层内，本项目车间污水处理站调节池均依托公司现有项目，且本项目与现有工程生产工艺大体相同，产生的废水污染物种类相同，同时企业目前现有工程废水量为 8000m<sup>3</sup>/d、本项目废水量 549.14m<sup>3</sup>/d，本项目产生的废水量已经计入公司污水处理站总量中，因此公司现有工程对地下水的影响预测结论可用。根据现有工程地下水影响分析结果，1B 车间收集池破损后，经预测废水持续泄露 30d 时，仍未到达厂界，

对环境敏感点无影响。30d时下游污染跟踪监测并发现污染并及时切断污染源后，污染物继续向下游衰减扩散，640d天时，厂界地下水中的氟化物达到峰值0.89mg/L，未超过Ⅲ类地下水质量标准限值1mg/L，3700d时地下水中的氟化物值小于0.05mg/L，无法检出。5000d预测期内厂界地下水中的氟化物均未超过Ⅲ类地下水质量标准限值，地下水环境影响可以接受；污水处理站调节池破损，经预测废水持续泄露100d时，仍未到达厂界，100d时下游污染跟踪监测并发现污染并及时切断污染源后1100d，厂界处地下水可检出氟化物，3030d时地下水中的氟化物浓度达到峰值0.88mg/L，8150d后无法检出氟化物。10000d的预测期内厂界地下水中的氟化物均为超过地下水Ⅲ类地下水质量标准限值1mg/L，地下水环境影响可以接受。根据计算可知，本项目废水产生量约占公司现有废水产生量的6.8%，同时本项目废水总量已计入公司污水处理站总量中，废水收集池和厂区污水处理站均依托公司现有，因此项目类比公司现有项目地下水预测结果是可行的。

#### 5.4.5 小结

非正常状况下，地下水水质局部会受到一定程度的污染，但在积极、及时采取防治措施后，可将污染限制在较小范围，并最终得以消除，基本上不会影响到区内的地下水环境。

### 5.5 运营期噪声环境影响预测与评价

#### 5.5.1 噪声源强

根据工程分析结果，项目主要噪声源设备有电池研发线生产设备、废气处理风机等，源强约为70-88dB(A)。为消除各噪声设备对厂界声环境的影响，项目首选低噪声型设备、合理布局、将高噪声设备置于室内并尽可能远离厂界，其次选取适当的隔声降噪措施，特别是对距离厂界较近的设备、机泵等采取一定的降噪措施，如将各类泵置于室内并保证其密闭性（如房间采用双层隔声门窗或内壁设置吸收材料）或建隔声罩（墙）。项目噪声源情况主要噪声源及其噪声排放状况见表3.4-6及表3.4-7。

### 5.5.2 预测模式

根据《《环境影响评价技术导则 声环境》（HJ2.4-2021）中相关规定，本次评价采用点源预测模式对建设项目厂界噪声进行预测。

噪声的衰减主要与声传播距离、空气吸收、阻挡物的反射与屏障等因素有关。从安全角度出发，本预测从各点源包络线开始，只考虑声传播距离这一主要因素，各噪声源可近似作为点声源处理。计算模式如下：

(1) 单个室外的点声源在预测点产生的声级计算基本公式

$$L(r) = L(r_0) - A$$

$$A = A_{div} + A_{atm} + A_{gr} + A_{bar} + A_{misc}$$

式中：

$L(r)$ ——预测点的A声级，dB；

$L(r_0)$ ——距声源 $r_0$ 处的A声级，dB；

$A$ ——倍频带衰减，dB；

$A_{div}$ ——几何发散引起的倍频带衰减，dB；

$A_{atm}$ ——大气吸收引起的倍频带衰减，dB；

$A_{gr}$ ——地面效应引起的倍频带衰减，dB；

$A_{bar}$ ——声屏障引起的倍频带衰减，dB；

$A_{misc}$ ——其他多方面效应引起的倍频带衰减，dB。

衰减项计算按HJ2.4-2021中相关模式计算。

(2) 点声源在预测点的噪声强度采用几何发散衰减计算式：

$$L_p = L_{p0} - 20 \lg \left( \frac{r}{r_0} \right) - \Delta L$$

式中： $L_p$ ——距声源  $r$  米处的噪声预测值，dB (A)；

$L_{p0}$ ——参考位置  $r_0$  处的声级，dB (A)；

$r$ ——预测点位置与点声源之间的距离，m；

$r_0$ ——参考位置处与点声源之间的距离；

$\Delta L$ ——预测点至参考点之间的各种附加衰减修正量

(3) 对室内声源等效室外声源声功率级计算

室内声源可采用等效室外声源声功率级法进行计算。设靠近开口处(或窗户)室内、室外某倍频带的声压级分别为 $L_{p1}$ 和 $L_{p2}$ 。若声源所在室内声场为近似扩散声场,则室外的倍频带声压级可按下式近似求出:

$$L_{p2} = L_{p1} - (TL + 6)$$

式中: TL—隔墙(或窗户)倍频带的隔声量, dB(A)

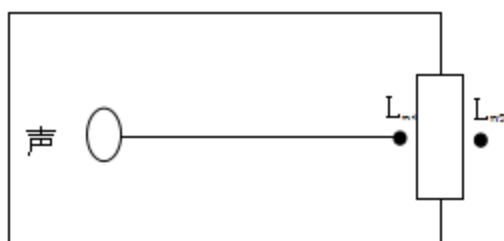


图7.4-1 室内声源等效为室外声源图例

某一室内声源靠近围护结构处产生的倍频带声压级按下式计算:

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

R—房间常数;  $R = S\alpha / (1 - \alpha)$ , S为房间内表面面积,  $m^2$ ;  $\alpha$ 为平均吸声系数;

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

r—声源到靠近围护结构某点处的距离, m。

所有室内声源在围护结构处产生的i倍频带叠加声压级的计算:

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

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

$L_{p1ij}$ —室内j声源i倍频带的声压级, dB;

N—室内声源总数;

在室内近似为扩散声场时,按下式计算出靠近室外围护结构处的声压级

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

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

$T_i$ —围护结构*i*倍频带的隔声量，dB；

将室外声源的声压级和透过面积换算成等效的室外声源，计算出中心位置于透声面积（S）处的等效声源的倍频带声功率级，见下式。

$$L_w = L_{p_2}(T) + 10 \lg s$$

然后按室外声源预测方法计处预测点处的A声级。

(4) 多声源声压级的叠加

当有多个声源共同作用时，受声点的总声级计算公式：

$$L = 10 \lg \sum_{i=1}^n (10^{L_i/10})$$

式中： $L_{eq}$ 为某受声点总声级； $L_i$ 为第*i*个声源在受声点产生的声级。

(5) 同一受声点叠加背景噪声后的的总噪声为：

$$(L_{Aeq})_{\text{预}} = 10 \lg [10^{0.1(L_{Aeq})_{\text{昼}}} + 10^{0.1(L_{Aeq})_{\text{夜}}}]$$

式中：

$(L_{Aeq})_{\text{预}}$ ——预测点昼间或夜间的环境噪声预测值，dB(A)；

$(L_{Aeq})_{\text{昼}}$ ——预测点预测时的环境噪声背景值，dB(A)；

$(L_{Aeq})_{\text{夜}}$ ——多个声源发出的噪声在同一预测受声点的合成噪声，dB(A)。

(6) 模式中参数的确定

预测中重点考虑几何衰减、建筑物阻挡隔声，忽略大气衰减、地面效应等。

### 5.5.3 预测结果与评价

综合考虑隔声和距离衰减等因素，考虑与周围噪声源的叠加，预测结果详见表 5.5-2。

表 5.5-2 噪声预测结果一览表 单位：dB(A)

预测点	贡献值		标准值	
	昼间	夜间	昼间	夜间
1#北厂界	30	30	65	55
2#东厂界	44	44		
3#西厂界	32	32		
4#南厂界	45	45		

由表 5.5-2 噪声预测结果可知，项目建成投产后，厂界噪声贡献值符合《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）3类标准限值要求。

### 5.5.4 小结

通过以上分析得出，本项目落实本报告提出的噪声防治措施后，厂界噪声可

以满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》(GB12348-2008) 3类标准限值要求,对周边声环境影响不大,不会改变当地声环境功能区划。项目声环境影响评价自查表见表 5.5-3。

表 5.5-3 声环境影响评价自查表

工作内容		自查项目					
评价等级 与范围	评价等级	一级 <input type="checkbox"/>		二级 <input type="checkbox"/>		三级 <input checked="" type="checkbox"/>	
	评价范围	200m <input checked="" type="checkbox"/>		大于 200m <input type="checkbox"/>		小于 200m <input type="checkbox"/>	
评价因子	评价因子	等效连续 A 声级 <input checked="" type="checkbox"/>		最大 A 声级 <input type="checkbox"/> 计权等效连续感觉噪声级 <input type="checkbox"/>			
评价标准	评价标准	国家标准 <input checked="" type="checkbox"/>		地方标准 <input type="checkbox"/>		国外标准 <input type="checkbox"/>	
现状评价	环境功能区	0类区 <input type="checkbox"/>	1类区 <input type="checkbox"/>	2类区 <input type="checkbox"/>	3类区 <input checked="" type="checkbox"/>	4a类区 <input type="checkbox"/>	4b类区 <input type="checkbox"/>
	评价年度	初期 <input type="checkbox"/>	近期 <input checked="" type="checkbox"/>		中期 <input type="checkbox"/>	远期 <input type="checkbox"/>	
	现状调查方法	现场实测法 <input checked="" type="checkbox"/>		现场实测加模型计算法 <input type="checkbox"/>		收集资料 <input type="checkbox"/>	
	现状评价	达标百分比		100%			
噪声源调查	噪声源调查方法	现场实测 <input type="checkbox"/>		已有资料 <input type="checkbox"/>		研究成果 <input checked="" type="checkbox"/>	
声环境影响 预测与 评价	预测模型	导则推荐模型 <input checked="" type="checkbox"/>		其他 <input type="checkbox"/>			
	预测范围	200 m <input checked="" type="checkbox"/>		大于 200 m <input type="checkbox"/>		小于 200 m <input type="checkbox"/>	
	预测因子	等效连续 A 声级 <input checked="" type="checkbox"/>		最大 A 声级 <input type="checkbox"/>		计权等效连续感觉噪声级 <input type="checkbox"/>	
	厂界噪声贡献值	达标 <input checked="" type="checkbox"/>		不达标 <input type="checkbox"/>			
	声环境保护目标 处噪声值	达标 <input type="checkbox"/>		不达标 <input type="checkbox"/>			
环境监测 计划	排放监测	厂界监测 <input checked="" type="checkbox"/>		固定位置监测 <input type="checkbox"/>		自动监测 <input type="checkbox"/> 手动监测 <input type="checkbox"/> 无监测 <input type="checkbox"/>	
	声环境保护目标 处噪声监测	监测因子: (/)		监测点位数 (/)		无监测 <input checked="" type="checkbox"/>	
评价结论	环境影响	可行 <input checked="" type="checkbox"/>		不可行 <input type="checkbox"/>			

注：“”为勾选项，可√；“（ / ）”为内容填写项。

## 5.6 运营期固体废物影响分析

### 5.6.1 固体废物产生与处置情况

项目产生的固废主要有沾染酸、碱、有机物的废棉纱/手套、废活性炭、废 PP 填料、废石英管/炉管、废矿物油及废矿物油桶、废电池片、废化学品包装物、含氟污泥、生化污泥等。



生活垃圾收集后由环卫部门处理。

废活性炭、废矿物油及废矿物油桶、沾染有机物的废棉纱/手套、废 PP 填料、废化学品包装物等危险废物，委托有资质单位进行处置。

废石英管/炉管、废电池片等一般固废，收集后于一般固废间暂存交由物资回收部门进行综合利用。

含氟污泥和生化污泥不在《国家危险废物名录》（2021年版）范围内，同时也不在《国家危险废物名录》（2016版）范围内，企业于2020年11月委托西安国联质量检测技术股份有限公司对含氟污泥进行了鉴定，形成了《西安隆基乐叶光伏科技有限公司废水处理站含氟废水处理污泥危险特性鉴别报告》，并通过了专家技术评审，根据鉴别报告和专家评审意见，企业含氟污泥不具有腐蚀性、毒性、易燃性、反应性和感染性等，属于一般固废。含氟污泥和生化污泥处置依托现有处置措施，集中收集定期交予铜川德威环保科技有限公司统一外运处置。可做到妥善处置。

各固废产生及治理情况见表 3.4-9。

### 5.6.2 危险废物贮存、运输、管理措施

项目产生的危险废物主要为沾染酸、碱、有机物的废棉纱/手套、废活性炭、废 PP 填料、废矿物油及废矿物油桶、废化学品包装物等，处置措施与现有工程相同，分类收集暂存于危险废物贮存库内，定期交由有资质单位统一外运处置。

#### 1、危险废物贮存措施分析

危险废物在收集时，应清楚废物的类别及主要成分，以方便委托有资质单位处理。根据危险废物的性质和形态，可采用不同大小和不同材质的容器进行包装，所有包装容器应足够安全，并经过周密检查，严防在装载、搬移或运输途中出现渗漏、溢出、抛洒或挥发等情况。最后按照相关要求对危险废物进行安全包装，并在包装的明显位置附上危险废物标签。

根据调查，西安隆基乐叶光伏科技有限公司已在北厂区 9#辅助用房设置了 1 座危险废物贮存库，面积为 300m<sup>2</sup>，用于暂存项目运行过程中产生的危废废物；危险废物贮存库已按照《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2023）以及《危险废物识别标志设置技术规范》（HJ 1276-2022）要求进行了设置，已经采

取了必要的“防风、防雨、防晒、防渗、防漏、防晒、防腐及其他环境污染防治措施，同时已与渭南德昌环保科技有限公司签订了处置协议。危险废物应及时交于委托单位处理。企业现有工程危险废物贮存库已通过竣工验收，并已张贴了最新的标识，各类危险废物在危险废物贮存库内分区分类贮存后，定期由有资质的运输单位运输至有资质的危险废物处置单位（渭南德昌环保科技有限公司）内进行处理，同时企业设置有危险废物管理制度、台账制度等管理要求。本项目危险废物依托企业现有危险废物贮存库贮存、依托现有危险废物运输、管理及处置措施。

### 5.6.3 固体废物环境影响分析

固体废物中有害物质通过水体、土壤和大气进入环境中，对环境的影响程度取决于释放过程中污染物的转移量及其浓度，从本项目产生的固体废物的种类及其成分来看，若不妥当处置，将有可能对土壤、水体、环境空气质量造成影响。

本项目废电池片、废石英管/炉管等一般固废，分类集中收集后于企业现有一般固废间内暂存，定期外售相关单位；含氟污泥和生化污泥属于一般固废，集中收集在污泥间暂存，定期交予铜川德威环保科技有限公司统一外运处置；各类危险废物分类收集置于各自的专用容器中，再分区、分类暂存于企业现有危险废物贮存库内，同时企业现有危险废物贮存库已通过了竣工环保验收，危险废物贮存的设置符合《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2023）以及《危险废物识别标志设置技术规范》（HJ 1276-2022）中的相关要求，因此，在加强管理下，本项目固废依托现有固废处置措施后，对周围环境影响小。

## 5.7 运营期土壤环境影响分析

### 5.7.1 土壤评价等级与评价范围

根据土壤环境影响评价项目类别、占地规模与敏感程度划分评价工作等级，项目土壤环境影响评价等级属于二级（详见 1.5.4 小节），因此项目土壤评价范围为项目所在区域以及区域外 0.2km 范围内。

### 5.7.2 评价范围内土地利用情况

根据《西安国家民用航天产业基地二期规划》，项目所在地及周边均为规划的工业用地，见附图 5.7-1。西安隆基乐叶光伏科技有限公司北侧隔航天南路为

西安市轨道集团运营分公司运营二中心、西侧隔神北一路为空地、东侧隔天和二路为空地、南侧隔长征一路为美畅科技有限公司（正在建设）。

### 5.7.3 项目土壤污染影响识别及影响途径

项目在建设期间，各项施工活动产生的污染物主要为粉尘、废水、噪声。固废等，主要以粉尘和施工噪声尤为明显，但随着施工期结束污染物随即停止，厂区其余地方及道路均已硬化，不会造成用地范围及周边土壤盐碱化等问题。

项目营运期间，使用的化学品主要包括氢氟酸、盐酸、双氧水、氢气等，生产过程中酸碱原辅料储运过程中发生泄漏，酸碱废水泄漏和废气微尘无沉降都可能影响周边土壤环境，造成土壤环境盐化、碱化、酸化等问题。项目潜在土壤污染源及潜在污染途径见表 5.7-1。

表 5.7-1 土壤污染影响识别及影响途径分析

污染源	工艺流程/节点	污染途径	全部污染物指标	特征因子	备注
生产车间	生产过程无组织废气	大气沉降	非甲烷总烃（乙醇）	非甲烷总烃（乙醇）	间歇排放
	生产过程有组织废气	大气沉降	HF、HCl、氯气、非甲烷总烃、颗粒物	HF、HCl、氯气、非甲烷总烃	正常连续
化学品库	化学品贮存容器泄漏	垂直入渗/地面漫流	HF、HCl 等	/	事故
		大气沉降	HF、HCl 等	HF、HCl、氨气	事故
车间特气室	泄漏造成无组织排放	大气沉降	硅烷、磷烷、硼烷	/	事故
污水管线及污水处理站	废水构筑物损坏或污水管线损坏发生泄漏	垂直入渗/地面漫流	pH、COD、氨氮、总氮、氟化物等	/	事故
危废暂存库	危废包装损坏造成泄漏	垂直入渗/地面漫流	废机油等	/	事故
废气处理设施	喷淋塔及加药桶泄漏	垂直入渗/地面漫流	pH、COD、氨氮、总氮、氟化物等	/	事故

### 5.7.4 废气中氟化物对附近土壤的影响分析

项目排放的废气中含有氟化物、氯化氢、氯气、氨气等酸碱类污染物，本次土壤环境选取特征因子氟化物作为预测因子。氟化物随排放废气进入环境空气中，最后沉降在周围的土壤从而进入土壤环境，有可能对土壤环境中的酸碱度产生影响。

### 1、预测模式

本次评价选取土壤导则附录 E 推荐的土壤环境影响预测方法一，该方法适用于某种物质可概化为以面源形式进入土壤环境的影响预测，包括大气沉降、地面漫流等，较为符合项目可能发生的土壤污染途径分析结果。

预测方法：

(1) 单位质量土壤中某种物质的增量用下式计算：

$$\Delta S = n (I_s - L_s - R_s) / (\rho_b \times A \times D)$$

式中： $\Delta S$ ——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

$R_s$ ——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

$\rho_b$ ——表层土壤容重， $kg/m^3$ ；

$A$ ——预测评价范围， $m^2$ ；

$D$ ——表层土壤深度，一般取  $0.2 m$ ；

$N$ ——持续年份， $a$ 。

(2) 单位质量土壤中某种物质的预测值根据其增量叠加现状值进行计算，如下式：

$$S = S_b + \Delta S$$

式中： $S_b$ ——单位质量土壤中某种物质的现状值， $g/kg$ ； $S$ ——单位质量土壤中某种物质的预测值， $g/kg$ ；

计算大气沉降影响时，可不考虑输出量，输出量包括淋溶和径流排出量，因此，单位质量土壤中某种物质的预测值可通过下方公式进行计算。

$$S = S_g + n I_s / (\rho_b \times A \times D)$$

(3) 预测范围

选取项目占地范围内及周围  $200m$ ，则项目的土壤环境影响预测范围为  $244501.329m^2$ 。

(4) 预测参数

项目土壤预测参数见表 5.7-2。

表 5.7-2 土壤环境影响预测参数

序号	参数	单位	取值		来源
1	Is	g	HF	2880	大气污染物氟化物全年总排放量为 0.288t/a, 参照同类项目环评文件, 按 1% 输入土壤, 概化为全部沉降于评价范围内。
2	Ls	g	0		按最不利情景, 不考虑排出量
3	Rs	g	0		按最不利情景, 不考虑排出量
4	$\rho_b$	kg/m <sup>3</sup>	1.25×10 <sup>3</sup>		根据土壤理化性质调查
5	A	m <sup>2</sup>	244501.329		厂区及周边 200m 范围
6	D	m	0.2		一般取值

## (5) 预测结果

不同年份工业用地土壤中污染物累计情况见表 5.7-3。

表 5.7-3 土壤环境影响预测参数

污染物	土壤现状监测最大值 (mg/kg)	年输入量 Is (g)	10 年累计量 W10 (mg/kg)	20 年累计量 W20 (mg/kg)	30 年累计量 W30 (mg/kg)	标准限值
氟化物	601	2880	601.0047	601.009	601.01	2000mg/kg

由表可知, 随着外来气源性氟化物输入时间的延长, 氟化物在土壤中的累积量逐步增加, 但累积增加量很小。项目运营 30 年后周围影响区域工业用地土壤中氟化物的累积量低于《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准(试行)》(GB36600-2018) 中筛选值第二类用地标准(氟化物 2000mg/kg)。因此, 项目废气排放中氟化物进入土壤环境造成的累积量是有限的, 在可接受范围内。

### 5.7.5 土壤污染控制措施

项目新建废气处理设施, 污水处理站、危险废物贮存库等配套工程均依托现有工程, 根据调查其均采取了有效的防渗措施, 能有效降低对土壤的污染影响。

建设单位在项目运行期还应充分重视其自身环保行为, 将从源头控制、过程防控和跟踪监测方面进一步加强对土壤环境的保护措施。

(1) 源头控制: 在物料输送和贮存过程中, 加强跑冒滴漏管理, 降低物质泄漏和污染土壤环境的隐患。

(2) 过程防控: 厂区内涉及化学品区域, 均设置为硬化地面或围堰并定期巡检; 根据分区防渗原则, 厂区内各生产车间、仓库区、危废仓库等通过分区防渗和严格管理, 地面防渗措施满足《环境影响评价技术导则 地下水环境》(HJ610-2016)、《危险废物贮存污染控制标准》(GB 18597-2023) 规定的防渗要

求。

(2) 跟踪监测：企业应定期进行污水处理站、危险废物贮存库等区域的上下游动态监测，保证项目建设不对土壤和地下水造成污染。此外，企业还应加强对防渗地坪的维护，保证防渗效果。

综上，在落实土壤保护措施的前提下，项目建设对厂区及周边土壤环境的影响可接受。项目土壤环境影响评价自查表见下表：

表 5.7-1 土壤环境影响评价自查表

工作内容		完成情况				备注
影响 识别	影响类型	污染影响型 <input checked="" type="checkbox"/> ；生态影响型 <input type="checkbox"/> ；两种兼有 <input type="checkbox"/>				
	土地利用类型	建设用地 <input checked="" type="checkbox"/> ；农用地 <input type="checkbox"/> ；未利用地 <input type="checkbox"/>				
	占地规模	(0.0078) hm <sup>2</sup>				
	敏感目标信息	敏感目标（新寨子安置小区）、方位（东南）、距离（200m）				
	影响途径	大气沉降 <input checked="" type="checkbox"/> ；地面漫流 <input checked="" type="checkbox"/> ；垂直入渗 <input checked="" type="checkbox"/> ；地下水位 <input type="checkbox"/> ；其他（ ）				
	全部污染物	pH、HF、HCl、氯气、非甲烷总烃、COD、氨氮、总氮等				
	特征因子	HF、HCl、氯气、非甲烷总烃				
	所属土壤环境影响 评价项目类别	I类 <input type="checkbox"/> ；II类 <input type="checkbox"/> ；III类 <input checked="" type="checkbox"/> ；IV类 <input type="checkbox"/>				
敏感程度	敏感 <input type="checkbox"/> ；较敏感 <input checked="" type="checkbox"/> ；不敏感 <input type="checkbox"/>					
评价工作等级	一级 <input type="checkbox"/> ；二级 <input checked="" type="checkbox"/> ；三级 <input type="checkbox"/>					
现状 调查 内容	资料收集	a) <input type="checkbox"/> ；b) <input type="checkbox"/> ；c) <input type="checkbox"/> ；d) <input type="checkbox"/>				
	理化特性	/				
	现状监测点位		占地范围内	占地范围外	深度	点位布置图
		表层样点数	0	2	0-0.2m	
柱状样点数	0	1	0~0.5m、 0.5~1.5m、 1.5~3m			
现状监测因子	pH+铅、砷、汞、镉、铬、铜、锌等45项+氟化物					
现状 评 价	评价因子	pH+铅、砷、汞、镉、铬、铜、锌等45项+氟化物				
	评价标准	GB 15618 <input type="checkbox"/> ；GB 36600 <input checked="" type="checkbox"/> ；表D.1 <input type="checkbox"/> ；表 D.2 <input type="checkbox"/> ；其他（ ）				
	现状评价结论	土壤监测因子监测值在监测期均能满足《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB36600-2018）中筛选值第二类用地标准。				
影响 预测	预测因子	氟化物				
	预测方法	附录E <input checked="" type="checkbox"/> ；附录F <input type="checkbox"/> ；其他（ ）				
	预测分析内容	影响范围（/） 影响程度（/）				
	预测结论	达标结论：a) <input checked="" type="checkbox"/> ；b) <input type="checkbox"/> ；c) <input type="checkbox"/>				

		不达标结论：a) <input type="checkbox"/> ； b) <input type="checkbox"/>			
防治措施	防控措施	土壤环境质量现状保障 <input checked="" type="checkbox"/> ； 源头控制 <input checked="" type="checkbox"/> ； 过程防控 <input checked="" type="checkbox"/> ； 其他（ ）			
	跟踪监测	监测点数	监测指标	监测频次	
		2	氟化物、VOCs	每5年1次	
信息公开指标	/				
评价结论	在落实土壤保护措施的前提下，项目建设对厂区及周围土壤环境的影响可接受。				
注 1：“ <input type="checkbox"/> ”为勾选项，可√；“（ ）”为内容填写项；“备注”为其他补充内容。					
注 2：需要分别开展土壤环境影响评级工作的，分别填写自查表。					

## 5.8 生态环境影响分析

### 5.8.1 建设期生态影响评价

项目建设是在厂区预留工业用地基础进行的，厂区其余区域和道路均已硬化，因此项目建设对生态环境影响不大。

### 5.8.2 运营期生态影响评价

#### 1、项目可能产生生态影响的污染来源

项目废水主要污染物为氟化物、氨氮、COD 等，项目废水处理达标后接管进入西安国家民用航天产业基地第一净化厂，对生态环境影响较小。

项目废气中主要污染物为颗粒物、VOCs、氟化物、氯化氢、氯气、氨。各类废气经收集处理达标后通过排气筒高空排放，对周边生态环境影响主要可能来自酸碱污染物附着在大气中颗粒物、水滴中，在颗粒物沉降、降水过程中，酸碱物质随沉降过程进入土壤加速土壤酸化、盐碱化，其中氟化物沉降后沉降在植物表面或者被植物吸收，会影响植物生长，严重时导致整株植物死亡。

项目采用厂房隔声、设备减振、距离衰减等措施后，能够保证厂界噪声达到《工业企业厂界环境噪声排放标准》(GB12348-2008)3 类标准要求。

项目可能产生最大生态环境影响的污染源或者间接、累积生态影响的行为可能来自项目排放的氟化物大气沉降。

#### 2、氟化物对生态环境的危害

氟化物包括氟化氢 (HF)、氟化硅 (SiF<sub>4</sub>)、氟硅酸 (HSiF<sub>6</sub>)、氟化钙 (CaF<sub>2</sub>) 微粒等，氟化氢是最常见的危害植物生长的污染物。

氟化氢的分布范围虽不如二氧化硫广，但对植物的危害却比二氧化硫大的

多，十亿分之几的氟化氢就可使敏感植物受害，危害仅次于二氧化硫。与二氧化硫不同的是，氟化氢主要危害作物的幼芽和幼叶；症状仅出现在叶间和叶的边缘部分，受害部分几小时后绿色消失，变成黄褐色，两三天后变成深褐色。它的危害程度不与浓度和时间的乘积成正比，而是时间起的作用较大。在浓度不很高的地方，如果作用时间较长，也能造成危害。氟化氢的危害也与气象条件有关，白天光照强，温度高时同化作用旺盛气孔充分张开，吸收的氟化氢较多，危害较重，而晚间气孔关闭，危害程度较轻，可使植物叶片遭到破坏而枯萎脱落，严重时导致整株植物死亡。

受氟污染的农作物除会使污染区域的粮食、果菜的食用安全性受到影响外，氟化物还会通过禽畜食用牧草后进入食物链，对食品造成污染。研究表明，饲料含氟超过 30-40mg/kg, 牛吃了后会得氟中毒症。氟被吸收后，5%以上沉积在骨骼里。由氟在人体内的积累引起的最典型的疾病为氟斑牙和氟骨症，表现为齿斑、骨增大、骨质疏松、骨的生长速率加快等。

氟化物污染地下水和饮用水，由于氟化物有毒，农作物通过吸收水中和土壤中的有毒成分，残留下来，导致农作物的生机损坏，特别是氟化物会对农作物的酶的活动，破坏植物的光合作用，抑制植物的生长和发育。抑制花粉管的生长，导致授粉失败，导致农作物只开花不结果或者产量下降。有毒固体废料周边植物，直接寸草不生。人体慢性氟中毒，会在骨质中沉积，造成氟骨病，易发生肢体变形和骨折。长期接触氟的作业工人，容易导致氟化氢中毒；另外可能会有严重的职业病—氟骨病，表现在尿和血液中氟值偏高甚至超标，会对工作的身体健康造成危害，降低抵抗力。

### 3、项目氟化物排放对生态环境的影响

根据大气环境影响预测结果，项目正常排放时，HF 的小时平均最大落地浓度贡献值及最大日平均落地浓度值均未超过《环境空气质量标准》(GB3095-2012) 中二级标准限值要求。叠加了现状背景浓度的影响后，HF 的最大地面小时浓度仍满足 GB3095-2012 标准限值要求。但在非正常工况下，非正常排放的氟化物对周边环境的影响程度显著增加，故建设方应加强对废气处理设施的日常管理，杜



绝事故排放的发生。当发现处理设施出现异常情况时应及时采取应急处理措施，避免对生态环境造成持续性影响。

#### 4、生态保护及减缓措施

项目正常运行情况下，HF 排放能够达到排放标准要求，但是 HF 的长期排放，周边环境中氟化物量逐渐积累，农作物、人及生态环境暴露时间增长，可能会引起因长时间接触较低浓度的氟化物而出现慢性伤害，因此企业在运营期需要采取有效措施降低项目建设对周边生态环境影响。

(1) 不断改进生产工艺、提高氢氟酸利用效率，减少 HF 使用量，从源头降低项目建设对生态环境影响。

(2) 加强废气、废水污染治理设施的日常管理，提高治理设施对氟化物的去除效率，降低氟化物的排放浓度和排放量。

(3) 企业需制定氟化物定期监测计划，包括废气、废水等排放口。

(4) 企业应加强用地范围内的绿化和景观建设，美化环境、净化空气。

综上，项目在确保各污染治理设施正常运转、不断提高污染治理设施去除效率、减少氟化物排放量的情况下，项目建设对周边环境影响较小，具备生态可行性。

## 第 6 章 环境风险分析

根据《建设项目环境风险评价技术导则》(HJ169-2018)要求,对于涉及有毒有害和易燃易爆危险物质的生产、使用、储存(包括使用管线运输)的建设项目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)的环境风险评价。

### 6.1 风险调查

对照《建设项目环境风险评价技术导则》(HJ169-2018)附录 B、《化学品分类和标签规范 第 18 部分:急性毒性》(GB30000.18-2013)、《化学品分类和标签规范 第 28 部分:对水生环境的危害》(GB30000.18-2013)、《危险化学品名录(2015 版)》、《危险化学品重大危险源辨识》(GB18218-2018)及表 2.2-10 项目主要原辅材料理化性质及毒理性质,项目涉及的危险物质主要为氢氟酸、盐酸、硅烷、氨气、三氯氧磷等。

### 6.2 风险潜势初判

结合项目特点,本项目仅在公司北区已建成的 1B 车间内布置 1 条高效单晶硅电池片线,其余危化品库、危废贮存库、氨气库等均依托现有工程不新建。本项目建成后虽然不扩建危化品的储罐等储存装置(即厂区内各类危险化学品的最大储存能力不发生变化),但会导致北厂区盐酸、氢氟酸等危险化学品每日的使用量增加,即厂区危险化学品的临时储存量增加,购买频率增加,各类化学品物质均通过管道进入使用单元。因此根据《建设项目环境风险评价技术导则》(HJ169-2018)和《危险化学品重大危险源辨识》(GB18218-2018)现对本项目建成后公司整个存在的环境风险进行识别与影响分析。

#### 6.2.1 危险物质及工艺系统危险性 (P)

##### (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》(HJ169-2018)附录 C 和《危险化学品重大危险源辨识》(GB18218-2018),对项目危险物质数量与临界量的比值 Q 值进行计算, Q 按下式进行计算:

$$Q = \frac{q_1}{Q_1} + \frac{q_2}{Q_2} + \dots + \frac{q_n}{Q_n}$$

式中：

$q_1, q_2, \dots, q_n$ —每种危险化学品实际存在量，单位为吨（t）；

$Q_1, Q_2, \dots, Q_n$ —每种危险化学品实际存在量，单位为吨（t）。

当  $Q < 1$  时，该项目环境风险潜势为 I。

当  $Q \geq 1$  时，将  $Q$  值划分为：（1） $1 \leq Q < 10$ ；（2） $10 \leq Q < 100$ ；（3） $Q \geq 100$ 。

$Q$  的确定见下表。

表 6.2-1 公司北厂区  $Q$  值确定表

序号	危险物质名称	CAS 号	厂区最大的储存能力 $q_n$ (t)	厂区现有工程目前的储量 (t)	本次扩建增加的最大储量(t)	扩建完成后厂区最大储量 (t)	临界量 $Q_n$ (t)	该危险物质 $Q$ 值	备注 (厂区储存规格)
1	氢氟酸	7664-39-3	57.9	35	36	57.9	1.0	57.9	32m <sup>3</sup> 储罐×4
2	三氯氧磷	7803-51-2	0.536	0.3	0.0006	0.30006	50	0.006	5L/瓶×20
3	硅烷	7803-62-5	12.6	7.5	2.16	9.66	2.5	3.86	鱼雷车×3
4	硫酸	7664-93-9	3.68	2.2	/	2.2	10	0.22	750L 吨桶
5	液氨	7664-41-7	33.6	20	/	20	5	4	槽车×3 11吨/车
6	硝酸	797-37-2	112	67.2	/	67.2	7.5	8.96	32m <sup>3</sup> 储罐×2
7	三氯化硼	10294-34-5	0.05	0.03	/	0.03	2.5	0.012	5L/瓶×20
8	盐酸 (37%)	7647-01-0	92	50	38.94	88.94	7.5	11.86	40m <sup>3</sup> 储罐×2
9	氨气	7664-41-7	0.3	0.18	/	0.18	1.0	0.18	专用槽车储存 氨气，钢瓶
10	甲烷	74-82-8	0.036	0.02	0.016	0.036	10	0.0036	钢瓶
11	乙醇	64-17-5	0.8	0.4	0.39	0.79	500	0.002	1L/瓶
12	氢氧化钾	/	66.82	40	21	61	200	0.305	32m <sup>3</sup> 储罐×4
13	氧气	7782-44-7	114.4	68.6	5.27	73.87	200	0.37	50m <sup>3</sup> 储罐×2 个
14	氢气	1333-74-0	0.6	0.36	0.2	0.56	5	0.112	鱼雷车×2个 0.3t/车
15	废矿物油	/	1.0	0.3	0.02	0.32	2500	0.0001	
合计								87.79	
说明：除了盐酸外，其余物质按照折纯后的量进行计算									

注：“厂区最大储存能力”是指按照厂区现有储罐/储瓶等储存容器计算的可储存的最大量；“厂区现有工程目前的储量”是指根据调查、企业目前日常储存的最大量；“本次扩

建增加的最大储量”是指本次扩建工程依然依托厂区现有的储罐/储瓶等储存容器储存所使用的各类危险化学品，不增加储罐/储瓶，仅增大购买频次。

经计算，本项目  $Q=87.79$ 。危险物质数量与临界量比值为  $10 \leq Q < 100$ ，

### (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》(HJ169-2018)附录 C 表 C.1“行业及生产工艺 (M)”，本项目行业及生产工艺情况见表 6.2-2。

表 6.2-2 行业及生产工艺情况一览表

评估依据	分值	本企业情况	本项目分值
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/每套	不涉及	0
其他高温或高压、涉及易燃易爆等物质的工艺过程 <sup>a</sup>	5/每套	本项目生产工艺涉及硅烷等易燃易爆物	5
具有国家规定限期淘汰的工艺名录和设备 <sup>b</sup>	5/每套	不涉及	0
不涉及以上危险工艺过程或国家规定的禁用工艺/设备	0	/	/
合计			5
注：a 高温指工艺温度 $\geq 300^{\circ}\text{C}$ ，高压指压力容器的设计压力 (p) $\geq 10.0\text{MPa}$ ，易燃易爆等物质是指按照 GB30000.2 至 GB30000.13 所确定的化学物质；b 指《产业结构调整指导目录》中有淘汰期限的淘汰类落后生产工艺装备。			

可见，项目行业及生产工艺  $M=5$ ，为  $M_4$ 。

### (3) 危险物质及工艺系统危险性 (P) 分级

根据《建设项目环境风险评价技术导则》(HJ169-2018)附录 C，项目危险物质及工艺系统危险性等级判断见表 6.2-3，等级为  $P_4$ 。

表 6.2-3 危险物质及工艺系统危险性等级判断表

判定依据	危险物质数量与临界量比值(Q)	行业及生产工艺			
		M1	M2	M3	M4
	$Q \geq 100$	P1	P1	P2	P3
	$10 \leq Q < 100$	P1	P2	P3	<b>P4</b>
	$1 \leq Q < 10$	P2	P3	P4	P4

## 6.2.2 环境敏感程度 (E)

根据《建设项目环境风险评价技术导则》(HJ169-2018)附录 D 对项目各要素环境敏感程度 (E) 等级进行判断。

### 1、大气环境

依据环境敏感目标环境敏感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,分级原则见表 6.2-4。

表 6.2-4 大气敏感程度分级表

分级	大气环境敏感性
E1	周围 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;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 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 500m 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

根据调查,目前项目周边 5km 范围内人口总数为 48595 人(详见表 6.2-11),故项目大气环境敏感程度为 E2 级。

### 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接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,分级原则见表 6.2-5 和表 6.2-6 及表 6.2-7。

表 6.2-5 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 6.2-6 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,排放进入收纳河流最大流速时,24h 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，排放进入收纳河流最大流速时，24h 流经范围内涉跨省界的
较敏感 F3	上述地区之外的其他地区

表 6.2-7 地表水环境敏感目标表

敏感性	地表水环境敏感特征
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）10km 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；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）10km 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）10km 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

项目废水经污水处理站达标处理后通过市政污水管网进入西安国家民用航天产业第一净水厂，项目排水为间接排放，因此项目地表水环境敏感程度 E3 环境低度敏感区。

### 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，分级原则见表 6.2-8。其中地下水功能敏感性分区和包气带防污性能分别见表 6.2-8、表 6.2-9 和表 6.2-9。当同一建设项目设计两个 G 分区域或 D 分级以上时，取相对高值。

表 6.2-8 地下水环境敏感程度分级表

包气带防污性能	地表水功能敏感性		
	G1	G2	G3
D1	E1	E1	E2
D2	E1	E2	E3
D3	E1	E3	E3

表 6.2-9 地下水功能敏感性分区表

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 <sup>a</sup>
不敏感 G3	上述地区之外的其他区域
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 6.2-10 包气带防污性能分级一览表

分级	包气带岩石的渗透性能
D3	$Mb \geq 1.0m$ , $K \leq 1.0 \times 10^{-5} cm/s$ , 且分布连续、稳定
D2	$0.5m \leq Mb \leq 1.0m$ , $K \leq 1.0 \times 10^{-5} cm/s$ , 且分布连续、稳定 $Mb \geq 1.0m$ , $1.0 \times 10^{-5} cm/s < K \leq 1.0 \times 10^{-4} cm/s$ , 且分布连续、稳定
D1	岩（土）层不满足上述 D2 和 D3 条件
Mb: 岩土层单层厚度; K: 渗透系数	

根据调查,项目所在场地周边不涉及地下水敏感及较敏感区域,按照分级原则项目地下水功能敏感性分区为 G3 不敏感,渗透系数 K 值为  $2.9 \times 10^{-5} \sim 5.8 \times 10^{-5} cm/s$ ,  $Mb \geq 1.0m$  且分布连续、稳定,根据包气带防污性能分级原则可知,项目包气带防污性能分级为 D1。因此项目地下水环境敏感程度分级为 E2。

#### 4、建设项目环境敏感特征表

建设项目环境敏感特征汇总详见表 6.2-11。

表 6.2-11 主要风险保护目标

类别	环境敏感特征					
环境空气	厂址周边 5km 范围内					
	序号	敏感目标名称	相对方位	距离/m	属性	人口数
	1	山水乐居	NW	2650	居住区	1150
	2	英郡年华	NW	2750	居住区	3600
	3	神光公租房	NW	2450	居住区	1750
	4	航天城第二小学	WNW	986	学校	1300
	5	山水馨居	WNW	1000	居住区	980
	6	栲栳村安置小区(在建)	WNW	1100	居住区	/
	7	大长胜坊村	WS	1700	居住区	525
	8	小长胜坊村	WS	1600	居住区	560
	9	东杨万坡村	WS	2350	居住区	500
	10	西杨万坡村	WS	2450	居住区	500
	11	陕西职业技术学院(长安校区)	WS	2300	学校	1200
	12	康王村	SE	1700	居住区	1050
	13	三益村	NW	1900	居住区	1400
	14	南伍村	N	2350	居住区	450
15	夏侯村	SSW	2600	居住区	630	
16	西安航天城交大附小	W	2947	学校	1500	

17	龙湖花千树	NW	3005	居住区	3000
18	山水香缇	NW	3556	居住区	1800
19	凤鸣和园	WNW	3890	居住区	1600
20	卡布奇诺公寓	NW	4335	居住区	500
21	山水悦庭	NW	3600	居住区	1400
22	富力城	NNW	4000	居住区	12000
23	航天城第一中学	NNW	3160	学校	1200
24	英郡年华	NNW	3303	居住区	1800
25	新寨子安置小区(在建)	ES	204	居住区	/
26	西曹村安置小区(在建)	ES	1100	居住区	/
27	中国科学院授时中心	W	800	办公	100
28	西安荣耀终端有限公司 办公楼	WNW	1430	办公	200
29	国家超算(西安)中心办 公楼	WNW	1650	办公	300
30	大兆村	EN	2300	村庄	1000
31	九鼎产业园	NW	1800	办公	800
32	陕西省科学计量研究院 办公楼	W	1900	办公	100
33	中国电科西安产业园办 公楼	WSW	2000	办公	100
34	西安市人民医院	NNW	3000	医院	1000
35	未来之芯	NW	3200	办公	200
36	运维国际总部大厦	NW	3500	办公	200
37	航天寰宇大厦	NW	3700	办公	200
38	康桥悦荣园	NW	3400	居住区	2800
39	航天城第四小学	NNW	3600	学校	1200
	目前厂址周边 500m 范围内人口数小计				/
	目前厂址周边 5Km 范围内人口数小计				48595
	大气环境敏感程度 E 值				E2
地下水	地下水环境敏感程度 E 值				E2
地表水	地表水环境敏感程度 E 值				E3

综上，项目危险物质及工艺危险性为 P4；大气环境敏感程度为 E2，地表水环境敏感程度为 E3，地下水环境敏感程度为 E2。

### 6.2.3 环境风险潜势初判

项目环境风险潜势判定见表 6.2-12。



表 6.2-12 项目环境风险潜势判定结果

环境要素	判定依据		风险潜势
	危险物质及工艺系统危险性(P)	环境敏感程度(E)	
大气环境	P4	E2	II
地表水环境	P4	E3	I
地下水环境	P4	E2	II

### 6.3 评价等级及范围

环境风险评价工作等级划分为一级、二级、三级。根据项目涉及的物质及工艺系统危险性和所在地的环境敏感性确定环境风险潜势。按照表 6.3-1 确定评价等级。

表 6.3-1 风险评价等级划分表

环境风险潜势	IV、IV <sup>+</sup>	III	II	I
环境评价等级	—	二	三	简单分析 <sup>a</sup>
大气环境风险评价等级	潜势为 II，评价等级为三级			
地表水环境风险评价等级	潜势为 I，进行简单分析即可			
地下水环境风险评价等级	潜势为 II，评价等级为三级			

根据 HJ169-2018 确定各环境要素的环境风险评价范围，具体如下：

- (1) 大气环境风险评价范围：项目厂界外 3km 的区域范围；
- (2) 地表水环境风险评价范围：进行简单分析即可；
- (3) 地下水风险评价范围：项目所在地及周边 0.465km<sup>2</sup> 的范围。

### 6.4 环境风险因素识别

#### 6.4.1 物质识别

项目生产过程中涉及的危险物质主要为氢氟酸、盐酸、硅烷、氨气、三氯氧磷等。其理化性质及危险特性见表 2.2-9。

#### 6.4.2 生产系统危险性识别

##### 1、危险单元划分

根据项目工艺流程和平面布置功能区划，结合物质危险性识别，划分成如下 7 个危险单元，详见表 6.4-1。

表 6.4-1 项目危险单元划分结果表

序号	危险单元
1	中试生产车间（含废气处理设施）
2	化学品库
3	污水处理站
4	危废间

5	特气站
6	氨气站

## 2、生产系统危险性识别

项目生产系统危险性识别详见表 6.4-2。

表 6.4-2 项目生产系统危险性识别

危险单元	潜在风险源	危险物质	危险性	存在条件、转化为事故的触发因素	是否为重点风险源	
中试生产车间	生产车间	硅片清洗	氢氧化钾、盐酸、氢氟酸、双氧水	化学腐蚀、毒性、燃爆危险性	腐蚀、误操作、管道破损,导致泄漏	是
		扩散吸杂	三氯氧磷	毒性、燃爆危险性		
		碱腐蚀制绒	氢氧化钾、盐酸、氢氟酸、双氧水	化学腐蚀、毒性、燃爆危险性		
		镀膜	硅烷、磷烷、硼烷、氢气、氨	燃爆危险性、毒性		
		丝网印刷、烧结	银浆、VOCs	燃爆危险性、毒性		
	废气处理设施	等离子水洗式尾气	硅烷、磷烷、硼烷、氢气、氨气	燃爆危险性、毒性	废气处理设施发生故障、更换不及时	是
		碱水喷淋	氯化氢、氯气、氟化氢、			否
		活性炭吸附装置	活性炭纤维、VOCs			
	化学品贮存	特气站	硅烷、硼烷、磷烷	燃爆危险性、毒性	容器破损、误操作、腐蚀泄漏	是
氨气站		氨气	燃爆危险性、毒性、化学腐蚀			
化学品库		盐酸、氢氟酸、氢氧化钾、双氧水	燃爆危险性、毒性、化学腐蚀			
污水处理站	污水处理站	酸碱废水	毒性、化学腐蚀	腐蚀、误操作、管道破损,导致泄漏	是	
危废暂存间	危废暂存间	危险废物	燃爆危险性、毒性	操作不当,防渗材料破裂、容器破损	否	

### 6.4.3 伴生/次伴生影响识别

项目运营过程使用的原辅料部分均具有潜在的危害，在贮存、运输和生产过程中可能发生泄漏和火灾爆炸，部分化学品在泄漏和火灾爆炸过程中遇水、热或其它化学品等会产生伴生和次生的危害，项目涉及的风险物质事故状况下的伴生/次生危害具体见表 6.4-3。

表 6.4-3 项目风险物质事故状况下的伴生/次生危害一览表

化学品名称	条件	伴生和次生事故及产污	危害后果		
			大气污染	水污染	土壤/地下水污染
硅烷	自燃	二氧化硅烟雾	有毒物质自身和次生的一氧化碳、氮氧化物等有毒物质以气态形式挥发进入大气，产生的伴生/次生危害，造成大气污染。	有毒物质经清净下回管等排水系统混入清净下水、消防水、雨水中，经厂区排水管线流入地表水体，造成水体污染。	有毒物质自身和次生的有毒物质进入土壤，产生的伴生/次生危害，造成土壤污染
磷烷	燃烧	一氧化碳、氧化磷			
硼烷	燃烧	一氧化碳、氧化硼			
氨气	泄漏	氨气			
盐酸	泄漏	氯化氢			
氢氟酸	泄漏	氟化氢			
三氯氧磷	泄漏	三氯氧磷			
银浆	遇明火	一氧化碳、二氧化碳			
可燃易爆危险废物	燃烧	烟尘、一氧化碳			

此外，堵漏过程中可能使用的大量拦截、堵漏材料，掺杂一定的物料，若事故排放后随意丢弃、排放，将对环境产生二次污染。

伴生、次生危险性分析见图 6.4-1。

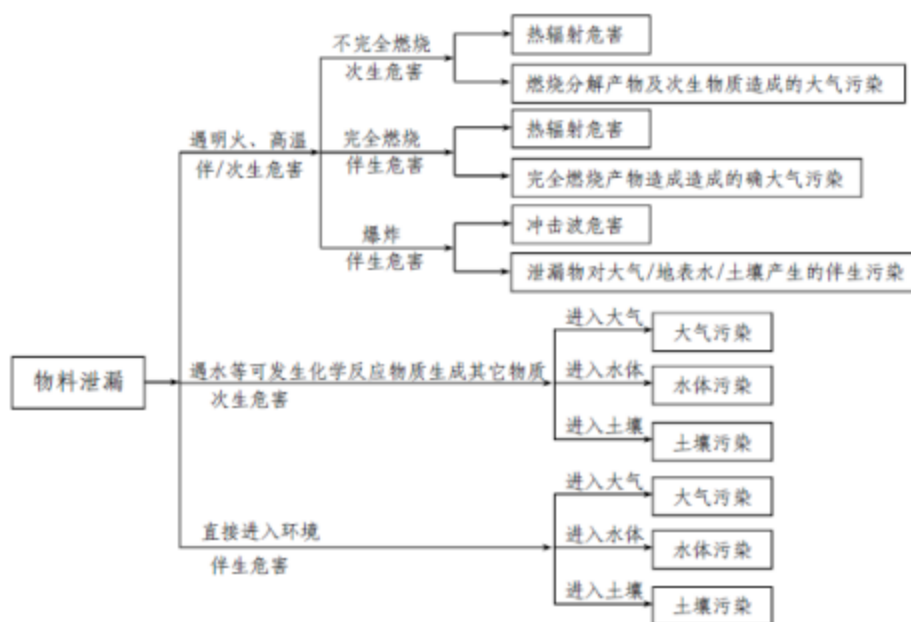


图 6.4-1 事故状况伴生和次生危险性分析

#### 6.4.4 危险物质环境转移途径识别

根据可能发生突发环境事件的情况下，污染物的转移途径如表 6.4-4。

表 6.4-4 事故污染物转移途径

事故类型	事故位置	事故危害形式	污染物转移途径		
			大气	排水系统	土壤、地下水
泄漏	生产车间、化学品中转站、污染治理设施	气态	扩散	/	/
		液态	/	漫流	渗透、吸收
			/	生产废水、清下水、雨水、消防废水	渗透、吸收
火灾引起的次伴生污染	生产车间、化学品中转站、污染治理设施、危废暂存间	烟雾	扩散	/	/
		伴生毒物	扩散	/	/
		消防废水	/	生产废水、清下水、雨水、消防废水	渗透、吸收
爆炸引起的次伴生污染	生产车间、化学品中转站、污染治理设施、危废暂存间	烟雾	扩散	/	/
		伴生毒物	扩散	/	/
		消防废水	/	生产废水、清下水、雨水、消防废水	渗透、吸收
环境风险防控设施失灵或非正常操作	环境风险防控设施	气态	扩散	/	/
		液态	/	生产废水、清下水、雨水、消防废水	渗透、吸收
		固废	/	/	渗透、吸收
非正常工况	生产车间、污染治理设施	气态	扩散	/	/
		液态	/	生产废水、清下水、雨水、消防废水	渗透、吸收
		固废	/	/	渗透、吸收
污染治理设施非正常运行	废气处理系统	废气	扩散	/	/
	污水处理系统	废水	/	生产废水	渗透、吸收
	危废暂存系统	固废	/	/	渗透、吸收
运输系统故障	储存系统	热辐射	扩散	/	/
		毒物蒸发	扩散	/	/
		烟雾	扩散	/	/
		伴生毒物	扩散	/	/
	输送系统	气态	扩散	/	/
		液态	/	生产废水、清下水、雨水、消防废水	/
		固态	/	/	渗透、吸收

#### 6.4.5 风险识别结果

项目环境风险识别结果详见表 6.4-5。

表 6.4-5 环境风险识别结果

危险单元	潜在风险源	危险物质	环境风险类型	环境影响途径	可能受影响的环境敏感目标	
中试生产车间	生产车间	氢氟酸、氯化氢、氢氧化钾	泄漏	扩散、漫流、渗透、吸收	周边居民、地表水、地下水等	
			火灾、爆炸引发次伴生	扩散，消防废水漫流、渗透、吸收	周边居民、地表水、地下水等	
		氨气、硅烷、磷烷、硼烷、三氯氧磷、双氧水	泄漏	扩散、漫流、渗透、吸收	周边居民、地表水、地下水等	
			火灾、爆炸引发次伴生	扩散，消防废水漫流、渗透、吸收	周边居民、地表水、地下水等	
	废气处理设施	硅烷、磷烷、硼烷、氟化氢、氯化氢、氯气、氨、VOCs	泄漏	扩散、漫流、渗透、吸收	周边居民、地表水、地下水等	
			火灾、爆炸引发次伴生	扩散，消防废水漫流、渗透、吸收	周边居民、地表水、地下水等	
化学品贮存	特气站	硅烷、磷烷、硼烷	泄漏	扩散、漫流、渗透、吸收	周边居民、地表水、地下水等	
			火灾、爆炸引发次伴生	扩散，消防废水漫流、渗透、吸收	周边居民、地表水、地下水等	
	氨气站	氨气	泄漏	扩散、漫流、渗透、吸收	周边居民、地表水、地下水等	
			火灾、爆炸引发次伴生	扩散，消防废水漫流、渗透、吸收	周边居民、地表水、地下水等	
	化学品库	盐酸、氢氟酸、氢氧化钾	泄漏	扩散、漫流、渗透、吸收	周边居民、地表水、地下水等	
			火灾、爆炸引发次伴生	扩散，消防废水漫流、渗透、吸收	周边居民、地表水、地下水等	
	污水处理站	污水处理站	酸性废水、碱性废水	泄漏	扩散、漫流、渗透、吸收	周边居民、地表水、地下水等
	危废暂存间	危废暂存间	危险废物	火灾、爆炸引发次伴生	扩散，消防废水漫流、渗透、吸收	周边居民、地表水、地下水等

## 6.5 最大可信事故

### 6.5.1 风险事故统计资料分析

#### 1、国内化工行业风险事故统计资料

根据相关资料及报道，本评价列举几起关于氨、氢氟酸、硝酸、盐酸、硫酸泄漏的事故。

表 6.5-1 国内化学品泄漏事故情况表

序号	时间	地点	泄漏化学品	事故及原因	危害情况
1	2014年7月30日 早上6时20分	定安县高远食品有限公司	液氨	车间液氨输送管道破裂，导致液氨生产车间发生泄漏	造成多人中毒
2	2013年8月31日	上海翁牌冷藏实业有限公司	液氨	生产厂房液氨管路系统管帽脱落，引起液氨泄漏	造成15人死亡、25人受伤
3	2004年1月29日	浙江蓝天环保高科技股份有限公司	氢氟酸	氢氟酸塑料缓冲罐阀门失灵	1人受伤
4	2016年8月30日	宁河芦台镇税务局污水处理厂	盐酸	阀门松动，导致盐酸泄漏	未造成人员伤亡
5	2018年2月11日 6时30分	行至楚雄州安楚高速公路螃蟹菁路段时	硫酸	一辆硫酸运输车发生倾倒	事故造成驾驶员和一名农民轻伤
6	2012年10月19日 下午3点半左右	南京溧水石湫镇南京华特硅材料有限公司	硅烷	操作工搬卸操作，造成硅烷气体泄漏导致燃爆起火，	六间厂房房顶坍塌，没有造成人员伤亡

由上表可知，事故发生部位主要集中在车间、罐区及运输过程，存在人身伤害事故、设备事故和运输事故。导致事故的原因主要为阀门管线泄漏等，应主要对建设项目配套管线（阀门）、设备的泄漏对环境的影响进行分析。

#### 2、国外化工行业风险事故统计资料

据统计，国际上重大事故发生原因和频率分析结果见表 6.5-2。阀门管线泄漏造成的事故频率最高，比例为 35.1%，其次是设备故障，占 18.2%。另外报警消防措施不力也是事态扩大的一个因素。

表 6.5-2 国外化学品泄漏事故情况表

事故原因	事故频率(件)	事故比例	所占比例顺序
操作失误	15	15.6	3
泵设备故障	18	18.2	2
阀门管线泄漏	34	35.1	1
雷击自然灾害	8	8.2	6
仪表电器失灵	12	12.4	4
突沸反应失控	10	10.4	5
合计	97	100	

从上表和本项目特点,可以看出项目事故风险主要来自于生产和储运过程中的泄漏。

综合分析国内相关企业事故类型及项目设计的危险化学品泄漏事故案例表明,危险物质发生泄漏的区域主要集中在管道区、储罐区及运输过程,事故发生的原因主要集中在以下几个方面:

A 设备检修不及时,尤其是腐蚀性物质储存和输送设备未定期检修;

B 对电气设备的检修管理不完善;

C 企业对员工的应急培训不善,发生泄漏事故后员工未了解泄漏物质特性,未能有序疏散。

### 6.5.2 最大可信事故

#### 1、危险物质泄漏事故

根据西安隆基乐叶光伏科技有限公司规划,公司集中设置的危化品库、氨气站、纯水站、综合动力站、固废暂存间和危险废物暂存间。据调查,西安隆基乐叶光伏科技有限公司已在北地块设有 1 座危化品库,位于 6#辅助用房,建筑面积 651.75m<sup>2</sup>,危化品库中设置 4 个氢氟酸储罐(32m<sup>3</sup>)、2 个盐酸储罐(40m<sup>3</sup>)、3 个硅烷槽车(4t)、2 个硝酸储罐(32m<sup>3</sup>)、氨气站(3 个液氨槽车)、4 个氢氧化钾储罐(32m<sup>3</sup>)等。因此本项目不再设储存场所,物料通过管道在输送、使用过程中因包装物破损、管道阀门松弛等造成化学品泄漏。

本次评价根据《建设项目环境影响评价技术导则》(HJ2.2-2018)中附录筛选出的风险物质,结合风险物质在厂区的最大存在量、毒性情况以及导则附录 H 给出的重点关注的危险物质大气毒性终点浓度排序等因素,筛选出氢氟酸、盐酸、硝酸、液氨作为项目中毒风险因子;选取以上风险因子在厂区内各装置中的最大量作为危险物质泄漏事故情形,具体详见表 6.5-3。

表 6.5-3 危险物质泄漏事故一览表

序号	设备名称	重要部位和薄弱环节	风险因素分析	
			可能发生事故	潜在危害
1	氢氟酸	储罐连接的管线及阀门	泄漏	中毒、腐蚀
2	盐酸	储罐管件和开口部位及管线		腐蚀
3	硝酸	储罐安全阀等阀门		腐蚀
4	液氨	连接的管线及阀门		腐蚀

### 2、火灾爆炸引起的次生、伴生环境事故

项目硅烷等化学品原料泄漏后，泄漏的硅烷气体与空气接触会自然并放出很浓的白色的无定型二氧化硅烟雾，严重影响周边大气环境质量和周边居民的身心健康。

### 3、事故概率分析

根据对项目风险识别的内容，确定本项目的主要事故类型为泄漏事故。泄漏事故类型主要为管道、阀门泄漏。国内外较常用的泄漏频率参照导则附录 E，项目危险物质泄漏频率取值详见表 6.5-4。

表 6.5-4 项目危险物质泄漏频率取值表

危险单元	风险物质	事故情形设定	管径	泄漏模式	泄漏频率	估算概率
车间	氢氟酸	储罐衔接的管线或阀门发生泄漏	75mm	全管径泄漏	$1.0 \times 10^{-6}/(\text{m} \cdot \text{a})$	$9.1 \times 10^{-4}/\text{a}$
	盐酸		75mm	全管径泄漏	$1.0 \times 10^{-6}/(\text{m} \cdot \text{a})$	$9.1 \times 10^{-4}/\text{a}$
	硝酸		75mm	全管径泄漏	$1.0 \times 10^{-6}/(\text{m} \cdot \text{a})$	$9.1 \times 10^{-4}/\text{a}$
	液氨		10mm	泄漏孔径为 10mm 孔径	$1.0 \times 10^{-4}/(\text{m} \cdot \text{a})$	$2.1 \times 10^{-3}/\text{a}$
	硅烷		10mm	泄漏孔径为 10mm 孔径	$1.0 \times 10^{-4}/(\text{m} \cdot \text{a})$	$2.1 \times 10^{-3}/\text{a}$
	磷烷		10mm	泄漏孔径为 10mm 孔径	$1.0 \times 10^{-4}/(\text{m} \cdot \text{a})$	$2.1 \times 10^{-3}/\text{a}$

## 6.6 环境风险分析

### 6.6.1 大气环境风险分析

根据调查，项目所需的危化品库均依托公司现有。结合项目特点，项目建设完成后，虽然不新建盐酸、氢氟酸等储罐，总储存量不发生变化，但会导致北厂区盐酸、氢氟酸等使用总量增加，购买频率增加，物质通过管道进入使用单元。根据调查，公司针对每个储罐均设置了液位检测仪，时刻检测每个储罐液位变化情况，同时每个罐区均设置了 1.2m 高围堰，围堰内设置气体检测报警器、收集渠和收集井及配套泵类、设专人管理、防渗地面等风险防范措施，故发生大量泄



漏的概率很小。一旦发生泄漏，会有少量气体经挥发进入大气环境，会对周围环境产生一定的影响，经采取一定措施后再通过配套的换气设施处理后会加快扩散速度且挥发量较小，故对周围环境影响在可接受范围内。

项目储存量较大的硅烷，属于易燃气体，其储存方式为硅烷专用槽车，安置于硅烷站内，站内已经配套设置了气体泄漏检测报警器和消防器材，一旦发生泄漏，遇到明火会引发火灾，硅烷燃烧后会产生一氧化碳、二氧化硅和水，会对环境产生一定的影响，在建设单位采取气体泄漏检测报警器、截断阀、可移动硅烷专用槽车等风险防范措施后，其发生的概率较小，对周围环境影响也在可接受范围内。

量小的特气，设置特气站。根据建设单位提供的资料，特气站会按照相关规范进行设计和施工，地面、墙面进行重点防渗，设置应急设施等，同时加强特气站管理，采取措施后环境风险减少，在可控范围内。一旦发生泄漏，其泄漏量较小，挥发进入大气环境，对大气环境影响较小。

### 6.6.2 地表水环境风险分析

项目废水主要为生产废水、环保设施废水、生活污水、纯水站浓水、循环水排水。根据废水水质种类，采用分质处理的原则首先进行预处理，经预处理后的各类废水均进入厂区污水处理站进一步进行处理，达标及满足污水处理厂接管标准后排入西安国家民用航天产业基地第一净水厂。项目项目最近的地表水为厂区南侧 3.8km 处的灞河。

项目运营期发生风险事故，事故状态下的消防废水和产生的工艺废水均进入厂区设置的事故废水收集池，据调查，建设单位已设置事故水池 1 座，容积为 8190m<sup>3</sup>，现有工程目前废水量约为 8000m<sup>3</sup>/d(333.3m<sup>3</sup>/h)、本项目外排废水量 274.57m<sup>3</sup>/d(11.44m<sup>3</sup>/h)，本项目建成后总污水量约为 344.74m<sup>3</sup>/h，事故废水收集池可满足废水停留 23h，企业设有专职人员负责污水处理站的日常运维管理，同时企业设有自动监测仪器以及报警装置，当发生事故时，可在 2h 内发现并进行抢修，因此设置的事故水池可接纳事故状态下的废水，待解除环境风险事故后，分批次返回厂区污水处理站进一步处理，达标及满足污水处理厂接管标准后排入西安国家民用航天产业基地第一净水厂处理；因此，建设单位只要做好事故废水

的收集与处置，项目事故工况下废水不会对漓河水环境造成影响。

### 6.6.3 地下水环境风险预测与评价

根据调查，公司现有项目针对可能产生地下水会影响的污染单元按照分区治理的原则，重点污染防治区已按照《危险废物填埋污染控制标准》（GB18598-2023）、一般污染防治区参照《一般工业固体废物贮存和填埋场污染控制标准》（GB18599-2020）均分别采取严格防渗措施，防渗渗透系数小于 $1.0\times 10^{-7}\text{cm/s}$ ，正常情况下，不会发生污废水及物料泄漏现象。

本项目对地下水的影响主要为车间配套设置的废水收集池，收集池运行后期防渗措施因老化、腐蚀等原因，防渗效果达不到设计要求，混凝土和防渗层出现裂缝，污水渗入地下，对地下水环境造成一定影响。

根据类比影响预测可知，废水或物料一旦发生泄漏后，将对地下水环境产生一定影响，但由于建设单位均设置有应急措施，故其影响范围均不大，同时，受到地下水更替径流自净作用，进入地下水中的污染物浓度逐渐降低，影响范围内也没有地下水保护目标。因此评价认为，项目在采取全面的防渗措施，建立健全地下水水质监测系统，突发环境事件预警预报系统和事故应急防范措施的基础上，项目建设对区域地下水的污染风险较低，项目建设对地下水环境影响是可控的。

## 6.7 环境风险防范措施

### 6.7.1 物料泄漏事故的防范措施

泄漏事故的预防是生产和储运过程中最重要的环节，发生泄漏事故可能引起火灾等一系列重大事故。经验表明，设备失灵或人为操作失误是引发泄漏的主要原因。因此选用较好的设备、精心设计、认真的管理和操作人员的责任心是减少泄漏事故的关键。项目采取以下物料泄漏事故的预防措施：

- 1、在由易燃易爆物料可能泄漏的区域安装可燃气体检测仪，以便及早发现泄漏、及早处理。
- 2、生产车间地面采用硬化、防腐水泥地面，避免物料泄漏污染土壤和地下水。
- 3、严格执行安全和消防规范。

- 4、采用露天或敞开框架布置以利通风，避免死角造成有害物质的聚集。
- 5、所有排液、排气均集中收集，并进行妥善处理，防止随意流散。
- 6、应经常对各类阀门进行检查和维修，以保证其严密性和灵活性，对压力计、温度计及各种调节器进行定期检查。
- 7、设置完善的下水道系统，保证各个单元泄漏物料能迅速安全集中到泄漏物料事故收集池，以便集中处理。
- 8、对操作人员进行系统交予，严格按操作规程进行操作，严禁违章作业。加强个人防护，作业岗位应配有防毒面具、防护眼镜及必要的耐酸服、手套和靴子，并定期检查维修，保证使用效果。

### 6.7.2 危化品储运防范措施

- 1、包装过程要求包装材料与危险物质相适应、包装封口与危险物相适应；包装标志执行《危险货物包装标志》（GB190-2009）和《危险货物运输图示标志》（GB191-2008）。
- 2、运输过程中应执行《危险货物运输包装通用技术条件》（GB12463-2009）和各种运输方式的《危险货物运输规则》。
- 3、装卸过程要求防腐、防撞、防倾斜；断火源、禁火种；通风和降温。
- 4、运输公司需有相应资质进行。

### 6.7.3 固废事故风险防范措施

- 1、固废间按照《环境保护图形标志-固体废物贮存（处置场）》中的要求设置环境保护图形标志；
- 2、加强危废暂存间防雨、防渗漏等风险防范措施，严格做到防火、防风、防雨、防晒、防扬散、防渗漏；
- 3、为防止雨水径流进入贮存、处置场内、避免渗滤液量增加，贮存、处置场周边需设导流槽；
- 4、根据《危险废物填埋污染控制标准》（GB18598-2023）中的相关要求，项目危险固废中含有易燃、有毒性物质，必须进行预处理，使之稳定后贮存，否则，按易燃、易爆危险品贮存；必须将危险废物装入容器内；装载液体、半固体危险废物的容器内须留足够空间，容器顶部与液体表面之间保留 100mm 以上的空

间，盛装危险废物的容器上必须粘贴符合标准的标签；

5、项目对危险固废进行定期检测、评估，加强监管，确保在线监控设施正常运转；按危险固废的管理规定进行建档、转移登记。固体废物清运过程中，应严格按生产工艺操作，严禁跑、冒、滴、漏，一旦发生泄漏，及时清理，妥善包装后送至指定的固废存放点。

#### **6.7.4 火灾和爆炸事故的防范措施**

1、控制液体物料输送流速，禁止高速输送，减少管道与物料之间摩擦，减少静电产生。在储存和输送系统及辅助设施中，在必要的地方安装安全阀和防超压系统。

2、储运设备的安全管理：定期对储运设备进行安全检测，检测内容、时间、人员应有记录保存。安全检测应根据设备的安全性、危险性设定检测频次。

3、在管道以及其他设备上，设备永久性接地装置；在装液体化工物料时防止静电产生，防止操作人员带电作业；在危险操作时，操作人员应使用防静电工作帽和具有导电性的作业鞋；有防雷装置，特别防止雷击。

4、应加强火源的管理，严禁烟火带入，对设备需进行维修焊接，应经安全部门确认、准许，并有记录。机动车在厂内行驶，须安装阻火器，必要设备安装防火、防爆装置。

#### **6.7.5 电气、电讯安全防范措施**

1、爆炸危险环境内的电气设备必须是符合现行国家检验部门防爆合格证的产品。

2、爆炸危险环境内的电气设备应能防止周围化学、机械、热和生物因素的危害，应与环境温度、空气湿度、日光辐射等环境条件下的要求相适应，其结构应满足电气设备在规定的运行条件下不会降低防爆性能的要求。

#### **6.7.6 废水事故性排放风险防范措施**

厂区污水处理站发生的事故多为操作运行不当，或污染物浓度突然变化，致使污水处理效果下降。由于项目生产废水经处理达标到接管标准后接入西安国家民用航天产业基地第一净水厂。若项目污水处理站发生事故，将对市政污水处理厂的污水处理产生一定的冲击，加大市政污水处理厂的处理负荷。

事故或非正常工况排水时，厂内综合废水处理站已设置了事故应急池，有效总容积  $8190\text{m}^3$ ，根据 6.6.2 小节分析，本项目建成后总污水量约为  $344.74\text{m}^3/\text{h}$ ，事故废水收集池可满足废水停留 23h，一旦发生情况时，污水处理站内管理人员一般可在 2h 内发现并进行抢修，因此设置的事故水池可接纳事故状态下的废水，因此事故应急池能接纳本项目事故废水，满足事故应急风险防范的要求。

若污水处理站发生故障，自动监测仪显示出水水质浓度较高应立即关闭送往市政污水管网的阀门，把废水暂存到污水事故池中，检查污水站发生事故的原因，待污水处理站恢复正常后，废水经处理达标后送市政污水厂集中处理。

### 6.7.7 风险监控及应急监测系统

#### 1、风险监控

- (1) 项目设置可燃和有毒气体检测报警装置等；
- (2) 全厂配备视频监控等。

#### 2、应急监测系统

在废水排放口设置污水流量计、pH 计、COD、氨氮在线监测仪，清下水排口设置排水明渠及计量装置，安装 pH 计、水量、COD 在线监测仪。其他监测均委托专业监测机构，但监测能力均无法满足监测需求时应当及时向专业监测机构寻求帮助，做到对污染物的快速应急监测、跟踪。

应急监测人员做好安全防护措施，应该配备必要的防护器材，如防毒面具、空气呼吸器、护目镜等。

### 6.8 小结

项目涉及的主要风险物质为氢氟酸、盐酸、硅烷、氨气、三氯氧磷等。通过环境风险潜势初判，环境风险评价等级为三级。通过本次环境风险分析，建设单位在后续运营过程中，继续加强企业现有风险防范对策、措施，同时加强日常管理，本项目的环境风险是总体可控的。同时评价要求，本次项目建成后，及时对企业的突发环境事件应急预案进行修订。

项目环境风险自查表见表 6.8-1。

表 6.8-1 环境风险评价自查表

工作内容		完成情况				
风险调查	危险物质	名称	氢氟酸、盐酸、三氯氧磷、硅烷、氨气、三氯氧磷、废矿物油等			
		存在总量/t	382.67			
	环境敏感性	大气	500m 范围内人口数 / 人	5km 范围内人口数	48595 人	
			每公里管段周边 200m 范围内人口数 (最大)		/ 人	
		地表水	地表水功能敏感性	F1 <input type="checkbox"/>	F2 <input checked="" type="checkbox"/>	F3 <input type="checkbox"/>
			环境敏感目标分级	S1 <input type="checkbox"/>	S2 <input type="checkbox"/>	S3 <input checked="" type="checkbox"/>
		地下水	地下水功能敏感性	G1 <input type="checkbox"/>	G2 <input type="checkbox"/>	G3 <input checked="" type="checkbox"/>
			包气带防污性能	D1 <input checked="" type="checkbox"/>	D2 <input type="checkbox"/>	D3 <input type="checkbox"/>
物质及工艺系统危险性	Q 值	Q<1 <input type="checkbox"/>	1≤Q<10 <input type="checkbox"/>	10≤Q<100 <input checked="" type="checkbox"/>	Q>100 <input type="checkbox"/>	
	M 值	M1 <input type="checkbox"/>	M2 <input type="checkbox"/>	M3 <input type="checkbox"/>	M4 <input checked="" type="checkbox"/>	
	P 值	P1 <input type="checkbox"/>	P2 <input type="checkbox"/>	P3 <input type="checkbox"/>	P4 <input checked="" type="checkbox"/>	
环境敏感程度	大气	E1 <input type="checkbox"/>	E2 <input checked="" type="checkbox"/>	E3 <input type="checkbox"/>		
	地表水	E1 <input type="checkbox"/>	E2 <input type="checkbox"/>	E3 <input checked="" type="checkbox"/>		
	地下水	E1 <input type="checkbox"/>	E2 <input checked="" type="checkbox"/>	E3 <input type="checkbox"/>		
环境风险潜势	IV+ <input type="checkbox"/>	IV <input type="checkbox"/>	III <input type="checkbox"/>	II <input checked="" type="checkbox"/>	I <input checked="" type="checkbox"/>	
评价等级	一级 <input type="checkbox"/>	二级 <input type="checkbox"/>	三级 <input checked="" type="checkbox"/>	简单分析 <input checked="" type="checkbox"/>		
风险识别	物质危险性	有毒有害 <input checked="" type="checkbox"/>		易燃易爆 <input type="checkbox"/>		
	环境风险类型	泄漏 <input checked="" type="checkbox"/>		火灾、爆炸引发伴生/次生污染物排放 <input checked="" type="checkbox"/>		
	影响途径	大气 <input checked="" type="checkbox"/>	地表水 <input checked="" type="checkbox"/>	地下水 <input checked="" type="checkbox"/>		
事故情形分析	源强设定方法	计算法 <input type="checkbox"/>	经验估算法 <input type="checkbox"/>	其他估算法 <input type="checkbox"/>		
风险预测与评价	大气	预测模型	SLAB <input type="checkbox"/>	AFTOX <input type="checkbox"/>	其他 <input type="checkbox"/>	
		预测结果	大气毒性终点浓度-1 最大影响范围 / m			
	大气毒性终点浓度-2 最大影响范围 / m					
	地表水	最近环境敏感目标 / ，到达时间 / h				
	地下水	下游厂区边界到达时间 / d				
最近环境敏感目标 / ，到达时间 / d						
重点风险防范措施	①车间地面硬化及防腐处理，避免物料泄漏；②加强管理、规范操作，严禁烟火等；③项目建成后，修订突发环境事件应急预案、继续做好培训及演练等。					
评价结论与建议	建设单位在后续运营过程中，继续加强企业现有风险防范对策、措施，同时加强日常管理，本项目的环境风险总体可控。					
注：“□”为勾选项，“/”为填写项。						

## 第 7 章 环境保护措施及其可行性论证

西安隆基乐叶光伏科技有限公司现有项目建设至今，现有项目均较好的执行了环境影响评价制度和“三同时”制度；环保设施与生产设施同步运转，并稳定运转，各项污染物满足达标排放及总量控制要求，所以评价环境保护措施及可行性论证部分仅针对本项目。

### 7.1 废气防治措施评述

项目废气主要为清洗、制绒等工序产生酸性废气，镀膜 1 形成过程产生的废气、镀膜 2 废气、丝网印刷和烧结过程产生的有机废气。项目主要废气污染物收集、处理情况见表 7.1-1，全厂废气处理流程框图见图 7.1-1。

表 7.1-1 项目废气收集、处理情况一览表

类别	污染源	废气收集			废气处理		排气筒编号及参数		
		主要污染物	收集方式	收集效率%	处理措施	处理效率%	编号	高度(m)	内径(m)
废气	酸性废气	HF	操作机台密闭，集气管抽吸	100	二级碱喷淋塔串联处理系统(2套,1用1备)	95	DA043	25	1.6
		HCl				98			
		Cl <sub>2</sub>				80			
		颗粒物				80			
	镀膜 1 废气	颗粒物	操作机台密闭，集气管抽吸	100	PDS-5689 等离子水洗式尾气处理设备(燃烧+三段水洗)(共 7 套)	98			
镀膜 2 废气	颗粒物	操作机台密闭，集气管抽吸	100	袋式除尘器(1套)	99	DA044	25	0.4	
丝网印刷、烧结废气	非甲烷总烃	操作机台密闭，集气管抽吸	100	二级活性炭吸附装置(2台活性炭箱串联)	85	DA045	25	1.0	

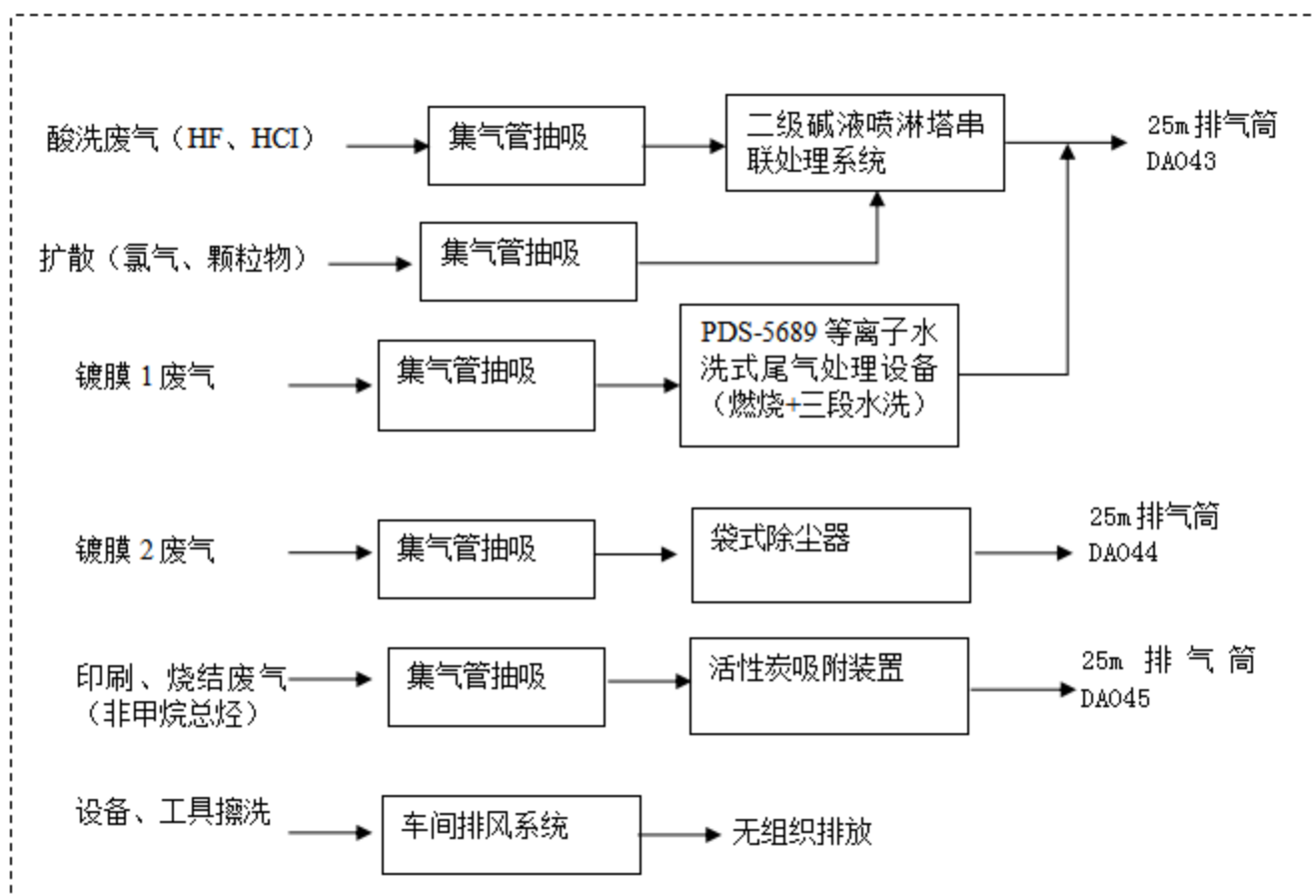


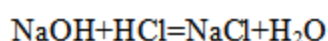
图 7.1-1 废气处理流程图

### 7.1.1 有组织废气处理措施及可行性

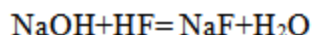
#### 1、酸性废气处理措施及可行性

##### (1) 酸性废气处理工艺原理

项目酸性废气（即 HF、HCl、Cl<sub>2</sub> 等酸性废气）经捕集后均进入二级碱液喷淋塔（碱液为氢氧化钠溶液）。碱液喷淋塔工艺原理为：利用气体与液体的接触，通过吸收液与废气接触发生物理（溶解）或化学（中和）反应，把气体中的污染物传送到液体中，去除废气中的酸性物质，然后再将清洁的气体与被污染的液体分离，达到清净气体的目的。酸性废气由风管引入喷淋塔，经过填料层，废气与氢氧化钠吸收液进行气液两相充分接触吸收中和反应，废气经过净化后，再经除雾板脱水除雾后由风机排入大气。主要反应过程包括：







碱液喷淋塔工艺流程为：酸性气体从塔体下方进气口进入喷淋塔，在风机的动力作用下，迅速充满进气段空间，然后均匀地通过均流段上升到第一级填料吸收段，在填料的表面上，气相中酸性物质与液相中碱性物质发生化学反应，反应生成物随吸收液流入下部贮液槽。未完全吸收的酸性气体继续上升进入第一级喷淋段，在喷淋段中吸收液从均布的喷嘴高速喷出，形成无数细小雾滴与气体充分混合、接触、继续发生化学反应。然后碱性气体上升到第二级填料段、喷淋段进行与第一级类似的吸收过程。第二级与第一级喷嘴密度不同，喷液压力不同，吸收碱性气体浓度范围也有所不同。塔体的最上部是除雾段，气体中所夹带的吸收液雾滴在这里被清除下来，经过处理后的洁净空气从喷淋塔上端排气管排放。

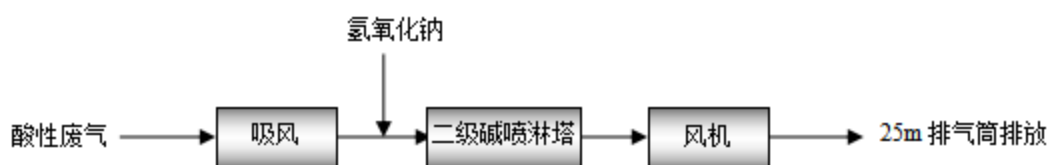


图 7.1-3 酸性气体处理工艺流程示意图

## (2) 酸性废气处理措施可行性分析

氯化氢、氟化物和氯气极易溶于水，与氢氧化钠可以充分反应，同时碱喷淋塔采用气体从下往上逆流的方式，可与喷淋出来的碱液充分接触，因此碱吸收法对氯化氢及氟化物具有很高的去除率。根据调查，公司目前已经运行年产5GW单晶电池项目和研发群项目，其生产工艺为先对硅片表面进行绒面化处理及高纯度清洗，而后在扩散炉内通入三氯氧磷、氧气等与硅片上的硅反应生成磷原子，并使磷在高温下扩散到硅片上从而形成P-N结，通过氢氟酸腐蚀去除硅片上的氧化层后，在全自动PECVD沉积炉内，通入硅烷、氨气，在等离子状态下发生反应从而在硅片表面沉积一层氮化硅薄膜，起到减反射和钝化的作用，然后经过丝网印刷、烧结、激光刻蚀，形成太阳能电池片的铝背场和正面银电极，而后进行测试分选、包装，生成合格的太阳能电池。而本项目是在企业已较为成熟的生产工艺的基础上针对沉积膜和清洗扩散工艺进行详细研发形成的中试研发线，由此可见本项目生产工艺与公司现有生产工艺大体相同，废气产生种类、污染物及产

生量类似，采取的废气污染防治措施相同，根据建设单位提供的2023年度第一季度例行监测资料（详见附件）以及本项目污染源强核算，各类污染物排放浓度满足《电池工业污染物排放标准》（GB30484-2013）标准限值要求。同时根据《排污许可证申请与核发技术规范 电池工业》（HJ967-2018），项目采用碱喷淋装置处理制绒、清洗、扩散等环节产生的酸性废气，属于《排污许可证申请与核发技术规范 电池工业》（HJ967-2018）中的推荐可行技术。同时本项目日运行24小时，为保证运行过程废气处理能够长期稳定达标排放，因此设置2套二级碱液喷淋塔、形成1用1备，确保废气处理设施可以长期稳定运行，保证生产的连续性。综上，采取的措施可行。

## 2、镀膜废气处理措施及可行性分析

### (1) 镀膜1废气处理措施

扩建项目本次镀膜采用低压化学沉积法进行镀膜，项目镀膜废气主要来自于沉积过程中产生的废气，废气中污染物主要为过量的硅烷、磷烷、硼烷、氢气、氧气等，由于硅烷、磷烷、硼烷和氢气为可燃性气体，极易自燃烧，项目废气采用Scrubber(PDS-5689等离子水洗式尾气处理设备（燃烧+三段水洗）处理后通过25m高的DA043排气筒排放。

Scrubber 尾气处理装置可处理的气体种类包括半导体、液晶以及太阳能等行业中蚀刻制程与化学气相沉积制程中使用的特气，包括  $\text{SiH}_4$ 、PH、H、CO、SF<sub>6</sub>、NH<sub>3</sub>、NO 等。根据废气处理的特性，该装置可分为四种处理方式：水洗式（处理腐蚀性气体）、氧化式（处理燃烧性、毒性气体）、吸附式（干式）（依照吸附材种类处理对应的废气）、等离子燃烧式（各类型废气皆可处理）。根据企业提供的资料，项目采用等离子燃烧式Scrubber 尾气处理装置，其中 Plasma 火焰温度在3000°C左右，腔体底部的温度在 1600°C左右。目前，厂内现有项目以及行业内企业大多采用等离子高温分解技术处理 N<sub>2</sub>O，此外，高温分解 N<sub>2</sub>O 技术在化工行业上也有所应有，如日本 Asahi 公司和著名化工公司 DuPont 已将此方法用于己二酸工厂中，因此，该方法技术上是可行的。

## 机构介绍:

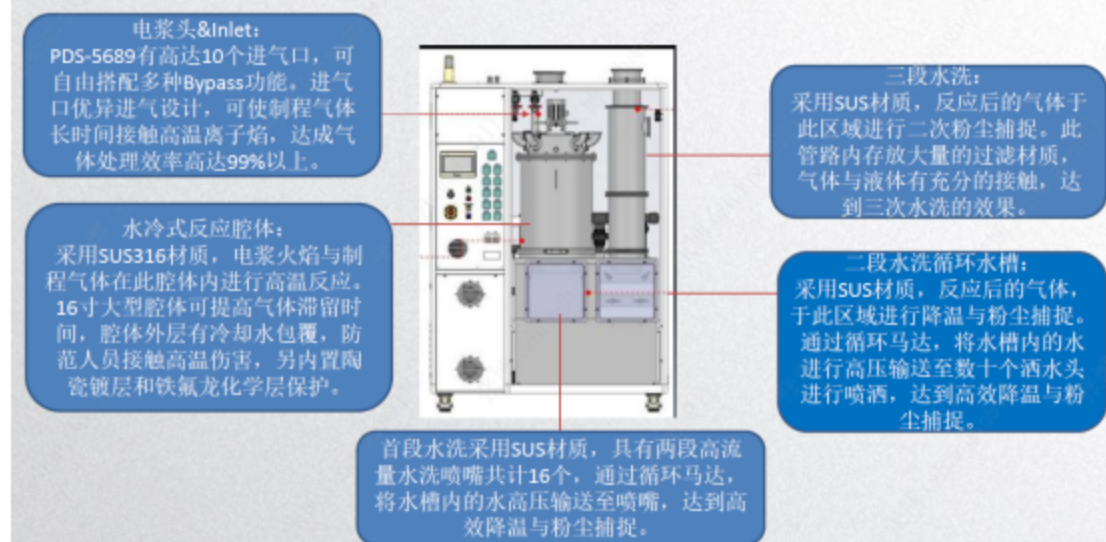


图 7.1-3 Scrubber 尾气处理装置机构图

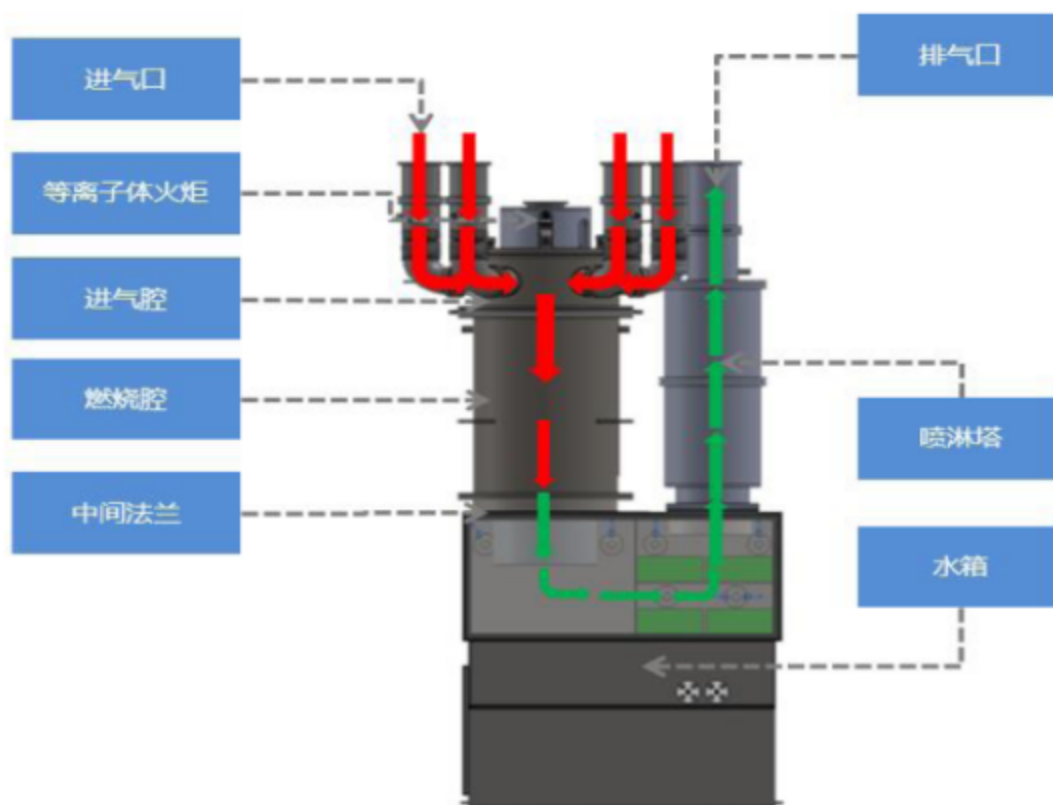


图 7.1-3 Scrubber 尾气处理气体路径图

根据企业提供资料,项目首先将镀膜废气引入燃烧器,同时喷入一定量的压缩空气,在室温空气中即可自然,燃烧后温度约 $500^{\circ}\text{C}$ - $600^{\circ}\text{C}$ ,依据硅烷、磷烷

和硼烷性质及设备供应商监测数据，可保证硅烷、磷烷和硼烷100%以上的去除率。经燃烧器的废气进入防爆除尘器去除废气中的颗粒物后进入硫酸洗涤塔进一步去除废气中的颗粒物和碱性物质（氨），最终通过排气筒排放。为保证填料塔的去效率，洗涤液定期排放，同时补充一定量的新鲜水。定期排放的洗涤液经收集后，进入厂区内污水站处理。

本项目生产工艺与公司现有生产工艺大体相同，镀膜废气产生种类、污染物及产生量类似，采取的废气污染防治措施原理相同，但由于本次扩建项目为中试线项目规模较小，根据建设单位提供的2023年度第一季度例行监测资料（详见附件），镀膜废气经燃烧器+防爆除尘器+硫酸洗涤塔处理系统处理（燃烧+喷淋）进行的污染源强核算，颗粒物排放浓度满足《电池工业污染物排放标准》

（GB30484-2013）标准限值要求。故可实现稳定达标，技术可行。时根据《排污许可证申请与核发技术规范 电池工业》（HJ967-2018），项目采用燃烧+喷淋方法处理镀膜沉积废气，属于《排污许可证申请与核发技术规范 电池工业》（HJ967-2018）中的推荐可行技术。因此措施可行。

## （2）镀膜2 废气处理措施及可行性分析

镀膜2采用PVD方法进行镀膜。PVD沉积废气主要污染物为颗粒物、过量的氧气和氩气。氧气和氩气不参与反应，只是保护气体。项目针对镀膜2废气设置1套袋式除尘器。

袋式除尘器的工作原理：袋式除尘器是一种干式滤尘装置。它适用于捕集细小、干燥、非纤维性粉尘。袋式除尘器滤袋采用纺织的滤布或非纺织的毡制成，利用纤维织物的过滤作用对含尘气体进行过滤，当含尘气体进入袋式除尘器后，颗粒大、比重大的粉尘，由于重力的作用沉降下来，落入灰斗，含有较细小粉尘的气体在通过滤料时，粉尘被阻留，使气体得到净化。

含尘气体由进气口进入灰斗或通过花板孔两种方式进入滤袋。含尘气体透过滤袋变为净气，进入箱体，再经箱体上部排放口，由风机排走。粉尘积附在滤袋的内表面且不断增加，使袋除尘器的阻力不断上升，当阻力上升到约1500Pa时，为了使袋除尘器继续工作，需定期清除袋式除尘器滤袋上的粉尘，此时脉冲控制仪定期发出信号，循序打开电磁脉冲阀，使气包内的压缩空气通过脉冲除尘器经

喷吹管上的小孔，喷射出一股高速高压的引射气流进入滤袋，是滤袋急速膨胀，随后喷吹中指，滤袋又急剧收缩，如此一胀一缩，使积附在滤袋外壁的尘料抖落，保证滤袋处于良好的工作状态。由于清灰过程是依次进行的，始终不切断含尘空气，所以在除尘器的工作过程中，其除尘能力基本保持不变。为了适应不同工况的使用要求，脉冲控制仪的脉冲间隔，脉冲宽度可以任意调整。根据工程分析可知，颗粒物经袋式除尘器处理后，颗粒物排放浓度满足《电池工业污染物排放标准》（GB30484-2013）标准限值要求，同时现有项目针对颗粒物也采取的袋式除尘器进行处理，处理效果可以做到稳定达标排放，故措施可行。

### 3、有机废气处理措施及可行性分析

#### (1) 有机废气处理措施

项目有机废气产生工段产生含 VOCs 的有机废气。烧结工段产生的有机废气量大，项目设置密闭操作机台，废气由机台内管线收集后进入二级活性炭进行处理。

通常，有机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)处理技术等两类，结合光伏项目生产情况，适用的处理方法有：

#### A 吸附法

吸附法主要利用高孔隙率、高比表面积的吸附剂，借由物理性吸附(可逆反应)或化学性键结(不可逆反应)作用，将有机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，故随操作时间的增加，吸附剂将逐渐趋于饱和，此时需进行脱附再生或吸附剂更换工作。活性炭纤维具有回收溶剂品质高、碳床不易着火及可避免腐蚀等优点；而疏水性沸石则除前述优点外，又因沸石具有特定的孔洞粒径，可进行有机废气选择性吸附，且饱和后又可经过由简单脱附处理程序予以循环使用。

#### B 吸收法

利用污染物在水中的溶解度特性，将有机溶剂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)两类，由于常见的有机成份除少数醛类、酮类、胺类或醇类的溶解度较高外，其余物质的水溶性不高，故采用此技术，通常需添加过锰酸钾、次氯酸或过氧化氢等

氧化剂，造成废气处理成本增加。

### C 高温氧化

高温氧化过程将有机废气转换成无害之  $\text{CO}_2$  与  $\text{H}_2\text{O}$ ，依照废气的破坏温度为  $350\sim 850^\circ\text{C}$ 。采用电加热的工作模式，在含有有机物的废气流过的路径上产生高温，利用高温过程将高分子有机物氧化掉。

### D 生物处理法

借由微生物的分解、氧化、转化等机制，将污染物完全分解氧化成  $\text{CO}_2$ 、 $\text{H}_2\text{O}$ 、 $\text{NO}_2$ 、 $\text{SO}_4^{2-}$  等无害物质。根据微生物的型态，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。采用生物处理法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。有机废气多数难溶于水，因此通常采用高温氧化法、吸附法来处理有机废气。项目烧结工段有机废气采用高温氧化法，该工段产生的有机废气经收集后进入设备尾部自带的高温氧化装置进行氧化，高温氧化对有机废气的去除效率能达到 95% 以上。该工段经高温氧化法处理后的废气再同印刷工段产生的有机废气进入“二级活性炭纤维吸附”装置通过吸附法进行处理，吸附法对有机废气的处理效率保守取 65%，则二级吸附法的处理效率可达 85%。经处理后的有机废气能做到达标排放。

项目丝网印刷采用银浆，含有二乙二醇丁醚等有机物，常温不易挥发印刷烘干温度约  $200^\circ\text{C}$ ，烧结最高温度在  $800\sim 900^\circ\text{C}$ ，印刷、烧结过程浆料中均会挥发产生二乙二醇丁醚等有机废气。

#### ① 自带热氧化器高温分解

硅片上的浆料经过高温烧结后产生大量有机废气，经管道收集后进入自带的热氧化器高温氧化后排放，热氧化器采用电加热。该装置具有 PID 温度控制功能，温度控制在  $760^\circ\text{C}\sim 840^\circ\text{C}$ ，同时具有超温报警及超过最大设定温度后自动报警断电的功能。高温氧化去除效率取 95%。

#### ② 活性炭纤维吸附

经热氧化器分解后的有机物浓度较低，与印刷工段产生的有机废气均采用集气罩收集，然后进入活性炭纤维吸附装置处理，由于吸入了大量冷空气，吸附塔进口温度  $<45^\circ\text{C}$ 。经分析，低浓度有机废气采用活性炭纤维吸附处理技术上是适宜的，单级去除效率取 65%，则两级去除效率可达 85% 以上。活性炭纤维吸附装

置分进风段、碳纤维过滤段和出风段。过滤段由几个到几十个过滤筒组成，过滤层厚度为 50-100mmmm，有机废气从进风段进入箱体经由滤筒吸附净化，净化后的空气由通风机排入大气。

活性炭纤维表面有大量微孔，其中绝大部分孔径小于 500A。(1A=10-10m)，单位材料微孔的总内表面积称“比表面积”，比表面积可高达 1250~1300m<sup>2</sup>/g，常被用来作为吸附有机废气的吸附剂。空气中的有害气体称“吸附质”，活性炭为“吸附剂”，由于分子间的引力，吸附质粘到微孔内表面，从而使空气得到净化。活性炭材料分颗粒炭、纤维炭，传统的颗粒活性炭有煤质炭、木质炭、椰壳炭、骨炭。纤维活性炭由含碳有机纤维制成它比颗粒活性炭孔径小、吸附容量大、吸附快、再生快。有机废气通过活性炭纤维的吸附，净化率较高，且设备简单、投资小。

根据调查，企业现有项目相同工段（丝网印刷+烧结）也采用相同的处理工艺活性炭吸附工艺。根据企业提供的例行监测资料以及本项目污染源强核算可知，丝网印刷+烧结废气经活性炭吸附装置处理后，非甲烷总烃排放浓度满足陕西省地方标准《挥发性有机物排放控制标准》（DB61/T1061-2017）中电子产品制造行业标准中新建企业大气污染物排放限值要求。故技术可行。

本项目活性炭吸附装置与《关于加强挥发性有机物活性炭吸附处理设施运行管理工作的通知》（市环发【2022】65号）相符性分析如表 7.1-2。

表 7.1-2 活性炭吸附装置相符性分析

市环发【2022】65号文件要求		项目拟采取的措施	相符性
工作范围	我市辖区内所有采取活性炭吸附治理技术（包括但不限于单一活性炭、二级活性炭、光催化烟花+活性炭）、低温等离子+活性炭等治理工艺及吸附脱附燃烧废气处理设施使用的活性炭的 VOCs 排放企业，包括但不限于工业涂装、包装印刷、汽修等行业。	项目位于西安国家民用航天产业基地内航天南路以南、航飞南侧规划路以北、神北一路以东、天和二路以西，项目印刷烧结废气采用二级活性炭吸附装置进行处理。	符合
规范治理技术	涉气企业根据当前有关 VOCs 治理的法律法规、技术规范、政策文件等要求，选择合理的治理工艺，除恶臭异味治理外，淘汰单一使用低温等离子、光催化氧化、活性炭吸附棉、水喷淋等低效处理工艺或其组合工艺。原料 VOCs 浓度高、排放总量较大的生产工艺原则上采用 RTO、RCO 等高效处理技术。	项目印刷烧结废气采用二级活性炭吸附装置（2台活性炭箱串联）进行处理。原料银浆中含有少量游离态有机废气，银浆符合相关质量要求。	符合

保证活性炭质量	企业购置活性炭必须提供活性炭检测报告，技术指标至少应包括水分含量、耐磨强度(颗粒活性炭)抗压强度(蜂窝活性炭)、碘吸附值、四氯化碳吸附率、着火点等活性炭技术指标应符合《工业有机废气净化用活性炭技术指标及试验方法》(LY/T3284)规定的优级活性炭指标要求。	企业购置活性炭时，水分含量、耐磨强度(颗粒活性炭)抗压强度(蜂窝活性炭)、碘吸附值、四氯化碳吸附率、着火点等活性炭技术指标应符合《工业有机废气净化用活性炭技术指标及试验方法》(LY/T3284)规定的优级活性炭指标要求。	符合
严格控制无组织排放	涂料、稀释剂、固化剂、清洗剂、胶粘剂等 VOCs 物料应密闭储存。盛装 VOCs 物料的容器或包装袋应密闭储存于室内，或存放于设置有雨棚、遮阳和防渗设施的专用场地，非取用状态时应加盖、封口，保持封闭。含 VOCs 废料(渣、液)以及 VOCs 物料废包装物等属于危险废物的应密封储存于危废储存间。VOCs 物料的调配过程应采用密闭设备或在密闭空间内操作，并设置专门的密闭调配间，调配废气应排至 VOCs 废气收集处理系统，无法密闭的，应采取局部气体收集措施，废气应排至 VOCs 废气收集处理系统。	项目采用的银浆均为桶密闭包装，临时储存于厂区原料库，使用过程通过管道进入生产车间内印刷机均为密闭机台，产生的有机废气经机台内集气管道收集后进入二级活性炭吸附装置进行处理。	符合
污处设施运行维护管理规程	活性炭更换周期应结合理论计算和实际运行得出，原则上活性炭更换周期一般不应超过累计运行 500 小时或 3 个月（从严执行）。	评价要求企业活性炭更换周期按照规范要求要求进行更换。	符合
活性炭质检单	企业提供活性炭质检单的关键参数要达到：颗粒活性炭：水分含量 $\leq 15\%$ ，耐磨强度 $\geq 90\%$ ，碘吸附值 $\geq 800\text{mg/g}$ ，四氯化碳吸附率 $\geq 60\%$ ，着火点 $\geq 800\text{mg/g}$ ，比表面积 $\geq 850\text{m}^2/\text{g}$ ；蜂窝活性炭：水分含量 $\leq 10\%$ ，抗压强度 $\geq 1.0\text{MPa}$ ，碘吸附值 $\geq 600\text{mg/g}$ ，四氯化碳吸附率 $\geq 30\%$ ，着火点 $\geq 400^\circ\text{C}$ ，比表面积 $\geq 750\text{m}^2/\text{g}$	根据建设单位提供的废气处理方案，项目采用活性炭为蜂窝活性炭，其特性为水分含量 1.3%，抗压强度 $\geq 1.0\text{MPa}$ ，碘吸附值 $918\text{mg/g}$ ，四氯化碳吸附率 44.2%，着火点 $400^\circ\text{C}$ ，比表面积 $945\text{m}^2/\text{g}$	符合
收集系统:	涉 VOCs 排放工序应在密闭空间中操作或采用全密闭集气罩收集，无法密闭采用局部集气罩的，应根据废气排放特点合理选择收集点位，按《排风罩的分类和技术条件》(GB/T 16758)规定，设置能有效收集废气的集气罩，距集气罩开口面最远处的 VOCs 无组织排放位置，控制风速不低于 0.3 米/秒	项目采用的银浆均为桶密闭包装，临时储存于厂区原料库，使用过程通过管道进入生产车间内印刷机均为密闭机台，产生的有机废气经机台内集气管道收集后进入二级活性炭吸附装置进行处理，机台内控制风速不低于 0.3m/s	符合
活性炭吸附装置	装置内部结构应设计合理，气体流通顺畅、无短路、无死角。门、焊缝、管道连接处等均应严密，不得漏气。排放风机宜安装在吸附装置后端，使装置形成负压。	根据废气设计方案，项目有机废气处理设施采用二级活性炭，风机设置于二级活性炭吸附装置后端。同时活性炭箱内分层设置，门、管道等处均进行密封。	符合



活性炭装填量	VOCs 初始浓度在 $100\text{mg}/\text{m}^3$ 以下的, 活性炭填充量不少于 0.5 吨; 风量超过 $20000\text{Nm}^3/\text{h}$ 的活性炭最少装填量可参照本表 (表 2) 进行估算; 如以非甲烷总烃指标表征, VOCs 浓度: 非甲烷总烃浓度比可参照按 2:1 进行估算	根据工程分析可知, 项目非甲烷总烃初始浓度为 $17.77\text{mg}/\text{m}^3$ , 则 VOCs 浓度估算为 $35.54\text{mg}/\text{m}^3$ , 在 $100\text{mg}/\text{m}^3$ 以下。项目设置 2 个活性炭, 每个活性炭箱子容积为 $5.6\text{m}^3$ , 每个活性炭箱子填充量约为 3t。	符合
活性炭截面积	根据风量和截面风速的比值确定, 不同风量的最小风截面积 (蜂窝炭截面风速 $\leq 1.2\text{m}/\text{s}$ , 风量 $20000\text{m}^3/\text{h}$ , 最小过风截面积 $4.63\text{m}^2$ , 其中蜂窝活性炭最小不少于 $1.16\text{m}^2$ , 颗粒活性炭最少不少于 $2.31\text{m}^2$ 。	项目有机废气风量 $30000\text{m}^3/\text{h}$ , 本项目采用蜂窝状活性炭, 评价要求建设单位设置的活性炭装置内的截面风速应低于 $1.2\text{m}/\text{s}$ 、最小过风截面积应不低于 $6.93\text{m}^2$ 。	符合
活性炭装填厚度	蜂窝活性炭层填充厚度应 $>500\text{mm}$ ; 颗粒活性炭层填充厚度应 $>400\text{mm}$	本项目使用蜂窝状活性炭、每个活性炭箱内填充厚度 $>500\text{mm}$ 。	符合
危废暂存	更换的废活性炭、过滤棉等在暂存间按照危险废物规范化管理要求临时暂存, 尽快交付有资质处置单位。	更换下来的废活性炭, 经收集后在厂区危废暂存间进行暂存, 定期交予有资质单位进行处理。	符合
活性炭吸附设施相关要求	吸附温度: 进入吸附装置的废气温度宜低于 $40^\circ\text{C}$	印刷烧结废气进活性炭吸附装置前端设置降温措施, 再经过长管道到二级活性炭处理装置, 确保进气温度低于 $40^\circ\text{C}$	符合
	流速: 采用颗粒状吸附剂时, 气体流速宜低于 $0.6\text{m}/\text{s}$ ; 采用纤维装吸附剂时, 气体流速宜低于 $0.15\text{m}/\text{s}$ ; 采用蜂窝状吸附剂时, 气体流速宜低于 $1.2\text{m}/\text{s}$	项目活性炭采用蜂窝状活性炭, 评价要求气体流速宜应低于 $1.2\text{m}/\text{s}$ 。	符合
	颗粒物含量: 进入吸附装置的颗粒物含量宜低于 $1\text{mg}/\text{m}^3$	项目印刷烧结工段废气中无颗粒物产生。	符合

### 7.1.2 排气筒设置合理性分析

根据《电池工业污染物排放标准》(GB30484-2013) 4.2.6 节内容要求, 所有排气筒高度应不低于 15m (排放氯气的排气筒高度不得低于 25m)。项目排气筒设置情况如下:

(1) 项目在设计过程中综合考虑废气排气筒的距离、废气排放是否存在相互影响、废气风量, 对周围环境的影响等前提下, 尽可能减少废气排气筒的设置数量, 减少对周边环境的影响。

(2) 项目新建车间为 2 层结构、高度为 12.9m, 各废气处理设施沿着车间南北两侧布置在屋顶。车间所有排气筒高度均设置 25m, 且排放氯气的排气筒高度满足 25m 高度要求, 同时根据调查, 企业周围 200m 范围内的建筑物高度最高约 20m, 因此设置的排气筒高度符合《电池工业污染物排放标准》(GB30484-2013)

中的“排气筒周围半径 200m 范围内有建筑物时，排气筒高度还应高出最高建筑物 3m 以上。”相关要求。

(3) 经估算，项目排气筒废气排放流速约 11.58-13.08m/s，满足《大气污染防治工程技术导则》(HJ2000-2010)第 5.3.5 节“排气筒的出口直径应根据出口流速确定，流速宜取 15m/s 左右，当采用钢管烟囱且高度较高时或烟气量较大时，可适当提高出口流速至 20-25m/s 左右”的技术要求。因此项目排气筒设置比较合理。

### 7.1.3 无组织废气处理措施及可行性

项目产生的无组织废气主要来自车间生产、原辅料贮存等，其控制措施如下：

(1) 仓库内的物料必须分类储存、密封储存、竖立储存，不得堆积得斜放；在物料取用过程中，桶装物料应采用鹤管取用，不得倾倒；取后的包装容器应及时加盖、密封。

(2) 在容器内物料取用完后，应将容器加盖、密封，送入专用仓库储不得敞开储存，防止残留的物料挥发产生无组织废气。

(3) 定期对仓库进行巡查，将倾倒、斜放的容器扶正，并检查容器的盖和密封方式，防止因密封不严产生无组织废气。

(4) VOCs 无组织排放控制要求

根据《挥发性有机物无组织排放控制标准》(GB37822-2019) 要求对项目 VOCs 无组织排放提出如下要求：

①VOCs 物料储存无组织排放控制要求

VOCs 物料应储存于密闭的容器、包装袋、储罐、储库、料仓中。盛装 VOCs 物料的容器或包装袋应存放于室内，或存放于设置有雨棚、遮阳和防渗设施的专用场地。盛装 VOCs 物料的容器或包装袋在非取用状态时应加盖、封口，保持密闭。

②VOCs 物料转移和输送无组织排放控制要求

液态 VOCs 物料应采用密闭管道输送。采用非管道输送方式转移液态 VOCs 物料时，应采用密闭容器、罐车。对挥发性有机液态进行装载时，应符合以下规定：挥发性有机液体应采用底部装载方式，若采用顶部浸没式装载，出料管口距

离槽 (罐) 底部高度应小于 200mm。

### ③其他要求

企业应建立台账,记录含 VOCs 原辅材料和含 VOCs 产品的名称、使用量、回收量、废弃量、去向以及 VOCs 含量等信息。台账保存期限不小于 3 年。通风生产设备、操作工位、车间厂房等应在符合安全生产、职业卫生相关规定的前提下,根据行业作业规程与标准、工业建筑及洁净厂房通风设计规范等的要求,采用合理的通风量。工艺过程产生的含 VOCs 废料应按照①、②的要求进行储存、转移和输送。盛装过 VOCs 物料的废包装容器应加盖密闭。

通过执行以上无组织废气排放控制措施,同时加强厂区绿化及管理可使各无组织污染物的周围外界最高浓度能够达到《电池工业污染物排放标准》(GB30484-2013)、《大气污染物综合排放标准》(GB16297-1996)中无组织排放监控浓度限值,无组织废气能够达标排放。

## 7.1.4 废气处理措施日常管理要求

(1) 公司内废气处理装置数量较多,设备运行管理由公司厂务具体负责,需由经过专门培训的人员 24 小时值班(实行四班三运转),每班都要对各个系统进行点检,发现问题及时处理,保设备正常运行。

(2) 镀膜废气收集后进入等离子燃烧式 Scrubber 尾气处理装置处理,燃烧产生的颗粒物,再进入喷淋塔协同处理后达标排放。喷淋过程中废气同喷淋水接触会产生各种颗粒物的杂质,这些杂质通过水泵的作用同喷淋水一起被打到喷淋系统,杂质会慢慢的结晶在喷淋管及喷嘴,日积月累杂质会堵塞喷管及喷嘴,导致流量变小,从而影响喷嘴的雾化效果进而影响处理效率。需定期对喷嘴进行维护清理,避免堵塞,保证水喷淋系统的正常运行。

(3) 酸性废气收集系统应定期检修、检漏。由于酸性废气中含有氯气等氧化性物质,若由于管道漏风或堵塞,无法及时扩散排出、在管道中累积,易对废气管道造成腐蚀,且一旦遇静电,易造成爆炸事故。

(4) 有机废气经设备自带热氧化器燃烧处理后进入二级活性炭处理后达标排放。运行过程需加强活性炭吸附装置的管理和维修,及时更换活性炭,确保废气处理装置的正常运行。

## 7.2 废水防治措施评述

### 7.2.1 厂区排水方案

根据调查，厂区排水按照“雨污分流、清污分流”原则设计、建设，厂区雨水收集后进入雨水管网。厂区清净下水、厂区生活污水、生产废水分别经各自管网进入经厂区污水处理站处理，之后约 50% 进入企业的中水回用系统进行深度处理后回用于厂区冲厕、绿化及道路浇洒等，剩余的 50% 经厂区总排口进入市政污水管网最终排入西安国家民用航天产业基地第一净水厂。

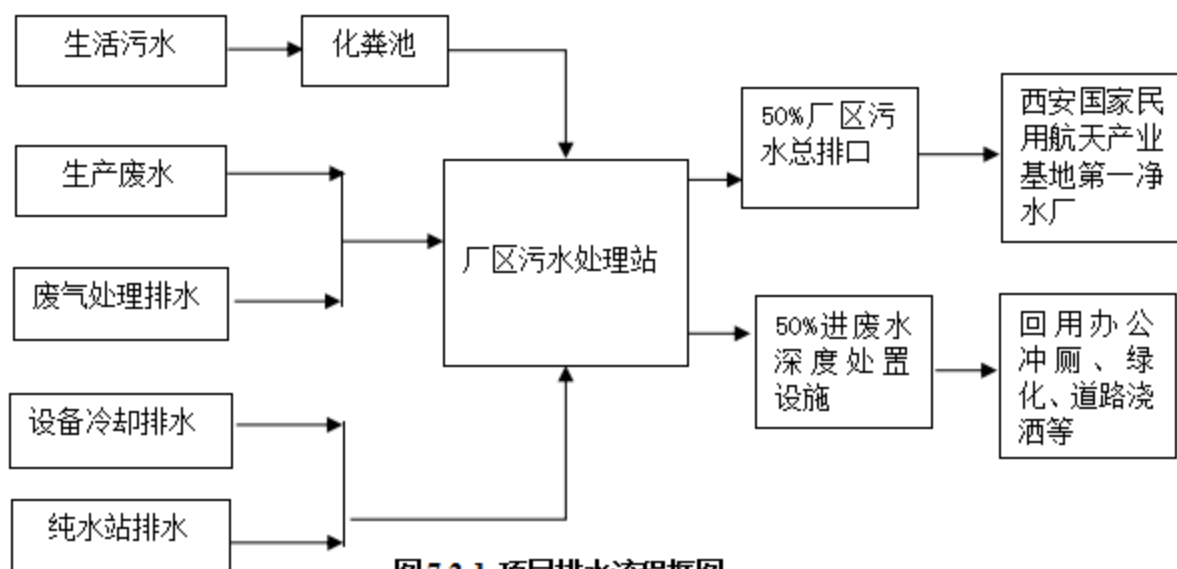


图 7.2-1 项目排水流程框图

### 7.2.2 废水收集方式

根据废水的特征，进行分类分质收集处理。根据废水产生的点位及水质特点，废水主要分为酸性废水、碱性废水、废气处理设施排水和生活污水。项目生活污水经化粪池收集预处理后进入厂区污水处理站的生化处理单元。纯水站排水、设备冷却排水经收集后排入厂区污水处理站。

根据生产装置布局，在生产车间负一层设置 8 个水箱收集，每个容积 10 吨，分别设置酸性废水和碱性废水。废水经各自收集池收集后由提升泵均匀少量的进行混合后打入一般废水调节池，混合均匀后进入物化反应池去除氟，经过二级物化处理后与生活污水一起混合，进入二级生化系统（MBR 工艺）处理系统。

### 7.2.3 废水处理措施及可行性分析

根据调查，公司已设置 1 座污水处理站，设计处理规模为  $16000\text{m}^3/\text{d}$ ，实际建成的处理规模为  $11700\text{m}^3/\text{d}$ ，处理工艺“物化处理+二级反硝化+MBR”，处理工艺工程图见图 7.2-2。

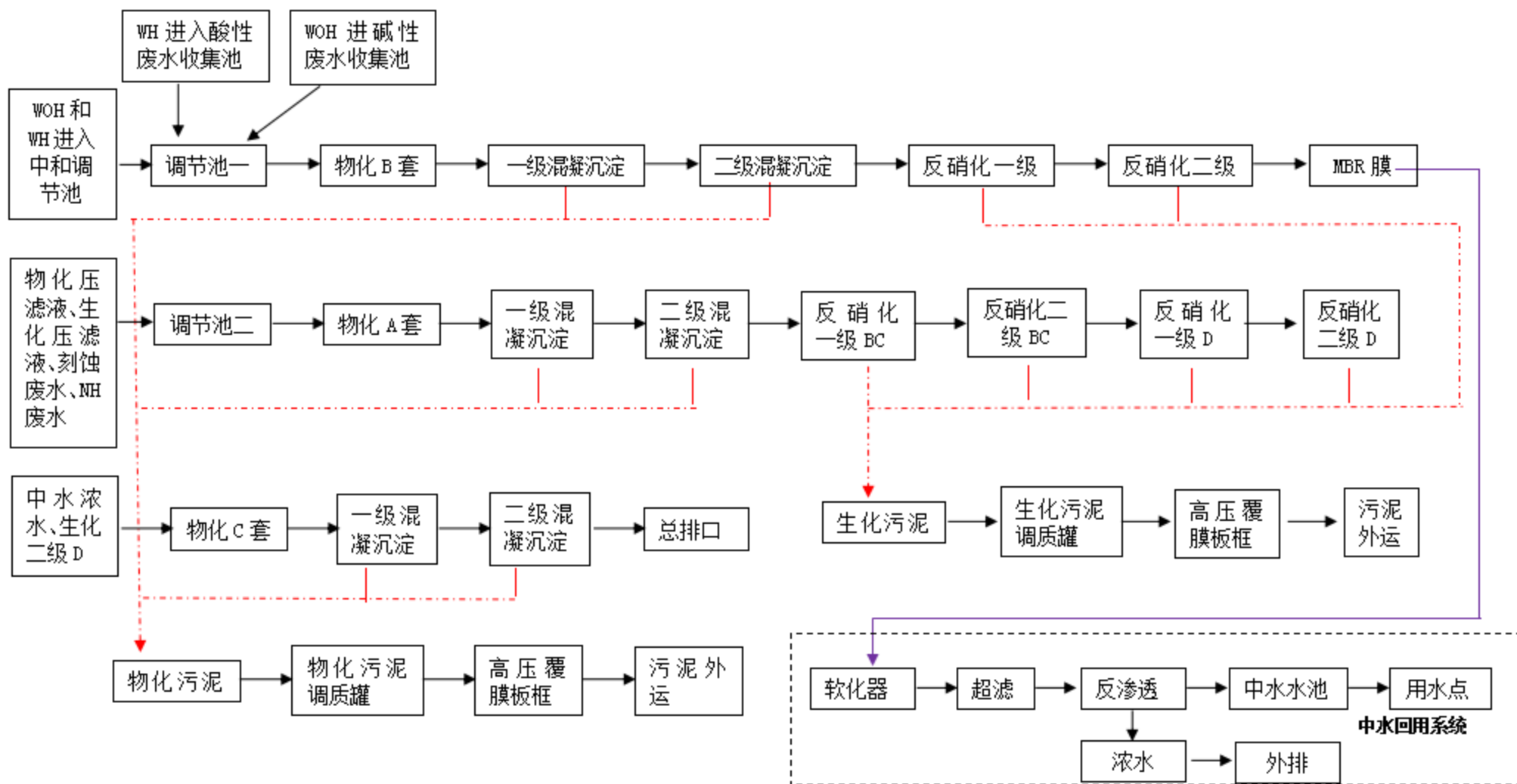


图 7.2-2 污水处理站处理工艺流程图

根据调查，公司综合污水处理站处理规模为  $11700\text{m}^3/\text{d}$ ，现有废水处理量为  $8000\text{m}^3/\text{d}$ ，本项目污水处理量为  $549.14\text{m}^3/\text{d}$ ，故项目废水水量依托公司现有污水处理站是可行的。

公司现有项目为年产 5GW 单晶电池项目和研发群项目（中试线），其生产工艺为先对硅片表面进行绒面化处理及高纯度清洗，然后在扩散炉内通入三氯氧磷、氧气等与硅片上的硅反应生成磷原子，并使磷在高温下扩散到硅片上从而形成 P-N 结，通过氢氟酸腐蚀去除硅片上的氧化层后，在全自动 PECVD 沉积炉内，通入硅烷、氨气，在等离子状态下发生反应从而在硅片表面沉积一层氮化硅薄膜，起到减反射和钝化的作用，然后经过丝网印刷、烧结、激光刻蚀，形成太阳能电池片的铝背场和正面银电极，而后进行测试分选、包装，生成合格的太阳能电池。而本项目是在现有项目生产工艺的基础上针对镀膜环节采用的方法不同形成中试线；由此可见本项目生产工艺与公司现有项目生产工艺大体相同，故而废水产生种类、污染物及产生量类似，同时结合公司现有项目例行监测资料可知（详见附件），生产废水经厂区内污水处理站处理后，企业总排口各污染物浓度分别为 pH6.8-7.1，COD 12-17mg/L，BOD<sub>5</sub> 7.7-9.9mg/L，SS 12-17mg/L，氨氮 3.84-4.66mg/L，总氮 12.4-13.3mg/L，氟化物 3.81-4.22mg/L，总磷 0.13-0.2mg/L，可满足（GB30484-2013）《电池工业污染物排放标准》、西安国家民用航天产业基地第一净水厂处理接管标准要求。同时根据《排污许可证申请与核发技术规范 电池工业》（HJ967-2018）要求，项目含氟废水采用二级物化处理，含氨氮废水采用二级反硝化+MBR 法处理工艺属于可行技术。此外根据工程分析可知，项目外排水废水中主要污染物 COD、BOD<sub>5</sub>、SS、NH<sub>3</sub>-N、总氮、总磷和氟化物排放浓度分别为 24mg/L、7.2mg/L、14mg/L、11.6mg/L、23mg/L、0.08mg/L、7.28mg/L。因此本项目废水依托现有污水处理站是可行的。

#### 7.2.4 市政污水处理厂依托可行性分析

根据航天基地排水规划，西安国家民用航天产业基地第一净水厂位于航天产业基地一期范围内，东临神舟八路，西临航天东路，南临航飞南侧规划路，北距航腾路约 250m。服务范围具体包括：西起西康高速，东至内一环东路，南起横五路北侧，北至航天南路。

西安国家民用航天产业基地第一净水厂建设总规模为 10 万  $\text{m}^3/\text{d}$ ，近期建设规模为 5 万  $\text{m}^3/\text{d}$ ，再生水总规模为 7 万  $\text{m}^3/\text{d}$ 、近期规模为 3 万  $\text{m}^3/\text{d}$ 。水处理工艺为  $\text{A}_2/\text{O}+\text{MBR}+\text{臭氧氧化}$  工艺，污泥处理工艺采用离心浓缩脱水。据调查，西安国家民用航天产业基地第一净水厂已于 2019 年 10 月开工，目前已建成规模为 5 万  $\text{m}^3/\text{d}$ 。

设计进水水质为  $\text{COD } 500 \text{ mg/L}$ ， $\text{BOD}_5 \text{ } 280 \text{ mg/L}$ ， $\text{SS } 400 \text{ mg/L}$ ， $\text{NH}_3\text{-N } 35 \text{ mg/L}$ ， $\text{TN } 55 \text{ mg/L}$ ， $\text{TP } 6 \text{ mg/L}$ ，设计出水执行《陕西省黄河流域污水综合排放标准》（DB61/224-2018）中一级 A 标准、并参考执行《西安市城镇污水处理厂再生水化提标改造和加盖除臭工程三年行动方案（2018-2020 年）》中地表水准 IV 类标准及其他回用水标准。

项目外排废水中主要污染物  $\text{COD}$ 、 $\text{BOD}_5$ 、 $\text{SS}$ 、 $\text{NH}_3\text{-N}$ 、总氮、总磷和氟化物排放浓度分别为  $24 \text{ mg/L}$ 、 $7.2 \text{ mg/L}$ 、 $14 \text{ mg/L}$ 、 $11.6 \text{ mg/L}$ 、 $23 \text{ mg/L}$ 、 $0.08 \text{ mg/L}$ 、 $7.28 \text{ mg/L}$ 。

综上，本项目排水在西安国家民用航天产业基地第一净水厂收水范围内，且项目排水水质符合西安国家民用航天产业基地第一净水厂的进水水质要求。

### 7.2.5 项目废水回用及可行性分析

项目将纯水制备浓水回用于废气处理吸收塔补水和车间地面用水，用水量为  $53.29 \text{ m}^3/\text{d}$ ，由于项目纯水制备浓水主要为盐分，属于清净下水，水质可回用于项目尾气吸收系统补水，能够满足其要求。

公司在北地块设置了一座容积  $358 \text{ m}^3$  的初期雨水收集池，可将初期雨水收集后通过泵分批送至厂区污水处理站。

由于本项目在运行的过程中废水及清净下水（含盐水）排放量较大，以及项目生产过程中工艺用水对水质要求较为严格，根据调查，建设单位已实施废水深度处置设施（中水处理系统）建设（处理规模  $5800 \text{ m}^3/\text{d}$ ），处理工艺采用“超滤+反渗透”。企业经污水处理站处理后的废水部分再进入废水深度处理设施（中水处理系统），经处理后的中水可回用办公冲厕等环节，减少项目废水排放量。企业现有污水处理站规模为  $11700 \text{ m}^3/\text{d}$ ，中水处理系统规模为  $5800 \text{ m}^3/\text{d}$ ，中水回用规模约 50%。环评建议进一步拓宽中水回用途径。

## 7.3 地下水防治措施

针对项目运营期废水处理及固体废物产生、输送和处理过程，采取合理有效的工程措施可防止污染物对地下水的污染。正常情况下，地下水的污染主要是由于污染物迁移穿过包气带进入含水层造成。若废水发生渗漏，首先污染所在土壤，同时污染物会较快穿过包气带进入浅层地下水，对浅层地下水造成污染。由于地下水一旦受污染其发现和治理难度都非常难，为了更好地保护地下水资源，将项目对浅层地下水的影响降至最低限度，建议采取以下的污染防治措施。

### 7.3.1 地下水防污原则

针对项目可能发生的地下水污染，本项目地下水污染防治措施按照“源头控制、末端防治、污染监控、应急响应”相结合的原则，从污染物的产生、入渗、应急响应全阶段进行控制。

一是源头控制。主要包括在管道、设备、污水贮存设施采取相应过时，防止和降低污染物“跑、冒、滴、漏”现象，将污染物泄漏的环境风险降到最低程度。建设项目所有输水、排水管道等必须采取防渗措施，杜绝各类废水下渗的通道。另外，应严格用水或排水的管理，强调节约用水，防止污水“跑、冒、滴、漏”，确保污水处理系统的衔接；提高绿化率和优化绿地设计，实施加大降水入渗量、增加地下水涵养量的措施。

二是末端控制。主要包括厂内污染区地面的防渗措施，即在污染区地面进行防渗处理，防止洒落地面的污染物渗入地下，并把滞留在地面的污染物收集起来，集中处理。

三是污染监控。在装置投产后，加强现场巡查，下雨地面水量较大时，重点检查有无渗漏情况。若发现问题、及时分析原因，找到渗漏点指定整改措施，尽快修补，确保防腐防渗层的完整性。

四是应急响应。指定地下水污染事故应急预案，设施应急设施，一旦发现地下水受到影响，立即启动应急设施控制影响。

### 7.3.2 工艺装置及管道等源头控制

项目主要污染物为各类生产生活污水，为了防止一般性渗漏或其他状况发生的污染物污染地下水，企业应严格按照国家相关规范要求，进行源头控制：



一是加强设备和各个埋地建、构筑物的巡视和监控。在项目运营过程中，要定期对设备进行维护，保持设备和建、构建筑运行处于良好的状态，一旦出现异常，应当及时检查，尽量避免池子破裂损坏和管道的跑、冒、滴、漏现象产生，力求将污水泄漏的环境风险事故降低到最低程度。

二是严格按照国家相关规范要求，对工艺、管道、设备、污水储存及处理构筑物采取相应的措施，优化排水系统设计等。

三是重视管道敷设。工艺管线敷设尽量采用“可视化”原则，即管道尽可能地上敷设，做到污染物“早发现、早处理”，以减少由于埋地管道泄漏而可能造成的地下水污染。生活污水、雨水等采用地下管道方式的，也要做好接头连接、防腐防渗，尽可能避免埋地管道跑、冒、滴、漏现象。

四是进行质量体系认证。通过监测和管理实现“质量、安全、环境”三位一体的全面质量管理目标。同时建立相关规章制度和岗位责任制，制定风险预警方案，设立应急设施减少环境污染影响。建立有关规章制度和岗位责任制，从源头上减少污染风险。

### 7.3.3 分区防控措施

防渗处理是防止地下水污染的重要环保保护措施，也是杜绝地下水污染的最后一道防线。根据调查，企业现有工程已经按照原环评文件进行了防渗，对厂区划分了简单防渗区、一般防渗区及重点防渗区。其中简单防渗区主要为厂区道路、消防泵房等，进行了地面硬化等；一般防渗区包括企业的各个生产车间，地面进行了硬化及防渗，防渗设计满足《一般工业固体废物贮存和填埋污染控制标准》（GB18599-2020）中的相关要求；重点防渗区主要包括危险废物贮存库、污水处理站、各类废水收集池、危化品库等，地面进行了硬化及防渗防腐处理，设置的防渗是满足《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2023）中的相关要求的。

本次项目按照企业划分防渗区的原则和设置情况，对本项目分区划分及防渗等级见表 7.3-1。本项目分区防渗图见图 7.3-1。

表 7.3-1 本项目污染区划分及防渗等级一览表

分区类别	厂内分区	防渗要求
重点防渗区	本项目地下废水收集池、集水槽、柴油发电机房的储油间	等效黏土防渗层 $Mb \geq 6.0m$ , $K \leq 1 \times 10^{-7} \text{cm/s}$ , 或者参照《危险废物贮存污染控制标准》(GB18597-2023) 执行
一般防渗区	本项目生产车间	等效黏土防渗层 $Mb \geq 1.5m$ , $K \leq 1 \times 10^{-7} \text{cm/s}$ , 或者参照《一般工业固体废物贮存和填埋污染控制标准》(GB18599-2020) 执行
简单防渗区	本项目办公会议区域、更衣室	一般地面硬化

根据调查,企业现有工程污水处理站、危险废物贮存库、化学品库等均已进行了重点防渗,各生产车间已经进行了一般防渗,运行至今未发生污染土壤和地下水情形出现,因此本项目按照现有厂区防渗要求对本项目车间内进行分区防渗设置。在后期加强维护和厂区环境管理的前提下,可有效控制厂区内废水等污染物的下渗现象,避免污染地下水和土壤,因此,项目不会对区域地下水环境产生较大影响。

### 7.3.4 应急处置措施

一旦发现地下水发生异常情况,必须按照应急预案马上采取紧急措施:

1、当确定发生地下水异常情况时,按照指定的地下水应急预案,在第一时间尽快上报公司主管领导,通知当地生态环境局、附近居民等地下水用户,密切关注地下水水质变化情况。

2、组织专业队伍对事故现场进行调查、监测,查找环境事故发生地点、分析事故原因,尽量将紧急事件局部化,如可能应予消除,采取包括切断生产装置或设施等措施,防止事故的扩散、蔓延及连锁反应,尽量缩小地下水污染事故对人和财产的影响。

3、发生污染物泄漏后,应即时对于浅层污染土壤进行处理,开挖污染土壤送至污染处理厂进行处理,切断污染源。

4、对被破坏的区域设置紧急隔离围堤,防止物料及消防水进一步渗入地下。

5、对事故后果进行评估,并制定防止类似事件发生的措施。

6、如果本厂力量无法应对污染事故,应立即请求社会应急力量协助处理。

## 7.4 噪声防治措施评述

项目噪声源为生产设备、动力设备等机械设备，主要有各类水泵、风机等，项目采用的噪声治理措施如下：

### 1、合理布局

车间设备布置时，高噪声源设置在厂房内部，通过合理布局，使高噪声设备尽量远离南部，操作室采取吸声、消声、隔声等措施，以减轻噪声对周边环境的影响。

### 2、设备选型

在工艺设备选择上尽量选用低噪声设备，优先考虑采用性能好、噪声发生源强小和生产效率高的设备。

### 3、噪声防治措施

(1) 在风机进出口安装软连接，在风机吸气口和排气口安装消声器，风机设置基础减振。

(2) 所有生产设备置于封闭式生产车间内部。

(3) 管路系统噪声控制：合理设计和布置管线，设计管道时尽量选用较大管径以减低流速，减少管道拐弯、交叉和变径，弯头的曲率半径至少 1.5 倍于管径，管线支承架要牢固，靠近振源的管线处设置波纹膨胀节或其它软接头，隔绝固体声传播，在管线穿过墙体时最好采用弹性连接；在管道外壁敷设阻尼隔声层。

建设单位采取上述噪声污染防治措施后，根据噪声预测结果表明：可以确保厂界噪声达到《工业企业厂界环境噪声排放噪声标准》（GB12348-2008）中 3 类标准的要求。因此项目噪声污染防治措施是可行的。

## 7.5 固废防治措施评述

### 7.5.1 一般工业固废及生活垃圾处置措施

#### 1、一般工业固废

拟建项目运营期一般工业固废主要包括废电池片、废石英管/炉等，一般工业固废于厂区一般工业固废间暂存，定期交予物资回收部门进行处置。

根据调查，公司在北厂区设置了一般工业固废暂存间，满足《一般工业固体废物贮存和填埋污染控制标准》（GB18599-2020）中相关要求，根据公司规划

一般工业固废均按季度计算，贮存能力可满足正常生产需要。故，一般工业固废暂存间依托措施可行。

## 2、生活垃圾

项目生活垃圾设若干垃圾桶集中收集，定期由环卫部门统一清运，处置措施可行。

### 7.5.2 含氟污泥

废水处理污泥含有氟化物，含氟污泥和生化污泥均不在《国家危险废物名录》（2021年版）范围内，同时也不在《国家危险废物名录》（2016版）范围内，企业为进一步确保污泥性质，于2020年11月委托西安国联质量检测技术股份有限公司对含氟污泥进行了鉴定，形成了《西安隆基乐叶光伏科技有限公司废水处理站含氟废水处理污泥危险特性鉴别报告》，并通过了专家技术评审，根据鉴别报告和专家评审意见，企业含氟污泥不具有腐蚀性、毒性、易燃性、反应性和感染性等，属于一般固废。企业对含氟污泥在污泥间暂存后，定期交由铜川德威环保科技有限公司统一外运处置。

本项目含氟污泥收集、暂存处置方式与现有工程一致，在污泥间暂存后，定期交由铜川德威环保科技有限公司统一外运处置。

同时评价要求企业应按照国家有关规定加强对含氟污泥的管理处置。

### 7.5.3 危险废物污染防治措施

#### 1、危险废物来源及类别

本项目运营期危险废物主要包括废活性炭、废矿物油及其包装物、废PP填料、沾染酸、碱、有机物的废棉纱/手套、废化学品包装物等。

项目运营期产生的危险废物须严格按照危险废物相关法律法规及标准政策进行收集、转运及贮存全过程控制。对于废活性炭按照，评价要求企业活性炭更换周期按照《关于加强挥发性有机物活性炭吸附处理设施运行管理工作的通知》市环发[2022]65号中的要求进行。

#### 2、危险废物收集转运污染防治措施

拟建项目危险废物采用专用容器收集，收集后厂内转运至厂区现有危险废物贮存库内暂存。

根据《危险废物收集 贮存 运输技术规范》（HJ2025-2012），针对项目危险废物收集和厂内转运，环评要求建设单位在危险废物收集转运过程中采取以下污染防治措施：

（1）按照《国家危险废物名录》（2021年版）进行分类收集，专用容器包装；

（2）盛装危险废物的容器在醒目位置必须粘贴符合《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2023）及《危险废物识别标志设置技术规范》（HJ 1276-2022）所示的标签，在标签上详细标明危险废物的名称、重量、成分、特性以及发生泄漏、扩散污染事故时的应急措施和补救方法；收集场所醒目的地方设置危险废物警告标识；

（3）危险废物的收集和厂内转运过程中，应采取防泄漏、防飞扬、防雨等防止污染环境的措施；

（4）危险废物内部转运应采用专用工具，同时按照《危险废物收集 贮存 运输技术规范》（HJ2025-2012）附录 B 填写《危险废物厂内转运记录表》；

（5）危险废物内部转运结束后，应对转运路线进行检查和清理，确保无危险废物遗失在转运路线上。

### 3、危险废物贮存及处置环保要求

（1）公司北厂区危险废物收集后贮存于北厂区危险废物暂存库暂存，危险废物厂内收集运输必须在厂区范围内进行；

（2）危险废物收集后，按照北厂区危废暂存库区域划分情况，分类分区采用专用容器贮存；

（3）建立厂区危险废物台账，详细记录产生环节、产生量、贮存量、处置量以及处置去向等；

（4）责成专人负责危险废物暂存库日常管理；

（5）按照危险废物产生及贮存情况，定期委托资质单位进行处置。

### 4、危险废物贮存依托可行分析

据调查，公司在北厂区设置了 1 座危险废物贮存库，面积 300m<sup>2</sup>，已按照《危

《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2023）要求进行防渗建设，满足贮存“四防”要求，同时配备污泥、废液可能析出的渗滤液的收集导排措施，危险废物贮存库内设有各危险废物专用收集装置及防渗托盘，并设置了管理制度、台账，张贴了标识。根据公司规划，危废暂存库各危险废物贮存周期均按季度计算，危废暂存库贮存能力可满足正常生产需要。同时公司已与渭南德昌环保科技有限公司签订了协议，故危废暂存间依托措施可行。

## 7.6 土壤防治措施评述

根据调查，企业运行至今，项目用地范围内及周边土壤环境质量目前未发现有超标问题，未发现有疑似污染痕迹等，本项目建成后，为防止项目排放废水、废气等对项目用地范围内及周边土壤造成污染，应依据土壤污染防治相关管理办法、规定和标准，采取有关土壤污染防治措施。

### 7.6.1 源头控制措施

建设项目应针对关键污染源、污染物的迁移途径提出源头控制措施。

1、项目所用的原辅材料中含有一定数量的化学品，包括氢氟酸、盐酸、氢氧化钠等，项目涉及化学品贮存在专用的危化品库或储罐内，采用了相对安全的防治措施，对土壤环境的危害较小。

2、推行清洁生产，采用自动化程度较高。产污较少的生产工艺和设备，减少单位产品新鲜水用量，降低单位产品耗酸量，提高水的重复利用率。

3、合理布置污水管线、酸碱物料输送管线，尽可能缩短管线布置，管线尽量架空，便于管线发生泄漏及时发现。

### 7.6.2 过程防控措施

建设项目根据行业特点与占地范围内的土壤特性，按照相关技术要求采取过程阻断、污染物削减和分区防控措施。

1、通过废水、废气收集及处理效率，减少废水、废气排放环境；

2、防渗处理是防止土壤污染的重要环保保护措施，项目化学品库、危险废物贮存间、污水处理设施均依托现有工程，根据调查，企业现有工程污水处理站、危险废物贮存库、化学品库等均已进行了重点防渗，各生产车间已经进行了一般防渗，运行至今未发生污染土壤和地下水情形出现，因此后续运行过程中，应继续加强管理，以防止污染土壤环境。

## 第 8 章 环境影响经济损益分析

### 8.1 环境成本分析

本项目建设总投资 49500 万元，项目实施资金来源于企业自筹。

#### (1) 环境保护投入

环评估算工程环境保护投入约 640.5 万元，占本项目总投资的 1.3%，项目环境保护投入资金均来自企业自筹资金，环境保护投入明细具体见表 8.1-1。

表 8.1-1 环境保护投入估算

类别	污染源	污染物	环境保护设施	数量	投资 (万元)
废气	清洗、制绒、石英舟清洗	氟化物、氯化氢	二级碱喷淋塔串联处理系统+25m 高排气筒	共 1 套	250
	扩散吸杂	氯气、氮气、氧气			
	镀膜 1	颗粒物、硅烷、磷烷、硼烷	PDS-5689 等离子水洗式尾气处理设备	共 7 套	300
	镀膜 2	颗粒物、氧气、氯气	布袋除尘器+25m 高排气筒	共 1 套	15
	丝网印刷、烧结工序	非甲烷总烃	二级活性炭吸附装置（2 台活性炭箱串联）+25m 高排气筒	共 1 套	15
废水	清洗、制绒和石英舟清洗工序	酸性废水	酸性废水收集池	1 座	5
		碱性废水	碱性废水收集池	1 座	5
		上述预处理后的废水	厂区污水处理站	依托现有	0
噪声	生产公辅设施，包括冷却塔、风机、泵机等		隔声降噪减震设施	/	50
固废	一般工业固废		分类收集桶	/	0.5
	危险废物		危险废物暂存间	依托现有	0
总计					640.5

#### (2) 环保投入与基本建设投资的比例 (HJ)

$$HJ = \frac{HT}{JT} \times 100\%$$

式中：HT——环保建设投入，万元；

JT——基本建设投资，万元。

本项目基本建设投资为 49500 万元，环保投入为 640.5 万元，故 HJ 为 1.3%。

### (3) 投产后环保费用

项目投产后的环保费用采用下面公式来估算：

$$HF = \sum_{i=1}^n CH + \sum_{k=1}^m J$$

式中：CH——“三废”处理成本费，包括“三废”处理的材料费、运行费等，万元/年；

J——“三废”处理的车间经费，包括每年环保设备维修、管理、折旧费，技术措施及其它不可预见费，万元/年；

i——成本费用的项目数；

k——车间经费的项目数。

根据计算：

1) 本项目每年用于“三废”治理的费用按环境保护投入费用的 8% 计，则总的 CH 为 51.24 万元/年；

#### 2) 环境代价分析

环境代价主要体现在由于建构筑物以及场地建设等将造成临时或永久性占地，地表植被破坏、气候环境改变等一系列环境经济损失。运营期间环境损失很小，由于项目利用现有厂房，占地损失不再计算。

项目环境污染代价表现为企业所缴纳的环保税。根据《中华人民共和国环境保护税法》（中华人民共和国第十二届全国人民代表大会常务委员会第二十五次会议，自 2018 年 1 月 1 日起施行），结合本项目治理前后的三废排放情况，由于项目污水处理后排入市政污水处理厂、固体废物交固废处置部门处置，不属于直接向环境排放污染物，不缴纳相应污染物的环境保护税，仅需计算废气污染物环保税。



表 8.1-2 项目环保税统计表

类别	应税项目	污染物当量值 kg	单位征收费用	治理后	
				污染物排放量 t/a	应征收费用(元/年)
废气	HF	0.87	1.2元/当量	0.288	397.24
	HCl	10.75	1.2元/当量	0.23	25.67
	Cl <sub>2</sub>	0.34	1.2元/当量	0.12	423.53
	颗粒物	4.0	1.2元/当量	1.252	375.60
	非甲烷总烃	/	/	0.124	/

《中华人民共和国环境保护税法》第九条第一款规定：“每一排放口或者没有排放口的应税大气污染物，按照污染当量数从大到小排序，对前三项污染物征收环境保护税。则本项目建成后，企业每年需追加缴纳约 0.12 万元环保税。

3) 车间经费中，环保设备维修、管理费用按 10 万元/年计；环保设备折旧年限取 25 年，则折旧费用为 25.6 万元；技术措施及其它不可预见费用取 10 万元/年。

则 HF=45.6 万元/年。

综上，本项目的污染治理措施费用 HT 值、投产后环保费用 CH 和 J 值相对较大，说明项目建设单位较重视环境保护工作，环保投资流向符合本项目的污染特征和区域环境保护要求。

## 8.2 环境效益分析

拟建项目在正常生产中会有一些的废气、废水、固废和噪声产生，但由于建设单位和设计单位已按照国家的有关环保政策和环保规定，考虑采取一定措施控制废气、废水、固废和噪声的污染，制定了相应的环境保护方案，在采取措施后，各种污染物的排放可得到控制，企业“三废”排放均可达到国家或地方规定标准。行业本身污染较小，且本评价针对项目运营后可能产生的污染提出了更为严格的要求，加之项目拟积极推行清洁生产工艺，做好废物的综合利用，项目运营后对环境的影响很小。

从本项目环境影响预测可知，工程建成投产后，在正常生产时会对周围环境产生一定影响。但只要建设单位切实落实可研阶段和本评价报告中提出的各种污染防治措施，严格环境管理，杜绝、减少事故排放发生，工程对环境的影响可以接受，对周围环境质量影响很小。

综上所述，本项目在经济、环境与社会效益方面较好的达到了统一。符合经

济社会可持续发展战略，也体现了发展生产决不能以牺牲环境为代价，促进了当地经济建设快速、健康、持续的发展。

### 8.3 社会经济效益分析

项目总投资为 49500 万元。根据建设提供的资料可知，项目建成后，若研发取得阶段性成功，投资收益率可达 35%，全部投资回收期为 5 年。从经济指标可以看出，项目具有显著的经济效益和一定的抗风险能力，从经济效益角度讲是可行的。

项目符合国家的有关政策，社会效益显著，项目社会效益主要体现在以下几个方面：

1、项目采用新型研发工艺，缩短工艺、降低能耗、促进产业升级，项目研发的单晶电池依据技术含量高、市场定位明确等优势，具有较强的市场竞争力，能够确保项目公司取得良好的经济收益，也能够促进光伏制造产业的快速发展，项目具有良好的经济效益和社会效益。项目选址具备良好的基础设施条件，项目的实施既是必要的、也是可行的。

2、项目为太阳能电池片研发，太阳能电池属于清洁能源，若研发成功，电池片对光转换效率可提高至 25.3%，对整个社会和行业均有促进意义，进一步减少利用煤炭发电等从而减少 SO<sub>x</sub>、NO<sub>x</sub> 排放，也可促进辖区“碳达峰、碳中和”目标实现。

3、项目建成后可向社会提供部分就业机会，增加当地及周边人群经济收入，对保持当地社会稳定，提高人民生活水平发挥积极作用。

4、项目的建设和运行，促进西安国家民用航天产业基地以及周边地区的经济发展，为地方发展带来新的契机。

综上所述，项目在社会经济效益方面是可行的。

## 第9章 环境管理和环境监测

### 9.1 环境管理

#### 9.1.1 环境管理的意义

环境管理是企业管理的一项重要内容。加强环境监督管理力度,是实现环境、生产、经济协调发展和走可持续发展道路的重要保证。实践证明,要解决好企业的环境问题,首先必须强化企业的环境管理,由于企业的产品产出与“三废”的排放是生产过程同时存在的两个方面,因此,企业的环境管理实质上是生产管理的主要内容之一,其目的是在发展生产的同时,对污染物的排放实行必要的控制,保护环境质量,以实现环境效益、社会效益、经济效益的统一。

#### 9.1.2 环境管理机构设置与职责

根据调查,西安隆基乐叶光伏科技有限公司已按照规定要求设置环境保护管理机构-安环部,统筹负责全公司环境保护监督管理工作,环境管理机构主要职责如下:

表 9.1-1 环境管理机构主要职责一览表

实施部门	主要工作职责内容
安全环保部	(1)按照国家、地方和行业环保法律法规及标准要求,制定环境管理制度,明确各部门、车间环保职责,监督、检查各产污环节污染防治措施落实及环保设施运行情况;
	(2)编制企业内部环境保护和环保产业发展规划及年度计划,落实环保治理工程方案;
	(3)组织、配合有资质环境监测部门开展与污染源监测,组织对工程竣工验收;
	(4)强化资源能源管理,实现废物减量化和再资源化,坚持环境污染有效预防
	(5)配合公司领导完成环保责任目标,确保污染物达标排放;
	(6)健全施工期环境监理和运行期环境保护档案,负责厂区日常环境保护与绿化管理,按照国家有关规定及时、准确地上报企业环境报表和环境质量报告书;
	(7)处理与群众环境纠纷,组织对突发性污染事故善后处理,追查原因并及时上报;
	(8)负责提出、审查有关环境保护的技术改造方案和治理方案,负责提出、审查各项清洁生产方案和组织清洁生产方案的实施;
	(9)负责环保宣传与员工培训,提高环保意识教育,确保实现清洁生产、持续改进;
	(10)负责本企业环境管理工作,主动接受上级环保行政主管部门的工作指导与检查。

#### 9.1.3 环境保护管理制度

目前,西安隆基乐叶光伏科技有限公司已制定《环境保护管理制度》,制度规范了企业环境保护监督的任务和范围,明确了环境监测、环境保护监督等管理内容和要求,进一步确保了公司环保管理合法合规,可达到环保目标。

公司环境管理制度中对环保“三同时”、“三废”及噪声排放监督、环保设施及

自动监测设备运行维护监督、环境保护宣传与教育培训管理、环保检查及隐患治理、排污许可证管理、环保应急管理、环保报表管理、信息公开等方面提出了详细的要求与工作程序，涉及环境管理工作的方方面面，具有较强的可操作性，因此，本项目环境管理依托企业现有环境管理制度，能够使企业做好环境管理工作。

本项目完成后，企业应对排污许可进行重新申报。按照《排污许可证申请与核发技术规范 电池工业》（HJ967-2018）进行申报。

#### 10.1.4 环境管理台账

目前，西安隆基乐叶光伏科技有限公司已根据《排污许可证申请与核发技术规范 电池工业》（HJ967-2018）中环境管理台账记录要求，建立了环境管理台账记录制度，落实了环境管理台账记录的责任部门和责任人，明确了工作职责，包括台账的记录、整理、维护和管理等，并对环境管理台账的真实性、完整性和规范性负责。一般按日或按批次进行记录，异常情况应按次记录。环境管理台账应按照电子台账和纸质台账两种记录形式同步管理。具体记录内容见表 9.1-3。

表 9.1-3 环境管理台账记录内容一览表

序号	名称	记录内容	记录频次
1	基本信息	<p>包括企业名称、法人代表、社会统一信用代码、地址、生产规模、许可证编号、生产及治理设施名称、规格型号、设计生产及污染物处理能力等。包括排污单位生产设施基本信息、污染防治设施基本信息等。</p> <p>生产及治理设施运行管理信息台账主要包括运行状态、产品产量、原辅料及燃料使用情况、污染物排放情况等。无组织排放源应记录治理设施运行、维护情况。</p> <p>a) 生产设施基本信息 设施名称、编码、主要技术参数及设计值等。</p> <p>b) 污染防治设施基本信息 设施名称（除尘设施、污水处理设施等）、编码、设施规格型号、相关技术参数及设计值。对于防渗漏、防泄漏等污染防治措施，还应记录落实情况及问题整改情况等。</p>	对于未发生变化的基本信息，按年记录，1次/年；对于发生变化的基本信息，在发生变化时记录1次。
2	生产设施运行管理信息	<p>包括原料系统、主体生产、公用单元等的生产设施运行管理信息，至少记录以下内容：</p> <p>a) 正常工况 1) 运行状态：是否正常运行，主要参数名称及数值。 2) 生产负荷：主要产品产量与设计生产能力之比。 3) 主要产品产量：名称、产量。</p>	<p>a) 正常工况 1) 运行状态：一般按日或批次记录，1次/日或批次。 2) 生产负荷：一般按日或批次记录，1次/日或批次。 3) 主要产品产量：连续生</p>

序号	名称	记录内容	记录频次
		<p>4) 原辅料：名称、用量、有毒有害成分及占比等。</p> <p>5) 其他：用电量等。</p> <p>b) 非正常工况 起止时间、产品产量、原辅料及燃料消耗量、事件起因、应对措施、是否报告等。对于无实际产品、燃料消耗、非正常工况的辅助工程及储运工程的相关生产设施,仅记录正常工况下的运行状态和生产负荷信息。</p>	<p>产的,按日记录,1次/日。非连续生产的,按照生产周期记录,1次/周期;周期小于1天的,按日记录,1次/日。</p> <p>4)原辅料:按照采购批次记录,1次/批。</p> <p>5)燃料:按照采购批次记录,1次/批。</p> <p>b)非正常工况 按照工况期记录,1次/工况期。</p>
3	污染治理设施运行管理信息	<p>包括废气、废水污染治理设施的运行管理信息,至少记录以下内容:</p> <p>a)正常情况 运行情况、主要药剂添加情况等。</p> <p>1)运行情况:是否正常运行;治理效率、副产物生产量等;主要药剂添加情况:添加(更换)时间、添加量等。</p> <p>有组织废气治理设施应记录以下内容: 袋式除尘器:除尘器进出口压差、过滤风速、风机电流、实际风量。 旋风除尘器:风机电流、实际风量。 静电除尘器:二次电压、二次电流、风机电流、实际风量。 喷淋洗涤:循环水量,水泵电机电流、干物含量、实际风量。 滤筒除尘:风机电流、实际风量。</p> <p>无组织废气治理设施应记录以下内容:厂区降尘洒水次数、抑尘剂种类、车轮清洗(扫)方式、原料或产品场地封闭、遮盖情况、是否出现破损。</p> <p>废水治理设施应记录以下内容:废水处理能力(t/d)、运行参数(包括运行工况等)、废水排放量、废水回用量、污泥产生量及运行费用、滤泥量及去向、出水水质(各因子浓度和水量等)、排水去向及受纳水体、排入的污水处理厂名称等。</p> <p>2)涉及DCS系统的,要求每周记录彩色DCS曲线图,注明生产线编号,量程合理,每个参数按照统一的颜色画出曲线。</p> <p>b)异常情况 起止时间、污染物排放浓度、异常原因、应对措施、是否报告等。</p>	<p>a)正常情况 1)运行情况:按日记录,1次/日。 2)主要药剂添加情况:按日或批次记录,1次/日或批次。 3)DCS曲线图:按月记录,1次/月。 4)固体废物治理及贮存设施日常运行信息:记录固体废物产量及污泥含水率、处理方式、处理后污泥量及含水率、厂内暂存量、综合利用量、自行处置量、委托处理量、委托单位等信息。</p> <p>b)异常情况 按照异常情况期记录,1次/异常情况期。</p>
4	监测记录信息	<p>a)手工监测的记录:</p> <p>1) 采样记录:采样日期、采样时间、采样点位、混合取样的样品数量、采样器名称、采样人姓名等。</p> <p>2) 样品保存和交接:样品保存方式、样品传输交接记录。</p>	每次监测均进行记录。

序号	名称	记录内容	记录频次
		3) 样品分析记录: 分析日期、样品处理方式、分析方法、质控措施、分析结果、分析人姓名等。 4) 质控记录: 质控结果报告单。 b) 自动监测运维记录 包括自动监测系统运行状况、系统辅助设备运行状况、系统校准、校验工作等; 仪器说明书及相关标准规范中规定的其他检查项目; 校准、维护保养、维修记录等。	
5	其他环境管理信息	a) 无组织废气污染防治措施管理维护信息管理维护时间及主要内容。 b) 特殊时段环境管理信息 具体管理要求及其执行情况。 c) 其他信息 法律法规、标准规范确定的其他信息, 企业自主记录的环境管理信息。	a) 废气无组织污染防治措施管理信息按日记录, 1 次/日。 b) 特殊时段环境管理信息: 按照基本信息及生产设施运行管理信息规定的频次记录; 对于停产或错峰生产的, 原则上仅对停产或错峰生产的起止日期各记录 1 次。 c) 其他信息 依据法律法规、标准规范或实际生产运行规律等确定记录频次。

## 9.2 环境监测计划

根据《关于做好环境影响评价制度与排污许可制衔接相关工作的通知》(环办环评[2017]84号)、《排污许可证申请与核发技术规范 总则》、《排污许可证申请与核发技术规范 电池工业(HJ 967—2018)》中内容, 企业进行自行监测需要满足以下要求。

环境监测是环保工作的重要组成部分, 它是监督检查“三废”排放情况, 正确评价环境质量和处理装置性能必不可少的手段。为检查落实国家和地方的各项环保法规、标准的执行情况, 加强环境影响评价制度与排污许可制度的衔接。

### 9.2.1 自行监测管理要求

#### 1、一般原则

排污单位在申请排污许可证时, 应按照国家技术规范确定产排污环节、排放口、污染物项目及许可限值的要求制定自行监测方案, 并在排污许可证申请表中明确。

#### 2、自行监测方案

自行监测方案中应明确排污单位的基本情况、监测点位及示意图、监测污染

物项目、执行排放标准及其限值、监测频次、采样和样品保存方法、监测分析方法和仪器、质量保证与质量控制、自行监测信息公开等，其中监测频次为监测周期内至少获取 1 次有效监测数据。

对于采用自动监测的排污单位应当如实填报采用自动监测的污染物项目、自动监测系统联网情况、自动监测系统的运行维护情况等；对于未采用自动监测的污染物项目，排污单位应当填报开展手工监测的污染物排放口和监测点位、监测方法、监测频次。

## 9.2.2 监测计划

本项目为西安隆基乐叶中试线扩产项目，本项目废水依托企业现有污水处理站进行处理，不新增排放口，且污染物种类不新增，因此废水监测计划不发生变化；本项目噪声新增产噪设备，但企业厂界位置未发生变化，因此噪声监测计划不发生变化；本项目新增 3 个废气排气口、2 个特气应急排气口，特气应急排放口日常不检测，厂界无组织排放污染物种类不新增，因此本项目建成后，在企业现有基础上仅增加新增的 3 个废气排气筒的监测计划。

根据《排污单位自行监测技术指南 电池工业》（HJ1201-2021）中的自行监测管理要求，本次项目运营期新增的污染源监测计划见表 9.2-1。项目建成后全厂的污染源监测计划详见表 9.2-2

表 9.2-1 本项目运营期新增污染源监测计划一览表

阶段	监测要素	监测点位	排放口名称	监测因子	频次
运营期	有组织废气	DA043 排气筒	1B 清洗、制绒和扩	HCl、氟化物（HF）、Cl <sub>2</sub> 、 颗粒物	1 次/半年
			散废气		
		1B 镀膜 1 废气	颗粒物		
		DA044 排气筒	1B 镀膜 2 废气	颗粒物	1 次/半年
DA045 排气筒	1B 丝网印刷烧结 废气	非甲烷总烃	1 次/半年		

表 9.2-2 本项目建成后，全厂的污染源监测计划一览表

阶段	监测要素	监测点位	排放口名称	监测因子	频次
运营期	有组织废气	DA001	16A 制绒废气	氟化物、氯化氢	1 次/半年
		DA002	16A 扩散	氯气	1 次/半年
		DA003	16A 激光 SE 废气	颗粒物	1 次/半年

阶段	监测要素	监测点位	排放口名称	监测因子	频次
		DA004	16A 刻蚀	氮氧化物、氟化物	1次/半年
		DA005	16A 正面镀膜 PECVD	氨、颗粒物	1次/半年
		DA006	16A 背面镀膜 PECVD	氨、颗粒物	1次/半年
		DA007	16A 激光开槽	颗粒物	1次/半年
		DA008	16A 丝网印刷	非甲烷总烃	1次/半年
		DA009	16A 清洗废气	氟化物、氯化氢	1次/半年
		DA010	污水处理站臭气排口	氨、硫化氢、臭气浓度	1次/半年
		DA011	1A 制绒酸雾废气	氯化氢、氟化物	1次/半年
		DA012	1A 扩散废气	氯气	1次/半年
		DA013	1A 激光 SE 废气	氨、颗粒物	1次/半年
		DA014	1A 刻蚀废气	氮氧化物、氟化物	1次/半年
		DA015	1A 正面镀膜 PECVD	氨、颗粒物	1次/半年
		DA016	1A 背面镀膜 PECVD	氨、颗粒物	1次/半年
		DA017	1A 激光开槽废气	颗粒物	1次/半年
		DA018	1A 丝网印刷废气	非甲烷总烃	1次/半年
		DA019	1A 清洗废气	氟化物、氯化氢	1次/半年
		DA020	2A 制绒酸雾废气	氟化物、氯化氢	1次/半年
		DA021	2A 扩散废气	氯气	1次/半年
		DA022	2A 激光 SE 废气	颗粒物	1次/半年
		DA023	2A 刻蚀废气	氮氧化物、氟化物	1次/半年
		DA024	2A 正镀膜 PECVD	氨、颗粒物	1次/半年
		DA025	1A 激光开槽	颗粒物	1次/半年
		DA026	2A 背镀膜 PECVD	氨、颗粒物	1次/半年
		DA027	2A 丝网印刷废气	非甲烷总烃	1次/半年
		DA028	2A 清洗废气	氯化氢、氟化物	1次/半年
		DA029	污水处理站调节池废气处理排口	氮氧化物、氟化物、氯化氢	1次/半年
		DA030	16B 制绒废气	氟化物、氯化氢	1次/半年
		DA031	1A 酸洗废气	氟化物、氯化氢	1次/半年
		DA032	16B 刻蚀废气	氟化物、氮氧化物	1次/半年
		DA033	16B 硅烷废气	氨、氮氧化物、颗粒物	1次/半年
		DA034	16B 实验室废气	氟化物、氯化氢	1次/半年
		DA035	16B 丝网印刷废气	颗粒物、非甲烷总烃	1次/半年
		DA036	16B 组件有机废气	非甲烷总烃	1次/半年
		DA037	1A 制绒废气	氟化物、氯化氢	1次/半年
		DA038	1A 丝网印刷废气	非甲烷总烃	1次/半年
		DA039	1A 扩散废气	氯化氢、氯气、颗粒物	1次/半年
		DA040	1A 刻蚀废气	氟化物、氯化氢、氮氧化物	1次/半年



阶段	监测要素	监测点位	排放口名称	监测因子	频次
		DA041	1A 清洗废气	氟化物	1次/半年
		DA042	1A 硅烷废气	氨、颗粒物	1次/半年
		DA043	1B 清洗、制绒和扩散 废气、镀膜 1 废气	HCl、氟化物 (HF)、Cl <sub>2</sub> 、 颗粒物	1次/半年
		DA044	1B 镀膜 2 废气	颗粒物	1次/半年
		DA045	1B 丝网印刷烧结废气	非甲烷总烃	1次/半年
		厂界无组织	厂界无组织	臭气浓度、氨、氮氧化物、 氟化物、氯气、氯化氢、硫 化氢、颗粒物、非甲烷总烃、	1次/年
运营 期	废水	DW001	厂区废水总排口	pH、化学需氧量、总氮、氨 氮	4次/日
				悬浮物、五日生化需氧量、 总磷、氟化物、动植物油	1次/半年
				流量	自动检测
	DW002	南地块东门雨水排放 口	pH	有流动水排放 时按月监测, 1 次/月	
	DW003	北地块西门雨水排放 口	pH	有流动水排放 时按月监测, 1 次/月	
	土壤	/	南区危废贮存间附近	pH、总汞、总镉、六价铬、 总砷、总铅、总镍、总铜、 总锌	1次/年
		/	北区危废贮存间附近	pH、总汞、总镉、六价铬、 总砷、总铅、总镍、总铜、 总锌	1次/年
		/	废水处理站附近	pH、总汞、总镉、六价铬、 总砷、总铅、总镍、总铜、 总锌	1次/年
	地下水	/	利用污水处理站处已 有水井	pH、氨氮、耗氧量、氟化物 等, 同时记录水位埋深。	1次/年

### 9.3 排污口规范化管理

本次项目仅新增废气有组织排放口, 根据《排污许可证申请与核发技术规范 电池工业(HJ 967—2018)》中要求, 均属于一般排放口。

企业目前对污水处理站已设置了自动监测仪器以及符合《环境保护图形标志—排放口(源)》(GB15562.1-1995)的排污口标识, 对废气排放口均设置了符合《污染源监测技术规范》的采样口以及符合《环境保护图形标志—排放口(源)》

(GB15562.1-1995) 标识, 对固废处置场所设置了符合《环境保护图形标志—固体废物贮存(处置)场》(GB15562.2-1995) 以及《危险废物贮存污染控制标准》GB18597-2023和《危险废物识别标志设置技术规范》(HJ1276-2022) 中要求的标识。

本次项目按照企业内部现有环保管理制度, 对新增的废气排放口以及产噪设备处新增相应的排污口标识; 并将新增排污口主要污染物种类、数量、浓度、排放去向、达标情况及设施运行情况纳入企业现有的记录档案中。

#### **9.4 污染物排放清单**

本项目污染物排放清单见表 9.4-1。

#### **9.5 建设项目环保验收清单**

本项目竣工环保验收清单见表 9.5-1。

表 9.4-1 扩建项目污染源排放清单一览表

类别	污染源	污染物	排放情况		环保设施清单			污染物排放标准或要求	环境质量标准或要求	排污口信息			
			排放浓度 mg/m <sup>3</sup> (mg/L)	排放量/ 处置量 t/a	环境保护措施	数量	处理效率			排气筒编号	高度 (m)	出口内 径 (m)	温度 (℃)
有组织 废气	清洗制 绒及扩 散	HF	0.45	0.288	二级碱喷淋塔串 联处理系统	共 1 套	≥95%	《电池工业污染物 排放标准》 (GB30484-2013)	《环境空气质量标准》 (GB3095-2012) 二级 标准及《环境影响评价 技术导则 大气环境》 (HJ2.2-2018)中附录 D	DA043	25	1.6	25
		HCl	0.36	0.23			≥98%						
		Cl <sub>2</sub>	0.19	0.12			≥80%						
		颗粒物	0.68	0.432			≥80%						
	镀膜 1 废气	颗粒物			PDS-5689 等离 子水洗式尾气处 理设备(燃烧+ 三段水洗)	共 7 套	≥98%		《环境空气质量标准》 (GB3095-2012) 二级 标准				
	镀膜 2 废气	颗粒物			布袋除尘器	1 套	≥99%		DA044	25	0.4	50	
	丝网印 刷、烧 结废气	非甲烷总 烃	0.78	0.18	二级活性炭吸 附装置	1 套	≥85%		《挥发性有机物排 放控制标准》 (DB61/T1061-201 7)	《大气污染物综合排 放详解》	DA045	25	1.0
无组 织废 气	擦拭	非甲烷总 烃	/	0.004	车间排风系统	1 套	/	《挥发性有机物排 放控制标准》 (DB61/T1061-201 7)	《大气污染物综合排 放详解》	/	/	/	/

类别	污染源	污染物	排放情况		环保设施清单			污染物排放标准或要求	环境质量标准或要求	排污口信息			
			排放浓度 mg/m <sup>3</sup> (mg/L)	排放量/ 处置量 t/a	环境保护措施	数量	处理效率			排气筒编号	高度 (m)	出口内 径 (m)	温度 (℃)
废水	厂区污水处理站总排口	废水量 m <sup>3</sup> /a	90608.1		依托企业现有综合废水处理系统处理（处理规模11700m <sup>3</sup> /d，处理工艺为“物化处理+二级反硝化+MBR”）	1套	COD≥80% BOD <sub>5</sub> ≥60% SS≥90% NH <sub>3</sub> -N≥60%	《电池工业污染物排放标准》 (GB30484-2013)	《地表水环境质量标准》(GB3838-2002)	排污口设置标识牌			
		COD	24	2.175									
		BOD <sub>5</sub>	7.2	0.65									
		SS	14	1.27									
		氨氮	11.6	1.05									
		总氮	23	2.085									
		总磷	0.08	0.005									
		氟化物	7.28	0.66									
		动植物油类	0.06	0.005									
固废	危险废物	废化学品包装物	/	0.3	收集至北厂区现有危废暂存库暂存后，定期交有资质单位进行处置	1座	全部收集，安全贮存	《危险废物贮存污染控制标准》 (GB18597-2023)	分类收集，处置率100%，不对环境形成二次污染	/	危废暂存库设置警示性标识牌		
		废活性炭	/	28.2						/			
		废矿物油及其包装物	/	0.02						/			
		沾染酸、碱、有机物	/	6.53						/			

类别	污染源	污染物	排放情况		环保设施清单			污染物排放标准或要求	环境质量标准或要求	排污口信息			
			排放浓度 mg/m <sup>3</sup> (mg/L)	排放量/ 处置量 t/a	环境保护措施	数量	处理效率			排气筒编号	高度 (m)	出口内 径 (m)	温度 (℃)
一般固废		废棉、手套等											
		废填料	/	8					/				
	含氟污泥	含氟污泥	/	390.5	收集后协同处置	/	全部收集、100%处置	加强管理，符合国家相关标准要求	全部收集，处置率100%，不对环境形成二次污染	/		/	
		生化污泥	/	24.13	收集后协同处置	/							
		布袋收集尘	/	81.92	集中收集后外售	/	全部收集、100%处置	《一般工业固体废物贮存和填埋污染控制标准》(GB18599-2020)		/		/	
		废电池片	/	325.14	分类收集后，交予物资回收部门进行处理	/							
		废石英管	/	0.3	交由环卫部门	/							
生活垃圾	/	20.46	交由环卫部门	/									
噪声	空压机、各类泵、风机等	/	/	选用降噪设备；加装消声器；基础减震等降噪措施	/	厂界噪声达标排放	《工业企业厂界环境噪声排放标准》GB12348-2008 中3类标准	《声环境质量标准》(GB3096-2008) 中3类标准		/		/	

表9.5-1 本项目竣工环保验收清单

类别	污染源	污染物	环境保护设施	数量	处理效果、执行标准
废气	清洗、制绒、石英舟清洗	氟化物、氯化氢	二级碱喷淋塔串联处理系统+25m高排气筒	共1套	《电池工业污染物排放标准》 (GB30484-2013)
	扩散吸杂	氯气、氮气、氧气			
	镀膜1	颗粒物、硅烷、磷烷、硼烷	PDS-5689等离子水洗式尾气处理设备	共7套	
	镀膜2	颗粒物、氧气、氯气	布袋除尘器+25m高排气筒	共1套	
	丝网印刷、烧结工序	非甲烷总烃	二级活性炭吸附装置(2台活性炭箱串联)+25m高排气筒	共1套	
废水	清洗、制绒和石英舟清洗 工序	酸性废水	酸性废水收集池	1座	《电池工业污染物排放标准》 (GB30484-2013)
		碱性废水	碱性废水收集池	1座	
		上述预处理后的废水	厂区污水处理站	依托现有	
噪声	生产公辅设施,包括冷却塔、风机、泵机等		隔声降噪减震设施	/	《工业企业厂界环境噪声排放标准》GB12348-2008中3类标准
固废	一般工业固废		分类收集桶	/	《一般工业固体废物贮存和填埋污染控制标准》(GB18599-2020)
	危险废物		危险废物暂存间	依托现有	《危险废物贮存污染控制标准》 (GB18597-2023)

## 9.6 企业信息公开

西安隆基乐叶光伏科技有限公司目前未列入《西安市2022年重点排污单位名录》、《西安市2022年环境信息依法披露企业名单》，属于普通单位。建设单位已制定环境信息公开制度，指定安环部负责本单位环境信息公开日常工作，具体制度要求如下：

①安环部应当依法、及时、真实、准确、完整地披露环境信息，披露的环境信息应当简明清晰、通俗易懂，不得有虚假记载、误导性陈述或者重大遗漏。

②安环部负责公司日常环境保护的具体执行部门和管理人员积极主动与环保部门联系，提供所需环境信息，配合做好环境信息披露工作。

③当发生对公司产生重大影响或环境保护的相关“重大事项”时，由安环部第一时间向公司总经理汇报，并就相关事项作详细说明。经总经理审核批准后进行信息披露。其中“重大事项”包括：

- a) 新发布的法律法规、行业政策可能对公司产生重大影响；
- b) 公司因环境违规违法被环保部门调查，或受到行政处罚；
- c) 公司有新、改、扩建具有重大影响的建设项目的；
- d) 公司由于环境保护方面的原因，被上级政府或行政主管部门决定限期整改等；
- e) 公司由于环境问题被重复投诉的；
- f) 其他可能对公司产生重大影响的有关环境保护的重大事件。

## 9.7 总量控制

### 9.7.1 总量控制因子

根据“国务院关于印发“十四五”生态环境保护规划”，十四五期间污染排放总量控制指标有：大气环境污染物：氮氧化物、VOCs；水环境污染物：化学需氧量、氨氮。

本项目废水经厂区自建的污水处理站处理后经市政污水管网进入西安市国家民用航天产业基地第一净水厂，废水总量控制指标已纳入污水处理厂总量控制指标范围内，因此本项目本建议总量控制指标。

则本项目总量控制因子为：VOCs。

### 9.7.2 总量控制指标

根据《固定污染源排污许可分类管理名录》（2019年版）本项目属于简化管理，根据《陕西省 2022 年重点排污单位名录》（陕环办发〔2022〕31号），本企业不属于重点排污单位，根据《排污许可证申请与核发技术规范 电池工业》（HJ967-2018），确定本次评价总量控制因子为 VOCs，许可浓度排放限值为 50 mg/m<sup>3</sup>。



## 第 10 章 结论与建议

### 10.1 结论

#### 10.1.1 项目概况

西安隆基乐叶光伏科技有限公司西安隆基乐叶中试线扩产项目位于航天南路以南、航飞南侧规划路以北、长征一路以东、天和二路以西，即西安国家民用航天产业基地二期西安隆基乐叶光伏科技有限公司已建成北厂区的 1B 车间内。企业北侧为西安市轨道集团运营分公司运营二中心、西侧隔长征一路为空地、东侧隔天和二路为空地，南侧隔航飞南侧规划路为空地。

本次项目利用西安隆基乐叶光伏科技有限公司北厂区已建成的 1B# 厂房内扩建 1 条年产 0.5GW 的高效单晶硅电池生产线。

建设单位总投资 49500 万元，其中环保投资 640.5 万元，占总投资的 1.3%。

#### 10.1.2 分析判定情况

西安隆基乐叶光伏科技有限公司西安隆基乐叶中试线扩产项目属于《产业结构调整指导目录（2019 年本）（2021 年修订）》中鼓励类；已经取得了航天基地发展和改革委员下发的备案确认书，项目代码 2307-610159-04-01-561327。因此，项目建设符合国家及地方的产业政策要求。

项目建设符合《西安国家民用航天产业基地二期规划》、《西安国家民用航天产业基地二期规划环评》及其审查意见、《陕西省“十四五”生态环境保护规划》《陕西省大气污染防治专项行动方案（2023-2027 年）》陕发[2023]4 号》等文件相关要求；同时项目也符合《光伏制造行业规范条件》（2021 年本）中的相关要求。

#### 10.1.3 环境质量现状

##### （1）环境空气

根据陕西省生态环境厅办公室发布的《环保快报》，项目所在地 $\text{SO}_2$ 年平均质量浓度、 $\text{NO}_2$ 年平均质量浓度、 $\text{CO}$ 24小时平均第95百分位浓度均符合《环境空气质量标准》（GB3095-2012）二级标准限值， $\text{PM}_{10}$ 、 $\text{PM}_{2.5}$ 年平均浓度、 $\text{O}_3$

日最大8小时平均第90百分位数浓度均超过《环境空气质量标准》(GB3095-2012)二级标准限值；根据实地监测结果可知，项目所在地TSP日平均浓度、氟化物1小时平均浓度、NO<sub>x</sub> 1小时平均浓度均符合《环境空气质量标准》(GB3095-2012)二级标准限值，氯化氢、氯气、氨、硫化氢1小时平均浓度均符合《环境影响评价技术导则 大气环境》(HJ2.2-2018)附录D中其他污染物空气质量浓度参考限值的要求；非甲烷总烃1h平均浓度符合《大气污染物综合排放标准详解》中的非甲烷总烃的空气质量限值要求。综上，本项目处于大气环境不达标区。

#### (2) 地下水环境

各监测点各地下水监测因子监测值在监测期均能满足《地下水质量标准》(GB/T14848-2017)中的Ⅲ类标准。

#### (3) 声环境

厂界声环境现状监测值为昼间 56dB(A)~58dB(A)，夜间 47dB(A)~49dB(A)，厂界噪声均能满足《声环境质量标准》(GB3096-2008) 3类区标准要求。

#### (4) 土壤环境

根据实际监测，项目所在地土壤各监测指标均满足《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准(试行)》(GB36600-2018)第二类用地风险筛选值，同时特征因子氟化物监测结果范围为 502~691mg/kg，其浓度水平在陕西省土壤氟化物背景值范围内(341~827mg/kg)。

### 10.1.4 环境影响预测与评价

#### (1) 环境空气影响分析

本项目废气在采取各自相应的污染防治措施后，各排气筒出口处氟化物、HCl、Cl<sub>2</sub>、颗粒物排放浓度均满足(GB30484-2013)《电池工业污染物排放标准》中表5新建企业大气污染物排放限值中“太阳能电池”的限值要求；非甲烷总烃排放浓度均满足(DB61/T1061-2017)《挥发性有机物排放控制标准》中电子产品制造行业排放标准限值要求，均可做到达标排放，对周围环境影响小。

#### (2) 地表水环境影响分析

本项目对废水采取“清污分流、分质处理、分质回用”的原则。

项目废水包括生产废水、生活污水，依托厂区现有污水处理站处理后，外排

废水中各污染物排放浓度均可满足（GB30484-2013）《电池工业污染物排放标准》、西安国家民用航天产业基地第一净水厂处理接管标准和（GB8978-1996）《污水综合排放标准》中三级标准。可以实现达标排放。废水通过城市污水管网排入西安国家民用航天产业基地第一净水厂进一步处理，因此对地表水环境影响很小。

### （3）地下水环境影响分析

本项目主要利用已建成车间，车间地面均进行了硬化，本次仅扩建一条中试线、其余公辅工程均依托企业现有，根据企业已完成的环境影响评价文件以及竣工环保验收文件，企业目前采取的各项地下水污染防治措施是可行的，不会对区域地下水造成影响。本次项目的新增，也不会影响区域内的地下水环境。

### （4）声环境影响分析

本项目建成投产后，厂界噪声预测值符合《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）3类区标准限值。厂界可达标排放，对周围环境影响小。

### （5）固体废弃物影响分析

本项目固体废物处置符合“减量化、资源化、无害化”的处置原则。全厂固体废物处置措施可行，处置方向明确，固体废物不会对外环境造成影响。

### （6）土壤环境影响分析

本项目所用厂房已全部建成，车间地面已经进行了硬化，后续还会进行防渗防腐处理，本项目化学品储存、危废储存、污水处理等均依托企业现有化学品库、危废暂存间、污水处理站，根据企业已完成的环境影响评价文件以及竣工环保验收文件，企业目前采取的各项土壤防治措施是可行的，不会对区域土壤环境造成影响。本次项目建成后，也不会影响区域内的土壤环境。

## 10.1.5 环境风险评价

项目主要风险物质为盐酸、氢氟酸、氨气和三氯氧磷。在采取完善的风险防范措施的同时，制定有针对性的、可操作性强的突发环境事件应急预案的前提下，本项目环境风险总体可控。

## 10.1.6 环境保护措施

### （1）废气污染防治措施

硅片清洗、制绒和扩散废气清洗和扩散工序均在密闭机台内操作，机台上方设有废气收集管路，废气内部收集后进入 1 套二级碱喷淋塔串联处理系统处理后通过 1 根 25m 高排气筒排放。

镀膜 1 废气设置 7 套 PDS-5689 等离子水洗式尾气处理设备（燃烧+三段水洗）处理后与硅片清洗、制绒和扩散废气清洗和扩散工序废气处理共用 1 根排气筒。

镀膜 2 废气设置 1 套袋式除尘器处理后通过 1 根 25m 高排气筒排放。

丝网印刷、烧结工序废气采用 1 套两级活性炭吸附装置处理后经 25m 高排气筒排放。

未被收集的废气通过车间排风过滤系统过滤后，无组织排放。

项目废气在采取上述措施后，均可达标排放，措施可行。

### （2）废水污染防治措施

本项目运营期废水包括生产废水、生活污水及清净下水三部分。其中，生产废水主要包括酸性废水、碱性废水、废气处理吸收塔补充用水、车间地面保洁用水。

清净下水为设备冷却排污水，水质较清洁，盐分较高，排入厂区污水处理站处理；生产废水、生活污水分别进入厂内已建成的废水处理站（设计处理规模为 11700m<sup>3</sup>/d），经“物化处理+MBR”处理工艺处理后，约 50%再进入企业建设的中水回用系统进行处理后回用于企业冲厕、绿化及道路浇洒等，剩余的 50%经厂区总排口进入市政污水管网，最终进入西安国家民用航天产业基地第一净水厂。

经厂区污水处理站处理后，外排废水中各类污染物排放浓度满足（GB30484-2013）《电池工业污染物排放标准》、西安国家民用航天产业基地第一净水厂处理接管标准和（GB8978-1996）《污水综合排放标准》中三级标准。可以实现达标排放。措施可行。

### （3）地下水污染防治措施

本项目地下水污染防治措施将按照“源头控制、分区防治、污染监控、应急响应”相结合的原则，从污染物的产生、入渗、扩散、应急响应全方位进行控制。

严格按照国家相关规范要求，对废水收集池、污水输送管等采取相应的防渗措施，以防止和降低污染物的跑、冒、滴、漏，将污染物泄漏的环境风险事故降到最低程度。

#### (4) 噪声污染防治措施

本项目拟采取的噪声污染防治措施包括基础减振，厂房隔声、消声器等；加强设备维护，确保设备处于运转状态良好，杜绝因设备不正常运转时产生的高噪声现象。

#### (5) 固体废物

项目产生的固废主要有废化学品包装物、废活性炭、废矿物油及其包装物、沾染酸、碱、有机物废棉、手套等、含氟污泥、生化污泥、布袋收集尘、废电池片、废填料、废石英管、生活垃圾。

废化学品包装物、废活性炭、废矿物油及其包装物、沾染酸、碱、有机物废棉、手套等属于危险废物，于厂区危废暂存间暂存后，定期交予有资质单位进行处置；布袋收集尘、废电池片、废填料、废石英管为一般固废，收集后外售；生活垃圾收集后由环卫部门处置；生化污泥和氟化污泥在污泥间暂存，定期交由铜川德威环保科技有限公司统一外运处置，同时企业应按照国家有关规定加强对含氟污泥的管理。

因此，本项目产生的固体废物或综合利用，或定期清运，固体废物处置措施可行。

### 10.1.7 环境影响经济损益分析

本项目投入运营后，能取得良好的社会效益和经济效益，采取合理措施对废气、废水、固体废物、噪声等进行治理后，对环境的影响较小，在经济效益、环境效益和社会效益三方面达到了较好的统一。

### 10.1.8 公众参与结论

建设单位已按照《环境影响评价公众参与办法》(生态环境部令第4号)进行了公众参与。

2023年7月25日，建设单位在公司网站上进行了首次公示；2023年10月，环评单位完成了本项目环境影响报告书征求意见稿的编制工作，经建设单位审阅后，确认建设内容真实准确，且无涉密内容。建设单位于2023年10月8日在西安隆基乐叶光伏科技有限公司网站进行了环境影响报告书征求意见稿全文公示，在《西北信息报》同步进行了两次报纸公示，并在项目地以张贴的形式进行了本项目环评征求意见稿公示。2023年10月24日，建设单位在西安隆基乐叶光伏

科技有限公司网站进行了报批前公示。

以上信息公示期间，均未收到公众反馈意见。

### 10.1.9 总体结论

项目建设符合国家和地方产业政策；建设地点位于西安国家民用航天基地二期规划范围内，选址符合西安国家民用航天基地二期相关规划；工艺技术先进，符合清洁生产要求；各项污染物能够稳定达标排放；项目运行后对周围环境影响较小；项目建成后对当地经济起到促进作用。

项目设计、建设及运行严格执行环保“三同时”制度；严格落实设计和环评报告提出的污染防治措施和环境保护措施，并加强环保设施的运行维护和管理，确保各种环保设施的正常运行和污染物长期稳定达标排放。项目选址不存在重大环境制约因素，环境影响可以接受，环境风险可控，从满足环境质量目标角度分析，该项目建设是可行的。

## 10.2 要求

(1) 建设单位应认真贯彻执行有关建设项目环境保护管理文件的精神，建立健全各项环保规章制度，严格执行“三同时”。

(2) 加强生产设施及污染防治设施运行的管理，定期对污染防治设施进行保养检修，确保污染物达标排放，避免污染事故发生。

(3) 本次评价报告，是根据企业提供的生产工艺、技术参数、规模、工艺流程、原辅材料用量及与此对应的排污情况为基础进行的。如果规模发生变化或进行了调整，应由企业按生态环保部门的要求另行申报。

## 10.3 建议

(1) 加强清洁生产研究，采用国内外先进的生产技术，切实把污染物排放降低到最低水平。

(2) 项目的建设应重视引进和建立先进的环保管理模式，完善管理机制，强化企业职工自身的环保意识。配备必要的环境管理专职人员，落实、检查环保设施的运行状况，配合当地生态环保部门做好本厂的环境管理、验收、监督和检查工作。