



金刚玻璃 4.8GW 高效异质结电池片 及组件项目 可行性研究报告

甘肃金刚玻璃科技股份有限公司（下称“公司”）
2022 年 6 月

目录

第一章 项目总论.....	10
第一节 项目概况.....	10
一、项目名称及性质.....	10
二、建设单位、项目地址及法定代表人.....	10
三、项目负责人和联系人.....	10
四、研究依据.....	10
第二节 项目内容及主要经济指标.....	11
一、项目内容.....	11
二、项目主要经济技术指标.....	13
第二章 项目建设背景、必要性和可行性.....	14
第一节 项目建设背景.....	14
一、项目建设政策背景.....	14
二、项目建设行业背景.....	18
三、项目建设单位背景.....	18
第二节 项目必要性.....	19
一、进一步推动国家碳中和战略.....	19
二、提升高效光伏产品产能，满足市场增长需求.....	20
三、巩固新业绩增长点，提升公司核心竞争力.....	20
四、实现公司发展战略的重要途径.....	21
五、项目必要性总结.....	21
第三节 项目可行性分析.....	22
一、项目建设符合国家产业政策和发展规划.....	22

二、项目产品技术方向正确，技术指标领先.....	23
三、公司的生产水平位于行业前端，研发实力强大.....	23
四、巨大的市场潜力为项目产能消化提供保障.....	24
五、项目可行性总结.....	24
第三章 行业市场分析.....	25
第一节 光伏行业发展整体情况.....	25
一、发展历程.....	25
二、发展现状.....	26
三、市场规模.....	28
四、发展趋势.....	29
第二节 光伏组件行业市场发展现状.....	30
一、行业市场供给.....	30
二、行业产品生产效率.....	30
三、行业产品市场行情.....	31
四、行业市场规模.....	32
第三节 光伏组件行业市场竞争情况.....	33
一、行业竞争格局.....	33
二、行业领先企业布局.....	34
第四节 光伏组件行业市场进入壁垒.....	36
一、技术门槛.....	36
二、质量保证体系和资质门槛.....	36
三、规模和资金壁垒.....	36
第五节 光伏组件行业市场趋势及前景.....	37
第六节 项目产能消化分析.....	38

第四章 项目选址及建设.....	39
第一节 项目选址.....	39
一、项目选址原则.....	39
二、建设地址.....	39
三、项目选址优势分析.....	39
第二节 项目建设.....	40
一、区域概况.....	40
二、气候概况.....	41
三、周边地貌特色.....	41
四、资源及原材料.....	42
第三节 建设内容.....	42
一、项目建设内容.....	42
二、项目设备购置费及安装费用估算.....	43
三、项目达产进度安排.....	43
第五章 项目产品及工艺介绍.....	44
第一节 公司产品简介.....	44
一、本项目产品介绍.....	44
二、本项目产品与原有产品关联性分析.....	44
第二节 工艺流程.....	44
一、异质结太阳能电池工艺流程.....	45
二、异质结双玻组件工艺流程.....	46
第三节 主要原材料和辅料.....	48
第四节 设备选择依据.....	48
第五节 技术先进性.....	48

第六章 项目运营模式和优势.....	51
第一节 经营模式.....	51
第二节 营销模式.....	51
第三节 采购模式.....	51
一、采购管理总体控制.....	51
二、采购计划执行.....	52
三、供应商管理.....	52
四、采购价格确定.....	52
五、采购物资验收.....	52
第四节 研发模式.....	52
一、研发思路来源.....	53
二、研发执行要求.....	53
三、技术人才培养路线.....	53
第五节 公司在项目的运营优势.....	53
一、生产工艺优势.....	53
二、技术研发优势.....	54
三、产品品质优势.....	54
四、管理团队优势.....	54
第七章 环境保护、消防、节能和劳动安全措施.....	56
第一节 环境保护.....	56
一、环境依据.....	56
二、设计执行标准与规范.....	56
三、场址环境条件.....	57
第二节 项目建设期对环境的影响及防治措施.....	58

一、项目建设对环境的影响.....	58
二、项目建设期间的环境污染防治措施.....	58
第三节 项目运营期对环境的影响及防治措施.....	59
一、废水.....	59
二、固体废弃物.....	59
三、空气污染.....	60
四、噪声.....	60
五、绿化.....	60
第四节 环境管理及环境监测.....	60
一、环境管理.....	60
二、环境监测.....	61
第五节 环境影响评价结论及建议.....	61
一、结论.....	61
二、对策建议及要求.....	61
第六节 项目运营期间相关消防措施安置.....	62
一、消防设计依据.....	62
二、防范措施.....	63
三、消防管理.....	64
四、消防评价.....	65
第七节 项目节能.....	65
一、编制依据.....	65
二、设计原则.....	66
三、项目所在地能源供应状况分析.....	67
第八节 主要节能方案和措施.....	67

一、节能设计方案.....	67
二、具体节能措施.....	68
三、节能小结.....	69
第九节 劳动安全措施.....	70
一、设计依据与标准规范.....	70
二、危险有害因素.....	70
三、职业危害防护措施.....	71
第八章 企业介绍及劳动定员.....	74
第一节 公司概况.....	74
一、公司简介.....	74
二、公司组织架构.....	74
第二节 劳动定员及工资水平.....	75
一、项目整体定员人数.....	75
二、项目人员工资水平.....	75
第三节 人员培训.....	76
第四节 相关要求.....	76
一、员工要求.....	77
二、企业工作制度.....	77
第九章 投资估算与资金来源.....	78
第一节 投资估算范围.....	78
一、投资估算范围.....	78
二、投资估算依据.....	78
三、投资估算结果.....	79
第二节 项目铺底流动资金估算.....	80

一、铺底流动资金计算依据.....	80
二、铺底流动资金计算结果.....	81
第三节 资金筹措.....	81
第十章 项目财务分析.....	82
第一节 财务评价依据与范围.....	82
一、财务评价依据.....	82
二、财务评价范围.....	82
三、财务评价基础说明.....	83
第二节 财务测算.....	84
一、营业收入.....	84
二、成本费用.....	84
三、纳税计算.....	85
第三节 财务评价.....	85
一、项目盈利能力分析.....	85
二、项目融资建设能力分析.....	86
第四节 盈亏平衡分析.....	86
一、盈亏平衡分析.....	86
二、价格敏感性分析.....	87
第五节 财务评价结论.....	87
第十一章 项目未来发展战略与规划.....	88
第一节 公司发展战略.....	88
第二节 项目未来 3-5 年发展计划与策略.....	89
一、产品研发策略.....	89
二、市场营销策略.....	89

三、财务管理策略.....	90
第三节 项目的目标所依据的假设条件.....	91
第四节 实施过程中可能面临的主要困难.....	92
第五节 确保实现规划和目标拟采用的方法或途径.....	93
一、产品研发计划.....	93
二、人才发展计划.....	93
第十二章 风险与对策.....	95
第一节 政策性风险分析及控制措施.....	95
第二节 市场风险分析及控制措施.....	95
第三节 管理风险分析及控制措施.....	95
第四节 技术及生产风险及控制措施.....	96
第五节 价格风险及控制措施.....	97
第六节 人力资源风险及控制措施.....	97
第十三章 可行性研究结论与建议.....	99
第一节 研究结论.....	99
第二节 建议.....	99

第一章 项目总论

第一节 项目概况

一、项目名称及性质

项目名称：金刚玻璃 4.8GW 高效异质结电池片及组件项目可行性
研究报告

项目性质：扩产新建

二、建设单位、项目地址及法定代表人

建设单位：甘肃金刚玻璃科技股份有限公司（拟设控股子公司）

项目地址：甘肃省酒泉市

法定代表人：严春来

三、项目负责人和联系人

项目负责人：严春来 职务：总经理

项目联系人：严春来 职务：总经理

联系电话：0512-6311****

电子邮箱：yan**@golden-glass.cn

四、研究依据

《投资项目可行性研究报告指南》（原国家发展计划委员会，2002 年
1 月 4 日）；

《建设项目经济评价方法与参数》（第三版，中国计划出版社 2006
年版）；

《工业可行性研究编制手册》；

《工业投资项目评价与决策》；

《中华人民共和国国民经济和社会发展第十四个五年规划纲要》；
《国家中长期科学和技术发展规划纲要（2006-2020）》；
《中国制造 2025》（国发〔2015〕28 号）；
《产业结构调整指导目录（2019 年本）》；
国家或地方其他相关文件、规范、规程及强制性条文；
甘肃金刚玻璃科技股份有限公司所提供的相关资料。

第二节 项目内容及主要经济指标

一、项目内容

（一）项目目标

公司拟通过本次投资，在原有 1.2GW 异质结光伏项目投产基础上，扩大公司异质结电池片产能，并进一步巩固市场地位。

项目将分两期投建，第一期将新建异质结光伏电池片及组件生产线，形成 1GW 700W+异质结光伏组件和 2.4GW 210mm 异质结光伏电池片的生产能力；第二期将新建异质结光伏电池片及组件生产线，形成 1GW 700W+异质结光伏组件和 2.4GW 210mm 异质结光伏电池片的生产能力。共实现 210mm 异质结光伏电池片生产能力 4.8GW/年，700W+异质结光伏组件生产能力 2GW/年。其中：2GW/年的异质结光伏电池片生产能拟用于本项目 700W+异质结光伏组件的生产。

项目达产后，将实现 210mm 异质结光伏电池片销量 2.8GW/年，700W+异质结光伏组件销量 2GW/年。

（二）建设内容

本项目将在甘肃省酒泉市建设现代化标准厂房，引进异质结电池生产线及组件生产线，新增的设备包括生产设备、检测设备、智能仓

储设备和配套辅助设备。

（三）实施进度

本项目目前仍处于前期准备阶段。公司成功募集资金后，项目将分两期投建，投资周期为 18 个月，其中一期建设周期为 10 个月，二期建设周期为 8 个月，假设公司成功募集资金的年份为第 N 年，则公司预计在第 N 年完成一期项目竣工验收并开始投产，第 N+1 年完成二期项目竣工验收并开始投产。

图表 1-1 项目实施进度表

建设周期	N 年				N+1 年	
	Q1	Q2	Q3	Q4	Q1	Q2
一期前期准备工作	√					
一期项目土建施工及装修	√	√				
一期设备采购及安装调试	√	√	√			
一期试生产			√			
一期竣工验收			√	√		
二期前期准备工作				√		
二期项目土建施工及装修				√	√	
二期设备采购及安装调试				√	√	√
二期试生产					√	√
二期竣工验收						√

（四）投资规模

本项目共投资 419,127.00 万元，其中：固定资产投资金额为 369,127.00 万元，铺底流动资金为 50,000 万元。固定资产投资具体

如下：土地购置费用 2,000.00 万元，工程建设费用 95,184.12 万元，设备购置费及安装费用 266,942.88 万元，预备费 5,000.00 万元。

二、项目主要经济技术指标

项目达产后公司规模、产品档次将显著提高，其技术、资源等优势显著，经济效益较好，详见项目经济技术指标表：

图表 1-2 项目主要经济技术指标

序号	名称	金额（万元）	比例
1	项目投资金额	419,127.00	100.00%
1.1	固定资产投资	369,127.00	88.07%
1.2	铺底流动资金	50,000.00	11.93%
2	经营数据		
3.1	年均营业收入	637,690.76	
3.2	年均营业成本	507,303.95	
3.3	年均利润总额	76,732.84	
3.4	年均纳税总额	33,763.72	
3.5	年均净利润	57,549.63	
3.6	年均净利润率	9.02%	
4	投资收益情况		
3.1	税后静态回收期（含 1.5 年建设期）	6.01	
3.2	税后动态回收期（i=12%，含 1.5 年建设期）	8.88	
3.3	税后内部财务收益率	17.96%	
3.4	税后财务净现值 NPV（i=12%）	115,575.86	

第二章 项目建设背景、必要性和可行性

第一节 项目建设背景

一、项目建设政策背景

我国于 2006 年 1 月 1 日起实施了《中华人民共和国可再生能源法》，将可再生能源的开发利用列为能源发展的优先领域，增加能源供应，改善能源结构，保障能源安全，保护环境，实现经济社会的可持续发展，推动可再生能源市场的建立和发展。2006 年以来，为鼓励和扶持光伏产业的发展，国家发改委、财政部、工信部、国家能源局、住房和城乡建设部等机构密集出台支持和规范光伏产业发展的政策性文件，其范围包括了生产、销售、财税、补贴、土地政策等产业发展的各个相关方面。在此带动下，光伏组件行业迎来发展机遇。

图表 2-1 国家近年相关扶持政策

发布时间	政策名称	相关内容
2017 年 7 月	《关于提高主要光伏产品技术指标并加强监管工作的通知》	自 2018 年 1 月 1 日起，新投产并网运行的光伏发电项目的光伏产品供应商应满足《光伏制造行业规范条件》要求。
2020 年 6 月	《2020 年能源工作指导意见》	推动能源绿色低碳转型，风电、光伏发电合理规模和发展节奏继续保持，集中式风电、光伏和海上风电建设有序推进，中东部和南方地区分布式光伏、分散式风电加快发展步伐。
2020 年 9 月	《关于扩大战略性新兴产业投资培育壮大	将光伏、风电、智能电网、微电网、分布式能源、新型储能等列入鼓励发展，将扩

	新增长点增长极的指导意见》	大投资的新兴战略产业行列。
2021 年 2 月	《关于加快建立健全绿色低碳循环发展经济体系的指导意见》	推动能源体系绿色低碳转型。坚持节能优先，完善能源消费总量和强度双控制度。 提升可再生能源利用比例，大力推动风电、光伏发电发展 ，因地制宜发展水能、地热能、海洋能、氢能、生物质能、光热发电。
2021 年 3 月	《光伏制造行业规范条件（2021 年本）》	对于可再生能源企业，通过九大措施加大金融支持力度，促进风电和光伏发电等行业健康有序发展。
2021 年 3 月	《关于开展第二批智能光伏试点示范的通知》	支持培育一批智能光伏示范企业 ，包括能够提供先进、成熟的智能光伏产品、服务、系统平台或整体解决方案的企业。支持建设一批智能光伏示范项目，包括应用智能光伏产品， 融合大数据、互联网和人工智能 ，为用户提供智能光伏服务的项目。
2021 年 3 月	《中华人民共和国国民经济和社会发展第十四个五年规划和 2035 年远景目标纲要》	推进能源革命，建设清洁低碳、安全高效的能源体系，提高能源供给保障能力。加快发展非化石能源， 坚持集中式和分布式并举，大力提升风电、光伏发电规模。
2021 年 10 月	《关于推动城乡建设绿色发展的意见》	推动区域建筑能效提升，推广合同能源管理、合同节水管理服务模式，降低建筑运

		行能耗、水耗，大力推动可再生能源应用， 鼓励智能光伏与绿色建筑融合创新发展。
2021 年 10 月	《关于完整准确全面贯彻新发展理念做好碳达峰碳中和工作的意见》	开展建筑屋顶光伏行动 ，大幅提高建筑采暖、生活热水、炊事等电气化普及率。
2022 年 1 月	《智能光伏产业创新发展行动计划（2021-2025 年）》	到 2025 年，光伏行业智能化水平显著提升，产业技术创新取得突破。新型高效太阳能电池量产化转换效率显著提升， 形成完善的硅料、硅片、装备、材料、器件等配套能力 。智能光伏产业生态体系建设基本完成，与新一代信息技术融合水平逐步深化。智能制造、绿色制造取得明显进展，智能光伏产品供应能力增强。 支撑新型电力系统能力显著增强，智能光伏特色应用领域大幅拓展 。智能光伏发电系统建设卓有成效，适应电网性能不断增强。在绿色工业、绿色建筑、绿色交通、绿色农业、乡村振兴及其它新型领域应用规模逐步扩大，形成稳定的商业运营模式，有效满足多场景大规模应用需求。
2022 年 2 月	《关于做好 2022 年全面推进乡村振兴重点	巩固光伏扶贫工程成效， 在有条件的脱贫地区发展光伏产业 。推进农村光伏、生物

	工作的意见》	质能等清洁能源建设。
2022 年 2 月	《关于印发促进工业经济平稳增长的若干政策的通知》	国家发改委等部门表示，组织实施光伏产业创新发展专项行动，实施好沙漠戈壁荒漠地区 大型风电光伏基地建设 ， 鼓励中东部地区发展分布式光伏 ，推进广东、福建、浙江、江苏、山东等海上风电发展，带动 太阳能电池 、风电装备产业链投资。
2022 年 3 月	《关于 2021 年中央和地方预算执行情况与 2022 年中央和地方预算草案的报告》	促进优化能源结构，完善清洁能源支持政策，大力发展可再生能源，推动解决可再生能源发电补贴资金缺口。
2022 年 5 月	《财政支持做好碳达峰碳中和工作的意见》	支持构建清洁低碳安全高效的能源体系。有序减量替代，推进煤炭消费转型升级。优化清洁能源支持政策，大力支持可再生能源高比例应用，推动构建新能源占比逐渐提高的新型电力系统。支持 光伏 、风电、生物质能等可再生能源，以及出力平稳的新能源替代化石能源。
2022 年 6 月	《“十四五”可再生能源发展规划》	加快推进以沙漠、戈壁、荒漠地区为重点的大型风电 太阳能发电基地 。以风光资源为依托、以区域电网为支撑、以输电通道为牵引、以高效消纳为目标，统筹优化风电光伏布局 and 支撑调节电源，在 内蒙古 、

		青海、甘肃等西部北部沙漠、戈壁、荒漠地区，加快建设一批生态友好、经济优越、体现国家战略和国家意志的大型风电光伏基地项目。
--	--	--

二、项目建设行业背景

本项目产品为高效异质结太阳能光伏电池及组件，主要面向光伏电站投资商、开发商、承包商以及分布式光伏系统终端客户。

近年来，光伏技术进步使得装机成本不断下行，光伏发电性价比提升，加上平价上网在全球市场中的全面实现，光伏行业因而持续保持稳定增长。根据中国光伏协会预计，2021-2025 年期间，全球平均每年新增光伏装机量约 210-260GW，至 2030 年，全球光伏年度新增装机量保守估计将超过 300GW。中国光伏市场系全球光伏市场的主要组成部分之一，我国光伏产品在制造规模、产业水平、市场应用等方面均已达到世界领先水平，在近十年内总体保持着较高速增长的状态。

2020 年，中国提出了争取于 2030 年前达到碳峰值，2060 年前实现碳中和的目标，随着国内一系列新能源政策的实施，光伏发电产业开发利用规模迅速扩大，并将呈现持续增长的强劲发展态势。光伏组件作为必不可少的材料，也随之迎来了广阔的市场空间，呈现出良好的发展前景。

三、项目建设单位背景

项目公司——甘肃金刚玻璃科技股份有限公司（300093）是一家集研制、开发、设计、生产和销售和安装于一体的高科技特种玻璃供应商。2021 年 6 月，公司为业务转型升级，布局异质结光伏——投

资建设 1.2GW 大尺寸半片超高效异质结太阳能电池及组件项目。公司的主营业务玻璃深加工，与光伏产品密切相关，能与光伏产业产生一定的协同效应。

2022 年 5 月 22 日，公司异质结光伏项目电池片生产线成功实现首次出货及部分销售订单交付，目前正不断优化产线工艺参数以完成量产交付。已生产电池片光电转换效率也在稳步提升，截至 2022 年 5 月 22 日，微晶线 HJT 电池平均转换效率达到 24.95%，电池最高转换效率已达 25.2%，异质结组件量产功率稳定达到 700W+。公司目前已经沟通并储备了国内光伏电站客户、海外客户，实现了光伏销售收入，未来公司将结合异质结技术路线市场优势、降本提效进展、终端产品销售情况等综合因素拟定扩产计划。

第二节 项目必要性

一、进一步推动国家碳中和战略

当今世界政治与经济风险正处于深刻调整期，能源供求关系不断变化。受经济社会快速发展影响，我国能源资源约束条件日益收紧，生态环境问题日趋突出。

为此，我国提出了争取于 2030 年前达到碳峰值，2060 年前实现碳中和的目标，碳中和战略的实施，将极大程度依赖于发展、利用以光伏为代表的可再生能源、清洁能源。《国务院关于加快建立健全绿色低碳循环发展经济体系的指导意见》中明确强调要坚持节能优先，完善能源消费总量和强度双控制度。提升可再生能源利用比例，大力推动光伏发电发展。

本项目的实施所生产的高效异质结电池和高效电池组件主要面

向光伏电站投资商、开发商、承包商以及分布式光伏系统终端客户。在“碳中和”目标的指引下，本项目将以先进、高效的产品，为我国光伏能源的建设提供助力，进一步推动“碳中和、碳达峰”国家战略目标的实现。

二、提升高效光伏产品产能，满足市场增长需求

近年来，光伏产品市场保持了快速增长态势。可持续性的政策支持以及电价不断下降带来的竞争力，使光伏发电的发展上升至空前的战略高度。2021 年，随着我国“碳中和、碳达峰”战略的推动和一系列新能源政策的实施，光伏发电产业开发利用规模迅速扩大，并呈现持续增长的强劲发展态势。光伏组件作为必不可少的材料，也随之迎来了广阔的市场空间，呈现出良好的发展前景。

国内外光伏市场快速发展的同时，也对电池组件等产品性能有了更高的要求。本项目达产后，将实现高效异质结电池片生产能力 2.8GW/年和 700W+太阳能光伏组件生产能力 2GW/年，项目产品具备高转换率、低衰减率等性能的优势，能有效满足市场对于高效产品的旺盛需求。

三、巩固新业绩增长点，提升公司核心竞争力

本项目的实施是公司在原有 1.2GW 异质结光伏项目投产基础上，扩大公司异质结电池片产能，并进一步巩固市场地位，抢占市场份额，推进业务转型升级的重要举措。

本项目通过扩大高效异质结太阳能电池及组件等具有较大发展潜力的新产品的产能，有效优化现有产品结构，巩固新业绩增长点，实现提质降本增效。并通过多元化经营战略，提升公司玻璃深加工工业

务与光伏业务的协同效应，提升公司核心竞争力，提高自身综合盈利能力，实现可持续发展。

四、实现公司发展战略的重要途径

光伏产品是金刚玻璃的重点业务发展方向，“延伸产业链到光伏产业，拓展新的业绩增长点”是公司的重要发展目标。为了实现这一发展目标，公司有必要通过本项目的实施，引入先进的生产设备和生产技术，全面提升生产管理水平，推动公司高效异质结电池产品实现大规模产业化，提升自身的核心竞争力，增加市场占有率，实现战略目标。

五、项目必要性总结

本项目引进先进工艺设备，满足市场需求，巩固公司的新业绩增长点，增强公司核心竞争力，有利于实现公司发展目标，提高公司盈利水平，为太阳能消费比重的提升提供产品保障，进一步推动国家碳中和战略。因此，本项目的实施具有必要性。

第三节 项目可行性分析

一、项目建设符合国家产业政策和发展规划

光伏行业是国民经济中重要的战略性新兴产业，在政策的规范和指导下有序发展。近年来，我国光伏产业政策出现较大调整，在鼓励光伏产业发展的基础上，将主要政策思路从推动快速扩大国内光伏市场规模逐渐转向合理控制发展节奏，推动行业由政策性补贴驱动逐渐转向由技术创新和降本增效驱动。如：

《关于扩大战略性新兴产业投资培育壮大新增长点增长极的指导意见》将光伏产业列入鼓励发展，将扩大投资的新兴战略产业行列；《光伏制造行业规范公告管理暂行办法（2021 年本）》要求加强光伏制造行业管理，引导产业加快转型升级、实现高质量发展；《智能光伏产业创新发展行动计划（2021-2025 年）》要求新型高效太阳能电池量产化转换效率显著提升，形成完善的硅料、硅片、装备、材料、器件等配套能力等。

本项目建设属于《产业结构调整指导目录（2019 年本）》中的“鼓励类”范畴；项目产品属于新型高效的太阳能光伏电池及组件，电池生产转换效率大于 22.5%，符合《光伏制造行业规范条件（2021 年本）》中对于单晶硅电池新建或扩产的转换率要求，完全切合当前国家政策的指导，顺应了当前国家发展局势和政策要求。同时，国家的战略计划和发展规划也为项目指明了明确的发展方向，为本项目的可持续发展奠定了坚实的基础。

二、项目产品技术方向正确，技术指标领先

目前产业内的晶硅光伏电池可分为 P 型和 N 型两种技术路线。2021 年，规模化生产的 P 型单晶电池均采用 PERC 技术，平均转换效率达到 23.1%；N 型电池平均转换效率达到 24.0%-24.2%，优势明显。随着 P 型 PERC 电池的转换效率接近极限，N 型电池生产成本的降低及良率的提升，N 型电池的优势将会迅速扩大，是电池技术的主要发展方向之一。

本项目产品为 N 型单晶异质结电池，采用 N 型技术路线。2021 年，规模化生产的 N 型单晶异质结电池平均转换效率为 24.2%，公司生产的 N 型单晶异质结电池转换效率较行业平均水平更高。

本项目产品技术方向正确，技术指标领先，为本项目的市场竞争力提供了支撑。

三、公司的生产水平位于行业前端，研发实力强大

在生产工艺方面，公司已积累了较为成熟的技术经验，公司加工的光伏产品曾先后获得德国莱茵 TUV 产品认证(欧盟通用)、美国 UL1703 证书和澳大利亚 CEC 产品认证、英国的 MCS 的产品认证。生产水平处于行业前端，具有较高的成果转化能力。

此外，公司研发实力强大，在 2021 年开始储备光伏行业人才，目前已经搭建了强大的太阳能光伏行业专业技术研发团队并积极布局高效异质结太阳能电池技术研发，围绕高效异质结电池降本增效，制定了“硅片薄片化”“银浆单耗优化”等十余项降本增效实施路线并积累了首个 GW 级异质结电池片量产经验。

综合来看，公司拥有强大的研发实力和先进的生产水平，为项目

的顺利实施提供了重要的保障。

四、巨大的市场潜力为项目产能消化提供保障

本项目产品为高效异质结太阳能光伏电池及组件，据《中国光伏产业发展路线图》（2021 年版）预测，到 2030 年，异质结电池在光伏电池市场的占比将从 2021 年的不足 3%增长到 30%左右。结合本报告对光伏组件市场规模的预测，2021-2030 年间，异质结电池的年市场规模的增长量将超过 1900 亿元，年均市场规模在 1000 亿元左右。本项目达产后年产值为 63.77 亿元，项目产品巨大的市场潜力将为项目产能的消化提供有效的保障。

五、项目可行性总结

本项目产品为国家政策鼓励类产品，产品技术方向正确，技术指标领先，且公司技术和生产水平先进，项目产品市场巨大的潜力也能为项目的产能消化提供保障。综合来看，本项目具有可行性。

第三章 行业市场分析

第一节 光伏行业发展整体情况

一、发展历程

我国光伏行业于 2005 年左右受欧洲市场需求拉动起步，十几年来实现了从无到有、从有到强的跨越式大发展，建立了完整的市场环境和配套环境，已经成为我国为数不多、可以同步参与国际竞争并达到国际领先水平的战略性新兴产业，也成为我国产业经济发展的一张崭新名片和推动我国能源变革的重要引擎。目前我国光伏产业在制造规模、产业化技术水平、应用市场拓展、产业体系建设等方面均位居全球前列，已形成了从高纯度硅材料、硅锭/硅棒/硅片、电池片/组件、光伏辅材辅料、光伏生产设备到系统集成和光伏产品应用等完整的产业链，并具备向智能光伏迈进的坚实基础。我国光伏行业发展经历了以下几个历史阶段：

图表 3-1 中国光伏行业发展阶段

阶段	时间跨度	具体表现
第一阶段	2009 年之前	2009 年之前，中国光伏行业主要环节为电池和组件的加工出口，自身装机规模小，且无明确的光伏政策支持，每年新增装机规模小（远不到 1GW），在全国全部发电源装机中占比小于 1%。
第二阶段	2010-2012 年	此阶段，得益于金太阳示范工程政策的刺激，国内光伏发电开始步入市场化的进程，规模虽然不大（年新增装机容量小于 5GW），

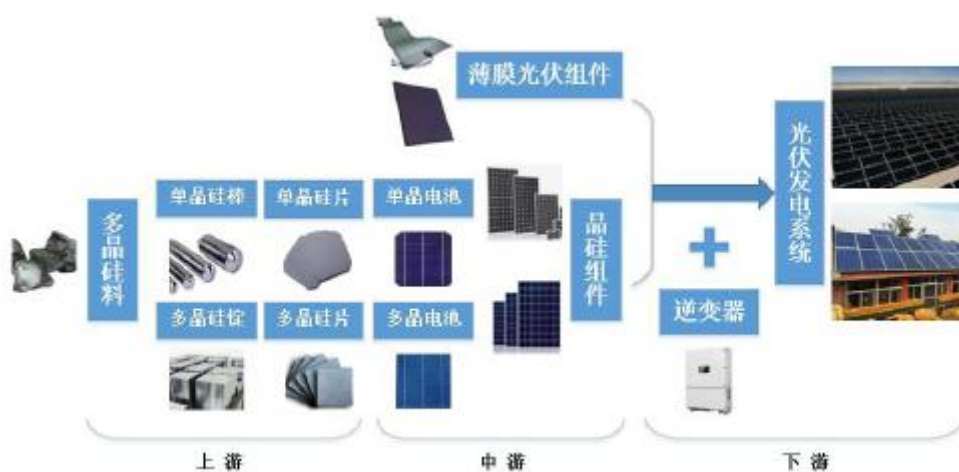
		但提升速度快,2012 年新增装机容量较 2010 年增加了 6 倍左右。
第三阶段	2013 年-2017 年	此阶段,得益于光伏标杆电价补贴政策的支持,国内光伏每年新增装机容量大幅提升,从 2013 年的 12.92GW 增长到 2017 年的 53.06GW,年均增速超过 40%。从国际市场来看,中国每年光伏新增装机容量自 2013 年起连续五年位居全球第一,并且 2017 年超过 50%;从国内市场来看,光伏累计装机在全部发电源装机中占比从 2013 年的 1.26% 升至 2017 年的 7.33%;光伏发电量在全部发电源中占比从 2013 年的 0.16%提升到 2017 年的 1.49%。
第四阶段	2018 年以来	2018 年 531 新政后,光伏市场新增装机短期出现萎缩,光伏补贴逐渐退出市场,平价上网基本已经达成;光伏发电逐渐由政策导向走向市场发展。

二、发展现状

光伏产业是半导体技术与新能源需求相结合而衍生的产业。大力发展光伏产业,对调整能源结构、推进能源生产和消费革命、促进生态文明建设具有重要意义。我国已将光伏产业列为国家战略性新兴产业之一,在产业政策引导和市场需求驱动的双重作用下,全国光伏产

业实现了快速发展,已经成为我国为数不多可参与国际竞争并取得领先优势的产业。

图表 3-2 中国光伏行业产业链构成

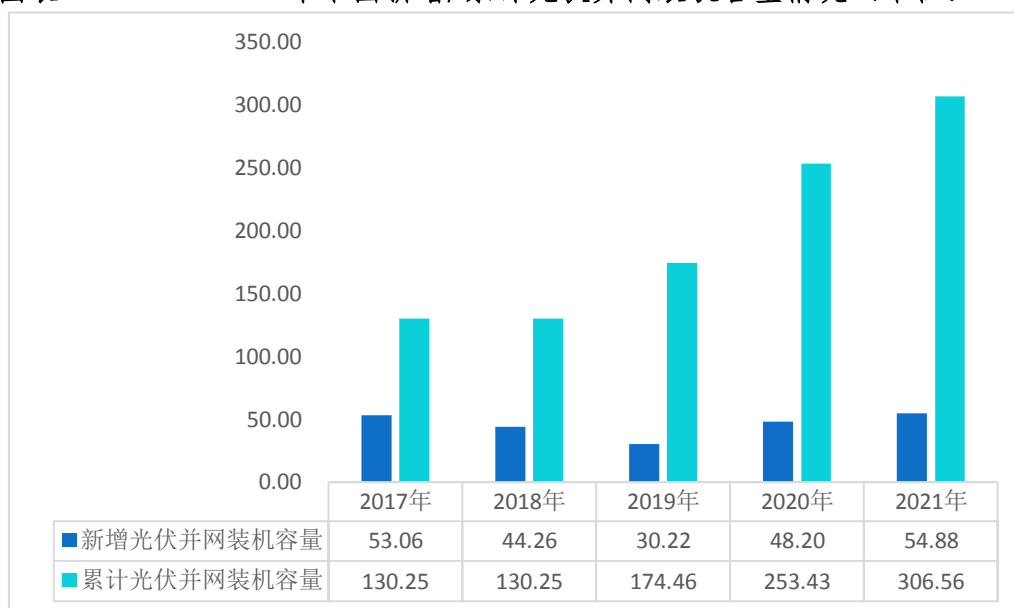


资料来源：《中国光伏产业发展路线图》（2021 年版）

三、市场规模

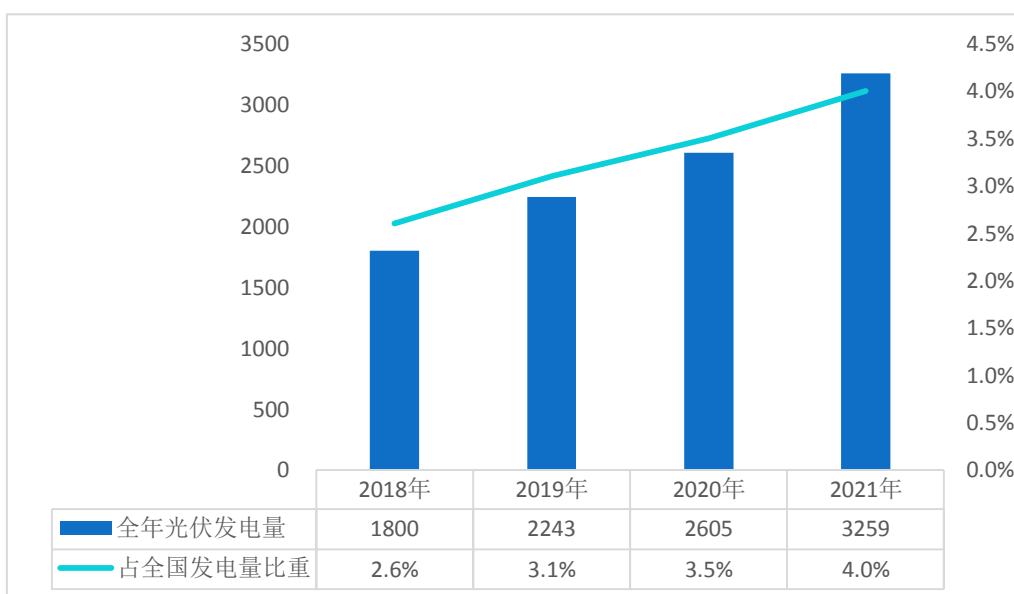
2021 年全国新增光伏并网装机容量 54.88GW，同比上升 13.9%。累计光伏并网装机容量达到 306.56GW，新增和累计装机容量均为全球第一。全年光伏发电量为 3259 亿千瓦时，同比增长 25.1%，约占全国全年总发电量的 4.0%。《中国光伏产业发展路线图》（2021 年版）中预计，2022 年光伏新增装机量超过 75GW，累计装机有望达到约 383GW。

图表 3-3 2017-2021 年中国新增/累计光伏并网装机容量情况（单位：GW）



资料来源：国家能源局

图表 3-4 2018-2021 年中国全年光伏发电情况（单位：亿千瓦时，%）



资料来源：CPIA

四、发展趋势

自 21 世纪以来，在世界各国清洁能源发展政策的驱动下，光伏发电成本快速下降，产业化水平不断提高，规模持续扩大，随着光伏平价上网的到来，行业步入爆发性增长阶段。

此外，“碳达峰、碳中和”为中国可再生能源发展提出新要求。中国可再生能源将进入大规模、高比例、市场化阶段，将进一步引领能源生产和消费革命的主流方向，发挥能源清洁低碳转型的主导作用，为实现“碳达峰、碳中和”目标提供主力支撑。

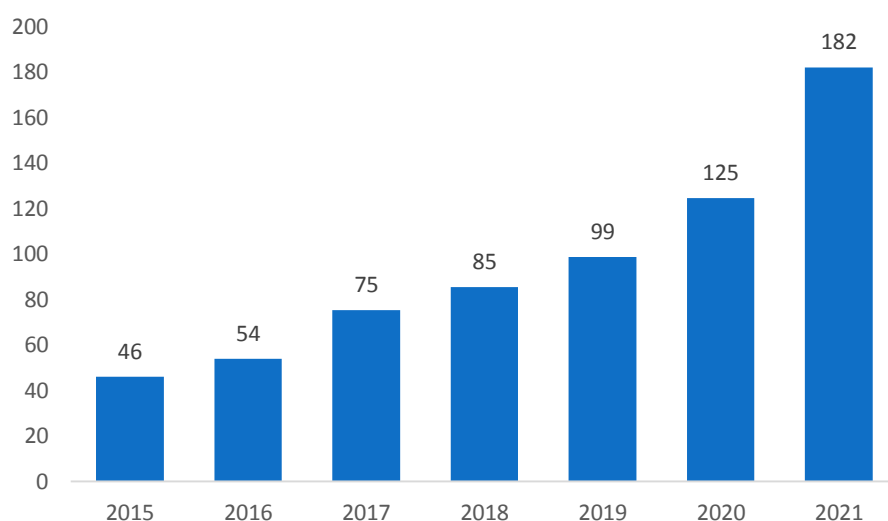
中国可再生能源的大规模发展，有力促进了光伏行业的技术进步、产业升级、成本降低，未来光伏发电将快速成为中国新增主力能源。

第二节 光伏组件行业市场发展现状

一、行业市场供给

近年来，随着光伏市场的蓬勃发展，我国光伏组件产量也在不断增长，根据中国光伏行业协会发布的《中国光伏产业发展路线图》（2021年版），2021年，全国光伏组件产量达到182GW，同比增长46.1%，以晶硅组件为主。《中国光伏产业发展路线图》（2021年版）中预计，2022年，光伏组件产量将超过233GW。

图表 3-5 2015-2021 年中国光伏组件产量（单位：GW）

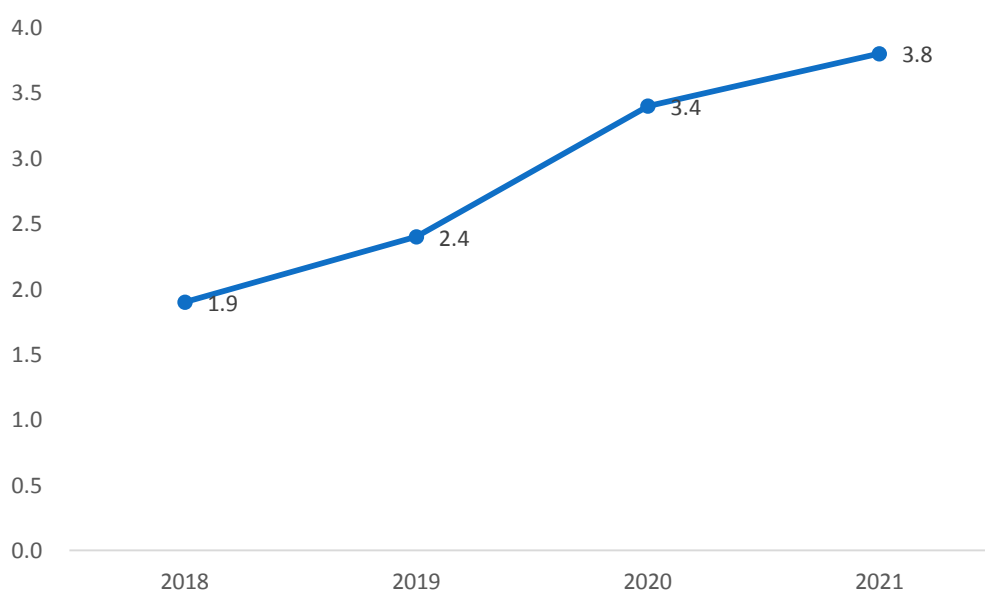


资料来源：CPIA

二、行业产品生产效率

组件人均产出率主要指产线直接员工的人均产出（不含管理人员）。随着产线自动化、数字化和智能化水平的提高，以及组件功率的提升，近年来我国光伏组件人均产出率不断增长。2021 年，我国光伏组件人均产出率达到 3.8MW/年/人，《中国光伏产业发展路线图》（2021 年版）中预计，2030 年，我国光伏组件人均产出率有望达到 5.8MW/年/人。

图表 3-6 2018-2021 年中国光伏组件人均产出率（单位：MW/年/人）



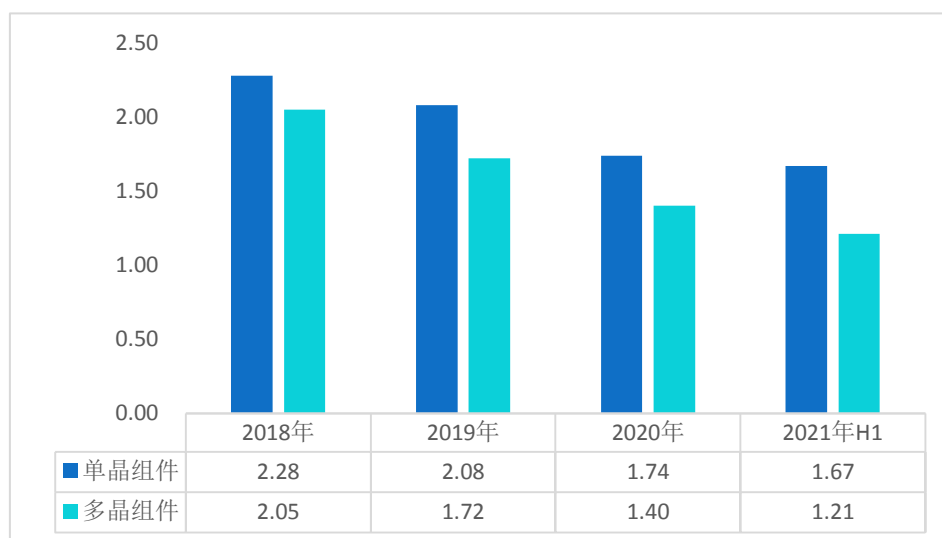
资料来源：CPIA

三、行业产品市场行情

近年来，随着行业补贴政策的调整，下游光伏发电补贴金额持续下降，倒逼上游光伏组件销售价格倒退，此外，光伏制造技术不断进步，光伏组件功率持续提升，导致组件每瓦成本持续下降，组件每瓦的单价也随之降低。以中国乃至全球光伏组件的龙头晶科能源为例，其光伏组件销售均价在 2018 年-2021 年均在不断下调。但 2022 年，据索比光伏网披露，2 月-6 月光伏组件价格逐渐回升，据其预测，到

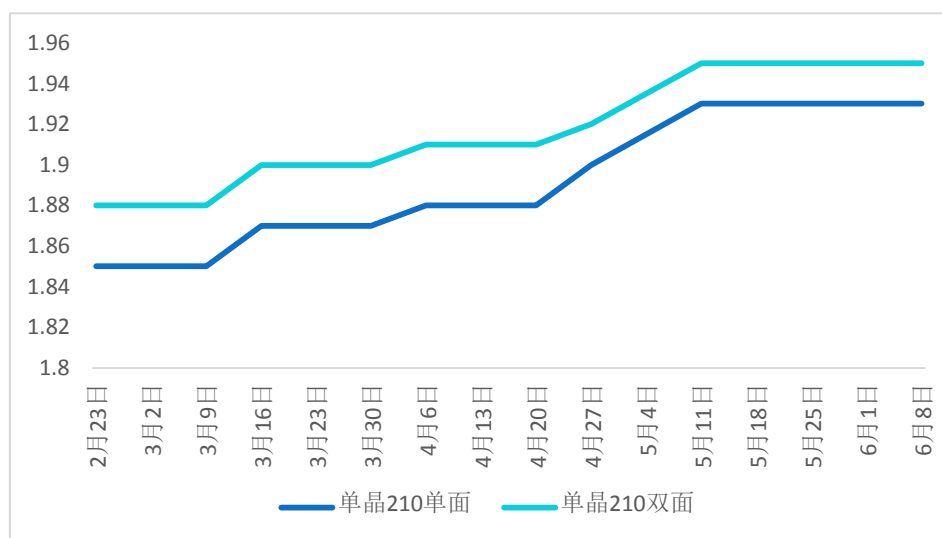
2022 年 7 月，单晶 210 双面光伏组件价格或达到 2.0 元/W。

图表 3-7 2018-2021 年晶科能源光伏组件销售均价（单位：元/W）



资料来源：晶科能源

图表 3-7 2022 年 2-6 月单晶 210 光伏组件销售均价（单位：元/W）



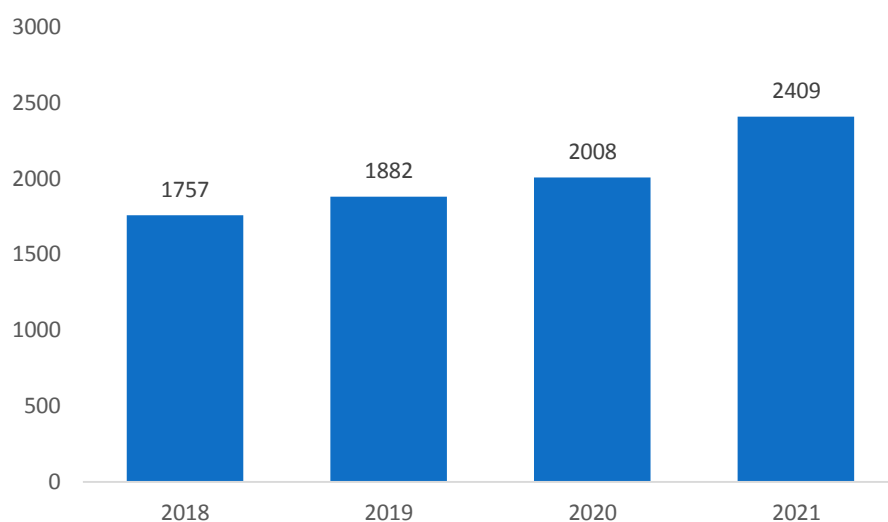
资料来源：索比光伏网

四、行业市场规模

以晶科能源等光伏组件行业上市企业披露的产销水平为参考依据，我国光伏组件行业产销率近年来保持高位运行，结合前文组件销售均价和产量的相关数据可得 2021 年，中国光伏组件行业的市场规

模在 2900 亿元左右，较 2020 年增长超 40%，行业市场潜力巨大。

图表 3-8 2018-2021 年中国光伏组件市场规模（单位：亿元）



资料来源：前瞻产业研究院

第三节 光伏组件行业市场竞争情况

一、行业竞争格局

我国光伏组件行业集中度较高，市场基本由头部企业牢牢把控，2019-2021 年，我国光伏组件企业出货量排名的 TOP5 企业除排名外无任何变动，晶科能源、天合光能、晶澳科技、隆基股份、阿特斯牢牢把控着光伏组件市场，2021 年，这 5 家企业的出货量合计突破了 120GW，占到了全球光伏新增装机量的六成左右。

图表 3-9 2019-2021 年 TOP5 光伏组件企业出货量（单位：GW）

企业	2019 年	2020 年	2021 年
晶科能源	14.30	18.77	22.23
天合光能	10.00	15.92	24.80
晶澳科技	10.26	15.00	25.45（含自用）
隆基股份	8.40	24.53	38.52
阿特斯	8.60	11.30	14.50

企业	2019 年	2020 年	2021 年
合计	51.56	85.52	125.50

资料来源：各企业公报

二、行业领先企业布局

我国光伏组件行业领先的企业主要有晶科能源、天合光能、晶澳科技、隆基股份、阿斯特等，其光伏组件相关布局如下所示：

图表 3-10 我国光伏组件行业领先企业布局

企业	光伏组件相关布局
晶科能源	晶科能源建立了从拉棒、硅片生产、电池片生产到光伏组件生产的垂直一体化产能，产品服务于全球范围内的光伏电站投资商、开发商、承包商以及分布式光伏系统终端客户。 晶科能源光伏组件产品目前以单晶组件为主，应用了 PERC、TOPCon、双面（含双玻和透明背板技术）、半片、叠焊、多主栅、大尺寸等电池及组件工艺技术，结合当下市场需求，差异化地开发推出了多个系列光伏组件产品。2021 年 11 月，公司推出应用了N 型 TOPCon 电池技术的 Tiger Neo 系列高端组件产品，兼具高功率、高效率、高可靠性和低衰减等特点，在户用分布式市场和大型地面电站的高功率应用场景中具有广泛受众。
天合光能	天合光能深耕太阳能光伏领域二十余年，是全球知名研究机构彭博新能源财经（BNEF）评选的全球光伏组件制造商排名中长期位居第一梯队企业，同时是光伏行业唯一一家连续六年被彭博新能源财经评为可融资性 100%评级的组件品牌。 光伏组件是天合光能主要产品之一，销往全球 100 多个国家及地区，天合光能针对不同组件业务的类型采用直销和经销商业模式，并根据市场需求导向，积极投入电池和组件创新技术研发和量产，深度整合 PERC、N 型、MBB 组件、切半组件、双面双玻组件等电池及组件核心技术，高效组件产品功率涵盖了 410W、430W、510W、555W、580W、600W、670W 和 690W。
晶澳科技	晶澳科技立足于太阳能光伏产业链的 垂直一体化 模式，长

	期致力于为全球客户提供光伏发电系统解决方案，主营业务为太阳能光伏硅片、电池及组件的研发、生产和销售，以及太阳能光伏电站的开发、建设、运营等业务。 晶澳科技主流组件产品包括单品半片/整片组件、双面/单面组件，规格主要为 54 片、60 片、72 片和 78 片，并根据不同硅片尺寸和工艺技术路线涵盖了 166mm、182mm 多主栅，双玻/单玻等多种高功率组件类型。此外，晶澳科技可根据客户的需求对光伏组件进行定制化生产。功率是电池组件的核心参数，基于 182mm 大尺寸硅片的高功率组件 DeepBlue3.0，主流标准 72 片版型功率可达 535-555W。DeepBlue3.0 高功率组件的推出，为市场客户提供了更高性价比的产品，下游电站业主的电站建设和运营成本均有了较大幅度的降低。
隆基股份	隆基股份致力于推动低碳化能源变革，长期专注于为全球客户提供高效单晶太阳能发电产品及其解决方案，主要从事单晶硅棒、硅片、电池和组件的研发、生产和销售，现已发展成为全球最大的单晶硅片和组件制造企业。 目前隆基股份组件生产基地主要集中于安徽（滁州）、浙江（衢州和嘉兴）、江苏（泰州）、陕西（西安和咸阳）、山西（大同）和越南（北江）。
阿特斯	公司是全球主要的光伏组件制造商之一，核心业务为晶硅光伏组件的研发、生产和销售，致力于为客户提供品质可靠、技术领先、性价比高的组件产品。 根据彭博新能源财经对全球光伏组件制造商的分级，阿斯特始终位列全球组件供应商“第一梯队”。依托内部建立的一系列创新研发平台，阿斯特致力于研发低生产成本、高光电转换效率的组件技术。近年来，阿斯特相继推出大尺寸硅片和电池、PERC 电池、HJT 电池、双面双玻组件、半片组件、MBB 组件、叠瓦组件、铸锭单晶等众多创新技术和相关产品，并系统地进行专利布局。

资料来源：各企业公报

第四节 光伏组件行业市场进入壁垒

一、技术门槛

光伏组件中的光伏玻璃、电池片等是技术密集型产品，具有较高的技术壁垒。

以太阳能电池片为例，其生产对工艺、技术有较高的要求。提高太阳能电池片光电转换效率、降低电池片破碎率和提高电池片生产效率等方面直接关乎企业的盈利能力，特别是光电转换效率，是衡量一个晶体硅太阳能电池片制造企业的技术水平的核心标准。光电转化率高于同行业水平的电池片是保持企业核心竞争力的坚固堡垒，也是提高企业毛利、净利率的关键，更是提高客户和市场认可的重要指标。

本项目的高效异质结太阳能光伏电池利用晶体硅和非晶体硅薄膜制成，结合了晶硅太阳能电池片和薄膜技术的双重优势，具有较高的光电转化效率，但也需要生产企业具备的一定的技术和研发实力，这对新进入者形成了一定的技术壁垒。

二、质量保证体系和资质门槛

光伏组件产品需符合各国民用和商用建筑标准和规范、特种行业建筑标准和规范及光伏发电建设标准和规范。同时，部分光伏组件产品还需通过 IEC、欧盟 CE、TÜV 南德、美国 UL 认证等各种认证，具有一定的资质门槛。

三、规模和资金壁垒

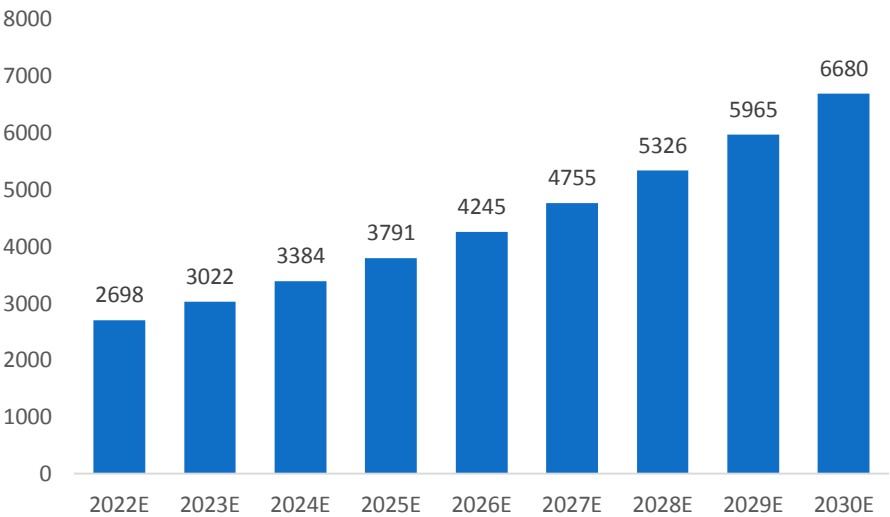
光伏组件行业是资金和技术密集型的产业，规模以上的光伏电池生产装置需要数亿元的建设资金，关键生产设备主要依靠进口，建设

完毕还将面临生产线的不断调试；同时近些年由于晶体硅价格波动较大，光伏电池企业在采购、生产等环节均需要有大量的流动资金支持。因此，对准备进入光伏组件行业的投资者来说，必须拥有强大的资本规模和资金筹措能力。

第五节 光伏组件行业市场趋势及前景

2020 年 12 月 12 日，习近平主席在气候雄心峰会上宣布，到 2030 年，中国非化石能源占一次能源消费比重将达到 25%左右。为达到此目标，在 2030 年碳达峰，2060 年前实现碳中和，我国光伏装机容量仍需进一步提升，光伏行业将成为长期处于高速发展的新能源行业之一，光伏组件行业也将继续保持高速发展的态势。据前瞻产业研究院预测，2022-2030 年，光伏组件行业市场规模年均增长率或达 12%，到 2030 年，光伏组件行业市场规模或超过 6000 亿元。

图表 3-11 2022-2030 年中国光伏组件市场规模（单位：亿元）



资料来源：前瞻产业研究院

本项目光伏组件产品采用的电池主要为高效异质结太阳能光伏电池，据《中国光伏产业发展路线图》（2021 年版）预测，未来异质

结电池将会是太阳能电池技术的主要发展方向之一，其转换效率也在
 一众电池中遥遥领先。据《中国光伏产业发展路线图》（2021 年版）
 预测，到 2030 年，异质结电池在光伏电池市场的占比将从 2021 年的
 不足 3%增长到 30%左右。

图表 3-12 2021-2030 年各种电池技术平均转换效率变化趋势（单位：%）

	分类	2021 年	2022 年	2023 年	2025 年	2027 年	2030 年
P 型 多晶	BSF 黑硅	19.5%	19.5%	19.7%	—	—	—
	PERC 黑硅	21.0%	21.1%	21.3%	21.5%	21.7%	21.9%
	PERC 铸锭 单晶	22.4%	22.6%	22.8%	23.0%	23.3%	23.6%
P 型 单晶	PERC	23.1%	23.3%	23.5%	23.7%	23.9%	24.1%
N 型 单晶	TOPCon	24.0%	24.3%	24.6%	24.9%	25.2%	25.6%
	异质结	24.2%	24.6%	25.0%	25.3%	25.6%	26.0%
	IBC	24.1%	24.5%	24.8%	25.3%	25.7%	26.2%

资料来源：《中国光伏产业发展路线图》（2021 年版）

第六节 项目产能消化分析

本项目的高效异质结光伏组件达产后年产值将达到 63.77 亿元。
 据《中国光伏产业发展路线图》（2021 年版）预测，到 2030 年异质
 结电池在光伏电池市场的占比将在 30%左右，结合前瞻产业研究院对
 光伏组件市场规模的预测，2030 年，高效异质结光伏组件的市场规
 模将超过 2000 亿元，足以消化本项目产能。

第四章 项目选址及建设

第一节 项目选址

一、项目选址原则

- 1、符合国家、地区和城乡规划的要求。
- 2、满足项目对能源、水和人力的供应，生产工艺和营销的要求。
- 3、节约和效益的原则，尽力做到降低建设投资，节省运费，减少成本，提高利润。
- 4、安全的原则，防洪、防震、防地质灾害。
- 5、实事求是的原则，对多个场（厂）址调查研究，进行科学分析和比选。
- 6、节约项目用地，尽量不占或少占农田。
- 7、注意环境保护，以人为本，减少对生态和环境的影响。

二、建设地址

项目建设地址为甘肃省酒泉市。

三、项目选址优势分析

1、区位优势

酒泉地处中国西北地区、甘肃省西北部、河西走廊西端，东接张掖市和内蒙古自治区，南接青海省，西接新疆维吾尔自治区，北接蒙古国，是丝绸之路上联接中亚、西亚的重要战略通道和“桥头堡”，区内兰新铁路、敦煌铁路、敦格铁路、连霍高速公路横贯东西，酒航公路、敦格公路通达南北；敦煌、嘉峪关、鼎新和下河清四个机场与全国各大城市通航，区位优势优越。

2、产业集聚优势

甘肃省光伏产业发展迅速，已经集聚了一批优秀的光伏产业链企业，形成了一定的产业集聚效应，集群内企业已初步形成了高度专业化的分工协作，有效降低了交易、生产成本，实现了一定的规模经济。项目的选址拥有一定的产业集聚优势。

3、下游市场优势

甘肃省太阳能开发与利用起步相对较晚，但发展十分迅速，且应用市场广阔，发展前景较好。极强的用电需求和较好的自我消纳能力使得电站建设规模化迅速推进，这将对硅片、电池片、组件等中上游产品形成极大需求。本项目产品为高效异质结太阳能光伏电池及组件，项目选址具有一定的下游市场优势。

第二节 项目建设

一、区域概况

本项目位于甘肃省酒泉市。

酒泉市位于甘肃省西北部，河西走廊西端的阿尔金山、祁连山与马鬃山（北山）之间。东西长约 680km，南北宽约 550km，总面积 19.2

万 km²，占甘肃省面积的 42%。

二、气候概况

酒泉市地处世界最大的欧亚大陆的内陆核心，属典型温带大陆性干旱气候，具有冬冷夏热、四季分明、气候干燥、温差大、日照长、多风沙的特点。全市多年平均日照时数 3033~3316 小时，较同纬度的河北平原多 400 小时，年太阳辐射量为 145.6~153.8 千卡/厘米。由于地形影响，全市各地的气候差异较大，其中走廊地区为典型的干旱大陆性气候，以西部的疏勒河下游最为显著，北山区较走廊地区更加寒冷湿润。南部祁连山区为青藏高原北缘，具有高寒气候向干旱大陆性气候过渡的特点。市域主要的自然灾害主要有旱灾、洪水、大风、干热风、霜冻和暴风雪。

三、周边地貌特色

酒泉境内地貌类型分为祁连山、走廊平原和马鬃山三部分。走廊以北的低矮山地统称北山，由于马鬃山海拔最高（2583m），所以习惯上称马累山区。在地质结构上属于晚近缓慢隆升区，受长期强烈的剥蚀作用，地形已经趋准平原化。走廊平原在地理上呈东西向长条形展布于全区的中部，是工农业发展的重要基地，全区 95%以上的人口、耕地以及工厂都集中于这块平原区。由于晚近构造运动影响，平原基底内不均匀隆升，使凹陷带在地貌上又分割为若干个构造分地。这些构造在南北方向上，由于受构造运动影响的频率不同，一般由南向北减弱，南盆地沉陷幅度大，第四纪松散堆积厚，水资源丰富，酒泉市地处祁连山北麓的缓坡地带，地势西南高，东北低，海拔 1449m 左右。盆地南部沿祁连山由各山口形成若干较高的冲积扇，造成新地、红山、

金佛寺、丰清屯升等绿洲，各绿洲间为洪漫滩及砾石滩。东部为古代淤积的干旱沙漠和风蚀残丘。北部和中部为山水河和泉水河交织形成绿洲，地表较平坦，西部为砾石戈壁边缘。

四、资源及原材料

本项目所需基础资源主要包括水、电等。其中电和自来水由国家主干电网、园区供水管网分别供应。

本项目生产所需原材料主要为硅片、玻璃、铝边框、清洗制绒材料、靶材、银浆、接线盒等以及其他辅助材料。以上原材料由公司提供技术、质量要求，从合格供应商处采购，总体上供应稳定充足。

第三节 建设内容

一、项目建设内容

本项目共用地 386.44 亩，项目新建电池生产车间、组件生产车间、原材料仓库、成品仓库、动力中心、电站区、食宿中心、办公中心、研发数据中心等建筑，共计建筑面积 167,614.13 m²。

图表 4-1 项目建设内容

项目	单 位	数 值
总用地面积	m²	257,626.67
建筑占地面积	m²	122,908.83
总建筑面积	m²	167,614.13
其中：厂房建筑面积	m²	87,048.00
仓库建筑面积	m²	24,347.92
辅助设施建筑面积	m²	56,218.21

建筑密度	%	47.71%
容积率		1.36
绿化率	%	15.67%

二、项目设备购置费及安装费用估算

本项目设备购置费及安装费用合计 266,942.88 万元，其中设备购置费用 254,231.32 万元，设备调试及安装费用 12,711.57 万元，调试及安装费用按购置费用的 5% 计算。设备购置明细如下：

表 4-2: 项目设备购置费及安装费用估算表（单位：万元）

序号	设备名称	设备购置费	调试安装费（5%）	总价
1	电池车间设备	218,560.16	10,928.01	229,488.17
2	组件车间设备	35,671.16	1,783.56	37,454.71
合计		254,231.32	12,711.57	266,942.88

三、项目达产进度安排

本项目按照公司生产计划，项目产品最大产能为 210mm 高效异质结电池片 2.8GW/年，700W+ 异质结光伏组件 2GW/年，项目投建第三年即可达到最大产能。

第五章 项目产品及工艺介绍

第一节 公司产品简介

一、本项目产品介绍

本项目产品为 210mm 高效异质结电池片和 700W+异质结光伏组件，生产光伏转换效率均值达 25%及以上，主要面向光伏电站投资商、开发商、承包商以及光伏组件生产厂商等客户。

其中，异质结太阳能电池（HJT, Heterojunction with Intrinsic Thin-Layer）是一种利用晶体硅作为衬底在上面沉积非晶体硅薄膜制成的太阳电池。其以 N 型单晶硅片为衬底，在硅片正背面依次沉积本征非晶硅薄膜、N 型非（微）晶硅薄膜和 P 型非（微）晶硅薄膜；然后在正背两面分别沉积透明导电氧化物薄膜（TCO），在 TCO 之上再印刷银浆栅线形成金属电极。异质结电池具有结构简单、工艺温度低、钝化效果好、开路电压高、温度特性好、双面发电等优点，具备更高转换效率能力。

二、本项目产品与原有产品关联性分析

公司的主营业务玻璃深加工，与光伏产品密切相关，延伸产业链到光伏产业，拓展新的业绩增长点，能够发挥强大的协同效应。

此外，公司已有 1.2GW 异质结光伏项目投产基础，本项目旨在扩大公司异质结电池片产能，并进一步巩固市场地位，抢占市场份额。本项目产品与公司原 1.2GW 异质结光伏项目产品近似。

第二节 工艺流程

本项目产品主要为异质结太阳能电池和异质结双玻组件，其具体

工艺流程如下所示：

一、异质结太阳能电池工艺流程

(1) 硅片切割：将外购硅片使用高精度振镜、直线电机补偿调节，采用无冷媒的方式（市场上绝大多数用水）更好地保护 N 型硅片膜层，完成硅片切割；

(2) 链式清洗：将切割完成的硅片放到氢氧化钾清洗液中进行清洗，然后进行酸洗完成硅片表面的清洗；

(3) 链式吸杂：使用磷酸在一定温度下在硅片表面形成磷硅玻璃，达到将硅片内的金属杂质吸出的作用；

(4) 清洗制绒：利用碱对硅的各向异性刻蚀原理，在形成硅片表面形成金字塔形状，达到陷光目的；同时使用改良 RCA 清洗工艺对硅片表面进行清洗，为下一步镀膜做准备；

(5) PEVCD 镀膜：利用非晶硅优异的短话效果在硅片表面沉积本征非晶硅薄膜和掺杂非晶硅薄膜，从而形成 PN 结。工艺过程主要采用 RF 电源将硅烷 (SiH_4)、氢气 (H_2) 等其他工艺气体激发为等离子体态，并相互反应，最终以薄膜形式沉积在硅片表面；

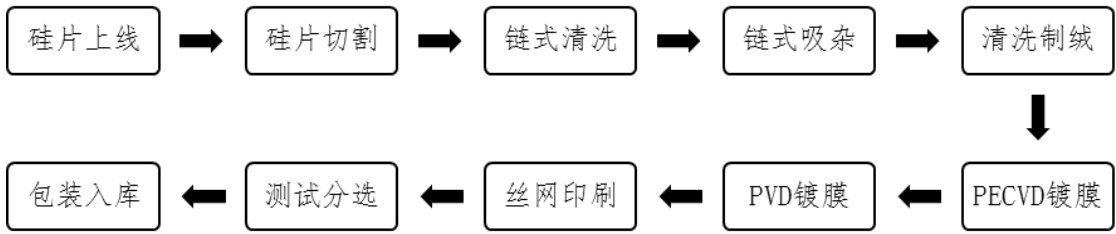
(6) PVD 镀膜：电池表面沉积 TCO 透明导电氧化薄膜起到减反和导电作用；工艺过程主要利用磁控溅射原理，将 TCO 材料以薄膜形式沉积到电池表面，实现导电、减反和保护非晶硅薄膜的作用；

(7) 丝网印刷：利用固定网版图形将银浆印刷到电池正背面，固化之后形成电路将电池产生的电流引出来；

(8) 测试分选：在标准 IV 测试条件下对太阳电池进行测试，测试太阳电池的电性能参数，并按照设定的标准进行分档；

(9) 包装、入库：将不同档位的太阳能电池片按照既定的数量，颜色进行分别包装、打包、入库

图表 5-1：异质结太阳能电池生产工艺流程图



二、异质结双玻组件工艺流程

(1) 正面焊接：将汇流带焊接带电池片正面（负极）的主栅线上，汇流带为涂锡铜带，焊带的长度约为电池片的 2 倍，多出的焊带在背面焊接时与后面的电池片的背面电极相连；

(2) 背面串焊：将一定数量的电池片串接成一个组件串，电池片主要靠一个模具板定位，模具板上有相应数量的电池片放置凹槽，槽的大小和电池片的大小相对应，槽的位置确定，不同规格的组件使用不同的模板，通过焊接将正面电极（负极）焊接到另外一片的背面电极（正极）上，依次完成串接后，在组件串的正负极焊接出引线；

(3) 叠层：将玻璃、POE、组件串、POE、玻璃纤维、背板的顺序依次敷设好，准备层压；玻璃和 POE 膜之间直接粘接，敷设时需保证电池串与玻璃等材料的相对应位置，调整好电池间的距离，为层压打好基础；

(4) 层压：将叠好的电池放入层压机内，通过抽真空将组件内的空气抽出，使用电加热将胶膜融化，将电池、玻璃粘接在一起；冷却后取出组件；

(5) 装框：给电池组件装铝框，增加组件的强度，保护密封电池，延长电池的使用寿命；

(6) 接线盒焊接：在组件背面引线处焊接一个接线盒，用于引出电池电流；

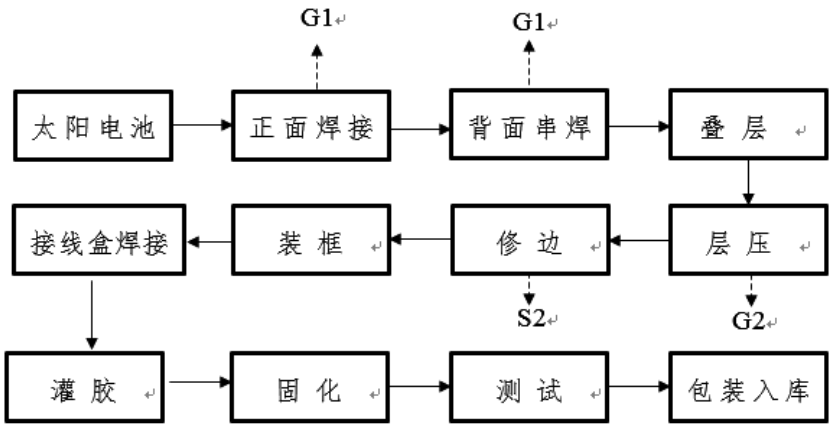
(7) 灌胶：用灌封胶填充接线盒，密封接线盒内部元器件，延长组件使用寿命；

(8) 固化：使灌封胶固化形成，由流体固化成固体；

(9) 测试：在标准 IV 测试条件下对太阳电池组件进行测试，测试太阳电池组件的电性能参数，确定组件的质量等级；

(10) 包装入库：将测试合格，外表无缺陷的太阳电池组件按照不同等级打包入库。

图表 5-2：异质结双玻组件生产工艺流程图



第三节 主要原材料和辅料

项目生产运营的主要原材料为硅片、玻璃、铝边框、清洗制绒材料、靶材、银浆、接线盒等以及其他辅助材料，上述原辅材料市场供应充足，由公司负责统一采购，可以保证项目的生产需求。

第四节 设备选择依据

公司新增设备选型以先进、高效、实用、节能、可靠为原则，依据具体如下：

1、设备根据设计的生产规模和工艺要求进行选择，设备容量要达到批量生产的能力，并留有一定的余量供日后生产的扩大。

2、在保证产品生产规模和加工质量的前提下，为节约项目投资，公司选用进口设备与国产设备相结合的方式。

3、生产设备应性能先进、自动化程度高，并具有数据监控系统功能和自动监控功能，以减少人力消耗，提高生产安全性，适合现代化生产要求。

4、生产设备便于操作、检修，节能环保、噪音低。

5、公用设备必须与生产设备和厂房规划相匹配。

6、公司充分利用现有检测设备和其他生产设备的富余能力。

第五节 技术先进性

本项目的技术先进性主要体现在以下四个方面：

1、公司积极推进项目研发，工艺技术先进可靠

近年来，公司积极布局光伏业务，并加大对光伏业务研发投入，公司目前已经搭建了太阳能光伏行业专业技术研发团队，围绕高效异质结电池降本增效，制定了“硅片薄片化”、“银浆单耗优化”等十余

项降本增效实施路线，开展了“提升太阳能衬底质量的工艺研发”“PVD靶筒冷却方面的研究”“进口靶材替代”“低温银浆国产化”等研发项目，确保了项目的技术先进性。

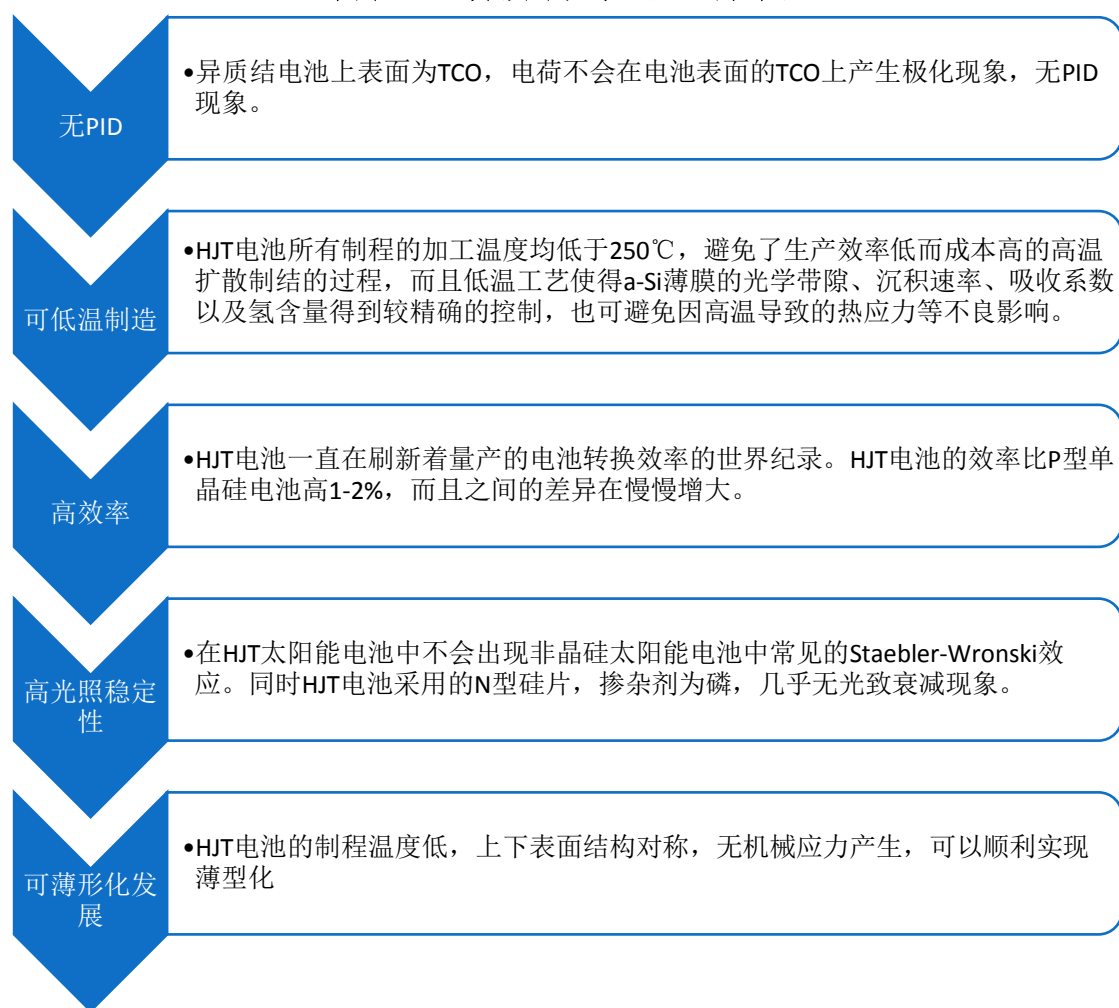
图表 5-3 公司光伏电池及组件相关专利

专利名	专利类型	专利编号
PVB 夹层的双玻璃太阳能电池组件中晶体硅电池片的回收方法	发明专利	CN101719529A
可透光非晶硅薄膜太阳电池模块及其制造方法	发明专利	CN101465388A
透光单晶硅太阳能电池的制造方法	发明专利	CN101442085A
用于光伏-建筑一体化的太阳能光伏组件的制造方法	发明专利	CN101419998A
一种隔音型光伏光热集成构件	实用新型	CN206251053U
一种光伏光热 PVT 构件	实用新型	CN206251051U
一种热管型光伏光热集成构件	实用新型	CN206251052U

2、项目具有前瞻性视野，产品顺应光伏产业发展趋势

本项目产品为高效异质结太阳能光伏电池及组件，是未来光伏电池及组件的重要发展方向，异质结光伏电池具有无PID、可低温制造、高效率等特点。据《中国光伏产业发展路线图》（2021 年版）预测，到 2030 年，异质结光伏电池将占到光伏电池市场 30%以上的份额。

图表 5-5 异质结光伏电池的优点



3、工艺装备先进独特、高效稳定，处于行业内先进水平

本项目选用的设备可实现规模化量产片级跟踪及追溯，利用大数据实现精准在线工艺管控。工艺装备先进独特、高效稳定，处于行业内领先水平。

4、产品质量指标高于平均水平

目前，公司的异质结电池生产线在出品的微晶线 HJT 电池平均转换效率已接近《中国光伏产业发展路线图》（2021 年版）预测的 2023 年全球异质结光伏电池转换效率的平均水平（25.0%）。综合来看，公司目前的异质结光伏电池产品质量指标超过全球平均水平。

第六章 项目运营模式和优势

第一节 经营模式

公司拥有独立的研发、采购、生产和销售体系，公司采购原材料后，经过电池片生产、组件生产等一系列连续的生产步骤完成核心产品的制造，之后通过向下游企业或经销商销售光伏组件来获取相关收入、利润及现金流。

第二节 营销模式

本项目对外销售的产品主要为光伏电池片及光伏组件，公司采取直销为主、经销为辅的销售模式。

在直销模式下，根据产品应用领域和下游客户的特点，公司主要通过行业交流、展会宣传、技术服务、同行推介等方式加深行业影响力，获取商业机会，通过商务洽谈与客户签订合同后进行生产及交货。

公司销售团队根据不同区域市场制定销售策略，并配套技术支持，通过资源合理配置，有效把握市场方向及客户需求，为客户提供性能优秀、品质卓越的电池及组件产品，最大程度地创造品牌优势，增加收益。

从初期接洽客户需求、项目竞投标，到评审签订合同、合同执行、生产交货，至跟踪验收、售后服务，公司制定了规范完善的销售业务流程，贯穿售前、售中和售后。

第三节 采购模式

一、采购管理总体控制

本项目所有制造材料通过使用供应商管理手册、采购管理程序、

供应商管理程序集中采购。

二、采购计划执行

项目主要产品的原材料采购包括硅料、硅片及其他辅材和配件等，总体采用“以销定采”的原则进行采购，针对硅料等重要原材料，公司一般通过与供应商签署中长期采购协议或战略采购协议来保证原材料的供应，依据销售订单和生产计划确定季度或月度采购计划。

同时，公司对部分常用或关键原材料策略性地保留一定合理库存；针对常规材料或辅材等，公司通过定期实施招投标来保持供应商的竞争性，以此应对采购价格波动风险，控制采购成本。

三、供应商管理

公司建立了合格供应商制度，主要包括资质认证、配套情况、设备产能、生产流程和人员资质等维度，对供应商进行调查和审核，建立了供应商信息库，有分类统计供应物资类别、等级等情况，同时对供应商进行后续评估，评估标准主要包括质量、交期、成本和服务配合等维度，按月更新信息库。

四、采购价格确定

执行具体采购计划时根据市场行情在具体订单中协商确定采购价格。

五、采购物资验收

产品采购到入库之前需要进行产品验收检测，验收内容按照相关标准要求执行，退货管理严格按照制度要求执行。

第四节 研发模式

一、研发思路来源

新产品研发思路源于：1、客户对产品的技术需求；2、其他行业产品的特殊功能参照；3、同行业先进技术的参考；4、现有产品存在的使用问题改进需求。

同时，公司通过如下方式捕获技术尖端信息：1、同行对新技术利用和新产品研发进展；2、公司对新技术信息的收集；3、平时通过互联网等渠道对尖端技术信息的持续关注。

二、研发执行要求

1、高标准和严要求保证新产品的各项技术指标；2、对原材料的性能、化学成分等进行基础性研究；3、加强对原材料的检测验收；4、对不同下游应用领域的产品进行针对性性能试验；5、对关键技术进行前瞻性研究，加强先进技术储备；6、加强同先进企业和重点院校的合作，对疑难问题进行专项攻关；7、对替代性产品进行前瞻性研究和开发。

三、技术人才培养路线

公司技术部门会根据技术人员的能力、性格和爱好等分配和安排工作，针对性地制定职业规划和晋升通道，从技术和管理 2 个维度进行培养。技术晋升路线：技术员-助理工程师-工程师-高级工程师-总工程师-首席专家；管理晋升路线：技术员-产品组长-项目经理-产品研究所所长-研究院副院长-研究院院长。

第五节 公司在项目的运营优势

一、生产工艺优势

在生产工艺方面，公司已积累了较为成熟的技术经验，公司加工的光伏产品曾先后获得德国莱茵 TUV 产品认证（欧盟通用）、美国 L1703 证书和澳大利亚 CEC 产品认证、英国的 MCS 的产品认证：铝框是光伏组件重要的原材料之一，目前公司已掌握了铝合金型材的相关生产工艺；此外，针对异质结光伏项目中大尺寸半片超高效异质结太阳能电池及组件产品，公司推进研发“叠层 TC0 技术”“精度焊接技术”“银浆单耗降低”“电池技术效率 25%以上工艺”“异质结+钙钛矿叠层技术”等核心技术，保障快速实现投产和运营。

二、技术研发优势

公司目前已经搭建了强大的太阳能光伏行业专业技术研发团队并积极布局高效异质结太阳能电池技术研发，围绕高效异质结电池降本增效，制定了“硅片薄片化”“银浆单耗优化”等十余项降本增效实施路线，正加速实现高效异质结电池实现大规模产业化。

三、产品品质优势

公司自成立以来非常重视生产质量管控，确保每一个步骤都符合客户对于质量的要求，运用科学的方法解决质量问题。公司拥有一支较强的质量管理团队，并且建立了满足公司产品多品种、多批次、多功能弹性生产的科学、完善的质量管理体系，实现了公司各部门的高效运行，保证了公司产品质量的稳定性，成为了企业高质量发展的基石。

四、管理团队优势

公司核心管理团队长期深耕光伏行业，对全球光伏行业的技术及业务发展路径、未来趋势等有着深刻的理解和良好的专业判断能力，

对行业内的各种变化有敏锐的捕捉力。凭借管理团队丰富的经验和专业的能力，公司有信心把握行业方向，抓住市场机会，取得优良经营业绩。

第七章 环境保护、消防、节能和劳动安全措施

第一节 环境保护

一、环境依据

本项目环境保护方面的编制、实施是依据国务院颁发环境保护相关法律法规，参照国家《建设项目环境保护设计规定》同时结合甘肃省当地政府颁布法令的内容进行。

首先，规划编制和实施要严格体现环境保护法律法规；其次，根据“三线一单”（生态保护红线、环境质量底线、资源利用上线和环境准入负面清单）等环境管理要求提出企业准入条件，并严格实施；第三，注重规划编制质量，规划确立后在厂区内按照与法律法规同等效力来遵守实施。

二、设计执行标准与规范

1、环境质量标准与规范

（1）本项目区域环境空气执行《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》（HJ 2.2-2018）。

（2）本项目地表水环境质量执行《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）中III类标准。

（3）本项目所在区域声环境执行《声环境质量标准》（GB3096-2008）中的3类标准。

2、污染物排放控制标准与规范

（1）项目氟化物、氯气、氯化氢、氮氧化物、颗粒物排放执行

《电池工业污染物排放标准》(GB30484-2013),非甲烷总烃排放执行《大气污染物综合排放标准》(GB16297-1996),非甲烷总烃厂界内无组织排放执行《电池工业污染物排放标准》(GB30484-2013),非甲烷总烃无组织排放控制要求执行《挥发性有机物无组织排放控制标准》(GB37822-2019),食堂油烟执行《饮食业油烟排放标准(试行)》(GB18483-2001)。

(2) 本项目生产废水经废水处理站处理达标后部分回用,部分经管道收集后分质排至废水站内的调节池,执行《污水综合排放标准》(GB8978-1996)和《电池工业污染物排放标准》(GB 30484-2013)。

生活污水经室外化粪池后排至市政排水管网,执行《污水综合排放标准》(GB8978-1996)三级排放标准。

(3) 本项目施工期执行《建筑施工场界环境噪声排放标准》(GB12523-2011),运营期噪声执行《工业企业环境噪声排放标准》(GB12348-2008)中3类标准。

(4) 本项目运营期产生的固体废弃物执行《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》(GB18597-2001)。

三、场址环境条件

1、环境空气质量现状

项目所在区域环境空气质量评价标准满足《环境空气质量标准》(GB3095-2012)中二级标准。环境空气中氯化氢、氯气、氨的浓度值满足《环境影响评价技术导则大气环境》(HJ2.2-2018)的限值要求,总悬浮颗粒物(TSP)、氟化物的浓度限值满足《环境空气质量标

准》(GB3095-2012) 二级标准。

2、地下水环境现状评价

本项目区域地下水满足《地下水质量标准》(GB/T14848-2017) III类标准。

3、区域声环境质量现状评价

项目厂界噪声满足《声环境质量标准》(GB3096-2008) 3 类标准限值。

第二节 项目建设期对环境的影响及防治措施

一、项目建设对环境的影响

项目建设期对环境的主要污染包括：噪声、污水及固体废弃物。

(一) 施工噪声

主要噪音为产线建设中施工机械发出，此外还有车辆运输期间发出噪音和金属搬运碰撞噪音。

(二) 污水

污水为建设职工的生活污水以及产线建设中所需要清洗废水等，此外还有因雨水冲刷工地后产生的地面径流。

(三) 固体废弃物

固体废弃物为土石方、建筑垃圾及施工人员的生活垃圾。

二、项目建设期间的污染防治措施

(一) 噪声防治措施

施工期间应按《建筑施工场界噪声限值》(GB12523-2011) 要求进行，在距居住点 200m 之内，夜间不施工。

(二) 污水防治措施

项目施工废水选用简易沉淀法，沉淀后回用于施工工艺中；施工现场设立简易污水处理等设施，生活污水需经处理后排放。

（三）固体废弃物防治措施

建筑垃圾、生活垃圾要及时分类运出，运输时要有防止散落措施。

本项目建设期间产生的各种污染物经过相应处理后，均可实现达标排放，符合总量控制原则。

第三节 项目运营期对环境的影响及防治措施

一、废水

本项目废水排水分为生活污水、一般生产排水和生产废水，采用分流制排放。其中，生活污水经室外化粪池后排至市政排水管网；生产废水经废水处理站处理达标后部分回用，部分经管道收集后分质排至废水站内的调节池，经混凝沉淀等处理，达到《污水综合排放标准》（GB8978-1996）和《电池工业污染物排放标准》（GB 30484-2013）中的相关要求后，方能排至市政排水管网。

二、固体废弃物

项目产生的固体废物主要为破碎硅片、玻璃、银浆、边框、胶膜固废及生活垃圾，其中：破碎硅片、玻璃由专业公司回收再利用，银浆由本厂回收再利用，边框由供应商回收再利用，胶膜固废及生活垃圾定期送垃圾填埋场处理。由于拟建项目所产生的固体废弃物不在厂区范围内长期储存、处理和处置，工业固废均妥善暂存，危险废物定期委托有资质的单位进行处理。因此，对拟建项目内周边环境影响较小。

三、空气污染

项目废气主要为：设备运转期间产生的热废气及一般排气、酸碱废气、有机废气、硅烷废气等，其中：设备运转期间产生的热废气及一般排气经排风机直接排出室外；酸碱废气排气系统收集生产过程中产生的酸碱废气，经酸雾洗涤塔处理后，由排风机排出室外高空；有机废气排气系统收集生产过程中产生的有机废气，经活性炭处理设备处理，由排风机排放至室外高空；硅烷尾气排气系统收集生产过程中产生的硅烷尾气，经硅烷燃烧塔处理，由排风机排放至室外高空。

四、噪声

项目噪声设备主要为生产设备、水泵、风机等，各类设备均安装在车间或室内，拟通过选用低噪声设备并采取以下措施有效控制噪声污染：

- (1) 合理布局，并提高车间墙体综合隔声量；
- (2) 在主要噪声设备选型上，除注意高效节能外，应选用低噪声环保型设备，并加强设备维护，确保设备处于良好的运转状态；
- (3) 对各主要噪声设备采用必要的消声、隔震和减震措施。

五、绿化

本项目绿化设计本着投资少、收益多、易管理的原则，规划项目的绿化以草坪为主，观赏树木点缀为辅，普遍绿化和重点绿化相结合。

第四节 环境管理及环境监测

一、环境管理

企业内部设置专职环境管理机构——环保安全部，由厂长或总经

理直接负责，内设专职环境管理人员，环境管理人员应具有一定的环保相关知识。

二、环境监测

根据《排污许可证申请与核发技术规范 总则》(HJ942-2018)《排污单位自行监测技术指南 总则》(HJ819-2017)制定环境监测计划方案。部分监测若企业不具备监测条件，则委托具有监测资质的单位进行监测，对所监测的数据应连同污染防治措施落实和运行情况编制年度环境质量报告，定期向有关部门报告。

第五节 环境影响评价结论及建议

一、结论

项目符合国家产业政策，生产工艺及设备先进，符合清洁生产要求；拟采用的污染防治措施可使污染物达标排放；项目总图布置合理，选址合理，符合当地区域规划。建设项目类型及其选址、布局、规模等符合环境保护法律法规和相关法定规划；建设项目拟采取的措施能够满足区域环境质量改善目标管理要求；建设项目采取的污染防治措施可确保污染物排放达到国家和地方排放标准。因此，只要严格落实环境影响报告表和工程设计提出的环保对策及措施，严格执行“三同时”制度，确保项目所产生的污染物达标排放，则项目在拟选址建设从环保角度是可行的。

二、对策建议及要求

为保护环境，减少“三废”污染物对项目周围环境的影响，提出以下建议和要求：

(1) 企业应加强环保设施的日常管理、维护，建立健全环保设施的运行管理制度、定期检查制度、设备维护和检修制度，确保环保设施高效运行，尽量减少和避免事故排放情况发生。

(2) 认真贯彻执行国家和甘肃省及当地的各项环保法规和要求，根据生产的需要，充实环境保护机构的人员，落实环境管理规章制度，认真执行环境监测计划。

(3) 公司应当做好日常环境监督管理，使环保治理设施长期正常运行，防治各类污染物非正常排放，确保各项污染物达标排放。规范各排污口管理、按环保部门要求设置相应标准等。

(4) 搭建废气采样平台，对排气筒留好监测孔，以便日后的监测。

(5) 必须严格执行“三同时”规定，有关环保设施必须与主体工程同时设计，同时施工，同时使用。

(6) 加强厂内外的绿化，增加景观效益。

(7) 企业应注重产业技术更新，提高资源能源利用率，不断提高清洁生产水平。

(8) 项目环评获得批复后，企业须将环评批复送达规划、国土、建设等相关部门，确保环评报告中提出的环保要求得到落实、执行。

(9) 投入生产后，企业应按照监测计划严格实施例行监测，要求企业预留环保资金，并制定相应的应急预案，以解决企业投产后的污染影响或环保遗留问题。

第六节 项目运营期间相关消防措施安置

一、消防设计依据

《中华人民共和国消防法》（中华人民共和国主席令第六号 2009 年 5 月 1 日）

《建筑设计防火规范》（GB50016-2014）

《火灾自动报警系统设计规范》（GB50116-2013）

《自动喷水灭火系统设计规范》（GB50084-2005）

《建筑灭火器配置设计规范》（GBJ50140-2005）

二、防范措施

1、总体布局

防火间距：本项目建筑物间距及与相邻建筑物间的间距均满足规范要求。

消防车道：临场地外交通道路进入广场直接扑救，防火扑救便捷，且厂区内形成环形消防车道，消防车道最小宽度为 6 米，通行净高不小于 4.5 米，转弯半径均不小于 9 米，完全满足消防车道的相关规定及要求。

2、耐火构造

建筑耐火等级为二级，本项目主体结构（墙、柱、架、板）均按二级耐火等级进行设计，各部分均能满足其要求的耐火极限。

3、灭火器

在公共走道等公共活动场所按 A 类火灾中危险级配置手提式灭火器。在每个室内消火栓箱下放一个灭火器箱，内装两具 MF/ABC4 干粉（磷酸铵盐）手提式灭火器，生产装置配置手提式干粉灭火器（磷酸铵盐），危险性大的场所增配推车式干粉灭火器（磷酸铵盐）。手提式灭火器放置在灭火箱内，推车式灭火器就地放置。

4、室外消防给水系统

给水水源为市政给水管网，管网在整个厂区内形成环状布置，消防给水管网用阀门分隔成若干段，在可能受到撞击的阀门设置防护栏以防止车辆等机械损坏。

5、消防应急照明及疏散指示系统

本项目在厂房内的生产场所及疏散走道、公共建筑内的疏散走道、楼梯间及前室内设置疏散照明及灯光疏散指示标，在疏散走道内的最低水平照度不低于 1.0lx，楼梯间、前室或合用前室，最低水平照度不低于 5.0lx，发电机房、配电室以及火灾发生时仍需正常工作的消防设备房设置备用照明，其作业照度不低于正常照度。

疏散照明灯具设置在出口的顶部、墙面的上部或顶棚上；备用照明灯具设置在出口的顶部、墙面的上部或顶棚上。疏散指示标志设置在安全出口和疏散门的正上方和疏散走道及转角处距地面高度 1.0m 以下的墙面或地面上。灯光疏散指示标志的间距不大于 20m；对于袋型走道，不大于 10m；走道转角区不大于 1.0m。

三、消防管理

- 1、项目设计时统一厂区消防设施、设备及网点的布置；
- 2、对消防设备、设施的配置，施工时请消防部门现场指导、监督；
- 3、依照《消防法》建立健全公司相关消防安全制度 公司防火安全工作贯彻“预防为主，防消结合”的方针，将防火安全工作纳入项目发展的总体规划，使防火安全工作与项目的发展相适应。
- 4、项目实施建成后，请消防部门定期到厂区作消防知识讲座、

消防法规教育，提高强化厂区企业的消防意识。

5、项目实施建成后，定期进行全公司的消防应急预案演习。演习内容包括：人员疏散转移、消防水带及灭火器灭火，损失及人员失踪报告，伤病员救护等内容

四、消防评价

本项目严格执行《建筑设计防火规范》等有关规定，对运营过程中可能发生的火灾危险考虑了一系列防范和控制措施，在严格执行操作规程和各种规章制度的情况下，可以避免火灾事故的发生；一旦火灾发生时，可以保证及时扑救，从而保障生产安全。

第七节 项目节能

一、编制依据

（一）国家有关法规、政策

《中华人民共和国节约能源法》（2007 年 10 月 28 日中华人民共和国第十届全国人民代表大会常务委员会第三十次会议修订通过）；

《中华人民共和国电力法》（中华人民共和国主席令第 24 号发布）；

《中华人民共和国建筑法》（中华人民共和国主席令第 91 号）；

《中华人民共和国清洁生产促进法》（中华人民共和国主席令第 54 号 2013-03-20）；

《关于印发节能减排综合性工作方案的通知》（国发〔2007〕15 号）；

《国务院关于加强节能工作的决定》（国发〔2006〕28 号）；

《节能中长期专项规划》（发改环资〔2004〕2505 号）；

《关于印发企业能源审计报告和节能规划审核指南的通知》（发改办环资〔006〕816号）；

《中国节能技术政策大纲》（发改环资〔2007〕199号）；

《关于印发千家企业节能行动实施方案的通知》（发改环资〔2006〕571号）；

《资源综合利用目录》（发改环资〔2004〕73号）；

《关于加强工业节水工作的意见》（原国家经贸委等六部门2000年10月15号）；

《关于贯彻国发〔2006〕28号文件进一步加强节能工作的实施意见》；

《国家鼓励发展的资源节约综合利用和环境保护技术》（国家发改委2005第65号）；

《关于印发节能减排综合性工作实施方案的通知》。

（二）有关国家标准

《节能技术改造项目节能量确定原则和方法》；

《用能单位能源计量器具配备和管理通则》（GB17167-2006）；

《综合能耗计算通则》（GB/T2589-2008）；

《产品单位产量能源消耗定额编制通则》（GB/T12723-2008）；

《评价企业合理用电技术导则》；

《评价企业合理用水技术通则》；

《节电措施经济效益计算与评价》；

《企业节能量计算方法》（GB/T13234-2009）。

二、设计原则

为了贯彻节约能源，合理利用能源的方针，本次设计严格遵循下列原则：

1、开发与节约并举，把节约放在首位，提高能源利用率，减少环境污染，走可持续发展之路。

2、认真贯彻国家产业政策和行业节能设计规范，严格执行节能技术规定，努力做到合理使用能源，最大限度进行综合利用。

3、积极采用先进的节能新材料、新工艺、新技术，对落后的耗能过高的用能产品、设备实行淘汰制度。

4、充分利用场区地形特点，使设备等布局紧凑合理，以减少物料输送能耗。

5、设计中尽可能选用无污染或污染少的先进工艺及设备。严格遵照“三同时”原则环保要求，凡项目中所涉及的可能产生污染物的工艺过程及设备，均采用相应的措施进行治理，使其达标。

三、项目所在地能源供应状况分析

项目所在地具有充足的水力，电力，能够满足项目建设，生产和生活需求。

第八节 主要节能方案和措施

一、节能设计方案

本项目的节能工作重点是设备节能和建筑节能，项目的节能主要通过先进工艺、先进设备、建筑节能设计及建立现代企业管理等综合节能措施加以实施。公司十分重视对能源的节约及合理利用，认真执行国家现行节能政策和规定，对水、电等装有计量仪表，实行分级管理、核算。并建立能源管理体系，配备专职和兼职管理人员。

二、具体节能措施

本项目采取的主要节能措施如下：

（一）总图节能

（1）总平面布置时，实现功能分区布置，分开设置物流通道和人流通道。在生产区依次布置生产厂房，工艺生产路线的顺畅，主要原料仓库和产品仓库靠近交通主干道，减少二次搬运的路程。

（2）总平面布置时，动力设施尽可能靠近生产负荷中心，管线短捷，减少能耗。

（3）总平面布置时应考虑建筑物的采光与通风要求，宜充分利用冬季日照并避开冬季主导风向，利用夏季凉爽时段的自然通风，合理地布局，可节约照明和采暖通风的能源。

（4）建筑物的朝向，间距会对建筑物内部采光、得热产生很大的影响，在总平面布置时应合理确定建筑物的日照间距和朝向。建筑物的日照标准应满足相应规范的要求。建筑的主要朝向宜选择本地区最佳朝向。

（二）设备选型节能

（1）采用高效节能的电气设备；

（2）设备及管道保温选用导热系数较低的新型保温材料，并按经济保温厚度选取；

（3）机泵设备选用新型高效节能屏蔽泵低噪音设备。

（三）自控节能

（1）选用先进节能型仪表，尽量选用低消耗的仪表和设备，气动调节阀，配用压电阀原理的智能电气阀门定位器。

(2) 用作能源计量的流量计，应符合国家标准要求，并且加强能源管理，责任到人，实行目标考核制。

(3) 合理装置无功功率补偿器，提高设备功率因数。

(四) 给排水节能

(1) 供水系统：在自来水公司允许的前提下，尽量采用管网叠压供水系统，充分利用市政水压。

(2) 供热水管在压力允许的情况下，可采用 PE、PPR、HDPE 等塑料管材，减少阻力、节能。

(3) 提高循环水用水比例，以节约水的损耗，本工程循环水量占用水量的 96%。

(五) 外管节能

(1) 为提高热量或冷量利用率，减少设备、管道及其附件在工作过程中的散热损失，以节约能源。设备或管道做好保温、保冷。

(2) 绝热材料（包括绝热层材料、防潮层材料、外保护层材料）等的性能符合《工业设备及管道绝热工程设计规范》(GB50264-2013) 的有关要求。

(3) 保温（冷）层设计时优先采用经济厚度。

(4) 选择有合理结构的隔热、隔冷管托，使管托与管道整体保温、保冷结构融为一体，从根本上消除“热桥”“冷桥”，使管道热、冷损失明显降低，介质的品质或温度得到保证，从而达到节能和满足输送、工艺技术的要求。

三、节能小结

为达到节能、环保的目标，本项目根据《公共建筑节能设计标准》

(GB50189-2015)的通知要求,在建筑热工设计、采暖与通风的节能设计方面严格执行国家及行业相关方面的标准、规范,达到国家新建建筑节能 50%的设计标准。项目积极选用高效节能的设备、材料和技术方案,以符合国家、地方、行业的相关节能要求。

经过分析比较,企业针对项目的具体情况,制定了利用能源及节能技术措施,有效地降低了各类能源的消耗指标,项目可以达到节能型标准。

第九节 劳动安全措施

一、设计依据与标准规范

《建设项目(工程)劳动安全卫生监察规定》(劳动部令第 3 号);

《关于建设工程项目实行劳动保护“三同时”的规定》(劳动人事部 1988 年 1 月 25 日);

《工业企业总平面设计规范》(GB50187-1993);

《建筑设计防火规范》(GB50016-2006);

《工业企业设计卫生标准》(GBZ1-2002);

《工业场所有害因素职业接触限值》(GBZ2-2002);

《职业性接触毒物危害程度分级》(GB5044-1985);

《建筑物防雷设计规范》(GB50057-1994)(2000 年版);

《常用危险化学品贮存通则》(GB156037-1995);

《建筑灭火器配置设计规范》(GB50140-2005)。

二、危险有害因素

危险因素是指能对人造成伤亡或对物造成突发性损坏的因素;有害因素是指能影响人的身体健康、导致疾病或对物造成慢性损坏的因

素。根据生产过程和设备特点，本项目职业危害因素及其影响主要有如下几点：

1、电击：高、低压电气设备及线路的某些部位有可能漏电或被人体接触而发生电击事故，雷击也会发生伤亡事故；

2、噪声：噪声使人焦躁，注意力不集中。筛分机、水泵、风机等设备会产生噪声；

3、机械伤害：各运转设备的外露部分存在伤人的危险；

4、坠落：各车间梯子、平台、楼面边缘有可能产生人体或重物跌落造成伤亡事故；

5、《劳动安全卫生预评报告》及《职业病危害预评价报告》中所列其它职业危害与有害因素。

三、职业危害防护措施

（一）工艺、设备安全措施

1、采用安全可靠的新工艺、新设备，车间内生产设备按工艺流程顺流布置，生产线不发生交叉，物料采用稳妥的方式输送；

2、对高速旋转的机械设备，设置防护罩，防止操作人员身体接近运动部件的危险区域；

3、高处作业时，应设置便于操作、巡检和维修作业的扶梯、工作平台、防护栏杆、护栏、安全盖板等安全设施；操作平台地面应有防滑措施；

4、在有火灾危险的场所，设置可燃气体检测报警器、火灾消防管网及水冷却系统，设置移动式泡沫消防设施；

5、设置必要的监控、检测、检验设备与设施；

6、制订详细的操作指导书，并在装置开车前对相关人员进行培训，培训合格者方可上岗。

（二）电气安全措施

1、电气设备必须具有国家指定机构的安全认证标志；

2、为防止人身触电的危险，本项目设置专用接地保护线（PE）即 TN-S 系统配线，并进行总等电位连结；

3、凡正常不带电，但因绝缘破坏可能带电的电气设备的金属外壳、穿线钢管、电缆外皮、支架等均与接地系统可靠连接；

4、根据工艺要求划分生产车间的火灾爆炸危险场所类别，并按防火防爆要求，选用配电及照明设备设施；

5、各建筑物严格按建筑物防雷设计规范设计防雷防静电设施，并确保设施处于完好状态；

6、对各重要位置均设有应急灯作为事故照明。

（三）消防设施和措施

1、按规范要求设置室内、外消火栓；

2、根据《建筑灭火器配置设计规范》GB50014-2005 的要求，在车间设置有干粉灭火器，以满足扑灭建、构筑物可能发生的初起火灾的要求；

3、对员工进行消防知识和消防设施培训，使员工能熟练使用消防设施。

（四）工作环境防护措施

1、设置良好的通风设施，以改善工人操作环境；

2、对于噪音大的机泵，除选用低噪声设备外，采取消音、隔声措施，使车间和作业场所的噪声低于 90 分贝、厂界噪声低于

GB12348-2008 的规定值。

第八章 企业介绍及劳动定员

第一节 公司概况

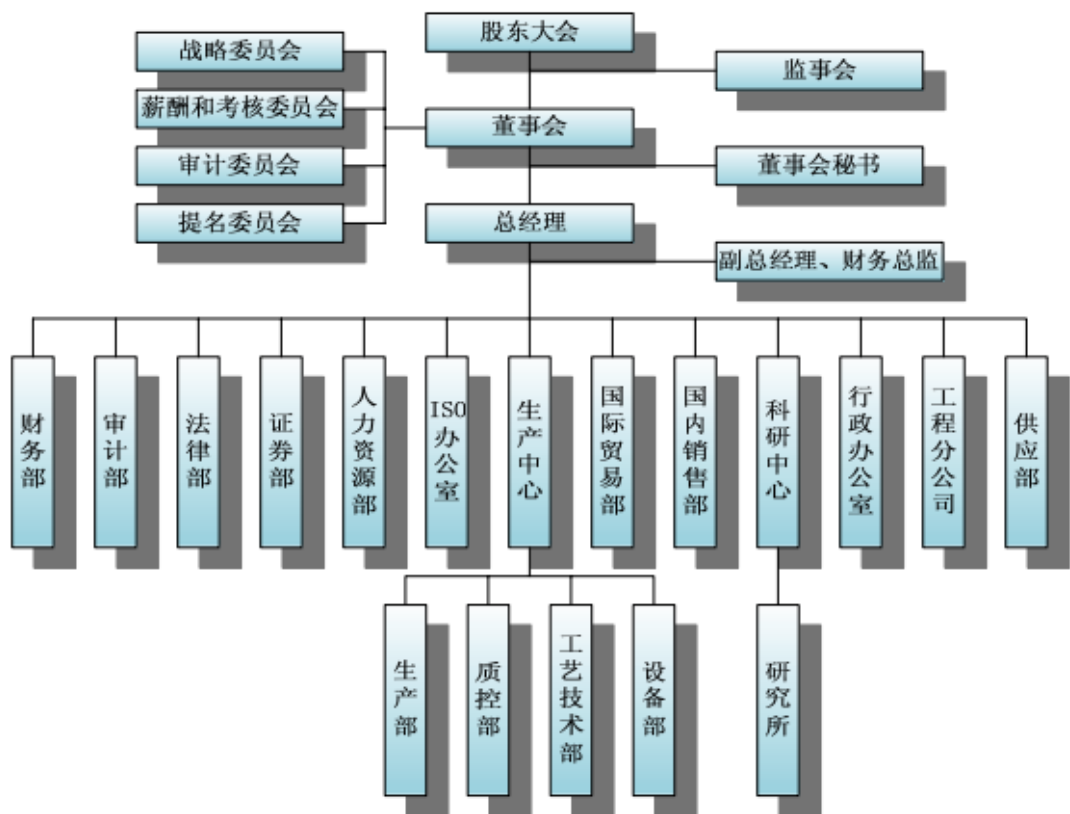
一、公司简介

项目公司——甘肃金刚玻璃科技股份有限公司（300093）是一家集研制、开发、设计、生产和销售和安装于一体的高科技特种玻璃供应商，主营各类特种安防玻璃产品，在高强度单片绝缘防火玻璃，高强度单片低辐射镀膜（Low-E 玻璃）防火玻璃，防炸弹玻璃、防飓风玻璃等领域取得多项专利，技术处于国内领先水平。2021 年，公司在管理团队审慎决策下恢复光伏业务，积极布局异质结太阳能电池、光伏组件业务。2022 年 5 月，公司金刚玻璃 700+异质结高效组件成功实现首次出货。

二、公司组织架构

甘肃金刚玻璃科技股份有限公司组织架构如下所示：

图表 8-2 甘肃金刚玻璃科技股份有限公司组织架构



第二节 劳动定员及工资水平

一、项目整体定员人数

本项目计划定员人数 1,650 人，其中管理人员 40 人，技术人员 300 人，生产人员 1,100 人，工程师 210 人。

二、项目人员工资水平

图表 8-3 项目人员安排及工资表

单位：人，万元

类别	项目	指标
管理人员	人数（人）	40
	人均年工资（万元）	20
	工资额（万元）	800
技术人员	人数（人）	300
	人均年工资（万元）	12
	工资额（万元）	3,600

生产人员	人数（人）	1,100
	人均年工资（万元）	8
	工资额（万元）	8,800
工程师	人数（人）	210
	人均年工资（万元）	15
	工资额（万元）	3,150
工资总额（万元）		16,350
人数合计（人）		1,650

第三节 人员培训

员工培训工作主要有：

1、加强岗前培训，操作工人上岗前必须经过岗前培训，关键技术岗位培训时间不低于 2-3 个月，一般操作岗位培训时间不低于 0.5-1 个月。

2、抓好后续培训，操作人员岗位技能继续教育时间为每人每年不低于 30h，技术人员知识更新继续教育时间每人每年不低于 80h。

员工培训可通过 ([方式进行：

(1) 参加公司培训中心定期举办的各类技术培训班，以掌握基本技能，提高整体素质。

(2) 在各生产区安排实习期，经专业技术培训合格后上岗。采取“以老带新”的方式，进行现场指导及操作技能培训。

(3) 聘请专家传授企业管理、市场营销等各方面知识，以提高企业的管理水平，增强市场竞争力。

(4) 委托知名大专院校培训和参加先进企业交流培训，通过邀请国内有关大专院校培养人才和去同行先进企业培训等。

第四节 相关要求

一、员工要求

进入场地的生产和管理人员应分别全面掌握生产工艺技术、设备操作、维护和管理等方面的技能。新职工须进行专业技术培训，合格后方能上岗，从而确保新产品质量，保证本项目能够尽早达到各项经济技术指标和预期和效益。

二、企业工作制度

公司为适应市场竞争，提高经济效益和社会效益，使员工自觉遵守劳动纪律，养成良好的工作习惯，根据《劳动法》并结合公司实际情况，公司实行每周五天工作制，以门禁卡考勤系统记录员工考勤情况。

公司为激励员工，充分发挥员工的能动性、创造力，加强员工对企业的归属感、使命感，实行“及时奖惩、奖罚分明”的奖惩原则。公司建立和实行绩效奖励管理办法，加强员工工作绩效管理，使员工明确工作目标，及自我与目标的差距，并通过有效的管理方法及正确的指导，使员工完成目标、提高专业水平、实现自我价值。同时，公司采取多样化的奖惩方式对员工进行适当奖励或警示。

第九章 投资估算与资金来源

第一节 投资估算范围

一、投资估算范围

财务基础数据的测算应包括项目计算期内各年经济活动情况及全部财务收支结果，具体应包括五个方面的内容：

1、项目总投资及其资金来源和筹措

项目总投资是指一次性投入项目的固定资产投资和流动资金的总和。投资的测算包括项目总投资和项目建设期间各年度投资支出的测算，并在此基础上制定资金筹措和使用计划，指明资金来源和运用方式、进行筹资方案分析论证。

2、经营成本费用

经营成本费用是企业生产经营过程中发生的各种耗费及其补偿价值。可采用成本法或要素分类法进行测算。经营成本是由总成本费用中扣除折旧费、摊销费、维护费和利息支出而得。

3、收入与税金

收入与税金是指在项目生产期的一定时间内，对各年盈利收入和税金进行测算。收入和税金是测算利润的重要依据。

4、利润的形成与分配

利润是指项目的收入扣除税金及附加和总生产成本费用后的盈余，它综合反映了企业生产经营活动的成果，是贷款还本付息的重要来源。

二、投资估算依据

1、《国家计委关于建设项目前期工程咨询收费暂行规定》（计委价格〔1999〕1283号）；

2、国家计委、建设部计价格〔2002〕10号《工程勘测设计收费标准》；

3、国家发展和改革委员会计价格〔2002〕1980号文；

4、国家发展和改革委员会、建设部关于发改价格〔2007〕670号文；

5、《基本建设财务管理规定》（财建〔2002〕394号文）；

6、目前甘肃省当地物价标准以及设备厂商报价。

三、投资估算结果

本项目共投资 419,127.00 万元，其中：固定资产投资金额为 369,127.00 万元，铺底流动资金为 50,000 万元。固定资产投资具体如下：土地购置费用 2,000.00 万元，工程建设费用 95,184.12 万元，设备购置费及安装费用 266,942.88 万元，预备费 5,000.00 万元。

图表 9-1：项目总体投资估算（单位：万元，%）

序号	名称	金额（万元）	比例
1	固定资产投资	369,127.00	88.07%
1.1	土地购置费用	2,000.00	0.48%
1.2	工程建设费用	95,184.12	22.71%
1.3	设备购置费及安装费用	266,942.88	63.69%
1.4	预备费	5,000.00	1.19%
2	铺底流动资金	50,000.00	11.93%
投资合计		419,127.00	100.00%

第二节 项目铺底流动资金估算

一、铺底流动资金计算依据

铺底流动资金根据甘肃金刚玻璃科技股份有限公司 2019-2021 年年度报告中财务数据进行计算，并结合光伏组件行业上市公司晶科能源（688223）的数据进行分析，取得相关结果。本项目流动资产周转率取为 0.90 次，流动负债周转率取为 1.00 次，并对项目运营期营运资本进行预测，得出 T1 期营运资本为 38,163.00 万元。

图表 9-2 2019-2021 年金刚玻璃与晶科能源周转情况（单位：万元，次）

金刚玻璃			
项目	2019 年	2020 年	2021 年
营业收入	61,276.93	32,929.47	32,073.47
年末流动资产	74,790.23	54,530.94	66,063.91
年末流动负债	56,123.53	43,876.32	73,673.67
流动资产周转率	/	0.50	0.53
流动负债周转率	/	0.66	0.55
晶科能源			
项目	2019 年	2020 年	2021 年
营业收入	2,948,957.62	3,365,955.42	4,056,961.83
年末流动资产	3,146,406.24	3,450,311.80	4,767,922.30
年末流动负债	3,072,493.41	2,954,791.91	4,680,378.70
流动资产周转率	/	1.02	0.99
流动负债周转率	/	1.12	1.06

二、铺底流动资金计算结果

本项目投入的铺底流动资金为 50,000.00 万元，占项目新增投资 11.93%，能够完全覆盖项目运营期现金周转需求，作为项目建设预备费及周转资金已经符合标准。

第三节 资金筹措

项目投资资金 30%通过企业自筹解决,70%为融资资金，融资成本 8%年化，贷款周期为 8 年。

第十章 项目财务分析

第一节 财务评价依据与范围

一、财务评价依据

项目经济效益分析、计算和评价范围，是项目所涉及的投入费用和产出效益，其分析计算方法采用国家发改委、建设部颁布的《建设项目经济评价方法与参数》（第三版）中规定的计算及评价方法。

二、财务评价范围

（一）财务

价格财务评价是对拟建项目未来的效益和费用进行分析，采用的是预测价格。在项目财务评价中计算销售收入及生产成本所采用的价格，均为市场价格。

（二）税费

根据财政部、税务总局、海关总署《关于深化增值税改革有关政策公告》（财税〔2019〕39号）的规定，增值税一般纳税人发生增值税应税销售行为或者进口货物，原适用16%税率的，税率调整为13%（应缴增值税为负时，在后续可进行累计抵扣；由于其他税率适用金额较小，为简化增值税进项税额计算，项目成本费用剔除折旧摊销和工资福利后，均按照13%的税率计算）。其他适用税种包括城市维护建设税（按缴纳的流转税的7%计提）、教育费附加（按缴纳的流转税的3%计提）地方教育费附加（按缴纳的流转税的2%计提）和印花税（按营业收入的0.5‰计算）。

根据《国家税务总局关于实施高新技术企业所得税优惠有关问题

的通知（国税函〔2009〕203号）》，“企业取得省、自治区、直辖市、计划单列市高新技术企业认定管理机构颁发的高新技术企业证书后，可持‘高新技术企业证书’及其复印件和有关资料，向主管税务机关申请办理减免税手续。手续办理完毕后，高新技术企业可按15%的税率进行所得税预缴申报或享受过渡性税收优惠。”高新技术企业优惠期结束后，如果不能持续符合高新技术企业的相关标准，或国家调整高新技术企业的税收优惠政策，减按15%计征的企业所得税率将有所调整，税后利润将受到一定影响。公司拟设立子公司负责本项目的运营，运营公司预计在项目运营期申请高新技术企业证书，由于存在时间上的不确定性，在项目财务分析中企业所得税率按25%计算（当期利润总额为负时，应采用利润补亏方法进行后期所得税计算；不考虑研发费用等税前加计扣除；不考虑递延所得税）。

（三）项目计算期

项目计算期11.5年，其中建设期1.5年，运营期10年。

项目运营期记为T1-T10。T代表初始月份至次年相应计算月份，不按照常规时间及年份计算。

（四）财务基准收益率

根据行业特点，项目基准收益率（ I_c ）按12%计算。

（五）计算原则

本项目按项目生产线的投入和产出进行财务分析与评价，不包含其他业务情况。

三、财务评价基础说明

第二节 财务测算

一、营业收入

图表 10-1 项目营业收入表

项目	指标	T1	T2	T3	T4	T5
一期 700W+ 异质结 光伏组 件	产量 (MW)	683	983	1,000	1,000	1,000
	平均单价 (万元 /MW)	200.0	196.0	192.1	188.2	184.5
	合计 (万元)	136,667	192,733	192,080	188,238	184,474
一期 210mm 异质结 光伏电 池片	产量 (MW)	957	1,377	1,400	1,400	1,400
	平均单价 (万元 /MW)	120.0	117.6	115.2	112.9	110.7
	合计 (万元)	114,800	161,896	161,347	158,120	154,958
二期 700W+ 异质结 光伏组 件	产量 (MW)	250	850	1,000	1,000	1,000
	平均单价 (万元 /MW)	200.0	196.0	192.1	188.2	184.5
	合计 (万元)	50,000	166,600	192,080	188,238	184,474
二期 210mm 异质结 光伏电 池片	产量 (MW)	350	1,190	1,400	1,400	1,400
	平均单价 (万元 /MW)	120.0	117.6	115.2	112.9	110.7
	合计 (万元)	42,000	139,944	161,347	158,120	154,958
合计 (万元)		343,467	661,173	706,854	692,717	678,863

二、成本费用

图表 10-2 十年成本费用表

单位：万元

项目	营业成本	管理费用	销售费用	总成本合计
第一年	265,123	15,456	6,869	310,920
第二年	496,632	29,753	13,223	560,146
第三年	539,830	31,808	14,137	603,379

第四年	540,200	31,172	13,854	599,896
第五年	539,196	30,549	13,577	595,057
第六年	538,909	30,243	13,441	591,396
第七年	538,641	29,941	13,307	587,757
第八年	538,392	29,642	13,174	584,142
第九年	538,162	29,345	13,042	580,550
第十年	537,952	29,052	12,912	579,916

三、纳税计算

图表 10-3 十年纳税计算表

单位：万元

时间	增值税	增值税及附加	所得税	合计
第一年	—	68	8,120	8,188
第二年	—	96	25,233	25,329
第三年	14,235	1,804	25,418	41,457
第四年	19,241	2,403	22,605	44,249
第五年	17,755	2,223	20,396	40,373
第六年	17,036	2,136	19,636	38,808
第七年	16,326	2,049	18,887	37,262
第八年	15,623	1,964	18,149	35,736
第九年	14,928	1,880	17,421	34,229
第十年	14,241	1,797	15,970	32,007

第三节 财务评价

一、项目盈利能力分析

图表 10-4 项目利润表

单位：%，万元

时间	营业收入	利润总额	净利润	净利润率
第一年	343,467	32,478	24,359	7.09%
第二年	661,173	100,931	75,698	11.45%
第三年	706,854	101,671	76,253	10.79%
第四年	692,717	90,418	67,814	9.79%
第五年	678,863	81,583	61,187	9.01%

第六年	672,074	78,543	58,907	8.76%
第七年	665,354	75,547	56,660	8.52%
第八年	658,700	72,594	54,446	8.27%
第九年	652,113	69,683	52,262	8.01%
第十年	645,592	63,880	47,910	7.42%

二、项目融资建设能力分析

项目投资资金 30%通过企业自筹解决,70%为融资资金,融资成本 8%年化,贷款周期为 8 年。

据测算,项目偿债保证比为 3.11,若将所有现金流用于还款,可于 4.16 年还清所有贷款。

综合来看,项目偿债能力强,方案完成性较大,具有优秀的发展能力。

第四节 盈亏平衡分析

一、盈亏平衡分析

项目完全达产后,根据固定费用、增值税金及附加与变动成本计算项目保本产量的盈亏平衡点在 46%-52%之间,企业具有较强的抗风险能力。

图表 10-5 项目盈亏平衡表

单位: %, 万元

分项	T1	T2	T3	T4	T5	T6	T7	T8	T9	T10
预期销售额	343,467	661,173	706,854	692,717	678,863	672,074	665,354	658,700	652,113	645,592
增值税金附加	68	96	1,804	2,403	2,223	2,136	2,049	1,964	1,880	1,797
可变成本	239,739	471,247	514,445	514,815	513,811	513,524	513,257	513,008	512,778	512,567
固定成本	71,181	88,898	88,934	85,081	81,247	77,871	74,501	71,134	67,772	67,348

盈亏平衡点	68.67%	46.83%	46.66%	48.48%	49.90%	49.79%	49.65%	49.49%	49.30%	51.32%
-------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------

二、价格敏感性分析

根据产品价格变动不同比例,对于产品价格变动的敏感性进行分析。

图表 10-6 价格敏感性分析表

分类	变化前项目利润率	变化前项目利润	变化后项目利润率	变化后项目利润	产品利润率变动率(反向)	产品利润变动率(反向)	产品利润率对价格的敏感性系数	产品利润对价格的敏感性系数
价格变动率(-5%)	9.8%	76,253	9.6%	64,302	-2.2%	-15.7%	0.4	3.1
价格变动率(-10%)	9.8%	76,253	6.3%	39,944	-35.9%	-47.6%	3.6	4.8
价格变动率(-15%)	9.8%	76,253	2.6%	15,587	-73.5%	-79.6%	4.9	5.3
价格变动率(-20%)	9.8%	76,253	-1.6%	(8,770)	-115.8%	-111.5%	5.8	5.6

第五节 财务评价结论

图表 10-7 项目投资回收及收益分析表

投资回收期	所得税前	所得税后
静态投资回收期(含 1.5 年建设期)	5.16	6.01
动态投资回收期(i=12%)(含 1.5 年建设期)	6.86	8.88
项目投资财务内部收益率	23.22%	17.96%
项目投资财务净现值(贴现率=12%)(万元)	224,217	115,575.86

第十一章 项目未来发展战略与规划

第一节 公司发展战略

公司的发展战略主要从以下四个方面着手：

1、光伏组件业务的深化

公司将重点布局高效异质结太阳能电池技术研发，围绕高效异质结电池降本增效，依托“硅片薄片化”、“银浆单耗优化”等十余项降本增效实施路线，加速实现高效异质结电池实现大规模产业化。同时，公司将积极寻求产学研一体化合作机会，着力推进光伏产品技术升级。另外，公司将进一步加强专利管理，积极搭建专业化团队，鼓励专利申请，着力提升专利质量。公司将量化产品尺寸差异、优劣势及成本差距，综合考量供应链端主辅材的供应匹配程度及产品效益，进一步开发高技术含量的光伏组件产品。

2、产业链的垂直一体化

公司将逐步提高光伏制造的垂直一体化程度，将公司业务向产业链上游延伸，打造“单晶拉棒/多晶铸锭—硅片—电池片—光伏组件—光伏产品—光伏系统解决方案/光伏建筑一体化”的光伏产业链，降低公司的生产成本，提高公司经营效率，提升公司的市场竞争力。

3、智能化、数字化的推进

公司将积极探索数字技术在光伏产业中的应用，布局智能光伏产业。公司将大力招揽信息技术人才，并谋求与大数据、人工智能企业的合作，力争实现数字信息技术与光伏产业的深度融合，推出领先的智能光伏系统解决方案。

4、光伏业务的拓展

在数字技术不断渗透的远期，光伏组件/产品/设备/系统的智能化是可以预期的，而光伏系统的普及以及其有限的寿命也将使得光伏系统运维业务拥有广阔的市场。公司可在提供光伏产品的同时，发展光伏系统智能运维业务，即依托系统中搭载的公司自产的智能光伏组件/产品/设备，对光伏系统实施实时监测、预警，并提供巡检、检修、缺陷、报修等多业务流程的精益化运维服务。

第二节 项目未来 3-5 年发展计划与策略

一、产品研发策略

公司项目初期为提升该项目后续运营的市场竞争力，首先是提升项目产品的品质和降低生产成本。公司未来将拓展产品的品类，重点开发具有较高转换效率、较高毛利率、良好市场前景的光伏电池及组件。

二、市场营销策略

作为公司重点投资项目，项目定位于“全球首家采用半片前置工艺、210 大尺寸、全球最大的量产规模、最终组件功率高到 700W+的行业新锐”，产品面向全球范围内的光伏电站投资商、开发商、承包商以及分布式光伏系统终端客户。

（一）市场管理

- 1、定期进行内部销售数据分析、对市场或客户情况调查，形成分析报告；
- 2、收集和分析竞争对手资讯、产品等；
- 3、收集、分析政府产业政策、经济环境、行业动态等行业宏观资讯，并提出分析报告；

4、根据公司战略及市场趋势报告，研究及提出市场远程目标，根据目标编制实施计划；

5、客户选择与管理，客户产品销售与管理：找对的客户，卖对的产品。

（二）扩大销售队伍，加大培训投入

未来几年内，公司将继续壮大销售以及技术支持队伍，一方面能够支撑公司的整体产能的设计，另一方面也能够推动下游市场对于新型产品的认识，进一步提高客户对于产品的认识。

人员培训方面，公司计划聘请专业的营销培训机构，在区域市场规划、产品技术、销售技巧、售后服务等方面，开展高密度的培训，进一步提高销售人员的专业化服务水平，提高营销队伍的整体素质。

三、财务管理策略

（一）股东价值最大化

公司坚决执行发展战略，严格控制各项成本、费用，实现利润最大化；高效配置资源，保持效益与规模的协调增长，实现股东价值最大化。

（二）建立内部风险控制体系

1、加强应收账款管理，加大应收账款回款力度。

2、压缩公司存货规模。

3、做好应收账款的保理业务，将优质客户的应收账款对银行进行转让，提前让应收账款释放资金。

4、多与政府部门、金融机构沟通，及时了解国家、地方性政策法规及政府部门对企业的各项扶持政策，争取国家各项减免税及国家补

贴等扶持资金。

（三）现金保障策略

公司将采取有效措施长期保有合理、充足的现金余额，有效防范经营中的各种不确定性带来的财务风险。

（四）资产使用效率最大化策略

公司将始终坚持资产使用效率最大化的原则，实现低投入高产出，避免低效和无效投资，通过资产的高效运转取得高水平盈利，力求以最小的固定资产规模达成公司战略目标。

（五）实施全面财务成本控制

1、做好财务预算，加强成本费用控制。

2、以历史数据为依据，以有效经营为前提，通过准确的调查、核算、分析制定成本控制标准，充分考虑各种正常损失、损耗，使标准切实可行。

3、开展差异调查，完善考核体系。

4、形成成本报告和成本分析会议制度。

（六）风险控制策略

公司制定并切实执行客户信用风险分级管理制度，合理控制经营风险；制定严格的对外担保制度，杜绝一切与经营无关和侵犯公司利益的对外担保；实行科学、规范、严格的对外投资控制制度，有效降低对外投资风险；实施健全的资金和资产管理制度，保障公司各项资产的独立、安全、完整；建立有效的经营风险预警系统，及时评价风险状况、调整管理策略。

第三节 项目的目标所依据的假设条件

本公司拟定上述公司发展规划，是在充分考虑到现实的条件和未来发展的变化，基于如下估计和假设做出的：

- 1、国家现行的行业政策无重大改变；
- 2、公司主要提供的服务、管理、销售等业务的市场无重大变化；
- 3、本公司所在地区的社会经济环境无重大改变；
- 4、公司管理的内外部环境保持稳定和连续；
- 5、公司能够顺利按照计划时间募集到预期的资金；
- 6、本投资项目能如期完成并投产；
- 7、公司所需原材料及销售的产品价格在合理范围内波动；
- 8、行业需求基本稳定；
- 9、本公司目前执行的纳税政策不变。

第四节 实施过程中可能面临的主要困难

1、本公司未来发展计划的实施，需要大量的资金投入作为保障，公司仅依靠自身经营积累较难完全满足企业发展的资金需要。因此，进一步拓宽公司的融资渠道，获得充足的发展资金，是公司发展计划顺利实施的关键。

2、随着本公司的不断发展，尤其是项目的逐步实施，对公司经营管理、资本运营方面的要求将不断提高，公司需要快速提高综合管理水平，以适应快速发展的需要。

3、公司对高水平技术、营销、管理人才的需求将随着企业发展而愈发迫切，公司现有的人才数量和结构难以完全满足要求，虽然公司已在积极培养和引进人才，但数量和质量还无法满足今后公司快速发展的需要，如果不能及时补充相应的专业人才，将会给公司的发展

带来一定影响。

第五节 确保实现规划和目标拟采用的方法或途径

企业目前面临的主要问题是专业人才短缺和技术提升。公司将通过继续提高人员待遇，完善激励机制，吸引高素质的专业技术和管理人才，增强公司的研发实力和管理能力。为此，公司将主要采取以下措施：

一、产品研发计划

研发创新是企业发展之基。公司将继续加强产品研发，技术创新，重点攻关新技术、新工艺，提升产品的技术水平及核心竞争力。未来公司将继续加大研发投入，重点包括以下几个方面，进行生产工艺、技术、科研等方面的研发，为公司长远发展夯实基础。未来重点研发领域包括：一是丰富公司产品线；二是研发新的生产工艺；三是积极扩大相关院校、研究单位研发合作；四是完成现有的在研项目；五是根据生产经营需要立项一批高起点高水平研发项目。

二、人才发展计划

电池片、光伏组件等产品属于技术密集型产品，具有较高的技术壁垒。因此，高素质的人才是公司实现发展战略发展目标的核心资源。

近年来，公司始终坚持以人为本、和谐共赢的理念，始终把培养人才作为第一要务。公司通过引进、培养、使用、储备相结合的方式，加大人才队伍建设，搭建公司与员工相互促进、共同进步的平台，创造相互信任、相互尊重的文化氛围，为员工个人职业发展提供更多的机遇与空间，全力打造一支素质优良、结构合理、数量充足的技能型、创新型、复合型的高层次人才梯队。具体计划如下：

1、完善激励和约束机制。公司将提供有竞争力的薪资及发展平台吸引行业人才的加入，组建以高级人才为主的管理、营销和研发团队，未来将适时匹配股权激励政策留住人才。

2、通过多种形式、渠道建立与各类高级人才的合作。自成立以来，公司即积极寻求与大专院校、科研院所的专家的合作，共同开发新工艺、新技术。

3、加大员工培训力度。公司将加大对员工的培训，提高员工专业技能，增强员工归属感，满足公司快速发展的需要。

4、加强国际合作。结合国际先进技术和设备的引进，与国际知名研究机构 and 行业专家建立技术咨询和合作关系，提升技术研发实力。

第十二章 风险与对策

第一节 政策性风险分析及控制措施

随着经济全球化和产业结构调整的不断深入，国家对相关下游行业政策的调整将带来光伏市场需求的波动和产业竞争状况的变化，从而影响到公司的发展。此外，国家的宏观经济政策将随着国民经济的发展不断调整，未来几年政府运用财政政策和货币政策进行宏观经济调控的力度将进一步加大，投资、税收、信贷等政策的调整对公司有着广泛的影响。

对此，公司将充分利用目前的优惠政策，不断加快自身的发展速度，争取尽快做大做强；同时不断提升技术水平，大力发展多种客户资源，以减少对单一客户的依赖。

第二节 市场风险分析及控制措施

本行业的广阔前景和较大的市场容量，势必吸引越来越多的竞争者加入，另外考虑到现有社会经济秩序不够完善、市场竞争不够规范等因素，可能使公司的销售受到影响。

对此，公司将进一步加大对销售网络建设的投入，在巩固已有的优势产品和长期客户的基础上，获得有重要行业影响的关键客户。此外，公司还将进一步增强科研开发能力，强化市场需求引导技术与产品创新意识，丰富产品线，快速有效满足行业客户的需求，从而赢得市场，进一步增强抵抗风险的能力。

第三节 管理风险分析及控制措施

随着项目的实施，公司资产规模、经营规模将大幅增加。业务及

资产规模的快速增长对公司的管理水平、决策能力和风险控制水平提出了更高的要求。如果公司不能根据上述变化进一步建立健全完善的管理制度，在人力资源、生产经营、财务核算、资本运作、市场开拓等方面实施有效的管理，将给公司持续发展带来不利影响。

公司建立了初步的现代企业管理制度包括人才聘用和管理制度，对于团队的稳定起到了积极的作用。多年的运营和管理实践证明，核心管理层及技术管理人员非常稳定，在行业内也有较好的声誉，对于管理有相当强大的作用能力。

第四节 技术及生产风险及控制措施

公司的核心技术主要是公司持续的自主创新、技术钻研和长期生产经验积累的成果。虽然公司已经加强核心技术保密工作，但如果掌握核心技术的部分员工流失，仍有可能导致公司核心技术失密，从而给公司生产经营带来不利影响。

另外，公司拥有一支经验丰富的技术人才队伍，在国内同行中具备一定的技术研发优势。但与发达国家的领先企业相比，我国企业在科研力量、经费投入等方面整体上尚有较大的差距。随着世界经济一体化，国内其他生产厂家也在通过技术引进、合资合作等方式提高技术水平，国外具有先进技术的企业也已经直接在我国境内投资设厂，若公司在技术水平上不能紧跟国际形势，将可能对公司的生产经营带来不利的影响。

针对面临的技术开发的风险，公司将采取以下应对措施：

第一、开拓并加强与国内外高校和行业权威研究机构的技术合作，跟踪国内外技术发展动态，引进、消化、吸收和充分利用国际国内同

行业先进的技术成果。

第二、进一步加大研发投入，通过提高科研人员各项待遇，完善研发激励机制，吸引并留住高素质的专业技术人才，增强公司的研发能力。

第三、继续加强研发管理能力，在技术开发过程中实施有效管理、把握开发周期、降低开发成本。

第五节 价格风险及控制措施

近年来，硅料价格不断上涨，带动硅片价格随之上涨，同时，因国内光伏补贴退潮、国内光伏组件厂商大幅扩产带来的竞争加剧，加之光伏电站具有初期投入金额大、收回投资缓慢的特点，光伏组件产业链价格无法实现及时有效传导，光伏组件利润空间被进一步压缩，因此本项目存在一定的价格风险。

公司应策略性地减少低价组件订单的获取与执行，对于低价订单与客户进行议价、商谈延长交货时间。同时成立原材料采购小组，对原材料价格波动进行研判，在较低的价格区间囤积一定的原材料以应对原材料的价格波动风险。

第六节 人力资源风险及控制措施

公司现有核心技术人员和核心管理人员在公司产品研发、销售及售后服务等主要环节积累了丰富的经验，对公司发展作出了重要贡献。随着细分行业市场的快速发展，势必会有很多的企业进入该市场来瓜分市场份额，对公司专业技术及管理人才的争夺日益激烈，因此公司可能存在不能及时聘用合适技术、管理等方面人才或者现有人员流失的风险。

公司需要大力发展各项人才储备计划，建设一整套的人才聘用及管理、激励制度。同时，公司已经对于核心的技术人员和管理人员进行了持股安排。公司自成立以来，核心技术和管理人员非常稳定。公司将利用本次募投的有利时机，大力加强招募行业的优秀管理和研发、营销人才，充实公司的人力资源，力争将公司的人力资源风险降低到最小限度。

第十三章 可行性研究结论与建议

第一节 研究结论

经以上分析论证，该项目符合国家的产业政策和投资方向，市场潜力较大。项目建设达到生产工厂建设所需要的标准和条件。

通过经济评价显示，本项目投资利润率较高，经济效益较为显著。经过综合评估，该项目的盈利水平较高、利润系数较强，而且营业收入及建设投资等不确定性因素基本处于可控范围之内，项目投资具备可行性。

第二节 建议

1、项目启动资金的按时足额到位是本项目如期建设的前提，因此，除资金筹措方案中提及的筹资措施外，还要有备用的筹资渠道，以保证项目建设。

2、严格按照项目建设程序，依法合规推进项目建设，规范项目管理。

3、在施工过程中，严格按照环保部门的相关规定进行规范施工，最大限度地减少对周围环境的影响。

4、严把工程质量和安全关，建立并落实工程质量和安全生产领导责任制，加强项目社会稳定风险防范。