

证券代码：688223

证券简称：晶科能源

债券代码：118034

债券简称：晶能转债



晶科能源股份有限公司

Jinko Solar Co., Ltd.

(江西省上饶经济技术开发区迎宾大道 1 号)

境外发行全球存托凭证

新增境内基础 A 股股份

募集资金使用的可行性分析报告

二〇二四年十月

一、募集资金使用计划

公司本次发行 GDR 的募集资金总额不超过人民币 450,000.00 万元(或等值外币)，本次募集资金总额在扣除发行费用后的净额将用于以下项目：

单位：万元

序号	项目名称	投资总额	拟投入募集资金金额
1	美国 1GW 高效组件项目	49,926.45	49,926.45
2	山西二期 14GW 一体化生产基地建设项目	464,125.40	274,073.55
2-1	山西二期 14GW 高效组件一体化生产线项目	94,543.08	55,829.22
2-2	山西二期 14GW 切片与高效电池片一体化生产线项目	246,529.85	145,579.86
2-3	山西二期 14GW 单晶拉棒切方一体化生产线项目	123,052.47	72,664.47
3	补充流动资金或偿还银行借款	126,000.00	126,000.00
合计		640,051.85	450,000.00

本次发行 GDR 的募集资金到位后，如实际募集资金净额少于上述拟投入募集资金金额，公司董事会及其获授权人士将根据实际募集资金净额，在符合相关法律、法规的前提下，在上述募集资金投资项目范围内，根据募集资金投资项目进度以及资金需求等实际情况，调整并最终决定募集资金的具体投资项目、优先顺序及各项目的具体投资额，募集资金不足部分由公司自有资金或通过其他融资方式解决。本次发行 GDR 的募集资金到位之前，公司可根据募集资金投资项目的实际情况以自筹资金先行投入，并在募集资金到位之后根据相关法律法规的规定予以置换。

若本次募集资金总额因监管政策变化或发行注册及备案文件的要求予以调整的，届时将相应调整。

二、本次募集资金投资项目的背景和目的

（一）本次发行的背景

1、能源转型进程加速，高效组件需求前景广阔

随着全球性能源短缺、气候异常和环境污染等问题的日益突出，共同应对气候变化、实现绿色可持续发展已经成为全球广泛的共识，带动光伏装机需求扩张。根据 IRENA 发布的《Global Renewables Outlook: Energy Transformation 2050》，为应对全球气候问

题,可再生能源占一次能源总供应量的份额必须从 2017 年的约 14%增长到 2050 年的约 65%,太阳能光伏将引领全球电力行业的转型。IRENA 预测,2050 年太阳能光伏发电装机容量将达到 8,519GW,太阳能光伏发电量将占全球总电力需求的 25%,是 2017 年太阳能光伏发电总量的 10 倍以上。根据国际能源署(IEA)数据,2022 年全球光伏发电量占总发电量比例约为 4.5%;IEA 预计 2030 年光伏发电量占总发电量比例将达到约 21%,2035 年占比将达到约 32%,2050 年占比将达到约 40%,光伏发电拥有持续增长空间,前景广阔。

光伏行业快速的技术创新迭代持续推进光伏组件降低生产成本、提高发电效率,下游市场客户对光伏组件产品的技术创新需求日趋增大,对降低 BOS 成本的需求也更加迫切,市场对高效率组件有着强烈的需求。N 型组件因其高效率、低衰减、高双面率、低温度系数等优势,逐步取得行业认可。

2、响应新质生产力发展要求,助推能源低碳转型发展

在 P 型电池接近效率极限的情形下,N 型电池技术将成为未来发展的主流方向,以 N 型 TOPCon 为代表的 N 型电池技术在转换效率、双面率、温度系数等参数上均优于目前市场中主流的 P 型电池,已经逐渐取代 PERC 成为新一代主流电池技术;2021 年以来,公司引领光伏行业逐步加大对 N 型电池的投入,推动了 N 型 TOPCon 电池的成本大幅下降,实现了 N 型 TOPCon 电池的量产成本与 P 型 PERC 电池基本趋平。未来随着生产成本的降低及良率的提升,N 型电池将会成为电池技术的主要发展方向之一,效率也将较快提升。

公司积极响应光伏“新质生产力”发展要求,超前布局 N 型产品创新和技术开发,N 型产能规模保持行业领先。新一代的 N 型 TOPCon 电池技术具备更高的转化效率,高转化效率的光伏组件能够有效降低终端发电项目的 LCOE,可有力加速光伏行业 N 型组件的产业化进程,助力光伏发电降本增效,作为 N 型领域的领跑者推动光伏行业长足发展。

3、N 型产品业已成为市场主流,公司具备 N 型产品先发和技术优势

公司是行业内最早一批布局 N 型组件的光伏企业,超前布局 N 型产品创新和技术开发,拥有多项用于主要产品的自主研发核心技术。作为行业内最早进行产能试验的光伏企业,经过长期市场化验证和产线改进,公司目前率先具备成熟的 N 型 TOPCon 电

池及组件大规模一体化量产能力。凭借着突出的量产技术优势，截至 2024 年 6 月 30 日，公司已实现稳定量产的 N 型电池产能超过 75GW，N 型 TOPCon 电池大规模量产平均测试效率已超 26.1%，良率保持在 98%以上，电池入库效率、非硅成本和新技术导入节奏保持行业领先。公司 2024 年上半年出货量中 N 型组件占比超过 80%，总出货量及 N 型产品出货量继续保持行业第一，N 型品质广受认可。

（二）本次发行的目的

1、引领 N 型组件先进产能，巩固 N 型领先地位

公司是行业内最早一批布局 N 型组件的光伏企业，超前布局 N 型产品创新和技术开发，拥有多项核心技术，并率先具备成熟的 N 型 TOPCon 电池及组件大规模一体化量产能力。本次发行将有力提升公司 N 型组件产能，巩固公司在 N 型领域的领先地位。

通过本次募集资金投资项目，公司将进一步优化一体化布局，增加先进产能占比、探索光伏“新质生产力”，保持行业竞争力并提升盈利能力。

2、践行全球化发展战略，加快推动海外产能建设布局

公司着眼于全球光伏市场，制定了“全球化布局、本土化服务”的营销布局战略，形成了完备的营销网络，以及良好的品牌形象和客户粘性。公司已为全球近200个国家和地区的4,000余家客户的地面电站、工商业以及户用客户提供经济、清洁和智慧的光伏组件、储能产品解决方案，并拥有行业最大的海外一体化产能。

公司将在现有产能的基础上，以本次募集资金积极推进美国1GW高效组件项目，加速从全球营销到全球制造的更高水平全球化转型，同时助力公司灵活应对国际贸易壁垒。本次发行有利于公司携手全球客户共同促进新能源产业升级与低碳转型，以光伏产品样本引领新能源产业“零碳”发展，推进全球绿色方案应用，降低全球碳排放。

3、保持行业竞争力，增强抗风险能力

光伏行业为重资产及资金密集型行业，技术迭代快、市场需求旺盛等特征要求行业内企业保持高强度的资本投入。在光伏行业整体快速发展的背景下，公司的经营规模亦将继续保持快速增长趋势，为把握行业发展机遇，公司亟需通过本次发行进一步增强资金实力，保持公司行业竞争力并提升盈利能力。

本次发行募集资金，将有效缓解公司经营规模扩大带来的资金压力。本次发行将进

进一步优化公司的资本结构，在研发能力、财务能力、长期战略等多个方面夯实可持续发展的基础，增强公司核心竞争力，有利于上市公司把握行业转型机遇，实现股东利益最大化。

三、本次募集资金投资项目基本情况

（一）美国 1GW 高效组件项目

1、项目基本情况

公司拟新设全资子公司实施本项目，本项目总投资额为 49,926.45 万元，拟使用募集资金 49,926.45 万元。本项目的实施地点为美国佛罗里达州。本项目的实施，主要用于公司在境外实现本地化的制造和供应链，加速公司从全球营销到全球制造的更高水平全球化转型，保持在海外市场的领先份额，增强公司核心竞争力与盈利能力。

2、项目背景及必要性分析

近年来，出于保护本土产业的目的，美国、欧盟、印度等国家和地区均对中国光伏产品发起过“双反”调查、保障措施、关税壁垒或调查程序，以及以其他争议问题为借口对中国企业设置贸易壁垒。为应对国际贸易壁垒对我国光伏产业及公司经营业绩的不利影响，公司积极践行全球化发展战略，通过完善的海外一体化产能和供应链体系，以及不断优化的 ESG 体系建设，保障销售网络畅通。

本次美国 1GW 高效组件项目建设，有利于公司加速从全球营销到全球制造的更高水平全球化转型，同时帮助公司灵活应对国际贸易壁垒。

3、项目实施的可行性

随着全球减碳目标的日益临近，各国纷纷加码可再生能源的装机目标，而光伏发电成本的显著下降使得光伏行业未来整体需求依旧乐观。海外市场方面，欧洲、中东、亚太、美国等主要市场需求持续向好，新兴国家市场机会不断涌现。根据 BNEF、PVInfolink 等机构预测，2024 年全球光伏装机直流侧需求有望超过 500GW。

在全球减碳的大背景下，美国本土的电力需求呈现增长趋势，叠加 AI 人工智能的快速发展，美国能源需求日益增大，进一步支撑了美国光伏市场的需求，美国电站对光伏组件的需求在未来较长的周期内依然旺盛。公司投资建设美国组件项目，实现本地化的制造和供应链的构建，有利于公司加速从全球营销到全球制造的更高水平全球化转型，

保持在海外市场的领先份额，增强公司核心竞争力与盈利能力。因此，募投项目的实施具有较高的可行性。

4、项目投资概算

本项目总投资额 49,926.45 万元，包含建设投资 40,943.73 万元及铺底流动资金 8,982.72 万元。本项目拟使用募集资金投入 49,926.45 万元，具体投资规划如下：

单位：万元

序号	项目	项目投资金额	拟投入募集资金金额
1	建设投资	40,943.73	40,943.73
1.1	设施工程及其他费用	24,958.62	24,958.62
1.2	设备购置费用	15,985.11	15,985.11
2	铺底流动资金	8,982.72	8,982.72
合计		49,926.45	49,926.45

5、项目经济效益分析

经测算，本项目税后财务内部收益率为 11.83%，税后投资回收期为 8.80 年（包含建设期），项目预期效益良好。

6、项目实施主体

公司拟新设全资子公司实施本项目。

7、项目报批事项

截至本可行性分析报告公告日，本项目涉及的发改委及商务部门境外投资备案相关手续正在办理中。

（二）山西二期 14GW 高效组件一体化生产线项目

1、项目基本情况

本项目的实施主体为山西晶科能源智造有限公司，总投资额为 94,543.08 万元，拟使用募集资金 55,829.22 万元。本项目的实施地点为山西转型综合改革示范区潇河产业园。本项目募集资金将主要用于新增 N 型组件产能相关的设备设施，进一步提升公司在 N 型组件领域的行业地位。

2、项目背景及必要性分析

目前光伏市场的电池片技术可分为 P 型与 N 型两种，P 型电池片仍占据较大的市场份额。根据中国光伏行业协会数据，2023 年，P 型电池片的市场份额为 73.0%，N 型电池片的市场份额为 26.5%。2023 年，P 型单晶电池均采用 PERC 技术，平均转换效率达到 23.4%；其转化效率已接近极限，电池片技术迭代的需求日益紧迫。N 型电池片主要包括 TOPCon 及 HJT 两大主要技术路线，其在转换效率、双面率、温度系数等参数上均优于 P 型电池，是下一代新型电池技术。

公司积极响应光伏“新质生产力”发展要求，是行业内最早一批布局 N 型组件的光伏企业，超前布局 N 型产品创新和技术开发，拥有多项核心技术，并率先具备成熟的 N 型 TOPCon 电池及组件大规模一体化量产能力。公司本次募集资金投资项目所生产的光伏组件采用新一代的 N 型 TOPCon 电池技术，具备更高的转化效率。高转化效率的光伏组件能够有效降低终端发电项目的 LCOE，可有力加速光伏行业 N 型组件的产业化进程，助力光伏发电降本增效，作为 N 型领域的领跑者推动光伏行业长足发展。

本次募集资金投资于山西二期 14GW 一体化生产基地建设项目，将进一步帮助公司优化一体化布局，增加先进产能占比、探索光伏“新质生产力”，保持公司行业竞争力并提升盈利能力。

3、项目实施的可行性

(1) N 型成为市场主流，公司引领 N 型技术发展具备市场竞争优势

从当前太阳能电池行业发展的情况来看，开发 N 型电池技术，布局新一代组件产能已经成为行业共识。尤其在 P 型电池接近效率极限的情形下，N 型电池技术将成为未来发展的主流方向，N 型电池技术在转换效率、双面率、温度系数等参数上均优于目前市场中主流的 P 型电池，是下一代电池技术。2024 年，N 型技术在行业中整体呈现技术主导地位，N 型产品在硅片、电池、组件等各环节的占比均将达到甚至超过 70%。同时，BC、HJT 等技术持续迭代，但受成本、良率、专利等限制大规模市场推广进度较慢；下一代电池技术如晶硅与钙钛矿叠层投入量产尚需时日，因此基于 N 型 TOPCon 的技术迭代升级有望在未来一段时间占据主导地位。

作为全球 N 型 TOPCon 技术产业化的推动者之一，公司在 TOPCon 电池技术研发和产业化方面位居行业前列，已掌握 N 型产品相关的核心专利技术及生产工艺，具备

生产高性能N型产品的能力。2023年公司高效N型电池研发量产持续突破,N型TOPCon电池研发最高效率达26.89%,基于N型TOPCon的钙钛矿叠层电池研发最高效率达32.33%。2023年年底公司N型电池量产平均效率超过25.8%,截至2024年6月30日,公司已实现稳定量产的N型电池产能超过75GW,N型TOPCon电池大规模量产平均测试效率已超26.1%,良率保持在98%以上,电池入库效率、非硅成本和新技术导入节奏保持行业领先。

公司N型技术领先地位将为项目实施提供有力保障。本次山西二期14GW高效组件一体化生产线项目建设,将助力公司持续保持对于技术追赶者的领先地位。因此,本次募投项目的实施具有较高的可行性。

(2) 技术、人才、市场储备充足,为募投项目的实施奠定了坚实基础

公司作为N型技术龙头企业,引领N型技术发展,坚实的技术储备为本次募投项目的实施创造了条件。同时,公司N型产品量产规模保持领先,2023年全年N型组件出货48.41GW,同比增长352%,本次募投项目的实施已有了充分的生产经验积累。此外,公司高度重视研发人才培养,持续保持高水平的研发投入,2021-2023年研发费用分别达7.16亿元、11.99亿元和15.78亿元;本次募投项目实施的人才储备充足。

另外,公司已在马来西亚、美国和越南布局了海外生产基地,在全球建立了120多个营销分支,35个全球服务中心,公司产品已经销往了全球近200个国家和地区的4,000余家客户。公司全球化的营销网络,为本次募投项目的顺利实施建立了市场储备。

公司在技术、人才和市场等方面的充足储备,为本次募投项目的实施奠定了坚实基础、创造了有利条件。

4、项目投资概算

本项目总投资额94,543.08万元,包含建设投资87,389.59万元及铺底流动资金7,153.49万元。本项目拟使用募集资金投入55,829.22万元,具体投资规划如下:

单位:万元

序号	项目	项目投资金额	拟投入募集资金金额
1	建设投资	87,389.59	55,829.22
1.1	设备购置费	83,892.20	55,829.22
1.2	设施工程及其他费用	3,497.39	-

序号	项目	项目投资金额	拟投入募集资金金额
2	铺底流动资金	7,153.49	-
合计		94,543.08	55,829.22

5、项目经济效益分析

经测算，本项目税后财务内部收益率为 10.76%，税后投资回收期为 6.93 年（包含建设期），项目预期效益良好。

6、项目实施主体

本项目的实施主体为山西晶科能源智造有限公司，为上市公司全资子公司。

7、项目报批事项

截至本可行性分析报告公告日，本项目涉及的备案等工作正在办理中，公司将根据相关要求履行审批或备案程序。

（三）山西二期 14GW 切片与高效电池片一体化生产线项目

1、项目基本情况

本项目的实施主体为山西晶科能源贰号智造有限公司，总投资额为 246,529.85 万元，拟使用募集资金 145,579.86 万元。本项目的实施地点为山西转型综合改革示范区潇河产业园。本项目募集资金将主要用于新增 N 型硅片、电池片产能相关的设备设施，配套山西二期 14GW 高效组件一体化生产线项目。

2、项目背景及必要性分析

本次项目实施的背景及必要性参见本报告“三、本次募集资金投资项目基本情况”之“（二）2、项目背景及必要性分析”。

3、项目实施的可行性

本次项目实施的可行性参见本报告“三、本次募集资金投资项目基本情况”之“（二）3、项目实施的可行性”。

4、项目投资概算

本项目总投资额 246,529.85 万元，包含建设投资 226,535.67 万元及铺底流动资金 19,994.18 万元。本项目拟使用募集资金投入 145,579.86 万元，具体投资规划如下：

单位：万元

序号	项目	项目投资金额	拟投入募集资金金额
1	建设投资	226,535.67	145,579.86
1.1	设备购置费	224,285.17	145,579.86
1.2	设施工程及其他费用	2,250.50	-
2	铺底流动资金	19,994.18	-
合计		246,529.85	145,579.86

5、项目经济效益分析

经测算，本项目税后财务内部收益率为 11.09%，税后投资回收期为 6.54 年（包含建设期），项目预期效益良好。

6、项目实施主体

本项目的实施主体为山西晶科能源贰号智造有限公司，为上市公司全资子公司。

7、项目报批事项

截至本可行性分析报告公告日，本项目涉及的备案等工作正在办理中，公司将根据相关要求履行审批或备案程序。

（四）山西二期 14GW 单晶拉棒切方一体化生产线项目

1、项目基本情况

本项目的实施主体为山西晶科能源叁号智造有限公司，总投资额为 123,052.47 万元，拟使用募集资金 72,664.47 万元。本项目的实施地点为山西转型综合改革示范区潇河产业园。本项目募集资金将主要用于新增 N 型硅棒产能相关的设备设施，配套山西二期 14GW 高效组件一体化生产线项目。

2、项目背景及必要性分析

本次项目实施的背景及必要性参见本报告“三、本次募集资金投资项目基本情况”之“（二）2、项目背景及必要性分析”。

3、项目实施的可行性

本次项目实施的可行性参见本报告“三、本次募集资金投资项目基本情况”之“（二）3、项目实施的可行性”。

4、项目投资概算

本项目总投资额 123,052.47 万元，包含建设投资 119,484.58 万元及铺底流动资金 3,567.89 万元。本项目拟使用募集资金投入 72,664.47 万元，具体投资规划如下：

单位：万元

序号	项目	项目投资金额	拟投入募集资金金额
1	建设投资	119,484.58	72,664.47
1.1	设备购置费	114,669.74	72,664.47
1.2	工程建设其它费用	4,814.84	-
2	铺底流动资金	3,567.89	-
合计		123,052.47	72,664.47

5、项目经济效益分析

经测算，本项目税后财务内部收益率为 8.99%，税后投资回收期为 6.43 年（包含建设期），项目预期效益良好。

6、项目实施主体

本项目的实施主体为山西晶科能源叁号智造有限公司，为上市公司全资子公司。

7、项目报批事项

截至本可行性分析报告公告日，本项目涉及的备案等工作正在办理中，公司将根据相关要求履行审批或备案程序。

（五）补充流动资金或偿还银行借款项目

公司本次发行 GDR 的募集资金拟投入 126,000.00 万元用于补充公司流动资金或偿还银行借款，以优化资本结构、提升资本实力，满足业务发展资金需求。本次募集资金补充流动资金的规模综合考虑了公司现有的资金情况、实际运营资金需求缺口以及公司未来发展战略等因素，整体规模适当。

四、本次募集资金投向属于科技创新领域

（一）本次募集资金主要投向科技创新产品

公司专注于太阳能光伏发电相关的技术和高效光伏产品的研究、开发，拥有多项自主研发形成的太阳能光伏发电技术以及相关产品的生产制造技术，该技术作为公司的

核心技术应用于公司核心产品的制造，最终应用于下游太阳能光伏发电领域。

近年来，光伏行业平价上网等政策对行业的持续降本增效提出了更高的要求，目前下一代电池及组件技术主要集中在以 N 型 TOPCon 和 HJT 为代表的技术上。随着技术的进步，N 型 TOPCon 电池组件的成本已经接近 PERC 电池组件，且 N 型电池组件拥有更高的电性能及更低的衰减率，具有明显的比较优势。在上述背景下，公司本次募集资金投向于美国 1GW 高效组件项目、山西二期 14GW 一体化生产基地建设项目、补充流动资金或偿还银行借款，募集资金投资项目应用 N 型技术路线，主要产品为 N 型组件及用于 N 型组件生产的电池片、硅棒，是应用前沿研发成果而生产的高效光伏产品，是公司最新的科技创新产品。

（二）本次募集资金主要投向科技创新领域

本次募集资金投向于 N 型技术的产业化及高效光伏产品制造，光伏行业属于国家科学技术部、财政部、国家税务总局发布的《高新技术企业认定管理办法》（国科发火〔2016〕32 号）及其附件《国家重点支持的高新技术领域》中规定的“六、新能源与节能/（一）可再生清洁能源/1.太阳能（太阳能光伏发电技术）”领域；属于国家发改委发布的《战略性新兴产业重点产品和服务指导目录（2016 版）》（国家发展和改革委员会公告 2017 年第 1 号）中规定的“6 新能源产业/6.3 太阳能产业/6.3.1 太阳能产品（光伏电池及组件）”产业；属于国家统计局发布的《战略性新兴产业分类（2018）》（国家统计局令第 23 号）划分的“六、战略性新兴产业分类表/6.3.1 太阳能设备和生产装备制造”；属于《上海证券交易所科创板企业发行上市申报及推荐暂行规定》中划分的“新能源领域/高效光电光热行业”。

综上，公司本次发行募集资金投向围绕科技创新领域开展，符合《发行注册管理办法》第十二条的规定。

（三）募投项目将促进公司科技创新水平的持续提升

公司本次募集资金投资项目的建设，有利于提升公司在 N 型太阳能电池组件方面的竞争力，公司 N 型光伏产品的供应能力将进一步增强，为公司业务拓展提供产能保障的同时，也有助于满足下游客户更加多样化的需求，从而有助于公司巩固和强化自身市场地位，不断增强公司的核心竞争力。

综上，本次发行是公司紧抓行业发展机遇，加强核心技术、扩大业务规模优势，实

现公司战略发展目标的重要举措。公司本次发行的募集资金投向紧密围绕科技创新领域开展，符合国家产业政策及公司战略发展规划。

五、本次发行对公司经营管理和财务状况的影响

（一）本次发行对公司经营管理的影响

本次募集资金投资项目围绕公司主营业务展开，符合国家相关的产业政策和公司未来整体战略发展方向，有利于实现公司业务的进一步拓展，巩固和发展公司在行业中的竞争优势，具有良好的市场发展前景和经济效益。募集资金投资项目的顺利实施，有助于提高公司优质产品的一体化产能，有利于公司推广优质光伏产品，巩固市场地位。同时募投项目结合了市场需求和未来发展趋势，契合光伏行业未来发展方向，有助于公司充分发挥产业链优势，进而提高公司整体竞争实力和抗风险能力，保持和巩固公司在光伏行业的市场领先地位，符合公司长期发展需求及股东利益。

（二）本次发行对公司财务状况的影响

本次发行募集资金到位后，公司总资产和净资产规模将有所提高，流动资金增加，资本实力进一步增强。同时，公司资产负债率将进一步降低，资本结构持续优化，财务风险有所降低，偿债能力和抗风险能力进一步增强。由于募集资金投资项目建设需要一定时间，短期内公司净资产收益率及每股收益可能下降；但随着募投项目建设完毕并逐步释放效益，公司的经营规模和盈利能力将进一步提升，从而增强公司的综合实力，促进公司持续健康发展，为股东贡献回报。

六、可行性分析结论

综上所述，公司本次发行募集资金投向符合行业发展趋势及公司战略需求，募集资金的使用将会为公司带来良好的收益，为股东带来较好的回报。本次募投项目的实施，将进一步壮大公司资金规模和实力，增强公司的竞争力，促进公司的持续发展，符合公司及公司全体股东的利益。因此，本次募集资金投资项目是必要的、可行的。

晶科能源股份有限公司

董事会

2024年10月21日