

证券代码：688599

证券简称：天合光能



天合光能股份有限公司

（住所：常州市新北区天合光伏产业园天合路 2 号）

向不特定对象发行可转换公司债券
募集资金使用的可行性分析报告
（修订稿）

二〇二二年九月

一、募集资金使用计划

本次向不特定对象发行可转换公司债券的募集资金总额不超过 886,475.14 万元（含 886,475.14 万元），扣除发行费用后的募集资金净额将用于投入以下项目：

单位：万元

序号	项目名称	投资总额	拟投入募集资金金额
1	年产 35GW 直拉单晶项目	857,798.31	628,000.00
2	补充流动资金及偿还银行贷款	258,475.14	258,475.14
合计		1,116,273.45	886,475.14

在本次发行可转换公司债券募集资金到位之前，公司将根据募集资金投资项目实施进度的实际情况通过自有或自筹资金先行投入，并在在募集资金到位后按照相关法律、法规规定的程序予以置换。如本次发行实际募集资金（扣除发行费用后）少于拟投入本次募集资金总额，公司董事会将根据募集资金用途的重要性和紧迫性安排募集资金的具体使用，不足部分将以自有资金或自筹方式解决。在不改变本次募集资金投资项目的前提下，公司董事会可根据项目实际需求，对上述项目的募集资金投入顺序和金额进行适当调整。

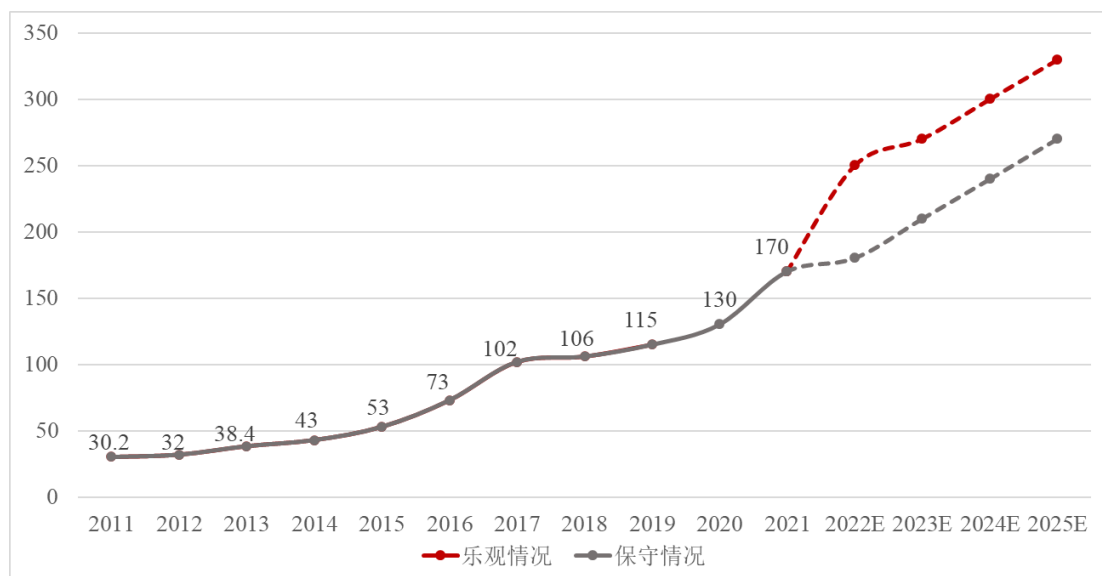
二、本次募集资金投资项目的背景和目的

（一）本次募集资金投资项目的背景

1、新能源替代传统化石能源成必然趋势，光伏行业前景广阔

近年来，在全球和中国“碳中和”政策的引领下，中国光伏行业实现了较快的发展，行业内主要光伏企业出货量大幅上涨。同时，随着光伏技术的持续进步和化石能源价格的上涨，光伏发电在我国大部分地区已经达到平价乃至低于燃煤标杆电价的条件，光伏发电经济性提升带来市场需求持续增加。2021 年，全球光伏新增装机量 170GW，创历史新高，根据中国光伏行业协会的预测，新增装机量未来也将保持快速增长的趋势，至 2025 年将达到 270-330GW。国内市场方面，2021 年中国新增光伏并网装机容量 54.88GW，同比上升 13.90%，根据中国光伏

行业协会的预测，2022 年中国光伏新增装机量将超过 75GW，下游市场需求旺盛。



数据来源：CPIA

2020 年 9 月 22 日，习近平总书记在七十五届联合国大会一般性辩论上，提出中国提出将提高国家自主贡献力度，采取更加有力的政策和措施，二氧化碳排放力争于 2030 年前达到峰值，努力争取 2060 年前实现“碳中和”。围绕这一目标，光伏行业的发展有望再次提速，市场需求也将持续增长。

2、光伏“平价上网”时代来临，光伏行业迎来新发展阶段

2021 年 6 月，国家发改委下发《关于 2021 年新能源上网电价政策有关事项的通知》。自 2021 年起，对新备案集中式光伏电站、工商业分布式光伏项目等，中央财政不再补贴，实行平价上网。在政策引导下，光伏产业加快“去补贴化”进程，平价上网加速到来。

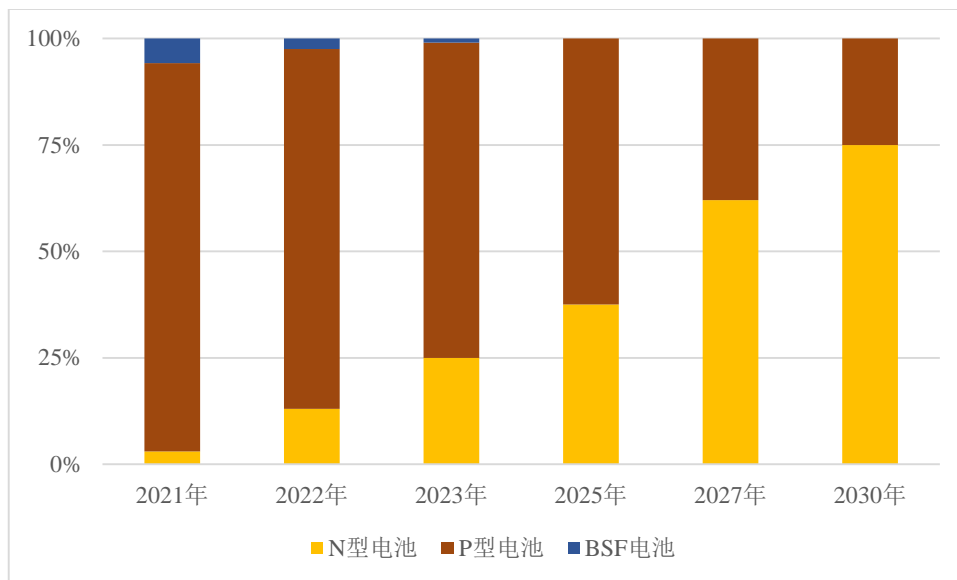
光伏发电成本端方面，随着光伏发电技术进步与产业迅速成长，光伏发电成本下降和产品更新换代速度不断加快，光伏发电已实现较大经济性。根据国际可再生能源机构（IRENA）统计，自 2010 年至 2020 年，全球新投产的并网规模光伏发电项目的发电成本从 0.381 美元/kWh 降至 0.057 美元/kWh，度电成本累计下降了约 85%。“十四五”期间，预计我国光伏发电成本将低于绝大部分煤电。光伏发电成本下降促进了平价上网时代的来临，提升了光伏发电的竞争力，促使光伏发电替代传统能源发电。光伏发电因此迎来了更大的市场空间，同时这也推

动着光伏行业向更加成熟健康的方向发展。

3、行业当前主流 P 型技术路线趋近效率上限，向 N 型技术升级趋势明显

平价上网等政策的推进对光伏行业的持续降本增效提出了更高的要求，目前行业主流技术仍为 P 型技术，当前 P 型电池的光电转换效率已逐渐逼近其理论上限，电池技术正面临新的技术拐点，技术迭代需求强烈。

目前下一代电池技术主要集中在以 TOPCon 和 HJT 为代表的 N 型电池技术和对电池片进行提效降本的 IBC 技术，其中 IBC 为平台型技术，可与 P 型/N 型电池技术叠加实现提效降本。以 N 型 TOPCon 电池为例，TOPCon 电池效率较 P 型 PERC 高 1.0%-1.5%。同时，随着技术的发展，N 型组件的成本预计可与 PERC 组件趋平，并且 N 型电池具有电性能更高及衰减率更低等优势，技术迭代势在必行。当前 N 型电池生产设备及技术能力已逐步成熟，具备大规模量产条件。因此，N 型电池占据技术优势且具备相关条件，光伏行业向 N 型技术升级的趋势明显。根据中国光伏行业协会预计，N 型电池组件市场占比将快速增长，到 2030 年将超过 70%。



来源：CPIA

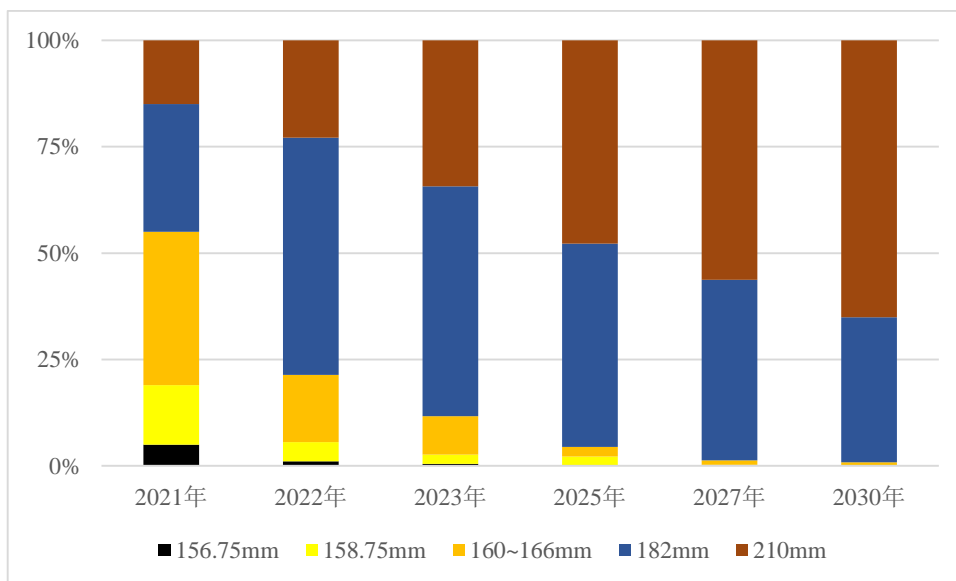
P 型电池与 N 型电池使用的硅片存在差异，当前光伏产业链生产的硅片主要以 P 型为主，国内厂商 N 型硅片供给较少。另一方面，N 型硅片具有更高的少子寿命、更低的氧碳含量和更集中的电阻率分布等特征，对材料品质的要求更高。

因此，新一代 N 型光伏电池技术的进步仍需要更多的投入来提升效率和降低成本，同时增加 N 型硅片等原材料的供给。

4、光伏行业降本增效趋势延续，大尺寸高效晶硅电池和组件需求快速增长

平价上网等行业政策推动光伏行业新一轮的降本增效，对光伏产品的成本下降提出进一步要求。大尺寸硅片可以有效降低全产业链成本，从制造端来看，大尺寸硅片的拉棒效率及相对功率的切片成本优势会提高，有效降低了硅片制造过程中的非硅成本；从电站端来看，大尺寸硅片带来的组件单位尺寸更大，通过提高单串功率，降低支架、逆变器和线材等光伏发电的系统 BOS（系统平衡部件）成本。

在平价上网带来的降本增效大趋势下，大尺寸硅片和电池片的需求快速增长。中国光伏行业协会报告显示，2020 年至 2021 年，210mm 和 182mm 大尺寸的硅片合计占比由 4.5% 迅速增长至 45%，预计未来大尺寸电池片将继续快速发展，市占率进一步提升。



数据来源：CPIA

本次募集资金建设的 N 型直拉单晶项目顺应国家产业政策导向，将进一步提升公司产品性能，引导光伏行业向 N 型技术转型，推动行业技术进步和产业升级，满足我国光伏发电“平价上网”的需要，进一步增强我国光伏产业的国际竞争力。

（二）本次募集资金投资项目的目的

1、引领行业 N 型技术应用，提供更具竞争力光伏产品

P 型技术仍为目前光伏行业主流技术。根据中国光伏行业协会数据，2021 年 P 型单晶硅片市场占比约 90.4%，N 型单晶硅片占比约 4.1%。当前 P 型电池效率已逐渐逼近上限，技术迭代需求强烈，行业向 N 型电池技术升级趋势明显。同时，N 型电池生产设备及技术能力已逐步成熟，具有大规模量产条件。

在行业技术迭代的背景下，本次募投项目采用 N 型技术路线，将建立 N 型硅棒的整体生产能力，为公司光伏组件产品的生产配套，向客户提供更优质更具有竞争力的光伏产品，符合公司的战略需求，有利于巩固公司行业优势地位。同时，本次募投项目的实施亦有助于推动我国光伏产业的发展，促进光伏行业 N 型技术路线的提升和整体推广，创造良好的经济社会效益。

2、提升大尺寸产品供应能力，降低公司产品成本

在光伏补贴退坡、平价上网等政策的影响下，光伏行业整体向着降本增效的方向发展，不断进行技术迭代升级，硅片技术也逐渐趋向于大尺寸化。2020 年至 2021 年，210mm 和 182mm 尺寸的硅片合计占比由 4.5% 迅速增长至 45%，大尺寸硅片成为行业趋势。

本次募投项目的实施将建设公司 N 型硅棒产能，为公司大尺寸硅片及组件产品的生产配套，降低公司光伏组件产品的单瓦成本，提升公司的整体竞争优势。

3、自建部分上游产能，稳定供应链，提升公司产品市场占有率

光伏行业产业链较长，涵盖多晶硅原料、硅棒、硅片、电池、组件、光伏电站等多个环节。N 型技术处于大规模量产应用的前期阶段，N 型硅片的市场供给较少。同时，近年来上游原材料价格快速上涨亦对公司组件产品的长单交付产生一定压力。

公司核心业务为产业链中游的光伏组件，是全球领先的光伏组件供应商。通过本次募投项目的实施，公司将自建一定比例的上游产能，促进 N 型技术路线的提升和整体推广，同时增强在上游产业链波动时控制最终电池组件成本的能力，

保障签订的长单可以有效执行，为客户持续地创造价值。同时，自建部分上游产能有利于公司未来更好地应对和满足境外复杂环境下不同市场的变化和客户的需求，提升公司稳定供应链的能力，进一步提升公司的市场占有率。

4、优化资本结构，降低财务成本，提升综合竞争能力和抵御风险能力

2021年度，公司营业收入444.80亿元，同比增长51.20%。随着光伏行业市场规模的持续增长，公司经营规模呈快速增长趋势，资金需求相应大幅增加。目前行业已步入“平价上网”的关键时期，为持续保持行业领先地位，把握行业重大发展机遇，公司需要继续加大先进产能的建设，布局硅棒等产业链上游产能，因此资本支出规模仍然较大。报告期内，银行间接融资是公司主要融资渠道之一，截至2022年6月30日，短期借款101.63亿元，长期借款44.09亿元，主要为银行贷款，较大金额的银行贷款一方面限制了进一步间接融资的空间，另一方面也加大了公司的经营风险和财务成本。

本次向不特定对象发行可转换公司债券募集资金，将有效解决公司经营规模扩大带来的资金缺口。可转换公司债券转股前，公司使用募集资金的财务成本较低，利息偿付风险较小。随着可转换公司债券持有人陆续转股，公司的资产负债率将逐步降低，有助于优化资本结构、降低财务风险，从而提高公司的综合竞争力和抗风险能力。

三、本次募集资金投资项目情况

（一）年产35GW直拉单晶项目

1、项目概况

公司拟在青海省西宁市经济技术开发区建设年产35GW直拉单晶项目，预计达产后可实现年产N型单晶硅棒35GW的生产能力，实施主体为公司子公司天合光能（青海）晶硅有限公司。本项目旨在建设公司N型硅棒产能，用于后续硅片及电池片的生产，从而为公司N型电池组件的生产提供配套，完善公司产业链布局，提升市场竞争力。

2、建设内容及投资概算

本项目拟购置土地新建厂房进行建设，并根据生产需要，配套完善的项目区域公辅设施，购置安装生产设备、相应辅助配套设施设备等。项目建成达产后，可实现年产 N 型单晶硅棒 35GW。

本项目总投资 857,798.31 万元，拟使用募集资金 628,000.00 万元，剩余所需资金来源为公司自有或自筹。

3、项目实施进度

本项目建设期为 24 个月，包括项目前期准备、勘察设计、土建施工、设备采购安装及调试、人员招聘与培训及竣工验收等后期工作。

4、项目经济效益分析

经测算，本项目内部收益率 24.60%（税后），静态投资回收期 4.89 年（含建设期），具备良好的经济效益。

5、项目审批核准情况

本项目已完成备案立项和环评审批程序。

6、项目可行性分析

（1）多重光伏产业政策出台，为项目建设提供了有力保障

光伏产业是我国战略性新兴产业的代表，其发展对于我国调整能源结构、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，因此光伏行业一直受到国家和各级地方政府的高度重视与支持。2021 年，国务院印发《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》，提及我国要“提升可再生能源利用比例，大力推动风电、光伏发电发展”。2020 年底，中国在气候雄心峰会上提出，到 2030 年中国风电、太阳能发电总装机容量将达到 12 亿千瓦以上，接近现有规模的 3 倍。这意味着我国光伏发电产业在未来十年中仍将保持高速增长，迎来发展黄金期。良好的政策环境促进了光伏行业的健康发展，为本次募投项目的建设提供了有力的保障。

（2）下游市场需求强劲，N 型电池组件市占率不断提升

如今，世界各国迎来了能源转型时代，发展以光伏为代表的可再生能源已成全球共识。在此背景下，全球光伏市场预计将持续高速地增长。据中国光伏行业协会数据，2021年，全球光伏新增装机量达170GW，创历史新高。未来，在光伏发电成本持续下降和全球绿色复苏等有利因素的推动下，全球光伏新增装机仍将快速增长。在各国“碳中和”目标、清洁能源转型及绿色复苏的背景下，预计“十四五”期间，全球光伏年均新增装机将超过220GW。国内市场方面，2021年国内光伏新增装机54.88GW，同比增加13.90%。2020年底，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。为达此目标，“十四五”期间我国光伏年均新增光伏装机或将超过75GW。同时，N型电池组件因其具备效率更高、衰减率更低等优势成为光伏行业下一代应用技术，并且随着技术改进和成本下降，预计N型电池组件将逐渐成为市场主流选择。根据中国光伏行业协会数据，N型电池的市场占有率在2030年将超过70%。

本次募投项目建设的硅棒产能用于后续硅片及电池片的生产，从而为公司N型电池组件的生产提供配套，迎合了市场旺盛的需求增长及发展趋势，市场空间广阔。

（3）公司下游产能持续增长，组件产品市占率稳步提升，保证新增硅棒产能的消化

我国光伏行业在国家政策支持和持续的技术革新下实现了高速发展，下游装机需求持续提升，对硅料、硅棒、硅片、电池片及组件等光伏产业链各环节的产能需求不断增加。截至2021年末，公司电池产能达35GW，组件产能达50GW。2022年底，公司计划电池年产能达到50GW，组件年产能达到65GW。

本次募投项目拟增加N型单晶硅棒产能，生产的硅棒主要用于公司内部生产，为下一道工序硅片的生产加工所使用，而硅片需求量主要受下游电池片和组件需求量影响。光伏组件作为公司的核心业务，近年来发展十分迅速，公司光伏组件产销量持续上涨，市场占有率持续提升。公司深耕210mm尺寸超高功率“至尊”组件产品系列，2021年，公司210mm大尺寸组件出货量为全球第一。为满足不断增长的市场需求，公司在江苏宿迁、盐城、浙江义乌等地陆续新建了多个

电池片及组件生产基地，以提升公司超高效率组件产能。作为组件生产的上游环节，性能良好的硅棒需求量也随之提升。因此，公司下游电池、组件产能及市场需求的增长将为本次募投项目的产能消化提供有力保障。

（4）公司具备经验丰富的管理团队和雄厚的研发实力

公司深耕光伏领域二十余年，是我国最早从事光伏电池组件生产、研发和销售的企业之一。长期以来，公司核心管理团队不断创新探索，积累了丰富的行业及公司管理经验，对光伏产业有着深刻的理解，能够根据行业发展趋势及公司实际情况制定出有效的公司总体战略。

公司研发成果丰硕，具备行业领先的技术研发实力和研发优势。公司的研发团队实力强劲，由国家 863 计划专家、国家首批外专千人专家等行业技术领军人才组成，截至 2022 年 6 月 30 日，公司共拥有 962 项专利授权，其中包括发明专利 330 项。凭借雄厚的研发能力，公司在 2021 年荣获“国家技术发明奖”“首届江苏省科技创新发展优秀企业”等多项奖项和称号。在大力发展组件等核心业务的同时，公司密切关注着产业链各环节的技术进展情况。公司积极地筹建了光伏科学与技术国家重点实验室，设立了高性价比晶体材料生长研究、高效太阳电池研发及产业化、高效高可靠性组件研究等研究方向，已具备全产业链生产运营能力。作为全球最大的光伏企业之一，公司多年来的人才、经验和全产业链的技术积累为本次募投项目的顺利实施奠定了良好的基础。

7、项目必要性分析

（1）环境问题日益突出，本次募投项目符合能源安全发展战略和国家能源结构改革发展需求

随着社会经济的飞速发展，我国对能源的需求和消耗量日益增加，目前已成为世界上最大的能源生产国和消费国。但是，我国能源安全的结构性矛盾持续存在。一方面我国煤炭消费占比超过 50%，不利于低碳清洁能源的发展，并且石油和天然气对外依存度持续走高，所经地区地缘政治风险较大，风险评估与安全保障力度不足。另一方面，风电、生物质能等替代能源发展不足。与此同时，气候变暖、化石能源日益枯竭等问题正引起世界各国的重视。2016 年《巴黎协定》正

式生效，充分展现了各国政府对发展可再生能源的决心，我国政府也将“在 2030 年前实现碳达峰，2060 年前实现碳中和”作为长期发展目标。“双碳”政策的出台为太阳能、风能、水能、地热能、生物质能等可再生能源的开发利用创造了良好的条件。而太阳能因具有清洁、安全、取之不尽、用之不竭等特点，目前已成为全球大多数国家重点发展的可再生能源。

我国可再生能源产业在政策的指引下，近年已取得了巨大进展，但与新时期能源革命的战略目标相比还有较大差距，光伏产业仍具有巨大的发展潜力。本次募投项目紧抓行业发展机遇，生产品质优良的 N 型单晶硅棒，有助于公司整体光伏业务的快速发展，对我国加快可再生能源的开发利用、经济可持续发展具有重要意义。

（2）引领行业发展趋势，促进 N 型大尺寸技术路线的应用，提升公司产品竞争力

近年来，我国陆续出台各项光伏发电“平价上网”的政策指引，明确开展平价上网项目和低价上网试点项目建设，国家光伏补贴政策逐步退坡，光伏产业迎来平价时代。“平价上网”政策推动光伏行业整体向着降本增效的方向发展，不断进行技术迭代升级。

N 型电池组件以其转换效率高、功率高、双面率高等优良性能成为了行业发展方向，市占率不断提升。以 N 型 TOPCon 电池为例，TOPCon 电池效率较 P 型 PERC 高 1.0%-1.5%，且转换效率未来具有进一步提升空间。此外，N 型电池具有电性能更高及衰减率更低等优势，技术优势明显。因此，N 型电池技术具备极大的升级潜力。同时，随着 N 型电池技术的提升，N 型电池的生产成本、BOS 成本将不断下降，预计可与 P 型 PERC 组件趋平，因而 N 型电池组件出货量和市占率将持续提升。

公司基于对光伏行业技术发展、市场规模以及自身技术实力的判断，拟通过本次募投项目的建设，扩大适用于 TOPCon 等未来主流电池技术路线的 N 型单晶硅棒产能，为公司 N 型组件的生产配套，进一步提升公司产品的竞争力。同时，引领行业发展趋势，促进 N 型技术路线的提升和整体推广。

（3）增强盈利能力和抗风险能力，巩固行业领先地位

在全球和中国“碳中和”政策的引领下，中国光伏产业持续领跑全球，实现高速发展，光伏企业出货量大幅上涨，行业资源向龙头企业集聚效应增强。为巩固公司在组件环节的市场优势地位，持续降低组件产品成本以增厚公司盈利能力并增强稳定供应链的能力，公司正进行产业链上游产能布局。

进行产业链上游的布局将增强公司的产业链统筹能力，缩短完成整个产品生产的时间，减少各环节间的交易成本，从而使得终端产品更具价格优势，进一步提升公司盈利能力，扩大公司的市场份额。同时，上游产能的布局为公司在产业链各环节实施更全面、更严格的产品质量控制提供了客观条件，更高质量的产品将为公司在终端组件市场中树立更好的品牌形象，有利于公司品牌价值的提高。此外，布局上游产能有助于增强公司供应链的稳定性。尤其在上游原材料价格波动时，上游产能的布局可以维持原材料价格的稳定性，并为原材料供应提供有力的保证，从而保持组件出货的相对稳定，增强公司的抗风险能力。另一方面，公司拓展上游业务便于技术和工艺的整合研发，促进 N 型技术路线的提升，保证 N 型电池组件的生产，有利于公司紧抓行业发展机遇。

为应对行业变革，满足公司电池及组件业务快速扩张的需要，公司有必要对产业链上游进行适当布局，在各业务环节建立起综合竞争优势。本次募投项目的建设拓展了公司上游 N 型硅棒产能，项目建成后将增强公司的盈利能力和抗风险能力，促进 N 型技术升级和整体推广，巩固提升公司的行业领先地位。

（二）补充流动资金及偿还银行贷款

1、项目概况

公司本次向不特定对象发行可转债拟使用募集资金 258,475.14 万元用于补充流动资金及偿还银行贷款。

2、项目必要性和可行性

公司是一家全球领先的光伏智慧能源整体解决方案提供商，主要业务包括光伏产品、光伏系统、智慧能源三大板块。光伏产品包括单晶的硅基光伏组件的研

发、生产和销售；光伏系统包括电站业务及系统产品业务；智慧能源包括光伏发电及运维服务、智能微网及多能系统的开发和销售以及能源云平台运营等业务。公司所属的光伏行业属于资金密集型行业。2021年，公司实现营业收入444.80亿元，最近三年公司营业收入年均复合增长率为38.10%，随着公司收入规模的快速增长，采购支出等资金需求快速增加。为满足公司业务发展需求，公司已通过自有资金、银行借款等多种方式筹集资金。截至2022年6月30日，公司合并报表的资产负债率为69.83%，未来如继续加大债务融资规模，较高的负债将带来较高的财务费用，公司存在一定的流动性压力。

随着公司的经营发展及募投项目的建成投产，公司销售额预计在未来持续增长，公司通常在向下游客户销售产品时会给予一定的信用期，而原材料采购过程中又存在一定的预付款项，因而产生营运资金的需求，且随着公司业务的持续增长而不断增长。为满足公司业务对流动资金的需求，公司拟使用本次募集资金中的258,475.14万元用于补充流动资金及偿还银行贷款，有利于补充公司业务所需的流动资金并减轻流动性压力，提升公司对研发和创新的资金支持能力，降低财务风险、提高财务灵活性，巩固和提升公司的市场竞争力。

本次募集资金用于补充流动资金及偿还银行贷款的情况符合《科创板上市公司证券发行注册管理办法（试行）》《发行监管问答——关于引导规范上市公司融资行为的监管要求（修订版）》中关于募集资金运用的相关规定，方案切实可行。

四、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。

本次募集资金投资项目的顺利实施，将建设公司上游N型单晶硅棒产能，用于后续硅片及电池片的生产，从而为公司N型电池组件的生产提供配套，有利于公司抢占市场先机，扩大市场份额，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

本次发行将进一步扩大公司的资产规模和业务规模，进一步增强公司资本实力，有利于提升公司抗风险能力。可转换公司债券转股前，公司使用募集资金的财务成本较低，利息偿付风险较小。随着可转换公司债券持有人陆续转股，公司的资产负债率将逐步降低，有利于优化公司的资本结构、提升公司的抗风险能力。

本次募集资金投资项目具有良好的经济效益。本次发行募集资金到位后，由于募集资金投资项目的建成投产并产生效益需要一定时间，短期内公司净资产收益率及每股收益可能有所下降；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得到进一步提升，进一步增强公司综合实力，促进公司持续健康发展，为公司股东贡献回报。

五、可行性分析结论

综上所述，本次向不特定对象发行可转换公司债券是公司紧抓行业发展机遇，加强和扩大核心技术及业务优势，实现公司战略发展目标的重要举措。公司本次向不特定对象发行可转换公司债券的募集资金投向紧密围绕科技创新领域开展，符合国家产业政策以及公司的战略发展规划，投资项目具有良好的效益，有利于提升公司市场竞争力，巩固公司的市场地位，增强经营业绩，符合公司长期发展需求及股东利益。公司本次向不特定对象发行可转换公司债券募集资金使用具有必要性及可行性。

天合光能股份有限公司董事会

2022年9月23日