

海通证券股份有限公司
关于江苏润阳新能源科技股份有限公司
首次公开发行股票并在创业板上市
之

发行保荐书

保荐机构（主承销商）



海通证券股份有限公司
HAITONG SECURITIES CO., LTD.

（上海市广东路 689 号）

二〇二三年三月

声 明

本保荐机构及保荐代表人根据《中华人民共和国公司法》（以下简称《公司法》）、《中华人民共和国证券法》（以下简称《证券法》）、《证券发行上市保荐业务管理办法》（以下简称《保荐管理办法》）、《首次公开发行股票注册管理办法》（以下简称《注册管理办法》）、《深圳证券交易所创业板股票上市规则》（以下简称《上市规则》）等有关法律、行政法规和中国证券监督管理委员会（以下简称“中国证监会”）、深圳证券交易所的规定，诚实守信，勤勉尽责，严格按照依法制订的业务规则、行业执业规范和道德准则出具本发行保荐书，并保证所出具文件的真实性、准确性和完整性。

本发行保荐书如无特别说明，相关用语具有与《江苏润阳新能源科技股份有限公司首次公开发行股票并在创业板上市招股说明书》中相同的含义。

目 录

第一节 本次证券发行基本情况	3
一、本次证券发行保荐机构名称.....	3
二、保荐机构指定保荐代表人及保荐业务执业情况.....	3
三、保荐机构指定的项目协办人及其他项目人员.....	3
四、本次保荐的发行人情况.....	3
五、本次证券发行类型.....	4
六、保荐机构是否存在可能影响公正履行保荐职责情形的说明.....	4
七、保荐机构对本次证券发行上市的内部审核程序和内核意见.....	4
第二节 保荐机构承诺事项	7
第三节 对本次证券发行的推荐意见	8
一、本次证券发行履行的决策程序.....	8
二、发行人符合创业板定位的说明.....	8
三、本次证券发行符合《证券法》规定的发行条件.....	13
四、本次证券发行符合《注册管理办法》规定的发行条件.....	15
五、发行人私募投资基金备案的核查情况.....	19
六、发行人审计截止日后经营状况的核查结论.....	20
七、发行人存在的主要风险.....	20
八、发行人市场前景分析.....	24
九、关于有偿聘请第三方机构和个人等相关行为的核查.....	41
十、保荐机构对本次证券发行上市的保荐结论.....	42
附件:	42

第一节 本次证券发行基本情况

一、本次证券发行保荐机构名称

海通证券股份有限公司（以下简称“海通证券”或“本保荐机构”）。

二、保荐机构指定保荐代表人及保荐业务执业情况

本保荐机构指定金雪儿、董鹏宇担任江苏润阳新能源科技股份有限公司首次公开发行股票并在创业板上市（以下简称“本次发行”）的保荐代表人。

金雪儿：本项目保荐代表人，具有五年的承销保荐经验，海通证券投资银行总部高级副总裁。主持或参与的主要项目包括四方光电 IPO 项目、密封科技 IPO 项目、冰轮环境重大资产重组持续督导等。

董鹏宇：本项目保荐代表人，具有十五年证券相关行业从业经验，海通证券投资银行总部融资总监。主持或参与的主要项目包括密封科技 IPO 项目、实朴检测 IPO 项目、美瑞新材 IPO 项目、万昌科技重大资产重组、烟台冰轮重大资产重组项目。

三、保荐机构指定的项目协办人及其他项目人员

1、项目协办人及其保荐业务执业情况

本保荐机构指定王海鹏为本次发行的项目协办人。

王海鹏：本项目协办人，具有三年的承销保荐经验，海通证券投资银行高级经理。曾参与四方光电 IPO 项目、密封科技 IPO 项目、美瑞新材 IPO 项目。

2、项目组其他成员

本次发行项目组的其他成员：王兴威、何敏、张冰洁。

四、本次保荐的发行人情况

公司名称	江苏润阳新能源科技股份有限公司
英文名称	Jiangsu Runergy New Energy Technology Co., Ltd.
注册资本	36,000.00 万元
法定代表人	陶龙忠
有限公司成立日期	2013 年 5 月 10 日
整体变更为股份公司日期	2020 年 11 月 24 日

住所	盐城经济技术开发区湘江路 58 号 1 幢 101 室
经营范围	太阳能电池及组件、系统设备的销售及技术服务；光伏材料和设备的销售及技术服务；货物及技术的进出口业务。（依法须经批准的项目，经相关部门批准后方可开展经营活动）
邮政编码	224000
电话	0515-80891168
传真	0515-80891168
互联网网址	http://www.runergy.cn
电子信箱	ir@runergy.cn

五、本次证券发行类型

股份有限公司首次公开发行股票并在创业板上市。

六、保荐机构是否存在可能影响公正履行保荐职责情形的说明

1、本保荐机构或其控股股东、实际控制人、重要关联方不存在持有发行人或其控股股东、实际控制人、重要关联方股份的情况；

2、发行人或其控股股东、实际控制人、重要关联方不存在持有本保荐机构或其控股股东、实际控制人、重要关联方股份的情况；

3、本保荐机构的保荐代表人及其配偶、董事、监事、高级管理人员，不存在持有发行人或其控股股东、实际控制人及重要关联方股份，以及在发行人或其控股股东、实际控制人及重要关联方任职的情况；

4、除本保荐机构之控股子公司海通恒信国际融资租赁股份有限公司为发行人提供融资租赁服务外，本保荐机构的控股股东、实际控制人、重要关联方不存在与发行人控股股东、实际控制人、重要关联方相互提供担保或者融资等情况；

5、本保荐机构与发行人之间不存在其他关联关系。

七、保荐机构对本次证券发行上市的内部审核程序和内核意见

（一）内部审核程序

海通证券对本次发行项目的内部审核经过了立项评审、申报评审及内核三个阶段。

1、立项评审

本保荐机构以保荐项目立项评审委员会（以下简称“立项评审会”）方式对

保荐项目进行审核，评审会委员依据其独立判断对项目进行表决，决定项目是否批准立项。具体程序如下：

(1) 凡拟由海通证券作为保荐机构向深圳证券交易所推荐的证券发行业务项目，应按照《海通证券股份有限公司保荐项目立项评审实施细则》之规定进行立项。

(2) 项目组负责制作立项申请文件，项目组的立项申请文件应经项目负责人、分管领导和部门负责人同意后报送质量控制部；由质量控制部审核出具审核意见并提交立项评审会审议；立项评审会审议通过后予以立项。

(3) 获准立项的项目应组建完整的项目组，开展尽职调查和文件制作工作，建立和完善项目尽职调查工作底稿。

2、申报评审

本保荐机构以保荐项目申报评审委员会（以下简称“申报评审会”）方式对保荐项目进行审核，评审会委员依据其独立判断对项目进行表决，决定项目是否提交公司内核。具体程序如下：

(1) 项目组申请启动申报评审程序前，应当完成对现场尽职调查阶段工作底稿的获取和归集工作，并提交质量控制部验收。底稿验收通过的，项目组可以申请启动申报评审会议审议程序。

(2) 项目组在发行申请文件制作完成后，申请内核前，需履行项目申报评审程序。申报评审由项目组提出申请，并经保荐代表人、分管领导和部门负责人审核同意后提交质量控制部，由质量控制部审核出具审核意见并提交申报评审会审议。

(3) 申报评审会审议通过的项目，项目组应及时按评审会修改意见完善发行申请文件，按要求向内核部报送内核申请文件并申请内核。

3、内核

内核部为本保荐机构投资银行类业务的内核部门，并负责海通证券投资银行类业务内核委员会（以下简称“内核委员会”）的日常事务。内核部通过公司层面审核的形式对投资银行类项目进行出口管理和终端风险控制，履行以公司名义

对外提交、报送、出具或披露材料和文件的最终审批决策职责。内核委员会通过召开内核会议方式履行职责，决定是否向深圳证券交易所推荐发行人股票、可转换债券和其他证券发行上市，内核委员根据各自职责独立发表意见。具体工作流程如下：

(1) 投资银行业务部门将申请文件完整报送内核部门，材料不齐不予受理。应送交的申请文件清单由内核部门确定。

(2) 申请文件在提交内核委员会之前，由内核部门负责预先审核。

(3) 内核部门负责将申请文件送达内核委员，通知内核会议召开时间，并由内核委员审核申请文件。

(4) 内核部门根据《海通证券股份有限公司投资银行类项目问核制度》进行问核。

(5) 召开内核会议，对项目进行审核。

(6) 内核部门汇总整理内核委员审核意见，并反馈给投资银行业务部门及项目人员。

(7) 投资银行业务部门及项目人员回复内核审核意见并根据内核审核意见进行补充尽职调查（如需要），修改申请文件。

(8) 内核部门对内核审核意见的回复、落实情况进行审核。

(9) 内核委员独立行使表决权并投票表决，内核机构制作内核决议，并由参会内核委员签字确认。

(10) 内核表决通过的项目在对外报送之前须履行公司内部审批程序。

(二) 内核委员会意见

2022年3月2日，本保荐机构内核委员会就江苏润阳新能源科技股份有限公司申请首次公开发行股票并在创业板上市项目召开了内核会议。内核委员会经过投票表决，认为发行人申请文件符合有关法律、法规和规范性文件中关于首次公开发行股票并在创业板上市的相关要求，同意推荐发行人股票发行上市。

第二节 保荐机构承诺事项

本保荐机构承诺：

一、本保荐机构已按照法律、行政法规和中国证监会及深圳证券交易所的规定，对发行人及其控股股东、实际控制人进行了尽职调查、审慎核查，同意推荐发行人证券发行上市，并据此出具本发行保荐书。

二、本保荐机构通过尽职调查和对申请文件的审慎核查：

1、有充分理由确信发行人符合法律法规及中国证监会、深圳证券交易所有关证券发行上市的相关规定；

2、有充分理由确信发行人申请文件和信息披露资料不存在虚假记载、误导性陈述或重大遗漏；

3、有充分理由确信发行人及其董事在申请文件和信息披露资料中表达意见的依据充分合理；

4、有充分理由确信申请文件和信息披露资料与证券服务机构发表的意见不存在实质性差异；

5、保证所指定的保荐代表人及本保荐机构的相关人员已勤勉尽责，对发行人申请文件和信息披露资料进行了尽职调查、审慎核查；

6、保证保荐书与履行保荐职责有关的其他文件不存在虚假记载、误导性陈述或者重大遗漏；

7、保证对发行人提供的专业服务和出具的专业意见符合法律、行政法规、中国证监会的规定和行业规范；

8、自愿接受中国证监会依照《证券发行上市保荐业务管理办法》采取的监管措施；自愿接受深圳证券交易所的自律监管；

9、中国证监会、深圳证券交易所规定的其他事项。

第三节 对本次证券发行的推荐意见

一、本次证券发行履行的决策程序

本保荐机构对发行人本次发行履行决策程序的情况进行了逐项核查。经核查，本保荐机构认为，发行人本次发行已履行了《公司法》《证券法》及《注册管理办法》等中国证监会及深圳证券交易所规定的决策程序，具体情况如下：

（一）董事会审议过程

2022年2月23日，发行人召开第一届董事会第八次会议。本次会议应出席董事9名，实际出席9名。会议审议并通过了《关于公司首次公开发行人民币普通股股票并在创业板上市的议案》《关于提请股东大会授权董事会办理有关申请本次发行并上市事宜的议案》《关于公司本次发行募集资金投资项目及其可行性研究报告的议案》《关于公司本次发行前滚存未分配利润分配方案的议案》等议案，就公司本次发行并上市事宜作出决议。

（二）股东大会审议过程

2022年2月24日，发行人召开2022年第一次临时股东大会。此次临时股东大会出席会议的股东代表股份总数共计36,000万股，占股份公司有表决权股份数的100%。该次股东大会以36,000万股赞成、0股反对、0股弃权审议通过了《关于公司首次公开发行人民币普通股股票并在创业板上市的议案》《关于提请股东大会授权董事会办理有关申请本次发行并上市事宜的议案》《关于公司本次发行募集资金投资项目及其可行性研究报告的议案》《关于公司本次发行前滚存未分配利润分配方案的议案》等议案，就发行人本次发行并上市事宜作出决议。

二、发行人符合创业板定位的说明

（一）发行人技术创新性的核查情况

发行人从创立之初便开始前瞻性地从事新型太阳能电池相关产品的研究，经过多年持续研发投入，现有核心技术涵盖了PERC、异质结和TOPCon等前沿电池技术，并在太阳能电池产品的工艺优化、尺寸升级和智能制造中形成较为突出的技术和经营成果，依靠技术创新实现跨越式发展。

1、率先开发氮氧化硅复合钝化技术用于量产阶段

在 PERC 技术领域，业内多数企业选择氧化铝钝化技术路线。2016 年，发行人在掌握氧化铝钝化技术的基础上，开发出独特的氮氧化硅复合钝化技术用于量产阶段，大幅简化工艺流程，其无需激光 SE 以及为了配合 SE 而沉积的额外掩蔽层，也无需单独的退火处理。该技术帮助发行人有效降低单位产能的设备投入和单位产品的非硅成本。

氮氧化硅复合钝化技术的难点在于：用 PECVD 沉积方法生成氮氧化硅钝化膜的反应较为剧烈，在快速成膜过程中形成良好、均匀钝化层的工艺难度较大，且容易导致同一炉管内不同位置钝化效果差距较大，实现量产工艺一致性面临障碍。发行人利用氮氧化硅膜层自身特点，凭借反应气体优化、膜层结构匹配等独特工艺方案，有效克服氮氧化硅界面钝化的不足，充分发挥氮氧化硅体钝化优势，两者结合的钝化效果可实现开路电压优于氧化铝钝化技术，构筑技术壁垒。

2、率先开发单面碱抛光技术用于量产阶段

PERC 技术应用早期，太阳能电池企业普遍采用“氢氟酸+硝酸体系”工艺对 P 型单晶硅片衬底表面进行单面抛光，但由此将产生含氮废水排放。为减轻环境污染、降低生产成本、优化抛光效果，发行人于 2017 年开发出“氢氧化钠/氢氧化钾体系”单面碱抛光工艺运用于量产阶段。

本项技术的难点是完成对电池片背面的选择性腐蚀，即在完成背面抛光的同时有效保护正面扩散层。具体来说，虽然无机碱对于正面磷硅玻璃层的腐蚀速率略低于对背面硅材料的腐蚀速率，但其差距尚不足以在完成背面抛光前，保护电池片正面不被腐蚀；因此，在没有合适添加剂辅助的情况下，电池片正面的 PN 结会被碱液腐蚀受损。发行人利用特定碱抛添加剂的物理化学特性，减缓无机碱对磷硅玻璃层的腐蚀速率，提高硅材料的腐蚀速率，从而在完成背面抛光的同时有效保护电池片正面的扩散层，实现对背面的选择性腐蚀。

在克服上述技术难点后，碱抛光技术的优势得以显现：一是减少含氮废水污染物排放，避免对环境造成负面影响；二是具有更优的抛光效果，使用碱抛光技术后的电池背面反射率比酸抛光情形高出约 10%，形成更优的背面钝化效果，提高光电转换效率约 0.1%；三是因碱抛光技术无需使用硝酸，降低了污水处理成

本,并且简化了生产工艺流程,有效提高生产效率,降低成本约 0.015 元/W。2020 年以来,碱抛光技术已经成为 PERC 电池领域的行业主流技术。

3、较早开发并使用电注入技术

单晶电池相较于多晶电池具有光电转换效率高的优势,但在 PERC 技术电池量产前期,硼氧复合体引起的光致衰减(指组件投入使用后每年光电转换效率下降)使得单晶 PERC 电池在投入使用前期效率衰减高达 5%以上,衰减后的 PERC 电池与传统铝背场电池相比无明显效率优势,产品的性价比不高。

为此,业内企业开发出光注入技术以延缓衰减,其做法是在 PERC 电池烧结工序后增加一道强光照射步骤,由卤素灯或高功率 LED 产生的强光照射入 PERC 电池体内,使硼氧对激发到相对稳定且具有低复合活性的亚稳态,从而使 PERC 电池的光致衰减大幅度减小。但本项技术仍存在对金属杂质导致的衰减改善不明显等局限,主要原因系:光注入属于链式制程,考虑工艺电耗和设备空间的制约,光注入处理时间通常仅能维持约 1 分钟,不足以使 PERC 电池光致衰减降至最低;且链式制程的属性决定光注入只能通过光强和带速等少数工艺参数对制程效果进行控制,工艺灵活性较差。

针对上述问题,发行人于 2017 年成功开发出基于电注入的抗光致衰减技术。电注入原理与光注入相似,区别是其用于激发硼氧对进入亚稳态的能量来自于通电。发行人开发的电注入技术把烧结后的 PERC 电池堆叠起来,相邻两电池上下表面的正、负极相接触形成电池串,在整叠电池上下表面施加偏置电压,使电流注入到每一片电池。堆叠式的电注入技术相较链式光注入大大节省了设备空间,相同产能下工艺时间可以从 1 分钟增加到 30 分钟;技术人员还可以设置不同注入强度、温度和处置时间的多周期电注入工艺。该技术可以使发行人产品的光致衰减率控制在 0.5%以下,超过组件厂商对于电池片光致衰减率性能的通常要求,有效降低终端度电成本。

电注入技术在抗光致衰减效果良好的同时,还能够将 PERC 电池效率提升约 0.05%,其原因系在电注入过程中,电池表面介质膜上的氢有更充分的时间与电池体内晶体缺陷和金属杂质进行结合,起到钝化作用。2020 年以来,电注入技术成为行业的主流技术。

4、引领业内大尺寸电池片量产制造

大尺寸电池片生产技术的应用是近年来光伏行业最重要的技术变革，该技术的及时、稳定、有效应用成为了业内新的门槛。2020 年发行人与多家光伏龙头企业发出联合倡议，建议行业向 182mm 及以上大尺寸电池片转型，润阳建湖生产基地于 2020 年第三季度实现 182mm 单晶 PERC 电池片量产销售，并与核心客户形成针对大尺寸电池片产品稳定的合作关系。

随着润阳世纪电池片生产线建成投产，发行人凭借润阳建湖、润阳世纪先进大尺寸电池产能，2021 年实现 182mm 及以上电池片出货量 9.12GW，销量占比达到 67.90%，超出行业大尺寸电池片市场份额占比约 15 个百分点。

5、业内较早推行全厂智能化、自动化

为推进智能制造技术在太阳能电池生产领域的应用，发行人早在 2018 年就开始建设高效电池片智能制造工厂，在推行全厂智能化、自动化方面位居行业前列，于 2018 年 12 月、2019 年 12 月相继取得“江苏省示范智能车间-高效电池片智能制造车间”“江苏省智能示范工厂”称号。

（二）发行人成长性的核查情况

发行人最近三年主要财务指标如下表所示：

单位：万元

项目	2022. 12. 31/ 2022 年度	2021.12.31/ 2021 年度	2020.12.31/ 2020 年度
资产总额	2,163,954.46	1,171,942.50	681,285.30
归属于母公司所有者权益	444,024.35	218,115.76	167,042.82
营业收入	2,203,778.56	1,061,728.39	479,794.84
净利润	205,690.26	48,531.30	51,333.96
归属于母公司所有者的净利润	203,903.44	48,562.22	51,333.96
扣除非经常性损益后归属于母公司所有者的净利润	199,149.42	44,104.59	45,359.52

在 2030 年达到“碳达峰”、2060 年实现“碳中和”的政策指引下，能源供给侧改革势在必行。在此背景下，以光伏发电为代表的清洁能源行业有望成为新增发电装机容量中的“主力军”，继而成为工业发展、日常生活中的主要发电模式之一。根据国际可再生能源署（IRENA）预测，要实现 1.5° C 的巴黎气候目标，到 2030 年全球在运太阳能光伏容量需达 5,200GW，到 2050 年全球太阳能

光伏装机总量需超 14,000GW。截至 2021 年全球累计光伏装机总量仅为 926GW，2030 年、2050 年累计装机目标分别为目前的 5.62 倍和 15.12 倍。

发行人为光伏发电提供核心零部件的制造商，依靠前述核心技术形成技术先进、品质优良、规格齐全的单晶 PERC 电池片产品体系，并据此与包括隆基股份、晶科能源、晶澳科技、天合光能和阿特斯在内的全球大型组件厂商形成稳定合作关系，获得市场高度认可和业界良好口碑。随着清洁能源市场容量的快速增加，凭借上述核心技术及产品，报告期内，发行人总资产、净资产规模逐年扩大，营业收入和净利润也快速增长，**2020-2022 年营业收入复合增长率达到 114.32%**，业绩具有良好的成长性及可持续性。

（三）发行人符合创业板行业领域的核查情况

发行人主要从事高效晶硅太阳能电池片的研发、生产和销售。根据《战略性新兴产业分类（2018）》，结合《国民经济行业分类》（GB/T4754-2017），发行人属于战略性新兴产业目录“6.3.1 太阳能设备和生产装备制造”中的“光伏设备及元器件制造（行业代码：C3825）”。根据《产业结构调整指导目录（2019 年本）》，发行人属于“第一类 鼓励类”之“二十八、信息产业”之“51、先进的各类太阳能光伏电池及高纯晶体硅材料”。

因此，发行人主营业务符合国家经济发展战略和产业政策导向，不属于《深圳证券交易所创业板企业发行上市申报及推荐暂行规定（2022 年修订）》第五条规定的原则上不支持其申报在创业板发行上市或禁止类行业，公司的行业分类准确，不存在所属行业分类变动的可能，不存在主要依赖国家限制产业开展业务的情形。

综上，发行人所处行业范围符合创业板的行业定位要求。

（四）发行人符合创业板定位相关指标的核查情况

发行人最近三年累计研发费用累计为 **107,691.94 万元**，最近一年营业收入金额达到 **2,203,778.56 万元**，符合最近一年营业收入金额达到 3 亿元、最近三年累计研发投入金额不低于 5,000.00 万元的标准。

（五）核查程序及核查结论

1、核查程序

保荐机构履行了以下核查程序：

（1）访谈发行人高级管理人员及核心技术人员，查阅发行人知识产权证书、获得的主要奖项等，了解发行人依靠技术创新从事生产经营活动的具体情况。

（2）查阅光伏行业研究报告、行业统计数据等公开披露信息，了解相关行业发展状况；实地查看发行人的经营场所，核查发行人实际经营情况，了解发行人主要业务特征；查阅发行人营业执照、公司章程、主要采购及销售合同等，核查发行人主营业务情况；对发行人的主要客户、供应商进行走访，了解发行人的业务模式、与上下游产业融合情况和市场地位及成长性等相关情况。

（3）查阅了《首次公开发行股票注册管理办法》《深圳证券交易所创业板股票上市规则》（2023年修订）《深圳证券交易所创业板企业发行上市申报及推荐暂行规定》（2022年修订）《国民经济行业分类》（GB/T4754-2017）《战略性新兴产业分类（2018）》《产业结构调整指导目录（2019年本）》等相关规定，确认发行人符合创业板行业领域。

（4）比照《深圳证券交易所创业板企业发行上市申报及推荐暂行规定》（2022年修订），核查发行人研发立项、研发投入等情况，确认发行人符合创业板定位相关指标。

2、核查结论

经核查，本保荐机构出具了《海通证券股份有限公司关于江苏润阳新能源科技股份有限公司符合创业板定位要求的专项意见》，认为发行人属于成长型创新创业企业，所披露相关信息真实、准确、完整，发行人符合创业板定位要求。

三、本次证券发行符合《证券法》规定的发行条件

本保荐机构对发行人符合《证券法》关于首次公开发行新股条件的情况进行了逐项核查。经核查，本保荐机构认为发行人本次发行符合《证券法》第十二条规定的发行条件，具体情况如下：

（一）发行人具备健全且运行良好的组织机构

根据发行人《公司章程》《股东大会议事规则》《董事会议事规则》《监事会议事规则》《总经理工作细则》《独立董事工作制度》和其他各项内部控制制度以及本保荐机构的适当核查，发行人已经依法建立健全股东大会、董事会、董事会专门委员会（包括战略委员会、审计委员会、提名委员会、薪酬与考核委员会）、监事会、独立董事、董事会秘书制度。

根据本保荐机构的适当核查以及发行人的说明、发行人审计机构容诚会计师事务所（特殊普通合伙）出具的《审计报告》（**容诚审字[2023]230Z0157号**）、发行人律师上海市通力律师事务所出具的《法律意见书》，发行人报告期内股东大会、董事会、监事会能够依法召开，运作规范；股东大会、董事会、监事会决议能够得到有效执行；重大决策制度的制定和变更符合法定程序。

综上所述，发行人具备健全且运行良好的组织机构，相关机构和人员能够依法履行职责，符合《证券法》第十二条第一款第（一）项之规定。

（二）发行人具有持续经营能力

根据容诚会计师事务所（特殊普通合伙）出具的标准无保留意见的《审计报告》（**容诚审字[2023]230Z0157号**）并经核查，发行人2020年度、2021年度和2022年度的营业收入分别为479,794.84万元、1,061,728.39万元和**2,203,778.56万元**，归属于母公司股东的净利润（按扣除非经常性损益前后孰低者）分别为45,359.52万元、44,104.59万元和**199,149.42万元**，具有良好的持续经营能力，符合《证券法》第十二条第一款第（二）项之规定。

（三）发行人财务规范，最近三年财务会计报告被出具无保留意见审计报告

容诚会计师事务所（特殊普通合伙）对发行人2020年度、2021年度和**2022年度**的财务报表进行了审计，并出具了标准无保留意见的《审计报告》（**容诚审字[2023]230Z0157号**）。认为润阳股份财务报表在所有重大方面按照企业会计准则的规定编制，公允反映了发行人2020年12月31日、2021年12月31日和**2022年12月31日**的财务状况以及2020年度、2021年度和**2022年度**的经营成果和现金流量，符合《证券法》第十二条第一款第（三）项之规定。

(四) 发行人及其控股股东、实际控制人最近三年不存在贪污、贿赂、侵占财产、挪用财产或者破坏社会主义市场经济秩序的刑事犯罪

根据相关主管部门出具的合规证明，发行人控股股东、实际控制人取得的无犯罪记录证明，并经本保荐机构核查，发行人及其控股股东、实际控制人最近三年不存在贪污、贿赂、侵占财产、挪用财产或者破坏社会主义市场经济秩序的刑事犯罪，符合《证券法》第十二条第一款第（四）项之规定。

四、本次证券发行符合《注册管理办法》规定的发行条件

本保荐机构根据《注册管理办法》对发行人及本次发行的相关条款进行了逐项核查。经核查，本保荐机构认为，发行人本次发行符合中国证监会关于首次公开发行股票并在创业板上市的相关规定。本保荐机构的结论性意见及核查过程和事实依据的具体情况如下：

(一) 发行人符合《注册管理办法》第十条的规定

发行人是依法设立且持续经营三年以上的股份有限公司，具备健全且运行良好的组织机构，相关机构和人员能够依法履行职责。

有限责任公司按原账面净资产值折股整体变更为股份有限公司的，持续经营时间可以从有限责任公司成立之日起计算。

1、发行人依法设立且持续经营三年以上

2013年5月，发行人前身润阳有限在江苏省苏州市昆山市成立，由自然人陶龙忠、范磊出资设立，注册资本为500万元，其中陶龙忠出资395万元，范磊出资105万元。2013年5月10日，润阳有限取得苏州市昆山工商行政管理局核发的注册号为320583000601209的《企业法人营业执照》。

2020年10月28日，润阳有限召开股东会会议并作出决议，同意由发行人全体股东作为发起人，将发行人整体变更为股份有限公司，以润阳有限2020年9月30日经审计的净资产100,788.81万元，按照2.7997:1的比例折合为整体变更后股份公司的股本，共36,000万股，剩余净资产64,788.81万元计入资本公积。同日，润阳有限全体股东共同签署了《发起人协议》。2020年11月24日，发行人取得盐城市行政审批局核发的统一社会信用代码为913205830676833603的

《营业执照》。

综上所述，发行人属于按原账面净资产值折股整体变更为股份有限公司的情形，持续经营时间从有限责任公司成立之日即2013年5月10日起计算，符合依法设立且持续经营三年以上的条件。

2、发行人具备健全且运行良好的组织机构，相关机构和人员能够依法履行职责

发行人已依法建立健全股东大会、董事会、监事会、独立董事、董事会秘书制度，制定了《公司章程》《股东大会议事规则》《董事会议事规则》《监事会议事规则》《总经理工作细则》《独立董事工作制度》等完善的内控制度。目前，发行人股东大会、董事会、监事会按照有关法律法规和《公司章程》的要求规范运作，已经建立起了符合上市公司要求的法人治理结构。

综上所述，发行人符合《注册管理办法》第十条之规定。

(二) 发行人符合《注册管理办法》第十一条的规定

发行人会计基础工作规范，财务报表的编制和披露符合企业会计准则和相关信息披露规则的规定，在所有重大方面公允地反映了发行人的财务状况、经营成果和现金流量，最近三年财务会计报告由注册会计师出具无保留意见的审计报告。

发行人内部控制制度健全且被有效执行，能够合理保证公司运行效率、合法合规和财务报告的可靠性，并由注册会计师出具无保留结论的内部控制鉴证报告。

经查阅和分析发行人审计机构容诚会计师事务所(特殊普通合伙)出具的《审计报告》(容诚审字[2023]230Z0157号)和发行人的重要会计科目明细账、发行人的公司章程、重大合同、财务制度、经主管税务机关确认的纳税资料、同行业公司经营情况、发行人的书面说明或承诺等文件，并经适当核查，本保荐机构认为：发行人会计基础工作规范，财务报表的编制和披露符合企业会计准则和相关信息披露规则的规定，在所有重大方面公允地反映了发行人的财务状况、经营成果和现金流量，并由注册会计师出具无保留意见的审计报告。

经查阅和分析发行人审计机构容诚会计师事务所(特殊普通合伙)出具的《内部控制鉴证报告》(容诚专字[2023]230Z0262号)、发行人的各项内控制度及执

行情况以及发行人的书面说明或承诺等文件，并经适当核查，本保荐机构认为：发行人内部控制制度健全且被有效执行，能够合理保证发行人运行效率、合法合规和财务报告的可靠性，并由注册会计师出具无保留结论的内部控制鉴证报告。

综上所述，发行人符合《注册管理办法》第十一条之规定。

（三）发行人符合《注册管理办法》第十二条的规定

发行人业务完整，具有直接面向市场独立持续经营的能力：

1、资产完整，业务及人员、财务、机构独立，与控股股东、实际控制人及其控制的其他企业间不存在对发行人构成重大不利影响的同业竞争，不存在严重影响独立性或者显失公平的关联交易。

本保荐机构深入了解发行人的商业模式，查阅了发行人主要合同、实地走访了主要客户及供应商，与发行人主要职能部门、高级管理人员和主要股东进行了访谈，了解了发行人的组织结构、业务流程和实际经营情况。经核查，发行人资产完整，业务及人员、财务、机构独立。发行人与控股股东、实际控制人及其控制的其他企业间不存在对发行人构成重大不利影响的同业竞争，不存在严重影响独立性或者显失公平的关联交易。

综上所述，发行人符合《注册管理办法》第十二条第一项之规定。

2、主营业务、控制权和管理团队稳定，最近二年内主营业务和董事、高级管理人员均没有发生重大不利变化；发行人的股份权属清晰，不存在导致控制权可能变更的重大权属纠纷，最近二年实际控制人没有发生变更。

本保荐机构查阅了发行人公司章程、历次董事会、股东大会决议和记录，查阅了工商登记文件，查阅了发行人财务报告，确认发行人主营业务、控制权和管理团队稳定；最近二年内主营业务和董事、高级管理人员均没有发生重大不利变化；发行人的股份权属清晰，最近二年实际控制人没有发生变更，不存在导致控制权可能变更的重大权属纠纷。

综上所述，发行人符合《注册管理办法》第十二条第二项之规定。

3、不存在涉及主要资产、核心技术、商标等的重大权属纠纷，重大偿债风险，重大担保、诉讼、仲裁等或有事项，经营环境已经或者将要发生重大变化等对持续经营有重大不利影响的事项。

本保荐机构查阅了发行人主要资产、核心技术、商标等的权属文件，确认发行人主要资产、核心技术、商标等权属清晰，不存在重大权属纠纷的情况；保荐机构查阅了发行人相关融资和担保合同，取得了发行人征信报告，核查了发行人相关的诉讼和仲裁文件，发行人不存在重大偿债风险，不存在影响持续经营的担保、诉讼以及仲裁等重大或有事项；本保荐机构查阅分析了相关行业研究资料、行业分析报告及行业主管部门制定的行业发展规划等，核查分析了发行人的经营资料、财务报告和审计报告等，确认不存在经营环境已经或者将要发生重大变化等对发行人持续经营有重大不利影响的事项。

综上所述，发行人符合《注册管理办法》第十二条第三项之规定。

（四）发行人符合《注册管理办法》第十三条的规定

1、发行人生产经营符合法律、行政法规的规定，符合国家产业政策。

本保荐机构查阅了发行人章程，查阅了所属行业相关法律法规和国家产业政策，查阅了发行人生产经营所需的各项政府许可、权利证书或批复文件等，实地查看了发行人生产经营场所，确认发行人的经营范围为太阳能电池及组件、系统设备的销售及技术服务；光伏材料和设备的销售及技术服务；货物及技术的进出口业务。（依法须经批准的项目，经相关部门批准后方可开展经营活动）。发行人的生产经营符合法律、行政法规和公司章程的规定，符合国家产业政策。

综上所述，发行人符合《注册管理办法》第十三条第一款之规定。

2、最近三年内，发行人及其控股股东、实际控制人不存在贪污、贿赂、侵占财产、挪用财产或者破坏社会主义市场经济秩序的刑事犯罪，不存在欺诈发行、重大信息披露违法或者其他涉及国家安全、公共安全、生态安全、生产安全、公众健康安全等领域的重大违法行为。

董事、监事和高级管理人员不存在最近三年内受到中国证监会行政处罚，或者因涉嫌犯罪正在被司法机关立案侦查或者涉嫌违法违规正在被中国证监会立案调查且尚未有明确结论意见等情形。

本保荐机构取得了发行人关于不存在重大违法违规情况的说明，获取了相关部门出具的证明文件，确认最近三年内，发行人及其控股股东、实际控制人不存在贪污、贿赂、侵占财产、挪用财产或者破坏社会主义市场经济秩序的刑事犯罪，不存在欺诈发行、重大信息披露违法或者其他涉及国家安全、公共安全、生态安全、生产安全、公众健康安全等领域的重大违法行为。

本保荐机构查阅了中国证监会、证券交易所的公告，访谈发行人董事、监事和高级管理人员，取得了相关人员的声明文件，确认发行人董事、监事和高级管理人员不存在最近三年内受到中国证监会行政处罚，或者因涉嫌犯罪被司法机关立案侦查或者涉嫌违法违规正在被中国证监会立案调查，尚未有明确结论意见等情形。

综上所述，发行人符合《注册管理办法》第十三条第二、三款之规定。

五、发行人私募投资基金备案的核查情况

经核查中国证券投资基金业协会（<http://www.amac.org.cn/index/>）网站，并根据发行人机构股东出具的说明，发行人现有机构股东的私募基金备案情况如下：

序号	股东名称	基金类型	备案编码	基金管理人
1	盐城元润	股权投资基金	SEN628	江苏悦达金泰基金管理有限公司
2	深创投新材料基金	股权投资基金	SLT172	深创投红土私募股权投资基金管理（深圳）有限公司
3	建湖宏创	股权投资基金	SJA415	江苏悦达金泰基金管理有限公司
4	南昌红土	创业投资基金	SEG050	深创投红土私募股权投资基金管理（深圳）有限公司
5	融创岭岳	股权投资基金	SJJ352	中新融创资本管理有限公司
6	深创投	创业投资基金	SD2401	深圳市创新投资集团有限公司
7	华睿盛银	创业投资基金	SLG118	浙江富华睿银投资管理有限公司
8	苏商联合	股权投资基金	SCZ634	上海金浦欣成投资管理有限公司
9	华睿嘉银	创业投资基金	SGV950	浙江富华睿银投资管理有限公司
10	中电投融和	股权投资基金	SE1889	国家电投集团产业基金管理有限公司
11	江西红土	创业投资基金	SE8108	深创投红土私募股权投资基金管理（深圳）有限公司
12	华睿文华	创业投资基金	S60903	浙江富华睿银投资管理有限公司
13	远致富海	股权投资基金	SEK878	深圳市远致富海投资管理有限公司
14	粤财新兴	股权投资基金	SGQ233	广东粤财创业投资有限公司
15	华睿布谷鸟	创业投资基金	S60906	浙江富华睿银投资管理有限公司

经核查，本保荐机构认为：发行人各法人股东、合伙企业股东均依法成立，并合法存续至今，自然人股东具有独立民事行为能力，发行人各股东均具有法律、

法规和规范性文件规定的担任股份有限公司股东的资格。

六、发行人审计截止日后经营状况的核查结论

经核查，保荐机构认为：财务报告审计截止日至发行保荐书签署日，发行人经营状况良好，发行人经营模式、主要原材料的采购规模和采购价格、主要生产产品的生产模式、销售规模及销售价格、主要客户及供应商的构成、主要税收政策等方面均未发生重大变化，不存在其他可能影响投资者判断的重大事项。

七、发行人存在的主要风险

（一）与发行人相关的风险

1、产品结构不均衡、应对下游行业波动能力较弱的风险

报告期内，公司太阳能电池片业务收入分别为 471,347.49 万元、1,045,444.07 万元和 **2,174,638.95** 万元，占同期主营业务收入的比例分别为 99.15%、99.34% 和 **99.01%**，为营业收入的主要来源。光伏产业链主要包括硅料、硅片、电池片、组件和应用系统等环节，行业内头部企业通过多环节布局保障供应链安全，降低单一环节短期供需波动带来的不利影响。

目前公司已建成自有硅料、组件产能，加快电站投资布局，但截至报告期末，公司主要业务集中于电池片环节，且短期内电池环节产能规模超过硅料、组件环节，产品结构不均衡，抗风险能力相对不足。如果未来受国内外宏观经济增长放缓或产业政策支持力度减弱影响，光伏行业的终端应用市场增速低于扩产预期，或因产业链各环节发展不均衡、供需错配导致终端需求受到阶段性抑制，使得电池片环节内部竞争加剧，公司可能面临产品的市场消纳能力下降、价格下跌、产能利用率及盈利水平下降的风险。

假设 2022 年下游需求变动±5%、±10%、±15%，其他因素均不发生变化，下游需求波动对公司利润总额的影响如下：

项目	变动金额（万元）	变动率
假设下游需求上涨 15%	55,082.27	23.67%
假设下游需求上涨 10%	36,721.51	15.78%
假设下游需求上涨 5%	18,360.76	7.89%
假设下游需求下降 5%	-18,360.76	-7.89%
假设下游需求下降 10%	-36,721.51	-15.78%

假设下游需求下降 15%	-55,082.27	-23.67%
--------------	------------	---------

2、持续扩大资本性支出引起的偿债及流动性风险

报告期各期末，公司资产负债率分别为 75.48%、81.39%和 **79.17%**，流动比率分别为 0.87、0.89 和 **0.82**，速动比率分别为 0.76、0.78 和 **0.62**。与同行业可比上市公司相比，受限于融资渠道，公司资产负债率相对较高，流动比率和速动比率相对较低。为进一步扩大先进新型电池产能、向上下游延伸产业链及抢占海外市场份额，发行人持续在光伏产业链多个环节增加资本性支出规模。

光伏行业新建项目对资金的需求较大，且公司主要通过债务融资方式补充资金投入缺口，并广泛运用货币资金、应收票据、房产、土地使用权、生产设备等资产作为抵质押物以获取债务融资，截至报告期末前述受限资产账面价值占公司总资产的比例为 **35.82%**。

如果未来下游市场波动导致公司收入增速放缓，原材料价格上涨使公司经营成本增加，或新建项目盈利水平不及预期，公司资金回笼出现困难，公司的短期支付能力将面临较大压力，甚至不能按时偿还债务本息，将导致公司经营性资产被债权人处置，进而对公司正常生产经营产生较大不利影响。

3、经营规模高速扩张下的管理和内控风险

报告期内，公司的资产规模、营业收入规模、员工人数和子公司数量均显著增长，叠加产业链多环节、境内外业务同时布局，公司内部资源配置和经营的复杂度不断上升。本次发行及募投项目实施后，公司资产和业务规模将进一步扩张，海外经营和产业链布局将进一步扩展，对公司内部控制和管理能力提出更高要求。如果公司无法进一步完善现有的内部控制体系、提高公司的管理能力，可能因管理和内部控制不到位产生管理和内控风险。

4、新建多晶硅料产能消化风险

公司多晶硅料项目经过充分的可行性研究论证，采用行业成熟技术，已组建专业人才队伍，**现已投产**；但由于原有硅料公司扩产以及新进入硅料产能陆续投产，硅料市场供求关系已出现变化，**公司多晶硅料产品品质尚需市场检验**，项目预期收益可能较前期论证出现较大差异，届时公司偿债压力将加大，整体经营**可能**受到不利影响。

5、核心技术人员流失风险

光伏企业的发展壮大需要坚实的技术研发基础、持续的创新能力和深厚的技术开发能力以及对下游行业发展的精确把握，因此核心技术人员稳定是公司发展的保证。公司核心技术人员在光伏行业有多年的积累，具有丰富的产品研发经验以及技术开发经验，对公司的产品研发、技术进步具有重要的意义。随着光伏行业的不断发展，行业内企业对于人才的争夺也日趋激烈，人员流动亦较为频繁。如果未来公司无法保留核心技术人才，将对公司的技术研发带来不利影响。

（二）与行业相关的风险

1、技术更新换代引起的经营业绩波动风险

公司主营产品为高效太阳能电池片。报告期内，基于 PERC 技术的太阳能电池片销售额占据销售总额的 95%以上。太阳能电池片产品具有更新换代快的特点，目前 TOPCon、异质结等新型电池技术的光电转换效率均已取得一定突破，TOPCon 电池技术已步入量产阶段，产业化进程提速。

如果公司在新型电池技术变革中未能突破核心技术研发、失去技术优势，或未能及时将 N 型电池技术的研发成果运用于量产阶段、如期提供符合客户需求的产品，将导致公司在市场竞争中处于劣势，引起客户订单及产销量锐减，同时，报告期末公司机器设备账面价值占固定资产的比例达到 **62.07%**，如果在主流技术路线快速更迭的背景下，前述机器设备不能通过实现技术升级等方式得到有效利用，则可能因闲置或淘汰而计提大幅减值，由此，公司生产经营将面临较大不确定性，存在经营业绩波动风险。

2、国际贸易摩擦风险

我国是光伏产品制造大国，光伏产品产量在全球占比较高，2021 年中国多晶硅料、硅片、电池片和组件产量占全球比例分别达到 78.80%、97.30%、88.40%和 82.30%。部分光伏产品进口国自 2011 年起陆续发起对我国光伏产品的反倾销、反补贴调查，计划或执行征收高额反倾销、反补贴税的政策，并针对规避“双反”政策的行为开展调查。目前，全球政治经济紧张局势持续，若我国与主要光伏产品进口国发生贸易摩擦，将影响我国光伏产品的境外销售，进而影响电池片的市场需求，对公司经营业绩造成不利影响。

（三）其他风险

1、所得税税收优惠政策变动的风险

公司报告期内享受的所得税税收优惠政策主要包括：享受研发费加计扣除税收优惠；润阳泰国所获 B01 证书所得税减免；同时，子公司润阳悦达、润阳建湖、润阳世纪为国家高新技术企业，减按 15% 的税率缴纳企业所得税，并享受 2022 年第四季度新购置设备加计扣除税收优惠。报告期各期，公司及下属子公司享受的所得税税收优惠合计占利润总额的比例分别为 8.43%、13.26% 和 9.53%。如未来国家税收优惠政策发生不利变化，或者公司及其子公司不能继续取得高新技术企业资格，将对公司经营业绩带来不利影响。

2、汇率波动风险

报告期内，公司主营业务外销收入分别为 36,019.60 万元、118,068.97 万元和 289,406.17 万元，占主营业务收入的比例分别为 7.58%、11.22% 和 13.18%，外销业务收入规模及收入占比不断增长，以外币尤其是美元结算业务占比持续提升。

未来公司仍将继续加大海外市场的开拓力度，因此将继续面临汇率波动的风险。此外，由于我国汇率市场化进程速度加快，加之受贸易摩擦和全球经济形势的影响，不排除未来汇率出现较大波动的可能性，进而对公司业绩带来不利影响。

3、政府补助政策变动的风险

报告期内，公司计入其他收益、营业外收入及冲减财务费用的政府补助金额分别为 6,743.33 万元、5,504.12 万元和 13,062.24 万元，占当期利润总额的比例分别为 11.24%、11.02% 和 5.61%。若未来公司不能继续获得政府补助或获得的政府补助减少，将对公司业绩产生不利影响。

八、发行人市场前景分析

（一）发行人所处行业发展前景良好

1、太阳能电池行业的技术水平及特点、进入本行业主要壁垒

（1）电池技术发展的驱动力与目标是持续降本增效

光伏组件转换效率的提升以及制造成本的降低，是降低光伏电站建设成本，并最终降低光伏发电成本的关键因素。由此，作为决定组件效率和成本的核心器件，电池环节技术发展的核心驱动力与最终目标，同样是提升光电转换效率、降低制造成本，从而提升单位成本投入的效率产出，降低单瓦成本。

为提升光电转换效率，电池片厂商主要从两个方面进行技术改进：一是提升太阳光吸收率，即通过降低电池片表面对光的反射，把更多太阳光留在电池片内部，提高对太阳光的利用率；二是促使光能尽可能多地转化为电能，并减少电池内部的电能损耗，使得电池输出尽可能多的电流。



（提升光电转换效率的两种途径）

为降低制造成本，电池片厂商围绕降低原材料、人工、制造费用三个维度进行综合降本。一是降低采购单价，提高生产设备以及银浆等非硅材料的国产化率；二是降低制造费用，包括减少材料耗用，以及提升产能利用率、扩大电池片尺寸，从而有效摊薄人工、设备折旧及动力耗用等支出。在实现以上降本措施的同时，为保证产品性能不受影响，电池片厂商需要持续提升量产技术及工艺水平。

在追求更低度电成本这一黄金法则的引领下，只有兼具性能与价格竞争力的技术，才能成为行业发展的主流。

(2) 大尺寸单晶 PERC 高效电池技术是当前市场主流

①单晶 PERC 技术的主流地位与改进方向

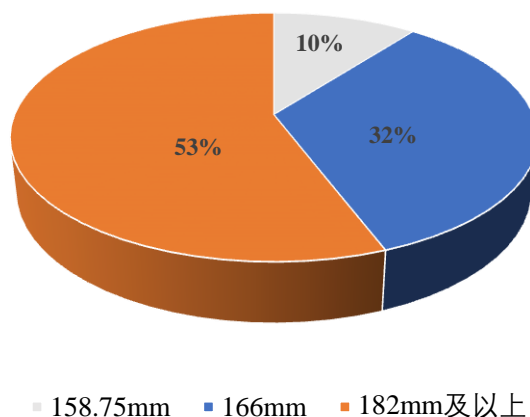
2018 年以来，单晶 PERC 电池的市场份额逐年提升，已成为市场绝对主流产品。一方面，随着连续多根单晶拉制技术和金刚线切割技术的应用，单晶硅片成本不断下降，推动单晶电池成本下降，根据 CPIA 统计，2021 年度我国单晶硅片市场占比达到约 94.5%，**2022 年进一步提升至 97.5%，多晶硅片仅在细分市场保持一定需求量**。另一方面，PERC 技术具有高效率、低成本的高性价比优势，市场占有率在 2021 年达到 91.2%，已成为当前业内主流技术。**2022 年受 N 型电池片市场份额提升影响，PERC 电池片市场占比降至 88%**。据 CPIA 预测，**2023-2024 年单晶 PERC 电池仍是主流产品，至 2024 年 PERC 电池的市场占有率将保持在 50% 以上**。

目前主流电池厂商的量产转换效率相较理论最高值 24.5% 仍存在提升空间，如何在量产阶段保持所产出电池片效率的稳定性，即提升量产平均转换效率，仍然是电池厂商持续为之投入的重要课题。PERC+正是在 PERC 技术基础上，所开发的包括背面碱抛光、背面铝栅线设计、背面多层钝化膜、局部激光掺杂等一系列技术的总称，致力于实现 PERC 技术在量产阶段进一步降本增效。

②大尺寸电池技术的机遇和挑战

大尺寸电池技术自 2019 年起陆续进入量产阶段并迅速扩大规模，至 2021 年大尺寸电池产品已占据行业主流。2018 年以前，市场主流电池片产品包括 156mm、156.75mm 和 158.75mm 三种尺寸。为进一步提高组件功率以降低成本，2019 年以来市场上相继出现 166mm 以及 182mm 和 210mm 等大尺寸电池片。根据 PV InfoLink 数据，2021 年全年 182mm 与 210mm 大尺寸电池片的市场份额占比已经超过 53%，成为行业主流；158.75mm、166mm 的份额约为 10%、32%。

2021年度各尺寸电池片市场份额占比



数据来源：PV InfoLink

根据 CPIA 数据,2022 年 182mm 和 210mm 尺寸硅片合计占比由 2021 年的 45% 迅速增长至 82.8%，未来其占比仍将快速扩大，2023 年预计将提升至 93.2%。大尺寸已经成为光伏行业发展的必然趋势。在制造端，大尺寸可以提升硅片、电池片和组件产出量，从而摊薄单位生产成本；在产品端，大尺寸能有效提升组件功率，通过优化电池和组件的设计提高组件转换效率；在系统端，随着单个组件的功率提升，大尺寸可以减少支架、汇流箱、电缆、土地等成本，从而摊薄单位系统成本。

大尺寸技术运用的及时性和稳定性，也成为电池环节新的行业门槛。技术方面，为保证所产出大尺寸电池片的质量和稳定性，避免碎片率升高，电池片厂商需要保证设备运行状态的稳定性，还需克服因硅片尺寸变大所带来的绒面尺寸、扩散方阻、镀膜厚度等分布不均的问题。市场方面，电池片厂商须把握关键时机，选择合适的时点及时将大尺寸新技术运用于量产，并快速实现产能规模扩大、产品质量稳定和精益成本控制。这对电池片厂商的战略眼光、执行力、工艺先进性及成本控制水平均提出了较高要求。

(3) 下一代主要技术路线 N 型电池技术的现状与发展方向

在 PERC 电池技术保持主流地位的同时，N 型电池技术也持续取得突破，逐渐步入量产阶段。N 型电池与 P 型电池均由单晶硅片制备，区别在于硅片和电池在制备环节技术的不同，具体如下表所示：

对比项目	N 型电池	P 型电池
------	-------	-------

对比项目	N 型电池	P 型电池
硅片制备原理	N 型硅片，单晶硅中掺磷	P 型硅片，单晶硅中掺镓
电池片制备原理	在 N 型硅片上扩散硼元素，形成 P+/N 型结构	在 P 型硅片上扩散磷元素，形 N+/P 型结构
当前技术特点	具有少子寿命较长、金属杂质敏感度较低等优势，电池片的光电转换效率及长期稳定性天然可以达到更高水平，但制备技术更加复杂，量产工艺尚未成熟，成本较高	量产工艺相对简单，技术成熟，成本较低，但电池片的最高光电转换效率理论值低于 N 型电池片

目前，TOPCon、异质结是 N 型电池主要技术路线，国内光伏龙头企业普遍对其进行技术储备，主要处于小试、中试等应用试验阶段，其中因 TOPCon 技术同时具备很高的理论转化效率以及与现有 PERC 产线高度兼容的优势，在组件端和系统端逐渐表现出经济性，因此产业化发展最为迅速，2022 年以来以晶科能源为代表的一体化厂商陆续开启 10GW 级别的 N 型 TOPCon 产能建设，标志着 N 型技术开始大规模产业化。根据 CPIA 数据，2022 年 N 型电池（TOPCon、异质结）市场占比已达到 8.9%。TOPCon、异质结两项技术及其与当前主流 PERC 技术的具体对比情况如下表所示：

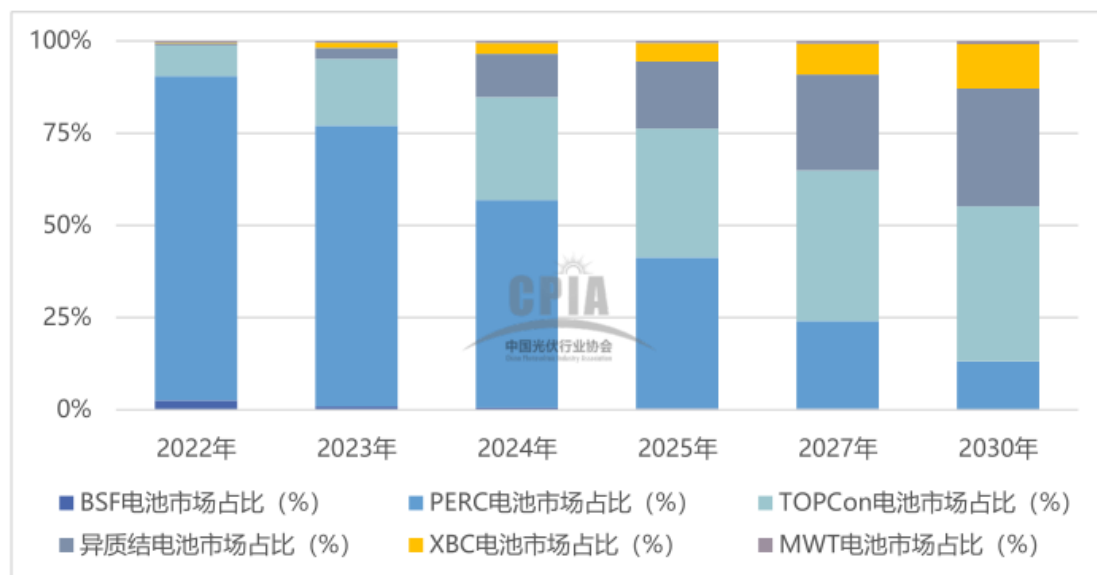
电池技术类型		PERC	TOPCon	异质结
效率与工艺	实验室效率	24.06%	26.0%	26.3%
	技术原理	利用特殊材料在电池片背面形成钝化层作为背反射器，增加长波光的吸收，同时增大了 P-N 极间的电势差，以提高光电转化率	基于选择性载流子隧穿氧化层钝化接触技术，实现更为良好的钝化效果	由不同的半导体材料或同种材料不同结晶状态的 PN 结制备而来，通过在异质结界面插入本征非晶硅薄层来钝化电池的正、背表面，实现更为良好的钝化效果
	技术难度	中等	比较高	高
	工艺成熟度	成熟	较成熟	技术爬坡
电池生产	主要工序数量	9-12	12-14	4-6（子工序较多）
	现有 PERC 产线兼容性	-	较好，可从 PERC 产线升级	很差，与 PERC 产线不兼容，需重新组建产线
成本	设备投资（亿元/GW）	1.3-1.5	1.8-2.2	3.5-4
	电池成本（元/W）	0.76	0.77	0.91
市场情况	2022 年市场份额	88%	8.9%	
总结	优势	技术成熟，产品性价比最高	产线与 PERC 兼容，可作为储备技术提升 PERC 产线转换效率	产品转换效率高、无光衰、温度系数低、弱光响应高、易于薄片化

电池技术类型	PERC	TOPCon	异质结
劣势	转换效率上升空间受限	非硅成本高、工序复杂、良率较低	设备投资较大，且低温银浆等材料技术也尚未成熟；但工序较少，未来降本空间大

数据来源：CPIA 及公开资料整理。

根据 CPIA 预测,PERC 电池在 2024 年还将保持 50% 以上的市场份额;同时,随着基于 N 型硅片的 TOPCon、异质结电池技术的成熟及量产成本的下降,其市场份额有望提升。CPIA 预测 2023 年 TOPCon、异质结电池的市场占比有望进一步提升至 21.1%。此外,钙钛矿等非晶硅技术虽然能够实现理论上更高的转换效率,但尚处于实验和验证阶段,短时间不具备产业化应用的可能性。

相比于多晶电池和单晶 PERC 电池之间存在的较大效率差,P 型 PERC 电池和 N 型电池之间的光电转换效率差距较小,叠加 PERC 电池所具有突出的性价比优势,PERC 电池仍有望在一定时期内保持主要市场份额。此外,IBC (背接触电池结构) 拓展性强,可与 PERC、TOPCon、异质结等钝化技术结合运用,实现进一步降本增效因 P 型硅片相较 N 型硅片具有成本更低的优势,在 P 型硅片基础上制备 IBC 电池,可能成为 P 型技术发展的下一个关键方向。未来将出现多种电池技术路线同时存在、并行发展的局面。



数据来源：CPIA,《中国光伏产业发展路线图（2022 年版）》

(4) 进入光伏电池片行业的主要壁垒

进入光伏电池片行业的主要壁垒为资金和技术壁垒。电池片厂商只有具备充分的资金实力才能建成一定规模的产能,发挥规模效应降低生产成本,同时还需

紧跟行业技术进步趋势，不断推进技术降本和提高光电转换效率，才能向客户提供高品质、低成本的先进电池产品，从而在竞争激烈的电池片行业中不断积累优质客户资源，实现持续发展。

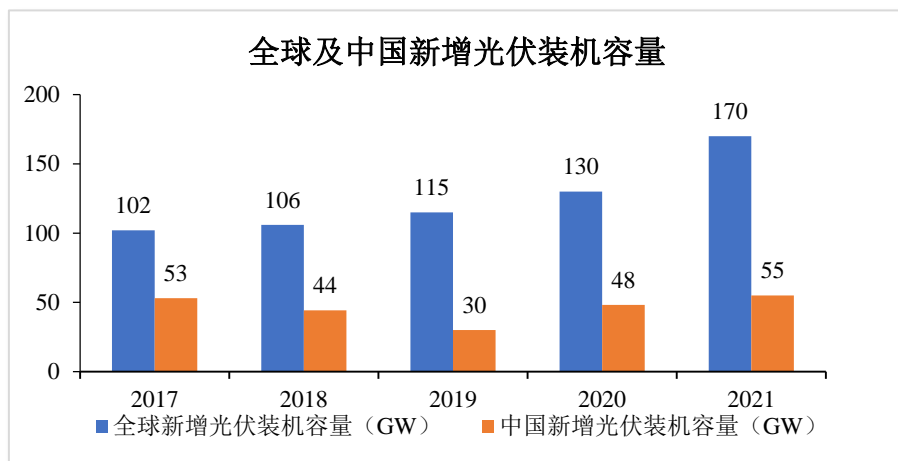
此外，电池作为光伏产业链技术门槛较高的环节，掌握本环节技术优势的厂商在进行上下游垂直一体化布局时，除能够立足于本环节制造优势，生产出质优价廉的电池片以外，还能够更好地实现上游硅料、硅片等原材料、下游组件及电站等应用场景与电池片需求的匹配性，从而贯彻精益生产的原则，在所布局的各环节都进行匹配性的设计与制造，以较低的成本生产出符合需求的产品，不留冗余，不断趋近极致成本控制，在光伏平价上网时代迎来愈发广阔的发展前景。

2、光伏行业发展态势、面临机遇与风险

(1) 全球碳中和目标明确，光伏有望引领可再生能源快速发展期

①报告期内全球光伏新增装机容量迅速扩容，我国成为全球光伏产业重心

在应对能源危机和加强环境保护的双重驱动下，光伏产业受到世界各国政策的大力扶持，整体呈现快速向上发展的态势。至 2021 年末，全球光伏累计装机容量达到 926GW¹，2017-2021 年新增装机容量年复合增长率达到 13.62%。2022 年我国光伏新增装机 87.41GW，同比增长 59.3%。



数据来源：CPIA，《2020-2021 年世界光伏产业地图》《2021 年光伏行业发展回顾与 2022 年形势展望》《2022 年光伏行业发展回顾与 2023 年形势展望》

受益于全球碳中和目标及各国具体路线图的引导，2020 年和 2021 年，即使

¹ 根据 CPIA 数据，至 2020 年末全球累计光伏装机容量为 756GW；另据 CPIA 统计，2021 年全球新增光伏装机容量为 170GW，由此计算得出至 2021 年末全球累计光伏装机容量为 926GW。

在新冠疫情的不利影响下，全球光伏应用市场仍然实现了快速增长，全年新增装机容量分别达到约 130GW、170GW，报告期内复合增长率高达 21.58%。根据国际能源署（IEA）统计，2021 年有近 290GW 的新增可再生能源投入使用，光伏占一半以上份额，其次是风力和水电。光伏因其成本低廉、清洁环保、用之不竭、受地域限制少等优势，有望引领可再生能源快速发展期。根据国际可再生能源署（IRENA）预测，要实现 1.5℃ 的巴黎气候目标，到 2030 年全球在运太阳能光伏容量需达 5,200GW，到 2050 年全球太阳能光伏装机总量需超 14,000GW。截至 2021 年全球累计光伏装机总量仅为 926GW，2030 年、2050 年累计装机目标分别为目前的 5.62 倍和 15.12 倍。

凭借晶硅技术及成本控制优势，我国光伏产业各环节的产能、产量在全球范围内占比均实现不同程度的增长，全球光伏产业重心进一步向我国转移。光伏产业已经成为我国达到国际领先水平的战略性新兴产业。2021 年，全球光伏产品产能、产量及中国产品在全球的占比情况如下：

项目	多晶硅料	硅片	电池片	组件
全球产能	77.40 万吨	415.10GW	423.50GW	465.20GW
中国产能在全球占比	80.50%	98.10%	85.10%	77.20%
全球产量	64.20 万吨	232.90GW	223.90GW	220.80GW
中国产量在全球占比	78.80%	97.30%	88.40%	82.30%

数据来源：CPIA，《2021-2022 年中国光伏产业年度报告》

报告期内光伏组件厂商也致力于扩大境外产能，其中东南亚、中东区域成为布局重点。在越南、新加坡等东南亚国家建设本地化产能，能够面对相对宽松的贸易环境，有助于提升境外市场份额，并有效利用当地价格较低的电力、人力资源；同时，随着东南亚地区陆续出台积极的光伏扶持政策，当地光照条件好、适合建设光伏系统的优势也将日益凸显，组件产品的本地消纳比例有望提升。在土耳其、阿联酋等中东国家布局产能，则能够提升对欧洲市场的覆盖能力，加强全球化布局。

（2）各国持续出台积极政策，支撑行业中长期增长

①双轮驱动、内外畅通，我国光伏行业正迎来爆发式增长机遇期

报告期内，我国光伏行业产销规模不断扩大，**至 2022 年末光伏发电并网装机容量已达 392GW**。但不可否认的是，我国现有的能源消费结构距离实现碳中和

目标还有一定距离。目前我国的能源结构依然以传统能源为主，煤炭、石油、天然气三者合计占比约 84%，非化石能源占比仅为 16%。

要实现 2060 年碳中和的目标，就要积极实施可再生能源替代行动，降低化石能源的比重。能源主体将向以新能源为主，煤炭、石油、天然气为辅的“一大三小”结构转型，构建以新能源为主体的新型电力系统。根据中共中央、国务院发布的《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》，2030 年非化石能源占一次能源的比重需要达到 25%，风电、太阳能发电总装机容量达到 1,200GW；至 2060 年，非化石能源消费比重则需要达到 80% 以上。根据长江证券研究所和中金公司预测，届时国内光伏年需求有望达到 700GW，累计超过 1.4 万 GW，较 2019 年末累计装机规模增长 70 倍；如果考虑海外需求则市场空间甚至会达到 2,400-3,000GW/年，是 2019 年装机容量的 20-25 倍。



数据来源：中金公司，《碳中和，离我们还有多远：综述篇》

为实现碳中和时间表，2021 年以来国内各项光伏行业支持性政策频出，强调政府和市场两手发力，统筹国内国际能源资源，加快发挥光伏在推进绿色低碳科技革命过程中的重要作用。具体内容及对行业的促进作用，参见招股说明书第五节之“二、发行人所处行业基本情况及其竞争状况”之“（二）行业主管部门、监管体制及主要政策法规”。总结来看，以 2021 年中央财政取消对新备案集中式、工商业分布式光伏发电项目补贴为里程碑，我国光伏行业的发展已不再受制于制造成本的约束，进入依靠自身技术进步、工艺改进、规模扩大，以实现持续降本增效的良性发展阶段。

随着各项主要政策的落地实施，预计十四五期间我国光伏装机量将保持高景气增长。根据国家发改委 2022 年 11 月统计数据，地面电站装机主力军“风光大

基地”迎来建设加速期，规划总规模约 450GW，第一期装机容量约 95GW 的项目已全部开工建设，第二期也于同期启动申报，预计多数于 2023 年底前完成并网，第三期基地项目正在组织谋划中；整县推进屋顶分布式光伏开发试点积极推进，截至 2022 年 6 月底，全国试点累计备案规模 66.15GW。碳减排支持工具的推出，有助于金融机构向碳减排重点领域内相关企业发放较低利率水平的贷款，推动社会资金更多投向绿色领域，助力实现碳中和目标。

②全球各主要国家颁布多项光伏产业政策，支撑光伏实现中长期健康发展

全球光伏应用市场在 2011 年以前形成了以欧洲为核心的产业格局，自 2013 年以来，以中国、美国、日本和印度等为代表的大批新兴市场迅速崛起，光伏应用在全球得到普及。2021-2022 年，全球各主要国家纷纷出台政策，为实现碳中和制定时间表，共同支撑光伏等可再生能源实现中长期发展。

美国方面，2021 年 10 月美国总统拜登宣布《Build Back Better Act》框架体系，拟投资 5,550 亿美元于清洁能源领域和应对气候变化，是美国历史上对清洁能源的最大单项投资，助力 2030 年温室气体排放量较 2005 年下降 50%-52%；2022 年 8 月，美国太阳能行业协会发布《催化美国太阳能制造业》白皮书，预计在 2030 年实现 50GW 太阳能本土制造。日本方面，2021 年 10 月日本内阁批准第六版《能源基本计划》，首次提出最优先发展可再生能源，目标将 2030 年电源构成中可再生能源的比例扩大到 36%至 38%（原目标仅 22%-24%）。印度方面，设定目标为 2022 年累计光伏装机量达到 175GW，2030 年非化石能源发电份额达到 50%，并在 2070 年实现净零排放。

欧盟方面，欧盟委员会“Repower EU”能源计划正式发布，建议 2030 年可再生能源占供能比例达到 45%（此前为 40%），同时计划到 2025 年光伏发电能力翻倍，到 2030 年安装总量达 600GW。2021 年 4 月德国政府同意将 2022 年的光伏招标量由此前的 1.9GW 上调至 6GW，2022 年 7 月《可再生能源法》修正案计划到 2030 年将德国光伏发电装机从目前的约 60GW 增加到 215GW。2021 年 11 月初法国宣布出台新的十项措施计划促进光伏装机，目标是到 2025 年底支持全国每年新增超过 3GW 的光伏装机容量，2022 年 2 月宣布到 2050 年太阳能装机量增加至 100GW 以上。

在各国“碳中和”目标、清洁能源转型及绿色复苏的推动下，根据长江证券研究所预测，2023-2025年，中性情形下全球光伏新增装机容量分别为278GW、356GW和456GW。2023年，基于组件排产优于预期、需求空间确定性增强等利好因素，长江证券研究所将2023年光伏装机量预测上调至350-380GW。

(3) 光伏行业面临的风险与挑战

①特高压电网、储能等配套技术设施有待完善

太阳能的地域分布不均衡性、时间分布间歇性，与电力可靠性之间天然存在矛盾。一方面，我国光照资源呈现“西北高，东南低”的地域分布特点，与我国用电需求“西北低，东南高”的特征相背离，这导致西北光照资源丰富的新疆、甘肃等省份的弃光率较高，而东南经济发达地区在用电紧张月份则需要进行限电停产。通过在更大范围内建设特高压电网，使得尽可能多的光伏电力实现远距离安全输送至需求端，可以有效提高光伏电力的利用率，促进光伏新增装机容量持续扩大。

另一方面，太阳能具有日夜间歇性、季节间歇性的特点，这种不均衡性使得电池片使用效率存在差异，白天、夏季等光照条件好的时段所产生的电力如果不能得到有效存储就只能浪费，而夜晚、冬季等无光或弱光时段则不能产生足够电力，这也使得现阶段光伏发电无法解决全部电力需求。建造以备不时之需的燃煤、燃气电厂仍然不可避免。

因此，加快形成以储能为基础支撑的新增电力装机发展机制迫在眉睫。在现有各种储能方式中，最为方便的锂电池储能每度电储能成本高达0.6-0.8元，价格比电价高出一倍，导致多发电量与其存储还不如舍弃。因此，如果储能成本得到大幅降低，弃光问题就可以得到更为彻底的解决，光伏在能源消费结构中的占比有望得到进一步提升。

②产业链各环节博弈造成行业非均衡发展

2020年下半年以来我国光伏企业快速扩张产能，因多晶硅料产能建设周期相对较长，难以匹配下游硅片、电池片及组件产能的扩张速度，多晶硅料出现阶段性供给不足的问题，2021年硅料年末单价相较年初涨幅高达177%。受上游硅料价格上涨向下传导的影响，硅片价格随之上涨，大幅提高了下游原材料成本，

电池片、组件行业的利润空间受到明显挤压。同时，终端客户的观望情绪加重，放缓组件采购需求和电站建设速度，使得 2021 年全年光伏新增装机容量低于预期。

2022 年，上游原材料硅料及硅片价格继续上涨，且硅料与硅片环节的价格博弈以及上游原料与终端需求之间的博弈仍在持续。**2022 年末，随着上游硅料产能释放，硅料及硅片价格呈现回调趋势，产业链各环节发展更趋成熟。**虽然产业链不同环节的供需失衡问题可通过短缺环节的产能释放、过剩环节的产能缩减等市场机制陆续缓解，但利润在产业链各环节的不均衡分配，以及由此带来的终端装机需求减少，仍然**可能**在一定程度上造成行业整体的非均衡发展。

③国际贸易摩擦的不利影响

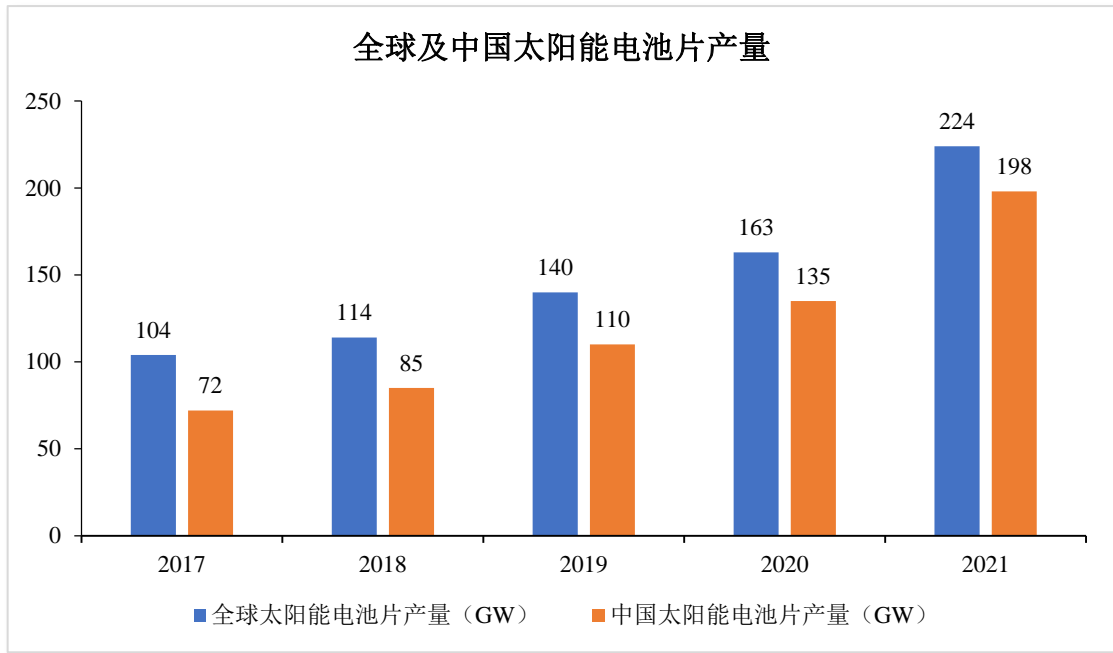
我国已经成为全球光伏制造业的中心，光伏行业是我国具有国际竞争力的新兴产业。在我国光伏产业成长和发展过程中，美国、印度等国家为保护本国光伏产业，多次实施贸易限制措施，如美国 201 调查、301 调查及印度反倾销调查等。这些贸易保护措施对我国光伏产业的海外发展带来了一定冲击。未来随着我国光伏行业的进一步升级发展，海外市场仍然将是我国光伏企业的重要战场，国际贸易摩擦因此将会给行业的发展带来一定的负面影响。

3、太阳能电池行业在产业链中的地位和作用

(1) 太阳能电池是光伏发电系统的核心部件，产业规模持续扩大

作为光伏发电系统的核心部件，报告期内，太阳能电池片产业规模同步扩大，集中度持续提升。根据 CPIA 统计，2021 年全球晶硅太阳能电池片产量达到 223.9GW，同比增长 37.03%；2021 年我国太阳能电池片产量 197.9GW，同比增长 46.90%；2022 年我国太阳能电池片产量 **318GW**，同比增长 **60.70%**。

随着电池片环节的技术更迭速度日益加快，技术水平领先、产能结构合理的企业持续扩大市场份额，其所生产的光电转换效率高、长期稳定性好、具有成本优势的大尺寸电池片产品是下游组件市场需求的主流。



数据来源：CPIA,《2020-2021 年世界光伏产业地图》；工信部

(2) 太阳能电池技术日渐成熟，技术进步促进光伏发电成本持续下降

近年来光伏新增装机容量逐年扩大，在积极政策的引导下，预计未来将以更大的加速度实现可持续发展。这主要得益于产业链各环节技术进步，带来光伏发电成本持续下降，光伏发电企业因而能够在无补贴的情况下实现盈利，与传统能源企业在同等条件下开展竞争。

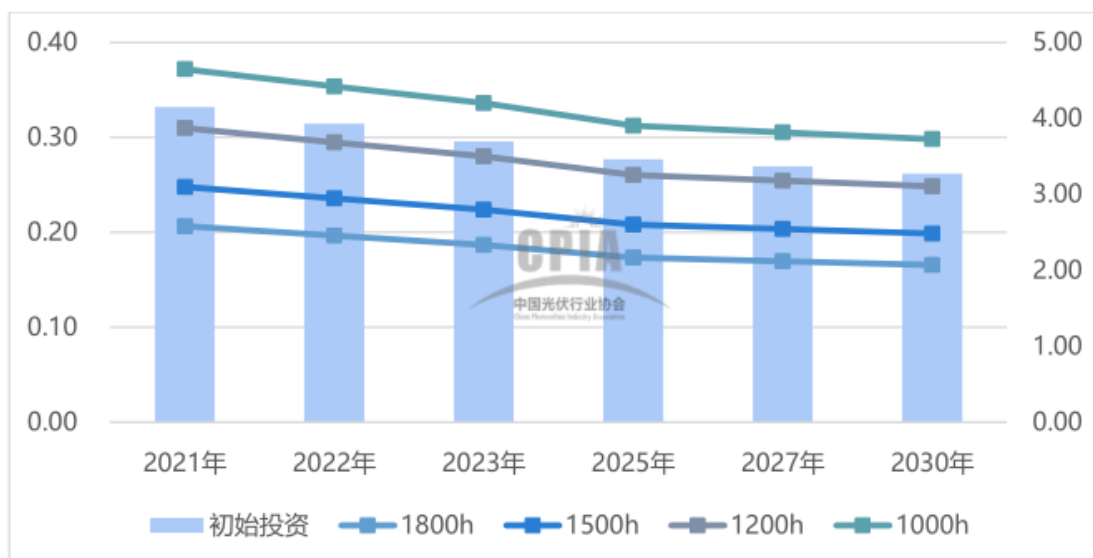
随着单晶 PERC 大尺寸电池技术日渐成熟，电池光电转换效率提高，每瓦光伏组件所需的原材料减少，组件制造成本相应降低，效率更高的组件也能减少电站用地，从而共同推动光伏电站建设成本下降。与化石能源发电不同，光伏发电不消耗燃料，运维成本较低，其发电成本主要是建设成本所决定的折旧费用和融资成本。因此，随着光伏电站建设成本不断降低，光伏度电成本持续下降。光伏已经进入平价上网时代，全行业运营效率和产品综合性能不断优化。



(光伏发电成本构成示意图)

通常用 LCOE（平准发电成本）来衡量光伏电站整个生命周期的单位发电量成本，并可用来与其他电源发电成本对比。2020 年全球光伏平准发电成本较 2010 年下降约 85%，最低中标电价纪录也被不断刷新。2021 年 4 月，沙特 600MW 的 Al Shuaibu 光伏 IP 项目以 1.04 美分/度（约合人民币 0.06 元/度）创全球最低中标电价记录；2021 年 6 月，我国甘孜光伏项目以 0.1476 元/度创中国最低中标电价。

从整体来看，根据 CPIA 数据，2021 年全投资模型下地面光伏电站在 1,800 小时、1,500 小时、1,200 小时、1,000 小时等效利用小时数的平准发电成本分别为 0.21 元/度、0.25 元/度、0.31 元/度、0.37 元/度，具体如下图所示。即便在上述最低等效利用小时数的情况下，光伏平准发电成本也已与目前全国脱硫燃煤电价平均值 0.3624 元/度相当，这表明 2021 年国内大部分地区光伏发电已可实现与煤电基准价同价。2022 年，光伏平准发电成本进一步降低，1,000 小时等效利用小时数情形下平准发电成本已降至 0.34 元/度。



数据来源：CPIA，《中国光伏产业发展路线图（2021年版）》；图中数据单位分别为：元/kwh（左轴，代表平准发电成本）、元/W（右轴，代表初始投资成本）

综上，随着**电池技术进步推动**组件转换效率的提升、跟踪支架的使用以及大数据、AI 等新兴技术应用于电站运维，未来光伏发电的度电成本将持续下降，光伏行业已确定性地进入内生增长时代，具有成本优势的企业迎来更为广阔的发展空间。

（二）发行人的竞争优势明显

1、发行人产品的市场地位

公司是行业技术领先的光伏企业，根据 PV InfoLink 的统计，2020 年、2021 年和 2022 年上半年公司电池片年度销量均位居全球第三名。公司单晶 PERC 太阳能电池片产能达到 **25GW**，均可生产 182mm 及以上大尺寸电池片。

报告期内，公司产能规模迅速扩大，**2020-2022** 年电池片产能和产量复合增长率超过 **68%**。在日趋激烈的市场竞争下，公司凭借优秀的技术水平和成本控制实现高速扩张，积累了较高的市场知名度和品牌美誉度。

2、发行人的竞争优势

（1）管理团队优势

公司创始人、董事长兼总经理陶龙忠博士拥有近 20 年光伏行业经验，曾主导和参与多项国家和省部级科技项目，为 2010 年江苏省双创人才，并入选 2011 年度江苏省企业博士聚集计划。公司创始人、研发负责人、生产基地负责人均具

备研发背景，且长期深耕光伏行业，从而能够准确把握光伏行业尤其是电池环节的技术发展方向，在快速变化的光伏行业中保持敏锐和快速反应，持续提升技术水平和降低生产成本，实现供应链安全和稳定，并持续优化产业布局。

公司设置高管及核心员工持股的激励平台，构建起利益共享的合作机制，有利于充分调动员工的积极性和创造性，保持核心骨干员工的稳定。

（2）技术研发优势

①核心管理团队引领，打造专业研发队伍

公司汇聚了一批行业内高层次研究人才，核心人员来自德国弗劳恩霍夫太阳能研究所（Fraunhofer-ISE）、德国哈梅林太阳能研究所（ISFH）、澳大利亚新南威尔士大学（UNSW）、中山大学太阳能系统研究所等国内外知名光伏研究机构，具有丰富的项目管理和产品开发经验。

公司首席技术官、光伏研究院院长杨阳博士为江苏省高层次创新创业引进人才，曾获江苏省科学技术奖、江苏省光伏科学技术奖、中华全国工商业联合会科技进步奖。公司光伏研究院副院长陈如龙先生为高级工程师，曾获江苏省科技进步奖、江苏省科学技术奖。

在核心技术人员的引领下，公司已建成一支高水准、年轻化的研发技术团队。截至报告期末，公司拥有研发人员 **698** 名，人员背景覆盖物理、材料学、光学、工业自动化、机械设计、软件工程等专业，形成了一支在太阳能电池片研究开发方面具有较强理论功底和丰富开发经验的队伍。

②建成高效科研平台，专注电池技术研发

公司为江苏省工业企业技术中心、江苏省高效电池片工程研究中心、江苏省工程技术研究中心、江苏省工业设计中心以及江苏省博士后创新实践基地，自成立以来持续进行高效电池的前期开发和产业化研究，至报告期末已获得 **319** 项专利，其中包括发明专利 **24** 项。

公司设有润阳光伏研究院，建立覆盖 PERC+技术提质增效、TOPCon 技术、异质结技术、测试分析及知识产权服务的规模化专业团队，秉持高效率 and 成本优势并存的理念开展工作，适时将成熟的工艺技术投入量产环节。

为了保证公司产品的技术水平，公司每年围绕前沿电池技术研发及量产电池技术的工艺优化升级，投入大量资金开展研发，报告期内共计投入研发费用**107,691.94**万元，占营业收入的比例为**2.88%**。

③PERC 技术行业领先，储备下一代先进技术

基于核心管理团队对产品尺寸的准确预判，公司于 2020 年精准预测 182mm 大尺寸电池片拥有更为坚实的市场基础，果断将新投建产能定位于直接匹配 182mm 电池片生产需求，大尺寸布局业内领先，成功把握电池片行业向大尺寸转型升级的机遇期，现有 **25GW** 产能均能够生产 182mm 及以上大尺寸电池片。

在此基础上，公司积极开展大尺寸电池 PERC+技术提效研发活动，包括选择性发射极技术、大尺寸扩散均匀性技术、背面点接触技术、二次印刷技术等，并及时将量产工艺投入实际生产制造，推动公司 PERC+电池平均转换效率逐年提升，目前公司 PERC+电池中试转换效率已达 23.8%。

同时，公司也准确把握行业技术发展方向，积极地、及时地布局下一代电池技术，主要包括 TOPCon 电池技术、异质结电池技术等，上述技术在降低生产成本、提高转换效率等方面均具备良好的开发前景。其中，公司在 TOPCon 电池技术研发和产业化方面位居行业前列，自主研发设计的 N 型 TOPCon 电池中试批量转换效率达到 **25%**，积极推进产业应用。

(3) “嵌入式”的一体化产业布局优势

公司秉持“嵌入式”的一体化产业链布局战略，在光伏产业链五大环节“硅料、硅片、电池、组件、电站”中重点发展硅料、电池、电站业务，与布局硅片、组件环节的行业龙头厂商形成产业联动，实现互利共赢。

公司现有核心产品为单晶 PERC 太阳能电池片，已经与隆基股份、晶科能源、晶澳科技、天合光能等同时布局硅片、组件环节的龙头厂商建立起采购硅片、销售电池片的稳定合作关系。

随着公司电池片产能规模扩大，为保证原料供应稳定并扩大盈利空间，公司 2021 年已启动宁夏年产 5 万吨高纯多晶硅生产项目，**现已建成投产，推动公司实现一体化布局**，保障供应链安全，降低行业周期性波动的不利影响，提升公司盈利能力。同时，公司积极申报宁夏 GW 级电站建设指标，强化与下游组件客

户的黏性，以延伸产业链，提升盈利能力。

（4）海外产能优势

在广阔海外市场需求的驱动下，国内先进光伏企业向海外扩张发展必然趋势。公司敏锐地观察到建设海外产能是抢占海外市场、应对贸易限制措施、建立差异化优势的关键，公司于 2019 年启动与泰国电池厂商的产线合作，向泰国派驻公司技术和运营管理团队，在合作方位于泰国的厂区内利用公司自有产线生产电池片并销往海外市场。凭借上述合作模式，公司既能利用合作方现有厂区的生产条件、快速形成海外产能，又能有效控制产品质量、建立品牌声誉。

为进一步扩大海外产能、推进全球化战略，公司 2021 年初在泰国原有合作厂区内增设产线，至 2021 年末已拥有约 1.5GW 的境外电池产能。同时，公司于 2022 年新增位于泰国的电池产线，目前公司在海外的大尺寸电池产能已**超过 5GW**，有效提升公司盈利水平，增强抗风险能力。

（5）生产制造优势

①前瞻性布局 PERC 产线，先进产能规模迅速扩大

在核心管理团队的领导下，公司准确把握 PERC 技术在行业内广泛运用的关键时机，于 2017 年提前布局 PERC 规模化产线，2018-2021 年每年都有新的 PERC 技术电池片生产基地投入使用，并及时升级原有产线以适应市场对尺寸需求的变化趋势，推动公司产能规模迅速扩大，**2020-2022 年**电池片产能和产量复合增长率超过 **68%**。

②掌握先进智能制造工艺，非硅成本业内领先

公司非硅成本控制水平行业领先，确保公司的电池片产品始终具备较强的市场竞争力。为降低制造成本，公司围绕降低材料耗用并提高生产效率两个维度进行综合降本。报告期内，公司单位非硅成本由 2020 年的 0.19 元/W 下降约 27.91% 至 2022 年的 0.14 元/W，其中单位非硅材料、直接人工和制造费用分别下降 35.66%、33.80%和 14.05%。

公司打造强大的高效电池片智能制造工厂，以关键制造环节的自动化、智能化为核心，进一步推动生产环节提质降本。公司开发定制全自动生产流水线，实

现自动搬运、质量追溯、设备管理、工艺监控等功能，节省了大量人力，并通过数据的及时反馈提升了生产响应速度，进一步提升生产运营效益。

同时，公司建成数据采集与监视控制系统、制造执行系统、仓库管理系统等多项信息化系统，并通过系统间的高度集成化运营与横向数据资源整合，实现了信息深度自感知、智能优化自决策、精确控制自执行等目标。2019年12月，公司下属子公司润阳悦达获得“江苏省智能示范工厂称号”；2020年、2021年，公司润阳建湖、润阳世纪生产基地均按照上述智能工厂标准建设。

九、关于有偿聘请第三方机构和个人等相关行为的核查

根据《关于加强证券公司在投资银行类业务中聘请第三方等廉洁从业风险防控的意见》（证监会公告[2018]22号），本保荐机构就本次保荐业务中有偿聘请各类第三方机构和个人（以下简称“第三方”）等相关行为进行核查，具体情况如下：

1、本保荐机构有偿聘请第三方等相关行为的核查

本保荐机构在本次保荐业务中不存在各类直接或间接有偿聘请第三方的行为，不存在未披露的聘请第三方行为。

2、发行人有偿聘请第三方等相关行为的核查

本保荐机构对发行人有偿聘请第三方等相关行为进行了专项核查。经核查，发行人在律师事务所、会计师事务所、资产评估机构、评级机构等该类项目依法需聘请的证券服务机构之外，存在直接或间接有偿聘请其他第三方的行为。具体为聘请境外律师事务所新加坡律师事务所 RHTLaw Asia LLP、美国律师事务所 **Bay Winbird, A. P. C.**、泰国大拓律师事务所、泰国律师事务所盈科（泰国）有限公司、德国律师事务所 **Th ü mmel, Sch ü tze & Partner** 对发行人境外子公司的合规性发表法律意见，聘请志远翻译（上海）有限公司为境外法律意见书、部分重大合同进行翻译，聘请北京荣大科技股份有限公司作为编制募集资金投资项目可行性研究报告的咨询机构，聘请专业财经公关机构北京金证互通资本服务股份有限公司为发行人提供本次发行并上市的财经公关服务。经本保荐机构核查，发行人相关聘请行为合法合规，定价方式系根据实际服务内容定价，支付金额与合同约定一致且为发行人自有资金。

综上，本保荐机构认为，在本次保荐业务中，本保荐机构不存在直接或间接有偿聘请第三方的行为，发行人在律师事务所、会计师事务所、资产评估机构等依法需聘请的证券服务机构之外，存在直接或间接有偿聘请其他第三方的行为。

十、保荐机构对本次证券发行上市的保荐结论

受发行人委托，海通证券股份有限公司担任其首次公开发行股票并在创业板上市的保荐机构。本保荐机构本着行业公认的业务标准、道德规范和勤勉精神，对发行人的发行条件、存在的主要问题和风险、发展前景等进行了充分的尽职调查和审慎的核查，就发行人与本次发行的有关事项严格履行了内部审核程序，并通过海通证券内核委员会的审核。

本保荐机构对发行人本次证券发行的推荐结论如下：

发行人符合《公司法》《证券法》《注册管理办法》《上市规则》等法律、法规及规范性文件中关于首次公开发行股票并在创业板上市的相关要求，本次发行申请文件不存在虚假记载、误导性陈述或重大遗漏。江苏润阳新能源科技股份有限公司内部管理良好，业务运行规范，具有良好的发展前景，已具备了首次公开发行股票并在创业板上市的基本条件。因此，本保荐机构同意推荐江苏润阳新能源科技股份有限公司申请首次公开发行股票并在创业板上市，并承担相关的保荐责任。

附件：

《海通证券股份有限公司关于江苏润阳新能源科技股份有限公司首次公开发行股票并在创业板上市的保荐代表人专项授权书》

(本页无正文, 为《海通证券股份有限公司关于江苏润阳新能源科技股份有限公司首次公开发行股票并在创业板上市之发行保荐书》之签字盖章页)

项目协办人签名: 王海鹏
王海鹏

保荐代表人签名: 金雪儿 董鹏宇 2023年3月22日
金雪儿 董鹏宇

保荐业务部门负责人签名: 姜诚君 2023年3月22日
姜诚君

内核负责人签名: 张卫东 2023年3月22日
张卫东

保荐业务负责人签名: 姜诚君 2023年3月22日
姜诚君

总经理签名: 李军 2023年3月22日
李军

董事长、法定代表人签名: 周杰 2023年3月22日
周杰

2023年3月22日
保荐机构: 海通证券股份有限公司
2023年3月22日



**海通证券股份有限公司关于江苏润阳新能源科技股份有限公司
首次公开发行股票并在创业板上市的保荐代表人
专项授权书**


根据《证券发行上市保荐业务管理办法》及有关文件的规定，我公司指定金雪儿、董鹏宇担任江苏润阳新能源科技股份有限公司首次公开发行股票并在创业板上市项目的保荐代表人，负责该公司股票发行上市的尽职保荐和持续督导等保荐工作事宜。项目协办人为王海鹏。

特此授权。

保荐代表人签名：



金雪儿



董鹏宇

法定代表人签名：



周 杰

保荐机构：海通证券股份有限公司



2023 年 3 月 22 日