

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）

二〇二二年三月

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》（下称“《公司法》”）、《中华人民共和国证券法》（下称“《证券法》”）、《证券发行上市保荐业务管理办法》（下称“《保荐管理办法》”）、《创业板首次公开发行股票注册管理办法（试行）》（下称“《注册管理办法》”）、《深圳证券交易所创业板股票上市规则》（下称“《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（下称“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。

目 录

声 明.....	1
目 录.....	2
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、本次证券发行方案.....	4
七、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
八、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.....	5
第二节 保荐机构承诺事项	8
第三节 对本次证券发行的推荐意见	9
一、本次证券发行履行的决策程序.....	9
二、发行人符合创业板定位的说明.....	9
三、本次证券发行符合《证券法》规定的发行条件.....	14
四、本次证券发行符合《注册管理办法》规定的发行条件.....	16
五、发行人私募投资基金备案的核查情况.....	20
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.....	21
八、发行人市场前景分析.....	27
九、关于有偿聘请第三方机构和个人等相关行为的核查.....	42
十、保荐机构对本次证券发行上市的保荐结论.....	43
附件：	43

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：赵昱腾、王兴威、高乐民。

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
互联网地址：	www.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、本次证券发行方案

股票种类	人民币普通股（A 股）		
每股面值	1.00 元		
发行股数	本次发行的股票数量不超过 4,001 万股，且不低于本次发行完成后公司股份总数的 10%。本次发行不存在股东公开发售的情形	占发行后总股本比例	不低于 10%
其中：发行新股数量	不超过 4,001 万股	占发行后总股本比例	不低于 10%
股东公开发售股份数量	-	占发行后总股本比例	-
发行后总股本	不超过 40,001 万股		
发行方式	采用网下向询价对象询价配售与网上向社会公众投资者定价发行相结合的方式，或中国证监会、深圳证券交易所等监管部门认可的其他发行方式		
发行对象	符合资格的询价对象和在深圳证券交易所人民币普通股（A 股）证券账户上开通创业板股票交易权限的符合资格的自然人、法人、证券投资基金及符合法律法规规定的其他投资者（法律法规及发行人必须遵守的其他监管要求所禁止购买者除外），中国证监会或深圳证券交易所另有规定的，按照其规定处理		
承销方式	余额包销		
拟上市地点	深圳证券交易所		

七、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或者通过参与本次发行战略配售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。

八、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中国证监会、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，决定是否向中国证监会、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；

9、中国证监会规定的其他事项。

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）发行人符合创业板行业范围

发行人主要从事高效太阳能电池片的研发、生产和销售，根据中国证监会发布的《上市公司行业分类指引》（2012年修订），发行人属于“电气机械和器材制造业”（行业代码：C38）。根据《国民经济行业分类》（GB/T4754-2017），发行人属于“光伏设备及元器件制造”（行业代码：C3825）。根据《战略性新兴产业分类（2018）》，发行人属于“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”。同时，根据国务院发布的《“十三五”国家战略性新兴产业发展规划》，“推动新能源汽车、新能源和节能环保产业快速壮大”被列为重点任务之一。

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》中列示的下列“不支持其申报在创业板上市”行业中的企业：“（一）农林牧渔业；（二）采矿业；（三）酒、饮料和精制茶制造业；（四）纺织业；（五）黑色金属冶炼和压延加工业；（六）电力、热力、燃气及水生产和供应业；（七）建筑业；（八）交通运输、仓储和邮政业；（九）住宿和餐饮业；（十）金融业；（十一）房地产业；（十二）居民服务、修理和其他服务业。”

综上，发行人所处行业范围符合创业板的行业定位要求。

（二）发行人依靠创新、创造、创意开展生产经营

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、TOPCon 和异质结等前沿电池技术。同时，发行人通过科技创新不断改进生产工艺，在太阳能电池产品的工艺优化和尺寸升级中已经形成较为突出的技术和经营成果，并通过模式创新和业务创新推动发行人实现跨越式发展。

1、科技创新：工艺创新助力产品降本增效

（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，公司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。该技术帮助公司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。公司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。

根据 CPIA 预测，受知识产权等非技术因素的影响，氮氧化硅技术的市场占有率有望提升。作为业内兼容氮氧化硅技术的制造商，公司所生产的高效电池片产品在海外市场的竞争力将进一步增强。

（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，公司于 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。公司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步骤，由卤素灯或高功率 LED 产生的强光照入 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，公司于 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。公司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。该技术可以使公司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 年公司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，公司凭借润阳建湖、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，公司早在 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。

2、模式创新：海外布局提升全球市场竞争力

因电池环节生产工艺相对复杂、技术更新迭代速度快、投资金额较大，且在境外建设电池产能面临当地政治局势、竞争环境的影响以及不同程度的文化差异、语言障碍以及价值观冲突等困难，目前国内光伏企业在海外投建电池产线的产能规模相对较小，供给稀缺。与此同时，海外市场对光伏产品的需求空间广阔，这为电池厂商创新海外产能建设模式以抢占市场份额提供了机遇。

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 2021 年 5 月启动泰国自有生产基地建设，预计 2022 年上半年将新增约 4GW 大尺寸电池片产线，有效提升公司盈利水平，增强抗风险能力。

3、业态创新：“嵌入式”一体化产业布局

公司以高效电池为核心，构建创新性的“嵌入式”一体化产业布局，在光伏产业链五大环节中重点发展硅料、电池、电站业务，从而与布局硅片、组件环节的隆基股份、晶科能源、晶澳科技、天合光能等行业龙头厂商形成产业联动。

公司现有核心产品为单晶 PERC 太阳能电池片，凭借在尺寸、质量、价格等各方面具有突出市场竞争力的产品，报告期内公司与主要组件厂商不断深化合作。

未来随着公司完成硅料和电站建设，公司可在保障电池环节供应链安全和产能消化的同时，进一步强化与上游供应商、下游客户的黏性，实现与产业链上下游的良性协同发展。

（三）发行人具有良好的成长性

报告期内，发行人主要财务指标如下表所示：

单位：万元

项目	2021.12.31/ 2021 年度	2020.12.31/ 2020 年度	2019.12.31/ 2019 年度
资产总额	1,171,942.50	681,285.30	335,202.21
归属于母公司所有者权益	218,115.76	167,042.82	70,943.79
营业收入	1,061,728.39	479,794.84	302,587.04
净利润	48,531.30	51,333.96	24,260.09
归属于母公司所有者的净利润	48,562.22	51,333.96	24,260.09
扣除非经常性损益后归属于母公司所有者的净利润	44,104.59	45,359.52	22,411.81

根据国家能源局的统计，在我国能源产业格局中，煤炭、石油、天然气等产生碳排放的化石能源，占能源消耗总量的 84%；而不产生碳排放的水电、风电、核能和光伏等清洁能源仅占 16%，其导致发电部门占我国碳排放总量接近 40%。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。发行人为光伏发电提供核心零部件的制造商，随着清洁能源市场容量的快速增加，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呈现快速增长趋势。

综上所述，发行人是一家具备创新、创造、创意特征的成长型创新企业，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》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[2022]230Z0410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[2022]230Z0410号）并经核查，发行人2019年度、2020年度、2021年度的营业收入分别为302,587.04万元、479,794.84万元和1,061,728.39万元，归属于母公司股东的净利润（按扣除非经常性损益后孰低者）分别为22,411.81万元、45,359.52万元和44,104.59万元，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2019年度、2020年度、2021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[2022]230Z0410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2019年12月31日、2020年12月31日、2021年12月31日的财务状况以及2019年度、2020年度、2021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) 发行人的主体资格

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》。

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) 发行人的财务与内控

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[2022]230Z0410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[2022]230Z0422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）发行人的持续经营

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》第十二条第一款之规定。

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；控股股东和受控股股东、实际控制人支配的股东所持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。

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；控股股东和受控股股东、实际控制人支配的股东所持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》第十二条第二款之规定。

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》第十二条第三款之规定。

（四）发行人的规范运行

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	深创投红土股权投资管理（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	深创投红土股权投资管理（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	深创投红土股权投资管理（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）经营风险

1、产品结构单一风险

报告期内，公司太阳能电池片业务收入分别为 299,368.44 万元、471,347.49 万元和 1,045,444.07 万元，占同期主营业务收入的比例分别为 99.52%、99.15% 和 99.34%，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。截至报告期末，公司主要业务集中于电池片环节，产品结构较为单一，抗风险能力相对不足。公司正在建设自有硅料产能，加快电站投资布局，但短期内公司主要收入和盈利来源仍为太阳能电池片产品。如果太阳能电池片市场竞争加剧或上下游市场环境发生重大不利变化，将对公司的盈利水平产生不利影响。

2、原材料价格上涨风险

受益于全球主要经济体作出碳中和承诺，且光伏电池转换效率逐年提升、光伏发电度电成本不断下降，光伏发电竞争力持续增强，推动全球光伏新增装机规模快速增长，各环节均处于产能扩张状态；但各环节产能建设周期不同，叠加产品结构调整等因素，容易出现个别环节供求失衡。自 2020 年下半年以来，硅料阶段性供给不足，2021 年硅料年末单价相较年初涨幅高达 177%。公司主要原材料为硅片，受硅料及硅片价格变动影响，2021 年度公司主营业务毛利率下降至 10.90%，相较 2020 年度降低 8.64 个百分点。若硅料价格持续维持高位，且公司无法向下游传导成本压力，公司的盈利空间将进一步受到挤压，造成电池片销售毛利率下降。

3、多晶硅料项目实施风险

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；但由于项目从设计、施工到投产有一定的周期，实施过程中可能

因为行业政策变化、项目组织管理等因素，导致项目进度延迟，同时由于原有硅料公司扩产以及新进入硅料产能陆续投产，硅料市场供求关系将出现变化，项目达产以后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，整体经营受到不利影响。

4、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，2020 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 76.00%、96.20%、82.50% 和 76.10%。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。

5、客户相对集中风险

公司主要产品为单晶 PERC 太阳能电池片，主要销售给下游组件厂商，并最终运用于光伏发电系统。公司下游组件行业集中度较高，且公司客户主要为晶科能源、隆基股份、晶澳科技、天合光能和阿特斯等行业大型组件厂商。报告期内，公司向前五名客户合计销售收入占当期营业收入的比例分别为 58.91%、66.02% 和 47.16%，客户相对集中。

出于质量管控、技术要求、降低成本等因素考虑，该等客户执行严格的供应商评估与准入制度，并进行持续的跟踪考核。一般而言，公司通过严格认证成为上述大型组件厂商的合格供应商后，将与其保持长期稳定的合作关系。但若公司与主要客户的合作关系发生不利变化，或者主要客户的经营、财务状况出现不利变化，或者未来行业竞争加剧、公司未能及时培育新的客户，将对公司未来产品销售产生不利影响。

6、润阳世纪被责令停止生产、停止使用、限期改造的风险

公司已提交关于润阳世纪产线建设项目的节能审查报告，但鉴于政府暂缓审查年综合能源消费 5,000 吨标准煤以上项目的节能报告，该项目暂未取得省级节能审查机关出具的节能审查意见。公司所在地节能审查机关盐城经济技术开发区

行政审批局、盐城经济开发区经济发展局已出具该行为不构成重大违法违规行为，亦不会责令停止生产、使用，责令限期改造、责令关闭、罚款等处罚措施证明。该项目仍存在被省级节能审查机关责令停止生产、停止使用、限期改造的可能性。如果出现前述情形，润阳世纪的生产经营将受到不利影响，进而对公司的盈利能力产生不利影响。

7、汇率波动风险

报告期内，公司主营业务外销收入分别为 7,980.25 万元、36,019.60 万元和 118,068.97 万元，占主营业务收入的比例分别为 2.65%、7.58%和 11.22%，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，加之受疫情、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一定的影响。

8、境外子公司经营风险

截至报告期末，公司拥有润阳国际、润阳泰国、美国海博瑞等三家境外子公司。境外公司主要定位于境外产能建设、客户开拓和客户维护。境外经营面临文化差异、语言障碍以及价值观冲突等困难，对境外子公司的业务拓展可能产生一定的不利影响。若未来当地政治、经济和社会环境发生对公司开展业务的不利变化，将对公司的整体经营和盈利产生不利影响。

9、新冠肺炎疫情风险

2020 年初新型冠状病毒肺炎疫情爆发，各行业均遭受到不同程度的影响。疫情使得国际物流受限，短期内光伏终端装机需求推迟，产业链上下游企业生产均受到影响。新冠疫情在全球呈持续蔓延趋势，疫情能否有效防控以及全球经济能否恢复常态存在较大不确定性。如果疫情持续蔓延将导致出口受阻，公司电池片销售将受到不利影响。同时，境外疫情出现反复或者出现防疫措施再度趋严的情形，将会对公司在泰国电池片生产工作的开展及泰国生产基地建设工作的实施产生不利影响。

(二) 技术风险

1、技术更新换代的风险

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。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，或未能及时将研发成果运用于量产阶段、提供符合客户需求的产品，将导致公司在未来的市场竞争中处于劣势，从而对公司的快速发展造成不利影响。

2、核心技术泄露的风险

公司基于核心技术累积形成了知识产权池，并有多项产品和技术处于研发阶段，因此核心技术人员稳定及核心技术保密对公司的发展尤为重要。由于技术保护措施的限制性、技术人员的流动性以及其他不可控因素，公司存在核心技术泄露的风险。如果公司在经营过程中因核心技术信息保管不善、核心技术人员流失等原因导致技术泄露，将对公司研发进程和业务发展造成不利影响。

3、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。

(三) 财务风险

1、融资渠道单一的风险

光伏行业属于资金密集型行业，对企业的资金实力要求较高。目前，公司发展所需资金主要通过银行贷款、融资租赁、保理等债务融资方式筹措。随着公司业务规模的不断扩大以及市场份额的持续提高，为充分满足市场需求，提高产品的市场竞争力，公司需要进一步扩大产能、进行生产线改造并加大研发投入。公

司仅依靠经营积累及上述债务融资方式使公司面临较大资金压力，如不拓展新的融资渠道，公司的快速发展将受到资金缺乏的制约。

2、偿债及流动性风险

报告期各期末，公司资产负债率分别为 78.84%、75.48%和 81.39%，流动比率分别为 0.86、0.87 和 0.89，速动比率分别为 0.73、0.76 和 0.78。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。如果未来因市场环境的变化导致公司的货款不能及时收回，或供应商对公司的信用政策发生不利变化，公司的短期支付能力将面临较大压力，存在偿债及流动性风险。

3、主要经营性资产抵押风险

为获得资金用于生产经营，公司广泛运用货币资金、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 40.46%。如果未来公司资金回笼出现困难，不能按时偿还债务本息，将导致公司上述资产被债权人处置，进而对公司的正常经营产生不利影响。

4、固定资产减值的风险

公司的固定资产主要系机器设备。报告期各期末，公司机器设备占固定资产的比例较高，报告期各期分别为 78.14%、77.29%、72.65%。如果未来宏观经济环境变化、行业政策变动或产品主流技术路线变更等原因导致公司相应设备闲置或淘汰，则公司存在固定资产减值风险。

5、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 2,150.29 万元、6,743.33 万元和 5,504.12 万元，占当期利润总额的比例分别为 7.74%、11.24%和 11.02%。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。

6、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；同时，子公司润阳悦达、润阳建湖为国家高新技术企业，减按 15% 的税率缴纳企业所得税。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 4.11%、8.43% 和 13.26%。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。

（四）管理与内控风险

1、发行人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，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内控管理风险。

2、股份质押导致股权变动的风险

截至本招股说明书签署日，基于公司融资需求，公司主要股东、董事范磊将其持有的公司 3,438.00 万股股份设定了质押，该等质押股份总数占本次发行前公司总股本的 9.55%。如未来公司无法偿还到期债务，可能存在因股东已质押股份被处置而导致发行人股权结构发生变化的风险。

3、财务内控不规范的风险

报告期内，发行人因融资渠道少、资金链紧张等客观原因，发生了如转贷、无真实交易背景的票据流转、个人卡收支款项等内控不规范的行为。针对上述内控问题，公司实施整改方案的时间较短，未来若公司财务内控制度不能得到有效执行，或内控不规范的情形再度发生，可能出现导致公司利益受损，进而损害投资者利益的风险。

（五）募集资金投资项目相关风险

1、募投项目新增产能消化风险

发行人募集资金投资项目的实施将新增 5 万吨高纯多晶硅产能及 5GW 异质结电池片产能。新增多晶硅产能消化风险已在“（一）经营风险”之“3、多晶硅

料项目实施风险”中披露。异质结电池片新增产能的消化取决于未来市场容量的进一步扩大、新一代高效太阳能电池市场份额持续提升以及公司产品在下游市场的认可度等因素。若行业市场环境发生重大不利变化、国际贸易摩擦影响进一步扩大、行业出现重大技术替代、下游客户需求结构发生转变，导致市场需求增长不及预期，而公司不能及时、有效采取应对措施，将影响募投项目的整体收益。

2、净资产收益率下降风险

本次发行完成后，公司将陆续新增固定资产和无形资产投资，预计项目建成后每年折旧摊销费用将大幅增加。如果因市场环境等因素发生变化，募集资金投资项目投产后盈利水平不及预期，新增固定资产折旧和无形资产摊销将对公司的经营业绩产生不利影响，因此公司存在净资产收益率下降的风险。

（六）发行失败风险

公司股票拟公开发行并在深圳证券交易所上市，发行结果将受到公开发行时国内外宏观经济环境、资本市场整体情况、投资者对公司股票发行价格的认可程度及股价未来趋势判断等多种内、外部因素的影响，可能存在因认购不足而导致的发行失败风险。

八、发行人市场前景分析

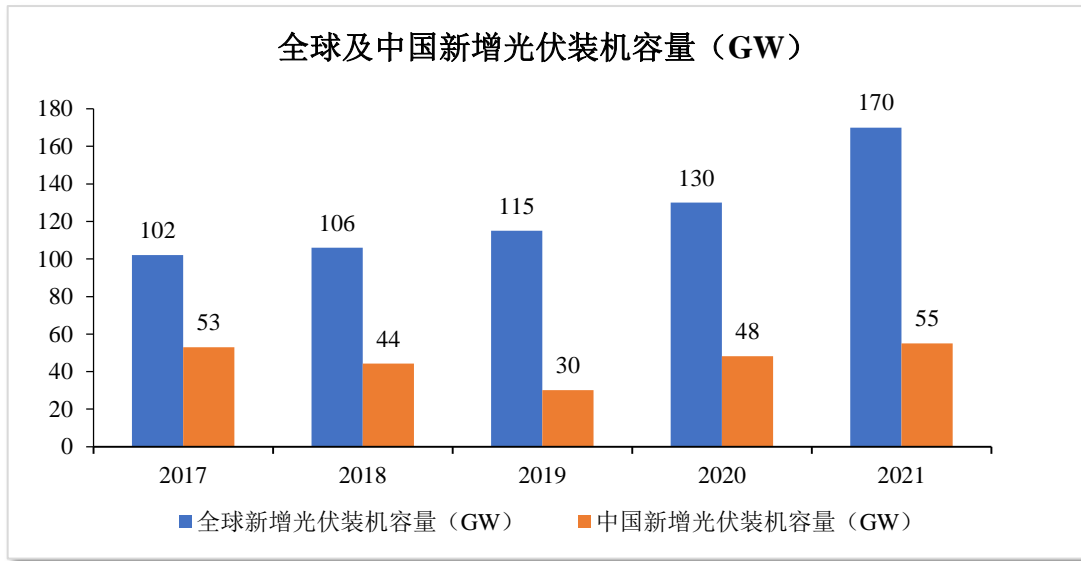
（一）发行人所处行业发展前景良好

1、光伏行业发展概况及面临的机遇

（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 926GW，2017-2021 年新增装机容量年复合增长率达到 13.62%。



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》

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，2050 年全球光伏累计并网装机量将达到 8,519GW。

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。2020 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	60.80 万吨	247.40GW	249.40GW	320.00GW
中国产能在全球占比	75.20%	97.00%	80.70%	76.30%
全球产量	52.10 万吨	167.70GW	163.40GW	163.70GW
中国产量在全球占比	76.00%	96.20%	82.50%	76.10%

数据来源：CPIA，《2020-2021 年中国光伏产业年度报告》

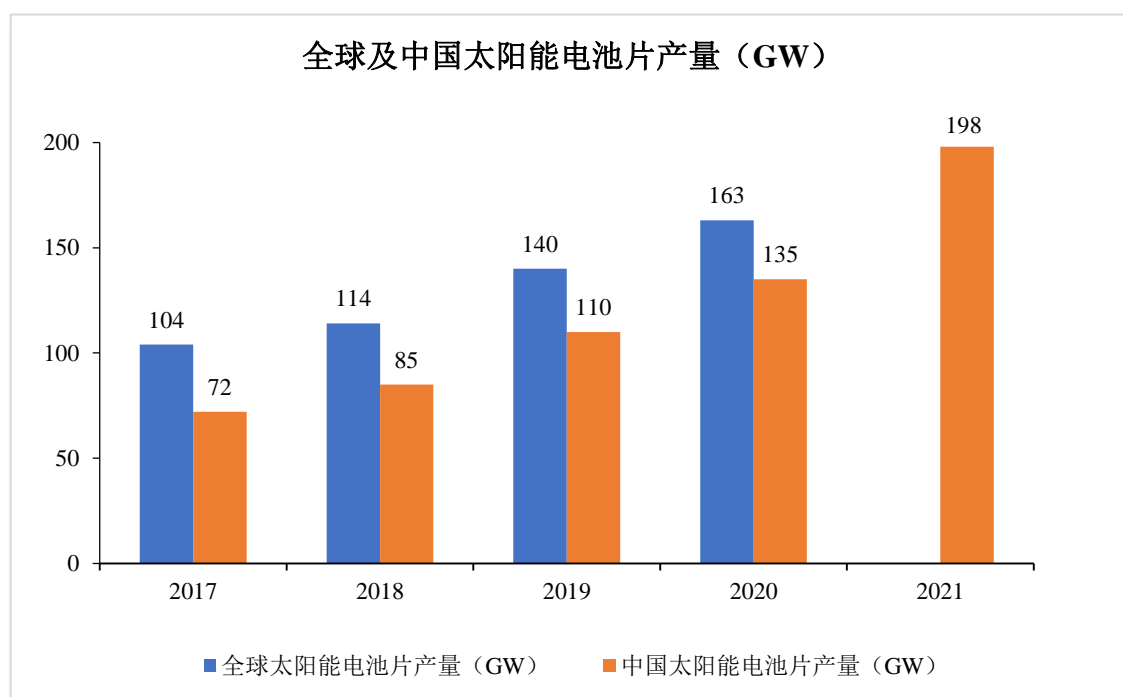
报告期内光伏组件厂商也致力于扩大境外产能，其中东南亚、中东区域成为布局重点。在越南、新加坡等东南亚国家建设本地化产能，能够面对相对宽松的贸易环境，有助于提升境外市场份额，并有效利用当地价格较低的电力、人力资

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太阳能电池片产业规模持续扩大，兼具技术和成本优势的企业享有良好市场环境

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。2020年，全球晶硅太阳能电池片产量达到163.4GW，同比增长16.6%。根据工信部数据，2021年我国太阳能电池片产量198GW，同比增长46.90%。

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) 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2021年末光伏发电并网装

机容量已达 308GW。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 3,000GW/年以上，是 2019 年装机容量的 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“第六节 业务与技术”之“二、发行人所处行业基本情况及其竞争状况”之“(二) 行业主要部门、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。一是地面电站装机主力军“风光大基地”迎来建设加速期，第一期装机

容量约 100GW 的项目已于 2021 年底有序开工，其中风光各占比一半左右，第二期也于同期启动申报，预计多数于 2023 年底前完成并网。二是整县推进屋顶分布式光伏开发试点的积极推进，预计县年均光伏装机量有望达到 40GW。三是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 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%。

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，“Fit for 55”上修 2030 年减排目标至较 1990 年温室气体排放减少 55%（此前为 40%）、以及 2030 年可再生能源占供能比例达到 40%（此前为 32%）。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。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。

在各国“碳中和”目标、清洁能源转型及绿色复苏的推动下，CPIA 预计 2022-2025 年全球光伏年均新增装机将达到 232-286GW。

（3）技术进步促进光伏发电成本持续下降，全面平价上网时代到来

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

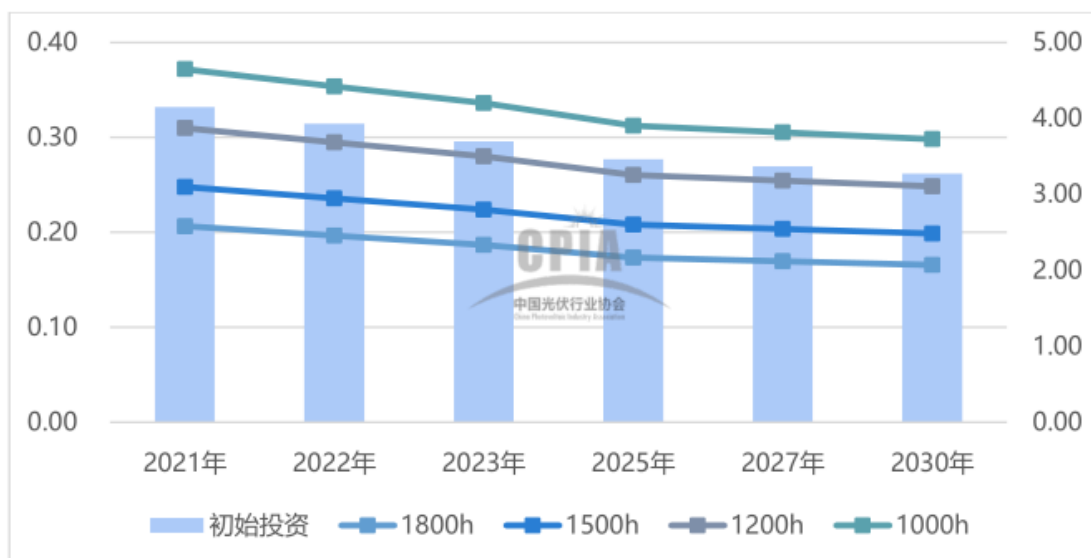
源企业在同等条件下开展竞争。

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。



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、0.25、0.31、0.37 元/度。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。



（2021-2030 年光伏地面电站不同等效利用小时数 LCOE 估算）

综上，随着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。

2、太阳能电池片技术特点与发展趋势

（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。



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

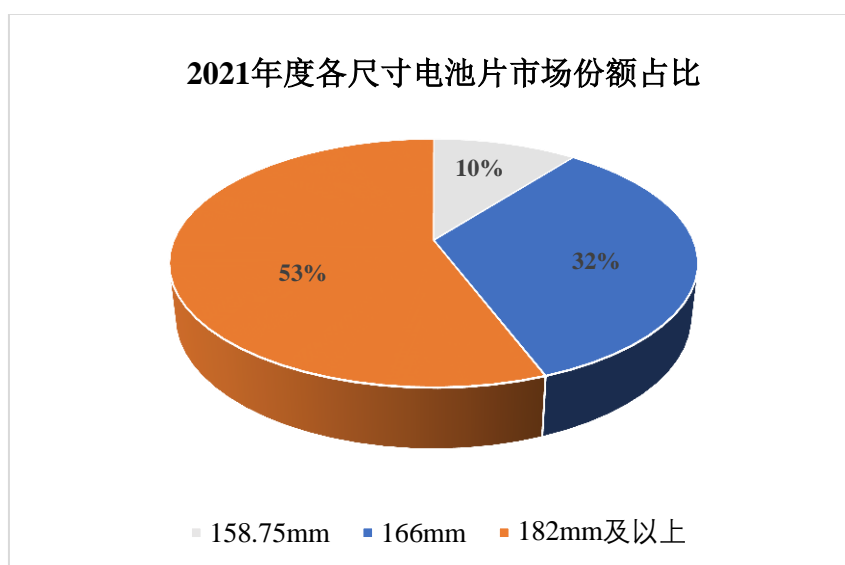
①单晶 PERC 技术的主流地位与改进方向

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，随着连续多根单晶控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%。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。据 CPIA 预测，2022-2025 年单晶 PERC 电池仍是主流产品，至 2025 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% 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 CPIA 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%。



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。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
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

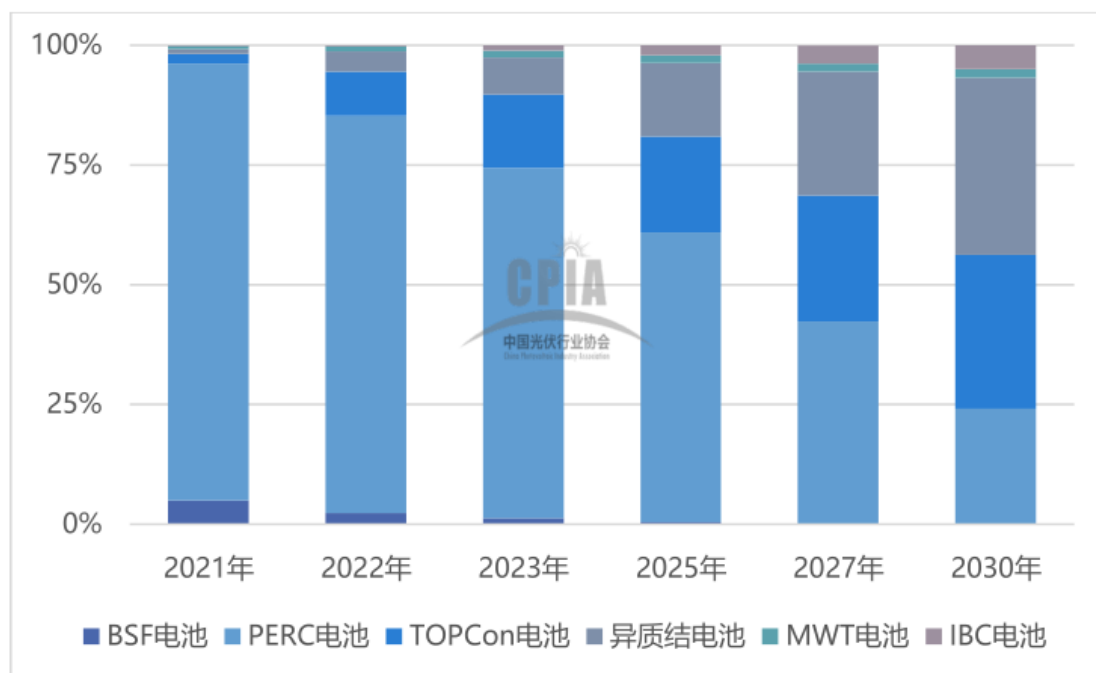
IBC、HBC 等 N 型技术路线或钙钛矿等非晶硅技术，被称为“未来技术”，即虽然能够实现理论上更高的转换效率，但尚处于实验和验证阶段，短时间不具备产业化应用的可能性。目前，TOPCon、异质结是 N 型电池主要技术路线，国内光伏龙头企业普遍对其进行技术储备，主要处于小试、中试等应用试验阶段。TOPCon、异质结两项技术及其与当前主流 PERC 技术的具体对比情况如下表所示：

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）	1.5	2-2.5	3.5-4
	电池成本（元/W）	0.94	1.07	1.26
市场情况	2021 年市场份额	91.20%	约 3%	

电池技术类型		PERC	TOPCon	异质结
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
	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

注：资料来源为 CPIA 及公开资料整理。

根据 CPIA 预测,PERC 电池在 2025 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。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。未来将出现多种电池技术路线同时存在、并行发展的局面。



(2021-2030 年各种电池技术市场占比变化趋势)

资料来源: CPIA,《中国光伏产业发展路线图(2021年版)》

(4) 掌握电池环节技术优势的厂商在行业竞争中具有主动权

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。

（二）发行人的竞争优势明显

1、发行人的行业地位

公司是行业技术领先的光伏企业，根据 PV InfoLink 的统计，2020 年和 2021 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 21GW，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，报告期内电池片产能和产量复合增长率超过 85%。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、发行人的技术水平与创新情况

（1）发行人电池片技术指标与行业水平对比情况

发行人的电池片制造技术相比于行业具有比较优势，具体如下表所示：

指标	指标说明	2021 年行业水平	发行人量产水平
光电转换效率	转换效率是将光能转化成电能的评估指标，更高的转换效率代表着相同规格电池片的发电功率越高，代表电池片的技术水平较高	23.1%	2021 年达到 23.2%
单位非硅成本	单位非硅成本是指硅片成本以外，电池片的非硅材料、人工和制造费用等成本分摊至单瓦的水平，更低的单位非硅成本代表电池片的量产技术与工艺控制水平较高	0.19-0.20 元/W	2021 年降至 0.18 元/W

注：1、光电转换效率 2021 年行业数据来源为《光伏制造行业规范条件（2021 年本）》中列示的新建单晶硅电池平均光电转换效率要求；2、单位非硅成本 2021 年行业数据来源为 PV InfoLink。

（2）发行人创新、创造、创意特征，科技创新、模式创新、业态创新和新旧产业融合情况

①科技创新

A、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，公司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。该技术帮助公司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。公司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。

根据 CPIA 预测，受知识产权等非技术因素的影响，氮氧化硅技术的市场占有率有望提升。作为业内兼容氮氧化硅技术的制造商，公司所生产的高效电池片产品在海外市场的竞争力将进一步增强。

B、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，公司于 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。公司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。

C、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，公司于 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。公司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。该技术可以使公司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。

D、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 年公司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，公司凭借润阳建湖、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。

E、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，公司早在 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。

②模式创新

因电池环节生产工艺相对复杂、技术更新迭代速度快、投资金额较大，且在境外建设电池产能面临当地政治局势、竞争环境的影响以及不同程度的文化差异、语言障碍以及价值观冲突等困难，目前国内光伏企业在海外投建电池产线的产能规模相对较小，供给稀缺。与此同时，海外市场对光伏产品的需求空间广阔，这为电池厂商创新海外产能建设模式以抢占市场份额提供了机遇。

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 2021 年 5 月启动泰国自有生产基地建设，预计 2022 年上半年将新增约 4GW 大尺寸电池片产线，有效提升公司盈利水平，增强抗风险能力。

③业态创新

公司以高效电池为核心，构建创新性的“嵌入式”一体化产业布局，在光伏产业链五大环节中重点发展硅料、电池、电站业务，从而与布局硅片、组件环节的隆基股份、晶科能源、晶澳科技、天合光能等行业龙头厂商形成产业联动。

公司现有核心产品为单晶 PERC 太阳能电池片，凭借在尺寸、质量、价格等各方面具有突出市场竞争力的产品，报告期内公司与主要组件厂商不断深化合作。未来随着公司完成硅料和电站建设，公司可在保障电池环节供应链安全和产能消纳的同时，进一步强化与上游供应商、下游客户的黏性，实现与产业链上下游的良性协同发展。

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 MagStone Law LLP、泰国大拓律师事务所、泰国律师事务所盈科（泰国）有限

公司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。

十、保荐机构对本次证券发行上市的保荐结论

受江苏润阳新能源科技股份有限公司委托，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《中华人民共和国公司法》《中华人民共和国证券法》《创业板首次公开发行股票注册管理办法（试行）》《深圳证券交易所创业板股票上市规则》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 2022年3月11日
金雪儿 董鹏宇

保荐业务部门负责人签名: 姜诚君 2022年3月11日
姜诚君

内核负责人签名: 张卫东 2022年3月11日
张卫东

保荐业务负责人签名: 任澎 2022年3月11日
任澎

保荐机构总经理签名: 李军 2022年3月11日
李军

保荐机构董事长、法定代表人签名: 周杰
周杰



保荐机构: 海通证券股份有限公司
2022年3月11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

金雪儿

董鹏宇

董鹏宇

保荐机构法定代表人签名：

周杰

周杰

保荐机构：海通证券股份有限公司



2022年3月11日