

股票简称：双良节能

证券代码：600481



双良节能系统股份有限公司

(江苏省江阴市利港镇)

向不特定对象发行可转换公司债券
募集说明书

保荐人（主承销商）



(北京市朝阳区建国门外大街1号国贸大厦2座27层及28层)

联席主承销商



(深圳市前海深港合作区南山街道桂湾五路128号前海深港基金小镇B7栋401)

二零二三年八月

声 明

中国证监会、交易所对本次发行所作的任何决定或意见，均不表明其对申请文件及所披露信息的真实性、准确性、完整性作出保证，也不表明其对发行人的盈利能力、投资价值或者对投资者的收益作出实质性判断或保证。任何与之相反的声明均属虚假不实陈述。

根据《证券法》的规定，证券依法发行后，发行人经营与收益的变化，由发行人自行负责。投资者自主判断发行人的投资价值，自主作出投资决策，自行承担证券依法发行后因发行人经营与收益变化或者证券价格变动引致的投资风险。

重大事项提示

公司特别提示投资者关注下列重大事项或风险因素，并仔细阅读本募集说明书中有关风险因素的章节。

一、关于公司本次发行的可转换公司债券的信用评级

本次可转换公司债券经联合资信评估股份有限公司评级，根据联合资信评估股份有限公司出具的《双良节能系统股份有限公司向不特定对象发行可转换公司债券信用评级报告》，发行人主体信用评级为 AA，本次可转换公司债券信用评级为 AA，评级展望为稳定。

公司本次发行的可转换公司债券上市后，联合资信评估股份有限公司将每年至少进行一次跟踪评级。如果由于公司外部经营环境、自身或评级标准变化等因素，导致本期可转债的信用评级级别变化，将会增大投资者的风险，对投资人的利益产生一定影响。

二、特别风险提示

本公司提请投资者仔细阅读本募集说明书“风险因素”全文，并特别注意以下风险：

（一）产品及原材料价格波动风险

公司节能节水领域产品主要原材料包括钢板、不锈钢焊管、钢板、铝带及铝箔等。上述原材料属于国民经济领域中广泛使用的基础原材料，受各行业供求关系以及国际国内政治经济等因素影响较大，价格波动较为频繁。短期内，若原材料价格发生剧烈波动，则可能对公司的盈利能力产生一定的潜在不利影响。

光伏产业各环节核心产品价格具有较大波动性。发行人光伏单晶硅业务的主要原材料为硅料，根据上海有色网（SMM）统计数据，当前硅料成本占单晶硅环节总成本的比重超过 50%，硅料价格波动会对单晶硅生产企业的生产经营产生一定影响。单晶硅环节由于生产工艺相对复杂且下游需求日益旺盛，近年来一直处于供需紧平衡的局面。故虽然上游硅料环节由于供需错配导致价格存在较大波动，但是单晶硅企业依然能通过提高销售价格的方式将成本传导至下游客户，保证自身的盈利能力不受影响。

目前包括发行人在内的单晶硅企业主要参考核心原材料多晶硅料的采购价格，同时综合考虑市场上同尺寸硅片的市场价格、市场供需关系等外部因素进行产品定价。发行人向主要客户销售产品价格随主要原材料多晶硅料价格波动而调整，可将上游原材料成本传导至下游客户。

在硅料紧缺的背景下，硅料企业纷纷发布扩产计划，预计未来硅料供给相对充足，硅料价格也有望长期保持稳定。但若出现阶段性、结构性或特殊事件导致的短期供给失衡或上游原材料价格出现急剧波动且公司未能有效进行价格传导，则可能导致公司生产成本大幅波动，从而挤压公司盈利空间，对公司经营产生不利影响。

（二）市场竞争加剧风险

光伏行业系国家战略新兴行业，近年来在国家政策的支持下，行业高速发展，吸引了大量资本涌入，行业内优势企业纷纷扩产，产业链不同环节企业亦开始纵向扩张，打造“一体化布局”。此外，外界企业亦通过收购等方式进军光伏行业，造成行业竞争加剧。随着行业产能的持续扩张及技术更新迭代，光伏产品价格预计将在一定时期内处于下降趋势，光伏企业在成本管控及产品性能方面面临着激烈的竞争和挑战。行业内老牌龙头企业凭借多年深耕积累，在技术研发、产品质量、销售渠道等方面都有领先优势。公司于 2021 年进入单晶硅领域，作为后进入者，公司可以直接采用行业最先进的生产设备以满足行业趋势和市场需求；同时公司能够充分利用多年来在装备领域积累的行业资源，形成产业协同，拓展单晶硅供应商和客户渠道；在产品性能指标方面，公司重视研发，目前单晶硅产品在氧含量、碳含量等核心指标已达到或优于行业龙头企业平均水平，在电阻率和少子寿命等指标方面也在持续进步。此外，公司在业务布局方面亦考虑了主要客户和供应商的分布，有助于发挥地域协同作用；作为专业化厂商，公司与下游客户不存在直接竞争关系，而且能够发挥比较优势。未来，如果公司不能利用自身的竞争优势进一步巩固和提升现有市场地位，提升产品品质、降低生产成本，公司将面临竞争优势丧失、市场份额及利润水平下降的风险。

（三）偿债风险

2020 年末、2021 年末和 2022 年末，公司的资产负债率分别为 46.16%、72.66% 和 68.49%，流动比率分别为 1.69、0.87 及 0.86，速动比率分别为 1.45、0.69 及 0.65。受公司单晶硅新业务拓展的影响，2021 年末及 2022 年末相较于 2020 年末，公司流动比

率、速动比率下降。以 2022 年末资产负债数据为基础进行测算，假设本次发行完成后可转债全部计入负债科目，公司资产负债率将暂时上升至 71.83%。伴随未来公司单晶硅三期 50GW 项目的建设，公司可能继续新增银行借款、融资租赁等，进一步推升资产负债率。虽然公司通过股权融资、可转债转股以及单晶硅新业务达产后规模盈利效应的实现，公司资产负债结构将得到改善，偿债能力将持续增强。但若可转债发行完成后短期内未顺利转股，或者未来公司的经营环境发生重大不利变化，负债水平不能保持在合理的范围内，公司将可能出现偿债风险。

（四）国际贸易摩擦风险

发展可再生能源已成为各国实现能源低碳化转型的重要举措，其中光伏发电凭借其可开发总量大、安全可靠性强、对环境的影响小、应用范围广等优点已成为各国重点发展方向。出于保护本土光伏产业的目的，美国、欧盟、印度、加拿大、土耳其等国家和地区曾相继对中国光伏产品发起过“双反”调查、保障措施调查或上调关税。其中美国继 2012 年和 2014 年两次对我国出口光伏产品发起“双反”调查后，又于 2018 年 1 月宣布对全球光伏产品征收为期四年的保障措施关税（“201”调查）；欧盟曾分别于 2012 年 9 月至 2018 年 9 月对我国光伏产品发起反倾销和反补贴调查，又于 2022 年 9 月 14 日公布立法草案禁止在欧盟市场上流通所谓“强迫劳动产品”以限制中国光伏产品销售。

国际贸易摩擦对我国光伏产业发展造成了一定的冲击，下游客户所受到的贸易争端及贸易政策调整的影响也将部分传导至公司，对公司经营产生不利影响，公司亦将面临国际贸易摩擦的风险。

（五）不可抗力对公司经营造成不利影响的风险

在公司日常经营过程中，如自然灾害在内的突发性不可抗力事件，将有可能会对本公司的资产、人员以及供应商或客户造成损害，并有可能影响本公司的正常生产经营，从而影响本公司的盈利水平。

（六）募集资金运用相关风险

1、募集资金投资项目无法达到预计经济效益的风险

虽然本次募集资金投资项目经过公司充分的市场调研和可行性论证，具有良好的市场前景，符合国家产业政策和公司的发展规划，公司也在人才、技术、市场等方面

进行了充足准备。但是，募集资金投资项目的实施计划和实施进度系依据发行人及行业的过往经验、募集资金投资项目的经济效益数据系根据可研报告编制时点的市场即时和历史价格以及相关成本等预测性信息测算得出。若项目在实施过程中出现不可控因素导致无法按预期进度建成，或项目建成后的市场环境发生不利变化导致行业竞争加剧、产品价格下滑、下游产品需求未保持同步协调发展，将可能导致募集资金投资项目产生效益的时间晚于预期或实际效益低于预期的风险。

2、募投项目实施后折旧大幅增加的风险

本次募集资金投资项目投产后，公司每年将新增折旧及摊销费用。虽然本次募集资金投资项目预期效益良好，项目顺利实施后预计效益能够较好地消化新增固定资产折旧的影响，但如果募集资金投资项目不能如期达产或者募集资金投资项目达产后因市场环境等因素变化导致募投项目不能达到预期盈利水平以抵减因固定资产增加而新增的折旧成本，则将对公司未来的盈利能力产生不利影响。

3、募集资金投资项目达产后新增产能无法消化的风险

公司本次募集资金拟用于 40GW 单晶硅二期项目（20GW）项目建设，本项目实施经过了充分的市场调研和审慎的可行性分析论证，具有良好的市场前景，符合国家“碳中和”宏观发展战略、产业政策及公司的发展规划。但新增产能的消化需要依托未来光伏市场容量的扩大以及公司单晶硅产品市场份额的进一步提升。随着近年来行业内优势企业纷纷扩产，产业链不同环节企业亦开始纵向扩张打造“一体化布局”，其他行业企业亦通过收购等方式进军光伏行业，如若未来下游应用市场增速低于预期甚至出现下降，亦或是单晶硅产能扩张速度阶段性高于下游应用市场增速，将加剧行业内的无序竞争，单晶硅产业可能面临阶段性产能过剩风险，从而导致公司单晶硅产品价格下跌、公司盈利水平大幅下降，公司或将出现经营业绩大幅下滑甚至亏损的风险。

4、可转债发行提高资产负债率的风险

本次可转债发行完成后，公司货币资金、总资产和总负债规模将相应增加，导致公司资产负债率进一步提升。若未来可转换公司债券持有人未能顺利转股，则公司资产负债率将持续处于高位。

（七）与本次可转债发行相关的主要风险

1、本息兑付风险

在可转债存续期限内，公司需对未转股的可转债偿付利息及到期时兑付本金。此外，在可转债触发回售条件时，若投资者提出回售，公司将在短时间内面临较大的现金支出压力，将对企业生产经营产生负面影响。若公司经营活动出现未达到预期回报的情况，可能影响公司对可转债本息的按时足额兑付，以及在投资者回售时的承兑能力。

2、可转债到期未能转股的风险

本次可转债在转股期内是否转股取决于转股价格、公司股票价格、投资者偏好等因素。如果本次可转债未能在转股期内转股，公司则需对未转股的可转债偿付本金和利息，从而增加公司的财务费用负担和资金压力。

此外，在本次可转债存续期间，如果发生可转债赎回、回售等情况，公司将面临较大的资金压力。

3、可转债发行摊薄即期回报的风险

本次募集资金到位后，公司将合理有效地利用募集资金，提升公司运营能力，从而提高公司长期盈利能力。但由于受到宏观经济以及行业发展情况的影响，短期内公司盈利状况仍然存在一定的不确定性，并且由于本次募集资金投资项目建设需要一定周期，本次发行募集资金使用效益可能需要一定时间才能得以体现。本次可转债发行完成后、转股前，公司需按照约定的票面利率对未转股的可转债支付利息，由于可转债票面利率一般较低，正常情况下公司对可转债募集资金运用带来的盈利增长会超过需支付的债券利息，不会摊薄基本每股收益，但极端情况下，如果公司对可转债募集资金运用带来的盈利增长无法覆盖需支付的债券利息，则将使公司的税后利润面临下降的风险，公司即期回报面临被摊薄的风险。

4、可转债存续期内转股价格向下修正导致公司原有股东股本摊薄程度扩大的风险

在本次可转债存续期间，当公司股票在任意连续三十个交易日中至少有十五个交易日的收盘价低于当期转股价格的 85%时，公司董事会会有权提出转股价格向下修正方

案并提交公司股东大会审议表决。若在前述三十个交易日内发生过转股价格调整的情形，则在转股价格调整日前的交易日按调整前的转股价格和收盘价计算，在转股价格调整日及之后的交易日按调整后的转股价格和收盘价计算。

上述方案须经出席会议的股东所持表决权的三分之二以上通过方可实施。股东大会进行表决时，持有本次可转债的股东应当回避。修正后的转股价格应不低于前项通过修正方案的股东大会召开日前二十个交易日公司股票交易均价和前一个交易日公司股票交易均价之间的较高者，同时修正后的转股价格不低于最近一期经审计的每股净资产值和股票面值。

可转债存续期内，若公司股票触发上述条件公司可能申请向下修正转股价格，导致因本次可转换公司债券转股而新增的股本总额增加，从而扩大本次向不特定对象发行的可转换公司债券转股对公司原普通股股东的潜在摊薄作用。因此，存续期内公司原有股东可能面临转股价格向下修正条款实施导致的股本摊薄程度扩大的风险。

5、可转债存续期内转股价格向下修正条款不实施及修正幅度存在不确定性的风险

本次发行设置了公司转股价格向下修正条款，在本次可转债存续期间，由于修正后的转股价格应不低于前项通过修正方案的股东大会召开日前二十个交易日公司股票交易均价和前一个交易日公司股票交易均价之间的较高者，同时修正后的转股价格不低于最近一期经审计的每股净资产值和股票面值，因此本次可转债的转股价格向下修正条款可能无法实施。此外，在满足可转债转股价格向下修正条件的情况下，发行人董事会仍可能基于公司的实际情况、股价走势、市场因素等多重考虑，不提出转股价格向下调整方案。并且，公司董事会审议通过的本次可转债转股价格向下修正方案可能未能通过公司股东大会审议。因此，存续期内可转债持有人可能面临转股价格向下修正条款不能实施的风险。此外，即使公司决议向下修正转股价格，修正幅度亦存在不确定性。

6、可转债交易价格波动的风险

可转债是一种具有债券特性且附有股票期权的混合型证券，其市场价格受市场利率、债券剩余期限、转股价格、公司股票价格、赎回条款、向下修正条款、投资者的预期等诸多因素的影响。

可转债在上市交易、转股等过程中，可转债的价格可能会出现波动，从而影响投资者的投资收益。为此，公司提醒投资者必须充分认识到债券市场和股票市场中可能遇到的风险，以便作出正确的投资决策。

7、可转债提前赎回的风险

本次可转债设有有条件赎回条款，在本次可转债转股期内，如果公司股票连续三十个交易日中至少有十五个交易日的收盘价格不低于当期转股价格的 130%（含 130%），或当本次可转债未转股余额不足人民币 3,000 万元时，公司有权按照本次可转债面值加当期应计利息的价格赎回全部或部分未转股的本次可转债。如果公司在获得相关监管部门批准（如需）后，行使上述有条件赎回的条款，可能促使可转债投资者提前转股，从而导致投资者面临可转债存续期缩短、未来利息收入减少的风险。

8、可转债转换价值降低的风险

公司股票的交易价格可能因为多方面因素发生变化而出现波动。转股期内，如果因各方面因素导致公司股票价格不能达到或超过本次可转债的当期转股价格，则本次可转债投资者的投资收益可能会受到影响。

公司股价走势取决于公司业绩、宏观经济形势、股票市场总体状况等多种因素影响。本次可转债发行后，公司股价可能持续低于本次可转债的转股价格，因此可转债的转换价值可能降低，可转债持有人的利益可能受到不利影响。

本次发行设置了公司转股价格向下修正条款。如果公司未能及时向下修正转股价格或者即使公司向下修正转股价格但公司股票价格仍低于转股价格，仍可能导致本次发行的可转债转换价值降低，可转债持有人的利益可能受到不利影响。

目 录

声 明	1
重大事项提示	2
一、关于公司本次发行的可转换公司债券的信用评级	2
二、特别风险提示	2
目 录	9
第一节 释义	12
一、普通术语	12
二、专业术语	14
第二节 本次发行概况	16
一、发行人基本情况	16
二、本次发行的背景和目的	17
三、本次发行概况	19
四、本次可转债发行的基本条款	22
五、本次发行的相关机构	30
六、认购人承诺	33
七、发行人违约责任	33
八、发行人与本次发行相关机构的关系	34
第三节 风险因素	36
一、与发行人相关的风险	36
二、与行业相关的风险	38
三、其他风险	40
第四节 发行人基本情况	45
一、本次发行前股本总数以及前十名股东持股情况	45
二、组织结构和对其他企业的重要权益投资情况	46
三、公司控股股东、实际控制人基本情况和最近三年的变化情况	56
四、重要承诺及其履行情况	58
五、公司董事、监事及高级管理人员	61

六、公司所处行业基本情况	71
七、主要业务模式、产品或服务的主要内容	96
八、与产品有关的技术情况	117
九、与业务相关的主要固定资产及无形资产	120
十、最近三年重大资产重组情况	125
十一、公司境外经营及销售情况	125
十二、报告期内的分红情况	126
十三、公司及控股子公司最近三年债券的发行、偿还及资信评级情况	130
第五节 财务会计信息与管理层分析	132
一、会计师事务所的审计意见类型及重要性水平	132
二、最近三年财务报表	132
三、发行人财务报表的编制基础、合并财务报表范围及变化情况	137
四、最近三年的主要财务指标及非经常性损益明细表	139
五、会计政策变更、会计估计变更和会计差错更正	142
六、财务状况分析	144
七、经营成果分析	174
八、现金流量分析	197
九、资本性支出分析	199
十、技术创新分析	199
十一、重大担保、诉讼、其他或有事项和重大期后事项情况	200
十二、本次发行对上市公司的影响	200
十三、最近一期季度报告的相关信息	200
第六节 合规经营与独立性	203
一、发行人合法合规经营及相关主体受到处罚情况	203
二、资金占用情况	204
三、同业竞争	204
四、关联方及关联关系	220
五、关联交易情况	230
第七节 本次募集资金运用的基本情况	244
一、募集资金投资项目的计划	244

二、本次募集资金投资项目具体情况	244
三、董事会关于本次发行对公司影响的讨论与分析	254
第八节 历次募集资金运用	256
一、前次募集资金基本情况	256
二、前次募集资金实际使用情况	257
三、前次募集资金投资项目实现效益情况说明	260
四、2022 年度非公开发行股票以资产认购股份的情况	261
五、2022 年度非公开发行股票募集资金实际使用情况与已公开披露的信息对照情况	261
六、会计师对公司 2022 年度非公开发行股票募集资金使用情况鉴证报告的结论性意见	261
第九节 声明	262
一、发行人及全体董事、监事、高级管理人员声明	262
二、发行人控股股东、实际控制人声明	263
三、保荐人声明	264
保荐人董事长声明	265
保荐人首席执行官声明	266
四、联席主承销商声明	267
五、发行人律师声明	268
六、会计师事务所声明	269
七、信用评级机构声明	270
八、发行人董事会声明	271
第十节 备查文件	274
一、备查文件	274
二、查阅地点和查阅时间	274
附件一：发行人及其控股子公司拥有的主要专利权	275

第一节 释义

本募集说明书中，除非文义另有所指，下列词语具有如下含义：

一、普通术语

本公司、公司、发行人、双良节能	指	双良节能系统股份有限公司
控股股东/双良集团	指	双良集团有限公司
实际控制人	指	缪双大
双良科技	指	江苏双良科技有限公司
上海同盛	指	上海同盛永盈企业管理中心（有限合伙）
利创新能源	指	江苏利创新能源有限公司
双良硅材料	指	双良硅材料（包头）有限公司
双良新能源	指	江苏双良新能源装备有限公司
双良新能科技	指	双良新能科技（包头）有限公司
图腾新能源	指	江阴图腾新能源科技有限公司
双良锅炉	指	江苏双良锅炉有限公司
本募集说明书/募集说明书	指	发行人根据有关法律、法规为本次发行而制作的《双良节能系统股份有限公司向不特定对象发行可转换公司债券募集说明书》
本次发行	指	本公司拟向持有中国证券登记结算有限责任公司上海分公司证券账户的自然人、法人、证券投资基金、符合法律规定的其他投资者等（国家法律、法规禁止者除外）向不特定对象发行可转换公司债券，募集资金总额不超过人民币260,000万元的行为
可转债	指	A股可转换公司债券
本次募集资金投资项目/募投项目	指	40GW单晶硅二期项目（20GW）项目和补充流动资金
国家发改委、发改委	指	中华人民共和国国家发展和改革委员会
能源局	指	国家能源局
西门子	指	西门子股份公司，是全球电子电气工程领域的领先企业
曼透平	指	德国曼透平集团（ManTubro），是世界500强企业之一的德国曼集团（ManAG）的子公司，是世界最大的透平机械和压缩机设备生产商
神户制钢	指	神户制钢所（简称KOBELCO），是世界500强之一，是日本第三大钢铁联合企业
阿特拉斯	指	阿特拉斯 科普柯（Atlas Copco），是一家全球性的工业集团公司，开发和制造工业工具、压缩空气设备、建筑与采矿设备、装配系统，并提供相关的服务和设备租赁
托普索	指	Haldor Topsoe，是全球领先的催化剂制造和销售公司
林德	指	林德集团（Linde），是全球领先的工业气体和工程公司之一，是工业气体、工艺与特种气体的全球领先供应商

法液空	指	法国液化空气集团（Air Liquide），是世界上最大的工业气体和医疗气体以及相关服务的供应商之一
AP	指	空气化工产品有限公司（AIR PRODUCTS & CHEMICALS INC, APD.N），是世界领先地位的工业气体供应商，财富500强之一
普莱克斯	指	普莱克斯公司（PRAXAIR INC），是一家全球领先的工业气体专业公司，也是北美和南美洲最大的工业气体供应商
印度石油	指	印度石油公司（Indian Oil Corporation），主营业务包括炼油、销售和从事国际贸易活动
华能集团	指	中国华能集团有限公司，是经国务院批准成立的国有重要骨干企业，为我国五大发电集团之一
国电集团	指	中国国电集团有限公司，是经国务院批准，于2002年12月29日在原国家电力公司部分企事业单位的基础上组建的以发电为主的综合性大型电力集团
大唐集团	指	中国大唐集团有限公司，是中央直接管理的国有特大型能源企业，主要业务覆盖电力、煤炭、金融、海外、煤化工、能源服务六大板块
中电投	指	国家电力投资集团有限公司，是我国五大发电集团之一，是全球最大的光伏发电企业
国能集团	指	国家能源投资集团有限责任公司，是全球规模最大的煤炭生产公司、火力发电公司、风力发电公司和煤制油煤化工公司
宝丰集团	指	宁夏宝丰能源集团股份有限公司，是集“能源化工、枸杞农业、新能源、养老、医疗、公益慈善”于一体大型综合性企业集团
大全能源	指	新疆大全新能源股份有限公司，是主要从事高纯多晶硅的研发、制造与销售的上市企业
通威股份	指	通威股份有限公司，是拥有从上游高纯晶硅生产、中游高效太阳能电池片及高效组件生产、到终端光伏电站建设与运营的光伏龙头企业
新特能源	指	新特能源股份有限公司，是领先的太阳能级多晶硅生产商和光伏项目承包商，主要从事中国光伏产业上游和下游环节的业务，其控股子公司包括新疆新特晶体硅高科技有限公司、内蒙古新特硅材料有限公司等
协鑫科技	指	协鑫科技控股有限公司，是全球领先的高效光伏材料研发和制造商
中国证监会	指	中国证券监督管理委员会
上交所	指	上海证券交易所
保荐人/保荐机构/主承销商/中金公司	指	中国国际金融股份有限公司
联席主承销商	指	华泰联合证券有限责任公司
发行人律师	指	上海市通力律师事务所
会计师、审计机构、天衡	指	天衡会计师事务所（特殊普通合伙）
评级机构	指	联合资信评估股份有限公司
《受托管理协议》	指	《关于双良节能系统股份有限公司向不特定对象发行可转换公司债券之债券受托管理协议》
《公司法》	指	《中华人民共和国公司法（2018修正）》（中华人民共和国主席令第15号）
《证券法》	指	《中华人民共和国证券法（2019修订）》（中华人民共和国主席令第37号）

《上市规则》	指	《上海证券交易所股票上市规则（2023年2月修订）》
《公司章程》	指	《双良节能系统股份有限公司章程》
股东大会	指	双良节能系统股份有限公司股东大会
董事会	指	双良节能系统股份有限公司董事会
监事会	指	双良节能系统股份有限公司监事会
报告期末	指	2022年12月31日
报告期	指	2020年度、2021年度及2022年度
最近一期	指	2022年度
元、万元	指	人民币元、人民币万元

二、专业术语

溴化锂冷热机组	指	包括溴化锂制冷机和溴化锂吸收式热泵，即溴冷机/热泵。其中，溴化锂制冷机是以热能为动力源，以水为制冷剂，以溴化锂溶液为吸收剂，制取冷源水的设备；溴化锂吸收式热泵是一种利用低品位热源，实现将热量从低温热源提升为高温热源的循环系统，是回收利用低品位热能的有效装置，具有节约能源、保护环境的双重作用
空冷器	指	用空气冷却的热交换器的简称，是利用空气来对工艺流体进行冷却（冷凝）的大型工业用热交换设备
高效换热器	指	将热流体的部分热量传递给冷流体的设备，公司生产的高效换热器主要用于大型压缩机级冷却系统、化工工艺换热系统
冷热水机组	指	提供各场所所需的冷热水，应用广泛，制冷量覆盖范围广，种类齐全，可满足不同负荷需求
节能节水设备	指	溴化锂冷热机组、空冷器、换热器的产品统称
多晶硅还原炉	指	改良西门子法生产多晶硅工艺流程中使用的核心设备，将三氯氢硅、氢气等原料气体通过在炉内高温环境下进行一系列化学反应生成多晶硅棒
1600炉型单晶炉	指	单晶炉是制备单晶硅片的主要设备，1600炉型单晶炉是目前市场上最先进的光伏单晶炉
多晶硅料	指	纯度为99.9999%以上的高纯硅材料，主要制造方法有改良西门子法和流化床法
单晶硅	指	硅的单晶体，整块硅晶体中的硅原子按周期性排列，具有基本完整的点阵结构的单晶体
硅棒	指	由多晶硅原料通过直拉法（CZ）、区熔法（FZ）生长成的棒状的硅单晶体，晶体形态为单晶
大尺寸光伏硅片	指	对边距为182mm或210mm及以上的光伏硅片
光伏单晶硅片	指	光伏级单晶硅棒切割形成的方片或八角形，是制造光伏电池重要的基础材料
N型、P型光伏单晶硅片	指	根据光伏单晶硅片制备过程中掺入杂质的不同，可分为N型、P型：掺入五价元素（如磷），使之取代硅原子，形成N型光伏单晶硅片；掺入三价元素（如镓），使之取代硅原子，形成P型光伏单晶硅片
电池	指	太阳能电池，太阳能发电单元，利用光电转换原理使太阳的辐射光能通过半导体物质转变为电能的一种器件，又称为“光伏电

		池”
N型电池	指	N型电池主要包括TOPCon、HJT（异质结）、IBC等，原材料为N型硅片
P型电池	指	P型电池主要包括BSF电池、PERC电池，原材料为P型硅片
组件	指	光伏组件,由高效晶体硅太阳能电池片、钢化玻璃、透明背板以及铝合金边框组成，是太阳能发电系统中的核心部分
碳中和	指	2020年9月，国家主席习近平在第七十五届联合国大会一般性辩论上发表重要讲话，中国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”
平价上网	指	可分为消费侧平价上网与发电侧平价上网，消费侧平价上网指光伏发电平均上网电价与用户的电价相等；发电侧平价上网是指光伏发电平均上网电价与供电电价相等
BNEF	指	Bloomberg New Energy Finance，彭博新能源财经，一家能源领域行业研究机构
LCOE	指	平均度电成本
IRENA	指	International Renewable Energy Agency，国际可再生能源机构，一家可再生能源政府间组织
PV InfoLink	指	一家以研究光伏供应链为重心的公司,以提供全球光伏市场研究报告为主要业务
IEA	指	International Energy Agency，国际能源署，负责协调各成员国的能源政策
COP值	指	循环性能系数COP（coefficient of performance），热泵在冬季供热或夏季制冷时，制热量或制冷量与输入功率的比率
瓦（W）、千瓦（KW）、兆瓦（MW）、吉瓦（GW）	指	电的功率单位，具体单位换算为 1GW=1,000MW=1,000,000KW=1,000,000,000W

注：本募集说明书中若出现表格内合计数与实际所列数值总和不符的情况，均为四舍五入所致。

第二节 本次发行概况

一、发行人基本情况

中文名称：双良节能系统股份有限公司

英文名称：Shuangliang Eco-Energy Systems Co., Ltd.

住所：江苏省江阴市利港镇

成立时间：1995年10月5日

整体变更设立日期：2000年12月20日

股本：1,870,661,251元

统一社会信用代码：91320200607984659Y

法定代表人：刘正宇

股票上市交易所：上交所

股票简称：双良节能

股票代码：600481

办公地址：江苏省江阴市利港镇西利路88号

邮政编码：214444

联系电话：0510-86632358

传真：0510-86630191-481

公司网址：www.shuangliang.com

电子信箱：600481@shuangliang.com

经营范围：冷热水机组、热泵、空气冷却设备、海水淡化节能设备、污水处理设备、压力容器、环境保护专用设备的研究、开发、制造、安装、销售；合同能源管理；自营和代理各类商品及技术的进出口业务（国家限定企业经营或禁止进出口的商品及技术除外）；对外承包工程项目。（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)许可项目:特种设备制造;特种设备设计;特种设备安装改造修理(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,具体经营项目以审批结果为准)。

二、本次发行的背景和目的

(一) 本次发行的背景

1、大力发展光伏等新能源，是加快能源清洁化转型，实现“碳中和”战略目标的重要措施和途径

长期以来，全球能源消费高度依赖化石能源，导致资源紧张、气候变化、环境污染等问题日益突出。近年来，各国政府高度重视能源结构低碳化转型，相继推出“碳中和”发展目标。根据 IRENA 统计，截至 2021 年 11 月，已有 177 个国家正筹划制定“二氧化碳净零排放”目标，其中 9 个国家已经宣布实现了“净零排放”，16 个国家通过立法形式规定了“净零排放”目标，剩余国家也相继发布了实现“净零排放”目标的政策文件或就相关事项进行研究讨论。

提高可再生能源发电比例是降低二氧化碳排放的重要举措，其中光伏发电利用光生伏特效应将光能直接转变为电能，较其他可再生能源相比，可得性更强且安全性有保障。大力发展光伏等新能源，对加快能源清洁化转型，实现“碳中和”战略目标具有重要意义。

2、光伏行业发展受国家政策大力支持，市场空间巨大

作为国家战略性新兴产业，我国高度重视光伏行业发展，近年来相继出台了一系列政策措施支持光伏行业发展，一方面通过制定中长期发展目标及行业标准规范等方式，引导国内光伏市场健康有序发展；另一方面通过出台可再生能源发电补贴、大型风电光伏基地、分布式光伏整县推进等政策扶持新能源发电行业快速发展。得益于相关产业政策的支持，我国光伏发电成本快速下降，新增装机规模大幅提升，未来市场空间巨大。

3、技术升级推动光伏行业持续增效降本，光伏发电经济性快速提升

光伏行业技术升级速度较快，近些年在硅片、电池片等产业链主要环节涌现了大量的新技术和新工艺。关键技术的突破促使光伏发电效率不断提升，度电成本持续下降，光伏发电经济性日益显现，给行业发展带来更为广阔的市场空间。

（1）大尺寸硅片有效降低光伏发电成本

相较于小尺寸硅片，182mm 及 210mm 等大尺寸硅片可大幅提升生产效率，有利于摊薄光伏产业链各环节生产成本，进而降低光伏发电成本。近年来，大尺寸硅片发展迅速，市占率快速提升。根据中国光伏行业协会统计，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%，预计 2023 年，大尺寸硅片占比有望提升至 93.2%。

（2）N 型电池推动光伏转换效率提升

当前传统 P 型 PERC 电池转换效率已达瓶颈，而以 N 型硅片为基体的 TOPCon、HJT、XBC 等 N 型电池光电转换效率更高，衰减更低，为行业发展方向。根据光伏行业协会数据，2022 年 TOPCon 电池平均转换效率达 24.5%，异质结电池平均转换效率达 24.6%，XBC 电池平均转换效率达 24.5%，预计到 2025 年，TOPCon 电池平均转换效率有望达到 25.4%，异质结电池及 XBC 电池平均转换效率或达到 25.7% 及 25.6%，电池转换效率的提升将推动光伏发电度电成本进一步下降。

（3）光伏发电度电成本不断降低，光伏发电经济性与日俱增

随着光伏行业技术进步，光伏发电成本优势日渐凸显。目前，光伏发电在各类可再生能源发电中已具备一定经济优势。2022 年，全投资模型下地面光伏电站与分布式光伏发电系统平均度电成本均已低于 0.34 元/kWh，与煤电基准价相当。根据中国光伏行业协会预测，未来十年内，光伏发电度电成本还将进一步下降。随着光伏度电成本不断下降，光伏发电经济性将逐步凸显，光伏发电对传统化石能源发电替代效应不断加强，光伏行业未来发展潜力巨大。

（二）本次发行的目的

本次发行募集资金将用于 40GW 单晶硅二期项目（20GW）和补充流动资金。

通过实施 40GW 单晶硅二期项目（20GW）项目，公司将进一步提升大尺寸光伏单晶硅业务规模，在 P 型硅片的基础上进一步优化 N 型硅片产能，发挥单晶硅产能规模化效应，降低单位生产成本，提升竞争力，推动公司从专业设备制造商到零碳绿色能源解决方案提供商的战略转型。

通过实施补充流动资金项目，公司可补充流动资金，为公司光伏组件、可再生能源制氢设备等新兴业务开拓提供支持。同时还将有助于公司优化财务结构，提升综合实力，增强公司抗风险能力，为公司可持续发展提供有力保障。

三、本次发行概况

（一）发行证券的类型

本次发行证券的种类为可转换为公司股票的可转换公司债券。本次发行的可转换公司债券及未来转换的股票将在上海证券交易所上市。

（二）发行数量

本次可转债拟发行数量为不超过 2,600.00 万张（含本数）。

（三）证券面值

每张面值为人民币 100.00 元。

（四）发行价格

本次发行的可转换公司债券按面值发行。

（五）预计募集资金量及募集资金净额

本次可转债预计募集资金量为不超过人民币 260,000.00 万元（含本数），募集资金净额将扣除发行费用后确定。

（六）募集资金专项存储的账户

本次发行的募集资金将存放于公司董事会设立的专项账户（即募集资金专户）中，具体开户事宜在发行前由公司董事会（或由董事会授权人士）确定。

（七）募集资金投向

本次向不特定对象发行拟募集资金总额预计不超过 260,000.00 万元（含本数），

在扣除发行费用后将全部用于以下项目：

单位：万元

序号	项目名称	投资规模	募集资金投入
1	40GW 单晶硅二期项目（20GW）	623,725.00	186,000.00
2	补充流动资金	74,000.00	74,000.00
合计		697,725.00	260,000.00

本次发行的募集资金到位前，公司可根据自身发展需要并结合市场情况利用自筹资金对募集资金项目进行先期投入，并在募集资金到位后予以置换。若本次发行扣除发行费用后的实际募集资金低于拟投资项目的实际资金需求总量，公司可根据项目的实际需求，按照相关法规规定的程序对上述项目的募集资金投入金额进行适当调整，不足部分由公司自筹解决。

在上述募集资金投资项目的范围内，公司董事会可根据项目的进度、资金需求等实际情况，对相应募集资金投资项目的具体金额进行适当调整。

（八）发行方式与发行对象

本次可转换公司债券的具体发行方式由股东大会授权董事会（或由董事会授权人士）与保荐机构（主承销商）确定。本次可转换公司债券的发行对象为持有中国证券登记结算有限责任公司上海分公司证券账户的自然人、法人、证券投资基金、符合法律规定的其他投资者等（国家法律、法规禁止者除外）。

（九）承销方式及承销期

本次发行由主承销商组织承销团以余额包销方式承销，承销期的起止时间：自2023年8月4日至2023年8月14日。

（十）发行费用

本次发行费用预计总额为 1,414.00 万元，具体包括：

项目	金额（万元）
保荐及承销费用	1,090.00
律师费用	125.00
审计及验资费用	145.00
资信评级费用	35.00
发行手续费用	3.00

项目	金额（万元）
信息披露费用	16.00
合计	1,414.00

注：以上各项发行费用可能会根据本次发行的实际情况有所增减。

（十一）证券上市的时间安排

本次可转债发行期间的主要日程安排如下：

日期	发行安排	停复牌安排
T-2 2023年8月4日	刊登募集说明书及其摘要、发行公告、网上路演公告	正常交易
T-1 2023年8月7日	网上路演、原A股股东优先配售股权登记日	正常交易
T 2023年8月8日	刊登发行提示性公告；原A股股东优先配售认购日；网下、网上申购日	正常交易
T+1 2023年8月9日	刊登网上中签率及网下发行配售结果公告；进行网上申购的摇号抽签	正常交易
T+2 2023年8月10日	刊登网上申购的摇号抽签结果公告；网上投资者根据中签结果缴款；网下投资者根据配售结果缴款；网上、网下到账情况分别验资	正常交易
T+3 2023年8月11日	根据网上网下资金到账情况确认最终配售结果	正常交易
T+4 2023年8月14日	刊登发行结果公告	正常交易

上述日期均为交易日，如遇重大事项影响本次可转债发行，公司将与保荐人（主承销商）协商后修改发行日程并及时公告。

（十二）本次发行证券申请上市的证券交易所

本次可转债上市流通，所有投资者均无持有期限限制。本次发行结束后，公司将尽快办理本次可转债在上交所挂牌上市交易。

（十三）投资者持有期的限制或承诺

本次可转债无持有期限限制。

（十四）持股5%以上股东或者董事、监事、高管关于本次可转换债券发行认购事项的承诺

公司持股5%以上股东及董事（不含独立董事）、监事、高级管理人员已出具如下承诺：

1、若本企业及本企业的一致行动人或本企业控制的其他主体/本人、本人控制的

主体及本人关系密切的家庭成员（指配偶、父母、成年子女，下同）在本次可转债发行首日前六个月存在减持双良节能股票情形的，本企业及本企业的一致行动人或本企业控制的其他主体/本人、本人控制的主体及本人关系密切的家庭成员将不参与本次可转债的认购；

2、若本企业及本企业的一致行动人或本企业控制的其他主体/本人、本人控制的主体及本人关系密切的家庭成员在本次可转债发行首日前六个月不存在减持双良节能股票情形的，本企业及本企业的一致行动人或本企业控制的其他主体/本人、本人控制的主体及本人关系密切的家庭成员将根据本次可转债发行时的市场情况、资金安排及《证券法》等相关规定决定是否参与本次可转债的发行认购。若认购成功，本企业及本企业的一致行动人或本企业控制的其他主体/本人、本人控制的主体及本人关系密切的家庭成员承诺将严格遵守《证券法》等法律法规关于股票及可转债交易的相关规定，自本企业及本企业的一致行动人或本企业控制的其他主体/本人、本人控制的主体及本人关系密切的家庭成员认购本次可转债之日起至本次可转债发行完成后六个月内不减持双良节能股票及认购的本次可转债；

3、若本企业及本企业的一致行动人或本企业控制的其他主体/本人、本人控制的主体及本人关系密切的家庭成员未能履行上述关于本次可转债认购事项的承诺，由此所得的收益归双良节能所有，并依法承担由此产生的法律责任。

公司独立董事已出具如下承诺：

本人将不参与本次可转债的发行认购，亦不会委托其他主体参与本次可转债的发行认购；本人保证本人之配偶、父母、成年子女严格遵守短线交易等股票及可转债交易的相关规定，并依法承担由此产生的法律责任；如本人违反上述承诺，由此所得的收益归双良节能所有，并依法承担由此产生的法律责任。

四、本次可转债发行的基本条款

（一）债券期限

本次发行的可转换公司债券的期限为自发行之日起六年。

（二）面值

本次发行的可转债每张面值为人民币 100.00 元。

（三）利率

本次发行的可转债票面利率的确定方式及每一计息年度的最终利率水平，由公司股东大会授权公司董事会在发行前根据国家政策、市场状况和公司具体情况与保荐机构（主承销商）协商确定。本次可转债在发行完成前如遇银行存款利率调整，董事会经股东大会授权后有权根据实际情况决定是否对票面利率作相应调整。

（四）转股期限

本次发行的可转债转股期自可转债发行结束之日起满六个月后的第一个交易日起至可转债到期日止。

（五）评级情况

本次可转换公司债券经联合资信评估股份有限公司评级，根据联合资信评估股份有限公司出具的《双良节能系统股份有限公司向不特定对象发行可转换公司债券信用评级报告》，发行人主体信用评级为 AA，本次可转换公司债券信用评级为 AA，评级展望为稳定。

公司本次发行的可转换公司债券上市后，联合资信评估股份有限公司将每年至少进行一次跟踪评级。

（六）保护债券持有人权利的办法及债券持有人会议相关事项

1、债券持有人的权利

（1）依照法律、行政法规等相关规定参与或委托代理人参与债券持有人会议并行使表决权；

（2）依照其所持有的可转换公司债券数额享有约定利息；

（3）根据约定条件将所持有的可转换公司债券转为公司股份；

（4）根据可转换公司债券募集说明书约定的条件行使回售权；

（5）依照法律、行政法规及公司章程的规定转让、赠与或质押其所持有的可转换公司债券；

（6）依照法律、公司章程的规定获得有关信息；

（7）按可转换公司债券募集说明书约定的期限和方式要求公司偿付可转换公司债

券本息；

(8) 法律、行政法规及公司章程所赋予的其作为公司债权人的其他权利。

2、债券持有人的义务

(1) 遵守公司发行可转换公司债券条款的相关规定；

(2) 依其所认购的可转换公司债券数额缴纳认购资金；

(3) 遵守债券持有人会议形成的有效决议；

(4) 除法律、法规规定及募集说明书约定之外，不得要求公司提前偿付可转换公司债券的本金和利息；

(5) 法律、行政法规及公司章程规定应当由可转换公司债券持有人承担的其他义务。

3、债券持有人会议的召开及决议生效条件

在本次发行的可转换公司债券存续期内及期满赎回期限内，发生下列情形之一的，应召集债券持有人会议：

(1) 公司拟变更可转换公司债券募集说明书的约定；

(2) 公司拟修改本次可转换公司债券持有人会议规则；

(3) 拟变更、解聘本次可转债债券受托管理人或变更受托管理协议的主要内容；

(4) 公司不能按期支付本次可转换公司债券本息；

(5) 公司发生减资（因股权激励、员工持股计划事项或维护公司价值及股东权益所必须回购股份导致的减资除外）、合并、分立、被托管、歇业、解散、重整或者申请破产或者依法进入破产程序；

(6) 保证人（如有）或担保物（如有）发生重大变化；

(7) 发生其他对债券持有人权益有重大实质影响的事项；

(8) 根据法律、行政法规、中国证监会、上海证券交易所及《双良节能系统股份有限公司可转换公司债券持有人会议规则》的规定，应当由债券持有人会议审议并决定的其他事项。

下列机构或人士可以提议召开债券持有人会议：

- (1) 公司董事会；
- (2) 单独或合计持有本次可转债未偿还债券面值总额 10% 以上的债券持有人；
- (3) 债券受托管理人；
- (4) 法律、法规、中国证监会规定的其他机构或人士。

债券持有人会议决议自表决通过之日起生效，但其中需经有权机构批准的，经有权机构批准后方可生效。

（七）转股价格调整的原则及方式

1、初始转股价格的确定依据

本次发行的可转债的初始转股价格不低于募集说明书公告日前二十个交易日公司股票交易均价（若在该二十个交易日内发生过因除权、除息等引起股价调整的情形，则对调整前交易日的交易均价按经过相应除权、除息调整后的价格计算）和前一个交易日公司股票交易均价之间的较高者，且不低于最近一期经审计的每股净资产和股票面值。具体初始转股价格由公司股东大会授权公司董事会在本次发行前根据市场状况和公司具体情况与保荐机构（主承销商）协商确定。

募集说明书公告日前二十个交易日公司股票交易均价=前二十个交易日公司股票交易总额/该二十个交易日公司股票交易总量；

募集说明书公告日前一个交易日公司股票交易均价=前一个交易日公司股票交易总额/该日公司股票交易总量。

2、转股价格的调整方式及计算公式

在本次可转债发行之后，当公司发生派送股票股利、转增股本、增发新股（不包括因本次发行的可转债转股而增加的股本）、配股以及派送现金股利等情况使公司股份发生变化时，将按下述公式进行转股价格的调整（保留小数点后两位，最后一位四舍五入）：

派送股票股利或转增股本： $P_1 = P_0 / (1+n)$ ；

增发新股或配股： $P_1 = (P_0 + A \times k) / (1+k)$ ；

上述两项同时进行： $P_1 = (P_0 + A \times k) / (1 + n + k)$ ；

派送现金股利： $P_1 = P_0 - D$ ；

上述三项同时进行： $P_1 = (P_0 - D + A \times k) / (1 + n + k)$

其中： P_0 为调整前转股价， n 为派送股票股利或转增股本率， k 为增发新股或配股率， A 为增发新股价或配股价， D 为每股派送现金股利， P_1 为调整后转股价。

当公司出现上述股份和/或股东权益变化情况时，将依次进行转股价格调整，并在上交所或中国证监会指定的其他上市公司信息披露媒体上刊登相关公告，并于公告中载明转股价格调整日、调整办法及暂停转股期间（如需）；当转股价格调整日为本次发行的可转债持有人转股申请日或之后、转换股份登记日之前，则该持有人的转股申请按公司调整后的转股价格执行。

当公司可能发生股份回购、合并、分立或任何其他情形使公司股份类别、数量和/或股东权益发生变化从而可能影响本次发行的可转债持有人的债权利益或转股衍生权益时，公司将视具体情况按照公平、公正、公允的原则以及充分保护本次发行的可转债持有人权益的原则调整转股价格。有关转股价格调整内容及操作办法将依据届时国家有关法律法规、中国证监会和上交所的相关规定来制订。

（八）转股价格向下修正条款

1、修正权限与修正幅度

在本次发行的可转债存续期间，当公司股票在任意连续三十个交易日中至少有十五个交易日的收盘价低于当期转股价格的85%时，公司董事会会有权提出转股价格向下修正方案并提交公司股东大会表决。若在前述三十个交易日内发生过转股价格调整的情形，则在转股价格调整日前的交易日按调整前的转股价格和收盘价计算，在转股价格调整日及之后的交易日按调整后的转股价格和收盘价计算。

上述方案须经出席会议的股东所持表决权的三分之二以上通过方可实施。股东大会进行表决时，持有本次发行的可转债的股东应当回避。修正后的转股价格应不低于通过修正方案的股东大会召开日前二十个交易日公司股票交易均价和前一个交易日公司股票交易均价之间的较高者，同时修正后的转股价格不低于公司最近一期经审计的每股净资产值和股票面值。

2、修正程序

如公司决定向下修正转股价格时，公司将在上交所或中国证监会指定的其他上市公司信息披露媒体上刊登相关公告，公告修正幅度、股权登记日和暂停转股期间（如需）等相关信息。从股权登记日后的第一个交易日（即转股价格修正日），开始恢复转股申请并执行修正后的转股价格。

若转股价格修正日为转股申请日或之后，且为转换股份登记日之前，该类转股申请应按修正后的转股价格执行。

（九）赎回条款

1、到期赎回条款

在本次可转债期满后五个交易日内，公司将以本次可转债的票面面值上浮一定比例（含最后一期年度利息）的价格向本次可转债持有人赎回全部未转股的本次可转债。具体上浮比率由股东大会授权董事会在本次发行前根据市场情况与保荐机构（主承销商）协商确定。

2、有条件赎回条款

在本次发行的可转债转股期内，当下述两种情形的任意一种出现时，公司有权决定按照债券面值加当期应计利息的价格赎回全部或部分未转股的可转债：

（1）在转股期内，如果公司股票在连续三十个交易日中至少十五个交易日的收盘价格不低于当期转股价格的 130%（含 130%）；

（2）当本次发行的可转债未转股余额不足 3,000 万元时。

当期应计利息的计算公式为： $IA=B \times i \times t/365$

IA：指当期应计利息；

B：指本次发行的可转债持有人持有的可转债票面总金额；

i：指可转债当年票面利率；

t：指计息天数，即从上一个计息日起至本计息年度赎回日止的实际日历天数（算头不算尾）。

若在前述三十个交易日内发生过转股价格调整的情形，则在调整前的交易日按调

调整前的转股价格和收盘价计算，调整后的交易日按调整后的转股价格和收盘价计算。

（十）回售条款

1、有条件回售条款

在本次发行的可转债的最后两个计息年度，如果公司股票在任何连续三十个交易日的收盘价低于当期转股价的 70%时，可转债持有人有权将其持有的可转债全部或部分按面值加上当期应计利息的价格回售给公司。

当期应计利息的计算方式参见“（九）赎回条款”的相关内容。

若在上述连续三十个交易日内发生过转股价格因发生派送股票股利、转增股本、增发新股（不包括因本次发行的可转债转股而增加的股本）、配股以及派发现金股利等情况而调整的情形，则在调整前的交易日按调整前的转股价格和收盘价格计算，在调整后的交易日按调整后的转股价格和收盘价格计算。如果出现转股价格向下修正的情况，则上述“连续三十个交易日”须从转股价格调整之后的第一个交易日起重新计算。

本次发行的可转债最后两个计息年度，可转债持有人在每年回售条件首次满足后可按上述约定条件行使回售权一次，若在首次满足回售条件而可转债持有人未在公司届时公告的回售申报期内申报并实施回售的，则该计息年度不能再行使回售权，可转债持有人不能多次行使部分回售权。

2、附加回售条款

若公司本次发行的可转债募集资金投资项目的实施情况与公司在募集说明书中的承诺情况相比出现重大变化，且该变化被中国证监会或上海证券交易所认定为改变募集资金用途的，可转债持有人享有一次回售的权利。可转债持有人有权将其持有的可转债全部或部分按债券面值加上当期应计利息价格回售给公司。持有人在附加回售条件满足后，可以在公司公告后的附加回售申报期内进行回售，该次附加回售申报期内不实施回售的，不应再行使附加回售权。

当期应计利息的计算方式参见“（九）赎回条款”的相关内容。

（十一）还本付息期限、方式

本次发行的可转债采用每年付息一次的付息方式，到期归还所有未转股的可转债

本金并支付最后一年利息。

1、年利息计算

计息年度的利息（以下简称“年利息”）指本次可转债持有人按持有的本次可转债票面总金额自本次可转债发行首日起每满一年可享受的当期利息。

年利息的计算公式为： $I=B \times i$

I：指年利息额；

B：指本次发行的可转债持有人在计息年度（以下简称“当年”或“每年”）付息债权登记日持有的可转债票面总金额；

i：指可转债的当年适用的票面利率。

2、付息方式

（1）本次发行的可转债采用每年付息一次的付息方式，计息起始日为可转债发行首日。

（2）付息日：每年的付息日为自可转债发行首日起每满一年的当日。如该日为法定节假日或休息日，则顺延至下一个交易日，顺延期间不另付息。每相邻的两个付息日之间为一个计息年度。

（3）付息债权登记日：每年的付息债权登记日为每年付息日的前一交易日，公司将在每年付息日之后的五个交易日内支付当年利息。在付息债权登记日前（包括付息债权登记日）已转换或已申请转换为公司股票的可转债，公司不再向其持有人支付本计息年度及以后计息年度的利息。

（4）可转债持有人所获得利息收入的应付税项由持有人承担。

（十二）转股股数确定方式以及转股时不足一股金额的处理办法

本次发行的可转债持有人在转股期内申请转股时，转股数量的计算方式为 $Q=V/P$ ，并以去尾法取一股的整数倍。

其中：Q 指可转债持有人申请转股的数量；V 指可转债持有人申请转股的可转债票面总金额；P 指申请转股当日有效的转股价格。

可转债持有人申请转换成的股份须为整数股。转股时不足转换一股的可转债余额，

公司将按照中国证监会、上交所、证券登记机构等部门的有关规定，在转股日后的五个交易日内以现金兑付该部分可转债余额。该不足转换为一股的本次可转债余额对应的当期应计利息（当期应计利息的计算方式参见“（九）赎回条款”的相关内容）的支付将根据证券登记机构等部门的有关规定办理。

（十三）转股后的股利分配

因本次发行的可转换公司债券转股而增加的本公司股票享有与现有股票同等的权益，在股利发放的股权登记日当日登记在册的所有普通股股东（含因可转换公司债券转股形成的股东）均参与当期股利分配，享有同等权益。

（十四）向原股东配售的安排

本次发行的可转债向公司现有股东实行优先配售，现有股东有权放弃优先配售权。向现有股东优先配售的具体比例由股东大会授权董事会在本次发行前根据市场情况与保荐机构（主承销商）协商确定，并在本次可转债的发行公告中予以披露。

现有股东优先配售之外的余额及现有股东放弃优先配售后部分采用网下对机构投资者发售及/或通过上交所交易系统网上定价发行相结合的方式进行，余额由承销商包销。具体发行方式由股东大会授权公司董事会与保荐机构（主承销商）在发行前协商确定。

（十五）担保事项

本次发行的可转换公司债券不提供担保。

（十六）本次发行方案的有效期

公司本次向不特定对象发行可转换公司债券方案的有效期为十二个月，自发行方案经股东大会审议通过之日起计算。

五、本次发行的相关机构

（一）发行人：双良节能系统股份有限公司

法定代表人：刘正宇

联系人：王磊

办公地址：江苏省江阴市利港镇西利路 88 号

电话：0510-86632358

传真：0510-86630191-481

(二) 保荐机构、主承销商、受托管理人：中国国际金融股份有限公司

法定代表人：沈如军

保荐代表人：刘成立、陈泉泉

项目协办人：陈姝羽

项目组成员：张志强、杨力康、王俊捷、陈希锴

办公地址：北京市朝阳区建国门外大街1号国贸大厦2座27层及28层

电话：010-6505 1166

传真：010-6505 1156

(三) 联席主承销商：华泰联合证券有限责任公司

法定代表人：江禹

项目组成员：李骏、李声祥、刘惠萍、鲁墨凯

办公地址：深圳市前海深港合作区南山街道桂湾五路128号前海深港基金小镇B7栋401

电话：025-83388070

传真：025-83387711

(四) 律师事务所：上海市通力律师事务所

负责人：韩炯

经办律师：陈鹏、徐青

办公地址：中国上海市银城中路68号时代金融中心19楼

电话：021-3135 8666

传真：021-3135 8600

(五) 会计师事务所：天衡会计师事务所（特殊普通合伙）

负责人：郭澳

经办注册会计师：杨林、王福丽、常怡

办公地址：南京市建邺区江东中路 106 号 1907 室

电话：025-8471 1188

传真：025-8471 6883

(六) 资信评级机构：联合资信评估股份有限公司

法定代表人：王少波

经办人员：杨恒、王阳

办公地址：北京市朝阳区建国门外大街 2 号中国人保财险大厦 17 层

电话：010-8567 9696

传真：010-8567 9228

(七) 申请上市的证券交易所：上海证券交易所

地址：上海市浦东南路 528 号证券大厦

电话：021-68808888

传真：021-68804868

(八) 证券登记机构：中国证券登记结算有限责任公司上海分公司

住所：上海市浦东新区杨高南路 188 号

电话：021-5870 8888

传真：021-5889 9400

(九) 收款银行：中国建设银行股份有限公司北京国贸支行

账号名称：中国国际金融股份有限公司

账号：11001085100056000400

开户行：中国建设银行股份有限公司北京国贸支行

六、认购人承诺

购买本次债券的投资者（包括本次债券的初始购买人和二级市场的购买人及以其他方式合法取得本次债券的人）被视为作出以下承诺：

（一）接受本募集说明书对本次债券项下权利义务的所有规定并受其约束。

（二）同意《受托管理协议》《债券持有人会议规则》及债券募集说明书中其他有关发行人、债券持有人权利义务的相关约定。

（三）债券持有人会议按照《公司债券发行与交易管理办法》的规定及《债券持有人会议规则》的程序要求所形成的决议对全体债券持有人具有约束力。

（四）发行人依有关法律、法规的规定发生合法变更，在经有关主管部门批准后并依法就该等变更进行信息披露时，投资者同意并接受该等变更。

七、发行人违约责任

（一）债券违约情形

以下事件构成本次可转债项下的违约事件：

- 1、发行人已经或预计不能按期支付本次可转债的本金或者利息；
- 2、发行人已经或预计不能按期支付除本次可转债以外的其他有息负债，未偿金额超过 2,000 万元，且可能导致本次可转债发生违约的；
- 3、发行人合并报表范围内的重要子公司（指最近一期经审计的总资产、净资产或营业收入占发行人合并报表相应科目 30% 以上的子公司）已经或预计不能按期支付有息负债，未偿金额超过 2,000 万元，且可能导致本次债券发生违约的；
- 4、发行人发生减资、合并、分立、被责令停产停业、被暂扣或者吊销许可证且导致发行人偿债能力面临严重不确定性的，或其被托管/接管、解散、申请破产或者依法进入破产程序的；
- 5、发行人管理层不能正常履行职责，导致发行人偿债能力面临严重不确定性的；
- 6、发行人或其控股股东、实际控制人因无偿或以明显不合理对价转让资产或放弃债权、对外提供大额担保等行为导致发行人偿债能力面临严重不确定性的；
- 7、增信主体、增信措施或者其他偿债保障措施（如有）发生重大不利变化的；

8、本次可转债存续期内，发行人违反《受托管理协议》项下的陈述与保证、未能按照规定或约定履行信息披露义务、通知义务等义务与职责以致对发行人对本次可转债的还本付息能力产生重大不利影响，且一直持续二十（20）个连续工作日仍未得到纠正；

9、发行人发生其他对债券持有人权益有重大不利影响的事项。

（二）针对公司违约的违约责任及其承担方式

发行人保证按照本次可转债发行条款约定的还本付息安排向债券持有人支付本次可转债利息及兑付本次可转债本金，若不能按时支付本次可转债利息或本次可转债到期不能兑付本金，对于延迟支付的本金或利息，发行人将根据逾期天数按逾期利率向债券持有人支付逾期利息，逾期利率为本次可转债票面利率上浮百分之二十。

当发行人未按时支付本次可转债的本金、利息和/或逾期利息，或发生其他违约情况时，债券持有人有权直接依法向发行人进行追索。债券受托管理人将依据相应约定在必要时根据债券持有人会议的授权，代表债券持有人提起、参加民事诉讼或参与整顿、和解、重组或者破产的法律程序。

（三）争议解决机制

本次可转债发生违约后有关的任何争议，首先应在争议各方之间协商解决。如果协商解决不成，任何一方可以向发行人所在地法院提起诉讼。

八、发行人与本次发行相关机构的关系

截至 2022 年 12 月 31 日，发行人与本次发行有关的保荐人、承销机构、证券服务机构及其负责人、高级管理人员、经办人员之间存在的直接或间接的股权关系或其他利益关系如下：

序号	姓名/名称	主体类别	与发行人之间存在的直接或间接的股权关系或其他利益关系
1	中金公司	保荐机构	截至 2022 年 12 月 31 日，中金衍生品业务自营性质账户持有发行人 613,320 股股票，中金资管业务管理的账户持有发行人 377,400 股股票，融资融券专户持有发行人 10,300 股股票，香港子公司 CICC Financial Trading Limited 持有发行人 187,400 股股票，子公司中金基金管理的账户持有发行人 6,400 股股票，子公司中金财富证券融资融券账户持有发行人 59,400 股股票。综上，中金公司及子公司在二级市场共持有发行人 1,254,220 股，占发行人本次向不特定对象发行前股本比例为 0.07%。除此以外，本机构自身及本机构下属子公司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	华泰联合 证券有限 责任公司	联席主承 销商	截至 2022 年 12 月 31 日，华泰联合证券有限责任公司（以下简称“华泰联合”）母公司华泰证券股份有限公司（以下简称“华泰证券”）在二级市场共持有发行人 8,657,900 股，占发行人本次向不特定对象发行可转换公司债券前股本比例为 0.46%。除此以外，本机构自身及本机构母公司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。

除前述情形外，截至 2022 年 12 月 31 日，本公司与本次发行有关的中介机构及其负责人、高级管理人员及经办人员之间不存在其他直接或间接的股权关系或其他权益关系。

第三节 风险因素

投资者在评价公司本次可转债发行时，除本募集说明书提供的其他资料外，应特别认真地考虑下述各项风险因素：

一、与发行人相关的风险

（一）企业经营及风险

1、市场竞争加剧风险

光伏行业系国家战略新兴行业，近年来在国家政策的支持下，行业高速发展，吸引了大量资本涌入，行业内优势企业纷纷扩产，产业链不同环节企业亦开始纵向扩张，打造“一体化布局”。此外，外界企业亦通过收购等方式进军光伏行业，造成行业竞争加剧。随着行业产能的持续扩张及技术更新迭代，光伏产品价格预计将在一定时期内处于下降趋势，光伏企业在成本管控及产品性能方面面临着激烈的竞争和挑战。若公司不能利用自身的竞争优势进一步巩固和提升现有市场地位，提升产品品质、降低生产成本，公司将面临竞争优势丧失、市场份额及利润水平下降的风险。

2、技术研发滞后风险

公司多年来专注于节能节水和新能源装备制造业，在光伏多晶硅还原炉技术方面具有深厚积累。目前，公司着力拓展光伏单晶硅业务，依托已有的技术和人才，进一步深化光伏产业链布局。但随着光伏行业技术水平不断提高，下游客户对产品的要求不断提升，若公司技术研发无法跟上产业技术迭代的要求，不能快速开发出适应市场需求的新产品，将影响公司产品的市场竞争力，对公司未来业务发展造成不利影响。

3、管理风险

公司深耕光伏行业多年，具备丰富的管理经验和管理人才储备。同时公司已建立了较为规范的管理制度，生产经营情况良好。但随着公司业务规模的快速增长，公司经营决策、运作实施和风险控制难度均将有所增加，对公司经营层的管理水平也提出了更高的要求。若公司在生产经营、销售、质量控制、风险管理等方面的能力不能适应公司规模扩张的要求，人才培养、组织模式和管理制度不能与业务同步发展，可能会引发相应的管理风险。

4、人才流失风险

节能节水行业和光伏新能源行业对企业研发能力和技术水平要求较高，属于人才密集型行业。公司深耕行业多年，建立了一支应用经验丰富、熟练掌握节能节水行业和光伏新能源行业工艺技术和胜任经营管理的核心团队，这些核心人才是公司进行持续研发、保障公司长期竞争力的基础。近年来，公司建立了极具竞争力的薪酬体系并出台激励措施以吸引并绑定核心人才。但是，如果人才出现流失，将可能导致公司持续研发、创新能力下降，从而削弱公司的竞争优势，并影响公司未来经营发展。

（二）财务相关风险

1、应收账款逾期风险

2020年末、2021年末和2022年末，公司应收账款账面价值分别为74,376.15万元、107,543.30万元和91,459.69万元，应收账款周转率分别为2.19、4.21、14.55。虽然公司整体周转情况不断提升，但应收账款账面价值亦随着公司生产经营规模的扩大而整体增长。若未来宏观经济下行压力加大、行业景气度下降、客户财务经营状况发生不利变化，而导致公司应收账款不能及时回收发生坏账，将对公司资产质量以及财务状况产生不利影响。

2、存货跌价风险

2020年末、2021年末和2022年末，公司存货账面价值分别为44,342.05万元、105,276.69万元和284,061.61万元，占流动资产的比例分别为13.88%、21.25%和23.99%，与公司营业收入规模、生产经营规模、采购及生产模式相适应。随着公司业务规模的扩大，公司存货的绝对额将进一步增加。尽管公司主要采取“以销定产”的生产模式，但如果销售客户生产经营出现问题无法及时提货甚至终止合作，或由于客户所属行业政策发生不利变化导致产品订单停滞，则可能给公司的资金流动性带来一定的不利影响，从而增加存货跌价风险。2022年底，铜、硅料、硅片等市场价格出现不同程度的下跌，若未来上述存货的市场价格继续下跌，将增加公司存货跌价风险。

3、偿债风险

2020年末、2021年末和2022年末，公司的资产负债率分别为46.16%、72.66%和68.49%，流动比率分别为1.69、0.87及0.86，速动比率分别为1.45、0.69及0.65。受公司单晶硅新业务拓展的影响，2021年末及2022年末相较于2020年末，公司流动比

率、速动比率下降。以 2022 年末资产负债数据为基础进行测算，假设本次发行完成后可转债全部计入负债科目，公司资产负债率将暂时上升至 71.83%。伴随未来公司单晶硅三期 50GW 项目的建设，公司可能继续新增银行借款、融资租赁等，进一步推升资产负债率。虽然公司通过股权融资、可转债转股以及单晶硅新业务达产后规模盈利效应的实现，公司资产负债结构将得到改善，偿债能力将持续增强。但若可转债发行完成后短期内未顺利转股，或者未来公司的经营环境发生重大不利变化，负债水平不能保持在合理的范围内，公司将可能出现偿债风险。

4、未来资本性支出较大的风险

根据公司经营规划，目前公司在建以及拟建的投资项目资本支出规模较大。虽然公司已对上述项目进行了充分的可行性研究及论证，并统筹制定了项目实施进度与资金筹措安排，但如果在项目实施过程中，受宏观经济形势变化、融资市场环境变化、产业政策调整等不可控因素的影响，公司未能按计划筹措上述项目资金，则公司将面临一定的资金压力，可能导致上述项目无法按计划顺利实施并实现预期效益，同时公司的资金周转及流动性将受到不利影响。

二、与行业相关的风险

（一）市场波动风险

本公司所处的节能节水行业和光伏新能源行业作为国民经济中受鼓励发展的行业，行业发展与国民经济的景气程度和“碳中和”宏观经济主题有很强的关联性。若未来节能节水和光伏新能源行业景气度下行，下游客户不能保持稳定增长和持续在节能减排、新能源投资/替代中支出，以及因光伏单一环节投资和投产节奏不匹配而导致光伏产业链出现短周期供需波动，均将对公司发展产生影响。

（二）行业政策变动风险

节能节水行业和光伏行业属于战略性新兴产业，全球各国出台了大量的支持鼓励政策。受益于产业政策的推动，节能节水行业和光伏行业近年来经历了快速发展。节能节水行业政策涉及节能降耗、节约用水、清洁生产等多个方面，对行业影响面较广。此外，虽然现阶段全球部分地区已实现或趋近平价上网，对补贴等扶持政策依赖大幅减少，但政府的产业支持政策调整对光伏行业仍具有较大影响。若未来公司主要市场所在国家和地区的行业政策出现重大不利变化，国家对于节能节水行业和光伏行业的

鼓励态度发生改变，将使得市场需求和行业的发展面临较大波动，从而对公司经营业绩产生不利影响。

（三）国际贸易摩擦风险

发展可再生能源已成为各国实现能源低碳化转型的重要举措，其中光伏发电凭借其可开发总量大、安全可靠、对环境友好、应用范围广等优点已成为各国重点发展方向。出于保护本土光伏产业的目的，美国、欧盟、印度、加拿大、土耳其等国家和地区曾相继对中国光伏产品发起过“双反”调查、保障措施调查或上调关税。其中美国继 2012 年和 2014 年两次对我国出口光伏产品发起“双反”调查后，又于 2018 年 1 月宣布对全球光伏产品征收为期四年的保障措施关税（“201”调查）；欧盟曾分别于 2012 年 9 月至 2018 年 9 月对我国光伏产品发起反倾销和反补贴调查，又于 2022 年 9 月 14 日公布立法草案禁止在欧盟市场上流通所谓“强迫劳动产品”以限制中国光伏产品销售。

国际贸易摩擦对我国光伏产业发展造成了一定的冲击，下游客户所受到的贸易争端及贸易政策调整的影响也将部分传导至公司，对公司经营产生不利影响，公司亦将面临国际贸易摩擦的风险。

（四）产品及原材料价格波动风险

公司节能节水领域产品主要原材料包括钢板、不锈钢焊管、铝板、铝带及铝箔等。上述原材料属于国民经济领域中广泛使用的基础原材料，受各行业供求关系以及国际国内政治经济等因素影响较大，价格波动较为频繁。短期内，若原材料价格发生剧烈波动，则可能对公司的盈利能力产生一定的潜在不利影响。

光伏产业各环节核心产品价格具有较大波动性。公司光伏单晶硅业务现阶段主要原材料为硅料，且占生产成本的比重较高，近年来由于供需错配导致价格存在较大波动性。公司产品价格因原材料价格波动、供需关系和竞争格局的变化亦存在较大波动。未来硅料价格及公司产品价格的持续波动，可能会对公司盈利水平造成不利影响。

三、其他风险

（一）募集资金运用相关风险

1、募集资金投资项目无法达到预计经济效益的风险

虽然本次募集资金投资项目经过公司充分的市场调研和可行性论证，具有良好的市场前景，符合国家产业政策和公司的发展规划，公司也在人才、技术、市场等方面进行了充足准备。但是，募集资金投资项目的实施计划和实施进度系依据发行人及行业的过往经验、募集资金投资项目的经济效益数据系根据可研报告编制时点的市场即时和历史价格以及相关成本等预测性信息测算得出。若项目在实施过程中出现不可控因素导致无法按预期进度建成，或项目建成后的市场环境发生不利变化导致行业竞争加剧、产品价格下滑、下游产品需求未保持同步协调发展，将可能导致募集资金投资项目产生效益的时间晚于预期或实际效益低于预期的风险。

2、募投项目实施后折旧大幅增加的风险

本次募集资金投资项目投产后，公司每年将新增折旧及摊销费用。虽然本次募集资金投资项目预期效益良好，项目顺利实施后预计效益能够较好地消化新增固定资产折旧的影响，但如果募集资金投资项目不能如期达产或者募集资金投资项目达产后因市场环境等因素变化导致募投项目不能达到预期盈利水平以抵减因固定资产增加而新增的折旧成本，则将对公司未来的盈利能力产生不利影响。

3、募集资金投资项目达产后新增产能无法消化的风险

公司本次募集资金拟用于 40GW 单晶硅二期项目（20GW）项目建设，本项目实施经过了充分的市场调研和审慎的可行性分析论证，具有良好的市场前景，符合国家“碳中和”宏观发展战略、产业政策及公司的发展规划。但新增产能的消化需要依托未来光伏市场容量的扩大以及公司单晶硅产品市场份额的进一步提升。随着近年来行业内优势企业纷纷扩产，产业链不同环节企业亦开始纵向扩张打造“一体化布局”，其他行业企业亦通过收购等方式进军光伏行业，如若未来下游应用市场增速低于预期甚至出现下降，亦或是单晶硅产能扩张速度阶段性高于下游应用市场增速，将加剧行业内的无序竞争，单晶硅产业可能面临阶段性产能过剩风险，从而导致公司单晶硅产品价格下跌、公司盈利水平大幅下降，公司或将出现经营业绩大幅下滑甚至亏损的风险。

4、可转债发行提高资产负债率的风险

本次可转债发行完成后，公司货币资金、总资产和总负债规模将相应增加，导致公司资产负债率进一步提升。若未来可转换公司债券持有人未能顺利转股，则公司资产负债率将持续处于高位。

（二）与本次可转债发行相关的主要风险

1、本息兑付风险

在可转债存续期限内，公司需对未转股的可转债偿付利息及到期时兑付本金。此外，在可转债触发回售条件时，若投资者提出回售，公司将在短时间内面临较大的现金支出压力，将对企业生产经营产生负面影响。若公司经营活动出现未达到预期回报的情况，可能影响公司对可转债本息的按时足额兑付，以及在投资者回售时的承兑能力。

2、可转债到期未能转股的风险

本次可转债在转股期内是否转股取决于转股价格、公司股票价格、投资者偏好等因素。如果本次可转债未能在转股期内转股，公司则需对未转股的可转债偿付本金和利息，从而增加公司的财务费用负担和资金压力。

此外，在本次可转债存续期间，如果发生可转债赎回、回售等情况，公司将面临较大的资金压力。

3、可转债发行摊薄即期回报的风险

本次募集资金到位后，公司将合理有效地利用募集资金，提升公司运营能力，从而提高公司长期盈利能力。但由于受到宏观经济以及行业发展情况的影响，短期内公司盈利状况仍然存在一定的不确定性，并且由于本次募集资金投资项目建设需要一定周期，本次发行募集资金使用效益可能需要一定时间才能得以体现。本次可转债发行完成后、转股前，公司需按照约定的票面利率对未转股的可转债支付利息，由于可转债票面利率一般较低，正常情况下公司对可转债募集资金运用带来的盈利增长会超过需支付的债券利息，不会摊薄基本每股收益，但极端情况下，如果公司对可转债募集资金运用带来的盈利增长无法覆盖需支付的债券利息，则将使公司的税后利润面临下降的风险，公司即期回报面临被摊薄的风险。

4、可转债存续期内转股价格向下修正导致公司原有股东股本摊薄程度扩大的风险

在本次可转债存续期间，当公司股票在任意连续三十个交易日中至少有十五个交易日的收盘价低于当期转股价格的 85%时，公司董事会会有权提出转股价格向下修正方案并提交公司股东大会审议表决。若在前述三十个交易日内发生过转股价格调整的情形，则在转股价格调整日前的交易日按调整前的转股价格和收盘价计算，在转股价格调整日及之后的交易日按调整后的转股价格和收盘价计算。

上述方案须经出席会议的股东所持表决权的三分之二以上通过方可实施。股东大会进行表决时，持有本次可转债的股东应当回避。修正后的转股价格应不低于前项通过修正方案的股东大会召开日前二十个交易日公司股票交易均价和前一个交易日公司股票交易均价之间的较高者，同时修正后的转股价格不低于最近一期经审计的每股净资产值和股票面值。

可转债存续期内，若公司股票触发上述条件公司可能申请向下修正转股价格，导致因本次可转换公司债券转股而新增的股本总额增加，从而扩大本次向不特定对象发行的可转换公司债券转股对公司原普通股股东的潜在摊薄作用。因此，存续期内公司原有股东可能面临转股价格向下修正条款实施导致的股本摊薄程度扩大的风险。

5、可转债存续期内转股价格向下修正条款不实施及修正幅度存在不确定性的风险

本次发行设置了公司转股价格向下修正条款，在本次可转债存续期间，由于修正后的转股价格应不低于前项通过修正方案的股东大会召开日前二十个交易日公司股票交易均价和前一个交易日公司股票交易均价之间的较高者，同时修正后的转股价格不低于最近一期经审计的每股净资产值和股票面值，因此本次可转债的转股价格向下修正条款可能无法实施。此外，在满足可转债转股价格向下修正条件的情况下，发行人董事会仍可能基于公司的实际情况、股价走势、市场因素等多重考虑，不提出转股价格向下调整方案。并且，公司董事会审议通过的本次可转债转股价格向下修正方案可能未能通过公司股东大会审议。因此，存续期内可转债持有人可能面临转股价格向下修正条款不能实施的风险。此外，即使公司决议向下修正转股价格，修正幅度亦存在不确定性。

6、可转债交易价格波动的风险

可转债是一种具有债券特性且附有股票期权的混合型证券，其市场价格受市场利率、债券剩余期限、转股价格、公司股票价格、赎回条款、向下修正条款、投资者的预期等诸多因素的影响。

可转债在上市交易、转股等过程中，可转债的价格可能会出现波动，从而影响投资者的投资收益。为此，公司提醒投资者必须充分认识到债券市场和股票市场中可能遇到的风险，以便作出正确的投资决策。

7、可转债提前赎回的风险

本次可转债设有有条件赎回条款，在本次可转债转股期内，如果公司股票连续三十个交易日中至少有十五个交易日的收盘价格不低于当期转股价格的 130%（含 130%），或当本次可转债未转股余额不足人民币 3,000 万元时，公司有权按照本次可转债面值加当期应计利息的价格赎回全部或部分未转股的本次可转债。如果公司在获得相关监管部门批准（如需）后，行使上述有条件赎回的条款，可能促使可转债投资者提前转股，从而导致投资者面临可转债存续期缩短、未来利息收入减少的风险。

8、可转债转换价值降低的风险

公司股票的交易价格可能因为多方面因素发生变化而出现波动。转股期内，如果因各方面因素导致公司股票价格不能达到或超过本次可转债的当期转股价格，则本次可转债投资者的投资收益可能会受到影响。

公司股价走势取决于公司业绩、宏观经济形势、股票市场总体状况等多种因素影响。本次可转债发行后，公司股价可能持续低于本次可转债的转股价格，因此可转债的转换价值可能降低，可转债持有人的利益可能受到不利影响。

本次发行设置了公司转股价格向下修正条款。如果公司未能及时向下修正转股价格或者即使公司向下修正转股价格但公司股票价格仍低于转股价格，仍可能导致本次发行的可转债转换价值降低，可转债持有人的利益可能受到不利影响。

（三）不可抗力对公司经营造成不利影响的风险

在公司日常经营过程中，如自然灾害在内的突发性不可抗力事件，将有可能会对本公司的资产、人员以及供应商或客户造成损害，并有可能影响本公司的正常生产经

营，从而影响本公司的盈利水平。

第四节 发行人基本情况

一、本次发行前股本总数以及前十名股东持股情况

截至 2022 年 12 月 31 日，发行人总股本为 1,870,661,251 股，股本结构如下：

股份类别	股数（股）	占总股本比例（%）
有限售条件流通股	243,405,443.00	13.01
无限售条件流通股	1,627,255,808.00	86.99
股份总数	1,870,661,251.00	100.00

截至 2022 年 12 月 31 日，发行人前十名股东持股情况如下：

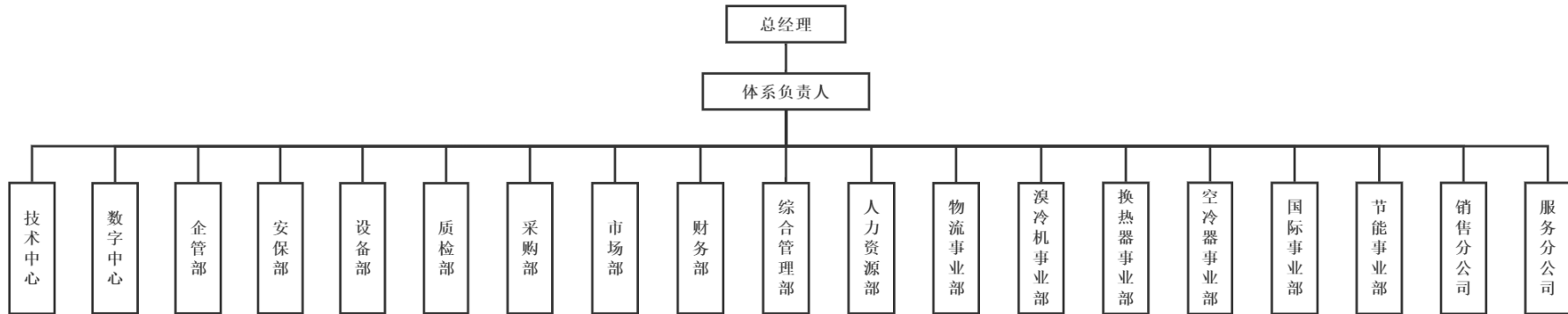
序号	股东姓名/名称	持股数量（股）	占公司总股本比例（%）	持有有限售条件股份数量（股）	质押股份数量（股）	股东性质
1	双良集团	329,370,517	17.61	0	0	境内非国有法人
2	上海同盛	307,894,203	16.46	0	0	其他
3	双良科技	168,367,210	9.00	0	0	境内非国有法人
4	魏巍	32,677,439	1.75	32,658,757	未知	境内自然人
5	北京京能能源科技并购投资基金（有限合伙）	27,215,631	1.45	27,215,631	未知	其他
6	光大证券股份有限公司	24,952,935	1.33	24,494,068	未知	国有法人
7	UBS AG	20,575,571	1.10	19,469,644	未知	其他
8	济南江山投资合伙企业（有限合伙）	19,679,003	1.05	19,679,003	未知	其他
9	利创新能源	19,392,000	1.04	0	0	境内非国有法人
10	缪双大	14,607,722	0.78	0	0	境内自然人

注：截至 2022 年 12 月 31 日，上海同盛参与转融通出借的股份余额为 17,322,500 股，该部分股份不发生所有权转移。

二、组织结构和对其他企业的重要权益投资情况

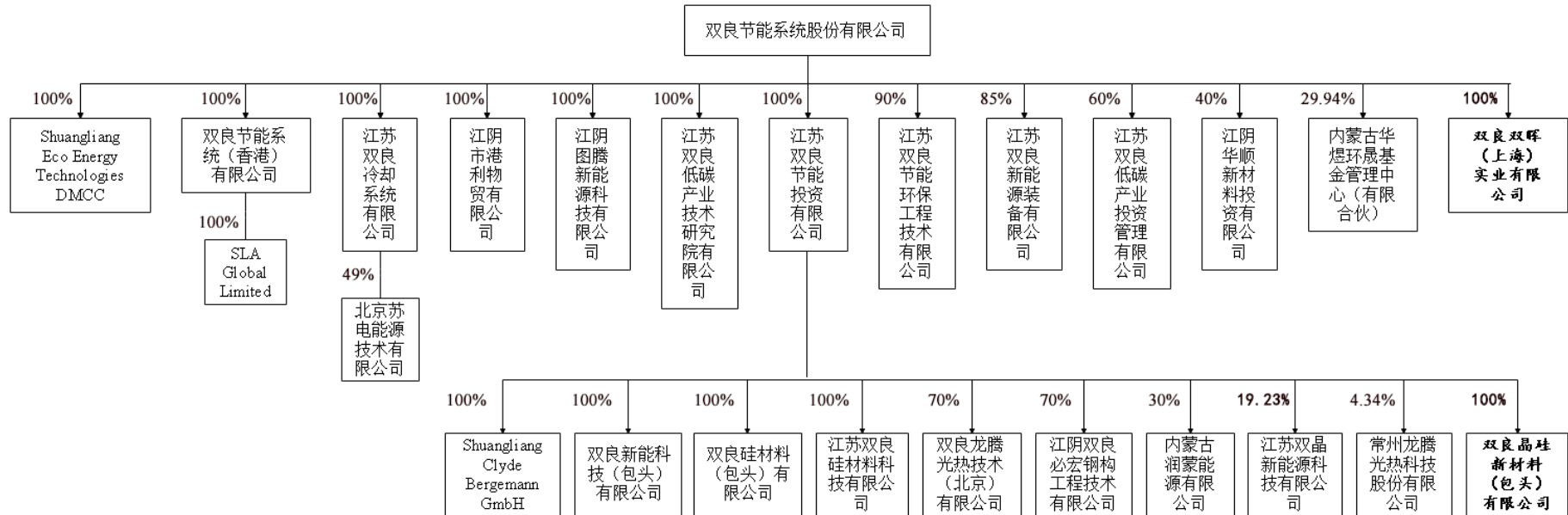
(一) 公司组织结构

截至 2022 年 12 月 31 日，发行人组织机构情况如下：



(二) 对其他企业的重要权益投资情况

截至 2022 年 12 月 31 日，发行人对子公司的持股架构图如下：



1、公司控股子公司

(1) 境内控股子公司

截至 2022 年 12 月 31 日，发行人境内控股子公司基本情况如下：

序号	企业名称	持股比例	成立日期	注册资本 (万元)	实收资本 (万元)	住所/ 注册地	经营范围/主营业务
1	江苏双良新能源装备有限公司	85%	2007.11.1	12,000	12,000	江阴市利港街道西利路 125 号	新能源设备、电子设备、焦化设备、耐火设备、化工设备、热力设备、环保设备的制造、加工、研究、开发、销售；设备及管道的安装；自营和代理各类商品及技术的进出口业务，但国家限定企业经营或禁止进出口的商品和技术除外。（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）
2	江苏双良冷却系统有限公司	100%	2020.1.8	22,600	22,600	江阴市利港街道双良路 9 号	空气冷却系统、节水系统、余热利用系统的研究、开发；空气冷却设备、环境保护专用设备的制造、安装、销售、改造；空气冷却技术咨询、技术转让、技术服务；工程总承包；合同能源管理；自营和代理各类商品和技术的进出口业务，但国家限定企业经营或禁止进出口的商品及技术除外。（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）
3	江阴市港利物资有限公司	100%	1993.12.10	100	100	江阴市利港街道利港渡口	金属材料、建材、化工产品（不含危险品）、五金产品的销售；为船舶提供码头设施服务；在港区内提供货物装卸、仓储（不含危险品）、物流服务。（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）。
4	江阴图腾新能源科技有限公司	100%	1994.6.30	1,000	1,000	江阴市利港街道西利路 88 号	从事新能源科技领域内的技术研究、技术开发、技术咨询；溴化锂溶液、高效传热管、机械设备配件的制造、加工、销售。（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）

序号	企业名称	持股比例	成立日期	注册资本 (万元)	实收资本 (万元)	住所/ 注册地	经营范围/主营业务
5	双良龙腾光热技术(北京)有限公司	70%	2016.10.21	1,000	1,000	北京市海淀区首体南路9号7楼15层1701-4	技术推广服务；货物进出口、技术进出口、代理进出口。（市场主体依法自主选择经营项目，开展经营活动；依法须经批准的项目，经相关部门批准后依批准的内容开展经营活动；不得从事国家和本市产业政策禁止和限制类项目的经营活动。）
6	江苏双良低碳产业技术研究院有限公司	100%	2015.5.19	1,000	500	江阴市利港街道西利路88号	节能减排项目、绿色环保领域内新技术新产品的研发；技术咨询、技术服务、技术引进、技术培训、技术转让，成果转化；节能系统工程的诊断、设计、改造、运营。（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）
7	江苏双良低碳产业投资管理有限公司	100%	2015.5.28	5,000	1,000	江阴市利港街道西利路88号	一般项目：企业管理咨询；以自有资金从事投资活动；节能管理服务；工业工程设计服务（除依法须经批准的项目外，凭营业执照依法自主开展经营活动）
8	江苏双良节能投资有限公司	100%	2014.12.10	70,000	5,500	江阴市利港街道西利路88号	一般项目：以自有资金从事投资活动；股权投资；节能管理服务；余热余压余气利用技术研发；海水淡化处理；合同能源管理；工程和技术研究和试验发展；工业工程设计服务（除依法须经批准的项目外，凭营业执照依法自主开展经营活动）
9	双良硅材料	100%	2021.2.22	150,000	90,000	内蒙古自治区包头市稀土开发区滨河新区翠湖路35号	半导体材料、单晶硅棒、单晶硅片、太阳能电池、半导体设备、电子元器件、电器机械、石英坩埚、碳碳复合材料、石墨、太阳能设备的开发、生产、加工、销售；光伏电站投资运营；货物的进出口（国家禁止或涉及行政审批的货物除外）
10	江苏双良硅材料科技有限公司	100%	2020.9.10	4,285.71	1,860	江阴市利港街道西利路125号	许可项目：技术进出口；进出口代理；货物进出口（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，具体经营项目以审批结

序号	企业名称	持股比例	成立日期	注册资本 (万元)	实收资本 (万元)	住所/ 注册地	经营范围/主营业务
							果为准)一般项目:电子专用材料研发;技术服务、技术开发、技术咨询、技术交流、技术转让、技术推广;电子专用材料销售;光伏设备及元器件制造;光伏设备及元器件销售;半导体器件专用设备制造;半导体器件专用设备销售;电子专用设备制造;电子专用设备销售;电子元器件制造;专用设备制造(不含许可类专业设备制造);科技推广和应用服务(除依法须经批准的项目外,凭营业执照依法自主开展经营活动)
11	江苏双良节能环保工程技术有限公司	90%	2003.7.3	5,000	1,000	江阴市利港街道西利路88号	节能环保工程技术的研发、技术转让、技术服务;分布式能源工程、水处理系统工程、节水系统工程的研究、开发、设计、施工、运营、咨询及技术服务;钢结构工程的设计、施工;中央空调系统、净化设备、自控系统的安装。(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)
12	江阴双良必宏钢构工程技术有限公司	70%	2016.5.31	50	50	江阴市利港街道西利路88号	钢结构工程及其他建筑工程的设计、施工、维修、咨询。(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)
13	双良新能科技(包头)有限公司	100%	2022.3.28	60,000	200	内蒙古自治区包头市稀土开发区翠湖路35号	货物进出口;建设工程施工;发电业务、输电业务、供(配)电业务;输电、供电、受电电力设施的安装、维修和试验;光伏设备及元器件制造;技术服务、技术开发、技术咨询、技术交流、技术转让、技术推广;太阳能发电技术服务;光伏设备及元器件销售;工程和技术研究和试验发展。
14	双良晶硅新材料(包头)有限公司	100%	2022.11.22	20,000	-	内蒙古自治区包头市包头稀土高新技术开发区翠湖路	一般项目:半导体分立器件制造;半导体分立器件销售;半导体照明器件制造;半导体照明器件销售;半导体器件专用设备制造;半导

序号	企业名称	持股比例	成立日期	注册资本 (万元)	实收资本 (万元)	住所/ 注册地	经营范围/主营业务
						35号	体器件专用设备销售;电子元器件制造;电子元器件批发;光伏设备及元器件制造;光伏设备及元器件销售;技术服务、技术开发、技术咨询、技术交流、技术转让、技术推广;石墨及碳素制品制造;石墨及碳素制品销售;电器辅件制造;电器辅件销售;电子专用材料制造;电子专用材料销售;电子专用材料研发;非金属矿及制品销售;非金属矿物制品制造;太阳能热利用产品销售;光电子器件制造;光电子器件销售;以自有资金从事投资活动。(除依法须经批准的项目外,凭营业执照依法自主开展经营活动)
15	双良双晖 (上海) 实业有限公司	100%	2022.10.24	10,000	100	上海市长宁区哈密路1500号I-22幢2层280室	许可项目:输电、供电、受电电力设施的安装、维修和试验;发电业务、输电业务、供(配)电业务;建设工程施工(除核电站建设经营、民用机场建设);建设工程设计。(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,具体经营项目以相关部门批准文件或许可证件为准)一般项目:技术服务、技术开发、技术咨询、技术交流、技术转让、技术推广;新材料技术研发;软件开发;太阳能发电技术服务;储能技术服务;信息系统集成服务;工程管理服务;合同能源管理;环保咨询服务;太阳能热发电装备销售;太阳能热利用产品销售;太阳能热发电产品销售;太阳能热利用装备销售;光伏设备及元器件销售;智能输配电及控制设备销售;发电机及发电机组销售;电子专用材料销售;新能源原动设备销售;电池销售;金属材料销售;机械设备销售;电子专用设备销售;有色金属合金销售;非金属矿及制品销

序号	企业名称	持股比例	成立日期	注册资本 (万元)	实收资本 (万元)	住所/ 注册地	经营范围/主营业务
							售;特种设备销售;环境监测专用仪器仪表销售;制冷、空调设备销售;液压动力机械及元件销售;泵及真空设备销售;机械电气设备销售;集成电路销售;新型金属功能材料销售;电子元器件与机电组件设备销售;环境保护专用设备销售;光伏发电设备租赁;专用设备修理;普通机械设备安装服务;机械租赁;特种设备出租;通用设备修理;电气设备修理;人工智能通用应用系统;货物进出口;技术进出口;对外承包工程。(除依法须经批准的项目外,凭营业执照依法自主开展经营活动)

上述子公司最近一年的主要财务数据如下:

单位: 万元

序号	公司名称	2022年度/2022年12月31日			
		总资产	净资产	营业收入	净利润
1	江苏双良新能源装备有限公司	213,554.24	61,333.50	292,029.50	61,187.77
2	江苏双良冷却系统有限公司	89,248.85	67,388.18	43,368.68	2,157.84
3	江阴市港利物资有限公司	215.81	27.83	80.45	61.99
4	江阴图腾新能源科技有限公司	5,091.36	3,268.48	18,730.34	-65.62
5	双良龙腾光热技术(北京)有限公司	1,001.93	-1,490.21	1204.54	-331.44
6	江苏双良低碳产业技术研究院有限公司	1,012.43	-3,302.06	1,124.34	532.95
7	江苏双良低碳产业投资管理有限公司	-	-	-	-
8	江苏双良节能投资有限公司	1,595,109.02	80,614.51	890,211.58	22,973.51
9	双良硅材料	1,449,039.30	171,714.83	873,768.86	22,537.00
10	江苏双良硅材料科技有限公司	65,686.99	-1,625.65	228,131.37	-1,421.66
11	江苏双良节能环保工程技术有限公司	7,813.69	-2,283.33	5,539.51	-767.07
12	江阴双良必宏钢构工程技术有限公司	324.45	79.08	-	7.84
13	双良新能科技(包头)有限公司	83,004.74	10,335.58	1,556.50	300.60
14	双良晶硅新材料(包头)有限公司	15.20	-	-	-
15	双良双晖(上海)实业有限公司	163.08	92.15	-	-7.85

注: 上述财务数据已经天衡会计师事务所(特殊普通合伙)审计。江苏双良低碳产业投资管理有限公司最近一年无实际经营, 无相关财务数据。

(2) 境外控股子公司

1) Shuangliang Clyde Bergemann GmbH

公司名称	Shuangliang Clyde Bergemann GmbH			
中文名称	双良克莱德贝尔格曼有限公司			
注册资本	50万欧元	成立日期	2014年10月20日	
住所	Josef-Schappe-Straße 21, 40882 Ratingen			
经营范围	干冷系统和混合冷系统的市场营销、销售、策划和订单处理以及在干冷系统和混合冷系统项目中提供服务。			
出资结构	股东名称	出资额	出资比例	
	Jiangsu Shuangliang Eco-Energy Investment Company Limited	50万欧元	100.00%	
财务数据 (万元)	2022年/2022年12月31日			
	总资产	3,411.95	净资产	-6,451.61
	营业收入	8,892.52	净利润	306.42

注：上述主要财务数据已经审计。

2) Shuangliang Eco Energy Technologies DMCC

公司名称	Shuangliang Eco Energy Technologies DMCC			
中文名称	双良节能技术有限公司			
注册资本	980 万美元			
住所	Dubai Multi Commodities Centre in Dubai-United Arab Emirates			
经营范围	主要从事集中供冷和供热工程、能源综合利用工程、电厂及其节能改造工程、海水淡化工程的诊断、设计、施工、运营及总承包；项目管理及投资。			
出资结构	股东名称	出资额	出资比例	
	双良节能系统股份有限公司	833 万美元	100.00%	
财务数据 (万元)	2022年/2022年12月31日			
	总资产	135.82	净资产	-2.20
	营业收入	-	净利润	-219.36

注：上述主要财务数据已经审计。

3) 双良节能系统（香港）有限公司

公司名称	双良节能系统（香港）有限公司		
注册资本	100 万美元	成立日期	2013年10月31日
住所	RM 1602, 16/F Emporor Group CTR 288 Hennessy RD Wanchai HK		
经营范围	进出口贸易及投资		
出资结构	股东名称	出资额	出资比例

	双良节能系统股份有限公司	980 万美元	100.00%
	合计	980 万美元	100.00%
财务数据 (万元)	2022 年/2022 年 12 月 31 日		
	总资产	633.87	净资产 624.94
	营业收入	-	净利润 1.12

注：上述主要财务数据未经审计。

4) SLA Global Limited

公司名称	SLA Global Limited
中文名称	SLA 环球有限公司
成立日期	2013 年 11 月 15 日
住所	BRITISH VIRGIN ISLANDS
股权结构	双良节能系统（香港）有限公司持有其 100% 股权。

SLA Global Limited 最近一年无实际经营。

2、公司参股公司情况

(1) 截至 2022 年 12 月 31 日，发行人参股公司情况如下：

序号	企业名称	持股比例	成立日期	注册资本 (万元)	实收资本 (万元)	住所/ 注册地	经营范围/主营业务
1	江阴华顺新材料投资有限公司	40%	2004.12.22	25,000	25,000	江阴市利港街道西利路 88-1 号	对石化、化工、纺织、化纤、金属、包装、复合新材料的开发、投资；资本运作（不含法律、法规禁止类）。
2	内蒙古华煜环晟基金管理中心（有限合伙）	29.94%	2018.9.14	90,858.45	41,082.77	内蒙古自治区呼和浩特市盛乐现代服务业集聚区企业总部大楼西 2 楼 211-8 室	非证券类股权投资、管理及相关咨询服务；项目投资；投资管理；投资咨询；基金管理（非公开募集）（1、未经有关部门批准，不得以公开方式募集资金；2、不得公开开展证券类产品和金融衍生品交易活动；3、不得发放贷款；4、不得对所投资企业以外的其他企业提供担保；5、不得向投资者承诺投资本金不受损失或者承诺最低收益）
3	北京苏电能源技术有限公司	49%	2011.1.28	2,500	2,500	北京市海淀区紫竹院路 116 号 10 层 A 座 1110-2	技术开发、技术转让、技术咨询、技术服务；销售自行开发后的产品、计算机、软件及辅助设备、电子产品、机械设备、通讯设备、化工产品（不含危险化学品及一

序号	企业名称	持股比例	成立日期	注册资本 (万元)	实收资本 (万元)	住所/ 注册地	经营范围/主营业务
							类易制毒化学品)、农药(不含属于危险化学品的农药)、医疗器械 II 类; 货物进出口、代理进出口、技术进出口; 专业承包。(市场主体依法自主选择经营项目, 开展经营活动; 依法须经批准的项目, 经相关部门批准后依批准的内容开展经营活动; 不得从事国家和本市产业政策禁止和限制类项目的经营活动。)
4	江苏双晶新能源科技有限公司	19.23%	2022.4.22	36,000	4,275	盐城经济技术开发区漓江路 66 号 1 幢研发中心 233 室	一般项目: 电子专用材料研发; 电子专用材料制造; 电子专用材料销售; 货物进出口; 技术进出口; 进出口代理(除依法须经批准的项目外, 凭营业执照依法自主开展经营活动)
5	常州龙腾光热科技股份有限公司	4.37%	2009.12.14	5,726.91	4,979.26	常州市武进高新技术产业开发区龙惠路 40 号	许可项目: 电气安装服务; 建设工程施工; 建设工程设计; 发电业务、输电业务、供(配)电业务(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, 具体经营项目以审批结果为准) 一般项目: 太阳能热利用装备销售; 太阳能热利用产品销售; 太阳能热发电装备销售; 太阳能热发电产品销售; 太阳能发电技术服务; 金属结构制造; 金属结构销售; 光伏设备及元器件制造; 技术玻璃制品销售; 光伏发电设备租赁; 电力设施器材制造; 电力设施器材销售; 信息技术咨询服务; 工程和技术研究和试验发展; 普通机械设备安装服务; 发电技术服务; 专用设备修理; 货物进出口; 技术进出口; 技术服务、技术开发、技术咨询、技术交流、技术转让、技术推广(除依法须经批准的项目外, 凭营业执照依法自主开展经营活动)
6	内蒙古润蒙能源有	30%	2022.9.15	5,000	-	内蒙古自治区呼和浩特	新兴能源技术研发; 技术服务、技术开发、技术咨询、

序号	企业名称	持股比例	成立日期	注册资本 (万元)	实收资本 (万元)	住所/ 注册地	经营范围/主营业务
	有限公司					市新城区海拉尔东街7-1号紫光园写字楼8楼	技术交流、技术转让、技术推广;太阳能发电技术服务;风力发电技术服务;储能技术服务;电力行业高效节能技术研发;新材料技术研发;风电场相关系统研发;资源再生利用技术研发;新能源汽车整车销售;新能源汽车换电设施销售;新能源汽车电附件销售;电池零配件销售;电池销售;蓄电池租赁;电动汽车充电基础设施运营;充电控制设备租赁;工程管理服务;非居住房地产租赁;新能源汽车废旧动力蓄电池回收及梯次利用(不含危险废物经营);发电业务、输电业务、供(配)电业务;输电、供电、受电电力设施的安装、维修和试验;建设工程设计;建设工程勘察;建设工程施工;工程造价咨询业务

三、公司控股股东、实际控制人基本情况和最近三年的变化情况

(一) 控股股东

截至2022年12月31日,双良集团为发行人控股股东。

截至本募集说明书签署日,发行人控股股东所持发行人股份不存在质押、冻结等权利限制的情形,亦不存在争议情形。

截至本募集说明书签署日,控股股东基本情况如下:

企业名称	双良集团有限公司
法定代表人/单位负责人	缪双大
住所	江阴市利港街道西利路88-1号
开办资金	105,000万元
成立日期	1987年12月25日
经营范围	空调系列产品、空调配套产品及零配件、普通机械、电器机械及器材、交通运输设备、停车设备、电子产品、通信设备(不含卫星电视广播地面接收设施和发射装置)、金属制品、压力容器(仅限于子公司经营)、溴化锂溶液、建筑装潢材料、金属材料的制造、加工、销售;化工产品(不含危险品)、纺织品、纺织原料、塑料制品、热塑性复合材料、煤炭的销售;计算机软件的开发、销售;企业管理服务;仓储(不含危险品);绿化管理;自营和代理各类商品及

	技术的进出口业务，但国家限定企业经营或禁止进出口的商品和技术除外；下设江苏双良集团有限公司销售分公司。（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）一般项目：法律咨询（不包括律师事务所业务）（除依法须经批准的项目外，凭营业执照依法自主开展经营活动）		
主要财务数据（万元，未经审计）	2022年12月31日/2022年度		
	总资产	净资产	净利润
	4,580,268.89	1,638,066.09	41,649.29

（二）实际控制人

截至2022年12月31日，缪双大通过直接及间接方式合计控制发行人849,327,652股股份，占发行人总股本的45.40%，为发行人实际控制人。具体持股情况如下：

缪双大直接持有发行人14,607,722股股份，占发行人总股本的0.78%；通过双良集团控制发行人329,370,517股股份，占发行人总股本的17.61%；通过上海同盛控制发行人307,894,203股股份，占发行人总股本的16.46%；通过双良科技控制发行人168,367,210股股份，占发行人总股本的9.00%；通过利创新能源控制发行人19,392,000股股份，占发行人总股本的1.04%；通过江苏澄利投资咨询有限公司控制发行人9,696,000股股份，占发行人总股本的0.52%。

截至本募集说明书签署日，实际控制人直接和间接持有的公司股份不存在质押或者其他有争议的情况。

（三）最近三年的变化情况

截至2022年12月31日，公司控股股东和实际控制人最近三年未发生变化。

四、重要承诺及其履行情况

（一）已作出的重要承诺及其履行情况

除本次发行相关承诺外，报告期内，发行人控股股东、实际控制人以及发行人董事、监事、高级管理人员、核心技术人员作出的重要承诺及其履行情况具体如下：

承诺背景	承诺类型	承诺方	承诺内容	承诺期限	是否有履行期	是否严格执行
非公开发 行股票	摊薄即期 回报 采取 填补 措施 的承 诺函	双良集团	1、不越权干预公司经营管理活动，不侵占公司利益。 2、自本承诺出具日至公司本次非公开发行股票实施完毕前，若中国证监会作出关于填补回报措施及其承诺的其他新的监管规定的，且上述承诺不能满足中国证监会该等规定时，本单位承诺届时将按照中国证监会的最新规定出具补充承诺。	长期	是	是
		缪双大	1、不越权干预公司经营管理活动，不侵占公司利益。 2、自本承诺出具日至公司本次非公开发行股票实施完毕前，若中国证监会作出关于填补回报措施及其承诺的其他新的监管规定的，且上述承诺不能满足中国证监会该等规定时，本人承诺届时将按照中国证监会的最新规定出具补充承诺。	长期	是	是
		董事、高级管理人员	1、本人承诺不无偿或以不公平条件向其他单位或者个人输送利益，也不采用其他方式损害公司利益； 2、本人承诺对本人的职务消费行为进行约束； 3、本人承诺不动用公司资产从事与本人履行职责无关的投资、消费活动； 4、本人承诺由董事会或薪酬与考核委员会制定的薪酬制度与公司填补回报措施的执行情况相挂钩； 5、本人承诺股权激励的行权条件与公司填补回报措施的执行情况相挂钩； 6、自本承诺出具日至公司本次非公开发行股票实施完毕前，若中国证监会作出关于填补回报措施及其承诺的其他新的监管规定的，且上述承诺不能满足中国证监会该等规定时，本人承诺届时将按照中国证监会的最新规定出具补充承诺。	长期	是	是

（二）本次发行的相关承诺事项

1、关于填补回报措施能够得到切实履行的承诺

根据《国务院办公厅关于进一步加强资本市场中小投资者合法权益保护工作的意见》（国办发[2013]110号）和《关于首发及再融资、重大资产重组摊薄即期回报有关事项的指导意见》（证监会公告[2015]31号），为维护广大投资者的利益，公司就本次发行摊薄即期回报对主要财务指标的影响进行了分析并提出了具体的填补回报措施，相关主体对填补回报措施能够切实履行作出了承诺，具体情况如下：

（1）公司控股股东和实际控制人的承诺

公司的控股股东、实际控制人根据《国务院关于进一步促进资本市场健康发展的若干意见》《国务院办公厅关于进一步加强资本市场中小投资者合法权益保护工作的意见》和《关于首发及再融资、重大资产重组摊薄即期回报有关事项的指导意见》等文件的要求，对公司本次向不特定对象发行可转换公司债券摊薄即期回报采取填补措施事宜作出以下承诺：

1、不越权干预公司经营管理活动，不侵占公司利益；

2、自本承诺出具日至公司本次向不特定对象发行可转换公司债券实施完毕前，若中国证监会作出关于填补回报措施及其承诺的其他新的监管规定的，且上述承诺不能满足中国证监会该等规定时，本单位/本人承诺届时将按照中国证监会的最新规定出具补充承诺。

（2）公司董事、高级管理人员的承诺

公司全体董事、高级管理人员根据《国务院关于进一步促进资本市场健康发展的若干意见》《国务院办公厅关于进一步加强资本市场中小投资者合法权益保护工作的意见》和《关于首发及再融资、重大资产重组摊薄即期回报有关事项的指导意见》等文件的要求，对公司本次向不特定对象发行可转换公司债券摊薄即期回报采取填补措施事宜作出以下承诺：

1、本人承诺不无偿或以不公平条件向其他单位或者个人输送利益，也不采用其他方式损害公司利益；

- 2、本人承诺对本人的职务消费行为进行约束；
- 3、本人承诺不动用公司资产从事与本人履行职责无关的投资、消费活动；
- 4、本人承诺由董事会或薪酬与考核委员会制定的薪酬制度与公司填补回报措施的执行情况相挂钩；
- 5、若公司后续推出公司股权激励计划，本人承诺拟公布的公司股权激励的行权条件与公司填补回报措施的执行情况相挂钩；
- 6、自本承诺出具日至公司本次向不特定对象发行可转换公司债券实施完毕前，若中国证监会作出关于填补回报措施及其承诺的其他新的监管规定的，且上述承诺不能满足中国证监会该等规定时，本人承诺届时将按照中国证监会的最新规定出具补充承诺。

2、发行人持股 5%以上股东、董事、监事及高级管理人员针对认购本次可转债的说明及承诺

公司持股 5%以上股东及董事（不含独立董事）、监事、高级管理人员已出具如下承诺：

1、若本企业及本企业的一致行动人或本企业控制的其他主体/本人、本人控制的主体及本人关系密切的家庭成员（指配偶、父母、成年子女，下同）在本次可转债发行首日前六个月存在减持双良节能股票情形的，本企业及本企业的一致行动人或本企业控制的其他主体/本人、本人控制的主体及本人关系密切的家庭成员将不参与本次可转债的认购；

2、若本企业及本企业的一致行动人或本企业控制的其他主体/本人、本人控制的主体及本人关系密切的家庭成员在本次可转债发行首日前六个月不存在减持双良节能股票情形的，本企业及本企业的一致行动人或本企业控制的其他主体/本人、本人控制的主体及本人关系密切的家庭成员将根据本次可转债发行时的市场情况、资金安排及《证券法》等相关规定决定是否参与本次可转债的发行认购。若认购成功，本企业及本企业的一致行动人或本企业控制的其他主体/本人、本人控制的主体及本人关系密切的家庭成员承诺将严格遵守《证券法》等法律法规关于股票及可转债交易的相关规定，自本企业及本企业的一致行动人或本企业控制的其他主体/本人、本人控制的主体及本人关系密切的家庭成员

认购本次可转债之日起至本次可转债发行完成后六个月内不减持双良节能股票及认购的本次可转债；

3、若本企业及本企业的一致行动人或本企业控制的其他主体/本人、本人控制的主体及本人关系密切的家庭成员未能履行上述关于本次可转债认购事项的承诺，由此所得的收益归双良节能所有，并依法承担由此产生的法律责任。

五、公司董事、监事及高级管理人员

（一）董事、监事及高级管理人员简要情况

1、董事

根据《公司章程》，发行人董事会由 8 名成员组成，其中独立董事 3 名，本届董事任期三年，全部人员均为中国国籍且无境外永久居留权。发行人八届董事会第一次会议选举缪文彬为董事长。发行人八届董事会董事列表如下：

序号	姓名	公司职务	任期起始时间	任期终止时间
1	缪文彬	董事长	2022 年 9 月 15 日	2025 年 9 月 14 日
2	缪志强	副董事长	2022 年 9 月 15 日	2025 年 9 月 14 日
3	刘正宇	董事	2022 年 9 月 15 日	2025 年 9 月 14 日
4	缪双大	董事	2022 年 9 月 15 日	2025 年 9 月 14 日
5	孙玉麟	董事	2022 年 9 月 15 日	2025 年 9 月 14 日
6	樊高定	独立董事	2022 年 9 月 15 日	2025 年 9 月 14 日
7	沈鸿烈	独立董事	2022 年 9 月 15 日	2025 年 9 月 14 日
8	张伟华	独立董事	2022 年 9 月 15 日	2025 年 9 月 14 日

公司董事简历如下：

缪文彬先生，1978 年 7 月出生，中国国籍，无境外永久居留权，硕士学历，中国投资协会股权和创业投资专业委员会常务理事，江苏省苏商发展促进会副会长，江苏省青年联合会常务委员，无锡市创业投资协会副会长，江阴市第十三届政协委员，江阴市第十六届人大代表。2000 年毕业于南京大学信息管理专业，获学士学位；2003 年毕业于美国西雅图城市大学金融管理专业，获金融 MBA 学位；2004 年至 2006 年，任双良集团销售分公司总经理助理；2007 年至 2017 年，任双良集团董事。2015 年 8 月至 2017 年 8 月，任公司副董事长；2017 年 8 月至今，任公司董事长。

缪志强先生，1967年12月出生，中国国籍，无境外永久居留权，硕士学历。1987年进入江阴市溴冷机厂，从事溴化锂空调的设计研究工作及售后服务工作，对溴化锂冷热机组的设计、制造、调试有较丰富的经验，主持开发溴化锂产品多年，荣获国家、省市证书多次。曾任江苏双良停车设备有限公司副总经理。2000年12月至2017年8月，任公司董事长；2017年8月至今，任公司副董事长。此外，兼任江苏双良环境科技有限公司董事长、江阴华顺新材料投资有限公司董事。

刘正宇先生，1972年8月出生，中国国籍，无境外永久居留权，本科学历。1992年起任职于江阴市溴冷机厂测试中心，历任江苏双良特灵溴化锂制冷机有限公司技术中心，江苏双良空调设备股份有限公司技术服务分公司总经理，双良节能溴冷机事业部总经理。2014年至今，任公司董事、总经理。

缪双大先生，1951年3月出生，中国国籍，无境外永久居留权，本科学历。1983年创立江阴市溴冷机厂，为双良集团主要创办人。1995年至今，任双良集团董事长。1995年10月至今，任公司董事。

孙玉麟先生，1956年5月出生，中国国籍，无境外永久居留权，博士学历，教授。1985年9月至1995年3月，任中国科学院科技政策与管理科学研究所研究人员；1995年3月至1997年5月，任国家经济贸易委员会技术与装备司企业技术中心处长；1997年5月至1999年12月，任深圳市赛格集团有限公司副总经理；2000年1月至2002年5月，任深圳市建材集团有限公司董事长；2002年5月至2006年12月，任深圳市赛格集团有限公司董事长；2007年4月至2012年6月，任富士康科技集团总裁特别助理；2012年7月至今，任中国科学院大学科技管理学院特聘教授。2016年7月至2019年8月，任公司独立董事；2019年8月至今，任公司董事。

樊高定先生，1949年10月出生，中国国籍，无境外永久居留权，本科学历，高级工程师，中国制冷空调工业协会理事长，中国制冷学会名誉副理事长，安徽省科协副主席。曾任合肥通用机械研究院院长，合肥通用机械研究院党委书记；2013年7月至2016年7月，任公司董事。2016年7月至今，任公司独立董事。

张伟华先生，1984年7月出生，中国国籍，无境外永久居留权，获中国人民大学管理学硕士和财务学博士学位，拥有财政部全国会计领军（后备）人才和北京市“青年拔尖”人才头衔，为中国会计学会高级会员、中国会计学会财务成本分会理事及北京市国资委董事会工作处咨询专家。现为北京工商大学商学院财务系副教授、商学院院长助理、党委委员和财务系主任。2021年8月至今，任公司独立董事。

沈鸿烈先生，1958年7月出生，中国国籍，无境外永久居留权，获中国科学院上海冶金研究所半导体物理与半导体器件物理专业博士学位。现为亚太材料科学院院士，南京航空航天大学材料科学与技术学院二级教授、博士生导师，并担任江苏省真空学会常务理事、江苏省光伏科学与工程协同创新中心副理事长、南京市可再生能源学会副理事长和江苏省能量转换材料与技术重点实验室副主任等。2022年1月至今，任公司独立董事。

2、监事

根据《公司章程》，发行人本届监事会由3名成员组成，其中职工代表监事1名，以上人员均为中国国籍且无境外永久居留权。职工代表监事由发行人职工代表大会选举产生。发行人八届监事会第一次会议选举马培林为监事会主席。发行人八届监事会监事列表如下：

序号	姓名	公司职务	任期起始时间	任期终止时间
1	马培林	监事会主席	2022年9月15日	2025年9月14日
2	陈振	监事	2022年9月15日	2025年9月14日
3	王力杰	职工监事	2022年9月15日	2025年9月14日

公司监事简历如下：

马培林先生，1966年11月出生，中国国籍，无境外永久居留权，硕士学历。1992年9月加入双良集团，历任双良集团财务科长、双良集团财务总监、江苏双良特灵溴化锂制冷机有限公司财务部经理、江苏双良空调设备有限公司财务部经理。2016年1月至今，任双良集团董事。2022年3月至今任常州星宇车灯股份有限公司独立董事。2016年1月至今，任公司监事会主席。

陈振先生，1982年2月出生，中国国籍，无境外永久居留权，硕士学历。2013年1月任江苏双良新能源装备有限公司副总经理、财务总监，2019年9月任双良集团审计部总经理，2020年1月任双良集团审计部总经理兼招标中心总经理。2022年9月至今，任公司监事。

王力杰先生，中国国籍，无境外永久居留权，1988年8月出生，本科学历。2011年11月加入双良节能，任成本核算及总账会计。2019年8月至今，任公司监事。

3、高级管理人员

根据《公司章程》，公司设总经理1名，由董事会聘任或解聘。公司设副总经理1名，由总经理提请董事会聘任或解聘。公司总经理、副总经理、董事会秘书、财务总监为公司高级管理人员。发行人现任4名高级管理人员中均为中国国籍且无境外永久居留权。发行人高级管理人员如下：

序号	姓名	公司职务	任期起始时间	任期终止时间
1	刘正宇	总经理	2022年9月15日	2025年9月14日
2	吴刚	副总经理	2022年9月15日	2025年9月14日
3	马学军	财务总监	2022年9月15日	2025年9月14日
4	王磊	董事会秘书	2022年9月15日	2025年9月14日

公司高级管理人员简历如下：

刘正宇先生的简历参见前述公司董事简历的相关内容。

王磊先生，1986年10月出生，中国国籍，无境外永久居留权，经济法学硕士，中国注册会计师，具有法律职业资格、董事会秘书资格、基金从业资格。2012年至2013年就职于招商证券股份有限公司场外市场部，2013年就职于双良集团投资部。2017年10月至今，任公司董事会秘书。

吴刚先生，1972年3月出生，中国国籍，无境外永久居留权，本科学历。2012年至2016年，任公司换热器事业部总经理；2016年至今，任江苏双良低碳产业技术研究院院长及公司技术中心主任、副总经理。2019年8月至今，任公司副总经理。

马学军先生，1966年12月出生，中国国籍，无境外永久居留权，大专学

历，高级会计师。1993年5月加入公司，在公司先后从事财务核算、总账报表、财务分析、电算化实施管理等工作。2000年至2004年，任公司财务部副经理；2005年至今，任公司财务总监。

（二）董事、监事及高级管理人员的薪酬、激励计划及兼职情况

1、发行人董事、监事及高级管理人员的薪酬情况

2022年度，发行人时任董事、监事和高级管理人员从发行人领取的薪酬具体如下：

姓名	职务	截至本募集说明书签署日是否在发行人处领取薪酬	是否在股东单位或其他关联单位领取报酬津贴	2022年度税前报酬总额（万元）
缪文彬	董事长	否	是	-
缪志强	副董事长	否	是	-
刘正宇	董事、总经理	是	否	122.73
缪双大	董事	否	是	-
孙玉麟	董事	是	否	11.85
樊高定	独立董事	是	否	11.85
沈鸿烈	独立董事	否	否	11.82
张伟华	独立董事	是	否	11.82
马培林	监事会主席	否	是	-
秦承（离任）	监事	否	是	-
陈振	监事	否	是	-
王力杰	职工监事	是	否	154.66
吴刚	副总经理	是	否	80.00
马学军	财务总监	是	否	88.50
王磊	董事会秘书	是	否	99.62

截至本募集说明书签署日，发行人的总经理、副总经理、财务总监和董事会秘书等高级管理人员未在控股股东、实际控制人及其控制的其他企业领薪。

2、发行人董事、监事及高级管理人员的兼职情况

截至2022年12月31日，发行人董事、监事及高级管理人员在发行人及其子公司以外的主要兼职情况如下表：

（1）股东单位任职情况

截至本募集说明书签署日，发行人董事、监事及高级管理人员在股东单位具体兼职情况如下：

姓名	股东单位名称	担任的职务	任期开始日期	是否在该单位领取报酬津贴
缪文彬	双良集团	董事	1987年12月25日	是
	双良科技	董事长	2017年6月7日	否
	利创新能源	董事	2016年2月1日	否
	江苏澄利投资咨询有限公司	董事	1998年10月28日	否
缪双大	双良集团	董事长、总经理	1987年12月25日	是
	双良科技	董事	1997年12月18日	否
	江苏澄利投资咨询有限公司	董事长、总经理	1998年12月28日	否
	利创新能源	副董事长	1997年12月24日	否
缪志强	双良集团	监事	1987年12月25日	是
	双良科技	监事	1987年12月25日	否
马培林	双良集团	董事	1987年12月25日	是
	双良科技	董事	1997年12月18日	否
	江苏澄利投资咨询有限公司	董事	1998年12月28日	否
	利创新能源	董事长、总经理	1997年12月24日	否

(2) 在其他单位任职情况

截至本募集说明书签署日，公司董事、监事及高级管理人员在其他单位具体兼职情况如下：

姓名	其他单位名称	担任的职务	任期开始日期	是否在该单位领取报酬津贴
缪文彬	无锡佰翱得生物科学有限公司	董事长	2016年3月8日	否
	佰翱得（无锡）新药开发有限公司	董事长	2020年11月24日	否
	上海双良股权投资有限公司	董事长、总经理	2009年11月18日	是
	江苏双良国际贸易有限公司	董事	2006年1月16日	否
	北京百分在线信息技术有限公司	董事	2007年6月19日	否
	上海双良嘉信投资管理有限公司	董事长	2019年9月10日	否

姓名	其他单位名称	担任的职务	任期开始日期	是否在该单位领取报酬津贴
	无锡市中创科技小额贷款有限公司	董事	2014年3月21日	否
	浙江商达公用环保有限公司	董事	2015年6月9日	否
	江阴市鸿大贸易有限公司	董事	2022年10月14日	否
	天津灏峰文化传播有限公司	监事会主席	2018年1月5日	否
	北京儒博科技有限公司	董事	2018年5月15日	否
	元泰丰（江苏）生物科技有限公司	董事	2019年9月26日	否
	慧居科技股份有限公司	董事	2020年4月27日	否
	无锡混沌能源技术有限公司	执行董事	2018年11月8日	否
	江阴国际大酒店有限公司	董事	2020年6月6日	否
	江苏双良复合材料有限公司	董事	2020年3月18日	否
	江阴双良机械有限公司	董事	2020年3月14日	否
	江阴佰翱管理咨询企业（有限合伙）	执行事务合伙人	2016年5月3日	否
缪志强	江苏双良置业有限公司	董事	2011年4月14日	否
	上海水基会环境科技有限公司	执行董事	2019年9月11日	否
	江苏双良环境科技有限公司	董事长、总经理	2018年2月6日	是
	泗洪双良房地产开发有限公司	董事	2012年10月18日	否
	江阴双良石墨烯光催化技术有限公司	董事长、总经理	2017年8月3日	否
	深圳双良环境科技有限公司	执行董事、总经理	2020年7月31日	否
	四川双良环境科技有限公司	执行董事、总经理	2020年7月6日	否
	云南双良环境科技有限公司	执行董事、总经理	2017年10月30日	否
缪双大	中住住宅产品有限公司	董事	1999年6月2日	否
	江阴国际大酒店有限公司	副董事长	1996年3月26日	否
	江苏双良置业有限公司	董事	2011年4月14日	否
	江苏双良国际贸易有限公司	董事	2006年1月16日	否
	双良锅炉	董事	2000年3月30日	否
	江苏双良复合材料有限公司	董事	2003年12月5日	否
	江苏利士德化工有限公司	董事	2003年9月11日	否
	泗洪双良房地产开发有限公司	董事	2012年10月18日	否

姓名	其他单位名称	担任的职务	任期开始日期	是否在该单位领取报酬津贴
	江阴市鸿大贸易有限公司	董事	2022年10月14日	否
马培林	无锡市中创科技小额贷款有限公司	董事长	2011年11月24日	否
	江阴双良机械有限公司	董事	2005年6月22日	否
	江阴华顺新材料投资有限公司	总经理	2004年12月22日	否
	江阴国际大酒店有限公司	董事	1996年3月26日	否
	江苏双良置业有限公司	监事	2011年4月14日	否
	江苏双良国际贸易有限公司	董事	2006年1月16日	否
	双良锅炉	董事	2000年3月30日	否
	江苏双良复合材料有限公司	董事	2003年12月5日	否
	江苏双良氨纶有限公司	董事	2002年5月31日	否
	江苏利士德化工有限公司	董事	2003年9月11日	否
	慧居科技股份有限公司	监事会主席	2015年12月29日	否
	北京苏电能源技术有限公司	监事会主席	2011年1月28日	否
	北京实创环保发展有限公司	董事	2004年9月22日	否
	北京中创融资租赁有限公司	董事长	2012年10月19日	否
	元泰丰（江苏）生物科技有限公司	董事长	2018年5月24日	否
	无锡锡商银行股份有限公司	董事	2020年4月14日	否
	上海中联信投资发展股份有限公司	董事、总经理	2017年1月23日	否
	江阴友利投资管理有限公司	总经理、执行董事	2015年10月23日	否
	江苏双良矿业投资有限公司	监事	2007年11月22日	否
	元泰丰(包头)生物科技有限公司	监事	2019年7月12日	否
	泗洪双良房地产开发有限公司	监事	2012年10月18日	否
	江阴友利特种纤维有限公司	董事	2016年5月12日	否
	内蒙古蒙泰天朗大气环境治理有限公司	董事	2018年4月24日	否
	广西乾良矿业有限公司	经理、执行董事	2013年11月7日	否
	常州星宇车灯股份有限公司	独立董事	2022年4月15日	是
	江阴双良泰丰农业科技有限公司	执行董事	2021年4月1日	否
内蒙古润蒙能源有限公司	董事	2022年9月15日	否	

姓名	其他单位名称	担任的职务	任期开始日期	是否在该单位领取报酬津贴
	北京中佳良泰科技有限公司	副董事长	2022年5月26日	否
	江阴市鸿大贸易有限公司	董事	2022年10月14日	否
孙玉麟	国富人寿保险股份有限公司	董事	2018年6月7日	是
	深圳市奥沃医学新技术发展有限公司	董事	2018年11月23日	是
	深圳市洲明科技股份有限公司	独立董事	2019年5月23日	是
樊高定	浙江亿利达风机股份有限公司	独立董事	2016年11月23日	是
	成都天加环境设备有限公司	董事	2016年10月17日	否
	中科合肥微小型燃气轮机研究院有限责任公司	董事	2014年1月17日	否
	天津天加环境设备有限公司	董事	2011年5月30日	否
	南京天加环境科技有限公司	董事	-	否
	广州天加环境控制设备有限公司	董事	2017年11月3日	否
	中科合肥中型燃气轮机研究院有限公司	董事	2019年12月17日	否
沈鸿烈	上海爱旭新能源股份有限公司	独立董事	2019年12月11日	是
	南京尚珀尔能源科技有限公司	执行董事、总经理	2012年9月14日	是
张伟华	北京锋尚世纪文化传媒股份有限公司	独立董事	2021年8月7日	是
	中译语通科技股份有限公司	独立董事	2019年10月15日	是
	北京元年科技股份有限公司	独立董事	2020年12月23日	是
	北京翠微大厦股份有限公司	独立董事	2022年9月13日	是
王力杰	江阴双良机械有限公司	董事长、总经理	2020年9月24日	否
陈振	慧居科技股份有限公司	监事	2010年9月3日	否
王磊	内蒙古蒙泰环晟基金管理有限公司	董事	2020年3月23日	否
吴刚	江苏双晶新能源科技有限公司	董事	2022年4月22日	否

3、发行人董事、监事和高级管理人员的激励计划

2022年9月14日，发行人2022年第六次临时股东大会审议通过了关于《双良节能系统股份有限公司2022年员工持股计划草案及其摘要》等议案，根据公开披露的《2022年员工持股计划（草案）》，副总经理吴刚拟认购1,116,000份额。

2022年12月15日，公司“双良节能系统股份有限公司回购专用证券账户”（证券账户：B884063897）中所持有的10,110,000股公司股票以非交易过户的方式过户至“双良节能系统股份有限公司—2022年员工持股计划”（证券账户：B885216663），过户价格为5.58元/股。截至2022年12月17日，公司2022年员工持股计划账户持有公司股份10,110,000股，占公司总股本的比例为0.54%。

（三）董事、监事及高级管理人员持有发行人股份情况

截至2022年12月31日，发行人董事、监事及高级管理人员持有公司股份情况如下表：

姓名	职务	持股情况（股）
缪双大	董事	849,327,652
刘正宇	董事、总经理	180,000
樊高定	独立董事	124,700
王磊	董事会秘书	60,000
马学军	财务总监	140,000

注：缪双大间接持有的发行人股票系通过双良集团、双良科技、上海同盛、利创新能源及江苏澄利投资咨询有限公司持有；除缪双大外，上表其余人员均直接持有。

（四）董事、监事及高级管理人员报告期内的变动情况

1、报告期内发行人董事变动情况

报告期初，公司六届董事会共有9名董事会成员，分别为缪文彬、缪志强、刘正宇、缪双大、江荣方、樊高定、孙玉麟、张承慧、王如竹，其中樊高定、张承慧、王如竹为独立董事。

2021年7月29日，张承慧辞去独立董事职务，由于其辞职导致公司独立董事在董事会成员中的比例低于三分之一，为保证公司董事会正常运行，公司于2021年8月27日召开2021年第三次临时股东大会，同意增补张伟华为独立董事，任期自公司股东大会审议通过之日起至第七届董事会届满。

2021年9月22日，江荣方于辞去董事职务，其辞职报告自送达公司董事会之日起生效，其辞职未导致公司董事会人数低于法定要求。

2021年12月17日，王如竹辞去独立董事职务，由于其辞职将导致公司独立董事在董事会成员中的比例低于三分之一，为保证公司董事会正常运行，公

公司于 2022 年 1 月 26 日召开 2022 年第一次临时股东大会，同意增补沈鸿烈为独立董事，任期自公司股东大会审议通过之日起至第七届董事会届满。

2022 年 8 月，第七届董事会董事任期届满。2022 年 9 月 14 日，公司 2022 年第六次临时股东大会同意换届选举缪文彬、缪志强、缪双大、刘正宇、孙玉麟为双良节能第八届董事会非独立董事，选举樊高定、张伟华、沈鸿烈为双良节能第八届董事会独立董事。董事任期三年，自股东大会通过之日起算。

2、报告期内发行人监事变动情况

报告期初，公司六届监事会共有 3 名监事会成员，分别为马培林、秦承、王力杰，其中王力杰为职工代表监事。

2022 年 9 月 14 日，公司召开 2022 年第六次临时股东大会，选举马培林、陈振为监事。公司于 2022 年 9 月 14 日召开 2022 年职工代表大会，选举王力杰为公司第八届监事会职工代表监事。监事任期三年，其中股东代表监事任期自股东大会通过之日起算，职工代表监事任期自职工代表大会通过之日起算。

3、报告期内发行人高级管理人员变动情况

报告期初，公司高级管理人员共 4 人，分别为公司总经理刘正宇，副总经理吴刚、财务总监马学军，董事会秘书王磊。

2022 年 8 月，刘正宇、王磊、吴刚、马学军任期届满。2022 年 9 月，公司八届一次董事会同意续聘刘正宇为公司总经理，马学军为公司财务总监，王磊为公司董事会秘书，聘任吴刚为公司副总经理。

经核查，发行人董事、监事及高级管理人员的上述变动符合《公司章程》规定的任免程序和内部人事聘用制度、程序，不存在控股股东、实际控制人干预公司董事会和股东大会已经作出的人事任免决定的情况。

六、公司所处行业基本情况

（一）行业管理体制及政策法规

报告期内，公司在巩固传统节能节水系统及多晶硅还原炉业务的基础上，持续扩展光伏单晶硅生产业务，不断完善太阳能光伏产业链布局，致力于成为“碳中和”下节能减排与新能源产业双轮驱动的清洁能源解决方案提供商。

根据《国民经济行业分类》（GB/T4754-2017），公司从事的节能节水系统及多晶硅还原炉业务所属行业为“制造业”之“电气机械和器材制造业”（C38）。光伏单晶硅生产业务属于“C39 计算机、通信和其他电子设备制造业”大类下的“C3985 电子专用材料制造”。

1、行业主管部门及监管体制

（1）节能节水行业主管部门与行业协会

序号	主管部门、行业协会	主要职能
1	发改委	负责推进可持续发展战略，负责节能减排的综合协调工作，组织拟订发展循环经济、全社会能源资源节约和综合利用规划及政策措施并协调实施，参与编制生态建设、环境保护规划，协调生态建设、能源资源节约和综合利用的重大问题，综合协调环保产业和清洁生产促进有关工作等
2	工信部	负责拟定工业发展行业规划和产业政策，提出优化产业布局、结构的政策建议，起草相关法律法规草案，制定规章，拟订行业技术规范和标准并组织实施，指导行业质量管理工作；拟定并组织实施工业的能源节约和资源综合利用、清洁生产促进政策，参与拟订能源节约和资源综合利用、清洁生产促进规划和污染控制政策
3	中国工业节能与清洁生产协会	旨在成为行业技术标准的制定者和引领者，成为技术成果转化的推动者和实践者，成为真正能为企业和相关部门解决问题、提供支持帮助的服务能手，积极发挥政府和企业之间的桥梁与纽带作用
4	中国节能协会	以节约能源、提高能效、推动资源综合利用和保护环境为协会责任，以资源节约为中心，紧紧围绕节能减排中心工作，开展调查研究、宣传培训、咨询服务和组织节能减排技术开发及推广应用等活动，在政府和行业、企业之间发挥桥梁和纽带作用
5	中国循环经济协会	旨在贯彻节约资源和保护环境基本国策，落实循环经济促进法，依靠广大会员，联系各方力量，发挥协会桥梁纽带作用，为构建覆盖全社会的资源循环利用体系，提高资源利用效率，源头防治环境污染，推进绿色、循环、低碳发展，加快建设生态文明，促进经济绿色转型，建设美丽中国做出积极贡献

（2）光伏新能源行业主管部门与行业协会

序号	主管部门、行业协会	主要职能
1	发改委	负责推进可持续发展战略，负责节能减排的综合协调工作，组织拟订发展循环经济、全社会能源资源节约和综合利用规划及政策措施并协调实施，参与编制生态建设、环境保护规

		划，协调生态建设、能源资源节约和综合利用的重大问题，综合协调环保产业和清洁生产促进有关工作等
2	国家能源局	负责研究提出能源发展战略的建议，拟定能源发展规划，研究提出能源体制改革的建议，推进能源可持续发展战略的实施，组织可再生能源和新能源的开发利用，组织指导能源行业的能源节约、能源综合利用和环境保护工作
3	工信部	负责拟定工业发展行业规划和产业政策，提出优化产业布局、结构的政策建议，起草相关法律法规草案，制定规章，拟订行业技术规范和标准并组织实施，指导行业质量管理工作；拟定并组织实施工业的能源节约和资源综合利用、清洁生产促进政策，参与拟订能源节约和资源综合利用、清洁生产促进规划和污染控制政策
4	光伏行业协会	旨在维护会员合法权益和光伏行业整体利益，加强行业自律，保障行业公平竞争，营造良好的发展环境，推动技术交流与合作，提升行业自主创新能力，在政府和企业之间发挥桥梁、纽带作用，提升行业自主创新能力并推动国际交流与合作，组织行业积极参与国际竞争，统筹应对贸易争端

2、最近三年监管政策的变化

(1) 节能节水行业主要法律法规及产业政策

序号	时间	文件名称	颁布部门	法律法规、产业政策具体内容
1	2023年2月	质量强国建设纲要	中共中央、国务院	纲要提出，树立质量发展绿色导向。开展重点行业 and 重点产品资源效率对标提升行动，加快低碳零碳负碳关键核心技术攻关，推动高耗能行业低碳转型。全面推行绿色设计、绿色制造、绿色建造，健全统一的绿色产品标准、认证、标识体系，大力发展绿色供应链。优化资源循环利用技术标准，实现资源绿色、高效再利用。建立健全碳达峰、碳中和标准计量体系，推动建立国际互认的碳计量基标准、碳监测及效果评估机制。
2	2022年8月	工业领域碳达峰实施方案	工业和信息化部、国家发展改革委、生态环境部	提出到2025年，规模以上工业单位增加值能耗较2020年下降13.5%，单位工业增加值二氧化碳排放下降幅度大于全社会下降幅度，重点行业二氧化碳排放强度明显下降。
3	2022年6月	工业能效提升行动计划	工业和信息化部、发展改革委、生态环境部、市场监管总局	要把节能提效作为最直接、最有效和最经济的降碳举措，统筹推进能效技术变革和能效管理革新、提高能效监管能力和服务水平等，推动工业节能从局部单体节能向全流程系统节能转变，积极推进用能高效化、低碳化、绿色化，为实现工业碳达峰碳中和目标奠定坚实能效基础。

4	2022年2月	高耗能行业重点领域节能降碳改造升级实施指南	国家发展改革委、工业和信息化部、生态环境部、国家能源局	从引导改造升级、加强技术攻关、促进集聚发展及加快淘汰落后四个方面推动各有关方面科学做好重点领域节能降碳改造升级。
5	2021年3月	“十四五”工业绿色发展规划	工业和信息化部	提出到2025年碳排放强度持续下降,单位工业增加值二氧化碳排放降18%;污染物排放强度显著下降,重点行业主要污染物排放强度降低10%,规模以上工业单位增加值能耗降低13.5%,乙烯等重点工业产品单耗达到世界先进水平;大宗工业固废综合利用率达到57%,主要再生资源回收利用率达到4.8亿吨。单位工业增加值用水量降低16%,推广万种绿色产品,绿色环保产业产值达到11万亿元。
6	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	全国人大	坚持节能优先方针,深化工业、建筑、交通等领域和公共机构节能,推动5G、大数据中心等新兴领域能效提升,强化重点用能单位节能管理,实施能量系统优化、节能技术改造等重点工程,加快能耗限额、产品设备能效强制性国家标准制修订。实施国家节水行动,建立水资源刚性约束制度,强化农业节水增效、工业节水减排和城镇节水降损,鼓励再生水利用,单位GDP用水量下降16%左右。
7	2020年10月	国家工业节能技术装备推荐目录(2020)	国家工业和信息化部	为加快推广应用高效节能技术、装备和产品,引导绿色生产和绿色消费。
8	2019年4月	国家节水行动方案	国家发展改革委、水利部	到2022年,节水型生产和生活方式初步建立,节水产业初具规模,非常规水利用占比进一步增大,用水效率和效益显著提高,全社会节水意识明显增强。到2035年,形成健全的节水政策法规体系和标准体系、完善的市场调节机制、先进的技术支撑体系,节水护水惜水成为全社会自觉行动,全国用水总量控制在7000亿立方米以内,水资源节约和循环利用达到世界先进水平,形成水资源利用与发展规模、产业结构和空间布局等协调发展的现代化新格局。鼓励企业加大节水装备及产品研发、设计和生产投入,降低节水技术工艺与装备产品成本,提高节水装备与产品质量,提升中高端品牌的差异化竞争力,构建节水装备及产品的多元化供给体系。

(2) 光伏新能源行业主要法律法规及产业政策

序号	时间	文件名称	颁布部门	法律法规、产业政策具体内容
1	2022年12月	扩大内需战略规划纲要(2022—2035年)	中共中央、国务院	大幅提高清洁能源利用水平,建设多能互补的清洁能源基地,以沙漠、戈壁、荒漠地区为重点加快建设大型风电、光伏基地。
2	2022年6月	“十四五”可再生能源发展规划	国家发展改革委、国家能源局	到2025年,可再生能源消费总量达到10亿吨标准煤左右,占一次能源消费的18%左右;

序号	时间	文件名称	颁布部门	法律法规、产业政策具体内容
			局、财政部、自然资源部、生态环境部、住房和城乡建设部、农业农村部、中国气象局、国家林业和草原局	可再生能源年发电量达到 3.3 万亿千瓦时左右，风电和太阳能发电量实现翻倍；全国可再生能源电力总量和非水电消纳责任权重分别达到 33%和 18%左右，利用率保持在合理水平。
3	2022 年 5 月	关于促进新时代新能源高质量发展的实施方案	国家发展改革委、国家能源局	到 2030 年要实现风电、太阳能发电总装机容量达到 12 亿千瓦以上的目标，加快构建清洁低碳、安全高效的能源体系。
4	2022 年 4 月	关于 2022 年新建风电、光伏发电项目延续平价上网政策的通知	国家发改委	2022 年，对新核准陆上风电项目、新备案集中式光伏电站和工商业分布式光伏项目延续平价上网政策，上网电价按照当地燃煤发电基准价执行。
5	2022 年 3 月	关于开展可再生能源发电补贴自查工作的通知	国家发改委、国家能源局、财政部	在全国范围内开展可再生能源发电补贴核查工作，进一步摸清可再生能源发电补贴底数。同时财政部发布《2022 年中央政府性基金支出预算表》，其中“其他政府性基金支出”的预算数从 2021 年执行数 985 亿元大幅增加至 4595.47 亿元，增加额度或用于解决长久以来悬而未决的新能源补贴拖欠问题。
6	2021 年 6 月	关于 2021 年新能源上网电价政策有关事项的通知	国家发改委	2021 年起，对新备案集中式光伏电站、工商业分布式光伏项目和新核准陆上风电项目（以下简称“新建项目”），中央财政不再补贴，实行平价上网；2021 年新建项目上网电价，按当地燃煤发电基准价执行，新建项目可自愿通过参与市场化交易形成上网电价，以更好体现光伏发电、风电的绿色电力价值。2021 年起，新核准（备案）海上风电项目、光热发电项目上网电价由当地省级价格主管部门制定，具备条件的可通过竞争性配置方式形成，上网电价高于当地燃煤发电基准价的，基准价以内的部分由电网企业结算。鼓励各地出台针对性扶持政策，支持光伏发电、陆上风电、海上风电、光热发电等新能源产业持续健康发展。
7	2020 年 10 月	关于促进非水可再生能源发电健康发展的若干意见补充	财政部、国家发改委、国家能源局	就项目合理利用小时数、项目补贴电量、补贴标准等补贴资金有关事项作出补充。
8	2020 年 5 月	关于新时代推进西部大开发形成新格局的指导意见	国务院	加强可再生能源开发利用，加快风电、光伏发电就地消纳，继续加大西电东送等跨省区重点输电通道建设，提升清洁电力输送能力。
9	2020 年 3 月	关于 2020 年风电、光伏发电建设管理有关事项的通知	国家能源局	积极推动平价上网项目建设，合理确定需要国家财政补贴项目竞争配置规模，促进光伏发电技术进步和成本降低。
10	2020 年 1 月	关于促进非水可再生能源发电健康发展的若干意见	财政部、国家发改委、国家能源局	以收定支，合理确定新增补贴项目规模；充分保障政策延续性和存量项目合理收益；全面推行绿色电力证书交易；持续推动陆上风电、光伏电站、工商业分布式光伏价格退坡；积极支

序号	时间	文件名称	颁布部门	法律法规、产业政策具体内容
				持户用分布式光伏发展；通过竞争性方式配置新增项目。
11	2019年5月	关于2019年风电、光伏发电项目建设有关事项的通知	国家能源局	完善需要国家补贴项目竞争配置机制，推动平价上网项目建设，减少行业发展对国家补贴的依赖。
12	2019年4月	关于完善光伏发电上网电价机制有关问题的通知	国家发改委	完善集中式光伏发电上网电价形成机制、适当降低新增分布式发电补贴标准。
13	2019年1月	关于积极推进风电、光伏发电无补贴平价上网有关工作的通知	国家发改委、国家能源局	推进建设不需要国家补贴执行燃煤标杆上网电价的风电、光伏发电平价上网试点项目。在资源条件优良和市场消纳条件保障度高的地区，引导建设一批上网电价低于燃煤标杆上网电价的低价上网试点项目。

（二）行业基本情况

1、节能节水行业概况

（1）节能节水行业发展概况

节能节水行业以节约能源资源、发展循环经济、保护生态环境为出发点，是国家加快培育和发展的7个战略性新兴产业之一。节能节水产业涉及节能节水技术装备、产品和服务等领域，产业链长、关联度大、在动力、化工、石油、冶金、核能、食品等各工业部门有着广泛的应用，对经济增长拉动作用明显。随着全球能源形势的日趋紧张，常规能源的日益减少，中国乃至世界传统化石能源消耗压力逐年增大，节能节水系统的运用对企业节约资金、能源均具有十分重要的意义，在能源日趋短缺的今天具有明显的经济效益和社会效益。

近年来，我国高度重视经济社会可持续发展，积极推动各行业节能减排。十三届全国人大四次会议指出，“十四五”期间，我国要加快发展方式绿色转型，协同推进经济高质量发展和生态环境高水平保护，单位国内生产总值能耗和二氧化碳排放分别降低13.5%、18%。《工业能效提升行动计划》中亦明确应坚持节能优先方针，把节能提效作为最直接、最有效、最经济的降碳举措。随着我国不断加大对高能耗传统产业节能减排力度，催生出更多能源和产业转型升级的需求，提高能源利用效率，促进产业技术升级，节能节水领域的市场空间将愈发广阔。

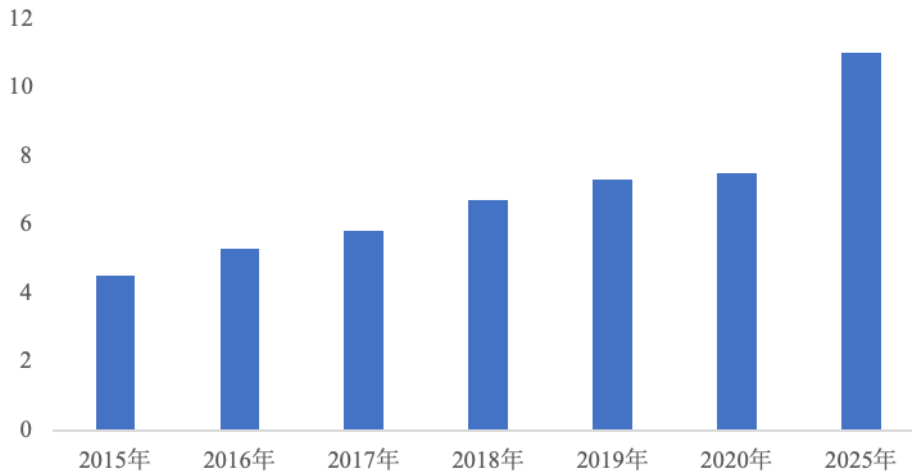
（2）节能节水行业的发展现状和趋势

1) 节能节水系统的应用为实现工业领域“碳中和”的重要举措，市场空间广阔

如何应对气候变化实现可持续发展已成为各国政府的核心课题之一，2015年12月《巴黎协定》的签订，确立了2020年后国际社会合作应对气候变化的基本框架，目前，全球已有超过170个国家和地区正筹划制定“碳中和”目标。节能提效是2050年前工业领域实现二氧化碳大规模减排的最主要途径，根据《The IEA World Energy Outlook》报告，在可持续发展核心情境下，节能提效对2050年全球二氧化碳排放量降低至10Gt的贡献度为37%。节能节水系统可以有效提高能源利用效率、优化产业和能源结构，节能节水系统的应用是实现全球“碳中和”目标的重要举措。

我国高度重视社会经济绿色发展，密集出台了节能降耗、节约用水、清洁生产等系列支持鼓励政策。随着各应用领域对于节能节水系统综合效能要求的不断提高，节水节能行业市场发展空间广阔。根据《“十四五”工业绿色发展规划》，2025年我国节能环保产业产值将由2015年的4.5万亿元上升至11万亿元。

我国节能环保业产值（万亿元）



2) 推动重点领域节能节水系统应用

目前，大部分的传统行业仍在使用传统供能方式，仅有少数行业可以快速提升清洁能源使用比例，在制造业以及有色金属冶炼等重点行业，整体节能减排改造更倾向对原有装备基础上进行升级改造。现阶段我国主要通过重点行业

系统改造、高耗能通用设备改造、余热余压高效回收利用、碳封存与捕捉四大方向实现工业节能减排。发改委有关负责人也在公开场合表示将深入推进重点领域和行业节能改造，对标能效先进水平，推动钢铁、建材、石化化工、有色金属、印染、造纸、化学原料药、电镀、农副食品加工、工业涂装、包装印刷等行业企业实施节能、节水、节材、减污、降碳等系统性清洁生产改造。2022年发布的《工业领域碳达峰实施方案》中更是明确应聚焦钢铁、建材、石化化工、有色金属等重点行业，完善差别电价、阶梯电价等绿色电价政策，鼓励企业对标能耗限额标准先进值或国际先进水平，加快节能技术创新与推广应用。持续推动制造业主要产品工艺升级与节能技术改造，不断提升工业产品能效水平。并适时在钢铁、石化化工等行业实施能效“领跑者”行动。

（3）节能节水行业与上、下游行业之间的关联性及其上下游行业发展状况

节能节水的上游主要是钢铁行业、有色金属行业（铜、铝等）等。节能节水上游行业在我国均为较为成熟的行业，因此不存在原料或零部件供不应求或者无法采购的情况。上游行业产品的价格走势对公司生产成本有一定的影响。节能节水行业下游主要包括电力、煤化工、炼化、多晶硅等具备一定周期属性的高能耗行业，高效节能节水设备具备高效、节水、节能、环保的综合效能优势，其发展应用受到国家政策大力支持。

1) 溴化锂冷热机组

溴化锂冷热机组利用不同温度下溴化锂水溶液对水蒸汽的吸收与释放实现热源的转换，是一种余热回收的热能设备，通常以工业领域广泛存在的中低温余热能为动力，在高真空度条件下，通过溴化锂溶液的状态和浓度变化，实现制冷、制热。溴化锂机组产生的冷热水或蒸汽可以用于工艺制冷或加热，部分替代电驱动的冷热机组和锅炉加热，从而具有显著的节能效果。

目前溴化锂冷热机组主要的应用场景包括工业余热利用、冷热电联供、多能互补清洁供热系统、中央空调等。在油田、化工、冶金、焦化等高耗能工业生产行业领域存在大量的中低温余热，如采油分离水、工艺废热、低压废蒸汽等低温废热源，将原本被废弃或利用率低下工业余热进行回收利用，可以满足部分生产中制冷、制热需求，从而节约一次性能源消耗，提高企业能源利用

效率。

2) 换热器

换热器，又称热交换器。是在不同温度的两种或两种以上流体间实现物料之间热量传递的节能设备，同时也是提高能源利用率的主要设备之一。换热器可分为板式、管式和管壳式三大类，具体包括列管式换热器、浮头式换热器、U形管换热器、板式换热器、螺旋板式换热器、板翅式换热器等类型。

中国换热器产业主要集中于石油、化工、冶金、电力、船舶、集中供暖、空分、光伏等领域。换热器是空气分离装置中冷却系统的核心设备，确保加工空气冷却到临界温度以下而使之液化。由于空分装置对换热器防泄露、防腐蚀、承受温差等性能要求较高，且不同规格、不同气体空分装置对换热器产品技术要求差异化较大，故空分行业换热器技术门槛明显高于其他换热器细分行业。在多晶硅工艺生产中，换热器多用于合成工序、还原预热、尾气处理等环节，是多晶硅制备的重要设备之一。国家双碳战略刺激了光伏等新能源产业的爆发式发展，多晶硅作为光伏产业的上游产业链，正进入一个长期产能扩张期。该行业换热器需求快速增加，发展空间广阔。

3) 空冷器市场

空冷器是工业冷却系统的核心组成部分，当循环水经过生产工艺装置后，会产生一定的热量，空冷器可以利用空气冷却的方式对循环水进行冷却，从而使循环水达到循环使用的要求。空气冷却由于其利用空气冷却方式的特性，相较于传统水冷技术，能够大幅有效减少水资源消耗。针对发电厂的空冷系统产品可分为直接空冷系统和间接空冷系统：直接空冷系统系利用机械通风使汽轮机排汽直接在翅片管式空冷凝汽器中凝结；间接空冷用空冷却塔代替湿冷却塔，用密闭式循环冷却水系统代替敞开式循环冷却水系统。间接空冷系统相对于直接空冷系统对环境气象条件的敏感性和受环境气象条件影响变化较小。

空气冷却器制造业的下游应用领域涵盖石化、电力、冶金、水循环等多个行业。我国是一个水资源严重短缺的国家，根据国家统计局数据，2022年，我国人均用水量约为425立方米/人，人均用水量仅为世界平均水平的四分之一。同时，政府积极鼓励缺水地区企业装备空冷系统，在《国务院关于进一步促进

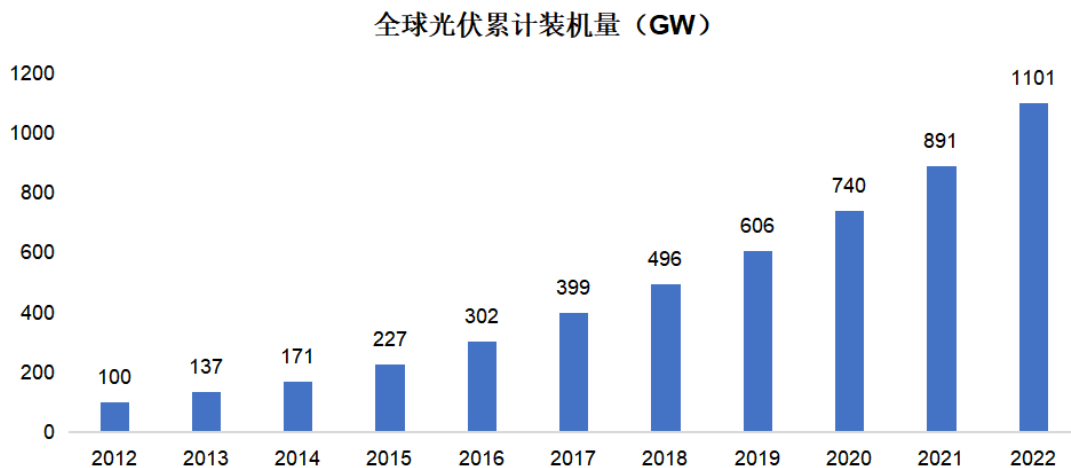
宁夏经济社会发展的若干意见》中提及，政府积极支持建设大型火电基地,发展大型空冷机组，政府政策支持推进空冷市场进一步扩张。根据 GEP Research 预测，2021-2025 年仅循环水冷却市场将在 2020 年基础上年复式增长 4%。随着水资源的日益短缺和水污染的日益重视，国家节水政策、环保政策将相继出台，预计 2021 年及以后循环水冷却年均市场规模约为 130~150 亿，我国工业中空气冷却器的使用领域有望进一步扩大，市场前景广阔。

2、光伏新能源行业

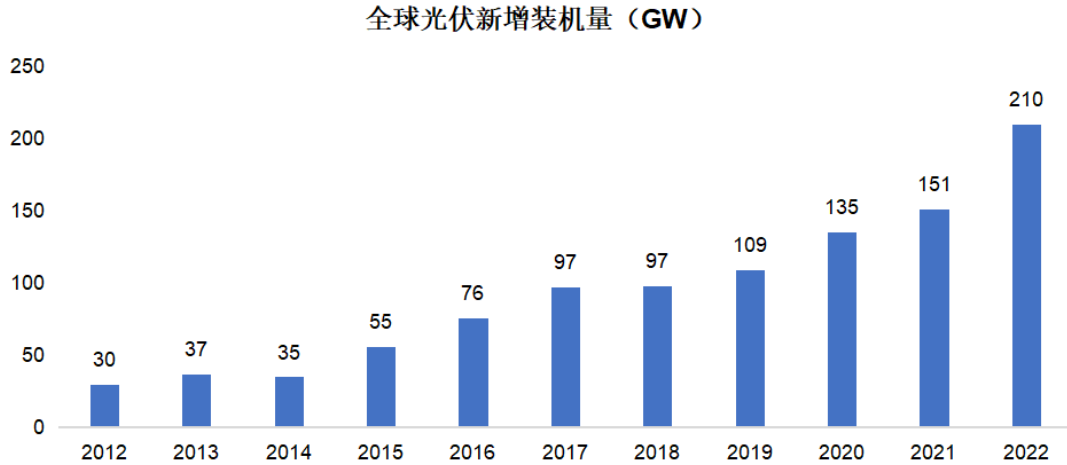
(1) 光伏新能源行业发展概况

在“碳中和”战略指引下，随着光伏各产业链技术提高，光伏发电凭借其可开发总量大、安全可靠、环境影响小、应用范围广、发电成本相对低廉等特点，未来将成为能源结构优化的主力军。

在全球范围内，光伏等可再生能源正在加速替代传统的化石能源。根据 IEA 数据显示，2022 年全球光伏电站累计装机规模约为 1,101GW，2012 至 2022 年期间年复合增长率达 27%，全球光伏市场呈现快速增长的态势。尽管受到多重因素影响，2022 年全球光伏新增装机量约 210GW，较上年提高 59GW，全球光伏市场需求韧性较强。随着加快可再生能源发展成为全球共识，近年来各国政府大力鼓励和扶持光伏产业的发展，预计全球光伏装机规模将持续高速增长态势。



数据来源：IEA



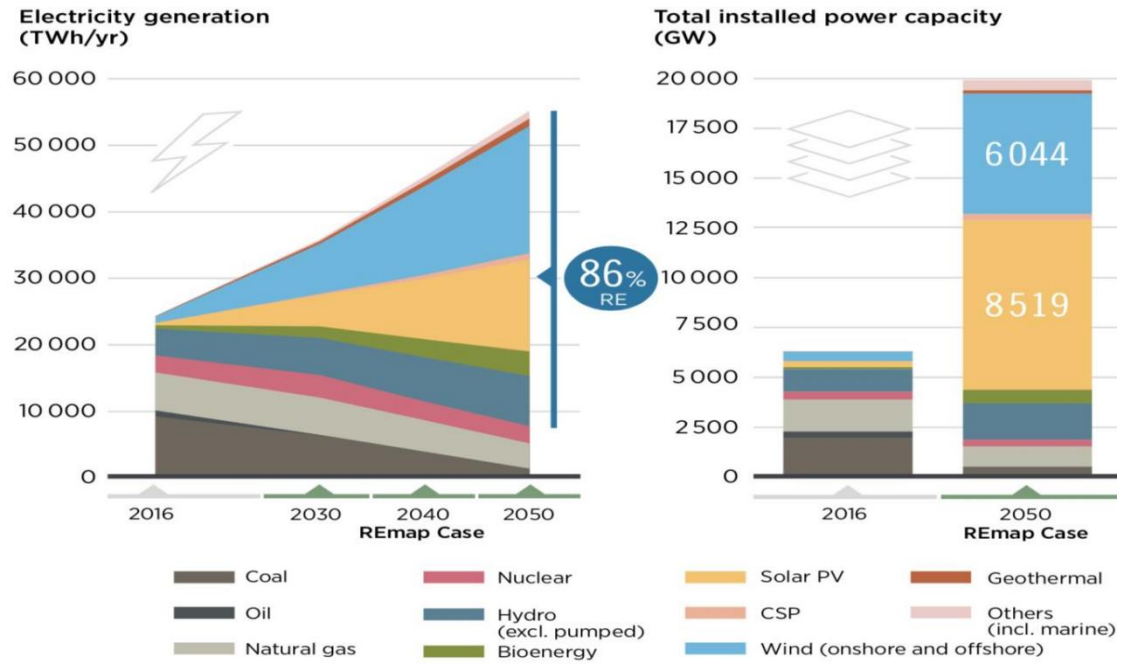
数据来源：IEA

（2）光伏行业的发展现状和趋势

1）“碳中和”及能源紧缺大背景下，全球光伏产业发展潜力巨大

近年来，全球各国相继提出“碳中和”发展目标，为实现这一目标，各国需要进一步增加光伏等可再生能源装机规模，提升可再生能源发电占比。此外，鉴于地缘政治问题，2022年全球能源短缺问题进一步加剧。在2022年3月举办的布鲁塞尔太阳能峰会上，Solar Power Europe向欧盟能源专员Kadri Simson提交了《Raising Solar Ambition for the European Union's Energy Independence》建议书，表明在加速情景下2030年欧盟光伏累计装机规模将超过1TW，远高于在俄乌冲突前的装机预期。为实现这一累计装机目标，欧盟地区2022-2025年的新增装机将分别为达到39、59、83、112GW，年均复合增速达到44%。

在“碳中和”及能源紧缺大背景下，太阳能光伏装机规模有望快速提升，光伏发电在21世纪将占据世界能源消费的重要地位，不但实现对部分传统能源的替代，而且将成为全世界最主要的能源供给来源之一。根据国际可再生能源署（IRENA）的预测数据显示，在全球2050年实现“碳中和”的背景下，2050年全球光伏装机量将达到8,519GW。



数据来源：IRENA

2) 大尺寸硅片成为光伏行业未来趋势

相较于小尺寸硅片，182mm 及 210mm 等大尺寸硅片可大幅提升生产效率，有利于摊薄光伏产业链各环节生产成本，进而降低光伏发电成本。硅片的大尺寸化符合光伏行业增效降本的需求，是光伏行业长期发展的趋势。近年来，大尺寸硅片发展迅速，市占率快速提升。根据中国光伏行业协会统计，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%，预计 2023 年，大尺寸硅片占比有望提升至 93.2%，成为市场绝对主流。2022 年-2030 年不同尺寸硅片市场占比变化如下：

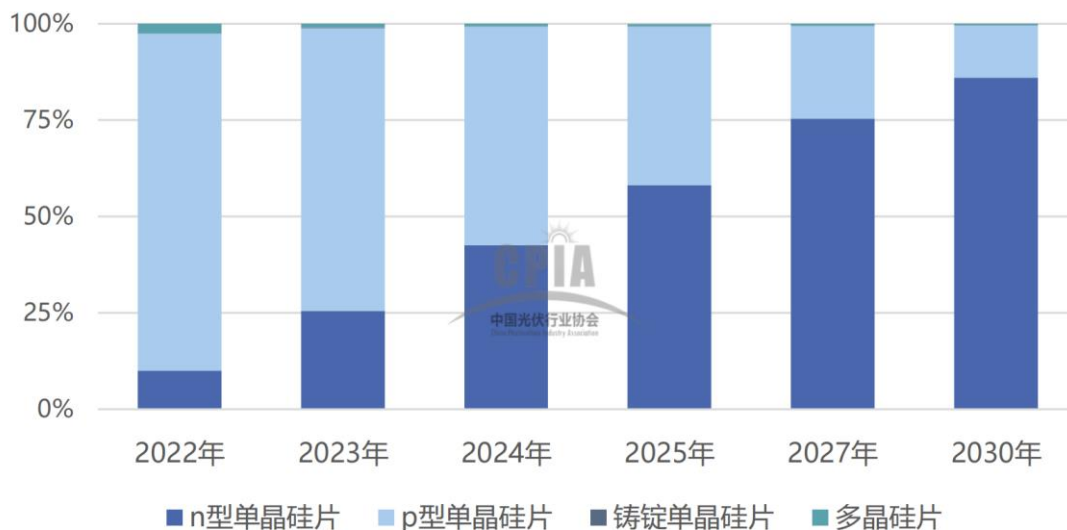


数据来源：光伏行业协会

3) 单晶产品为目前主流技术路线，N型高效单晶产品将成为未来发展方向

早期多晶技术由于成本优势一直占据着行业主导地位，随着金刚线切割、连续投料等一系列新工艺和新技术的推广应用，单晶产品成本快速下降，效率优势充分体现，2015年以来开始加速取代多晶市场份额，单晶市场份额（P型+N型单晶）已由2015年的18%左右快速上升至2022年的97.5%，成为市场主流技术路线。

当前传统P型PERC电池转换效率已达瓶颈，而以N型硅片为基体的TOPCon、HJT、IBC等N型电池发电效率提升潜力巨大且具备双面率高、温度系数低、无光衰、弱光性能好等优势，为行业未来发展方向。N型电池市占率的提升将带动N型硅片需求增长，N型单晶硅片占比未来将持续提升。2022-2030年不同类型硅片市场占比变化如下：



数据来源：光伏行业协会

(3) 光伏新能源行业与上、下游行业之间的关联性及其上下游行业发展状况

多晶还原炉设备行业的上游主要是钢铁行业、有色金属行业（铜、铝等）等，下游则主要是多晶硅料生产商。单晶硅棒、硅片业务的上游主要是多晶硅料生产销售企业，下游主要是光伏电池及组件厂商。光伏行业整体发展状况与下游行业的发展和景气状况密切相关，光伏产业作为最有竞争力的新能源产业，其发展同样受到国家利好政策支持。

1) 多晶硅还原炉

多晶硅行业是光伏产业链中的上游重要环节，而还原系统则是生产多晶硅的关键工艺，还原炉是多晶硅生产的核心设备之一。经过提纯的三氯氢硅和高纯氢混合后，通入还原炉内进行反应，生成的高纯多晶硅淀积在多晶硅载体上，即可得到最终产品多晶硅棒。其性能将综合体现多晶硅企业产品产量、质量、成本、能耗等关键指标。

多晶硅还原炉用户为硅料制造厂商，近年来，我国多晶硅料生产企业快速发展，已基本全面掌握万吨级多晶硅料系统集成技术，2022 年我国多晶硅料产能超过 120.3 万吨，同比增长 131.8%，生产规模居全球首位。多晶硅料扩产周期长、资金需求量大以及利润率曾长期处于低位，使得硅料产能扩张缓慢。近年来，下游光伏装机量的快速增长导致硅料供需出现失衡。在此背景下，通威股份、协鑫科技、大全能源等主要多晶硅企业均宣布扩产及技改计划，多晶硅还原炉行业迎来大量新增设备采购以及存量设备改造的需求。

2) 单晶硅片、硅棒

光伏硅片为光伏电池生产制造的主要原材料，光伏硅片的品质质量直接影响到了终端光伏组件产品的性能。近年来，受益于“双碳”政策的推出及光伏“平价上网”进程加速，全球光伏市场整体向好，市场规模持续扩大。根据中国光伏行业协会统计，2022 年，我国新增光伏并网装机容量达到了约 87GW，同比增长 59%，连续 10 年名列全球第一，光伏累计装机规模达到 392GW，同比增长 28%，连续 8 年位居全球首位。近年来，国家双碳战略刺激了光伏等新能源产业的爆发式发展，单晶硅作为光伏产业的上游产业链的核心原料，市场需求旺盛。

(三) 行业竞争格局、市场集中度情况、市场地位、主要竞争对手及行业壁垒

1、发行人的行业竞争格局及市场集中度情况

(1) 节能节水行业

随着全球高度重视节能减排和可再生能源利用，各国对碳排放量管控趋严，节能环保行业列入国家加快培育和发展的 7 个战略性新兴产业，我国节能节水市场和需求显著增加，固定资产投资不断增长，市场规模不断扩大，逐渐催生了一批专业从事节能节水设备制造的企业或事业单位。作为推动中国早日实现

“碳中和”的核心行业，节能节水行业更多利好政策即将落地，随着我国推进一次能源高效利用，我国工业企业减排要求趋严，节能节水市场规模将进一步扩大。

节能节水装备生产需要经过多个环节和工序，每个环节和工序都涉及企业长期积累的技术水平和操作工艺，整体壁垒较高，目前行业整体集中度较高。对于溴冷机行业，根据 V 客暖通网统计 2021 年前五大国内厂商为荏原机械、松下、双良节能、LG、远大空调，合计市场占比超过 80%；对于节能换热装备行业，目前呈现高端产品市场集中，低端产品市场分散的格局，高端产品主要集中在瑞典、美国、德国、英国、法国、日本等发达国家；工业空冷系统相较于低端制冷设备技术门槛更高，目前国内仅少数企业具备工业空冷系统工程总承包业务能力，占据了较大的市场份额。

（2）光伏新能源行业

近年来，随着全球可再生能源的发展，全球光伏发电市场保持持续增长态势，伴随着光伏发电成本持续下降，光伏领域投资机会丰富，带动光伏产业高度繁荣，光伏产业链各环节产能规模均实现较大增长。

多晶硅还原炉制造生产需要较高资产投入和技术支持，同时下游客户对供应商依赖度较高，新进玩家较难获取市场份额，多晶硅还原炉龙头企业凭借高性能产品、自身丰富经验和高度客户信任，市场份额不断提升。

目前硅片行业集中度较高，2021 年前五大硅片企业产能占比达到 76.46%。其中，由于晶科能源和晶澳科技的单晶硅片产能主要供给于内部电池片生产需求，单晶硅片市场形成了以隆基绿能和 TCL 中环为首的双寡头垄断竞争格局。同时，2019 年以来，除了行业内优势企业纷纷扩产，产业链不同环节企业亦开始纵向扩张打造“一体化布局”外，弘元绿能、京运通、高景太阳能及公司等企业宣布进入硅片环节，凭借先进产能后发优势带动市场占有率快速提升，行业竞争持续加剧。

单晶硅行业，业内老牌龙头企业凭借多年深耕积累，在技术研发、产品质量、销售渠道等方面都有领先优势。公司于 2021 年进入单晶硅领域，作为后进入者，公司可以直接采用行业最先进的生产设备以满足行业趋势和市场需求；

同时公司能够充分利用多年来在装备领域积累的行业资源，形成产业协同，拓展单晶硅供应商和客户渠道；在产品性能指标方面，公司重视研发，目前单晶硅产品在氧含量、碳含量等核心指标已达到或优于行业龙头企业平均水平，在电阻率和少子寿命等指标方面也在持续进步；在地域协同方面，公司单晶硅产业布局在内蒙古包头市，内蒙古包头市近年来致力于打造“硅都”，引进了一批行业知名硅料和硅片企业，公司在包头的产业园附近同时布局了硅料企业，有助于公司获取稳定的硅料供应，同时公司下游客户电池片企业主要分布在公司总部所在的江浙区域，这也有助于公司开发客户、及时跟进客户需求、提供满足需求的产品。此外，公司作为单晶硅专业化厂商，与下游客户没有直接竞争关系，有助于客户的拓展和客户关系的维护，同时专业化厂商也有利于发挥比较优势，集中资源加强精细化管理、提升技术水平、提高产品品质。

2、发行人所处行业主要竞争对手

（1）节能节水行业

公司节能节水系统业务的主要竞争对手包括隆华科技、首航高科、冰轮环境、哈空调、荏原机械（中国）有限公司等：

A. 隆华科技（300263.SZ）

隆华科技集团(洛阳)股份有限公司成立于 1995 年 7 月，注册资本 90,432.30 万元，主营产品为高效复合型冷却(凝)设备、高效空气冷却器、空冷式换热器、压力容器等。

B. 首航高科（002665.SZ）

首航高科能源技术股份有限公司成立于 2001 年 7 月，注册资本 250,394,29 万元，主营产品包括空冷系统、空冷配件、余热发电、光热发电系统、光热发电等。

C. 冰轮环境（000811.SZ）

冰轮环境技术股份有限公司成立于 1988 年 11 月，注册资本为 74,583.78 万元，其控股子公司北京华源泰盟节能设备有限公司作为节能环保领域的设备制造商与技术服务商，主营产品包括吸收式大温差换热机组、余热回收专用机组、

烟气余热深度回收机组、直燃增热型供热机组、热网增热型供热机组、烟气源增热型供热机组、第二类吸收式热泵机组等。

D. 哈空调（600202.SH）

哈尔滨空调股份有限公司成立于 1993 年 6 月，注册资本为 38,334.07 万人民币，主营产品为石化空冷器、电站空冷器和空调暖通设备等节能、环保产品。

E. 荏原机械（中国）有限公司

荏原机械（中国）有限公司成立于 2006 年 5 月，注册资本为 6,193.82 万美元，是日本株式会社荏原制作所在华设立的全资子公司，业务覆盖建筑、工业和市政水利等多个领域，为客户提供通用泵、定制泵、供水机组、水处理等产品和服务。

（2）光伏新能源行业

1) 多晶硅还原炉

目前公司多晶硅还原炉业务的主要竞争对手为东方电热、森松国际等：

A. 东方电热（300217.SZ）

镇江东方电热科技股份有限公司成立于 2000 年 2 月，注册资本 148,770.65 万元，其全资子公司江苏东方瑞吉能源装备有限公司主要生产多晶硅还原系统及硅料评价装置、多晶硅还原模块、高性能电加热及换热设备等。

B. 森松国际（2155.HK）

森松国际控股有限公司成立于 2019 年 7 月，注册资本为 103,750 万港币，是中国领先的压力设备制造商及综合压力设备解决方案供应商，提供传统压力设备、模块化压力设备及与压力设备相关的增值服务。

2) 单晶硅棒、硅片

目前公司单晶硅棒、硅片业务的主要竞争对手为隆基绿能、TCL 中环、弘元绿能、京运通、美科股份等：

A. 隆基绿能（601012.SH）

隆基绿能科技股份有限公司成立于 2000 年 2 月，注册资本 758,151,05 万元，主营产品为太阳能组件、硅片及硅棒、电站建设及服务、电力等。

B. TCL 中环（002129.SZ）

TCL 中环新能源科技股份有限公司成立于 1988 年 12 月，注册资本为 323,378,94 万元，主营产品为半导体材料、半导体器件、半导体光伏材料、光伏电池及组件和高效光伏电站项目开发及运营等。

C. 弘元绿能（603185.SH）

弘元绿色能源股份有限公司成立于 2002 年 9 月，注册资本为 41,079,75 万元，主营产品为单晶硅、光伏专用设备、通用磨床、蓝宝石专用设备。

D. 京运通（601908.SH）

北京京运通科技股份有限公司成立于 2002 年 8 月，注册资本为 241,460.29 万元，主营产品为单晶硅生长炉、多晶硅铸锭炉、区熔单晶炉等光伏及半导体设备，多晶硅锭及硅片、区熔单晶硅棒及硅片等光伏产品，光伏发电和风力发电等新能源发电项目及固定源和移动源稀土无毒脱硝催化剂等。

E. 美科股份

江苏美科太阳能科技股份有限公司成立于 2017 年 1 月，注册资本为 43,773.24 万元，主要产品为单晶硅片、多晶硅片、单晶硅棒、多晶硅锭等。

3、发行人产品的市场地位

（1）节能节水行业

随着全球高度重视节能减排和可再生能源利用，各国对碳排放量管控趋严，节能环保行业列入国家加快培育和发展的 7 个战略性新兴产业，我国节能节水市场和需求显著增加，固定资产投资不断增长，市场规模不断扩大，逐渐催生了一批专业从事节能节水设备制造的企业或事业单位。作为推动中国早日实现“碳中和”的核心行业，节能节水行业更多利好政策即将落地，随着我国推进一次能源高效利用，我国工业企业减排要求趋严，节能节水市场规模将进一步扩大。

（2）光伏新能源行业

近年来，随着全球可再生能源的发展，全球光伏发电市场保持持续增长态势，伴随着光伏发电成本持续下降，光伏领域投资机会丰富，将带动光伏产业高度繁荣。多晶硅还原炉制造生产需要较高资产投入和技术支持，同时下游客户对供应商依赖度较高，新进玩家较难获取市场份额，双良节能作为多晶硅还原炉生产行业绝对龙头，将凭借高性能产品、自身丰富经验和高度客户信任，进一步扩大市场份额，强化公司市场龙头地位。

报告期内，公司依托多年以来在光伏领域技术工艺、业务经验、行业资源等方面的积累，大力拓展光伏单晶硅业务。通过顺利实施 40GW 单晶硅一期项目（20GW），公司建立了成熟的供应链及销售网络，成功奠定了在光伏单晶硅产业链的市场地位和市场形象。

4、发行人主要竞争优势

（1）管理团队优势

节能节水行业和光伏新能源行业均属于战略新兴行业，产业发展历史较短。而公司拥有一支经验丰富的管理团队，高级管理人员在行业内已深耕多年，管理经验丰富且业务能力强，对节能节水行业和光伏新能源行业的发展趋势有着敏锐的洞察力，对市场变化和客户需求有着深刻的理解和认识，制定了适宜公司的发展战略，成功带领公司实现快速发展。

（2）技术研发优势

公司从事真空换热技术研发和产品销售超过三十年，拥有发明及实用新型专利 300 余项，主编和参编了《蒸汽和热水型溴化锂吸收式冷水机组》《钢结构间接空冷塔塔体施工质量验收规范》《钢结构间冷塔技术规范》等一系列国家、行业和企业标准。同时公司高度重视光伏新能源系统业务研发投入，为我国第一批实现多晶硅核心生产设备自主生产的企业之一，目前已经具备电子级多晶硅还原炉的开发以及技术储备。在单晶硅业务领域，公司利用独特的热场设计技术及各类先进技术降低生产功耗并提升产品品质，产品主要性能指标处于行业领先地位。

公司依托于博士后科研工作站、国家级企业技术中心和技术部组成的三级研发创新体系，以江苏双良低碳产业技术研究院有限公司为平台，积极开展节

能和新能源技术研发。公司还与中科院工程热物理所、上海交通大学、同济大学、哈尔滨工业大学、南京理工大学、西安交通大学等著名学府及科研院所建立密切合作关系。公司的技术研发实力较强。

（3）品牌和供应商客户资源优势

公司拥有完整的综合能源服务产业链，为客户提供节能领域包括设计、制造、安装调试、智慧运维等在内的一揽子综合解决方案服务，量身定制解决方案满足客户个性化需求。公司建立了健全的国内外立体营销体系，溴化锂冷热机组、空分压缩机级间冷却器、钢结构间接空冷塔、多晶硅还原炉系统始终保持技术领先并不断扩大市场份额。公司四年两夺我国工业领域最高奖项“中国工业大奖”，溴化锂冷热机组和空冷塔产品荣获制造业单项冠军，拥有江苏省首批国家服务型制造示范企业殊荣，入选江苏省“自主工业品牌五十强”，树立节能低碳行业的标杆。

公司始终秉持以客户为中心，持续为客户提供优质的产品和服务，与众多世界五百强及中国五百强企业建立了良好的客户关系。公司还获得了“贵州茅台 2020 年度优秀供应商奖”、“西门子能源产品供应商质量奖”等荣誉，在电力、钢铁、煤化工、多晶硅、光伏电池、纺织、白酒、医院、机场等各类工业和民用领域的客户中具有良好的口碑。同时，公司不断推进大客户平台战略，深度挖掘客户细分市场，具备了显著的客户资源优势。

（4）业务协同优势

公司不同节能节水设备产品下游均涉及高能耗工业领域，且原材料和制造工艺相似，有助于公司在采购和制造过程中获得规模和共享优势，产品线之间亦可以共享客户资源，实现业务协同和突破创新。凭借高效的节能核心设备以及在节能领域多年的技术、经验积淀，公司顺势切入建筑节能和智慧能源管理市场，凭借自身多维度的综合能源服务能力，公司将保持独有优势不断提高市场占有率及合同能源管理的在管面积，进一步发挥业务协同效应。

公司多晶硅还原炉位于光伏新能源产业上游，借助还原炉产品的客户优势，公司的溴化锂冷热机组、空冷系统、换热器等产品凭借高品质也快速切入多晶硅行业，实现了对客户价值的深度挖掘，进一步增强公司的盈利能力。此外，

公司在原有多晶硅还原炉业务基础上，“蛙跳式”布局硅片、组件业务，在避免与客户直接竞争的同时构建多维度合作关系，形成良性合作循环，增强与客户之间粘性，促进组合产品快速放量。

（5）单晶硅业务后发优势

大尺寸硅片拥有更大的截面尺寸可提升单次拉晶量、切片量，能够摊薄各生产环节的生产成本，进而降低光伏发电度电成本。同时，大尺寸硅片单片瓦数更高，对应生产的组件产品功率更高，符合光伏行业增效降本的发展需求，是行业长期的发展方向。

传统小炉型单晶炉设备仅能满足 166mm 及以下尺寸硅片生产，无法满足 182mm 及 210mm 等大尺寸硅片生产要求，这部分产能已开始成为落后、低效产能，正逐步被淘汰。公司现有及规划新增产能全部采用先进的 1600 炉型单晶炉，生产的产品可完全满足下游客户各类规格尺寸要求，同时大型 1600 炉型单晶炉的拉晶单位生产成本也较传统炉型更低，具有更强的竞争力。

5、进入行业的主要壁垒

（1）产品质量及性能壁垒

溴化锂冷热机组需要符合 GB/T18362 和 GB/T18431 界定的能效限定值、节能评价等；节能换热装备的生产须符合国家标准 GB151-2014《热交换器》要求；空冷器需要符合 DL-T1428-2015 直接空冷系统验收导则、DL/T1934-2018 火力发电厂直接空冷系统运行导则等。公司相关产品完全符合上述标准和规范，同时该等标准和规范也对行业的新加入者构成了较高的进入门槛。同时，节能节水系统和多晶硅还原装备的制造须根据客户需求进行特殊设计，例如溴化锂不同机组可以根据热源种类、利用效率、制冷/热量、承压等进行细致化区分，对公司产品设计、生产工艺适应性有较高的要求；单晶硅片是制造太阳能电池的核心材料，单晶硅片的少子寿命、含氧量、电阻率等性能指标对下游客户的产品性能和生产效率产生重大影响。

（2）技术壁垒

我国节能节水行业潜力巨大，国内节能节水行业企业需要持续对节能技术消化吸收，开展新技术、新材料、可再生能源在节能服务中的应用研究。节能

节水系统需要长期持续在高温、高压、腐蚀性的环境中运行，对产品的可靠性、稳定性、安全性和运行有效性要求较高。节能换热装备的生产需要经过机加工、成型加工、焊接、无损检测、压力试验等多个环节和工序，每个环节和相关工艺都涉及企业长期积累的技术水平和操作工艺，新进入者难以快速、系统的掌握和运用。同时，科研和高等院校机构开展了众多节能新技术、新材料和新产品的研究开发，在储热技术、节能技术、智慧化能源管理技术等方面均取得了相应的科研成果，但上述新技术、新产品在实践中的推广应用率不高，行业非主要参与企业无法掌握核心技术，因此进入该行业存在很强的技术应用壁垒。

光伏新能源行业属于战略新兴产业，技术迭代迅速，历史上经历了从多晶向单晶的技术转型。目前光伏单晶硅产品正朝着大尺寸化方向发展，未来随着N型技术的成熟，N型单晶硅片占比也将快速提升。光伏行业持续的技术升级迭代对行业企业的研发能力和前瞻性技术储备提出了较高要求，因此具有较高的技术壁垒。

（3）产品认证和品牌壁垒

下游客户在选择节能节水系统和光伏新能源系统供应商时，供应商资格认证壁垒较高，且认证周期较长。节能节水系统是各工业领域的重要基础设备，而多晶硅还原炉则是制备多晶硅的核心设备，其性能、效率、稳定性、可靠性、售后服务对整个系统运行状况、运行成本、运行效率等产生重要影响。如果设备在使用过程中出现问题，将会直接影响客户的产品品质和生产运行，严重的甚至造成重大事故或重大损失。单晶硅片是制造太阳能电池的核心材料，其品质质量直接决定了终端产品的发电效率进而影响终端客户的投资收益率。因此，客户在选择节能节水系统和光伏新能源系统产品时十分谨慎，要求供应商具有较强的实力、较高的品牌知名度和丰富的项目实施经验，并拥有专业化的技术和售后服务团队。

（4）资本壁垒

节能节水和光伏新能源行业属于资金密集型产业，在生产用地、生产设备、原材料储备、在产品库存和应收账款方面都需要大量资金投入。同时，光伏新能源行业技术迭代较快，行业企业需要通过不断研发投入、设备升级、改造，

淘汰落后技术及产能以建立和巩固技术、成本优势，对企业资金实力要求较高。

（四）发行人所处行业与上、下游行业之间的关联性及上下游行业发展状况

1、节能节水行业与上、下游行业之间的关联性及上下游行业发展状况

节能节水的上游主要是钢铁行业（不锈钢和碳钢）、有色金属行业（铜、铝等）、电器部件行业（电机、泵、控制系统等）等。节能节水上游行业在我国均为较为成熟的行业，因此不存在原料或零部件供不应求或者无法采购的情况。上游行业产品的价格走势对公司生产成本有一定的影响。节能节水行业下游主要包括电力、煤化工、炼化、多晶硅等具备一定周期属性的高能耗行业，高效节能节水设备具备高效、节水、节能、环保的综合效能优势，其发展应用受到国家政策大力支持。

（1）溴化锂冷热机组

溴化锂冷热机组利用不同温度下溴化锂水溶液对水蒸汽的吸收与释放实现热源的转换，是一种余热回收的热能设备，通常以工业领域广泛存在的中低温余热能为动力，在高真空度条件下，通过溴化锂溶液的状态和浓度变化，实现制冷、制热。溴化锂机组产生的冷热水或蒸汽可以用于工艺制冷或加热，部分替代电驱动的冷热机组和锅炉加热，从而具有显著的节能效果。

目前溴化锂冷热机组主要的应用场景包括工业余热利用、冷热电联供、多能互补清洁供热系统、中央空调等。在油田、化工、冶金、焦化等高耗能工业生产行业领域存在大量的中低温余热，如采油分离水、工艺废热、低压废蒸汽等低温废热源，将原本被废弃或利用率底下的工业余热进行回收利用，可以满足部分生产中制冷、制热需求，从而节约一次性能源消耗，提高企业能源利用效率。

（2）换热器

换热器，又称热交换器。是在不同温度的两种或两种以上流体间实现物料之间热量传递的节能设备，同时也是提高能源利用率的主要设备之一。换热器可分为板式、管式和管壳式三大类，具体包括列管式换热器、浮头式换热器、U形管换热器、板式换热器、螺旋板式换热器、板翅式换热器等类型。

中国换热器产业主要集中于石油、化工、冶金、电力、船舶、集中供暖、空分、光伏等领域。换热器是空气分离装置中冷却系统的核心设备，确保加工空气冷却到临界温度以下而使之液化。由于空分装置对换热器防泄露、防腐蚀、承受温差等性能要求较高，且不同规格、不同气体空分装置对换热器产品技术要求差异化较大，故空分行业换热器技术门槛明显高于其他换热器细分行业。在多晶硅工艺生产中，换热器多用于合成工序、还原预热、尾气处理等环节，是多晶硅制备的重要设备之一。国家双碳战略刺激了光伏等新能源产业的爆发式发展，多晶硅作为光伏产业的上游产业链，正进入一个长期产能扩张期。该行业换热器需求快速增加，发展空间广阔。

（3）空冷器市场

空冷器是工业冷却系统的核心组成部分，当循环水经过生产工艺装置后，会产生一定的热量，空冷器可以利用空气冷却的方式对循环水进行冷却，从而使循环水达到循环使用的要求。空气冷却由于其利用空气冷却方式的特性，相较于传统水冷技术，能够大幅有效减少水资源消耗。针对发电厂的空冷系统产品可分为直接空冷系统和间接空冷系统：直接空冷系统系利用机械通风使汽轮机排汽直接在翅片管式空冷凝汽器中凝结；间接空冷用空冷塔代替湿冷塔，用密闭式循环冷却水系统代替敞开式循环冷却水系统。间接空冷系统相对于直接空冷系统对环境气象条件的敏感性和受环境气象条件影响变化较小。

空气冷却器制造业的下游应用领域涵盖石化、电力、冶金、水循环等多个行业。我国是一个水资源严重短缺的国家，根据国家统计局数据，2022年，我国人均用水量约为425立方米/人，人均用水量仅为世界平均水平的四分之一。同时，政府积极鼓励缺水地区企业装备空冷系统，在《国务院关于进一步促进宁夏经济社会发展的若干意见》中提及，政府积极支持建设大型火电基地，发展大型空冷机组，政府政策支持推进空冷市场进一步扩张。根据GEP Research预测，2021-2025年仅循环水冷却市场将在2020年基础上年复式增长4%。随着水资源的日益短缺和水污染的日益重视，国家节水政策、环保政策将相继出台，预计2021年及以后循环水冷却年均市场规模约为130~150亿，我国工业中空气冷却器的使用领域有望进一步扩大，市场前景广阔。

2、光伏新能源行业与上、下游行业之间的关联性及上下游行业发展状况

多晶还原炉设备行业的上游主要是钢铁行业（不锈钢和碳钢）、有色金属行业（铜、铝等）、电器部件行业（电机、泵、控制系统等）等，下游则主要是多晶硅料生产商。单晶硅棒、硅片业务的上游主要是多晶硅料生产销售企业，下游主要是光伏电池及组件厂商。光伏行业整体发展状况与下游行业的发展和景气状况密切相关，光伏产业作为最有竞争力的新能源产业，其发展同样受到国家利好政策支持。

（1）多晶硅还原炉

多晶硅行业是光伏产业链中的上游重要环节，而还原系统则是生产多晶硅的关键工艺，还原炉是多晶硅生产的核心设备之一。经过提纯的三氯氢硅和高纯氢混合后，通入还原炉内进行反应，生成的高纯多晶硅淀积在多晶硅载体上，即可得到最终产品多晶硅棒。其性能将综合体现多晶硅企业产品产量、质量、成本、能耗等关键指标。

多晶硅还原炉用户为硅料制造厂商，近年来，我国多晶硅料生产企业快速发展，已基本全面掌握万吨级多晶硅料系统集成技术，2022 年我国多晶硅料产能超过 120.3 万吨，同比增长 131.8%，生产规模居全球首位。多晶硅料扩产周期长、资金需求量大以及利润率曾长期处于低位，使得硅料产能扩张缓慢。近年来，下游光伏装机量的快速增长导致硅料供需出现失衡。在此背景下，通威股份、协鑫科技、大全能源等主要多晶硅企业均宣布扩产及技改计划，多晶硅还原炉行业迎来大量新增设备采购以及存量设备改造的需求。

（2）单晶硅片、硅棒

光伏硅片为光伏电池生产制造的主要原材料，光伏硅片的品质质量直接影响到了终端光伏组件产品的性能。近年来，受益于“双碳”政策的推出及光伏“平价上网”进程加速，全球光伏市场整体向好，市场规模持续扩大。根据中国光伏行业协会统计，2022 年，我国新增光伏并网装机容量达到了约 87GW，同比增长 59%，连续 10 年名列全球第一，光伏累计装机规模达到 392GW，同比增长 28%，连续 8 年位居全球首位。近年来，国家双碳战略刺激了光伏等新能源产业的爆发式发展，单晶硅作为光伏产业的上游产业链的核心原料，市场

需求旺盛。

七、主要业务模式、产品或服务的主要内容

（一）发行人业务概况

公司主要从事溴化锂冷热机组、换热器、空冷系统、多晶硅还原炉以及单晶硅棒、硅片的研发、生产和销售。公司在高效节能领域有丰富的行业经验，同时进军光伏新能源领域，成为多晶硅还原炉行业领先企业，并快速切入光伏单晶硅行业，单晶硅市场占有率快速提升。公司致力于成为“碳中和”下节能减排与新能源产业双轮驱动的清洁能源解决方案提供商。

公司生产的溴化锂冷热机组、换热器、空冷器是节能节水技术应用的关键设备，其中溴化锂冷热机组、换热器有助于客户节能提效，空冷器具有显著节水效果。此外，公司拥有完整的综合能源服务产业链，为客户提供节能领域包括设计、制造、安装调试、智慧运维等在内的一揽子综合解决方案服务。高效节能领域下游客户主要包括电力、煤化、炼化、多晶硅等具备一定周期属性的高能耗行业。目前公司溴化锂冷热机组、空分压缩机级间冷却器、钢结构间接空冷塔等始终在行业内占据领先地位，保持了优异的市场占有率。

在节能节水设备生产的基础上，公司迎合国家可再生能源发展政策，积极布局光伏新能源产业领域。公司长期致力于多晶硅的生产工艺研究，公司所生产的多晶硅还原炉达到了单位电耗最低、沉淀速度最快、单炉产能最大、转化效率最佳的优异性能，成为我国多晶硅还原炉龙头。针对硅料扩产浪潮，公司高性能多晶硅还原炉可以为行业提供更高端、高效的还原炉及系统模块，公司的溴化锂冷热机组、空冷系统、换热器等产品也已快速切入多晶硅行业，帮助多晶硅行业节能降耗。此外，公司敏锐跟踪观察光伏行业趋势，于报告期内进军光伏单晶硅业务，凭借公司于核心装备制造领域多年的行业资源积累和良好品牌形象，快速投资建设了 40GW 大尺寸单晶硅一期（20GW）项目，目前公司单晶硅棒、硅片产品市场推广良好，单晶硅业务收入规模快速提升。

公司始终秉持以客户为中心，持续为客户提供优质的产品和服务，与众多世界五百强及中国五百强企业建立了良好的客户关系，在发电、石化、化工、建材、钢铁、有色、造纸、煤化工、空分、纺织、白酒、医院、机场、多晶硅

料、光伏电池等各类工业、光伏新能源和民用领域的大客户中具有良好的口碑和典型的项目案例。

公司四年两夺中国工业领域最高奖项“中国工业大奖”，溴化锂冷热机组和空冷塔产品荣获制造业单项冠军，为首批荣膺国家服务型制造示范企业殊荣单位，入选江苏省“自主工业品牌五十强”，荣获 2019 年“全国顾客满意十大品牌”，成为节能低碳行业的标杆。

（二）主要经营模式

1、采购模式

（1）采购审批流程

公司根据多年的经验积累，与主要供应商保持良好的合作关系，材料供应充足、采购渠道通畅。公司生产所需原材料、零部件、工具、仪器、设备等均自行采购。其中主要原材料例如硅料、坩埚、钢、铜、铝等，由各业务部门根据客户需求、计划要求、仓库要求等提出采购申请，计划部门据“采购品重要度分类表”进行请购单转化，采购部门收到请购单后，则根据供应商价目表编制订购单，通过直接和供应商签署年度合同进行采购；针对设备配件，公司采用供应商招标的形式，采购部通过竞标确定当年主要材料供应商，开展后续采购活动。

（2）供应商管理体系

为了确保采购活动的稳定性、持续性和原材料质量，公司建立了完善的供应商管理制度。公司在选择供应商时，采取样品验证、小批量验证等多重验证环节，保障采购产品质量；重点考虑供方是否为国内知名单位或行业前三企业，保障产品供应的稳定性、产品技术支持与服务等方面的综合实力，组织现场审核方可纳入合格供方名单；公司在产品的采购过程中对供应商持续进行业绩统计和年度评价管理，定期更新合格供应商名册。

（3）成本控制措施

在成本控制方面，根据公司采购流程，由采购部门向供应商进行询价、议价，或通过招标方式寻找性价比高的供应商，保证原材料品质的同时尽量降低采购成本。

2、生产模式

公司核心产品均由公司自主研发、设计和生产。由计划部门提出生产计划，由技术部和生产车间评估加工能力。公司自产设备采用“以销定产”为主的生产模式，销售部门根据产品销售情况制定销售订单，工艺部门和制造部门编制工艺文件，进行工艺试验，之后按照客户要求要求进行制造、安装、调试、系统集成，合理制定生产计划和组织生产。

报告期内，公司实现了单晶硅棒规模生产能力。为了满足部分客户对于单晶硅片的采购需求，公司亦委托第三方进行单晶硅棒切片加工。公司制定了相对完善的外协生产管理制度，前期通过考评外协厂商生产规模、质量管控、生产效率、交货期限等指标筛选合格外协供应商。在外协加工过程中，公司严格把控委外加工产品质量，并委派专人进驻外协供应商，持续跟踪切片生产进度及产品质量。

3、销售模式

针对节能节水系统及单晶硅还原炉业务，公司一方面搭建内部集中式销售平台，另一方面通过区域覆盖、大客户跟踪、产品组合等方式多维度挖掘各个行业的客户需求，为客户提供全方面、针对性服务。对于国内市场，公司主要采用直销的方式进行销售，大部分产品通过参与市场招投标或客户指定合格供应商的方式获取订单，并向客户提供定制化设备及配套系统安装调试、质保、售后技术咨询等服务；在国外市场，公司主要采用与海外代理商合作直接参与招投标的方式进行销售。

单晶硅行业市场化程度较高且客户相对集中，公司凭借多年光伏行业积累，与主要企业建立了密切的联系，目前采用直接面对客户的销售模式。

（三）主要产品

公司和子公司目前主要产品包括溴化锂冷热机组、高效换热器、空冷器和多晶硅还原炉等设备以及单晶硅棒、硅片。

1、溴化锂冷热机组

公司拥有丰富的节能设备研发制造经验，是世界大型制冷机/热泵设备研发制造基地、中国溴化锂吸收式制冷机/热泵国家标准参与制定者，被国家工信部评为“制造业单项冠军产品”。公司机组整机泄漏率优于国外标准 4 个数量级，机组 COP 值处于世界先进水平。全球 200 多个分布式能源系统使用了公司的溴化锂机组，为国内外用户提供 500 多套冷热电联供系统解决方案。

目前公司溴化锂冷热机组业务以余热利用、节能减排为核心技术主线，逐步形成围绕中央空调、集中供热、石化煤化、生化、循环水六大市场的产品体系，产品包括直燃型、蒸汽型、热水型、烟气型溴化锂吸收式冷水机组、吸收式热泵、一体化中央空调。面对国家能源结构调整和公司产品的集成化、多功能化的需要，公司同时布局电热泵系统和磁悬浮、螺杆式以及离心式等电制冷系统。公司溴化锂冷热机组主要民用客户包括北京华贸中心、北京奥林匹克体育中心、天津滨海国际机场、青岛胶东国际机场、北京火车南站、南京火车站、上海地铁大厦等，工业客户包括贵州茅台、浙江石化、赛得利、桐昆集团等。



蒸汽双效溴化锂吸收式冷水机组

2、换热器

2005 年，公司开展高效换热器业务。公司高效换热器设备主要运用于大型空气压缩分离系统。公司不断提升技术研发和生产能力，目前已为高端空分换热器领域领先核心生产商。公司换热器业务还积极切入石化、氨纶、多晶硅、地热等领域，不断满足不同工业领域的节能降耗需求。

公司换热器主要产品有深孔焊（内孔焊）换热器、凝汽器、ORC 系统换热装置、空压机冷却器、特种气体冷却器、汽化器、特材 TEMA 换热器、表冷器、热管换热器、非标定制特种换热器等各种非板式换热装置。公司的空分换热器已获得包括 ISO9001 认证、中国机械安全认证、CE 认证在内的各国质量认证，生产的换热器性能优异、能源转换效率高、项目管理能力强，获得国际各大知名空分公司高度认可，已为西门子、曼透平、神户制钢、阿特拉斯、托普索、林德、法液空、AP、普莱克斯、印度石油等世界 500 强企业提供了数千台换热设备，遍布中国、欧洲、美洲、日韩、东南亚、中东、俄白哈等世界各地。同时，换热器事业部与多晶硅还原炉团队密切合作，针对多晶硅生产工艺，开发多晶硅行业特种换热器技术和产品，不断丰富公司换热器产品线。



深孔焊（内孔焊）换热器

3、空冷器

2006 年，公司正式进入电站空冷器领域，2014 年完成对德国 CBT 公司空冷器业务的并购，引进国外先进的间接空冷系统技术。公司采用智能化全钢结构间接空冷系统，是能源行业创新型工程、资源节约型工程、智慧建设型工程。

“双良智能化大型钢结构间接空冷系统”荣获 2020 年第六届“中国工业大奖项目奖”，加之 2016 年双良节能系统股份有限公司荣获第四届中国工业大奖，双良节能成为双料冠军，成为历届中国工业大奖获奖企业中唯一一家兼得企业奖与项目奖的民营企业。公司空冷系统具有完全自主知识产权，用空气冷却代替传统水冷却，用于发电机组和工艺流体冷却，节水率 85% 以上。研发成果包括空冷防冻试验研究、百万机组防震试验研究、间冷钢塔的风工程研究，填补了

国内空白，引领了行业技术的发展。公司空冷器业务保持了在火电行业、煤化工领域的领先地位，并积极开拓循环水冷却市场。

公司钢结构间冷塔已被国内外业界广泛认可，公司中标百万级大型全钢结构空冷塔项目——国电双维电厂间冷项目，是世界范围内首个采用全钢结构间冷塔的百万级发电工程、全球空冷最高最大钢塔，同时采用先进的光栅光纤测温技术和数字化智能管控系统，实现首个百万级组空冷系统智能化控制的项目。公司凭借自身产品品质优势、技术先进性和丰富项目经验，获得包括华能集团、国电集团、大唐集团、中电投、国能集团、宝丰集团、液空在内的大型电力和化工企业订单。此外，公司陆续获取海外订单，完成了西门子埃及新首都机场空冷系统项目，并积极开拓俄罗斯、韩国、新加坡等国际空冷市场。



华能集团宁夏大坝电厂 2x660MW 一机一塔间冷钢塔项目

4、多晶硅还原炉

子公司双良新能源自 2007 年成立以来，主要负责公司多晶硅还原炉的生产研发，是我国第一批实现多晶硅核心生产设备自主生产的企业之一，打破被国外产商垄断的局势，并成功入选国家级小巨人企业、国家级专精特新企业。

公司长期致力于多晶硅的生产工艺研究，尤其在还原工艺系统方面，不断深入，持续创新，获得行业普遍认可。公司所生产的多晶硅还原炉达到了单位电耗最低、沉积速度最快、单炉产能最大、转化效率最佳的优异性能，成为我国多晶硅还原炉龙头。公司推出的第二代 40 对棒还原炉是目前国内多晶硅生产的主导炉型，深得客户认可。公司持续引领还原炉向大型化、高效化、智能化、

模块化方向发展。此外，公司完成了电子级多晶硅还原炉的开发以及技术储备，未来将快速切入新领域。

目前公司生产的还原炉有 72 对棒、48 对棒、40 对棒、36 对棒、24 对棒、18 对棒等系列产品。公司与中国多晶硅行业共同成长，目前已与大全能源、通威股份、新特能源、协鑫科技、东方希望、亚洲硅业等国内多晶硅企业建立良好合作伙伴关系，长期为其提供还原炉设备和售后服务。



多晶硅还原炉

5、单晶硅棒、硅片

公司于 2021 年 2 月设立子公司双良硅材料（包头）有限公司，正式开展单晶硅生产及销售业务。公司 40GW 大尺寸单晶硅一期项目（20GW）所生产的单晶硅产品具备高少子寿命、高集中度、高均匀性；低金属、低氧、低碳；大尺寸、薄片化及 P/N 型兼容等特点。

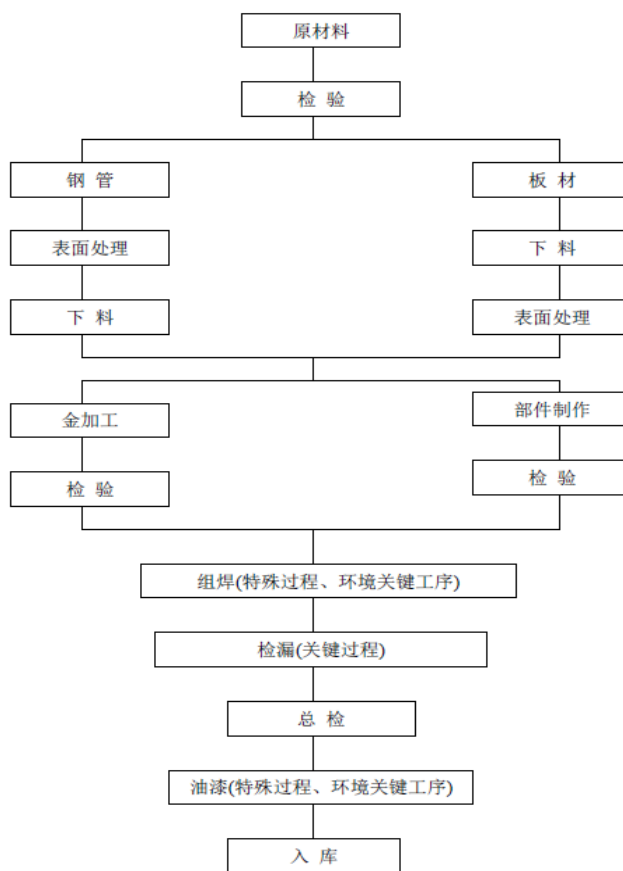
公司单晶硅业务发展迅速，已经与主要供应商和客户建立了紧密的合作关系。一方面，公司作为中国领先的光伏多晶硅生产核心设备还原炉生产商，已与通威股份、新特能源、大全能源等硅料生产企业建立了长期稳定的供应链关

系和战略合作关系，以确保硅棒的稳定生产。另一方面，公司已和通威股份、爱旭股份、天合光能等多家下游电池厂商建立合作、签订销售长单，实现稳定批量出货。随着公司和上下游伙伴客户的合作不断扩大和深入，在手订单规模不断增加为公司单晶硅业务发展提供了充足的保障。

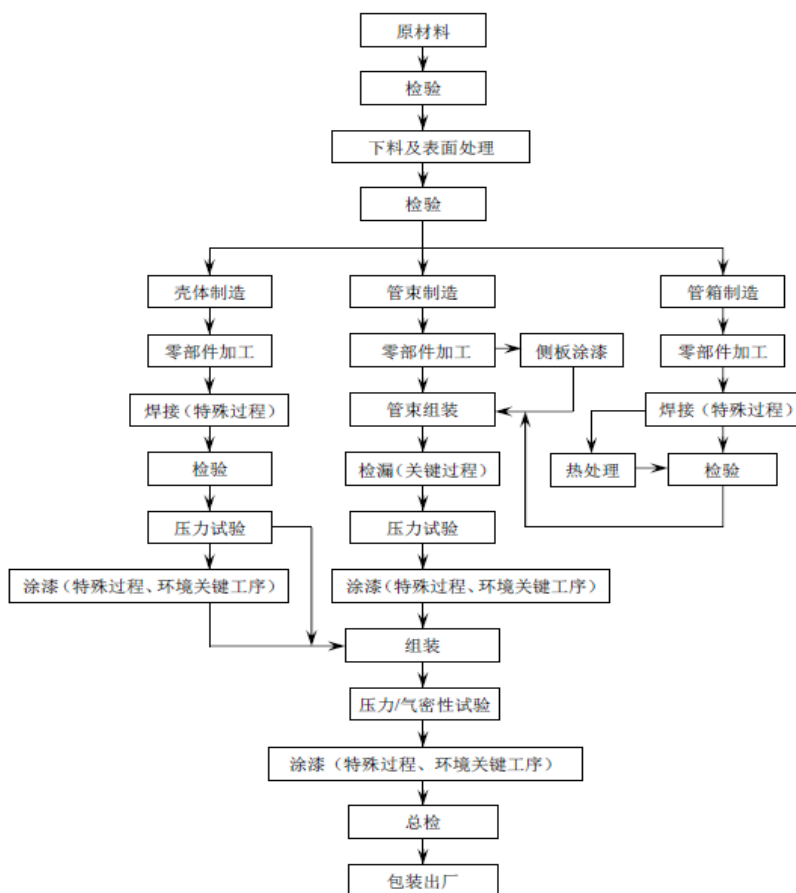


(四) 主要产品的工艺流程图

1、溴化锂冷热机组

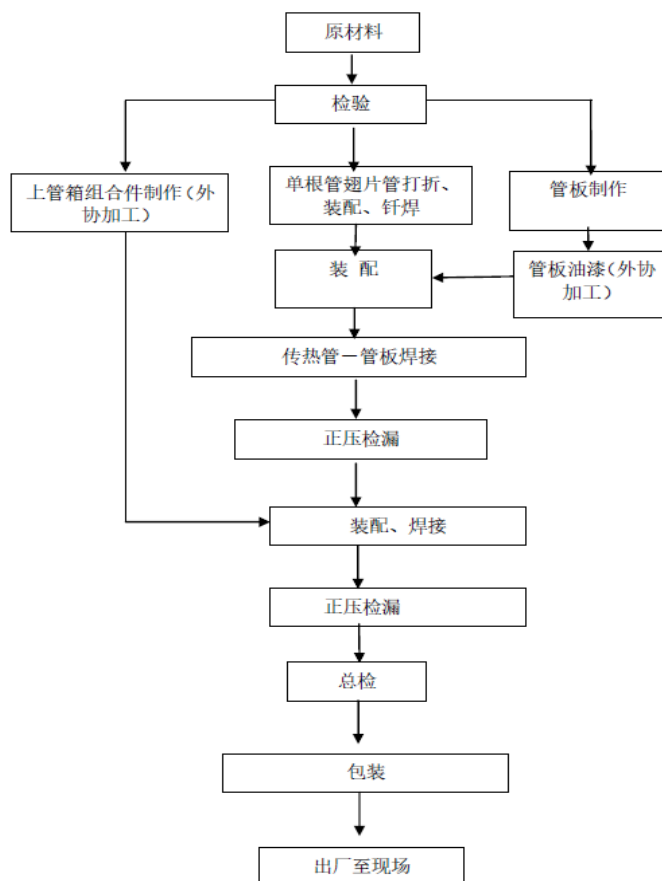


2、换热器

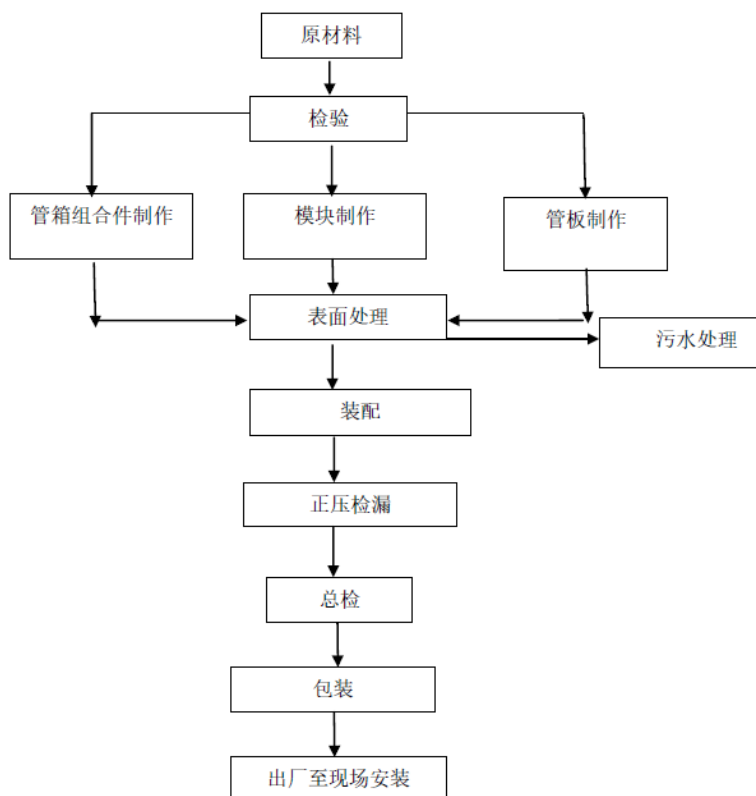


3、空冷器

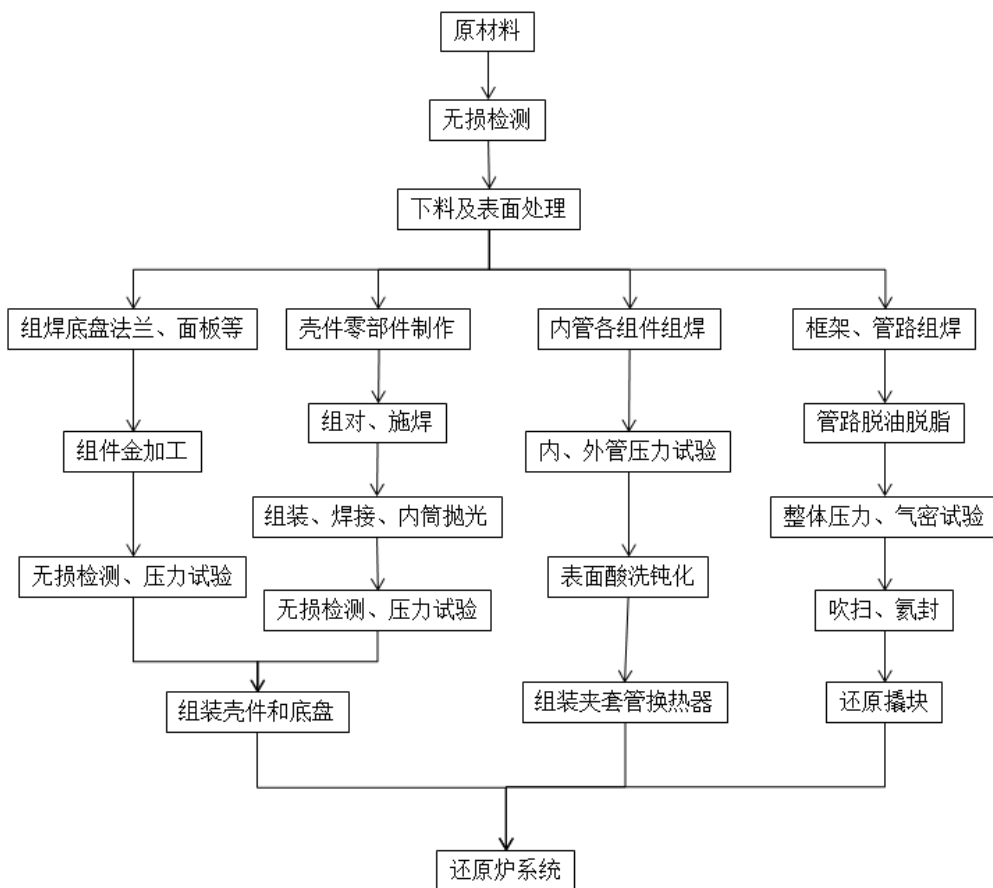
(1) 直冷空冷器生产工艺流程示意图



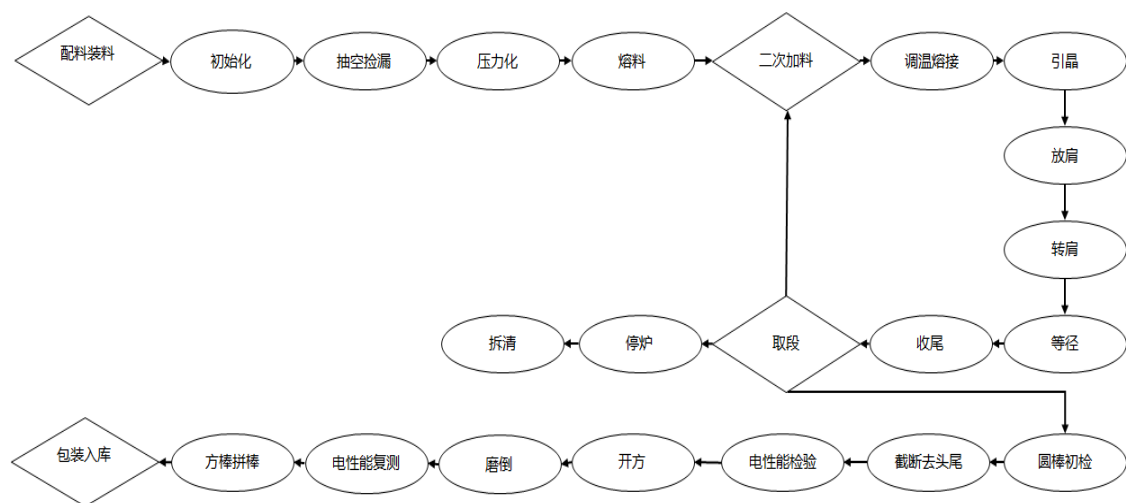
(2) 间冷空冷器生产工艺流程图示意图



4、多晶硅还原炉



5、单晶硅棒



(五) 生产、销售情况和主要客户情况

1、主要产品的生产和销售情况

发行人报告期主要产品的生产和销售情况如下：

产品	年份	产能	产量	产能利用率	销量	产销率
溴化锂冷 热机组 (台)	2022 年度	700.00	447.00	63.86%	545.00	121.92%
	2021 年度	700.00	670.00	95.71%	626.00	93.43%
	2020 年度	700.00	485.00	69.29%	452.00	93.20%
换热器 (台)	2022 年度	800.00	659.00	82.38%	626.00	94.99%
	2021 年度	800.00	628.00	78.50%	643.00	102.39%
	2020 年度	800.00	421.00	52.63%	389.00	92.40%
空冷器 (片)	2022 年度	14,440.00	14,215.00	98.44%	12,841.00	90.33%
	2021 年度	9,216.00	7,750.00	84.09%	7,668.00	98.94%
	2020 年度	9,216.00	7,113.00	77.18%	5,515.00	77.53%
多晶硅还 原炉 (台/套)	2022 年度	800.00	960.00	120.00%	1,127.00	117.40%
	2021 年度	600.00	524.00	87.33%	357.00	68.13%
	2020 年度	250.00	23.00	9.20%	23.00	100.00%
单晶硅 (GW)	2022 年度	19.90	16.77	84.27%	15.63	93.20%
	2021 年度	0.40	0.37	91.69%	0.27	74.42%
	2020 年度	-	-	-	-	-

注：2022 年度及 2021 年度，公司单晶硅业务于产能爬坡阶段，各期产能为加权计算后的产能。

2、主要产品的的基本销售情况

报告期内，主要产品的的基本销售情况如下：

产品名称	项目	2022 年	2021 年	2020 年
溴冷机	收入金额（单位：万元）	99,088.50	119,432.38	85,299.18
	销量（单位：台）	545.00	626.00	452.00
	销售均价 （单位：万元/台）	181.81	190.79	188.72
换热器	收入金额（单位：万元）	60,455.71	41,024.63	25,755.43
	销量（单位：台）	626.00	643.00	389.00
	销售均价 （单位：万元/台）	96.57	63.80	66.21

产品名称	项目	2022年	2021年	2020年
空冷器	收入金额（单位：万元）	114,205.66	95,351.16	72,164.19
	销量（单位：片）	12,841.00	7,668.00	5,515.00
	销售均价 （单位：万元/片）	8.89	12.43	13.09
多晶硅还原炉及其他	收入金额（单位：万元）	290,521.71	97,855.06	17,676.15
	销量（单位：台套）	1,127.00	357.00	23.00
	销售均价 （单位：万元/台套）	257.78	274.10	768.53
单晶硅	收入金额（单位：万元）	860,500.04	23,515.98	-
	销量（单位：GW）	15.63	0.27	-
	销售均价 （单位：万元/GW）	55,054.39	87,096.22	-

3、报告期内前五名客户情况

报告期内，公司前五名客户的销售情况如下（同一控制合并计算）：

单位：万元

年份	序号	客户名称	金额	占当期营业收入的比率
2022年度	1	天合光能股份有限公司 ^{注1}	113,351.25	7.83%
	2	通威股份有限公司 ^{注2}	103,396.67	7.14%
	3	阿特斯阳光电力集团股份有限公司 ^{注3}	81,333.85	5.62%
	4	新特能源股份有限公司 ^{注4}	70,817.83	4.89%
	5	江苏润阳新能源科技股份有限公司 ^{注5}	62,200.90	4.30%
	合计			431,100.50
2021年度	1	通威股份有限公司	33,367.91	8.71%
	2	新疆大全新能源股份有限公司	30,776.10	8.04%
	3	中国能源建设股份有限公司 ^{注6}	27,760.00	7.25%
	4	国家能源投资集团有限责任公司 ^{注7}	18,057.09	4.71%
	5	华融金融租赁股份有限公司 ^{注8}	15,637.17	4.08%
	合计			125,598.27
2020年度	1	国家能源投资集团有限责任公司	22,475.54	10.85%
	2	中国能源建设股份有限公司	20,370.89	9.83%
	3	北京中创融资租赁有限公司 ^{注9}	9,672.57	4.67%
	4	西门子油气与电力控股有限公司	7,427.16	3.59%

年份	序号	客户名称	金额	占当期营业收入的比率
	5	贵州茅台酒股份有限公司	4,982.30	2.41%
		合计	64,928.46	31.34%

注 1：天合光能股份有限公司销售额包含天合光能股份有限公司、天合光能（常州）光电设备有限公司、天合光能（宿迁）光电有限公司等销售额；

注 2：通威股份有限公司销售额包含内蒙古通威高纯晶硅有限公司、四川永祥新能源有限公司、四川永祥能源科技有限公司、四川永祥多晶硅有限公司、通威太阳能（眉山）有限公司、通威太阳能（金堂）有限公司、通威太阳能（安徽）有限公司、通合新能源（金堂）有限公司等销售额；

注 3：阿特斯阳光电力集团股份有限公司销售额包含阜宁阿特斯光伏科技有限公司、阿特斯光伏电力（洛阳）有限公司、阜宁阿特斯阳光电力科技有限公司以及盐城阿特斯阳光能源科技有限公司等销售额；

注 4：新特能源股份有限公司销售额包含新特硅基新材料有限公司、新特能源股份有限公司、内蒙古新特硅材料有限公司、新疆新特晶体硅高科技有限公司等销售额；

注 5：江苏润阳新能源科技股份有限公司销售额包含宁夏润阳硅材料科技有限公司、江苏润阳悦达光伏科技有限公司、江苏润阳世纪光伏科技股份有限公司、江苏润阳光伏科技有限公司等销售额；

注 6：中国能源建设股份有限公司销售额包含中国电力工程顾问集团华北电力设计院有限公司、西北电力工程承包公司、中国能源建设集团广东省电力设计研究院有限公司、中国电力工程顾问集团东北电力设计院有限公司等销售额；

注 7：国家能源投资集团有限责任公司销售额包含国能龙源电力技术工程有限责任公司、国家能源集团内蒙古上海庙发电有限公司等销售额；

注 8：终端客户为云南通威高纯晶硅有限公司，华融金融租赁股份有限公司仅提供融资租赁服务；

注 9：终端客户分别为石家庄西岭供热有限公司、新疆和泰热力有限公司，北京中创融资租赁有限公司仅提供融资租赁服务。

截至 2022 年 12 月 31 日，发行人的主要关联方及持有发行人百分之五以上股份股东、发行人董事、监事、高级管理人员未在报告期内前五大客户持有股份。

相较于 2020 年度、2021 年度，公司 2022 年度前五大客户新增天合光能股份有限公司及天合光能（常州）光电设备有限公司，该两名客户的基本情况如下：

客户名称	实际控制人/主要股东	成立时间	注册地	注册资本	获得订单和业务方式	主要销售内容
天合光能股份有限公司	高纪凡	1997 年	常州市	217,324.22 万元	行业会议	单晶硅
天合光能（常州）	高纪凡	2015 年	常州市	46,000.00	行业会议	单晶硅

光电设备有限公司				万元		
----------	--	--	--	----	--	--

天合光能（常州）光电设备有限公司为天合光能股份有限公司全资子公司，公司实际控制人为高纪凡。天合光能股份有限公司主要从事光伏组件的研发、生产和销售，天合光能（常州）光电设备有限公司为其原材料采购平台。发行人于 2021 年开始从事光伏单晶硅产品销售，并于 2022 年 2 月 14 日与天合光能股份有限公司签订了《单晶硅片采购框架合同》，作为光伏电池、组件主要生产商之一，天合光能单晶硅采购需求量较大，因此 2022 年上述两家公司的采购量合计出现了较大幅度增长。

（六）原材料、能源采购耗用和主要供应商

1、公司采购的主要原材料及能源供应情况

报告期内，公司节能节水系统及多晶硅还原炉采购的原材料主要包括钢、铜、铝、管材等，光伏单晶硅生产业务采购的原材料主要包括多晶硅料、坩埚等，均由采购部门直接采购。公司与主要供应商建立了长期稳定的业务合作关系，供货渠道可靠，货源充足，能够满足生产需要。

公司生产经营使用的主要能源为电力、水，由供电系统和供水系统提供，能保证供应的稳定、正常。

2、主要原材料和能源采购情况

（1）原材料采购情况

发行人日常经营主要采购的产品包括钢材、铜材、铝材、硅料、坩埚等，最近三年公司主要原材料采购情况如下：

名称	项目	2022 年	2021 年	2020 年
钢材	采购金额（单位：万元）	105,538.72	75,452.70	31,541.51
	采购金额占比	5.33%	18.47%	25.73%
	采购量（单位：吨）	86,151.58	60,813.80	34,412.55
	采购均价（单位：万元/吨）	1.23	1.24	0.92
铜材	采购金额（单位：万元）	16,288.82	9,523.10	3,750.37
	采购金额占比	0.82%	2.33%	3.06%
	采购量（单位：吨）	2,466.86	1,411.08	682.35

	采购均价（单位：万元/吨）	6.60	6.75	5.50
铝材	采购金额（单位：万元）	27,870.23	15,054.57	12,748.96
	采购金额占比	1.41%	3.69%	10.40%
	采购量（单位：吨）	12,245.67	7,151.39	7,433.49
	采购均价（单位：万元/吨）	2.28	2.11	1.72
硅料	采购金额（单位：万元）	797,542.51	34,619.26	-
	采购金额占比	40.29%	8.47%	-
	采购量（单位：吨）	28,619.34	1,740.93	-
	采购均价（单位：万元/吨）	27.87	19.89	-
坩埚	采购金额：万元	32,988.87	624.33	-
	采购金额占比	1.67%	0.15%	-
	数量：只	35,895.00	1,091.00	-
	采购均价：（万元/只）	0.92	0.57	-

（2）能源采购情况

本公司生产所需的能源消耗主要是水、电，具体采购情况如下：

项目		电	水
2022 年度	采购量（电：万度；水：万吨）	104,647.2	2,798.5
	平均单价（元/度；元/吨）	0.4	5.3
	含税金额（万元）	37,552.4	14,917.4
2021 年度	采购量（电：万度；水：万吨）	3,643.0	18.4
	平均单价（元/度；元/吨）	0.5	4.4
	含税金额（万元）	1,984.6	81.3
2020 年度	采购量（电：万度；水：万吨）	1,750.0	14.2
	平均单价（元/度；元/吨）	0.8	3.3
	含税金额（万元）	1,312.5	46.9

3、报告期前五大供应商采购情况

报告期内，公司前五名供应商情况如下（同一控制合并计算）：

单位：万元

年份	序号	供应商名称	金额	占当期采购金额的比率
2022 年度	1	浙江晶盛机电股份有限公司	183,419.19	9.27%
	2	新疆特变电工集团有限公司 ^{注1}	168,404.48	8.51%
	3	通威股份有限公司 ^{注2}	167,554.73	8.47%

年份	序号	供应商名称	金额	占当期采购金额的比率
	4	中国化学工程第三建设有限公司	153,828.34	7.77%
	5	新疆大全新能源股份有限公司	129,305.77	6.53%
	合计		802,512.51	40.54%
2021 年度	1	中国化学工程第三建设有限公司	122,349.38	20.73%
	2	浙江晶盛机电股份有限公司	49,708.67	8.42%
	3	常州市联谊贸易有限公司	22,131.33	3.75%
	4	连城凯克斯科技有限公司	13,903.98	2.36%
	5	江阴高登不锈钢管有限公司	12,120.33	2.05%
	合计		220,213.69	37.31%
2020 年度	1	河南省第二建设集团有限公司	9,952.66	8.12%
	2	常州市联谊贸易有限公司	9,629.62	7.86%
	3	江阴高登不锈钢管有限公司	7,672.38	6.26%
	4	江苏鼎胜新能源材料股份有限公司	5,499.24	4.49%
	5	中国化学工程第三建设有限公司	4,973.24	4.06%
	合计		37,727.14	30.78%

注 1：新特能源股份有限公司采购额包括新特能源股份有限公司、内蒙古新特硅材料有限公司、新疆新特能源物流有限公司、新疆新特晶体硅高科技有限公司的采购额。

注 2：通威股份有限公司采购额包含内蒙古通威高纯晶硅有限公司、四川永祥新能源有限公司、四川永祥多晶硅有限公司、四川永祥股份有限公司的采购额。

截至 2022 年 12 月 31 日，发行人的主要关联方及持有发行人百分之五以上股份股东、发行人董事、监事、高级管理人员未在报告期内前五大供应商持有股份。

相较于 2020 年度、2021 年度，公司 2022 年前五大供应商新增内蒙古通威高纯晶硅有限公司、四川永祥新能源有限公司、四川永祥多晶硅有限公司、四川永祥股份有限公司、新特能源股份有限公司、内蒙古新特硅材料有限公司、新疆新特能源物流有限公司、新疆新特晶体硅高科技有限公司，基本情况如下：

供应商名称	实际控制人/ 主要股东	成立时间	注册地	注册资本	初始接洽 方式	主要采 购内容
内蒙古通威高纯 晶硅有限公司	刘汉元	2017 年	包头市	280,000 万元	原有多晶 硅还原炉 客户	多晶 硅料
四川永祥新能源 有限公司		2017 年	乐山市	280,000 万元		
四川永祥多晶硅		2007 年	乐山市	165,378 万元		

有限公司						
四川永祥股份有限公司		2002年	乐山市	142,086万元		
新特能源股份有限公司	张新	2008年	乌鲁木齐市	143,000万元	原有多晶硅还原炉客户	多晶硅料
内蒙古新特硅材料有限公司		2021年	包头市	350,000万元		
新疆新特能源物流有限公司		2014年	乌鲁木齐市	500万元		
新疆新特晶体硅高科技有限公司		2018年	乌鲁木齐市	233,915.98万元		

内蒙古通威高纯晶硅有限公司、四川永祥新能源有限公司、四川永祥多晶硅有限公司、四川永祥股份有限公司为通威股份有限公司全资或控股子公司，实际控制人为刘汉元，主要从事多晶硅料的研发、生产和销售。内蒙古新特硅材料有限公司、新疆新特能源物流有限公司、新疆新特晶体硅高科技有限公司为新特能源股份有限公司全资或控股子公司，实际控制人为张新，主要从事多晶硅料的研发、生产和销售。2022年，发行人单晶硅业务规模快速增长，带动对原材料多晶硅料采购需求提升，而通威股份和新特能源作为多晶硅料的主要生产商，市场占有率较高，因此2022年公司对上述八家公司的采购量合计出现了较大幅度增长。

（七）安全生产及环保情况

1、安全生产情况

发行人高度重视安全生产工作，为确保生产安全，公司成立安全生产委员会，（以下简称“安委会”），公司安委会是安全管理方面的领导机构，由法定代表人授权公司总经理担任安委会主任。公司总经理是公司安全和环保管理第一负责人，行使在安全管理方面的全部职能，承担公司安全管理责任；总经理授权管理副总担任安委会副主任，协助主任具体负责安全管理领导工作。体系负责人（即管理者代表、质量负责人、安全环保授权负责人等）负责公司日常安全和环保管理。公司设立了安保部，负责公司安全生产监督管理、安全事故及隐患处理、安全环保检查、消防安全管理、火灾、灾害性天气、工伤、中毒等应急预案的实施管理以及组织实施安全生产管理制度、实施计划等工作。

同时，公司设立了设备部，负责公司水、电、气系统、消防报警系统及各类环保安全设备设施的维护，组织实施防雷检测，负责设备有关的外来施工单位安全管理等工作。

根据《中华人民共和国安全生产法》《中华人民共和国消防法》《安全生产事故隐患排查治理暂行规定》等有关规定，发行人将安全管理作为标准化体系建设的重要组成部分，制定了安全生产管理制度、安全生产责任制度、职业卫生管理制度、职工健康保护管理制度、事件与工伤管理制度、消防管理制度、危险作业管理制度、交通安全管理制度、仓库安全管理制度、“三同时”管理制度、施工现场安全和环保管理制度、应急准备和响应管理制度、火灾应急预案、灾害性天气应急预案、工伤事故应急预案等安全管理有关制度，以保障生产正常进行，防止安全事故的发生。

经核查，报告期内发行人及其子公司不存在发生重大安全事故的情况，不存在违反安全生产相关法律法规受到行政处罚的情况。

2、环境保护情况

发行人主营业务为溴化锂冷热机组、换热器、空冷系统、多晶硅还原炉以及大尺寸单晶硅棒、硅片的研发、生产和销售。根据中国证监会《上市公司行业分类指引》（2012年修订），公司所属行业为“制造业”之“电气机械和器材制造业”（C38）。

根据国家环境保护总局《关于对申请上市的企业和申请再融资的上市企业进行环境保护核查的通知》（环发[2003]101号）和《关于进一步规范重污染行业生产经营公司申请上市或再融资环境保护核查工作的通知》（环办[2007]105号），重污染行业为“冶金、化工、石化、煤炭、火电、建材、造纸、酿造、制药、发酵、纺织、制革和采矿业”和“火力发电、钢铁、水泥、电解铝”，发行人所处行业不属于重污染行业。

公司严格遵守《环境保护法》《大气污染防治法》等有关环境保护的法律法规，全面执行“同时设计、同时施工、同时使用”三同时管理制度，并认真落实公司有关环境保护的规章制度。生产经营中产生的可能对环境造成不良影响的环节，公司积极采取有效措施控制和减少污染物排放，切实加强环境保护

工作。公司旨在构建常态化、规范化的环保工作长效机制，日常生产中不断完善环境保护监管相关工作。

经核查，报告期内，发行人及其子公司不存在因违法违规行为受到有关环保部门重大处罚的情形。

（八）现有业务发展安排及未来发展战略

1、现有业务发展安排

（1）节能节水系统业务

溴冷机应用方面，以再塑中央空调产品市场、巩固工业工艺制冷/余热利用市场领导地位、紧抓清洁供热、多晶硅等市场为经营主线，以多元化的商业模式和多样性的节能解决方案开展市场营销工作。

换热器事业部将持续深耕传统大型空分换热器市场，同时在 PTA、多晶硅、半导体等行业的换热器市场机遇，进一步扩大营收。

冷却系统公司定位为空冷系统总包服务商，充分利用现有钢塔领先技术和业绩优势在电力行业积极推广空冷钢塔方案，并持续发力消雾新市场。

（2）光伏新能源系统业务

公司将紧盯下游项目情况，持续改进电子级和大型光伏级多晶硅还原炉炉型，提升还原炉的智能化水平，巩固多晶硅设备市场占有率。同时全面推进大尺寸硅片生产的战略部署，按计划快速推进硅片的投资建设进度，顺利完成硅片的投产和技术升级，实现 182mm/210mm 及 N 型/P 型硅片等方面的差异化竞争优势，并进一步完善公司在光伏产业链的布局，快速开拓组件国内及海外市场，打造公司高速发展的新业绩增长点。

2、未来发展战略

双良节能致力于利用公司领先的溴化锂吸收式制冷制热等真空换热技术，多维度地为全球工业企业、公共建筑的资源利用和能源管理提供有效的解决方案；在优化多晶硅还原炉系统设备的设计及工艺、进一步降低还原炉运行能耗、维持行业领头地位的同时，向光伏产业链大尺寸单晶硅棒、硅片等领域发展，力争成为专业且重要的硅片供应商，并进一步完善下游组件等光伏产业链，力

争成为“碳中和”下节能节水与新能源产业双轮驱动清洁能源解决方案提供商。

八、与产品有关的技术情况

（一）技术人员情况

截至 2022 年 12 月 31 日，公司拥有技术人员 427 人，占全公司人员比例为 8.34%。报告期内，公司技术人员的变动情况具体如下：

项目	2022 年 12 月 31 日	2021 年 12 月 31 日	2020 年 12 月 31 日
技术人员人数（人）	427	253	177
技术人员占全公司人员比例	8.34%	8.20%	12.39%

（二）报告期内研发形成的重要专利及非专利技术及其应用情况

报告期内，公司主要产品的核心技术均为自主研发，公司运用自身核心技术生产的产品是公司主要收入来源。

报告期内，公司研发形成的授权专利技术参见本募集说明书“第四节 发行人基本情况”之“九、与业务相关的主要固定资产及无形资产”之“（二）主要无形资产”之“3、专利”。

（三）发行人技术及研发情况

1、研发费用情况

报告期内，公司研发费用投入情况具体如下：

单位：万元

项目	2022 年	2021 年	2020 年
研发费用	40,258.86	16,613.83	8,648.03
营业收入	1,447,635.86	382,977.77	207,156.34
研发费用占营业收入比例	2.78%	4.34%	4.17%

公司高度重视研发投入，并对研发投入资金进行单独核算，不断优化研发投入结构和资金管理水平，着力提升研发费用使用效率。2020 年至 2021 年，公司研发费用占营业收入比例呈逐年上升趋势，2022 年度出现下滑主要系公司收入大幅增长所致。

2、发行人正在从事的研发项目

截至 2022 年 12 月 31 日，公司正在从事的主要研发项目及进展情况具体如下：

序号	在研项目名称	具体研发内容及目标	项目进度	预计完成时间
1	干湿联合循环水钢结构塔的研发	1、完成自然通风干湿联合冷却塔系统设计研究。 2、确定钢结构塔塔型参数。 3、完成钢结构塔结构设计计算、优化研究。 4、完成连接节点设计优化选型、设计计算。 5、进行典型构件、典型节点的原型试验。 6、钢结构工厂加工单元划分、优化研究。 7、完成蒙皮设计选型。 8、蒙皮施工工艺研究 9、工地地面组装、高空吊装单元划分、优化研究。 10、进行装配式结构体系研究。 技术创新之处： 1、自然通风干湿联合冷却塔部分采用钢结构，减少了工艺布置限制条件，更利于工艺系统优化设计。 3、塔体构件工厂加工制造，工地拼接组装，安装周期短。 4、自然通风干湿联合冷却塔部分采用钢结构，从源头上减少砂石用量，保护自然资源。	典型构件选型、试制、试验（或仿真试验、	2024 年 12 月
2	低温热水余热深度利用型溴化锂吸收式制冷设备研发	项目目标是研制出高效节能、符合环保要求、适销对路的低温热水余热深度利用型溴化锂吸收式制冷设备。主要技术研究、开发设计内容及关键技术包括： 1、全新的低温热水余热深度利用的溴化锂吸收式制冷循环流程的研究探索。 2、机组整体结构的研究（包括最优配置各个部件传热面积、减少溶液充灌空间）、开发设计。 3、降低材料消耗（材料成本）的研究探索。 4、控制系统开发设计。	热力计算、设计、制造、性能试验与研究	2023 年 12 月
3	余热回收供热技术及其溴化锂吸收式热泵装备研发	项目目标是研制出余热回收供热技术及其溴化锂吸收式热泵装备。主要技术研究、开发设计内容及关键技术包括： 1、全新溶液循环流程技术的研究； 2、发生冷凝器采用分段式结构技术研究； 3、蒸发吸收器采用二段式结构技术研究； 4、双驱动热源技术的研究； 5、不同余热回收集中供热系统技术研究； 6、驱动蒸汽凝水热直接加热溶液技术及凝水-溶液高效换热器的研究； 7、冷剂水热量回收技术的研究； 8、控制系统开发设计。	试验平台搭建，试验部件的设计、制造、试验研究	2023 年 12 月
4	液氢储罐系统的研发	1、掌握固定式真空绝热液氢压力容器的结构设计； 2、掌握固定式真空绝热液氢压力容器的制造能力。	5 立方液氢压力容器的制造	2023 年 12 月
5	循环料免洗直投应用开发	本项目研究免洗直投循环料的应用开发，拓展使用免洗循环料拉制单晶硅棒，并推动降低清洗循环使用成本，形成一套完善的工艺流程。	项目进行中	2023 年 7 月

序号	在研项目名称	具体研发内容及目标	项目进度	预计完成时间
6	大尺寸热场辅材降本方案的开发	通过从材料与结构优化、新材质选型、废旧再利用三个维度对热场辅材进行降本方案的设计开发。	项目进行中	2023年7月
7	低功耗大尺寸热场项目开发	为更好的发挥大尺寸热场拉晶的优势，降低高功率对炉台造成的电费耗能增加负担，技术研发团队经过研究分析，制定了炉台的节能降耗方案，降低能源损耗，节约生产成本。	项目进行中	2023年6月
8	36S热场控制N型G12单晶低氧工艺开发	本项目旨在解决36S热场控制N型G12单晶氧含量超标问题，对36S控制N型G12单晶降低头部氧含量问题立项攻关，解决这一制约N型G12单晶推进的技术难点，解决N型单晶氧含量黑心片导致的反切回收问题。	项目进行中	2023年6月
9	32S热场控制N型G12单晶低氧工艺开发	本项目是基于36S热场控制N型G12单晶氧含量控制研究的基础上，进一步研究32S热场控制N型G12单晶氧含量的控制工艺，通过优化坩转等工艺参数，改变熔体对流形式；对热场（保温桶，加热器等）石墨件进行改造，优化热场设计，减少坩埚高温区域SiO ₂ 的产生，提升气流顺畅性，提高SiO ₂ 挥发速率，获得实现控制氧含量的关键工艺，从而达到提升产品品质、降低生产成本的目的。	项目进行中	2023年6月
10	热冷联供高能直燃型溴化锂吸收式冷（温）水机组研发	项目目标是研制出热冷联供、高效节能型溴化锂吸收式冷（温）水机组。主要技术研究、开发设计内容及关键技术包括： （1）热冷耦合联供工作循环流程研究； （2）烟气热回收换热器开发设计； （3）高温冷剂水换热器配置优化研究； （4）整机开发设计； （5）控制系统开发设计。	样机研制、设计改进	2023年12月

3、核心技术来源及其对发行人的影响

公司核心技术主要来源于自主研发。双良节能以科技创新为本，积极投身研发，设立了双良低碳产业技术研究院，构筑了由博士后工作站、国家级企业技术中心和技術部组成的三级研发体系，同时各业务部门下设技术部，负责根据客户定制化需求对产品各个参数进行技术设计和工艺调整，研发体系完善。经过多年持续的研发投入，公司在节能节水装备领域、多晶硅还原炉领域、光伏单晶硅领域积累了丰富的技术研发成果。截至2022年12月31日，公司共拥有390项专利，其中发明专利132项实用新型专利258项，报告期内，公司不存在因核心技术来源形成的相关诉讼、纠纷情况。

4、技术创新机制

公司一直保持高度的忧患意识，从未停下技术创新研发的脚步，坚持创新驱动增长。公司构建并持续深化研究院、技术中心、技术部三级技术与产品研

发创新体系，取得了丰硕的成果。此外，公司也建立了完善的人才培养机制，对研发人员开展全方位、多层次的职业生涯规划培训。与此同时，公司采取内部培训和委托外部培训相结合的培养模式，着力提升研发人员的专业技术水平。此外，公司还不断拓宽研发人员的晋升通道，形成了技术通道和行政通道并存的研发人员晋升通道格局，极大地提高了研发人员的工作积极性和学习主动性。

九、与业务相关的主要固定资产及无形资产

（一）主要固定资产情况

1、固定资产总体情况

截至 2022 年 12 月 31 日，发行人及其子公司主要固定资产情况如下表所示：

单位：万元

序号	资产名称	原值	累计折旧	账面价值	折旧年限 (年)	成新率
1	房屋及建筑物	306,571.79	27,161.89	279,409.90	20-30	91.14%
2	机器设备	465,379.07	51,522.81	413,692.15	5-10	88.89%
3	运输工具	2,622.67	2,248.98	373.68	4-5	14.25%
4	电子设备	6,004.83	1,915.02	4,089.81	3-5	68.11%
5	其他设备	4,399.16	1,490.70	2,908.46	3-10	66.11%
6	节能服务专用设施	6,004.89	2,071.00	5,240.55	受益期	87.27%
合计		790,982.42	86,410.40	704,407.90	-	89.05%

2、机器设备情况

截至 2022 年 12 月 31 日，发行人及其子公司原值 100.00 万元以上的机器设备如下：

单位：万元

主要设备	原值	累计折旧	净值
单晶炉	175,623.96	9,383.45	166,240.51
加工设备	43,040.71	6,818.62	36,222.09
全自动晶体生长炉	25,471.80	1,547.17	23,924.63
能源设备	13,380.29	2,457.59	10,922.70
水处理系统	3,911.49	177.91	3,733.58
自动流水线	2,898.23	45.89	2,852.34

钻.镗床类	2,229.90	1,940.48	289.41
起重设备	2,094.24	1,377.54	716.69
低温液体储罐	520.67	61.83	458.84
弯曲机	496.78	312.12	184.66
切割设备	385.40	366.13	19.27
弯板机	200.51	106.20	94.31
空调设备	200.04	157.52	42.52
无线测温后台系统	127.96	7.09	120.87
总计	270,581.98	24,759.55	245,822.43

3、房屋建筑物情况

截至 2022 年 12 月 31 日，发行人及其子公司共持有 5 项房屋权属证书，具体情况如下表所示：

单位：平方米

序号	所有权人	不动产权证号	房屋座落	建筑面积	证载用途	是否抵押
1	双良节能	澄房权证江阴字第 fsg10076818 号	临港街道西利路 88 号	2,688.32	非住宅	否
2	双良节能	京(2018)海不动产权第 0019596 号	海淀区首体南路 9 号 7 楼 15 层 1701	1,065.34	办公用房	否
3	图腾新能源	房权证澄字第 LG0050041 号	江阴市利港镇陈墅村	5,105.27	非住宅	否
4	双良新能源	澄房权证江阴字第 fsg10053792	临港街道西利路 125 号	11,913.91	非住宅	否
5	双良新能源	澄房权证江阴字第 fsg10091827	临港街道西利路 125 号	21,301.44	非住宅	否

4、自有不动产权

截至 2022 年 12 月 31 日，发行人及其子公司共持有 3 项不动产权属证书，具体情况如下表所示：

单位：平方米

序号	不动产权证号	所有权人	房屋坐落	房屋用途	土地权利性质	土地使用权面积	建筑面积	他项权利
1	苏(2022)江阴市不动产权第 0031579 号	双良节能	临港街道西利路 88 号	工业	工业用地	106,989	52,043.13	无
2	沪房地徐字(2005)第 033815 号	双良节能	漕溪北路 88 号	办公	综合	10,935	184.59	无
3	沪房地徐字	双良	漕溪北	办公	综合	10,935	231.72	无

	(2005)第 033814号	节能	路88号				
--	--------------------	----	------	--	--	--	--

5、房屋租赁情况

截至2022年12月31日，发行人及其子公司向第三方租赁的房产共计4处，具体如下：

单位：平方米

序号	承租方	出租方	地址	权属证号	租赁面积	租赁期限	实际用途
1	双良节能	丽宝（上海）房地产开发有限公司	申武路159号2号楼8层805单元	沪（2019）闵字不动产权第003368号	815.73	2021年10月1日至2024年9月30日	办公
2	双良节能	丽宝（上海）房地产开发有限公司	申武路159号2号楼7层701单元	沪（2019）闵字不动产权第003368号	532.33	2020年2月1日至2023年1月31日	办公
3	双良节能	深圳市创芯置业有限公司	宝安区新安街道创业二路与留仙一路交汇处东侧创芯研发中心1栋25层03、04户型	粤（2019）深圳市不动产权第0129411号	533.49	2020年7月16日至2023年7月15日	研发办公
4	双良节能	中国人寿财产保险股份有限公司内蒙古自治区分公司	呼和浩特市新城区海拉尔东街巨华世纪城紫光园商业楼3段1601	蒙（2021）呼和浩特市不动产权第0188585号	1,163.75	2022年8月1日至2027年7月31日	办公

（二）主要无形资产

1、土地使用权

截至2022年12月31日，发行人及其子公司拥有土地使用权具体情况如下：

单位：平方米

序号	权属人	土地使用权/不动产权证号	用途	座落	权利终止日期	权利性质	使用面积	是否抵押
1	双良节能	澄土国用（2011）第2493号	工业用地	利港镇陈墅村	2054.11.8	出让	19,451	否
2	双良节能	澄土国用（2011）第2508号	工业用地	利港镇陈墅村	2051.5.15	出让	11,035	否
3	双良节能	澄土国用（2010）第28529号	工业用地	利港镇兴利社区	2060.12.15	出让	42,074	否

序号	权属人	土地使用权/不动产权证号	用途	座落	权利终止日期	权利性质	使用面积	是否抵押
4	双良新能源	澄土国用(2013)第1725号	工业用地	利港镇利南街南侧	2063.1.8	出让	26,578	否
5	双良新能源	澄土国用(2013)第1705号	工业用地	利港镇西利路西、大寨河北	2063.1.8	出让	27,201	否
6	图腾新能源	澄土国用(2003)第012917	工业用地	利港镇陈墅村	2053.12.1	出让	17,784.7	否
7	图腾新能源	澄土国用(2003)第012916	工业用地	利港镇陈墅村	2053.12.1	出让	23,267.5	否
8	双良硅材料	蒙(2021)包头市不动产权第0112954号	工业用地	光耀路以东、东方希望大道以南、鹏程路以西	2071.7.7	出让	448,430.8	否
9	双良硅材料	蒙(2022)包头市不动产权第0122019号	工业用地	滨河新区创业大街以东、长风路以西、众恒路以北	2072.8.11	出让	64,733.89	否
10	双良硅材料	蒙(2021)包头市不动产权第0243465号	工业用地	长风路以东、东方希望大道以南	2071.11.3	出让	35,004.73	否
11	双良新能源科技	蒙(2022)包头市不动产权第0122018号	工业用地	滨河新区创业大街以东、长风路以西、众恒路以北	2072.8.11	出让	113,249.14	否
12	双良硅材料	蒙(2022)包头市不动产权第0173561号	工业用地	滨河新区长风路(双良路)以东,东方希望大道以南	2072.11.29	出让	5,066.61	否
13	双良硅材料	蒙(2022)包头市不动产权第0173562号	工业用地	滨河新区长风路(双良路)以东,东方希望大道以南	2072.11.29	出让	29,191.09	否

2、商标

截至2022年12月31日,发行人及其子公司已拥有主要注册商标共9项,具体情况如下:

序号	商标标识	注册号	类别	注册人	有效期至
1		15427294	11	双良节能	2025年11月13日

序号	商标标识	注册号	类别	注册人	有效期至
2		15427007	11	双良节能	2025年12月13日
3		15352701	11	双良节能	2025年10月27日
4		15352670	7	双良节能	2025年10月27日
5		1642011	11	双良节能	2031年09月27日
6		1388011	11	双良节能	2030年04月20日
7		333238	11	双良节能	2028年12月19日
8		8421812	7	双良新能源	2024年05月20日
9		53641804	7	江苏双良硅材料科技有限公司	2031年9月6日

3、专利

截至 2022 年 12 月 31 日，发行人及其子公司持有的主要境内授权专利共 389 项，具体情况参见本募集说明书“附件一”相关内容。

4、计算机软件著作权

截至 2022 年 12 月 31 日，发行人及其子公司持有的计算机软件著作权共计 9 项，具体情况如下：

序号	名称	登记号	著作权人	开发完成日	首次发表日	取得方式
1	双良基于欧姆龙 CJ2M 系列 PLC 的溴冷机智能控制软件	2019SR0574135	双良节能	2019年02月19日	2019年02月19日	原始取得
2	双良空调水质远程监控系统	2020SR1575543	双良节能	2019年03月30日	2019年05月10日	原始取得
3	双良蒸汽双效型溴化锂吸收式低温冷水机组智能控制软件	2020SR0724736	双良节能	2019年05月01日	2020年05月01日	原始取得
4	双良焦化低温热水型溴化锂吸收式冷水机	2020SR0724730	双良节能	2020年04月10日	2020年05月10日	原始取得

序号	名称	登记号	著作权人	开发完成日	首次发表日	取得方式
	组智能控制软件					
5	双良燃气增热型溴化锂换热机组智能控制软件	2020SR0724830	双良节能	2019年07月01日	2020年04月01日	原始取得
6	双良智慧能效云平台软件	2019SR0574604	双良节能	2018年08月18日	2018年08月18日	原始取得
7	直接空冷系统优化设计计算软件	2011SR043925	双良节能	2009年12月18日	2009年12月18日	原始取得
8	双良基于溴化锂换热机组的机房集中控制系统智能控制软件	2022SR1006075	双良节能	2022年05月01日	2022年06月01日	原始取得
9	双良蒸汽双效 J2 型溴化锂吸收式冷水机组智能控制软件	2022SR1006057	双良节能	2022年05月01日	2022年06月01日	原始取得

十、最近三年重大资产重组情况

截至 2022 年 12 月 31 日，发行人最近三年未发生重大资产重组。

十一、公司境外经营及销售情况

（一）公司境外经营情况

发行人境外控股子公司情况，参见本募集说明书“第四节 发行人基本情况”之“二、组织结构和对其他企业的重要权益投资情况”之“（二）对其他企业的重要权益投资情况”之“1、公司控股子公司”之“（2）境外控股子公司”。截至本募集说明书签署日，公司除持有上述境外控股子公司权益外，未拥有其他境外资产。

报告期内，公司境外控股子公司 Shuangliang Clyde Bergemann GmbH 主要在德国从事干冷系统和混合冷系统的市场营销、销售、策划和订单处理以及在干冷系统和混合冷系统项目中提供设计、安装等服务，业务开展情况参见本募集说明书“第四节 发行人基本情况”之“二、组织结构和对其他企业的重要权益投资情况”之“（二）对其他企业的重要权益投资情况”之“1、公司控股子公司”之“（2）境外控股子公司”。报告期内，除 Shuangliang Clyde Bergemann GmbH 外，公司其他境外控股子公司未实际开展业务。

（二）公司境外出口业务

发行人已取得《对外贸易经营者备案登记表》《中华人民共和国对外承包工程资格证书》等从事境外出口业务需要的相关许可、资质。

报告期内，发行人及其子公司不存在受到海关主管部门行政处罚的情形。

十二、报告期内的分红情况

（一）公司现行利润分配政策

根据现行《公司章程》，公司利润分配的政策如下：

“（一）利润分配原则

公司的利润分配应重视对投资者的合理回报并兼顾公司的可持续发展。利润分配政策应保持连续性和稳定性,并符合法律、法规的相关规定。

（二）具体利润分配政策

1、利润分配形式及间隔期：公司可以采取现金、股票或现金与股票相结合的方式分配股利，公司当年如实现盈利并有可供分配利润时，应当进行年度利润分配。董事会可以根据公司盈利状况及资金需求状况提议公司进行中期利润分配。

2、现金分红的具体条件：公司在当年盈利且累计未分配利润为正，现金流满足公司正常生产经营和未来发展的前提下，任何三个连续年度内以现金方式累计分配的利润不少于该三年实现的年均可分配利润的百分之三十。

公司董事会应当综合考虑所处行业特点、发展阶段、自身经营模式、盈利水平以及是否有重大资金支出安排等因素，区分下列情形，提出具体现金分红政策：

（1）公司发展阶段属成熟期且无重大资金支出安排的，进行利润分配时，现金分红在本次利润分配中所占比例最低应达到 80%；

（2）公司发展阶段属成熟期且有重大资金支出安排的，进行利润分配时，现金分红在本次利润分配中所占比例最低应达到 40%；

（3）公司发展阶段属成长期且有重大资金支出安排的，进行利润分配时，

现金分红在本次利润分配中所占比例最低应达到 20%。

本章程中的“重大资金支出安排”是指公司在一年内购买资产以及对外投资等交易涉及的资产总额占公司最近一期经审计总资产 30%以上（包括 30%）的事项。

出现以下情形之一的，公司可不进行现金分红：

- （1）合并报表或母公司报表当年度未实现盈利；
- （2）合并报表或母公司报表当年度经营性现金流量净额或者现金流量净额为负数；
- （3）合并报表或母公司报表期末资产负债率超过 70%（包括 70%）；
- （4）合并报表或母公司报表期末可供分配的利润余额为负数；
- （5）公司财务报告被审计机构出具非标准无保留意见；
- （6）公司在可预见的未来一定时期内存在重大资金支出安排，进行现金分红可能导致公司现金流无法满足公司经营或投资需要。

3、股票股利分配条件：在保证公司股本规模和股权结构合理的前提下，基于回报投资者和分享企业价值的考虑，当公司股票估值处于合理范围内，公司可以发放股票股利。

（三）利润分配的决策程序和机制

1、公司利润分配方案由董事会根据公司经营情况和有关规定拟定，并在征询监事会意见后提交股东大会审议批准，独立董事应当发表明确意见。

2、独立董事可以征集中小股东的意见，提出分红提案，并直接提交董事会审议。

3、股东大会对现金分红具体方案进行审议时，应当通过多种渠道主动与股东特别是中小股东进行沟通和交流（包括但不限于提供网络投票表决、邀请中小股东参会等方式），充分听取中小股东的意见和诉求，并及时答复中小股东关心的问题。

4、公司在年度报告中详细披露现金分红政策的制定及执行情况。公司董事

会应在年度报告中披露利润分配方案及留存的未分配利润的使用计划安排或原则，公司当年利润分配完成后留存的未分配利润应用于发展公司经营业务。公司当年盈利但董事会未做出现金分红预案的，应在年度报告中披露未做出现金分红预案的原因及未用于分红的资金留存公司的用途，独立董事发表的独立意见。

（四）利润分配政策调整的条件、决策程序和机制

公司根据生产经营情况、投资规划或长期发展的需要确需调整利润分配政策的，调整后的利润分配政策不得违反法律法规或监管规定的相关规定，公司董事会应先形成对利润分配政策进行调整的预案并应征求监事会的意见并由公司独立董事发表独立意见，有关调整利润分配政策的议案需经公司董事会审议通过后提请公司股东大会批准。其中，现金分红政策的调整议案需经出席股东大会的股东所持表决权的 2/3 以上通过，调整后的现金分红政策不得违反中国证监会和上海证券交易所的相关规定。

（五）存在股东违规占用公司资金情况的，公司应当扣减该股东所分配的现金红利，以偿还其占用的资金。”

（二）公司最近三年实际分红情况

1、公司最近三年的利润分配方案

2021 年 5 月 7 日，公司 2020 年年度股东大会作出决议，同意以总股本 1,617,145,808 股为基数，向全体股东每 10 股派发现金股利 0.2 元人民币（含税）。

2022 年 3 月 28 日，公司 2021 年年度股东大会作出决议，同意本年度公司拟不进行现金分红，不送红股，也不进行资本公积金转增股本，公司留存未分配利润将主要用于日常生产经营发展以及包头大尺寸单晶硅项目的投资和经营资金需要，努力实现公司战略发展规划目标，提高长期经营业绩，更好地维护公司全体股东的长远利益。公司于 2021 年 6 月 7 日至 2021 年 7 月 16 日实施完成回购股份，使用资金总额 56,460,892 元（不含佣金、印花税等交易费用）。根据《上市公司股份回购规则》第十六条：上市公司以现金为对价，采用要约方式、集中竞价方式回购股份的，视同上市公司现金分红，纳入现金分红的相

关比例计算。

2023年4月24日，公司八届二次董事会作出决议，公司2022年度利润分配预案如下：以实施权益分派的股权登记日在册的股份数为基数，每10股派发现金红利3元（含税）。该预案尚需提交股东大会审议通过。

2、公司最近三年的现金分红情况

单位：万元

项目	2022年度	2021年度	2020年度
合并报表归属于母公司所有者的净利润	95,602.47	31,012.90	13,741.86
现金分红金额（含税）	56,119.84	-	3,234.29
回购股票视同分红金额（不含交易费用）	-	5,646.09	-
当年现金分红占合并报表归属于母公司所有者的净利润的比例	58.70%	18.21%	23.54%
最近三年累计现金分红（含税，不含交易费用）	65,000.22		
最近三年合并报表归属于母公司所有者的年均净利润	46,785.74		
最近三年累计现金分红占合并报表归属于母公司所有者的年均净利润的比例	138.93%		

注：公司已就2022年度利润分配预案作出董事会决议，该预案尚需股东大会审议通过。

（三）现金分红的能力及影响因素

2020年度、2021年度及2022年度，公司实现归属于母公司所有者的净利润分别为13,741.86万元、31,012.90万元和95,602.47万元，经营活动产生的现金流量净额分别为33,418.38万元、9,182.12万元和-342,965.13万元。随着公司收入规模的扩大，净利润不断增加，经营活动的获现能力提升，公司具有较强的现金分红能力。

公司基于实际经营情况及未来发展需要，依据《公司法》及《公司章程》，制定利润分配方案，影响公司现金分红的主要因素有：盈利规模、现金流量状况、发展所处阶段、战略投资需求、未来资金需求、银行信贷及债权融资环境等。

（四）实际分红情况与公司章程及资本支出需求的匹配性

1、现金分红符合《公司章程》的规定

公司该年度实现的可分配利润为正值；公司现金分红金额达到《公司章程》要求的最低标准；公司现金分红均由董事会拟定利润分配方案，独立董事、监事会均发表了同意意见，再经股东大会审议通过后实施，公司现金分红决策程序合规。

2、现金分红与盈利水平、现金流状况及业务发展需要相匹配

公司现金分红所属年度经营情况良好，业绩稳定，同时考虑到公司未来的成长性，为持续回报股东，与所有股东分享公司经营发展的成果，公司根据《公司法》和《公司章程》相关规定，结合公司利润实现情况和公司发展对资金的需要，在兼顾股东的合理投资回报和公司中远期发展规划相结合的基础上，制定利润分配方案。公司实施现金分红前，已综合考虑了公司现金分红与盈利水平、现金流状况及业务发展需要因素，公司现金分红与业务发展需要具有匹配性。

综上，公司实际分红情况符合《公司章程》规定，与公司的资本支出需求较匹配。

十三、公司及控股子公司最近三年债券的发行、偿还及资信评级情况

（一）公司及控股子公司最近三年债券发行情况

最近三年公司及控股子公司未发行债券，也不存在债务违约或者延迟支付本息的情形。

（二）最近三年偿债财务指标

公司最近三年主要偿债能力指标如下：

期间	2022 年度	2021 年度	2020 年度
利息保障倍数（倍）	6.25	11.29	10.38
贷款偿还率	100.00%	100.00%	100.00%
利息偿付率	100.00%	100.00%	100.00%

注：利息保障倍数=息税前利润/利息费用，息税前利润=净利润+所得税费用+利息费用；
贷款偿还率=实际贷款偿还额/应偿还贷款额；利息偿付率=实际利息支出/应付利息支出。

2020 年度、2021 年度及 2022 年度，公司归属于母公司所有者的净利润（以扣除非经常性损益前后孰低者计）分别为 10,106.78 万元、23,822.93 万元及 89,802.01 万元，平均三年可分配利润为 41,243.91 万元。本次向不特定对象发行可转换公司债券按募集资金 260,000 万元计算，参考近期可转换公司债券市场的发行利率水平并经合理估计，公司最近三年平均可分配利润足以支付本次可转换公司债券一年的利息。

（三）本次可转债的资信评级情况

本次可转换公司债券经联合资信评估股份有限公司评级，根据联合资信评估股份有限公司出具的《双良节能系统股份有限公司向不特定对象发行可转换公司债券信用评级报告》，发行人主体信用评级为 AA，本次可转换公司债券信用评级为 AA，评级展望为稳定。

第五节 财务会计信息与管理层分析

本节的财务会计数据反映了公司最近三年的财务状况、经营业绩与现金流量；如无特别说明，本节引用的财务数据均引自公司经审计的 2020 年度、2021 年度和 2022 年度财务报告。

公司提示投资者关注本募集说明书所附财务报告和审计报告全文，以获取全部的财务资料。

一、会计师事务所的审计意见类型及重要性水平

（一）审计意见类型

公司 2020 年度、2021 年度及 2022 年度财务报告已经天衡会计师事务所（特殊普通合伙）审计，并分别出具了天衡审字[2021]00647 号、天衡审字[2022]00252 号、天衡审字[2023]01733 号标准无保留意见审计报告。

审计意见认为，公司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 2020 年 12 月 31 日、2021 年 12 月 31 日、2022 年 12 月 31 日的合并及母公司财务状况以及 2020 年度、2021 年度及 2022 年度的合并及母公司经营成果和现金流量。

（二）与财务会计信息相关的重要性水平的判断标准

公司根据自身所处的行业和发展阶段，从项目的性质和金额两方面判断财务信息的重要性。在判断项目性质的重要性时，公司主要考虑该项目在性质上是否属于日常活动、是否显著影响公司的财务状况、经营成果和现金流量等因素；在判断项目金额大小的重要性时，公司主要考虑该项目金额占总资产、净资产、营业收入、净利润等直接相关项目金额情况或占所属报表项目金额的比重情况。

公司财务报表整体的重要性水平金额标准定为合并口径税前利润的 5%。

二、最近三年财务报表

如无特别说明，发行人 2020 年度、2021 年度及 2022 年度的财务数据摘自经天衡会计师事务所（特殊普通合伙）审计的财务报表及其附注。

(一) 合并资产负债表

单位：万元

项目	2022年 12月31日	2021年 12月31日	2020年 12月31日
流动资产：			
货币资金	467,409.21	191,184.29	121,989.04
交易性金融资产	14,000.00	1,171.29	1,042.16
应收票据	-	1,075.71	1,533.27
应收账款	91,459.69	107,543.30	74,376.15
应收款项融资	78,544.97	22,497.94	21,247.15
预付款项	117,377.32	26,007.14	13,099.01
其他应收款	5,550.62	5,236.00	7,436.90
存货	284,061.61	105,276.69	44,342.05
合同资产	24,837.12	25,063.80	33,341.49
一年内到期的非流动资产	1,432.88	667.51	509.69
其他流动资产	99,377.46	9,611.67	499.15
流动资产合计	1,184,050.88	495,335.33	319,416.06
非流动资产：			
长期应收款	12,493.10	5,529.09	1,922.24
长期股权投资	27,321.35	27,356.43	27,131.51
其他非流动金融资产	3,000.00	3,000.00	3,000.00
固定资产	704,407.90	111,636.14	44,269.52
在建工程	168,110.07	187,915.91	720.28
使用权资产	3,557.90	1,785.66	-
无形资产	44,324.05	28,811.13	9,046.75
开发支出	4,532.45	820.34	-
长期待摊费用	1,170.33	1,357.66	141.34
递延所得税资产	5,945.26	6,091.56	4,678.50
其他非流动资产	35,426.20	29,461.68	566.55
非流动资产合计	1,010,288.62	403,765.61	91,476.70
资产总计	2,194,339.50	899,100.94	410,892.76
流动负债：			
短期借款	291,345.29	120,811.92	38,124.12
应付票据	297,554.29	75,782.77	7,649.53

项目	2022年 12月31日	2021年 12月31日	2020年 12月31日
应付账款	162,524.78	97,988.85	61,990.86
预收款项	-	-	-
合同负债	178,575.68	111,609.98	50,557.12
应付职工薪酬	20,673.33	10,673.00	7,509.37
应交税费	8,542.44	11,035.27	9,080.44
其他应付款	282,823.16	112,650.21	5,480.08
一年内到期的非流动负债	116,253.89	18,383.24	-
其他流动负债	17,196.30	9,285.33	8,862.78
流动负债合计	1,375,489.16	568,220.55	189,254.31
非流动负债：			
长期借款	17,021.04	9,012.79	-
租赁负债	1,582.21	1,246.88	-
长期应付款	99,067.45	67,422.43	-
预计负债	25.98	191.32	160.50
递延收益	7,167.69	7,174.41	96.32
递延所得税负债	2,543.84	-	140.99
非流动负债合计	127,408.21	85,047.84	397.81
负债合计	1,502,897.37	653,268.39	189,652.12
所有者权益（或股东权益）：			
实收资本（或股本）	187,066.13	162,725.58	163,229.58
资本公积	322,299.88	107.11	2,606.30
减：库存股	5,641.38	5,646.09	868.32
其他综合收益	300.59	398.86	-281.98
专项储备	336.31	111.73	174.68
盈余公积	45,924.94	41,062.01	39,714.86
未分配利润	132,583.08	41,843.53	15,268.32
归属于母公司所有者权益（或股东权益）合计	682,869.55	240,602.74	219,843.43
少数股东权益	8,572.58	5,229.81	1,397.21
所有者权益（或股东权益）合计	691,442.13	245,832.55	221,240.64
负债和所有者权益总计	2,194,339.50	899,100.94	410,892.76

(二) 合并利润表

单位：万元

项目	2022 年度	2021 年度	2020 年度
一、营业总收入	1,447,635.86	382,977.77	207,156.34
其中：营业收入	1,447,635.86	382,977.77	207,156.34
二、营业总成本	1,319,566.94	341,916.62	191,591.87
其中：营业成本	1,208,676.21	276,373.56	146,070.98
税金及附加	5,573.01	3,015.76	1,803.99
销售费用	23,629.58	23,808.34	21,128.41
管理费用	28,219.76	17,619.20	12,630.45
研发费用	40,258.86	16,613.83	8,648.03
财务费用	13,209.51	4,485.92	1,310.02
其中：利息费用	19,747.03	3,468.84	1,774.73
利息收入	5,724.41	1,223.51	801.91
加：其他收益	5,664.57	7,647.45	1,637.23
投资收益（损失以“-”号填列）	1,446.68	1,491.13	80.01
其中：对联营企业和合营企业的投资收益	227.62	494.92	228.44
公允价值变动收益（损失以“-”号填列）	-	-415.41	2,006.78
信用减值损失（损失以“-”号填列）	-770.04	-5,759.49	-1,637.29
资产减值损失（损失以“-”号填列）	-11,468.24	-3,325.65	-1,580.81
资产处置收益（损失以“-”号填列）	-46.52	-721.92	-127.33
三、营业利润（亏损以“-”号填列）	122,895.36	39,977.28	15,943.07
加：营业外收入	125.82	881.65	723.70
减：营业外支出	568.34	98.78	17.95
四、利润总额（亏损总额以“-”号填列）	122,452.84	40,760.15	16,648.81
减：所得税费用	17,846.07	6,798.36	3,085.10
五、净利润（净亏损以“-”号填列）	104,606.77	33,961.79	13,563.71
归属于母公司所有者的净利润（净亏损以“-”号填列）	95,602.47	31,012.90	13,741.86
少数股东损益（净亏损以“-”号填列）	9,004.30	2,948.88	-178.15
扣除非经常性损益后的归属母公司股东净利润（净亏损以“-”号填列）	89,802.01	23,822.93	10,106.78
六、其他综合收益的税后净额	-98.27	680.84	-216.79

项目	2022年度	2021年度	2020年度
(一) 归属母公司所有者的其他综合收益	-98.27	680.84	-225.71
(二) 归属于少数股东的其他综合收益	-	-	8.93
七、综合收益总额	104,508.50	34,642.63	13,346.93
(一) 归属于母公司股东的综合收益总额	95,504.20	31,693.75	13,516.15
(二) 归属于少数股东的综合收益总额	9,004.30	2,948.88	-169.22
八、每股收益：			
(一) 基本每股收益（元/股）	0.58	0.19	0.08
(二) 稀释每股收益（元/股）	0.58	0.19	0.08

(三) 合并现金流量表

单位：万元

项目	2022年度	2021年度	2020年度
一、经营活动产生的现金流量：			
销售商品、提供劳务收到的现金	654,532.28	273,687.44	197,197.72
收到的税费返还	9,499.91	1,429.61	569.32
收到其他与经营活动有关的现金	13,136.29	21,584.58	7,516.29
经营活动现金流入小计	677,168.48	296,701.63	205,283.33
购买商品、接受劳务支付的现金	867,577.96	200,589.43	108,740.97
支付给职工及为职工支付的现金	68,174.05	32,345.54	24,080.35
支付的各项税费	52,145.78	25,622.45	12,350.65
支付其他与经营活动有关的现金	32,235.82	28,962.09	26,692.98
经营活动现金流出小计	1,020,133.61	287,519.51	171,864.95
经营活动产生的现金流量净额	-342,965.13	9,182.12	33,418.38
二、投资活动产生的现金流量：			
收回投资收到的现金	718,958.00	324,556.12	6,665.84
取得投资收益收到的现金	938.01	330.78	183.58
处置固定资产、无形资产和其他长期资产收回的现金净额	392.62	923.10	48.10
处置子公司及其他营业单位收到的现金净额	282.45	697.07	-
投资活动现金流入小计	720,571.08	326,507.06	6,897.52
购建固定资产、无形资产和其他长期资产支付的现金	66,551.34	86,433.87	2,189.84
投资支付的现金	731,268.00	325,006.66	514.94
支付其他与投资活动有关的现金	1,510.96	-	-

项目	2022年度	2021年度	2020年度
投资活动现金流出小计	799,330.30	411,440.53	2,704.78
投资活动产生的现金流量净额	-78,759.22	-84,933.47	4,192.74
三、筹资活动产生的现金流量：			
吸收投资收到的现金	346,485.00	-	180.00
其中：子公司吸收少数股东投资收到的现金	-	-	180.00
取得借款收到的现金	358,500.00	172,450.00	46,000.00
收到其他与筹资活动有关的现金	65,061.38	250.00	-
筹资活动现金流入小计	770,046.38	172,700.00	46,180.00
偿还债务支付的现金	172,950.00	81,000.00	45,000.00
分配股利、利润或偿付利息支付的现金	16,091.65	7,299.49	21,716.69
其中：子公司支付给少数股东的股利、利润	5,631.95	1,096.09	450.00
支付其他与筹资活动有关的现金	107,988.43	8,951.79	1,012.08
筹资活动现金流出小计	297,030.08	97,251.28	67,728.77
筹资活动产生的现金流量净额	473,016.30	75,448.72	-21,548.77
四、汇率变动对现金及现金等价物的影响	629.39	255.25	-123.56
五、现金及现金等价物净增加额	51,921.35	-47.37	15,938.78
加：期初现金及现金等价物余额	99,699.88	99,747.25	83,808.47
六、期末现金及现金等价物余额	151,621.23	99,699.88	99,747.25

三、发行人财务报表的编制基础、合并财务报表范围及变化情况

（一）编制基础

公司财务报表以持续经营为编制基础。公司根据实际发生的交易和事项，按照财政部颁布的《企业会计准则——基本准则》、具体会计准则和其后颁布的企业会计准则应用指南、企业会计准则解释及其他相关规定（以下简称“企业会计准则”）以及中国证券监督管理委员会《公开发行证券的公司信息披露编报规则第15号——财务报告的一般规定》（2014年修订）和《关于上市公司执行新企业会计准则有关事项的通知》（会计部函[2018]453号）的披露规定进行编制。

（二）持续经营

公司不存在导致对报告期末起12个月内的持续经营能力产生重大疑虑的事

项或情况。

（三）合并财务报表范围

截至 2022 年末，纳入合并报表范围的控股子公司主要包括：

公司名称	主要经营地	注册地	业务性质	持股比例(%)		取得方式
				直接	间接	
江苏双良节能环保工程技术有限公司	江阴市	江阴市	服务业	90.00	-	设立
Shuangliang Eco Energy Technologies DMCC	迪拜	迪拜	贸易	100.00	-	设立
双良节能系统（香港）有限公司	香港	香港	贸易、投资	100.00	-	设立
SLA Global Limited	BVI	BVI	贸易、投资	-	100.00	设立
江苏双良节能投资有限公司	江阴市	江阴市	投资	100.00	-	设立
Shuangliang Clyde Bergemann GmbH	德国	德国	服务业	-	100.00	设立
江苏双良低碳产业投资管理有限公司	江阴市	江阴市	投资	60.00	-	设立
江苏双良低碳产业技术研究院有限公司	江阴市	江阴市	研发	100.00	-	设立
双良新能源	江阴市	江阴市	制造业	85.00	-	同一控制下企业合并取得
图腾新能源	江阴市	江阴市	制造业	100.00	-	非同一控制下企业合并取得
江阴市港利物资有限公司	江阴市	江阴市	流通业	100.00	-	非同一控制下企业合并取得
江阴双良必宏钢构工程技术有限公司	江阴市	江阴市	工程施工	-	70.00	设立
双良龙腾光热技术（北京）有限公司	北京市	北京市	技术开发	-	70.00	设立
双良硅材料（包头）有限公司	包头市	包头市	制造业	-	100.00	设立
江苏双良冷却系统有限公司	无锡市	无锡市	制造业	100.00	-	设立
江苏双良硅材料科技有限公司	江阴市	江阴市	制造业	-	100.00	设立
双良新能科技（包头）有限公司	包头市	包头市	制造业	-	100.00	设立
双良晶硅新材料（包头）有限公司	包头市	包头市	制造业	-	100.00	设立
双良双晖（上海）实业有限公司	上海市	上海市	批发业	100.00	-	设立

(四) 合并财务报表范围变化**1、2022 年度**

公司名称	变动情况	股权处置方式	股权处置时点
江阴双良纳米环保科技有限公司	减少	注销	2022 年 1 月
深圳双良智慧能源有限公司	减少	注销	2022 年 5 月
上海良菁科技有限公司	减少	注销	2022 年 8 月
上海双良智慧能源科技有限公司	减少	实际控制权转移	2022 年 12 月
公司名称	变动情况	股权取得方式	股权取得时点
双良新能科技（包头）有限公司	增加	新设成立	2022 年 3 月
双良双晖（上海）实业有限公司	增加	新设成立	2022 年 10 月
双良晶硅新材料（包头）有限公司	增加	新设成立	2022 年 11 月

2、2021 年度

公司名称	变动情况	股权处置方式	股权处置时点
无锡混沌能源技术有限公司	减少	实际控制权转移	2021 年 2 月
公司名称	变动情况	股权取得方式	股权取得时点
双良硅材料（包头）有限公司	增加	新设成立	2021 年 2 月

3、2020 年度

公司名称	变动情况	股权取得方式	股权取得时点
江苏双良冷却系统有限公司	增加	新设成立	2020 年 1 月
江阴双良纳米环保科技有限公司	增加	新设成立	2020 年 3 月
江苏双良硅材料科技有限公司	增加	新设成立	2020 年 9 月

四、最近三年的主要财务指标及非经常性损益明细表**(一) 主要财务指标表**

项目	2022 年 12 月 31 日 /2022 年度	2021 年 12 月 31 日 /2021 年度	2020 年 12 月 31 日 /2020 年度
流动比率（倍）	0.86	0.87	1.69
速动比率（倍）	0.65	0.69	1.45
资产负债率（合并）	68.49%	72.66%	46.16%
资产负债率（母公司）	33.61%	54.92%	44.63%
应收账款周转率 （次/年）	14.55	4.21	2.19
存货周转率（次/年）	6.21	3.69	4.18

项目	2022年12月31日 /2022年度	2021年12月31日 /2021年度	2020年12月31日 /2020年度
归属于母公司所有者的每股净资产（元）	3.65	1.48	1.35
每股经营活动现金流量（元）	-1.83	0.06	0.20
每股净现金流量（元）	0.28	-0.00	0.10
归属于母公司所有者的净利润（万元）	95,602.47	31,012.90	13,741.86
息税折旧摊销前利润（万元）	173,693.46	51,670.16	23,992.55
利息保障倍数（倍）	6.25	11.29	10.38
研发费用占营业收入的比重	2.78%	4.34%	4.17%

注：上述指标除资产负债率（母公司）外均依据合并报表口径计算。

各指标的具体计算公式如下：

- 1) 流动比率=流动资产/流动负债
- 2) 速动比率=速动资产/流动负债；速动资产=流动资产-存货
- 3) 资产负债率=总负债/总资产
- 4) 应收账款周转率=营业总收入/应收账款平均净额
- 5) 存货周转率=营业成本/存货平均净额
- 6) 归属于母公司所有者的每股净资产=期末归属于母公司所有者权益/期末总股本
- 7) 每股经营活动现金净流量=经营活动产生的现金流量净额/期末普通股股份总数
- 8) 每股净现金流量=现金及现金等价物净增加额/期末普通股股份总数
- 9) 息税折旧摊销前利润=利润总额+利息支出+固定资产折旧+使用权资产折旧+无形资产摊销+长期待摊费用摊销
- 10) 利息保障倍数=息税前利润/利息费用；息税前利润=净利润+所得税费用+利息费用
- 11) 研发费用占营业收入的比重=研发支出/营业收入

（二）公司最近三年净资产收益率及每股收益

公司按照中国证券监督管理委员会《公开发行证券的公司信息披露编报规则第9号——净资产收益率和每股收益的计算及披露（2010年修订）》（中国证券监督管理委员会公告[2010]2号）、《公开发行证券的公司信息披露解释性公告第1号——非经常性损益》（中国证券监督管理委员会公告[2008]43号）要求计算的净资产收益率和每股收益如下：

项目	2022年度	2021年度	2020年度
扣除非经常性损益前 基本每股收益 （元/股）	0.58	0.19	0.08

项目		2022 年度	2021 年度	2020 年度
	稀释每股收益 (元/股)	0.58	0.19	0.08
扣除非经常性损益前加权平均净资产收益率 (%)		22.10	13.51	6.12
扣除非经常性损益后	基本每股收益 (元/股)	0.54	0.15	0.06
	稀释每股收益 (元/股)	0.54	0.15	0.06
扣除非经常性损益后加权平均净资产收益率 (%)		20.76	10.38	4.50

(三) 公司最近三年非经常性损益明细表

单位：万元

序号	非经常性损益项目	2022 年度	2021 年度	2020 年度
1	非流动资产处置损益	-44.27	143.84	-127.33
2	越权审批或无正式批准文件的税收返还、减免	114.43	-	-
3	计入当期损益的政府补助（与企业业务密切相关，按照国家统一标准定额或定量享受的政府补助除外）	5,626.85	7,643.28	1,635.97
4	债务重组损益	452.27	-47.08	-
5	除同公司正常经营业务相关的有效套期保值业务外，持有交易性金融资产、衍生金融资产、交易性金融负债、衍生金融负债产生的公允价值变动损益，以及处置交易性金融资产、衍生金融资产、交易性金融负债、衍生金融负债和其他债权投资取得的投资收益	938.01	-4.63	2,071.58
6	除上述各项之外的其他营业外收入和支出	-244.08	782.87	705.75
7	其他符合非经常性损益定义的损益项目	37.72	4.17	1.27
8	所得税影响额	-1,048.55	-1,288.38	-650.09
9	少数股东权益影响额	-31.92	-44.10	-2.06
合计		5,800.46	7,189.97	3,635.08

五、会计政策变更、会计估计变更和会计差错更正

（一）会计政策变更

1、2020 年度

2020 年 4 月 9 日，公司第七届二次董事会决议通过了关于会计政策变更的议案，公司对相关会计政策内容进行调整，并按照规定自 2020 年 1 月 1 日起开始执行，具体情况如下：

会计政策变更的内容	受重要影响的报表项目名称和金额
根据财会〔2017〕22号《关于修订印发<企业会计准则第14号——收入>的通知》，财政部对《企业会计准则第14号——收入》进行了修订，新收入准则引入了收入确认计量的5步法模型，并对特定交易(或事项)增加了更多的指引	合并报表：2020年期初应收账款减少313,045,728.22元、合同资产增加339,686,983.86元、递延所得税资产增加3,064,772.38元、预收款项减少315,311,334.25元、合同负债增加337,416,484.43元、其他流动负债增加24,997,921.29元、盈余公积减少1,736,704.35元、未分配利润减少15,651,339.10元、少数股东权益减少9,000.00元； 母公司报表：2020年期初应收账款减少251,770,515.14元、合同资产增加277,941,770.78元、递延所得税资产增加3,064,772.38元、预收账款减少-297,024,260.90元、合同负债增加320,384,296.65元、其他流动负债增加23,243,035.72元、盈余公积减少1,736,704.35元，未分配利润减少-15,630,339.10元

2、2021 年度

（1）重要的会计政策变更

财政部于 2018 年 12 月 7 日发布了《关于修订印发<企业会计准则第 21 号——租赁>的通知》（财会〔2018〕35 号），对于修订后的《企业会计准则第 21 号——租赁》（简称“新租赁准则”），要求在境内外同时上市的企业以及在境外上市并采用国际财务报告准则或企业会计准则编制财务报表的企业，自 2019 年 1 月 1 日起施行；其他执行企业会计准则的企业自 2021 年 1 月 1 日起施行。公司自 2021 年 1 月 1 日起执行新租赁准则。具体情况如下：

会计政策变更的内容	受重要影响的报表项目名称和金额
对首次执行日前已存在的合同，公司选择不重新评估其是否为租赁或者包含租赁，对首次执行本准则的累积影响，调整2021年年初留存收益及财务报表其他相关项目金额，不调整可比期间信息	合并报表：2021年初预付款项减少-301,356.87元、使用权资产增加4,078,634.53元、一年内到期的非流动负债增加1,476,252.76元、租赁负债增加2,301,024.90元； 母公司报表：2021年初预付款项减少-301,356.87元、使用权资产增加4,078,634.53元、一年内到期的非流动负债增加1,476,252.76元、租赁负债增加

	2,301,024.90元
--	---------------

3、2022 年度

(1) 重要会计政策变更

1) 执行企业会计准则解释第 15 号导致的会计政策变更

财政部于 2021 年 12 月发布《企业会计准则解释第 15 号》，要求企业不再将试运行销售收入抵销成本后的净额冲减固定资产成本或者研发支出，规定企业在计量亏损合同时，履行合同的成本包括履行合同的增量成本和与履行合同直接相关的其他成本的分摊金额。

经八届董事会 2023 年第一次临时会议于 2023 年 2 月 23 日决议通过，本公司自 2022 年 1 月 1 日起开始执行前述规定。本公司管理层认为，前述规定未对本公司财务报告产生重大影响。

2) 执行企业会计准则解释第 16 号导致的会计政策变更

财政部于 2022 年 11 月发布《企业会计准则解释第 16 号》，涉及①关于单项交易产生的资产和负债相关的递延所得税不适用初始确认豁免的会计处理；②关于发行方分类为权益工具的金融工具相关股利的所得税影响的会计处理；③关于企业将以现金结算的股份支付修改为以权益结算的股份支付的会计处理。

经八届董事会 2023 年第一次临时会议于 2023 年 2 月 22 日决议通过，公司自公布之日起开始执行前述规定。本公司管理层认为，前述规定未对本公司财务报告产生重大影响。具体情况如下：

会计政策变更的内容	受重要影响的报表项目名称和金额
①对于在首次施行《企业会计准则解释第16号》的财务报表列报最早期间的期初因适用本解释的单项交易而确认的租赁负债和使用权资产，以及确认的弃置义务相关预计负债和对应的相关资产，产生应纳税暂时性差异和可抵扣暂时性差异的，企业应当按照本解释和《企业会计准则第18号——所得税》的规定，将累积影响数调整财务报表列报最早期间的期初留存收益及其他相关财务报表项目	合并报表：2022年初递延所得税资产增加467.35万元，应交税费增加467.35万元； 母公司报表：2022年初递延所得税资产增加1,681.66万元，应交税费增加1,681.66万元
②分类为权益工具的金融工具确认应付股利发生在2022年1月1日之前且相	

关金融工具在2022年1月1日尚未终止确认的，涉及所得税影响且未按照本准则规定进行处理的，企业应当进行追溯调整 ③对于2022年1月1日之前发生的以现金结算的股份支付，未按本准则规定进行处理的，企业应当进行调整，将累积影响数调整2022年1月1日留存收益及其他相关财务报表项目，对可比期间信息不予调整	
---	--

（二）重要会计估计变更

报告期内，公司无重要会计估计变更。

（三）财务报表格式变更

无。

六、财务状况分析

（一）资产结构分析

截至报告期内各期末，公司资产构成情况如下：

单位：万元

项目	2022年12月31日		2021年12月31日		2020年12月31日	
	金额	占比	金额	占比	金额	占比
流动资产	1,184,050.88	53.96%	495,335.33	55.09%	319,416.06	77.74%
非流动资产	1,010,288.62	46.04%	403,765.61	44.91%	91,476.70	22.26%
合计	2,194,339.50	100.00%	899,100.94	100.00%	410,892.76	100.00%

截至2020年末、2021年末及2022年末，公司的资产总额分别为410,892.76万元、899,100.94万元和2,194,339.50万元，公司资产规模总体呈增长趋势。

1、流动资产结构分析

截至报告期内各期末，公司流动资产构成及变化情况如下：

单位：万元

项目	2022年12月31日		2021年12月31日		2020年12月31日	
	金额	占流动资产比	金额	占流动资产比	金额	占流动资产比

项目	2022年12月31日		2021年12月31日		2020年12月31日	
	金额	占流动资产比	金额	占流动资产比	金额	占流动资产比
货币资金	467,409.21	39.48%	191,184.29	38.60%	121,989.04	38.19%
交易性金融资产	14,000.00	1.18%	1,171.29	0.24%	1,042.16	0.33%
应收票据	-	-	1,075.71	0.22%	1,533.27	0.48%
应收账款	91,459.69	7.72%	107,543.30	21.71%	74,376.15	23.29%
应收款项融资	78,544.97	6.63%	22,497.94	4.54%	21,247.15	6.65%
预付款项	117,377.32	9.91%	26,007.14	5.25%	13,099.01	4.10%
其他应收款	5,550.62	0.47%	5,236.00	1.06%	7,436.90	2.33%
存货	284,061.61	23.99%	105,276.69	21.25%	44,342.05	13.88%
合同资产	24,837.12	2.10%	25,063.80	5.06%	33,341.49	10.44%
一年内到期的非流动资产	1,432.88	0.12%	667.51	0.13%	509.69	0.16%
其他流动资产	99,377.46	8.39%	9,611.67	1.94%	499.15	0.16%
流动资产合计	1,184,050.88	100.00%	495,335.33	100.00%	319,416.06	100.00%

公司的流动资产由货币资金、交易性金融资产、应收票据、应收账款、应收款项融资、预付款项、其他应收款、存货、合同资产、一年内到期的非流动资产和其他流动资产构成，其中货币资金、应收账款、预付款项和存货占比较高。报告期内各期末，公司流动资产的变动情况及原因如下：

(1) 货币资金

截至报告期各期末，公司货币资金的具体构成情况如下：

单位：万元

项目	2022年12月31日		2021年12月31日		2020年12月31日	
	金额	占比	金额	占比	金额	占比
库存现金	61.41	0.01%	37.58	0.02%	161.42	0.13%
银行存款	145,899.87	31.21%	94,075.52	49.21%	93,156.91	76.36%
其他货币资金	321,447.93	68.77%	97,071.19	50.77%	28,670.72	23.50%
合计	467,409.21	100.00%	191,184.29	100.00%	121,989.04	100.00%
其中：存放在境外的款项总额	1,683.79	0.36%	2,806.95	1.47%	2,785.24	2.28%

公司货币资金主要由库存现金、银行存款和其他货币资金构成。截至 2020 年末、2021 年末及 2022 年末，公司货币资金余额分别为 121,989.04 万元、

191,184.29 万元和 467,409.21 万元，占流动资产的比例分别为 38.19%、38.60% 和 39.48%。报告期内，公司货币资金量稳步提升，跟公司经营业绩提升相匹配。2022 年末，公司货币资金大幅增加，主要系本期收到定增款所致。

（2）交易性金融资产

截至报告期各期末，公司交易性金融资产的明细情况如下：

单位：万元

项目	2022 年 12 月 31 日		2021 年 12 月 31 日		2020 年 12 月 31 日	
	金额	占比	金额	占比	金额	占比
以公允价值计量且其变动计入当期损益的金融资产	14,000.00	100.00%	1,171.29	100.00%	1,042.16	100.00%
其中：						
期货	-	-	1,171.29	100.00%	625.44	60.01%
银行理财	14,000.00	100.00%	-	-	416.72	39.99%
合计	14,000.00	100.00%	1,171.29	100.00%	1,042.16	100.00%

截至 2020 年末、2021 年末及 2022 年末，公司交易性金融资产分别为 1,042.16 万元、1,171.29 万元和 14,000.00 万元，占流动资产比例分别为 0.33%、0.24% 及 1.18%。2022 年末，公司交易性金融资产大幅提高主要系本期购买理财产品所致。

（3）应收票据

单位：万元

项目	2022 年 12 月 31 日		2021 年 12 月 31 日		2020 年 12 月 31 日	
	金额	占比	金额	占比	金额	占比
银行承兑票据	-	-	-	-	-	-
商业承兑票据	-	-	1,075.71	100.00%	1,533.27	100.00%
合计	-	-	1,075.71	100.00%	1,533.27	100.00%

截至 2020 年末、2021 年末及 2022 年末，公司应收票据分别为 1,533.27 万元、1,075.71 万元和 0 万元。2022 年末，公司应收票据大幅减少主要系本期承兑到期所致。

（4）应收账款

1) 应收账款余额分析

截至报告期各期末，公司应收账款具体情况如下表所示：

单位：万元

项目	2022年12月31日	2021年12月31日	2020年12月31日
应收账款原值	116,710.00	132,155.01	94,984.39
坏账准备	25,250.31	24,611.71	20,608.24
应收账款净值	91,459.69	107,543.30	74,376.15

截至2020年末、2021年末及2022年末，公司应收账款净值分别为74,376.15万元、107,543.30万元和91,459.69万元。

2021年应收账款增加主要系2021年以来公司业务规模增加，新增销售收入增长较快，使得应收账款增加。

报告期内，公司应收账款原值与营业收入的变动趋势如下：

单位：万元

项目	2022年12月31日	2021年12月31日	2020年12月31日
应收账款原值	116,710.00	132,155.01	94,984.39
应收账款原值增长率	-11.69%	39.13%	-29.84%
营业收入	1,447,635.86	382,977.77	207,156.34
营业收入增长率	277.9%	84.87%	-18.03%
应收账款原值占营业收入的比例	8.06%	34.51%	45.85%

2020年至2022年末，公司应收账款原值占营业收入的比例分别为45.85%、34.51%及8.06%，比例逐年下降，主要系公司2021年新开拓的单晶硅业务对客户的信用期较短，一般为“先款后货”，故营业收入增长较多，而应收账款余额增加较少。

2) 公司应收账款账龄分析

截至报告期各期末，公司应收账款余额账龄分布情况如下：

单位：万元

项目	2022年12月31日		2021年12月31日		2020年12月31日	
	金额	占比	金额	占比	金额	占比
1年以内（含1	57,426.88	49.20%	78,064.72	59.07%	42,779.26	45.04%

年)						
1年至2年 (含2年)	25,058.92	21.47%	21,029.68	15.91%	23,551.85	24.80%
2年至3年 (含3年)	10,806.24	9.26%	12,401.95	9.38%	12,380.03	13.03%
3年至4年 (含4年)	7,977.06	6.83%	7,939.28	6.01%	3,105.84	3.27%
4年至5年 (含5年)	3,581.38	3.07%	1,847.92	1.40%	2,078.01	2.19%
5年以上	11,859.52	10.16%	10,871.47	8.23%	11,089.40	11.67%
合计	116,710.00	100.00%	132,155.01	100.00%	94,984.39	100.00%

报告期内各期末，公司应收账款账龄主要在1年以内和1-2年期间，两者合计占应收账款余额的比重分别为69.83%、74.98%和70.68%，公司应收账款账龄较为集中，整体账龄结构较为合理。2022年由于自然灾害导致一些地区支付受限，公司账龄整体有所拖长。

3) 应收账款按坏账计提情况

报告期各期，发行人应收账款按账龄组合坏账计提比例如下：

账龄	应收账款计提比例(%)
1年以内	6.00
1至2年	8.00
2至3年	20.00
3至4年	50.00
4至5年	50.00
5年以上	100.00

报告期内，公司应收账款坏账准备情况如下：

单位：万元

名称	2022-12-31			2021-12-31		
	应收账款 账面余额	坏账准备	计提比例 (%)	应收账款 账面余额	坏账准备	计提比例 (%)
1年以内	57,426.88	3,445.61	6.00	78,064.72	4,683.88	6.00
1至2年	25,058.92	2,004.71	8.00	21,029.68	1,682.37	8.00
2至3年	10,806.24	2,161.25	20.00	12,401.95	2,480.39	20.00
3至4年	7,977.06	3,988.53	50.00	7,939.28	3,969.64	50.00
4至5年	3,581.38	1,790.69	50.00	1,847.92	923.96	50.00
5年以上	11,859.52	11,859.52	100.00	10,871.47	10,871.47	100.00

合计	116,710.00	25,250.31	21.64	132,155.01	24,611.71	18.62
----	------------	-----------	-------	------------	-----------	-------

(续上表)

名称	2020-12-31		
	应收账款账面余额	坏账准备	计提比例 (%)
1 年以内	42,779.26	2,566.76	6.00
1 至 2 年	23,551.85	1,884.15	8.00
2 至 3 年	12,380.03	2,476.01	20.00
3 至 4 年	3,105.84	1,552.92	50.00
4 至 5 年	2,078.01	1,039.01	50.00
5 年以上	11,089.40	11,089.40	100.00
合计	94,984.39	20,608.24	21.70

报告期内，公司对比同行业可比公司情况如下：

可比公司	计提比例		
	2022/12/31	2021/12/31	2020/12/31
隆基绿能	5.58%	3.70%	3.21%
TCL 中环	10.03%	8.35%	9.07%
弘元绿能	55.93%	45.90%	42.59%
京运通	11.01%	10.62%	11.85%
东方电热	14.44%	11.26%	11.00%
森松国际	1.20%	-	-
隆华科技	17.93%	17.95%	18.37%
首航高科	26.18%	23.91%	24.96%
平均计提比例	17.79%	17.38%	17.29%
双良节能	21.64%	18.62%	21.70%

报告期内，应收账款按坏账计提方法分类情况如下：

单位：万元

2022 年 12 月 31 日					
种类	账面余额		坏账准备		账面价值
	金额	占比	金额	占比	
按单项计提坏账准备	-	-	-	-	-
按组合计提坏账准备	116,710.00	100.00%	25,250.31	21.64%	91,459.69
合计	116,710.00	100.00%	25,250.31	21.64%	91,459.69

2021年12月31日					
种类	账面余额		坏账准备		账面价值
	金额	占比	金额	占比	
按单项计提坏账准备	-	-	-	-	-
按组合计提坏账准备	132,155.01	100.00%	24,611.71	18.62%	107,543.30
合计	132,155.01	100.00%	24,611.71	18.62%	107,543.30
2020年12月31日					
种类	账面余额		坏账准备		账面价值
	金额	占比	金额	占比	
按单项计提坏账准备	-	-	-	-	-
按组合计提坏账准备	94,984.39	100.00%	20,608.24	21.70%	74,376.15
合计	94,984.39	100.00%	20,608.24	21.70%	74,376.15

公司前五大应收账款客户均为非关联方，因此公司计提应收账款坏账损失主要参考历史信用损失经验，结合当前状况以及对未来经济状况的判断，依据信用风险特征将应收账款划分为若干组合，在组合基础上计算预期信用损失，报告期内，公司坏账准备计提比例分别为 21.70%、18.62%和 21.64%，公司坏账准备计提比例有所下降，主要系报告期内，公司账龄 1 年以内的应收账款占比逐年增加，而公司 1 年以内账龄的应收账款预期信用损失率较低，为 6%，故公司坏账准备计提比例有所下降。

4) 公司应收账款前五大情况

截至报告期各期末，公司应收账款余额前五名的情况如下：

单位：万元

2022年12月31日				
单位名称	余额	账龄	占期末应收账款余额的比例	坏账准备期末余额
浦银金融租赁股份有限公司	6,276.00	1年以内	5.38%	376.56
中国电力工程顾问集团东北电力设计院有限公司	6,046.16	1年以内	5.18%	417.44
华陆工程科技有限责任公司	4,549.78	1年以内	3.90%	314.08
杭州汽轮动力集团股份有限公司	4,016.42	3年以内	3.44%	485.08
新疆信友能源投资有限公司	2,801.54	2年以内	2.40%	289.53

合计	23,689.90	-	20.30%	1,882.68
2021年12月31日				
单位名称	余额	账龄	占期末应收账款余额的比例	坏账准备期末余额
贵州茅台酒股份有限公司	11,169.00	2年以内	8.45%	746.36
杭州汽轮机股份有限公司	8,069.00	3年以内	6.11%	597.20
华融金融租赁股份有限公司	7,068.00	1年以内	5.35%	424.08
中国电力工程顾问集团东北电力设计院有限公司	6,364.03	1年以内	4.82%	381.84
四川永祥新能源有限公司	5,994.60	1年以内	4.54%	359.68
合计	38,664.64	-	29.26%	2,509.15
2020年12月31日				
单位名称	余额	账龄	占期末应收账款余额的比例	坏账准备期末余额
陕西西安西北电力工程承包公司	11,227.00	2年以内	11.82%	751.26
中国电力工程顾问集团华北电力设计院工程有限公司	4,926.20	2年以内	5.19%	394.10
杭州汽轮机股份有限公司	4,612.34	2年以内	4.86%	287.23
贵州茅台酒股份有限公司	3,881.08	1年以内	4.09%	232.86
锡林郭勒热电有限责任公司	3,659.11	1年以内	3.85%	292.73
合计	28,305.72	-	29.80%	1,958.19

(5) 应收款项融资

单位：万元

项目	2022年12月31日		2021年12月31日		2020年12月31日	
	金额	占比	金额	占比	金额	占比
银行承兑汇票	78,544.97	100.00%	22,497.94	100.00%	21,247.15	100.00%
合计	78,544.97	100.00%	22,497.94	100.00%	21,247.15	100.00%

截至 2020 年末、2021 年末及 2022 年末，公司应收款项融资分别为 21,247.15 万元、22,497.94 万元和 78,544.97 万元。公司应收款项融资主要系银行承兑汇票。

(6) 预付款项

报告期内，公司预付款项情况如下：

单位：万元

项目	2022年12月31日	2021年12月31日	2020年12月31日

	金额	占比	金额	占比	金额	占比
1年以内	114,924.12	97.91%	21,502.33	82.68%	11,309.40	86.34%
1年至2年	2,372.21	2.02%	3,239.68	12.46%	1,131.79	8.64%
2年至3年	68.32	0.06%	1,072.93	4.13%	463.29	3.54%
3年以上	12.68	0.01%	192.20	0.74%	194.53	1.49%
合计	117,377.32	100.00%	26,007.14	100.00%	13,099.01	100.00%

截至2020年末、2021年末及2022年末，公司预付款项分别为13,099.01万元、26,007.14万元和117,377.32万元，占流动资产的比例分别为4.10%、5.25%和9.91%。

公司2年以内的预付款项比例较高，占比分别为94.98%、95.14%和99.93%，公司预付账款内容主要为预付材料款。其中，公司2021年末，1-2年的预付账款较2020年末增加主要系预付的工程项目款，由于履约的工程量、项目周期长、项目要求复杂，同时2020年一些项目延期等所致。2022年末，公司1年以内预付款大幅增加主要系本期订单增加，单晶硅项目投产，预付原材料多晶硅料款增加所致。

(7) 其他应收款

截至报告期各期末，公司其他应收款具体情况如下：

单位：万元

项目	2022年12月31日		2021年12月31日		2020年12月31日	
	金额	占比	金额	占比	金额	占比
应收利息	-	-	-	-	-	-
应收股利	-	-	-	-	-	-
其他应收款	5,550.62	100.00%	5,236.00	100.00%	7,436.90	100.00%
合计	5,550.62	100.00%	5,236.00	100.00%	7,436.90	100.00%

截至2020年末、2021年末及2022年末，公司其他应收款分别为7,436.90万元、5,236.00万元和5,550.62万元。2022年以来，公司其他应收款占比下降主要系本期应收保证金、员工备用金等占比减少所致。

1) 其他应收款构成

项目	2022年12月31日	2021年12月31日	2020年12月31日
----	-------------	-------------	-------------

	账面余额	占比	账面余额	占比	账面余额	占比
保证金	3,487.55	56.30%	3,869.50	56.37%	4,949.01	56.20%
备用金	180.91	2.92%	1,111.57	16.19%	2,389.56	27.14%
其他往来	531.81	8.59%	1,627.80	23.71%	1,467.20	16.66%
股权转让款	94.16	1.52%	256.00	3.73%	-	-
应收政府补贴款	1,900.00	30.67%	-	-	-	-
账面余额合计	6,194.43	100.00%	6,864.87	100.00%	8,805.78	100.00%
坏账准备	643.80	-	1,628.88	-	1,368.88	-
账面价值	5,550.62	-	5,235.99	-	7,436.90	-

2) 其他应收款账龄分析

报告期各期末，公司其他应收款账龄构成情况如下表所示：

单位：万元

项目	2022年12月31日		2021年12月31日		2020年12月31日	
	账面余额	占比	账面余额	占比	账面余额	占比
1年以内	4,762.56	76.88%	3,705.20	53.97%	6,185.20	70.24%
1至2年	876.14	14.14%	1,489.36	21.70%	761.75	8.65%
2至3年	206.68	3.34%	83.28	1.21%	573.75	6.52%
3至4年	33.00	0.53%	529.88	7.72%	155.82	1.77%
4至5年	171.87	2.77%	102.67	1.50%	770.19	8.75%
5年以上	144.19	2.33%	954.48	13.90%	359.07	4.08%
合计	6,194.43	100.00%	6,864.87	100.00%	8,805.78	100.00%

报告期各期末，公司其他应收款主要系保证金，且账龄集中在1年以内，账龄结构合理，回收风险较小。

(8) 存货

单位：万元

2022年12月31日			
项目	账面余额	存货跌价准备/合同履约成本减值准备	账面价值
原材料	79,233.77	7,436.80	71,796.97
在产品	109,992.83	2,498.21	107,494.62
库存商品	107,450.05	2,680.03	104,770.02
合计	296,676.64	12,615.04	284,061.61

2021年12月31日			
种类	账面余额	存货跌价准备/合同履 约成本减值准备	账面价值
原材料	29,212.79	1,166.73	28,046.06
在产品	33,228.17	629.10	32,599.07
库存商品	46,478.52	1,846.96	44,631.56
合计	108,919.48	3,642.79	105,276.69
2020年12月31日			
种类	账面余额	存货跌价准备/合同履 约成本减值准备	账面价值
原材料	6,660.69	818.62	5,842.06
在产品	12,177.17	152.03	12,025.14
库存商品	27,371.88	897.04	26,474.84
合计	46,209.74	1,867.69	44,342.05

报告期各期末，公司存货账面价值分别为 44,342.05 万元、105,276.69 万元和 284,061.61 万元。公司存货主要由原材料、在产品和库存商品构成，其中原材料主要为钢材、铝材、硅料等；在产品主要为在制溴化锂冷热机组、空冷器、换热器、还原炉、硅片、硅棒等；库存商品主要为发行人根据客户订单备货溴化锂冷热机组、空冷器、换热器、硅片等。

2021 年末存货较 2020 年末增加 60,934.64 万元，增长 137.42%，主要系公司硅片项目部分进行投产，公司根据市场订单情况对硅片进行生产备货。

2022 年末存货较 2021 年末增加 178,784.92 万元，增长 169.82%，主要系公司硅片订单大幅增加，以及公司产线的逐步投入使用，公司根据订单以及生产情况提前进行备货所致。

(9) 合同资产

单位：万元

项目	2022年12月31日	2021年12月31日	2020年12月31日
合同资产账面余额	27,033.08	28,296.88	36,370.48
减值准备	2,195.96	3,233.08	3,028.99
账面价值	24,837.12	25,063.80	33,341.49

公司自 2020 年 1 月 1 日起启用合同资产科目，主要用来核算应收合同质保金等。2020 年末、2021 年末及 2022 年末，公司合同资产分别为 33,341.49 万元、25,063.80 万元和 24,837.12 万元，占流动资产比例分别为 10.44%、5.06%及 2.10%。

(10) 一年内到期的非流动资产

单位：万元

项目	2022 年 12 月 31 日		2021 年 12 月 31 日		2020 年 12 月 31 日	
	金额	占比	金额	占比	金额	占比
一年内到期的长期应收款	1,432.88	100.00%	667.51	100.00%	509.69	100.00%
合计	1,432.88	100.00%	667.51	100.00%	509.69	100.00%

截至 2020 年末、2021 年末及 2022 年末，公司一年内到期的非流动资产分别为 509.69 万元、667.51 万元和 1,432.88 万元，占流动资产比例分别为 0.16%、0.13%及 0.12%。

(11) 其他流动资产

单位：万元

项目	2022 年 12 月 31 日		2021 年 12 月 31 日		2020 年 12 月 31 日	
	金额	占比	金额	占比	金额	占比
待摊费用	631.13	0.64%	114.19	0.02%	-	-
待抵扣进项税	61,685.41	62.07%	6,641.10	1.34%	499.14	0.16%
非公开发行中介费	8.63	0.01%	42.00	0.01%	-	-
热场摊销	37,052.28	37.28%	2,814.37	0.57%	-	-
其他	0.01	0.00%	0.01	0.00%	0.01	0.00%
合计	99,377.46	100.00%	9,611.67	1.94%	499.15	0.16%

截至 2020 年末、2021 年末及 2022 年末，公司其他流动资产分别为 499.15 万元、9,611.67 万元和 99,377.46 万元，占流动资产比例分别为 0.16%、1.94%及 8.39%。2022 年其他流动资产大幅增加主要系本期新项目投建，待抵扣进项税增加以及单晶硅生产所用耗材导流筒、保温筒、加热器等光伏热场领用待摊销所致。

2、非流动资产结构分析

截至报告期内各期末，公司非流动资产构成及变化情况如下：

单位：万元

项目	2022年12月31日		2021年12月31日		2020年12月31日	
	金额	占比	金额	占比	金额	占比
长期应收款	12,493.10	1.24%	5,529.09	1.37%	1,922.24	2.10%
长期股权投资	27,321.35	2.70%	27,356.43	6.78%	27,131.51	29.66%
其他非流动金融资产	3,000.00	0.30%	3,000.00	0.74%	3,000.00	3.28%
固定资产	704,407.90	69.72%	111,636.14	27.65%	44,269.52	48.39%
在建工程	168,110.07	16.64%	187,915.91	46.54%	720.28	0.79%
使用权资产	3,557.90	0.35%	1,785.66	0.44%	0.00	-
无形资产	44,324.05	4.39%	28,811.13	7.14%	9,046.75	9.89%
开发支出	4,532.45	0.45%	820.34	0.20%	0.00	-
长期待摊费用	1,170.33	0.12%	1,357.66	0.34%	141.34	0.15%
递延所得税资产	5,945.26	0.59%	6,091.56	1.51%	4,678.50	5.11%
其他非流动资产	35,426.20	3.51%	29,461.68	7.30%	566.55	0.62%
非流动资产合计	1,010,288.62	100.00%	403,765.61	100.00%	91,476.70	100.00%

公司的非流动资产由长期应收款、长期股权投资、其他非流动金融资产、固定资产、在建工程、使用权资产、无形资产、开发支出、长期待摊费用、递延所得税资产和其他非流动资产组成，其中固定资产、在建工程、无形资产、其他非流动资产占比较高。

（1）长期应收款

截至报告期期末，公司的长期应收款具体情况如下：

单位：万元

项目	2022年12月31日	2021年12月31日	2020年12月31日
长期应收款账面余额	12,580.85	5,614.42	2,044.94
坏账准备	87.75	85.32	122.70
账面价值	12,493.10	5,529.10	1,922.24

截至 2020 年末、2021 年末及 2022 年末，公司长期应收款的账面价值分别为 1,922.24 万元、5,529.09 万元和 12,493.10 万元，占非流动资产的比例分别为 2.10%、1.37% 和 1.24%。2021 年末、2022 年末公司长期应收款分别增长 187.64%、125.95%，主要系公司融资租赁保证金增加。

(2) 长期股权投资

截至 2020 年末、2021 年末及 2022 年末，公司长期股权投资余额分别为 27,131.51 万元、27,356.43 万元和 27,321.35 万元，占各期末非流动资产比率分别为 29.66%、6.78% 和 2.70%。

报告期各期末，公司长期股权投资情况如下：

合营企业或联营企业名称	注册地	主营业务	权益比例
江阴华顺新材料投资有限公司	江苏省无锡市江阴市	对石化、化工、纺织、化纤、金属、包装、复合新材料的开发、投资等	40.00%
北京苏电能源技术有限公司	北京市	技术开发、技术转让、技术咨询、技术服务等	49.00%
内蒙古华煜环晟基金管理中心	内蒙古自治区呼和浩特市	非证券类股权投资、管理及相关咨询服务；项目投资；投资管理等	29.94%
江苏双晶新能源科技有限公司	江苏省盐城市	电子专用材料研发、电子专用材料制造、电子专用材料销售等	19.23%
内蒙古润蒙能源有限公司	内蒙古自治区呼和浩特市	新兴能源技术研发；技术服务、技术开发、技术咨询、技术交流、技术转让、技术推广；太阳能发电技术服务；风力发电技术服务；储能技术服务等	30%

报告期各期末，公司长期股权投资明细情况如下：

单位：万元

项目	2022年 12月31日	2021年 12月31日	2020年 12月31日
江阴华顺新材料投资有限公司	11,393.08	11,393.08	11,393.08
内蒙古华煜环晟基金管理中心	13,597.32	15,963.35	15,738.43
江苏双晶新能源科技有限公司	1,757.20	-	-
内蒙古润蒙能源有限公司	573.74	-	-
合计	27,321.35	27,356.43	27,131.51

公司对长期股权投资采用权益法进行核算。报告期内，上述企业账面金额变动主要系权益法下减少投资、确认投资收益、宣告发放现金股利和计提减值准备所致。其中，江苏双晶新能源科技有限公司、内蒙古润蒙能源有限公司系2022年新增投资。

(3) 固定资产

截至报告期各期末，公司固定资产具体情况如下：

单位：万元

项目	2022年12月31日		2021年12月31日		2020年12月31日	
	金额	占比	金额	占比	金额	占比
固定资产 账面原值	790,982.42	100.00%	174,857.91	100.00%	111,166.33	100.00%
房屋建筑物	306,571.79	38.76%	87,562.30	50.08%	53,242.05	47.89%
机器设备	465,379.07	58.84%	69,594.11	39.80%	39,203.00	35.27%
运输工具	2,622.67	0.33%	2,665.77	1.52%	2,869.45	2.58%
电子设备	6,004.83	0.76%	2,209.35	1.26%	2,213.08	1.99%
其他设备	4,399.16	0.56%	3,441.52	1.97%	3,410.61	3.07%
节能服务 专用设施	6,004.89	0.76%	9,384.85	5.37%	10,228.14	9.20%
固定资产 累计折旧	86,410.40	100.00%	63,057.65	100.00%	66,732.69	100.00%
房屋建筑物	27,161.89	31.43%	22,365.76	35.47%	22,941.44	34.38%
机器设备	51,522.81	59.63%	30,854.76	48.93%	32,912.71	49.32%
运输工具	2,248.98	2.60%	2,340.50	3.71%	2,513.33	3.77%
电子设备	1,915.02	2.22%	1,443.03	2.29%	1,315.14	1.97%
其他设备	1,490.70	1.73%	1,909.31	3.03%	2,178.67	3.26%
节能服务 专用设施	2,071.00	2.40%	4,144.29	6.57%	4,871.41	7.30%
固定资产 减值准备	164.12	100.00%	164.12	100.00%	164.12	100.00%
房屋建筑物	-	-	-	-	-	-
机器设备	164.12	100.00%	164.12	100.00%	164.12	100.00%
运输工具	-	-	-	-	-	-
电子设备	-	-	-	-	-	-
其他设备	-	-	-	-	-	-

项目	2022年12月31日		2021年12月31日		2020年12月31日	
	金额	占比	金额	占比	金额	占比
节能服务专用设施	-	-	-	-	-	-
固定资产账面价值	704,407.90	100.00%	111,636.14	100.00%	44,269.52	100.00%
房屋建筑物	279,409.90	39.67%	65,196.54	58.40%	30,300.61	68.45%
机器设备	413,692.15	58.73%	38,575.23	34.55%	6,126.18	13.84%
运输工具	373.68	0.05%	325.28	0.29%	356.12	0.80%
电子设备	4,089.81	0.58%	766.32	0.69%	897.95	2.03%
其他设备	2,908.46	0.41%	1,532.21	1.37%	1,231.94	2.78%
节能服务专用设施	3,933.90	0.56%	5,240.55	4.69%	5,356.73	12.10%

截至 2020 年末、2021 年末及 2022 年末，公司固定资产的账面价值分别为 44,269.52 万元、111,636.14 万元和 704,407.90 万元，占非流动资产的比例分别为 48.39%、27.65%和 69.72%。

2021 年末公司房屋建筑物、机械设备相比较 2020 年末分别增加 34,320.25 万元、30,391.11 万元，增长幅度分别为 64.46%、77.52%，2022 年末房屋建筑物、机械设备相比较 2021 年末分别增加 214,213.36 万元、375,116.92 万元，增长幅度分别为 328.57%、972.43%，主要系公司单晶硅项目逐步投产，公司购建的厂房、设备购置增加并逐步投入使用有关。

报告期各期末，公司固定资产状况良好，不存在减值迹象，未计提减值准备。

(4) 在建工程

单位：万元

项目	2022年12月31日			2021年12月31日			2020年12月31日		
	账面余额	减值准备	账面价值	账面余额	减值准备	账面价值	账面余额	减值准备	账面价值
节能服务专用设施	7.55	-	7.55	106.80	-	106.80	51.49	-	51.49
双良展厅建设	-	-	-	-	-	-	3.00	-	3.00
双良智慧云平台	-	-	-	303.19	-	303.19	599.98	-	599.98
双良智能工厂项目	-	-	-	-	-	-	25.98	-	25.98

项目	2022年12月31日			2021年12月31日			2020年12月31日		
	账面余额	减值准备	账面价值	账面余额	减值准备	账面价值	账面余额	减值准备	账面价值
待安装设备	28.61	-	28.61	21.67	-	21.67	39.83	-	39.83
双良改造项目	22.66	-	22.66	46.83	-	46.83	-	-	-
研发测试中心	325.48	-	325.48	-	-	-	-	-	-
溴化锂总装车间建设项目	-	-	-	6,882.57	-	6,882.57	-	-	-
用友软件	-	-	-	200.00	-	200.00	-	-	-
包头 40GW单晶硅项目	166,446.14	-	166,446.14	180,354.85	-	180,354.85	-	-	-
绿色智能车间屋顶分布式光伏项目	364.48	-	364.48	-	-	-	-	-	-
包头 50GW单晶硅项目	15.20	-	15.20	-	-	-	-	-	-
5GW 高效太阳能光伏组件项目	899.96	-	899.96	-	-	-	-	-	-
合计	168,110.07		168,110.07	187,915.91		-187,915.91	720.28		720.28

根据上表，截至 2020 年末、2021 年末及 2022 年末，公司在建工程账面价值分别为 720.28 万元、187,915.91 万元和 168,110.07 万元，占非流动资产的比例分别为 0.79%、46.54%和 16.64%。报告期内，随着包头 40GW 单晶硅项目的建设 and 陆续转固，公司在建工程 2021 年大幅增加、2022 年有所减少。

(5) 无形资产

截至报告期各期末，公司无形资产明细情况如下：

单位：万元

项目	2022年12月31日		2021年12月31日		2020年12月31日	
	金额	占比	金额	占比	金额	占比
土地使用权	35,945.78	81.10%	27,979.09	97.11%	8,807.89	97.36%
专有技术	5,777.21	13.03%	-	-	-	-
软件	2,587.31	5.84%	831.27	2.89%	237.77	2.63%
其他	13.75	0.03%	0.78	0.00%	1.09	0.01%
合计	44,324.05	100.00%	28,811.13	100.00%	9,046.75	100.00%

截至报告期各期末，公司无形资产具体情况如下：

单位：万元

项目	2022年12月31日		2021年12月31日		2020年12月31日	
	金额	占比	金额	占比	金额	占比
无形资产原值	52,433.74	100.00%	35,422.26	100.00%	16,741.02	100.00%
土地使用权	40,803.71	77.82%	32,125.01	90.69%	12,512.13	74.74%
专有技术	8,325.55	15.88%	2,079.35	5.87%	2,178.12	13.01%
软件	3,289.39	6.27%	1,216.93	3.44%	473.29	2.823%
其他	15.09	0.03%	0.97	0.00%	1,577.48	9.42%
累计摊销	8,109.69	100.00%	6,611.13	100.00%	7,243.55	100.00%
土地使用权	4,857.93	59.90%	4,145.93	62.71%	3,704.23	51.14%
专有技术	2,548.34	31.42%	2,079.35	31.45%	2,159.61	29.81%
软件	702.08	8.66%	385.66	5.83%	235.52	3.25%
其他	1.34	0.02%	0.20	0.00%	1,144.18	15.80%
减值准备	-	-	-	-	450.72	100.00%
土地使用权	-	-	-	-	-	-
专有技术	-	-	-	-	18.51	4.11%
软件	-	-	-	-	-	-
其他	-	-	-	-	432.21	95.89%
无形资产账面价值	44,324.05	100.00%	28,811.13	100.00%	9,046.75	100.00%
土地使用权	35,945.78	81.04%	27,979.09	97.11%	8,807.89	97.36%
专有技术	5,777.21	13.03%	-	-	-	-
非专利技术	-	-	-	-	-	-
软件	2,587.31	5.84%	831.27	2.89%	237.77	2.63%
其他	13.75	0.03%	0.78	0.00%	1.09	0.01%

公司的无形资产由土地使用权、专有技术和软件组成。截至 2020 年末、2021 年末及 2022 年末，公司无形资产账面价值分别为 9,046.75 万元、28,811.13 万元和 44,324.05 万元，占非流动资产的比例分别为 9.89%、7.14%和 4.39%。2021 年以来，无形资产增加主要系新增土地使用权和专有技术所致。

(6) 其他非流动资产

单位：万元

项目	2022年12月31日			2021年12月31日			2020年12月31日		
	账面余额	减值准备	账面价值	账面余额	减值准备	账面价值	账面余额	减值准备	账面价值

项目	2022年12月31日			2021年12月31日			2020年12月31日		
	账面余额	减值准备	账面价值	账面余额	减值准备	账面价值	账面余额	减值准备	账面价值
合同资产	31,438.91	1,995.25	29,443.66	15,197.54	1,000.53	14,197.01	-	-	-
非同一控制下的企业合并形成的股权投资借方差额	-	-	-	-	-	-	213.24	-	213.24
预付长期资产购置款	5,982.55	-	5,982.55	15,264.68	-	15,264.68	353.32	-	353.32
合计	37,421.46	1,995.25	35,426.20	30,462.21	1,000.53	29,461.68	566.55	-	566.55

截至 2020 年末、2021 年末及 2022 年末，公司其他非流动资产分别为 566.55 万元、29,461.68 万元和 35,426.20 万元，占非流动资产的比例分别为 0.62%、7.30%和 3.51%。

（二）负债结构分析

截至报告期各期末，公司负债的构成情况如下：

单位：万元

项目	2022年12月31日		2021年12月31日		2020年12月31日	
	金额	占负债比	金额	占负债比	金额	占负债比
流动负债						
短期借款	291,345.29	19.39%	120,811.92	18.49%	38,124.12	20.10%
应付票据	297,554.29	19.80%	75,782.77	11.60%	7,649.53	4.03%
应付账款	162,524.78	10.81%	97,988.85	15.00%	61,990.86	32.69%
预收款项	-	-	0.00	-	0.00	-
合同负债	178,575.68	11.88%	111,609.98	17.08%	50,557.12	26.66%
应付职工薪酬	20,673.33	1.38%	10,673.00	1.63%	7,509.37	3.96%
应交税费	8,542.44	0.57%	11,035.27	1.69%	9,080.44	4.79%
其他应付款	282,823.16	18.82%	112,650.21	17.24%	5,480.08	2.89%
其中：应付利息	-	-	-	-	-	-
应付股利	-	-	-	-	-	-
一年内到期的非流动负债	116,253.89	7.74%	18,383.24	2.81%	0.00	-
其他流动负债	17,196.30	1.14%	9,285.33	1.42%	8,862.78	4.67%

流动负债合计	1,375,489.16	91.52%	568,220.55	86.98%	189,254.31	99.79%
长期借款	17,021.04	1.13%	9,012.79	1.38%	0.00	-
租赁负债	1,582.21	0.11%	1,246.88	0.19%	0.00	-
长期应付款	99,067.45	6.59%	67,422.43	10.32%	0.00	0.00%
预计负债	25.98	-	191.32	0.03%	160.50	0.08%
递延收益	7,167.69	0.48%	7,174.41	1.10%	96.32	0.05%
递延所得税负债	2,543.84	0.17%	0.00	-	140.99	0.07%
其他非流动负债	-	-	0.00	-	0.00	-
非流动负债合计	127,408.21	8.48%	85,047.84	13.02%	397.81	0.21%
负债合计	1,502,897.37	100.00%	653,268.39	100.00%	189,652.12	100.00%

公司负债主要由短期借款、应付票据、应付账款、合同负债和预收款项组成。截至 2020 年末、2021 年末及 2022 年末，公司负债金额分别为 189,652.12 万元、653,268.39 万元和 1,502,897.37 万元。

1、短期借款

单位：万元

项目	2022 年 12 月 31 日		2021 年 12 月 31 日		2020 年 12 月 31 日	
	金额	占比	金额	占比	金额	占比
保证借款	279,000.00	95.76%	119,500.00	98.91%	38,124.12	100.00%
信用借款	2,000.00	0.69%	950.00	0.79%	-	-
已贴现未到期的商业承兑汇票	10,000.00	3.43%	-	-	-	-
未到期借款利息	345.29	0.12%	361.92	0.30%	-	-
合计	291,345.29	100.00%	120,811.92	100.00%	38,124.12	100.00%

截至 2020 年末、2021 年末及 2022 年末，公司短期借款余额分别为 38,124.12 万元、120,811.92 万元和 291,345.29 万元，短期借款占负债的比例分别为 20.10%、18.49%和 19.39%。

2、应付票据

单位：万元

种类	2022 年 12 月 31 日	2021 年 12 月 31 日	2020 年 12 月 31 日

	金额	占比	金额	占比	金额	占比
商业承兑汇票	5,691.40	1.91%	-	-	-	-
银行承兑汇票	291,862.89	98.09%	75,782.77	100.00%	7,649.53	100.00%
合计	297,554.29	100.00%	75,782.77	100.00%	7,649.53	100.00%

截至 2020 年末、2021 年末及 2022 年末，公司应付票据分别为 7,649.53 万元、75,782.77 万元和 297,554.29 万元，应付票据占负债的比例分别为 4.03%、11.60%和 19.80%。2021 年末及 2022 年末，公司应付票据金额不断增加，主要系公司单晶硅业务不断发展致使以承兑方式支付原材料货款增加。

3、应付账款

(1) 应付账款列示

报告期内，各期末应付账款余额占当期营业成本比例的情况如下：

单位：万元

项目	2022 年 12 月 31 日	2021 年 12 月 31 日	2020 年 12 月 31 日
应付账款	162,524.78	97,988.85	61,990.86
营业成本	1,208,676.21	276,373.56	146,070.98
应付账款 / 营业成本	13.45%	35.46%	42.44%

(2) 应付账款账龄分析

单位：万元

项目	2022 年 12 月 31 日		2021 年 12 月 31 日		2020 年 12 月 31 日	
	金额	占比	金额	占比	金额	占比
1 年以内	155,770.50	95.84%	90,221.02	92.07%	55,171.98	89.00%
1 年以上	6,754.28	4.16%	7,767.83	7.93%	6,818.88	11.00%
合计	162,524.78	100.00%	97,988.85	100.00%	61,990.86	100.00%

截至 2020 年末、2021 年末及 2022 年末，公司账龄在 1 年以内应付账款余额分别为 55,171.98 万元、9,0221.02 万元和 155,770.50 万元，占应付账款总额的比例分别为 89.00%、92.07%和 95.84%。

(3) 账龄超过 1 年的重要应付账款

报告期内，账龄超过 1 年的重要应付账款均为应付货款，未偿还或结转的原因均为尚未结算。

4、预收款项、合同负债

2020年起，公司执行新收入准则，将因转让商品而预先收取客户的合同对价从“预收账款”项目变更为“合同负债”项目列报。截至2020年末、2021年末、2022年末，公司合同负债具体情况如下：

单位：万元

项目	2022年12月31日		2021年12月31日		2020年12月31日	
	金额	占比	金额	占比	金额	占比
商品销售合同预收款	178,575.68	100.00%	111,609.98	100%	50,557.12	100%
合计	178,575.68	100.00%	111,609.98	100%	50,557.12	100%

2020年、2021年末及2022年末，公司合同负债分别为50,557.12万元、111,609.98万元和178,575.68万元，占负债的比例分别为26.66%、17.08%和11.88%。公司合同负债逐年增加，主要系公司单晶硅新项目投产，公司的订单增加，预收货款增加所致。

5、应付职工薪酬

(1) 应付职工薪酬列示

截至报告期各期末，公司应付职工薪酬具体情况如下：

单位：万元

项目	2022年12月31日		2021年12月31日		2020年12月31日	
	金额	占比	金额	占比	金额	占比
一、短期薪酬	20,642.38	99.85%	10,642.75	99.72%	7,505.24	99.95%
二、离职后福利-设定提存计划	29.30	0.14%	30.25	0.28%	4.13	0.05%
三、辞退福利	1.65	0.01%	-	-	-	-
四、一年内到期的其他福利	-	-	-	-	-	-
合计	20,673.33	100.00%	10,673.00	100.00%	7,509.37	100.00%

截至2020年末、2021年末及2022年末，公司应付职工薪酬分别为7,509.37万元、10,673.00万元和20,673.33万元，占各期末负债比率分别为3.96%、1.63%和1.38%。公司应付职工薪酬逐年增加，主要系发行人每期对人员工资进行调整、计提经营奖金、销售奖金和新产品研发奖金以及单晶硅业务不断拓展员工人数增加所致。2022年末应付职工薪酬大幅提高的原因主要系一

方面随着公司 40GW 单晶硅二期项目逐步投产，公司用工需求持续增长，员工总人数快速上升，另一方面公司 2022 年度业绩优秀，员工人均奖金金额亦同步提升。

(2) 短期薪酬列示

单位：万元

项目	2022年12月31日		2021年12月31日		2020年12月31日	
	金额	占比	金额	占比	金额	占比
一、工资、奖金、津贴和补贴	19,919.55	96.50%	10,259.22	96.40%	7,148.98	95.25%
二、职工福利费	390.23	1.89%	369.38	3.47%	341.74	4.55%
三、社会保险费	10.27	0.05%	10.09	0.09%	8.18	0.11%
其中：医疗保险费	10.25	0.05%	10.07	0.09%	7.78	0.10%
工伤保险费	-	-	-	-	-	-
生育保险费	0.02	0.00%	0.02	0.00%	0.40	0.01%
四、住房公积金	45.60	-	-	-	2.27	0.03%
五、工会经费和职工教育经费	3.92	0.02%	4.06	0.04%	4.06	0.05%
六、短期带薪缺勤	-	-	-	-	-	-
七、短期利润分享计划	-	-	-	-	-	-
八、劳务费	272.82	1.32%	-	-	-	-
合计	20,642.38	100.00%	10,642.75	100.00%	7,505.24	100.00%

(3) 设定提存计划列示

单位：万元

项目	2022年12月31日		2021年12月31日		2020年12月31日	
	金额	占比	金额	占比	金额	占比
1、基本养老保险	27.44	93.63%	28.31	93.59%	4.00	96.85%
2、失业保险费	1.87	6.37%	1.94	6.41%	0.13	3.15%
3、企业年金缴费	-	-	-	-	-	-
合计	29.30	100.00%	30.25	100.00%	4.13	100.00%

6、其他应付款

(1) 其他应付款列示

单位：万元

项目	2022年12月31日	2021年12月31日	2020年12月31日
----	-------------	-------------	-------------

	金额	占比	金额	占比	金额	占比
其他应付款	282,823.16	100.00%	112,650.21	100.00%	5,480.08	100.00%
合计	282,823.16	100.00%	112,650.21	100.00%	5,480.08	100.00%

(2) 其他应付款-按款项性质列示其他应付款

单位：万元

项目	2022年12月31日		2021年12月31日		2020年12月31日	
	金额	占比	金额	占比	金额	占比
基建工程及设备款	271,678.39	96.06%	109,248.18	96.98%	272.90	4.98%
限制性股票回购义务	5,641.38	1.99%	-	-	868.32	15.85%
其他	5,503.39	1.95%	3,402.03	3.02%	4,338.86	79.18%
合计	282,823.16	100.00%	112,650.21	100.00%	5,480.08	100.00%

报告期各期末，公司其他应付款金额分别为 5,480.08 万元、112,650.21 万元和 282,823.16 万元，占流动负债的比例分别为 2.90%、19.83%和 20.56%。2020 年以来公司其他应付款金额逐年增加，主要系公司新项目硅片项目的投建，应付的基建工程款以及设备款增加所致。

7、一年内到期的非流动负债

单位：万元

项目	2022年12月31日		2021年12月31日		2020年12月31日	
	金额	占比	金额	占比	金额	占比
1年内到期的长期借款	7,008.01	6.03%	-	-	-	-
1年内到期的长期应付款	107,435.79	92.41%	17,844.15	97.07%	-	-
1年内到期的租赁负债	1,810.09	1.56%	539.08	2.93%	-	-
合计	116,253.89	100.00%	18,383.24	100.00%	-	-

2021 年末、2022 年末，公司一年内到期的非流动负债金额分别为 18,383.24 万元、116,253.89 万元，主要系 1 年内到期的应付融资租赁款。

8、长期借款

单位：万元

项目	2022年12月31日		2021年12月31日		2020年12月31日	
	金额	占比	金额	占比	金额	占比
信用借款	17,021.04	100.00%	9,012.79	100.00%	-	-

合计	17,021.04	100.00%	9,012.79	100.00%	-	-
----	-----------	---------	----------	---------	---	---

2021年末，2022年末，公司长期借款金额分别为9,012.79万元、17,021.04万元，占各期末非流动负债的比例分别为10.60%、13.36%。公司长期借款增加主要系新项目投建，公司生产经营需要，银行借款增加所致。

9、长期应付款

单位：万元

项目	2022年12月31日		2021年12月31日		2020年12月31日	
	金额	占比	金额	占比	金额	占比
长期应付款	99,067.45	100.00%	67,422.43	100.00%	-	-
专项应付款	-	-	-	-	-	-
合计	99,067.45	100.00%	67,422.43	100.00%	-	-

2021年末，2022年末，公司长期应付款金额分别为67,422.43万元、99,067.45万元，占各期末非流动负债的比例分别为79.28%、77.76%，公司的长期应付款增加主要系融资租赁项目增加，应付融资租赁款增加所致。

（三）偿债能力分析

报告期内，反映公司偿债能力的主要财务指标如下表所示：

项目	2022年12月31日 /2022年度	2021年12月31日 /2021年度	2020年12月31日 /2020年度
流动比率（倍）	0.86	0.87	1.69
速动比率（倍）	0.65	0.69	1.45
资产负债率（合并）	68.49%	72.66%	46.16%
资产负债率（母公司）	33.61%	54.92%	44.63%
息税折旧摊销前利润 （万元）	173,693.46	51,653.88	23,992.55
利息保障倍数（倍）	6.25	11.29	10.38
每股净现金流量（元/股）	0.28	-0.00	0.10

注：上述指标除资产负债率（母公司）外均依据合并报表口径计算。

各指标的具体计算公式如下：

- 1、流动比率=流动资产/流动负债
- 2、速动比率=速动资产/流动负债；速动资产=流动资产-存货
- 3、资产负债率=（负债总额/资产总额）×100.00%
- 4、息税折旧摊销前利润=利润总额+利息支出+固定资产折旧+使用权资产折旧+无形资产摊销+长期待摊费用摊销

5、利息保障倍数=息税前利润/利息费用；息税前利润=净利润+所得税费用+利息费用

6、每股净现金流量=现金及现金等价物净增加额/期末股本总额

1、偿债能力分析

报告期各期末，公司合并口径资产负债率分别为 46.16%、72.66%和 68.49%，公司流动比率分别为 1.69 倍、0.87 倍和 0.86 倍，速动比率分别为 1.45 倍、0.69 倍和 0.65 倍。公司 2021 年及 2022 年相较于 2020 年，流动比率和速动比率下降主要系公司发展单晶硅业务致使短期借款、应付票据、应付账款等增加所致。

2020 年度、2021 年度和 2022 年度，公司利息保障倍数分别为 10.38 倍、11.29 倍和 6.25 倍。

2、偿债能力对比分析

报告期各期末，公司与可比上市公司的偿债能力指标比较情况如下：

项目		2022 年 12 月 31 日	2021 年 12 月 31 日	2020 年 12 月 31 日
流动比率 (倍)	隆基绿能	1.50	1.39	1.28
	TCL 中环	1.38	1.20	0.93
	弘元绿能	1.24	1.27	1.21
	京运通	1.69	1.77	1.04
	东方电热	1.51	1.74	1.76
	森松国际	1.20	1.17	1.02
	隆华科技	1.84	1.75	1.07
	首航高科	1.26	1.06	1.03
	可比公司平均值	1.45	1.42	1.17
	可比公司中位数	1.44	1.33	1.06
	公司	0.86	0.87	1.69
速动比率 (倍)	隆基绿能	1.11	0.92	0.94
	TCL 中环	0.88	0.86	0.68
	弘元绿能	0.98	0.77	0.72
	京运通	1.26	1.36	0.82
	东方电热	0.98	1.18	1.28
	森松国际	0.74	0.83	0.62

项目		2022年12月31日	2021年12月31日	2020年12月31日
	隆华科技	1.23	1.31	0.79
	首航高科	0.80	0.70	0.87
	可比公司平均值	1.00	0.99	0.84
	可比公司中位数	0.98	0.89	0.81
	公司	0.65	0.69	1.45
资产负债率 (合并%)	隆基绿能	55.39	51.31	59.38
	TCL 中环	56.88	46.56	52.18
	弘元绿能	40.40	48.65	45.69
	京运通	49.58	50.43	54.38
	东方电热	54.24	47.36	45.74
	森松国际	64.54	64.74	67.10
	隆华科技	47.44	47.15	45.84
	首航高科	31.53	30.32	28.44
	可比公司平均值	50.00	48.32	49.84
	可比公司中位数	51.91	48.01	49.01
	公司	68.49	72.66	46.16

报告期内，公司的流动比率分别为 1.69、0.87 及 0.86，速动比率分别为 1.45、0.69 及 0.65，资产负债率分别为 46.16%、72.66%及 68.49%，其中 2021 年、2022 年公司的流动比率、速度比率略有下降，资产负债率有所上升且流动比率、速动比率低于同行业，资产负债率高于同行业可比公司平均值，主要是公司发展单晶硅业务致使短期借款、应付票据、应付账款等增加所致。

（四）资产周转能力分析

报告期各期末，公司与可比上市公司的资产周转能力比较情况如下：

项目		2022年	2021年	2020年
存货周转率	隆基绿能	6.53	5.06	4.62
	TCL 中环	11.52	12.21	8.36
	弘元绿能	8.79	5.56	4.11
	京运通	6.20	3.27	4.19
	东方电热	2.05	2.62	3.11
	森松国际	2.73	3.05	2.2

项目		2022年	2021年	2020年
	隆华科技	2.43	2.57	2.37
	首航高科	0.99	1.99	2.03
	可比公司平均值	5.15	4.54	3.87
	可比公司中位数	4.47	3.16	3.61
	发行人	6.21	3.69	4.18
应收账款 周转率	隆基绿能	15.24	10.70	9.84
	TCL 中环	19.43	15.90	8.41
	弘元绿能	207.15	77.53	10.89
	京运通	4.24	2.24	2.15
	东方电热	5.73	5.27	5.25
	森松国际	8.47	7.36	5.92
	隆华科技	2.33	2.24	1.81
	首航高科	0.73	0.95	0.71
	可比公司均值	8.02	6.38	5.62
	可比公司中位数	7.10	5.27	5.59
	发行人	14.55	4.21	2.19

注：2021、2022年，弘元绿能因营业收入大幅增加且单晶硅业务应收账款较小，故应收账款周转率异常高，计算时剔除。

1、存货周转率

2020年公司存货周转率与同行业相近。2021年，公司的存货周转率低于同行业平均水平，主要系同行业 TCL 中环 2021年存货周转率较高，拉高存货周转率平均水平，TCL 中环因主要经营产品系硅片，生产销售周期较短，故其存货周转率较高。扣除 TCL 中环影响后，同行业可比公司 2021年平均存货周转率分别为 3.45，公司与同行业平均水平基本一致。2022年存货周转率高于同行业平均水平主要系生产销售周期较短的硅片业务占比提升所致。

2、应收账款周转率

2020年、2021年和 2022年，公司应收账款周转率分别为 2.19、4.21 和 14.55，2020年至 2021年，公司应收账款周转率低于可比上市公司平均值，2022年公司应收账款周转率相比可比公司平均水平高。具体情况如下：

2020年至 2021年应收账款周转率总体略低于可比上市公司平均水平，主

要系公司业务结构与可比公司存在一定差异所致。公司主要从事溴化锂冷热机组、换热器、空冷器等大型节能节水设备销售，应收账款账期较长，应收账款周转率整体较低。公司将进一步持续强化应收账款催收管理制度，加强自身应收账款管理和风险控制。2022 年公司应收账款周转率相比可比公司平均水平高，主要系公司单晶硅业务规模不断上升，单晶硅业务客户信用期较短，一般为先款后货，故应收账款周转率较高。

（五）财务性投资情况

1、财务性投资的认定标准

根据中国证监会于 2020 年 2 月发布的《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）》，“上市公司申请再融资时，除金融类企业外，原则上最近一期末不得存在持有金额较大、期限较长的交易性金融资产和可供出售的金融资产、借予他人款项、委托理财等财务性投资的情形。”

根据中国证监会于 2023 年 2 月发布的《<上市公司证券发行注册管理办法>第九条、第十条、第十一条、第十三条、第四十条、第五十七条、第六十条有关规定的适用意见——证券期货法律适用意见第 18 号》：

“（一）财务性投资包括但不限于：投资类金融业务；非金融企业投资金融业务（不包括投资前后持股比例未增加的对集团财务公司的投资）；与公司主营业务无关的股权投资或投资产业基金、并购基金；拆借资金；委托贷款；购买收益波动大且风险较高的金融产品等。

（二）围绕产业链上下游以获取技术、原料或者渠道为目的的产业投资，以收购或者整合为目的的并购投资，以拓展客户、渠道为目的的拆借资金、委托贷款，如符合公司主营业务及战略发展方向，不界定为财务性投资。

（三）上市公司及其子公司参股类金融公司的，适用本条要求；经营类金融业务的不适用本条，经营类金融业务是指将类金融业务收入纳入合并报表。

（四）基于历史原因，通过发起设立、政策性重组等形成且短期难以清退的财务性投资，不纳入财务性投资计算口径。

（五）金额较大是指，公司已持有和拟持有的财务性投资金额超过公司合并报表归属于母公司净资产的百分之三十（不包括对合并报表范围内的类金融业务的投资金额）。

（六）本次发行董事会决议日前六个月至本次发行前新投入和拟投入的财务性投资金额应当从本次募集资金总额中扣除。投入是指支付投资资金、披露投资意向或者签订投资协议等。

（七）发行人应当结合前述情况，准确披露截至最近一期末不存在金额较大的财务性投资的基本情况。”

2、自本次发行相关董事会决议日前六个月起至今，公司实施或拟实施的财务性投资（包括类金融投资）情况

本次发行董事会决议日为 2022 年 10 月 13 日。自本次发行相关董事会决议日前六个月（即 2022 年 4 月 13 日至今），公司实施或拟实施的财务性投资（包括类金融投资）具体情况如下：

（1）自本次发行相关董事会决议日前六个月至今，公司不存在新增加的权益工具投资。

（2）自本次发行相关董事会决议日前六个月至今，公司存在购买本金保障型浮动收益理财产品的情形，但不属于财务性投资。

公司购买的产品均是在满足主营业务日常运营所需资金的前提下，为提高闲置募集资金的使用效率和提高股东回报，在严格保证流动性与安全性的前提下购买的理财产品。公司购买的理财产品期限较短，不具有收益波动大且风险较高的特点，目的仅为在充分满足流动性的前提下进行的适度现金管理，并非为获取投资收益开展的财务性投资。因此，不属于财务性投资。

（3）自本次发行相关董事会决议日前六个月至今，公司不存在购买收益波动大且风险较高的金融产品的情形。

（4）自本次公司相关董事会决议日前六个月至今，公司不存在类金融业务、设立或投资产业基金、并购基金、拆借资金、委托贷款、以超过集团持股比例

向集团财务公司出资、购买收益波动大且风险较高的金融产品等财务性投资情形。

截至本募集说明书签署日，公司暂无拟实施的新增财务性投资计划。

七、经营成果分析

（一）营业收入分析

1、营业收入的整体变化情况

报告期内，公司营业收入构成情况如下所示：

单位：万元

项目	2022年度		2021年度		2020年度	
	金额	比例	金额	比例	金额	比例
主营业务收入	1,426,180.16	98.52%	377,179.21	98.49%	200,894.95	96.98%
其他业务收入	21,455.70	1.48%	5,798.56	1.51%	6,261.40	3.02%
营业收入合计	1,447,635.86	100.00%	382,977.77	100.00%	207,156.34	100.00%

2020年、2021年和2022年，公司分别实现营业收入207,156.34万元、382,977.77万元和1,447,635.86万元，其中公司主营业务收入金额分别200,894.95万元、377,179.21万元和1,426,180.16万元，占营业收入的比分别为96.98%、98.49%和98.52%。

2020年度主营业务收入有所下降，主要系公司多晶硅还原炉产品客户较为集中，包括通威股份有限公司、新疆大全新能源股份有限公司当期并无扩产采购计划。

2021年以来下游客户恢复正常生产，加之多晶硅厂商扩产带动公司多晶硅还原炉业务订单增长以及公司单晶硅新业务的投产，故公司2021年主营业务收入大幅增长。

2022年，多晶硅厂商的持续扩产促使公司多晶硅还原炉业务收入继续增长，同时公司单晶硅项目产能规模不断提升，单晶硅业务收入逐步释放，故公司营业收入大幅增长。

2、主营业务收入按业务结构分析

（1）主营业务收入变动分析

报告期内，公司主营业务收入按照行业划分情况如下：

单位：万元

分行业	2022年度		2021年度		2020年度	
	金额	占比	金额	占比	金额	占比
节能节水	273,749.88	19.19%	255,808.17	67.82%	183,218.80	91.20%
光伏新能源	1,152,430.28	80.81%	121,371.04	32.18%	17,676.15	8.80%

报告期内，公司主营业务收入按照产品划分情况如下：

单位：万元

分产品	2022年度		2021年度		2020年度	
	金额	占比	金额	占比	金额	占比
溴冷机	99,088.50	6.95%	119,432.38	31.66%	85,299.18	42.46%
换热器	60,455.71	4.24%	41,024.63	10.88%	25,755.43	12.82%
空冷器	114,205.66	8.01%	95,351.16	25.28%	72,164.19	35.92%
多晶硅还原炉及其他	290,521.71	20.37%	97,855.06	25.94%	17,676.15	8.80%
单晶硅	860,500.04	60.33%	23,515.98	6.23%	-	-
太阳能组件	1,408.52	0.10%	-	-	-	-

报告期内，公司主营业务收入按照地区划分情况如下：

单位：万元

分地区	2022年度		2021年度		2020年度	
	金额	占比	金额	占比	金额	占比
内销	1,397,379.07	97.98%	356,702.72	94.57%	179,655.35	89.43%
外销	28,801.09	2.02%	20,476.49	5.43%	21,239.59	10.57%

报告期内，公司主营业务主要分为节能节水、光伏新能源两个行业，产品主要包括：溴化锂冷热机组、换热器、空冷器、单晶硅、多晶硅还原炉及其他，2020年度主营业务收入有所下降，主要系公司多晶硅还原炉产品客户较为集中，包括通威股份有限公司、新疆大全新能源股份有限公司当期并无扩产采购计划。2021年、2022年公司收入大幅增长，主要系2020年下半年以来多晶硅厂商扩产带动公司多晶硅还原炉业务收入不断增长，同时公司单晶硅业务投产后产能规模不断提升后收入大幅增长所致。

(2) 主要产品的生产和销售情况

参见“第四节 发行人基本情况”之“七、主营业务模式、产品或服务的主要内容”之“（五）生产、销售情况和主要客户”之“1、主要产品的生产和销售情况”。

3、营业收入季节性变动

报告期内，公司营业收入季节性变动情况如下表所示：

单位：万元

季度	2022 年度		2021 年度		2020 年度	
	金额	占比	金额	占比	金额	占比
一季度	173,420.66	11.98%	43,409.43	11.33%	21,993.39	10.62%
二季度	256,223.06	17.70%	81,535.81	21.29%	51,848.71	25.03%
三季度	444,904.32	30.73%	101,800.95	26.58%	48,534.73	23.43%
四季度	573,087.81	39.59%	156,231.58	40.79%	84,779.51	40.93%
合计	1,447,635.86	100.00%	382,977.77	100.00%	207,156.34	100.00%

公司营业收入呈现一定的季节性周期，其中第四季度公司营业收入占比较高，2020 年-2021 年，公司第四季度营业收入分别为 84,779.51 万元、156,231.58 万元，占比分别为 40.93%、40.79%，主要系多晶硅还原炉增长以及公司部分与供暖相关的产品，客户需求集中在第四季度。2022 年，公司第三、四季度收入大幅增长，主要系 2022 年第三、四季度公司单晶硅产销量增加有关。

（二）营业成本分析

1、营业成本的整体变化情况

报告期内公司营业成本构成情况如下所示：

单位：万元

项目	2022 年度		2021 年度		2020 年度	
	金额	占比	金额	占比	金额	占比
主营业务成本	1,193,746.39	98.76%	272,081.42	98.45%	141,378.02	96.79%
其他业务成本	14,929.83	1.24%	4,292.13	1.55%	4,692.96	3.21%
合计	1,208,676.21	100.00%	276,373.56	100.00%	146,070.98	100.00%

报告期内，公司营业成本分别为 146,070.98 万元、276,373.56 万元和 1,208,676.21 万元。报告期内，公司营业成本以主营业务成本为主，主营业务成本呈上升趋势，主要系 2021 年以来多晶硅厂商扩产带动公司多晶硅还原炉业务

增长以及 2022 公司单晶硅业务逐步投产致使营业收入增长贡献显著，营业成本也随之增长。

2、主营业务成本按业务结构分析

报告期内，公司主营业务成本按照行业划分情况如下：

单位：万元

分行业	2022 年度		2021 年度		2020 年度	
	金额	占比	金额	占比	金额	占比
节能节水	209,407.26	17.54%	185,585.00	68.21%	129,485.59	91.59%
光伏新能源	984,339.12	82.46%	86,496.42	31.79%	11,892.43	8.41%
合计	1,193,746.39	100.00%	272,081.42	100.00%	141,378.02	100.00%

报告期内，公司主营业务成本按照产品划分情况如下：

单位：万元

分产品	2022 年度		2021 年度		2020 年度	
	金额	占比	金额	占比	金额	占比
溴冷机	71,660.21	6.00%	85,852.22	31.55%	58,840.06	41.62%
换热器	42,242.82	3.54%	28,027.39	10.30%	17,948.07	12.70%
空冷器	95,504.24	8.00%	71,705.39	26.35%	52,697.46	37.27%
多晶硅还原炉及其他	189,601.44	15.88%	60,147.77	22.11%	11,892.43	8.41%
单晶硅	792,863.82	66.42%	26,348.65	9.68%	-	-
太阳能组件	1,873.87	0.16%	-	-	-	-
合计	1,193,746.39	100.00%	272,081.42	100.00%	141,378.02	100.00%

请见本节之“七、经营成果分析”之“（二）营业成本分析”之“1、营业成本的整体变化情况”部分。

（三）毛利率分析

1、毛利率变动及具体分析

报告期内，公司主营业务毛利按照业务板块划分情况如下：

单位：万元

类别	产品	2022 年度		2021 年度		2020 年度	
		毛利	毛利率	毛利	毛利率	毛利	毛利率
分行业	节能节水	64,342.61	23.50%	70,223.17	27.45%	53,733.20	29.33%
	光伏新能源	168,091.16	14.59%	34,874.62	28.73%	5,783.72	32.72%

分产品	溴冷机	27,428.30	27.68%	33,580.16	28.12%	26,459.12	31.02%
	换热器	18,212.89	30.13%	12,997.24	31.68%	7,807.36	30.31%
	空冷器	18,701.42	16.38%	23,645.78	24.80%	19,466.73	26.98%
	多晶硅还原炉	100,920.27	34.74%	37,707.29	38.53%	5,783.72	32.72%
	单晶硅	67,636.23	7.86%	-2,832.68	-12.05%	-	-
	太阳能组件	-465.34	-33.04%	-	-	-	-
合计		232,433.77	16.30%	105,097.79	27.86%	59,516.93	29.63%

报告期内，公司主营业务实现毛利分别为 59,516.93 万元、105,097.79 万元、232,433.77 万元，毛利率分别为 29.63%、27.86%和 16.30%，毛利率呈下降趋势，具体分析如下：

（1）溴冷机毛利率波动分析

报告期内，溴冷机毛利率分别为 31.02%、28.12%和 27.68%，毛利率呈下降趋势，一是由于自然灾害影响，整个制冷空调行业承受了较大的压力和挑战，市场的影响导致竞争更加激烈；二是由于主要原材料的价格不断上升。

1) 售价变动

报告期内，公司溴冷机的单价变动情况如下：

产品名称	项目	2022 年	变动比例	2021 年	变动比例	2020 年
溴冷机	收入金额 (单位：万元)	99,088.50	-17.03%	119,432.38	40.02%	85,299.18
	销量 (单位：台)	545	-12.94%	626.00	38.50%	452.00
	销售均价 (单位：万元/台)	181.81	-4.71%	190.79	1.10%	188.72

公司溴冷机产品系定制化程度较高的非标产品，各产品各期的单价受产品结构、客户类型等的影响，导致各期的平均单价有所波动，如溴冷机包含高效直燃型、蒸汽双效型、热水型、热泵等多种产品类型，而各种产品类型又细分不同型号具体的产品，不同型号的产品根据客户的需求，所设计的类型、使用的材料等均不同，进而导致各产品的价格差异较大，故公司各期的溴冷机单价不具有直接可比性。

公司的换热器、空冷器以及多晶硅还原炉及其他等产品特性与溴冷机一致，

均是定制化程度较高的产品，各期的单价波动与具体的项目执行有关。

2) 成本变动

报告期内，公司溴冷机成本构成情况如下：

单位：万元

项目	2022 年度			2021 年度		
	金额	占收入比	比例变动	金额	占收入比	比例变动
收入	99,088.50	-	-	119,432.38	-	-
成本	71,660.21	72.32%	0.44%	85,852.22	71.88%	2.89%
其中：直接材料	64,134.01	64.72%	-0.22%	77,560.54	64.94%	2.61%
直接人工	3,273.74	3.30%	0.52%	3,322.46	2.78%	0.19%
固定制造费用	777.31	0.78%	0.04%	893.48	0.75%	-0.26%
变动制造费用	3,475.14	3.51%	0.09%	4,075.74	3.41%	0.35%

(续上表)

项目	2020 年度	
	金额	占收入比
收入	85,299.18	-
成本	58,840.06	68.98%
其中：直接材料	53,163.34	62.33%
直接人工	2,207.05	2.59%
固定制造费用	862.85	1.01%
变动制造费用	2,606.83	3.06%

报告期内，公司溴冷机成本中直接材料成本占比较高，且占比呈上升趋势，其中直接材料分设备材料及外购部件，外购部件指溴冷机组相连接的配套辅机系统，主要系根据销售合同中客户的需求进行采购，明细如下：

单位：万元

项目	2022 年度		2021 年度		2020 年度	
	金额	占比	金额	占比	金额	占比
设备材料	53,779.50	83.85%	59,788.39	77.10%	31,214.51	58.71%
外购部件	10,354.51	16.15%	17,772.15	22.90%	21,948.82	41.29%
合计	64,134.01	100.00%	77,560.54	100.00%	53,163.34	100.00%

2021 年度溴冷机毛利率较 2020 年下降 2.90%、2022 年毛利率较 2021 年下降 0.44%，一方面系直接材料成本中设备材料采购价格上升所致，另一方面主

要系随着新能源汽车市场发展，碳酸锂保持强势上涨，致公司产品成本持续飙升。

公司设备材料主要系钢材、铜材等金属原材料，2020年-2022年，公司采购的钢材、铜材采购价格及变动如下：

单位：万元/吨

项目	2022年度		2021年度		2020年度
	采购单价	变动比例	采购单价	变动比例	采购单价
钢材	1.23	-0.81%	1.24	34.78%	0.92
铜材	6.60	-2.22%	6.75	22.73%	5.50

市场上相关钢材、铜价格波动趋势如下：

2020-2022年钢材价格波动情况（元/吨）



资料来源：商务部

2020-2022年铜现货价格波动情况（元/吨）



资料来源：长江有色网

公司采购的钢材、铜材价格波动趋势与市场价格一致，略高于市场价格主要系公司采购的为定制化的钢材、铜材等材料。公司溴冷机直接材料成本的40%左右为钢材、铜材，钢材、铜材的价格上升导致公司成本的上升，进而导致公司2021年、2022年溴冷机毛利率有所下降。

（2）换热器毛利率波动分析

报告期内，换热器的毛利率分别为30.31%、31.68%和30.13%，公司换热器的毛利率整体变动较小，各期毛利率有所变动主要与执行的项目有关。

1) 售价变动

报告期内，公司换热器的单价变动情况如下：

产品名称	项目	2022年	变动比例	2021年	变动比例	2020年
换热器	收入金额 (单位：万元)	60,455.71	47.36%	41,024.63	59.29%	25,755.43
	销量 (单位：台)	626.00	-2.64%	643.00	65.30%	389.00
	销售均价 (单位：万元/台)	96.57	51.36%	63.80	-3.64%	66.21

公司的换热器产品是定制化程度较高的产品，各期的价格与具体执行的项目有关，各期的单价不具有直接可比性。

2) 成本变动

报告期内，公司换热器成本构成情况如下：

单位：万元

项目	2022 年度			2021 年度		
	金额	占收入比	比例变动	金额	占收入比	比例变动
收入	60,455.71	-	-	41,024.63	-	-
成本	42,242.82	69.87%	1.56%	28,027.39	68.32%	-1.37%
其中：直接材料	31,454.45	52.03%	3.95%	19,726.25	48.08%	-0.66%
直接人工	2,420.65	4.00%	0.02%	1,633.83	3.98%	-0.79%
固定制造费用	260.94	0.43%	-0.25%	280.05	0.68%	-0.36%
变动制造费用	8,106.78	13.41%	-2.16%	6,387.26	15.57%	0.43%

(续上表)

项目	2020 年度	
	金额	占收入比
收入	25,755.43	-
成本	17,948.07	69.69%
其中：直接材料	12,553.85	48.74%
直接人工	1,229.13	4.77%
固定制造费用	266.88	1.04%
变动制造费用	3,898.22	15.14%

公司换热器业务 2021 年毛利率相比较 2020 年有所上升，主要系 2020 年新疆新特能源吸附柱项目主要为项目改造，外包劳务较高，变动制造费用占比上升，扣除此项目影响，2020 年换热器毛利率为 31.67%，2021 年毛利率基本与 2020 年一致。

公司换热器业务 2022 年毛利率相比较 2021 年有所下降，主要系 2022 年西宁丽豪项目、新特特变项目毛利率偏低所致，如下：

单位：万元

项目	收入	成本	毛利率	直接材料	直接材料占比
西宁丽豪项目	9,484.96	7,132.82	24.80%	5,942.27	83.31%
新特特变项目	5,884.96	4,621.72	21.47%	3,349.01	72.46%

西宁丽豪项目、新特特变项目均为多晶硅行业项目，该行业一般合同金额较大，但竞争较为激烈，公司中标价格较低，导致项目毛利率偏低。

(3) 空冷器毛利率波动分析

报告期内，空冷器毛利率分别为 26.98%、24.80%和 16.38%。公司空冷器的毛利率呈下降趋势，毛利率的波动主要是受具体执行的项目以及材料成本的波动有关。

1) 售价变动

报告期内，公司空冷器的单价变动情况如下：

产品名称	项目	2022 年	变动比例	2021 年	变动比例	2020 年
空冷器	收入金额 (单位：万元)	114,205.66	19.77%	95,351.16	32.13%	72,164.19
	销量 (单位：片)	12,841.00	67.46%	7,668.00	39.04%	5,515.00
	销售均价 (单位： 元/片)	8.89	-28.48%	12.43	-5.04%	13.09

公司的空冷器产品是定制化程度较高的产品，各期的价格与具体执行的项目有关，各期的单价不具有直接可比性。

2) 成本变动

报告期内，公司空冷器成本构成情况如下：

单位：万元

项目	2022 年度			2021 年度		
	金额	占收入比	比例变动	金额	占收入比	比例变动
收入	114,205.66	-	-	95,351.16	-	-
成本	95,504.24	83.62%	8.42%	71,705.39	75.20%	2.18%
其中：直接材料	91,499.99	80.12%	7.88%	68,885.98	72.24%	3.43%
直接人工	444.91	0.39%	-0.19%	553.44	0.58%	-0.59%
固定制造费用	318.60	0.28%	-0.05%	313.97	0.33%	-0.41%
变动制造费用	3,240.73	2.84%	0.79%	1,951.99	2.05%	-0.25%

(续上表)

项目	2020 年度	
	金额	占收入比
收入	72,164.19	-
成本	52,697.46	73.02%
其中：直接材料	49,657.21	68.81%

项目	2020 年度	
	金额	占收入比
直接人工	841.26	1.17%
固定制造费用	535.98	0.74%
变动制造费用	1,663.01	2.30%

2021 年度空冷器毛利率较 2020 年下降 2.18%，主要系公司 2020 年小型空冷器项目较多，相比较大型空冷器项目，小型直接空冷器项目市场竞争激烈程度较弱，毛利率水平比大型空冷器项目高。

小型空冷器项目一般单笔收入金额在 5,000.00 万元以下。2020 年-2022 年，公司单笔收入在 5,000.00 万元以下金额占当期空冷器收入总额的比例及毛利率情况如下：

项目	2022 年度		2021 年度		2010 年度	
	毛利率	占比	毛利率	占比	毛利率	占比
单笔收入 5000 万以下金额项目合计	28.68%	20.77%	28.67%	36.98%	28.57%	48.03%

2022 年空冷器毛利率较 2021 年下降 8.42%，主要系公司执行国电双维二期项目、京能项目等大型空冷器项目毛利率偏低。

单位：万元

项目	收入	成本	毛利率	直接材料	直接材料占比
国电双维二期项目	22,806.60	20,409.97	10.51%	19,960.94	87.52%
京能项目	10,712.64	9,554.99	10.81%	9,243.17	86.28%

国电双维二期项目、京能项目等项目毛利率偏低一方面主要系大型空冷器项目竞争较为激烈，公司中标价较低，另一方面主要系受原材料铝的价格上涨所致，公司合同签订铝材均价为 14,226 元/吨，实际执行铝材均价为 21,395 元/吨。

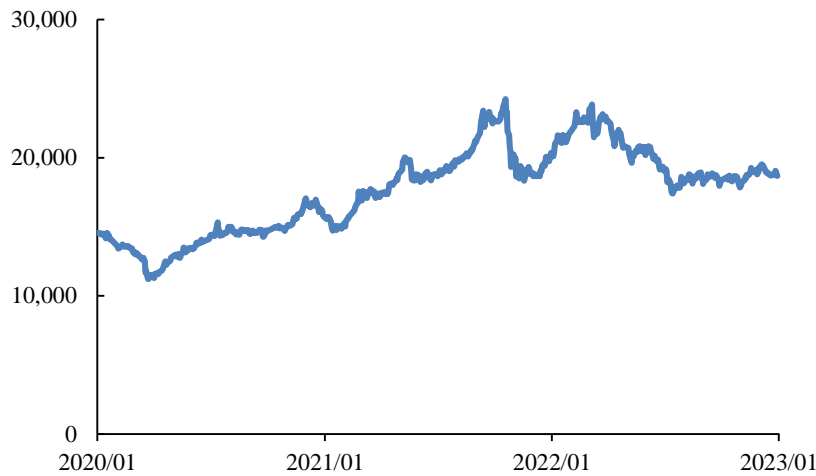
2020 年-2022 年，公司采购的铝材采购价格及变动如下：

单位：万元/吨

项目	2022 年度		2021 年度		2020 年度
	采购单价	变动比例	采购单价	变动比例	采购单价
铝材	2.28	8.06%	2.21	22.67%	1.72

市场上相关铝价格波动趋势如下：

2020-2022年铝现货价格波动情况（元/吨）



资料来源：长江有色网

公司铝材的采购价格与市场的采购价格变动趋势一致，公司采购的铝材价格的上涨导致公司成本上升，进而导致毛利率有所下降。

（4）多晶硅还原炉及其他毛利率波动分析

报告期内，多晶硅还原炉及其他实现毛利率分别为 32.72%、38.53%和 34.74%。多晶硅还原炉及其他的毛利率变动主要受产品结构的变动所致。

1) 售价变动

报告期内，公司多晶硅还原炉及其他的单价变动情况如下：

产品名称	项目	2022年	变动比例	2021年	变动比例	2020年
多晶硅还原炉及其他	收入金额 (单位：万元)	290,521.71	196.89%	97,855.06	453.60%	17,676.15
	销量(单位：台套)	1,127.00	215.69%	357.00	1452.17%	23.00
	销售均价 (单位：万元/台套)	257.78	-5.95%	274.10	-64.33%	768.53

公司多晶硅还原炉及其他收入主要包含多晶硅还原炉、还原炉模块、销售检测设备等业务收入，多晶硅还原炉及其他产品是定制化程度较高的产品，各期的价格与具体执行的项目有关，各期的单价不具有直接可比性。

2) 成本变动

报告期内，公司多晶硅还原炉及其他成本构成情况如下：

单位：万元

项目	2022 年度			2021 年度		
	金额	占收入比	比例变动	金额	占收入比	比例变动
收入	290,521.71	-	-	97,817.06	-	-
成本	189,601.44	65.26%	3.79%	60,109.77	61.47%	-6.29%
其中：直接材料	146,690.47	50.49%	1.96%	47,453.79	48.53%	-3.76%
直接人工	15,522.35	5.34%	-0.22%	5,439.31	5.56%	-0.10%
固定制造费用	1,864.42	0.64%	0.04%	588.11	0.60%	-3.63%
变动制造费用	25,471.01	8.77%	2.07%	6,559.30	6.70%	1.69%
安装费	53.19	0.02%	-0.05%	69.25	0.07%	-0.49%

(续上表)

项目	2020 年度	
	金额	占收入比
收入	17,068.00	-
成本	11,565.01	67.76%
其中：直接材料	8,925.50	52.29%
直接人工	966.22	5.66%
固定制造费用	721.67	4.23%
变动制造费用	855.29	5.01%
安装费	96.33	0.56%

2021 年多晶硅还原炉毛利率上升 5.81%，主要系公司销售订单增加，公司规模效应明显。另一方面，2021 年光伏行业蓬勃发展，各大多晶硅厂商持续扩产，公司的议价能力提升，2021 年公司对云南通威、四川永祥的还原炉销售收入合计为 30,283.19 万元，平均毛利率为 41.09%，从而拉高了公司还原炉产品的整体毛利率。

2022 年多晶硅还原炉毛利率 34.74%，较 2021 年下降 3.79%，主要是与本期执行的具体项目以及市场竞争加剧有关。本期执行的甘肃瓜州宝丰、内蒙古大全新能源的项目毛利率偏低，2022 年对甘肃瓜州宝丰、内蒙古大全新能源的销售收入分别为 13,805.31 万元、49,173.45 万元，而毛利率分别为 8.33%、29.53%，从而拉低了 2022 年多晶硅还原炉业务的整体毛利率。

(5) 单晶硅毛利率波动分析

报告期内，单晶硅毛利率分别为-12.05%、7.86%，报告期内，单晶硅的毛利率变动主要受公司产能爬坡等因素的影响。

1) 售价变动

报告期内，公司单晶硅的单价变动情况如下：

产品名称	项目	2022年	变动比例	2021年
单晶硅	收入金额（单位：万元）	860,500.04	3,559.21%	23,515.98
	销量（单位：GW）	15.63	5,688.89%	0.27
	销售均价（单位：万元/GW）	55,043.39	-36.80%	87,096.22

2022年单晶硅单价下降，主要系受切片代工模式及双经销业务模式占比提升所致，双经销模式系公司在向对手方采购硅料的同时，亦根据合同约定以固定价格向对手方销售一定规模硅片/硅棒。公司的切片代工模式及双经销模式按照净额法确认收入，导致收入金额相对下降，从而影响单晶硅销售单价。剔除切片代工及双经销模式销量及收入金额影响后，单价情况如下：

产品名称	项目	2022年（剔除后）	变动比例	2021年
单晶硅	收入金额（单位：万元）	737,470.14	3,036.04%	23,515.98
	销量（单位：GW）	9.60	3,455.04%	0.27
	销售均价（单位：万元/GW）	76,830.93	-11.79%	87,096.22

扣除代工模式及双经销业务模式的影响，公司单晶硅的单价基本稳定，略有下降。

2) 成本变动

报告期内，公司单晶硅的成本构成情况如下：

单位：万元

项目	2022年度			2021年度	
	金额	占收入比	比例变动	金额	占收入比
收入	860,500.04	-	-	23,515.98	-
成本	792,863.82	92.14%	-19.91%	26,348.65	112.05%
其中：直接材料	703,445.75	81.75%	-23.95%	24,856.00	105.70%
直接人工	12,722.29	1.48%	-0.58%	483.65	2.06%

项目	2022年度			2021年度	
	金额	占收入比	比例变动	金额	占收入比
固定制造费用	10,855.04	1.26%	1.05%	161.75	0.69%
变动制造费用	65,840.74	7.65%	3.57%	847.25	3.60%

公司自 2021 年 7 月份逐步开始试生产单晶硅产品，公司在试生产阶段，产品的合格率在逐步上升，导致前期的材料损耗较高，同时公司各产线尚未满负荷运转，而公司的固定投入较多，产品的固定成本较高，故 2021 年公司单晶硅毛利率偏低且为负数，2022 年，随着公司产品合格率逐步提高后，各产线也逐步投入使用，公司的产量大幅增加，业务量亦大幅增长，公司的规模效益得到体现，故毛利率相比较 2021 年有所大幅上升。

综上，报告期内，公司毛利率波动具有合理性。

2、公司毛利率与同行业上市公司毛利率比较

公司与同行业上市公司综合毛利率水平比较情况如下：

公司	2022年度	2021年度	2020年度
隆基绿能	24.01%	20.19%	24.62%
TCL 中环	16.18%	21.69%	18.85%
弘元绿能	15.38%	19.75%	27.47%
京运通	17.82%	34.44%	32.58%
东方电热	21.43%	17.47%	15.32%
森松国际	20.17%	27.49%	28.34%
隆华科技	20.19%	28.13%	29.90%
首航高科	27.65%	27.78%	-4.47%
平均值	20.35%	24.62%	21.58%
中位值	20.18%	24.59%	26.05%
发行人	16.51%	27.84%	29.49%

2020 年、2021 年度发行人综合毛利率高于可比公司平均水平，主要系各公司产品结构不一致，发行人多晶硅还原炉产品系定制化产品，毛利率较高，拉高了发行人整体的毛利率；2022 年发行人综合毛利率低于同行业可比公司平均水平，主要系发行人硅片业务的毛利较低，拉低总体毛利率水平，发行人硅片业务毛利率低于同行业的原因有：一是硅片业务处于产能爬坡阶段，生产线尚

未满足负荷运转；二是切片外加工增加了生产成本。

（四）期间费用

报告期内，公司各项期间费用金额及其占营业收入的比例情况如下：

单位：万元

项目	2022年度		2021年度		2020年度	
	金额	占营业收入的比例	金额	占营业收入的比例	金额	占营业收入的比例
销售费用	23,629.58	1.63%	23,808.34	6.22%	21,128.41	10.20%
管理费用	28,219.76	1.95%	17,619.20	4.60%	12,630.45	6.10%
研发费用	40,258.86	2.78%	16,613.83	4.34%	8,648.03	4.17%
财务费用	13,209.51	0.91%	4,485.92	1.17%	1,310.02	0.63%
合计	105,317.71	7.28%	62,527.30	16.33%	43,716.91	21.10%

公司期间费用包括销售费用、管理费用、研发费用及财务费用，报告期内，公司期间费用分别为 43,716.91 万元、62,527.30 万元及 105,317.71 万元，占营业收入的比例分别是 21.10%、16.33%及 7.28%。公司期间费用占当期营业收入的比率的变动，主要系期间费用增减变动方向及幅度与营业收入变化不一致所致，其中 2022 年下降较多，主要系公司收入大幅增长所致。

1、销售费用

报告期内，公司各期销售费用主要项目及所占比例情况如下：

单位：万元

项目	2022年度		2021年度		2020年度	
	金额	占比	金额	占比	金额	占比
职工薪酬	11,144.13	47.16%	10,248.34	43.05%	8,634.02	40.86%
折旧及摊销	434.37	1.84%	443.99	1.86%	237.48	1.12%
办公费	441.79	1.87%	884.40	3.71%	926.06	4.38%
差旅费	1,769.55	7.49%	2,108.37	8.86%	1,862.39	8.81%
销售服务费	2,480.63	10.50%	3,424.06	14.38%	3,061.17	14.49%
交际费	3,563.05	15.08%	2,905.74	12.20%	2,229.87	10.55%
运输费	71.35	0.30%	-	-	-	-
促销费	446.54	1.89%	283.30	1.19%	105.76	0.50%
房租及物管费	1,015.35	4.30%	417.63	1.75%	832.32	3.94%

项目	2022年度		2021年度		2020年度	
	金额	占比	金额	占比	金额	占比
售后服务费	680.20	2.88%	1,175.41	4.94%	1,076.89	5.10%
调试费	1,209.83	5.12%	860.11	3.61%	989.01	4.68%
咨询费	126.91	0.54%	938.43	3.94%	1,192.65	5.64%
股权激励	7.00	0.03%	-	-	-113.68	-0.54%
其他	238.88	1.00%	118.54	0.50%	94.45	0.45%
合计	23,629.58	100.00%	23,808.34	100.00%	21,128.41	100.00%

报告期内，销售费用发生额分别为 21,128.41 万元、23,808.34 万元和 23,629.58 万元，占营业收入的比例分别为 10.20%、6.22%和 1.63%。公司销售费用主要系职工薪酬、差旅费、销售服务费和交际费。其中，销售服务费指业务员为项目上发生的相关费用支出，是公司业务员根据实际开支报销的费用。交际费指销售部分为开展业务和进行客户招待发生的有关招待费。

2021 年、2022 年销售费用上升，但销售费用率下降较多，主要系受公司多晶硅还原炉业务及单晶硅新业务的收入增长而大幅增长。

2、管理费用

报告期内，公司各期管理费用主要项目及所占比例情况如下：

单位：万元

项目	2022年度		2021年度		2020年度	
	金额	占比	金额	占比	金额	占比
职工薪酬	14,117.57	50.04%	7,833.09	44.46%	6,169.84	48.85%
折旧及摊销	3,845.19	13.63%	2,390.22	13.57%	1,495.29	11.84%
修理费	901.32	3.19%	703.17	3.99%	520.70	4.12%
办公费	3,152.34	11.17%	2,546.39	14.45%	1,632.78	12.93%
差旅费	887.02	3.14%	959.07	5.44%	757.48	6.00%
交际费	1,397.05	4.95%	1,173.56	6.66%	757.55	6.00%
保险费	751.20	2.66%	336.26	1.91%	245.48	1.94%
租金	424.15	1.50%	220.21	1.25%	220.81	1.75%
咨询费	2,224.38	7.88%	1,197.20	6.79%	1,185.97	9.39%
股权激励	159.99	0.57%	-	-	-398.78	-3.16%
其他	359.55	1.27%	260.02	1.48%	43.34	0.34%

项目	2022年度		2021年度		2020年度	
	金额	占比	金额	占比	金额	占比
合计	28,219.76	100.00%	17,619.20	100.00%	12,630.45	100.00%

报告期内，管理费用的发生额分别是 12,630.45 万元、17,619.20 万元和 28,219.76 万元，占营业收入的比例分别为 6.10%、4.60% 和 1.95%。管理费用主要由职工薪酬、折旧及摊销、办公费、交际费、咨询费等组成。2021 年、2022 年，公司管理费用率有所下降，主要系公司收入大幅增长所致。

3、研发费用

报告期内，公司各期研发费用主要项目及所占比例情况如下：

单位：万元

项目	2022年度		2021年度		2020年度	
	金额	占比	金额	占比	金额	占比
职工薪酬	13,664.91	33.94%	6,000.15	36.12%	3,540.02	40.93%
折旧及摊销	1,130.04	2.81%	267.63	1.61%	161.79	1.87%
物料消耗	24,792.73	61.58%	9,238.92	55.61%	4,381.52	50.66%
其他	671.18	1.67%	1,107.12	6.66%	564.70	6.53%
合计	40,258.86	100.00%	16,613.83	100.00%	8,648.03	100.00%

公司的研发费用主要由职工薪酬、物料消耗等构成。报告期内，研发费用的发生额分别为 8,648.03 万元、16,613.83 万元和 40,258.86 万元，占营业收入的比例分别为 4.17%、4.34% 和 2.78%。2022 年研发费用率下降，主要系公司收入大幅增长所致。

4、财务费用

报告期内，公司各期财务费用主要项目及所占比例情况如下：

单位：万元

项目	2022年度	2021年度	2020年度
利息支出	19,747.03	3,468.84	1,774.73
减：利息收入	-5,724.41	-1,223.51	-801.91
汇兑损益	-1,443.50	1,929.44	154.31
金融机构手续费及其他	630.39	311.16	182.88
合计	13,209.51	4,485.92	1,310.02

公司各期财务费用分别为 1,310.02 万元、4,485.92 万元和 13,209.51 万元。2022 年财务费用大幅上升，主要系本期银行借款的利息支出增加所致。

（五）其他收益

报告期内，公司的其他收益情况如下：

单位：万元

项目	2022 年度	2021 年度	2020 年度
政府补助	5,626.85	7,643.28	1,635.97
代缴个税手续费返还	37.72	4.17	1.27
合计	5,664.57	7,647.45	1,637.23

报告期内，公司其他收益分别为 1,637.23 万元、7,647.45 万元和 5,664.57 万元，公司其他收益主要是政府补助。

报告期内，政府补助的明细情况如下：

单位：万元

项目	2022 年度	2021 年度	2020 年度
战略性新兴产业重大企业（项目）扶持奖励	2,900.00	6,000.00	-
递延收益转入	906.72	211.91	30.15
江阴市商务局商务发展专项资金	-	35.36	-
国家制造业高质量发展资金	364.00	100.00	900.00
培训补贴	119.00	49.34	39.72
稳岗补贴	54.88	17.03	49.01
知识产权专利奖励	33.45	77.85	-
人才引进教育经费	20.00	-	-
江阴市工业和信息化局中小微专项资金款	-	223.71	-
财政部工业和信息化部保监会关于开展首台（套）重大技术装备保险补偿补贴	-	364.00	364.00
江阴市商务局机关两业融合试点阶段性绩效评价奖励款	-	-	100.00
工业和信息化专项资金补贴	600.00	253.56	49.53
产学研后补助款	-	-	36.00
江阴市科学技术局机关资金补贴款	-	30.00	20.00
工业和信息产业支持款	-	-	18.00
江阴临港经济开发区财政局经济高质量发展专项补贴	-	125.87	-
江阴市工业和信息化局物联网扶持资金	-	50.77	-

项目	2022年度	2021年度	2020年度
江阴市科技创新专项资金	-	33.00	-
建筑节能专项引导奖金	55.30	23.70	-
商务局机关2021年外贸稳增长扶持资金	-	10.00	-
博士后工作站专项资金	-	10.00	-
高新技术企业绩效评价奖补资金	-	10.00	-
无锡市“太湖人才计划”跟奖跟补款	-	10.00	-
省级现代服务业发展专项资金	360.00	-	-
数字经济和数字化转型发展资金项目扶持计划资金	114.56	-	-
投资促进服务中心扶持资金	54.40	-	-
技术转移吸纳方奖补	19.04	-	-
专利奖及高价值专利培育资金	12.00	-	-
其他	13.50	7.18	29.55
合计	5,626.85	7,643.28	1,635.97

(六) 投资收益

单位：万元

项目	2022年度	2021年度	2020年度
权益法核算投资收益	227.62	494.92	228.44
处置长期股权投资产生的投资收益	200.70	865.75	-
处置交易性金融资产取得的投资收益	938.01	410.78	64.81
非同一控制下的企业合并形成的股权投资借方差额摊销	-	-213.24	-213.24
债务重组	452.27	-47.08	-
应收款项融资贴现损益	-371.91	-20.01	-
合计	1,446.68	1,491.13	80.01

报告期内，公司投资收益分别为 80.01 万元、1,491.13 万元、1,446.68 万元。公司 2021 年投资收益金额较大，主要系处置子公司无锡混沌能源技术有限公司股权产生的投资收益增加所致；2022 年投资收益金额较大，主要系处置了套期保值的期货投资所致。

(七) 信用减值损失

报告期内，公司信用减值损失明细如下：

单位：万元

项目	2022 年度	2021 年度	2020 年度
应收票据坏账损失	68.66	29.21	-38.11
应收账款坏账损失	-908.97	-4,677.92	-1,615.93
其他应收款坏账损失	67.45	-1,138.07	-12.30
长期应收款及一年内到期的非流动资产坏账损失	2.81	27.30	29.06
合计	-770.04	-5,759.49	-1,637.29

报告期内，公司信用减值损失分别为-1,637.29 万元、-5,759.49 万元、-770.04 万元。公司将应收账款、应收票据、他应收款计提的坏账准备计入信用减值损失。报告期内主要信用减值损失是对应收账款计提的减值损失。

（八）资产减值损失

报告期内，公司资产减值损失明细如下：

单位：万元

项目	2022 年度	2021 年度	2020 年度
存货跌价损失及合同履约成本减值损失	-11,510.64	-2,121.03	-505.03
长期股权投资减值损失	-	-	-630.40
合同资产减值损失	42.39	-1,204.62	-445.38
合计	-11,468.24	-3,325.65	-1,580.81

报告期内，公司资产减值损失分别为-1,580.81 万元、-3,325.65 万元和-11,468.24 万元。公司 2021 年、2022 年资产减值损失有所增加，主要系原材料硅料价格下跌，公司计提了较多的存货跌价准备。

（九）营业外收入和营业外支出

1、营业外收入

报告期内，公司营业外收入情况如下：

单位：万元

项目	2022 年度	2021 年度	2020 年度
罚款、赔款收入	65.32	218.93	14.15
长账龄预收账款清理	-	630.38	371.89
其他	60.50	32.34	337.66
合计	125.82	881.65	723.70

报告期内，公司营业外收入主要为罚金、长账龄预收账款清理等，报告期各期营业外收入金额分别为 723.70 万元、881.65 万元和 125.82 万元。2022 年度营业外收入大幅下降主要系发行人对长账龄的预收账款清理减少所致。长账龄预收账款的清理过程：由业务部门将 10 年以上长账龄的预收账款进行梳理，并对客户的续存状况进行调查，然后由律师结合合同条款等，出具法律意见书，对合同实质性违约、超过诉讼时效等的款项进行清理，计入营业外收入。

2、营业外支出

报告期内，公司营业外支出明细如下：

单位：万元

项目	2022 年度	2021 年度	2020 年度
非流动资产处置损失合计	198.44	1.79	-
捐赠支出	202.70	1.00	-
罚款支出	1.07	28.08	17.84
赞助费	-	50.00	-
其他	166.13	17.91	0.11
合计	568.34	98.78	17.95

报告期内，公司营业外支出主要系固定资产报废损失、赔偿款、税收滞纳金等，报告期各期营业外支出金额分别为 17.95 万元、98.78 万元和 568.34 万元。2021 年营业外支出增加主要系 2021 年公司发生一笔捐赠支出，2022 年营业外支出增加主要系本期存在捐赠及固定资产清理。

(十) 非经常性损益对经营成果的影响

报告期内，公司非经常性损益及对经营成果的影响情况如下：

单位：万元

序号	非经常性损益项目	2022 年度	2021 年度	2020 年度
1	非流动资产处置损益	-44.27	143.84	-127.33
2	越权审批或无正式批准文件的税收返还、减免	114.43	-	-
3	计入当期损益的政府补助（与企业业务密切相关，按照国家统一标准定额或定量享受的政府补助除外）	5,626.85	7,643.28	1,635.97
4	债务重组损益	452.27	-47.08	-

序号	非经常性损益项目	2022 年度	2021 年度	2020 年度
5	除同公司正常经营业务相关的有效套期保值业务外，持有交易性金融资产、衍生金融资产、交易性金融负债、衍生金融负债产生的公允价值变动损益，以及处置交易性金融资产、衍生金融资产、交易性金融负债、衍生金融负债和其他债权投资取得的投资收益	938.01	-4.63	2,071.58
6	除上述各项之外的其他营业外收入和支出	-244.08	782.87	705.75
7	其他符合非经常性损益定义的损益项目	37.72	4.17	1.27
8	所得税影响额	-1,048.55	-1,288.38	-650.09
9	少数股东权益影响额	-31.92	-44.10	-2.06
	合计	5,800.46	7,189.97	3,635.08

报告期内，公司非经常性损益分别为 3,635.08 万元、7,189.97 万元和 5,800.46 万元。

2020 年至 2021 年公司非经常性损益净额增长了 97.79%，2021 年至 2022 年下降了 19.33%。其中：2020 年收到的政府补助主要是“国际制造业高质量发展资金 900.00 万元”、“首套（台）重大技术装备保险补贴资金 364.00 万元”和“两业融合试点阶段性绩效评价奖励资金 100.00 万元”。2021 年收到的政府补助主要系“战略性新兴产业重大企业（项目）的扶持奖励 6000 万元”；2020 年和 2021 年“除同公司正常经营业务相关的有效套期保值业务外，持有交易性金融资产、衍生金融资产、交易性金融负债、衍生金融负债产生的公允价值变动损益，以及处置交易性金融资产、衍生金融资产、交易性金融负债、衍生金融负债和其他债权投资”金额增加较多，系公司购买的铝、钢套期保值产品公允价值变动所致。2022 年公司非经常性损益较 2021 年同比下降了 19.33%，主要系公司政府补助减少所致。

公司报告期内非经常性损益净额及其分别占利润总额和归属于母公司所有者净利润的比例如下：

单位：万元

项目	2022 年度	2021 年度	2020 年度
归属于公司普通股股东的非经常性损益	5,800.46	7,189.97	3,635.08

项目	2022 年度	2021 年度	2020 年度
利润总额	122,452.84	40,760.15	16,648.81
占利润总额的比例	4.74%	17.64%	21.83%
归属于母公司所有者净利润	95,602.47	31,012.90	13,741.86
占归属于母公司所有者净利润的比例	6.07%	23.18%	26.45%

报告期内，公司非经常性损益净额占归属于母公司所有者净利润的比例分别为 26.45%、23.18%和 6.07%。

八、现金流量分析

（一）经营活动产生的现金流量分析

报告期内，公司经营活动产生的现金流量情况如下：

单位：万元

项目	2022 年度	2021 年度	2020 年度
经营活动产生的现金流量：			
销售商品、提供劳务收到的现金	654,532.28	273,687.44	197,197.72
收到的税费返还	9,499.91	1,429.61	569.32
收到其他与经营活动有关的现金	13,136.29	21,584.58	7,516.29
经营活动现金流入小计	677,168.48	296,701.63	205,283.33
购买商品、接受劳务支付的现金	867,577.96	200,589.43	108,740.97
支付给职工及为职工支付的现金	68,174.05	32,345.54	24,080.35
支付的各项税费	52,145.78	25,622.45	12,350.65
支付其他与经营活动有关的现金	32,235.82	28,962.09	26,692.98
经营活动现金流出小计	1,020,133.61	287,519.51	171,864.95
经营活动产生的现金流量净额	-342,965.13	9,182.12	33,418.38

报告期各期，公司经营活动产生的现金流量净额分别为 33,418.38 万元、9,182.12 万元和-342,965.13 万元，其中销售商品、提供劳务收到的现金分别为 197,197.72 万元、273,687.44 万元和 654,532.28 万元。2022 年经营活动产生的现金流量净额为负数，主要系公司单晶硅业务投产及订单量增加，为满足生产而进行的存货采购增加，支付和预付材料款较多所致。公司 2021 年及 2022 年销售商品、提供劳务收到的现金大幅增加的原因系公司多晶硅还原炉业务收入及单晶硅业务收入的增加。

（二）投资活动现金流

报告期内，公司投资活动产生的现金流量情况如下：

项目	2022年	2021年	2020年
投资活动产生的现金流量：			
收回投资收到的现金	718,958.00	324,556.12	6,665.84
取得投资收益收到的现金	938.01	330.78	183.58
处置固定资产、无形资产和其他长期资产收回的现金净额	392.62	923.10	48.10
处置子公司及其他营业单位收到的现金净额	282.45	697.07	0.00
投资活动现金流入小计	720,571.08	326,507.06	6,897.52
购建固定资产、无形资产和其他长期资产支付的现金	66,551.34	86,433.87	2,189.84
投资支付的现金	731,268.00	325,006.66	514.94
支付其他与投资活动有关的现金	1,510.96	0.00	0.00
投资活动现金流出小计	799,330.30	411,440.53	2,704.78
投资活动产生的现金流量净额	-78,759.22	-84,933.47	4,192.74

报告期各期，公司投资活动产生的现金流量净额分别为 4,192.74 万元、-84,933.47 万元和-78,759.22 万元。2021 年、2022 年公司投资活动产生的现金流量净额为负数，主要系公司投资建设包头 40GW 单晶硅项目所致。

（三）筹资活动现金流

报告期内，公司筹资活动产生的现金流量情况如下：

项目	2022年	2021年	2020年
筹资活动产生的现金流量：			
吸收投资收到的现金	346,485.00	0.00	180.00
其中：子公司吸收少数股东投资收到的现金		0.00	180.00
取得借款收到的现金	358,500.00	172,450.00	46,000.00
收到其他与筹资活动有关的现金	65,061.38	250.00	0.00
筹资活动现金流入小计	770,046.38	172,700.00	46,180.00
偿还债务支付的现金	172,950.00	81,000.00	45,000.00
分配股利、利润或偿付利息支付的现金	16,091.65	7,299.49	21,716.69
其中：子公司支付给少数股东的股利、利润	5,631.95	1,096.09	450.00

支付其他与筹资活动有关的现金	107,988.43	8,951.79	1,012.08
筹资活动现金流出小计	297,030.08	97,251.28	67,728.77
筹资活动产生的现金流量净额	473,016.30	75,448.72	-21,548.77

报告期各期，公司筹资活动产生的现金流量净额分别是-21,548.77 万元、75,448.72 万元和 473,016.30 万元。2022 年筹资活动产生的现金流量净额大幅上升，主要系银行借款增加以及收到定增款所致。

九、资本性支出分析

（一）最近三年重大资本性支出情况

报告期内，公司购建固定资产、在建工程 and 无形资产支出的现金分别为 2,189.84 万元、86,433.87 万元和 66,551.34 万元。报告期内，公司资本性支出主要包括购买购置机器设备、建设厂房、购买土地使用权、投建单晶硅项目等在建工程、固定资产和无形资产。通过持续的资本性支出，公司的业务实现扩张，为公司经营业绩的增长奠定了坚实基础，公司市场竞争力得以持续巩固和强化。

（二）未来可预见的主要重大资本性支出计划

未来，公司重大资本性支出主要是本次募集资金投资项目、20GW 高效光伏组件二期项目（暂定）、50GW 大尺寸单晶硅拉晶项目。本次募集资金投资项目详细情况请见本募集说明书“第七节 本次募集资金运用的基本情况”部分。20GW 高效光伏组件项目预计项目总投资 50 亿元，一期项目（5GW）正在快速建设爬坡中，二期项目后续将分期分步实施。50GW 大尺寸单晶硅拉晶项目预计项目总投资 105 亿元，将分期分步实施。除上述事项外，目前不存在其他未来可预见的重大资本性支出。

十、技术创新分析

公司拥有的技术先进性、正在从事的研发项目及进展情况、保持持续技术创新的机制和安排详见本募集说明书“第四节 发行人基本情况”之“八、与产品有关的技术情况”。

十一、重大担保、诉讼、其他或有事项和重大期后事项情况

（一）重大担保事项

截至 2022 年 12 月 31 日，发行人及其子公司不存在对合并报表范围外主体提供担保的情况。

（二）重大诉讼、仲裁及其他或有事项等

截至本募集说明书签署日，发行人及其子公司不存在对公司生产经营及本次发行构成重大不利影响的诉讼、仲裁事项。

（三）重大期后事项

截至本募集说明书签署日，发行人不存在其他对发行人财务状况、盈利能力及持续经营产生影响的重大期后事项。

（四）其他重大事项

截至本募集说明书签署日，发行人不存在影响正常经营活动的其他重大事项。

十二、本次发行对上市公司的影响

（一）本次发行完成后，上市公司业务及资产的变动或整合计划

本次向不特定对象发行可转债募集资金投资项目是建立在公司现有业务基础上的产能扩充，不会导致上市公司业务发生变化，亦不产生资产整合事项。

（二）本次发行完成后，上市公司控制权结构的变化

本次发行不会导致上市公司控制权发生变化。

十三、最近一期季度报告的相关信息

公司于 2023 年 4 月 28 日披露了 2023 年第一季度报告，本次季度报告未涉及影响本次发行的重大事项，财务数据未发生重大不利变化，现就公司最近一期季度报告的相关信息索引如下（最新季度报告全文请参阅公司于 2023 年 4 月 28 日披露的《2023 年第一季度报告》全文）。

（一）最近一期季度报告主要财务信息**1、合并资产负债表主要数据**

单位：万元

项目	2023年3月31日	2022年12月31日
资产总计	2,467,711.59	2,194,339.50
负债合计	1,721,435.27	1,502,897.37
所有者权益合计	746,276.31	691,442.13
归属于母公司所有者权益	734,239.73	682,869.55

2、合并利润表主要数据

单位：万元

项目	2023年1-3月	2022年1-3月
营业收入	546,307.58	173,420.66
营业利润	61,894.45	16,553.06
利润总额	61,874.35	16,583.05
净利润	53,630.85	13,570.14
归属于母公司股东的净利润	50,166.85	12,086.52

3、合并现金流量表主要数据

单位：万元

项目	2023年1-3月	2022年1-3月
经营活动产生的现金流量净额	-60,223.59	-31,719.96
投资活动产生的现金流量净额	-39,156.22	-15,331.43
筹资活动产生的现金流量净额	146,844.85	30,769.57
现金及现金等价物净增加额	47,306.29	-16,444.64

（二）财务报告审计截止日后的主要经营状况分析

2023年3月31日，公司资产总额为2,467,711.59万元，较2022年12月31日增长12.46%，一方面系公司硅片订单增加、公司产线的逐步投入使用以及硅料价格逐步稳定，公司根据订单以及生产情况提前进行备货，使预付材料款、存货等有所增加；另一方面系公司单晶硅项目逐步投产，公司购建的厂房、设备购置增加并逐步投入使用，使固定资产增加所致。

2023年1-3月，发行人实现营业收入546,307.58万元，较上年同期增长215.02%，一方面系得益于石英砂紧缺问题加剧导致单晶硅涨价超预期，同期上

游硅料价格持续下行，公司硅片业务实现量利齐升；另一方面系多晶硅还原炉客户扩产或设备更新换代带动还原炉销售额增加。2023年1-3月，发行人实现归属于母公司股东的净利润50,166.85万元，较上年同期增长315.06%，一方面系由于营业收入增加，另一方面系由于营业收入增加摊薄了销售、管理和研发费用，销售、管理和研发费用率合计较上年同期下降4.94%。

截至2023年3月31日，公司的财务状况、盈利能力、经营模式、核心管理团队、税收政策以及其他可能影响投资者判断的重大事项等方面均未发生重大不利变化。

第六节 合规经营与独立性

一、发行人合法合规经营及相关主体受到处罚情况

（一）行政处罚

报告期初至本募集说明书签署日，发行人及其子公司受到 1 起行政处罚，具体情况如下：

2022 年 10 月 9 日，发行人子公司双良硅材料工厂工人因严重违章跨越皮带用手机扫码消除报警过程中，被上方下降的机械手挤压致死。包头稀土高新技术产业开发区工信安监局于 2022 年 12 月 27 日就该起事故出具《包头稀土高新技术产业开发区工信安监局关于双良硅材料（包头）有限公司“10·09”一般事故调查处理情况的通知》，认定该事故是一起机械伤害一般生产安全责任事故。包头稀土高新技术产业开发区工信安监局就该起事故于 2023 年 1 月 11 日出具《行政处罚决定书》（编号：（包开）安监罚[2023]4 号），双良硅材料因违反了《中华人民共和国安全生产法》第二十八条第一款、第四十一条第二款的规定，依据《中华人民共和国安全生产法》第一百一十四条第一款第（一）项的规定，被包头稀土高新技术产业开发区工信安监局处以罚款人民币肆拾伍万元。截至本募集说明书签署日，双良硅材料已缴纳罚款。根据包头稀土高新技术产业开发区安全生产监督管理局于 2023 年 2 月 24 日出具的《证明》，“本起事故中，双良硅材料（包头）有限公司违法情形不构成安全生产重大违法行为，除上述情形外，双良硅材料（包头）有限公司自 2021 年 2 月 22 日至本证明出具之日，该单位自身未发生其他生产安全死亡事故，无其它安全生产不良记录，且未受到过我局安全生产行政处罚”。

基于上述，发行人及其子公司受到上述行政处罚的行为不属于重大违法违规行为。截至本募集说明书签署日，发行人及其子公司报告期内不涉及尚未了结的重大行政处罚案件。根据政府部门向发行人及其部分控股子公司出具的有关工商、税收、土地、环保、海关等合法合规证明文件及发行人的书面确认，报告期内，发行人及其子公司不存在行政处罚。

（二）被证券监管部门和交易所采取监管措施或处罚的情况

报告期内，发行人及其董事、监事、高级管理人员、控股股东、实际控制人不存在被中国证监会行政处罚或采取监管措施的情况，不存在被证券交易所公开谴责的情况，不存在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的情况。

二、资金占用情况

报告期内，公司不存在资金被控股股东、实际控制人及其控制的其他企业以借款、代偿债务、代垫款项或者其他方式占用的情形，亦不存在为控股股东、实际控制人及其控制的其它企业违规担保的情况。报告期内，公司与关联方的资金往来具体情况参见本节“五、关联交易情况”之“（一）关联交易”。

三、同业竞争

（一）同业竞争的情况

1、公司的主营业务情况

发行人主要从事溴化锂冷热机组、换热器、空冷系统、多晶硅还原炉以及单晶硅棒、硅片的研发、生产和销售。

2、公司与实际控制人及其控制的其他企业之间不存在同业竞争

截至 2022 年 12 月 31 日，除发行人及其子公司、控股股东及其直接或间接控制的其他企业外，发行人实际控制人缪双大控制的其他企业的具体情况如下：

序号	企业名称	持股比例	经营范围
1	江苏双良科技有限公司	缪双大持股 20.00%	许可项目：特种设备制造（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，具体经营项目以审批结果为准）一般项目：软件开发；电机及其控制系统研发；工程和技术研究和试验发展；技术服务、技术开发、技术咨询、技术交流、技术转让、技术推广；制冷、空调设备制造；制冷、空调设备销售；特种设备销售；化工产品销售（不含许可类化工产品）；金属制品销售；金属材料销售；针纺织品及原料销售；塑料制品销售；高性能纤维及复合材料制造；技术进出口；货物进出口；以自有资金从事投资活动；企业总部管理；热力生产和供应；煤炭及制品销售；新型金属功能材料销售；高性能有色金属及合金材料销售；金属链条及其他金属制品制造；企业管理（除依法须经批准的项目外，

序号	企业名称	持股比例	经营范围
			凭营业执照依法自主开展经营活动)
2	江苏双良环境科技有限公司	缪双大持股 50.00%	<p>许可项目：建设工程施工；建筑劳务分包（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，具体经营项目以审批结果为准）一般项目：水污染治理；技术服务、技术开发、技术咨询、技术交流、技术转让、技术推广；新材料技术研发；环保咨询服务；大气污染治理；土壤污染治理与修复服务；土壤环境污染防治服务；对外承包工程；工程管理服务；技术进出口；货物进出口；工程和技术研究和试验发展；工程技术服务（规划管理、勘察、设计、监理除外）；建筑工程机械与设备租赁；大气环境污染防治服务；科技推广和应用服务；水环境污染防治服务；园林绿化工程施工；工程塑料及合成树脂销售；机械设备销售；光纤销售；光缆销售；风机、风扇销售；玻璃纤维增强塑料制品销售；环境保护专用设备销售；环境监测专用仪器仪表销售；资源再生利用技术研发；轻质建筑材料销售；建筑材料销售；专用化学产品销售（不含危险化学品）；涂料销售（不含危险化学品）；租赁服务（不含许可类租赁服务）；生物基材料销售；肥料销售；复合微生物肥料研发；生物有机肥料研发；化肥销售；日用木制品销售；软木制品销售；水泥制品销售；塑料制品制造；建筑陶瓷制品销售；食品用塑料包装容器工具制品销售；橡胶制品销售；合成材料销售；保温材料销售；生态环境材料销售；园艺产品销售；建筑用金属配件销售；铸造用造型材料销售；水生植物种植；园艺产品种植；砖瓦销售；石灰和石膏销售；建筑砌块销售；普通机械设备安装服务；五金产品批发；五金产品零售；电线、电缆经营；日用化学产品销售；水产品批发；水产品零售；阀门和旋塞销售；机械零件、零部件销售；配电开关控制设备销售；电器辅件销售；电力设施器材销售；高品质合成橡胶销售；金属工具销售（除依法须经批准的项目外，凭营业执照依法自主开展经营活动）</p>
3	江苏利创新能源有限公司	缪双大持股 26.00%	<p>太阳能电池、太阳能设备、风能设备的研究、开发、生产、销售；停车设备及其他机械设备、电子产品及其零配件的生产、销售；提供停车设备的售前和售后服务；机械式停车设备的安装、改造和维修；利用自有资金对外投资；自营和代理各类商品及技术的进出口业务，但国家限定企业经营或禁止进出口的商品和技术除外。（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）</p>
4	江阴双良石墨烯光催化技术有限公司	缪双大持股 50.00%	<p>一般项目：技术服务、技术开发、技术咨询、技术交流、技术转让、技术推广；大气环境污染防治服务；水环境污染防治服务；新材料技术研发；水污染治理；大气污染治理；土壤污染治理与修复服务；土壤环境污染防治服务；对外承包工程；工程管理服务；租赁服务（不含许可类租赁服务）；货物进出口；技术进出口；园林绿化工程施工；涂料销售（不含危险化学品）；环境监测专用仪器仪表销售；专用化学产品销售（不含危险化学品）；生物基材料销售；生物有机肥料研发；复合微生物肥料研发；肥料销售；塑料制</p>

序号	企业名称	持股比例	经营范围
			品销售；环境保护专用设备销售；化肥销售；建筑砌块销售；日用化学产品销售；建筑材料销售；五金产品批发；五金产品零售；机械设备销售；砖瓦销售；石灰和石膏销售；水泥制品销售；轻质建筑材料销售；玻璃纤维增强塑料制品销售；保温材料销售；新型膜材料销售；生态环境材料销售；普通机械设备安装服务；机械零件、零部件销售；光纤销售；光缆销售；风机、风扇销售；软木制品销售；日用木制品销售；建筑陶瓷制品销售；阀门和旋塞销售；电线、电缆经营；环保咨询服务；资源再生利用技术研发；铸造用造型材料销售；金属工具销售；食品用塑料包装容器工具制品销售；工程塑料及合成树脂销售；合成材料销售；橡胶制品销售；电器辅件销售；电力设施器材销售；配电开关控制设备销售；高品质合成橡胶销售；水产品批发；水产品零售；水生植物种植；园艺产品种植；园艺产品销售；建筑用金属配件销售（除依法须经批准的项目外，凭营业执照依法自主开展经营活动）
5	上海同盛永盈企业管理中心（有限合伙）	缪双大持股18.00%	许可项目：货物进出口；技术进出口。（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，具体经营项目以相关部门批准文件或许可证件为准）一般项目：企业管理咨询；计算机软硬件及辅助设备批发；计算机软硬件及辅助设备零售；软件销售。（除依法须经批准的项目外，凭营业执照依法自主开展经营活动）
6	云南双良环境科技有限公司	江苏双良环境科技有限公司持股100%	许可项目：建筑劳务分包（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，具体经营项目以审批结果为准）一般项目：新材料技术研发；新型催化材料及助剂销售；技术服务、技术开发、技术咨询、技术交流、技术转让、技术推广；环境保护专用设备销售；专用设备制造（不含许可类专业设备制造）；环保咨询服务；水污染治理；水污染防治服务；大气污染治理；土壤污染治理与修复服务；土壤污染防治服务；承接总公司工程建设业务；对外承包工程；劳务服务（不含劳务派遣）；园林绿化工程施工；机械设备销售；专用化学产品销售（不含危险化学品）；水产品批发；水生植物种植；园艺产品种植；园艺产品销售；水产品零售；国内贸易代理（以上经营范围种植限区外分支机构经营）（除依法须经批准的项目外，凭营业执照依法自主开展经营活动）。
7	四川双良环境科技有限公司	江苏双良环境科技有限公司持股100%	环境科技、新材料科技领域的技术咨询、技术服务、技术开发、技术转让，环保建设工程施工，园林绿化工程，市政公用建设工程施工，机械设备、环保设备、水处理设备的销售，环保技术咨询，河湖整治建设工程施工，水污染治理，土壤污染治理，空气污染治理，污水处理。（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）
8	上海水基会环境科	江苏双良环境科技有限	从事环境科技领域的技术咨询、技术服务、技术开发、技术转让，建筑装饰装修建设工程设计与施工，环保建设工

序号	企业名称	持股比例	经营范围
	技有限公司	公司持股 89%	程专业施工，园林绿化，市政公用建设工程施工，机械设备、环保设备的销售，环保咨询，河湖治理及防洪设施工程建设，水污染治理，土壤污染治理与修复服务，大气污染治理。（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）
9	梧州双良环境科技有限公司	江苏双良环境科技有限公司持股 85%	一般项目：水污染治理；大气污染治理；土壤污染治理与修复服务；技术服务、技术开发、技术咨询、技术交流、技术转让、技术推广；环保咨询服务；对外承包工程；园林绿化工程施工；劳务服务（不含劳务派遣）；机械设备销售；环境保护专用设备销售；专用化学产品销售（不含危险化学品）；水生植物种植；园艺产品种植（除依法须经批准的项目外，凭营业执照依法自主开展经营活动）许可项目：各类工程建设活动（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，具体经营项目以相关部门批准文件或许可证件为准）
10	深圳双良环境科技有限公司	江苏双良环境科技有限公司持股 85%	一般经营项目是：环境科技、新材料科技领域的技术咨询、技术服务、技术开发、技术转让；环保工程；园林绿化工程；市政公用工程；机械设备、环保设备、水处理设备的销售；环境信息咨询；河湖整治工程；水污染处理；土壤污染治理与修复服务；大气污染治理；水利水电工程；建筑劳务分包。（法律、行政法规、国务院决定禁止的项目除外，限制的项目须取得许可后方可经营），许可经营项目是：污水处理厂运营
11	武汉双良环境科技有限公司	江苏双良环境科技有限公司持股 79%	许可项目：各类工程建设活动；建筑劳务分包（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，具体经营项目以相关部门批准文件或许可证件为准）一般项目：技术服务、技术开发、技术咨询、技术交流、技术推广；生物有机肥料研发；园林绿化工程施工；机械设备销售；环境保护专用设备销售；环保咨询服务；水污染治理；水环境污染防治服务；大气污染治理；大气环境污染防治服务；土壤污染治理与修复服务；水生植物种植；肥料销售；污水处理及其再生利用；专用化学产品销售（不含危险化学品）；水产品批发、零售（不含长江鱼、汉江鱼）（除依法须经批准的项目外，凭营业执照依法自主开展经营活动）
12	武汉坤健生态环境规划设计有限公司	江苏双良环境科技有限公司持股 75%	一般项目：工业设计服务；专业设计服务；建设工程、集成电路设计；各类工程建设活动；环境保护专用设备销售；软件开发；工程管理服务；环保技术推广服务；环保咨询服务；规划设计管理；海洋环境服务；生态资源监测；环境保护监测；环保产品研发及销售。（除依法须经批准的项目外，凭营业执照依法自主开展经营活动）
13	湖北超普建筑工程	武汉双良环境科技有限	许可项目：各类工程建设活动；消防设施工程施工；建筑劳务分包（依法须经批准的项目，经相关部门批准后方可

序号	企业名称	持股比例	经营范围
	有限公司	公司持股 100%	开展经营活动，具体经营项目以相关部门批准文件或许可证件为准）一般项目：水污染治理；普通机械设备安装服务；水产品批发；园林绿化工程施工（除依法须经批准的项目外，凭营业执照依法自主开展经营活动）
14	武汉雄州贸易有限公司	武汉双良环境科技有限公司持股 100%	许可项目：建设工程施工（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，具体经营项目以相关部门批准文件或许可证件为准）一般项目：机械设备销售；环境保护专用设备销售；专用化学产品销售（不含危险化学品）；日用化学产品销售；技术服务、技术开发、技术咨询、技术交流、技术转让、技术推广；园林绿化工程施工；大气环境污染防治服务；大气污染治理；环境监测专用仪器仪表销售；环保咨询服务；资源再生利用技术研发；复合微生物肥料研发；肥料销售；生物基材料销售；化肥销售；生物有机肥料研发；水泥制品销售；建筑材料销售；涂料销售（不含危险化学品）；轻质建筑材料销售；砖瓦销售；石灰和石膏销售；铸造用造型材料销售；建筑砌块销售；五金产品批发；五金产品零售；电线、电缆经营；阀门和旋塞销售；保温材料销售；金属工具销售；机械零件、零部件销售；玻璃纤维增强塑料制品销售；食品用塑料包装容器工具制品销售；工程塑料及合成树脂销售；塑料制品销售；配电开关控制设备销售；光纤销售；光缆销售；风机、风扇销售；建筑陶瓷制品销售；电器辅件销售；电力设施器材销售；高品质合成橡胶销售；橡胶制品销售；合成材料销售；软木制品销售；日用木制品销售；水产品销售（不含长江鱼、汉江鱼）、水生植物销售、苗木销售（除依法须经批准的项目外，凭营业执照依法自主开展经营活动）
15	武汉市伊特斯机械设备有限公司	武汉双良环境科技有限公司持股 100%	一般项目：机械设备销售；机械设备租赁；电气设备修理；电气设备销售；机械电气设备销售；五金产品批发；五金产品零售；模具销售；橡胶制品销售；建筑材料销售；轻质建筑材料销售；金属材料销售；金属制品销售；信息咨询服务（不含许可类信息咨询服务）；食品销售（仅销售预包装食品）；家用电器销售；日用百货销售；日用品销售；办公设备销售；仪器仪表销售；家具销售；卫生洁具销售；互联网销售（除销售需要许可的商品）；计算机及通讯设备租赁；计算机系统服务；互联网设备销售；网络设备销售；通用设备修理；软件销售；技术服务、技术开发、技术咨询、技术交流、技术转让、技术推广；机械零件、零部件销售；配电开关控制设备销售；电器辅件销售；电力设施器材销售；高品质合成橡胶销售；金属工具销售（除依法须经批准的项目外，凭营业执照依法自主开展经营活动）
16	江阴友利投资管理有限公司	双良科技持股 100%	投资管理；利用自有资金对外投资；差别化化学纤维及氨纶高新技术化纤的研究、开发、销售。（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）
17	谊铂（上	双良科技持	从事货物及技术的进出口；转口贸易、区内企业间贸易

序号	企业名称	持股比例	经营范围
	海)国际贸易有限公司	股 100%	及贸易代理;机电设备、针纺织品、建筑材料、金属材料、化工原料及产品(除危险化学品、监控化学品、烟花爆竹、民用爆炸物品、易制毒化学品)、服装服饰、五金交电、电子产品、日用百货、珠宝首饰、工艺品(文物除外)、通信设备(不含卫星电视广播地面接收设施和发射装置)、办公用品的销售;商务信息咨询(除经纪)。(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)
18	双良集团(河南)环境科技有限公司	双良科技持股 100%	水污染防治技术、大气污染防治技术、土壤治理及修复技术的研究、开发、技术咨询、技术服务、技术转让;环保系统技术开发、技术集成、技术服务;节能技术开发、技术服务;水污染治理;大气污染治理;土壤治理及修复;制冷设备及零配件、电子产品、通信设备(不含卫星电视广播地面接收设施和发射装置)制造、加工及销售;计算机软件的开发、销售;企业管理服务;合同能源管理;清洁能源项目建设、开发、利用及技术服务;市政工程施工;管网租赁;光催化产品(不含危险品)的技术开发、技术服务及产品销售;生物有机肥、作物专用肥料及新型肥料的研究、生产、销售。
19	江阴双良泰丰农业科技有限公司	双良科技持股 100%	一般项目:技术服务、技术开发、技术咨询、技术交流、技术转让、技术推广;与农业生产经营有关的技术、信息、设施建设运营等服务(除依法须经批准的项目外,凭营业执照依法自主开展经营活动)
20	四川蜀都大厦有限责任公司	双良科技持股 95%,江阴国际大酒店有限公司持股 5%	物业管理;住宿、中餐、酒吧、会议服务;室内装饰装修工程施工;设计、制作、代理、发布国内广告(气球广告除外)。(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)。
21	上海同创永泰企业管理中心(有限合伙)	利创新能源、双良科技合计持股 100%	许可项目:货物进出口;技术进出口。(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,具体经营项目以相关部门批准文件或许可证件为准)一般项目:企业管理咨询;计算机软硬件及辅助设备批发;计算机软硬件及辅助设备零售;软件销售。(除依法须经批准的项目外,凭营业执照依法自主开展经营活动)
22	江苏双良置业有限公司	双良科技持股 84.5%	房地产开发经营;物业管理;房屋工程建设;水电工程、消防工程的施工。(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)
23	江阴双良机械有限公司	双良科技持股 75%	研究、开发、生产清洗机及其配件。(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)
24	无锡双良生物科技	双良科技持	药品、生物试剂、化学试剂、药物中间体、原料药的研发、技术转让及技术服务(不涉及外商投资准入特别管理措

序号	企业名称	持股比例	经营范围
	有限公司	股 70%	施)；自营和代理各类商品及技术的进出口业务，但国家限定企业经营或禁止进出口的商品和技术除外。(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)
25	江苏双良锅炉有限公司	双良科技持股 66.67%	生产锅炉、压力容器及其零配件；锅炉安装、修理、改造业务；从事金属材料、玻璃制品、机械设备、五金产品、日用品的批发及进出口业务（不涉及国营贸易管理商品，涉及配额、许可证管理商品的，按国家有关规定办理申请）。（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）
26	慧居科技股份有限公司	双良科技持股 66.37%，利创新能源持股 22.57%	智能家居产品的研发；热力工程的设计、施工、安装、维修、技术咨询服务；合同能源管理；纺织品、服装及家庭用品、文化用品、体育用品及器材、药品、医疗器械、矿产品、建材及化工产品（不含危险化学品）、通用机械及配件、五金产品及电子产品、预包装食品、散装食品、乳制品（含婴幼儿配方乳粉）的销售；信息技术领域的技术咨询；计算机软件开发、设计、销售；信息系统集成服务；工业机器人的制造；蒸汽、热水、电子产品、照相器材、计算机软硬件及其辅助设备的生产；自营和代理各类商品及技术的进出口业务（国家限定企业经营或禁止进出口的商品和技术除外）；机械设备安装、维修；验光、配镜；仓储服务；经济贸易咨询；设计、制作、代理、发布国内广告；货运代理；电子商务的技术开发；家庭服务。（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）一般项目：煤炭及制品销售（除依法须经批准的项目外，凭营业执照依法自主开展经营活动）
27	江苏利士德化工有限公司	双良科技、利创新能源合计持股 75%	在港口区域内提供以下服务：化学产品的装卸、仓储（涉及危险品的凭港口危险货物作业附证所列范围及区域经营），为船舶提供码头设施服务，为国内、国际航行船舶提供淡水供应；生产苯乙烯[抑制了的]及其副产品氢[压缩的]和焦油、聚苯乙烯珠体[可发性的]、乙苯、甲苯；从事公司自产产品同类商品（限危险化学品经营许可证所列范围和方式）的批发、进出口业务（不涉及国营贸易管理商品，涉及配额、许可证管理商品的，按国家有关规定办理申请）。（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）
28	天津市双良机械设备有限公司	双良科技、双良集团合计持股 100%	机械设备批发兼零售。（以上经营范围涉及行业许可的凭许可证件，在有效期限内经营，国家有专项专营规定的按规定办理。）
29	广西丹鑫矿业有限公司	双良科技持股 51%	对矿业的投资、矿产品（除国家专控产品）的销售。（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。）

序号	企业名称	持股比例	经营范围
30	江苏利士德化工销售有限公司	江苏利士德化工有限公司持股 100%	化工产品（不含危险品）的销售。（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）许可项目：危险化学品经营（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，具体经营项目以审批结果为准）
31	慧居能源科技有限公司	慧居科技股份有限公司持股 100%	太阳能光伏发电系统设备及技术的研究、开发；利用自有资金对能源业进行投资；热电工程的设计、施工、安装、维修、技术咨询服务；合同能源管理；热力生产和供应；物业管理。（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）
32	慧居时代（北京）技术有限公司	慧居科技股份有限公司持股 100%	一般项目：技术服务、技术开发、技术咨询、技术交流、技术转让、技术推广；软件开发；信息咨询服务（不含许可类信息咨询服务）；企业管理咨询。（除依法须经批准的项目外，凭营业执照依法自主开展经营活动）（不得从事国家和本市产业政策禁止和限制类项目的经营活动。）
33	江苏双良清洁能源有限公司	双良锅炉持股 100%	生物质可再生能源（不含危险品）、生物质能转化技术、垃圾燃料超高温焚烧技术的研究、开发、应用推广、技术咨询及技术服务。（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）
34	澄利新材料（包头）有限公司	双良锅炉持股 100%	货物进出口；技术玻璃制品制造；技术玻璃制品销售；新材料技术研发；非金属矿物制品制造
35	泗洪双良房地产开发有限公司	江苏双良置业有限公司持股 100%	房地产开发、销售。（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）
36	江阴友利氨纶科技有限公司	江阴友利投资管理有限公司持股 100%	高技术功能性差别化氨纶、经编专用氨纶的研究、开发、生产、销售；自营和代理各类商品及技术的进出口业务，但国家限定企业经营或禁止进出口的商品和技术除外。（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）
37	江阴友利特种纤维有限公司	江阴友利投资管理有限公司持股 75%，凯盛实业有限公司持股 25%	生产差别化化学纤维及氨纶高新技术化纤。（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）
38	江苏双良氨纶有限	江阴友利投资管理有限	生产差别化化学纤维及氨纶高新技术化纤。（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）

序号	企业名称	持股比例	经营范围
	公司	公司持股 65.71%，双良科技持股 6.43%	
39	海南双良环境科技有限公司	江阴双良石墨烯光催化技术有限公司持股 85%	其他科技推广服务业，环境科学技术研究服务，海洋环境保护服务，城市园林绿化工程，市政工程设计服务，节能环保工程施工，环保咨询，污水处理及其再生利用，水污染治理，大气污染治理，土壤污染治理与修复服务，江、湖水水质污染治理服务，批发机械设备、五金产品及电子产品。 (一般经营项目自主经营，许可经营项目凭相关许可证或者批准文件经营)(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。)
40	江阴市利港污水处理有限公司	上海同盛永盈企业管理中心(有限合伙)持股 100%	一般项目：污水处理及其再生利用(除依法须经批准的项目外，凭营业执照依法自主开展经营活动)
41	天津龙苑聚英信息技术有限公司	上海同盛永盈企业管理中心(有限合伙)、双良科技合计持股 100%	信息技术及相关咨询服务(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)
42	无锡混沌能源技术有限公司	上海同盛永盈企业管理中心(有限合伙)、双良科技合计持股 100%	许可项目：建筑智能化系统设计；特种设备安装改造修理；建设工程设计；建设工程施工(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，具体经营项目以审批结果为准)一般项目：新兴能源技术研发；云计算装备技术服务；互联网数据服务；工业互联网数据服务；大数据服务；人工智能应用软件开发；人工智能公共服务平台技术服务；人工智能理论与算法软件开发；人工智能公共数据平台；技术服务、技术开发、技术咨询、技术交流、技术转让、技术推广；合同能源管理；信息系统集成服务；计算机软硬件及辅助设备零售；技术进出口；货物进出口；物业管理；对外承包工程；软件开发；工业自动控制系统装置制造；工业自动控制系统装置销售；普通机械设备安装服务；科技推广和应用服务；节能管理服务(除依法须经批准的项目外，凭营业执照依法自主开展经营活动)
43	元泰丰(江苏)生物科技有限公司	上海同盛永盈企业管理中心(有限合伙)持股 53.6%	一般项目：资源再生利用技术研发；技术服务、技术开发、技术咨询、技术交流、技术转让、技术推广；股权投资；以自有资金从事投资活动；信息咨询服务(不含许可类信息咨询服务)(除依法须经批准的项目外，凭营业执照依法自主开展经营活动)

序号	企业名称	持股比例	经营范围
44	元泰丰（包头）生物科技有限公司	元泰丰（江苏）生物科技有限公司持股 100%	可再生能源产品的研发；新能源开发和技术利用、技术咨询、技术转让；节能技术服务；新能源项目咨询；天然气生产及销售（凭许可证经营）；有机肥、复混肥、生物肥、生物有机肥、水溶性肥料、微生物菌剂、微生物肥料、土壤调理剂、有机水溶肥、中量元素肥料、有机无机复混肥料、复合微生物肥料，有机营养粉，有机营养土，有机营养包，各种作物专用肥料及其他新型肥料的研究、生产、销售；农业技术的转让，咨询服务；农业项目；光伏发电；进出口贸易（凭许可证经营）。
45	内蒙古元泰丰有机肥销售有限公司	元泰丰（包头）生物科技有限公司持股 100%	可再生能源产品的研发；新能源开发和技术利用、技术咨询、技术转让；节能生物技术；新能源项目咨询；有机肥、复混肥、生物肥、生物有机肥、水溶性肥料、微生物菌剂、微生物肥料、土壤调理剂、有机水溶肥、中量元素肥料、有机无机复混肥料、复合微生物肥料、有机营养粉、有机营养土、有机营养包、各种作物专用肥料及其他新型肥料的研究与销售；农业技术的转让及咨询服务；农业项目；进出口贸易。
46	郑州慧居热力有限公司	慧居能源科技有限公司持股 100%	热力生产和供应，热力工程的设计、施工、安装、维修、技术咨询服务；光伏发电设备及技术研发；合同能源管理。（涉及许可经营项目，应取得相关部门许可后方可经营）
47	慧居能源科技（甘肃）有限公司	慧居能源科技有限公司持股 100%	供热经营管理服务；集中供热、制冷服务；合同能源管理；节能技术咨询服务；热力、制冷工程设计、施工、安装、维修及技术咨询服务；供热、制冷设备托管服务；供热、制冷产品、水暖器材配件、普通机械设备、电子产品、防水材料、保温材料、供热计量节能设备销售；余热开发、利用和管理服务（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）
48	慧居能源（包头）有限公司	慧居能源科技有限公司持股 100%	热力生产和供应；发电技术服务；技术服务、技术开发、技术咨询、技术交流、技术转让、技术推广；供冷服务；合同能源管理；节能管理服务；余热余压余气利用技术研发；能量回收系统研发；机械设备租赁；机械设备销售；特种设备出租；特种设备销售；建筑工程机械与设备租赁；工程管理服务；工程技术服务（规划管理、勘察、设计、监理除外）；通用设备修理；专用设备修理；普通机械设备安装服务；电子、机械设备维护（不含特种设备）；承接总公司工程建设业务；气体、液体分离及纯净设备销售；汽轮机及辅机销售；供暖服务
49	呼伦贝尔双良能源系统有限公司	慧居能源科技有限公司持股 85%	热力生产和供应；余热余压余气利用技术研发；节能管理服务；技术服务、技术开发、技术咨询、技术交流、技术转让、技术推广。

序号	企业名称	持股比例	经营范围
50	慧居科技热力（郑州）有限公司	慧居能源科技有限公司持股 80%	热力生产和供应；热力工程的设计、施工、安装、维修、技术咨询服务；供气、供水、供热项目的开发、经营、维护；信息系统集成服务；光伏发电设备生产、销售及技术研发；合同能源管理。
51	甘肃双良能源系统投资有限公司	慧居能源科技有限公司持股 80%	集中供热；余热供热、制冷服务；集中供热和余热利用系统改造；供热、制冷系统产品销售；合同能源管理；节能技术咨询服务；矿产品、煤炭及煤炭制品的销售及运输（经营范围中涉及国家许可或限制的项目凭许可经营）
52	兰州新区双良热力有限公司	甘肃双良能源系统投资有限公司持股 100%	集中供热、余热利用、制冷服务；供热、制冷系统产品销售；合同能源管理；节能技术咨询服务；供热经营，热力、制冷工程设计、施工安装、维修、技术咨询服务；供热、制冷设备托管服务；销售水暖器材配件、普通机械设备、电子产品；防水、保温材料销售、供热计量节能系统的销售、开发利用和管理维护（以上项目国家禁止及须取得专项许可的除外）
53	兰州慧居热力工程有限公司	甘肃双良能源系统投资有限公司持股 100%	建筑安装及其他可自主经营的无需许可或审批的项目。（依法须经批准的事项，经相关部门批准后方可开展经营活动）
54	甘肃双良智慧能源管理有限公司	甘肃双良能源系统投资有限公司持股 100%	节能技术的推广、服务及咨询，节能工程设计与施工，节能设备安装及售后（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）
55	内蒙古慧居天朗清洁能源有限公司	慧居能源科技有限公司持股 77.89%	热力工程的设计、施工、技术咨询服务；供热供冷服务；热力、中水、天然气管道的设计、施工、安装、维护和技术咨询服务（需行政许可的，凭许可证经营）。
56	山西双良再生能源集团有限公司	慧居能源科技有限公司持股 51%	节能服务；合同能源管理；余热供热制冷、吸收式热泵、水(地)源热泵、污水源热泵、生物质能、太阳能、风能、地能、水能项目建设的开发利用及技术咨询服务；消防工程；防腐保温工程；市政工程；普通机械设备、电子产品、空调设备、阀门、水泵、五金交电、电器产品的销售及安装；仪器仪表、金属材料（不含稀、贵金属）、钢材、直埋式预制保温管道、管件的销售；汽车租赁；管网租赁。（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）
57	太原市再生能源供热有限公司	山西双良再生能源集团有限公司持股 100%	冷、热的生产、销售；可再生能源、清洁能源、节能技术改造项目建设和经营管理及技术咨询；供热计量节能系统开发应用、管理维护；消防工程；防腐保温工程；市政工程；普通机械设备、电子产品、空调设备、仪器仪表的安装

序号	企业名称	持股比例	经营范围
			及销售；锅炉、化工原料（不含危险品）、危险化学品（（二）甲醚、氢、乙炔、乙烯、甲醇、乙醇、硝酸（以上不含储存、运输））的销售；房屋租赁；酒水、日化用品的销售；食品经营。（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）
58	山西转型综改示范区供热有限公司	太原市再生能源供热有限公司持股100%	热的生产、销售；可再生能源、清洁能源、节能技术改造项目建设、经营管理及技术咨询；供热工程的设计、施工管理、生产运行管理及供热计量节能系统的开发应用、管理维护；供热节能设备的研发、推广及销售；城镇集中供热的技术咨询、技术研发、技术服务；设备、场地的租赁；自控、微机通讯工程施工；计算机的应用开发及推广；消防工程；防腐保温工程；市政工程；普通机械设备、电子产品、空调设备、仪器仪表的安装及销售。（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）
59	山西惠生活物业服务服务有限公司	太原市再生能源供热有限公司持股100%	物业管理；家政服务；保洁服务；房屋工程建设；房屋租赁；建筑装饰业；花卉租赁及销售；装饰材料的销售；食品生产；餐饮（含凉菜，不含裱花蛋糕，不含生食海产品）；食品经营；住宿服务；停车场服务；中央空调维护；会议服务食品的销售；计算机信息技术服务；计算机软件开发；计算机网络工程；企业管理咨询。（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）
60	吕梁市再生能源供热有限公司	太原市再生能源供热有限公司持股90%	##为水（地）源热泵、污水源热泵、风能、太阳能、电厂余热及工业废气可再生能源清洁能源项目的投资。综合开发利用及管理的技术咨询。城市供热机械设备、电子产品及附属设备的批发零售、售后服务。（法律法规禁止的不得经营，需要审批的经审批后方可经营）。
61	大同市再生能源供热有限公司	太原市再生能源供热有限公司持股70%	水（地）源热泵、污水源热泵的相关建设服务、技术开发及推广；消防设施工程、防腐保温工程、市政公用工程、钻井服务（以上四项办理资质证后方可经营）；安装及销售普通机械设备、电子产品、制冷制热设备（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）
62	山西双良碳交易管理有限公司	山西双良再生能源产业集团有限公司持股100%	碳资产运营管理；节能减碳咨询；节能改造工程；环境保护咨询。（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）
63	山西双良新能源热电工程设计有限公司	山西双良再生能源产业集团有限公司持股100%	供热工程、电力工程、市政工程、节能改造工程、空调工程、新能源工程、地热井工程的设计及咨询；碳交易项目的报告编制及咨询；供热工程测量；合同能源管理。（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）
64	朔州市再	山西双良再	许可项目：建设工程施工；建设工程设计。（依法须经

序号	企业名称	持股比例	经营范围
	生能源热力有限公司	生能源产业集团有限公司持股 90%，太原市再生能源供热有限公司持股 10%，太原市再生能源供热有限公司持股 10%	批准的项目，经相关部门批准后方可开展经营活动，具体经营项目以相关部门批准文件或许可证件为准）一般项目：热力生产和供应；技术服务、技术开发、技术咨询、技术交流、技术转让、技术推广；节能管理服务；五金产品零售；合同能源管理；供冷服务。（除依法须经批准的项目外，凭营业执照依法自主开展经营活动）
65	太忻再生能源供热（山西）有限公司	山西双良再生能源产业集团有限公司持股 100%	热力生产和供应；供冷服务；发电业务、输电业务、供（配）电业务；矿产资源勘查；碳减排、碳转化、碳捕捉、碳封存技术研发；信息技术咨询服务；建设工程施工；工程技术服务（规划管理、勘察、设计、监理除外）；余热发电关键技术研发；余热余压余气利用技术研发；在线能源计量技术研发；在线能源监测技术研发；生物质能技术服务；新兴能源技术研发；太阳能发电技术服务；资源循环利用服务技术咨询；储能技术服务；生物有机肥料研发；节能管理服务；合同能源管理；制冷、空调设备销售；环保咨询服务（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）
66	江苏舒康包装材料有限公司	该公司的股东与发行人有相同实际控制人	生产光解膜、多功能膜及包装材料。（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）
67	江苏恒创包装材料有限公司	该公司的股东与发行人有相同实际控制人	生产光解膜、多功能膜。（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）
68	HONG DA GROUP LIMITED（鸿大集团有限公司）	双良科技持股 100%	对外贸易和投资
69	江苏双良国际贸易有限公司	HONG DA GROUP LIMITED（鸿大集团有限公司）持股 66.67%，双	从事化工产品（涉及危化品的，按许可证所列范围经营）、纺织品、针织品及原料（不含棉花）、塑料制品、建材、金属材料、机械设备、五金交电、电子产品及通信设备（不含卫星电视广播地面接受和发射装置）的批发、佣金代理（拍卖除外）、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）

序号	企业名称	持股比例	经营范围
		良集团持股 33.33%	
70	凯盛实业有限公司	HONG DA GROUP LIMITED (鸿大集团有限公司) 持股 100%	对外贸易和投资
71	无锡佰翱得生物科学有限公司	双良科技持股 42.06%	生物试剂、化学试剂、药物中间体、原料药的研发、技术转让及技术服务(不含人体干细胞、基因诊断与治疗技术开发和应用)。(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)
72	佰翱得(无锡)新药开发有限公司	无锡佰翱得生物科学有限公司持股 100%	许可项目:货物进出口;技术进出口(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,具体经营项目以审批结果为准)一般项目:技术服务、技术开发、技术咨询、技术交流、技术转让、技术推广;生物化工产品技术研发(除依法须经批准的项目外,凭营业执照依法自主开展经营活动)
73	上海科励优生物科技有限公司	无锡佰翱得生物科学有限公司持股 100%	一般项目:生物科技领域内的技术研发、技术咨询、技术转让、技术服务(除人体干细胞、基因诊断与治疗技术开发与应用);货物进出口;技术进出口。(除依法须经批准的项目外,凭营业执照依法自主开展经营活动)
74	无锡市科创科技小额贷款有限公司	双良科技持股 40%,江苏恒创包装材料有限公司持股 40%,利创新能源持股 20%	面向科技型中小企业发放贷款、创业投资、提供融资性担保、开展金融机构业务代理以及经过监管部门批准的其他业务。(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)
75	无锡玖创双良投资企业(有限合伙)	双良科技持股 48.47%	利用自有资产对外投资;企业管理咨询。(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)
76	江苏嘉连威融资担保有限公司	双良科技持股 50%	融资性担保业务:贷款担保、票据承兑担保、贸易融资担保、项目融资担保、信用证担保。其他业务:诉讼保全担保、投标担保、预付款担保、工程履约担保、尾付款如约偿付担保等履约担保业务;与担保业务有关的融资咨询、财务顾问等中介服务;以自有资金进行投资。投资管理;贷款信息咨询服务。(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)

序号	企业名称	持股比例	经营范围
77	江苏昌茂典当有限公司	江苏嘉连威融资担保有限公司持股50%	动产质押典当业务；财务权利质押典当业务；房地产（外省、自治区、直辖市的房地产或者未取得商品房预售许可证的在建工程除外）抵押典当业务；限额内绝当物品的变卖；鉴定评估及咨询服务；商务部依法批准的其他典当业务。（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）
78	山西省隰县双良低碳环保清洁能源有限公司	太原市再生能源供热有限公司持股100%	一般项目：热力生产和供应；供冷服务；制冷、空调设备销售；资源再生利用技术研发；技术服务、技术开发、技术咨询、技术交流、技术转让、技术推广；计量技术服务；合同能源管理。（除依法须经批准的项目外，凭营业执照依法自主开展经营活动）
79	江阴丰泰企业管理合伙企业（有限合伙）	江阴双良泰丰农业科技有限公司持股9.09%并担任执行事务合伙人	一般项目：企业管理；企业管理咨询（除依法须经批准的项目外，凭营业执照依法自主开展经营活动）

3、公司与控股股东及其控制的其他企业之间不存在同业竞争

截至2022年12月31日，除发行人及其子公司外，发行人控股股东双良集团控制的其他企业的具体情况如下：

序号	企业名称	持股比例	经营范围
1	上海双良股权投资有限公司	双良集团持股99.00%	股权投资，股权投资管理、企业投资与资产管理、投资咨询。（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）
2	江阴国际大酒店有限公司	双良集团持股75.00%	住宿及相关服务[限餐饮服务（特大型餐馆，含凉菜，含生食海产品，不含裱花蛋糕）、KTV包间服务、理发店、公共浴室、酒吧、游艺厅（限棋牌室、健身房、保龄球馆、网球馆、桌球室、乒乓球室）；附设卖品部（在酒店客人范围内零售各类预包装食品、书报刊、日用百货、服装、工艺美术品）；商务中心服务]；会议及展览服务、大型活动组织服务、各种项目的策划服务与公关服务；日用品、化妆品、食品、保健品、电子产品、针织品、纺织品、首饰、鞋帽、箱、包的销售。（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）。许可项目：食品生产；食品小作坊经营（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，具体经营项目以审批结果为准）一般项目：农副产品销售；停车场服务；家政服务（除依法须经批准的项目外，凭营业执照依法自主开展经营活动）
3	中住住宅产品有限公司	双良集团持股72.61%	销售建筑材料、机械设备、五金交电（不含电动自行车）、日用百货、工艺美术品、医疗器械I类、家具；经济贸易咨询；技术开发、技术转让、技术咨询、

序号	企业名称	持股比例	经营范围
			技术服务。（企业依法自主选择经营项目，开展经营活动；依法须经批准的项目，经相关部门批准后依批准的内容开展经营活动；不得从事本市产业政策禁止和限制类项目的经营活动。）
4	江苏双良矿业投资有限公司	双良集团持股 70.00%	对采矿业投资；金属及金属矿的销售。（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）
5	江阴华顺新材料投资有限公司	双良集团持股 60.00%	对石化、化工、纺织、化纤、金属、包装、复合新材料的开发、投资；资本运作（不含法律、法规禁止类）。（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）
6	江苏澄利投资咨询有限公司	双良集团持股 60.00%	一般项目：信息咨询服务（不含许可类信息咨询服务）；咨询策划服务；企业管理咨询；以自有资金从事投资活动；经济贸易咨询；项目策划与公关服务；会议及展览服务；金属材料销售（除依法须经批准的项目外，凭营业执照依法自主开展经营活动）
7	广西乾良矿业有限公司	江苏双良矿业投资有限公司持股 100.00%	对采矿业的投资；金属及金属矿（除国家专控产品）的销售。（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。）
8	上海双良嘉信投资管理有限公司	上海双良股权投资有限公司持股 100.00%	投资管理。（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）
9	上海双良玖创私募基金管理有限公司	上海双良股权投资有限公司持股 50%	投资管理。（未经金融等监管部门批准不得从事吸收存款、融资担保、代客理财、向社会公众集（融）资等金融业务）（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）

因此，发行人与控股股东、实际控制人及其控制的企业间不存在同业竞争情况。本次可转债发行完成后，亦不会存在与发行人构成同业竞争的情形。

（二）避免同业竞争的承诺

公司于 2015 年 4 月进行的重大资产置换暨关联交易中，为避免今后可能发生的同业竞争，最大限度维护本公司的利益，保证公司的正常经营，公司实际控制人缪双大以及控股股东双良集团已分别出具了《关于避免与发行人同业竞争的承诺函》，具体内容如下：

1、发行人实际控制人缪双大承诺

“本人作为双良节能实际控制人期间，将采取有效措施，并促使本人控制的除双良节能及其子公司外的其他企业采取有效措施，不从事或参与任何可能对双良节能主营业务构成竞争的业务。本人作为双良节能实际控制人期间，如

本人及本人控制的除双良节能及其子公司外的其他企业未来从任何第三者获得的任何商业机会与双良节能主营业务有竞争或可能有竞争，则本人及本人控制的企业将立即通知双良节能，并尽力将该商业机会给予双良节能。”

2、发行人控股股东双良集团承诺

“本公司作为双良节能控股股东期间，将采取有效措施，并促使本公司控制的除双良节能及其子公司外的其他企业采取有效措施，不从事或参与任何可能对双良节能主营业务构成竞争的业务。

本公司作为双良节能控股股东期间，如本公司及本公司控制的除双良节能及其子公司外的其他企业未来从任何第三者获得的任何商业机会与双良节能主营业务有竞争或可能有竞争，则本公司及本公司控制的企业将立即通知双良节能，并尽力将该商业机会给予双良节能。”

上述承诺均长期有效。截至本募集说明书签署日，上述避免同业竞争的承诺均正常履行。

（三）避免同业竞争承诺的履行和实施情况

报告期内，发行人控股股东、实际控制人严格遵守避免同业竞争的承诺，未实施与承诺相背的行为。

四、关联方及关联关系

根据《公司法》《企业会计准则第 36 号—关联方披露》和《上市规则》的相关规定，结合发行人实际情况，发行人主要关联方包括：

（一）公司的控股股东与实际控制人

截至 2022 年 12 月 31 日，双良集团持有公司 17.61% 股份，为公司的控股股东；缪双大通过直接和间接方式合计控制公司 45.40% 股份，为公司的实际控制人。

（二）其他持有公司 5% 以上股份的股东

1、直接持有发行人 5% 以上股份的股东情况

截至 2022 年 12 月 31 日，除缪双大先生外，直接持有发行人 5% 以上股份的股东为上海同盛和双良科技，其具体情况如下：

(1) 上海同盛永盈企业管理中心（有限合伙）

名称	上海同盛永盈企业管理中心（有限合伙）
统一社会信用代码	91320200MA1MEPLE1F
主要经营场所	上海市长宁区哈密路 1500 号 I-22 幢 2 层 250 室
执行事务合伙人	江苏双良科技有限公司
成立日期	2016 年 01 月 22 日
合伙期限	至 2046 年 01 月 21 日
类型	有限合伙企业
经营范围	许可项目：货物进出口；技术进出口。（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，具体经营项目以相关部门批准文件或许可证件为准）一般项目：企业管理咨询；计算机软硬件及辅助设备批发；计算机软硬件及辅助设备零售；软件销售。（除依法须经批准的项目外，凭营业执照依法自主开展经营活动）

(2) 双良科技

名称	江苏双良科技有限公司
统一社会信用代码	91320281713260785U
住所	江阴市临港街道西利路 115 号 301 室
注册资本	160,000 万元
法定代表人	缪文彬
成立日期	1997 年 12 月 18 日
营业期限	1997 年 12 月 18 日至 2027 年 12 月 17 日
类型	有限责任公司(自然人投资或控股)
经营范围	许可项目：特种设备制造（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，具体经营项目以审批结果为准）一般项目：软件开发；电机及其控制系统研发；工程和技术研究和试验发展；技术服务、技术开发、技术咨询、技术交流、技术转让、技术推广；制冷、空调设备制造；制冷、空调设备销售；特种设备销售；化工产品销售（不含许可类化工产品）；金属制品销售；金属材料销售；针纺织品及原料销售；塑料制品销售；高性能纤维及复合材料制造；技术进出口；货物进出口；以自有资金从事投资活动；企业总部管理；热力生产和供应；煤炭及制品销售；新型金属功能材料销售；高性能有色金属及合金材料销售；金属链条及其他金属制品制造；企业管理（除依法须经批准的项目外，凭营业执照依法自主开展经营活动）

2、间接持有发行人 5%以上股份的股东情况

截至 2022 年 12 月 31 日，除控股股东、实际控制人外，间接持有公司 5% 以上股份的股东为缪文彬（实际控制人缪双大之子）、江荣方，其中缪文彬间接持有发行人 6.45% 的股份，江荣方间接持有发行人 5.86% 的股份；缪双大控制发行人 45.4% 的股份。

（三）发行人董事、监事、高级管理人员及其关系密切的家庭成员

发行人董事、监事和高级管理人员情况参见本募集说明书“第四节 发行人基本情况”之“五、公司董事、监事及高级管理人员”之“（一）董事、监事及高级管理人员简要情况”。

发行人过去 12 个月内离任的董事、监事及高级管理人员如下：

姓名	离任前所任职务	离任时间
王如竹	独立董事	2022 年 1 月
秦承	监事	2022 年 9 月

此外，发行人其他关联自然人还包括公司的实际控制人、公司现任及过去 12 个月内公司董事、监事、高级管理人员及该等人士关系密切的家庭成员，包括配偶、父母、配偶的父母、兄弟姐妹及其配偶、年满 18 周岁的子女及其配偶、配偶的兄弟姐妹和子女配偶的父母。

（四）双良集团的董事、监事和高级管理人员

双良集团作为发行人的控股股东，双良集团的董事、监事、高级管理人员及其关系密切的家庭成员构成发行人的关联方。

因此，除了“直接或间接持有发行人 5% 以上股份的其他股东”缪双大（双良集团董事长、总经理）、江荣方（双良集团副董事长）、缪文彬（双良集团董事）以及发行人董事缪志强（双良集团监事）、发行人监事马培林（双良集团董事）以外，双良集团董事马福林亦构成发行人的关联方。此外，与前述现任以及过去 12 个月内曾担任双良集团董事、监事、高级管理人员及其关系密切的家庭成员亦构成双良节能的关联方。

（五）发行人控股子公司

发行人控股子公司的具体情况参见本募集说明书“第四节 发行人基本情况”之“二、组织结构和对其他企业的重要权益投资情况”之“（二）对其他企业的重要权益投资情况”。

（六）发行人联营企业和合营企业

截至 2022 年 12 月 31 日，发行人联营企业和合营企业的具体情况如下：

序号	关联方	关联关系
1	江阴华顺新材料投资有限公司	双良节能持股 40%
2	内蒙古华煜环晟基金管理中心（有限合伙）	双良节能持股 29.9%
3	北京苏电能源技术有限公司	双良节能持股 49%
4	江苏双晶新能源科技有限公司	双良节能持股 19.23%
5	内蒙古润蒙能源有限公司	双良节能持股 30%

（七）关联自然人直接或者间接控制的，或者担任董事、高级管理人员的法人或者其他组织（发行人及控股子公司除外）

截至 2022 年 12 月 31 日，除发行人及其控股子公司外，公司的关联自然人直接或者间接控制的，或其担任董事、高级管理人员的法人或其他组织为发行人的关联方，具体情况如下表：

序号	关联方名称	关联关系
1	江苏双良环境科技有限公司	实际控制人缪双大直接持股50%；发行人副董事长缪志强持有48%股权，担任董事长、总经理，马福林担任董事
2	双良科技	实际控制人缪双大持有20%股权，江荣方持有15%股权，缪文彬持有15%股权，缪志强持有10%股权，马福林持有10%股权，马培林持有10%股权，缪舒涯持有10%股权；缪文彬担任董事长，马培林、马福林、江荣方、缪双大担任董事
3	利创新能源	缪双大持有20%股权，江荣方持有15%股权，缪文彬持有15%股权，缪志强持有10%股权，马福林持有10%股权，马培林持有10%股权，缪舒涯持有10%股权；马培林担任董事长兼总经理，江荣方、缪双大担任副董事长，缪文彬、马福林担任董事
4	江阴双良石墨烯光催化技术有限公司	实际控制人缪双大直接持股50%；发行人副董事长缪志强持有35.5%，担任董事长、总经理；马福林担任董事
5	上海同盛	实际控制人缪双大直接与间接合计持有20%的出资份额；双良科技担任执行事务合伙人

序号	关联方名称	关联关系
6	江阴国际大酒店有限公司	实际控制人缪双大间接持股17.25%并担任副董事长；江荣方担任董事
7	双良锅炉	实际控制人缪双大间接持股并担任董事，双良科技持股66.6667%；江荣方担任董事；发行人监事会主席马培林担任董事；马福林担任董事
8	江苏双良国际贸易有限公司	实际控制人缪双大担任董事；江荣方担任董事；发行人董事长缪文彬担任董事；发行人监事会主席马培林担任董事
9	江苏利士德化工有限公司	实际控制人缪双大间接控制并担任董事，双良科技、利创新能源合计持有75%股权；发行人监事会主席马培林担任董事；江荣方担任董事
10	无锡混沌能源技术有限公司	实际控制人缪双大间接控制，上海同盛持股83.8%；发行人董事长缪文彬担任董事长
11	江苏双良氨纶有限公司	实际控制人缪双大间接控制，江阴友利投资管理有限公司持股65.71%；发行人监事会主席马培林担任董事
12	江阴友利氨纶科技有限公司	实际控制人缪双大间接控制，江阴友利投资管理有限公司持股100.00%
13	江阴友利特种纤维有限公司	实际控制人缪双大间接控制，江阴友利投资管理有限公司持股75%；发行人监事会主席马培林担任董事
14	云南双良环境科技有限公司	实际控制人缪双大间接控制，江苏双良环境科技有限公司持股100.00%；发行人董事缪志强担任执行董事兼总经理
15	四川双良环境科技有限公司	实际控制人缪双大间接控制，江苏双良环境科技有限公司持股100.00%；发行人董事缪志强担任执行董事兼总经理
16	上海水基会环境科技有限公司	实际控制人缪双大间接控制，江苏双良环境科技有限公司持股89%；发行人之副董事长缪志强担任执行董事
17	梧州双良环境科技有限公司	实际控制人缪双大间接控制，江苏双良环境科技有限公司持股85%
18	深圳双良环境科技有限公司	实际控制人缪双大间接控制，江苏双良环境科技有限公司持股85%；发行人董事缪志强担任执行董事兼总经理
19	武汉双良环境科技有限公司	实际控制人缪双大间接控制，江苏双良环境科技有限公司持股79%
20	武汉市伊特斯机械设备有限公司	实际控制人缪双大间接控制，武汉双良环境科技有限公司持股100.00%
21	武汉坤健生态环境规划设计有限公司	实际控制人缪双大间接控制，江苏双良环境科技有限公司持股75%
22	湖北超普建筑工程有限公司	实际控制人缪双大间接控制，武汉双良环境科技有限公司持股100.00%
23	武汉雄州贸易有限公司	实际控制人缪双大间接控制，武汉双良环境科技有限公司持股100.00%
24	双良集团（河南）环境科技有限公司	实际控制人缪双大间接控制，双良科技持股100.00%；马福林担任执行董事兼总经理
25	海南双良环境科技有限公司	实际控制人缪双大间接控制，江苏双良环境科技有限公司持股85%

序号	关联方名称	关联关系
26	上海双良股权投资有限公司	实际控制人缪双大间接控制，双良集团持股99%；发行人董事长缪文彬担任董事长、总经理
27	江苏双良矿业投资有限公司	实际控制人缪双大间接控制，双良集团持股70%
28	江苏澄利投资咨询有限公司	实际控制人缪双大间接控制并担任董事长、总经理，双良集团持股60%；实际控制人缪双大之兄弟缪敏达担任董事；江荣方担任董事；马培林担任董事
29	浙江商达公用环保有限公司	发行人董事长缪文彬担任董事
30	广西乾良矿业有限公司	实际控制人缪双大间接控制，江苏双良矿业投资有限公司持股100.00%；发行人监事会主席马培林担任经理、执行董事
31	上海双良嘉信投资管理有限公司	实际控制人缪双大间接控制，上海双良股权投资有限公司持股100.00%；发行人董事长缪文彬担任董事长；发行人副总经理吴刚报告期内曾担任董事
32	江阴友利投资管理有限公司	实际控制人缪双大间接控制，双良科技持股100.00%；发行人监事会主席马培林担任总经理、执行董事
33	谊铂（上海）国际贸易有限公司	实际控制人缪双大间接控制，双良科技持股100.00%
34	江阴双良泰丰农业科技有限公司	实际控制人缪双大间接控制，双良科技持股100.00%；发行人监事会主席马培林担任执行董事
35	四川蜀都大厦有限责任公司	实际控制人缪双大间接控制，双良科技持股95%
36	上海同创永泰企业管理中心（有限合伙）	实际控制人缪双大间接控制，利创新能源、双良科技合计持有100.00%财产份额
37	江苏双良置业有限公司	实际控制人缪双大间接控制并担任董事，双良科技持股84.5%；发行人之副董事长缪志强担任董事；发行人监事会主席马培林担任监事；江荣方担任董事长，其女江素珍担任财务总监
38	江阴双良机械有限公司	实际控制人缪双大间接控制，双良科技持股75%；江荣方、缪文彬担任董事；发行人监事会主席马培林担任董事，其兄弟马福林担任董事；发行人监事王力杰担任董事长、总经理
39	无锡双良生物科技有限公司	实际控制人缪双大间接控制，双良科技持股100%；发行人董事长缪文彬担任董事长
40	天津市双良机械设备有限公司	实际控制人缪双大间接控制，双良集团、双良科技合计持有100.00%股权
41	广西丹鑫矿业有限公司	实际控制人缪双大间接控制，双良科技持股51%
42	江苏利士德化工销售有限公司	实际控制人缪双大间接控制，江苏利士德化工有限公司持股100.00%
43	江苏双良清洁能源有限公司	实际控制人缪双大间接控制，双良锅炉持股100.00%
44	澄利新材料(包头)有限公司	实际控制人缪双大间接控制，双良锅炉持股100.00%
45	江阴市众合盛泰机械设备有限公司	实际控制人缪双大间接控制，双良锅炉持股100.00%
46	泗洪双良房地产开发有限公司	实际控制人缪双大间接持股并担任董事，江苏双良置业有限公司持股100.00%；江荣方、缪志强担任董事；

序号	关联方名称	关联关系
47	天津龙苑聚英信息技术有限公司	实际控制人缪双大间接控制，上海同盛持股90%
48	元泰丰（江苏）生物科技有限公司	实际控制人缪双大间接控制，上海同盛持股53.6%；发行人监事会主席马培林担任董事长；发行人董事长缪文彬担任董事
49	元泰丰（包头）生物科技有限公司	实际控制人缪双大间接控制，元泰丰（北京）生物科技有限公司持股100.00%
50	内蒙古元理新能源科技有限责任公司	实际控制人缪双大间接控制，元泰丰（包头）生物科技有限公司持股51%
51	内蒙古元泰丰有机肥销售有限公司	实际控制人缪双大间接控制，元泰丰（包头）生物科技有限公司持股100.00%
52	江苏舒康包装材料有限公司	该公司股东与发行人有相同实际控制人
53	江苏恒创包装材料有限公司	该公司股东与发行人有相同实际控制人
54	江阴市利港污水处理有限公司	实际控制人缪双大间接控制，上海同盛持股100.00%
55	北京中创融资租赁有限公司	双良科技持股10%，发行人监事会主席马培林担任法定代表人、董事长，其兄弟马增林担任董事
56	江苏双良复合材料有限公司	实际控制人缪双大担任董事；江荣方担任董事长、总经理；发行人监事会主席马培林担任董事，其兄弟马福林担任董事
57	中住住宅产品有限公司	实际控制人缪双大担任董事；马福林担任董事；双良集团持股72.6062%
58	江阴恒创金属制品有限公司	江荣方担任总经理、执行董事
59	江阴华顺新材料投资有限公司	实际控制人缪双大间接控制，双良集团持股60%；江荣方担任执行董事；发行人监事会主席马培林担任总经理
60	慧居科技股份有限公司	实际控制人缪双大间接控制，双良科技持股66.3717%；发行人董事长缪文彬担任董事；马福林担任董事
61	慧居能源科技有限公司	实际控制人缪双大间接控制，慧居科技股份有限公司持股100.00%
62	慧居时代（北京）技术有限公司	实际控制人缪双大间接控制，慧居科技股份有限公司持股100.00%
63	郑州慧居热力有限公司	实际控制人缪双大间接控制，慧居能源科技有限公司持股100.00%
64	慧居能源科技（甘肃）有限公司	实际控制人缪双大间接控制，慧居能源科技有限公司持股100.00%
65	慧居能源（包头）有限公司	实际控制人缪双大间接控制，慧居能源科技有限公司持有100.00%股权
66	慧居科技热力（郑州）有限公司	实际控制人缪双大间接控制，慧居能源科技有限公司持股80%
67	内蒙古慧居天朗清洁能源有限公司	实际控制人缪双大间接控制，慧居能源科技有限公司持股77.89%
68	甘肃双良能源系统投资有限公司	实际控制人缪双大间接控制，慧居能源科技有限公司持股80%
69	呼伦贝尔双良能源系统有限公司	实际控制人缪双大间接控制，慧居能源科技有限公司持股85%

序号	关联方名称	关联关系
70	山西双良再生能源产业集团有限公司	实际控制人缪双大间接控制，慧居能源科技有限公司持股51%
71	兰州慧居热力工程有限公司	实际控制人缪双大间接控制，甘肃双良能源系统投资有限公司持股100.00%
72	兰州新区双良热力有限公司	实际控制人缪双大间接控制，甘肃双良能源系统投资有限公司持股100.00%
73	甘肃双良智慧能源管理有限公司	实际控制人缪双大间接控制，甘肃双良能源系统投资有限公司持有100.00%股权
74	朔州市再生能源热力有限公司	实际控制人缪双大间接控制，山西双良再生能源产业集团有限公司持股90%
75	太原市再生能源供热有限公司	实际控制人缪双大间接控制，山西双良再生能源产业集团有限公司持股100.00%
76	山西双良碳交易管理有限公司	实际控制人缪双大间接控制，山西双良再生能源产业集团有限公司持股100.00%
77	太忻再生能源供热（山西）有限公司	实际控制人缪双大间接控制，山西双良再生能源产业集团有限公司持股100.00%
78	山西双良新能源热电工程设计有限公司	实际控制人缪双大间接控制，山西双良再生能源产业集团有限公司持有100.00%股权
79	吕梁市再生能源供热有限公司	实际控制人缪双大间接控制，太原市再生能源供热有限公司持股90%
80	大同市再生能源供热有限公司	实际控制人缪双大间接控制，太原市再生能源供热有限公司持股70%
81	山西转型综改示范区供热有限公司	实际控制人缪双大间接控制，太原市再生能源供热有限公司持股100.00%
82	山西惠生活物业服务有限公司	实际控制人缪双大间接控制，太原市再生能源供热有限公司持股100.00%
83	HONG DA GROUP LIMITED	实际控制人缪双大控制的双良科技持股100.00%
84	凯盛实业有限公司	实际控制人缪双大控制的双良科技通过HONG DA GROUP LIMITED持股100.00%
85	上海科励优生物科技有限公司	实际控制人缪双大控制的双良科技通过无锡佰翱得生物科学有限公司持股100.00%
86	上海双良玖创私募基金管理有限公司	上海双良股权投资有限公司持股50%
87	无锡玖创双良投资企业（有限合伙）	双良科技持有48.47%财产份额，上海双良玖创私募基金管理有限公司持有0.99%财产份额并担任执行事务合伙人
88	无锡市中创科技小额贷款有限公司	发行人监事会主席马培林担任董事长；发行人董事长缪文彬担任董事
89	北京苏电能源技术有限公司	马福林担任董事
90	北京实创环保发展有限公司	发行人监事会主席马培林担任董事
91	上海中联信投资发展股份有限公司	发行人监事会主席马培林担任董事兼总经理
92	内蒙古蒙泰天朗大气环境治理有限公司	发行人监事会主席马培林担任董事
93	无锡锡商银行股份有限公司	发行人监事会主席马培林担任董事
94	成都天加环境设备有限公司	发行人独立董事樊高定担任董事

序号	关联方名称	关联关系
95	中科合肥微小型燃气轮机研究院有限责任公司	发行人独立董事樊高定担任董事
96	天津天加环境设备有限公司	发行人独立董事樊高定担任董事
97	南京天加环境科技有限公司	发行人独立董事樊高定担任董事
98	广州天加环境控制设备有限公司	发行人独立董事樊高定担任董事
99	中科合肥中型燃气轮机研究院有限公司	发行人独立董事樊高定担任董事
100	无锡佰翱得生物科学有限公司	双良科技持股48.53%，发行人董事长缪文彬担任董事长
101	佰翱得（无锡）新药开发有限公司	发行人董事长缪文彬担任董事长
102	北京百分在线信息技术有限公司	发行人董事长缪文彬担任董事
103	北京儒博科技有限公司	发行人董事长缪文彬担任董事
104	江阴佰翱管理咨询企业（有限合伙）	发行人董事长缪文彬担任执行事务合伙人
105	江阴佰创管理咨询中心(有限合伙)	缪文彬担任执行事务合伙人
106	江阴佰盈管理咨询中心(有限合伙)	缪文彬担任执行事务合伙人
107	深圳市奥沃医学新技术发展有限公司	发行人董事孙玉麟担任董事
108	国富人寿保险股份有限公司	发行人董事孙玉麟担任董事
109	深圳市洲明科技股份有限公司	发行人董事孙玉麟担任独立董事
110	浙江陀曼智能科技股份有限公司	发行人董事孙玉麟担任独立董事
111	江阴紫宣食品有限公司	缪双大兄弟缪黑大持股51%并担任总经理、执行董事
112	江阴市霖泉娱乐休闲中心	缪双大兄弟缪黑大为经营者
113	内蒙古蒙泰环晟基金管理有限公司	发行人董事会秘书王磊担任董事
114	Magastand Company Inc.	马福林、马培林的兄弟马增林持股100.00%
115	DUNGBAO LIMITED	马福林、马培林的兄弟马增林持股100.00%
116	亿博控股有限公司	DUNGBAO LIMITED持股100.00%
117	盛隆科技（香港）有限公司	马福林、马培林的兄弟马增林间接控制，Magastand Company Inc.持股100.00%
118	星联有限公司	马福林、马培林的兄弟马增林持股100.00%
119	双良国际投资有限公司	马福林、马培林的兄弟马增林持股100.00%
120	常州星宇车灯股份有限公司	发行人监事会主席马培林担任独立董事
121	北京中佳良泰科技有限公司	发行人监事会主席马培林担任副董事长

序号	关联方名称	关联关系
122	南京尚珀尔能源科技有限公司	发行人董事沈鸿烈担任执行董事、总经理
123	江阴佰盛管理咨询中心（有限合伙）	发行人董事长缪文彬担任执行事务合伙人
124	山西省隰县双良低碳环保清洁能源有限公司	发行人实际控制人缪双大间接控制
125	江阴市鸿大贸易有限公司	发行人董事长缪文彬、监事会主席马培林、实际控制人缪双大、间接持股5%以上的股东江荣方担任董事
126	江阴丰泰企业管理合伙企业（有限合伙）	发行人实际控制人缪双大间接控制

除上表所列企业外，控股股东双良集团和实际控制人缪双大直接或间接控制的法人或其他组织亦为发行人的关联方，具体情况参见本募集说明书“第六节 合规经营与独立性”之“三、同业竞争”之“（一）同业竞争的情况”；双良节能的关联自然人直接或者间接控制的，或者担任董事、高级管理人员的其他法人或其他组织亦构成双良节能的关联方。

（八）其他关联方

序号	公司名称	关联关系
1	常州龙腾光热科技股份有限公司	双良节能间接持有 4.34% 股权
2	常州龙腾光热发电工程有限公司	常州龙腾光热科技股份有限公司持有 100.00% 股权
3	中石化新星双良地热能热电有限公司	慧居科技股份有限公司的联营企业
4	深圳双良智慧能源有限公司	曾为发行人控股子公司，已于 2022 年 5 月注销
5	上海良菁科技有限公司	曾为发行人控股子公司，已于 2022 年 8 月注销
6	江阴双良纳米环保科技有限公司	曾为发行人控股子公司，已于 2022 年 1 月注销
7	上海交大太阳能发电和制冷工程研究中心有限公司	发行人曾经的独立董事王如竹持有 100.00% 股份并担任董事长
8	上海诺通新能源科技有限公司	发行人曾经的独立董事王如竹担任董事
9	江阴市吉盛创业投资企业（有限合伙）	曾为双良集团控制的企业，已于 2022 年 3 月注销
10	广东双良商达环保有限公司	曾为双良集团控制的企业，已于 2022 年 8 月对外转让
11	云南双良商达环保工程有限公司	曾为双良集团控制的企业，已于 2022 年 8 月对外转让
12	杭州加特高分子材料有限公司	曾为双良集团控制的企业，已于 2022 年 8 月对外转让
13	江苏国机重工商达环保设备有限公司	曾为双良集团控制的企业，已于 2022 年 8 月对外转让

序号	公司名称	关联关系
14	嘉兴商达环保科技有限公司	曾为双良集团控制的企业，已于 2022 年 8 月对外转让

(九) 中国证监会或者发行人根据实质重于形式原则认定的其他与上市公司有特殊关系，可能导致上市公司利益对其倾斜的自然人、法人或其他组织

中国证监会或者发行人根据实质重于形式原则认定的其他与上市公司有特殊关系，可能导致上市公司利益对其倾斜的自然人、法人或其他组织为发行人的关联方。

五、关联交易情况

(一) 关联交易

1、重大关联交易的判断标准及依据

根据发行人的《公司章程》和《上市规则》的有关规定，发行人的重大关联交易包括：（1）与关联自然人发生的交易金额（包括承担的债务和费用）在 30 万元以上的交易；（2）与关联法人（或者其他组织）发生的交易金额（包括承担的债务和费用）在 300 万元以上，且占发行人最近一期经审计净资产绝对值 0.5%以上的交易；（3）发行人为关联方提供担保；（4）《公司章程》和《上市规则》中规定的其他重大关联交易。

2、报告期内的重大关联交易

(1) 经常性关联交易

1) 采购商品和接受劳务、服务

报告期内，发行人发生的采购商品和接受劳务、服务的重大关联交易情况如下：

单位：万元

序号	关联方名称	交易内容	2022 年度	2021 年度	2020 年度
1	双良锅炉	采购材料接受劳务	3,749.09	1,666.51	-
		租赁服务	-	9.14	-
		采购资产	166.74	54.25	-

序号	关联方名称	交易内容	2022 年度	2021 年度	2020 年度
2	双良科技热电分公司	采购水电汽	-	1,393.42	-
3	江阴国际大酒店有限公司	酒店服务	-	1,370.38	-
		租赁服务	-	212.23	-
4	太原市再生能源供热有限公司	采购材料	-	-	1,391.96
5	无锡混沌能源技术有限公司	采购材料接受劳务	684.46	569.02	-
		采购资产	3,509.25	991.60	-
合计			8,109.54	6,266.55	1,391.96
占发行人当期营业成本的比例			0.67%	2.27%	0.95%

公司及其下属子公司与各关联方之间的业务往来遵循公开、公平、公正、合理、价格公允的原则，交易双方首先参照市场价格来确定交易价格，原则上不偏离独立第三方的价格或收费标准，若无可供参考的市场价格，则双方以成本加合理利润方式来确定具体交易价格。

2) 销售商品和提供劳务、服务

报告期内，发行人发生的销售商品和提供劳务、服务的重大关联交易情况如下：

单位：万元

序号	公司名称	交易内容	2022 年度	2021 年度	2020 年度
1	北京中创融资租赁有限公司	销售商品	-	-	9,672.57
		提供劳务	-	-	1.74
2	甘肃双良能源系统投资有限公司	销售商品	-	-	2,689.94
合计			-	-	12,364.25
占发行人当期营业收入的比例			-	-	5.97%

公司及其下属子公司与各关联方之间的业务往来遵循公开、公平、公正、合理、价格公允的原则，交易双方首先参照市场价格来确定交易价格，原则上不偏离独立第三方的价格或收费标准，若无可供参考的市场价格，则双方以成本加合理利润方式来确定具体交易价格。

上表中，2020 年发行人与北京中创融资租赁有限公司的关联销售，主要系设备需求方因资金原因，由其决定采购融资租赁的方式采购公司设备。设备需

求方先和发行人确定采购价格并签订采购合同，再由发行人、设备需求方和北京中创融资租赁有限公司共同签订三方协议，由北京中创融资租赁有限公司根据设备需求方的要求从发行人处购买有关设备，再以融资租赁的形式将设备提供给需求方。

2020年有关交易涉及的设备需求方和交易价格如下：

单位：万元

序号	设备需求方名称	需求方与发行人签订的合同金额	三方签订的买卖合同	对应收入金额
1	石家庄西岭供热有限公司	7,100.00	7,100.00	6,283.19
2	新疆和泰热力有限公司	3,830.00	3,830.00	3,389.38
合计		10,930.00	10,930.00	9,672.57

由上表可知，设备需求方与发行人签订的合同金额与三方签订的合同金额一致，交易价格公允。

发行人与甘肃双良能源系统投资有限公司与2020年发生的关联销售，主要系2019年甘肃双良能源系统投资有限公司因生产经营需要购建脱硫塔烟气余热回收利用系统，与发行人签订了采购合同。发行人在2020年完成设备交付和有关服务，并在2020年确认收入，此关联交易具有合理性。该关联交易属于溴化锂冷热机组产品大类，毛利率为34.62%，与发行人2020年溴化锂冷热机组平均毛利率不存在显著差异。

3) 关联担保情况

报告期内，关联担保情况如下：

单位：万元

担保方	被担保方	担保金额(万元)	担保起始日	担保到期日	担保是否已经履行完毕
双良集团	发行人	9,000.00	2019年12月12日	2020年12月11日	是
双良集团	发行人	10,000.00	2019年12月26日	2020年12月25日	是
双良集团	发行人	12,000.00	2019年11月7日	2020年11月6日	是
双良集团、双良科技	发行人	1,000.00	2019年7月24日	2020年7月22日	是
双良集团	发行人	5,000.00	2019年5月8日	2020年5月7日	是
双良集	发行人	3,000.00	2020年8月12日	2021年8月5日	是

担保方	被担保方	担保金额 (万元)	担保起始日	担保到期日	担保是否 已经履行 完毕
团、双良 科技					
双良集团	发行人	12,000.00	2020年9月21日	2021年9月16日	是
双良锅炉	发行人	10,000.00	2020年12月9日	2021年12月8日	是
双良集团	发行人	8,000.00	2020年12月31日	2021年12月31日	是
双良集团	发行人	5,000.00	2020年5月15日	2021年5月14日	是
双良集团	发行人	6,000.00	2021年2月5日	2021年8月3日	是
双良集团	发行人	7,000.00	2021年7月2日	2021年12月28日	是
双良集 团、双良 科技	发行人	20,000.00	2021年3月5日	2021年12月22日	是
双良集 团、双良 科技	发行人	10,000.00	2021年3月5日	2021年12月23日	是
双良集团	发行人	10,000.00	2021年12月8日	2022年12月7日	是
双良集团	发行人	5,000.00	2021年6月30日	2022年6月15日	是
双良集团	发行人	6,000.00	2021年8月4日	2022年1月27日	是
双良集团	发行人	5,000.00	2021年9月29日	2022年3月24日	是
双良集团	发行人	7,000.00	2021年9月29日	2022年3月25日	是
双良集团	发行人	7,000.00	2021年12月29日	2022年12月28日	否
双良集团	发行人	15,000.00	2021年4月1日	2022年3月1日	是
双良集团	发行人	5,000.00	2021年4月29日	2022年3月1日	是
双良集 团、双良 科技	发行人	10,000.00	2021年12月24日	2022年9月15日	是
双良集 团、双良 科技	发行人	20,000.00	2021年12月24日	2022年12月5日	是
双良集团	发行人	1,500.00	2021年11月29日	2022年11月28日	是
双良集团	发行人	10,000.00	2021年11月5日	2022年11月5日	是
双良集 团、双良 科技	发行人	7,000.00	2021年12月30日	2022年12月29日	是
双良集 团、繆双 大	发行人	6,000.00	2021年12月31日	2022年6月30日	是
双良集团	发行人	6,000.00	2022年1月28日	2023年1月27日	否
双良集团	发行人	12,000.00	2022年3月25日	2023年3月24日	否

担保方	被担保方	担保金额 (万元)	担保起始日	担保到期日	担保是否 已经履行 完毕
双良集团	发行人	8,500.00	2022年3月8日	2022年9月7日	是
双良集团	发行人	7,150.00	2022年3月8日	2023年2月5日	否
双良集团、双良科技	发行人	2,000.00	2022年2月28日	2022年12月29日	是
双良集团、双良科技	发行人	1,000.00	2022年3月31日	2022年12月29日	是
双良集团	发行人	12,850.00	2022年3月3日	2023年2月15日	否
双良集团	发行人	5,000.00	2022年6月16日	2022年9月14日	是
双良集团、缪双大	发行人	6,000.00	2022年6月30日	2022年12月29日	是
双良集团	发行人	10,000.00	2022年9月9日	2023年9月8日	否
双良集团	发行人	5,000.00	2022年7月22日	2023年8月18日	否
双良集团	发行人	8,000.00	2022年7月22日	2023年7月22日	否
双良集团、双良科技	发行人	10,000.00	2022年9月16日	2024年9月13日	否
双良集团	双良新能源	5,000.00	2021年5月20日	2022年5月19日	是
双良集团	双良新能源	5,000.00	2022年5月25日	2023年5月24日	否
双良集团	双良新能源	1,000.00	2022年6月29日	2023年6月29日	否
双良集团	双良新能源	2,000.00	2022年6月17日	2023年6月16日	否
发行人、缪双大、朱多妹	双良硅材料	10,000.00	2022年1月11日	2022年6月1日	是
缪双大、朱多妹	双良硅材料	40,000.00	2022年4月18日	2023年4月18日	否
发行人、缪双大、朱多妹	双良硅材料	10,000.00	2022年6月1日	2023年6月1日	否
双良集团、发行人	双良硅材料	40,000.00	2022年6月29日	2023年6月28日	否
发行人、双良科技	双良硅材料	20,000.00	2022年7月8日	2023年6月28日	否
双良集团	双良硅材料	7,602.26	2021年11月5日	2024年5月5日	否
双良集团	双良硅材料	4,126.24	2021年11月25日	2024年5月25日	否

担保方	被担保方	担保金额 (万元)	担保起始日	担保到期日	担保是否 已经履行 完毕
双良集团	双良硅材料	1,503.77	2021年12月14日	2024年6月17日	否
双良集团	双良硅材料	6,657.49	2021年11月25日	2027年2月20日	否
双良集团	双良硅材料	7,938.19	2021年10月22日	2024年10月21日	否
双良集团	双良硅材料	3,031.63	2021年12月6日	2024年12月5日	否
双良科技	双良硅材料	2,685.54	2021年11月16日	2023年11月16日	否
双良科技	双良硅材料	3,072.01	2022年3月31日	2025年3月30日	否
双良科技	双良硅材料	7,036.35	2022年4月1日	2025年4月1日	否
双良科技	双良硅材料	2,099.75	2022年4月8日	2025年4月8日	否
双良科技、江苏利士德化工有限公司	双良硅材料	9,908.41	2022年5月12日	2025年2月12日	否
双良科技	双良硅材料	12,752.97	2022年6月1日	2025年6月10日	否
双良集团	发行人	3,404.43	2022年6月30日	2024年12月30日	否
双良集团、缪双大	双良硅材料	10,000.00	2022年9月8日	2023年3月8日	否
缪双大、朱多妹、浙商银行股份有限公司呼和浩特分行	江苏双良硅材料科技有限公司	10,000.00	2022年10月26日	2023年10月24日	否
双良集团	发行人	15,000.00	2022年11月22日	2023年11月22日	否
双良集团、双良科技	发行人	20,000.00	2022年12月6日	2023年12月4日	否
双良集团	发行人	10,000.00	2022年12月7日	2023年12月6日	否
双良科技	双良硅材料	18,020.05	2022年12月22日	2025年12月22日	否

注：上表中担保是否已经履行完毕情况以截至2022年12月31日的情况为准。

4) 关键管理人员报酬

报告期内，发行人向董事、监事、高级管理人员及核心技术人员支付薪酬

情况如下表所示：

单位：万元

项目	2022年度	2021年度	2020年度
关键管理人员薪酬	545.51	314.65	215.00

(2) 偶发性关联交易

报告期内，发行人不存在重大偶发性关联交易情况。

(3) 关联往来余额情况

1) 应收关联方款项

单位：万元

项目名称	关联方名称	2022年12月31日	2021年12月31日	2020年12月31日
应收账款	江苏利士德化工有限公司	75.71	-	8.48
应收账款	双良锅炉	416.58	202.31	205.81
应收账款	江阴双良石墨烯光催化技术有限公司	-	30.60	30.60
应收账款	兰州新区双良热力有限公司	470.53	843.47	1,184.44
应收账款	太原市再生能源供热有限公司	85.46	1,309.86	1,135.00
应收账款	江苏双良氨纶有限公司	5.58	2.01	116.24
应收账款	中石化新星双良地热能热电有限公司	-	-	338.02
应收账款	江阴友利特种纤维有限公司	-	-	58.45
应收账款	江苏恒创包装材料有限公司	5.58	-	10.04
应收账款	江苏友利氨纶科技有限公司	-	30.00	30.00
应收账款	甘肃双良能源系统投资有限公司	298.18	298.18	-
应收账款	江阴国际大酒店有限公司	-	1.32	-
应收账款	山西转型综改示范区供热有限公司	11.90	65.66	-
应收账款	江苏双良环境科技有限公司	0.93	-	-
应收账款	元泰丰（包头）生物科技有限公司	1.22	-	-
合计占发行人应收账款的比例		1.18%	2.59%	4.19%
合同资产	太原市再生能源供热有限公司	-	-	200.00
合同资产	兰州新区双良热力有限公司	-	127.05	127.05
合同资产	常州龙腾光热发电工程有限公司	-	-	35.95
合同资产	中石化新星双良地热能热电有限公司	-	-	132.08
合同资产	甘肃双良能源系统投资有限公司	-	-	298.80
合计占发行人合同资产的比例		-	0.51%	2.38%

项目名称	关联方名称	2022年12月31日	2021年12月31日	2020年12月31日
预付款项	江阴国际大酒店有限公司	16.18	-	-
预付款项/其他非流动资产	无锡混沌能源技术有限公司	364.48	399.25	-
合计占发行人预付款项的比例		0.32%	1.54%	-
其他应收款	无锡混沌能源技术有限公司	94.16	-	-
合计占发行人其他非流动资产的比例		0.27%	-	-

注：无锡混沌能源技术有限公司其他应收款为转让上海双良智慧能源科技有限公司应收股权款。

2) 应付关联方款项

单位：万元

项目名称	关联方名称	2022年12月31日	2021年12月31日	2020年12月31日
应付账款	利创新能源	254.70	254.70	254.70
应付账款	太原市再生能源供热有限公司	260.83	260.83	504.83
应付账款	双良锅炉	3,855.53	131.36	54.00
应付账款	无锡混沌能源技术有限公司	45.76	58.55	-
应付账款	江苏双良科技有限公司热电分公司	87.99	18.00	-
应付账款	江阴国际大酒店有限公司	1.08	9.48	-
应付账款	澄利新材料（包头）有限公司	91.02	-	-
合计占发行人应付账款的比例		2.83%	0.75%	1.31%
其他应付款	双良锅炉	197.86	116.16	153.14
其他应付款	江阴国际大酒店有限公司	39.74	45.95	49.70
其他应付款	双良集团	13.46	2.96	18.53
其他应付款	元泰丰（包头）生物科技有限公司	-	0.48	-
其他应付款	无锡混沌能源技术有限公司	459.18	-	-
合计占发行人其他应付款的比例		0.25%	0.15%	4.04%
合同负债	双良锅炉	-	-	14.32
合同负债	常州龙腾光热发电工程有限公司	-	-	141.51
合同负债	北京中创融资租赁有限公司	140.80	140.80	160.00
合同负债	太原市再生能源供热有限公司	42.18	54.04	26.55
合同负债	江阴国际大酒店有限公司	-	--	12.96
合同负债	兰州新区双良热力有限公司	-	-	18.48
合同负债	无锡混沌能源技术有限公司	33.96	33.96	-

项目名称	关联方名称	2022年12月31日	2021年12月31日	2020年12月31日
合同负债	江苏利士德化工有限公司	205.31	193.14	-
合同负债	江苏双良氨纶有限公司	2.10	2.04	-
合同负债	慧居科技股份有限公司	-	292.32	-
合同负债	山西转型综改示范区供热有限公司	-	18.64	-
合同负债	朔州市再生能源热力有限公司	0.17	-	-
合同负债	江苏友利氨纶科技有限公司	0.50	-	-
合计占发行人合同负债的比例		0.24%	0.66%	0.74%
租赁负债及一年内到期的非流动负债	江阴国际大酒店有限公司	961.78	1,073.21	-
租赁负债及一年内到期的非流动负债	江苏双良锅炉有限公司	57.84	70.04	-
合计占发行人租赁负债及一年内到期的非流动负债的比例		0.87%	5.82%	-

3、报告期内的一般关联交易

除上述重大关联交易外，发行人报告期内发生的一般关联交易情况如下：

(1) 经常性关联交易

1) 采购商品和接受劳务、服务

单位：万元

序号	关联方名称	交易内容	2022年度	2021年度	2020年度
1	双良锅炉	采购材料接受劳务	-	-	367.08
		租赁服务	-	-	23.06
		采购资产	-	-	-
2	双良科技热电分公司	采购水电汽	1,676.83	-	973.39
3	江阴国际大酒店有限公司	酒店服务	1,747.83	-	887.61
4	北京苏电能源技术有限公司	接受劳务	21.19	32.09	34.33
5	江阴市利港污水处理有限公司	采购材料	52.85	48.49	153.40
6	江苏舒康包装材料有限公司	采购材料	-	-	0.39
7	江苏恒创包装材料有限公司	采购材料	-	-	0.78
8	上海双良嘉信投资管理有限公司	接受劳务	39.04	20.00	-

序号	关联方名称	交易内容	2022年度	2021年度	2020年度
9	双良集团有限公司	采购资产	-	0.26	-
		租赁服务	-	4.17	-
		采购材料接受劳务	53.75	-	-
10	江苏利士德化工有限公司	接受劳务	16.25	-	-
11	江苏双良氨纶有限公司	采购材料	3.46		
12	澄利新材料（包头）有限公司	采购材料	91.02		
合计			3,702.22	105.01	2,440.04

2) 销售商品和提供劳务、服务

单位：万元

序号	公司名称	交易内容	2022年度	2021年度	2020年度
1	双良锅炉	销售商品	1,178.98	817.30	54.18
		提供劳务	366.61	29.18	7.61
		租赁服务	-	106.92	143.92
2	太原市再生能源供热有限公司	销售商品	964.21	888.42	914.48
		提供劳务	220.41	13.86	-
3	江苏双良氨纶有限公司	销售商品	227.39	30.99	296.85
		提供劳务	9.38	3.82	19.59
		销售资产	-	60.18	-
4	江阴友利氨纶科技有限公司	提供劳务	-	-	132.74
		销售商品	17.20	-	-
5	江苏舒康包装材料有限公司	销售商品	-	4.50	-
		提供劳务	3.33	2.36	-
6	江苏利士德化工有限公司	销售商品	59.43	48.99	283.63
		提供劳务	-	5.00	27.17
7	中石化新星双良地热能热电有限公司	销售商品	-	-	479.39
8	江苏双良环境科技有限公司	销售商品	1.86	0.75	-
9	兰州新区双良热力有限公司	销售商品	-	1.27	145.88
10	江阴国际大酒店有限公司	提供劳务	11.99	4.60	7.53
		销售商品	31.31	50.64	-
11	朔州市再生能源热力有限公司	销售商品	8.46	6.75	1,011.67
12	北京中创融资租赁有限公司	提供劳务	6.83	3.89	-
13	常州龙腾光热科技股份有限公司	提供劳务		-	24.34

序号	公司名称	交易内容	2022年度	2021年度	2020年度
	司				
14	双良集团有限公司	销售商品	22.35	-	-
15	江苏恒创包装材料有限公司	销售商品	16.63	4.42	13.92
		提供劳务	-	2.26	-
16	江阴友利特种纤维有限公司	销售商品	-	-	97.41
17	甘肃双良智慧能源管理有限公司	销售商品	-	0.02	-
18	山西转型综改示范区供热有限公司	销售商品	3.15	117.57	-
19	慧居科技股份有限公司	销售商品	297.35		
20	无锡混沌能源技术有限公司	销售商品	203.71		
21	元泰丰（包头）生物科技有限公司	提供劳务	1.15		
合计			3,651.73	2,203.69	3,660.31

（2）偶发性关联交易

2021年2月，发行人与江阴同盛企业管理中心（有限合伙）¹签署股权转让协议，约定发行人将其所持无锡混沌能源技术有限公司75%的股权以750万元的价格转让给江阴同盛企业管理中心（有限合伙）。该交易对公司经营成果和财务状况无显著影响，有利于优化公司结构。

（二）发行人规范关联交易的制度安排

发行人在《公司章程》《关联交易决策制度》《股东大会议事规则》《董事会议事规则》《独立董事制度》等文件中对关联交易回避制度、关联交易决策权限和决策程序等做出了规定，从制度上保证了发行人关联交易决策的公允性。

1、关联交易的一般规定

（1）关联交易应签订书面协议，协议签订应当遵循诚实信用、平等自愿、等价有偿的原则，协议内容应明确、具体，公司应将有关关联交易协议的订立、变更、终止及履行情况等事项按照中国证监会的有关规定予以披露；

（2）公司应采取有效措施防止关联人通过关联交易垄断公司的采购和销售

¹ 江阴同盛企业管理中心（有限合伙）现已更名为上海同盛永盈企业管理中心(有限合伙)。

业务渠道、干预公司的经营、损害公司利益；

(3) 关联交易活动应遵循商业原则，关联交易的价格原则上应不偏离市场独立第三方的价格或收费的标准，公司应对关联交易的定价依据予以充分披露；

(4) 关联人如享有股东大会表决权，除特殊情况外，在股东大会就该项关联交易进行表决时，应当回避表决，与关联人有任何利害关系的董事，在董事会就该项关联交易进行表决时，应当回避表决；

(5) 公司董事会可以根据客观标准判断该关联交易是否对公司有利，是否损害公司及中小股东的利益，或根据独立董事的要求，从而决定是否需要聘请中介机构就关联交易出具独立财务顾问报告。

2、回避制度

本公司董事会审议关联交易事项时，关联董事应当回避表决，也不得代理其他董事行使表决权。该董事会会议由过半数的非关联董事出席即可举行，董事会会议所作决议须经非关联董事过半数通过。出席董事会会议的非关联董事人数不足三人的，公司应当将交易提交股东大会审议。

前款所称关联董事包括下列董事或者具有下列情形之一的董事：

A、为交易对方；

B、为交易对方的直接或者间接控制人；

C、在交易对方任职，或者在能直接或间接控制该交易对方的法人或其他组织、该交易对方直接或者间接控制的法人或其他组织任职；

D、为交易对方或者其直接或者间接控制人的关系密切的家庭成员（包括配偶、年满 18 周岁的子女及其配偶、父母及配偶的父母、兄弟姐妹及其配偶、配偶的兄弟姐妹、子女配偶的父母）；

E、为交易对方或者其直接或者间接控制人的董事、监事或高级管理人员的关系密切的家庭成员（包括配偶、年满 18 周岁的子女及其配偶、父母及配偶的父母、兄弟姐妹及其配偶、配偶的兄弟姐妹、子女配偶的父母）；

F、中国证监会、上交所或者上市公司基于实质重于形式原则认定的其独立商业判断可能受到影响的董事。

本公司股东大会审议关联交易事项时，关联股东应当回避表决。

前款所称关联股东包括下列股东或者具有下列情形之一的股东：

A、为交易对方；

B、为交易对方的直接或者间接控制人；

C、被交易对方直接或者间接控制；

D、与交易对方受同一法人或其他组织或者自然人直接或间接控制；

E、因与交易对方或者其关联人存在尚未履行完毕的股权转让协议或者其他协议而使其表决权受到限制和影响的股东；

F、中国证监会或者上交所认定的可能造成上市公司利益对其倾斜的股东。

关联股东有特殊情况无法回避时，在本公司征得有权部门同意后，可以参加表决。本公司应当在股东大会决议中对此作出详细说明，对非关联方的股东投票情况进行专门统计，在股东大会会议记录中详细记载，并在决议公告中披露。

3、关联交易的决策权限

本公司与关联自然人发生的交易金额在 30 万元人民币以上的关联交易（本公司提供担保除外），应当及时披露。

本公司不得直接或者间接向董事、监事、高级管理人员提供借款。

本公司与关联法人发生的交易金额在 300 万元人民币以上，且占公司最近一期经审计净资产绝对值 0.5%以上的关联交易（本公司提供担保除外），应当及时披露。

除本制度第十六条另有规定外，如本公司拟与关联人达成的关联交易总额在 300 万元人民币以上（含 300 万元人民币）且占公司最近一期经审计净资产绝对值 0.5%以上（含 0.5%）的，由董事会作出决议。

本公司拟与关联人达成的关联交易（本公司提供担保、获赠现金资产、单纯减免本公司义务的债务除外）总额在 3,000 万元人民币以上（含 3,000 万元人民币）且占公司最近一期经审计净资产绝对值 5%以上（含 5%）的，应当提供

具有执行证券、期货相关业务资格的证券服务机构，对交易标的出具的审计或者评估报告，并将该交易提交股东大会审议。

本公司为关联人提供担保的,不论数额大小，均应当在董事会审议通过后及时披露，并提交股东大会审议。

本公司为持股 5%以下的股东提供担保的，参照前款规定执行，有关股东应当在股东大会上回避表决。

（三）公司报告期内关联交易履行的程序及独立董事意见

报告期内，发行人独立董事按照相关法律法规，认真履行职责，参与重大决策，对重大事项发表独立意见，维护公司整体利益，保护中小股东的合法权益。独立董事对董事会讨论事项客观、公正地发表独立意见，尤其关注重大关联交易等重大事项。报告期内，发行人重大关联交易全部经独立董事审议通过。

（四）发行人已采取的规范和减少关联交易的措施

发行人在《公司章程》《股东大会议事规则》《董事会议事规则》《关联交易决策制度》等有关制度中对关联交易决策权限与程序做出了严格的规定，从制度上保证关联交易的规范性。

报告期内，发行人对自身业务所涉及的关联交易进行了全面梳理，除确有必要、无法避免或者取消交易将给公司及其子公司正常经营和经营业绩带来不利影响的关联交易之外，对于避免或者取消不会给发行人及其子公司正常经营和经营业绩带来不利影响的关联交易，发行人通过寻找其他替代供应商、同等条件优先选择无关联第三方、拓展关联方以外客户等方式，减少关联交易。

第七节 本次募集资金运用的基本情况

一、募集资金投资项目的计划

本次向不特定对象发行拟募集资金总额预计不超过 260,000.00 万元（含本数），在扣除发行费用后将全部用于以下项目：

单位：万元

序号	项目名称	投资规模	募集资金投入
1	40GW 单晶硅二期项目（20GW）	623,725.00	186,000.00
2	补充流动资金	74,000.00	74,000.00
合计		697,725.00	260,000.00

本次发行的募集资金到位前，公司可根据自身发展需要并结合市场情况利用自筹资金对募集资金项目进行先期投入，并在募集资金到位后予以置换。若本次发行扣除发行费用后的实际募集资金低于拟投资项目的实际资金需求总量，公司可根据项目的实际需求，按照相关法规规定的程序对上述项目的募集资金投入金额进行适当调整，不足部分由公司自筹解决。

在上述募集资金投资项目的范围内，公司董事会可根据项目的进度、资金需求等实际情况，对相应募集资金投资项目的具体金额进行适当调整。

二、本次募集资金投资项目具体情况

（一）40GW 单晶硅二期项目（20GW）

1、项目基本情况

本项目旨在利用公司在 40GW 单晶硅一期项目（20GW）上积累的生产技术和经营管理经验，进一步扩大公司单晶硅生产规模，发挥规模优势，巩固公司在光伏行业地位，贯彻落实公司光伏新能源的整体规划。本项目建成后将新增年产 20GW 单晶硅生产能力。

2、项目前景及可行性分析

（1）国家产业政策支持为本次项目实施提供了有力的政策保障

作为国家大力支持的战略性新兴产业，光伏产业一直以来受到国家产业政策的重点支持和各级政府的高度重视。2019 年 1 月 9 日，国家发改委、国家能

源局发布《关于积极推进风电、光伏发电无补贴平价上网有关工作的通知》推动光伏“平价”进程；《产业结构调整指导目录》（2019年本）中指出，鼓励“先进的各类太阳能光伏电池及高纯晶体硅材料”；2020年12月12日，国家主席习近平强调到2030年，太阳能、风能发电总装机容量将达到12亿千瓦以上；2021年2月2日国务院发布的《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》提出提升可再生能源利用比例，大力推动光伏发电发展；2022年6月1日出台的《“十四五”可再生能源发展规划》明确“十四五”期间可再生能源发电量增量在全社会用电量增量中的占比超过50%，风电和太阳能发电量实现翻倍。

国家对光伏产业的战略规划定位和鼓励政策为光伏行业的长期持续稳定发展提供了良好的政策环境，为行业企业发展提供了有力的政策保障。

（2）单晶硅具有广阔的市场空间，为项目实施提供了市场基础

在能源结构清洁化转型的大背景下，全球光伏装机的需求快速释放，带动上游硅片需求的高速增长。随着单晶拉速、切速提升、细线化、薄片化等光伏单晶硅片制造技术的不断突破，光伏单晶硅片非硅成本持续降低，成为了市场主流。目前，光伏单晶硅的现有产能供给已无法满足光伏产业下游环节客户的长期需求，为公司发展光伏单晶硅业务提供了广阔的市场空间。

（3）大尺寸光伏硅片优势明显，新建产能更具竞争力

近年来，在光伏行业“降本增效”的大背景下，单晶硅片大尺寸化发展趋势愈发明显。大尺寸硅片拥有更大的截面尺寸可提升单次拉晶量、切片量，能够摊薄各生产环节的生产成本，进而降低光伏发电度电成本。同时，大尺寸硅片单片瓦数更高，对应生产的组件产品功率更高，符合光伏行业增效降本的发展需求，是行业长期的发展方向。根据中国光伏行业协会预测，预计2025年182mm及210mm大尺寸硅片市占率将从2020年的不到5%提升至90%以上，成为市场的绝对主流。

传统小炉型单晶炉设备仅能满足166mm及以下尺寸硅片生产，无法满足182mm及210mm等大尺寸硅片生产要求，这部分产能已开始成为落后、低效产能，正逐步被淘汰。公司现有及本次募投项目新增产能全部采用先进的1600

炉型单晶炉，生产的产品可完全满足下游客户各类规格尺寸要求，同时大型1600炉型单晶炉的拉晶单位生产成本也较传统炉型更低，具有更强的竞争力。此外，本次募投项目新增生产设备均按照N型产品的特性进行设计，可实现P/N型产品的灵活切换，新增生产的远程控制系统、热场结构和生产自动化水平将进一步提升，这将进一步扩大公司的持续竞争能力。

3、与现有业务的关系

目前，单晶硅行业正处于大尺寸与小尺寸、N型硅片与P型片等各种新旧产能交替的过程中，在先进产能的基础上进一步扩大产能、发挥规模优势显得尤其重要。本次募投项目“40GW单晶硅二期项目（20GW）”作为公司单晶硅业务的产能扩建项目，是现有“40GW单晶硅一期项目（20GW）”的延续。通过实施本次募投项目，公司将进一步提升大尺寸光伏单晶硅业务规模，在P型硅片的基础上进一步优化N型硅片产能，发挥单晶硅产能规模化效应，降低单位生产成本，提升竞争力，巩固公司在光伏单晶硅行业地位，贯彻落实公司光伏新能源的整体规划，推动公司从专业设备制造商到零碳绿色能源解决方案提供商的战略转型。

4、项目进展情况和整体进度安排

本募投项目建设周期为18个月，本项目实施进度计划要点在于厂房的建设、生产线新增设备仪器的采购、所有设备、仪器的安装、调试、生产准备等工作。募投项目整体进度安排如下图所示：

月份	第一年												第二年					
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18
前期筹备																		
施工图																		
设备订货																		
施工安装																		
安装调试																		
试运行																		
验收																		

截至本募集说明书签署日，公司设备采购和工程建设均按照计划正常执行，整体项目已经完成工程建设及设备安装调试工作，可以实现产能满产。

5、发行人的实施能力及资金缺口的解决方式

（1）实施能力

公司围绕本次募投项目实施已经具备了充分的技术、人才、渠道等储备。

技术储备方面。公司围绕本次大尺寸单晶硅棒产能扩建储备了大量成熟技术成果，现已具备大尺寸、N型产品研发和生产能力。目前，公司大尺寸P型和N型产品主要指标均表现良好，产品质量受到充分认可，已与下游客户建立合作、签订销售长单。同时，公司在生产工艺方面也在不断优化，构建了先进的集控中心，通过DCS控制系统、MES系统、视觉管理系统、自动化系统和联合作业，实现单晶标准化、规模化生产，有效地提升产能。此外，公司还通过各类先进技术和工艺提高项目竞争力，诸如通过独特的热场设计降低功耗和氧含量等以提升产品品质，通过自主研发的冷却塔以大幅降低水耗等，雄厚的技术实力将保障本次项目顺利实施。

人才储备方面。公司通过节能节水业务、多晶硅装备业务及光伏单晶硅业务积累了丰富的管理经验，在单晶硅一期项目上，公司通过外部引进和自身培养已建立了一支有能力有经验有创新的技术和管理团队。这一技术和管理团队可以快速扩张并为公司单晶硅业务扩能提供有力的人力资源支持。公司将继续发挥人力资源管理优势，坚持人才引进与人才培养“双管齐下”，为本次募投项目输送和培养优秀专业人才，充分保障本次募投项目成功实施。

渠道储备方面。公司单晶硅一期项目顺利实施，奠定了公司在光伏单晶硅产业链的产能地位、销售网络和市场形象。公司单晶硅业务发展迅速，产品质量受到客户高度认可，目前已与通威太阳能、爱旭太阳能、江苏润阳、天合光能、东方日升、正泰新能等多家下游龙头电池企业建立合作，签订销售长单，满足下游客户现有和扩张产能对硅片的要求。此外，公司还积极与下游客户开展合作研发，确保公司单晶硅产品不断满足下游客户新产品开发要求，跟进最新技术进步。

（2）资金缺口的解决方式

本募投项目总投资额为623,725.00万元，其中186,000.00万元拟使用本次募集资金，剩余部分拟使用公司自筹资金。

6、募投项目效益预测的假设条件及主要计算过程

项目预计效益主要根据可行性研究报告编制时点的市场购销价格、历史价格数据以及未来预测市场价格等测算得出，综合考虑了市场环境、行业发展趋势等各种因素。本次募投项目可行性研究报告编制的时间为 2022 年 1 月，彼时正处于硅片价格快速上升阶段，基于此背景，公司进行了谨慎的效益测算。

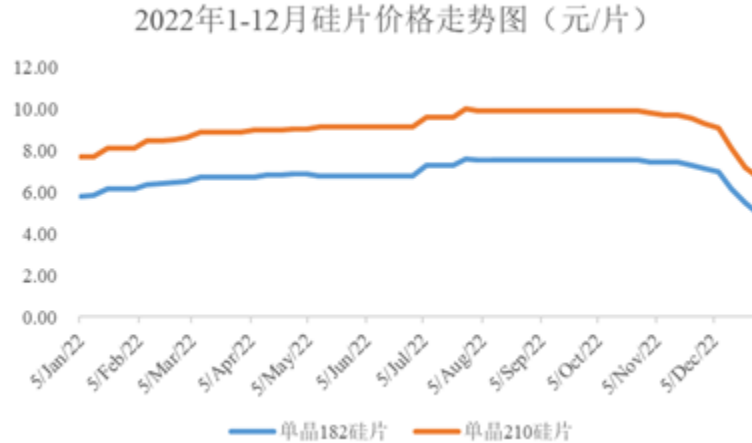
本次募投项目计算期为 10 年，建设期为 18 个月，项目建设期第 2 年开始实现部分产能，第 3 年为达产年。结合公司发展战略和市场情况，本次募投项目效益测算情况如下：

单位：万元

项目	建设期		运营期					合计
	第 1 年	第 2 年	第 3 年	第 4 年	第 5 年	... 第 10 年		
营业收入	-	784,654	1,260,027	1,260,027	1,260,027	...	1,260,027	10,864,870
减：营业中税金及附加	-	-	1,773	5,735	5,735	...	5,735	41,918
减：总成本费用	-	818,759	1,078,966	1,072,018	1,072,018	...	1,057,610	9,321,549
利润总额	-	-34,105	179,288	182,274	182,274	...	196,682	1,501,403
减：所得税	-	-	21,777	27,341	27,341	...	29,502	225,208
净利润	-	-34,105	157,511	154,933	154,933	...	167,180	1,276,195

(1) 营业收入测算

项目产品销售单价是参考行业市场数据并结合市场近年来单位售价数据和未来产品定价策略综合考虑确定。本次募投项目可行性研究报告编制的时间为 2022 年 1 月，报告编制前一年度 182mm 单晶硅片平均销售价格为 5.47 元/片，210mm 单晶硅片平均销售价格为 7.44 元/片，考虑到未来随着硅料价格下降将带动光伏硅片价格下降，公司预测本项目 10 年计算期内平均产品售价为 182mm 单晶硅片 4.44 元/片，210mm 单晶硅片 7 元/片，低于过去一年市场平均价格，测算具备谨慎性。



数据来源：PV InfoLink

本项目在建设期第二年可实现少量产能释放，182mm 及 210mm 单晶硅片达产率分别为 67%和 58%，投产后第一年可实现项目 100.00%达产。发行人近年来单晶硅业务市场开拓情况良好，产能利用率及产销率维持高位。同时，公司在手订单充沛，可覆盖未来产能，保障本次募投项目新增硅片产能的顺利消化。在此背景下，预测本项目当期销售数量等于当期实际产能。

序号	产品		第 1 年	第 2 年	第 3-10 年
1	182mm 单晶硅片	销量（万片）	-	94,817	142,000
		产能实现比例	-	66.77%	100.00%
2	210mm 单晶硅片	销量（万片）	-	51,990	90,000
		产能实现比例	-	57.77%	100.00%

基于上述因素，本次募投项目预计实现收入情况如下表所示：

单位：万元

序号	产品	建设期		运营期			合计
		第 1 年	第 2 年	第 3 年	...	第 10 年	
1	182mm 单晶硅片收入	-	420,967	630,452	...	630,452	5,464,583
2	210mm 单晶硅片收入	-	363,687	629,575	...	629,575	5,400,287
总营业收入		-	784,654	1,260,027	...	1,260,027	10,864,870

（2）生产成本测算

1) 原辅材料：通过单位材料成本和材料耗用量来测算原材料成本。单位材料成本通过分析历史期间材料价格波动并预测未来价格走势后综合确定。本项目产品的主要原材料为多晶硅料，其中多晶硅料的价格参考可研报告编制时点

的市场价格，并结合 PV InfoLink 等第三方机构的预测价格、市场供需情况等对未来采购价格进行预测；其他原材料包括坩埚等，其采购价格参考可研报告编制时点的市场价格，同时考虑未来耗用量情况进行确认；

2) 燃料及动力：主要包括水和电，按照估算消耗量，结合国内当前市场实际价格和价格的变化趋势确定；

3) 工资及附加：项目人员约为 3,200 人，按照每人每年 10 万元估算；

4) 折旧与摊销：固定资产折旧采用平均年限法计算，其中：房屋、建筑物按 20 年折旧，生产设备按 10 年折旧，其他固定资产按 10 年折旧，残值率为 5%；土地按 50 年摊销，其他资产按 10 年摊销，无残值；

5) 修理费用：按照当年折旧的 10%估算；

6) 其他制造费用：按当年营业收入的 1.5%估算；

基于上述因素，本次募投项目预计生产成本情况如下表所示：

单位：万元

序号	项目	建设期		运营期			合计
		第 1 年	第 2 年	第 3 年	...	第 10 年	
1	原辅材料费	-	660,903	836,322	...	836,322	7,351,479
2	燃料及动力费	-	35,575	56,106	...	56,106	484,423
3	工资及福利费	-	25,600	32,000	...	32,000	281,600
4	制造费用	-	49,046	58,413	...	58,413	516,350
4.1	修理费	-	3,389	3,592	...	3,592	32,125
4.2	折旧费	-	33,888	35,920	...	35,920	321,248
4.3	其他制造费	-	11,770	18,900	...	18,900	162,970
生产成本		-	771,124	982,841		982,841	8,633,852

(3) 期间费用

1) 财务费用：财务费用为长期贷款利息和短期流动资金借款利息，长期贷款利率按照商业银行五年以上贷款利率考虑，短期流动资金借款按照商业银行一年短期贷款利率考虑；

2) 研发费用：按当年营业收入的 3%估算；

3) 其他管理费用：根据企业经验，达产年按 15,000 万元/年估算；

4) 销售费用：按当年营业收入的 0.6%估算。

基于上述因素，本次募投项目预计期间费用情况如下表所示：

单位：万元

序号	项目	建设期		运营期			合计
		第 1 年	第 2 年	第 3 年	...	第 10 年	
1	管理费用	-	33,980	53,788	...	53,788	464,284
1.1	摊销费用	-	987	987	...	987	8,883
1.2	研发费用	-	23,540	37,801	...	37,801	325,948
1.3	其他管理费	-	9,453	15,000	...	15,000	129,453
2	财务费用	-	8,947	34,777	...	13,421	158,225
2.1	长期借款利息	-	-	21,356	...	-	41,910
2.2	流动资金借款利息	-	8,947	13,421	...	13,421	116,315
3	销售费用	-	4,708	7,560	...	7,560	65,188
	期间费用合计	-	47,635	96,125	...	74,769	687,697

(4) 税金及附加

本项目涉及增值税征收和抵扣项目，主要为不动产增值税和设备、原辅材料、燃料动力、产品增值税，按照现行财税制度，其中不动产增值税率为 9%，设备、原辅材料、燃料动力、产品增值税率为 13%。本项目营业税金及附加主要涉及城市维护建设税和教育费附加（国家+地方），其中城市维护建设税为增值税的 7%，教育费附加为增值税的 5%。

7、项目建设的必要性

(1) 大力发展可再生能源已成全球共识，光伏发电在推动能源结构清洁化进程中发挥重要作用

国家主席习近平在 2020 年 12 月气候雄心峰会上提出，到 2030 年中国单位国内生产总值二氧化碳排放将比 2005 年下降 65%以上，非化石能源占一次能源消费比重将达到 25%左右；美国于 2021 年 2 月 19 日重返《巴黎协定》，并在其《清洁能源革命和环境正义计划》中提到，到 2035 年，通过向可再生能源过渡实现无碳发电，到 2050 年，让美国实现“碳中和”，实现“100.00%清洁能源消费”；欧盟委员会在 2020 年 3 月提出《欧洲气候法》，拟定了“2030 年在 1990 年排放水平基础上减少 55%排放，其中可再生能源至少占比 32%”的中期

目标；2021年7月21日，日本政府发布新的能源政策草案，“到2030年，日本可再生能源在电力供应结构中比例将大幅升至36%~38%，以减少碳排放，履行国际气候变化协议的承诺”。根据IRENA统计，截至2021年11月，已有共计177个国家正筹划制定“二氧化碳净零排放”规划目标。

在全球气候变暖的大背景下，大力发展可再生能源已成全球共识，各国政府相继颁布清洁能源未来规划，明确“碳中和”战略发展目标。光伏发电凭借其自身优势及特点在推动能源结构清洁化过程中发挥至关重要的作用。

(2) “碳中和”战略目标下光伏行业快速发展，公司紧握行业发展的战略机遇

随着“碳中和”理念的深入，大力发展可再生新能源替代传统化石能源已成为必然趋势。其中光伏发电可开发总量大、安全可靠、环境影响小、应用范围广、发电成本相对低廉，近年来随着技术水平的不断提升，已成为增长速度最快和最有竞争力的可再生能源之一。

根据IEA的统计，全球光伏年度新增装机规模已从2012年的30GW增长至2022年的210GW，实现跨越式发展。未来全球光伏市场还将维持高速增长态势。根据中国光伏行业协会预测，“十四五”期间全球光伏年均新增装机规模将超过220GW。到2025年，光伏在所有可再生能源新增装机中的占比将达到60%，光伏发电将引领全球能源革命。在“碳中和”政策支持和光伏技术革新的推动下，光伏新增装机量持续高增长将带动光伏产业链的持续景气，也对产业链各生产环节的产能提出了更高的要求。

光伏产业对优化能源结构、保障国家能源安全、改善生态环境具有重要的战略意义，该产业具备较高的投资价值和长期发展潜力，公司通过进一步深化光伏单晶硅业务布局，可以把握新能源产业和企业发展的历史性战略机遇。

(3) “平价上网”时代来临，公司拓展光伏单晶硅业务顺应行业发展需要

随着光伏发电成本的持续下降，光伏将在越来越多的国家成为最具成本优势的电力来源之一。BNEF表示，光伏发电已成为绝大多数国家成本最低的电源之一，加之技术进步、规模经济的形成和竞争越发激烈，光伏和风电项目的

总成本和平准化度电成本不断下降，2021 年全球光伏平均度电成本（LCOE）较 2010 年下降约 92%，最低中标电价纪录也被不断刷新。

从整体来看，根据中国光伏行业协会数据，2022 年全投资模型下地面光伏电站 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 0.18、0.22、0.28、0.34 元/度。即便在前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。光伏“平价上网”时代的来临意味着光伏产业将走出政府补贴推动时代，进入完全商业化大发展时代，成为一个发展前景广阔的商业化产业。本次公司投资建设光伏单晶硅项目是顺应光伏产业发展的需要。

（4）深化单晶硅业务布局，有助于实现公司战略目标

公司深耕光伏行业多年，从事多晶硅生产核心设备还原炉的制造，是中国最大的还原炉生产商，与多晶硅料厂家联系紧密并建立了深度的战略合作关系。2021 年公司在包头投资建设 40GW 单晶硅一期项目（20GW），目前已进入爬坡阶段。公司已建立成熟供应链和产品销售渠道。

单晶硅行业正处于大尺寸与小尺寸、N 型硅片与 P 型片等各种新旧产能交替的过程中，在先进产能的基础上进一步扩大产能、发挥规模优势显得尤其重要。通过成功实施本项目，公司将进一步提升大尺寸光伏单晶硅业务规模，在 P 型硅片的基础上进一步优化 N 型硅片产能，发挥单晶硅产能规模化效应，降低单位生产成本，提升竞争力，推动公司从专业设备制造商到零碳绿色能源解决方案提供商的战略转型。

8、行政审批手续办理情况

截至本募集说明书签署日，本次募集资金投资项目已取得了项目备案、环评批复及募投项目用地的不动产权证书。具体情况如下：

序号	项目名称	项目备案	环评批复	土地
1	40GW 单晶硅二期项目（20GW）	项目代码： 2202-150271-04-01-707740	包开环审字（2022）21 号	《不动产权证书》（证号：蒙（2021）包头市不动产权第 0112954 号）、《不动产权证书》（证号：蒙（2021）包头市不动产权第 0243465）

（二）补充流动资金项目

1、项目基本情况

公司拟使用本次募集资金 74,000.00 万元补充流动资金，从而优化公司财务结构，满足经营规模快速增长产生的资金需求，降低财务风险，完善产业布局。

2、补充流动资金的合理性分析

（1）满足经营规模快速增长产生的流动资金需求

在节能节水领域，公司是中国最大的溴化锂制冷机、热泵和空冷器生产商和集成商；在光伏领域，公司是中国最大的光伏多晶硅生产核心设备还原炉生产商。同时公司大力发展大尺寸单晶硅棒、硅片业务，通过 40GW 单晶硅一期项目（20GW）的顺利开展，公司现有产能在光伏单晶硅行业内已具备一定的规模。随着行业市场规模快速增长、公司市场份额持续提升以及光伏组件、可再生能源制氢设备等新兴业务开拓，公司经营规模不断增长，流动资金需求也进一步扩大。通过本次发行，公司可补充流动资金，为公司长期可持续发展奠定稳健的基础。

（2）优化公司财务结构，保证公司可持续发展能力

补充流动资金项目将有助于公司优化财务结构，提升综合实力，为公司可持续发展提供有力保障。随着后续可转换公司债券持有人逐步转股，公司的资产负债率将进一步降低，进而将优化公司资本结构，降低公司的财务风险，提高公司的抗风险能力。

三、董事会关于本次发行对公司影响的讨论与分析

（一）本次发行可转换债券对公司经营管理的影响

本次募集资金投资项目属于国家相关产业政策鼓励的战略发展方向，符合市场发展趋势，具有良好的经济效益和社会效益。本次募集资金投资项目成功实施后，公司将进一步扩大光伏等业务规模，提升技术水平，增强核心竞争力，强化公司的行业地位和市场影响力，降低公司财务风险，保障公司业务的可持续发展，进一步提升公司的资产规模及盈利能力，为公司未来持续健康发展奠定坚实基础。

（二）本次发行可转换债券对公司财务状况的影响

本次可转债发行完成后，公司货币资金、总资产和总负债规模将相应增加。可转债持有人转股前，公司一方面可以较低的财务成本获得债务融资，另一方面不会因为本次融资而迅速摊薄每股收益。随着公司募投项目的逐步实施以及可转债持有人陆续转股，公司的资本实力将得以加强，资产负债率将逐步降低，偿债风险也随之降低，抗风险能力将得以提升，为未来可持续发展提供良好保障。

募集资金到位后，募投项目产生的经营效益需要一定时间才能体现，本次可转债短期内转股后可能会导致净资产收益率、每股收益等财务指标出现一定幅度的下降。但随着本次募投项目的实施，公司业务发展战略将得到强有力的支撑，长期盈利能力将得到有效增强，未来的经营业绩将会提升，符合公司及全体股东的利益。

第八节 历次募集资金运用

一、前次募集资金基本情况

公司最近 5 年内的融资项目为 2022 年度非公开发行股票项目。

(一) 2022 年度非公开发行股票募集资金的数额、资金到账时间

根据中国证券监督管理委员会于 2022 年 1 月 21 日签发的证监许可[2022]122 号文《关于核准双良节能系统股份有限公司非公开发行股票的批复》，公司获准向社会非公开发行人民币普通股不超过 488,176,742 股。公司已于 2022 年 7 月实际发行股票 243,405,443 股，每股面值人民币 1 元，每股发行价格为每股人民币 14.33 元，股款以人民币缴足，收到股东认缴股款共计人民币 3,487,999,998.19 元，扣除发生的券商承销佣金及其他发行费用后实际净筹得募集资金人民币 3,460,953,771.78 元。上述资金于 2022 年 7 月 29 日到位，已经天衡会计师事务所（特殊普通合伙）予以验证并出具天衡验字（2022）00087 号《验资报告》。

(二) 2022 年度非公开发行股票募集资金在专项账户的存放情况

截至 2022 年 12 月 31 日，发行人 2022 年度非公开发行股票募集资金在各银行专户的存储情况如下：

单位：人民币元

公司名称	开户银行	银行账号	初始存放金额	截止日余额	备注
双良节能系统股份有限公司	中国建设银行江阴临港新城支行	32050161633600001270	200,000,000.00	-	已销户
双良节能系统股份有限公司	中国工商银行股份有限公司江阴临港新城支行	1103018029100107023	650,000,000.00	-	已销户
双良节能系统股份有限公司	中国银行股份有限公司江阴分行	465077950409	650,000,000.00	-	已销户
双良节能系统股份有限公司	中国农业银行股份有限公司江阴利港支行	10640401040018828	650,000,000.00	-	已销户
双良节能系统股份有限公司	上海浦东发展银行股份有限公司江阴开发	92090078801900001374	650,000,000.00	-	已销户

	区支行				
双良节能系统股份有限公司	江苏江阴农村商业银行股份有限公司利港支行	018801040018698	664,849,998.19	-	已销户
双良硅材料(包头)有限公司	中国建设银行江阴临港新城支行	32050161633600001272	-	819,983.29	-
合计	-	-	3,464,849,998.19	819,983.29	

注：初始存放金额包含其他发行费用 3,896,226.41 元。

二、前次募集资金实际使用情况

(一) 2022 年度非公开发行股票募集资金使用情况对照表

截至 2022 年 12 月 31 日，公司 2022 年度非公开发行股票募投项目实际使用募集资金人民币 346,364.21 万元，具体情况如下：

单位：人民币万元

募集资金总额：			346,095.38			已累计使用募集资金总额：			346,364.21	
变更用途的募集资金总额：			-			2022 年度使用募集资金总额：			346,364.21	
累计变更用途的募集资金总额比例			-							
投资项目			募集资金投资总额			截止日募集资金累计投资额				
序号	承诺投资项目	实际投资项目	募集前承诺投资金额	募集后承诺投资金额	实际投资金额	募集前承诺投资金额	募集后承诺投资金额	实际投资金额	实际投资金额与募集后承诺投资金额的差额	项目达到预定可使用状态日期（或截止日项目完工程度）
1	双良硅材料 40GW 单晶硅一期项目（20GW）	双良硅材料 40GW 单晶硅一期项目（20GW）	300,000.00	297,295.38	297,564.21	300,000.00	297,295.38	297,564.21	268.83	2022 年 8 月
2	补充流动资金	补充流动资金	48,800.00	48,800.00	48,800.00	48,800.00	48,800.00	48,800.00	-	不适用
合计			348,800.00	346,095.38	346,364.21	348,800.00	346,095.38	346,364.21	268.83	

注 1：募集资金到位后，扣除发行费用后的实际募集资金净额少于拟投入募集资金总额，公司于 2022 年 8 月 15 日召开七届董事会 2022 年第十三次会议审议通过了《关于调整非公开发行股票募集资金投资项目实际募集资金投入金额的议案》。

注 2：募集资金金额系扣除保荐及承销费用及其他发行费用后的实际募集资金净额。

注 3：募投项目累计投资进度大于 100.00%，主要因为公司将该募投项目募集资金的累计利息收入扣除手续费净额后的金额投入了募投项目中。

（二）2022 年度非公开发行股票募集资金实际投资项目变更情况

截至 2022 年 12 月 31 日，本公司不存在 2022 年度非公开发行股票募集资金实际投资项目变更情况。

（三）2022 年度非公开发行股票募集资金投资项目对外转让或置换情况

截至 2022 年 12 月 31 日，公司不存在募集资金投资项目对外转让或置换情况。

（四）2022 年度非公开发行股票募集资金先期投入及置换情况

为加快项目建设以满足公司发展需求，在本次非公开发行的募集资金到位前公司根据项目进展和资金需求，先行以自筹资金投入实施上述项目，待本次资金到位后，按照公司有关募集资金使用管理的相关规定置换本次发行前已投入使用的自筹资金。

2022 年 8 月 15 日，公司七届董事会 2022 年第十三次临时会议、七届二十一次监事会会议审议通过了《关于使用非公开发行股票募集资金置换预先投入募投项目及已支付发行费用的自筹资金的议案》，同意公司使用募集资金合计 1,928,708,012.47 元置换已预先投入募投项目及已支付发行费用的自筹资金。天衡会计师事务所（特殊普通合伙）出具了《关于双良节能系统股份有限公司募集资金置换的专项说明鉴证报告》天衡专字（2022）01546 号，公司独立董事、监事会、保荐机构发表了明确的同意意见。

（五）2022 年度非公开发行股票闲置募集资金临时用于其他用途的情况

无。

（六）2022 年度非公开发行股票募集资金未使用完毕的情况

公司尚未使用的募集资金均存放于募集资金专户中，将用于公司募集资金投资项目建设。

三、前次募集资金投资项目实现效益情况说明

(一) 2022 年度非公开发行股票募集资金投资项目实现效益情况

截至 2022 年 12 月 31 日，公司 2022 年度非公开发行股票募集资金投资项目实现效益情况具体如下：

前次募集资金投资项目实现效益情况对照表

单位：人民币万元

序号	实际募投项目名称	截至日投资项目累计产能利用率	承诺效益	最近三年实际效益			累计实现效益	是否达到预计效益
				2020 年度	2021 年度	2022 年度		
1	双良硅材料 40GW 单晶硅一期项目 (20GW)	不适用	达产后投资内部收益率为 28.84% (税后)	不适用	-1,229.82	19,513.17	18,283.35	不适用
2	补充流动资金	不适用	不适用	不适用	不适用	不适用	不适用	不适用

注：公司未对 2022 年度募集资金投资项目效益进行承诺。公司募集资金相关文件披露了项目达产后投资内部收益率预计情况，由于项目达产后投资内部收益率为项目全运营周期收益率，2022 年度实际效益与该收益率不具可比性。

（二）2022 年度非公开发行股票募集资金投资项目无法单独核算效益的说明

本公司不存在 2022 年度非公开发行股票募集资金投资项目无法单独核算效益的情况。

（三）2022 年度非公开发行股票募集资金投资项目累计实现收益低于承诺 20%（含 20%）以上的情况说明

不适用。

四、2022 年度非公开发行股票以资产认购股份的情况

截至 2022 年 12 月 31 日，2022 年度非公开发行股票募集资金投资项目未用于认购股份。

五、2022 年度非公开发行股票募集资金实际使用情况与已公开披露的信息对照情况

公司 2022 年度非公开发行股票募集资金的使用情况与公司定期报告和其他信息披露文件中披露的有关内容不存在差异。

六、会计师对公司 2022 年度非公开发行股票募集资金使用情况鉴证报告的结论性意见

天衡会计师事务所（特殊普通合伙）对公司 2022 年度非公开发行股票募集资金使用情况出具了天衡专字（2023）00917 号《双良节能系统股份有限公司 2022 年度募集资金存放与使用情况鉴证报告》，认为双良节能公司管理层编制的募集资金专项报告符合《上市公司监管指引第 2 号——上市公司募集资金管理和使用的监管要求（2022 年修订）》（证监会公告[2022]15 号）《上海证券交易所上市公司自律监管指引第 1 号-规范运作》《上海证券交易所上市公司自律监管指南第 1 号-公告格式(2023 年 4 月修订)》有关规定及相关格式指引的规定，并在所有重大方面如实反映了双良节能公司 2022 年度募集资金实际存放与使用情况。

第九节 声明

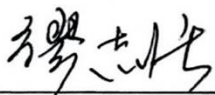
一、发行人及全体董事、监事、高级管理人员声明

本公司及全体董事、监事、高级管理人员承诺本募集说明书内容真实、准确、完整，不存在虚假记载、误导性陈述或重大遗漏，按照诚信原则履行承诺，并承担相应的法律责任。

全体董事：



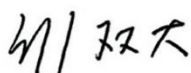
缪文彬



缪志强



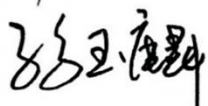
刘正宇




缪双大



樊高定



孙玉麟



沈鸿烈



张伟华

全体监事：



马培林




陈振




王力杰

非董事高级管理人员：



吴刚



王磊



马学军



二、发行人控股股东、实际控制人声明

本公司或本人承诺本募集说明书内容真实、准确、完整，不存在虚假记载、误导性陈述或重大遗漏，按照诚信原则履行承诺，并承担相应的法律责任。

控股股东：

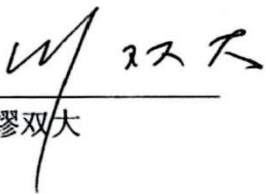
双良集团有限公司

控股股东法定代表人：



缪双大

实际控制人：



缪双大

双良节能系统股份有限公司


2023年8月4日

三、保荐人声明

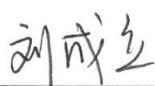
本公司已对募集说明书进行了核查，确认本募集说明书内容真实、准确、完整，不存在虚假记载、误导性陈述或重大遗漏，并承担相应的法律责任。

法定代表人：

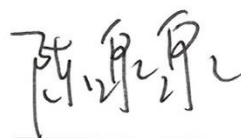


沈如军

保荐代表人：



刘成立



陈泉泉

项目协办人：



陈姝羽



保荐人董事长声明

本人已认真阅读双良节能系统股份有限公司向不特定对象发行可转换公司债券募集说明书的全部内容，确认本募集说明书不存在虚假记载、误导性陈述或者重大遗漏，并对募集说明书真实性、准确性、完整性、及时性承担相应法律责任。

董事长：



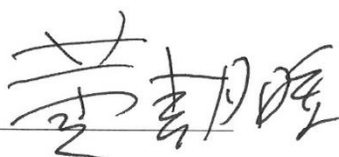
沈如军



保荐人首席执行官声明

本人已认真阅读双良节能系统股份有限公司向不特定对象发行可转换公司债券募集说明书的全部内容，确认本募集说明书不存在虚假记载、误导性陈述或者重大遗漏，并对募集说明书真实性、准确性、完整性、及时性承担相应法律责任。

首席执行官：



黄朝晖



四、联席主承销商声明

本公司已认真阅读双良节能系统股份有限公司向不特定对象发行可转换公司债券募集说明书的全部内容，确认本募集说明书不存在虚假记载、误导性陈述或者重大遗漏，并对募集说明书真实性、准确性、完整性、及时性承担相应法律责任。

法定代表人：



江禹

华泰联合证券有限责任公司



五、发行人律师声明

本所及经办律师已阅读募集说明书，确认募集说明书与本所出具的法律意见书不存在矛盾。本所及经办律师对发行人在募集说明书中引用的法律意见书的内容无异议，确认募集说明书不因引用上述内容而出现虚假记载、误导性陈述或重大遗漏，并承担相应的法律责任。

经办律师：


陈鹏


徐青

律师事务所负责人：


韩炯



上海市通力律师事务所

二〇二三年八月四日

六、会计师事务所声明

本所及签字注册会计师已阅读募集说明书，确认募集说明书与本所出具的审计报告等文件不存在矛盾。本所及签字注册会计师对发行人在募集说明书中引用的审计报告等文件的内容无异议，确认募集说明书不因引用上述内容而出现虚假记载、误导性陈述或重大遗漏，并承担相应的法律责任。

签字注册会计师：



杨林



王福丽



常怡



会计师事务所负责人：



郭澳



天衡会计师事务所（特殊普通合伙）



2023年8月4日

七、信用评级机构声明

本机构及签字资信评级人员已阅读募集说明书，确认募集说明书与本机构出具的资信评级报告不存在矛盾。本机构及签字资信评级人员对发行人在募集说明书中引用的资信评级报告的内容无异议，确认募集说明书不因引用上述内容而出现虚假记载、误导性陈述或重大遗漏，并承担相应的法律责任。

签字资信评级人员：

杨恒
杨恒

王阳
王阳

单位负责人：

丁华伟
万华伟



八、发行人董事会声明

（一）应对本次发行摊薄即期回报的具体措施

为保护投资者利益，保证公司募集资金的有效使用，防范即期回报被摊薄的风险，提高对公司股东回报的能力，公司拟采取如下填补措施：

1、加强募集资金管理和募集资金投资项目实施速度

为规范公司募集资金的使用与管理，确保募集资金的使用规范、安全、高效，公司已根据相关法律法规制定了《募集资金管理办法》，公司将严格按照国家相关法律法规及中国证监会的要求，对募集资金进行专项存储，保证募集资金合理规范使用，合理防范募集资金使用风险。

本次发行募集资金到位后，公司将加快推进募投项目实施进度，争取早日达产并实现预期效益，增加以后年度的股东回报，降低本次发行导致的即期回报摊薄的风险。

2、提高经营管理和内部控制水平，完善员工激励机制，提升经营效率

本次向不特定对象发行可转换公司债券募集资金到位后，公司将继续着力提高内部运营管理水平，提高资金使用效率，完善投资决策程序，设计更合理的资金使用方案，控制资金成本，提升资金使用效率，加强费用控制，全面有效地控制公司的经营风险。同时，公司将持续推动人才发展体系建设，优化激励机制，最大限度地激发和调动员工积极性，提升公司的运营效率、降低成本，提升公司的经营业绩。

3、加强技术研发，提升核心竞争力

经过长期的业务发展和积累，公司已拥有一支高素质的技术人才队伍。公司将继续加大技术开发力度，选用优秀专业技术人员，进一步提升公司研发实力，提升公司核心竞争力，为公司未来的发展提供技术保障。

4、严格执行分红政策，强化投资者回报机制

为进一步完善公司利润分配政策，增加利润分配决策透明度、更好地回报投资者，维护股东利益，公司已经按照《关于进一步落实上市公司现金分红有关事项的通知》及《上市公司监管指引第3号—上市公司现金分红》的相关要求，在《公司章程》及《双良节能系统股份有限公司未来三年股东分红回报规划（2022年-2024年）》中明确了公司利润分配尤其是现金分红的具体条件、比例、分配形式和股票股利分配条件

等，完善了公司利润分配的决策程序和机制以及利润分配政策的调整原则，强化了中小投资者权益保障机制。

5、不断完善公司治理，为公司发展提供制度保障

公司将严格遵循《公司法》《证券法》《上市公司治理准则》等法律、法规和规范性文件的要求，不断完善公司治理结构，确保股东能够充分行使权利，确保董事会能够按照法律、法规和《公司章程》的规定行使职权，作出科学、迅速和谨慎的决策，确保独立董事能够认真履行职责，维护公司整体利益，尤其是中小股东的合法权益，确保监事会能够独立有效地行使对董事、经理和其他高级管理人员及公司财务的监督权和检查权，为公司发展提供制度保障。

公司所制定的填补回报措施不等于对公司未来利润做出保证，投资者不应据此进行投资决策，投资者据此进行投资决策造成损失的，公司不承担赔偿责任，敬请广大投资者注意投资风险。

（二）公司董事、高级管理人员的承诺

公司全体董事、高级管理人员根据《国务院关于进一步促进资本市场健康发展的若干意见》《国务院办公厅关于进一步加强资本市场中小投资者合法权益保护工作的意见》和《关于首发及再融资、重大资产重组摊薄即期回报有关事项的指导意见》等文件的要求，对公司本次向不特定对象发行可转换公司债券摊薄即期回报采取填补措施事宜作出以下承诺：

1、本人承诺不无偿或以不公平条件向其他单位或者个人输送利益，也不采用其他方式损害公司利益；

2、本人承诺对本人的职务消费行为进行约束；

3、本人承诺不动用公司资产从事与本人履行职责无关的投资、消费活动；


4、本人承诺由董事会或薪酬与考核委员会制定的薪酬制度与公司填补回报措施的执行情况相挂钩；

5、若公司后续推出股权激励计划，本人承诺拟公布的公司股权激励的行权条件与公司填补回报措施的执行情况相挂钩；

6、自本承诺出具日至公司本次向不特定对象发行可转换公司债券实施完毕前，若

中国证监会作出关于填补回报措施及其承诺的其他新的监管规定的，且上述承诺不能满足中国证监会该等规定时，本人承诺届时将按照中国证监会的最新规定出具补充承诺。

双良节能系统股份有限公司董事会
2023年8月4日

A blue circular stamp with a star in the center. The text around the star reads "双良节能系统股份有限公司" at the top and "董事会" at the bottom. The date "2023年8月4日" is stamped over the bottom part of the circle.

第十节 备查文件

一、备查文件

除本募集说明书外，本公司将以下备查文件供投资者查阅。有关目录如下：

- （一）发行人最近三年的财务报告及审计报告；
- （二）保荐人出具的发行保荐书、发行保荐工作报告和尽职调查报告；
- （三）法律意见书和律师工作报告；
- （四）董事会编制、股东大会批准的关于前次募集资金使用情况的报告以及会计师出具的鉴证报告；
- （五）资信评级报告；
- （六）《债券持有人会议规则》；
- （七）《受托管理协议》；
- （八）其他与本次发行有关的重要文件。

二、查阅地点和查阅时间

自本募集说明书公告之日起，除法定节假日以外的每日 9:30-11:30，13:30-16:30，投资者可至本公司住所查阅相关备查文件。

附件一：发行人及其控股子公司拥有的主要专利权

序号	专利名称	专利权人	专利类型	专利号	专利有效期至
1	一种间接空冷控制系统和方法	双良节能	发明	ZL202111506204.9	2041年12月10日
2	一种基于人工智能技术的空冷控制系统及其控制方法	双良节能、无锡混沌能源技术有限公司、无锡雪浪数制科技有限公司	发明	ZL201910558824.3	2039年6月26日
3	一种间接空冷系统防冻控制方法	双良节能	发明	ZL201710832344.2	2037年9月15日
4	二段复叠式单效溴化锂吸收式制冷热泵机组	双良节能	发明	ZL201611017406.6	2036年11月19日
5	复叠式溶液并联单效溴化锂吸收式制冷热泵机组	双良节能	发明	ZL201611017365.0	2036年11月19日
6	复叠式溶液并联双效溴化锂吸收式制冷热泵机组	双良节能	发明	ZL201611017407.0	2036年11月19日
7	二段复叠式双效溴化锂吸收式制冷热泵机组	双良节能	发明	ZL201611017408.5	2036年11月19日
8	二段独立复叠式双效溴化锂吸收式制冷热泵机组	双良节能	发明	ZL201611017411.7	2036年11月19日
9	复叠式溶液串并联双效溴化锂吸收式制冷热泵机组	双良节能	发明	ZL201611017413.6	2036年11月19日
10	复叠式溶液串联双效溴化锂吸收式制冷热泵机组	双良节能	发明	ZL201611017417.4	2036年11月19日
11	复叠式溶液并串联双效溴化锂吸收式制冷热泵机组	双良节能	发明	ZL201611017418.9	2036年11月19日
12	复叠式溶液串联单效溴化锂吸收式制冷热泵机组	双良节能	发明	ZL201611017419.3	2036年11月19日
13	带蒸汽直接供热的蒸汽型第一类溴化锂吸收式热泵机组	双良节能	发明	ZL201610999407.9	2036年11月14日
14	带直接供热的直燃型第一类溴化锂吸收式热泵机组	双良节能	发明	ZL201610999713.2	2036年11月14日
15	水平管式降膜蒸发高盐废水深度浓缩装置	双良节能	发明	ZL201610120012.7	2036年3月3日
16	带烟气换热器的二段式烟气热水型溴化锂吸收式制冷机	双良节能	发明	ZL201610113935.X	2036年3月1日
17	带烟气换热器的二段式烟气热水型溴化锂吸收式制冷机组	双良节能	发明	ZL201610113937.9	2036年3月1日
18	上下分段的二段式烟气热水型溴化锂吸收式制冷机组	双良节能	发明	ZL201610113938.3	2036年3月1日
19	一种采暖高效节能直燃型溴化锂吸收式冷、热水机组系统	双良节能	发明	ZL201510985458.1	2035年12月25日

序号	专利名称	专利权人	专利类型	专利号	专利有效期限至
20	采暖常温排烟直燃型溴化锂吸收式冷、热水机组系统	双良节能	发明	ZL201510985461.3	2035年12月25日
21	采暖常温排烟的烟气型溴化锂吸收式冷、热水机组	双良节能	发明	ZL201510985464.7	2035年12月25日
22	采暖常温排烟直燃型溴化锂吸收式冷、热水机组	双良节能	发明	ZL201510985466.6	2035年12月25日
23	采暖常温排烟的烟气热水型溴化锂吸收式冷、热水机组	双良节能	发明	ZL201510985469.X	2035年12月25日
24	一种采暖高效烟气热水型溴化锂吸收式冷、热水机组	双良节能	发明	ZL201510985473.6	2035年12月25日
25	一种采暖高效节能直燃型溴化锂吸收式冷、热水机组	双良节能	发明	ZL201510985482.5	2035年12月25日
26	一种采暖高效烟气型溴化锂吸收式冷、热水机组	双良节能	发明	ZL201510985492.9	2035年12月25日
27	双工况直燃双效型溴化锂吸收式热泵机组	双良节能	发明	ZL201510972814.6	2035年12月23日
28	双工况直燃单效型溴化锂吸收式热泵机组	双良节能	发明	ZL201510972818.4	2035年12月23日
29	焦化行业脱硫废水零排放处理系统	双良节能	发明	ZL201510672558.9	2035年10月19日
30	焦化行业脱硫废水零排放处理工艺	双良节能	发明	ZL201510674460.7	2035年10月19日
31	二段蒸发吸收双效型溴化锂吸收式制冷/制热机组	双良节能	发明	ZL201510231296.2	2035年5月8日
32	二段式双效型溴化锂吸收式制冷/制热机组	双良节能	发明	ZL201510231407.X	2035年5月8日
33	有机废水水相燃烧的降解处理装置	双良节能	发明	ZL201510127355.1	2035年3月24日
34	多层冷却扇区的间接空冷却塔及其防冻方法	双良节能	发明	ZL201510120578.5	2035年3月19日
35	一种醋酸钠连续蒸发结晶方法	双良节能	发明	ZL201410743505.7	2034年12月9日
36	复叠式空冷单双效复合型溴化锂吸收式制冷机	双良节能	发明	ZL201410295853.2	2034年6月27日
37	复叠式空冷型溴化锂吸收式制冷机	双良节能	发明	ZL201410295861.7	2034年6月27日
38	两路水同时供热的补燃型溴化锂吸收式换热系统	双良节能	发明	ZL201410071222.2	2034年3月1日
39	两路水同时供热的带补燃溴化锂吸收式换热系统	双良节能	发明	ZL201410071223.7	2034年3月1日
40	同时提供两路热水的补燃型溴化锂吸收式换热系统	双良节能	发明	ZL201410071224.1	2034年3月1日
41	同时提供两路热水的带补燃溴化锂吸收式换热系统	双良节能	发明	ZL201410071225.6	2034年3月1日

序号	专利名称	专利权人	专利类型	专利号	专利有效期至
42	带冷剂水热量回收的双效第二类溴化锂吸收式热泵	双良节能	发明	ZL201410071227.5	2034年3月1日
43	两路水同时供热的溴化锂吸收式换热系统	双良节能	发明	ZL201410071228.X	2034年3月1日
44	同时提供两路热水的溴化锂吸收式换热系统	双良节能	发明	ZL201410071229.4	2034年3月1日
45	带补燃的溴化锂吸收式换热系统	双良节能	发明	ZL201410071230.7	2034年3月1日
46	补燃型溴化锂吸收式换热系统	双良节能	发明	ZL201410071231.1	2034年3月1日
47	第二类溴化锂吸收式热泵机组系统	双良节能	发明	ZL201410052588.5	2034年2月17日
48	带冷剂水预热器两级第二类溴化锂吸收式热泵机组	双良节能	发明	ZL201410052769.8	2034年2月17日
49	二级发生二级吸收第二类溴化锂吸收式热泵机组	双良节能	发明	ZL201410052788.0	2034年2月17日
50	带闪蒸器两级吸收第二类溴化锂吸收式热泵机组	双良节能	发明	ZL201410052793.1	2034年2月17日
51	烟气热水单双效复合型溴化锂吸收式冷水、冷热水机组	双良节能	发明	ZL201410021932.4	2034年1月18日
52	烟气热水单双效复合型溴化锂吸收式制冷机组	双良节能	发明	ZL201410021934.3	2034年1月18日
53	二段式烟气热水单双效复合型溴化锂吸收式冷水机组	双良节能	发明	ZL201410021935.8	2034年1月18日
54	带烟气溶液换热器的烟气热水型溴化锂吸收式制冷机组	双良节能	发明	ZL201410021936.2	2034年1月18日
55	带烟气溶液换热器的烟气型溴化锂吸收式制冷机组	双良节能	发明	ZL201410021937.7	2034年1月18日
56	带烟气换热器的直燃三用型溴化锂吸收式冷热水机组	双良节能	发明	ZL201310460239.2	2033年10月8日
57	带双节能装置的直燃三用型溴化锂吸收式冷热水机组	双良节能	发明	ZL201310460277.8	2033年10月8日
58	自清洗高盐污水蒸发结晶装置	双良节能	发明	ZL201310045229.2	2033年2月5日
59	回收烟气余热的直燃型溴化锂吸收式冷热水机组	双良节能	发明	ZL201210576484.5	2032年12月27日
60	采暖工况回收烟气余热的直燃型溴化锂吸收式冷热水机组	双良节能	发明	ZL201210552827.4	2032年12月19日
61	带烟气阀回收烟气余热的直燃型溴化锂吸收式冷热水机组	双良节能	发明	ZL201210552871.5	2032年12月19日

序号	专利名称	专利权人	专利类型	专利号	专利有效期至
62	节水型压缩机级间冷却系统	双良节能	发明	ZL201210381126.9	2032年10月10日
63	干湿式联合工业循环水冷却系统	双良节能	发明	ZL201210074171.X	2032年3月20日
64	高效1.5效型溴化锂吸收式制冷/热泵机组	双良节能	发明	ZL201110381172.4	2031年11月26日
65	1.5效型溴化锂吸收式制冷/热泵机组	双良节能	发明	ZL201110381173.9	2031年11月26日
66	自然通风与机力通风相组合的干式冷却塔	双良节能	发明	ZL201110232953.7	2031年8月13日
67	吸收式制冷换热热电联供供暖系统	双良节能	发明	ZL201110232955.6	2031年8月13日
68	利用直接空冷电厂余热的集中供热系统	双良节能	发明	ZL201110232957.5	2031年8月13日
69	热电厂回收主辅机冷凝废热热网回水串联汽水式供热系统	双良节能	发明	ZL201110211931.2	2031年7月27日
70	热电厂回收主辅机冷凝废热热网回水串联水水式供热系统	双良节能	发明	ZL201110211933.1	2031年7月27日
71	热电厂回收吸收式热泵余热汽水式供热系统	双良节能	发明	ZL201110211960.9	2031年7月27日
72	热电厂回收辅机冷凝废热的循环水并联式供热系统	双良节能	发明	ZL201110203392.8	2031年7月20日
73	热电厂水水式供热系统	双良节能	发明	ZL201110203407.0	2031年7月20日
74	热电厂汽水式供热系统	双良节能	发明	ZL201110203667.8	2031年7月20日
75	热电厂直接回收辅机冷凝废热的供热系统	双良节能	发明	ZL201110198907.X	2031年7月16日
76	热电厂回收辅机冷凝废热的复合式供热系统	双良节能	发明	ZL201110198909.9	2031年7月16日
77	热电厂回收辅机冷凝废热的双管式供热系统	双良节能	发明	ZL201110198910.1	2031年7月16日
78	带冷剂水过冷换热器的溴化锂吸收式热泵机组	双良节能	发明	ZL201110174942.8	2031年6月27日
79	节能型热电联供供热系统	双良节能	发明	ZL201110173244.6	2031年6月25日
80	热电厂节能型供热系统	双良节能	发明	ZL201110173245.0	2031年6月25日
81	喷嘴可调式蒸汽喷射器	双良节能	发明	ZL201110027632.3	2031年1月26日
82	可在线调节产水量的低温多效海水淡化装置	双良节能	发明	ZL201110027633.8	2031年1月26日
83	多段吸收式热泵直接回收污水多段闪蒸蒸汽余热供热系统	双良节能	发明	ZL201110001431.6	2031年1月6日

序号	专利名称	专利权人	专利类型	专利号	专利有效期至
84	利用脏污水余热的真空闪蒸装置	双良节能	发明	ZL201110001433.5	2031年1月6日
85	在溴化锂吸收式冷热水机组上应用的在线切换屏蔽泵系统	双良节能	发明	ZL200910260423.6	2029年12月4日
86	多段式冷凝器多效蒸馏海水淡化装置	双良节能	发明	ZL200910182971.1	2029年9月11日
87	多段闪蒸取热新型换热系统	双良节能	发明	ZL200910184670.2	2029年8月14日
88	利用汽轮机乏汽热量来加热供热热水的凝汽系统	双良节能	发明	ZL200910027632.6	2029年5月15日
89	直燃三效机排烟热量利用装置	双良节能	发明	ZL200910030578.0	2029年4月16日
90	带预热器的多效蒸馏海水淡化装置抽气系统	双良节能	发明	ZL200910030580.8	2029年4月16日
91	热水直燃型溴化锂吸收式冷水、冷热水机组	双良节能	发明	ZL200910028069.4	2029年1月8日
92	带升压泵的烟气热水型溴化锂吸收式冷热水机组	双良节能	发明	ZL200910028080.0	2029年1月8日
93	热水直燃单双效复合型溴化锂吸收式冷热水机组	双良节能	发明	ZL200910028091.9	2029年1月8日
94	烟气热水单双效复合型溴化锂吸收式冷水、冷热水机组	双良节能	发明	ZL200910028094.2	2029年1月8日
95	防止冻结的直接空冷凝汽器	双良节能	发明	ZL200910028095.7	2029年1月8日
96	换热管束下方带控制进风通道开闭功能的直接空冷凝汽器	双良节能	发明	ZL200810235028.8	2028年11月12日
97	风筒下方带有控制进风通道开闭功能的直接空冷凝汽器	双良节能	发明	ZL200810235029.2	2028年11月12日
98	风筒上方带有控制进风通道开闭功能的直接空冷凝汽器	双良节能	发明	ZL200810235030.5	2028年11月12日
99	一种带双效制冷功能的第一类溴化锂吸收式热泵机组	双良节能	发明	ZL200810195497.1	2028年10月15日
100	带双效制冷功能的蒸汽型第一类溴化锂吸收式热泵机组	双良节能	发明	ZL200810195498.6	2028年10月15日
101	带排气装置的淋激式发生器	双良节能	发明	ZL200810155413.1	2028年9月28日
102	大扁管换热管焊缝表面喷涂处理工艺及设备	双良节能	发明	ZL200710022498.1	2027年5月21日
103	大扁管换热管焊缝表面喷涂处理设备	双良节能	发明	ZL200810166647.6	2027年5月21日

序号	专利名称	专利权人	专利类型	专利号	专利有效期至
104	在碳钢零件表面钎焊铝制零件及对非钎焊表面进行镀铝防锈的方法	双良节能	发明	ZL200710021529.1	2027年4月20日
105	钌管排氢装置	双良节能	发明	ZL200710021112.5	2027年3月29日
106	加装进风导流装置的电站直接空冷凝汽器	双良节能	发明	ZL200610040699.X	2026年5月26日
107	直接制取蒸汽的第二类溴化锂吸收式热泵	双良节能	发明	ZL200610040298.4	2026年5月10日
108	立式双侧降膜吸收器制取蒸汽的第二类溴化锂吸收式热泵	双良节能	发明	ZL200610040299.9	2026年5月10日
109	热水两级多段型溴化锂吸收式冷水机组	双良节能	发明	ZL200610039497.3	2026年4月5日
110	小型溴化锂吸收式制冷机	双良节能	发明	ZL200510041318.5	2025年8月1日
111	带有发生器冷剂蒸汽调控防冻装置的溴化锂吸收式制冷机	双良节能	发明	ZL200410103207.8	2024年12月31日
112	带有冷剂蒸汽调控防冻装置的溴化锂吸收式制冷机	双良节能	发明	ZL200410103208.2	2024年12月31日
113	带有吸收溶液调控防冻装置的溴化锂吸收式制冷机	双良节能	发明	ZL200410103209.7	2024年12月31日
114	两级型第一类溴化锂吸收式热泵机组	双良节能	实用新型	ZL202121241958.1	2031年6月4日
115	一种用于管壳式换热器的板网型折流板装置	双良节能	实用新型	ZL202123091081.5	2031年12月10日
116	一种节能型换热器管箱与管板的连接结构	双良节能	实用新型	ZL202123090962.5	2031年12月10日
117	一种用于压力容器水压试验过载安全控制装置	双良节能	实用新型	ZL202123394151.4	2031年12月31日
118	可变效两级型制取蒸汽的第二类溴化锂吸收式热泵机组	双良节能	实用新型	ZL202122905259.9	2031年11月25日
119	可变效两级型制取热水的第二类溴化锂吸收式热泵机组	双良节能	实用新型	ZL202122905305.5	2031年11月25日
120	一种空冷装置传感器的固定结构	双良节能	实用新型	ZL202122107316.9	2031年9月2日
121	可变效的两级型第一类溴化锂吸收式热泵机组	双良节能	实用新型	ZL202121621581.2	2031年7月16日
122	大温升两级型第二类溴化锂吸收式热泵蒸汽机组	双良节能	实用新型	ZL202121793217.4	2031年8月3日
123	烟气热水型溴化锂吸收式冷水热泵机组	双良节能	实用新型	ZL202121673070.5	2031年7月22日
124	直燃双效型溴化锂吸收式冷水、热泵机组	双良节能	实用新型	ZL202121049232.8	2031年5月17日

序号	专利名称	专利权人	专利类型	专利号	专利有效期至
125	带两级制冷的双效型溴化锂吸收式冷水机组	双良节能	实用新型	ZL202120329235.0	2031年2月5日
126	带负荷平衡冷凝器的直燃型溴化锂吸收式热泵机组	双良节能	实用新型	ZL202120505677.6	2031年3月10日
127	带负荷平衡热交换器的直燃型溴化锂吸收式热泵机组	双良节能	实用新型	ZL202120506378.4	2031年3月10日
128	两级与双效复合型溴化锂吸收式冷水机组	双良节能	实用新型	ZL202120329198.3	2031年2月5日
129	双效与两级复合型溴化锂吸收式冷水机组	双良节能	实用新型	ZL202120329713.8	2031年2月5日
130	一体式带补燃的溴化锂吸收式换热系统	双良节能	实用新型	ZL202022927068.8	2030年12月9日
131	一种烟囱消白除尘系统	双良节能	实用新型	ZL202022150218.9	2030年9月25日
132	一种消除分程隔板热应力的污氮加热器管箱	双良节能	实用新型	ZL202021626030.0	2030年8月7日
133	一种燃油气的水浴式汽化器	双良节能	实用新型	ZL202021506828.1	2030年7月28日
134	一种能单效供热的蒸汽双效型溴化锂吸收式冷水机组	双良节能	实用新型	ZL202021266523.8	2030年7月2日
135	一种三路水同时供热的溴化锂吸收式换热系统	双良节能	实用新型	ZL202021250077.1	2030年7月1日
136	带冷能快速存储释放系统的溴化锂吸收式冷水机组	双良节能	实用新型	ZL202020684905.6	2030年4月29日
137	一种双套管双管板管壳式换热器	双良节能	实用新型	ZL202020402577.6	2030年3月26日
138	一种湿空气静电凝水的装置	双良节能	实用新型	ZL202020378535.3	2030年3月24日
139	一种冷却塔节水除雾的系统	双良节能	实用新型	ZL202020378576.2	2030年3月24日
140	超大二段蒸汽型第一类溴化锂吸收式热泵机组	双良节能	实用新型	ZL202020338823.6	2030年3月18日
141	上中下布置超大蒸汽型第一类溴化锂吸收式热泵机组	双良节能	实用新型	ZL202020338824.0	2030年3月18日
142	超低温余热驱动的热水型溴化锂吸收式冷水机组	双良节能	实用新型	ZL202020338829.3	2030年3月18日
143	发冷分段上中下布置蒸汽型第一类溴化锂吸收式热泵机组	双良节能	实用新型	ZL202020339009.6	2030年3月18日
144	一种分液冷凝非共沸压缩喷射式制冷循环	双良节能	实用新型	ZL202020275004.1	2030年3月9日
145	一种带储能功能的溴化锂吸收式制冷系统	双良节能	实用新型	ZL202020128358.3	2030年1月20日
146	一种低排放高效直燃型溴化锂吸收式冷热水机组	双良节能	实用新型	ZL201922166465.5	2029年12月6日

序号	专利名称	专利权人	专利类型	专利号	专利有效期至
147	一种一体化结构节能型直燃发生器	双良节能	实用新型	ZL201922166486.7	2029年12月6日
148	一种利用排汽余热发电的自然通风空冷系统	双良节能	实用新型	ZL201921737669.3	2029年10月17日
149	一种直接空冷凝汽系统	双良节能	实用新型	ZL201921604811.7	2029年9月25日
150	一种单双效复合蒸汽型第一类溴化锂吸收式热泵机组	双良节能	实用新型	ZL201921554964.5	2029年9月19日
151	单双效复合蒸吸二段蒸汽型第一类溴化锂吸收式热泵机组	双良节能	实用新型	ZL201921554965.X	2029年9月19日
152	一种单双效复合直燃型第一类溴化锂吸收式热泵机组	双良节能	实用新型	ZL201921554969.8	2029年9月19日
153	单双效复合蒸吸二段直燃型第一类溴化锂吸收式热泵机组	双良节能	实用新型	ZL201921554970.0	2029年9月19日
154	直燃型溴化锂吸收式冷水、热泵双工况机组	双良节能	实用新型	ZL201921062827.X	2029年7月9日
155	直燃型溴化锂吸收式冷水、热泵机组	双良节能	实用新型	ZL201921063297.0	2029年7月9日
156	直燃型热泵与热水型制冷的溴化锂吸收式机组	双良节能	实用新型	ZL201921049033.X	2029年7月8日
157	二段式蒸汽型热泵与热水型制冷的溴化锂吸收式机组	双良节能	实用新型	ZL201921049118.8	2029年7月8日
158	蒸汽型热泵与热水型制冷的溴化锂吸收式机组	双良节能	实用新型	ZL201921049119.2	2029年7月8日
159	带单效热泵制热功能的直燃型溴化锂吸收式冷水机组	双良节能	实用新型	ZL201920949171.7	2029年6月24日
160	带单效热泵制热功能的直燃型溴化锂吸收式制冷机	双良节能	实用新型	ZL201920949172.1	2029年6月24日
161	带双效制冷功能的双发生器直燃型溴化锂吸收式热泵机组	双良节能	实用新型	ZL201920949395.8	2029年6月24日
162	带双效制冷功能的直燃型溴化锂吸收式热泵机组	双良节能	实用新型	ZL201920949396.2	2029年6月24日
163	一种单效制热双效制冷的二段式溴化锂吸收式热泵机组	双良节能	实用新型	ZL201920915505.9	2029年6月18日
164	一种能双效制冷的二段式溴化锂吸收式热泵机组	双良节能	实用新型	ZL201920915517.1	2029年6月18日
165	一种单效制热双效制冷的蒸汽型溴化锂吸收式热泵机组	双良节能	实用新型	ZL201920915521.8	2029年6月18日

序号	专利名称	专利权人	专利类型	专利号	专利有效期限至
166	一种能双效制冷的蒸汽型溴化锂吸收式热泵机组	双良节能	实用新型	ZL201920916127.6	2029年6月18日
167	一种带脱硫塔的燃煤锅炉烟气余热深度利用系统	双良节能	实用新型	ZL201920436488.0	2029年4月2日
168	一种在线检测密度蒸汽双效型溴化锂吸收式低温冷水机组	双良节能	实用新型	ZL201822207809.8	2028年12月27日
169	一种在线检测密度烟气型溴化锂吸收式低温冷水机组	双良节能	实用新型	ZL201822207834.6	2028年12月27日
170	一种在线检测密度直燃型溴化锂吸收式低温冷水机组	双良节能	实用新型	ZL201822207873.6	2028年12月27日
171	一种在线检测密度热水型溴化锂吸收式低温冷水机组	双良节能	实用新型	ZL201822208295.8	2028年12月27日
172	一种在线检测密度蒸汽单效型溴化锂吸收式低温冷水机组	双良节能	实用新型	ZL201822208371.5	2028年12月27日
173	一种采用新型折流格栅的回弯管壳式换热器	双良节能	实用新型	ZL201821870408.4	2028年11月14日
174	一种采用新型结构的吸附柱管束	双良节能	实用新型	ZL201821864102.8	2028年11月13日
175	高换热性蛇形翅片换热管	双良节能	实用新型	ZL201821434959.6	2028年9月4日
176	污氮加热器管箱结构	双良节能	实用新型	ZL201821197755.5	2028年7月27日
177	一种自然通风的冷却塔体	双良节能	实用新型	ZL201820921572.7	2028年6月14日
178	带尖峰加热的可直接供热第一类溴化锂热泵机组	双良节能	实用新型	ZL201820638805.2	2028年5月2日
179	可变效的溶液倒串联型溴化锂吸收式制冷热泵机组	双良节能	实用新型	ZL201820638811.8	2028年5月2日
180	可变效的溶液并联型溴化锂吸收式制冷热泵机组	双良节能	实用新型	ZL201820638821.1	2028年5月2日
181	可变效的溶液串联型溴化锂吸收式制冷热泵机组	双良节能	实用新型	ZL201820638822.6	2028年5月2日
182	带尖峰加热的第一类溴化锂热泵机组	双良节能	实用新型	ZL201820638827.9	2028年5月2日
183	热水倒串联蒸汽双效型溴化锂吸收式热泵机组	双良节能	实用新型	ZL201820597804.8	2028年4月25日
184	带烟气换热器的直燃单效型溴化锂吸收式热泵机组	双良节能	实用新型	ZL201820599021.3	2028年4月25日
185	带烟气换热器的直燃双效型溴化锂吸收式热泵机组	双良节能	实用新型	ZL201820599024.7	2028年4月25日
186	热水倒串联直燃双效型溴化锂吸收式热泵机组	双良节能	实用新型	ZL201820599026.6	2028年4月25日

序号	专利名称	专利权人	专利类型	专利号	专利有效期至
187	消白烟高效直燃型溴化锂吸收式冷、热水机组	双良节能	实用新型	ZL201820490349.1	2028年4月9日
188	消白烟高效烟气型溴化锂吸收式冷、热水机组	双良节能	实用新型	ZL201820490350.4	2028年4月9日
189	消白烟带卫生热水直燃型溴化锂吸收式冷、热水机组	双良节能	实用新型	ZL201820490383.9	2028年4月9日
190	一种环保高效烟气型溴化锂吸收式冷、热水机组	双良节能	实用新型	ZL201820490392.8	2028年4月9日
191	一种环保高效烟气热水型溴化锂吸收式冷、热水机组	双良节能	实用新型	ZL201820490393.2	2028年4月9日
192	一种环保带卫生热水直燃型溴化锂吸收式冷、热水机组	双良节能	实用新型	ZL201820490395.1	2028年4月9日
193	一种环保高效直燃型溴化锂吸收式冷、热水机组系统	双良节能	实用新型	ZL201820490396.6	2028年4月9日
194	一种环保高效节能直燃型溴化锂吸收式冷、热水机组	双良节能	实用新型	ZL201820490510.5	2028年4月9日
195	消白烟高效烟气热水型溴化锂吸收式冷、热水机组	双良节能	实用新型	ZL201820490518.1	2028年4月9日
196	消白烟高效直燃型溴化锂吸收式冷、热水机组系统	双良节能	实用新型	ZL201820490519.6	2028年4月9日
197	热水蒸汽双效二段型溴化锂吸收式冷水机组	双良节能	实用新型	ZL201721341081.7	2027年10月18日
198	超低高度大温差溴化锂吸收式换热机组	双良节能	实用新型	ZL201721341650.8	2027年10月18日
199	带单效发生溶液串联的热水型溴化锂吸收式冷水机组	双良节能	实用新型	ZL201721241394.5	2027年9月26日
200	一种可变效运行的热水型溴化锂吸收式冷水机组	双良节能	实用新型	ZL201721241397.9	2027年9月26日
201	两段冷凝式热水复合型溴化锂吸收式冷水机组	双良节能	实用新型	ZL201721241400.7	2027年9月26日
202	热水单效与两级复合型四泵制溴化锂吸收式冷水机组	双良节能	实用新型	ZL201721242954.9	2027年9月26日
203	带单效发生溶液并联的热水型溴化锂吸收式冷水机组	双良节能	实用新型	ZL201721247131.5	2027年9月26日
204	一种低压侧为液体的换热器因串漏导致超压的检测装置	双良节能	实用新型	ZL201721205465.6	2027年9月20日
205	一种油盐换热器管头泄露或爆管的检测装置	双良节能	实用新型	ZL201721207081.8	2027年9月20日

序号	专利名称	专利权人	专利类型	专利号	专利有效期限至
206	一种直接空冷凝汽器防冻控制装置	双良节能	实用新型	ZL201721183805.X	2027年9月15日
207	一种间接空冷系统防冻控制装置	双良节能	实用新型	ZL201721184485.X	2027年9月15日
208	烟气热水单双效复合型溴化锂吸收式制冷机组	双良节能	实用新型	ZL201721018597.8	2027年8月15日
209	烟气热水复合型溴化锂吸收式冷水机组	双良节能	实用新型	ZL201721018598.2	2027年8月15日
210	烟气热水复合型溴化锂吸收式制冷机组	双良节能	实用新型	ZL201721018639.8	2027年8月15日
211	热水补燃单双效复合型溴化锂吸收式冷水机组	双良节能	实用新型	ZL201721018669.9	2027年8月15日
212	烟气热水单双效复合型溴化锂吸收式冷水机组	双良节能	实用新型	ZL201721019538.2	2027年8月15日
213	带凝水热回收的第一类溴化锂吸收式热泵机组	双良节能	实用新型	ZL201720391357.6	2027年4月14日
214	带凝水热回收的第一类溴化锂吸收式热泵系统	双良节能	实用新型	ZL201720391358.0	2027年4月14日
215	多功能蒸汽型第一类溴化锂吸收式热泵机组	双良节能	实用新型	ZL201720391640.9	2027年4月14日
216	带凝水热回收的多段式第一类溴化锂吸收式热泵机组	双良节能	实用新型	ZL201720392019.4	2027年4月14日
217	带制冷功能的蒸汽型第一类溴化锂吸收式热泵机组	双良节能	实用新型	ZL201720392020.7	2027年4月14日
218	一种高效换热的压缩机级间冷却器	双良节能	实用新型	ZL201720010557.2	2027年1月5日
219	复叠式溶液串并联双效溴化锂吸收式制冷热泵机组	双良节能	实用新型	ZL201621238904.9	2026年11月19日
220	带蒸汽直接供热的蒸汽型第一类溴化锂吸收式热泵机组	双良节能	实用新型	ZL201621221899.0	2026年11月14日
221	带直接供热的直燃型第一类溴化锂吸收式热泵机组	双良节能	实用新型	ZL201621222262.3	2026年11月14日
222	带尖峰冷却装置的直接空冷系统	双良节能	实用新型	ZL201620796760.2	2026年7月27日
223	一种在线防垢蒸发结晶系统	双良节能	实用新型	ZL201620704427.4	2026年7月4日
224	一种含盐废水资源化回收处理系统	双良节能	实用新型	ZL201620557873.7	2026年6月12日
225	一种脱硫废水近零排放处理系统	双良节能	实用新型	ZL201620557874.1	2026年6月12日
226	一种从高含盐废水中回收氯化钠的系统	双良节能	实用新型	ZL201620557879.4	2026年6月12日
227	自然通风的钢结构塔体	双良节能	实用新型	ZL201620377530.2	2026年4月29日
228	一种超临界污水处理套管盘管式换热器	双良节能	实用新型	ZL201620371246.4	2026年4月28日

序号	专利名称	专利权人	专利类型	专利号	专利有效期至
229	一种太阳能光热系统的立式换热器结构	双良节能	实用新型	ZL201620371248.3	2026年4月28日
230	水平管式降膜蒸发高盐废水深度浓缩装置	双良节能	实用新型	ZL201620161945.6	2026年3月3日
231	带烟气换热器的二段式烟气热水型溴化锂吸收式制冷机	双良节能	实用新型	ZL201620153927.3	2026年3月1日
232	带烟气换热器的二段式烟气热水型溴化锂吸收式制冷机组	双良节能	实用新型	ZL201620153930.5	2026年3月1日
233	上下分段的二段式烟气热水型溴化锂吸收式制冷机组	双良节能	实用新型	ZL201620153933.9	2026年3月1日
234	一种采暖高效节能直燃型溴化锂吸收式冷、热水机组系统	双良节能	实用新型	ZL201521092628.5	2025年12月25日
235	双工况直燃双效型溴化锂吸收式热泵机组	双良节能	实用新型	ZL201521079367.3	2025年12月23日
236	双工况直燃单效型溴化锂吸收式热泵机组	双良节能	实用新型	ZL201521079378.1	2025年12月23日
237	采用自然通风的直接空冷系统	双良节能	实用新型	ZL201521024663.3	2025年12月11日
238	焦化行业脱硫废水零排放处理系统	双良节能	实用新型	ZL201520805899.4	2025年10月19日
239	设置旁通风门的自然通风干式冷却塔	双良节能	实用新型	ZL201520001577.4	2025年1月5日
240	一种醋酸钠连续蒸发结晶系统	双良节能	实用新型	ZL201420766171.0	2024年12月9日
241	利用级间冷却器冷却水余热的工艺装置冷冻水系统	双良节能	实用新型	ZL201420547889.0	2024年9月23日
242	利用级间冷却器冷却水余热的压缩机进气冷却系统	双良节能	实用新型	ZL201420547923.4	2024年9月23日
243	空冷凝汽器单排管	双良节能	实用新型	ZL201420544308.8	2024年9月22日
244	空冷凝汽器防冻装置	双良节能	实用新型	ZL201420363100.6	2024年7月3日
245	空冷单效型溴化锂吸收式制冷机	双良节能	实用新型	ZL201420348121.0	2024年6月27日
246	复叠式空冷单效型溴化锂吸收式制冷机	双良节能	实用新型	ZL201420348122.5	2024年6月27日
247	采用复叠式溴化锂制冷机的燃气轮机进气冷却系统	双良节能	实用新型	ZL201420348685.4	2024年6月27日
248	平板雾滴捕集装置	江苏双良低碳产业技术研究院有限公司	实用新型	ZL202023260705.7	2030年12月29日
249	筒形消白装置及排烟系统	江苏双良低碳产业技术研究院有限公司	实用新型	ZL202023260787.5	2030年12月29日

序号	专利名称	专利权人	专利类型	专利号	专利有效期限至
250	方形烟囱消白装置及排烟系统	江苏双良低碳产业技术研究院有限公司	实用新型	ZL202023266576.2	2030年12月29日
251	烟囱消白装置及排烟系统	江苏双良低碳产业技术研究院有限公司	实用新型	ZL202023266642.6	2030年12月29日
252	一种自支撑蓄热块	江苏双良低碳产业技术研究院有限公司	实用新型	ZL202120381535.3	2031年2月20日
253	一种混风装置及包括该混风装置的烟囱系统	江苏双良低碳产业技术研究院有限公司	实用新型	ZL202023050561.2	2030年12月17日
254	烟囱消白系统的电极混风装置	江苏双良低碳产业技术研究院有限公司	实用新型	ZL202023050605.1	2030年12月17日
255	半球形烟囱消白装置及排烟系统	江苏双良低碳产业技术研究院有限公司	实用新型	ZL202023261054.3	2030年12月29日
256	双极雾滴捕集装置	江苏双良低碳产业技术研究院有限公司	实用新型	ZL202023266539.1	2030年12月29日
257	一种钙基电化学固定床储热系统	江苏双良低碳产业技术研究院有限公司	实用新型	ZL202022012055.8	2030年9月15日
258	一种自动清洗及静电除尘杀菌的板式表面冷却器	江苏双良低碳产业技术研究院有限公司	实用新型	ZL202020337376.2	2030年3月18日
259	一种氨纶生产过程中废气处理装置	江苏双良低碳产业技术研究院有限公司	实用新型	ZL201922020887.1	2029年11月21日
260	一种氧化钙电化学储热装置	江苏双良低碳产业技术研究院有限公司	实用新型	ZL201922023367.6	2029年11月21日
261	吸附系统的换热装置	江苏双良低碳产业技术研究院有限公司、双良新能源	实用新型	ZL201921988278.9	2029年11月18日
262	一种动态冰蓄冷除冰系统	江苏双良低碳产业技术研究院有限公司	实用新型	ZL201921174333.0	2029年7月25日
263	一种烟气脱白装置	江苏双良低碳产业技术研究院有限公司	实用新型	ZL201921003102.3	2029年7月1日
264	一种高压储氢用风冷混合型印刷线路板式换热器	江苏双良低碳产业技术研究院有限公司	实用新型	ZL201920676768.9	2029年5月13日
265	一种太阳能辅助型浸没燃烧式气化器	江苏双良低碳产业技术研究院有	实用新型	ZL201920633789.2	2029年5月6日

序号	专利名称	专利权人	专利类型	专利号	专利有效期至
		限公司			
266	一种苯系物尾气处理系统	江苏双良低碳产业技术研究院有限公司、双良新能源	实用新型	ZL201920563896.2	2029年4月24日
267	一种VOC尾气吸附节能系统	江苏双良低碳产业技术研究院有限公司、双良新能源	实用新型	ZL201920477840.5	2029年4月10日
268	一种节能型干燥纸张装置	江苏双良低碳产业技术研究院有限公司	实用新型	ZL201920305053.2	2029年3月12日
269	一种节能型高温烟气冲击干燥纸张系统	江苏双良低碳产业技术研究院有限公司	实用新型	ZL201920305054.7	2029年3月12日
270	一种火电机组远距离热电解耦调峰及集中供热供冷系统	江苏双良低碳产业技术研究院有限公司	实用新型	ZL201920229721.8	2029年2月25日
271	一种叠片式空化射流型管路清洗器	江苏双良低碳产业技术研究院有限公司	实用新型	ZL201821263013.8	2028年8月7日
272	一种旋叶式空化射流型管路清洗器	江苏双良低碳产业技术研究院有限公司	实用新型	ZL201821263014.2	2028年8月7日
273	一种白色烟羽治理及能量回收系统	江苏双良低碳产业技术研究院有限公司	实用新型	ZL201820901167.9	2028年6月12日
274	太阳能光热发电储热换热系统	江苏双良低碳产业技术研究院有限公司	实用新型	ZL201620537585.5	2026年6月6日
275	一种白酒余热利用系统	双良节能	发明	ZL202010409815.0	2040年5月14日
276	一种采用耦合节能技术的印染定型机高温热水降温装置	江苏双良节能环保工程技术有限公司	实用新型	ZL202220570279.7	2032年3月16日
277	一种刮刀干燥工艺装置的热能回收系统	江苏双良节能环保工程技术有限公司	实用新型	ZL202121714124.8	2031年7月27日
278	一种双氧水浓缩余热利用节能系统	江苏双良节能环保工程技术有限公司	实用新型	ZL202120531969.7	2031年3月15日
279	一种石化重整余热利用系统	江苏双良节能环保工程技术有限公司	实用新型	ZL202021599737.7	2030年8月5日
280	一种白酒余热利用系统	江苏双良节能环保工程技术有限公司	实用新型	ZL202020797121.4	2030年5月14日

序号	专利名称	专利权人	专利类型	专利号	专利有效期至
281	一种空压机余热利用系统	江苏双良节能环保工程技术有限公司	实用新型	ZL202020311496.5	2030年3月13日
282	一种甲醇回收塔或甲醇精馏塔余热利用系统	江苏双良节能环保工程技术有限公司	实用新型	ZL202020311499.9	2030年3月13日
283	一种白色烟羽治理和能量回收系统及其方法	江苏双良冷却系统有限公司	发明	ZL201810598082.2	2038年6月12日
284	含湿废气消雾排放装置	江苏双良冷却系统有限公司	发明	ZL201510224635.4	2035年5月6日
285	垂直管降膜蒸发冷却塔	江苏双良冷却系统有限公司	发明	ZL201410535893.X	2034年10月13日
286	干湿联合式空气冷却塔	江苏双良冷却系统有限公司	发明	ZL201410536049.9	2034年10月13日
287	干式工业循环水冷却系统	江苏双良冷却系统有限公司	发明	ZL201410477259.5	2034年9月18日
288	一种内置挡风翅墙的间接空冷冷却三角	江苏双良冷却系统有限公司	实用新型	ZL202220923927.2	2032年4月21日
289	一种干湿联合闭式冷却塔	江苏双良冷却系统有限公司	实用新型	ZL202123342944.1	2031年12月29日
290	一种阶梯型混风的干湿消雾冷却塔	江苏双良冷却系统有限公司	实用新型	ZL202122763220.8	2031年11月12日
291	一种风机桥安装结构	江苏双良冷却系统有限公司	实用新型	ZL202121875671.4	2031年8月12日
292	一种空冷平台框架支撑结构体系	江苏双良冷却系统有限公司	实用新型	ZL202022933790.2	2030年12月10日
293	空冷平台框架支撑结构体系	江苏双良冷却系统有限公司	实用新型	ZL202022933806.X	2030年12月10日
294	一种中间有撑的风机组支撑框架	江苏双良冷却系统有限公司	实用新型	ZL202021941637.8	2030年9月8日
295	一种钢结构塔围护压型板单侧安装的连接节点	江苏双良冷却系统有限公司	实用新型	ZL202021230199.4	2030年6月30日
296	一种挡风墙安装结构	江苏双良冷却系统有限公司	实用新型	ZL202021210108.0	2030年6月28日
297	一种自然通风直接空冷系统	江苏双良冷却系统有限公司	实用新型	ZL202020784142.2	2030年5月13日
298	管束采用自支撑结构的直接空冷系统	江苏双良冷却系统有限公司	实用新型	ZL202020762819.2	2030年5月11日
299	一种间接空冷散热器管束	江苏双良冷却系统有限公司	实用新型	ZL202020714793.4	2030年5月6日
300	空冷凝汽器单排管	江苏双良冷却系统有限公司	实用新型	ZL202020714811.9	2030年5月6日
301	一种采用自然通风的干湿联合循环冷却通风塔	江苏双良冷却系统有限公司	实用新型	ZL202020047774.0	2030年1月10日
302	一种空冷凝汽器翅片管	江苏双良冷却系统有限公司	实用新型	ZL201922023354.9	2029年11月21日
303	一种自然通风的干湿联合冷却塔	江苏双良冷却系统有限公司	实用新型	ZL201921139305.5	2029年7月19日

序号	专利名称	专利权人	专利类型	专利号	专利有效期限至
304	一种基于浆液冷却流程的白色烟羽能量回收系统	江苏双良冷却系统有限公司	实用新型	ZL201920404167.2	2029年3月28日
305	一种供暖热水锅炉烟气余热回收系统	江苏双良冷却系统有限公司	实用新型	ZL201920120526.1	2029年1月24日
306	一种用于高含湿量废气处理的冷凝换热器	江苏双良冷却系统有限公司	实用新型	ZL201821928069.0	2028年11月22日
307	一种消雾节水型冷却塔	江苏双良冷却系统有限公司	实用新型	ZL201821295245.1	2028年8月13日
308	一种具有塔内烟气冷凝功能的脱硫装置	江苏双良冷却系统有限公司	实用新型	ZL201821198496.8	2028年7月27日
309	一种湿法脱硫烟气的处理装置	江苏双良冷却系统有限公司	实用新型	ZL201820597816.0	2028年4月25日
310	一种多功能烟气余热回收装置	双良新能源	发明	ZL201611069282.6	2036年11月29日
311	等离子体加热流化床制备三氯氢硅的方法	双良新能源	发明	ZL201410537520.6	2034年10月14日
312	带喷水室两段式的燃气锅炉烟气热能回收系统	双良新能源	发明	ZL201410066516.6	2034年2月27日
313	一种泡生法蓝宝石视频引晶系统及其控制方法	双良新能源	发明	ZL201310121996.7	2033年4月10日
314	蓝宝石长晶炉坩埚吊装架	双良新能源	发明	ZL201210247541.5	2032年7月18日
315	烟气加热型多晶硅氢化进料系统	双良新能源	发明	ZL201210221549.4	2032年6月30日
316	钨坩埚双套筒吊装架	双良新能源	发明	ZL201110420274.2	2031年12月15日
317	多晶硅硅烷分解炉之导热油硅芯夹套式小钟罩	双良新能源	发明	ZL201110247520.9	2031年8月26日
318	多晶硅还原炉之水冷双层玻璃视镜	双良新能源	发明	ZL200810018694.6	2028年3月12日
319	快开式、水冷结构的多晶硅还原炉	双良新能源	发明	ZL200810018695.0	2028年3月12日
320	一种低风量油漆房VOC废气处理系统	双良新能源	实用新型	ZL202123219236.9	2031年12月21日
321	一种能耗低的喷漆房废气处理装置	双良新能源	实用新型	ZL202123218485.6	2031年12月21日
322	一种底盘绝缘的还原炉	双良新能源	实用新型	ZL202123253410.1	2031年12月23日
323	一种变径的多晶硅还原炉钟罩	双良新能源	实用新型	ZL202123253617.9	2031年12月23日
324	一种包装薄膜生产行业VOCs废气处理装置	双良新能源	实用新型	ZL202120547076.1	2031年3月17日
325	还原炉面板的自动环焊装置	双良新能源	实用新型	ZL202121171076.2	2031年5月28日
326	一种PVC手套生产过程中VOC废气处理装置	双良新能源	实用新型	ZL202120442093.9	2031年3月2日
327	一种用于氨纶生产VOCs气体处理的箱式吸附柱	双良新能源	实用新型	ZL202022530349.X	2030年11月5日

序号	专利名称	专利权人	专利类型	专利号	专利有效期限至
328	一种 70 对棒多晶硅还原炉底盘	双良新能源	实用新型	ZL202022501563.2	2030 年 11 月 3 日
329	一种整体式还原炉视镜	双良新能源	实用新型	ZL202022220849.3	2030 年 10 月 9 日
330	一种下沉式还原炉喷嘴	双良新能源	实用新型	ZL202021036902.8	2030 年 6 月 9 日
331	一种苯、苯乙烯有机废气回收净化系统	双良新能源	实用新型	ZL202020125631.7	2030 年 1 月 20 日
332	一种 108 对棒还原炉底盘	双良新能源	实用新型	ZL202020125638.9	2030 年 1 月 20 日
333	一种新型结构的吸附柱	双良新能源	实用新型	ZL201922397328.2	2029 年 12 月 27 日
334	一种大型还原炉底盘	双良新能源	实用新型	ZL201921037108.2	2029 年 7 月 5 日
335	单晶炉连续投料连续生长的阻隔装置	双良新能源	实用新型	ZL201821584171.3	2028 年 9 月 28 日
336	一种单晶炉热场轴保温结构	双良新能源	实用新型	ZL201821584172.8	2028 年 9 月 28 日
337	一种双冷却多晶硅还原炉底盘结构	双良新能源	实用新型	ZL201821589959.3	2028 年 9 月 28 日
338	一种生长带状硅芯的导模板	双良新能源	实用新型	ZL201821590554.1	2028 年 9 月 28 日
339	一种多晶硅还原炉电极绝缘结构	双良新能源	实用新型	ZL201821203559.4	2028 年 7 月 27 日
340	一种多晶硅还原炉电极结构	双良新能源	实用新型	ZL201821204421.6	2028 年 7 月 27 日
341	一种母管制多烟气余热源集中余热回收系统	双良新能源	实用新型	ZL201820882402.2	2028 年 6 月 8 日
342	一种旁路式烟气余热回收系统	双良新能源	实用新型	ZL201820882481.7	2028 年 6 月 8 日
343	一种烟气余热回收的余热水补水定压系统	双良新能源	实用新型	ZL201820882482.1	2028 年 6 月 8 日
344	一种多晶硅还原炉设备密封结构	双良新能源	实用新型	ZL201820596675.0	2028 年 4 月 25 日
345	一种消除燃煤锅炉烟气烟羽的装置	双良新能源	实用新型	ZL201820581634.4	2028 年 4 月 23 日
346	一种麦芽糊精生产余热回收系统	双良新能源	实用新型	ZL201721832038.0	2027 年 12 月 25 日
347	一种淀粉生产余热回收系统	双良新能源	实用新型	ZL201721233289.7	2027 年 9 月 25 日
348	分体燃烧式燃气蒸汽锅炉节气系统	双良新能源	实用新型	ZL201520265939.0	2025 年 4 月 29 日
349	燃气热水锅炉余热回收系统	双良新能源	实用新型	ZL201520224872.6	2025 年 4 月 15 日
350	电厂燃煤锅炉 PM2.5 减排系统	双良新能源	实用新型	ZL201520226597.1	2025 年 4 月 15 日
351	一种还原炉的进料结构	双良新能源	实用新型	ZL201420677152.0	2024 年 11 月 14 日

序号	专利名称	专利权人	专利类型	专利号	专利有效期限至
352	一种多晶硅还原炉电极结构	双良新能源	实用新型	ZL201420677153.5	2024年11月14日
353	翅片交错排布的热管换热器	双良新能源	实用新型	ZL201420640982.6	2024年10月31日
354	等离子体加热流化床制备三氯氢硅的装置	双良新能源	实用新型	ZL201420589670.7	2024年10月14日
355	超低阻烟气取热器	双良新能源	实用新型	ZL201420465198.6	2024年8月18日
356	城市集中供热管道套管补偿器	双良新能源	实用新型	ZL201420461073.6	2024年8月15日
357	多晶硅还原炉的密封结构	双良新能源	实用新型	ZL201420461499.1	2024年8月15日
358	蓝宝石长晶炉籽晶杆提拉机构	双良新能源	实用新型	ZL201420429188.7	2024年8月1日
359	套筒补偿器的耐压、摩擦力试验一体的装置	双良新能源	实用新型	ZL201420430310.2	2024年8月1日
360	一种直接空冷凝汽器防冻控制方法	双良硅材料	发明	ZL201710834144.0	2037年9月15日
361	中央空调冷却水加药运维控制系统及其控制方法	双良硅材料	发明	ZL201610364683.8	2036年5月28日
362	单晶炉	双良硅材料	实用新型	ZL202221207675.X	2032年5月18日
363	籽晶牵引装置及单晶炉设备	双良硅材料	实用新型	ZL202220993894.9	2032年4月27日
364	干湿联合冷却塔、模块化冷却系统和单晶硅生产系统	双良硅材料	实用新型	ZL202220983566.0	2032年4月26日
365	一种碳碳坩	双良硅材料	实用新型	ZL202122621691.5	2031年10月28日
366	一种槽式光热电站回路双向循环预热系统	双良龙腾光热技术(北京)有限公司	实用新型	ZL202022968659.X	2030年12月11日
367	一种解耦集热储热与放热发电的槽式光热发电系统	双良龙腾光热技术(北京)有限公司	实用新型	ZL202021353174.3	2030年7月11日
368	一种槽式光热电站回路性能检测系统	双良龙腾光热技术(北京)有限公司	实用新型	ZL201920621108.0	2029年5月5日
369	一种地热供热系统	双良节能、太原市再生能源供热有限公司	实用新型	ZL202222023443.5	2032年8月1日
370	一种防止筒体热变形的装置	双良节能	实用新型	ZL202221732461.4	2032年7月7日
371	一种基于二类热泵的改进型精馏塔余热利用系统	双良节能	实用新型	ZL202221519387.8	2032年6月17日
372	大温升两级型第二类溴化锂吸收式热泵热水机组	双良节能	实用新型	ZL202121793530.8	2031年8月3日

序号	专利名称	专利权人	专利类型	专利号	专利有效期至
373	一种 48 对棒多晶硅还原炉底盘	双良新能源	实用新型	ZL202221591129.0	2032 年 6 月 24 日
374	一种夹套法兰	双良新能源	实用新型	ZL202221434170.7	2032 年 6 月 10 日
375	一种门型结构还原炉气管	双良新能源	实用新型	ZL202221442403.8	2032 年 6 月 10 日
376	一种加热系统	双良硅材料	实用新型	ZL202222812691.8	2032 年 10 月 25 日
377	一种单晶用快速拆除石英坩埚的装置	双良硅材料	实用新型	ZL202222592801.4	2032 年 9 月 29 日
378	一种用于夹取掉棒的工装夹具	双良硅材料	实用新型	ZL202222472751.6	2032 年 9 月 19 日
379	一种剪单晶硅细晶的工具	双良硅材料	实用新型	ZL202222452281.7	2032 年 9 月 16 日
380	一种大尺寸热场结构及其隔热保温装置	双良硅材料	实用新型	ZL202222360940.4	2032 年 9 月 6 日
381	一种嵌套式拼接组合保温筒	双良硅材料	实用新型	ZL202222299077.6	2032 年 8 月 31 日
382	一种卷绕装置	双良硅材料	实用新型	ZL202222186592.3	2032 年 8 月 18 日
383	一种单晶重锤稳定装置及单晶炉	双良硅材料	实用新型	ZL202222081206.4	2032 年 8 月 8 日
384	一种热场零件放置工具车	双良硅材料	实用新型	ZL202221854883.9	2032 年 7 月 19 日
385	一种籽晶	双良硅材料	实用新型	ZL202221807894.1	2032 年 7 月 14 日
386	一种碎料分选装置	双良硅材料	实用新型	ZL202221411255.3	2032 年 6 月 8 日
387	一种导气筒	双良硅材料	实用新型	ZL202221281187.3	2032 年 5 月 26 日
388	一种用于单晶炉的过滤装置	双良硅材料	实用新型	ZL202221262006.2	2032 年 5 月 24 日
389	一种含有塔顶气热能回收制冷系统的成膜助剂精馏塔	润泰化学（泰兴）有限公司、江苏双良节能环保工程有限公司	实用新型	ZL202221485667.1	2032 年 6 月 14 日