

关于江苏美科太阳能科技股份有限公司

首次公开发行股票并在创业板上市申请文件的第二轮审核问询函回复的专项说明

深圳证券交易所:

毕马威华振会计师事务所(特殊普通合伙)(以下简称“本所”或“我们”)接受江苏美科太阳能科技股份有限公司(以下简称“公司”或“发行人”)的委托,按照中国注册会计师审计准则审计了发行人2020年12月31日、2021年12月31日及2022年12月31日的合并及母公司资产负债表,2020年度、2021年度及2022年度的合并及母公司利润表、合并及母公司现金流量表、合并及母公司股东权益变动表以及相关财务报表附注(以下简称“财务报表”),并于2023年3月27日出具了无保留意见的审计报告(报告号为毕马威华振审字第2302559号)。

本所按照中国注册会计师审计准则(以下简称“审计准则”)的规定执行了审计工作。我们的目标是对财务报表整体是否不存在由于舞弊或错误导致的重大错报获取合理保证。我们审计的目的并不是对上述财务报表中的任何个别账户或项目的余额或金额、或个别附注单独发表意见。在按照审计准则执行审计工作的过程中,我们运用职业判断,并保持职业怀疑。同时,我们也执行以下工作:(1)识别和评估由于舞弊或错误导致的财务报表重大错报风险,设计和实施审计程序以应对这些风险,并获取充分、适当的审计证据,作为发表审计意见的基础;(2)了解与审计相关的内部控制,以设计恰当的审计程序,但目的并非对内部控制的有效性发表意见;(3)评价管理层选用会计政策的恰当性和作出会计估计及相关披露的合理性;(4)对管理层使用持续经营假设的恰当性得出结论;(5)评价财务报表的总体列报(包括披露)、结构和内容,并评价财务报表是否公允反映相关交易和事项;(6)就发行人中实体或业务活动的财务信息获取充分、适当的审计证据,以对财务报表发表审计意见。

另外,本所按照中国注册会计师协会发布的《内部控制审核指导意见》,对发行人2022年12月31日与财务报表相关的内部控制有效性的认定进行了审核,我们认为发行人于2022年12月31日在所有重大方面保持了按照《企业内部控制基本规范》标准建立的与财务报表相关的有效内部控制。在审核过程中,我们实施了包括了解、测试和评价内部控制设计的合理性和执行的有效性,以及本所认为必要的其他程序,以对与财务报表相关的内部控制有效性发表审核意见。

本所根据公司转来《关于江苏美科太阳能科技股份有限公司首次公开发行股票并在创业板上市申请文件的第二轮审核问询函》（审核函〔2022〕010943号）（以下简称“审核问询函”）中下述问题之要求，以及与发行人沟通、在上述审计及审核过程中获得的审计证据和本次核查中所进行的工作，就有关问题作如下说明（本说明除特别注明外，所涉及发行人财务数据均为合并口径）：

问题 1. 关于毛利率及持续经营能力

申请文件及首轮问询回复显示：

(1) 发行人2021年及2022年1-6月毛利额主要来自于单晶硅片、单晶方棒及受托加工业务。发行人单晶硅片毛利率低于同行业可比公司。

(2) 发行人2019年、2020年业务亏损主要是因为多晶硅业务，发行人销售价格略低于市场价格，成本较高。

请发行人：

(1) 结合多晶业务、单晶业务制造费用明细、人工成本明细情况说明产量的变动对单位人工成本、单位制造费用的影响情况，进一步说明多晶业务毛利率为负、单晶业务毛利率低于同行业可比公司的原因及合理性。

(2) 量化分析单晶方棒、受托加工业务单位售价、单位成本、单位成本明细项目对毛利率的影响，并说明毛利率的合理性。

(3) 模拟测算扣除多晶业务后发行人报告期内主要财务指标情况，结合行业上下游企业毛利率情况、行业技术发展方向、发行人核心竞争力说明发行人业绩是否具有持续性。

请保荐人、申报会计师发表明确意见。

回复：

一、结合多晶业务、单晶业务制造费用明细、人工成本明细情况说明产量的变动对单位人工成本、单位制造费用的影响情况，进一步说明多晶业务毛利率为负、单晶业务毛利率低于同行业可比公司的原因及合理性

(一) 多晶硅片毛利率为负系公司实施单晶转型战略，多晶硅片产销量逐年下滑，产能闲置推高多晶硅片单位成本中的制造费用及直接人工所致，与行业同类公司情况较为接近

报告期内，公司多晶业务主要为多晶硅片产品的生产及销售，公司多晶硅片产品的产能、产量、毛利率及变动情况如下表所示：

项目	2021 年度	2020 年度	2019 年度	2020 年同比变动值
主营业务收入（万元）	2.82	2,923.37	12,134.75	-9,211.38
主营业务成本（万元）	9.72	7,082.66	14,784.33	-7,701.67
其中：直接材料（万元）	3.95	3,262.38	8,311.14	-5,048.76
直接人工（万元）	1.03	773.18	1,265.99	-492.82
制造费用（万元）	4.74	3,047.10	5,207.19	-2,160.09
毛利额（万元）	-6.89	-4,159.29	-2,649.58	-1,509.71
产能（万片）	-	24,417.95	33,272.86	-8,854.91
自产产量（万片）	-	3,319.95	9,416.60	-6,096.66
自有产能利用率	-	13.60%	28.30%	-14.70%
销售数量（万片）（A）	4.12	3,277.82	7,137.02	-3,859.20
单位售价（元/片）	0.69	0.89	1.70	-0.81
单位成本（元/片）	2.36	2.16	2.07	0.09
其中：直接材料（元/片）	0.96	1.00	1.16	-0.16
直接人工（元/片）（B=C/A）	0.25	0.24	0.18	0.06
其中：直接人工总金额（万元）（C=D*E）	1.03	773.18	1,265.99	-492.81
生产人员数量（人）（D）	-	50	125	-75
平均薪酬（万元/人）（E）	-	15.46	10.13	5.33
制造费用（元/片）	1.15	0.93	0.73	0.20
其中：折旧与摊销	0.61	0.49	0.34	0.15
热场材料及低值易耗品	0.20	0.16	0.11	0.05
水电燃气费	0.14	0.12	0.12	0.00
职工薪酬	0.07	0.06	0.06	0.00
其他	0.12	0.10	0.10	0.00
单位毛利（元/片）	-1.67	-1.27	-0.37	-0.90
毛利率	-244.08%	-142.28%	-21.83%	-120.45%

注 1：公司 2021 年以来不再进行多晶硅片生产，仅 2021 年度对少量多晶硅片库存完成清理，其成本结构反映的是 2020 年度多晶硅片生产末期之成本情况。

注 2：上表中部分合计数与各加数直接相加之和在尾数上存在差异，这些差异是由于四舍五入造成的。

注 3：2019 年度多晶硅片产量显著高于多晶硅片销量，差异主要受托加工服务交付的多晶硅片。

注 4：2020 年度公司多晶硅片直接生产人员的人均薪酬为 15.46 万元/年，较 2019 年度大幅增长，主要系公司对多晶硅片直接生产人员进行了优化辞退，形成大额辞退福利所致。

1、2019 年，公司实施单晶战略转型并逐步减少多晶硅片的生产和销售，随着产量减少，单位产品分摊的直接人工和制造费用较高，从而导致多晶业务毛利为负值。经测算，若公司多晶硅片产能利用率达到 85%，则多晶硅片毛利率与同期可比公司航天机电的多晶硅片毛利率水平接近

2019 年，公司实施单晶战略转型，逐步减少了多晶硅片的生产和销售，全年多晶硅片产量不足 1 亿片、多晶硅片产能利用率不足 30%，相应多晶硅片生产人员过剩、设备不能处在饱和运行状态，导致直接人工单位成本、制造费用单位成本中折旧与摊销金额较高。

(1) 直接人工：多晶硅片产能利用率下降，造成产量下降、人员过剩，导致单片多晶硅片分摊的直接人工金额较高

在直接人工方面，2019 年度，公司根据当期多晶硅片期间产能 1.86GW（即约 33,272.86 万片）配备直接人工，相应直接人工总金额为 1,265.99 万元、直接生产人员为 125 人。按照光伏行业协会公布的 2020 年度行业平均硅片切片人均产出 14.6MW/年数据估算，1.86GW 所需直接生产人员数量为 127 人，与 2019 年度公司多晶硅片对应的实际直接生产人员数量 125 人较为接近。在公司正常生产运营情况下（即产能利用率达到 85%、产量约为 2.8 亿片），公司多晶硅片产品单位直接人工约为 0.06 元/片；然而，受公司逐步减少多晶硅片生产因素影响，公司当期产能利用率下降为 28.30%，多晶硅片产量规模大幅下降至约 0.5GW（约合 9,416.60 万片），而公司直接人工人员规模相对过剩，相应单片多晶硅片分摊的成本高达 0.18 元/片，大幅高于正常运行情况下的直接人工水平。

(2) 制造费用：多晶硅片产能利用率下降，造成产量下降、多晶业务厂房、土地及设备闲置，导致单片多晶硅片分摊的折旧与摊销金额较高

在制造费用方面，2019 年度公司多晶硅片对应的主要厂房、土地及设备年折旧与摊销金额约为 3,000 万元，在公司正常生产运营情况下（产量约为 2.8 亿片），单位产品分摊的折旧与摊销金额约为 0.11 元/片。然而，当期产能利用率下降为 28.30%，实际产量仅为 9,416.60 万片，相应单位产品分摊的折旧与摊销金额高达 0.34 元/片，大幅高于正常运行情况下的折旧与摊销金额水平。

综上，2019 年度公司多晶硅片产量较低，多晶硅片相关的生产人员过剩，土地、厂房及机器设备闲置率高推高多晶硅片单位成本，进而导致毛利率为负值。

(3) 经测算，公司多晶硅片产能利用率达到 85%时毛利率水平约为 0.99%与同期航天机电的多晶硅片毛利率 1.11%较为接近

根据航天机电（股票代码：600151）披露的《上海航天汽车机电股份有限公司 2019 年年度报告》显示，该公司 2019 年新能源光伏产业环节主要从事方锭、硅片、组件环节的技术研发、制造以及销售。在方锭和硅片环节，受多晶硅片供给过剩、价格下滑的行业大环境影响，该公司 2019 年度多晶硅片产能约为 1GW 折合完成硅片出货 2.03 亿片，在满产满销状态情况下毛利率仅为 1.11%。假设公司 2019 年度产能利用率达到 85%且处于满产满销状态，在单位成本中直接人工、制造费用-折旧与摊销及制造费用-职工薪酬金额同比例变动的情况下，公司毛利率水平约为 0.99%，与航天机电的毛利率水平较为接近。

2、2020 年以来，公司进一步减少了多晶硅片生产直至全面退出多晶业务，随着产量规模的进一步降低，多晶硅片业务毛利率持续为负

2020 年度，公司全面终止多晶业务经营并于 2020 年剥离多晶资产。在此剥离过渡期内，公司多晶硅片产量进一步下降至不足 3,500 万片、产能利用率进一步降低至不足 15%，进而导致计入当期多晶硅片成本的制造费用和直接人工同比进一步增加，多晶硅片单位成本同比再度上升。

在直接人工方面，由于对应生产人员的培训转型及优化辞退工作具有一定的滞后性，使得多晶硅片对应的生产人员仍处于过剩状态，从而导致单位直接人工自 2019 年度 0.18 元/片同比增加 0.06 元/片至 0.24 元/片，进而推高多晶硅片单位成本。

在制造费用方面，随着产能利用率由 2019 年度的不足 30%进一步下降至不足 15%，单位产品分摊的折旧与摊销金额亦持续增加，由 2019 年度 0.34 元/片同比增加 0.15 元/片至 0.49 元/片，导致多晶硅片单位成本上升。此外，2020 年度，公司制造费用中热场材料及低值易耗品金额较 2019 年度增加 0.05 元/片，主要系公司于 2020 年内剥离多晶资产并全面停止多晶硅片的生产，多晶业务耗用的热场材料集中提前报废所致。上述因素叠加导致 2020 年度多晶硅片单位成本较 2019 年度再度上升 0.09 元/片。

2021 年度，公司未再进行多晶硅片生产，在销售端完成了对多晶硅片库存的全面清理。

3、报告期内，主营多晶业务的协鑫科技（03800.HK）亦通过转型应对多

晶产品市场萎缩，期间多晶业务的经营情况与公司存在相似性

协鑫科技（03800.HK）2019年和2020年年度报告显示，该公司主营多晶硅片、多晶硅料、多晶硅锭、受托加工等光伏材料业务，其中多晶硅片业务收入约占40%左右。2019年度，协鑫科技光伏材料业务毛利率仅为3.3%；而2020年度因多晶硅片及多晶硅料价格下滑，该公司光伏材料业务板块的半年度毛利率由正转负至-4.3%，全年光伏材料业务板块在分部收入高达92.25亿元的情况下，形成48.67亿元亏损。为应对上述多晶产品市场萎缩带来的挑战，与公司类似，协鑫科技亦采取战略转型，加大了硅料业务规模。截至2021年末，该公司光伏材料业务已转变为多晶硅料和硅片代工业务。

综上，多晶硅片毛利率为负系公司实施单晶转型战略，多晶硅片产销量逐年下滑，产能闲置推高多晶硅片单位成本中的制造费用及直接人工所致，与行业同类公司情况较为接近，公司多晶业务毛利率为负具备合理性。

（二）单晶业务毛利率较低系公司报告期内持续大幅扩产，爬产阶段成本前置而收入释放相对滞后，叠加整体业务规模较小，规模效应尚未充分显现所致

1、公司单晶业务毛利率较低主要系大规模新增产能在爬产阶段制造费用和直接人工成本前置而收入释放相对滞后所致

报告期内，公司单晶硅片的产量、成本构成、毛利率及变动情况如下：

项目	2022年度	2021年度	2020年度
主营业务收入（万元）	1,176,041.58	340,808.78	77,196.12
主营业务成本（万元）	1,030,554.42	294,645.74	66,892.64
其中：直接材料（万元）	868,754.92	229,746.52	40,839.22
直接人工（万元）	31,141.48	12,861.77	5,517.57
制造费用（万元）	130,658.03	52,037.44	20,535.85
毛利额（万元）	145,487.16	46,163.05	10,303.48
产量（万片）	193,960.30	84,947.31	31,952.35
销量（万片）	186,881.62	75,358.45	31,712.33
单位售价（元/片）	6.29	4.52	2.43
单位成本（元/片）	5.51	3.91	2.11
其中：直接材料（元/片）	4.65	3.05	1.29

项目	2022 年度	2021 年度	2020 年度
直接人工（元/片）	0.17	0.17	0.17
制造费用（元/片）	0.70	0.69	0.65
其中：折旧与摊销	0.13	0.14	0.21
热场材料	0.17	0.16	0.12
低值易耗品	0.05	0.05	0.06
水电燃气费	0.16	0.13	0.14
职工薪酬	0.06	0.04	0.04
其他	0.04	0.09	0.08
外协加工费	0.09	0.08	-
单位毛利（元/片）	0.78	0.61	0.32
毛利率	12.37%	13.55%	13.35%
毛利率变动	-1.17%	0.20%	21.83%
其中：单位售价变动对毛利率影响	24.32%	40.01%	-11.19%
单位成本变动对毛利率影响	-25.50%	-39.81%	33.02%

注 1：单位售价变动对毛利率的影响=（本期单位售价-上期单位成本）/本期单位售价-上期毛利率。

注 2：单位成本变动对毛利率的影响=本期毛利率-（本期单位售价-上期单位成本）/本期单位售价。

注 3：“制造费用单位成本—外协加工费”系因部分单晶硅片的切片环节采用外协加工模式形成的，上表中 2021 年度及 2022 年度外协加工费分别为 0.08 元/片及 0.09 元/片，系计入单晶硅片营业成本中的外协加工费除以单晶硅片产品整体销量得到。若除以实际采用外协加工模式生产的单晶硅片数量，单晶硅片的单片外协加工费分别为 0.33 元/片和 0.31 元/片。

注 4：上表中部分合计数与各加数直接相加之和在尾数上存在差异，这些差异是由于四舍五入造成的。

报告期内，公司单晶硅片毛利率分别为 13.35%、13.55%和 12.37%，整体较为稳定，但仍低于同行业平均水平。从成本构成角度而言，公司单晶硅片毛利率水平较低，主要系公司单晶业务扩产节奏较快、新增产能规模较大，各期处于爬产阶段的新增产能释放仍会使得成本前置而收入释放相对滞后，进而导致公司单晶产品毛利率偏低。报告期内，公司产能变化情况如下表所示：

单位：GW

项目	2022 年度		2021 年度		2020 年度	
	拉棒	切片	拉棒	切片	拉棒	切片
期初时点产能（A）	9.93	9.53	3.14	2.91	1.42	1.42
当期新增产能（B）	13.11	10.73	6.80	6.62	1.72	1.49
期末时点产能（C=A+B）	23.04	20.26	9.93	9.53	3.14	2.91
当期新增产能/期初时点产能（D=B/A）	132.02%	112.59%	216.56%	227.49%	121.13%	104.93%

(1) 直接人工：直接人工成本较为稳定，人均产出和单位直接人工产出随着生产人员熟练度和生产管理效率的提升逐年增加

报告期内，公司单晶硅片计入营业成本的直接人工情况如下表所示：

项目	2022 年度	2021 年度	2020 年度
直接人工（万元）（A=B*C）	31,141.48	12,861.77	5,517.57
其中：平均薪酬（万元/人）（B）	11.88	10.70	8.83
员工数量（人）（C）	2,621	1,202	625
销量（万片）（D）	186,881.62	75,358.45	31,712.33
直接人工单位成本（元/片）（E=A/D）	0.17	0.17	0.17
人均产出（万片/人）（F=D/C）	71.30	62.69	50.74
单位直接人工产出（片/元）（G=D/A）	6.00	5.86	5.75

注 1：员工数量=按月统计的期间领薪人次/该期间所包含的月数，系综合考虑各生产环节计算的各年度单晶硅片产品生产人员的平均人数；

注 2：为保证数据可比，且鉴于报告期内公司单晶硅片产品整体产销率接近 100.00%，上表中以“人均产出=销量/员工数量”近似替代；

注 3：为保证数据可比，且鉴于报告期内公司单晶硅片产品整体产销率接近 100.00%，上表中以“单位直接人工产出=销量/直接人工”近似替代；

报告期内，直接人工单位成本较为稳定，人均产出和单位直接人工产出逐年增加，主要系生产人员熟练度和生产管理效率的提升所致。

(2) 制造费用：折旧与摊销随着规模效应的逐步显现降低，而热场材料受价格波动及尺寸增加因素等影响略有上涨，但维持在合理水平

在折旧与摊销方面，报告期内，公司从事单晶硅片生产使用的房屋建筑物及生产、运输设备等的单位折旧与摊销费用随着规模效应的逐步显现而不断降低，金额分别为 0.21 元/片、0.14 元/片和 0.13 元/片。报告期内，随着单晶业务规模的快速提升，前期提前储备的土地、厂房及配套设施均已全面投入使用，带动制造费用单位成本中的折旧与摊销大幅下降。若以中航证券有限公司于 2022 年 5 月 28 日发布的《光伏系列报告之硅片篇：技术进步持续推动降本增效，大尺寸产能紧俏催生新需求》中测算的 2022 年度单 GW 硅片产能约 1.64 亿元的固定资产投资并按照 10 年期限进行折旧估算，按公司现有单晶硅片尺寸结构在满产状态下分摊至单片的折旧与摊销金额约为 0.12 元/片。

在热场材料方面，报告期内，公司单晶硅片制造费用单位成本中的热场材料金额分别为 0.12 元/片、0.16 元/片和 0.17 元/片。2021 年度，随着公司单晶

硅片产品尺寸不断增大，生产环节所耗用的热场尺寸随之增大、价格相应升高，叠加 2021 年度热场材料供应较为紧张，热场材料价格整体有所上涨，公司单晶硅片制造费用单位成本中热场材料金额有所增加。2022 年度，尽管热场材料供应紧缺的行情较 2021 年度有所缓解导致价格整体有所回落，但鉴于公司生产环节所耗用的大尺寸热场占比进一步提升，整体而言公司单晶硅片制造费用单位成本中热场材料金额同比保持稳定。

2、公司单晶业务毛利率低于同行业可比公司主要系业务规模、业务发展阶段、业务模式不同三方面因素所致

公司单晶硅片业务较同行业可比公司类似业务毛利率水平偏低，具体情况如下表所示：

公司简称	业务分部	2022 年 1-9 月	2021 年度	2020 年度
隆基绿能	硅片及硅棒	未披露	27.55%	30.36%
TCL 中环	光伏硅片	未披露	22.73%	19.29%
上机数控	单晶硅	23.67%	19.73%	26.04%
晶科能源	硅片	2.46%	20.83%	15.52%
京运通	硅片	未披露	26.83%	18.53%
双良节能	单晶硅	12.61%	-12.05%	-
平均值	-	12.91%	17.60%	21.95%
美科股份	单晶硅片	15.86%	13.55%	13.35%

注：同行业可比上市公司尚未披露 2022 年度数据，故将上表数据更新至 2022 年 1-9 月。

报告期内，公司同行业可比公司中，隆基绿能、TCL 中环、晶科能源包含硅片、电池、组件及电站运营等业务，上述企业仅披露硅片环节毛利率数据，暂未披露其硅片环节成本构成数据；双良节能自 2021 年开始建设单晶硅棒及硅片产能，截至 2021 年末尚未披露稳定运行期的毛利率及成本构成数据；2020 年度和 2021 年度，上机数控主要销售单晶硅棒产品并非直接销售硅片产品；而京运通单晶硅片业务中存在较大规模的受托加工情形，且未对销售商品项下的单晶硅片及受托加工业务项下的单晶硅片进行区分披露，故其成本构成数据亦与公司存在较大差异。因此，受限于数据可得性，较难统一从成本明细构成角度进行逐一对比分析。

报告期内，公司单晶业务毛利率低于同行业可比公司平均水平，主要系各

公司业务规模、业务发展阶段、业务模式等方面存在差异所致，具体情况如下：

(1) 业务规模方面：公司单晶硅片业务规模与同行业可比公司相比仍较小，原辅材料及机器设备采购、人均产出及生产效率等方面的规模效应尚未充分显现，导致公司毛利率水平低于同行业可比公司

报告期内，公司单晶硅片业务规模整体较小，产量低于同行业可比公司产量的平均水平，具体情况如下所示：

单位：亿片

公司简称	2022年1-6月	2021年度	2020年度
隆基绿能【注1】	未披露	92.91	81.42
TCL中环【注2】	未披露	82.48	61.91
上机数控【注3】	未披露	-	-
晶科能源【注4】	未披露	33.32	26.80
京运通【注5】	未披露	13.62	10.16
双良节能【注6】	未披露	0.38	-
平均值	未披露	44.54	45.07
美科股份【注7】	7.73	8.49	3.53
其中：单晶硅片	7.73	8.49	3.20
多晶硅片	-	-	0.33

注1：隆基绿能数据取自2021年年度报告、2022年半年度报告和2021年度可转债募集说明书；其披露的2020年单晶硅片数据均折算成M10产品、以万片为单位列示；2021年、2022年1-6月的单晶硅片数据以GW为单位列示，为增强数据可比性，基于谨慎性原则将其按7.53W/片的系数折算（参考中国光伏行业协会2021年4月披露的单片硅片瓦数，M6、M10、G12硅片约为6.25W/片、7.53W/片、10.05W/片），即折算后（亿片）=折算前（GW）/折算系数*10。

注2：TCL中环数据取自年度报告和2020年度公司债募集说明书；其披露的光伏硅片数据均以万片为单位列示，2020年和2021年均折算成M6产品。

注3：上机数控公开披露的产能、产量和销量为单晶硅棒数据，而其余可比公司公开披露数据为硅片数据，故上机数控的产能、产量和销量不做对比。

注4：晶科能源数据取自2021年年度报告和2021年度首次公开发行招股说明书；其披露的硅片数据均以GW为单位列示，为增强数据可比性，将其2020年、2021年的硅片数据按7.53W/片的系数折算，即折算后（亿片）=折算前（GW）/折算系数*10。

注5：京运通数据取自年度报告，其披露的硅片数据均以万片为单位列示，且未指明规格型号。

注6：双良节能数据取自年度报告，其披露的单晶硅数据均以万片为单位列示，且未指明规格型号；双良节能自2021年起从事单晶拉棒及切片业务，故2020年度不存在硅片的产销数据。

注7：美科股份的产量为自产产量、外协加工量的合计值。

注8：同行业可比上市公司尚未披露2022年度数据，为保证数据可比性，上表列示2022年1-6月数据。

由上表可知，报告期内，公司单晶硅片业务规模与同行业可比公司相比仍

处在较低水平，原辅材料及机器设备采购、人均产出及生产效率等方面的规模效应对毛利率的贡献亦不及同行业可比公司，导致公司单晶硅片毛利率水平较同行业可比公司偏低，具备合理性。

(2) 业务发展阶段方面：2020 年度至 2021 年度，公司单晶业务处于产能爬坡起步阶段，而同行业公司大多已经处于产能稳定扩产阶段，导致公司毛利率水平低于同行业可比公司平均水平，但与业务发展阶段类似的同行业公司情况较为类似；2022 年 1-9 月，公司毛利率水平已处于行业可比区间

2020 年度至 2021 年度，单晶业务开展初期受厂房土地等提前布局建设并转固、产能逐步爬坡等因素影响，折旧、摊销、人员工资等固定成本分摊至单位产品的金额相对较高，从而导致毛利率水平较低。根据京运通 2020 年 8 月披露的非公开发行股票申请文件反馈意见的回复，2019 年度其处于单晶业务产能建设和爬坡期，单位生产成本偏离正常值，折旧、人工工资等固定成本费用单位摊销金额较大。与之类似，报告期内，公司均处于新增产能爬产阶段，爬产部分的成本前置对毛利率的影响仍较大，公司规模效应未能充分显现，因此公司毛利率水平低于同行业可比公司的平均水平。**2022 年 1-9 月，公司毛利率水平已处于行业可比区间。**

(3) 业务模式方面：公司以外购设备自产自销硅片为主，而部分同行业公司呈现受托加工比例较高或与设备制造业务协同的特点，从而导致公司毛利率水平低于同行业公司

京运通披露的定期报告显示，2020 年及 2021 年，其单晶硅片业务产品平均单价分别为 1.67 元/片和 2.01 元/片，显著低于同期单晶硅片的公开市场价格，主要系该公司存在较大规模的受托加工业务，导致其单晶硅片业务收入中加工费收入占比较高、售价大幅低于硅片产品销售单价，而受托加工业务因来料不计入生产成本，故呈现毛利率相对硅片购销业务更高的特点。

此外，京运通所建产能均使用自产单晶炉，机器设备投入相较于外购单晶炉更低，制造费用中的折旧与摊销金额相应更低，故呈现毛利率相对更高的特点。与之情况类似，上机数控在设备制造领域亦有布局，具备从硅棒到硅片加工所需全套设备的生产能力，且在单晶硅机加工生产环节全面使用了自产加工

设备以降低生产成本，从而导致其毛利率水平高于公司。

3、经测算，若公司 2022 年 1-9 月处于 35GW 产能稳定运行状态，规模效应相应显现，则毛利率水平可达 19.68%，与 TCL 中环同期水平较为接近

若 2022 年 1-9 月公司处于 35GW 产能稳定运行状态，原辅材料及机器设备采购、人均产出及生产效率等方面的规模效应相应显现，则单晶硅片单位成本将由实际 5.25 元/片降低至 5.01 元/片：①直接材料端：规模采购导致多晶硅料、金刚线及冷却液等主辅材料的采购价格下降 5%，进而导致直接材料单位成本由 4.39 元/片下降至 4.17 元/片；②直接人工端：**直接人工的单位成本维持现有水平**；③制造费用端：折旧与摊销由实际 0.13 元/片降至 0.12 元/片（以中航证券有限公司于 2022 年 5 月 28 日发布的《光伏系列报告之硅片篇：技术进步持续推动降本增效，大尺寸产能紧俏催生新需求》中测算的 2022 年度单 GW 硅片产能约 1.64 亿元的固定资产投资并按照 10 年期限进行折旧估算，按公司现有单晶硅片尺寸结构在满产状态下分摊至单片的折旧与摊销金额约为 0.12 元/片）、热场材料随着规模化运转效率提升及规模化采购价格下降由实际 0.18 元/片降低 5%至 0.17 元/片，其他明细项目金额考虑规模效应不同程度降低，综合带动制造费用降低至 0.69 元/片。在上述较为谨慎的假设前提下，2022 年 1-9 月公司单晶硅片毛利率约为 19.68%，与同期 TCL 中环的毛利率水平 17.92% 较为接近。

未来，随着公司单晶业务规模增加，新增爬产阶段产能成本前置对毛利率的影响将得到缓解，规模效应将得到进一步显现，公司与同行业可比公司之间的毛利率水平差距亦有望逐步收窄。

二、量化分析单晶方棒、受托加工业务单位售价、单位成本、单位成本明细项目对毛利率的影响，并说明毛利率的合理性。

（一）单晶方棒单位售价、单位成本及单位成本明细项目对毛利率的影响

报告期内，公司分别实现单晶方棒收入 0 元、6,849.27 万元和 64,495.22 万元，占各期主营业务收入的比例较低，分别为 0.00%、1.93%和 5.08%；公司单晶方棒毛利率对主营业务毛利率的贡献度分别为 0%、0.06%和 0.32%，整体毛利率贡献度较小。

单晶方棒销售本质上属于半成品销售，无可参考的公开市场报价，在定价上主要以成本为依据，结合客户情况及市场行情等因素确定。2021 年度及 **2022 年度**，公司单晶方棒产品均销往通威股份、天合光能等第三方客户，定价上一般以结合合同期预计单晶硅片出片数及销售价格反算的单晶方棒价格为基础，综合考虑成本因素，经与客户协商确定。2021 年度及 **2022 年度**，公司单晶方棒毛利率水平分别为 2.96%及 **6.35%**，呈现小幅上升趋势，主要系 2021 年以来市场行情向好，单晶方棒半成品供不应求，公司与客户协商定价时有一定的溢价空间所致，整体较为合理。以公司 **2022 年度**毛利率水平 **6.35%**测算 **2021 年度**的单晶方棒毛利额为 **434.85 万元**，在测算假设下 **2021 年度单晶方棒毛利额将增加 232.42 万元**，整体影响较小。

报告期内，公司单晶方棒产品的单位售价、单位成本、单位成本明细项目及毛利率的具体情况如下表所示：

项目	2022 年度	2021 年度	2020 年度
主营业务收入（万元）	64,495.22	6,849.27	-
主营业务成本（万元）	60,400.50	6,646.84	-
毛利额（万元）	4,094.72	202.43	-
销售数量（万千克）	209.71	27.82	-
单位售价（元/千克）	307.54	246.17	-
单位成本（元/千克）	288.02	238.89	-
其中：直接材料（元/千克）	54,299.08	219.56	-
直接人工（元/千克）	1,073.39	3.16	-
制造费用（元/千克）	5,028.02	16.18	-
单位毛利（元/千克）	19.53	7.28	-
毛利率	6.35%	2.96%	-
毛利率变动	3.39%	-	-
其中：单位售价变动对毛利率影响	19.36%	-	-
单位成本变动对毛利率影响	-15.97%	-	-

注 1：单位售价变动对毛利率的影响=（本期单位售价-上期单位成本）/本期单位售价-上期毛利率。

注 2：单位成本变动对毛利率的影响=本期毛利率-（本期单位售价-上期单位成本）/本期单位售价。

注 3：2021 年度，公司单晶方棒的平均售价为 246.17 元/千克，与上机数控单晶硅棒平均售价 236.21 元/千克较为接近。

总体而言，报告期内，公司单晶方棒销售价格主要以成本为依据，结合客户情况及市场行情等因素确定，单位成本的变动可以充分反映至销售价格，毛

利率水平合理。

(二) 受托加工业务单位售价、单位成本及单位成本明细项目对毛利率的影响

2020 年度，公司主要为关联方大渡新材料及环太开发受托加工服务，整体业务规模较小，毛利额亦较低，仅为 86.44 万元；2021 年度及 2022 年度，公司受托加工业务规模大幅增加，毛利额分别为 1,591.03 万元和 3,364.63 万元，占主营业务毛利额的比例分别为 3.32%和 2.18%。2021 年度及 2022 年度，公司受托加工业务分产品毛利额及占比情况如下表所示：

产品形态	2022 年度		2021 年度	
	毛利额 (万元)	占比	毛利额 (万元)	占比
硅片	1,846.51	54.88%	1,278.48	80.36%
方棒	1,518.12	45.12%	312.54	19.64%
受托加工合计	3,364.63	100.00%	1,591.03	100.00%

由上表可知，2021 年度及 2022 年度，公司受托加工业务交付的产品为单晶硅片及单晶方棒。

1、受托加工业务中单晶硅片单位成本较为稳定，单位售价上涨是毛利率上升的主要因素

2021 年度及 2022 年度，受托加工业务中单晶硅片的单位售价、单位成本及毛利率的具体情况如下表所示：

项目	2022 年度	2021 年度
主营业务收入 (万元)	6,885.44	6,916.11
主营业务成本 (万元)	5,038.93	5,637.63
毛利额 (万元)	1,846.51	1,278.48
销售数量 (万片)	4,386.44	5,288.69
单位售价 (元/片)	1.57	1.31
单位成本 (元/片)	1.15	1.07
单位毛利 (元/片)	0.42	0.24
毛利率	26.82%	18.49%
毛利率变动	8.33%	-
其中：单位售价变动对毛利率影响	13.34%	-

项目	2022 年度	2021 年度
单位成本变动对毛利率影响	-5.02%	-

由上表可知，2022 年度公司受托加工业务中单晶硅片的毛利率由 18.49% 提升至 26.82%，主要系 2021 年以来单晶硅片市场行情持续向好且技术向大尺寸方向演进，公司受托加工业务中 182mm 及以上大尺寸硅片的占比由 2021 年度的 57.81% 提升至 2022 年度的 95.86%，大尺寸硅片占比的提升带动单位加工费由 1.31 元/片上涨至 1.57 元/片，单位加工费的增幅高于单位成本的增幅，带动毛利率水平相应提升。

2、受托加工业务中单晶方棒毛利率较为稳定

2021 年度及 2022 年度，受托加工业务中单晶方棒的单位售价、单位成本及毛利率的具体情况如下表所示：

项目	2022 年度	2021 年度
主营业务收入（万元）	2,858.09	627.62
主营业务成本（万元）	1,339.96	315.08
毛利额（万元）	1,518.12	312.54
销售数量（万千克）	42.11	14.92
单位售价（元/千克）	67.88	42.07
单位成本（元/千克）	31.82	21.12
单位毛利（元/千克）	36.05	20.95
毛利率	53.12%	49.80%
毛利率变动	3.32%	-
其中：单位售价变动对毛利率影响	19.09%	-
单位成本变动对毛利率影响	-15.77%	-

注 1：单位售价变动对毛利率的影响=（本期单位售价-上期单位成本）/本期单位售价-上期毛利率。

注 2：单位成本变动对毛利率的影响=本期毛利率-（本期单位售价-上期单位成本）/本期单位售价。

2021 年度及 2022 年度，受托加工业务中单晶方棒的毛利率分别为 49.80% 和 53.12%，整体稳定在较高水平，主要原因系公司受托加工业务中单晶方棒多为满足少数客户的临时性需求而生产，由于没有公开市场价格作为参考，双方往往根据实际情况协商定价。2021 年度和 2022 年度，该项收入中 95% 以上来自包头阿特斯阳光能源科技有限公司，因该客户对交付产品的要求较高，双方结合实际情况协商确定了相对较高的加工费，进而导致毛利率较高。

若以 2021 年度及 2022 年度的受托加工业务中单晶硅片毛利率 18.49%和 26.82%为依据对单晶方棒毛利额进行测算，该项毛利额将分别减少 196.49 万元和 751.65 万元，进而导致所属期间的主营业务毛利额减少 0.41%和 0.49%，整体影响较小。

三、模拟测算扣除多晶业务后发行人报告期内主要财务指标情况，结合行业上下游企业毛利率情况、行业技术发展方向、发行人核心竞争力说明发行人业绩是否具有持续性

(一) 模拟测算扣除多晶业务后发行人报告期内主要财务指标情况

报告期内，公司曾于2020年经营多晶业务，假设对公司的多晶业务予以扣除，公司主要财务指标模拟测算情况如下表所示：

单位：万元

项目	2022 年度	2021 年度	2020 年度
营业收入	1,290,034.21	361,248.36	81,332.62
营业成本	1,127,048.50	309,942.95	70,269.68
毛利润	162,985.71	51,305.40	11,062.94
毛利率	12.63%	14.20%	13.60%
营业利润	104,675.88	23,053.65	2,420.90
利润总额	103,832.93	23,175.32	2,348.98
净利润	98,776.85	20,050.95	3,011.56
模拟前净利润	98,776.85	20,050.95	-3,468.68

注 1：2020 年，营业收入、营业成本按照多晶硅片、多晶硅锭对应的收入和成本进行扣除，资产减值损失按照多晶业务资产对应的部分进行扣除，其余项目按照多晶业务营业收入的占比进行折算扣除；

注 2：2021 年，由于多晶业务收入仅 2.82 万元，该年度多晶业务对财务指标影响较小，相关财务数据不做剔除。

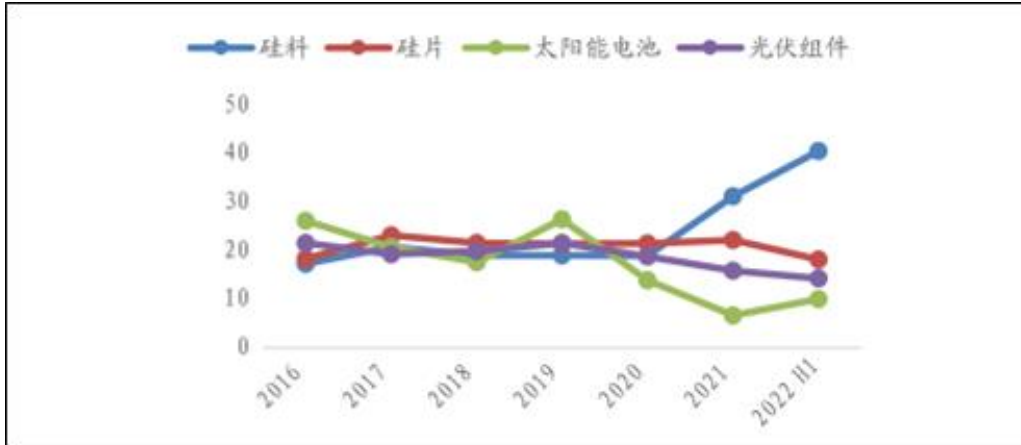
如上表所示，在多晶业务予以扣除情况下，自2020年以来，随着公司单晶硅片业务持续发展，单晶硅片业务规模效应日益凸显，单晶硅片产品毛利率稳定，公司单晶业务快速发展，单晶业务盈利逐年增长。

(二) 结合行业上下游企业毛利率情况、行业技术发展方向、发行人核心竞争力说明发行人业绩是否具有持续性

1、在上下游企业毛利率方面，公司所在硅片环节毛利率水平长期较为稳定且处于合理区间；随着原材料供需根本改善、市场需求持续旺盛以及公司产能快速提升，公司业绩具有持续性

2016年至2022年1-6月，公司所属光伏主产业链中多晶硅料、硅片、电池和组件环节平均毛利率情况如下表所示：

硅料、硅片、电池、组件毛利率情况（%）



数据来源：Wind，中原证券研究报告 2022-09-26

如上图所示，2016年以来，公司所属的硅片环节毛利率平均水平保持在20%左右，整体呈小幅波动趋势，但相对于其他产业链环节较为稳定：公司上游多晶硅料环节毛利率自2020年以来持续提升，目前已达到**70%**左右；公司下游电池片、组件环节毛利率自20%以上下降至目前的10%左右。

(1) 多晶硅料环节受供需错配影响，为产业链中毛利率波动较大的环节，目前该环节毛利率水平已处于历史高位

对于多晶硅料环节，2018年至2019年，受“531光伏新政”不利影响，光伏产品终端需求阶段性大幅下降，传导至公司上游多晶硅料环节，导致多晶硅料价格持续下降，多晶硅料厂商扩产转向谨慎。2020年以来，光伏制造成本因技术进步而进一步下降，光伏发电已步入“平价上网”时代，经济性凸显，叠加全球能源结构向清洁化方向转型目标亦已明确，光伏应用市场需求旺盛，上游多晶硅料厂商开始陆续启动扩产计划。受限于多晶硅料产能建设周期普遍超过1年，并且新增产能无法短期快速释放，产业链上下游形成阶段性产能错配，**2022年度**多晶硅料产量约为**82.7**万吨（约折合**295.4GW**），而**2022年度**全国硅片产量约为**357GW**，从而导致多晶硅料供不应求，多晶硅料价格快速上升，相应的毛利率处于行业较高水平。

根据多晶硅料企业协鑫科技公开披露文件显示，该公司2017年至2022年1-6

月光伏材料业务毛利率分别为27.20%、6.90%、3.30%、3.30%、32.90%、48.00%，近五年毛利率波动幅度较大。根据多晶硅料企业大全能源公开披露文件显示，该公司2020年至2022年多晶硅业务毛利率分别为33.18%、65.56%、74.79%，目前毛利率水平已处于历史高位。

(2) 硅片环节是制造高效率光伏产品的核心环节，该环节在产业链中的价格传导性较强，历史上盈利能力相对稳定且合理

对于硅片环节，由于硅片的内部缺陷和杂质会直接影响电池的效率和稳定性，其加工过程对于决定电池片质量较为关键，同时，高效硅片产品呈现供不应求局面，故上游多晶硅料价格上涨时，中游硅片环节可以通过同步调整硅片产品售价，将成本上涨压力向下游传导，从而维持相对稳定的合理毛利率水平。

根据公司同行业可比公司TCL中环公开披露文件显示，该公司2017年至2022年1-6月光伏硅片业务毛利率分别为18.66%、15.03%、17.87%、17.89%、22.73%、18.37%，近五年毛利率整体保持稳定。

(3) 电池组件环节靠近终端市场，定价方面受下游电站客户基于电站投资收益率考量的影响，由组件供应商和客户双方博弈确定；同时电池组件产品价格调整相对上游成本调整有一定的滞后性，因此毛利率波动较大

对于组件环节，因该环节直接面向终端市场，终端光伏系统建设受限于成本及收益约束对光伏产品涨价的接受程度有限，在“平价上网”初期，组件环节无法全额有效传导成本上涨压力，加之，组件环节具有即期确定价格并远期交易的特点，在原材料价格上涨周期中，其售价相对较低且波动弹性较小但其生产成本快速上升，从而导致组件环节的毛利率水平受到一定程度挤压，处于行业较低水平；对于电池环节，受技术路线存在不确定性因素影响以及上游硅片成本传导压力、组件市场成本控制压力两方面因素影响，电池环节的毛利率水平亦大幅波动并受到一定程度挤压，处于行业较低水平。

根据组件电池一体化企业爱康科技公开披露文件显示，该公司首期HJT电池产能于2020年投产，其2017年至2022年1-6月太阳能电池板（组件）业务毛利率分别为8.82%、9.14%、8.21%、-1.82%、-4.96%、-3.27%，呈波动中下降趋势。根据电池专业化企业爱旭股份公开披露文件显示，其2019年至2021年单晶PERC

太阳能电池片业务毛利率分别为17.51%、14.50%、5.43%，**2022年单晶太阳能电池及组件业务毛利率为13.05%**，呈持续下降后小幅回升趋势。

目前，根据公司公告、行业新闻等公开信息的不完全统计，主要多晶硅料企业在建及拟新建产能超过450万吨，随着新增产能的陆续释放，预计多晶硅料市场供需结构将得到根本性改善。2022年下半年以来，多晶硅料价格上涨趋势已放缓，价格已逐渐企稳。因此，在原材料供需结构改善以及光伏应用市场需求持续旺盛的背景下，光伏产业链上游多晶硅料环节毛利率有望自高点回落，从而有利于中游硅片、电池和组件环节获得合理的毛利空间。

截至2020年末、2021年末、**2022年末**，公司单晶产能分别达到约3GW、10GW、**23GW**，随着公司募投项目完成建设，公司单晶产能将达到35GW。因此，在上下游供需结构改善，市场需求持续旺盛，以及公司产能快速提升的背景下，公司业绩具有持续性。

2、在行业技术发展方向方面，随着硅片行业向大尺寸、薄片化、N型硅片迭代发展以及大尺寸、N型电池产能快速扩建，高效硅片产品存在阶段性和结构性产能缺口；公司具备高效硅片产品的生产及销售能力，公司业绩具有持续性

对于光伏硅片行业，目前硅片产品的技术迭代和发展方向主要为大尺寸、薄片化、N型产品。对于硅片下游电池行业，目前电池片产品的技术迭代和发展方向主要为大尺寸、N型电池产品，相关电池片产品均可使用大尺寸、N型硅片。

在大尺寸产品方面，通过直接增大硅片面积，可摊薄光伏产业链各环节的加工成本，降低光伏发电度电成本，根据中国光伏行业协会统计，**2022年**182mm和210mm尺寸硅片产品合计占比由**2021年的45%**迅速增长至**82.8%**，**预计未来其占比仍将快速扩大**。在薄片化产品方面，随着硅片的厚度减薄，单片硅片耗用的原材料将有所减少，从而降低产品生产成本。根据中国光伏行业协会统计，**2022年**P型单晶硅片平均厚度在**155 μ m**左右，较**2021年度**下降**15 μ m**，预计在**2023年**，硅片厚度仍将进一步下降。在N型硅片方面，相比当前主流以P型硅片为衬底的PERC电池，以N型硅片为衬底的TOPCon及HJT

电池转换效率提升潜力巨大，量产效率有望从目前的 24%左右提升至接近 26%，并且还具有双面率高、温度系数低、无光衰、弱光性能好等优势，成为行业公认的下一代主流技术路线，据中国光伏行业协会预测，至 2025 年 N 型电池市场占有率将达到 60%，未来将呈现 P 型与各类 N 型电池同时存在、并行发展的局面。2022 年，N 型硅片销量占比行业平均水平约为 10%，N 型硅片产品具有较为广阔的发展空间。

在上述行业技术发展趋势推动下，高效硅片产品存在结构性产能不足。根据中国光伏行业协会发布的《中国光伏产业发展路线图（2022 年版）》，2022 年度全国硅片产量约为 357GW，其中 166mm 及以下尺寸硅片占比约为 17.2%，即约 61GW，这部分硅片产能将自 2022 年开始逐步沦为落后、低效产能。扣减上述低效产能对应的产量后，2022 年，大尺寸高效硅片年产量约为 296GW，仍不能满足 2023 年 366GW 的大尺寸硅片市场需求。同时，随着具有更高效率的 N 型电池进入大规模导入期，电池行业现有厂商及新进入企业均积极布局高效电池产能。据集邦新能源（EnergyTrend）数据统计，预计 2023 年末 N 型电池片产能将达到 180GW。因此，高效电池技术的发展和有效应用将有效拉动对上游高效硅片的需求。

目前，公司已具备大尺寸、薄片化、N 型产品生产及销售能力，公司新建产能均可兼容大尺寸、薄片化、N 型产品制造，有效满足市场对于高效单晶产品需求亦符合下游电池环节技术发展方向。预计在高效光伏硅片产品阶段性及结构性供不应求情况下，公司生产的高效光伏硅片产品市场需求旺盛，公司业绩具有持续性。

3、在核心竞争力方面，公司产品技术指标已达到行业先进水平，公司已具备大尺寸、N型产品相关技术储备，产能具有后发优势可兼容各类高效硅片产品生产，相关高效产品销售结构处于行业先进水平；随着公司长期订单陆续执行，公司业绩具有持续性

在产品技术指标方面，公司产品技术指标已达到行业先进水平。根据《中国光伏产业发展路线图（2022 年版）》以及同行业公司公开披露信息，公司的单晶拉棒技术处于行业先进水平，主要体现在公司 5 项主要技术指标的量产水

平优于或等于行业水平，具体情况如下表所示：

序号	指标	公司技术先进性具体体现		
		指标先进性说明	行业水平	公司量产水平
1	拉棒电耗	单晶硅的生产过程具有高耗能特点，用电成本是单晶硅生产的一项重要成本，降低电耗可以有效地降低单晶硅的生产成本，电耗可以直接反映晶棒制造的技术水平。	2022年 ，拉棒平均电耗水平（方棒）为 24.4kWh/kg	目前拉棒平均电耗水平（方棒）为21.8kWh/kg
2	拉棒单炉投料量	单晶炉在一个运行周期内，投料量越大，晶棒的产出相应越大，单晶炉的投料量是影响单产水平的重要因素，可以直接反映晶棒制造的生产能力。	2022年 ，拉棒单炉投料量约为 3,100kg	目前32吋热场单炉投料量为3,000kg，36吋热场单炉投料量为3,500kg
3	耗硅量	耗硅量指生产每公斤方棒（含边皮复投料）所消耗的多晶硅原料量。清洗、破碎环节的损耗降低，生产环节环境控制，降低锅底料比例，优化机加环节精度控制，减少加工余量，提升降级硅料的分级和处理技术等，都将促使拉棒耗硅量下降。	2022年 ，拉棒耗硅量为 1.06kg/kg	目前各尺寸单晶硅棒平均拉棒耗硅量为 1.05kg/kg
4	碳氧含量	碳氧含量是单晶品质指标中的一项重要指标，而且也是形成同心圆、黑心片的重要因素。降低单晶中的碳氧含量，可以有效解决同心圆、黑心片问题，提升单晶硅片品质及综合可用率。	隆基绿能目前N/P型单晶间隙氧含量 $\leq 8.0 \times 10^{17}$ atoms/cm ³ ，替位碳含量 $\leq 5.0 \times 10^{16}$ atoms/cm ³	目前N型单晶间隙氧含量 $\leq 6.0 \times 10^{17}$ atoms/cm ³ ，替位碳含量 $\leq 5.0 \times 10^{16}$ atoms/cm ³ ；P型单晶间隙氧含量 $\leq 7.5 \times 10^{17}$ atoms/cm ³ ，替位碳含量 $\leq 5.0 \times 10^{16}$ atoms/cm ³
5	电阻率和少子寿命	单晶硅中的杂质尤其是金属杂质会影响晶体少子寿命。杂质越低，少子寿命越高。同等电阻率条件下，少子寿命越高，光电转换效率越高。	隆基绿能目前N型单晶电阻率为0.3~2.1Ω·cm，少子寿命 $\geq 500\mu\text{s}$ ； 1~7Ω·cm ，少子寿命 $\geq 1000\mu\text{s}$ ；P型单晶电阻率为0.4~1.1Ω·cm，少子寿命 $\geq 50\mu\text{s}$	目前N型单晶电阻率为0.3~2.1Ω·cm，少子寿命 $\geq 500\mu\text{s}$ ， 1~7Ω·cm ，少子寿命 $\geq 1000\mu\text{s}$ ；P型单晶电阻率为0.4~1.1Ω·cm，少子寿命 $\geq 70\mu\text{s}$

根据《中国光伏产业发展路线图（2022年版）》以及同行业公司公开披露信息，公司的单晶切片技术处于行业先进水平，主要体现在公司5项主要技术指标的量产水平优于或等于行业水平，具体情况如下表所示：

序号	指标	公司技术先进性的具体体现		
		指标先进性说明	行业水平	公司量产水平
1	金刚线母线直径	切片工序所用金刚线的直径可以反映硅片制造的技术水平：金刚线线径越细，切割时产生的锯缝硅料损失越少，硅棒出片量越多；同时，金刚线越细越容易出现断线问题，加工难度更大。	2022 年，金刚线母线直径为 38~57 μ m	目前切片工序用线最细线径为 32~40 μ m
2	硅片厚度	硅片厚度是用于衡量单片硅耗的技术指标，薄片化有利于降低硅片的单片硅耗，从而降低硅片成本。	2022 年，P 型单晶硅片平均厚度为 155 μ m，用于 TOPCon 电池的 N 型硅片厚度为 140 μ m	目前已实现 130~150 μ m 片厚硅片的量产，并可定制化生产最薄片厚为 130~145 μ m 的单晶矩形片产品
3	单位方棒出片量	单位方棒出片量是用于衡量切片产出率的技术指标，随着金刚线直径的降低及硅片厚度下降，等径方棒每公斤出片数量将增加。	2022 年，166mm、182mm、210mm 尺寸每公斤单晶方棒出片量约为 70 片、59 片、44 片	目前 166mm、182mm、210mm 尺寸每公斤单晶方棒出片量约为 71 片、61 片、46 片
4	硅片人均产出率	硅片人均产出主要指产线直接员工的人均产出（不含管理人员），反映了硅片生产的效率水平。随着工厂自动化水平的不断提升，单位产能逐步增加，硅片工厂的人均产出也快速提高。	2022 年，硅片产线晶体环节（拉棒/铸锭）人均产出率为 26.8 吨/年/人，切片人均产出率为 1.9 百万片/年/人	目前单晶硅片产线晶体环节（拉棒）人均产出率为 33.0 吨/年/人，切片人均产出率为 1.9 百万片/年/人
5	切片良率	硅片产品一般根据表面质量和导电性能标准被划分为 A 级品、B 级品、C 级品、D 级品，切片良率指同批次产品中 A 级品和 B 级品的占比。良率越高，切割技术和工艺越先进。	TCL 中环目前 210mm 产品良率 \geq 97%，京运通目前 210mm 产品良率约为 97%，上机数控首批次 210mm 产品良率约为 95%	目前 166mm、182mm、210mm 产品良率均 \geq 97%

在大尺寸、薄片化和 N 型高效硅片研发方面，公司已储备相关技术，2020 年 12 月，公司“HJT 电池用大尺寸硅片研发及产业化”项目荣获“江苏省光伏科学技术奖三等奖”，2021 年 12 月，公司“大尺寸单晶硅片”产品被认定为“江苏省专精特新产品”，2022 年 3 月，经中国有色金属工业协会专家评价，公司“低氧超薄大尺寸 N 型单晶硅片”项目相关技术均达到先进水平。

在大尺寸产品方面，根据中国光伏行业协会统计，2022 年 182mm 和 210mm 大尺寸硅片市场占比为 82.8%，2022 年公司大尺寸单晶硅片销量占比约为 88.36%，2023 年 2 月，公司大尺寸单晶硅片单月销量占比达到 99.23%，处

于行业先进水平。在薄片化产品方面，公司可生产厚度范围为 130 μm ~150 μm 厚度单晶硅片产品，覆盖市场上所有主流厚度尺寸产品；2022 年度，公司 150 μm 及以下片厚单晶硅片产品销量占比约为 33.89%；2023 年 2 月，公司 150 μm 及以下片厚单晶硅片产品单月销量占比达到 99.98%，处于行业先进水平。在 N 型产品方面，公司 N 型单晶硅片产品已经在中来股份、黄河水电、通威股份、晋能能源、韩华集团等厂家通过验证并批量供货，满足 TOPCon、HJT、IBC 等不同技术路线电池的需要；中国光伏行业协会统计 2022 年 N 型硅片市场占比为 10%，2022 年度，公司 N 型单晶硅片产品销量占比约为 9.59%，2023 年 2 月，公司 N 型单晶硅片单月销量占比达到 16.33%，处于行业先进水平。此外，公司已与通威股份、爱旭股份、正泰集团、润阳股份、中润光能、亿晶光电、中来股份、天合光能、新潮光伏、阿特斯、格林保尔、捷泰科技、晋能能源、东方日升、Mundra Solar（印度）、黄河水电等客户签订了在手未执行长单，截至 2022 年末，公司签订的硅片销售长单合同中尚未执行完毕的订单规模超过 70GW，长单合同的执行期已覆盖至 2025 年 12 月，为公司持续发展提供保障。在公司高效产品具备核心竞争力的背景下，随着上述在手订单陆续执行，公司业绩具有持续性。

综上，公司所处硅片环节毛利率水平长期较为稳定且处于行业上下游合理区间，公司主要产品技术向大尺寸、薄片化、N型硅片方向发展，技术路线较为明确，公司亦紧跟上述技术发展方向，产品技术指标达到行业先进水平，大尺寸、薄片化、N型硅片产品技术水平及销售比例亦处于行业前列。随着原材料供需根本改善、市场需求及高效产品需求持续旺盛、公司产能快速提升以及公司长期在手订单陆续执行，公司业绩具有持续性。

四、请保荐人、申报会计师发表明确意见

（一）核查程序

申报会计师履行了如下核查程序：

1、获取发行人销售明细表，分析收入构成、结合公开市场价格、询/比价单等复核明细产品的销售单价及变动情况；

2、获取发行人成本明细表，分析直接材料、直接人工及制造费用的明细构

成及单位成本的变动情况：

3、查阅同行业可比上市公司招股说明书、年报、问询函回复等公开披露文件，与同行业上市公司产品情况、毛利率数据进行对比分析；

4、访谈发行人主要管理人员，了解发行人实施单晶转型战略情况，分析产品毛利率变动原因以及与同行业可比公司毛利率差异原因等情况；

5、获取发行人销售明细表、研发项目明细表等，模拟测算扣除多晶业务后发行人报告期内主要财务指标情况；

6、查询行业研究报告、行业协会报告、同行业上市公司公告、行业新闻报道等，了解行业技术发展方向、竞争格局、上下游行业供需情况；

7、访谈发行人管理层及生产部门、研发部门负责人，了解发行人的产品特点、技术路线和技术储备、行业地位、竞争优势、各生产环节的产能建设情况，获取并统计已签订的长单销售合同，分析发行人业绩的持续性。

（二）核查意见

经核查，申报会计师认为：

1、多晶业务毛利率为负系公司实施单晶转型战略，多晶硅片产销量逐年下滑，产能闲置推高多晶硅片单位成本中的制造费用及直接人工所致，具备合理性。

2、单晶业务毛利率低于同行业可比公司系报告期内持续大幅扩产，爬产阶段成本前置而收入释放相对滞后，叠加整体业务规模较小，规模效应尚未充分显现所致，具备合理性。

3、单晶方棒销售价格主要以成本为依据，结合客户情况及市场行情等因素确定，单位成本的变动可以充分反映至销售价格，毛利率水平合理。

4、受托加工业务单位售价及单位成本与市场行情及公司实际情况相适应，毛利率水平合理。

5、在模拟多晶业务扣除的情况下，**报告期内**单晶产品毛利率稳定、盈利逐年增长。

6、发行人所处的硅片环节毛利率水平长期较为稳定，且处于行业上下游的合理区间。

7、硅片技术向大尺寸、薄片化、N型硅片方向发展，技术路线较为明确，发行人紧跟行业技术发展方向，产品技术指标达到行业先进水平，大尺寸、薄片化及N型硅片产品技术水平及销售比例亦处于行业前列。

8、随着上游原材料供需根本改善，市场需求及高效产品需求持续旺盛，发行人产能快速提升以及长期在手订单陆续执行，业绩具有持续性。

问题 2. 关于营业收入

申请文件及首轮问询回复显示：

(1) 单晶硅片产品价格与多晶硅料原材料采购价格月度价格变动趋势基本保持一致。多晶硅料采购价格、单晶硅片销售价格均基于最新市场价格由买卖双方协商确定。

(2) 发行人2019年度存在较大金额的受托加工业务，交易对方为关联方。2021年受托加工业务加工费有所上升。

请发行人：

(1) 结合主要产品单位毛利额情况说明主要产品的定价依据，是否依据多晶硅料的价格，是否为成本加成定价，是否存在因价格或销量协商失败导致产品未能按约定销售的情形。

(2) 按终端价格对原料价格不同程度的传导情况，模拟测算原材料价格大幅波动对单位毛利额、净利润等财务指标变动的的影响，不同情况下的盈亏平衡点情况，并说明发行人应对原材料价格大幅波动的具体措施及执行情况。

(3) 说明2022年1-6月受托加工费上升的原因及公允性，向关联方进行受托加工业务单价与向非关联方受托加工业务单价的差异原因及价格公允性。

请保荐人、申报会计师发表明确意见，并以表格形式说明境外销售与海关数据、中国出口信用保险公司数据、退税数据等的核查比例、核查证据等。

回复：

一、结合主要产品单位毛利额情况说明主要产品的定价依据，是否依据多晶硅料的价格，是否为成本加成定价，是否存在因价格或销量协商失败导致产品未能按约定销售的情形

(一) 公司主要产品的定价模式及价格调整机制

1、公司主要产品单晶硅片的销售价格参考同期公开市场报价与客户协商确定，未直接进行成本加成定价，价格呈现随行就市特点，未出现因价格或销

量协商失败导致产品未能按约定销售的情形

报告期内，公司所在硅片环节为充分竞争市场，主要产品单晶硅片的销售价格参考同期公开市场报价与客户协商确定。对于下游战略级客户，公司与客户签订框架合作协议方式锁定长期订单，协议中限定最低购销数量（但不限定销售价格）并规定一定数量的浮动销售量以保障优先供货，同时双方按月结合市场价格变动定期协商供货价格，价格根据市场变化随行就市。对于一般下游客户，公司采取款到发货模式，销售价格根据市场变化随行就市。上述两类销售模式下，公司单晶硅片产品售价均通过与客户协商确定，呈现随行就市特点，未直接进行成本加成定价。

在销售价格调整机制方面，公司所在光伏产业链中，多晶硅料采购价格、单晶硅片销售价格均基于最新市场价格由买卖双方协商确定，协商周期一般为一月一次，当月确定下月价格，如价格波动较大，则价格调整周期缩短到单周或两周。通过上述价格调整机制，市场价格波动导致的公司多晶硅料采购和单晶硅片销售端的价格调整一般能够同步进行，并且在一个月的周期内完成调整。报告期内，公司未出现因价格或销量协商失败导致产品未能按约定销售的情形。

2、公司主要产品单晶硅片的销售定价模式与同行业可比公司一致，符合行业惯例

公司单晶硅片产品定价模式与同行业可比公司一致。根据 TCL 中环披露的《2019 年面向合格投资者公开发行公司债券（第二期）信用评级报告》文件显示，该公司太阳能级单晶硅片的定价方式为根据市场平均价格进行相应调整，更多以随行就市的原则进行产品定价；根据隆基绿能披露的《关于与通威股份有限公司签订战略合作协议的公告》文件显示，2020 年至 2022 年通威股份每年向隆基绿能购买单晶硅片，其采购价格依据随行就市原则，按月定价。

综上，公司主要产品单晶硅片销售价格系参考市场价格并与客户协商确定，售价呈现随行就市特点，与同行业可比公司定价模式一致。

（二）2020 年以来，高效单晶硅片产品市场需求旺盛，其价格主要由市场供需决定，与原材料多晶硅料价格变动趋势一致，能够有效传导硅料价格上涨带来的成本压力，相应公司单晶硅片产品毛利率相对稳定

报告期内，公司单晶硅片产品各期单位毛利情况如下表所示：

项目	2022 年度	2021 年度	2020 年度
主营业务收入（万元）	1,176,041.58	340,808.78	77,196.12
主营业务成本（万元）	1,030,554.42	294,645.74	66,892.64
毛利额（万元）	145,487.16	46,163.05	10,303.48
销售数量（万片）	186,881.62	75,358.45	31,712.33
单位售价（元/片）	6.29	4.52	2.43
单位成本（元/片）	5.51	3.91	2.11
单位毛利（元/片）	0.78	0.61	0.32
毛利率	12.37%	13.55%	13.35%
毛利率变动	-1.17%	0.20%	/
其中：单位售价变动对毛利率影响	24.32%	40.01%	/
单位成本变动对毛利率影响	-25.50%	-39.81%	/

注 1：单位售价变动对毛利率的影响=（本期单位售价-上期单位成本）/本期单位售价-上期毛利率。

注 2：单位成本变动对毛利率的影响=本期毛利率-（本期单位售价-上期单位成本）/本期单位售价。

2020 年至 2022 年，公司单晶硅片产品单位毛利分别为 0.32 元/片、0.61 元/片和 0.78 元/片。2020 年以来，公司单晶硅片产品单位毛利额有所上升，主要系公司高效单晶硅片产品的下游需求旺盛、产品价格整体有所上涨影响。

2020 年以来，公司主要原材料多晶硅料价格处于上涨区间，因多晶硅料占单晶硅片中直接材料比例接近 90%，多晶硅料价格上涨导致公司所处硅片环节单位成本有所上升，但受益于高效单晶硅片产品仍然供不应求，公司能够及时通过对单晶硅片产品售价进行调整，将成本压力向下游传导。2021 年和 2022 年，公司单位成本变动对毛利率影响分别为-39.81%和-25.50%，而公司单位售价变动对毛利率影响分别为 40.01%和 24.32%，两者变动趋势一致，多晶硅料涨价带来的成本上升影响基本可以通过售价上涨向下游进行传导，相应公司毛利率保持相对稳定。2020 年至 2022 年，公司单晶硅片产品毛利率分别为 13.35%、13.55%和 12.37%，整体较为稳定，公司单晶硅片产品单位毛利分别为 0.32 元/片、0.61 元/片和 0.78 元/片，持续为正值。根据公司同行业可比公司 TCL 中环披露，该公司主营单晶硅棒和硅片产品研发、生产及销售，在近五年多晶硅料和单晶硅片产品价格波动情况下，其近五年销售毛利率亦稳定为正值。

综上，公司高效单晶硅片产品在定价方面未直接进行成本加成定价，呈现

随行就市特点，未出现因价格或销量协商失败导致产品未能按约定销售的情形；2020年以来，公司高效单晶硅片产品价格波动主要受产品供需因素决定，公司毛利率相对稳定符合行业特点。

二、按终端价格对原料价格不同程度的传导情况，模拟测算原材料价格大幅波动对单位毛利额、净利润等财务指标变动的情况，不同情况下的盈亏平衡点情况，并说明发行人应对原材料价格大幅波动的具体措施及执行情况

(一) 按终端价格对原料价格不同程度的传导情况，模拟测算原材料价格大幅波动对单位毛利额、净利润等财务指标变动的情况，不同情况下的盈亏平衡点情况

报告期内，公司主要产品单晶硅片直接材料中多晶硅料金额占比均接近90%，因此多晶硅料价格变动是影响单晶硅片单位成本变动的主要因素。同时，单晶硅片售价与多晶硅料价格有较高的联动性，故多晶硅料价格波动影响可以一定程度向下游传导。以公司2022年财务数据为基准，假设销量等其他因素均不发生变化，在多晶硅料价格下降10%、下降5%、保持不变、上升5%或上升10%五类情况下，模拟测算单晶硅片价格对多晶硅料价格变动不同程度传导情形下对单位毛利额、净利润等财务指标的具体影响情况如下：

1、假设单晶硅片环节无法传导主要原材料多晶硅料价格波动情形

该种情形下，单晶硅片产品售价无法传导成本波动，因此其售价保持不变，则原材料价格波动对公司2022年单位毛利额、净利润等财务指标变动的情况及盈亏平衡点测算情况如下表所示：

多晶硅料价格 波动幅度	-10%	-5%	0%	+5%	+10%	14.02% (盈亏平衡点)
单位售价(元/片)	6.29	6.29	6.29	6.29	6.29	6.29
单位成本(元/片)	5.07	5.29	5.51	5.74	5.96	6.14
单位毛利(元/片)	1.22	1.00	0.78	0.56	0.33	0.16
毛利率	19.42%	15.90%	12.37%	8.85%	5.32%	2.49%
净利润变动(万元)	+70,474.58	+35,237.29	0.00	-35,237.29	-70,474.58	-98,776.85
净利润(万元)	169,251.43	134,014.14	98,776.85	63,539.56	28,302.27	0.00

注：考虑所得税影响，净利润变动=(变动后单位毛利-实际单位毛利)*当期销量*0.85，下同。

如上表所示，单晶硅片价格完全无法传导硅料价格变动时，若多晶硅料价格上涨幅度达到**14.02%**，则达到盈亏平衡点。由于高效单晶硅片产品仍将呈现供不应求局面，高效单晶硅片产品的售价预计不会出现完全无法传导原材料价格波动的情形。

2、假设单晶硅片环节可以 50%传导主要原材料多晶硅料价格波动情形

该种情形下，单晶硅片产品售价可以按50%变动幅度传导成本波动幅度影响，则原材料价格大幅波动对公司**2022年**单位毛利额、净利润等财务指标变动的的影响及盈亏平衡点测算情况如下表所示：

多晶硅料价格波动幅度	-10%	-5%	0%	+5%	+10%	48.20% (盈亏平衡点)
单位售价 (元/片)	5.98	6.14	6.29	6.45	6.61	7.81
单位成本 (元/片)	5.07	5.29	5.51	5.74	5.96	7.65
单位毛利 (元/片)	0.91	0.84	0.78	0.71	0.65	0.16
毛利率	15.18%	13.74%	12.37%	11.07%	9.83%	2.01%
净利润变动影响 (万元)	+20,492.81	+10,246.41	0.00	-10,246.41	-20,492.81	-98,776.85
净利润 (万元)	119,269.67	109,023.26	98,776.85	88,530.44	78,284.04	0.00

如上表所示，单晶硅片价格以多晶硅料价格波动幅度的50%进行变动时，若多晶硅料价格上涨幅度达到**48.20%**，则达到盈亏平衡点。

3、假设单晶硅片环节可以 100%传导主要原材料多晶硅料价格波动情形

该种情形下，单晶硅片产品按100%变动幅度传导成本波动幅度影响，则原材料价格大幅波动对公司**2022年**单位毛利额、净利润等财务指标变动的的影响及盈亏平衡点测算情况如下表所示：

多晶硅料价格波动幅度	-10%	-5%	0%	5%	10%	-33.50% (盈亏平衡点)
单位售价 (元/片)	5.66	5.98	6.29	6.61	6.92	4.19
单位成本 (元/片)	5.07	5.29	5.51	5.74	5.96	4.03
单位毛利 (元/片)	0.59	0.69	0.78	0.87	0.96	0.16
毛利率	10.47%	11.47%	12.37%	13.19%	13.93%	3.74%
净利润变动影响 (万元)	-29,488.95	-14,744.48	0.00	+14,744.48	+29,488.95	-98,776.85
净利润 (万元)	69,287.90	84,032.38	98,776.85	113,521.33	128,265.80	0.00

如上表所示，单晶硅片售价波动幅度与多晶硅料售价波动幅度完全一致，若不考虑价格下降带来的销量及毛利额增长，多晶硅料价格下跌幅度达到**33.50%**，则达到盈亏平衡点。

2022年12月至2023年1月，多晶硅料价格出现暂时性下行调整，2023年2月，多晶硅料价格开始回调，截至本问询回复报告出具日，多晶硅料价格和单晶硅片价格已企稳。未来，随着新建多晶硅料产能陆续释放，预计多晶硅料价格持续单边上涨的概率较小，且长期而言存在下降可能。随着多晶硅料的供给增加及价格下降，光伏制造成本将进一步下降，从而带动光伏应用端建设成本下降，光伏市场需求有望进一步提升，光伏制造环节主要材料销量亦将有所增加，从而有效提升光伏制造环节主要材料制造企业经营业绩。**此外，随着市场需求提升、N型电池扩产进度加速以及硅片环节部分企业一体化导致的外销数量减少，高效单晶硅片产品仍处于供不应求状态，硅片环节价格预计仍将有所支撑。**

(二) 说明发行人应对原材料价格大幅波动的具体措施及执行情况

公司采取了系列措施应对原材料价格大幅波动风险，降低原材料价格波动对公司经营的不利影响，具体情况如下：

1、销售方面，公司关注原材料市场价格并及时调整销售定价

(1) 销售方面应对措施

①公司每周对主要原材料公开市场价格及同行业可比公司市场报价进行密切关注和跟踪统计，同时对主要原材料价格走势进行分析，根据原材料价格变动情况及未来走势情况及时调整销售价格。

②若主要原材料价格在短期内快速上涨，公司可通过价格调整机制，在产品定价过程中考虑原材料价格涨幅，从而提高产品售价，降低主要原材料价格上涨对经营业绩的影响。

(2) 销售方面应对措施执行情况

报告期内，原材料价格波动可传导至销售价格，公司通过密切关注主要原材料市场价格及时调整价格、根据主要原材料供需状况分析销售周期内价格走

势等多种方式最大程度降低原材料价格波动不利影响。

报告期内，公司在原材料价格大幅波动情况下销量实现持续增长，盈利能力保持稳定，原材料价格波动对公司持续经营能力不构成重大不利影响。

2、采购及生产方面，公司根据生产及销售情况控制采购节奏，提高采购与销售匹配度，加快存货周转效率，合理管理库存规模

(1) 采购及生产方面应对措施

①公司根据销售发货计划、生产计划制定原材料采购计划；除此之外，公司原材料采购亦综合考虑原材料市场价格走势及供求状况变化等因素，通过对主要原材料每周公开市场价格及主要供应商市场报价进行紧密关注和统计，同时对主要原材料价格走势进行分析，根据原材料价格变动情况及未来走势情况对原材料采购计划进行动态调整。

②公司通过加强库存管理、提高存货周转效率，紧密衔接销售发货、存货库存及原材料采购，提高存货与销售订单匹配度，合理安排安全库存规模，最大程度降低安全库存在原材料价格大幅波动情况下对公司经营业绩影响。

(2) 采购及生产方面应对措施执行情况

报告期内，公司主要原材料实际采购均价与市场均价基本保持一致；报告期各期，公司存货周转速度持续改善，存货周转率分别为8.31、5.03和11.75，高于同行业可比公司平均水平；公司原材料平均安全库存周期保持在1个月左右，与长单价格确定周期基本保持一致。

3、经营策略方面，持续扩大产销规模，增强抗风险能力

(1) 经营策略应对措施

公司通过持续的研发投入、不断优化的产品品质和技术指标、积极的市场开拓，持续扩大产销规模，增强规模效应，从而增强公司应对主要原材料价格波动的抗风险能力。

(2) 经营策略应对措施执行情况

报告期内，公司单晶硅片销量分别达到1.86GW、5.62GW和15.43GW，经营规模持续扩大。销量增加带来的规模化经济效益不断凸显，单位毛利和净利润水平持续上升，公司应对主要原材料价格波动的抗风险和抗波动能力得以增强。

综上，公司从销售、采购及生产、经营策略等方面执行系列具体措施降低上游原材料价格波动对公司经营的不利影响。

三、说明 2022 年 1-6 月受托加工费上升的原因及公允性，向关联方进行受托加工业务单价与向非关联方受托加工业务单价的差异原因及价格公允性

(一) 2022 年度受托加工费上升的原因及公允性分析

1、2022 年度，公司受托加工费上升主要系公司为巩固与多晶硅料供应商或一体化厂商之间的长期合作关系而进行主动扩大受托加工业务规模的结果

2022年度，公司提供受托加工服务而收取的加工费较上年同期大幅增加 29.16%，具体情况如下表所示：

单位：万元

产品形态	受托加工环节	2022年度	同比变动	2021年度
单晶硅片	拉棒+机加工+切片	6,719.77	4.78%	6,413.22
	切片	165.67	-67.06%	502.89
单晶方棒	拉棒+机加工	2,858.09	371.01%	606.80
	机加工	-	-100.00%	20.82
合计		9,743.52	29.16%	7,543.74

2022年度，受主要原材料多晶硅料供应紧张，价格维持高位运行的影响，公司为确保多晶硅料供应，巩固与通威股份、天合光能等主要原材料供应商或一体化厂商的长期合作关系，延续2021年下半年的策略，在上述客户多晶硅料和电池产能充足而硅片或硅棒产能不足的情况下，提供较大规模的涵盖“拉棒+机加工+切片”环节的全流程受托加工服务和涵盖“拉棒+机加工”的多环节受托加工服务，导致2022年度受托加工业务规模收入大幅增加至9,743.52万元。

2、2022 年度，公司受托加工业务单价公允

公司受托加工业务的定价综合考虑交付产品的尺寸、加工环节的数量等因素影响，总体呈现产品尺寸越大单价越高、加工环节数量越多单价越高的特点。

同时，公司与不同客户的合作背景及协商情况存在差异，亦会对定价产生一定影响。

2022年度，公司分环节的受托加工单价公允，具体情况如下表所示：

单位：元/片

产品形态	受托加工环节	公司单价	可比价格	定价方式
硅片	切片	0.41【注1】	0.41【注2】	参考市场价格，协商定价
	拉棒+机加工+切片	1.65	1.42【注3】	协商定价
方棒	拉棒+机加工	1.58【注4】	/【注5】	协商定价

注1：为保证数据可比性，上表对剔除公司通过取得“LCA 碳足迹”认证拓展的高毛利境外切片客户 Norwegian Crystals 影响后的单一“切片”环节单价进行了列示。若不剔除相关影响，单价为 0.52 元/片。

注2：切片环节可比价格为公司 2022 年度 210mm 尺寸 160 μm 片厚硅片“切片”单环节的外协加工单价，2022 年度公司单一“切片”环节主要受托加工该规格型号的单晶硅片。

注3：2022 年度，公司开展“拉棒+机加工+切片”全流程加工服务的加工费为 1.65 元/片，主要加工 210mm 尺寸单晶硅片；根据《关于江苏润阳新能源科技股份有限公司首次公开发行股票并在创业板上市申请文件的审核问询函的回复》中披露，2022 年度外协厂商为其提供的“硅料加工成 182mm 尺寸硅片服务”的加工单价为 1.42 元/片。

注4：公司提供“拉棒+机加工”受托加工服务产出的产品为方棒，销售单价的单位为“元/千克”，为便于直观比较各加工环节的定价情况，上表根据方棒的理论出片数折算成以“元/片”为单位的销售单价进行列示。

注5：鉴于“拉棒+机加工”环节受托加工服务无可参考的公开市场报价，同行业可比公司均未披露类似环节的加工费，且公司同期采购的外协服务不包括“拉棒+机加工”环节，故暂无可比价格。2021 年度及 2022 年度，公司开展“拉棒+机加工”环节的受托加工业务主要为满足少量客户的临时性需求，其中 95% 以上的收入来自包头阿特斯阳光能源科技有限公司，加工费分别为 1.28 元/片和 1.58 元/片。其中，2021 年度加工费为 1.28 元/片主要系公司以同期 210mm 尺寸的“拉棒+机加工+切片”全流程加工费 1.68 元/片扣除同期公司 210mm 尺寸单一“切片”环节加工费 0.42 元/片而得出的 1.25 元/片作为参考价格，经与客户协商确定；2022 年度，随着半成品单晶方棒的市场行情持续走俏，经公司与客户友好协商，加工费上涨至 1.58 元/片。

(1) “切片”单环节加工费各尺寸切片加工费与同尺寸外协加工单价基本保持一致，定价公允

2022 年度，剔除公司通过取得“LCA 碳足迹”认证拓展的高毛利境外切片客户 Norwegian Crystals 影响后（收入规模较小，仅为 106.15 万元，单价为 0.62 元/片）后，公司所加工的单晶硅片尺寸主要为 210mm 尺寸 160 μm 片厚，加工费为 0.41 元/片，与公司同期 210mm 尺寸 160 μm 片厚单晶硅片的外协加工单价 0.41 元/片基本一致，定价公允。

(2) 多环节加工费综合考虑加工环节数量、产品尺寸及市场价格等多方面因素与协商情况确定，定价公允

2022年度，公司“拉棒+机加工+切片”全流程加工费为1.65元/片，因涉及的加工环节更多，较“拉棒+机加工”环节加工费1.58元/片亦较高。

公司“拉棒+机加工”环节受托加工服务交付的产品为半成品单晶方棒，整体收入金额较小仅为2,858.09万元，且多为满足少数客户的临时性需求而开展，由于没有公开市场价格作为参考，双方往往根据实际情况协商确定加工费。

2022年度，公司“拉棒+机加工”环节受托加工收入中99%以上来自包头阿特斯阳光能源科技有限公司，因单晶方棒市场行情持续走俏，且该客户对交付产品的要求较高，双方结合实际情况协商确定了相对较高的加工费，折算成单片加工费为1.58元/片。

同时，鉴于公司“拉棒+机加工+切片”全流程加工服务所加工的单晶硅片主要为210mm尺寸，其加工费与《关于江苏润阳新能源科技股份有限公司首次公开发行股票并在创业板上市申请文件的审核问询函的回复》中披露的同期其外协厂商为其提供的“硅料加工成182mm尺寸硅片服务”的加工单价1.42元/片相比高出0.23元/片。其中，“切片”单环节210mm尺寸加工费（0.41元/片）较182mm尺寸加工费（0.31元/片）高出约0.10元/片；其余部分则是“拉棒+机加工”环节中因产品尺寸更大导致加工难度和成本增加而产生的加工费差异。

综上，2022年度，公司各环节受托加工服务加工费定价公允。

（二）向关联方进行受托加工业务单价与向非关联方受托加工业务的差异及公允性分析

报告期内，公司仅于2020年度向关联方提供受托加工服务。2020年度，公司同时向关联方及非关联方提供单一“切片”环节受托加工服务，具体情况如下表所示：

受托加工环节	客户性质	销售收入 (万元)	销售数量 (万片)	单价 (元/片)	可比价格 (元/片)
切片	关联方	6.24	22.67	0.28	0.25
	非关联方	116.64	180.69	0.65	
	非关联方（剔除客户为Norwegian Crystals的情形）	0.16	0.63	0.26	

注：可比价格为《江苏润阳新能源科技股份有限公司首次公开发行股票并在创业板上市招股书（申报稿）》中披露的硅片外协加工单价。

由上表可知，2020年度公司单一“切片”环节的受托加工服务客户主要为公司通过取得“LCA碳足迹”认证拓展的高毛利非关联方境外切片客户 Norwegian Crystals，加工费较高。剔除其影响后，公司2020年度仅实现零星单一“切片”环节受托加工业务收入6.40万元，且向关联方进行受托加工业务单价与向非关联方受托加工加工业务不存在重大差异，与可比价格亦较为接近。

总体而言，公司向关联方提供受托加工业务与向非关联方提供受托加工业务的单价不存在重大差异，公司向关联方进行受托加工业务的定价公允。

四、请保荐人、申报会计师发表明确意见，并以表格形式说明境外销售与海关数据、中国出口信用保险公司数据、退税数据等的核查比例、核查证据等

（一）核查程序

申报会计师履行了如下核查程序：

1、获取发行人销售合同及采购合同并对合同约定的定价及违约条款政策进行分析，查阅单晶硅片产品公开市场价格及发行人单晶硅片产品销售价格，查阅多晶硅料产品公开市场价格及发行人多晶硅料产品采购价格，分析价格是否具备联动性；

2、查询发行人同行业公司重大合同定价模式、同行业公司产品价格定价依据、同行业公司历史业绩情况，分析单晶硅片产品是否具备“成本加成”特征；

3、取得发行人收入成本明细表，分析发行人报告期内毛利额及变动原因；

4、对发行人上游原材料多晶硅料价格波动以及其对单晶硅片传导情况进行模拟测算，分析上游原材料价格波动影响；

5、与发行人管理人员进行访谈，了解发行人应对上游原材料价格波动的相关措施及执行情况；

6、获取发行人受托加工销售明细表，分析受托加工业务收入、销量及加工费公允性；

7、境外销售与海关数据、退税数据等的核查比例、核查证据如下表所示：

项目【注1】	2022年度	2021年度	2020年度	核查证据
审定境外收入	4,898.10	33,477.01	20,460.16	/
函证确认收入	3,946.41	33,142.24	20,451.98	函证
函证核查确认比例	80.57%	99.00%	99.96%	
走访/访谈确认收入	4,496.03	26,306.23	19,737.92	访谈记录
走访/访谈核查确认比例	91.79%	78.58%	96.47%	
退税数据确认收入	4,898.10	33,477.01	20,460.16	退税申报表、 资金流水
退税数据核查确认比例	100.00%	100.00%	100.00%	
提单、签收单等单据确认收入	4,898.10	31,578.86	18,356.86	提单、签收单
提单、签收单等单据核查确认比例	100.00%	94.33%	89.72%	
资金划款凭证确认收入	4,389.88	26,061.85	18,358.90	银行回单
资金划款凭证核查确认比例	89.62%	77.85%	89.73%	
海关数据确认收入	4,898.10	33,477.01	20,460.16	海关数据 【注2】
海关数据核查确认比例	100.00%	100.00%	100.00%	

注1：由于公司的境外主要客户资质、信誉及回款记录较佳，公司在报告期内未通过中国出口信用保险公司对出口销售办理信用保险业务，无相关数据；

注2：海关数据取自海关总署中国电子口岸系统出口数据。

（二）核查意见

经核查，申报会计师认为：

1、发行人主要产品单晶硅片的销售价格参考同期公开市场报价与客户协商确定，未直接进行成本加成定价，价格呈现随行就市特点，未出现因价格或销量协商失败导致产品未能按约定销售的情形。

2、发行人已根据终端价格对原料价格不同程度的传导情况，模拟测算了原材料价格大幅波动对单位毛利额、净利润等财务指标变动的的影响以及不同情况下的盈亏平衡点情况。

3、发行人已采取关注原材料市场价格并及时调整销售定价，根据生产及销售情况控制采购节奏，提高采购与销售匹配度，加快存货周转效率，合理管理库存规模，持续扩大产销规模等有效措施降低上游原材料价格波动对公司经营的不利影响。

4、2022年度，公司受托加工费上升主要系公司为巩固与多晶硅料供应商或一体化厂商之间的长期合作关系而进行主动扩大受托加工业务规模的结果，具备合理性。

5、公司向关联方提供受托加工业务与向非关联方提供受托加工业务的单价不存在重大差异，公司向关联方进行受托加工业务的定价公允。

问题 3. 关于营业成本

申请文件及首轮问询回复显示：

(1) 发行人循环料的投入产出比分别为40.10%、37.39%、41.74%和44.56%。

(2) 发行人主要原材料包括多晶硅料、热场材料等。报告期内多晶硅料单耗的变动与硅片尺寸有关。

(3) 发行人2022年新增委外加工提纯锭、电池片等业务。

请发行人：

(1) 说明循环料的会计处理及成本分摊情况，投入产出过程对应实物、单据流转情况，模拟测算剔除循环料后发行人主要财务指标情况。

(2) 说明热场材料的具体内容、采购金额、占比、单价等，热场材料采购价格公允性，并按照产品尺寸说明主要产品单耗情况及变动原因。

(3) 说明主要外协加工产品加工费的定价方式及公允性，不同外协加工供应商的加工费存在一定差异的原因及合理性。

(4) 说明生产过程中是否产生废料，若是，请说明废料的内容、处理方式、金额、是否对外销售等。

请保荐人、申报会计师发表明确意见，并按照首问询函问题3的要求说明对循环料投入产出过程实物流、成本核算、单据等的核查证据、核查比例及核查结论。

回复：

一、说明循环料的会计处理及成本分摊情况，投入产出过程对应实物、单据流转情况，模拟测算剔除循环料后发行人主要财务指标情况

(一) 说明循环料的会计处理及成本分摊情况

1、循环料等副产品定义

在单晶拉棒、机加工和切片等主要生产环节中，除产出单晶硅棒、单晶硅片主产品以外，还伴随产出副产品回收料和一般固体废物硅泥。回收料中，存在一定杂质但可经加工并再次投炉使用的多晶硅料简称“循环料”，杂质含量较高的不可继续投炉使用的多晶硅料简称“废料”。多晶硅料在加工成硅片的过程中，对应的产出情况如下图所示：



2、公司生产过程中产生循环料、废料、硅泥情形符合行业惯例

根据沐邦高科于《江西沐邦高科股份有限公司非公开发行股票申请文件反馈意见的回复》中的披露，其全资子公司豪安能源主营业务为光伏单晶硅片的研发、生产与销售，其关键生产环节分别为单晶硅拉晶、截断、开方等，与公司生产环节基本一致。豪安能源在拉晶过程中同样会产生一部分头尾料、锅底料、落地料等废料，并在切片过程中会产生硅泥。

根据中国光伏行业协会发布的《中国光伏产业发展路线图（2021年版）》中对耗硅量的定义：“耗硅量指生产每公斤方棒（含边皮复投料）所消耗的多晶硅原料量（按年度统计）”，该处“边皮复投料”与公司“循环料”类似，均为可再次投炉使用的硅料，在单晶拉棒、开方等环节产生循环料系行业内普遍现象，公司循环料的生产和使用具备合理性。

综上，公司生产过程产生循环料、废料和硅泥符合行业惯例，具备合理性。

3、循环料等副产品的成本分摊原则

在多晶硅料投入后，公司产出主要产成品为硅片，副产品为回收料（包含

循环料与废料)、硅泥。由于硅泥系公司生产过程的合理损耗且价值量较低，不分摊成本；循环料与废料按照等级并参照当期多晶硅料价格的比例分摊成本；剩余成本计入产成品成本中。关于废料与硅泥的基本情况详见本题回复“四/（二）废料、硅泥的处理方式、金额、对外销售情况”。

4、循环料的具体会计处理情况

（1）循环料分类及定价原则

报告期内，根据循环料的杂质含量高低，公司制定了《循环料分级工艺标准》和《H型回收料分级规格书》分类标准，依据中心电阻率、少子寿命和碳含量三个核心指标将循环料分为甲等级、乙等级与丙等级。其中，中心电阻率代表测量点掺杂浓度，一般测量点杂质浓度含量越高，该指标越低；少子寿命代表测量点少数载流子复合速率，一般测量点杂质浓度含量越高，该指标越低；碳含量代表测量点碳元素浓度，一般测量点杂质浓度含量越高，该指标越高。

（2）循环料成本分摊与结转

①循环料产出的成本分摊

在生产过程中产生的循环料，根据产生的循环料数量乘以依照定价原则制定的单价作为循环料的入库成本进行归集，当月总成本扣除循环料成本后，剩余的成本在当月的完工产品中进行分配。待完工产品实现销售后，结转至对应的营业成本中。公司按照循环料与完工产品分配金额，借记‘存货-循环料’、‘存货-产成品/半成品’科目，贷记‘生产成本’科目。

②循环料定价原则及合理性

不同等级循环料入库成本定价原则如下表所示：

等级	定价原则
甲等级	95%*当期硅料价格-4.2
乙等级	30%*当期硅料价格
丙等级	20%*当期硅料价格

对于甲等级循环料，公司后续对其进行酸洗等加工处理后即可用于再次投炉使用（以下简称“复投”），甲等级循环料投入形成硅片售价与正常硅片基本一致，酸洗工序损耗约为5%，酸洗成本约为4.2元/公斤。因此，按上表中所列

定价方式，循环料复投时的成本与当期外购硅料价格基本一致，定价具有合理性。

对于乙丙等级循环料，由于其复投需要经过提纯、开方、酸洗等较多工序且产出的硅片因杂质含量更高而质量偏低，并不具备活跃的销售市场。但上述乙丙等级循环料可以作为废料对外出售，废料销售价格约为当期多晶硅料市场价格的 20%-30%。因此，公司以废料销售价格对应的折扣率对乙丙等级循环料进行定价，定价具有合理性。

③循环料投入的成本结转

公司生产过程中领用的循环料，根据当月实际领用循环料数量对应的账面价值结转至当月产成品的生产成本中。借记‘生产成本’科目；贷记‘存货-循环料’科目。

5、循环料等副产品的会计处理及成本分摊原则符合企业自身产品成本核算实质，能够客观反映主营业务经营成果，真实反映其存货价值，符合企业会计准则的相关规定

根据《企业会计准则第 1 号——存货》第七条：在同一生产过程中，同时生产两种或两种以上的产品，并且每种产品的加工成本不能直接区分的，其加工成本应当按照合理的方法在各种产品之间进行分配。

根据《企业产品成本核算制度（试行）》中规定：副产品，是指企业同一生产过程中，使用同种原料，在生产主产品的同时附带生产出来的非主要产品。一般采用可变现净值、固定价格等方法确定成本，从主产品成本中扣除。

因此，基于上述规定，公司将主产品与循环料等副产品进行区分，并将总生产成本在主产品与副产品间进行分配，符合公司自身产品成本核算实质，能够客观反映主营业务经营成果。另外，考虑不同等级的循环料质量存在差异及循环料后续用途的不同，根据循环料的不同等级，按照硅料的市场价格为基础乘以一定比例进行计价，能真实反映其存货价值，符合企业会计准则的相关规定。报告期内，公司上述成本核算方式保持一致性。

6、循环料成本核算及会计处理符合行业惯例

由于同行业可比公司上市时间较早或为一体化企业且较少对外销售循环料，同行业可比公司均未详细披露循环料的成本分摊方法。其他存在循环料的公司，在成本分摊时亦采用了通过售价/经济价值等确定循环料成本后，剩余成本结转至当期产成品成本的方法，具体如下表所示：

公司名称	成本分摊方法
三安光电 (600703.SH)	公司的贵金属成本核算流程是按照当月实际领料数量进行归集，待期末根据车间回收的黄金废料数量以及含金量，将车间回收的黄金废料数量乘以加权含金量后计算出纯黄金的数量，将纯黄金数量乘以当月黄金的加权平均单价作为回收黄金的入库成本进行归集，当月总的归集成本扣除回收黄金归集的成本后，剩余的成本在当月完工的芯片数量与在产品芯片数量折成约当产量后进行分配。待完工芯片销售后，结转完工芯片成本。黄金对外销售后，同步结转黄金的回收成本。【注】

注：此处回收黄金相当于公司循环料。

综上，公司循环料成本分摊与会计处理符合有类似情形的公司惯例。

（二）投入产出过程对应实物、单据流转情况

1、循环料产出

单晶及机加车间产出循环料后，由车间员工按照品类分类放至指定区域，由质量部进行等级检测，并由机加车间、原料部门员工按物料品类进行收集、打包、称重，填写《硅料收集卡》，称重完毕后，由机加车间、原料部门与仓库进行交接，仓库部门复核称重后，仓库进行验收入库，计划部制作 ERP《材料入库单》。

2、循环料酸洗

仓库根据计划派工，将需要酸洗的循环料送至原料车间进行酸洗、破碎，仓库管理人员与原料车间人员进行交接，原料车间确认每托来料附《硅料收集卡》，并且信息卡与实物一致。经原料车间人员、仓库管理人员双方审核后，由原料车间制作 ERP《材料出库单》。

原料车间完成循环料的清洗破碎作业后，将破碎合格的硅料进行成品包装，每筐成品进行标识，原料车间人员与仓库管理人员双方核验后，由原料车间制作 ERP《产成品入库单》。

2020 年至 2022 年度，公司酸洗过程中的硝酸或柠檬酸耗用量与循环料的配比基本稳定，具体情况如下：

单位：吨

项目	2022 年度	2021 年度	2020 年度
循环料酸洗交库数量 A	30,286.59	9,551.62	3,483.03
按配比的硝酸或柠檬酸总耗用量 B	737.75	261.85	100.20
量耗 C=B/A	0.024	0.027	0.029

注：公司从2020年开始存在内部酸洗，详见本题回复“五/（一）核查程序”。

3、循环料投入

计划部物料计划员根据生产任务情况下达《生产任务单》，计划员根据《生产任务单》以及技术部投料工艺要求，核算循环料需求，制作 ERP《材料出库单》，仓库管理人员根据电子版《材料出库单》办理出库以及发运。仓库与备料车间进行物料交接，并由备料车间装料人员按要求进行装塌。

（三）模拟测算剔除循环料后发行人主要财务指标情况

1、公司产出的循环料单位价值量较高，具有较高的经济性，需要回收利用

公司产出的循环料产品实质为含有一定杂质的多晶硅料产品，其单位产品的价值量较高，在经酸洗、破碎等环节处理后可进行复投生产硅棒，因此，通过回收利用可以增加存货周转速率、减少资金占用。与公司情况类似，根据三安光电（600703.SH）于《三安光电股份有限公司与中信证券股份有限公司关于2021年度非公开发行A股股票申请文件二次反馈意见的回复》披露，该公司亦对其生产过程中的贵金属进行回收利用，公司循环料产品类似该案例中贵金属性质。

2、同行业可比上市公司亦对循环料进行回收利用

循环料复投是光伏行业的普遍做法。根据公开信息，同行业上市公司对生产过程中产生的可以回收利用的副产品（与公司循环料定义一致）进行复投使用的具体情况如下：

公司名称	披露文件	披露内容
晶科能源	《晶科能源首次公开发行股票并在科创板上市	配料：将多晶硅和回收料按质量进行分类配比，最后计算出需要的掺杂剂重量。

公司名称	披露文件	披露内容
	招股说明书》	
京运通	《首次公开发行股票（A股）招股说明书》	项目营运期产生的工业固废包括废氮化硅粉尘、废坩埚、边角废料、废硅屑、废钢线、头尾废料、废硅片、废玻璃等，通过返回铸锭车间、材料生产厂家或外售于废品收购站加以回收利用。

3、假设投入全部为原生硅料且产出的循环料在当期加工后对外销售，则会导致收入成本同时增加，但对公司净利润水平无影响

报告期各期，若假设公司全部投入原生硅料，产出的循环料不进行复投，鉴于循环料仍具有一定的经济价值，经过加工后其成本等同于多晶硅料价格并可对外以多晶硅料价格进行销售。因此，该种情况下，对公司的影响包括：（1）公司需要额外购买 40%的多晶硅料以达到目前年度产量；（2）循环料产出约为总投入的 40%，该部分经加工后成本与收入相同，故在主营业务中新增多晶硅料-循环料收入及成本，未增加毛利，对公司净利润水平无影响。

综上，若假设公司采用原生硅料代替循环料投入并将循环料加工后对外销售，不会影响公司净利润指标，仅造成公司资金占用增加及存货周转水平下降，公司循环料复投具有经济性与必要性。

二、说明热场材料的具体内容、采购金额、占比、单价等，热场材料采购价格公允性，并按照产品尺寸说明主要产品单耗情况及变动原因

（一）热场材料采购的具体情况

热场材料系公司拉晶环节中单（多）晶炉内使用的耗材，用于构建热场系统创造高温环境以熔化硅料，并使得长晶过程保持在一定温度下进行。高温工作环境要求热场材料需要具备较好的耐热性能，亦使得不同种类的热场材料使用寿命有限，需根据各自的使用寿命进行定期更换。

一套完整的热场系统由超过 30 种类型的上百个热场材料部件组成，其中石英坩埚、坩帮、导流筒、保温筒、加热器为关键部件，价值较高，且合计占单套热场系统金额的比例超过 50%。报告期内，公司采购及生产使用的坩帮、导流筒及保温筒等主要为碳碳复合材料。

以内蒙古欧晶科技股份有限公司（主营石英坩埚产品、硅材料清洗服务、切削液处理服务）为例，其《首次公开发行股票招股说明书》披露石英坩埚为拉制大直径单晶硅的消耗性器皿和光伏单晶炉的关键部件；以湖南金博碳素股份有限公司（主营光伏行业晶硅制造热场系统碳基复合材料及产品的研发、生产和销售）为例，其《首次公开发行并在科创板上市招股说明书》披露坩埚（即坩帮）、导流筒、保温筒及加热器等为单晶拉制炉热场系统的主要部件。上述情形与公司认定关键部件的口径基本一致。

此外，热场材料还包括板材（如盖板、护板）、紧固件（如螺栓、螺杆）等种类数量繁多、但单价相对较低的其他零部件。

报告期内，公司对上述关键部件的采购金额占热场材料采购金额的比例均超过 60%，具体情况如下所示：

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
石英坩埚	27,429.52	43.86%	5,667.95	13.35%	1,877.42	20.24%
坩帮	6,406.92	10.25%	7,088.93	16.69%	1,091.54	11.77%
保温筒	3,903.65	6.24%	7,533.25	17.74%	1,586.20	17.10%
导流筒	1,176.74	1.88%	2,803.71	6.60%	475.64	5.13%
加热器	4,643.92	7.43%	3,663.36	8.63%	710.68	7.66%
其他	18,975.80	30.34%	15,708.92	36.99%	3,535.17	38.11%
合计	62,536.56	100.00%	42,466.11	100.00%	9,276.66	100.00%

注 1：导流筒分为外导流筒及内导流筒，报告期内公司采购及消耗的外导流筒均为碳碳复合材质，单价较高，各期采购金额较大；而内导流筒主要为石英、陶瓷或石墨材质，单价较低，各期采购金额亦较小，故合并至其他中进行披露。上表中导流筒仅指代外导流筒，下同；

注 2：加热器分为主加热器、底加热器等，报告期内公司采购及消耗的主加热器单价较高，各期采购金额较大；而底加热器各期采购金额较小，故合并至其他中进行披露。上表中加热器仅代指主加热器，下同；

注 3：热场材料业内通常以“坩埚”指代“坩帮”，为与“石英坩埚”相区分，本文所指“坩帮”均为碳碳复合热场材料行业披露之“坩埚”，下同。

（二）热场材料采购价格公允

1、热场各关键部件的采购价格公允

报告期内，公司各类热场材料中关键部件的采购数量、单价及公允性分析如下所示：

(1) 石英坩埚

报告期内，公司石英坩埚的采购情况如下表所示：

指标	2022 年度	2021 年度	2020 年度
金额（万元）	27,429.52	5,667.95	1,877.42
数量（只）	28,820	11,442	6,646
采购单价（元/只）	9,517.53	4,953.63	2,824.88
可比市场价格（元/只）【注】	8,672.57~ 10,796.46	1,668.76~ 5,713.96	1,504.46~ 3,876.53

注 1：2020 年度至 2021 年度的可比市场价格系根据《内蒙古欧晶科技股份有限公司首次公开发行股票招股说明书》之披露信息整理得到，其中上表中各期间可比市场价格下限为 28 英寸以下石英坩埚的平均单价，上限为 28 英寸以上石英坩埚的平均单价；2022 年度的可比价格取自同期石英坩埚供应商报价单，其中 2022 年上半年的可比市场价格区间为 4,601.77~8,672.57 元/只，公司同期采购均价为 6,499.83 元/只，2022 年下半年的可比市场价格区间为 10,796.46~13,097.35 元/只，公司同期采购均价为 11,297.65 元/只。

注 2：2020 年度，公司采购的石英坩埚以 28 英寸为主，采购均价为 2,824.88 元/只，故与同期内蒙古欧晶科技股份有限公司 28 英寸石英坩埚的平均单价 2,508.43 元/只较为接近；2021 年度，公司采购的石英坩埚以 28 英寸以上（涵盖 30-36 英寸，但主要集中在 30-33 英寸）为主，采购均价为 4,953.63 元/只，故与同期内蒙古欧晶科技股份有限公司 28 英寸以上（涵盖 30-36 英寸）石英坩埚的平均单价 5,713.96 元/片较为接近。

注 3：2022 年度，石英坩埚供不应求导致其市场价格持续上涨，公司采购的石英坩埚以 36 英寸为主，采购均价变动与市场价格变动趋势基本一致；根据中金公司于 2022 年 12 月 1 日发布的研究报告《晶盛机电：充沛在手订单保障业绩增长，新业务快速放量贡献新增长极》之相关数据，36 英寸石英坩埚价格已从年初的 8,000~9,000 元/只上涨至年末的 1.5 万元/只。

报告期内，公司石英坩埚采购以市场价格为基础，通过招投标或协商定价。总体而言，公司石英坩埚采购价格处于市场可比价格区间内，定价公允。

公司采购的坩帮、保温筒、导流筒主要为碳碳复合材质，2022 年度碳碳热场材料供应紧缺行情较 2021 年度有所缓解，市场价格持续下跌。根据东吴证券于 2022 年 10 月 30 日发布的研究报告《金博股份 2022 年三季度报点评：业绩低于预期，看好碳基复合材料龙头平台化布局》之相关数据，金博股份 2022 年前三季度的碳碳热场产品单吨收入分别为 76 万元/吨、66 万元/吨、49 万元/吨，预计第四季度单吨收入继续下降至 48 万元/吨。公司采购坩帮、保温筒、导流筒等碳碳热场材料的均价变动与市场价格变动趋势基本一致，具体情况如

下:

(2) 塌帮

报告期内，公司塌帮的采购情况如下表所示：

指标	2022 年度	2021 年度	2020 年度
金额（万元）	6,406.92	7,088.93	1,091.54
数量（件）	2,191	2,168	436
采购单价（元/件）	29,241.99	32,698.01	25,035.32
可比市场价格（元/件）【注】	26,548.67~ 30,530.97	28,318.58~ 34,070.80	17,699.12~ 27,079.65

注：可比市场价格取自同期热场材料供应商报价单，其中 2022 年上半年的可比市场价格区间为 30,530.97~38,938.05 元/件，公司同期采购均价为 33,617.86 元/件，2022 年下半年的可比市场价格区间为 20,353.98~26,548.67 元/件，公司同期采购均价为 23,754.14 元/件。

报告期内，公司塌帮采购以市场价格为基础，通过招投标或协商定价，公司塌帮采购价格与市场可比价格较为接近，定价公允。

(3) 保温筒

报告期内，公司保温筒的采购情况如下表所示：

指标	2022 年度	2021 年度	2020 年度
金额（万元）	3,903.65	7,533.25	1,586.20
数量（件）	3,191	3,364	929
采购单价（元/件）	12,233.33	22,393.72	17,074.31
其中：碳碳复合材质采购单价（元/件）	12,229.89	24,195.47	20,869.08
可比市场价格（元/件）【注】	11,946.91~ 15,191.87	20,353.98~ 26,548.68	19,469.03~ 21,946.91

注：可比市场价格取自同期碳碳热场材料供应商报价单，其中 2022 年上半年的可比市场价格区间为 15,191.87~22,534.77 元/件，公司同期采购均价为 17,454.18 元/件，2022 年下半年的可比市场价格区间为 10,176.99~11,946.91 元/件，公司同期采购均价为 11,459.11 元/件。

报告期内，公司保温筒采购以市场价格为基础，通过招投标或协商定价，公保温筒采购价格与市场可比价格较为接近，定价公允。

(4) 导流筒

报告期内，公司导流筒的采购情况如下表所示：

指标	2022 年度	2021 年度	2020 年度
金额（万元）	1,176.74	2,803.71	475.64
数量（件）	957	1,134	223
采购单价（元/件）	12,296.17	24,724.06	21,329.36
可比市场价格（元/件）【注】	12,212.39~ 13,716.82	20,796.46~ 24,778.76	20,353.98~ 23,451.33

注：可比市场价格取自同期热场材料供应商报价单，其中 2022 年上半年的可比市场价格区间为 13,716.82~15,747.26 元/件，公司同期采购均价为 15,708.57 元/件，2022 年下半年的可比市场价格区间为 11,327.43~12,212.39 元/件，公司同期采购均价为 11,681.85 元/件。

报告期内，公司导流筒采购以市场价格为基础，通过招投标或协商定价，公司导流筒采购价格与市场可比价格较为接近，定价公允。

（5）加热器

报告期内，公司加热器的采购情况如下表所示：

指标	2022 年度	2021 年度	2020 年度
金额（万元）	4,643.92	3,663.36	710.68
数量（件）	2,081	1,728	557
采购单价（元/件）	22,315.79	21,199.98	12,759.16
可比市场价格（元/件）【注】	20,353.98~ 25,663.72	18,584.07~ 34,513.28	11,327.43~ 14,513.27

注：可比市场价格取自同期供应商报价单，其中 2022 年上半年的可比市场价格区间为 20,353.98~31,858.41 元/件，公司同期采购均价为 24,448.13 元/件，2022 年下半年的可比市场价格区间为 17,256.64~25,663.72 元/件，公司同期采购均价为 20,912.35 元/件。

报告期内，公司加热器采购以市场价格为基础，通过招投标或协商定价，公司加热器采购价格与市场可比价格较为接近，定价公允。

2、主要碳碳材质热场部件的整体采购均价与市场价格比较分析

报告期内，碳碳热场材料行业上市公司通常以产品重量作为其销量的披露单位，相关行业组织或研究单位亦不会对单一碳碳材质热场部件的市场价格进行披露，导致分部件或以“元/件”为单位披露的市场价格数据较为不可得。

公司对主要碳碳材质热场部件进行了实际称重，据此计算以“万元/吨”为单位的碳碳材质热场部件整体采购单价，并与公开披露的市场价格进行比较，具体情况如下表所示：

单位：万元/吨

指标	2022 年度	2021 年度	2020 年度
公司主要碳碳材质热场部件采购均价【注 1】	51.23	81.94	94.02
可比市场价格【注 2】	48.0~66.0	81.9~86.1	92.3~95.1

注 1：公司主要碳碳材质热场部件包含坩帮、导流筒和保温筒，采购均价为采购金额和重量的比值，其中重量为相关部件实际称重量与采购数量的乘积；

注 2：2020 年度和 2021 年度可比市场价格取自中泰证券研究报告《高成长性优质赛道，百舸争流成本为王——碳碳复材行业深度报告》所统计的金博股份、西安超码的主要碳碳产品销售均价；根据东吴证券于 2022 年 10 月 30 日发布的研究报告《金博股份 2022 年三季度报点评：业绩低于预期，看好碳基复合材料龙头平台化布局》之相关数据，金博股份 2022 年前三季度的碳碳热场产品单吨收入分别为 76 万元/吨、66 万元/吨、49 万元/吨，预计第四季度单吨收入继续下降至 48 万元/吨，2022 年下半年公司碳碳材质热场部件采购数量占全年采购数量比例接近 70%，2022 年度公司碳碳材质热场部件采购均价为 51.23 万元/吨，与同期金博股份碳碳热场产品单吨收入较为接近。

报告期内，公司主要碳碳材质热场部件采购均价分别为 94.02 万元/吨、81.94 万元/吨和 51.23 万元/吨，与可比市场价格较为接近。

综上，报告期内，公司热场材料的采购价格公允。

（三）单晶硅片的单耗情况及变动分析

报告期内，公司各尺寸单晶硅片的多晶硅料单耗金额如下表所示：

单位：元/片

单晶硅片尺寸	2022 年度	2021 年度	2020 年度
166mm 以下尺寸	2.62	1.25	1.12
166mm 尺寸	3.09	2.19	1.27
182mm 尺寸	4.13	3.89	1.61
210mm 尺寸	6.07	5.87	-
综合单耗金额	4.44	2.94	1.16

由上表可知，公司各尺寸单晶硅片的多晶硅料单耗金额呈现①同一期间内多晶硅料单耗金额随着单晶硅片尺寸的增大而增加，②同一尺寸单晶硅片的多晶硅料单耗金额及单晶硅片综合单耗金额整体呈现逐年上升的特点，主要原因系：一方面，工艺提升带动公司大尺寸硅片占比增加，从而使得单晶硅片综合单耗数量有所增加；另一方面，报告期内多晶硅料价格波动较大，呈现持续上升的趋势。

1、工艺提升带动公司大尺寸硅片占比增加，使得单晶硅片综合单耗数量

有所增加

单晶硅片产品的多晶硅料单耗数量随尺寸的增大而增加。报告期内，公司各尺寸单晶硅片产品的单片多晶硅料耗用量情况如下表所示：

硅片尺寸	平均单耗 (克/片)	各期间单耗(克/片)		
		2022 年度	2021 年度	2020 年度
166mm 以下尺寸	15.06	-	15.05	15.07
166mm 尺寸	15.25	14.17	15.52	17.09
182mm 尺寸	18.21	17.64	20.46	22.13
210mm 尺寸	26.17	25.87	31.34	-

注 1：上表中各尺寸单晶硅片单耗系根据公司生产数据统计的该尺寸单晶硅片之平均单耗，薄片化导致同一尺寸单晶硅片单耗逐年小幅降低，但影响较为有限。

注 2：2020 年度的 166mm 尺寸、182mm 尺寸单晶硅片和 2021 年度 210mm 单晶硅片单耗与之后期间相比较，主要系该三种尺寸的单晶硅片在各自期间内均处于试制起步阶段，产销量较小，工艺尚不成熟所致。

注 3：如按单位面积折算，报告期内，公司各尺寸单晶硅片的单位面积多晶硅料耗用量较为稳定，约为 0.0006 克/平方毫米。

基于上表各尺寸平均单耗计算的报告期各期公司单晶硅片综合单耗如下表所示：

项目	2022 年度		2021 年度		2020 年度
	数量	变动比例	数量	变动比例	数量
综合单耗(克/片)	19.05	5.21%	18.11	17.69%	15.39

注：综合单耗系综合考虑各尺寸硅片单耗及其销量占比之后的加权平均单片多晶硅料耗用量。

报告期内，随着公司大尺寸单晶硅片制造工艺不断提升，公司单晶硅片产品结构逐渐向大尺寸高效硅片演进，带动单片多晶硅料耗用量逐年增加。其中，2020 年度，公司 166mm 及以下尺寸单晶硅片占比超过 99.9%，单晶硅片单耗总体处于较低水平；2021 年度，公司 166mm 及以下尺寸单晶硅片占比已下降至 55.03%，而 182mm 及 210mm 大尺寸单晶硅片产品销量占比达到 44.97%，从而带动公司单晶硅片综合单耗有所提升；2022 年度，随着大尺寸硅片产品占比进一步提升至 88.19%，单晶硅片单耗较 2021 年度再度增长。

综上，随着公司大尺寸硅片占比提升，公司单晶硅片综合单耗有所增加，从而导致公司单晶硅片的多晶硅料单耗金额整体呈上升趋势。

2、多晶硅料价格呈现先降后升的变动趋势，进而导致多晶硅料综合单耗金额整体呈现先降后升的特点

报告期内，单晶硅片产品的多晶硅料综合单耗金额及多晶硅料领用单价的变动情况如下表所示：

项目	2022 年度		2021 年度		2020 年度
	金额/数量	变动比例	金额/数量	变动比例	金额/数量
多晶硅料综合单耗金额（元/片）	4.44	50.90%	2.94	153.60%	1.16
多晶硅料领用单价（元/千克）	234.57	39.92%	167.64	152.62%	66.36

注：上表中多晶硅料领用单价系综合考虑各月度多晶硅料领用单价及领用量计算得出的加权平均数。

由上表可知，多晶硅料价格变动是影响多晶硅料单耗金额的主要因素：2021 年度，多晶硅料单耗金额同比上涨 153.60%与同期多晶硅料领用单价 152.62%的涨幅亦较为匹配；2022 年度，多晶硅料价格整体维持高位运行，公司的多晶硅料领用单价较 2021 年度再度上升 39.92%，带动多晶硅料金额上涨 50.90%。

总体而言，报告期内公司单晶硅片的多晶硅料单耗变动情况较为合理。

三、说明主要外协加工产品加工费的定价方式及公允性，不同外协加工供应商的加工费存在一定差异的原因及合理性

（一）公司主要外协加工业务及定价方式

报告期内，公司外协加工费占营业成本的比例较低，其中以硅片外协加工为主，硅片外协加工费占当期营业成本的比例为 0%、2.54%、1.25%。公司主要外协加工情况如下表所示：

单位：万元

外协加工环节	2022 年度		2021 年度		2020 年度	
	加工费金额	占当期营业成本比例	加工费金额	占当期营业成本比例	加工费金额	占当期营业成本比例
硅片	14,060.76	1.25%	7,869.10	2.54%	-	-
方棒	-	-	58.66	0.02%	-	-
循环料	1,655.76	0.15%	401.73	0.13%	152.47	0.19%
提纯锭	2,745.78	0.24%	-	-	-	-
电池片	5,533.27	0.49%	-	-	-	-

外协加工环节	2022 年度		2021 年度		2020 年度	
	加工费金额	占当期营业成本比例	加工费金额	占当期营业成本比例	加工费金额	占当期营业成本比例
其他	399.29	0.04%	260.25	0.08%	75.86	0.09%
合计	24,394.87	2.16%	8,589.75	2.77%	228.32	0.29%

对于硅片加工等有市场参考价格的外协加工，公司与合格外协供应商基于各尺寸的市场基准加工费协商定价；对于其他缺少市场参考价格的外协加工，公司通过与合格外协供应商询价/报价的方式定价。

具体而言，硅片加工费基于产品尺寸及厚度进行定价，方棒加工费基于加工的产品类型和工艺进行定价，循环料加工费基于循环料的形态、品质和处理方法不同进行定价，提纯锭加工费基于加工工艺等与外协供应商协商定价，电池片加工费基于加工的产品规格型号进行定价，同类产品加工单价基本一致。

（二）公司主要外协加工费的定价公允性

1、硅片加工费：基于产品尺寸及厚度进行定价，同尺寸及厚度加工单价基本一致

2020 年至 2022 年，硅片外协加工费分别为 0 万元、7,869.10 万元、14,060.76 万元，分别占各期营业成本的比例为 0%、2.54%、1.25%。报告期内，公司不同型号规格的硅片外协加工单价的情况如下表所示：

单位：元/片

年度	外协供应商	产品型号		加工单价 (不含税)
		尺寸	厚度	
2022 年度	外协厂商 A	210mm	150 μm	0.34
	外协厂商 J			0.34
	外协厂商 D			0.34
	外协厂商 A		155 μm	0.38
	外协厂商 D			0.38
	外协厂商 A		160 μm	0.41
	外协厂商 A		170 μm	0.47
	外协厂商 K	182mm	150 μm	0.25
	外协厂商 E			0.25
	外协厂商 J			0.25
	外协厂商 D			0.25
	外协厂商 E		155 μm	0.26
	外协厂商 A			0.30
	外协厂商 J			0.26
	外协厂商 D			0.27

年度	外协供应商	产品型号		加工单价 (不含税)	
		尺寸	厚度		
2020年度	外协厂商 E	166mm	160 μm	0.31	
	外协厂商 A			0.30	
	外协厂商 D			0.31	
	外协厂商 E		165 μm	0.31	
	外协厂商 A			0.31	
	外协厂商 D			0.31	
	外协厂商 E		166mm	160 μm	0.26
	外协厂商 L			0.26	
	外协厂商 E			165 μm	0.26
2021年度	外协厂商 A	210mm	160 μm	0.47	
	外协厂商 A		0.47		
	外协厂商 B		170 μm	0.46	
	外协厂商 N			0.49	
	外协厂商 A		175 μm	0.47	
	外协厂商 N			0.49	
	外协厂商 A	182mm		165 μm	0.31
	外协厂商 D		0.31		
	外协厂商 E		0.31		
	外协厂商 N		0.31		
	外协厂商 F		0.31		
	外协厂商 G		0.31		
	外协厂商 A	182mm	170 μm	0.31	
	外协厂商 G			0.31	
	外协厂商 N			0.31	
	外协厂商 E			0.31	
	外协厂商 D			0.31	
	外协厂商 H			0.31	
	外协厂商 I	166mm	170 μm	0.27	
	外协厂商 F			0.27	
	外协厂商 E			0.26	

注：2020年公司没有进行硅片的外协加工。

由上表可见，公司不同外协供应商对同规格硅片的加工费单价基本一致，具体到不同规格型号：

(1) 对于 210mm 硅片，2021 年各外协供应商加工费为 0.46-0.49 元/片，不存在明显差异；2022 年不同厚度的硅片加工费为 0.34-0.47 元/片，不同外协供应商对同规格硅片的加工费单价不存在明显差异。

(2) 对于 182mm 硅片，2021 年、2022 年，不同外协供应商的加工费为 0.25-0.31 元/片，不存在明显差异。润阳股份创业板审核问询回复文件披露的信息显示，其 182mm 硅片外协加工价格 2020 年为 0.30 元/片，与公司同尺寸硅

片加工费单价基本一致。

(3) 对于 166mm 硅片，2021 年、2022 年，不同外协供应商的加工费为 0.26-0.27 元/片，不存在明显差异。

2、方棒加工费：基于加工的产品类型和工艺进行定价，同类产品加工单价基本一致

2020 年至 2022 年，方棒外协加工费分别为 0 万元、58.66 万元、0 万元，分别占各期营业成本的比例为 0%、0.02%、0%。报告期内，公司方棒外协加工的单价如下表所示：

年度	外协供应商	产品类型	加工数量 (万公斤)	加工单价 (元/公斤)
2021 年度	江苏诚真新能源科技有限公司	单晶 10 吋方棒	7.21	4.07
	扬州大伟光电科技有限公司		7.12	4.12

注：2022 年、2020 年公司未进行方棒的外协加工。

由上表可见，2021 年，两家外协供应商加工的产品均为单晶 10 吋方棒，加工费单价基本一致。

3、循环料加工费：基于循环料的形态、品质和处理方法不同进行定价，同类产品加工单价基本一致

循环料的等级与形态会导致循环料的杂质含量与加工处理难度不同，进而会导致加工单价存在一定差异，如头尾料、边皮等大块的循环料杂质含量较低、加工处理难度相对较小，加工单价相对较低，大多约 3-4 元/公斤；而片料、碎料、墩塌料等杂质含量较高、加工处理难度相对较大，加工单价相对较高，大多超过 6-7 元/公斤。

2020 年至 2022 年，循环料外协加工费分别为 152.47 万元、401.73 万元、1,655.76 万元，分别占各期营业成本的比例为 0.19%、0.13%、0.15%。报告期内，不同外协供应商循环料加工单价的整体情况如下表所示：

年度	外协供应商	加工难度较高的循环料数量占比	加工单价 (元/公斤)
2022 年度	灌南县天宇硅业科技有限公司	21.69%	5.59
	河南华鑫隆科技有限公司	6.20%	3.69

年度	外协供应商	加工难度较高的循环料数量占比	加工单价(元/公斤)
	无锡润之森科技有限公司	70.22%	7.88
	宁夏银佳新能源有限公司	-	3.35
	内蒙古熔化华科技有限公司	-	4.41
	河南盛达光伏科技有限公司	67.68%	7.69
	扬州纳辰光电有限公司	-	3.10
	内蒙古百氙新能源有限公司		4.07
	呼和浩特市恒新再生资源开发利用有限公司	-	4.07
2021年度	呼和浩特市恒新再生资源开发利用有限公司	-	3.89
	内蒙古百氙新能源有限公司	-	3.56
	内蒙古熔化华科技有限公司	0.56%	3.61
	镇江澳晶硅材料有限公司	2.16%	4.02
	灌南县天宇硅业科技有限公司	63.48%	6.98
	无锡润之森科技有限公司	64.62%	7.69
	江苏锦达太阳能发展有限公司	34.36%	5.36
2020年度	大渡新材料	-	4.20
	内蒙古熔化华科技有限公司	62.31%	6.02
	内蒙古百氙新能源有限公司	74.73%	7.62
	呼和浩特市恒新再生资源开发利用有限公司	45.60%	6.40

由上表可见，各外协供应商平均加工单价处于 3.10-7.88 元/公斤区间，主要是循环料的等级与形态有所不同，加工成本不同所致。片料、碎料、墩塌料等杂质含量较高、加工难度较高的循环料，其加工单价较高，外协供应商加工的此类循环料数量占比越高，则该供应商加工单价整体相对越高。其中，2020年，相对于非关联方，大渡新材料循环料外协加工单价较低，主要是大渡新材料加工的循环料大多杂质含量较低、加工处理难度相对较小，因而加工定价较低；若按照同期非关联方的加工单价（6.02 元/公斤、6.40 元/公斤、7.62 元/公斤）对大渡新材料的加工费模拟测算，则对各年度的营业成本影响亦较小，具体情况如下表所示：

单位：万元

序号	项目	2020年度	
		加工费	占营业成本的比例
1	实际情况	142.52	0.20%
2	以 6.02 元/公斤测算	204.27	0.29%
	与实际情况的差额	61.76	0.09%
3	以 6.40 元/公斤测算	217.17	0.31%
	与实际情况的差额	74.65	0.11%
4	以 7.62 元/公斤测算	258.57	0.36%
	与实际情况的差额	116.05	0.16%

4、提纯锭加工费：基于加工工艺等与外协供应商协商定价，加工单价基本一致

2022 年，公司开展了提纯锭外协加工业务。提纯锭加工是对生产过程中产生的品质较低的循环料进行铸锭提纯，提纯锭经清洗、破碎后可用作单晶拉棒的原材料，并有助于提高单晶拉棒品质，因此公司为了提高原料利用效率以外协方式生产提纯锭。

2022 年，提纯锭外协加工费为 2,745.78 万元，占当期营业成本的比例为 0.24%。公司提纯锭的外协加工单价如下表所示：

单位：元/公斤

序号	外协供应商	加工单价
1	河南盛达光伏科技有限公司	26.62
2	扬州晶樱光电科技有限公司	24.57
3	宁夏银佳新能源有限公司	9.79【注】
4	抚州尚弘光伏能源有限公司	24.78
5	包头市晶润新能源有限公司	25.66

注：2022 年，宁夏银佳新能源有限公司提纯锭外协加工单价较低主要系其存在两种外协业务模式，即单一开方工序模式和开方、提纯复合工序模式，且单一工序业务量占比较高。复合工序模式下，宁夏银佳新能源有限公司提纯锭外协加工单价为 24.78 元/公斤，与其他外协供应商的加工单价基本相近，不存在明显差异。

由上表可见，2022 年，各家外协供应商的加工单价基本相近，不存在明显差异，具有公允性。

5、电池片加工费：基于加工的产品规格型号进行定价，同类产品加工单价基本一致

2022 年，公司开展了电池片外协加工业务。电池片加工是把产成品硅片进一步加工成电池片，由于公司暂不具有电池片加工产能，为了拓展与光伏组件客户的合作，通过外协方式向其交付电池片。

2022 年，电池片外协加工费为 5,533.27 万元，占当期营业成本的比例为 0.49%。公司电池片外协的加工费单价如下表所示：

单位：元/片

序号	外协供应商	硅片/电池片型号	加工单价
1	外协厂商 M	182*150-P 型	2.47

序号	外协供应商	硅片/电池片型号	加工单价
		182*155-P 型	1.93
		182*160-P 型	1.89
		182*165-P 型	1.70
2	外协厂商 N	166*160-P 型	1.26

注：硅片/电池片型号，如“182*160-P 型”，命名含义为：“182”表示硅片边长为182mm*182mm，“160”表示硅片厚度为160 μ m，“P 型”表示硅片导电类型。

润阳股份创业板审核问询回复披露的信息显示，2022 年度将库存 166mm、210mm 的硅片临时性进行外协加工成电池片对外销售，166mm 电池片加工平均单价为 1.30 元/片，210mm 电池片加工平均单价为 2.54 元/片。与之相比，公司 166mm 电池片加工单价 1.26 元/片基本接近，具有公允性；公司 182mm 电池片无可比信息，但不同片厚的加工单价 1.70-2.47 元/片介于 166mm 和 210mm 电池片加工单价之间，亦反映了一定的公允性。

6、其他外协加工费

对于籽晶、硅隔离管、导轮等加工，因该类别外协加工市场较小，市场缺少公开价格可供对比，公司相应的外协加工业务有零星、少量、个性化等特点，公司根据各自定价模式确定的加工费价格具有合理性。






四、生产过程中产生废料，请说明废料的内容、处理方式、金额、对外销售等

（一）公司生产过程中会产生废料和硅泥

在单晶拉棒、机加和切片等主要生产环节中，除产出单晶硅棒、单晶硅片以及副产品循环料以外，还伴随产生杂质含量较高的不可循环使用的废料和一般固体废物硅泥。具体而言，废料指公司单晶拉棒和机加工环节中由于污染或破碎等原因产生的品质参数相对不可控的硅料和碎硅片，主要包括金属污染物、坩埚底料、扫地料等，为避免二次污染，废料通常不可再用于循环复投，对外销售处置；硅泥指机加工工序中由于物理切割产生的细小熔硅粉，熔硅粉随切片废水流向压滤机，经压滤机分离并压制成块状硅泥，硅泥属于一般固体废物，由特定部门收集并对外销售处理。

1、公司生产过程中产生的废料、硅泥的基本情况

报告期内，公司废料和硅泥的主要内容、对应生产工序、图例以及处理方法如下表所示：

废料/硅泥	名称	定义	图例	处理方法
单晶拉棒环节				
废料	金属污染料	多晶硅料投炉生产时，若不慎将金属物品掉入熔硅会造成硅料金属含量超标，需将单晶炉冷却并剔除凝固的硅料，此部分硅料中金属含量超标，需要报废。		报废后对外销售
	坩埚底料	单晶硅棒生产时，在每炉最后一根硅棒生产结束后，会在坩埚内余留一部分熔硅（<40kg），此部分熔硅中杂质含量较高，停炉凝固后取出报废处理，此部分熔硅称为坩埚底料。		报废后对外销售
	扫地料	在单晶拉棒加料复投过程中或生产过程中遇异常情况时，硅料直接掉落在地面上，需将硅料扫起收集，该部分硅料一般线性尺寸<20mm。		报废后对外销售
机加工环节				
硅泥	硅泥	截断、开方、磨倒工序中由于物理切割产生的细小熔硅粉，经压滤机分离压制成药状硅泥。		回收后对外销售
切片环节				
废料	碎硅片料	单晶切片时受切割断线等因素影响导致部分硅片破碎或崩边，无法交付。		报废后对外销售
硅泥	硅泥	切片工序中由于金刚线切割产生的细小熔硅粉，经压滤机分离压制成药状硅泥。		回收后对外销售

如上表所示，废料主要系单晶拉棒环节因受污染产生的杂质含量较高的硅料，以及切片环节产生的少量碎硅片，实际生产中废料杂质含量较高无法循环复投使用，通常对外销售处理；硅泥经回收后集中对外销售处置。

2、公司生产过程中产生废料、硅泥情形符合行业惯例

根据沐邦高科于《江西沐邦高科股份有限公司非公开发行股票申请文件反馈意见的回复》中的披露，其全资子公司豪安能源主营业务为光伏单晶硅片的研发、生产与销售，其关键生产环节分别为单晶硅拉晶、截断、开方等，与公司生产环节基本一致。豪安能源在拉晶过程中同样会产生一部分头尾料、坩埚

料、落地料等废料，并在切片过程中会产生硅泥。

根据隆基绿能于《2019年社会责任报告》中的披露“在光伏产品的生产废料和回收端，隆基设立废旧物资管理部门，细化废料统计，对废旧物资再利用进行研究。例如，对硅泥、废旧金刚线、石墨、废纸板、废塑料等进行分品类管理，增加废旧物资循环次数以降低碳排”，隆基绿能在光伏产品生产中同样会产生硅泥，与公司情况基本一致。

综上所述，公司生产过程产生的废料和硅泥为单晶拉棒和单晶切片等环节的正常损耗，符合行业惯例，具备合理性。

（二）废料、硅泥的处理方式、金额、对外销售情况

1、废料、硅泥产生后由生产人员集中收集并通过招标方式销售处理

（1）废料的处理方式

公司的废料主要系受污染或杂质含量较高的硅料或碎片，与循环料一同产生于公司的单晶拉棒、机加等生产环节，均由生产部门回收，废料和循环料统称为回收料。公司根据掺杂工艺的不同制定了《掺镓回收料分级工艺标准》和《H型回收料分级规格书》等文件，对回收料从生产到入库的控制流程进行管控，设置参数标准对回收料进行分类管理和处置，实现计划部、技术研发部、质量部、生产部及仓管部门的协同管理和相互监督。

报告期内，公司废料的处置流程如下表所示：

环节	内容
分类收集	生产制造人员根据回收料管理等相关文件设定的标准对回收料进行识别并归集分类。
抽样检测	质量部门对回收料收集环节进行监控并抽样稽核回收料收集的完整性和分类的准确性。
仓储管理	生产归集的回收料交由相应的仓库进行储存和管理，入库时对回收料进行称重并记录。
废料判定	计划部协调技术部对回收料进行研判，结合当时的工艺水平、品质管控以及循环使用的经济性等条件综合判断回收料的处置方式，对于等级较低、杂质含量较高且不宜提纯复投适用的回收料，公司将其认定为废料并对外销售处理。

环节	内容
对外销售	公司销售人员会定期发布废料招标信息，综合各采购方提供的报价单确定客户范围和废料的销售价格，通知客户支付货款并提货，财务部门根据废料签收单确认收入。

报告期内，公司废料系由计划部和生产部门研判不适宜提纯复投使用的低等级回收料，废料多集中于金属污染料、塌底料和扫地料等低等级回收料中，废料销售时通过公开竞价方式确定销售价格，由于废料主要成分为硅料，不会对环境造成污染故客户无需具备特殊资质，公司废料处置方式符合相关规定。

(2) 硅泥的处理方式

公司的硅泥与回收料不同，硅泥系机加工序中物理切割产生的细小熔硅粉，如金刚线切割晶砖时产生的硅粉。在生产过程中硅粉随废水一同流向压滤机，压滤处理后可将硅粉过滤并压制成块状硅泥，车间人员负责对压滤环节监控并将块状硅泥装袋，装袋后交由行政管理人员归集堆放在厂区指定地点。硅泥属一般固体废物，对储存条件无特殊要求，常规条件下即可保存。

公司定期对硅泥进行销售处理，通过招标报价单确定客户范围和硅泥销售价格，通知客户支付货款并上门提货，仓管人员根据厂区地磅称重结果办理硅泥出库手续，财务部审批出门证并确认收入。

2、成本核算方法

(1) 废料的成本结转和定价原则

公司对外销售废料的主要成分为硅料，单位价值量较高，约占多晶硅料比例20%-30%，为满足收入与成本匹配的会计核算基本原则，需要对生产过程中产生的废料进行计量和成本核算，不适用“零成本”的核算方式。报告期内，公司生产过程中产生的废料以同期硅料市场价格为基础进行归集并结转入库成本，当废料实现销售时，按月末一次加权平均的计价方式结转计入其他业务成本。

根据公司制定的《掺镓回收料分级工艺标准》和《H型回收料分级规格书》等文件，公司废料为杂质含量较高的回收料，属于回收料等级中的乙、丙级回

收料，其成本定价参照乙、丙等级回收料进行计量，废料的定价依据与循环料中乙丙等级循环料定价一致，详见本题回复“一/（一）/4、/（2）循环料成本分摊与结转”。综上所述，公司以硅料价格为基础计算废料价值具备合理性且报告期内未发生变化，保持一贯性。

（2）硅泥的成本结转和定价原则

硅泥系公司生产过程的合理损耗，报告期内硅泥销售均价均小于7元/公斤，占多晶硅料的比例不足4%，属于产品成本的组成部分且单位价值量较低。因此，基于重要性原则，公司在成本核算中将硅泥对应的材料成本作为合理损耗分摊至产品成本中，未单独对处理后用于销售的硅泥成本进行归集，相关会计处理符合《企业会计准则》要求。

由于同行业可比公司上市时间较早或为一体化企业，同行业可比公司均未详细披露硅泥的成本分摊方法。经与其他制造业企业案例进行比价分析，与公司类似并未对部分单位价值量较小的副产品单独核算成本的案例具体情况如下：

项目	主营业务及成本核算方法
嘉益股份 (301004.SZ)	废料主要为生产不锈钢真空保温器皿、不锈钢器皿过程中产生的不锈钢废杯、不锈钢料头和刨花。由于废料成本系正常生产过程中产生的合理损耗，系产品成本的组成部分，故公司在成本核算时将废料作为损耗分摊计入完工产品中，随完工产品的销售结转计入主营业务成本，未单独核算其他业务成本。
美利信 (已过会)	公司主要产品为铝制通信类结构件、汽车类零部件，主要原材料为铝合金锭，公司将生产产品过程中的压铸、机加工等生产工序过程中产生的铝屑、铝渣和铝灰等废弃物归集为废料。公司产生的废料均对外销售，不存在回收利用的情况。公司在销售时确认废料销售价格和销售数量，并据此确认销售收入，通过“其他业务收入”科目进行核算；由于废料是公司生产过程的合理损耗，是产品成本的组成部分，因此公司在成本核算时将废料成本作为合理损耗分摊至产品成本中，未单独核算废料成本。

注：嘉益股份披露的废料包括不锈钢刨花等，美利信披露的废料包括铝屑、铝渣和铝灰等废弃物，因公司硅泥本质上系机械切割产生的细小熔硅粉，故嘉益股份和美利信的废料相当于公司的硅泥。

如上表所示，公司硅泥与上述制造业企业的刨花、铝灰等类似，均系生产过程中的合理损耗，且相关收入占营业收入比例较低，单位价值量较低，并未单独分摊硅泥成本具备合理性。

3、对外销售情况

(1) 废料的对外销售情况

报告期内，公司废料均通过市场公开竞价方式对外销售处理，公司根据报价情况确认客户及销售定价，并按照先款后货的方式由客户自行安排车辆提货，废料交割完毕后确认签收单，公司根据签收单确认销售收入。

报告期内，公司前五大废料客户基本情况及废料销售如下表所示：

序号	客户名称	销售收入 (万元)	销售收 入占比	销售数量 (吨)	主营业务【注】	用途
2022 年度						
1	宁夏银佳新能源有限公司	2,901.84	31.39%	260.64	太阳能光伏设备及元器件的研发、技术服务、销售等。	多晶铸锭或制备金属硅
2	安阳嘉禾冶金耐材有限公司	2,638.81	28.55%	289.90	销售金属合金、焦炭、太阳能多晶硅电池用硅材料等。	
3	安阳鼎日硅业有限责任公司	1,505.30	16.29%	286.80	光伏原料的采购、清洗、铸锭，再生资源回收、加工等。	
4	内蒙古上航新能源有限公司	549.14	5.94%	81.32	太阳能多晶硅锭、单晶硅棒、硅片的生产、加工、销售，光伏材料的经营、进出口贸易等。	
5	山东旭晶新能源科技有限公司	318.30	3.44%	45.80	太阳能发电技术服务、光伏设备及元器件销售、太阳能热发电产品销售等。	
小计		7,913.39	85.61%	964.45	/	/
年度合计		9,243.20	100%	1,119.47	/	/
2021 年度						
1	安阳鼎日硅业有限责任公司	495.87	24.24%	184.06	光伏原料的采购、清洗、铸锭，再生资源回收、加工等。	多晶铸锭或制备金属硅
2	安阳嘉禾冶金耐材有限公司	400.03	19.55%	88.38	销售金属合金、焦炭、太阳能多晶硅电池用硅材料等。	
3	河南盛达光伏科技有限公司	375.68	18.36%	121.61	晶体硅太阳能硅料、太阳能硅锭、碳化硅微粉等的销售等。	
4	宿迁鸿思特太阳能科技有限公司	256.84	12.55%	17.59	非金属矿物制品制造等。	
5	无锡奥特发新能源科技有限公司	234.51	11.46%	91.64	太阳能光伏设备及配件、硅材料、硅片、太阳能电池片及组件、通用机械及配件的销售等。	
小计		1,762.94	86.17%	503.29	/	/
年度合计		2,045.80	100%	579.23	/	/
2020 年度						
1	安阳市瑞兴硅业有限公司	398.88	22.94%	312.34	硅铁、单晶硅、多晶硅、硅粉、硅铝钡钙，硅材料，碎硅片加工、销售等。	多晶铸锭或制备金属硅
2	河南盛达光伏科技有限公司	372.55	21.43%	306.56	晶体硅太阳能硅料、太阳能硅锭、碳化硅微粉等的销售等。	

序号	客户名称	销售收入 (万元)	销售收入 占比	销售数量 (吨)	主营业务【注】	用途
3	寿县中能新材料科技有限公司	292.42	16.82%	141.81	再生资源回收、加工、销售；光伏设备及元器件、非金属矿物制品制造、销售等。	
4	内蒙古上航新能源有限公司	218.91	12.59%	97.95	太阳能多晶硅锭、单晶硅棒、硅片的生产、加工、销售，光伏材料的经营、进出口贸易等。	
5	江阴宏德光伏科技有限公司	181.73	10.45%	59.56	太阳能光伏设备、光伏产品等的研究、开发、销售、技术服务；硅材料等的销售。	
小计		1,464.49	84.24%	918.23	/	/
年度合计		1,738.55	100%	1,066.11	/	/

注：前五大废料客户主营业务取自企查查和公司官网信息。

报告期内，公司实现废料销售收入分别为1,738.55万元、2,045.80万元和9,243.20万元，占当期营业收入的比例较低，分别为2.00%、0.57%和0.72%。

报告期内，公司废料客户的主营业务主要集中于光伏产品制造、销售领域，其采购废料主要用于多晶铸锭业务或制备金属硅。

(2) 硅泥销售情况

报告期内，公司硅泥定期通过市场公开竞价方式对外销售处理，根据报价情况确认厂商及定价，并按照先款后货的方式由客户自行安排车辆提货，公司根据出门证或发货单确认销售收入。

报告期内，公司前五大硅泥客户基本情况及自产硅泥销售如下表所示：

序号	客户名称	销售收入 (万元)	销售收入 占比	销售数量 (吨)	主营业务【注】	用途
2022年度						
1	瑞科斯贸易(上海)有限公司	3,676.68	42.55%	5,667.28	太阳能电池片、组件、多晶硅片、硅泥、硅料的销售和进出口等。	制备多晶硅料
2	江苏富硅新材料科技有限公司	967.04	11.19%	1,680.57	硅冶炼、加工、销售。	制备金属硅
3	淄博理得光伏技术有限公司	809.61	9.37%	1,714.33	工业硅、电炉特种硅合金、硅制品、碳化硅微粉、硅微粉、铁粉、硅片切割液生产和销售；太阳能硅片销售等。	制备金属硅料
4	金湖兴晟光电材料有限公司	736.19	8.52%	1,475.36	非金属废料和碎屑加工处理；再生资源回收和	制备金属硅料

序号	客户名称	销售收入 (万元)	销售收 入占比	销售数量 (吨)	主营业务【注】	用途
					销售等。	
5	泰州东鼎光电科 技有限公司	721.36	8.35%	1,387.01	高纯多晶硅材料研发、 加工，太阳能电池组 件、单晶硅材料、多晶 硅材料回收、销售等。	制备金属硅
小计		6,910.87	79.99%	11,924.55	/	/
年度合计		8,640.05	100%	15,655.00	/	/
2021年度						
1	瑞科斯贸易（上 海）有限公司	1,977.53	59.84%	2,681.24	太阳能电池片、组件、 多晶硅片、硅泥、硅料 的销售和进出口等。	制备多晶硅 料
2	扬州盈航硅业科 技有限公司	484.87	14.67%	1,323.37	太阳能级压滤硅泥循环 再生利用，生产高品位 金属硅。	制备金属硅
3	山田新材料集团 有限公司	437.81	13.25%	581.84	金刚石复合线锯、高性 能碳化硅陶瓷、纳米粉 体等新材料研发、生产 等。	制备碳化硅
4	江西中铸硅业有 限公司	354.12	10.72%	622.25	工业硅（金属硅）、高 纯度硅系列产品生产、 加工等。	制备金属硅
5	天津市永成物资 回收有限公司	50.45	1.53%	494.00	再生资源回收、销售、 固体废物治理等。	制备硅铁
小计		3,304.79	100%	5,702.70	/	/
年度合计		3,304.79	100%	5,702.70	/	/
2020年度						
1	山田新材料集团 有限公司	632.11	80.42%	2,338.56	金刚石复合线锯、高性 能碳化硅陶瓷、纳米粉 体等新材料研发、生产 等。	制备工业硅
2	扬州盈航硅业科 技有限公司	136.62	17.38%	522.12	太阳能级压滤硅泥循环 再生利用，生产高品位 金属硅。	制备金属硅
3	江西省智元重工 装备制造有限公 司	17.27	2.20%	65.05	再生资源销售，非金属 矿及制品销售，新材料 技术研发等。	制备金属硅
小计		786.00	100%	2,925.73	/	/
年度合计		786.00	100%	2,925.73	/	/

注：前五大硅泥客户主营业务取自企查查和公司官网信息。

报告期内，公司硅泥客户主要从事光伏业务、废旧硅泥和硅料的处置回收以及工业硅生产等，其采购硅泥主要用于制备多晶硅料、工业硅和金属硅等，均具备相应处理硅泥的资质，公司对硅泥的销售符合相关规定。

在光伏切片环节中，硅泥的产量与金刚线切割晶砖时的线缝损失具有一定的匹配关系。根据公司生产技术经验来看，公司硅泥含水量在45%左右，报告期内，公司硅泥销量占当期晶砖投入量比例与理论硅泥产量的关系如下表所示：

项目	2022 年度	2021 年度	2020 年度
剔除含水量的硅泥销量占当期晶砖投入量比例【注 1】	29.69%	28.20%	30.29%
剔除含水量的硅泥理论投入产出比【注 2】	24.39%~32.29%	25.53%~33.88%	24.05%~32.49%

注1：切片环节投入的材料为单晶或多晶晶砖，产出主要为硅片和硅泥，且硅泥含水量通常为45%左右。

注2：剔除含水量的硅泥理论投入产出比=（切片槽距-片厚）/切片槽距。其中，一根硅棒切割过程中形成一定厚度硅片及线缝损失（即金刚线切割导致的耗损，也即最终形成硅泥部分），切片槽距为金刚线布线距离，该部分距离包括了上述硅片厚度以及损失的厚度，因此通过上述公式，可计算硅泥占一根硅棒的理论比例。

报告期内，公司剔除含水量的硅泥销量占当期晶砖投入量比例介于硅泥理论投入产出比之间，硅泥销量具备合理性。

光伏行业中硅泥销售符合行业惯例。根据隆基绿能于《隆基股份关于公开发行可转换公司债券申请文件反馈意见的回复》中的披露：“其他收入主要为硅片和组件受托加工业务收入，硅泥、多晶硅料回收料以及其他辅材等对外出售收入等”，公司将硅泥对外销售处置并计入其他业务收入与隆基绿能对硅泥的处置方式基本一致，符合行业惯例。

综上所述，公司废料、硅泥对外销售情况具备合理性。

五、核查程序和核查意见

（一）核查程序

申报会计师履行了如下核查程序：

1、访谈生产、技术部门人员关于循环料的特点，以及在各个生产环节的产生和使用情况，获取发行人循环料内部控制制度，了解循环料投入产出过程中的实物流与单据流，获取循环料台账；访谈财务人员关于循环料在成本核算中的定价原则及成本结转的过程；

2、获取发行人申报期内的循环料的收发存明细，并与财务账面数据进行核

对，比对市场价格与存货期末账面价格基本一致；

3、获取存货盘点表，并对 2021 年 12 月 31 日、2022 年 12 月 31 日存货中的循环料实施实地双向监盘程序，监盘比例分别为 96.68%、86.09%，监盘过程重点关注循环料的仓库位置情况、存货状态、存货标签、存货等级与内部记录的一致性，具体监盘比例如下：

单位：万元

项目	2022 年 12 月 31 日	2021 年 12 月 31 日
循环料账面余额 (A)	9,937.74	30,094.22
循环料账面净值 (B)	8,446.04	29,921.84
监盘循环料账面余额 (C)	8,554.98	29,094.09
监盘比例 (C/A)	86.09%	96.68%

4、获取历史期间发行人循环料的盘点表，并对 2022 年 12 月、2021 年 6 月、2020 年 12 月、2020 年 6 月存货盘点表与 ERP 系统中记录数据进行复核；

5、对循环料销售执行穿行测试，查验销售合同、订单、出库单、签收单、报关单、提单、回款凭证等销售记录，核验收入真实性及准确性。同时对循环料销售（仅发生在 2020-2021 年度）与采购（仅发生在 2020 年度）出入库执行细节性测试，报告期内，收入与采购细节性测试金额占比如下：

单位：万元

项目	2021 年度	2020 年度
细节性测试收入金额	99.47	160.53
循环料销售收入	99.47	200.25
测试比例	100.00%	80.17%

单位：万元

项目	2020 年度
细节性测试采购金额	2,758.95
循环料采购总额	3,279.66
测试比例	84.12%

6、比对 2020 年至 2022 年生产管理 MES 系统数量记录与 ERP 系统数量记录的一致性；获取仓库循环料产出入库称重记录明细并与 ERP 系统比对；

7、获取并查看循环料投入及产出阶段监控录像，同时获取 2021 年 10 月至 2022 年 12 月循环料酸洗环节质量部稽核过程拍照记录情况，核查循环料投入产出及酸洗环节真实性；

8、核查循环料投入环节出库单、产出环节入库单，核查出库单、入库单数量与财务账面记录一致性，核查比例如下：

单位：吨

项目	2022 年度	2021 年度	2020 年度
核查出库单数量	26,271.48	7,655.68	2,414.77
生产领用量	33,754.86	10,015.80	4,148.06
核查比例	77.83%	76.44%	58.21%

单位：吨

项目	2022 年度	2021 年度	2020 年度
核查入库单数量	24,831.96	8,526.49	2,135.94
生产入库量	32,916.90	11,870.47	3,419.10
核查比例	75.44%	71.83%	62.47%

9、访谈质量部门相关人员，获取质量部对于循环料的《稽核记录表》，核查质量部稽核情况；

10、核查发行人循环料酸洗环节的外部证据，发行人内部酸洗及外协酸洗数量及比例如下：

单位：吨

项目	2022 年度		2021 年度		2020 年度	
	数量	占比	数量	占比	数量	占比
循环料内部酸洗	30,286.59	90.36%	9,551.62	90.14%	3,483.03	90.77%
循环料外协酸洗	3,231.68	9.64%	1,044.74	9.86%	354.35	9.23%
总计	33,518.28	100.00%	10,596.36	100.00%	3,837.38	100.00%

注：酸洗环节循环料数量与循环料生产入库量存在差异主要系生产入库到酸洗存在一定的时间差。

对于内部酸洗，登录江苏省智慧治安危险物品管理系统获取外部证据，查询 2021 年至 2022 年循环料酸洗环节硝酸入库、出库情况（硝酸只用于循环料酸洗环节），并与 ERP 系统比对，核查数据一致性，核查比例为 100%、100%。同时比对 ERP 酸洗环节硝酸出库情况与循环料出库情况，核查硝酸与循环料投入数量匹配性，2020 年至 2022 年度，发行人酸洗过程中的硝酸或柠檬酸耗用量与循环料的配比基本稳定，具体情况如下：

单位：吨

项目	2022 年度	2021 年度	2020 年度
循环料酸洗交库数量 A	30,286.59	9,551.62	3,483.03
按配比的硝酸或柠檬酸	737.75	261.85	100.20

项目	2022 年度	2021 年度	2020 年度
总耗用量 B			
量耗 C=B/A	0.024	0.027	0.029

注：江苏省智慧治安危险物品管理系统目前只能获取2021年至今的硝酸出库、入库情况，与发行人ERP记录数据一致。2020年度量耗以发行人ERP记录数据计算。

对于外协酸洗，核查循环料酸洗外协合同与外协加工费，同时对循环料酸洗外协供应商函证或访谈确认采购金额，函证或访谈核查比例为 100%、84.87%和 80.13%，报告期内，发行人外协酸洗单价具体如下：

项目	2022 年度	2021 年度	2020 年度
循环料外协酸洗金额（万元）	1,655.76	401.73	152.47
循环料外协酸洗数量（吨）	3,231.68	1,044.74	354.35
循环料外协酸洗单价（元/公斤）	5.12	3.85	4.30

注：外协酸洗单价变动原因主要系循环料的等级与形态不同导致循环料的杂质含量与加工处理难度不同，外协酸洗价格公允性详见本题回复“三/（二）公司主要外协加工费的定价公允性”。

11、访谈主要热场材料供应商关于采购品类、数量及金额等情况，对报告期主要热场材料供应商的采购发生额进行函证；

12、查询主要热场材料的市场价格、询价单等资料，并与发行人采购价格进行比对，核查主要热场材料采购的定价公允性；

13、获取发行人各尺寸单晶硅片的单片热场材料耗用数据，核查报告期各期热场材料耗用情况及其变动的合理性；

14、访谈财务、采购、技术部门人员关于外协加工产品的特点、加工费定价方式；获取发行人的采购明细账，选取主要外协供应商采购合同、采购发票、入库凭证、款项支付凭证及相应账务处理记录等资料，对发行人外协采购金额和数量进行核实；

15、查询同行业上市公司信息披露文件，了解主要外协加工产品的公开加工费价格信息，并与发行人加工费价格进行比对，核查外协加工定价的公允性；

16、获取发行人对回收料的内部控制制度文件，获取并核查了发行人废料、硅泥等的销售合同、发货单、出门证、收款凭证及发票等，确认收入的真实性；

17、访谈发行人生产人员、技术人员、仓库管理人员及销售人员，向其了

解废料和硅泥产生的具体环节、内容、处理方式、销售及客户情况，并向发行人财务部门员工了解废料和硅泥的成本核算方法和收入确认方式：

18、对发行人报告期内废料、硅泥销售的主要客户进行访谈，向其了解废料、硅泥的定价方法、销售周期等以及与发行人的关联关系，确认销售的真实性。

申报会计师对发行人废料、硅泥销售客户的核查比例如下表所示：

(1) 对废料客户的访谈比例

单位：万元

项目	2022 年度	2021 年度	2020 年度
访谈废料客户总金额	8,279.28	1,506.10	1,282.76
废料销售总收入	9,243.20	2,045.80	1,738.55
核查比例	89.57%	73.62%	73.78%

(2) 对硅泥客户的访谈比例

单位：万元

项目	2022 年度	2021 年度	2020 年度
访谈硅泥客户总金额	6,458.42	2,900.22	768.73
硅泥销售总收入	8,640.05	3,304.79	786.00
核查比例	74.75%	87.76%	97.80%

19、对发行人报告期内废料销售的主要客户进行函证确认，核查废料交易金额的真实性。申报会计师对发行人废料销售客户的核查比例如下表所示：

单位：万元

项目	2022 年度	2021 年度	2020 年度
发函金额	8,222.53	1,762.94	1,282.76
回函金额	8,222.53	1,506.10	1,063.85
废料销售总收入	9,243.20	2,045.80	1,738.55
发函金额占废料总收入比例	88.96%	86.17%	73.78%
回函金额占废料总收入比例	88.96%	73.62%	61.19%
回函金额占发函金额比例	100%	85.43%	82.93%

申报会计师对于未回函的营业收入函证实施了替代测试程序，抽查了未回函废料客户的销售合同、出门证、收款凭证等资料，并对废料客户关键经办人

员进行访谈确认收入真实性，替代测试有效，不存在重大差异。

20、查询公开披露材料，查找上市公司中对废料、硅泥的披露情况，确认发行人产生废料、硅泥的生产过程、处置方式是否符合行业惯例；

21、查阅企查查、客户公司官网等网站确认客户的真实性、主营业务或经营范围以及与发行人的关联关系。

（二）核查结论

经核查，申报会计师认为：

1、报告期内，发行人循环料会计处理与成本分摊原则符合会计准则规定与行业惯例，定价原则与分类标准具有合理性。

2、发行人循环料的实物和单据流转情况与投入产出过程一致，循环料核算方式符合行业惯例，核算结果准确完整。发行人循环料销售与采购数据真实、准确、完整；发行人循环料投入产出过程入库单、出库单数量记录与ERP财务账面记录和生产管理MES系统记录一致，循环料投入产出及酸洗环节实物流转配比数据稳定；发行人期末循环料财务账面记录与存货盘点记录一致。

3、基于分析可比公司中回收利用副产品的情况可知，循环料回收属于行业内的通用做法；若剔除循环料，经测算发行人的主要财务指标未发生明显变化。

4、报告期内，发行人热场材料采购价格公允。

5、报告期内，发行人主要产品单晶硅片的热场材料单耗金额随着单晶硅片尺寸的增大而增加，除此之外热场材料的单耗金额还与热场材料的市场行情及采购价格有关，热场材料单耗的变动合理。

6、对于硅片加工等有市场参考价格的外协加工，发行人与合格外协供应商基于各尺寸的市场基准加工费协商定价；对于其他缺少市场参考价格的外协加工，发行人通过与合格外协供应商询价/报价的方式定价。

7、硅片加工费基于产品尺寸及厚度进行定价，方棒加工费基于加工的产品类型和工艺进行定价，循环料加工费基于循环料的形态、品质和处理方法不同进行定价，提纯锭加工费基于加工工艺等与外协供应商协商定价，电池片加工

费基于加工的产品规格型号进行定价，同类产品加工单价基本一致。

8、发行人生产过程中会产生杂质含量较高的不可循环复投使用的废料和一般固体废物硅泥，与发行人的生产工艺流程一致且符合行业惯例。

9、发行人对废料和硅泥的处置符合行业惯例，相关收入确认准确完整。

10、发行人对废料和硅泥的成本核算方法符合《企业会计准则》的要求，并且在报告期内具有一贯性。

11、发行人废料和硅泥均对外销售，其销售具备真实性并符合行业惯例。

问题 4. 关于客户及供应商

申请文件及首轮问询回复显示：

(1) 发行人大客户之一正泰集团关联方正泰科技持有公司3.5%股权。部分年度向正泰集团销售价格与市场公开价格存在一定差异。

(2) 发行人存在客户和供应商重叠情况，主要包括采购多晶硅料、销售单晶硅片、受托加工及外协加工业务。向通威集团采购及销售单价部分年度与市场公开价格存在一定差异。

请发行人：

(1) 说明向正泰集团销售价格与市场公开价格存在一定差异的原因及合理性。

(2) 说明重叠客户及供应商业务内容、金额等，按照业务列示重叠客户及供应商的采购及销售价格与市场公开价格的差异情况及原因。

请保荐人、申报会计师发表明确意见，并以表格形式列示对客户、供应商的核查方式、核查比例及核查结论。

回复：

一、说明向正泰集团销售价格与市场公开价格存在一定差异的原因及合理性

(一) 公司向正泰集团销售的单晶硅片销售价格与市场价格存在较小差异，主要系 166mm 以下尺寸中具体尺寸占比不同、公司月度内销售时点不同造成的统计差异

公司向正泰集团销售的单晶硅片规格主要为 166mm 以下尺寸、166mm 尺寸、182mm 尺寸和 210mm 尺寸，销售的多晶硅片规格主要为 166mm 以下尺寸，公司向正泰集团销售的单晶硅片、向其他客户销售单晶硅片价格与向市场价格对比情况如下表所示：

单位：元/片

硅片尺寸	项目	2022 年度	2021 年度	2020 年度
166mm 以下尺寸	①正泰集团价格	-	3.78	2.90
	②其他客户价格	-	3.69	2.76
	③市场价格	-	3.78	2.97
	差异率（①相对于②）	-	2.57%	5.08%
	差异率（①相对于③）	-	-0.04%	-2.57%
166mm 尺寸	①正泰集团价格	5.75	4.51	2.98
	②其他客户价格	5.77	4.33	2.84
	③市场价格	5.76	4.51	3.00
	差异率（①相对于②）	-0.27%	4.23%	4.96%
	差异率（①相对于③）	-0.17%	-0.09%	-0.49%
182mm 尺寸	①正泰集团价格	6.88	5.99	-
	②其他客户价格	6.69	5.76	-
	③市场价格	6.88	5.92	-
	差异率（①相对于②）	2.96%	4.06%	-
	差异率（①相对于③）	0.05%	1.24%	-
210mm 尺寸	①正泰集团价格	9.53	-	-
	②其他客户价格	9.06	-	-
	③市场价格	9.41	-	-
	差异率（①相对于②）	5.23%	-	-
	差异率（①相对于③）	1.33%	-	-

注 1：为保证价格可比，正泰集团价格、其他客户价格系实现硅片销售月度 A 等级硅片含税售价的算术平均数，市场价格系公司对正泰集团实现硅片销售所在月度之市场价格的算术平均数，下同。

注 2：市场价格数据来源于 PVInfolink。

如上表所示，公司与正泰集团销售价格差异主要为 2020 年度 166mm 以下尺寸、2020 年度和 2021 年度 166mm 尺寸、2021 年度 182mm 尺寸单晶硅片产品、**2022 年度 210mm 尺寸单晶硅片产品**存在一定程度差异。上述差异主要体现为以下两方面：

1、尺寸型号汇总统计导致 166mm 以下尺寸产品销售价格存在差异，若剔除上述因素影响，166mm 以下尺寸产品销售价格不存在显著差异

166mm 以下尺寸单晶硅片中主要包括 158.75mm 尺寸与 156.75mm 尺寸单晶硅片等尺寸产品，因尺寸大小不同，小尺寸硅片产品售价低于大尺寸硅片产品售价，导致将尺寸型号汇总统计时存在差异。以 166mm 以下尺寸单晶硅片 2020 年度销售价格为例，正泰集团与其他客户 166mm 以下尺寸单晶硅片收入占比如下表所示：

客户	158.75mm 尺寸收入占比	其他尺寸收入占比
正泰集团	98.02%	1.98%
其他客户	53.53%	46.47%

注：为保证可比，筛选 A 等级硅片。

如上表所示，2020 年，公司向正泰集团销售的 166mm 以下尺寸单晶硅片主要为 158.75mm 尺寸产品，若剔除其他尺寸影响，正泰集团与其他客户销售上述同尺寸产品的价格差异率为 2.48%，不存在显著差异。

单位：元/片

客户	2020 年 158.75mm 尺寸单价与差异率
正泰集团	2.57
其他客户	2.51
年度差异率	2.48%

2、月度内销售期间不同导致 166mm 尺寸、182mm 尺寸和 210mm 尺寸产品销售价格存在差异，若剔除上述因素影响，166mm 尺寸、182mm 尺寸和 210mm 尺寸产品销售价格不存在显著差异

公司单晶硅片产品一般以每周为周期进行市场价格调整，故在价格上涨过程中，若销售集中于当月下旬，则月度统计均价将大于销售集中于当月中上旬的月度统计均价。此外，公司销售价格在市场价格基础上协商确定，故存在一定的合理差异。

以 2021 年 10 月销售 166mm 尺寸单晶硅片为例：

客户	月度内主要销售期间	月度平均价格	若按照重叠销售期间（10月23日-10月28日）计算平均价格
正泰集团	10月23日-10月31日	5.67	5.67
其他客户	10月1日-10月28日	4.86	5.76
月度差异率	-	16.56%	-1.56%

如上表所示，由于 2021 年单晶硅片市场价格整体呈现上升趋势，在 2021 年 10 月，正泰集团销售价格集中于 10 月下旬而其他客户销售期间分布在 10 月当月，导致月度内销售期间不同并造成月度销售均价差异率为 16.56%，若按照重叠销售期间计算月度平均价格，则上述差异率仅为-1.56%，即公司与正泰集团销售价格不存在显著差异。

若剔除上述 166mm 以下尺寸占比不同及月度内向正泰集团与向其他客户的销售期间不同两项因素影响，公司向正泰集团销售单晶硅片、向其他客户销售单晶硅片价格与市场价格对比情况如下表所示：

单位：元/片

硅片尺寸	项目	2022 年度	2021 年度	2020 年度
166mm 以下尺寸	①正泰集团价格	-	3.56	2.90
	②其他客户价格	-	3.65	2.84
	③市场价格	-	3.64	2.97
	差异率（①相对于②）	-	-2.31%	1.98%
	差异率（①相对于③）	-	-2.02%	-2.51%
166mm 尺寸	①正泰集团价格	5.75	4.51	2.98
	②其他客户价格	5.78	4.37	2.92
	③市场价格	5.76	4.51	3.00
	差异率（①相对于②）	-0.43%	3.18%	2.26%
	差异率（①相对于③）	-0.17%	-0.09%	-0.49%
182mm 尺寸	①正泰集团价格	6.88	5.99	-
	②其他客户价格	6.73	5.96	-
	③市场价格	6.88	5.92	-
	差异率（①相对于②）	2.28%	0.50%	-
	差异率（①相对于③）	0.05%	1.24%	-
210mm 尺寸	①正泰集团价格	9.53	-	-
	②其他客户价格	9.20	-	-
	③市场价格	9.41	-	-
	差异率（①相对于②）	3.59%	-	-
	差异率（①相对于③）	1.33%	-	-

由上表可知，剔除 166mm 以下尺寸占比不同及月度内向正泰集团与向其他客户销售产品的期间不同两项影响因素后，公司向正泰集团销售价格与其他客户销售价格、市场公开价格不存在明显差异。

综上，公司对正泰集团的销售价格与公司对其他客户的销售价格、市场公开价格的差异主要系统口径差异所致，若剔除上述因素影响，公司对正泰集团的销售价格与公司对其他客户的销售价格、市场公开价格不存在显著差异，公司对正泰集团的定价具备合理性。

（二）公司多晶硅片销售价格与市场价格存在差异主要为出口市场价格较高所导致

公司向正泰集团销售多晶硅片价格、向其他客户销售多晶硅片价格与市场

价格对比情况如下表所示：

单位：元/片

硅片尺寸	项目	2020 年度
166mm 以下尺寸	①正泰集团价格	1.68
	②其他客户价格	1.67
	③市场价格（国内）	1.51
	差异率（① 相对于②）	0.63%
	差异率（① 相对于③）	11.25%

2020 年，公司对正泰集团销售多晶硅片销售收入为 41.22 万元（含贸易型客户穿透后），占全年公司对正泰集团销售收入比例为 0.23%，收入占比较小。公司对正泰集团及其他客户销售多晶硅片价格均高于市场价格，主要系 2020 年 1 月，公司主要向正泰集团海外子公司进行销售，同期公司向其他客户的销售亦主要为出口销售，由于海外公司多晶业务转型晚于国内公司，故海外公司多晶硅片产品售价更高，导致公司向正泰集团和向其他客户的销售价格高于国内市场价格，但同期公司对正泰集团的销售价格与公司对其他客户的销售价格基本一致，不存在明显差异。

综上，公司对正泰集团的销售价格与市场价格差异较小，具有合理性。

二、说明重叠客户及供应商业务内容、金额等，按照业务列示重叠客户及供应商的采购及销售价格与市场公开价格的差异情况及原因。

（一）说明重叠客户及供应商业务内容、金额等

1、重叠客户及供应商合作背景

报告期内，公司与重叠客户及供应商在销售端发生的业务主要包括单/多晶硅片、单晶方棒等产品销售以及受托加工服务等项目，在采购端发生的业务主要包括多晶硅料、易耗品、辅材等采购以及外协加工服务等项目。

报告期内，除与关联方发生购销业务外，公司与其他重叠客户及供应商主要业务合作背景如下表所示：

序号	重叠客户及供应商	合作背景	图示
1	客户供应商 A	销售： 硅片销售及受托加工服务，方棒销售。 采购： 硅料采购。	<pre> graph TD A[客户供应商A] -- 多晶硅料 --> B[美科股份] B -- "单晶硅片 单晶方棒" --> 受托加工 C[客户供应商A] C -- 电池片 --> D[下游] </pre>
2	客户供应商 B	销售： 硅片销售，方棒销售及受托加工。 采购： 硅片外协加工。	<pre> graph TD B[客户供应商B] -- 外协加工 --> B1[美科股份] B1 -- "单晶硅片 单晶方棒" --> 受托加工 C[客户供应商B] C -- 组件 --> D[下游] </pre>
3	客户供应商 C	销售： 硅片销售，电池片销售。 采购： 硅片外协加工。	<pre> graph TD C[客户供应商C] -- 外协加工 --> C1[美科股份] C1 -- "单晶硅片 电池片" --> D[客户供应商C] D -- 组件 --> E[下游] </pre>
4	客户供应商 D	销售： 硅片、方棒销售。 采购： 硅片外协加工。	<pre> graph TD D[客户供应商D] -- 外协加工 --> D1[美科股份] D1 -- "单晶硅片 单晶方棒" --> E[客户供应商D] E -- 电池片 --> F[下游] </pre>
5	客户供应商 E	销售： 废料销售。 采购： 硅片外协加工。	<pre> graph TD E[客户供应商E] -- 外协加工 --> E1[美科股份] E1 -- 废料 --> F[客户供应商E] F -- 多晶硅锭 --> G[下游] </pre>
6	客户供应商 F	销售： 硅片受托加工。 采购： 易耗备件辅料采购。	<pre> graph TD F[客户供应商F] -- "易耗备件 辅料" --> F1[美科股份] F1 -- 受托加工 --> G[客户供应商F] G -- 组件 --> H[下游] </pre>
7	客户供应商 G	销售： 硅片受托加工，方棒销售。 采购： 设备采购。	<pre> graph TD G[客户供应商G] -- 单晶炉 --> G1[美科股份] G1 -- "受托加工 单晶方棒" --> H[客户供应商G] H -- 测试 --> I[切片机] </pre>

序号	重叠客户及供应商	合作背景	图示
8	客户供应商 H	销售： 硅片销售。 采购： 硅片外协加工。	 <pre> graph TD HS[客户供应商H] -- 外协加工 --> MS[美科股份] MS -- 单晶硅片 --> CH[客户供应商H] CH -- 组件 --> D[下游] </pre>
9	客户供应商 I	销售： 硅片销售。 采购： 工程建设采购。	 <pre> graph TD CI[客户供应商I] -- 工程建设 --> MS[美科股份] MS -- 单晶硅片 --> CI CI -- 组件 --> D[下游] </pre>
10	客户供应商 J	销售： 硅片销售及受托加工，方棒销售。 采购： 硅料采购。	 <pre> graph TD CJ[客户供应商J] -- 多晶硅料 --> MS[美科股份] MS -- 单晶硅片 --> CJ MS -- 单晶方棒 --> CJ CJ -- 组件 --> D[下游] subgraph "受托加工" MS --> CJ end </pre>
11	客户供应商 K	销售： 硅片销售。 采购： 硅料采购。	 <pre> graph TD CK[客户供应商K] -- 多晶硅料 --> MS[美科股份] MS -- 单晶硅片 --> CK MS -- 多晶硅片 --> CK CK -- 组件 --> D[下游] </pre>
12	客户供应商 L	销售： 废料销售。 采购： 易耗备件辅料采购。	 <pre> graph TD CL[客户供应商L] -- 易耗备件 --> MS[美科股份] CL -- 辅料 --> MS MS -- 废料 --> CL CL -- 多晶硅锭 --> D[下游] </pre>
13	客户供应商 M	销售： 硅片销售。 采购： 主辅材金刚线采购。	 <pre> graph TD CM[客户供应商M] -- 金刚线 --> MS[美科股份] MS -- 多晶硅片 --> CM </pre>
14	客户供应商 N	销售： 循环料销售。 采购： 主辅材冷却液采购。	 <pre> graph TD CN[客户供应商N] -- 冷却液 --> MS[美科股份] MS -- 循环料 --> CN CN -- 多晶硅锭 --> D[下游] </pre>

序号	重叠客户及供应商	合作背景	图示
15	客户供应商 O	销售：废品销售。 采购：主辅材热场采购。	
16	客户供应商 P	销售：硅片加工返片补偿。 采购：硅片外协加工，设备及备品备件采购。	
17	客户供应商 Q	销售：废料销售。 采购：方棒外协加工，循环料外协加工。	
18	客户供应商 R	销售：方棒销售。 采购：主辅材热场采购。	
19	客户供应商 S	销售：废品销售。 采购：设备及备品备件采购。	
20	客户供应商 T	销售：管理服务费。 采购：后勤物资采购。	

2、重叠客户供应商业务内容、金额

报告期内，公司重叠客户及供应商业务内容、金额等具体情况如下表所示：

序号	重叠客户供应商	销售			采购		
		类型	金额 (万元)	占营业收入 比例	类型	金额 (万元)	占经营性 采购比例
2022 年度							
1	客户供应商 A	单晶硅片	338,994.05	26.28%	多晶硅料	491,053.97	46.63%
		单晶方棒	41,265.88	3.20%			
		受托加工	4,415.30	0.34%			
		其他 (废品)	108.19	0.01%			
		合计	384,783.43	29.83%			
2	客户供应商 I	单晶硅片	157,725.31	12.23%	工程设备	791.15	-
		合计	157,725.31	12.23%	合计	791.15	-

序号	重叠客户供应商	销售			采购		
		类型	金额 (万元)	占营业收入 比例	类型	金额 (万元)	占经营性 采购比例
3	客户供应商 B	单晶硅片	16,717.05	1.30%	其他(易耗 备件辅料)	1.18	0.00%
		单晶方棒	3,371.80	0.26%			
		受托加工	2,851.88	0.22%			
		其他 (废料)	309.14	0.02%	多晶硅料	0.01	0.00%
		合计	23,249.88	1.80%	合计	1.19	0.00%
4	客户供应商 C	单晶硅片	319.39	0.02%	外协加工	5,502.68	0.52%
		电池片	15,513.04	1.20%			
		合计	15,832.43	1.23%	合计	5,502.68	0.52%
5	客户供应商 D	单晶硅片	1,968.08	0.15%	外协加工	2,369.05	0.22%
		单晶方棒	3,371.33	0.26%			
		电池片	295.37	0.02%			
		合计	5,634.77	0.44%	合计	2,369.05	0.22%
6	客户供应商 E	受托加工	6.20	0.00%	外协加工	3,690.13	0.35%
		其他 (废料)	247.79	0.02%			
		合计	253.99	0.02%	合计	3,690.13	0.35%
7	客户供应商 F	受托加工	106.15	0.01%	其他(易耗 备件辅料)	141.22	0.01%
		合计	106.15	0.01%	合计	141.22	0.01%
8	客户供应商 G	单晶方棒	44.38	0.00%	工程设备	111,081.41	-
		受托加工	0.08	0.00%			
		合计	44.46	0.00%	合计	111,081.41	-
9	客户供应商 H	单晶硅片	2.92	0.00%	外协加工	3.50	0.00%
		合计	2.92	0.00%	合计	3.50	0.00%
10	客户供应商 O	其他 (废品)	85.62	0.01%	主辅材 (热场)	2,567.48	0.24%
		合计	85.62	0.01%	合计	2,567.48	0.24%
11	客户供应商 P	硅片加工 返片补偿	120.31	0.01%	工程设备	12,541.59	-
		合计	120.31	0.01%	合计	12,541.59	-
12	客户供应商 Q	其他 (废料)	2,901.84	0.22%	外协加工	599.07	0.06%
		合计	2,901.84	0.22%	合计	599.07	0.06%
13	客户供应商 S	其他 (废品)	1.41	0.00%	其他(易耗 备件辅料)	4.42	0.00%
					工程设备	40.92	-
					其他(设备 维修)	8.92	-
		合计	1.41	0.00%	合计	54.26	-
14	客户供应商 T	其他 (租赁)	10.60	0.00%	其他(后勤 物资)	0.20	0.00%
		合计	10.60	0.00%	合计	0.20	0.00%
2021年度							
1	客户供应商 I	单晶硅片	87,806.23	24.31%	工程设备	1,545.78	-

序号	重叠客户供应商	销售			采购		
		类型	金额 (万元)	占营业收入 比例	类型	金额 (万元)	占经营性 采购比例
		合计	87,806.23	24.31%	合计	1,545.78	-
2	客户供应商 A	单晶硅片	34,122.30	9.45%	多晶硅料	131,507.73	34.04%
		单晶方棒	1,371.51	0.38%			
		受托加工	4,608.37	1.28%			
		合计	40,102.19	11.10%	合计	131,507.73	34.04%
3	客户供应商 J	单晶硅片	12,511.09	3.46%	多晶硅料	8,270.87	2.14%
		单晶方棒	3,934.46	1.09%			
		受托加工	1,804.85	0.50%			
		合计	18,250.40	5.05%	合计	8,270.87	2.14%
4	客户供应商 D	单晶硅片	2,334.79	0.65%	外协加工	640.97	0.17%
		单晶方棒	75.53	0.02%			
		合计	2,410.32	0.67%	合计	640.97	0.17%
5	客户供应商 B	单晶方棒	726.74	0.20%	外协加工	225.39	0.06%
		受托加工	606.80	0.17%			
		其他 (租赁)	135.26	0.04%			
		合计	1,468.80	0.41%	合计	225.39	0.06%
6	客户供应商 E	受托加工	15.77	0.00%	外协加工	649.90	0.17%
		合计	15.77	0.00%	合计	649.90	0.17%
2020 年度							
1	客户供应商 K	单晶硅片	9,109.91	10.51%	多晶硅料	198.09	0.28%
		多晶硅片	248.64	0.29%			
		合计	9,358.55	10.79%	合计	198.09	0.28%
2	客户供应商 A	单晶硅片	1,116.81	1.29%	多晶硅料	21,143.16	30.20%
		合计	1,116.81	1.29%	合计	21,143.16	30.20%
3	客户供应商 L	其他 (废料)	109.47	0.13%	其他(易耗 备件辅料)	0.40	0.00%
		合计	109.47	0.13%	合计	0.40	0.00%
4	客户供应商 M	多晶硅片	61.75	0.07%	主辅材 (金刚线)	2,200.93	3.14%
		合计	61.75	0.07%	合计	2,200.93	3.14%
5	客户供应商 N	循环料	39.72	0.05%	主辅材 (冷却液)	22.01	0.03%
		其他 (废品)	0.23	0.00%			
		合计	39.94	0.05%	合计	22.01	0.03%

报告期内，公司重叠客户供应商中客户供应商 A 及客户供应商 J 涉及销售及采购金额均较高，2021 年度公司与客户供应商 A 及客户供应商 J 发生的主要购销业务及 2022 年度公司与客户供应商 A 发生的主要购销业务情况如下表所示：

单位：元/片、元/公斤

项目	重叠客户供应商	规格型号	单价	可比价格	差异率
2022 年度					
单晶硅片	客户供应商 A	166mm 尺寸	5.95	5.77	3.08%
		182mm 尺寸	6.87	6.89	-0.26%
		210mm 尺寸	9.19	9.29	-1.05%
单晶方棒		10 吋 (P-掺镓, 0.4~1.1)	304.51	-	-
		12 吋 (P-掺镓, 0.4~1.1)	303.53	-	-
受托加工		210mm 尺寸	1.59	1.65	-3.59%
2021 年度					
单晶硅片	客户供应商 A	166mm 尺寸	4.83	4.83	-0.17%
		182mm 尺寸	5.65	5.83	-3.14%
		210mm 尺寸	7.90	7.91	-0.03%
	客户供应商 J	166mm 尺寸	4.23	4.40	-3.77%
		210mm 尺寸	7.65	7.89	-2.98%
单晶方棒	客户供应商 A	12 吋 (P-掺镓, 0.4~1.1)	248.67	-	-
	客户供应商 J	12 吋 (P-掺镓, 0.4~1.1)	242.88	-	-
受托加工	客户供应商 A	166mm 尺寸	0.98	0.98	0.00%
		210mm 尺寸	1.64	1.68	-1.86%
	客户供应商 J	210mm 尺寸	1.73	1.68	3.51%
多晶硅料	客户供应商 A	-	182.04	184.36	-1.26%
	客户供应商 J	-	164.07	159.17	3.08%

注 1：首轮问询回复中公司向客户供应商 A 单晶硅片销售单价（含税）=年度销售额/年度销量，市场价格系公司实现硅片销售所在月度之市场价格的算术平均数；鉴于报告期内硅片价格波动较大，且各月度销售数量存在差异，为降低销售时间分布所致价格差异的干扰，本轮问询回复中公司向客户供应商 A 单晶硅片销售价格系 A 级片月度含税价格的算术平均数，市场价格系公司向客户供应商 A 实现销售所在月度之市场价格（含税）的算术平均数；对客户供应商 J 的销售单价及可比价格的列示方式与客户供应商 A 相同，由于对二者实现销售的月度有所差异，因此同一尺寸的可比价格有较小差异；

注 2：首轮问询回复中公司向客户供应商 A 多晶硅料采购单价（含税）=年度采购额/年度采购量，市场价格系公司实现硅料采购所在月度之市场价格的算术平均数；鉴于报告期内硅料价格波动较大，且各月度采购数量存在差异，为降低采购时间分布所致价格差异的干扰，本轮问询回复中公司向客户供应商 A 多晶硅料采购价格系多晶硅料月度含税价格的算术平均数，市场价格系公司向客户供应商 A 实现采购所在月度之市场价格（含税）的算术平均数；

注 3：受托加工服务的可比价格为公司对应业务总体价格；

注 4：2022 年度，公司向客户供应商 A 提供 166mm 尺寸硅片受托加工服务金额为 0.01 万元，因总额较小未在上表列示；

注 5：市场价格数据来源于 PVInfolink。

根据上表所示，2021 年度公司与客户供应商 A、客户供应商 J 发生的购销业务中，单晶硅片销售和多晶硅料采购价格与市场可比价格无显著差异；公司

对二者单晶方棒的销售价格整体较为接近，不存在明显差异；公司对二者的受托加工业务单价与公司对应业务整体价格接近，不存在明显差异。

（二）按照业务列示重叠客户及供应商的采购及销售价格与市场公开价格的差异情况及原因

报告期内，公司重叠客户及供应商的销售及采购业务主要包括单晶硅片、多晶硅片、单晶方棒、受托加工、多晶硅料、外协加工等。其中单晶硅片、多晶硅片、电池片以及多晶硅料业务具有可比市场公开价格，具体对比情况如下：

1、单晶硅片

报告期内，公司向重叠客户供应商销售单晶硅片价格与市场价格比较具体情况如下：

序号	重叠客户供应商	规格型号	单价 (元/片)	市场价格 (元/片) 【注1】	差异率
2022 年度					
1	客户供应商 A	166mm 尺寸	5.95	5.77	3.08%
		182mm 尺寸	6.87	6.89	-0.26%
		210mm 尺寸	9.19	9.29	-1.05%
2	客户供应商 I	166mm 尺寸	5.75	5.76	-0.17%
		182mm 尺寸	6.88	6.88	0.05%
		210mm 尺寸	9.53	9.41	1.33%
3	客户供应商 B	166mm 尺寸	5.41	5.44	-0.61%
		182mm 尺寸	7.07	7.10	-0.42%
		210mm 尺寸	9.39	9.11	3.09%
4	客户供应商 D	182mm 尺寸	6.44	7.22	-10.80%
5	客户供应商 C	182mm 尺寸	7.09	7.09	0.04%
6	客户供应商 H	166mm 尺寸	5.64	5.73	-1.57%
2021 年度					
1	客户供应商 I	166mm 以下尺寸	3.78	3.78	-0.04%
		166mm 尺寸	4.51	4.51	-0.09%
		182mm 尺寸	5.99	5.92	1.24%
2	客户供应商 A	166mm 尺寸	4.83	4.83	-0.17%
		182mm 尺寸	5.65	5.83	-3.14%
		210mm 尺寸	7.90	7.91	-0.03%
3	客户供应商 J	166mm 尺寸	4.23	4.40	-3.77%
		210mm 尺寸	7.65	7.89	-2.98%
4	客户供应商 D	166mm 尺寸	5.73	5.74	-0.17%
		182mm 尺寸	4.34	5.83	-25.60%
2020 年度					
1	客户供应商 K	166mm 以下尺寸	2.75	2.97	-7.23%

序号	重叠客户供应商	规格型号	单价 (元/片)	市场价格 (元/片) 【注1】	差异率
			【注2】		
2	客户供应商 A	166mm 以下尺寸	3.13	3.12	0.32%
		166mm 尺寸	3.23	3.22	0.31%

注 1：为保证价格可比，公司向重叠客户供应商销售单晶硅片价格系 A 级片月度含税价格的算术平均数，市场价格系公司向对应重叠客户供应商实现销售所在月度之市场价格的算术平均数；

注 2：2020 年度向韩华集团及其关联方销售单晶硅片包含境外销售，此处销售单价乘 1.13 以剔除退税影响；

注 3：市场价格数据来源于 PVInfolink。

报告期内，公司向重叠客户供应商单晶硅片销售价格与市场价格比较存在差异部分，主要系销售产品等级或型号产生的差异，具体分析如下：

2021 年度和 2022 年度，公司向客户供应商 D 销售单晶硅片分别为 2,334.79 万元和 1,968.08 万元，占当期营业收入比例分别为 0.65% 和 0.15%，销售金额及占比较小。公司向该公司销售单晶硅片价格低于市场价格，主要系公司向该公司销售的单晶硅片为降级品，因此销售价格低于市场价格。

2020 年度，公司向客户供应商 K 销售 166mm 以下尺寸单晶硅片价格和市场价格差异率较大，主要系规格型号差异所致。公司向客户供应商 K 销售的 166mm 以下尺寸单晶硅片中 156.75mm 尺寸单晶硅片占比较高，而市场价格系选取 158.75mm 尺寸单晶硅片价格作为参照，156.75mm 尺寸硅片价格低于 158.75mm 尺寸，因此导致公司向客户供应商 K 销售的单晶硅片价格较市场价低。若剔除 156.75mm 尺寸单晶硅片再与市场价格比较，则差异率为-2.73%，与市场价格基本一致。

综上，报告期内公司向重叠客户供应商销售单晶硅片价格与市场价格基本保持一致，与市场价格存在差异部分具有合理性。

2、多晶硅片

报告期内，公司向重叠客户供应商销售多晶硅片价格与市场价格比较情况如下：

序号	重叠客户供应商	规格型号	单价 (元/片) 【注 2】	市场价格 (元/片) 【注 3】	差异率
2020 年度					
1	客户供应商 K	166mm 以下尺寸	1.44	1.40	3.16%

注 1: 为保证价格可比, 公司向重叠客户供应商销售多晶硅片价格系 A 级片月度含税价格的算术平均数, 市场价格系公司向对应重叠客户供应商实现销售所在月度之市场价格的算术平均数;

注 2: 2020 年度公司向客户供应商 K 销售多晶硅片均为境外销售, 此处销售单价乘 1.13 以剔除退税影响;

注 3: 2020 年度公司向客户供应商 K 销售多晶硅片的尺寸为 157mm 尺寸, 为保证价格可比, 此处采用多晶硅片 (金刚线) 对应月度的含税市场价格进行比较;

注 4: 市场价格数据来源于 PVInfolink。

如上表所示, 2020 年度, 公司向客户供应商 K 销售多晶硅片价格与市场价格无显著差异。

3、电池片

报告期内, 公司向重叠客户供应商销售电池片价格与市场价格比较情况如下:

序号	重叠客户供应商	规格型号	单价 (元/片)	市场价格 (元/片) 【注 1】	差异率
2022 年度					
1	客户供应商 C	182mm 尺寸	9.24	9.49	-2.68%

注 1: 为保证价格可比, 公司向重叠客户供应商销售电池片价格系月度含税价格的算术平均数, 市场价格系公司向对应重叠客户供应商实现电池片销售所在月度之市场价格 (含税) 的算术平均数;

注 2: 市场价格数据来源于 PVInfolink。

根据上表, 报告期内公司向重叠客户供应商销售电池片价格与市场价格无显著差异。

4、多晶硅料

报告期内, 公司向重叠客户供应商采购多晶硅料价格与市场价格比较情况如下:

序号	重叠客户供应商	单价 (元/公斤)	市场价格 (元/公斤) 【注 1】	差异率
2022 年度				
1	客户供应商 A	261.04	262.44	-0.53%
2021 年度				
1	客户供应商 A	182.04	184.36	-1.26%
2	客户供应商 J	164.07	159.17	3.08%
2020 年度				
1	客户供应商 K	54.11	63.60	-14.93%
2	客户供应商 A	76.19	75.98	0.28%

注 1：为保证价格可比，公司向重叠客户供应商采购多晶硅料价格系月度含税价格的算术平均数，市场价格系公司向对应重叠客户供应商实现多晶硅料采购所在月度之市场价格（含税）的算术平均数；

注 2：市场价格数据来源于 PVInfolink；

注 3：2022 年 12 月多晶硅料采购价格降幅较大，且市场价格具有滞后性，因此选取 2023 年 1 月市场价格作为可比价计算。

2020 年度，公司向客户供应商 K 采购多晶硅料价格低于市场价格，主要系客户供应商 K 在 2020 年度逐步退出多晶硅料业务，为出清少量多晶硅料库存进行低价销售，导致相应多晶硅料价格低于市价。2020 年度，公司向客户供应商 K 采购多晶硅料金额为 198.09 万元，占当年度多晶硅料采购总额 0.48%，对公司整体多晶硅料采购不产生显著影响。

5、金刚线

报告期内，公司向重叠客户供应商采购金刚线价格与市场价格比较情况如下：

项目	公司名称	金额 (万元)	数量 (万公里)	单价 (元/公里)
2020 年度				
重叠客户供应商	客户供应商 M	2,200.93	43.70	50.36
可比价格	公司总体采购价格	3,350.35	67.76	49.44
	高测股份【注 1】	-	-	48.30
	美畅股份【注 2】	-	-	47.64
	原轼新材【注 3】	-	-	50.41

注 1：高测股份销售单价数据系《青岛高测科技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》中披露的高硬脆材料切割耗材销售单价；

注 2：美畅股份销售单价数据系根据《2020 年年度报告》及《2021 年年度报告》披露的电镀金刚石线销售收入及销售数量计算得到；

注 3：原轼新材销售单价数据系《张家口原轼新型材料股份有限公司首次公开发行股票并在创业板上市招股说明书（申报稿）》中披露的金刚石线的销售单价。

报告期内，公司金刚线采购以市场价格为基础，通过招投标或协商定价。由上表可知，公司向重叠客户供应商采购金刚线的价格与市场可比价格较为接近，定价公允。

综上，公司与重叠客户及供应商发生的购销业务中，同类产品销售/采购价格与市场公开价格基本一致，差异主要为购销集中月度、规格型号差异以及出清库存等原因所致，具有合理性。

6、暂无可比市场公开价格的主要业务

除前述购销业务外，公司向重叠客户供应商发生的单晶方棒销售、受托加工、外协加工等业务不具有可比市场价格，相应业务的定价公允性如下：

(1) 单晶方棒

报告期内，公司单晶方棒的销售单价情况如下表所示：

单位：元/公斤

项目	2022 年度	2021 年度	2020 年度
销售单价	307.54	246.17	-

2022 年度，市场上同行业可比公司未披露单晶方棒相关数据，公司无法获取单晶方棒的市场价格，但可以通过将单晶方棒价格换算成可比的单晶硅片价格，与市场价格比较。2022 年度，公司主要对外销售 10 寸、12 寸单晶硅棒（主要分别对应加工 166mm 规格单晶硅片、188mm 规格单晶硅片），其价格分别为 300.64 元/KG、320.15 元/KG，考虑硅棒预计出片数、硅片预计加工成本等因素换算成硅片价格(含税价)分别为 6.74 元/片、9.24 元/片，而同期市场价格(含税价)分别为 6.88 元/片、9.10 元/片，两者价格差异率分别为-2.08%、1.49%不具有明显差异。

2021 年度及 2022 年度，公司单晶方棒产品均销往通威股份、天合光能等第三方客户，定价上一般以结合同期单晶硅片预计出片数及销售价格反向测算的单晶方棒价格为基础，在综合考虑生产成本、销售数量、方棒品质、市场需求等因素的基础上与客户协商确定价格。2021 年度，公司单晶方棒的平均售价为 246.17 元/公斤，与上机数控单晶硅棒平均售价 236.21 元/公斤较为接近。

报告期内，公司不同型号规格的单晶方棒单价的情况如下表所示：

年度	方棒品类	型号规格	单晶方棒销售客户	单价 (元/公斤)
2022 年度	低寿命	10 吋 (P-掺镓, 0.2~0.4)	方棒客户 E	327.26
			方棒客户 F	339.51
			方棒客户 A	261.95
			客户供应商 D	303.02
			方棒客户 B	276.57
			方棒客户 H	320.85
		10 吋 (P-掺镓, 0.2~1.1)	方棒客户 E	329.75
			方棒客户 F	340.09
			客户供应商 D	276.06
			方棒客户 B	269.84
	方棒客户 C		244.49	
	12 吋 (P-掺镓, 0.2~1.1)	方棒客户 D	185.67【注 2】	
	正常寿命	9 吋 (P-掺镓, 0.4~1.1)	客户供应商 G	252.21
			客户供应商 D	314.18
		10 吋 (P-掺镓, 0.4~1.1)	方棒客户 H	313.65
			客户供应商 B	306.25
			客户供应商 N	352.44
			方棒客户 G	345.22
			方棒客户 H	344.62
			客户供应商 A	308.04
12 吋 (P-掺镓, 0.4~1.1)		客户供应商 B	329.57	
		客户供应商 N	327.43	
	客户供应商 J	304.42		
	客户供应商 A	323.97		
	客户供应商 G	345.54		
	方棒客户 I	353.98		
2021 年度	正常寿命	10 吋 (P-掺镓, 0.4~1.1)	客户供应商 R	311.50
			方棒客户 G	241.43
		12 吋 (P-掺镓, 0.4~1.1)	客户供应商 D	295.44
			客户供应商 B	261.06
		客户供应商 J	242.88	
		客户供应商 A	248.67	

注 1：单晶方棒规格型号，如“9 吋 (P-掺镓, 0.4~1.1)”，命名含义为：“9 吋”表示单晶方棒对应硅片边长为 166mm*166mm，“0.4~1.1”表示对应硅片电阻率为 0.4~1.1Ω·cm，“P-掺镓”表示对应硅片导电类型；

注 2：在其他技术指标相同的条件下，单晶方棒的少子寿命越高，光电转换效率越高；公司向其他客户销售同型号规格单晶方棒的少子寿命为 10~30，向浙江宁达新能源科技有限公司销售单晶方棒的少子寿命降至 10~20，故向其销售的单晶方棒品质相对更低，单价相应更低；

注 3：2022 年度，公司向方棒客户 A、方棒客户 B 销售 10 吋 (P-掺镓, 0.2~0.4) 型号单晶方棒的主要月度为 6 月，向客户供应商 D、方棒客户 B、方棒客户 C 销售 10 吋 (P-掺镓, 0.2~1.1) 型号单晶方棒的月度区间为 3~6 月，向客户供应商 G 销售 12 吋 (P-掺镓,

0.2~1.1) 型号单晶方棒的月度为 3 月；

注 4：上表加粗客户为公司重叠客户及供应商。

2022 年度，公司向方棒客户 D 销售的单晶方棒为降级品、生产成本较低，从而导致价格相对较低，该类订单的毛利率 1.95% 与公司同期销售低寿命方棒的平均毛利率 1.99% 接近，因此销售价格具备合理性。2022 年度，同型号单晶方棒销售价格存在一定差异主要系发生销售时点不同所致，2022 年度单晶方棒整体销售价格呈上升趋势，因此销售集中在 2022 上半年对应的销售单价显著低于下半年对应的销售单价，同月度发生的销售单价基本保持一致。

2021 年度，公司向客户供应商 B 和客户供应商 D 销售单晶方棒的价格较高主要受生产成本和销售数量两方面因素的影响：前述订单的销售期间为 2021 年 11 月，彼时硅料价格较高、公司生产成本较高，且向单个客户的销售数量较小，因此公司与客户根据实际情况协商确定了相对较高的销售价格。公司向客户供应商 B 和客户供应商 D 销售单晶方棒的金额分别为 726.74 万元和 75.53 万元，占当年度单晶方棒销售额 10.61% 和 1.10%，对于公司单晶方棒整体销售不产生显著影响。总体而言，报告期内，公司单晶方棒销售单价较为合理。

(2) 受托加工

2021 年以来，受主要原材料多晶硅料供应紧张，价格迅速上涨影响，为确保公司多晶硅料供应，巩固与通威股份、天合光能等主要原材料供应商或一体化厂商的长期合作关系，公司在上述客户多晶硅料和电池产能充足而硅片产能不足的情况下，提供较大规模的涵盖“拉棒+机加工+切片”环节的全流程受托加工服务。

公司于 2022 年度和 2021 年度向重叠客户供应商提供受托加工服务，受托加工服务项目主要涉及单晶方棒和单晶硅片，加工方式包括单一加工以及全流程加工服务，公司向重叠客户供应商提供受托加工服务的具体情况如下：

序号	重叠客户供应商 【注 1】	加工项目	加工环节	单位	加工费	公司整体 加工费	差异率
2022 年度							
1	客户供应商 A	单晶硅片	拉棒+机加工 +切片	元/片	1.59	1.65	-3.59%
2	客户供应商 J	单晶硅片	拉棒+机加工 +切片	元/片	1.78	1.65	7.97% 【注 2】

序号	重叠客户供应商 【注1】	加工项目	加工环节	单位	加工费	公司整体 加工费	差异率
3	客户供应商 B	单晶方棒	拉棒+机加工	元/公斤	67.79	67.88	-0.13%
2021 年度							
1	客户供应商 A	单晶硅片	拉棒+机加工 +切片	元/片	1.37	1.45	-5.52%
2	客户供应商 J		拉棒+机加工 +切片	元/片	1.73	1.45	19.31%
3	客户供应商 B	单晶方棒	拉棒+机加工	元/公斤	54.86	54.86	0.00%

注 1：2022 年度，客户供应商 G 和客户供应商 E 受托加工业务金额较低，分别为 0.08 万元和 6.20 万元，因此未在上表进行列示；2021 年度，客户供应商 E 受托加工业务金额较低，为 15.77 万元，因此未在上表进行列示；

注 2：2022 年度，客户供应商 J 受托加工业务加工费相对较高主要系客户供应商 J 受托加工业务主要集中于 6-8 月，占比 71.68%，受市场行情影响加工费较高为 1.86 元/片，而客户供应商 A 受托加工业务主要集中于 1-5 月，因此加工费相对低，客户供应商 J1-5 月加工费为 1.62 元/片与客户供应商 A 同期接近。

2021 年度，客户供应商 A 和客户供应商 J 硅片受托加工费用与公司整体加工费差异主要系加工硅片型号差异所致。客户供应商 A 和客户供应商 J 受托加工硅片具体情况如下所示：

序号	公司名称	加工环节	规格型号	加工费 单价 (元/片)	公司整 体加工 费	差异 率	毛利率
1	客户供应商 J	拉棒+机加 工+切片	210mm 尺寸	1.73	1.68	3.51%	20.46%
2	客户供应商 A			1.64	1.68	-1.86%	17.73%
			166mm 尺寸	0.98	0.98	0.00%	12.97%

注：公司整体加工费为不同尺寸硅片受托加工业务对应的总体价格。

客户供应商 A 210mm 尺寸单晶硅片加工费略低于客户供应商 J，主要系客户供应商 A 为公司多晶硅料主要供应商，2021 年度硅料供应紧张，公司为保证硅料供应在受托加工服务上给予客户供应商 A 一定程度优惠，但仍处于合理区间。公司向客户供应商 A 及客户供应商 J 同类规格型号的受托加工服务毛利率整体较为接近。

综上，报告期内公司受托加工业务各环节加工费定价较为公允合理。

(3) 外协加工

公司于 2022 年度和 2021 年度与重叠客户供应商发生外协加工业务，主要加工项目为单晶硅片、电池片和提纯锭，相应项目定价公允性分析如下：

①硅片外协加工单价公允性分析

报告期内，公司不同型号规格的硅片外协加工单价的情况如下表所示：

年度	外协供应商	产品型号		加工单价 (元/片)
		尺寸	厚度	
2022 年度	外协厂商 A	210mm	150 μm	0.34
	外协厂商 J			0.34
	客户供应商 E			0.34
	外协厂商 A		155 μm	0.38
	客户供应商 E			0.38
	客户供应商 P		182mm	150 μm
	客户供应商 D	0.25		
	外协厂商 J	0.25		
	客户供应商 E	0.25		
	客户供应商 D	155 μm		0.26
	外协厂商 A			0.30
	外协厂商 J			0.26
	客户供应商 E			0.27
	客户供应商 E	160μm		0.31
	外协厂商 A			0.30
	客户供应商 D			0.31
	外协厂商 A	165μm		0.31
	客户供应商 D		0.31	
	客户供应商 E		0.31	
	客户供应商 D		166mm	160μm
客户供应商 H	0.26			
客户供应商 D	165μm	0.26		
2021 年度	外协厂商 A	210mm	170μm	0.47
	客户供应商 B			0.46
	外协厂商 M			0.49
	外协厂商 A	182mm	165μm	0.31
	客户供应商 E			0.31
	客户供应商 D			0.31
	外协厂商 M			0.31
	外协厂商 F			0.31
	外协厂商 G			0.31
	外协厂商 A		170μm	0.31
	外协厂商 G			0.31
	外协厂商 M			0.31
	客户供应商 D			0.31

年度	外协供应商	产品型号		加工单价 (元/片)
		尺寸	厚度	
	客户供应商 E			0.31
	外协厂商 H			0.31
	外协厂商 I			0.31
	外协厂商 F	166mm	170μm	0.27
	客户供应商 D			0.26

注：上表加粗供应商为公司重叠客户及供应商。

由上表可见，公司重叠客户供应商与其他外协加工商的同规格硅片的加工单价基本一致。此外，根据《关于江苏润阳新能源科技股份有限公司首次公开发行股票并在创业板上市申请文件的审核问询函的回复》披露的信息，其 2022 年度硅片加工单价为 0.31 元/片，尺寸以 182mm 为主，与公司同规格硅片的加工单价基本一致。因此，公司硅片外协加工商的加工单价基本一致，加工单价符合市场价格，定价公允。

② 电池片外协加工单价公允性分析

2022 年度，公司开展了电池片外协加工，加工费单价如下表所示：

序号	外协供应商	硅片/电池片型号	加工单价（元/片）
1	客户供应商 C	182*150-P 型	2.47
		182*155-P 型	1.93
		182*160-P 型	1.89
		182*165-P 型	1.70
2	电池片客户 A	166*160-P 型	1.26

注 1：硅片/电池片型号，如“182*160-P 型”，命名含义为：“182”表示硅片边长为 182mm*182mm，“160”表示硅片厚度为 160μm，“P 型”表示硅片导电类型。

注 2：上表加粗供应商为公司重叠客户及供应商。

润阳股份创业板审核问询回复披露的信息显示，2022 年度将库存 166mm、210mm 的硅片临时性进行外协加工成电池片对外销售，166mm 电池片加工平均单价为 1.30 元/片，210mm 电池片加工平均单价为 2.54 元/片。公司 166mm 电池片加工单价 1.26 元/片与润阳股份同尺寸加工单价基本接近，具有公允性；公司 182mm 电池片无可比信息，但不同片厚的加工单价 1.70-2.47 元/片介于润阳股份 166mm 和 210mm 电池片加工单价之间，亦反映了一定的公允性。

天合光能可转债 2021 年跟踪评级报告披露的信息显示，2019 年至 2021 年 1-6 月电池片外协加工单价为 1.47-1.91 元/片。与之相比，公司 2022 年度电池

片除 182*150-P 型外的加工单价 1.26-1.93 元/片基本接近。考虑到 2022 年电池片技术进步，同规格型号电池片加工单价较往年下降，同时较 2021 年呈现“大尺寸、薄片化”趋势，对加工工艺要求更高，即新增型号电池片加工单价高于原先规格型号电池片，因此公司的加工价格具有公允性。

③提纯锭外协加工单价公允性分析

2022 年度，公司提纯锭外协加工情况如下表所示：

序号	提纯锭外协供应商	加工单价（元/公斤）
1	外协客户 I	26.62
2	客户供应商 Q	24.78【注】
3	客户供应商 E	24.57
4	外协客户 J	24.78
5	外协客户 K	25.66

注：客户供应商 Q 提纯锭外协加工业务包含仅开方工序外协加工，为便于可比，此处剔除宁夏银佳新能源有限公司仅开方工序部分采购。

2022 年度，公司重叠客户供应商向公司提供提纯锭外协加工服务的总体加工费用与其他供应商加工费用相近，基本保持一致。

三、请保荐人、申报会计师发表明确意见，并以表格形式列示对客户、供应商的核查方式、核查比例及核查结论

（一）对客户、供应商核查程序及核查比例

申报会计师对发行人客户、供应商采取了如下核查程序：

1、获取发行人销售明细表、硅片公开市场价格，对比发行人对正泰集团和其他客户的销售价格与市场价格，核查发行人对正泰集团销售价格是否公允；

2、获取发行人报告期内收入明细表与采购明细表，核查报告期内发行人重叠客户及供应商涉及的业务情况；

3、访谈发行人销售负责人和采购负责人，获取报告期内重叠客户及供应商销售金额、采购金额及占比情况，了解向同一主体既发生销售又发生采购的合作背景，交易真实性和相应业务定价公允性；

4、选取样本，检查发行人报告期内与重叠客户及供应商发生相关业务的合同及单据，了解相关交易发生真实性；

5、访谈或走访发行人主要客户，访谈范围为发行人报告期内前十名客户以及其他主要客户，访谈的内容主要为向客户了解其与发行人的合作背景、交易情况、最终销售去向、关联关系等情况，报告期各期访谈客户收入占总收入比例分别为 97.49%、92.55%和 **91.97%**，核查比例具体如下：

单位：万元

客户	2022 年度	2021 年度	2020 年度
访谈或走访客户收入金额	1,186,506.90	334,348.09	84,546.37
营业收入	1,290,034.21	361,248.36	86,719.27
核查比例	91.97%	92.55%	97.49%

6、向发行人主要客户进行函证，函证范围为发行人报告期内的前十名客户以及其他主要客户。报告期各期，函证核查客户收入占总收入比例分别为 84.49%、98.06%和 **86.54%**，核查比例具体如下：

单位：万元

客户	2022 年度	2021 年度	2020 年度
函证客户收入金额	1,116,424.49	354,239.99	73,266.20
营业收入	1,290,034.21	361,248.36	86,719.27
核查比例	86.54%	98.06%	84.49%

7、访谈或走访发行人主要供应商，访谈范围为发行人报告期内前五名供应商以及其他主要供应商。访谈的内容主要为向供应商了解实际控制人、成立时间、合作历史、以及是否与发行人、发行人实际控制人、董事、监事、高级管理人员、其他核心人员、主要股东、离职员工及上述人员关联方存在关联关系、异常资金往来或其他利益安排等。报告期各期访谈供应商采购金额占经营性采购总额比例分别为 75.70%、78.40%和 **89.21%**，访谈核查比例具体如下：

单位：万元

供应商	2022 年度	2021 年度	2020 年度
访谈或走访供应商采购金额	939,409.62	302,886.83	52,997.20
经营性采购总额	1,053,077.03	386,355.13	70,012.50
核查比例	89.21%	78.40%	75.70%

8、向发行人主要供应商进行函证，函证范围为发行人报告期内的前十名供应商以及其他主要供应商。报告期各期，函证核查供应商采购金额占经营性采购总额比例分别为 91.37%、93.70%和 **77.84%**，核查比例具体如下：

单位：万元

供应商	2022 年度	2021 年度	2020 年度
函证供应商采购金额	819,754.08	362,008.83	63,972.28
经营性采购总额	1,053,077.03	386,355.13	70,012.50
核查比例	77.84%	93.70%	91.37%

(二) 核查意见

经核查，申报会计师认为：

1、发行人向正泰集团销售产品价格与市场价格差异较小，具有合理性，发行人与正泰集团交易价格公允。

2、报告期内，发行人重叠客户及供应商相应业务的合作背景真实，客户供应商重叠主要系相应公司在产业链上的布局差异导致其既为发行人供应商又为发行人客户。

3、发行人重叠客户及供应商发生的销售业务中，单晶硅片、单晶方棒和多晶硅片等独立销售业务以及受托加工服务定价公允，同一业务向不同客户的销售价格不存在明显差异，具有公开市场价格的业务销售价格与市价基本一致。

4、发行人重叠客户及供应商发生的采购业务中，多晶硅料、辅材等独立采购业务以及外协加工服务定价公允，同一业务向不同供应商的采购价格不存在明显差异，具有公开市场价格的业务采购价格与市价基本一致。

问题 5. 关于应收票据及现金流

申请文件及首轮问询回复显示，发行人销售产品收现率较低，多为应收票据，发行人资产负债率为70%左右。发行人商业承兑汇票为通威股份销售产生的，发行人收到后背书转让与通威股份旗下其他公司用于偿还多晶硅料采购款。

请发行人：

(1) 说明销售金额中票据的取得、贴现、背书转让、兑付金额，票据终止确认情况，会计处理是否符合《企业会计准则》的规定，结合同行业可比公司结算方式等说明应收票据及应收账款融资占比高于同行业可比公司的原因及合理性。

(2) 说明报告期内向通威股份的销售及采购金额，支付方式、销售及采购内容的实物流转情况，结合通威股份其他供应商收款方式说明从通威股份收取商业承兑汇票并背书转让回通威股份是否符合行业惯例。

(3) 结合收现率、利息保障倍数等偿债指标、发行人债务情况，说明发行人是否具有充分的偿债能力，降低资产负债率的措施。

请保荐人、申报会计师发表明确意见，并详细说明对商业票据交易涉及的实物流、票据、合同等真实性的核查程序、核查比例、核查证据及核查结论。

回复：

一、说明销售金额中票据的取得、贴现、背书转让、兑付金额，票据终止确认情况，会计处理是否符合《企业会计准则》的规定，结合同行业可比公司结算方式等说明应收票据及应收账款融资占比高于同行业可比公司的原因及合理性

(一) 销售金额中票据的取得、贴现、背书转让、兑付金额，票据终止确认情况，会计处理是否符合《企业会计准则》的规定

1、报告期内，公司销售金额中票据的取得、贴现、背书转让、兑付金额及终止确认情况

报告期内，公司销售金额中取得的票据金额分别为 38,206.32 万元、312,129.46 万元及 1,081,842.74 万元，公司票据的主要去向为在采购商品时背书转让予上游供应商，具体情况如下表所示：

单位：万元

项目	2022 年度	2021 年度	2020 年度
含税销售收入 (A)	1,457,099.58	403,858.63	95,332.95
本期销售取得的票据 (B)	1,081,842.74	312,129.46	38,206.32
票据收款占比 (B/A)	74.25%	77.29%	40.08%
本期背书转让金额 (C)	980,245.09	252,908.48	29,961.94
其中：背书终止确认金额	741,726.62	157,124.89	23,626.86
背书不终止确认金额 (D)	238,518.47	95,783.59	6,335.08
本期贴现金额 (E)	90,259.90	37,327.61	-
其中：贴现终止确认金额	75,746.74	30,927.35	-
贴现不终止确认金额 (F)	14,513.16	6,400.26	-
本期兑付金额 (G)	9,102.75	4,985.80	833.73
期末未付及质押金额 (H=B-C-E-G)	2,234.99	16,907.57	7,410.65
票据期末余额 (I=D+F+H)	255,266.62	119,091.42	13,745.73
应收票据及应收款项融资期末账面余额 (J)	255,266.62	119,091.42	31,032.23

注 1：本期销售取得的票据包括银行承兑汇票及商业承兑汇票。

注 2：本表中票据收款占比为当期收取的应收票据及应收款项融资占当期收入的比例。

注 3：本表仅统计本期收取的票据，本期背书、贴现、兑付及期末未付情况。

注 4：本表中，票据期末余额 (I) 与应收票据及应收款项融资期末账面余额 (J) 存在差异的主要原因为：2020 年，公司与关联方之间存在票据拆借期末余额为 17,286.50 万元，造成了上述数据差异。

2、公司票据相关会计处理符合《企业会计准则》的规定

(1) 公司依据企业会计准则，将收取的信用等级较高的银行承兑汇票列报为“应收款项融资”，收取的信用等级一般的银行承兑汇票及商业承兑汇票列报为“应收票据”

公司参考《上市公司执行企业会计准则案例解析（2020）》案例 2-06“应收票据的终止确认”，基于谨慎原则将应收票据分为两类：一类是信用等级较高的银行承兑的汇票；另一类是信用等级一般的银行承兑的汇票及由企业承兑的商业承兑汇票。信用等级较高银行包括 6 家大型商业银行及 9 家全国性股份制商业银行。上述银行资金实力雄厚，信用良好且未来展望稳定，因此将其划分为信用等级较高的银行。

依据《企业会计准则第 22 号——金融工具确认和计量》金融资产分类的规定，信用等级较高的银行承兑汇票的业务模式是既以收取合同现金流为目标又以出售为目标且应收票据合同现金流量特征满足基本借贷安排，根据《关于修订印发 2019 年度一般企业财务报表格式的通知》将该类应收票据列报为“应收款项融资”项目。

报告期内，公司将收取的信用等级较高的银行承兑汇票列报为“应收款项融资”项目，将收取的信用等级一般的银行承兑汇票及商业承兑汇票列报为“应收票据”项目。

(2) 公司将信用等级较高的银行承兑汇票在背书或贴现时终止确认，将信用等级一般的银行承兑汇票及商业承兑汇票在背书或贴现时不终止确认，符合企业会计准则规定

根据《企业会计准则第 23 号——金融资产转移》（2017 年修订）第五条规定：“金融资产满足下列条件之一的，应当终止确认：（一）收取该金融资产现金流量的合同权利终止。（二）该金融资产已转移，且该转移满足本准则关于终止确认的规定”。同时，根据《企业会计准则第 23 号——金融资产转移》（2017 年修订）第七条规定，企业转移了金融资产所有权上几乎所有风险和报酬的，应当终止确认该金融资产，并将转移中产生或保留的权利和义务单独确认为资产或负债。

报告期内，公司票据贴现或背书时终止确认的会计处理如下表所示：

承兑人信用等级	是否转移了应收票据所有权上几乎所有风险和报酬	是否符合终止确认的条件	会计处理
信用等级较高	是	是	终止确认
信用等级一般	否	否	未终止确认

当公司将信用等级较高的银行承兑汇票背书或贴现时，该类银行承兑汇票到期被承兑银行拒绝付款导致公司被追索的可能性极低，判断认为已经转移了票据所有权上几乎所有的风险和报酬，因此公司将信用等级较高的银行承兑汇票在背书或贴现时终止确认。当公司将信用等级一般或由企业承兑的商业承兑汇票进行背书或贴现时，该类票据存在到期因承兑人拒绝付款导致公司被追索

的可能性较高，判断认为保留了票据所有权上几乎所有的风险和报酬。因而，公司对于信用等级一般的银行承兑汇票和企业承兑的商业汇票在背书或贴现时不予终止确认。

综上所述，报告期内票据相关会计处理符合《企业会计准则》的规定。

（二）结合同行业可比公司结算方式等说明应收票据及应收账款融资占比高于同行业可比公司的原因及合理性

光伏行业为资金密集型行业，日常生产经营所需资金规模较大，为降低资金成本，行业上下游多使用票据作为结算方式，其中同行业可比公司 TCL 中环、上机数控、京运通及双良节能重大硅片销售合同中均明确披露结算方式为：银行承兑汇票或电汇，使用票据进行支付结算符合行业惯例。

由于不同企业收到票据后进行背书转让及贴现速度不同，进而影响应收票据及应收款项融资期末账面价值，为便于分析，将公司及同行业上市公司期末已背书或贴现且在资产负债表日尚未到期终止确认的票据进行还原，还原后应收票据及应收款项融资期末账面价值占当期营业收入的比例如下表所示：

可比公司	经营模式	2022年6月30日	2021年12月31日	2020年12月31日	2019年12月31日
隆基绿能	一体化	21.55%	21.16%	29.61%	29.59%
TCL 中环	一体化	43.11%	44.02%	51.45%	45.70%
上机数控	专业化	未披露	未披露	未披露	63.50%
晶科能源	一体化	12.25%	22.93%	未披露	未披露
京运通	专业化	未披露	67.44%	64.41%	39.26%
双良节能	一体化	47.19%	36.11%	26.49%	未披露
公司	专业化	40.61%	62.65%	69.83%	64.02%

注 1：上表比例=（期末应收票据+期末应收款项融资+期末已背书或贴现且在资产负债表日尚未到期终止确认的票据）/营业收入。

注 2：上表所示“未披露”为未披露期末已背书或贴现且在资产负债表日尚未到期终止确认的票据。

注 3：本表中比例为经还原后的期末时点的应收票据及应收款项融资账面价值占当期营业收入的比例。

注 4：同行业可比上市公司尚未披露 2022 年末数据，为保证数据可比性，上表列示 2022 年 6 月末数据。

2019 年至 2022 年 6 月末，公司还原期末已背书或贴现且在资产负债表日尚未到期终止确认的票据后应收票据及应收款项融资期末账面价值占营业收入的比例高于同行业可比公司，主要原因如下：

1、主营业务结构差异导致票据期末占比不具有可比性

对于隆基绿能、TCL 中环、晶科能源等一体化企业，其业务布局包括硅片、电池片、组件等环节，由于不同环节结算政策及结算方式不同，且不同环节客户类型亦存在较大差异，因而可比性较低。

双良节能自 2021 年开始布局单晶硅片业务，2021 年之前，其主营业务主要为节能节水系统、多晶还原炉等设备的生产及销售。由于机械设备行业与光伏行业结算政策及结算方式不同，导致可比性亦较低。

2、销售区域差异导致票据期末占比不具有可比性

报告期内，隆基绿能及晶科能源海外业务收入规模较高，其中 2021 年度，隆基绿能及晶科能源海外业务收入占比分别为 46.89%、75.38%。海外业务结算方式为信用证及银行转账，其中信用证结算方式等同于银行转账，因此相应票据收款占比较低。

3、剔除不可比因素后，公司应收票据及应收款项融资占比与上机数控及京运通接近

报告期内，公司与上机数控及京运通均为专业化生产企业，在光伏产业链中主要布局的环节及所处地位接近。根据披露的数据，2019 年度，公司还原后应收票据及应收款项融资期末账面价值占收入的比例为 64.02%，与上机数控同期 63.50% 比例数据较为接近；京运通自 2019 年开始布局硅棒及硅片业务，2019 年度硅片业务收入占比较小，随着其硅片业务占比的提升，2020 年度及 2021 年度，公司还原后应收票据及应收款项融资期末账面价值占收入的比例分别为 69.83% 和 62.65%，与京运通同期 64.41% 和 67.44% 比例数据接近。

综上所述，企业应收票据及应收款项融资占比与各企业的销售区域、业务结构及行业地位等因素相关。剔除不可比因素后，公司还原后应收票据及应收款项融资期末账面价值占收入的比例与同为专业化经营模式的上机数控及京运通较为接近。

二、说明报告期内向通威股份的销售及采购金额，支付方式、销售及采购内容的实物流转情况，结合通威股份其他供应商收款方式说明从通威股份收取

商业承兑汇票并背书转让回通威股份是否符合行业惯例

(一) 公司对通威股份存在既销售又采购的情况，与公司及通威股份在光伏产业链环节的布局有关，符合行业惯例

1、公司及通威股份在光伏产业链上的布局情况

根据《2021-2022 年中国光伏产业年度报告》和《通威股份有限公司 2021 年年度报告》，2021 年度公司及通威股份在光伏产业链各环节的产能排名情况如下表所示：

项目	业务环节			
	多晶硅料	硅片	电池片	组件
通威股份排名	第一名	少量布局	第一名	少量布局
通威股份产能	18 万吨 (约折 64GW)	7.5GW	40.8GW	2.97GW
美科股份排名	未布局	第八名	未布局	未布局
美科股份产能	-	9.53GW	-	-

2021 年，在多晶硅料环节，通威股份产量全球市场占有率约为 14%，排名第一；在电池片环节，通威股份产量全球市场占有率约为 15%，排名第一。2022 年前三季度，通威股份实现营业收入 1,020.84 亿元，净利润达 261.83 亿元。

综上所述，通威股份在多晶硅料及电池片环节处于龙头地位，但在硅片及组件环节的产能较小，主要对外采购硅片。

2、除公司外，通威股份与隆基绿能、TCL中环、晶科能源等企业也存在既销售又采购情形；公司与通威股份之间存在既销售又采购的情形基于各自产业链布局考虑，符合行业惯例

通威股份在光伏新能源业务板块以多晶硅料、太阳能电池为主。光伏产业属于资金及技术密集型企业，且产业链较长，各环节之间专业化分工和规模经济特点显著。报告期内，通威股份向公司、隆基绿能、TCL 中环、晶科能源、天合光能、京运通等硅片生产企业销售多晶硅料，同时向上述企业采购硅片，以满足通威股份电池片的生产需求。因此，通威股份向公司、隆基绿能、TCL

中环、晶科能源、天合光能、京运通等销售多晶硅料，并向上述公司采购硅片，主要系各自在光伏产业链的布局所致，符合行业惯例。

（二）报告期内向通威股份销售、采购情况及支付方式

1、报告期内向通威股份销售及采购产品类型及金额

报告期内，公司向通威股份销售及采购产品类型及金额以及通威股份当期采购和销售金额如下表所示：

单位：万元

项目	产品类型	2022 年度	2021 年度	2020 年度
销售	单晶硅片	338,994.05	34,122.30	1,116.81
	单晶方棒	41,265.88	1,371.51	-
	受托加工	4,415.30	4,608.37	-
	废品	108.19	-	-
	合计	384,783.43	40,102.19	1,116.81
	通威股份披露的当期采购总额	尚未披露	3,094,820.54	3,862,056.56
	占比	尚未披露	1.30%	0.03%
采购	多晶硅料	491,053.97	131,507.73	21,143.16
	合计	491,053.97	131,507.73	21,143.16
	通威股份当期营业收入总额	尚未披露	6,349,107.05	4,420,027.03
	占比	尚未披露	2.07%	0.48%

公司向通威股份销售或采购金额占通威股份自身披露的交易金额比例较小。

2、报告期内向通威股份销售及采购支付方式

报告期内，公司向通威股份销售硅片及采购多晶硅料均会签订购销合同，并约定付款方式及付款政策，购销合同经公司内部评审后具体执行。报告期内，公司向通威股份含税销售金额、含税采购金额及对应的收款与付款方式及金额如下表所示：

单位：万元

2022 年度						2021 年度					
销售情况			采购情况			销售情况			采购情况		
销售金额	收款方式	收款金额	采购金额	付款方式	付款金额	销售金额	收款方式	收款金额	采购金额	付款方式	付款金额
434,797.70	商业承兑	-	554,890.99	商业承兑	4,932.48	45,315.47	商业承兑	22,764.93	148,603.73	商业承兑	17,832.46
	银行承兑	171,512.65		银行承兑	574,617.80		银行承兑	21,630.46		银行承兑	131,804.51
	银行转账	259,417.64		银行转账	1,152.35		银行转账	8.16		银行转账	43.14
	合计	430,930.28		合计	580,702.63		合计	44,403.55		合计	149,680.11
2020 年度						2019 年度					
销售情况			采购情况			销售情况			采购情况		
销售金额	收款方式	收款金额	采购金额	付款方式	付款金额	销售金额	收款方式	收款金额	采购金额	付款方式	付款金额
1,262.00	商业承兑	-	23,891.77	商业承兑	-	-	商业承兑	-	9,199.82	商业承兑	-
	银行承兑	950.49		银行承兑	24,765.62		银行承兑	-		银行承兑	8,800.18
	银行转账	2.27		银行转账	5.67		银行转账	-		银行转账	445.17
	合计	952.76		合计	24,771.29		合计	-		合计	9,245.35

报告期内，公司向通威股份销售收款及采购付款方式均包括银行承兑汇票、商业承兑汇票及银行转账，符合合同约定。报告期内，公司向通威股份含税销售金额及含税采购金额与收款及付款金额基本匹配。

(三) 销售及采购内容的实物流转情况

1、公司向通威股份销售商品、提供劳务的实物流转情况

公司向通威股份销售硅片及提供受托加工服务时，各方事先签订硅片购销合同或硅片代加工合同，根据合同约定交付产品、开具增值税专用发票，并根据合同约定进行支付结算，相关交易均具有真实的交易背景，且具有真实的实物流转过程。

(1) 公司向通威股份销售硅片的实物流转情况

①销售部门根据经审批完成的销售合同制定发货计划并生成相应的销售订单，同时联系公司行政部，行政部负责提前安排公司内部送货车辆或外部物流公司；②仓库根据销售订单生成相应的发货单，同时将物流车辆信息及承运人信息录入发货单，提交审批，发货单审批完成后系统自动生成销售出库单；③仓库管理员将审批完成的发货单（出门证）打印出来，发货单一式五联；④产品出库，运输车辆将产品运送至指定地点后，对方仓库管理人员根据发货单清点产品明细，确认无误后在发货单上签字；⑤签收单统一收至财务部门保管。

(2) 公司向通威股份提供委托加工服务的实物流转情况

①通威股份的多晶硅料到达公司后，仓库管理员核对多晶硅料数量后制作到货单，验收合格后在对方出具的签收单上签字确认并留存底联；②验收合格后仓库管理员办理入库，并生成入库单；③生产部门领用多晶硅料进行加工后形成单晶圆棒，公司将单晶圆棒从包头美科运输至美科股份，进行开方、磨抛加工、切片等后道工序产成硅片；④销售部门根据经审批完成的委托加工合同制定发货计划并生成相应的销售订单同时联系公司行政部，行政部负责提前安排公司内部送货车辆或外部物流公司；⑤仓库根据销售订单生成相应的发货单，同时将物流车辆信息及承运人信息录入发货单，提交审批，发货单审批完成后系统自动生成销售出库单；⑥仓库管理员将审批完成的发货单（出门证）打印出来，发货单一式五联；⑦产品出库，运输车辆将产品运送至指定地点后，对方仓库管理人员根据发货单清点产品明细，确认无误后在发货单上签字；⑧签收单统一收至财务部门保管。

2、公司向通威股份采购多晶硅料实物流转情况

①多晶硅料到达公司后，仓库管理员核对多晶硅料数量后制作到货单，验收合格后在对方出具的签收单上签字确认并留存底联；②验收合格后仓库管理员办理入库，并生成入库单。

（四）结合通威股份其他供应商收款方式说明从通威股份收取商业承兑汇票并背书转让回通威股份是否符合行业惯例

1、光伏行业使用商业承兑汇票进行结算符合行业惯例

光伏行业为资金密集型企业，日常运营所需要的资金规模较大，光伏企业为了降低财务成本，提高资金使用效率，较多使用票据进行支付结算。相比银行承兑汇票，商业承兑汇票的保证金比例更低，更能节约资金成本，因此光伏企业通常也会使用商业承兑汇票进行结算。2019年末至2022年6月末，部分光伏企业应付商业承兑汇票期末余额如下表所示：

单位：万元

公司名称	2022年6月30日	2021年12月31日	2020年12月31日	2019年12月31日
TCL中环	26,450.00	3,850.00	5,650.00	76,438.92
晶科能源	153,124.13	85,654.82	114,326.88	100,015.00
天合光能	697,706.61	592,237.33	283,951.85	271,948.75
东方日升	67,242.93	52,213.68	53,613.64	56,606.53

注：同行业可比上市公司尚未披露2022年末数据，为保证数据可比性，上表列示2022年6月末数据。

报告期内，光伏企业开具商业承兑汇票支付货款具有普遍性，同时随着光伏行业的发展，报告期内，多家光伏企业支付商业承兑汇票的金额呈现逐年增长趋势。光伏行业使用商业承兑汇票进行支付结算符合行业惯例。

2、通威股份使用商业承兑汇票进行结算的背景

（1）对于通威股份而言，使用商业承兑汇票能够降低资金成本，加速资金周转

相较于银行承兑汇票，开具商业承兑汇票支付的保证金比例较低，有利于降低资金成本，并加速资金周转。同时，对于既是通威股份供应商又是客户的企业采用商业承兑汇票进行支付结算，在企业将收取的承兑人为通威股份的商

业承兑汇票背书转回时，通威股份持票企业可以向通威股份申请提前兑付，可加快票据流转。因此 2021 年度，通威股份尝试使用商业承兑汇票进行支付结算。

(2) 对于公司而言，收取通威股份的商业承兑汇票的风险整体可控

①通威股份经营状况良好，开具的商业承兑汇票到期不获支付的可能性较小

通威股份经营状况良好，资金实力雄厚，报告期内，通威股份营业收入及净利润情况如下表所示：

单位：亿元

项目	2022 年 1-9 月	2021 年度	2020 年度	2019 年度
营业收入	1,020.84	634.91	442.00	375.55
净利润	261.83	87.42	37.15	26.82

报告期内，通威股份营业收入及净利润规模逐年大幅增长，经营状况良好，通威股份开具的商业承兑汇票到期不获支付的风险较小。

②公司既是通威股份的供应商又是客户，且公司向通威股份的采购金额大于向通威股份的销售金额，收取的商业承兑汇票均可背书转让回通威股份，兑付风险可控

报告期内，公司向通威股份销售及采购金额如下表所示：

单位：万元

项目	2022 年度	2021 年度	2020 年度
销售	384,783.43	40,102.19	1,116.81
采购	491,053.97	131,507.73	21,143.16

综上所述，通威股份行业地位显著，经营状况良好，其开具的商业承兑汇票到期不获兑付的可能性较小；同时公司向通威股份采购金额大于销售金额，公司收取通威股份的商业承兑汇票均可背书转让回通威股份，公司收取通威股份商业承兑汇票的风险整体可控。截至 2022 年末，公司收取的通威股份的商业承兑汇票，均已通过支付采购货款的形式背书转让给通威股份，期末已无商业承兑汇票。

3、晶科能源也存在从通威股份收取商业承兑汇票并背书转让回通威股份的情形，该情形符合行业惯例

报告期内，通威股份除了与公司之间存在既是客户又是供应商关系外，与隆基绿能、TCL 中环、晶科能源、天合光能、京运通等也存在既是客户又是供应商关系。

根据公开资料显示，报告期内，晶科能源向通威股份销售硅片，同时采购多晶硅料及电池片，2019 年至 2021 年上半年，晶科能源与通威股份之间销售及采购情况如下表所示：

单位：万元

项目	产品类型	2021 年 1-6 月	2020 年度	2019 年度
销售	硅片	13,276.83	60,871.84	8,977.35
采购	多晶硅料	106,263.77	41,223.65	10,058.54
	电池片	18,906.61	155,582.96	112,780.33

数据来源：《通威股份有限公司公开发行可转换公司债券申请文件之反馈意见的回复》

晶科能源同时为通威股份的客户及供应商，2019 年至 2021 年上半年，晶科能源向通威股份的采购金额亦大于向通威股份的销售金额，其收取通威股份的商业承兑汇票均可背书转让回通威股份。由于通威股份和晶科能源未直接披露票据结算金额，根据向通威股份访谈了解到，晶科能源与通威股份亦存在从通威股份收取商业承兑汇票并背书转让回通威股份的情形。

综上所述，光伏行业企业使用商业承兑汇票进行支付结算具有普遍性，由于通威股份经营状况良好，且公司向通威股份采购金额大于销售金额，公司与通威股份使用商业承兑汇票进行结算的整体风险可控，因此 2021 年度，公司同意收取通威股份的商业承兑汇票并背书转让回通威股份。2021 年度，除公司外，晶科能源也从通威股份收取商业承兑汇票并背书转让回通威股份，该种结算方式符合行业惯例。

三、结合收现率、利息保障倍数等偿债指标、发行人债务情况，说明发行人是否具有充分的偿债能力，降低资产负债率的措施

(一) 结合收现率、利息保障倍数等偿债指标、发行人债务情况，说明发行人是否具有充分的偿债能力

1、公司报告期内收现率变动情况

报告期内，公司收现率变动情况如下表所示：

单位：万元

项目	2022 年度	2021 年度	2020 年度
销售商品和提供劳务收到的现金	497,081.18	129,463.58	80,250.09
营业收入	1,290,034.21	361,248.36	86,719.27
占比	38.53%	35.84%	92.54%

注：2022 年 1-6 月，公司收现率为 37.02%。

2019 年度及 2020 年度，公司收现率较高，主要由于公司与关联方的关联交易较多使用银行转账结算。2021 年及 2022 年上半年，公司收现率有所降低，主要由于自 2021 年起，公司生产规模扩大，且信誉良好，公司加大了承兑汇票进行结算的规模，导致现金结算减少。公司 2021 年及 2022 年上半年收现率水平与同行业可比公司 TCL 中环和京运通较为接近，其中 TCL 中环 2021 年及 2022 年上半年收现率分别为 33.83% 和 31.51%，京运通 2021 年及 2022 年上半年收现率分别为 39.24% 和 39.89%。

2、报告期内，公司利息保障倍数等偿债指标及债务情况

(1) 公司偿债指标及债务情况

报告期内，公司主要偿债指标及债务情况如下表所示：

项目	2022.12.31/ 2022 年度	2021.12.31/2021 年度	2020.12.31/2020 年度
资产负债率（合并）	71.08%	67.92%	73.27%
流动比率（倍）	0.88	1.08	0.93
速动比率（倍）	0.78	0.82	0.82
息税折旧摊销前利润（万元）	139,577.52	42,658.77	8,346.11
利息保障倍数（倍）	15.73	4.93	-
银行借款余额（万元）	117,716.88	53,417.15	39,266.60

注：上述指标计算公式如下：

1、资产负债率（合并）=总负债（合并）/总资产（合并）

2、流动比率=流动资产/流动负债

3、速动比率=速动资产/流动负债=（流动资产-存货）/流动负债

4、息税折旧摊销前利润=利润总额+利息支出+折旧支出+长期待摊费用摊销+无形资产摊销

5、利息保障倍数=（利润总额+利息费用）/利息费用，公司 2020 年度息税前利润为负，故利息保障倍数指标无意义

2020年至2021年，随着公司经营规模扩大及盈利能力提升，公司资产负债率有所降低，流动比率及速动比例有所提高，偿债能力持续增强。2022年公司资产负债率小幅升高，一方面由于2021年公司完成股权融资从而2021年资产负债率有所降低，2022年融资渠道仅有债权融资；另一方面2022年随着经营规模进一步扩大，公司增加了一部分银行借款等债权融资，导致资产负债率小幅提高。同时由于公司经营规模的扩大，公司应付票据、其他流动负债等经营性流动负债相应增加导致公司2022年流动比率、速动比率略有降低。

报告期内，公司息税折旧摊销前利润和利息保障倍数呈持续增长趋势，公司经营规模的扩大及盈利能力的不断增强为公司偿还债务提供了有力的保障。

(2) 同行业偿债指标对比

① 资产负债率

报告期内，公司与同行业可比公司资产负债率（合并）对比情况如下表所示：

公司简称	股票代码	资产负债率（合并）			
		2022.9.30	2021.12.31	2020.12.31	2019.12.31
隆基绿能	601012.SH	60.12%	51.31%	59.38%	52.29%
TCL中环	002129.SZ	51.57%	46.56%	52.18%	58.17%
上机数控	603185.SH	51.11%	48.65%	45.69%	38.19%
晶科能源	688223.SH	77.05%	81.40%	75.24%	79.94%
京运通	601908.SH	49.66%	50.43%	54.38%	56.94%
双良节能	600481.SH	71.17%	72.66%	46.16%	40.39%
可比公司平均数	-	60.11%	58.50%	55.50%	54.32%
美科股份	-	68.96%	67.92%	73.27%	75.02%

数据来源：同花顺 iFind，各公司定期报告，招股说明书等。

注：同行业可比上市公司尚未披露2022年末数据，故将上表数据更新至2022年9月末。

报告期内，公司资产负债率水平高于同行业可比公司平均水平，但处于行业合理区间。主要原因为公司处于业务发展期，日常生产经营以及固定资产投资资金需求较大，而公司融资渠道相对单一，主要通过银行借款、经营性负债等进行资金周转，股权融资渠道相对有限，故资产负债率高于同行业可比公司平均水平。

②流动比率及速动比率

报告期内，公司与同行业可比公司流动比率对比情况如下表所示：

公司简称	股票代码	流动比率			
		2022.9.30	2021.12.31	2020.12.31	2019.12.31
隆基绿能	601012.SH	1.43	1.39	1.28	1.52
TCL 中环	002129.SZ	1.30	1.20	0.93	1.04
上机数控	603185.SH	1.35	1.27	1.21	1.55
晶科能源	688223.SH	1.11	1.02	1.17	1.02
京运通	601908.SH	1.88	1.77	1.04	0.92
双良节能	600481.SH	0.94	0.87	1.69	1.85
可比公司平均数	-	1.33	1.25	1.22	1.32
美科股份	-	1.00	1.08	0.93	0.62

数据来源：同花顺 iFind，各公司定期报告，招股说明书等。

注：同行业可比上市公司尚未披露 2022 年末数据，故将上表数据更新至 2022 年 9 月末。

报告期内，公司与同行业可比公司的速动比率对比情况如下表所示：

公司简称	股票代码	速动比率			
		2022.9.30	2021.12.31	2020.12.31	2019.12.31
隆基绿能	601012.SH	1.08	1.06	1.01	1.26
TCL 中环	002129.SZ	1.07	1.04	0.80	0.94
上机数控	603185.SH	1.18	0.91	0.84	1.21
晶科能源	688223.SH	0.79	0.74	0.88	0.85
京运通	601908.SH	1.47	1.49	0.89	0.77
双良节能	600481.SH	0.72	0.69	1.45	1.69
可比公司平均数	-	1.05	0.99	0.98	1.12
美科股份	-	0.83	0.82	0.82	0.54

数据来源：同花顺 iFind，各公司定期报告，招股说明书等。

注：同行业可比上市公司尚未披露 2022 年末数据，故将上表数据更新至 2022 年 9 月末。

报告期内，公司流动比率及速动比率低于同行业可比公司平均数，主要原因在于相较于同行业可比公司，公司融资途径较为单一，公司短期借款等债权融资规模较高，同时由于公司处于快速发展期，日常经营活动所需的资金较多，公司应付票据等经营性流动负债相对较多，因此流动比例和速动比率相较同行业较低。报告期内，随着公司经营规模的扩大及盈利能力的提升，公司流动比率及速动比例有所提升，并逐步趋向于向同行业平均水平。

综上所述，由于公司目前为非上市公司，股权融资渠道受限，资产负债率略高于同行业可比上市公司，短期偿债能力略低于同行业可比上市公司，但整体处于合理区间。

3、公司具有充分的偿债能力

(1) 公司的资产负债率及偿债指标持续改善，偿债能力持续增强

报告期内，随着公司生产规模扩大，盈利能力增强，公司的资产负债率整体有所下降；流动比率及速动比率整体呈上升趋势，短期偿债能力有所增强。由于 2020 年公司净利润为负值，因此未计算利息保障倍数，2021 年及 2022 年，公司利息保障倍数分别为 4.93 倍及 15.73 倍，公司具有良好的利息偿还能力。

(2) 公司银行授信额度充足，保障公司具有充足的偿债能力

截至 2022 年 12 月 31 日，公司尚未使用的已经审批通过的银行授信额度超过 20 亿元，能够覆盖 2022 年末公司银行借款余额，同时充足的银行授信额度能够保障公司及时获取银行借款，满足公司日常生产经营活动所需的周转资金，降低公司的经营风险，提升公司的偿债能力。

(3) 公司净资产持续提升，具有较好的偿债能力

报告期内，公司的净资产分别为 60,218.79 万元、235,570.60 万元及 334,978.68 万元，随着公司增加股权融资及盈利能力提升，报告期内公司净资产持续提升，不存在资不抵债的情形，具有较好的偿债能力。

(二) 降低资产负债率的措施

1、报告期内公司盈利能力持续增强，偿债能力不断提升

报告期内，公司净利润分别为-3,468.68 万元、20,050.95 万元及 98,776.85 万元，随着光伏行业的发展，公司经营规模不断扩大，盈利能力持续增强，为公司提高偿债能力、降低资产负债率提供了保障。

2、公开发行股票募集资金后，有利于优化资本结构，降低资产负债率

报告期内，公司的资产负债率略高于同行业平均水平，主要由于公司尚未上市，融资渠道较为单一，公司经营所需资金主要通过债权进行融资，通过本次公开发行股票募集资金后，将有助于扩宽公司的融资渠道，优化公司资产负债结构，降低公司资产负债率。

四、请保荐人、申报会计师发表明确意见，并详细说明对商业票据交易涉及的实物流、票据、合同等真实性的核查程序、核查比例、核查证据及核查结论

（一）核查程序

申报会计师履行了如下核查程序：

1、向发行人访谈了解公司签订合同的审批流程，查看发行人与通威股份签订的销售合同、委托加工合同及采购合同，检查相关合同条款是否具有商业合理性，以及是否有双方盖章及发行人内部审批文件；

2、对报告期内发行人的销售业务活动执行穿行测试和控制运行有效性测试，评价其内部控制设计和运行的有效性。对报告期内通威股份销售的实物流转及资金流执行细节测试，其中：对于实物流转，根据向通威股份的销售订单，逐一核对销售合同、产品出库单、出门证、签收单；对于资金流，根据发行人与通威股份之间的销售订单，抽取相应记账凭证与收款凭证；报告期内，对于发行人向通威股份开具的发票，获取金税系统中发行人向通威股份开具的发票清单，选取样本将销售清单与金税系统清单核对，比较销售清单的准确性与完整性，并将金税系统发票清单与账面金额进行核对。报告期内，对通威股份销售核查比例如下表所示：

单位：万元

项目	2022 年度	2021 年度	2020 年度
核查金额	326,408.02	40,102.19	1,116.81
向通威股份销售金额	384,783.43	40,102.19	1,116.81
核查比例	84.83%	100%	100%

3、对报告期内发行人的采购业务活动执行穿行测试和控制运行有效性测试，评价其内部控制设计和运行的有效性。对报告期内通威股份采购的实物流转及

资金流执行细节测试，其中：对于实物流转，根据通威股份的采购订单，逐一核对采购合同、到货单及入库单；对于资金流，根据发行人与通威股份之间的采购订单，抽取相应的记账凭证及付款凭证；对于发行人收取通威股份开具的发票，获取金税系统中发行人收取通威股份开具的发票清单，选取样本将采购清单与金税系统清单核对，比较采购清单的准确性与完整性，并将金税系统发票清单与账面金额进行核对；报告期内，对通威股份采购核查比例如下表所示：

单位：万元

项目	2022 年度	2021 年度	2020 年度
核查金额	491,053.97	131,507.73	21,143.16
向通威股份采购金额	491,053.97	131,507.73	21,143.16
核查比例	100%	100%	100%

4、获取了发行人 2021 年度收取通威股份的承兑汇票清单，并进行抽凭检查，检查金额占收票金额的比例为 98.12%。检查商业承兑汇票的金额、收票日期、前手方、承兑人、背书转让日期及被背书方；

5、获取了发行人收到及背书的商业承兑汇票清单，并选取样本在电子商业汇票系统中检索并检查相关商业承兑汇票的具体信息，并与账面进行核对；

6、对通威股份进行访谈，了解通威股份向发行人支付商业承兑汇票的背景、商业承兑汇票提前兑付情况及通威股份是否存在向其他既是客户又是供应商的企业支付商业承兑并背书转让回通威股份的情形；

7、向通威股份下属 5 家电池片厂商分别发函，确认报告期内发行人向其销售商品金额、其向发行人年度付款金额及付款方式；向通威股份下属 3 家硅料厂商分别发函，确认报告期内发行人向其采购硅料金额、年度付款金额及付款方式；

8、通过查询同花顺 iFind、可比公司定期报告和招股说明书等，获取可比公司的财务数据，分析应收票据及应收款项融资期末账面价值占收入的比例、收现率、利息保障倍数等偿债指标，与发行人的情况进行比对；

9、访谈发行人财务负责人，了解发行人债务情况、偿债指标的变动原因、主要偿债方式以及降低资产负债率的措施。

（二）核查意见

经核查，申报会计师认为：

1、报告期内发行人票据相关会计处理符合《企业会计准则》的规定。

2、光伏行业为资金密集型企业，光伏行业下游客户使用票据结算的比例较高，较多使用票据结算符合行业惯例。报告期各期末，发行人应收票据及应收款项融资期末账面价值占营业收入的比例与京运通及上机数控等接近，报告期各期，发行人应收票据及应收账款融资占比与同行业可比公司具有一致性。

3、报告期内，发行人向通威股份销售及采购活动均签订真实的交易合同，发行人向通威股份销售硅片、委托加工硅片及采购硅料均具有真实的交易背景及实物流。

4、报告期内，发行人与通威股份现金及票据结算金额及计算方式准确。2021 年度，发行人收取通威股份开具的商业承兑汇票整体风险可控，使用商业承兑汇票结算的相关交易具有真实的交易背景。通过访谈确认，2021 年度通威股份向发行人支付的商业承兑汇票均到期承兑，未发生到期无法兑付的情形。

5、通过向通威股份访谈了解到，2021 年度，除了发行人从通威股份收取商业承兑汇票并背书转让回通威股份外，通威股份其他既是客户又是供应商的企业也存在上述情形，从通威股份收取商业承兑汇票并背书转让回通威股份符合行业惯例。

6、报告期内、发行人盈利能力持续增强，利息保障倍数逐年提升，资产负债率呈下降趋势，发行人具有较强的偿债能力。

问题 6. 关于期间费用

申请文件及首轮问询回复显示：

(1) 发行人销售费用率低于同行业可比公司的主要原因是隆基绿能、晶科能源等公司销售费用率相对较高，主要系其包括组件和电站业务，客户相较硅片客户更为分散、营销投入更大。

(2) 股权激励计划的服务期为 4 年，激励对象因个人原因离职或退出股权激励计划的，实际控制人王禄宝先生、王艺澄先生按实际出资额回购激励对象所持有的股权，并按授予日权益工具的公允价值一次性计入管理费用。

请发行人：

(1) 结合隆基绿能、晶科能源的下游客户情况及集中度情况说明发行人销售费用率较低的原因及合理性。

(2) 说明股权激励转让条款情况及价格确定方式，转让及退出的实际情况，回购股份的后续处理方式，会计处理是否符合相关规定。

请保荐人、申报会计师发表明确意见。

回复：

一、结合隆基绿能、晶科能源的下游客户情况及集中度情况说明发行人销售费用率较低的原因及合理性

报告期内，公司销售费用率与同行业可比公司隆基绿能、晶科能源对比情况如下表所示：

公司简称	经营模式	销售费用率		
		2022 年 1-6 月	2021 年度	2020 年度
隆基绿能	一体化	2.35%	2.21%	1.97%
晶科能源	一体化	2.08%	2.20%	2.66%
美科股份	专业化	0.03%	0.08%	0.21%

注 1：公司 2020 年度、2021 年度、2022 年度销售费用金额分别为 179.54 万元、293.94 万元、342.16 万元，2022 年度销售费用率为 0.03%。

注 2：同行业可比上市公司尚未披露 2022 年度数据，为保证数据可比性，上表列示 2022 年 1-6 月数据。

（一）公司销售费用率低于隆基绿能、晶科能源，主要系隆基绿能、晶科能源为一体化厂商，其经营模式与公司存在差异导致销售费用明细结构差异所致，公司销售费用率与同为专业化单晶硅片厂商的上机数控等较为接近

隆基绿能、晶科能源作为一体化厂商，组件业务收入较高，组件下游客户主要为光伏电站建设商，客户群体较为分散，因此经营模式与公司存在差异，导致其销售费用构成与公司存在差异，故而销售费用率整体高于公司。2020年至2022年6月，与公司同为专业化单晶硅片厂商的上机数控销售费用率为0.20%、0.07%及0.09%，与公司的销售费用率较为接近且均低于隆基股份、晶科能源。

按销售费用的明细来看，公司及上机数控、京运通等专业化单晶硅片厂商销售费用均不包括质量保证金、咨询认证费等专业费用和保险费，而隆基绿能、晶科能源的上述性质费用合计占其营业收入的比例为0.95%-1.59%，具体情况如下表所示：

单位：万元

公司简称	项目	2022年1-6月		2021年度		2020年度	
		金额	占比	金额	占比	金额	占比
隆基绿能	质量保证金	29,717.10	0.59%	57,306.46	0.71%	33,439.19	0.61%
	租赁仓储费	47,300.16	0.94%	30,591.14	0.38%	7,093.39	0.13%
	咨询认证费等专业费用	2,020.39	0.04%	9,274.83	0.11%	6,353.04	0.12%
	保险费	1,366.91	0.03%	4,588.74	0.06%	4,935.68	0.09%
	小计	80,404.56	1.59%	101,761.17	1.26%	51,821.30	0.95%
晶科能源	质量保证金	30,294.30	0.91%	30,370.40	0.75%	28,857.65	0.86%
	租赁仓储费	1,042.24	0.03%	2,107.66	0.05%	1,952.69	0.06%
	咨询认证费等专业费用	2,345.54	0.07%	4,307.29	0.11%	4,381.07	0.13%
	保险费	1,961.76	0.06%	3,785.75	0.09%	4,334.10	0.13%
	小计	35,643.84	1.07%	40,571.10	1.00%	39,525.51	1.17%

注1：上表中占比为对应费用占当期营业收入比例，表格中数据来源于同行业可比公司募集说明书、招股说明书及定期报告等公开资料。

注2：同行业可比上市公司尚未披露2022年度数据，为保证数据可比性，上表列示2022年1-6月数据。

1、质量保证金：作为一体化厂商，隆基绿能和晶科能源拥有组件业务，上述业务包含一定比例的质量保证金，专业化硅片厂商京运通、上机数控和公

司销售费用中不包含上述费用

报告期内，隆基绿能和晶科能源的组件业务收入规模较大且占营业收入的比例较高。2020 年度和 2021 年度，隆基绿能组件业务收入占比为 66.39%和 72.23%，晶科能源组件业务收入占比均超过 90%。根据组件销售惯例，需计提一定比例质保金并计入销售费用。根据隆基绿能于 2020 年 7 月披露的《公开发行可转换公司债券募集说明书》：其按组件业务收入的 1%计提产品质量保证金，随着组件业务销售规模快速增长，计提的质量保证金金额相应增加。与之类似，根据晶科能源于 2022 年 1 月披露的《首次公开发行股票并在科创板上市招股说明书》，其按照质保期内的组件销售数量与过去两年组件平均售价的乘积的 1% 计提产品质量保证金。

作为专业化单晶硅片厂商，公司及上机数控、京运通等均不含产品质量保证金费用，故而销售费用率低于同行业可比公司隆基绿能和晶科能源销售费用率水平。

2、租赁仓储费、咨询认证等专业费用和保险费：隆基绿能和晶科能源的海外业务占比较高，境外业务与租赁仓储费、咨询认证等专业费用和保险费关联度较高，专业化硅片厂商京运通、上机数控和公司的境外业务占比较低且销售费用中均不存在前述性质的费用

报告期内，隆基绿能和晶科能源的境外收入占比高于公司及其他专业化硅片厂商，隆基绿能境外收入占比为 38.38%-46.89%，晶科能源境外收入的占比为 74.64%-82.51%，公司境外收入占比为 0.39%-24.65%，京运通、上机数控的境外收入占比均低于 5%，因此隆基绿能和晶科能源的海外营销投入费用相应较高。根据隆基绿能于 2020 年 7 月披露的《公开发行可转换公司债券募集说明书》，其不断完善海外销售渠道以加速海外市场的开拓，与海外市场开拓相关的产品认证、市场调研等咨询认证费也相应大幅增长；根据隆基绿能于 2022 年 8 月披露的《2022 年半年度报告》，其出口货物受美国 WRO 暂扣令的影响滞留港口，导致租赁仓储费增加。

此外，境外业务占比较高的光伏企业呈现销售费用率较高的特点。根据光大证券于 2022 年 3 月发布的晶科能源研究报告《TOPCon 领军者，A 股上市开

启新征程》，其销售费用率较高，主要系境外销售占比较高所致。与之类似，根据天风证券于 2022 年 2 月发布的晶科能源研究报告《深耕海外市场，TOPCon 技术引领行业变革》，由于其在海外铺设渠道广、涉及国家多，且海外销售人员主要为当地员工，人工成本高，因此历年销售费用较高。

作为专业化单晶硅片厂商，公司及上机数控、京运通均不包括上述租赁仓储费、咨询认证等专业费用和保险费，故而销售费用率低于同行业可比公司隆基绿能和晶科能源销售费用率水平。

综上，业务模式不同造成了销售费用的具体结构不同，从而导致了公司销售费用率较低。

（二）若考虑与隆基绿能、晶科能源转型前进行对比，公司与上述公司销售费用率及销售费用结构较为接近

报告期内，隆基绿能和晶科能源作为全球排名领先的一体化企业，产品主要为组件产品，主要客户为光伏电站建设商。隆基绿能和晶科能源在转型成为一体化厂商前的经营模式与公司较为类似，主要产品亦为硅片，故该等期间的销售费用率与公司存在一定可比性。

就隆基绿能而言，该公司于 2012 年在上交所主板上市，上市时主营单晶硅棒和单晶硅片研发、生产及销售。2014 年，该公司收购浙江乐叶光伏科技有限公司 85% 股权，开始向组件环节延伸。根据其招股说明书披露，2010 年度、2011 年度，隆基绿能营业收入中单晶硅棒、硅片业务收入（含受托加工）占比分别为 95.65%、95.57%，同期销售费用率分别为 0.42%、0.45%（销售费用金额已剔除新收入准则下应计入营业成本的运费），与公司 2019 年度的销售费用率（0.41%）较为接近。

就晶科能源而言，该公司 2007 年和 2008 年主营多晶硅锭和多晶硅片研发、生产及销售，2009 年开始向下游电池、组件、电站等产业环节进行扩张。根据其美股年度报告，2007 年度、2008 年度，晶科能源销售费用率分别为 0.03%、0.04%，与公司 2021 年和 2022 年的销售费用率较为接近。

具体到销售费用结构方面，基于数据可得性，以隆基绿能转型前为例，其销售费用主要由职工薪酬、差旅费、广告宣传费和招待费组成，2010年和2011年前述费用占比约为70%，与公司报告期内同类销售费用明细的合计占比77.07%-87.46%较为接近。

综上，隆基绿能、晶科能源转型成为一体化厂商前，其销售费用率与公司较为接近；成为一体化厂商后，其产品结构更为多样、境外销售占比更高、营销投入更大，销售费用中新增了质量保证金、租赁仓储费、咨询认证等专业费用和保险费等专业化硅片厂商不存在的费用，导致其销售费用整体规模更大、占营业收入的比例更高。

二、说明股权激励转让条款情况及价格确定方式，转让及退出的实际情况，回购股份的后续处理方式，会计处理是否符合相关规定

（一）股权激励转让条款情况及价格确定方式

根据《江苏美科太阳能科技有限公司股权激励授予协议》（以下简称“授予协议”），公司股权激励方案退出情形包括三类，具体条款如下表所示：

序号	条款内容
退出情形一	被激励对象因触犯法律、违反职业道德、泄露公司机密、失职或者渎职等行为严重违反公司规章制度、严重损害公司利益或声誉，或因上述原因导致被激励对象被解除劳动关系的。
退出情形二	1、因个人原因丧失股权激励持股平台合伙人或公司股权间接持有者适格性； 2、单方与公司解除劳动合同，或合同到期后单方不愿意与公司续签劳动合同的。
退出情形三	1、被激励对象要求出让股权激励持股平台份额并经普通合伙人同意的； 2、未损害公司利益，公司主动与其友好解除劳动合同关系的； 3、合同到期后，公司决定不再与其续签劳动合同的； 4、因离婚等原因涉及分割股权激励持股平台份额的； 5、被宣告失踪的； 6、死亡或被宣告死亡的； 7、失去民事行为能力的； 8、因退休、工作调动等其他导致被激励对象无法继续在公司工作的客观情形。

根据授予协议，在激励对象服务期内，公司股权激励方案三类退出情形所对应的转让机制和定价机制如下表所示：

退出情形	转让机制	定价机制
退出情形一及情形二	普通合伙人（即实际控制人王	实际出资额

退出情形三	禄宝先生、王艺澄先生) 或其指定的第三人强制回购	实际出资额+利息-被激励对象已经分得的分红收益 (税后)
-------	--------------------------	------------------------------

注：上表定价机制中利息计算方法：从实际投资日起至回购方支付回购价款日止、按照年单利 5% 计算。

(二) 转让及退出的实际情况、回购股份的后续处理方式，会计处理是否符合相关规定

自股权激励授予日至 2022 年末，公司存在员工离职并将持股平台合伙份额转让予实际控制人的情形，转让价格为股权激励方案规定的授予价格 3.93 元/股，公司已将转让后的股份支付费用一次性计入管理费用，具体情况如下表所示：

序号	持股平台名称	转让方	受让方	转让数量 (万股)	是否构成股份支付	转让后费用确认方式
1	嘉兴美昱	安**	王艺澄	2.54	是	一次性确认管理费用
2	嘉兴智慧	韩**	王禄宝	5.09		
3	嘉兴美昱	谢*	王艺澄	2.54		
4	嘉兴智慧	徐**	王禄宝	2.54		
5	嘉兴智慧	倪**	王禄宝	2.54		
6	嘉兴智慧	贾*	王禄宝	2.54		
7	嘉兴智慧	崔**	王禄宝	5.09		
8	嘉兴美昱	邵*	王艺澄	2.54		
9	嘉兴智慧	杨*	王禄宝	2.54		

注：员工持股平台嘉兴智慧和嘉兴美昱分别由实际控制人王禄宝先生和王艺澄先生担任普通合伙人。

报告期内，9 名公司员工因个人原因离职，触发了授予协议的退出情形二，实际控制人王禄宝先生、王艺澄先生按实际出资额回购，回购股份归其所有、不再授予其他员工，符合授予协议定价机制的相关规定。由于股权激励方案未对实际控制人设置服务期限，故将股份支付费用一次性计入管理费用，会计处理符合相关规定。

此外，2021 年 8 月和 12 月公司实施第二批和第三批股权激励计划，由实际控制人王禄宝先生、王艺澄先生将预留的股份转让予公司员工，自授予日起按激励对象的服务期限 4 年分摊确认成本费用，此次转让不属于股权激励方案规定的退出情形，系新授予激励股权所致。

三、请保荐人、申报会计师发表明确意见

(一) 核查程序

申报会计师履行了如下核查程序：

1、获取并查阅隆基绿能、晶科能源、上机数控、京运通的可转换公司债券募集说明书、招股说明书及定期报告等公开资料，与发行人销售费用率进行对比、分析；

2、获取并查阅股权激励方案、股权激励授予协议等相关文件，了解股权激励计划的转让条款、价格确定机制；

3、访谈发行人员工及实际控制人，获取并查阅股权转让协议、股权转让支付凭证、员工持股平台的工商变更档案资料，了解员工持股平台合伙份额内部转让的实际情况；

4、复核发行人关于实际控制人回购股份的具体会计处理是否符合相关规定。

（二）核查意见

经核查，申报会计师认为：

1、隆基绿能、晶科能源转型成为一体化厂商前，其销售费用率与公司较为接近；成为一体化厂商后，其产品结构更为多样、境外销售占比更高、营销投入更大，销售费用中新增了质量保证金、租赁仓储费、咨询认证等专业费用和保险费等专业化硅片厂商不存在的费用，导致其销售费用整体规模更大、占营业收入的比例更高，因此发行人销售费用率相对较低具备合理性。

2、发行人股权激励授予协议已明确规定转让条款及价格确定方式，9名公司员工因个人原因离职并将持股平台合伙份额转让予实际控制人，实际控制人回购所对应的股份支付费用一次性计入管理费用，会计处理符合相关规定。

问题 7. 关于存货及固定资产

申请文件及首轮问询回复显示：

(1) 发行人热场材料金额变动较大，主要是为配合 15GW 项目进行周转材料备货。

(2) 发行人存货项目构成与同行业可比公司有所差异，结转营业成本部分产品单位成本与库存商品单位成本有所差异。

(3) 发行人购买固定资产的资金来源包括公司日常经营活动产生的自有资金及通过债权融资、股权融资取得的自筹资金。发行人存在售后回租及融资租赁固定资产情形。

请发行人：

(1) 说明热场材料的具体内容、采购、消耗、库存的金额、数量、单价等，采购数量与产能变动及相关机器设备耗用量是否具有一致性。

(2) 说明各项存货明细占比与同行业明细占比情况及差异原因，结合各期末时点单位生产成本说明库存商品单位成本与结转营业成本存在差异的原因及合理性。

(3) 说明购买固定资产资金来源的具体情况，自关联方处购买的固定资产、售后回租及融资租赁固定资产价格确认方法及公允性。

请保荐人、申报会计师发表明确意见。

回复：

一、说明热场材料的具体内容、采购、消耗、库存的金额、数量、单价等，采购数量与产能变动及相关机器设备耗用量是否具有一致性

(一) 热场材料的具体内容

1、热场材料系公司拉晶环节用于构建热场系统的耗材

热场材料系公司拉晶环节中单（多）晶炉内使用的耗材，用于构建热场系统创造高温环境以熔化硅料，并使得长晶过程保持在一定温度下进行。高温工

作环境要求热场材料需要具备较好的耐热性能及保温性能，亦使得不同种类的热场材料使用寿命有限，需根据各自的使用寿命进行定期更换。

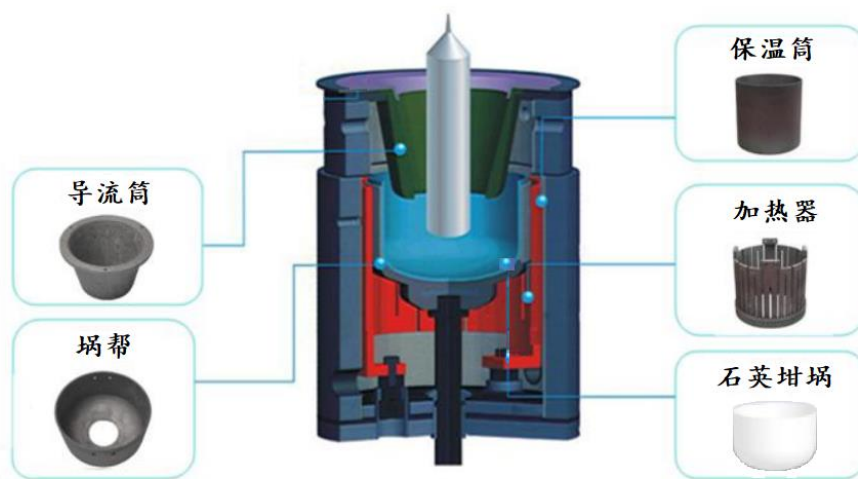
2、热场材料的种类数量繁多，关键部件较为集中和突出

一套完整的热场系统由超过 30 种类型的上百个热场材料部件组成，其中石英坩埚、坩帮、导流筒、保温筒、加热器为关键部件，价值较高，合计占单套热场系统价值的比例超过 50%。报告期内，公司采购及生产使用的坩帮、导流筒及保温筒等主要为碳碳复合材质。

以内蒙古欧晶科技股份有限公司（主营石英坩埚产品、硅材料清洗服务、切削液处理服务）为例，其《首次公开发行股票招股说明书》披露石英坩埚为拉制大直径单晶硅的消耗性器皿和光伏单晶炉的关键部件；以湖南金博碳素股份有限公司（主营光伏行业晶硅制造热场系统碳基复合材料及产品的研发、生产和销售）为例，其《首次公开发行并在科创板上市招股说明书》披露坩埚（即坩帮）、导流筒、保温筒及加热器等为单晶拉制炉热场系统的主要部件。上述情形与公司认定关键部件的口径基本一致。

此外，热场材料还包括板材（如盖板、护板）、紧固件（如螺栓、螺杆）等种类数量繁多、但单价相对较低的其他零部件。

单晶炉内配套热场系统的主要结构如下图所示：



3、报告期内，热场材料市场价格受原材料供给等因素影响呈现一定波动，公司据此调整各期热场材料的采购备货情况

2019 年度及 2020 年度，热场材料供求情况及市场价格整体较为平稳，公司热场材料的采购主要基于时下产能情况及未来的扩产预期；2021 年度，受上游碳纤维供应紧张影响，碳碳热场材料的生产受到抑制，供应亦较为紧缺，价格整体呈现上涨趋势，公司为预防相关热场材料短缺对公司产能释放形成制约，加大了备货量；2022 年以来，一方面 2021 年末已形成了相对充足的热场材料库存供生产耗用，另一方面碳纤维供应紧张的局面有所好转，碳碳热场材料产能迅速扩张，供应紧缺的行情有所缓解并逐步恢复供需平衡，公司据此合理减少了热场材料的采购规模。

（二）热场材料的采购、消耗及库存情况

报告期各期末，公司存货中热场材料的变动情况如下表所示：

单位：万元

项目	2022. 12. 31		2021.12.31		2020.12.31
	金额	变动率	金额	变动率	金额
热场材料账面价值	24,477.90	5.48%	23,207.27	493.86%	3,907.89
单晶拉棒产能（GW）	23.04	132.06%	9.93	216.24%	3.14

由上表可知，2021 年末，公司热场材料金额较 2020 年末大幅增长 493.86%，增幅显著高于 2021 年末时点单晶拉棒产能的同比增幅；2022 年末，公司热场材料规模在单晶拉棒产能同比增长 132.06%的情况下仅小幅上升 5.48%。

2021 年度及 2022 年度，热场材料的采购、消耗和库存情况如下所示：

1、2021 年度

2021 年度，公司热场材料中关键部件的采购、消耗和库存的金额、数量及单价情况如下表所示：

名称	项目	期初库存	本期采购	本期消耗	期末库存
石英坩埚	金额（万元）	174.38	5,667.95	5,080.53	761.79
	数量（只）	507	11,442	10,630	1,319
	单价（万元/只）	0.34	0.50	0.48	0.58
坩帮	金额（万元）	363.11	7,088.93	3,588.26	3,863.77
	数量（件）	145	2,168	1,202	1,111
	单价（万元/件）	2.50	3.27	2.99	3.48

名称	项目	期初库存	本期采购	本期消耗	期末库存
保温筒	金额（万元）	1,054.18	7,533.25	2,942.55	5,644.88
	数量（件）	611	3,364	1,466	2,509
	单价（万元/件）	1.73	2.24	2.01	2.25
导流筒	金额（万元）	360.20	2,803.71	868.36	2,295.54
	数量（件）	167	1,134	374	928
	单价（万元/件）	2.15	2.47	2.32	2.47
加热器	金额（万元）	282.36	3,663.36	1,725.70	2,220.01
	数量（件）	240	1,728	1,142	826
	单价（万元/件）	1.18	2.12	1.51	2.69

注：热场材料一经生产领用即在其额定使用寿命区间按照直线法进行摊销，且经领用后的热场材料在存货中的结存数量根据金额摊销情况同比例减少，消耗数量根据金额摊销计入生产成本的情况同比例增加。

2021年，鉴于热场材料期初库存较少，且期间价格大幅上涨，整体呈现本期采购单价、本期消耗单价及期末库存单价均高于期初库存单价，本期消耗单价低于本期采购单价的特点，具有合理性。

2、2022年度

2022年度，公司热场材料中关键部件的采购、消耗及库存的金额、数量及单价情况如下表所示：

名称	项目	期初库存	本期采购	本期消耗	期末库存
石英坩埚	金额（万元）	761.79	27,429.52	20,664.04	7,527.28
	数量（只）	1,319	28,820	24,319	5,820
	单价（万元/只）	0.58	0.95	0.85	1.29
坩帮	金额（万元）	3,863.77	6,406.92	7,827.16	2,443.53
	数量（件）	1,111	2,191	2,457	845
	单价（万元/件）	3.48	2.92	3.19	2.89
保温筒	金额（万元）	5,644.88	3,903.65	5,879.18	3,669.35
	数量（件）	2,509	3,191	3,155	2,545
	单价（万元/件）	2.25	1.22	1.86	1.44
导流筒	金额（万元）	2,295.54	1,176.74	1,860.67	1,611.61
	数量（件）	928	957	881	1,004
	单价（万元/件）	2.47	1.23	2.11	1.61
加热器	金额（万元）	2,220.01	4,643.92	5,533.64	1,330.28

名称	项目	期初库存	本期采购	本期消耗	期末库存
	数量（件）	826	2,081	2,257	650
	单价（万元/件）	2.69	2.23	2.45	2.05

2022 年度，碳碳热场材料供应紧缺的行情较 2021 年度有所缓解并逐步恢复供需平衡，坩帮、保温筒、导流筒的期间价格大幅下降，加热器的期间价格也出现一定程度的下降，整体呈现本期采购单价、本期消耗单价及期末库存单价均低于期初库存单价，本期消耗单价高于本期采购单价的特点；与之相反，石英砂供给紧张导致石英坩埚的期间价格大幅上涨，整体呈现本期采购单价、本期消耗单价及期末库存单价均高于期初库存单价，本期消耗单价低于本期采购单价的特点。

报告期内，公司热场材料的采购、消耗和库存的金额及数量匹配且采购单价、消耗单价及库存单价具备合理性。

（三）采购数量与产能变动及相关机器设备耗用量的匹配情况

单晶炉运行时需内置一套完整的热场系统，故热场材料的数量与实际运行的单晶炉数量呈现一定的匹配关系。同时，热场材料中各类部件的寿命有所不同，同类部件的寿命因供应商、材质等不同亦会存在差异。目前，石英坩埚的额定寿命较短，一般在半个月左右；其他关键部件的额定寿命较长，一般在 6 个月以上。公司热场材料中关键部件的额定使用寿命及单套热场所需的数量情况如下表所示：

关键部件	额定使用寿命（A）	单套热场系统所需数量（件）（B）	理论单台单晶炉消耗量（件/台·月）（B/A）
石英坩埚	400 小时 （约 0.56 个月）	1	1.80
坩帮	6 个月	1	0.17
保温筒	12-18 个月	3	0.17-0.25
导流筒	18 个月	1	0.06
加热器	6 个月	1	0.17

注 1：部分部件的额定使用寿命为区间值，主要原因系尽管同属一类热场材料，但因供应商、材质等不同，相关部件的额定寿命亦会存在一定差异。公司在进行成本核算和归集时按照各热场材料的额定使用寿命进行直线法摊销；

注 2：根据申万宏源于 2022 年 6 月 29 日发布的湖南金博碳素股份有限公司深度研究报告《碳碳热场龙头地位不容撼动，新兴业务蓄势待发》之相关数据，坩埚（即坩帮）、

保温筒、导流筒及加热器的使用寿命分别约为 0.5 年、1.5 年、2 年及 0.5 年，与公司同类热场部件的额定使用寿命基本一致。

2021 年度及 2022 年度，公司热场材料中关键部件的采购数量、消耗数量与产能变动及相关单晶炉的匹配情况如下表所示：

项目		2022 年度 /2022.12.31	2021 年度 /2021.12.31	
采购及 消耗情况	石英坩埚	采购数量（只）	28,820	11,442
		消耗数量（只）	24,319	10,630
		采购数量/消耗数量	1.19	1.08
		实际单台单晶炉消耗量（只/台·月）	1.95	1.98
		理论单台单晶炉消耗量（只/台·月）	1.80	1.80
	坩帮	采购数量（件）	2,191	2,168
		消耗数量（件）	2,457	1,202
		采购数量/消耗数量	0.89	1.80
		实际单台单晶炉消耗量（件/台·月）	0.20	0.22
		理论单台单晶炉消耗量（件/台·月）	0.17	0.17
	保温筒	采购数量（件）	3,191	3,364
		消耗数量（件）	3,155	1,466
		采购数量/消耗数量	1.01	2.29
		实际单台单晶炉消耗量（件/台·月）	0.25	0.27
		理论单台单晶炉消耗量（件/台·月）	0.17-0.25	0.17-0.25
	导流筒	采购数量（件）	957	1,134
		消耗数量（件）	881	374
		采购数量/消耗数量	1.09	3.03
		实际单台单晶炉消耗量（件/台·月）	0.07	0.07
		理论单台单晶炉消耗量（件/台·月）	0.06	0.06
加热器	采购数量（件）	2,081	1,728	
	消耗数量（件）	2,257	1,142	
	采购数量/消耗数量	0.92	1.51	
	实际单台单晶炉消耗量（件/台·月）	0.18	0.21	
	理论单台单晶炉消耗量（件/台·月）	0.17	0.17	
产能及 单晶炉 数量	期间 情况	单晶圆棒期间产能（GW）	16.83	6.73
		单晶炉平均运行数量（台/月）	1,040	448
	期末 情况	单晶圆棒期末时点产能（GW）	23.04	9.93
		期末时点运行单晶炉数量（台）	1,353	690

注 1：2021 年末及 2022 年末之单晶圆棒时点产能均系年化产能数据；

注 2：实际单位单晶炉消耗量=消耗数量/（单晶炉平均运行数量*运行月数）。

1、单台单晶炉的实际热场材料消耗量较为稳定且与理论值较为接近，不

是公司热场材料采购量变动的主要原因

2021 年度及 **2022 年度**，公司热场材料关键部件的实际单台单晶炉消耗量较为稳定且与理想状态下的理论值不存在重大差异。因此，单台单晶炉的实际热场消耗量变动不是导致 2021 年度及 **2022 年度** 公司热场材料采购量变动的主要原因。

2、公司依据现有产能情况和未来产能扩张计划，结合热场材料市场行情制定备货策略，两方面因素共同影响热场材料的采购数量

在产能产量稳定、热场材料供应充足的理想状态下，公司各期热场材料的采购量应当基于消耗量确定，但由于公司处于产能迅速扩张期且热场材料供需关系及市场行情时常处于变化之中，因此公司在制定热场材料的采购备货策略时，往往需要将上述因素考虑在内，导致各期采购量和消耗量之间存在一定程度的偏离。

2021 年度，公司热场材料采购数量显著高于实际消耗量，导致公司 2021 年末热场材料形成了较大规模库存，主要原因系一方面，2021 年度公司基于包头美科二期二标段 5GW 项目落地后单晶拉棒产能可以由期初 3.14G（对应单晶炉数量约为 240 台）提升至期末约 15GW 的预期（对应期末运行之单晶炉数量约为 1,000 台）制定了热场材料采购计划，但年内扩产计划实施不达预期导致 2021 年末时点产能仅为 9.93GW（对应期末运行之单晶炉数量为 690 台）；另一方面，鉴于碳碳热场材料较为紧缺、价格上涨且采购周期较长（大多在 6 个月以上），公司为预防相关热场材料短缺对公司产能释放形成制约，在此基础上对上述热场材料进一步加大了备货量。

2022 年度，公司产能规模较 2021 年度大幅提升，但公司热场材料的采购量较 2021 年度仅**小幅上升**且热场材料的采购量与消耗量**基本匹配**，主要系公司于 2021 年底形成了相对充足的热场材料库存供生产耗用且热场材料供应紧缺的行情较 2021 年度有所缓解并恢复供需平衡，无需进行超前备货，故主动调整采购策略，适度减少了热场材料的采购量所致。

总体而言，公司热场材料的采购数量与产能变动及相关机器设备耗用量具有一致性。

二、说明各项存货明细占比与同行业明细占比情况及差异原因，结合各期末时点单位生产成本说明库存商品单位成本与结转营业成本存在差异的原因及合理性

(一) 各项存货明细占比与同行业明细占比情况及差异原因

报告期各期末，公司及同行业可比公司存货明细的账面价值及其占比情况如下表所示：

单位：万元

项目	公司名称	经营模式	2022.06.30		2021.12.31		2020.12.31	
			金额	占比	金额	占比	金额	占比
原材料及周转材料	隆基绿能	一体化	477,621.50	19.18%	351,356.16	24.92%	357,450.81	31.21%
	TCL 中环	一体化	106,332.08	27.39%	85,029.07	27.17%	87,480.09	40.80%
	上机数控	专业化	38,772.81	22.49%	71,412.82	29.21%	40,309.10	56.97%
	晶科能源	一体化	584,764.16	31.62%	305,760.51	23.08%	197,352.57	23.60%
	京运通	专业化	117,969.71	54.00%	67,001.45	41.29%	27,692.60	46.66%
	双良节能	一体化	98,190.94	47.71%	28,046.06	26.64%	5,842.06	13.17%
	可比公司平均数	/	237,275.20	33.73%	151,434.35	28.72%	119,354.54	35.40%
	美科股份	专业化	90,880.19	59.31%	69,683.05	62.84%	8,688.40	70.08%
库存商品	隆基绿能	一体化	1,314,773.29	52.79%	788,586.13	55.94%	552,766.83	48.27%
	TCL 中环	一体化	143,218.91	36.89%	143,367.32	45.82%	52,378.98	24.43%
	上机数控	专业化	49,628.42	28.79%	36,499.98	14.93%	3,416.62	4.83%
	晶科能源	一体化	830,869.27	44.92%	575,297.40	43.42%	437,160.15	52.27%
	京运通	专业化	20,461.69	9.37%	22,838.43	14.07%	7,741.37	13.04%
	双良节能	一体化	26,769.43	13.01%	44,631.56	42.39%	26,474.84	59.71%
	可比公司平均数	/	397,620.17	30.96%	268,536.80	36.09%	179,989.80	33.76%
	美科股份	专业化	17,809.84	11.62%	18,627.41	16.80%	512.68	4.14%
半成品	隆基绿能	一体化	450,113.69	18.07%	188,250.06	13.35%	132,529.27	11.57%
	TCL 中环	一体化	115,787.97	29.82%	67,944.44	21.71%	70,848.05	33.04%
	上机数控	专业化	50,852.05	29.50%	39,220.40	16.04%	10,897.80	15.40%
	晶科能源	一体化	295,618.11	15.98%	297,866.90	22.48%	102,531.28	12.26%
	京运通	专业化	56,645.63	25.93%	51,081.63	31.48%	16,398.73	27.63%
	双良节能	一体化	80,838.27	39.28%	32,599.07	30.97%	12,025.14	27.12%
	可比公司平均数	/	174,975.95	26.43%	112,827.08	22.67%	57,538.38	21.17%
	美科股份	专业化	29,023.22	18.94%	14,563.27	13.13%	2,566.42	20.70%
发出商品	隆基绿能	一体化	246,733.71	9.91%	79,954.46	5.67%	80,055.86	6.99%
	TCL 中环	一体化	29.18	0.01%	1,494.72	0.48%	179.26	0.08%
	上机数控	专业化	6,511.79	3.78%	13,132.00	5.37%	5,330.58	7.53%

项目	公司名称	经营模式	2022.06.30		2021.12.31		2020.12.31	
			金额	占比	金额	占比	金额	占比
	晶科能源	一体化	88,175.98	4.77%	106,548.37	8.04%	60,720.73	7.26%
	京运通	专业化	19,793.71	9.06%	14,692.20	9.05%	3,648.04	6.15%
	双良节能	一体化	-	-	-	-	-	-
	可比公司平均数	/	60,207.40	4.59%	35,970.29	4.77%	24,989.08	4.67%
	美科股份	专业化	6,475.56	4.23%	3,858.10	3.48%	630.36	5.08%
委托加工物资	隆基绿能	一体化	1,352.62	0.05%	1,656.38	0.12%	22,438.86	1.96%
	TCL 中环	一体化	19,559.67	5.04%	13,472.30	4.31%	2,972.23	1.39%
	上机数控	专业化	26,562.60	15.41%	84,156.67	34.43%	10,798.57	15.26%
	晶科能源	一体化	36,625.06	1.98%	35,273.81	2.66%	36,327.59	4.34%
	京运通	专业化	3,608.22	1.65%	6,658.43	4.10%	3,473.49	5.85%
	双良节能	一体化	-	-	-	-	-	-
	可比公司平均数	/	14,618.03	4.02%	23,536.27	7.60%	12,668.46	4.80%
	美科股份	专业化	9,029.83	5.89%	4,151.77	3.74%	-	-
其他	隆基绿能	一体化	-	-	-	-	-	-
	TCL 中环	一体化	3,347.52	0.86%	1,616.68	0.52%	558.88	0.26%
	上机数控	专业化	35.90	0.02%	26.28	0.01%	-	-
	晶科能源	一体化	13,524.96	0.73%	4,258.15	0.32%	2,201.22	0.26%
	京运通	专业化	-	-	-	-	389.85	0.66%
	双良节能	一体化	-	-	-	-	-	-
	可比公司平均数	/	2,818.06	0.27%	983.52	0.14%	524.99	0.20%
	美科股份	专业化	-	-	-	-	-	-

注 1：隆基绿能、TCL 中环、上机数控、晶科能源、京运通和双良节能的存货项目构成均包含在产品。考虑到在产品 and 半成品均为生产环节的中间产品，为保持比较口径一致，将隆基绿能、TCL 中环、上机数控、晶科能源、京运通和双良节能的在产品项目并入半成品；

注 2：上机数控存货项目构成包含自制半成品，主要系自制结构件，为机床设备的通用零部件，考虑其存货性质相关性，将上机数控的自制半成品项目并入半成品；

注 3：TCL 中环存货项目中包含低值易耗品，考虑其存货性质相关性，将 TCL 中环的低值易耗品并入原材料及周转材料；

注 4：上机数控存货项目中包含生产用耗材，考虑其存货性质相关性，将上机数控的生产用耗材并入原材料及周转材料；

注 5：2021 年 9 月，隆基绿能于《公开发行可转换公司债券申请文件反馈意见的回复》中披露“2020 年末库存商品同比增加 23.80 亿元主要是组件增加 28.02 亿元所致”、“2021 年 6 月末库存商品同比增加 36.69 亿元主要是组件库存商品增加 34.28 亿元所致”；

注 6：2022 年 1 月，晶科能源于《首次公开发行股票并在科创板上市招股说明书》中披露“由于公司境外销售占比较高，全球范围内公司各子公司之间存货周转速度受到较大影响，导致 2021 年 6 月末组件等库存商品余额增加较多”；

注 7：TCL 中环的其他存货项目为包装物，上机数控和京运通的其他存货项目为合同履约成本，晶科能源的其他存货项目为在途物资，报告期各期末，同行业可比公司的其他存货项目占比平均数均低于 0.50%；

注 8：根据天合光能和东方日升的年度报告，其主要收入来源为组件销售：2020 年度、2021 年度以及 2022 年 1-6 月，天合光能、东方日升的组件收入占营业收入的比例均超过

70%；而上述企业原材料及周转材料账面价值占存货账面价值的比例相对较低：各期末时点，天合光能的原材料及周转材料占比为 11.47%-16.75%，东方日升的原材料及周转材料占比为 21.65%-34.82%。总体而言，上述组件业务占比较高的公司呈现存货中原材料及周转材料占比相对较低的特点；

注 9：同行业可比上市公司尚未披露 2022 年末数据，为保证数据可比性，上表列示 2022 年 6 月末数据。

从存货明细占比来看，主营业务结构差异导致公司库存商品占比相对较低、原材料备货政策差异导致原材料及周转材料占比相对较高，公司半成品、发出商品、委托加工物资及其他存货明细整体占比较低且与同行业可比公司平均数不存在重大差异，具体情况如下：

1、公司库存商品、原材料及周转材料的占比与同行业可比公司存在合理差异

(1) 主营业务结构差异导致公司库存商品占比相对较低

报告期各期末，公司库存商品占存货账面价值的比例低于同行业可比公司平均数，系光伏一体化厂商与专业化厂商主营业务结构的差异所致。

以一体化企业隆基绿能和晶科能源为例，其主营业务中包括规模较大、占比较高的组件制造板块业务，因此报告期各期末库存商品中组件金额及占比均较高。报告期内受备货策略、出口业务海运运力紧张、组件下游客户装机量波动等因素的综合影响，组件周转率较低，在报告期各期末均形成了较大金额的库存，推高了库存商品整体规模，因而导致库存商品占存货账面价值的比例亦较高：根据隆基绿能披露的《公开发行可转换公司债券申请文件反馈意见的回复》，2020 年末和 2021 年 6 月末，其组件库存商品账面价值分别为 50.07 亿元和 84.35 亿元，占存货账面价值的比例较高，分别为 43.72%和 48.17%。销售规模的扩大、行业周期影响等因素导致的组件出口物流周期的延长和下游客户装机量的季节性波动导致其组件库存周期延长、组件库存商品金额大幅增加；与之类似，根据晶科能源披露的《首次公开发行股票并在科创板上市招股说明书》，由于国际集装箱班轮运输供应持续紧张，且其境外销售占比较高，导致其 2021 年 6 月末组件等库存商品余额增加较多。

公司属于专业化硅片厂商，主要产品及库存商品均为单晶硅片，报告期内单晶硅片总体处于供不应求的状态，周转速度较快，进而导致各期末库存商品

的绝对金额较小、占存货账面价值的比例亦较低。

(2) 备货政策差异导致公司原材料及周转材料占比相对较高

报告期各期末，公司原材料及周转材料账面价值占存货账面价值的比例均高于同行业可比公司平均数，主要系公司与可比公司的备货政策不同所致。

报告期内，公司成功实施单晶业务战略转型并持续加大单晶业务投入，综合考虑产品市场需求、价格波动、采购周期及生产计划等因素对原材料及周转材料进行备货和库存管理以保障产品持续稳定的供应。由于公司与可比公司的产能规模、期末时点对应的扩产阶段不同，致使原材料及周转材料占存货账面价值的比例相对较高，原材料及周转材料的战略储备与公司的实际生产经营状况相匹配。

此外，库存商品系过往产能释放的体现，而原材料及周转材料则需要公司结合未来扩产计划进行超前备货。报告期内，公司在产能基数相对较小的情况下，持续进行大规模扩产，亦是导致原材料及周转材料占比相对较高、库存商品占比相对较低的原因之一。与公司情况类似，同行业可比公司上机数控原材料及周转材料占比亦与其产能规模及扩产节奏相关：其于 2019 年起开拓单晶硅业务，2019 年至 2020 年期间处于产能基数相对较小、扩产节奏较快的阶段，原材料及周转材料的占比亦相对较高。截至 2020 年末，其单晶拉棒产能为 20GW，与公司 2022 年 6 月末产能 17GW 较为接近，因此其 2020 年末的原材料及周转材料占比 56.97% 与公司 2022 年 6 月末的 59.31% 较为接近；2021 年末和 2022 年 6 月末，其单晶拉棒产能稳定为 30GW，扩产节奏较 2020 年有所放缓，原材料及周转材料占比相应下降至 29.21% 和 22.49%。

(3) 公司库存商品占比、原材料及周转材料占比与主营业务结构相似的可比公司较为接近

2021 年末和 2022 年 6 月末，公司库存商品占比 16.80%、11.62% 与同为专业化硅片厂商的京运通的库存商品占比 14.07%、9.37% 较为接近；2022 年 6 月末，公司原材料及周转材料占比 59.31% 与京运通的 54.00% 较为接近。此外，隆基绿能转型成为一体化厂商前，其主要产品亦为单晶硅片，故期末存货明细占比与公司存在一定可比性，根据隆基绿能披露的《首次公开发行股票招股说

说明书》，2010年末其库存商品占比为11.72%、原材料及周转材料占比为57.61%，与公司库存商品占比、原材料及周转材料占比较为接近。

2、公司半成品、发出商品、委托加工物资及其他存货明细的占比与同行业可比公司平均数不存在重大差异

报告期各期末，公司半成品、发出商品、委托加工物资及其他存货明细整体占比较低且与同行业可比公司平均数不存在重大差异。

综上所述，报告期各期末，公司库存商品占比、原材料及周转材料占比与同行业公司存在合理差异，其他存货明细占比与同行业公司较为接近，存货明细占比符合行业惯例、与公司的实际生产经营状况相匹配。

(二) 结合各期末时点单位生产成本说明库存商品单位成本与结转营业成本存在差异的原因及合理性

1、库存商品单位成本与结转营业成本之间的差异主要系产成品期末时点成本和期间均值之间的差异

报告期各期末，公司库存商品主要由单晶硅片和多晶硅片构成。公司库存商品单位成本与当期结转营业成本部分产品单位成本之间的差异主要是原材料价格变动导致的产成品期末时点成本和期间均值之间的差异，报告期内原材料价格整体呈现上涨趋势，导致期末时点库存商品单位成本高于期间均值。

2、库存商品单位成本与各期末时点单位生产成本较为接近

公司发出存货计价采用月末一次加权平均法且库存商品的周转速度较快，因此库存商品单位成本与各期末时点单位生产成本较为接近，具体情况如下表所示：

单位：元/片

硅片类型	尺寸	2022.12.31		2021.12.31		2020.12.31	
		库存商品单位成本	期末单位生产成本	库存商品单位成本	期末单位生产成本	库存商品单位成本	期末单位生产成本
单晶硅片	166mm 以下	-	-	2.38	2.45	2.12	2.20
	166mm	5.26	5.28	3.76	3.87	2.22	2.25
	182mm	5.53	5.54	5.80	6.02	2.60	2.68

硅片类型	尺寸	2022.12.31		2021.12.31		2020.12.31	
		7.72	7.84	8.83	8.91	-	-
多晶硅片	210mm	-	-	-	-	2.42	2.42
	166mm 以下	-	-	-	-	-	-
	166mm	-	-	-	-	-	-

注 1：期末时点单位生产成本系当期最后 1 个月硅片入库成本，其中 2021 年 12 月 166mm 以下单晶硅片无产成品入库，故上表数据为最近 1 个批量生产月份硅片入库成本；

注 2：2021 年，公司已不再从事多晶硅片生产，仅对少量多晶硅片库存进行全面清理，故 2021 年末已无多晶硅片库存，亦不存在单位成本数据；2022 年，公司对 166mm 以下尺寸单晶硅片进行了全面清理，截至 2022 年末已无库存，故无对应的期末库存商品单位成本数据。

三、说明购买固定资产资金来源的具体情况，自关联方处购买的固定资产、售后回租及融资租赁固定资产价格确认方法及公允性

（一）购买固定资产资金来源的具体情况

报告期内，公司购买固定资产的资金来源包括通过债权融资、股权融资取得的自筹资金及日常经营活动产生的自有资金，其中债权融资包括包头市重点产业基金昆都仑区伍号子基金出资款中非公司出资的部分 14,000.00 万元、银行借款 1,960.00 万元；股权融资包括外部投资者以及员工股权激励投资款 72,508.44 万元；自有资金包括销售商品、提供服务收到的票据及现金，主要通过票据结算，具体情况如下表所示：

单位：万元

长期资产原值增加额	截至 2022 年末尚未支付金额	报告期内已支付金额	已支付资金来源	
448,374.59	147,563.23	300,811.36	债权融资	15,960.00
			其中：伍号子基金	14,000.00
			银行借款	1,960.00
			股权融资	72,508.44
			其中：投资款	72,508.44
			自有资金	212,342.92
			其中：通过票据结算	205,013.01
通过现金结算	7,329.91			

注：长期资产原值增加额包括固定资产、在建工程、无形资产和使用权资产原值增加额。

报告期内，公司长期资产原值变动金额为 448,374.59 万元，截至 2022 年末尚未支付金额为 147,563.23 万元，报告期内已支付金额为 300,811.36 万元，

资金来源主要为债权融资 15,960.00 万元、股权融资 72,508.44 万元和自有资金 212,342.92 万元。

(二) 自关联方处购买的固定资产价格确认方法及公允性

2020 年、2021 年和 2022 年，为充分利用关联方闲置设备、减少关联租赁，公司陆续向关联方购买了经营性资产，交易金额分别为 12,915.93 万元、6,082.89 万元和 2,694.38 万元。自关联方处购买固定资产的定价依据为资产评估价值或账面价值，关联交易价格公允，交易的具体情况如下：

1、因公司业务快速发展，2020 年度资产重组前后公司以账面价值向关联方零星购买部分闲置资产

2020 年度资产重组前后，公司自关联方处购买固定资产的具体情况如下表所示：

单位：万元

年度	资产购买方	资产出售方	交易资产内容	交易价格 (不含税)	定价依据
2020 年度	包头美科	环太开发、 大渡新材料	零星资产	1,048.04	账面价值

因关联方陆续停止生产，公司根据实际生产需要于 2020 年度分批购买了零星经营性资产。在综合考虑市场价格、产品成新率、账面价值等因素的基础上，公司以账面价值作为交易价格购买了前述资产，定价具备公允性。

2、为减少关联租赁、保证购买价格的公允性，2020 年 9 月公司进行资产重组时按账面价值和评估价值孰低的原则向关联方购买部分闲置资产

2020 年 9 月，公司进行资产重组时自关联方处购买固定资产的具体情况如下表所示：

单位：万元

资产购买方	资产出售方	交易资产内容	交易价格 (不含税)	定价依据
美科有限	环太开发	切片机、分选 机等设备资产	7,572.94	评估价值 【注 1】
	大渡新材料	切片机、分选 机等设备资产	4,294.95	评估价值 【注 2】
合计			11,867.89	-

注 1：根据南京天健勤业房地产土地资产评估测绘有限公司出具的《资产评估报告》（天健勤业评报字（2020）第 063 号）以及北京中天衡平国际资产评估有限公司针对上述评估报告出具的《资产评估复核报告》（中天衡平评字[2021]12025 号），公司向环太开发购买的设备资产不含税评估价值为 7,572.94 万元、账面价值为 9,986.20 万元。

注 2：根据南京天健勤业房地产土地资产评估测绘有限公司出具的《资产评估报告》（天健勤业评报字（2020）第 062 号）以及北京中天衡平国际资产评估有限公司针对上述评估报告出具的《资产评估复核报告》（中天衡平评字[2021]12024 号），公司向大渡新材料购买的设备资产不含税评估价值为 4,294.95 万元、账面价值为 5,145.81 万元。

2020 年，公司向关联方租赁切片机、分选机等单晶设备用于经营单晶业务。2020 年 9 月，为减少关联租赁，公司进行资产重组并向关联方购买了前述曾租赁使用的经营性资产。为确保该交易不存在对关联方的利益输送，公司按账面价值和评估价值孰低的原则确定转让价格，前述资产的评估价值分别为 7,572.94 万元和 4,294.95 万元，账面价值分别为 9,986.20 万元、5,145.81 万元，经比较，公司以评估价值作为转让价格，定价具备公允性。

3、为减少当前关联交易、防范潜在同业竞争风险，2021 年度和 2022 年度公司以评估价值购买关联租赁资产并以与评估价值接近的账面价值购买拟用于未来扩产的配套设施

2021 年度和 2022 年度，公司自关联方处购买固定资产的具体情况如下表所示：

单位：万元

年度	资产购买方	资产出售方	交易资产内容	交易价格 (不含税)	定价依据
2021 年度	美科股份	环太开发、大渡新材料、大旺管业	切片机、分选机等设备资产	3,522.00	评估价值【注 1】
	美科股份	环太开发、大渡新材料、大旺管业、大升农业	车辆、办公用品等零星资产	121.65	评估价值【注 2】
	包头美科	包头畅科	切片机、分选机等设备资产	2,436.59	账面价值【注 3】
	美科股份	环太开发	其他零星资产	2.65	账面价值
	小计			6,082.89	-
2022 年度	美科股份	大渡新材料	料理车间、污水站、化学品库等	2,694.38	评估价值【注 4】
合计				8,777.27	-

注 1：根据北京中天衡平国际资产评估有限公司出具的《江苏美科太阳能科技股份有限公司拟收购资产所涉及的部分设备评估项目资产评估报告》（中天衡平评字[2021]32029 号），公司该次购买资产的不含税评估值为 3,522.00 万元。

注 2：根据北京中天衡平国际资产评估有限公司出具的《江苏美科太阳能科技股份有限公司拟收购资产所涉及的部分设备评估项目资产评估报告》（中天衡平评字[2021]32032号），公司该次收购资产的不含税评估值为 121.65 万元。

注 3：根据北京中天衡平国际资产评估有限公司出具的《江苏美科太阳能科技股份有限公司拟收购资产所涉及的部分设备评估项目资产评估报告》（中天衡平评字[2021]32033号），公司该次收购资产的不含税评估值为 2,681.76 万元、账面价值为 2,436.59 万元。

注 4：根据江苏苏地行土地房产评估有限公司出具的《江苏大渡新材料有限公司位于扬中市开发区港隆路 968 号工业房地产计税价值评估报告》（(苏)苏地行 YZ 评税字（2022）第 001 号），公司该次购买资产的不含税评估值为 2,694.38 万元。

2021 年 2 月以来，公司租赁关联方切片机、分选机等设备进行改造试验；改造成功后，公司以评估价值 3,522.00 万元购买前述设备。报告期内，公司存在使用关联方部分车辆、办公用品等零星资产的情形和租赁关联方料理车间、污水站、化学品库等土地房产的情形，为减少前述关联交易，公司分别于 2021 年 11 月和 2022 年 3 月以评估价值 121.65 万元和 2,694.38 万元购买前述资产。

2021 年 7 月以来，关联方包头畅科已停止经营；为防范潜在关联交易、匹配未来扩产需求，包头美科向包头畅科购买了包头畅科拥有的配套厂房设施（相关厂房为包头美科拥有）。2020 年 9 月资产重组过程中包头美科曾以账面价值向包头畅科转让上述资产，为保持定价依据的一致性，本次购买亦采用账面价值 2,436.59 万元进行交易。经评估复核，该项资产的评估价值为 2,681.76 万元，与账面价值较为接近，定价具备公允性与合理性。关于资产重组期间剥离前述资产后又买入的具体情况详见本问询回复“问题 10”之“二、说明剥离后又买入资产的原因、交易的时间间隔、定价依据和公允性”部分。若前述资产未曾剥离至包头畅科，则增加报告期内固定资产折旧、减少净利润 357.85 万元；若前述资产按评估价值 2,681.76 万元买入，则增加报告期内固定资产折旧、减少净利润 29.05 万元，增加固定资产原值 245.17 万元、减少货币资金 245.17 万元，前述测算假设对报告期内财务数据的整体影响较小。

综上所述，报告期内，公司从关联方处购买资产均具有合理商业背景，定价依据为评估价值或资产账面价值，相关交易定价公允。

（三）售后回租及融资租赁固定资产价格确认方法及公允性

1、售后回租固定资产价格确认方法及公允性：以租赁物的账面原值为基础、根据市场化原则协商确定，具备公允性

为满足生产规模扩大带来的资金需求，公司采用售后回租方式盘活现有资产。由于公司售后回租的经济业务实质是将固定资产作为抵押物向融资租赁公司融资，因此资产售价以租赁物的账面原值为基础、根据市场化原则协商确定，资产定价方式合理、交易价格公允，具体情况如下表所示：

单位：万元

出租方	租赁期间	租赁物售价	租赁物原值	其他担保情况
中建投租赁股份有限公司	2021.11-2023.11	5,000.00	5,590.27	保证担保（法人）：母公司美科股份提供连带责任担保； 保证担保（自然人）：实际控制人王禄宝、吴美蓉、王艺澄提供连带责任担保。
远东国际融资租赁有限公司	2022.06-2024.06	4,000.00	3,130.86	保证担保（法人）：子公司包头美科、控股股东环太开发、关联方大渡新材料提供连带责任担保； 保证担保（自然人）：实际控制人王禄宝、吴美蓉提供连带责任担保。

公开资料显示，中建投租赁股份有限公司和远东国际融资租赁有限公司曾为多家上市公司提供售后回租服务。在签订售后回租协议前，融资租赁公司已对公司进行现场尽调，包括了解光伏行业情况、公司的经营及财务情况、股东实力及租赁物的相关情况，并结合融资租赁公司自身的风险控制标准、资金情况，对公司的整体风险和租赁物的价值进行综合评估，并与公司协商最终确定租赁物售价。

报告期内，公司共发生 2 笔售后回租业务：2021 年 11 月，公司与中建投租赁股份有限公司开展的售后回租业务租赁物原值为 5,590.27 万元、售价为 5,000.00 万元；2022 年 6 月，公司与远东国际融资租赁有限公司开展的售后回租业务租赁物原值为 3,130.86 万元、售价为 4,000.00 万元。与账面原值相比，租赁物售价存在一定折溢价，主要系融资租赁公司在综合考虑公司实力及其他担保情况的基础上、与公司协商确定的结果，因此公司售后回租固定资产交易价格具备公允性。

2、融资租赁固定资产价格确认方法及公允性：根据第三方设备供应商的出售价格以及合理的利率水平确定租赁价格，具备公允性

为满足二期一标段 7GW 单晶拉棒项目的固定资产投资需求，公司于 2021 年 8 月采用融资租赁模式取得 99 台单晶炉，出租方苏银金融租赁股份有限公司

根据第三方设备供应商出售价格以及合理的利率水平确定租赁价格。公司融资租赁 99 台单晶炉对应的使用权资产原值为 13,135.32 万元，每台原值为 132.68 万元；公司当年直接购买单晶炉的单价为 126.75 万元，两种购买方式对应单价的差异率 4.68%与融资租赁合同中约定的利率 4.65%接近，因此公司融资租赁固定资产交易价格具备公允性。

四、请保荐人、申报会计师发表明确意见

（一）核查程序

申报会计师履行了如下核查程序：

1、了解热场材料的具体内容、热场系统关键部件的组成情况，取得发行人热场材料的进销存明细；

2、访谈发行人采购部门负责人，了解热场材料采购的具体情况，包括采购备货策略、热场材料市场行情等；

3、访谈发行人管理层，了解公司备货策略、生产及销售周期，比较分析各期末存货余额构成情况；

4、查询同行业可比公司定期报告、公开发行可转换公司债券申请文件反馈意见的回复和招股说明书等公开资料中的存货明细构成情况，分析与发行人的差异情况及合理性；

5、获取发行人各期末时点生产成本明细表、库存商品结存清单，复核库存商品期末结存单价与期末单位生产成本的匹配性，分析库存商品期末结存单价与当期结转的单位成本存在差异的原因；

6、访谈发行人管理层及财务部门负责人，了解购置长期资产的主要资金来源，核查自有资金、股权融资和债权融资情况，分析购置长期资产的资金来源是否与筹资方式相匹配；

7、取得了发行人从关联处购买固定资产相关的明细表、购销合同、发票、资产评估报告，确认其商业实质及定价依据，并对交易价格的公允性进行分析；

8、查询售后回租及融资租赁出租人的工商信息，了解其基本情况，并通过

访谈了解售后回租及融资租赁固定资产价格确认方法；

9、获取售后回租、融资租赁业务的相关合同、租赁物清单，将融资租赁模式和直接购买模式下单晶炉的单价进行对比分析。

（二）核查意见

经核查，申报会计师认为：

1、公司热场材料采购、消耗、库存的金额、数量匹配，单价合理，且采购数量与产能变动及相关机器设备耗用量具有一致性。

2、报告期各期末，公司库存商品占比、原材料及周转材料占比与同行业公司存在合理差异，其他存货明细占比与同行业公司较为接近；公司库存商品单位成本与当期结转营业成本之间的差异主要是原材料价格变动导致的产成品期末时点成本和期间均值之间的差异，库存商品单位成本与各期末时点单位生产成本较为接近。

3、公司主要通过债权融资、股权融资和自有资金三类方式解决资本性投入的资金需求；公司从关联方处购买资产均具有合理商业背景，定价依据为评估价值或资产账面价值，相关交易定价公允；售后回租固定资产售价以租赁物的账面原值为基础、根据市场化原则协商确定，融资租赁固定资产售价按照第三方设备供应商的出售价格以及合理的利率水平确定，售后回租和融资租赁固定资产价格具备公允性。

问题 8. 关于关联交易

申请文件及首轮问询回复显示：

(1) 发行人向关联方销售多晶硅片的价格与非关联方存在一定差异。发行人未向第三方销售单晶硅棒、多晶硅锭。

(2) 循环料的主要成分为多晶硅料。发行人向关联方采购多晶硅料与市场价格及采购循环料的价格存在一定差异。向关联方销售及采购循环料的价格存在一定差异。

请发行人：

(1) 结合关联方主要业务情况说明发行人向关联方销售价格与向非关联方销售价格的差异原因，集团内部销售价格是否存在明显差异，毛利率是否合理，发行人与关联方对外销售价格是否存在明显差异。

(2) 说明向关联方采购和销售循环料价格的差异原因，采购多晶硅料与市场价格及循环料采购价格存在一定差异的原因及合理性。

请保荐人、申报会计师发表明确意见。

回复：

一、结合关联方主要业务情况说明发行人向关联方销售价格与向非关联方销售价格的差异原因，集团内部销售价格是否存在明显差异，毛利率是否合理，发行人与关联方对外销售价格是否存在明显差异

(一) 公司及关联方的主要业务情况

1、2019年的主要业务情况

2019年，公司及关联方曾主要从事的硅相关业务情况如下表所示：

业务环节		美科股份	包头美科	环太开发	大渡新材料
单晶	单晶拉棒	-	√	-	-
	单晶切片	√	-	-	√
多晶	多晶铸锭	-	√	√	√
	多晶切片	√	-	√	√

2019年，基于上述业务情况，公司与经营硅相关生产和销售的关联方之间进行资源统筹调配：

(1) 公司成立时间较短，单晶业务仍处于起步阶段，而环太开发、大渡新材料多晶业务经营时间较长，市场知名度更高，因此公司将硅片产品主要销售至环太开发、大渡新材料并由上述企业对外销售；

(2) 或者，公司将部分单晶方棒、多晶硅锭等半成品销售给上述企业，再由其制成产成品对外销售；

(3) 对于生产过程中产生的边皮、头尾等循环料，公司及关联方根据实际开工需求购销调配，经清洗处理后作为原材料用于生产，以提高资源利用率。

2、2020年以来的主要业务情况

2020年以来，单晶产品逐步占据光伏市场的主导地位，公司的单晶业务快速发展，而环太开发、大渡新材料的多晶业务逐渐萎缩并分别于2020年3月和2020年7月停止生产。自2020年年中前后至今，公司及主要三家关联方的业务情况如下表所示：

业务环节		美科股份	包头美科	环太开发	大渡新材料
单晶	单晶拉棒	-	√	-	-
	单晶切片	√	-	-	-
多晶	多晶铸锭	-	-	-	-
	多晶切片	-	-	-	-

另外，为了部分境外销售的便利性，公司曾通过关联方 WGS 新兴能源（注册于新加坡的销售公司，无生产，已注销）向部分境外客户销售单/多晶硅片，2020年11月后境外销售全部为直销，不再通过 WGS 新兴能源进行。公司通过关联方 WGS 新兴能源进行境外销售的终端客户明细如下表所示：

单位：万元

序号	客户名称	产品类型	2020年
1	联合再生及其关联方	单/多晶硅片	8,644.81
2	太极集团及其关联方	单/多晶硅片	2,368.92
3	元晶太阳能股份有限公司	单晶硅片	56.83
4	正泰集团及其关联方	多晶硅片	3.05
合计			11,073.60

2021 年以来，光伏硅相关业务已集中于美科股份及子公司包头美科，实际控制人控制的其他企业均已不再经营硅相关业务并不再拥有完整的相关资产，相关业务的关联交易不再发生。

(二) 公司向关联方、非关联方销售价格的差异情况，集团内部销售价格不存在明显差异、毛利率合理

1、对于拥有公开市场价格的单晶硅片、多晶硅片产品，公司向关联方、非关联方销售价格均基于市场参考价格确定，相互之间有所差异是销售月份分布不同、各月市场价格不同所致

报告期内，公司的单/多晶硅片产品具有较为权威的公开市场报价（PVInfoLink），在向关联方、向非关联方销售上述产品时，公司均主要参考市场价格确定销售价格。

在发生关联销售的 2020 年，公司单/多晶硅片产品对关联方的售价、对非关联方的售价与市场参考价格基本一致，价格对比情况如下表所示：

单位：元/片

硅片类型	硅片尺寸	项目	2020 年度
单晶硅片	166mm 以下尺寸	市场参考价格	2.97
		①对关联方销售价格	2.80
		②对非关联方销售价格	2.75
		差异率（①相对于②）	1.82%
	166mm 尺寸	市场参考价格	2.96
		①对关联方销售价格	2.89
		②对非关联方销售价格	2.82
		差异率（①相对于②）	2.48%
	182mm 尺寸	市场参考价格	-
		①对关联方销售价格	-
		②对非关联方销售价格	-
		差异率（①相对于②）	-
多晶硅片	166mm 以下尺寸	市场参考价格	1.35
		①对关联方销售价格	1.19
		②对非关联方销售价格	1.26
		差异率（①相对于②）	-5.56%

注：为保证价格可比，公司价格系 A 等级单、多晶硅片含税月度售价的算术平均数，市场价格系公司实现硅片销售所在月度之市场价格的算术平均数；市场价格数据来源于 PVInfoLink。

如上表所示，公司向关联方、非关联方销售硅片价格存在以下情况：

2020年，公司166mm以下多晶硅片对关联方销售比对非关联方销售的价格低5.56%，主要是公司对非关联方销售基本均在3月，平均价格约1.26元/片；而3月同期公司对关联方销售的硅片平均价格约1.25元/片，但合计收入占比仅约25.39%。因此，公司对关联方销售均价相对较低，是对非关联方销售集中在价格相对较高的3月所致，3月同期公司对关联方、非关联方的销售均价基本一致。另外，因公司逐步退出多晶业务，为尽快出清多晶硅片库存，公司将多晶硅片以较低价格进行清理，故该年度对关联方、非关联方销售多晶硅片价格均低于市场价格。

综上，公司向关联方、非关联方销售硅片价格均基于市场参考价格确定，相互之间有所差异是销售月份分布不同、各月市场价格不同所致，相同月份期间内公司对关联方、非关联方的销售均价基本一致。

2、对于无公开市场价格的单晶方棒、多晶硅锭等半成品，公司向关联方、非关联方销售是同一实控人控制下的企业之间资源调配的结果，不对无关联第三方销售，公司主要参考其成本确定销售价格，销售基本无毛利，因此集团内部销售价格不存在明显差异、毛利率合理

公司销售的单晶硅棒、多晶硅锭是生产过程中的中间半成品，在发生关联销售的2020年，上述半成品只对关联方销售且不具有第三方市场可比价格。因此，在对上述半成品销售时，公司主要参考其成本确定销售价格，相应的营业收入、营业成本情况如下表所示：

单位：万元

产品类别	2020年度		
	营业收入	营业成本	毛利
单晶方棒	-	-	-
多晶硅锭	2,463.28	2,534.95	-71.67

由上表可见，公司对关联方销售单晶硅棒、多晶硅锭的收入与成本较为接近。2020年，在多晶技术被单晶技术逐步替代的趋势下，公司多晶业务因产量较低而相应的成本偏高，导致多晶硅锭毛利额为负值。

综上，对于上述无公开市场价格的中间半成品，公司对关联方销售定价基于成本而确定，销售基本无毛利。

（三）公司与关联方对无关联第三方销售硅片的价格不存在明显差异

2020年，公司成立时间较短，单晶业务仍处于起步阶段，而环太开发、大渡新材料多晶业务经营时间较长，市场知名度更高，公司主要向上述关联方销售单/多晶硅片并由其对客户进行销售，销售价格基本接近。

1、对于单晶硅片，公司对外销售、关联方对外销售的价格不存在明显差异

公司、关联方对外销售单晶硅片的价格对比情况如下表所示：

单位：元/片

硅片类型	硅片尺寸	项目	2020年度
单晶硅片	166mm 以下尺寸	①公司对外销售价格	2.75
		②关联方对外销售价格	2.70
		差异率（①相对于②）	1.85%
	166mm 尺寸	①公司对外销售价格	2.82
		②关联方对外销售价格	2.88
		差异率（①相对于②）	-2.08%

注：为保证价格可比，公司价格系 A 等级单、多晶硅片含税月度售价的算术平均数。

如上表所示，2020年，对于单晶硅片，公司对外销售的价格、关联方对外销售的价格之间不存在明显差异。

2、对于多晶硅片，公司绝大多数向关联方销售，公司对关联方销售、关联方对外销售的价格不存在明显差异

公司对外销售多晶硅片、公司对关联方销售多晶硅片、关联方对外销售多晶硅片，相互之间的价格对比情况如下表所示：

单位：元/片

硅片类型	硅片尺寸	项目	2020年度
多晶硅片	166mm 以下尺寸	①公司对外销售价格	1.26
		②公司对关联方销售价格	1.19
		③关联方对外销售价格	1.16
		差异率（①相对于②）	5.88%
		差异率（①相对于③）	8.62%
		差异率（②相对于③）	2.59%

注：为保证价格可比，公司价格系 A 等级单、多晶硅片含税月度售价的算术平均数，市场价格系公司实现硅片销售所在月度之市场价格的算术平均数；市场价格数据来源于 PVInfolink。

对于多晶硅片，2020 年公司对关联方的销量占比超过 90%，由上表“差异率（②相对于③）”可见，公司对关联方销售、关联方对外销售的价格差异率为 2.59%，不存在明显差异。

而由上表“差异率（①相对于②）”和“差异率（①相对于③）”可见，公司对外销售的价格，与公司对关联方销售、关联方对外销售的价格存在一定的差异，这是因为：

2020 年，公司对外销售基本均在 3 月，平均价格约 1.26 元/片；而 3 月同期公司对关联方销售均价约 1.25 元/片，合计收入占比约 25.39%，关联方对外销售均价约 1.24 元/片，合计收入占比约 45%。因此，公司对外销售均价相对较高，是销售集中在价格相对较高的 3 月所致，但与同期公司对关联方销售、关联方对外销售的均价基本一致。

综上，公司、关联方对外销售单晶硅片的价格不存在明显差异；公司主要对关联方销售多晶硅片，公司对关联方、关联方对外销售多晶硅片不存在明显价格差异；公司对外销售的价格，与公司对关联方销售、关联方对外销售的价格存在一定的差异，是销售月份分布不同、各月市场价格不同所致，但相同月份期间内公司对外、公司对关联方、关联方对外的销售均价基本一致。

二、说明向关联方采购和销售循环料价格的差异原因，采购多晶硅料与市场价格及循环料采购价格存在一定差异的原因及合理性

（一）公司与关联方以致密料、菜花料的公开市场价格的95%作为公司销售、采购循环料的参考价格区间

循环料是指在拉棒、截断、开方、磨倒等生产工序中产生的边角料，在经破碎、清洗加工后可作为多晶硅料原材料继续投入生产使用。硅棒/硅片企业通常将自产的循环料继续用于复投使用，因此循环料不存在公开的市场价格。对于循环料的销售和采购价格，公司在定价上基于多晶硅料市场价格，经与交易对方协商后确定。

多晶硅料具有较为权威的公开市场报价（PVInfoLink），根据多晶硅料的表面质量不同，可将多晶硅料细分为致密料、菜花料等，其中致密料质量高于菜花

料，价格更高；企业日常生产会在致密料中掺杂菜花料进行生产。因此，考虑酸洗成本及酸洗损耗的情况，致密料、菜花料公开市场价格的 95%可作为公司销售、采购循环料的参考价格区间。

（二）公司向关联方销售循环料的价格参考致密料市场价格确定，向关联方采购循环料的价格参考菜花料市场价格确定，相互之间存在差异是循环料品质不同所致

循环料产生于单晶拉棒/多晶铸锭、开方、截断、切片等不同生产环节，由于初始投料品质和生产工艺的差异，单晶生产产生的循环料相对品质较高，多晶生产产生的循环料相对品质较低。在发生循环料关联购销的 2020 年，公司主要从事单晶生产，产生的循环料整体品质较高，向关联方销售的价格主要参考致密料市场价格确定；而关联方主要从事多晶生产，产生的循环料品质相对较低，公司向关联方采购的价格主要参考菜花料市场价格确定。剔除低等级的部分后，公司向关联方销售循环料、采购循环料的平均价格情况如下表所示：

单位：元/公斤

项目			2020 年度
循环料	销售	①对关联方销售均价	-
		②参考价格（致密料市场价格*0.95）	-
		差异率（①相对于②）	-
	采购	①对关联方采购均价	45.76
		②参考价格（菜花料市场价格*0.95）	46.08
		差异率（①相对于②）	-0.69%

注 1:为了使价格可比，销售参考价格为公司实现循环料销售所在月度之多晶硅料（致密料）月度市场含税价格的均价之 95%；采购参考价格为公司发生循环料采购所在月度之多晶硅料（菜花料）月度市场含税价格的均价之 95%。

注 2: 菜花料、致密料月度市场价格数据来源于 PVInfolink。

（三）公司向关联方采购的多晶硅料既有致密料又有菜花料，平均采购价格处于致密料、菜花料市场价格的合理区间内，与市场价格基本不存在差异，与可比上市公司采购硅料的平均价格亦不存在明显差异

据前文所述，2020 年，公司向关联方销售、采购的循环料品质不同，采购关联方循环料的价格参考菜花料市场价格之 95%确定；与此同时，公司向关联方采购的多晶硅料既有价格相对较高的致密料，又有价格相对较低的菜花料，向关联方采购的平均价格处于致密料、菜花料的市场价格区间之内，即低于致

密料市场价格、高于菜花料的市场价格，因此与市场价格不存在显著差异，具有公允性。

另一方面，根据晶科能源 2021 年 12 月 28 日招股说明书的相关披露，其 2020 年采购硅料的平均不含税价格为 61.17 元/公斤，折合含税价格约 69.12 元/公斤，2020 年公司向关联方采购多晶硅料的平均价格与晶科能源的上述价格基本一致，具有公允性。公司向关联方采购多晶硅料的价格对比情况如下表所示：

单位：元/公斤

项目		2020 年度
多晶硅料	①向关联方采购多晶硅料的平均价格	67.73
	②晶科能源采购多晶硅料的平均价格	69.12
	差异率（①相对于②）	-2.01%
	致密料市场价格（区间上限）	75.98
	菜花料市场价格（区间下限）	48.81

注 1: 为保证价格可比，参考价格为公司发生多晶硅料采购所在月度之多晶硅料（致密料、菜花料）月度市场含税价格的均价。

注 2: 菜花料、致密料月度市场价格数据来源于 PVInfolink。

综上，公司向关联方销售循环料的价格参考致密料市场价格确定，向关联方采购循环料的价格参考菜花料市场价格确定，公司向关联方采购、销售循环料的价格与各自市场参考价格基本一致，不存在显著差异。公司向关联方采购的多晶硅料既有致密料又有菜花料，平均采购价格处于致密料、菜花料市场价格的合理区间之内，与市场价格基本不存在明显差异，与可比上市公司采购硅料的平均价格亦不存在明显差异。

三、请保荐人、申报会计师发表明确意见

（一）核查程序

申报会计师履行了如下核查程序：

1、访谈发行人主要管理层了解报告期内发行人及关联方的主要业务情况，以及关联购销的背景和原因；

2、查询 PVInfolink 等行业公开报价信息，参考市场同类产品可比价格，对发行人报告期内关联交易中主要商品的价格公允性进行分析。

（二）核查意见

经核查，申报会计师认为：

1、2020年，发行人及关联方从事硅相关业务，关联交易系与经营硅相关业务的关联方之间进行资源统筹调配；2021年以来，光伏硅相关业务已集中于美科股份及其子公司包头美科，实际控制人控制的其他企业均已不再经营硅相关业务并不再拥有完整的相关资产，相关业务的关联交易不再发生。

2、对于拥有公开市场价格的单晶硅片、多晶硅片产品，发行人向关联方、非关联方销售价格均基于市场参考价格确定，相互之间略有差异是月度市场价格存在变化和波动所致；对于无公开市场价格的单晶方棒、多晶硅锭等半成品，发行人向关联方、非关联方销售是同一实控人控制下的企业之间资源调配的结果，不对无关联第三方销售，发行人主要参考其成本确定销售价格，销售基本无毛利，集团内部销售价格不存在明显差异、毛利率合理；对于拥有公开市场价格的单晶硅片、多晶硅片产品，发行人与关联方向无关联三方销售价格均基于市场参考价格而确定，不存在明显差异。

3、发行人向关联方销售循环料的价格参考致密料市场价格确定，向关联方采购循环料的价格参考菜花料市场价格确定，发行人向关联方采购、销售循环料的价格与各自参考市场价格基本一致，不存在显著差异。发行人向关联方采购的多晶硅料既有致密料又有菜花料，平均采购价格处于致密料、菜花料市场价格的合理区间之内，与市场价格基本不存在差异，并且与可比上市公司采购硅料的平均价格亦不存在明显差异。

问题 10. 关于资产重组

申请文件及首轮问询回复显示，2020年9至12月，发行人进行了一系列同一控制权人资产业务重组，包括部分资产的购入、债务的抵消等。重组期间被剥离的部分资产，后由发行人再次购入。

请发行人：

(1) 说明资产转让与债务抵消的交易中，资产的具体内容及作价依据，债务抵消前后的具体金额；资产业务重组前后发行人的对外负债变化情况。

(2) 说明剥离后又买入资产的原因、交易的时间间隔、定价依据和公允性。

请保荐人、申报会计师发表明确意见。

回复：

一、说明资产转让与债务抵消的交易中，资产的具体内容及作价依据，债务抵消前后的具体金额；资产业务重组前后发行人的对外负债变化情况

(一) 资产转让与债务抵消的交易中，资产的具体内容及作价依据，债务抵消前后的具体金额

2020年9月至12月，公司重组过程中两个步骤涉及资产转让及债务抵消/转让：1、实际控制人控制的其他企业环太开发、大渡新材料向公司转让部分单晶资产并抵消对应的关联方欠款；2、包头美科剥离多晶资产及等额负债转让至大渡新材料新设的子公司包头畅科。

1、两次资产转让的具体内容及作价依据

资产重组前，环太开发、大渡新材料已停止实际生产活动，公司租赁环太开发、大渡新材料闲置的部分生产设备用于自身经营单晶业务；子公司包头美科已停止经营多晶业务，闲置的多晶资产租赁予阿特斯使用。

为专注单晶业务、简化业务架构，同时保障资产独立性，环太开发、大渡新材料向公司转让租赁的切片机、分选机等资产并抵消相应的关联方欠款；包头美科将多晶炉等多晶资产、配套设施与等额负债转让至包头畅科。本次重组

过程中，上述单晶资产转让并抵消关联方欠款、多晶资产及等额负债转让的交易作价依据如下表所示：

交易或整合事项	交易价格	交易定价依据
单晶切片环节资产转让： 环太开发、大渡新材料将此前出租的切片机、分选机等单晶资产转让至公司并抵消对应的关联欠款	环太开发、大渡新材料分别以不含税价格7,572.94万元、4,294.95万元向公司转让单晶资产并抵消相应的关联方欠款	南京天健勤业房地产土地资产评估测绘有限公司于2020年12月23日分别出具《镇江环太硅科技有限公司拟资产转让涉及的部分设备评估项目资产评估报告》（天健勤业评报字（2020）第063号）、《江苏美科硅能源有限公司拟资产转让涉及的部分设备评估项目资产评估报告》（天健勤业评报字（2020）第062号），确定环太开发、大渡新材料向公司转让单晶资产的账面净值分别为9,986.20万元、5,145.81万元，评估净值分别为7,572.94万元、4,294.95万元。为避免买入资产价格虚高并减少抵消债务规模，选取账面净值和评估净值孰低即评估净值为基础确定转让价格，具备合理性
多晶铸锭环节资产剥离： 包头美科将多晶设备、配套设施等资产及等额负债转让至大渡新材料在包头新设的全资子公司包头畅科	包头美科以不含税价格4,581.64万元将多晶设备、配套设施资产及等额负债转让至包头畅科 【注】	南京天健勤业房地产土地资产评估测绘有限公司于2020年12月23日出具《包头美科硅能源有限公司拟资产转让涉及的部分设备及构筑物评估项目资产评估报告》（天健勤业评报字（2020）第061号），确定包头美科转让多晶资产的账面净值为4,815.02万元，评估净值为5,597.56万元，为避免通过出让资产产生收益并减少转让的债务规模，选取以账面净值和评估净值孰低即资产账面净值为基础的持续计量价值确定资产转让价格并转让等额负债，受让方包头畅科净资产并未增加，因此，该定价具备合理性

注：多晶资产在评估基准日（2020年9月末）的账面净值为4,815.02万元，转让价格采用实际转让日（2020年11月末）的账面净值4,581.64万元作为转让对价，两者差额系评估基准日与实际转让日间的正常资产折旧导致。

上述交易涉及的环太开发、大渡新材料向公司转让的单晶资产，包头美科向包头畅科转让的多晶资产及配套设施具体内容如下表所示：

单位：万元

资产出让方	资产受让方	资产内容	数量 (台/套)	账面净值 (万元)	评估净值 (万元)	转让价格(不含税) (万元)
环太开发	美科有限	切片机	45	7,454.03	4,950.17	4,950.17
		分选机	8	1,674.34	1,575.72	1,575.72
		其他资产	若干	857.82	1,047.05	1,047.05
		小计	-	9,986.20	7,572.94	7,572.94
大渡新材料	美科有限	切片机	17	2,758.05	1,757.96	1,757.96
		分选机	6	1,331.95	1,260.85	1,260.85
		其他资产	若干	1,055.81	1,276.14	1,276.14
		小计	-	5,145.81	4,294.95	4,294.95
单晶资产合计			-	15,132.01	11,867.88	11,867.88

资产出让方	资产受让方	资产内容	数量 (台/套)	账面净值 (万元)	评估净值 (万元)	转让价格(不含 税)(万元)
包头美科	包头畅科	多晶厂房机电工程及配套构筑物	1	1,789.50	2,074.47	1,789.50
		多晶炉及备件	117	1,007.14	1,162.29	1,007.14
		自控系统设备	1	167.68	285.02	167.68
		纯水设备	1	163.93	201.70	163.93
		组合式空调机	16	129.77	192.68	129.77
		变压器	11	128.80	158.48	128.80
		其他资产	若干	1,194.81	1,522.93	1,194.81
多晶资产合计			-	4,581.64	5,597.56	4,581.64

注 1: 单晶资产部分的其他资产系除切片机、分选机外的零星资产;

注 2: 多晶资产部分的其他资产系本次转让价格(不含税)低于 100 万元的零星资产。

2、债务抵消/转让前后的具体金额

本次重组系同一控制权下的资产重组，由于同一控制下的企业合并已进行追溯调整，故合并报表层面不涉及债务整合，因此本次重组中仅单晶切片资产转让、多晶铸锭资产剥离两步骤涉及债务抵消/转让等整合事项。上述债务抵消/转让前后涉及的交易各方之间债务具体金额与债务抵消/转让具体情况如下表所示：

单位：万元

涉及债务抵消/转让的重组事项	欠款方	负债对手方	债务抵消/转让前金额	抵消/转让债务金额	债务抵消/转让后金额
单晶切片环节资产转让并抵消相应债务	环太开发、大渡新材料	美科有限	17,828.13	13,410.71	4,417.42
多晶铸锭环节资产剥离并转让等额负债	包头美科	大渡新材料	19,686.02	4,581.64	15,104.38

注 1: 由于环太开发、大渡新材料转让单晶资产时，抵消了对公司的相应负债，因此上表中仅列示环太开发、大渡新材料对公司的负债情况；

注 2: 由于包头美科转让多晶资产时，将对大渡新材料的等额负债一同转让至包头畅科，因此上表中列示的是包头美科对大渡新材料的负债；

注 3: 单晶资产购买过程中含税价格分别为 8,557.42 万元和 4,853.29 万元，合计债务抵消金额为 13,410.71 万元；多晶资产剥离过程中，因采取特殊税务处理，不涉及缴纳增值税，故转让债务金额等于其转让时账面价值 4,581.64 万元。

上述债务抵消/转让完成后，关联方企业环太开发、大渡新材料对公司剩余负债 4,417.42 万元，子公司包头美科对大渡新材料剩余负债 15,104.38 万元，上述剩余负债已于 2021 年内清理完毕。截至 2021 年 12 月 31 日，公司与关联方

企业之间已不再留存债务。

（二）资产重组前后发行人的对外负债变化情况

1、资产重组前发行人对外负债情况

本次资产重组实施前，美科有限及其子公司包头美科的银行负债情况如下表所示：

单位：万元

借款主体	贷款银行	借款金额
美科有限	江苏银行股份有限公司扬中支行	7,500.00
	江苏扬中农村商业银行股份有限公司	2,960.00
	中国农业银行股份有限公司扬中市支行	353.45
包头美科	中国建设银行股份有限公司包头分行	14,500.00
合计		25,313.45

重组完成后，借款主体持续使用上述银行借款以开展正常生产经营活动。

2、实际控制人控制的其他企业的对外负债情况

本次资产重组实施前，实际控制人控制的除美科有限和包头美科以外的其他企业的主要银行负债情况如下表所示：

单位：万元

借款主体	贷款银行	借款金额
环太开发	中国银行股份有限公司扬中支行	2,930.00
	中国农业银行股份有限公司扬中市支行	6,047.00
	江苏银行股份有限公司扬中支行	2,000.00
大渡新材料	中国银行股份有限公司扬中支行	9,200.00
	江苏扬中农村商业银行股份有限公司	6,353.00
	中国工商银行股份有限公司扬中支行	3,000.00
合计		29,530.00

3、重组过程中及重组后的债务整合情况

本次重组过程中，环太开发、大渡新材料向美科有限转让单晶环节资产并抵消关联方欠款，包头美科将多晶设备、配套设施等资产及等额负债转让至大渡新材料在包头新设的全资子公司包头畅科。除此之外，公司及公司实际控制人控制的其他企业在重组过程中未进行其他负债的整合，公司未发生其他对外

负债的变化情况。

重组完成后，控股股东环太开发于 2021 年转让所持有的美科有限部分股权获得资金，用以归还实际控制人控制的除美科有限和包头美科以外的其他企业负担的银行贷款并归还部分关联方对公司的欠款，进一步实现资金独立性。其中重组后公司实际控制人控制的其他企业通过股权转让获得资金已归还的主要银行贷款的具体情况如下表所示：

单位：万元

借款方	贷款银行	贷款金额
环太开发	中国银行股份有限公司扬中支行	2,900.00
	上海浦东发展银行股份有限公司镇江分行	6,900.00
	江苏银行股份有限公司扬中支行	2,000.00
	中国农业银行股份有限公司扬中市支行	6,027.00
大渡新材料	中国银行股份有限公司扬中支行	9,200.00
	中国工商银行股份有限公司扬中支行	3,000.10
	江苏扬中农村商业银行股份有限公司	1,000.00
合计		31,027.10

截至 2022 年 12 月 31 日，实际控制人控制的除美科股份及包头美科以外的其他企业债务仅 1,960 万元（存单质押贷款），债务可自行负担，不存在大额负债留存体外的情形。

二、说明剥离后又买入资产的原因、交易的时间间隔、定价依据和公允性

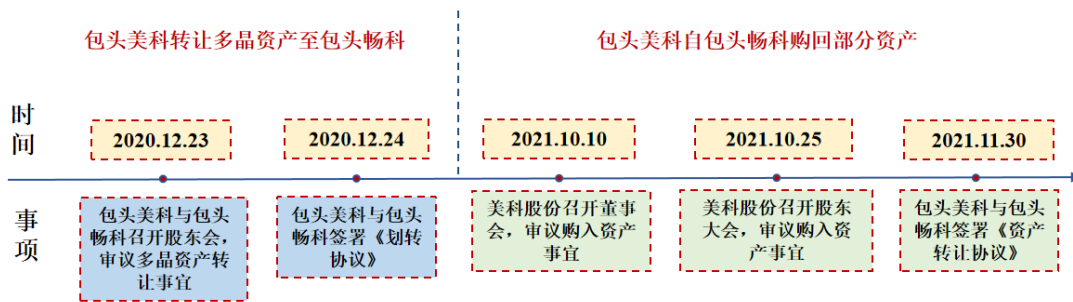
（一）包头美科剥离后又买入资产的原因系扩产所需并避免经常性关联交易

实施资产重组前，子公司包头美科已停止经营多晶业务，并将闲置的多晶资产及配套设备设施租赁予阿特斯使用。为聚焦单晶业务，提升盈利能力，子公司包头美科于 2020 年 12 月向实际控制人控制的其他企业包头畅科转让多晶炉等多晶资产及相关配套设施与等额负债，由包头畅科受让后继续向阿特斯出租。2021 年 7 月，因阿特斯向单晶业务转型，停止租赁上述资产，同时阿特斯与包头畅科的租赁合同已到期，上述资产停止出租且处于闲置状态，后续由包头畅科持有该部分资产并向外处置。

2021 年以来，得益于光伏单晶硅片产品供不应求、单晶市场快速发展的行业趋势，公司为把握单晶业务快速发展的机遇，加快产能建设步伐并实施单晶业务扩产计划。因包头畅科已停止经营，为有效利用其拥有的闲置车间构筑物及配套设施，顺利实施单晶扩产计划，同时为避免因租赁设备设施产生经常性关联交易，包头美科于 2021 年末将包头畅科尚未向外处置且具备扩产使用价值的车间构筑物及配套设施等剩余部分资产重新购入以满足单晶扩产需求。

（二）包头美科转出多晶资产、重新购入部分资产的交易时间间隔

包头美科于 2020 年转出多晶资产至包头畅科、于 2021 年自包头畅科购入部分资产的两次交易发生的具体时间如下图所示：



自 2020 年 12 月包头美科完成向包头畅科出让多晶资产，至 2021 年 11 月包头美科为满足扩产需求向包头畅科购回其中部分资产，历时近一年，两次交易之间间隔约 11 个月。

（三）包头美科购入资产价格系根据账面净值确定，定价公允

2021 年 11 月，包头美科向包头畅科购入资产的具体内容及作价依据如下表所示：

资产内容	数量 (台/套)	2020 年转出价格 (不含税) (万元)	2021 年购入价格 (不含税) (万元)	2021 年购入时账面 净值 (万元)	2021 年购入时评 估净值 (万元)
多晶厂房机电工程及 配套构筑物	1	1,789.50	1,652.44	1,652.44	1,856.39
自控系统设备	1	167.69	125.76	125.76	160.25
其他资产	若干	837.25	658.39	658.39	665.12
合计	-	2,794.44	2,436.59	2,436.59	2,681.76

注：其他资产系本次购入的资产中受让价格（不含税）低于 100 万元的资产。

2021年包头美科向包头畅科购入部分资产的交易价格系根据账面净值确定。2021年11月30日，北京中天衡平国际资产评估有限公司出具《江苏美科太阳能科技有限公司拟收购资产所涉及的部分资产评估项目资产评估报告》（中天衡平评字[2021]32033号），确定包头美科本次向包头畅科购入资产的评估净值为2,681.76万元。本次交易与此前包头美科转让多晶资产至包头畅科的定价依据保持一致，即根据账面净值确定转让价格（不含税）为2,436.59万元，与评估净值差异较小，定价具备公允性与合理性。包头美科本次购入资产的交易价格与2020年转出时对应的交易价格的差额系资产折旧导致。

三、请保荐人、申报会计师发表明确意见

（一）核查程序

申报会计师履行了如下核查程序：

- 1、查阅了发行人单晶资产转让、多晶资产转出和多晶资产购入等资产重组涉及的三会文件、资产评估报告与复核报告、资产评估清单、资产转让协议；
- 2、对发行人资产重组涉及转让的资产进行盘点并观察相关资产状况；
- 3、获取并查阅发行人资产重组前后的财务报表，检查负债情况，并评估资产重组对于发行人的财务影响；
- 4、获取并查阅了包头畅科经审计的财务报表，了解包头畅科的经营情况；
- 5、访谈发行人的主要负责人，了解资产重组背景、资产重组及后续资产购买的安排。

（二）核查意见

经核查，申报会计师认为：

- 1、资产转让与债务抵消的交易中，环太开发、大渡新材料向美科有限转让切片机、分选机等单晶资产并抵消相应关联方欠款，单晶资产价格依据评估净值确定，具备合理性；包头美科向包头畅科转让多晶炉等多晶资产、配套设施与等额负债，资产转让价格依据账面净值确定，具备合理性。除上述交易涉及的负债整合外，发行人在重组过程中未发生其他对外负债变化。

2、为聚焦单晶业务、简化业务架构，子公司包头美科于 2020 年实施资产重组时剥离多晶炉等多晶资产、配套设施与等额负债至包头畅科。2021 年以来，得益于单晶业务快速发展，发行人实施单晶业务扩产计划，因此向包头畅科重新购入尚未向外处置的、扩产所需的车间构筑物及配套设施等部分资产。两次交易的资产转让价格均依据账面净值确定，具备合理性。

问题 14. 关于资金流水核查

请保荐人、申报会计师根据《首发业务若干问题解答（2020年6月修订）》关于资金流水核查的规定，逐项说明对发行人及相关人员资金流水的核查程序、核查手段、核查范围及核查结论，并结合上述资金流水核查情况就发行人内部控制是否健全有效、是否存在体外资金循环形成销售回款、承担成本费用的情形发表明确意见。

回复：

一、请保荐人、申报会计师根据《首发业务若干问题解答（2020年6月修订）》关于资金流水核查的规定，逐项说明对发行人及相关人员资金流水的核查程序、核查手段、核查范围及核查结论

（一）核查范围及完整性

1、核查范围

根据《首发业务若干问题解答（2020年6月修订）》问题54（现行《监管规则适用指引——发行类第5号》第15条）的相关规定，因报告期内发行人关联方曾从事与发行人相似的硅相关业务且发行人与其关联方之间存在关联交易，故申报会计师将资金流水核查范围确定为发行人及其控股股东、实际控制人、发行人主要关联方、董事（独立董事、外部董事除外）、监事、高级管理人员、关键岗位人员等开立或控制的银行账户。具体核查范围如下：

序号	类别	主体	与发行人关系/职务
1	发行人	美科股份	发行人
2	及其子公司	包头美科	发行人子公司
3	实际控制人	王禄宝	发行人董事长
4		吴美蓉	发行人董事
5		王艺澄	发行人董事、总经理
6		卞晓晨	发行人副总经理
7	董事（独立董事、外部董事除外）、监事、高级管理人员	王世平	发行人董事、财务总监
8		黄良俊	发行人监事会主席
9		丁香	发行人职工代表监事
10		朱莉	发行人监事
11		杨利所	发行人董事会秘书
12	关键岗位人员	黄慧敏	发行人出纳
13		王红梅	报告期内发行人出纳（个人原因已于2021年5月离职）

序号	类别	主体	与发行人关系/职务	
14		韩晓燕	发行人财务经理	
15		冯琰	核心技术人员	
16		王军磊	核心技术人员	
17		倪敏	核心技术人员	
18		陈俊	发行人销售负责人	
19		汤乔境	发行人采购负责人	
20		戴爱芳	发行人控股股东监事	
21		吴伟冬	发行人控股股东监事	
22		张国平	发行人行政人员	
23		董高之配偶	孙丽芹	发行人董事王世平之配偶
24		发行人 主要关联方	环太开发	发行人控股股东
25			大渡新材料	实际控制人控制的其他企业
26	美智投资		实际控制人控制的其他企业	
27	大升农业		实际控制人控制的其他企业	
28	生态农业		实际控制人控制的其他企业	
29	大升电力及其分公司		实际控制人控制的其他企业	
30	旺捷数据		实际控制人持股的其他企业	
31	大展硅科技		实际控制人控制的其他企业	
32	大旺管业		实际控制人控制的其他企业	
33	扬中渔乐园		控股股东监事吴伟冬控制的企业	
34	包头畅科		实际控制人控制的其他企业	
35	畅科农业		实际控制人控制的其他企业	
36	郁盈投资		实际控制人控制的其他企业	
37	大渡云科技		实际控制人控制的其他企业	
38	WGS 新兴能源		实际控制人控制的其他企业	
39	德懿香港		实际控制人控制的其他企业	
40	照耀香港		实际控制人控制的其他企业	
41	大旺硅科技		实际控制人控制的其他企业	
42	辉煌硅科技		实际控制人控制的其他企业	
43	吉星香港		实际控制人控制的其他企业	
44	员工持股平台	嘉兴智慧	发行人员工持股平台	
45		嘉兴美昱	发行人员工持股平台	

2、完整性核查

主体类型	完整性核查手段
法人主体	①陪同前往境内法人主体基本户开户行获取《已开立银行结算账户清单》，基于《已开立银行结算账户清单》显示的账户信息逐一陪同前往账户开户行打印银行流水； ②对于境外主体，中介机构以邮寄的方式获取其银行流水； ③对发行人及其子公司报告期内存续银行账户进行函证，核查银行账户的完整性； ④对照银行存款日记账，核对是否已提供账务记录中所列示的所有银行账户； ⑤对已获取银行流水，通过交叉复核交易对手方信息确认账户的完整性。
自然人主体	①通过云闪付 APP 查询 20 家银行账户开立情况； ②根据云闪付查询情况陪同核心自然人主体前往银行现场打印获取自然人主体的银行账户流水或通过手机银行申请邮件发送至中介机构处； ③中介机构通过邮寄或网银的方式获取自然人主体境外账户银行流水；

主体类型	完整性核查手段
	④陪同实际控制人前往中国银行、中国农业银行、中国工商银行、中国建设银行、交通银行、中国邮政储蓄银行、中信银行、兴业银行、华夏银行、浦发银行、光大银行、江苏银行、扬中农商行等当地主要银行查询其银行账户开立情况； ⑤对已获取银行流水，通过交叉复核交易对手方信息确认账户的完整性； ⑥获取自然人主体出具的关于银行账户完整性的承诺函。

(二) 核查过程及结论

1、发行人资金管理相关内部控制制度是否存在较大缺陷

(1) 核查程序及核查手段

申报会计师履行了如下核查程序：

①获取并查阅了发行人的《货币资金管理制度》，核查财务岗位的设置，包括货币资金支付的审批与执行、出纳等岗位设置等；

②了解及评价发行人销售回款、采购付款、筹资投资、人力资源、固定资产管理、资金管理、生产仓储管理等主要业务环节中与资金管理相关的内部控制的设计和运行有效性；

③申报会计师出具了《江苏美科太阳能科技股份有限公司内部控制审核报告》（毕马威华振审字第2302622号），认为发行人于2022年12月31日按照《企业内部控制基本规范》在所有重大方面保持了有效的财务报告内部控制。

(2) 核查结论

经核查，申报会计师认为：

发行人制定了较为严格的内部控制制度，明确了财务管理授权权限、资金活动业务审批流程，建立了完备的内部控制体系，相应制度及内部控制体系执行有效，发行人资金管理相关内部控制制度不存在重大缺陷。

2、是否存在银行账户不受发行人控制或未在发行人财务核算中全面反映的情况，是否存在发行人银行开户数量等与业务需要不符的情况

(1) 核查程序及核查手段

申报会计师履行了如下核查程序：

①获取发行人基本户开户行出具的《已开立银行结算账户清单》，将获取的开户清单与发行人的银行账户清单进行核对，并对银行对账单中出现的银行账户进行勾稽，核查是否存在账户清单以外或与业务开展无关的账户；

②对各报告期期末全部银行账户的类型、余额及报告期内银行账户注销情况等进行函证，确认银行存款余额的真实性、准确性以及银行结算账户的完整性；

③访谈发行人财务相关人员并查阅《货币资金管理制度》，了解发行人开立和注销银行账户的原因、背景以及对银行账户开立和注销的内控情况。

(2) 核查结论

经核查，申报会计师认为：

发行人不存在银行账户不受发行人控制或未在发行人财务核算中全面反映的情况，不存在发行人银行开户数量等与业务需要不符的情况。

3、发行人大额资金往来是否存在重大异常，是否与公司经营活动、资产购置、对外投资等不相匹配

(1) 核查程序及核查手段

申报会计师履行了如下核查程序：

①复核了发行人全部银行账户在公司财务系统中的记录情况，并对各账户报告期各期末余额执行银行函证程序；

②取得发行人及子公司报告期内银行流水，抽取各银行账户100万元及以上的交易明细，编制大额资金流水核对表，报告期内借贷方平均覆盖比例**均超过90%**，同时将交易对手方信息与发行人客户、供应商、员工花名册及关联方名单核对，关注是否存在异常的情形；

③在大额资金流水核对表中，逐笔进行银行日记账与银行流水之间的双向核对，复核银行日记账中的交易对手方名称及交易金额，并访谈相关人员了解交易背景，关注是否存在异常情形；

④针对发行人的银行借款，核查发行人银行贷款借入、归还及支付利息的资金流水，是否存在“转贷”情形。

(2) 核查结论

经核查，申报会计师认为：

①发行人大额资金往来主要为日常经营业务的收付、银行借款及还款、员工薪酬的支付、政府补助、缴税及退税、股东投资款、增资款等，均为正常经营业务所需；

②除“转贷”、“资金拆借”等内控不规范的情形外，发行人不存在大额资金往来重大异常情形，不存在大额资金往来与公司经营活动、资产购置、对外投资等活动不相匹配的情形。截至2021年12月31日，上述“转贷”情形均已整改完毕。

4、发行人与控股股东、实际控制人、董事、监事、高管、关键岗位人员等是否存在异常大额资金往来

(1) 核查程序及核查手段

申报会计师履行了如下核查程序：

①根据已编制的大额资金流水核对表，核查发行人与控股股东、实际控制人、董事、监事、高管、关键岗位人员等是否存在异常大额资金往来；

②获取控股股东、实际控制人、董事、监事、高管、关键岗位人员报告期内的银行流水，核查与发行人之间是否存在异常大额资金往来。

(2) 核查结论

经核查，申报会计师认为：

①报告期内，发行人与控股股东环太开发之间存在资金拆借的情形，截至2021年12月31日，发行人已经完成了整改规范。具体拆借详情如下表所示：

单位：万元

环太开发	2022 年度	2021 年度	2020 年度
拆入金额	-	34,230.09	38,974.39

环太开发	2022 年度	2021 年度	2020 年度
拆出金额	-	27,010.56	45,435.59
利息收入	-	331.45	562.05
利息支出	-	47.71	86.14
年末余额	-	-	7,219.53

②除前述内控不规范情形外，发行人与控股股东、实际控制人、董事、监事、高级管理人员、关键岗位人员等大额资金往来主要为薪酬发放及费用报销，不存在异常大额资金往来。

5、发行人是否存在大额或频繁取现的情形，是否无合理解释；发行人同一账户或不同账户之间，是否存在金额、日期相近的异常大额资金进出的情形，是否无合理解释

(1) 核查程序及核查手段

申报会计师履行了如下核查程序：

①查阅发行人报告期内现金日记账，并结合对发行人银行流水的核查，核查发行人是否存在大额或频繁取现的情形；

②选取大额或异常流水作为银行存款流水核查标准，对报告期内发行人所有银行账户资金流水与银行存款日记账进行双向核对，核查是否存在金额、日期相近的异常大额资金进出的情形，并判断其合理性。

(2) 核查结论

经核查，申报会计师认为：

报告期内，发行人不存在大额或频繁取现的情形，同一账户或不同账户之间，不存在金额、日期相近的异常大额资金进出的情形。

6、发行人是否存在大额购买无实物形态资产或服务（如商标、专利技术、咨询服务等）的情形，如存在，相关交易的商业合理性是否存在疑问

(1) 核查程序及核查手段

申报会计师履行了如下核查程序：

①对发行人报告期内大额银行流水进行核查，核查是否存在大额购买无实

物形态资产或服务（如商标、专利技术、咨询服务等）的情形；

②取得并查阅了发行人无形资产清单以及相关费用科目明细。

（2）核查结论

经核查，申报会计师认为：

①报告期内，发行人不存在大额购买无实物形态资产的情形；

②向中介机构购买的财务顾问及上市咨询服务具有合理的商业背景，不存在异常情形。

7、发行人实际控制人个人账户大额资金往来较多且无合理解释，或者频繁出现大额存现、取现情形

（1）核查程序及核查手段

申报会计师履行了如下核查程序：

①取得了发行人实际控制人提供的报告期内银行账户信息及银行流水，以及关于银行账户完整性的承诺书；

②对银行流水的交易对手方进行交叉比对，分析是否存在遗漏账户；

③查阅并了解大额资金往来性质、交易对方背景，与客户及供应商关键人员名单进行交叉比对，取得相关支持性文件；

④访谈大额资金往来交易对方，并取得书面确认函；

⑤抽查并询问大额存现、取现用途。

报告期内，发行人实际控制人及核心人员银行流水中需说明的对外大额收付、大额取现事项如下：

单位：万元

核心人员	收入	支出	交易对手方【注】	交易背景	核查程序
王禄宝先生 (实际控制人、 董事长)	106.00	100.00	朱**及其配偶吴*	朱**及其配偶因购买自住商品房向朋友王禄宝先生借款，后已归还完毕	访谈交易对手方，了解双方资金往来的背景，获取对方签署的资金往来确认函
	58.11	58.11	韦**1等4人	王禄宝先生因购买保险临时向朋友韦**等人借款，隔日已全部归还	访谈实际控制人了解背景并获取交易对手方签署的资金往来确认函
	30.00	40.00	杜*	杜*因学习深造向朋友王禄宝先生借款，部分借款已归还	
	-	19.75	/	其中12.8万元用于日常家庭开支，6.95万元用于归还关联方借款	访谈实际控制人了解取现背景并获取其签署的确认函
吴美蓉女士 (实际控制人、 董事)	-	608.08	徐*、李**等6人	吴美蓉女士报告期前因购买上海某处房产（房产购买价格为1,468万元）向朋友借款，报告期内已陆续归还完毕	访谈交易对手方，了解双方资金往来的背景，获取对方签署的资金往来确认函；获取实际控制人购买房产的发票及房产证等资料
	200.00	-	张**	朋友报告期前因购买自住商品房向吴美蓉女士借款，已归还完毕	访谈交易对手方，了解双方资金往来的背景，获取对方签署的资金往来确认函
	200.00	-	高**	朋友报告期前因购买自住商品房向吴美蓉女士借款，已归还完毕	
	51.97	54.67	/	存取现用于归还信用卡，差额部分用于日常开支	核查信用卡还款记录，核对存取现金额及时间
王艺澄先生 (实际控制人、 董事、总经理)	220.00	215.00	卞*及其配偶黄**	因资金周转需求向其配偶之父母借款，已基本归还完毕	访谈实际控制人了解资金往来背景并获取其签署的确认函
	90.00	90.08	黄*	王艺澄先生代其亲属采购物资，采购失败后退回	访谈交易对手方，了解双方资金往来的背景，获取对方签署的资金往来确认函
	69.32	15.00	葛*	朋友之间因资金周转需求相互拆借（报告期前及报告期内均有发生），目前仍有欠款余额	
	55.88	-	卞**	其配偶之兄弟报告期前因资金周转需求向其借款，已归还完毕	访谈实际控制人，了解双方资金往来的背景，获取对方签署的资金往来确认函
	50.00	50.00	张*1	因资金周转需求向朋友借款，已归还完毕	
	-	20.00	王**1	亲属因房子装修向其借款	

核心人员	收入	支出	交易对手方【注】	交易背景	核查程序
卞晓晨女士 (实际控制人、高级管理人员)	226.08	-	张*2、程**	朋友归还报告期外借款，已归还完毕	访谈交易对手方，了解双方资金往来的背景，获取对方签署的资金往来确认函
	143.00	62.00	黄**、卞**	直系亲属间互相借款用于资金周转	访谈实际控制人了解资金往来背景并获取其签署的确认函
	105.00	-	葛*	配偶朋友归还报告期外借款	访谈交易对手方，了解双方资金往来的背景，获取对方签署的资金往来确认函
	10.05	50.00	王*	朋友因资金周转需求向卞晓晨女士借款，部分已归还，目前仍有欠款余额	
	-	30.00	黄*	出借款项给亲属用于资金周转	访谈实际控制人了解资金往来背景并获取对方签署的确认函
	17.03	-	/	子女收到亲属给的现金红包后存入银行	访谈实际控制人了解存现背景，并获取其签署的确认函
王世平先生(董事、财务总监)	-	63.50	**开发有限公司	王世平先生购买房产(房产购买价格为170.50万元)	获取王世平先生的购房协议及发票
黄良俊先生(监事会主席)	5.95	8.00	熊**	朋友帮忙装修房子，预付后未用完退回	访谈黄良俊先生了解交易背景并获取其签署的确认函
丁香女士 (职工代表监事)	22.60	22.60	王**2	朋友代采购物资未果后退回	访谈丁香女士了解交易背景并获取其签署的确认函
	6.00	9.00	韦**2	朋友借款用于资金周转，尚未归还完毕已形成坏账	访谈丁香女士了解交易背景、获取其签署的确认函以及要求还款的相关记录
	7.40	-	/	亲属借予现金装修款存入银行	访谈丁香女士了解交易背景并获取其签署的确认函
朱莉女士 (监事)	-	25.00	冷**	房屋建造款	访谈朱莉女士了解交易背景获取房子建造协议
	5.00	-	袁**	向亲属借款用于建房	访谈朱莉女士了解交易背景并获取对方签署的资金往来确认函
	5.00	-	陈**	向朋友借款用于资金周转	访谈交易对手方了解资金往来背景并获取其签署的资金往来确认函
杨利所先生 (董事会秘书)	116.10	66.00	谷*	朋友因资金周转需求向杨利所先生拆借(报告期前及报告期内均有发生)，借款均已归还完毕	访谈交易对手方，了解双方资金往来的背景，获取对方签署的资金往来确认函

核心人员	收入	支出	交易对手方【注】	交易背景	核查程序
	25.38	10.00	杜*2	朋友代为理财，已归还完毕	访谈杨利所先生了解资金往来背景并获取对方签署的资金往来确认函
	20.50	-	侯**	报告期前朋友代为理财，已归还完毕	获取并查阅双方签署的委托理财协议
	15.00	-	朱*	报告期前同学因资金周转需求向杨利所先生借款，已归还完毕	访谈杨利所先生了解资金往来背景并获取对方签署的资金往来说明

注：上述交易对手方均与发行人客户及供应商不存在关联关系，上述交易对手方均不存在为发行人代垫成本费用的情形。

(2) 核查结论

经核查，申报会计师认为：

发行人实际控制人及核心人员个人账户大额资金往来及取现均可合理解释，不存在频繁异常大额存现、取现情形。

8、控股股东、实际控制人、董事、监事、高管、关键岗位人员是否从发行人获得大额现金分红款、薪酬或资产转让款、转让发行人股权获得大额股权转让款，主要资金流向或用途存在重大异常

(1) 核查程序及核查手段

申报会计师履行了如下核查程序：

核查了发行人控股股东、实际控制人、董事、监事、高管及关键岗位人员的银行流水，通过比对银行流水的交易对方，确认交易对方是否为发行人，相关交易是否涉及现金分红款、薪酬、资产转让或转让发行人股权事项，并对主要资金流向进行了核查。

报告期内，发行人控股股东于 2021 年 5 月至 7 月存在转让发行人股权并获取大额股权转让款的情况，其获取股权转让款的金额及主要资金流向如下表所示：

转让方	受让方	转让金额（万元）	转让用途
控股股东环太开发	正泰科技	10,464.51	用以归还实际控制人控制的除发行人及其子公司以外的其他企业负担的 31,027.10 万元银行贷款，剩余 7,172.90 万元用以归还部分关联方对发行人的欠款，从根本上解决债务独立性问题【注】
	惠泉毅达	4,549.79	
	卞叶忠	4,094.81	
	鑿能投资	2,729.87	
	扬中毅达	2,729.87	
	安徽安华	2,711.67	
	常州毅达	1,819.91	
	君润恒惠	1,819.91	
	扬中金开	1,819.91	
	马川良	1,819.91	
	辽宁文化	909.96	
	华盖玖珺	909.96	
	君润恒智	909.96	

转让方	受让方	转让金额（万元）	转让用途
	高撑	454.98	
	梅智明	454.98	
合计		38,200.00	

注：关联方对发行人的剩余欠款已于申报基准日（2021年12月31日）及之前清理完毕。

（2）核查结论

经核查，申报会计师认为：

①控股股东上述股权转让款的资金去向主要系偿还关联方银行借款及其对发行人欠款，相关资金流向及用途不存在重大异常；

②除上述股权转让款外，发行人与控股股东、实际控制人、董事、监事、高管、关键岗位人员的其他大额资金流向和用途亦不存在重大异常。

9、控股股东、实际控制人、董事、监事、高管、关键岗位人员与发行人关联方、客户、供应商是否存在异常大额资金往来

（1）核查程序及核查手段

申报会计师履行了如下核查程序：

①取得发行人关联方、客户、供应商及其关联人员名单；

②查阅控股股东、实际控制人、内部董事、监事、高管、关键岗位人员银行流水交易对方，与发行人关联方、客户、供应商及其关联人员名单进行比对；

③获取上述主体交易对手方中出现的发行人关联方资金流水，将关联方资金流水中的交易对手方与发行人客户、供应商名单进行比对，核查是否存在异常资金往来情形。

（2）核查结论

经核查，申报会计师认为：

控股股东、实际控制人、董事、监事、高管、关键岗位人员与发行人关联方、客户、供应商不存在异常大额资金往来。

10、是否存在关联方代发行人收取客户款项或支付供应商款项的情形

(1) 核查程序及核查手段

申报会计师履行了如下核查程序：

①中介机构核查了报告期内发行人、子公司及其主要关联方的银行资金流水，以及实际控制人、董事、监事、高级管理人员、关键岗位人员的银行账户资金流水；

②取得发行人关联方清单，客户、供应商清单及主要客户、供应商的股东、董监高名单，核查发行人关联方与客户、供应商之间是否存在资金或业务往来；

③选取样本，对发行人报告期内采购及销售情况进行测试，对采购及销售情况中涉及的收付款凭证、发票等相关财务资料进行核对；

④取得发行人报告期内主要客户、供应商签字盖章的走访问卷，主要客户、供应商与发行人关联方不存在其他资金往来或利益安排。

(2) 核查结论

经核查，申报会计师认为：

报告期内，不存在关联方代发行人收取客户款项或支付供应商款项的情形。

二、结合上述资金流水核查情况就发行人内部控制是否健全有效、是否存在体外资金循环形成销售回款、承担成本费用的情形发表明确意见

经核查，申报会计师认为：

发行人内部控制健全有效，不存在体外资金循环形成销售回款、承担成本费用的情形。

问题 15. 关于期后经营情况

申请文件显示，报告期内发行人经营业绩呈现快速增长态势。

请发行人说明报告期后经营情况和财务情况，包括产能变化、订单获取、消化进度及对收入的影响，市场供需格局调整情况及对发行人议价能力、销售单价的影响，主要原材料采购价格变化及对成本、毛利率的影响等。

请保荐人、申报会计师发表明确意见。

回复：

一、请发行人说明报告期后经营情况和财务情况，包括产能变化、订单获取、消化进度及对收入的影响，市场供需格局调整情况及对发行人议价能力、销售单价的影响，主要原材料采购价格变化及对成本、毛利率的影响等

（一）报告期后经营情况和财务情况

报告期后，公司经营情况和财务情况良好，收入规模整体呈增长趋势，盈利能力持续提升。2023 年 1-2 月，公司实现未经审计的营业收入 174,096.12 万元，实现未经审计的归属于母公司股东的净利润 19,072.91 万元，同比增长均超 50%，主要系随着产能规模的扩大，公司规模效应提升，带动盈利能力大幅提升。

报告期后，公司有序扩大先进单晶产能规模，产能利用率及产销率维持在较高水平，营收规模持续增长。预计至 2023 年 3 月末，公司单晶拉棒产能将突破 26GW、单晶切片产能将突破 23GW。截至 2023 年 2 月末，公司在手硅片长单规模约 61GW，在手订单充足，为产能消化和业绩增长提供了有效保障。

（二）产能变化、订单获取、消化进度及对收入的影响

1、公司持续进行先进单晶产能建设，为经营业绩的快速提升提供了有力支撑

公司已规划建设超过 80GW 单晶拉棒和切片产能，可兼容 210mm 大尺寸及 N 型产品。截至 2022 年末，公司拥有约 23GW 单晶拉棒和 20GW 单晶切片产能。预计至 2023 年 3 月末，公司单晶拉棒产能将突破 26GW、单晶切片产能将突破 23GW。2023 年 1-2 月，公司期间产能、自有产能利用率、产销率及其变动情况如下表所示：

单位：GW

项目	2023年1-2月		2022年度
	数额	同比变动	数额
单晶圆棒/单晶方棒-期间产能	3.93	40.12%	16.83
单晶方棒-自有产能利用率	91.38%	-6.88%	98.26%
单晶方棒-产销率	99.73%	0.84%	99.89%
单晶硅片-期间产能	3.76	74.00%	12.97
单晶硅片-自有产能利用率	84.29%	-7.71%	92.00%
单晶硅片-产销率	98.44%	-1.51%	99.95%

注1：期间产能指按月汇总的各型号关键生产设备的有效产能。

注2：单晶方棒、单晶圆棒是两种不同形态的单晶硅棒，单晶方棒为单晶圆棒的后道产品，2023年起公司进行生产流程优化仅入库单晶方棒，因此上表调整为披露单晶方棒的自有产能利用率及产销率；单晶方棒产能与单晶圆棒产能的对应关系为：单晶方棒产能（GW）=单晶圆棒产能（GW），单晶方棒产能（KG）=单晶圆棒产能（KG）*理论开方投入产出比。

注3：期间产能同比变动率已进行年化处理。

随着光伏行业整体在“双碳目标”推动下长期发展确定性增加，公司持续进行单晶高效产能扩建，2023年1-2月，公司单晶圆棒、单晶硅片期间产能同比分别提高40.12%、74.00%。2023年1-2月，公司产能利用率略有下降主要系受2023年1月单晶硅片价格下降因素影响，公司开工率略有下降，但整体仍保持较高水平。单晶产能的提升及市场需求增长共同推动公司单晶硅片产品销量增长，公司产能利用率和产销率处于较高水平，公司营业收入快速增长。公司现有及规划建设产能超过80GW，全部产能可兼容制造P/N型以及大尺寸硅片产品，随着上述先进产能的陆续建设和投产，公司的生产加工能力及订单执行能力将有所增强，经营业绩有望进一步提升。

2、公司在手订单规模及执行周期情况使得经营业绩具有较高确定性

公司采用“长单保证+短期订单”模式，与部分战略客户签订了一年及以上周期的“锁量不锁价”硅片销售长单合同。截至2023年2月末，公司签订的硅片销售长单合同中尚未执行完毕的订单规模超过61GW，长单合同的执行期已覆盖至2025年，为公司持续发展提供保障。

2023年1-2月，公司签订单晶硅片订单金额157,900.24万元，订单消化进度（即收入转化比例）约为99.91%。公司在手订单充足且转化率高，为报告期后的业绩增长提供了坚实的支撑。

综上，在良好产业环境的推动下，公司精确匹配行业技术发展趋势和下游市

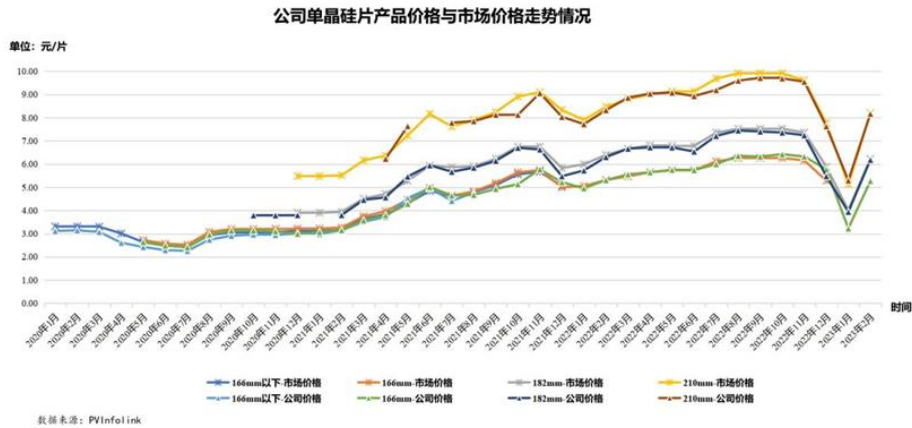
场需求，有序扩大先进单晶产能规模，为销售订单的落地提供有力支撑；公司在手订单充足且确定性高，为收入的稳步扩大奠定坚实基础。

（三）市场供需格局调整情况及对发行人议价能力、销售单价的影响

1、2023 年以来，受阶段性供需错配及长期需求旺盛因素影响，公司单晶硅片销售价格急速下跌企稳后持续回升，与市场价格变动趋势保持一致

2023 年 1 月上旬，多晶硅料库存水平快速积压、硅片环节开工率整体较低，市场观望情绪浓厚，签单量相对较少，受上述阶段性供需错配叠加产业链部分企业年底去库存诉求因素影响，多晶硅料和硅片价格仍大幅惯性下跌。2023 年 1 月中下旬以来，在需求端，短期超跌的硅片价格带动制造成本下降并推动终端收益率快速提升；在供给端，前期硅片环节开工率下降幅度较大导致硅片供应量不足且产能提升需要过程，上述因素导致硅片环节形成短期供需错配，182mm 和 210mm 在内的大尺寸硅片价格均大幅上调。自 2023 年 2 月以来，在需求端，一方面，随着终端价格更具经济性，下游需求快速回升，市场普遍预测 2023 年全球光伏新增装机规模将延续高速长态势，另一方面，随着 N 型电池扩产进度加快，大尺寸、薄片化、N 型高效硅片产品需求预计将快速增长；在供给端，一方面，随着多晶硅料长期供给紧张形势得到缓解，多晶硅料价格预计将有所下降，另一方面，由于石英砂产量瓶颈所限，硅片环节石英坩埚产量将进一步限制高效硅片产品的产能释放，从而导致硅片环节价格小幅上扬。

根据中国光伏行业协会于 2023 年 2 月发布的《2022 年光伏行业发展回顾与 2023 年形势展望》，全球光伏新增装机量将出现明显增长，预计 2023 年全球光伏新增装机量将从 2022 年 230GW 提升至 280~330GW。结合中国光伏行业协会新增光伏装机规模预测及各类型硅片占比数据进行测算，保守估计 2023 年至 2025 年大尺寸硅片平均需求为 366GW、404GW、439GW，N 型硅片平均需求为 96GW、167GW、269GW。2022 年，大尺寸、N 型硅片年产量分别为 296GW、36GW，仍不能满足 2023 年 366GW 的大尺寸硅片市场需求以及 96GW 的 N 型硅片市场需求。目前，182mm 及 210mm 大尺寸、N 型高效硅片的产能不足，大尺寸及薄片化硅片产品的切割良率仍存在进一步提升空间，整体而言高效硅片产品仍供不应求。



2、公司凭借大尺寸、薄片化、N 型单晶硅片的产能和技术优势，产品处于供不应求状态，议价能力得到进一步提升

目前，光伏行业高效硅片产品呈现大尺寸、薄片化、N 型硅片的发展趋势，公司持续在光伏领域前沿方向进行技术沉淀，已具备大尺寸、薄片化、N 型产品研发、生产及销售能力。公司上述高效产品销量占比已处于行业先进水平，议价能力得到进一步提升，具体情况如下：

在大尺寸产品方面，根据中国光伏行业协会数据，**2022 年度** 182mm 和 210mm 尺寸硅片产品市场合计占比为 **82.8%**。**2023 年 2 月**，公司大尺寸单晶硅片单月销量占比达到 **99.23%**，处于行业先进水平。

在薄片化产品方面，根据中国光伏行业协会数据，**2022 年 P 型单晶硅片平均厚度在 155 μm 左右**。目前公司可生产厚度范围为 130 μm ~170 μm 厚度单晶硅片产品，覆盖市场上所有主流厚度尺寸产品；**2022 年度**，公司 **150 μm 及以下片厚单晶硅片产品销量占比大幅提升至 33.89%**；**2023 年 2 月**，公司 **150 μm 及以下片厚单晶硅片产品单月销量占比达到 99.98%**，处于行业先进水平。

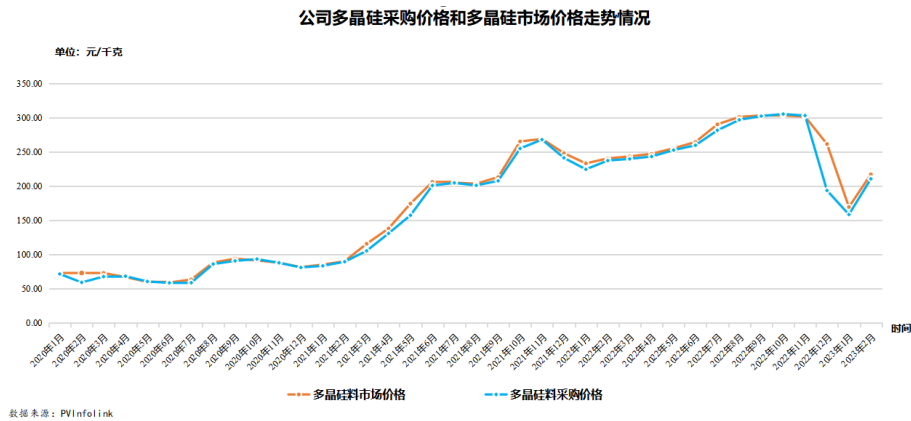
在 N 型产品方面，公司 N 型单晶硅片产品已经在中来股份、黄河水电、通威股份、晋能能源、韩华集团等厂家通过验证并批量供货，满足 TOPCon、HJT、IBC 等不同技术路线电池的需要；中国光伏行业协会统计 2022 年 N 型硅片市场占比接近 10%，**2023 年 2 月**，公司 N 型单晶硅片单月销量占比达到 **16.33%**，处于行业先进水平。

综上，在“双碳”政策背景下，光伏新增装机规模延续高速增长的良好态势，市场上高效单晶硅片供给仍显不足；公司具备大尺寸、薄片化、N 型单晶

硅片研发、生产及销售能力，在高效产品供不应求的市场背景下，公司议价能力得到进一步增强，产品销售单价有所上涨。

（四）主要原材料采购价格变化及对成本、毛利率的影响

多晶硅料具有相对公开透明的市场价格，公司主要原材料多晶硅料采购定价一般参考公开市场价格与供应商进行议价、多方比价后确定。公司多晶硅料采购价格与市场价格水平及变动趋势保持一致，不存在重大差异。公司多晶硅料采购价格、多晶硅料市场价格及其变动情况如下表所示：



2022年11月至2023年1月期间，随着多晶硅料新增产能持续释放，多晶硅料产品库存积压，阶段性供大于求的局面导致部分多晶硅料厂商为尽快清理库存，率先让价成交，进而导致硅料价格大幅下降。随着多晶硅料价格快速下降和库存水平大幅下降，部分多晶硅料厂商在低价区间惜售多晶硅料，导致阶段性多晶硅料供需恢复平衡，多晶硅料价格企稳。同时，随着下游市场需求提振，硅片环节阶段性供不应求，硅片价格开始回升，相应带动多晶硅料价格亦有所回升，根据PVInfolink每周公布的多晶硅致密料价格数据，2023年2月末多晶硅料回升至230元/公斤左右。与硅片售价变动情况类似，公司多晶硅料期后采购价格先下降后回升，与市场价格变动趋势一致。

由于多晶硅料是公司主要原材料，多晶硅料价格变动是影响单晶硅片单位成本和毛利率的主要因素。受上述短期供需错配因素影响，多晶硅料和单晶硅片价格在2023年1月大幅下降并于2023年2月企稳回升，而公司单晶硅片生产周期约为2至3周，同期生产中的单晶硅片所采购的多晶硅料处于价格高位，而产品售价相应下降，从而导致公司单晶硅片产品直接材料成本下降存在滞后

效应，2023年1月公司毛利率有所下降。随着单晶硅片和多晶硅料价格逐步企稳并缓步回升，公司单晶硅片毛利率企稳回升，2023年2月，公司单月毛利率已超过2022年度毛利率水平。

（五）期后业绩预计及预计市值情况

2023年1-3月，公司预计实现营业收入超过30亿元，同比增长超过50%；预计实现归属于母公司股东的净利润超过3亿元，同比增长超过30%。截至2023年2月末，同行业可比上市公司近12个月（2022/03/01-2023/02/28）的滚动市盈率（PE TTM）统计结果如下表所示：

股票代码	公司简称	PE TTM (倍)	区间 PE TTM (倍)		
		最新值	平均值	最高值	最低值
601012.SH	隆基绿能	26.82	37.78	55.40	24.58
002129.SZ	TCL 中环	22.50	28.70	51.59	18.01
603185.SH	上机数控	14.55	21.20	34.32	13.49
688223.SH	晶科能源	52.76	100.03	145.38	52.76
601908.SH	京运通	17.55	24.06	41.17	15.13
600481.SH	双良节能	24.66	47.56	85.89	22.82
平均值		26.47	43.22	68.96	24.46
剔除极值后的平均值【注2】		22.88	34.53	58.51	20.14

注 1：数据来源为 Wind，数据统计区间为 2022/03/01-2023/02/28，最新值为 2022/02/28 收盘数据。

注 2：为避免某家同行业可比上市公司市盈率过高或过低带来的行业平均市盈率偏差，上表中先去掉可比公司的市盈率最高值、最低值，再计算市盈率平均值。

注 3：上述 2023 年 1-3 月业绩预计情况是公司结合自身经营情况初步测算的结果，未经申报会计师审计或审阅，不构成公司的盈利预测或业绩承诺。

基于谨慎性原则，采用近 12 个月（2022/03/01-2023/02/28）内同行业可比上市公司剔除极值后的平均市盈率，以 2022 年度实现归母净利润 9.88 亿元进行估算，公司预计市值情况如下表所示：

估值指标	预计市值 (亿元)			
	最新值	平均值	最高值	最低值
可比公司：PE TTM (2022/03/01-2023/02/28)	226.03	341.03	577.97	198.89

综上，2022 年度公司实现归母净利润 9.88 亿元，根据近 12 个月同行业可比上市公司的区间市盈率测算，公司预计市值不低于 300 亿元；根据可比公司最新市盈率中的最低值 22.88 倍测算，公司预计市值不低于 200 亿元。

二、请保荐人、申报会计师发表明确意见

（一）核查程序

申报会计师履行了如下核查程序：

1、获取并查阅发行人**2023年1-2月财务报表**及发行人出具的**2023年1-3月业绩预计数据**，了解报告期后经营情况和财务状况，并与报告期内业绩进行对比分析；

2、查阅行业公开资料，了解市场供需格局调整情况；

3、访谈发行人生产及销售负责人，了解发行人于**2023年1-2月**的产能变化、订单获取、消化进度对于收入的影响，以及市场供需格局变化对发行人议价能力、销售单价的影响；

4、查阅发行人**2023年1-2月**收入成本明细表、采购明细表，分析发行人主要产品销售单价和主要原材料采购价格的波动原因，以及对成本、毛利率的影响；

5、了解发行人所属行业常用的相关估值指标，并从公共信息平台（Wind资讯）获取同行业可比公司的相关指标数据，核对发行人预计市值的计算过程。

（二）核查意见

经核查，申报会计师认为：

1、**发行人报告期后的经营情况和财务状况良好，经营业绩同比显著增长。**

2、**发行人报告期后产能规模有序扩大、订单获取及消化情况良好，受光伏行业市场需求旺盛、高效硅片供不应求因素影响，发行人主要产品单晶硅片销量快速增长、产品售价已较前期企稳回升。**

3、经过谨慎、合理评估，预计首次公开发行股票并上市时，发行人的预计市值不低于10亿元人民币，符合《深圳证券交易所创业板股票上市规则》第2.1.2条第（二）项规定的上市条件。

本专项说明仅为江苏美科太阳能科技股份有限公司向深圳证券交易所提交就《关于江苏美科太阳能科技股份有限公司首次公开发行股票并在创业板上市申请文件的第二轮审核问询函》(审核函〔2022〕010943号)的回复提供说明之用,未经本所的书面同意,不得用于任何其他目的。

毕马威华振会计师事务所(特殊普通合伙)



中国北京

中国注册会计师

徐佩瓴

(签名并盖章)



周倩

(签名并盖章)



日期:2023年3月27日