股票代码:600732股票简称:ST新梅编号:临2019-022

上海新梅置业股份有限公司关于上海证券交易所《关于对上海新梅置业股份有限公司重大资产置换及发行股份购买资产预案信息披露的二次问询函》回复的公告

本公司董事会及全体董事保证公告内容不存在任何虚假记载、误导性陈述或者重大遗漏，并对其内容的真实性、准确性和完整性承担个别及连带责任。

特别风险提示:

公司提请投资者特别关注以下风险:

1、标的公司业绩承诺未能实现的风险:本次交易业绩承诺较报告期内净利润增长较快，存在业绩承诺未能实现的风险。

2、爱旭科技新增产能未能顺利投产和消化的风险:置入资产估值增长依赖于新增7.6GW产能，上述产能可能无法顺利投产和消化。

3、技术更迭快速，PERC技术面临被迭代的风险:2018年多晶黑硅、PERC单晶、PERC多晶、N型PERT电池效率分别达到19.2%、21.8%、20.3%和21.5%，双面N型PERT电池和异质结(HJT)电池进入量产，PERC电池面临迭代风险。

4、光伏行业增长速度放缓或整体下行的风险:受宏观经济、产业政策、下游行业需求等因素影响，可能出现光伏新增装机规模不如预期，行业增长放缓的风险。

5、市场容量有限情况下，同行业主要竞争者相应扩产，可能导致未来PERC电池产品价格产销量双降的市场竞争风险:

2018年PERC电池市场份额达33.50%，预计2019年市场需求将超过60GW/年。目前行业内主要生产企业也在进行PERC技术改造或扩产，其中通威股份将在3-5年内增加20GW产能、隆基乐叶拟升级现有电池产线并新增5GW产能，晶科集团将扩至42GW产能。未来PERC电池产品可能出现价格销量双降的市场竞争风险。

上海新梅置业股份有限公司(以下简称“公司”)于2019年1月22日收到上海证券交易所上市公司监管一部下发的《关于对上海新梅置业股份有限公司重大资产置换及发行股份购买资产预案信息披露的二次问询函》(上证公函【2019】0162号)(以下简称“二次问询函”)，公司、独立财务顾问及相关中介机构进行了认真分析与核查，现对《二次问询函》中提及的问题回复如下:

如无特别说明，本《二次问询函》回复中所述的词语或简称与《上海新梅置业股份有限公司重大资产置换及发行股份购买资产暨关联交易预案》(以下简称“预案”)中“释义”所定义的词语或简称具有相同的含义。本回复中涉及补充披露的内容已在预案中显示。

1、回复披露，2017年12月，员工持股平台珠海横琴嘉时对标的资产爱旭科技进行增资时，标的资产估值约为9.26亿元，增资价格低于公允价值的部分已按股份支付进行了会计处理。前期，2017年2月，标的资产获得增资时，整体估值约为27.5亿元。请公司披露:(1)会计处理中股份支付授予日公允价值的确定方法及结果;(2)如选取前期评估结果作为公允价值确定依据，请结合标的资产期间经营状况及业绩变化，说明确定依据是否合理，价格是否公允;(3)请结合股份支付相关约定，就授予日公允价值高低对公司业绩的影响做敏感性分析;如需调整授予日公允价值，是否会导致标的资产业绩不符合《首发管理办法》规定;(4)结合上述公允价值的确定依据，是否会导致标的资产业绩不符合《首发管理办法》规定;(5)请结合上述公允价值的确定依据，分析说明与2018年7月64.94亿元的估值对比，短期内产生巨大差异的原因及合理性。

回复:

为持续保持并强化标的公司的核心竞争力，员工持股平台珠海横琴嘉时合计持有标的公司356.17股股份。其中2017年12月授予的2017年2月增资价格(27.5亿元，19.8元/股)确认，增资公允价值对应静态PE30.95，为当年最高第三方增资入股价格和年报时点可选最高价格。如按照报告期最高增资价格44.2元/股确认，当年仍能实现3,507.46万元净利润，符合《首发管理办法》规定;2018年预留16万股及转让16万股按2018年7月增资价格(64.94亿元，44.2元/股)确认，按照当年最高增资价格确认。

扩产后预计扩产后爱旭科技量产规模将翻番。增资时点研发的管式PERC技术完成小试，尚未得到量产的验证，浙江爱旭PERC产能能否顺利形成存在一定不确定性，义乌奇光、邢宪杰、谭学龙基于对爱旭有限单晶转型成功和管式PERC技术商业化应用的判断，通过协商谈判确定了此次增资价格为27.5亿元，静态PE为30.95。

2、2017年12月持股平台设立的公允价值参考27.5亿元，静态PE30.95。

在确认2017年股份支付费用时，离股份支付时点最近的一次增资为2017年2月义乌奇光、邢宪杰、谭学龙对爱旭有限的增资，该次增资估值27.5亿元，其静态PE为30.95。上述公允价值选择是依据会计准则相关规定，依据合理，价格公允。

3、2018年7月增资:爱旭科技PERC量产技术已得到市场检验和认可，2018年上半年电池总出货量排名第二，拟增资进一步在天津、义乌扩建产能。

2018年7月，天津市天创海河基金确认对爱旭科技进行增资。增资背景为浙江爱旭义乌一期单晶PERC产线于2018年5月实现满产，爱旭科技管式PERC量产技术已得到市场检验和认可，PERC产品转换效率和良品率高，根据PVinfolink数据统计，爱旭科技2018年上半年电池总出货量排名第二。天津市拟投资增资以增资时点最近一次增资价格为64.94亿元，静态PE为71.60。上述公允价值选择是依据会计准则相关规定，依据合理，价格公允。

(三)请结合股份支付相关约定，就授予日公允价值高低对公司业绩的影响做敏感性分析;如需调整授予日公允价值，是否会导致标的资产业绩不符合《首发管理办法》规定

由于2018年股份支付已经按照报告期内最高一次转让和增资的估值确认股份支付，所以以下仅对2017年确认部分进行敏感性分析。

2017年2月，义乌奇光、邢宪杰、谭学龙对爱康有限进行了增资，该次增资估值27.5亿元;2018年7月，天创海河基金对爱旭科技进行增资，该次增资估值64.94亿元。据前述两次估值对爱旭科技业绩的影响进行的敏感性分析如下:

每股价格(元)	2017年静态PE(倍)	标的公司估值(亿元)	股份支付确认的费用(万元)	净利润(万元)
19.80	31	27.50	4,523.33	10,561.13
26.61	40	35.54	6,492.29	8,887.51
34.22	50	44.43	8,668.02	7,038.14
44.20	73	64.94	12,821.77	3,507.46

从上表可以看出，考虑极端情况，若以64.94亿元估值作为公允价值确认相关的股份支付费用，爱旭科技2017年归属于母公司股东的净利润为3,507.46万元，仍为正数。因此，即便是在授予日公允价值被调整的极端情况下，爱旭科技2016年度、2017年度及2018年度归属于母公司所有者的净利润均为正数且累计超过3,000万元，符合《首发管理办法》的要求。

(四)结合上述公允价值的确定依据，分析说明与2018年7月64.94亿元的估值对比，短期内产生巨大差异的原因及合理性。

1、硅片和电池行业在2016年至2018年出现革命性技术突破，上游单晶硅片价格大幅下降，PERC电池占领电池片市场份额，电池片行业从单多晶时代跨入PERC时代。

光伏行业2016年至2018年是一个技术突破引发市场结构性调整的过程。具体表现为上游硅片领域金刚线切割技术大幅度提高单位kg硅料的出片量，硅片切片环节成本快速下降，单晶硅片价格大幅度降低。电池片领域一直以来单晶电池片在转换效率上优于多晶电池片，随着单晶硅片成本降低，单晶电池片性价比增加，市场份额迅速提高。2017年至2018年期间，随着PERC量产技术突破，和硅片价格进一步降低，PERC产品市场占有率迅速增加。技术进步同时推动了平价上网的到来，“531新政”加速了光伏行业淘汰落后产能的步伐。

2、爱旭科技引领本土PERC领域的技术突破，于2016年底在实验室验证了管式PERC技术的可行性，“平价上网”的实现取得了重大的技术支撑。

2016年，爱旭科技实验室管式PERC技术顺利研发成功，并完成了实验室小试，管式PERC技术投入生产实践将极大改变2017年电池片市场格局，为爱旭科技发展成为高效电池的“领跑者”奠定了坚实基础。

3、2017年2月引进义乌奇光为代表的外部投资者进行增资，义乌和佛山工厂逐渐将管式PERC技术投入生产，实现产能、产量、技术、管理全面提升。

2017年2月，义乌奇光、邢宪杰、谭学龙对爱康有限进行了增资，增资完成后，爱康有限估值27.5亿元，静态PE为30.95。本次增资背景为爱旭科技管式PERC量产技术研发成功，寄希第二次转型升级。在新股东义乌奇光的支持下，爱旭科技计划于浙江义乌新建义乌一期单晶PERC产线，将实验室技术投入到生产中，同时义乌奇光引入先进的公司治理和综合管理理念，公司治理得到有效提升。

4、2018年7月管式PERC技术生产应用成功，研发双面PERC技术并成功试产，引进天津天创海河增资，在新股东支持下，爱旭科技继续在天津扩建单面/双面PERC产能。

2017年至今爱旭科技的经营和发展取得了较大的增长，管式PERC量产技术产业化为公司业绩增长贡献了重大的增量，2017年、2018年公司实现的归属于母公司股东的净利润分别为0.89亿元、0.91亿元，净利润增长幅度仅为2%，变动幅度较小。毛利率由2016年的18.99%下降至2017年的17.58%。2016-2017年，爱旭科技主要经营情况变动较小，主要原因为爱旭科技产能仅有小幅增加。

(3)2017年两次增资的主要评估参数相同

2017年两次增资时点的新增产能计划假设条件相同，均为佛山工厂的部分多晶电池产能转单晶以及义乌一期PERC生产基地2.66GW的扩建，增资时点假设未来产品的结构均为单晶电池片及单晶单面PERC电池为主，2017年两次增资时点假设未来产品转换率和良品率的增长情况也是一致的，第一次增资时假设未来普通单晶和多晶电池转换率保持0.2%的年增长，PERC电池保持0.5%的年增长;第二次增资时由于爱旭科技主动调整了产品结构，因为不再考虑多晶电池方面，其他参数一致。此外，2017年两次增资时成本结构和盈利能力的假设条件也未发生变化。

3.2018年7月与2017年12月增资估值增长136%，估值部分主要参数发生重大变化

(1)两次增资的技术基础和产量数据重大变化:2018年上旬，管式PERC单/双面技术均成功量产满产，产量增长167%。

2017年增资时，爱旭科技的管式单面PERC技术研发成功，尚需量产验证，但2018年7月增资时，单面/双面PERC均量产成功。产品品质方面，2018年较2017年在总体中平稳上升，各产品良品率及转换效率均有所增加，其中PERC单晶电池片良品率由2017年的95.56%增加至96.18%，转换效率由21.56%增加至22.04%。总体来看，在技术水平方面，2018年7月增资时都较2017年两次增资时有较大的提升。

2018年，随着浙江爱旭的投产，爱旭科技的产能进一步释放，2018年全年产能合计为3.98GW，相比2017年产能增加165.33%。2017年第二次增资时，佛山多晶产线正在改为单晶产线，全年多晶电池产量0.47GW，普通单晶电池产量0.76GW，2018年，由于将单晶产线继续升级改造为PERC单晶，普通单晶产量下降至0.36GW，而PERC单晶产量由2017年0.24GW增加至2018年3.09GW，PERC单晶电池产量呈现大幅的上涨趋势。

(2)两次增资的主要经营状况发生重大变化:收入增长107%，扣非后净利润增长181%。

2018年随着浙江爱旭的投产，标的公司主要产品为PERC单晶硅电池片。爱旭科技加大了研发技术力量投入，通过技术改造、添置新设备等方式调整产品生产线，使得爱旭科技PERC单晶电池产能及占比不断增加，多晶电池产能及占比逐步减少，爱旭科技佛山基地的多晶产线将于2019年1月底完成单晶PERC改造，改造完成后爱旭科技全部生产线均为PERC单晶生产线。由于PERC单晶电池片产能大幅增加，2017-2018年，爱旭科技收入及净利润均呈大幅增长的趋势。最近两年，爱旭科技的营业收入分别为1797,823.53万元、408,467.98万元，增幅为107%。扣非后的净利润分别为9,069.46万元、25,646.04万元，增幅为181%。

(3)两次增资的主要评估参数发生重大变化:新增天津一期、义乌二期产线;产品结构由单晶+PERC转变为单面/双面PERC

2017年增资时，爱旭科技的评估参数未考虑天津一期及义乌二期的产能情况，上述两个项目合计带来的新增产能达到7.6GW，将极大增加标的公司未来的收入及利润。2018年增资时，未来的产品结构假设条件也发生了变化，由原来的普通单晶及单面PERC单晶转变为单面/双面PERC单晶电池。双面PERC高效电池片相比于单面电池片成本可以做到基本不增加，但是发电量可增益5%以上。爱旭科技PERC双面电池从2018年2月开始量产出货。截止目前，爱旭科技高效PERC双面电池累计出货超过1GW。

4、本次评估与2018年7月估值差异原因:天津一期和义乌二期项目时间表确定

2018年7月增资时，天津一期尚处于签署协议阶段，义乌二期土地上存多栋当地村民住宅，拆迁时间难以确定，因此天津一期和义乌二期项目投产时间存在较大不确定性。

本次评估中，评估假设天津一期2019年9月建成投产，义乌二期2020年4月建成投产，两期项目产能规划均为3.8GW。目前，天津一期和义乌二期项目已有实质进展。天津一期已取得全部证照，开始动工建设。义乌二期已取得土地权证，草案前可以取得其他相关证照，并明确施工计划。

从报告期财务数据的对比来看，爱旭科技报告期内新增的义乌一期产能带动了收入的大幅增长。而目前规划建设的天津一期及义乌二期可以在复制义乌一期成功经验的基础上，在厂区设计、运行与管理过程中有更多的创新之处。此外，依托公司持续的技术创新和大量的研发投入，新增产能可以为爱旭科技带来持久的业绩增长。

(六)中介机构核查意见

经核查，独立财务顾问、瑞华会计师认为:标的公司股份支付的处理符合《企业会计准则》的规定，选取前期评估结果作为公允价值确定依据合理且价格公允。如需调整授予日公允价值，不会导致标的资产业绩不符合《首发管理办法》规定。短期内估值上升是由于爱旭科技产品结构转型和技术突破，产能和产量扩张带来的业绩增长而形成，具有合理性。

2.结合预案与回复披露，在对爱旭科技进行估值的过程中，主要依赖于天津一期项目与义乌二期项目的建设和投产，目产品毛利率在预测中至关重要。截至目前，天津一期项目尚未获得环保、建设许可等相关批复，义乌二期拟建设项目仅获得投资备案批复，但尚未取得土地使用权证书，也未获得环保、用地、建设许可等相关批复，请补充披露:(1)结合2017年以来单晶PERC电池价格大幅下降的趋势，补充评估中对于产品价格的确定过程及结果;(2)同行业竞争对手在将普通生产线改造升级为单晶PERC生产线是否具有较高的技术难度，待相关项目正式投产，爱旭科技预测期是否会面临激烈的市场竞争，从而影响产品销售价格及销量，在评估过程中如何考虑;(3)回复称爱旭科技生产的PERC电池光电转换效率可达22%以上，非硅成本约为0.32元/瓦，请公司对比主要竞争对手产品在光电转换效率和非硅成本方面的基本情况，分析说明爱旭科技的核心竞争力和风险;(4)结合上述情况，分析说明评估过程的合理性和审慎性。请财务顾问和评估师发表意见。

回复:

爱旭科技天津一期项目目前已取得全部证照，开始施工，义乌二期项目已取得土地权证，预计草案前可明确施工方案。

2017年至今PERC电池价格先降后升，主要影响为PERC量产技术突破、硅片价格下跌、531新政引起电池价格结构性下调，PERC电池价格下跌但毛利率仍较为稳定，2018年9月至今领跑者计划扩容和符合领跑者计划产品供给不足引起短期价格上涨。预期期价格保持下降，2019-2021年价格下跌36%。

PERC产线改造除基本技术门槛外还有以下影响:旧产线难满足技术要求，固便满足电施累效率，空间布局改造难度大。预期期市场装机容量不断增加，电池片市场容量不断增大，PERC对单晶/多晶的替代效应明显，PERC市场份额增加;通过改造形成的产线质量和成本等竞争力不及爱旭科技应用PERC技术的新产线。

从公开数据看，爱旭科技在量产转换效率和非硅成本方面优于大多数竞争对手，高于市场平价水平，已披露技术替代、核心技术人员流失、非硅成本竞争和转换效率竞争的风险。

预期期产量、产量增长率、价格、价格下跌幅度、营业收入等方面均充分考虑爬坡期、PERC价格下跌等因素。

公司已在预案“第七节拟置入和置出资产评估情况/二、拟置入资产的评估情况”以及“第五节拟购买资产基本情况/九、主营业务发展情况”中补充披露如下:

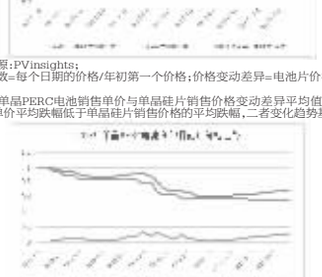
(一)结合2017年以来单晶PERC电池价格大幅下滑的趋势，补充评估中对于产品价格的确定过程及结果

1、2017年以来单晶PERC电池片及单晶硅片价格趋势

根据Pvinsights及PV InfoLink的数据显示，2017年单晶PERC电池片价格下跌约18%，2018年1-8月下跌约39%;2018年9月至2018年12月，PERC电池片价格上升13%。2017-2018年单晶PERC电池片价格整体下跌了44%，同期的上游单晶硅片价格下跌45%。

虽然受短期市场供需关系影响，在不同时期内单晶PERC电池片和硅片价格变化趋势略有不同，但长期来看单晶PERC电池片与上游单晶硅片价格走势基本趋同。

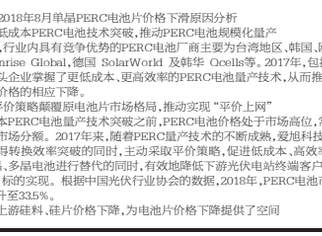
2017年度，单晶PERC电池销售单价与单晶硅片销售价格变动差异平均值为-3.93%，单晶PERC电池销售单价平均跌幅略大于单晶硅片销售价格的平均跌幅，二者变化趋势基本一致。



注1:数据来源:PVinsights;

注2:价格指数=每个日期的价格/年初第一个价格;价格变动差异=电池片价格指数-硅片价格指数

2018年度，单晶PERC电池销售单价与单晶硅片销售价格变动差异平均值为5.52%，单晶PERC电池销售单价平均跌幅低于单晶硅片销售价格的平均跌幅，二者变化趋势基本一致。



注1:数据来源:PVinfoLink;

注2:价格指数=每个日期的价格/年初第一个价格;价格变动差异=电池片价格指数-硅片价格指数

2.2017年至2018年8月单晶PERC电池片价格下滑原因分析

(1)高效率低成本PERC电池技术突破,推动PERC电池规模化量产

2017年以前,行业内具有竞争优势的PERC电池厂商主要为台湾地区、韩国、欧洲等区域的企业,包括台湾Sunrise Global,德国SolarWorld及韩华Ocells等。2017年,包括爱旭科技在内的行业电池片龙头企业掌握了更低成本、更高效率的PERC电池量产技术,从而推动了PERC电池的大规模量产及价格的相应下降。

(2)PERC评价策略颠覆原电池片市场格局,推动实现“平价上网”

高效率低成本PERC电池量产技术突破之前,PERC电池价格处于市场高位,常规单晶和多晶电池片占据主要市场份额。2017年来,随着PERC量产技术的不断成熟,爱旭科技、隆基股份等行业领先企业在取得转换效率突破的同时,主动采取平价策略,促进低成本、高效率电池的大规模运用,对常规单晶、多晶电池进行替代的同时,有效地降低下游光伏电站终端客户的度电成本,推动“平价上网”目标的实现。根据中国光伏行业协会的数据,2018年,PERC电池市场份额由2017年的15%迅速提升至33.5%。

(3)产业链上游硅料、硅片价格下降,为电池片价格下降提供了空间

2017年,上游硅料及硅片技术均取得巨大突破,量产规模大幅提升。硅料方面,通过冷氢化将四氯化硅转化成三氯氢硅的技术使得硅料生产成本大幅降低。硅片方面,金刚线切割技术同样获得突破,由于金刚线切割过程中损耗小,单位kg硅料的出片量大幅提升,该技术迅速得到普及,使得硅片切片环节成本快速下降,生产效率大幅提升。技术进步和规模化生产推动了上游硅料、硅片价格的持续下降,也为电池片尤其是高效PERC电池提供了降价空间。

根据PV InfoLink的数据,从2018年全年来看,单晶PERC电池片价格跌幅约为31%,远小于上游单晶硅片43%的跌幅;与其他电池片均值比,单晶PERC电池片价格跌幅也远小于常规单晶电池片42%及多晶电池片47%的跌幅。

3、2018年9月至今单晶PERC电池片价格回升原因分析

(1)“平价上网”新政加速晶硅电池市场新格局形成

在“领跑者计划”助推下,同时“19号文”的出台,将进一步促进“平价上网”政策的平稳落地。高效率低成本的单晶PERC电池,特别是双面PERC电池,在本轮政策推动下,作为最符合“平价上网”要求的高效PERC电池产品,市场需求不断扩大。根据中国光伏行业协会及中国电子信息产业发展研究院于2019年1月出具的《中国光伏产业发展路线图(2018年版)》,2018年,PERC电池的市场份额已达到33.5%,且预计2019年将迅速提升至50.6%,至2021年将达到60.8%。

(2)“领跑者计划”扩容、符合“领跑者标准”的PERC产品供应有限,导致短期内高效PERC电池价格不断提升。

“531新政”和“平价上网”的要求,促使“领跑者计划”提高封装组件效率,电池选型中PERC电池整体占比迅速提高至78%。“领跑者项目”中“应用领跑者”要求60片封装单晶组件效率至少达到310W。2017年至2018年来,虽然不少公司加大单晶PERC研发和量产的投入,但能够量产符合“领跑者计划”组件封装效率要求的PERC电池厂商极少,市场高效PERC产品供给不足。“领跑者计划”的扩容导致短期PERC电池产品市场供不应求,价格回升。2018年9月至2019年1月,单晶PERC电池片价格回升约13%。

(3)海外市场对PERC电池需求旺盛

2017年以来作为单多晶电池的升级替代品,PERC电池片价格走低过程中,其性价比优势不断凸显,根据PVInfoLink及集邦能源网的数据显示,2018年以来海外市场出货量不断增加,海外市场对PERC电池的旺盛需求,导致PERC电池2018年下半年以来价格增长。

4、报告期内,爱旭科技较早进行量产转型,首创管式PERC技术成功实现商业化大规模量产,单面/双面PERC出货量行业第一。

(1)爱旭科技是PERC电池市场龙头企业,有明显技术、规模优势。

2017年爱旭科技完成增资后即开始浙江义乌一期PERC产线的建设,行业较早转型。随着管式PERC量产技术在义乌一期产线顺利实现大规模商业化应用,2018年取得了单面/双面PERC电池行业全球出货第一的规模优势。2018年爱旭科技的双面双面双面PERC电池再次取得突破,产品品质得到进一步提升,承诺电池正反面PID free质保达192小时,是国际标准(IEC 62804)的两倍。目前只有爱旭科技的双面PERC电池通过了TUV 192小时PID free认证,第三批领跑者项目的双面PERC电池通过了TUV 192小时PID free认证,第三批领跑者项目的双面PERC组件大部分都是采用爱旭科技供的双面PERC电池。爱旭科技双面PERC电池在出货量和技术上的领先地位保障了其市场议价能力。

(2)爱旭科技PERC产线主要为全新产能,浙江爱旭现代化工厂全部为新建产能,预期期权投产的天津一期和义乌二期以双面PERC为主,产量、效率和良品率将进一步提高。

截至目前,爱旭科技的全部产能皆为单晶PERC电池,其中大部分为全新产能,仅佛山基地部分属于改造升级产能。新产能的转换效率和产品品质明显优于旧产能。评估预测期内,新建的天津一期及义乌二期皆为全新PERC产能,并以双面PERC为主。随着前述产线的相继投产,PERC电池作为“平价上网”时代需求最大的产品,使得爱旭科技将可以充分发挥产品技术优势,继续保持议价能力。

5、评估预测期爱旭科技产品结构以单晶双面PERC电池为主,虽然近期价格仍处于上行走势,但基于审慎考虑预测,预测期采用进行了非常保守的预测。

本次评估预测期产品为单晶单面/双面PERC电池片,评估师认为单晶PERC电池片2017年完成技术革命性突破性,2017-2018年基本完成电池片市场产品格局变革,形成新的市场结构和较为稳定的毛利率空间。虽然短时间内由于PERC产品市场需求旺盛出现价格上涨,但预计产品价格会继续随着技术进步,管理精细化程度提高和市场竞争而不断降低,降低幅度小于2017-2018年。2019-2021年,预测的单晶PERC电池片价格将从2018年的1.29元(含税)/W下降至0.82元(含税)/W,单晶PERC电池片的价格整体下跌36%,2019至2021年各年预计分别下降18%、15%和9%。

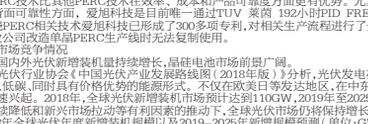
(二)同行业竞争对手在将普通生产线改造升级为单晶PERC生产线是否具有较高的技术难度

1、PERC产线与常规电池产线的生产工艺差别

单晶PERC电池的生产工艺,与普通多晶电池、单晶电池的生产工艺相比,需要增加激光掺杂(SE)、退火、PERC钝化、激光开槽、抗光衰(LIR)等工艺流程。

普通电池产品的工艺流程具体如下:

图:普通电池工艺流程图



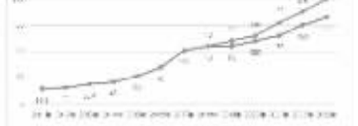
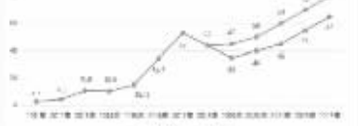
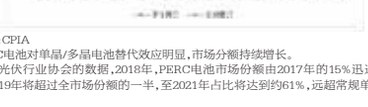


图:单晶PERC电池工艺流程图





注1:激光掺杂属于SE PERC特有工艺,在高效PERC电池片制造中引入了选择性发射极技术(selective emitter,SE),采用激光掺杂技术形成选择性PN结

注2:退火、PERC、激光开槽、LIR属于单晶PERC电池相对于常规单晶电池需要额外添加的工艺

2、PERC产线改造过程中技术难度

普通生产线改造升级为单晶PERC生产线,具有较高的技术难度。固使目前改造成功的PERC产线成功,也只能生产低端的PERC电池。其转化效率、产品质量和非硅成本等核心指标与先进的PERC新建产能相比不具备竞争力:

(1)旧产能改造会尽量保留原有工序的设备,而旧产线设备的功能难以满足PERC电池的技术要求。如旧产线的刻蚀、扩散、丝网印刷等工序难以达到较高的标准,导致电池转换效率、良品率及各项质量要求都难以达到全新PERC生产线的水平。

(2)新旧设备之间产能不匹配,影响生产效率、产品品质和非硅成本。单晶PERC生产线的工艺控制、设备控制、人员协调是一个复杂的系统工程,新旧设备之间产能不匹配,导致工序之间的等待时间延长,影响产品品质、降低生产效率、增加非硅成本。

(3)空间布局改造难度大。改造单晶PERC生产线一般需要在原有的七个工序的基础上新增加五个工序,包括激光掺杂(SE)、退火、背钝化、激光开槽和抗光衰(LIR),增加的工艺设备需要占用大量空间,需要裁撤部分设备以腾出空间造成非硅成本的大幅增加。由于在有限空间里,配置了更多设备,改造后的车间的洁净度对产品品质、良品率等指标都会有一定影响。

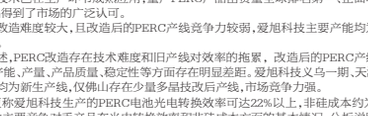
(4)管式PERC技术三大领先优势,无法复制。改造单晶PERC生产线有不同技术路线,爱旭科技的管式PERC技术比其他PERC技术在效率、成本和产品可靠度方面更有优势。尤其在双面PERC电池的背面可靠性方面,爱旭科技是目前唯一通过TUV 莱茵192小时PID FREE认证的企业。目前围绕PERC相关技术爱旭科技已形成了300多项专利,对相关生产流程进行了全方面保护,其他同行业公司改造单晶PERC生产线时无法复制使用。

3、预期期市场竞争情况

(1)预计国内外光伏新增装机量持续增长,晶硅电池市场前景广阔。

根据中国光伏行业协会《中国光伏产业发展路线图(2018年版)》分析,光伏发电在很多国家已成为清洁、低碳、同时具有价格优势的能源形式,不仅在欧美日等发达地区,在中东、南美等地区国家也快速兴起。2018年,全球光伏新增装机市场预计达到110GW,2019年至2025年,在光伏发电成本持续降低和新产品市场拉动等有利因素的推动下,全球光伏市场仍将保持增长。

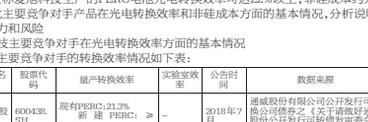
图:2011-2018年全球光伏年度新增装机规模以及2019-2025年新增规模预测(单位:GW)



数据来源:CPIA

随着电力改革不断深入、光伏发电环境不断优化,预计2019年、2021年国内新增光伏市场将保持一定规模,且将在资源良好、电价较高地区出现平价项目。

图:2011-2018年全国光伏年度新增装机规模以及2019-2025年新增规模预测(单位:GW)



数据来源:CPIA

(2)PERC电池对单晶/多晶电池替代效应明显,市场分额持续增长。

根据中国光伏行业协会的数据,2018年,PERC电池市场份额由2017年的15%迅速提升至33.5%,预计2019年将超过全市场份额的一半,至2021年占比将达到约61%,远超常规单晶、多晶17%的份额。

资料来源:CPIA

(3)爱旭科技独创的管式单面/双面PERC量产技术在产品性能、成本等方面均处于市场领先地位。

爱旭科技自2017年开始应用管式技术量产单面/双面PERC电池,经过两年时间的应用、改造、提升,管式技术已在生产环节成熟应用,量产PERC产品出货量全球排名第一、正面转换效率达到22%,产品得到了市场的广泛认可。

(4)旧线改造难度较大,且改造后的PERC产线竞争力较弱,爱旭科技主要产能均为市场竞争力强的新线。

如前文所述,PERC改造存在技术难度和旧产线对效率的拖累,改造后的PERC产线与新建PERC产线在产能、产量、产品质量、稳定性等方面存在明显差距。爱旭科技义乌一期、天津一期和义乌二期产能均为新生产线,仅佛山存在少量多晶技改后产线,市场竞争力强。

(三)回复称爱旭科技生产的PERC电池光电转换效率可达22%以上,非硅成本约为0.32元/瓦,请公司对比主要竞争对手产品在光电转换效率和非硅成本方面的基本情况,分析说明爱旭科技的核心竞争力和风险

1、爱旭科技主要竞争对手在光电转换效率方面的基本情况

爱旭科技主要竞争对手的转换效率情况如下表:

序号	公司名称	股票代码	量产转换效率	实验室效率	公告时间	数据来源
1	通威股份	600438.SH	现有PERC:21.3%新建PERC:≥21.5%	–	2018年7月	通威股份有限公司公开发行可转换公司债券之《关于调整好通威股份公开发行可转债发审委会议准备工作的函》的回复
2	横店东磁	002056.SZ	突破21.7%	–	2018年8月	2018年半年度报告
3	东方日升	300118.SZ	双面AlOx钝化PERC电池平均效率突破22.19%,产线最高效率达22.51%	–	2018年11月	公司官网(http://www.risenenergy.com/index.php?c=show&id=336)
4	正泰新能源	正泰电器(601877.SH)	量产平均效率达到22.23%,最高效率达到了22.56%	–	2018年12月	北极星太阳能光伏网(http://guangfubjx.com.cn/news/20181229/953107.shtml)
5	隆基股份	601012.SH	–	24.06%	2019年1月	公司官网(http://www.longi-solar.com/index.php?m=content&c=index&a=show&catid=98&id=132)
6	晶科能源	JKS.N	–	23.95%	2018年5月	公司官网(https://www.jinkosolar.com/press_detail_1641.html?lan=cn)

根据光伏行业协会的数据,2018年行业的PERC电池转换效率为21.8%。爱旭科技单晶PERC电池正面转换效率突破22%。

2、电池封装成组件的发电效率真正体现电池片量子转换效率

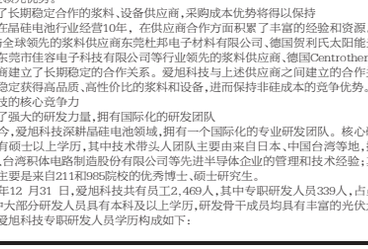
转换效率是衡量晶硅电池把光能转换为电能的能力,由于不同电池厂商对电池效率标片的校准策略存在差异,因此各家的量产效率校准基准存在一定差异。电池最终封装成组件的功率,更适合作为评估电池转换效率高低的标准。

爱旭科技单晶PERC电池正面转换效率突破22%,90%的PERC电池常规封装60片版型组件功率可达310W,72片版型组件功率可达370W以上;50%以上的PERC电池常规封装60片版型组件功率可达315W,72片版型组件功率可达380W以上,全面超过“领跑者计划”满分标准。双面PERC电池正面22%的基础上,背面光电转换效率大于15%,比常规单面高效组件可额外增加约8%-25%的组件发电量。从第三批“领跑者计划”的装机结果了解到,其采用的双面电池大部分是来自爱旭科技的双面PERC电池,爱旭科技的高效PERC电池产品得到了终端客户的普遍认可。

3、爱旭科技主要竞争对手在非硅成本方面的基本情况

公开资料未能查询到主要竞争对手PERC产品非硅成本方面的具体数据。根据中国光伏行业协会新颁布的《中国光伏产业发展路线图(2018年版)》对2018-2025年单晶PERC组件的硅料成本、硅片非硅成本、电池片非硅成本、组件非硅成本变化趋势进行了预测,截至2018年底,单晶PERC电池片的非硅成本为0.34元/W,2025年PERC电池片非硅成本将降至0.25元/瓦;硅片成本(硅料成本+硅片非硅成本)从0.43元/瓦降至0.25元/瓦。

图:2018-2025单晶PERC产品成本变化趋势



资料来源:CPIA

(3)爱旭科技独创的管式单面/双面PERC量产技术在产品性能、成本等方面均处于市场领先地位。

2017年管式PERC量产技术在义乌一期投入生产应用,通过不断对管式技术在生产中应用进行改进,PERC产品的转换效率从2017年21.56%提升至22.04%,良品率从95.56%提升至96.18%。截至2018年12月,义乌一期单晶PERC非硅成本已经降到0.28元/W以内,PERC产品非硅成本已达到中国光伏行业协会预测的2021年同行业非硅成本标准。

(2)利用义乌一期成功经验复制和改进,在新产线运营时保持成本优势

随着管式PERC量产技术成熟,义乌一期建设、生产、运营等方面的成功经验在天津和义乌二期的建设、生产和运营中复制和不断改进。2019年9月天津一期和2020年4月义乌二期投产,爱旭科技将通过智能化生产、精细化管理不断提升产品生产效率、转换效率和良品率,持续降低非硅成本,保持行业领先优势。

(3)积累了长期稳定合作的浆料、设备供应商,采购成本优势将得以保持

爱旭科技在晶硅电池行业经营10年,在供应商合作方面积累了丰富的经验和资源。报告期内,爱旭科技与全球领先的浆料供应商东莞杜邦电子材料有限公司、德国贺利氏太阳能光伏材料的国内代理商东莞市佳容电子科技有限公司等行业领先的浆料供应商、德国Centrotherm等优质光伏设备供应商建立了长期稳定的合作关系。爱旭科技与上述供应商之间建立的合作关系能够保证公司持续稳定获得高品质、高性价比的浆料和设备,进而保持非硅成本的竞争优势。

5、爱旭科技的核心竞争力

(1)形成了强大的研发力量,拥有国际化的研发团队

2009年至今,爱旭科技深耕晶硅电池领域,拥有一个国际化的专业研发团队。核心研发团队人员大部分拥有硕士以上学历,其中技术带头人团队主要由来自日本、中国台湾等地,拥有日本京瓷株式会社、台湾积体电路制造股份有限公司等先进半导体企业的管理和技术经验;其他核心研发团队人员主要是来自211和985院校的优秀博士、硕士研究生。

截至2018年12月31日,爱旭科技共有员工2,469人,其中专职研发人员339人,占员工总数的13.73%,其中大部分研发人员具有本科及以上学历,研发骨干成员均具有丰富的光伏太阳能行业从业经验。爱旭科技专职研发人员学历构成如下:

项目	人数	占比
硕士及以上	32	9.44%
本科	201	59.29%
大专及以下	106	31.27%
合计	339	100.00%

(2)技术储备厚积薄发,在PERC领域取得突破性量产技术成果

爱旭科技不但专注实验室技术研发,更专注于能够带来商业价值的产量技术研发,通过生产制造提低成本、更高效率、更大规模的高效电池产品,推动光伏行业技术进步。爱旭科技的量产技术研发包括三个方面,一是先进的工艺技术研发,二是先进设备的应用和技改,三是人工智能算法的研发。近年来公司在量产PERC领域取得了的突出的研发成果,其中的“PERC单面/双面电池(管式PECVD)量产技术”于2018年12月通过了中国可再生能源学会专家评审组的现场评审,并被中国可再生能源学会、北京太阳能研究所、中国科学院电工研究所、国电投中央研究院太阳能技术研究所等单位的8名专家一致认为该技术达到了国际领先水平。

爱旭科技技术储备充足。虽然未来几年内,PERC电池技术仍是太阳能电池行业大规模量产的主流路线,爱旭科技同样高度重视其他技术路线的研发。针对n-TOPCON,HIT,IBC等技术路线,爱旭科技研发部门持续深入研究,做了大量的技术储备以保证在电池技术方面的持续领先地位。爱旭科技的主要核心技术情况如下表:

序号	核心技术	成熟程度	技术来源
1	管式PERC单面电池