

# 宁夏盈谷实业股份有限公司

## 关于《问询函》的回复

全国中小企业股份转让系统有限责任公司：

宁夏盈谷实业股份有限公司（以下简称“盈谷股份”或“公司”）于2025年3月18日收到贵司下发的《关于对宁夏盈谷实业股份有限公司的问询函》（公司一部问询函【2025】第013号）。公司对相关问题认真核实后，现将问询函中所列问题回复如下：

2025年3月17日，你公司披露《关于高温超导磁控硅单晶生长装备、技术及应用科技成果鉴定会的公告》，称2025年3月15日银川市举办了由中国电工技术学会主持、你公司控股子公司宁夏超导泛半导体科技有限责任公司（以下简称“宁夏超导”）牵头组织的“高温超导磁控硅单晶生长装备、技术及应用科技成果鉴定会”。你公司称专家委员会对你公司的高温超导磁控硅单晶生长装备、技术及应用项目（以下简称“高温超导项目”）进行了全面且深入的评估，鉴定结果为该项目技术处于国际领先水平。

自2025年2月26日起，你公司持续披露《可能触发降层情形的进展公告》，你公司可能触发“连续60个交易日股票每日收盘价均低于每股面值”的降层情形。你公司股票2025年3月18日收盘价为1.16元/股，较前一交易日上涨0.19元，涨幅19.59%。

请你公司：

一、列示当前单晶生长技术主流工艺，并结合半导体行业周期影响、市场需求、同行业可比公司技术、产品等，说明你公司高温超导项目研发背景及研发团队优势；结合研发、生产等环节的技术难点、突破点及先进性具体体现，说明相关核心技术是否属于行业成熟或通用技术，项目技术成果是否已实现量产，“你公司项



目技术处于国际领先水平”的主要依据，披露内容是否准确，并充分提示相关风险；

二、对照《全国中小企业股份转让系统挂牌公司信息披露规则》的规定，结合近期公司股票价格变动情况，自查你公司是否存在影响股票交易价格或投资者决策的应披露而未披露的重大事项；若存在，请及时补充披露。

公司回复：

一、列示当前单晶生长技术主流工艺，并结合半导体行业周期影响、市场需求、同行业可比公司技术、产品等，说明你公司高温超导项目研发背景及研发团队优势；

#### （一）当前单晶生长技术主流工艺

硅单晶是一种具有规则晶格结构的单晶体硅，用于：半导体集成电路（如芯片、硅部件等）、光电器件（如光伏电池、发光二极管、光电探测器等）、微机电系统、电子器件封装，航空航天以及高端光学镜片等领域。不同应用领域对硅晶体质量要求有很大差别，主要体现在电阻率均匀度、氧碳含量、纯度、缺陷及分布等晶体质量主要评价指标的差异。

制备硅单晶的方法很多，目前在产业化生产中最常用的方法是区熔法和CZ法。

区熔法生长的硅单晶主要用于高压大功率可控整流器件的制造领域。

CZ法即直拉单晶制造法，应用于大直径、高品质半导体硅单晶和光学介质行业的晶体的生长与制备，在集成电路、二极管、太阳能电池长晶领域广泛使用。为提高晶体利用率以降低成本，CZ法拉制的单晶硅棒直径越来越大，但随着光伏转换效率的不断提升，以及集成电路芯片特征尺寸的不断缩小，对这一法拉制的硅单晶材料提出了越来越高的品质要求，即电阻率均匀度、氧碳含量、纯度、缺陷及分布等指标纯度或精度要求。

随着硅单晶向着大直径方向发展，单炉投料量大幅增加。大的炉膛空间结构，使熔体内部的热对流更为剧烈，极易造成晶体宏观和微观质量的不均



匀，甚至很难正常生成单晶体。为改善高品质硅单晶的生长环境，在晶体生长设备中加入磁场成为常用的方法，被称为 MCZ 法（magnetic-field-applied CZ），目前 MCZ 法广泛采用通过超导线圈产生的 CUSP 磁场，这是一种具有径向分量和纵向分量的发散型磁场，非常适合用于生产大尺寸、高品质的单晶硅，同时具有强磁场、稳定性和均匀性高等优点，能有效降低晶体中氧、碳等杂质的含量，使其达到百万分比浓度（parts per million, ppm）级；可精确控制硅液的流动和凝固行为，有效抑制熔体的热对流、单晶体和坩埚相对旋转产生的强迫对流，使得晶体的电阻率在纵向均匀性、径向均匀性和微区均匀性都得到改善。MCZ 是目前国际上生产 300mm 以上大尺寸半导体级单晶硅的最主要方法，相比传统永磁体或铜线圈，实现了降低 300mm 硅片制造能耗 20%，提高成品率 30%。

MCZ 法的 CUSP 超导磁场目前主要使用低温超导磁体。

## （二）高温超导项目研发背景

### 1、行业周期

#### （1）光伏行业周期

2024 年光伏行业经历了激烈的产能出清，价格战激烈。然而 2024 年底以来，随着市场供需关系的调整，叠加政策带动下的抢装潮，电池、组件价格开始有所回升。电池片、组件价格上涨，电池价格 2024 年 11 月显现企稳回升迹象；其中 N 型电池片全系涨价，2025 年 3 月 12 日 210R 电池片环比上涨 0.02 元/W 至 0.32 元/W，连续第四周出现上涨，且涨幅持续扩大（数据来源：InfoLink）；2025 年 2 月组件价格出现 30 个月以来的首次上涨，预计 3 月下游电池片和组件产量可能环比增长 20%~40%（数据来源：高盛研报）。长期来看，**2026 年硅料、硅片、组件环节 ROIC 有望恢复至 8%-12%，行业集中度提升，拥有全要素成本优势、技术代差和全球化产能的企业将收割周期修复红利。**

#### （2）半导体行业周期

半导体行业具有鲜明的周期性，当前正处于从下行周期向复苏周期转变的阶段，整体增长态势积极，主要得益于人工智能、数据中心等领域的强劲需求。各大机构普遍预测 2025 年全球半导体市场将实现两位数增长。如：世界半导体贸易统计协会（WSTS）预计 2025 年全球半导体市场将增长 11.2%；国际数据公



司（IDC）预估2025年全球半导体市场年增15.9%；荷兰国际集团（ING）也认为2025年全球半导体市场将增长9.5%。

从需求侧来看，AI应用的爆发，如生成式AI催生的“AI+X”应用（AI手机、AI电脑、AI机器人等），极大拓展了半导体的应用边界，带动对芯片的强劲需求。智能手机、PC等传统消费电子领域，在经历长时间的低迷后，随着技术创新（如苹果iPhone17有望在AI功能上取得实质性突破），有望迎来新一轮换机潮，刺激半导体需求增长。同时，汽车智能化和工业数字化进程加速，对半导体的需求持续攀升，成为行业增长的新动能。

从产能周期分析，全球晶圆厂的资本开支在经历一段时间的收缩后，开始逐步回升。据SEMI统计，2023年晶圆厂设备支出预计同比下降22%达760亿美元，而2024年全球晶圆厂设备支出预计同比增长21%。随着资本开支增加，产能将逐步扩张，满足市场日益增长的需求。库存周期方面，经过前期的去库存阶段，当前芯片厂商和渠道端库存处于较低水平，为行业复苏提供了良好基础。当需求回暖时，企业能够迅速响应市场，提升产能利用率，推动行业进入上行通道。

随着AI、物联网、5G等新兴技术的持续发展与普及，半导体行业有望在这些技术的驱动下，迎来长达十年的大周期增长。

## 2、市场需求

光伏和半导体产业的发展，对硅单晶材料均提出了大尺寸的要求，而大尺寸硅单晶对电阻率均匀度、氧碳含量等指标要求更高。

### （1）光伏行业市场需求

未来三年，国内光伏市场将呈现“政策驱动+技术迭代+场景拓展”的多元增长格局，政策层面，非化石能源目标与市场化改革将持续释放需求潜力。2024-2026年国内年新增装机量预计分别为250GW、215-255GW、250-300GW，分布式光伏与大型基地成为主要增量来源（数据来源：中国光伏行业协会（CPIA）、国家能源局）。2025年全球光伏需求预计将达到492-568GW，较2024年增长5-7%（数据来源：InfoLink）。

N型技术路线主导行业升级，N型TOPCon电池2024年市场占有率从23%跃升至60%，成为主流技术电池技术，后续渗透率将超90%；硅片薄片化成为



降本增效的主要手段，其中130 $\mu$ m硅片的渗透率提升至50%，带动硅料单耗下降15%。（数据来源：彭博新能源财经、新浪财经、金融界）

为了提升光电转换效率、降低单位成本，大尺寸硅片（主流的182mm和210mm尺寸硅片）的应用愈发广泛，要求的单晶硅棒在直径和长度上不断增加。N型电池的快速发展使得对硅单晶材料需求大增，传统的CZ法硅片由于氧碳含量较高，会影响电池的电性能，降低电池开路电压和转换效率。市场上主流单晶炉技术控制的N型硅单晶棒含氧量为12.5ppma左右，若再降低氧含量，硅片良率会大幅下降。因此市场急需新技术来提升硅单晶棒的品质。

## （2）半导体行业市场需求

2025-2027年国内半导体硅片市场需求快速增长的同时，国产替代也在加速。其中：2025年国内半导体硅片市场规模预计达220亿元（约30亿美元），同比将增长33%，其中12英寸硅片自给率提升至35%；2026年市场规模将突破300亿元，其中国产12英寸硅片在逻辑芯片领域市占率达45%，但存储芯片用硅片仍依赖进口；2027年市场规模预计达400亿元，国产替代率超50%。产品结构方面，12英寸的大尺寸硅片将成为绝对主流。据SEMI预计，2026年中国大陆地区对12英寸半导体硅片的需求将超过300万片/月，占届时全球12英寸硅片需求的1/3，主要用于逻辑芯片及存储芯片。

晶圆直径越大，芯片成本越低，这是大尺寸硅单晶的市场需求持续增长的重要原因。大尺寸晶圆在提升芯片制造效率的同时，对单晶硅棒在晶体缺陷控制、掺杂均匀性和热稳定性等方面的质量要求更为严苛。从市场主流产品来看，12英寸单晶硅棒主要用于制造高端芯片，其生产工艺极为复杂，对纯度、晶体结构完整性的要求极高；8英寸单晶硅棒则在一些中低端芯片制造和部分光电子器件领域广泛应用。

为满足大尺寸单晶硅棒高品质要求的生产需求，单晶生长炉需要具备更高的精度和稳定性，以确保晶体生长过程得到精确控制，急需新技术来突破这些瓶颈，满足半导体产业市场需求，推动行业发展。

## 3、与同行业可比公司技术、产品对比

本项目采用高温超导磁控单晶生长装备及工艺技术。公司子公司宁夏超导已在宁夏回族自治区完成企业投资备案（备案证号：2412-640901-07-01-195822），计划年产4万吨高品质单晶硅、年产600台高温超导光伏级单晶硅



生长设备。子公司宁夏盈谷硅材料有限公司（以下简称“盈谷硅材料”）已在宁夏回族自治区完成企业投资备案（备案证号：2502-640911-04-01-333155），计划年产10000吨半导体级和光伏级单晶硅材料及硅晶炉的制造。

同行业可比公司为浙江晶盛机电股份有限公司（简称“晶盛机电”，股票代码：300316），2021年该公司下属全资子公司杭州慧翔电液技术开发有限公司研制成功面向光伏硅单晶生长的干式CUSP磁场（[http://www.hz-huixiang.com/detail\\_70.html](http://www.hz-huixiang.com/detail_70.html)），2023年6月晶盛机电与西部超导材料科技股份有限公司（以下简称“西部超导”，股票代码：688122）签署战略合作协议，由其提供低温超导NbTi线材的供给，实现低氧型磁控光伏硅单晶装备量产（[https://www.jsjd.cc/news\\_detail\\_1650.html](https://www.jsjd.cc/news_detail_1650.html)）。晶盛机电使用西部超导提供的低温超导材料，推出第五代低氧单晶炉，将晶体氧含量降至5ppm以下，消除同心圆缺陷，提高N型电池少子寿命，实现低氧型磁控光伏硅单晶装备量产（[https://www.jsjd.cc/news\\_detail\\_1650.html](https://www.jsjd.cc/news_detail_1650.html)）；目前晶盛机电已实现12英寸半导体大硅片生长设备的销售。

公司本次鉴定的高温超导磁控单晶生长装备技术与晶盛机电技术路线不同。晶盛机电采用低温超导磁体，由于NbTi超导材料的临界转变温度较低（~9.5K），在实际应用中需要将超导磁体冷却至6K以下，一般情况下的运行温度区间为4-6K，要求较高；公司采用REBCO高温超导材料，设计的运行温度区间为10-20K，具有更高的温度裕度，更适应复杂的工业生产。高温超导和低温超导这两种不同技术路线均可实现半导体及光伏直拉单晶硅装备的超导磁场生产环境，各有利弊。

高温超导项目系国际上首次将高温超导磁体应用于直拉单晶硅装备及生产工艺，采用主流勾形磁场（CUSP）的MCZ技术，并开发出相应的高温超导磁体、单晶生长炉和磁场下的硅单晶生长工艺。根据江西省知识产权保护中心出具的国内外查新报告《高温超导磁控硅单晶生长技术及应用（报告编号：2025-142）》，针对高温超导磁控硅单晶生长技术，“国内外未见于本项目研究相同或相似的专利、成果、文献报道”。

公司基于研制的高温超导磁控硅单晶生长装备，开展了系统性的硅单晶生长工艺研究，拉制出直径达到340mm的硅单晶棒材（即半导体硅部件级单晶硅棒），是目前同类规格装备公开报道拉制的最大直径硅棒。



综上，光伏行业正从低谷逐步企稳，半导体行业正从下行周期向复苏周期转变。上述行业中的技术进步均对大尺寸硅单晶存在巨大的市场需求（光伏行业182mm和210mm的N型大尺寸硅片和半导体领域的12英寸的大尺寸硅片将成为绝对主流），而大尺寸硅单晶对电阻率均匀度、氧碳含量、纯度、缺陷及分布等指标纯度或精度要求很高。目前国内大尺寸直拉单晶硅主要技术路线为晶盛机电代表的低温超导MCZ，高温超导可作为并行技术路线值得进行研发推向市场。因此公司与掌握高温超导磁体技术的江西联创超导技术有限公司（以下简称“联创超导”）等伙伴共同合作，开展高温超导磁控硅单晶生长装备及工艺的研发，以适应行业技术升级的趋势，满足N型电池及半导体行业发展带来的对高品质硅单晶材料的需求。

### （三）研发团队优势

高温超导项目实施产学研联合方式进行研发，由公司子公司宁夏超导作为总体牵头单位与成果转化平台，联合宁夏超导、联创超导、北京交通大学、江西联创光电科技股份有限公司（股票代码：600363，以下简称“联创光电”）、陕西电子西京电气集团有限公司（以下简称“陕西电子”）、宁夏旭樱新能源科技有限公司（以下简称“旭樱新能”）、西安创联新能源设备有限公司（以下简称“西安创联”）、盈谷硅材料、江西润雨石能源科技有限公司（以下简称“江西润雨”）共同研发。

其中：宁夏超导作为高温超导项目的总体牵头单位与成果转化平台，专注于高温超导硅单晶生长设备制造及高品质硅晶体生产。

公司及全资子公司旭樱新能、盈谷硅材料负责单晶生长炉整体设计、系统集成与单晶生长工艺开发。公司曾经专业从事光伏硅单晶生长炉的研发、生产、销售业务，拥有一定单晶生长炉制备技术储备；旭樱新能成立于2017年3月，主要从事单晶硅棒的研发、生产、销售业务。

联创超导、北京交通大学、联创光电、江西润雨负责超导磁体设计与开发。联创超导成立于2019年6月，由江西省电子集团有限公司和联创光电共同投资，注册资本2亿元人民币，专注于大容量高温超导强磁场低频感应加热设备、基于高温超导磁体系统的高端电工装备的研发、设计及生产制造，是一家高温超导应用技术综合性解决方案提供商。



陕西电子、西安创联负责单晶生长炉炉体研制。陕西电子与西安创联均隶属于陕西省国资委，为陕西电子信息集团有限公司重要成员企业，是一家研究制造电子元器件、电子材料、太阳能光伏和半导体照明的高新技术企业。

#### 研发团队核心成员情况：

戴少涛，现为某高校教授、博导，戴少涛教授团队长期致力于高温超导技术及其应用研究，是国内突破系列化高温超导磁体技术并且全面应用于超导能源领域的领军人物。在高温超导项目中主要负责项目的总体协调以及超导磁体的总体设计。

马韬，现为某高校副教授、博导，研究领域为高温超电工技术，其作为技术负责人先后组织完成国际上并网运行容量最大的高温超导变压器、容量最大的电阻型超导限流器、尺寸最大的传导冷却高温超导磁体等。在高温超导项目中负责项目总体设计。

吴学军，高级工程师，自2008年以来专注于单晶硅生长装备制造技术与拉晶工艺技术。拥有“应用节能型热场的单晶炉”、“谐波差速传动装置及采用谐波差速传动装置的单晶炉”、“一种半导体靶体烧结装置及其烧结方法”等12项发明专利及15项实用新型专利。在高温超导项目中负责单晶炉与工艺的总体设计。

蒋国忠，南京大学固体物理专业硕士，教授级高级工程师。其负责实施的“片式发光二极管”、“LF结构侧发光020系列高亮度片式发光二极管”项目获得了江西省科技进步奖二等奖。2019年获得了“大口径传导式高温超导磁体技术”和“MW级超导感应加热技术及装置”两项国际领先水平技术评价的国家级技术成果。组织实施了“高温超导磁控硅单晶生长装备研制”项目。拥有“一种高温超导材料的激光镀膜方法”、“一种超导直流感应加热电机的降磁启动装置”、“一种传导冷却超导线圈限位装置”等多项授权发明专利。在高温超导项目中负责超导磁体的总体设计。

胡磊，工学硕士学位，现为某高校助理研究员，从事单晶炉磁体设备的研发工作。参加工作以来，以第一作者或通讯作者身份发表论文5篇，授权发明专利10余项。参与研发了首台套220kV高温超导限流器、国际上最大功率1MW高温超导直流感应加热设备等多个在国际超导界具备重大影响力的科研项目。在高温超导项目中负责超导磁体结构设计。



时刚，高级工程师，2006年至今一直主持负责晶体生长设备的研发工作，擅长高温真空设备设计技术管理，先后获得70多项专利，负责的单晶炉研发多次获得过陕西电子信息集团有限公司的科技进步一等奖、二等奖，并荣获陕西省总公会的科技进步银奖。在高温超导项目中负责单晶生长炉总体与结构设计。

综上，高温超导项目研发团队，具有产学研联合模式的优势。宁夏超导作为总体牵头单位与成果转化平台，联合多方共同研发，各参与方分工明确。团队核心成员专业能力突出，涵盖高温超导磁体技术、单晶生长炉、单晶硅拉晶工艺等多领域。团队核心成员成果丰硕，拥有众多专利，完成多项重大科研项目，获得国际领先技术评价与多项奖励。

#### （四）公司近年来在单晶硅棒业务领域的发展思路

公司作为单晶硅棒拉晶环节的专业制造企业，聚焦光伏单晶硅棒的自主研发拉晶工艺技术的同时，基于技术同源的原理，以及公司曾多年从事单晶生长炉光伏设备制造的专业技术能力与经验，同步开展半导体级单晶硅棒的拉晶工艺技术研发，将半导体单晶硅棒作为公司的战略技术储备与方向，并于2022年突破了半导体硅部件级单晶硅棒的拉晶工艺技术。

公司自2023年起，将半导体拉晶业务作为战略层面的重要拓展方向。2023年年报中明确阐述将在现阶段主要产品光伏单晶硅棒的基础上，将半导体单晶拉棒工艺技术作为公司重要的战略储备方向，逐步积累技术经验，为后续的技术突破奠定基础。

2024年公司始终保持半导体单晶拉棒业务推进步伐，子公司旭樱新能于2024年11月29日与客户签订了《硅料加工单晶硅芯棒合同》，合同约定销售的产品为“半导体单晶圆棒（去头尾）”，并且对技术指标参数均有明确要求。公司技术团队经过技术研究，利用高温超导硅单晶生长设备于2024年12月16日成功拉制出340mm单晶圆棒，经检测，该单晶圆棒技术指标符合合同要求。这表明公司已掌握高温超导半导体硅部件级单晶硅棒的拉制工艺；能够满足客户在相关产品上的需求。

2024年底公司与联创超导、戴少涛、马韬等高温超导磁体技术持有机构及科研人员，共同投资设立宁夏超导，如前所述，公司与宁夏超导、旭樱新



能、盈谷硅材料等三家子公司，联合多家产学研机构，共同成功完成高温超导磁控硅单晶生长装备、技术及应用项目，宁夏超导已于2024年12月30日在宁夏回族自治区完成《高温超导硅单晶生长设备制造及高品质硅晶体生产项目》的投资备案（备案证号：2412-640901-07-01-195822，详见附件），计划在宁夏银川市银川经济技术开发区建设形成年产4万吨高品质单晶硅、年产600台高温超导光伏级单晶硅生长设备的生产能力，该项目已于2025年3月21日举行开工仪式。该项目的目的在于拟通过与宁夏超导其他股东的资源互补，共同落地光伏级、半导体级高温超导单晶硅生长设备制造项目以及高品质光伏级、半导体级硅晶体生长、切片项目。这标志着公司在半导体业务领域的布局进一步深化。

综上所述，行业周期促使技术升级，市场对高品质硅单晶需求迫切，同行业技术各有优劣，基于技术同源公司将半导体单晶拉棒工艺技术作为重要的战略储备方向积极布局半导体业务，多重因素共同推动公司开展高温超导项目的研发。

二、结合研发、生产等环节的技术难点、突破点及先进性具体体现，说明相关核心技术是否属于行业成熟或通用技术，项目技术成果是否已实现量产，“你公司项目技术处于国际领先水平”的主要依据，披露内容是否准确，并充分提示相关风险；

#### （一）突破点

根据江西省知识产权保护中心出具的国内外查新报告《高温超导磁控硅单晶生长技术及应用（报告编号：2025-142）》，针对高温超导磁控硅单晶生长技术，“国内外未见于本项目研究相同或相似的专利、成果、文献报道”。因此，公司高温超导直拉单晶硅装备项目系国际上首次将高温超导磁体应用于直拉单晶硅装备及生产工艺，采用主流勾形磁场（CUSP）的MCZ技术，并开发出相应的高温超导磁体、单晶炉和磁场下的硅单晶生长工艺。

2025年3月15日由中国电工技术学会主持，宁夏超导牵头组织的“高温超导磁控硅单晶生长装备、技术及应用科技成果鉴定会”鉴定的本项目核心技术不是行业成熟或通用技术，而是较国际上现有技术的突破。



## （二）技术难点

### 1、研发环节

单晶硅生长是一个复杂的过程，影响的因素有很多，磁控直拉法在直拉法的基础上引入了磁场，CUSP 磁场是具有径向和垂直分量的发散型磁场，以中心面为上下对称平面，其磁力线分布以纵轴为轴对称。在研发过程中，由于首次采用在高温超导磁体作用下对硅晶体进行长晶，无法准确的找到适合晶体生长的温度梯度，造成结晶困难，甚至出现无法结晶的现象。为此我们对磁控条件下的硅单晶生长进行了仿真分析与模拟，优化热场的结构，调整高温超导磁体的位置，确保磁体的中心位置与硅溶液液面位置控制在一定的范围内，同时优化高温超导硅单晶生长设备的系统设计，精确控制晶体生长过程中的温度梯度、生长速率等关键参数，使我们的结晶率不断提高，晶体缺陷不断减少，单晶体的纯度、结晶完整性与均匀性不断提高。

### 2、生产环节

引入高温超导磁体，在硅晶体生长过程中存在单位产品能耗增加的风险。试生产过程中技术人员优化了工艺参数，通过实验和数据分析，找到最优的工艺参数组合。同时，技术人员还通过提高长晶拉速、使用100%的头尾及边皮料进行生产等方式提升日产能和硅棒头尾利用率，以降低单位产品能耗。采用高温超导磁体拉晶有效降低了硅棒的氧碳含量，从而减少晶棒头尾的反切长度，提高晶棒的有效长度（或者可使用长度），以此来降低生产成本。

## （三）技术先进性的体现

### 1、对比行业成熟或通用技术

新出台的《光伏制造行业规范条件（2024年本）》对光伏制造的单晶硅片、电池及组件等产品的技术指标如少子寿命、碳氧含量、光电转换效率等的指标要求不断提高。例如要求单晶硅片氧含量小于12ppma，较《光伏制造行业规范条件（2021年本）》中对单晶硅片氧含量要求提升了14.29%。

公司研发的高温超导磁控硅单晶生长设备及技术可将硅片含氧量稳定控制在5ppma以下，含氧量较《光伏制造行业规范条件（2024年本）》要求的12ppma提升了58.33%；同时公司调整了长晶的硅料配比，首次使用全配比的



循环硅料成功生长出多根符合技术指标的单晶硅棒；在拉速提升方面，研发人员调整工艺参数，通过合适的磁场强度和位置有效抑制有害的对流，使熔体的流动更加平稳和有序，加快了晶体生长过程。

## 2、先进性具体表现

高温超导项目中应用的高温超导磁体技术，于2019年7月，受联创光电委托，中国有色金属工业协会在江西南昌组织召开科技成果评价会，对“大口径传导式高温超导磁体技术”项目成果进行会议评价。按照国家科技部《科技成果评价试点暂行办法》和中国有色金属工业协会《有色金属工业科技成果评价试点暂行办法（试行）》的规定和要求，从高等院校、科研院所和企业选定了11位从事凝聚态物理、超导电工、工业控制和材料科学与工程等专业领域的同行专家组成评价专家组，确定了评价专家组组长、副组长。评价咨询专家听取了项目组的汇报，审阅了有关技术资料，进行了质询、交流和独立对评价成果评价打分，最后得到综合评分并形成综合评价结论，即“该项目整体技术达到了国际领先水平”。高温超导磁体技术已成功应用于感应加热装备和核聚变领域。

本项目系国际上首次将高温超导磁体应用于直拉单晶硅装备及生产工艺，采用主流的勾形磁场（CUSP）的MCZ技术，并开发出相应的高温超导磁体、单晶炉和磁场下的硅单晶生长工艺。通过大量的实验数据证明，本项目的高温超导磁控硅单晶生长技术，使单晶硅棒产品表面平整无明显波浪，氧含量小于5ppma、碳含量小于0.53ppma。

2025年3月15日，由中国电工技术学会主持，宁夏超导牵头组织了“高温超导磁控硅单晶生长装备、技术及应用科技成果鉴定会”。鉴定委员会专家成员包括：鉴定委员会主任——中国科学院院士甘子钊（现就职于北京大学，从事凝聚态物理和激光物理研究）、鉴定委员会副主任——中国科学院电工研究所研究员古宏伟（现从事高温超导材料及电力应用研究）、上海科技大学欧阳峥嵘教授（现从事低温制冷技术研究）、西北工业大学徐颖强教授（现从事机械工程专业研究）、中国科学院上海光学精密机械研究所主任/研究员杭寅（现从事光电功能晶体材料专业研究）、宁夏机械工程学会执行理事长王解生（现从事机械工程专业研究）、中国科学院等离子体物理研究所副主任/研究员刘华军（现从事超导电工技术专业研究）。鉴定委员会对子公司宁夏超导牵头的高



温超导磁控硅单晶生长装备、技术及应用的科技成果进行了鉴定，形成鉴定意见如下：

“1.提交的鉴定材料完整、规范，符合鉴定要求。

2.项目针对高品质大尺寸硅单晶生长技术瓶颈，开展了磁控条件下大尺寸硅单晶生长炉高温均匀性节能型热场设计、模块化的大尺寸传导冷却高温超导磁体设计、电-磁-热-流体多场耦合下的硅单晶生长分析与控制、高温超导磁控硅单晶生长装置成套设计等技术研究，研制出高温超导磁控硅单晶生长装备，在生产实践中得到了应用，实现了大尺寸（12吋以上）高品质硅单晶的生产。主要创新点如下：

（1）首次将高温超导磁体技术应用于磁控直拉单晶生长，突破了模块化大尺寸传导冷却高温超导磁体设计和制造技术，解决了多模块快速生产与装配、模块高效冷却通道与传热、二级制冷模块在线热插拔维护等关键难题，推动了大口径传导冷却低成本高温超导磁体在工业领域的应用。

（2）提出了智能控温的节能型热场设计方法，解决了旋转热场中多加热器模式下热流的精确模拟与分析、动态物料状态下温度分区控制等问题，提高了炉温稳定度，等径阶段温度偏差小于 $0.9^{\circ}\text{C}$ 。

（3）突破了电-磁-热-流体复杂物理场条件下的硅单晶生长过程仿真技术，解决了多源信息融合下的硅单晶生长一体化控制问题，形成了大尺寸硅单晶长棒快速、高稳定性生长工艺。

（4）研制的高温超导磁控硅单晶生长装置解决了大尺寸光伏级硅单晶长棒氧和碳含量控制问题，控制的硅棒氧含量小于 $5\text{ppma}$ 、碳含量小于 $0.53\text{ppma}$ 。

3.项目成果已通过国家电炉质量检验检测中心的第三方检测，符合相关国标要求。相关成果已在宁夏盈谷实业股份有限公司等单位得到应用，运行稳定，经济和社会效益前景广阔。

鉴定委员会认为，项目整体技术处于国际领先水平”。

### 3、项目技术成果量产情况

公司将把本次牵头研发的高温超导磁控硅单晶生长装备及技术应用到实际生产中，目前子公司宁夏超导和盈谷硅材料已经完成相应项目备案，计划后续量产。



公司子公司宁夏超导已于2024年12月30日完成《高温超导硅单晶生长设备制造及高品质硅晶体生产项目》的备案（备案证号：2412-640901-07-01-195822，详见附件），计划在宁夏银川市银川经济技术开发区建设形成年产4万吨高品质单晶硅、年产600台高温超导光伏级单晶硅生长设备的生产能力，该项目已于2025年3月21日举行开工仪式，目前已进入土地平整期。

同时，公司全资子公司盈谷硅材料已于2025年3月3日完成《宁夏盈谷硅材料有限公司年产10000吨半导体级/光伏级单晶硅材料及硅晶炉制造项目》的备案（备案证号：2502-640911-04-01-333155，详见附件），计划在石嘴山市石嘴山高新技术开发区建设年产10000吨半导体级和光伏级单晶硅材料及硅晶炉的制造。该项目于2025年3月开始厂房改造工程，首期计划投入20台高温超导硅单晶生长设备。

## （二）项目技术处于国际领先水平的主要依据

2025年3月15日中国电工技术学会主持、宁夏超导牵头组织了“高温超导磁控硅单晶生长装备、技术及应用科技成果鉴定会”。由中国科学院院士甘子钊担任主任的专家委员会查看了生产现场，听取了项目汇报，审查了工作报告、技术报告、经济效益分析报告、科技查新报告、检测报告、应用证明和相关知识产权证明等鉴定材料，经质询和讨论，形成鉴定意见认为：“项目整体技术处于国际领先水平”。《鉴定意见》内容详见前述。（附件：《鉴定意见》）

## （三）披露内容准确性及风险提示

公司于2025年3月17日公开披露了《宁夏盈谷实业股份有限公司关于高温超导磁控硅单晶生长装备、技术及应用科技成果鉴定会的公告》（公告编号：2025-014），公告中“经鉴定，该项目技术处于国际领先水平”与《鉴定意见》中提到的“项目整体技术处于国际领先水平”表述一致，且公告中阐述的各项技术研究、创新点、检测与应用情况等与《鉴定意见》中的表述一致。

相关风险提示，公司在公告中描述了在商业过程中可能面临的市场竞争风险、技术迭代风险等，并描述了公司将密切关注行业动态，积极应对各类风险。



三、对照《全国中小企业股份转让系统挂牌公司信息披露规则》的规定，结合近期公司股票价格变动情况，自查你公司是否存在影响股票交易价格或投资者决策的应披露而未披露的重大事项；若存在，请及时补充披露。

经公司全面自查，截至目前，未发现存在任何影响股票交易价格或投资者决策的应披露而未披露的重大事项。公司始终高度重视信息披露工作，将持续严格遵循《全国中小企业股份转让系统挂牌公司信息披露规则》等相关规定，建立健全信息管理机制，确保信息披露的真实、准确、完整与及时，切实维护投资者的合法权益。

宁夏盈谷实业股份有限公司

2025年3月25日

