

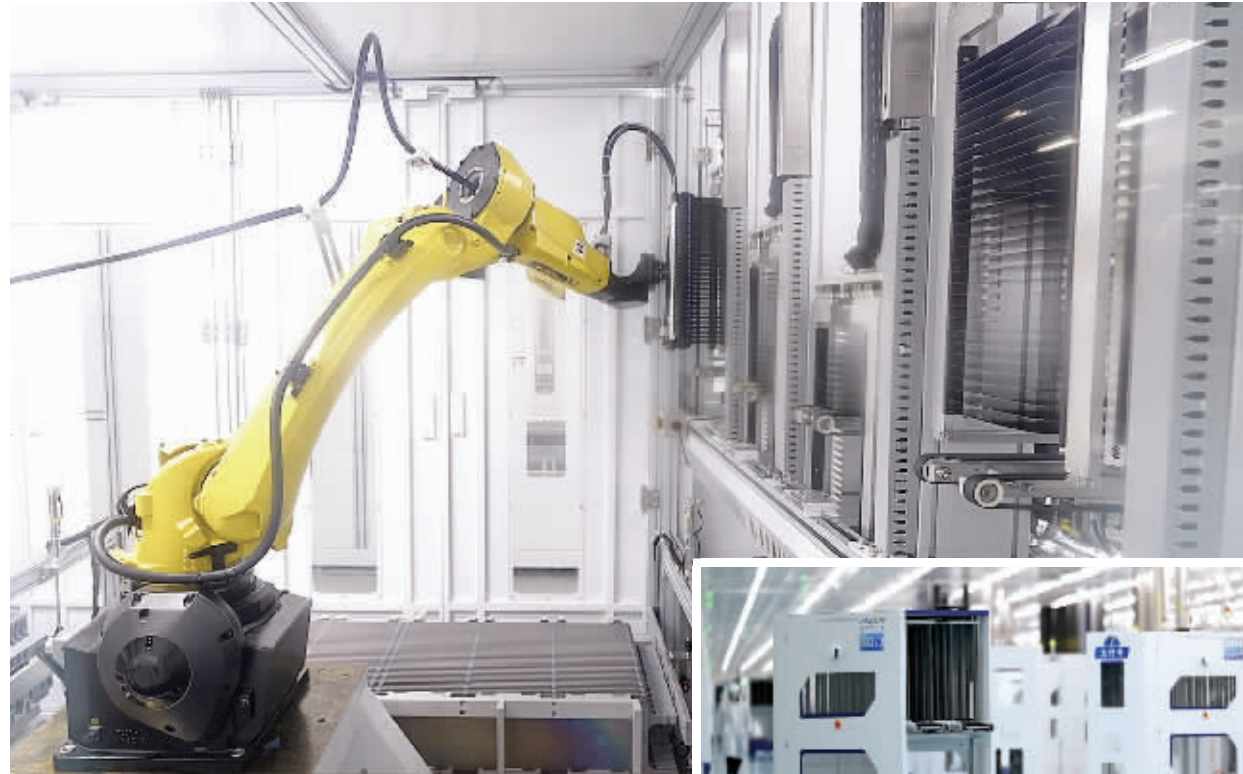
探访晶澳科技数字化工厂：

一块光伏电池片的“智造”之旅

伴随滚筒有节奏地转动，一张张银白色的硅片井然有序地被放置在传送带上，经过十余道工序后，加工成湛蓝色的光伏电池。得益于工厂智能制造系统，晶澳科技石家庄生产基地每天可产出400万片光伏电池片。

作为出口“新三样”之一，我国光伏产品凭借先进技术和规模优势持续领先全球，其中智能制造发挥着不可或缺的作用。近期，中国证券报记者走进晶澳科技石家庄生产基地，探索中国光伏产业傲立全球之巅的“智造”奥秘。

● 本报记者 罗京



▲ 晶澳科技电池车间六轴机器人

▶ 晶澳科技智慧型引导运输车

本报记者 李宇宁 王科 刘斌 摄



生产效率极大提升

走进这座占地12.6万平方米的“智造”基地，成群结队的IGV（智慧型引导运输车）映入眼帘，正有条不紊地运输硅片，偌大的工厂几乎看不见人。

“我们的电池车间占地面积相当于17个足球场那么大，大部分工作交给机器人和智能化设备来完成。”晶澳科技石家庄生产基地设备部陈经理表示。

“机器人行驶中，请注意避让。”一台IGV突然向记者说，因为记者刚好站在其行进轨迹上。记者往后退一步，停下的IGV又开始移动起来。

据陈经理介绍，这些搬运机器人通过5G技术与工厂中央控制系统互联，当某个环节需要运输物料时，系统会自动给机器人“下命令”。没有任务时，搬运机器人会自动去指定位置充电。

四百多台IGV在电池车间来回穿梭，完成搬运工作，成为晶澳科技石家庄生产基地一道靓丽风景线，也是车间实现智能制造的一个缩影。

从硅片到N型倍秀电池片，要经过制绒、扩散、SE、碱抛光、退火、镀膜、刻槽、丝网印刷、烧结等十余道工序。在自动化、智能化设备系统的支撑下，电池车间一天可以加工生产400万片电池片，在降低不良率的同时大幅提升生产效率。

破解行业“内卷”利器

2023年，产能过剩、“内卷”、价格战成为光伏产业的关键词。

据行业咨询机构InfoLink统计，2023年光伏电池和组件两大环节产能增幅同比均超过100%，N型TOPCon电池产能达到613GW。

“同时，跨界‘玩家’涌入光伏产业，争相买设备、抢人才、扩产能，光伏产业从蓝海变成红海。”晶澳科技联席执行总裁李守卫说。

什么是光伏企业不易被复制的核心竞争力？5G、人工智能、大数据、工业互联网等技术发展提供了新思路。“晶澳科技全球运行生产基地14座，每天都会生成大量数据。在智能制造浪潮下，这些结合具体业务场景的鲜活数据是公司的核心资产。”李守卫表示。

晶澳科技义乌生产基地自主研发了一套数字化生产管理系统——“晶豹”，主要应用场景是快速处理产线故障。

“借鉴城市网格化管理模式，我们把义乌整个厂区进行网格化分割，每个网格对应‘晶豹’系统上有相应的工程师、管理员负责。”李守卫介绍，“如果产线出现问题，系统会自动反馈到具体工程师或管理员，同时上报故障和解决方案，存在云端，成为其他员工的学习

技术加速创新蝶变

光伏产业技术迭代加快。在李守卫看来，智能化手段不仅可以解决生产流程上的问题，也是企业加速技术研究的“放大器”，创新就是发现问题、研究问题、解决问题的过程。

Wind数据显示，2023年前三季度，光伏板块85家上市公司研发费用总额达273.77亿元，同比增长超21.07%，其中晶澳科技、阳光电源、隆基绿能、天合光能、爱旭股份等企业研发费用居前。

从十余年前光伏产业技术、市场“两头在外”，到如今我国光伏产业傲立于全球之巅，技术进步推动中国光伏产业竞争力大幅提升。

据中国光伏行业协会统计，2023年1-10月，硅片、电池片、组件出口量分别为55.7GW、32.4GW、177.6GW，分别同比增长90%、72%、34%。

车间里一块电子屏不断发出滴滴声，记者走近一看，屏幕上有一处闪烁着红光。“这是过刻检测系统发现了异常。”陈经理告诉记者，“过刻检测系统会对产线上硅片进行拍照，并通过AI算法检测硅片表面是否存在异常点。如果发现异常，会响起声音、亮起红光提醒工人。相比人工辨别，AI检测效率和准确度都有质的提升。”

晶澳科技石家庄生产基地王经理告诉记者，传统制造一般在过程抽检或成品终检中发现不良品，在人工、物料等方面容易造成严重浪费。而智能检测能够及时发现问题，快速响应。

据了解，晶澳科技石家庄生产基地总投资102亿元，一期具备年产10GW切片及10GW电池片产能规模，产品发往晶澳科技在河北邢台、内蒙古包头、江苏东台、安徽合肥建设的组件基地，生产太阳能电池组件再销往全球。

同时，晶澳科技石家庄研发中心正在进行规划设计，旨在与基地形成协同效应。“石家庄基地将建设成为集智能制造、研发和人才培养为一体的集群高地，通过与生产基地紧密配合，确保研发成果快速转化为生产力。同时，生产基地将为研发中心提供丰富的应用场景和反馈数据，促进技术进一步优化和升级。”王经理说。

资料，如果其他产线出现相似问题，系统会自动为其推送过往案例，生成解决方案。”

在李守卫看来，智能制造实质上是给每个环节“把脉”。通过数字孪生，晶澳科技工厂的每个环节都可以实现线上化，产生的数据信息实时反馈至中央控制系统。如果设备或工序、工艺出现问题，系统便马上预警，及时告知相关工作人员进行处理。

近年来，晶澳科技加大工厂智能化投入，每建设一个工厂实现一次迭代，信息化蓝图更加成熟，数据采集、数据集成分析更加高效，极大地提升了生产运营效率。“降本增效是光伏产业发展主旋律。”李守卫表示，更高的生产效率、更优的产品品质以及更低廉的产品价格是开拓市场的利器。

InfoLink资深分析师赵延慧表示，尽管全球光伏需求持续上升，但面临增速放缓的问题。2023年全球光伏组件出货量同比增长47%，2024年将同比增长12%左右，2025年增速将进一步放缓。

李守卫表示，行业波动有利于落后产能加速出清，先进产能将供不应求，长远看有利于行业健康发展。

在新的形势下，中国光伏企业加速拓展全球市场。“2023年，晶澳科技组建了欧洲运营中心，团队皆是当地人，直接管理欧洲的仓库。产品交付后，客户有任何问题，可以与欧洲运营团队联系，响应速度、沟通效率均大幅提升。”李守卫告诉记者。

产能方面，晶澳科技越南基地具备5GW硅片、电池、组件一体化产能。2023年，2.5GW拉晶及切片项目投产，目前在建5GW电池项目。

此外，美国基地有2GW组件项目在建。李守卫表示，两大海外基地配备了先进的智能化设备，预计2024年投产后将进一步增强晶澳科技在国际市场的N型产品供应和服务能力。当前，光伏头部企业争相打造智能工厂。在李守卫看来，智能制造浪潮将进一步促进中国光伏产业扬帆出海，保持全球领先地位。

降本增效加速推进

上市公司争相布局异质结电池

● 本报记者 刘杨

近日，泉为科技、爱康科技等公司公告，加码布局异质结（HJT）电池领域；国家电投新能源、上海电气等央企宣布异质结电池项目投产，加速开拓市场。业内人士表示，异质结电池技术凭借转换效率高优势，有望成为下一代电池片主流路线，2024年行业将迎来爆发。

加大市场开拓力度

近日，国家电投新能源5GW高效异质结电池与组件项目正式投产，公司自主研发的铜栅线异质结电池将进入量产阶段。这意味着公司从技术研发，产线中试到最终产业化实现突破。

1月11日，泉为科技公告，公司拟与枣庄科立、孙云共同出资设立泉为未来新能源公司。公司将承担高效异质结电池以及新型电池技术研发、装备技术研发、新材料研发等职能。这是公司降本增效并实现新生代光伏产品快速量产落地的关键性布局。

此前，爱康科技发布公告，拟投资21亿元在江西赣州市建设4.6GW的HJT电池生产项目；拟投资10亿元研发HJT钙钛矿叠层电池。对于扩大异质结电池产能的原因，公司表示订单快速攀升。2023年以来，爱康科技加大光伏市场开拓力度，同时深耕海外市场，不断斩获订单。

2023年12月，华晟新能源5GW高效异质结电池及组件项目投产。华晟新能源表示，该项目主要生产双面微晶高效异质结电池及组件。

另外，上海电气恒羲光伏举行高效光伏电池及组件项目一期首批设备搬入仪式，一期规划4.8GW高效异质结电池及组件产能；通威股份、东方日升等公司积极推进异质结电池技术产业化；隆基绿能表示，公司异质结电池技术研发进度保持领先，多次刷新转换效率纪录。

市占率将大幅提高

作为新型电池技术，HJT具有两大特点：一是转化率高，主要得益于N型硅衬底以及非晶硅对基底表面缺陷的双重钝化作用，量产电池转化率能达到25%以上，未来与钙钛矿叠层转化率可提升至30%以上；二是工艺流程少，相对于PERC（9-10道）和TOPCon（12-13道），HJT只有4道工序。

中国光伏行业协会预测，至2025年，P型单晶PERC、N型TOPCon、N型HJT电池转换效率分别为23.7%、24.9%、25.3%，N型电池与P型电池间转换效率差距将进一步拉大，N型电池的市场占有率将大幅提高。

业内人士表示，2024年异质结电池将迎来爆发，产业链一体化降本增效是关键。

此前，迈为股份与华晟新能源签署战略合作框架协议，双方约定，华晟新能源将在三年内向迈为股份分期释放不低于20GW高效异质结太阳能NBB组件串焊设备需求订单，双方将共同推进异质结电池技术创新和产品降本增效。

业内人士表示，异质结电池转换效率优势明显，但成本较高，包括浆料成本、靶材成本、设备成本等。随着降本措施推进，异质结电池技术产业化进程将加快。

国海证券研报显示，采用异质结电池技术，需要使用较多银浆来提升导电性，降低银耗是缩小异质结与PERC技术成本差距的第一要务。

东方日升在接受机构调研时表示，公司异质结产品量产线已导入综合银占比低于50%的金属化方案，配合组件端SMBB技术，相关异质结组件产品能够在降低综合成本的同时保持较高的功率水平。目前，公司量产异质结组件产品的纯银单耗量已降至10mg以内。

中信证券认为，光伏市场N型技术渗透率不断提升，HJT等电池技术稳步推广。未来，新型高效电池技术和量产能力领先的厂商有望充分分享红利。

经纬天地登陆港交所

珠海上市公司突破50家

● 本报记者 武卫红

1月12日，经纬天地在港交所主板挂牌上市，成为珠海市2024年首家上市公司。至此，珠海上市公司数量突破50家。上市首日，经纬天地股价大幅上涨，截至收盘报2.64港元/股，上涨164%，总市值13.2亿港元。

提升研发能力

经纬天地成立于2003年，是一家电信网络支援以及信息及通信技术（ICT）集成服务供应商，主要从事无线网络优化服务、电信网络基础设施维护及工程服务、ICT集成服务以及电信网络相关软件开发服务。经纬天地于2016年12月在新三板挂牌，基于公司业务发展规划，于2018年8月从新三板摘牌。

据招股书，电信网络支援服务是经纬天地第一大业务，2022财年占总收入的比例为64.8%；ICT集成服务为公司第二大业务，2022财年占总收入的比例为24.1%；电信网络相关软件开发为公司第三大业务，2022财年占总收入比例为11.1%。

2020财年至2022财年以及2023年上半年，经纬天地营业收入分别为1.96亿元、2.03亿元、2.27亿元和1.14亿元，对应各期利润分别为2966.0万元、2552.4万元、2425.9万元和1465.8万元。

经纬天地重视研发创新。数据显示，2020财年至2022财年及2023年上半年，公司研发开支分别约为1630万元、1080万元、1660万元和540万元。

截至2023年6月30日，公司研发业务共有69名技术及支援人员，研究重点主要包括5G及物联网应用、无线电信、大数据及信号和数据分析。截至目前，公司已取得73项软件版权及两项发明专利。

按照规划，经纬天地此次IPO募集资金将主要用于提升公司的研发能力。经纬天地执行董事、董事会主席兼行政总裁贾正屹表示，除了继续深耕核心产品，公司还将投入新产品研发，让公司在智能化项目上具有更大优势，提高行业竞争力。

做好上市培育工作

随着经纬天地成功上市，珠海上市公司数量突破50家。

据介绍，2023年珠海市金融局加强对符合IPO政策导向拟上市企业的辅导和培育，全年新增5家上市企业，在广东省地级市排名第一。

珠海市金融局相关负责人表示，今年珠海市金融工作局将继续做好金融服务上市培育工作。一方面，围绕珠海市重点产业，夯实上市企业后备队伍。另一方面，根据珠海市提出的“1313”部署以及“云上智城”“天空之城”等目标，做好上市服务工作，提供更多金融资源和服务。

截至目前，珠海市还有1家已过会企业，6家企业排队等待上市，15家企业在证监局的辅导之中；储备库中有879家企业，将持续进行培育和跟踪。

A股公司亮相CES

消费电子产业景气度回升

● 本报记者 齐金钊

在日前开幕的2024年国际消费类电子产品展览会（CES）上，多家A股上市公司携带最新“黑科技”亮相，成为当下消费电子行业复苏的缩影。展后后市，业内人士认为，随着全球经济逐步复苏，带动消费需求向好，消费电子行业景气度将上行。

展示新产品新技术

在本届国际消费类电子产品展览会现场，科创板上市公司光峰科技展示了家用核心器件及家用消费产品，包括搭载光峰科技核心器件ALPD RGB+超短焦光机的激光电视、搭载公司ALPD5.0超级全色激光技术的光机等。

光峰科技相关负责人告诉中国证券报记者，公司最新一代ALPD5.0技术于2022年正式发布。此后，公司整合研发资源，攻克大量技术产业化难题，同时生产制造环节执行更高标准，在家用投影领域联手当贝投影实现产业化应用。ALPD5.0将六种光源相互结合，取长补短，实现亮度、色彩、色域、色准、舒适度的全面提升。

在新能源领域，创业板上市公司华宝新能携旗下Jackery电小二光充户外电源等明星产品亮相此次展会，并首次公布了其概念产品——Jackery电小二光充火星机器人。

华宝新能相关负责人告诉记者，Jackery电小二光充火星机器人产品，采用独特的“向日葵”追光系统，能够根据太阳的运行轨迹自动调节角度和位置，从而持续产生和储存能源。

另外，京东方、海信家电、创维数字、中科创达、盈盛科技、石头科技等上市公司均携带相关产品及解决方案亮相展会。

AI赋能消费电子

从2023年下半年开始，全球消费电子产业逐渐进入复苏期，业内人士普遍看好2024年消费电子市场。

安永大中华区零售与消费品行业主管合伙人郑铭驹表示，中国消费电子产业在波动中韧性增强，但外部不确定性加剧，为企业经营发展带来新的变量与挑战。

中信证券研报显示，随着行业库存见底，2024年消费电子产业复苏预期不断强化，叠加AI、算力、MR等题材催化，消费电子行业景气度有望高位运行。

国金证券认为，消费电子产业基本面逐步改善。展望2024年，电脑及AIOT需求有望逐步回暖，AR/VR/MR创新有望带来新的应用，激发新的需求。中长期看，AI有望给消费电子赋能，带来新的换机需求，看好AI驱动、需求复苏及自主可控受益产业链。万联证券认为，消费电子行业收入将在2024年首次超过1万亿美元。未来，行业需求将受到智能家居和可穿戴市场的先进技术产品推动。