

搭建产业创投平台 紧盯光电子前沿技术

恒元光电“长”出12英寸“光学硅”晶体

◆导报记者 杜杨 济南报道

如果说芯片是工业的“粮食”，那么砷酸锂晶体就是工业未来发展的“良种”。专家预计，基于砷酸锂光学平台的微波光子芯片，有望比传统电子处理器快1000倍，且能耗更低。

近日，山东恒元半导体科技有限公司（下称“恒元光电”）在济南市“揭榜挂帅”科技计划项目支持下，自主研发成功了12英寸光学级砷酸锂晶体。这是国际上首次报

道12英寸超大尺寸砷酸锂晶体，标志着我国光电子产业关键材料产业水平取得重大突破。

恒元光电创始人、总经理彭立果表示，目前砷酸锂光子芯片已经广泛应用于AR设备、光电调制等领域，而12英寸光学级砷酸锂晶体的问世，更是将单位芯片成本降低了50%至70%。

“相信在不远的将来，我们的工业物联网将进入光子芯片时代。”他对经济导报记者表示。

“二十年磨一剑”

在位于济南高新区航天大道的中欧制造国际港内，经济导报记者看到了济南产的12英寸砷酸锂晶体。在恒元光电的无尘车间内，8个晶体生长炉依次排开。“这些晶体的原料，是高纯度的氧化砷和碳酸锂，原料在混合、压块、烧结后放到晶体生长炉里，用提拉法进行晶体生长，大约十多天，便会生长成一个标准的圆柱。”彭立果告诉经济导报记者，“经过退火极化后，再将圆柱切割成晶圆片毛片，倒角、研磨、抛光、清洗之后，最终的成片就是砷酸锂晶圆片。”

业内普遍认为，基于砷酸锂晶体的集成光电技术，其颠覆性不亚于当年的硅基集成电路技术，所以砷酸锂也有“光学硅”的美称。彭立果则以摩尔定律来举例说明“光学硅”的技术潜力：“‘芯片每18个月性能提升一倍’，这就是我们熟知的摩尔定律。而现在芯片的先进制程已经到了3纳米以下，而用以导电的铜，原子直径也才0.26纳米，通俗来讲，硅晶圆材料很快就要‘刻不下’了，所以说基于硅基集成

电路技术的传统芯片已进入瓶颈，摩尔定律也将失效。”

“然而，集成光电芯片是运用光子进行超快模拟电子信号处理及运算的，不受制程尺寸的限制，因而比传统电子处理器要快1000倍。正因为集成光电技术的持续发展，摩尔定律才有望延续。”他表示。

恒元光电生产的砷酸锂晶体，正是集成光电芯片的上游原材料。据介绍，公司研发团队核心是刘宏、孙德辉教授团队，自2002年起一直从事砷酸锂晶体材料的研究，已经掌握了从相关设备的设计、均匀多晶制备、晶体生长及缺陷控制、晶体后处理的全链条关键核心技术，可谓在前沿技术领域“二十年磨一剑”。

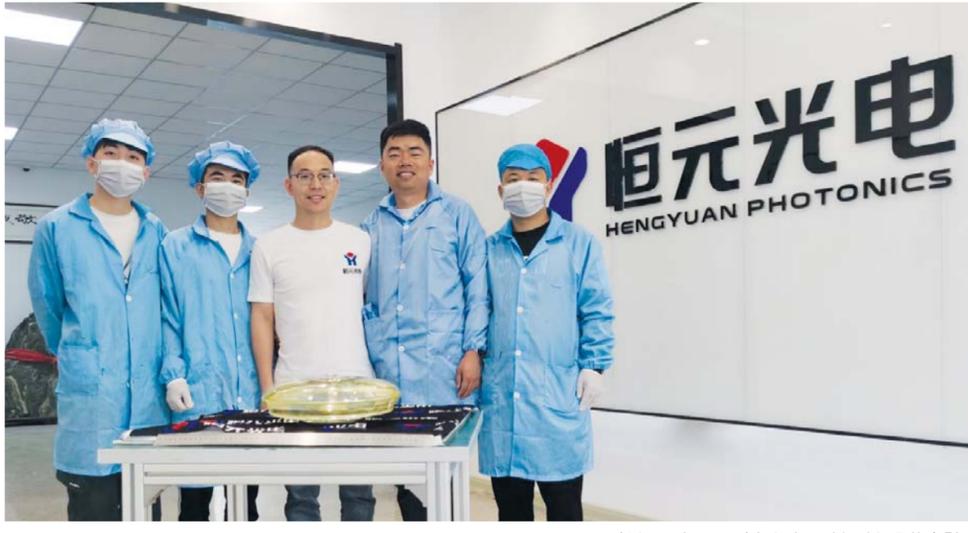
现在，团队更是自主研发成功了12英寸光学级砷酸锂晶体，这还是国际上首次报道12英寸超大尺寸砷酸锂晶体，标志着我国光电子产业关键材料产业水平取得重大突破；另据介绍，济南在人工晶体材料领域，特别是在砷酸锂领域，已经出现了产学研聚集效应，处于国内乃至世界领先地位。

金融衔接光子芯片领域上下游

恒元光电的迅猛发展，离不开彭立果的独到眼光。不过说起砷酸锂晶体材料技术，也就是恒元光电核心技术的发掘，彭立果却提到了

另一家公司：济南晶正电子科技有限公司（下称“晶正科技”）。

原来，晶正科技正是此前彭立果负责的一个投资项目。晶正科技



彭立果(中)及团队与超大尺寸砷酸锂晶体合影。

步入正轨后，彭立果还不断跟踪产业链的发展状态。“晶正科技的原材料，主要是从国外进口的晶圆片。因为国际环境比较复杂，晶正科技也非常担心上游供应链的安全和稳定性。”他表示。

基于稳定上游供应的考量，彭立果在2021年初，结识了山东大学晶体材料国家重点实验室的刘宏教授以及济南大学的孙德辉教授。“我们一拍即合，

助力工业高质量发展

目前，砷酸锂晶圆片有哪些具体的应用场景？彭立果举了两个具体的案例。

“首先是砷酸锂晶体的光学应用。”他介绍，“除了能做‘光学硅’，砷酸锂晶体的光透过范围宽，具有较大的折射率。如果用在视觉影像显示上，同样的视野，砷酸锂晶体比光学玻璃的性能更好。”他说，目前砷酸锂晶体已经逐步应用于AR、VR设备上，同样的视觉范围，采用砷酸锂晶体的设备体积更小、更轻便。

彭立果举的另一个案例，则是在网络通信、算力建设领域。“现在我们常说‘光纤入户’，

就做技术成果的转化、做产业化。于是2021年，我们成立了恒元光电，开始了大尺寸砷酸锂晶体的一个产业化进程。”他表示。

有了资本助力，在彭立果搭建的光电子产业创投平台之下，恒元光电和晶正科技搭成了上下游的合作伙伴。对于前者来说，创业伊始便有固定客户，企业的发展更加顺风顺水。

在产业链上游站稳了脚跟，

恒元光电开始朝着超大尺寸“定向生长”。“其实砷酸锂晶体就是从炉内‘长’出来的。”据彭立果介绍，目前在国际上，能让晶体“长”到6英寸—8英寸的多为日本厂商，国内只有少数几家有相关技术；而被恒元光电一举突破的，则是12英寸超大尺寸技术。

“更大的尺寸，意味着能在同质量的晶圆上，可以生产更多的芯片。据测算，晶圆从6英寸

实现了产业化的应用。”

在山东省政府印发的《关于聚力推动工业经济高质量发展十大行动的意见》中，提出“规模以上工业企业数字化转型覆盖率达到90%左右”“信息技术产业营业收入同比增长10%以上”“数字经济总量占全省生产总值比重达到49%左右”等具体目标。

上述目标如何落实？全国新型工业化推进大会给出了明确答案：算力在赋能工业数字化发展、催生数字产业等方面发挥着关键作用，算力也成了工业经济创新驱动、结构优化、绿色安全发展的主要助力，以及工业高质量发

业内普遍认为，基于砷酸锂晶体的集成光电技术，其颠覆性不亚于当年的硅基集成电路技术，所以砷酸锂也有“光学硅”的美称

‘长’到8英寸，单位芯片成本将降低50%；从8英寸‘长’到12英寸，单位芯片成本还将继续降低50%。”他表示。

目前，恒元光电主攻三类市场：面向电光调制器、高性能滤波器大规模商用市场，包括科研院所所在内的高端定制类产品，以及直接应用砷酸锂晶圆等产品的特定市场。此外，公司还与多家下游客户建立了合作关系。

展的重要手段。彭立果则干脆表示，“算力是第四次工业革命的基础，而算力的提升离不开光子芯片的进一步产业化应用。”

“现在，网络数据的处理还需要将光信号转化为电信号；未来，电脑能不能直接处理光信号？光子芯片能否直接用在电脑上？”彭立果说，“未来，包括工业物联网在内，我们必将进入光子芯片时代。而恒元光电将通过质优价廉的原材料供应，助力光子芯片的产业化应用。”



中国东方资产管理股份有限公司山东省分公司关于青岛荣德瑞昌实业有限公司等16户债权项目的处置公告

中国东方资产管理股份有限公司山东省分公司（下称“我分公司”）拟对青岛荣德瑞昌实业有限公司等16户不良债权进行处置（可单户处置、部分组包处置或整体组包处置），特发布此公告，债权信息详见下表：

表一：债权资产信息(债权截止日为2024年3月11日，包括债权项下的担保权益；币种：人民币，单位：万元)：

序号	客户名称	本金	利息	保证人	抵押物
1	青岛荣德瑞昌实业有限公司	11,257.90	1,275.76	薛兴刚、郭胜森	青岛荣德瑞昌实业有限公司开发的“荣德海岸壹号”商铺，建筑面积19125m ²
2	青岛荣德文化发展集团有限公司	5,629.99	684.46	郭胜森、潘春丽、于秀桂、青岛名家文化传播有限公司	青岛名家文化传播有限公司名下位于开发区漓江西路666号B区；建筑面积：4180.91m ²
3	青岛海西建筑工程有限公司	5,999.90	200.52	李安邦、解文功、潘春丽、郭胜森、于秀桂、青岛名家文化传播有限公司	青岛名家文化传播有限公司名下坐落：开发区漓江西路666号A区；建筑面积：4254.39m ²
		905.00	16.97	李安邦、解文功、潘春丽、郭胜森、于秀桂、青岛环建建工集团有限公司、万鹏、薛兴刚、万妙绘、青岛瑞昌房地产开发有限公司、于凤增	
4	青岛齐长城生态文化产业发展有限公司	1,894.90	49.67	侯芳、管仁伟、孙吉元、郭胜森、于秀桂、薛兴刚、万妙绘、青岛荣德瑞昌实业有限公司	青岛荣德瑞昌实业有限公司开发的“荣德海岸壹号”房产2788.11m ²
5	青岛经济技术开发区景美园林有限公司	480.00	13.42	郭胜森、于秀桂、侯芳、青岛金煌庄园国际贸易有限公司、薛兴金、远继华、薛建慧、万妙绘、薛兴刚、青岛荣德瑞昌实业有限公司	青岛荣德瑞昌实业有限公司开发的“荣德海岸壹号”房产2788.11m ²
6	青岛仓艾健康科技有限公司	500.00	6.74	青岛坤盛源建筑材料有限公司、李庆盛、李俊杰、薛万斌、青岛名家文化传播有限公司、郭胜森、于秀桂、郭宇	
7	青岛荣德智能技术有限公司	999.99	14.67	郭胜森、于秀桂、郭宇、陈尧、青岛奔腾路桥建设工程有限公司、薛淑花、薛兴金、薛善成、万锡湖、冯锐、万妙绘、郑敏、薛兴刚	
8	青岛环建建工集团有限公司	5,399.72	29.41	青岛荣德瑞昌实业有限公司、郭胜森、于秀桂、薛兴刚、万妙绘	青岛荣德瑞昌实业有限公司名下办公楼7900m ²
9	青岛德润氢动力有限公司	2,998.00	236.01	纪玉涛	莱西市扬州路东海苑路南地块一面积59066m ² 、地块二面积72299m ² ，土地性质工业
10	青岛启明石贸易有限公司	4,921.49	2,540.25	山东坤钰新材料有限公司、德成实业控股有限公司、青岛中新鸿源贸易有限公司、青岛世展科技有限公司、淄博万基制釉有限公司、李克正、姜少卿、全心学、徐宁、马德健	李克正名下位于崂山区香港东路316号5号楼商业房产，建筑面积269.7m ²
11	青岛旺普木业有限公司	132.45	54.89	青岛东方森源木材产业有限公司、江苏友林木业有限公司、战玉轻、徐丙芬、尹树林、吴小红、唐思瑶、尹德月、滕飞、梁方林、苗永胜、车晖、赵庆庆	
12	青岛汇通盛大酒店管理有限公司	13,802.00	140.61	青岛得宝湾酒店管理有限公司、刘旭东、刘杰、三亚新澳投资置业有限公司、山东澳青置业有限公司、三亚钻石山房地产投资有限公司	青岛市市南区东海中路17号碧海花园小区房产45套，其中第一顺位的43套，面积8,294.72m ²
13	青岛科马精密机械制造有限公司	585.88	551.16	青岛融安机电有限公司、王永刚、刘志伦、高艳	
14	青岛鲁渔丰贸易有限公司	444.50	373.24	薛举宙、张家慧、青岛浩利机电科技有限公司、姜洪田、青岛燕鸥国际贸易有限公司、王金财、青岛福顺企业管理有限公司、董永保	
15	青岛鸿运达陆港建设工程有限公司	379.90	455.37	青岛天福源橡塑有限公司、吕泽豪、蒋刘荣	
16	中海外房地产(青岛)有限公司	111,895.24	13,217.98	中国海外控股集团有限公司	黄岛区长江东路北侧、薛家岛办事处东侧、福瀛天麓湖项目南侧“京淮海悦”项目房产抵押，其中住宅2.21万m ² ，商业3.16万m ²

注：以上不良资产明细情况详见附件(请投资者登录中国东方资产管理股份有限公司对外网站www.coamc.com.cn查询，或与交易联系人接洽)。

特别提示：标的资产信息仅供投资者参考，就标的资产项下各笔债权及其附属担保权益的合法性、时效性及准确性，以及债务人、担保人现状等情况，请投资者自行调查及判断，我分

公司对此不予任何保证，且不对其承担任何法律责任。

我分公司可能根据有关规定和要求对资产包内项目和处置方案进行适当调整。如有调整，调整结果将按照有关规定履行告知义务。

上述债权资产的交易对象须为在中国境内外注册并合法存续的法人或者其他组织或具有完全民事行为能力自然人，并应具

备相应的财务状况等条件，交易对象不得为：国家公务员、金融监管机构工作人员、政法干警、金融资产管理公司工作人员、企业债务管理人员、参与资产处置工作的律师、会计师、评估师等中介机构人员等关联人或者上述关联人参与的非金融机构法人；以及与不良债权转让的金融资产管理公司工作人员、企业债务人或者受托资产评估机构负责人等有直系亲属关系的人员。

为严格防范交易各方及其关联人士的道德风险，防止不正当交易，防范项目操作风险，非经合作对方同意，任何一方不得擅自通过任何中介（包括任何自然人、法人或其他组织）安排、实施本项目合作事宜。

交易双方不得以任何理由向对方及其工作人员、相关组织机构及其工作人员及前述组织和个人的关联方进行商业贿赂、馈赠钱

物(现金、有价证券、信用卡、礼金、奖金、补贴、物品等)或进行其他任何形式的利益输送。

任何一方在项目运作过程中发现对方存在上述行为，有权提醒对方相关人士立即纠正，经制止拒不纠正的，应告知对方及时采取相应的法律行动。

有受让意向者请速与我分公司联系商洽。任何对处置项目有疑问或异议者均可提出征询或异议。征询或异议的有效期限为自公告之日起20个工作日。

联系人：刘经理、陈经理
联系电话：0532-58760770、0532-58218835

邮件地址：chenshuheng@coamc.com.cn

通信地址：山东省青岛市香港中路6号甲3楼

邮编：266071

对排斥、阻挠征询或异议的举报电话：

010-66507082（中国东方资产管理股份有限公司监察部）
0532-58760776（我分公司纪检部门）

监督管理部门：
0532-83895572（财政部青岛监管局电话）

12378（国家金融监督管理总局青岛监管局电话）

特别声明：本公告不构成一项要约。

中国东方资产管理股份有限公司山东省分公司

2024年5月17日