

➤ **本周关注：凌云股份、浙江鼎力、奥来德、三一重工**

➤ **叠栅技术是一种泛半导体金属化技术和电池组串技术。**2024年6月，时创能源在SNEC展会上展出了一款名为“古琴”的组件产品，最高功率达650W，组件效率达24.1%。同时，时创能源在该组件的标签上，还特别写道：节约75%的银浆。叠栅叠栅技术是一种泛半导体金属化技术和电池组串技术。它融合了电池和组件两个工段的多个技术，包括低银副栅线印刷、细丝三角焊带技术、绒面处理技术，该技术在材料及设备领域带来重大改革，有望推动光伏产业大幅降本增效。

➤ **叠栅技术创新点主要在于改变电流收集路径。**叠栅技术核心结构是在电池表面制备一层用于收集电池片表面电流的导电种子层。在该种子层上方，放置超高表面反射率的极细三角导电丝。导电种子层和导电丝通过导电连接材料，形成导通。传统的光伏电池栅线呈“井”字型分布，细的副栅和粗的主栅相互垂直；而“叠栅”为上下两层结构，下面一层为少量银浆形成的导电种子层（薄层无高度要求因此用量少），上面一层为极细三角导电丝（铜），从而形成“叠栅”，其独特的栅线结构进一步打开电极金属化环节的降本增效空间。现有电流收集路径：电池表面→副栅→主栅→焊带，电流需要水平传导，即平行于电池表面；而银导电性比铜好（但价格高），因此传统方式为了保证电阻不要过高而选择用银作主副栅收集电流。而叠栅技术电流收集途径为：电池表面→导电种子层→导电丝，从而完全避免了电流在副栅线中平行于电池表面方向的传导，只有导电种子层到导电丝的垂直于电池表面方向的传导。因此，对于种子层平行于电池表面方向的电阻要求大大降低，从而实现大幅降低银耗量，甚至可以完全不用银。

➤ **叠栅技术优势明显，大规模商业化难点在于材料+设备端磨合。**叠栅技术作为一种新技术，相较于当前主流技术优势明显，以2382*1134组件版型为例，较常规N型TOPCon SMBB技术，采用叠栅技术的单块组件功率，可提高25-30W以上，效率提升较为明显。目前叠栅技术难点主要集中在三角导电丝、三角导电丝与种子层焊接以及相应配套设备研发。其中，要想实现良好的电流传输收集功能，对种子层和三角导电丝的对位焊接要求极高，这也是目前叠栅技术亟待突破的核心要点！同时目前叠栅技术还处于大规模商业化验证的过程中，还需要设备配合进行工艺打磨和技术突破，因此相关设备也是核心难点之一。

➤ **行业头部企业强强联合，有望加速叠栅技术成熟。**1) 9月22日，通威股份与时创能源在成都签署《技术合作开发合同》，双方拟就叠栅组件技术展开技术合作开发，并制定相应的后期量产计划。通威股份CTO邢国强博士和时创能源CEO方敏作为双方代表签约，通威股份董事长、CEO刘舒琪，时创能源董事长符黎明博士，晶盛机电董事长曹建伟博士现场见证。2) 2024年7月，时创能源帝尔激光签署战略合作协议。时创能源董事长符黎明，帝尔激光董事长、总经理李志刚现场签约。

➤ **投资建议：**建议关注叠栅技术相关标的：时创能源、晶盛机电，帝尔激光。

➤ **风险提示：**1) 下游需求不及预期的风险。2) 叠栅技术商业化拓展不及预期的风险。

推荐
维持评级

分析师 李哲

执业证书：S0100521110006

邮箱：lizhe_yj@mszq.com

分析师 占豪

执业证书：S0100522090007

邮箱：zhanhao@mszq.com

相关研究

- 一周解一惑系列：海风迎来快速增长期，重视深远海趋势下投资机会-2024/12/01
- 一周解一惑系列：工程机械海外龙头三季报简析-2024/11/24
- 一周解一惑：国产电测仪器崛起，教育招标回暖+设备更新受益-2024/11/18
- 星海系列：人形机器人与AI大模型之Robot+AI的Transformer之旅-2024/11/07
- 一周解一惑系列：轮胎模具需求稳步增长，出海空间广阔-2024/10/20

目录

1 叠栅技术有望助力光伏产业大幅降本增效	3
1.1 什么是叠栅技术?	3
1.2 时创能源叠栅技术上的核心专利布局	5
1.3 设备和材料是叠栅技术的关键	9
1.4 行业头部企业强强联合, 有望加速叠栅技术成熟	10
2 部分相关标的	12
2.1 时创能源 (688429.SH)	12
2.2 晶盛机电 (300316.SZ)	13
2.3 帝尔激光 (300316.SZ)	14
3 风险提示	15
插图目录	16

1 叠栅技术有望助力光伏产业大幅降本增效

1.1 什么是叠栅技术？

2024年6月，时创能源在 SNEC 展会上展出了一款名为“古琴”的组件产品，最高功率达 650W，组件效率达 24.1%。同时，时创能源在该组件的标签上，还特别写道：节约 75%的银浆。

在外观上，该组件并不像常规组件那样布满栅线，也不像 BC 组件般采用了正面无栅线的设计，而是在长边上有五根栅线，类似于古琴上的琴弦，具有很高的辨识度。

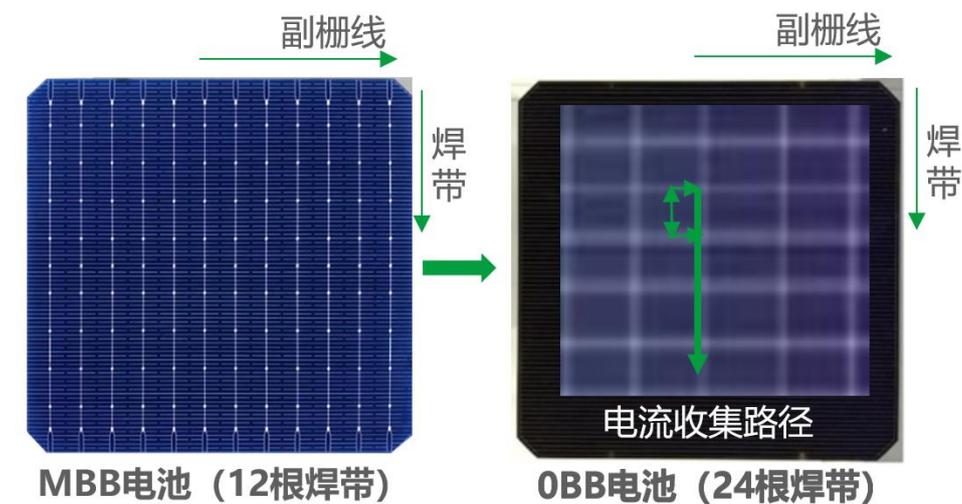
6月21日，时创能源在投资者关系活动记录表中表示：叠栅组件测试已经做了一年多。叠栅组件需要大面积焊接，公司进行了机械载荷振动测试，还有温度三倍加严测试，可靠性标准测试结果大部分已出，半片电池边缘钝化较好，目前来看稳定性较强；此外，公司还做了 UV 加严测试，等待测试结果。

叠栅技术是一种泛半导体金属化技术和电池组串技术。它融合了电池和组件两个工段的多个技术，包括低银副栅线印刷、细丝三角焊带技术、绒面处理技术，该技术在材料及设备领域带来重大改革，有望推动光伏产业大幅降本增效。

叠栅技术核心结构是在电池表面制备一层用于收集电池片表面电流的导电种子层。在该种子层上方，放置超高表面反射率的极细三角导电丝。导电种子层和导电丝通过导电连接材料，形成导通。

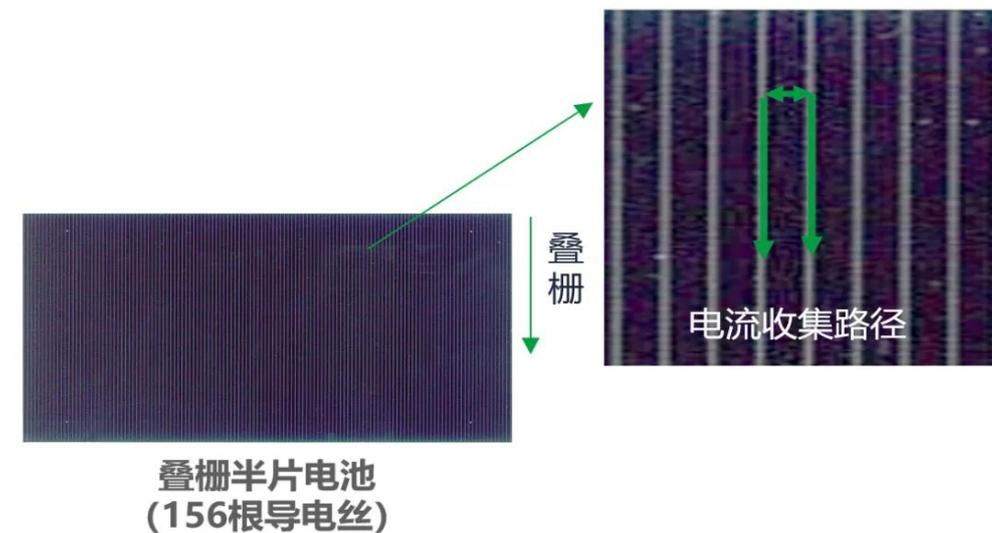
叠栅技术创新点主要在于改变电流收集路径：传统的光伏电池栅线呈“井”字型分布，细的副栅和粗的主栅相互垂直；而“叠栅”为上下两层结构，下面一层为少量银浆形成的导电种子层（薄层无高度要求因此用量少），上面一层为极细三角导电丝（铜），从而形成“叠栅”，其独特的栅线结构进一步打开电极金属化环节的降本增效空间。现有电流收集路径：**电池表面→副栅→主栅→焊带**，电流需要水平传导，即平行于电池表面；而银导电性比铜好（但价格高），因此传统方式为了保证电阻不要过高而选择用银作主副栅收集电流。而叠栅技术电流收集途径为：**电池表面→导电种子层→导电丝**，从而完全避免了电流在副栅线中平行于电池表面方向的传导，只有导电种子层到导电丝的垂直于电池表面方向的传导。因此，对于种子层平行于电池表面方向的电阻要求大大降低，从而实现大幅降低银耗量，甚至可以完全不用银。

图1：当前主流技术 SMBB 技术及其电流收集路径



资料来源：光伏猿辅导，民生证券研究院

图2：叠栅技术电流收集途径



资料来源：光伏猿辅导，民生证券研究院

此外，叠栅技术采用了超高表面反射率的极细三角导电丝，可使得电池表面的等效遮光面积降低到 1% 以下。

整体而言，叠栅技术具备以下技术特点：

图3：叠栅技术主要特点

业务板块	技术名称	技术来源	技术保护措施
光伏组件	叠栅技术	自主研发	专利
	技术特点	1、作为一种新型电池技术化技术，用高表面反射率三角导电丝与电池反射极上的导电种子层形成焊接，改变了电流的收集路径，可降低银耗率7.5%，技术升级后可实现无银化； 2、三角导电丝的应用可降低电池表面等效遮光面积，相比常规技术降幅达1.5%~2%； 3、叠栅技术与双POLO技术完美匹配，可有效降低双POLO电池中Poly fingers引起的光学损失，保留高VOC的优势； 4、由叠栅电池所生产的组件具有高效率，超强抗隐裂性能，优异的抗热斑性能和高颜值的特点。	

资料来源：时创能源，民生证券研究院

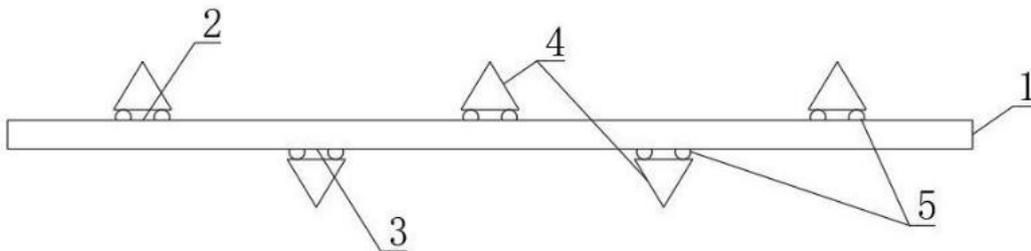
组件端效率影响有多少？ 根据目前公布的相关信息可以看到，以 2382*1134 组件版型为例，较常规 N 型 TOPCon SMBB 技术，采用叠栅技术的单块组件功率，可提高 25-30W 以上，效率提升较为明显。

1.2 时创能源叠栅技术上的核心专利布局

1.2.1 一种叠栅光伏电池

时创能源公开了一种叠栅光伏电池，包括电池片、至少一个正极、至少一个负极、导电丝，正极与负极分别设置在电池片两面，正极与负极内各设有至少两个相互平行的电流收集层，导电丝设置在相邻两条电流收集层上，在各正极与负极内设置两条电流收集层与导电丝焊接，对导电丝进行两点固定，防止导电丝在焊接过程中发生倾斜或翻转。

图4：BC 电池的叠栅结构



资料来源：时创能源专利，国家知识产权局，民生证券研究院

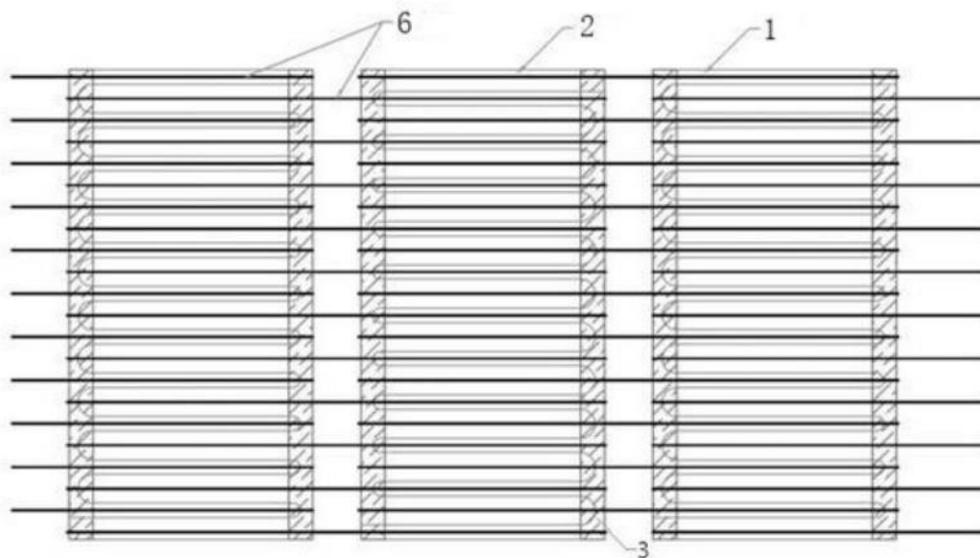
1.2.2 BC 电池叠栅结构及串联方法

针对 BC 电池技术电极的特殊要求，时创能源的叠栅工艺做了相应调整配套。叉指背接触叠栅电池结构在电池片背面分别形成正极和负极电极区，电极区呈交叉指状结构，正极电极区与负极电极区的指状结构分别具有根部区域和指状突起，指状突起相互交叉分布，根部区域各自连接起至少两个相同极性的指状突起，在根部区域表面设置有绝缘层，与电极区连接的导电丝从绝缘层上方通过。利用本发明的结构串联电池片，能够避免串联电池电流失配问题，同时能够提高产能降低成本，并且提高工作稳定性。

太阳能电池片叠栅结构在电池片上制作平行排布的超薄电流收集层取代原有金属电极，在电流收集层栅线上、沿着栅线方向覆盖用于横向传输电流的导电丝，导电丝间距为 0.2~2mm。叠栅结构电池中电流横向传输不再通过烧结而成的金属电极栅线进行，而是通过纯金属的导电丝进行。叠栅电池结构中摒弃了传统电池中用于电流横向传输和收集的副栅线设计。

将叠栅技术应用于 BC 电池中，所有叠栅结构均在电池片背面，导电丝密集平行排布，且各导电丝之间相互独立。一般电池片表面电流不均匀，如果导电丝之间完全相互独立，成串后会导致电池片之间的严重失配，拉低整串电池的电流输出；另外，如果其中一根导电丝出现虚焊、脱焊、脱落、断裂等问题引起的电路断开，将会导致整个电池串对应电路断开的位置点电流的严重失衡。为解决以上问题，可以在垂直于导电丝的方向，设置一根或多根连接条将所有正极或负极导电丝连接为一体，并在相反电极接触位置做绝缘设计。

图5：BC 电池的叠栅结构

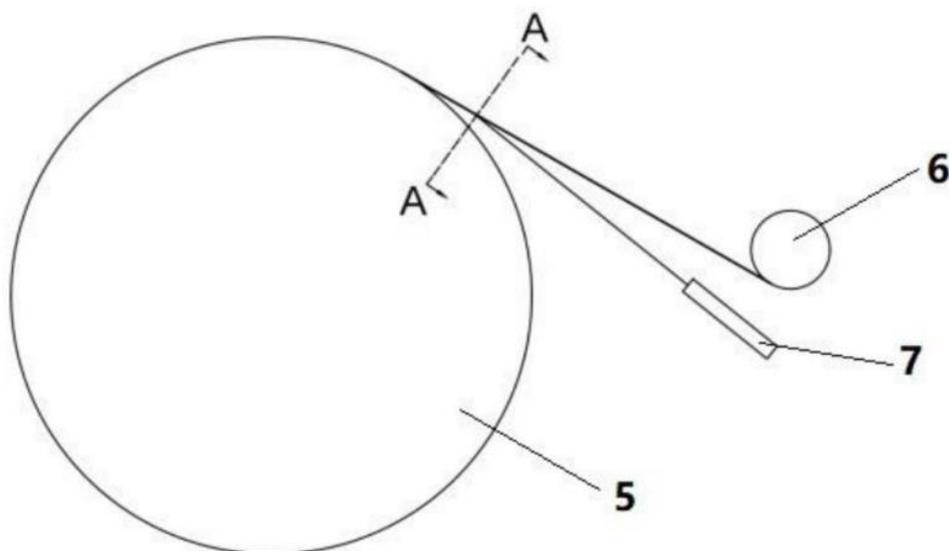


资料来源：时创能源专利，国家知识产权局，民生证券研究院

1.2.3 叠栅电池片制作过程中连接导电丝的焊接工艺

叠栅电池片制作过程中连接导电丝的焊接工艺，包含如下步骤：S1、提供导电丝，在导电丝的焊接面镀上焊锡形成镀锡导电丝；S2、提供电池片，将导电丝与电池片上的待焊接部位对准；S3、提供初步加热，其中所述初步加热位于镀锡导电丝与待焊接部位接触之前，初步加热使与待焊接部位接触之前的镀锡导电丝的焊锡的锡面受热融化；S4、提供压力，使导电丝焊接面上的焊锡与待焊接部位接触，与待焊接部位接触的焊锡变形形成充分接触；S5、提供充分的加热，完成焊接。采用本发明的工艺，能使异形导电丝与电池片的焊接部位之间形成更好的接触，提高焊接质量，提高生产效率。

图6：叠栅电池导电丝焊接工艺示意图

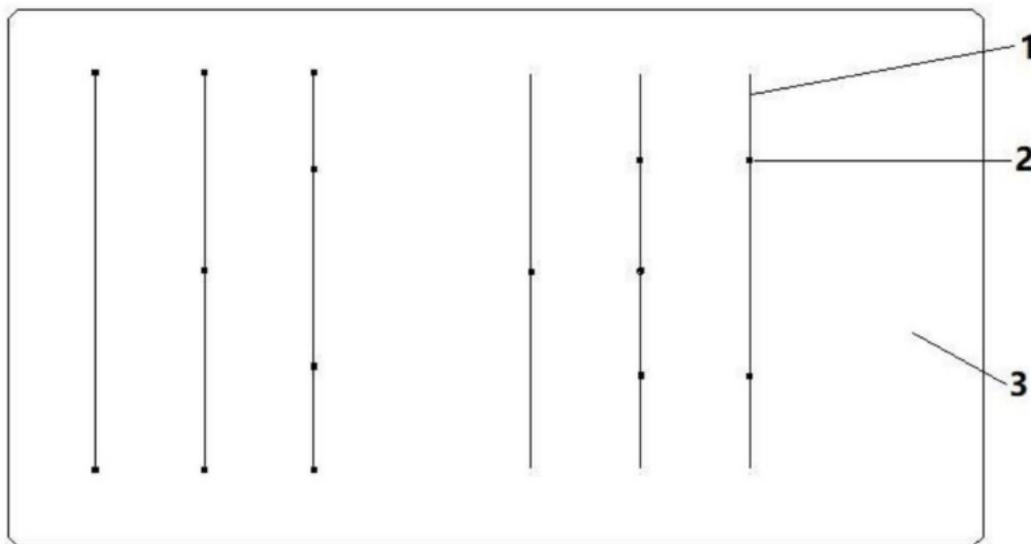


资料来源：时创能源专利，国家知识产权局，民生证券研究院

1.2.4 叠栅技术如何增强焊接力？

叠栅电池片增强焊接力的方法，包括提供电池片，在电池片上布设电流收集层，在电流收集层上布设焊盘，其中所述焊盘的宽度大于电流收集层的宽度。通过本发明方法，增加了导电丝与电流收集层的整体接触面积，提高了导电丝与电流收集层的焊接力，使剥离导电丝的困难增加，降低焊接虚焊率，进而提高了叠栅电池片的生产良率。

图7：叠栅电池片增强焊接力示意图

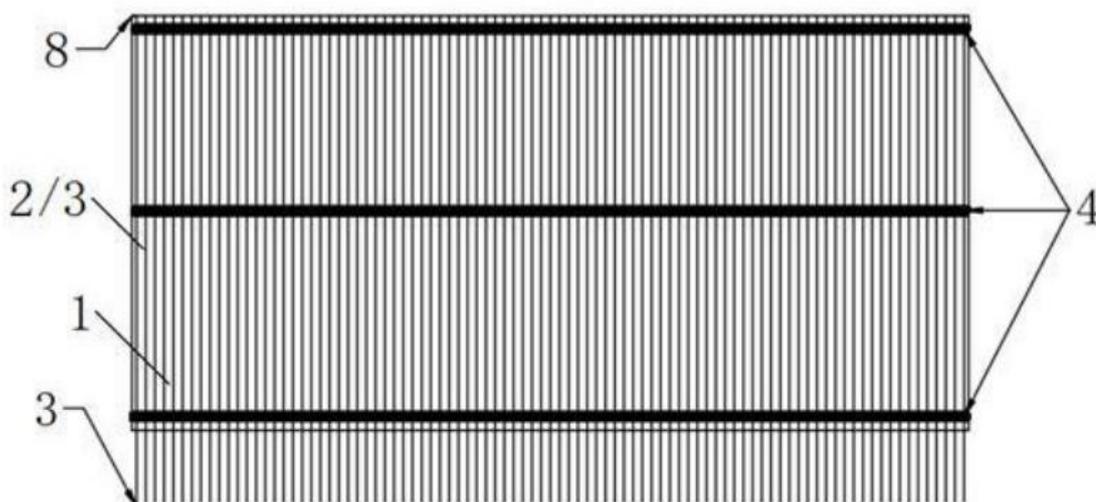


资料来源：时创能源专利，国家知识产权局，民生证券研究院

1.2.5 叠栅技术中导电丝加固方法

导电丝的加固方法为：在叠栅电池片上垂直于导电丝的方向涂覆形成至少两条固定胶条，且固定胶条连接所有导电丝并与叠栅电池片的本体连接。本发明提供的用于叠栅电池片导电丝的加固方法，直接将原本固定胶点转化为固定胶条，能够简化工艺、降低工艺难度，加强电流收集层与导电丝的连接，在解决因导电丝与电流收集层连接力弱而导致的虚焊、脱焊等问题的同时，也不会造成固定胶的浪费。

图8：叠栅电池导电丝加固方法示意图



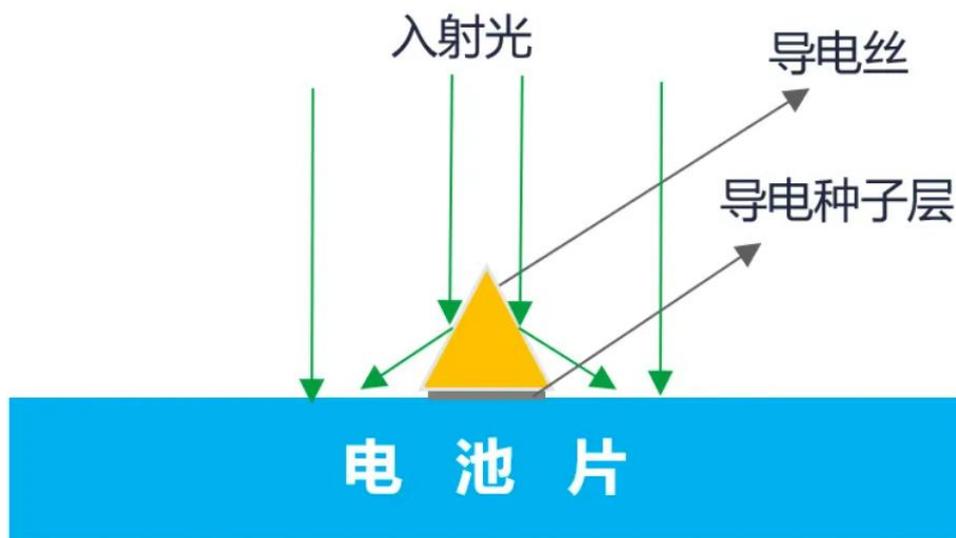
资料来源：时创能源专利，国家知识产权局，民生证券研究院

1.3 设备和材料是叠栅技术的关键

叠栅技术作为一种新技术，相较于当前主流技术优势明显，但同时大规模商业化也存在一些难点，本文认为叠栅技术未来主要难点集中在三角导电丝、三角导电丝与种子层焊接以及相应配套设备研发。

叠栅技术大体结构：在电池表面制备一层用于收集电池片表面电流的导电种子层。在该种子层上方，放置超高表面反射率的极细三角导电丝。导电种子层和导电丝通过导电连接材料，形成导通。

图9：叠栅技术光路示意图

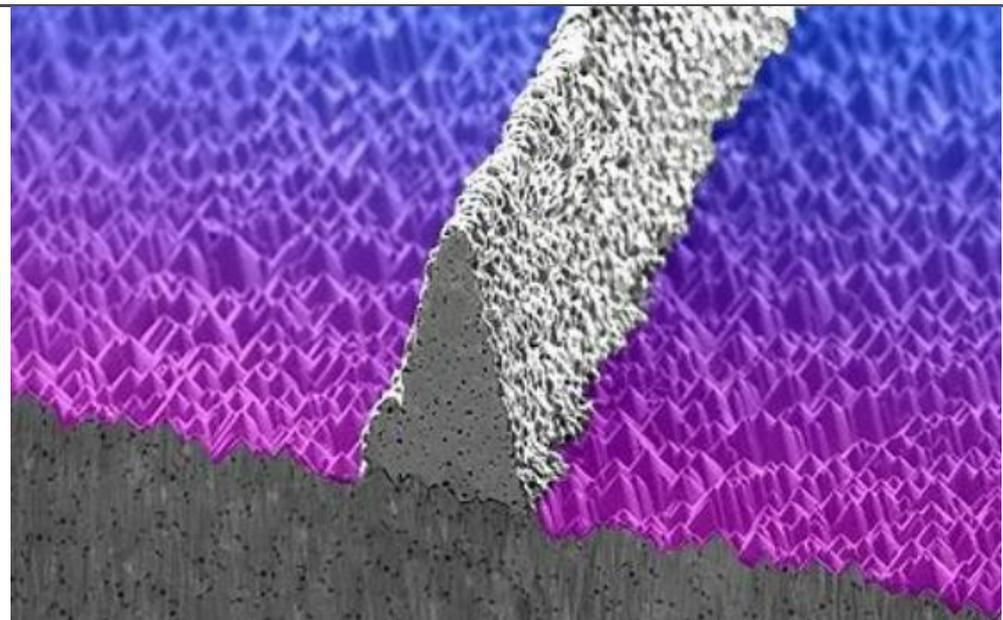


资料来源：光伏猿辅导，民生证券研究院

1) **种子层**：利用银作为基底，使银与电池形成交联，得到银硅合金，形成接触。银层只需要非常薄的厚度，上层为三角细丝金属带，焊带“叠”在栅线上，也就是“叠栅”。银只起到隧穿作用，因此所需银量极小。**未来种子层可以使用别的工艺形成（比如磁控溅射、电镀等技术），从而彻底放弃银。**

2) **三角导电丝**：时创能源提出的三角导电丝与目前市面上的三角焊带（曠日科技的拼片技术）类似，采用三角的结构，利用三角面提供二次反射，从而提高光的利用效率。只不过曠日拼片是利用三角焊带做主栅，时创是用来做副栅。利用三角焊带的高度，与银种子层结合，提高栅线的电流，从而提高效率。

图10：三角导电丝示意图



资料来源：光伏猿辅导，民生证券研究院

3) 种子层与三角导电丝对位焊接难度极大：要想实现良好的电流传输收集功能，对种子层和三角导电丝的对位焊接要求极高，这也是目前叠栅技术亟待突破的核心要点！

4) 叠栅设备：由于目前叠栅技术还处于大规模商业化验证的过程中，还需要设备配合进行工艺打磨和技术突破，因此相关设备也是核心难点之一。

1.4 行业头部企业强强联合，有望加速叠栅技术成熟

1) 通威股份与时创能源、晶盛机电签署了《战略合作协议》，拟共同推进叠栅组件技术的发展并实现其量产化。

9月22日，通威股份与时创能源在成都签署《技术合作开发合同》，双方拟就叠栅组件技术展开技术合作开发，并制定相应的后期量产计划。通威股份 CTO 邢国强博士和时创能源 CEO 方敏作为双方代表签约，通威股份董事长、CEO 刘舒琪，时创能源董事长符黎明博士，晶盛机电董事长曹建伟博士现场见证。

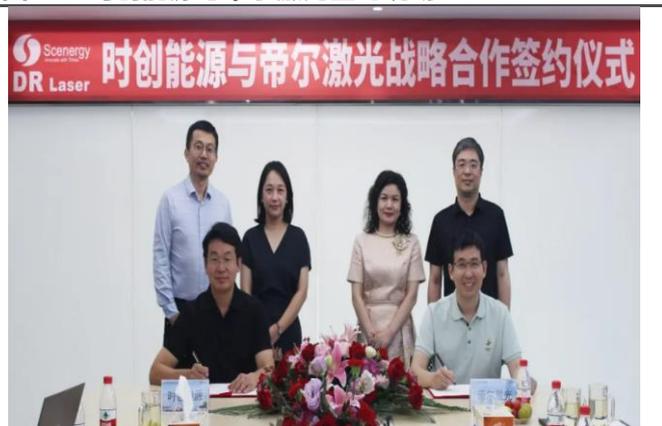
2024年8月，通威股份与时创能源、晶盛机电签署了《战略合作协议》，拟共同推进叠栅组件技术的发展并实现其量产化。此次，在前期已有的战略合作基础上，通威股份与时创能源进一步深化合作，签订《技术合作开发合同》，旨在加速叠栅组件技术从实验室中试线向工程化大规模量产的转化过程，明确双方在技术开发合作中的权利和义务，实现长期的共赢局面，共同构建在行业中的领先地位和竞争优势。后续，双方将共同致力于叠栅技术的深度研发合作开发，在项目技术要求达成后启动叠栅组件技术量产导入，通过产业聚焦促进科技创新，助力公司技术创新和产业链发展。

图11：通威股份与时创能源签约现场



资料来源：通威股份，民生证券研究院

图12：时创能源与帝尔激光签约现场



资料来源：时创能源，民生证券研究院

2) 2024年7月，时创能源帝尔激光签署战略合作协议。时创能源董事长符黎明，帝尔激光董事长、总经理李志刚现场签约。

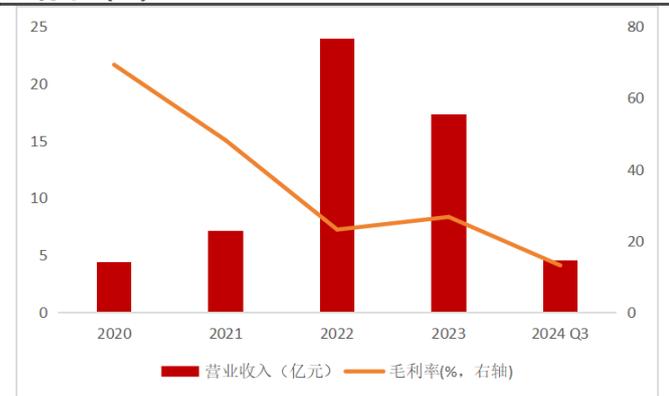
2 部分相关标的

2.1 时创能源 (688429.SH)

常州时创能源股份有限公司创立于 2009 年，位于交通便捷的中国长三角地区——江苏溧阳。这是一家由浙江大学硅材料国家重点实验室毕业的博士团队所创立的高科技企业，公司以研发为主导，利用自身强大的技术实力致力解决当今中国“低碳环保”所面临的诸多挑战。

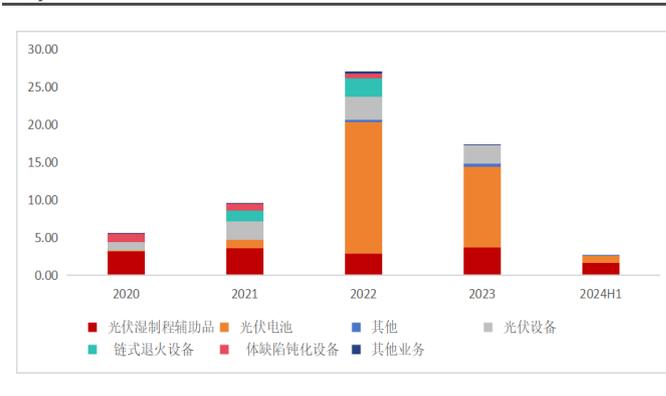
公司是一家光伏新技术平台型供应商，主要业务包括光伏湿制程辅助品、光伏设备和光伏电 池三大板块，在同类产品细分市场均处于行业领先地位。公司光伏湿制程辅助品产品包括制绒辅助品、抛光辅助品、清洗辅助品和刻蚀辅助品等，主要应用于光伏电池制造中的清洗制绒和刻蚀抛光工序；公司光伏设备产品主要包括体缺陷钝化设备、界面钝化设备、链式退火设备、吸杂设备，公司光伏半片电池是在行业内首次提出的利用边皮料的半片技术，属于行业首创；2024 年半年报，公司推出了基于原创叠栅技术的研发成果叠栅组件，不仅能有效解决电池表面的遮光问题从而提升效率，还能大幅降低银耗实现降本，是公司降本增效的又一大创新。

图13：2020年-2024Q3 时创能源营业收入（亿元）及毛利率（%）



资料来源：iFinD，民生证券研究院

图14：2020年-2024H1 时创能源分产品收入情况（亿元）



资料来源：iFinD，民生证券研究院

公司主营业务产品有所变化，2020-2021 年为光伏湿制程辅助品，2022-2023 年为光伏电池，2024H1 则也为光伏湿制程辅助品，2022-2023 年光伏电 池产品的收入分别为 17.48 亿元、10.71 亿元、2024H1 主营业务产品收入为 1.65 亿元，占各期主营业务收入的比例为 72.97%、61.87%和 61.47%。

2.2 晶盛机电 (300316.SZ)

晶盛机电 2006 年创建，总部位于中国浙江。企业围绕硅、蓝宝石、碳化硅三大主要半导体材料开发一系列关键设备，并延伸至化合物衬底材料领域，为半导体、光伏行业提供全球极具竞争力的高端装备和高品质服务。公司为半导体产业、光伏产业和化合物衬底产业提供智能化工厂解决方案，满足客户数字化智能化的生产模式需求。

公司以“打造半导体材料装备领先企业，发展绿色智能高科技制造产业”为使命，确立了先进材料、先进装备双引擎可持续发展的战略定位，并形成了装备+材料协同发展的良性产业布局。

在先进装备领域，公司光伏装备取得了行业认可的技术和规模双领先的地位，具备硅片端、电池端以及组件端全产业链核心装备供应能力，全自动单晶硅生长炉产品市占率国际领先；实现 8-12 英寸半导体大硅片设备的国产化突破，产品质量已达到国际先进水平，在国产半导体大硅片设备市占率领先；在 8-12 英寸硅常压外延、6-8 英寸碳化硅外延等功率半导体设备实现国产替代，并助力国内碳化硅产业链快速发展；同时在先进制程及封装领域积极延伸设备布局。

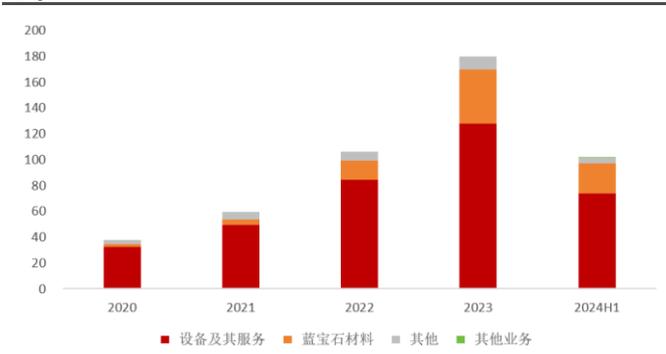
先进材料领域，公司大尺寸蓝宝石晶体生长工艺和技术已达到国际领先水平，是掌握核心技术及规模优势的龙头企业；建设 6-8 英寸碳化硅衬底规模化产能并实现批量出货，量产碳化硅衬底核心参数指标达到行业一流水平；公司高品质大尺寸石英坩埚在规模和技术水平上均达到了行业领先水平，在半导体和光伏领域取得了较高的市场份额；同时，公司在金刚线领域实现了差异化的技术突破，碳钢及钨丝金刚线进入规模化量产并实现批量销售。

图15：2020年-2024Q3 晶盛机电营业收入（亿元）及毛利率（%）



资料来源：iFinD，民生证券研究院

图16：2020年-2024H1 晶盛机电分产品收入情况（亿元）



资料来源：iFinD，民生证券研究院

2019-2023 年公司主营业务产品为设备及其服务，该应用领域的收入分别为 28.43 亿元、32.76 亿元、49.77 亿元、84.68 亿元和 128.12 亿元，占各期主营业务收入的比例为 91.41%、85.96%、83.48%、79.6%和 71.24%。

2.3 帝尔激光 (300316.SZ)

公司主营业务为精密激光加工解决方案的设计及其配套设备的研发、生产和销售。公司主要产品为应用于光伏产业的精密激光加工设备。同时公司正在积极研发高端消费电子、新型显示和集成电路等领域的激光加工设备。

公司是以自主创新激光技术为核心，提供高效太阳能电池激光加工综合解决方案的企业，是工信部国家智能光伏试点示范单位、工信部制造业单项冠军示范企业、湖北省支柱产业细分领域隐形冠军示范企业、湖北省知识产权示范建设企业、武汉民营制造业企业 50 强，武汉民营企业科技创新 50 强。

公司客户主要为大中型太阳能电池制造企业，企业规模较大，供应商准入标准严格。只有产品质量稳定性高、品牌影响力大、研发能力强和服务体验好的供应商才能进入其合格的供应商名单。目前公司客户已包括隆基绿能、通威股份、爱旭股份、晶科能源、晶澳科技、天合光能、阿特斯、韩华新能源、东方日升等国际知名光伏企业。

3 风险提示

- 1) **下游需求不及预期的风险。**光伏企业受益于下游行业复苏带来的对光伏原料以及组件等设备需求提升，但是下游市场复苏进度存在不及预期的风险。
- 2) **叠栅技术商业化拓展不及预期的风险。**叠栅技术难度大，操作要求高，客户认可度未知，相关公司业绩受到技术因素和升级需求因素影响较大，存在一定不确定性，可能不达预期。

插图目录

图 1: 当前主流技术 SMBB 技术及其电流收集路径	4
图 2: 叠栅技术电流收集途径	4
图 3: 叠栅技术主要特点	5
图 4: BC 电池的叠栅结构	5
图 5: BC 电池的叠栅结构	6
图 6: 叠栅电池导电丝焊接工艺示意图	7
图 7: 叠栅电池片增强焊接力示意图	8
图 8: 叠栅电池导电丝加固方法示意图	8
图 9: 叠栅技术光路示意图	9
图 10: 三角导电丝示意图	10
图 11: 通威股份与时创能源签约现场	11
图 12: 时创能源与帝尔激光签约现场	11
图 13: 2020 年-2024Q3 时创能源营业收入 (亿元) 及毛利率 (%)	12
图 14: 2020 年-2024H1 时创能源分产品收入情况 (亿元)	12
图 15: 2020 年-2024Q3 晶盛机电营业收入 (亿元) 及毛利率 (%)	13
图 16: 2020 年-2024H1 晶盛机电分产品收入情况 (亿元)	13

分析师承诺

本报告署名分析师具有中国证券业协会授予的证券投资咨询执业资格并登记为注册分析师，基于认真审慎的工作态度、专业严谨的研究方法与分析逻辑得出研究结论，独立、客观地出具本报告，并对本报告的内容和观点负责。本报告清晰地反映了研究人员的研究观点，结论不受任何第三方的授意、影响，研究人员不曾因、不因、也将不会因本报告中的具体推荐意见或观点而直接或间接收到任何形式的补偿。

评级说明

投资建议评级标准	评级	说明
以报告发布日后的 12 个月内公司股价（或行业指数）相对同期基准指数的涨跌幅为基准。其中：A 股以沪深 300 指数为基准；新三板以三板成指或三板做市指数为基准；港股以恒生指数为基准；美股以纳斯达克综合指数或标普 500 指数为基准。	推荐	相对基准指数涨幅 15%以上
	谨慎推荐	相对基准指数涨幅 5% ~ 15%之间
	中性	相对基准指数涨幅-5% ~ 5%之间
	回避	相对基准指数跌幅 5%以上
行业评级	推荐	相对基准指数涨幅 5%以上
	中性	相对基准指数涨幅-5% ~ 5%之间
	回避	相对基准指数跌幅 5%以上

免责声明

民生证券股份有限公司（以下简称“本公司”）具有中国证监会许可的证券投资咨询业务资格。

本报告仅供本公司境内客户使用。本公司不会因接收人收到本报告而视其为客户。本报告仅为参考之用，并不构成对客户的投资建议，不应被视为买卖任何证券、金融工具的要约或要约邀请。本报告所包含的观点及建议并未考虑个别客户的特殊状况、目标或需要，客户应当充分考虑自身特定状况，不应单纯依靠本报告所载的内容而取代个人的独立判断。在任何情况下，本公司不对任何人因使用本报告中的任何内容而导致的任何可能的损失负任何责任。

本报告是基于已公开信息撰写，但本公司不保证该等信息的准确性或完整性。本报告所载的资料、意见及预测仅反映本公司于发布本报告当日的判断，且预测方法及结果存在一定程度局限性。在不同时期，本公司可发出与本报告所刊载的意见、预测不一致的报告，但本公司没有义务和责任及时更新本报告所涉及的内容并通知客户。

在法律允许的情况下，本公司及其附属机构可能持有报告中提及的公司所发行证券的头寸并进行交易，也可能为这些公司提供或正在争取提供投资银行、财务顾问、咨询服务等相关服务，本公司的员工可能担任本报告所提及的公司的董事。客户应充分考虑可能存在的利益冲突，勿将本报告作为投资决策的唯一参考依据。

若本公司以外的金融机构发送本报告，则由该金融机构独自为此发送行为负责。该机构的客户应联系该机构以交易本报告提及的证券或要求获悉更详细的信息。本报告不构成本公司向发送本报告金融机构之客户提供的投资建议。本公司不会因任何机构或个人从其他机构获得本报告而将其视为本公司客户。

本报告的版权仅归本公司所有，未经书面许可，任何机构或个人不得以任何形式、任何目的进行翻版、转载、发表、篡改或引用。所有在本报告中使用的商标、服务标识及标记，除非另有说明，均为本公司的商标、服务标识及标记。本公司版权所有并保留一切权利。

民生证券研究院：

上海：上海市浦东新区浦明路 8 号财富金融广场 1 幢 5F； 200120

北京：北京市东城区建国门内大街 28 号民生金融中心 A 座 18 层； 100005

深圳：深圳市福田区中心四路 1 号嘉里建设广场 1 座 10 层 01 室； 518048