

项目榜单

榜单名称	GW级CdTe薄膜太阳能电池膜层沉积工艺与设备开发		
行业领域	高端装备	专业方向	光伏核心装备
(计划) 启动时间	2024年7月1日	计划完成时间	2026年12月31日
榜单提出目的	<p>CdTe薄膜太阳能电池核心工艺和装备：在我国的双碳目标下，国内光伏发展获得新驱动力，而CdTe薄膜太阳能电池在BIPV和分布式电站领域更具有优势，从而在近期备受青睐。在薄膜太阳能电池制备流程中，采用真空镀膜设备完成电池结构关键膜层沉积，如前/背电极、缓冲层、窗口层以及吸收层，是光伏电池的核心装备，其价值在整线设备中占比在70%以上，其研发对整个新型产业链的发展至关重要。</p> <p>替代进口设备：在国内光伏领域全球领先的背景下，新一代薄膜太阳能电池技术也蓬勃发展，然而相比2023年全国晶硅组件产量超过499GW，CdTe薄膜太阳能电池国际龙头First Solar年产能21 GW，而国内杭州龙焱、中建材和中山瑞科三家的产能总共在1GW左右，在此领域国内仍存在较大差距并存在一定的技术瓶颈。目前项目涉及的真空镀膜设备可实现年产能500MW的CdTe太阳能电池生产，根据客户端、展会信息反馈，设备主要以进口为主，国内暂无企业或研究机构披露量产机型参数，此设备实现量产可替代进口设备，对光伏产业的发展，具有重要意义。</p>		
	<p>1、总体目标：</p> <p>本榜单内容“GW级CdTe薄膜太阳能电池膜层沉积工艺与设备开发”主要面向新一代光伏产业发展需求和国内外发展现状，研制满足GW级CdTe薄膜太阳能电池的制造工艺及设备（包含钙钛矿薄膜太阳能电池领域），填补国内该工艺及技术装备的技术空白，解决依赖进口的“卡脖子”问题。</p> <p>2、拟采用的关键核心技术及产业化关键环节：</p> <p>（1）设备腔体设计结构紧凑，结合高抽速泵组实现节拍25秒/片；</p> <p>（2）高速稳定的传动系统实现沉积高质量薄膜：采用腔体外部同步、先进的磁流体作为动密封，实现高精度、高速度和稳定传输；下一步将开发使用磁悬浮传动系统，进一步提高传动的稳定性，以及减少真空内接触式运动从而减少粉尘；</p>		

<p>榜单任务内容</p>	<p>(3) 磁场优化设计的磁控阴极和工艺气体多段布气技术实现薄膜高均匀性，有助于提高太阳电池/器件的转换效率；</p> <p>(4) 诸多在线检测技术实时监测提高产品良率和工艺稳定性：采用目前技术领先的薄膜厚度在线监测系统包括通过透射率和反射率的光学测试技术、薄膜物理厚度的晶振膜厚控制仪、电阻测试仪等，以及腔体内残余气体分析技术（RGA）保证工艺稳定性；</p> <p>(5) 不同工艺段间采用气体隔离室减少相互污染：采用多级小腔隔离设计获得大于1:100的气体隔气率，同时简化机械结构和缩短设备长度。</p> <p>3、实现的技术指标：</p> <p>生产节拍：≥25秒/片</p> <p>镀膜基材的尺寸（MAX）：L1215mm*W2315mm</p> <p>玻璃传输速度范围覆盖：（0.2-20）m/min</p> <p>速度稳定性≤±0.2%</p> <p>薄膜均匀性≤±1%</p> <p>气体隔气率≥99%</p> <p>设备停机率≤0.50%（停机时长统计：小于10min的停机不计入），MTBF≥60天。</p>
<p>榜单效益目标</p>	<p>1、所产生成果及应用领域：</p> <p>通过本项目的实施，研发的GW级CdTe薄膜太阳电池膜层沉积工艺与设备开发，主要应用于GW级CdTe薄膜太阳电池（包含钙钛矿薄膜太阳电池）制造需求。</p> <p>(1) 申请并进入实审阶段发明专利不少于3件，授权实用新型专利不少于5件；</p> <p>(2) 登记计算机软件著作权1项；</p> <p>(3) 牵头或参与制定标准不少于1项；</p> <p>(4) 发表相关论文1篇；</p> <p>2、市场预测及经济效益：</p> <p>在本项目执行期内，实现产品产业化并形成销售收入8000万元以上；产品大批量生产后，可降低GW产线的真空设备成本，相比进口设备可以下降至60-70%，带动国内CdTe薄膜太阳电池生产商产业快速发展。</p> <p>3、社会效益：</p> <p>限制目前国内CdTe薄膜太阳电池的发展，主要有：1) 工序多而复杂技术壁垒高，只有少数企业掌握；2) 核心设备或核心部件主要依靠进口而造成成本高；3) 目前国内产品线规格偏小，生产效率低，从而均摊成本偏高。因此，国内暂无企业或研究机构披露量产机型参数。本产品研制成功后，此设备实现量产可替代进口设备，对光伏产业的发展，具有卓越的社会效益。</p>