**附件1**

2024年黄河公司“揭榜挂帅”

科研项目攻关榜单

为贯彻落实“十四五”发展规划，以开放创新的形式，积极探索科技创新，最大程度地调动社会各界智力潜能，突破制约各领域关键核心技术，以最快的速度找到切实可行的解决方案。青海黄河上游水电开发有限责任公司拟采用“揭榜挂帅”机制开展相关课题的研究，现将本次攻关项目榜单予以发布。

**榜单清单**

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **序号** | **榜单名称** | **经费预算（万元）** | **攻关期限** | **页码** | **备注** |
| 11 | 钙钛矿/TOPCon叠层电池关键技术研究 | 100 | 签订合同后-2025年3月 | 2 | 二次发榜 |

**项目1：****钙钛矿/TOPCon叠层电池关键技术研究**

**一、攻关难题和攻关内容**

（一）攻关难题

目前，钙钛矿/晶硅叠层电池的效率提升迅速，但钙钛矿/TOPCon晶硅叠层电池的研究进展和效率提升相对较为缓慢。本项目针对高效率钙钛矿/TOPCon晶硅叠层电池制备技术的难点问题开展研究，包括：高效率钙钛矿/TOPCon晶硅两端叠层电池的结构设计；钙钛矿吸收层制备技术的研究开发；隧道结的设计优化和工艺开发；TOPCon晶硅底电池的优化。

（二）攻关内容

（1）针对钙钛矿顶电池和TOPCon晶硅底电池的特点，优化钙钛矿/TOPCon晶硅叠层电池的结构设计，为提高叠层电池的转换效率提供理论指导。

（2）开展钙钛矿吸收层的研究和制备工艺开发，针对宽带隙钙钛矿顶电池，进行钙钛矿薄膜的组分调控、界面修饰等，同时开展钙钛矿吸收层制备工艺的开发和优化，以获得高质量的钙钛矿吸收层，提高电池的转换效率。

（3）钙钛矿/TOPCon两端叠层电池隧道结的设计优化和工艺开发。针对TOPCon底电池开展结构和工艺优化研究，通过对TOPCon晶硅底电池的结构优化和相应工艺开发，完成隧穿结制备工艺开发，实现高效率底电池的制备。

（4）基于钙钛矿电池带隙调控、界面工程的研究和优化以及TOPCon底电池隧穿结等的研究优化，开展钙钛矿/TOPCon两端叠层电池的工艺整合优化，最终可实现高效率叠层电池工艺制备方案。并对高效率钙钛矿/TOPCon晶硅叠层电池制备工艺方案进行验证，完成产品可靠性及性能测试。

**二、攻关后希望达到的预期目标、技术指标、预期成果**

（一）预期目标：

（1）通过对钙钛矿/TOPCon叠层电池中钙钛矿薄膜的组分调控、界面修饰、隧道结设计等的研究优化和工艺开发，形成一套可推广的高效率钙钛矿/TOPCon叠层电池的制备工艺及方案，形成技术研究和工艺开发报告。

(2)完成≥1cm×1cm的面积上效率≥32.5%的钙钛矿/TOPCon两端叠层电池样品的制备。

（二）技术指标：

（1）小面积（≥1cm×1cm）两端钙钛矿/TOPCon叠层电池认证光电转换效率≥32.5%，迟滞系数≤0.3%；以上技术指标需要提供第三方测试机构出具的报告。

（2）封装后钙钛矿/TOPCon叠层电池的稳定性和可靠性双85温湿度加速老化1000小时后，电池效率衰减不高于5%，衰减后电池光电转换效率大于30%。以上技术指标需要提供第三方测试机构出具的报告。

（3）揭榜方在发榜方实验室开展实验时间每季度不少于1周，保证揭榜方提供的制备工艺及方案可以实施。保证在发榜方实验室的条件基础上制备的小面积（1cm×1cm）两端钙钛矿/TOPCon叠层电池平均效率达到31%。

（三）预期成果：

（1）形成一套可推广的高效率钙钛矿/TOPCon叠层电池的制备工艺及方案。

（2）揭榜方完成2篇SCI论文的撰写和发表（至少一篇第一作者单位为青海黄河上游水电开发有限责任公司西安太阳能电力分公司）。

（3）揭榜方完成至少3项发明专利的申报，第一发明单位为青海黄河上游水电开发有限责任公司西安太阳能电力分公司，研发项目的知识产权归属为发榜方和揭榜方双方各占50%。

**三、对揭榜方要求**

（一）揭榜方基本要求

揭榜方必须是在中华人民共和国市场监督管理部门注册的，具有独立法人和一般纳税人资格的企业（高校、科研院所）；应具有良好的企业信用和商业信誉，不存在被列为失信被执行人的情形；近三年资信状况良好，没有财产被接管、冻结或处于破产状态，应提相关证明（如财务审计报告或报表、资信证明等）。

（二）揭榜方技术要求

（1）揭榜方在钙钛矿/晶硅叠层太阳能研究领域具有较强的研发能力和一定的技术储备，掌握自主知识产权。

（2）研发项目负责人为具有高级职称（或同等专业水平）且从事5年以上光伏领域研究的专家，并在钙钛矿或叠层电池领域已取得高水平的科研成果（包括专利、发表相关论文）。已经具有稳定的、高水平的研发团队，具有良好的研究基础和实验室条件，科研机构能够给予大力支持，提供必要的人力、物力、财力上的支持。

（3）揭榜方在发榜日期的近5年内，主持或参与过至少2项晶硅或钙钛矿电池相关的省级（或等同级别）及以上的科研项目（附项目的证明材料）。

（4）揭榜方需要出具钙钛矿/晶硅叠层电池认证效率的证明材料（第三方权威机构认证）。

若单一团队没法同时满足上述需求或完成研究内容及技术指标时，可以组成联合研发团队，多单位联合揭榜的，须确定一个牵头单位，原则上组成联合体的单位不超过3家。

**四、项目研究合作模式：合作开发模式**

(1)项目申报的专利，第一发明单位为青海黄河上游水电开发有限责任公司西安太阳能电力分公司，研发项目的知识产权归属为发榜方和揭榜方双方各占50%。

(2)项目开发的钙钛矿/TOPCon两端叠层电池的整套技术方案发榜方可无偿使用。

**五、经费预算**

总经费控制在100万元以内。

1. **研究周期**

签订合同后-2025年3月

1. **项目联系人及电话**

联系人：高鹏

联系电话：18092920582