

国家自然科学基金资助项目批准通知

(包干制项目)

安明伟 先生/女士:

根据《国家自然科学基金条例》、相关项目管理办法规定和专家评审意见,国家自然科学基金委员会(以下简称自然科学基金委)决定资助您申请的项目。项目批准号: 52203228, 项目名称: 酰亚胺基受体-受体型聚合物电子传输材料的设计、合成及其在钙钛矿太阳能电池中的应用, 资助经费: 30.00万元, 项目起止年月: 2023年01月至 2025年 12月, 有关项目的评审意见及修改意见附后。

请您尽快登录科学基金网络信息系统(<https://isisn.nsfc.gov.cn>), **认真阅读《国家自然科学基金资助项目计划书填报说明》并按要求填写《国家自然科学基金资助项目计划书》(以下简称计划书)**。对于有修改意见的项目, 请您按修改意见及时调整计划书相关内容; 如您对修改意见有异议, 须在电子版计划书报送截止日期前向相关科学处提出。

请您将电子版计划书通过科学基金网络信息系统(<https://isisn.nsfc.gov.cn>)提交, 由依托单位审核后提交至自然科学基金委。自然科学基金委审核未通过者, 将退回的电子版计划书修改后再行提交; 审核通过者, 打印纸质版计划书(一式两份, 双面打印)并在项目负责人承诺栏签字, 由依托单位在承诺栏加盖依托单位公章, 且将申请书纸质签字盖章页订在其中一份计划书之后, 一并报送至自然科学基金委项目材料接收工作组。纸质版计划书应当保证与审核通过的电子版计划书内容一致。**自然科学基金委将对申请书纸质签字盖章页进行审核, 对存在问题的, 允许依托单位进行一次修改或补齐。**

向自然科学基金委提交电子版计划书、报送纸质版计划书并补交申请书纸质签字盖章页截止时间节点如下:

1. **2022年10月8日16点:** 提交电子版计划书的截止时间;
2. **2022年10月14日16点:** 提交修改后电子版计划书的截止时间;
3. **2022年10月19日:** 报送纸质版计划书(一式两份, 其中一份包含申请书纸质签字盖章页)的截止时间。
4. **2022年10月28日:** 报送修改后的申请书纸质签字盖章页的截止时间。

请按照以上规定及时提交电子版计划书，并报送纸质版计划书和申请书纸质签字盖章页，逾期不报计划书或申请书纸质签字盖章页且未说明理由的，视为自动放弃接受资助；未按要求修改或逾期提交申请书纸质签字盖章页者，将视情况给予暂缓拨付经费等处理。

附件：项目评审意见及修改意见表

国家自然科学基金委员会

2022年9月7日

附件：项目评审意见及修改意见表

项目批准号	52203228	项目负责人	安明伟	申请代码1	E0309
项目名称	酰亚胺基受体-受体型聚合物电子传输材料的设计、合成及其在钙钛矿太阳能电池中的应用				
资助类别	青年科学基金项目		亚类说明		
附注说明					
依托单位	南方科技大学				
直接费用	30.00 万元		起止年月	2023年01月 至 2025年12月	
<p>通讯评审意见：</p> <p><1>具体评价意见：</p> <p>一、该申请项目的研究思想或方案是否具有新颖性和独特性？请详细阐述判断理由。</p> <p>该项目使用酰亚胺受体受体型聚合物替代传统的富勒烯电子传输层材料，以降低成本并提高器件的稳定性。该项目从分子DFT模拟出发，筛选并合成出6种酰亚胺基的构建单元，通过分子设计降低LUMO能级，提高分子平面性，降低空间位阻提升其迁移率，并将其应用在钙钛矿太阳能电池的电子传输层中，以考察不同分子结构对电子提取能力的不同。这一研究思路较为科学，有一定的创新型。</p> <p>二、请评述申请项目所关注问题的科学价值以及对相关前沿领域的潜在贡献。</p> <p>目前钙钛矿太阳能电池的反式器件中所应用的电子传输层主要都是富勒烯以及其衍生物，而富勒烯材料的确存在着价格昂贵以及稳定性的问题。应用于反式器件中的聚合物电子传输层材料较少，主要还是由于缺电子聚合物材料较少的因素。该项目通过合理的构筑缺电子内核，并降低整个聚合物分子的位阻，如果能够实现这样一个分子的设计，那必然会提高器件的效率和稳定性。该项目具有一定的科学价值。</p> <p>三、请评述申请人的创新潜力与研究方案的可行性。</p> <p>该项目在前人的工作上对噻吩进行修饰并选取苯醌等缺电子内核构筑A-A型聚合物分子，是属于对前人工作的一个进一步研究，具备一定的创新性。其研究思路的出发点和思路都较为科学严谨，但对于半导体器件来说，聚合物分子本身的性质固然重要，但其与钙钛矿表面的键合状态也会决定器件效率，因此所设计的聚合物分子到底能否应用于电子传输层材料的制备，这还是需要实验来证实的。</p> <p>四、其他建议</p> <p><2>具体评价意见：</p> <p>一、该申请项目的研究思想或方案是否具有新颖性和独特性？请详细阐述判断理由。</p> <p>本项目从新型电子传输材料设计出发，通过构筑新型亚胺受体单元设计，合成具有深LUMO能级，位阻小、平面性好、钝化官能团丰富、结构稳定的A_A型新型电子传输材料，通过优化材料结构与其薄膜的光电性能，开发出新型的适用于钙钛矿电池的电子传输材料，具有很好的新颖性和独特性。</p> <p>二、请评述申请项目所关注问题的科学价值以及对相关前沿领域的潜在贡献。</p> <p>电子传输材料作为钙钛矿电池的重要组成部分，对电池的效率 and 稳定性都具有重要意义，本项目针对目前钙钛矿电池中常用电子传输材料稳定性不好的难题，从材料结构设计的源头出发，发展新型、高效、稳定的有钝化等功能新型电子传输材料，通过调控材料结构与其光电性能的关系，实现钙钛矿电池器件效率和稳定性的提升，对该领域的发展具有重要意义，为未来钙钛矿电池用新型电子传输材料的设计提供了重要参考。</p> <p>三、请评述申请人的创新潜力与研究方案的可行性。</p> <p>申请人在钙钛矿电池领域具有多年的工作基础，有良好的成果体现，本项目的材料设计基础扎实，结构具有较好的创新型，研究方案切实可行。</p>					

四、其他建议

<3>具体评价意见:

一、该申请项目的研究思想或方案是否具有新颖性和独特性? 请详细阐述判断理由。

该项目针对常用的倒置钙钛矿太阳能电池(PSC)的电子传输材料(ETM)PCBM及其衍生物光、热稳定性差的问题,拟设计合成一系列新型酰亚胺类稠环高分子作为电子传输材料。从替换PCBM类ETM的角度来说,本项目所设计高分子不一定能成为有潜力的替代者;正如正式PSC中的空穴传输材料(HTM)spiro-OMeTAD有更多问题,并有大量文章报道新型HTM,但是至今为止并没有可取代spiro-OMeTAD的材料。所以,所设计合成的ETM能否替代PCBM及其衍生物用于倒置PSC,也是未知数。然而,从开发新型电子传输高分子的角度来说,该项目具有一定创新性和研究价值。特别是该申请书的质量非常高,写作逻辑清晰,内容层层递进,每一项研究内容和目标分子的合成路线都很明确具体。尽管申请人的前期研究涉及电子传输材料方面的并不多,但是申请人有很好的有机合成基础,并已经开展了申请书中部分中间体和聚合单体的合成,证明了其可行性。因此,建议资助该项目。

二、请评述申请项目所关注问题的科学价值以及对相关前沿领域的潜在贡献。

该项目关注的问题属于倒置PSC的关键问题之一,尽管设计的高分子不一定能取代传统的ETM,但这些材料的开发本身既可以丰富倒置PSC的ETM种类,也将为有机电子学领域提供更多的n型材料。

三、请评述申请人的创新潜力与研究方案的可行性。

从该申请书的撰写可以看出申请人具有很好的创新潜力,项目中提及的新分子都有详细的合成路线并已经进行部分合成工作,证明了材料合成的可行性。同时,申请人也有较好的PSC器件制备基础,可以将合成的新型ETM用于倒置PSC的制备,并优化其性能。

四、其他建议

无。

修改意见:

工程与材料科学部

2022年9月7日