

## 2022 年度高校科技成果推介表

申报单位	上海第二工业大学		
项目联系人	陈立飞	联系方式	13611845882
合作单位			
项目名称	光伏硅片切削液		
所属类别	<input type="checkbox"/> 电子信息 <input type="checkbox"/> 生物与新医药 <input type="checkbox"/> 航空航天 <input type="checkbox"/> 新材料 <input type="checkbox"/> 高技术服务 <input checked="" type="checkbox"/> 新能源与节能 <input type="checkbox"/> 资源与环境 <input type="checkbox"/> 先进制造与自动化 <input type="checkbox"/> 其他_____		
细分领域	润滑、润湿和分散		
总体介绍	<p>我国已承诺，到 2030 年风电、太阳能发电总装机容量将达到 12 亿千瓦以上，这带动了大批光伏发电项目投建运营。凭借着产能、成本控制和技术等诸方面的优势，世界光伏产业重心逐步向中国转移。截至 2019 年，中国多晶硅、硅片、电池片和组件环节的产量占全球比例均已超过 60%，分别为 67%、97%、79%和 71%。硅片的质量决定着电池片和组件的质量、性能及发电效率。由多晶硅切割成硅片，硅片清洗后表面有机物残留、硅片表面光滑程度（有无线痕）、硅片薄厚差异等和硅片切削液的组成、性能有着直接的关系。由多晶硅切割成硅片过程中，成品率、胶面崩边等也和切削液之间有一定关系。随着光伏产业发展，硅片尺寸也在不断增大，对切削液的性能提出了更高要求。</p> <p>针对产业需求，开发的硅片切削液具有如下特点：无污染、低成本、工艺简单、无泡沫和异味、成品率高、硅片易清洗无有机物残留、润滑性好无线痕、崩边率低、可以达到硅片没有厚度差异等。</p>		

相关图片	无
获奖情况	无
专利情况	(介绍相关专利归属及应用情况)
商业化前景	<p>(技术成熟度, 应用领域、市场规模预估、产生的经济效益)</p> <p>到 2023 年全市公共机构太阳能光伏装机峰值功率达 5 万千瓦, 长三角地区仅江苏省到 2025 年底, 全省光伏发电装机达到 26GW。江苏在长江三角洲区域一体化发展方面, 会产生辐射效应。江苏、浙江、上海分布式光伏发展将越来越好, 有关部门测算, 两省一市的分布式光伏装机潜力可达 1.8 亿~2 亿千瓦。有专家预测, 2025 年之后, 由于电网系统灵活性进一步提升, 电力市场机制逐步健全, 商业模式日趋成熟, 分布式清洁能源进入规模化和高质量发展阶段。到 2035 年, 该地区分布式发电装机规模接近 3 亿千瓦 (300GW)。当前, 江苏已经有 59 个试点县进入光伏整县推进名单中, 其排名仅次于山东、河南两省。在江苏的带动下, 整个长三角地区的分布式光伏发展将迎来一个新的高潮。不仅如此, 作为华东地区经济发展比较好的地区, 江苏的分布式光伏发展还将带动江西、安徽、福建等省份光伏建设等速度。</p> <p>目前全国光伏发电量是 841 亿千瓦时, 对硅片切削液的需求量约 1.3 千万吨, 市场需求量巨大。目前产品在硅片切割产线上试用, 性能良好。在客户推进产品应用市场时, 可为客户提供技术支持。</p>

合作方式	<p>(可接受的项目合作方式)</p> <p>面议</p>
团队简介	<p>(请列举主要负责人：姓名、职称、研究领域与方向、主要成果、与企业成功开展的合作项目，并配清晰图片)</p> <p>陈立飞，教授，主要研究方向包括：分散剂制备及应用性能研究，表面处理及分散技术，以及热功能材料等。</p> <p>主要论文及专利：</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Lifei Chen; Qi Liu; Huaqing Xie; Kejia Wang, Study on the Epoxy Resin Composites Prepared by Using Co Nanoparticle-Deco- rated Graphene Nanosheets as Thermal Fillers. <i>Journal of Nanotechnology and Smart Materials</i>, 2020, 3: 1-11</li> <li>2. Lifei Chen; Panfeng Zhao; Huaqing Xie; Wei Yu, Thermal properties of epoxy resin based thermal interfacial materials by filling Ag nanoparticle-decorated graphene nanosheets. <i>Composites Science and Technology</i>, 2016, 125(23): 17-21.</li> <li>3. Lifei Chen; Huaqing Xie; Wei Yu; Bingqian Wang, Thermal transport behaviors of suspended graphene sheets with different sizes. <i>International Journal of Thermal Sciences</i>, 2015, 94(8): 221-227</li> <li>4. Lifei Chen, Enhanced thermal conductivity of nanofluid by synergistic effect of multi-walled carbon nanotubes and Fe<sub>2</sub>O<sub>3</sub> nanoparticles. <i>Applied Mechanics and Materials</i>, 2014, 548-549: 118-123.</li> <li>5. Xie, Huaqing; Chen, Lifei; Yu, Wei; Wang, Bingqian, Temperature dependent thermal conductivity of a free-standing graphene nanoribbon. <i>APPLIED PHYSICS LETTERS</i>, 2013, 102(11).</li> <li>6. Chen, Lifei, Xie, Huaqing, Li, Jing, Electrochemical glucose biosensor based on silver nanoparticles/multiwalled carbon nanotubes modified electrode, <i>Journal of Solid State Electrochemistry</i> 16 (2012) 3323-3329</li> <li>7. Lifei Chen, Huaqing Xie, Wei Yu, Enhanced Thermal Conductivity of Nanofluids Containing Ag/MWNT Composites, <i>Powder Technology</i> 231 (2012) 18-20.</li> <li>8. Lifei Chen, Huaqing Xie, Wei Yu, Yang Li, Rheological Behaviors of Nanofluids Containing Multi-Walled Carbon Nanotube, <i>Journal of Dispersion Science and Technology</i> 32 (2011) 550-554</li> </ol>

9. Huaqing Xie\*, Lifei Chen, Review on the Preparation and Thermal Performances of Carbon Nanotube Contained Nanofluids, *Journal of Chemical & Engineering Data* 56 (2011) 1030 - 1041
10. Lifei Chen, Huaqing Xie\*, Properties of Carbon Nanotube Nanofluids Stabilized by Cationic Gemini Surfactant, *Thermochimica Acta* 506 (2010) 62-66
11. Lifei Chen and Huaqing Xie. Surfactant-free nanofluids containing double-and single-walled carbon nanotubes functionalized by a wet-mechanochemical reaction. *Thermochimica Acta* 497 (2010) 67-71
12. Lifei Chen, Yazhuo Shang, Honglai Liu, Ying Hu. Synthesis of CuS nanocrystal in cationic gemini surfactant W/O microemulsion. *Materials and Design* 31 (2010) 1661 - 1665.
13. Lifei Chen, Huaqing Xie, Yang Li, Wei, Yu, Carbon nanotubes with hydrophilic surfaces produced by a wet-mechanochemical reaction with potassium hydroxide using ethanol as solvent, *Materials Letters*, 63(2009)45-47.
14. Lifei Chen, Wei Yu, Yang Li, Synthesis and characterization of tubular CuS with flower-like wall from a low temperature hydrothermal route, *Powder Technology* 191 (1-2) (2009)
15. Lifei Chen, Huaqing Xie. Silicon Oil Based Multiwalled Carbon Nanotubes Nanofluid with Optimized Thermal Conductivity Enhancement *Colloids and Surfaces A: Physicochemical and Engineering Aspects*, 352 (1-3) (2009) 136 - 140
16. Lifei Chen, Yang Li, Huaqing Xie, Effects of spacer chain length and additives on solution properties of cationic gemini surfactant, *Journal of Dispersion Science and Technology*, 29(2008)1098-1102.
17. Lifei Chen, Huaqing Xie, Yang Li, Wei, Yu, Shape-controlled synthesis and characterization of CuS crystal from a low temperature hydrothermal route, *Advanced Materials Research*, 47-50(2008)903-906.
18. Lifei Chen, Huaqing Xie, Yang Li, Wei, Yu, Applications of cationic gemini surfactant in preparing multi-walled carbon nanotube contained nanofluids, *Colloids and Surfaces A: Physicochemical and Engineering Aspects*, 330(2008)176-179.
19. Lifei Chen, Huaqing Xie, Yang Li, Wei, Yu, Nanofluids containing carbon nanotubes treated by mechanochemical reaction, *Thermochimica Acta*, 477(2008)21-24.
20. Lifei Chen, Huaqing Xie, Yang Li, Wei Yu, Surface Chemical Modification of Multi-walled Carbon Nanotubes by a Wet-Mechanochemical Reaction, *Nanomaterials*, Volume 2008, Article ID 783981, 5 pages. doi:10.1155/2008/783981.
21. 一种高导热、低粘度水基复合导热填料纳米流体的制备方法. 国家发明专利. 专利号: ZL 201210495466.4, 授权时间:2015.04;
22. 一种高导热性润滑油及其制备方法. 国家发明专利. 专利号: ZL 201210434814.7, 授权时间:2014.05;