**2021年度陕西省科学技术奖提名公示内容**

**项目公示信息（自然科学奖）**

1. 项目名称：纳米材料介导的污染物检测和处理应用基础研究
2. 提名者及提名意见

提名者：陕西省教育厅

提名意见：

本单位认真审阅了项目提名书及附件材料，确认所提供的材料真实有效，内容符合填写要求，我单位和项目完成单位都已对该项目的基本情况进行了公示，公示期间无异议。

该成果围绕以纳米材料介导的污染物分析及去除的应用基础研究，重点开展了环境污染物在线传感及其催化降解过程的发光新方法、新机制和新仪器的系统研究：1)提出高分子链介导的量子点间 FRET新型光学传感器，实现了对环境污染物的微量检测。2)首次发现强碱诱导碳点化学发光新现象，提出了快速识别污染物发光新机制。3)研究纳米材料界面活性氧自由基的动态产生及其污染物降解转化过程，揭示污染物去除机制及其毒性风险评价。

 4篇代表性论文发表在《Nanoscale》、《TrAC Trends in Analytical Chemistry》、《,J.Alloys.Comp.》 等国际权威期刊上。项目研究成果得到了国内外同行学者的好评与认可，处于国内外先进水平，获得了2020年陕西省高等学校科学技术奖二等奖。成果材料齐全、规范，无知识产权纠纷，人员排序无争议，符合陕西省自然科学奖提名条件。特提名为陕西省自然科学奖二等奖。

1. 项目简介

本项目组围绕以纳米材料介导的环境污染物分析及去除的应用基础研究，重点开展了环境污染物在线传感及其催化降解过程的发光新方法、新机制和新仪器的系统研究，通过纳米材料和纳米组装技术所产生的高度选择性反应实现对目标污染物的高效、经济和绿色去除，发展高效、快速、在线、智能型检测表征系统；开发用于水污染物检测和治理的新型纳米材料和微小型器件，揭示纳米材料在水污染物检测和治理中的过程机制、构效关系和调控机制；促进用于污染物检测和治理的绿色纳米技术的发展，提高纳米技术应用的有效性和环境友好性；探索纳米材料与技术在水中污染物治理的新原理和新方法；实现高效、低成本、生态安全和长效的污染纳米治理技术原理。为提高我国污染物检测和治理的技术水平和的国际竞争力做出贡献。取得的创新成果如下：

1. 高分子介导调控 FRET 的在线检测技术及其传感应用。

借助高分子链与纳米材料的相互作用，以待测物诱发壳聚糖构象变化实现对纳米粒子间距离的精准调控，实现FRET刺激响应。通过诸多因素对刺激响应行为的系统研究，揭示荧光传感行为的微观机制。期望从理论与实验结合上，建立多因素参与的 FRET 荧光传感复合薄膜构建新方法，为构建环境友好、高灵敏度和高选择性光学传感材料的研发提供理论依据。

1. 环境污染物催化降解过程的发光新方法和新机制研究。

首次发现强碱诱导碳点化学发光新现象，提出了快速识别污染物发光新机制，通过纳米材料和纳米组装技术所产生的高度选择性反应实现对目标污染物的高效、经济和绿色去除，研究纳米材料界面活性氧自由基的动态产生及其污染物降解转化过程，揭示污染物去除机制及其毒性风险评价。促进用于污染物检测和治理的绿色纳米技术的发展，提高纳米技术应用的有效性和环境友好性，发展具有我国自主知识产权的污染治理新方法和安全绿色新技术。

4篇代表性论文发表在国际知名期刊上，得到了国内外同行学者的广泛关注，在此基础上撰写一部《环境友好高分子材料制备与应用》专著。并利用项目研究成果，积极服务陕西地方经济发展。

1. 客观评价

本项目发表的研究论文已经被国内外著名学者在内的同行在 Adv. Mater., Angew Chem Int Edit, Biosens Bioelectron., Carbon, Anal. Chem., Nanoscale, J. Alloy. Compound., Polym.Comp., Inter. J. Bio. Macro.等著名刊物上 正面引用或评价至少 300 余次。其中《Nanoscale》和《TrAC Trends in Analytical Chemistry》的论文被研究同行在 Angew Chem Int Edit, Biosens Bioelectron., Carbon, Anal.Chem., Nanoscale 上引用了我们的工作，引用次数分别高达 144 和 112 次，同行一致认为我们的工作首次提出了新型的化学发光现象，并对提出的新机制采纳和引用。我们工作继 2014 年 10 月和 2015 年 3 月连续两次被国际生物医学搜索引擎 BioMedLib 评选为该相关领域自论文发表以来二十篇最佳论文(Top20)的第七名和第八名。高分子介导调控的FRET新型光学传感器，实现了对环境污染物的微量检测，这一理论已经服务于地方经济，与陕西石油固德石油公司签订《化剂产品的检测方法及应用效果评价》，到款经费26.5万元；与咸阳宝芝林医药有限公司签订《抗生素类药物的检测与分析》横向课题，到款经费10万元。该研究不仅对环境友好、高灵敏度和高选择性的光学材料的研发提供理论依据，同时为服务地方经济发展奠定了坚实的基础，而且对多学科的交叉融合具有积极意义。

1. 代表性论文专著目录

**（不超过8条，其中代表性论文不超过5篇，代表性专著不超过3部）**

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 序号 | 论文专著名称  | 刊名 | 作者 | 年卷页码（xx年xx卷xx页） | 发表时间（年月 日） | 通讯作者（含共同） | 第一作者（含共同） | 国内作者 | 他引总次数 | 检索数据库 | 知识产权是否归国内所有 |
| 1 | Shan Wang, g-C3N4 nanosheets as “on-off-on” selective fluorescence biosensor to detect ascorbic acid via redox reaction | J. Alloys. Comp. | 王珊 | 2019,770,952-958 , | 2019年03月 | 王珊 | 王珊 | 王珊 | 9 |  SCI | 是 |
| 2 | Highly Selective and Sensitive Detection of Hg2+ Based on Förster Resonance Energy Transfer between CdSe Quantum Dots and g-C3N4 Nanosheets,  | Nanoscale Research Letters | 王珊 | 2018,13:235 | 2018年08月 | 王珊 | 王珊 | 王珊，刘瑞青，李晨晨 | 14 | SCI | 是 |
| 3 | Chemiluminescence immunoassay | TrAC Trends in Analytical Chemistry | 赵利霞等 | 2009, 28, 404-415. | 2009年04月 | 赵利霞 | 赵利霞 | 赵利霞等 | 144 | SCI | 是 |
| 4 | Chemiluminescence of carbon dots under strong alkaline solutions: A novel insight into carbon dots optical properties,  | Nanoscale | 赵利霞等 | 2013, 5, 2655-2658.  | 2013年  | 赵利霞 | 赵利霞 | 赵利霞等 | 118 | SCI | 是 |
| 5 | 环境友好高分子材料制备与应用 | 专著（北京工业大学出版社） | 王珊 | 2018.5 | 2018年 |  |  |  |  |  | 是 |
| 6 |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| 7 |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |

1. 主要完成人情况

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 姓名 | 排名 | 行政职务 | 技术职称 | 工作单位 | 完成单位 | 对本项目贡献 |
| 王珊 | 1 | 无 | 教授 | 咸阳师范学院 | 咸阳师范学院 | 构建高分子介导调控的FRET新型光学传感器，实现了对环境污染物的微量检测为构建环境友好、高灵敏度和高选择性光学传感材料的研发提供理论依据。 |
| 赵利霞 | 2 | 无 | 研究院 | 中国科学院生态环境研究中心 | 中国科学院生态环境研究中心 | 首次发现强碱诱导碳点化学发光新现象，提出了快速识别污染物发光新机制，发展具有我国自主知识产权的污染治理新方法和安全绿色新技术。 |
| 赵维 | 3 | 无 | 教授 | 咸阳师范学院 | 咸阳师范学院 | 合成相关荧光材料，研究不同表界面结构特征与荧光传感性能的关联性，为关联表界面结构与量子点的光学特性奠定基础。 |
| 张君才  | 4 | 无 | 教授 | 咸阳师范学院 | 咸阳师范学院 | 通过荧光物质对实际生物和环境中复杂样品的传感性能的检测，为构建新型的环境友好、高选择性、高灵敏度的光学传感器提供理论依据和技术支持。 |
| 李玉红  | 5 | 无 | 高级工程师 | 咸阳师范学院 | 咸阳师范学院 | 制备纳米粒子，通过选择各种活性氧自由的特异性化学发光探针，建立高灵敏度、快速检测的化学发光分析模型。 |

1. 主要完成单位情况
2. 咸阳师范学院
3. 中国科学院生态环境研究中心
4. 完成人合作关系说明(所有完成人之间的关系说清楚)

本项目的完成人获得了2021年陕西省高等学校科学技术二等奖。项目的第一、第三、第四、第五完成人系咸阳师范学院教研人员，一直从事光学材料的合成及其性能研究方面的研究。项目的第二完成人赵利霞与咸阳师范学院王珊教授从2010年就有合作(合作文章发表在《中国科学·化学》，题目：板式磁颗粒化学发光免疫分析在癌胚抗原测定中的应用，2010，40(5),594；未在文章目录中列出)，后期一直就环境污染物的检测与治理进行合作研究。因此，两家单位联合申报此次陕西省科学技术奖。