

团队名称：杨萍教授——纳米材料光电能源转换应用团队

### 团队简介：

本团队源于 2009 年山东省设立的济南大学泰山学者特聘教授（材料学）岗位，主要从事材料科学领域的基础研究与应用工作，经过十几年的建设，目前有专任教师 8 人，其中教授 2 人，副高级技术职称（副教授及高级实验师）人员 6 人。主要工作任务是在开展教学与科学研究的过程中培养具有工程实践能力、创新创业意识和国际化视野的材料科学与工程领域的高级应用型人才。主要研究领域包括纳米发光材料、贵金属纳米晶、碳基光催化及电催化材料以及各种无机非金属材料异质结的合成及在光/电解水、苯氧化、CO<sub>2</sub>还原、电池及超级电容器等领域的应用。

### 带头人简介：

山东省泰山学者特聘教授

山东省泰山学者海外特聘专家

济南市“C”类人才

山东省三八红旗手



主持国家自然科学基金 4 项、国家 2020 科技助力经济重点项目 1 项；

主持泰山学者项目 2 项、山东省自然科学基金重点项目 1 项；

主持济南市创新团队项目 2 项；

授权各国发明专利 100 余项；发表 SCI 收录论文 400 余篇。

主讲本科生及研究生课程，所指导的硕士博士研究生中有 7 人获得山东省

优秀学位论文，4 人获得山东省优秀创新成果奖，一人获得山东省大智之

星奖及国家大智之星提名奖，多人获得研究生国家奖学金。

## **研究领域:**

### **纳米发光材料**

主要包括 II-VI、III-V 族及钙钛矿半导体量子点和碳点，可以有效控制量子点的形貌（量子点、纳米棒、纳米线、纳米片等）、大小、发光效率，通过改变核壳结构的组成、厚度，调整产品的结构、尺寸、发光颜色及发光效率，产品达到商用级别，并实现批量化。与东南大学、西安交通大学、中国石油大学、台湾清华大学在量子点领域有长期合作关系，并与日本产业技术研究所、澳大利亚科廷大学、新南威尔士大学、波兰克拉科夫理工大学、德国明斯特科技大学等开展研究及学生培养方面的合作，促成了大学间的国际合作，正在努力建设国际联合实验室。

### **贵金属纳米晶**

主要聚焦贵金属纳米晶的形貌（如点、线、自组装、手性星形等）控制及复合材料制备，可有效控制第二相贵金属的生长过程，得到具有不同等离子体吸收效应的纳米材料，可广泛用于免疫学检测、热疗、化学传感、光热催化及电催化领域。

### **碳基光催化及电催化材料**

涉及石墨相碳材料和部分超硬材料，如层状碳基材料（超薄氮化碳、石墨稀、空心碳球、碳纳米管），主要研究内容聚焦在纳米材料的形貌/粒度控制、表面界面效应、异质结构筑等方面。对于层状碳基材料，聚焦一维到三维的形貌控制及性质演变。例如本团队从 2013 年开展 g-C<sub>3</sub>N<sub>4</sub> 材料的研究，

从控制  $g\text{-C}_3\text{N}_4$  的形貌入手，得到了零维纳米点、一维纳米管和纤维、二维纳米片、空心梭形胶囊及三维立体结构，并制备了  $g\text{-C}_3\text{N}_4$  同质结和异质结，研究了它们的光电化学性质演变。每年团队发表  $g\text{-C}_3\text{N}_4$  基材料的研究论文 10 篇左右。

### **其他半导体复合光电催化材料**

主要聚焦在过渡金属半导体氧化物、硫化物、磷化物等，构筑复合异质结用于光电催化反应，例如产氢、产氧、 $\text{CO}_2$  还原、苯氧化、超级电容器等，该部分研究工作以基础研究为主，培养学生独立进行实验设计及产品开发等能力，并独立完成高水平研究论文。

### **产学研合作:**

#### **纳米发光材料应用:**

与济南市某医药企业联合成立纳米医用材料研究院，利用  $\text{SiO}_2$  表面改性技术实现了量子点的无毒化及生物适应性表面改性，用于呼吸道病原体及过敏原检测，产品已用于临床，实现了专利转化，共同获批国家及省级创新项目。还与山东某企业合作共同开发了高亮度交流电驱动发光纸，利用各种印刷技术，可方便快捷地制备高效面光源。对于半导体量子点、碳点及贵金属纳米材料的研发工作也已进行了 10 余年，可广泛开展相关的应用工作，期待与更多的企业合作，助力地方经济。

### **光触媒技术**

分别与山东和江苏的 3 家新材料科技有限公司合作，将光触媒技术用于硅藻土内墙装饰板材、室内空气净化等领域，该类材料甲醛除去率 95%，

超出国家室内标准 5 个百分点，实现了技术产业化。未来将进一步开发更多高效新产品，为改善生活环境尽微薄之力。

### **纳米防腐技术**

与省内某轨道交通科技股份有限公司合作，共同开发高效纳米防腐涂料，用于轨道交通等钢构件，力争使钢构件防腐涂层的使用寿命达到 100 年。产品面向城市轨道交通、地下综合管廊、电力铁塔工程、风电等领域。目前正与该企业共同建立纳米防腐技术研究院，共同申报泰山产业领军人才计划，共同申报省级工程技术中心。

### **微景观水处理技术**

本团队从事水处理 10 余年，拥有多项海水淡化及景观水处理专利，与省内有关单位合作，将海水部分淡化后已用于高品质蔬菜（黄瓜西红柿等）种植。另与济南某科技股份有限公司合作开发区域微景观水处理技术，已获得初步成效。

### **光电催化剂能源转换技术**

基于山东省泰山学者项目和济南市创新团队项目的支持，开发了多种光催化及光辅助电催化剂，光催化剂可广泛用于光解水、CO<sub>2</sub> 还原、NO<sub>x</sub> 及其他污染物去除、苯氧化等领域，电催化剂性能好于商用铂碳电极，欢迎有意向的团队、公司合作洽谈。

以人为本，科技领先，欢迎有材料、化学、物理、生物技术背景的有志青年加盟，期待国内外更多同行的合作。

**联系方式：** mail: mse\_yangp@ujn.edu.cn

Tel: 0531-89736213