



项目批准号	22203029
申请代码	B0302
归口管理部门	
收件日期	



国家自然科学基金 资助项目结题/成果报告

资助类别： 青年科学基金项目（C类）[原青年科学基金项目]

亚类说明：

附注说明：

项目名称： MR-TADF材料反系间窜越过程的理论研究

负责人： 张晴 BRID： 02650.00.30395

电子邮件： zhangq@zjhu.edu.cn 电话：

依托单位： 湖州师范学院

联系人： 王道军 电话： 0572-2321598

资助经费： 30.0000（万元） 执行年限： 2023.01-2025.12

填表日期： 2026年01月19日

国家自然科学基金委员会制（2025年）



研究成果目录

项目负责人通过系统，从文献库中检索研究成果或者按要求格式自行填入。请按照期刊论文、会议论文、学术专著、专利、会议报告、标准、软件著作权、科研奖励、人才培养、成果转化的顺序列出，其它重要研究成果如标本库、科研仪器设备、共享数据库、获得领导人批示的重要报告或建议等，应重点说明研究成果的主要内容、学术贡献及应用前景等。

项目负责人不得将非本人或非参与者所取得的科研成果、与受资助项目无关的科研成果、未标注国家自然科学基金资助和项目批准号的论文以及取得时间早于项目资助期开始时间的研究成果列入报告中。发表的科研成果（包括专利），项目负责人和参与者均应如实注明得到国家自然科学基金项目资助和项目批准号，科学基金作为主要资助渠道或者发挥主要资助作用的，应当将自然科学基金作为第一顺序进行标注。

期刊论文

- (1) **Zhang, Qing**; Liu, Tao; Shi, Zhouyang; Zheng, Zhong; Lv, Chunyan; Wang, Xin; Zhang, Yujian; Narrowband TADF emitters with high utilization of triplet excitons: theoretical insights and molecular design, *Physical Chemistry Chemical Physics*, 2024, 26(6): 5147–5155. 第一标注
- (2) **Zhang, Qing**; Liu, Tao; Guo, Yuhua; Zhang, Yujian; Lv, Chunyan; Zhang, Yue; Cao, Zexing; Narrowband emission from fully-bridged triphenylamine derivatives: insights into effects of structure modification and pressure, *Physical Chemistry Chemical Physics*, 2024, 26(21): 15559–15568. 第一标注
- (3) **Zhang, Qing**; Liu, Tao; Huang, Xin; Wang, Kunyan; Sun, Fangxiang; Wang, Xin; Lv, Chunyan; Insights into the Structural Modification of Selenium-Doped Derivatives with Narrowband Emissions: A Theory Study, *Molecules*, 2024, 29(19): 4589–4589. 第一标注
- (4) Lv, Chunyan; Wang, Xiaoqing; **Zhang, Qing**; Zhang, Yujian; Narrowband Emission: Organic Thermally-Activated Delayed Fluorescence Materials and Underlying Mechanisms, *Materials Chemistry Frontiers*, 2023, 7(14): 2809–2827. 第一标注



(5) Weibin Chen; Zepeng Wei; Muyi Cai; Nuo Xu; Qing Zhang; Geng-Geng Luo; Yalian Weng; Jianhua Huang; B←N orientations and numbers driven regulation of packing modes and optoelectronic properties to realize panchromatic emission, *Dyes and Pigments*, 2025, 248: 113542–113542. 第二标注

(6) Shen, Yunxia; Wang, Lingrui; Fang, Yuanyuan; Sui, Laizhi; Fu, Zhiyuan; Lv, Chunyan; Wang, Kai; **Zhang, Qing**; Guo, Haizhong; Zhang, Yujian; Multistimuli-Responsive Luminescence of *o*-Carborane Dyads via Restriction of Electron Transfer and Molecular Motion, *Advanced Optical Materials*, 2023, 11(22): 2300836–2300836. 第二标注

(7) Zhao, Jinying; Yang, Qihang; Chen, Weibin; Xu, Nuo; **Zhang, Qing**; Zhao, Wenhao; Luo, Geng-Geng; Cui, Qiuhong; Huang, Jianhua; O-B ← N perturbed polycyclic aromatic hydrocarbons: a straightforward synthesis strategy, and their photophysical and optical waveguide properties, *Chemical Science*, 2025, 16(43): 20445–20456. 第三标注

(8) Li, Zening; **Zhang, Qing**; Sun, Fangxiang; Lv, Chunyan; Meng, Xinmiao; Hu, Yu; Xu, Dongqian; Li, Chengjian; Li, Lei; Wang, Kai; Zhang, Yujian; Pressure - Induced Emission Enhancement of Multi - Resonance *o* - Carborane Derivatives via Exciton-Vibration Coupling Suppression, *Advanced Science*, 2025, 12(11): 2411765–2411765. 第三标注

(9) Lv, Chunyan; **Zhang, Qing**; Zhang, Yujian; Pang, Tao; Xiang, Weidong; Luminescence from metal-oxide-semiconductor devices with Eu³⁺-doped CeO₂ films on silicon: From broadband to monochromatic emission, *Journal of Luminescence*, 2023, 263: 119976–119976. 第三标注

(10) Shen, Yunxia; Ying, Zhituo; Li, Zening; Wang, Jiaju; **Zhang, Qing**; Li, Qian; Lv, Chunyan; Zhang, Xuan; Luo, Qing; Wang, Kai; Zhang, Yujian; Pressure - Driven Photoluminescence Spectral Narrowing in X - Aggregates Dye via Self - Absorption Effect, *Angewandte Chemie International Edition*, 2025, 138(4): e24841–e24841. 第四标注



(11) Lv, Chunyan; Shen, Yunxia; Cao, Feng; **Zhang, Qing**; Wang, Kai; Zhang, Yujian; Near-Infrared Piezochromism from an *o*-Carborane Dyad: Boron Clusters Facilitating a Wide Range Redshift and High Sensitivity, *Chemistry - A European Journal*, 2023, 29(17): e202300049-e202300049. 第四标注

项目成果应用前景

本项目成果拟应用领域：1、有机电致发光材料

预计在10年以上推广使用



国家自然科学基金包干制项目决算表

项目批准号: 22203029

项目负责人: 张晴

金额单位: 万元

行次	科目名称	金额
(1)	一、项目总经费	30.0000
(2)	二、累计支出数	21.3224
(3)	(一) 项目直接费用	15.1224
(4)	1、设备费	6.7000
(5)	其中: 设备购置费	6.7000
(6)	2、业务费	6.4124
(7)	3、劳务费	2.0100
(8)	(二) 项目间接费用	6.2000
(9)	其中: 绩效支出	3.8000
(10)	三、项目结余数	8.6776
(11)	四、结余资金比例	28.93%

注: 1. 本表中(1)、(2)、(3)、(10)、(11)行为系统自动生成, 无需填写。

2. 第(2)行=第(3)+(8)行;

第(3)行=第(4)+(6)+(7)行;

第(10)行=第(1)-(2)行;

第(11)行=第(10)行/第(1)行*100%。