



项目批准号	12205095
申请代码	A2702
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： 库仑相互作用下冷离子的各向异性膨胀研究

负责人： 宋红芳 BRID: 07365.00.12677

电子邮件： 02654@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： 2025年12月23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) Zhu, Kai; **Song, Hong-fang**; Simulation of sympathetic cooling of helium-like  $9\text{Be}^{2+}$ , *Aip Advances*, 2025, 15(5): 1-7. SCIE. 第一标注
- (2) **Song, Hong-Fang**; Lai, Feng; Li, Ke; Wang, Fuqiang; Atom-number probing for deep degeneracy determination of  $6\text{Li}$  atoms in an optical dipole trap, *Chinese Journal of Physics*, 2025, 96: 520-527. SCIE. 第二标注
- (3) 李可; **宋红芳**; 徐浩洁; 孙宇梁; 王福强; Observation of universal expansion anisotropy from cold atoms to hot quark-gluon plasma, *Newton*, 2025, 1(100237): 1-11. SCIE. 第三标注
- (4) **宋红芳**; 吴解; 李可; Wang Fuqiang; A long-lifetime and maintenance-free atomic cell for laser spectroscopy experiment of  $6\text{Li}$  atoms, *AIP Advances*, 2025, 15. SCIE. 第二标注
- (5) **Hongfang Song**; Yue Shen; Ke Li; An injection-locking diode laser at 671 nm with a wide tuning range up to 6 GHz, *Chin. Phys. B*, 2023, 32(094205): 1-7. SCIE. 第二标注

### 专利



(1) 朱凯; **宋红芳**; 一种大数值孔径宽光谱平场复消色差显微物镜光学系统, 2023-11-24, 中国, CN202311581749.5.

(2) **宋红芳**; 朱凯; 李可; 一种离子阱囚禁和四极杆质谱原理演示教具及其演示方法, 2023-06-19, 中国, CN2023107225

99.9.

NSFC-REPORT-2025



## 国家自然科学基金包干制项目决算表

项目批准号: 12205095

项目负责人: 宋红芳

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	21.3860
(3)	(一) 项目直接费用	15.3860
(4)	1、设备费	1.3350
(5)	其中: 设备购置费	1.3350
(6)	2、业务费	13.9610
(7)	3、劳务费	0.0900
(8)	(二) 项目间接费用	6.0000
(9)	其中: 绩效支出	3.6000
(10)	三、项目结余数	8.6140
(11)	四、结余资金比例	28.71%

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%。