



项目批准号	62201211
申请代码	F0123
归口管理部门	
收件日期	



2025 11622 01211

# 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： 基于多因素协同作用的呼吸丙酮传感器及其增敏和抗湿特性研究

负责人： 范祥祥 BRID： 05953.00.28532

电子邮件： 02502@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03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) Fengsheng Li; Tao Hu; Zikang Guo; Chun Huang; **Xiangxiang Fan**; Gas sensor array based on multiplex sensing electrodes and its application in recognition of Chinese baijiu with edible alcohol, *Microchemical Journal*, 2026, 117166. 第一标注

(2) Tao Hu; Zikang Guo; Fengsheng Li; Chun Huang; **Xiangxiang Fan**; Rapid detection of traditional Chinese Baijiu with edible alcohol by an electronic nose with MS1D CNN-TE hybrid model, *Journal of Food Composition and Analysis*, 2026, 150: 108854. SCIE. 第一标注

(3) Zikang Guo; Tao Hu; Fengsheng Li; Chun Huang; **Xiangxiang Fan**; Identification performances in electronic nose datasets of oils and meats based on multimodal data fusion, *Microchemical Journal*, 2025, 218: 115150. SCIE. 第一标注

(4) 孙传龙; 王峻烽; 黄淳; **范祥祥**; Pr/Ni复合In<sub>2</sub>O<sub>3</sub>纳米纤维的丙酮敏感和抗湿性能增强研究, *传感技术学报*, 2025, 38(2): 231-240. 北大中文核心期刊. 第一标注



- (5) **Xiangxiang Fan**; Yilin Xu; Yutian Chen; Chun Huang; Improved structure and gas sensing properties of ZIF-67 derived Co<sub>3</sub>O<sub>4</sub> hollow porous polyhedra based on template-assisted growth, *Materials Today Communications*, 2025, 42: 111542. SCIE. 第一标注
- (6) **Xiangxiang Fan**; Yutian Chen; Yilin Xu; Yilin Xu; Effect of Co<sub>3</sub>O<sub>4</sub> porous fibers derived from ZIF-67 on inhibiting agglomeration and improving triethylamine sensing properties, *Sensors and Actuators A: Physical*, 2025, 382: 116170. SCIE. 第一标注
- (7) **Xiangxiang Fan**; Susu Yang; Yilin Xu; Yutian Chen; Surface oxygen vacancy adjustment and acetone sensing performance enhancement of ZIF-67 derived Co<sub>3</sub>O<sub>4</sub> with trace Ni-doping, *Materials Science in Semiconductor Processing*, 2024, 179: 108494. SCIE. 第一标注
- (8) **Xiangxiang Fan**; Junfeng Wang; Susu Yang; Chenyan Ma; Ce enhanced humidity-independent acetone-sensing properties of Co<sub>3</sub>O<sub>4</sub> at a low operating temperature, *Materials Science and Engineering: B*, 2023, 298: 116924. SCIE. 第一标注
- (9) **Xiangxiang Fan**; Susu Yang; Chun Huang; Yujie Lu; Pan Dai; Preparation and Enhanced Acetone-Sensing Properties of ZIF-8-Derived Co<sub>3</sub>O<sub>4</sub>@ZnO Microspheres, *Chemosensors*, 2023, 11: 376. SCIE. 第一标注

#### 专利

- (1) **范祥祥**; 李丰盛; 徐亚娟; 黄淳; 一种气体传感器阵列芯片及制备方法, 2025-08-01, 中国, CN202511080147.0.

#### 软件著作权

- (1) 胡涛; **范祥祥**; 基于MS1D CNN-TE算法的白酒品质鉴别系统 V1.0, 2025SR2521203, 原始取得, 全部权利, 2025-12-29.

#### 人才培养



## 1. 出站博士后/毕业博士/毕业硕士/在站博士后/在读博士/在读硕士

- (1) 王峻烽; 毕业硕士, 基于循环氧化还原效应的Co<sub>3</sub>O<sub>4</sub>丙酮气体传感器制备与抗湿性能研究, 范祥祥, 2023-01-01至2023-06-30.
- (2) 杨素素; 毕业硕士, 基于MOF的Co<sub>3</sub>O<sub>4</sub>丙酮传感器增敏方法和性能研究, 范祥祥, 2023-01-01至2024-05-31.
- (3) 孙传龙; 毕业硕士, 基于In<sub>2</sub>O<sub>3</sub>纳米纤维的丙酮传感器敏感和抗湿性能的增强研究, 范祥祥, 2023-01-01至2024-11-30.
- (4) 陈昱天; 毕业硕士, 基于MOF衍生MOS多孔纤维的三乙胺传感器及其特性研究, 范祥祥, 2023-01-01至2025-05-31.
- (5) 徐依琳; 毕业硕士, 基于模板法的ZIF衍生Co<sub>3</sub>O<sub>4</sub>基三乙胺传感器的研究, 范祥祥, 2023-01-01至2025-05-31.
- (6) 郭子康; 在读硕士, 人才培养/学生培养/在读硕士/郭子康, 2023-10-01至2025-12-31.
- (7) 李丰盛; 在读硕士, 人才培养/学生培养/在读硕士/李丰盛, 2023-10-01至2025-12-31.
- (8) 胡涛; 在读硕士, 人才培养/学生培养/在读硕士/胡涛, 2023-10-01至2025-12-31.

## 项目成果应用前景

本项目成果拟应用领域: 1、低成本气体分析设备

预计在5-10年推广使用



## 国家自然科学基金包干制项目决算表

项目批准号: 62201211

项目负责人: 范祥祥

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	22.3389
(3)	(一) 项目直接费用	18.4389
(4)	1、设备费	0.9379
(5)	其中: 设备购置费	0.9379
(6)	2、业务费	13.7358
(7)	3、劳务费	3.7652
(8)	(二) 项目间接费用	3.9000
(9)	其中: 绩效支出	1.5000
(10)	三、项目结余数	7.6611
(11)	四、结余资金比例	25.54%

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%。