职 称 评 审 答 辩 汇 报

申报人：　李　娴

拟聘岗位：副研究员

所在部门：农业监测预警研究中心

汇 报 内 容

一、个人述职

- 个人简介
- 教育背景
- 工作经历
- 承担科研任务
- 研究进展
- 发表论文

二、学术报告

- VOCs在农业监测预警中的应用前景探索

个 人 简 介

出生日期	1984年3月
籍贯	河南省确山县
专业技术职务	助理研究员
任职时间	2013年11月
研究方向	农业监测预警中感知技术研究

教 育 背 景

学士

- 2002年9月--2006年7月
- 成都理工大学 **计算机科学与技术**

硕博连读硕士

- 2006年9月--2008年7月
- 电子科技大学 **信号与信息处理**

硕博连读博士

- 2008年9月--2013年7月
- 电子科技大学 **光学工程**

工 作 经 历

2013年11月--2016年10月

清华大学微电子学研究所 助理研究员

- 新型二维材料感知器件研究
- 功能性纳米复合敏感材料设计与制备
- 柔性感知器件研制

2016年11月至今

中国农科院信息所 农业监测预警研究中心 助理研究员

- 作物挥发性有机化合物（Volatile Organic Compounds, VOCs）监测
- VOCs传感技术研发
- 农业生产监测预警研究

研 究 进 展

在**新型二维材料敏感器件**研制方面取得一定进展，主要从材料、器件制备和敏感机制三方面开展工作；同时，结合农业监测预警研究方面，开展作物VOCs的收集、获取与检测，建立作物VOCs与其生理信息对应关系，最终实现**作物无损生长信息实时监测**，用以指导作物生产监测和预警工作。

研究内容1：高性能的室温气体传感器件研制

- 二维材料超薄膜制备
- 功能性纳米复合材料研制
- 柔性传感器件研制
- 敏感电极材料探索
- 敏感机制探究
- 环境监测应用

结论：材料和器件的强强优化组合，结合机理指导可以获得高性能的环境监测感知器件。

研究内容2：作物VOCs实时检测技术

- 作物VOCs固相微萃取
- 作物VOCs色谱定性分析
- 作物VOCs定量监测

结论：作物生长信息监测，获取作物的实时生长发育情况，为作物生产监测和病虫害预警提供依据。

承担科研任务

主持自然科学基金青年项目1项，参与项目6项

项目来源	项目名称	起止时间	本人作用
国家自然科学基金青年项目	基于二硫化钼的新型NOx气体传感器敏感特性与机理研究	2015.01-2017.12	主持
农业部农业农村资源等监测统计经费	农业监测预警与信息化	2016.01-2016.12	参加
中国农业科学院科技创新工程项目	农业数字化管理创新团队	2016.01-2016.12	参加
2016年现代农业人才支撑计划	主要农产品市场监测预警关键技术研究	2016.01-2016.12	参加
新型传感器教育部重点实验室开放课题	石墨烯基甲醛传感器研究	2014.01-2015.12	参加
国家自然科学基金青年项目	基于二维有机无机纳米复合薄膜的OTFT阵列技术研究	2012.01-2014.12	参加
国家自然基金项目	基于有机电致发光器件的气体传感器基础研究	2012.01-2015.12	参加

发 表 论 文

发表SCI论文15篇（累计影响因子72.513），EI论文1篇，第一作者5篇；申请发明专利2项。

序号	标题	期刊	排名
1	Reduced graphene oxide//hierarchical flower-like zinc oxide hybrid films for room temperature formaldehyde detection	**Sensors and Actuators B: chemical**，221: 1290-1298.（IF：4.758）	第一作者
2	Reduced graphene oxide/MoS_2 hybrid films for room-temperature formaldehyde detection	**Materials Letters**，189: 42-45. (IF：2.437)	第一作者
3	Hierarchical ZnO nanosheet-nanorod architectures for fabrication of Poly(3-hexylthiophene)/ ZnO hybrid NO_2 sensor	**ACS Applied Materials & Interfaces**，8（13）:8600-8607.（IF：7.145）	共同第一作者
4	The enhanced formaldehyde-sensing properties of P3HT-ZnO hybrid thin film OTFT sensor and further insight into its stability	**Sensors**，15： 2086-2103.（IF：2.033）	共同第一作者
5	Ligand-directed rapid formation of ultralong ZnO nanowires by oriented attachment for UV photodetectors	**Journal of Materials Chemistry C**，4：5755-5765.（ IF：5.066）	第二作者
6	Formaldehyde-sensing properties of reduced graphene oxide by layer-by-layer self-assemble method	2014 EDSSC.（EI）	第一作者
7	Confined formation of ultrathin ZnO nanorods/reduced graphene oxide mesoporous nanocomposites for high-performance room-temperature NO_2 sensors	**ACS Applied Materials & Interfaces**，2016, 8 (51)：35454–35463（IF：7.145）	第四作者
8	MoS_2 Field-Effect Transistors With Lead Zirconate-Titanate Ferroelectric Gating	**IEEE Electron Device Letters**, 2015, 36(8): 784-786.（IF=2.528）	第五作者
9	Controllable hysteresis and threshold voltage of single-walled carbon nano-tube transistors with ferroelectric polymer top-gate insulators	**Scientific Reports**, 2016, 6: 23090. （IF=5.228）	第六作者

发 表 论 文

续表：

序号	标题	期刊	排名
10	Temperature-dependent transport and hysteretic behaviors induced by interfacial states in MoS_2 field-effect transistors with lead-zirconate-titanate ferroelectric gating	**Nanotechnology**, 2016, 28(4): 045204.（IF=3.573）	第六作者
11	Adjustable hydrazine modulation of single-wall carbon nanotube network field effect transistors from p-type to n-type	**Nanotechnology**, 2016, 27(44): 445203. （IF=3.573）	第七作者
12	Tunable transport characteristics of double-gated graphene field-effect transistors using P (VDF-TrFE) ferroelectric gating	**Carbon**, 2016, 96: 695-700.（IF=6.198）	第七作者
13	Temperature-dependent electrical transport properties in graphene/Pb (Zr0.4 Ti0.6) O3 field effect transistors ）	**Carbon**, 2015, 93: 384-392.（IF=6.198）	第七作者
14	High-performance heterogeneous complementary inverters based on n-channel MoS_2 and p-channel SWCNT transistors	**Nano Research**, 2017, 10(1): 276-283.（IF=8.893）	第八作者
15	NO_2-induced performance enhancement of PEDOT: PSS/Si hybrid solar cells with a high efficiency of 13.44%	**Physical Chemistry Chemical Physics**, 2016, 18(10): 7184-7189.（IF=4.449）	第八作者
16	Sucrose-templated nanoporous BiFeO3 for promising magnetically recoverable multifunctional environment-purifying applications: adsorption and photocatalysis	**RSC Advances**, 2016, 6(72): 67550-67555. （IF=3.289）	第九作者
17	基于三维网络结构敏感薄膜的柔性气体传感器及制备方法	发明专利，申请号：201510257321.4	第二申请人
18	基于二维材料的杂化分级结构敏感薄膜传感器件制备方法	发明专利，申请号：201510036987.7	第二申请人

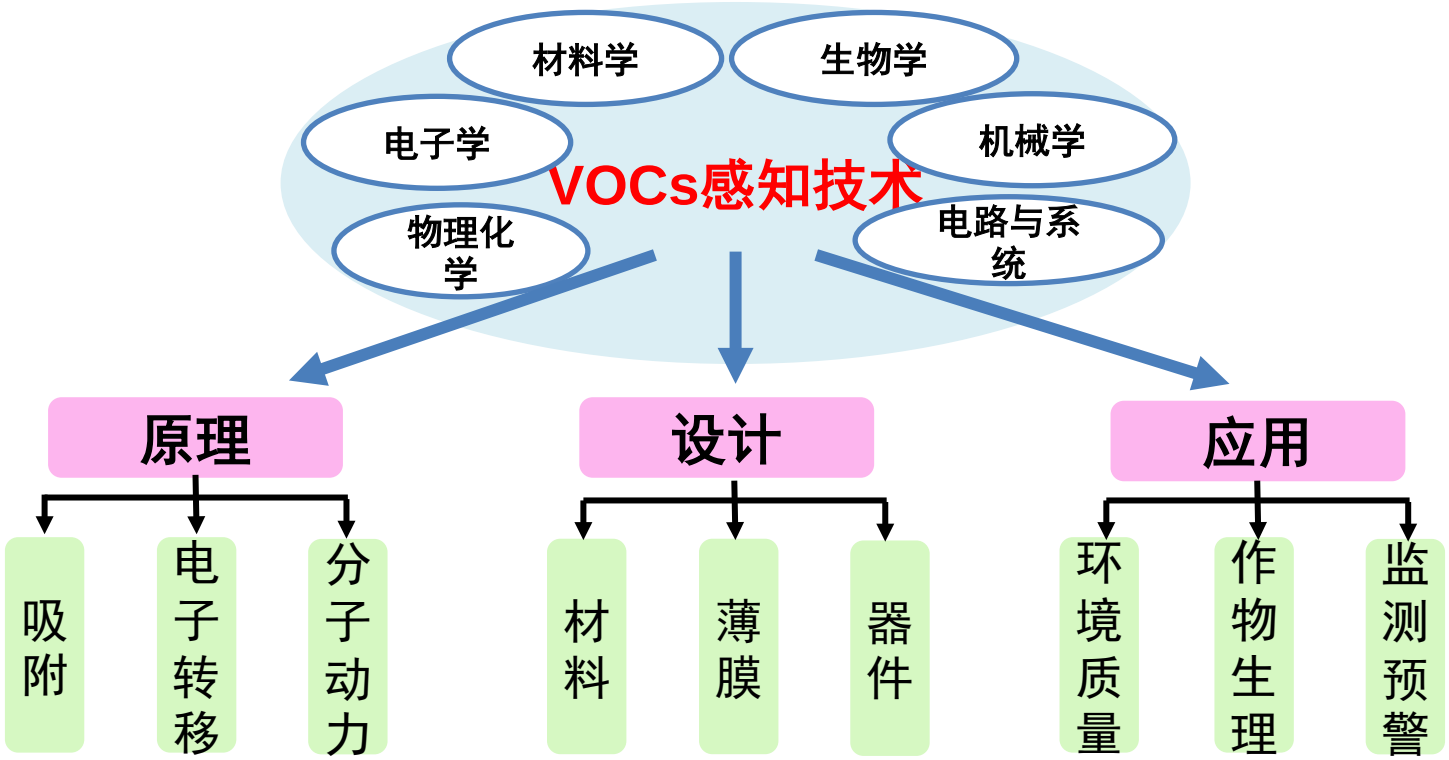
学 术 报 告

题目：VOCs在农业监测预警中的应用前景探讨

1. 背景介绍
2. 研究意义
3. 研究方案
4. 预期成效

背 景 介 绍

感知技术是物联网技术的**关键核心**技术，实时获取监测对象信息。



背 景 介 绍

VOCs感知技术**原理**：VOCs分子与敏感材料之间由于吸附引起的电子转移过程。

敏感材料“捕捉”VOCs分子

↓

VOCs分子引起敏感材料电子转移

↓

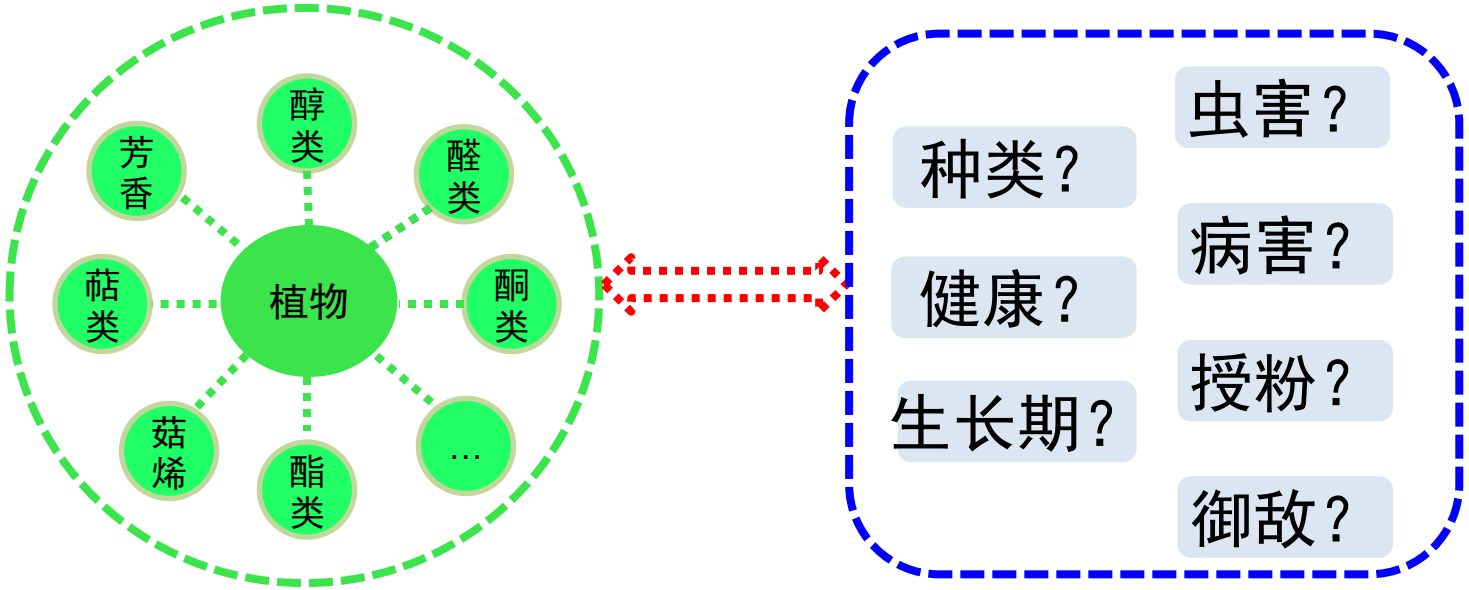
敏感材料的电信号发生改变

↓

确定“捕捉”VOCs的种类和浓度

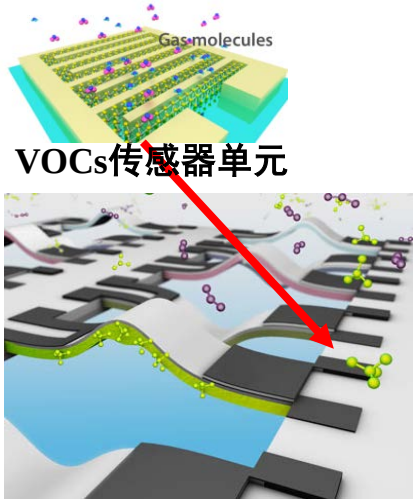
研 究 意 义

植物的“化学语言”----信息化合物（挥发性有机化合物，VOCs），通过实时监测作物的VOCs，有助于分析作物的苗情、长势等生长状况，为作物估产、作物病虫害预警等提供依据。



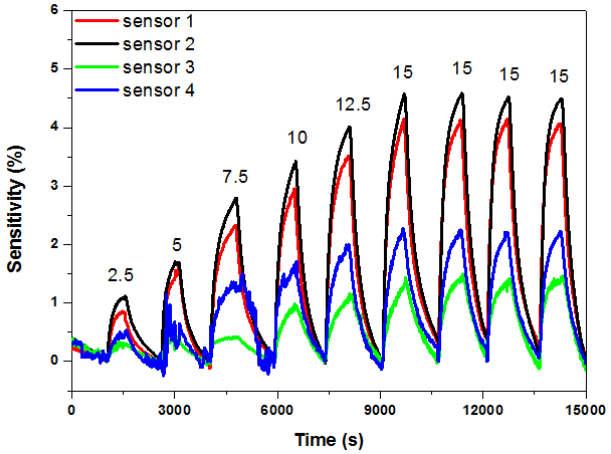
研 究 方 案

研究方案包括VOCs感知阵列研发、信号采集、信息处理、模式识别。



VOCs传感器阵列

信号采集



信息处理

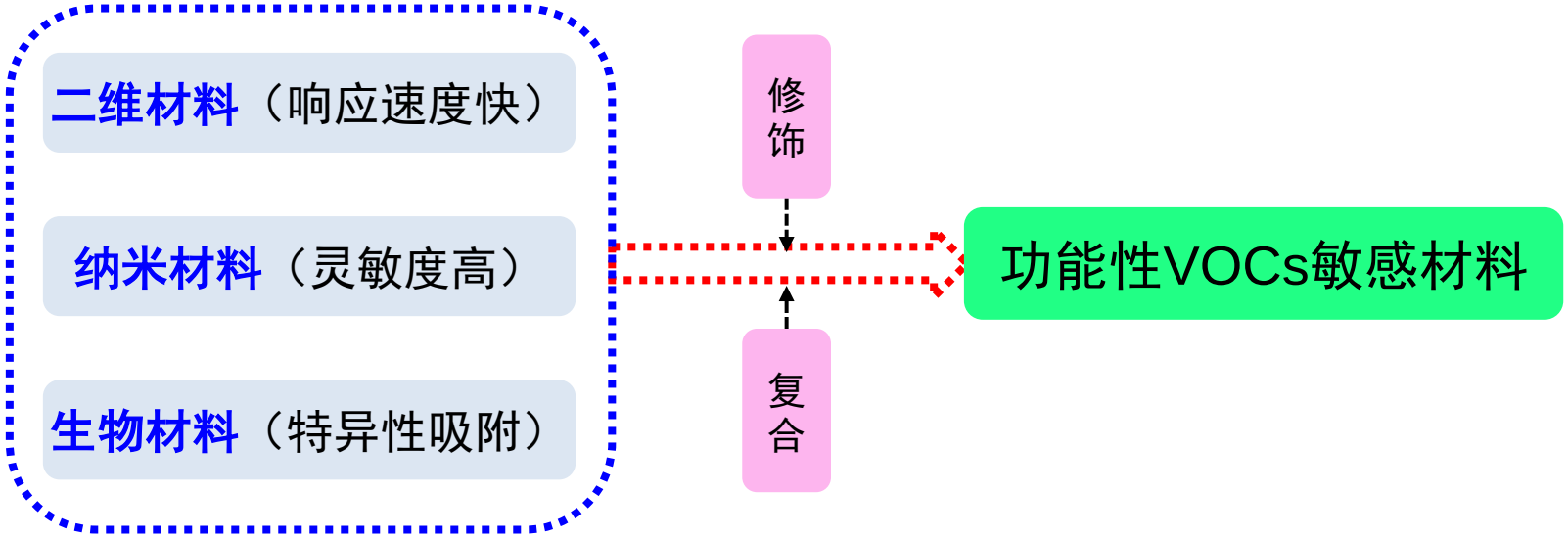
模式识别

作物生理信息

农业监测预警

研 究 方 案

功能性VOCs敏感材料是制备VOCs感知器件的核心技术。

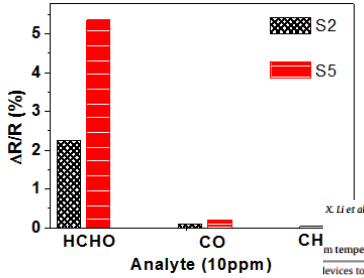


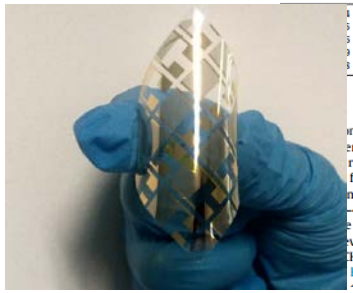
预 期 成 效

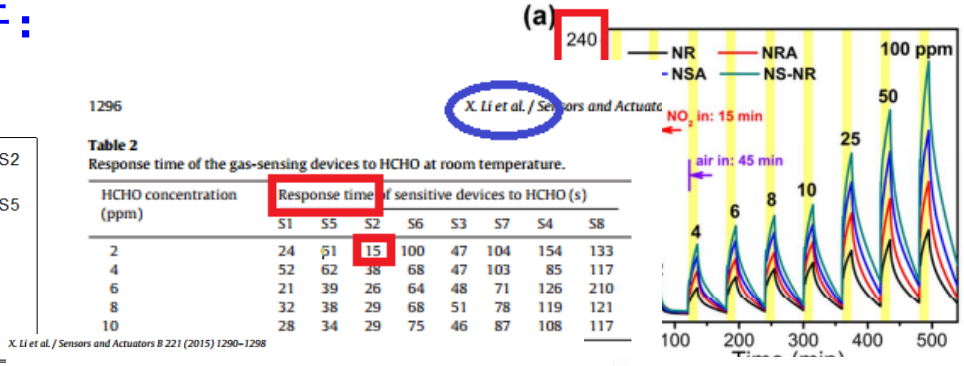
高性能VOCs感知器件是实现作物精准生产监测和预警的关键。

VOCs感知器件应具备的基本条件：

- 高灵敏度
- 快速响应
- 优异选择性
- 良好恢复性
- 良好稳定性
- 复杂环境适应性
- 低成本
- 便于兼容







1296 X. Li et al. / Sensors and Actuators

Table 2
Response time of the gas-sensing devices to HCHO at room temperature.

HCHO concentration (ppm)	Response time of sensitive devices to HCHO (s)							
	S1	S5	S2	S6	S3	S7	S4	S8
2	24	51	15	100	47	104	154	133
4	52	62	38	68	47	103	85	117
6	21	39	26	64	48	71	126	210
8	32	38	29	68	51	78	119	121
10	28	34	29	75	46	87	108	117

X. Li et al. / Sensors and Actuators B 221 (2015) 1290–1298

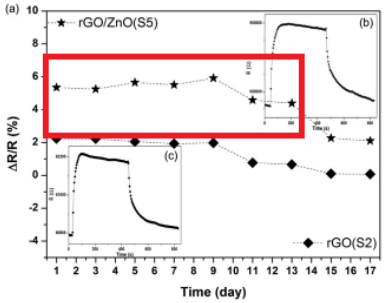
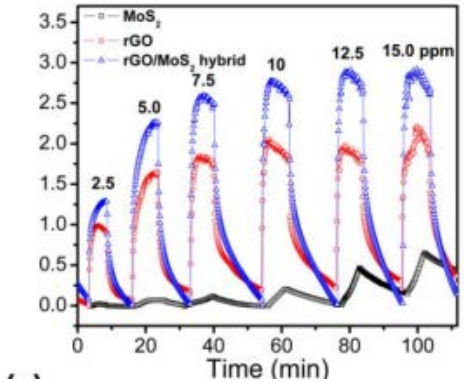


Fig. 8. (a) Stability of rGO (S2) and rGO/ZnO (S5) to 10 ppm HCHO, real-time resistance change curves of (b) rGO/ZnO (S5) and (c) rGO (S2) to 10 ppm HCHO at room temperature.



谢 谢！

敬请各位评委批评指正！