

中国发明协会 2025 年度“发明创业奖” 提名公示材料

项目一

项目名称：有害微生物的检测及防控技术

完成人（完成单位）： 张西梅 泰山学院，张蕾 泰山学院，
周翠霞 泰山学院，刘忠德 泰山学院

学科：农林养殖

提名意见：一等或二等

有害微生物（如植物病原真菌、空气真菌等）对农业生产、食品药品安全及生态环境构成严重威胁，高效检测与绿色防控技术是全球关注的关键议题。本提名整合多项发明专利，围绕有害微生物构建了从精准检测到天然防控的全链条技术体系，为农林病害防治与公共卫生安全提供创新解决方案。在检测技术方面，针对土赤壳属真菌，发明基于翻译延伸因子基因（ $tef1-\alpha$ ）的特异性引物对（EFF1/EFR1、EFF2/EFR1），通过 PCR 扩增可快速检测植物、土壤、水体等样本中的目标真菌，具有特异性强、操作简便的优势，解决了传统分离培养耗时长、易受杂菌干扰的难题，为西洋参根腐病等病害的早期预警提供了分子诊断工具。在防控技术领域，开发肉桂精油、荆条精油、草果精油及其乳剂、玉兰花与泡桐花提取物等多项专利聚焦植物精油的天然抑菌活性，开发系列绿色防控产品，包括对曲霉、青霉、枝孢霉等霉菌抑制率高达 100%，适用于粮食、药材、皮革等防霉，替

代化学杀菌剂。该系列专利构建了“精准检测-天然防控”的一体化技术链，为我国农林病害绿色防控、食品药品安全保障提供了核心专利群支撑，经济与生态效益显著，具备广阔的产业化应用前景。该项目研究成果经鉴定总体达到国内先进水平，特提名该项目申报创新奖。

知识产权情况:

论文情况				
序号	论文题目	刊名	作者	影响因子
1	我国果实种子类中药材黄曲霉毒素污染状况及防控策略研究进展	植物保护	张西梅等	1.983
2	远志加工过程中黄曲霉毒素和污染真菌的分析研究	中草药	张西梅等	5.006
3	四叶参化学成分与药理作用研究进展及其质量标志物的预测分析	中国野生植物资源	张西梅等	1.801
4	泰山地区黄精的本草考证	现代中药研究与实践	张西梅、张蕾等	1.975
5	炭疽病菌侵染对黄精生理指标及代谢产物的影响	中国野生植物资源	张西梅等	1.801
6	First report of root rot caused by <i>Fusarium armeniacum</i> on <i>Panax quinquefolius</i> in China	Plant Disease	X.-M. Zhang等	IF 3.583
7	引起西洋参锈腐病的 <i>Hlyonectria</i> 属4种病原菌的生物学特性及其对不同杀菌剂的敏感性	植物病理学报	张西梅等	1.712
8	中药材根腐病发生特点与新形势下的防控策略	中国中药杂志	张西梅等	5.185
9	山东省巨野县野生药用植物资源调查情况分析	中国野生植物资源	张蕾、张西梅等	1.801

专利情况				
序号	专利名称	专利号	附件编号	法律状况
1	一种土赤壳属真菌的特异性引物、试剂盒及分子检测方法	202010133777.0	1	授权
2	肉桂精油在抑制空气真菌中的用途	202311202274.4	2	授权
3	肉桂精油在防治植物病害中的用途	202311195934.0	3	授权
4	荆条精油在防治植物病害中的用途	202311202269.3	4	授权
5	苹果精油及其乳剂作为防霉剂的用途	201810019287 .0	5	授权
6	泡桐花提取物或含有其的组合物在抑菌中的用途	202410922950.3	6	公开
7	一种Ilyonectria robusta真菌原生质体的制备方法 & 遗传转化体系的构建方法	202411913127.2	7	公开
8	一种荆芥精油在抑菌中的应用	202411235191.X	8	公开
9	用于检测一种植物病原菌新西兰指赤壳菌的引物及方法	202411247183.7	9	公开
10	玉兰花提取物或含有其的组合物在抑菌中的用途	202410922937.8	10	公开

完成人合作关系：

序号	合作方式	合作者	合作成果
1	共同知识产权	张西梅、张蕾	肉桂精油在抑制空气真菌中的用途
2	共同知识产权	张西梅、张蕾、刘忠德、周翠霞	肉桂精油在防治植物病害中的用途
3	共同知识产权	张西梅、张蕾、周翠霞、刘忠德	荆条精油在防治植物病害中的用途
4	共同知识产权	张西梅、张蕾	泡桐花提取物或含有其的组合物在抑菌中的用途
5	共同知识产权	张西梅、张蕾、周翠霞、刘忠德	一种荆芥精油在抑菌中的应用
6	共同知识产权	张西梅、张蕾	玉兰花提取物或含有其的组合物在抑菌中的用途
7	论文合著	张西梅、张蕾	我国果实种子类中药材黄曲霉毒素污染状况及防控策略研究进展
8	论文合著	张西梅、张蕾	山东省巨野县野生药用植物资源调查情况分析

主要完成人情况:

张西梅: 第一位

对本项目主要科技创新的贡献: 主要统筹组织和安排本项目中污染菌检测和防控工作。

张蕾: 第二位

对本项目主要科技创新的贡献: 主要负责本项目中精油制剂工作。

周翠霞: 第三位

对本项目主要科技创新的贡献: 主要负责本项目中细菌菌种鉴定工作。

刘忠德: 第四位

对本项目主要科技创新的贡献: 植物病原菌的检测、鉴定

项目二

项目名称：基于垂向结构建模的大陆架浮游植物类群藻总量
遥感研究

完成人（完成单位）： 杨萌萌 泰山学院，房桦 泰山学院

学科：环境水利

提名意见：一等或二等

本项目针对大陆架区域浮游植物类群 (PGs) 藻总量遥感反演存在的关键难题，通过系统野外观测与实验分析，揭示 PGs 垂向分布的高异质性及其影响因素，创新性地采用决策树方法在像元尺度上判别 PGs 垂向结构类型，并利用随机森林回归构建垂向结构参数化模型，再结合深度学习构建表层 PGs 叶绿素 a (Chl-a) 浓度遥感反演算法，进而实现长时间序列 PGs 藻总量的精准估算，同时引入 Transformer 网络探索 PGs 藻总量的时空变异规律。本项目创新性地将遥感监测从传统的二维表层拓展至三维空间，为大陆架 PGs 藻总量的反演提供了一条全新的技术路径，充分体现了其技术发明点的独创性。项目采用随机森林和深度学习等前沿技术，能显著提升模型稳定性和数据处理能力，从而在复杂近海环境下实现精准监控。其创新成果不仅具有重要的理论价值，而且为海洋初级生产力、气候调节及生态环境管理提供坚实的科学支撑。综合考量项目在技术创新、方法先进和应用效果等方面均显著优于传统技术，符合创新奖授奖条件，具有较高的推广应用前景和社会经济效益。

项目简介：

1 主要技术内容

1.1 技术背景

海洋浮游植物类群 (PGs) 藻总量是海洋初级生产力和气候调节力的重要指标，对全球生物地球化学循环至关重要。目前遥感技术主要用于反演表层 PGs 叶绿素 a (Chl-a) 浓度，但在大陆架区域，由于自然因素和人类活动的共同影响，PGs 垂向分布具有较强的不均一性，导致表层 PGs Chl-a 浓度难以精确表征其垂向积分 (即 PGs 藻总量)。本项目以东海为研究区，通过野外观测等实验系统分析 PGs 的垂向分布特征及其影响因素，采用决策树方法在像元尺度上判别 PGs 垂向结构类型，并基于随机森林回归方法构建 PGs 垂向结构参数化模型。同时，通过深度学习方法构建表层 PGs Chl-a 遥感反演算法，结合垂向结构模型，实现长时间序列 PGs 藻总量的精准估算，并引入 Transformer 网络等方法，探索 PGs 藻总量的时空变异规律。本项目通过垂向结构建模，将遥感监测从二维表层拓展至三维空间，为大陆架 PGs 藻总量遥感反演提供了全新的技术路径，具有重要的科学意义和研究价值。

1.2 项目来源

本项目由山东省青年自然科学基金 (项目号: ZR2023QD190) 支持。

1.3 该技术在国民经济发展和军队建设中的应用前景

该项目的技术在国民经济发展和军队建设中具有广泛的应用前景。通过实现大陆架浮游植物类群 (PGs) 藻总量的三维遥感反演，可为海洋生态环境监测提供高精度的数据支

持，有助于及时发现和预警赤潮等有害藻华事件，从而保护海洋渔业资源，保障渔业生产安全。此外，该技术可用于评估海洋初级生产力，为海洋资源的可持续开发提供科学依据，促进海洋经济的健康发展。

在军队建设方面，该技术可应用于海洋战场环境感知，通过监测海域生态变化，为海军作战提供环境情报支持。同时，该技术可用于海洋污染监测，提升军队在海洋环境保护方面的能力，增强海上综合作战保障能力。

1.4 创新点

（1）垂向结构识别与参数化建模创新。本研究通过分析不同生态环境条件下 PGs 垂向结构特征及其影响因素，基于环境因子在像元尺度上识别 PGs 垂向结构类型，并反演其模型参数。这一创新研究不仅能推动海洋遥感的精细化发展，还能为近海遥感监测提供理论支持，具有鲜明的特色。

（2）融合表层遥感与垂向结构模型的三维 PGs 藻总量反演方法创新。本研究通过结合表层 PGs Chl-a 遥感算法与 PGs 垂向结构模型，拓展遥感监测的维度，实现 PGs 藻总量的三维遥感估算。这一突破不仅能推动海洋三维遥感技术的发展，也能为海洋生态监测、资源管理和气候变化研究提供数据支撑和科学依据。

（3）表层遥感反演与时空动态分析创新。本研究基于深度学习技术构建表层 PGs Chl-a 遥感反演算法，并创新性地引入 Transformer 网络对长时间序列遥感数据进行时空动态规律分析。该方法不仅能显著提升表层遥感反演的精度，而且

为动态监测 PGs 藻总量提供全新的数据处理手段。

知识产权情况:

论文情况				
序号	论文题目	刊名	作者	影响因子
1	Two-decade Variability and Trend of Chlorophyll-a in the Arabian Sea and Persian Gulf based on Reconstructed Satellite Data	Frontiers in Marine Science	Mengmeng Yang, Faisal Ahmad Khan, Hua Fang, Eligio Maúre, Joji Ishizaka, Dong Liu*, Shengqiang Wang*.	2.8
2	Analysis of the Monthly and Spring-Neap Tidal Variability of Satellite Chlorophyll-a and Total Suspended Matter in a Turbid Coastal Ocean Using the DINEOF Method	Remote Sensing	Mengmeng Yang*, Faisal Ahmad Khan, Hongzhen Tian, Qingping Liu.	5.349
3	Effects of Spring-neap Tidal Cycle on Spatial and Temporal Variability of Satellite Chlorophyll-a in a Macrotidal Embayment, Ariake Sea, Japan	Remote Sensing	Mengmeng Yang, Joji Ishizaka*, Joaquim Goés, Hongzhen Tian, Eligio Maúre.	4.848
4	Atmospheric Correction of Airborne Hyperspectral CASI Data using Polymer, 6S and FLAASH	Remote Sensing	Mengmeng Yang, Yong Hu, Tian, Hongzhen Tian, Faisal Ahmad Khan, Qingping Liu, Joaquim Goés, Helga do Rosario Gomes, Wonkok Kim*.	5.349
5	Use of AERONET-OC for Validation of SGLI/GCOM-C Products in Ariake Sea, Japan	Journal of Oceanography	Joji Ishizaka*, Mengmeng Yang, N Fujii, T Katano, M Hori, T Mine, K Saitoh, H Murakami.	2.3
6	Detection of productive oceanic areas in the Arabian Sea and Persian Gulf based on reconstructed satellite-derived sea surface temperature and chlorophyll-a	Pakistan Journal of Engineering and Applied Sciences	Faisal Ahmad Khan, Mengmeng Yang, Khan Tariq Masood Ali.	0
7	Assessment of spatiotemporal land use land cover changes and its impacts on land surface temperature in the Shigar district of Gilgit Baltistan, Pakistan	Environmental Earth Sciences	Moazzam Ali Khan#, Mengmeng Yang#, Mariam Khan, Khan Tariq Masood Ali, Faisal Ahmad Khan, Nasir Sulman, Hongzhen Tian, Dong Liu*, Hua Fang.	2.8
8	Shoreline Changes Along the Coast of Mainland China—Time to Pause and Reflect?	International Journal of Geo-Information	Hongzhen Tian*, K Xu, Goes, Joaquim Goés, Helga do Rosario Gomes, Mengmeng Yang.	3.4
9	基于现场调查和MODIS卫星遥感下东海原甲藻主导的混合甲藻赤潮生消规律研究	应用海洋学学报	陈莉婵, 杨萌萌, 许永久, 沈盎绿*.	0.84
10	基于2002-2018年MODIS数据的黄海叶绿素a时空变化研究	海洋通报	田洪阵, 刘沁萍*, Joaquim I. Goes, Helga do Rosario Gomes, 杨萌萌.	1.13

专利情况				
序号	专利名称	专利号	附件编号	法律状况
1	一种浮游植物类群藻总量遥感估算方法及系统	ZL 2024 1 0381235.3	1	授权
2	一种海洋生产力的遥感估算方法及系统	ZL 2024 1 1146667.2	2	授权
3	一种传送带偏离检测方法、系统及巡检机器人	ZL 2024 1 0355784.3	3	授权

完成人合作关系：

序号	合作方式	合作者	合作成果
1	专利合著	杨萌萌，房桦	一种浮游植物类群藻总量遥感估算方法及系统（国家发明专利）
2	专利合著	杨萌萌，房桦	一种海洋生产力的遥感估算方法及系统
3	专利合著	杨萌萌，房桦	一种传送带偏离检测方法、系统及巡检机器人
4	论文合著	杨萌萌，房桦	Two-decade Variability and Trend of Chlorophyll-a in the Arabian Sea and Persian Gulf based on Reconstructed Satellite Data

主要完成人情况表：

杨萌萌：第一位

对本项目主要科技创新的贡献：作为项目负责人，针对关键科学问题提出了创新性的研究思路，系统设计了研究方案并组织实施。在科技创新方面，带领团队解决了将遥感表层信息推导至垂向信息的关键难题，推动了海洋三维遥感理论与技术的发展。

房桦：第二位

对本项目主要科技创新的贡献：项目第二参与人在项目负责人的指导下，主要深入开展了机器学习算法优化、模型改进、

系统集成、关键参数实验等，为本项目的技术突破与成果产出提供了有力支撑。