

课题编号：2023YFB3906203

密 级：公开

## 国家重点研发计划 课题任务书

课题名称：全球主要农作物重大病虫害遥感动态监测与预警

所属项目：全球粮食和病虫害监测与预警

所属专项：地球观测与导航

项目牵头承担单位：中国科学院空天信息创新研究院

课题承担单位：中国科学院空天信息创新研究院

课题负责人：黄文江

执行期限：2023年12月至2026年11月

中华人民共和国科学技术部制

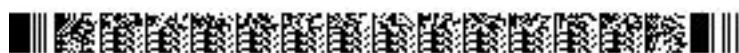
2023年11月26日

0003YF 2023YFB3906203 2023-11-26 17:04:35



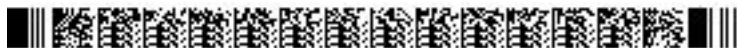
## 填写说明

- 一、任务书甲方即项目牵头承担单位，乙方即课题承担单位。
- 二、任务书通过“国家科技计划管理信息系统公共服务平台”，按照系统提示在线填写。
- 三、任务书中的单位名称，请按规范全称填写，并与单位公章一致。
- 四、任务书要求提供乙方与所有参加单位的合作协议，需对原件进行扫描后在线提交。
- 五、任务书中文字须用宋体小四号字填写。
- 六、凡不填写内容的栏目，请用“无”表示。
- 七、乙方完成任务书的在线填写，提交甲方审核确认后，用 A4 纸在线打印、装订、签章。一式八份报项目牵头承担单位签章，其中课题承担单位一份，课题负责人一份，作为项目任务书附件六份。
- 八、如项目下仅设一个课题，课题任务书只需填报课题预算部分。
- 九、涉密课题请在“国家科技计划管理信息系统公共服务平台”下载任务书的电子版模板，按保密要求离线填写、报送。
- 十、《项目申报书》和《项目任务书》是本任务书填报的重要依据，任务书填报不得降低考核指标，不得自行对主要研究内容作大的调整。《项目申报书》、《项目任务书》和本任务书将共同作为课题过程管理、综合绩效评价（验收）和监督评估的重要依据。

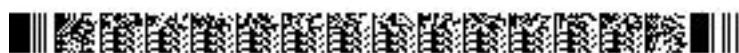


## 课题基本信息表

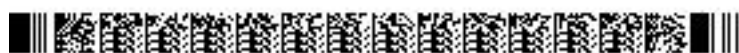
课题名称	全球主要农作物重大病虫害遥感动态监测与预警					
课题编号	2023YFB3906203					
所属项目	全球粮食和病虫害监测与预警					
所属专项	地球观测与导航					
密级	<input checked="" type="checkbox"/> 公开 <input type="checkbox"/> 秘密 <input type="checkbox"/> 机密	单位总数	2			
课题类型	<input type="checkbox"/> 基础前沿 <input type="checkbox"/> 重大共性关键技术 <input checked="" type="checkbox"/> 应用示范研究 <input type="checkbox"/> 其他					
课题活动类型	<input type="checkbox"/> 基础前沿 <input checked="" type="checkbox"/> 应用研究 <input type="checkbox"/> 试验发展					
课题研究 所属学科	地球科学 地球科学其他学科					
课题成果应 用的主要国 民经济行业	科学研究和技术服务业 科技推广和应用服务业 其他科技推广和应用服务业					
课题的社会 经济目标	社会发展和社会服务 科技发展					
经费预算	总需求 320.00 万元，其中中央财政专项资金需求 320.00 万元					
课题周期节点	起始时间	2023 年 12 月	结束时间	2026 年 11 月		
	实施周期	共 36 个月	预计中期时间点	2025 年 06 月		
课题 承担 单位	单位名称	中国科学院空天信息创新研究院		单位法定 代表人姓名	吴一戎	
	单位性质	事业型研究单位		组织机构代码	12100000MB1E85344J	
	单位主管部门	中国科学院		隶属关系	中央	
	单位所属地区	北京市		地市（市、自 治州、盟）	北京市 海淀区	
	通信地址	北京市海淀区邓庄南路 9 号		邮政编码	100094	
	单位开户名称	中国工商银行股份有限公司北京自贸试验区永丰基地支行				
	开户银行 （全称）	中国工商银行股份有限公司 北京自贸试验区永丰基地支 行		汇入地点	北京市 北京 市	



	银行账号	0200151809100999989		银行机构代码	102100015180	
课题负责人	姓名	黄文江	性别	<input checked="" type="checkbox"/> 男 <input type="checkbox"/> 女	出生日期	1972-06-08
	证件类型	身份证	证件号码	342821197206081115		
	所在单位	中国科学院空天信息创新研究院				
	最高学位	<input checked="" type="checkbox"/> 博士 <input type="checkbox"/> 硕士 <input type="checkbox"/> 学士 <input type="checkbox"/> 其他				
	职称	<input checked="" type="checkbox"/> 正高级 <input type="checkbox"/> 副高级 <input type="checkbox"/> 中级 <input type="checkbox"/> 初级 <input type="checkbox"/> 其他			职务	副主任
	电子邮箱	huangwj@aircas.ac.cn		移动电话	13811890218	
课题联系人	姓名	黄岚	电子邮箱	huanglan@aircas.ac.cn		
	固定电话	010-82178608	移动电话	18210680836		
	证件类型	身份证	证件号码	360121198611255260		
课题财务负责人	姓名	覃祥美	电子邮箱	1961348756@qq.com		
	固定电话	010-82176625	移动电话	16619935579		
	证件类型	身份证	证件号码	513022199903090206		
其他参与单位	序号	单位名称		单位性质	组织机构代码	
	1	北京理工大学		大专院校	12100000400009127B	
课题参加人数	20人。其中：		高级职称 2 人，中级职称 1 人，初级职称 0 人，其他 17 人；			
			博士学位 3 人，硕士学位 1 人，学士学位 16 人，其他 0 人。			
课题简介 (限 500 字以内)	针对当前农作物病虫害遥感监测预警在全球尺度因多源数据协同能力弱、发生流行学机制研究少以及前风险评估机制不健全等问题导致的大尺度病虫害遥感监测预警泛化能力不足。本课题重点分析不同尺度下病虫敏感波谱特征因子，建立覆盖多种农作物、多生育期、多类病虫害的全球重大农作物病虫害波谱数据库。研发遥感、气象、植保等病虫多源数据协同技术，基于全球作物识别与农情和环境参数监测产品，结合星地同步调查数据、雷达观测昆虫种群数据和历史病虫发生资料，引入时空动态优化算法更新病虫害监测的算法逻辑和数据关联关系，实现高精度的重大农作物病虫害孕灾环境遥感动态监测。在空间维和时间维研究病虫发生及流行迁飞的多阶段触发机制，解析多层次模型耦合的病虫迁飞扩散流行时空序列过程预报的生物学机理和光谱响应机制，实现全球重大农作物病虫害前哨预警和风险评估，建立全球主要农作物重大病虫害遥感监测预警系统，实现全球					



重大农作物病虫害孕灾环境监测和灾害风险等级智能预警。

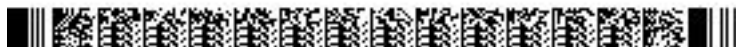


## 一、目标及考核指标、考核方式/方法

课题拟实现指标与指南考核指标的对照情况（增加或提高指标以★标示，如果是核心交账指标，请同时标注\*）

研究内容	指南全部考核指标	项目对应的拟实现指标
全球主要农作物重大病虫害遥感动态监测与预警	突破全球主要农作物重大病虫害孕灾环境高精度遥感动态监测、前哨预警与风险评估技术，构建全球重大病虫害波谱数据库； 建成全球主要农作物重大病虫害遥感监测预警系统,实现重大病虫害生物入侵提前 10 天前哨预警。	建成全球典型国家粮食主产区蝗虫、锈病等重大病虫害波谱数据库 1 个； 建成全球典型国家粮食主产区蝗虫、锈病等主要农作物重大病虫害孕灾环境高精度遥感动态监测技术、前哨预警技术、风险评估技术各 1 套，建成基于地基雷达的害虫种群动态遥感监测技术 1 套； *建成全球典型国家粮食主产区主要农作物重大病虫害遥感监测预警系统，实现重大病虫害生物入侵提前 10 天前哨预警。

注：全球范围内，小麦的主产区主要分布在亚洲、欧洲、北美洲、南美洲等区域，玉米的主产区主要分布在北美洲、南美洲、非洲、亚洲等区域，水稻的主产区主要分布在东亚、南亚和东南亚等区域，大豆的主产区主要分布在北美洲、南美洲、亚洲等区域。本项目综合考虑各大洲的小麦、玉米、水稻、大豆的种植结构、空间分布、面积和产量等要素，选择了 6 个具有代表性和可推广性的典型国家粮食主产区，具体包括北美洲（美国）、南美洲（巴西）、欧洲（乌克兰）、非洲（肯尼亚）、东南亚（泰国）和中国，旨在构建由典型国家拓展至全球尺度的普适性模型，并开展农作物面积、参数、病虫害、长势及产量监测和应用示范，最终形成全球粮食和病虫害监测与预警技术。



## 1、课题目标

本课题聚焦全球典型国家粮食主产区主要农作物的锈病、蝗虫等重大病虫害，利用遥感数据、气象数据、基础地理数据，聚焦病虫害寄主、环境等参数指标，构建重大病虫害波谱数据库。耦合遥感与病虫害机理模型，开展具有空间普适性和时间联动性的农作物重大病虫害孕灾环境监测与前哨预警方法研究，研究病虫害的发生及迁飞、扩散、流行触发机制，建立病虫害发生发展过程模型与遥感模型的有效链接模式，建成全球典型国家粮食主产区尺度重大农作物病虫害遥感动态监测与预警方法。同时基于云技术集成主要农作物重大病虫害孕灾环境监测与前哨预警数据及模型，搭建主要农作物重大病虫害遥感监测预警系统，实现全球典型国家粮食主产区农作物重大病虫害孕灾环境监测和灾害风险前哨预警，为病虫害监测预警早发现、早预警、早应对提供重要科技支撑。

## 2、考核指标

(1) 技术/产品：以全球典型国家粮食主产区小麦、水稻、玉米、大豆等主要农作物的锈病、蝗虫等病虫害为研究对象，研制全球典型国家粮食主产区病虫害遥感监测预警产品，实现重大病虫害生物入侵提前 10 天前哨预警，构建全球典型国家粮食主产区重大病虫害波谱数据库 1 个，研发全球典型国家粮食主产区主要农作物重大病虫害遥感监测预警系统 1 个，撰写科学报告 12 份；

(2) 论文：发表学术论文 4-5 篇，其中 SCI 期刊论文不少于 3 篇；

(3) 专利：申请国家发明专利 1 项；

(4) 人才培养：培养研究生 2-3 名。

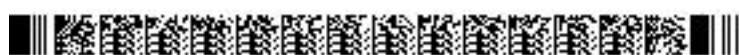
## 3、考核方式/方法

(1) 技术/产品：重大病虫害孕灾环境监测结果提交验证技术报告，包含验证区域、验证数据集、实验开展、精度检验方法等内容。直接检验为采用地面验证点、统计数据以及开源数据集等作为验证数据集开展检验，间接检验为通过国际同类型产品以及优于 10 米的高空间分辨率遥感影像产品对比来开展检验，同行评议为本领域专家对模型和产品等开展的专业评估；重大病虫害生物入侵前哨预警主要针对小麦、玉米、水稻、大豆 4 种类型农作物的锈病和蝗虫等病虫害开展，通过将病虫害实际的发生时间和发生区域与前哨预警的发生时间和发生区域进行对比验证来测试考核；

(2) 数据库：第三方机构评测；

(3) 论文：提供论文录用、见刊或检索的证明；

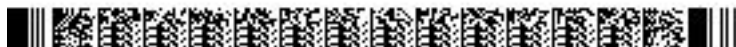
(4) 专利：提供专利受理通知书、授权通知书或专利证书。



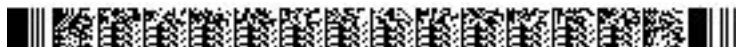
请填写下表。

课题目标、预期成果与考核指标表

课题目标 <sup>1</sup>	预期成果		考核指标 <sup>2</sup>				考核方式 (方法)及 评价手段 <sup>4</sup>		
	预期成果名称		预期成果类型	指标 名称	立项时 已有指 标值/状 态	中期指标值/状态 <sup>3</sup>		完成时指标值/状态	
基于遥感、气象、植保等多源数据建立涵盖全球典型国家粮食主产区主要农作物蝗虫、锈病等重大病虫害波谱数据库,研发多要素协同和病虫害迁飞流行扩散机理模型耦合的孕灾环境动态监测、前哨预警	1	全球重大病虫害波谱数据库	<input type="checkbox"/> 新理论 <input type="checkbox"/> 新原理 <input type="checkbox"/> 新产品 <input type="checkbox"/> 新技术 <input type="checkbox"/> 新方法 <input type="checkbox"/> 关键部件 <input checked="" type="checkbox"/> 数据库 <input type="checkbox"/> 软件 <input type="checkbox"/> 应用解决方案 <input type="checkbox"/> 实验装置/系统 <input type="checkbox"/> 临床指南/规范 <input type="checkbox"/> 工程工艺 <input type="checkbox"/> 标准 <input type="checkbox"/> 论文 <input type="checkbox"/> 发明专利 <input type="checkbox"/> 其他	指标 1.1 数据量	已通过实测获取了部分地区部分病虫害类型的波谱数据	5 万条	10 万条	第三方机构测评	
				指标 1.2 覆盖范围		南美洲(巴西)、非洲(肯尼亚)和中国等典型国家粮食主产区	北美洲(美国)、南美洲(巴西)、欧洲(乌克兰)、非洲(肯尼亚)、东南亚(泰国)、中国等典型国家粮食主产区		
	2	全球主要农作物重大病虫害孕灾环境监测、前	<input type="checkbox"/> 新理论 <input type="checkbox"/> 新原理 <input type="checkbox"/> 新产品 <input checked="" type="checkbox"/> 新技术 <input checked="" type="checkbox"/> 新方法 <input type="checkbox"/> 关键部件 <input type="checkbox"/> 数据库 <input type="checkbox"/> 软件 <input type="checkbox"/> 应用解决方案 <input type="checkbox"/> 实验装置/系统 <input type="checkbox"/> 临	指标 2.1 蝗虫	覆盖范围	具有一定研究基础,在部分区域开展了病虫害孕灾环境监测和前	南美洲(巴西)、非洲(肯尼亚)和中国等典型国家粮食主产区	北美洲(美国)、南美洲(巴西)、欧洲(乌克兰)、非洲(肯尼亚)、东南亚(泰国)、中国等典型国家粮食主产区	直接检验、间接检验、同行评议(含验证技术报告)
					孕灾环境监测频度和预警时效		10-30 天	10-30 天	



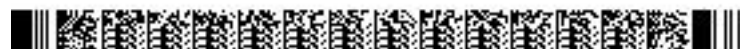
和风险评估技术,建立全球典型国家粮食主产区主要农作物重大病虫害遥感监测预警系统,实现病虫害遥感高效动态监测预警与风险评估,为产量损失评估提供动态信息。		哨预警及风险评估技术	床指南/规范 □ 工程工艺 □标准 □论文 □发明专利 □其他	指标 2.2 锈病	覆盖范围	哨预警技术研究	南美洲(巴西)、非洲(肯尼亚)和中国等典型国家粮食主产区	北美洲(美国)、南美洲(巴西)、欧洲(乌克兰)、非洲(肯尼亚)、东南亚(泰国)、中国等典型国家粮食主产区	
					孕灾环境监测频度和预警时效		10-30 天	10-30 天	
	3	全球主要农作物重大病虫害遥感监测预警系统	□新理论 □新原理 □新产品 ■新技术 ■新方法 □关键部件 □数据库 □软件 □应用解决方案 □实验装置/系统 □临床指南/规范 □工程工艺 □标准 □论文 □发明专利 □其他	指标 3.1 专题产品		建立了针对全球典型国家的病虫害测报系统	生成南美洲(巴西)、非洲(肯尼亚)和中国等典型国家粮食主产区的病虫害动态监测和入侵预警产品	研发北美洲(美国)、南美洲(巴西)、欧洲(乌克兰)、非洲(肯尼亚)、东南亚(泰国)、中国等典型国家粮食主产区主要农作物重大病虫害遥感监测预警系统,生成全球典型国家粮食主产区病虫害动态监测和入侵预警产品	第三方机构评测
				指标 3.2 科学报告			5 份	12 份	
	4	知识产权成果	□新理论 □新原理 □新产品 □新技术 □新方法 □关键部件 □数据	指标 4.1 发表论文		/	发表学术论文 2-3 篇,其中 SCI 期刊论文不少于 1 篇	发表学术论文 4-5 篇,其中 SCI 期刊论文不少于 3 篇	科技论文收录期刊的影印本或接收函,国家发明专利获得
				指标 4.2: 申请发明专利			申请国家发明专利 1 项	申请国家发明专利 1 项	



			库 <input type="checkbox"/> 软件 <input type="checkbox"/> 应用 解决方案 <input type="checkbox"/> 实验 装置/系统 <input type="checkbox"/> 临 床指南/规范 <input type="checkbox"/> 工程工艺 <input type="checkbox"/> 标准 ■论文 ■发明专 利 <input type="checkbox"/> 其他	指标 4.3: 培养研究生	/	培养研究生 2-3 名	申请号或专 利号, 研究 生学位论文
科技报告 考核指标	序号	报告类型 <sup>5</sup>	数量	提交时间		公开类别及时限 <sup>6</sup>	
	1	课题 2024 年度研 究进展报告	1	2024 年 11 月		延期 3 年公开	
	2	课题 2025 年度研 究进展报告	1	2025 年 11 月		延期 3 年公开	
	3	课题 2026 年度研 究进展报告	1	2026 年 11 月		延期 3 年公开	
	4	课题中期研究进展 报告	1	2025 年 6 月		延期 3 年公开	
	5	课题验收报告	1	2026 年 11 月		延期 3 年公开	
	6	最终科技报告	1	2026 年 11 月		延期 3 年公开	
其他目标与考核指标							

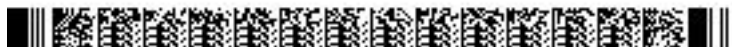
备注:

1. “**课题目标**”，应从以下方面明确描述：（1）研发主要针对什么问题和需求；（2）将要解决哪些科学问题、突破哪些核心/共性/关键技术；（3）预期成果；（4）成果将以何种方式应用在哪些领域/行业/重大工程等，并拟在科技、经济、社会、环境或国防安全等方面发挥何种的作用和影响。（5）所列主要成果原则上不超过 5 项，如有其他重要成果放在“其他”成果中表述。
2. “**考核指标**”，指相应成果的数量指标、技术指标、质量指标、应用指标和产业化指标等，其中，数量指标可以为专利、产品等的数量，论文代表作应注重质量，不以数量作为评价标准；技术指标可以为关键技术、产品的性能参数等；质量指标可以为产品的耐震动、高低温、无故障运行时间等；应用指标可以为成果应用的对象、范围和效果等；产业化指标可以为成果产业化的数量、经济效益等。同时，对各项考核指标需填写立项时已有的指标值/状态以及课题完成时要到达的指标值/状态。同时，考核指标也应包括支撑和服务其他重大科研、经济、社会发展、生态环境、科学普及需求等方面的直接和间接效益。如对国家



重大工程、社会民生发展等提供了关键技术支撑，成果转化并带动了环境改善、实现了销售收入等。若某项成果属于开创性的成果，立项时已有指标值/状态可填写“无”，若某项成果在立项时已有指标值/状态难以界定，则可填写“/”。

3. **“中期指标”**，各专项根据管理特点，确定是否填写，鼓励阶段目标明确的项目课题填写中期指标。
4. **“考核方式方法”**，应提出符合相关研究成果与指标的具体考核技术方法、测算方法等。
5. **“科技报告类型”**，包括项目**综合绩效评价（验收）**前撰写的全面描述研究过程和技术内容的最终科技报告、项目年度或中期检查时撰写的描述本年度研究过程和进展的年度技术进展报告以及在项目实施过程中撰写的包含科研活动细节及基础数据的专题科技报告（如实验报告、试验报告、调研报告、技术考察报告、设计报告、测试报告等）。其中，每个项目在**综合绩效评价（验收）**前应撰写一份最终科技报告；研究期限超过2年（含2年）的项目，应根据管理要求，每年撰写一份年度技术进展报告；每个项目可根据研究内容、期限和经费强度，撰写数量不等的专题科技报告。科技报告应按国家标准规定的格式撰写。
6. **“公开类别及时限”**，公开项目科技报告分为公开或延期公开，内容需要发表论文、申请专利、出版专著或涉及技术诀窍的，可标注为“延期公开”。需要发表论文的，延期公开时限原则上在2年（含2年）以内；需要申请专利、出版专著的，延期公开时限原则上在3年（含3年）以内；涉及技术诀窍的，延期公开时限原则上在5年（含5年）以内。涉密项目科技报告按照有关规定管理。



## 二、课题研究内容、研究方法及技术路线

### （一）课题的主要研究内容

拟解决的关键科学问题、关键技术问题，针对这些问题拟开展的主要研究内容，限1000字以内。

#### 1、拟解决的问题

##### （1）全球农作物重大病虫害孕灾环境遥感动态监测技术

目前基于遥感技术的病虫害监测研究大多局限于较小的区域，研发的病虫害孕灾环境监测模型普适性较差。针对全球尺度病虫害孕灾环境高效、精准动态监测的需求，如何结合遥感观测机理构建病虫害波谱数据库，综合多源时序数据研究病虫害发生发展规律，进而建立全球不同区域孕灾环境监测算法及参数时空动态更新机制，实现全球典型国家粮食主产区农作物重大病虫害孕灾环境遥感动态监测是本项目需要解决的问题之一。

##### （2）耦合遥感与病虫害发生发展机理的前哨预警和风险评估

农作物病虫害预警模型效力的优劣有赖于信息的有效性和模型结构的合理性。如何将病虫害发生发展机理与孕灾环境监测机制进行有效链接，实现时空算子耦合的前哨预警和风险评估建模，以及如何结合预警指标初始态和扩散状态实现基于深度学习框架的多模型时空耦合参数在线训练和时空动态更新，构建空间普适性强、时间稳定性高的病虫害前哨预警和风险评估模型是亟待解决的关键问题。

#### 2、主要研究内容

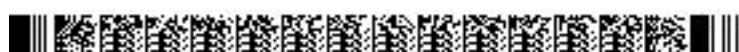
为实现全球典型国家粮食主产区主要农作物重大病虫害孕灾环境监测与风险前哨预警，为病虫害早发现、早预警、早应对提供重要科技支撑，本课题从以下4个方面展开研究：

##### （1）全球农作物重大病虫害波谱数据库构建

协同多源数据建立覆盖全球典型国家粮食主产区多种农作物、多生育期，同时涵盖蝗虫、锈病等重大农作物病虫害的波谱数据库，解析病虫害发生发展与卫星影像的波段响应机制。

##### （2）全球重大病虫害发生发展关键影响指标构建

结合病虫害爆发的历史与现势数据，研究病虫害发生发展与寄主作物、生境因子的



相互关系，构建遥感、气象等多源数据支持下的的大尺度病虫害发生监测指标体系。

### （3）全球重大病虫害孕灾环境监测技术研发

耦合病虫害发生机理与遥感光谱响应机制构建孕灾环境监测指标，通过对海量多源异构时空信息的高效融合实现指标因子的精准提取，综合多类型指标因子建立病虫害孕灾环境监测模型。

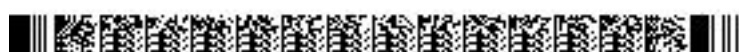
### （4）全球重大病虫害前哨预警与风险评估技术研发及测报系统研制

基于全球典型国家粮食主产区重大病虫害发生发展关键影响指标及孕灾环境监测结果，引入多层次机理模型，建立耦合病虫害生理机制、空气动力学过程及病菌扩散机制的病虫害发生前哨预警模型。建立全球典型国家粮食主产区主要农作物重大病虫害遥感监测预警系统，实现病虫害遥感高效动态监测预警与风险评估。

## （二）课题采取的研究方法

针对课题研究拟解决的问题，拟采用的方法、原理、机理、算法、模型等限 1000 字以内。

本课题构建病虫波谱数据库，研发多源数据协同技术，开展具有空间普适性和时间联动性的农作物重大病虫害孕灾环境监测与前哨预警方法研究。研发全球典型国家粮食主产区不同地区病虫测报模型的参数时空联动模式，建成遥感动态监测与预警方法。同时基于云技术搭建主要农作物重大病虫害遥感监测预警系统，实现全球典型国家粮食主产区农作物重大病虫害孕灾环境监测和灾害风险前哨预警（图 1）。



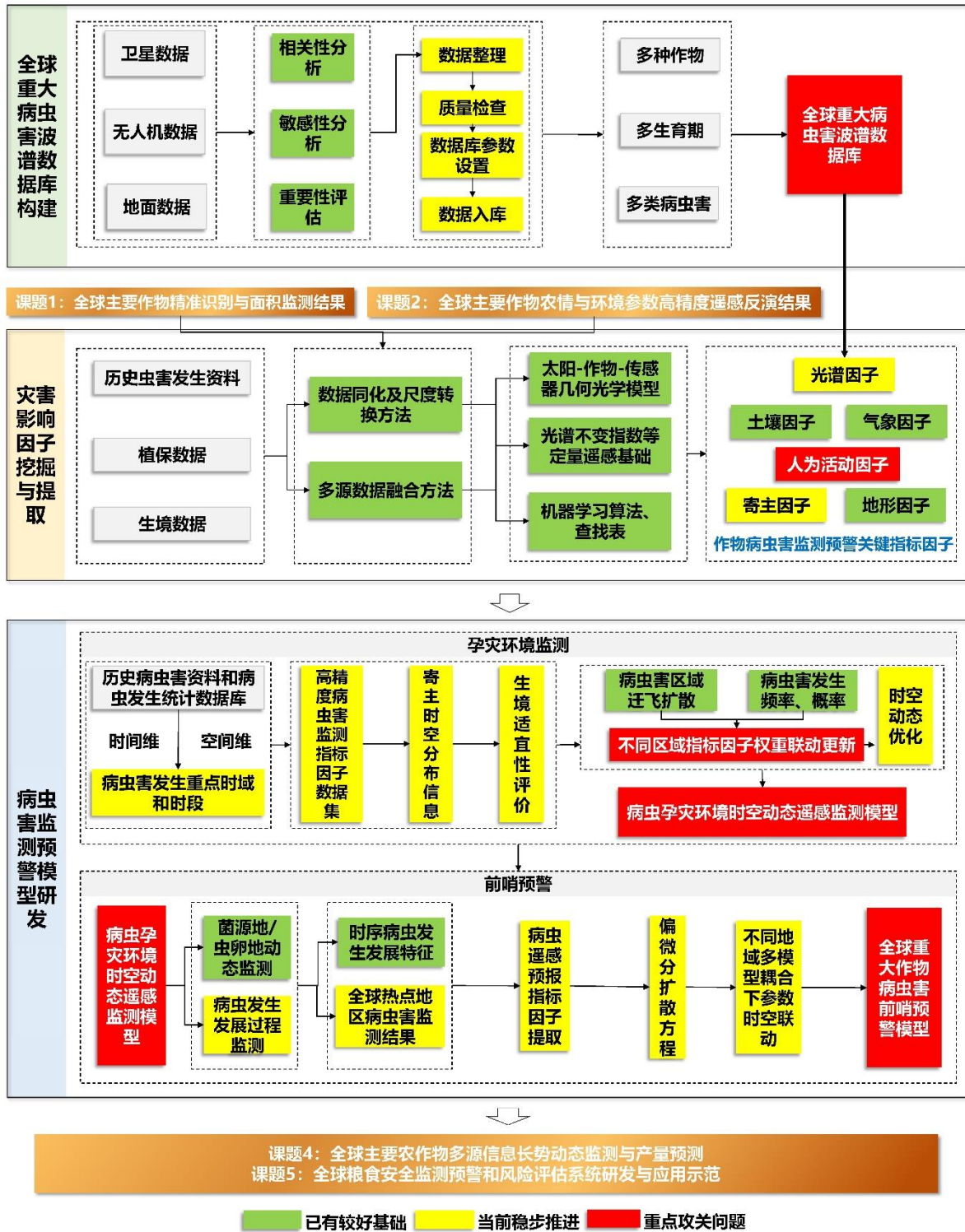
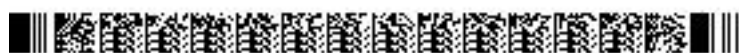


图 1 全球主要农作物重大病虫害遥感动态监测与预警技术路线

(1) 全球农作物重大病虫害波谱数据库构建

构建针对尺度遥感观测数据、气象观测站点、基础地理数据以及相关再分析数据产品等多源数据的归一化协同技术；选择全球典型国家粮食主产区主要农作物重大病虫害



类型，遴选典型病虫害专家知识模型，基于专家知识模型中的病虫害发生发展机制构建病虫害发生和扩散的定性先验判别模型，筛选不同病虫害类型的相关数据项，构建全球典型国家粮食主产区农作物重大病虫害波谱数据库。

### （2）全球重大病虫害发生发展关键影响指标构建

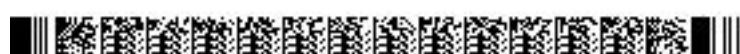
基于全球典型国家粮食主产区农作物重大病虫害波谱数据库，结合病虫害爆发的历史与现势数据，开展全球典型国家粮食主产区重大病虫害和寄主与生境因子的定量关系研究。针对主要寄主植被类型，开展基于中高分辨率遥感数据的植被空间分布与生育期监测研究，实现大尺度、高精度寄主植被空间分布遥感提取与生育期监测。在此基础上，研究病虫生长发育及繁殖与寄主作物、生境因子的相互关系，构建遥感、气象等多源空间数据支持下的的大尺度病虫害发生监测指标体系，阐明大尺度下病虫害害与寄主作物、生境因子的时空响应机制。

### （3）全球重大病虫害孕灾环境监测技术研发

耦合病虫害发生机理与遥感光谱响应机制构建热点发生区监测指标，并研发可在线学习的数据定量融合模型，实现对海量多源异构时空信息的高效融合和病虫害热点发生区监测指标的持续更新，挖掘病虫害发生的时间依赖性和空间依赖性，以稀疏网络时空过程大数据人工智能分析为框架，动态提取空间聚集特征明显但时间随机性较大的病虫害热点发生区，阐明农田中重大病虫害核心繁殖区和重点危害区等热点信息的早期智能识别和动态提取机制，实现热点发生区遥感监测，尤其是病虫害潜在繁殖区的应急监测。

### （4）全球重大病虫害前哨预警与风险评估技术研发及测报系统研制

基于全球典型国家粮食主产区重大病虫害发生发展关键影响指标及孕灾环境监测结果，引入多层次机理模型，建立耦合病虫害生理机制、空气动力学过程及病菌扩散机制的病虫害发生前哨预警模型。同时结合风险区寄主和人为防控等建立多因子结合的病虫害发生风险评估模型。在此基础上，利用云技术构建集成多源数据、监测预报模型等资源的全球典型国家粮食主产区主要农作物重大病虫害遥感监测预警系统，以行业用户反馈作为验证对系统模型进行修正、更新和优化，实现病虫害在不同生态区划的危害范围和危害面积精准动态预测。



### 三、主要创新点

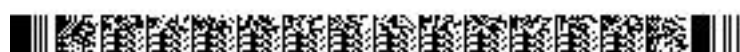
围绕基础前沿、共性关键技术或应用示范等层面，简述课题的主要创新点。具体内容应包括该项创新的基本形态及其前沿性、时效性等，并说明是否具备方法、理论和知识产权特征。每项创新点的描述限 500 字以内。

#### 1、创新点 1：全球农作物病虫害孕灾环境动态监测与发生风险前哨预警

针对现有的农作物病虫害地面点状监测代表性差、缺乏大面积前哨监测预警，无法指导早期科学防控和应急响应等问题，聚焦全球典型国家粮食主产区病虫害孕灾环境动态监测与发生风险前哨预警，基于农作物多生育期多尺度遥感观测数据，构建全球典型国家粮食主产区重大农作物病虫害波谱数据库；利用遥感、气象、植保等多源数据进行病虫害监测预警指标因子高精度提取，实现复杂地表场景中病虫害孕灾环境的动态监测；同时耦合植被辐射传输模型、病虫生境适宜性模型、病虫害发生发展过程模型等，实现农作物病虫害前哨预警，进而建立全球典型国家粮食主产区主要农作物重大病虫害遥感监测预警系统。课题建立的多层次机理模型不仅增强了病虫时空动态监测预警的机理性，而且能够极大地提高病虫空间测报的精度和时间联动性，具有创新性。

#### 2、创新点 2：基于迁飞昆虫信号起伏特性长时间积累的双门限恒虚警检测方法

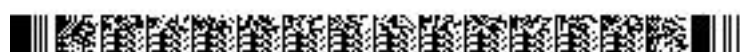
迁飞昆虫目标体型微小，回波信噪比弱；同时，迁飞昆虫目标的运动与回波功率特性未知，导致检测门限确定困难，航迹易中断。基于野外长时间采集的大量迁飞昆虫实测数据，建立迁飞昆虫雷达回波功率起伏特征数据库，分析昆虫穿越垂直雷达波束时的运动特性和回波功率起伏特性。在此基础上，综合考虑检测算法的运算量与检测性能，提出基于迁飞昆雷达信号特征的微小目标恒虚警检测方法，能够有效解决微弱昆虫目标回波易漏检、航迹易中断的问题，为迁飞害虫种群动态的精确测量提供关键技术支撑，并进一步为建立病虫害发生前哨预警模型提供地面观测信息支撑。



#### 四、预期经济社会效益

课题的科学、技术、产业预期指标及科学价值、社会、经济、生态效益。限 500 字以内。

通过本课题的研究,建立全球农作物病虫害孕灾环境动态监测与发生风险前哨预警技术体系并构建全球典型国家粮食主产区主要农作物重大病虫害遥感监测预警系统,能够有效服务于全球农作物病虫害热点发生区识别、病虫害前预警-灾中监测-灾后评估、各国病虫害防控决策制定等,并且具备全球时空大数据分析、病虫害热点发生区提取及时序测报、空间信息产品分发推广等全链条服务能力,提高全球作物病虫害防控的绿色化、信息化和现代化水平,加速全球病虫害测报技术的转型升级。同时可以辅助全球粮食主产国实现对重大作物病虫害有的放矢的防控,同时可以大幅度降低农药使用量,提升全球病虫害生物防治的应用面积,促进农田生态系统的生物多样性,带来较大的生态效益和社会效益。



## 五、课题年度计划

按每 6 个月制定形成课题的计划进度，应将课题的考核指标分解落实到年度计划中。

### 1、年度：2023 年 12 月—2024 年 5 月

任务：

- 完成课题的实施方案设计和应用需求调研
- 从病虫历史数据库中搜集整理锈病、蝗虫等病虫光谱数据，同时开展病虫星地同步观测实验
- 完成基于高分辨全相参垂直昆虫雷达的外场迁飞昆虫航迹及回波数据库构建。

考核指标：

- 完成课题实施方案
- 初步积累小麦、水稻、玉米、大豆等主要农作物的重大病虫害波谱数据
- 初步构建蝗虫、锈病等主要农作物重大病虫害孕灾环境监测指标集

成果形式：

- 课题实施方案
- 数据集说明文档
- 主要农作物重大病虫害孕灾环境监测指标集说明文档

### 2、年度：2024 年 6 月—2024 年 11 月

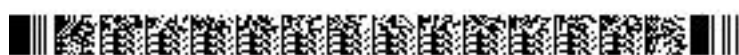
任务：

- 初步建立小麦、水稻、玉米、大豆等主要农作物的重大病虫害波谱数据库
- 初步完成蝗虫、锈病等主要农作物重大病虫害孕灾环境监测模型的研发
- 完成基于迁飞昆虫信号起伏特性长时间积累的双门限恒虚警检测算法开发
- 研究遥感模型、生物模型等的多层次模型耦合方法，初步建立农作物重大病虫害前哨预警和风险评估指标集

考核指标：

- 初步构建全球典型国家粮食主产区重大病虫害波谱数据库 1 个
- 初步构建农作物重大病虫害孕灾环境监测模型 1 个
- 发表学术论文 1-2 篇，其中 SCI 论文不少于 1 篇
- 撰写课题年度研究进展报告

成果形式：



- 全球典型国家粮食主产区重大病虫害波谱数据库说明文档
- 学术论文全文或收录证明
- 科学报告
- 课题年度研究进展报告

### 3、年度：2024 年 12 月—2025 年 5 月

#### 任务：

- 持续开展病虫害星地同步观测实验
- 优化小麦、水稻、玉米、大豆等主要农作物的重大病虫害波谱数据库
- 优化蝗虫、锈病等主要农作物重大病虫害孕灾环境监测模型
- 开展地基雷达业务监测，获取局部尺度空中迁飞害虫种群动态信息
- 初步建立农作物重大病虫害前哨预警和风险评估模型
- 完成全球典型国家粮食主产区主要农作物重大病虫害遥感监测预警系统原型系统设计
- 完成课题中期研究进展报告

#### 考核指标：

- 优化的全球典型国家粮食主产区重大病虫害波谱数据库 1 个
- 优化的农作物重大病虫害孕灾环境监测模型 1 个
- 初步建立农作物重大病虫害前哨预警和风险评估模型 1 个，实现重大病虫害生物入侵提前 30 天前哨预警

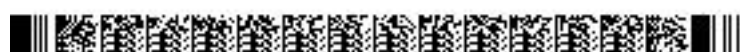
#### 成果形式：

- 优化的全球典型国家粮食主产区重大病虫害波谱数据库说明文档
- 模型说明文档
- 科学报告
- 学术论文全文或收录证明
- 课题中期研究进展报告

### 4、年度：2025 年 6 月—2025 年 11 月

#### 任务：

- 持续开展病虫害星地同步观测实验
- 优化农作物重大病虫害前哨预警和风险评估模型
- 完成全球典型国家粮食主产区主要农作物重大病虫害遥感监测预警系统搭建



- 开展地基雷达业务监测，获取局部尺度空中迁飞害虫种群动态信息
- 与课题五共同撰写全球典型国家粮食主产区农作物重大病虫害监测预警报告
- 完成课题年度研究进展报告

考核指标：

- 基于地基雷达害虫种群动态遥感监测技术 1 套
- 搭建全球典型国家粮食主产区主要农作物重大病虫害遥感监测预警系统 1 个
- 优化农作物重大病虫害前哨预警和风险评估模型 1 个，实现重大病虫害生物入侵提前 10 天前哨预警
- 发表学术论文 1-2 篇，其中 SCI 论文不少于 1 篇
- 申请国家发明专利 1 项
- 培养研究生 1 名

成果形式：

- 模型说明文档
- 系统说明文档
- 科学报告
- 学术论文全文或收录证明
- 专利受理通知书
- 研究生毕业论文
- 课题年度研究进展报告

## 5、年度：2025 年 12 月—2026 年 5 月

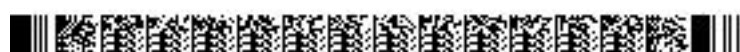
任务：

- 优化更新全球典型国家粮食主产区主要农作物重大病虫害遥感监测预警系统功能模块
- 针对全球典型国家粮食主产区开展业务化的农作物重大病虫害孕灾环境监测、前哨预警和发生风险评估
- 将全球典型国家粮食主产区农作物重大病虫害监测预警技术集成至课题 5 全球粮食安全监测预警和风险评估系统

考核指标：

- 优化的全球典型国家粮食主产区主要农作物重大病虫害遥感监测预警系统 1 个

成果形式：



- 系统说明文档和用户手册
- 科学报告
- 学术论文全文或收录证明

## 6、年度：2026年6月—2026年11月

### 任务：

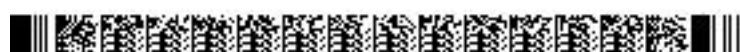
- 与课题五共同撰写全球典型国家粮食主产区农作物重大病虫害监测预警报告
- 撰写课题结题验收报告
- 完成课题结题验收

### 考核指标：

- 发表学术论文 2-3 篇，其中 SCI 论文不少于 1 篇
- 培养研究生 1-2 名
- 课题结题验收报告 1 份

### 成果形式：

- 科学报告
- 学术论文全文或收录证明
- 研究生毕业论文
- 课题结题验收报告



## 六、课题组织实施机制及保障措施

1、课题的内部组织管理方式、协调机制等，限 500 字以内。

### (1) 课题内部组织管理方式

(a) 由课题牵头单位组织和整合相关研究单位的技术力量，对课题关键科学问题和关键技术进行攻关。

(b) 成立课题管理组。实行课题承担人负责制，建立课题分级管理、目标管理、“季度成果报告、半年执行检查、年度绩效评估”的管理模式。

(c) 成立课题顾问专家组。组织相关专家对课题总体技术路线、研究方案进行论证。在课题主管部门的领导下，对各子课题开展检查、验收工作，把握课题总体进度。

(d) 建立课题财务管理组。课题负责人和各参加单位研究团队负责人负责财务监管，同时聘请课题主持单位的财务主管不定期对子课题财务执行状况进行检查。

(e) 聘请第三方中介机构，对课题及子课题实施全面、公正的监督和评估。

### (2) 课题内部协调机制

(a) 加强课题目标管理与过程管理相结合。根据各子课题的目标任务，强化目标管理，制定科学合理的考核目标，加强实施过程中的规范管理和动态的检查。

(b) 团结协作，优势集成。与课题参加单位建立密切联系，明确各子课题承担单位的任务分工，针对农作物长势监测与产量预测共性关键技术问题，展开协同攻关。

(c) 课题主持及课题参加单位分别指定联络人，及时沟通与联络，确保课题实施过程中遇到问题能够及时协调解决。

(d) 课题主持单位对各子课题承担单位的工作进行定期检查，督促和协调落实，并对执行情况进行动态跟踪，确保研究的进度和完成质量。

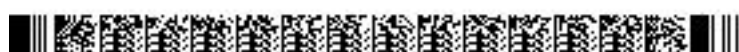
(e) 组建网络交流平台，及时发布相关通知、文件以及项目的研发动态。

2、课题实施的相关政策，已有的组织、技术基础，支撑保障条件，限 500 字以内。

### (1) 政策方面

近年来，中央一号文件对农业遥感应用进行了战略部署。《数字农业农村发展规划（2019-2025 年）》明确指出，加快发展数字农情，利用卫星遥感、航空遥感、地面物联网等手段动态监测重要农作物农情信息，这为全球农情高精度监测技术的发展和应用提供了政策保障。

### (2) 组织方面



课题组织国内病虫害遥感优势高校和科研院所为关键技术的主要依托单位，开展全球主要农作物重大病虫害遥感动态监测与预警关键技术研发。课题在实施过程中将严格遵守国家在科研项目管理、财务管理和知识产权等方面的相关政策法规，按照实施计划开展技术研究与应用工作。课题实施中，充分发挥各参与单位的技术优势、团队优势、资源优势。

### （3）数据储备与技术积累

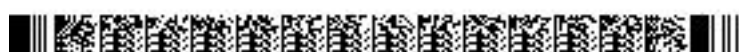
课题联合多家相关领域科研优势单位，形成以遥感科学、农学、信息科学、计算机、地理等多学科多方向有机交融的高水平人才和关键技术研发的综合队伍。团队科研人员长期从事农作物病虫害遥感动态监测与预警等方面的研究与应用工作，深入了解本领域的前沿科学问题，对课题的科学意义和关键科学问题认识充分。

严格按照课题任务书和重点研发计划项目管理办法进行课题管理。成立课题组，明确参与人员的研究任务和考核要求，保证课题组成员参与课题研究时间。根据课题需要，保证设备、经费等资源投入。建立课题内部协同机制，促进子课题承担单位之间数据、设备、技术等资源共享。成立课题专家组，为课题组提供技术咨询和技术指导。

3、对实现项目总目标的支撑作用，及与项目内其他课题的协同机制，限 500 字以内。

项目总目标是围绕全球粮食安全与可持续发展需求，解析全生长季农作物类型和农情参数多源高分遥感响应机理，突破农作物重大病虫害监测预警和生长过程长势动态高精度监测与产量预测关键技术，研制涵盖全球粮食安全关键影响因素的全球粮食安全监测预警和风险评估系统，并开展全球粮食和病虫害遥感监测预警综合应用示范。

本课题主要目标是聚焦全球主要农作物的锈病、蝗虫等重大病虫害，构建重大病虫害波谱数据库。研发多源数据协同技术，通过将遥感与病虫害机理模型进行深度耦合，开展具有空间普适性和时间联动性的农作物重大病虫害孕灾环境监测、前哨预警和风险评估方法研究。同时搭建全球主要农作物重大病虫害遥感监测预警系统，为病虫害监测预警早发现、早预警、早应对提供重要科技支撑。本课题是项目的重要组成部分，是课题 1 和课题 2 的数据产品应用方，同时也是课题 4 和课题 5 的重要数据产品输入方，项目执行过程中，本课题与其他项目课题将建立项目内部协同机制，保证课题承担单位之间数据、设备、技术和成果等资源共享，最终实现整个项目的研究目标和应用目标。



## 七、知识产权对策、成果管理及合作权益分配

限 500 字以内。

### （一）知识产权对策

1. 课题实施过程中，参与单位各自建立的关键技术归各自拥有；参与单位合作获得的知识产权成果均为合作方共享，发表文章、专利申请、成果报奖等根据贡献大小由合作方协商确定归属及排名。

2. 课题执行中形成的知识产权成果（如论文、专著、专利、软件、数据库等），在申请知识产权或奖励、发表、转让、推广和宣传时，均需首位标注本项目编号。

### （二）成果管理

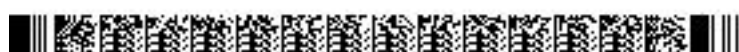
1. 课题参与单位须建立规范有效的科技成果管理制度，依法取得相关成果，建立科技成果档案，并予以有效管理和充分使用。

2. 课题参与单位均应遵照《中华人民共和国保守国家秘密法》和科学技术部《科技保密规定》的要求，贯彻执行科学技术保密规定，涉及到他方科技成果，未经对方同意，不得向第三方泄露任何技术内容。

### （三）合作权益分配

1. 除涉及国家安全、国家利益及重大社会公共利益的，课题产生的研究成果及其形成的知识产权有课题参与单位依法取得；课题参与单位可以依法自主决定知识产权实施、许可他人实施、转让等，并取得相应收益。

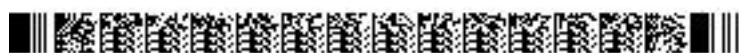
2. 课题承担单位或参与单位独立拥有的知识产权成果所带来的权益由该单位单独所有，由多个单位合作拥有的知识产权所带来的权益由各单位共有，分配方式按照贡献大小由课题总体单位牵头协商决定。



## 八、需要约定的其他内容

限 500 字以内。

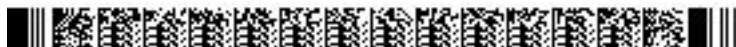
无。



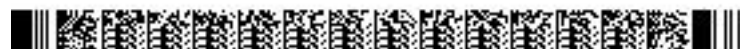
## 九、课题参加人员基本情况表

**填表说明：** 1. 专业技术职称：A、正高级 B、副高级 C、中级 D、初级 E、其他；  
 2. 投入本课题的全时工作时间（人月）是指在课题实施期间该人总共为课题工作的满月度工作量；累计是指课题组所有人员投入人月之和；  
 3. 课题固定研究人员需填写人员明细；  
 4. 是否有工资性收入：Y、是 N、否；  
 5. 人员分类代码：B、课题负责人 C、项目/课题骨干 D、其他研究人员；  
 6. 工作单位：填写单位全称，其中高校要具体填写到所在院系。

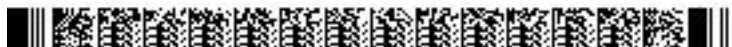
序号	姓名	性别	出生日期	证件类型	证件号码	专业技术职称	职务	最高学位	专业	投入本课题的全时工作时间（人月）	人员分类代码	在课题中分担的任务	是否有工资性收入	工作单位
1	黄文江	男	1972-06-08	身份证	342821197206081115	正高级	副主任	博士	地图学与地理信息系统	18	课题负责人	课题负责人	是	中国科学院空天信息创新研究院
2	李卫东	男	1991-01-13	身份证	371322199101131211	副高级	无	博士	信息与通信工程	18	课题骨干	子课题负责人	是	北京理工大学信息与电子学院
3	黄铁成	男	1986-03-30	身份证	654222198603305576	中级	无	博士	地图学与地理信息系统	18	课题骨干	数据分析	是	中国科学院空天信息创新研究院
4	李雪玲	女	1995-09-02	身份证	130632199509022020	其他	无	硕士	地图学与地理信息系统	18	课题骨干	模型构建	是	中国科学院空天信息创新研究院
5	张艳莉	女	1982-08-10	身份证	410928198208101862	其他	无	学士	地图学与地理信息系统	18	课题骨干	数据分析	是	中国科学院空天信息创新研究院
6	王江涛	男	1998-06-08	身份证	410881199806088515	其他	无	学士	信息与通信工程	18	课题骨干	迁飞昆虫种群动态雷达	否	北京理工大学信息与电子学院



												监测数据处理分析		
7	张帆	男	1996-04-21	身份证	500233199604213451	其他	无	学士	信息与通信工程	18	课题骨干	迁飞昆虫种群动态雷达监测数据处理分析	否	北京理工大学信息与电子学院
8	黄滢茹	女	1997-04-14	身份证	513902199704141502	其他	无	学士	地理信息系统	18	其他研究人员	数据分析	否	中国科学院空天信息创新研究院
9	郝卓青	女	1998-08-15	身份证	130503199808150623	其他	无	学士	地理信息系统	12	其他研究人员	数据分析	否	中国科学院空天信息创新研究院
10	赵铭现	男	1998-03-31	身份证	410423199803316636	其他	无	学士	地理信息系统	18	其他研究人员	数据分析	否	中国科学院空天信息创新研究院
11	何宣黎	女	2002-06-09	身份证	431024200206090020	其他	无	学士	地理信息系统	18	其他研究人员	数据分析	否	中国科学院空天信息创新研究院
12	任珂辉	男	1999-11-12	身份证	410825199911127554	其他	无	学士	地理信息系统	18	其他研究人员	数据采集	否	中国科学院空天信息创新研究院
13	成湘哲	女	2000-08-26	身份证	430104200008264623	其他	无	学士	地理信息系统	18	其他研究人员	数据分析	否	中国科学院空天信息创新研究院
14	郭静	女	1999-08-07	身份证	150402199908070622	其他	无	学士	地理信息系统	18	其他研究人员	数据分析	否	中国科学院空天信息创新研究院
15	张彦	女	2001-06-15	身份证	341222200106152809	其他	无	学士	地理信息系统	18	其他研究人员	数据分析	否	中国科学院空天信息创新研究院
16	覃祥美	女	1999-03-09	身份证	513022199903090206	其他	无	学士	地理信息系统	18	其他研究人员	数据分析	否	中国科学院空天信息创新研究院
17	王铭浩	男	2000-12-24	身份证	410922200012244134	其他	无	学士	地理信息系统	18	其他研究人员	数据处理	否	中国科学院空天信息创新研究院
18	叶子涵	女	2000-11-24	身份证	620502200011242067	其他	无	学士	信息与通信工程	18	其他研究人员	迁飞昆虫雷达数据采集	否	北京理工大学信息与电子学院



19	谭荔嘉	男	2000-07-01	身份证	130627200007010032	其他	无	学士	信息与通信工程	18	其他研究人员	雷达业务化监测运行维护	否	北京理工大学信息与电子学院
20	任家昊	男	2000-09-23	身份证	610202200009230018	其他	无	学士	信息与通信工程	18	其他研究人员	迁飞昆虫雷达数据采集	否	北京理工大学信息与电子学院
固定研究人员合计										354	/	/	/	/
流动人员或临时聘用人员合计										0	/	/	/	/
累计										354	/	/	/	/

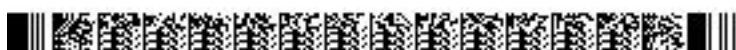


## 课题预算表

表B1      课题编号： 2023YFB3906203      课题名称： 全球主要农作物重大病虫害遥感动态监测与预警      金额单位： 万元

序号	预算科目名称	金额
	(1)	(2)
1	一、中央财政专项资金	320.00
2	（一）直接费用	248.00
3	1. 设备费	30.50
4	其中：购置设备费	5.00
5	2. 业务费	114.30
6	3. 劳务费	103.20
7	（二）间接费用	72.00
8	二、其他来源资金	
9	三、合计	320.00

注：1. 间接费用无需编制预算说明；2. 绩效支出在间接费用中无比例限制。承担单位在统筹安排间接费用时，要处理好合理分摊间接成本和对科研人员激励的关系，绩效支出安排与科研人员在课题工作中的实际贡献挂钩。



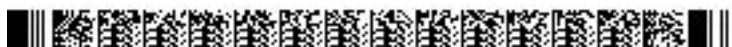
## 设备费——购置/试制设备预算明细表

表B2 课题编号： 2023YFB3906203

课题名称： 全球主要农作物重大病虫害遥感动态监测与预警

金额单位： 万元

填表说明： 1.设备分类：购置、试制； 2.购置设备类型：通用、专用； 3.试制设备不需填列本表（9）列、（10）列、（11）列、（12）列； 4.设备单价的单位为万元/台套，设备数量的单位为台套； 5.单价50万元以下的设备不用填写； 6.本表只填写中央财政资金购置（试制）的设备。												
序号	设备名称	设备分类	功能和技术指标	单价	数量	金额	购置或试制单位	安置单位	购置设备类型	主要生产厂家及国别	规格型号	拟开放共享范围
	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)	(8)	(9)	(10)	(11)	(12)
无记录												
单价50万元以上购置设备合计							/	/	/	/	/	/
单价50万元以上试制设备合计							/	/	/	/	/	/
累计							/	/	/	/	/	/



## 课题单位经费预算明细表

表B3 课题编号： 2023YFB3906203

课题名称： 全球主要农作物重大病虫害遥感动态监测与预警

金额单位：万元

填表说明： 1.单位类型分课题承担单位、课题参与单位； 2.组织机构代码指企事业单位国家标准代码，单位若已三证合一请填写单位统一社会信用代码，无组织机构代码的单位填写“000000000”。											
序号	单位名称	组织机构代码-统一社会信用代码		单位类型	任务分工	研究任务 负责人	合计	中央财政专项资金		其他来源 资金	
		(1)	(2)					(3)	(4)		(5)
1	中国科学院空天信息 创新研究院	统一社会信用代码	12100000MB1E8 5344J	课题承担 单位	全球主要作物重大 病虫害孕灾环境监 测技术、前哨预警 技术及监测预警系 统研发	黄文江	260.00	260.00	62.00		
2	北京理工大学	统一社会信用代码	1210000040000 9127B	课题参与 单位	基于地基雷达害虫 种群动态遥感监测 技术	李卫东	60.00	60.00	10.00		
累计							320.00	320.00	72.00		



## 预算说明

### 一、中央财政资金

预算的编制要坚持任务相关性、政策相符性和经济合理性，实事求是编制提出课题预算。填报时，直接费用应按设备费、业务费、劳务费三个类别填报，每个类别结合科研任务按支出用途进行说明。除 50 万元以上的设备外，其他费用只提供基本测算说明，不需要提供明细。

本课题中央财政资金经费预算 320.00 万元，其中直接经费预算 248.00 万元，间接经费 72.00 万元。直接经费含设备费 30.50 万元，业务费 114.30 万元，劳务费 103.20 万元，预算说明如下：

**1. 设备费**（是指项目实施过程中购置或试制专用仪器设备，对现有仪器设备进行升级改造，以及租赁外单位仪器设备而发生的费用等。计算类仪器设备和软件工具可在设备费科目编列。填报时，50 万元以上的设备详细说明，50 万元以下的设备费用分类说明）

课题设备费预算 30.50 万元，其中购置设备费 5.00 万元，设备租赁费 4.50 万元，试制设备费 21.00 万元，详细预算如下：

#### 1.1 购置设备费

课题组现有图形工作站性能需升级更换以满足研究内容需求，购置戴尔 T7960 高性能图形工作站 1 台，用于数据预处理和病虫害遥感机理模型的建立和验证，小计 5.00 万元。

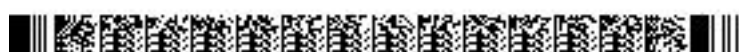
#### 1.2 试制设备费

本课题试制设备费预算 21.00 万元，其中：

- 双路大功率直流稳压源 1 台，主要用于为昆虫雷达业务运行提供稳定的电源供电，小计 2.50 万元；
- 收发变频一体信号处理机 1 台，主要用于业务运行昆虫雷达收发机维修备件，小计 9.50 万元；
- X 波段单脉冲天线 1 套，主要用于昆虫雷达业务监测 RCS 测量功能升级，小计 9.00 万元。

#### 1.3 设备租赁费

本课题设备租赁费预算 4.50 万元，其中：



- 无人机及配套高光谱相机 1 套，目前市面租赁价格为 1.50 万元/次，每套设备使用次数为 3 次，主要用于小麦、水稻、玉米、大豆等主要农作物典型病虫害发生地区的近地面高光谱影像数据的获取，以构建病虫害监测预报机理模型，生产高分辨率病虫害监测预报产品，小计 4.50 万元。

**2. 业务费**（是指在项目实施过程中消耗的各种材料、低值易耗品等、发生的测试化验加工、燃料动力、出版文献、信息传播、知识产权事务、会议、差旅、国际合作与交流以及其他与项目实施直接相关的各项费用。编报时，对单笔大额支出、对外委托支出重点说明）

本课题业务费预算 114.30 万元，其中材料费 7.40 万元，测试化验加工费 39.40 万元，出版/文献/信息传播/知识产权事务费 9.95 万元，会议/差旅/国际合作交流费 53.55 万元，其他费用 4.00 万元，详细预算如下：

### 2.1 材料费

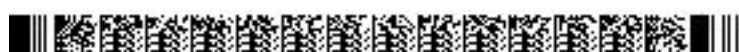
本课题材料费预算 7.40 万元，其中：

- 购买国产高空间分辨率的高分系列、吉林一号、北京二号等光学卫星用于在农田区域开展验证实验，小计 2.60 万元。
- 购买在开展病虫害星地同步观测实验中所需的耗材，包括光谱仪参考白板、光谱仪专用电池、病虫害情况记录本、实验防具、样方框、标签杆等，预计总费用为 1.00 万元。
- 购买在昆虫雷达业务运行维护中所需的线缆等耗材，小计 3.80 万元。

### 2.2 测试化验加工费

本课题测试化验加工费预算 39.40 万元，其中：

- 系统基础模块研发测试费，用于病虫害遥感监测预警系统中基础功能模块的研发和测试，包括数据存储模块、数据预览模块、数据清洗模块、数据可视化模块等，小计 15.50 万元；
- 病虫害调查测试费，主要用于小麦、水稻、玉米、大豆等研究区的调查工作，小计 6.90 万元。
- 数据分析费，用于全球时空大数据融合、多尺度遥感数据转化、系统基础数据预处理等数据分析费用，预计每年 4.00 万元，共计 12.00 万元。



- 为使昆虫雷达可垂直对天业务运行，需加工结构工装对天线进行固定，加工费 5.00 万元，小计 **5.00** 万元。

上述测试化验加工任务主要委托单位有北京航天致远科技有限公司，北京石油化工学院，北京帝测科技股份有限公司等。

### **2.3 燃料动力费**

无。

### **2.4 出版/文献/信息传播/知识产权事务费**

本课题出版/文献/信息传播/知识产权事务费预算 **9.95** 万元，主要用于论文版面费、专利申请费、文献资料购买与检索费等。

- 发表 SCI 论文 3 篇，1.50 万元/篇×3 篇=4.50 万元，小计 **4.50** 万元；
- 发表中文核心论文 2 篇，0.50 万元/篇×2 篇=1.00 万元，小计 **1.00** 万元；
- 申请专利 2 项，1.00 万元/项×2 项=2.00 万元，小计 **2.00** 万元；
- 文献检索与查新费：用于课题中相关研究内容、方法、专利等的查新与文献检索，小计 **1.45** 万元；
- 书籍资料、印刷费：用于购买与课题相关的基础或专业书籍和研究报告、野外调查表、以及科研资料复印、打印费、彩扩、扫描、邮寄等费用。预计 **1.00** 万元。

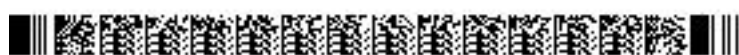
### **2.5 会议/差旅/国际合作交流费**

本课题会议/差旅/国际合作交流费预算 **53.55** 万元，其中：

#### **(1) 差旅费 (22.14 万元)**

本课题计划在东北、华北以及长江中下游等粮食主产区山东、浙江、陕西和黑龙江等地开展病虫害科学考察实验，以及在国内开展和参加学术会议、技术培训等，共计 **18.54** 万元，具体包括：

- 每年针对小麦、水稻、玉米、大豆在山东、浙江、陕西和黑龙江各开展 1 次实验，每次用时 3 天，每次参加人数 4 人，差旅费按《中央和国家机关差旅费管理办法》（财行[2013]531 号），伙食补助 100 元/天，交



通补助 80 元/天；住宿费按最新标准《中央和国家机关工作人员赴地方差旅住宿费标准明细表》（财行[2016]71 号）执行，住宿标准按 350 元/天·人；往返交通费依据于中国铁路 12306 官网和携程网，按平均 1200 元/人次计算；费用合计（1200 元/人次×4 人+ 180 元/天·人×4 人×3 天+350 元/天·人×4 人×3 天）×1 次×4 种×3 年=13.39 万元。

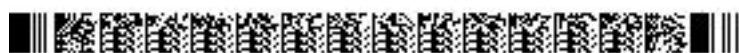
- 开展病虫测报相关技术培训、同时也需要参加国内相关学术会议等，计划每年 4 人次，每次 3 天。会议注册费 1500 元/人次，差旅费按《中央和国家机关差旅费管理办法》（财行[2013]531 号），伙食补助 100 元/天，交通补助 80 元/天；住宿费按最新标准《中央和国家机关工作人员赴地方差旅住宿费标准明细表》（财行[2016]71 号）执行，住宿标准按 350 元/天·人；往返交通费依据于中国铁路 12306 官网和携程网，按平均 1200 元/人次计算；费用合计（1500 元/人次+1200 元/人次+180 元/天·人×3 天+350 元/天·人×3 天）×4 人次×3 年=5.15 万元。

本课题计划在虫害入侵我国主要路径上的山东、云南、海南、广东等地开展昆虫雷达实验，共计 3.60 万元，具体包括：

- 每年针对昆虫雷达架设、维护、业务观测等实验在山东、云南、海南、广东等地共计开展 1 次实验，每次用时 5 天，每次参加人数 5 人，差旅费按《中央和国家机关差旅费管理办法》（财行[2013]531 号），伙食补助 100 元/天，交通补助 80 元/天，住宿费按最新标准《中央和国家机关工作人员赴地方差旅住宿费标准明细表》（财行[2016]71 号）执行，住宿标准按 220 元/天·人；往返交通费依据于中国铁路 12306 官网和携程网，按平均 400 元/人次；费用合计（400 元/人次×5 人+ 180 元/天·人×5 人×5 天+220 元/天·人×5 人×2 天）×1 次×3 年=3.60 万元。共计 3.60 万元。

## （2）会议费（4.95 万元）

课题实施过程中计划举办 5 次会议，包括课题启动会 1 次，课题中期研讨会 1 次，课题年度总结交流会 2 次，课题验收会 1 次。会议的相关餐饮、住宿、杂费等费用标准参照《中央和国家机关会议费管理办法》（财行[2016]214 号）中四类会议测算，课题主办单位和本地专家会议费按 550 元/天计算，共计 4.95



万元，详细预算如下：

- 召开课题启动会 1 次，预计参加人数为 10 人，会议用时 2 天，费用合计  $2 \text{ 天} \times 550 \text{ 元/人} \cdot \text{天} \times 10 \text{ 人} = 1.10 \text{ 万元}$ ；
- 召开课题中期研讨会 1 次，预计参加人数为 10 人，会议用时 2 天，费用合计  $2 \text{ 天} \times 550 \text{ 元/人} \cdot \text{天} \times 10 \text{ 人} = 1.10 \text{ 万元}$ ；
- 召开课题年度总结交流会 3 次，预计参加人数为 10 人，会议用时 1 天，费用合计  $3 \text{ 次} \times 1 \text{ 天} \times 550 \text{ 元/人} \cdot \text{天} \times 10 \text{ 人} = 1.65 \text{ 万元}$ ；
- 召开课题验收会 1 次，预计参加人数为 10 人，会议用时 2 天，费用合计  $2 \text{ 天} \times 550 \text{ 元/人} \cdot \text{天} \times 10 \text{ 人} = 1.10 \text{ 万元}$ 。

### (3) 国际合作与交流费 (26.46 万元)

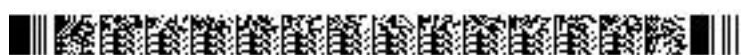
课题实施过程中中方合作人员需要与美国、巴西、乌克兰、泰国、肯尼亚等外方合作人员进行技术成果的沟通交流，计划在国外召开交流研讨会、派遣中方学者赴外方合作单位所在国家开展短期成果推广。计划召开课题交流研讨会共 2 次，每次中方派出 2 人，每次会议时间为 5 天。参会地点以美国南达科他州为标准参考，费用合计  $2 \text{ 次} \times 2 \text{ 人} \times [20000 \text{ 元/人次 机票} + 5 \text{ 天} \times (160 \text{ 美元/天} \cdot \text{人 住宿费} + 55 \text{ 美元/天} \cdot \text{人 伙食费} + 45 \text{ 美元/天} \cdot \text{人 公杂费}) \times 7.3 \text{ 元人民币/美元}] = 11.80 \text{ 万元}$ 。

课题实施过程中需派遣中方学者赴美国、巴西、乌克兰、泰国、肯尼亚等外方合作单位所在国家开展短期合作研究，共计划派出 2 人次，每次 1 个月，每月食宿等约 18000 元，机票 20000 元，费用合计  $2 \text{ 人次} \times (20000 \text{ 元 机票} + 18000 \text{ 元/月} \times 1 \text{ 月}) = 7.60 \text{ 万元}$ 。

课题实施过程中相关研究人员需要参加国际学术会议，与国际同行交流研究成果并推广课题生产的病虫测报产品及系统，预计 2 人次，每次 5 天。参会地点以美国南达科他州为标准参考，费用合计： $2 \text{ 人次} \times [20000 \text{ 元/人次 机票} + 5 \text{ 天} \times (160 \text{ 美元/天} \cdot \text{人 住宿费} + 55 \text{ 美元/天} \cdot \text{人 伙食费} + 45 \text{ 美元/天} \cdot \text{人 公杂费}) \times 7.3 \text{ 元人民币/美元} + 800 \text{ 美元/人 注册费} \times 7.3 \text{ 元人民币/美元}] = 7.06 \text{ 万元}$ 。

## 2.6 其他费用

主要包括课题财务审计费、野外调查人员意外保险费用等在其他业务费分



项中无法列支的费用 4.00 万元。

**3. 劳务费**（是指在项目实施过程中支付给参与项目的研究生、博士后、访问学者以及项目聘用的研究人员、科研辅助人员、科研（财务）助理等的劳务性费用；支付给临时聘请的咨询专家的费用等。项目聘用人员由单位缴纳的社会保险补助、住房公积金等可纳入劳务费列支。）

本课题劳务费预算 103.20 万元，其中人员劳务费 93.60 万元，专家咨询费 9.60 万元，详细预算如下：

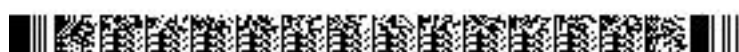
### 3.1 人员劳务费

本课题人员劳务费预算 93.60 万元，主要用于支付本课题成员中研究生、博士后的科研补助以及无工资性收入的项目聘用研究人员和研究助理人员的劳务性费用。其中，硕士研究生津贴每人按 2000 元/月发放，博士研究生每人按 3000 元/月发放，博士后为 10000 元/月，临时聘用外业人员为 6000 元/月，具体包括：

- 硕士研究生主要负责整理多源异构数据，提取病虫害寄主、环境等参数指标，共 5 人，每年工作 6 个月，共计  $0.20 \text{ 万元} \times 5 \text{ 人} \times 6 \text{ 月} \times 3 \text{ 年} = 18.00 \text{ 万元}$ ；
- 博士研究生主要负责构建重大病虫波谱数据库，研发多源数据协同技术，将遥感与病虫害机理模型进行深度耦合，共 6 人，每年工作 6 个月，共计  $0.30 \text{ 万元} \times 6 \text{ 人} \times 6 \text{ 月} \times 3 \text{ 年} = 32.40 \text{ 万元}$ ；
- 博士后主要负责开展具有空间普适性和时间联动性的作物重大病虫害孕灾环境监测与风险前哨预警方法研究，共 2 人，每年工作 6 个月，共计  $1.00 \text{ 万元} \times 2 \text{ 人} \times 6 \text{ 月} \times 3 \text{ 年} = 36.00 \text{ 万元}$ ；
- 临时聘用外业人员主要负责病害发生数据的调查、统计和汇总，课题执行期间预计聘用 6 人，课题执行期内每人合计工作 2 个月，共计  $0.60 \text{ 万元} \times 6 \text{ 人} \times 2 \text{ 月} = 7.20 \text{ 万元}$ 。

### 3.2 专家咨询费

本课题专家咨询费预算 9.60 万元，主要用于课题研讨、中期检查和课题验收等聘请专家提供的费用，专家咨询费发放标准为 2000 元/人·天，具体包括：



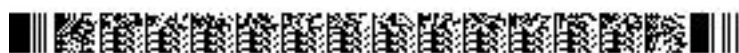
- 课题启动会 1 次，预计邀请专家 6 人，会议时间为 1 天，共计 0.20 万元×6 人×1 天=1.20 万元；
- 课题中期研讨会 1 次，预计邀请专家 6 人，会议时间为 2 天，共计 0.20 万元×6 人×2 天=2.40 万元；
- 课题召开年度总结交流会 3 次，预计邀请专家 6 人，会议时间为 1 天，共计 0.20 万元×6 人×1 天×3 次=3.60 万元；
- 课题结题验收会 1 次，预计邀请专家 6 人，会议时间为 1 天，共计 0.20 万元×6 人×1 天=1.20 万元。

此外，本课题计划邀请技术专家 10 人进行关键技术研发过程中的相关问题咨询，共计 0.12 万元×10 人=1.20 万元。

本课题间接经费预算 72.00 万元，间接经费上限为（248.00-5.00）×30%=72.90 万元，未超过间接经费上限。

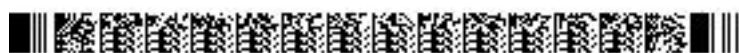
## 二、其他来源资金

对其他来源资金主要用途、支出预算做简要说明。



## 十一、相关附件

1. 乙方与参加单位有关协议（须加盖乙方与参加单位公章、法人签字签章；协议文件须扫描上传。如无参加单位，则不填）；
2. 申报指南规定的其他附件。



# 国家重点研发计划课题合作协议

课题牵头单位（甲方）：中国科学院空天信息创新研究院

课题参与单位（乙方）：北京理工大学

甲乙双方共同合作开展“十四五”国家重点研发计划项目“全球粮食和病虫害监测与预警”中的“全球主要农作物重大病虫害遥感动态监测与预警”课题研究。依照国家重点研发计划管理的有关规定，经友好协商，达成如下协议：

## 一、任务及分工

1. 甲方为课题牵头单位，负责组织课题总体方案设计与任务分解、课题经费预算与编报以及课题组织与实施等。

2. 乙方根据课题任务书要求及时开展相关研究，并定期报告课题进展和提交研究数据，按照研究计划及考核指标要求按时、保质、保量地完成任务。

3. 在该课题中，乙方负责基于昆虫雷达开展害虫种群动态遥感监测。

## 二、考核指标

1. 研制基于昆虫雷达害虫种群动态遥感监测技术1套。

2. 发表SCI收录论文1篇，申请国家发明专利1项。

3. 培养研究生3-4名。

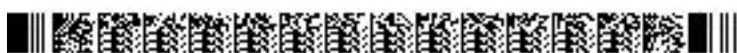
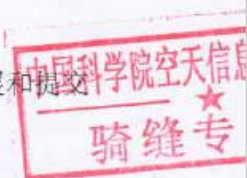
## 三、课题周期

2023年12月至2026年11月。

## 四、经费分配

甲方拨付乙方经费为国家下拨经费的3.87%。在课题实施过程中，乙方应严格按照课题任务书规定的时间和考核指标执行，按照预算支出经费、独立核算并专款专用。若乙方未能按照任务书规定进度和指标执行，则甲方可适时调整经费拨付的具体时间和比例。

## 五、成果分配



1. 双方在实施本课题之前各自所获得的知识产权均归各自所有，不因共同实施本课题而改变。

2. 甲乙双方在本课题研究过程中，针对各自承担的研究任务所产生的研究成果归承担方所有，双方共同参与研发的科技成果归双方共同所有。此外还可约定成果获奖、论文发表、专著发表、获得专利（软件著作权）等的成果分配；可约定实现科技成果转化的利益分配。

#### 六、其他事宜

1. 乙方完全理解和接受国家重点研发计划专项项目和课题的一切规定和要求，承诺对本单位提供的所有研究内容或材料的真实性予以负责。

2. 如乙方在课题执行过程中，出现研究进展严重滞后、研究方案的重大改动、经费不合理开支等方面的情况，应及时上报给项目及课题牵头单位，以便及时采取应对措施。

3. 如有未尽事宜，双方应本着友好协商的原则进行商议。本协议一式6份，双方签字盖章后生效。

甲方（公章）：

法人签章：

课题负责人：

2023年11月22日



乙方（公章）：

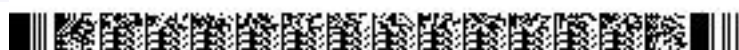
法人签章：

任务负责人：李东

2023年11月22日



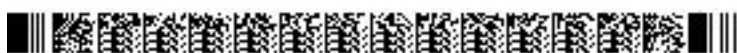
龙腾



## 任务书签署

甲乙双方根据《国务院印发关于深化中央财政科技计划（专项、基金）管理改革方案的通知》（国发〔2014〕64号）、《国务院关于优化科研管理提升科研绩效若干措施的通知》（国发〔2018〕25号）、《国务院办公厅关于改革完善中央财政科研经费管理的若干意见》（国办发〔2021〕32号）、《科技部 财政部关于印发〈国家重点研发计划管理暂行办法〉的通知》（国科发资〔2017〕152号）、《财政部 科技部关于印发〈国家重点研发计划资金管理暂行办法〉的通知》（财教〔2021〕178号）、《科学技术活动违规行为处理暂行规定》（科学技术部令第19号）、《科技部财政部关于印发〈中央财政科技计划（专项、基金等）监督工作暂行规定〉的通知》（国科发政〔2015〕471号）、《科技部 自然科学基金委关于进一步压实国家科技计划（专项、基金等）任务承担单位科研作风学风和科研诚信主体责任的通知》（国科发监〔2020〕203号）等有关文件规定，以及有关法律、政策和管理要求，依据项目立项通知，签署本任务书。

同时，本单位和项目负责人**郑重承诺**：对本项目所有成果产出（包括但不限于新产品、新技术、标准、论文、专利等）的真实性、与项目的关联性等负责，将按要求落实科研作风学风和科研诚信主体责任；项目经费全部用于与本项目研究工作相关的支出，不截留、挪用、侵占，不用于与科学研究无关的支出；严格按照政府采购和保密法律法规规定开展政府采购活动，规范信息公开工作；接受并积极配合相关部门的监督检查。如有违反，本单位和项目负责人以及相关成果产出者愿接受项目管理专业机构和相关部门做出的各项处理决定，包括但不限于终止项目执行、追回项目（课题）经费，取消一定期限国家科技计划项目申报资格，记入科研诚信严重失信行为数据库以及主要负责人接受相应党纪政纪处理等。



项目牵头承担单位（甲方）：

法定代表人签字（签章）：

吴一成



项目负责人签字（签章）：

吴一成

2023年11月28日

课题承担单位（乙方）：

法定代表人签字（签章）：

吴一成



课题负责人签字（签章）：

吴一成

2023年11月28日

