计划文号：云烟司〔2025〕38号

项目编号：2025530000241022

协议编号：2025530000241022-1

中国烟草总公司云南省公司

科技计划重大项目合（协）作研究协议书

项目名称：	天空地一体化丘陵山地烟区烟草生产信息感知技术研究与应用
项目来源：	中国烟草总公司云南省公司
项目委托方（甲方）：	云南省烟草公司红河州公司
项目负责人：	朱艳梅　　**联系电话：** 15925114111
项目受托方（乙方）：	中国科学院空天信息创新研究院
受托方项目负责人：	黄文江　　**联系电话：** 13811890218
执行年限：	2025年05月至2027年12月
签订日期：	2025-05-16

填 写 说 明

一、本协议书系为合（协）作完成中国烟草总公司云南省公司科技计划重大项目研究而设计。甲乙双方合（协）作承担中国烟草总公司云南省公司科技计划重大项目，需签订此协议书。甲方为项目的第一承担单位，乙方为与甲方合（协）作承担中国烟草总公司云南省公司科技计划重大项目的单位。

二、填写内容涉及到外文名称，首次出现时要同时用原文和中文表述。

三、本协议书须在系统填报自动生成后打印签字，规格为 A4 纸，于左侧装订成册。若本协议书表格内填写不全，可另附页。

四、计划文号、项目名称、项目编号等以省公司下达的科技计划项目为准。

五、本协议书正式文本一式六份，甲方四份、乙方两份。

重大项目合（协）作承担协议书

一、甲方委托乙方开展的研究工作（包括研究目标、研究内容、和拟解决的关键问题）

（一）研究目标

总体目标是协助制定项目总体方案，开展烟草主要病虫害、烤烟主要农艺性状、长势、产量等测报及预警；完成“智慧烟草时空大数据平台”、“烟叶质量大数据服务平台”对接，构建天空地多维度烟田农情信息智能感知和智慧决策体系。具体包括：1）天空地一体化感知网络与融合关键技术研究。一是构建全域多尺度高频次农田信息立体综合感知网络技术，实现动态立体观测；二是开展不同尺度情境下高空间、高时间和多谱段图像融合技术研究。2）参与烟叶生产农情感知关键技术研究，基于多源遥感卫星数据，解析烟草农艺指标、生长过程在不同尺度的光谱特征，建立烟草长势动态监测与估产模型。3）开展烟草病虫害遥感监测预警研究。一是天空地一体化多尺度烟草重大病虫害动态监测，二是耦合病虫害流行机制的烟草病虫遥感动态预测，实现丘陵山区烟草典型种植区在区域尺度的时空连续烟草病虫害流行动态预测。4）主导天空地一体化智能决策系统与应用示范。

(二)研究内容

1.天空地一体化感知网络与融合关键技术研究

（1）全域多尺度高频次农田信息立体综合感知网络技术研究

针对丘陵山区地形起伏度大、立体气候分异显著、阴雨天气较多、耕地地块破碎度大的特征，且缺乏有效农情动态立体观测体系的现状，本项目拟面向多尺度烟草农业应用制定多源遥感卫星、无人机载、地面采集终端与数据采集标准、接口规范。利用互联网、移动互联网、物联网、4G/5G 通信与云计算技术，实现立体综合感知网络数据传输与汇聚。基于行业一体化平台整体架构，整合多源遥感卫星时间序列影像、无人机载航拍可见光/高/多光谱影像、地面采集终端采集的土壤质量、土壤速效养分、烟草农艺性状以及现有业务系统支撑的多源数据。基于统一的时空基准，实现天空地多尺度观测数据的匹配重构和一致性标定，打造天空地立体、高精度、高频次烟田信息监测网络，实现动态立体观测，为烟草农情监测和精细作业提供多尺度、多模态、烟草不同生育期高质量动态监测数据

集。

（2）不同尺度情境下高空间、高时间和多谱段图像融合技术研究

面向烟草农业“一星多用、多星组网、资源高效利用”，应用影像校正、信息提取、定量反演、检测评价、分发服务、标准等共性关键技术，研究烟草农业遥感监测共性产品和共性技术。综合多源卫星数据，发展多源遥感数据“时序重建”方法，获取高质量、高时序的遥感观测数据；研究不同数据源遥感图像间时空响应机理，挖掘相邻时相内烟叶生长信息的时空依赖规律，建立高效、鲁棒的“时空谱”融合模型；研究不同尺度背景下融合数据的质量检控与交叉验证方法。

2.烟叶生产农情感知关键技术研究

基于天空地一体化感知网络，构建团棵期、旺长期、成熟期农艺性状（烟株数、株高、冠层高度、叶冠面积等个体指标，归一化植被指数NDVI、叶面积指数LAI、生物量等群体指标）等烤烟农艺性状与长势监测及产量估测模型构建，具体技术研究如下：基于机载无人机高/多光谱遥感影像特征，研究烟草农艺性状光谱特征，结合烤烟主要生育期农艺性状个体指标、群体指标及烟叶主要化学品质指标，应用深度智能学习方法，构建烟草农艺指标监测模型；基于多源遥感卫星数据，解析烟草农艺指标、生长过程在不同尺度的光谱特征，建立烟草长势动态监测与估产模型。

3.重大病虫害天空地一体化监测及预警技术研究

针对丘陵山地烟草典型种植区，以烟草重大病虫害（烟草病毒花叶病和棉铃虫）为研究对象，开展烟草病虫害遥感监测预警研究。基于天空地一体化感知网络获取多源遥感卫星数据，气象站点、再分析数据和数值预报产品，结合地面调查花叶病、棉铃虫等烟草重大病虫害发生数据，充分挖掘可用信息，构建精度高、普适性强的烟草病虫害动态监测、预警模型，主要包括：

（1）天空地一体化多尺度烟草重大病虫害动态监测

综合地面、无人机、卫星等多源遥感数据和病虫生物学机制，综合病虫源、寄主和环境三要素，解析遥感对于寄主和环境要素的响应机制，以及与烟草病虫害发生发展的关联关系，通过时序变化分析筛选和提取与烟草病虫害扩散相关的烟草变化、地表温度、降水等关键指标，确定生境遥感监测指标集；构建和提取病虫害监测遥感指标并动态更新，挖掘虫害发生的时间依赖性和空间依赖性，动

态提取空间聚集特征明显但时间随机性较大的重点危害区生境，阐明生境信息的动态监测机制，并引入不平衡回归学习动态优化生境监测中的数据关联关系，基于深度学习等技术构建高时空分辨率的生境动态遥感监测方法。

（2）耦合病虫害流行机制的烟草病虫遥感动态预测

耦合烟草病虫害发生机理与遥感光谱响应机制，研究高时空分辨率烟草病虫害发生区遥感动态监测模型。基于遥感数据定量提取面状连续的烟草生长状况指标和气象等环境因子，解析烟草病虫害遥感预测指标的初始态和流行状态对烟草病虫害发生流行的指示作用，研究其在病虫发生发展过程模型中的输入和更新模式以及参数化方法，结合烟草病虫害发生的生物学特性和流行扩散的传播动力学机制，对烟草病虫害流行扩散模式的动态演进进行数值拟合和智能分析，建立多层次机理模型驱动的烟草病虫害遥感动态预测模型。依托天空地一体化信息网络、气象观测及数值预报产品、多尺度时空遥感数据图像分析与处理等关键技术，实现丘陵山区烟草典型种植区在区域尺度的时空连续烟草病虫害流行动态预测。

4.天空地一体化智能决策系统与应用示范

融合卫星遥感、无人机、物联网、地面观测等烟叶田间种植生产天空地一体化多维监测数据建设专题数据库。结合时空大数据、人工智能、移动互联网、云计算等技术构建智慧烟田数字化底座与管理应用平台，集成各类业务模型实现重点观测数据自动化处理和分析、结果动态发布与实时共享、智慧化决策与差异化推送，完成从天空地一体化多源监测数据汇交入库、治理融合、模型集成、业务应用、智能决策、可视化展示等长链条、自动化流程，完成烟田多维度观测数据的全生命周期管理与应用，实现烟叶生产和烟区资源的可视、可控、可研、可用，推进烟草农业信息化、精准化、实时化、智慧化。

（1）天空地一体化多源监测数据的全生命周期管理平台

基于时空大数据管理平台，建设数据集成与管理功能模块，支持卫星遥感、无人机、物联网、地面观测等多维度、多尺度、多结构的烟田监测原始数据管理，实现多源数据预处理、元数据管理、存储、查询、更新等功能，构建智慧烟田数字化底座与管理应用平台，将烟田空间分布、土壤养分监测、烟叶长势、病虫害生物灾害监测、干旱监测等气象灾害监测、产量评估、基础设施数据等汇聚到智慧烟田时空大数据平台，根据不同类型和应用目的，建设土壤质量、农艺性状、

重大项目（内）作研究计划书

化学品质、病虫害、气象灾害等专题数据库，完成对烟叶田间种植生产的多维度、全天候监测数据的管理。

(2) 业务模型集成与自动化的处理分析流程

在多源数据时空大数据底座专题数据库基础上，集成农艺性状监测模型、长势监测模型、病虫害监测模型、气象灾害监测模型等，以形成可伸缩的“数据+模型”智慧烟田精准决策技术架构。结合系统平台前后端交互技术，通过前端参数输入和操作，调用后端模型库各类模型，结合历史数据和最新观测数据，实现重点监测指标的自动化信息提取与结果计算。

(3) 智能化决策与应用示范

以云南省红河州、山东省临沂的核心烟区为应用示范区（分别为南北典型代表），依托天空地多维度烟田农情信息智能感知和智慧决策体系，汇聚土壤质量、农艺性状、主要化学品质、病虫害、气象灾害等关键技术的分析计算结果，并对计算结果进行智能化统计分析，根据烟叶生产要求形成动态业务报表，结合烟叶各个生产环节需要和业务模型作出智能化分析和决策，实时地将监测和分析结果在示范平台进行发布与共享。

另外汇聚土壤类型、土壤养分空间分布、历史病虫害分布、坡度海拔、气候气象、轮作数据、规划烟田数据、合同数据、烟农种植主体数据、基础设施等各类烟叶种植生产相关数据，结合病虫害监测和预报关键技术实现病虫害区域化预警，基于长势监测、气象预测、病虫害预测、收获指数等数据实现产量预测，从而实现产质量预报、收购力预警，同时能够将精准施肥方案、特重大灾害、干旱预测等典型应用场景的差异化监测预警信息推送至农户、片区网格技术员及各级管理部门负责人，提高烟叶种植生产决策的智慧化水平。另外，平台采用微服务架构，便于对接全国烟草生产经营管理一体化平台并与之数据共享，拓展一体化平台应用场景，弥补一体化平台弱项领域。项目实施期间，累计技术推广面积150万亩以上。

（三）拟解决的关键问题

1.基于天空地一体化感知网络构建及烟草农情监测共性数据产品服务

面向多尺度烟草农业应用设计多源遥感卫星、无人机载、地面采集终端组网模式与数据采集标准利用互联网、移动互联网、物联网、4G/5G通信与云计算技

术建立数据传输系统，建立天空地一体化感知网络，实现多源数据汇聚。基于统一的时空基准进行多尺度观测数据的匹配重构，应用影像校正、时序重建、时空谱融合、多谱段图像融合、质量检控、定量反演、分发服务、标准化等技术，依托天空地一体化感知网络提供烟草农情监测共性数据产品服务。

2.构建烤烟及相关农情一体化监测模型

针对烟叶生产关键环节，依托天空地一体化感知网提供的遥感、气象、土壤质量、农艺性状、主要烟叶化学品质、病虫害等数据，耦合烟草生物学特征、烟草病虫害发生机理等，综合利用遥感技术、图像分析与处理技术、光谱特征分析、深度学习技术等，探明烤烟农艺性状指标监测的特征光谱和关键因子，构建烟农艺性状、主要病虫害天空地一体化监测模型。

3.构建烟草重大病虫害遥感监测预警模型

烟草病虫的早期测报对病虫防控至关重要。目前以点代面、手工或半机械化的病虫害测报方式不能满足大面积烟草重大病虫害高效、精准防控需求，迫切需要提高病虫害大面积动态测报能力，实现烟草病虫害早期预测和流行动态测报。以遥感时序提取得到的病虫预警指标的初始态和扩散状态作为病虫害扩散预警的初始值和扩散速率的计算依据，在时空维耦合植被辐射传输模型、生境适宜性模型和病虫害扩散过程模型，建成烟草重大病虫害时空扩散范围和危害程度的时序预警模型是亟待解决的关键科学问题。

4.实现天空地一体化监测技术及平台构建和推广应用

基于时空大数据管理平台，构建天空地多维度烟田农情信息智能感知和智慧决策体系实现系统集成与应用示范。通过智慧烟田数字化底座与管理应用平台研发，支持卫星遥感、无人机、物联网、地面观测等多维度、多尺度、多结构的监测数据管理，实现土壤质量、烤烟农艺性状、主要烟叶化学品质、主要病虫害监测、气象灾害等专题数据库的无缝对接与管理。采用烟草农情感知的重点观测数据自动化处理和分析、结果动态发布与实时共享、智慧化决策与差异化推送方式，支持农户、片区网格技术员、烟草公司各级管理部门负责人的智能管理。平台采用微服务架构对接全国烟草生产经营管理一体化平台并与之数据共享，逐步推广到全国各烟叶主产区。

重大项目合作（协作）框架协议书

二、乙方开展项目研究拟采取的研究方法、技术路线

1.天空地一体化感知网络与融合关键技术研究

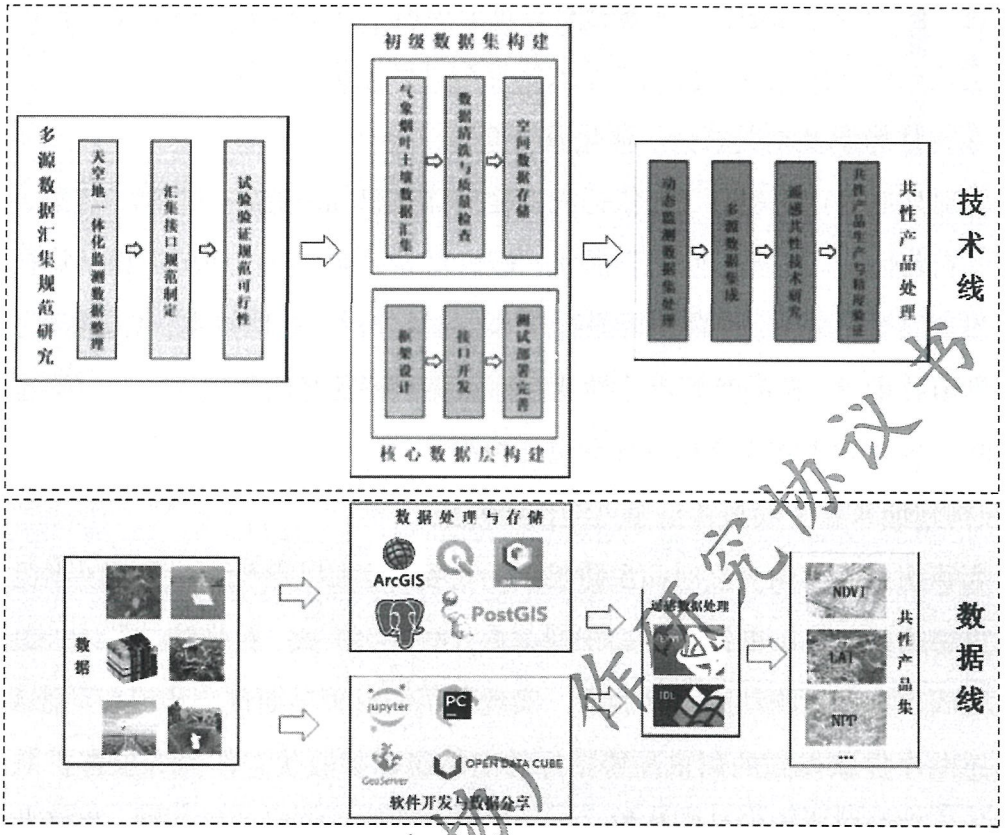


图 1.天空地一体化感知网络与融合关键技术研究技术路线

(1) 地面采集终端感知网络：结合不同区域烟草种植规模与分布，设计烟田土壤质量指标、烤烟农艺性状、烟叶主要化学品质、主要病虫害指标采样空间尺度和时间尺度，根据需要集成现有环境气象站点，构建空间互补、时间连续的交叉感知网络。研究不同地面传感设备/装备输出数据格式、长度以及分隔方法，建立信息传感数据格式、接口规范以及数据通讯方式，利用物联网、移动互联网、GPS 定位技术，构建地面“点”数据获取、加工、传输系统。采用标准接口与数据管理模式，将 L1 级数据汇聚于智慧烟田数字化底座与管理应用平台。

(2) 无人机载 RGB、多/高光谱感知网络：面向烟叶生产关键环节及应用场景，梳理无人机载传感器载荷、作业标准、作业频次与时相、数据标准、数据传输模式等，采用标准接口与数据管理模式，将 L1 级数据汇聚于智慧烟田数字化底座与管理应用平台。

(3) 多源遥感卫星组网：面向烟草农业“一星多用、多星组网、资源高效利用”要求，结合烟草农业特征，调研“珠海一号”高光谱卫星、GF 系列卫星、

课题研究合作协议书

Sentinel、SPOT、LANDSAT、MODIS 等卫星特点，实现多源遥感卫星数据组网。综合多源卫星数据，采用多源遥感数据“时序重建”方法，获取高质量、高时序的遥感观测数据；研究不同数据源遥感图像间时空响应机理，挖掘相邻时相内烟叶生长信息的时空依赖规律，建立高效、鲁棒的“时空谱”融合模型；通过多光谱图像和高光谱图像的预处理，并对光谱图像空间分辨率和高光谱图像光谱分辨率的分析，将参考时刻的高光谱分辨率和预测时刻的多光谱高空间分辨率进行保留，构建时空谱综合预测模型，得到集合新时相的高空间高光谱图像，并利用预测时刻的多光谱图像进行验证，得到一幅能够满足需求时刻高空间分辨率的高光谱图像，解决数据源的问题。研究不同尺度背景下融合数据的质量检控与交叉验证方法。结合烟草农业应用场景，生成高频次共性产品时间序列数据，生成系列主题数据库。采用标准接口与数据管理模式，将数据汇聚于智慧烟田数字化底座与管理应用平台。

(4) 按照烟草农业实际需求，结合智慧烟田数字化底座与管理应用平台，确定地面传感器、无人机遥感、卫星遥感等数据处理、信息提取、定量反演、检测评价、分发服务、标准等共性关键技术，提供烟草遥感监测 L2 级共性产品。

(5) 天空地多尺度观测数据匹配重构和一致性标定：基于统一的时空基准，针对传感器、无人机、卫星遥感数据进行匹配重构和一致性标定。针对天空地不同尺度相同监测指标，使用地面数据，建立交叉验证、空间补偿方法，量化异构数据相关关系，提升无人机 / 卫星遥感信息的空间分辨率、检测精度及稳健性。采用不同尺度背景下融合数据的质量检控方法，实现地面 / 无人机 / 卫星遥感信息的实时获取和时空融合。提供烟草遥感监测 L3 级共性产品——烟田空间分布、归一化植被指数 NDVI、叶面积指数 LAI、烟叶生物量、烟草净初级生产力 NPP、土壤质量空间分布数据集。

2.烤烟农艺性状天空地一体化遥感监测

重大项目合同（协）作研究协议书

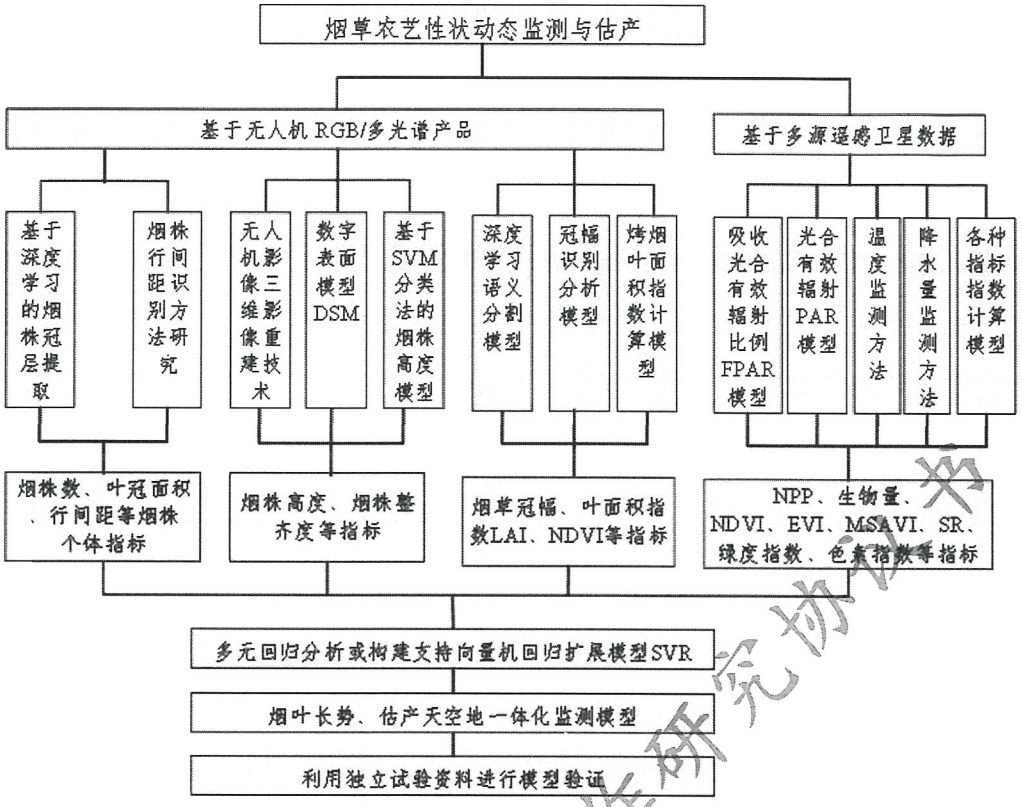


图 2.烟草农艺性状动态监测与估产研究技术路

依托天空地一体化感知网络定期获取烤烟团棵期、旺长期、成熟期农艺性状（烟株数、株高、冠层高度、叶冠面积等个体指标，归一化植被指数 NDVI、叶面积指数 LAI、生物量等群体指标），结合一体化感知网络提供的无人机高/多光谱共性产品及多频次卫星遥感数据，结合深度智能学习方法，研究烤烟农艺性状监测模型，并采用实验数据验证模型精度并进行模型参数优化。

烤烟不同生育期	农艺性状指标
团棵期（还苗到团棵，移栽后 25-30 天）	烟株数、株高、冠层高度、叶冠面积
旺长期（团棵到现蕾，移栽后 30-60 天）	株高、冠层高度、叶冠面积
成熟期（花期打顶到采收，移栽后 60-120 天）	株高、冠层高度、叶冠面积、生物量与产量

（1）基于天空地一体化感知网络提供的多频次无人机 RGB/多光谱标准化共性产品。构建无人机影像烟苗样本集，基于深度学习技术提取烟苗苗冠，基于计算机图形学实现烟苗点株，计算烟株的行间距。

(2) 基于无人机航拍影像数据采用无人机影像三维影像重建技术，获取航拍区域地形数据 DEM、数字表面模型 DSM、正射影像 DOM 及 DCM 影像，应用 SVM 分类法计算烟株相对高度，结合烟苗点株数据计算烟株整齐度。

(3) 冠幅识别分析：基于无人机航拍共性产品，采用深度学习语义分割模型 DE-Segformer 结合图像分类、目标检测和图像分割，计算冠幅直径、叶冠面积等，进而估算烤烟叶面积指数、生长状况等。

(4) 烟叶长势天空地一体化监测：拟依托天空地一体化感知网络提供的无人机共性产品、多频次高/多光谱遥感卫星数据，基于现有研究基础，结合气象条件数据，反演不同阶段烟草净初级生产力 NPP、生物量等，分析主要农艺性状与长势、产量的定量关系，优化模型，构建烟叶长势天空地一体化监测模型，进入旺长期后按旬提供地块级烟叶长势空间分布测报数据。

(5) 利用独立试验资料进行模型验证，以决定系数（R2）、均方根误差（RMSE）、标准均方根误差（NMRSE）进行精度评定，并对模型进行优选。线

3.烟草病虫害遥感监测预警研究

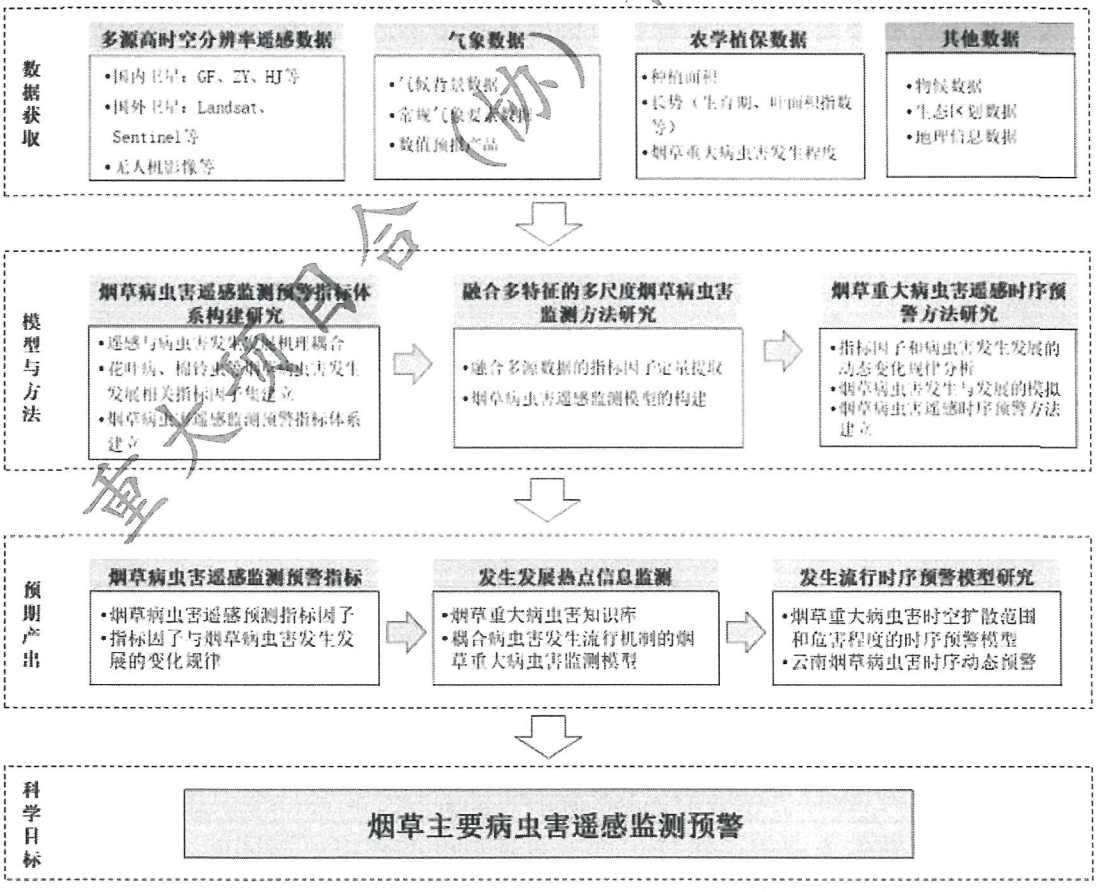


图 3 烟草病虫害遥感监测预警技术路线

（1）烟草病虫害遥感监测预警指标研究

在烟草重大病虫害花叶病和棉铃虫生理特性、发病条件、流行特征等研究的基础上，基于历史资料、联合实验数据、气象观测和数值预报产品、无人机多光谱和高光谱以及高空间分辨率卫星多光谱遥感影像数据等，引入图谱分析、时序分析、特征优选等方法，解析病虫害发生发展与作物生长和病虫害生境的响应机制，并构建病虫害监测预警指标：①首先，基于多维时间序列的互相关分析方法、光谱和纹理分析技术，定量分析烟草病虫害严重度和受害等级及其随时间的变化，与不同烟田场景获取的光谱和图谱观测及时序变化、作物生长状况（包括生育期、群体结构、氮含量等）及其时序变化、气象观测和数值预报产品（温度、湿度、雨量、雨日、光照时长，以及一定时间内气象参数的加和、均值、方差等统计量）之间的时空响应关系；②然后，构建和优选用于病虫害监测预警的作物生长状况因子和气象因子，以及作物生长状况因子的光谱和纹理时序响应特征；并结合病虫害发生流行生物学机理，以及几何光学原理、辐射传输机理和作物生长过程模拟等模型，从病虫害图谱响应的机理出发，解析不同生育期、不同植株密度、不同氮素含量预测病虫害发生发展的理论依据；③最后，基于地面、无人机、卫星等多源遥感观测数据在时间、空间、光谱分辨率等方面的优势性能互补，实现面状连续的作物生长状况因子和气象因子初始值和时序变化信息的遥感高精度定量提取，完成烟草病虫害遥感监测预警指标确定。

（2）烟草病虫害多尺度遥感监测研究

以烟草重大病虫害发生发展规律为基础，以多源成像遥感数据为主要数据源，结合多尺度烟草病虫害联合观测实验，开展冠层和区域尺度的烟草病虫害遥感监测方法研究：①首先，验证融合图像（纹理）、小波、光谱等特征的烟草病虫害监测方法在冠层尺度上的表现；评价无人机高光谱图像的空间分辨率对烟草病虫害监测的影响，并找到监测烟草病虫害的最优空间尺度，联合图谱特征建立不同侵染时期下的监测模型，在考虑烟草病虫害早期发生规律下，探究无人机高光谱在烟草病虫害早期监测中的潜力。②探究高分辨率卫星影像在区域尺度上监测烟草病虫害的能力；针对区域尺度上纹理特征病虫害表征能力不足的情况，通过选取纹理指数的方式提高区域尺度上纹理特征的病虫害表征能力。此外，在更大区域尺度上，利用单一光谱特征难以有效进行病虫害监测。因此，以多时相卫

星影像为数据源，从中提取烟草病虫害的光谱、纹理和时相特征，构造一种融合多特征的特征空间从多方面对病虫害进行表征，对于产卵和危害较为隐蔽的棉铃虫，以地面性诱/光诱捕虫灯诱集虫量为基础，解析不同虫害严重程度下植被叶绿素含量、水分和叶面积指数等的关联关系，同时以遥感、气象、病虫害地面观测等信息为基础，结合遥感模型、物候模型、生境适宜性模型等多层次机理模型解析迁飞性虫害繁殖和迁飞扩散机制，对虫害监测进行信息补充和结果优化，最终结合多种机器学习方法建立高精度的区域尺度烟草病虫害监测模型，并基于地面病虫害观测结果进行监测模型的验证和优化，为烟草病虫害防控及损失评估等提供依据。

(3) 烟草病虫害发生流行遥感预测研究

依据病害传播动力学机制及虫害迁飞扩散机制，基于气象背景场和遥感生境监测、植保调查和地面性诱/光诱捕虫灯诱集虫量信息，耦合病虫害当前发生状态、病虫害遥感预测指标、病虫害发生流行过程方程等，开展病虫害高精度、高频度、动态遥感预测建模方法研究：①首先，依据病虫害的传播动力学机制和生物学特性，引入理查德函数 Richard、逻辑斯蒂函数 Logistic、龚帕兹函数 Gompertz 等拟合病虫害随时间的流行过程；病虫害流行过程模拟模型的动态演进需要三类参数，分别为模型初始值、病虫害侵染速度、病虫害流行曲线形状；②其次，上述三类参数的设定与计算依据分别为：依据病虫害遥感预测指标的初始值设定病虫害流行方程的初始输入值，基于不同时相病虫害预测指标利用自然对数函数计算病虫害侵染速率，并结合全局敏感性分析法，研究时序病虫害预测指标的取值范围对病虫害流行过程拟合结果的影响；引入斐波那契优化函数，基于时序预测指标和病虫害发生发展结果优化设定病虫害流行曲线形状参数，进一步优化模型初始值和流行状态在病虫害流行过程方程中的输入和更新的数学表达式；③最后，引入时间循环神经网络 LSTM，基于地面、无人机、高空间分辨率遥感卫星影像数据提取的病虫害遥感预测时序指标，以及上述优化的经典病虫害流行过程模拟方程及其流行预测结果作为网络模型的训练数据来源，结合病虫害发生的生物学特性和流行扩散的传播动力学机制，大量训练并反馈调节神经网络模型参数和时序结果的关联参数，得到时序稳定的最优病虫害早期预测和流行动态预测模型，并基于地面实测数据开展模型精度检验。

重大项目（快）作开题报告

4.天空地多维度烟田农情信息智能感知和智慧决策体系及应用示范

以面向烟叶实际生产提供动态监测和智能化决策技术服务为目标，结合时空大数据技术、人工智能、移动互联网等，在天空地一体化多维烟区监测数据的基础上集成各类业务模型与分析流程，研发构建天空地一体化智慧烟区管理系统，将天空地多维度烟田农情信息 智能感知和智慧决策技术体系进行落地并推广应用。

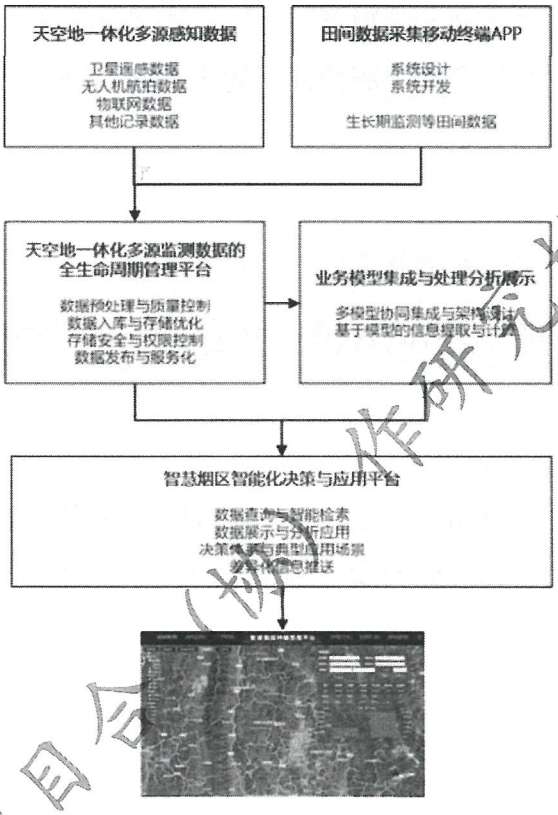


图 4 天空地多维度烟田农情信息智能感知和智慧决策体系技术路线

(1) 系统集成架构

系统拟采用与全国烟草生产经营管理一体化平台兼容的技术架构，系统整体架构分为数据层、业务层、用户层等。基于 Java、Python、IDL、Javascript、WebGL 等成熟开发语言，依据软件工程规范进行研发并测试，为用户提供土壤质量、农艺性状、化学品质、病虫害、自然灾害数据的共享发布、在线分析与可视化展示、智能化决策、差异化推送服务，为烤烟生产提供有效支撑。

数据层：数据组成包括基础数据、烟区基础电子地图数据、烟田空间分布、不同尺度遥感监测数据、土壤养分监测、烟叶长势、烟叶营养监测、病虫害生物灾害监测、干旱监测等气象灾害监测、产量评估、基础设施、土壤类型、土壤养

分空间分布、历史病虫害分布、坡度海拔、气候气象、轮作数据、规划烟田数据、合同数据、烟农种植主体数据、模型估测结果数据等，系统采用关系型数据库实现对系统基础数据、业务支撑数据和结果数据进行存储；针对遥感监测分析等数据，先进行数据预处理，经过图像管理、指数生成、参数估算、结果分析、制图输出等流程，生成烟叶土壤质量、农艺性状、化学品质、病虫害、气象灾害等的估测分析结果空间数据，经过对空间数据的自动化处理及 OGC 标准网络发布，为智能化决策业务逻辑层提供地理信息数据和遥感数据的网络调用服务。

业务层：是系统业务功能流程实现层，基于烟区时空数据数字化底座支撑实现病虫害区域化预警、产质量预报、收购压力预警，同时能够将精准施肥方案、特重大灾害、干旱预测等 典型应用场景的差异化监测预警信息推送至农户、片区网格技术员及各级管理部门负责人，提高烟叶 种植生产决策的智慧化水平。

另外，平台采用与全国烟草生产经营管理一体化平台类似的技术架便于与之数据共享，拓展一体化平台应用场景，弥补一体化平台弱项领域功能。

用户层：系统面向示范区红河烟叶种植主体，支持电脑 Web 端和移动端。界面采用 Vue.js 框架，实现灵活快速开发。

(2) 系统技术选型

1) 平台服务端

技术选型：系统以 JDK 做为底层框架，使用 SpringBoot、微服务技术与 Web 前端、移动端进行数据交互，定时任务使用 Windows 计划任务，SpringBoot 支持复杂的面向对象特性，可管理性、扩展性、可用性高，安全性强。

技术要求：JDK8 开发语言：Java

应用场景：系统服务接口及各微服务开发。

2) 平台前端技术

技术选型：Web 端整体使用基于 Vue3 的技术体系，采用 JavaScript 渐进式框架构建平台整个前 端实现。Vue 的特性使平台前端构建更加灵活，通过声明式渲染，让页面按需加载，极大的提高了页面加载速度，为平台人机交互提供良好的用户体验。

技术要求：VUE3、HTML5、CSS3、WebGL。开发语言：JavaScript

应用场景：Web 前端开发。

3）移动端技术

技术选型：为满足移动终端和具备快速开发上线的需求，系统采用 uni-app 混合开发框架，其是一个使用 Vue 的语法和 API 的跨平台前端框架，其具有优秀的加载流畅性和良好的用户体验性，同时在基础引擎层面提供了丰富的插件扩展能力，可有效提升 app 构建的效率，为平台功能良好的扩展性提供有力的技术支撑。

技术要求：适配 ANDROID/微信小程序。

开发语言：JavaScript

应用场景：移动端开发。

4）数据库技术

技术选型：事务性数据库采用关系型数据库，具有配置简单、稳定性好、性能优良等特点，同时支持提供多用户、多线程 SQL 数据库服务，能够快速、有效和安全的处理大量的数据，满足系统事务性操作。遥感地理信息数据采用基础地理信息系统与 GIS 组件进行处理，通过 WebGIS 技术进行数据的存储、管理与发布，为业务分析和应用提供数据支撑。

技术要求：关系型数据库、基础地理信息系统及 GIS 组件。开发语言：Java

应用场景：遥感地理信息数据处理、业务数据事务性存储。

（3）数据汇聚及处理流程

系统以土壤质量、农艺性状、化学品质、病虫害、自然灾害监测数据维护基础，以智能化分析服务和决策应用为目标，主要的数据来源包括卫星遥感、无人机航拍、地面传感器检测等天空地一体化感知网络多源数据以及其它烟叶生产基础支撑数据。

系统涉及多种数据来源及数据采集获取的方式，主要分为卫星遥感、无人机遥感、物联网监测基础支撑数据。

基础业务支撑数据：对于平台运行所需基础数据的来源和获取，以手工收集录入或通过行业基础业务平台对接来实现数据的初始化。

遥感监测数据：来源于卫星对烟区的大区域尺度的监测数据，无人机对烟田地块的中等区域尺度监测数据，地面传感器设备对小区域及烟株尺度的监测数据。

重大项目合作协议书 作废

具体数据来源分布信息如下表所示：

序号	数据类型	数据来源	采集内容	采集方式
1	物联网数据	物联网设备	物联网监测数据	接口采集
2	遥感监测数据	卫星遥感监测	烟区大区域遥感数据	文件导入、接口对接
3	遥感监测数据	无人机近地遥感监测	烟区小范围遥感数据	文件导入、接口对接
4	基础业务支撑数据	烟草行业	用户基础信息、烟区基础属性信息	手工录入、接口对接

(4) 模型集成方法

在天空地一体化多源监测时空大数据底座专题数据库基础上，集成病虫害监测模型、农艺性状植被指数监测模型、气象灾害监测模型、长势监测模型等，以形成可扩展、可伸缩的“数据+模型”智慧烟田精准决策技术架构。结合系统平台前后端交互技术，通过前端参数输入和操作，调用后端模型库各类模型，结合历史数据和最新观测数据，实现重点监测指标的自动化信息提取与结果计算。支持 Java、Python、IDL、Matlab 等技术实现的模型程序，前端将参数设置、数据源选择等传入后端，后端调用各类模型程序执行计算并存储和反馈计算结果。

(5) 系统实施与示范应用

项目按天空地一体化多维数据采集、关键技术与模型研究、系统集成与计算处理、决策平台研发、平台推广应用的步骤开展，平台遵循设计优先，快速研发，先行先试，不断迭代完善的原则进行研发。依照需求分析、系统设计、系统开发、系统测试、系统部署运行等软件工程规范流程进行实施，同时开发电脑 Web 端和移动端。

在红河烟区进行系统示范推广，集成各产区烟叶生产基础数据和多维实时监测数据，为用户提供烤烟土壤质量、农艺性状植被指数、化学品质、病虫害、自然灾害等专题数据管理、可视化展示、共享发布、业务分析、智能化决策、差异化推送服务，可将预警信息推送至农户、片区网格技术员及各级管理部门负责人，为烟叶精益管理提供有效支撑。同时开发全国烟草生产 经营管理一体化平台数据共享接口，拓展一体化平台应用场景。

三、乙方年度研究进展安排及考核的经济技术指标（具体、详细）

1. 2025 年度研究进展安排及考核指标

- ✔ 完成课题任务分解和合同签订；
- ✔ 提交课题实施方案；
- ✔ 形成《多源数据汇集接口规范》正式，完成初级数据集存储部署并提交阶段性报告（王拓）；
- ✔ 提交不同生育期烟草长势、估产评估的关键指标分析报告 1 份，监测数据 1 套（蒋样明）；
- ✔ 智慧烟区智能化决策与应用平台完成需求分析、系统设计，实现测试数据处理、测试农艺性状和灾害监测结果数据发布（赵辉辉）；
- ✔ 开展天-空-地一体化感知网络的多源数据采集工作，获取遥感卫星、无人机高光谱影像、地面实测冠层光谱、农业气象等多模态数据（董莹莹）；
- ✔ 开展多源数据融合模型构建，探索不同时空尺度监测策略，形成初步数据分析报告；
- ✔ 申请 1 项专利，申报软著 1-2 项，并撰写或发表 2 篇论文。

2. 2026 年度研究进展安排及考核指标

- ✔ 构建无人机 RGB/多光谱标准化共性产品研制方法 1 套（蒋样明、王拓）；
- ✔ 分析主要农艺性状与长势、产量的定量关系，优化烟叶长势天空地一体化监测模型，进入旺长期后按旬提供地块级烟叶长势空间分布测报数据（蒋样明）；
- ✔ 完善智慧烟区管理平台的数据汇聚及处理功能，实现各类监测数据与智慧烟区管理平台的对接，测试集成典型监测模块流程及测试成功推送服务（赵辉辉）；
- ✔ 研发烟草病虫害多尺度遥感监测模型和发生流行遥感预测模型（董莹莹）；
- ✔ 申请 2 项专利，发表 4 篇论文，并登记 4 项软件著作权；
- ✔ 通过“里程碑”考核暨中期考核。

3. 2027 年度研究进展安排及考核指标

- ✔ 完善天空地一体化感知网络与融合平台 1 套，能够动态汇聚与生成烟草农业共性产品；
- ✔ 完成烤烟农艺性状天空地一体化遥感监测方法及系统 1 套，能够按旬时间尺度获得烟草田间农艺性状、实现精准长势监测与估产（蒋样明）；
- ✔ 完善智慧烟区管理平台的数据汇聚及处理功能，完善典型监测模型和智慧烟区集成，实现各类监测结果发布和信息推送（赵辉辉）；
- ✔ 进一步完善多源数据融合策略，提高烟草病虫害测报的精度（董莹莹）；
- ✔ 发表论文 2-3 篇，其中高水平 SCI 论文 1 篇，申请国家专利 1 项，申报软件著作权 1 项；
- ✔ 完成课题验收和绩效评价材料，提交最终报告。

进度安排表（季度）

时间	任务	考核指标	成果形式
2025.5-2025.6	1.收集资料，开展需求调研分析，细化技术路线，制定实施方案； 2.整理烟草农业立体动态监测的具体数据需求，调研相应的地面采集终端及传感器网络、多源卫星数据，完成多源数据汇集接口规范的初稿； 3.调研烟草不同生育阶段主要农艺性状、梳理能够反映烟草长势、产量的关键遥感监测指标及相应遥感监测方法论证； 4.调研现有烟草病虫害测报，论证遥感可反演因子在传统模型的介入方式；	1.完成课题任务分解和合同签订； 2.提交课题实施方案；	1.文档与报告
2025.6-2025.7	1.完成数据库核心数据层框架设计； 2.开展田间实验，采集烟草不同生育期的田间农艺性状数据、冠层光谱地面测量、无人机航拍数据及多源遥感数据； 3.开展病虫害数据获取，初步建立烟草病虫害数据	1.数据库核心数据层框架设计方案 1 份； 2.烟草不同生育期的田间农艺性状数据、无人机航拍数据、冠层地面光谱及多源遥	1.文档与报告； 2.数据集；

重大项目合同 工作研究协议书

	集； 4.移动端 APP 采集工具设计与开发； 5.示范应用平台详细设计；	感数据集 1 套；	
2025.7-2025.9	1.在试验区开展多源数据汇集验证试验，完成数据访问接口的初步开发； 2.开展田间实验，进行遥感监测指标分析与验证，构建不同生育期烟草长势评估模型，以及烟叶估产模型； 3.动态汇聚烟草主要生育期多源卫星数据、无人机航拍数据、研究数据汇聚方法，共性产品梳理及生产技术、存储、分发、管理等； 4.示范应用平台监测结果发布； 5.研究不同时空尺度下的烟草病虫害遥感监测策略，初步形成病虫害监测模型；	1.数据访问接口报告 1 份； 2.不同生育期烟草长势评估模型 1 套，以及烟叶估产模型 1 套及当年监测结果数据集； 3.烟草病虫害监测模型 1 套及当年监测结果数据集；	1.文档与报告； 2.数据集；
2025.10-2025.12	1.形成《多源数据汇集接口规范》正式报告，完成初级数据集存储部署并提交阶段性报告，采用标准接口与数据管理模式实现数据汇聚； 2.确定最佳烟叶估产阶段、研发烟叶主要生育期烤烟农艺性状遥感监测模型； 3.多源数据汇聚智慧烟区管理平台； 4.优化烟草病虫害多尺度监测模型；	1.多源数据汇集接口规范报告 1 份； 2.提交年度总结报告 1 份、科技报告 1 份； 3.软著申请 1 项；	1.技术文档：分析报告等； 2.知识产权：软件著作权
2026.1-2026.3	1.构建无人机 RGB/多光谱标准化共性产品研制方法； 2.在初级数据集基础上构建完整的多源数据初级数据集； 3.进一步优化烟草病虫害监	1.共性产品研制方法报告 1 套及对应成果软著申请或专利申请 1 项；	1.文档与报告； 2.知识产权：专利获得申请号或专利号；

	测模型；		
2026.4-2026.6	1.构建无人机影像烟苗样本集，基于深度学习技术提取烟苗苗冠，烟株、株高、冠幅等计算方法。 2.完成天空地一体化基础数据库核心数据层的构建及数据分享接口的开发 3.分析主要农艺性状与长势、产量的定量关系，优化模型，构建烟叶长势天空地一体化监测模型； 4.完成智慧烟区管理平台的数据汇聚及处理功能，实现监测数据与智慧烟区管理平台的对接； 5.结合农业气象数据，建立烟草病虫害遥感预测模型；	1.通过“里程碑”考核暨中期考核； 2.样本数据集1套； 3.基于无人机影像的数据处理方法软著1项； 4.申请发明专利2项。	1.课题技术与算法模型文档； 2.知识产权：软著/专利获得申请号或专利号；
2026.7-2026.9	1.进入旺长期后按旬提供地块级烟叶长势空间分布测报数据； 2.完善烟草病虫害遥感预测模块并发布监测情况； 3.测试推送服务功能； 4.进行不同时空尺度的病虫害遥感预测实验，优化深度学习模型； 5.形成病虫害监测预警指标集，并验证监测预警效果； 6.开展项目“里程碑”暨中期考核；	1.烟叶长势、估产年度监测数据1套； 2.烟叶病虫害年度测报数据1套； 3.提交课题年度总结报告1份、科技报告1份； 4.发表论文1份；	1.文档与报告：《中期进展报告》； 2.数据集；
2026.10-2026.12	1.测试集成典型监测模块流程； 2.开展项目年度研究进展总结；	1.年度进展报告； 2.申请发明专利1项； 3.申请软著1项；	1.优化文档与报告：《2026年度进展报告》； 2.知识产权：专利获得申请号或专利号； 3.知识产权：软件著作权
2027.1-2027.3	1.完善天空地一体化感知网	1.申请软著1	1.数据集

重大项目合作研究协议书

	络与融合关键技术，能够动态汇聚与生成烟草农业共性产品； 2.完善多源数据汇入库至智慧烟区管理系统； 3.结合多时相遥感数据，优化病虫害预测模型；	项； 2.数据动态更新与共性产品目录及报告1套；	2.文档与报告； 3.知识产权：软著获得申请号或专利号；
2027.4-2027.6	1.完成烤烟农艺性状天空地一体化遥感监测方法，能够按旬时间尺度获得烟草田间农艺性状、实现精准长势监测与估产； 2.完成典型监测模型集成到示范应用平台。 3.进一步完善烟草病虫害监测预警流程。	1.农艺性状、长势、估产年度监测数据集1套； 2.实际应用测试报告；	1.数据集； 2.测试报告
2027.7-2027.9	1.开展烟草农业共性产品动态服务、农艺性状监测、长势监测、估产等生产应用服务与验证； 2.开展烟草病虫害监测预警产品的生产与验证； 3.进一步完善遥感监测系统，并提交最终验收报告； 4.示范应用平台推广；	1.烟叶病虫害年度测报数据1套； 2.申请专利1项，发表论文2篇，包含高水平SCI论文1篇；	1.文档与报告： 2.知识产权：论文正式见刊或获得期刊录用或可提供论文检索证明等 3.数据集。
2027.10-2027.12	1.项目验收总结工作。 2.完成项目验收和绩效评价材料。	1.完成课题验收和绩效评价材料，提交最终专题科技报告。	4.知识产权：专利获得申请号或专利号；论文正式见刊或获得期刊录用或可提供论文检索证明等。

海大项目合同（初）作研究协议书

四、乙方开展项目研究的预期目标及预期提交的成果（成果要具体、量化可考核；成果包括：专著、论文、专利、标准、研究报告、技术报告、新产品、新装置、新材料、新工艺、推广应用证明等）

（一）预期目标

协助制定项目总体方案，开展烟草主要病虫害、烤烟主要农艺性状、长势、产量等测报及预警；配合红河州烟草公司完成“智慧烟草时空大数据平台”、“烟叶质量大数据服务平台”对接，一同研发构建天空地多维度烟田农情信息智能感知和智慧决策体系。负责的主要目标有：

1.配合红河州烟草公司开展天空地一体化感知网络与融合关键技术研究。一是构建全域多尺度高频次农田信息立体综合感知网络技术，实现动态立体观测；二是开展不同尺度情境下高空间、高时间和多谱段图像融合技术研究。

2.配合红河州烟草公司，与其他参加单位共同推进烟叶生产农情感知关键技术研究，基于多源遥感卫星数据，解析烟草农艺指标、生长过程在不同尺度的光谱特征，建立烟草长势动态监测与估产模型。

3.配合红河州烟草公司，开展烟草病虫害遥感监测预警研究。主要任务一是天空地一体化多尺度烟草重大病虫害动态监测，二是耦合病虫害流行机制的烟草病虫遥感动态预测，实现丘陵山区烟草典型种植区在区域尺度的时空连续烟草病虫害流行动态预测。

4.在红河州烟草公司统筹协调下，一同推进项目相关成果推广特别是天空地一体化智能决策系统与应用示范。

（二）预期提交的成果

1.配合红河州烟草公司，共同完成年度工作报告，协助完成本项目的年度执行情况报告、中期项目进展报告以及项目最终验收的研究报告和工作报告；

2.协助红河州烟草公司完成 4 篇 SCI 论文的发表；

3.协助红河州烟草公司完成 2 项国家专利、4 项软件著作权的申报及获取；

合作项目合作研究协议书

五、经费预算（单位：万元）		
费用项目	金额	用途说明
一、材料费	0.0	无
二、测试化验加工费	0.0	无
三、燃料动力费	0.0	无
四、会议/差旅费	43.0	用于红河州多个县市长期动态野外实验的差旅费用，包括城市间交通费、住宿费等。
五、出版/文献/知识产权事务费	0.0	无
六、劳务费	63.0	用于支付参与本项目硕士研究生、博士研究生的劳务费等。
七、管理费	14.0	根据中国科学院空天信息研究院间接费用管理办法（空天财〔2019〕28 号）项目管理费用按10%计共14万元。
八、审计费	0.0	无
九、其他费用	20.0	用于红河州多个县市近地面高光谱和多光谱长时序数据获取的无人机观测系统租赁等。
经费合计	140.0	

重大项目合作协议书

六、经费的配套方式

1. 本协议书的研究经费为人民币 140 万元。研究经费由甲方拨付的，应在中国烟草总公司云南省公司拨款到达甲方后或甲方自筹经费经项目下达单位批复后，根据双方签订的协议按项目研究进展分批拨付乙方研究经费。研究经费由乙方自筹的，按照双方约定执行。

2. 经费配套方式及时限（采用以下第 (1) 种方式）：

(1) 按年度配套经费，配套方式为☑甲方拨付/□乙方自筹：

第一次配套 25 %约 35 万元；配套时间：协议签订完成后 15 个工作日内，开具增值税专用发票。

第二次配套 45 %约 63 万元；配套时间：2026 年 2 月底前，提交 2025 年度项目进展、总结及经费开支情况报告后 25 个工作日内，开具增值税专用发票。

第三次配套 25 %约 35 万元；配套时间：2027 年 2 月底前，提交 2026 年度项目进展、总结及经费开支情况报告后 25 个工作日内，开具增值税专用发票。

第四次配套 5 %约 7 万元；配套时间：项目通过验收后，开具增值税专用发票，开具增值税专用发票。

(2) 一次性配套：_____万元，配套时间：_____

重大项目合（协）作研究协议书

七、知识产权归属和分享

1.项目研究形成的论文、专著，以及鉴定、获奖、成果报道等，必须注明项目来源、被资助项目名称、项目编号等。

2.根据双方约定，在执行本项目研究过程中形成的所有知识产权（论文、专利权、著作权、标准及专有技术等）属于本项目研究成果，双方共享成果，成果申报个人排名，经双方商定后根据贡献大小顺序排名。由甲方全额经费投入的项目，项目实施过程中所产生的研究成果及其知识产权，以甲方为主申报，且甲方必须是成果第一完成人（专利权人、标准起草单位、论文第一作者或通讯作者），未经甲方许可，乙方不得以任何形式将项目研究取得的成果进行转让。

3.国家局配套项目中由国家局拨付经费或乙方自筹经费的，项目研究形成的成果按照国家局合同约定和行业相关管理规定执行。

八、违约责任

项目实施过程中，乙方每年须撰写项目年度进展报告。项目结束后，乙方须认真总结，撰写结题报告，编制经费决算报告，并按照中国烟草总公司云南省公司规定的时间内提前交给甲方。若甲方拨付乙方的科研经费超过20万元，但不超过50万元（含）的,项目验收时乙方须提供本单位或中介机构（会计事务所）出具的审计报告；若甲方拨付乙方的科研经费超过50万元，项目验收时乙方须提供中介机构（会计事务所）出具的审计报告。

1.甲方未能按任务书约定的经费数额提供经费，导致乙方研究工作延误的，由甲方承担责任。

2.因乙方的原因导致研究工作未能按期完成，或者研究成果未能达到任务书约定考核指标的，乙方应当采取措施尽快完成研究工作或者使研究成果达到任务书要求，并承担由此而增加的费用。

3.在项目执行过程中，因项目下达单位中途终止项目研究或停止经费拨付时，甲方有权单方面终止或解除合同。

4.乙方无正当原因未履行任务书时，甲方有权停拨、追缴部分或者全部经费，由此造成的经济损失由乙方承担。

5.乙方违反经费使用规定或经甲方检查确认计划进度不符合任务书约定的，甲方有权减拨或停拨后续经费，由此产生的损失由乙方负担；情节严重的，甲方有权终止任务书，乙方应当返还甲方已拨付的经费。

6.知识产权的相关规定。若乙方隐瞒甲方自主申报项目研究取得的知识产权，乙方将被纳入中国烟草总公司云南省公司科研失信名单，且甲方有权要求乙方退回部分或全部已拨经费。在项目实施过程中，未经合法授权擅自使用他人享有著作权的作品、专利、商标等造成的损失和影响由协作单位自行承担相应责任。乙方项目组成员存在抄袭、剽窃他人科学技术成果，或者在科学技术活动中弄虚作假，所造成的一切后果由乙方自行承担。

7.项目到期，如乙方未能完成协议约定的研究任务和指标，乙方须退还甲方最后一次拨付的经费。如果乙方提供虚假验收材料通过验收的，经查实，除退回所有研究经费外，乙方还将被纳入中国烟草总公司云南省公司科研失信名单，并赔偿相应损失。

8.乙方在项目实施过程中谎报、虚报相应费用，经查实,乙方将被列入中国烟草总公司云南省公司科研失信名单，并无条件将谎报、虚报的费用退回甲方。项目结题经费决算时，甲方拨付乙方的经费如有剩余，乙方须无条件退还剩余经费。

9.任何一方因不可抗力不能履行协议书义务时，应及时通知另一方，并在合理期间内出具因不可抗力导致任务不能履行的证明上报中国烟草总公司云南省公司。在出现不可抗力的情况下，双方均应采取适当措施减轻损失。任何一方因未采取措施或采取措施不当导致损失扩大的，应当对扩大的损失承担责任。

10.国家局配套项目中由国家局拨付经费或乙方自筹经费的，按照行业相关经费管理办法执行。

九、争议的解决办法

在本协议书履行过程中若发生争议，双方应当协商解决，也可以请求甲方主管部门进行调解。

双方不愿协商、调解解决或者协商、调解不成的，双方商定申请当地仲裁委员会仲裁。

十、保密

1.乙方（受托方）对甲方（委托方）提供的所有项目资料负有保密义务，未经甲方允许，乙方不得在本项目委托事项范围之外向任何第三方披露、使用，也不得自行使用。

2.乙方因违反保密义务,擅自泄露、披露、使用或者允许他人使用在实施科技项目过程中知晓的甲方的商业秘密、技术资料，给委托方

专项项目合（协）作研究协议书

造成危害与损失的，应当承担相应的法律责任，并赔偿甲方各项损失。

十一、其它

本协议书一式六份，自双方签字盖章后生效。甲方持四份、乙方持两份，具有同等法律效力。对本协议书任何条款的修改、补充或更改，双方必须签订书面协议并签字盖章后方可生效。

重大项目合作（协）作研究协议书

项目委托方（甲方）： 云南省烟草公司红河州公司

法定代表人/委托授权人（签字）：朱艳梅印　（公章）

科技管理部门负责人：纪春涛　　2025 年 5 月 19 日

项目负责人：朱艳梅

项目经办人：侯秋强

开户银行：农行云南省弥勒市红烟支行

帐号：24269401040001188

单位地址：云南省红河州弥勒市温泉路　　邮编：652399

联系人：杨晓琳　　电话：13887559343　　邮箱：1209696669@qq.com

项目受委托方（乙方）： 中国科学院空天信息创新研究院

法定代表人/委托授权人（签字）：付琨　（公章）

科技管理部门负责人：孟磊　　2025 年 5 月 19 日

项目负责人：黄文江

项目经办人：董莹莹

开户银行：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

帐号：0200151809100999989

单位地址：北京市海淀区北四环西路 19 号　　邮编：100101

联系人：蒋样明　　电话：13581795440　　邮箱：jym_wm@126.com

项目合作（协）作研究协议书

附件 1

廉洁协议

甲方：云南省烟草公司红河州公司

乙方：中国科学院空天信息创新研究院

为促进甲、乙双方人员在采购活动中自觉遵守国家有关法律、法规，贯彻落实党风廉政建设工作要求，防止各种不廉洁行为的发生，特制定本协议。

一、甲方的权利义务

（一）甲方有义务对本单位参与采购活动人员进行党风廉政及反腐倡廉教育。甲方有权向乙方介绍本单位党风廉政建设的有关制度和规定，并要求乙方在参与甲方的采购活动中严格遵守。

（二）甲方人员必须严格遵守党风廉政建设有关规定，应当保持与乙方正当的业务往来，不得利用参与采购活动之便为集体和个人谋取私利。

（三）甲方人员不得以任何方式、任何理由向乙方索要回扣、好处费；不得接受乙方馈赠的有价证券和贵重物品；不得在乙方报销应由甲方人员个人承担的费用；不得参加乙方安排的对执行公务有负面影响的宴请或其他娱乐、消费活动；不得借婚丧嫁娶等之机收受乙方的财物；不得要求乙方为其本人或亲属购置或低于合理价格长期提供住房、交通工具、通讯器材等物品设施；不得向乙方介绍家属、亲友从事与主合同标的项目有关的物资、设备供应和项目分包等经济活动；不得要求乙方为本人或家属、亲友安排工作、留学、旅游等。

（四）甲方人员应邀参加乙方举办的会议等活动，须严格执行党风廉政建设相关规定，不得接受乙方礼品或馈赠。

（五）甲方在采购活动中一旦发现乙方人员有不廉洁行为应立即采取措施，并责成乙方追究责任。

（六）在纪委监委、公安、检察院、法院等部门进行相关案件查办时，如发生乙方拒不配合调查工作的情形，甲方有权采取警示约谈、降低考核评价分数、降低供货份额、缩短服务期限、终止或解除合同等处理措施。

二、乙方的权利义务

（一）乙方有义务对本单位参加甲方采购活动的人员进行反腐倡廉教育，应

当了解甲方党风廉政建设的有关制度规定。

（二）乙方须通过正常途径开展相关业务，不得采取不正当手段利用利益输送等方式谋取不当利益。

（三）乙方有关人员在合同履行过程中，不得向甲方及甲方人员行贿、提供回扣或其他好处费；不得向甲方人员馈赠有价证券和贵重物品；不得给甲方人员报销应由其个人承担的费用；不得邀请甲方人员参加对执行公务有负面影响的宴请或其他娱乐、消费活动；不得借婚丧嫁娶等之机向甲方人员赠送财物；不得为甲方人员及其家属、亲友购置或低于合理价格长期提供住房、交通工具、通讯器材及其他用品等；不得接受甲方人员介绍的家属、亲友从事与该项目有关的物资、设备供应或分包等交易活动；不得为甲方人员及其家属、亲友安排工作、留学、旅游等。

（四）乙方在采购活动中发现甲方人员有不廉洁行为应立即采取措施，并责成甲方追究责任。

（五）在纪委监委、公安、检察院、法院等部门进行相关案件查办时，乙方有配合提供证据、作证的义务。

三、违约责任

（一）甲方人员违反廉洁义务，经查证属实的，甲方将依据有关规定，给予甲方人员相应处理，对涉嫌犯罪的移送司法机关查处。

（二）甲方对行贿行为坚持“零容忍”。如乙方为谋取不正当利益，采用各种行贿手段围猎甲方人员的，甲方有权将乙方及其法定代表人、主要负责人和行贿人列入“黑名单”，实施严格的禁入措施。在列入“黑名单”期限内，上述人员担任法定代表人、主要负责人或实际控制人的其他企业，均不得参加中国烟草总公司云南省公司及其下属单位新采购项目。甲方并保留可能禁止其参与烟草行业采购项目的权利。

（三）乙方在履行合同期间，应将采购项目涉及的核心技术资料（香精香料配方、软件源代码等）按照相关规定规范保存。如在履行合同期间，发现乙方向甲方人员行贿的，甲方有权解除合同，并将存在行贿行为供应商核心技术资料公开，交给甲方指定的其它供应商使用。

（四）在合同履行过程中，若乙方被列入“黑名单”，但解除合同确实会对

项目实施产生不利影响的，甲方有权采取警示约谈等措施督促乙方整改；或根据合同约定采取降低考核评价分数、降低供货份额、缩短服务期限、解除或终止合同等措施。

四、附则

（一）本协议作为中国烟草总公司云南省公司科技计划重大项目“天空地一体化丘陵山地烟区烟草生产信息感知技术研究与应用”合（协）作研究协议书的附件，在双方代表签字之日起生效。本协议有效期限与上述合同有效期限一致。

（二）本合同一式六份，甲方四份，乙方两份，具有同等的法律效力。

甲方：（公章）

法定代表人：

或委托代理人：

日期：2025年5月19日

乙方：（公章）

法定代表人：付强

或委托代理人：

日期：2025年5月19日

附件 2

保密协议

甲方：云南省烟草公司红河州公司

统一社会信用代码：91532526218032822F

乙方：中国科学院空天信息创新研究院

统一社会信用代码：12100000MB1E85344J

本协议双方经平等协商就保密协议有关内容自愿达成一致，签订该协议以兹双方共同遵守。

一、乙方需遵守保密内容及承诺如下：

（一）我单位所提供的个人信息真实有效，自愿接受和配合保密审查。

（二）我单位在为甲方服务过程中自觉遵守国家保密法律、法规和烟草行业规章制度，履行保密义务、针对我方工作人员进行保密教育、培训并对我方工作人员进行监督管理。

（三）我单位在为甲方服务过程中不违规记录、存储、复制国家秘密、工作秘密，不违规留存涉密载体；不以任何方式泄露所接触和知悉的国家秘密、工作秘密。

（四）我单位在为甲方服务过程中严守政治纪律和政治规矩，不制作、复制、存储、发布、传播、点赞、评论违法有害信息，不组织、参加含有违法有害信息的网络论坛、群组、直播等活动。不搞任何形式的“低级红”“高级黑”。不在微博、微信、论坛社区等网络平台制造、散步、传播谣言或其他不实消息，不利用工作中掌握的信息散步烟草行业所谓“内部”消息、小道消息。

（五）未经甲方审查批准，我单位不擅自发表涉及甲方工作内容的文章、著述。不擅自接受媒体采访，不发布、传播烟草行业卷烟产销数据、薪资待遇、生产办公环境、财务税收数据、工作文件资料等工作秘密和敏感信息。

二、违约责任

（一）任何一方违反该协议约定的，应向守约方支付违约金 100000.00 元（大写：拾万元整）。

（二）违约方除向守约方支付违约金外，还应赔偿包括对守约方直接造成的

损失、可得利益损失、守约方支付给第三方的赔偿费用/违约金/罚款、调查取证费用/公证费/鉴定费/律师费及其他为维护权益所产生的合理支出。

三、争议解决

因本协议引起的或与本协议有关的争议，各方应进行协商。若协商不成的应向甲方住所地有管辖权的人民法院提起诉讼。

四、附则

本协议一式六份，甲方四份，乙方两份。

签订时间：2023年5月19日

甲方（盖章）

法定代表人或授权代理人签字：

乙方（盖章）

法定代表人或授权代理人签字：