

七、服务方案

（一）、项目建设必要性

1. 项目建设背景

涡阳县认真落实国家粮食安全战略，立足现代粮食产业发展方向，深入推进**粮食高产创建**。2020年，小麦统计上报面积182.85万亩，总产88.98万吨，总产量居全省第一。

涡阳县被誉为黄淮平原上的大粮仓，连续十二年被农业农村部评为全国粮食生产先进县（标兵）、被农业农村部认定为优质农产品优势产业带、被中科院确定为“第二粮仓科技工程”示范县，是国家级现代农业示范区、优质麦豆生产基地、全国优质商品粮生产基地、国家粮食生产百强县；被安徽省农业农村厅认定为安徽省优质专用粮食生产涡阳县小麦示范基地，是全省首个小麦平均单亩产千斤县、全省强筋优质小麦种植第一县，也是安徽省专用品牌粮食订单生产第一县。2020年4月，由安徽省农业科学院（安徽省农业科技创新联盟）和省小麦产业技术体系主办的小麦全产业链融合体成立大会暨第一次理事会在涡阳县召开。

涡阳县把发展小麦生产、促进小麦产业绿色发展作为加快农业产业转型升级、提升产业核心竞争力的突破口，作为增加农民收入的重要举措，全县小麦绿色发展呈现出面积大、产量高、品质优的突出特点。结合专用小麦生产建设项目，大力发展强筋、弱筋、黑（糯）小麦等专用小麦品种。2020年，全县专用小麦订单种植面积171.4万亩，占全县小麦面积的93.7%。建立省级小麦单一品种种植面积5万亩以上示范基地4个、单一品种种植面积1万亩以上示范基地20个。

小麦产业是涡阳县特色优势产业和支柱产业，充分发挥涡阳县在小麦生产方面独特的区位优势、资源优势和产业优势，突出专用品牌特色，以专用小麦作为主导产业，积极开展国家级现代农业产业园创建，为引领农业供给侧结构性改革搭建新平台，为培育农业农村经济发展新动能创造新经验，为探索农民持续增收机制开辟新途径，为推进农业现代化建设提供新载体。

1. 符合国家粮食安全的战略需求

涡阳县坚决贯彻习近平总书记关于“确保国家粮食安全，把中国人的饭碗牢牢端在自己手中”的重要指示精神，坚持把稳定粮食生产放在更加突出位置，认真落实党中央、国务院决策部署，采取有力举措防止耕地“非粮化”，并以现代农业产业园创建为契机，发挥皖北平原粮食规模化种植优势，大力发展优质粮食生产，切实稳定粮食生产面积，共同扛起保障国家粮食安全的责任。

2. 符合长三角一体化整体布局

《安徽省实施长江三角洲区域一体化发展规划纲要行动计划》中提到，充分发挥皖北等粮食主产区综合优势，实施现代农业提升工程，依托划定的 5200 万亩粮食生产功能区，建成长三角地区粮食生产核心区和保障我国粮食安全的高产、高品质中心产区，以及服务国家和长三角地区宏观调控的粮食储备中心。

身处淮北平原腹地的涡阳现代农业产业园以粮食作为基础产业，在充分与上位规划相衔接的基础上，以专用小麦为主导产业，实现粮食安全与农业质量效益双提升。

3. 符合园区自然资源禀赋

园区地处黄淮大平原腹地，地势平坦，空间广阔，生产条件好，位于国家第二粮仓规模化、标准化生产的重点区域。

园区位于国内黄淮海专用小麦优势产业带南缘，属暖温带半湿润季风气候区，光热资源丰富，符合强筋小麦最适宜区的光热条件。年平均降水量相对丰富（830 毫米），属雨养农业区，符合强筋小麦对降水条件的最佳要求（降水量少，适宜气候为年降雨量 900mm 以内）。

园区土壤类型以砂姜黑土和潮土为主，砂姜黑土面积最大、分布最广的土类，占全县耕地总面积的 83.1%。潮土主要集中分布在沿涡河、包河和淝河的乡镇，占耕地总面积的 16.8%。砂姜黑土对植物蛋白有很强的固定作用，是国内发展优质强筋小麦的适宜土壤类型之一。

因此涡阳县农业农村局根据县党委和政府的要求，积极以优质专用小麦为主导产业，**开展国家级现代农业产业园创建，是当前最重要的任务。**

2. 现状及存在的问题

为引领农业供给侧结构性改革搭建新平台，为培育农业农村经济发展新动能创造新经验，为探索农民持续增收机制开辟新途径，为推进农业现代化建设提供新载体是创建国家级现代农业产业园的目标，但目前涡阳县国家级现代农业产业园内还存在着各种不匹配的问题。

1. 谁来种地的问题

劳力短缺导致人工成本迅速增加。2019 年我国城镇化率为 60.60%。根据世界银行数据，我国农业劳力占比由 1991 年的 60%（世界平均 45%）下降到 2018 年的 26%（世界平均 28%）。农村劳动力短缺，人工成本迅速增加，目前几乎所有农产品生产的人工成本占比超过 50%。农业劳力老龄化日益突出，预计“十四五”我国农业劳力 60 岁以上占比接近 80%。另外，农业从业人员受教育程度低，也是我国农业生产的短板。在涡阳县，农村基本上出现了农忙时节抢人的场面，农忙时节用工成本为约 300 元/日，投入巨大，且产出较低，并且青壮年劳动力进场务工较多，在地里面从事劳作的基本上为大龄老人，存在着巨大的不可预估的风险。**未来谁来种地，是产业园规划范围内农田所面临的重大困难，建设耕种管收全流程无人化的未来农场是涡阳县现代农业产业园小麦-玉米体系种植业务唯一的出路。**

2. 怎么种好地的问题

我国农业的产业竞争力不强。一是**生产规模小**，我国人均耕地 2 亩，是美国 1/200；我国劳均耕地 9 亩，美国劳均 957 亩。小农户生产是我国农业的基本特征，现在农户 2.2-2.3 亿户，50 亩以下农户耕地占全国耕地总面积的 80%。例如：北京瑞宁科技有限公司在宁津县保店镇流转的 1.5 万亩小麦-玉米高标准农田，每亩投入约 4000 元、完成了道路，取水，平整等工作。土地是从农户手中流转而来，每亩租金约 700 元，成本巨大，公司必须产出足够的粮食，同时压缩化肥、农药、劳动力等投入，才能保证可持续的盈利和运转下去。二是**生产方式落后**，2019 年我国主要农作物（小麦、玉米、水稻）耕种收综合机械化率 69%。这些与发达国家的 80%，还是有巨大差异，我国的农机作业效率和综合利用率不高，主要是在耕种管收这些环节中，还没有实现完全的机械化，更没有实现无人化，下一步工作中，无人化农机是必然选择。三是**效率效益低**，欧美农业人均产值 5-7 万美元，日韩 3-5 万美元，中国 7850 美元（2016 年），是美国的 1/10、欧洲的 1/7、日韩的 1/6。这一困难的解决在于解决怎么种好地的问题。虽然 2021 年 1 月农业农村部指出，2015 年以来持续开展的化肥农药使用量零增长行动实现了预期目标。但经科学测算，2020 年我国水稻、小麦、玉米三大粮食作物化肥利用率为 40.2%，农药利用率为 40.6%。显然，在全国很多地方（包括涡阳县），不科学合理施肥施药的现象还很常见。在未来怎么通过科学施肥施药来种好地，同样是涡阳县现代农业产业园所面临的巨大挑战。

3. 项目建设必要性

在业务需求方面，我国农业在经历了人力和畜力为主的传统农业（农业 1.0），以广泛应用杂交种和化肥、农药的生物-化学农业（农业 2.0），以农业机械为生产工具的机械化农业（农业 3.0）之后，正向以信息为生产要素，互联网、物联网、大数据、云计算、区块链、人工智能和智能装备应用为特征的智慧农业（农业 4.0）迈进。

当前和我国农业发展面的问题一样，涡阳县现代农业产业园也面临着谁来种地、怎样把地种好的重大问题，面临着质量效益不高、产业国际竞争力不强等挑战。围绕农业“保供给、促升级、提效益、可持续”发展理念，“十四五”期间，我国智慧农业应围绕以下三大战略目标进行任务布局。

1. **电脑替代人脑**：通过农业大数据与人工智能等技术，提高涉农人员运用信息与知识水平和管理决策能力。

2. **机器替代人力**：通过农业智能装备的创新发展，核心解决农村劳力短缺、人工成本高的问题。

3. **自主安全可控**：核心解决卡脖子与短板技术，确保安全自主可控。

另外，涡阳县现代农业产业园需要一套可以实现园区农业生产和加工相关技术展示和技术服务方面的抓手，建设智慧农业大数据服务平台在具体的业务工作方面十分必要。

在工作任务方面，积极以优质专用小麦为主导产业，开展国家级现代农业产业园创建，是当前最重要的任务。新一代信息技术目前已经在农业产业园中起到了重要的作用，是现代农业产业园中不可或缺的现代农业要素，我省大部分农业产业园都建有智慧农业大数据

平台，例如宿州埇桥区农业产业园、颍上区农业产业园、天长农业产业园、长丰农业产业园等，农业信息化也是申报国家级现代农业产业园亮点之一。农业农村部 and 财政部下发的《国家现代农业产业园创建工作的通知》（农计发〔2017〕40号）中明确将“生产经营信息化水平高”作为评价指标之一；安徽省农村工作领导小组办公室、安徽省农业农村厅、安徽省财政厅印发《关于加快推进现代农业示范区转型升级指导意见的通知》（皖农工办〔2019〕14号）也明确要求，发展数字田园、智慧养殖，推动农业物联网技术应用，提升园区生产经营和管理服务数字化水平。**建设智慧农业大数据综合服务平台，是涡阳县建设、申报、获批国家级现代农业产业园的必由之路。**

（二）、项目建设可行性

1. 总体规划编制情况

根据亳州市人民政府发布的《“数字亳州”建设总体规划（2020-2025年）》的要求，加快农业数字化转型，着力构建现代农业产业体系、生产体系、经营体系。推动数字技术与农业生产管理、经营管理、市场流通、资源环境深度融合，推广农业智慧化生产、网络化经营。充分发挥网络、数据、技术等要素作用，建立适合农产品网络销售的供应链体系、运营服务体系和支撑保障体系，拓宽农产品销售渠道，促进农产品线上线下渠道融合发展。推进种植、畜牧、兽医、渔业、种子、农机、动植物检疫、节水灌溉等行业和领域的在线化、数据化。构建面向农业农村的综合信息服务体系，为农民生产生活提供综合、高效、便捷的信息服 务，缩小城乡数字鸿沟，促进城乡发展一体化。**到 2021 年，建设农业农村综合信息服务体系，推进各类农村数字化平台相关数据共享应用；到 2025 年，农业数字化水平大幅提高，农业数字经济快速发展。**

其中专门单列了农业大数据建设重点任务，**建设农业物联网**。推进智能传感器、北斗导航、高分卫星、空间地理信息等技术应用，增强对农业生产环境的精准监测能力，促进数字技术与种植业、畜牧业、渔业、农产品加工业深度融合应用，打造科技农业、智慧农业。到 2025 年，建成一批农业物联网示范应用基地，有力推动农业数字化转型。

另外涡阳县农业农村局还制定了《涡阳县推进信息进村入户工程实施方案》、《涡阳县农作物病虫害绿色防控技术示范方案》、《全县推进化肥使用量零增长行动实施方案》、《涡阳县专用品牌粮食生产绿色发展提质增效实施方案》等相关文件，都明确了信息化建设的目标，本项目的建设完全符合亳州市及涡阳县相关的信息化总体规划。

2. 现有机构和专业技术人员情况

本项目由亳州市农业研究院负责项目运营工作。

亳州市农业科学研究院是由涡阳县农业科学研究所上挂的市级农业科研机构，成立于

1958 年，2004 年上挂为亳州市农业科学研究所，2012 年经亳州市编办批准更名为亳州市农业科学研究所。正科级建制（实际享受副科），属全额拨款的差额事业单位。单位设定编制 19 人，实有科研人员 18 人，其中技术人员 16 人（高级职称 6 人，中级职称 7 人）、技术工人 2 人。享受国务院、省、市政府津贴 5 人，获安徽省十大杰出人物 1 人，获省、市、县突出贡献奖 4 人。

3. 系统技术路线选择

在涡阳县现代农业产业园智慧农业大数据综合服务平台项目中“天空地一体化农业遥感大数据系统”、“农业产业园一张图”、“微信小程序”等系统搭建的过程中，从体系结构、软件产品和数据共享等方面，贯彻“标准与开发”的原则，保证资源体系共享、系统之间具备良好的互联互通性和扩展性，最大化地利用了局内已有系统和软件体系资源。在技术选型方面进行了综合考量，同时响应国家、部委和省厅的统一号召，积极引入国产化品牌，携手推进关键行业数字化、国产化进程。

3.1. B/S 架构技术

B/S 架构采取浏览器请求，服务器响应的工作模式。Internet 上由 Web 服务器产生的文本、数据、图片、动画、视频点播和声音等信息；而每一个 Web 服务器又可以通过各种方式与数据库服务器连接，大量的数据实际存放在数据库服务器中；

从 Web 服务器上下载程序到本地来执行，在下载过程中若遇到与数据库有关的指令，由 Web 服务器交给数据库服务器来解释执行，并返回给 Web 服务器，Web 服务器又返回给用户。在这种结构中，将许许多多的网连接到一块，形成一个巨大的网，即全球网。而各个企业可以在此结构的基础上建立自己的 Internet。

在 B/S 模式中，用户是通过浏览器针对许多分布于网络上的服务器进行请求访问的，浏览器的请求通过服务器进行处理，并将处理结果以及相应的信息返回给浏览器，其他的数据加工、请求全部由 Web Server 完成。通过该框架结构以及植入于操作系统内部的浏览器，该结构已经成为了当今软件应用的主流结构模式。

3.2. WebGIS 技术

WebGIS（网络地理信息系统）是指工作在 Web 网上的 GIS，是传统的 GIS 在网络上的延伸和发展，具有传统 GIS 的特点，可以实现空间数据的检索、查询、制图输出、编辑等 GIS 基本功能，同时也是 Internet 上地理信息发布、共享和交流协作的基础。

简单来说可以将 WebGIS 拆为 Web + GIS 来分别理解，GIS 也就是地理信息系统（科学），主要为采集地理相关数据信息，然后进行处理存储与管理、运算与分析、可视化显示的信息技术；Web（World Wide Web）即全球广域网，也称为万维网，它是一种基于超文本和 HTTP 的、全球性的、动态交互的、跨平台的分布式图形信息系统，简单地可理解为互联网网页，即由编程语言有 HTML/CSS、JavaScript 开发展示的网页。所以 Web + GIS 就

是，在 Web 网页上的 GIS 系统，我们可以在网页（浏览器）上进行 GIS 数据处理操作、可视化展示等。

WebGIS 既然是 Web 系统，所以必然是 B/S 架构(浏览器/服务器)，Web 上的数据展示或者用户交互，都是和服务器进行通信的，服务器可以是本地的主机，或者是远程主机、云主机。

主要的特点就是服务端（可理解为后端程序）部署在服务器，客户端（浏览器前端网页或者是移动终端：手机、平板、PDA 等）直接访问，客户端提供接口或者消息通信和服务端进行通信，上传数据、获取数据展示等。

WebGIS 三层架构主要为展示层、地图服务层、数据层，通过 UML 示意图（图 4.1）进行理解。

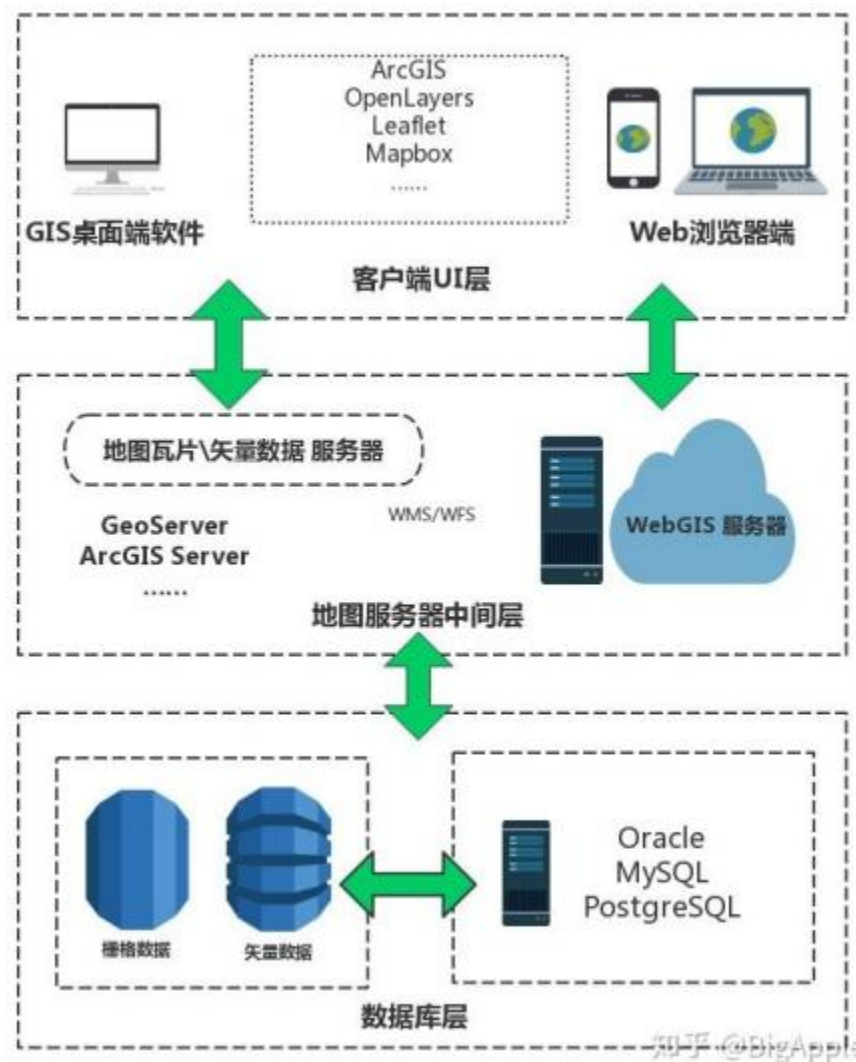


图 4.1. UML 示意图

其中 UI 展示层所用到的地图库在往后章节会有详细介绍，这里架构组成是举例简单的一种，比较概括性，根据不同的技术实现、或者不同业务场景，架构的组成方式和复杂程度不一样。

3.3. 遥感技术

遥感 (Remote Sensing), 通常是指通过某种传感器装置, 在不与研究对象直接接触的情况下, 获得其特征信息, 并对这些信息进行提取、加工、表达和应用的一门科学技术。作为一个术语, 遥感出现于 1962 年, 而遥感技术在世界范围内迅速的发展和广泛的使用, 是在 1972 年美国第一颗地球资源技术卫星 (LANDSAT-1) 成功发射并获取了大量的卫星图像之后。近年来, 随着地理信息系统技术的发展, 遥感技术与之紧密结合, 发展更加迅猛。遥感技术的基础, 是通过观测电磁波, 从而判读和分析地表的目标以及现象, 其中利用了地物的电磁波特性, 即“一切物体, 由于其种类及环境条件不同, 因而具有反射或辐射不同波长电磁波的特性”, 所以遥感也可以说是一种利用物体反射或辐射电磁波的固有特性, 通过观测电磁波, 识别物体以及物体存在环境条件的技术。

在遥感技术中, 接收从目标反射或辐射电磁波的装置叫做遥感器 (Remote Sensor), 而搭载这些遥感器的移动体叫做遥感平台 (Platform), 包括飞机、人造卫星等, 甚至地面观测车也属于遥感平台。通常称用机载平台的为航空遥感 (Aerial Remote Sensing), 而用星载平台的称为航天遥感 (Space Remote Sensing)。

按照遥感器的工作原理, 可以将遥感分为被动式遥感 (Passive Remote Sensing) 和主动式遥感 (Active Remote Sensing) 两种, 而每种方式又分为扫描方式和非扫描方式, 其中陆地卫星使用的 MSS (Multispectral Scanner) 和 TM (Thematic Mapper) 属于被动式、扫描方式的遥感器, 而合成孔径雷达 (SAR-Synthetic Aperture Radar) 属于主动式、扫描方式的遥感器。

从遥感的定义中可以看出, 首先, 遥感器不与研究对象直接接触, 也就是说, 这里的“遥”并非指“遥远”; 其次, 遥感的目的是为了得到研究对象的特征信息; 最后, 通过传感器装置得到的数据, 在被使用之前, 还要经过一个处理过程。

遥感数据的处理——通常是图像形式的遥感数据的处理, 主要包括纠正 (包括辐射纠正和几何纠正)、增强、变换、滤波、分类等功能, 其目的主要是为了提取各种专题信息, 如土地建设情况、植被覆盖率、农作物产量和水深等等。遥感图像处理可以采取光学处理和数字处理两种方式, 数字图像处理由于其可重复性好、便于与 GIS 结合等特点, 目前被广泛采用。

3.4. 农业物联网技术

农业物联网是物联网技术在农业生产、经营、管理和服务中的应用, 是用各类感知设备, 采集农业生产过程, 农产品物流以及动植物本体的相关信息, 通过无线传感器网络、移动通信无线网和互联网传输, 将获取的海量农业信息进行融合、处理, 最后通过智能化操作终端, 实现农业产前、产中、产后的过程监控, 科学决策和实时服务。

农业物联网在畜牧业方面的代表性研究是物联牧场, 即依据全过程、全要素、全系统的“三全”理论, 探索人机牧一体化的模式、方法, 并针对畜牧养殖场, 开展气象环境、

畜舍环境、生命本体、产品产量等传感器研发。

1. 农业物联网感知技术

农业物联网感知技术是指利用传感器、RFID（射频识别技术）、条码、GPS（全球定位系统）、RS（遥感）等技术手段，在任何时间与任何地点对农业领域物体的相关信息，如光照度、温湿度、风速、风向、降雨量、气体含量等进行采集与获取。

2. 农业物联网传输技术

农业物联网传输技术是指将感知设备接入传输网络，把通过感知设备采集到的农业领域物体的相关信息，借助有线或无线的通信网络，随时随地进行高可靠度的信息交互和共享。在物联网领域，信息传输技术可分为无线传感网络技术（WSN）和移动通信技术两类。

3. 农业物联网智能处理技术

农业物联网智能处理技术是指对数据进行预处理、存储、索引、查询、智能分析计算。主要技术包括大数据处理技术、数据挖掘技术、农业监测预警技术、人工智能技术等。

3.5. .NET Core 技术

.Net FrameWrok 在技术层面是完全具备跨平台的能力的，PC 时代微软出于商业利益上的考虑，并没有对 CRL 提供非 Windows 平台的实现。在 Windows 平台上，.NET 框架没有太多的竞争。微软可以对从操作系统内核层到高级 .NET 库的所有内容进行更改。2014 年微软新的 CEO 上台，“开源”和“跨平台”成了大势所趋。通过将 .NET 引入其他平台，竞争环境发生了变化。.NET 现在必须与其他所有的开发框架竞争。

2016 年，微软收购了 Xamarin 并发布了 .NET Core 1.0。之前 Xamarin 已经移植了 .NET 框架的大部分内容来运行在基于 Linux / Unix 的操作系统上。一些代码可以在 .NET Framework, Xamarin 和新的 .NET Core 之间共享，但编译后的二进制文件不能。.NET Core 的一部分努力是创建一个标准化的平台，允许所有 .NET 实现共享相同的库。

.NET Core 具有以下特性：

跨平台：可在 Windows、macOS 和 Linux 操作系统上运行。

跨体系结构保持一致：在多个体系结构（包括 x64、x86 和 ARM）上以相同的行为运行代码。

命令行工具：包括可用于本地开发和持续集成方案中的易于使用的命令行工具。

部署灵活：可以包含在应用或已安装的并行（用户或系统范围安装）中。可搭配 Docker 容器使用。

兼容性：.NET Core 通过 .NET Standard 与 .NET Framework、Xamarin 和 Mono 兼容。

开放源代码：.NET Core 平台是开放源代码，使用 MIT 和 Apache 2 许可证。.NET Core 是一个 .NET Foundation 项目。

由 Microsoft 支持：.NET Core 由 Microsoft 依据 .NET Core 支持提供支持。

.NET Core 包括以下部分：

.NET Core 运行时：提供类型系统、程序集加载、垃圾回收器、本机互操作和其他基本服务。
.NET Core 框架库：提供基元数据类型、应用编写类型和基本实用程序。

ASP.NET 运行时：提供一个框架来生成基于云且连接到 Internet 的新式应用程序，例如 Web 应用、IoT 应用和移动后端。

.NET Core CLI 工具和语言编译器（Roslyn 和 F#）：提供 .NET Core 开发人员体验。

dotnet 工具：用于启动 .NET Core 应用和 CLI 工具。它选择运行时并托管运行时，提供程序集加载策略并启动应用和工具。

这些组件采用以下方式分布：

.NET Core 运行时 -- 包括 .NET Core 运行时和框架库。

ASP.NET Core 运行时 -- 包括 ASP.NET Core 和 .NET Core 运行时以及框架库。

.NET Core SDK -- 包括 .NET CLI 工具、ASP.NET Core 运行时以及 .NET Core 运行时和框架。

3.6. 大数据处理技术

大数据在获取、存储、管理、分析方面大大超出传统数据库软件工具能力范围的数据集合，具有海量的数据规模、快速的数据流转、多样的数据类型和价值密度低四大特征。

大数据技术的应用不仅要掌握庞大的数据信息，还要对数据进行专业化处理，通过对海量数据的信息、知识挖掘，为社会经济活动提供依据。通过各种算法、分析模型让数据价值体现在社会经济发展预测、政府决策和公共服务方面。

大数据处理关键技术一般包括大数据采集、大数据预处理、大数据存储及管理、大数据分析及挖掘、大数据展现和应用（大数据检索、大数据可视化、大数据应用、大数据安全等）。

3.7. 可视化展示

数据可视化工具不但能实现分析结果可视化，更能做到分析过程可追溯、可视化。任意用户在数据可视化工具的帮助下，可轻松任意钻取、切换数据分析视角、针对具体数据实现多图表联动分析等。不仅可从分析结果反推追溯分析过程，更能通过智能数据分析、可视化呈现等多项技术将复杂数据直观化、可视化，使数据更易懂。

4. 效益分析

4.1. 经济效益

通过本项目的建设，可有效地降低生产成本、节约资源、提高工作效率、管理效率，促进农作物质量提高、农业可持续发展及农户增收；**在项目核心区将水资源利用率提高 15%以上，肥料利用率提高 10%以上，农药使用量减少 10%以上，农技人员的劳动力用工减少 15%以上，效益或产量提高 10%以上。**本项目实施后，为周边乃至国内大田小麦、玉米种植地提供参考及分析数据，提高农业生产经营组织管理水平，提高农机自动化和智能化作业水平，推动以高分系列的卫星遥感基础设施建设，并通过示范与展示，加快推进我国数

字农业技术和现代农业的发展。

4.2. 生态效益

农业发展本身就具有美化生态环境的功能，而且本项目坚持绿色发展，发展智慧数字种植业，实施清洁生产、安全生产，将有利于自然生态环境的保护与改善，对于水质、土壤环境进行在线监测尾水将进行有效监测与处理，水、饲料、农药等农业投入品减少 12% 以上，促进可持续发展，助力实现“十四五”规划中对于生态文明建设新进步的要求。

4.3. 社会效益

一是推动农业结构调整、实现绿色转型升级。把加快转变都市农业发展方式、推进现代农业转型升级作为生产基地建设的主抓手，着力培育新动能、打造新业态、扶持新主体、拓宽新渠道、创新新机制，推进要素集聚、产业融合和绿色发展，大力发展产业化经营和高端精品农业，实现生产基地产业提档升级，促进涡阳县现代农业绿色转型升级。

二是创新利益联结机制，带动农民持续增收。围绕涡阳县主导产业，从产业深度融合出发，“延长产业链、完善产品链、补齐信息链、建立创新链、提升价值链、共享利益链”，通过支持政策与带动农民分享利益挂钩，完善企农利益联结机制，形成利益共同体、命运共同体和责任共同体，多渠道促进农民增收，对维护农村社会安定、带动农民稳定持续增收具有重要意义。

三是促进农业科技创新、提升规模经营能力。生产基地创建推动了小麦农产品种植、促进农业科技的应用与推广，培养新型农民，提升农民素质。加强农业科技自主创新、集成创新与推广用，提高农业科技应用水平，大力发展优质、高效、生态、营养健康农业，达到农业增效的目标。通过发挥龙头、农民专业合作组织、农业合作联合社等新型经营主体的作用，发展了多种形式的适度规模经营，增强了农业社会化服务，提高了规模经营水平。

（三）、项目建设需求分析

3.1. 业务功能、业务流程和业务量分析

本项目中的相关产业园中，金沙河农全程社会化服基地、辉隆农业服务公司等主体已经在开展信息化服务，例如辉隆主要生产掺混肥，目前生产中使用的肥料比例按照区域优化配置，在项目调研时，企业负责人向农业局发出了获取服务范围内数据获取，农业决策知道的诉求，具体需求如下表 5.1 所示。

表 5.1. 项目涉及主体信息化建设需求

序号	建设地点	建设需求	建设内容	覆盖区域
1	亳州市农科院，占地 600m ²	接待、展示、控制中心	展示中心	农科院内
2	1、物流园、2、农产品批发市场、3、天兴物流有限公司、4、金沙河公司、5、辉隆公司、6、皖北现代农业综合试验站、7、到家营养食品有限公司、8、小麦高产示范园、9、顶康食品、10、谷神种业、11 正字面粉	农业数据对接服务及企业展示 VR 建设，农业大数据数据获共享	产业园大数据对接与可视化	对接公司及监控覆盖范围
3	1、省农科院王庙村实验站、2、金沙河农全程社会化服务基地、3、楚店种子生产基地、4、金沙河股权联盟基地、5、皖北现代农业综合试验站	田间作物长势监测，获取田间数据，产生决策方案，信息共享	田间四情监测及视频监控	监测点直径 5km
4	1、城东育种基地、2、陈大育种基地、3、种质资源圃	育种、制种数据获取、田间长势监测	育种信息化平台	育种田块
5	1、农科院大数据中心、2、行政服务中心	农业大数据采集、大数据可视化、模型建立与运行，农业生产决策服务与预警工作	智慧农业大数据平台	全产业链

涡阳县现代农业产业园智慧农业大数据综合服务平台在软件层面主要开发农业遥感大数据系统、农业产业园一张图系统等。

具体需求如下：

1.1、天空地一体化农业遥感大数据系统

(1) 智慧农业地图展示与查询

地图数据展示：系统可展示农业建设成果图，高标准农田建设成果，土地承包经营权确权登记颁证成果，以及村级乡镇边界，最新的卫星遥感影像等数据。图件制作要精美，切换速度流程，可快速了解农业现状和规划的基本情况。空间数据查询：系统可通过点、面等方式进行空间查询矢量数据的属性数据，还可以通过搜索的方式进行查询，为快速定位目标地块的属性和位置。

(2) 农业土壤环境信息展示

系统必需根据农业部门提供的土壤化验数据，通过空间内插，制作氮、磷、钾、有机质、pH 的空间分布图，并在系统内进行展示，可以通过按钮切换不同的类型，并且可以通过点、面等形式查询任意一点的土壤养分属性。建立土壤养分大数据展示平台。

(3) 测土配方支持决策

系统将提供测土配方在线计算功能，输入目标产量、每百公斤产量所需养分数量，不施肥产量，有效养分校正系数，肥料养分含量，肥料利用率等参数，可以通过调用 GP 服务的方法，得到项目地块，片区不同尺度的氮磷钾基肥方案。方案包括所需氮磷钾配方比，单质基肥使用比例，追肥方案等结果。可以在线生成配方卡，并提供导出打印等功能。

(4) 遥感苗情动态监测

在服务期内，获得高分辨率卫星数据后，建立卫星的植被指数数据与地面采样点数据获得的农学数据的相关关系，利用相关关系估计出地块尺度的叶面积指数，生物量和植株地上部吸氮量，并导入到可视化系统进行展示，实时动态监测项目区域的作物长势情况。

(5) 穗肥推荐服务

在服务期内，获得高分辨率卫星数据后，根据苗情监测得到的生物量和地上部吸氮量和当地的作物的氮临界曲线。根据： $\text{推荐施肥量} = \text{区域优化施肥量} - (\text{地上部真实氮吸氮量} - \text{临界吸氮量}) / \text{氮利用效率}$ 公示，得到地块尺度的穗肥推荐施用量。

(6) 生长模型模拟分析

针对地块尺度，采用作物生长模拟对选中地块进行生长模拟，模拟的数据需要设置气象、土壤、品种、管理措施，模拟后可以获取逐日模拟的叶面积、生物量、氮含量、产量等数据，可以模拟出第二年的总体趋势。同时调整管理方式，可以帮助农户优化管理方案。

(7) 土壤水分监测

结合土壤墒情监测系统，存储大量土壤温度和湿度数据，投标人需要基于现有的土壤墒情监测站基础上，调用数据，并通过空间插值，将所有的点插值成一张图，系统根据墒情监测频率更新数据，形成农业墒情地图，并且可以通过时间轴查看过去的土壤墒情地图，为农业水资源分配管理提供依据。

(8) 产量估测服务

在服务期内，在小麦扬花期和玉米的开花期，根据气象数据，土壤数据，结合作物生长模型，对地块尺度的产量进行估测，估测数据自动更新到数据库，并根据当季粮价，计算出项目内产值。

(9) 田间视频监控

(10) 田间历史图像展示

系统需要预留实时视频可视化接口，支持海康、大华等主流摄像机，用户可自主添加录像机到系统中，并可以控制摄像头拍照，录像，旋转的功能。

(11) 气象数据展示与对比

建设了多套墒情监测与物联网系统，本项目需要将系统进行维修，并接入到现有的系统内容，并对收集项目区域 30 年的气象数据，进行展示，预测分析。

1.2. 农业产业园一张图

(1) 农业信息一张图

气象数据、水质数据、虫情数据、苗情数据、产业数据、土壤数据、经济数据等一张大图显示。

(2) 产业一张图

利用农业地理信息系统，通过遥感数据采集信息，对地面卫星接收站传回的遥感数据进行处理、入库，接受和处理 GIS 数据，接收和处理人工报送数据，建立农业信息库。整理为土地利用、地形地貌、遥感影像等农业地图库，人口、农作物播种面积和产量、农业产值、农村基本情况等农业基本数据库，农作物长势、水旱灾害、病虫害等动态监测数据等。

(3) 土壤一张图

通过获取镇域土壤肥力数据分布，依托 GIS 系统构建镇域土壤肥力热力图分布，通过构建肥料效应田间试验是获得各种作物最佳施肥量、施肥比例、施肥时期、施肥方法的根本途径，也是筛选、验证土壤养分测试方法、建立施肥指标体系的基本环节。通过田间试验，掌握各个施肥单元不同作物优化施肥数量，基、追肥分配比例，施肥时期和施肥方法；摸清土壤养分校正系数、土壤供肥能力、不同作物养分吸收量和肥料利用率等基本参数；构建作物施肥模型，为施肥分区和肥料配方提供依据。

(4) 植保一张图

通过构建海量植保数据资源库，通过人工智能图像识别技术应用于农业种植环节的植保领域，为农业生产者提供基于 AI 技术的农业病虫害田间识别、即时诊断和专家咨询服务，将田间采集信息汇总成大数据分析系统，以可视化方式呈现给各级政府及农业主管部门，实现全域病虫害发生情况实时监控、风险预警及数据分析功能。

(5) 基地一张图

利用再生产基地部署数据采集装备、监控设备、区块链溯源客户端，智能虫情测报装置等，通过数据中心 构建基地生产管理一张图，一张图可基于 GIS 显示各基地点位信息，

通过点击可查看各企业相关情况介绍，包括但不限于：企业名称、简介、生产方式、产业规模、营销模式等信息，在各企业一张图上也可显示各企业安装设备的实施状态信息，以及设备运行数据信息。

1.3. 育种信息化管理系统

系统面向作物育种过程的全生育期管理需求，对实验过程中涉及的地块，人员，实验进行信息化管理，并利用田间性状调查 APP 对全生育期作物性状进行数字化记录。包括以下功能：

(1) 种质资源管理：为系统用户提供作物，材料信息、地块、人员等育种资源进行数字化管理。

(2) 育种试验过程管理：从创建试验计划到安排试验任务，从田间记录调查到材料考种保存各个环节信息进行数字化管理。

(3) 种质资源电子履历：为每一份系统所管理的材料生成唯一的电子履历码，通过电子履历码方便查找材料所对应的信息。

1.4. 作物生长模型模拟与接口开发

在国际著名或者国内大学开发的作物生长模型（推荐 DSSAT，APSIM，WOFOST 模型之一）基础上，取得商业授权，开展模型参数调整与数据接口开发服务。针对涡阳县现代农业产业主栽品种，结合多年田间试验和 30 年气象数据集及土壤数据，调试主栽品种的参数。采用 Python 脚本，编写一套能够快速读取模型的输入文件和输出文件接口程序，要求需要将所有的属性都转换为对象，并且能够在程序内包含方便读，设置数组、写、驱动模型、敏感性分析等模块。脚本需要与农业遥感大数据平台对接，能够实现在线根据土壤、气象、品种、农田管理四个方面的数据，开展模型，每个田块都可以但是展示不同情景下的作物生长趋势。

1. 农业遥感大数据自动处理平台开发

本模块，可以实现自动从高分，哨兵，LandSat 等系统，获取分发的卫星数据。在 Python 语言环境下，能够调用不同卫星系统的数据，主动每日向系统请求项目区范围内数据，并开展数据自动下载工作。能够自动进行辐射矫正、大气矫正、正射矫正等遥感数据预处理功能。能够按照主程序下发的波段计算公式，进行遥感数据的波段运算操作。能够按照人工智能建立的农作物估测模型，开展遥感图像的数据反演工作。

在感知部件和硬件建设方面，主要依托于农业物联网技术，搭建农业四情监测平台 2 处，增设田间监测摄像头 12 处。

3.2. 计算需求分析

数据存储性能和数据查询性能是本平台的基本性能指标。由于 HDFS 和 Hive 都是针对批处理设计的，读写速度的度量标准与传统的信息系统有一定区别。HDFS 只考虑顺序读写速度，Hive 的批量读写速度与 HDFS 的顺序读写速度基本一致，Hive 的单条数据查询速度

与传统的关系型数据库差异巨大，Hive 的单条数据写入速度没有意义。

数据迁移任务的运行速度是平台数据计算处理指标中最重要的性能指标。在 8 小时内完成 100GB 数据处理能够满足实际使用场景的要求，3.56MB/S 的传输速度高于常见的 ETL 工具的实际性能表现。由于 HDFS 的并发写入速度远远高于该标准，数据迁移任务的运行速度主要取决于数据源的读取速度和统一数据迁移框架的处理速度。

数据安全性管理 5 秒的响应时间，数据读取服务 10 秒的响应时间，数据字典查询服务在分层检索时 5 秒的响应时间、全文检索时 10 秒的响应时间，可以不影响用户的正常操作。数据可视化服务的响应时间主要取决于 Hive 的查询速度和前端框架的绘图速度，当数据量较大时浏览器处理性能会成为瓶颈。

综上，通用化的大数据处理流程中的每个方面、大数据平台中的每个服务，都对数据计算与处理有一定的要求，本平台计算性能需求具体指标如表 5.2 所示。

表 5.2. 平台计算性能需求具体指标

组件		计算性能需求指标
数据服务	数据存储	HDFS 顺序写入速度大于 20MB/s HDFS 顺序读取速度大于 40MB/s
	数据查询	Hive 在简单查询条件下查询时间小于 10 s Hive 在复杂查询条件下查询时间小于 100 s
平台管理	数据聚合迁移管理	能够在 8 小时内完成 100GB 数据的聚合迁移(传输速度大于 3.56MB/s)
	数据安全性管理	在进行各项设置时响应时间小于 5 s
	数据字典查询服务	在分层检索时响应时间小于 5 s 在全文检索时响应时间小于 10 s
	数据可视化服务	在小量数据情况下响应时间小于 100 s 在大量数据情况下响应时间小于 200 s
	数据读取服务	查询响应时间小于 10 s

3.3. 存储需求分析

1. 存储内容

本项目主要存储大数据平台相关数据，具体数据为：

土壤数据，包括土壤化学属性，土壤物理属性，数据均为结构数据。

物联网数据，包括土壤墒情、气象数据、摄像头数据、虫情测报灯、智能孢子捕捉仪，数据包括结构数据和图像数据，图像更新频率较高。

卫星和无人机数据，包括无人机遥感数据和卫星遥感数据，均为图像数据，无人机数据只在关键时期采集，卫星数据每周更新。

田间调查数据，包括植株调查取样、田间 LAI 测定、田间光谱测定，均为文本数据。

地理空间数据，包括三调数据、土地确权数据、两区划定数据、均为空间地理矢量数据。

2. 存储要求

本项目数据量不大，初步测算，完成 5 年运维需要 2T 存储资源，用于定期备份工作。

3.4. 网络需求分析

为保障各管理系统集成的要求，使得对于信息获取和操作更加方便，通信网络建设需要支持互联网，需要具备强大的处理能力、电信级稳定可靠性及统一多业务的设计架构，才能适合于构建宅基地管理和盘活利用信息平台。因此，对系统的网络通信要求比较高，系统对网络通信基本需求如下：

满足本系统内大量数据信息传输、交换的需求；

满足网络传输可靠性的要求；

满足数据传输网络畅通、快捷、安全、可扩展；

提供可靠的线路和网络设备的保障，能支持线路和主要交换机的冗余。由于本项目需求简单，用户量少于 100 人，故本项目服务器采用 4M 固定 IP 即可，大数据中心需要访问云服务器，需要一条 50M 互联网宽带。

3.5. 安全需求分析

本项目涉及到国土三调、土壤、气象、遥感等敏感数据，故本项目采用将需要建立在政务云平台，并通过三级等保。

（四）、数据共享需求

4.1. 现有信息资源共享情况

农业农村局现有信息化项目，没有可共享数据资源，类似于两区划定、耕地等级评价、土地确权、农业物联网等项目，均为分散建设，没有搭建合适的共享平台。暂时只能通过文件拷贝方式获取。

4.2. 项目建设信息资源共享需求

本项目主要协调自规局、工商局、税务局等相关数据，需要共享需求如下表 6.1 所示。

表 6.1. 信息资源共享需求表

数据名称	数据格式	共享部门	共享方式
国土三调数据	Gdb	自规局	文件共享
基本农田数据	Shp	自规局	文件共享
企业基本信息	文本	工商局	接口共享
企业财务数据	文本	税务局	接口共享

4.3. 项目建成可提供的信息资源

项目建成后可共享数据资源如表 6.2 所示。

表 6.2. 涡阳县国家现代农业示范区农业大数据监测服务平台项目数据共享清单

安徽省涡阳县国家现代农业示范区农业大数据监测服务平台项目数据清单							
序号	数据名称	内容	更新频率	获取方式	格式	覆盖范围	数据来源
1	土壤化学属性	有机质、pH、全氮、碱解氮、速效钾、有效磷、CEC、	每年更新	人工测定	文本	15 万亩，约 15 取样点	农业农村局负责提供
2	土壤物理属性	土壤 1 米剖面的容重、粘粒、粉粒、沙粒、土壤水分常数	每年更新	人工测定	文本	15 万亩，约 15 取样点	农业农村局负责提供

3	土壤墒情	土壤 1 米 4 层的温度和相对含水量	20 分钟一次	土壤墒情传感器	数据接口 JSON	新建 3 个+原有建设监测点	设备自动获取
4	气象数据	田间温度、湿地、光合有效辐射、降雨量、风速、风向等	20 分钟一次	气象传感器	数据接口 JSON	新建 3 个+原有建设监测点	设备自动获取
5	摄像头数据	田间视频和图像数据	视频实时，图像 20 分钟	摄像头	流数据和 JPG 图像	新建 18 个+原有建设监测点	设备自动获取
6	虫情测报灯	田间虫情测报照片	一小时更新一次	虫情测报灯	JPG 图像	新建 3 个+原有建设监测点	设备自动获取
7	卫星遥感数据	哨兵、Landsat、高分、资源等系列卫星数据（没有天气影响，有影响则顺延）	7 天更新一次	遥感卫星	TIF 图像	15 万亩	系统自动获取、亳州高分中心提供
8	田块边界与属性	田间矢量边界数据，权属信息，管护信息	变动更新	人工矢量化	SHP 格式	15 万亩范围	农业农村局提供
9	产业经济数据	小麦产业分布、收成、面积、规模、投入等数据	变动更新	人工调查	文本数据	15 万亩范围	农业农村局提供
10	田间设施数据	灌溉机井、田间道路、水肥一体化建设等数据	变动更新	人工测绘	SHP 格式	相关生产与服务企业	农业农村局提供
11	机械数据	机械种类、马力、台套数量等	变动更新	人工调查	文本数据	相关生产与服务企业	农业农村局提供
12	小麦加工产业数据	加工企业信息、企业财务报告、企业加工设备、产值等加工数据	变动更新	人工调查	文本数据	相关加工企业	农业农村局提供

（五）、项目建设方案

5.1. 建设原则和目标

以重点产业绿色小麦种植，小麦面粉加工和面条深加工为重点，围绕现代产业品质标准化提升与智能化管控，实现农作物在生产过程中全产业链数据采集、全要素的数字化监测与管控。形成可复制、可推广的数字农业应用场景模式。

项目主要建设原则为：

一是依托已有软硬件环境，基于云架构建设“智慧农业”大数据中心及各类“智慧农业”应用。整合大数据、遥感、物联网、区块链技术，为政府、农业生产经营主体、农民等提供最佳服务。基于云架构，有利于未来智慧农业的进一步发展和与相关技术标准对接，方便后续各类业务应用系统向云环境进行迁移升级，有利于节约成本。

二是利用物联网技术，深化拓展农业信息服务。通过以视频、遥感图像、移动终端、传感监测等感知手段，实现对各类农业信息的智能感知和便捷利用，提升使用者在农业活动中的自主性和互动性，为使用者带来良好的农业体验，实现农业管理数字化、农业服务智能化。智慧农业项目建设要进行充分引入新技术手段，实现信息聚合，从而推动农业行业整体发展和企业经营效益，提升使用者满意度。

三是整合数据资源，高效利用人工智能技术，构建涡阳农业产业园“智慧农业”的品质生产模式。围绕传感器网络化检测、专家知识库、智能水肥一体化以及病虫害预报关键技术，实现农作物生长全过程数据资源的检测，进而构建农作物生长 AI 模型，通过示范点数据资源的不断迭代，形成特有的地方智慧农业种植模式。

四是构建基于 AI 品质控制体系下的特色品牌“金沙河”、“津道圆”、“正宇”、“豫隆”等统一认证标示。在标准体系的框架下，通过物联网监测手段实现精细化管理，构建光、水、肥、温度等 AI 控制模型，然后利用大数据测报技术实现病虫害、熟期的测报。进而建立品质相关指标，构建涡阳现代农业产业园“智慧农业”统一认证标识。围绕物联网、智能设施管理、区块链以及农残快检技术，实现农产品质量安全的全产业链过程智能化管理，并以此为抓手，形成品牌建设的监管评价体系，实现科技引导以及奖补等环节上的公平公正。

5.2. 技术架构

本项目具体 4 大系统技术架构为：

第一部分天空地一体化网络建设，包括田间传感器等物联网设备以及卫星和无人机的遥感监测系统等。这一部分主要是用来感知、监测采集农业生产土壤、气象、作物本体的数据。

以上内容仅为本文档的试下载部分，为可阅读页数的一半内容。
如要下载或阅读全文，请访问：

<https://d.book118.com/067044165042006056>