

# 农业农村部市场与信息化司

---

农市便函〔2022〕120号

## 关于做好2023年数字农业建设项目 前期工作的函

各省、自治区、直辖市及计划单列市农业农村（农牧）厅（局、委），新疆生产建设兵团农业农村局，北大荒农垦集团有限公司、广东省农垦总局，农业农村部有关司局、派出机构、直属单位，中央直属有关高校：

为做好数字农业建设项目2023年中央预算内投资计划申报储备，根据《“十四五”农业农村现代化重大工程建设总体规划》《“十四五”数字农业建设规划》及《农业农村部计划财务司关于做好2023年中央预算内投资农业建设项目前期工作的通知》总体安排，加快开展项目前期工作和储备入库，经商农业农村部计划财务司同意，现就有关事项通知如下。

### 一、国家农业农村大数据平台

根据《“十四五”数字农业建设规划》部署，成熟一个申报一个，经与农业农村部市场与信息化司沟通一致后，按程序申报项目。

### 二、国家数字农业创新分中心

#### （一）功能定位

分品种国家数字农业创新分中心，主要聚焦特定品种应

---

用场景的差异化需求，针对本专业领域数字农业产品和技术应用短板，开展基础性、关键性、引领性技术研究，研发先进适用、特色专用的具有自主知识产权的数字农业技术产品，形成特定品种数字农业集成解决方案、应用服务模式和技术产品体系；承担本专业领域数字农业标准与通用技术规范的制修订，提出本专业领域中长期技术攻关路线图；推动本专业领域成果转化，协同创新中心推动国家数字农业创新应用基地建设。

分区域国家数字农业创新分中心，主要聚焦特定区域应用场景的差异化需求，对创新中心、分品种创新分中心的数字技术与产品进行本地化调试、改造，研发适用本区域特色品种的数字技术与产品，协同创新中心推动国家数字农业创新应用基地建设。

## **（二）建设布局**

2023 年计划支持 15 个分品种创新分中心和 2 个分区域创新分中心，包括：国家数字种植业（玉米）创新分中心、国家数字种植业（大豆）创新分中心、国家数字种植业（棉花）创新分中心、国家数字种植业（油料）创新分中心、国家数字种植业（天然橡胶）创新分中心、国家数字种植业（中药材）创新分中心、国家数字畜牧业（肉牛）创新分中心、国家数字畜牧业（生猪）创新分中心、国家数字畜牧业（羊）创新分中心、国家数字畜牧业（蛋禽）创新分中心、国家数字农业装备（农业传感器）创新分中心、国家数字农业

装备（人工智能和农业机器人）创新分中心、国家数字农业装备（智能农机北方）创新分中心、国家数字农业装备（智能加工）创新分中心、国家数字种业（作物育种）创新分中心和国家数字农业区域创新分中心（东北）、国家数字农业区域创新分中心（西南）。

### （三）建设内容

聚焦数字农业产品的原始创新和引进消化吸收再创新，充分利用现有基础，针对本项目定位，购置升级与数字农业密切相关的专用科研软件、专用仪器设备、专用设施装置等，改造特定实验环境，搭建相关技术产品研发和集成创新平台。

### （四）申报要求

申报单位应为农业农村部直属单位、高等院校、省级科研院所，并同时具备以下基本条件：**1.**在本领域数字化技术研发处于国内先进地位，具备省级及以上科研实验条件，近三年承担过省级以上相关重大科研项目；**2.**每年创新分中心投入本领域关键技术攻关的科研经费不低于 500 万元，专职研发人员不少于 100 人；**3.**拥有较高水平科研队伍，具备承担本领域创新任务的能力；**4.**规章制度健全，运行机制良好。上述条件需要在可行性研究报告中进行阐述，并附相关证明材料。

申报单位还应研究部署以下工作，并在可行性研究报告中进行详细说明：**1.**提出创新中心日常管理和科研团队架构

，包括中心主任（行政管理）、技术委员会（技术管理）及首席专家、科研团队分工及每个科研业务方向负责人初步考虑；2.提出今后5年本领域数字农业技术攻关计划及实施路线图，预计可能取得的创新成果及呈现形式；3.根据本中心的功能定位，与相关领域创新中心、国家数字农业创新应用基地之间的合作考虑；4.提出今后5年中心软硬件平台运维、科研、人员、日常运转等各项经费保障初步安排。

### **（五）申报数量**

农业农村部直属单位、中央直属高校，每个独立法人单位申报项目总数不超过1个；属于地方项目的，每省（区、市）申报数量不超过1个，并先与市场与信息化司沟通。

### **（六）中央投资规模**

分品种创新分中心，申报单位为农业农村部直属单位、中央直属高校的，中央预算内投资比例为100%；申报单位为省级科研院所、地方所属高校的，中央预算内投资比例，按照东、中、西部、东北地区分别不超过核定总投资的70%、80%、90%、90%，且不超过2000万元。分区域创新分中心，中央预算内投资支持比例不超过核定总投资的50%，且不超过1000万元。

## **三、国家数字农业创新应用基地**

### **（一）功能定位**

围绕创新链与产业链衔接发展，建设一批数字农业创新应用基地，对接国家数字农业创新中心和分中心，实现相关

技术产品集成应用、中试熟化、标准验证、示范推广等，推动探索重点品种产业数字化转型路径，助力培育数字农业企业，建立产学研用一体化的数字农业发展生态，为全国提供可复制可推广的应用模式。

## （二）建设布局

2023年，国家数字种植业创新应用基地计划支持水稻、玉米、大豆、棉花、蔬菜、马铃薯、果园、热带水果、中药材等品种；数字畜牧业创新应用基地计划支持生猪、蛋禽、肉禽、奶牛、肉牛、羊等品种；国家数字渔业创新应用基地计划支持淡水鱼、淡水蟹、海水虾、海水鱼等品种；国家数字种业创新应用基地计划支持水稻、生猪等品种；国家数字设施农业创新应用基地计划支持蔬菜、水果、花卉、食用菌等品种。

## （三）建设内容

围绕1种主要农产品或具有相同技术需求的品类，在县域范围内选择具备一定规模、相对集中连片的区域，购置国产化数字农业相关设施设备，开发集成管理平台，建立贯通信息采集、分析决策、作业控制、智慧管理等各环节的数字农业集成应用体系。

1.国家数字种植业创新应用基地。重点建设内容包括：（1）配套遥感应用系统、物联网测控系统、田间综合监测站点等设施设备，对生长环境和生物本体进行实时监测，对墒情、苗情、虫情、灾情等“四情”和气象进行预测预报，精准指

导生产决策；（2）升级改造农机装备，按需加装北斗导航、远程运维、无人驾驶系统、高精度自动作业、作业过程自动测量等设备；配置无人机、智能催芽育秧、水肥一体化等智能装备，实现耕整地、播种、施肥、施药、收获等过程精准作业；（3）建设智慧农场管理系统，对基地数字化设备进行联网管理，实现农资、人员、成本、设备、农事、收成等精准管理。

**2.国家数字设施农业创新应用基地。**重点建设内容包括：（1）升级配置工厂化育苗智能设备和种苗生产管理系统，实现全程智能化育苗；（2）建设生产过程管理系统，配置生长环境和生物本体监测、环境远程调控、水肥药精准管理、智能植保、自动作业、视频监控等相关设施设备，实现智能化生产；（3）建设采后商品化处理系统，配置清洗去杂、分级分选、计量包装等一体化智能设备，实现采后处理全程自动化；（4）建设智慧设施管理系统，实现农资、人员、成本、设备、农事、收成等精准管理。

**3.国家数字畜牧业创新应用基地。**重点建设内容包括：（1）配置动物发情智能监测设备，建设育种数字化管理系统，提高畜禽育种效率；（2）建设自动化精准环境控制系统，改造升级畜禽圈舍通风、温控、光控、环境监测、视频监控、粪便清理等设施设备，实现饲养环境自动调节；（3）建设数字化精准饲喂管理系统，配置电子识别、自动称量、精准上料、自动饮水等设备，实现精准饲喂与分群管理；（4）配置

畜禽疫病移动巡检、远程诊断、自助诊疗、监测预警等设施  
设备，实现对动物疫病的诊断预警；（5）配置产品收集系统  
，实现集蛋、挤奶、包装自动化；（6）建设智慧牧场管理系  
统，实现养殖投入品、产出品、生产记录、人员、成本等精  
准管理。

**4.国家数字渔业创新应用基地。**重点建设内容包括：（1  
）建设在线环境监测系统，配置养殖水体、大气环境等传感  
设备和视频监控设备，实现大气和水体环境的实时监控；（2  
）升级水产养殖智能装备，配置自动增氧、饵料自动精准投  
喂、循环水、尾水处理控制、网箱升降控制、水下机器人、  
无人机巡航等设施设备；（3）配置病害检测设备，构建水产  
类病害远程诊断系统；（4）建设智慧渔场管理系统，实现养  
殖投入品、产出品、生产记录、人员、成本等精准管理。

**5.国家数字种业创新应用基地。**重点建设内容包括：（1  
）改造升级粮食作物种业优势区的智能化数字化基础设施，  
配置物联网测控、田间监测、精量播种收获等设施设备；（2  
）改造升级高效粮食作物育种信息系统，配置田间高效智能  
信息采集、表型和基因型检测等设备；（3）改造升级主要畜  
禽品种性能测定、基因组选育、遗传评估等数据分析系统，  
配置种畜禽综合性能在线测定装备、母畜发情可穿戴设备、  
基因型检测等设备。

具体建设任务和技术参数参考《国家数字农业创新应用  
基地建设技术指南（第一版）》（附件，以下简称《指南》）。

鼓励各申报单位在《指南》基础上，对不同品种不同种养殖模式的数字化技术路线做进一步深入探索。

#### （四）申报要求

项目申报主体为县级人民政府，负责项目申报、过程管理、实施监督。建设单位为县级农业农村（畜牧兽医、渔业）行政主管部门，负责项目具体实施，承担项目法人主体责任。项目投资方式为直接投资。

拟申报县需同时满足以下条件：**1.**基地建设选择的农产品应当为县内农业主导品种，产值规模在省内排名前10位，且已经实现规模化、标准化、产业化，产业链条完整，基本实现了一二三产融合；**2.**县政府高度重视数字农业建设，已制定了支持数字农业发展的相关规划及支持政策，数字农业建设基础扎实、成效突出，具有较强的资金配套能力；**3.**申报主体承诺待项目批复后，推动创新应用基地与本领域国家数字农业创新中心、分中心形成紧密指导合作联系，支持其在基地开展相关技术产品集成应用、中试熟化、标准验证、示范推广等工作；**4.**由本项目支持信息化改造提升的每一个农业生产经营主体，均应具备独立法人资格，不存在失信等情况，连续生产经营3年以上，目前生产经营状况良好，且具有自筹配套资金的能力和运维项目的人员和技术，能够确保项目建成后长期运行。上述条件需要在可行性研究报告中进行阐述，并提供相关证明材料。优先支持“互联网+”农产品出村进城工程试点县、农业现代化示范区、农业农村信息化

示范基地、国家数字乡村试点地区申报本项目。2017年以来已承担过数字农业建设试点项目的县，不得再申报本项目。

申报主体还应研究部署以下工作，并在可行性研究报告中进行详细说明：**1.**建立县级人民政府负总责、农业农村部门主导、技术单位支撑的项目管理机制，明确上述各方权责关系；**2.**明确基地范围，建立基地管理机制，明确基地负责人，负责基地日常管理和联络，组建基地专家组，负责基地建设运行和应用推广的技术指导；**3.**与相关领域国家数字农业创新中心、分中心保持密切合作，支持开展数字农业相关技术产品的中试熟化、标准验证、集成创新，提供必要试验条件、试验数据；**4.**明确专门资金渠道和专业技术人员，保障信息化设备和信息系统持续运行，及必要的维护更新和迭代升级，在实际生产经营中持续发挥作用；**5.**配合国家数字农业创新中心，以指定方式、频次、地址报送数据；**6.**从制度建设、硬件配置、系统设置、人员管理等各个方面，加强网络安全和数据安全保护，落实“同步规划、同步建设、同步运行”要求，防止发生异常操作、数据泄露、数据篡改等问题。

国家数字种植业、数字种业创新应用基地不低于1万亩，其中果园不低于5000亩；国家数字设施农业创新应用基地建设规模不低于20万平方米；国家数字畜牧业创新应用基地中，生猪养殖场年出栏量不低于5万头，奶牛养殖场存栏量不低于1000头，肉牛养殖场存栏量不低于1000头，蛋禽养殖场存栏量不低于25万只，肉禽养殖场年出栏量不低于

50 万只，羊养殖场年存栏量不低于 1 万头；国家数字渔业创新应用基地中，池塘养殖覆盖面积不低于 5000 亩，陆基工厂化养殖、网箱养殖水体不低于 10 万立方米。未明确规模要求的，可参照相似种植养殖环境、生长过程、农技农艺要求的农产品品类。

申报项目名称统一设定为“XX 省（区、市）XX 县（市、区）国家数字种植业/设施农业/畜牧业/渔业/种业创新应用基地建设项目（XX 品种）”。

### （五）申报数量

各地农业农村（农牧）厅（委、局）要统筹本地区畜牧、渔业等部门共同开展项目申报工作，单独设立畜牧、渔业行政管理部门的，可以申报 1 个本行业项目。每个省（区、市）、新疆生产建设兵团申报总数不超过 3 个，每个计划单列市申报总数不超过 1 个，北大荒农垦、广东省农垦每个申报总数不超过 1 个。同时，每省份每年申报同一品类项目不超过 2 个，自 2021 年起每省份累计建设同一品类项目不超过 5 个。

### （六）中央投资规模

中央预算内投资比例，西藏地区为 100%，东、中、西部、东北地区分别不超过核定总投资的 40%、50%、60%、60%，且不超过 2000 万元。北大荒农垦、广东省农垦所申报的项目，中央投资比例参照所在地方执行。中央预算内投资不得用于土建工程等基础设施、非数字化装备。拟申报项目县应

统筹解决项目长期运维资金，确保项目长期发挥作用。

#### 四、有关要求

1.农业农村部直属单位、中央直属高校申报国家数字农业分中心的，应此前已通过农业农村部部门预算财政项目库申请填报，并于10月31日前分别向农业农村部市场与信息化司、发展规划司报送可研报告（一式各3份）。

2.省级科研院所、地方所属高校申报国家数字农业创新分中心的，应向所在省（区、市）农业农村主管部门申报，由农业农村主管部门会同发展改革部门批复立项，并于10月31日前向农业农村部市场与信息化司报送可行性研究报告和批复立项文件（一式3份）。

3.县级人民政府申报国家数字农业创新应用基地的，应向所在省（区、市）农业农村部门申报，由农业农村主管部门会同发展改革部门批复立项，并于10月31日前向农业农村部市场与信息化司报送可行性研究报告和批复立项文件（一式3份）。

4.各省（区、市）农业农村部门在报送2023年项目时，应同时报送本省（区、市）已承担项目的实施报告，包括项目建设进展、取得成效、存在问题、意见建议及下一步工作计划。超期未完工、建设序时进度滞后的项目要作出说明，并明确整改措施和完成时限。各省（区、市）已承担项目的建设成效，将作为安排新建项目的重要参考。

5.如项目已于前期批复立项，且与本通知相关要求不符

的，可行性研究报告需要进行调整并履行相关程序。

6.各项目单位要抓紧在农业建设项目管理平台、国家发展改革委重大项目库等平台完成项目填报工作。

7.其他项目申报要求按照农业农村部计划财务司申报通知要求执行。

联系人：农业农村部市场与信息化司 张洪宇

联系电话：010—59193148

- 附件：1.国家数字种植业创新应用基地建设技术指南（第一版）  
2.国家数字畜牧业创新应用基地建设技术指南（第一版）  
3.国家数字渔业创新应用基地建设技术指南（第一版）  
4.国家数字设施农业创新应用基地建设技术指南（第一版）  
5.国家数字种业创新应用基地建设技术指南（第一版）

农业农村部市场与信息化司

2022年9月22日

# 国家数字种植业创新应用基地建设技术指南 (第一版)

按照《“十四五”数字农业建设规划》部署要求，为指导地方做好国家数字种植业创新应用基地(以下简称“数字种植基地”)项目设计和建设管理，根据数字种植基地的定位及当前信息技术在种植业的产业需求、研发创新、实际应用等情况，针对不同种植方式的特点，进一步细化数字种植基地建设任务，明确技术参数、功能要求，制定本指南。

## 一、基地建设任务

### (一) 共性建设任务

**建设智慧农场管理系统。**连接基地基础信息、所有传感器、智能设备等，汇聚作物生长环境、作物长势、病虫害、农事管理、农机作业等信息，及种植投入品、产出品、农事作业记录、人员管理、成本收益等各类数据，构建水肥调控、精准作业、产量估算、病虫害预测预警、生产计划、市场分析等智能模型，开发智能辅助决策系统，打造农场生产经营数字化管理中枢，提高生产经营管理效率。

### (二) 分品类细化建设任务

#### 1.大田作物类别(水稻、玉米、大豆、棉花、马铃薯等)

##### (1)建设作物生长环境和作物本体实时观测体系。配置

多光谱无人机(或多光谱采集终端)、小型田间气象观测站、360度高清摄像头、土壤墒情仪、作物表型数据采集仪等设备,结合高分辨率遥感数据和数字化田间调查,实时监测田间小气候、农作物种植和长势情况,预估作物产量和品质。推荐构建高精度数字孪生农场。配置虫情测报仪、孢子捕捉仪等设备,智能识别病虫害的数量、种类,分析预测病虫害发生时间、趋势和危害程度,并通过手机 APP 或短信方式,提示防治时间、防治区域、防治办法。配置植保无人机,根据作物需要,实现精准变量施肥施药。

**(2)建设智能农机精准作业体系。**升级改造现有农机,按需加装北斗导航、远程运维、无人驾驶系统、高精度自动作业、作业过程自动测量等设备,或购置国产智能农机,实现路径厘米级自动跟踪、行进速度自动控制、行进方向自动调整、机具自动升降等功能,满足大田作物耕、种、管、收各环节智能精准作业需求。**耕种环节**,基于高精度北斗定位及高程数据,实现农田表面厘米级精度的平整,开展智能耕整地、精准播种/栽插作业。**施肥环节**,配置土壤养分检测仪,根据不同地块土壤情况、作物长势,基于作物生长模型,进行精准配方施肥。**灌溉环节**,根据作物品种灌溉方式和用水需要,建设田间智能灌溉系统,对基地内的水泵、电磁阀进行远程精准管控,对作物用水量精准计量,基于作物生长模型进行智能精准灌溉。部分品种可根据需要配备水肥一体化设备,实现灌溉施肥智能化管理。**收获环节**,动态监测作物

产量、作业位置、含水率、含杂率、病虫害等数据，实时分析调整农机作业高度、行驶速度、风机功率等，提高收获效率。**农机作业状态监测**，加装特定传感器监视智能农机装备的工作状态，实现远程故障诊断和预警。

## **2.果园类别（苹果、柑橘、梨等）**

**（1）建设作物生长环境和作物本体实时观测体系。**配置多光谱无人机（或多光谱采集终端）、气象观测站、作物生长高清图像采集设备、土壤肥力检测、作物本体营养检测、土壤墒情仪、积温积光仪、果实监测、移动式叶绿素监测等设施装备，结合高分辨率遥感数据和数字化田间调查，实时监测果园生产环境和作物生长情况，生成果园基础信息数字化一张图，推荐构建高精度数字孪生农场。融合基地气象灾害、虫害、病害等历史发生数据，进行灾害发生要素分析，建立灾害测报模型。配置虫情测报仪、孢子捕捉仪、病虫害诱捕灯等设备，智能识别病虫害的数量、种类，分析预测病虫害发生时间、趋势和危害程度，通过手机 APP 或短信方式，提示防治时间、防治区域、防治办法。

**（2）建设果园智能农机精准作业体系。**升级改造现有农机或购置国产智能农机，优化宜机化、省力化的作业模式，按需加装北斗导航、远程运维、无人驾驶系统、高精度自动作业、作业过程自动测量等设备，实现作业路径自动规划、行进速度自动控制、行进方向自动调整、机具自动升降等功能，满足果园生产各环节自动作业需求。鼓励探索适应果园

作业的智能装备或农业机器人，实现自主精准作业。建设果园智能灌溉施肥系统，对基地内的水泵、电磁阀进行远程精准管控，根据需要配备水肥一体化设备，对作物用水量精准计量，基于作物生长模型进行智能灌溉、精准施肥。建设果园生产数字化管理平台，通过配置果园营养诊断与精准施肥、病虫害监测与精准施药、花果精准管理及适时采收等决策模型，生成个性化精准化管理方案，指导精准变量管理和智能机械作业，实现生产过程智能决策管理。

### **3.茶叶类别**

**(1)茶园环境信息感知。**通过配置一定数量的自动气象站（监测空气温度、湿度、光照、降水、风速、风向、二氧化碳浓度等）、土壤理化指标监测设备（监测土壤温度、湿度、盐度、pH、电导率等）、茶树生长状况监测设备（叶温与树茎无损监测传感器、冠层反射光谱、高清摄像头、高光谱无人机监测等），结合高分辨率遥感数据和数字化田间调查，实时监测茶园生长小气候和长势情况。推荐构建高精度数字孪生农场。配置茶树虫情监测设备和物联网杀虫灯（LED杀虫灯和小体型害虫杀虫灯）、性诱剂电杀诱捕器，智能识别病虫害的数量、种类，分析预测病虫害发生时间、趋势和危害程度，辅助精准防控。

**(2)茶园生产数字化管理。**建设茶园数字化管理体系。升级改造耕作机、开沟施肥一体机、修剪机、割草机等现有农机装备，优化茶园宜机化、轻简化的作业模式，按需加装

北斗导航、高光谱监测、高精度自动作业等设备，满足茶园采摘环节轻简化作业需求。配置智能物理防霜系统、远程喷灌设备，进行茶园极端天气的精准防控。建设茶树精准灌溉施肥系统，根据需要配备水肥一体化设备，对茶树用水用肥量精准计量，基于茶树生长模型进行智能灌溉、精准施肥。建设数字茶园精准化管理平台，通过配置茶园环境与气候监测系统、茶树营养诊断与精准施肥系统、病虫害监测与精准施药控制系统、茶园采收时间及产量预测模型等，实现生产过程智能决策管理。

**(3) 茶叶质量安全**管理。建立茶叶产地身份证，记录茶叶生产单位、茶园环境、投入品使用情况等。应用国家农产品质量安全追溯平台或省级农产品质量安全追溯平台，开展茶叶质量安全追溯。

#### **4.蔬菜类别**

**(1) 蔬菜种苗繁育管理**。配置智能种苗催芽、精量播种线、嫁接苗自动切割机、智能嫁接机器人、水肥一体智能喷灌施肥、环境智能测控以及智能巡检、运输等设施设备，实现蔬菜育苗种子处理、播种、嫁接等全程智能化管理，推荐构建数字化种苗工厂。实时监测蔬菜幼苗生长要素、长势情况、水肥需求、生产管理过程等数据，沉淀专家指导意见及生产管理经验，形成最优化生长调控方案。

**(2) 建设蔬菜生长环境和长势实时观测体系**。配置蔬菜栽培生产过程中种植大环境、温室小气候、作物生长表型、

作物根际环境等多种智能传感设备，开发配套蔬菜生长及环控模型，实现蔬菜长势的监测分析和环境智能调控。配置虫情测报仪、孢子捕捉仪等设备，智能识别病虫害的数量、种类，分析预测病虫害发生时间、趋势和危害程度，通过手机APP或短信方式，提示防治时间、防治区域、防治办法。

**(3)建立蔬菜栽培生产精准作业体系。**升级改造现有农机，按需加装北斗导航、远程运维、无人驾驶系统、高精度自动作业、作业过程自动测量等设备，或购置国产智能农机，实现路径厘米级自动跟踪、行进速度自动控制、行进方向自动调整、机具自动升降等功能，满足耕种管收各环节田间无人作业需求。围绕蔬菜生产的田间深松、旋耕、起垄、移栽、水肥、采收、运输等流程环节，针对不同品种、不同生产模式、不同生产区域条件等场景科学组配与综合集成。**平整地环节**，基于高精度北斗定位及高程数据，实现农田表面厘米级精度的平整。**起垄/播种环节**，配置播种机、开沟器等智能设备，实现行距株距、播种深度与垄间距离的监测分析与自动调整，实现精准作业。**施肥环节**，配置土壤养分检测仪，根据不同地块土壤情况、蔬菜长势，基于蔬菜生长模型，进行精准配方施肥。**灌溉环节**，根据用水需要，建设田间智能灌溉系统，对基地内的水泵、电磁阀进行远程精准管控，对作物用水量精准计量，基于作物生长模型进行智能精准灌溉。部分品种可根据需要配备水肥一体化设备，实现灌溉施肥智能化管理。**收获环节**，动态监测作业位置、病虫害等数据，

实时分析调整农机作业高度、行驶速度等，提高收获效率。**农机作业状态监测**，加装特定传感器监视智能农机装备的工作状态，实现远程故障诊断和预警。

**(4)建设蔬菜采后智能分级与初加工系统。**配置物料自动定位、柔性输送、高速精确分级、规格切制和移动式节能高效预冷、自动化称重包装、智能控温控湿储藏等智能装备，基于蔬菜大小、色泽、糖度、含水量等指标，实现蔬菜采后智能分级分选与初加工。

**(5)蔬菜质量安全监测与追溯。**配置农产品质量安全检测设备，综合评价蔬菜质量安全状况；应用国家农产品质量安全追溯平台或省级农产品质量安全追溯平台，开展蔬菜质量安全追溯。

## **5.其他品类**

参照相似种植环境、生长过程、农技农艺要求的农产品品类，开展信息化建设与智能化装备应用，鼓励探索创新。

## **二、技术参数要求**

### **(一)作物种植环境监测指标**

环境参数监测包括但不限于温度、湿度、土壤墒情、土壤电导率、风速、二氧化碳、雨量、大气压力、光照强度、土壤 pH 值，测量误差要求如下：温度 $\pm 0.3^{\circ}\text{C}$ ，湿度 $\pm 3\%\text{RH}$ ，土壤墒情 $\pm 4\%$ 、土壤电导率 $\pm 10\%$ 、风速 $\pm 0.2\text{ m/s}$ 、二氧化碳 $\pm 100\text{ ppm}$ 、雨量 $\pm 4\%$ 、大气压力 $\pm 0.5\text{hPa}$ 、光辐射 $\pm 5\%$ 、土壤 pH 值 $\pm 1\text{pH}$ 。视频监控要求支持夜视，分辨率 $\geq 1920\times 1080$  像

素、画面速度 $\geq 25$  帧/秒、摄像头像素 $\geq 400$  万。

每个种植环境温度、湿度、土壤墒情、土壤电导率、风速、二氧化碳、雨量、大气压力、光照强度、土壤 pH 值等测量点位数和布设要求，有行业标准的，参照标准，没有相关标准的，因地制宜，结合作物数字化管理需求，达到数据分析和指导生产管理为目的进行布设。

## **（二）作物种植信息指标**

作物种植墒情信息监测准确率 $\geq 95\%$ ；作物种植品种和面积监测准确率 $\geq 95\%$ ；作物出苗率、出苗质量、生长态势等监测准确率 $\geq 85\%$ ；作物产量估测准确率 $\geq 95\%$ ；作物主要病虫害诊断准确率平均值 $\geq 90\%$ ；作物轮作休耕监测准确率 $\geq 95\%$ 。

## **（三）智慧农场管理系统开发**

1.系统应覆盖农场生产经营管理各环节，根据种植实际需求设置功能模块，操作界面直观易用。

2.系统应配备对应的数据汇聚与上传模块，由国家数字种植业创新中心通过接收上传或主动请求的方式，与系统进行数据交互并获取数据。

## **三、数据报送要求**

数字种植基地应以规定频率、时间、地址向国家数字种植业创新中心报送以下数据，对未通过数据校验的数据，按要求修改完善后重新提交。基地应确保数据报送的完整性、准确性、及时性。

## 数字种植业基地数据报送表

序号	数据类别	主要内容
1	基础信息	基地名称、区位信息、联系人及联系方式、行政主管部门备案的种植代码、作物种植品种、作物种植面积、种植时间、产量等。
2	种植信息	<p>天空地一体化环境信息：土壤、气象、卫星遥感等作物生长环境数据资源，包括土壤氮、磷、钾等主要土壤肥力成分信息以及土壤锰、硼、锌、硅、铁、铜、钙、镁、硫等多元中微量元素信息，土壤墒情、土壤 pH 值、温湿度、电导率等信息，太阳辐射、二氧化碳浓度、降雨量等环境气象数据；</p> <p>作物长势信息：包括出苗率、出苗质量、物候期判断、生长态势等信息；</p> <p>病虫害监测信息：综合病虫害指标、生化参量、气候环境与光谱指数等；</p> <p>轮作休耕监测信息：轮作休耕实施位置、实施面积、实施时间、耕地质量和肥力变化等；</p> <p>作物产量信息：不同种植区域下种植作物的产量和分布信息。</p>
3	农机作业信息	农机数量、作业时间、作业地点、作业路线、作业面积、作业调度等农机管理信息，耕地整地、秸秆还田、施肥作业、植保作业、播种质量、作业计亩等作业质量监测等。
4	市场信息	销售量及销售均价等。
5	其他信息	因数字种植技术产品中试熟化、标准验证、集成创新等临时性或应急性工作任务需要，按有关要求报送的数据等。

## 国家数字畜牧业创新应用基地建设技术指南 (第一版)

按照《“十四五”数字农业建设规划》部署要求，为指导地方做好国家数字畜牧业创新应用基地(以下简称“数字畜牧基地”)项目设计和建设管理，根据数字畜牧基地的定位及当前信息技术在畜牧业的产业需求、研发创新、实际应用等情况，针对不同畜种的特点，进一步细化数字畜牧基地建设任务，明确技术参数、功能要求，制定本指南。

### 一、基地建设任务

#### (一) 共性建设任务

**建设智慧牧场管理系统。**连接牧场所有传感器、智能设备、信息系统等，汇聚养殖投入品、产出品、生产记录、人员、成本等各类数据，构建环境智能调控、精准饲喂、在线健康监测、疫病诊疗预警、繁育管理、市场分析等智能模型，打造牧场生产经营数字化管理中枢，实现生产经营过程的自动预警和辅助决策，提高生产经营管理效率。

#### (二) 分畜种细化建设任务

##### 1. 生猪类别

**(1) 环境测控与粪污清理。**配置多个环境监测传感器、大中小型气象监测站及风机、喷淋降温、湿帘降温等温控设

备，实现猪舍内外环境温度、湿度、风速、有害气体等参数分布式测量与智能测控。配置音视频监控设备，实现对生猪生长远程监控与异常状态识别。配置风机、料线等生产设备运行状态监测系统，实现对猪舍主要设施能耗的实时监测与异常预警。配置自动刮粪系统、发酵罐体/贮存池温湿度、酸碱度及臭气监测设施设备，实现粪污自动清理与资源化处理数字化。

**(2) 体征监测与饲喂管理。**配置个体电子识别、猪只个数盘点、体重体尺自动监测设备，实现对生猪群体/个体体征自动记录。配置妊娠母猪小群养智能饲喂站、限位栏智能饲喂机、哺乳母猪精准饲喂器、保育猪粥料智能饲喂机、育肥猪自动分群系统、料塔称重、数字化水表等设施设备，实现猪场饲喂管理数字化。

**(3) 疫病诊断与数字防疫。**配置接触式个体测温耳标、红外群体温度异常监测及健康移动巡检、远程诊断、自助诊疗等软硬件设备，实现生猪疫病早发现、早诊断和早预警。配置疫苗自动注射、智能变量喷雾消毒、生物安全联控系统及病死无害化处理设备，实现疫病主动防控与生物安全管理。

**(4) 繁育管理。**配置种猪性能测定系统、母猪发情检测系统、母猪背膘厚度等表型测定设备，实现自动查情、适时配种、转群提醒与分娩预警。

## **2.蛋（肉）禽类别**

**(1) 环境测控与粪污清理。**配置多个环境监测传感器、大中小型气象监测站及风机湿帘、调光系统等温控光控设备，

实现蛋（肉）禽舍内外环境温度、湿度、风速、光照、粉尘等参数分布式测量与智能测控。配置音视频监控设备，实现对蛋（肉）禽生长远程监控与异常音频行为识别。配置风机、上料系统、饲喂行车、清粪系统、集蛋系统等生产设备运行状态监测系统，实现对鸡舍设施能耗的实时监测与异常预警。配置粪污自动输送系统、发酵罐体/堆肥体温湿度、酸碱度、离子浓度及臭气浓度监测设施设备，实现粪污智能化清理与资源化处理数字化。

**（2）体征监测与饲喂管理。**配置料塔称重传感器、数字化水表、体重自动称量设备，实现对蛋（肉）禽群体饲喂量、饮水量以及体征的自动记录。

**（3）疾病诊断与数字防疫。**配置体温监测（翅标、脚环）、健康移动巡检、远程诊断、自助诊疗等软硬件设施设备，实现蛋（肉）禽疫病早发现、早诊断和早预警。配置智能变量喷雾消毒装备，实现蛋（肉）禽疾病主动防控。

**（4）繁育管理。**配置孵化环控、种蛋孵化公母鉴别、雏禽激光断喙等设施设备，实现繁育管理数字化。

**（5）蛋品收集与品质监控。**配置蛋重测量、蛋数监测设备、蛋品检测与分级设备，实现蛋品智能收集与品质监控。配置蛋品及雏禽运输车厢环控与车载终端等设备，实现产品收集运输的自动化。

### **3.奶（肉）牛类别**

**（1）环境测控与粪污清理。**配置感应喷淋降温、自动遮阳、侧开窗等温控设施设备，实现饲养环境自调节。配置安

装音视频监控设备，实现对奶（肉）牛生长远程监控与异常识别。配置发酵罐体/堆肥体/贮存池温湿度、酸碱度、离子浓度监测设施设备、奶/肉牛自动清粪机器人系统，实现粪污智能化清理与资源化处理数字化。

**（2）体征监测与饲喂管理。**配置数字化水表、体重自动称量等设备，实现对奶（肉）牛群体/个体饮水记录与体重测量。配置犊牛自动饲喂、精准上料混料及饲料质量在线分析系统、精准个体饲喂系统、自动推料机器人、剩料量快速检测、饮水恒温控制等设备，实现精准饲喂与分群管理。

**（3）疫病诊断与数字防疫。**配置智能消毒、生物安全联控及无害化处理设备，提升生物安全管理。配置接触式个体测温耳标、非接触式红外群体温度异常监测及远程解剖诊断、自助诊疗等软硬件设施设备，实现疫病早发现、早诊断、早预警。

**（4）自动挤奶与品质监测。**配置自动挤奶系统、个体奶量自动计量、牛奶质量在线监测、奶罐自动清洗与奶温监测系统、牛奶运输车温控与车载终端等设施设备，实现挤奶自动化、牛奶运输数字化。

**（5）繁育管理。**配置数字身份标识管理、母畜发情监测设备（脚环、颈圈、视频监测等）、育种芯片、体重体尺参数自动测量、体况自动评分系统、表型性状评定等软硬件，实现自动查情、适时配种、转群提醒与分娩预警。

#### 4.羊类别

**(1) 环境测控与粪污清理。**配置感应喷淋降温、自动遮阳、侧开窗等温控设施设备，实现饲养环境自调节。配置音视频监控设备，实现对羊只生长远程监控与异常识别。鼓励配置育肥料线等生产设备运行状态监测系统，实现对羊舍主要设施能耗的实时监测与异常预警。配置发酵罐体/堆肥体温湿度、酸碱度、臭气监测设施设备，实现粪污智能化清理与资源化处理数字化。

**(2) 体征监测与饲喂管理。**配置数字化水表、体重自动称量等设备，实现对羊只群体/个体饮水记录与体重测量。配置自动饲喂、精准上料混料及饲料质量在线分析系统、精准个体饲喂系统、自动推料机器人、剩料量快速检测、饮水恒温控制等设备，实现精准饲养与分群管理。

**(3) 疫病诊断与数字防疫。**配置智能消毒、生物安全联控及无害化处理设备，提升生物安全管理。配置接触式个体测温耳标、红外群体温度异常监测及远程诊断、自助诊疗等软硬件设施设备，实现疫病早发现、早诊断、早预警。

**(4) 繁育管理。**配置数字身份标识管理、母畜发情监测设备（脚环、颈圈、视频监测等）、育种芯片、体重体尺参数自动测量、体况评分系统、背膘厚度测定等表型测定软硬件设备，实现自动查情、适时配种、转群提醒与分娩预警。

## **二、技术参数要求**

### **(一) 环境测控指标**

环境参数监测包括但不限于温度、湿度、风速、光照、二氧化碳、氨气，测量误差要求如下：温度 $\pm 0.3^{\circ}\text{C}$ ，湿度

±5%RH, 风速±0.2m/s, 二氧化碳±30ppm, 氨气±3ppm, 静压±2pa。每个畜禽舍的舍内环境传感器应分别不少于3个(均匀布设), 其中气体传感器(激光光谱型)应分别不少于1个。畜禽养殖环境控制故障率<3%。视频监控要求支持夜视, 分辨率≥1920×1080像素、画面速度≥25帧/秒、摄像头像素≥400万。

### **(二) 体征监测与饲喂管理指标**

基于热红外测温技术, 非接触监测畜禽体温, 测量误差±0.5°C。基于视频图像技术, 畜禽行为识别准确率≥90%。基于音频识别技术, 实现畜禽异常行为定位, 测量误差±0.5 m。在线无应激监测投入产出, 测量误差要求如下: 耗料量±5%读数, 饮水量±5%读数。基于个体识别技术, 实现畜禽个体/群体采食监测, 畜禽饲料浪费率(剩料比例)<5%。

### **(三) 疫病管理指标**

基于人工智能技术, 实现疫病自助诊断与智能预警, 疫病诊断准确率≥85%, 疫病预警准确率≥90%。

### **(四) 繁育管理指标**

基于三维建模技术, 非接触实时监测畜禽体尺和体重, 测量误差要求如下: 家畜体重±2%读数, 家禽体重±3%读数, 家畜体尺±3%读数。母畜发情监测准确率≥85%。

### **(五) 生产性能指标**

在线无应激监测投入产出, 测量误差要求如下: 蛋重±5%读数, 蛋数±1%读数, 乳成分含量(乳脂、乳蛋白等)±3%读数。

## （六）智慧牧场管理系统开发

1.系统应覆盖牧场生产、经营、管理、服务等各环节，根据养殖实际需求设置功能模块，操作界面直观易用。

2.系统应配备对应的数据汇聚与上传模块，相关接口或协议应符合接入国家数字畜牧业创新中心的规范要求，通过接收上传或主动请求的方式进行数据交互并获取数据。

### 三、数据报送要求

数字畜牧基地应以规定频率、时间、地址向国家数字畜牧业创新中心报送以下数据，对未通过数据校验的数据，按要求修改完善后重新提交。基地应确保数据报送的完整性、准确性、及时性。

数字畜牧基地数据报送表

序号	数据类别	主要内容
1	基础信息	基地名称、统一社会信用代码、区位信息、联系人及联系方式、行政主管部门备案的养殖代码、发证机关、发证日期、养殖品种、当前存栏量、年出栏量、产能等。
2	环境信息	舍内环境信息：环境温度、湿度、1种及以上的有害气体浓度、舍内静压（密闭舍）等。 环控设备运行信息：风机运行数量及档位、小窗开度、湿帘运行状态等。
3	生产信息	投入情况：耗料量、耗水量、耗电量、免疫防疫、兽药用量等。 产出情况：畜禽出栏体重、产蛋/产奶量、繁育信息（情期受胎率、死淘率）、肉/蛋/奶/毛绒品质检测等。
4	市场信息	活畜/禽出栏量及出栏价格、肉/蛋/奶/毛绒销售量及销售价格等。
5	其他信息	因数字畜牧技术产品中试熟化、标准验证、集成创新等临时性或应急性工作任务需要，按有关要求需报送的数据。

## 国家数字渔业创新应用基地建设技术指南 (第一版)

按照《“十四五”数字农业建设规划》部署要求，为指导地方做好国家数字渔业创新应用基地(以下简称“数字渔业基地”)项目设计和建设管理，根据数字渔业基地的定位及当前信息技术在渔业的产业需求、研发创新、实际应用等情况，针对不同数字渔业生产场景特点，进一步细化数字渔业基地建设任务，明确技术参数、功能要求，制定本指南。做数字渔业基地项目设计时，应在选择养殖模式的基础上，明确具体养殖品种，细化具体技术路线。

### 一、基地建设任务

#### (一) 共性建设任务

**建设智慧渔场管理系统。**连接基地所有传感器、智能设备、信息系统等，实现渔业养殖全过程的监测和数字化映射，构建养殖环境精准测控、精准饲喂、养殖对象行为监测、生物量估计、疫病诊疗与预警、市场分析等智能模型，打造渔场生产经营数字化管理中枢，实现生产经营过程的自动预警和辅助决策，提高生产经营管理效率。

#### (二) 分场景细化建设任务

## 1.池塘工程化养殖

**(1) 养殖环境与养殖对象信息监测系统。**配置水质传感器、环境小气候气象站及机器视觉系统，实现对水质、养殖环境、养殖对象生长和活动状态的监测。环境监测指标应至少包括水温、溶解氧、pH、电导率、水温、氨氮、亚硝酸盐、太阳辐射、大气压力、空气温湿度、风力、风速等；尾水水质环境监测指标在上述指标基础上，还应监测悬浮物、总磷、总氮、COD（锰法、高锰酸盐指数）等指标。池塘养殖对象生长和活动状态监测主要集中在摄食行为和其它异常行为。

**(2) 养殖智能装备。**配置水质精准调控、精准投饵、智能捕捞、尾水处理等软硬件设施设备，通过实时水质和环境小气候数据预测未来时段的水质变化趋势（应至少包括溶解氧、pH值、水温），实现水质预测预警和溶解氧、pH值等水质参数超前调控。结合机器视觉系统采集的养殖对象活动状况，输出精确投饵量和投饵时间，评估养殖对象的体长和体重，精准触发智能捕捞作业装备。加装特定传感器监视养殖智能装备的工作状态，实现养殖设备的远程故障诊断和预警。

**(3) 疾病诊断与数字防控。**配置水下移动巡检、远程诊断、自助诊疗等软硬件设施设备，实现养殖对象疾病早预警、早发现、早诊断和早治疗。工程化养殖池塘宜采用无人机或无人船智能变量喷药安全联控系统及水面死鱼自动捡拾设备，实现疫病主动防控与安全管理。

## 2.陆基工厂循环水养殖

**(1) 养殖环境与养殖对象信息监测系统。**配置养殖工厂水质信息监测、空气环境信息监测、养殖对象行为监测设备，实现养殖水质溶解氧、水温、pH、盐度、水位、氨氮、硝酸盐氮等水质参数的分布式测量，工厂内空气温度、空气湿度、二氧化碳、光照度等环境参数的实时数据采集，以及养殖对象生长和活动状态监测，包括摄食行为、异常行为、繁育行为。

**(2) 养殖智能装备。**配置工厂化循环水处理系统，实现养殖水质的再循环利用。配置智能增氧装备，通过多源数据融合和自动控制技术实现养殖池溶氧含量的精准预测控制。配置鱼群计数装备，实时估算鱼群包含的个体总量。配置智能投饲装备，根据鱼类生物量（数量、体长、重量）以及摄食行为特征自主判断食欲情况，按需投放饲料。配置自动分级装备，根据鱼体表型或体重等指标对鱼类进行分类统计和自动分级分池。配置鱼池清洗装备，实现池底吸污或池壁清洗等自动化作业。鼓励设置自动起捕装备，实现池内活鱼自动围赶、无损起捕等功能。配置养殖装备故障诊断系统，根据水泵、风机以及关键水处理设备的工作电流、电压、表面温度、表面振动等指标评估养殖装备的工况并定位故障。配置智能变量补光装备，实现养殖对象的快速增重，提高饲料转化率。

**(3) 疾病诊断与数字防控。**配置健康移动巡检、远程诊断、自助诊疗等软硬件设施设备，实现工厂化循环水养殖池养殖对象疾病早发现、早诊断和早预警。养殖池宜采用轨道式智能变量喷药安全联控系统及水面死鱼自动捡拾装备，实现养殖对象疫病主动防控与安全管理。

### **3.海水网箱养殖**

**(1) 养殖环境与养殖对象信息监测系统。**基于深远海网箱固定式钢体结构，在基地部署海洋水质、流速流向、波浪潮汐、海气界面气象要素等智能感知设备，构建水面无死角摄像和水下高清晰视频成像，以及声纳成像，实现基地区域的水体环境、气象环境、影像数据的原位在线实时动态监控，从而实现组网式观测和预测，以及驱动投喂设备精准投喂。具体环境监测参数包括温度、湿度、降雨量、风速风向、光照等，水质监测包括水体溶氧量、温度、盐度、浊度等，潮流监测参数包括水位、流速、浪高等，视频监控参数包括鱼群声纳、鱼的摄食、残饵、死鱼、网衣破损、污垢等，装备监测参数包括饲料重量、投喂量、风压、电能等。

**(2) 养殖智能装备。**根据养殖环境特征和养殖需求，配置大型自旋转智能投饵机、低损伤智能吸鱼泵、自动计数分鱼机、智能化数苗机、动态路径规划导航的巡检机器人和机器鱼、自适应动态贴附智能网衣清洗机器人等设备，提升非人工干预的智能养殖能力。

**(3)异常信息预警和病害诊断。**配置移动巡检机器人或机器鱼载体，搭载近红外和可见光设备，对水生物的种类、生物量、饥饿行为、胁迫等异常行为、鱼体病害，死鱼、网衣挂污、网衣破损等进行巡视，提前准确识别异常信息并通过 APP、WEB 端或短信等方式进行预警，并自动推送处置建议。

#### **4.鱼菜共生智能工厂**

**(1)养殖环境与养殖对象信息监测系统。**安装性能稳定、维护管理方便的各类传感器和监控设备，获取鱼、菜环境中的温湿度、光照、大气压力、二氧化碳、氧分压等参数，养殖、水处理、营养液等单元的溶解氧、水温、pH、液位、流速、电导率、浊度等参数，水生物的品种、生物量、行为、死亡等状态，设施装备的压力、电流、温升、震动等参数。通过对生产环境、水质环境、水生物状态以及设施装备状态等进行实时联网测控，实现水生物最优生长管控、管理精细化调度、装备低功耗、故障自诊断工作、灾备自动检测预警。

**(2)数字化种养装备。**对数字化种养装备技术升级，推进养殖单元的水处理、投喂、巡检、分级，以及种植单元营养液管理、补光、移栽、转运各环节设备的数字化，实现高效、全天候、大体量稳定生产。

**(3)异常巡视和灾备自启动。**购置轨道机器人或者 AGV 运动车，搭载热成像和可见光设备，对水生物的水面异常行

为、死鱼识别、植物生长状态、植物营养诊断、异常温升、管道泄漏、异物侵入等进行识别和告警，并及时启动水力、气路、备用管路等灾备系统，或触发报警通知运维人员进行及时处置。

## 二、技术参数要求

### (1) 环境监测指标

养殖环境和水质监测包括但不限于溶解氧、水温、pH 值、盐度、氨氮、亚硝酸盐、空气温度、空气湿度、光照强度，测量误差要求如下：溶解氧 $\pm 0.3\text{mg/L}$ ，氨氮、亚硝酸盐 $\pm 0.1\text{mg/L}$ ，pH 值 $\pm 0.2\text{pH}$ ，盐度 $\pm 0.5\%$ 满量程，温度 $\pm 0.5^\circ\text{C}$ ，空气湿度 $\pm 3\%\text{RH}$ ，光照强度 $\pm 5\%$ 满量程。养殖尾水水质监测测量误差应至少满足以下要求：总磷 $\pm 5\%$ 满量程，总氮 $\pm 5\%$ 满量程，高锰酸盐指数 $\pm 5\%$ 满量程。

用于养殖对象生物量、行为识别、病害表型、养殖场场景的图像或视频信息质量应满足以下要求：分辨率 $\geq 1280 \times 720$ (720P)，水平清晰度 $\geq 65\text{TVL}$ ，视频清晰度 $\geq 15\text{FPS}$ ，数字视频编/解码延时 $\leq 400\text{ms}$ ，自控制动作发生到新图像出现延时 $\leq 500\text{ms}$ ，视频压缩编码 MPEG4，支持星光夜视功能。

### (2) 智能设备与装备管理指标

针对池塘工程化养殖智能增氧方面，配置的增氧装备需满足增氧动力效率 $\geq 1.5$  公斤/千瓦小时，每亩可按 0.7 千瓦的动力配备增氧机。风送投饵机可扩展多通道出料口，投饲

破损率 $\leq 5\%$ ，下料测重准确度 $\geq 99\%$ 。精准水质监测与上传需满足溶解氧、水温、pH $\geq 10$ 分钟/次，氨氮和亚硝酸盐 $\geq 60$ 分钟/次。智能增氧、智能投饵、智能捕捞、循环泵的启停等执行器对云管控平台的响应时间应 $\leq 10$ 秒。

针对工厂化循环水养殖，循环水处理系统对残饵、粪便等固体颗粒的去除效率 $\geq 80\%$ ，氨氮去除效率 $\geq 65\%$ ，日均水利用率 $\geq 95\%$ 。

针对海水网箱养殖，应利用多种渠道确保稳定供电，水上水下视频实现全时段监控，识别准确率 $\geq 90\%$ ；大型自旋转智能投饵机旋转角度 $\geq 180^\circ$ ；网衣清洗机器人清洗覆盖率 $\geq 90\%$ ；风光逆变能源系统可实现与主发电机的良好切换；吸鱼泵损伤率 $\leq 0.5\%$ 。智能化设备在线率 $\geq 95\%$ ；应急切换速度 $\leq 5\text{min}$ 。

### **(3) 智慧渔场管理系统开发**

1.系统应覆盖渔场生产、经营、管理、服务等各环节，根据养殖实际需求设置功能模块，操作界面直观易用。

2.系统应配备对应的数据汇聚与上传模块，相关接口或协议应符合接入国家数字渔业创新中心的规范要求，通过接收上传或主动请求的方式进行数据交互并获取数据。

### **三、数据报送要求**

数字渔业基地应按照规定的数据接口，以规定频率、时间和地址向国家数字渔业创新中心报送以下数据，对未通过

数据校验的数据，按要求修改完善后重新提交。基地应确保数据报送的完整性、准确性、及时性。

**数字渔业基地数据报送表**

序号	数据类别	主要内容
1	基础信息	基地名称、区位信息、联系人及联系方式、行政主管部门备案的养殖代码、养殖品种、养殖面积、产能等。
2	环境信息	工厂化车间内环境信息：包括环境温度、溶解氧和氨氮含； 基地气候：温度、湿度、风向风速、降雨量、太阳辐射强度等。
3	生产信息	投入情况：耗电量、耗水量、耗料量、疫苗、用药量等。 产出情况：养殖品种、数量、生长阶段、重量/增重、繁育信息、产品品质信息等。
4	市场信息	销售量、塘价及销售均价等。
5	其他信息	因数字渔业技术产品中试熟化、标准验证、集成创新等临时性或应急性工作任务需要，按有关要求报送的数据等。

# 国家数字设施农业创新应用基地建设技术指南 (第一版)

按照《“十四五”数字农业建设规划》部署要求，为指导地方做好国家数字设施农业创新应用基地(以下简称“数字设施农业基地”)项目设计和建设管理，根据数字设施农业基地的定位及当前信息技术在设施农业的产业需求、研发创新、实际应用等情况，进一步细化数字设施农业基地建设任务，明确技术参数、功能要求，制定本指南。

## 一、基地建设任务

### (一) 共性建设任务

**1.建设智慧设施农业管理系统。**连接基地所有传感器、智能设备、信息系统等，汇聚投入品、产出品、生产任务、生产过程、人员、仓库、成本等各类数据，构建环境智能调控、水肥精准管理、精准作业、生产任务管理、市场分析等智能模型，打造设施农业生产经营数字化管理中枢，实现生产经营全过程的自动预警和辅助决策，提高生产经营管理效率。

**2.数字化育苗。**主要包括智能环境测控、水肥一体化测控、育苗工厂栽培。其中，智能环境测控包含监测传感器及参与环境控制的设备。水肥一体化测控主要包含 EC/pH 传感

器、流量传感器和净水设备、灌溉施肥机、回水过滤设备等。育苗工厂栽培设备应配置育苗基质配制、蔬菜精量播种等软硬件设备，实现种苗繁育生产快速、优质、高产、高效；宜配置智能控制的人工环境育苗室，提供组培/催芽/炼苗的最适环境，鼓励采用潮汐灌溉方式的苗床系统，每个苗床应该对应不同的编号或 RFID 标记，实现为同一个批次种苗准确灌溉，并对每个苗床内种苗定植时间、生长时间、出货时间和生长状况等进行信息化管理。

**3.水肥一体化测控。**针对无土栽培、土壤栽培等不同模式，按需配置适宜的水肥一体化设备和控制策略。配置 EC/pH 传感器、流量传感器及净水设备、灌溉施肥机、回水过滤/消毒设备等，施肥机可以根据种植实际需求实时调整灌溉溶液的 EC/pH 值，控制系统可以根据累积光照量和温/湿度情况调整灌溉频次和时间，自动记录每个频次的灌溉量。根据需要增加基质称重、回液监测设备、营养液降温/加温设备和营养液增氧等设备，控制系统根据传感器数值自动控制设备启停。

## **(二) 分品类细化建设任务**

### **1.叶菜品类**

**(1)智能环境测控。**配置监测传感器及参与环境控制的设备，监测传感器包括环境温度、湿度、光照、二氧化碳浓度、监控摄像头、电能计量表等室内传感器和室外气象站。

环境控制设备应根据实际情况选配加温/降温设备、空气循环风机、加湿设备、补光设备、通风设备、二氧化碳补充设备等。传感器和环控设备通过环控系统形成闭环，根据叶菜栽培实际环境需求，提供生长发育所需的环境。

**(2) 生长监测及过程管理。**叶菜栽培主要分为单层栽培、多层栽培，配置智能化定植、移栽、采收设备，鼓励配置自动化多层栽培、智能化人工光气候室栽培，增加单位面积叶菜的种植量，提高叶菜品质。配置基于物联网智能环境管理系统，实现从定植、移栽、采收、智能物流等环节的生产全过程自动化、降低产品损耗、提升生产效率、增加农产品质量与品质标准化的商品性。

**(3) 采后信息化管理。**配置智能称重、包装等设备，鼓励配置农产品冷链仓储系统、安全追溯系统等，实现蔬菜采后全过程智能化、信息化。

## **2. 茄果品类（番茄、黄瓜、彩椒、茄子等）**

**(1) 智能环境测控。**配置监测传感器及参与环境控制的设备，监测传感器包括环境温度、湿度、光照度、二氧化碳浓度、监控摄像头、电能计量表等室内传感器和室外气象站。环境控制设备应根据实际情况选配加温/降温设备、空气循环风机、加湿设备、补光设备、通风设备、二氧化碳补充设备等。传感器和环控设备通过环控系统形成闭环，根据茄果栽培实际环境需求，提供生长发育所需的环境。

**(2) 生长监测及过程管理。**配置高效设施栽培系统，建

立作物生长中生长量、产量、种植投入品、产出品等关键生长指标数据监测，以及整个生产过程中的各项操作记录、劳工管理、病虫害防治等各项生产数字化管理档案。鼓励配置数字化劳工管理、病虫害防治系统。实现对茄果类作物的生长、农艺操作、用工、病虫害防治、投入产出等全方面的生长进行数字化记录。

**(3)采后信息化管理。**配置采后产品称重、清洗、分级、计量化包装等数字化智能设备，建立从种子到商品的数字化可追溯平台，实现采后商品信息的数字化管理。鼓励使用物流转运系统、数字化包装流水线，用于生产过程中物质的运输和采收后蔬菜的短距离运输、装卸、分级、包装等作业，以降低劳动力生产成本、降低病害风险。

### **3.花卉品类**

**(1)智能环境测控。**配置监测传感器及参与环境控制的设备，监测传感器包括环境温度、湿度、光照度、二氧化碳浓度、监控摄像头、电能计量表等室内传感器和室外气象站。环境控制设备应根据实际情况选配加温/降温设备、空气循环风机、加湿设备、补光设备、通风设备、二氧化碳补充设备等。传感器和环控设备通过控制系统形成闭环，根据花卉栽培实际环境需求，提供生长发育所需的环境。

**(2)生长监测及过程管理。**配置智能化苗床系统，可以通过 PC 或者智能手机控制栽培区内的所有设备，盘床可以通过自动化物流线将种植区和操作区连接到一起，盘床采用

潮汐式灌溉，可以充分利用回液，通过生产运营管理系统对花卉生产信息进行登记、查询。

#### **4.食用菌品类**

**(1)智能环境管理。**配置多个环境监测传感器及空调、风机、加湿器、LED补光灯等环控设备，实现食用菌设施内环境温度、湿度、二氧化碳浓度、光照强度等参数的精准测量和智能控制。

**(2)生长监测及过程管理。**配置覆盖自动搅拌、自动装料、全程自动高压灭菌、冷却、自动接种、培养、催芽出菇、废料自动化处理等各环节的信息系统，实现食用菌生产的数字化管理。

**(3)采后信息化管理。**配置智能化称重、自动化包装等设备，实现蘑菇产品的全程信息可追溯。

## **二、技术参数要求**

### **(一)环境监测指标**

环境参数监测包括但不限于温度、湿度、光照、二氧化碳浓度等，测量误差要求如下：温度 $\pm 0.5^{\circ}\text{C}$ 、湿度 $\pm 3\%$ 、二氧化碳 $\pm 40\text{ppm}$ （ $25^{\circ}\text{C}$ 时）。每个温室内温度、湿度传感器应不少于2个（按栽培区大小均匀布置），栽培区控制误差要求如下：温度 $\pm 3^{\circ}\text{C}$ 、湿度 $\pm 8\%$ 。

### **(二)灌溉监测指标**

营养液灌溉系统测量误差要求如下：EC 值 $\pm 0.2\text{ms/cm}$ 、pH 值 $\pm 0.2\text{pH}$ 。食用菌工厂化生产，能够实现搅拌原料的含水率测量误差 $\pm 5\%$ 。搅拌原料的 pH 值测量误差 $\pm 0.2\text{pH}$ 。

### **（三）智能工艺指标**

精量化播种设备，播种效率 $\geq 400$  盘/小时，播种精度 $\geq 95\%$ 。基于自动化移栽、定植、采收技术，移栽速度 $\geq 2000$  株/小时，定植、采收速度 $\geq 2000$  株/小时。食用菌工厂化生产过程中，自动化装料效率 $\geq 600$  棒/小时。自动接种效率 $\geq 200$  棒/小时。自动挖瓶效率 $\geq 200$  棒/小时。菌棒的污染率 $\leq 1\%$ 。产品的称重误差 $\pm 1\text{g}$ 。

### **（四）智慧设施农业管理系统**

1.系统应覆盖设施农业生产经营管理各环节，根据实际需求设置功能模块，操作界面直观易用。

2.系统应配备对应的数据汇聚与上传模块，由国家数字设施农业创新中心通过接收上传或主动请求的方式，与系统进行数据交互并获取数据。

## **三、数据报送要求**

数字设施农业基地应以规定频率、时间、地址向国家数字设施农业创新中心报送以下数据，对未通过数据校验的数据，按要求修改完善后重新提交。基地应确保数据报送的完整性、准确性、及时性。

## 数字设施农业基地数据报送表

序号	数据类别	主要内容
1	基础信息	基地名称、区位信息、联系人及联系方式、温室数量、类型及面积、种植品种及面积、种植品种及产能等。
2	种植信息	环境信息：基地室外环境信息，主要包括室外环境温度、湿度、风向、风速、降雨量、太阳辐射强度等。基地温室/气候室内环境信息，主要包括室内温度、湿度、二氧化碳浓度、光照强度等。环控设备运行信息，包括循环风机、负压风机、水泵、开窗通风时长及大小、幕网运行状态、湿帘运行状态等； 能耗信息：基地当月耗电量、耗水量、耗气量或其他供暖能耗；预估/实际单平米年能耗成本等； 种植生产信息：种植品种、面积、产出品质及产量等。
3	投入信息	基地当月不同工种用工情况、种子、基质、肥料、生物天敌及农药使用情况，包括购置单价、来源、购置/使用时间、购置/使用量等。
4	产出信息	预估/实际基地单平米年产量、产品不同品种的销售价格、主要销售渠道及销售量等。
5	其他信息	因数字设施农业产品集成应用、中试熟化、标准验证、示范推广等临时性工作任务或应急性任务需要，按对应要求上传的数据等。

# 国家数字种业创新应用基地建设技术指南 (第一版)

按照《“十四五”数字农业建设规划》部署要求，为指导地方做好国家数字种业创新应用基地(以下简称“数字种业基地”)项目设计和建设管理，根据数字种业基地的定位及当前信息技术在种业的产业需求、研发创新、实际应用等情况，针对不同品种的特点，进一步细化数字种业基地建设任务，明确技术参数、功能要求，制定本指南。

## 一、基地建设任务

### (一) 共性建设任务

**作物、畜禽品种高通量基因测序。**配置动植物样品预处理、DNA 提取、DNA 质量及浓度检测、测序文库构建及质控、DNA 测序、分子标记检测等设备，构建作物、畜禽品种高通量基因测序服务平台，实现基因精准分型，深度发掘优异基因和优异种质。

### (二) 分品种细化建设任务

#### 1.作物种业

**(1)作物表型高通量获取与智能解析。**配置作物细胞、组织、器官、植株和群体结构及功能特征的物理、生理和生

化性状观测设施设备，构建作物表型高通量获取与智能解析平台，实现作物表型精准鉴定。

**(2) 种子生产加工数字化升级。**配置作物田间小区播种、收获、脱粒、分级等高精度设施设备，推动田间小区机械作业数字化升级，实现作物田间小区机械作业智能化与信息获取自动化。升级改造种子烘干、精选、包衣、包装等加工装备，加装加工数据获取、设备状态监控等传感器，提升种子加工自动化、数字化水平。

**(3) 田间气象环境信息获取。**配置空气温湿度、大气压力、辐射强度、风速风向和降雨量观测设备，实现田间气象环境信息的实时获取。

**(4) 田间土壤环境信息获取。**配置土壤养分、水分、重金属检测设备，实现田间土壤有机质、氮、磷、钾、温度、湿度、pH值等环境信息的快速获取。

**(5) 作物数字种业基地管理系统。**连接数字种业基地传感器、智能设备、信息系统等，汇聚基因型、表型、环境及田间生产、种子加工、仓储调运等各类数据，强化溯源管理和数据分析，建立健全商业化育种与测试技术体系，打造基地数字化管理中枢，实现品种育、繁、推全流程的精准管控和智能决策，提高育种工作效率和管理水平。

## **2. 畜禽种业**

**(1) 畜禽生产性能测定。**配置畜禽体尺体貌、采食量、

生长发育、繁育性能精准测定设备，实现数据自动收集、分析评估，构建畜禽生产性能测定技术体系，提升畜禽生产性能和饲料转化率测定效率。

**(2) 畜禽繁育环境智能测控。**配置畜禽舍内外温度、湿度、风速及舍内有害气体等环境监测传感器及风机、喷淋降温等温控设备，实现舍内外环境信息实时测量与智能测控。

**(3) 畜禽数字种业基地管理系统。**连接畜禽数字种业基地传感器、智能设备、信息系统等，汇聚畜禽行为、生理状况、生长性能、基因测序等各类数据，集成遗传价值评估、育种值估计、后裔性能预测、全基因组选择等智能模型和配种方案，打造基地数字化管理中枢，实现畜禽繁育过程的自动预警和辅助决策，提高畜禽繁育管理效率。

## 二、技术参数要求

### (一) 作物、畜禽基因测序技术指标

超微量核酸浓度及质量检测，检测范围可覆盖 2 ~ 1500 ng/ $\mu$ L，分辨精度达 1ng/ $\mu$ L，单个样品检测周期<5 秒，可以依据 OD260/OD280 判断蛋白、多糖等生物大分子的污染情况；高精度的分子标记检测，能够区分大于等于 1bp 序列长度差异，能够区分 SNP 位点的差异，检测结果准确性  $\geq 99\%$ ，重复性  $\geq 98\%$ ；自动化核酸建库，样品片段化及分装自动化、标准化，提取建库测序自动化全程手动时间  $\leq 30\text{min}$ ；高通量、高灵敏的核酸测序，单个 cell 数据产出  $\geq 20\text{Gb}$ ，核酸测序错

误率 $\leq 0.4\%$ ，有效 reads 读长 $>150\text{bp}$ ；具备利用基因组数据库分析 SNP 和基因型的能力。

## **(二) 作物种业设备技术指标**

### **1. 作物表型观测与解析指标**

基于机器视觉和光谱成像等技术，实时获取作物表型信息，测量误差要求如下：株高 $\pm 0.05\text{m}$ ；叶片形态 $\pm 5\text{mm}$ ；植株角度 $\pm 2^\circ$ ；植物归一化植被指数、叶面积指数、植被覆盖度、叶绿素含量、氮素含量等 $\pm 10\%$ ；作物穗层湿度、作物穗层温度等 $\pm 10\%$ ；植株密度、出苗整齐度、株高、植株形态、水分状态、生育期、病虫害胁迫、冻害及高温胁迫、倒伏程度等 $\pm 10\%$ ；二氧化碳 $\pm 30\text{ppm}$ ； $\text{H}_2\text{O} \pm 5\%\text{RH}$ ；光合辐射 $\pm 5\%$ 读数；叶室温度 $\pm 0.2^\circ\text{C}$ 、叶片温度 $\pm 0.2^\circ\text{C}$ 。

### **2. 田间小区机械作业指标**

小区精量播种单粒率 $\geq 85\%$ ，空穴率 $< 5\%$ ，碎种率 $\leq 1.5\%$ ，播深误差 $\pm 2\text{cm}$ ，株距误差 $\pm 3\text{cm}$ ；小区测产收获机称重精度 $\pm 0.1\text{kg}$ ，测水精度 $\pm 0.5\%$ ；小区脱粒机未脱净率 $< 1\%$ ，总损失率 $< 1\%$ ，破碎率 $< 2\%$ ，含杂率 $< 1\%$ 。

### **3. 田间气象环境信息指标**

田间气象环境信息包括但不限于温度、湿度、大气压力、光照强度、风速等。测量误差要求如下：温度 $\pm 0.2^\circ\text{C}$ 、湿度 $\pm 1.5\%\text{RH}$ 、大气压力 $\pm 0.5\text{hPa}$ 、光照强度 $\pm 2\%$ 读数、风速 $\pm 1\text{m/s}$ 、降雨量误差 $\pm 4\%$ 。

#### **4.田间土壤环境信息指标**

田间土壤环境信息包括但不限于温度、土壤含水量、土壤盐分含量等。测量误差要求如下：温度 $\pm 0.5^{\circ}\text{C}$ 、土壤含水量 $\pm 4\%$ 、土壤盐分含量 $\pm 10\%$  ( $< 5\text{dS/m}$ )。土壤氮磷钾检测准确率 $\geq 95\%$ ；作物根际发育状况检测准确率 $\geq 95\%$ ；田间土壤微生物活动检测准确率 $\geq 95\%$ 。

#### **5.作物数字种业基地管理系统开发**

(1) 系统应覆盖育种材料管理、育种方案设计、授粉计划、试验设计、田间布局、性状数据采集、数据分析、查询统计等业务环节；可配置不同类型作物数字化采集标准与数字化管理方案；可配置各种商业化育种流程和不同育种模式，支持 RFID 育种电子标签等第三方设备；系统用户界面友好。

(2) 系统应配备对应的数据汇聚与上传模块，由国家数字种业创新中心通过接收上传或主动请求的方式，与系统进行数据交互并获取数据。

#### **(三) 畜禽种业设备技术指标**

##### **1.畜禽生产性能测定指标**

畜禽生产性能测定指标包括但不限于种畜禽行为、生理状况、生长发育等。测量误差要求如下：非接触高通量在线实时监测体尺和体重数据 $\pm 3\%$ ，体尺 $\pm 3\%$ 。在线无应激监测个体采食量，能够分析个体身体健康和生产状态；畜禽个体饲料转化率测定设备准确率 $\geq 95\%$ ；体貌评分设备监测准确

率  $\geq 90\%$ ；分析动物精子质量，测量速度范围  $0 \sim 250\mu\text{m/s}$ ，直径范围  $1 \sim 50\mu\text{m}$ ，视野组数  $1 \sim 30$ ；动态观察卵母细胞、胚胎、体细胞等，测量放大倍率  $3.15\text{X} \sim 387\text{X}$ ，变倍比  $10$  ( $0.63\text{X} \sim 6.3\text{X}$ )。

## 2. 畜禽繁育环境监测指标

畜禽舍内环境参数监测包括但不限于温度、湿度、风速、二氧化碳、氨气浓度，测量误差要求如下：温度  $\pm 0.3^\circ\text{C}$ ，湿度  $\pm 5\%\text{RH}$ ，风速  $\pm 0.2\text{m/s}$ ，二氧化碳  $\pm 15\text{ppm}$ ，氨气  $\pm 1.0\text{ppm}$ ，静压  $\pm 2\text{pa}$ 。每个畜禽舍舍内环境传感器应不少于 3 个（均匀布设），风速、气体传感器（激光光谱型）应不少于 1 个。

## 3. 畜禽数字种业基地管理系统开发

(1) 系统应覆盖畜禽繁育各环节，具有身份系谱信息管理、生长过程测定管理、配种管理、遗传价值评估、育种值估计、后裔性能预测、全基因组选择等功能，可根据繁育实际需求设置功能模块，系统用户界面友好。

(2) 系统应配备对应的数据汇聚与上传模块，由国家数字种业创新中心通过接收上传或主动请求的方式，与系统进行数据交互并获取数据。

## 三、数据报送要求

数字种业基地应以规定频率、时间、地址向国家数字种业创新中心报送以下数据，对未通过数据校验的数据，按要求修改完善后重新提交。基地应确保数据报送的完整性、准

确性、及时性。

**数字种业基地数据报送表**

序号	数据类别	主要内容
1	基础信息	基地名称、区位信息、联系人及联系方式、统一社会信用代码、生产经营许可编号、生产经营范围、发证机关、发证日期、有效期等。
2	作物品种信息	品种基本信息：品种名称、作物种类、品种来源、育种者、审定（登记）编号、品种权号等。 表型观测信息：株高、叶片形态等个体信息；植物归一化植被指数、叶面积指数等群体信息；光合速率、蒸腾速率等光合信息；株型、生育期、病虫害、小区产量、品质等农艺性状信息。 基因鉴定信息：引物编号、引物名称、指纹值等。
	畜禽品种信息	品种基本信息：品种名称、品种编号、系谱信息、培育单位等。 生产性能测定信息：生长性能（达目标体重日龄、测定期日增重、饲料转化率等）、繁殖性能（总产仔数、初生重、断奶重等）、屠宰性状（屠宰率、背膘厚、眼肌面积、出肉率等）、肉质性状（肉色、肌内脂肪含量、口味等）、产奶性状（产奶量、乳脂量、乳蛋白量、乳脂率、乳蛋白率等）、蛋品性状（蛋重、蛋品颜色、蛋壳强度、蛋壳厚度、蛋白高度、蛋黄颜色、蛋黄高度等）等。
3	种子信息	品种名称、种子生产经营许可证编号、质量指标、净含量、检测日期、质量保证期等。
4	环境信息	空气温度、湿度，大气压力，光照强度，风速风向和降雨量等气象信息；土壤剖面的温度、水分、盐度等。
5	其他信息	因数字种业技术产品中试熟化、标准验证、集成创新等临时性或应急性工作任务需要，按有关要求报送的数据等。