

农业农村部市场与信息化司

农市便函〔2023〕143号

关于印发《国家数字农业创新应用基地建设 技术指南（第二版）》的函

各省、自治区、直辖市及计划单列市农业农村（农牧）、畜牧兽医、渔业厅（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：

为进一步指导各地做好国家数字农业创新应用基地（以下简称“基地”）项目相关工作，根据《国家数字农业创新应用基地建设技术指南（第一版）》（以下简称“《指南（第一版）》”）实行情况及数字农业新实践，我司组织专家对《指南（第一版）》进行了修订，形成了《国家数字农业创新应用基地建设技术指南（第二版）》（以下简称“《指南（第二版）》”）。现印发给你们，供参考使用。

一、建设内容调整。《指南（第二版）》对国家数字农业创新应用基地建设的硬件设备、软件系统、规格参数、布设要求等进行了修订更新，进一步提高适用性。

二、新增创新任务。《指南（第二版）》围绕农业产业发展面临的关键问题和短板制约，梳理形成了一批创新任务。基地应选择其中一项或多项创新任务，与国家数字农业创新中心、分中心及其它有关科研力量密切合作，提供必要的试

验场地、测试环境等基础条件，开展智慧农业技术装备的中试熟化与集成创新。创新任务的组织形式、预期成果等内容，以及购置的软硬件设施设备，应在可行性研究报告中详细阐述。

三、资金使用要求。按照《财政部 农业农村部关于修订农业相关转移支付资金管理暂行办法的通知》（财农〔2022〕25号）等文件要求，拟申请或已申请农机购置与应用等补贴的设备，不得纳入基地项目建设内容；拟纳入基地项目建设内容的设备，不得重复申请农机购置与应用等补贴。

各地要结合《农业农村部计划财务司关于做好2024—2025年中央预算内投资农业建设项目储备工作的通知》（农计财便函〔2023〕227号）相关要求，做好国家数字农业创新应用基地项目储备。

三、联系方式

联系人：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（第二版）
2.国家数字畜牧业创新应用基地建设技术指南（第二版）
3.国家数字渔业创新应用基地建设技术指南（第二版）
4.国家数字设施农业创新应用基地建设技术指南（第二版）
5.国家数字种业创新应用基地建设技术指南（第二版）

农业农村部市场与信息化司

2023年9月19日

国家数字种植业创新应用基地建设技术指南 (第二版)

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内容和创新任务，明确技术参数、功能要求等，制定本指南。

一、基地建设内容

(一) 共性建设内容

1.智慧农场管理系统。 优先购置通用的智慧农场管理系统软件，按需在其基础上定制开发。连接基地所有传感器、智能设备、信息系统等，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，实现生产作业调度、生产计划、市场分析、智能辅助决策等功能，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) 分品类细化建设内容

1.大田作物类别（水稻、小麦、玉米、大豆、油菜、棉

花、马铃薯等)

(1) 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、高清摄像头、土壤墒情仪等设施设备,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、作物种植和长势情况,预估作物产量和品质。配置虫情测报仪等设备,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。

(2) 智能农机精准作业体系。优先对现有农机进行智能化升级改造,按需加装北斗导航、远程运维、自动/辅助驾驶系统、高精度自动作业、作业过程自动监测等智能终端设备,或按需购置成套国产智能农机,实时远程监测农机作业位置、状态、质量和面积,实现作业路径厘米级自动规划、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。**施肥施药环节**,按需配置土壤养分检测仪、植保无人机、定向精准喷药机械等设备,根据不同地块土壤情况、作物长势等,实现精准施肥施药。**灌溉环节**,根据不同地区不同作物,因地制宜选择灌溉方式,建设田间智慧灌溉系统,在节水灌溉设施设备基础上加装智能控制设备,根据作物耗水量精准灌溉。部分品种部分区域可按需配备水肥一体化设备。**收获**

环节，根据作物产量、作业位置等动态监测数据，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，减少收获损失。

2.果园类别（苹果、柑橘、梨等）

（1）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、高清摄像头、土壤养分检测、土壤墒情仪、积温积光仪等设施装备，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。配置虫情测报仪等设备，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。

（2）智能农机精准作业体系。优先对现有农机进行智能化升级改造，按需加装北斗导航、远程运维、自动/辅助驾驶系统、高精度自动作业、作业过程自动监测等智能终端设备，或按需购置成套国产智能农机，实时远程监测农机作业位置、状态、质量和面积，实现作业路径厘米级自动规划、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。建设果园智慧灌溉施肥系统，按需配备水肥一体化设备，根据果树长势，精准施用水肥药。

3.茶叶类别

（1）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、

高清摄像头、土壤理化指标监测（温度、湿度、盐度、pH、电导率等）、茶树生长状况监测（叶温与树茎无损监测、冠层反射光谱等）等设施设备，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。配置茶园智能虫情测报仪等设备，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。

（2）茶园生产数字化管理。优先对耕作机、开沟施肥一体机、修剪机、割草机等现有农机装备进行智能化升级改造，按需加装北斗导航、高精度自动作业等智能终端设备，或按需购置成套国产智能农机，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，实现茶园霜冻、高温干旱等极端天气的精准防控。建设茶树智慧灌溉施肥系统，按需配备水肥一体化设备，根据茶树长势，精准施用水肥药。

（3）茶叶质量安全。配置农产品质量安全检测设备，综合评价茶叶质量安全状况。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，开展茶叶质量安全追溯。

4.蔬菜类别

（1）蔬菜种苗繁育管理。按需配置智能种苗催芽、精量播种线、嫁接苗自动切割机、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，构建数字化种苗工厂。

(2) 蔬菜生长环境和长势实时观测体系。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、高清摄像头、土壤墒情仪等设施设备，实现蔬菜长势和生长环境的监测分析。配置虫情测报仪等设备，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。

(3) 蔬菜栽培智能农机精准作业体系。优先对现有农机进行智能化升级改造，按需加装北斗导航、远程运维、自动/辅助驾驶系统、高精度自动作业、作业过程自动监测等智能终端设备，或按需购置成套国产智能农机，实时远程监测农机作业位置、状态、质量和面积，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。**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（模块）、开沟器等智能终端设备，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。**施肥施药环节**，按需配置土壤养分检测仪、植保无人机、定向精准喷药机械等设备，根据不同地块土壤情况、蔬菜长势等，实现精准施肥施药。**灌溉环节**，根据不同地区不同作物需要，因地制宜选择灌溉方式，建设田间智慧灌溉系统，在节水灌溉设施设备基础上加装智能控制设备，根据蔬菜作物耗水量精准灌溉。部分区域部分品种可

按需配备水肥一体化设备。**收获环节**，根据作业位置等动态监测数据，实时分析调整农机作业高度、行驶速度等，提高收获效率。

(4) 蔬菜采后智能分级与初加工系统。按需配置物料自动定位、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) 蔬菜质量安全管理。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、创新任务

数字种植业基地创新任务包括但不限于：

(一) 精细化灾情监测预警与农事指导。重点解决当前气象预警与农业灾害预测预警衔接不畅、基于精准气象的农业生产指导不及时等问题，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，结合农业气象灾害、病虫害和作物长势、成熟期等精细化预测，及时发布预警、指导农业生产、降低灾害损失。

（二）大豆提产增效智能管理与精准作业。重点解决大豆重播漏播、收获效率低等问题，推进大豆高速精量播种、智能联合收获等技术装备研发应用。

（三）大豆玉米带状复合种植智能生产。重点解决大豆玉米带状复合种植田间管理与农事作业难度大等问题，推进定向精量喷药、自动对行收获等技术装备研发应用。

（四）玉米精准化单产提升。重点解决玉米播种不精准、施肥不精准等问题，推进无人机“一喷多促”精准施肥施药及卫星平整地、玉米高速精量播种、自动对行收获等技术装备研发应用。

（五）小麦肥药精准调控与病虫害监测预警。重点解决小麦生产施肥施药不精准、气象灾害影响大等问题，推进小麦赤霉病等病虫害监测预警系统、高地隙田间植保等技术装备研发应用。

（六）水稻全程高效智慧种植。围绕水稻育、耕、种、管、收等环节精准作业需求，探索水田卫星平地、密苗自动插秧、收割机割台自调节、收获测产、侧深变量施肥以及基于水稻生长模型的水肥药精准施用等技术应用，配套无人机飞防飞巡等智能作业，亩均单产提升10%以上。

（七）果园精准管理与智能作业。重点解决果园生产智能决策不精准、农事作业劳动强度大等问题，推进病虫害监测预警、适宜山地平地的开沟、除草、修剪、采摘等农事作业智能装备研发应用。

（八）茶叶数字化种植。重点解决茶叶生产关键环节智能决策模型、品质养分监测技术不成熟等问题，推动病虫害监测预警及茶叶品质、养分原位检测技术装备研发应用。

（九）蔬菜全程精细管理与智能作业。重点解决蔬菜种植管理环节多、耗工量大及不同蔬菜个体生长差异大等问题，围绕耕地、起垄、移栽、植保、水肥、采收等全流程环节，应用深松旋耕、自主移栽、移动巡检、对靶打药、自动对行和连续采收等智能终端设备，以及蔬菜个体识别与农机具联动控制技术装备研发应用。

三、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 $\geq 25 \text{ FPS}$ 、摄像头像素 ≥ 400 万。

监测设备田间布设要求。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

智慧农场管理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。按照国家网络安全和数据安全相关法律法规，做好安全防护。

四、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	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、温度、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； 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； 病虫害监测信息：综合病虫害指标、气候环境与光谱指数等； 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； 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。
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数据。
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 (第二版)

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内容和创新任务、明确技术参数、功能要求等，制定本指南。

一、基地建设内容

(一) 共性建设内容

1.智慧牧场管理系统。优先购置通用智慧牧场管理系统软件，按需在其基础上定制开发。连接基地所有传感器、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，实现环境智能调控、精准饲喂、饲料精准配置、在线健康监测、疫病诊疗预警、繁育管理、市场分析、智能辅助决策等功能，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) 分畜种细化建设内容

1.生猪类别

（1）环境测控与粪污处理。配置环境监测传感器、小型气象监测站、环境控制等设备，实现猪舍内外环境温度、湿度、风速、有害气体等参数测量与智能调控。配置音视频监控设备，实现生猪生长远程监控与异常状态识别。按需配置上料喂料、自动饮水等生产设备运行状态监测设备，实现主要设备能耗的实时监测与异常预警。配置粪污自动清理、发酵罐体/贮存池温度、湿度、酸碱度及臭气处理与监测设施设备，实现粪污与气体处理过程的智能化实时监测、控制和预警。

（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，实现生猪群体/个体体征监测。配置妊娠母猪群养智能饲喂站、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，实现精准饲喂与分群管理。

（3）疫病诊断与数字防疫。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、生物安全防控等设施设备，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、体型测定、母猪发情检测、母猪背膘厚度测定等智能设备，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）环境测控与粪污处理。配置环境监测传感器、小型气象监测站、环境控制等设备，实现禽舍内外环境温度、湿度、风速、有害气体、粉尘等参数测量与智能调控。配置音视频监控设备，实现蛋（肉）禽生长远程监控与异常状态识别。按需配置上料喂料、集蛋清粪等生产设备运行状态监测设备，实现主要设备能耗的实时监测与异常预警。配置粪污自动输送、发酵罐体/堆肥体温度、湿度、酸碱度、离子浓度及臭气处理与监测设施设备，实现粪污与气体处理过程的智能化实时监测、控制和预警。

（2）体征监测与饲喂管理。配置体重自动称量设备，实现蛋（肉）禽群体/个体体征监测。配置料塔称重传感器、数字化水表等设备，实现群体饲喂量、饮水量自动监测与精准管理。

（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、生物安全防控等设备，实现蛋（肉）禽疾病主动防控。

（4）繁育管理。配置孵化环控、雏禽激光断喙等智能设备，按需配置种蛋孵化公母鉴别等智能设备，实现繁育管理数字化。

（5）蛋品收集与品质监控。配置自动收集、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。

3.奶（肉）牛类别

（1）环境测控与粪污处理。配置感应喷淋降温、自动遮阳、自动光照、侧开窗等温控设备，实现饲养环境自动调节。配置音视频监控设备，实现奶（肉）牛生长远程监控与异常状态识别。配置粪污自动清理、发酵罐体/堆肥体/贮存池温度、湿度、酸碱度、离子浓度及气体处理与监测设施设备，实现粪污与气体处理过程的智能化实时监测、控制和预警。

（2）体征监测与饲喂管理。配置个体电子识别、体重自动称量等设备，实现奶（肉）牛群体/个体体征监测。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、数字化水表等设备，实现精准饲喂与分群管理。

（3）疫病诊断与数字防疫。配置接触式个体测温耳标、非接触式红外群体温度异常监测及蹄病监测等设备，实现疫病早发现、早诊断、早预警。配置智能消毒、生物安全联控等设备，提升生物安全管理。

（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等设施设备，实现挤奶自动化。

（5）繁育管理。配置母畜发情监测设备（脚环、颈圈、视频监控等）、育种芯片、体况自动评分系统等软硬件，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，实现饲养环境自动调节。配置音视频监控设备，实现羊只生长远程监控与异常状态识别。配置上料喂料、自动饮水等生产设备运行状态监测设备，实现羊舍主要设备能耗的实时监测与异常预警。配置发酵罐体/堆肥体温度、湿度、酸碱度、臭气监测设施设备，实现粪污与气体处理过程的智能化实时监测、控制和预警。

(2) 体征监测与饲喂管理。配置个体电子识别、体重自动称量等设备，实现羊只群体/个体体征监测。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、剩料量快速检测、饮水恒温控制、数字化水表等设备，实现精准饲养与分群管理。

(3) 疫病诊断与数字防疫。配置接触式个体测温耳标、非接触式红外群体温度异常监测等智能设备，实现疫病早发现、早诊断、早预警。

(4) 繁育管理。配置母畜发情监测设备（脚环、颈圈、视频监控等）、育种芯片、体重体尺参数自动测量、体况评分系统、背膘厚度测定等设备，实现自动查情、适时配种、转群提醒与分娩预警。

二、创新任务

数字畜牧基地创新任务包括但不限于：

(一) 畜禽生长监控与异常识别。重点解决畜禽舍复杂场景下（畜禽舍内光照不均匀、环境噪声大、个体相互遮挡

等)异常行为识别率不高等问题,推进基于异常行为识别模型的畜禽生长过程无应激监测技术装备研发应用。

(二) 畜禽疫病智能诊断和预警预报。重点解决畜禽养殖典型疫病在线诊断难、主动防控能力弱等问题,推进畜禽疫病智能诊断和预警预报系统研发应用。

(三) 生猪防脱落电子耳标。重点解决高密度养猪导致电子耳标容易撕咬掉落、掉标率高,以及养殖运输过程中群体生猪电子耳标无法快速识别、屠宰过程中电子耳标难以转换到胴体标签上等问题,推进防脱落电子耳标的研发应用。

(四) 奶牛智慧养殖关键装备。重点解决奶牛养殖国产化装备稳定性不高、耐用性不强等问题,推进转盘式挤奶机、挤奶机器人、奶牛全日粮饲料制备机、体况自动评分系统等技术装备研发应用。

(五) 蛋鸡智慧养殖关键装备。重点解决蛋鸡养殖关键装备使用成本高及国产设备性能不稳定等问题,推进蛋品分级分选、种蛋孵化公母鉴别及死鸡、弱鸡、病鸡、绝产鸡智能巡检机器人等技术装备研发应用。

三、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 $\pm 5\% \text{RH}$,风速 $\pm 0.2 \text{ m/s}$,二氧化碳 $\pm 30 \text{ ppm}$,氨气 $\pm 3 \text{ ppm}$,静压 $\pm 2 \text{ pa}$ 。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 $\geq 1920 \times 1080$ 像素、画面速度 ≥ 25 FPS、摄像头像素 ≥ 400 万。

监测设备畜禽舍布设要求。有行业标准的，参照标准，没有行业标准的，以便于畜禽养殖数字化管理需要为目的。温度、湿度传感器每个畜禽舍布设 4 个（均匀布设），风速传感器每个畜禽舍布设 2 个，气体传感器每个畜禽舍布设 1 个，可根据畜禽舍不同规模大小适当调整。

（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 $\pm 0.5^{\circ}\text{C}$ 。基于视频图像技术，畜禽行为识别准确率 $\geq 90\%$ 。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 $\pm 5\%$ 读数，饮水量 $\pm 5\%$ 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 $\geq 85\%$ ，疫病预警准确率 $\geq 85\%$ 。

（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 $\pm 2\%$ 读数，家禽体重 $\pm 3\%$ 读数，家畜体尺 $\pm 3\%$ 读数，母畜发情监测准确率 $\geq 85\%$ 。

（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 $\pm 5\%$

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

智慧牧场管理系统应配备对应的数据汇聚与上传模块，由国家数字畜牧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。按照国家网络安全和数据安全相关法律法规，做好安全防护。

四、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 (第二版)

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内容和创新任务、明确技术参数、功能要求等，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、基地建设内容

(一) 共性建设内容

1.智慧渔场管理系统。 优先购置通用智慧渔场管理系统软件，按需在其基础上定制开发。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预警，实现养殖环境精准测控、智能投喂、养殖对象行为监测、生物量估计、疾病诊断预警、市场分析、智能辅助决策等功能，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。配置水温、溶解氧、pH值、电导率、水位、氨氮、亚硝酸盐及悬浮物、总磷、总氮、COD(锰法、高锰酸盐指数)等水质参数监测设备,实现养殖水体、尾水水质的在线监测预警。配置小型气象观测站,实现太阳辐射、大气压力、空气温度、湿度、风力、风速等气象信息监测。配置视频监控设备,实现养殖对象生长和异常状态监测。

(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。配置溶解氧、水温、pH、盐度、水位、氨氮、硝酸盐氮等水质监测设备，实现养殖水体环境实时监测和预警。配置空气温度、湿度、二氧化碳、光照度等环境监测设备，实现工厂内环境监测和预警。配置视频监控等设备，实现养殖对象生长和异常状态监测。

(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。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，实现组网式观测和预测。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。以巡检机器人或机器鱼为载体，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预警。

4. 鱼菜共生智能工厂

(1) 养殖环境与养殖对象信息监测。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、菜环境中的温度、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。优先对现有种养设施设备进行智能化升级改造，按需配置水处理、移动巡检、精准投喂、鱼群分级等智能化养殖设备，以及定植、移栽、补光、采收等自动化种植设备，实现种养精准作业。配置生产作业装备运行状态监测装置，实现主要设施设备运行状态监测预警。

(3) 异常巡视和灾备自启动。配置轨道机器人或者 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、创新任务

数字渔业基地创新任务包括但不限于：

（一）养殖水质监测传感器。重点解决渔业养殖水体环境传感器检测精度低、寿命短等问题，推进溶解氧、氨氮、亚硝酸盐等养殖水质监测设备研发应用。

（二）生长监测和鱼病智能诊断。重点解决鱼病诊断准确率低等问题，推进养殖对象生长监测、健康状况监测、病害预测预警及鱼病智能诊断等技术研发应用。

（三）水产养殖精准投饵。重点解决按需投喂决策水平低、投放量控制误差大等问题，推进智能变量精准投饵系统研发应用。

（四）深海网箱巡检清污机器人。重点解决深海养殖网衣污物识别精度差、清污效率低等问题，推进网箱巡检清污机器人研发应用。

三、技术参数要求

（一）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

±0.1mg/L, pH 值±0.2pH, 盐度±0.5%满量程, 温度±0.5°C, 空气湿度±3%RH, 光照强度±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±5%满量程, 总氮±5%满量程, 高锰酸盐指数±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≥1280×720 像素, 水平清晰度≥65TVL, 画面速度≥15FPS, 数字视频编/解码延时≤400ms, 自控制动作发生到新图像出现延时≤500ms, 视频压缩编码 MPEG4, 支持星光夜视功能。

监测设备渔场布设要求。以便于水产养殖数字化管理需要为目的, 池塘养殖每 10 亩安装 1 套传感器 (每个池塘不超过 2 套); 工厂化循环水养殖每个循环单元进水口和出水口各安装 1 套传感器; 网箱养殖按照深度每 3 米水层安装 1 套传感器; 鱼菜共生工厂每个循环单元进水口和出水口各安装 1 套传感器。

(二) 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≥1.5 公斤/千瓦小时, 每亩可按 0.3 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≤5%, 下料测重准确度≥99%。精准水质监测与上传需满足溶解氧、水温、pH≥10 分钟/次, 氨氮和亚硝酸盐≥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 $\leq 10s$ 。

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 $\geq 55\%$ ，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 $\geq 50\%$ ；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 $\leq 5min$ 。

（三）智慧渔场管理系统

智慧渔场管理系统应配备对应的数据汇聚与上传模块，由国家数字渔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。按照国家网络安全和数据安全相关法律法规，做好安全防护。

四、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、溶解氧和氨氮含量； 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 (第二版)

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内容和创新任务，明确技术参数、功能要求等，制定本指南。

一、基地建设内容

(一) 共性建设内容

1.智慧设施农业基地管理系统。 优先购置通用智慧设施农业基地管理系统软件，按需在其基础上定制开发。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，实现环境智能调控、水肥精准管理、精准作业、生产任务管理、市场分析、智能辅助决策等功能，打造设施农业生产经营数字化管理中枢，提高生产经营管理效率。

2.数字化育苗。 配置育苗基质配制、蔬菜精量播种、自动分级移栽等设施设备，实现种苗繁育生产快速、优质、高产、高效。按需配置智能控制的人工环境催芽室、愈合室，

提供组培/催芽/炼苗的最适环境，配置潮汐灌溉方式的苗床系统，通过编号或 RFID 标记实现种苗准确灌溉。

3.水肥一体化测控。针对无土栽培、土壤栽培等不同模式，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，根据种植实际需求实时调整灌溉溶液 EC/pH 值，按照累积光照量和温度、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。按需配置基质称重、回液监测设备、营养液降温/加温设备和营养液增氧等设备，根据传感器数值智能控制设备启停。

(二) 分品类细化建设任务

1.叶菜品类

(1) 智能环境测控。配置温度、湿度、光照、二氧化碳浓度、高清摄像头等室内传感器和室外气象站，按需配置加温/降温设备、加湿设备、补光设备、通风设备、二氧化碳补充等设施设备，集成环控设备和控制系统，形成环境闭环，为作物生长发育提供适宜环境。

(2) 生长监测及过程管理。按照叶菜单层、多层栽培特点，配置定植、移栽、采收等智能设备，配置自动化多层栽培、智能化人工光气候室栽培，实现叶菜水培全程流水线智能作业。配置作物生长、病虫害等智能监测设备，实现生长过程监测预警。

(3) 采后信息化管理。配置称重、包装等智能设备，按需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。配置温度、湿度、光照、二氧化碳浓度、高清摄像头等室内传感器和室外气象站等环境监测设备，按需配置加温/降温设备、加湿设备、补光设备、通风设备、二氧化碳补充等设施设备，集成环控设备和控制系统，形成环境闭环，为作物生长发育提供环境保障。

（2）生长监测及过程管理。配置定植、移栽、采收等智能化设施设备，实现茄果生长全程流水线智能作业。配置作物生长、病虫害等智能监测设备，实现生长过程监测预警。配置升降作业车、自走式运输车、移动式喷药机、定植移栽机等智能设备，实现自动化辅助作业。

（3）采后信息化管理。配置采后产品称重、清洗、分级、计量包装等智能设备，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。

3. 花卉品类

（1）智能环境测控。配置温度、湿度、光照、二氧化碳浓度等环境监测传感器，按需配置加温/降温设备、加湿设备、补光设备、通风设备、二氧化碳补充等设施设备，集成环控设备和控制系统，形成环境闭环，为作物生长发育提供适宜生长环境。

（2）生长监测及过程管理。优先对现有生产设施设备进行智能化升级改造，配置智能化苗床、花卉产品分级等设

施，实现花卉生长全程流水线智能作业。配置茎流及叶面温度、湿度生理检测传感器、视频监控等智能设备，实现花卉生长状态、病虫害监测预警。

4.食用菌品类

(1) 智能环境管理。配置环境温度、湿度、二氧化碳浓度、光照强度等环境监测传感器，以及LED补光灯、环控器等设备，实现食用菌设施内环境监测预警和智能调控。

(2) 生长监测及过程管理。优先对现有搅拌、装料、全程自动高压灭菌、冷却、接种、培养、催芽出菇、废料处理等生产装备进行智能化升级改造，实现食用菌生产的数字化管理。

(3) 采后信息化管理。配置称重、包装等智能化设备，按需对农产品冷链仓储进行数字化改造升级，实现采后全程信息化。

二、创新任务

数字设施农业基地创新任务包括但不限于：

(一) 温室环境监测传感器。重点解决国产温室环境传感器监测精度不高、稳定性差等问题，推进温室专用光照度、二氧化碳浓度等传感设备研发应用。

(二) 连栋温室环境控制系统。重点解决连栋温室国产环控系统控制策略单一、复杂环境调控效果不佳等问题，推进集成作物生长及环境调控模型的连栋温室环境控制系统研发应用。

（三）连栋温室水肥一体化设备。重点解决国产连栋温室水肥一体化设备精准度不高、稳定性差等问题，推进基于生长模型的连栋温室水肥一体化设备研发应用。

（四）叶菜定植采收自动化流水线设备。重点解决叶菜生产各环节作业流水线衔接不畅、国产设备效率不高等问题，推进叶菜全程流水线智能生产装备研发应用。

三、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°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 ≥ 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 ≥ 2000 株/小时，定植、采收速度 ≥ 2000 株/小时。

（四）智慧设施农业基地管理系统

智慧设施农业基地管理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。按照国家网络安全和数据安全相关法律法规，做好安全防护。

四、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：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/实际单平方米年能耗成本等； 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/实际基地单平方米年产量、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 (第二版)

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内容和创新任务，明确技术参数、功能要求等，制定本指南。

一、基地建设内容

(一) 作物种业

1. 育种方面。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。**环境监测体系。**配置空气温度、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。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、pH 值等信息的快速获取。**种子生产数字化升级。**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。

2.制繁种方面。参照国家数字种植业创新应用基地相关建设内容。

3.智慧作物种业基地管理系统。优先购置通用的智慧作物种业基地管理系统软件，按需在其基础上定制开发。连接所有传感器、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，配置不同类型作物数字化采集标准与数字化管理方案及多种商业化育种流程和育种模式，实现育种材料管理、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、智能辅助决策等功能，支持 RFID 育种电子标签等第三方设备，打造基地数字化管理中枢，提高育种工作效率和管理水平。

（二）畜禽种业

1.畜禽生产性能测定。配置无线射频识别、二维码标签及畜禽体型（体重、体尺、体型、体况、体貌）、采食量、饮水量、生长发育、繁育性能等精准测定设备，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、环境控制等温控设

备，实现舍内外环境信息实时测量与智能调控。

3.智慧畜禽种业基地管理系统。优先购置通用的智慧畜禽种业基地管理系统软件，按需在其基础上定制开发。连接基地所有传感器、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，实现身份系谱信息管理、生产过程测定管理、配种管理、种用价值评估、育种值估计、后裔性能预测、全基因组选择等功能，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、创新任务

数字种业基地创新任务包括但不限于：

（一）作物、畜禽品种高通量表型智能鉴定设备。重点解决国产动植物表型鉴定技术不成熟等问题，推进高通量表型智能鉴定设备研发应用。

（二）智能设计育种工具。重点解决国内动植物基因组、表型组、转录组等组学数据积累不足，不能有效支撑智能设计育种等问题，推进智能设计育种软件研发应用。

三、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/ μ L，分辨精度达 1ng/ μ L，单个样品检测周期<5s，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 $\geq 95\%$ 。

监测设备布设要求。监测设备布设要求可参考数字种植基地相关要求。

5.智慧作物种业基地管理系统

智慧作物种业基地管理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。按照国家网络安全和数据安全相关法律法规，做好安全防护。

(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 $\pm 2\text{pa}$ 。

监测设备布设要求。监测设备布设要求可参考数字畜牧基地相关要求。

3. 智慧畜禽种业基地管理系统

智慧畜禽种业基地管理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。按照国家网络安全和数据安全相关法律法规，做好安全防护。

四、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、审定编号、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、肌肉脂肪含量、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。