

江苏省农业农村厅文件

苏农业〔2023〕26号

关于印发种植业行业数字农场和智慧园区 建设指南（试行）的通知

各设区市农业农村局：

为深入贯彻省委省政府深入推进农业数字化建设的部署要求，认真落实《关于“十四五”深入推进农业数字化建设实施方案》（苏政办发〔2022〕27号）《关于成立江苏省农业农村厅推进农业数字化发展暨厅数字化建设领导小组的通知》（苏农市〔2022〕12号）等精神，全面推进种植业行业数字化、智慧化发展，我厅组织制定了种植业行业数字农场和智慧园区建设指南（试行）。现印发给你们，请结合实际抓好工作推进。

- 附件：1.大田作物数字农场建设指南（试行）
2.设施作物数字农场建设指南（试行）
3.种植智慧园区建设指南（试行）



附件 1

大田作物数字农场建设指南（试行）

1 适用范围

本指南适用于 300 亩以上规模化大田作物数字农场建设，其他规模农场可参照执行。

2 建设原则

依据规模农场的现有基础条件，以实际需求为导向，遵循实用性、兼容性、经济性原则，分级、分类有序实施。

3 建设内容

主要包括基础条件、数字化设施装备、数字化管理平台、人员配备与操作规范等。

3.1 基础条件

根据农场的规模确定基础设施建设情况，选择与种植对象生长环境相适应的高标准农田，为农业智能装备、测控装备、管控平台提供工作环境和条件。

3.1.1 田块整治

3.1.1.1 田块宜集约化改造，有适用于智能化农机装备出入田块的坡道。原则上单块田块长度不小于 60m，宽度不小于 30m。

3.1.1.2 地块宜以条带状分布为主，相邻地块之间、地块与

道路之间衔接顺畅，无作业死角，地面和耕层内无影响农机作业的石块及其他障碍物。

3.1.1.3 地块坡度：单块旱地纵向坡降不大于 10%，横向坡降不大于 3%，单块水田田面高差控制在 3cm 范围内。

3.1.2 电力设施

3.1.2.1 配置完善的电力系统，保障农业所需的强电、弱电等各种设施正常运行，满足农业灌溉、农情监测等基本需求。

3.1.2.2 对农田灌溉设备宜配置柴油发电机，对关键数据采集设备宜配备不间断电源。

3.1.3 网络基础设施

3.1.3.1 农场应建设宽带及无线网络，且生产区与办公生活区宜独立配置，确保网络稳定运行。

3.1.3.2 网络须覆盖农场所有数字化设施设备使用区域并确保农场内数据稳定传输。

3.1.3.3 可建设 5G 基站及北斗定位增强基站，解决后期智能化农机及无人农机的定位需求。

3.2 数字化设施装备

3.2.1 农田信息感知

3.2.1.1 配备农田作物长势感知系统，通过地面物联网设备对农田作物长势进行实时监测，监测数据包括但不限于冠层 NDVI、生物量、叶面积指数、营养状况、生育期、茎蘖数等，并对作物生长和营养情况进行诊断分析，提出适宜的追肥方案。

3.2.1.2 配备农田环境信息感知系统，自动采集和展示农田环境的温度、湿度、光照强度、气压、风向、风速、降水量等指标数据，并对环境异常情况实时报警。

3.2.1.3 配备农田土壤墒情感知系统，自动采集和展示农田土壤的湿度、温度、pH 值、EC 值等指标数据，为农场的灌排提供决策信息。

3.2.1.4 配备智能虫情测报灯、害虫智能性诱监测设备及病害自动监测预警设备、植物病菌孢子捕捉仪等，实时了解重大病虫害发生、发展情况，及时预防农业病虫害的发生和蔓延。

3.2.1.5 可配置农业监测无人机、农田巡检机器人等，通过空中无人机及地面机器人巡田，获取园区尺度的作物实时影像，实现对田间作物生长的监控和诊断管理。

3.2.2 农场视频监控

3.2.2.1 在农场内外、农场物资区、种植区主干道、主要出入口、泵房及灌溉区域、肥料库、药品库、农机库等关键点安装摄像头，实现农场内外和种植区情况实时监控。

3.2.2.2 选配 AI 摄像头、安防报警设备等。

3.2.2.3 视频信号应全部统一接入农场智慧管理系统。

3.2.3 智能耕整地

3.2.3.1 采用高功率智能拖拉机、旋耕机、深松机、圆盘犁、卫星平地仪、水田打浆机等，打破犁底层、恢复土壤耕层结构、提高土壤蓄水保墒能力、消灭深层杂草、减少病虫害等。

3.2.3.2 配置作业监测系统，对作业类型、时间、状态、质量进行实时统计，并上传至农机管控平台。

3.2.4 智能播种插秧

3.2.4.1 选配智能化小麦播种机及水稻插秧机，实现智能化播种及插秧。

3.2.4.2 选配水稻智能浸种催芽系统、水稻智能育秧系统等，实现对水稻秧苗的智能化管理。

3.2.4.3 选配基于数字处方的小麦变量施肥播种一体机及水稻无人侧深施肥插秧机，实现农场无人化变量播种插秧施肥作业。

3.2.4.4 配置作业监测系统，对作业类型、时间、质量等数据进行实时采集、汇聚和应用。

3.2.5 智能植保施肥

3.2.5.1 配置巡田航测无人机、农业植保无人机、智能化自走式植保机、智能化施肥机等，有需要的农场可增加变量作业系统，实现精准化喷药及施肥。

3.2.5.2 可选用智能除草机器人进行精准除草。

3.2.5.3 配置作业监测系统，对作业类型、时间、质量等数据进行实时采集、汇聚和应用。

3.2.6 智能灌溉

3.2.6.1 对泵房进行智能化改造，应配置恒压变频控制柜、水源液位传感器、管道压力传感器、智能蝶阀、全自动电动执

行器等，保证灌溉水水位稳定及田块灌溉用水充足。

3.2.6.2 在干渠、支渠、排水沟、斗渠等配置自动化闸门，实现进退水自动化。

3.2.6.3 在泵房下游配置水质监测设备，在排水沟布设尾水水质监测设备，实时获取灌溉用水及灌溉尾水的水质情况。

3.2.6.4 配备智能灌溉系统，根据每亩（田块）作物长势情况、土壤墒情状况以及气象条件按需进行灌溉，实现精准灌溉和管理。

3.2.7 智能收获

3.2.7.1 配置或使用智能化收获机，实现智能化收获。可配置或使用自动捡拾进料打捆机，自动完成秸秆捡拾、打捆与放捆，便于秸秆的回收处理。

3.2.7.2 配置产量及品质监测仪，实现对单位产量及谷物籽粒品质的监测，生成产量及品质分布图，为下季农事操作提供指导。可配置农产品农残分析仪，监测农药残留量、细菌、微生物量等情况，为粮食安全提供可靠依据。

3.2.7.3 配置作业监测系统，对作业类型、时间、质量等数据进行实时采集、汇聚和应用。

3.3 农场智慧管理系统

规模大、有条件且已具备信息化建设基础的农场，可结合自身需求建设智慧管理系统，接入农场所有数字化设备设施，对作物生产过程、作物信息、环境信息、人员信息、设备状态、

物资等数据进行采集、管理、展示和分析，提高农场数字化管理水平。

3.3.1 农田基础数据库

3.3.1.1 对田块进行数字化，形成数字化田块图。建设初期宜编制农田规划并每年进行一次更新，形成农田规划图。

3.3.1.2 利用灵活、高效的信息资源采集为手段，实现包括农场的各类原始数据的集中汇聚。

3.3.1.3 通过信息资源共享，实现大数据的分析及数据的深度挖掘与应用，协助农场管理人员全面掌控农场数据，实现数据的互联互通。

3.3.1.4 以适当比例尺数字地图为基础，构建包括农场田块、农场设施（道路、沟渠、泵站、仓库等）、土壤、气象、品种、管理措施等智慧农场基础数据库，全面支撑智慧农场数字化运行。

3.3.2 农田感知管理

3.3.2.1 实时接收农田作物长势、大气温湿度、虫情、病害发生等数据，以数字或图表形式在显示终端独立呈现。

3.3.2.2 对作物全生育期生长、作业等信息进行数字化管理，及时处理相关数据，对异常发出预警提示。

3.3.2.3 系统管理员可在系统界面给不同角色发布和推送信息，信息内容包括文字和图片，并可以查询历史推送信息记录。

3.3.3 智慧农作管理

3.3.3.1 接入物联网设备、农业生产传感器、监控摄像头等，实现生产直播。

3.3.3.2 根据土壤类型及肥力情况、作物历史产量、作物长势情况等进行作物生产过程中的管理分区。

3.3.3.3 根据产量目标的确定，进行品种选择、播种或插秧期确定、基本苗确定、以及植保、施肥农事时间安排等栽培方案的设计。

3.3.3.4 根据农田信息感知系统采集的数据，耦合作物生长模型，生成精确施肥及灌溉方案，预测预报作物长势情况、当季作物产量与品质等。

3.3.3.5 提供农产品销售信息、销售渠道、活动策划等，实现作物农技服务和市场信息服务功能。

3.3.4 智能农机管控

3.3.4.1 根据田块的数字地图，查看各区域农机信息、各地块作业动态和作物管理状态。

3.3.4.2 实现托管区域农机作业及生产信息的可视化、智能化管理和信息化调度。进行农机车机信息管理、农机作业组合管理，农机型号管理。

3.3.4.3 实现历史数据统计分析与查询功能，可调取单台农机的历史作业总面积、作业总时长和作业总批次数量。

3.3.4.4 对农机作业的合格率参数统一管理，可按作业类型

和行政区划，统一设置各类农机作业的合格率指标（比如耕深、航速等），可查看农机作业合格率数据。

3.3.5 农场大数据应用

3.3.5.1 根据实际需求配备可视化显示屏，实现农场生产数据、预警提示、农机状态等信息动态监管，为生产管理决策提供辅助支持。

3.3.5.2 对作物长势、大气环境信息、土壤墒情信息、病虫害发生情况等生产数据可进行分析和处理，对异常警告数据可及时通过手机 APP、微信等方式向相关人员实时预警。

3.3.5.3 应将传感器等设备与省农业物联网管理服务平台实现对接，实时推送环境、土壤、作物长势、农机作业状态等数据。

3.4 人员配备与操作规范

3.4.1 数字化技术人员配备

应配备相应的数字化技术人员。

3.4.2 操作规范

制定生产、管理等数字化应用相关制度，规范操作流程，落实岗位责任，保障数字化设施设备和管理系统正常运行。

3.4.3 数据报送要求

数字化技术人员应以规定频率、时间、地址报送相关数据，对未通过数据校验的数据，按要求修改完善后重新提交，确保数据报送的及时性、完整性、准确性。

附表

大田作物数字农场硬件设备配置参考表

设备类别	设备名称	性能要求	备注
农田信息感知系统	农田气象监测设备	(1) 采集数据要求: 可采集空气温度, 空气相对湿度, 光照强度(可转辐射), 气压, 风向, 风速, 降水量等。 (2) 具备无线通信和环境数据上传存储功能。 (3) 可通过网页及 APP 控制采集间隔时间、传感器校准、报警手机卡及流量控制等。 (4) 数据查看: 具有移动端手机 APP 或微信小程序、云数据平台。 (5) 供电: 市电或太阳能供电; 其中太阳能供电, $\geq 24\text{AH}$, 连续阴雨天能持续供电≥ 20 日。 (6) 有效覆盖面积 1 万亩。	必配
	作物生长监测设备	(1) 主机采集作物长势数据, 包括: 归一化植被指数 NDVI、叶面积指数 LAI、叶层氮积累量 LNA 等作物生长指标, 同时能够监测作物生育期。 (2) 通讯: 可以通过网络上传, 所测量数据可通过一键发送或设置数据发送间隔, 实时发送到服务器上, 网页、手机 APP 或微信小程序查看数据, 无论在任何地方, 只要能上网, 均可查看并下载数据。 (3) 位置信息: 内置 GPS 模块, 可将设备信息上传到本系统地图中。 (4) 平台为设备数据提供曲线与表格等报表形式, 且数据可导出与导入。 (5) 工作温度$-20 \sim 80^{\circ}\text{C}$。 (6) 有效覆盖面积 100 亩。	选配

设备类别	设备名称	性能要求	备注
农田信息感知系统	土壤墒情监测设备	(1) 采集数据要求: 土壤湿度、土壤温度、土壤 pH 值等。 (2) 全密封结构, 防水 IP68, pvc 外壳, 可长期放置田间、土地中进行不间断测量。 (3) 不同深度土壤参数同时监测, 测量间距 10cm, 长度根据检测段位需求确定。 (4) 通讯方式灵活, 可选 4G/5G 无线通讯方式或 RS485 通讯方式。开放数据接口, 便于根据需要获取数据。 (5) 低功耗设计, 两种外部供电方案: 太阳能供电、AC220V 供电及内置长效锂电池持续供电。 (6) 震动防盗: 内置震动传感器, 当设备发声震动、移除等外力操作时, 设备立即自动向 APP 端推送报警信息。 (7) 后台可直接看到设备的 GPS 位置信息, 设备网络状况等信息, 并可将获取的信息直接发送到平台上。 (8) 数据采集设置: 远程 APP 或网页设置。 (9) 工作温度 -20~80℃。 (10) 有效覆盖面积 500 亩。	必配
	智能虫情测报灯	(1) 内置 1500W 以上高清摄像头, 可清晰分辨每一个虫体。具备一、二类大田农作物害虫自动识别和计数功能, 识别准确率 80% 以上。 (2) 光控、雨控、时控: 白天自动关机、晚上自动开机、雨天自动关机, 可以在时控模式设定开启和关闭时间。 (3) 具备数据远程传输功能, 配套移动端与 PC 端软件或网页管理系统。 (4) 工作温度 -20~80℃。 (5) 有效覆盖面积 1500 亩以上。	必配

设备类别	设备名称	性能要求	备注
农田信息感知系统	害虫智能性诱监测设备	(1) 由数据采集系统和无线发射系统组成。 (2) 数据采集层有自动计数功能, 包括诱捕器、感应器、记录存储器, 太阳能供电, 工作温度 -10°C - 85°C。目标害虫计数准确率 85% 以上。 (2) 含支架及供电系统, 支架防水, 诱测装置高度可调节, 太阳能供电系统, 蓄电池可满足 2 周以上无日照天气工作。 (3) 具有数据远程实时自动上报功能, 支持无线传输, 支持手机、电脑中浏览、查阅、设置相关监测数据。 (4) 具有对害虫监测数据统计功能, 可向管理、技术人员推送病虫害预警信息、设备故障、预警信息等。 (5) 有效覆盖面积 1500 亩以上。	必配
	小麦赤霉病自动监测预警设备	(1) 根据输入的初始菌源量、抽穗日期、小麦类型等参数, 对区域实时数据采集, 进行模型预测。 (2) 可实现数据自动采集、远程传输、存储、分析与预警。 (3) 发出预警信息至客户端、手机微信小程序。 (4) 性能稳定, 可在连续阴雨天中持续工作 30 天以上。 (5) 有效覆盖面积 1500 亩以上。	必配
	植物病菌孢子捕捉仪	(1) 拍照装置: 能够自动对所捕获病菌孢子进行高清显微拍摄, 所拍摄图像清晰度能够达到人工识别病菌孢子种类的要求。 (2) 气体采样: 采集流量不小于 120L/分钟, 采集时间 1~160 分钟 (设置范围)。 (3) 配套移动端与 PC 端软件或网页管理系统。 (4) 工作温度 -20°C ~ 80°C。 (5) 主控电压 AC220V。 (6) 有效覆盖面积 1 万亩。	选配

设备类别	设备名称	性能要求	备注
农田信息感知系统	农业巡检无人机	(1) 通过无人机搭载 RGB 或多光谱相机快速高效地获取目标区域影像数据, 通过作物冠层光谱信息构建植被指数, 并通过光谱、纹理等信息组合, 综合反映作物生长状态。 (2) 可实时诊断作物养分情况, 为作物变量追肥及病虫害防治提供理论依据。 (3) 设备工作不受地形影响, 作业效率高。 (4) 利用物联网技术, 结合卫星导航定位信息, 实时生成作物长势分布图, 时效性强。	选配
	农业无人值守无人机	(1) 配置无人机场, 可实现无人自主起降、自动充电等。 (2) 无论严寒酷暑皆可 7×24 小时实现无人值守作业。 (3) 设备工作不受地形影响, 作业效率高。 (4) 利用物联网技术, 结合卫星导航定位信息, 实时生成作物长势分布图, 时效性强。	选配
	农田巡检机器人	(1) 实现作物不同生育期的田间表型数据 (植被指数、作物长势、株高、叶面积指数、茎蘖数、亩穗数、穗粒数、生育期等) 的实时多维采集。 (2) 驱动轮的轮距可调节, 车体整体离地一定高度且可调节, 保证作业时平台处于作物上方位置足够高度。 (3) 采用北斗导航, 实现机器人的自动导航和轨迹规划, 机身安装固态激光雷达, 用于障碍物的识别。 (5) 有效覆盖范围 1000 亩。	选配

设备类别	设备名称	性能要求	备注
视频监控	摄像头	(1) 具备高可靠性,能够在恶劣环境下持续稳定工作。 (2) 监控类型:枪机监控、半球监控、球机监控。 (3) 红外类型:普通红外、全彩红外等。 (4) 像素:建议选择 200 万像素及以上。 (5) 农田每个摄像头覆盖面积 100 亩,其他地方根据实际需求添置。	必配
	存储设备	存储容量不低于 64GB。	必配
智能耕整地系统	智能拖拉机	(1) 基于先进的北斗卫星高精度 RTK 差分导航技术和精确的电控技术,智能拖拉机可选择传统驾驶、遥控器、无人驾驶三种驾驶模式。 (2) 具备单独北斗卫星 RTK 高精度自动导航技术,作业直线精度最高可达 $\pm 2.5\text{ cm}$,交接行精度可以达到 $\pm 2.5\text{ cm}$ 。 (3) 可进行田内全路径规划,并根据规划的作业路径,进行无人作业。 (4) 拖拉机不小于 80 马力。 (5) 实时数据上传云平台功能:可实时上传机具位置、作业轨迹、作业数量等相关参数,实现远程管理、远程调度功能。	必配
	耕整地设备	(1) 基于先进的北斗卫星高精度 RTK 差分导航技术和精确的电控技术,控制精准。 (2) 具备旋耕、深翻、土地平整等功能。 (3) 实时数据上传云平台功能。 (4) 作业深度: $\geq 80\text{ mm}$ 。 (5) 作业效率: ≥ 8 亩/小时。	选配

设备类别	设备名称	性能要求	备注
智能播种 插秧系统	智能播种机	(1) 播种施肥机具采用一体设计, 结构紧凑。 (2) 基于无人导航自动驾驶系统平台动力匹配, 作业速度与机具地轮驱动匹配, 结合滚齿式播籽轮交错排种, 变速箱控制播量, 整盒排种不需调整, 播量均匀精准。 (3) 大容积种肥箱结合一体式镇压器, 提升整体作业效果与效率。 (4) 播肥采用种肥分施和同施两种, 播肥量可以多级调整。	选配
	智能插秧机	(1) 具有手动、遥控器、无人三种操作模式, 实现水稻智能化插秧作业。 (2) 作业过程实时图传功能。 (3) 直线精度最高可达$\pm 2.5\text{cm}$, 交接行精度最高可达$\pm 2.5\text{cm}$。 (4) 具有单独北斗卫星导航功能。 (5) 支持断点续航功能, 最高可支持 15 分钟无信号高精度作业。 (6) 支持远程软件升级、远程调试功能。 (7) 支持 IoT 物联网数据平台生态圈。 (8) 支持作业数据自动存储及历史作业数据全程现场或远程调取功能。	选配
	基于数字处方的小麦变量施肥播种一体机	(1) 集成小麦犁式开沟播种正位深施肥技术与主动式镇压仿形挤压成型沟系配套技术。 (2) 采用种肥集中排出、均匀分配、气力输送等技术实现了低功耗、宽播幅高效作业, 达到种肥精确、定量、定位播施的目的。 (3) 可实现种肥箱料位实时监测、缺种缺肥报警、播种施肥漏播、堵塞实时监测报警; (4) “物联网+农机作业”的智慧作业, 采用无人驾驶、路径自动规划、智能处方无人作业、远程实时监控等技术融合的智慧精确作业。 (5) 复式高效作业, 作业过程同步完成旋耕、开沟、播种、施肥、覆土、镇压等多道工序。 (6) 作业效率: ≥ 6 亩/小时。	选配

设备类别	设备名称	性能要求	备注
智能播种 插秧系统	基于数字 处方的水 稻无人侧 深施肥插 秧机	(1) 基于处方图与高精度卫星自动导航技术，采用基于无人导航的水稻插秧同步侧深精准施肥机，通过电机驱动排肥、风送肥料、GNSS 测速的工作原理，完成侧位深施化肥的施肥方式。 (2) 施肥装置采用车辆行驶速度与排肥驱动电机转速实时匹配的控制算法，根据车速变化实时调整施肥量。 (3) 作业效率：≥ 5 亩/小时。	选配
	水稻智能 浸种催芽 设备	(1) 采用阻燃保温防腐材料制作房体。 (2) 温度控制范围：$25^{\circ}\text{C} \sim 45^{\circ}\text{C}$。 (3) 温度控制精度：$\pm 1^{\circ}\text{C}$。 (4) 控湿范围：$55\% \sim 90\%\text{RH}$。 (5) 湿度波动度：$\pm 7\%\text{RH}$。 (6) 灭菌方式：紫外线灯。 (7) 安装温湿度远程查看报警系统。设备可以远程数据上传到云平台，远程查看房体内部数据，也可以短信和手机 APP 查看，远程监控整体气候室的运行情况。	选配
智能植保 追肥系统	植保无人 机	(1) 作业箱：$\geq 35\text{L}$。 (2) 单次续航时间：$\geq 10\text{min}$。 (3) 可手动作业、自动规划路径作业。 (4) 具备 RTK 定位功能，开启 RTK 情况下作业偏差不超过 10cm。 (5) 具备智能仿地、自动避障功能。	必配
	智能化自 走式植保 机	(1) 可匹配无人拖拉机进行无人作业，作业方式可选择传统驾驶、遥控器、无人驾驶三种驾驶模式。 (2) 喷药自动控制。 (3) 实时数据上传云平台功能：可实时上传机具位置、作业轨迹、作业数量等相关参数，实现远程管理、远程调度功能。	必配

设备类别	设备名称	性能要求	备注
智能植保追肥系统	智能化施肥机	(1) 基于北斗高精度自动驾驶驾驶系统, 可进行对智能变量作业农机具控制, 提高作业质量和作业效率, 提高化肥利用率, 省工节本。 (2) 可随主机自动驾驶机械作业, 可进行远程自动路径规划自主作业, 克服了传统粗放作业。 (3) 可实现自动辅助直线驾驶, 具有自动路径规划、自主作业功能, 直线度误差小于等于 2.5cm。 (4) 作业轨迹自动上传云平台, 历史作业数据可全程查看。	选配
	智能除草机器人	(1) 精度达亚毫米级别, 全天候全时段工作, 可自动充电。 (2) 在杂草幼苗时期清除, 避免抢夺农作物养分, 可清除 99% 的杂草激光技术完全告别化学除草, 开辟了全新的物理除草模式。 (3) 作业效率 12~24 亩/小时, 一台机器的作业效率相当于 75 个人。	选配
智能灌溉系统	智能化泵房	(1) 安装水泵终端控制器, 实现泵房水泵的三位立体控制。 (2) 搭配水位传感器、电流电压传感器和压力传感器, 对水位、水泵电流电压和管道压力进行实时采集并上传。 (3) 安装远程控制箱, 与控制器配套使用, 可以实现水泵监测、告警、通知和智能运行, 实现对灌溉设备的自动化控制。	选配
	智能进排水闸	(1) 配置田间智能进水闸、田间智能进水闸、田间智能排水闸、闸门集中控制器等, 配合无线远程控制系统设备, 可以实现远程控制闸门并实时采集闸门状态。 (2) 结合生成的灌溉处方图, 进行水稻田间智能进排水作业, 实现基于模型的水稻精确灌溉。	必配

设备类别	设备名称	性能要求	备注
智能灌溉系统	水位及墒情监测设备	布设超声波液位计和土壤温湿度传感器，实现对支渠水位、土壤墒情等的监测。	必配
	监控设备	布设监控立杆，安装红外高清摄像头，可实现对灌溉区域和泵房的实时监控和历史视频回放。	必配
	展示设备	配置液晶屏和管理电脑，对灌区智能化作业进行远程控制及展示，实现对农场智慧灌溉系统的实时掌握和指挥决策。	必配
智能化收获系统	智能收割机	(1) 可进行田内全路径规划，根据规划的作业路径，自主进行作业。 (2) 无人作业精度$\leq 2.5\text{cm}$。 (3) 路径自动规划：可按照四点形成的四边形进行路径规划，自动生成的为逆时针"回"字形路线。 (4) 远程自主作业：收割机根据生成的路径自动作业，自动作业中包含对转弯、直行、割台升降、离合的自动控制，可远程控制车速和油门大小。 (5) 远程遥控：通过遥控器可控制收割机割台升降、拨禾轮升降、油门增减、行驶速度、转弯、输粮臂动作、全车离合动作；可远程监视发动机转速、油位、水温；控制距离不低于 300 米。 (6) 云框架实时数据功能：可实时上传机具位置、作业轨迹、作业数量等参数。 (7) 作业效率：≥ 6 亩/小时。	必配
	自动捡拾进料打捆机	能自动完成秸秆的捡拾，打捆与放捆，便于秸秆的回收处理。	选配

设备类别	设备名称	性能要求	备注
智能化收获系统	产量监测仪	(1) 实现测产精确度与产量空间分布度的数据可视化。 (2) 为下一季种植、施肥和喷药等精准农业生产管理，提供科学高效的数据支撑。	选配
	谷物品质监测仪	获取谷物籽粒中蛋白质和水分含量。	选配
	农产品农残分析仪	获取农药残留量、细菌、微生物量。	选配

附件 2

设施作物数字农场建设指南（试行）

1 适用范围

本指南适用于蔬菜、水果、茶叶、蚕桑、食用菌、中药材与花卉等设施作物数字农场建设，包括新建、改建、扩建等。

2 建设原则

依据现代设施农业建设主体的现有基础条件，以实际需求为导向，遵循实用性、兼容性、经济性原则，分级、分类有序实施。

3 建设内容

主要包括数字化设施装备、数字化管理平台、人员配备与制度建设等。

3.1 数字化设施装备

3.1.1 网络基础设施

3.1.1.1 主体须建设高速、稳定、可靠、安全的有线或无线网络基础设施。

3.1.1.2 网络应覆盖数字化设施设备使用区域，保障数据、图像、视频、音频等数据稳定传输。

3.1.2 环境数据监测设备

3.1.2.1 温室内（茶园）应配备空气环境监测传感器，全天

候动态采集设施内空气温度、空气相对湿度、光照强度、光合有效辐射、二氧化碳浓度等指标，采集频率不小于 1 分钟。

3.1.2.2 温室内（茶园）应配备土壤环境监测传感器，全天候动态采集土壤温度、湿度、pH 值、EC 值等指标，采集频率不少于 30 分钟。

3.1.2.3 温室外（茶园）应配备小型气象站，全天候动态采集周边空气温度、空气相对湿度、光照强度、光合有效辐射、雨量、风速等指标，采集频率不少于 15 分钟。

3.1.2.4 温室内外（茶园）应配备枪机摄像头，温室内还应配备变焦球机摄像头，能够实时在线进行安防监控和作物长势监控，并能定时保存图像资料。

3.1.2.5 环境数据监测设备应定期检修维护，检修频率不少于 2 次/年。传感器能实时准确监测及预警预报相关数据。

3.1.2.6 温室内传感器、摄像头布设数量应不少于 2 套/指标。其中，空气环境传感器不少于 1 套/1000 m²，土壤环境传感器不少于 2 套/灌区，视频监控应确保温室内无死角全覆盖。

3.1.3 环境智能管控设备

3.1.3.1 温室内应配备湿帘、风机、内外遮阳、内保温、环流风机、天窗、补光灯等控制设备及配套服务器、控制柜等。可选配增温、补光、增施二氧化碳及其它降温保温设备等。

3.1.3.2 环境智能控制系统应实时采集、存储设备运行信息，至少包括控制终端设备的名称、操作状态（开启、关闭、停止）

和操作时间等信息。

3.1.3.3 环境智能控制系统可通过手机、电脑等实现环境控制终端的远程开启与关闭，与传感器、气象站等环境监测实现数据联动，通过设定阈值等方式实现自动化控制。可选配通过算法、模型实现智能化控制。

3.1.3.4 环境智能控制系统应对控制终端运行异常情况进行实时监测和预警。

3.1.4 水肥一体化智能管控设备

3.1.4.1 温室（茶园）应配备包括水源、首部枢纽（动力泵、过滤器、施肥器、肥液贮存罐、控制与测量设备）和输水管网（主管、支管、毛管、滴箭头或滴灌带、控制与测量设备）等在内的水肥一体化设备。

3.1.4.2 环境智能控制系统应实时采集、存储设备运行信息，至少包括灌溉起止时间、水肥总量、灌溉频率以及灌溉液适宜的 EC、pH 等信息。

3.1.4.3 水肥一体化智能管控系统应可通过手机、电脑等实现环境控制终端的远程开启与关闭。同时应具备自定义时长、EC 值、遍数等自动灌溉模式。可选配通过算法、模型实现智能化控制。

3.1.4.4 水肥一体化智能管控系统应对控制终端运行、灌溉液异常情况进行实时监测和预警。

3.1.5 智能作业装备

3.1.5.1 根据管理需求，园区可选配巡检机器人、表型信息监测装备等，实现对温室环境、作物长势、作物生理生态、农事作业等信息的动态精准监测。

3.1.5.2 根据管理需求，园区可选轨道作业车、采摘机器人、植保机器人、搬运机器人等，实现农事作业的自动化或者无人化管理。

3.2 数字化管控系统

3.2.1 系统整体架构

3.2.1.1 数字化管控系统整体架构可按照“五个层级”和“两大体系”架构开发建设。五个层级包含数据采集层、数据治理层、管控中台层、应用层、展示层。两个体系包含标准规范与管理制度体系、安全运维保障体系。

3.2.1.2 数字化管控系统应实现农场所有数据的统一接入、设备的统一管控、用户和权限的统一管理。

3.2.2 数据监测分析模块

3.2.2.1 数据监测模块应实现包括传感器、气象站、摄像头、设备运行、农事管理等数据的统一接入和实时动态展示。

3.2.2.2 数据监测模块应对多源多模态数据进行有序存储、清洗治理等，必要时还需具备数据诊断、融合、预测等功能。

3.2.2.3 数据监测模块应围绕空气、土壤、气象、水肥等传感器数据、设备运行数据、生产管理数据等提供多元化图表分析、展示方式。

3.2.2.4 数据监测模块应结合管理需要和数据分析情况，针对作业任务、生产提醒、设备故障、数据异常等情况向生产一线工作人员、相关管理人员和技术人员等进行实时自动通知或告警。

3.2.2.5 不能自动采集的生产等数据应采用人工录入或导入的方式采集至数字化管控平台。

3.2.3 环境管控模块

3.2.3.1 环境管控模块应实现所有环境调控终端设备及运行数据的统一接入和集中管控，参见 3.1.3。

3.2.4 水肥管控模块

3.2.4.1 水肥管控模块应实现水肥一体化系统所有功能与数据的统一接入和集中管控，参见 3.1.4。

3.2.5 农事管理模块

3.2.5.1 农事管理模块应提供包括品种、面积、定植日期、农事操作信息、记录人员、记录日期等信息的录入功能。

3.2.5.2 农事管理模块应能系统展示作物类型、规模、长势、产量等信息，并提供统计分析功能。

3.2.6 质量安全溯源模块

3.2.6.1 质量安全溯源模块应能自动关联作物生长、农事管理、数据监测、质量检测等信息，真实反映农产品质量安全情况。

3.2.6.2 质量安全溯源模块可以选择增加二维码标签打印、

数据防篡改、对接电商平台等功能。

3.2.7 其它管理模块

3.2.7.1 应具备温室管理、田块管理、设备管理、灌区管理、角色管理、权限管理等功能模块，可选择增加科技服务、培训宣传、电子商务等功能模块。

3.3 人员配备与制度建设

3.3.1 技术人员配备

3.3.1.1 应配备专职或兼职信息技术人员至少 1 名，定期进行数字化软硬件系统运维。

3.1.1.2 应配备熟练使用数字化软硬件系统且懂农业生产管理的技术人员至少 1 名，负责技术管理。

3.3.2 制度建设

应制定生产、管理、运维等数字化应用相关制度，规范操作流程，落实岗位责任，保障数字化设施设备和管理系统正常运行。

3.3.3 学习培训

应做好数字化生产管理人才的教育培训，提高工作人员使用操作自动化、智能化设施设备的能力和水平。

附表

设施作物数字农场建设硬件设备配置参考表

设备类别	设备名称	性能要求	备注
环境数据 监测设备	环境传感器	(1) 配备空气温度、空气湿度、光照强度、CO ₂ 浓度传感器，可选配光合有效辐射传感器，采集频率不小于 15 分钟。 (2) 具备无线通信和数据上传存储功能。 (3) 每间温室配置不少于 1 套/1000m ² 。	必备
	土壤传感器	(1) 配备土壤温度、土壤湿度、土壤酸碱度、土壤电导率传感器，采集频率不小于 30 分钟。 (2) 具备无线通信和数据上传存储功能。 (3) 每个灌区配置不少于 2 套。	必备
气象监测 设备	室外小型 气象站	(1) 配备空气温度、空气湿度、光照辐射、风速、风向、雨量传感器，采集频率不小于 15 分钟。 (2) 具备无线通信和数据上传存储功能。 (3) 具备太阳能电池板和蓄电池组件。	必备
视频监控	摄像头	(1) 具备防水、防尘、防腐蚀能高可靠性，支持定时抓图、开放型网络视频接口。 (2) 温室外监控类型建议枪机或球机，温室内监控类型建议球机。 (3) 建议选择 200 万像素及以上。 (4) 每间温室安装摄像头不少于 2 套。	必备
	网络硬盘录 像机 (NVR)	(1) 接入 IPC 数量。NVR 路数应高于摄像头数量，留有备用接口。 (2) 硬盘数量及容量应满足录像的存储时间不低于 30 天。 (3) NVR 及网络设备应配有专用机柜。	

设备类别	设备名称	性能要求	备注
水肥一体机智能管控系统		(1) 配备包括水源、首部枢纽和输水管网等设备的水肥一体化硬件系统。 (2) 具备触摸屏控制, 定时定量灌溉、肥水流量、比例调节、水路和肥路异常报警等功能。 (3) 能够监测和控制水肥一体机设备。 (4) 具有本地手动控制、本地自动控制, 远程手动控制和远程自动控制的水肥控制模式, 可选配智能控制模式。 (5) 每间温室配备或每 100 亩配备分时段使用。	必备
环境智能管控系统		(1) 配备湿帘、风机、内外遮阳、内保温、天窗、补光灯等控制终端设备及配套服务器、控制柜等。可选配增温、补光、增施二氧化碳及其它降温保温设备等。 (2) 能够监测和控制风机、湿帘、遮阳等设备, 并留有备用设备控制接口。 (3) 具有本地手动控制、远程人工控制和自动控制的环境控制模式, 可选配智能控制模式。 (4) 具备控制终端运行异常监测与报警功能。 (5) 每间温室配备 1 套。	必备
智能作业装备	巡检机器人	(1) 具备运动控制、地图构建与温室精准导航等功能。 (2) 能够搭载工业级温室移动环境监测传感器, 具备采集环境数据和实时保存功能。 (3) 具备自主定时巡检, 自动充电功能。 (4) 具备标准网络通讯接口, 可接入远程信息管理平台。	选配

设备类别	设备名称	性能要求	备注
智能作业装备	轨道作业车	(1) 温室内铺设轨道，轨道标准中心距550mm 以上。 (2) 具备灵活性高、机动性强的行走机构，能够稳定进行轨道作业与换轨作业。 (3) 具备稳定的升降功能，高空时具有液压保持力，能够保证高空作业安全。	选配
	采摘机器人	(1) 具备行走系统，视觉采集系统和采摘系统。 (2) 行走系统可以根据地形选择行走机构类型，在无人值守的作业场景完成自主导航、充电等作业。 (3) 视觉采集系统具有立体视觉定位和果实识别能力，可以实现作物类型、成熟度和位置等信息的精准采集。 (4) 采摘系统搭配工业协作机械臂，可以实现路径规划和果实采摘作业。	选配
	搬运机器人	(1) 具备行走系统，可以实现 50-100kg 负载能力。 (2) 具有标准网络通讯接口，跟随采摘机器人、人工作业等功能。	选配

附件 3

种植智慧园区建设指南（试行）

一、总体要求

（一）基本思路

以推动种植业高质量发展为目标，利用遥感、物联网、大数据、云计算、5G、人工智能等技术手段，构建天地空一体化的种植数字化监测体系，开展作物生产、经营、供应、销售等环节数据获取、分析、应用，加快推进现代信息技术与种植业园区生产、经营、管理、服务融合，提高生产决策、资源配置和科学调度的能力水平。

（二）工作原则

前瞻布局。顺应信息技术和数字经济发展趋势，量力而行、适度超前、科学设计，夯实智慧园区发展基础。

因地制宜。综合考虑当地资源禀赋、信息化基础、经济社会发展水平、农作物生长特点、园区经营条件等因素，合理建设智慧园区。

注重效益。以生产便利、管理高效、安全可控为导向，探索多元化数字农业应用场景，集约高效利用资源。

二、建设目标

种植园区数智化取得显著成效，园区内基本实现规模化、

集约化、机械化、信息化，提升管理效能、优化资源配置、降低生产成本，推动现代农业高质量发展。计划 2023 年，建设种植智慧园区 25 个，到 2025 年，种植智慧园区数量达 70 个。

三、建设内涵

种植智慧园区是指在相对集中的区域范围内，以大田粮油、设施园艺主体为核心，以物联网、大数据、人工智能等数字技术应用为重点，通过数字化设施装备对光照、温度、湿度、二氧化碳浓度等生长环境或加工、通风、消毒灭菌等生产过程进行控制，通过数字化管理平台对生产管理、流通营销等环节实现监测预警、质量可追溯、产销一体等。其建设主体为县级以上各类农业产业园区。

四、建设内容

（一）推动生产数字化转型升级。加快基于 5G、物联网、人工智能等新技术的推广应用，在大田生产耕种管收主要环节，构建精准作业技术体系，实现大田作物智慧生产过程“天空地”一体化多源精准感知、智能装备精细作业、智慧生产知识体系深度融合和技术装备高效联通。设施种植构建主要种植品种作物生长决策模型，推广应用农业机器人、水肥一体化、湿帘风机、喷淋滴灌、内外遮阳、顶窗侧窗、加温补光等现代装备，实现设施园艺作物生长过程远程智能调控，提升设施种植生产自动化、智能化程度。

（二）促进全产业链数字化强链增效。提升仓储物流、项

目孵化、人才培养、营销策划、产品展示等综合服务应用现代信息技术能力。加强服务供需智能对接、服务质量远程监管，提高农田托管、种质资源、农资供给、物质装备、市场营销、重要农产品供需信息、农业废弃物资源化利用等方面的服务能力。

（三）推进信息化基础设施提档升级。完善数字基础设施，光纤、无线、4G/5G 网络覆盖，建设园区综合管理系统，实现数据的采集存储、处理分析、传输共享、展示应用，以及预警信息发送、远程管理等功能。配备必要的专业技术人员，强化数字技术的培训和素养提升，确保数字化设施装备和管理系统长效运行。