

## 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	<p>(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。</p> <p>(2) 具备无线通信和环境数据上传存储功能。</p> <p>(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。</p> <p>(4) 数据查看：具有移动端手机 APP 或微信小程序、云数据平台。</p> <p>(5) 供电：市电或太阳能供电；其中太阳能供电，<math>\geq 24\text{AH}</math>，连续阴雨天能持续供电<math>\geq 20</math>日。</p> <p>(6) 有效覆盖面积 1 万亩。</p>	必配
	作物生长监测设备	<p>(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。</p> <p>(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。</p> <p>(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。</p> <p>(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。</p> <p>(5) 工作温度<math>-20\sim 80^{\circ}\text{C}</math>。</p> <p>(6) 有效覆盖面积 100 亩。</p>	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	<p>(1) 采集数据要求：土壤湿度、土壤温度、土壤 pH 值等。</p> <p>(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。</p> <p>(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。</p> <p>(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。</p> <p>(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。</p> <p>(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。</p> <p>(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。</p> <p>(8) 数据采集设置：远程 APP 或网页设置。</p> <p>(9) 工作温度 -20~80℃。</p> <p>(10) 有效覆盖面积 500 亩。</p>	必配
	智能虫情测报灯	<p>(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。</p> <p>(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。</p> <p>(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。</p> <p>(4) 工作温度 -20~80℃。</p> <p>(5) 有效覆盖面积 1500 亩以上。</p>	必配

设备类别	设备名称	性能要求	备注
农田信息感知系统	害虫智能诱测设备	<p>(1) 由数据采集系统和无线发射系统组成。</p> <p>(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℃-85℃。目标害虫计数准确率 85%以上。</p> <p>(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。</p> <p>(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。</p> <p>(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。</p> <p>(5) 有效覆盖面积 1500 亩以上。</p>	必配
	小麦赤霉病自动监测预警设备	<p>(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。</p> <p>(2) 可实现数据自动采集、远程传输、存储、分析与预警。</p> <p>(3) 发出预警信息至客户端、手机微信小程序。</p> <p>(4) 性能稳定，可在连续阴雨天中持续工作 30 天以上。</p> <p>(5) 有效覆盖面积 1500 亩以上。</p>	必配
	植物病菌孢子捕捉仪	<p>(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。</p> <p>(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）。</p> <p>(3) 配套移动端与 PC 端软件或网页管理系统。</p> <p>(4) 工作温度-20~80℃。</p> <p>(5) 主控电压 AC220V。</p> <p>(6) 有效覆盖面积 1 万亩。</p>	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	<p>(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。</p> <p>(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。</p> <p>(3) 设备工作不受地形影响，作业效率高。</p> <p>(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。</p>	选配
	农业无人值守无人机	<p>(1) 配置无人机场，可实现无人自主起降、自动充电等。</p> <p>(2) 无论严寒酷暑皆可 7×24 小时实现无人值守作业。</p> <p>(3) 设备工作不受地形影响，作业效率高。</p> <p>(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。</p>	选配
	农田巡检机器人	<p>(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。</p> <p>(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。</p> <p>(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。</p> <p>(5) 有效覆盖范围 1000 亩。</p>	选配

设备类别	设备名称	性能要求	备注
视频监控	摄像头	<p>(1) 具备高可靠性，能够在恶劣环境下持续稳定工作。</p> <p>(2) 监控类型：枪机监控、半球监控、球机监控。</p> <p>(3) 红外类型：普通红外、全彩红外等。</p> <p>(4) 像素：建议选择 200 万像素及以上。</p> <p>(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。</p>	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	<p>(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。</p> <p>(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<math>\pm 2.5</math> cm，交接行精度可以达到<math>\pm 2.5</math>cm。</p> <p>(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。</p> <p>(4) 拖拉机不小于 80 马力。</p> <p>(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。</p>	必配
	耕整地设备	<p>(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。</p> <p>(2) 具备旋耕、深翻、土地平整等功能。</p> <p>(3) 实时数据上传云平台功能。</p> <p>(4) 作业深度：<math>\geq 80</math>mm。</p> <p>(5) 作业效率：<math>\geq 8</math> 亩/小时。</p>	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	<p>(1) 播种施肥机具采用一体设计，结构紧凑。</p> <p>(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。</p> <p>(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。</p> <p>(4) 播肥采用种肥分施和同施两种，播肥量可以多级调整。</p>	选配
	智能插秧机	<p>(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。</p> <p>(2) 作业过程实时图传功能。</p> <p>(3) 直线精度最高可达<math>\pm 2.5\text{cm}</math>，交接行精度最高可达<math>\pm 2.5\text{cm}</math>。</p> <p>(4) 具有单独北斗卫星导航功能。</p> <p>(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。</p> <p>(6) 支持远程软件升级、远程调试功能。</p> <p>(7) 支持 IoT 物联网数据平台生态圈。</p> <p>(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。</p>	选配
	基于数字处方的小麦变量施肥播种一体机	<p>(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。</p> <p>(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。</p> <p>(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；</p> <p>(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。</p> <p>(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。</p> <p>(6) 作业效率：<math>\geq 6</math> 亩/小时。</p>	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	<p>(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。</p> <p>(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。</p> <p>(3) 作业效率：<math>\geq 5</math> 亩/小时。</p>	选配
	水稻智能浸种催芽设备	<p>(1) 采用阻燃保温防腐材料制作房体。</p> <p>(2) 温度控制范围：<math>25^{\circ}\text{C} \sim 45^{\circ}\text{C}</math>。</p> <p>(3) 温度控制精度：<math>\pm 1^{\circ}\text{C}</math>。</p> <p>(4) 控湿范围：<math>55\% \sim 90\% \text{RH}</math>。</p> <p>(5) 湿度波动度：<math>\pm 7\% \text{RH}</math>。</p> <p>(6) 灭菌方式：紫外线灯。</p> <p>(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。</p>	选配
智能植保追肥系统	植保无人机	<p>(1) 作业箱：<math>\geq 35\text{L}</math>。</p> <p>(2) 单次续航时间：<math>\geq 10\text{min}</math>。</p> <p>(3) 可手动作业、自动规划路径作业。</p> <p>(4) 具备 RTK 定位功能，开启 RTK 情况下作业偏差不超过 <math>10\text{cm}</math>。</p> <p>(5) 具备智能仿地、自动避障功能。</p>	标配
	智能化自走式植保机	<p>(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。</p> <p>(2) 喷药自动控制。</p> <p>(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。</p>	标配

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	<p>(1) 基于北斗高精度自动驾驶系统，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。</p> <p>(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。</p> <p>(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。</p> <p>(4) 作业轨迹自动上传云平台，历史作业数据可全程查看。</p>	选配
	智能除草机器人	<p>(1) 精度达亚毫米级别，全天候全时段工作，可自动充电。</p> <p>(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。</p> <p>(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。</p>	选配
智能灌溉系统	智能化泵房	<p>(1) 安装水泵终端控制器，实现泵房水泵的三位立体控制。</p> <p>(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。</p> <p>(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。</p>	选配
	智能进排水闸	<p>(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。</p> <p>(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。</p>	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	<p>(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。</p> <p>(2) 无人作业精度<math>\leq 2.5\text{cm}</math>。</p> <p>(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。</p> <p>(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。</p> <p>(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。</p> <p>(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。</p> <p>(7) 作业效率：<math>\geq 6</math> 亩/小时。</p>	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