

采购包 1:

标的名称：智能化农机设备
无人运输跟随机器人、果园多功能植保机器人、智能履带式旋耕机、履带式电动遥控除草机器人等智慧化农机设备。

一、采购清单

序号	采购清单	数量	单位	是否核心产品
1	无人运输跟随机器人	1	套	
2	果园多功能植保机器人	1	套	核心产品
3	智能履带式旋耕机	1	套	
4	履带式电动遥控除草机器人	1	套	

二、技术服务要求

序号	货物名称	技术要求
1	无人运输跟随机器人	（一）功能要求 1. ▲双线路径预存：搭载$\geq 12\text{KW}$柴油发动机+5×45安时大容量电池，适合果园、大棚等场景大载重运输，采用可提前布设地块标准导航路线地头直达卸货区两种运输路线，搭配的北斗RTK精准定位系统，自动驾驶精度小于5厘米，具备超限停车，有超声波雷达可智能停障。有APP支持运输轨迹实时监测、支持历史运输轨迹可查看； 2. ▲视觉智能跟随：搭配视觉摄像头和边缘计算控制能够在机器上直接处理数据快速反响，当机器识别到运输人员主动跟随，机器周身自保持安全距离，机器视觉持续跟随操作人员。 3. 满载一键往返赴卸货点。 （二）技术参数 4. 动力类型：油电混动 5. 整机尺寸：$\leq 2.1\text{m}$(长)$\times 1.2\text{m}$(宽)$\times 1.2\text{m}$(高) 6. 最大行驶速度：$\leq 3\text{km/h}$ 7. 离地最小间隙：$\geq 170\text{mm}$ 8. 爬坡能力：$\geq 25^\circ$ 9. 遥控有效距离：$\geq 200\text{m}$ 10. 百米直线误差：$\leq 5\text{cm}$ 11. 雷达预警：$\geq 1.5\text{m}$

		12. 底盘:履带式底盘 13. 空载重量: $\leq 500\text{kg}$ 14. 最大载重量: $\geq 800\text{kg}$ 15. 工作温度: $-15-55^{\circ}\text{C}$ 16. 最小转弯半径: 0(原地), 支持自旋 17. 照明功率: $\geq 90\text{W}$ 18. 续航时间: $\geq 6\text{h}$ 19. 定速巡航: 有 20. 操控方式: 无线遥控、自主导航
2	果园多功能植保机器人	(一) 性能要求 21. ▲搭载智能导航系统: 机器配备油电增程$\geq 30\text{kW}$柴油机+12kW发动机和双电层超级电容, 履带式底盘, RTK 系统(厘米级)、激光雷达(≥ 5米)、毫米波(≤ 0.5米)、视觉识别(相机分辨率, ≥ 100万像素, 帧频≥ 25)、惯性导航(测角精度≤ 1), 垄内作业时, 可通过视觉识别果树自动生成行进路线并完成自主避障; 行至机耕道路时, 可识别并自动完成换行作业。 22. 支持预设作业路线, 具备自动驾驶行走功能, 可远程遥控设备启停、调速、调节喷雾量。 23. 采用风送式喷雾设计; 24. 适配果园、大田、设施大棚等多场景作业。 25. 自带药液过滤系统; 配备液位监测装置, 缺液时自动报警。 26. ▲搭配精准施药系统, 配备手机 APP 可设置作业面积、施药量的下发机器执行, 机器自主调解水泵、速度等参数, 喷洒量自适应调节。提供模拟仿真系统一套: 系统按照实际天平室、样品制备室、无机前处理室进行模拟, 包括粉碎机、毛刷、尼龙筛(0.425mm)、托盘、四分法工具)、塑料铲子、大米样品(1kg)、8号样品袋(盒)、签字笔、防水标签、天平、烧杯、吸量管、容量瓶、一次性滴管、洗瓶、量筒、硝酸、高氯酸、磷酸二氢铵、硝酸钼、镉标准溶液等 3D 模型, 具有交互动画效果。系统能够将制备溶液、试样制备、天平称量等操作方法进行 3D 仿真。 27. APP 实时监测作业轨迹、设备状态, 每日作业数据一键生成智能报表。 (二) 产品参数 28. 产品尺寸(长$\times$宽$\times$高): $\leq 2750\text{mm} \times 1300\text{mm} \times 1400\text{mm}$

		29. 离地间隙：≥170mm； 30. 最大爬坡角度：≥15°； 31. 药箱容量：≥500L； 32. 操控方式：支持无线遥控/自主导航； 33. 喷头数量：≥10； 34. 作业速度：0-4.5km/h 可调； 35. 喷洒宽度：15-28m 可调； 36. 喷洒高度：5-7m 可调； 37. 作业精度：±50mm； 38. 作业效率：≥20 亩/小时； 39. 智能化功能：远程图传、融合导航、智能补给、路径共享、回水搅拌、清洗功能等； 40. 安全性能：超横差停车、弱信号停车、惯性导航、毫米波雷达、急停按钮等。
3	智能履带式旋耕机	41. 外形尺寸：≤350*150*180cm； 42. 履带接地长：≤110cm； 43. 最小离地间隙：≥20cm； 44. 动力输出轴转速：≥500r/min； 45. 全液压差速器转向； 46. 发动机额定功率：≥35KW； 47. 采用卫星导航与惯性导航融合技术，导航精度±2.5CM； 48. 可无人辅助导航驾驶、手动遥控、人乘坐操作。遥控具备自主控制启动、熄火、油门的大小、农具的升降、地头调头。
4	履带式电动遥控除草机器人	49. 采用纯电动力模式，配备磷酸铁锂电池，电池标充容量≥15KWh； 50. 底盘应采用履带式底盘； 51. 配备车辆电压≥70V，刀头电机功率≥4000W； 52. 爬坡≥25度，倾角≥35度； 53. 速度至少满足 0-4.5 公里/小时； 54. 刀头：转速≥3500 转/分钟，可调范围 0-20 厘米； 55. 具备无线遥控操作模式。遥控距离≥200 米，支持定速巡航、速度闭环自动纠正、割草与简易粉碎枝条等。

备注：本项目采购的产品如有属于强制性产品认证目录中的产品，供应商应提供有效的 3C 认证证书或相关证明文件。

三：项目经理要求

项目经理人要求（负责与甲方对接、跟踪项目实施、质量进度管理、争议解决等。）：项目经理作为学校（甲方）的唯一对接人，全程负责合同签订、交付、验收和售后问题沟通；指定详细项目计划（含交货、安装、培训时间节点），确保按合同约定时间完成；监督设备生产、检验、运输，确保设备参数符合招标要求。对交付过程中出现的质量争议、技术偏差等问题，需在 24 小时内提交解决方案；协调供应商资源，保障学校教学进度不受影响。负责整理并提交项目全过程文件、归档至学校。

采购包 2:

标的名称：智能化改造

一．采购清单

序号	采购清单	数量	单位	是否核心产品
1	室外气象综合监测站	1	台	核心产品
2	智能虫情测报灯	1	台	
3	固定式孢子捕捉仪	1	台	
4	生长环境监测系统	1	套	
5	手持式光量子仪	2	台	
6	超低温冰箱	2	台	
7	LED 单色显示屏	11	块	
8	大棚杀虫灯	11	个	
9	农情监测系统软件	1	套	
10	拼接大屏与网络的改造	1	台	
11	监测数据的同屏显示设计	11	个	

二、技术服务要求

序号	货物名称	技术要求
1	室外气象综合监测站	1. 包含土壤水分，土壤温度、空气温/湿度，光照，雨量，风速/风向，大气压、果园作物长势图片等传感器及统一采集上传设备、可实现设备智能管理、报警和维护。 传感器参数： 2. 土壤水分（三层）测量范围：0~100% ，分辨率：≤0.1% ，准确度：±2%； 3. 土壤温度（三层）测量范围：-20~80℃，分辨率：≤0.1℃，准确度：0.2℃； 4. 空气温度测量范围：-40~70℃，分辨率：≤0.1℃，准确度：±0.3℃。 5. 空气相对湿度测量范围：0~100%，分辨率：≤0.1%，准确度：±2%； 6. 光照强度：范围：0-200000Lux 精度：±20Lux ，分辨率：≤1Lux 7. 风向：测量范围 0~360° ，分辨率：≤1° ，准确度：±1° 。 8. 风速：测量范围 0~65m/s，分辨率≤0.1m/s，准确度：±

		0.1m/s, 9. 降水量测量范围：0~4mm/min；分辨率：≤0.1mm；误差：±0.4mm（≤10mm），±4%（>10mm）； 10. 大气压测量范围：300-1100hPa；分辨率：≤0.1hPa；误差：±0.3hPa； 11. 摄像头测量范围：60°~360°，像素：200W-300W； 12. 按灾情的严重程度分为红、黄、橙三种颜色，并将这三种颜色在监测区域图中以形式展示，从而反映各区域的灾情预警。 13. ▲作物需水分析：根据每日气象数据（最高最低温度、最高最低湿度、风速、经纬度、海拔等）、作物信息（各生育周期及对应的基础 KC 系数）、土壤信息（田间持水量、土水含量）、降水和灌溉信息等，来预测每日的作物参考作物蒸腾量（ETO），每日的作物蒸腾量，未来土壤含水量的预测，缺水时的需灌水量。
2	智能虫情测报灯	14. 诱集光源：20w 荧光灯，主波长 365nm±2nm； 15. 摄像头：≥1200W 高清工业摄像机； 16. 光控控制：晚上自动开灯运行，白天自动关灯（待机），在夜间工作状态下，不受瞬间强光照射改变工作状态； 17. 时段控制：根据靶标害虫生活习性规律，设定工作时间段； 18. 雨控装置：雨天保护设备； 19. 虫雨仓结构：将雨水自动排出； 20. 具有防雷装置； 21. ▲高温加热虫体处理致死率≥98%，虫体完整率≥95%； 22. 高温加热虫体处理仓温度控制：设备工作 15 分钟后加热温度达 85±5℃，上下两层虫体处理仓； 23. 联网方式：多种联网方式/4G//5G/RJ45/WIFI）可选择； 24. 自动拍照：可调时段拍照，拍照可调频率区间≥（10min,3h）/张 25. 自动传输：自动上传监测图片数据。数据实时传输，上传速度应≥1M/s； 26. ▲自动识别计数；能对农林≥45 种常见害虫进行识别、计数、分析爆发趋势等。 27. 支持在电脑端和手机端（安卓系统）远程监控平台对虫情自动采集系统的控制，包括但不限于指令发布执行、系统参数设置和采集信息的查询分析等。

3	固定式孢子捕捉仪	28. 电源：交流； 29. 功率：≤180W； 30. 材料：不锈钢； 31. 可设定≥10 个工作时段； 32. 集气口风速 0.3~5 m/s 连续可调； 33. 载玻片规格：≥长 75*宽 25*高 1mm； 34. 绝缘电阻：≥2.5MΩ；
4	生长环境监测系统	35. 视频控制：支持对指定浏览画面提供实时播放、抽帧播放、全屏显示、图像抓拍、轮巡监控、图像缩放、中心定位、多预设位设置。 36. 云台控制：支持对监控点摄像机的远程云台控制实现镜头的左右、上下转动，视野的拉近远等；支持鼠标在图像画面上对云台进行控制，可设置多个不同的用户权限级别进行控制，高优先级别用户可优先控制摄像头云台。 37. 多画面轮巡：可将一组图像设置在一个播放控件窗口上，浏览窗口会根据指定的轮巡间隔依次监控一组前端设备的图像，用户可对浏览的前端设备列表及轮巡时间间隔进行设置。 38. 视频输出支持≥1920×1080@60fps 39. ▲支持 20 倍光学变焦，像素：≥400W。 40. 分辨力≥1100TVL，红外距离可达 240 米，含立杆 4.5 米，支架，硬盘录相机（存储容量≥1T）等。 41. 支持透雾、强光抑制、电子防抖、数字降噪、防红外过曝功能。 42. 分辨能力：可远程实时查看病虫观测场一定范围内的作物生长状态、受害状态以及监测设备运行状态。带红外夜视功能，白天可视距离≥500m，当监测半径为 20m 时可清晰分辨≤10mm×10mm 的物体；当监测半径为 8m 时可清晰分辨≤1mm×1mm 的物体；在夜间当监测半径为 10m 时，可清晰分辨≤10mm×10mm 的物体。
5	手持式光量子仪	43. 性能：用于检测记录光合有效辐射一个参数。支持自动上传测量数据，在线查看数据。 仪器参数 44. 记录容量：设备内部 Flash 可存≥3 万条数据，配 4G 内存卡可长期存储。 45. 采集时间间隔：5 分~99 小时

		46. 支持语音播报 47. 锂电池供电 传感器技术参数: 48. 光合有效辐射范围: $0\sim 2700\mu\text{mol}/\text{m}^2\cdot\text{s}$ 49. 分辨率: $\leq 1\mu\text{mol}/\text{m}^2\cdot\text{s}$ 50. 精度: $\leq 1\mu\text{mol}/\text{m}^2\cdot\text{s}$
6	超低温冰箱	51. 容积 $\geq 600\text{L}$; 52. $\geq 1000\text{W}$; 53. 单门, 不锈钢, 单锁; 54. -15°C 至 -86°C 全温区覆盖; 55. 制冷管铜, 内胆不锈钢; 56. 电脑控温, 机械显温, 直冷; 供应商提供有效的 3C 认证证书。
7	LED 单色显示屏	57. LED 有效显示面积 ≥ 0.819 平方米; 58. 防护等级: 正面 IP65; 59. ▲LED 像素点间距 $\leq 5\text{mm}$; 像素密度 ≥ 40000 点/ m^2 ; 60. 模组平整度 $\leq 0.2\text{mm}$; 发光点中心偏差 $\leq 1\%$; 61. 显示亮度 $\geq 4500\text{cd}/\text{m}^2$; 亮度均匀性 $\geq 99\%$; 62. ▲100%亮度, 灰度等级为 $\geq 16\text{bit}$; 70%亮度, 灰度等级为 $\geq 14\text{bit}$; 50%亮度, 灰度等级为 $\geq 13\text{bit}$; 20%亮度, 灰度等级为 $\geq 12\text{bit}$; 63. 符合 GB/T 17626.2-2018 规定, 至少取 4 个点进行静电放电, 正负极各 100 次, 接触放电 $\pm 6\text{KV}$, 空气放电 $\pm 8\text{KV}$; 64. NTSC 色域覆盖率 $\geq 110\%$. 供应商提供有效的 3C 认证证书。
8	大棚杀虫灯	65. 电源: 交流电 220V; 66. 诱虫光源: 320nm~400nm 的紫外灯管或特定波长 LED 灯管; 67. 储虫仓: $\geq$ 直径 20cm*高度 15cm, 塑料的圆柱立式仓; 68. 额定功率 $\geq 50\text{w}$; 69. 诱虫方式: 光诱和色诱; 70. 杀虫方式: 风吸和电击相结合的方式。
9	农情监测系统软件	平台包含四个功能性系统: 害虫监测分析系统, 视频监测系统, 墒情监测分析系统, 气象数据分析系统。 (一) 害虫监测分析系统: 71. ▲图像采集: 在设定的工作模式下, 定时拍摄图片, 并上传至平台, 在图像列表中, 可查看历史图像信息。根据拍摄图

		像，可自动识别图像内虫体，并自动标注计数。针对虫体识别内容，可人工进行矫正计数，查看昆虫基本信息，并增加或删除识别对象。 72. 数据分析：自动汇总虫体识别数据，以曲线形式按天、周、月、季或自选时段来展示。可手动补录图表数据，并以 excel 形式导出图表数据，支持图表下载。针对某一地区的害虫发生情况，可进行多年同期发生量比较。 73. 设备管理：在平台上可远程查看设备当前工作状态（工作模式、地理位置、联网信息、设备电量信息），并远程控制设备灯管的开启、履带的运行、工作模式的更改、拍照时间间隔、恢复仪器出厂设置、密码修改和找回密码的修改等内容。另外可根据具体需要设置数据流量预警、电池电量预警、GPS 防盗预警和虫害预警。 （2）视频监测系统： 74. ▲数据采集：在制定区域安装远红外摄像球机，管理者通过视频监测系统可清晰直观的实时查看种植区作物的生长及病虫害情况，并对突发性异常事件的过程进行及时监视和记录。远程视频在远程 WEB 端自动控制摄像头的云台动作；采集的视频帧速、图像大小可调节。移动应急终端（手机 APP 监控平台）。登录后可实时视频查看仪器周边情况。多通道同屏展示，同时展示相应区域的环境土壤参数，可远程调整摄像头角度、变焦、变倍、光圈等参数，可对视频进行在线录制、抓图，可实时回放视频并能快进、倒放等功能。 75. 设备管理：可以远程设定设备的工作状态，（自动或者手动启动）如流量，GPS 位置，故障等信息及管理。 76. 墒情监测分析系统：选择土壤相关数据传感器和工作时段，以图表方式展示具体数值； 77. 气象数据分析系统：提供气象系统的空气温/湿度、光照度、二氧化碳、病虫害监测数据的历史数据查询功能。历史数据查询、历史数据对比分析、历史数据备份、报警信息查询、设备状态查询、用户日志查询。数据中心同时可以将空气温度、空气湿度、二氧化碳浓度等环境监测数据以及环境预警事件信息以图表形成统计报表。分析各参数变化对作物生长产生的影响；可将数据测量结果存储为报表形式，对各参数进行分析和浏览。图片数据中心可以查看当前基地中作物每天生长情况，并根据具体数据分析作物生长态势。
--	--	--

		78. 用户管理：可查看所有系统账户的登陆情况及登录记录以及新增不同用户的权限，具有软件著作权。
10	现有拼接大屏与网络改造	79. 网络专线配置：为园区数智化管控展示中心提供$\geq 50\text{M}$ 光纤宽带专线，固定公网 IP，上下行对称带宽，网络延迟$\leq 20\text{ms}$，丢包率$\leq 0.1\%$，7$\times$24 小时运营商网络运维保障。 80. 机房网络配套改造：配套升级中心机房交换机、路由器、防火墙设备，支持千兆内网传输，划分独立业务 VLAN，监测设备、视频监控、LED 显示屏、大屏系统分区隔离，具备流量管控、访问权限分级、网络攻击防护功能。 拼接大屏系统改造： 81. 支持 4K 高清输入，支持任意画面分割、跨屏漫游、画面叠加、信号轮巡；同时展示气象监测、虫情测报、孢子捕捉、园区视频、灾情预警、设备运行状态等数据。 82. 配套图像处理器、分布式解码主机、传输线缆、机柜、散热、供电稳压装置，支持本地存储 + 云端同步展示，兼容本项目所有监测硬件、农情监测软件数据接口，无需额外二次开发。 83. 具备 7$\times$24 小时连续运行能力，支持定时开关机、故障自动弹窗报警，预留后期设备扩容、点位新增拓展接口。 84. 施工与兼容性：包含机房线路重新布线、强弱电分离、线路套管防护、设备机柜安装、系统联调、信号校准、网络优化；整体系统与气象站、虫情灯、监控、LED 屏等全部前端设备无缝对接，数据互通。
11	监测数据的同屏显示设计	85. 园区无线网络优化覆盖：对实训基地全区域 4G 信号进行勘测、信号补强，新增信号放大器、室外基站辅件，消除大棚、建筑物遮挡形成的无信号盲区。 86. 带宽资源分配：每路监控摄像头独立分配 $\geq 4\text{M}$ 上行固定带宽，保障实时视频流、定时抓拍图片、设备监测数据同步上传，单点位并发上传无延迟、无丢帧。 87. 同屏可视化平台功能：配套开发数据同屏可视化模块，统一接入气象、虫情、墒情、生境监控、LED 屏全部监测数据；支持分级灾情预警弹窗、数据曲线实时刷新、设备在线状态标识、异常故障红色提醒；支持单点位调取、分组轮巡、全域总览三种展示模式，电脑、手机、中心大屏三端数据同步。 88. 流量服务周期：提供 5 年 4G 视频流量、数据传输流量、云端平台托管服务费，服务期内不限上传次数、不限存储容量，

		无额外流量增值收费；到期提供续约优惠方案。 89. 数据存储配套：配套云端存储服务，视频录像留存≥ 30 天，监测原始数据永久归档，支持数据导出、报表自动生成。
12	设备安装基础及附件耗材	90. 土建基础耗材：包含气象站、虫情测报灯、孢子捕捉仪、频振杀虫灯、监控立杆设备混凝土基础钢筋、水泥、砂石、预埋螺栓、接地极、接地扁铁等土建预埋材料，所有预埋件做防腐防锈处理。 91. 安装辅材配件：全套设备专用不锈钢固定支架、抱箍、防水接线盒、防水接头、绝缘套管、镀锌线管、膨胀螺栓、密封胶、防雨防尘护罩、防雷接地配件、浪涌保护器等；所有户外耗材达到国标户外防腐标准，耐高低温、抗老化。 92. 传输供电耗材：国标铜芯电源线、屏蔽信号线、超五类 / 六类网线、光纤、光纤收发器、电源适配器、空开、配电箱、稳压电源等，强弱电管线分开布置，具备短路、漏电、过载保护。 93. 备用损耗耗材：配套足量备用保险丝、灯管、载玻片、滤网、密封垫、传感器防护膜等易损耗配件，保障实训基地日常教学运维更换使用。 注：以上耗材规格及数量以满足实际工程需要为准。
13	安装调试培训	1. 现场安装调试服务 （1）全流程安装：所有设备卸货搬运、点位勘测定位、基础浇筑预埋、立杆架设、设备固定、管线铺设、防雷接地施工、供电接线、终端设备上架组装全部包含。 （2）系统联调校准：单台设备通电调试、传感器精度校准、摄像头对焦与夜视调试、联网参数配置、软件系统接入、大屏同屏联动调试、网络带宽优化、预警阈值设置；全部设备、软件联动运行测试，确保所有监测数据采集、传输、展示、报警功能 100% 达标。 （3）故障整改：调试期间出现设备不通、数据异常、画面卡顿、预警失效等问题，免费现场整改、更换辅材，直至系统整体验收合格。 2. 师生专项实训培训服务 （1）分层培训：分为管理员操作培训、学生实训操作培训两类；管理员掌握设备参数配置、故障排查、后台数据管理、报表导出；学生掌握田间设备实操、仪器读数、数据记录、简易数据分析，适配农业实训课程教学。

		(2) 培训形式：现场实操教学 + 集中理论讲解，提供纸质操作手册、电子图文教程、教学演示视频；培训不少于 2 次，每次培训时长≥4 小时。 (3) 远程持续技术支持：项目交付后提供终身免费远程指导，线上解答设备操作、系统使用问题；每年 1 次免费上门回访校准维护。 3. 验收配套服务 配合学校完成项目竣工验收，整理全套设备台账、参数报告、校准记录、培训记录，协助完成审计、实训教学资源归档。
--	--	---

备注：本项目采购的产品如有属于强制性产品认证目录中的产品，供应商应提供有效的 3C 认证证书或相关证明文件。

三：项目经理要求

项目经理人要求（负责与甲方对接、跟踪项目实施、质量进度管理、争议解决等。）：项目经理作为学校（甲方）的唯一对接人，全程负责合同签订、交付、验收和售后问题沟通；指定详细项目计划（含交货、安装、培训时间节点），确保按合同约定时间完成；监督设备生产、检验、运输，确保设备参数符合招标要求。对交付过程中出现的质量争议、技术偏差等问题，需在 24 小时内提交解决方案；协调供应商资源，保障学校教学进度不受影响。负责整理并提交项目全过程文件、归档至学校。

