南京林業大學
NANJING FORESTRY UNIVERSITY

南京林业大学仪器设备（国产）采购合同

招标编号：JSZC-320000-YCZB-G2026-0017　采购代理机构：江苏易采招标代理有限公司

甲方：南京林业大学　　签订地点：南京林业大学

乙方：中耘（南京）大数据科技有限公司　用户：林草学院、水土保持学院陈周翔老师

受甲方委托，采购代理机构于 2026年 7月 22日组织了南京林业大学水肥一体化智能灌溉系统的采购及相关服务的国内采购招标，经评委认真严格评审，确定乙方为中标单位。根据有关法律法规，经甲乙双方友好协商，为保护各自合法权益，现就该设备采购及售后服务等事宜签订本协议。

第一条、标的设备及价款

1、甲方向乙方采购及乙方向甲方出售和供应的设备（包括设备的附属、配件、产品说明等资料的整套设备，下称“标的设备”）及价款如下：

序号	设备名称	型号规格	数量单位	单价（元）	总价（元）	生产厂家
1	水肥一体化智能灌溉系统	见附件	1套	995229.00	995229.00	中耘（南京）大数据科技有限公司

2、标的设备及其详细配置及技术指标按附件规定及招投标文件的规定，乙方交付标的设备时应同时交付包括产品使用、注意事项、日常维护等内容的产品说明书、出厂合格证或检测合格证明及证明生产厂商的资料。

3、合同总金额：人民币 995229.00 元（大写：玖拾玖万伍仟贰佰贰拾玖元整）为包干价，已包括设备本身和随机附件、包装、运输、装卸、安装、调试和培训、质保，保险，税金，以及验收鉴定费等全部费用，甲方无需就本合同及本项目向乙方额外支付其他任何费用、款项。

第二条、交货时间和地点

1、乙方应在本合同签订之日起 90 个日历日内将标的设备运抵并交付至江苏省句容市下蜀镇南京林业大学下蜀林场，由双方按本合同约定办理收货及初步验收手续。甲方指定收货人[redacted]

2、乙方完成所有标的设备的安装、调试并经甲方最终验收合格的，视为完成交付。

第三条、付款方式

甲乙双方同意并确认甲方按以下约定向乙方支付标的设备货款（合同总金额）：

（1）自本合同签订之日起3日内，乙方向甲方提交合同总金额70%的银行预付款保函

（以甲方为受益人、见索即付、不可撤销，有效期至设备全部验收合格，且不少于6个月）。甲方自收到预付款保函之日起7个工作日内支付合同总金额的70%；

（2）所有设备经甲方最终验收合格后，乙方向甲方支付合同总金额10%的履约保证金。甲方自收到乙方履约保证金之日起7个工作日内支付合同总金额30%的尾款，并退还预付款保函；

（3）所有设备经甲方最终验收合格之日起满一年，乙方履行了所有维保义务且无其他违约行为的，甲方向乙方无息退还履约保证金。

第四条、标的设备的交付、安装调试及验收

1、乙方应提前 5 个工作日通知甲方，以便甲方有充分时间做好标的设备到货接收及安装的准备工作。交货时应由甲乙双方共同开箱验货，按本合同约定及招投标文件的内容对标的设备及其附属配件、包装、数量、规格、型号、外观等进行初步核对验收。符合约定的，甲乙双方签字确认，乙方开展安装及调试工作。标的设备的毁损灭失风险在甲乙双方初步验收合格之前由乙方承担，初步验收合格并经甲乙双方签字确认后由甲方承担，但乙方仍应按本合同约定承担保证标的设备的质量、功能、性能、技术参数等符合约定（合格）的责任和义务。

2、标的设备经初步验收合格并经甲乙双方签字确认后，乙方应在双方签字确认之日起【30】日内完成标的设备的安装调试；乙方完成安装调试后应及时通知甲方试用，甲方在接到乙方通知之日起【15】日内组织最终验收，甲乙双方根据本合同约定及招投标文件中列明的技术参数、功能、性能指标进行最终验收，最终验收合格的由甲乙双方签字、盖章确认，乙方完成交付。

3、验收过程中，若甲、乙双方就技术指标、参数等专业性事项产生争议的，甲、乙双方可以协商指定第三方机构进行检测，协商不成的，由甲方单独指定第三方检测机构，检测费及因此发生的一切费用均由乙方承担。若前述费用由甲方先行垫付的，甲方有权从未付合同款项中直接予以抵扣。

第五条、质量保证

1、乙方所提供的标的设备必须符合行业标准及国家有关标准（以较高者为准），并提供合格完整的资料（如制造厂商签发的质量证明书等）；标的设备的详细配置、技术指标及服务要求附见乙方投标文件及附件。

2、乙方保证提供的设备是全新、未使用过的原装合格正品，并保证设备在正常使用和保养条件下，在其使用寿命周期内具有令甲方满意的性能。

第六条、售后服务

1、乙方应按照本合同约定履行质保服务责任和义务，服务内容详见乙方投标文件。

2、标的设备整机质保期为自标的设备验收合格之日（即双方签字确认之日）起24个月

3、质保期内由于设备质量、安装调试原因或正常使用产生任何故障，乙方应按约定维修，维修所产生的全部费用（包括更换零配件的费用）均由乙方承担。

4、乙方在接到甲方故障通知后2小时内作出响应，48小时之内上门服务并解决问题，如不能完成维修工作的，乙方必须提供替代产品以保证项目的正常进行。维修服务的联系人为 [redacted]

第七条、违约责任

1、标的设备经初步验收或最终验收不合格的，乙方应在甲方指定的期限内重新提供原厂未拆封的全新设备，并承担因此而发生的全部费用，赔偿由此给甲方造成的损失。标的设备更换一次后，经验收仍旧不合格的，甲方有权解除合同，且乙方应向甲方支付合同金额20%的违约金。

2、乙方未能按本合同约定期限交付标的设备、完成安装调试或逾期交付的，每迟延一天应向乙方支付合同总金额万分之四的违约金；迟延超过【90】天的，甲方有权解除合同，且乙方应向甲方支付合同总金额20%的违约金；甲方未能按本合同约定付款的，每迟延一天应向甲方支付应付金额万分之四的违约金。如因不可抗力导致延迟交货的，乙方应在发现或应当发现不可抗力之事发生时，立即以书面形式告知甲方。甲、乙双方应通力协作，采取合理方案解决问题。如乙方未及时通知甲方而导致损失，乙方应承担赔偿责任。

3、如乙方未按约定提供保修服务的，甲方有权自行委托第三方提供甲方所需要的技术支持和维修服务，由此造成的包括但不限于第三方维保费用、甲方损失等均由乙方承担，如若有尾款的，甲方可以在尾款中直接扣除。

4、在使用过程中，一旦发现乙方所提供的设备不符合本合同约定或国家有关规定或质量有缺陷，经查实后，乙方无条件接受甲方退货，并按原价货款退还给甲方，同时按合同总金额的20%向甲方支付违约金，承担违约责任。

第八条、纠纷处理

因本合同引起的或与本合同有关的任何争议，由甲乙双方根据《中华人民共和国民法典》及相关法律法规协商解决，协商不成的，应提交甲方所在地人民法院通过诉讼解决。

第九条、协议生效及其他

本合同附件、招投标文件及乙方投标时出具的承诺函、保证函均为本合同的有效组成部分，与本合同具有同等法律效力。本合同一式六份，甲方五份，乙方一份，经甲方、乙方授权代表签字并盖章后生效。

甲方(加盖公章)：
南京林业大学
法人法定代表人或授权代表

乙方(加盖公章)：
中耘（南京）大数据科技有限公司
法定代表人或授权代表

南京林業大學
NANJING FORESTRY UNIVERSITY

（签字）[redacted]
联系电话
设备科电话
2026年 8月 22日

（签字）[redacted]
联系电话
开户行：南京银行南京新浦路支行
银行帐号：2066200000000025
2026年 8月22日

附件：设备的详细配置（含附件清单）及技术指标

（1）详细配置

序号	产品名称	品牌/型号	数量单位	产地	单价（元）	单项合计价（元）
1	灌溉离心水泵	元井泵业/ISW80-200A-11	2台	台州市	6850	13700
2	林苗木水肥定制变频控制柜	中耘/ZY-BP-11z	1个	南京市	8920	8920
3	泄压阀	阿尔赛斯/1.5寸	1个	福州市	425	425
4	灌溉智能水表	中耘/3寸	1个	南京市	1050	1050
5	逆止阀	禹神/3寸	2个	廊坊市	225	450
6	全自动叠片过滤器	阿尔赛斯/F202-3	1台	福州市	7200	7200
7	全自动反冲洗介质过滤器	菲利特/FSL24-2	1台	马鞍山市	12500	12500
8	林苗木智能灌溉水肥一体机	中耘/Nutri-Nex	1套	南京市	53500	53500
9	肥药桶+搅拌机	思睿/300L	5套	常州市	1950	9750
10	UPVC蝶阀	华亚/3寸	2个	芜湖市	165	330
11	电磁持压阀	阿尔赛斯/3寸	1个	福州市	515	515
12	手动叠片过滤器	阿尔赛斯/1寸	5个	福州市	35	175
13	储水罐及基础	宏励/34m³	1套	上海市	18860	18860
14	定制化一体化泵房	定制/6*3.5*2.6m	1套	滁州市	33500	33500
15	泵房基础	定制	1项	本地定制	5500	5500
16	电磁阀	阿尔赛斯/2寸	18个	福州市	585	10530
17	排气阀#1	阿尔赛斯/1寸	8个	福州市	165	1320
18	排气阀#2	阿尔赛斯/1寸	12个	福州市	68	816
19	UPVC球阀	华亚/2寸	12个	芜湖市	34	408
20	UPVC管道	华亚/De90mm，1.0Mpa/	280米	芜湖市	37	10360
21	UPVC管道	华亚/De75mm，1.25Mpa	360米	芜湖市	35	12600
22	UPVC管道	华亚/De50mm，1.25MPa	780米	芜湖市	13	10140
23	LDPE管道	禹神/De16mm，0.4Mpa，黑色	30000米	廊坊市	1.1	33000
24	LDPE管道	华最/De16mm，0.4Mpa，外白内黑	2000米	厦门市	1.8	3600
25	压力补偿滴头	华最/PCND0208N	16000个	厦门市	1.4	22400

26	一出二滴箭	华最/W2122B	2100套	厦门市	1.2	2520
27	滴灌阀门	禹神/16mm	320个	廊坊市	2.5	800
28	露天生长环境小型气象监测站	AWL/WTS-5z	1个	泰州市	6800	6800
29	土壤温湿度、EC值传感器	AWL/SMTE-3z/	36个	泰州市	1850	66600
30	树干直径生长微变化传感器	AWL/DE-1	18个	泰州市	6350	114300
31	茎秆直径微变化传感器	AWL/SD-6z	18个	泰州市	6420	115560
32	多功能数据采集器	中耘/ZY-DT-2z	18个	南京市	2580	46440
33	室外监测数据显示屏	世通贝尔/1920mm*960mm	1套	深圳市	12200	12200
34	400万柔光双色4G低功耗球机	中耘/ZY-DS-985DSJ-E	8套	南京市	4650	37200
35	256GB高速存储卡	爱国者/256GB	8个	北京市	390	3120
36	流量卡	新岸线/30G每月	8张	济宁市	1350	10800
37	设备箱	定制/300*400*200mm	8个	温州市	350	2800
38	设备安装杆及支架	定制/3.5m/德州市	8套	德州市	580	4640
39	气象土壤环境数据采集及分析软件	中耘/定制	1套	南京市	5000	5000
40	林苗木生理生长状态监测管理软件	中耘/定制	1套	南京市	9000	9000
41	生长态势监控软件	中耘/定制	1套	南京市	6000	6000
42	预警预报系统软件	中耘/定制	1套	南京市	5000	5000
43	多源数据融合的林苗木精准灌溉管理软件	中耘/定制	1套	南京市	25000	25000
44	AI灌溉策略管理软件	中耘/定制	1套	南京市	20000	20000
45	水肥精准配比方案库软件	中耘/定制	1套	南京市	9000	9000
46	林苗木灌溉模型库软件	中耘/定制	1套	南京市	9000	9000
47	智能阀门群集控制软件	中耘/定制	1套	南京市	12000	12000
48	林苗木生长模型驱动的智能灌溉控制软件	中耘/定制	1套	南京市	12000	12000
49	条件自动控制及报警软件	中耘/定制	1套	南京市	6800	6800
50	林场三维可视化软件	中耘/定制	1套	南京市	55000	55000
51	多源数据融合查询分析软件	中耘/定制	1套	南京市	16000	16000
52	水肥远程可视化精准控制软件	中耘/定制	1套	南京市	22000	22000
53	实验全过程操作记录与溯源软件	中耘/定制	1套	南京市	16000	16000

54	基地管理软件模块	中耘/定制	1套	南京市	5000	5000
55	人员管理软件模块	中耘/定制	1套	南京市	4500	4500
56	任务管理软件模块	中耘/定制	1套	南京市	5800	5800
57	设备管理软件模块	中耘/定制	1套	南京市	3500	3500
58	角色管理软件模块	中耘/定制	1套	南京市	3500	3500
59	权限管理软件模块	中耘/定制	1套	南京市	3500	3500
60	用户管理软件模块	中耘/定制	1套	南京市	3500	3500
61	基地地块管理手机移动端	中耘/定制	1套	南京市	5500	5500
62	数据监测手机移动端	中耘/定制	1套	南京市	6800	6800
63	智能水肥管理手机移动端	中耘/定制	1套	南京市	9000	9000
64	任务管理手机移动端	中耘/定制	1套	南京市	4500	4500
65	签到打卡手机移动端	中耘/定制	1套	南京市	4500	4500
66	预警预报与信息通知手机移动端	中耘/定制	1套	南京市	6500	6500
67	云服务租赁	中耘/定制	3年	南京市	2000	6000
68	运维服务	中耘/定制	3年	南京市	0	0
合　计：	玖拾玖万伍仟贰佰贰拾玖元整					995229

（2）主要技术参数

序号	产品设备名称	主要技术参数
	水肥一体化智能灌溉设备	
	智能灌溉首部系统	
1	灌溉离心水泵	灌溉离心泵，额定流量Q=45m3/h，额定扬程 H=40m，不锈钢材质。
2	林苗木水肥定制变频控制柜	定制一控二变频控制柜，可满足功率≥11KW水泵的智能变频控制，自动恒压控制，搅拌电机启停控制五路1.1KW。外置触摸屏尺寸3.2寸，人机界面，立式室内柜体。标配16bar压力变送器，浮球液位开关，电流、电压监测，本地/远程控制，休眠等功能。
3	泄压阀	进出口尺寸1.5寸，具备快速可调压功能。
4	灌溉智能水表	出口尺寸3寸，RS485通讯，具备直接接入水肥机功能。
5	逆止阀	出口尺寸3寸，PVC材质。
6	全自动叠片过滤器	全自动反冲洗叠片过滤器可支持主管道最大通过流量50m³/h，过滤器管道进出口尺寸3寸，满足全自动反冲洗功能。
7	全自动反冲洗介质过滤器	1.全自动介质（砂石）过滤器可支持主管道最大过流量50m³/h,进出口管尺寸3寸；2.采用内源反洗；3.过滤器罐体内外及管道采用静电粉末喷涂工艺，耐污水侵蚀，抗紫外线辐射；4.多种控制模式：时间、压差、手动。
8	林苗木智能灌溉水肥一体机	1.供电方式：380V AC50Hz，配肥通道数量五通道，采用10寸高清电容触摸屏，高精度配肥，系统可通过触摸屏直接联网，三种联网方式，WIFI/网口/流量卡；2.单施肥通道可达0-600L/H，可扩展为1000L/H；3.可匹配的灌溉主管道最大额定流量不低于75m³/H；4.工作压力：主管道的工作压力范围在2Bar-6Bar之间；5.支持20个肥料配方编辑，阀门或储液罐程序运行时，可关联

		相应配方；施肥泵注肥压力在4Bar；6.控制灌溉精度流量误差：≤±1%；7.液位检测：可扩展多个电流型液位传感器，可检测水源液位情况，精确到厘米；8.PH、EC自动监测与配比精度≥95%；9.支持定时定量，条件控制等多种控制方式。
9	肥药桶+搅拌机	优质PE肥料桶，带搅拌电机，容量300L，锥底，黑色防腐加厚，带底座，带透明刻度线，进出口1″。
10	UPVC蝶阀	阀门尺寸3寸。
11	电磁持压阀	3寸，具备自动减压持压功能。
12	手动叠片过滤器	接口尺寸1寸，过滤精度120目。
13	储水罐及基础	装配式镀锌钢板安装，含内衬和顶部覆盖，体积容量34m³，直径3.67m，高度3.42m，含储水罐基础。
14	定制化一体化泵房	泵房尺寸长6米，宽3.5米，高度2.6米； 泵房房体龙骨钢镀锌结构材料； 窗户为铝合金系统窗，肯德基玻璃门； 内部配置:插座,开关，漏电保护装置，顶灯，门锁；泵房外墙为铝聚氨酯板，尖顶，顶部沥青瓦； 泵房墙中间层为岩棉防火保温板，内墙为金属雕花板装饰板，含吊顶；上面吊顶，下面铺设防水地板/整个平面基础；
15	泵房基础	土地整平压实，布设柱状或整个平面基础，若是柱状基础，数量为9个，若是平面基础，四边各多出30cm，保证定制泵房的承重和稳定。
	田间阀门、田间管网及滴灌系统	
16	电磁阀	专用电磁调压阀，阀门尺寸2寸，实现快速调压功能，抗老化，防紫外线，含通电及通讯控制线缆及线管
17	排气阀#1	接口尺寸1寸，BSPT，综合式进排气阀
18	排气阀#2	接口尺寸1寸，BSPT，真空破坏阀
19	UPVC球阀	阀门尺寸2寸，球阀
20	UPVC管道	管道尺寸De90mm，承压1.0Mpa，全新料
21	UPVC管道	管道尺寸De75mm，承压1.25Mpa，全新料
22	UPVC管道	管道尺寸De50mm，承压1.25MPa，全新料
23	LDPE管道	管道尺寸De16mm,承压0.4Mpa，黑色管道
24	LDPE管道	管道尺寸De16mm，承压0.4Mpa，外白内黑管道
25	压力补偿滴头	1.高精准滴灌滴头2.滴头流量8L/H，低压防滴式压力补偿滴头；3.封水压力0.12Bar，补偿压力0.7-4Bar
26	一出二滴箭	一出二滴箭，白色软管
27	滴灌阀门	滴灌阀门尺寸16mm
	物联网传感设备	
28	露天生长环境小型气象监测站	适宜林苗木区域小气候监测，并可接入林苗木生理生长监测管理系统， 温度：测量范围-40~85° C，精度±0.1℃，分辨率0.01℃ 湿度：测量范围0~100%RH，精度±1.5%RH，分辨率0.01%RH 大气压力:测量范围300~1250hPa，精度±50Pa，分辨率10Pa 光照强度:测量范围0~200000Lux，精度±(5%*读数)，分辨率5Lux 雨量:测量范围0~300mm/h，精度±10%，分辨率0.01mm/h 风速:测量范围：0~60 m/s标准量程；0~75m/s扩展范围;高达

		80m/s的承受范围，精度±0.3m/s(≤10m/s)；±3%（10m/s ~ 50m/s)；±5%（>50m/s），分辨率0.1m/s 风向：测量范围0~360°（@-40℃~60℃），精度±3.0°，分辨率0.1°
29	土壤温湿度、EC值传感器	1.土壤温度 测量范围：-30℃~+70℃ 测量精度：±0.2℃ 分辨率：0.1℃ 2.土壤湿度 测量范围：从完全干燥到完全饱和(0%~100%) 测量精度：±2%（0~50 %(m^3/m^3)），±5%(50～100%（m3/m3)) 分辨率：0.1% 3.土壤电导率 测量范围：0~20ms/cm 测量精度：±5%（0-5ms/cm）；±10%（5-15ms/cm） 分辨率：0.01ms/cm
30	树干直径生长微变化传感器	1.适合茎秆直径范围：≥60mm2.量程范围：0-10mm3.分辨率：0.005 mm4.线缆长度：1m5.防护等级：IP67
31	茎秆直径微变化传感器	1.适合茎秆直径范围：20-70mm2.量程范围：0-5mm3.分辨率：0.002 mm4.线缆长度：1m5.防护等级：IP67
32	多功能数据采集器	1.防护等级：IP68，具备RS485接口和4G通讯功能，待机功耗24μw，背板/抱箍安装；2.传感器连接采用航空插头，支持4个四芯防水航空插口；3.支持4路12V传感器接入，也可通过适配器接入总计不超过16台独立设备；4.可设置设备的采集频率与睡眠时间，采集频率最低1分钟起，睡眠时间可设为0分钟~1440分钟；支持传感器睡眠断电功能，可预留1~3个常供电传感器接口；DC电源接口(12VDC)；工作温度:-35° C~+80° C、存储温度:-45° C~+90° C；220V电源供电或太阳能外部供电；5.含五年物联网卡费用。
33	室外监测数据显示屏	P5单色显示屏，尺寸:1920mm*960mm，素点间距：10mm，最大平衡亮度：1500cd/㎡亮度调节，对比度：5000:1，屏体寿命≥100,000小时，含防水箱体，含电源线缆，含立柱和基础。
34	400万柔光双色4G低功耗球机	1.采用全景：400万；细节：400万像素，全景：1/1.8英寸CMOS；细节：1/2.8英寸CMOS传感器；细节：32倍光学变倍，16倍数字变倍，内置GPU芯片 2.全景：≥1颗白光灯，细节：≥6颗柔外灯；全景：白光≥30m；细节：白光≥100m，红外≥250m 3.水平方向360°连续旋转，垂直方向-20°～90°自动翻转180°后连续监视，无监视盲区不低于8条巡航路径，不低于5条巡迹路径； 4.支持电子透雾，雾天也能输出清晰、透彻的图像 5.支持陀螺仪防抖，支持智能雨刷功能 6.可实现语音对讲，内置加热玻璃，加热除霜除雾； 7.内置不低于2路RS485，可接入多款传感器，防护等级IP66，防雷、防浪涌和防突波保护≥TVS6000V；支持4G通讯；8.具有智能感应雨刷，可同时对定焦和变焦镜头进行清洁，内置雨量传感器、可识别雨滴、雨滴接触雨量传感器表面0.3S内设备可自动开启雨刷，识别不到雨滴后，可自动关闭雨刷；9.内置2个RS485接口

		，可接入太阳能电池系统、雨量传感器、水位传感器、流速传感器；10.具有实时低功耗模式，实时低功耗模式运行（补光灯关闭、雨刮未启动、运维未转动、持续录像）功耗≤3W，支持1秒1帧码流录像；在实时低功耗模式下，可在拌线入侵或区域入侵触发后0.1s内唤醒设备至常规性能模式。
35	256GB高速存储卡	支持Class10、U3、V30、A2、UHS-I（读取速度≥100MB/S，写入速度≥90MB/S） 支持microSDHC、microSDXC、microSDHC UHS-I和microSDXC UHS-I的设备兼容 擦写次数≥1000次，使用寿命更长，满足项目性安防监控需求。 温度范围：0℃~+70℃ 温度范围：-25℃~+85℃ 四重防护：耐高低温；防水；防磁；防X光；
36	流量卡	单张流量卡每月提供流量30G,永久流量费用
37	设备箱	材质：钣金防水箱，箱体金属板厚度0.8mm，含内部供电元器件
38	设备安装杆及支架	设备立杆高度3.5米高，镀锌钢管喷塑，含摄像头安装支架，含立杆基础
	水肥控制及数据分析定制化软件系统	
	气象环境与生长态势数据感知	
39	气象土壤环境数据采集及分析	利用气象监测站实时采集数据信息，通过无线网络将采集的数据传输到云平台，实现对林场地块的气象环境信息、土壤环境信息等进行实时监测并通过图形化的界面展示和统计。
40	林苗木生理生长状态监测管理	通过高精度高稳定的本体监测传感器，对实验林苗木的长势信息进行实时监测，数据实时传输至云平台，将本体长势信息与气象土壤信息、实验处理信息等进行融合分析，为实验提供数据支持。
41	生长态势监控	接入地块的高清球机摄像头，支持远程查看林地实况，并可抓拍图片用于后期林苗木长势分析。
42	预警预报系统	通过在系统中设置各种传感器感知数据的阈值范围和逻辑，超过设置的阈值和范围，将触发告警提示，告警信息通过系统信息和手机移动端信息送达给林场和地块的实验管理人员。
	林场水肥管理AI决策管理	
43	多源数据融合的林苗木精准灌溉管理	根据苗木生长的多维度数据，系统可以研判灌溉水肥量，通过远程智能灌溉设备，实现分区域的精准灌溉。
44	AI灌溉策略管理	利用历史数据和相关算法，系统对比历史的水肥灌溉数据，推断林苗木在特定时期的最佳水肥配比，并智能给出水肥灌溉策略意见。
45	水肥精准配比方案库	设置常见的不同生长周期的营养配方库，支持自定义添加新的实验配方进行对比试验。
46	林苗木灌溉模型库	根据实验和教学需要，建立针对主要树种（如银杏、杨树、杉树、茶树等）的灌溉模型，模拟不同水肥条件下的生长响应。
	远程智能控制与预警预报	
47	智能阀门群集控制	支持单个、分组、分区的阀门一键启停控制。
48	林苗木生长模型驱动的智能灌溉	林苗木生长模型驱动的智能灌溉控制：根据林苗木的生长模型，结合实时的传感器采集数据，系统智能输出灌溉数据，施肥机

	控制	自动控制吸肥通道的频率和开度，实现精准配比和智能灌溉控制的目的。
49	条件自动控制及报警	当检测到雨量传感器触发或管道压力异常时，平台自动中断当前灌溉任务并报警。
	林场水肥精准管理数字孪生可视化	
50	林场三维可视化	融合数字孪生技术，精准还原地形地貌、林苗木分布、林地的分区边界、传感器分布、水肥灌溉阀门位置、水肥主要管网及灌溉设备位置，实现水肥管理全场景可视化监控，可快速定位异常区域。
51	多源数据融合查询分析	接入气象、土壤、本体感知、水肥灌溉、视频可视监控等各种传感器数据，将土壤数据（湿度、温度、EC、PH）、气象数据（光照、降雨量、风速、温湿度等）、林苗木本体生长数据（如树干茎秆直径）在可视界面融合直观显示，全程监控林苗木的长势状况。
52	水肥远程可视化精准控制	可视化界面可直观呈现各区域水肥状态、设备运行参数，支持远程启停灌溉、调整水肥用量，同时自动记录水肥使用全流程数据，可随时追溯查询。
53	实验全过程操作记录与溯源	可视化界面上可以随时查看每个实验区域的实验作业记录，从实验开始到实验结束的全过程水肥灌溉数据、实验操作记录、任务完成记录等，并长期保存随时调取。
	后台支撑软件分模块	
54	基地管理	创建地块：区域及地块负责人根据实际GIS地图确定基地田块角落点位，连点成线圈地即可创建地块。 信息管理：每个地块负责人及时录入地块苗木和实验信息，包括种植品种、种植时间、种植面积、实验方案、地块负责人、电话等信息。 基地管理：对地块信息和林场基地信息进行编辑管理。
55	人员管理	建立师生、职工、外单位人员、临时人员统一人员档案库。 支持按角色分配权限：管理员、教师、学生、林场人员等。 支持移动端考勤、签到、实训出勤记录。
56	任务管理	支持教学与实验任务、科研实验任务、林场日常作业任务的创建与下发。
57	设备管理	对林场基地的气象土壤环境传感器监测设备、本体感知设备、水肥灌溉首部系统、控制设备等进行配置和管理，关联对应的实验场地或地块。
58	角色管理	自定义系统角色（超级管理员、林场管理员、教师、学生、操作员等），支持角色分组。
59	权限管理	基于“角色-权限”模式，精细化配置各角色对功能模块的“查看/新增/编辑/删除/导出”权限。
60	用户管理	人员状态管控：启用/禁用人员账号、重置密码。 人员标签管理：为人员添加标签，用于审批权限匹配等。
	手机移动端（微信小程序）	
61	基地地块管理	通过手机可以对基地林场、地块信息进行管理和维护。
62	数据监测	在手机端可以查看各项目传感器数据和实验全过程水肥操作记录数据，实时了解地块实验情况和基地情况。
63	智能水肥管理	可以远程随时手动启停水肥灌溉；也可以设置参数对水肥灌溉进行远程控制；也可以调用后台水肥灌溉模型，实现智能精准水肥

		管理。
64	任务管理	通过手机快速完成任务的设置和下发，相关人员根据任务完成情况通过手机端进行上报备案。
65	签到打卡	通过手机可以在林场基地签到打卡，实地拍照打卡，自动定位打卡位置。
66	预警预报与信息通知	通过手机端接收和查看预警信息，以及各类站内信息和通知信息。
	其他	
67	云服务租赁	3年云服务器租赁费用，部署本系统。
68	运维服务	3年的系统平台维护运营费用 协助相关用户使用本系统，提供技术支持，及时解决在平台运行中的各类问题。定期对软件数据安全进行检查，及时解决项目运营期间的软件运行问题，确保系统正常运行。