

附件 7

2023 年全国行业职业技能竞赛
全国装备制造行业新技术应用技能竞赛

信息通信网络运行管理员 S
(工业物联网智能传感方向) 赛项
(职工组/学生组)

实操题
(样题)

大赛组委技术工作委员会

2023 年 10 月

重要说明

1. 比赛时间240分钟。120分钟后，选手可以弃赛，但不可提前离开赛位场地，需要在赛位指定位置，与比赛设备隔离。

2. 比赛共包括二个模块，总分100分，见表1。

表 1：模块配分表

序号	模块	配分	评分方法
1	模块一：智能系统硬件装调及应用编程调试	50	过程、结果评分
2	模块二：物联网云平台数据采集及运维调控	45	过程、结果评分
3	职业素养与安全意识	5	过程评分
	合计	100	

3. 除表中有说明外，限制各任务评判顺序、不限制任务中各项的先后顺序，选手在实际比赛过程中要根据赛题情况进行操作。

4. 请务必阅读各任务的重要提示。

5. 比赛过程中，选手若有不当或违规操作危及设备及人身安全事故，裁判应立即暂停其比赛，经裁判长确定同意后可停止其比赛甚至取消参赛资格。

6. 选手对比赛过程中需裁判确认部分，应当先举手示意，等待裁判人员前来处理。

7. 参赛选手在竞赛过程中，不得使用U盘，否则按作弊处理。

8. 选手在竞赛过程中应该遵守相关的规章制度和安全守则，如有违反，则按照相关规定在竞赛的总成绩中扣除相应分值。

9. 选手在比赛开始前，认真对照工具清单检查工位设备，并确认后开始比赛；选手完成任务后的检具、工具和部件，现场需统一收回再提供给其他选手使用。

10. 赛题中要求提交的文档，复制到赛场提供的U盘中，装入文件袋封好，选手和裁判共同签字确认。

11. 需要裁判验收的各项任务，任务完成后裁判只验收1次，请根据赛题说明，确认完成后再提请裁判验收。

12. 选手严禁携带任何通讯、存储设备及技术资料，如有发现将取消其竞赛资格。选手擅自离开本参赛队赛位或者与其他赛位的选手交流或者在赛场大声喧哗，严重影响赛场秩序，如有发生，将取消其参赛资格。

13. 选手必须认真填写各类文档，竞赛完成后所有文档按页码顺序一并上交。

14. 选手必须及时保存自己编写的程序及材料，防止意外断电及其它情况造成程序或资料的丢失。

15. 赛场提供的任何物品，不得带离赛场。

16. 选手提交任务并运行流程应符合相关安全规范，具有必要的安全联锁功能。

17. 比赛过程中，选手认定设备或器件有故障，可向裁判员提出更换；如器件或设备经测定完好属误判时，器件或设备的认定时间计入比赛时间；如果器件或设备经测定确有故障，则当场更换设备，此过程中（从设备检测开始到更换完成）造成的时间损失，在比赛时间结束后，对该选手进行等量的时间延迟补偿。

18. 比赛过程中由于人为操作失误造成关键器件（水肥机、智能控制器、电磁阀、集线器）损坏，器件不予更换。

一、竞赛项目任务书

职业素养与安全意识

1. 个人安全与防护

请选手按比赛组委会要求,穿戴好相应劳保鞋、工作服等保护物件。

2. 物料设备清点

请选手在任务开始20分钟内根据物联网安装调试项目赛位设备清单清点物料,并在设备清单和耗材清单表上核对打勾。

3. 操作规范

(1) 工作区域清洁,卫生整理情况。

(2) 电气安装布局规范、美观、整齐、无裸铜,冷压端子、号码管完整。

(3) 弱电安装布局均匀、美观、整齐、线型正确。

模块一：智能物联网系统硬件装调及应用编程调试

本模块任务中要求参赛选手根据赛场提供的样件、资料及任务书,在竞赛时间内,完成下列任务。并按照任务书要求进行相对应数据保存,最终以“智能系统硬件装调及应用编程调试+场次+赛位号”作为文件名。

任务 1：农业物联网工程设计

请选手利用电脑“比赛素材资料”文件夹内“visio 模具”物联网安装调试员竞赛平台--设备模具图-20231202a,用 Visio2019 绘图软件绘制以下系统的拓扑图,并保存到 D 盘新建

的场次工位号（例如：第一场 01 工位，0101）文件夹下。

本模块考核如下：图形使用正确、绘图完整、布局合理，设备名称、电源标记、通讯协议表述正确。

1. NB-IOT 协议：气象监测系统拓扑示意图
2. LORA 协议：水质监测系统拓扑示意图
3. ZIGBEE 协议：土壤墒情监测系统拓扑示意图
4. 鱼菜共生循环系统拓扑示意图

任务 2：物联网工程环境安装部署

四个系统，每个系统模块需在所提供的竞赛工位屏安装背板上分别集中，合理安装，整体协调。

（一）气象监测系统安装

本模块安装主体为智能型气象站，由12V2A适配器*1、DC供电分线器*1、NB-IoT监测传输一体化终端*1、4口集线器*1、空气三要素传感器*1、风向风速一体化传感器 *1、网络摄像头等设备组成。

本模块硬件设备连接考核如下：

位置合理，设备安装牢固、部件完整无缺漏、接线正确、能正常供电工作。

（二）LORA 水质监测系统安装

本模块安装主体为LORA水质监测系统，由LORA传输终端*1、LORA农情监测终端*1、溶解氧水温传感器*1、水质PH传感器*1设备组成。

本模块硬件设备连接考核如下：

位置合理，设备安装牢固、部件完整无缺漏、接线正确、能正常供电工作。

（三）ZIGBEE 土壤监测系统安装

本模块安装菜园、果园土壤墒情监测系统，主要由12V2A适配器*1，DC供电分线器*2、ZIGBEE传输终端*2、ZIGBEE农情监测终端*4、土壤三要素传感器*2、土壤PH传感器*2设备组成。

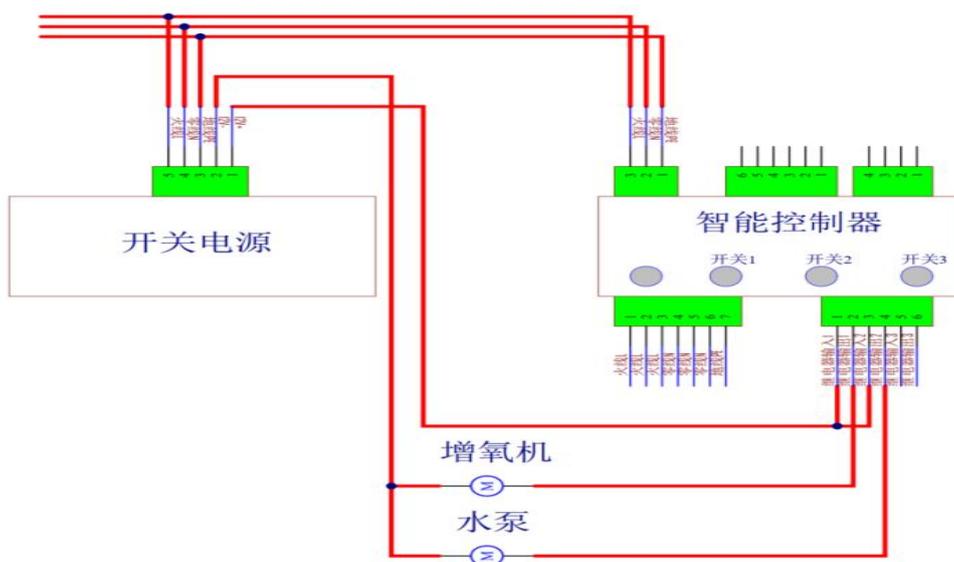
本模块硬件设备连接考核如下：

在菜园、果园各部署土壤监测设备1套，位置合理，设备安装牢固、部件完整无缺漏、接线正确、能正常供电工作。

（四）鱼菜共生循环系统安装

鱼菜共生循环系统由鱼缸*1、种植槽*2、智能控制器*1、抽水泵*1、增氧机*1、连接管道*1等设备组成。

智能控制器端子排接线图见图纸1：智能控制器接线端子电气图。



1. 两个种植槽安装

将种植槽放置在合适的位置，并装上配备的花泥、土壤、均匀分布的仿真果树或叶菜。将每个种植槽底部浇水回收盘三个出水也用胶塞堵住，剩余的一个出水孔接上水管，汇聚到一条管上引到鱼缸，汇聚管出口处安装上过滤器，以便将灌溉用水回收利用。

本模块硬件设备连接考核：部件安装完整性、仿真蔬果、花泥、土壤、出水口、过滤器工艺布局合理性。

2. 抽水泵安装

(1) 在鱼缸水池内部署安装一个抽水泵，并与已装好的PVC管路衔接，把进水管敷设至鱼缸，出水管敷设至蓄水桶。

(2) 抽水泵的电源线接进智能电气控制器的对应端子：

本模块硬件设备连接考核：部件安装完整性、接管接线的正确性，工艺布局合理性。

3. 增氧机安装

(1) 把增氧机安装在合适的位置，其出口处接上两根细软管，并把软管敷设到鱼缸底部。

(2) 增氧机的电源线接进智能控制器的对应端子。

本模块硬件设备连接考核：部件安装完整性、接管接线的正确性，工艺布局合理性。

(五) 水肥一体化系统安装调试

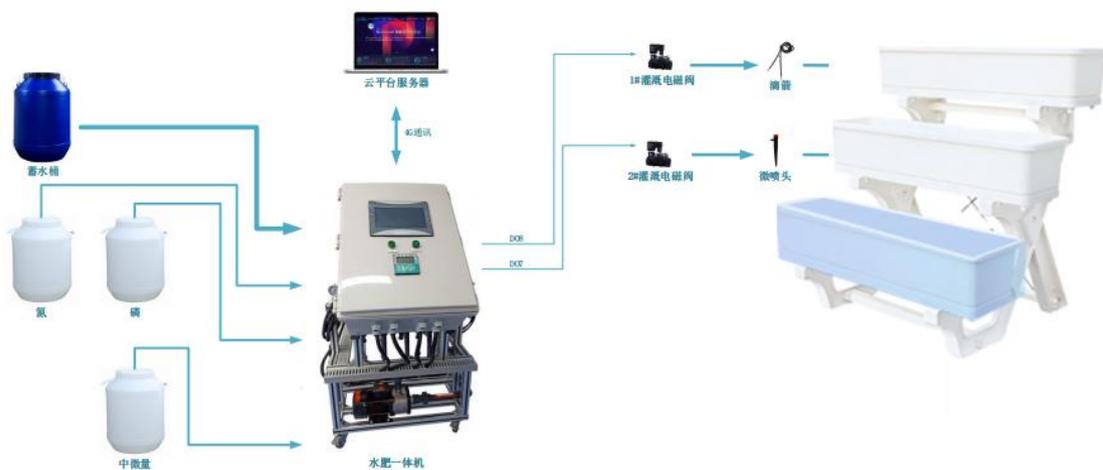
本模块安装水肥机系统，主要由水肥一体机、灌溉电磁阀*2、白色肥桶*3、蓝色蓄水桶*1、PVC灌溉管道、种植槽、微喷头

设备组成。通过正确的管路及设备安装，可实现本地灌溉控制。

设备安装与PVC管路连接：在水肥机出水口分支为2路，并通过PVC管道连接至果园种植槽和菜园种植槽，在菜园种植槽内中心位置放置微喷头实现喷灌，在果园种植槽内部署滴灌带实现滴灌。对水肥机控制柜内PLC、灌溉电磁阀等进行正确电气连线，实现对果园种植槽和菜园种植槽本地独立控制。

设备安装与PVC管路连接：在水肥机出水口分支为2路，并通过PVC管道连接至果园种植槽和菜园种植槽，在菜园种植槽内中心位置放置微喷头实现喷灌，在果园种植槽内部署滴灌带实现滴灌。对水肥机控制柜内PLC、采发一体终端、灌溉电磁阀、EC传感器、PH传感器等进行正确电气连线，实现对果园种植槽和菜园种植槽本地独立控制。

水肥一体系统主管路示意图如下：



本模块安装考核如下：

(1) 检查灌溉PVC管道安装，即水肥机与3个肥桶及1个蓄水桶PVC管路的安装；

水肥一体机、3个肥桶放置位置合适；

检查水肥一体机进水口→蓄水桶、水肥一体机吸肥口→3个肥桶、水肥一体机出水口→菜园、果园、蓄水桶→鱼池的水管管路敷设是否有泄漏。

(2) 菜园微喷头安装

正确连接喷灌管道，每隔10CM安装一个微喷头（共安装2个）。

(3) 果园滴灌带安装

正确连接滴灌管道，用滴箭每隔10CM在滴灌带上扎一个孔（共2个）。

(4) 水肥机与2个电磁阀PVC管路的安装

检查水肥一体机出水口→2个电磁阀→种植槽的水管管路敷设；

水肥一体机的出水口需要用到活动直通过接头，并配合大小接头。此路管道需要一路分成两路，分别接一个电磁阀；开关调到合适大小，以便泄压，球阀开关另一端接水管至蓄水桶内。电磁阀进出水口方向接错本项不得分。

两路电磁阀的水管，通过使用弯头或直通过接头，敷设水管至2个种植槽。其中1路接上滴灌带放置在种植槽内。另1路接喷灌

管，并用专用工具，在喷灌管上开一小孔，把喷灌头尾端插进小孔里，把喷灌头插种植槽中间。

(5) 电磁阀安装

安装电磁阀2个，菜园、果园各安装电磁阀1个，安装位置合理。将2个电磁阀的电源线和信号线敷设到水肥一体机控制柜内，接到水肥一体机电控柜X01端子排的对应接线端子。

本模块考核：管路敷设完整，粘接牢固无泄流，工艺布局合理性。

任务 3：农业物联网接口软件编程

特别声明：选手不得通过工具配置，裁判评分设备复位后，进行检测。

(一) 云平台登录

请选手登录<http://192.168.1.197:8000/>;

设备连接调试云平台帐号为“场号+赛位号”，场号第1天为1，第2天为2，赛位号为00~32之间的两位数。例如，第1天1号赛位，则登录号为101，登录密码为参赛选手身份证后六位数字。

请根据所提供的赛位关键信息表，进行云平台地址登录及配置作业。

(二)、嵌入式软件编程

(1) 补充485通信程序，获取土壤温湿度传感器数据

请打开 E 盘试题 E: \Sensor\UART4_485.c, 完善函数 Task_Read_Sensor, 实现 485 通信采集土壤温湿度传感器数据, 采集到的数据通过形参 int *outData 指针返回, outData 的长度为 regNum。

终端向传感器发送查询请求, 接收传感器数据并返回数据。采用 Uart4 发送接收, 其中 _Uart4RS485_Send_Data 函数为 Uart4 发送数据, RS485_Receive_Data 函数为 Uart4 接收数据, _fask_crc16 为计算 CRC 校验码。

(2) 补充采集数据上传云平台的数据帧, 实现数据上传云平台

制作接收 485 数据帧, 请打开 E 盘试题 E: \应用程序\传输终端应用程序\INTERCHANGE\ server.c 文件下的 int monitoring_upload(void) 函数并完善, 实现采集数据发送到云平台显示。

发送报文的组帧格式参考如下:

名称	上传监测节点数据
作用	用于客户端上传监测节点数据
指令	uploadmonitoring
参数	<p>{"DeviceID": "设备 ID", "ID": 监测终端 ID, "GUID": "唯一标识号", "Data": {"GatewayPower": 网关电压, "NodePower": 监测节点电压, "其他指标": 指标监测值...}}</p> <p>注: GatewayPower、NodePower 这两个字段必须有, 如果没有监测终端不会显示电压, 值为 TaskRun_Battery() 的返回值乘 100;</p>
示例	<p>发送: uploadmonitoring {"DeviceID": "51225522", "ID": 876, "GUID": "6F9619FF-8B86-D011-B42D-00C04FC964FF", "Data": {"GatewayPower": 1152, "NodePower": 1178, "KQWD": 30, "KQSD": 81.7} }</p> <p>接收: uploadmonitoring: {"GUID": "6F9619FF-8B86-D011-B42D-00C04FC964FF", "Status": "true", "Message": "保存成功"}*</p>

(3) AT指令程序补充,使土壤传输能连接云平台

请打开E盘试题2:\应用程序\driver\4g.c,

u8 SIM900A_CONNECT_SERVER(const char *IP_ADD,const char *COM)函数。

阅读E盘所给文件A76XX Series_AT_Command_Manual_V1.06.pdf,完善AT指令,使其能够通信成功。

要求:选择AT命令模式,不接收IP头,打开并建立TCP连接(可查询手册AT+CIPMODE,AT+CIPHEAD,AT+NETOPEN,AT+NETCLOSE)

模块二:物联网云平台数据采集配置及运维监控

本模块任务中要求对具体任务操作截图,截图放在word文件,以PDF格式保存,以“物联网数据采集配置及运维监控+赛位号”作为文件名。

任务1:气象监测系统配置调试

本模块调试主体为智能型气象站,主要由空气三要素传感器、风向风速一体化传感器、4口集线器、NB-IOT监测传输一体化终端等设备组成,传感器数据由NB-IOT监测传输一体化终端汇集并通过NB-IOT网络远程传输至云平台并进行图表展示。本模块云平台数据观测考核如下:

通过云平台对硬件设备进行正确配置,监测传输一体化终端指示灯电源、网络、通讯监测指示灯正常显示。

可获取远程硬件数据,以下传感器数据能在LED屏和电脑WEB

云平台正常、正确显示：

空气三要素传感器（空气温度、空气湿度、光照度）、风向风速、LED屏轮播显示环境监测数据、单位正确、布局合理。

任务 2：土壤监测系统调试

本模块调试ZigBee土壤监测系统，主要由ZigBee监测终端、土壤三要素传感器、土壤酸碱度传感器、ZigBee传输终端、4G监测传输一体化终端等设备组成，传感器数据由ZigBee监测终端汇集并通过无线方式传输至ZigBee传输终端，数据由ZigBee传输终端汇集并通过4G网络远程传输至云平台并进行图表展示。

通过云平台对硬件设备进行正确配置，观察监测终端指示灯通讯监测是否正常，观察传输终端指示灯通讯监测是否正常。可获取远程硬件数据并进行图表展示。观察云平台农情监测界面，查看土壤3要素传感器数据、土壤pH传感器数据是否在线显示。

（1）土壤数据展示：以下传感器数据能在云平台正确显示菜园土壤3要素传感器（土壤温度、土壤湿度、土壤EC值），土壤pH值。

（2）配置LED获取云平台数据：LED显示屏轮流显示菜园、果园土壤数据。

任务 3：水质监测系统安装调试

本模块调试LoRa水质监测系统，主要由LoRa传输终端、LoRa农情监测终端、溶解氧水温传感器、水质pH传感器等设备组成。

传感器数据由农情监测终端汇集并通过无线方式传输至LoRa传输终端，数据由LoRa传输终端汇集并通过4G网络远程传输至云平台并进行图表展示。

云平台数据观测调试考核点如下：

通过云平台对硬件设备的正确配置，可获取远程硬件数据并进行图表展示，传感器数据能在电脑WEB云平台正确显示。

任务 4：鱼菜共生系统调试

本模块调试智能控制器、水泵、增氧机、种植槽、鱼缸等设备，智能控制柜通过云平台配置，可远程、本地控制鱼缸水泵、增氧机。本模块调试考核点：

通过云平台对硬件设备进行正确配置，可对现场设备进行本地、远程控制，以下设备通过云平台进行远程控制：水泵、增氧机。

抽水潜水泵驱动：

在云平台智能控制界面，点击抽水泵运行10S后，再点击抽水泵停止。

增氧机驱动：

结合鱼缸内监测溶解氧数据，在云平台对增氧机启停阈值进行正确设置，实现当监测溶解氧数据低于设置阈值下限时，自动启动增氧机。当监测溶解氧数据高于、等于设置阈值下限时，自动启动增氧机。

任务 5：水肥一体化系统调试

本模块调试水肥机系统，主要由水肥机、灌溉电磁阀、肥桶、蓄水桶、PVC灌溉管道、种植槽、微喷头等设备组成。通过正确的云平台配置，可实现远程、本地灌溉控制。本模块调试考核项如下：

（1）云平台远程控制：

通过云平台对硬件设备进行正确配置，可对水肥机的电磁阀*2、水泵进行本地、远程控制。

（2）菜园定时、定时长策略灌溉控制：

根据选手设定的起始时间（含年月日时分秒），灌溉时长，不重复灌溉，进行云平台参数设置，验证喷灌控制效果。

（3）果园策略灌溉控制：

根据云平台设置的土壤水分阈值，当果园土壤水分指标低于阈值时，灌溉1分钟，时间到，滴灌自动停止。并在云平台显示灌溉电磁阀打开状态。

（4）数据监测调试：

在云平台智能控制界面，显示电磁阀、抽水泵、增氧机的开关状态。

设置菜园土壤水分阈值，当菜园实际水分数据超阈值时，云平台显示设备报警信息。

查看云平台的系统操作统计界面，看到各设备的操作记录

(总操作次数、启动次数)。

任务 6：农业监控系统安装调试

激活摄像头、IP地址登录、OSD配置正确

二、竞赛设备及注意事项

赛场提供信息通信网络工程系统设备一套，竞赛选手依照本竞赛项目的任务内容，认真清点设备清单，完成任务书要求的相关安装、测试、组网任务与软件配置、接口程序完善与系统调试任务。

(一)、注意事项

1. 竞赛任务中所使用的 Keil uvision 5、Visio2019、office2019、7zip 等软件工具均已拷贝至 C 盘并安装，比赛所需要的资料及软件都以电子版的形式保存在工位计算机里指定位置 E:\ZL\。

2. 赛场独立设置云平台服务器，需要各比赛电脑登录指定的局域网服务器端口。

3. 选手自行检查硬件设备、电脑设备是否正常。检查竞赛所需的Keil uvision 5软件、云平台系统等是否安装。

4. 竞赛任务完成后，需要保存设备配置，不要关闭任何设备，不要拆动硬件的连接线， 不要对设备随意加密。

(二)、硬件环境组网设备一览表如下：

2023年全国装备制造行业新技术应用技能竞赛

序号	设备名称	单位	数量
1	信息通信网络技能实训平台	套	1
2	室内远程 LED 显示屏	块	1
3	溶解氧水温传感器	台	1
4	水质 PH 传感器	台	1
5	ZIGBEE 传输终端	台	2
6	ZIGBEE 农情监测终端	台	4
7	监测传输一体化终端	台	2
8	增氧机	台	1
9	鱼缸或 PVC 仿真水池装置	套	1
10	LORA 传输终端	台	1
11	12V2A 适配器	套	6
12	LORA 农情监测终端	台	1
13	DC 供电分线器	条	5
14	土壤 3 要素传感器	台	2
15	土壤 PH 传感器	台	2
16	果园、菜园植物立体栽培装置	套	1
17	NB-IOT 监测传输一体化终端	台	1
18	4 口集线器	台	1
19	空气三要素传感器	台	1
20	风向风速一体化传感器	台	1

2023年全国装备制造行业新技术应用技能竞赛

21	其它安装配件	套	1
22	智能电气控制器	台	1
23	水泵	台	1
27	蓄水桶	个	1
28	施肥桶	个	4
29	电磁阀	个	2
30	喷灌喷头	个	2
31	滴灌带	米	2
32	过滤器	个	1
33	2*1.0 平方线缆	米	10
34	网络摄像机	台	1
35	壁挂支架	台	1
36	网线	米	10
37	水晶头	颗	10
38	路由器	台	1
39	一体台式电脑	套	1
40	电脑台	台	1
41	网线测试工具	个	1
42	ST-LINK 烧录器	个	1
43	电排插	个	2
44	12V 开关电源	个	1

45	物联网工具箱及耗材包	套	1
----	------------	---	---

(三)、软硬件环境

序号	软件名称	单位	数量
1	物联网云平台系统 1.0	套	1
2	Keil uvision 5	套	1
3	服务器（计算机上有标注）	台	1
4	Visio2019	套	1
5	超级串口调试工具	套	1