



2023 年全国职业院校技能大赛中职组 “新型电力系统运行与维护”

竞

赛

任

务

书

08

第一部分 竞赛须知

竞赛总分为 100 分，完成时间为 7 小时。

一、竞赛纪律要求

- （一）正确使用设备与工具，严格遵守操作安全规范。
- （二）竞赛过程中遇到任何问题，必须向现场裁判举牌示意，不得扰乱赛场秩序。
- （三）遵守赛场纪律，尊重裁判、工作人员，服从安排。

二、职业素养与安全意识

- （一）根据操作规范完成所有竞赛任务，注意用电安全。
- （二）保持竞赛工位、工作台表面整洁，工具摆放、零碎导线等处理符合职业岗位规范要求。
- （三）爱护赛场设备及器材，节约使用材料，控制成本。
- （四）正确使用和规范管理材料、工具等。

三、扣分项

- （一）竞赛过程中，因参赛选手个人操作不当导致设备破坏性损坏或造成事故，扣 5 分，两次及以上者将被取消竞赛资格。
- （二）禁止带电操作（用表笔检测和操作触摸屏等除外），违反一次扣 5 分。
- （三）污染赛场环境、扰乱赛场秩序、干扰裁判工作等违反职业规范的行为，扣 5 分，情节严重者将被取消竞赛资格。
- （四）竞赛过程中，选手须全程佩戴安全帽。竞赛过程中不佩戴安全帽，扣 5 分。
- （五）设备第一次上电，须举牌示意现场裁判请求通电，现场完成上电检测，确认检测无误，裁判许可后方可通电；因选手操作不当造成器件损坏，扣 5 分。
- （六）竞赛结束时，务必保存设备配置，不得拆除硬件连接，保持电脑及屏幕处于开机状态；严禁对设备设置密码；违反者扣 5 分。

四、选手须知

- （一）若任务书出现缺页、字迹不清等问题，请及时向现场裁判举牌示意，申请更换；比赛结束后，现场下发的所有纸质材料不得带离赛场，否则视为作弊，总成绩以 0 分计算。
- （二）设备的安装配置请严格按照现场下发的任务书要求及工艺规范进行操作。
- （三）参赛队应在规定时间内完成任务书要求的竞赛任务，任务实现过程中形成的文件资料必须存储到任务书要求的指定位置，未存储到指定位置造成裁判组无法检

查结果及评判的，相应竞赛任务以 0 分计入总成绩。

（四）竞赛过程中，选手判定设备或器件有故障（赛题中预先设置的故障除外）可举牌向裁判示意提出更换；如果设备或器件经检测有故障，则当场更换设备，此过程中（从选手举牌示意开始到更换完成）造成的时间损失，经裁判长与现场裁判讨论在比赛时间结束后，对该小组进行相应的时间延迟补偿。如设备或器件经检测完好，属选手误判时，设备或器件的认定时间计入比赛时间。

（五）在裁判长宣布竞赛结束后，选手根据裁判长的命令立即停止任何与比赛相关的操作，否则视为作弊，总成绩以 0 分计算。

（六）相关答题内容，须按要求填入答题卡的请根据要求完成，若选手未按照要求完成，该部分成绩以 0 分计入总成绩。

（七）选手提交的各项材料用工位号标识到相应位置，不得写有姓名或与身份有关的信息，否则视为作弊，总成绩以 0 分计算。

五、注意事项

（一）选手需在比赛开始 30 分钟内，完成对竞赛平台硬件、软件及工具的检查，确认是否正常，并填写现场下发的竞赛设备确认表；比赛开始 30 分钟后收取竞赛设备确认表。

（二）竞赛任务中所使用的各类软件工具都已安装至工作站，各类说明文件等都已拷贝至工作站的“桌面\竞赛资料”文件夹，请各参赛队根据竞赛任务合理调配使用。

（三）分部分项专业施工的关键节点需举牌示意现场裁判，在现场裁判的监督下完成施工作业，其内容包括：

1. 设备第一次上电

参赛队须举牌示意现场裁判请求通电，现场裁判与技术服务人员共同在工位前监督；由选手现场完成上电检测，确认设备检测无误，经现场裁判许可后，参赛队填写上电检测确认单并签字确认，方可按职业规范要求逐步上电；参赛队对上电结果负一切责任。

2. 线管扫管、穿管

参赛队须举牌示意现场裁判，在现场裁判监督下进行扫管、穿管的操作。

（四）竞赛过程中，选手应及时保存竞赛成果；竞赛结束前，务必按要求完成离场确认单的填写。

第二部分 工程项目背景与任务概述

一、工程项目背景

某总包公司承接了一个新型电力系统场站建设项目，要求该场站具备如下功能模块与系统：

- （一）需要有配套的组件装调模块、风力装配模块、多能互补调节模块。
- （二）需要有配套的智能监控模块、并网配电模块、变流器模块、储能模块。
- （三）需要有配套的信息处理模块、集中控制模块、用能模块。
- （四）需要有配套的数据采集模块、通讯模块等装置。
- （五）需要有配套的站端控制系统。
- （六）需要有配套的运维监视系统。

二、新型电力系统综合实训平台设备组成

新型电力系统综合实训平台由硬件平台和软件平台两部分组成。硬件方面核心部件采用了行业领先的离网、PCS 为主导的发电系统架构。系统构架中涵括了可再生能源发电中心、储能运行管理中心、负载及控制中心。软件平台包括新型电力系统仿真规划设计软件和新型电力系统能源场站仿真运维软件。设备整体功能涵盖新型电力工程的供能、BMS 智能储能、智能调控及负载装置的选型与实施部署以及储能管理、能源综合利用、能源规划、场站运维等应用系统的开发、调试与项目验收检测。



图 2.2.1 新型电力系统综合实训平台硬件外观图



图 2.2.2 新型电力系统仿真规划设计软件界面图



图 2.2.3 新型电力系统能源场站仿真运维软件界面图

三、任务概述及作品呈现要求

新型电力系统运行与维护任务概述及作品呈现要求见表 2.2.1。

表 2.2.1 任务概述及作品呈现要求

序号	任务概述		作品呈现要求
1	新型电力系统的规划配置	对区域能源工程项目整体的项目需求分析、能源系统分析、产能分析、耗能分析、项目可行性分析、能源供电选址、系统设计等	在仿真规划软件中保存建立的方案信息
2	新型电力系统的智能化建设和控制方案	对组件装调模块进行电站施工，完成光伏组件连接、光伏支架搭建，汇流箱的安装	满足光伏电站的行业标准工艺要求，完成最佳倾角的光伏电站搭建
		对风力装配模块进行电站施工，完成风机的组装，风力支架的搭建	满足风力电站的行业标准工艺要求
		在竞赛设备上实现各功能模块装置的安装、配置、桥架搭建、线路管路连接	满足新型电力系统电站及控制系统的功能及行业标准工艺要求
		基于可编程控制器控制系统及组态软件的程序，实现电力系统中发电能源的控制程序开发	满足新型电力系统的发电能源控制的功能要求及结果呈现
		基于可编程控制器控制系统及组态软件的程序，进行电力系统的智慧储能开发调试	满足新型电力系统的智慧储能调试的功能要求及结果呈现
3	新型电力系统的场站运营	以第一人称视角在新能源电站光伏发电各区域场景下，进行模拟光伏电站的运行操作、巡检操作、检修操作考核	完成在对应的考核场景中相应的模拟操作
		对光伏电站的故障进行故障排查、修复及修复后的检测	完成故障分析报告
4	职业规范与安全生产	考核安全操作规范、团队协作、文明比赛、现场整洁有序等方面的职业素养	规范、有序的完成新型电力系统的建设

第三部分 竞赛任务

模块一、新型电力系统的规划配置（15 分）

拟在该岛屿建设由光伏发电、风力发电、浅层地热、生物质发电、蓄能为一体的光伏发电系统。通过光伏发电、风力发电的工程技术参数，分析能源单位面积装机功率；通过耗能需求分析，合理设计能源种类和容量；调试系统使其在供电不足天数、太阳能偏差、太阳能电站选址、太阳倾角偏差、风能偏差、风能电站选址、储能容量及波动、弃电天数、生物质偏差、地热利用率、占地格数等相关参数上综合设计方案最优。系统设计方案在新型电力系统仿真规划设计软件中实现。

模型为“北海市斜阳岛”“试题 8”。方案设计名称为“工位号”，例如方案名称“01”，表示工位号为 01 的方案设计。岛屿地形图如图 3.1.1 所示。

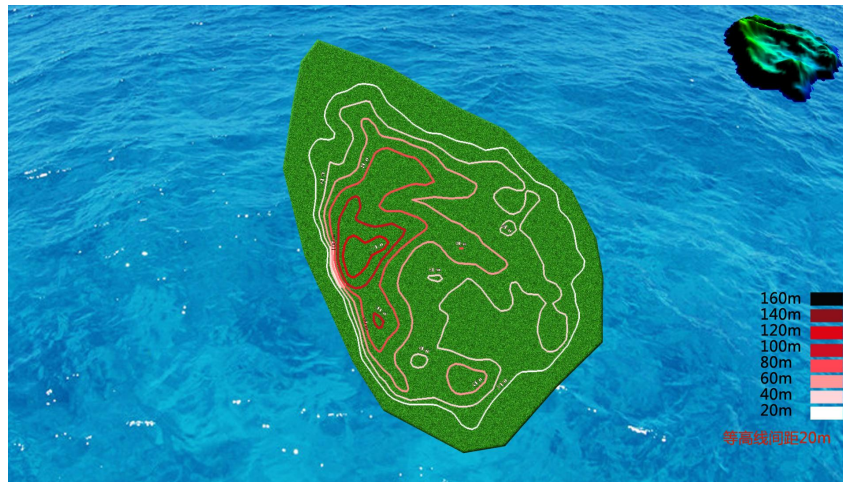


图 3.1.1 岛屿地形图

根据某岛屿的发展规划，每天实际用能负荷用电变化幅度为 11%。其中提供空调制冷、制热的耗电量为 26%（制冷制热能耗全部由浅层地热提供）。该岛屿年可提供生物质 16775 吨，每方格占地面积 1500 平方米。

（1）光伏发电产能分析

单位面积光伏电站功率分析：光伏电站电池组件面的面积约占站区面积的 30%左右，组件转换效率为 18%，工程项目光伏发电系统整机转换率取 78%；根据参数要求，在新型电力系统仿真规划设计软件的“方案设计”中，设置单位面积光伏系统容量（kW），设置方式如图 3.1.2 所示：



图 3.1.2 光伏容量设置

光伏组件最佳倾角分析：在仿真规划软件的“设计详情”中，查询光伏组件最佳日照时长对应的组件倾角，设置方式如图 3.1.3 所示：



图 3.1.3 最佳倾角设置

（2）风力发电产能分析

单位面积风机容量选型：工程项目中，风力发电机组按照矩阵布置，技术参数见表 3.1.1，同行风力发电机组之间距不小于 3D（D 为风轮直径），行与行之间距离不小于 5D，则在新型电力系统仿真规划设计软件中，单位面积最适合安装表 3.1.1 中哪种风力发电机型，并把额定功率值填写入“风力容量”中，设置方式如图 3.1.4 所示。

表 3.1.1 技术参数

型号 指标	NEFD-5 kW	NEFD-10 kW	FD10-20 kW	FD5-50 kW	FD10-100 kW	FD20-200 kW
额定功率	5kW	10kW	20kW	50kW	100kW	200kW
启动风速 (m/s)	3	3	3	3	3	3
额定风速 (m/s)	10	10	12	12	13	13
安全风速 (m/s)	40	40	40	50	50	50
风轮直径 (m)	6	7.8	10	12.9	15.6	29



图 3.1.4 风力容量设置

单位面积风力发电系统输出功率：所选单位面积风力发电系统输出功率，与等效倍率的 1kW 风机功率与风速模型关系如下述表达式：

- ① 当 $0 < X \leq 3$ 时， $P(v) = 0$ ；
- ② 当 $3 < X \leq 8$ 时， $P(v) = (404.24 - 286.77X + 60.51X^2 - 2.31X^3)$ ；
- ③ 当 $8 < X \leq 12$ 时， $P(v) = (13.36 - 450.87X + 115.45X^2 - 5.85X^3)$ ；
- ④ 当 $12 < X \leq 14$ 时， $P(v) = (33.64 + 711.44X - 85.71X^2 + 2.83X^3)$ ；

工程项目风力发电系统整机转换率取 81%。

（3）浅层地热产能分析

浅层地热的产能，仅用于供冷制热耗能，不直接产生常规电力。本项目中浅层地热系统采用水平单沟双地热能电站，每天单位面积地热产生的能量为 2150kWh。根据区域能源需求说明，结合浅层地热系统的产能参数，在设计方案中进行浅层地热选址和容量规划。

（4）生物质产能分析

本项目单位面积生物质电站每天消耗生物质约为 2.55 吨；生物质电站每天单位面积产生的能量为 3060kWh。根据区域能源需求说明，结合生物质系统的产能参数，在设计方案中进行浅层地热选址和容量规划。

（5）区域能源综合规划与优化

储能可采用多种储能方式（如飞轮储能，蓄水储能，电池储能等）相结合，用户设计储能时只需根据项目设置储能的容量大小即可，无需考虑效率转换问题和存储方式。

储能系统容量设置合适，满足负荷变化要求，储能总容量小于 10 倍的平均每天耗电量；储能设置后，初始值为 50% 的能量存储。

区域能源规划时，光伏发电容量与风力容量（功率）比例范围为 0.2~5 范围之内；在规划平台中土地类型有工业用地、公共事业用地、荒地、农业用地、商业用地、

住宅用地、其他等。根据区域土地使用要求，各能源站址选择如 3.1.2 所示。

表 3.1.2 能源站址选择

序号	土地类型	用途
1	工业用地	生物质、地热、储能站
2	公共事业用地	事业用地
3	荒地	光伏发电、风能发电、生物质、地热、储能站
4	农业用地	光伏电站、风能发电
5	商业用地	商业用地
6	住宅用地	住宅用地
7	其他	光伏发电、风能发电、生物质、地热、储能站

模块二、新型电力系统的智能化建设和控制方案（50 分）

一、新型电力系统的能源系统建设

本阶段选手作为施工人员，实际接线需求按提供的施工图纸，依照任务要求完成安装部署工作，要求如下：

（一）光伏发电系统建设

1. 完成光伏组件安装：将提供的 4 块光伏组件整齐合理的安装在光伏支架上并使用外连接固定，组件之间的接线应符合以下要求：

- （1）光伏组件连接数量和路径应符合设计要求。
- （2）光伏组件间接插件应连接牢固。
- （3）外接电缆同插件连接处应搪锡。
- （4）光伏组件进行组串连接后应对光伏组件串的开路电压和短路电流进行测试。
- （5）光伏组件间连接线可利用支架进行固定，并应整齐、美观。
- （6）同一组光伏组件或光伏组件串的正负极不应短接。

2. 完成光伏支架安装，安装应符合以下要求：

（1）检查底座、底座边，确保底座边无变形，无异物，后将底座固定至底座边上，确认两个底座中心与中心间距为 $25 \pm 1\text{cm}$ 。

（2）检查长脚、短脚应无变形，后将其固定至底座上，确认长脚与短脚相对平行。

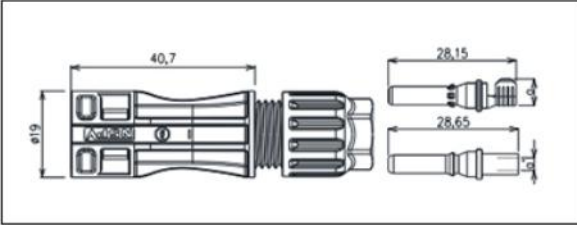
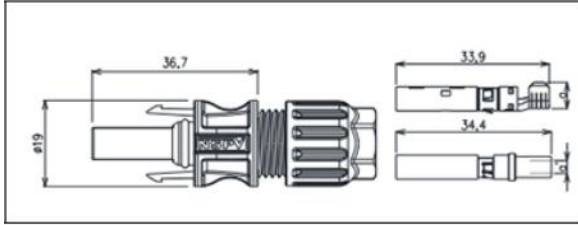
（3）检查斜边无明显弯曲，后使用转角器将一头固定至长脚，另一头固定至短脚，确认固定牢固不易松动。

（4）检查横梁边确保表面洁净无变形，后通过 L 型平面连接将横梁边紧固至长脚，横梁与横梁间需使用外连接固定，安装完成后检查支架整体牢固性，确认支架不会倾倒。

（5）检查横边无变形，后通过外连接将横边与横边连接紧固，通过塑翼螺母将横边固定至斜边上，确认横边不滑动。

3. 在光伏组件引出线缆至汇流箱进线口之间规范的使用 MC4 接口连接，所有制作的 MC4 接头符合表 3.2.1 要求：

表 3.2.1 MC4 制作工艺要求

要求 1	要求 2
剥线钳剥去光伏电缆绝缘皮，保留线芯压线长度 8-10mm	金属端子公头和母头压线钳压紧后插入连接器，线芯和 MC4 连接器适当力度试拔不分离 线芯拨开的绝缘层长度适中，锁紧螺母锁紧后不外露，适当力度无法旋开
	

（二）风力发电系统建设

1. 完成风机组装，安装应符合以下要求：

（1）检查风轮机轴确保表面洁净、平整光滑，后安装至风轮机体上，确认风轮机轴可正常转动。

（2）检查叶片无残缺、变形，后将叶片安装至风轮机轴上，确认叶片无松动。

（3）检查整流罩无破损，后将整流罩安装至风轮机体上，确认安装牢固不会脱落。

（4）检查风轮机体可正常转动后，将风轮机体通过法兰固定至风力支架上，确认风轮机体正常运行。

2. 完成风力支架安装，安装应符合以下要求：

（1）检查支架脚拼接处榫卯结构外观一直无损坏，后将支架脚通过榫卯结构固定为一体，确认不会脱落、松动。

（2）检查支架杆螺丝孔无异物，后将支架杆紧固至支架脚上，确认风力支架可平稳树立于地面。

（三）综合布线管路建设

1. 新型电力系统的器件安装

完成光照度温湿度传感器的安装，使其能采集多能互补调节模块的光照度温湿度数据。

2. 新型电力系统的线路连接

（1）用能模块的线路连接

负载以及控制中心含交流负载 1（交流报警灯）、交流负载 2（变频器及电机）、交流负载 3（交流风扇）、交流负载 4（交流充电枪）、交流负载 5（模拟量执行器）的控制及主电路线路的连接。

交流报警灯含（交流红灯、交流黄灯、交流蓝灯、交流绿灯、交流白灯、交流蜂鸣器）。

（2）储能运行管理中心的线路连接

① 储能运行管理中心并网柜内部主电路的连接。

② 储能运行管理中心智能仪表供电线路连接。

③ 储能运行管理中心控制线路的连接。

④ 锂电池至 BMS 采样线路的连接。

⑤ 锂电池组串联线路的连接。

（3）集中控制模块线路连接

① 可编程控制器至开关按钮区块线路的连接。

② 可编程控制器至继电器以及接触器线路的连接等。

③ 可编程控制器至模拟量执行器以及其余通讯线路的连接等。

（4）电源线路连接

① 光照度温湿度等设计图中传感器的电源线路连接。

② 负载及控制中心电压电流组合表、储能运行管理中心电压电流组合表电源线路及控制对象线路连接（注意：8 块电压电流组合表采用 24V 供电，不是以 220V 供电，表上标示的 L/N 对应的 **+** / **-**）。

（5）空气开关到各部连接，负载及控制中心电气线路连接

继电器从左至右的编号依次为 KA1~KA10；接触器从左至右的编号依次为 KM1~KM4；数据采集模块从左至右依次为负载以及控制中心组合表 1，负载以及控制中心组合表 2，负载以及控制中心组合表 3，负载以及控制中心组合表 4；储能运行管理中心组合表 1，储能运行管理中心组合表 2，储能运行管理中心组合表 3，储能运行管理中心组合表 4；电池单元从左至右依次为 BATT1~BATT8。

（6）汇流箱线路的连接：根据对应图纸完成光伏组件至汇流箱的连接线。

（7）完成风机至可再生能源发电中心多能互补调节模块的电气连接。

(8) 完成汇流箱至可再生能源发电中心多能互补调节模块的电气连接。

3. 设备安装接线工艺要求

(1) 设备安装须符合工程安装工艺标准，设备安装牢固、美观。

(2) 设备接线须符合工程接线工艺标准，设备接线牢固、走线合理。

(3) 设备接线须按照设备上的接口标识进行正确的连接。

(4) 冷压端子的使用：每根导线的两端都必须使用冷压端子；使用冷压端子时不得出现露铜。

(5) U/OT 型冷压端子压痕要求：U/OT 型冷压端子裸端头压痕在正面端头管部的焊接缝上，保证压接牢固且装配时正面朝外，如图 3.2.1 所示。

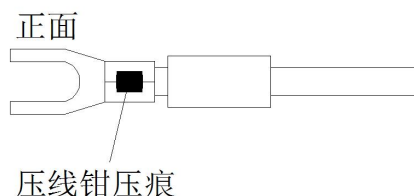


图 3.2.1 U/OT 型冷压端子压线钳压痕示意图

(以现场提供的 U/OT 型冷压端子为准)

(6) 号码管的使用

号码管标识号按照提供的标识数码有序连接，号码管标识读序合理且正面朝外易于查看。号码管标识示意图如图 3.2.2 所示；要求号码管能遮住 U/OT 型冷压端子的压线钳压痕或遮住管型冷压端子的塑料套管；如图 3.2.3 所示。

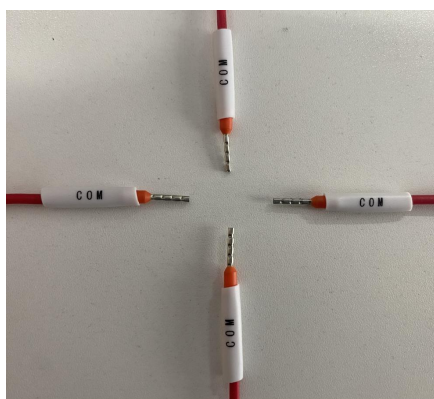


图 3.2.2 号码管标识示朝向及方向意图

(以现场提供的号码管标识为准)



图 3.2.3 号码管套用示意图（以现场提供的号码管为准）

（7）接线须使用正确颜色的导线

负载及控制中心火线及直流 24V 使用红色导线、零线及直流 0V 使用黑色导线，可编程控制器的输入输出信号线使用白色导线；储能运行管理中心火线及直流 24V 使用红色导线、零线及直流 0V 使用黑色导线，其他类型导线的颜色由选手自定义。

（8）并线要求

某个接线端子需要接入 2 根及以上导线时，不允许使用 U 型冷压端子。

（9）桥架安装要求

① 桥架的安装位置应符合施工图规定，左右两端与桥架支架水平间距中心偏差不应超过 50mm。

② 桥架水平度每米偏差不应超过 10mm。

③ 桥架支架应与地面保持垂直，并无倾斜现象，单个支架底部与顶部垂直度偏差不应超过 5mm。

④ 桥架节与节之间应连接良好，桥架拼接处缝隙不应超过 5mm 且安装牢固。

⑤ 桥架转弯半径不应小于其槽内的线缆最小允许弯曲半径的最大者。

（10）台体内（上）布线

原则上都应在线槽内，特殊线路需在线槽外布线的软导线必须使用缠绕管或扎带紧固缠绕。后通过 PVC 管和金属包塑软管连接至桥架，桥架及线槽出线要求与上同理。接线完成后应盖紧线槽盖、桥架盖，管路应横平竖直，安装紧固。

（11）台体内（上）管路连接要求

PVC 管与 PVC 管弯头、PVC 管直接、PVC 管三通连接时，需使用小刷子沾配套供应的塑料管粘接剂，均匀涂抹在管外壁上，粘接剂性能要求粘接后 1min 内不移位。

PVC 管与金属包塑软管进行管路连接应使用金属包塑软管接头连接，将 PVC 管插入金属包塑软管接头三柱接头，完成管材与金属软管的连接；PVC 管路竖直敷设时，最大隔 300mm 距离应有一个固定点。

管进盒、箱、线槽、桥架，一管一孔，先接金属包塑软管接头外丝接头然后用内锁母固定在被连接体上。

(12) 指定的台体之间布线

台体间部分布线必须管内走线，布管长度、结构、固定方式均需要满足施工标准，根据设计要求制作线管，线管末端应进入台体内部并在两端制做防水弯，如遇管路交叉应使用过桥弯，且需要管路接地，样例如下图 3.2.4、图 3.2.5 所示。

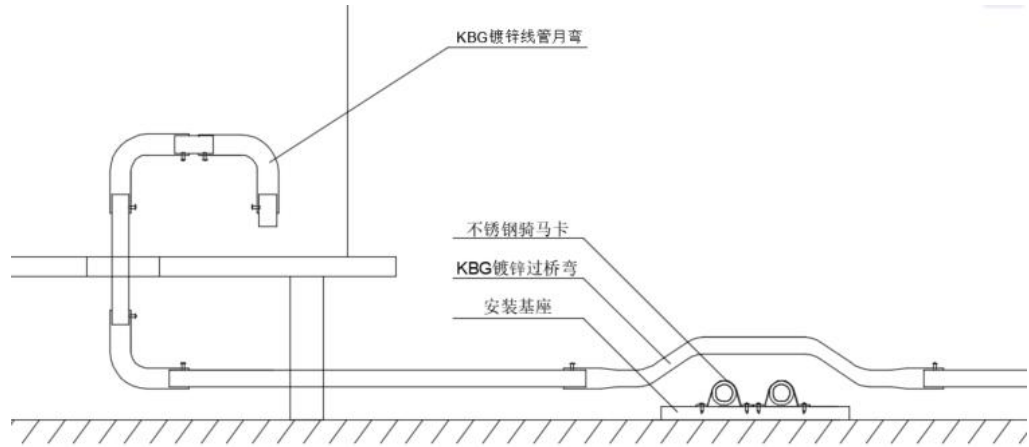


图 3.2.4 户外布管示例 1

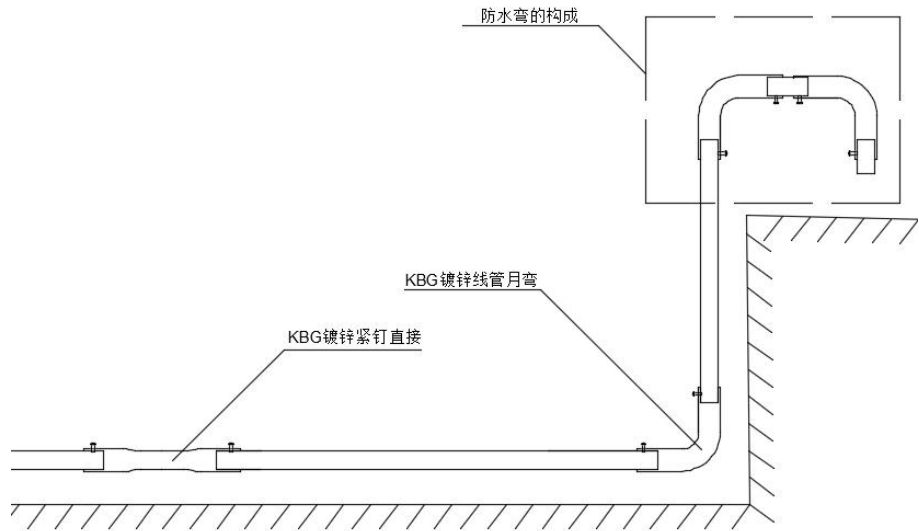


图 3.2.5 户外布管示例 2

(13) 管内穿线过程工艺

穿线前应检查线管内有无可能导致损伤导线的异物或腐蚀材料后进行扫管操作，线管穿线时应套护口并使用滑石粉，防止所穿导线绝缘皮的损伤。

(14) 接线过程要求

接线须确认标识的输入、输出，正负极，零火等标识，正确连接，以免损害设备，严禁带电接线操作。

二、新型电力系统的控制方案搭建

本阶段选手作为新型电力系统建设项目组的系统调试人员，需根据需求方提供的设计图纸及功能要求，完成对系统电气控制、监控功能的开发调试。实现新型电力系统电力的生产和分配功能以及完成监测和管控等工作内容。

要求在“桌面\竞赛资料”文件夹中的“新型电力系统站端控制程序.ap15”和“新型电力系统运维监视程序.PCZ”基础上，通过触摸屏的手动按钮及 PLC 编程实现站端控制功能，并进行站端控制整体功能的调试与运行，执行过程中站端控制功能的优先级高于运维监视功能。根据需求方提供的功能要求，在现有的新型电力运维监视系统的基础上进行定制化功能更改、调试，最终实现对新型电力系统的管控和监测运行。

（一）新型电力系统的发电能源控制

在运维监视系统的登陆界面中新建能源控制账户。

界面中含账号输入框和密码输入框且界面中含有 4 位随机的纯数字验证码显示区域和验证码输入区域，输入账号：nykz，密码 123，并且输入正确的账号密码及验证码后左键单击登陆按钮完成登陆，可进行如下操作：

触摸屏显示光伏系统控制、风力系统控制按钮，按钮图标如下图 3.2.6 所示。

当光伏系统控制按钮自锁时，对负载及控制中心继电器组自 KA1 向 KA10 以 1Hz 的频率依次巡检，每次只吸合一个继电器，在巡检过程中光伏系统控制按钮解锁时，则断开全部控制节点并停止所有巡检状态。

当风力系统控制按钮自锁时，开启风机并点亮交流黄灯作为风力系统指示灯，当风力系统控制按钮解锁时，断开全部控制节点。



图 3.2.6 按钮图标示意图

（二）新型电力系统的智慧储能调试

在运维监视系统的登陆界面中新建储能调试账户。

账号：cnts，密码为 456，左键单击登录按钮检测账号密码的正确性，当输入对应的密码正确时，可进行如下操作：

登录成功后自动开始由多能互补调节模块供电进行新能源监测、储能运行管理中心监测，监测内容为：触摸屏显示新能源输入电压，储能运行管理中心组合表 1 至储能运行管理中心组合表 4 的电压、电流。

交流灯绿灯、交流风扇作为新能源供电指示运行。

（三）新型电力系统的电力管控联调

在此阶段下，可进行站端控制系统与运维监视系统的联合调试，内容如下：

在站端控制系统中，根据图 3.2.7 手动按钮布局示意图所示，PLC 编程执行对应表 3.2.2 按钮功能。

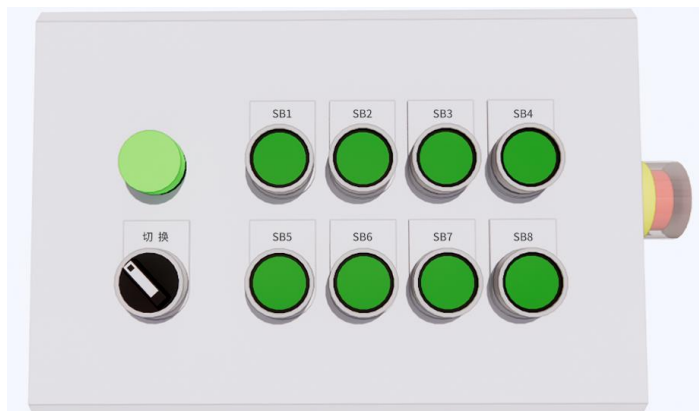


图 3.2.7 手动按钮布局示意图

在运维监视系统的登陆界面中新建管控联调账户。

账号：gklt，密码为 123456，左键单击登录按钮检测账号密码的正确性，当输入对应的密码正确时运维监视系统进入操作界面及系统助手窗口

1. 操作界面

使用“桌面\竞赛资料”中“任务书图示”内图例制作系统框图，要求实时显示《负载及控制中心系统原理图》中负载及控制中心的各继电器、接触器及连接线路的状态，当某控制节点或线路得电时，图中部位应处于绿色的指示状态，继电器与接触器的动作状态从系统框图中呈来回切换显示。

使用图 3.2.8 的自制控件制作开关控件键盘，开关控件键盘显示包括：状态显示区块、标识指示等部件；功能包括：多能互补调节模块供电按钮、储能模块供电按钮、

单个控制节点按钮。

左键单击多能互补调节模块供电按钮：按钮显示右图，新型电力系统由多能互补调节模块供电，以 0.5Hz 的频率依次循环运行交流红灯、交流黄灯、交流蓝灯、交流绿灯、交流白灯，再次左键单击多能互补调节模块供电按钮：按钮显示左图，断开全部控制节点。

左键单击储能模块供电按钮：按钮显示右图，新型电力系统由储能模块供电，开启交流风扇，再次左键单击储能模块供电按钮：按钮显示左图，断开全部控制节点。

左键单击单个控制节点按钮：按钮显示右图，可控制新型电力系统中所有单个的控制节点。再次左键单击单个控制节点按钮：按钮显示左图，断开该控制节点。



图 3.2.8 组合式开关按键案例

2. 系统助手窗口

要求使用图 3.2.9 控件制作一键报警控件，左键单击后，要求退出当前账号登陆、开启交流红灯 2Hz 闪烁、组态满屏 2Hz 红色闪烁，完成以上所有动作五秒后关闭以上功能。



图 3.2.9 一键报警控件

要求系统助手窗口能够实时当前组态软件运行的时间，日期格式为 XX 天，时间格式为 XX 秒。

要求使用自定义按钮做名称为界面切换的功能按钮，左键单击按钮切换至下一界面，右键单击按钮切回至原先界面，若未进行界面切换，则右键单击不会做任何动作。

要求系统助手窗口的所有内容可以在操作界面、负载能耗排布界面、曲线轮询监控界面开启的同时进行显示操作。

要求创建快捷指令“Ctrl+T”计时功能，键盘同时按下“Ctrl”与“T”按钮开始以秒为单位开始计时，计时内容在可关闭的弹窗中显示，再次按下键盘“Ctrl”与“T”

按钮计时停止。

3. 负载运行监控界面

要求制作出当前负载运行次数的柱状排布图，实时比较负载运行次数并显示在图表中，按照负载运行次数从大到小依次在柱状图中从左往右排列，次数上限自定义，柱状图颜色自定义，如图 3.2.10 所示。

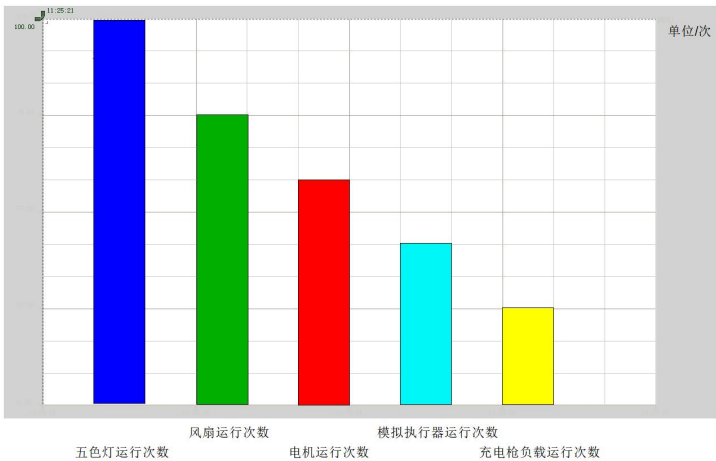


图 3.2.10 负载运行次数图

4. 报表轮询监控界面

进入报表轮询监控界面后启动所有负载；

使用专家报表控件实现对负载及控制中心的 4 个电表的数据进行监控，并使 4 个电表的数据在专家报表进行轮询显示，每个电表的数据显示 5 秒，5 秒后显示下一个电表的所有数据，20 秒为一个周期，每个周期新增一条数据，每隔 3 个周期启动自检：关闭所有负载并使蜂鸣器运行 5 秒后再重新运行自检前功能，参考图 3.2.11 所示。



图 3.2.11 报表轮询参考图

表 3.2.2 站端控制功能

按键	功能说明
SB1	<p>作为停止按钮，在任何情况按下：PLC 立即关闭所有输出，但不改变复位旋钮的模式；</p> <p>停止按钮复位后：不会恢复停止前的功能；</p>
SB2	<p>作为站端控制功能/运维监视功能运行切换开关，该按钮作用为站端控制和远程控制切换，功能要求如下：</p> <p>按钮自锁，切换到站端控制功能模式，SB3~SB8 按钮有效，远程控制无效；</p> <p>按钮解锁，切换到运维监视功能模式，SB3~SB8 按钮无效，远程控制有效；</p> <p>（停止按钮不在此切换控件控制范围内）</p>
SB3	<p>按钮自锁：由多能互补调节模块供电，开启交流风扇；</p> <p>按钮解锁：关闭交流风扇；</p> <p>（后续按钮操作，按照上述顺序实现相关功能）</p>
SB4	<p>按钮自锁：打开交流风扇开关；</p> <p>按钮解锁：关闭交流风扇开关；</p> <p>（后续按钮操作，按照上述顺序实现相关功能）</p>
SB5	<p>按钮自锁：根据下图完成所需功能：</p> <div data-bbox="399 1209 1197 1657"> </div> <p>按钮解锁：关闭上述所有功能；</p> <p>（后续按钮操作，按照上述顺序实现相关功能）</p>
SB6	<p>按钮自锁，根据此时手持式数据模拟终端的天气来判断此时交流风扇和交流白灯的运作：</p> <p>若天气在晴天，则开启交流充电桩和交流蓝灯，由储能模块供电；</p> <p>若天气在雨天，则开启交流风扇和交流红灯，由储能模块供电；</p>

	<p>若天气为非上述两种情况不作动作；</p> <p>按钮解锁，关闭上述所有功能；</p> <p>（后续按钮操作，按照上述顺序实现相关功能）</p>
SB7	<p>按钮自锁：在触摸屏中显示当前模拟量执行器的模拟量数值及增加、减少 2 个按钮，按住“增加按钮”时，数值增加，模拟量执行器同步顺时针运行，按住“减少按钮”时，数值减少，模拟量执行器逆时针运行；</p> <p>按钮解锁：断开全部控制节点；</p> <p>（后续按钮操作，按照上述顺序实现相关功能）</p>
SB8	<p>按钮自锁：根据此时多能互补调节模块的输出电压值做出如下判断：</p> <p>若此时输出电压大于 150V，则开启交流绿灯作为充电指示灯；</p> <p>若此时输出电压小于 150V，则通过储能模块供电，以 1Hz 的频率依次开启红、黄、绿、蓝、白灯，若所有交流灯未全部开启，则模拟执行器顺时针运行，开启交流风扇，若交流灯全部开启，则模拟执行器逆时针运行，开启充电枪，交流风扇关闭；</p> <p>按钮解锁：断开全部控制节点；</p> <p>（后续按钮操作，按照上述顺序实现相关功能）</p>

注：1. 上表中“打开**开关”仅要求接通相应的继电器及接触器；“**负载运行/开启”则要求负载能够处于工作状态；

2. 定义模拟量执行器最左端为0，最右端为90，顺时针运行数值减少，逆时针运行数值增加。

模块三、新型电力系统的场站运营（25 分）

一、场站运营维护操作

本阶段选手作为新型电力系统的运维工程师，在新型电力系统中以第一人称视角在光伏电站光伏区场景下，选手进行光伏电站运维考核，任务要求如下：

使用竞赛现场下发的运维账号密码，在新型电力系统能源场站仿真运维软件中完成对各个场景的考核操作。

二、发电设备维护与故障排除

本阶段选手作为新型电力系统的调试工程师，对新型电力系统进行故障排除及维护，实现新型电力系统的正常运行。

要求参赛选手对竞赛任务新型电力系统的能源系统建设、新型电力系统的控制方案搭建中预先设置的故障进行排除，故障类型为程序故障，任务要求如下：

1. 分析、寻找并排除相应故障，确保新型电力系统正常工作。
2. 将具体的故障现象、故障原因进行记录。

故障说明如下：

1. 本次竞赛任务共预设故障 4 处，其中线路故障 2 处，PLC 程序故障 2 处；其中线路故障的设置并未影响到系统的上电安全。

2. PLC 程序故障涉及站端控制的部分功能，在程序注释中标识了设置故障程序的区域，已写好的程序并未影响参赛选手对于其它 PLC 站端控制功能的正常开发和运行。

注：多排或漏排故障均不得分，错排故障要被扣分。

说明：比赛全程参与职业规范与安全生产评分（10 分）

一、参赛选手在职业规范、安全规范、工作计划及团队合作等方面的职业素养表现。
工程施工的关键节点需报告现场裁判，在裁判的监督下进行有序施工。

二、选手在作业过程中必须佩戴安全帽。

三、选手在作业过程中必须遵循工具使用规范使用工具，整齐摆放工具与耗材。

四、选手在作业过程中应控制建设成本，减少不必要的耗材用量。

五、工作完成后保持竞赛工位、工作台表面整洁，工具摆放、零碎导线等处理符合职业岗位规范要求。

六、团队分工明确，协调作业。

七、选手在作业过程中，爱护及正确使用设备、工具、仪表仪器需符合职业岗位规范要求。

八、选手在作业过程中无踩踏工具、耗材、盖板、线槽、器件等现象，无绊倒及人身受伤事故发生。

九、选手在竞赛过程中遵照安全用电规范进行用电操作。

十、选手在竞赛过程中遵守纪律及规则，对裁判及工作人员的尊重。