

2022 年全国职业院校技能大赛  
“光伏电子工程的设计与实施”赛项  
(高职组)  
第二场任务书



# 第一部分 竞赛须知

## 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，必须向现场裁判举手示意，不得扰乱赛场秩序。
- （三）遵守赛场纪律，尊重监考或裁判人员，服从安排。

## 二、职业素养与安全意识

- （一）完成竞赛任务，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）遵守赛场纪律，尊重赛场工作人员，爱护赛场设备及器材。

## 三、扣分项

- （一）在竞赛过程中，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，损坏两次及以上者将被取消竞赛资格。
- （二）禁止带电操作（用万用表检测电路或进行相关数值测量除外），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）比赛过程中，选手需全程佩戴安全帽。若在生产过程中不佩戴安全帽，扣 5 分。
- （五）设备第一次上电，举手示意裁判请求通电，现场完成上电检测，确认检测无误后，裁判许可后方可通电；通电后若有器件损坏，扣 5 分。
- （六）竞赛结束时，务必保存设备配置，不得拆除硬件的连接，严禁对设备设置密码；须断开实训设备上的所有空气开关。违反者扣 5 分。

## 四、选手须知

- （一）竞赛分两天完成，第一天竞赛任务为光伏电子工程的设计与开发，第二天的竞赛任务为光伏电子工程的实施与调试。
- （二）本任务书仅为光伏电子工程的实施与调试内容。任务书如出现缺页、字迹不清等问题，请及时向现场裁判举手示意，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。
- （三）选手在赛前准备阶段，凭取件码领取本队伍第一天的 U 盘资料、智能离网微逆变系统

及任务书。

（四）选手在赛前准备阶段，填写好资料移交确认表，并与裁判确认资料提交信息

（五）选手在赛前准备阶段，凭取件码领取本队伍第一天的 U 盘资料及任务书。

（六）在比赛开始 30 分钟内，完成竞赛平台硬件、软件及竞赛材料的检查确认是否齐全，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。

（七）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”路径目录，请各参赛队根据竞赛任务合理调配使用。

（八）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，并及时保存竞赛成果，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。

（九）相关答题内容，须按要求填入答题纸指定位置的请根据要求完成，若选手未按照要求完成，该部分成绩以 0 分计入总成绩。

（十）设备的安装配置请严格按照现场下发的任务书的要求及工艺规范进行操作。

（十一）设备第一次上电，参赛队须举手示意裁判请求通电，裁判在工位前监督；学生现场完成上电检测，确认设备检测无误后，经裁判许可，参赛队填写上电检测确认单并签字确认后方可上电；参赛队对上电结果负责。

（十二）比赛过程中，选手判定设备或器件有故障可举手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（从选手举手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。

（十三）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。

（十四）竞赛结束时，不得拆除硬件的连接，严禁对设备设置密码，务必保存设备配置，须断开实训设备上的所有空开。

（十五）比赛结束后，现场下发的所有器材及纸质资料不得带离赛场，否则视为作弊。

（十六）比赛结束后，务必按要求完成离场确认单及其它竞赛要求的确认单填写。

（十七）参赛选手提交的资料不得写上姓名或与身份有关的信息，否则成绩无效。

（十八）比赛结束后，工作站严禁关机，不得拆除硬件的连接，严禁对设备设置密码，务必保存设备配置。

## 第二部分 工程项目背景与任务概述

### 一、工程项目背景

某区域要建设光伏电站，当地光照条件优良，具有丰富的光照资源，项目要求合理设计光伏组件串并联，根据施工图纸完成光伏汇流箱内部器件安装接线以及箱体安装、光伏离网发电系统的系统搭建、光伏并网系统的搭建，实现光伏发电，并能够对光伏发电系统进行环境数据采集、电站运行监控及能量管理。

### 二、任务概述及作品呈现要求

智慧新能源实训系统V2.0，由硬件平台和软件平台两部分组成；硬件平台由光伏电子中心管控平台和工程环境模拟平台两部分组成；软件平台包括智慧新能源仿真规划软件。

根据任务需求在对应平台上完成对应任务。

(1) 智慧新能源实训系统V2.0硬件外观如图2.2.1所示：



图 2.2.1 智慧新能源实训系统V2.0

(2) 工程环境模拟平台方向示意如图 2.2.2 所示：

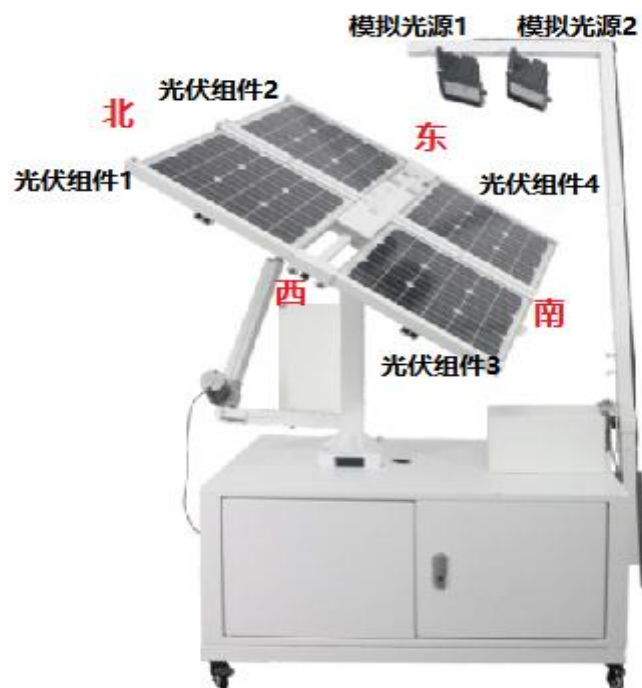


图2.2.2 工程环境模拟平台方向示意图

(3) 智慧新能源仿真规划软件如图 2.2.3 所示：



图 2.2.3 智慧新能源仿真规划软件

第二天竞赛任务：光伏电子工程的实施与调试，要求按照设计图纸进行光伏工程施工，使用开发人员移交的程序进行系统功能调试，并对系统进行运行检测、竣工验收。任务概述及作品呈现要求表 2.2.1 所述。

表 2.2.1 任务概述及作品呈现要求

序号	竞赛任务	任务概述		作品呈现要求
1	任务二、 光伏电子工程的实施与调试	(一) 工程部署与 安装	根据电气图要求、功能要求及工艺要求，对光伏离网发电系统、光伏并网发电系统进行部署与安装，完成设备的安装与线路连接。	满足功能及工艺要求的光伏电站。
2		(二) 系统调试与 运行	考核选手对光伏电子工程的监控系统和能量管理系统的运行机制及运行方法、对传感技术及各类通讯技术的掌握：实现对光伏系统的整机运行及能源综合利用。	满足光伏电子设备功能展示；满足 PLC 控制要求的本地按钮功能展示；满足光伏电子工程远程监控系统的界面及功能展示。
3		(三) 工程竣工 验收	考核选手对光伏电子工程验收标准及检测技能的掌握：要求根据工程验收项目及验收标准，按照用电操作规范，对光伏系统线路、设备、功能进行检验，并按要求完成记录。	工程验收项目的完整性，指定项目的测量方法、测量点及测量值正确性。符合要求系统检测报告。
4	职业规范与 安全生产	职业规范与 安全生产	从选手在工作过程中体现的职业规范、团队协作、组织管理、工作计划、团队风貌等方面的职业素养成绩。	考核选手安全操作规程、团队协作、文明比赛、现场整洁有序等方面的职业素养。

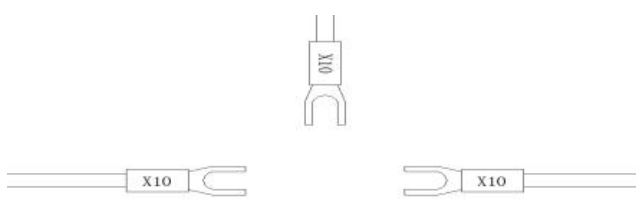
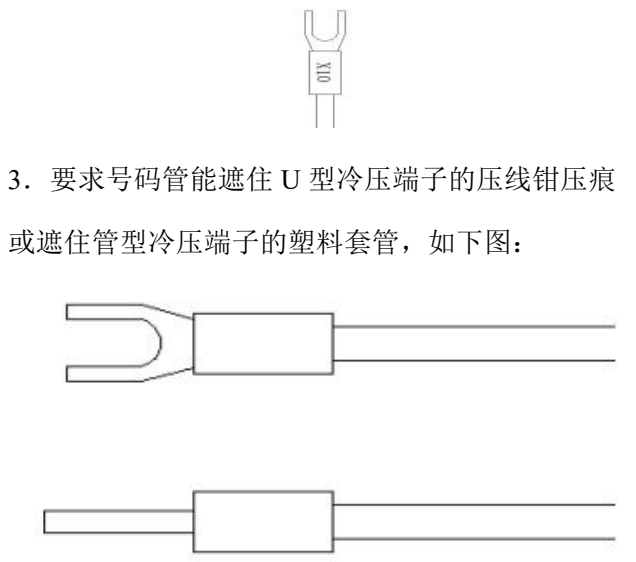
## 第三部分 竞赛任务

### 任务二、光伏电子工程的实施与调试

#### （一）工程部署与安装（16 分）

此阶段选手作为施工人员，要求建设离网光伏系统、并网光伏系统两个光伏工程。请按照竞赛提供的施工图纸（见“桌面\竞赛资料\施工图纸”文件夹）以及施工工艺要求，进行规范施工。施工工艺要求如表 3.1.3~3.1.5 所示：

表 3.1.3 接线端子及线标要求

线缆	线径	端子要求	线标要求
RV 0.5mm <sup>2</sup> 软线 BVR 2.5mm <sup>2</sup> 软线	0.5mm <sup>2</sup> 2.5mm <sup>2</sup>	管型 冷压端子	<p>1. 使用号码管；</p> <p>2. 按照提供的标识数码有序连接，号码管标识读序合理、正面朝外易于查看，如下图：</p> 
RV 0.5mm <sup>2</sup> 软线 BVR 2.5mm <sup>2</sup> 软线	0.5mm <sup>2</sup> 2.5mm <sup>2</sup>	U 型冷压端子	<p>3. 要求号码管能遮住 U 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，如下图：</p> 



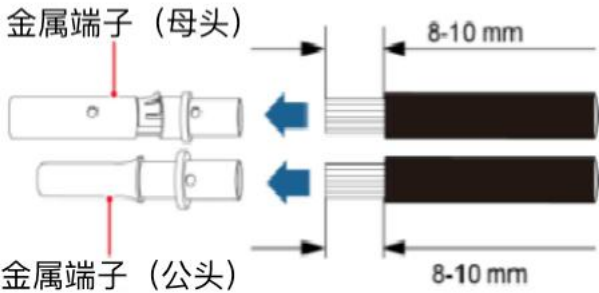
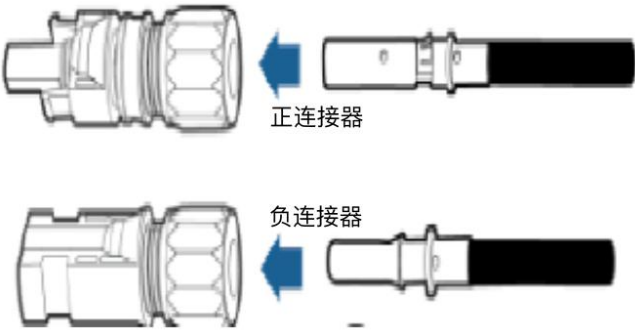
PV1-F2.5mm <sup>2</sup> 光伏系统电缆	2.5mm <sup>2</sup>	MC4 光伏连接器内芯： 金属母头 金属公头	<p>4. 光伏系统电缆的 MC4 插头区别：</p>
--------------------------------	--------------------	------------------------------	-----------------------------

表 3.1.4 走线要求

线缆类别	走线要求
RV 0.5mm <sup>2</sup> 软线 BVR 2.5mm <sup>2</sup> 软线	软线走线要求线缆平直，就近线槽内走线，无法满足线槽走线的情况下（长度大于 15cm），用缠绕管缠绕或扎带捆紧。
PV1-F2.5mm <sup>2</sup> 光伏专用电缆	光伏组件输出电缆的 MC4 插头及线缆使用扎带或缠绕管固定在支架上，走线后将插头预留在台体外侧，方便进行组件组串；汇流箱输出至电气柜接线端子的线缆，使用波纹管进行固定。

表 3.1.5 冷压端子制作及剥线要求

接线端子	工艺要求	其他要求
管型 冷压端子		<p>1. 每根导线须使用冷压端子接入器件端口；</p> <p>2. 当一个器件端口需要接入多根导线时，须使用专用的并线端子；不允许 2 根及以上导线并入一个非并线端子。</p>
U 型/OT 型 冷压端子		

<p>MC4 光伏插头</p>	<p>1.剥线钳剥去光伏电缆绝缘皮，保留线芯压线长度8-10mm。</p>  <p>2.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。</p>  <p>3.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。</p>	
---------------------	---	--

**注意：**

1、设备安装检测完成后，所有线材都须盖线槽盖。

2、接线耗材的使用要求：在竞赛现场提供的耗材范围内对耗材进行合理分配及使用，竞赛时不额外提供耗材。

## （二）系统调试与运行（32 分）

此阶段选手作为工程调试人员，使用光伏电子工程的设计与开发阶段开发的程序，结合施工图纸（见“桌面\竞赛资料\施工图纸”文件夹），对已建设好的光伏工程进行功能调试，实现光伏系统的整机运行及能源综合利用。

### 1. 光伏电子设备的调试

光伏电子设备接入到光伏系统后，在“光伏电子设备触摸屏程序+工位号”、“光伏电子设备单片机程序+工位号”程序基础完善及调试，使光伏电子设备能实现在离网光伏系统中的运行及对外通讯功能。

#### （1）光伏电子设备与微电网站端通讯功能完善

通过 RS485 端口与站端控制器进行 Modbus 协议通讯，实现微电网的站端或远程的控制、数据采集。在“桌面\竞赛资料”文件夹中提供《modbus.c》文件可作为参考。

### 2. 微电网站端监控功能的调试

下载“微电网站端监控功能程序+工位号”工程文件到可编程控制器及触摸屏，并按照微电网站端监控功能的要求进行调试，实现光伏系统的站端监控功能。

### 3. 微电网远程监控功能的调试

导入“微电网离网远程监控功能程序+工位号”“微电网并网远程监控功能程序+工位号”工程文件到组态软件，并按照微电网远程监控功能的要求进行调试，实现光伏系统的站端监控功能。

调试完成后，在电脑桌面创建“离网光伏系统—远程监控系统”、“并网光伏系统—远程监控系统”应用程序，运行后可直接进入相应的远程监控系统。

## （三）工程竣工验收（6 分）

在完成电站的搭建及功能开发调试后，对光伏系统进行试运行，并对指定的验收项目进行检测及验收，并把检测验收结果进行记录，填写至《工程竣工验收表》中，形成交接材料。

## 职业规范与安全生产（5 分）

参赛选手在竞赛全过程都需保持职业规范、安全规范、工作计划及团队合作等方面的职业素养表现。

1. 选手在作业过程中必须佩戴安全帽。
2. 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要求。
3. 团队分工明确，协调作业。
4. 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要求。
5. 选手在竞赛过程中安全用电规范。
6. 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。