**2016年全国职业院校技能大赛高职组**

**“风光互补发电系统安装与调试”赛项规程**

**一、赛项名称**

赛项编号：GZ-047

赛项名称：风光互补发电系统安装与调试

英语翻译：Installation and Commissioning of Hybrid Wind/PV Power Generating System

赛项组别：高职组

赛项归属产业：制造

**二、竞赛目的**

通过竞赛，检验和展示高职院校能源产业、加工制造、信息技术等相关专业教学改革成果以及学生的通用技术与职业能力，引领和促进高职院校与本赛项相关专业的教学改革，激发和调动行业企业关注和参与教学改革的主动性和积极性，推动提升高职院校的人才培养水平。

**三、竞赛内容**

本竞赛由技能、综合素质二部分内容组成，其中技能部分占权重95%，职业素养部分占权重5%。竞赛时间为4小时。具体见表1。

**表1 竞赛内容、时间与权重表**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **竞赛内容** | **竞赛时间（小时）** | **所占权重（%）** |
| 技能部分 | 4 | 95 |
| 职业素养 |  | 5 |

（一）技能竞赛内容

技能竞赛4小时,在KNT-WP01风光互补发电实训系统平台上进行。

竞赛内容涉及光伏供电装置、光伏供电系统、风力供电装置、风力供电系统、逆变与负载系统、监控系统的安装、接线、测试、编程、调试、故障排除、分析等实训考核以及职业素养考核。根据任务书,完成以下操作内容:

（1）光伏电池组件、投射灯、光线传感器的安装。光伏电池伏安特性的测试。

（2）光伏供电系统的控制单元、接口单元、可编程序控制器、传感器、智能仪表、继电器等器件的安装、接线和测试。

（3）光伏电池组件对光跟踪的程序编制和测试。

（4）蓄电池组充放电工作参数的测试、保护电路测试。

（5）光伏供电系统相关电路的绘制与分析。

（6）风力供电系统的控制单元、接口单元、可编程序控制器、传感器、智能仪表、继电器等器件的安装、接线和测试。

（7）风力发电机的输出特性测试。

（8）逆变器工作参数测试。

（9）逆变系统相关电路的绘制与分析。

（10）逆变负载的组建。

（11）监控系统组态界面的设计与操作。

（12）通信系统的相关参数设置与测试。

（13）系统的故障排除。

（14）通过编程体现风光互补发电运行策略。

1.光伏供电装置（16%）

（1）参赛选手根据任务书中的工程设计施工方案要求，将大赛提供的光伏电池组件、投射灯、光线传感器、二维运动机构、减速箱、摆杆支架等器件与设备组装成光伏供电装置。

（2）在不同的光照环境下，光伏电池组件串联、并联、串并联，检测开路电压和短路电流，分析光伏电池组件工作特性。

（3）分析光线传感器的工作原理。

2.光伏供电系统（31%）

（1）参赛选手根据任务书中的工程设计施工方案要求，将大赛提供的光伏供电控制单元、DSP核心单元、信号处理单元、接口单元、可编程序控制器、触摸屏、直流电压表、直流电流表、蓄电池组、负载、按钮、继电器、断路器等器件与组件安装在“光伏供电系统”网孔架内（接线排和走线槽已经安装好）。

（2）根据工程设计施工要求，完成光伏供电系统的布线和接线。

（3）根据可编程序控制器输入输出端口的定义，编制光伏电池组件跟踪光源的程序。

（4）通过触摸屏设置蓄电池充放电参数，实现光伏电池组件对蓄电池组的充放电过程。利用示波器检测蓄电池充放电过程以及保护过程的波形并进行分析。

（5）通过对触摸屏的组态设计，实现触摸屏的现场控制功能。

（6）改变光伏电池组件的负载大小和投射灯的光照度，检测光伏电池组件的输出电压和电流，绘制光伏电池组件的伏安特性曲线和输出功率曲线。分析光伏电池组件的非线性输出特性和MPPT特性。

（7）完成光伏供电系统与后台监控系统的通信，实现监控系统遥测和遥控光伏供电系统的运行状态。

（8）绘制光伏供电系统相关电路图并分析。

（9）光伏发电过程中的故障排除。

3.风力供电系统(25%)

（1）模拟风场的控制与调试。

（2）被动偏航的控制与调试。

（3）完成风力供电系统与监控系统的通信。

（4）风力发电过程中的故障排除。

（5）通过对触摸屏的组态设计，实现触摸屏的现场控制功能。

4.逆变与负载系统(9%)

（1）参赛选手根据任务书中的工程设计施工方案要求，将大赛提供的DSP核心单元、DC-DC升压单元、全桥逆变单元、交流电压表、交流电流表、触摸屏、变频器、交流电动机、LED显示模块等器件与组件安装在“逆变与负载系统”网孔架内（接线排和走线槽已经安装好）。

（2）完成逆变与负载系统的布线和接线。

（3）后台监控系统中设置SPWM、H桥死区、输出电压、频率等参数，利用示波器测量逆变器输出电压、死区时间、频率等参数并分析。

（4）根据三种负载的用电情况，实现风光互补发电功能。

（5）完成逆变与负载系统与后台监控系统的通信，实现监控系统遥测逆变系统的运行状态。

（6）绘制逆变与负载系统相关电路图。

（7）分析逆变与负载系统的有关理论问题。

5.监控系统(14%)

（1）利用组态软件在将监控系统中完成光伏供电系统、风力供电系统、逆变与负载系统界面的设计，分别显示光伏供电系统、风力供电系统、逆变与负载系统的运行状态。

（2）设计光伏发电采集报表，记录光伏组件和风力发电机输出电压、电流；逆变与负载系统的逆变输入电压、输入电流、逆变输出电压、电流、频率等数据。利用记录的光伏组件输出电压和电流数值，输出光伏组件的输出特性曲线。

6.职业素养考核(5%)

（1）现场操作安全保护：应符合安全操作规程。

（2）操作岗位：工具摆放、工位整洁、包装物品与导线线头等的处理符合职业岗位标准，节约电气耗材。

（3）团队合作精神：应有合理地分工，团队配合紧密。

（4）参赛纪律：参赛选手遵守赛场纪律，尊重赛场工作人员，爱惜赛场的设备和器材。

**四、竞赛方式**

1．本赛项为团体竞赛，每支参赛队由3名竞赛选手组成，性别不限，同一个参赛队的选手必须为同一所学校，不允许跨校组队。

2．竞赛采用技能操作方式进行，技能竞赛在KNT-WP01型风光互补发电实训系统平台上进行，由3名选手合作完成技能竞赛任务书给定的任务。

3．本次竞赛不邀请国际团队参赛,欢迎国际团队观摩。

**五、竞赛流程**

竞赛流程包括竞赛日程和内容，请见表2。

**表2 竞赛日程与内容**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **竞赛日程** | **内容** | **地点** |
| 第一天 | 12:00前 | 接站、报到、安排住宿 | 驻地 |
| 13:30-14:30 | 领队会（抽签确定竞赛场次和检录顺序号、赛前说明） | 会议室 |
| 14:30-15:00 | 选手熟悉竞赛场地 | 赛场 |
| 15:30-16:30 | 开赛式 | 报告厅 |
| 17:00-18:00 | 返回驻地、晚餐 | 驻地 |
| 第二天 | 6:00-6:20 | 早餐 | 驻地 |
| 6:20 | 第一场选手集合上车 | 驻地 |
| 6:30-7:00 | 第一场技能竞赛，按领队会抽取的第一场检录顺序，对选手检录，用身份牌换取一次加密号，凭一次加密号换取二次加密号，进场待考裁判长在监督组监督下从三套题中随机抽取一套作为比赛用试题 | 赛场 |
| 7:00-11:00 | 第一场技能竞赛选手正式竞赛，现场裁判评判职业素养 | 赛场 |
| 11:00-13:00 | 第一场技能竞赛裁判组现场评判，按工位号顺序（即二次加密号）评判，全部裁判完成后，第一场选手离场 | 赛场 |
| 13:00-14:30 | 赛场恢复 | 赛场 |
| 10:00-14:30 | 第二场选手封闭 | 候考区 |
| 14:30-15:00 | 第二场技能竞赛，按领队会抽取的第二场检录顺序，对选手检录，用身份牌换取一次加密号，凭一次加密号换取二次加密号，进场待考 | 赛场 |
| 15:00-19:00 | 第二场技能竞赛选手正式竞赛，现场裁判评判职业素养 | 赛场 |
| 19:00-21:00 | 第二场技能竞赛裁判组现场评判，按工位号顺序（即二次加密号）评判 | 赛场 |
| 21:00-22:00 | 统分出成绩 | 赛场 |
| 第三天 | 9:00-10:00 | 闭幕式，公布成绩、赛项点评 | 报告厅 |
| 11：30- | 午餐、返程 | 驻地 |

**六、竞赛试题**

1.本赛项建立不少于组成10套赛卷容量的题库，竞赛前一个月在全国职业技能大赛官网上公布题库及样卷。

2.正式比赛用卷由专家组在公布的题范围内采用科学、公平的方式选择赛题组成二套以上赛卷，赛卷的内容、成绩比例、风格等与样卷保持一致，赛卷对外保密。正式比赛时，采用抽签的方式选取一套赛卷作为比赛用卷，其他赛卷备用。

3．赛卷组卷专家及相关人员，与赛项执委签署保密协议，在赛项监督人员的监护下开展工作，赛项监督人员不参与涉及到竞赛内容的具体事务。

**七、竞赛规则**

竞赛规则以2016年全国职业院校技能大赛制度为准，如赛项规程与2016年大赛制度有冲突的，按2016年大赛制度的规定执行。

1.参赛选手报名

（1）以省、自治区、直辖市（以下简称省）为单位组织报名通过全国职业院校技能大赛网络报名系统统一进行。

（2）根据预报名的名额确定正式参赛的名额。

（3）每支参赛队由3名同校学生组成，须为2016年在籍高职学生、本科院校中高职类全日制在籍学生、五年制高职四、五年级在籍学生，性别不限，其中队长1名，高职组参赛选手年龄须不超过25周岁（即1991年5月1日及以后出生）。每队可配备2名指导教师。

2.熟悉场地

（1）参赛选手应在竞赛日程规定的时间内熟悉竞赛场地，选手可进入竞赛场地及工位体验。

（2）参赛队熟悉技能竞赛场地后，认为所提供的设备、工具等不符合竞赛规定或有异议时，必须在2小时内由领队提出书面报告送交竞赛仲裁组提请组委会安排整改，超过时效将不予受理。

3.检录与加密解密

（1）检录：正式竞赛前，参赛队按领队抽签顺序分批次参加检录，选手必须携带身份证、学生证、参赛证（简称三证）。三证不全者原则上不能通过检录，特殊情况须经所在省教育厅、公安机关出具有效证明。

（2）加密：通过检录的选手取得一次加密号牌，加密号由选手亲自抽取，一次加密裁判统计制表签字交保密室封存；然后选手用一次加密号换取二次加密号牌，同样由选手亲自抽取，由二次加密裁判统计制表交保密室封存。二次加密号即工位号。

（3）解密：根据工位号评判成绩后，经过一次解密、二次解密，确定参赛队对应的成绩。

4.正式比赛

（1）参赛选手在比赛开始15分钟后不得入场，比赛结束前30分钟内允许提前离场。

（2）选手凭二次加密号牌即工位号进入竞赛场地。进入赛位后，选手应按赛场提供的设备及工具耗材确认书进行赛事设备及工具耗材确认，确认方法为填写比赛时间、工位号和按手印。

（3）现场裁判在收到选手确认的设备及工具耗材确认书后发放竞赛任务书，参赛选手根据任务书要求，自行分工，合理计划安排，并按要求提交竞赛结果。

（4）各参赛队统一听从裁判长发布竞赛开始指令后正式开始竞赛，合理利用现场提供的所有条件完成竞赛任务。

（5）竞赛时间为4小时，以现场各工位能观看到的时钟为准。赛场统一提供饮水和小食品，选手休息、饮食等时间都算在竞赛时间内。

（6）竞赛过程中，参赛选手要遵守操作规程，确保人身及设备安全，并接受裁判员的监督和警示。在竞赛过程中，因部件或器件故障，参赛选手可以提出更换要求，经裁判组检测为非参赛选手损坏，可以更换故障部件或器件，并且给予适当补时；经裁判组检测为参赛选手原因造成部件或器件故障，裁判组酌情扣分或裁决中止该队比赛。

（7）竞赛期间，不安排指导教师进入赛场指导参赛选手。

（8）在比赛结束前15分钟，裁判长提醒比赛即将结束，参赛选手应做好结束准备。参赛队结束比赛后不得再进行任何操作。参赛队需按照竞赛要求提交竞赛结果，裁判员与参赛选手一起签写工位号并按手印确认。参赛选手不得将比赛任务书、图纸、草稿纸和工具等与比赛有关的物品带离赛场。比赛任务书、图纸、草稿纸和工具等与比赛有关的物品不允许出现参赛选手学校、姓名等能够直接体现选手比赛信息的文件和图片，一旦出现按作弊处理，裁判长有权取消选手比赛成绩。

（9）比赛时间结束，参赛选手离场前，须断开逆变与负载单元电源，以保证蓄电池电量充足。

（10）除比赛任务书、答题纸、设备确认文件及草稿纸外，赛场不提供任何与赛事设备有关的文件资料。

5.成绩评定

（1）竞赛采用职业素养过程记录评分和客观性结果现场评分相结合方式。职业素养过程记录评分针对参赛队综合职业素养进行评判，由现场裁判完成，占总分5%。客观性结果现场评分是根据任务书的评分标准和参赛队完成任务的结果现场评判，由评分裁判完成，占总分95%。评分方法为选手按任务过程操作演示任务功能，裁判当面评分。评分完成后选手应在相应评分表处签写比赛时间和工位号，并按手印确认。评分过程现场录制，保留影音文件。

（2）成绩评定后，由加密裁判按二次加密号统计成绩，签字封存，由裁判长和监督组长共同签字后，由专人送保密室封存。

6.成绩公布

在竞赛监督组、大赛办工作人员监督下，将比赛成绩进行二次解密，获得各参赛队对应的成绩。召开竞赛组委会会议，由裁判长汇报比赛情况和结果，会议对竞赛成绩审核。在闭赛式时公布成绩。

7.竞赛纪律

（1）所有专家和裁判将签订保密协议,严守保密纪律，不得私自透露赛题非公开部分的内容。

（2）任何人不得以任何方式暗示、指导、帮助、影响参赛选手。对造成后果的，视情节轻重酌情扣除参赛选手成绩。

（3）竞赛过程中，除参加当场次竞赛的选手、执行裁判员、现场工作人员和经批准的人员外，其他人员一律不得进入竞赛现场，参赛人员竞赛完毕应及时退出竞赛现场到制定区域集中休息。对不听劝阻、无理取闹者追究责任，并通报批评。

（4）裁判员、仲裁组成员、其他工作人员违反工作守则，经大赛组委会核实后视情节轻重予以警告处分或取消其任职资格。

（5）对违反竞赛各种纪律的参赛选手及所在代表队和单位，视情节轻重、后果影响、予以取消竞赛评奖资格或通报批评。

**八、竞赛环境**

（1）场地应通风良好，具有完好的防暑降温设施（空调或风扇）。净高不少于4米，采光照明良好。

（2）赛场布置约25个竞赛工位，每个竞赛工位使用场地不小于25m2，提供三相五线制电源，每个工位配备AC220V50Hz交流电源插座2个，供电负荷不小于2kw，具有电源保护装置和安全保护措施。

（3）赛场内设置有洁净的男女卫生间。

（4）竞赛场地划分为检录区、候考区、现场服务与技术支持区、休息区、医疗区、观摩通道。

（5）每个竞赛工位标明编号，工位内粘贴安全操作须知。

（6）每个竞赛工位配备摄像装置，用于适时直播和比赛过程与评分过程录制。

（7）每个竞赛工位配有工作台，卫生工具、垃圾筒。

（8）每个工位配备编程用电脑一台，并安装规定软件。

（9）场地内部消防设施齐全，应有不少于2处的人员疏散大门。疏散通道畅通，防火疏散标识清晰、齐全；场地旁边应有能进入医疗、消防等急救车辆通道。

（10）赛场设有保安、公安、消防、医疗、设备维修和电力抢险等人员，以防突发事件。

（11）执委会安排交通车接送各代表队从驻地至赛场往返的参赛活动。

**九、技术规范**

**（一）相关标准**

参赛代表队在实施竞赛项目中要求遵循如下国际相关标准，国家相关标准和行业相关标准：

1. 地面用晶体硅光伏组件-设计鉴定与定型IEC61215 Crystalline silicon terrestrial photovoltaic（PV）modules-Design qualification and type approval

2. 光伏（PV）组件安全鉴定-第1部分：结构要求IEC61730 photovoltaic（PV）module safety qualification-Part1:Requirements for construction

3. 光伏发电系统过电压保护IEC61173 Overvoltage protection for photovoltaic（PV） Power generating systems-Guide

4. 独立光伏系统的特性参数IEC61194 Characteristic parameters of stand-alone photovoltaic（PV）systems

5. 机械载荷测试IEC 61400-13 Measurement of Mechanical Loads

6. 风力发电机功率特性试验IEC 61400-12 Wind Turbine Power Performance Measurement Techniques

7. 小型风力发电机的安全IEC 61400-2 Safety Requirements for Small Wind Turbine Generators

8. 风能转换系统性能的测试方法ASTM E 1240-88 Standard Test Method for Performance Testing of Wind Energy Conversion System

9. 风力机性能试验规程ASME/ANSI PTC 42-1988 Wind Turbine Performance Test Codes

10. 小型风能转换系统与公用电网互联的推荐规范ANSI/IEEE 1021-1988 Recommended Practice for Utility Interconnection of Small Wind Energy Conversion System

11. 风能转换系统性能的测试方法ASTM E 1240-88 Standard Test Method for Performance Testing of Wind Energy Conversion System

12. 电磁兼容性(EMC).第4-3部分IEC61000-4-3 Electromagnetic compatibility (EMC) - Part 4-3

13. 质量管理体系ISO9000:2008

14.中国强制性产品认证(3C)

15. 工业控制用软件评定准则GB/T13423-1992

16. 系列国家低压电器标准GB 14081

17. 微型计算机通用规范GB/T9813-2000

18. 信息技术设备包括电气设备的安全GB4943.95

19. 太阳光伏能源系统术语GB/T 2297-1989

20. 发电系统-概述与导则GB/T 18497-2001 地面用光伏（PV）

21. 晶体硅光伏方阵I-V特性的现场测量GB/T 18210-2000

22. 太阳能光伏系统用控制器和逆变器GB/T19064-2003

23. 光伏能源系统用铅酸蓄电池CGC/GF004:2007

24. 风力发电机组装配与安装规范GB/T 19568-2004

25. 风力发电机组-控制器技术条件GB/T 19069-2003

26. 风力发电机组-控制器试验方法GB/T 19070-2003

27. 风力发电机组-偏航系统技术条件JB/T 10425.1-2004

28. 风力发电机组-偏航系统试验方法JB/T 10425.2-2004

29. 风力发电机组-制动系统技术条件JB/T 10426.1-2004

30. 风力发电机组-制动系统试验方法JB/T 10426.2-2004

31. 风力发电机组功率特性试验GB/T 18451.2-2003

32. 风力发电机组电能质量测量和评估方法GB/T 20320-2006

33. 风光互补发电系统GB/T19115.1-2003

（二）相关知识、技能、标准

（1）光伏电池材料、光伏电池制造技术与工艺和材料分析测试技术等基本知识。

（2）光伏电池生产操作、设备运行和维护、光伏电池产品分析检测、质量控制等工作的基本技术。

（3）光伏材料有关的方针、政策和法规。

（4）光伏发电系统故障诊断的基本方法，分析和判断故障类型、部位以及排除简单故障的能力。

（5）风力发电机制造技术与工艺、材料分析测试技术等基本知识。

（6）风力发电机生产操作、设备运行和维护、质量控制等工作的基本技术。

（三）职业道德

1.敬业爱岗，忠于职守，严于律已。

2.刻苦学习，钻研业务，善于观察，勤于思考。

3.认真负责，吃苦耐劳。

4.遵守操作规程，安全、文明生产。

5.着装规范整洁，爱护设备，保持工作环境清洁有序。

**十、技术平台**

1．使用设备与技术平台

竞赛使用设备：KNT-WP01型风光互补发电实训系统，请见图1所示，由南京康尼科技实业有限公司提供，技术平台与2013年该赛项一致。技术平台请见表3。



图1 KNT-WP01型风光互补发电实训系统

**表3 竞赛设备技术平台**

|  |  |
| --- | --- |
| 设备名称 | 主要器材和技术平台 |
| 光伏供电装置 | （1）光伏电池组件20W/18V 数量：4（2）投射灯 300W 数量：2（3）水平方向和俯仰方向运动机构 数量：2（4）水平运动和俯仰运动直流电动机,DC24V 数量：2（5）光线传感器 数量：1（6）摆杆、摆杆减速箱、摆杆支架 数量：各1（7）光线传感器控制盒 数量：1（8）单相交流电动机，90 W 数量：1（9）电容器，4.7μF/450V 数量：1（10）接近开关 数量：2（11）微动开关 数量：4（12）底座支架 数量：1 |
| 光伏供电系统 | （1）光伏电源控制单元 数量：1（2）光伏输出显示单元 数量：1（3）触摸屏 7英寸数量：1（4）光伏供电控制单元 数量：1（5）DSP核心单元 数量：1（6）信号处理单元 数量：1（7）接口单元 数量：1（8）西门子S7-200PLC CPU226数量：1（9）继电器组，24V 数量：8（10）蓄电池组 数量：4（11）可调电阻，1000Ω/50W 数量：1（12）断路器 数量：3（13）开关电源，12V/100W 数量：1（14）应用软件 |
| 风力供电装置 | （1）水平轴永磁同步风力发电机 300W启动风速：1.5m/s叶片直径：120mm、数量：3（2）风场运动机构箱 数量：1（3）塔架和基础 数量：1（4）侧风偏航机构 偏航控制45度，90度 数量：1（5）直流电动机 24V 数量：1（6）风速仪 输出0～5V 数量：1（7）轴流风机 370W 数量：1（8）单相交流电动机 90W 数量：1（9）护栏 |
| 风力供电系统 | （1）风电电源控制单元 数量：1（2）风电输出显示单元 数量：1（3）风力供电控制单元 数量：1（4）触摸屏 7英寸数量：1（5）DSP核心单元 数量：1（6）信号处理单元 数量：1（7）接口单元 数量：1（8）PLC S7-200 CPU224 数量：1（9）变频器 400W 数量：1（10）继电器组 24V 数量：4（11）可调电阻 1000Ω/50W 数量：1（12）断路器 数量：1（13）应用软件 |
| 逆变与负载系统 | （1）逆变电源控制单元 数量：1（2）逆变输出显示单元 数量：1（3）DSP核心单元 数量：1（4）DC-DC升压单元 数量：1（5）全桥逆变单元 AC220V/300W 数量：1（6）变频器 300W 数量：1（7）三相交流电机 50W 数量：1（8）发光管舞台灯光模块 数量：1（9）警示灯 25W 数量：1（10）应用软件 |
| 监控系统 | （1）计算机 数量：1（2）通信线（3）组态软件 |

2．工具、耗材清单

工具、耗材清单请见表4。

**表4 工具、耗材清单**

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| 名称 | 型号 | 数量 | 单位 | 备注 |
| 万用表（优利德） | UT33D | 1 | 台 |  |
| 针型端子压线钳 |  | 1 | 副 |  |
| 叉型端子压线钳 |  | 1 | 副 |  |
| 小一字螺丝刀 | 2.4\*40 | 1 | 只 |  |
| 小十字螺丝刀 | 2.4\*40 | 1 | 只 |  |
| 长柄螺丝刀 | PH1\*150 | 1 | 只 |  |
| 剥线钳 | 0.2-1.2m㎡ | 1 | 副 |  |
| 剪刀 | 短口小剪刀 | 1 | 只 |  |
| 尖嘴钳 | 6-150 | 1 | 副 |  |
| 斜口钳 | 6-150 | 1 | 副 |  |
| 镊子 |  | 1 | 只 |  |
| 电烙铁 | 60W可调 | 1 | 个 | 现场配备，允许自带 |
| 编程电缆 | 西门子 | 1 | 根 |  |
| 超强型塑料工具箱 | 17〃 | 1 | 只 |  |
| 充电器 | 12V | 1 | 只 |  |
| 电线（红色） | BVR-0.75 m㎡ | 30 | m |  |
| 电线（黑色） | BVR-0.75 m㎡ | 30 | m |  |
| 电线（黄绿色） | BVR-0.75 m㎡ | 10 | m |  |
| 电线（红色） | BVR-0.3 m㎡ | 20 | m |  |
| 电线（白色） | BVR-0.3 m㎡ | 20 | m |  |
| 电线（蓝色） | BVR-0.3 m㎡ | 200 | m |  |
| 压接头 | 叉型：￠1.25-3 100个/包 | 5 | 包 |  |
| 压接头 | 管型0.5 1000个/包 | 2 | 包 |  |
| 压接头 | 管型2.5 | 150 | 个 |  |
| 号码管 |  | 1 | 套 |  |
| 焊锡丝、松香 | ￠0.8 | 1 | 卷 | 现场配备，允许自带 |
| U盘 |  | 1 | 个 |  |

**十一、成绩评定**

1．评分标准

竞赛题目和评分标准由专家组根据竞赛规程共同设计，竞赛题目以实际项目为基础，注重知识和能力并重，重点考核安装、操作和调试，体现风光互补发电系统的先进技术和应用，呈现新能源领域的人才培养和需求的特点。评分标准和评分方式请见表5。

**表5 评分标准和评分方式**

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| 一级指标 | 比例 | 二级指标 | 分值 | 评分方式 |
| 安装 | 20% | 光伏组件及传感器安装牢固 | 6 | 现场评分 |
| 正确安装光伏控制系统部件 | 7 | 现场评分 |
| 正确安装风力控制系统部件 | 7 | 现场评分 |
| 接线 | 20% | 光伏组件及传感器正确接线 | 2 | 现场评分 |
| 自动跟踪控制方式正确接线 | 8 | 现场评分 |
| 风机偏航控制方式正确接线 | 5 | 现场评分 |
| 负载与逆变系统部件正确接线 | 3 | 现场评分 |
| 监控系统通讯部分正确接线 | 2 | 现场评分 |
| 编程调试 | 35% | 正确编写光伏跟踪部分PLC程序 | 5 | 现场评分 |
| 正确调试光伏控制部分面板功能 | 11 | 现场评分 |
| 正确编写风力偏航部分PLC程序 | 9 | 现场评分 |
| 正确调试负载与逆变部件功能 | 2 | 现场评分 |
| 正确编写组态界面和调试通讯功能 | 8 | 现场评分 |
| 测试 | 20% | 正确测试不同状态光伏组件数据 | 3 | 现场评分 |
| 正确测试蓄电池充放电数据 | 5 | 现场评分 |
| 正确测试风力发电功率特性数据 | 4 | 现场评分 |
| 正确测试逆变系统波形 | 4 | 现场评分 |
| 正确采集适时数据、测试功率特性 | 4 | 现场评分 |
| 素质考核 | 5% | 体现团队合作意识 | 2 | 过程评分 |
| 符合文明生产、安全生产规范 | 3 | 过程评分 |
| 总分 | 100 |

2．裁判人数

裁判长1人，加密、解密裁判员2人，现场职业素养评分裁判员8人，现场客观性结果评分裁判员12人。

3．裁判评分方法

（1）根据赛项任务书要求、评分表和评分细则，客观结果评分，采用现场职业素养评判与现场客观性结果评判相结合方式，见表5。

（2）现场职业素养评判：技能竞赛时，每6-8个工位设2名裁判。根据现场操作职业素养对参赛队职业素养进行过程评判，评判时由专人对扣分部位及扣分数进行记录，同时由专人对记录人员记录正确与否进行监督。评分过程面对选手，并由选手签写工位号和按手印确认。

（3）客观性结果现场评判：统一由赛项裁判组对所有工位进行评判。裁判组分模块按任务完成情况评分，每个任务模块由2名评分裁判对所有工位进行评分。评判时由专人对扣分部位及扣分数进行记录，同时由专人对记录人员记录正确与否进行监督。评分过程面对选手，并由签写工位号和按手印确认。评判结束后，按工位完成模块得分汇总，在监督组监督下由裁判长审核签字后封装。评分过程全程录制影音文件。

4．特殊情况处理

（1）出现电路短路故障扣10分。

（2）在完成工作任务的过程中，因操作不当导致人身或设备安全事故，扣10-20分，情况严重者取消竞赛资格。

（3）损坏赛场提供的设备，污染赛场环境等不符合职业规范的行为，视情节扣5-10分。

（4）在竞赛过程中，参赛选手有不服从裁判及监考、扰乱赛场秩序等行为情节严重的、有作弊行为的、裁判长宣布竞赛时间到，选手仍强行操作的，取消参赛队奖项评比资格。

5．成绩产生方法

在监督组监督下，由裁判长指定解密裁判启封检录抽签一次加密档案、二次加密档案，找出各参赛队与工位对应关系，将竞赛结果分别由工位号转换为参赛队，得出参赛队总分，然后进行分值排序，打印封装。

竞赛成绩相同时，完成工作任务所用时间少的名次在前；竞赛成绩和完成工作任务用时均相同时，职业素养项成绩高的名次在前。竞赛成绩、完成工作任务用时和职业素养项均相同时，名次并列。

6．成绩复核

为保障成绩评判的准确性，监督组将对赛项总成绩排名前30%的所有参赛队伍（选手）的成绩进行复核；对其余成绩进行抽检复核，抽检覆盖率不得低于15%。如发现成绩错误以书面方式及时告知裁判长，由裁判长更正成绩并签字确认。复核、抽检错误率超过5%的，裁判组将对所有成绩进行复核。

7．最终成绩

最终成绩经复核无误，由裁判长、监督人员和仲裁人员签字确认后公布。

**十二、奖项设定**

以赛项实际参赛队（团体赛）或参赛选手（个人赛）总数为基数，一、二、三等奖获奖比例分别为10%、20%、30%（小数点后四舍五入）。

获得一等奖的参赛队指导教师由组委会颁发优秀指导教师证书。

**十三、赛项安全**

赛事安全是技能竞赛一切工作顺利开展的先决条件，是赛事筹备和运行工作必须考虑的核心问题。赛项执委会采取切实有效措施保证大赛期间参赛选手、指导教师、裁判员、工作人员及观众的人身安全。

（一）比赛环境

1. 执委会在赛前组织专人对比赛现场、住宿场所和交通保障进行考察，并对安全工作提出明确要求。赛场的布置，赛场内的器材、设备，符合国家有关安全规定。承办单位赛前将按照执委会要求排除安全隐患。
2. 赛场周围设立警戒线，防止无关人员进入发生意外事件。比赛现场内每个工位安全操作规范。选手进场后开赛前，裁判长将统一进行告知。设备通电前应向现场裁判举手示意，在现场裁判检查并同意后方可通电。
3. 承办单位将制定赛场用电预案。现场提供医疗和消防安全保障。
4. 执委会将会同承办单位制定开放赛场和体验区的人员疏导方案。赛场环境中除了设置齐全的指示标志外，还将增加引导人员，并开辟备用通道。
5. 大赛期间，承办单位将按照执委会要求在赛场管理的关键岗位，增加力量，建立安全管理日志。
6. 参赛选手进入赛位、赛事裁判工作人员进入工作场所，严禁携带通讯、照相摄录设备，禁止携带记录用具。如确有需要，由赛场统一配置、统一管理。赛项将根据需要配置安检设备对进入赛场重要部位的人员进行安检。
7. 生活条件
8. 比赛期间，由执委会统一安排参赛选手和指导教师食宿。承办单位须尊重少数民族的信仰及文化，根据国家相关的民族政策，安排好少数民族选手和教师的饮食起居。
9. 大赛期间的住宿、卫生、饮食安全等由赛项执委会和提供宿舍的学校共同负责。
10. 大赛期间有组织的参观和观摩活动的交通安全由执委会负责。执委会和承办单位须保证比赛期间选手、指导教师和裁判员、工作人员的交通安全。
11. 各赛项的安全管理，除了可以采取必要的安全隔离措施外，应严格遵守国家相关法律法规，保护个人隐私和人身自由。
12. 组队责任

1.各学校组织代表队时，须安排为参赛选手购买大赛期间的人身意外伤害保险。

2.各学校代表队组成后，须制定相关管理制度，并对所有选手、指导教师进行安全教育。

3.各参赛队伍须加强对参与比赛人员的安全管理，实现与赛场安全管理的对接。

（四）应急处理

比赛期间发生意外事故，发现者应第一时间报告执委会，同时采取措施避免事态扩大。执委会应立即启动预案予以解决并报告组委会。赛项出现重大安全问题可以停赛，是否停赛由执委会决定。事后，执委会应向组委会报告详细情况。

1. 处罚措施

1.因参赛队伍原因造成重大安全事故的，取消其获奖资格。

2.参赛队伍有发生重大安全事故隐患，经赛场工作人员提示、警告无效的，可取消其继续比赛的资格。

3.赛事工作人员违规的，按照相应的制度追究责任。情节恶劣并造成重大安全事故的，由司法机关追究相应法律责任。

**十四、申诉与仲裁**

本赛项在比赛过程中若出现有失公正或有关人员违规等现象，代表队领队可在比赛结束后2小时之内向仲裁组提出书面申诉。大赛采取两级仲裁机制。赛项设仲裁工作组，赛区设仲裁委员会。大赛执委会办公室选派人员参加赛区仲裁委员会工作。赛项仲裁工作组在接到申诉后的2小时内组织复议，并及时反馈复议结果。申诉方对复议结果仍有异议，可由省（市）领队向赛区仲裁委员会提出申诉。赛区仲裁委员会的仲裁结果为最终结果。

**十五、竞赛观摩**

（1）赛项允许进行公开观摩，赛项执委会和承办校会根据场地情况预先设计观摩路线。

（2）在竞赛场地外，安排竞赛设备实物，供观摩人员参观。

（3）赛场设置摄像机，第一场比赛和赛项评分过程不直播，对第二场比赛在休息室或室外的播放设备通过电视实时转播观看比赛现场过程；有条件时进行网络实时转播，进一步扩大大赛的对外影响力。

（4）为了不影响选手比赛，观摩人员必须遵守场内工作人员的统一安排，在没有得到允许的情况下，不得进入场内。

（5）观摩人员在拍照时不得使用闪光灯。

（6）观摩人员在观摩期间不得大声说话，以免影响选手比赛。

**十六、竞赛直播**

（1）在执委会的领导下，成立专业工作小组。

（2）赛场内部署无盲点录像设备，利用现代网络传媒技术对全部比赛过程录制和播送，包括赛项的比赛过程和阅卷环节。

（3）赛场外有大屏幕或投影，同步显示赛场内竞赛状况。

（4）多机位拍摄开闭幕式，制作优秀选手采访、优秀指导教师采访、裁判专家点评和企业人士采访视频资料，突出赛项的技能重点与优势特色。为宣传、仲裁、资源转化提供全面的信息资料。

**十七、竞赛须知**

1．参赛队须知

（1）参赛队名称统一使用规定的地区代表队名称，不使用学校或其他组织、团体名称。

（2）参赛队选手在报名获得确认后，原则上不再更换，如筹备过程中，选手因故不能参赛，所在省教育主管部门需出具书面说明并按相关参赛选手资格补充人员并接受审核。竞赛开始后，参赛队不得更换参赛选手，允许队员缺席竞赛。

（3）参赛队按照大赛赛程安排凭大赛组委会颁发的参赛证和有效身份证件参加比赛及相关活动。

（4）各参赛队按竞赛组委会统一安排参加比赛前熟悉场地环境的活动。

（5）各参赛队按组委会统一要求，准时参加赛前领队会和抽签仪式。

（6）各参赛队在比赛期间，应保证所有参赛选手的安全，防止交通事故和其它意外事故的发生，为参赛选手购买人身意外保险。

（6）各参赛队要发扬良好道德风尚，听从指挥，服从裁判，不弄虚作假。

2．指导教师须知

（1）各指导教师要发扬良好道德风尚，听从指挥，服从裁判，不弄虚作假。

（2）指导教师应认真研究和掌握本赛项比赛的技术规则和赛场要求，指导选手做好赛前的一切准备工作。

（3）指导教师应在赛后做好技术总结和工作总结。

3．参赛选手须知

（1）严格遵守执委会制定的各项比赛规则和技术要求。

（2）坚决服从执委会的领导和裁判的管理，并按有关工作流程执行。

（3）尊重裁判和赛场工作人员，自觉遵守赛场秩序。

（4）认真、细致、严肃、紧张地参加各项比赛活动。

（5）参赛选手统一着装，在比赛期间不喝酒，不吸烟。

（6）爱护比赛场所的设备、仪器等，不得人为损坏仪器设备等。

4．工作人员须知

（1）工作人员必须服从赛项组委会统一指挥，佩戴工作人员标识，认真履行职责，做好竞赛服务工作。

（2）工作人员按照分工准时上岗，不得擅自离岗，应认真履行各自的工作职责，保证竞赛工作的顺利进行。

（3）工作人员应在规定的区域内工作，未经许可，不得擅自进入竞赛场地。如需进场，需经过裁判长同意，核准证件，有裁判跟随入场。

（4）如遇突发事件，须及时向裁判员报告，同时做好疏导工作，避免重大事故发生，确保竞赛圆满成功。

（5）竞赛期间，工作人员不得干涉及个人工作职责之外的事宜，不得利用工作之便，弄虚作假、徇私舞弊。如有上述现象或因工作不负责任的情况，造成竞赛程序无法继续进行，由赛项组委会视情节轻重，给予通报批评或停止工作，并通知其所在单位做出相应处理。

5．裁判员须知

（1）裁判员执裁期间，统一着装并佩戴裁判员标识，举止文明礼貌，接受参赛人员的监督。

（2）严守竞赛纪律，执行竞赛规则，服从赛项组委会和裁判长的领导。按照分工开展工作，始终坚守工作岗位，不得擅自离岗。

（3）裁判员的工作分为现场执裁、检测监督、安全管理、客观评判和主观评判等。

（4）比赛中所有裁判员不得影响参赛选手正常比赛。

（5）严格执行赛场纪律，不得向参赛选手暗示或解答与竞赛有关的内容。及时制止选手的违纪行为。对裁判工作中有争议的技术问题、突发事件要及时处理、妥善解决，并及时向裁判长汇报。

（6）要提醒选手注意操作安全，对于选手的违规操作或有可能引发人生伤害、设备损坏等事故的行为，应立即制止并向现场负责人报告。

（7）严格执行竞赛项目评分标准，做到公平、公正、真实、准确，杜绝随意打分；严禁利用工作之便，弄虚作假、徇私舞弊。

（8）严格遵守保密纪律。裁判员不得私自与参赛选手或代表队联系，不得透露竞赛的有关情况。

（9）裁判员必须参加赛前培训，否则取消竞赛裁判资格。

（10）竞赛过程中如出现问题或异议，服从裁判长的裁决。

（11）竞赛期间，因裁判人员工作不负责任，造成竞赛程序无法继续进行或评判结果不真实的情况，由赛项组委会视情节轻重，给予通报批评或停止裁判资格，并通知其所在单位做出相应处理。

**十八、资源转化**

1．本赛项资源转化工作由本赛项执委会与赛项承办校负责，于赛后30日内向大赛执委会办公室提交资源转化方案，半年内完成资源转化工作。

2．赛项资源转化的内容包括本赛项竞赛全过程的各类资源。做到赛项资源转化成果应符合行业标准、契合课程标准、突出技能特色、展现竞赛优势，形成满足职业教育教学需求、体现先进教学模式、反映职业教育先进水平的共享性职业教育教学资源。

3．本赛项资源转化成果包含基本资源和拓展资源，充分体现本赛项技能考核特点。

4．本赛项所有转化资源做到均符合《2016年全国职业院校技能大赛赛项资源转化工作办法》中规定的各项技术标准。

5．制作完成本赛项资源上传大赛指定网站。版权由技能大赛执委会和赛项执委会共享,由大赛执委会统一使用与管理。