

河北省职业院校技能大赛

赛项规程

赛项名称： 新型电力系统运行与维护

英文名称： Operation and Maintenance of
New Power System

赛项组别： 中等职业教育

一、赛项名称

赛项编号：ZZ-2024075

赛项名称：新型电力系统运行与维护

英文翻译：Operation and Maintenance of New Power System

赛项组别：中职组

二、竞赛目的

党的二十大报告中提出“积极稳妥推进碳达峰碳中和，加快规划建设新型能源体系”。国家“十四五”规划中提出“构建现代能源体系，推进能源革命、建设清洁低碳、安全高效的能源体系”。国家发改委、国家能源局印发《“十四五”现代能源体系规划》指出“推动构建新型电力系统，推动电力系统向适应大规模高比例新能源方向演进”。我国能源结构低碳化转型加速推进，能源系统多元化迭代蓬勃演进，新能源开发利用呈现出跨越式增长新态势，构建新能源占比逐渐提高的新型电力系统迫在眉睫。

“新型电力系统运行与维护”赛项适应国家“双碳”战略目标下未来电力行业高素质技术技能人才需求，以真实典型场景的新型电力系统运行与维护过程为统领，以推动能源供给低碳化、能源消费电气化、能源利用高效化为导向，深度融合电力技术、新能源发电技术与数字化、智能化技术、能源管理技术，通过赛项的推广，检验中等职业学校教学成果，引导中等职业学校优化人才培养目标、重构课程体系、改革教学方法，培养学生面向未来职业生涯的岗位核心技能、综合职业能力、创新发展与岗位迁移能力，为能源电力产业高质量发展提供有力人才支撑。

三、竞赛内容

（一）竞赛内容概述

本赛项参赛选手需完成新型电力系统可再生能源发电侧、储能管理侧、负荷用电侧、电网控制侧的建设管理工作，对新型电力系统进行智能发电、调度、供用、运维等系统功能的调试，对新型电力系统进行日常维护及故障排查等三项综合性典型工作任务，以及职业规范与安全生产的考核。

模块一：新型电力系统的规划配置

考核选手对区域新型电力系统项目整体的需求分析、能源系统分析、产能分析、耗能分析、系统设计等基础知识，要求选手设计出符合区域多能互补、自发自用的能源微网方案，设计出不同的负载供能需求下的可再生能源发电系统及储能系统建设方案。

此模块参考分值比例为15%。

模块二：新型电力系统的智能化建设和控制方案

考核选手对新能源为主体的发电系统、智能用电系统及储能系统的搭建，对多元化的电气终端负荷进行安装、调试，对新能源系统的智能化、数字化配置等的基本技术技能，实现新型电力系统的智能配置、智能控制、智能管理及全场景智能化运维。

此模块参考分值比例为50%。

模块三：新型电力系统的场站运营

考核选手遵照操作规范，对新型电力系统的场站进行运行值班，对新型电力系统场站进行巡检、检修、投切等操作，对系统的运行进行监测及日常维护，对系统出现的故障进行分析及排除，按规范提交故障记录和维修表。

此模块参考分值比例为25%。

职业规范与安全生产

考核选手在完成任务要求全过程中的职业规范、安全生产、绿色环保、团队风貌、赛场纪律等方面的职业素养。

此项参考分值比例为10%。

(二)赛项模块、比赛时长及分值配比

本赛项竞赛时间为3.5小时，比赛任务及考核内容如表1所示。

表 1 比赛任务及考核内容

序号	任务		考核内容	分值比例
1	模块一	新型电力系统的规划配置	对区域新型电力系统项目整体的需求分析、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、系统设计等知识与技能的掌握。	15%
2	模块二	新型电力系统的智能化建设和控制方案	基于新型电力系统的设计方案，对新能源为主体的发电系统、储能系统、供用电系统进行搭建、调试、运维；通过数字化控制手段，达到源网荷储平衡的目标。	50%
3	模块三	新型电力系统的场站运营	对新型电力系统的场站进行运行值班，对场站进行巡检、检修、投切等操作，对系统的运行进行监测及日常维护，对系统出现的故障进行分析及排除，按规范提交故障记录。	25%
4	职业规范与安全生产		考核安全操作规程、团队协作文明比赛、现场整洁有序等方面的职业素养。	10%

四、竞赛方式

(一) 赛项采取团队比赛形式，不计选手个人成绩，统计参赛队的总成绩并进行排序。

(二) 每个参赛队由3名选手（其中队长1名）和1-2名指导教师组成。

(三) 3名选手在大赛现场按照大赛任务要求，自行分工，相互配合完成大赛任务。

五、竞赛赛卷

(一) 竞赛样题公布

根据赛项实施方案编制赛题库，并于比赛两周前公布。

(二) 竞赛试题确定

根据赛项实施方案要求和不同时间场次，竞赛时从多份竞赛试题中随机抽取一份作为竞赛试题。

六、竞赛规则

(一) 参赛选手必须持本人身份证、学生证、参赛证，于竞赛前30分钟到达比赛现场检录，迟到超过15分钟的选手，不得入场进行比赛，开赛后不得提前离场。

(二) 所有通讯、照相、摄像、U盘、移动硬盘等工具一律不得带入竞赛现场，现场提供所有机械安装、电气连接、文具用品等工具，参赛选手不需携带任何与比赛相关用品入场。竞赛中参赛选手不得自行相互借用工具、量具等。

(三) 参赛选手应遵守赛场纪律，尊重裁判，服从指挥，爱护竞赛场地的设备和器材。

(四) 在竞赛过程中，要严格按照安全规程进行操作，防止触电和损

坏设备的事故发生。

（五）在比赛过程中，如遇设备故障可向裁判员提出，经确认后由裁判员决定是否更换设备或加时。

（六）大赛过程中，每个参赛队内部成员之间可以互相沟通，但不得向队员以外的其他任何人员讨论问题，也不得向裁判、巡视和其他必须进入考场的工作人员询问与大赛项目的操作流程和操作方法有关的问题，如有大赛纸质材料文字不清、软硬件环境故障等问题时，可举手报告裁判员。

（七）竞赛结束前10分钟，裁判当场口头提示。竞赛时间到，参赛选手应立即停止技能操作，及时上交试卷或工件。不准将试卷或工件带离赛场。经裁判人员检查许可后，参赛选手方可离开竞赛场地。如有上下场竞赛，上午场参赛选手提前结束需进行隔离。

（八）大赛结束后，参赛队要确认成功提交大赛要求的文档，由参赛队队长签字确认，参赛队在确认后不得再进行任何操作。

七、技术规范

本赛项遵循以下国际相关标准，国家相关标准和行业相关标准：

（一） GB/T 19964-2012 光伏电站接入电力系统技术规定；

（二） GB/T 51420-2020 智能变电站工程调试及验收标准；

（三） GB/T 40587-2021 电力系统安全稳定控制系统技术规范；

（四） Q/GDW 11265-2014 电池储能电站设计技术规程；

（五） DL/T 516-2017 电力调度自动化系统运行管理规程；

（六） Q/GDW10 207-06-002-2011 电网调度自动化系统故障缺陷管理标准；

- (七) GB/T 33905.1-2017 智能传感器第1部分：总则；
- (八) GB/T 33905.2-2017 智能传感器第2部分：物联网应用行规；
- (九) GB/T 33905.3-2017 智能传感器第3部分：术语；
- (十) GB/T 25385-2019风力发电机组运行及维护要求；
- (十一) GB/T 19568-2017风力发电机组装配和安装规范；
- (十二) GB/Z 34161-2017 智能微电网保护设备技术导则；
- (十三) NB/T 42119.1-2017 智能电网用户端能源管理系统第1部分：

技术导则；

(十四) NB/T 42119.2-2017 智能电网用户端能源管理系统第2部分：
主站系统技术规范；

(十五) GB/T 40585-2021 电网运行风险监测、评估及可视化技术规范；

(十六) DL/T 724-2021 电力系统用蓄电池直流电源装置运行与维护
技术规程；

(十七) DL/T 969-2005 变电站运行导则；

(十八) GB 26860-2011 电力安全工作规程-发电厂和变电站电气部分；

(十九) GB/T 37136-2018 电力用户供配电设施运行维护规范；

(二十) Q/HN-1-0000.08.002-2013 电力检修标准化管理实施导则
(试行) ；

(二十一) GB/T 36558-2018电力系统电化学储能系统通用技术条件；

(二十二) GB/T 40287-2021电力物联网信息通信总体架构；

(二十三) GB/T 34129-2017 微电网接入配电网测试规范；

(二十四) GB 50797-2012 光伏发电站设计规范；

- (二十五) GB 50054-2011 低压配电设计规范；
- (二十六) GB 50052-2009 供配电系统设计规范；
- (二十七) GB/T 29320-2012 光伏电站太阳跟踪系统技术要求；
- (二十八) GB/T 34932-2017 分布式光伏发电系统远程监控技术规范；
- (二十九) GB/T 13423-1992 工业控制用软件评定准则。

八、技术环境

(一) 场地环境

1. 场地通风、光照良好。
2. 每个工位使用场地不小于15m²。
3. 每个工位标明编号，工位内显著位置粘贴安全操作须知。

(二) 技术平台功能

1. 可再生能源发电中心

具有光伏、风力两种能源调节汇流输出的功能，可模拟电站实际发电的输出波动。

2. 储能运行管理中心

由智能监控模块、并网配电模块、变流器模块、储能模块、数据采集模块、通讯模块等组成，可控制包括BMS、PCS等相关器件设备。

3. 负载及控制中心

基于工业互联网技术，可完成照明、变频器、风机、执行器、充电桩等类型负载的运行监测、电能计量、数据统计、管理调度等维度的考核。

4. 新型电力系统仿真规划设计软件

具有对区域能源工程项目整体的能源系统分析、产能分析、耗能分析、

项目可行性分析、能源供电选址等仿真规划设计功能，能设计出符合任务要求的智能微电网方案。

5. 新型电力系统能源场站仿真运维软件

配置运行操作、巡检操作、检修操作等模块，可全面仿真真实新能源场站现场的运行值班、设备巡检、检修操作等考核。

(三) 技术平台清单

技术平台清单见表2。

表 2 技术平台清单

序号	技术平台	数量	平台简介
1	可再生能源发电中心	1	由新型发电能源端产生可用能量，对多种能源进行互补调节汇流输出，且输出功率可调。
2	储能运行管理中心	1	通过锂电池组、BMS、节点控制元件等元器件搭建，组成有能源存储、电能调度、能源经济权衡的智能控制平台。
3	负载及控制中心	1	集成多种用能装置，可显示调用实训设备的运行状态和运行数据；构建新型电力系统的智能管理调度策略，下发调度控制指令。
4	新型电力系统仿真规划设计软件	1	可通过对区域能耗情况，对风能、光能、生物质能、浅层地热能、传统能源及储能等多能协同优化设计。
5	新型电力系统能源场站仿真运维软件	1	包含新能源电站、升压站、监控室等多个子场景，能进行运行值班、设备巡检等典型的技能考核。
6	工具及耗材包	1	工具：剥线钳、冷压压线钳、螺丝刀、工具刀等； 耗材：号码管、冷压端子、导线等。

九、成绩评定

(一) 评分标准

根据各模块分值比例，制定评分细则如表3所示。

表 3 评分细则

序号	评分模块	评分指标	分值比例	评分方式
1	新型电力系统的规划配置	光伏组件的倾角、容量设置，光伏、风力、生物质、地热能及储能电站的选址，区域能源供电情况，储能波动率，土地占用数量等方面综合评价。	15%	客观结果评分
2	新型电力系统的智能化建设和控制方案	搭建的系统与设计文件的匹配程度，智能化设备的部署及配置的正确程度，搭建的系统工艺的规范程度，符合技术指标的智能化运行功能实现效果等。	50%	客观结果评分、主观结果评分
3	新型电力系统的场站运营	场站操作工作的完成程度，操作的规范程度，日常维护项目的完成及正确程度，故障排除的完成程度，故障记录及维修表填写的完整及正确程度等。	25%	客观结果评分
4	职业规范与安全生产	现场安全生产、工位管理、材料节约、绿色环保、团队合作、遵守赛场纪律的执行程度。	10%	主观结果评分

(二) 评分办法

1. 成绩评定是根据大赛考核目标、内容对参赛队在比赛过程中的表现和最终成果做出评价。

2. 本赛项采用结果评分方式进行评判，其中结果评分方式分为主观性结果评分和客观性结果评分。

3. 比赛结束选手离开大赛现场，评分裁判通过检查选手交付的数据或设备等完成情况，按照评分规则进行结果评分。主观性结果评分模块，由每组5位裁判共同对每赛位“背靠背”判分，最后得分为去掉一个最高分和一个最低分后其余得分的算术平均值。客观性结果评分模块，由每组2位裁判分模块按参赛队任务完成情况评分，裁判1与裁判2分值差异超过20%时，由裁判长裁决，并将裁判长裁决分与该分值最近的裁判1或裁判2评分进行算术平均后作为选手最后得分。

4. 成绩评定后，由加密裁判按两次加密号解密并签字，由裁判长和监督仲裁组长共同签字后，由专人送保密室封存。

5. 所有的评分表、成绩汇总表备案以供核查，最终成绩由裁判长进行审核确认并上报大赛组委会。

十、申诉与仲裁

各参赛队对不符合大赛和赛项规程规定的仪器、设备、工装、材料、物件、计算机软硬件、竞赛使用工具、用品，竞赛执裁、赛场管理以及工作人员的不规范行为等，可向赛项仲裁组提出申诉。申诉人为参赛队领队。选手、指导教师及其他人员不得代表领队申诉。参赛队领队申诉时间为比赛结束后(选手赛场比赛内容全部完成)1小时之内向仲裁组提出书面申诉。

申诉须提供书面申诉，材料应对申诉事件的现象、发生时间、涉及人员、申诉依据等进行充分、实事求是的叙述，并由领队亲笔签名。非书面申诉不予受理。

赛项仲裁工作组在接到申诉报告后的1小时内组织复议，并及时将复议结果以书面形式告知申诉方。申诉方对复议结果仍有异议，可由领队向赛项仲裁委员会提出申诉。赛项仲裁委员会的仲裁结果为最终结果。

仲裁结果由申诉人签收，不能代收，如在约定时间和地点申诉人离开，视为自行放弃申诉。申诉方可随时提出放弃申诉。申诉方必须提供真实的申诉信息并严格遵守申诉程序，不得以任何理由采取过激行为扰乱赛场秩序。

十一、赛项安全

赛事安全是技能大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）安全操作规程

1. 参赛选手除应遵守本赛项安全规程外，还应遵守同类机电设备的安全操作规程。

2. 参赛选手必须全面掌握本赛项所用设备操作使用说明书的内容，熟悉所用设备的一般性能和结构，禁止超性能使用。

3. 参赛选手在排除故障时须遵守电工安全操作等相关规定，注意操作安全。

4. 在竞赛全过程中参赛选手须穿绝缘鞋，按职业规范着装。女选手严

禁穿高跟鞋进入比赛场地，进赛位后应将长发盘起并扎紧，防止脱落，并须戴工作帽。

5. 正确使用各测量工具，防止碰摔事故的发生。

6. 安装在同一位置的螺钉，应保证长短一致，紧固，符合工艺规定的要求。

7. 开动设备前，参赛选手必须举手示意裁判员对设备状况和防护进行安全检查，经同意后，方可以进行通电操作。

8. 试机后应检查相关紧固螺钉、螺帽等的松紧情况，是否有松开或脱落现象，如有应检查其原因，予以排除。

9. 参赛选手必须熟悉安全保护措施和安全操作规程，随时监视设备运转情况，发现问题立即停车，排除故障后方可再次运行。

10. 每台竞赛设备应铺有绝缘地毯，电源具有2级以上的漏电和短路保护，设备本身具有短路、过载报警功能；防护装置具有电气联锁防护功能，保障安全。

（二）安全保卫

为确保大赛的顺利进行，参赛人员和工作人员须严格遵守以下安保规定：

1. 各类人员须严格遵守赛场规则，严禁携带与参赛无关的物品入场，包括液体饮料等。严禁携带易燃易爆等危险品入内。

2. 各类人员必须统一佩戴由大赛组委会印制的相应证件，着装整齐。

3. 各赛场除现场裁判员、赛场配备的工作人员以外，其他人员未经赛项领导小组允许不得进入赛场。

4. 新闻媒体人员进入赛场必须经过赛项领导小组允许，并且听从现场工作人员的安排和管理，不能影响竞赛进行。

5. 场内不得大声喧哗，说笑打逗，参赛人员要服从工作人员管理。

6. 安保人员发现安全隐患及时通报赛场负责人员。

7. 赛场由裁判员监督完成设备通电前的检查全过程，对出现的操作隐患及时提醒和制止。

8. 赛场提供应急医疗措施和消防措施，并制定突发事件预案。