

2024 年度“强国杯”技术技能大赛

能源与储能赛项

技术方案

一、大赛名称

2024 年度“强国杯”技术技能大赛——能源与储能赛项。

二、大赛意义

2024 年 10 月，习近平总书记在党的二十大报告中明确提出要“加快推进能源结构调整优化”“深入推进能源革命”“推动能源清洁低碳高效利用”“确保能源安全”。中国正在深入推进能源革命，加快建设新型能源体系。产业亟需培养选拔高素质的能源技术技能人才队伍。

“强国杯”是全国工业和信息化领域人才选拔与培养的重要平台，瞄准国家重大战略、重点产业、未来产业领域，打造“人才链”，赋能“产业链”，加快形成新质生产力。“能源与储能大赛”，积极响应举办 2024 年度“强国杯”技术技能大赛的通知要求，以提升能源与储能领域人才技术技能水平为目标，以能源领域技术人才素质提升为主线，着力于面向能源领域各个典型应用场景，助力中国能源领域人才培养高质量发展。

大赛的举办将促进我国能源领域，特别是新能源与储能领域各相关学科的人才培养；提升场景驱动的人才队伍建设；为综合能源系统建设、风光储等新能源系统建设、能源数字化建设等能源企业急需岗位储备人才；通过以赛促教，以赛促学，深化产学研融合，促进校企协同育人，全面提升电气电力、能源与动力工程、自动化、机电一体化、计算机、通信、机械等能源行业相关学科的课程体系、教学条件、师资队伍建设水平；促进以各学科交叉融合的人才培养模式与创新；进一步强化场景驱动下的技术技能提升与企业人才储备的桥梁作用。

三、大赛内容、形式和成绩计算

（一）竞赛内容

本竞赛项目名称：能源与储能。

理论知识考试内容为：电工、电气设计，数字化技术与应用，自动控制，热动和热电厂，光伏应用技术，风力发电应用技术，新型储能应用（工商储、光储充）技术，电力电子技术，储能原理与技术，综合能源控制。

实操技能考核内容为：发电站与能源站系统操作、综合储能系统部署与设备调试、能源数字化系统搭建、综合能源系统操作。

（二）竞赛形式

本竞赛根据学生专业和就业方向，紧密围绕能源领域技术，突

出新能源与数字化的发展趋势，分为三个项目，分别是能源系统数字化、光储系统应用技术、发电站与综合能源系统，每个项目分别决出冠军。学生根据所学专业知识和未来就业意向，选报其中一个或多个项目参赛。

本竞赛阶段分为区域选拔赛（线上）和全国总决赛（线下）。区域选拔赛成绩优秀的选手进入全国总决赛。区域选拔赛以理论考试方式进行，全国总决赛以理论知识考试和实操技能考核相结合的方式进行竞赛。

本竞赛为团队参赛形式进行，每只队伍两名选手，选手的工作任务自主分工，配合完成竞赛要求的工作任务。

（三）参赛对象

本赛事主要参赛对象为在校大学生。全国按照地域大区划分为7个区域（个别省单列省级赛区），经过区域选拔赛选拔，每个区域的前五名进入全国总决赛。按照每个赛区每个科目5组选手参赛，3科目，至少为120组选手，每组2人，总决赛人数200人。

（四）报名条件

大专院校在读学生，由所在单位、院校推荐报名参加相应项目的比赛。由所在单位、院校提供学生信息，由大会组委会进行资格审查。

社会单位员工也可报名参赛。由大会组委会进行资格审查。

（五）成绩计算

理论知识考试为笔试，赛题均为客观题，满分 100 分，按 20%的比例折算计入竞赛总成绩。团队两人共同完成理论考试部分。

实操技能考核为现场设备实操和软件平台系统实操两部分，满分为 100 分，按 80%的比例折算计入竞赛总成绩。

实操技能考核评分规则和测试项目将遵循标准规范所规定的分数分配比例，并确保其切实可行。分数比例在不妨碍标准规范所规定的分数权重的前提下，可以有 5%左右的调整。

折算后的理论知识考试成绩与实操技能考核成绩相加得出参赛选手竞赛总成绩，满分为 100 分。

四、奖励办法

组委会将对区域选拔赛和全国总决赛的比赛成绩进行审核、公示和监督，确保公平、公正、公开。

全国总决赛按照“光储系统应用技术”“发电站与综合能源系统”“能源系统数字化”三个项目分别决出一、二、三等奖。各奖项的获奖比例与奖励如下：

一等奖占决赛参赛队伍的 10%，奖金 10000 元；二等奖占报名队伍的 20%，奖金 5000 元；三等奖占报名队伍的 30%，奖金 3000 元，其余进入决赛的参赛队伍可获得“优胜奖”。

对各组别一等奖获奖队伍的教练（每支参赛队伍指定 1 名教练），颁发“优秀教练”证书；对贡献突出的承办、协办和技术支持单位，颁发“突出贡献单位”奖牌和证书；对在各赛项执裁工作中表现突出的个人，颁发“优秀裁判员”证书；对大赛组织实施中表现突出的个人，颁发“优秀工作者”证书。

五、命题范围、赛题类型和其他

（一）命题原则

按照《电工国家职业技能标准》《国家职业技能鉴定规范（电力行业）》《锅炉操作工国家职业标准》《电子设备装接工国家职业标准》《高低压电器装配工国家职业标准》等能源行业相关规范要求，在电气、能动、自动化、计算机、机械等基本技能考核的基础上重点突出企业所需专业技能及新技术应用，注重操作过程和质量控制，体现现代技术，结合生产实际，考核职业综合能力考核及工匠精神要求，并对技能人才培养起到示范指导作用。

（二）理论知识考试

理论考试考核能源与储能领域通用知识，包括电气电工、能源系统、安全生产等方面，并且根据不同项目组别所需的知识不同有所侧重。

“能源系统数字化”项目侧重考核计算机与网络应用、电工电气设计、信息通信、自动控制、综合能源控制、光伏风电储能综合系统设计、电力电子技术相关知识。

“光储系统应用技术”项目侧重考核电工电气设计、自动控制、机械设计、光伏应用技术、新型储能应用（工商储、光储充）技术、电力电子技术、储能原理与技术等相关知识。

“发电站与综合能源系统”项目侧重考核火电厂和热电厂技术、热动工程应用技术、计算机应用、综合能源控制等相关知识。

考核为网上答题形式，以判断题、单选题、多选题的客观命题的方式进行。

（二）实操技能考核

实操技能考核按照三个项目组别分别进行，主要实操内容为能源系统平台操作、光伏储能等设备、分布式测控系统及其软硬件配置等。相应的光伏电站、火电站不同项目考察的内容如下：

“能源系统数字化”项目考核

1. 能源系统设备互联与数据采集
2. 系统的智能监测与控制技术
3. 机电一体化系统设计与应用
4. 电力电子技术与应用

其中，具体考核内容主要包括能量管理系统（EMS）的架构和调试、能源系统各设备物联通信、风光储综合能源系统的数据采集、嵌入式系统编程、数据中台对接与大数据分析。

“光储系统应用技术”项目考核

1. 光储充一体化系统设计与应用
2. 光储设备安装与调试
3. 光伏电站并网控制技术
4. 逆变器、变频器原理及应用技术

其中，具体考核内容主要包括户用储能系统的设备安装与调试，工商储系统的关键部位识别、功能介绍、调试技术要点，光伏电站的关键部件识别、运行操作、故障应急处理方法等。

“发电站与综合能源系统”项目考核

1. 火力发电系统操作
2. 综合能源站系统架构与操作
3. 热能工程装备操作

其中，具体考核内容主要包括火力发电厂系统组成、关键设备与部件识别、基础运行操作、故障应急处理，综合能源站的系统组成、关键部件识别、基础运行操作、故障应急处理，工业锅炉的关键设备与部件识别、基础运行操作、故障应急处理等。

考评以任务书的形式，根据各个项目具体考点进行设备装调、系统平台操作、硬件调试、软件程序编写、实物系统搭建等工作，满足任务书的需求为评分标准，单个项目时间初定为 4 小时（可视现

场情况进行调整)。

另外，实操过程中同时也考察职业素养与操作安全规范。

竞赛过程中，要求选手竞赛全过程都必须熟悉所接触设备的安全操作规程，安全、合理的使用赛场设施、设备和工具，确保人身和设备安全，与此同时通过控制工艺的优化，提高系统效率、降低能耗、环保，考察选手在系统设计与调试过程中追求完美、精益求精的工匠精神。

六、大赛场地与设施

(一) 大赛场地

理论知识考试以教室的形式，一人一桌，按参赛人员数量，提供足够的桌椅和教室数量，满足同时开考的需求即可。理论部分满分100分，以20%的权重计入总分。

实操技能考核场地工位：每个工位占地约5m×6m，标明工位号，并配备竞赛设备1台、装配台1张、座椅2把、编程计算机2台（安装了大赛所需的必要软件）。赛场每工位提供独立控制并带有漏电保护装置的380V三相五线和220V单相三线两种电压的交流电源，供电系统有必要的安全保护措施。

竞赛设备布局以大赛现场实际摆放为准。

(二) 大赛设施

明确大赛平台、耗材、工具仪器、防护装备、禁止携带物品等。

1. 大赛平台

本次竞赛采用能源与储能赛项专用竞赛平台。

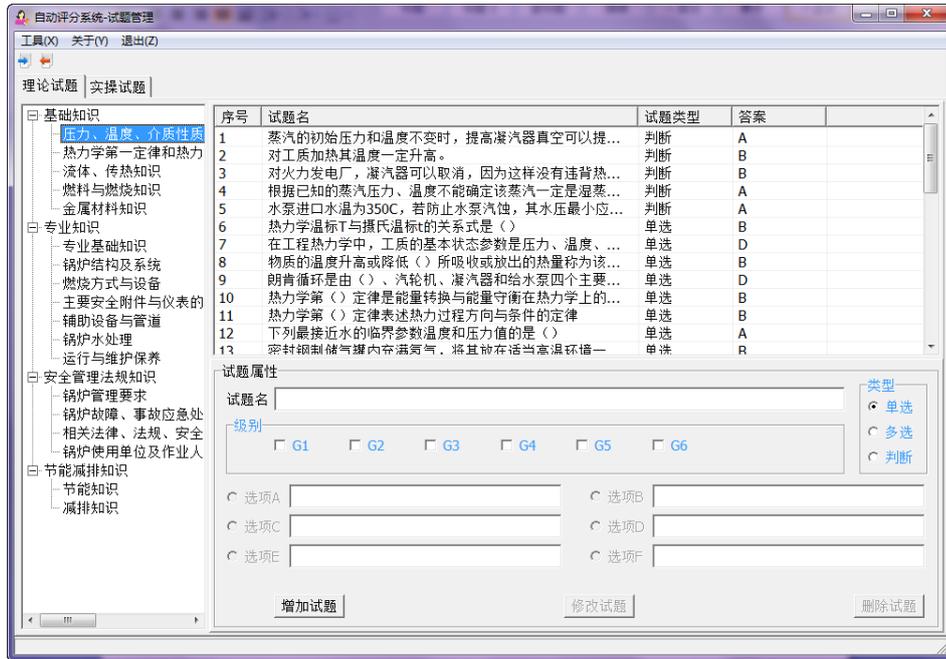


图 1 理论试题库管理系统界面

考评以选手站登陆考试系统随机抽提，直接在考试软件上进行答题，以判断题、单选题、多选题的客观命题的方式进行。

2. 实操设备

考评以选手站登陆考试系统随机抽提，直接在相应的仿真系统上进行实际操作的形式进行答题，进行相关部件识别、基础运行操作、故障应急处理等工作，满足任务书的需求为评分标准，时间初步定为1小时（可视时间情况进行调整）。

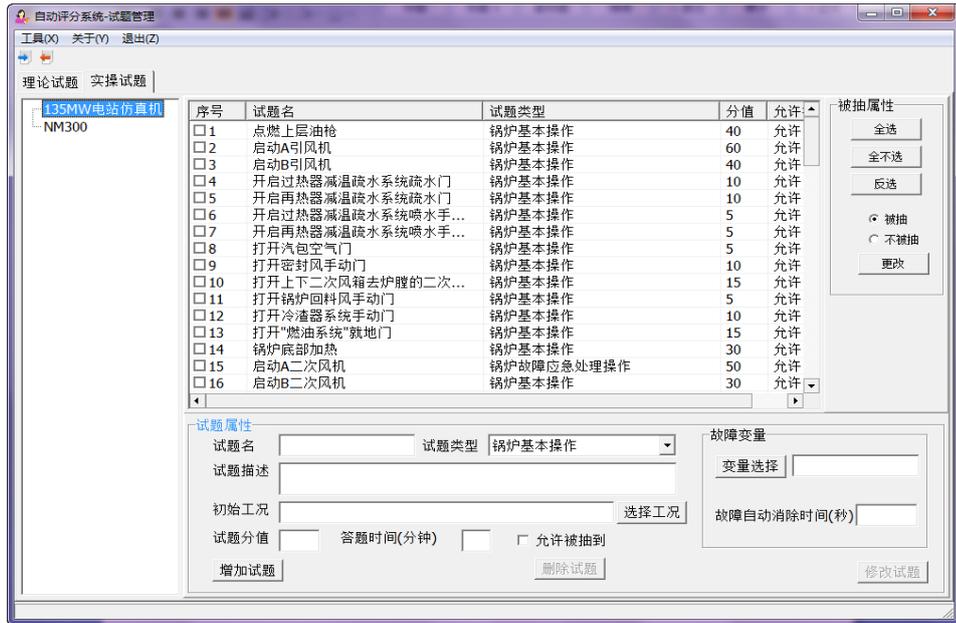


图 2 实操试题库管理系统界面

本次竞赛各项目采用的设备分为能源系统仿真操作平台和能源与储能相关设备实物操作两类。

其中，“光储系统应用技术”项目涉及的设备有：小型阳台光储设备、中大型工商储系统设备、集中式光伏电站设备及其实操仿真系统。

“发电站与综合能源系统”项目涉及的平台有：火力发电厂实操仿真系统、综合能源站实操仿真系统、工业锅炉实操仿真系统。

“能源系统数字化”项目涉及的平台与设备有：分布式测控系统及其节点组件、风光储设备数据联接配置软件、嵌入式系统开发软件平台、商用数据云平台。

参赛人员除上述设备和平台以外，严禁携带通讯照相录像设备，禁止携带未经许可的记录用具，对进入赛场重要区域的人员、设备

进行安检。所有人员进入赛区操作设备，必须按照操作规范进行，严格保障设备安全和人员安全。

3. 防护装备、禁止携带物品

为了保证竞赛的安全目标——事故为零，赛场或选手需要做到或禁止做到以下事宜：

(1) 选手防护装备

参赛选手必须按照规定穿戴防护装备，见下表，违规者不得参赛。

选手必备的防护装备

防护项目	图示	说明
头部的防护		1. 防穿刺 2. 抗冲击 3. 技术保障单位统一提供
足部的防护		1. 防滑、防砸、防穿刺 2. 电工绝缘鞋 3. 选手自备
工作服		1. 须是长裤、长袖，紧身不松垮，达到三紧要求 2. 禁止出现选手信息标识 3. 选手自备

任何时候，参赛选手不得带电修改电气线路。

(2) 选手禁止携带易燃易爆物品

选手禁止携带下表所示物品，违规者不得参赛。竞赛现场禁止使用明火，违规者将被警告和劝阻，不听从劝阻者将被取消竞赛资格。

七、大赛议程与时间安排

本赛项分为区域选拔赛（线上）和全国总决赛（线下）两个阶段的比赛。报名通过的所有选手，都要参加所在区域的选拔赛，成绩好的若干队伍，参加全国总决赛。

区域选拔赛初赛形式为理论题目测试，按理论知识范围和试题形式进行命题，选手线上答题。

全国总决赛竞赛理论答题结合实际操作进行，进行 4 小时的比赛。

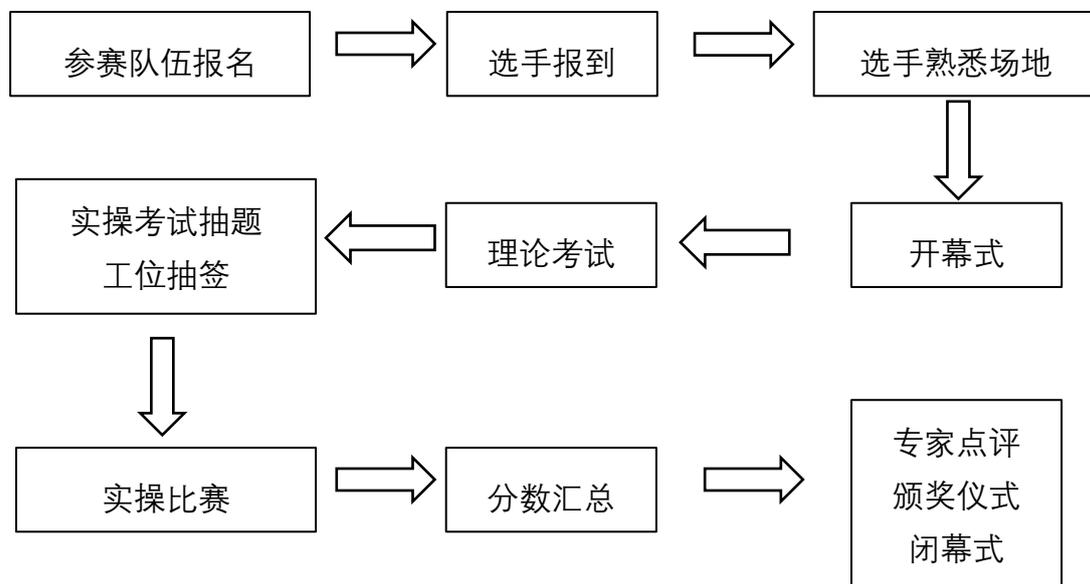
（一）关键环节

本赛事包括以下关键环节：

- （1）参赛选手报到；
- （2）领队会、开幕式；
- （3）理论考试、成绩评定；
- （4）赛前熟悉场地；
- （5）实操比赛、成绩评定；
- （6）大赛技术点评、颁奖仪式、闭幕式。

（二）竞赛流程

本赛事按照项目组别进行总决赛，管理基本流程：



（三）时间安排

全国总决赛拟安排在 11 月举行，具体日程安排：

日期	时间	项目	参加人员
竞赛 第一天	9:00-13:00	参赛选手报到	参赛选手
	13:30-14:00	领队会、开幕式	全体人员
	14:30-16:00	理论考试	参赛选手
	16:00-18:00	赛前熟悉场地	参赛选手
竞赛 第二天	7:30-8:00	检录、场次抽签、 工位抽签	裁判长、裁判员、选 手、工作人员
	8:00-12:00	储能系统与设备比赛	裁判长、裁判员、选手

12:00-13:00	评分	裁判长、裁判员、选手
12:30-13:00	午餐	全体人员
13:00-13:30	设备恢复	技术支持人员
13:30-14:00	检录、工位抽签	裁判长、裁判员、选手
14:00-18:00	发电与综合能源系统 比赛 能源系统数字化比赛	裁判长、裁判员、选手
18:00-18:30	评分	裁判长、裁判员、选手
18:30-19:00	分数汇总、颁奖仪式、 闭幕式	裁判长、裁判员 全体人员

八、大赛赛题

大赛样题详见附件，组委会并在大赛官方网站上发布比赛样题（实操、理论）及大赛所使用训练平台、实操设备与关键部件使用手册。

九、大赛评分标准制定原则、评分方法、评分细则及技术规范

（一）评分标准制定原则

依据参赛选手完成的情况实施综合评定。评定依据 2024 年度“强国杯”技术技能大赛——能源与储能赛项竞赛实施方案中明确

的技术规范，按照技能大赛技术裁判组制定的考核标准进行评分，全面评价参赛选手职业能力的要求，本着“科学严谨、公正公平、可操作性强、突出工匠精神”的原则制定评分标准。

（二）评分方法

1. 基本评定方法

裁判组在坚持“公平、公正、公开、科学、规范”的原则下，各负其责，按照制订的评分细则进行评分。

过程评分：裁判组在比赛过程中对参赛选手的安全生产、系统安装调试过程进行观察和评价进行现场评分。结果评分：比赛结束后，裁判组根据参赛选手提交的比赛结果进行评分。成绩汇总：比赛成绩经过裁判组进行加权计算，确定最终比赛成绩，经总裁判长审核、仲裁组长复核后签字确认。

（三）评分细则

理论部分按照答题结果进行打分。实操部分的分数分布为：

部分	标准	权重
1	任务完成情况与考察指标达标情况	60
2	评委现场考核操作过程考点的得分情况	20
3	操作熟练程度与团队协作水平	10
4	操作安全与规范	5
5	职业素养与工程伦理	5
总分		100

（四）评分方式

理论考核以答题系统评分为准。实操考核的第一、二部分评分，完全按照实操结果，进行客观评分；第三部分以选手完成任务时间结合现场表现由评委进行评分；第四、五部分按照操作过程中操作失误或犯错的行为进行扣分。如需扣分，当值裁判需立即填写扣分原因，与选手沟通，并得到选手签字确认，扣分方可有效。

（五）操作规范

操作中涉及电气电路实操的技术规范，按照《电工国家职业技能标准》《国家职业技能鉴定规范(电力行业)》相关技术规范执行。

十、大赛平台说明

本次大赛所采用硬件和软件平台均由清华大学相关技术团队开发，具有核心知识产权。

（一）竞赛硬件平台

本次竞赛各项目所涉及到的硬件平台如下：

光储系统实操考核中使用的设备为小型光储设备。其外观与系统组成如图：



图 3 小型光储设备

该平台主要技术参数：

容量：1024 Wh

尺寸（长*宽*高）：330*210*195(mm)

最大输入功率：1200W

最大输出功率：800W

光伏输入电压范围：18-55V

最大输入电流：15A

输出电压范围：20-50V

通讯：CAN

工作温度:： -10℃~45℃

工商储系统实操考核中使用的设备为集中式工商储舱体及其配套设备，其外观实物如图所示（以大赛赛场实物为准）：



图 4 工商储系统实物

能源管理系统与数字化技术考核中使用的设备为分布式测控节点及其配套开发平台，如图所示。同时，现场配备安装有开发编程软件的电脑。



图 5 能源管理系统测控节点组件

(二) 竞赛软件平台

考评以选手站登陆考试系统随机抽提，直接在相应的仿真系统上进行实际操作的形式进行答题，进行相关部件识别、基础运行操作、故障应急处理等工作，满足任务书的需求为评分标准。



图 6 实操试题库管理系统界面

本赛事所采用的光伏电站、火电站、综合能源站的实操仿真系统均依托清华能源仿真相关技术团队为赛事专项开发的仿真数字孪生系统，其控制依托基于真实物理模型 SimuWorks 仿真平台，控制反馈参数变化速率与真实物理场景一致，操控界面采用真实电站、能源站操作界面。该系统不但可以用于电站、能源站运行人员的实操培训、事故演练和上岗考核，而且还用于各种研究目的，包括运行方案验证、负荷预测、控制策略优化等。

十一、大赛安全保障

（一）赛场所有人员（赛场管理与组织人员、裁判员、参赛员以及观摩人员）不得在竞赛现场内外吸烟，不听劝阻者给予通报批评或清退比赛现场，造成严重后果的将依法处理。

（二）未经允许不得使用 and 移动竞赛场内的任何设施设备（包括消防器材等），工具使用后放回原处。

（三）选手在竞赛中必须遵守赛场的各项规章制度和操作规程，安全、合理的使用各种设施设备和工具，出现严重违章操作加工设备的，裁判视情节轻重进行批评和终止比赛。

（四）选手参加实际操作竞赛前，应由参赛校进行安全教育。竞赛中如发现问题应及时解决，无法解决的问题应及时向裁判员报告，裁判员视情况予以判定，并协调处理。

（五）参赛选手不得触动非竞赛用仪器设备，对竞赛仪器设备造成损坏，由当事人单位承担赔偿责任（视情节而定），并通报批评；参赛选手若出现恶意破坏仪器设备等情节严重者将依法处理。

（六）参赛队比赛期间要求自行配备工作服、安全帽和绝缘鞋等符合安全施工要求的穿戴，并着承办单位统一提供的大赛马甲。安全帽、工装裤和绝缘鞋不允许出现院校名称，以及其他与院校有关标识，具体由裁判决定是否符合竞赛使用，如违反规定视为违规处理。

十二、大赛组织与管理

（一）大赛设备与设施管理

1. 赛项承办学校

本赛项承办学校在赛项执委会领导下，负责承办赛项的具体保障实施工作，主要职责包括：按照赛项技术方案要求落实比赛场地及基础设施，赛项宣传，组织开展各项赛期活动，参赛人员接待，比赛过程文件存档等工作，赛务人员及服务志愿者的组织，赛场秩序维持及安全保障，赛后搜集整理大赛影像文字资料上报大赛执委会等。赛项承办学校按照赛项预算执行各项支出。

2. 赛项协办企业

本赛项协办企业负责为本赛项提供赛事相关的技术支持与咨询服务，并为本赛项的举行提供经费支持及竞赛现场所需设备。

（二）大赛监督与仲裁管理

1. 组委会办公室

全面负责本次大赛的筹备与实施工作。主要职责包括：领导管理、协调专家组和承办单位开展本次大赛的组织工作，管理大赛经费，选荐大赛专家组人员及大赛裁判、仲裁人员、监督人员等。

2. 专家组

负责本次大赛的技术文件编撰、赛题设计、赛场设计、设备拟定、赛事咨询、技术评点、赛事成果转化、大赛裁判人员培训、大赛

说明会组织等竞赛技术工作；同时负责大赛展示参观及宣传方案设计。

3. 裁判组

裁判组由组委会所邀请裁判及各参赛代表队所提供裁判共同组成。裁判组在组委会领导下开展工作，负责本次大赛赛前检查及赛场鉴定、进行现场执裁、评审比赛结果等竞赛技术工作。

4. 仲裁组

仲裁组人员组成：由组委会指派专家，聘请社会相关专家及参赛队伍选拔人员共同成立大赛仲裁员库。大赛组委会根据大赛的具体情况，遵循回避原则，在仲裁员库中遴选相应仲裁人员，经本人确认、大赛组委会聘任，组成大赛仲裁委员会。工作组人数为奇数，成员一般不超过 3 人，设组长 1 人。大赛仲裁委员会在大赛组委会领导下开展工作，并对大赛组委会负责。

仲裁组职责：

- (1) 熟悉本大赛的竞赛规程和规则。
- (2) 掌握本大赛的竞赛进展情况。
- (3) 受理各参赛队的书面申诉。
- (4) 对受理的申诉深入调查，做出客观、公正的集体仲裁。

5. 监督组

(1) 在大赛组委会领导下，负责对大赛组委会的竞赛筹备与组织工作实施全程现场监督。监督组实行组长负责制。

(2) 监督组的监督内容包括大赛竞赛场地和设施的部署、选手抽签、裁判培训、竞赛组织、成绩评判及汇总、成绩发布、申诉仲裁、成绩复核等。

(3) 监督组对竞赛过程中明显违规现象，应及时向竞赛组织方提出改正建议，同时采取必要技术手段，留取监督的过程资料。赛事结束后，向大赛组委会提报监督工作报告。

(4) 监督组不参与具体的赛事组织活动。

十三、裁判人员要求

裁判人员选择对工业互联网工业软件设计与应用领域非常熟悉，具有八年以上相关工作经验的企业人员和教师担任，也可选择对本次竞赛技术规范非常熟悉的参赛队教练。

裁判长除具备裁判资质外，应具有类似竞赛裁判经历，具有副高及以上级别的技术职称，具有丰富的比赛和评分现场把控能力。

裁判员在执裁期间应做到以下几点：

(1) 裁判员应服从裁判长的管理，裁判员的工作由裁判长根据每日比赛的进程指派决定。

(2) 裁判员的工作分为现场执裁、检测监督、安全管理、测量

评判和评价评判等。工作分小组轮换开展。评价评分前应由裁判长统一评判标准。

(3) 裁判员在比赛期间不得使用手机、照相机、录像机等设备，执裁过程中不得和场外人员聊天。

(4) 安全和规范操作评判应由两名以上裁判在竞赛现场打分。

(5) 现场执裁的裁判员负责检查选手携带的物品。违规物品一律清出赛场。比赛结束后裁判员要命令选手停止一切操作。监督选手撤离竞赛工位。

附：

能源与储能赛项决赛实操样题

能源系统数字化部分

根据以下集中式储能系统和现场设备，完成以下任务：

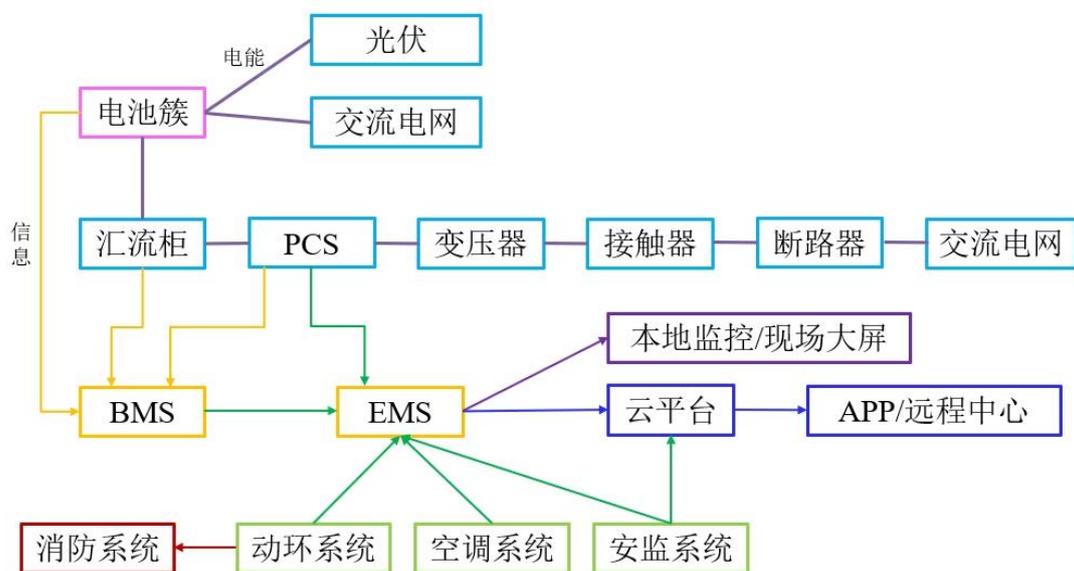


图 集中式储能系统的系统组成示意图

第一题、根据现场设备完成以下任务

- 1、说出现场设备的名称、主要功能、在系统中所分属的子系统；
- 2、按照不同的通信方式对现场设备进行分类，并简述各种通信方式的主要技术特点；
- 3、简述 BMS\EMS\PCS 的主要功能，基于现场设备，需要怎么样

搭建上述系统；

4、简述基于现场设备情况，储能系统的能量数据上传至云平台的技术路径。

第二题、根据现场设备说明书和通信方式，将消防系统、动环系统、安监系统、EMS\EMS\PCS 连接成为一个可以相互通信协同控制的数字化系统。并且将系统运行数据成功上传至云平台。

光储系统应用技术部分

第一题、小型光储充系统实操考核。如现场所展示的设备为小型光储设备。其外观与系统组成如图：



图 3 小型光储设备

该平台主要技术参数：

容量：	1024 Wh	工作温度：	-10℃~45℃
最大输入功率：	1200W	最大输出功率：	800W
光伏输入电压范围：	18-55V	最大输入电流：	15A
输出电压范围：	20-50V	通讯：	CAN

请根据此设备完成以下任务：

- 1、根据观察简述该系统的主要功能部件及其工作原理；
- 2、简述该系统所采用的控制逻辑；
- 3、根据设备制造商给出系统装配图纸，将设备原件组装成一个可以使用的光储系统，评委根据实操过程进行考核；
- 4、对所组成的系统进行操作，实现光伏充电作业，并实现系统数据成功上传到云端数据库。

第二题、工商储系统实操考核。如现场所展示的设备为为集中式工商储舱体及其配套设备，其外观实物如图所示，



图4 工商储系统实物（以现场为准）

请根据此设备完成以下任务：

- 1、根据观察简述该系统的主要功能部件及其工作原理；
- 2、简述该系统所采用的并网控制逻辑和通信方法；
- 3、简述该系统所使用的逆变器、变频器等重要部件的调试方法；
- 4、根据设备制造商给出系统图纸和运行数据，判断系统在运行过程中出现的故障的可能原因，评委根据故障检测过程进行考核。

发电站与综合能源部分

考评以选手站登陆考试系统随机抽提，直接在相应的仿真系统上进行实际操作的形式进行答题。

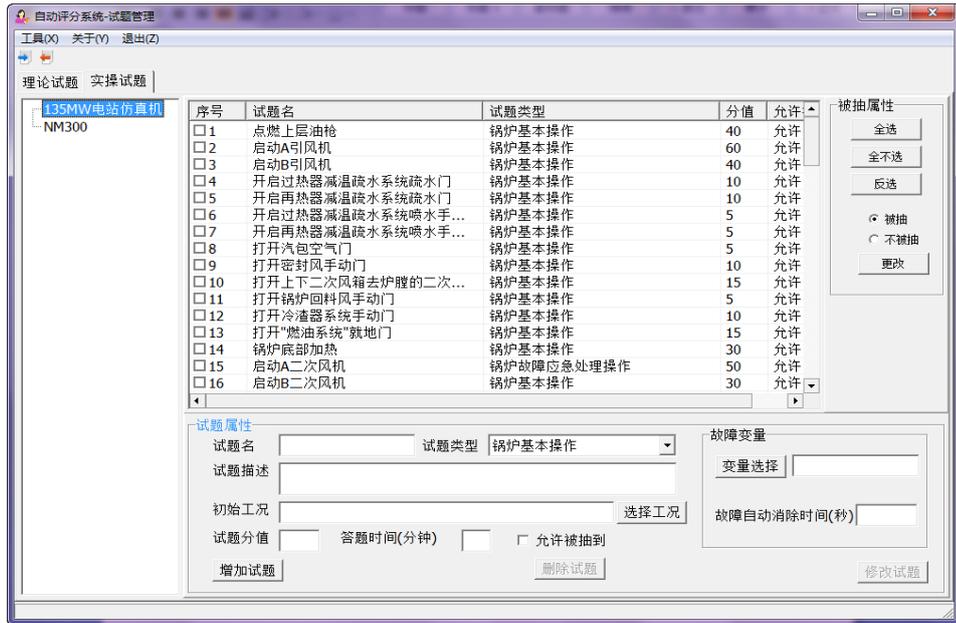


图 实操试题库管理系统界面

第一题、集中式光伏电站实操考核中使用的平台为光伏电站实操仿真系统，其主界面如图所示：



图 7 光伏电站实操仿真系统

第二题、火力发电厂系统实操考核使用火力发电厂实操仿真系统，其主界面如图所示：

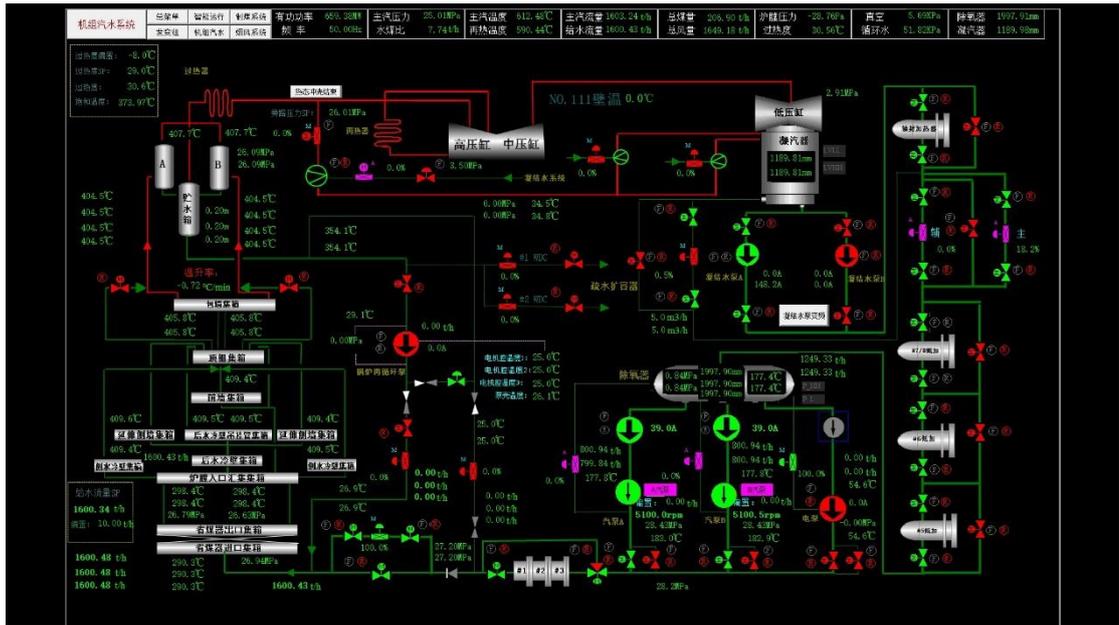


图 8 火力发电厂实操仿真系统

第三题、综合能源站实操考核使用综合能源站实操仿真系统，其主界面如图所示：

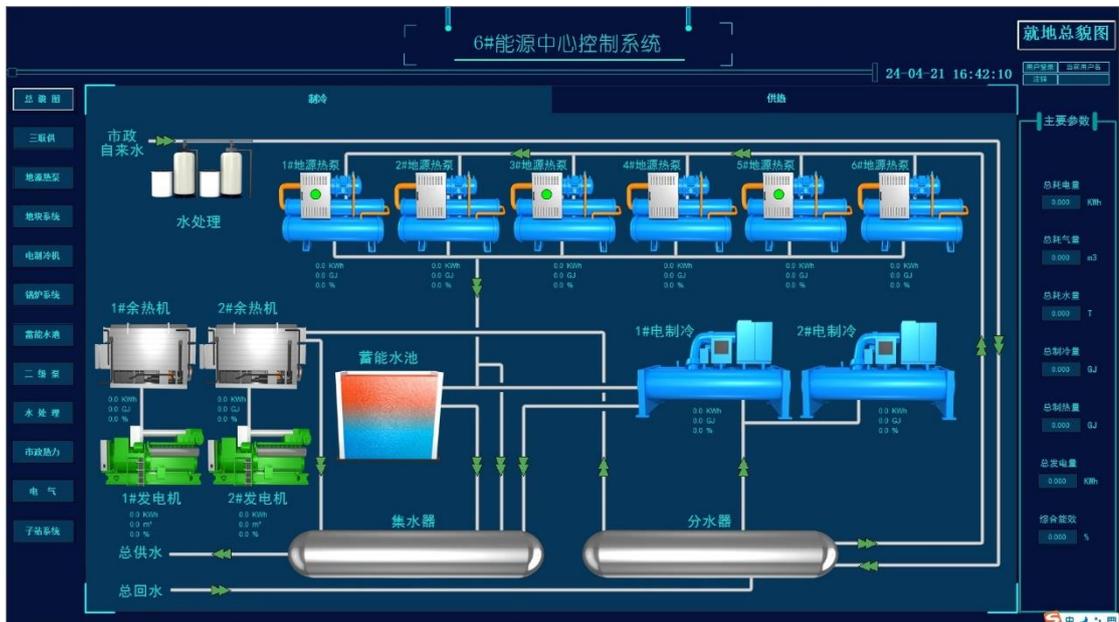


图 9 综合能源站实操仿真系统

第四题、工业锅炉实操考核使用工业锅炉实操仿真系统，其主界面如图所示：

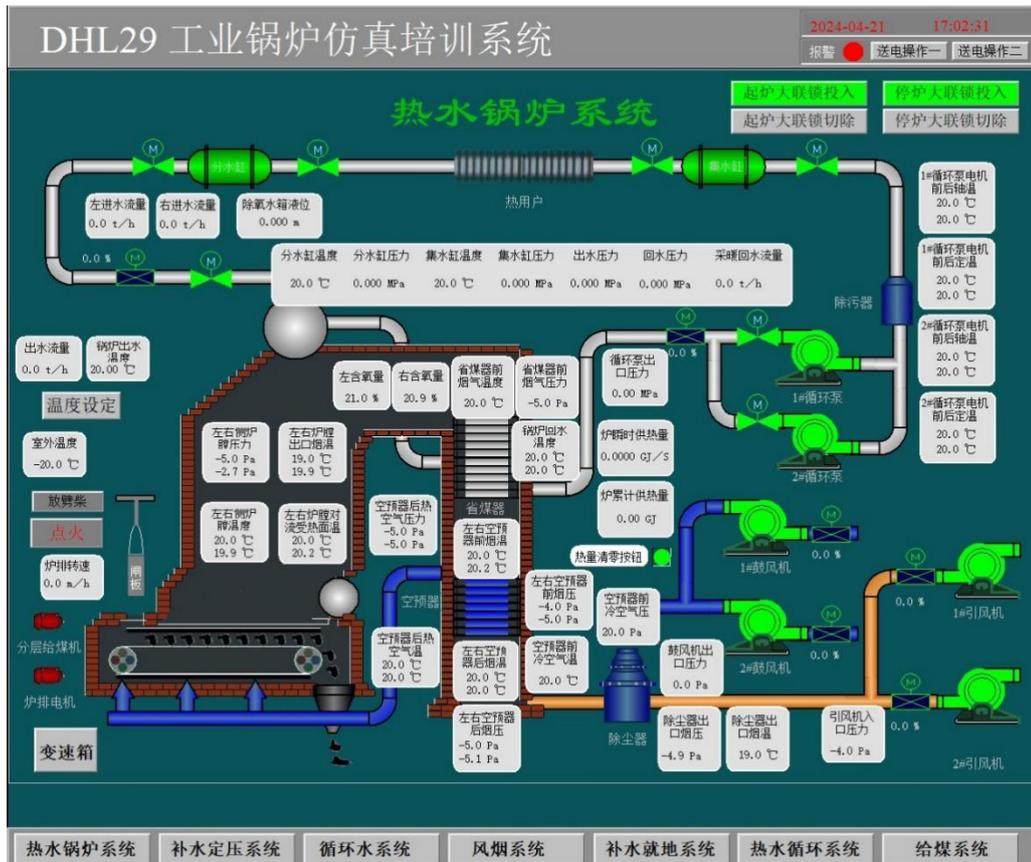


图 10 工业锅炉实操仿真系统

系统平台将进行相关部件识别、基础运行操作、故障应急处理等工作，满足任务的需求为评分标准。