

沈阳现代化都市圈职业院校技能大赛

赛项规程

赛项名称： 新型电力系统技术与应用

英文名称： New Power System Technologies and Applications

赛项组别： 高等职业教育（学生赛）

赛项编号：

一、赛项信息

赛项类别			
<input checked="" type="checkbox"/> 每年赛 <input type="checkbox"/> 隔年赛（ <input type="checkbox"/> 单数年/ <input type="checkbox"/> 双数年）			
赛项组别			
<input type="checkbox"/> 中等职业教育 <input checked="" type="checkbox"/> 高等职业教育			
<input checked="" type="checkbox"/> 学生赛（ <input type="checkbox"/> 个人/ <input checked="" type="checkbox"/> 团体） <input type="checkbox"/> 教师赛（试点） <input type="checkbox"/> 师生同赛（试点）			
涉及专业大类、专业类、专业及核心课程			
专业 大类	专业类	专业名称	核心课程 （对应每个专业，明确涉及的专业核心课程）
能源动力与材料大类	4301 电力技术类	430101 发电厂及电力系统	电机技术
			发电厂变电站电气设备
			电气运行技术
			继电保护与自动装置
			智能电网基础
			电气运行仿真实训
		430104 分布式发电与智能微电网技术	分布式数字化电站及变电所设备
			分布式发电技术
			分布式数字化电站运行与管理
			分布式数字化电站设计技术
			智能微电网技术与应用
			多能互补发电系统实训
		430105 电力系统自动化技术	发电厂变电站电气设备
			电力系统二次设备
			组态软件技术
			电力系统通信技术
			智能电网技术
			发电变电站综合自动化技术实训
		430106 电力系统继电保护技术	电力系统分析
			电力系统自动装置运行与维护
			变电站综合自动化系统运行与维护
			二次回路设计与安装调试
		430110	变电站综合自动化系统运行与维护
			电气控制及 PLC 应用技术
电机及拖动基础			
机场供配电技术			

		机场电工技术	智能农机装备
			网络控制技术
	4302 热能与发电工程类	430204 太阳能光热技术与应用	太阳能光热发电技术
			供配电技术
			可编程控制器技术
	4303 新能源发电工程类	430301 光伏工程技术	光伏发电系统规划与设计
			光伏电站运行与维护
			供配电系统安装与维护
			智能微电网技术
			电气控制与 PLC 实训
		430302 风力发电工程技术	风电场规划与设计
			风力发电设备安装与调试
			风力发电系统控制技术
			风电场变电站自动化技术
			风力发电系统运行维护实训
		430305 工业节能技术	企业能源管理
			空压机系统节能技术
			储能技术
			风光储一体化系统综合实训
	2301 电力技术类 (本)	230101 电力工程及自动化	新型电力系统概论
			电气设备运行与维护
			能源互联网技术
			分布式发电和微电网技术
			电力系统自动化技术
		230102智能 电网工程 技术	智能电网通信技术
			智能配电集成与运维
			电气设备及运行
			智能微电网技术与应用
			智能配电集成与运维实训
	2303 新能源发电工程类(本)	230301 新能源发电工程技术	光伏发电工程
			风力发电工程
			分布式发电与智能微电网技术
			工业控制网络技术
			风光储一体化应用技术
			电力系统储能技术
对接产业行业、对应岗位（群）及核心能力			
产业	岗位(群)	核心能力 (对应每个岗位(群)，明确核心能力要求)	

行业		
战略性新兴产业， 电力、热力生产和供应业	电力生产工程技术岗位群(源)	光伏风力等新能源电站设计、可行性研究报告编制、安装调试、日常管理、检测与评估、运行与维护的能力
		发电机组经济启停、集控低碳清洁运行调整及常见事故处理的能力
		光伏、风电等电力生产运行方案设计与实施
		风-光-热-传统电力-储能互补设计及系统搭建与调试
		运用云计算与能源互联网技术对电站系统进行数字化信息监测、运行经济性分析、智能调度和设备控制的能力
		绿色生产和安全防护意识、具有对发电站碳排放监测、计量和交易计算的能力
	智能电网工程技术岗位群(网)	智能电网规划设计、通信组网、安装调试、运行维护、故障检修的能力
		运用电力数字化技术进行智能电网信息处理、设备运维、用户服务和调度控制的能力
		电力系统自动化控制，对主要电气一次、二次设备及其附件进行配置、选择、安装和调试的能力
	储能工程技术岗位群(储)	储能系统的设备安装、调试和检修的能力
		应用储能、智慧发电、综合能源管理、节能减排等方面的新技术、新产品、新方法的能力
	供用电工程岗位群(荷)	供配电系统节电设计、设备选型、安装调试及运维的能力
		电气系统能效监测、节能诊断、节能方案编制、节能优化改造的能力
		装表接电、用电信息采集、电能计量装置检查、能效监测与管理的能力

二、竞赛目的

2021年习近平总书记在中央财经委员会第九次会议上提出构建新型电力系统，为新时代能源电力发展指明了科学方向，也为全球电力可持续发展提供了中国方案。党的二十大指出“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”规划中要求“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”。

“新型电力系统技术与应用”赛项积极对接我国能源发展战略，以人才供给侧和产业需求侧的全要素融合为理念，以新型电力系统典型岗位群的核心技术技能为设计基础，以企业真实工作过程任务为载体，融入新技术、新业态和新模式，培养支撑战略性新兴产业新型电力系统建设的高素质复合型、创新型、发展型技术技能人才。

赛项覆盖能源动力与材料大类专业方向，强调电力行业运行操作的专业性、规范性、安全性，引领职业院校专业建设与课程改革、实训基地和师资队伍的建设。以赛促教、以赛促改、以赛促学，促进校企合作、产教融合、科教融合，培养有实践能力和创新能力的高素质技术技能人才，来展示高职院校教学改革和实践成果、人才综合素质和团队合作精神。

三、竞赛内容

（一）竞赛时间

竞赛时间为150分钟

（二）竞赛任务

本赛项考核包含理论考核和实操考核。

理论知识包括：太阳能利用基础知识、风能利用基础知识、储能基础知识、金属及非金属材料基础知识、机械基础知识、电气自动化基础知识、及电工电子基础知识以及安全操作规范、职业素养等知识及技术技能。卷面分为100分，总分占比30%。

实操考核需要参赛选手根据新型电力系统技术与应用项目的经济、节能减排等建设要求，结合项目所在地所提供的源网荷储及其它建设条件，根据设计要求，按照工作流程、操作规范，完成源网荷储一体化实训系统的搭建；根据节能减排、零碳目标，对源网荷储一体化实训系统进行调试及碳排放管理。卷面分为100分，总分占比70%。

变任务及配分比例详见表1。

表1 比赛任务及考核内容

序号	比赛任务		考核内容	分值比例
1	理论题	理论题	考核新型电力系统技术与应用项目的相关理论知识。	100*30%
2	任务一、 新型电力系统项目实施	新型电力系统项目实施	考核对新型电力系统的器件应用、系统搭建、线路规划及线缆敷设工艺以等方面的知识及技能。	45*70%
3	任务二、 新型电力系统碳排放管理	（一）新型电力系统能源调配管理	考核对新型电力系统的运行调试。	25*70%
4		（二）减碳运行管理	依据零碳目标，从源网荷储的有效利用、能耗的节能减排等方面考核系统的减碳运行管理。	25*70%

5	任务三、职业规范与安全生产	职业规范与安全生产	<p>考核依照业健康安全法规和安全条例进行安全生产的能力；</p> <p>考核对按照操作规范个人防护用品、工具、设备的正确使用的能力；</p> <p>考核竞赛过程中对绿色环保原则的贯彻程度；</p> <p>考核现场 5S 方面的职业素养。</p>	5*70%
---	---------------	-----------	---	-------

四、竞赛方式

(一) 竞赛形式：团体赛。

(二) 组队要求：每校限报一队。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，不得跨校组队。

五、竞赛流程

具体的竞赛日期，由沈阳职业院校技能大赛办统一规定，本赛项竞赛3天，选手第一天下午报到，召开领队会议和场次抽签活动并安排选手熟悉赛场；第二、三天进行正式比赛。竞赛流程如图1所示。竞赛日程见表2。

(一) 竞赛流程

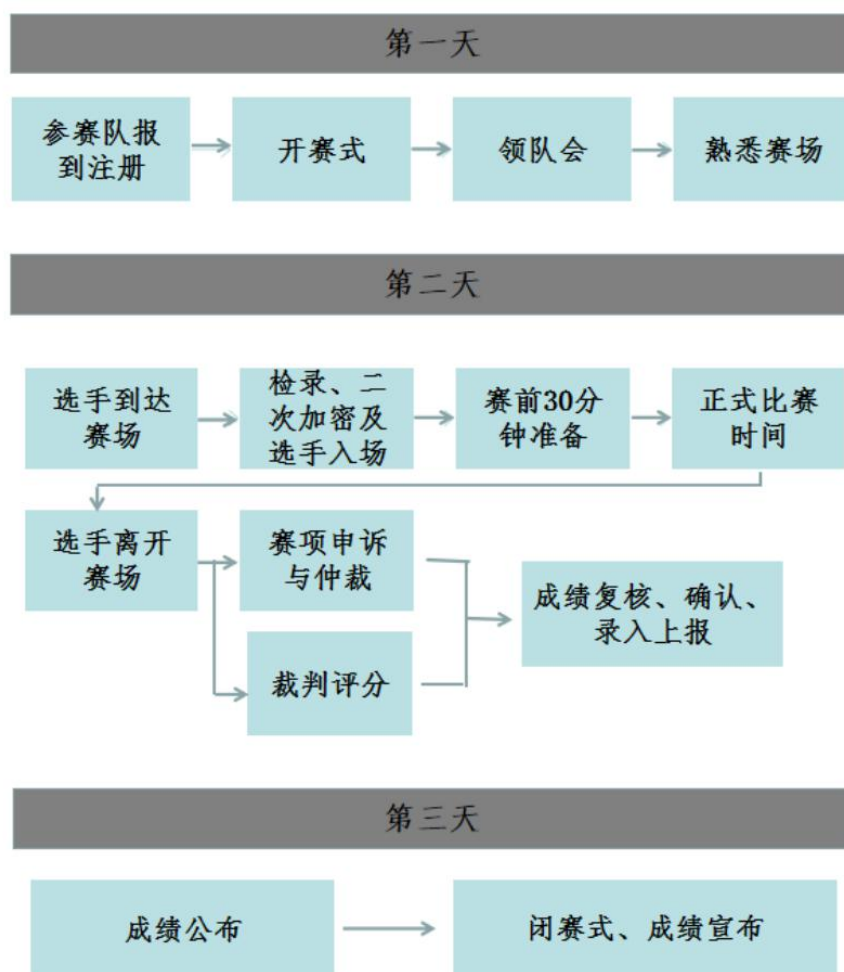


图1 竞赛流程

（二）时间安排

表2 竞赛日程表

日期	事项安排	时间
第一天	参赛队报到注册	12:00之前
	开赛式	15:00-15:30
	领队会	15:30-16:00
	熟悉赛场	16:00-17:00
第二天	选手到达赛场	7:00
	检录、二次加密及选手入场	7:00-7:30
	赛前30分钟准备	7:30-8:00
	第一场正式比赛时间	8:00-10:30
	第一场评分及赛场恢复	10:30-13:00
	第二场正式比赛时间	13:00-15:30
	选手离开赛场	15:30-15:45
	赛项申诉与仲裁	15:45-17:40
	裁判评分，成绩复核、确认、录入、解密、上报、公布	17:40-评分结束

*竞赛最终的具体时间安排以承办校组织参赛选手赛前熟悉场地、介绍比赛规程、赛事指南为准。

六、竞赛赛卷（附样卷）

比赛前，在监督组的监督下，由裁判长指定相关人员开启正式赛卷。专家及相关人员，与赛项执委会签署保密协议，在赛项监督

人员的监督下开展工作，赛项监督人员不参与涉及到大赛内容的具体事务。

竞赛样题如下：

1. 试题范例一：新型电力系统项目实施

具体要求如下：

根据设计图纸，完成电站局部器件安装。（安装节点大样图已经给出）完成组件支架安装、光伏组件安装、风力发电机安装、逆变器安装、线缆敷设安装、负载安装。

2. 试题范例二：新型电力系统能源调配管理

“运行策略”自锁型按钮：自发自用

优先级：负载>电池>电网

为适应并网电价低、能源价格高的时段，光伏发电产生的电能首先用于为本地负载供电然后为蓄电池供电，多余的电力输出到公共电网。当没有光伏供应时，电池将首先为本地负载放电，当电池容量不足时，将由电网供电。

3. 试题范例三：减碳运行管理

背景：暖通设备需根据项目所在地的不同采取不同的输出参数。以避免出现过饱和温度，去除不必要的电能损耗，达到减碳的目的。现三相异步电动机视为采暖水离心式循环泵的动力装置，在本地运行人机交互设备中制作“策略选择”界面，并要求在界面中添加“自动运行”按钮，可开启或关闭功能，在界面内制作退回按钮，按下按钮后退回至“目录”界面。

功能：控制策略正在实行的情况下，遵循以下策略：

(1) 当对应场地为严寒地区 I (A) 区时：点亮红灯。

(2) 当对应场地为严寒地区 I (B) 区时：点亮绿灯。

(3) 当对应场地为严寒地区 I (C) 区时：点亮黄灯。

七、竞赛规则

(一) 报名资格及参赛队伍要求

1. 参赛队及参赛选手资格：参赛选手须为高等职业学校专科全日制在籍学生。五年制高职院校四、五年级学生可参加高职组比赛，性别不限。

2. 人员变更：参赛选手和指导老师报名获得确认后，不得随意更换，如备赛过程中参赛选手或指导老师因故无法参赛，须于赛前10个工作日向组委会出具书面说明，经大赛组委会办公室核实后予以更换。选手因特殊原因不能参加比赛时，则视为自动放弃竞赛。

3. 各参赛单位负责本单位参赛选手的资格审查工作，并保存相关证明材料的复印件，以备查阅。

(二) 熟悉场地

在比赛日前一天下午，参赛队在工作人员带领下，携带身份证件,按照规定路线有序进入赛场。任何人员只能在指定区域观察，不得进入赛位，不得触碰赛位内物品。

(三) 入场规则

1. 参赛选手须提前30分钟入场，入场必须佩戴参赛证并出示身份证和学生证。

2. 不得私自携带任何软硬件工具（各种便携式计算机、各种移动存储设备等）、技术资源、通信工具（含各种智能手表，电子石英表）。按加密后的工位号对号入座，检查比赛所需大赛设备齐全，由参赛选手签字确认方可开始比赛。

3. 迟到超过10分钟不得入场。大赛期间不准出场，大赛结束后方开离场。

（四）赛场规则

1. 参赛选手应严格遵守赛场纪律，服从指挥，着装整洁，仪表端庄，讲文明礼貌。各地代表队之间应团结、友好、协作，避免各种矛盾发生。

2. 选手在比赛中应注意随时存盘，在工位意外断电发生时，由于选手没有及时存盘导致的成果损失，补时不得超过10分钟。

3. 比赛过程中如有竞赛题目文字不清、软硬件环境故障等问题时，可向裁判员示意。

4. 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。

（五）离场规则

1. 比赛结束信号给出，由裁判长宣布终止比赛。

2. 大赛结束（或提前完成）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。

（六）其他

其它未尽事宜，将在竞赛指南或领队会向参赛队做详细说明。

八、技术环境

(一) 竞赛环境

1. 场地应通风良好，光线适中，不宜过暗或过强。
2. 赛场每个大赛工位使用场地不小于4*4m，每个工位配备AC220V/50Hz交流电源插座9个，供电负荷不小于5kW，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. 大赛场地划分为比赛区、检录区、候考区、现场服务与技术支持区、休息区、医疗区及观摩通道。
5. 每个大赛工位标明编号，工位内显著位置粘贴安全操作须知。
6. 每个大赛工位配有工作台、卫生工具及垃圾筒。
7. 每个工位配备计算机两台，安装大赛所需的相关软件。
8. 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、消防等急救的车辆通道。
9. 赛场设有后勤及安全保障等人员，以防突发事件。

(二) 技术平台

本次赛项建议使用的技术平台应包含软件及硬件，须能够支持新型电力系统技术与应用项目的设计、工程实施以及碳排放管理等内容的考核。技术参数要求如表3所示。

表3 技术平台参数

序号	子平台名称	数量	技术参数
3	光伏发电实训系统	1套	<p>(1) 光伏组件 采用单晶硅太阳能电池板。 技术指标：1) 额定功率：3W；2) 额定电压：6V； 尺寸：218*132*17mm。 数量：8块。</p> <p>(2) 组件安装支架 1) 厚度：2.0mm； 2) 数量：屋顶光伏支架4套；地面光伏支架4套。</p> <p>(3) 光伏逆变器 技术指标： 1) 额定功率：120W； 2) 持续输出功率：100W； 3) 峰值功率：140W 4) 额定输入电压：12.0±1.5V； 5) 额定输出电压：220±5%； 6) 频率：50±0.05Hz； 7) 转化率：88%； 8) 高压关断电压：15.5±0.5V； 9) 低压关断电压：10±0.3V； 10) 保险丝：40A； 11) 工作温度：-5° C~+85° C 12) 工作湿度：10%~90%RH； 产品尺寸：232.3*116*70.1mm。 重量：0.5kg。 数量：1台。</p> <p>(4) 风光互补控制器 技术指标： 1) 蓄电池额定电压：12V； 2) 风机额定输入功率：30W； 3) 光伏额定输入功率：30W； 4) 光伏浮充电压点：13.5V； 5) 输出电压12V，输出功率100W； 6) 蓄电池过放保护电压点：10.8V； 7) 蓄电池过放恢复电压点：12V；</p>

			8) 输出过压保护电压点：16V； 9) 工作温/湿度范围：-20~+55℃/35~85%RH(但无结露)；。 数量：1台。
4	风力发电实训系统	1套	风力发电机 1) 叶片材质：铝合金； 2) 叶片数量：5片； 3) 叶片长度：300mm； 4) 重量：2.0KG； 5) 发电机类型：三相交流永磁； 6) 额定功率：10W； 7) 最大功率：15W； 8) 工作电压：DC12V； 9) 额定转速：400转/分； 10) 安全风速：35m/s； 11) 启动风速：2m/s； 12) 工作风速：3-20米。 数量：2台。
5	储能系统	1套	储能： 充放电模式： 浮充使用：浮充电压：13.50-13.80V ± 0.02(25℃)， 均充电压：14.10-14.40V，此浮充电压值随环境温度升高按3mv/℃减低； 循环使用： 充电电压最大可增至：14.4-14.70V， 推荐初始充电电流0.1~0.22额定容量电流，当电流降至0.006CA以下，且稳定3小时不变时，即可投入正常使用。 技术指标： 1) 额定电压：12V； 2) 额定容量：18AH(20RH) 数量：2个。
6	负载	1套	(1) 直流频闪警示灯（直流负载） 1) 工作电压：12V； 2) 工作电流：0.1A； 3) 功率：1W； 4) 主要材质：灯罩：PC，灯座：ABS； 5) 技术认证：CE；

			<p>6) 保护等级：IP30；</p> <p>7) 颜色：红黄绿；</p> <p>尺寸：Φ50mm。</p> <p>数量：3盏。</p> <p>(2) 瓷盘圆盘可调变阻器（直流负载）</p> <p>技术参数：</p> <p>100W/1000欧姆</p> <p>数量：1台。</p> <p>(3) 固定式 LED 灯（交流负载）</p> <p>电压220V；</p> <p>功率：1W</p> <p>尺寸：灯头厚度2CM，灯头直径7CM，底座直径7.4CM，灯体高度10CM</p> <p>颜色：红黄蓝</p> <p>数量：3盏。</p> <p>(4) 交流异步电动机（交流负载）</p> <p>1) 电压：220V；</p> <p>2) 额定频率：50Hz；</p> <p>3) 输出功率：6W；</p> <p>4) 配60支架，尺寸61*61*49mm</p> <p>数量：1台。</p>
7	减碳节能管理系统	1套	<p>(1) 发电环境数据采集单元</p> <p>温湿度光照度传感器：</p> <p>1) 温度范围：-40.0° C ~ 80.0° C ；</p> <p>2) 湿度范围：0.0%RH ~ 100.0%RH ；</p> <p>3) 光照度范围：0-65535 lux</p> <p>风速仪：</p> <p>1) 主轴机构：双轴承旋转副；</p> <p>2) 测量精度：0-70M/S；</p> <p>3) 测量精度：±(0.3+0.03V)M/S (V：风速)；</p> <p>4) 启动风速：≤0.3M/S；</p> <p>5) 输入电压：24V；</p> <p>6) 输出信号：485，Modbus。</p> <p>数量：1台。</p> <p>(2) 系统数据采集单元</p> <p>三相电流电压频率组合表：</p> <p>满足以下参数：</p> <p>1) 接线方式：三相；</p> <p>2) 通讯速度：1200-9600；</p>

			<p>3) 电压：量程 380V/100V； 功耗 <1VA；</p> <p>4) 量程：AC5A 450V 功耗 <1VA；</p> <p>5) 频率：45~65Hz；</p> <p>6) 电源：AC220V</p> <p>功能模块：</p> <p>1) 通讯：1 路 RS-485 通讯，Modbus-RTU 协议；</p> <p>2) 波特率：1200~9600bps，默认 2400bps。</p> <p>环境：</p> <p>1) 工作温度：-10℃~+55℃；</p> <p>2) 存储温度：-25℃~+70℃。</p> <p>直流电流电压组合表：</p> <p>1) 提供数字显示，具备本地数据查询；</p> <p>2) 电流变比可编程设置；</p> <p>3) 支持 RS-485 通讯，Modbus-RTU 协议；</p> <p>4) 支持开关量输入、开关量输出、模拟量输出。</p> <p>满足以下参数：</p> <p>1) 接线方式：单相；</p> <p>2) 量程：DC5A 220V</p> <p>3) 过负：1.2 倍(持续), 10 倍/5 秒(瞬时)；</p> <p>4) 功耗：<1VA/相；</p> <p>5) 频率：45~65Hz。</p> <p>功能模块：</p> <p>1) 通讯接口：1 路 RS-485 通讯，Modbus-RTU 协议；</p> <p>2) 波特率：1200~9600bps，默认 2400bps。</p> <p>环境：</p> <p>1) 工作温度：-10℃~+55℃；</p> <p>2) 存储温度：-25℃~+70℃。</p> <p>直流电压表：</p> <p>满足以下参数：</p> <p>1) 量程：DC450V</p> <p>2) 过负：1.2 倍(持续), 10 倍/5 秒(瞬时)；</p> <p>3) 功耗：<1VA/相；</p> <p>4) 阻抗：>300KΩ；</p> <p>5) 频率：45~65Hz；</p> <p>6) 通讯接口：1 路 RS-485 通讯，Modbus-RTU 协议；</p> <p>7) 波特率：1200~9600bps，默认 2400bps。</p> <p>环境：</p>
--	--	--	--

			<p>1) 工作温度：-10℃~+55℃；</p> <p>2) 存储温度：-25℃~+70℃。</p> <p>安全：</p> <p>3) 交流耐压：AC2KV。</p> <p>直流电流表：</p> <p>满足以下参数：</p> <p>1) 量程：DC5A</p> <p>2) 过负：1.2倍(持续),10倍/5秒(瞬时)；</p> <p>3) 功耗：<1VA/相；</p> <p>4) 阻抗：<20mΩ；</p> <p>5) 频率：45~65Hz。</p> <p>功能模块：</p> <p>1) 通讯接口：1路RS-485通讯，Modbus-RTU协议；</p> <p>2) 波特率：1200~9600bps，默认2400bps。</p> <p>交流电压表：</p> <p>满足以下参数：</p> <p>1) 接线方式：单相；</p> <p>2) 量程：AC450V</p> <p>3) 过负：1.2倍(持续),10倍/5秒(瞬时)；</p> <p>4) 功耗：<1VA/相；</p> <p>5) 频率：45~65Hz。</p> <p>功能模块：</p> <p>1) 通讯接口：1路RS-485通讯，Modbus-RTU协议；</p> <p>2) 波特率：1200~9600bps，默认2400bps。</p> <p>交流电流表：</p> <p>满足以下参数：</p> <p>1) 接线方式：单相；</p> <p>2) 量程：AC5A</p> <p>3) 过负：1.2倍(持续),10倍/5秒(瞬时)；</p> <p>4) 功耗：<1VA/相；</p> <p>5) 频率：45~65Hz。</p> <p>功能模块：</p> <p>1) 通讯接口：1路RS-485通讯，Modbus-RTU协议；</p> <p>2) 波特率：1200~9600bps，默认2400bps。</p> <p>3) 站端控制单元</p> <p>可编程控制器 CPU 模块：</p> <p>18点NPN型输入，14点继电器（R）或晶体管（T）或继电器晶体管混合（RT）输出</p> <p>AC220V（E）</p> <p>可外接扩展模块和BD板</p> <p>可带时钟并对数据进行掉电保持</p> <p>支持基本的逻辑控制和数据运算</p>
--	--	--	---

		<p>支持高速计数、脉冲输出、外部中断、C语言编辑功能块、I/O点的自由切换、自由格式通讯、MODBUS通讯等功能</p> <p>一般规格：</p> <ol style="list-style-type: none"> 1) 绝缘电压：DC500V, 2MΩ 以上； 2) 抗噪声：1000V 1μS 脉冲1分钟； 3) 环境温度：0℃~60℃； 4) 环境湿度：5%~95%； 5) 通讯口1：RS-232，连接上位机、人机界面编程或调试； <p>通讯口2：RS-232/RS-485，联网或连接智能仪表、变频器等；</p> <p>通讯口3：BD板扩展通讯口RS-232/RS-485。</p> <p>接地：第三种接地(不可与强电系统公共接地)。</p> <p>性能规格：</p> <ol style="list-style-type: none"> 1) 程序执行方式：循环扫描方式、定时扫描方式； 2) 编程方式：指令、梯形图并用； 3) 处理速度：0.5μs； 4) 停电保持：使用FlashROM及锂电池； 5) I/O点数：输入18点，输出14点； 6) 输出形式：R：继电器；T：晶体管；RT：继电器晶体管混合； 7) 供电电源：E：AC220V； 8) 内部线圈点数(M)：8512点； 9) 定时器(T)：点数：640点 <p>规格：100mS定时器：设置时间0.1~3276.7秒， 10mS定时器：设置时间0.01~327.67秒， 1mS定时器：设置时间0.001~32.767秒。</p> <ol style="list-style-type: none"> 10) 计数器(C)：点数：640点 <p>规格：16位计数器：设置值K0~32767， 32位计数器：设置值，- 2147483648~+2147483647。</p> <ol style="list-style-type: none"> 11) 数据寄存器(D)：8512字； 12) FlashROM寄存器(FD)：2048字； 13) 高速处理功能：高速计数、脉冲输出、外部中断； 14) 口令保护：6位长度ASCII； 15) 自诊断功能：上电自检、监控定时器、语法检查。 <p>开关按钮盘：</p> <p>技术参数：</p> <ol style="list-style-type: none"> 1) 急停按钮1个 2) 复位按钮1个 3) K1-K10自定义按钮10个
--	--	---

			<p>4) 尺寸273.5*146.5*61.5mm 数量1套</p> <p>(3) 远程调度监控单元</p> <p>可完成对源网荷储一体化实训系统各环节的运行状况进行监控和数据采集，对能源互补运行模式进行自动调节，能够实现产能和用能的智能调配等功能；</p> <p>监测内容包括：显示当前发电总功率、日发电量、累计总发电量、碳排放量监测、光伏发电功率曲线、当前逆变器运行参数、各类负载运行状态等。支持二次开发。</p>
	环境模拟系统	1套	<p>1) 模拟真实太阳照射轨道，模拟调节光照强度；</p> <p>2) 模拟地球不同纬度，不同安装倾角，切合实际工程；</p> <p>3) 专利技术的永磁静音垂直发电机；</p> <p>4) 低噪音的轴流风机配合专利技术的风场，模拟风力；</p> <p>5) 内嵌7寸高清显控屏，能直观显示光照、温湿度、风速等数据，并对光源轨道，光照强度，风速进行调控；</p> <p>6) 整体平台尺寸：1550mm*800mm*1360mm，其中操作平台：1350mm*800mm*700mm，模拟风场：200mm*800mm*1360mm。</p> <p>数量：1台。</p>

(三) 竞赛工位软件设施

每个竞赛工位提供统一的竞赛所需软件设施，材料清单如下表4所示。

表4 竞赛工位软件设施要求清单

序号	软件名称	规格/型号	单位	数量
1	办公软件	Mirosoft Office 2010或WPS	套	1
2	阅读器	福昕阅读器	套	1
3	CAD绘图	Auto CAD2010	套	1
4	组态软件	Force ControlV 7.1	套	1

5	PLC编程	信捷XC系列PLC软件 版本3.3q	套	1
---	-------	-----------------------	---	---

九、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 50797-2012 《光伏电站设计规范》

(二) NB/T 32045-2018 《光伏电站直流发电系统设计规范》

(三) DL/T 5383-2016 《风力发电场设计技术规范》

(四) GB 50794-2012 《光伏电站施工规范》

(五) GBT 51368-2019 《建筑光伏系统应用技术标准》

(六) GB/T 32512-2016 《光伏电站防雷技术要求》

(七) GB/T 35691-2017 《光伏电站标识系统编码导则》

(八) GB/T 35694-2017 《光伏电站安全规程》

(九) IEC 61427-1 ed1.0 《太阳光伏能系统用蓄电池和蓄电池组一般要求和试验方法。第1部分：光伏离网应用》

(十) IEC 61386-1 ed2.1 《电缆管理导管系统 - 第 1 部分：一般要求》

(十一) IEC 61084-1 ed2.0 《电气装置的电缆传导系统和电缆导管系统 - 第 1 部分：一般要求》

(十二) IEC 61386-25 ed1.0 《电缆管理的导管系统 - 第 25 部分：特殊要求 - 导管固定设备》

(十三) IEC 60947-1 ed6.0 《低压开关和控制设备 - 第 1 部分：一般规则》

（十四）IEC 60730-1 ed5.1 《自动电气控制 - 第 1 部分：一般要求》

（十五）IEEE 1547-2003 (R2008) 《分布式资源与电力系统的互联》

（十六）GB55015-2021 《建筑节能与源网荷储利用通用规范》

（十七）GBT17094-1997 《室内空气中二氧化碳卫生标准》

（十八）JGJ 134-2001 《夏热冬冷地区居住建筑节能设计标准》

十、成绩评定

（一）组织与分工

1. 裁判长全面负责赛项的裁判与管理工作。

2. 检录工作人员负责对参赛队伍（选手）进行点名登记、身份核对等工作。加密裁判负责组织参赛队伍（选手）抽签，对参赛队信息、抽签代码等进行加密、解密工作。检录工作人员、加密裁判不得参与评分工作。

3. 现场裁判按规定做好赛场记录，维护赛场纪律，评定参赛队的过程评判任务得分。

4. 评分裁判负责对参赛队伍（选手）的比赛作品按赛项评分标准进行评定。

5. 监督仲裁组对裁判组的工作进行全程监督，并对大赛成绩抽检复核。

6. 监督仲裁组负责接受由参赛队领队提出的对裁判结果的申诉，组织复议并及时回馈复议结果。

（二）评分标准

本赛项采用客观结果分评分、主观结果评分及过程评分相结合，各评分模块的评分指标如表5所示。

表5 评分标准表

序号	评分模块	评分指标	分值比例	评分方式
1	理论题	理论题答题正确一题得1分。	100*30%	客观结果评分
2	新型电力系统项目实施	(1) 器件选择、安装的合理性。 (2) 施工工艺的规范性。	45*70%	客观结果评分、 主观结果评分
3	新型电力系统能源调配管理	(1) 新型电力系统手动操作功能实现果。 (2) 新型电力系统自动运行策略实现果。	25*70%	客观结果评分
4	减碳运行管理	(1) 负载管理系统显示界面的设计效果。 (2) 负载管理系统显示功能的实现效果。 (3) 用能负载节能减排运行策略的实现果。	25*70%	客观结果评分
5	职业规范与安全生产	(1) 安全生产、个人防护的情况。 (2) 各环节操作的规范性。 (3) 绿色环保原则的贯彻程度。 (4) 对工作场地5S的执行情况。	5*70%	过程评分、 主观结果评分

（三）评分方法

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. 本赛项采用过程评分及结果评分方式进行评判，其中结果评分分为主观性结果评分和客观性结果评分。

3. 过程评分由现场裁判对选手的操作行为做记录，并由选手签署工位号和按手印确认，赛后根据选手签字确认的违规情况与处理决定记录，按照评分标准判分。

4. 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，由每组裁判分模块按参赛队任务完成情况评分，裁判评分的分值差异超过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评分进行算术平均后作为选手最后得分。成绩排名。参赛队的成绩为任务得分和职业素养分之和，比赛成绩按照总得分从高到低排列。若总成绩出现并列情况，按比赛过程中由裁判员记录的《赛场情况记录表》参赛队违规情况进行区分性减分并重新排序；如分数仍然相同则由“任务一、新型电力系统项目实施”总成绩的高低进行排序；如果成绩还是相同，依次由“任务二、新型电力系统的碳排放管理”、“任务三、职业规范与安全生产”成绩同理决定排名。

5. 成绩评定后，由加密裁判按二次加密号解密成绩，签字封存，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。

6. 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。

（四）违规扣分

如遇成绩总分并列，按比赛过程中由裁判员记录的《选手违规记录表》情况进行区分性减分并重新排序

（五）成绩复核

为保障成绩评判的准确性，监督仲裁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。

（六）成绩公布

记分员将解密后的各参赛队伍（选手）成绩汇总成最终成绩单，经裁判长、监督仲裁组签字后进行公布，公布时间为2小时，成绩公布无异议后，由仲裁员在成绩单上签字，并在闭幕式上公布竞赛成绩。

十一、奖项设定

本赛项为团体赛，依照实际参赛队数量为基数，一等奖占比10%，二等奖占比20%，三等奖占比30%，小数点后四舍五入。

面向大赛参与对象，包括专家、裁判员、监督仲裁员、工作人员、合作企业、承办院校及获奖参赛队指导老师等颁发写实性证书。

十二、赛场预案

（一）竞赛平台相关预案

1. 竞赛现场比赛用计算机在竞赛过程中出现故障应急预案

（1）若因竞赛选手个人主观原因误操作引起的比赛用计算机故障，经裁判长、技术人员及仲裁现场判定后，予以更换备用计算机，做好相应现场情况记录（选手签字确认）。在比赛时间结束后，不予以时间延迟补偿。

（2）若竞赛计算机自身软硬件故障或者外部因素导致竞赛用计算机无法正常工作，经裁判长、技术人员及仲裁现场判定后，予以更换备用计算机，做好相应现场情况记录（选手签字确认）。紧急情况处理过程（设备出现故障开始到处理完毕）造成的时间损失，在比赛时间结束后，酌情对该参赛队进行适量时间延迟补偿。

2. 竞赛现场网络在竞赛过程中出现故障应急预案

（1）比赛现场采用双机热备份服务器，服务器采用UPS供电。确保其中一台服务器出现故障时，比赛可以继续进行。其中一台服务器出现故障后，技术保障人员立即排除故障，排除故障后继续投入比赛。

（2）比赛现场网线采用双路备份方式铺设，出现故障时立即启用备用线路。

（3）比赛现场网络出现故障，经裁判长、技术人员及比赛仲裁判定后：若由于比赛设备原因，紧急情况处理过程（设备出现故障开始到处理完毕）造成的时间损失，在比赛时间结束后，酌情对该参赛队进行适量时间延迟补偿，做好相应现场情况记录（选手签字确认）；若因竞赛选手个人主观原因误操作引起的网络故障，在比

赛时间结束后，不予以时间延迟补偿，做好相应现场情况记录（选手签字确认）；若因竞赛选手恶意行为造成的网络故障，在比赛时间结束后，不予以时间延迟补偿，根据竞赛规程，酌情扣分，做好相应现场情况记录（选手签字确认）；对于受到影响的其他赛位，紧急情况处理过程（出现故障开始到处理完毕）造成的时间损失，在比赛时间结束后，酌情对受到影响的参赛队进行适量时间延迟补偿，做好相应现场情况记录（选手签字确认）。

（二）赛场环境相关预案

1. 消防预案

（1）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；

（2）场地旁边应有能进入医疗、消防等急救的车辆通道。

2. 供电预案

（1）比赛现场交流供电使用双路供电，确保其中一路出现问题时，可以启用备用线路供电。组织技术人员排除故障，确保双路供电恢复正常。

（2）比赛现场的服务器及各工位使用UPS电源供电。

（3）各赛位均设置独立的漏电保护器，因选手个人不当操作引起交流供电故障仅影响本赛位供电，避免影响其他赛位。

（4）竞赛过程中出现断电后，经裁判长、技术人员及比赛仲裁判定后：若由于供电线路故障原因导致，对于受到影响的赛位，紧急情况处理过程（设备出现故障开始到处理完毕）造成的时间损失，在比赛时间结束后，酌情对该参赛队进行适量时间延迟补偿，做好相应现场情况记录（选手签字确认）；若由于选手个人误操作导

致，在比赛时间结束后，不予以时间延迟补偿，根据竞赛规程，酌情扣分，做好相应现场情况记录（选手签字确认）。对于受到影响的其他赛位，紧急情况处理过程（设备出现故障开始到处理完毕）造成的时间损失，在比赛时间结束后，酌情对受到影响的参赛队进行适量时间延迟补偿，做好相应现场情况记录（选手签字确认）。

3. 医疗急救预案

（1）在赛场警戒线范围内设置医疗保障服务站，提供可能发生的急救、伤口处理等应急服务。

（2）赛场提供应急医疗措施，设置医护人员的专线联系，确定医护人员联系人，由场地安全负责人对口联系。

4. 突发事件预案

发生突发事件时，全体人员必须听从指挥，不得顶撞、拖延或临时逃脱。安全出口执勤人员，接到指令后立即打开出口门，疏导参赛人员有序撤离现场。

5. 意外事故预案

比赛期间发生意外事故，应在第一时间报告大赛办，同时采取措施，避免事态扩大。大赛办应立即启动预案予以解决并向大赛组委会报告。出现重大安全问题可以停赛，是否停赛由大赛组委会决定。

十三、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）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。比赛现场内的每个工位粘贴安全操作规范，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，若由选手原因导致跳闸断电的不予补时。

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. 执委会将须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，增加引导人员，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

重要区域的人员进行安检。

（二）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，有效期必须为大赛举行期间，不得以其他长期保险代替。

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。

（三）应急处理

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

（四）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。

4. 不具备安全条件的单位，不能被遴选为承办单位，已被遴选的，应取消其资格。

十四、竞赛须知

（一）参赛须知

参赛选手应根据赛项规定自带相关设备与工具，不得私自携带赛项规程规定以外的任何物品。

（二）参赛队须知

1. 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。

2. 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。

3. 各参赛队按赛项执委会统一安排参加比赛前熟悉场地环境的活动。

4. 各参赛队按赛项执委会统一要求，准时参加赛前领队会和抽签仪式。

5. 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。

（三）领队须知

1. 各领队要发扬良好道德风尚，听从指挥，服从裁判，不弄虚作假。

2. 领队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. 领队应在赛后做好技术总结和工作总结。

（四）参赛选手须知

1. 任务书如出现缺页、字迹不清等问题，须及时向裁判示意，并进行更换；比赛结束后，所提供的所有纸质材料均须留在赛场，不得带离赛场，一经发现视为作弊处理。

2. 设备的安装配置请严格按照任务书的要求及工艺规范进行操作。

3. 参赛团队应在规定时间内完成任务书要求的内容，任务实现过程中形成的文件资料必须存储到任务书指定的位置，未存储到指定位置造成裁判组无法检查结果，相应部分不得分。

4. 比赛过程中，选手认定设备或器件有故障可向裁判员提出更换；如器件或设备经测定完好属误判时，器件或设备的认定时间计入比赛时间；如果器件或设备经测定确有故障，则当场更换设备，此过程中（设备测定开始到更换完成）造成的时间损失，比赛时间结束后经裁判组讨论，酌情对该小组进行等量的时间延迟补偿。

5. 竞赛时间为 2.5 小时，以现场各工位能观看到的时钟为准，选手休息等时间都算在竞赛时间内。

6. 比赛过程中由于选手操作失误原因造成器件损坏，选手可提出更换申请，并视情节扣 5 分。

7. 在裁判组宣布比赛结束后，请选手立即停止对竞赛设备与计算机的任何操作，否则视为作弊处理。

8. 在完成大赛过程中，因操作不当导致设备破坏性损坏或造成事故，视情节扣 5 分，情况严重者取消比赛资格。

9. 衣着不整、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，视情节扣 5 分，情节严重者取消大赛资格。

10. 设备第一次上电，参赛选手须举手示意裁判请求通电，并

由参赛选手现场完成上电检测，参赛选手确认检测无误且裁判许可后方可通电；参赛选手对检测结果负责。

十五、申诉与仲裁

（一）申诉

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、指导老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）2 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。

（二）仲裁

赛项仲裁工作组在接到申诉报告后的 2 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。

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。

十六、竞赛观摩

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、指导教师和裁判员及工作人员的交通安全。

十七、竞赛直播

（一）在赛项执委会的领导下，成立专门工作小组。

（二）赛场内部署录像设备，利用现代网络传媒技术对全部比赛过程录制和播送。

十八、资源转化

（一）实施主体

赛项资源转化工作由大赛办与赛项承办校负责，根据赛项技能考核特点开展并推进资源转化工作。

（二）基本要求

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资源成果。

（三）成果与形式

1. 组织专业教学资源库

将竞赛过程中的实训教程、赛项题库、工程案例等转化为可用于实际教学资源库基础素材；开发信息化教学平台扩大优质资源共享范围，拓展“线上-线下”混合培养等多样化培养模式，适应战略性新兴产业、新型基础设施建设等需求培养创新应用型人才。

2. 推动“三教改革”

赛项从市场需求出发形成辐射多专业领域的品牌专业群建设合力，将通过赛项资源开发与转化带动教学内容的有序组合，最大程度发挥资源利用的有效性。通过师资培训、专业研讨以及资源转化

会议等方式推广大赛成果，以切实转变新专业的教学理念、促进人才培养模式创新为抓手，打造高水平、结构化教师团队，共同探索精准施策的专业课程改造路径。

3. 深化产教融合

加强智能光伏产业需求与人才供给对接，充分发挥行业企业对于人才需求的预测能力、用人单位对人才技能变化的感知能力、培训评价组织对于职业技能等级标准的优化能力，依托大赛搭建校企合作平台，助力院校开展新兴产业专业布局与专业建设，提升职业教育服务产业发展能力。

4. 扩大社会影响

挖掘本赛项优秀选手的故事，制作大赛宣传片与风采展示片，广泛利用融媒体平台进行宣传与展播，丰富信息触达渠道，强化现代职业教育传播力与影响力构建，弘扬劳动光荣、技能宝贵、创造伟大的时代风尚。