

第六届连云港技能状元大赛
新能源汽车维修技术项目技术工作文件

2025 年 9 月

一、本项目技术描述

本赛项主要服务于新能源汽车售后维修技术领域的产业发展和人才培养,围绕“新能源汽车电动化系统检修”“新能源汽车车身电气检修”“新能源汽车动力电池及充电装置检修”需要的知识技能,对接产业标准、岗位群典型工作任务进行赛项设计。比赛中对选手的要求主要包括:新能源汽车高低压电气系统检修、车身电气检修、动力电池开盖检修、充电装置控制系统检测等技能,以及作业过程中的个人防护、安全意识、规范意识、质量意识等职业素养。

本项目以《汽车维修工》国家职业标准(高级工及以上级别)和《电动汽车用动力蓄电池电性能要求及试验方法》《电动汽车传导充电互操作性测试规范》等国家技术标准为依据,参照第47届世界技能大赛及2023年全国行业职业技能竞赛技术文件,制定竞赛内容、评分标准及流程。

本项目为单人赛,设置理论和“实操”科目,理论时长90分钟,实操时长为45分钟。

二、选手应具备的能力

(一) 应熟悉的理论知识

- (1) 新能源汽车高压危害与防范;
- (2) 新能源汽车使用与操作常识;
- (3) 纯电动汽车的结构组成;
- (4) 纯电动汽车上电与充电原理;
- (5) 动力电池蓄电池结构原理;
- (6) 纯电动汽车驱动电机结构原理;
- (7) 纯电动汽车整车控制系统结构原理;
- (8) 纯电动汽车车身电器结构原理;
- (9) 纯电动汽车充电系统结构原理;
- (10) 新能源汽车充电设施结构原理;
- (11) 新能源汽车故障诊断思路与分析方法;
- (12) 安全文明生产与环境保护知识。

(二) 应掌握的实操技能

- (1) 能进行场地及人员高压安全防护和安全隔离操作;

- (2) 能使用新能源汽车常用工量具和专业检测仪器规范操作；
- (3) 能进行新能源汽车高压上下电操作；
- (4) 能进行电动汽车低压电源系统故障诊断与排除
- (5) 能进行电动汽车整车搭铁系统故障诊断与排除；
- (6) 能进行电动汽车高压动力系统故障诊断与排除；
- (7) 能进行电动汽车充电系统故障诊断与排除；
- (8) 能进行电动汽车整车控制系统故障诊断与排除；
- (9) 能进行电动汽车整车网络及通信系统故障诊断与排除；
- (10) 能进行电动汽车灯光、仪表、防盗与门锁、空调与暖风、刮水洗涤、电动后视镜、车窗、座椅等车身电气系统故障诊断与排除；
- (11) 能对动力蓄电池总成进行性能检测和开盖检修；
- (12) 能对新能源汽车充电设施进行性能检测和检修。

三、竞赛内容

(一) 考核模块

本项目分为理论和实操，理论和实操权重为 20%和 80%。单项满分 100 分，按综合分数排名，理论全部为客观题，100 题，纸笔涂卡答题，满分 100 分，考试时长为 90 分钟，

实操包括“模块 1 新能源汽车电动化系统检修”和“模块 2 新能源汽车动力电池及充电装置检修”。比赛总时长为 45 分钟，具体时间分配和配分权重见表 1。

表 1 实操时间分配和配分权重

模块	模块 1 新能源汽车电动化系统检修	模块 2 新能源汽车动力电池及充电装置检修	总计
比赛时间	25 分钟	20 分钟	45 分钟
配分权重	50%	50%	100 分

模块 1 新能源汽车电动化系统检修

在规定时间内 25 分钟内，依据维修手册的规范完成作业任务，对电动汽车常见的低压电源系统、整车搭铁系统、整车控制系统、网络及通信系统、高压驱动

系统等进行故障诊断与排除，发现和确认“低电压系统不正常”“高电压系统不正常”“充电系统不正常”“车身电气”等故障现象等故障点，完整准确填写《新能源汽车电动化系统故障诊断与排除报告单》，并根据现场裁判的要求排除故障。作业过程中要熟练地查阅维修资料和电路图、规范使用工量具和仪器设备、准确测量技术参数和判断故障点、正确记录作业过程和测试数据、安全文明作业、现场 5S 整理。

模块 2 新能源汽车动力电池及充电装置检修

在规定时间内 20 分钟内，按照国家标准及设备厂家技术规范完成作业任务，在现场提供的竞赛平台上完成动力蓄电池和交流充电装置的性能检测、故障排除及调试等任务，发现和确认“动力蓄电池异常”“交流充电装置异常”等故障点，完整准确填写《新能源汽车动力电池及充电装置检修报告单》，根据现场裁判的要求排除故障，并使用装调后的交流充电装置对动力电池总成进行充电测试。要求作业规范、务实、安全、环保，正确使用工量具及仪器，现场 5S 整理。

（二）命题模式

本项目属于赛前需对试题保密的项目。技术规则和技术文件公布后，专家组组织相关人员通过公开平台对命题思路、关键考核要点、设施设备等关键技术问题进行讨论，并对提出的意见建议及时解答。依据技术思路，结合竞赛时间及场地、设施设备等情况编制样题，并与技术工作文件一并公布。专家组在大赛组委会领导下，按照保密工作要求，参照竞赛技术规则和技术文件命制试题。

（三）实操竞赛样题

样题 1：新能源汽车电动化系统检修

模块任务：选手根据比赛现场提供的新能源汽车平台、工量具和仪器设备等，在 25 分钟时间内完成以下工作，共计 2-3 个故障点：

- （1）低电压系统故障诊断与排除
- （2）高电压系统故障诊断与排除
- （3）充电系统故障和电气故障诊断与排除
- （4）完成报告单填写。

注意事项：

- （1）故障类型可能包括：线路断路、线路电阻过大、线路间短路、线路对

正电短路、线路对地短路、插头松动或脱落、插头端子缺失或损坏、元件损坏故障（对开关、保险丝、继电器、传感器等元件故障应进行测量验证，不可采用换件方式证明故障）、元件装配故障、元件型号错误等。

（2）关键检测步骤仅需填写确认最终故障点的必要步骤，填写时需要注明测试条件、具体检测对象（如插件代码、编号、控制单元针脚代号等）以及测量结果，关键检测步骤多填不扣分，少填或填写错误按配分标准扣分。

（3）报告单填写需要在故障点确认前完成，经裁判确认故障点正确后补填写部分不得分；未实际操作填写报告单或报告单填写与实际操作结果不一致的不得分。

（4）选手发现故障后，应确定最小故障范围，在报告单上做好记录，向裁判报告故障点在电路图上的位置，并根据裁判的指示排除故障。

报告单格式：

项目	故障现象、关键检测步骤及结果记录	故障点描述
故障 1		1 次描述：
		2 次描述：
		3 次描述：
故障 2		1 次描述：
		2 次描述：
		3 次描述：
故障 3		1 次描述：
		2 次描述：
		3 次描述：

终检	故障码读取： 低电压系统： 高电压系统：	终检结论： <input type="checkbox"/> 正常 <input type="checkbox"/> 不正常

样题 2：新能源汽车动力电池及充电装置检修

模块任务：选手根据比赛现场提供的动力电池及交流充电装置平台、工量具和仪器设备等，在 20 分钟时间内完成以下工作，共计 1-2 个故障点：

- (1) 动力蓄电池故障诊断与装调。
- (2) 交流充电装置故障诊断与装调。
- (3) 动力电池平台与交流充电装置平台联动测试。
- (4) 完成报告单填写。

注意事项：

(1) 报告单中检修项目选手仅需填写异常信息，正常信息可以不填写，多填不扣分，少填或填写错误按配分标准扣分。

(2) 报告单填写需要与实际操作一致，未实际操作填写报告单或报告单填写与实际操作结果不一致的不得分。

(3) 选手发现故障后，应确定最小故障范围，在报告单上做好记录，并根据裁判的指示排除故障。

(4) 完成所有故障排除和装调后，需要使用交流充电装置对动力电池平台进行交流充电测试，时长不少于 30 秒。

报告单格式：

序号	项目	要点	记录内容	
1	动力蓄电池	电池管理系统异常数据流	参数名称	异常数据记录

2	检修			
		异常电池模组检测记录	电池模组编号	电压测量值
		异常电池单体检测记录	电池单体编号	电压测量值
		故障检测与维修	故障部位	故障原因
	交流充电装置检修	交流充电系统异常数据流	参数名称	异常数据记录
		故障检测与维修	故障部位	故障原因

四、评分标准及流程

（一）评分方式

实际操作竞赛评分由现场评分、结果评分、违规扣分三部分组成。

1. 现场评分

现场评分至少由 2 名现场评分裁判根据评分细则，共同对选手的操作进行客观评分；若现场评分裁判对选手的评分有分歧时，由现场裁判长裁决。

2. 结果评分

评分裁判根据参赛选手完成赛题的结果质量，依据评分标准评分进行结果评

分。

3. 违规扣分

选手竞赛中有下列情形者将予以扣分：

（1）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，按评分表扣分，情况严重者（例如选手受伤出血、设备严重损坏等）取消比赛资格。

（2）竞赛过程中存在不符合职业规范的行为，视情节扣 5S 管理配分。

（3）在竞赛过程中，参赛选手有不服从裁判、扰乱赛场秩序等行为的，取消参赛队比赛资格。有作弊行为的，取消参赛队比赛资格。裁判宣布竞赛时间到，选手仍强行操作的，取消参赛队评奖资格。

（二）竞赛流程

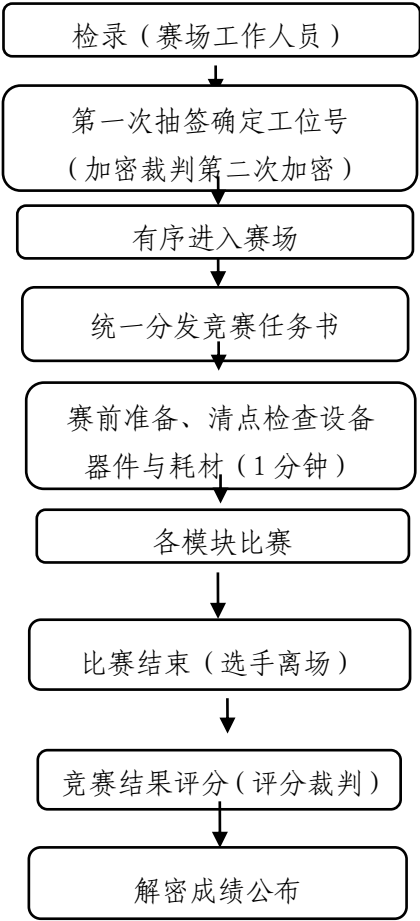


图 1 竞赛操作流程

五、场地及设施设备

（一）场地

1. 实操竞赛项目赛场设在规范的实训室或车间内，赛场符合防火安全规定，防火疏散标识清晰、齐全，疏散通道畅通；赛场采光、照明和通风良好，提供稳定的水、电，并配有供电应急设备等。

2. “模块 1 新能源汽车电动化系统检修”每个工位占地面积 40 m²，提供 220V 交流电，插座带漏电保护器和接地保护，能承载功率 7kw、电流 32A 以上；“模块 2 新能源汽车动力电池及充电装置检修”每个工位占地面积 40 m²，提供 220V 交流电，插座带漏电保护器和接地保护，能承载功率 7kw、电流 32A 以上；竞赛场地净空高度不低于 4.2m，面积和比赛工位设置如表 2（比赛工位数根据最后报名参赛队数量调整），实操竞赛工位布置如图 2-图 3。

表 2 竞赛场地面积和比赛工位设置

竞赛模块	场地面积（m²）	比赛工位（个）
模块 1 新能源汽车电动化系统检修	240	2
模块 2 新能源汽车动力电池及充电装置检修	240	2

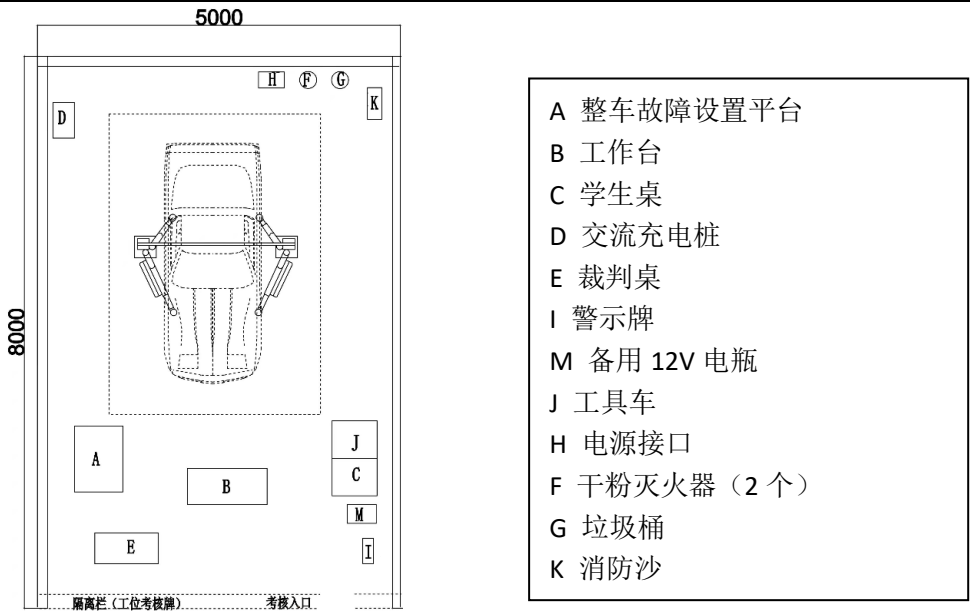


图 2 模块 1 工位布置图

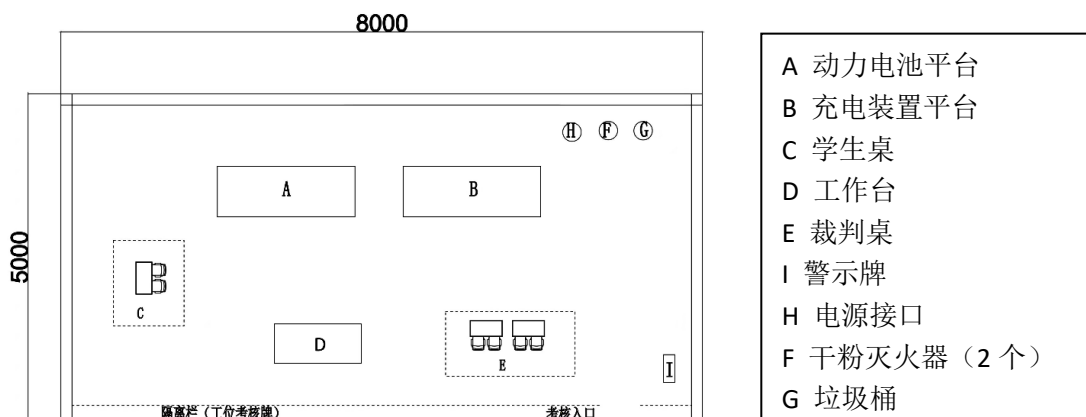


图 3 模块 2 工位布置图

(二) 设施设备

赛场设备每个工位的主要配置清单见下表，但不限于下表，保证竞赛过程不因缺少安装工具、量具等，影响竞赛正常进行。

表 3 赛场设备主要配置清单

序号	技术平台	型号	技术参数	备注
1	纯电动汽车	吉利几何 G6-2023 年教育版 (或比亚迪秦 plus ev 2021 款)	能源类型：纯电动，最大功率：150KW，最大扭矩：310N.m，长*宽*高：4752*1804*1503mm，车身结构：4 门 5 座三厢车，电动机类型：永磁同步电机，电池类型：定制版三元锂电池，电池编码：VR/993310，电池电量：52.8KWh，电池额定电压：352V，专用外接改装设计，实现整车与整车故障设置和故障检测盒之间无损连接。	模块 1
2	整车故障设置和检测连接平台	JLZZGS001	匹配吉利几何 G6 教育版整车，可与整车进行无损连接，可对汽车电池管理系统 BMS、整车控制器 VCU、集成动力控制器 PEU、高低压充电系统 ODP、车身控制模块 BCM、前单目摄像头、网关进行故障设置、检测与诊断。	模块 1
3	故障诊断仪器	通用	与比赛车型、年款匹配，具备对目标车型常用故障诊断功能	模块 1
4	动力电池平台	BT-NEV2-T028	(1) 可实现动力蓄电池零部件的测量、装配、调试，可通过充电桩测试其慢充基本功能； (2) 设有分隔自吸抽屉、根据绝缘工具与仪器开模的内衬，并附有绝缘工具套装与专业测量仪器，进行动力蓄电池的拆装与调试； (3) 动力蓄电池包含单体电池、电池模组、电流传感器、温度传感器、主正继电器、主负继电器、预充继电器、预充电阻、高压维修开关、慢充连接器、低压接插件、车载充	模块 2

			<p>电机、交流充电接口、冷却系统接口、BMS、高低压线束等；</p> <p>（4）故障盒搭配动力电池使用，可对电池管理系统电源线路、启动线路、开关控制线路、单体电压采集线路、模组温度采集线路、电路传感器线路、继电器控制线路、绝缘检测模块线路等进行故障设置；</p> <p>（5）配备绝缘工具套装、接地电阻测试仪*1、绝缘电阻测试仪*1、万用表*1。存放有电池内阻测试仪*1、CAN 盒*1、气密性检测仪*1、智能打码机*1、智能扫码枪*1、气密性检测仪软管*1；</p> <p>（6）配备电池管理系统上位机系统，可以显示动力电池包总电压、总电流、最高单体电压值及编号、最低单体电压值及编号、最高模组温度值及编号、最低模组温度值及编号、SOC 值（电池当前剩余容量值）等电池管理系统数据。</p>	
5	交流充电装置平台	C-GZ02	<p>（1）可实现充电桩控制盒、充电枪缆、漏电保护器、浪涌保护器、电能表、交流接触器、门停开关、急停开关、电源开关、指示灯及触摸屏等交流充电桩各个零部件的装配与测试；</p> <p>（2）配备交流充电桩装调台金属台体、交流充电桩零部件、手动故障盒等。</p>	模块 2
6	交流充电枪	通用型	便携式，额定功率和电流为 7KW/32A	模块 1
7	数字万用表	通用型	可测试直流电压、交流电压、电阻、电容、频率、直流电流、交流电流、二极管测试、通断报警、低压显示、单位符号显示、数据保持、自动关机、过载保护、输入阻抗、采样频率、交流频响、操作方式、显示计数、钳口张开、电源等功能。	模块 1
8	常用拆装工具	通用型	满足作业需求，包括常用工量具综合组套、手电筒、一字批、十字批等。	模块 1 模块 2
9	T 型线	通用型	匹配竞赛车型插头，能满足竞赛车辆的所有保险丝、继电器、传感器、执行器插接测量之用，有足够的通流能力和可重复插接使用能力。	模块 1 模块 2
10	快速充电机	通用型	满足竞赛车型 12V 蓄电池快速充电需要	模块 1
11	备用蓄电池	通用型	匹配竞赛车型 12V 蓄电池	模块 1
12	人员及工位安全防护套装	通用型	<p>（1）人员防护套装：包括绝缘手套、耐磨手套、护目镜、安全帽各 1 套；</p> <p>（2）工位安全防护套装：包括警示牌、隔离带套装、绝缘防护垫、灭火器、消防沙等各 1 套。</p>	模块 1 模块 2

六、赛事纪律

本项目赛事纪律按照《第六届连云港技能状元大赛竞赛技术规则》执行。


1. 参赛选手应服从命令、听从指挥，在规定区域内活动，不得擅自离开。
2. 在比赛过程中，参赛选手未经允许，不得进入赛场区域，不准操作设备。
3. 参赛选手不得将承办单位提供的工具、材料等物品带出赛场。
4. 裁判，选手，场内技术工作人员在比赛期间不得使用手机、照相机、录像机等设备；裁判长允许携带使用数码相机。
5. 不得携带、使用自带的参考资料和任何存储设备。
6. 参赛选手和裁判员发现竞赛过程中存在问题或争议，应向裁判长反映。
7. 隔场将要参赛的选手不得出现在现时竞赛现场，不允许观摩现时参赛选手的比赛。
8. 参赛选手、领队对比赛过程和结果有异议时，可根据《第六届连云港技能状元大赛竞赛技术规则》有关规定实施。对于违反赛场纪律、扰乱赛场秩序者将视其情节予以处理，或直接取消参赛资格。
9. 竞赛过程中，因参赛选手个人原因导致竞赛中断，中断的时间计入参赛选手竞赛时间，不予补偿；非因参赛选手个人原因造成的竞赛中断，中断时间不计入参赛选手竞赛时间，并予补足。竞赛中断的原因由裁判长会同当值裁判员做出裁判，并尽快告知参赛选手、参赛队、裁判员。
10. 赛场内的参赛选手禁止和参赛队、裁判员任何交流。
11. 选手在比赛期间和本赛区裁判任何交流将作为违规行为。

七、赛事安全

本项目赛事安全参照《第六届连云港技能状元大赛竞赛技术规则》有关要求执行。

（一）选手防护装备

1. 任何操作必须穿着符合国家标准工装。
2. 参赛选手必须按照规定穿戴防护装备（如下表），电工安全鞋自备。

防护项目	图示	说明
眼睛的防护		1. 防溅入 2. 带近视镜也必须佩戴

足部的防护		防滑、防砸、防穿刺、绝缘
安全帽		1. 用来保护头顶的钢制或类似原料制的浅圆顶帽子，防止冲击物伤害头部 2. 比赛全程选手必须佩带安全帽
工作服		1. 必须是长裤 2. 防护服必须紧身不松垮, 达到三紧要求

（二）选手禁止携带物品

1. 任何储存液体、气体的压力容器。
2. 任何有腐蚀性、放射性的化学物品。
3. 任何易燃、易爆物品。
4. 任何有毒、有害物品。
5. 任何没有生产厂商或达不到国家安全标准的工具及设备。
6. 任何可能危及安全问题的物品。

（三）其他安全规定

1. 赛场必须留有安全通道；必须配备干粉灭火器；赛场应具备良好的通风、照明和操作空间要求；做好大赛安全、健康和公共卫生及突发事件预防与应急处理等工作。

2. 选手有心脏病、内脏安装金属支架等不适合作为选手者；选手不能有带金属物（如项链、手表等）进入场地比赛；赛场必须配备医护人员和必须的药品和救护设备。

3. 详细安全条例请参考：健康与安全 WSC2017_HS16_EN

八、绿色环保

1. 大赛任何工作都不应该破坏赛场周边环境。
2. 提倡绿色环保的理念。所有可循环利用的材料都应分类处理和收集。

九、备注

1. 本技术文件仅针对操作技能竞赛。
2. 本技术文件解释权归大赛组委会。