

# 2021 年河北省职业学校技能大赛

## 新能源汽车检测与维修项目竞赛实施方案

### 一、竞赛目的及方式

#### （一）竞赛目的

通过竞赛，搭建职业院校教师教学经验交流和教学风采的展示平台，向社会宣传我省职业教育的最新成果。以赛促教、以赛促学、以赛促改、以赛促建，加快建设我省数量充足、素质过硬、结构合理、特色鲜明、专兼结合的高素质专业化“双师型”师资队伍，面向未来培养更多的适应新能源汽车服务行业发展急需的技术技能型专业人才。竞赛以团体赛方式进行，每支参赛队 2 名选手。

#### （二）竞赛内容

赛项包括四个竞赛模块（竞赛子赛项），每个竞赛模块的时长、分值及相应权重见下表。

| 序号 | 赛项名称         | 时长    | 分值    | 权重  |
|----|--------------|-------|-------|-----|
| 1  | 新能源汽车故障诊断与排除 | 60 分钟 | 100 分 | 40% |
| 2  | 新能源汽车驱动电机装调  | 60 分钟 | 100 分 | 20% |
| 3  | 新能源汽车动力蓄电池装调 | 60 分钟 | 100 分 | 20% |
| 4  | 新能源汽车充电设备装调  | 60 分钟 | 100 分 | 20% |

### 二、操作技能竞赛部分

#### 1. 新能源汽车故障诊断与排除

##### （1）作业要求

两名参赛选手互相配合，在规定时间内，要求对新能源整车常见的低压供电（含仪表）、充电、上电、驱动、暖风与空调等故障进行诊断与排除，在全面考核选手的基本操作技能情况下，要求按照维修手册的规范，在规定时间内完成作业的流程，发现和确认故障点，并根据现场裁判的要求排除故障，完整准确填写《新能源汽车故障诊断与排除作业记录表》。作业过程中要熟练地查阅维修资料和电路图、正确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。

##### （2）故障范围

围绕新能源汽车充电系统、整车控制系统、电池管理系统、驱动控制系统、暖风和空调系统、12V 电池管理系统、无钥匙智能启动和舒适登车系统设置“全车无电”、“车辆无法充电”、“车辆无法正常上电”、“车辆无法行驶”、“车辆无暖风或制冷”等

五种常见的故障现象，故障包含有故障码故障和无故障码故障，故障形式可为单系统故障或多系统故障。

### （3）考核要点

重点考察选手对车辆的结构和控制逻辑的理解程度；考察选手对专用诊断仪、示波器、万用表等常用诊断设备的应用能力；要求对新能源汽车指定的系统进行故障诊断，包括前期准备、安全检查、仪器连接、故障症状确认、目视检查、读取故障码与数据流、高压断电、非带电状态检测验证、绝缘（漏电）检测、元器件测量、机械拆装、故障点确认和排除、现场 5S 整理，并完整准确填写《新能源汽车故障诊断与排除作业记录表》。其中，职业素养占 25%，作业过程和记录占 75%。

## 2、新能源汽车驱动电机装调

### （1）作业要求

在规定时间内，要求参赛队以小组作业的方式，按照国家标准、生产制造厂家技术规范，在电驱动总成装调工作平台上完成电机与变速器的分离，并对电机等部分进行拆装、检测、排故及调试等作业，要求作业规范、务实、安全、环保，正确使用工量具，并完整准确填写《新能源汽车动力总成拆装与检测作业记录表》。

### （2）考核要点

按照新能源汽车驱动电机装调要求，在规定时间内完成作业流程，发现和确认故障点。进行电机转子与定子分离、旋变线圈检测、转子轴承更换，并对电机绝缘电阻、接地电阻、气密性等进行检测和调试，并进行三相绕组相序检测、旋变传感器电压标定等。要求较熟练地查阅设备使用手册，正确地使用工量具和仪器设备，准确测量技术参数，按照要求在记录表上记录作业过程和测试数据，做到安全文明作业。

## 3、新能源汽车动力电池装调

### （1）赛项要求

比赛内容为新能源汽车动力蓄电池装调。在规定 60 分钟时间内，要求参赛队以小组作业的方式，按照生产制造厂家技术规范，在动力蓄电池分装调试站上完成动力电池装调的装配，要求作业规范、务实、安全、环保，正确使用工量具，并完整准确填写《新能源汽车动力蓄电池装调作业记录表》。

### （2）考核要点

按照新能源汽车动力蓄电池装调要求，在规定时间内完成作业流程，发现和确认故障点。重点考核选手操作规范流程，包括接触器安装、DCDC 转换器安装、预充电阻安装、电流传感器安装、连接线束安装、充电接口安装、维修开关安装等，并进行充放电测试等。选手通过测试电池容量、内阻、电压，以及高压线束的绝缘电阻测试等项目，填写《新能源汽车动力蓄电池装调作业记录表》。要求较熟练地查阅设备使用手册，正确地使用工量具和仪器设备，准确测量技术参数，按照要求在表上记录作业过程和测试数据，做到安全文明作业。其中，职业素养和操作占 75%，作业过程记录占 25%。

4、新能源汽车充电设备装调

(1) 赛项要求

在规定时间内，要求参赛队以小组作业的方式，按照国家标准、 生产制造厂家技术规范，完成对交直流充电桩的性能检测、拆装、排故及调试等任务，并对装调后的动力电池总成进行充电验证。要求作业规范、务实、 安全、环保，正确使用工量具及仪器，并完整准确填写《充电设备装调与检修作业记录表》。

(2) 考核要点

按照充电设备装调与检修要求，在规定时间内完成作业流程，发现和确认故障点。重点考核选手操作规范流程，包括对电源、控制板、接触器、断路器、电表、指示灯、触摸控制屏、充电枪、高低压线束等进行分离、清洁、检查与装配，并进行供电环境检查、电路元件检测、充电信号检测、充电参数初始化设置、交直流充电验证和调试等。要求较熟练地查阅设备使用手册，正确地使用工量具和仪器设备，准确测量技术参数，按照要求在记录表上记录作业过程和测试数据，做到安全文明作业。

三、评分标准

(一) 制订原则

大赛裁判工作按照公平、公正、公开的原则进行。以教育部颁布的职业学校相关专业教学指导方案和国家《新能源汽车运用与维修职业标准》规定的应知、应会的要求为评分原则，依据参赛选手整体表现综合评定，全面评价参赛选手职业技能水平。

(二) 成绩评定

各参赛队成绩为四个竞赛模块成绩的加权总和。即总成绩=新能源汽车故障诊断与排除×40% +新能源汽车驱动电机装调×20%+新能源汽车动力蓄电池装调×20%+新能源汽车交直流充电设备装调×20%。比赛成绩按照总得分从高到低排列，竞赛成绩相同时，完成工作任务所用总时间少的名次在前；竞赛成绩和完成工作任务用时均相同时，按新能源汽车故障诊断与排除成绩高低排序。

(三) 评分细则

1、新能源汽车故障诊断与排除

| 一级指标    | 配分   | 二级指标 | 配分 |
|---------|------|------|----|
| 职业素养和规范 | 25 分 | 工作准备 | 2  |
|         |      | 人物安全 | 4  |
|         |      | 设备使用 | 3  |
|         |      | 团队协作 | 4  |
|         |      | 作业要求 | 2  |
|         |      | 现场恢复 | 4  |

|         |       |               |    |
|---------|-------|---------------|----|
|         |       | 高压安全          | 6  |
| 作业过程和记录 | 75 分  | 基本检查          | 3  |
|         |       | 对故障点准确描述故障现象  | 8  |
|         |       | 故障确诊过程细节记录    | 20 |
|         |       | 整体诊断思路评价      | 16 |
|         |       | 分析故障机理，提出维修建议 | 28 |
| 总计      | 100 分 |               |    |

2、新能源汽车驱动电机装调

| 一级指标    | 分数  | 二级指标       | 分数 |
|---------|-----|------------|----|
| 职业素养和规范 | 25  | 作业准备       | 3  |
|         |     | 人物安全       | 4  |
|         |     | 设备使用       | 4  |
|         |     | 作业项目       | 5  |
|         |     | 操作规范       | 3  |
|         |     | 响应裁判       | 3  |
|         |     | 5S 规范      | 3  |
| 作业过程和记录 | 75  | 连接确认测试     | 10 |
|         |     | 接地电阻检测     | 8  |
|         |     | 漏电流测试      | 12 |
|         |     | 气密性测试      | 12 |
|         |     | 高压线束绝缘电阻测量 | 12 |
|         |     | 三相绕组相序检测   | 9  |
|         |     | 空载测试       | 12 |
| 总分      | 100 |            |    |

3、新能源汽车动力蓄电池装调

| 一级指标    | 分数 | 二级指标   | 分数 |
|---------|----|--------|----|
| 职业素养和规范 | 25 | 作业准备   | 3  |
|         |    | 人物安全   | 4  |
|         |    | 设备使用   | 4  |
|         |    | 作业项目   | 5  |
|         |    | 操作规范   | 3  |
|         |    | 响应裁判   | 3  |
|         |    | 5S 规范  | 3  |
| 作业过程和记  | 75 | 连接确认测试 | 10 |

|    |     |        |    |
|----|-----|--------|----|
| 录  |     | 电池容量   | 8  |
|    |     | 电池内阻   | 8  |
|    |     | 电池短路测试 | 8  |
|    |     | 气密性检测  | 10 |
|    |     | 绝缘电阻测试 | 9  |
|    |     | 接地电阻测试 | 10 |
|    |     | 充放电测试  | 12 |
| 总分 | 100 |        |    |

#### 4、新能源汽车充电设备装调

| 一级指标    | 分数  | 二级指标   | 分数 |
|---------|-----|--------|----|
| 职业素养和规范 | 25  | 作业准备   | 3  |
|         |     | 人物安全   | 4  |
|         |     | 设备使用   | 4  |
|         |     | 作业项目   | 5  |
|         |     | 操作规范   | 3  |
|         |     | 响应裁判   | 3  |
|         |     | 5S 规范  | 3  |
| 作业过程和记录 | 75  | 连接确认测试 | 15 |
|         |     | 绝缘电阻检测 | 12 |
|         |     | 接地电阻检测 | 12 |
|         |     | 绝缘耐压检测 | 12 |
|         |     | 充电测试   | 24 |
| 总分      | 100 |        |    |

#### （四）违规扣分

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、设备无法正常使用）取消参赛队奖项评比资格，赛项总成绩 0 分处理。

2. 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情节严重的，有作弊行为的，裁判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，赛项总成绩 0 分处理。

3. 在选手提交作业记录单上发现参赛学校名称、参赛选手姓名等信息的，视为作弊行为，该赛项成绩 0 分处理。

4. 竞赛过程中存在污染赛场环境等不符合职业规范的行为，视情节扣 5S 分。

#### 四、竞赛命题及裁判

## 1、竞赛命题

操作技能竞赛命题中，比赛由裁判组集体现场设置故障点，其余项目实施方案中的竞赛内容及要求即为竞赛试题。

## 2、裁判

聘请相关专业且需具有低压电工证（1000V 以下）的中高级职称、技师、高级考评员证书之一的专家担任裁判员，大赛裁判工作按照公平、公正、客观的原则进行。

## 五、竞赛场地与设施

### （一）竞赛场地和环境

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、气源，并配有供电应急措施等。

2. 竞赛场地划分为检录区、现场服务与技术支持区、休息区、医疗区等。

3. “新能源汽车故障诊断与排除” 每个工位占地面积 40 m<sup>2</sup>，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；新能源汽车动力蓄电池装调和新能源汽车充电设备装配与调试”共用竞赛场地，每个工位占地面积 40 m<sup>2</sup>，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；“新能源汽车驱动电机装调” 每个工位占地面积 30 m<sup>2</sup>，提供高压气源（压力不低于 300KPa），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 3（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 4。

表 3 竞赛场地面积和比赛工位设置

| 竞赛模块              | 竞赛场地面积（m <sup>2</sup> ） | 比赛工位（个） |
|-------------------|-------------------------|---------|
| 模块 1：新能源汽车故障诊断与排除 | 120                     | 2+1（备用） |
| 模块 2：新能源汽车动力总成装调  | 120                     | 2+1（备用） |
| 模块 3：新能源汽车动力蓄电池装调 | 120                     | 2+1（备用） |
| 模块 4：新能源汽车充电设备装调  | 120                     | 2+1（备用） |

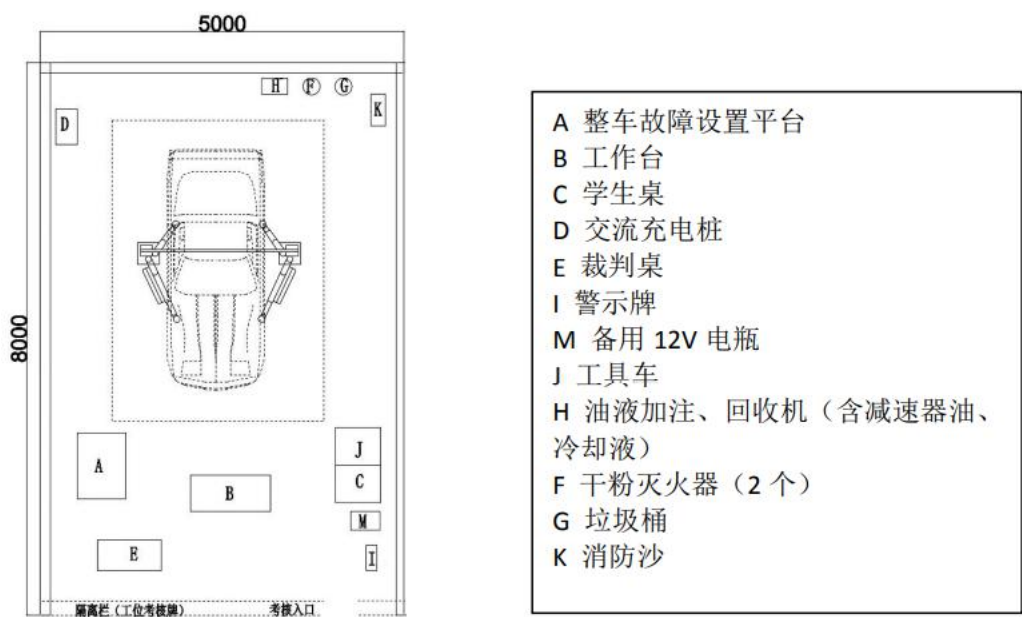


图 2 整车竞赛工位布置图  
(“新能源汽车故障诊断与排除”模块)

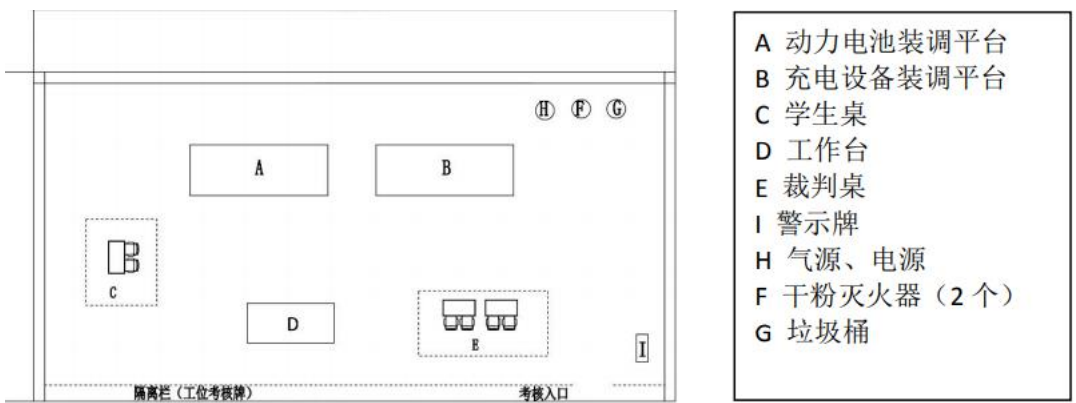


图 3 总成竞赛工位布置图  
(新能源汽车动力电池总成装调和新能源汽车充电设备装调模块)

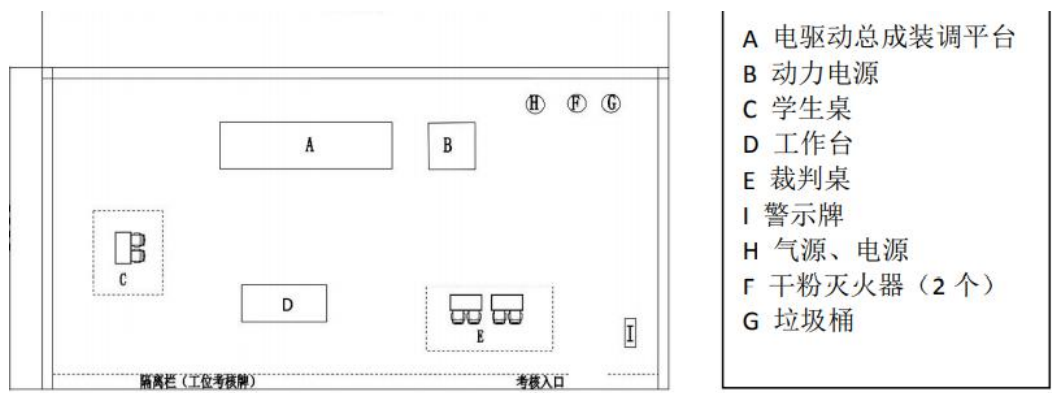


图 4 总成竞赛工位布置图  
(新能源汽车动力总成装调模块)

4. 赛场主通道，符合紧急疏散要求，并有应急方案，以防突发事件。
5. 根据赛项特点，用挡板隔离成竞赛区域构成竞赛单元，赛事单元相对独立，确保选手独立开展比赛，不受外界影响；
6. 每个竞赛工位配有相应数量的清洁器具。
7. 赛场除了备有常用干粉灭火器、消防沙外，每个工位配备水基型灭火器以应对电动汽车的电气安全事故。

## （二）竞赛设备清单

| 竞赛项目         | 赛项器材                  | 型号            | 平台规格和功能说明                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           | 数量/<br>工位 |
|--------------|-----------------------|---------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------|
| 新能源汽车故障诊断与排除 | 车辆                    | 帝豪 EV450 教育版等 | <p>（1）能源类型：纯电动；续航里程：400km；电机类型：永磁同步电机；最大功率：120 kw；电池类型：三元锂电池；电池容量：153Ah。</p> <p>（2）具备高压配电保护、继电器状态检测保护、预充电检测和主动放电安全管理、绝缘检测安全管理、碰撞安全管理、物理隔离保护、互锁检测等保护策略。</p> <p>（3）车辆采用轻量化高能智控电池系统及 ITCS2.0 智能温控系统；配置 HEDS 高效电驱系统；配置智能高效精敏电控系统。</p> <p>（4）车辆配备原厂电池管理系统（BMS）、整车控制器（VCU）、电机控制器（PEU）、车载充电机（OBC）等系统低压线束连接器无损对插转接盒（内置 PCB 板电路封装）及适配线束，可实现车辆被测系统与整车故障设置平台和故障检测盒的快速连接。</p>                                                                                                   | 2+1       |
|              | 整车故障设置平台和故障检测盒（包含软硬件） | EV450 -001 等  | <p>（1）技术平台接口与帝豪 EV450 教育版整车转接盒配套，在不破坏原车线束的条件下，可实现平台与车辆电池管理系统（BMS）、整车控制器（VCU）、电机控制器（PEU）、车载充电机（OBC）等系统的无损连接。</p> <p>（2）故障设置装置采用 MTE 控制技术和 DRC 消弧技术，与车辆模块无线传输，单一故障点不少于 100 路，并可任意组合复合故障，具备一键清除功能。故障检测盒多膜应用，具备电信号双端检测功能，同时可以设置断路、短路、虚接故障。</p> <p>（3）系统采用 IEEE802.11b 标准，传输速率可以达到 11Mbps，有效距离可达 10m，同时与 802.11 的设备兼容，直接序列扩频采用 BPSK 和 DQPSK 调制技术，支持 1Mbps 和 2Mbps 数据速率。</p> <p>（4）采用 Texas Instruments 非隔离式直流/直流拓扑，采用高集成度稳压器紧凑式散热增强型封装，具有高输出电流能力。效率高达 91%，噪音 22μVRMS</p> | 2+1       |



|       |              |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |  |
|-------|--------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--|
|       |              |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 | <p>(10Hz 至 100kHz)，1.5MHz 固定频率 PWM 模式，支持热关断。</p> <p>(5) 服务器采用 ARM V7M 架构的 Cortex-M3 内核，自带 8GB 内存，具备与高时钟频率相结合的快速处理能力，数据吞吐量可达 10Mbps。支持 100 台数据终端同时接入。可移植、可固化、可裁剪，多线程进行不同系统之间的数据传输。</p> <p>(6) 配置柜式操控终端（18.5 寸电容触摸显示屏）和手持移动终端（10 寸电容触摸显示屏）双系统，用于车辆的无线故障设置和在线数据采集。支持多路操控端与多路学习端同时通讯，实时交互，每个学习端可同时进行不同系统的在线操作。</p> |  |
| 故障诊断仪 | BTXDO01 型等   | <p>1. 适用于国内外新能源（混合动力，纯电动动力）车型的电控系统故障诊断检测设备；</p> <p>2. 适用车型：比亚迪，帝豪，吉利，北汽等；</p> <p>3. 测试功能：读取故障码，清除故障码，读取版本信息，读取数据流信息；</p> <p>4. 通过 CAN、LIN 通信模块可以实现与车辆各电子控制装置 ECU 之间的对话，传送故障代码以及动力系统的状态信息；</p> <p>5. 通过液晶显示器来显示汽车运行的状态数据及故障信息；</p> <p>6. 通过串行接口的大容量 FLASH 存储器来保存大量的故障代码及其测量数据；</p> <p>7. 可快速存储以及保存故障信息等；</p> <p>8. 可实现 WIFI、蓝牙、数据线等读取方法；</p> <p>9. 设备参数：</p> <p>操作系统：Windows 10</p> <p>处理器：Intel(R)Atom(TM)×5-Z8350 CPU @ 1.44GHz</p> <p>1.44GHz</p> <p>存储器：2GRAM</p> <p>显示器/触摸屏：1280*800 分辨率，MS_9003 KD089D1_31NC(8.8 英寸)</p> <p>显示模式：平板模式、电脑模式</p> <p>外观尺寸：280*190*30 (mm)</p> | 2+1                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |  |
| 万用表   | BT-UT204AL 等 | <p>1、NCV 非接触交流验电，分 4 段电压信号强弱感应和频率感应功能，VFC 变频功能，能减少高频信号对测量结果的影响，内置手电筒应对夜间或阴暗环境作业。</p> <p>2、可测试直流电压（DC1000V）、交流电压（AC750V）、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</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           | 2+1                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |  |

|  |         |             |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |     |
|--|---------|-------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----|
|  |         |             | <p>等功能。</p> <p>3、LCD 大屏显示：UT216C 精准背光显示测量数据。LCD 大屏拼接，是采用 LCD 显示单元拼接的方式，通过拼接控制软件系统，来实现大屏幕显示效果的一种拼接屏体。</p> <p>4、特有按键设计：按键设计配合旋钮式，使用更加便捷，一键测量，随心所欲。</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |     |
|  | 绝缘测试仪   | BT-F1508L 等 | <p>1、绝缘测试范围从 <math>0.01\ \Omega</math> - <math>10.0G\ \Omega</math></p> <p>2、测量功能档包含 100 V、250 V、500 V 和 1000 V。</p> <p>3、极化指数 (PI) 是测量开始 10 分钟后的绝缘电阻与 1 分钟后的绝缘电阻之间的比率。介电吸收比 (DAR) 是测量开始 1 分钟后的绝缘电阻与 30 秒后的绝缘电阻之间的比率。</p> <p>4、可以从 <math>100\ k\ \Omega</math>、<math>200\ k\ \Omega</math>、<math>500\ k\ \Omega</math>、<math>1\ M\ \Omega</math>、<math>2\ M\ \Omega</math>、<math>5\ M\ \Omega</math>、<math>10\ M\ \Omega</math>、<math>20\ M\ \Omega</math>、<math>50\ M\ \Omega</math>、<math>100\ M\ \Omega</math>、<math>200\ M\ \Omega</math> 及 <math>500\ M\ \Omega</math> 中选择比较值。</p> <p>5、短路测试电流 1mA 标称值。</p> <p>6、该委员会的目标是：有效满足全球市场的需求；保证在全球范围内优先并最大程度地使用其标准和合格评定计划；</p> <p>7、CE 认证，为各国产品在欧洲市场进行贸易提供了统一的技术规范，简化了贸易程序。任何国家的产品要进入欧盟、欧洲自由贸易区必须进行 CE 认证，在产品上加贴 CE 标志</p> <p>8、按蓝色按钮，然后按 M 按钮调用上一次保存的测量值。测量值将显示在主显示位置，被保存数据的序号将显示在辅显示位置。再按一次蓝色按钮和 M 按钮调用上一个保存的结果。</p> <p>9、测试仪会持续监测电池的电压。显示屏中出现电池低电量图标 (B) 时，表示电池只剩下最短的寿命</p> <p>10、用标准螺丝起子转动电池盖锁直到开锁符号对准箭头，然后将电池盖取下。取出并更换电池。将电池盖复位并转动电池盖锁直到锁住符号对准箭头就表示电池盖已经锁紧</p> <p>11、绝缘测试使用：室温条件下，新的碱性电池可供测试仪进行至少 1000 次绝缘测试。这些是在 1000 V 系数条件下进行的标准测试</p> | 2+1 |
|  | 接地电阻测试仪 | BT-UT01 等   | <p>1、具有背光和电池低电压显示、数据保持和储存、自动关机省电功能。</p> <p>2、可作机密的三线式测量，也可做简易的二线式测量等。</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    | 2+1 |
|  | 手持示波器   | BTHP101 等   | <p>1. 具有自动校正功能；</p> <p>2. 具有 USB 端口及 U 盘升级功能</p> <p>3. 6.7000mAh 锂电池供电，工作时间不低于 7 个小时</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     | 2+1 |

|  |        |           |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |     |
|--|--------|-----------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----|
|  |        |           | <p>4. 双输入数字示波器和万用表的基础上还具有信号发射器的功能</p> <p>5. 工业级 5.7 英寸 TFTLCD，可黑白显示，也可彩色显示，以免视觉疲劳</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |     |
|  | 万用接线盒  | BTHP102 等 | <p>主要强调各种规格的“T”型线，能满足轿车竞赛系统的所有保险丝、继电器、传感器、执行器插接测量之用，要有足够的通流能力和可重复插接使用能力；</p> <p>探针：具备测量方便，不破坏原车线束；</p> <p>鳄鱼夹：用以作暂时性电路连接。锯齿状的夹口可以牢牢地夹住要着色的零件，保证不会让零件松脱，个性化的绝缘设计，操作更安全；</p> <p>可调电阻：可设置虚接故障；还可以起到保护用电器的作用。</p> <p>表笔头：用 PVC 硅胶线，表笔灵敏度高、精准、质量好耐用，可直插电源表使用。</p> <p>三通：测量性能高，使用方便。</p> <p>测试灯：方便用于检测器件是否带电，绝缘性能高。</p> <p>测试线：满足车辆各种检测保险丝、继电器、元器件插接测量</p>                                                                                                                                                                                                                    | 2+1 |
|  | 绝缘工具套装 | TNEV001 等 | <p>1 七层工具车</p> <p>1 38 1/2VDE 绝缘公制套筒 13 1</p> <p>2 双色绝缘开口扳手 6 1 39 1/2VDE 绝缘公制套筒 14 1</p> <p>3 双色绝缘开口扳手 7 1 40 1/2VDE 绝缘公制套筒 16 1</p> <p>4 双色绝缘开口扳手 8 1 41 1/2VDE 绝缘公制套筒 17 1</p> <p>5 双色绝缘开口扳手 9 1 42 1/2VDE 绝缘公制套筒 19 1</p> <p>6 双色绝缘开口扳手 10 1 43 1/2VDE 绝缘公制套筒 21 1</p> <p>7 双色绝缘开口扳手 11 1 44 1/2VDE 绝缘公制套筒 22 1</p> <p>8 双色绝缘开口扳手 12 1 45 1/2VDE 绝缘公制套筒 24 1</p> <p>9 双色绝缘开口扳手 13 1 46 3/8 双色 VDE 绝缘棘轮扳 200mm 1</p> <p>10 双色绝缘开口扳手 14 1 47 1/2 双色 VDE 绝缘棘轮扳 250mm 1</p> <p>11 双色绝缘开口扳手 15 1 48 1/2 绝缘套筒接杆 125mm 1</p> <p>12 双色绝缘开口扳手 16 1 49 VDE 双色绝缘活动扳手 8 寸 1</p> | 2+1 |

|  |  |  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |  |
|--|--|--|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--|
|  |  |  | <p>13 双色绝缘开口扳手 17 1 50 VDE 双色绝缘钢丝钳 8 寸 1</p> <p>14 双色绝缘开口扳手 18 1 51 VDE 双色绝缘大头斜口钳 7 寸 1</p> <p>15 双色绝缘开口扳手 19 1 52 VDE 双色绝缘尖嘴钳 8 寸 1</p> <p>16 双色梅花绝缘扳手 6 1 53 双色绝缘电缆钳剪 250mm(80m2) 1</p> <p>17 双色梅花绝缘扳手 7 1 54 VDE 双色绝缘剥线钳 6 寸 1</p> <p>18 双色梅花绝缘扳手 9 1 55 1/2"注塑型双色绝缘扭力扳手 20-100Nm 1</p> <p>19 双色梅花绝缘扳手 10 1 56 双色绝缘一字螺丝批 2.5x75mm 1</p> <p>20 双色梅花绝缘扳手 12 1 57 双色绝缘一字螺丝 3.5x100mm 1</p> <p>21 双色梅花绝缘扳手 14 1 58 双色绝缘一字螺丝批 5x150mm 1</p> <p>22 双色梅花绝缘扳手 17 1 59 双色绝缘十字螺丝批 PH1x80mm 1</p> <p>23 双色梅花绝缘扳手 18 1 60 双色绝缘十字螺丝 PH2x100mm 1</p> <p>24 双色梅花绝缘扳手 19 1 61 双色绝缘十字螺丝 PH3x150mm 1</p> <p>25 3/8VDE 绝缘公制套筒 8 1 62 双色绝缘米字螺丝批 PZ1x80mm 1</p> <p>26 3/8VDE 绝缘公制套筒 11 1 63 双色绝缘米字螺丝 PZ2x100mm 1</p> <p>27 3/8VDE 绝缘公制套筒 12 1 64 双色绝缘米字螺丝 PZ3x150mm 1</p> <p>28 3/8VDE 绝缘公制套筒 13 1 65 双色绝缘小圆型电缆 28x155mm 1</p> <p>29 3/8VDE 绝缘公制套筒 14 1 66 双色绝缘钩镰型电缆 38x155mm 1</p> <p>30 3/8VDE 绝缘公制套筒 16 1 67 双色绝缘针尖无齿镊子 134mm 1</p> <p>31 3/8VDE 绝缘公制套筒 17 1 68 双色绝缘弯尖横齿镊子 159mm 1</p> <p>32 3/8VDE 绝缘公制套筒 19 1 69 绝缘塑料自动加紧滑套 1</p> <p>33 3/8VDE 绝缘公制套筒 21 1 70 绝缘塑料自动加紧滑套 1</p> <p>34 3/8VDE 绝缘公制套筒 22 1 71 绝缘塑料自动加紧滑套 1</p> |  |
|--|--|--|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--|

|             |           |              |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |     |
|-------------|-----------|--------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----|
|             |           |              | <p>35 1/2VDE 绝缘公制套筒 10 1 72 新能源汽车专用维修适配器 1</p> <p>36 1/2VDE 绝缘公制套筒 11 1 73 竞赛专用安全存储盒 1</p> <p>37 1/2VDE 绝缘公制套筒 12 1 74 新能源汽车专用定位销 4</p>                                                                                                                                                                                                                                                                       |     |
|             | 防护套装      | BT-FH 001 等  | <p>技术要求：</p> <p>平台满足以下技术参数：</p> <p>1、绝缘手套：天然橡胶制成，耐压等级 12KV。</p> <p>2、耐磨手套：符合人体工程学设计；可保护使用者，降低潜在的危险，如：刀割等；可清洗。</p> <p>3、绝缘鞋（选手自带）：防砸电绝缘；双密度聚氨酯（PU）一次成型鞋底，大底致密耐磨，中底柔软舒适配合防滑设计穿着舒适安全。柔软型全封闭鞋舌，有效防止飞溅液体进入。</p> <p>4、护目镜：防冲击物，如打磨，研磨等。防化学物，如电镀，喷漆等。防光辐射，如红外线、紫外线等。防热辐射，如电火花，热辐射等。</p> <p>5、安全帽：绝缘，防撞减震，防喷溅，抗撕裂， 安全帽采用 ABS 硬质材质，无毒、无味、无任何刺激。</p> <p>6、3M 绝缘手套：用橡胶制成的五指手套，主要用于电工作业，具有保护手或人体的作用。可防电，防水、耐酸碱、防化、防油。</p> | 4+2 |
|             | 工位安全保护套装  | BT-GW 013 等  | <p>技术要求：</p> <p>1、警示牌：绝缘材质制作，表面喷涂"危险，请勿靠近"字样与带电符号。</p> <p>2、隔离带套装：可再次利用，对操作空间进行隔离；最长 5m；可伸缩，每套 6 根围成一个工位。隔离带上印有：止步，高压危险字样。</p> <p>3、绝缘防护垫：最高耐压 10KV，尺寸：5m x 1m x 5mm（长 x 宽 x 厚度）</p> <p>4、灭火器：灭火器是常见的防火设施之一，存放在公众场所或可能发生火灾的地方</p>                                                                                                                                                                             | 2+1 |
|             | 车辆升降机     | ITA-L S4.0 等 | <p>SATA 剪式升降机</p> <p>举升重量：3000KG</p> <p>最低举升高度：100mm</p> <p>最高举升高度：1850mm</p> <p>上升时间：≤60S</p> <p>下降时间：≥30S</p> <p>动力单元：220V/380V， 50hz/60hz，1ph/3ph，1.8kw/2.2kw</p>                                                                                                                                                                                                                                          | 4   |
| 新能源汽车驱动电机装调 | 驱动电机分装调试站 | M-TSO 1L 等   | <p>（1）可满足前后端盖紧固、前后轴承安装、定子转子合装、旋变传感器安装、高低压线束连接、气密性检测、磁感应强度测量、转子同轴度测量、绝缘</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    | 2+1 |

|              |            |           |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |     |
|--------------|------------|-----------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----|
|              |            |           | <p>电阻测量、工频耐电压测量、接地电阻检测、旋变传感器调零等；此设备可与动力蓄电池分装调试设备联动；电压等级<math>\leq 90V</math>，电机类型：永磁同步水冷扁线电机。</p> <p>（2）可满足驱动系统装调使用物料及调试仪器工具的供给，如：转子总成、定子总成、旋变传感器、接线盒、电机控制器、高低压线束、档位开关等；绝缘电阻测试仪、接地电阻测试仪、相序检测仪、高斯计、万用表、示波器、推拉力计、千分表、合装机；绝缘工具套装、扭力扳手等；满足物料智能识别及管理要求。</p>                                                                                                                                                     |     |
|              | 防护套装       | BT-FH001等 | <p>技术要求：<br/>平台满足以下技术参数：</p> <p>1、绝缘手套：天然橡胶制成，耐压等级 12KV。</p> <p>2、耐磨手套：符合人体工程学设计；可保护使用者，降低潜在的危險，如：刀割等；可清洗。</p> <p>3、绝缘鞋（选手自带）：防砸电绝缘；双密度聚氨酯（PU）一次成型鞋底，大底致密耐磨，中底柔软舒适配合防滑设计穿着舒适安全。柔软型全封闭鞋舌，有效防止飞溅液体进入。</p> <p>4、护目镜：防冲击物，如打磨，研磨等。防化学物，如电镀，喷漆等。防光辐射，如红外线、紫外线等。防热辐射，如电火花，热辐射等。</p> <p>5、安全帽：绝缘，防撞减震，防喷溅，抗撕裂， 安全帽采用 ABS 硬质材质，无毒、无味、无任何刺激。</p> <p>6、3M 绝缘手套：用橡胶制成的五指手套，主要用于电工作业，具有保护手或人体的作用。可防电，防水、耐酸碱、防化、防油。</p> | 4+2 |
|              | 工位安全保护套装   | BT-GW013等 | <p>技术要求：</p> <p>1、警示牌：绝缘材质制作，表面喷涂"危险，请勿靠近"字样与带电符号。</p> <p>2、隔离带套装：可再次利用，对操作空间进行隔离；最长 5m；可伸缩，每套 6 根围成一个工位。隔离带上印有：止步，高压危险字样。</p> <p>3、绝缘防护垫：最高耐压 10KV，尺寸：5m x 1m x 5mm（长 x 宽 x 厚度）</p> <p>4、灭火器：灭火器是常见的防火设施之一，存放在公共场所或可能发生火灾的地方</p>                                                                                                                                                                          | 2+1 |
| 新能源汽车动力蓄电池装调 | 动力蓄电池分装调试站 | B-TS01L 等 | <p>（1）可满足电池的单体分容、容量测试、内阻测试、模块安装、极柱焊接、热管理系统气密性检测、PACK 气密性检测、车载充电机安装、BMS 安装、绝缘检测、接地检测、工频耐电压检测、交直流充电测试及负载放电测试等，此设备可与驱动电机系统分装调试设备联动；电压等级<math>\leq 90V</math>，电池模块<math>\geq 4</math> 组。</p>                                                                                                                                                                                                                   | 2+1 |

|                |           |            |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |     |
|----------------|-----------|------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----|
| 新能源汽车交直流充电设备装调 |           |            | <p>(2) 可满足动力蓄电池装调使用物料及调试仪器工具的供给，如：单体电芯、接触器、预充电阻、高低压线束、直流、交流快速接口、BMS 模块、车载充电机；绝缘电阻测试仪、接地电阻测试仪、电池内阻测试仪、电池容量测试仪、万用表、示波器；绝缘工具套装、扭力扳手等；满足物料智能识别及管理要求。</p>                                                                                                                                                                                                                                                      |     |
|                | 防护套装      | BT-FH001 等 | <p>技术要求：<br/>平台满足以下技术参数：</p> <p>1、绝缘手套：天然橡胶制成，耐压等级 12KV。</p> <p>2、耐磨手套：符合人体工程学设计；可保护使用者，降低潜在的危險，如：刀割等；可清洗。</p> <p>3、绝缘鞋（选手自带）：防砸电绝缘；双密度聚氨酯（PU）一次成型鞋底，大底致密耐磨，中底柔软舒适配合防滑设计穿着舒适安全。柔软型全封闭鞋舌，有效防止飞溅液体进入。</p> <p>4、护目镜：防冲击物，如打磨，研磨等。防化学物，如电镀，喷漆等。防光辐射，如红外线、紫外线等。防热辐射，如电火花，热辐射等。</p> <p>5、安全帽：绝缘，防撞减震，防喷溅，抗撕裂，安全帽采用 ABS 硬质材质，无毒、无味、无任何刺激。</p> <p>6、3M 绝缘手套：用橡胶制成的五指手套，主要用于电工作业，具有保护手或人体的作用。可防电，防水、耐酸碱、防化、防油。</p> | 4+2 |
|                | 工位安全保护套装  | BT-GW013 等 | <p>技术要求：</p> <p>1、警示牌：绝缘材质制作，表面喷涂“危险，请勿靠近”字样与带电符号。</p> <p>2、隔离带套装：可再次利用，对操作空间进行隔离；最长 5m；可伸缩，每套 6 根围成一个工位。隔离带上印有：止步，高压危险字样。</p> <p>3、绝缘防护垫：最高耐压 10KV，尺寸：5m x 1m x 5mm（长 x 宽 x 厚度）</p> <p>4、灭火器：灭火器是常见的防火设施之一，存放在公众场所或可能发生火灾的地方</p>                                                                                                                                                                         | 2+1 |
|                | 充电装置分装调试站 | C-TS01L 等  | <p>(1) 交流充电可满足 12V/5V 电源、程序板、接触器、断路器、电度表、指示灯、触摸控制屏等安装及调试；直流充电可满足 5V/12V 电源、采集控制板、程序板、充电模块、指示灯、触摸控制屏安装及调试；此设备可与动力蓄电池分装调试设备联动；电压等级≤100V，充电桩类型：交流充电和直流充电一体。</p> <p>(2) 可满足充电系统装调使用物料及调试仪器工具的供给，交流充电如：程序板、接触器、断路器、电度表、触摸控制屏；直流充电如电源、采集控制</p>                                                                                                                                                                  | 2+1 |

|  |          |           |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |     |
|--|----------|-----------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----|
|  |          |           | 板、程序板、充电模块、触摸控制屏；绝缘电阻测试仪、接地电阻测试仪、漏电检测仪、万用表、示波器；绝缘工具套装、扭力扳手等；满足物料智能识别及管理要求。                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |     |
|  | 防护套装     | BT-FH001等 | 技术要求：<br>平台满足以下技术参数：<br>1、绝缘手套：天然橡胶制成，耐压等级 12KV。<br>2、耐磨手套：符合人体工程学设计；可保护使用者，降低潜在的危險，如：刀割等；可清洗。<br>3、绝缘鞋（选手自带）：防砸电绝缘；双密度聚氨酯（PU）一次成型鞋底，大底致密耐磨，中底柔软舒适配合防滑设计穿着舒适安全。柔软型全封闭鞋舌，有效防止飞溅液体进入。<br>4、护目镜：防冲击物，如打磨，研磨等。防化学物，如电镀，喷漆等。防光辐射，如红外线、紫外线等。防热辐射，如电火花，热辐射等。<br>5、安全帽：绝缘，防撞减震，防喷溅，抗撕裂， 安全帽采用 ABS 硬质材质，无毒、无味、无任何刺激。<br>6、3M 绝缘手套：用橡胶制成的五指手套，主要用于电工作业，具有保护手或人体的作用。可防电，防水、耐酸碱、防化、防油。 | 4+2 |
|  | 工位安全保护套装 | BT-GW013等 | 技术要求：<br>1、警示牌：绝缘材质制作，表面喷涂“危险，请勿靠近”字样与带电符号。<br>2、隔离带套装：可再次利用，对操作空间进行隔离；最长 5m；可伸缩，每套 6 根围成一个工位。隔离带上印有：止步，高压危险字样。<br>3、绝缘防护垫：最高耐压 10KV，尺寸：5m x 1m x 5mm（长 x 宽 x 厚度）<br>4、灭火器：灭火器是常见的防火设施之一，存放在公共场所或可能发生火灾的地方                                                                                                                                                                 | 2+1 |

### 六、竞赛规则及注意事项

#### （一）竞赛规则

1. 选手出场顺序以市为单位由抽签决定，同一代表队同组别同项目的 2 名选手安排在同场次竞赛。
2. 每批次比赛前 30 分钟，参赛选手凭参赛证、学生证、身份证经检录后进入赛场。由竞赛现场裁判员组织本批次参赛选手抽取工位号，并由选手对抽签结果签字确认。然后，按抽取的工位号，选手进行竞赛前的各项准备工作。裁判员负责对选手的身份检查。选手应对竞赛设备进行检查确认。迟到 15 分钟者不得参加竞赛。



3. 参赛选手应严格遵守赛场纪律，操作技能竞赛除携带竞赛必备的用具（如笔、尺、普通计算器等）外，不得带入任何技术资料 and 工具书。所有通讯、照相、摄像工具等一律不得带入竞赛现场。

4. 参赛选手在竞赛过程中，如遇问题需举手向裁判员提问；选手之间互相询问按作弊处理。竞赛过程中出现设备故障等设备问题，应提请竞赛裁判长到工位处确认原因。如果确实是因为设备故障原因导致选手中断或终止竞赛，由竞赛裁判长视具体情况作出决定。

5. 选手在竞赛过程中不得离开赛场，如有特殊情况，需经裁判员及裁判长同意后作特殊处理。

6. 如果选手提前结束竞赛，应举手向裁判员示意。竞赛终止时间由裁判员记录在案，并由选手签字确认。选手提前结束比赛后不得再进行任何作业并不得提前离开赛场。经裁判员检查许可后，参赛选手方可离开竞赛场地。

7. 各参赛选手必须严格按操作规程进行操作，如出现较严重的安全事故，将立即取消竞赛资格。

## （二）注意事项

1. 参赛选手进入赛场比赛，必须穿带符合比赛要求的服装，自备绝缘鞋，不得穿背心、短裤和拖鞋，并由各参赛校自行购买意外伤害险（参赛校必须为参赛选手购买保险）。

2. 赛场设备是依照赛项要求安放，在确保安全的基础上，满足赛项的可操作性。参赛选手不得移动、调换和更换。

3. 严格遵守操作规程，不得擅自开启电源，不得带电操作，以免造成伤害和事故。

4. 参赛校需给参赛选手进行安全培训，掌握竞赛设备安全操作规范的要求。报名时向大赛组委会提交竞赛设备安全操作培训达标承诺书（加盖学校公章）。

5. 有可能造成意外带电的机械部件、电器元件的金属外壳等都必须接地，赛场提供的绝缘垫需进行绝缘检测，所有电路测量均在高压断电的状态下进行检测。

6. 比赛结束，参赛选手必须首先关闭电源，清洁桌面，扫除垃圾，整理工作现场，所有移动过的仪器、设备都必须恢复原状。参赛选手与裁判办理终结手续后，方可离场。

7. 参赛选手应爱护比赛场所的仪器和设备，操作仪器和设备时，应按规定的操作程序谨慎操作。操作中若违反安全操作规定导致发生较严重的安全事故，将立即取消比赛资格。

8. 各类赛务人员必须统一佩戴由大赛组委会印制的相应证件，着装整洁。

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

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

## 八、申诉与仲裁

1. 参赛选手对赛地提供的不符合竞赛规定的设备、实验材料，对有失公正的检测、评判，以及对工作人员的违规行为等，代表队领队可在比赛结束后 1 小时之内有序地向赛点仲裁组提出书面申诉。

2. 大赛采取两级仲裁机制。赛点设仲裁组，省大赛组委会设仲裁委员会。省大赛组委会选派人员参加赛点仲裁组工作。赛点仲裁组在接到申诉后 1 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，可由各市领队向省大赛组委会仲裁委员会提出申诉。省大赛组委会仲裁委员会的仲裁结果为最终结果。

3. 参赛选手不得因申诉或对处理意见不服而停止竞赛，否则按弃权处理。

## 九、技术规范

《新能源汽车技术与服务》赛项以教育部颁布的职业学校（或院校）相关专业教学指导方案和国家职业标准规定的技能要求为标准。

### 1、行业标准

- (1) GB-T18384.1-2015 电动汽车安全要求第 1 部分：车载可充电储能系统；
- (2) GB-T18384.2-2015 电动汽车安全要求第 2 部分：操作安全和故障防护；
- (3) GB-T18384.3-2015 电动汽车安全要求第 3 部分：人员触电防护；
- (4) GB-T20234.1-2015 电动汽车传导充电用连接装置第 1 部分：通用要求；
- (5) GB-T20234.2-2015 电动汽车传导充电用连接装置第 2 部分：交流充电接口；
- (6) GB-T27930-2015 电动汽车非车载传导充电机与电池管理系统之间的通信协议
- (7) GB-T 28382-2012 纯电动乘用车技术条件；
- (8) DB11/Z 878-2012 电动汽车电能供给与保障技术规范动力蓄电池系统维护；

### 2、维修手册

- (1) 吉利 EV450 电路图册
- (2) 吉利 EV450 维修手册

## 十、其他事项

本技术文件的最终解释权归河北省汽车职教集团大赛组织委员会。