

# 2023年河北省职业院校技能大赛（中职）

## “兴国汽保杯”新能源汽车检测与维修赛项规程

### 一、赛项名称

赛项名称：新能源汽车检测与维修

### 二、竞赛目的

《国务院关于印发中国制造2025的通知》明确将“节能与新能源汽车”作为十大重点战略发展领域，支持新能源汽车产业发展。2020年国务院印发的《新能源汽车产业发展规划2022-2035年》提出发展愿景：到2025年，我国新能源汽车市场竞争力明显增强，新能源汽车新车销售量达到汽车新车销售总量的20%左右。随着新能源汽车保有量急剧增大，产业链技能型人才短缺严重，制约了新能源汽车产业的健康持续发展。通过开展该赛项的竞赛活动，可以全面检验新能源汽车检测与维修技能型紧缺人才职业教育、培训工程的发展成果。大赛活动面向社会的公开化以及职业技能的核心技能及操作序列的标准化，促进中等职业院校新能源汽车技术服务相关专业的的发展，推动中等职业院校与区域内新能源汽车生产、零部件制造、维修企业合作，提高专业教师的教学水平，满足市场对新能源汽车专业技术人才的迫切需求，引导职业院校职业教育教学改革，促进校企结合，提升学生对未来岗位的适应能力，服务国家新能源汽车产业发展战略。

### 三、竞赛内容

赛项包括五个竞赛模块：“新能源汽车故障诊断与排除”、“新能源汽车维护与高压组件更换”、“动力电池总成装调与检修”、“电驱动总成装调与检修”、和“充电设备装调与检修”。每个竞赛模块的时长、分值及相应权重见表1。

表1竞赛模块时长、分值及相应权重

序号	竞赛模块	时长	分值	权重	总分
1	新能源汽车故障诊断与排除	120分钟	100分	30%	

2	新能源汽车维护与高压组件更换	90分钟	100分	20%	100分
3	动力电池总成装调与检修	60分钟	100分	15%	
4	电驱动总成装调与检修	90分钟	100分	20%	
5	充电设备装调与检修	60分钟	100分	15%	

每个竞赛模块的作业要求和考核要点如下：

## 1. 新能源汽车故障诊断与排除

### (1) 作业要求

在规定时间内120分钟内，要求参赛队以小组作业的方式，对新能源整车常见的低压电源系统、高压控制系统、车身电气系统等故障进行诊断与排除，依据维修手册的规范完成作业流程，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、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。

### (2) 故障范围和考核要点

围绕新能源汽车低压电源系统（含12V电源管理、无钥匙进入与启动、OBD诊断控制、仪表与警告装置、车载网络等）、高压控制系统（含动力电池管理、高压配电、电驱动控制、热管理、充电控制等）、车身电气系统（含照明控制、防盗及门锁控制、刮水洗涤控制、车窗控制、座椅控制、暖风空调控制等）设置“低压供电不正常”、“高压供电不正常”、“车辆无法正常行驶”、“车辆无法充电”、“车身电气功能异常”等多种常见的故障现象，进行检测分析并查找故障点（8~10处）。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。重点考察选手对车辆的结构和控制逻辑的理解程度；考察选手对故障诊断仪、万用表、示波器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整理等。

## 2. 新能源汽车维护与高压组件更换

### **(1) 作业要求**

在规定时间内90分钟内，要求参赛队以小组作业的方式，根据国家标准、行业标准和新能源汽车厂家维修手册等相关技术要求，按照《新能源汽车维护与高压组件更换作业记录表》的作业内容对车辆进行指定维护作业，并根据竞赛现场作业表中的要求对指定的高压线束或高压组件进行更换。要求操作规范、安全、环保，对设备、工具、量具使用正确。

### **(2) 考核要点**

熟练掌握安全防护用具的检查和使用时，适时使用和悬挂安全标识标牌。按照新能源汽车维护技术标准，在规定时间内完成作业流程，发现和确认故障点（4~6处），并按照现场裁判要求处理。作业中要求熟练查阅维修手册，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. 动力电池总成装调与检修**

### **(1) 作业要求**

在规定时间内60分钟时间内，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，在动力电池总成装调工作平台上完成动力电池及充电电路的性能检测、拆装、排故及调试等任务，并使用装调后的充电设备对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《动力电池总成装调与检修作业记录表》。

### **(2) 考核要点**

按照动力电池总成装调与检修要求，在规定时间内完成作业流程，发现和确认故障点（4~6处）。重点考核选手仪器设备的规范使用、高压安全防护、电池管理系统缺陷查找与修复的能力，能对电池单体、接触器、传感器、控制模块（含主控制器、采集器等）、采样线束（电压、温度、电流采集）、高低压连接器、高低压线束、维修开关、车载充电机、交直流充电接口等进行检测分析，对动力电池电压、静态内阻、绝缘电阻、接地电阻、气密性等参数进行检测，按要求对故障部位进行恢复，进行电池管理系统参数设置，完成动力电池功能恢复并进行充放电测试。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。

#### **4. 充电设备装调与检修**

##### **(1) 作业要求**

在规定60分钟时间内，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（4~6处）。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。

#### **5. 电驱动总成装调与检修**

##### **(1) 作业要求**

在规定90分钟时间内，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，并对变速器、差速器、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，正确使用工量具及仪器，并完整准确填写《电驱动总成装调与检修作业记录表》。

##### **(2) 考核要点**

按照电驱动总成装调与检修要求，在规定时间内完成作业流程，发现和确认故障点（4~6处）。重点考核选手操作规范流程，包括对电机与变速器、变速器各齿轮、差速器轴承等进行分离、清洁与装配，进行变速器组件外观目视检查、差速器和主轴油封更换、差速器轴承检测、差速器端面高度与深度测量，对旋变传感器、高低压线束进行拆检，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。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。

#### **四、竞赛方式**

##### **（一）竞赛方式**

竞赛以团体赛方式进行。每个参赛队2名选手，参赛选手须为2022-2023年度中等职业学校全日制在籍学生，年龄须不超过21周岁，年龄计算的截止时间以比赛2023年5月1日为准。

##### **（二）组队要求**

同一学校相同项目报名参赛队不超过1支，不得跨校组队；指导教师须为本校教师，每队限报2名指导教师。

#### **五、竞赛流程**

竞赛日程安排根据参赛队的多少，再进行统一安排！

竞赛场次安排：

各参赛队竞赛顺序和工位由抽签结果决定，抽签规则如下：

##### **1. 抽签方式**

（1）第1次抽签在领队会议结束后，以代表队为整体，由各参赛队队长（A选手）抽取抽签顺序号，并登记签字确认。

（2）第2次抽签在选手进入侯考区检录后，由各参赛队队长（A选手）抽取当天赛项身份加密号，并登记签字确认，加密裁判进行加密封存。

（3）第3次抽签在选手进入检录区后，以第2次抽取的身份加密号顺序，由各参赛队队长（A选手）进行工位抽签，确定比赛工位，工作人员登记并签字确认，加密裁判进行加密封存。

（4）各子赛项竞赛顺序：各参赛队的竞赛顺序详见竞赛指南，依据选手身份加密号，对照竞赛指南中相应子赛项竞赛日程安排表，由赛场工作人员分批引导至备考区。

#### **六、竞赛赛卷**

1. 此次大赛共分为五个项目，样卷完全依照国赛公布题库进行。

2. 正式赛卷赛前2天根据样题封闭出题，并在开赛前17-18小时，向省赛组委会办公室提交A、B两套平行赛题及评分标准。省赛组委会在开赛前1个小时选定赛题，通知赛项裁判长。

#### **七、竞赛规则**

##### **（一）报名**

1. 参赛选手和指导教师报名获得确认后不得更换。
2. 参赛校需给参赛选手进行安全培训，掌握竞赛车辆及设备安全操作规范的要求。
3. 凡在往届河北省职业院校技能大赛中获一等奖的选手，不再参加同一项目同一组别的赛项。
4. 报名选手的资格为2022-2023学年在籍中等职业学校学生；五年制高职学生报名参赛的，一至三年级（含三年级）学生参加中职组比赛，不限性别。年龄须不超过21周岁，年龄计算的截止时间以2023年5月1日为准。

## （二）熟悉场地

1. 赛项日程安排参赛队在比赛前一天下午熟悉比赛场地，熟悉场地时限定在观摩区活动，不允许进入比赛区。
2. 熟悉场地时严格遵守赛场管理制度，严禁拥挤、喧哗，严禁与现场工作人员进行交流，不发表有损大赛整体形象的言论。

## （三）正式比赛

1. 参赛选手经检录后实行封闭管理，通过一次加密和二次加密环节确定当天比赛的场次和工位，不得变更；
2. 竞赛用设备由承办校统一提供，各参赛队可以根据需要选择使用现场提供的设备、仪器、工具；
3. 选手在竞赛过程中不得擅自离开赛场，如有特殊情况，须经裁判人员同意。选手休息、饮水、上洗手间等，不安排专门用时，统一计在竞赛时间内，以赛场设置的裁判秒表为准；
4. 竞赛期间参赛选手不携带任何参赛队及个人信息入场比赛，不允许携带任何通讯及存储设备、纸质材料等物品进入赛场，赛场内提供必需用品。
5. 所有人员在赛场内不得喧哗，不得有影响其他选手完成工作任务的行为；
6. 比赛过程中，选手须严格遵守安全操作规程，并接受裁判员的监督和警示，以确保人身及设备安全。选手因个人误操作造成人身安全事故和设备故障时，裁判长有权中止该队比赛；如非选手个人原因出现设备故障而无法比赛，由裁判长视具体情况做出裁决(调换到备份赛位或调整至最后一场次参加比赛)；如裁判长确定设备故障可由技术支持人员排除故障后继续比赛，将给参赛队补足所耽误的比赛时间；
7. 完成竞赛任务期间，不得与其他选手讨论，不得旁窥其他选手的操作；

8. 参赛队若要提前结束竞赛，应举手向裁判员示意，比赛结束时间由裁判员记录，参赛队结束比赛后不得再进行任何操作；

9. 完成赛项任务及交接事宜或竞赛时间结束，应到指定地点等候，待竞赛结束工作人员引导方可离开；

10. 遵守赛场纪律，使用文明用语，尊重裁判和其他选手，不得辱骂裁判和赛场工作人员，不得打架斗殴；

11. 任何人不得以任何方式暗示、指导、帮助参赛选手，对造成后果的，视情节轻重酌情扣除参赛选手成绩；

12. 比赛过程中，除参加当场次比赛的选手、执行裁判员、现场工作人员和经批准的人员外，其他人员一律不得进入比赛现场；比赛结束后，参赛人员应根据指令及时退出比赛现场。对不听劝阻、无理取闹者追究责任，并通报批评；

13. 在比赛结束前有时间提醒，裁判员发布比赛结束指令后所有未完成任务参赛队立即停止操作，按要求清理赛位，不得以任何理由拖延竞赛时间；

14. 参赛选手不得将竞赛记录单、仪器、设备和工具等与比赛有关的物品带离赛场，选手必须经现场裁判员检查许可后方可离开赛场；

15. 参赛队需按照竞赛要求提交竞赛结果，需要裁判员与参赛选手签字确认，其中参赛队由场上队长签参赛队身份加密号等信息。

#### （四）成绩评定及公布

##### 1. 组织分工

在赛项执委会的领导下成立由检录组、裁判组、监督仲裁组组成的成绩管理组织机构。具体要求与分工如下：

（1）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。检录工作由赛项承办院校工作人员承担。

（2）裁判组实行“裁判长负责制”，设裁判长1名，全面负责赛项的裁判管理工作并处理比赛中出现的争议问题。

（3）裁判员根据比赛需要分为加密裁判、现场裁判和评分裁判。

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；各赛项加密裁判由赛区执委会根据赛项要求确定。同一赛项的加密裁判来自不同单位。加密裁判不得参与评分工作。

现场裁判：按规定做好赛场记录，维护赛场纪律，评定参赛队的现场得分。

评分裁判：负责对参赛队伍（选手）的比赛任务完成、比赛表现按赛项评分标准进行评定，并负责核分和统分工作。

（4）监督仲裁组对裁判组的工作进行全程监督，并对竞赛成绩抽检复核。

（5）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，组织复议并及时反馈复议结果。

## 2. 成绩管理程序

参赛队伍的成绩评定与管理按照严密的程序进行，见成绩管理流程图1。

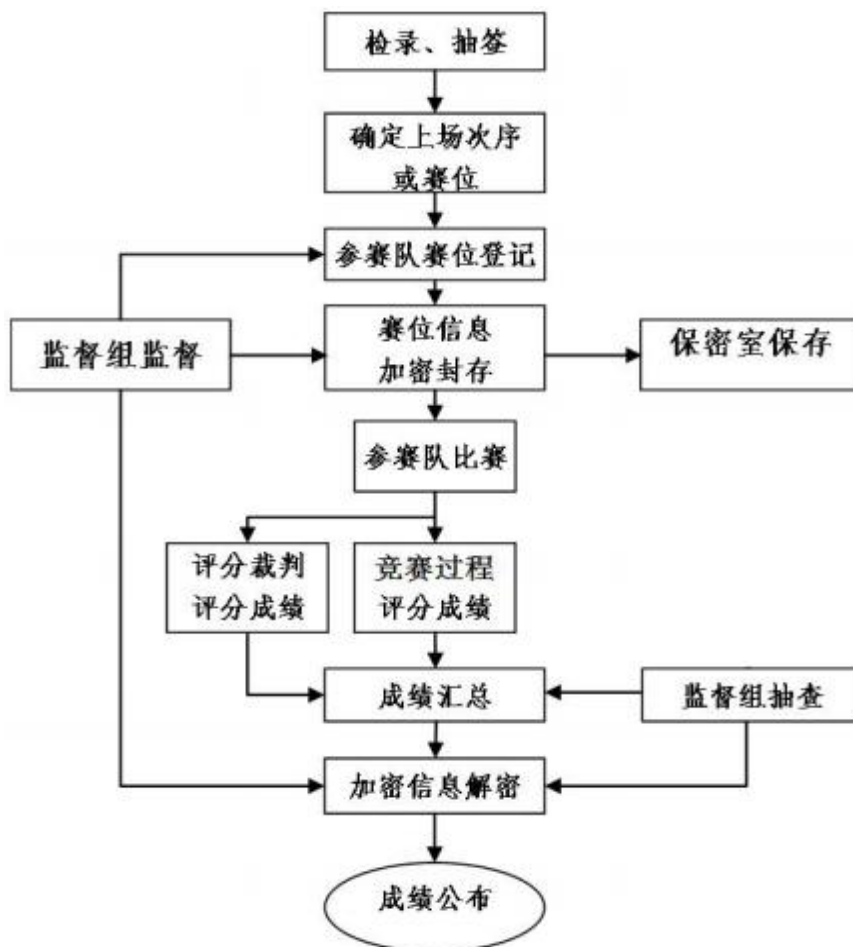


图1成绩管理流程

## 3. 成绩评分

### （1）过程评分

现场裁判依据现场打分表，对参赛队竞赛过程的操作规范、安全文明生产等进行评分。评分结果由裁判员、裁判长签字确认。

### （2）结果评分

评分裁判根据参赛选手提交的作业单，在分步操作过程中的规范性、合理性、正确性以及完成质量等，依据评分标准按步给分。



### (3) 抽检复核

为保障成绩统计的准确性，监督仲裁组对赛项总成绩排名前30%的所有参赛队伍的成绩进行复核；对其余成绩进行抽检复核，抽检覆盖率不得低于15%。监督仲裁组将复检中发现的错误通过书面方式及时告知裁判长，由裁判长更正成绩并签字确认。错误率超过5%的，则认定为非小概率事件，裁判组需对所有成绩进行复核。

## 八、竞赛环境

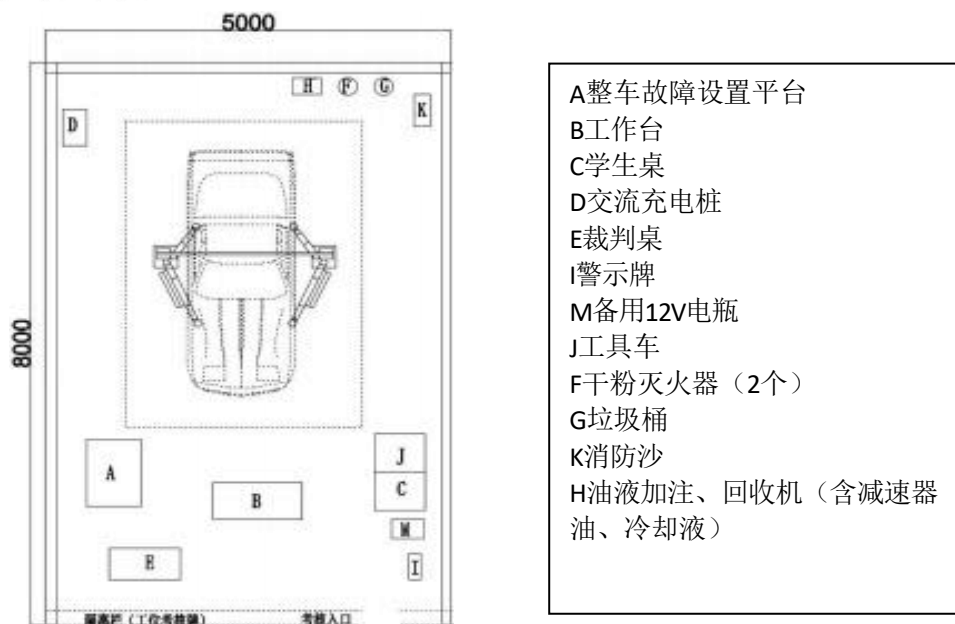


图2整车竞赛工位布置图

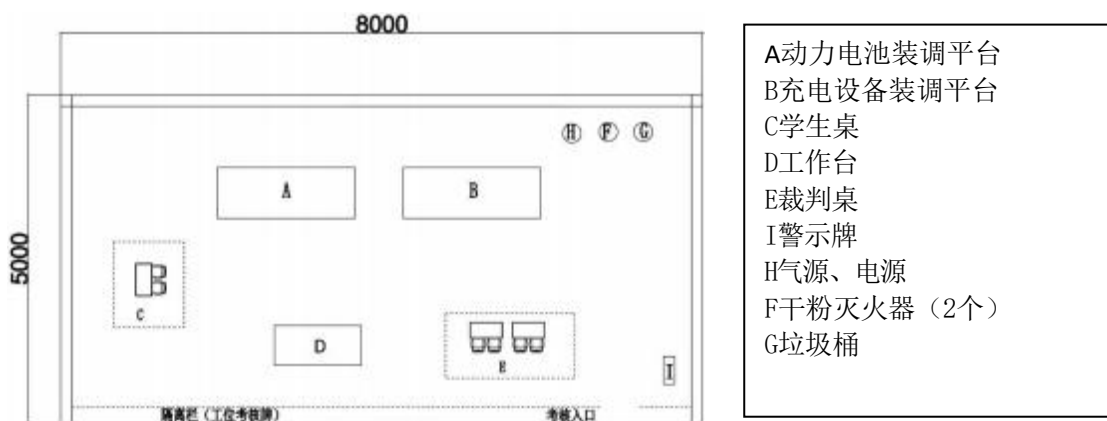


图3动力电池及充电总成竞赛工位布置图

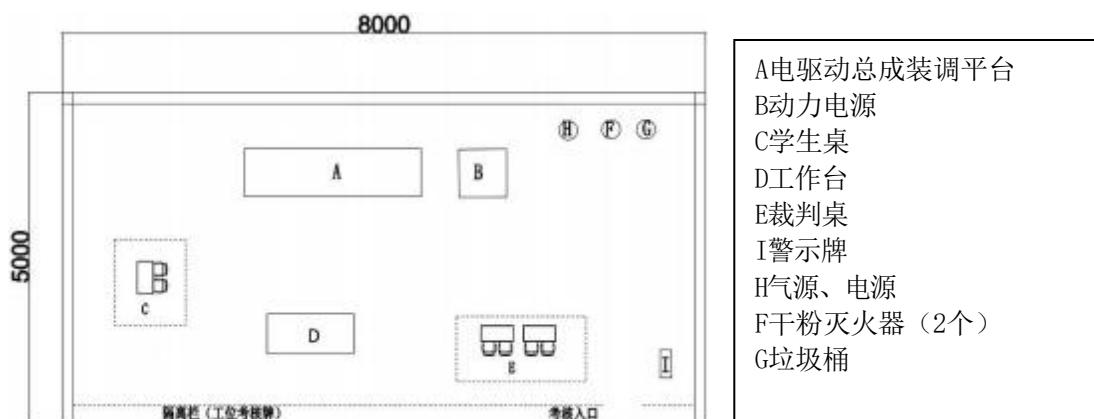


图4电驱动总成竞赛工位布置图

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，并配有供电应急设备等。

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、观摩通道等。

3. “新能源汽车故障诊断与排除”竞赛场地，每个工位占地面积 $40\text{m}^2$ ，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；“动力电池总成装调与检修/充电设备装调与检修”竞赛场地，每个工位占地面积 $40\text{m}^2$ ，“电驱动总成装调与检修”竞赛场地，每个工位占地面积 $40\text{m}^2$ ，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；实操竞赛工位布置如图2-图4。

4. 赛场符合紧急疏散要求，并有保安、公安、消防、设备维修和电力抢险人员待命，以防突发事件。

5. 根据赛项特点，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。

8. 赛区内配备的厕所、医疗点、维修服务站、生活补给站、垃圾分类收集点等都在警戒线范围内，确保大赛在相对安全的环境内进行。

## 九、技术规范

本次竞赛技术规范主要参考下列国家标准及维修手册等资料：

1. 竞赛车型维修手册和电路图（电子版）；

2. 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；

3. 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；
4. GB-T18384. 3-2015电动汽车安全要求第3部分：人员触电防护；
5. 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；
6. GB-T20234. 1-2015电动汽车传导充电用连接装置第2部分：交流充电接口；
7. 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
8. GB-T28382-2012纯电动乘用车技术条件；
9. DB11/Z878-2012电动汽车电能供给与保障技术规范动力电池维护；
10. GBT-18488. 1-2015-电动汽车用驱动电机系统-第1部分：技术条件；
11. GBT18488. 2-2015电动汽车用驱动电机系统第2部分：试验方法；
12. 《汽车维修、检测、诊断技术规范》（GB/T18344）；
13. 《纯电动汽车维护、检测、诊断技术规范》（JT2018-42）
14. 《新能源汽车维护技术标准》（试行）

## 十、技术平台

竞赛平台采用相同指标的设备平台，工具、耗材统一提供。竞赛平台型号如表4，备注栏为对应技术平台适用的竞赛模块。

表2主要竞赛器材配备

序号	技术平台	技术参数	数量/ 工位	备注
1	车辆	1. 纯电动汽车；续航里程： $\geq 400\text{km}$ ；电机类型：永磁同步电机；最大功率： $\geq 100\text{kW}$ ；电池类型：三元锂电池；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、物理隔离保护等保护策略；3. 车辆配备原厂电池管理系统、电机控制器、交流充电单元、无钥匙进入系统、车身控制系统等低压线束连接器无损对插转接盒及适配线束，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。	1	模块1 模块2

2	故障诊断仪	<p>1. 匹配竞赛车型，配套诊断电脑、诊断接头；</p> <p>2. 支持读故障码、清故障码、读数据流、动作测试、特殊功能、匹配、编程等诊断功能；</p> <p>3. 系统参数高于或满足：</p> <p>屏幕尺寸：13.3英寸</p> <p>内存：8GBRAM</p> <p>硬盘：256GBSSD</p> <p>CPU：英特尔酷睿i7</p> <p>操作系统：Windows10</p>	1	模块1 模块2
3	整车故障设置平台和故障检测盒（包含软硬件）	<p>1. 技术平台接口与竞赛整车转接盒配套，可实现平台与车辆电池管理系统、电机控制器、交流充电单元、无钥匙进入系统、车身控制系统、网关等系统的无损连接；</p> <p>2. 故障设置装置单一故障点不少于200路，可以设置断路、短路、互短、虚接故障，并可任意组合复合故障。</p>	1	模块1
4	动力电池总成装调工作平台	<p>1. 动力蓄电池装调智能供应站</p> <p>（1）配备动力电池总成装调所需的拆装工具、T型线及万用表、绝缘测试仪、接地电阻仪、电池内阻测试仪等测量仪器；</p> <p>（2）满足动力电池装调使用物料的供给货位，包括：单体电芯、接触器、预充电阻、模块支架组件、高低压线束、交直流充电接口、BMS模块、车载充电机、高压线缆等及相关工具仪器的收纳与取用。</p> <p>2. 动力蓄电池分装调试工作站</p> <p>（1）动力电池组：</p> <p>总电压：<math>\leq 90V</math>；</p> <p>电池模块：<math>\geq 4</math>组；</p> <p>单体电池额定电压：3.2V-3.8V；</p> <p>单体电池容量：<math>\geq 40Ah</math>；</p> <p>具备交直流充电接口及功能；</p> <p>（2）电池管理系统：</p> <p>电压采样精度：<math>\leq 5mV</math>；</p> <p>电压采样频率：<math>\leq 100ms</math>；</p> <p>总电压检测精度：<math>&lt; 1\%</math>；</p> <p>温度测量范围：<math>-40-125^{\circ}C</math>；</p> <p>温度检测精度：<math>\pm 1^{\circ}C</math>；</p> <p>电流检测范围：<math>\leq 75A/400A</math>；</p> <p>（3）信息显示系统</p> <p>①配置电脑参数高于或满足：</p> <p>屏幕尺寸：13.3英寸</p> <p>内存：8GBRAM</p> <p>硬盘：256GBSSD</p> <p>CPU：英特尔酷睿i7</p>	1	模块3

		<p>操作系统：Windows10</p> <p>②配备上位机软件；</p> <p>③信息读取功能：总电流、总电压、最高温度、最低温度、温差、单体电压、单体最高电压、单体最低电压、SOC、绝缘监控、故障信息等；</p>		
5	电驱动总成装调工作平台	<p>1. 新能源汽车动力总成拆装实训台</p> <p>(1) 电驱动总成包括电机总成、变速器、电机控制器、相关传感器、输入输出接口等部分，具备拆装调试功能；</p> <p>(2) 电机参数满足：</p> <p>最大输出扭矩：<math>\geq 310\text{N}\cdot\text{m}</math></p> <p>额定扭矩：<math>\geq 160\text{N}\cdot\text{m}</math></p> <p>最大输入功率：<math>\geq 160\text{kW}</math></p> <p>额定功率：<math>\geq 80\text{kW}</math></p> <p>最大输出转速：<math>\geq 12000\text{rpm}</math></p> <p>2. 工具仪器套装</p> <p>(1) 配备电驱动总成装调所需的专用工具，包括管钳、拉马、轴承拆装压力机、电机花键手轮、电机前轴承拆卸定位块、电机后轴承拆卸定位块、差速器轴承拆卸定位块、差速器半轴拆卸专用接杆、电机前轴承/差速器轴承安装工装、转子拆装导向支架、后箱体摆放定位板、3轴摆放定位板、转子轴承拆装固定座、转子支撑专用工具、转子托架、专用测试线等，配专用工具车；</p> <p>(2) 配备电驱动总成装调所需的通用工量具，包括：12.5mm系列六角套筒、六角长套筒、棘轮扳手、延长接杆、L形扳手等1套，S2特长球头内六角扳手，6.3mm系列棘轮扳手、延长接杆、六角长套筒等1套，46mm开口扳手、3/8"转1/2"转接头、3/8"转1/4"转接头、3/8"系列预置式全金属扭力扳手6-30n.m、1/2"系列预置式全金属扭力扳手20-100n.m、穴用直口卡簧钳9"、指针式公斤扳手300N.m、两用长扳手18mm/19mm、可弯式磁性捡拾器、一字/十字形螺丝批、手电筒、防震橡皮锤、尼龙棒、木柄刮刀、油壶、剪刀千斤顶、摇杆、枪型冲气表、气压表充气管、橡胶管堵头、橡胶管带气嘴、基准尺、数显式游标卡尺0-300mm、数显深度尺0-300mm、数显高度尺0-300mm，配专用工具车；</p> <p>(3) 配备电驱动总成装调所需的检测仪器设备，包括：万用表、绝缘测试仪、接地电阻测试仪、直流低电阻测试仪、示波器等。</p>	1	模块4

6	充电设备 装调工作 平台	<p>1. 充电装置装调智能供应站</p> <p>(1) 满足充电设备装调所需的拆装工具、T型线及万用表、绝缘测试仪、接地电阻仪等测量仪器；</p> <p>(2) 满足充电设备装调使用物料的供给货位，包括：急停开关、AC控制盒、12V5V电源模块、输入交流接触器、断路器、电能表、接触器、电源指示灯、工作指示灯、故障指示灯、触摸屏、启动开关、高低压线束等及相关工具仪器的收纳与取用。</p> <p>2. 充电装置分装调试工作站</p> <p>(1) 充电桩满足：交流充电和直流充电双系统；</p> <p>(2) 交流充电系统：</p> <p>输入电压：AC220V50HZ；</p> <p>输出电压：AC220V50HZ；</p> <p>额定功率：7KW；</p> <p>最大输出电流：32A</p> <p>稳压精度：≤1%；</p> <p>稳流精度：≤1%；</p> <p>耐压强度：1500VAC；</p> <p>绝缘电阻：100MΩ；</p> <p>(3) 直流充电系统：</p> <p>输入电压：AC220V50HZ；</p> <p>输出电压：DC10-90V；</p> <p>输出电流：DC≥10A</p> <p>稳压精度：≤1%；</p> <p>稳流精度：≤1%；</p> <p>耐压强度：1500VAC；</p> <p>绝缘电阻：100MΩ；</p> <p>3. 测试负载</p> <p>(1) 交流充电负载：</p> <p>工作电源：AC220V50HZ；</p> <p>电流调节：0-32A可调；</p> <p>电压分辨率：0.1V；</p> <p>电流分辨率：0.1A；</p> <p>控制方式：7英寸彩屏控制；</p> <p>冷却方式：强制风冷；</p> <p>(2) 直流充电负载：</p> <p>工作电源：AC220V50HZ；</p> <p>负载功率：0-50A可调；</p> <p>电压分辨率：0.1V；</p> <p>电流分辨率：0.1A；</p> <p>控制方式：7英寸彩屏控制；</p>	1	模块5
---	--------------------	---	---	-----

		冷却方式：强制风冷； (3) 直流放电负载： 工作电源：AC220V50HZ； 负载功率：100V/50A/5KW； 档位选择：1A-50A可调； 冷却方式：强制风冷；		
7	一体化集成工量具	多抽屉柜形多功能零件手推车、常用工量具综合组套、手电筒、指针式扭矩扳手（0-300N·M）、轮胎气压表、冰点测试仪、胎纹笔、制动器摩擦片挂钩、预置式扭矩扳手、绝缘扳手、绝缘一字批、绝缘十字批等。	1	模块1 模块2
8	常规检测设备仪器套装	(1)手持示波器：①双输入数字示波器和万用表。②实时采样率1GS/s，带宽100MHz，存储深度每通7.5kpts，垂直灵敏度5mV/div-50V/div。 ③触发类型包括脉宽、视频、边沿、交替等。 ④具有精细的视窗扩展功能、屏幕拷贝功能、U盘升级功能。 ⑤7000mAh锂电池供电，持续工作时间不低于7个小时。	1	模块1
		(2)万用表： ①NCV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。 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、电源等功能。	1	模块1 模块2
		(3)绝缘测试仪： ①0.1M $\Omega$ 至10G $\Omega$ 的绝缘测试，绝缘测试电压250V、500V和1000V，短路电流约2mA，绝缘等级CATIII600V。 ②具有PI极化指数测量，设置任意两点时间，自动测量电阻比率。 ③COMP比较功能，可以设置绝缘电阻上下值，并有超差提示。 ④符合国际电工委员会认证。⑤仪表符合UL及CE欧洲共同体标准。	1	模块1 模块2

		(4) 接地电阻测试仪：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。②可作机密的三线式测量，也可做简易的二线式测量等。	1	模块1 模块2
		(5) 万用接线盒： 包含各种规格的“T”型线，能满足竞赛整车系统的所有保险丝、继电器、元器件插接测量之用，要有足够的通流能力和可重复插接使用能力。	1	模块1 模块2
9	人员及工位安全防护套装	(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。	2	模块1 模块2
		(2) 工位安全防护套装： 包括警示牌、隔离带套装、绝缘防护垫等各1套。	2	模块3 模块4 模块5
10	车辆举升机	龙门式举升机，匹配竞赛车型	1	模块1 模块2

## 十一、成绩评定

### (一) 评分标准

#### 1. 评分方法

竞赛项目满分为100分，各参赛队成绩为五个竞赛模块（竞赛子赛项）成绩的加权总和。其中“新能源汽车故障诊断与排除”、“新能源汽车维护与高压组件更换”、“动力电池总成装调与检修”、“电驱动总成装调与检修”、“充电设备装调与检修”系数分别为0.3、0.2、0.15、0.2和0.15。

总成绩=新能源汽车故障诊断与排除×30%+新能源汽车维护与高压组件更换×20%+动力电池总成装调与检修×15%+电驱动总成装调与检修×20%+充电设备装调与检修×15%。

#### 2. 评分细则

具体评分细则如表3-表6所示。

表3 “新能源汽车故障诊断与排除”评分细则

一级指标	配分	二级指标	配分
职业素养	30分	工作准备	4
		人物安全	4
		设备使用	4
		团队协作	4



		作业要求	10
		现场恢复	4
作业过程和记录	70分	填写车辆信息与预检	2
		故障点一	8
		故障点二	8
		故障点三	8
		故障点四	8
		故障点五	8
		故障点六	8
		故障点七	8
		故障点八	8
		最终维修结果确认	2
总计	100分		

表4 “新能源汽车维护与高压组件更换”评分细则

一级指标	配分	二级指标	配分
职业素养和操作	75分	举升位置1	20
		举升位置2	20
		举升位置3	7.5
		举升位置4	4
		举升位置5	2.5
		高压组件更换	16
作业过程记录	25分	5S管理	5
		填写车辆信息	2
		举升位置1	7
		举升位置2	7
		举升位置3	4
		举升位置4	2
总计	100分		

表5 “动力电池总成装调与检测”评分细则

一级指标	分数	二级指标	分数
		作业前准备	10

职业素养和操作	70	异常模组分解修复	16
		电池模组电压检测	4
		电池PACK内线束安装	10
		动力电池PACK主动测试	8
		电池管理系统参数检查	4
		动力电池PACK功能验证	8
		团队合作	5
		安全与5S管理	5
作业过程记录	30	电池模组电压检测	2
		单体电池检测	5
		线束和元器件检修	15
		电池管理系统异常数据流记录	5
		动力电池PACK功能验证	3
总分	100		

表6 “电驱动总成装调与检修”评分细则

一级指标	配分	二级指标	配分
职业素养和操作	75分	元件拆卸	15
		元件装配	20
		元件检测	20
		团队协作	10
		安全与5S管理	10
作业过程记录	25分	组件外观目视检查	3
		副轴与差速器调整垫片厚度计算与选择	6
		驱动电机性能测试	6
		故障排除	10
总计	100分		

表7 “充电设备装调与检修”评分细则

一级指标	分数	二级指标	分数
职业素养和操作	60	器件装配与线路连接检查	15
		检测调试	15
		通电调试	10
		参数设置	10

		团队合作	5
		安全与5S管理	5
作业过程记录	40	接地电阻值	5
		供电环境	5
		通电检测	5
		运行数值	5
		故障排除	20
总分	100		

### 3. 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。

#### (二) 成绩排名

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) 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（各子赛项在赛项指南中明确成绩公布方式）。公布时间为1小时。成绩公布无异议后，由监督仲裁长在成绩单上签字，并在闭赛式上公布竞赛成绩。

#### (四) 裁判方法

所有赛项实操竞赛现场评分，均采用双人裁判，即每个实操工位都有两名现场裁判执裁。裁判员根据评分标准对竞赛过程进行评判，竞赛结果分由评分裁判依据标准工单评分。

由裁判员签字，再由裁判长审核后签字确认；确认后的评分表由专人送往赛务组，进行审核、复检后录入电脑统计系统，由系统自动转换成百分制后作为竞赛成绩。

## 十二、奖项设定

竞赛奖励：本赛项奖项只设团体奖，竞赛团体奖的设定为：一等奖占比10%，二等奖占比20%，三等奖占比30%。

获得一等奖的参赛队指导教师团队其中一位获得优秀指导教师证书。

## 十三、赛场预案

- （一）为保证比赛现场电力供应；
- （二）为保证赛场供气系统可靠，提供一套备用空气压缩机设备；
- （三）为防止因设备问题影响比赛进度，保证每个赛项有备用工位可用；
- （四）做好疫情防控预案，有序疏导进出赛场人员；
- （五）准备一套抽签用品（人工抽签用），防止电脑抽签系统故障影响比赛进度；
- （六）赛场提供一台消防车，预防火灾等意外发生；
- （七）赛场提供救护车待命，防止因人身意外伤害的发生。

## 十四、赛项安全

赛事安全是技能竞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. 执委会须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，应符合国家有关安全规定。如有必要，也可进行赛场仿真模拟测试，以发现可能出现的问题。承办单位赛前须按照执委会要求排除安全隐患。

2. 赛场周围要设立警戒线，要求所有参赛人员必须凭执委会印发的有效证件进入场地，防止无关人员进入发生意外事件。比赛现场内应参照相关职业岗位要求为选手提供必要的劳动保护。在具有危险性的操作环节，裁判员要严防选手出现错误操作。

3. 承办单位应提供保证应急预案实施的条件。因比赛内容涉及大用电量、易发生火灾等情况，必须明确制度和预案，维修场地制定位置必须配备消防

栓，配备高压水枪，确保万一发生火灾时有大量水可用于灭火，并配备急救人员与设施。

4. 严格控制与参赛无关的易燃易爆以及各类危险品进入比赛场地，不许随便携带书包进入赛场。

5. 配备先进的仪器，防止有人利用电磁波干扰比赛秩序。大赛现场需对赛场进行网络安全控制，以免场内外信息交互，充分体现大赛的严肃、公平和公正性。

6. 执委会须会同承办单位制定开放赛场和体验区的人员疏导方案。赛场环境中存在人员密集、车流人流交错的区域，除了设置齐全的指示标志外，须增加引导人员，并开辟备用通道。

7. 大赛期间，承办单位须在赛场管理的关键岗位，增加力量，建立安全管理日志。

## （二）生活条件

1. 比赛期间，选手中餐饮食统一安排，裁判员三餐统一安排。

2. 比赛期间住宿不统一安排，需各参赛队自行安排。

3. 各赛项的安全管理，除了可以采取必要的安全隔离措施外，应严格遵守国家相关法律法规，保护个人隐私和人身自由。

## （三）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。

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。

## （四）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，是否停赛由执委会决定。事后，赛区执委会应向大赛执委会报告详细情况。

## （五）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。

## **十五、竞赛须知**

### **（一）参赛队须知**

1. 参赛队名称统一使用规定的地区代表队名称，不使用学校或其他组织、团体名称。

2. 参赛队员在报名获得审核确认后，原则上不再更换，如筹备过程中，队员因故不能参赛，所在省教育主管部门需出具书面说明并按相关规定补充人员并接受审核；竞赛开始后，参赛队不得更换参赛队员，不允许缺员比赛。

3. 参赛队选手应于赛前购买个人人身意外保险。比赛期间保险应处于生效时段。在报到时出示保险单，方准许报名比赛。

4. 参赛队按照大赛赛程安排，凭赛项执委会颁发的参赛证和有效身份证件进行检录或参加比赛相关活动。

5. 竞赛期间参赛队员统一服装，自备绝缘鞋，着装须符合安全生产及竞赛要求。

6. 参赛队员应自觉遵守赛场纪律，服从裁判、听从指挥、文明竞赛；持证进入赛场，禁止将通讯工具、自编电子或文字资料带入赛场。

7. 比赛过程中，参赛选手须严格遵守操作过程和相关准则，保证设备及人身安全，并接受裁判员的监督和警示；若因设备故障导致选手中断或终止比赛，由大赛裁判长视具体情况做出裁决。

8. 在比赛过程中，参赛选手由于操作失误导致设备不能正常工作，或造成安全事故不能进行比赛的，将被终止比赛。

9. 在比赛过程中，各参赛选手限定在自己的工作区域和岗位完成比赛任务。

10. 若参赛队欲提前结束比赛，应向裁判员举手示意，比赛终止时间由裁判员记录，参赛队结束比赛后不得再进行任何操作。

### **（二）指导教师须知**

1. 各参赛代表队指导教师要发扬良好道德风尚，听从指挥，服从裁判，不弄虚作假。指导教师经报名、审核后确定，一经确定不得更换。如发现弄虚作假者，取消参赛资格，名次无效。

2. 在比赛阶段，不允许指导教师上场指导，禁止使用通讯工具。
3. 各代表队指导教师和领队要坚决执行比赛的各项规定，加强对参赛人员的管理，做好赛前准备工作，督促选手带好证件。
4. 参赛选手对裁判等工作人员的工作有异议时，必须在1小时内由领队提出书面申诉报告送交监督仲裁组。口头报告或其他人员要求解释处理，监督仲裁组不予受理。
5. 对申诉的仲裁结果，领队和指导教师应带头服从和执行，还应说服选手服从和执行。
6. 指导教师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技术准备和安全教育。
7. 领队和指导教师应在赛后做好技术总结和工作总结。

### （三）参赛选手须知

1. 严格遵守技能竞赛规则、技能竞赛纪律和安全操作规程，尊重裁判和赛场工作人员，自觉维护赛场秩序。
2. 严格遵守赛事时间规定，准时抵达检录区，在开赛15分钟后不准入场，开赛后未经允许不得擅自离开赛场。
3. 竞赛结束时间到，应立即停止一切竞赛内容操作，不得拖延竞赛时间。竞赛完成后必须听从工作人员引导迅速离开赛场，不得在赛场内滞留。
4. 爱护竞赛场所的设备、仪器等，不得人为损坏竞赛用仪器设备。

### （四）工作人员须知

1. 检查选手证件，选手凭有效证件，按时参加检录和竞赛，如不能按时参赛以自动弃权处理。
2. 严格时间管理，选手在开赛信号发出后才能进行技能竞赛，竞赛过程中，选手休息、饮水或去洗手间等所用时间，一律计算在操作时间内，饮用水由赛场统一准备，认真做好服务工作。
3. 不允许选手将通讯工具、个人资料等带入赛场，如私自带入者，一经发现取消其竞赛资格。
4. 赛场内保持安静，不准吸烟，负责各自赛位的裁判员和工作人员不得随意进入其它赛位。
5. 如果选手提前结束竞赛，应向裁判员示意，竞赛终止时间由裁判员记录在案。

6. 竞赛終了信号发出后，监督选手听从裁判员指挥，待裁判允许后方可离开赛场。

7. 所有工作人员必须统一佩戴由赛项执委会签发的相应证件，着装整齐，赛场除现场工作人员以外，其他人员未经允许不得进入赛场。

8. 新闻媒体等进入赛场必须经过执委会允许，并且听从现场工作人员的安排和管理，不能影响竞赛进行。

9. 各参赛队的领队、指导教师以及其他无关人员未经允许一律不得进入赛场；经允许进入赛场的人员，应遵从赛场相关工作人员安排，同时遵守赛场规定和维护赛场秩序，若违反有关规定或影响选手竞赛的，工作人员有权将其请出，并给予通报批评。

## **十六、申诉与仲裁**

本赛项在比赛过程中若出现有失公正或有关人员违规等现象，参赛队领队可在比赛结束后1小时之内向监督仲裁组提出书面申诉。

书面申诉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。

赛项监督仲裁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）领队向赛区监督仲裁委员会提出申诉。赛区监督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。不得以任何理由采取过激行为扰乱赛场秩序。