

附件 3

2023 年广西交通运输行业新能源汽车维修工 (职工组) 职业技能竞赛技术方案

为科学组织 2023 年广西交通运输行业新能源汽车维修工（职工组）职业技能竞赛，保证竞赛公平公正，维护参赛单位、参赛选手的合法权益，根据竞赛有关规定，制定本方案。

一、竞赛职业

竞赛职业为新能源汽车维修工，范围为职业院校、技工院校、企业等在职职工。

二、选手条件

参赛人员必须为中国国籍，且为职业院校（职本、高职、中职）、技工院校和企业正式职工（以职工缴纳社保记录为准）。

三、竞赛名额分配

- （一）本次竞赛参赛队伍以单位组队参赛，每支队伍 1 人。
- （二）每个单位仅限 1 支队伍。
- （三）每支参赛队伍限报 1 名指导教师。

四、竞赛成绩

参赛队总成绩由理论知识和技能操作两部分成绩组成，总成绩=理论知识 x 30% + 技能操作 x 70%。所有参赛队名次按总

成绩由高到低排序，确定最终名次。若总成绩相同，则以技能操作成绩高者名次在前；如该项目成绩仍然相同则以完成技能操作项目时间少者名次在前。

五、竞赛内容

竞赛内容分为理论知识竞赛和技能操作竞赛两部分。

（一）理论知识竞赛。（满分为 100 分，占总分 30%）

理论知识竞赛采用闭卷机考（试题库中系统随机抽题）的方式进行，限定时间为 60 分钟。题型为不定项选择题。试题库（500 道）试题提前公开供参赛队伍练习。每支参赛队的所有队员均需参加理论知识竞赛，团队平均成绩作为该参赛团队理论知识竞赛最终成绩。具体实施细则见附件 1。

理论知识参考资料：

1. GB 18384-2020 电动汽车安全要求；
2. GB/T 19596-2017 电动汽车术语；
3. GB 7258-2017 机动车运行安全技术条件；
4. JT / T 1011-2015 纯电动汽车日常检查方法；
5. JT/T 1344-2020 纯电动汽车维护、检测、诊断技术规范；
6. JT/T 816-2021 机动车维修服务规范；
7. GB 38031-2020 电动汽车用动力蓄电池安全要求；
8. GB/T 31486-2015 电动汽车用动力蓄电池电性能要求及试验方法；

9. GB/T 31484-2015 电动汽车用动力蓄电池循环寿命要求及试验方法；

10. GB/T 20234. 1-2023 电动汽车传导充电用连接装置 第 1 部分：通用要求；

11. GB/T 20234. 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；

12. GB/T 18487. 1-2015 电动汽车传导充电系统 第 1 部分：通用要求；

13. GB/T 18487. 2-2017 电动汽车传导充电系统 第 2 部分：非车载传导供电设备电磁兼容要求；

14. GB/T 34657. 1-2017 电动汽车传导充电互操作性测试规范 第 1 部分：供电设备；

15. GB/T 34657. 2-2017 电动汽车传导充电互操作性测试规范 第 2 部分：车辆；

16. T/CAMRA 021—2023 新能源汽车维修职业技能评价规范；

17. T/CAMRA 022—2023 新能源汽车动力蓄电池检测与维修规范；

18. 赛项车辆维修手册

19. 其它维修资料

（二）技能操作竞赛。（满分为 100 分，占总分 70%）

技能操作竞赛项目为 1 个项目，具体如下表 1。

表 1 职工组技能操作竞赛项目

竞赛项目	竞赛内容/范围	所占权重
新能源汽车故障 诊断与排除	1. 进入和启动系统故障诊断与排除 2. 充电和电力控制系统诊断与排除	100%

新能源汽车故障诊断与排除。

考核内容：每支参赛队在规定时间内，根据现场提供的任务书，在竞赛整车上，使用维修手册，借助检测仪器等进行故障诊断，最终彻底排除故障（故障有多处），并按要求完成竣工检验，整理与恢复现场。具体实施细则见附件 2。

竞赛实施：每队 1 名选手，完成新能源汽车故障诊断与排除，并进行数据采集、检测分析、报告填写等。选手可以根据需要，选择适宜的无损检测方法，可采用一种或多种方法联合检测。竞赛所需器具、设备及材料由组织方统一提供，详见附件 4。

比赛时间：40 分钟。

六、裁判设置及要求

（一）裁判设置。

竞赛设总裁判长 1 名，副总裁判长 1 名，裁判员若干名。正副总裁判长负责全部比赛项目的评判组织工作；裁判员负责对比赛选手发令、计时、具体操作、现场纪律等评判工作。

（二）裁判人员要求。

1. 思想政治好，道德修养高，热爱本职工作，具有良好的职业道德和心理素质，无不良从业记录，在本地区或本行业内享有较高声誉。

2. 长期从事本专业（职业）技术工作，具有较高的裁判理论水平和丰富的实际操作经验，熟练掌握竞赛规则，在竞赛活动中运用准确、得当。

3. 大专及以上文化程度，原则上具有本职业（工种）高级工及以上职业资格或技能等级，或具有高级及以上专业技术职务。

4. 年龄原则上不超过 65 周岁，且身体健康，获得工作单位支持，能够按时到岗并按要求完成指定裁判工作。

5. 能够自觉坚持公平、公正原则，服从组织安排，秉公执裁，不徇私情。

七、竞赛保障

（一）竞赛安全保障。

1. 赛场建立与公安、消防、交通、卫生、食品、防疫、质检等相关部门的协调机制，保证比赛安全，制定应急预案，及时处理突发事件。

2. 竞赛组委会秘书处在赛前组织专人对比赛现场、住宿场所、交通、后勤保障等方面进行考察，并对安全工作提出明确要求。赛场布置和设备设施安装应符合国家有关安全规定。

3. 赛场周围设立警戒线，防止无关人员进入发生意外事件。在具有危险性的操作环境，裁判人员及时制止选手出现危险操作的行为，确保人身安全。

4. 选手在参赛过程中严格遵守安全操作规程，听从裁判指挥，如遇紧急情况，应立即停止操作。

5. 赛场应提供应急医疗措施和消防安全措施。

（二）竞赛组织保障。

1. 赛场为参赛选手、领队、指导老师、裁判员、媒体以及工作人员提供相应的生活服务和后勤保障。

2. 赛场设备采购或供应方为竞赛设施设备、软件系统提供调试、保养、维护等服务，确保竞赛顺利进行。

3. 赛场对赛场区域的外围设置隔离警戒，并做好选手参赛和竞赛参观、采访、视察人员的引导服务。

4. 赛场设置选手检录区、候赛区、休息区、媒体工作室、裁判员室、仲裁室、赛事观摩区、医疗服务区、生活补给区、垃圾分类回收区和卫生间等，注意确保裁判人员和选手相对独立，确保竞赛安全、有序、绿色、高效。

八、其他说明

本次竞赛设备型号和参数详见附件 4。

附件 1:

理论知识竞赛技术方案

一、竞赛程序

1. 参赛选手在机房外按照抽签号有序等待进入竞赛场地。
2. 在身份信息检录处出示参赛证、身份证等竞赛相关证件进行身份信息检录并确认座位号码。
3. 信息检录完毕后进入机房，并按照座位号码对号入座后将证件放置在桌面左上角以备查验。
4. 按照计算机提示进入竞赛页面开始竞赛。
5. 答题完毕后按照计算机提示结束竞赛并举手示意，得到允许后离开考务区。

二、评判标准

理论竞赛采用闭卷机考（系统随机抽题）的方式进行，限定时间为 60 分钟。题型为不定项选择题 100 题，每题 1 分。

每支参赛队的所有队员均需参加理论知识竞赛，团队平均成绩作为该参赛团队理论知识竞赛最终成绩。

如参赛队员出现作弊、违反公平竞赛规则等情况，该队员的本项比赛成绩以 0 分计。

附件 2:

新能源汽车故障诊断与排除项目 实施细则

一、竞赛流程

1. 参赛选手及指导教师(领队)需提前 30 分钟到达检录区,有序出示参赛证、身份证等竞赛相关证件进行身份信息检录,检录完成后有序进入候赛区不得随意离开。

2. 选手进入赛场前 10 分钟,抽签确定竞赛工位号。

3. 到达竞赛工位后,领取或检查比赛资料。

4. 不得带任何通讯工具进入比赛场地。

5. 比赛结束当场提交成果给现场裁判,本赛项计时结束,选手有序退出赛场。

二、竞赛时间

竞赛限时 40 分钟,裁判宣布限时已到,应立即停止操作,提交成果,在已完成的基础上进行评分,超时操作或不提交成果该项目得 0 分。

三、竞赛内容

1. 每队 1 名选手,参赛队在规定时间内,根据现场提供的任务书,在竞赛整车上,使用维修手册,借助检测仪器等进行故障诊断,最终彻底排除故障(故障点有多处),并按要求完成

竣工检验，整理与恢复现场。

2. 考核范围：进入和启动系统故障诊断与排除、充电和电力控制系统诊断与排除。

四、设备、工具、材料

所用到的设备、工具、材料组织方提供，见附表 2-1。

五、场地布设

现场设检录区、等候区、比赛区。各区用安全锥与警示带分隔开，每个区都有醒目的指示牌。选手按现场工作人员指示有序进入相应区域。

六、评分规则

参赛队伍完成新能源汽车故障诊断与排除，并填写选手记录表，见附表 2-2。裁判组根据各参赛队的现场操作和提交的结果进行评分，见附表 2-3。

附表 2-1:

现场提供的相关器具、设备、材料清单表

序号	名称	功能描述
1	新能源整车	广汽埃安新能源纯电动整车
2	维修工具车	可移动亦可锁止，含绝缘工具
3	个人防护套装	包括绝缘头盔、绝缘手套、耐磨手套、护目镜等
4	工位防护套装	包括警示牌、隔离围挡、绝缘垫、灭火器等
5	充电装置	每工位 1 台交流充电桩（功率 7kw 及以下）
6	绝缘测试仪	完成对高压部件或电路的绝缘测试
7	万用表	完成新能源汽车电气线路及部件的检测作业
8	数字示波器	完成新能源汽车电气及部件的波形检测
9	故障诊断仪	适配广汽埃安车型测试和诊断需要
10	万用接线盒	能满足竞赛系统的跳线转接测试

注：1. 组织方提供的器具、设备、材料不得带离比赛区。

2. 表中相关器具、设备、材料具体数量根据参赛队伍确定调整。

附表 2-2:

新能源汽车故障诊断与排除项目选手记录表

参赛队编号：_____ 比赛工位：_____ 竞赛日期：_____月_____日

故障 1：（其他故障点选手记录表相同）				
评分项	作业内容	扣分	得分	备注
描述故障现象				
记录关联信息				
确定故障范围				
填写测量数据				
确诊故障点				
绘制电路简图				

附表 2-3:

新能源汽车故障诊断与排除项目评分细则表

参赛队编号: _____ 比赛工位: _____ 竞赛日期: _____月____日

评分项		配分	评分标准 (本细则采用扣分制, 配分扣完为止)	扣分	得分	备注
作业规范	作业要求	5	1. 竞赛前应进行作业准备, 规范使用工具仪器, 否则每项次扣 1 分, 最多扣 5 分; 2. 竞赛中应合理分工、同步记录、规范操作, 否则每项次扣 1 分, 最多扣 5 分; 3. 竞赛后应提交竞赛文件, 恢复竞赛工位, 否则每项次扣 1 分, 最多扣 5 分。			
	安全要求	6	1. 严格执行新能源汽车安全操作规范, 否则每项次扣 1 分, 最多扣 6 分; 2. 包括且不限于对人员及设备造成潜在危险, 否则每项次扣 1 分, 最多扣 6 分; 3. 严禁使用摄录设备进行拍照、摄像、录音, 否则每项次扣 1 分, 最多扣 3 分。			
过程记录	故障 1	14	完成故障诊断与排除并填写选手记录表, 最多扣 14 分。			
	故障 2	14	完成故障诊断与排除并填写选手记录表, 最多扣 14 分。			
	故障 3	14	完成故障诊断与排除并填写选手记录表, 最多扣 14 分。			
	故障 4	14	完成故障诊断与排除并填写选手记录表, 最多扣 14 分。			
	故障 5	14	完成故障诊断与排除并填写选手记录表, 最多扣 14 分。			
	故障 6	14	完成故障诊断与排除并填写选手记录表, 最多扣 14 分。			

完成时间	5	根据每队的用时情况，由裁判委员会统一计算得分，该项裁判只做时间记录，精确到秒，四舍五入法换算到 0.1 分钟。60min 以内完成的基本分为 2 分， $t \leq 40\text{min}$ 得 5 分， $40\text{min} < t \leq 60\text{min}$ 得分 $= 11 - 0.15t$ ，60min 内未完成不得分。得分保留 2 位小数。 选手完成时间：_____分_____秒。			
一票否决	/	穿戴服饰、自带器具设备等带有选手特有的标志信息；暴力损坏仪器设备；伪造数据报告；不尊重、不服从裁判指挥；不遵守选手比赛纪律；出现重大安全隐患或重大事故；出现以上任意一种行为，该项比赛计 0 分。			
合计	100				

评分裁判签字：_____

附件 3:

新能源汽车故障诊断与排除项目设备

序号	名称	基本参数	设备图片	备注
1	新能源整车	一、产品要求 车辆应满足新能源汽车专业教学要求，可完成新能源汽车维护与动力蓄电池检测、新能源汽车简单故障诊断与排除等实训项目，车辆应包含低压电源系统、高压控制系统、车身电气系统，驾驶辅助系统等。 二、产品配置要求 厂商 广汽埃安 S 级别 紧凑型车 能源类型 纯电动 CLTC 纯电续航里程 (Km)：460km 快充时间：0.5 小时 慢充时间：8.5 小时 快充电量百分比：80 最大功率：100KW 最大扭矩：225N.m 长*宽*高：4805*1880*1545mm 车身结构：4 门 5 座三厢车 电动机类型：永磁同步电机		

		电动机总功率：136KW 电动机总扭矩：225N.m 电池类型：磷酸铁锂电池 电池额定电压：339.4V 电池额定容量：177Ah 电池冷却方式：液冷 变速箱类型：固定齿比变速箱		
2	维修工具车	一、产品参数 工具车承载：350KG 产品尺寸：755*450*965mm(含轮高) 净重\毛重：55.5kg\57kg 大抽屉：570*400*140mm 小抽屉：570*400*60mm 二、配置清单 (一) 第一层配置 32 件套绝缘棘轮套筒梅花扳手组 8"3分绝缘及轮扳手 1支、8" 3分绝缘T杆 1支 200mm 6" 3分绝缘延长接杆 1支 150mm、10" 3分绝缘延长接杆 1支 250mm 12支绝缘梅花扳手： 8-9-10-11-12-13-14-16-17-18-19-21MM 8个3分绝缘套筒：8-10-12-13-14-17-19-22MM 4个3分六角绝缘压胚套筒批嘴：H4-H5-H6-H8MM 4个3分绝缘长套筒：8-10-12-14MM (二) 第二层配置		

	32 件套绝缘棘轮套筒扳手组 3 分绝缘及开口轮扳手 1 支、8" 3 分绝缘 T 杆 1 支 200mm 6" 3 分绝缘延长接杆 1 支 150mm、10" 3 分绝缘延长接杆 1250mm 12 支绝缘开口扳手： 8-9-10-11-12-13-14-16-17-18-19-21MM 8 个 3 分绝缘套筒：8-10-12-13-14-17-19-22MM 4 个 3 分六角绝缘压胚套筒批嘴：H4-H5-H6-H8MM 4 个 3 分绝缘长套筒：8-10-12-14MM （三）第三层配置 （14 件套绝缘工具组）8" 绝缘尖嘴钳 1 支 200mm、6" 绝缘斜口钳 1 支 160mm、6" 绝缘拨线钳 1 支 160mm、10" 绝缘水泵钳 1 支 240mm、1 支 10" (250mm) 10" 绝缘活动扳手、1 支 绝缘刀、1 支 160mm 6" 绝缘钢丝钳、1 支 绝缘剪刀、6 支 6 支绝缘内六角扳手、 H3-H4-H5-H6-H8-H10MM （四）第四层配置 17 件套绝缘套筒起子&绝缘螺丝刀组：12 支绝缘套筒起子：M4 x 125、M4.5 x 125、M5 x 125、M5.5 x 125、M6 x 125、M7 x 125、M8 x 125、M9 x 125、M10 x 125、M11x 125、M12 x 125、M13 x 125、3 支一字绝缘螺丝刀：0.4 x 2.5 x 75、0.8 x 4.0 x 100、1.0 x 5.5 x 125、2 支十字绝缘螺丝刀：PH 1 x 80、PH 2 x 100 （五）第五层配置 23 件套绝缘螺丝起子组 6 支一字绝缘螺丝刀：0.4 x 2.5	
--	--	--

		x 75、0.4 x 2.5 x 100、0.8 x 4.0 x 100、1.0 x 5.5 x 125、1.2 x 6.5 x 150、1.2 x 8.0 x 175、5 支十字绝缘螺丝刀：PH 0 x 75、PH 1 x 80、PH 1 x 100、PH 2 x 100、PH 3 x 150 5 支米字绝缘螺丝刀：PZ 0 x 75、PZ 1 x 80、PZ 1 x 100PZ 2 x 100、PZ 3 x 150、7 支星型绝缘螺丝刀：TORX 8 x 100、TORX 10 x 100、TORX 15 x 100TORX 20 x 100、TORX 25 x 100、TORX 27 x 100、TORX 30 x 100		
3	个人防护套装	本套装主要应用于新能源汽车检测 and 维修时的安全防护，主要包括： 一、 1Kv 绝缘手套 1、原生橡胶材质，绝缘等级高。 2、抗撕裂，耐老化，韧性强，使用寿命长。 3、质地柔软，掌型设计，不易开裂。 4、耐油、耐酸碱腐蚀。 5、执行标准：GB/T 17622-2008 二、 V 顶 ABS 标准安全帽-红色 宽（CM）22.5 产地中国 高（CM）18 净重（g）450 长（CM）28 V 顶 ABS 标准安全帽-红色 三、 全视野护目镜(防雾) 宽（CM）：8	 	

		材质:PC 产地:中国 件/盒:12 高 (CM) :1.5 长 (CM) :18 净重 (g) :45 四、抗静电手套(大掌浸)9" 符合 GB14866-2006 、 欧洲 CE EN166 和 美国 ANSI Z87.1-2003 专为亚洲人设计, 带有侧翼保护和眉棱保护, 镜脚末端可加套绳或挂绳, 使用时更为方便安全四位调节卡锁设计, 轻松调节镜腿长度尼龙镜架, 配戴舒适。		
4	工位防护套装	技术要求: 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。 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。 3、绝缘防护垫: 最高耐压 10KV, 尺寸: 5m x 1m x 5mm (长 x 宽 x 厚度) 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”		

5	充电装置	一、产品要求 本产品需要用于配套新能源整车交流充电使用，用以给新能源汽车交流充电。 二、产品配置要求： （1）交流充电桩（单位：毫米） 功率：3.3KW 额定电流：16A 输入电压：AC220V±15% 工作频率：45-55Hz 输入模式：单相三线制 输出接口：单枪 防护等级：IP65 工作中工作温度：-20℃~+50℃； 空气湿度：5%~95%； 海拔高度：<100m；		
6	绝缘测试仪	绝缘电阻测试仪： 绝缘电阻测量：2000MΩ 电压测量：直流电压：DC0V-±1000V 交流电压：AC30V-750V 短路电流：约 1.3mA 仪表重量：约 600 克		

7	万用表	数字万用表: 直流电压: 400mV-1000V 交流电压: 400mV-1000V 直流电流: 400 μ A-10A 交流电流: 400 μ A-10A 电阻: 400 Ω -40M Ω 电容: 4nF-200nF 频率: 9.999Hz-9.999MHz 温度: -20℃-600℃ 二极管与通断测试		
8	数字示波器	通讯接口:支持 WIFI, LAN, USB2.0 标准接口:USB2.0 高速通讯口 带宽: 100MHz 通道: 2 通道+万用表 实时采样率: 500MS/s 时基范围: 5nsdv~10odv, 按 1~2~5 进制方式步进 存储深度: 10Mbytes 记录仪存储: 无限时记录 输入耦合: 直流、交流、接地 输入抗阻: 1MQ$\pm$2%与 10pF$\pm$5pF 并联 时基精度: $\pm$ 25pp 间间隔 (ΔT) 测量精确度: 单次: $\pm$ (1 采样间时间+25PPm $\times$ 读数+0.4nw) >16 个平均值: $\pm$ (1 样间隔时间+25ppm $\times$ 读数+0.4ns)		

		垂直灵敏度: 5mV/div-5V/div 垂直分辨率: 8bs 分辨率(两个通道同时采样) $\pm$ (2%读数+0.05 格) 最大输入电压: 400V 峰值(DC+AC 峰值) 探头衰减系数: 1X, 10X 通道间的隔离度: 50Hz: 100:1, 10MHz: 40:1 波形内播: $\sin(X)/X$ 位移范围: ± 10 格 单次带宽: 满宽带 低频响应(交流耦合, 3dB): $\gg 5\text{Hz}$ (在 BNC 上) 直流增益精确度: $\pm 3\%$ 触发类型: 上升沿触发, 下降沿触发, 电平触发 触发电平范围: 满幅值可触发 释抑范围: 100ns-10s 光标测量: 光标间电压差(AM 光标间时间差(ΔT)) 自动测量: 峰值, 平均值均方根值率周期最大值, 最小值 脉宽占空比		
--	--	--	--	--

10	故障诊断 仪 MaxiSys MS908	一、产品要求 包含 ECU 诊断:读写车辆信息、读写软硬件版本号、读取清除故障码、读取冻结帧、读取故障录波、故障码屏蔽、读取数据流、数据流波形显示、数据流比较、数据流录制、数据流回放、动作测试等。 二、基础设备参数 • 处理器三星 Exynos 六核 • 操作系统 Android • Flash 8G • 防护等级 IP52 • 诊断接口标准 OBDII 接头, 兼容 12V • 供电方式 OBDII 诊断座供电 • 输入电压 7~32VDC • 功率<2.5W • USBMicro USB-B • WIFI802.11B/G/N, Up to 72.2Mbps with 802.11n 三、车辆支持接口 CAN----1 路高速信道(最高支持 1Mbps) CAN----1 路容错信道 CAN----1 路单线信道 1 路 Kline……兼容 5V/12V (最高支持 250Kbps) J1850 PWM(脉宽调制) J1850_VPW(可调脉宽) DolP(硬件接口预留)		
----	----------------------------	---	---	--

	1. CAN 总线： ISO11898/ISO15765/GMLAN/ISO14230 (KWP2000) /ISO14229 (UDS) /TP1.6 (VW) /TP2.0 (VW) /D2 (Volvo) /SAE J1939 2. Kline: SAE J1708(for diesel)/RS232(for diesel)/ISO9141/ISO14230 (KWP2000) /ISO14229 (UDS) 3. J1850: SAE J1850-PWM/SAE J1850-VPW 4. OBD: ISO15031 5. 以太网: DOIP(未来通信协议) 四、其他 可无线或有线通讯。 屏幕尺寸: 9.7 英寸 电池 Battery: 4.2V11000mAh 操作系统: Android 5.1 CPU RK3288 1.8GHz(四核)ARM Mali-T764 600MHz 内存 MEMORY: 2GB DDR3 存储器 64GB WIFI: 配置两组物理 Wifi 模块, 为 2.4G 和 2.4G/5G, 一个支持与 VDI 连接, 另外一个可连接路由器;可以建立稳定的无线通讯。 DC 电源接口: 输入设备 Input device DC 12/24VInput 环境参数: 操作温度:-20~60℃;存储温度:-40~85℃:湿度:<=95%		
--	--	--	--

11	万用接线盒	接线盒有多种型号的探针、接头以及接线，宽窄厚薄不一的片状、圆形接头或探针以及凸凹配对的连接器，可以满足各型汽车接插头引 线的需求，而且可以很好的配合万用表以及示波器等测量工具使用。 1. 汽车信号测量套线； 2. 套线类型：79 种型号共计 100 个探针，接头和接线； 3. 接头形状：宽窄不一的片状，圆形接头。		
----	-------	--	---	--