

柳州市职工职业技能大赛  
汽车维修工（智能网联新能源汽车方向）  
技术文件

# 目 录

一、赛项描述.....	3
二、比赛内容.....	3
（一）理论比赛内容与题型.....	3
（二）实操比赛.....	4
三、比赛规则.....	6
（一）理论比赛.....	6
（二）实操比赛.....	7
四、评判规则.....	7
（一）理论比赛评判.....	7
（二）实操比赛评判.....	7
五、成绩组成.....	7
六、附件.....	7
附件 1：汽车维修工（智能网联新能源汽车方向）赛项实操样题.....	7

## 一、赛项描述

本赛项根据新能源汽车产业发展趋势，围绕新能源汽车智能化、网联化进行设计，以智能网联技术为主线，旨在提升新能源汽车企业应用和服务能力，引领企事业单位相关专业人才培养和服务体系建设，实现以赛促产，以赛促学，以赛

促训，大力弘扬工匠精神、劳模精神，推动产业、行业、企业相关专业技术人才的高质量发展。

本赛项强调前瞻性和应用性，鼓励参赛选手独立开展智能化和网联化设备安装、调试、标定、仿真场景搭建测试、故障排查、道路综合测试和运维等工作，提升智能网联汽车环境感知、路径规划与自主决策验证、功能测试、安全运营与维护等能力。

## 二、比赛内容

本次竞赛以考核参赛职工的综合职业能力为核心，注重设备装调与测试、操作维修与系统运维、编程应用等工作效能考核，比赛分为理论知识和实际操作两部分。

### （一）理论比赛内容与题型

#### 1. 基础知识

##### （1）车辆知识

- 1) 智能网联新能源汽车基本结构、电子电气架构工作原理基础知识。
- 2) 自动驾驶的分级及典型功能基本知识，包括高级辅助驾驶系统（ADAS）、高阶智能驾驶系统（城市/高速导航辅助驾驶）、自动泊车等。
- 3) 典型智能传感器结构、工作原理、应用场景、标定方法等基本知识。
- 4) 车辆感知、预测、决策、规划、定位与建图软件技术基本知识。
- 5) 计算平台硬件和软件架构基本知识。
- 6) 典型线控底盘基本结构、工作原理、性能特点等基本知识。
- 7) 计算机视觉、语音交互技术与应用的基本知识。
- 8) 车路协同系统硬件和软件架构及相关网络与通信技术 V2X 基本知识。
- 9) 车辆电气控制原理基础知识。
- 10) 车辆故障检修、设备使用的基本知识。

##### （2）安全文明生产与环境保护知识。

- 1) 现场文明生产要求。
- 2) 安全操作与劳动保护知识。
- 3) 绿色环保知识。

(3) 质量管理知识。

- 1) 企业质量方针、质量管理的性质与特点等质量管理体系基础知识。
- 2) 现场质量管理的要求。

(4) 相关法律、法规知识。

- 1) 《中华人民共和国劳动法》的相关知识。
- 2) 《中华人民共和国劳动合同法》相关知识。
- 3) 《中华人民共和国安全生产法》相关知识

2、专业知识

- 1) Ubuntu 系统操作、ROS 操作系统语言编程。
- 2) 智能网联新能源汽车动力学标定。
- 3) 智能网联新能源汽车感知传感器选型及部署。
- 4) 智能网联新能源汽车故障检查与排除。
- 5) 智能网联新能源汽车维护与保养。
- 6) 智能网联典型场景仿真及环境搭建设计。
- 7) 智能网联新能源汽车生产质量管理、生产现场管理。
- 8) 高精地图采集与制作。
- 9) 智能网联新能源汽车综合道路测试。
- 10) 智能网联新能源汽车整车设计。

3、其他

- (1) 安全生产与环境保护知识。
- (2) 职业道德与质量管理知识。

4、考试题型：选择题、判断题。

5、参考资料

- (1) 《自动驾驶汽车环境感知》（参考清华大学出版社，ISBN：9787302549765）。
- (2) 《智能网联汽车先进驾驶辅助技术系统原理及应用》（参考机械工业出版社，ISBN：9787111703464）。
- (3) 《智能网联汽车技术》（参考北京理工大学出版社，ISBN：9787576322354）。
- (4) 《新能源汽车概论》（参考机械工业出版社，ISBN：9787111720126）。
- (5) 《电动汽车工程手册》第 1 至 5 卷（参考机械工业出版社）。

(二) 实操比赛

技术标准：参照职业资格三级要求，结合国内企业应用水平，适当增加考核难度。

1. 考核涉及知识

(1) 智能网联新能源汽车技术基础知识

- 1) 智能网联新能源汽车操作与编程知识。
- 2) 智能网联新能源汽车线控底盘集成与测试知识。
- 3) 智能网联新能源汽车智能传感器系统拆装、标定与调试知识。
- 4) 智能网联新能源汽车电气控制与维修知识。
- 5) 智能网联新能源汽车软件系统原理知识。
- 6) 智能网联新能源汽车软件功能单元测试知识。
- 7) 智能网联新能源汽车测试用例设计与道路测试知识。

(2) 智能网联新能源汽车控制基础知识

- 1) 急停按钮及车辆接管的使用场合。
- 2) 电气控制原理。

(3) 安全文明生产与环境保护知识

- 1) 现场文明生产要求。
- 2) 安全操作与劳动保护知识。
- 3) 绿色环保知识。

2. 编程操作与设备调试

(1) 智能网联技术仿真场景搭建及调试

- 1) 能够正确进行智能网联仿真场景设计及操作。
- 2) 能够正确基于仿真场景的智能网联功能开发与测试。

(2) 智能网联新能源汽车智能传感器安装与配置

- 1) 能够正确进行激光雷达、相机、毫米波雷达、惯性导航单元、超声波雷达等质量测试。
- 2) 能正确安装激光雷达、相机、毫米波雷达、惯性导航单元、超声波雷达到智能网联汽车上。
- 3) 能正确进行激光雷达、相机、毫米波雷达、惯性导航单元、超声波雷达等软件配置。

### (3) 智能网联新能源汽车及智能传感器标定

- 1) 能够正确对激光雷达、相机、毫米波雷达进行联合标定。
- 2) 能够正确对智能网联新能源汽车动力学进行标定。

### (4) 智能网联汽车故障检查与排除

- 1) 能够正确检查车辆电气故障并排除。
- 2) 能够正确检查车辆软件故障并排除。

### (5) 高精地图的采集与制作

- 1) 能够正确使用智能网联新能源汽车进行地图采集。
- 2) 能够使用地图制作工具对地图及交通元素进行标注。
- 3) 能够正确验证并加载地图到智能网联软件系统。

### (6) 智能网联新能源汽车线控系统功能调试

- 1) 能够正确配置智能网联定位基站。
- 2) 能够正确根据 DBC 文件编制底盘代码。
- 3) 能够正确进行 CAN 通讯数据读取与调测。

### (7) 智能网联新能源汽车感知系统功能调试

- 1) 能够正确进行激光雷达、相机、毫米波雷达、超声波雷达、惯性导航的数据读取与解析。
- 2) 能够正确进行激光雷达障碍物感知与障碍物行为预测功能调试。
- 3) 能够正确进行相机障碍物感知与障碍物行为预测功能调试。

## 3. 智能网联新能源汽车道路测试方案制定及优化

- (1) 正确编写道路测试用例。
- (2) 正确配置车辆运行参数。
- (3) 正确启动定位设备、激光雷达障碍物感知、相机障碍物感知功能。
- (4) 能够正确进行车辆运行数据落盘。
- (5) 能够根据测试任务完成交通路口识别、人行道避让、自主泊车等测试任务。

## 三、比赛规则

### (一) 理论比赛

1. 理论知识比赛以在计算机上答卷（闭卷）方式进行。比赛时间为 120 分钟。满分 100 分，占总成绩的 30%。
2. 参赛选手凭本人身份证和参赛证进入考场，按规定登录计算机答题。
3. 试题答案按要求填写，草稿纸由现场人员统一提供。参赛选手自带笔、手工绘图相关工具和只有计算功能的计算器，其他任何资料和电子产品禁止带入考

场，否则成绩无效。

## （二）实操比赛

1. 比赛时间共 120 分钟（任务一 60 分钟，任务二 60 分钟）。实操比赛成绩满分 100 分（任务一：智能网联新能源汽车装调与故障诊断 60 分，任务二：智能网联新能源汽车场景仿真测试 40 分），占总成绩的 70%。

2. 在比赛过程中，禁止选手求助指导或交流。

3. 因设备故障原因导致参赛选手中断或终止比赛，由大赛裁判长视具体情况作出处理决定。

4. 比赛过程中，参赛选手若需休息、饮水或去洗手间，一律计算在比赛时间内，食品和饮水由赛场统一提供。

5. 比赛过程中，因参赛选手违规操作，对设备及工具造成损坏，经裁判员判定，视情节轻重，扣分直至终止比赛的处理，并由参赛选手承担相应的赔偿。

6. 如果参赛选手提前结束比赛，应举手向裁判员示意提前结束操作。比赛终止时间由裁判员记录在案，参赛选手提前结束比赛后不得再进行任何操作。

7. 赛场禁用一切现场提供的设备之外的任何电子设备，如手机、计算器、多功能手表、USB 盘及存储卡等，比赛期间不得离开规定的赛场区域。

8. 参赛选手不得将赛项任务书、说明书、草稿纸等与比赛相关的物品带离赛场。比赛结束后，选手必须经过现场裁判员检查许可后方可离开赛场，离场前按要求清理工位。

## 四、评判规则

### （一）理论比赛评判

理论比赛成绩评定由计算机考试系统自动完成。

### （二）实操比赛评判

1. 实操比赛由过程考核与结果考核组成，安装调试的过程为过程考核，智能网联新能源汽车完成要求任务为结果考核。

2. 考核标准按照所对应的职业资格三级要求，借鉴世界技能大赛考核评价方法，组织评判。

3. 成绩评定由专家组组织裁判根据任务书和评分表完成。

## 五、成绩组成

总成绩由理论比赛和实操比赛两部分组成。理论成绩占总成绩的 30%，实操成绩占总成绩的 70%。

## 六、附件

附件 1：汽车维修工（智能网联新能源汽车方向）赛项实操样题

## 附件 1

# 汽车维修工（智能网联新能源汽车方向）赛项实操样题

## 汽车维修工（智能网联新能源汽车方向）赛项

### 选手操作任务说明

1. 任务一、二比赛时间均为 60 分钟，45 分钟后，选手可以弃赛，但不可提前离开赛位场地，需要与比赛设备隔离，在赛位指定位置等待。
2. 除有说明外，不限制各任务完成顺序，且不限制任务中各项的先后顺序，选手在实际比赛过程中要根据赛题情况进行操作并记录。
3. 比赛过程中，选手一定要严格遵守安全操作规范，若发生危及设备或人身安全事故，立即停止比赛，将取消其参赛资格。
4. 选手对比赛过程中需裁判确认部分，应当先举手示意。
5. 参赛选手在竞赛过程中，不得使用 U 盘，否则按作弊处理。
6. 选手在竞赛过程中应该遵守相关的规章制度和安全守则，如有违反，则按照相关规定在竞赛的总成绩中扣除相应分值。
7. 选手在比赛开始前，认真对照工具清单检查工位设备，并确认后开始比赛；选手完成任务后的检具、仪表和部件，现场需统一收回。
8. 选手严禁携带任何通讯、存储设备及技术资料，如有发现将取消其竞赛资格。选手擅自离开本参赛队赛位或与其他赛位的选手交流或在赛场大声喧哗，严重影响赛场秩序，如有发生，将取消其竞赛资格。
9. 选手必须认真填写各类文档，竞赛完成后所有文档按页码顺序一并上交。
10. 选手必须及时保存自己编写的程序及材料，防止意外断电及其他情况造成程序或资料的丢失。
11. 赛场提供的任何物品，不得带离赛场。



## 汽车维修工（智能网联新能源汽车方向）赛项

### 任务一：智能网联新能源汽车装调与故障诊断

选手参赛号	工位号	竞赛日期	竞赛用时
			分 秒
时间分配			
比赛操作时间		120 分钟	

任务 1 各项操作内容及分数分布 （满分60分）		
工作内容		分值
下列各项工作所需工具、检测软件、仪器、标定软件和操控装置均已放置于工位		
1	完成安全防护、设备和工具检查，并记录数据填写到表 1-1 中	5
2	正确检验智能传感器、安装智能传感器并连接，完成智能传感器软件测试与配置，完成数据可视化展示、底盘 CAN 通讯测试、传感器联合标定，记录数据到表 1-2 中	30
3	完成故障检测与排除，检测故障原因，向裁判报告故障部位，进行故障排除，并将故障点确认结果写入表 1-3 中	20
4	安全操作	5

## 选手记录单

表 1-1 工具及设备检查

任务内容	项 目	记 录			
对车辆进行检查, 记录检查结果	车辆外观检查				
	车辆轮胎胎压	左前:	左后:	右前:	右后:
	记录车辆 VIN 码				
	...				
对工具及物料进行检查, 记录检查结果	灭火器				
	安全帽				
	耐磨手套				
	绝缘手套				
	...				

表 1-2 设备安装、测试与标定

- ✧ 完成激光雷达、相机、毫米波雷达等智能传感器质量检验，确定传感器是否正常。
- ✧ 安装智能网联新能源汽车的计算平台、感知设备、定位设备、通信设备等，并完成电气连接。
- ✧ 完成计算平台、感知设备定位设备、通信设备等软件配置。
- ✧ 启动自动驾驶软件系统，通过数据监视器观察传感器信号是否正常。

- ❖ 读取线控底盘 CAN 通讯数据与调测，包括 CAN 数据的读取和解析、速度与转向等参数的数据发送、获取控制执行机构的反馈。
- ❖ 完成车辆动力学标定及传感器的联合标定。

注意：

选手在设备上电前需自行检查所连接线路的正确性，并经裁判或现场技术人员检查无误后方可通电运行。选手完成智能传感器安装后，需向裁判员示意进行传感器功能展示，由裁判进行该项任务的打分并完成表 1-2。

任务内容	项 目	记 录
智能传感器质量检验	检验超声波雷达	
	检验毫米波雷达	
	...	
安装智能传感器相关线束	安装激光雷达线束	
	安装超声波雷达线束	
	...	
对计算单元、智能传感器进行配置检查，并对异常检查结果进行分析及处理	工控机配置检查	IP 地址：
		通讯状态： <input type="checkbox"/> 正常 <input type="checkbox"/> 异常
	激光雷达配置检查	IP 地址：
		通讯状态： <input type="checkbox"/> 正常 <input type="checkbox"/> 异常
	...	
数据可视化展示	毫米波雷达	ID:
	激光雷达	ID:
	视觉传感器	
	...	
线控底盘调试	方向盘转角	数据：

	挡位	数据:
	...	
传感器联合标定	激光雷达	
	视觉传感器	
	...	

表 1-3 故障检验与排除

注意:

选手排查出的故障后,填写作业记录表,再向裁判员示意,在裁判员的监督下,验证故障排除情况,经裁判确认后自行恢复故障。

评分项	作业记录
故障点 1	故障现象
	故障原因
	恢复方法
故障点 2	故障现象
	故障原因
	恢复方法
故障点 3	故障现象

	故障原因  恢复方法
故障点 4	故障现象  故障原因  恢复方法
故障点 5	故障现象  故障原因  恢复方法

汽车维修工（智能网联新能源汽车方向）赛项

任务二：智能网联新能源汽车场景仿真测试

1. 天气场景：雪天；

2. 道路设置：直线道路 2 段、弯曲道路 2 段、有信号灯十字路口 1 个、无信号灯十字路口 1 个、交通标识牌 2 个、车道线实线、双向 4 车道；

3. 场景设置：行人配置 1 人、障碍物设置 2 处、场景车辆 2 辆；

4. 功能：主动避障、自动紧急制动、自适应巡航、车道线识别、行人规避等功能验证；

5. 系统工作异常类型：预瞄距离、车道保持。