附件3

2020年全国行业职业技能竞赛

——第二届全国新能源汽车关键技术技能大赛机动车检测工（新能源汽车传感与网联技术）

赛项竞赛要点

（指导版）

1. 赛项介绍
2. 赛项名称

机动车检测工（新能源汽车传感与网联技术）。

1. 技术思路

根据新能源汽车产业发展趋势，围绕新能源汽车传感与网联技术，进行赛项设计，旨在提升新能源汽车企业设计、制造、应用和服务能力，引领职业院校相关专业人才培养和课程建设，实现以赛促产、以赛促教，推动产教融合、校企合作，提高职业院校人才培养质量。本赛项强调前瞻性和科普性，鼓励参赛选手独立开展传感器装调、虚拟仿真、道路测试等工作，提升自动驾驶多传感器融合识别、路径规划与自主决策验证、以及测试、营运与维护等能力。

1. 赛项分组

赛项分为职工（含教师）组和学生组，两个组别在竞赛内容上有区别，在竞赛任务设置的难度和广度上有区分。

1. 竞赛形式

考虑到新冠肺炎疫情情况影响，竞赛只设实操考核，不设理论考试，理论知识融入实际操作技能中考核。实操全部考核内容为线下考核。

1. 竞赛用时

竞赛用时为210分钟。

1. 赛项技术描述

（一）技术总体描述

本赛项由“智能化感知设备装调”、“汽车智能网联功能验证”、“智能网联汽车综合道路测试”三个任务组成。全面考察选手对智能化装备装调、智能网联汽车虚拟仿真测试、智能网联汽车综合应用的能力。重点考核选手对新能源汽车传感技术和网联通讯技术理解与应用的能力。

（二）任务具体描述

**任务1：智能化感知设备装调**

本任务主要考查选手规范使用智能化装备、工量具和仪器仪表等能力，以及对智能化装备的筛选、安装、参数设置和融合标定、调试、故障排除等能力。

**任务2：汽车智能网联功能验证**

本任务主要考查选手规范使用智能网联汽车虚拟仿真测试平台、工量具和仪器仪表等能力，对智能网联汽车在多种测试场景中进行功能验证的能力。

**任务3：智能网联汽车综合道路测试**

本任务主要考查选手规范使用智能网联汽车平台、智能网联汽车监控云平台、测试道路等能力，以及对智能网联汽车网络通信配置与调试能力、基于路测场景的功能测试、紧急故障排除等能力。

本赛项三个竞赛任务具体描述（见表1）：

表1 竞赛任务具体描述

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **工作任务** | **描述** | **时间** |
| **任务1****智能化感知设备装调** | （1）根据任务要求，进行智能化感知设备的筛选、安装调试与故障排除；（2）根据任务要求，进行智能化感知设备的参数设置与融合标定；（3）根据任务要求，进行线控底盘CAN通讯数据读取和调测；（4）根据任务要求，完成整车调试与故障排除。 | 120分钟 |
| **任务2****汽车智能网联功能验证** | （1）根据任务要求，将装调完成的智能网联汽车与虚拟仿真测试平台连通；（2）根据任务要求，调取传感器装调参数，在智能网联汽车虚拟仿真测试平台上完成传感器的信号测试与故障排除；（3）根据任务要求与给定场景，根据自动驾驶仿真用例的参数设置与导入导出，进行智能网联汽车的虚拟仿真测试；（4）根据给任务要求与设定好用例，在智能网联汽车虚拟仿真测试平台上完成装调车辆的自动启停、自动驾驶循迹、主动避障、自动紧急制动、自适应巡航、车道保持等功能验证。 | 30分钟 |
| **任务3****智能网联汽车综合道路测试** | （1）根据任务要求，进行测试前的整车与监控云平台的网络调测；（2）根据任务要求，进行V2X通信调测和组合导航卫星调测，通过遥操作参赛车辆至测试道路并绘制地图，实现远程控制与车路协同功能；（3）根据任务要求，完成智能网联汽车的智能化功能实车道路运行测试，包括自动启停、自动驾驶循迹、自动紧急制动、红绿灯识别、主动避障等功能。 | 60分钟 |

三、选手具备的能力

（一）基本知识要求

本赛项旨在促进复合型高层次技能人才培养，为新能源汽车产业发展提供人才支撑，选手需要掌握以下相关知识：

1.智能网联汽车安装调试安全规范：掌握智能网联汽车安装调试安全操作规范、诊断设备与检测仪器的使用规范和维护方法、安全防护用具的使用规范、维修资料使用方法等。

2.智能网联汽车线控底盘技术：了解智能网联汽车线控转向技术、线控制动技术、线控驱动技术等基本原理，掌握相关装备的安装调试、使用和维护规范。

3.智能网联汽车虚拟仿真技术：了解智能网联汽车仿真环境搭建、场景建模、测试用例设计、控制接口调试以及场景数据库开发与调用等知识，掌握相关工具的安装调试、使用和维护规范。

4.智能网联汽车关键技术：

（1）环境感知技术：了解雷达探测技术、机器视觉技术、车辆姿态感知技术、信息融合技术等基本原理，掌握相关装备的安装调试、使用和维护规范。

（2）智能决策技术：了解任务决策、路径规划等决策算法基本知识，掌握控制系统相关装备的安装调试和使用维护规范及技能。

（3）信息交互技术：了解车辆定位技术、车载通信技术、车载网络技术、车路协同技术等基本原理，掌握相关装备的安装调试和使用维护规范。

（4）辅助驾驶系统技术技能：了解辅助驾驶功能的实现方案、先进辅助驾驶功能的测试法规等，掌握相关装备的安装调试和使用维护规范。

（二）技术能力要求

本赛项强调选手对智能网联汽车智能装备安装调试、功能测试和故障排除等应用实践能力。参赛选手应具备以下能力：

1.熟练地掌握与新能源汽车传感与网联技术应用相关的基本知识和基本技能，具有查阅、整合技术资料的能力，熟悉简单机械部件零件图、装配图，完成非标零件装配的能力。

2.了解智能设备的检测与传感技术、通讯技术、自诊断技术、电磁兼容技术等关键技术，了解智能化设备主要传感器的原理、性能及主要参数。

3.了解智能化装备的部件结构及系统工作原理，熟悉智能化设备安装规范、工艺流程和控制流程，具备图纸理解能力，能够按照要求敷设电缆及接线，掌握装备仪表盘及指示灯相关知识。

4.熟练运用装备测试工具和仪器仪表能力。

5.具有必备的通信网络与设备专业基础理论知识，掌握通信设备的简单原理、维护管理和安装知识，通信网构成及网络监控、管理的知识，熟悉车载网络通信装备配置与调试流程。

6.了解智能汽车感知、决策和控制技术，能够完成传感器与控制系统的联机调试，具备传感器参数标定能力，能根据测试方案搭建相关测试场景，正确完成系统调试。

四、竞赛实操流程

（一）时间及权重分配

各参赛队集中线下比赛，使用赛场提供的竞赛平台或设备，参赛队伍在规定时间内完成实操任务。时间及权重分配如下（见表2）：

表2 时间及权重分配表

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **竞赛任务** | **时长** | **分值** | **权重** | **总分** |
| 任务1：智能化感知设备装调 | 120分钟 | 100分 | 50% | 100分 |
| 任务2：汽车智能网联功能验证 | 30分钟 | 100分 | 20% |
| 任务3：智能网联汽车综合道路测试 | 60分钟 | 100分 | 30% |

（二）实操具体任务工作流程

**任务1：智能化感知设备装调**

选手根据大赛全国组委会提供的智能化装备、智能网联汽车平台、工量具和仪器仪表等，在规定时间内完成以下工作：

（1）根据任务要求，进行智能化感知设备的筛选，包括激光雷达、毫米波雷达、摄像头、组合导航（GPS和惯导）、AGX（自动驾驶处理器）、网联化通讯设备等。

（2）根据任务要求，对筛选后的智能化感知设备进行安装调试和故障排查，并对关键的智能化感知设备进行参数设置和融合标定，例如毫米波雷达与摄像头、激光雷达与摄像头、激光雷达与组合导航等调试标定。

（3）根据任务要求，进行线控底盘CAN通信数据读取和调测，包括CAN数据的读取和解析、速度与转向等参数的数据发送。

（4）根据任务要求，完成对装调车辆的故障排查和安装调试，包括关键智能化装备故障排除、智能网联汽车平台故障检修等内容。

（5）完成《智能化感知设备装调工单》填写。

**任务2：汽车智能网联功能验证**

选手根据大赛全国组委会提供的智能网联汽车虚拟仿真测试平台、工量具和仪器仪表等，在完成“任务1：智能化感知设备装调”的基础上，在规定时间内完成以下工作：

（1）根据任务要求，将装调好的智能网联汽车与虚拟仿真测试平台连通。

（2）根据任务要求，调取传感器装调参数，在智能网联汽车虚拟仿真测试平台上完成传感器的信号测试与故障排除。

（3）根据任务要求与给定场景，根据自动驾驶仿真用例的参数设置与导入导出，进行智能网联汽车的虚拟仿真测试，例如在监控云平台上通过下载考核内容，按照任务要求与给定场景，完成自动驾驶仿真用例中时间、车速，距离、障碍物等参数的设置，并加载运行。

（4）根据任务要求和设定好用例，在智能网联汽车虚拟仿真测试平台上完成装调车辆的自动启停、自动驾驶循迹、主动避障、自动紧急制动、自适应巡航、车道保持等功能验证。

（5）完成《汽车智能网联功能验证工单》填写。

**任务3：智能网联汽车综合道路测试**

选手根据大赛全国组委会提供的智能网联汽车平台、智能网联汽车监控云平台、测试道路等，在规定时间完成以下工作：

（1）根据任务要求，应用总线或网络安全测试工具进行整车与监控云平台的网络调测。

（2）根据任务要求，应用总线或网络安全测试工具进行V2X通信调测和组合导航卫星调测，通过遥操作参赛车辆至测试道路并绘制地图，实现远程控制与车路协同功能。

（3）根据给定场景和任务要求，完成智能网联汽车的智能化功能实车道路运行测试，包括自动启停、自动驾驶循迹、自动紧急制动、红绿灯识别、主动避障等功能。若车辆中途出现一般性故障或事故，在竞赛时间以内，车辆可返回调试区进行故障排除和维修，维修完毕后可继续参加比赛；若车辆中途出现碰撞、进入相邻赛道等严重事故，该队竞赛终止。

（4）完成《智能网联汽车综合道路测试工单》的填写。

五、赛项创新点

（一）任务1调整为“智能化感知设备装调”，侧重于多传感器协调，并增加线控底盘CAN通信调测考核内容。

增加原因：线控底盘是智能网联汽车运行的基础。增加线控底盘的调测可以增加任务1的测试科目，提高后续智能网联汽车综合道路测试的自动驾驶行驶精度。

（二）任务2调整为“汽车智能网联功能验证”，明确智能网联汽车及其与虚拟仿真测试平台联通后的考核内容，通过设置传感器故障点，并扩大自动驾驶仿真测试用例，验证汽车智能网联功能。

增加原因：自动驾驶测试场景库是智能网联汽车虚拟仿真测试的关键。通过增加不同测试场景，可以更全面的对智能网联汽车智能化功能进行精确验证。

（三）任务3在智能网联汽车平台、智能网联汽车监控云平台、测试道路中明确传感器与网络联调的考核内容，应用总线或网络安全测试工具、遥操作参赛车辆以及绘制地图等方式，实现远程控制与车路协同功能，进一步丰富本赛项测试环节。

增加原因：V2X通信是提高智能网联汽车单车智能及多车交互的关键。通过增加V2V、V2I、V2N等通信方式，可以更安全的实现智能网联汽车综合道路测试。