

2023 年安徽省职业技能竞赛
——第三届全国新能源汽车关键技术技能大赛
安徽省选拔赛（职工组）

机动车检测工
（车路协同技术方向）赛项
竞赛规程

大赛组委会技术工作委员会

2023 年 10 月

目 录

一、项目描述.....	1
(一) 技术基本描述.....	1
(二) 技术能力要求.....	3
(三) 基本知识要求.....	4
(四) 职业素养与安全要求.....	5
二、竞赛题目	5
(一) 竞赛分组	5
(二) 竞赛形式	5
(三) 命题标准	5
(四) 命题内容与竞赛时间	6
三、命题方式	7
(一) 命题流程	7
(二) 最终赛题产生的方式	8
四、评判方式	8
(一) 评判流程	9
(二) 评判方法	9
(三) 成绩复核	9
(四) 最终成绩	9
(五) 成绩排序	9
五、大赛基础设施	10
(一) 竞赛平台条件	10
(二) 赛场设备主要配置清单	14

六、大赛竞赛流程	15
(一) 场次安排	15
(二) 场次和工位抽签	15
(三) 日程安排	15
七、裁判员条件和工作内容	15
(一) 裁判长确定	15
(二) 裁判员的条件和组成	15
(三) 裁判员的工作内容	16
(四) 裁判员在评判工作中的任务	17
(五) 裁判员在评判中的纪律和要求	17
八、选手的条件和工作内容	18
(一) 选手的条件和要求	18
(二) 选手的工作内容	18
(三) 赛场纪律	19
九、竞赛场地要求	21
(一) 场地面积要求	21
(二) 场地照明要求	22
(三) 场地消防和逃生要求	22
十、竞赛安全要求	22
(一) 选手安全防护措施要求	22
(二) 有毒有害物品的管理和限制	23
(三) 医疗设备和措施	24
十一、竞赛须知	24

(一) 参赛队须知	24
(二) 教练(指导教师)须知	25
(三) 参赛选手须知	25
(四) 工作人员须知	28
(五) 裁判员须知	28
十二、申诉与仲裁	29
十三、开放现场的要求	29
(一) 对于公众开放的要求	29
(二) 关于赞助商和宣传的要求	29
十四、绿色环保	30
(一) 环境保护	30
(二) 循环利用	30

2023 年安徽省职业技能竞赛

——第三届全国新能源汽车关键技术技能大赛

机动车检测工（车路协同技术方向）赛项

安徽省选拔赛竞赛规程

一、项目描述

（一）技术基本描述

本赛项根据新能源汽车产业发展趋势，围绕新能源汽车车路协同技术进行赛项设计，旨在提升新能源汽车企业应用和服务能力，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智能化和网联化设备装调、仿真场景搭建测试、道路测试和安全运维等工作，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、安全营运与维护等能力。

本赛项分别设置“典型道路车路协同场景设计与标定”、“汽车智能网联系统安装调试”两个竞赛任务。全面考察选手对智能网联汽车仿真、智能化和网联化系统装调、智能网联汽车道路测试和安全运维的能力。重点考核选手对新能源汽车车路协同技术理解与应用的能力。

本赛项在组队方式上，分为职工组(含教师)和学生组，各组别均为双人组队参赛。竞赛内容包含两个环节：理论考试和实操比赛。

其中，理论考试环节职工组(含教师)和学生组组卷方式相同；实操比赛环节职工组(含教师)和学生组在实操考核的竞赛内容上略有区别，在竞赛难度和广度上各有侧重。实操比赛环节的竞赛要点如下：

任务一：典型道路车路协同场景设计与标定

选手根据大赛组委会提供的车路协同仿真测试平台，在规定时间内依次完成以下工作：

1. 根据任务要求，完成车路协同场景的搭建，主要包括场景选择、车辆设置、事件选择及配置等。如需路端设备安装、行人配置、道路设施设置等，可一并进行；
2. 根据任务要求，完成车路协同场景的标定，主要包括路端设备标定、车辆路径规划、事件触发机制；
3. 根据任务要求，完成车路协同功能验证。如需增加晴、阴、雨、雪、雾等天气环境，可提前设置；
4. 由平台区别导致的其他未尽标定及验证工作可按照步骤（5）—（7）实施后，完成车路协同功能验证；
5. 根据任务要求，完成对车辆激光雷达、毫米波雷达、相机的选型及标定；
6. 根据任务要求，通过桥接算法与智能网联汽车自动驾驶系统联合验证规控算法；
7. 根据任务要求，在实际操作过程中检测系统状态，并对异常情况进行处理，使系统恢复正常；
8. 完成《典型道路车路协同场景搭建与标定工单》填写。

本任务主要考察选手规范使用仿真软件进行车路协同场景搭建、标定及功能测试的能力，以及对车路协同典型场景处理、数据交互方式理解、仿真测试等能力。

任务二：汽车智能网联系统安装与调试

选手根据大赛组委会提供的智能网联汽车乘用车、车路协同设备、工量具和仪器仪表等，在规定时间内依次完成以下工作：

1. 根据任务要求，通过数据读取与解析完成智能化和网联化设备的检测，包括激光雷达、毫米波雷达、组合导航、线控底盘、OBU和RSU等；
2. 根据任务要求，完成智能化和网联化设备的装调标定，主要包括传感器位姿调节、传感器联合标定、360环视等；
3. 根据任务要求，完成智能与网联功能验证，主要包括目标识别、控制执行、网联通讯等；

4. 根据任务要求，在实际操作过程中检测系统状态，并对异常情况进行处理，使系统恢复正常；
5. 完成《汽车智能与网联系统安装与调试工单》填写。

本任务主要考察选手规范使用工量具和仪器仪表对智能网联汽车和路侧单元进行安装与调试的能力，对智能化设备和网联化设备进行检测、装调、标定、应用与维护的能力。

任务三 职业素养与安全规范

对参赛选手全过程职业素养及其具备的生产安全、环境保护知识和操作规范性、系统性等进行综合评价。

(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车路协同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. 了解智能和网联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，了解主要传感器的原理、性能及主要参数。
3. 了解智能化和网联化装备的部件结构及系统工作原理，熟悉智能化和网联化设备安装规范、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. 了解智能网联汽车感知、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。
7. 了解智能网联汽车数据通讯和信息安全技术，能够检测并识别智能网联汽车软硬件系统异常，能根据系统状态进行基本的运维处理。

(三) 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：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。
- (5) 车辆网络安全技术：了解车辆内部的电子系统和网络工作原理，以及可能存在的潜在威胁和攻击，掌握车辆通信协议，能够防止未经授权的访问和控制。

(四) 职业素养与安全要求

参赛选手应严格遵循相关职业素养要求及安全规范，安全文明参赛，操作规范，工具摆放整齐，着装规范，资料归档完整等；严格防止因设备、车辆运行造成人身伤害。

二、竞赛题目

(一) 竞赛分组

本赛项分职工组(含教师)，各组别均为双人组队参赛， 分别抽取赛题。组别在竞赛平台与内容上有区别，在竞赛任务设置的难度和广度上有区分。

(二) 竞赛形式

本赛项由理论考试和实操考核两部分组成。理论考试和实操比赛的总成绩为100分，其中理论考试占总成绩的20%，实操比赛占总成绩的80%。

理论考试竞赛规程另行制定，本竞赛规程主要对实操比赛做出技术工作规范。

(三) 命题标准

大赛组委会技术工作委员会组织有关专家参照现行《机动车检验工国家职业技能标准》《汽车维修工国家职业技能标准》《汽车（拖拉机）装配工国家职业技能标准》《智能网联汽车自动驾驶功能场地试验方法及要求》，并借鉴世界技能大赛相关项目的命题方法和考核内容，适当增加相关新知识、新技术、新设备、新技能等内容，进行统一命题。

（四）命题内容与竞赛时间

本赛项共设置两个环节：理论考试和实操考核。理论考试竞赛时间为60分钟。实操考核竞赛时间为90分钟。其中实操考核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考核。实操考核主要环节及内容安排等见表1。

表1 实操考核环节内容安排

竞赛任务	时长	分值	权重	总分
任务1：典型道路车路协同场景设计与标定	30分钟	100分	30%	100
任务2：汽车智能网联安装与调试	60分钟	100分	60%	

实操比赛环节职工组（含教师）竞赛任务设计如下（见表2）

表2 具体任务工作流程

序号	考核任务	具体任务工作流程
1	任务1 典型道路车路协同场景设计与标定	- 根据任务要求，完成车路协同场景的搭建，主要包括场景选择、车辆设置、事件选择及配置等。如需路端设备安装、行人配置、道路设施设置等，可一并进行； - 根据任务要求，完成车路协同场景的标定，主要包括路端设备标

		定、车辆路径规划、事件触发机制； 3. 根据任务要求，完成车路协同功能验证。如需增加晴、阴、雨、雪、雾等天气环境，可提前设置； 4. 由平台区别导致的其他未尽标定及验证工作可按照步骤（5）—（7）实施后，完成车路协同功能验证； 5. 根据任务要求，完成对车辆激光雷达、毫米波雷达、相机的选型及标定； 6. 根据任务要求，通过桥接算法与智能网联汽车自动驾驶系统联合验证规控算法； 7. 根据任务要求，在实际操作过程中检测系统状态，并对异常情况进行处理，使系统恢复正常。
2	任务2 汽车智能网联系统安装与调试	1. 根据任务要求，通过数据读取与解析完成智能化和网联化设备的检测，包括激光雷达、毫米波雷达、组合导航、线控底盘、OBU和RSU等； 2. 根据任务要求，完成智能化和网联化设备的装调标定，主要包括传感器位姿调节、传感器联合标定、360环视等； 3. 根据任务要求，完成智能与网联功能验证，主要包括目标识别、控制执行、网联通讯等； 4. 根据任务要求，在实际操作过程中检测系统状态，并对异常情况进行处理，使系统恢复正常。

三、命题方式

（一）命题流程

专家组根据本竞赛规程的要求组织命题。竞赛采用建立赛题库并公开竞赛样题的方式进行，原则上赛前 30 天在大赛技术工作委员会指定网站公布理论考试题库和 1 套（含各组别）实操比赛样题。

(二) 最终赛题产生的方式

实操比赛前，专家组对样题内容原则上进行 30% 以内的修改，各组别根据场数 N 建成由 $N+1$ 套竞赛赛题组成的竞赛题库，比赛前随机抽取竞赛赛题。竞赛时，同一场比赛的相同组别选手采用相同试题，不同场次使用不同赛题。

赛题抽取是在大赛组委会监督组的监督下，由专家组长提供实操比赛题库的赛题，裁判长随机抽取各场赛题，裁判组须指定专人负责赛题印刷、加密保管、领取和回收工作。

四、评判方式

(一) 评判流程

实操比赛评分由过程评分、结果评分、违规扣分三部分组成。

1. 过程评分

过程评分至少由 2 名现场评分裁判根据评分细则，共同对选手的操作进行现场评分；若现场评分裁判对选手的评分有分歧时，由现场裁判长裁决。

职业素养评分至少由 2 名现场评分裁判在竞赛过程中独立评分，由现场裁判长进行综合，产生选手的职业素养成绩。

2. 结果评分

结果评分至少由 2 名裁判根据评分细则进行客观评分，并记录评分结果。

3. 违规扣分

选手竞赛中有下列情形者将予以扣分：

(1) 在完成工作任务的过程中，因操作不当导致事故，扣总分的 10%~15%，情况严重者取消竞赛资格。

(2) 因违规操作损坏赛场提供的设备, 污染赛场环境等严重不符合职业规范的行为, 视情节扣总分的 5%~10%, 情况严重者取消竞赛资格。

(3) 扰乱赛场秩序, 干扰裁判员工作, 视情节扣总分的 5%~10%, 情况严重者取消竞赛资格。

(4) 没有按照竞赛规程和任务书要求, 比赛现场工具摆放不整齐、作业流程混乱、着装不规范、资料归档不完整, 视情节扣总分的 5%~10%。

(二) 评判方法

1. 采用过程评分的任务, 将根据工具、量具、仪器的选择和使用、操作步骤、操作方法、操作规范性、操作结果等诸方面进行评分。
2. 采用结果评分的任务, 将根据任务书要求的竞赛任务, 对参赛队完成安装、调试、测试、分析、仿真的质量进行评判。
3. 评分方法和过程要求规范、统一、标准, 保证对所有选手一致公平。

(三) 成绩复核

为保障成绩评判的准确性, 监督仲裁组将对参赛选手的成绩进行抽检复核, 如发现成绩错误, 以书面形式及时告知裁判长, 由裁判长更正成绩, 并签字确认。

(四) 最终成绩

赛项最终得分按百分制计分。最终成绩经复核无误, 由裁判长、监督人员签字确认后公布。实操比赛竞赛全部结束后 24 小时内公布最终成绩。

(五) 成绩排序

1. 名次排序方法

名次的排序根据选手竞赛总分评定结果从高到低依次排定; 竞赛总分相同者, 技能实操分数高者排名在前。若技能实操分数相同, 技能实操用时少者排名在前。若得分再相同, 由裁判长抽签确定。

五、大赛基础设施

（一）竞赛平台条件

机动车检测工（车路协同技术方向）赛项竞赛平台是基于纯电动汽车“电机、电池、电控”三电技术和智能网联“感知、决策、控制、信息交互”技术，根据汽车“智能化”和“网联化”竞赛需要构建的车路协同赛项集成竞赛平台（以下简称“竞赛平台”）。竞赛平台的建立以“安全可靠、便于推广、合标合规、适度领先”

为原则，以培养具有新时代科学技术技能的汽车人才为目标。竞赛平台包括智能网联汽车平台、智能网联汽车仿真平台、智能网联汽车车路协同运行平台、智能网联汽车监控云平台。智能网联汽车平台包括线控车辆、自动驾驶套件等；智能网联汽车仿真平台主要在虚拟仿真环境中进行车路协同典型场景搭建、系统调试和功能验证等；智能网联汽车车路协同运行平台包括车路协同一体化感知基站，OBU、RSU、MEC、交通信号灯、交通交互设备等；智能网联汽车监控云平台包括监控端和用户端。采用虚拟测试、现场操作相结合的方式为车路协同技术技能竞赛提供完整可靠、合理可行的技术支持平台。

实际操作工位安排如图所示，比赛时会根据现场条件另作调整，以实际比赛工位为准。

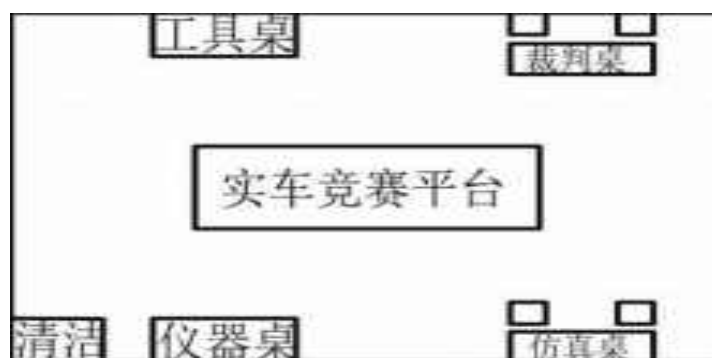


图1 车路协同技术赛项工位总布局示意图

（二）赛场设备主要配置清单

竞赛平台主要配置清单如表 3 所示（但不限于表 3），应保证竞赛过程不因缺少安装工具、测试工具和耗材等影响竞赛正常进行。

表3 竞赛平台主要配置清单

序号	设备名称	组别	数量	单位	备注
1	线控车辆	职工	1	辆	参考具体技术参数
2	自动驾驶套件	职工	1	套	参考具体技术参数
3	车路协同仿真平台	职工	1	套	参考具体技术参数
4	智能网联汽车车路协同运行平台	职工	1	套	参考具体技术参数
5	智能网联汽车监控云平台	职工	1	套	参考具体技术参数
6	工具箱（汽车常用安装和测量工具）	职工	1	台	参考具体技术参数
7	工位电脑	职工	1	台	参考具体技术参数
8	工具桌	职工	1	套	参考具体技术参数
9	万用表	职工	1	个	参考具体技术参数
10	安全防护用具	职工	2	套	参考具体技术参数

注：表内主要设备名称仅指依据本赛项各任务要点设立的名称，而具体任务完成中所需的主要设备技术参数详见该赛项竞赛平台具体设备技术标准。

以上内容仅为本文档的试下载部分，为可阅读页数的一半内容。如要下载或阅读全文，请访问：<https://d.book118.com/898057102024006046>