

2024年全省职业院校技能大赛 赛项规程

赛项名称： 智能网联汽车技术

英文名称： Intelligent Connected Vehicle Technology

赛项组别： 高等职业教育

一、赛项信息

赛项类别			
<input checked="" type="checkbox"/> 每年赛 <input type="checkbox"/> 隔年赛（ <input type="checkbox"/> 单数年/ <input type="checkbox"/> 双数年）			
赛项组别			
<input type="checkbox"/> 中等职业教育 <input checked="" type="checkbox"/> 高等职业教育			
<input checked="" type="checkbox"/> 学生赛（ <input type="checkbox"/> 个人/ <input checked="" type="checkbox"/> 团体） <input type="checkbox"/> 教师赛（试点） <input type="checkbox"/> 师生同赛（试点）			
涉及专业大类、专业类、专业及核心课程			
专业大类	专业类	专业名称	核心课程 (对应每个专业，明确涉及的专业核心课程)
46装备制造大类	4607汽车制造类	460701汽车制造与试验技术	新能源汽车技术、汽车装配与调试技术、汽车试验技术、汽车故障诊断技术
		460702新能源汽车技术	新能源汽车底盘技术、新能源汽车电气技术、新能源汽车故障诊断技术
		460703汽车电子技术	车载网络技术与数据监测、整车电路与电气系统综合故障诊断。
		460704智能网联汽车技术	智能传感器装调与测试、计算平台部署与测试、底盘线控系统装调与测试、智能座舱系统装调与测试、车路协同系统装调与测试、智能网联整车综合测试
		460705汽车造型与改装技术	汽车工程数字化技术、汽车产品设计、汽车试制工艺、专用车辆改装技术
对接产业行业、对应岗位（群）及核心能力			
产业行业	岗位（群）	核心能力 (对应每个岗位（群），明确核心能力要求)	
新能源汽车、人工智能	智能网联汽车整车辅助研发	智能网联汽车整车标定与测试能力	
		网联汽车整车参数调优与质量检测能力	
	智能网联汽车系统（部件）辅助研发	智能网联汽车系统（部件）的装调能力	
		智能网联汽车系统（部件）的试验与测试能力	
	智能网联汽车生产制造	智能网联汽车整车及系统（部件）装调能力	
		生产组织管理能力	
	智能网联汽车营运服务等岗位	智能网联汽车整车故障诊断与维修能力	
		解决智能网联汽车产品售前售后问题的能力	

二、竞赛目标

党的二十大报告明确指出，“推动战略性新兴产业融合集群发展，构建新一代信息技术、人工智能、生物技术、新能源、新材料、高端装备、绿色环保等一批新的增长引擎”；国家“十四五”规划提出，加快研发智能网联汽车基础技术平台及软硬件系统、线控底盘和智能终端等关键部件。本赛项旨在落实《国家职业教育改革实施方案》，结合《中国制造2025》、《智能汽车创新发展战略》的目标要求，促进职普融通、产教融合、科教融汇，满足产教协同育人目标，加快职业教育制度创新，引领智能网联汽车技术相关专业建设和教学改革。

本赛项密切对接新能源汽车和人工智能产业，面向智能网联汽车整车及系统（部件）辅助研发、生产制造、营运服务等岗位，通过智能网联汽车装调和智能网联汽车仿真与道路测试竞赛模块，重点考查选手对车载传感器技术、嵌入式系统应用技术、人工智能技术、网络通信技术和AutoSAR（汽车开放系统架构技术）等知识的掌握情况；考查智能网联汽车的关键零部件装配与调试、参数调整与优化、性能检测与分析、故障诊断与排除等技能；考查计划组织、团队协作、安全防护、操作规范、诚实守信、绿色环保等职业素养，提高人才培养质量，为经济社会和职业教育高质量发展注入新动能。

三、竞赛内容

本赛项围绕智能网联汽车技术创新，结合国家与行业标准，基于智能网联汽车整车辅助研发、智能网联汽车系统（部件）辅助研发、智能网联汽车生产制造、智能网联汽车营运服务等岗位，要求针对智能网联汽车装调方案设计、智能网联汽车部件装配与调整、智能网联汽车参数调整与优化、智能网联汽车性能检测与分析、智能网联汽车故障诊断与排除等典型工作任务，开展智能网联汽车传感器通信、

智能网联汽车目标跟踪检测、计算平台安装与系统标定、规控算法仿真测试、实车道路测试等比赛内容。

本赛项包括智能网联汽车装调和智能网联汽车仿真与道路测试两个竞赛模块。智能网联汽车装调竞赛模块围绕智能网联汽车整车及系统（部件）进行装调和故障排除。对智能网联汽车的毫米波雷达、超声波雷达、摄像头、激光雷达、组合导航等装备进行性能检测、安装调试与标定；对线控底盘CAN通讯数据的读取和解析，对控制执行机构相关参数的调试、设定与读取；进行整车能源供给、智能传感器、总线、线束和通信等系统的故障诊断与排除。智能网联汽车仿真与道路测试竞赛模块主要包括智能网联汽车规控算法仿真测试和综合道路测试两个任务。依据智能网联汽车功能定义和算法测试要求，在仿真环境中设计并搭建仿真道路地图、仿真测试场景、规控算法、参数配置与调整、最终完成智能网联汽车虚拟仿真测试；运用竞赛平台进行综合道路测试，对组合导航、线控底盘、计算平台等功能进行测试确认，在实际道路环境中完成智能网联汽车的道路测试，验证自动紧急制动、交通信号灯识别、车道线识别、主动避障等功能。

本赛项要求参赛选手在规定时间内，对智能网联汽车系统进行智能传感器的装配和标定、线控底盘CAN通讯数据读取与调测、故障诊断与排除，对智能网联汽车在实际场景进行仿真测试，并进行实车道路测试；完整准确填写《智能网联汽车技术选手报告单》。重点考查参赛选手对智能网联汽车控制逻辑的理解程度，考查智能网联汽车智能装备调试、功能测试、故障排除、虚拟仿真和道路测试等应用实践能力，考查作业过程中熟练查阅技术资料、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能力，以及选手团队合作、安全生产、组织管理、现场问题的分析与处理等综合职业能力。

表 1 竞赛模块设置

模 块		主要内容	比赛时长	分值
模块一	智能网联汽车装调	对智能网联汽车整车及系统（部件）进行性能检测、安装、调试与标定；对线控底盘CAN通讯数据的读取和解析，对执行机构相关参数的调试、设定与读取；进行整车防盗、能源供给、车身电气系统、智能传感器、总线、线束和通信、智能座舱等系统的故障诊断与排除	60min	50
模块二	智能网联汽车仿真与道路测试	在仿真环境中设计并搭建仿真道路地图、仿真测试场景、参数配置与调整，进行智能网联汽车虚拟仿真测试；对平台的环境感知、组合导航、线控底盘、计算平台等功能测试确认，通过高精地图录制、编辑道路测试验证交通信号灯识别、主动避障等自动驾驶功能	60 min	50
合 计			120 min	100

四、竞赛方式

（一）竞赛形式

本赛项竞赛形式为线下比赛。

（二）组队方式

本赛项为团体赛，以省内高等职业院校为单位报名参赛，每个参赛队 2 名选手，同一学校相同项目报名参赛队数不超过 3 支，具体队数根据教育厅要求执行，不得跨校组队；指导教师须为本校在册教师，每队限报 2 名指导教师。

参赛选手须为2024年度高等职业学校专科全日制在籍学生（以报名时学籍信息为准）；五年制高职学生报名参赛的，须为四、五年级全日制在籍学生；在往届全国职业院校技能大赛智能网联汽车技术赛项中获一等奖的选手，不能参加本赛项比赛。指导教师须为本校专任教师，每队限报2名指导教师。

五、竞赛流程

智能网联汽车技术赛项正式比赛时间为2天，具体安排见表 2。

表2 竞赛日程安排表（以实际赛事手册为准）

日程	时间	内容	地点
第一天	8:30~13:30	参赛队报到	汽车工程系楼一楼大厅
	14:00~15:30	领队说明会（抽取身份加密号）	汽车工程系楼一楼会议室
	16:00~17:00	参赛选手熟悉比赛场地	汽车工程系楼二楼北侧
第二天	7:00~7:30	参赛队检录一次加密（确定身份加密号）	候赛室
	7:30~8:00	参赛队检录二次加密（确定比赛工位）	备赛室
	8:00~9:00	智能网联汽车装调（第1场）	汽车工程系楼二楼北侧 工位A 汽车工程系楼二楼北侧 工位B
	9:10~10:10	智能网联汽车装调（第2场）	
	10:20~11:20	智能网联汽车装调（第3场）	
	11:30~12:30	智能网联汽车装调（第4场）	
	12:30~13:00	裁判午餐，工位设备恢复、维护	
	13:00~14:00	智能网联汽车装调（第5场）	
	14:10~15:10	智能网联汽车装调（第6场）	
	15:20~16:20	智能网联汽车装调（第7场）	
	16:30~17:30	智能网联汽车装调（第8场）	
第三天	7:00~7:30	参赛队检录一次加密（确定身份加密号）	候赛室
	7:30~8:00	参赛队检录二次加密（确定比赛工位）	备赛室
	8:00~9:00	智能网联汽车仿真与道路测试（第1场）	汽车工程系楼外空地 工位A 汽车工程系楼外空地 工位B
	9:10~10:10	智能网联汽车仿真与道路测试（第2场）	
	10:20~11:20	智能网联汽车仿真与道路测试（第3场）	
	11:30~12:30	智能网联汽车仿真与道路测试（第4场）	
	12:30~13:00	裁判午餐，工位设备恢复、维护	
	13:00~14:00	智能网联汽车仿真与道路测试（第5场）	
	14:10~15:10	智能网联汽车仿真与道路测试（第6场）	
	15:20~16:20	智能网联汽车仿真与道路测试（第7场）	
	16:30~17:30	智能网联汽车仿真与道路测试（第8场）	
	20:00	公布成绩	汽车工程系楼前

注：比赛日程安排以当日实际为准。

六、竞赛规则

（一）熟悉场地

赛项比赛前一天下午安排参赛队熟悉比赛场地，召开领队会议，宣布竞赛纪律和有关规定。

（二） 检录与加密解密

根据《甘肃省职业院校技能大赛章程》及《甘肃省职业院校技能大赛制度汇编》，进行三次加密及解密等工作。

（三） 正式比赛

1. 每轮比赛统一听从裁判长发布竞赛开始指令后正式开始竞赛，参赛选手合理计划安排，利用现场提供的所有条件完成竞赛任务。

2. 参赛选手在比赛期间实行封闭管理。

3. 竞赛过程中，参赛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，以确保安全。参赛选手因个人误操作造成人身安全事故和设备故障时，裁判长有权中止该参赛选手竞赛；如非参赛选手个人因素出现设备故障而无法竞赛，由裁判长视具体情况做出裁决（调换到备份工位或调整至最后一场次参加竞赛）；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竞赛，将给参赛选手补足所耽误的竞赛时间。

4. 参赛选手若提前结束竞赛，应举手向裁判员示意，竞赛结束时间由现场裁判记录，参赛选手结束竞赛后不得再进行任何操作。

5. 裁判长在竞赛阶段统一进行剩余时间提醒、发布竞赛结束指令。竞赛结束时所有未完成任务参赛选手立即停止操作。

6. 参赛选手不携带任何参赛队及个人信息、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。

7. 参赛选手提交的选手报告单等竞赛成果，需要现场裁判与参赛选手签工位号确认。

8. 其它未涉及事项或突发事件，由大赛组委会负责解释或决定。

七、技术规范

（一）法律法规

《中华人民共和国安全生产法》

《机动车维修管理规定》

《甘肃省智能网联汽车道路测试与示范应用管理实施细则（试行）》

（二）技术标准

GB/T 41798-2022 智能网联汽车自动驾驶功能场地试验方法及要求

GB/T 37471-2019 智能运输系统换道决策辅助系统性能要求与检测方法

GB/T 39263-2020 道路车辆 先进驾驶辅助系统(ADAS)术语及定义

GB/T 39774-2021 导航应用软件基本功能及技术要求

GB/T 28046.1-2011 道路车辆电气及电子设备的环境条件和试验
第1部分：一般规定

GB/T 28046.2-2019 道路车辆电气及电子设备的环境条件和试验
第2部分：电气负荷

GB/T 28046.3-2011 道路车辆电气及电子设备的环境条件和试验
第3部分：机械负荷

GB/T 28046.4-2011 道路车辆电气及电子设备的环境条件和试验
第4部分：气候负荷

GB/T 28046.5-2013 道路车辆电气及电子设备的环境条件和试验
第5部分：化学负荷

JT/T 1447-2022 营运车辆低速驾驶辅助系统性能要求和测试规程

GB/T 18344-2016 汽车维护、检测、诊断技术规范

GB 7258-2017 机动车运行安全技术条件

GB/T 15746-2011 汽车修理质量检查评定方法

GB/T 19596-2017 电动汽车术语

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 (REESS)

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

GB/T18384.3-2015 电动汽车安全要求第3部分：人员触电防护

GB/T 28382-2012 纯电动乘用车技术条件

GB/T 18385-2005 电动汽车动力性能试验方法

GB/T 18487.1-2015 电动汽车传导充电系统第1部分通用要求

GB/T 31486-2015 电动汽车用动力蓄电池电性能要求及试验方法

GB/T 18488.1-2015 电动汽车用驱动电机系统第1部分：技术条件

GB/T 18488.2-2015 电动汽车用驱动电机系统第2部分：试验方法

（三）高等职业学校专业教学标准

汽车制造类-汽车制造与试验技术 460701

汽车制造类-新能源汽车技术 460702

汽车制造类-汽车电子技术 460703

汽车制造类-智能网联汽车技术 460704

汽车制造类-汽车造型与改装技术 460705

八、技术环境

（一）竞赛场地

本赛项竞赛场地需求信息见表3，赛场内各功能分区，满足竞赛需求。比赛工位和场地布置如图1和2所示。

表 3 场地需求情况

模块竞赛内容	工位面积 (m ²)	工位数量 (个)	竞赛场地面积 (m ²)	场地类型
--------	------------------------	----------	--------------------------	------

智能网联汽车装调	$5 \times 15 = 75$	2	1350	室内
智能网联汽车仿真与道路测试	$6 \times 200 = 1200$	2	2400	室外

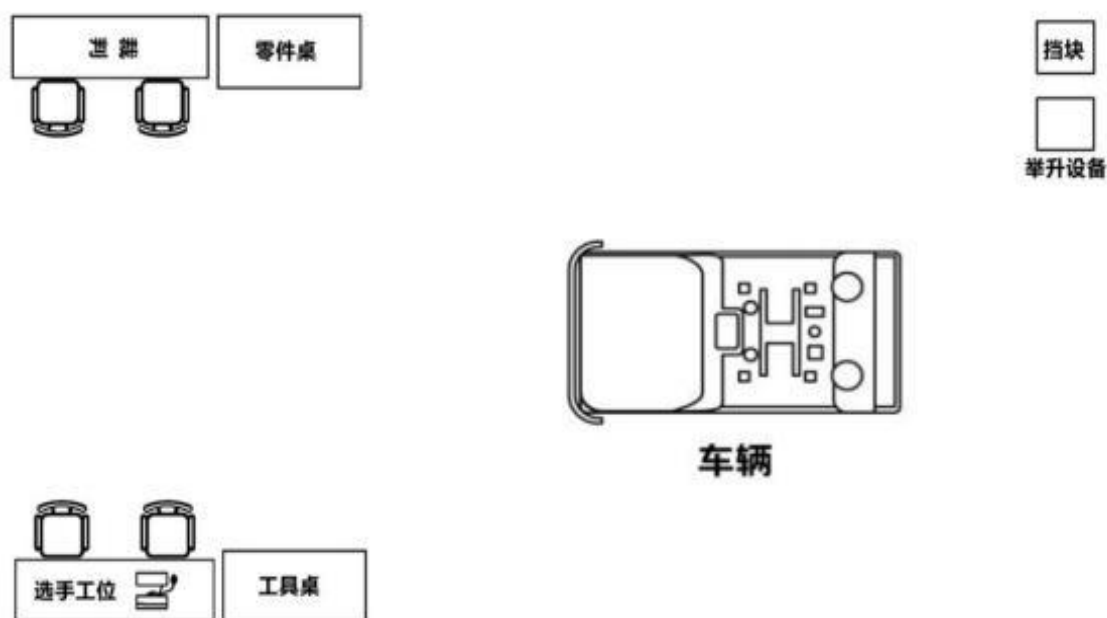


图 1 模块一工位布置图（以实际场地为准）

模块一竞赛场地每个工位长和宽不低于15m和5m，占地面积不低于 75m^2 ，场地设施满足竞赛需求。

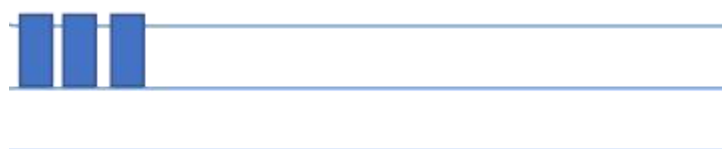


图 2 模块二测试场地（以实际场地为准）

模块二测试场地如图2所示。双车道总长和宽分别不低于200m和6m，测试场地无磁场干扰源，GPS信号强度满足平台要求。

（二）技术平台

本赛项共需一个技术平台，其包括车辆系统、自动驾驶系统、仿真系统及其它工具等，芯片等核心部件优先选用国产自主品牌。

1. 车辆系统

最高速度 $\geq 50\text{km/h}$ ，带限速功能；续航里程 $\geq 40\text{km}$ ；爬坡能力 $\geq 20\%$ ；驱动电机峰值功率 $\geq 10\text{kW}$ ；线控工作电压 $\geq 12\text{V}$ ；平台配备独立网关，全车采用总线通讯，其中 CAN 总线满足 CAN2.0b 通讯协议；BMS 具备过充、过放、仪表显示与读取等功能；具备遥控或驾驶模式；车身及遥控器均设有急停开关。

2. 自动驾驶系统

自动驾驶系统电子元部件符合车规级要求，实现常规道路自动驾驶，具备参数调试、卫星定位等功能；计算平台开放自动驾驶算法；组合导航实时提供位置、速度、姿态信号，绝对位置精度优于 2.5cm ，姿态精度优于 0.4 ，航向精度优于 0.4° ；激光雷达线数 ≥ 16 线，水平视场角 $\geq 120^\circ$ ，垂直视场角 $\geq 15^\circ$ ，精度优于 $\pm 2\text{cm}$ ；摄像头分辨率 $\geq 1600 \times 1200$ ，帧率 $\geq 60\text{fps}$ ；毫米波雷达测速精度优 0.1km/h ，测距为 $0 \sim 200\text{m}$ ；超声波雷达盲区距离 $\leq 28\text{cm}$ ，量程为 $28 \sim 450\text{cm}$ 。

3. 仿真系统

仿真系统包含技术平台车辆模型，支持道路编辑实际交通场景；支持感知传感器位置参数配置；支持动力学与算法参数设置，满足常规自动驾驶功能验证；支持多场景测试结果输出，并评分及回溯操作过程。

4. 其它工具与材料

交通信号灯具备网联功能；配备本赛项需求的其它工具与材料。

表4 设备参数

序号	产品名称		具体参数	产品图片
1	教育部智能网联技术国赛专用设备	智能网联汽车实车竞赛平台	<p>一、产品简介</p> <p>本产品采用车规级乘用车，纯电动汽车，电池为三元锂电池，永磁同步电机，最高可达258马力，最高车速可达170km/h。在自身携带的超声波雷达、摄像头的基础上加装激光雷达、毫米波雷达、组合导航、工控机等自动驾驶设备，使整车可达到L3级自动驾驶要求，具有V2X（云端通讯、路测单元通讯）、驾驶辅助（泊车辅助、前后碰撞预警、车道保持、360环视、自适应巡航等）、交通信号灯识别和自动驾驶等功能。</p> <p>同时搭载AD Chauffeur仿真平台，该平台基于物理建模和精确与高效兼顾的数值仿真原则，利用先进的虚拟现实技术逼真地模拟汽车驾驶的各种环境和工况，基于几何模型与物理建模相结合的建模理念建立了高精度的摄像头、雷达和无线通信模型，以支持在高效、高精度的数字仿真环境下汽车动力学与性能、汽车电子控制系统、智能辅助驾驶与主动安全系统、环境感知、自动驾驶等技术和产品的研发、测试和验证。</p> <p>二、产品参数</p> <p>●乘用车</p> <p>1. 本产品采用车规级乘用车，纯电动汽车，电池为三元锂电池，永磁同步电机，最高可达258马力，最高车速可达170km/h。具备车企授权的线控改装协议，可按照比赛要求设置车速上限，以保障安全。</p> <p>2. 车辆钥匙：NFC 钥匙：手机蓝牙钥匙：机械钥匙。</p> <p>3. 车窗防夹：一键下降/上升车窗具有防夹功能。防夹区域为侧围窗框装饰条以下4~200mm。</p> <p>4. 电动掀背门：掀背门为电动开启和关闭，并可根据需要调节开启角度。</p> <p>5. 座椅：电动座椅，具有座椅通风、加热功能。</p> <p>6. 灯光：灯光可在中控屏进行设置并具有自适应灯光。</p> <p>7. 后视镜：后视镜可进行电动调节与加热。</p> <p>8. 低速行人报警：车辆外部配有低速行车扬声器，在车速较低时通过扬声器发声提醒行人有车辆靠近。</p> <p>9. 无线充电：可对支持无线充电的手机进行无线充电。</p> <p>10. 车联网服务：可下载并注册APP，进行车主认证，进行车辆远程控制。</p> <p>11. 换挡机构：采用怀挡手柄进行档位切换。</p> <p>12. 驻车辅助：电子驻车（EPB）、实力辅助功能（DAA）、高温再夹紧功能（HTR）、动态驻车功能（DBF）、下电自动驻车、防抱死制动系统、自动驻车、牵引力控制功能、电子稳定控制系统、坡道起步辅助功能。</p> <p>13. 智能座舱：</p> <p> 灯光秀：灯光秀开启后，车外灯光将随音乐律动闪耀，并自动切换车外扬声器。</p> <p> 视听联动：视听联动分为篝火星辰模式和冰雪木屋模式：</p> <p> 露营模式、吸烟模式、小憩模式。</p> <p>14. 空调：温度分区与空气净化。</p> <p>15. 充放电：可进行直流快充与交流慢充；同时可进行对外放电（需加装放电枪）。</p> <p>16. 驾驶辅助功能：AR-HUD、自适应巡航（ACC）、集成式自适应巡航（IACC）。</p> <p>17. 安全辅助：</p> <p> 自动紧急制动（AEB）、前碰撞预警、车道偏离预警（LDW）</p>	

		<p>后向预警辅助系统：倒车横向预警功能、后追尾预警功能、开门预警功能 紧急车道保持系统、倒车横向制动系统。</p> <p>18. 整车参数：</p> <p>1) 汽车级别：中型车</p> <p>2) 能源类型：纯电动</p> <p>3) 车辆规格：4820mm*1890mm*1480mm（长*宽*高）</p> <p>4) 纯电续航里程：515KM</p> <p>5) 车身结构：5门5座掀背车</p> <p>6) 轴距：≤2900mm</p> <p>7) 轮距：≥1620mm</p> <p>8) 最大车速：≥170km/h</p> <p>9) 底盘结构：前麦弗逊独立悬架，后多连杆独立悬挂</p> <p>10) 车体结构：承载式</p> <p>11) 车门开启方式：平开门</p> <p>12) 整备质量：1725kg</p> <p>13) 满载质量：2100kg</p> <p>14) 百公里加速时间（s）：5.9</p> <p>15) 百公里耗电量（kwh）：12.3</p> <p>16) 电动车单变速箱</p> <p>17) 档位数：1</p> <p>18) 变速箱类型：固定齿比变速箱</p> <p>19) 三元锂电池</p> <p>20) 电池容量：58.1kwh</p> <p>21) 快充时间：0.42h</p> <p>22) 快充电量（%）：30-80</p> <p>23) 电池温度管理系统：低温加热；液态冷却</p> <p>24) VTOL移动电站功能</p> <p>25) 前制动器类型：通风盘式</p> <p>26) 后制动器类型：实心盘式</p> <p>27) 驻车制动类型：电子驻车</p> <p>28) 前/后轮胎规格：245/45 R19</p> <p>29) 驱动电机数：1台</p> <p>30) 电机布局：后置</p> <p>31) 电机类型：永磁同步</p> <p>32) 电动机总功率：190KW</p> <p>33) 电动机总马力：258Ps</p> <p>34) 电动机总扭矩：320N·m</p> <p>35) 后电动机最大功率：190KW</p>	
--	--	--	--

		<p>36) 底盘：车规级</p> <p>37) 通讯方式：CAN通讯，CAN总线满足CAN2.0b通讯协议，底盘通讯方式已重构，方便外部控制。</p> <p>38) 前悬挂：麦弗逊式独立悬挂</p> <p>39) 后悬挂：多连杆式独立悬挂</p> <p>40) 转向类型：电动助力</p> <p>41) ABS防抱死</p> <p>42) 制动力分配 (EBD/CBC等)</p> <p>43) 刹车辅助 (EBA/BA等)</p> <p>44) 牵引力控制 (TCS/ASR等)</p> <p>45) 车身稳定系统 (ESP/DSC等)</p> <p>46) 主动安全预警系统: 车道偏离预警、前方碰撞预警、后方碰撞预警、倒车车侧预警、DOW开门预警</p> <p>47) 主动刹车</p> <p>48) 并线辅助</p> <p>49) 车道保持辅助系统</p> <p>● 自动驾驶系统</p> <p>1. 一键启动。</p> <p>2. 自主行驶：车辆具备自动驾驶功能。</p> <p>3. 智能障碍: 车辆在自动驾驶模式下，实现对行驶区域内部及周边的动静态障碍物的探测和检测，通过反馈控制实现车辆的障碍。</p> <p>4. 智能避障: 车辆在自动驾驶模式下，实现对行驶区域内部及周边的动静态障碍物的探测和检测，通过反馈控制实现车辆的避障。</p> <p>5. 车道线检测和车道保持：完成前视摄像头的标定及车道线识别参数调节，实现车辆前方车道线的检测和车道保持。</p> <p>6. 地图录制：驾驶车辆并使用组合导航系统对地图信息进行采集。</p> <p>7. 地图拼接：对录制的分段地图进行拼接处理，生成可以用作自动驾驶的地图。</p> <p>8. 地图查看：对拼接后生的地图文件进行查看。</p> <p>9. 交通信号灯识别：识别交通信号灯的信息并按交通规则行驶。</p> <p>10. 云平台控制：解析VIN码，完成云平台、实训车和交通信号灯之间的连通。</p> <p>11. 组合导航标定：针对组合导航天线位置与所在车辆位置进行参数标定。</p> <p>12. 组合导航数据读取与显示：使用串口工具读取组合导航信息并进行经纬度信息的可视化展示。</p> <p>13. 模式切换: 支持人工模式和自动驾驶模式的自由切换。</p> <p>14. 紧急制动：车辆制动和遥控制动。</p> <p>15. 底盘can数据读取、解析与控制。</p> <p>16. V2X: 车联网应用平台与车辆通讯，实现车辆控制。</p> <p>17. 交通标志牌识别：识别交通标志牌的信息并按交通规则行驶。</p> <p>18. 控制执行机构相关参数的调试、设定与读取：将控制执行机构相关参数包括最小停车距离、预瞄距离等写成配置文件，方便调试、设定与读取。</p> <p>19. 传感器联合标定：支持激光雷达、毫米波雷达与摄像头的联合标定与数据融合。</p> <p>● 激光雷达-1</p>	
--	--	--	--

		<p>1.激光雷达状态检测。</p> <p>2.激光雷达配置与标定。</p> <p>3.激光雷达数据读取与解析。</p> <p>4.雷达参数：</p> <p>1)通道数：32通道</p> <p>2)测距方式：脉冲式</p> <p>3)激光波段：905nm</p> <p>4)激光等级：Class 1</p> <p>5)测量范围：100m-200m</p> <p>6)测距精度：±2cm</p> <p>7)单回波/双回波数据速率：65万点/秒（130万点/秒）</p> <p>8)视场角：-16° -15°（垂直）、360°（水平）垂直角度分辨率：均匀1°</p> <p>9)水平角度分辨率：5Hz:0.09°、10Hz:0.18°、20Hz:0.36°</p> <p>10)扫描帧频：5Hz、10Hz、20Hz</p> <p>11)通信接口：Ethernet, PPS</p> <p>●激光雷达-2</p> <p>1.通道数：≥16通道</p> <p>2.激光波长：905nm</p> <p>3.激光等级：Class 1</p> <p>4.发射点频：320KHz</p> <p>5.回波模式：单回波/双回波</p> <p>6.回波强度：8bit/12bit</p> <p>7.垂直视场：30°（15°～-15°）</p> <p>8.垂直角分辨率：2°</p> <p>9.水平视场角：360°</p> <p>10.水平角分辨率：0.09° -0.36°（5-20Hz）</p> <p>11.最大测距：150m</p> <p>12.测距精度：±2cm</p> <p>13.扫描帧频：5-20Hz</p> <p>14.工作电压：9-36VDC</p> <p>15.数量：2</p> <p>●超声波雷达</p> <p>1.工作电压：DC 12V</p> <p>2.工作频率：48KHz（左右）、58KHz（前后）</p> <p>3.探测距离：26cm-450cm</p> <p>4.盲区距离：26cm</p> <p>5.水平探测角度：90±10°</p> <p>6.垂直探测角度：45±5°</p>	
--	--	---	--

		<p>7. 工作温度：-40-85℃</p> <p>8. 防护等级：IP67</p> <p>9. 通信接口：CAN</p> <p>10. 数量：8</p> <p>●毫米波雷达</p> <p>1.毫米波雷达数据的读取、解析与保存。</p> <p>2.毫米波雷达状态检测。</p> <p>3.技术参数</p> <p>1)频率：76 GHz</p> <p>2)封装尺寸：173.7*90.2*49.2 mm (w*h*d)</p> <p>3)更新率：50 msec</p> <p>4)最大探测距离：250m</p> <p>5)距离：0-250 m</p> <p>6)速度：-400km/h~+200km/h</p> <p>7)测速精度：±0.05km/h</p> <p>8)水平视场角：± 9°（远距）</p> <p>9)垂直视场角：14°（远距）</p> <p>10)波束水平宽度：2.2°（远距）</p> <p>11)波束垂直宽度：14°（远距）</p> <p>12)输入电压：DC 8-16V</p> <p>13)消耗功率：< 10W</p> <p>14)联接头类型：USCAR 064-S-018-2-Z01</p> <p>15)发射功率：10 dBm</p> <p>16)工作温度：-40° C—85° C</p> <p>●组合导航</p> <p>1.组合导航状态检测。</p> <p>2.组合导航标定。</p> <p>3.组合导航数据读取与可视化处理。</p> <p>4.基于组合导航的自动驾驶。</p> <p>5.组合导航参数：</p> <p>1)姿态精度：0.1°（基线长度≥2m）</p> <p>2)航向精度：0.1°</p> <p>3)绝对位置精度：±1cm</p> <p>4)RTK：1cm+1ppm</p> <p>5)数据更新率：100Hz</p> <p>6)初始化时间：1min</p> <p>7)陀螺类型：MEMS</p> <p>8)陀螺量程：±400 °/s</p>	
--	--	--	--

		<p>9)陀螺零偏稳定性: 6° /h</p> <p>10)加速度计量程: ±8g</p> <p>11)加速度计零偏稳定性: 0.02mg</p> <p>12)外部接口: 3×RS232 1×RS422 1×CAN 1×Micro USB接口 2×GNSS天线接口 1×4G天线接口 1×电源接口</p> <p>13)无线通信:</p> <p>WIFI: 802.11b/g/n</p> <p>4G:</p> <p>GSM/GPRS/EDGE 900/1800MHz</p> <p>UMTS/HSPA+:850/900/2100MHzLTE:800/1800/2600MHz</p> <p>14)工作温度:-40° C~+75° C</p> <p>15)存储温度:-40° C~+85° C</p> <p>16)湿度:95%无冷凝</p> <p>17)防护等级:IP67</p> <p>18)振动:MIL-STD-810G (20g)</p> <p>19)冲击:IEC-60028-2-27 (10g)</p> <p>20)输入电压:9~32V DC (标准适配12V DC)</p> <p>21)功耗:<5W (典型值)</p> <p>22)物理尺寸:162×120×53mm</p> <p>23)重量:0.5Kg (不含天线和线缆)</p> <p>●单目相机</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 摄像头的外参标定。 2. 基于摄像头的车道线检测。 3. 基于摄像头的车道保持。 4. 摄像头、毫米波、激光雷达的数据融合。 5. 基于摄像头的交通信号灯识别。 6. 基于摄像头的交通标志牌识别。 7. 水平视场角: 90° 8. 垂直视场角: 50° 9. 光圈: ≤2 10. 有效焦距: 2.44mm 11. 防水等级: IP67 <p>●鱼眼视觉传感</p> <ol style="list-style-type: none"> 1.摄像头状态检测。 2.摄像头内参标定。 3.相机参数: <ol style="list-style-type: none"> 1)镜头类型:鱼眼 2)感光片:IMX291(1/2.8 inch) 3)最高有效像素:1920(H) *1080(V) 4)Lens Size :1/2.8 inch 	
--	--	--	--

		<p>5)Pixel Size:12mm*9.3mm</p> <p>6)Image area:8.2mm*6.1mm</p> <p>7)输出图像格式:JPEG/YUV2 (YUYV)</p> <p>8)支持的分辨率和帧率:1920*1080p/60帧/YUV/MJPEG、1280*720P/60帧/YUV/MJPEG、640*480p/60帧/YUV/MJPEG</p> <p>9) 对焦:固定</p> <p>●处理器-1</p> <p>1. AI计算能力: $\geq 200T$ OPS</p> <p>2. 内存: 32GB (满足256-bit LPDDR5标准)</p> <p>3. DLA加速: 搭载2个NVDLA v2.0引擎, 用于深度学习加速。</p> <p>4. 存储: 内置64GB eMMC 5.1存储器</p> <p>5. CSI相机: 支持16条MIPI CSI-2通道</p> <p>6. PCIe: 具有x16 PCIe插槽, 支持较低的x8 PCIe</p> <p>7. Gen4网络: 最高可达10 GbE的网络连接</p> <p>8. 显示输出: 支持DisplayPort 1.4a (含MST)</p> <p>9. USB Type-C: 配备支持USB 3.2 Gen3高速传输协议和USB-PD功能接口, 2个以上</p> <p>10. USB Type-A: 配备支持USB 3.2 Gen3高速传输协议接口, 4个以上</p> <p>11. USB Micro-B: 配备支持USB 2.0协议的Micro-B接口, 1个以上。</p> <p>12. M.2 Key M: 支持x4 PCIe Gen 4的M.2 Key M接口</p> <p>13. M.2 Key E: 支持x1 PCIe Gen 4、USB 2.0、UART和I2S的M.2 Key E接口</p> <p>14. 其他接口:</p> <p>1)40-pin以上排针接口 (支持I2C、GPIO、SPI、CAN、I2S、UART、DMIC协议)</p> <p>2)12-pin以上自动化排针接口10-pin以上音频面板排针接口</p> <p>3)10-pin 以上JTAG排针接口4-pin以上风扇排针接口</p> <p>4)3-pin以上RTC备用电池连接接口</p> <p>5)具有直流电源插孔</p> <p>6)具有电源、强制恢复和重置按钮</p> <p>●处理器-2</p> <p>1. AI计算能力: $\geq 32T$ OPS</p> <p>2. CPU: 8核ARM v8.2 64位处理器</p> <p>3. GPU: 512核Volta架构的图形处理器</p> <p>4. 内存: 32GB 256位LPDDR4内存</p> <p>5. DLA加速: 配备2个NV DLA引擎, 用于深度学习加速存储;</p> <p>6. 存储: 内置32GB eMMC 5.1存储器</p> <p>7. 网络接口: 4个千兆端口 (可选配IEEE 802.3 at PoE+ 25.5W功率传输)</p> <p>8. 相机接口: 使用GMSL2标准, 采用 MINI FAKRA连接器并同时支持4路数据传输的TYPE相机接口 (10V电压供应, 传输距离可达15米, 可与GMSL1设备兼容连接), 2个以上</p> <p>9. 视频输出: 1个HDMI 2.0接口 (TYPE A)</p> <p>10. USB: 2个USB 3.0接口 (TYPE A)</p> <p>11. 通用输入/输出: 4个输入口 (0-12V)、4个输出口 (3.3V) 的通用输入/输出口 (GPIO)</p>	
--	--	--	--

		<p>12. CAN FD: 5个CAN FD接口 (带有CAN芯片终端电阻120Ω)</p> <p>13. 串口UART: 1个调试串口 (RS232)、3个RS232串口、2个RS485/RS422串口同步输入/输出:</p> <p>14. 同步输入/输出: 1个SYNC_IN输入口 (0-12V)、1个SYNC_OUT输出口 (3.3V)、1个SYNC_PPS输出口 (3.3V) 扩展接口:</p> <p>15. 扩展接口: 1个M.2 M Key接口 (支持PCIe x4, 2280尺寸)、1个Mini PCIe接口 (用于4G或WiFi扩展)、1个Nano SIM卡插槽按键功能:</p> <p>16. 按键功能: 1个电源按键、1个重置按键、1个恢复按键 (按钮形式) 输入类型:</p> <p>17. 输入类型: 直流电源 (DC)</p> <p>18. 输入宽压: 宽输入范围9-36V DC</p> <p>19. 功耗: ≤30W</p> <p>20. 存储湿度: 10%至90% (非凝结性)</p> <p>21. 抗震等级: 2Grms, 10Hz~500Hz, 1h/axis</p> <p>22. 保护级别: IP5X (默认)</p> <p>● 路由器</p> <p>1. 支持频段: 4G 全网通</p> <p>2. 天线: 双天线</p> <p>3. 网络接口: 4 个自适应 100/1000 Mbps LAN 口</p> <p>4. 工作温度 15° -- 85°</p> <p>5. 工作湿度 10%-85%RH (不凝结)</p> <p>6. 供电 12V</p> <p>7. 无线网络标准 2.4GHz/5GHz 双频</p> <p>● 交换机</p> <p>1. 端口8个</p> <p>2. 速度为千兆以上</p> <p>3. 支持以太网</p>	
2	智能网联汽车仿真测试云平台	<p>一、车辆传感器装调</p> <p>1. 平台内置实车模型, 可设置不同传感器在车辆模型上的安装位置、角度/方向;</p> <p>2. 可设置传感器的水平及垂直视场范围, 能够实时获取仿真模型中的传感器参数, 并可对需求参数进行实时在线修改;</p> <p>3. 具备对传感器不同层级仿真建模的能力, 包括但不限于摄像头、激光雷达、毫米波雷达、惯性传感器、GNSS等, 采用传感器差异化的融合仿真, 能够实现仿真精度和速度的平衡</p> <p>4. 可设置不同传感器在自动驾驶车辆模型上的安装位置与安装角度, 可设置传感器的视场范围, 提供功能截图或演示视频;</p> <p>5. 可同时仿真不同类型和不同数目的传感器;</p> <p>6. 能够实时获取仿真模型中传感器的参数, 并可对需求参数进行实时在线修改;</p> <p>7. 内置传感器仿真模块应具备功能如下表所示:</p> <p>1) 传感器仿真模型: 摄像头模型 (Camera)、激光雷达模型 (LiDAR)、毫米波雷达模型 (Radar)、定位模型 (GPS)</p> <p>2) 多传感器融合模型: 两种或两种以上传感器融合模型</p>	

台	<p>3)传感器安装数量：可同时安装多个同种传感器，也可同时安装多种传感器</p> <p>4)设置传感器安装位置：位置x/y/z（cm）</p> <p>5)设置传感器安装角度：方向x/y/z（deg）</p> <p>6)设置传感器视场范围：摄像头水平/垂直分辨率、激光雷达垂直视场角及探测距离等、毫米波雷达水平/垂直分辨率及探测范围、GPS经度/纬度/高程</p> <p>7)模型参数获取：获取传感器当前设置参数</p> <p>8)模型参数修改：可在线修改传感器默认参数</p> <p>二、车辆动力学模型</p> <p>1.内置有根据牛顿-欧拉公式构建的不少于14个自由度的车辆动力学仿真模型，并至少包括动力总成系统、车体系统、悬架系统、非线性轮胎模型以及转向系统、制动系统的建模应用；</p> <p>2.用户能够对车辆基本参数、机械设置、转向设置、车辆设置、车辆输入、车轮设置等多部分进行相应参数的编辑配置</p> <p>3.支持对车辆簧上质量（车身）和簧下质量（主要是轮胎）的运动学和动力学规律分析，支持结合仿真计算对制动、驱动和转向等不同状态下的作用机理和影响规律进行分析进而确立各种模型类型；</p> <p>4.支持通过台架测试与实车测试两方面的数据来对模型的具体参数进行赋值和调参。</p> <p>5.支持加速、制动、转向等参数调整。模型应能够输出车辆位移、速度、加速度等动力学变量曲线，并能通过仿真动画实时显示车辆的横摆、俯仰、侧翻等运动状态，能够正确表现车辆在紧急制动、高速转弯等极限工况下的失稳响应。</p> <p>6.支持外部控制输入，如UI界面、键盘、游戏手柄、驾驶模拟器等。</p> <p>三、仿真场景编辑器</p> <p>1.场景库</p> <p>(1)平台采用了UE4引擎，实现画面高清渲染，增强视觉传感器仿真效果以及人机交互实验沉浸感。</p> <p>(2)在超大型场景动态加载上采用LOD细节层次模型的等级划分与Level Streaming流式数据动态加载技术，实现对大型场景的无缝加载和对场景模型最佳渲染效果。</p> <p>(3)平台支持对客观世界进行高保真度场景还原再现，为仿真测试提供虚拟仿真场景基础，虚拟场景应达到厘米级高精度1：1真实还原现实环境，场景还原应包含三个层面：几何还原、物理还原以及逻辑还原。</p> <p>(4)仿真场景库标准化格式</p> <p>(5)仿真场景数据格式要求包括静态高精地图仿真格式及接口、动态驾驶场景仿真格式及接口，仿真场景库以标准化格式OpenDRIVE、OpenSCENARIO实现场景定义及具体描述：</p> <p>1)OpenDRIVE标准：</p> <p>a.应用对象采用静态场景描述</p> <p>b.语法采用XML格式</p> <p>2)OpenSCENARIO标准：</p> <p>a.应用对象采用动态场景描述</p> <p>b.语法采用XML格式</p> <p>(6)场景库内具有10个连续测试场景，场景功能包含：主动避障、自动紧急制动、自适应巡航、车道线识别、行人规避</p> <p>(7)平台内构建ODD标签库，仿真场景能够围绕测试功能建立索引，每个索引下的场景均可以构建ODD运行域与驾驶任务DDT标签、复杂度系数和推荐测试手段，便于用户精准筛选期望测试场景，实现海量数据的灵活应用。</p> <p>2.场景地图编辑器</p> <p>(1)除内置场景，平台配置有场景地图编辑器，能够快速复现具有针对性的复杂场景</p>	
---	---	--

	<p>(2)平台支持通过UI界面拖拽与参数化的方式进行建设 平台具备自主场景编辑器并支持交通参与体（包括机动车/非机动车/行人/其他）的运行特性分析与建模，支持多数量交叉路网编辑，支持“T”“Y”字型等复杂路口快速搭建；</p> <p>(3)已有模型种类达到50类包括汽车、非机动车、红绿灯、警示牌、建筑、人物、植物等</p> <p>(4)涵盖典型的道路情况应至少包括多种车道、十字路口、直线道路、弯曲道路、道路出入口、立体交叉道路等；</p> <p>(5)支持车道线实线虚线设置，车道增加增宽设置 动态场景</p> <p>(6)用户能够在原静态场景中自由配置全局交通流、独立交通智能体、对手车辆、非机动车、行人等元素来构建动态场景。</p> <p>(7)支持光照24小时昼夜变换（支持区分白天、夜晚、阴影）、对不少于15种天气（包含雨、雪、雾霾、沙尘）等环境模拟呈现虚拟世界。</p> <p>(8)支持测试用例的多标签存储和检索。</p> <p>三、自动化测试及仿真测试评价</p> <p>1.自动化测试</p> <p>1) 支持调用故障注入设备执行自动测试，可设置注入的故障类型；</p> <p>2) 支持自动生成测试报告</p> <p>3) 支持视频回放功能</p> <p>2.算法接入</p> <p>1) 支持通过定义接口的通信协议与标准规范，调用API接口对应的方法，实现对Python、Java、C#、MATLAB/Simulink主流编程语言进行API调用，完成算法接入；</p> <p>2) 支持TCP、UDP两种接口通信方式，传输可靠、无丢包，时延≤100ms；</p> <p>3) 算法接入配置界面应友好、扩展能力强，人机交互情景下支持设置人工接管、车辆故障等事件；</p> <p>4) 支持自动驾驶算法对比调测，能够通过回放等手段对比两种及以上算法的优劣，进行比对的内容有车辆的行驶轨迹、运行参数等；</p>	
3	<p>智能网联汽车车联网监控云平台</p> <p>1.智能网联汽车监控云平台web端的显示；</p> <p>2.支持智能网联汽车状态信息的查看，包括VIN码、车速和激光雷达、毫米波雷达、相机等传感器信息；</p> <p>3.支持智能网联汽车所在位置的实时显示；</p> <p>4.根据车辆VIN码进行登陆报文的生成，实现智能网联汽车的状态显示；</p> <p>5.支持对交通信号灯等设备的绑定并显示交通信号灯状态；</p> <p>6.支持对车辆故障信息如组合导航状态异常、毫米波雷达等传感器状态异常等；</p> <p>7.支持智能网联汽车、交通信号灯、监控云平台之间的通讯，实现三者间的联调控制；</p> <p>8.云平台参数</p> <p>1)平均页面处理时间不超过7秒</p> <p>2)容量和吞吐量：系统支持最高150用户的同时并发在线</p> <p>3)平台框架支持150辆车并发</p> <p>4)采用nginx作为反向代理，提高用户并发，并支持横向扩展</p> <p>5)采用mysql数据库进行结构化数据存储</p> <p>6)采用NoSql数据库redis进行非结构化数据存储</p> <p>7)采用主流高并发框架Netty来处理车辆高并发通讯，实现更高性能的数据并发</p>	

		8)采用websocket技术完成前端数据的实时推送 9)采用定时任务车辆数据进行数据统计 10)服务器保持毫秒级车辆协议处理时间	
4	车联网应用平台	<p>一、产品简介</p> <p>车路协同路侧系统由交通信号灯、RSU路侧单元、MEC边缘计算单元、通讯单元和底座仪器仓组成。车路协同主要功能场景包路V2I路况信息广播、V2I红绿灯状态广播、V2N路况信息统计、V2N云端远程监控等功能。</p> <p>二、产品功能</p> <p>路侧系统可以完成路况信息广播、路况信息统计、红绿灯信息广播、云端远程监控。</p> <p>1)路况信息广播功能</p> <p>该功能主要验证路侧系统路况信息广播效果，路侧系统向车辆实时广播路况信息并统计车辆响应情况。</p> <p>详细功能描述如下：使用人员通过后端云控平台借由公用4G网络，对路侧系统发送路况信息广播功能启动指令和实时路况信息（事件GPS点、辐射范围、事件类型等）。路侧单元收到指令后，通过通讯单元向道路过往车辆广播实时路况信息；车辆收到路况信息后判断是否应采取措施，并做出减速或停车动作；云控平台可随时向路侧单元发送路况信息解除指令。</p> <p>2)路况信息统计功能</p> <p>路侧单元统计路侧端广播路况信息的持续时间，并统计该时间段内过往车辆的数量、车辆类型、车辆应答次数及对应应答类型；最后路侧单元将统计结果回传到云控平台。使用者可利用车路协同统计结果，对路侧系统路况信息播报事件进行数据记录、描述、管理和分析。</p> <p>3)红绿灯信息广播功能</p> <p>路侧单元能够将红绿灯当前状态信息（灯色和倒计时时长）实时广播给过往车辆，辅助实现网联红绿灯识别功能。</p> <p>4)云端远程监控功能</p> <p>路侧单元能够实时将自身ID信息、设备状态、红绿灯信息上传至云平台。</p> <p>三、产品参数</p> <p>(1)电力自持；</p> <p>(2)便于人工移动；</p> <p>(3)具备常见气候条件下户外使用能力；</p> <p>(4)同时具备网络和直连通信功能以及边缘计算功能。</p> <p>(5)触发条件：手动启动硬件设备，于云平台端完成车路协同设备控制和事件管理。</p> <p>(6)交通信号灯系统</p> <p>1)LED数量(pcs): R: 60 Y: 60 G: 60 红色指示数字: 64 绿色指示数字: 64</p> <p>2)单颗亮度(mcd): R: ≥ 3500 Y: ≥ 4000 G: ≥ 7000 红色指示数字: ≥ 3500 绿色指示数字: ≥ 7000</p> <p>3)波长(nm): R: 625 ± 5 Y: 590 ± 5 G: 505 ± 2 红色指示数字: 625 ± 5 绿色指示数字: 505 ± 2</p> <p>4)有效视角($^{\circ}$)</p> <p>a)左右 R: ≥ 30 Y: ≥ 30 G: ≥ 30 红色指示数字: ≥ 30 绿色指示数字: ≥ 30</p> <p>b)向下 R: ≥ 30 Y: ≥ 30 G: ≥ 30 红色指示数字: ≥ 30 绿色指示数字: ≥ 30</p> <p>5)额定功率(W): R: ≤ 9 Y: ≤ 9 G: ≤ 9 红色指示数字: ≤ 8 绿色指示数字: ≤ 10</p> <p>6)工作温度($^{\circ}\text{C}$): $-40 \sim +80$</p> <p>7)工作电压: AC85V-265V, DC12-24V, 60HZ/50HZ</p> <p>8)外壳材料: PC</p>	

	<p>9) 外壳尺寸(mm): $\geq 750*250*100$</p> <p>10) IP等级: IP53</p> <p>11) 可视距离$\geq 300m$</p> <p>(7) MEC边缘计算单元</p> <p>1) AI性能: 21 TOPS</p> <p>2) GPU搭载: 48个Tensor Core的384核NVIDIA Volta™ GPU</p> <p>3) CPU: 6核NVIDIA Carmel ARM®v8.2 64位 CPU; 6MB L2+4MB L3</p> <p>4) 显存: 16GB 128位 LPDDR4x; 59.7GB/s</p> <p>5) 存储: 16GB eMMC 5.1</p> <p>6) 功耗: 10瓦 15瓦 20瓦</p> <p>7) PCIe: 1个x1 (PCIe 3.0)+1个x4 (PCIe 4.0), 总计144 GT/s*</p> <p>8) CSI摄像头: 多达6个摄像头(通过虚拟通道最多可支持24个); 14通道(3x4 或6x2, 或3x4+1x2或5x2+1x4)MIPI CSI-2; D-PHY 1.2 (高达 30 Gbps)</p> <p>9) 视频编码: 2x 4K60 4x 4K30 10x 1080p60 22x 1080p30 (H.265) 2x 4K60 4x 4K30 10x 1080p60 20x 1080p30 (H.264)</p> <p>10) 视频解码: 2x 8K30 6x 4K60 12x 4K30 22x 1080p60 44x 1080p30 (H.265) 2x 4K60 6x 4K30 10x 1080p60 22x 1080p30 (H.264)</p> <p>11) 显示器: 2个多模DP 1.4/eDP 1.4/HDMI 2.0</p> <p>12) DL 加速器: 2x NVDLA</p> <p>13) 视觉加速器: 2x PVA</p> <p>14) 网络: 10/100/1000 BASE-T 以太网</p> <p>(7) 交通信号控制机</p> <p>1) 执行标准: GB25280-2016</p> <p>2) 驱动红绿灯路数: 4路</p> <p>3) 每路驱动能力: 10A</p> <p>4) 工作电压: DC12V-24V</p> <p>5) 使用温度范围: $-25^{\circ}\text{C} \sim +75^{\circ}\text{C}$</p> <p>6) 相对湿度: 45%~95%</p> <p>7) 绝缘值: $\geq 100M\Omega$</p> <p>8) 断电设置参数保存: 10年</p> <p>9) 功耗: : $\leq 1W$</p> <p>(8) V2X通讯单元</p> <p>1) 射频频率: 433MHZ</p> <p>2) 串口波特率: 上限至230.4kbps, 异步</p> <p>3) 输出功率: $\geq 2W$</p> <p>4) 数据加密: 128、196 或 256 位 AES 加密</p> <p>5) 射频通讯范围: $\geq 8km$</p> <p>6) 工作温度: -20°C to 70°C</p>	
--	--	--

		<p>7) 存储温度: -40 to 125℃</p> <p>8) 工作湿度: 5% 至 95% RH (无凝露)</p> <p>9) 天线: UFL 3/4G全拼棒状天线</p> <p>10) 通信接口: 有线LAN口, RS232/RS485</p> <p>11) 网口速率: 10/100Mbps, Auto MDI/MDIX</p> <p>12) SIM/USIM卡: 标准6针SIM卡接口, 3V/1.8V SIM卡</p> <p>13) 供电电压: DC 9-28V</p> <p>(9) 电池</p> <p>1) 型号: 12V</p> <p>2) 输入电压: 220V</p> <p>3) 输出电流: 5A</p> <p>4) USB接口输出电压: 5V</p> <p>5) USB接口输出电流: 2A</p> <p>6) 循环次数: ≥2400次</p> <p>7) 工作温度: 充电0-45℃, 放电-20-60℃</p> <p>8) 电芯: 3.2V磷酸铁锂电芯</p> <p>9) 容量: ≥50AH</p>	
--	--	--	--

九、竞赛样题

2024年全省职业院校技能大赛智能网联汽车技术项目

模块一：智能网联汽车装调

一、试题说明

1. 在60分钟内完成室内竞赛车辆系统故障排除，感知系统装调、标定与测试，线控底盘测试；

2. 围绕智能网联汽车技术进行包括智能传感器、计算平台、车载网络、驾驶辅助、信息融合等系统的故障检测与排除。每检测诊断出一个故障，都要向裁判报告，并将故障以元件代号、线脚号、故障原因的描述填写在报告单上，作为作业完成的依据。并按照裁判的要求，修复或不修复故障；

3. 对驾驶辅助系统的毫米波雷达、摄像头、激光雷达、组合导航等感知元件进行装调、标定与测试并展示标定结果（报告裁判），并通过急停按钮、遥控急停进行紧急制动等功能验证；

4. 对线控底盘进行包括CAN数据的读取、速度与转向等参数的数据发送、控制执行机构相关参数的读取与调测。

二、试题内容（详见样题）

1. 完成智能传感器品质检查

故障位置：激光雷达

2. 完成智能传感器安装与调试

故障位置：能源供给系统（保险）

3. 智能传感器标定

故障位置：摄像头、毫米波雷达

4. 完成智能传感器信息融合

故障位置：软件故障

5. 完成控制检验

故障位置：线控驱动系统

模块二：智能网联汽车仿真与道路测试

一、试题说明

1. 在60分钟内完成虚拟仿真及道路测试；
2. 对系统的毫米波雷达、视觉传感器、激光雷达、组合导航等感知元件进行验证与测试，并通过碰撞预警、急停按钮、遥控急停进行紧急制动等功能验证；
3. 按照赛题要求完成虚拟仿真测试，保存输出测试结果，并在报告单上现场签字确认；
4. 虚拟仿真为两位参赛选手独立完成，最终成绩取两位参赛选手平均成绩；
5. 录制高清地图并存储编辑导航地图，读取车辆起点、终点等位置信息，按照任务单要求完成车辆的道路测试。

二、试题内容（详见样题）

（一）、虚拟仿真任务

1. 天气场景：晴天；
2. 道路设置：直线道路1段、交通信号灯1个、交通标识牌1个、车道线虚线、双向1车道；
3. 场景设置：行人配置1人、障碍物设置1处、场景车辆1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：毫米波雷达工作异常、视觉传感器工作异常。

（二）综合道路测试任务

1. 完成路试前基本验证

①智能传感器功能验证

②V2X功能验证

故障位置：车端故障

③控制功能验证

故障位置：线控转向系统

2. 完成高精地图采集与标注

3. 场景应用测试

①按照要求，无人驾驶A点运行至B点，如遇车辆运动行为异常，请及时纠正，并记录，完成场景测试，可以多次，在规定时间内完成即可。

②红绿灯1个；避障物体；限速标识；定点停车；终点定点停车等。

十、赛项安全

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、工作人员等人员的人身安全。

（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。赛前进行赛场全负荷模拟测试，以发现可能出现的问题，及时排除安全隐患。在智能网联汽车道路测试环节，需根据技术平台和场地等实际情况，限定竞赛车速，确保竞赛安全。

2. 赛场周围要设立警戒线，无关人员不得进入。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. 承办单位必须制定管理方案、人员疏导方案和应急预案。

4. 参赛选手、赛项裁判、工作人员进入赛场区域，严禁携带通讯、照相、摄录设备。赛项需要配置安检设备对进入赛场人员进行安检。

5. 赛项工位、监督仲裁室、评分室需要配置高清摄像，对赛事比赛时间段进行全程录像。

（二）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。

十一、成绩评定

（一）评分标准

1. 制订原则

赛项成绩评定标准以“公平、公正、公开、独立、透明”为原则，赛项最终得分按百分制计算。

2. 考核要点

（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，取消比赛资格。

（2）损坏赛场提供的设备，污染赛场环境等不符合职业规范的行为扣 5 分。

（3）在竞赛时段，参赛选手有不服从裁判扰乱赛场秩序、有作弊行为的、裁判宣布竞赛时间到仍强行操作的，取消参赛队奖项评比资格。

（4）选手报告单上留有不应有的标识、符号、文字，扣 5 分。

3. 配分规则

各竞赛模块配分规则见表4。

表4 各竞赛模块配分

评分项目	配分
健康与安全	20 分
作业过程与记录	80 分
合计	100 分

（二）评分方式

1. 裁判人数和组成条件

此赛项共需8名裁判，其中：裁判长1人，专家及仲裁1人，现场裁判4人（2工位），评分裁判2人。具体要求与分工如下：

(1) 检录工作人员负责对参赛选手进行点名登记、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”，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。负责组织比赛，对竞赛模块试题与评分标准认真领会并向裁判培训解释。

(3) 裁判报到后实行封闭管理。每天比赛前1小时通过抽签方式，初步确定裁判执裁工位，裁判不能执裁同省参赛队。

(4) 裁判员根据比赛需要分为加密人员、现场裁判、评分裁判。加密人员：负责组织参赛选手抽签，对参赛队信息、抽签号等进行加密；各赛项加密人员由赛区执委会根据赛项要求确定。同一赛项的加密人员来自不同单位，且不得参与评分、统分和核分工作。

现场裁判：按规定做好赛场记录，维护赛场纪律，评判参赛选手的现场作业情况。

评分裁判：负责对参赛选手的报告单按赛项评分标准进行评定，并负责核分和统分工作。

(5) 监督组对裁判组的工作进行全程监督，并对竞赛成绩抽检复核；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。

成立由检录组、裁判组、监督组和仲裁组组成的成绩管理组织机构。参照《全国职业院校技能大赛专家和裁判工作管理办法》的有关要求，要求裁判人员来自智能网联汽车相关企业、非参赛院校、非赛项合作企业，从事智能网联汽车技术、新能源汽车技术、汽车检测与维修技术、汽车智能技术等相关专业教学、科研和工程技术人员，具省级以上技能大赛执裁经验或指导学生获省级以上技能大赛二等奖以上的指导教师，讲师职称或高级技师（高级工程师）及以上。

2. 裁判评分方法

裁判采用过程评分和结果评分两种方式。

(1) 过程评分

现场裁判依据现场评判表，对参赛选手竞赛过程的人物安全、设备使用、操作规范、职业素养进行评判。评判结果由裁判员、裁判长签字确认。

（2）结果评分

评分裁判根据现场评判表、参赛选手提交的报告单，依据评分标准进行评分、统分和核分。

3. 成绩产生方法

参赛选手的成绩产生按照严密的程序进行。在监督组监督下，由裁判长指定解密人员启封检录抽签一次加密档案、二次加密档案，找出各参赛队与场次工位对应关系；将竞赛结果分别由场次工位号转换为参赛队，然后进行分值排序，打印封装。

4. 成绩审核方法

为保障成绩统计的准确性，监督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。

5. 成绩公布方法

（1）公示。所有竞赛结束后记分员将解密后的各参赛队成绩汇总成最终成绩单，经裁判长、监督仲裁组组长签字后进行公示。

（2）录入。成绩公示2小时后，由赛务信息员将赛项总成绩的最终结果录入赛务管理系统。

（3）审核。赛务信息员对成绩数据审核后，将赛务系统中录入的成绩导出打印，经裁判长、仲裁长和监督组组长审核签字。

（4）公布。由裁判长在闭幕式上宣布最终竞赛成绩。

（5）报送。由赛务信息员将签字的纸质打印成绩单报送赛项执委会和大赛执委会办公室。

十二、奖项设置

本赛项设团体一、二、三等奖。以赛项实际参赛队总数为基数，一、二、三等奖获奖比例分别为 10%、20%、30%（小数点后四舍五入）。获一等奖参赛队的指导教师获“优秀指导教师奖”。总成绩为两个竞赛模块成绩之和。竞赛总成绩相同时，按智能网联汽车装调模块成绩进行名次排序；智能网联汽车装调模块竞赛成绩再相同时，以该模块竞赛完成时间进行排序。

十三、赛项预案

1. 赛场配备技术人员，当车辆、设备等出现问题时，技术人员可第一时间提供专业技术支持。

2. 竞赛现场配置安全通道，当出现火情或其他灾害情况，工作人员应立即向保卫组汇报，保卫组接报后要火速到达现场并配合消防队员和公安干警，指挥人员疏散到安全区域并及时处置现场状况。

3. 竞赛过程中出现设备断电、故障等意外时，现场裁判需及时确认情况，安排技术支持人员进行处理，现场裁判登记详细情况，填写补时登记表，报裁判长批准后，可安排延长补足相应选手的比赛时间。

4. 赛场设有应急医疗点，用于参赛选手突发身体不适（如发热、咳嗽等）或出现碰伤、划伤等意外情况的应急处理；如应急医疗点诊断参赛选手可以继续比赛的，经裁判长确认予以安排原工位或备用工位进行比赛。如参赛选手不能继续参加比赛的，必要时可联系120急救车。

5. 比赛期间发生意外事故，发现者应第一时间报告执委会，同时采取措施避免事态扩大。赛项出现重大安全问题可以停赛，是否停赛由执委会决定。事后执委会应向组委会报告详细情况。

十四、竞赛须知

（一）参赛队须知

1. 各参赛队须为参赛选手购买大赛期间的人身意外伤害保险。

2. 各参赛队须对参赛选手、指导教师、领队进行安全管理和维稳教育，在比赛期间需保持通信畅通。

3. 对申诉的仲裁结果，领队和指导教师应带头服从和执行，还应说服参赛选手服从和执行。凡恶意申诉，一经查实，组委会将追查相关人员责任。

4. 领队负责做好本参赛队比赛期间的管理与组织工作。

5. 执行大赛各项规定。各参赛队领队、指导教师在比赛前和比赛期间不允许私自接触裁判，不得以任何形式影响裁判人员的评判。

6. 指定一名领队或指导教师准时参加赛前领队会议，进行抽签确定竞赛当日抽签顺序，并认真传达落实会议精神。

（二）指导教师须知

1. 指导教师经报名、审核后确定，一经确定不得更换，如需更换，须由各参赛校于赛项开赛10个工作日之前出具书面说明并按相关规定补充人员并接受审核。

2. 各代表队指导教师要坚决执行比赛的各项规定，指导选手做好赛前的一切准备工作，不得以任何理由影响比赛正常进行。

3. 对申诉的仲裁结果，指导教师应带头服从和执行，还应说服选手服从和执行。

4. 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，对参赛选手做好安全和纪律教育。

（三）参赛选手须知

1. 参赛选手应严格遵守竞赛规则和竞赛纪律，服从裁判员和竞赛工作人员的统一指挥安排，自觉维护赛场秩序，不得因申诉或对处理意见不服而停止竞赛，否则以弃权处理。

2. 参赛选手须文明竞赛，接受裁判的监督和警示。

3. 参赛选手必须持本人身份证、并佩戴组委会签发的参赛证件；在赛前60分钟到达赛场进行检录、抽取赛位号，进行赛前准备，等候比赛开始指令。正式竞赛开始尚未检录的选手，不得参加竞赛。已检录入场的参赛选手未经允许，不得擅自离开。

4. 选手进入赛场不得携带任何纸质资料、通讯工具、电子书、存储设备、照相及录像设备等。

5. 选手在收到开赛信号前不得启动操作；若结束比赛，应向裁判举手示意，由裁判记录比赛结束时间；比赛结束后，不得再进行任何与比赛有关的操作。

6. 在比赛中如遇非人为因素造成的器材故障，应及时向裁判反映，经裁判确认后，可向裁判长申请补足排除故障的时间。

7. 比赛结束后，应按要求向裁判提交选手报告单。

8. 参赛选手应注意安全，必须穿安全鞋。

（四）工作人员须知

1. 工作人员必须服从统一领导，严格遵守竞赛纪律及时间安排，

严守工作岗位，不得无故离岗。

2. 工作人员必须着装整齐，统一佩戴由大赛组委会签发的相应证件，精神饱满、热情服务。

3. 熟悉赛项指南，严格按照工作程序和有关规定办事，遇突发事件，按照安全工作预案，组织指挥人员疏散，确保人员安全。

4. 工作人员未经允许不得随意进入比赛现场。

十五、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，参赛队领队可在当日比赛结束后2小时内向仲裁组提出申诉。赛项仲裁组在接到申诉后的2小时内组织复议，并及时反馈复议结果。申诉方对复议结果仍有异议，可由领队向赛区仲裁委员会提出申诉。赛区仲裁委员会的仲裁结果为最终结果。

十六、竞赛录像

1. 赛项全程录像。

2. 多机位拍摄开闭幕式，制作优秀选手采访、优秀指导教师采访、裁判专家点评和企业人士采访视频资料，突出赛项的技术技能重点与优势特色，为宣传、

仲裁、 资源转化提供全面的信息资料。

十七、相关附件

附件 1-1

2024年全省职业院校技能大赛

智能网联汽车技术

模块一：智能网联汽车装调

选手报告单评分标准

选手参赛号		评分裁判签字		合计总分
裁判长审核				

附件 1-2

模块一：智能网联汽车装调

1. 在 60 分钟时间内完成室内竞赛车辆系统故障排除，感知系统装调、标定与测试，线控底盘测试；

2. 围绕智能网联汽车技术进行包括智能传感器、计算平台、车载网络、驾驶辅助、信息融合等系统的故障检测与排除。每检测诊断出一个故障，都要向裁判报告，并将故障以元件代号线脚号故障原因的形式描述填写在报告单上，作为作业完成的依据。并按照裁判的要求，修复或不修复故障；

3. 对驾驶辅助系统的毫米波雷达、摄像头、激光雷达、组合导航等感知元件进行装调、标定与测试，并通过碰撞预警、急停按钮、遥控急停进行紧急制动等功能验证；

4. 对线控底盘进行包括 CAN 数据的读取、速度与转向等参数的数据发送、控制执行机构相关参数的读取与调测。

智能网联汽车装调——选手报告单

任务内容	检查项目		检查结果		配分	得分
对车辆进行检查，并记录检查结果	环绕车身一周做外观检查					
	确认车辆轮胎胎压					
	车辆外部智能传感器					
	记录车辆VIN码					
	车辆仪表					
	急停开关					
	智能驾驶平台					
	车辆低压蓄电池电压					
	车辆制动液液位					
对工具及物料进行检查，并记录检查结果	灭火器					
	安全帽					
	耐磨手套					
	绝缘手套					
	万用表					
	绝缘测试仪					
	工具					
异常原因及处理措施					1	
对现场指定的智能传感器进行品质检测，记录检测结果，并对发现	传感器名称	检测结果				
	毫米波雷达	在指定位置摆放角反射器，记录角反射器X坐标		Y:		

的故障进行 诊断与排除 （12分）		软件测 量值	障碍物真实ID： Object模式		该帧原始数据：		1	
		DistLatm：		DistLongm：		1		
		结论：正常					0.5	
	激光雷 达	在指定位置摆放锥形桶，记录锥形桶坐标	X：	Y：	Z：	3		
		系统测量值	X：	Y：	Z：			
		结论：正常						0.5
	故障诊 断 过程	故障现象描述：LSC32显示不出雷达数据					1	
		记录诊断过程测量数据并分析（记录关键步骤）： 1.LSC32接收不到数据 2.wireshark可以接收到数据，但是端口不对 3.wireshark可以显示相关数据发送到了2366					3	
		故障确认：激光雷达端口设为了2366和2367					0.5	
		故障机理分析及维修建议：在米文中将端口设置为2368和2369					1.5	
	故障 诊断过 程	故障现象描述：						
		记录诊断过程测量数据并分析（记录关键步骤）：						
		故障确认：						
		故障机理分析及维修建议：						
对智能传感 器安装、电检 及标定，记录 电检、标定结 果，并对发现 的故障进行 诊断与排除 （16分）	毫米波 雷达	记录在工控机中读取品质检测时的角反射器坐标（误差0.005）	X：	Y：		2		
	激光雷 达	将假人放置在工控机中显示的激光雷达点云图像标记区域	能否呈现： <input type="checkbox"/> 能 <input type="checkbox"/> 不能			2		
		记录标记物实际测量坐标	X：	Y：	Z：	1.5		
		NDT数据	1.矫正前（首次导入）：			1		

		2.矫正后（再次导入）：				1	
	翻滚角（roll保留小数点后三位）					2	
	俯仰角（pitch 保留小数点后三位）					2	
	偏航角（yaw 保留小数点后三位）					2	
	四元数	X:	Y:	Z:	ω:	2	
	结论					0.5	
	环视摄像头（误差10）	标定区域外延宽度		标定区域外延高度		0.5	
		上下标定区域宽度		上下标定区域高度		0.5	
		左右标定区域宽度		左右标定区域高度		0.5	
		总体标定区域宽度		总体标定区域高度		0.5	
		总体图像可视区域宽度		总体图像可视区域高度		0.5	
		近车盲区宽度		近车盲区高度		0.5	
		结论					
	故障诊断过程	故障现象描述：环视结果运行报错				0.5	
		记录诊断过程测量数据并分析（记录关键步骤）： param_settings.py文件中： main_w=2*main_middle_w+main_end_w main_h=2*main_middle_h+main_end_h 错误 应改为： main_w=2*main_end_w+main_middle_w main_h=2*main_end_h+main_middle_h				3	

		故障确认：配置文件参数错误						0.5	
		故障机理分析及维修建议：修改配置文件参数						1	
	故障诊断过程	故障现象描述：							
		记录诊断过程测量数据并分析（记录关键步骤）：							
		故障确认：							
故障机理分析及维修建议：									
对组合导航进行安装、电检及标定，记录电检、标定结果，并对发现的故障进行诊断与排除(4.5分)	装调与标定（误差0.010）	定向天线坐标	X: Y: Z:	定位天线至后车轮中心杆臂坐标距离	X: Y: Z:			1.5	
		导航主机坐标	X: Y: Z:	定位天线坐标	X: Y: Z:			1.5	
		使用天线数					0.5		
		轮距		轴距			1		
		结论						0.5	
	故障诊断过程	故障现象描述：							
		记录诊断过程测量数据并分析（记录关键步骤）：							
		故障确认：							
		故障机理分析及维修建议：							
	对智能传感器进行联合标定，记录标定结果，并对发现的故障进行诊断与排除（21分）	记录数据，图像保存至指定位置（误差为0.015）	摄像头标定点实际坐标值（1为左上、2为右上、3为左下、4为右下）误差（0.05）	X1: Y1: Z1:	X2: Y2: Z2:	X3: Y3: Z3:	X4: Y4: Z4:	3	
			摄像头标定点图像坐标值（1为左上、2为右上、3为左下、4为右下）	X1: Y1:	X2: Y2:	X3: Y3:	X4: Y4:	2	
组合导航相对车辆后轴中心点的左右位置				组合导航相对车辆后轴中心点的前后位置				0.5	
组合导航相对车辆后				毫米波				0.5	

		轴中心点的高度		前后位置			
		毫米波左右位置		毫米波探测最远（可显示）距离		0.5	
		毫米波高度		激光雷达左右位置		0.5	
		激光雷达高度		激光雷达前后位置		0.5	
		激光雷达探测最远(可显示) 距离		主摄像头高度		0.5	
		主摄像头左右位置		主摄像头前后位置		0.5	
		保存位置：	默认路径				
		结论				0.5	
	故障诊断过程	故障现象描述：					
		记录诊断过程测量数据并分析（记录关键步骤）：					
		故障确认：					
故障诊断过程	故障机理分析及维修建议：						
	故障现象描述：						
	记录诊断过程测量数据记录并分析（记录关键步骤）：						
故障诊断过程	故障确认：						
	故障机理分析及维修建议：						

对线控底盘进行调测，记录调测结果，并对发现的故障进行诊断与排除(10.5分)	目标值:（现场给定），在目标值下采集如：方向盘转向角度（左转25°）						
	转向指令控制数据帧						2
	转向灯指令控制数据帧		本次竞赛不做测试				
	制动指令控制数据帧		本次竞赛不做测试				
	驱动指令控制数据帧		本次竞赛不做测试				
	底盘转向实际响应数据帧		解析角度				1
	转向灯实际响应现象		本次竞赛不做测试				
	故障诊断过程	故障现象描述：上位机发送指令，线控转向系统不工作					1

		记录故障过程测量数据记录并分析（记录关键步骤）： 输入：candump can0 无数据，打开线控底盘软件采集数据，无数据。 测量 CAN-H电压：2.1V(7号线)和CAN-L电压：2.8V（2号线）	3	
		故障确认：CAN-H与CAN-L交叉	0.5	
		故障机理分析及维修建议：维修 CAN线	1	
	故障诊断过程	故障现象描述：		
		记录故障过程测量数据记录并分析（记录关键步骤）：		
		故障确认：		
		故障机理分析及维修建议：		
	故障诊断过程	故障现象描述：		
		记录故障过程测量数据记录并分析（记录关键步骤）：		
		故障确认：		
		故障机理分析及维修建议：		
合计			60	

说明：所有需测量的数据均需要选手实际测量，如记录数据与标准答案完全一致，视为无效值。

2024年全省职业院校技能大赛

智能网联汽车技术

模块二：智能网联汽车仿真与道路测试

选手报告单评分标准

选手参赛号		评分裁判签字		合计总分
裁判长审核				

附件 2-2

仿真账号登录：

账号名称：w 密码：123456

虚拟仿真地图编辑任务：（地图截图保存）

按照图片示例：构建十字路口，双向 4 车道，添加人行横道，并添加红绿灯、停车位、道路标线、行人、车辆、树木等道路设施。

虚拟仿真场景：

1. 天气场景：晴天
2. 道路设置： 直线道路 1 段、交通标识牌 1 个、车道线虚线、单向 1 车道；
3. 场景设置：行人配置 1 人、障碍物设置 1 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、红绿灯检测等功能验证；
5. 系统工作异常类型：预瞄距离、车道保持。

虚拟仿真场景运行任务：（运行评分界面截图保存）

创建深蓝车辆并正确添加传感器与设置传感器参数，选择内置场景库—智能驾驶仿真挑战赛—WIDC—教育部比赛场景 1，考生调试程序控制车辆在场景中遵守交通规则并行驶到终点。

模块二：智能网联汽车仿真与道路测试

系统仿真得分			选手赛号	
序号	项目内容	配分	评分要点(累计最多扣项目内容相应配分)	扣分
B1 仿真平台登录	仿真平台登录	1	<input type="checkbox"/> 未一次性登录平台并进入仿真系统扣1分；	
B2车辆模型创建	动力学模型创建	1	<input type="checkbox"/> 未按工单要求创建整车动力学模型扣1分；	
	设备安装与记录	3	<input type="checkbox"/> 安装感知系统设备不完整扣1分； <input type="checkbox"/> 未正确调节感知系统传感器参数扣2分；	
		2	<input type="checkbox"/> 参数错误1项扣2分；	
B3 测试场景编辑	场景编辑	13	<input type="checkbox"/> 每缺失或错误一个场景元素扣1分，共9分 <input type="checkbox"/> 信号灯或交通标识不规范扣1分 <input type="checkbox"/> 道路不连续扣3分	
B4仿真验证	验证过程	2	<input type="checkbox"/> 未按要求选取车辆与测试场景扣2分；	
		3	<input type="checkbox"/> 未完成算法接入扣3分；	
	验证结果	5	<input type="checkbox"/> 未通过指定自动驾驶功能算法验证扣5分。	
合计得分				