

2024年“强国杯”技术技能大赛

——车路协同技术赛项

**技
术
方
案**

2024 年 7 月

目录

一、大赛名称	1
二、大赛意义	1
三、大赛内容、形式和成绩计算.....	2
(一) 竞赛内容.....	2
(二) 竞赛形式.....	2
(三) 报名条件.....	2
(四) 成绩计算.....	3
四、奖励办法	3
五、大赛命题原则	4
六、大赛范围、赛题类型和其他.....	4
(一) 理论知识竞赛.....	4
(二) 实际操作竞赛.....	6
七、大赛场地与设施	7
(一) 大赛场地.....	7
(二) 大赛设施.....	9
八、大赛关键环节与时间安排.....	12
(一) 关键环节.....	12

(二) 竞赛流程.....	12
(三) 时间安排.....	13
九、大赛赛题	13
十、大赛评分标准制定原则、评分方法、评分细则及技术规范.....	14
(一) 评分标准制定原则.....	14
(二) 评分方法.....	14
(三) 评分细则(评分指标).....	15
(四) 评分方式.....	24
(五) 技术规范.....	24
十一、大赛硬件平台说明	26
(一) 智能网联汽车.....	26
(二) 车路协同路侧实训平台.....	27
十二、大赛安全保障	28
(一) 选手安全防护要求.....	29
(二) 赛事安全应急预案.....	29
十三、大赛组织与管理	31
(一) 大赛设备与设施管理.....	31
(二) 大赛监督与仲裁管理.....	33

十四、裁判人员要求	34
-----------------	----

一、大赛名称

2024 年“强国杯”技术技能大赛——车路协同技术赛项。

二、大赛意义

“中国制造”2025 战略及国家“十四五规划”明确提出要把握全球汽车产业“电动化”“智能化”“网联化”“共享化”变革机遇，积极培育智能网联汽车产业生态。中共中央、国务院发布的《交通强国建设纲要》中提出要加强智能网联汽车（智能汽车、自动驾驶、车路协同）研发。发改委等 11 部委发布的《智能汽车创新发展战略》中提出要加快 LTE-V2X 无线通信网联和 5G-V2X 新一代车用无线通信网络规模化部署。工信部

《智能网联汽车人才需求调研报告》研究显示，汽车专业的工作内涵和知识需求发生了深刻变化，呈现出车辆能源、计算机、电子、信息、大数据等诸多“跨界”深度交叉融合特点。我国智能网联汽车产业快速发展，对产业链技术技能人才提出了更高要求。本赛项主要涉及技术包括智能网联汽车环境感知技术、通信与网络技术和车路协同技术，符合国家汽车、交通及信息产业发展要求。以智能网联汽车中传感器安装、传感器调试、传感器标定、车路协同通信测试及数据交互测试、车路协同系统场景及应用的部署与测试等智能网联汽车中最常见、最高频的作业项目为竞赛内容，竞赛方式和竞赛内容以全国技能大赛技术文件为参照依据，发现和选拔更多优秀技能人才，逐步向高水平的世界技能大赛看齐。

通过竞赛，可以全面检验智能网联汽车相关专业师生在智能网联汽车安装调试、车路协同系统安装调试、部署实施及测试验证等方面的技能水平，促进职业院校智能网联汽车相关专业的专业发展，引导职业院校专业以赛促教、以赛促学，促进校企合作，服务国家智能网联汽车产业发展战略。

通过竞赛，为职业学校智能网联汽车相关专业的学生提供了展示专业技能的平台，宣传智能网联汽车及车路协同技术应用和产业技术发展，引导社会关注智能网联汽车及车路协同技术应用和产业技术的发展趋势及新技术的应用。通过竞赛，为职业技术学校智能网联汽车相关专业确定更高的专业技能标准，树立专业技能培养的标杆，引领专业建设，推动和深化专业教学改革，提高学生操作技能和未来岗位的适应能力，培养适应智能网联汽车行业发展需要的高技能专业人才。

三、大赛内容、形式和成绩计算

（一） 竞赛内容

本次竞赛内容包含理论知识考试和实操技能考核两部分。

结合企业生产实际和车路协同技术应用发展状况命题，以智能传感器的装配、故障诊断、调试与标定，信号机配置、车端与路侧无线通信功能测试、性能测试，车路协同应用部署与功能测试等车路协同行业的实际需求设置典型工作场景与竞赛任务，重点考察选手的智能网联汽车、驾驶自动化技术、车载网络通信技术、车路协同技术、应用数据交互技术的综合应用能力以及团队协作能力。

（二） 竞赛形式

赛项分为职工组（单人赛）和学生组（双人赛）两个竞赛组别，职工组参赛对象为专任教师与企业职工。

（三） 报名条件

- 1) 思想品德优秀；

- 2) 具备较高的赛项相关职业技术应用技能水平;
- 3) 学习能力较强, 身体素质好;
- 4) 具备较好的心理素质和较强的应变能力;
- 5) 职工组: 从事智能网联汽车、智能汽车技术、汽车电子技术等相关专业教学的教师和相关行业工作经历的企业在职人员;
- 6) 学生组: 智能网联汽车、智能汽车技术、汽车电子技术等相关专业全日制在籍学生;
- 7) 每个单位每组别限报两队参赛选手。

(四) 成绩计算

理论知识考试竞赛满分为 100 分, 按 20%的比例折算计入竞赛总成绩。赛题为客观题和主观题, 采用集中机考方式实现。

实操技能考核竞赛满分为 100 分, 按 80%的比例折算计入竞赛总成绩。

折算后的理论知识考试竞赛成绩与实操技能考核竞赛成绩相加得出参赛选手竞赛总成绩, 满分为 100 分。

四、奖励办法

组委会颁发一、二、三等奖奖项, 并颁发获奖证书, 获奖比例: 一等奖占报名队伍的 10%; 二等奖占报名队伍的 20%; 三等奖占报名队伍的 30%; 对各组别一等奖获奖队伍的教练(每支参赛队伍指定 1 名教练), 颁发“优秀教练”证书; 对贡献突出的承办、协办和技术支持单位, 颁

发 “突出贡献单位” 奖牌和证书；对大赛组织实施中表现突出的个人，颁发 “优秀工作者” 证书；对在各赛项执裁工作中表现突出的个人，颁发 “优秀裁判员” 证书。

五、大赛命题原则

在智能传感器装调测试标定、车路协同通信测试、车路协同场景部署与测试等基本技能考核的基础上重点突出企业所需专业技能及新技术应用，体现智能传感器的装配、调试、故障诊断、标定，车端与路侧无线通信性能测试、功能测试，车路协同应用部署与测试等技术要点，突出职业能力考核及工匠精神要求。

六、大赛范围、赛题类型和其他

（一）理论知识竞赛

1. 考试内容

考试内容以车路协同技术服务应用知识为主，智能网联汽车关键技术相关知识为辅。

（1）车路协同技术

LTE PC5 直连通信原理、车联网无线通信技术空中接口原理及技术要求、车联网无线通信技术网络层原理及技术要求、车联网无线通信技术消息层原理及技术要求；了解车联网通信安全技术要求；熟悉基于车路协同的自动驾驶数据交互内容及交互方法；熟悉车路协同应用数据交互技术标准；熟悉车路协同应用数据交互通信方式；了解车路协同应用数据交互接口；了解车路协同场景及应用。

（2）智能网联汽车关键技术

环境感知技术、汽车网络通信原理及架构、汽车部件安装的工艺流程、汽车各部件工作原理，能使用常见工具（如万用表、示波器等）进行汽车相关部件的装配与测试。

2. 赛题类型

赛题分为四种类型：单项选择题、多项选择题、判断题和简答题。

3. 竞赛时间

理论竞赛时间为 1 小时。

4. 考试方式

采用集中机考方式。

5. 参考资料

命题依据及参考资料：依据《智能网联汽车测试装调》职业技能等级标准的相关知识能力要求，部分参考《智能网联汽车概论》电子工业出版社，2022 年；《智能网联汽车新技术（第 2 版）》，化学工业出版社，2021 年；《C-V2X 车路协同系统调试及测试》人民交通出版社，2022 年；《智能网联环境下交叉口车路协同优化方法》，科学出版社，2021 年；《智能车路协同系统理论与关键技术》，中国科技出版传媒股份有限公司，2020 年；《智能网联汽车智能传感器安装与调试》，机械工业出版社，2022 年。

（二） 实际操作竞赛

试题（样题）本次竞赛参照世界智能驾驶挑战赛车路协同试题形式，实操比赛要求选手在比赛时间内独立完成两个竞赛模块，主要工作内容如下：

1. 竞赛模块

本赛项的竞赛模块分为 2 个模块，分别为：模块 A——智能网联汽车智能化装备装调、模块 B——车路协同系统应用功能测试。

2. 模块简述

（1） 模块A：智能网联汽车智能化装备装调

传感器品质检查；传感器拆装；传感器故障诊断；传感器调试；传感器融合标定。

（2） 模块B：车路协同系统应用功能测试

车端与路侧单元无线通信测试；车路协同应用部署；车路协同典型场景部署与测试。

3. 命题方式

本项目采用公开命题方式，赛前一个月公布技术文件和样题。技术工作文件公布后，裁判长组织各参赛代表队裁判员，围绕命题思路、关键考核要点、设施设备等进行讨论，对提出的问题进行及时解答，吸收合理的意见建议，并在技术工作文件中作相应修改。赛前 2 天，裁判长结合赛场

设施设备、材料等实际对已公布的样题进行不超过 30%的修改，并按技术工作文件确定的最终试题予以公布。

4. 比赛时间及试题具体内容

实操竞赛时间为 90 分钟，分两个阶段进行。第一阶段时间 40 分钟完成智能网联汽车智能化设备装调；第二阶段时间 50 分钟完成车路协同系统应用功能测试。

第一阶段：智能网联汽车智能化设备装调，占实操总成绩的 40%。第二阶段：车路协同系统应用功能测试，占实操总成绩的 60%。

七、大赛场地与设施

（一） 大赛场地

1. 竞赛工位

理论知识考试竞赛采用集中机考的形式，每个座位标明座位号；实操技能考核竞赛的每个工位占地 30 m^2 ，尺寸为 $5\text{m} \times 6\text{m}$ ，标明工位号，并配有竞赛平台1套、桌椅2套、计算机1台、显示器1台，如图1所示。

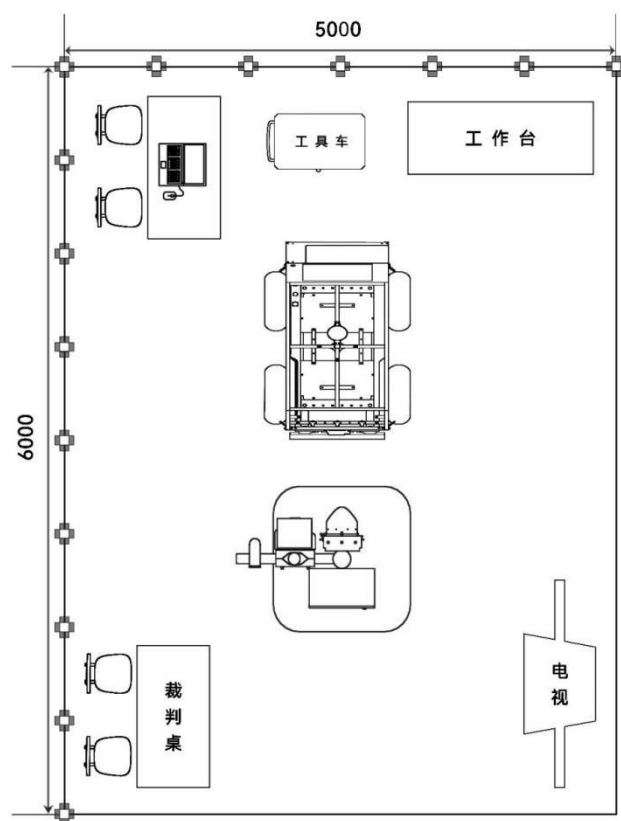


图1 实操技能竞赛场地工位布置示意图

赛场每工位提供独立控制并带有漏电保护装置的220 V单相三线交流电源和压力0.15~0.9 MPa的气源，供电和供气系统有必要的安全保护措施。

2. 竞赛场地参考布局

实操技能考核竞赛场地按5+1的工位设计，参考布局如图2所示。

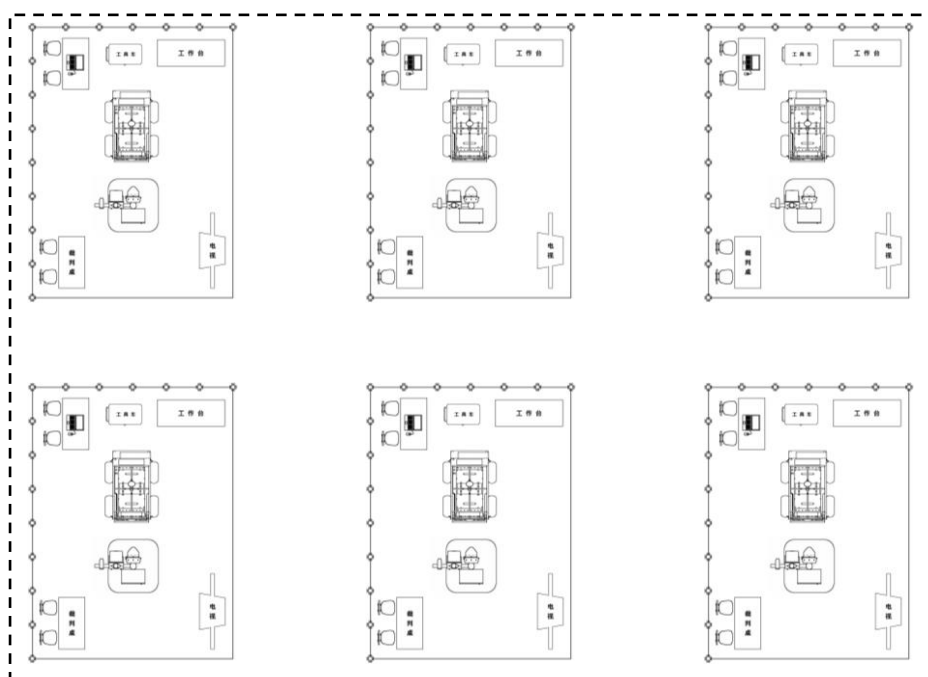


图2 场地参考布局示意图

(二) 大赛设施

1. 大赛平台

大赛平台采用智能网联汽车和车路协同路侧实训平台，可完成智能传感器的装配、调试、故障诊断、标定，车载单元和路侧单元的装配、调试、通信以及车路协同应用部署与测试，竞赛器材由组委会统一提供，平台由智能网联汽车和车路协同路侧实训平台组成，见表 1。

表 1 大赛平台

序号	名称	说明	数量	单位
1	智能网联汽车	可通过感知系统感知道路环境，自动规划行车路线并控制车辆到达预定目标。开源的无人驾驶线控底盘，整车集成了激光雷达，毫米波雷	1	套

		达，摄像头，RTK等多传感器模块和车载单元OBU，整车基于阿克曼底盘，支持线控前轮转向。		
2	车路协同路侧实训平台	实训平台搭载激光雷达、摄像头等两种常用环境感知传感器，红绿黄三色信号灯，用于计算感知数据的工控机，以及实现车路协同协调工作的路侧单元RSU。	1	套

2. 工具、仪器

比赛工具仪器见错误!未找到引用源。，由大赛组委会根据需要现场提供。

表2 工具仪器

序号	名称	型号/规格	数量	单位
1	有线键盘	87键，有线连接	1	套
2	有线鼠标	有线连接	1	套
3	螺丝刀工具	32件套	1	套

3. 防护装备

参赛选手应按照规定穿戴防护装备，见表 3。

表3 防护装备

防护项目	图示	说明
头部的防护		1. 防穿刺 2. 抗冲击 3. 技术保障单位统一提供
工作手套		1. 防静电 2. 技术保障单位统一提供

4. 禁止携带易燃易爆物品

选手禁止携带易燃易爆、U 盘、智能电子设备等与大赛无关的物品，竞赛现场禁止使用明火，违规者将被警告和劝阻，不听从劝阻者将被取消竞赛资格。

表4 选手禁带的物品

有害物品	图示	说明	
防锈清洗剂		禁止携带，赛场统一提供	
酒精		严禁携带	
汽油		严禁携带	
有毒有害物		严禁携带	

U盘		严禁携带	
----	---	------	---

八、大赛关键环节与时间安排

（一） 关键环节

参赛选手报到——参赛选手赛前熟悉场地、领队会议——开幕式——正式比赛——比赛结束（参赛选手上交比赛成果）——成绩评定——大赛技术点评、颁奖仪式、闭幕式。

（二） 竞赛流程

竞赛管理基本流程如图 3 所示。

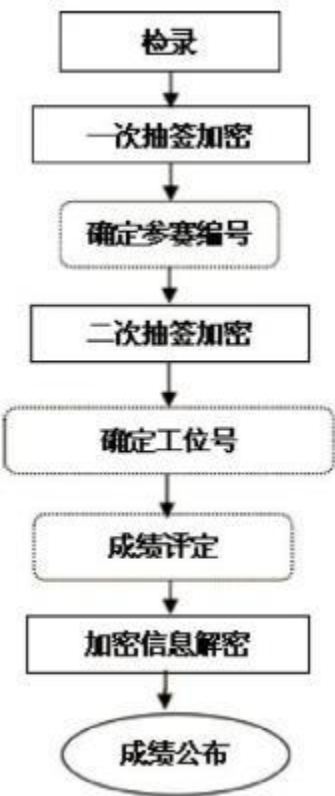


图3 竞赛管理基本流程

（三） 时间安排

竞赛预计时间安排为 3 天进行，正式竞赛为 2 天，具体安排见表 5，实际以报名队伍情况为准。

表5 竞赛时间安排与流程

日期	时间	内容
第一天	15:00	参赛选手报到结束
	15:00 - 15:30	参赛选手熟悉场地
	15:30 - 17:00	赛前说明会及场次抽签
第二天	08:00 - 9:00	理论考试
	09:00 - 9:30	实操技能抽签与检录
	9:30 - 11:00	车路协同技术赛项（第 1 场）
	11:30 - 12:30	午饭
	12:30 - 14:00	车路协同技术赛项（第 2 场）
	14:30 - 16:00	车路协同技术赛项（第 3 场）
	16:30 - 18:00	车路协同技术赛项（第 4 场）
第三天	08:00 - 8:30	参赛选手检录
	08:30 - 10:00	车路协同技术赛项（第 5 场）
	10:30 - 12:00	车路协同技术赛项（第 6 场）
	12:30 - 13:30	午饭
	14:00 - 17:00	闭幕式

九、大赛赛题

大赛组委会拟在 2024 年 10 月份组织技术说明会，并在大赛指定官方网站上发布比赛样题（实操、理论）及大赛所使用关键部件使用手册。

十、大赛评分标准制定原则、评分方法、评分细则及技术规范

（一） 评分标准制定原则

依据参赛选手完成的情况实施综合评定。评定依据 2024 年“强国杯”技术技能大赛——车路协同技术赛项竞赛实施方案中明确的技术规范，按照技能大赛技术裁判组制定的考核标准进行评分，全面评价参赛选手职业能力的要求，本着“科学严谨、公正公平、可操作性强、突出工匠精神”的原则制定评分标准。

（二） 评分方法

1. 基本评定方法

裁判组在坚持“公平、公正、公开、科学、规范”的原则下，各负其责，按照制定的评分细则进行评分。

现场评分：裁判组在比赛过程中对参赛选手的安全文明生产以及系统安装调试情况进行观察和评价进行现场评分。

结果评分：比赛结束后，裁判组根据参赛选手提交的比赛结果进行评分。

成绩汇总：比赛成绩经过加密裁判组解密后进行加权计算，确定最终比赛成绩，经总裁判长审核、仲裁组长复核后签字确认。

2. 相同成绩处理

总成绩相同时，以实操总成绩得分高的名次在前；总成绩和实操比赛总成绩相同时，模块 B 得分高的名次在前。

（三） 评分细则(评分指标)

智能网联汽车智能化装备装调模块满分为 100 分，具体评分细则 1 如下：

表6 评分细则1

序号	考核要点	考核要求	配分	评分标准	得分	得分小计
一	准备工作 10分	规范着装	准备工作 配分	满分10分，漏查1项扣 0.5分		
		穿戴工作服				
		检查绝缘手套的密封性，并穿戴绝缘手套				
		检查安全帽外观，并穿戴安全帽				
		检查螺栓表面有无破损、生锈、变形（滑丝）				
		检查并调整水平仪零位				
		万用表检查				

		放置安全警示牌				
		放置阻车器				
		检查智能网联汽车处于下电状态				
		检查车路协同路侧实训平台处于下电状态				
二	装配工作 35 分	安装激光雷达 12分	1	检查激光雷达外观		
			2	激光雷达品质检查		
			1	激光雷达安装与固定		
			1	使用水平仪调整激光雷达俯仰角，激光雷达与地面平行（误差 $\pm 1^\circ$ ）		
			1	安装激光雷达控制盒		
			2	有效连接激光雷达网线、电源线		
			4	激光雷达网线整理 2 分 激光雷达电源线整理 2 分		
		安装摄像头 8分	1	检查摄像头外观		
			1	摄像头品质检查		
			2	正确安装并固定摄像头		

			1	使用水平仪调整摄像头俯仰角，摄像头与地面平行（误差 $\pm 1^\circ$ ）		
			1	有效连接摄像头线束		
			2	整理摄像头线束		
		安装OBU 15分	1	检查OBU的外观		
			2	品质检查（测试GPS信号）		
			4	正确连接OBU天线、主线束、以太网		
			8	整理OBU天线 4 分 整理主线束 2分 整理以太网线束 2 分		
	三 智能网联汽车故障诊断与排除 24分	故障点1 6分	1	确认故障现象		
			2	故障原因分析		
			2	故障检测流程		
			1	机理分析		
		故障点2 6分	1	确认故障现象		
			2	故障原因分析		
			2	故障检测流程		
			1	机理分析		
		故障点3 6分	1	确认故障现象		
			2	故障原因分析		
			2	故障检测流程		
			1	机理分析		

		故障点4 6分	1	确认故障现象		
			2	故障原因分析		
			2	故障检测流程		
			1	机理分析		
四	智能化 装备传 感器的 调试与 标定 22分	车端激光雷 达调试 3分	1	启动激光雷达的驱动		
			2	可视化查看激光雷达点云数据		
		车端摄像头 调试 3分	3	启动前摄像头的驱动，截图/拍摄一张赛场照片，命名为“photo 0”，保存到桌面		
		路端激光雷 达调试 3分	3	启动激光雷达的驱动，配置激光雷达坐标，可视化查看激光雷达点云数据		
		路端摄像头 调试 3分	3	启动摄像头的驱动，拍摄一张赛场照片，命名为“photo 1”，保存到桌面		
		路端激光雷 达与摄像头 融合标定 10分	2	启动摄像头画面和内参标定软件		
			2	成功获取摄像头内参		
			2	运行标定脚本		
			4	根据画面进行内、外参数的调节，出现绿色点云，点云形状与实物基本重合		

六	职业素养 9分	遵守赛场纪律，无安全事故	2	遵守赛场纪律，无安全事故		
		设备恢复	2	智能网联汽车下电1分 车路协同路侧实训平台下电1分		
		工位保持整洁，物品整齐	2	工位保持清洁，物品整齐		
		操作规范，爱护设备	2	操作规范，爱护设备		
		尊重裁判，服从安排	2	尊重裁判，服从安排		

车路协同系统应用功能测试模块满分为100分，具体评分细则2如下。

表7 评分细则2

序号	考核要点	考核内容	配分	评分标准	得分	得分小计
一	装配工作 7分	安装RSU 7分	1	检查RSU的外观		
			2	品质检查（测试GPS信号）		
			4	正确连接RSU天线、主线束、以太网		
二		RSU发送消息4分	1	登入RSU系统		
			1	运行透传程序		

	车路协同通信调试 14分	OBU接收消息 4分	2	发送消息 “123”		
			1	登入OBU系统		
			1	运行透传程序		
			2	接收消息 “123”		
		信号灯配置6分	1	运行信号灯程序		
			3	配置IP、端口、时长、闪烁时间		
			2	验证信号灯配置情况		
一	车端与路侧无线通信性能测试 6分	LTE PC5直连通信丢包测试与时延测试 6分	1	OBU端启动 pc5 消息接收程序		
			1	RSU端启动 pc5 消息接收程序		
			2	发送 pc5 消息123个数据包		
			2	查看并分析消息的接收情况		
三	车端与路侧无线通信功能测试 23分	MAP消息收发测试9分	1	启动OBU协议栈		
			2	抓取MAP消息		
			6	解析MAP消息的节点属性ID 2分 节点属性位置经度 2分 节点属性位置纬度 2分		

		SPAT消息收发测试8分	2	抓取SPAT消息		
			6	解析SPAT消息的红灯时长 2 分 绿灯时长 2 分 黄灯时长 2 分		
		RSI消息收发测试6分	2	抓取RSI消息		
			4	解析RSI消息的交通标识 2 分 道路事件 2 分		
四	车路协同应用部署 40分	车内标牌场景配置与测试 16分	2	进入配置目录		
			7	配置交通数据交叉路口位置		
			7	配置交通数据低洼路面位置		
		道路事件场景配置与测试 19分	8	配置交通事件人车事故位置与覆盖范围		
			8	配置交通事件车辆故障位置与覆盖范围		
			3	查看新增的交通数据与交通事件		
		删除人车事故事件 5分	3	删除人车事故事件		
			2	查看删除后的交通数据与交通事件		
五		遵守赛场纪律，不与组	2	遵守纪律 2 分		

	职业素养 10分	外人员交头 接耳				
		赛后工位恢 复，物品摆 放整洁	2	工位和物品各 1 分		
		无安全事故 ，物品无损 坏	2	无安全事故，物品无损坏 2 分		
		操作规范， 爱护设备	2	规范和爱护设备各 1 分		
		尊重裁判 ，服从安 排	2	尊重裁判服从安排各 1 分		
六	违规 扣分 项	服装规范	违规 扣分	服装出现身份信息，取消 比赛资格		
		场地整洁		竞赛设备及场地出现 1 处 杂物，扣 1分		
		故意破坏设 备无法继续 进行比赛		取消比赛资格		
		其他损坏设 备的情况（ 操作不当损 坏设备）		一次性扣 5 分		

		离开赛场， 设备未断电		一次性扣 2 分		
		在裁判长发出开始比赛指令前，提前操作		一次性扣 3 分		
		在裁判长发出结束比赛指令后，继续操作		实操成绩记 0 分		
		选手签名时，使用了真实姓名或者能体现真实身份的信息		扣 5 分/处		
		不服从裁判指令		扣 5 分/次		
		擅自离开比赛工位		取消比赛资格		
		与其他工位的选手交流		取消比赛资格		
		在赛场大声喧哗、无理取闹		取消比赛资格		

		携带纸张、U盘、手机等不允许携带的物品进场		取消比赛资格				
		其他违反比赛规定		扣 3 分/次				
合计			100					
选手签字	年	月	日	裁判签字		年	月	日

（四） 评分方式

竞赛开始前，裁判长根据工作需要和培训情况，对裁判员进行工作分工。裁判长不进行评判。竞赛过程中，裁判员按照分工，依据评判标准和相关技术要求开展评判工作。每个阶段（模块）竞赛结束后，裁判员对本人本阶段（模块）评判结果进行核对确认。全部阶段（模块）竞赛结束后，裁判长对总成绩进行复核，并将参赛选手成绩交本参赛队裁判员最终签字确认。

为确保评分过程的公平性和公正性，评分过程采用回避制度，各裁判不参与自己单位选手的评分，无相应模块执裁任务的裁判不得进入选手工位，执裁过程中不能与自己单位的选手进行任何交流。

按任务设置若干个评分组，每组由 2 名裁判构成。每个组所有裁判一起商议，在对该选手在该项中的实际得分达成一致后最终只给出一个分值，达到要求为“满分”，达不到要求为“0”分。

（五） 技术规范

1. 竞赛标准

表8 竞赛标准

序号	标准号	名称
1	GB/T18344	汽车维护、检测、诊断技术规范
2	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
3	GB/T18488.1-2015	电动汽车用驱动电机系统第1部分：技术条件
4	GB/T18488.2-2015	电动汽车用驱动电机系统第2部分：试验方法
5	GB/T40429-2021	汽车驾驶自动化分级
6	GB/T34571-2017	轨道交通 机车车辆布线规则
7	GB5768.2-2009	道路交通标志和标线 第2部分：道路交通标志
8	GB/T 31024.1-2014	合作式智能运输系统 专用短程通信 第1部分：总体技术要求基本信息
9	GB/T 31024.3-2019	合作式智能运输系统 专用短程通信 第3部分：网络层和应用层规范
10	GB/T 31024.4-2019	合作式智能运输系统 专用短程通信 第4部分：设备应用规范
11	GB/T 39900-2021	道路交通信号控制系统通用技术要求
12	GA/T 1743-2020	道路交通信号控制机信息发布接口规范
13	YD/T 3594-2019	基于LTE的车联网通信安全技术要求
14	T/CSAE 158-2020	基于车路协同的高等级自动驾驶数据交互内容

2. 职业道德

- 1) 爱岗敬业，忠于职守，严于律己；
- 2) 刻苦学习，钻研业务，善于观察，勤于思考；

- 3) 认真负责，吃苦耐劳；
- 4) 遵守操作规程，安全、文明生产；
- 5) 着装规范整洁，爱护设备，保持工作环境清洁有序。

十一、大赛硬件平台说明

大赛平台采用智能网联汽车和车路协同路侧实训平台，可完成智能传感器的装配、调试、故障诊断、标定，车载单元和路侧单元的装配、调试、通信以及车路协同应用部署与测试，竞赛器材由组委会统一提供，平台由智能网联汽车和车路协同路侧实训平台组成。

1. 智能网联汽车

智能网联汽车是基于一款自主，开源的无人驾驶线控底盘，整车集成了激光雷达，毫米波雷达，摄像头，RTK 等多传感器模块和车载单元 OBU，整车基于阿克曼底盘，支持线控前轮转向。通过感知系统感知道路环境，自动规划行车路线并控制车辆到达预定位置。支持传感器拆装、调试、测试、故障诊断、标定等教学及实训任务，能够满足 OTA 升级部署、驾驶自动化系统功能测试、高精地图采集与绘制、车路协同应用数据交互测试等教学及实训任务。



图4 智能网联汽车

2. 车路协同路侧实训平台

车路协同路侧实训平台搭载激光雷达、摄像头等两种常用环境感知传感器，红绿黄三色信号灯，用于计算感知数据的工控机，以及实现车路协同协调工作的路侧单元 RSU。可支持车路协同技术等理论教学展示、实操训练、技能考证、技能大赛，可开展 RSU 路侧通信单元装调与测试、PC5 通信性能测试、通信功能测试、传感器调试与标定、数据标注与融合、V2X 云平台部署及开发（SRAT 消息处理）、车内标牌场景部署与测试、道路状况场景部署与测试等教学实训任务。



图5 车路协同路侧实训平台

十二、大赛安全保障

为保障技能竞赛有序进行，保障参赛选手的身体健康与生命财产安全，根据国家相关法规要求，结合赛点实际提出以下安全、健康要求及职业操作规范要求。

1. 选手安全防护要求

选手应严格遵守设备安全操作规程；选手拆装设备时必须穿戴工作手套，并且全程佩戴安全帽；选手操作时要防止触电，不能带电拆装电路。

2. 赛事安全应急预案

（1）指导思想

预防为主，防范各类安全事故发生，做好应急预案，能在事故突发时能够快速、及时、妥善处置，最大限度降低安全事故危害。

（2）工作原则

1) 以人为本、快速反应

突发事件的处置实现首遇责任制，首先发现情况的工作人员必须在第一时间报告相关领导，相关人员到达现场后及时做好交接，并积极协同处理有关事务，直至事态基本平稳后方可离开。应急处置的各环节都要坚持把保障健康和生命安全作为首要任务。在此前提下，工作人员迅速按照应急预案开展工作，最大限度地减少危害和影响。

2) 服从指挥、分工负责

在大赛执委会的领导下，负责现场控制、后勤保障、医疗救援、信息资料等工作人员各负其责、齐心协力、密切配合、共同做好突发事件的处置工作。

3) 防范为主、上下联动

加强宣传，提高自我防范、自救互救等能力。突发事件发生后，要在专业人员的指导下，采取切实可行的措施控制现场、维护秩序，防止事故的蔓延和扩大。

（3） 竞赛期间应急工作处理预案

1) 突发停水、停电应急预案

应急领导小组要关注停水、停电信息公告，并与供电、供水部门协商，保证竞赛期间供电、供水正常。工作人员定期巡检供水、供电设施，保障安全运行。遇停电及时启用自备电源（或租赁发电机）供电，保证竞赛设备用电正常。

2) 参赛选手伤病应急预案

竞赛期间，安排一名医生在现场值班，安排一辆车随时待命，及时处理选手发病医疗问题，如病情严重，应协助参赛队领队立即将病人送医院治疗。对于突现高温天气，医疗保障人员须采取防暑措施，准备必要防暑药物。

3) 食品安全事故应急预案

注重食品安全，防止发生食物中毒事件。发现选手有呕吐、腹胀、腹泻等症状，立即送往学院竞赛场地的医疗保健室或医院诊疗。发生三人以上同时出现腹胀、腹泻、出疹等症状，应立即报告应急领导小组，及时采取有效控制措施，同时迅速查明原因，并封存可能导致食物中毒的食品及其原料、工具等，以备卫生部门检验。

4) 突发治安事件应急预案

规范竞赛秩序，加强法制和安全教育，增强选手法制意识。对发现有情绪异常、行为过激的选手或发现有可能引发矛盾激化的苗头，及时与竞赛领队沟通联系，做好劝导和化解工作。发生暴力事件，第一发现人应立即报告应急领导小组和现场安保人员，全力保护好现场和附近的其他人员，情况紧急应向公安机关和上级报告。

5) 火情应急预案

发现火情，现场值班人员及工作人员应及时通知保卫部门和组委会，积极组织扑救。应急领导小组人员应立即赶赴现场，根据火情状况，决定是否组织人员疏散，是否切断电源和光源，以及决定是否需要报警。

6) 意外伤害应急措施

比赛过程中，如发生人员受伤、触电等伤害，现场医务人员要给予及时的救助；发生较严重的伤害及故障，除现场及时采取救助措施外，要及时通知救护中心到赛区实施抢救；发生意外伤害及故障，应急领导小组人员要维护好现场秩序。比赛过程中使用的设备设施，如发生故障，必须请专业人员进行故障排除。参赛选手不得自行对设备故障进行排除，以免发生意外。如参赛设备短时间可排除故障，选手可继续使用此设备参赛，如故障不能及时排除，应及时更换设备，保证选手的正常参赛。

(4) 应急电话

火警：119 匪警：110 急救：120

十三、大赛组织与管理

(一) 大赛设备与设施管理

1. 赛场条件

- 1) 赛场布置，贯彻赛场集中，工位独立的原则。选手大赛单元相对独立，确保选手独立开展比赛，不受外界影响；工位集中布置，保证大赛氛围。
- 2) 卫生间、医疗、维修服务、生活补给站和垃圾分类回收点都在警戒线范围内，以确保大赛在相对安全的环境内进行。
- 3) 设置安全通道和警戒线，确保进入赛场的大赛参观、采访、视察的人员限定在安全区域内活动，以保证大赛安全有序进行。

2. 大赛保障

- 1) 建立完善的大赛保障组织管理机制，做到各比赛单元均有专人负责指挥和协调，确保大赛有序进行。
- 2) 设置生活保障组，为参赛选手与裁判提供相应的生活服务和后勤保障。
- 3) 设置技术保障组，为大赛设备、软件与大赛设施提供保养、维修等服务，保障设备的完好性和正常使用，保障设备配件与操作工具的及时供应。
- 4) 设置医疗保障服务站，提供可能发生的急救、伤口处理等应急服务。
- 5) 设置外围安保组，对赛场核心区域的外围进行警戒与引导服务。

3. 赛场布置

- 1) 赛场应进行周密设计，绘制满足赛事管理、引导、指示要求的平面图。大赛举行期间，应在比赛场所、人员密集的地方张贴。
- 2) 赛场平面图上应标明安全出口、消防通道、警戒区、紧急事件发生时的疏散通道。
- 3) 赛场的标志、标识应进行统一设计，按规定使用大赛的标志、标识。赛场各功能区域、工位等应具有清晰的标注与标识。
- 4) 工位上张贴各种设备的安全文明生产操作规程。

（二）大赛监督与仲裁管理

1. 大赛监督

- 1) 监督组在大赛办公室领导下，负责对大赛筹备与组织工作实施全程现场监督。
- 2) 监督组的监督内容包括大赛场地和设施的部署、选手抽签、裁判培训、大赛组织、成绩评判及汇总、成绩发布、申诉仲裁、成绩复核等。
- 3) 监督组对比赛过程中明显违规现象，应及时向大赛办公室提出改正建议，同时采取必要技术手段，留取监督的过程资料。比赛结束后，向大赛组委会提报监督工作报告。
- 4) 监督组不参与具体的赛事组织活动。

2. 申诉与仲裁

- 1) 各参赛选手对不符合大赛规程规定的仪器、设备、工装、材料、物件、计算机软硬件、大赛使用工具、用品，大赛执裁、赛场管理、比赛成绩，以及工作人员的不规范行为等，可向大赛仲裁组提出申诉。
- 2) 申诉主体为参赛选手。
- 3) 申诉启动时，参赛选手以亲笔签字的书面报告的形式递交大赛仲裁组。报告应对申诉事件的现象、发生时间、涉及人员、申诉依据等进行充分、实事求是地叙述。非书面申诉不予受理。
- 4) 提出申诉应在比赛结束后不超过2小时内提出。超过时效不予受理。
- 5) 大赛仲裁工作组在接到申诉报告后的2小时内组织复议，并及时将复议结果以书面形式告知申诉方。申诉方对复议结果仍有异议，可由省（市）大赛组委会机构向大赛办公室提出申诉。大赛办公室的仲裁结果为最终结果。
- 6) 申诉方不得以任何理由拒绝接收仲裁结果；不得以任何理由采取过激行为扰乱赛场秩序；仲裁结果由申诉人签收，不能代收；如在约定时间和地点申诉人离开，视为自行放弃申诉。
- 7) 申诉方可随时提出放弃申诉。

十四、裁判人员要求

- 1) 具有良好的职业道德和心理素质，严守竞赛纪律，服从组织安排，责任心强。

- 2) 裁判员须从事汽车专业（职业）相关工作2年以上（含2年），具备深厚的专业理论知识考试和较高的实践技能水平，具有省级或行业职业技能竞赛执裁经验。
- 3) 有较强的组织协调能力和临场应变能力。
- 4) 年龄原则上不超过60周岁，身体健康，无任何违法违纪记录，且获得工作单位支持，能在规定时间内到岗，并按要求完成指定裁判工作。