

2023 年河北省高职院校技能大赛

赛项规程

一、赛项名称

赛项编号：GZ-2022022

赛项名称：汽车技术

英文名称：AUTOMOBILE TECHNOLOGY

赛项组别：高职组

赛项归属：装备制造大类

二、竞赛目的

为贯彻党中央、国务院对职业教育工作的决策部署，推动落实《国家职业教育改革实施方案》，加快职业教育制度创新，促进职业教育高质量发展，以“汽车技术”相关专业群为背景，结合《汽车产业中长期发展规划》《节能与新能源汽车技术路线图 2.0》的目标要求，向国际先进水平看齐，办成世界高水平赛事。通过竞赛检验高职院校汽车技术类专业的教育教学成果，引领其专业建设的发展方向，加快产教融合人才培养和课程改革与创新的步伐。通过汽车的“发动机管理技术”、“车身电气技术”、“电动汽车技术”、“智能网联汽车技术”等模块的竞赛，考察参赛队安全生产、组织管理、现场问题的分析与处理、工作效率等职业技能与素养，展示参赛队良好的精神风貌，向社会宣传职业教育成就，促进职业教育质量提升作用得到进一步发挥，培育工匠精神成效显著提升，培养高素质劳动者和技术技能人才的贡献率明显提高。

三、竞赛内容

比赛采用实操考核形式，分“发动机管理技术”、“车身电气技术”、“电动汽车技术”、“智能网联汽车技术”四个竞赛模块进行。理论考核融入实操考核中，参赛队在完成实操考核同时，应填写选手报告单，各竞赛模块的竞赛内容、时长与权重见表 1：

表 1 各竞赛模块的竞赛内容、时长与权重

模块竞赛内容	竞赛时长（小时）	权重（%）	分值
发动机管理技术	2	35	100 分
电动汽车技术	2	30	
车身电气技术	1.5	20	
智能网联汽车技术	1.5（室内调测+室外路测）	15	

每个竞赛模块的作业要求和考核要点如下：

（一）发动机管理技术

1、作业要求

在规定时间内，要求参赛选手对发动机无法起动（不可以使用故障诊断仪）、发动机工作不良故障进行诊断与排除；依据维修手册的规范完成作业流程，发现和确认故障点，可结合示波器将所有的故障修理到车辆的正常状态，完整准确填写《发动机管理技术选手报告单》。作业过程中要熟练地查阅维修资料、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，做到安全文明作业。

2、考核要点

围绕燃油汽车发动机无法起动、发动机工作不良两种故障现象，进行检测分析并查找故障点。重点考察参赛选手对车辆的结构和控制逻辑的理解程度；考察参赛选手对万用表、故障诊断仪、示波器等常用诊断设备的应用能力；要求对发动机管理技术系统进行故障诊断，

包括前期准备、安全检查、仪器连接、症状确认、目视检查、故障码和数据流检查、元器件测量、电路测量、故障点确认和排除、现场 5S 整理等。

（二）车身电气技术

1、作业要求

在规定时间内，要求参赛选手对车身电气技术系统故障（不使用故障诊断仪）进行诊断与排除；依据维修手册的规范完成作业流程，发现和确认故障点，将所有的故障修理到车辆的正常状态，完整准确填写《车身电气技术选手报告单》。作业过程中要熟练地查阅维修资料、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，做到安全文明作业。

2、考核要点

围绕燃油汽车电源管理系统、仪表与警告装置、车载网络系统、多功能方向盘、空调系统、车身附件电路（雨刮、喇叭、车窗、座椅、门锁、后视镜等）、照明系统进行检测分析并查找故障点。重点考察参赛选手对车辆的结构和控制逻辑的理解程度；考察参赛选手对万用表、示波器等常用诊断设备的应用能力；要求对车身电气技术系统进行故障诊断，包括前期准备、安全检查、仪器连接、症状确认、目视检查、故障码和数据流检查、元器件测量、电路测量、故障点确认和排除、现场 5S 整理等。

（三）电动汽车技术

1、作业要求

在规定时间内，要求参赛选手对电动汽车技术系统进行故障诊断与排除；依据维修手册的规范完成作业流程，发现和确认故障点，并根据现场裁判的要求排除故障，完整准确填写《电动汽车技术选手报告单》。作业过程中要熟练地查阅维修资料、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，做到安全文明作业。

2、考核要点

围绕新能源汽车低压电源系统、高压控制系统、车身电气系统、底盘控制系统的“低压供电不正常”、“车辆无法高压上电”、“车辆电气设备无法正常使用”、“车辆无法正常行驶”、“车辆无法充电”五种常见的故障现象，进行检测分析并查找故障点。重点考察参赛选手对车辆电动化系统控制逻辑的理解程度；考察参赛选手对故障诊断仪、万用表、示波器等常用诊断设备的应用能力；要求对电动汽车技术系统进行故障诊断，包括前期准备、安全检查、仪器连接、故障症状确认、目视检查、读取故障码与数据流、高压断电、非带电状态检测验证、绝缘（漏电）检测、元器件测量、故障点确认和排除、现场 5S 整理等。

（四）智能网联汽车技术

1、作业要求

在规定时间内，要求参赛选手对智能网联汽车技术系统进行故障检测与排除，驾驶辅助系统进行装调、标定与测试，线控底盘 CAN 通讯数据读取与调测，调取传感器装调参数进行单模块和组合模块的虚拟仿真测试，在仿真平台上完成功能验证，完成实车道路运行测试；

完整准确填写《智能网联汽车技术选手报告单》。作业过程中要熟练地查阅技术资料、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，做到安全文明作业。

2、考核要点

围绕智能网联汽车技术进行包括环境感知、无线通信、智能互联、车载网络、驾驶辅助、信息融合等系统的故障检测与排除；对驾驶辅助系统进行包括车灯、毫米波雷达、摄像头、激光雷达、组合导航、超声波雷达等感知系统进行装调、标定与测试，并通过泊车辅助、前后碰撞预警进行超声波雷达、自动紧急制动等功能验证；对线控底盘进行包括 CAN 数据的读取和解析、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；调取传感器装调参数进行虚拟仿真测试，完成自动启停、自动驾驶循迹、主动避障、自动紧急制动、自适应巡航、车道保持等汽车智能化功能验证；进行实车道路

包括起始点发车、自动启停、自动驾驶循迹、主动避障（含转向灯自动按避让方向点亮）、自动紧急制动（含制动灯自动点亮）、自适应前照灯、交通灯定位识别、车道线识别、车道保持、泊车辅助、前后碰撞预警、行人预警、自适应巡航、终点停车定位识别等功能运行测试。重点考察参赛选手对智能网联汽车技术系统控制逻辑的理解程度；考察参赛选手对智能网联汽车智能装备调试、功能标定与测试、故障检测与排除等应用实践能力。

四、竞赛方式

（一）参赛条件

竞赛以个人赛方式进行，参加所有四个模块的竞赛。参赛选手须为高等职业学校专科、高等职业学校本科全日制在籍学生。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。凡在往届全国职业院校技能大赛中获一等奖的选手，不能再参加同一项目同一组别的比赛。

（二）竞赛队伍组成

每队参赛选手 1 名，指导教师 1 名，指导教师须为本校专兼职教师。

五、竞赛流程

比赛日期：拟定 2023 年 4 月 8 日——4 月 9 日。

比赛时间安排：正式比赛时间 2 天，具体安排见表 2。

表 2 竞赛日程及内容（暂定）

内容	时间		内容	地点
裁判培训	4.7	14:00~17:30	所有裁判进行培训和竞赛模拟	赛场
			参赛选手熟悉比赛场地	
			领队会	会议室
比赛日	4.8	6:00~7:00	参赛队 (1) 一次加密 (2) 按照一次加密确定的顺序进行二次加密	赛场
		7:30~9:30	“发动机管理技术”	
			“电动汽车技术”	
		10:00~12:00	“发动机管理技术”	
			“电动汽车技术”	
		13:00~15:00	“发动机管理技术”	
“电动汽车技术”				
15:30~17:30	“发动机管理技术”			

			“电动汽车技术”	
比赛日	4.9	6:00~7:00	参赛队 (1) 一次加密 (2) 按照一次加密确定的顺序进行二次加密	
		8:30~10:00	“车身电气技术”	
			“智能网联汽车技术”	
		10:45~12:15	“车身电气技术”	
			“智能网联汽车技术”	
		13:30~15:00	“车身电气技术”	
			“智能网联汽车技术”	
		15:45~17:15	“车身电气技术”	
“智能网联汽车技术”				

六、竞赛赛卷

(一) 命题流程

专家组依据本规程公布的作业要求和考核要点负责编制竞赛用试题，试题与评分标准对应考核模块的故障点或规范操作要点。竞赛设备说明书、维修手册、电路图等相关技术资料将随比赛车（机）型在大赛网络信息发布平台（www.chinaskills-jsw.org）公布，具体形式为电子版。

(二) 专家命题

由专家组赛前3天封闭式完成比赛试题的具体命制与验证，包括根据比赛车型和机型，确定故障现象，设置具体故障点并予以验证、准确的电器和机械参数测量、完成评分细则，同时验证比赛试题作业的难易程度和需要的标准工作时间等，最终确定试题的选手报告单、现场裁判评判表和评分表。在开赛当天专家组对裁判进行培训，培训讲解评分细则。

命题专家在比赛过程中作为各考核模块的技术支持专家，不参与直接执裁打分，负责裁判培训、指导并监督执裁、处理现场出现的问题、以及协助裁判长做好技术管理等工作。专家组须指定专人负责赛题印刷、双信封加密保管、领取和回收工作。

（三）赛项说明会

在赛前召开赛项说明会，结合样题讲解考核要点、竞赛方式、注意事项等。

（四）最终赛题产生的方式

大赛命题组将依据公布的作业要求和考核要点，出 10 套试题，试题重复率不超过 50%，在比赛前 1 天由裁判长指定专人在监督仲裁组的监督下于现场随机抽取两套试题，分别作为竞赛用题和备用题。

赛项比赛结束后 1 周内，正式赛卷（包括评分标准）通过大赛网络信息发布平台（<http://hbszjs.hebtu.edu.cn/jnds/>）公布。

七、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，宣布赛纪律和有关规定。

（二）检录与加密解密

按照《2022 年全国职业院校技能大赛制度汇编》要求，进行检录、一次加密、二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。

八、竞赛环境

竞赛场地在承办院校合格场地进行，“发动机管理技术”“车身电气技术”在同一场地上进行，“电动汽车技术”“智能网联汽车技术”在单独场地上进行，赛场内各赛项工位可适当分散增大间隔。其

竞赛场地面积和比赛工位设置如下，具体见表3（比赛工位数量根据最后报名参赛队数量调整），实操竞赛工位布置如图1—图3。

表3 各模块占地面积及工位数（暂定）

模块竞赛内容	竞赛场地面积 (m ²)	比赛工位/个
发动机管理技术	500	2
车身电气技术	500	2
电动汽车技术	500	2
智能网联汽车技术	500	2

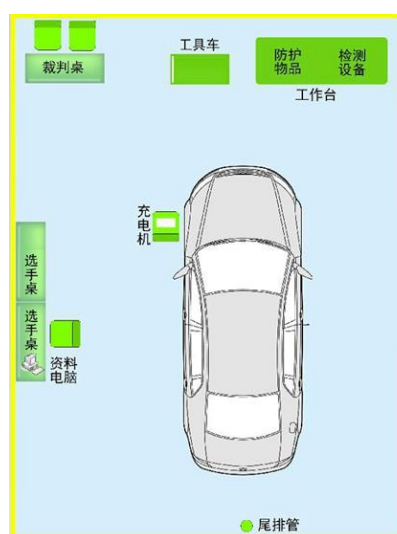


图1 发动机管理技术与车身电气技术竞赛工位布置图

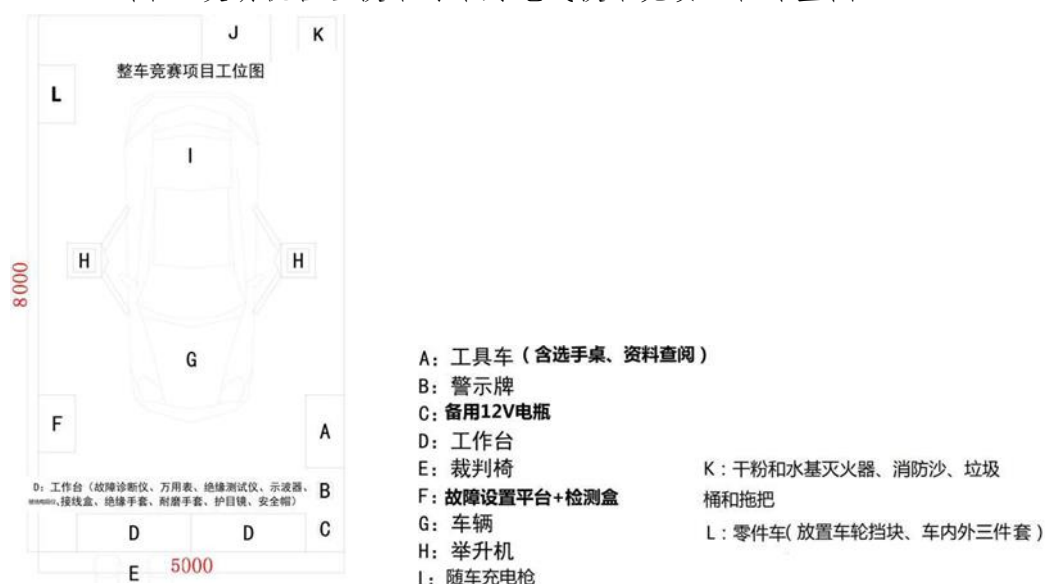


图2 电动汽车技术竞赛工位布置图

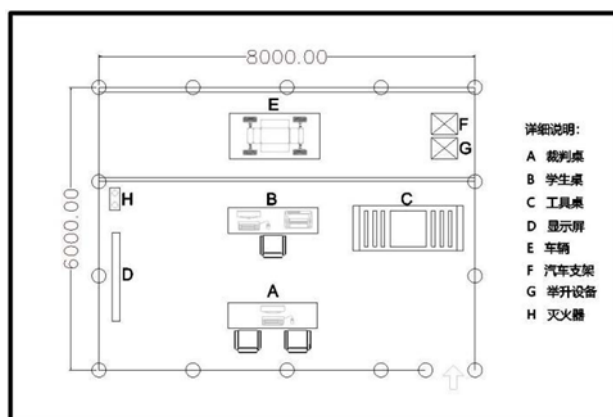


图3 智能网联汽车技术竞赛工位布置图

竞赛场地每个工位占地面积 80m^2 ，“发动机管理技术”“车身电气技术”竞赛场地设有尾排通风装置，提供稳定的电、气源，场地采光、照明和通风良好。“电动汽车技术”“智能网联汽车技术”竞赛场地提供 220V 交流电（插座带地线），线路能承载功率 7kW、电流 32A 以上。

赛场内安排有裁判休息区、监督仲裁室、专家室、评分裁判室、机要室、医疗室、选手封闭室、卫生间等必要的区域；评分裁判室、裁判休息区、监督仲裁室、选手封闭区刚性隔离，配备志愿者，严禁外人进入；所有比赛工位用专用屏风隔离，避免相互影响；现场配备音响、摄像设备，以便有效组织赛场活动；现场配备有计时器，准确把控竞赛时间；赛场机要室钥匙由裁判长和监督仲裁组长分别保管，严禁外人进入。

九、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》

(二) 技术标准

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 19910-2005 汽车发动机电子控制系统修理技术要求

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

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

GB/T 20234.1-2015 电动汽车传导充电用连接装置第 1 部分：通用要求

GB/T 20234.2-2015 电动汽车传导充电用连接装置第 2 部分：交流充电接口

GB/T 19596-2017 电动汽车术语

GB/T 24347-2009 电动汽车 DC/DC 变换器

(三) 高职专业教学标准

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

道路运输类 — 汽车检测与维修技术 500211

道路运输类 — 新能源汽车检测与维修技术 500212

十、奖项设定

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）。

获一等奖参赛队的指导教师获“优秀指导教师奖”。

十一、技术平台

竞赛平台采用相同指标的设备平台，工具、耗材统一提供。竞赛平台功能要求如表 4。

表 4 竞赛器材配备表

竞赛模块	技术平台	型号	技术参数	数量/ 工位
发动机管理技术和车身电气技术	燃油汽车		1. 主要参数： 发动机：2.0T L4 排量(mL)：1984 最大功率(kW)：162 最大马力(PS)：220 最大功率转速(rpm)：4500-6200 最大扭矩(N·m)：350 进气形式：涡轮增压	1

			<p>变速箱：7 挡湿式双离合 长×宽×高(mm)：4865×1832×1471 轴距(mm)：2871</p> <p>2 主动安全配置：ABS 防抱死、牵引力控制(ASR/TCS/TRC)、刹车辅助(EBA/BAS/BA)、并线辅助、车道偏离预警系统、车道保持辅助系统、主动刹车/主动安全系统、道路交通标识识别、疲劳驾驶提示、全速自适应巡航、远近灯光光源：LED、感应雨刷。</p> <p>3 车辆配备原厂发动机控制单元 J623、车载电网控制单元 J519、左前车门控制单元 J386、右前车门控制单元 J387、进入及启动许可系统控制单元 J965、网关 J533 等模块低压线束连接器及适配线束，可实现车辆被测系统和整车故障设置与检测连接平台的快速连接。</p>	
	<p>整车故障设置与检测连接平台</p>		<p>1. 配置原厂适配器，实现与竞赛车辆无损快速连接。</p> <p>2. 整车故障设置系统与车辆进行无损连接后，6 条测量连接线束，涵盖发动机控制单元 J623 部分、车载电网控制单元 J519 部分（含内外部灯光、喇叭、雨刮清洗系统）、左前车门控制单元 J386 部分（含玻璃升降、门锁、后视镜、喇叭等）、右前车门控制单元 J387 部分、进入及启动许可系统控制单元 J965 部分、网关 J533 部分的信号测量与故障设置。</p> <p>3. 整车故障设置系统背面部分为机械故障设置终端，采用隐藏式机械故障设置系统，通过 U 型连接端子可设置断路、短路、偶发、接触不良、CAN 线反接故障。能有效的模拟系统发生故障时的各种现象，有效的保护设备的使用效率。</p> <p>4. 整车故障设置系统前面部分为测量部分，可直接用万用表、示波器在面板上实时测量电压、电流、电阻、频率、波形信号等。</p> <p>5. 整车故障设置系统单针脚采用双测量点设计方式，可在故障诊断过程中，判断元件端故障或是控制单元端故障。</p> <p>6. 整车故障设置系统采用航空插头设计，可无损与车辆快速进行连接。还可通过更换配套线束和检测面板，可实现整车不同部位，不同模块的故障设置、检测、排除功能。避免了重复测量导致的线路损耗，检测端子与相关检测仪表、接线盒端子完全配套。</p> <p>7. 整车故障设置系统采用 4mm 厚耐腐蚀、耐</p>	<p>1</p>

			<p>创击、耐污染、防火、防潮的高级铝塑板为基底，上面安装喷绘有不同控制单元端子针脚的彩色亚克力板，方便学生进行对照测量及测量模块更换。</p> <p>8. 整车故障设置系统框架采用 40mm×40mm 一体化全铝合金型材搭建，耐油耐腐蚀并易于清洁。整车故障设置系统安装在工具车上，可随工具车移动灵活，安全可靠、坚固耐用。</p>	
	诊断查询系统（含诊断仪、充电机、诊断充电车）		<p>1. 故障诊断仪器（仅发动机管理技术）技术参数：</p> <p>（1）专业诊断软件 ODIS 配套诊断电脑、诊断接头、诊断数据传输线；</p> <p>（2）系统查询系统 ElsaWin，可查询原厂维修手册、电路图；</p> <p>（3）支持读故障码、清故障码、读数据流、动作测试、特殊功能、匹配、设码、编程等诊断功能；</p> <p>（4）支持可编程安装模块的匹配、设码、编程及常用特殊功能，如保养灯一键归零、节气门匹配、转向角复位、刹车片复位、胎压复位、ABS 排气、电池匹配等；</p> <p>2. 充电机技术参数：</p> <p>充电机采用智能化设计，具备防短接功能，最大充电电流 70A，可以选择电流、电压、电量的充电模式，也可以选择普通、AGM、GEL 等电池类型。操作过程中正确连接充电机，可有效防止车辆因实验而导致亏电，造成干扰性故障。</p> <p>3. 诊断充电车技术参数：</p> <p>（1）诊断充电车采用分层设计：由诊断电脑放置层、示波器放置层、充电机存放层、临时资料放置层组成。</p> <p>（2）诊断充电车采用四个万向轮支撑，可移动和固定。基于人机工程学设计，最上层用于放置诊断仪，方便使用者站立操作诊断设备。中间层可用于放置示波器和充电机，同时设置示波器测量线束悬挂支架，保证诊断工具车整洁美观。下层可用于放置常用资料，方便随诊断设备配套使用。集成化设计保证了操作的便捷与高效。</p>	1
	汽车专用示波器		<p>要求示波器具备以下性能：</p> <p>1. 带宽：$\geq 100\text{MHz}$</p> <p>2. 模拟通道数：≥ 2</p> <p>3. 实时采样率：$\geq 1\text{GSa/s}$</p> <p>4. 存储深度：$\geq 28\text{Mpts}$</p> <p>5. 波形捕获率：13 万次/秒</p>	1

			<p>6. 采样模式：正常、平均、峰值、包络</p> <p>7. 具有串行总线触发与解码功能，包含：UART (RS232/RS422/RS485) 总线触发与解码、LIN 总线触发与解码、CAN 总线触发与解码、SPI 总线触发与解码、I2C 总线触发与解码</p> <p>8. 支持测试：预设多种汽车测试专业功能，一键式操作。充电电路、启动电路、传感器、执行器、点火测试、通信测试（含 CAN、LIN、Flexray、k 等）、压力测试（缸压、进排气压力、燃油压力等）</p> <p>9. 带宽限制：全带宽、低通</p> <p>10. 接口：WIFI、LAN、HDMI、USB Host、USB Device、GND、DC power</p> <p>11. 显示：不小于 8 英寸触控屏，800*600 分辨率，尺寸：约 250*200*55mm</p> <p>12. 软件控制：手机 APP (Android 和 ios) 电脑操作软件，支持无线连接</p> <p>13. 存储：≥8G，支持视频录制，支持 U 盘存储、文件夹管理模式</p> <p>14. 自动测量：≥31 项，单屏显示≥10 项，周期、频率、上升时间、下降时间、延迟、正占空比、负占空比、正脉冲宽度、负脉冲宽度、突发脉冲宽度、正向超调、负向超调、相位、峰峰值、幅值、高值、低值、最大值、最小值、有效值、均方根值、平均值、周期平均值</p> <p>15. 垂直分辨率 8bit，直流增益精度<±2%，垂直刻度系数 1mV/div-10V/div，通道间隔离度≥40dB</p> <p>16. 最大输入电压：CATI 300V，水平时基 2ns/div-1ks/div，时基延迟时间范围-14格-14ks，时基精度±20ppm</p> <p>17. 支持可充电锂电池，电池容量≥7000MAh，续航时间≥5 小时</p> <p>18. 支持在线升级，内置说明书</p> <p>19. 配件：适配器，电源线，2 根柔性刺针，2 根带宽 200Mhz 的无源探头，HDMI 高清线</p>	
	<p>万用接线盒</p>		<p>1. 万用接线盒中专用部分测量线束采用 Y 型连接设计，在保证车辆正常工作的情况下，通过并联端子进行相关信号测量，提升检测效率。专用测量线束包括：大灯模块 Y 型连接线 1 条、继电器模块 Y 型连接线 2 条、喷油器模块 Y 型连接线 1 条。</p> <p>2. 万用接线盒中通用部分测量线束，能满足轿车竞赛系统的所有保险丝、继电器、</p>	<p>1</p>

		传感器、执行器插接测量之用，并可重复插接使用。包括不同类型针脚测试线、探针、鳄鱼夹等。包括：母圆形端子 12 条；母扁形端子 24 条；公圆形端子 12 条；公扁形端子 24 条；碳棒 2 条；延长线 4 条；探针 4 个；LED 试灯 1 个。																																													
	集成工具管理	<p>1. 工具车下部共含有 7 层分类存储抽屉，按照拆装工具层、电工工具层、诊断仪器层、测量线束层分门别类地将所需的工量具耗材进行集中管理，每个抽屉层板上均铺设有 EVA 切割泡棉，根据每一个工件的形状激光雕刻一次成型并牢牢地镶嵌其中。有效实现了工具、设备、测量工具的集中管理与储藏，方便了实际工作的开展。</p> <p>2. 工具车底部配备有两个 135/60R 专用充气轮胎以及两个 6 寸重型聚氨酯万向脚轮，移动灵活，安全可靠、坚固耐用。</p> <p>3. 具体工具配置要求：</p>	1																																												
		<table border="1"> <thead> <tr> <th>工具名称</th> <th>单位</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>万用表</td> <td>台</td> </tr> <tr> <td>短套筒 1/2*23MM(6 角*短)</td> <td>个</td> </tr> <tr> <td>短套筒 1/2*21MM(6 角*短)</td> <td>个</td> </tr> <tr> <td>短套筒 1/2*17MM(6 角*短)</td> <td>个</td> </tr> <tr> <td>短套筒 1/2*16MM(6 角*短)</td> <td>个</td> </tr> <tr> <td>短套筒 1/2*13MM(6 角*短)</td> <td>个</td> </tr> <tr> <td>短套筒 3/8*10MM(6 角*短)</td> <td>个</td> </tr> <tr> <td>长套筒 3/8*8MM(6 角*长)</td> <td>个</td> </tr> <tr> <td>短套筒 3/8*T20</td> <td>支</td> </tr> <tr> <td>短套筒 3/8*T25</td> <td>支</td> </tr> <tr> <td>短套筒 3/8*T30</td> <td>支</td> </tr> <tr> <td>短套筒 3/8*T40</td> <td>支</td> </tr> <tr> <td>套筒 100L*T45</td> <td>支</td> </tr> <tr> <td>套筒 100L*T50</td> <td>支</td> </tr> <tr> <td>套筒 100L*T55</td> <td>支</td> </tr> <tr> <td>万向接头 1/2</td> <td>个</td> </tr> <tr> <td>转换接头 (3/8 转 1/2)</td> <td>个</td> </tr> <tr> <td>转换接头 (1/4 转 3/8)</td> <td>个</td> </tr> <tr> <td>长套筒 1/2*21MM(12 角*长)</td> <td>个</td> </tr> <tr> <td>长套筒 1/2*22MM(6 角*长)</td> <td>个</td> </tr> <tr> <td>长套筒 1/2*21MM(6 角*长)</td> <td>个</td> </tr> </tbody> </table>		工具名称	单位	万用表	台	短套筒 1/2*23MM(6 角*短)	个	短套筒 1/2*21MM(6 角*短)	个	短套筒 1/2*17MM(6 角*短)	个	短套筒 1/2*16MM(6 角*短)	个	短套筒 1/2*13MM(6 角*短)	个	短套筒 3/8*10MM(6 角*短)	个	长套筒 3/8*8MM(6 角*长)	个	短套筒 3/8*T20	支	短套筒 3/8*T25	支	短套筒 3/8*T30	支	短套筒 3/8*T40	支	套筒 100L*T45	支	套筒 100L*T50	支	套筒 100L*T55	支	万向接头 1/2	个	转换接头 (3/8 转 1/2)	个	转换接头 (1/4 转 3/8)	个	长套筒 1/2*21MM(12 角*长)	个	长套筒 1/2*22MM(6 角*长)	个	长套筒 1/2*21MM(6 角*长)	个
工具名称		单位																																													
万用表		台																																													
短套筒 1/2*23MM(6 角*短)		个																																													
短套筒 1/2*21MM(6 角*短)		个																																													
短套筒 1/2*17MM(6 角*短)		个																																													
短套筒 1/2*16MM(6 角*短)		个																																													
短套筒 1/2*13MM(6 角*短)		个																																													
短套筒 3/8*10MM(6 角*短)		个																																													
长套筒 3/8*8MM(6 角*长)		个																																													
短套筒 3/8*T20		支																																													
短套筒 3/8*T25		支																																													
短套筒 3/8*T30		支																																													
短套筒 3/8*T40		支																																													
套筒 100L*T45		支																																													
套筒 100L*T50		支																																													
套筒 100L*T55		支																																													
万向接头 1/2		个																																													
转换接头 (3/8 转 1/2)		个																																													
转换接头 (1/4 转 3/8)	个																																														
长套筒 1/2*21MM(12 角*长)	个																																														
长套筒 1/2*22MM(6 角*长)	个																																														
长套筒 1/2*21MM(6 角*长)	个																																														

			长套筒 1/2*19MM(6 角*长)	个
			长套筒 1/2*18MM(6 角*长)	个
			长套筒 1/2*17MM(6 角*长)	个
			长套筒 1/2*16MM(6 角*长)	个
			长套筒 1/2*14MM(6 角*长)	个
			长套筒 1/2*13MM(6 角*长)	个
			长套筒 1/2*12MM(6 角*长)	个
			长套筒 1/2*10MM(6 角*长)	个
			汽动铬钼钢加长套筒 1/2*19MM(六角)	个
			汽动铬钼钢加长套筒 1/2*17MM(六角)	个
			接杆 3/8*3" (白金钢)	支
			接杆 3/8*6" (白金钢)	支
			接杆 1/2*3"(镜面*滚花)	支
			接杆 1/2*5"(镜面*滚花)	支
			接杆 1/2*10"(镜面*滚花)	支
			防滑压花梅开扳手 25"	支
			防滑压花梅开扳手 19 "	支
			防滑压花梅开扳手 15 "	支
			防滑压花梅开扳手 14 "	支
			防滑压花梅开扳手 13 "	支
			防滑压花梅开扳手 12"	支
			防滑压花梅开扳手 11 "	支
			防滑压花梅开扳手 10 "	支
			防滑压花棘轮两用扳手 10MM	支
			防滑压花油管扳手 9*11	支
			防滑压花油管扳手 13*14	支
			新款棘轮扳手 3/8 (齿轮型)	支
			新款棘轮扳手 1/2 (齿轮型)	支
			可调视窗型扭力扳手 1/4*2.5KG(5-25NM) 三代	支
			可调视窗型扭力扳手 3/8*5KG (10-50NM) 三代	支
			可调视窗型扭力扳手 1/2*20KG (40-200NM) 三代	支
			尖咀钳 8"	支
			直型喉式管束钳	支
			斜口钳 8"	支
			9PCS 加长球型内六角	套

			<table border="1"> <tr> <td>9PCS 加长中空星匙</td> <td>套</td> </tr> <tr> <td>LF 型双色柄螺丝批 3*100MM(一字)</td> <td>支</td> </tr> <tr> <td>LF 型双色柄螺丝批 6*200MM(十字)</td> <td>支</td> </tr> <tr> <td>LF 型双色柄螺丝批 6*200MM(一字)</td> <td>支</td> </tr> <tr> <td>两用螺丝刀 6*40</td> <td>支</td> </tr> <tr> <td>T 型万向火花塞套筒(超薄 16MM 吸铁石)*300ML</td> <td>支</td> </tr> <tr> <td>大众 VAG 点火线圈拔卸器 (T10530)</td> <td>支</td> </tr> <tr> <td>气缸压力表 9812 (专用) M12</td> <td>套</td> </tr> <tr> <td>汽车专用测电笔 DY10</td> <td>支</td> </tr> <tr> <td>汽车内饰拆装组 H498</td> <td>套</td> </tr> <tr> <td>护目镜</td> <td>副</td> </tr> <tr> <td>手电筒</td> <td>支</td> </tr> </table>	9PCS 加长中空星匙	套	LF 型双色柄螺丝批 3*100MM(一字)	支	LF 型双色柄螺丝批 6*200MM(十字)	支	LF 型双色柄螺丝批 6*200MM(一字)	支	两用螺丝刀 6*40	支	T 型万向火花塞套筒(超薄 16MM 吸铁石)*300ML	支	大众 VAG 点火线圈拔卸器 (T10530)	支	气缸压力表 9812 (专用) M12	套	汽车专用测电笔 DY10	支	汽车内饰拆装组 H498	套	护目镜	副	手电筒	支	
9PCS 加长中空星匙	套																											
LF 型双色柄螺丝批 3*100MM(一字)	支																											
LF 型双色柄螺丝批 6*200MM(十字)	支																											
LF 型双色柄螺丝批 6*200MM(一字)	支																											
两用螺丝刀 6*40	支																											
T 型万向火花塞套筒(超薄 16MM 吸铁石)*300ML	支																											
大众 VAG 点火线圈拔卸器 (T10530)	支																											
气缸压力表 9812 (专用) M12	套																											
汽车专用测电笔 DY10	支																											
汽车内饰拆装组 H498	套																											
护目镜	副																											
手电筒	支																											
电动汽车技术	新能源汽车		<p>(1) 能源类型：纯电动；工况续航里程：421km；电机类型：永磁同步电机；最大功率：100 kw；电池容量：53.1kWh。</p> <p>(2) 具备高压配电保护、继电器状态检测保护、预充电检测和主动放电安全管理、绝缘检测安全管理、碰撞安全管理、物理隔离保护、互锁检测等保护策略。</p> <p>(3) 安全配置：主驾驶座安全气囊、副驾驶座安全气囊、胎压报警、前排安全带未系提醒、儿童座椅接口、ABS 防抱死、制动力分配、刹车辅助、牵引力控制、车身稳定控制。</p> <p>(4) 车辆配备原厂电池管理系统、整车控制器、电机控制器、车载充电机等系统低压线束连接器及适配线束，可实现车辆被测系统与整车故障设置平台和故障检测盒的快速连接。</p>	1																								
	整车故障设置与检测连接平台		<p>1. 由检测模块、手动设置模块、无线设故采集系统、无损跨接线束、显示系统及台架主体框架组成；支持手动设置故障和智能终端无线故障设置两种设故方式。</p> <p>2. 配置原厂适配器，实现与整车无损快速连接；能够进行新能源汽车低压电源管理车身电气、电池管理、电机控制、空调系统模块（热管理）、车载充电机、快充接口、慢充接口、整车控制、电子手刹控制系统、电子助力转向系统等系统模块的信号测量与故障设置。</p>	1																								

		<p>3.检测面板由 8mm 亚克力制作，面板上安装 4mm 检测端子，万用表表笔检测时能保证测量数据可靠及操作方便；同时测试面板上配有对应车型的电池管理模块、电机控制器模块及 BCM 等模块插头端子相同针脚排列规律和形状的插口测量功能，多元测量实时交互；</p> <p>4.无线设故系统采用 20 路设故采集盒，20 路设故采集盒与上位机可通过有线、无线连接上位机软件，将采集到整车线束电信号实时反馈并显示出来，同时可在上位机上进行故障设置，来实现车辆的断路、短路、虚接等故障，做到软硬件双向实时交互。</p> <p>5.手动设置模块由设故操作面板和锁盖组成，内置 PCB 电路封装，同时安装手动设故开关，实现线路断路、线路电阻过大（即串电阻）、线路对正电搭铁、线路对地搭铁、单个元件插头上线路窜线等故障设置；装有圆形锁具，保证故障设置后无法打开知悉具体设置故障线路。</p> <p>6.采用工业级60 针与40 针银色航空接插头，航空插头固定与台架主体框架钣金后侧，且对应跨接线束安装不易脱落亚克力标贴，与台架航空插座标贴一一对应，防止误插；跨接线束另一端配有对应车辆各模块原车插头以及插座，保证车辆与台架进行无损对接的同时，拔下跨接线束后车辆可正常行驶。</p>	
	故障诊断仪器	<p>1.具备纯电动汽车动力电池管理系统、电池热管理控制器系统、低压电池管理系统、DC-DC 总成系统、主控制器系统、电机控制器系统读码、清码、读取数据流完整信息和进行执行元件驱动诊断、编程等基本功能。</p> <p>2.操作系统采用 Android TM4.0, Ice Cream Sandwich 操作系统、处理器。</p>	1
	汽车专用示波器	<p>要求示波器具备以下性能：</p> <p>1.双输入通道数字示波器</p> <p>2.带宽：100MHz</p> <p>3.垂直灵敏度：5mV/div-50V/div</p> <p>4.触发类型：脉宽、视频、边沿、交替 精细的视窗扩展功能，精确分析波形细节与概貌屏幕拷贝功能</p> <p>5.U 盘升级功能</p> <p>6.7000mAh 锂电池供电，工作时间不低于7 个小时</p> <p>7.工业级 5.7 英寸 TFT LCD，可黑白显示</p> <p>8.自动测量 27 种波形参数</p>	1

	万用接线盒		主要强调各种规格的“T”型线，能满足轿车竞赛系统的所有保险丝、继电器、传感器、执行器插接测量之用，要有足够的通流能力和可重复插接使用能力。	1
	万用表		要求满足以下技术参数： 1. 适用汽车电器元件检测，满足 CAT III 1000V 及以上等级。 2. 可测试直流电压（DC1000V）、交流电压（AC750V）、电阻、电容、频率、直流电流、交流电流、二极管测试、通断报警、低压显示、单位符号显示、数据保持、自动关机、过载保护、输入阻抗、采样频率、交流频响、操作方式、显示计数、钳口张开、电源等功能。	1
	绝缘电阻测试仪		要求满足以下技术参数： 1. 适用汽车电器元件检测，满足 CAT III 1000V 及以上等级。 2. 绝缘测试电压：50V、100V、250V、500V、1000V。 3. 带有通过/失败（比较）功能、保存/调用功能、远程测试探头、带电电路检测功能、容性电压自动放电功能、自动关闭功能。	1
	拆装工具		包含 7 抽屉柜形多功能工具手推车、三层零件车，主要包括： 1. 1/2"六角短套筒：8-24, 27, 30, 32mm 2. 1/2"六角长套筒：10, 12, 13, 14, 17, 19mm 3. 1/2"气动套筒：17, 19, 21, 23mm 4. 1/2"系列 L 型扳手：250mm 5. 接杆：1/2"*5", 1/2"*10" 6. 套筒转接头：1/2"M*3/8"F 7. 万向接头：12.5mm 8. 快速棘轮扳手：12.5mm 9. 工作灯，充电线，油封安装工具 10. 橡皮锤子：30mm, 45mm 11. 1/4"六角长套筒：4-8mm, 10mm 12. 1/4"六角短套筒（13 件）： 4, 4.5, 5, 5.5, 6-14mm 13. 3/8"六角套筒：8-19mm 14. 长套筒：10-15, 17, 19mm 15. L 型内六角扳手：1.5, 2, 2.5, 3, 4, 5, 6, 8, 10 16. 套筒：14, 16, 18mm 17. 游标卡尺，钢直尺，棘轮扳手（大），棘轮扳手（中），棘轮扳手（小），旋具批头（12 个），转接头，转向接杆，转向接头	1

		<p>18. 10mm 系列 旋具 套筒： T10, T15, T30, T40, T45, T50, T55, H3, H5, H6, H7, H10, PH1, PH2, PH3, P21, P22, P23, FD5. 5, FD7</p> <p>19. 内 花 键 套 筒： E8, E10, E11, E12, E14, E16, E18</p> <p>20. 双梅花扳手： 8*10mm, 10*12mm, 14*15mm, 16*17mm, 18*19mm</p> <p>21. 两用扳手：8-19mm</p> <p>22. 豪华型 S2 穿心螺丝批：一字 6*100mm, 十字 PH#2*10mm</p> <p>23. 钳子：6"尖嘴钳, 8"鲤鱼钳, 10"水泵钳</p> <p>24. 绝缘电工胶布</p> <p>25. 十 字 螺 丝 批： PH0*60mm, PH1*80mm, PH2*100mm, PH3*150mm</p> <p>26. 一字螺丝批： 0. 42*2. 5*75mm, 0. 8*4*100mm, 1*5. 5*125mm, 1. 2*6. 5*150mm</p> <p>27. 绝缘开口扳手：8mm, 10mm, 12-15mm 剥线钳, 预制式扭力扳手(60-340N. m), 预制式扭力扳手(5-25N. m), 胎纹笔, 冰点测试仪, 卡箍钳, 卡簧钳(弯头), 深度尺, 大一字螺丝批, 卡簧钳(直头)</p> <p>28. 油壶, 刮刀, 预制式扭矩扳手, 拉拔器, 磁力棒, 异形钳, 水管堵头(长, 短), 橡皮水管堵头(15 长, 15 短, 16 长, 16 短, 20 长, 20 短)</p> <p>29. 手摇筒式千斤顶, 密封性测试水管(长), 密封性测试水管(短), 胎压表, 手摇筒式千斤顶摇把, 基准尺, 生料带, 气嘴头, 胎压表气嘴头。</p>							
	人员及工位安全防护套装	1. 人员防护套装： 包括绝缘手套、耐磨手套、护目镜、安全帽。	1						
		2. 工位安全防护套装： 包括警示牌、隔离带套装、绝缘防护垫等。	1						
	绝缘工作台	1. 工作台台面选用实木材质，配 2 层抽屉； 2. 桌面采用防静电材料，尺寸(长*宽*高) 1500*750*850mm。	1						
智能网联汽车技术	智能网联汽车	满足竞赛功能要求的智能网联汽车：	1						
		<table border="1"> <thead> <tr> <th>序号</th> <th>组成</th> <th>技术参数</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>1</td> <td>整车</td> <td>汽车级别：低速车辆 能源类型：纯电动</td> </tr> </tbody> </table>		序号	组成	技术参数	1	整车	汽车级别：低速车辆 能源类型：纯电动
		序号		组成	技术参数				
1	整车	汽车级别：低速车辆 能源类型：纯电动							

				<p>车 辆 规 格 : 1680mm*850mm*1610mm (长*宽*高)</p> <p>上装支架: 桁架式支架 (桁架采用为方管喷塑, 外壳采用 ABS 与亚克力相结合)</p> <p>整车质量: $\leq 200\text{kg}$, 最大承重 $\geq 200\text{kg}$</p> <p>最小转弯半径: $\leq 2500\text{mm}$</p> <p>离地间隙: $\geq 150\text{mm}$</p> <p>轴距: $\leq 1100\text{mm}$</p> <p>轮距: $\leq 750\text{mm}$</p> <p>最大车速: $\geq 20\text{km/h}$</p> <p>续航里程: $\geq 20\text{km}$</p> <p>爬坡能力: $\geq 20\%$</p> <p>底盘结构: 前麦弗逊独立悬挂+后整体桥拖拽臂</p>
			2	<p>车架及车身系统</p> <p>车架形式: 桁架式高强度车架</p> <p>车壳防护等级 IP55</p>
			3	<p>悬架系统</p> <p>前悬架形式: 麦弗逊独立悬挂</p> <p>后悬架形式: 拖曳臂一体桥结构</p>
			4	<p>线控驱动 / 制动系统</p> <p>驱动方式: 后轮单电机驱动</p> <p>控制方式: 扭矩控制/转速控制</p> <p>额定功率: $\geq 2.5\text{kW}$</p> <p>额定电压: 64V</p> <p>额定电流: 50A</p> <p>额定转速: $\geq 3000\text{rpm}$</p> <p>制动方式: 线控液压制动 (行车制动, 基于 ibooster 的电液制动), 电磁制动失电抱轴 (紧急制动), 反向扭矩制动</p>
			5	<p>线控转向系统</p> <p>转向形式: 前桥阿克曼转向</p> <p>高精度伺服电机: 12V 供电, 车规级</p> <p>控制方式: 转速/转矩/位置</p> <p>额定功率: $\geq 200\text{W}$</p> <p>额定电压: $\geq 12\text{V}$</p> <p>响应时间: $< 100\text{ms}$</p> <p>控制精度: $\pm 1^\circ$</p> <p>系统具有过载保护</p>
			6	<p>底盘控制</p> <p>底盘 ECU: 车规级 ECU</p> <p>通讯方式: CAN 通讯</p>

				系统	主处理器: 16 位, 主频 50MHz 开发环境: Matlab/Simulink 车辆具备故障报警功能, 可通过上位机读取故障信息。 车辆可响应一、二、三级别故障, 执行报警, 降功率, 切断电源的处理方式。	
			7	动力电池系统	形式: 车规级磷酸铁锂电池 额定电压: $\geq 60V$ 额定电流: $\geq 20A$ 电量: $\geq 3kWh$ 电池箱防水等级: 不低于 IP66 BMS 系统: 具备过充、过放、短接、高温等功能, 具备远程 OTA 功能。可使用手机远程监控电池包充放电, 电压, 电量, 电流, 温度等信息。 保护通讯接口: 支持CAN 总线方式。 可读取电池主要参数: 包含且不少于剩余电量、实时电流、当前电压、当前温度、自定义报警信息等。 可自定义报警信息。 充电器: $\geq 400w$	
			8	线控底盘故障设置系统	可设置线控转向、线控制动、驱动、保险等故障;	
			9	其他	安全性: 具备车身急停和远程急停开关, 能够紧急制动	
				序号	组成	技术参数
	自动驾驶系统硬件		1	激光雷达	1 扫描通道: 16 线 2 激光波长: 905nm 3 探测距离: 70m 4 测量精度: $\pm 2c$ 5 供电范围: 9V-16VDC 6. 工作温度: $-20^{\circ} C \sim +60^{\circ} C$ 7. 通信接口: 以太网 pps 8. 尺寸: 102*78mm 9. 重量: 1050g 10. 垂直分辨率 $\leq 2^{\circ}$ 11. 防护等级 IP67	1

				12. 采集数据包含三维空间坐标与点云反射率等信息
			2	超声波雷达 1. 工作电压: DC 12V 2. 工作频率: 48KHz(左右)、58KHz(前后) 3. 探测距离: 20cm-500cm 4. 水平探测角度: $90 \pm 10^\circ$ 5. 垂直探测角度: $45 \pm 5^\circ$ 6. 工作温度: $-40-85^\circ\text{C}$ 7. 防护等级: IP67 8. 通信接口: CAN
			3	毫米波雷达 1. 测距范围: 0.2~40m 2. 测速范围: $\pm 18\text{m/s}$ 3. 发射频率: 77GHz 4. 波束宽度: $112^\circ * 14^\circ$ 5. 接口: CAN
			4	双目相机 1 处理单元: FPGA、双核 ARM 处理器; 1 GB 内存 8GB Flash 存储 2 镜头焦距: 4mm 3 动态范围: 120dB 4. 尺寸: 175mm*85mm*42 mm 5. 分辨率: 1280x720 6 接口: 千兆网口、RS485、CAN 7 视场角: HFOV 40° 8. 俯仰角: $70^\circ - -90^\circ$ 9. 工作电压: 9-36V 10. 功率: 6W 11. 工作温度: $-40-70^\circ\text{C}$
			5	工业显示屏 1. 具备不少于 DVI、HDMI 和 USB 等的多种接口类型。 2. 19 寸宽屏, 响应时间 $\leq 5\text{ms}$ 。 3. 刷新率 $\geq 60\text{HZ}$ 。 4. 支持电压 12V-24V。
			6	处理器 1 CPU: NVIDIA 自研 4 核 ARM64 架构(代号 Carmel), 2.26GHz (2x2MB L2 + Quad ARM A57/2MB L2) 2 GPU: 256 颗 Pascal 架构 CUDA 核心 3 运算性能: 1.5TFLOPS (单精度) 46.8 GFLOPS (双精度) 4. 内存: 8GB LPDDR4 5. 内置存储: 32GB eMMC 5.1 6. 外置存储: 500GB SATA SSD 7. 网络: 千兆以太网+WiFi 8. CAN 接口: 双 CAN 总线控制器 9. 接口: USB3.0、Type C

			7	路由器	<ol style="list-style-type: none"> 支持频段：4G 全网通 天线：双天线 网络接口：4 个自适应 100/1000 Mbps LAN 口 工作温度 15° -- 85° 工作湿度 10%-85%RH （不凝结） 供电 12V 无线网络标准 2.4GHz/5GHz 双频 	
			8	CAN 收发器	<ol style="list-style-type: none"> 集成两个 can 收发器。 自动驾驶处理器直接供电 3.3V 其中一个集成终端电阻 	
			9	操作平台 装调车 架	<p>可用于激光雷达、超声波雷达、定位模块、双目相机、毫米波雷达和工业显示屏等传感器及设备的位置安装。</p>	
			10	自动驾驶 算法	<ol style="list-style-type: none"> 能根据不同类型传感器的特点对周围环境感知信息进行融合，结合提前录制好的地图环境，能够满足特定场景中的自动驾驶功能； 系统可单独对车辆模型参数进行配置（例如车辆长、宽、高、转弯半径、最大转向弧度等参数）便于车辆对横向控制策略进行优化； 能实现自动启停、循迹行驶、紧急制动和红绿灯识别等自动驾驶功能； 系统代码可开源，例如感知模块，监控模块，人机交互模块，规划模块、控制模块等，可自主更改算法； 系统可对 PID、最大最小停障距、最小变道长度等参数进行实时调节； 系统可调整规划模块相应参数；各传感器能和智能车底层控制算法匹配并完成环境感知功能。 激光雷达具有多位置安装机构能与智能车辆台架匹配进行安装和调试操作。 	
	虚拟仿真		1. 仿真测试平台中配置智能网联汽车实			

测试系统		<p>操平台的车辆模型。</p> <p>2. 支持与多传感器融合线控底盘车连通，支持工控机在环测试。</p> <p>3. 内置一系列测试场景库，由天气因素、道路因素、功能类型随机组成天气因素包括晴天、雨天、雪天；道路因素包括直道、弯道；功能类型包括调取传感器装调参数进行虚拟仿真测试，完成自动启停、自动驾驶循迹、主动避障、自动紧急制动、自适应巡航、车道保持等汽车智能化功能验证。</p> <p>4. 仿真测试中支持显示重要的仪器及有关车辆行驶状况信息，如通过速度表显示实时车速。</p> <p>5. 仿真测试中车辆实时三维展示，效果逼真、场景清晰。</p> <p>6. 支持多场景测试结果的输出，并根据评价指标进行打分。</p> <p>7. 支持测试报告的导出，并针对未通过项目提出改进建议。</p> <p>8. 支持车辆参数、传感器参数的实时查看。</p>	
综合道路测试设施硬件平台		<p>1. 静态/动态障碍物与假人</p> <p>2. 起点、终点指示牌等</p> <p>3. 交通灯与网联通讯设备：</p> <p> (1) 形式：单面三灯</p> <p> (2) 灯盘规格：300 红黄蓝满屏三灯，单色$\leq 15w$</p> <p> (3) 蓄电池：48AH 12V 免维护锂电池</p> <p> (4) 充电器：5AH 锂电池专用充电器</p> <p> (5) 具有网络传输模块，通过配置自定义协议来与通信件间进行数据交互</p> <p> (6) 能将红绿灯显示颜色与倒计时信号传输给智能驾驶车辆</p> <p> (7) 耐高温、耐湿热。</p>	1
万用接线盒		<p>主要强调各种规格的“T”型线，能满足智能网联汽车竞赛系统的所有保险丝、继电器、传感器、执行器插接测量之用，要有足够的通流能力和可重复插接使用能力。</p>	1
万用表		<p>要求满足以下技术参数：</p> <p>1. 适用汽车电器元件检测；</p> <p>2. 可测试直流电压、交流电压、直流电流、交流电流、电阻、转速、脉宽、占空比、频率、温度、电容、短路以及二极管。</p>	1
拆装工具		<p>包含各种型号扳手、内六角、胎压监测仪、can 分析仪等。</p>	1