

河南省理工中等专业学校智能网联汽车实训室建设项目（一期）合同

甲方：河南省理工中等专业学校

乙方：江西智咏明然科技发展有限公司

甲乙双方就 河南省理工中等专业学校智能网联汽车实训室建设项目（一期）项目 经过友好协商同意签订本合同。

第一条 合同文件

下列与本次采购活动有关的文件及附件是本合同不可分割的组成部分，与本合同具有同等法律效力，这些文件包括但不限于：

1. 招标文件
2. 投标文件
3. 乙方在投标时的书面承诺
4. 中标通知书
5. 合同补充条款或说明（如有）
6. 保密协议或条款（如有）

上述文件互为补充和解释，如有不一致，以对乙方义务更严格的文件为准。

第二条 合同分项报价及总金额

序号	名称	品牌	规格型号	单位	数量	单价(元)	合价(元)
1	自动驾驶改装技术平台	智行者	Xpatrol-90	套	1	588000	588000
2	激光雷达实训台	云伽智享	ZXE-ZXLR-TS 905	套	1	128000	128000
3	视觉传感器实训台	云伽智享	ZXE-ZXVL-SJ 906	套	1	115000	115000
4	组合惯导定位实训台	云伽智享	ZXE-ZXVL-GT 907	套	1	115000	115000
5	智能网联汽车智能传感器装配调试台架	蚂蚁侠	AR-ISP-1001	套	1	198000	198000
6	智能网联汽车线控底盘实训台架	蚂蚁侠	AR-IWP-2001	套	1	198000	198000
7	智能网联微缩车	蚂蚁侠	AR-TSV-1001	套	2	11500	23000

8	智能车技术道路测试实训套件	蚂蚁侠	定制	套	1	7500	7500
9	ROS 智能小车	幻尔	ROSOrin V1.0	套	2	18000	36000
10	ROS 智能小车实训装置	幻尔	定制	套	1	18000	18000
11	实训室形象墙	明然	定制	项	1	12000	12000
12	实训室文化挂板	明然	定制	幅	8	300	2400
13	实训室环境改造	明然	定制	项	1	46000	46000
总价					1486900.00		

第三条 合同价款及支付方式

合同价款：¥1486900.00 元（大写：人民币壹佰肆拾捌万陆仟玖佰元整）

支付方式：项目全部货物进场并经甲方清点确认、外观完好且符合合同约定品牌型号规格后，支付合同总金额的 30%”，即¥446070.00 元（大写：人民币肆拾肆万陆仟零柒拾元整），项目安装调试完成甲方初步验收合格（功能测试通过）后，甲方向乙方支付合同金额的 50%，即¥743,450.00 元（大写：人民币柒拾肆万叁仟肆佰伍拾元整）。项目最终验收合格且质保期开始后 30 日内，支付合同总金额的剩余 20%，即¥297,380.00（大写：人民币贰拾玖万柒仟叁佰捌拾元整）。

第四条 合同履行时间

1、合同签订生效后，甲方应于 7 日内提供工作场地，乙方在场地满足工作要求后，即入场工作，并应于合同签订后 30 日历天完成合同标的包含的全部工作。

2、合同履行期限：合同签订后 30 日历天，除在合同期内遇国家法律、法规、政策调整和不可抗力的因素，导致不能履行合同外，甲乙双方均不得无故终止；合同期满后，甲方未提出合同变更或终止，乙方可顺延本合同。

第五条 甲方的权利和义务

1、甲方应提供必要的工作场地以保证乙方开展工作，并提供工作场所必需的电源、桌椅凳子等基本设施。

2、甲方协调解决乙方工作人员进出甲方单位问题，乙方工作人员须严格遵守甲方的门禁、安全、卫生等管理规定，乙方工作人员的日常工作安排、人员管理及劳动关系由乙方自

行负责。

3、甲方有权利指导和纠正乙方工作流程中需要改进的环节，但需要说明改进的理由。

4、对于乙方工作人员不能严格执行合同规定的各项工作规范和管理制度，甲方有权利要求乙方立即改正，并有权要求乙方对不符合岗位要求的人员进行更换。

第六条 乙方的权利和义务

1、乙方应严格按照合同规定履行工作，制订严格的工作守则，遵守合同规定的各项工作规范和管理制度，加强对己方员工的管理。

2、乙方应遵守甲方办公场所的各项管理制度，尊重甲方职工，重视和执行甲方工作人员提出的合理改进建议。

3、乙方应按时并保质保量完成合同任务。乙方工作人员在甲方场地工作期间，应严格遵守安全生产规范，因乙方原因造成的人身伤害或财产损失，由乙方承担赔偿责任。

4、对于可能影响到工作完成效率或质量的工作场所设施改进及其它方案制度，乙方有权提出免责范围和改进方案。

5、乙方保证其提供的设备、软件及服务不侵犯任何第三方的知识产权，若因乙方原因导致甲方卷入知识产权侵权纠纷，乙方应全权负责处理并承担全部法律责任及经济损失，包括但不限于甲方因此支付的赔偿金、律师费、诉讼费等。

6、乙方应负责对甲方指定人员进行设备操作、维护保养的免费培训，确保其能独立操作相关设备。

第七条 其他约定

1、乙方执行国家及行业相关技术标准，乙方人员在甲方场所工作时自行提供工作所需要的工具设备。

2、本合同项下所有设备及软件的质保期为3年，自项目最终验收合格之日起计算。质保期内，乙方提供免费维修（人为损坏除外）及技术支持服务。质保期满后，乙方应提供有偿维护服务，费用标准双方另行协商。

3、如果发生地震、洪水、火灾、战争、瘟疫、政府行为等不可预见、不可避免且不能克服的不可抗力事件，导致甲乙任何一方或双方未能履行合同义务的，受影响方应及时通知对方，并提供相关证明。在不可抗力影响期间，受影响方的合同义务应相应顺延，不承担违约责任。如不可抗力事件持续超过180天，任何一方有权书面通知对方解除本合同。

第八条 合同工作验收

1、验收标准： 验收应依据以下文件进行：（1）本合同及其附件；（2）招标文件技术

要求；(3) 投标文件承诺及技术方案；(4) 双方确认的设备清单及技术规格；(5) 国家、行业相关标准（如有）。具体验收项目、方法、合格标准详见附件《项目验收标准》。

2、验收流程：（1）到货初验： 货物进场后，双方共同开箱清点数量、核对品牌型号规格、检查外观是否完好无损，签署《到货签收单》。

（2）安装调试及初步验收： 乙方完成安装调试后，进行系统调试及功能演示。甲方根据《项目验收标准》进行初步功能验证。通过后签署《安装调试完成确认单》。

（3）最终验收（试运行）： 初步验收合格后，项目进入15天试运行期。试运行期内系统应稳定运行，各项功能指标达到《项目验收标准》要求。试运行期结束无重大故障，双方签署《最终验收合格报告》。

3、验收不合格的处理：如验收未通过，乙方应在15日内完成整改并重新提交验收申请。因乙方原因导致最终验收延误的，乙方应承担逾期违约责任。

第九条 服务与技术支持

1、本合同履行期间，乙方应提供现场解决、电话咨询、电子邮件、网络在线咨询等多种途径的售后支持服务。

2、乙方有义务在质保期内对项目设备或软件故障免费及时进行处理，乙方应在接到甲方故障报修通知后1小时内响应，8小时内到达现场（如需现场解决），并在2天内修复故障。如遇重大故障无法按期修复，乙方应提供应急方案或备用设备。

第十条 违约责任

1、乙方未按合同约定时间履行完毕，每逾期一日，乙方应按合同总金额的万分之一向甲方支付违约金。逾期超过30日，甲方有权解除合同，乙方应退还甲方已支付款项，并支付合同总金额20%作为违约金。

2、乙方提供的货物与合同约定不符或首次验收不合格，乙方应在甲方要求的合理期限内免费更换、维修或重做至符合合同约定。若经两次整改仍无法通过验收，甲方有权解除合同，乙方应退还甲方已支付款项，并赔偿甲方因此遭受的全部损失（包括但不限于直接损失、重新采购的差价等）。

第十一条 合同生效

1、本合同由双方授权人签字并加盖单位印章后生效，未尽事宜，由双方协商认可后，以附件补充，合同附件（包括但不限于：详细分项报价清单/配置单、项目验收标准、技术方案、培训计划、保密协议等）为本合同不可分割的组成部分，与本合同具有同等法律效力。

2、本合同一式捌份，甲方执陆份，乙方两份，均具同等法律效力。

3、因本合同引起的或与本合同有关的任何争议，双方应首先通过友好协商解决。协商不成的，任何一方均有权向甲方所在地有管辖权的人民法院提起诉讼。

甲方：河南省理工中等专业学校（盖单位章）	乙方：江西智咏明然科技发展有限公司（盖单位章）
法定代表人或其委托代理人：_____（签字）	法定代表人或其委托代理人：喻学武（签字）
_____年_____月_____日	_____年_____月_____日

附件 1：验收标准

熟悉验收依据：验收小组应仔细阅读采购合同、招标文件、投标文件等相关文件，明确货物的规格、型号、数量、质量标准、技术参数、售后服务等要求，作为验收的主要依据。

准备验收工具和场地：根据货物的特性，准备相应的验收工具，如量具、测试仪器等。同时，确保有合适的验收场地，满足货物存放、检验的条件要求。

货物清单：供应商应提供详细的货物清单，包括货物名称、规格型号、数量、生产厂家等信息，清单内容需与采购合同一致。

质量证明文件：提供货物的质量合格证明，如产品合格证、质量检测报告、质量认证证书等，证明货物符合相关质量标准。对于一些特殊行业的货物，还需提供相应的行业准入证明文件。

使用说明书和操作手册：随货提供货物的使用说明书、操作手册等技术资料，内容应清晰、准确，能够指导采购单位正确使用和操作货物。资料的语言版本应符合合同约定，一般为中文。

保修卡和售后服务承诺：提供保修卡，明确保修期限、保修范围、售后服务内容及响应时间等。同时，需提供售后服务承诺函，确保在质保期内能够及时、有效地解决货物出现的问题。

清点货物数量：按照货物清单，对到货的货物进行逐一清点，确保货物的实际数量与合同约定数量相符。对于包装内含有多个小部件的货物，应仔细核对小部件的数量是否齐全。

检查包装完整性：检查货物的外包装是否完好无损，有无破损、变形、受潮等情况。如发现包装异常，应及时开箱检查货物是否受损，并做好记录。

外观检查：对货物的外观进行目视检查，查看货物表面是否有划痕、磕碰、掉漆、变形、

污渍等缺陷。对于一些对外观有严格要求的货物，如电子产品外壳、家具表面等，应按照合同约定的外观标准进行细致检查。

规格尺寸核对：依据合同规定的规格型号，核对货物的规格尺寸。使用合适的量具对货物的关键尺寸进行测量，确保其符合合同要求。对于有公差范围要求的尺寸，测量结果应在公差允许范围内。

质量检验：按照合同约定的质量标准，对货物进行质量检验。对于一些有明确质量检测方法和指标的货物，可采用相应的检测工具和方法进行检验。例如，对金属材料的硬度、强度等物理性能进行检测；对电子产品的电气性能、功能指标进行测试等。

性能测试：对于需要进行性能测试的货物，如机械设备、仪器仪表等，应按照操作手册的要求进行性能测试。测试内容包括货物的运行稳定性、工作效率、精度等关键性能指标。在性能测试过程中，观察货物是否出现异常噪音、振动、过热等情况，确保其性能达到合同规定的要求。

试运行检验：对于一些复杂的设备或系统，应进行一定时间的试运行检验。在试运行期间，检查货物的各项功能是否正常，是否能够满足采购单位的实际使用需求。同时，记录试运行过程中出现的问题，作为验收评估的依据。

附件 2：设备技术参数

序号	设备名称	技术参数
1	自动驾驶改装技术平台	我公司提供的自动驾驶改装技术平台满足采购要求，具体参数如下： 一、车辆技术参数 ▲1、无人车本身子系统线控底盘车辆进入《道路机动车辆生产企业及产品公告》目录，证明资料位于第 60-61 页； 2、无人车尺寸：长度 3100mm；宽度 1600mm，高度 2000mm 3、质量：1000kg 4、转向半径：4.5 米 5、底盘结构：阿克曼转向 6、座位：2 座 7、最小离地间隙：150mm 8、驾驶模式：支持有人驾驶、无人驾驶双模式 9、有人驾驶速度：90km/h 10、自动驾驶最高速度：10km/h 11、电池容量：31.9kWh 12、续航里程：250km（气温 25° C，10km/h 等速巡航标准测试工况） 13、使用环境温度：-20°C~50°C

14、存储环境温度：-40~70° C

二、自动驾驶套件参数

1、自动驾驶域控制器

自主导航控制器：Xavier + TC397 芯片。

域控制器参数：

算力：64TOPS+1.3TFLOPS；

工作电压：9-32V；

工作温度：-25°C~75°C；

▲我公司提供的设备运行稳定，自动驾驶域控制器具备环境与可靠性、自动驾驶域控制器具备电磁兼容性的第三方检测机构出具的检测报告，复印件位于62-136页。

2、组合导航控制器

组合导航控制器：连接 GNSS 蘑菇头天线、4G 天线、WiFi 天线，组合导航会将结果传输到自主导航控制器的 Xavier 上。

3、设备包含一个 16 线主激光雷达

功耗：12W；工作电压：9~32V；重量：0.87KG；工作温度：-30° ~+60° ；尺寸：直径 109mm*高 80.7mm；测距：0.4m~150m；精度：±2cm；视角（垂直）：30° ；视角（水平）：360°

4、设备包含两个 32 线补盲激光雷达，分别位于车的前端与后端，前后激光雷达盲区 20cm。

功耗：13W；工作电压：9~32V；重量：0.92KG；尺寸：直径 100mm*高 111mm；测距：0.1m~30m；精度：±3cm；视角（垂直）：90° ；视角（水平）：360°

5、设备包含一个车载感知摄像头 H60、四个车载环视摄像头 H190

6、设备包含一个毫米波雷达

近距：0.39m, 0.2m@静止目标；

距离测量精度：精度远距 0.4m, 近距 0.1m；

水平视场角：远距:±9° ,近距:±60° ；

垂直视场角：远距:14° ,近距:20° ；

水平测角分辨率：远距 1.6° ,近距 3.2° @±45° ,12.3° @±60° ；

雷达频率：76-77GHz；

工作电压:8-32V DC；

工作温度:-40° C-85° C。

三、自动驾驶功能

1、设备采用基于 AI 的非高精地图的特种专用技术路线，组合导航及自主系统软硬件均不采用激光 SLAM，数据安全性具有充分保障；

▲2、设备具有固定循迹、绕圈循迹、倒车往复循迹、一键返航、定点停车、自主避障等典型功能。我公司提供有实际应用场景的视频，同本文件一起上传。

四、手机 APP 交互具备以下功能：

1、支持手机 APP 实现对车辆的任务部署和循迹设定。

2、具有快速部署功能：车辆进行作业时，用户可以通过人机交互界面进行路径记录，然后根据记录的文件进行循迹任务下发，方便自动驾驶改装技术平台的快速部署。10km 的应用路径可在 1 小时内部署完毕并交付使用，无额外交付成本。

3、支持 WIFI 入口和公网入口两种方式。

	<p>4、APP 主界面支持显示电池电量、当前车速、定位状态、驾驶模式、网络状态、故障提示信息、车辆状态、自主模式控制按键；</p> <p>5、支持车身控制：点击不同控制按键，可控制车辆近光灯、远光灯、补光灯开闭等。</p> <p>6、通过手机 APP 端可进行路线采集、任务部署</p> <p>7、通过手机 APP 端可进行电子围栏设置</p> <p>8、通过手机 APP 端可切换手动/自动驾驶模式。</p> <p>9、通过手机 APP 端可进行车辆故障监控及故障查询：进入车辆故障监控界面，绿色表示该模块运行正常，灰色表示该模块未启动，其他色表示模块有故障，点击有故障的模块弹出故障信息弹窗可查询故障信息。</p> <p>10、故障提示：发生故障时，手机 APP 端主页面能够提示</p> <p>11、车辆信息显示：手机 APP 端可显示主车实时车速；显示主车电量(电动车)；显示主车实时定位状态；显示主车实时档位；显示主车当前驾驶模式；可下发车辆急停控制指令；</p> <p>若我公司有幸成为第一候选供应商，则会在合同签订之前与学校老师联系，并到学校进行参数核对，如有不满足地方，使用方有权取消我公司中标资格，我公司无任何异议。</p>
2	<p>激光雷达实训台</p> <p>我公司提供的激光雷达实训台满足采购需求，具体技术参数如下：</p> <p>一、结构组成</p> <p>激光雷达实训台由操作台、示教板、工控机、16 线激光雷达、电源模块、显示器及激光雷达实训系统软件组成。</p> <p>二、主要功能</p> <p>1. 激光雷达实训台配有模拟实车车辆顶板，能够仿照实车对激光雷达进行安装以及标定操作，可进行激光雷达相关实训操作，可进行理论知识教学讲解；</p> <p>2. 激光雷达实训台配置遮光板、照明系统，可模仿车辆日间与夜间的行车工作环境；</p> <p>▲3. 激光雷达实训台配有教学软件，软件包括实时障碍物探测模块和动态构建地图模块，软件教学内容与测试教学平台功能对应，能展示激光雷达工作原理与功能。提供设备对应功能截图位于第 137-138 页。</p> <p>4. 配套软件可以对 16 线激光雷达进行测试，测试过程可根据需求设定 1—16 线实际测试效果，对激光雷达可以进行 IP 匹配修改与设置。</p> <p>三、实训台可进行如下实训项目</p> <p>1、激光雷达系统集成调试；</p> <p>2、激光雷达参数设定；</p> <p>3、激光雷达障碍物检测与跟踪；</p> <p>四、实训台产品工艺及规格</p> <p>1. 台架包括三个部分，上端采用 4mm 厚耐腐蚀、耐创击、耐污染、绝缘、防火、防潮的高端亚格力版 UV 喷描技术加工制作，制造工艺先进，不变形，不褪色；</p> <p>2. 台架下部分为柜式结构，采用白色漆制作，用于控制器的放置，并配有通风设备，以保证控制器的稳定工作温度。</p> <p>3. 台架底部安装有 4 个 60S 的福马轮，带有高低调节装置，带单轮可承重 200KG。</p> <p>4. 产品规格：1240*600*1700（长*宽*高、单位：mm）</p>

		<p>5. 工作电压：AC220V</p> <p>6. 最大功率：3KW</p> <p>7. 工作温度：0-50℃</p> <p>8. 设备配套“激光雷达实训系统”软件的著作权证书扫描件位于 139 页。</p>
3	视觉传感器实训台	<p>我公司提供的视觉传感器实训台满足采购需求，具体技术参数如下：</p> <p>一、产品介绍</p> <p>视觉传感器实训台包括操作台、示教板、工控机、单目摄像头、双目摄像头、电源模块、显示器、视觉雷达实训系统软件。</p> <p>视觉传感器实训台针对摄像头可完成工作原理认知、系统配置、工作环境认知理实一体化教学，实训台功能满足智能网联汽车视觉传感器实训模块教学要求。</p> <p>▲视觉传感器实训台配有教学测试软件，可展示摄像头工作原理与功能。“视觉传感器实训系统”著作权证书复印件位于 140 页。</p> <p>二、主要功能</p> <p>1、视觉传感器实训台配有模拟实车车辆摄像头安装实训板，可仿照实车对摄像头进行安装以及测试操作，便于进行摄像头相关知识进行教学讲解；</p> <p>2、视觉传感器实训台配置金属舵机对摄像头进行控制，模仿车辆在运行状态下摄像头工作状态，可动态演示摄像头采集信号。</p> <p>三、产品工艺及规格</p> <p>1、台架分为三个部分，上部为示教板采用 4mm 厚耐腐蚀、耐创击、耐污染、绝缘、防火、防潮的高端亚格力 UV 技术加工制作，制造工艺先进，不变形，不褪色；</p> <p>2、台架下部分为柜式结构，采用白色漆制作，用于相关控制器的放置，并配有通风设备，以保证控制器的工作温度；</p> <p>3、台架台底部安装有 4 个 60S 的福马轮，带有高低调节装置，带单轮可承重 200KG；</p> <p>4、产品规格：1240*600*1700（长*宽*高、单位：mm）</p> <p>5、工作电压：AC220V</p> <p>6、最大功率：3KW</p> <p>7、工作温度：0-50℃</p> <p>四、设备可进行如下实训项目：</p> <p>1. 视觉雷达系统集成调试；</p> <p>2. 视觉雷达动态信号测试；</p> <p>3. 视觉雷达障碍物检测与跟踪。</p>
4	组合惯导定位实训台	<p>我公司提供的组合惯导定位实训台满足采购需求，具体技术参数如下：</p> <p>1、产品介绍</p> <p>组合惯导定位实训台由包含操作台、示教板、工控机、惯性导航、电源模块、显示器、惯性导航实训系统软件。</p> <p>组合惯导定位实训台针对导航完成工作原理认知、系统配置、工作环境认知理实一体化教学，实训系统功能满足智能网联汽车惯性导航实训系统模块教学要求。</p> <p>▲惯性导航实训系统配有教学测试软件，可展示惯性导航工作原理与功能。要求提供“组合惯导定位实训系统”著作权证书复印件位于 141 页。</p> <p>2、设备主要功能</p>

	<p>惯性导航认知 惯性导航拆装实训 惯性导航的实时测距教学 惯性导航软件使用教学</p> <p>3、实训台底部安装有 4 个 60S 的福马轮，带有高低调节装置，带单轮可承重 200KG；</p> <p>4、产品规格：1240*600*1700（长*宽*高、单位：mm）</p> <p>5、工作电压：AC220V</p> <p>6、最大功率：3KW</p> <p>7、工作温度：0-50℃</p>
5	<p>智能 网联 汽车 智能 传感器 装配 调试 台架</p> <p>我公司提供的智能网联汽车智能传感器装配调试台架满足采购需求，具体技术参数如下：</p> <p>一、基本介绍</p> <p>智能传感器装配调试台架可用于理论教学、实训及考核，台架通过部署毫米波雷达、超声波雷达、激光雷达、相机、组合导航实现智能传感器的原理介绍、结构展示、装配、故障诊断、数据检测及考核功能。设备包含毫米波雷达、超声波雷达、激光雷达、相机、组合导航，并配套软件，实训指导书。</p> <p>二、实训台配置参数</p> <p>1. 激光雷达：</p> <p>1) 水平视角：360 度；</p> <p>2) 垂直视角：30°</p> <p>3) 测距：50m</p> <p>4) 测距精度：±10cm</p> <p>5) 测距通道 16 线</p> <p>6) 提供百兆以太网数据输出，包含距离、旋转角度、反射率等信息</p> <p>7) 工作温度：-20℃-85℃</p> <p>8) 工作电压：9-32V</p> <p>9) 防护等级：IP67</p> <p>2. 毫米波雷达：</p> <p>1) 工作频率范围：76GHz - 77GHz；</p> <p>2) 探测距离范围：0.2m - 250m；</p> <p>3) 距离测量分辨率：远距±1.79m；近距±0.39m</p> <p>4) 距离测量精度：远距 ±0.40m；近距 ±0.10m</p> <p>5) 速度范围：-400 km/h...+200 km/h（- 去向目标... + 来向目标）</p> <p>6) 速度分辨率：远距 0.37km/h，近距 0.43km/h</p> <p>7) 速度精度：±0.1 km/h</p> <p>8) 探测目标类型：远离目标、靠近目标、静止目标、横穿静止目标、横穿目标；</p> <p>9) 提供 CAN/CANFD 数据输出，包含跟踪目标 ID、距离、速度、RCS 等信息；</p> <p>10) 工作温度：-40℃-85℃；</p> <p>11) 工作电压：9-16V；</p> <p>12) 防护等级：IP67</p> <p>3. 超声波雷达：</p> <p>1) 测距范围：130mm-5000mm，盲区 13cm；</p>

- 2) 波束角 10~60 度可调;
 - 3) 处理板和探头工作温度 -40~85 度
 - 4) 精度: 5mm (近距离) 探测距离的 0.5% (远距离)
 - 5) 工作电源: +12V~24V
 - 6) 工作电流: <200mA
4. 摄像头:
- 1) sensor IMX291, lens Size 1/2.8,
 - 2) USB3.0 接口,
 - 3) 最高有效像素硬件 200 万像素 1920 (H) *1080(V),
 - 4) 输出图像格式 MJPEG/YUV2 (YUVY)
 - 5) 支持最高帧率 1920*1080p 50 帧/YUV/MJPEG
 - 6) 探测目标类型车辆、行人、交通标志、红绿灯等。
5. 组合导航:
- 1) 具有 GNSS 和 IMU 组合导航定位;
 - 2) IMU 测量维度: 加速度 3 维, 角速度 3 维, 磁场 3 维;
 - 3) 量程: 加速度: $\pm 2/4/8/16g$ (可选), 角速度: $\pm 250/500/1000/2000^\circ /s$ (可选), 角度 X、Z 轴 $\pm 180^\circ$, Y 轴 $\pm 90^\circ$ 。
 - 4) 稳定性: 加速度: 0.01g, 角速度 $0.05^\circ /s$ 。
 - 5) 姿态测量稳定度: 0.01° 。
 - 6) 收星频点: BDS B1I/B2I/B3I/B1C/B2a/B2b; GPS L1CA/L1C/L2C/L2P/L5; GLONASS L1/L2; Galileo E1/E5a/E5b; QZSS L1/L2/L5; SBAS L1。
 - 7) 单点定位精度: 平面 $\leq 1.5m$ (RMS); 高程 $\leq 3.0m$ (RMS)
 - 8) RTK 精度: 平面 $\leq 8.0mm + 1ppm$ (RMS); 高程 $\leq 15mm + 1ppm$ (RMS)
 - 9) 支持 RS-232 接口;
 - 10) 包含组合导航主机、2 个卫星天线及连接线等;
- 6 计算单元:
- 1) CPU: 6 核 12 线程, 主频 2.9G, 三级缓存 12M;
 - 2) GPU: 显存频率 1590MHz, 显存类型 4G DDR6;
 - 3) 内存: 8GB LPDDR4x2666MHz
 - 4) 存储: 固态硬盘, 250GB
- 三、设备功能参数
- 1、激光雷达部分:
- 1) ▲台架通过上位机软件设置激光雷达参数, 包括以太网、时间、电机参数等; 接收激光雷达数据流, 可视化显示点云。相关软件截图证明位于 142 页。
 - 2) 可以通过软件设置激光雷达的外部参数 x, y, z 的值和俯仰角, 航向角, 翻滚角的值进行标定; 相关软件截图证明位于 143 页。
 - 3) 通过激光雷达感知算法控件, 通过调节探测范围、滤波阈值、分割参数等参数, 改变点云识别状态并对障碍物进行标识, 实现对激光雷达识别算法的理解; 可以测出障碍物与试验台自身的真实距离。
 - 4) 设置安全区域, 安全区域内障碍物将被标志识别。相关软件截图证明位于 144 页。
 - 5) 多种数据源输入, 可调用激光雷达实时数据, 录制的数据包、仿真实训台输出点云;
 - 6) 设备具有 Linux 环境下激光雷达配置软件。

	<p>2、摄像头部分：</p> <p>1) ▲台架通过软件进行摄像头的内参标定，生成标定文件；可加载不同的标定文件，观察摄像头的畸变矫正效果。软件截图证明位于 145 页码。</p> <p>2) 提供目标识别算法和车道线识别算法；通过加载不同识别算法，界面显示不同的识别功能，进行不同项目的功能实训。软件截图证明位于 146 页。</p> <p>3) 台架具有多种数据源输入，可调用摄像头实时数据、录制的数据包、视频图像、仿真实训台输出图像；</p> <p>3、毫米波部分</p> <p>1) 系统提供人机友好交流界面，可实时更改雷达参数设置，观测调试效果。相关软件截图证明位于 147 页。</p> <p>2) ▲可准确识别静态与动态障碍物，显示距离、速度、位置等数据。软件截图证明位于 148 页。</p> <p>3) ▲可以设置毫米波雷达在 x, y 上的坐标值，实现外部参数的标定，显示标定后的毫米波检测图像，修改 x, y 坐标后可以看到障碍物相对于坐标原点的变化。检测结果可通过 ROI 区域设置，实现需求区域障碍物检测过滤，相关截图证明位于 150-151 页。</p> <p>4、超声波雷达部分</p> <p>通过发送不同指令，超声波模块可返回不同探测模式的数据，可演示不同探测模式下的探测精度和探测范围。相关截图证明位于 151 页。</p> <p>5、组合惯导部分</p> <p>1) 可进行组合导航标定，包括初始对准、导航模式配置、坐标轴配置、端口输出数据配置等；接收组合导航数据信息；可以实时读取 GNSS 卫星数据及惯导姿态数据，可对定位误差设置、解析定位误差、校准定位精度；</p> <p>2) 设备具备 RTK 差分定位功能，可进行 RTK 差分定位系统原理教学实训；具备双 RTK 天线，进行相关定向实训。</p> <p>▲6、感知融合</p> <p>设备具备感知融合功能，通过激光雷达和摄像头的联合标定，实现感知融合结果输出，并在界面上显示，相关截图证明位于 152 页。</p>
6	<p>智能网联汽车线控底盘实训台架</p> <p>我公司提供的智能网联汽车线控底盘实训台架满足设备采购需求，具体参数如下：</p> <p>一、实训台介绍</p> <p>智能网联汽车底盘线控实训台架由底盘线控实训台构成。底盘线控实训台配有：转向电机系统、制动控制系统、加速控制系统等组成。采用的线控协议为量产应用方案，可深入进行线控技术学习和实训。</p> <p>二、实训台配置</p> <p>1. 总体</p> <p>台架具有线控油门、线控刹车、线控转向、线控档位、线控声光五大子系统。设备尺寸：2000mm x 1240mm x 1640mm (LxWxH)</p> <p>2. 线控油门</p> <p>台架可实现纵向驱动功能的线控控制，并提供相应的 CAN 控制接口油门踏板开度（单位：%）。</p> <p>延迟时间（从指令发送到加速度开始上升的时间）500ms 内，响应时间（从指令发送到加速度达到最大值的时间）800ms 内。线控油门能够单独使能和被接管。可以设置通过油门踏板触发整车被接管。馈线控油门状态、油门踏板位置</p>

实际值、油门踏板位置指令值。

3. 线控刹车

采用车规电子液压刹车系统

推杆各方向摆角 4.5° max;

制动主缸：缸径直径 20.64mm，总行程 38mm，前腔行程 19mm，后腔行程 19mm；

释放压力 20N，释放时间 0.2s；

清洁度：制动主缸内部杂质 10mg；

工作介质：DOT4 制动液；工作温度： -40°C – 85°C ；

制动主缸出油口螺纹拧紧力矩： $18\pm 2\text{Nm}$ ，破坏力矩 33Nm；

制动主缸性能满足 QC/T 311-2008《汽车液压制动主缸性能要求和台架试验方法》；

可实现纵向行车制动功能的线控控制，并提供相应 CAN 控制接口制动踏板开度（单位：%）。

延迟时间（从指令发送到减速度开始上升的时间）500ms 内。

响应时间（从指令发送到减速度达到最大值的时间）800ms 内。

线控刹车能够单独使能和被接管。可以设置通过刹车踏板触发整车被接管。

反馈线控刹车状态、刹车踏板位置实际值、刹车踏板位置指令值。制动灯根据制动踏板控制指令自动点亮。

4. 线控转向

台架采用车规电子转向系统

额定输出扭矩：44.8Nm；

额定电流：60A

额定电压：12V

额定功率：400W

可实现转向功能的线控控制，并提供相应的线控 CAN 控制接口方向盘转角（单位：deg）。

方向盘转角范围可调。

最大转向速率可调，不低于 360deg/s 。

延迟时间（从指令发送到方向盘转角开始变化的时间）500ms 内。

线控转向能够单独使能和被接管。可以设置通过转向盘触发整车被接管。

反馈线控转向状态、方向盘转角实际值、方向盘转角指令值。

5. 线控档位

可实现档位切换的线控功能，即在车辆静止状态下可以通过 CAN 接口使档位可在 R、N、D 间切换。

安全性要求：原车档杆（或旋钮）位置必须处于 N 档位置才允许线控档位控制，即 i 必须将档杆置于 N 档才能进入线控档位控制；ii 进入线控档位控制后，将档杆从 N 档拨到 D 或 R 则自动退出线控档位控制，切换到手动驾驶模式并退出线控。

线控档位能够单独使能和被接管。可以设置通过档杆退出 N 档触发整车被接管（前提是线控档位已使能）。响应时间（从发送指令到完成动作）2s 内。

反馈线控档位状态、档杆位置实际值、档杆位置指令值。

6. 线控声光

实现左右转向灯、大灯、双闪灯、喇叭的开关控制，并提供相应的 CAN 控制接口。线控声光能够单独使能。

7. 状态反馈

线控油门、线控刹车、线控转向、线控档位、线控驻车相关的反馈信号。

8. 线控模式

线控系统工作模式包含手动模式和自动模式。手动模式下，车辆完全由驾驶员控制，自动模式下，车辆各线控子系统中的一个或多个由智能驾驶上位机控制，其余仍由驾驶员控制。通过整车线控使能标志位控制整车在手动模式和自动模式之间切换。反馈整车线控状态。系统上电默认手动驾驶模式，出现严重故障情况下自动切换常规驾驶模式。

▲9. 线控接管

台架可以设置并实现通过油门、刹车、转向、档位中的任何一种或几种模式接管。四种方式的软件截图证明位于 154-155 页。

10. 交付物

产品交付包含 CAN 数据库文件（Vector CANdb++创建，*.dbc 格式）；用户手册，包括硬件接口和信号的说明、注意事项等。

三、设备功能

1. 线控底盘实训台架可完成智能网联汽车底盘线控执行系统装配、调试、故障诊断等实训。装调台架由主流车系线控转向系统、线控制动系统、线控驱动、车架、前悬架等组成。

2. 在装调台架上完成智能网联汽车底盘线控执行系统装配，识别线控驱动、线控制动、线控转向等系统各部件的型号和硬件接口，连接、检查线控驱动、线控制动、线控转向等系统电气线路；

3. 线控底盘控制器采用车规 VCU，实现很高的线控性能，在控制精度、控制误差、响应时间、反馈精度等指标均达到领先水平；

4. 具备常见的功能安全功能：

1) 通过加速踏板、制动踏板和方向盘均可以实现人工接管，退出自动驾驶模式；

2) 具备系统掉电情况下自动切换到常规驾驶模式的功能；

3) 对非预期的上位机换挡指令的限制以保证行驶和车辆安全；

4) 高速转向的软件限制策略。

5. 线控底盘 CAN 通信机制需要有多重安全保证手段，冗余的控制校验方式保证指令正确。

6、智能网联汽车底盘线控系统装配调试软件

▲1) 软件界面可分为底盘运行状态，连接之后底盘状态有显示手动、自动、异常三种状态。截图证明位 156 页；

手动状态:通过人工的操作给系统一个指令，最后系统中的集成 ACU 会收集到发送过来的指令，然后施行相对应的驱动动作。在手动模式下，转动方向盘，显示屏下面的方向盘那一行会随着我们转动的角度产生不同数据的输出，

自动状态:进入自动模式之前需要注意，挡位为空挡，方向盘归零的状态下才能成功进入该自动驾驶模式，成功进入后蜂鸣器会响起滴滴三声，显示屏右边的界面是处于自动驾驶模式，右边显示界面有挡位输出的按钮、方向盘输出按钮、油门、刹车、转向灯。可以通过人工来操动鼠标在各个模块中推动其相应的按钮，此时的 CAN 模块也会收到相对应的指令转输给 ACU，最后对整个系统的驱动进行控制和输出。也可设置方向盘的最大转角，方向盘的转角和设置的转角的数据是一样的。

	<p>2)智能网联汽车底盘线控系统装配调试软件内置车辆控制协议代码生成软件,学生理解 DBC 文件的基本结构后,可以用该软件工具对 DBC 文件进行解析,生成该车辆的控制协议代码。</p> <p>▲3) 可通过软件界面直观观测线控底盘状态信息:包含档位、自动驾驶状态、加速踏板数据、刹车踏板数据,方向盘转角,驱动电机转速、电子液压制动压力值、大灯、转向灯、喇叭等,相关功能截图位于 156 页。</p> <p>▲4) 软件可通过按钮和 CAN 指令两种形式对底盘各个功能进行操作测试。并通过图形化界面对线控进行操作,以及通过 CAN 指令编辑,实现底盘台架操控。(智能网联汽车底盘线控系统装配调试软件著作权证书复印件位于 157 页)</p> <p>四、实训项目包括</p> <p>底盘线控系统结构与原理认知</p> <p>线控底盘参数读取实训</p> <p>自动驾驶模式进入及退出方式实训</p> <p>控方向盘操作及参数设置实训</p> <p>线控档位、驱动、制动、灯光电子操作实训</p> <p>线控底盘 CAN 协议认知</p> <p>线控底盘 CAN 数据获取及解析实训</p> <p>线控底盘仿真控制实训</p>
7	<p>智能网联微缩车</p> <p>我公司提供的智能网联微缩车满足采购需求,具体如下:</p> <p>(一) 基本介绍</p> <p>车辆采用阿克曼转向的线控底盘,搭载 360 度扫描式激光雷达、惯性陀螺仪、视觉摄像头,可实现室内场景导航、循迹、避障、绕障、遵守交通标识等自动驾驶功能。采用先进的 AI 人工智能计算平台,可进行图像识别、SLAM 定位、环境感知、障碍物探测、交通标识识别、多传感器融合、自动驾驶决策与控制等教学和研究,并支持二次开发。</p> <p>(二) 主要功能</p> <p>1. 采用阿克曼结构,提供 CAN 线控协议,贴近智能网联汽车形态,可进行汽车线控底盘结构原理教学;</p> <p>2. 可学习感知、定位、规划、控制四大自动驾驶模块工作方式;</p> <p>3. 提供建图工具,建立具有交通规则信息的行驶地图,微缩车可依据地图自主行驶到任意目标点;</p> <p>(三) 主要规格</p> <p>1. 小车底盘基本参数</p> <p>1) 尺寸:长*宽*高 233*191*146</p> <p>2) 供电接口: 5V 和 12V 供电接口。</p> <p>3) 前转向舵机,后轮驱动。</p> <p>4) 带电池,控制板,和遥控器,可实现遥控驾驶。</p> <p>2. 环境感知部件</p> <p>2.1 激光雷达</p> <p>1) 测量距离: 0.15-12m</p> <p>2) 扫描角度: 0-360 度</p> <p>3) 测距分辨率: <0.5</p> <p>4) 角度分辨率: <=1 度</p> <p>5) 测量频率: 2000-8000Hz</p>

6)扫描频率: 1—10HZ

2.2 IMU

1)类型: 九轴传感器, 加速度计, 陀螺仪和磁强计

2)板载能力: 板载 ATmega328 处理并通过串行流发送的所有传感器的输出

3)数据输出: 支持 FTDI、蓝牙、Xbee

4)输入电压: 3.5-16DC

2.3 摄像头

1)最大分辨率: 1920*1080

2.4 控制器

1)CPU: ARM Cortex-A78AEV8.2 64bit@1.5GHz (六核)

2)GPU: 搭载 16 个 TensorCore 的 512 核 NVIDIA Ampere 架构 GPU@625Mhz

3)算力: 20TOPS

4)内存: 4GB 64-bit LPDDR5、34 GB/S

5)USB 接口: 3×USB3.0+1 USB2.0+1 Type-C

6)视频编码: 1080p30 由 1-2 个 CPU 核心提供支持

7)视频解码: H.265(4K60, 2×4K30, 5×1080p60, 11×1080p30)

8)GPIO 引脚数: 40

(四) 可完成实训内容包括

1. 机器人底层功能

1)底层 ROS 串口通信

2)预留 CAN 通信接口

3)IMU 与里程数据反馈

4)电池电压检测与电压报警

5)支持串口一键下载

6)陀螺仪零点漂移清除

7)场景机器人底盘运动学分析

8)航模遥控使用

9)常见电路保护功能

2. 建图导航相关功能

1)机器人动态避障

2)机器人定点导航

3)机器人多点导航

4)TEB 与 DWA 路径规划

5)激光雷达角度屏蔽

6)激光雷达建图导航

7)rtab 纯视觉建图导航

8)rtab 视觉+雷达建图导航

9)Gmapping 建图

10)Hector 建图

11)Karto 建图

12)Cartographer 建图

13)RRT 自主建图

14)机器人编队(领航者算法)

15)机器人编队切换

		<ul style="list-style-type: none"> 16) 机器人编队避障 17) Cartographer3D 三维重建 18) LIO-SAM 三维重建 19) LeGO-LOAM 三维重建 3. 人机交互相关功能 <ul style="list-style-type: none"> 1) 键盘节点控制 2) APP 重力感应控制 3) APP 调节 PID 参数 4) ROSAPP 图传与控制 5) ROS APP 建图 6) ROS APP 导航 7) 声源定位 8) 语音召唤 9) 语音控制 10) 语音导航 11) 语音播报 12) 语音交互 13) 激光雷达跟随 14) TTS 文本转音频功能 15) ROS Ot 功能 4. 视觉处理相关功能 <ul style="list-style-type: none"> 1) opencv 应用与教程 2) 网页摄像头监控 3) 深度视觉跟随 4) KCF 跟随 5) AR 标签识别 6) RGB 视觉巡线(融合雷达避障) 7) 人体骨架识别 8) 人体骨架跟随 9) 3D 视觉姿态控制 10) 3D 视觉建图 11) 3D 视觉导航 12) ORB 视觉建图功能 5. 深度学习相关功能 <ul style="list-style-type: none"> 1) YOLO 物体识别 2) YOLO 手势识别 3) YOLO 交通标志识别 4) 深度学习模型训练 5) 手势控制 6) 沙盘地图自动驾驶 7) Tensorflow 物体识别 8) Tensorflow 目标检测 9) Tensorflow 手写数字识别
8	智能	我公司提供的智能车技术道路测试实训套件满足采购要求，具体如下：

	车技术道路测试实训套件	<p>1、包含多种模拟红绿灯组件、假人组件、路障组件、路标组件。</p> <p>2、在智能车进行道路测试时，套件可进行多种形态的模拟障碍、可模拟红绿灯信号，用以检测智能车的规避、驾驶策略。</p>
9	ROS 智能小车	<p>我公司提供的 ROS 智能小车满足采购需求，具体如下：</p> <p>一、功能描述</p> <p>小车采用阿克曼线控底盘，搭配 ROS 智能小车控制模块后可以实现无人驾驶。具有 CAN 及串口通信接口，车辆具备遥控功能，可实现无人驾驶。单线激光雷达可实现激光 SLAM，进行建图与导航教学。同时深度相机可实现深度信息输出，做视觉 SLAM 教学。系统实现多点巡航、激光雷达跟随、深度视觉跟随、视觉巡线、APP 图传等功能。</p> <p>二、技术参数</p> <p>1、整机尺寸：长*宽*高 270*200*150 (mm)</p> <p>2、整机重量：2.5KG</p> <p>3、供电：11.1V 6000mAh 锂电池</p> <p>4、机体模式：可实现多种机体运动模式便捷切换，包括四轮差速模式、阿克曼模式、麦轮模式。</p> <p>5、操作系统：搭载 Ubuntu 系统，支持 VNC 软件、图形化上位机软件和安卓/iOS 手机 APP 软件控制</p> <p>6、编程语言：支持 Python/C/C++/ JavaScript</p> <p>7、麦克纳姆轮底盘参数：</p> <p>(1) 底盘悬挂：后轮摆式悬挂设计</p> <p>(2) 轮胎种类及数量：4 个麦克纳姆轮</p> <p>(3) 轮胎材质：尼龙加纤</p> <p>8、控制系统：</p> <p>(1) GPU : NVIDIA Maxwell 架构，配备 128 个 NVIDIA CUDA 核心</p> <p>(2) CPU: 4 核 ARM Cortex-A57 MPCore 处理器</p> <p>(3) 内存：4GB 64 位 LPDDR4</p> <p>(4) 扩展接口：2 路 GPIO 接口 (4Pin) ，2 路 IIC 接口 (4Pin) 、4 路编码器电机接口、4 路 PWM 舵机接口、2 路总线舵机接口、2 路 USB 串口 (Type-C)、1 路 I2C 接口 (4Pin) 、1 路 USB HOST 接口、1 路 SBUS 航模遥控器接口、ttl 蓝牙接口</p> <p>(5) 外接扩展口：2Pin 为 CAN 总线；18Pin 为 GPIO 包含 SWD 调试接口、串口、SPI、ADC 等多种接口，可用于扩展 CCD 电磁巡线、GPS、工业级 IMU 等多种传感器及模块</p> <p>9、3D 深度相机参数：</p> <p>(1) 工作范围：0.2m~4m</p> <p>(2) 深度 FOV: H73.8° xV58.8° xD86.4</p> <p>(3) 深度图分辨率：640x480</p> <p>(4) 彩色图分辨率：1920*1080</p> <p>(5) 彩色 FOV: H73.8° xV58.8° xD86.4</p> <p>(6) 精度误差：2mm@1000mm</p>

		<p>10、麦克风参数： (1) 麦克风数量：6 (2) 拾音距离：10m (3) 声源定位：1° (4) 可支持回声消除、音频降噪</p> <p>11、激光雷达参数： 扫描角度：360° 扫描频率：约为 10Hz 测量范围：测距 0.03m~12m 近距离测距均值精度：±10mm</p> <p>12、OLED 显示液晶屏模块 可显示汉字、ACSII、图案等</p> <p>13、软件部分：支持安卓/iOS 手机 APP 软件</p> <p>14、学习资料：提供整套教学资料，包含 ROS 课程与案例，图像激光雷达路径规划导航、机器视觉应用等真人教学视频、玩法教学文档及 python 代码、安卓和 iOS 手机 APP 软件等。</p> <p>15、功能：包括 RTAB-VSLAM 三维视觉建图与导航、激光雷达建图与导航、RRT 自主探索建图、KCF 目标跟踪、自动驾驶、目标识别与追踪、AR 标签识别、视觉图像美化、AR 增强现实、激光雷达避障、雷达追踪、语音控制导航、声源定位。</p>
10	ROS 智能小车实训装置	<p>我公司提供的 ROS 智能小车实训装置，满足采购要求，具体如下： 一、产品套装包括 linux、python、ros 等入门教学课程、底盘控制教程、深度摄像机教程、SLAM 建图教学材料、模拟场景沙盘、ROS 智能小车实训套件，配合 ROS 智能小车使用。 可实现如下功能： 1、车道保持系统（应用场景：含有弯道、直道的单车道；车道内宽 30cm；车道线为白色实线；车道线宽度 2cm。） 2、自动紧急制动系统（应用场景：不小于 2m 的直道；障碍物宽度大于 30cm，高度大于 20cm；障碍物为静态障碍物。使用传感器为超声波雷达/毫米波雷达；根据雷达测距原理计算与障碍物的距离；当测量距离达到设定的危险阈值时进行制动。） 3、预碰撞安全系统（应用场景：不小于 2m 的双车道；障碍物可为智能模型车。使用传感器为摄像头、前方超声波雷达/毫米波雷达、右侧超声波雷达；摄像头用来识别车道线进行车道保持；前方超声波/毫米波测量前方障碍物的距离来判断是否需要变道避让；右侧超声波测量右侧距离来判断是否能回到原车道。） 4、自适应巡航系统（应用场景：含有弯道、直道的单车道；车道内宽 30cm；车道线为白色实线；车道线宽度 ≥2cm。使用传感器为摄像头、前方超声波雷达/毫米波雷达；摄像头用来识别车道线进行车道保持；前方超声波/毫米波判断与前车的距离，根据不同的距离来调整自身车速达到自适应巡航效果。） 5、自动泊车系统（应用场景：不小于 2m 的直道；车道右侧有水平停车位和垂直停车位；车位的长度大于 40cm，宽度大于 30cm；待泊车位的两边需放置障碍物。使用传感器为右侧超声波雷达；右侧超声波测量车道右侧的距离，根据距离值的两次突变点来判断车位的状态；根据车位的状态进行泊车轨迹规划从</p>

		<p>而进行泊车。)</p> <p>6、斑马线识别并制动系统（应用场景：不小于 2m 的直道；设置一处斑马线。使用传感器为摄像头；图像处理部分使用开源软件库 opencv 实现；斑马线识别部分根据斑马线特征求纵横梯度值，通过取合理阈值来进行判断。识别斑马线并制动后，需要在 5s 内启动车辆。)</p> <p>7、红绿灯识别并制动系统（应用场景：不小于 2m 的直道；设置至少两处红绿灯装置；红绿灯状态可随时调控。使用传感器为摄像头；识别部分使用深度学习的 YoloV5 框架；识别到绿灯正常通过；识别到红灯需要进行制动，直到变为绿灯时才能重新启动车辆。)</p> <p>二、模拟场景沙盘</p> <p>智能车道路场景实训包专门为智慧小车的自动驾驶功能验证而设计，能够有效便捷的进行单点激光雷达、单线激光雷达、单目摄像头、深度摄像头等传感器的实训项目的功能验证。</p> <p>场景内容主要包括：单向车道，双向车道，T 型路口，停车位，环岛等相关场景内容。可根据需求定制相关交通场景。</p> <p>三、ROS 智能小车实训套件包括</p> <p>(1) 路牌：10 个；</p> <p>(2) 障碍物积木：4 个；</p> <p>(3) 红绿灯：2 个；</p> <p>(4) 锥桶：8 个</p> <p>(5) 标志牌：8 个；</p>
11	实训室形象墙	<p>我公司提供的实训室形象墙满足采购需求。</p> <p>1. 尺寸大于 4000*2800mm，厚度 8cm，具体尺寸根据现场情况进行适当调整；</p> <p>2. 形象墙采用石膏板、轻钢龙骨、亚克力等优质材质，整体造型美观大方稳固耐用。</p> <p>3. 内容与智能网联汽车相关，包含顶部射灯及造型灯带。</p>
12	实训室文化挂板	<p>我公司提供的实训室文化挂板满足采购需求。</p> <p>1. 尺寸为 50*80cm；</p> <p>2. 挂板采用亚克力夹画形式固定于墙面，内容可更换；</p> <p>3. 内容包含智能网联汽车技术、结构认知、主要部件介绍等；</p>
13	实训室环境改造	<p>我公司计划实训环境改造方案满足采购需求。</p> <p>1. 包含实训室内地面找平、漆面自流平，面积 280 平米，施工工艺及质量符合国家或者行业标准；</p> <p>2. 实训室内布置环形跑道，用于智能车动态测试；</p> <p>3. 包含灯光改造，采用定制化异形吊灯，现代化设计风格，与整体环境搭配，亮度满足日常实训教学；</p> <p>4. ▲包含工具系统管理软件，著作权证书扫描件位于 158 页。</p> <p>5. 工具设备管理系统有入库、借出，归还等操作功能。</p> <p>6. ▲工具设备管理系统支持产生一张空白的工具信息录入窗体，填写相关信息，单击入库按钮可完成新工具的入库。（软件功能相关截图位于 158 页）。</p> <p>7. 我公司为实训区域设计的平面布局图位于 159 页；</p> <p>8. 我公司为实训区域出具整体改造的三维效果图位于 159-162 页；</p>