

C 包（智能网联汽车测试装调 1+X 证书培训实训室）					
1	自动驾驶低速车实训平台	套	1	是	工业
2	自动驾驶低速车教学套件	套	1	否	软件和信息技术 服务业
3	文化内涵建设	项	1	否	其他未列明行业

序号	名称	参数要求	单位	数量
1	自动驾驶低速车实训平台	一、平台需求：智能网联教学车采用阿克曼转向的线控底盘，搭载 360 度扫描式激光雷达、前视智能摄像头、毫米波雷达、集成惯性陀螺仪和 GNSS 的组合定位单元、超声波雷达，实现多场景导航、循迹、遵守交通标识等自动驾驶功能，可完成自动驾驶功能演示、传感器安装调试实训、高级辅助驾驶功能实训。采用先进的 AI 深度学习人工智能，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。通过无人驾驶车体验，操作熟悉无人驾驶软件系统和硬件系统结构。 二、主要功能需求： *1、车辆提供 Autoware 及 Apollo 7.0 两种自动驾驶系统，要求车辆能在两种系统下正常行驶（投标文件中提供操作截图）； 2、自动驾驶系统可实现依靠高精地图进行 L4 自动驾驶功能，并可实现主动循迹、障碍物识别、主动刹车、站点停靠、局部路径规划等功能； 3、提供车辆行驶参数的设置控件，可对自动驾驶系统的形式策略进行调整，可做如车道保持 LKA、自动紧急制动 AEB 等 ADAS 功能； *4、高精地图架构及制图软件（为满足教学实训质量要求，投标文件中提供计算机软件著作权登记证书）：自动驾驶系统具备生成高精地图信息源的程序，可录制点云数据包，并可使用地图制作软件制作高精地图； *5、提供各种传感器单独应用的实训软件，可对传感器进行逐一教学（投标文件中提供操作截图）； *6、自动驾驶系统结合多种定位技术，可在室内实现循迹或依靠高精地图行驶（投标文件中提供操作截图）。 三、设备参数需求：	套	1

		*1、线控车辆平台		
		尺寸：2000*1100*1500mm（±50mm）		
		最大行程：≥80km		
		轴距：1300mm（±50mm）		
		驱动形式：前转后驱，阿克曼（可做汽车教学，非机器人差速）		
		轮距：840mm（±50mm）		
		额定行进载重：≥500kg		
		最高速度：≥25KM/H		
		电池参数：不低于 5kWh 48V		
		最小转弯半径：≥1.5m		
		爬坡角：不低于 30°		
		防护等级：不低于 IP56		
		悬挂方式：双横臂独立悬架		
		2、计算单元		
		CPU: 不低于 6 核 12 线程，主频 2.9G，三级缓存 12M;		
		GPU: 独立图像处理器，CUDA 处理器数量≥3584，显存频率≥15Gbps，显存容量≥12G DDR6;		
		内存：≥16GB LPDDR4x2666MhZ		
		存储：固态硬盘≥500GB		
		接口：网络为千兆以太网+WiFi， USB3.0		
		3、前视摄像头		
		Sensor IMX291, lens Size 1/2.8,		
		USB3.0 接口，		
		最高有效像素硬件 200 万像素 1920（H）*1080（V），		
		输出图像格式 MJPEG/YUV2（YUVY）		

		支持最高帧率 1920*1080p 50 帧/YUV/MJPEG		
		探测目标类型车辆、行人、交通标志、红绿灯等。		
		4、16 线激光雷达		
		激光波长 905nm，测距能力 150m，精度±2cm，帧率最高 20Hz，工作温度-30° C ~+60° C。		
		5、组合定位单元		
		支持 RTK 模式、GNSS 单点模式、三模七频定位方式（GPS、BDS、GLANESS）；内置 6 轴 IMU。		
		6、毫米波雷达		
		工作频率范围：76GHz - 77GHz；		
		探测距离范围：0.2m - 170m；		
		距离测量精度：±0.1m；		
		距离分辨率：0.68m；		
		相对速度范围：-400km/h - +400km/h；		
		速度测量精度：±0.1m/s；		
		角度测量精度：±0.1°；		
		最大目标跟踪数量：100；		
		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；		
		物体类型：杆、小汽车、卡车、行人、摩托车、单车、宽的物体。		
		7、超声波雷达		
		测距范围：130mm—5000mm，盲区 13cm；		
		波束角 10~60 度可调；		
		处理板和探头工作温度 -40~85 度		
		精度：5mm（近距离）探测距离的 0.5%（远距离）		
		探头测量测量距离可调		
2	自动驾驶低速	一、教学资源系统配置：	套	1

车教学套件	1. 对标国家级精品课程标准，结合汽车教具设备的研发、生产、维养等实际生产情况，双方共同组建课程开发团队，配套课程实况录制教学视频，供应商引入教具设备制造及维修企业新技术、新工艺、新规范，编制视频直播脚本；	
	1.1 视频文件 MP4 格式，实物相应配套教具设备内容设计符合配套设备的教学内容，画面简洁清晰；	
	1.2 技术说明：视频为 ≥ 20 帧/秒，输出尺寸为 $\geq 1080 \times 720$ ，声音品质为 $\geq \text{mp3}$ ，比特率 $\geq 64\text{KBPS}$ ；	
	2. 厂商提供在线平台部署，根据学校需求，定制化服务。须支持移动在线学习及院校老师定制直播教学资源，包括安卓手机等；支持基于班级的学习管理和统计，包括管理层级设置、学生资料导入增减；支持制作教学资源、视频、动画、图片、ppt、文档、题库的导入和导出；支持现有的资源库，以及根据需要可以随时增添内容，可以充分利于在线的资源库，将资源导入到 word 或 ppt，生成个性化教学辅助方案材料；每个课程内容根据教学实际情况进行设计，包括预习、电子教材、授课视频、笔记四部分组成，让学生从课前、课中、课后进行不间断学习和巩固。	
	3. 账户中心可对个人信息进行便捷管理，个人设置由个人信息、安全设置、学习币账户、我的订单组成。	
	*①个人信息：可对当前用户昵称及头像进行便捷管理；	
	*②安全设置：可对当前用户密码进行便捷管理；	
	*③学习币账户：可查看我的消费记录及收入记录，并对达人币或虚拟货币进行充值；	
	*④我的订单：可查看我已购买的资源，并对资源进行便捷管理、查找、查看；	
	*4、我的学习：由我的课程、班级、题库、问答、话题、笔记、作业、考试、小组、证书、题库、组成十二个模块组成。	
二、云端教学资源平台：		

	1. 由多位拥有维修技术资格证书的工程师组合为全国汽车行业指导在线维修技术，解决疑难故障点，并进行网络精准诊断，根据汽修专业院校联合开发维修课程体系，为师生服务搭建空中课堂，共建汽车维修资源库。技术人员可在本模块分享高精尖的技术视频、图片、经验及现场直播，使学员能够直接学习到一线从业人员的宝贵技术经验，开阔学员视野、提升学习兴趣；本模块内具备快速筛选功能，学员可点击专业分类查看相应分类下的汽修大咖技术讲解视频或直播；技术人员可在本模块分享高精尖的技术视频、图片、经验及现场直播，使学员能够直接学习到一线从业人员的宝贵技术经验，开阔学员视野、提升学习兴趣；本模块内具备快速筛选功能，学员可点击专业分类查看相应分类下的技术讲解视频或直播； 2. 专业课程体系按照国家中高职院校专业大类、专业小类将中高职院校各专业课程进行系统的整理归纳，每一门课程内配备有完整的教学资源，教学资源类型包含：章节简介、实操视频、实战照片、教学资料、章节测试，丰富的教学资源可为学员提供全方位的教学辅助； *1) 在线平台有：新能源智能网联汽车、汽车结构原理与维修、电工电子、中职、高职教育组成； *2) 新能源智能网联汽车包含新能源汽车基础、纯电动汽车动力驱动系统、混合动力汽车动力驱动系统、新能源汽车空调、新能源汽车照明信号、新能源汽车辅助电器、新能源汽车底盘系统七大部分组成。 *3) 纯电动汽车动力驱动系统包含：新能源高压电池、电动汽车充电系统、电动汽车驱动电机系统、电动汽车低压电源系统、电动汽车空调系统、电动汽车制动系统； *4) 新能源高压电池包含但不限于高压电池、高压配电系统、高压系统检测、高压电池控制管理、高压电池智能温控系统、高压电池故障分析、高压电池无法上电的视频课程讲解，视频课程时长≥125 分钟		
--	---	--	--

		*5) 高端智能驾驶车系统：自动驾驶全面系统介绍视频讲解、智能化技术优势视频讲解、车道辅助转向系统视频讲解、防撞辅助自动泊车功能在实车上的视频讲解、主动巡航功能视频讲解；投标时提供界面截图证明；		
		*6) 新能源车系智能网联系统，≥4 个课时结合实物及相关教学资源 PPT 讲解；投标时提供界面截图证明；		
		*7) 新能源车系高压电控故障自诊断教学资源讲解、高压配电箱、高压电池（包）组、高压电控、高压部件结构组成、高压电控三项永磁同步电机、电池管理系统≥20 个章节相关教学资源 PPT 讲解。投标时提供界面截图证明；		
3	文化内涵建设	包含 24 课时以上的汽车竞赛师资培训、实训室地面自流地坪漆处理以及文化布置、办公区域配置相应的制冷装置及投影教学装置并满足学院实训要求。	项	1