

采购需求

一、项目简介

教育部等九部委发布的《职业教育提质培优行动计划（2020—2023 年）》中重点任务（项目）包括示范性虚拟仿真实训基地。根据教育部《关于公布职业教育示范性虚拟仿真实训基地培育项目名单的通知》我校入选职业教育示范性虚拟仿真实训基地培育项目名单，2023 年底完成智能车路协同技术虚拟仿真实训基地建设项目（分包 1）建设。本项目建设依据教育部《职业教育示范性虚拟仿真实训基地项目建设说明》中示范性虚拟仿真实训基地要求，结合虚拟现实、智能汽车、车路协同、数字孪生、人工智能等新一代技术，建设符合指南要求并满足教学需求的虚拟仿真实训教学基地。

智能车路协同技术虚拟仿真实训基地建设项目（分包 4）包含 EA888 发动机 VR 实训系统、混合动力汽车拆装 VR 交互式实训软件、新能源汽车 VR 教学软件、VR 公共实训区机房配套、图形工作站、液晶电视、车联网技术基础平台、人工智能课程资源、车联网技术融合实训平台、高职大赛新能源汽车设备、在线考试系统、车路协同云控系统实训中心配套设备、新能源汽车自动驾驶实训课程、远程驾驶实训设备、平行驾驶系统、远程驾驶实训轮式机器人、远程驾驶综合课程资源。

二、采购需求一览表

序号	采购标的物名称	分包最高限价	是否接受进口产品投标
1	EA888 发动机 VR 实训系统	564.76656 万元	否
2	混合动力汽车拆装 VR 交互式实训软件		否
3	新能源汽车 VR 教学软件		否
4	VR 公共实训区机房配套		否
5	图形工作站		否
6	液晶电视		否
7	车联网技术基础平台		否
8	人工智能课程资源		否
9	车联网技术融合实训平台		否

10	系统集成		否
11	高职大赛新能源汽车设备		否
12	在线考试系统		否
13	车路协同云控系统实训中心配套设备		否
14	新能源汽车自动驾驶实训课程		否
15	远程驾驶实训设备		否
16	平行驾驶系统		否
17	远程驾驶实训轮式机器人		否
18	远程驾驶综合课程资源		否
19	系统集成		否

三、技术要求

设备名称	产品描述	数量	单位
1、EA888 发动机 VR 实训系统	/ 一、系统要求 （一）软件采用 C/S 架构，保证软件运行稳定可靠。 （二）软件采用专业动画引擎技术，能够保证仿真效果，实现全实境游戏级操作环境体验。 （三）软件需支持虚拟现实交互专用设备进行实训教学，呈现虚拟与现实相结合的互动场景，可通过摄像头获取“AR 增强现实”画面，并同步投射到大屏幕中，让其它学生看到完全立体的装配画面，方便进行示教和演示。 （四）软件发动机模型以 EV888 第三代发动机为基础开发模型，需具备发动机认知以及发动机拆装实训两大模块。 二、功能要求 （一）软件操作方式：操作笔进行使用操作。 （二）发动机认知系统：软件具备发动机各零部件的名称以及介绍。 （三）零部件需要不少于 50 个部件。 （四）部件为：活塞、活塞环、连杆、气缸体、曲轴、汽缸盖、排气凸轮轴、进气凸轮轴、平衡轴、进气气门、排气气门、进气歧管、涡轮增压器、节气门、排气歧管、机油滤清器、点火线圈、火花塞、喷油器、油底壳、曲轴位置传感器等。 （五）部件介绍需要内容需要包括拆卸和安装的介绍。 （六）介绍需要配置相应音频解说功能。 （七）发动机拆装实训：发动机的拆解以及组装功能。 （八）具备拆装的任务流程提示。 （九）拆解发动机步骤不少于 150 步。 （十）组装发动机步骤不少于 150 步。 （十一）软件内部需具备工具库工具选择功能。 （十二）软件具备工具归还功能。 （十三）软件内部需具备零部件收纳功能。 （十四）软件具备拆解动画展示功能。 （十五）软件具备音效功能（正确与错误）。	1	套

		(十六) 软件具备操作时长显示功能。 (十七) 软件具备最佳视角还原功能。		
2、混合动力汽车拆装 VR 交互式实训软件	/	一、总体要求 (一) 软件采用 C/S 架构，保证软件运行稳定可靠。 (二) 软件采用专业动画引擎技术，能够保证仿真效果，实现全实境游戏级操作环境体验。 (三) 软件需支持虚拟现实交互专用设备进行实训教学，呈现虚拟与现实相结合的互动场景，可通过摄像头获取“AR 增强现实”画面，并同步投射到大屏幕中，让其它学生看到完全立体的装配画面，方便进行示教和演示。 (四) 整车模型以丰田卡罗拉双擎为基础开发模型。 二、内容要求 (一) 软件需具整车中的发动机、变速箱、电池系统拆装实训三大模块。 (二) 软件需要具备发动机、变速箱、电池系统的认知展示系统。 三、系统要求 (一) 软件操作方式：操作笔进行使用操作。 (二) 发动机拆装实训：发动机的拆解以及组装功能。 (三) 具备拆装的流程提示。 (四) 拆解发动机步骤不少于 96 步。 (五) 组装发动机步骤不少于 96 步。 (六) 变速箱拆装实训：变速箱的拆解以及组装功能。 (七) 拆解变速箱步骤不少于 40 步。 (八) 组装变速箱步骤不少于 40 步。 (九) 电池系统拆装实训：电池系统的拆解以及组装功能。 (十) 拆解电池系统步骤不少于 30 步。 (十一) 组装电池系统步骤不少于 30 步。 (十二) 发动机认知系统：软件具备发动机各零部件的名称以及介绍。 (十三) 零部件需要不少于 48 个部件。 (十四) 部件为：活塞、活塞环、连杆、气缸体、曲轴、汽缸盖、排气凸轮轴、进气凸轮轴、进气气门、排气气门、进气歧管、节气门体、排气歧管、机油滤清器、点火线圈、火花塞、喷油器、油底壳、曲轴位置传感器、凸轮轴位置传感器、爆震传感器等。 (十五) 变速箱认知系统：软件具备变速箱各零部件的名称以及介绍。 (十六) 零部件需要不少于 20 个部件。 (十七) 部件为：中间轴从动齿轮分总成、输入轴总成、1 号后行星齿轮总成、行星太阳齿轮、后行星太阳齿轮、	1	套

		差速器壳分总成等。 （十八）电池认知系统：软件具备电池系统各零部件的名称以及介绍。 （十九）零部件需要不少于 15 个部件。 （二十）部件为：单体电池、维修开关、BMS、高压线束、电池上盖等。 （二十一）部件介绍需要内容需要包括拆卸和安装的介绍。 （二十二）介绍需要配置相应音频解说功能。 （二十三）软件内部需具备工具库工具选择功能。 （二十四）软件具备工具归还功能。 （二十五）软件内部需具备零部件收纳功能。 （二十六）软件具备拆解动画展示功能。 （二十七）软件具备音效功能（正确与错误）。 （二十八）软件具备操作时长显示功能。 （二十九）软件具备最佳视角还原功能。		
3、新能源汽车 VR 教学软件	/	一、总体要求 （一）软件采用 C/S 架构，保证软件运行稳定可靠。 （二）软件采用专业动画引擎技术，能够保证仿真效果，实现全实境游戏级操作环境体验。 （三）软件需支持虚拟现实交互专用设备进行实训教学，呈现虚拟与现实相结合的互动场景，可通过摄像头获取“AR 增强现实”画面，并同步投射到大屏幕中，让其它学生看到完全立体的装配画面，方便进行示教和演示。 （四）软件采用吉利几何 G6 新能源轿车（教育版）为开发模型，与教育部 2023 年全国院校技能大赛中职组的“新能源汽车维修”项目车型一致。 二、内容要求 （一）软件具备训练模式与考核模式，训练模式可选择任务点进行手动故障选择（支持一键全选功能）、随机故障选择。 （二）软件可显示操作时间显示功能。 （三）软件能够实现车辆应包含低压电源系统、高压控制系统、车身电气系统，驾驶辅助系统等实训项目。 （四）故障点参数设置安全帽、绝缘手套磨损、绝缘手套气密性、耐磨手套、酸碱手套、护目镜、干粉灭火器压力、水基灭火器压力、绝缘测试仪开路检查、绝缘测试仪短路检查、接地电阻测试仪开路检查、接地电阻测试仪短路检查、万用表校零、游标卡尺校零等。 （五）诊断参数提供吉利几何 G6 整车 60 个以上故障点的诊断流程，需能呈现出故障诊断流程中的电压、电阻等数据（数据需符合实车真实数据）检测，为便于各层级的学生训练，在故障点选择界面：需可选择 1 个故障点进行故障排除、也可同时选择多个故障点进行故障排除，故障点最多可以设置 8 个。	1	套

	（六）故障设置范围包括汽车电池管理系统 BMS、整车控制器 VCU、集成动力控制器 PEU、高低压充电系统 ODP、车身控制模块 BCM、前单目摄像头、网关等。 （七）整车逻辑关系设定，满足 1 个、2 个、8 个故障点同时存在的情况下，整车的逻辑关系要与实车逻辑关系一致并且测量数据也要与实车一致。 （八）软件中可以展示常见的故障现象包括低压系统异常、高压系统异常、交流充电系统异常、车辆行驶异常、电气系统异常、舒适系统异常、空调系统异常等进行故障诊断与排除。 #（九）软件需具备快速定位的功能，可实现快速定位工具车、驾驶室、汽车底盘、前机舱、诊断台、工作台等位置（提供加盖投标人公章的功能截图证明材料）。 （十）软件中需含有大赛指定的整车故障设置平台模型，在进行故障诊断时，可以在故障设置平台进行测量。 （十一）软件具备线上填写记录单的功能，记录单中的记录内容需自行填写或者选择，故障部件的名称可以在记录单中自行填写，如：车辆信息，环车检查，故障现象确认，模块通讯状态及故障码，确定故障范围，部件、电路测试数据，确诊故障部位等。 （十二）故障修复中含有故障设置中所有故障部件，用户在完成故障修复条件前置任务点后，方可对故障点进行手动修复。 （十三）软件具备错误操作提供警醒效果，并具备进行文字提示的功能。 （十四）软件具备查询维修手册功能，可设置维修手册中搜索键根据关键字随时定位搜索内容，并具有翻页、跳转、查询等功能。 （十五）为提高软件的可操作性，软件具有常用操作快捷按钮，可点击快捷按钮如启动开关、接地点、制动踏板、油门开关等内容。 （十六）软件需具备工具快速组合窗口，窗口需具备工具组合、拆解功能。 （十七）软件操作排故中可对防护用品进行检查，其中包括对安全帽的检查、绝缘手套磨损、绝缘手套气密性检查、耐磨手套检查、酸碱手套检查、护目镜检查、干粉灭火器压力检查、水基灭火器压力检查、绝缘测试仪开路检查、绝缘测试仪短路检查、接地电阻测试仪开路检查、接地电阻测试仪短路检查、万用表校零等。 #（十八）软件操作排故中可对保险丝及继电器可随时插拔并进行测量，对于插拔个数直接影响整车逻辑，逻辑要符合真车实际情况。（提供加盖投标人公章的功能截图证明材料）。 （十九）软件操作排故中可显示仪表车辆电源 OFF 位置、ACC 位置、ON 位置、Ready 位置的故障指示灯、状态指示灯、仪表提示、档位信息、续驶里程、车辆状态等情况。 （二十）软件可具备灯光组合开关操纵杆，雨刮洗涤操纵杆，根据真实车辆使用方式，还原操作杆功能。 （二十一）软件可具备操作制动踏板、油门开关，操作动作可与常用操作快捷按钮动作保持一致。		
--	--	--	--

		(二十二) 软件可对中控屏进行整车下电、空调控制、地图等操作功能。 (二十三) 软件具备故障诊断仪操作功能, 软件可以实现使用诊断仪进行故障信息查询及故障确认等功能。 (二十四) 软件具备万用表操作功能, 可实现使用万用表进行测量数据。 (二十五) 软件具备绝缘测试仪操作功能, 可使用绝缘测试仪进行测量数据。 (二十六) 软件具备游标卡尺操作功能, 可使用游标卡尺进行测量数据。 (二十七) 软件具备空调特效操作功能, 可模拟冷风、热风、风速等现象。 (二十八) 软件具备灯光显示操作功能, 可模拟灯光效果, 如近光灯、远光灯、后雾灯等。 (二十九) 软件具备遥控钥匙操作功能。如实现用遥控演示上锁, 行李箱解锁, 解锁等功能。 (三十) 软件具备室内灯开关操作功能。 (三十一) 软件在排故结束之后, 可能够选择清洁设备对车辆、场地进行清洁。 (三十二) 软件在进行排故操作后, 需要对零件台、工具车、选手桌场地所需物品是否齐全进行检查, 检查时需呈现各位置放置的设备清单, 还需要能够对车辆的位置进行检查。 (三十三) 软件具备虚拟仿真操作计时及成绩生成功能, 软件支持学生成绩数据化及可视化。 #(三十四) 提供新能源汽车 VR 教学类或其他相似的 VR 教学类软件著作权登记证书复印件并加盖投标人公章。		
4、VR 公共实训区机房配套	4.1 无线路由器	≥3200M 双频全千兆 Wi-Fi 6 无线路由器, 外置天线, 千兆宽带接入能力, ≥双核, CPU: 性能不低于 A53 架构, 支持硬件 NAT, 带机≥60 台终端, 无线: 双频≥3200Mbps; 有线: 1WAN+3LAN, ≥4 个千兆网口, 支持最新 802.11ax 标准, 支持 Wi-Fi 无缝漫游。	1	台
	4.2 3D 眼镜消毒柜	定制 3D 眼镜消毒柜, 用于 3D 眼镜的消毒, 支持并兼容各类 VR 设备, 具有消毒、保存和移动功能万用 USB 接口模块输出交流 220V 或其他配置要求, 使用 USB 口输出直流 5V2.1A 或其他电量。	1	个
5、图形工作站	/	CPU: ≥14 核心, 基本频率≥2.5GHz, 三级缓存≥24M。 内存: ≥8GB DDR5, 内存频率≥4400MHz, 内存插槽数量≥2。 硬盘: 硬盘类型机械硬盘+固态硬盘, 硬盘容量≥1TB+256G SSD, 硬盘转速≥7200rpm。 显卡: CUDA 核心≥384, 显存≥4GB, 显示接口≥3 DP 或 mDP。 RJ45 (以太网口): 1 个。 电源: ≥300W 电源。 配套显示器: 屏幕尺寸≥23 英寸, 分辨率≥1920*1080。 含有线键盘、鼠标。	31	台
6、液晶电视	/	显示: LED 背光。 尺寸: ≥65 英寸。	2	台

		清晰度：4K。 CPU：性能不低于四核 A53。		
7、车联网技术基础平台	7.1 ICT 实验基础平台	1. 整体架构为 B/S 架构，基于微服务架构进行服务器部署，支持 Chrome 等浏览器用户端访问，系统并发用户数≥100。 2. 平台能够通过建立多个资源库和一系列微服务对平台资源进行分类管理，并通过调用微服务的接口，以及不同的整合方式，以服务的形式展现给用户。 3. 支持班级管理、学员管理、课程管理等功能的快捷跳转，可记录最近使用的功能服务。 4. 支持具有权限的管理者、教师查看租户下的数据大屏，包括用户量、班级、课程、实验及题库等数据；支持查看在线人数、PV、UV、功能使用率等用户行为数据；支持查看学习活动、考试活动、课程访问、实验访问等排行榜数据。 5. 支持查看班级学习情况统计，支持通过班级、时间维度（近 7 天，近一月，近一年）进行筛选。 6. 支持租户管理员、教师、学员的增加、删除、修改、查询；每个角色均可自定义创建和权限配置；角色信息因包含不限于角色、账号、登录密码、姓名、手机号、邮箱、归属班级等。 7. 支持学员的批量导入、批量导出；支持批量导入学员，支持反馈学员用户上传失败清单与失败原因。 8. 支持批量选择、批量删除班级成员。 9. 可以设置指定班级课程、可用自主实验，数据集；支持设置授课教师与授课计划。 10. 支持用户预览课件内容和复制课件内容。支持对课程发布、更新等操作，用户可自主更新、发布课程内容。 11. 支持本地导入课程，支持上传 PDF 文档、MP4 视频两种格式课件的批量上传；支持修改课件名称，并关联官方或自定义标签。 12. 支持按照名称、类型、标签、最后操作人四种方式检索课件。 13. 支持对课程封面图、课程名称、课程简介、学习目标、通过要求等基本信息的编辑；支持创建、编辑课程章节。 14. 支持自定义章节标题和章节上下级结构，支持调整同级别章节顺序。 15. 需满足教师在指定课程章节下关联课件、试题、视频文档、实验等资源。 16. 支持对视频、文档编辑简介，添加备注和批示，方便教师和学员教学学习工作。 17. 支持在视频课件中按照时间点插入试题，一个视频可在 1-5 个时间点插入考题。 18. 支持按照名称、类型、状态、标签、最后操作人四种方式搜索课程。 19. 支持对考题进行新增、删除、修改、查询、导入、导出操作，支持使用模板批量导入考题，和一键导出考题功能 20. 支持对考题上传结果进行反馈，包括考题是否上传成功、上传失败考题清单、考题上传失败原因。 21. 支持在线手动创建单选题、多选题、判断题等考题题型，编辑考题基本信息、题干、选项、答案解析等。 22. 支持自定义创建 2 级题库目录，可利用目录对题目进行归类管理。	1	套

	23. 支持手动组卷，可编辑试卷名称，支持自定义设置试卷单元及单元名称；支持在线题库添加试题或导入试题；支持单元整体赋分或分别设置每题分数。 24. 支持创建考试计划，可对考试名称、考试封面、考生须知、及格线、考试时间、考试策略等进行设置。 25. 支持设置考试防作弊措施，防作弊规则包括：支持设置试卷数量；支持设置多次考试试卷随机、题目乱序、选择题选项乱序；支持内容不可复制、禁止使用 F12，支持防切屏，支持设置最多允许切屏次数。 26. 支持管理员、教师设置是否允许考生查看考试结果、答题结果、答案解析。 27. 支持管理员、教师查看考试报告，考试报告信息包括考试名称、考试时间、学员账号、姓名、最高成绩、是否及格、平均成绩、最近三次考试成绩。 28. 支持通过关键字对学员考试成绩进行搜索，支持导出考试成绩 29. 支持顶部导航固定显示当前班级，教师用户可通过导航进行班级切换。 30. 支持按照时间顺序展示授课计划。 31. 支持课程首页显示班级已关联的课程，课程封面包括课程名称、课程封面图、课程章节数；从课程封面可进入课程详情页。 32. 课程详情页面能够显示课程名称、课程封面图、课程简介、课程章节、授课统计、课程进度等信息。 33. 以列表形式展示课程章节，支持章节目录展开与收起；显示课程章节已关联的课件类型：课件、视频、实验。 34. 支持学习进度自动保存，课件、实验可进度查看；用户查看自己正在进行的实验。 35. 支持在课程学习界面查看、发布和回复问答、添加笔记、完成章节练习题。 36. 支持视频播放至设置时间时弹出考题、完成答题继续学习；对视频格式课件进行拖动、倍速、全屏进行等操作。 37. 支持对文档格式课件进行页码定位、缩放、全屏等操作。 38. 支持用户参与考试、查看考试结果、查看答案解析，支持系统自动评分。 39. 支持计时结束后自动交卷；需具有防作弊功能，多次切屏后自动交卷，禁止复制、禁止使用 F12 键，考生可通过答题卡快速定位试题；系统支持显示当前已答、未答和存疑题数。 #40. 提供 ICT 实验基础平台类或其他功能类似的软件著作权登记证书复印件并加盖投标人公章。 #41. 投标人承诺与采购人共建现场工程师学徒班，针对智能驾驶系统研发工程师、智能驾驶算法工程师 2 类岗位开展现场工程师培养。至少招录两期现场工程师，每期培养不少于 30 人，培养期限不少于 4 年/期（提供加盖投标人公章的承诺书中）。 #42. 投标人承诺和采购人共同实施学徒培养，双方共同做好学校教师和企业师傅“双导师”师资队伍的建设与管理，学徒培养合作期限 8 学期，每学期接受采购人 3-5 名相关专业教师到投标人企业参与岗位实践；投标人每学期安排不少于 5 名本科及以上学历且工作 5 年以上相关专业技术人员担任学校的兼职教师，每学期平均承担不低于 60 学时的实践教学（提供加盖投标人公章的承诺书中）。		
7.2 AI 实验平台软件	一、AI 实验模块 1. 提供 python 环境：支持 python3.7。	1	套

	2. 支持开源机器学习框架：numpy、sklearn、pandas、seaborn、missingno、scipy、statsmodels、xgboost 等。 3. 支持开源深度学习框架：pytorch、Keras 、TensorFlow。 4. 支持计算机视觉框架：OpenCV、Pillow、scikit-image 等。 5. 支持自然语言处理框架：jieba、gensim、spacy、sklearn-crfsuite、nltk。 6. 支持强化学习：gym。 7. 支持语音识别框架：librosa、python-speech-features、hmmlearn。 8. 支持网络框架：requests、urllib3、tornado、flask、beautifulsoup4。 9. 支持可视化框架：matplotlib、graphviz、mglearn、tensorboard。 10. 支持数据库：pymysql、sqlalchemy。 11. 支持其他组件：certifi、chardet、Cython、future、gevent、h5py、ipython、ipywidgets、json5、jupyter、lxml、Markdown、networkx、pycurl、pydot、pyyaml、six、qtpy、zhconv。 12. 支持实验指导与实验操作区同屏显示。 13. 支持用户跟随实验指导书或实验视频练习与校对实验结果；支持脱离实验指导书自主练习。 14. 支持用户在平台上对同一实验进行重复实训操作。 15. 支持查看 Markdown 实验指导书；实验指导区支持查看文档实验指导书或实验指导视频。 16. 支持用户在线交互式编程。 17. 支持用户实验环境与实验数据完全独立。 18. 支持实验记录数据持久化，用户再次进入实验可继续使用。 19. 支持用户记录实验过程，自动生成实验报告，实验报告包含实验时长、实验过程截图等。 20. 支持用户非正常状态下退出实验，实验倒计时结束后系统自动结束实验。 21. 支持教师将自主实验分配给班级用户。 22. 支持用户进行自主实验，可选择实验时间、资源配置。 二、5G-AI 实验模块 1. 支持园区、城区、楼宇、交通等场景网络运维部署实验。 2. 支持模拟 SA 独立组网，支持单基站、双基站的拓扑查看。 #3. 遵循基站实际部署场景，以网络部署、硬件的安装、上电、软调、运维、业务调测为基础，同时结合教学场景，进行步骤化实验；支持网元拓扑与硬件安装、软件调试模块联动（提供加盖投标人公章的功能截图证明材料）。 4. 支持模拟硬件的不同状态，指示灯随着软硬件配置同步响应，呈现正常运行、故障、告警等不同状态。 5. 支持 3GPP R15 协议标准的 FR1 频段（含 N1，N3，N8，N41，N77，N78，N79）和 FR2 频段（N257，N258）。 #6. 支持室分站硬件安装配置，包括 BBU、主控板、基带板、电源板、射频单元、GNSS 天线、光模块等基站模块		
--	---	--	--

		的硬件安装、拆卸、上电等维护操作（提供加盖投标人公章的功能截图证明材料）。 7. 支持宏站场景单基站、宏站场景双基站、室分场景单基站、室分场景双基站的硬件部署，其中宏站场景每 gNodeB 支持不少于 3 个小区数，室分场景每 gNodeB 支持不少于 6 个小区数。 8. 支持模拟业界主流设备远程管理平台的告警功能与操作页面，包括当前告警、告警日志、历史告警的告警运维，其中可对告警进行确定、反确定、清除、过滤、刷新等操作；支持查看告警详情信息，包括告警名称、ID、级别、告警源、MO 对象、定位信息、清除状态、确认状态、发生时间。 9. 支持模拟业界主流设备远程管理平台的 MML 命令功能与操作页面，包括命令检索、命令辅助、命令执行、脚本编译、报文生成与操作、历史命令查看与操作、帮助文档查看。 10. 支持 DHCP 配置管理；支持通过 MML 命令查询远端维护通道自动建立结果信息。 11. 支持告警、信令与软硬件配置联动，遵循真实网络配置逻辑。 12. 支持模拟业界主流设备远程管理平台的信令跟踪管理功能与操作页面，包括 NG 接口、Xn 接口、Uu 接口以及不少于 10 项业务数据跟踪；支持查看信令和信元。 13. 支持查看主拓扑图，支持在拓扑图中的基站节点上，可快速进入同步网元告警、查询告警/事件、MML 命令、设备维护、查看工程状态、查看属性等操作。 14. 支持性能指标查看，不少于 50 个；支持自定义性能指标创建，不少于 20 个。 #15. 支持查看自定义指标数据，可根据基站名称、小区名称、指标名称、历史周期、日期范围生成性能指标数据，一次数据生成不少于 170000 条，可导出（提供加盖投标人公章的功能截图证明材料）。 16. 支持查看基站参数，包括全局参数、设备参数、传输参数、无线参数；支持查看终端参数；支持参数修改与软件配置联动。 17. 支持设备管理配置，包括基站维护配置、单板维护配置、射频维护管理、时钟维护配置、载波资源管理。 18. 支持告警管理配置，包括查询活动告警、查询告警体制、设置告警级别、设置告警屏蔽标志、设置告警过滤参数。 #19. 核心网软件调试，AMF、SMF、NRF、UPF、UDM 等网元 MML 命令数量合计不少于 400 条（提供加盖投标人公章的功能截图证明材料）。 #20. 支持模拟端到端网络故障，包括设备类故障、注册类故障、会话类故障、业务类故障；支持通过硬件安装、无线软件调试、承载网软件调试、核心网软件调试、UE 与基站距离调整等操作，清除网络端到端故障（提供加盖投标人公章的功能截图证明材料）。 #21. 支持基站无线网络覆盖的查看，根据 AAU、RRU、HAAU 及 pRRU 等射频模块配置情况显示不同的无线网络覆盖；支持根据不同信号强度显示不同颜色的覆盖区域（提供加盖投标人公章的功能截图证明材料）。 #22. 支持信号覆盖区域与硬件射频单元联动，信号覆盖强度与无线 MML 命令配置联动（提供加盖投标人公章的功能截图证明材料）。 23. 支持通过网元硬件安装、连线完成硬件拓扑设计，线缆包括传输光纤、CPRI 光纤、超柔馈线、电源线；支持		
--	--	--	--	--

		实现对基站单板的维护操作，功能包括复位单板、查询单板信息、显示 CPU 占用率、查询活动告警、闭塞单板、解闭单板 #24. 支持通过设置终端的移动速率、移动方向，可视化展示站内/站间切换过程；支持查看网络信号详细信息，包括小区信息、小区覆盖、UE 接收电平值、上传下载速率（提供加盖投标人公章的功能截图证明材料）。 25. 支持终端进行开关机、语音通话、短信业务模拟；支持终端进行上传下载业务、不同码率在线视频播放业务模拟。 26. 支持终端在不同移动速度情况下的业务模拟，支持实时查看终端的上传下载速率。 27. 支持查看终端工程模式。		
8、人工智能课程资源	8.1 《Shell 脚本编程》项目化课程资源	一、配套资源： 本课程配置《Shell 脚本编程》课程大纲、理论 PPT 和实验手册，具体数量至少为：1 份课程大纲、16 份文档 PPT、8 个实验、4 个视频；该课程配套的相关资源及实验均支持在 ICT 实验基础平台和 AI 实验平台软件上进行观看和实验操作。 二、课程包含但不限于以下知识点： Linux 系统概述、文件系统、Shell 命令简介、文件目录管理、数据处理、磁盘管理、进程管理、网络管理、Linux 文件权限、Linux 文本操作 vi 与 vim、Linux 文本操作 sed 与 awk、Shell 脚本简介、变量、Shell 数据类型、运算符、Shell 条件语句、Shell 循环语句、重定向、管道、Shell 用户输入、Shell 函数、Shell 正则表达式、Shell 控制脚本。	1	项
	8.2 《Python 程序设计项目化教学》项目化课程资源	一、配套资源 本课程配置《Python 程序设计项目化教学》课程大纲、理论 PPT 和实验手册，具体数量至少为：1 份课程大纲、10 份文档 PPT、14 个实验、4 个视频；该课程配套的相关资源及实验均支持在 ICT 实验基础平台和 AI 实验平台软件上进行观看和实验操作。 二、课程包含但不限于以下知识点： Python 基础知识介绍：Python 环境与编程基础、Python 基础语法；Python 高阶操作介绍：Python 函数式编程和面向对象编程、Python 迭代器生成器、正则式以及常用库；Python 高阶算法：Python 数据结构与算法、Python 排序算法、Python 线性表算法、Python 堆栈和队列算法、Python 树形结构算法、Python 图结构算法等。	1	项
	8.3 《机器学习项目化教学》项目化课程资源	一、配套资源：本课程配置《机器学习项目化教学》课程大纲、理论 PPT 和实验手册，具体数量至少为：1 份课程大纲、11 份文档 PPT、13 个实验、4 个视频；该课程配套的相关资源及实验均支持在 ICT 实验基础平台和 AI 实验平台软件上进行观看和实验操作。 二、课程包含但不限于以下知识点： 机器学习简介、机器学习预备知识、机器学习算法、机器学习数学基础、有监督学习算法、无监督学习及相关算法。	1	项
	8.4 《数据挖	一、配套资源：	1	项

掘技术与应用》项目化课程资源	本课程配置《数据挖掘技术与应用》课程大纲、理论 PPT 和实验手册，具体数量至少为：1 份课程大纲、8 份文档 PPT、10 个实验、6 个视频；该课程配套的相关资源及实验均支持在 ICT 实验基础平台和 AI 实验平台软件上进行观看和实验操作。 二、课程包含但不限于以下知识点： 数据挖掘前置知识：数据挖掘流程、Python 编程基础；数据挖掘算法基础：数据预处理方法、特征工程方法、模型优化与评估方法；数据挖掘算法分类：回归算法、分类算法。		
8.5 《深度学习技术》项目化课程资源	一、配套资源： 本课程配置《深度学习技术》课程大纲、理论 PPT 和实验手册等，具体数量至少为：1 份课程大纲、9 份文档 PPT、11 个实验、4 个视频；该课程配套的相关资源及实验均支持在 ICT 实验基础平台和 AI 实验平台软件上进行观看和实验操作。 二、课程包含但不限于以下知识点： 深度学习概览、深度学习预备知识、深度学习实战、神经网络基础、神经网络的类型、深度学习的应用前景与未来展望。	1	项
8.6 《视频内容分析综合案例实践》项目化课程资源	一、配套资源： 本课程配置《视频内容分析综合案例实践》课程大纲、理论 PPT 和实验手册，具体数量至少为：1 份课程大纲、8 份文档 PPT、8 个实验、31 个视频；该课程配套的相关资源及实验均支持在 ICT 实验基础平台和 AI 实验平台软件上进行观看和实验操作。 二、课程包含但不限于以下知识点： 视频处理基础、视频背景建模、视频光流估计、Pytorch 操作、目标跟踪、目标检测、短视频行为识别、视频时序行为检测。	1	项
8.7 《自然语言处理技术与应用》项目化课程资源	一、配套资源： 本课程配置《自然语言处理技术与应用》课程大纲、理论 PPT 和实验手册，具体数量至少为：1 份课程大纲，9 份文档 PPT 和 15 个实验、5 个视频；该课程配套的相关资源及实验均支持在 ICT 实验基础平台和 AI 实验平台软件上进行观看和实验操作。 二、课程包含但不限于以下知识点： 自然语言处理介绍、词法分析、句法分析以及语义分析、语言模型、关键词提取、词向量技术、概率图模型、深度学习与 NLP 简单应用。	1	项
8.8 《语音识别技术与应用》项目化课程资源	1. 配套资源：本课程配置《语音识别技术与应用》课程大纲、理论 PPT 和实验手册，具体数量至少为：1 份课程大纲，8 份文档 PPT 和 10 个实验、4 个视频；该课程配套的相关资源及实验均支持在 ICT 实验基础平台和 AI 实验平台软件上进行观看和实验操作。 2. 课程包含但不限于以下知识点：语音处理基础、语音识别技术、深度学习语音识别算法。	1	项
8.9 《基于知	一、配套资源：	1	项

	识库的问答系统综合案例实践》项目化课程资源	本课程配置《基于知识库的问答系统综合案例实践》课程大纲、理论 PPT 和实验手册，具体数量至少为：1 份课程大纲，5 份文档 PPT 和 5 个实验、14 个视频；该课程配套的相关资源及实验均支持在 ICT 实验基础平台和 AI 实验平台软件上进行观看和实验操作。 二、课程包含但不限于以下知识点： 问答系统简介、问答系统方案设计、问答系统实体识别技术、问答系统语义匹配技术、问答系统 BERT 技术。		
	8.10《人脸识别综合案例实践》项目化课程资源	一、配套资源： 本课程配置《人脸识别综合案例实践》课程大纲、理论 PPT 和实验手册，具体数量至少为：1 份课程大纲、6 份文档 PPT、7 个实验、16 个视频；该课程配套的相关资源及实验均支持在 ICT 实验基础平台和 AI 实验平台软件上进行观看和实验操作。 二、课程包含但不限于以下知识点： 三、人脸识别实训简介、人脸检测（MTCNN 网络、RNet 与 ONet 网络）、人脸识别（FaceNet 概述、FaceNet 网络结构、FaceNet 网络实训与部署）。	1	项
	8.11《知识库的问答系统知识体系》项目化课程资源	一、配套资源： 本课程配置《知识库的问答系统知识体系》课程课程大纲、理论文档和实验手册，具体数量至少为：1 份课程大纲，8 份文档和 5 个实验，20 个视频。 二、课程包含但不限于以下知识点： 知识与知识表示的概念、一阶谓词逻辑表示法、产生式表示法、框架表示法、3.1 推理的基本概念、不确定性推理的基本概念、可信度方法、证据理论、模糊推理方法	1	项
	8.12《深度学习下的 OCR 技术综合案例实践》项目化课程资源	一、配套资源： 本课程配置《深度学习下的 OCR 技术综合案例实践》课程大纲、理论 PPT 和实验手册，具体数量至少为：1 份课程大纲，6 份文档 PPT、7 个实验、17 个视频；该课程配套的相关资源及实验均支持在 ICT 实验基础平台和 AI 实验平台软件上进行观看和实验操作。 二、课程包含但不限于以下知识点： OCR 基础知识、文本区域检测算法（文本区域检测 CTP 算法、文本区域检测 EAST 算法、文本区域检测 PixelLink 算法）、文本识别实例（文本识别 CRNN+CTC 算法）。	1	项
	8.13《强化学习技术》项目化课程资源	一、配套资源： 本课程配置《强化学习技术》课程大纲、理论 PPT 和实验手册等，具体数量至少为：1 份课程大纲、8 份文档 PPT、9 个实验、9 个视频；该课程配套的相关资源及实验均支持在 ICT 实验基础平台和 AI 实验平台软件上进行观看和实验操作。 二、课程包含但不限于以下知识点： 强化学习简介、强化学习算法分类、马尔科夫决策过程；经典强化学习算法：动态规划算法、蒙特卡洛算法、时序差分算法；基于值的深度强化学习算法：基于值的深度强化学习；基于策略的强化学习算法：基于策略的	1	项

		强化学习。		
	8.14《计算机视觉技术与应用》项目化课程资源	一、配套资源： 本课程配置《计算机视觉技术与应用》课程大纲、理论 PPT 和实验手册，具体数量至少为：1 份课程大纲、17 份文档 PPT、16 个实验、5 个视频；该课程配套的相关资源及实验均支持在 ICT 实验基础平台和 AI 实验平台软件上进行观看和实验操作。 二、课程包含但不限于以下知识点： 计算机视觉：计算机视觉概览、数字图像基础；图像预处理：图像的灰度变换、图像的几何变换、形态学处理方法、图像滤波方法；图像特征提取：SIFT 尺度不变特征变换、HOG 方向梯度直方图、LBP 特征、HAAR 特征；卷积神经网络：卷积神经网络、卷积神经网络的训练及调参过程、卷积神经网络经典网络架构；图像处理应用：光学字符识别基础知识、图像分割实验基础知识、人脸识别实验基础知识、图像风格迁移实验基础知识。	1	项
	8.15《数据集处理技术与应用》项目化课程资源	一、配套资源： 本课程配置《数据集处理技术与应用》课程大纲、理论 PPT 和实验手册，具体数量至少为：1 份课程大纲、12 份文档 PPT、15 个实验、4 个视频；该课程配套的相关资源及实验均支持在 ICT 实验基础平台和 AI 实验平台软件上进行观看和实验操作。 二、课程包含但不限于以下知识点： 数据可视化简介、Python 数据可视化工具 Matplotlib、Seaborn；表格型数据预处理：Python 库常用操作及 Numpy 常用操作、Pandas、Scikit-learn 操作与原理；图像预处理：图像获取分割、抽取、识别与理解、像素亮度变换、几何变换、形态学处理方法、图像滤波；文本数据预处理：文本基本预处理、词义表示；语音数据预处理：语音数据预处理。	1	项
	8.16《推荐系统技术及应用》项目化课程资源	一、配套资源： 本课程配置《推荐系统技术及应用》课程大纲、理论 PPT 和实验手册，具体数量至少为：1 份课程大纲、32 个文档 PPT、13 个实验、48 个视频；该课程配套的相关资源及实验均支持在 ICT 实验基础平台和 AI 实验平台软件上进行观看和实验操作。 二、课程包含但不限于以下知识点： 推荐系统概述；推荐系统预备知识；基于近邻的协同过滤；基于模型的协同过滤；词频矩阵的生成；NerualCF 模型、PNN 模型和 Wide&Deep 模型；聚类分析方法；推荐系统冷启动问题。	1	项
	8.17《实例分割应用综合案例实践》项目化课程资源	一、配套资源： 本课程配置《实例分割应用综合案例实践》课程大纲、理论 PPT 和实验手册，具体数量至少为：1 份课程大纲，4 份文档 PPT 和 7 个实验、15 个视频；该课程配套的相关资源及实验均支持在 ICT 实验基础平台和 AI 实验平台软件上进行观看和实验操作。 二、课程包含但不限于以下知识点： 实例分割概览：实例分割概览；图像特征：图像中的特征与特征图；实例分割模型：Mask R-CNN 模型前身、Mask	1	项

		R-CNN 模型。		
	8.18《生成对抗网络综合案例实践》项目化课程资源	一、配套资源： 本课程配置《生成对抗网络综合案例实践》课程大纲、理论 PPT 和实验手册，具体数量至少为：1 份课程大纲、8 份文档 PPT、4 个实验、20 个视频；该课程配套的相关资源及实验均支持在 ICT 实验基础平台和 AI 实验平台软件上进行观看和实验操作。 二、课程包含但不限于以下知识点： 生成对抗网络基础：生成对抗网络简介、训练生成对抗网络、深度卷积生成对抗网络、条件生成对抗网络；生成对抗网络算法：Pix2Pix 算法、CycleGan 算法、其他 GAN 算法、评估生成对抗网络。	1	项
	8.19《文本情感分析和文本相似度应用综合案例实践》项目化课程资源	一、配套资源： 本课程配置《文本情感分析和文本相似度应用综合案例实践》课程大纲、理论 PPT 和实验手册，具体数量至少为：1 份课程大纲、9 份文档 PPT、2 个实验、19 个视频；该课程配套的相关资源及实验均支持在 ICT 实验基础平台和 AI 实验平台软件上进行观看和实验操作。 二、课程包含但不限于以下知识点： 语言模型基础知识：语言模型、词向量、循环神经网络；语言模型介绍：ELMo 模型、Transformer 模型、GPT 模型、BERT 模型；文本情感分析实践：文本相似度计算的方法、文本情感分析的方法。	1	项
	8.20《语音识别综合案例实践》项目化课程资源	一、配套资源： 本课程配置《语音识别综合案例实践》课程大纲、理论 PPT 和实验手册，具体数量至少为：1 份课程大纲、5 份文档 PPT、4 个实验、15 个视频；该课程配套的相关资源及实验均支持在 ICT 实验基础平台和 AI 实验平台软件上进行观看和实验操作。 二、课程包含但不限于以下知识点： 语音识别基础知识：语音处理基础知识、语音识别流程、传统语音识别方法、深度学习算法；中文语音识别实践：其他语言模型。	1	项
	8.21《HCIA-AI 人工智能技术基础》项目化课程资源	一、配套资源： 本课程配置《HCIA-AI 人工智能技术基础》课程课程大纲、理论文档和实验手册，具体数量至少为：1 份课程大纲，6 份文档和 5 个实验，51 个视频；该课程配套的相关资源及实验均支持在 ICT 实验基础平台和 AI 实验平台软件上进行观看和实验操作。 二、课程包含但不限于以下知识点： 人工神经网络、深度前馈网络、反向传播、神经网络的架构设计、数字图像处理基础、图像预处理技术、图像处理基本任务、特征提取和传统图像处理算法、深度学习和卷积神经网络、语音处理介绍、传统语音模型、神经网络语音模型、高级语音模型、技术前沿与未来展望、自然语言处理介绍。	1	项
9、车联网技术融合实训	9.1 算力管理节点	一、使用目标 提供基本监控状态及基础系统管理，使用人工智能通过预测分析对基础架构状态和运行状况的全天监控。将服	2	台

平台		务器转化为软件定义的基础架构，实现全功能主动管理。 二、设备参数要求 中央处理单元：10 纳米，$\geq 2.4\text{G}$，$\geq 16\text{C}/32\text{T}$，$\geq 10.4\text{GT/s}$，$\geq 24\text{M}$ 缓存，数量 2 颗。 内部存储单元：$\geq 512\text{GB}$ RDIMM，$\geq 3200\text{MT/s}$，双列，16Gb BASE x8。 存储单元：$\geq 2\text{Tb}$ 7.2K RPM SATA 6Gbps 512n 3.5 英寸，数量 2 块。 支持多达两个 10/100/1000 Mbps 网络接口控制器（NIC）端口，分别嵌入在位于主板（LOM）上的 LAN 上，以及集成在可选的开放计算项目（OCP）卡上。 电源：热插拔电源。 串行连接器在机身背面支持一个可选的插卡类型串行连接器，该 9 针连接器是兼容 16550 的数据终端设备（DTE） 可选的串行连接器卡安装步骤类似于扩展卡填充挡片支架。 VGA 端口支持两个 DB-15 VGA 端口，前面板和背面板上各一个。 支持集成 Matrox G200 图形控制器和 16 MB 视频帧缓冲区。 可支持以下操作系统： Canonical Ubuntu Server LTS。 Citrix Hypervisor。 带 Hyper-V 的 Microsoft Windows Server。 Red Hat Enterprise Linux。 SUSE Linux Enterprise Server。 VMware ESXi。 自动化启用程序。 System Update。 OpenManage Ansible 模块。 iDRAC RESTful API（基于 Redfish 标准）。 其他嵌入式管理自动化接口。 RACADM CLI。 OpenManage RESTful API。 GitHub 脚本库。		
	9.2 实验算力平台	一、使用目标 平台的每个集群节点部署在互联网的骨干数据中心，可以独立提供计算、存储、在线备份、托管、带宽等互联网基础设施服务。提供简单高效、安全可靠、处理能力可弹性伸缩的计算服务。 二、设备参数要求 中央处理单元：10 纳米，$\geq 2.4\text{G}$，$\geq 16\text{C}/32\text{T}$，$\geq 10.4\text{GT/s}$，$\geq 24\text{M}$ 缓存，数量 2 颗。	4	台

		内部存储单元：≥512GB RDIMM，3200MT/s，双列，16Gb BASE x8。 存储单元：≥2TB 7.2K RPM SATA 6Gbps 512n 3.5 英寸，数量 2 块。 支持多达两个 10/100/1000 Mbps 网络接口控制器（NIC）端口，分别嵌入在位于主板（LOM）上的 LAN 上，以及集成在可选的开放计算项目（OCP）卡上。电源：热插拔电源。 串行连接器在机身背面支持一个可选的插卡类型串行连接器，该 9 针连接器是兼容 16550 的数据终端设备（DTE）。 可选的串行连接器卡安装步骤类似于扩展卡填充挡片支架。 VGA 端口支持两个 DB-15 VGA 端口，前面板和背面板上各一个。 支持集成 Matrox G200 图形控制器和 16 MB 视频帧缓冲区。 可支持以下操作系统： Canonical Ubuntu Server LTS。 Citrix Hypervisor。 带 Hyper-V 的 Microsoft Windows Server。 Red Hat Enterprise Linux。 SUSE Linux Enterprise Server。 VMware ESXi。 自动化启用程序。 System Update。 OpenManage Ansible 模块。 iDRAC RESTful API（基于 Redfish 标准）。 其他嵌入式管理自动化接口。 RACADM CLI。 OpenManage RESTful API。 GitHub 脚本库。		
	9.3 交换机	48 口 10/100/1000M 自适应千兆非管理型交换机, 交换容量≥432Gbps, 包转发率≥87Mbps, SFP 光口数量≥4。	1	台
10、系统集成	/	对第 1-9 项软硬件设备进行集成。	1	项
11、高职大赛新能源汽车设备	11.1 整车故障设置与检测连接平台	该设备和一辆正常运行的纯电动轿车配合使用，在不破坏原车任意一条线束的基础上将整车转变为在线检测故障教具车，可实现实时检测与诊断原车、静态信号参数。可对控制单元主要线路进行断路、短路、虚接、交叉错接等故障，具备机械故障设置，采用原车整车控制器 VCU 控制单元、动力电池管理系统 BMS 控制单元、驱动电机控制单元、高压充配电总成控制单元、自动空调管理控制单元、EPS 控制单元、EPB 控制单元、智能钥匙控制单元、直流充电口、交流充电口、BCM 车身电脑控制单元等的动、静态信号参数。机械设置系统，采用镀金 U	1	台

		型插头，设故方法可靠，及具备无线故障设置功能。单一故障点不少于 300 个；采用铝合金框架拼接而成的可移动平台；适用于中高等职业院校、普通教育类学院和培训机构对纯电动整车理论和维修实训的教学需要。 一、功能要求 1. 通过专用线束与整车连接，断开专用线束后整车功能完整，保持原车所有功能及线束完整性。 2. 整车结构完整，不破坏原车任意一条线束，各控制系统、传感器、执行器齐全，可正常运行。 3. 检测与设故通过专用插接器将控制信号接回原车控制单元，整车总设故点不少于 330 个，插头与原车线束相同，连接线选用国标铁氟龙汽车专用电线，耐压不低于 600V，确保整车电路信号正常；测量面板上绘制原车控制单元管脚并装有检测 2mm 镀金端子，直接在端子上测量模块系统实时信号，掌握不同控制单元参数变化规律。 4. 智能故障设置考核平台配备多功能一体机，可用于无线故障设置、电子版维修资料及电路图查阅、教学资源包、联网查阅资料等。 5. 故障设置区位于平台后下方采用隐藏推拉门故障设置机构设计，内部安装机械与无线故障设置系统，并配 2mm 专用对接线做短路等故障设置，可对控制单元主要线路进行断路、短路、虚接、交叉错接等故障。 6. 整车控制器 VCU 控制单元教学实训系统，可检测信号含油门踏板，刹车踏板，真空压力传感器，刹车真空助力泵，高压水泵，风扇信号等，可对控制单元主要线路进行断路、短路、虚接、交叉错接等故障设置和诊断。 7. 动力电池管理系统 BMS 控制单元教学实训系统，可检测信号含直流充电，交流充电，动力电池包低压线束信号等，可对控制单元主要线路进行断路、短路、虚接、交叉错接等故障设置和诊断。 8. 驱动电机控制单元教学实训系统，可检测信号含电机控制器通信，工作电源和地线等，可对控制单元主要线路进行断路、短路、虚接、交叉错接等故障设置和诊断。 9. 高压充配电总成控制单元教学实训系统，可检测信号含充配电总成通信，交流充电口，工作电源和地线等，可对控制单元主要线路进行断路、短路、虚接、交叉错接等故障设置和诊断。 10. 自动空调管理控制单元教学实训系统，可检测信号含冷暖循环电机，内外循环电机，出风口模式循环电机，压力传感器，主驾吹脚通道传感器，主驾吹面通道传感器，电子膨胀阀（空调），压力温度传感器（空调），阳光强度传感器，蒸发器温度传感器，室外温度传感器，室内温度传感器，电子膨胀阀（电池热管理），水温传感器，四通水阀等，可对控制单元主要线路进行断路、短路、虚接、交叉错接等故障设置和诊断。 11. EPS 控制单元教学实训系统，可检测信号含 EPS 通信信号，工作电源和地线等，可对控制单元主要线路进行断路、短路、虚接、交叉错接等故障设置和诊断。 12. EPB 控制单元教学实训系统，可检测信号含 EPB 开关，EPB 电机，EPB 模块通信，工作电源和地线等，可对控制单元主要线路进行断路、短路、虚接、交叉错接等故障设置和诊断。 13. 智能钥匙控制单元教学实训系统，可检测信号含车外探测天线，车内探测天线，微动开关，工作电源和地线等，可对控制单元主要线路进行断路、短路、虚接、交叉错接等故障设置和诊断。 14. 直流充电口单元教学实训系统，可检测信号含充电子网信号，直流充电感应信号，直流充电口温度信号，低压辅助电源信号等，可对直流充电口单元主要线路进行断路、虚接、短路等故障设置和诊断。 15. 交流充电口单元教学实训系统，可检测信号含开锁电源，闭锁电源，温度传感器高，温度传感器低，CC 信号，		
--	--	---	--	--

		CP 信号等，可对交流充电口单元主要线路进行断路、短路、虚接、交叉错接等故障设置和诊断。 16. BCM 车身电脑控制单元教学实训系统，可检测信号含照明系统，门锁系统，低压配电，通信和地线等，可对控制单元主要线路进行断路、短路、虚接、交叉错接等故障设置和诊断。 17. 另配电子版原车维修手册和电路图及实训指导书，指导故障设置和排除。 18. 配备智能故障设置和考核系统，通过 WAFI 无线设故，由教师设置故障，学员分析并查找故障点，掌握实车故障处理能力；无线故障设置不少于 30 个点，分断路，偶发等现象。 19. 检测面板采用 4mm 厚耐腐蚀、耐创击、耐污染、防火、防潮的高级铝塑板，表面经特殊工艺喷涂底漆处理；面板打印有永不褪色的彩色控制单元插头插座端子图；并安装 2mm 镀金检测端子，学员可通过对照原车电路图和原车实物，测量和分析各控制系统的工作原理和信号传输过程。 #20. 整车故障设置与检测连接平台可完成实训项目≥25 项，功能≥17 项，基本配置≥6 项（提供具有第三方机构出具的检测报告证明材料复印件并加盖投标人公章）。 二、基本配置 1. 专用对接线束 1 整套（不少于 13 根）。 2. 整车故障设置与检测平台 1 台（1450*600*1700mm）。 3. 机械设故系统 1 套（故障点不少于 300 路）。 4. 无线设故系统 1 套（故障点不少于 30 路）。 5. 多媒体一体机 1 台（不小于 18.5 英寸）。 6. 整车控制原理图教板 1 件（920*620mm）。 三、配套“新能源汽车驱动系统”类教材 1. 教材符合职业教育新能源汽车专业国家规划教材或高等职业教育汽车类专业校企合作“互联网+”创新型教材；该教材由投标方或设备制造商组织或参与编写，无知识产权纠纷，供货时提供电子版原稿文件，作为素材用于老师编写其他教材，投标文件提供已公开发行教材扫描件关键页（含封面/目录/标准书号/关键页）和出版社合同高清晰度扫描件佐证；教材主要应包含 2018 款主流纯电动车驱动系统，2019 款主流纯电动车驱动系统，国外主流纯电动车驱动系统等 4 个模块组成，教材内容不少于 8 个任务和 16 个实训工单；不满足要求扣技术分。 模块一：驱动系统 任务 1. 纯电汽车高压部件的认知。 任务 2. 新能源汽车驱动系统的认知。 模块二：2018 款主流纯电动车驱动系统 任务 3. 2018 款主流纯电动车高压电控总成的故障诊断与排除。 实训工单 1. 电机控制器的维护。 实训工单 2. 电机控制器低压电路的检测。 实训工单 3. 加速踏板深度传感器故障的检测。 任务 4. 2018 款主流纯电动车永磁同步电机总成的故障诊断与排除。		
--	--	---	--	--

		实训工单 1. 电动机认知。 实训工单 2. 变速器的检查。 实训工单 3. 电动机的基本检测。 模块三：2019 款主流纯电动车驱动系统。 任务 5. 2019 款主流纯电动车高压三合一总成的故障诊断与排除。 实训工单 1. 交流充电基本检测、数据流分析、波形分析。 实训工单 2. 充配电总成动力网波形检测。 实训工单 3. 充配电总成故障诊断与排除。 任务 6. 2019 款主流纯电动车驱动三合一总成的故障诊断与排除。 任务工单 1. 驱动系统故障诊断与排除。 任务工单 2. 驱动总成的拆装。 任务 7. 2019 款主流纯电动车整车控制器的故障诊断与排除。 实训工单 1. 整车控制器数据流的读取与分析。 实训工单 2. 整车控制器故障诊断与排除。 模块四：国外主流纯电动车驱动系统。 任务 8 国外主流纯电动车驱动系统的故障诊断与排除。 实训工单 1. 国外主流纯电动车异步电机编码器的测量。 实训工单 2. 国外主流纯电动车加速踏板深度传感器的测量及驱动系统数据流的读取。 实训工单 3. 国外主流纯电动车动力总成的拆装。 2. 该教材内含实操微课视频不少于 18 个，扫描二维码，打开实操微课视频，具体如下： 01-纯电动汽车安全宣传动画。 02-直流电动机工作原理。 03-2018 款主流纯电动车整体结构与上电原理。 04-2018 款主流纯电动车高压四合一结构。 05-2018 款主流纯电动车驱动系统冷却系统。 06-2018 款主流纯电动车永磁同步电动机结构。 07-2018 款主流纯电动车电动机的拆装与检测。 08-2018 款主流纯电动车减速器的拆装与检测。 09-2019 款主流纯电动车整体结构。 10-2019 款主流纯电动车高压三合一的总体结构。 11-2019 款主流纯电动车高压三合一的拆装。 12-2019 款主流纯电动车电机控制器。 13-2019 款主流纯电动车电机控制器的拆装。		
--	--	---	--	--

		14-2019 款主流纯电动车驱动电机的结构与原理。 15-2019 款主流纯电动车驱动系统的冷却系统。 16-2019 款主流纯电动车减速器的结构与原理。 17-2019 款主流纯电动车动力总成的拆装。 18-2019 款主流纯电动车整车控制器。		
	11.2 故障诊断仪	处理器：≥1.3GHz A7 四核 + 1.7GHz A15 双核。 存储器：≥2GB RAM & 64GB 板上存储器。 显示器：≥9 英寸 LCD 电容式触摸屏，≥1024x768P 分辨率。 连通性：Wi-Fi（802.11 a/b/g/n），USB：2.0，蓝牙 v.2.1 + EDR。 摄像头：后置≥800 万像素带闪光灯自动对焦。 传感器：重力传感器，光线传感器（ALS）。 音频输入/输出：麦克风。 双扬声器：3 段 3.5 毫米立体声/标准耳机插口。 电源和电池：≥11000 毫安 3.7 伏锂聚合物电池支持 12 伏 AC/DC。 电源充电输入电压：≥12 伏（9-24 伏）。 功耗：≥6.5 W。 工作温度：0 至 50° C（32 至 122° F）。 存储温度：-20 至 60° C（-4 至 140° F）。 外壳：加固型塑料外壳 + 橡胶保护套。	1	台
	11.3 一体化集成拆装工具	工具车：尺寸：≤1040（W）*450（D）*850（H）mm（不含轮子）。 板厚：箱身约 1.0mm，抽屉约 0.8mm。 45mm 自动回归钢珠滑轨（承重 30kg/抽屉），R18 铁抽头，两边带胶塞。 一只门片内 2 个可调节隔板，门片铝把手。 侧边平面带整面欧式孔。 顶层 16mm MDF 板。 5*1-1/4 平顶内轴承轮，芯红色，包皮黑色，轮盖黑色，2 固 2 全刹。 七层单开门工具车适用于新能源汽车教学系统的维修。	1	台
	11.4 手持示波器	通道数：2。 带宽：≥100MHz。 最大采样率：≥500MS/s。 上升时间：≤3.5ns。 存储深度：≥7.5 kpts。	1	个

		垂直灵敏度 (V/div) : 5mV-50V/div。 时基范围 (s/div) : 5ns/div-50s/div。 存储方式: 设置, 波形, 位图。 触发方式: 边沿, 脉宽, 视频, 交替。 接口: USB HOST。 万用表指标: 量程、精度。 直流电压 (V) : 600mV/6V/60V/600V/1000V $\pm$ (1%+5)。 交流电压 (V) : (45Hz~400Hz) 600mV/6V/60V/600V/700V $\pm$ (1.2%+5), 频率: <200Hz $\pm$ (1.5%+5), 频率: $\geq$ 200Hz。 直流电流 (A) : 6mA/60mA/600mA $\pm$ (1.2%+5)。 (外接转换器): 6A $\pm$ (1.5%+5)。 交流电流 (A) : (45Hz~400Hz) 6mA/60mA/600mA $\pm$ (2%+5)。 (外接转换器): 6A $\pm$ (2.5%+5)。 电阻 (Ω) : 6k Ω /60k Ω /600k Ω $\pm$ (1.2%+5) 600 Ω /6M Ω /60M Ω $\pm$ (1.5%+5)。 电容 (F) : 6nF/6mF $\pm$ (5%+10) 60nF/600nF/6 μ F/60 μ F/600 μ F $\pm$ (4%+5)。 最大显示: $\geq$ 5999。 电源 锂电池: $\geq$ 7.4V 4400mAh。 直流适配器: 100~240V 50/60Hz 输入, 9V 4A 输出。 外显: $\geq$ 5 英寸 64K 色 TFT LCD , 320 $\times$ 240。		
	11.5 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。 探针: 具备测量方便, 不破坏原车线束。 鳄鱼夹: 用以作暂时性电路连接。锯齿状的夹口可以牢牢地夹住要着色的零件, 保证不会让零件松脱, 个性化的绝缘设计, 操作更安全。 可调电阻: 可设置虚接故障; 还可以起到保护用电器的作用。 表笔头: 用 PVC 硅胶线, 表笔灵敏度高、精准、质量好耐用, 可直插电源表使用。 三通: 测量性能高, 使用方便。 测试灯: 方便用于检测器件是否带电, 绝缘性能高。 测试线: 满足车辆各种检测保险丝、继电器、元器件插接测量。 适用新能源汽车教学使用。	1	个
	11.6 万用表	交流电流 (A) : 600A/2500A/ $\pm$ (1.5%+5)。 直流电流 (A) : 600A/2500A/ $\pm$ (1.5%+5)。 交流电压 (V) : 6V/60V/600V/1000V/ $\pm$ (1.2%+5)。	1	个

		直流电压 (V) : 6V/60V/600V/1000V/± (0.5%+2)。 电阻 (Ω) : 600Ω/6KΩ/60KΩ/600KΩ/6MΩ/60MΩ/± (1%+2)。 电容 (F) : 60nF/600nF/6uF/60uF/600uF/6000uF/60mF/± (3.0%+5)。 频率 (Hz) : 60Hz/600Hz/6kHz/60kHz/600kHz/6MHz/60MHz/± (0.1%+3)。 摄氏温度 (°C) : -40°C ~ 1000°C/± (1.0%+8)。 华氏温度 (°F) : -40°F ~ 1832°F/± (1.0%+12)。		
	11.7 绝缘电阻测试仪	具有 2022 年汽车技术赛项功能测试认可。 COMP 比较功能, 绝缘电阻测量设定通过/失败比较值。 绝缘步进测试功能, 档位具有 50V-1000V 的步进绝缘多功能输出电压调节。 具有 PI 极化/DAR 绝缘吸收比指数测量, 自动计算电阻比率。 带电测试/高压输出警报功能。 具有 99 组储存/调用功能。 连续性导通测量功能, 用于测试被测导体的低阻值。	1	台
12、在线考试系统	/	管理员角色可针对不同的证书的不同的工作领域进行设置, 进行题目的相关操作, 针对不同类型的每日练习、分类联系、模拟考试等做题规则进行设置。 本系统运行在开源操作系统 Linux 平台下, 使用浏览器/服务器模式提供服务, 用户使用最新版本的谷歌浏览器访问系统。系统支持包括管理员、教师、学生三种角色。管理员负责系统配置维护、镜像环境维护等工作; 教师负责课程维护、实训任务维护、实践项目维护等教学工作; 学生参与并完成课程实训、实践项目。 一、考试功能 (一) 证书管理、工作领域、题库管理、规则管理、记录管理、用户管理。 (二) 学生角色可通过不同的题目练习方式, 针对理论及实操题目进行练习, 主要功能包括学情观察、每日练习、分类练习、模拟考试、实操题库、错题回顾、学习记录等。 二、管理员功能 (一) 专业管理: 管理员可自主创建专业, 编辑专业相关内容, 如: 新增 (编辑) 专业, 删除专业。 (二) 班级管理: 管理员可自主创建班级, 编辑班级相关内容, 如: 新增 (编辑) 班级, 删除班级。 (三) 用户管理: 管理员可自主创建用户, 编辑用户相关内容, 如: 新增 (编辑) 用户的账号、姓名、手机号、角色、状态、密码等, 同时也可对用户进行删除操作。 (四) 镜像环境: 管理员可维护镜像环境, 可通过网页上传 Dockerfile 文件来完成镜像环境的创建, 也可从本地镜像仓库进行镜像同步, 并可对镜像环境执行编辑和查看操作。 (五) 环境配置: 管理员依据镜像环境的具体应用场景, 通过添加环境配置来完善该镜像所需的 CPU、内存、磁盘空间等配置信息, 并可对环境配置信息进行编辑和删除。 (六) 服务器配置: 管理员可配置计算节点服务器相关信息, 包括新增服务器名称、服务器 IP 地址、CPU 核数、内存大小、磁盘空间, 也可对服务器配置信息进行编辑和删除。	1	套

	（七）讨论区管理：管理员可管理系统内讨论区的发帖进行查看、置顶（取消置顶）、删除。 （八）IP 池设置：管理员可查看系统设置的网段中，具体 IP 地址是否被使用的状态。 （九）资源监控：管理员可分别监控正在进行的实训资源、项目资源、测评资源、教师资源。监控正在进行的环境状态、使用人数、占用资源、容器数量等信息。 #（十）技能标签：管理员可自主创建技能标签，编辑技能标签相关参数设置。如新增（编辑）技能标签名称，设置分别在课程实训、项目阶段、测评题目中的取值权重。设置该技能标签的启用（禁用）状态（提供加盖投标人公章的功能截图证明材料）。 （十一）竞赛字典：管理员可自主创建竞赛名称，编辑竞赛相关内容。如：新增（编辑）竞赛名称、设置技能标签及相应的合格分值、竞赛状态等，同时也可对禁用的竞赛进行删除操作。 （十二）证书字典：管理员可自主创建证书名称，编辑证书相关内容。如：新增（编辑）竞赛名称、设置技能标签及相应的合格分值、证书状态等，同时也可对禁用的证书进行删除操作。 （十三）岗位字典：管理员可自主创建岗位字典，编辑岗位相关内容。如：新增（编辑）岗位字典、设置技能标签及相应的合格分值、岗位状态等。同时也可对禁用的岗位进行删除操作。 （十四）角色管理：管理员可自主创建角色，编辑角色相关内容，如：添加（编辑）角色名称、角色备注（描述）、状态、权限分配（权限分配依据角色名称分配相应权限）等，同时也可对角色进行删除操作。 （十五）日志管理：管理员可查看当前系统操作日志和登录日志。操作日志主要记录操作的账户、操作模块、时间、IP 等信息。登录日志主要记录登录的用户、IP 地址、登录状态等信息。 （十六）系统设置：可自定义系统名称，如浏览器标题、浏览器 LOGO、登录页标题、首页标题、首页 LOGO 等。 三、教师功能 （一）实训管理：教师可自主创建实训并将实训指定为个人自用或全体公用，编辑相应的实训内容，内容包括实训的名称和介绍、使用状态、当前实训指定的一个或多个实训环境、可供下载的资源附件、任务形式的资源（如任务说明、教学视频、任务参考）等。 （二）课程管理：教师可自主创建课程，并对课程进行编辑、启用/禁用、删除等操作。在编辑具体课程时，教师通过选择该课程所适用的班级，内容上选择该课程所用到的实训（可选择多个实训），完成课程的整体设置。 （三）监控管理：教师可查看其本人教授的专业各班级的实训情况，选择监控、挂起或结束相应实训的环境。在具体的监控页面中，可查看具体到学生个人的实训情况并进行任务参考设置及添加学生操作，可直接进入该学生的实训环境进行操作，也可对该学生的实训环境进行启动、停止、重置或重启。 （四）实训报告：对已启用课程中，记录每个学生具体实训的情况，查阅学生提交上传的实训报告、附件等信息，编辑每个学生的实训成绩。 （五）项目管理：教师可自主创建项目，指定项目名称、项目描述、项目评分规则等信息，编辑项目阶段并上传阶段文档，项目对象通过新建小组，选择该项目适用的班级和学生组成小组并选择小组组长，完成项目的整体设置，同时可对项目进行编辑、删除、发布、预览等操作。 （六）项目预览：教师可预览已创建的项目，掌握项目概况。		
--	--	--	--

	（七）阶段任务：教师可查看当前项目下所有阶段及任务，了解学生项目任务及项目进度。 （八）成果文档：教师可查看项目中组长或组员上传的阶段文档及任务文档。 （九）项目评分：教师可通过阶段打分和个人打分多维度对参与项目的学生进行考核。 （十）项目监控：教师可以新建或编辑项目对应的环境配置，包括项目环境名称、对应的项目名称、环境配置、环境分配规则等信息，对具体项目的环境资源进行启动、挂起、收回等控制。也可以对进行中的项目环境，按照每小组一套或每人一套的不同类型做到更有指向性的监控，包括直接进入该环境操作或对该环境执行启动、停止、重置或重启。 #（十一）题库管理：教师可自主新建或批量导入用于测评的题目，设置题目所属的技能标签，题型分类，题型难度，题目名称，选项，正确答案等。也可对相应的题目进行启用（禁用）、编辑或删除（提供加盖投标人公章的功能截图证明材料）。 #（十二）测评模板：教师可自主新建、编辑或删除测评模板。同时可以对测评模板设置名称、分类、出题数量、分值、答题时长、出题难度、涉及的技能标签和分类占比等参数（提供加盖投标人公章的功能截图证明材料）。 （十三）测评管理：教师可自主新建测评，测评依据选择的测评模板进行生成测评，上传测评指导书，并设置测评所属分类、测评时间和测评应用的班级。同时也可对测评本身进行预览、发布、编辑或删除操作。 （十四）测评监控：教师可以新建或编辑测评对应的环境配置，包括测评环境名称、对应的测评名称、环境配置、环境分配规则等信息，对具体项目的环境资源进行启动、挂起、收回等控制。也可以对进行中的测评环境，按照每人一套的环境分配规则做指向性的监控，包括直接进入该环境操作或对该环境执行启动、停止、重置或重启。 #（十五）测评成绩：教师可以直接查看测评对应班级的理论测评成绩结果，包括班级中个人的得分和答题记录。同时也可对实操的测评分卷进行打分（提供加盖投标人公章的功能截图证明材料）。 （十六）讨论区：教师可以对话题或成果展示进行发帖，也可对已发布的帖子进行点赞或留言。 #（十七）教学成果：教师可以根据专业和班级的关系，查看具体学生的个人能力模型，并可以与具体的岗位、竞赛、证书相对比，查看能力匹配程度（提供加盖投标人公章的功能截图证明材料）。 （十八）个人实验环境：教师可在个人实验环境中选择镜像环境进行个人研究或实验。 （十九）系统查看：教师可以查看系统内置的被测软件系统，并查看相应的 BUG 或菜单目录。 #（二十）实训设置（设置实训被测系统）：教师可以查看具体课程实训中设置的被测系统，并对被测系统的 BUG 或菜单目录进行开启或关闭操作，也可将当前被测系统中设置的 BUG 或菜单目录存为模板（提供加盖投标人公章的功能截图证明材料）。 #（二十一）项目设置（设置项目被测系统）：教师可以查看具体项目中设置的被测系统，并对被测系统中的 BUG 或菜单目录进行开启或关闭操作，也可将当前被测系统中设置的 BUG 或菜单目录存为模板（提供加盖投标人公章的功能截图证明材料）。 #（二十二）实验设置（设置个人实验环境被测系统）：教师可以查看个人实验环境中设置的被测系统，并对被		
--	--	--	--

		测系统中的 BUG 或菜单目录进行开启或关闭操作，也可将当前被测系统中设置的 BUG 或菜单目录存为模板（提供加盖投标人公章的功能截图证明材料）。 （二十三）模板管理：教师可以对被测系统的模板进行编辑 bug，菜单目录、复制或删除操作，也可将当前模板应用直接应用于某一具体的实训、项目或教师个人实验环境中。 （二十四）技能标签列表（教师）：教师可以查看当前系统中各技能标签的在课程实训、项目阶段、测评题目中的权重数据。 （二十五）课程实训标签设置：教师可以对具体课程的实训中设置多个技能标签，并设置该标签的难度系数等参数。 （二十六）项目阶段标签设置：教师可以对具体项目的阶段中设置多个技能标签，并设置该技能标签的难度系数等参数。 （二十七）测评题目标签设置：教师可以设置题库中具体题目的技能标签难度系数等参数。 （二十八）个人中心：教师可修改个人头像及密码。 （二十九）消息通知：当学生完成项目的阶段文档或任务文档上传时，教师会收到消息通知并可通过消息通知直接找到对应的文档。 四、学生功能： （一）实训：学生登录平台，可进入实训任务，在线查看任务说明、教学视频、任务参考，并进入实训环境进行实训，可在浏览器中访问自己的实训环境包括命令行形式的或桌面形式的 Linux 操作系统，可访问环境中部署的相应服务，也可对环境进行重置、重启等。学生可以下载相关的资源文件，提交个人的实训报告，上传相关附件完成实训练习。 （二）项目：学生登录平台，可查看教师已创建的项目，进入项目管理，可操作本人参与的项目。 （三）项目预览：学生可预览所参与的项目，查看项目阶段、任务、成果文档、成员、实验环境，可查看本人所负责的任务及小组成员的任务分布。 （四）阶段任务：学生可查看当前项目下所有阶段及任务，根据权限区分进行相应操作。 （五）成果文档：可查看项目中本人或组员上传的阶段文档及任务文档，并可下载至本地。 成员：学生可查看项目下本小组组员各阶段成绩及项目总成绩。 （六）实验环境：进入项目的实验环境，可在浏览器中访问自己的实验环境包括命令行形式的或桌面形式的 Linux 操作系统，支持访问环境中部署的相应服务。 #（七）测评：学生登录平台，可依据教师设置的测评项进行测评。在理论测评中，在有限时间内进行答题，作答完成后可直接查看理论题测评结果。在实操测评中，根据具体的实操题目，在实操环境中进行答题。可在浏览器中访问自己的实操环境包括命令行形式的或桌面形式的 Linux 操作系统，可访问环境中部署的相应服务，也可对环境进行重置、重启等。学生可以下载相关的资源文件，提交个人的实操报告，上传相关附件完成实操测评（提供加盖投标人公章的功能截图证明材料）。		
--	--	--	--	--

		(八) 讨论区：学生可以对话题或成果展示进行发帖，也可对已发布的帖子进行点赞或留言。 (九) 个人中心：学生可修改个人头像及密码，查看个人资料。 (十) 实训记录：学生可以查看个人在课程实训中的练习记录，并针对该实训进行记录进行继续练习或再次练习。 (十一) 项目记录：学生可以查看个人在项目中的练习记录，并针对该项目选择是否继续练习。 (十二) 测评记录：学生可以查看个人在测评中的练习记录，并查看该测评记录的详情信息。 (十三) 能力匹配：学生可以查看个人的能力模型，并对目标的岗位、证书或竞赛进行对比，查看相应的能力匹配度。 #五、提供在线考试系统类或其他功能类似的软件著作权登记证书复印件并加盖投标人公章。 #六、投标人承诺在现场工程师培养过程中提供学徒岗位，并为学员发放实习报酬，第五学年参照企业同岗位职工试用期工资标准为学徒发放实习报酬（不低于 2500-3000 元/月）（提供加盖投标人公章的承诺证书）。 #七、投标人承诺配备不少于 3 名项目管理人员参与现场工程师学徒班管理，并承诺接收现场工程师学徒班毕业生到投标人企业就业，接收人数不低于学徒班总人数的 85%（提供加盖投标人公章的承诺证书）。		
13、车路协同云控系统实训中心配套设备	13.1 智慧黑板	一、整机硬件 1. 智慧黑板采用三拼结构，中间为多媒体显示屏，两侧为高强度耐磨专用书写玻璃材质；整个黑板无推拉式结构，黑板支持无尘粉笔, 普通粉笔, 环保水笔等多种媒介书写，整机尺寸：长≥4000mm，高≥1200mm，厚≤100mm。 2. 屏幕采用不低于 86 英寸 UHD 超高清 LED 液晶屏，玻璃厚度≥4mm，显示比例 16:9，分辨率不低于 3840×2160，整机色域覆盖率（Rec709）≥120%。 3. 屏幕采用全贴合电容触控技术，支持 20 点触控书写及 HID 免驱技术，无须安装驱动即可实现多人书写。 4. 整机需具有实体按键，数量不少于 8 个，功能包括电源、主页、锁屏、录屏、触摸锁定、音量、设置等，均具有清晰简体中文标识有效避免教学误操作。 5. 黑板前置物理屏幕锁定按键，提供密码和 U 盘两种解锁方式。 6. 黑板前置接口数量：≥USB3.0*3，type-C*1，支持 Android 系统、Windows 系统读取外接移动存储设备 7. 智慧黑板中间屏体下方带有粉笔槽，可用于放置触摸笔、粉笔教学用品。 8. 支持一体化顶置高清摄像头，像素不低于 1300 万，可视化角度≥120°，方便拍摄教室画面，支持远程巡课功能。支持阵列麦克风功能，拾音距离≥12m，辅助一键录屏支持对音频的采集。 9. 黑板需自带扬声器，总功率≥30W。 #10. 整机需内置数字广播模块，可搭配校园广播主机实现音频播放及广播功能（提供第三方检测机构出具的检测报告复印件并加盖投标人公章）。 11. 玻璃面板的碎片状态、抗冲击性、霰弹袋冲击性能、耐热冲击性能均通过国家强制玻璃标准，表面应力	1	台

		≥90Mpa。 12. 智慧黑板外壳需通过 IPX5 防护等级测试。 13. 产品采用灰玻材质，防止视网膜蓝光危害。 #14. 智慧黑板液晶显示模组采用铝镁合金金属材料设计，导热性能佳，热扩散系数≥55mm² /S（提供第三方检测机构出具的检测报告复印件并加盖投标人公章）。 二、系统功能： 1. 安卓界面提供不少于 7 个应用程序，支持信号源预览。智慧黑板 Android 系统内置云桌面 APK, 无需配置终端设备即可升级到云黑板。 #2. 内置虚拟桌面客户端，虚拟系统可显示物理机内存信息，云终端支持关机还原模式（提供第三方检测机构出具的检测报告复印件并加盖投标人公章）。 3. 整机支持无线上网，支持网络唤醒功能，可远程设置开机、关机。主板内置交换机功能，支持一根网线实现安卓、OPS 都可上网，支持 OTA（Over-the-Air Technology）升级，方便远程升级与维护。 4. 黑板具备多任务功能切换功能，可对正在运行的应用快速切换或结束进程。任意通道下，支持通过手势上滑调出 OSD 功能菜单，支持信号源切换，护眼模式切换，具有减滤蓝光护眼功能；可通过 OSD 菜单快捷按键方式一键启用减滤蓝光护眼模式；支持窗口下移，支持录屏、关机、还原，支持通过 OSD 菜单中的系统还原虚拟按键实现 Windows 恢复出厂，恢复前需输入管理员密码。		
	13.2 音响	额定功率：约 35W。 定压输入：约 70V/100V。 定阻输入：约 8Ω 。 灵敏度：≥90dB 。 频响：约 80-20KHz 。 扬声器：约 Φ166mm，Φ25mm 。	1	对
	13.3 麦克风	工作频率：520-790MHZ。 调制方式：宽带 FM。 信道数目：≥200。 信道间隔：约 250KHz。 频率稳定度：±0.005%。 动态范围：≥100dB。 最大偏移：±45KHz。 音频频率响应：80Hz-18KHz（±3dB）。 综合信噪比：>105dB。 综合失真：≤0.5%。	1	个

		工作距离： ≥60m。 工作环境温度： -10℃--+50℃。 供电方式： 约直流 12V 500mA 输入。				
	13.4 配套实训桌	尺寸： 约 800*600*750mm。 桌面： 防火板台面，阻燃、耐磨、防潮。 桌架： 镀锌钢板桌架、全钢桌腿。	31	张		
	13.5 配套实训椅	尺寸： 约 650x520x480mm。 材质： 聚乙烯工程塑料表面+钢管方管骨架，钢材表面经油除，静电喷涂烤漆工艺制作。	31	把		
14、新能源汽车自动驾驶实训课程	14.1 新能源汽车动力系统装调与测试实训资源包	实训任务包括动力电池的安装和调试、驱动电机的安装和调试等。项目化课程资源包含实训任务资源及配套颗粒化资源。 一、实训任务资源 包含 2 个实训任务，8 个子任务，每个子任务包含 1 个任务说明（文档）、1 个任务分析（文档）、1 个任务实现（文档），共计 24 个文本资源。资源要求如下： 1. 任务说明（文档）需包含以下内容：任务概述、实验环境、任务需求。 2. 任务分析（文档）结构需包含以下内容：任务概述、实验环境、技术详解。 3. 任务实现（文档）结构需包含以下内容：基本信息、任务目的、环境准备、任务实现。 项目任务及资源详细如下：	1	项		
		任务名称			任务资源	
		任务 1：动力电池的安装和调试			任务 1.1：动力电池安装	任务说明（文档）、任务分析（文档）、任务实现（文档）
					任务 1.2：动力电池连接	任务说明（文档）、任务分析（文档）、任务实现（文档）
					任务 1.3：动力电池调试	任务说明（文档）、任务分析（文档）、任务实现（文档）
					任务 1.4：动力电池常见的故障排除	任务说明（文档）、任务分析（文档）、任务实现（文档）
		任务 2：驱动电机的安装和调试			任务 2.1：驱动电机的安装	任务说明（文档）、任务分析（文档）、任务实现（文档）
					任务 2.2：驱动电机的连接	任务说明（文档）、任务分析（文档）、任务实现（文档）
					任务 2.3：驱动电机的调试	任务说明（文档）、任务分析（文档）、任务实现（文档）

			任务 2.4：驱动电机的常见的故障排除	任务说明（文档）、任务分析（文档）、任务实现（文档）																								
		二、配套颗粒化资源 配套颗粒化资源对实训任务中的重点、难点进行讲解，资源数量：视频资源不少于 24 个。具体要求如下： 1. 视频资源：包含新能源汽车动力系统组成结构、动力电池安装、动力电池连接、动力电池调试、动力电池常见的故障排除、驱动电机的安装、驱动电机的连接、驱动电机的调试、驱动电机的常见的故障排除、新能源汽车动力系统调试工具等视频。平均一个视频资源不少于 5-8 分钟，以 MP4/AVI/FLV 格式存储，分辨率不低于 640*320，码流不低于 2M。																										
	14.2 车载网络系统测试与诊断实训资源包	实训任务包括车载网络系统测试及维护、CAN 总线测试、LIN 总线测试、MOST 总线测试、车载通信终端部署与连接等。项目化课程资源包含实训任务资源及配套颗粒化资源。 一、实训任务资源 包含 5 个实训任务，10 个子任务，每个子任务包含 1 个任务说明（文档）、1 个任务分析（文档）、1 个任务实现（文档），共计 30 个文本资源。资源要求如下： 1. 任务说明（文档）需包含以下内容：任务概述、实验环境、任务需求。 2. 任务分析（文档）结构需包含以下内容：任务概述、实验环境、技术详解。 3. 任务实现（文档）结构需包含以下内容：基本信息、任务目的、环境准备、任务实现。 项目任务及资源详细如下： <table><tr><td colspan="2">任务名称</td><td>任务资源</td></tr><tr><td rowspan="2">任务 1：车载网络系统测试及维护</td><td>任务 1.1：车载网络系统测试</td><td>任务说明（文档）、任务分析（文档）、任务实现（文档）</td></tr><tr><td>任务 1.2：车载网络系统故障排除</td><td>任务说明（文档）、任务分析（文档）、任务实现（文档）</td></tr><tr><td rowspan="2">任务 2：CAN 总线测试</td><td>任务 2.1：CAN 总线错误检测和校验</td><td>任务说明（文档）、任务分析（文档）、任务实现（文档）</td></tr><tr><td>任务 2.2：CAN 总线测试</td><td>任务说明（文档）、任务分析（文档）、任务实现（文档）</td></tr><tr><td rowspan="2">任务 3：LIN 总线测试</td><td>任务 3.1：LIN 总线错误检测和校验</td><td>任务说明（文档）、任务分析（文档）、任务实现（文档）</td></tr><tr><td>任务 3.2：LIN 总线测试</td><td>任务说明（文档）、任务分析（文档）、任务实现（文档）</td></tr><tr><td>任务 4：MOST 总线测试</td><td>任务 4.1：MOST 总线错误检测和校验</td><td>任务说明（文档）、任务分析（文档）、任务实现（文档）</td></tr></table>				任务名称		任务资源	任务 1：车载网络系统测试及维护	任务 1.1：车载网络系统测试	任务说明（文档）、任务分析（文档）、任务实现（文档）	任务 1.2：车载网络系统故障排除	任务说明（文档）、任务分析（文档）、任务实现（文档）	任务 2：CAN 总线测试	任务 2.1：CAN 总线错误检测和校验	任务说明（文档）、任务分析（文档）、任务实现（文档）	任务 2.2：CAN 总线测试	任务说明（文档）、任务分析（文档）、任务实现（文档）	任务 3：LIN 总线测试	任务 3.1：LIN 总线错误检测和校验	任务说明（文档）、任务分析（文档）、任务实现（文档）	任务 3.2：LIN 总线测试	任务说明（文档）、任务分析（文档）、任务实现（文档）	任务 4：MOST 总线测试	任务 4.1：MOST 总线错误检测和校验	任务说明（文档）、任务分析（文档）、任务实现（文档）	1	项
任务名称		任务资源																										
任务 1：车载网络系统测试及维护	任务 1.1：车载网络系统测试	任务说明（文档）、任务分析（文档）、任务实现（文档）																										
	任务 1.2：车载网络系统故障排除	任务说明（文档）、任务分析（文档）、任务实现（文档）																										
任务 2：CAN 总线测试	任务 2.1：CAN 总线错误检测和校验	任务说明（文档）、任务分析（文档）、任务实现（文档）																										
	任务 2.2：CAN 总线测试	任务说明（文档）、任务分析（文档）、任务实现（文档）																										
任务 3：LIN 总线测试	任务 3.1：LIN 总线错误检测和校验	任务说明（文档）、任务分析（文档）、任务实现（文档）																										
	任务 3.2：LIN 总线测试	任务说明（文档）、任务分析（文档）、任务实现（文档）																										
任务 4：MOST 总线测试	任务 4.1：MOST 总线错误检测和校验	任务说明（文档）、任务分析（文档）、任务实现（文档）																										

				任务 4.2: MOST 总线测试	任务说明（文档）、任务分析（文档）、任务实现（文档）				
		任务 5：车载通信终端部署与连接		任务 5.1：车载通信终端部署	任务说明（文档）、任务分析（文档）、任务实现（文档）				
				任务 5.2：车载通信终端连接	任务说明（文档）、任务分析（文档）、任务实现（文档）				
		二、配套颗粒化资源 配套颗粒化资源对实训任务中的重点、难点进行讲解，资源数量：视频资源不少于 24 个。具体要求如下： 1. 视频资源：包含动力电池装调、驱动电机装调、动力电池常见的故障排除、驱动电机常见的故障排除、车载网络系统的结构、车载网络系统协议、车载网络系统应用场景、CAN 总线通信原理、CAN 总线数据传输方式、LIN 总线通信原理、LIN 总线数据传输方式、MOST 总线通信原理、MOST 总线数据传输方式、OTA 升级、远程诊断等讲解视频。平均一个视频资源不少于 5-8 分钟，以 MP4/AVI/FLV 格式存储，分辨率不低于 640*320，码流不低于 2M。							
14.3 汽车辅助驾驶系统原理与测试实训资源包	实训任务包括车端设备安装及使用、路测设备安装及使用、辅助驾驶场地部署、车道保持系统和主动巡航系统测试等。项目化课程资源包含实训任务资源及配套颗粒化资源。 一、实训任务资源 包含 4 个实训任务，9 个子任务，每个子任务包含 1 个任务说明（文档）、1 个任务分析（文档）、1 个任务实现（文档），共计 27 个文本资源。资源要求如下： 1. 任务说明（文档）需包含以下内容：任务概述、实验环境、任务需求。 2. 任务分析（文档）结构需包含以下内容：任务概述、实验环境、技术详解。 3. 任务实现（文档）结构需包含以下内容：基本信息、任务目的、环境准备、任务实现。 项目任务及资源详细如下：							1	项
任务名称			任务资源						
任务 1：车端设备安装及使用	任务 1.1：车端设备安装		任务说明（文档）、任务分析（文档）、任务实现（文档）						
	任务 1.2：车端设备使用		任务说明（文档）、任务分析（文档）、任务实现（文档）						
任务 2：路测设备安装及使用	任务 2.1：路测设备安装		任务说明（文档）、任务分析（文档）、任务实现（文档）						
	任务 2.2：路测设备使用		任务说明（文档）、任务分析（文档）、任务实现（文档）						
任务 3：辅助驾	任务 3.1：辅助驾驶场地准备		任务说明（文档）、任务分析（文档）、						

			驶场地部署		任务实现（文档）				
				任务 3.2：辅助驾驶场地调试	任务说明（文档）、任务分析（文档）、任务实现（文档）				
				任务 3.3：辅助驾驶场地测试	任务说明（文档）、任务分析（文档）、任务实现（文档）				
				任务 4：车道保持系统和主动巡航系统测试	任务 4.1：车道保持系统测试			任务说明（文档）、任务分析（文档）、任务实现（文档）	
					任务 4.2：主动巡航系统测试			任务说明（文档）、任务分析（文档）、任务实现（文档）	
			二、配套颗粒化资源						
			配套颗粒化资源对实训任务中的重点、难点进行讲解，资源数量：视频资源不少于 16 个。具体要求如下：						
			1. 视频资源：包含车端设备安装、路测设备安装、辅助驾驶场地准备、辅助驾驶场地调试、辅助驾驶场地测试、车道保持系统原理、主动巡航系统原理等视频。平均一个视频资源不少于 5-8 分钟，以 MP4/AVI/FLV 格式存储，分辨率不低于 640*320，码流不低于 2M。						
14.4 智能网联系统调试实训资源包			实训任务包括网关测试与性能优化、激光雷达安装与调试、毫米波雷达安装与调、高级辅助驾驶系统综合测试与数据优化等实训任务。项目化课程资源包含实训任务资源及配套颗粒化资源。						
			一、实训任务资源						
			包含 4 个实训任务,11 个子任务，每个子任务包含 1 个任务说明（文档）、1 个任务分析（文档）、1 个任务实现（文档），共计 33 个文本资源。资源要求如下：						
			1. 任务说明（文档）需包含以下内容：任务概述、实验环境、任务需求。						
			2. 任务分析（文档）结构需包含以下内容：任务概述、实验环境、技术详解。						
			3. 任务实现（文档）结构需包含以下内容：基本信息、任务目的、环境准备、任务实现。						
			项目任务及资源详细如下：						
			任务名称					任务资源	
			任务 1：网关测试与性能优化	任务 1.1：网关的测试				任务说明（文档）、任务分析（文档）、任务实现（文档）	
				任务 1.2：网关的性能优化				任务说明（文档）、任务分析（文档）、任务实现（文档）	
任务 2：新能源汽车激光雷达安装与调试	任务 2.1：激光雷达装调		任务说明（文档）、任务分析（文档）、任务实现（文档）						
	任务 2.2：激光雷达校准		任务说明（文档）、任务分析（文档）、任务实现（文档）						

		<table><tr><td></td><td>任务 2.3：激光雷达测试</td><td>任务说明（文档）、任务分析（文档）、任务实现（文档）</td></tr><tr><td rowspan="3">任务 3：新能源汽车毫米波雷达安装与调试</td><td>任务 3.1：毫米波雷达装调</td><td>任务说明（文档）、任务分析（文档）、任务实现（文档）</td></tr><tr><td>任务 3.2：毫米波雷达校准</td><td>任务说明（文档）、任务分析（文档）、任务实现（文档）</td></tr><tr><td>任务 3.3：毫米波雷达测试</td><td>任务说明（文档）、任务分析（文档）、任务实现（文档）</td></tr><tr><td rowspan="3">任务 4：高级辅助驾驶系统综合测试与数据优化</td><td>任务 4.1：高级辅助驾驶系统数据优化</td><td>任务说明（文档）、任务分析（文档）、任务实现（文档）</td></tr><tr><td>任务 4.2：传感器融合</td><td>任务说明（文档）、任务分析（文档）、任务实现（文档）</td></tr><tr><td>任务 4.3：路径规划</td><td>任务说明（文档）、任务分析（文档）、任务实现（文档）</td></tr></table> 二、配套颗粒化资源 配套颗粒化资源对实训任务中的重点、难点进行讲解，资源数量：视频资源不少于 24 个。具体要求如下： 1. 视频资源：包含网关的测试方法和性能优化技巧、网关的网络协议、网关的数据传输方式、网关负载均衡、激光雷达的安装流程、激光雷达调试和校准流程、安装毫米波雷达、毫米波雷达调试和校准、高级辅助驾驶系统的测试方法和数据优化技巧等视频。平均一个视频资源不少于 5-8 分钟，以 MP4/AVI/FLV 格式存储，分辨率不低于 640*320，码流不低于 2M。		任务 2.3：激光雷达测试	任务说明（文档）、任务分析（文档）、任务实现（文档）	任务 3：新能源汽车毫米波雷达安装与调试	任务 3.1：毫米波雷达装调	任务说明（文档）、任务分析（文档）、任务实现（文档）	任务 3.2：毫米波雷达校准	任务说明（文档）、任务分析（文档）、任务实现（文档）	任务 3.3：毫米波雷达测试	任务说明（文档）、任务分析（文档）、任务实现（文档）	任务 4：高级辅助驾驶系统综合测试与数据优化	任务 4.1：高级辅助驾驶系统数据优化	任务说明（文档）、任务分析（文档）、任务实现（文档）	任务 4.2：传感器融合	任务说明（文档）、任务分析（文档）、任务实现（文档）	任务 4.3：路径规划	任务说明（文档）、任务分析（文档）、任务实现（文档）		
	任务 2.3：激光雷达测试	任务说明（文档）、任务分析（文档）、任务实现（文档）																			
任务 3：新能源汽车毫米波雷达安装与调试	任务 3.1：毫米波雷达装调	任务说明（文档）、任务分析（文档）、任务实现（文档）																			
	任务 3.2：毫米波雷达校准	任务说明（文档）、任务分析（文档）、任务实现（文档）																			
	任务 3.3：毫米波雷达测试	任务说明（文档）、任务分析（文档）、任务实现（文档）																			
任务 4：高级辅助驾驶系统综合测试与数据优化	任务 4.1：高级辅助驾驶系统数据优化	任务说明（文档）、任务分析（文档）、任务实现（文档）																			
	任务 4.2：传感器融合	任务说明（文档）、任务分析（文档）、任务实现（文档）																			
	任务 4.3：路径规划	任务说明（文档）、任务分析（文档）、任务实现（文档）																			
15、远程驾驶实训设备	/	一、使用目标 远程驾驶实训设备提供远程驾驶主控端功能，是远程驾驶系统的基本要求和重要组成部分，完成无人车远程接管驾驶、无人驾驶车辆的运营维护、未来乘用车云代驾、多个车辆的日常调度和故障任务。 二、设备基本配备要求 每套远程驾驶实训设备是由 1 台中控系统、1 台操控平台、1 台视频采集系统、1 台座舱端显示系统组成的成套设备。 三、设备参数要求 （一）中控系统 处理器：不少于 4 核心 8 线程。 内存：≥16GB。 显卡：具备 HDMI 接口。 支持车辆管理功能。	1	套																	

		支持多车辆运维监控功能。 支持在非远程驾驶模式，实时储存最近三个小时的车辆全景视频数据，故障时作为可调取的数据凭证功能。 支持视频可本地存储。 支持故障信息上报功能。 支持系统限速功能。 支持车辆网络信号监控功能。 （二）操控平台 1. 力反馈方向盘：900 度锁定旋转与汽车方向盘转动角度相同；具有高度调节功能，前后可滑动 30MM。 2. 踏板装置：可以调节角度和距离，滑动功能可达 100mm，可以达到舒适的驾驶位置；非线性刹车踏板仿效压敏制动系统，给人以灵敏、准确的刹车体验。 3. 配备键盘鼠标拖架。 4. 配备屏幕支架。 5. 配备座椅。 6. 功能描述： （1）上电/下电：根据远程操作的需求情况，点击上电/下电按钮即可远程对车辆进行上电/下电操作。 （2）远程驾驶操控：车辆被远程接管后可以通过方向盘套件控制车辆行驶操作，操作方式与日常驾驶机动车方式基本一致；操控包括启停、档位、速度、转向、制动；档位包括 P 驻车挡 R 倒车挡 N 空档 D 前进档。 （3）车辆实时状态监控：实时监控电池电量、车速、驾驶模式、故障状态，远程实现基本运维管理。 （三）视频采集系统 车载摄像头：支持 720P，30fps，FOV 120，gmsl 接口。 支持采集车辆 360 度全方位视频信息功能。 （四）座舱端显设 内存：≥2G。 存储：≥16G。 中央处理器：性能不低于 A35*4。 图像处理器：性能不低于 G31MP2。 接口：HDMI 2.1*2+USB*2；AV 输入*1+网络 LAN*1；RF 天线输入*1+数字音频输出*1。 语音控制：人工智能语音。 屏幕支持护眼防蓝光，不小于 55 英寸。 支持 2 路 720P 及 4 路 480P 视频推流查看，可以进行车辆监控，查看车辆异常情况，包括车辆前方视野、后方视野、左右两侧视野。		
16、平行驾驶系统	/	一、系统概述 在远程驾驶模式下，学员可通过软件系统对车辆进行监控，应用于现有人车远程接管驾驶、无人驾驶车辆的	1	套

		运营维护、未来乘用车云代驾等场景，实现多个车辆的日常调度和故障任务远程处理。 二、系统功能 （一）驾驶模式切换功能：远程驾驶员可以进行车辆监控，查看车辆异常情况，包括车辆前方视野、后方视野、左右两侧视野，根据需要远程接管控制车辆。 （二）远程驾驶操控功能：远程控制车辆，控制感强，操控包括启停、档位、速度、转向、制动。 （三）车辆实时状态监控：实时监控电池电量、车速、驾驶模式、故障状态，远程实现基本运维管理。 （四）多车辆运维列表：当多车执行任务，可实时显示权限范围内不同车辆在线状态，获取车辆的故障处理列表 （五）行车数据落盘：在非远程驾驶模式，实时储存最近三个小时的车辆全景视频数据，故障时作为可调取的数据凭证。 （六）黑匣子：支持 2 路 720P 及 4 路 480P 视频推流查看，视频可本地存储。 （七）故障信息上报：车辆电池电量预警，日常基本故障信息上报。 （八）系统限速：远程管控系统限速 5 公里/小时，提高安全性。 （九）车辆网络信号监控：可实时监控车端网络信号，在远程接管下，让远程驾驶员实时掌握无线网络信号状态，提高安全性。 （十）账号管理：通过事先申请获取远程驾驶系统的使用账号。 #三、提供平行驾驶系统类或其他功能类似的软件著作权登记证书复印件并加盖投标人公章。		
17、远程驾驶实训轮式机器人	/	一、使用目标 远程驾驶实训轮式机器人设备提供远程驾驶受控端功能，远程驾驶实训设备是远程驾驶系统的基本要求和重要组成部分。设备实现车辆遥控、定位、感知、预测、规划、巡航、避障、预警等功能，同时配备常规遥控器、急停遥控器、碰撞传感器和 AEB 防碰撞系统多重安全冗余。 二、设备参数要求 （一）接驳轮式机器人尺寸 1. 轴距（mm）：约 1700。 2. 最小转弯半径（mm）：≤3750。 （二）性能参数 1. 最高速度：≥55KM/H（自动驾驶限速 20KM/H）。 2. 续航里程：≥130KM（20KM/H 均速）。 3. 电池容量：≥6.45kWh。 4. 最大行驶坡度：≥20%。 5. 前后悬挂类型：麦弗逊独立悬挂。 （三）制动系统	1	台

		1. 前/后制动器类型：盘式。 2. 驻车制动类型：EPB 电子驻车。 3. 制动/转向：线控操纵。 （四）自动驾驶 1. 激光雷达：16 线*1 台。 2. 摄像头：长焦*1 台，短焦*1 台。 3. 无人驾驶计算单元：1 台。 4. 双天线 GPS+IMU 组合惯导：1 套。 5. 超声波：前*4 台 后*4 台。 6. 交换机：1 台。 7. 路由器：1 台。 （五）安全保障 支持 AEB、遥控器接管、急停开关、防碰撞保护、急停遥控器。 （六）辅助工具 1. 支架：上车身桁架式支架，支持硬件扩展空间，工程力学键盘托架。 2. 监视设备：≥21.5 英寸，支持户外高亮。 3. 支架及面板：支持工程力学键盘托架，接口扩展面板。 三、基础功能 （一）提供两种车辆驾驶模式：遥控驾驶模式、自动驾驶模式，并且同时只能存在一种驾驶模式 1. 遥控驾驶模式：遥控器控制接驳轮式机器人功能包含方向控制、加速踏板、制动踏板、档位切换、遥控驾驶模式接管与放权切换、驻车与解驻车等控制操作。支持实现控制接驳轮式机器人前进、倒车、转弯、档位切换、车辆加速、车辆减速等。 2. 自动驾驶模式：根据事先录制好的室外场地地图，支持通过选择目的地点位的形式发起自动驾驶任务。点击启动后接驳轮式机器人可自行规划行驶路线，运动轨迹，并沿此轨迹行驶至目的地。 （二）无人车要支持 6 种安全防护方案确保车辆遥控以及行人安全 1. 无人车设备车头和车尾部保险位置均需安装碰撞检测传感器，当小车发生碰撞时，不管处于何种驾驶模式遥控驾驶车辆均会停止运行，确保安全。 2. 具备远程急停遥控器，远程急停遥控器上配备车辆驻车按钮功能，当车辆在室外进行自动驾驶时如果有突发情况操控人员可以直接点击驻车按钮让车辆停止行驶。 3. 无人车车身配两个拍停驻车按钮，不管是在自动驾驶或者是遥控驾驶情况下只要操作人员按压车身拍停按钮小车均会停止行驶。 4. 人工控制遥控器上设置人工接管摇杆，当车辆在自动驾驶时如果将遥控人工接管摇杆至于人工接管状态则此时小车由自动驾驶行驶状态切换为遥控驾驶模式并直接驻车。		
--	--	--	--	--

		5. 无人车周身环绕 8 个超声波雷达，在无人车行驶过程中不论何种驾驶模式均会实时监测周围环境障碍物信息同时反馈到智能算法决策模块，让车辆具备障碍物预警以及紧急制动响应功能，防止行驶过程中发生碰撞。 6. 车身配备激光雷达，只有在车辆自动驾驶模式下激光雷达才会将实时检测到的障碍物信息发送至智能算法决策模块产生对应的预警、避障、以及紧急制动响应，防止车辆在自动驾驶模式下发生碰撞。 （三）能够实现导航定位、障碍物感知、轨迹预测、全局路径规划、决策和运动规划、车辆控制、主动避障、紧急制动、巡航、循迹等自动驾驶功能。 （四）采用框架式结构，剔出外围覆盖件，能清晰看到各传感器安装位置、固定方式、线束走向及接插件。同时高强度轻量化支架，易于各类传感器配置方案。 （五）采用纯线控底盘设计，包含线控驱动、线控转向、线控制动等线控部件，均采用 CAN 协议通信。 （六）续航里程在 20km/h 均速行驶时$\geq 130\text{km}$。电池可便携安装替换，电池可抽出车体，具备锁止机构。配合更换动力电池的情况下可进行全天候运行。 （七）最高车速$\geq 55\text{km/h}$，限速不超过 20km/h。 （八）车辆最大行驶坡度$\geq 20\%$，保证运行稳定。 （九）支持常规遥控器和急停遥控器，保证车辆自动驾驶安全性。 （十）车辆支持通过遥控器完成转向控制、刹车控制、驻车控制、挡位控制、接管控制等动作。 （十一）车辆安装有碰撞传感器和 AEB 防碰撞系统，具备多种安全冗余设计。 （十二）具备多传感器套件，包含激光雷达、路由器、沙鱼鳍天线、无人驾驶算力平台、双 GPS+IMU 组合惯导、超声波、摄像头、交换机、显示器等配置硬件。 （十三）无人驾驶计算单元显示性能 CUDA Cores3584、1.67GHZ、12GB GDDR 6；处理器 10 核 20 线程、基础频率 3.2GHz、20MB 缓存；RAM32G、500G M2 存储。 （十四）配备超声波雷达数量 8 个，摄像头 2 个。 （十五）超声波雷达探测距离 30CM~450CM，15° 水平探测，55° 垂直探测。 （十六）用于无人车自动驾驶功能使用的摄像头分辨率为 1920*1080、帧率 30fps、支持 USB3.0。 （十七）无人车配备的激光雷达安装在车辆上方，采用 16 线激光雷达，感知范围 100m，360° 水平探测，$\pm 15^\circ$ 垂直视角。 （十八）车辆控制面板需具有电源总开关、电子驻车开关、USB 接口、诊断口、上电开关及七彩灯。 （十九）车辆控制面板七彩灯分为蓝色/绿色/红色/黄色/白色/青色/粉色，遥控接管时为绿色，自动驾驶时为蓝色。 （二十）车辆需具有两个急停按钮，可给车辆提供驻车信号，且在按下和释放的时候有指示灯。		
18、远程驾驶综合课程资源	/	基于远程驾驶实训设备、远程驾驶实训轮式机器人、平行驾驶系统进行实训任务设计，培养学生远程驾驶实践能力、智能网联汽车通讯系统认知及维护实践能力、远程驾驶机器人维护实践能力，最终使学生了解智能网联汽车远程控制的工作原理，掌握远程控制系统的使用及维护。项目化课程资源包含实训任务资源及配套颗粒化资源。	1	项

	一、实训任务资源 包含 3 个实训任务，11 个子任务，每个实训任务包含 1 个任务说明（文档）、1 个任务分析（文档）、1 个任务实现（文档），共计 33 个文本资源。资源要求如下： 1. 任务说明（文档）需包含以下内容：任务概述、实验环境、任务需求。 2. 任务分析（文档）结构需包含以下内容：任务概述、实验环境、技术详解。 3. 任务实现（文档）结构需包含以下内容：基本信息、任务目的、环境准备、任务实现。 项目任务及资源详细如下： <table><tr><th colspan="2">任务名称</th><th>任务资源</th></tr><tr><td rowspan="3">任务 1：远程驾驶设备运行与维护</td><td>任务 1.1：远程驾驶设备操作</td><td>任务说明（文档）、任务分析（文档）、任务实现（文档）</td></tr><tr><td>任务 1.2：训练场地内远程驾驶训练</td><td>任务说明（文档）、任务分析（文档）、任务实现（文档）</td></tr><tr><td>任务 1.3：远程驾驶设备故障排除与修复</td><td>任务说明（文档）、任务分析（文档）、任务实现（文档）</td></tr><tr><td rowspan="5">任务 2：远程驾驶运营区域高精地图</td><td>任务 2.1：常用的高精地图采集传感器案例分析</td><td>任务说明（文档）、任务分析（文档）、任务实现（文档）</td></tr><tr><td>任务 2.2：传感器选型分析</td><td>任务说明（文档）、任务分析（文档）、任务实现（文档）</td></tr><tr><td>任务 2.3：卫星定位技术</td><td>任务说明（文档）、任务分析（文档）、任务实现（文档）</td></tr><tr><td>任务 2.4：运营区域远程驾驶采图实验</td><td>任务说明（文档）、任务分析（文档）、任务实现（文档）</td></tr><tr><td>任务 2.5：地图数据远程维护任务</td><td>任务说明（文档）、任务分析（文档）、任务实现（文档）</td></tr><tr><td rowspan="3">任务 3：远程驾驶运营</td><td>任务 3.1：运营车辆远程监管守护</td><td>任务说明（文档）、任务分析（文档）、任务实现（文档）</td></tr><tr><td>任务 3.2：运营车辆事故代驾操作</td><td>任务说明（文档）、任务分析（文档）、任务实现（文档）</td></tr><tr><td>任务 3.3：异常路段远程驾驶处理</td><td>任务说明（文档）、任务分析（文档）、任务实现（文档）</td></tr></table> 二、配套颗粒化资源 配套颗粒化资源对实训任务中的重点、难点进行讲解，资源数量：视频资源不少于 16 个、动画资源不少于 8 个。	任务名称		任务资源	任务 1：远程驾驶设备运行与维护	任务 1.1：远程驾驶设备操作	任务说明（文档）、任务分析（文档）、任务实现（文档）	任务 1.2：训练场地内远程驾驶训练	任务说明（文档）、任务分析（文档）、任务实现（文档）	任务 1.3：远程驾驶设备故障排除与修复	任务说明（文档）、任务分析（文档）、任务实现（文档）	任务 2：远程驾驶运营区域高精地图	任务 2.1：常用的高精地图采集传感器案例分析	任务说明（文档）、任务分析（文档）、任务实现（文档）	任务 2.2：传感器选型分析	任务说明（文档）、任务分析（文档）、任务实现（文档）	任务 2.3：卫星定位技术	任务说明（文档）、任务分析（文档）、任务实现（文档）	任务 2.4：运营区域远程驾驶采图实验	任务说明（文档）、任务分析（文档）、任务实现（文档）	任务 2.5：地图数据远程维护任务	任务说明（文档）、任务分析（文档）、任务实现（文档）	任务 3：远程驾驶运营	任务 3.1：运营车辆远程监管守护	任务说明（文档）、任务分析（文档）、任务实现（文档）	任务 3.2：运营车辆事故代驾操作	任务说明（文档）、任务分析（文档）、任务实现（文档）	任务 3.3：异常路段远程驾驶处理	任务说明（文档）、任务分析（文档）、任务实现（文档）		
任务名称		任务资源																													
任务 1：远程驾驶设备运行与维护	任务 1.1：远程驾驶设备操作	任务说明（文档）、任务分析（文档）、任务实现（文档）																													
	任务 1.2：训练场地内远程驾驶训练	任务说明（文档）、任务分析（文档）、任务实现（文档）																													
	任务 1.3：远程驾驶设备故障排除与修复	任务说明（文档）、任务分析（文档）、任务实现（文档）																													
任务 2：远程驾驶运营区域高精地图	任务 2.1：常用的高精地图采集传感器案例分析	任务说明（文档）、任务分析（文档）、任务实现（文档）																													
	任务 2.2：传感器选型分析	任务说明（文档）、任务分析（文档）、任务实现（文档）																													
	任务 2.3：卫星定位技术	任务说明（文档）、任务分析（文档）、任务实现（文档）																													
	任务 2.4：运营区域远程驾驶采图实验	任务说明（文档）、任务分析（文档）、任务实现（文档）																													
	任务 2.5：地图数据远程维护任务	任务说明（文档）、任务分析（文档）、任务实现（文档）																													
任务 3：远程驾驶运营	任务 3.1：运营车辆远程监管守护	任务说明（文档）、任务分析（文档）、任务实现（文档）																													
	任务 3.2：运营车辆事故代驾操作	任务说明（文档）、任务分析（文档）、任务实现（文档）																													
	任务 3.3：异常路段远程驾驶处理	任务说明（文档）、任务分析（文档）、任务实现（文档）																													

		具体要求如下： 1. 视频资源：包含远程驾驶架构、应用场景和市场需求分析、远程驾驶技术发展趋势和未来展望分析、远程驾驶设备操作、训练场地内远程驾驶训练、远程驾驶设备维护、远程驾驶设备故障排除与修复、常用的高精地图采集传感器案例分析、传感器选型分析、卫星定位技术、运营区域远程驾驶采图实验、运营车辆远程监管守护、运营车辆事故代驾操作的讲解视频。平均一个视频资源不少于 5-8 分钟，以 MP4/AVI/FLV 格式存储，分辨率不低于 640*320，码流不低于 2M。 2. 动画资源：包括远程驾驶架构、远程驾驶组成、卫星定位技术原理、远程驾驶原理、远程驾驶设备故障排除与修复、高精地图采集、常用的高精地图采集传感器参数等，平均一个动画资源不少于 2.5 分钟，以 MP4/AVI/FLV 格式存储，分辨率不低于 640*320，码流不低于 2M。		
19、系统集成	/	对第 11-18 项软硬件设备进行集成。	1	项

四、其他商务要求

（一）培训要求（提供加盖投标人公章的承诺书中，以及培训方案）：

投标人需为招标人免费提供以下培训和技术支持，内容包括：

1. 设备使用培训：包括设备操作、使用与维护等，不少于 8 天，培训对象为管理员及使用教师。

2. 教学及实践内容培训：不少于 60 天，培训对象为专业授课教师及学生，内容如下：

（1）整车故障设置与检测培训：培训高职大赛新能源汽车设备的使用以及整车故障设置与检测知识，包括原车实时检测与诊断，静态信号参数实时检测与诊断，控制单元主要线路断路、短路、虚接、交叉错接故障设置与检测、机械故障设置与检测。

（2）远程驾驶综合培训：培训远程驾驶实训设备、平行驾驶系统、远程驾驶实训轮式机器人的使用以及远程驾驶知识，包括远程驾驶设备运行与维护实训、远程驾驶运营区域高精地图实训、远程驾驶运营实训。

（3）全国职业院校技能大赛“智能网联汽车技术赛项”赛题培训及大赛模拟演练技术指导。培训内容包括：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。

（二）质保：

质保期 1 年（自验收合格之日起算），如遇故障需 8 小时响应，48 小时解决问题。

（三）交货期：

合同签订后 90 天内完成供货、安装、调试等全部工作。

（四）现场踏勘

本项目组织现场踏勘，投标人根据招标要求和现场踏勘情况，对场地进行布局设计，规划车路协同云控系统实训中心配套设备、高职大赛新能源汽车设备、远程驾驶实训设备布局，并设计 CAD 图纸。

现场踏勘时间：2023 年 12 月 15 日下午 14 点 00 分

现场踏勘集合地点：北京市大兴区清源路甲 1 号

现场踏勘联系人：孙兴旺

现场踏勘联系电话：15116933805