

广东交通职业技术学院

智能网联车控制与检测实训系统 项目需求(参数)书

一、项目概述

(一) 项目名称: 智能网联车控制与检测实训系统

(二) 项目预算: 人民币 1, 870, 000 元

(三) 项目概况:

本项目完成后主要配置于汽车与工程机械学院清远校区的新能源汽车综合实训中心, 面向新能源汽车技术专业、汽车电子技术专业、汽车检测与维修技术专业以及汽车维修大类的专业基础课程和选修课程的教学。完善我院汽车技术类的专业群建设, 为目前和未来汽车技术的智能化发展奠定基础。

目前汽车与工程机械学院的实训室按照“理、虚、实”的教学理念进行了设置。结合《智能汽车技术》、《车联网技术》、《新能源汽车高压安全防护实训》、《新能源汽车故障诊断》、《车联网技术》、《汽车驾驶辅助系统》等课程开展教、学、做的一体化课程改革, 通过工作站形式展开“理、虚、实”线上线下开放课程。同时, 本项目服务于学院国培、省培师资培训班, 开展汽车新技术、新能源汽车等项目培训, 此外, 本项目可以为教师技术服务、技术开发提供可用平台。

二、设备参数

包 1 智能网联车控制实训系统

序号	设备名称	规格型号及要求	数量
1	教学一体机电子白板	整体技术要求 1. 产品尺寸: 显示屏尺寸 ≥ 98 寸, 显示比例: 16:9, LED A 规屏; 2. 钢化玻璃: 采用高强度钢化玻璃, 降低环境光的干扰, 书写触感更舒服, 提高显示画面的可视角度和亮度, 减少屏幕反光, 3. 边框后壳均采用全金属材质, 不接受塑料材质; 4. 屏幕分辨率 $\geq 3840 \times 2160$ px, 亮度 ≥ 350 cd/m ² , 对比度 $\geq 1200:1$, 可视角度 $\geq 178^\circ$, 灰度分辨率等级 ≥ 128 灰阶; 5. 4 路 USB2.0、2 路 USB3.0、1 路 RJ45 网络接口、1 路 MIC 输入、1 路 HDMI 输出、1 路 VGA 输出、1 路 LINE 输出、支持 wifi 802.11b/g/n, 前置面板含有 4 个接口, 7 个前置按钮。 6. 具有 Windows、Android、电视三种通道, 任意通道支持十点同时书写、手势智能擦除, 手势擦除时能够根据手与屏幕的接触点	2

		数（1点书写模式，2点放大缩小模式，手背擦除模式……）； 7. 手势触控直接切换一体机信号源/音量/亮度色彩等； 触摸技术 1. 红外10点触控技术，免驱动； 2. 采用前拆触摸维护，抗强光、防遮挡、抗扭曲功能； 3. 在部分元器件与机身分离一定距离的情况下仍可正常多点触控； 4. 整机屏幕触摸有效识别高度小于2mm，即触摸物体距离玻璃外表面高度低于2mm，触摸屏识别为点击操作，保证触摸精准； 5. 为保证触摸书写流畅度，书写延迟时间需控制在50ms。 6. 配置双系统：相当于Android5.1；集成六核高性能GPU；运行内存：2G；存储内存：40G； PC采用抽拉内置方案，按压式卡扣设计，厚度≤35MM，可快速拆卸电脑模块；处理器：相当于i5第4代，主频为双核四线程以上；内存：≥8G DDR3；硬盘：≥120G-SSD固态硬盘；内置Wi-Fi：IEEE 802.11n标准 左右触摸导航，悬浮在两侧，快捷按钮功能：返回，主页，打开任列表，打开批注，通知面板，打开信号通道，可贴边隐藏； WiFi：支持2.4G+5G，双频连接上网、双频热点发射，上网冲浪、无线投屏，连接更稳定； 外部信源接口：支持自动识别、自动切换； 文件管理：插入外部U盘自动识别打开，文件自动归类查询； 7. 电子白板：书写加速体验，支持高速书写、扫码分享、手背擦除等功能； 8. 无线投屏：无线投屏功能支持四画面上屏； 9. 欢迎页面：支持欢迎页面动态背景效果，内置多套欢迎模版可使用； 10. 任何界面快速批注并生成二维码分享； 11. 一键锁屏，休眠；	
--	--	--	--

	软件 • 无线投屏 能够无线接收 Android 系统、iOS 系统、Mac OS 系统、Windows 系统的镜像视频流，能长时间稳定工作。 在接收端投屏主界面具有网络设置功能，能设置本机与外网的 Wi-Fi 连接；当手机连接接收端投屏时，仍然可以无线上网。 在主界面能够直接进入到发射器、Android 系统和 iOS 系统设备的操作指引界面。 在主界面扫描二维码，能够下载 Android、Windows 和 Mac OS 系统的投屏应用程序。 Windows 电脑和 Mac OS 电脑，既可以采用硬件发射器投屏，也可以采用软件投屏；硬件发射器投屏免安装。 发射器配对界面友好，配对进程有百分比提示，配对成功或失败都有相应的提示。 用硬件发射器投屏时，接收端鼠标右键可以透传给 Windows/Mac OS，并实现鼠标右键的反控功能；点击鼠标右键不能弹出“退出”的提示询问框。 用硬件发射器投屏时，接收端具有悬浮中控窗，可随意选择投屏设备，可以查看投屏设备数量和状态。 具有反控翻动 PPT 页面的功能，能够滚动 Word、Excel、PPT 非全屏状态的正文内容。 能够同时接收两至四个智能终端的投屏，并二分屏显示在同一个显示器上。 非首次启动时间（从插入电脑至可投屏）$\leq 16s$； 投屏响应时间（从按下到接收端镜像成功）$\leq 3s$； 高清视频投屏延时$\leq 170ms$@平均值 传输距离$\geq 30m$； 发射器兼容系统 Windows 7/8/10 Mac OS 10.8/9/10/11/12 反控支持 10 点反控 软件 • 智能白板软件	
--	--	--

		新建会议文件，如果之前有未保存的，会出现弹窗提示，可保存本地或 u 盘，生成二维码分享，邮件发送； 直接导入 U 盘或者本地文件，图片进行讲解； 可更换书写板背景，可自定义背景，可导入本地图片作为背景； 书写笔有画笔/马克笔，可选择颜色，粗细，笔迹等； 擦除：有点擦，圈擦，滑动清屏，手背擦除多种方式； 线型：有直线、虚线、箭头、图形等； 操作：书写模式切换选择模式，撤销，恢复，选择复制、粘贴； 多页面缩略，自动定位当前页面，增加、删除页面、上下页 软件·欢迎页面 内置多种风格，多种企业类型的欢迎模版； 内置模版内容可快速编辑，修改自己想要的欢迎内容； 可自定义导入本地设计欢迎图片为欢迎内容； 支持动态欢迎内容； 欢迎页面支持个性签名，签到，保存；	
2	低压电工实操训练设备	一、技术要求： 本设备包括针对低压电工实操训练的动力柜和照明台两个部分。 二、设备参数： 2.1 低压电工实操动力柜的要求和技术参数： (1)数量 1 套； (2)特种作业电工实训考核专用设备，必须满足低压电工作业安全技术实际操作考试标准要求。 (3)技术参数：①额定输入电压：AC380V±5%（三相五线制），控制电压:AC36V；②额定电流：3A 以上；③频率：50Hz；④环境温度：-10℃～40℃；⑤相对湿度：35%～80%（25℃）；⑥外形尺寸不大于 800×550×2200mm。 (4)设备配置：本设备按标准电气控制柜设计制作，安装有完成各种电气控制所需要的多种低压电器：漏电断路器、电压表、电流	1

		表、按钮、信号灯、熔断器、报警装置、电流互感器、接触器、时间继电器、中间继电器、热继电器、行程开关、转换开关、整流二极管、电动机，以上配件各为 1 套。 2.2 低压电工实操照明台要求和技术参数： (1)数量 1 套； (2)特种作业电工实训考核专用设备，必须满足低压电工作业安全技术实际操作考试标准要求。 (3)技术参数：①额定电压:AC380V±5%；②额定电流:3A 以上；③频率:50Hz；④环境温度:-10℃~40℃；⑤相对湿度:≤80% (25℃)；⑥外形尺寸:不大于 1200mm×500mm×1800mm。 (4)设备配置：三相电度表、单相电度表、常用照明灯具、单相插座、开关、电表箱、互感器，以上配件各 1 套。	
3	教学实训车	一、技术要求： 教学实训车是按照相当于量产车辆经过线控改装以及自动驾驶软硬件系统集成构成的一辆完备的自动驾驶小型车辆，能实现 L2 级自动驾驶功能。可完成车辆的线控油门、线控刹车、线控转向，其中线控转使用差速线控转向替代实现。车辆可以在室内完成车道线识别、障碍物识别、自动驾驶、创建地图、SLAM 算法等完备功能。如果学校能够对实验室做现实道路缩比建设（实现道路、障碍物、行人等摆设），将会更好的让学生在绝对安全的条件下认识到无人车的全貌。 二、设备参数： 1. 电池参数：不小于 10Ah； 2. 续航时间：不小于 2-3 小时； 3. 辅助电源：3*12v, 共 36V； 4. 最大速度：不小于 3km/h； 5. 驱动方式：2 驱或 4 驱； 6. 转向方式：差速转向； 7. 开发通信接口：USB 串口；	1

	8. 编码精度：不小于 400 线； 9. PID 控制频率：不小于 50HZ； 10. 电池类型：三元锂电池； 11. 车辆控制设备：搭载线性转向系统 1 套，线性电子油门控制系统 1 套、线性绝对编码电子刹车系统 1 套、1 个 15.6 英寸的触摸屏（作为交互显示使用）。 12. 搭载 1 个 单线激光雷达； 13. 搭载 1 套 GPS/IMU 套装； 14. 搭载 1 个用于识别的摄像头； 15. 搭载 1 个 网络控制卡； 16. 搭载 4 个超声波雷达； 17. 搭载 1 个 4G 通信网关； 18. 搭载 1 台车载工控机。 19. 搭载 1 套自动驾驶软件，要求与主流汽车品牌采用的软件系统保持一致性，要求相应的软件需开发其源代码并提供相应的技术培训：① 1 套自动驾驶显示 HMI；②1 套车辆电控嵌入式总成；③ 1 套激光雷达驱动；④ 1 套视频摄像头驱动；⑤ 1 套 GNSS 惯导组合驱动 。 三、要求达到的功能： 1. 车辆具备自动加速、自动跟车、保持车速、自动转向、自动减速、紧急刹车所有自动驾驶功能； 2. 低速 3km/h 室内环形车道自动驾驶； 3. 车辆直线自动驾驶； 4. 车辆遇障碍物可紧急制动； 5. 车辆可寻迹自动驾驶； 6. 车辆 A 点到 B 点自动寻路驾驶； 7. 车辆自动驾驶可通过后台进行监控，可监控车辆的行走轨迹和车辆障碍物预测。 8. 提供自动驾驶仿真教学软件一套（传感器硬件模拟包含激光雷达、视频摄像头、GPS 惯导。道路场景模拟、行人车辆模拟、交通	
--	--	--

		信号模拟)。 ▲需要投标人提供现场自动驾驶软件演示。	
4	毫米波/超声波雷达实验台	一、技术要求： 毫米波雷达实验台通过部署的毫米波雷达固定装置与前方可滑动模拟车辆装置，可实现对于毫米波雷达测距实验，通过此实验台学生可以具体细致的了解到自动驾驶中毫米波雷达所发挥的作用，能够模块化刨开自动驾驶底层原理来了解自动驾驶。 二、设备参数： 1. 显示操作屏和 软件 1 套； 2. 毫米波雷达 1 台，技术要求：①毫米波雷达横向探测角度 8-12 度；②纵向探测角度$\pm 3^\circ$；③探测距离：1-120m；④工作环境：0-50 摄氏度；⑤工作频率：不小于 20Hz； 3. 超声波雷达 4 台，探测距离 0-3 米； 4. 车辆滑动走行轨 1 台； 5. 模拟前方车辆滑动系统总成 1 台； 6. 模拟车辆后方尾部的滑轨上的装置 1 台； 7. 实验操作台，控制车辆华东轨道速度、距离 1 台； 8. CPU 主频不小于 2.7GHz 的工控机 1 台； 9. 配显示器 1 台。 三、要求达到的功能： 1. 实现车辆紧急制动的演示； 2. 可进行毫米波雷达实时测距的实验； 3. 可高度模拟车辆自适应跟车和障碍物识别的功能。 ▲需要投标人提供现场自动驾驶软件演示。	1
5	激光雷达实验台	一、技术要求： 激光雷达实验台通过部署两个激光雷达（单线激光雷达、16 线激光雷达）完成激光雷达原理的教学、维修、故障信息解读。学生可完成激光雷达切换、信号设故、电源设故、激光雷达 SLAM 创建地图、激光雷达 3 维建模、激光雷达障碍物识别的所有功能，并能够在软件层面上解读故障信息以及工作原理。通过此实验台学	1

		生可以具体细致的了解到自动驾驶中激光雷达所发挥的作用，以及出现故障之后的表征，能够模块化刨开自动驾驶底层原理来了解自动驾驶。 二、设备参数： 1. 后台显示操作软件 1 套； 2. 故障设置和恢复模块 1 套； 3. 16 线激光雷达 1 个，技术参数：①测量扫描距离不小于 150m；②测量精度不大于 2cm；③输出点不小于 320000 点/s；④水平测角 360°；⑤垂直测角不小于 30°； 4. 单线 60hz 激光雷达 1 个； 5. 模块化装配台架 1 个； 6. 配显示器 1 台； 7. CPU 主频不小于 2.7GHz 的工控机 1 台。 三、要求达到的功能： 1. 进行单线激光雷达创建地图实训； 2. 进行 16 线激光雷达 3 维场景建模实验； 3. 进行激光雷达障碍物识别的实验； 4. 具备激光雷达信号故障设置功能； 5. 具备激光雷达电源故障设置功能； 6. 能进行激光雷达软件故障信息解读。 7. 提供三维点云标注数据，包含四类（行人、机动车、非机动车、其他），样例数据大于 100M ▲需要投标人提供现场自动驾驶软件演示。	
6	视频感知实验台	一、技术要求： 视频感知实验台利用摄像头实现了车道线，车辆，行人识别，甚至红绿灯识别等。本设备通过摄像头识别投影到屏幕上的前方道路和车辆视频进行识别。 二、设备参数： 1. 配置 10 寸显示操作 HMI 屏和软件 1 套； 2. 配置用于播放道路视频的 50 寸液晶电视 1 台；	1

		3. 近距摄像头 1 个和远距摄像头 1 个，技术参数：①水平视角 远距离 40°；②近距离 120°；③垂直视角 30°；④视觉距离：0-120m；⑤工作环境：-20-50°； 4. 远距摄像头 1 个； 5. 模拟车型 1 个； 6. 设备承载台 1 个； 7. 视觉处理器 1 个 8. 工控机 1 台。 三、要求达到的功能： 1. 车道线、车辆、行人识别，红绿等识别开放软件接口，在离线库中的识别率大于 98%，正样本数量超过 5000 个，负样本数量超过 20000 个，视频库数据大于 20G，以及相关参数可配置； 2. 提供相机获取图像驱动软件，学生可掌握网口设备物理连接及设置方法，图像数据接收及解析方法； 3. 学生可通过调节图像参数掌握图像识别的算法处理的关键过程； 4. 能进行单目摄像机的参数配置和采样频率。 5. 采用人工智能深度学习的视频识别算法。 ▲需要投标人提供现场演示识别行人、车道线、红绿灯、车辆。	
--	--	--	--

包 2 汽车电控与检测实训系统

序号	设备名称	规格型号及要求	数量
1	汽车整车交互式教学系统	一、技术要求： 本系统包括汽车整车发动机交互式教学系统（配套发动机电控系统学生测试终端面板），整车灯光交互式教学系统（配套灯光系统学生测试终端面板）、整车舒适交互式教学系统（配套舒适系统学生测试终端面板）、整车空调交互式教学系统（配套空调系统学生测试终端面板）、学生测试终端数据传输系统及母板、学生考核终端、课桌、椅子和万用表。	1

		二、设备的要求和参数 2.1 汽车整车发动机交互式教学系统设备要求和参数 2.1.1 整体要求 整体制作要求：要求在传统汽油整车的基础上增加多媒体管理系统，通过该系统可以轻松地将车辆和实际教学过程有机的结合起来，利用软件和教学设备的实时互动，随时控制车辆在各种状态下运行，以满足教学过程的需求，同时将车辆上发动机系统的运行参数用最恰当的方式显示在电脑屏幕上。要求具备带随堂考核的多媒体教学功能、理论考核功能、实训考核功能。 2.1.2 平台硬件要求 (1)要求采用国标钢材制作系统控制机柜，将故障设置系统、数据测量系统、数据采集系统、电源管理系统及电脑管理系统集成在一起，要求采用专用电缆和原车系统连接； (2)要求数据测量系统采用集成电路，其上安装发动机控制模块端子对应的电压测量端子； (3)要求工作电压： ①AC220V$\pm$10%，50Hz(AC)；②面板工作电压 12V；③最大额定功率 2000W；④工作温度：-20° ~50° ； 2.1.3 交互式教学系统软件要求 (1)总体要求 ① 要求采用不涉及知识产权的软件管理平台+数据库的结构提供该教学系统，允许教师对课程进行适当编辑； ②要求所有课程需要和原车系统充分结合、完全对应，而不是简单的 PPT 或者其他类似的形式。 ③要求通过课程可以设置系统电路故障，可以采集原车的实时电压信号，可以进行课堂讲解、课堂提问、理论和实训考核。 ④要求系统整体按照“课程导学”、“课程讲学”、“课程实训”三个部分进行布局，“课程导学”中需要讲明教学大纲和学时安排；	
--	--	---	--

	“课程讲学”要求按照教学大纲罗列出每节课应完成的讲授和理论考核内容，要求内容完整、条例、规范、恰当，而不是仅仅一个平台，要求老师自己完成相关内容；“课程实训”要求可以完成故障设置、实训考核；理论考核要求每个系统有不低于 100 道的试题库，并配备标准答案；实训考核要求每个系统至少具备三个故障现象，每个现象下可以设置至少 3 个故障点， ⑤要求配备教师参考书、课堂工作页；课程讲授内容要涵盖燃油发动机典型教学内容和传感器检测教学内容，不少于 20 个学习任务；实习内容要涵盖典型故障检修实训环节，不少于 40 个实训模块。 ⑥要求系统能够与多媒体电脑、故障设置装置、数据采集装置、数据发送装置、数据测量装置等电路板进行实时通讯，要求运行稳定可靠。 (2)软件管理平台技术要求 ①要求软件管理平台采用主程序进行开发，要求系统稳定、界面友好、操作方便，和数据库文件配合后，可以实现课堂教学、理论考核、实训考核、故障设置等功能，同时可以浏览课程教学大纲、课程内容，也可以实现师生间的互动； ②要求平台可以访问本地的数据库文件，也可以访问局域网服务器内的数据库文件，以实现若干电脑同时访问数据库，便于学生自学； ③要求平台通过访问本地的数据库文件，以实现在交互用多媒体电脑上课程讲学和自学，也可以通过平台交互功能，对车辆系统的电路、信号特点进行解析、诊断和检测； ④要求平台设置各种权限，“教师”通过增加页面功能，对课件内容进行添加和补充，例如文字、图片、动画、视频等，能设置考试方式，能查看考核过程和汇总结果；“学生”只能浏览课件内容、参加考核、查看自己的考核过程和结果； ⑤要求课堂教学、实训考核、故障设置功能模块下，可以实现软件和教学设备之间的实时互动，即可以通过软件采集示教板的运	
--	---	--

		行参数，用数字表、指针表或波形等恰当的方式显示出来，提高教学过程的真实感； ⑥要求平台系统可远程提供升级维护服务。 (3)课堂讲课软件系统技术要求 ①要求课堂讲学系统和课堂工作页内容一致，按照课程大纲完成“理实一体化”教和学的环节；要求课堂讲学系统按照学生培养的思维模式及维修诊断标准流程，过程尽可能详尽、思路尽可能清晰、素材尽可能全面，课件中应包含适当的图片、动画及必要的文字来展现汽车发动机系统的结构特点、工作原理、检测和维修方法，有利于教师进行原理课及实践课的课堂讲授工作。 ②要求课堂讲学系统分为“认知篇”和“检测篇”两部分，供不同学期或不同教学模式使用； ③要求在认知篇内，系统应完整讲述所有系统及相关传感器、执行器、控制模块等部件的结构和工作原理，具体包括作用、安装位置、结构特点、工作原理、电路原理分析等，尽可能详尽完整； ④要求在检测篇内，系统应系统讲述故障影响、测试设备使用、测试过程、结果分析等主要内容，以培养学生分析和解决问题的思路； ⑤要求在认知篇和检测篇内，应根据教学需要，在故障设置、测试过程、电路分析等页面均要求和实物教学设备进行交互通讯，屏幕上应显示相关电路图，以及用数字表、指针表和示波器显示的信号状态； ⑥要求在交互页面，通过点击电路图上的故障设置按钮可以设置各种电路虚接、断路故障； ▲⑦要求为保证所投产品成熟性，需要投标人通过软件或视频演示在交互页面通过点击电路图中传感器、执行器、或控制单元的管脚可以获取此管脚定义、电压特征描述和当前的实时电压值；（提供现场演示）。 ▲⑧要求为保证所投产品成熟性，需要投标人在交互页面可以实时采集各传感器、执行器及控制模块的信号，并可以用数字、指	
--	--	--	--

	针或波形来显示出来；（提供现场演示） ⑨要求在教师讲完每个单元内容后，进入随堂考核界面，学生可通过终端完成答题，要求学生可自行下载终端 APP，终端上可以同步显示学生回答的试题题干、可选项以及必要的操作提示，要求系统自动记录所有学生的答题信息并判断正确与否，要求系统能根据老师的需求提供标准答案，学生答题终端和服务器之间采用 wifi 通讯，每个学生答题终端有独立的硬件地址、用户名和密码；系统应能自动记录学生答题状况，作为判定学生出勤及知识掌握的重要依据。 (4)理论考核系统技术要求 ①要求理论考核系统能完成汽车运用与维修专业或汽车检测与维修专业的整车或各个系统的构造、工作原理、检测和维修理论和实际技能的考核，特别要求用文字的形式完成包括实际操作的考核过程，应包含师生信息管理、试题（派发）生成、考试评判和档案合成四大功能； ②要求师生信息管理系统包含按权限登陆、密码账户查询、院系和班级信息录入、修改学生信息、考试生成、考核结果查询等功能，系统可允许指导教师、考生按照特定的用户名和密码登陆，分别拥有不同的权限，允许教师对试题库进行编辑或修改，允许指导教师对学生的身份信息进行编辑或修改、对考试的时长和难度进行编辑或修改，系统只允许考生答题或查询考试结果； ③要求教师通过试题（派发）生成系统，选择和教学内容和考试大纲相符合的理论课程试题，每个知识点包含 3 道以上难度相当的试题，计算机根据教师选择的试题，组成完整试卷进行考核，本系统的试题库和管理系统相互独立，该管理系统允许教师修改和录入新的试题，使之适应任何一个课程的标准化考核需要； ④要求在学生答题过程中，系统应同时对学生的答案进行评判，并根据参加考试的次数和正确与否自动评分，学生的答题过程和评判过程要记录到数据库，在考生提交所有答卷后，系统要自动生成考试结果记录在电脑后台，学生可以查询自己的考试结果；	
--	--	--

		(5)实训考核系统技术要求 ①要求实训考核系统可以将数据库管理系统和实验台有机结合在一起，让学生在真实环境下进行考核，目的是为了考核学生分析和解决实际问题的能力，应包含师生信息管理、试题（派发）生成、考试评判和档案合成； ②要求师生信息管理系统包含按权限登陆、密码账户查询、院系和班级信息录入、修改学生信息、考试生成、考核结果查询等功能，系统可允许指导教师、考生按照特定的用户名和密码登陆，分别拥有不同的权限，允许教师对试题库进行编辑或修改，允许指导教师对学生的身份信息进行编辑或修改、对考试的时长和难度进行编辑或修改，系统只允许考生答题或查询考试结果 ③要求实训考核系统可以按照故障现象着手进行的诊断方式进行考核，也可以按照故障代码提示的诊断进行考核。前者要求试题（派发）生成系统可以随机生成故障现象的名称、故障原因以及对应的通讯代码，并将故障施加到教学设备上，每个系统下应包含多个故障现象，每种故障现象应对应多种故障原因，每种故障原因应对应多种通讯代码，故障的生成过程应是随机的，整个试题生成过程会记录到数据库；后者要求试题（派发）生成系统可以随机生成故障代码、故障原因和对应的通讯代码，并将故障施加到教学设备上，每个系统下应包含多个故障代码，每种故障代码应对应多种故障原因，每种故障原因应对应多种通讯代码，故障的生成过程应是随机的，整个试题生成过程会记录到数据库； ④要求试题（派发）生成可以根据教学内容和考试大纲随机生成理论试题，计算机会自动在每个知识点抽取一道题，组成完整试卷进行考核； ⑤要求在学生答题过程中，系统应同时对学生的答案进行评判，并根据参加考试的次数和正确与否自动评分，学生的答题过程和评判过程要记录到数据库，在考生提交所有答卷后，系统要自动生成考试结果记录在电脑后台，学生可以查询自己的考试结果。	
--	--	---	--

	2.1.4 配套的发动机电控系统学生测试终端面板： (1) 要求每个发动机电控系统测试面板上印刷有原车对应的测量端子，方便学生测量； (2) 要求波形信号端子旁边安装指示灯，可以显示正在传输的信号通道，电压信号可多路同时传输； (3) 要求发动机电控系统测量面板上面测量值与示教板测量值基本一致； (4) 要求此面板是配合测量母板使用（测量母板详见 2.5 的说明）； (5) 数量 20 个。 2.2 整车灯光交互式教学系统设备要求和参数 2.2.1 整体要求 整体制作要求：要求在传统汽油整车的基础上增加多媒体管理系统，通过该系统可以轻松地将车辆和实际教学过程有机的结合起来，利用软件和教学设备的实时互动，随时控制车辆在各种状态下运行，以满足教学过程的需求，同时将车辆上灯光系统的运行参数用最恰当的方式显示在电脑屏幕上。要求具备带随堂考核的多媒体教学功能、理论考核功能、实训考核功能。 2.2.2 平台硬件要求 (1) 要求采用国标钢材制作系统控制机柜，将故障设置系统、数据测量系统、数据采集系统、电源管理系统及电脑管理系统集成在一起，要求采用专用电缆和原车系统连接； (2) 要求数据测量系统采用集成电路，其上安装发动机控制模块端子对应的电压测量端子； (3) 要求工作电压：①AC220V$\pm$10%，50Hz (AC)；②面板工作电压 12V； ③最大额定功率不大于 2000W；④工作温度：-20° ~50° 。 2.2.3 交互式教学系统软件要求 (1) 总体要求	
--	--	--

	①要求采用不涉及知识产权的软件管理平台+数据库的结构提供该教学系统，允许教师对课程进行适当编辑； ②要求所有课程需要和原车系统充分结合、完全对应，而不是简单的 PPT 或者其他类似的形式。 ③要求通过课程可以设置系统电路故障，可以采集原车的实时电压信号，可以进行课堂讲解、课堂提问、理论和实训考核。 ④要求系统整体按照“课程导学”、“课程讲学”、“课程实训”三个部分进行布局，“课程导学”中需要讲明教学大纲和学时安排；“课程讲学”要求按照教学大纲罗列出每节课应完成的讲授和理论考核内容，要求内容完整、条例、规范、恰当，而不是仅仅一个平台，要求老师自己完成相关内容；“课程实训”要求可以完成故障设置、实训考核；理论考核要求每个系统有不低于 100 道的试题库，并配备标准答案；实训考核要求每个系统至少具备三个故障现象，每个现象下可以设置至少 3 个故障点。 ⑤要求配备教师参考书、课堂工作页（具体内容见“要求实现的学习任务”中的“课程讲学部分”），以及实训工作页（具体内容见“要求实现的学习任务”中的“课程实训部分”）。 ⑥要求系统能够与多媒体电脑、故障设置装置、数据采集装置、数据发送装置、数据测量装置等电路板进行实时通讯，要求运行稳定可靠。 (2)软件管理平台技术要求与发动机交互式教学系统软件管理平台技术一致。 (3)课堂讲课系统技术要求与发动机交互式教学系统课堂讲学系统技术一致 (4)理论考核系统技术要求与发动机交互式教学系统理论考核系统技术一致 (5)实训考核系统技术要求与发动机交互式教学系统实训考核系统技术一致 2.2.4 配套的灯光系统学生测试终端面板：	
--	--	--

	(1)要求每个灯光系统测试面板上印刷有原车对应的测量端子，方便学生测量； (2)要求波形信号端子旁边安装指示灯，可以显示正在传输的信号通道，电压信号可多路同时传输； (3)要求灯光系统测量面板上面测量值与示教板测量值基本一致； (4)要求此面板是配合测量母板使用； (5)数量 20 个。 2.3 整车舒适交互式教学系统 2.3.1 整体要求 整体制作要求：要求在传统汽油整车的基础上增加多媒体管理系统，通过该系统可以轻松地将车辆和实际教学过程有机的结合起来，利用软件和教学设备的实时互动，随时控制车辆在各种状态下运行，以满足教学过程的需求，同时将车辆上舒适系统的运行参数用最恰当的方式显示在电脑屏幕上。要求具备带随堂考核的多媒体教学功能、理论考核功能、实训考核功能。 2.3.2 平台硬件要求 (1)要求采用国标钢材制作系统控制机柜，将故障设置系统、数据测量系统、数据采集系统、电源管理系统及电脑管理系统集成在一起，要求采用专用电缆和原车系统连接； (2)要求数据测量系统采用集成电路，其上安装发动机控制模块端子对应的电压测量端子； (3)要求工作电压：①AC220V$\pm$10%，50Hz (AC)；②面板工作电压不大于 12V；③最大额定功率不小于 2000W；④工作温度：-20° ~ 50° 。 2.3.3 交互式教学系统软件要求 (1)总体要求 ①要求采用不涉及知识产权的软件管理平台+数据库的结构提供	
--	---	--

	该教学系统，允许教师对课程进行适当编辑； ②要求所有课程需要和原车系统充分结合、完全对应，而不是简单的 PPT 或者其他类似的形式。 ③要求通过课程可以设置系统电路故障，可以采集原车的实时电压信号，可以进行课堂讲解、课堂提问、理论和实训考核。 ④要求系统整体按照“课程导学”、“课程讲学”、“课程实训”三个部分进行布局，“课程导学”中需要讲明教学大纲和学时安排；“课程讲学”要求按照教学大纲罗列出每节课应完成的讲授和理论考核内容，要求内容完整、条例、规范、恰当，而不是仅仅一个平台，要求老师自己完成相关内容；“课程实训”要求可以完成故障设置、实训考核；理论考核要求每个系统有不低于 100 道的试题库，并配备标准答案；实训考核要求每个系统至少具备三个故障现象，每个现象下可以设置至少 3 个故障点。 ⑤要求配备教师参考书、课堂工作页（具体内容见“要求实现的学习任务”中的“课程讲学部分”），以及实训工作页（具体内容见“要求实现的学习任务”中的“课程实训部分”）。 ⑥要求系统能够与多媒体电脑、故障设置装置、数据采集装置、数据发送装置、数据测量装置等电路板进行实时通讯，要求运行稳定可靠。 (2)软件管理平台技术要求与发动机交互式教学系统软件管理平台技术一致 (3)课堂讲学系统技术要求与发动机交互式教学系统课堂讲学系统技术一致 (4)理论考核系统技术要求与发动机交互式教学系统理论考核系统技术一致 (5)实训考核系统技术要求与发动机交互式教学系统实训考核系统技术一致。 2.3.4 配套的舒适系统学生测试终端面板： (1)要求每个舒适系统测试面板上印刷有原车对应的测量端子，方	
--	--	--

	便学生测量； (2) 要求波形信号端子旁边安装指示灯，可以显示正在传输的信号通道，电压信号可多路同时传输； (3) 要求舒适系统测量面板上面测量值与示教板测量值基本一致； (4) 要求此面板是配合测量母板使用； (5) 数量 20 个。 2.4 整车空调交互式教学系统 2.4.1 整体要求 整体制作要求：要求在传统汽油整车的基础上增加多媒体管理系统，通过该系统可以轻松地将车辆和实际教学过程有机的结合起来，利用软件和教学设备的实时互动，随时控制车辆在各种状态下运行，以满足教学过程的需求，同时将车辆上空调系统的运行参数用最恰当的方式显示在电脑屏幕上。要求具备带随堂考核的多媒体教学功能、理论考核功能、实训考核功能。 2.4.2 平台硬件要求 (1) 要求采用国标钢材制作系统控制机柜，将故障设置系统、数据测量系统、数据采集系统、电源管理系统及电脑管理系统集成在一起，要求采用专用电缆和原车系统连接； (2) 要求数据测量系统采用集成电路，其上安装发动机控制模块端子对应的电压测量端子； (3) 要求工作电压：①AC220V$\pm$10%，50Hz (AC)；②面板工作电压不大于 12V；③最大额定功率不小于 2000W；④工作温度：-20° ~ 50° 。 2.4.3 交互式教学系统软件要求 (1) 总体要求 ① 要求采用不涉及知识产权的软件管理平台+数据库的结构提供该教学系统，允许教师对课程进行适当编辑；	
--	--	--

	②要求所有课程需要和原车系统充分结合、完全对应，而不是简单的 PPT 或者其他类似的形式。 ③要求通过课程可以设置系统电路故障，可以采集原车的实时电压信号，可以进行课堂讲解、课堂提问、理论和实训考核。 ④要求系统整体按照“课程导学”、“课程讲学”、“课程实训”三个部分进行布局，“课程导学”中需要讲明教学大纲和学时安排；“课程讲学”要求按照教学大纲罗列出每节课应完成的讲授和理论考核内容，要求内容完整、条例、规范、恰当，而不是仅仅一个平台，要求老师自己完成相关内容；“课程实训”要求可以完成故障设置、实训考核；理论考核要求每个系统有不低于 100 道的试题库，并配备标准答案；实训考核要求每个系统至少具备三个故障现象，每个现象下可以设置至少 3 个故障点。 ⑤要求配备教师参考书、课堂工作页（具体内容见“要求实现的学习任务”中的“课程讲学部分”），以及实训工作页（具体内容见“要求实现的学习任务”中的“课程实训部分”）。 ⑥要求系统能够与多媒体电脑、故障设置装置、数据采集装置、数据发送装置、数据测量装置等电路板进行实时通讯，要求运行稳定可靠。 (2)软件管理平台技术要求与发动机交互式教学系统软件管理平台技术一致 (3)课堂讲学系统技术要求与发动机交互式教学系统课堂讲学系统技术一致 (4)理论考核系统技术要求与发动机交互式教学系统理论考核系统技术一致 (5)实训考核系统技术要求与发动机交互式教学系统实训考核系统技术一致 2.4.4 配套的空调系统学生测试终端面板： (1)要求每个空调系统测试面板上印刷有原车对应的测量端子，方便学生测量；	
--	---	--

	(2)要求波形信号端子旁边安装指示灯，可以显示正在传输的信号通道，电压信号可多路同时传输； (3)要求舒适系统测量面板上面测量值与示教板测量值基本一致； (4)要求此面板是配合测量母板使用； (5)数量 20 个。 2.5 学生测试终端数据传输系统及母板 2.5.1 要求满足多名测量者同时对一个或多个系统的控制模块端子电压及其波形的实时测量； 2.5.2 要求学生测试终端采用无线通讯技术，避免大量布线； 2.5.3 要求母板适用于发动机电控系统、灯光系统、舒适系统，通过更换不同的测试面板来完成不同系统的测量。 2.5.4 数量 20 个。 2.6 学生考核终端 2.6.1 要求采用 8 寸触摸屏，支持 WiFi 功能，安装不涉及产权纠纷的软件，可以完成随堂考核、理论考核系统的试题作答，系统会识别每个终端的硬件号，配合用户名和密码准确识别每个学生的身份，终端会显示每道试题的题干、选项，在教师授权后，可以浏览标准答案； 2.6.2 数量 20 个。 2.7 课桌和椅子 2.7.1 配套环保桌面双人桌长不小于 1400mm 宽 550mm 厚 25mm，数量 20 张； 2.7.2 椅子腿静电喷涂，钢管焊接，织布或皮革椅子，数量 40 张。 2.8 配套的万用表 2.8.1 量程参数要求： (1)直流电压(V)： 200mV/2V/20V/200V/1000V ；	
--	--	--

		(2)交流电压(V): 2V/20V/200V/750V ; (3)直流电流(A): 200mA/10A; (4)交流电流(A): 200uA/2000μA; (5)电阻(Ω): 200Ω /2KΩ /20KΩ /200KΩ /20MΩ ; (6)频率(Hz): 2KHZ; (7)数量 20 个。 ▲为方便设备与教材配套结合使用, 该设备要求配备具有自主知识产权的教师参考书出版的教材《汽车灯光控制系统及检修》、《汽车舒适控制系统及检修》、《汽车发动机控制系统及检修》。	
2	汽车电气与机械拆装仿真教学软件	技术功能要求: 1、仿真实训项目浏览操作(开标现场须提供软件演示) 题库软件中所有的培训项目都以单独资源的形式呈现, 便于培训过程中教师或学生能有针对性地进行培训或练习。每个项目有多个状态设置, 被设置成单独图标, 双击后进入操作界面, 根据项目的操作要求完成项目的操作。整个软件包含五级 28 个项目(95 个实训题材)、四级 31 个项目(129 个实训题材)、三级 23 个项目(97 个实训题材)。 ▲2、在 PowerPoint 中调用软件中仿真资源制作课件。 软件与 PowerPoint 具有良好的接口, 可在 PPT 中调用题库软件中任一项目。学生可在 PowerPoint 中直接打开使用, 并像软件中一样进行使用, 方便培训教师进行培训教案的编制。 3、通过网络利用作业管理进行仿真练习(考试) 在作业(考试)管理子程序中可以进行教师学生及学生管理、编辑试题、出练习试卷、安排练习(考试), 练习(考试)结束后, 可对学生练习(考试)的结果进行评阅, 系统自动评分。学生练习(考试)的操作过程可回放, 也可将学生成绩单、评分表导出并打印存档。 3.1 网络版有完整学生练习、仿真试题库的管理功能和 组织考核的功能: a) 教师可调用软件内容建立自己的课程的仿真实训学生练习题	1

		库 b) 题目可设定、修改评分标准 c) 题库自动或手动生成仿真试卷库，考试、测试随时调用 d) 考试自动评分、自动记录全部操作过程及全过程回放功能，作为教师打分有效依据 e) 在学生练习或考试过程中，对错误操作自动记录并自动评分并可看到扣分记录。 3.2 软件配套“PPT 接口软件”，可编制个性化的电子教案： f) 软件应与其它课件制作工具（如 PPT）有良好的接口，教师可以利用本软件资源内容制作每节课的教学内容。 g) 制作好的课程仍可进行多媒体的演示、零件或总成的交互观察、总成的拆装、零件的检查及故障诊断实训操作，并提供用户外部资料嵌入功能，用户可以将教学中所用到的各种资料，如 WORD、EXCEL、PPT、PDF、FLASH、AVI、MPG、AVR 等格式的文件嵌入自己制作的课程内，可方便的调用，并可保存、修改和删除。 3.3 软件应对软件中所有的实训题目配有帮助文件，包括操作规范、建议操作流程、维修技术参数等，方便学生和教师自学参考 4、仿真项目都具有视频辅导功能（开标现场须提供软件演示） 软件中的所示实训仿真项目均配有操作视频辅导功能，学生完整查看软件中的正确操作过程，在说明栏中还有重要提示帮助学生快速掌握操作要点。学生还可以双击左侧的步骤，可从任一步骤开始演示。 仿真内容操作项目示例： 1、零部件测量类 以气缸直径测量项目为例，学生可以在虚拟的环境中模拟完成以下操作：量具的清洁与校零，被测零部件的清洁，外径千分尺预设，量缸表的安装，气缸直径的测量等，测量过程中涉及游标卡尺、外径千分尺和百分表的读值，气缸圆度、圆柱度的计算及修理尺寸的确定等 2、总成拆装类	
--	--	--	--

		以五级活塞连杆组拆装为例，要求学生首先对活塞连杆组组成零件进行认知，进入三维拆装界面，学生可以正确选择拆装工具，按合理的顺序进行分解和组装，拆下的零件都能进行检查，在分解与组装的过程中遵守拆装规范。 3、维护操作类 以发动机静态维护为例，学生可以在虚拟的车辆上完成车辆挡块的放置，地板垫、座椅套、方向盘套的安装，前格栅布、翼子板板的放置，发电机皮带、空调皮带、正时皮带、转向助力泵皮带的检查，发动机润滑油、转向助力油、制动液、防冻液、变速器润滑油的检查，空气滤清器、汽油滤油器、机油滤清器的检查等，操作完成可及时填写检查及处理结果。 4、故障诊断类 以发动机某故障诊断为例，学生可以在虚拟的车辆上完成车辆挡块的放置，地板垫、座椅套、方向盘套的安装，前格栅布、翼子板板的放置，油水电的检查、汽车尾排的安装，油压表的安装及燃油压力的检查、故障诊断仪、万用表的使用，可对故障引起的现象进行确认，对诊断确认的故障点可采取必要的维修措施，排除故障后可在虚拟车辆上进行检查确认故障是否已排除，还可以对检查排除的过程进行记录。	
3	万能材料试验机	一、技术要求：该试验机可以测试材料在常温或者高低温环境下的拉伸、压缩、弯曲、撕裂、剥离、剪切等力学性能，同时该试验机亦能在常温下做各种力学试验测试，满足GB/ISO/ASTM/JIS/DIN等试验标准，系统自动采集处理试验数据，绘制多种曲线并打印试验报告，微机控制系统软件基于WINDOWS操作系统作为平台，具有运行速度快，界面友好，操作简单等特点，可满足不同材料的试验测量需要，测控软件可按用户要求扩展功能。测控软件可按用户要求扩展功能。广泛应用于石油化工、机械制造、螺栓、压力容器、铸造、不锈钢、胶带、塑料橡胶、胶粘剂、陶瓷建材、金属材料以及高等院校、科研机构、技术监督、质检站所等部门。	1

		二、适用标准： JB/T 7406.1-1994 《试验机术语 材料试验机》 GB/T 16491-2008 《电子式万能试验机》 GB/T 228.1-2010 《金属材料 拉伸试验 第 1 部分：室温试验方法 三、技术参数： （一）主机参数： 1. 立柱数：4 柱（2 立柱、2 丝杠）； 2. 拉伸夹头间最大距离：不小于 700mm；（不含夹具） 3. 最大压缩空间：不小于 700mm；（不含夹具） 4. 试验机有效宽度：不小于 400mm； （二）测量参数： 1. 最大试验力：不大于 10kN 2. 试验机准确度等级： 不小于 0.5 级； 3. 试验力测量范围：0.2%-99%FS 全程不分档； 4. 试验力示值相对误差：示值的±0.5%以内； 5. 试验力分辨力：最大试验力的 1 /500000（全程分辨力不变）； 6. 变形测量范围：0.2%-100%FS； 7. 变形示值相对误差：示值的±0.5%以内； 8. 变形分辨力：最大变形量的 1 /500000； 9. 位移示值相对误差：示值的±0.5%以内； 10. 位移分辨力：0.005μm； （三）附具参数： 1. 圆试样夹持范围：Φ4-Φ9，Φ9-Φ14； 2. 板试样夹持厚度：0-7mm，； 3. 板试样最大夹持宽度：40mm； 4. 夹紧方式：手动旋转夹紧； 5. 上下压板尺寸：Φ80mm；	
--	--	---	--

		(四) 整机参数: 1. 主机外形尺寸不大于: 765×400×1680mm; 2. 重量: 主机约 480Kg; 3. 供电电源: 三相 220V, 2kW; 四、产品配置: (一) 标准主机部分 1. 底座: 1 件, 灰铁 HT250, 金属模精密铸造; 2. 工作台: 1 件, Q235-A 厚板精加工, 表面镀铬; 3. 上、下横梁: 各 1 件, 材质 ZG310-570; 4. 立柱: 2 根, 高性能优质碳素结构钢精密制作; 5. 丝杠: 2 根, 采用高精度滚珠丝杠高性能优质碳素结构钢精密制作; 6. 伺服动力: 高精度交流伺服驱动器和电机 1 套, 装在底座上。 (二) 测量显示与控制系统 1. 负荷传感器: 1 个, 高精度轮辐式负荷传感器 10KN 2. 微机: 1 台, 台式主机, 主流配置, 17 液晶显示屏, 3. 打印机: 1 台, 黑白激光打印机; 4. 独立式全数字控制器: 1 套; 5. 专用测量软件: 1 套, (三) 标准配置试验器具 1. 拉伸辅具: 1 付; 2. 压缩附具: 1 套, 上下压盘一副; (粉末冶金压溃强度测试) (四) 随机工具 1. 一字螺丝刀: 1 把; 2. 十字螺丝刀: 1 把; (五) 随机资料 1. 装箱清单: 1 份; 2. 保修证书: 1 份;	
--	--	--	--

		3. 出厂检定合格证书：1 份； 4. 试验机使用说明书：1 份； 5. 软件使用说明书：1 份； 6. 计算机及打印机原配的随机资料：1 套； 7. 传感器、电机等原配的随机资料 五、 使用环境要求： 1, 室温在 10~35℃ 范围内，其温度波动应不大于 2℃/h； 2, 电源电压的变化应不超过额定电压的±10%。电源频率 50Hz； 3, 拉力机周围应留有不小于 0.7m 的空间，工作环境整洁、无灰尘； 4, 拉力机在无明显电磁场干扰的环境中； 5, 拉力机在无冲击、无震动的环境中； 6, 拉力机使用环境相对湿度低于 80%； 7, 拉力机周围环境无腐蚀介质。	
--	--	---	--