**潇湘职业学院新能源汽车实训室建设（附件一）**

**一、建设内容**

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **序号** | **实训室** | **模块** | **配置** | **单位** | **数量** | **单价（元）** | **一期总价（元）** |
| 1 | 动力电池试验实训室 | 课程及资源 | 新能源汽车电池虚拟结构原理展示台 | 套 | 1 |  |  |
| 70寸智能教学终端 | 台 | 1 |  |  |
| 实训设备 | 新能源汽车磷酸铁锂电池组教学实训台 | 台 | 1 |  |  |
| 高压电池BMS管理系统实验台 | 台 | 1 |  |  |
| 配套设备工具 | 常用绝缘工具套装 | 套 | 1 |  |  |
| 高压检测仪器套装 | 套 | 1 |  |  |
| 绝缘手套 | 套 | 10 |  |  |
| 2 | 驱动电机试验实训室 | 课程及资源 | 新能源汽车电机虚拟拆装台 | 套 | 1 |  |  |
| 实训设备 | 永磁电机拆装台 | 台 | 1 |  |  |
| 直流电机拆装台 | 台 | 1 |  |  |
| 异步交流电机拆装台 | 台 | 1 |  |  |
| 开关磁阻电机拆装台 | 台 | 1 |  |  |
| 3 | 新能源整车控制实训室 | 实训设备 | 混合动力整车控制策略实训系统 | 台 | 1 |  |  |
| 纯电动汽车变速器解剖展示台架 | 台 | 1 |  |  |
| 4 | 新能源汽车整车实训室 | 课程及资源 | 《新能源汽车概论》课程学习包 | 套 | 1 |  |  |
| 混合动力汽车动力系统虚拟结构原理展示台（适用比亚迪秦） | 套 | 1 |  |  |
| 实训设备 | 北汽EV160整车电器检测教学车 | 台 | 1 |  |  |
| 北汽EV160驱动系统拆装检测平台 | 台 | 1 |  |  |
| 北汽EV160动力电池拆装检测平台 | 台 | 1 |  |  |
| 北汽EV160控制系统拆装检测平台 | 台 | 1 |  |  |
| T-box汽车整车控制系统故障考训盒 | 套 | 1 |  |  |
| 交流立式充电桩 | 台 | 1 |  |  |
| 双立柱举升机 | 台 | 1 |  |  |
| 动力电池举升机 | 台 | 1 |  |  |
| 配套设备工具 | 新能源汽车故障诊断仪 | 台 | 1 |  |  |
| 高压检测仪器套装 | 套 | 1 |  |  |
| 常用绝缘工具套装 | 套 | 1 |  |  |
| 绝缘工作台 | 台 | 2 |  |  |
| 气、电、灯组合鼓 | 个 | 1 |  |  |
| 5 | 信息化平台 | 信息化平台 | 职教云立方教学平台V3.0-智慧教学系统 | 套 | 1 |  | 赠送 |
| 6 | 其他 | 配套 | 绝缘地垫 | 卷 | 1 |  |  |
| 供电线网改造布线 | 项 | 1 |  |  |
| 7 | 合计 | | | |  |  |  |

**二、技术参数**

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **序号** | **实训室** | **模块** | **配置** | **单位** | **数量** | **参数** |
| 1 | 动力电池试验实训室 | 课程及资源 | 新能源汽车电池虚拟结构原理展示台 | 套 | 1 | 1. 功能要求 1) 结构展示：以爆炸的方式展示铅酸蓄电池、镍氢电池、三元锂电池、磷酸铁锂电池的结构。 2) 原理演示：模拟铅酸蓄电池、镍氢电池、三元锂电池、磷酸铁锂电池的工作原理。 3) ★展示特效：模拟铅酸蓄电池、镍氢电池、三元锂电池、磷酸铁锂电池中化学反应。 4) 手势操作：触摸操作，支持2点缩放，滑动旋转，3点平移，双击重置等操作。 5) 零部件名称显示：结构爆炸后的零件可显示或隐藏对应的名称。 6) 旋转限制：上旋转幅度70°，下旋转幅度45°，左右旋转幅度360°。 2. 内容要求 1) ★提供铅酸蓄电池、镍氢电池、三元锂电池、磷酸铁锂电池共13个结构展示、9个原理演示。 2) ★13个结构展示包含电池结构、铅酸蓄电池结构、铅酸蓄电池壳体结构、铅酸蓄电池电芯结构、镍氢电池结构、镍氢电池壳体结构、镍氢电池电芯结构、三元锂电池结构、三元锂电池壳体结构、三元锂电池电芯结构、磷酸铁锂电池结构、磷酸铁锂电池壳体结构、磷酸铁锂电池电芯结构。 3) ★9个原理演示包含电池原理、铅酸蓄电池原理、铅酸蓄电池电芯原理、镍氢电池原理、镍氢电池电芯原理、三元锂电池原理、三元锂电池电芯原理、磷酸铁锂电池原理、磷酸铁锂电池电芯原理。 3. 技术要求 1) 结构展示必须展示真实零件的标记、零件特征。 2) 原理必须模拟铅酸蓄电池、镍氢电池、三元锂电池、磷酸铁锂电池亏电、充电、满电、放电状态下的化学反应特效。 3) ★采用Unity 纯三维引擎交互技术，360度全方位展示，随时缩放大小以方便结构展示。 4) 采用多点触摸操作方式加强用户交互体验舒适度。 5) 支持在线更新的方式，用户更方便快捷的更新内容。 |
| 70寸智能教学终端 | 台 | 1 | 1. 整体设计要求 1) 采用铝合金面框（散热性能好，坚固耐用，有效保护触摸单元），弧形转角采用无尖锐边缘连接。 2) ▲为便于后期维护及升级，触摸框采用前拆式设计，无需任何工具，即可在不取下一体机的情况下手动拆卸触摸框。 3) ★屏幕表面采用4mm厚全钢化玻璃，透光率不低于90%，且具备防眩光效果。 4) ▲机身外壳达到防盐雾十级要求，避免长期使用过程中生锈老化。 5) ▲一体机产品阻燃等级为V-0级，有效避免产品意外燃烧，保证教师安全。 6) 整机物理按键前置，具备前置USB接口，适合与推拉式黑板搭配使用，方便拓展其他多媒体应用或给外部设备供电、充电。 7) ★整机电视开关、电脑开关和节能待机键三合一，操作便捷。 8) ▲内置触摸中控功能菜单，将设备常用的信号源切换、亮度调节、对比度调节、声音调节、图像比例调节、TV频道切换、节能设置（自动感光功能开关、主动节能开关）等功能整合到同一中控菜单下，无须任何实体按键，任意通道下（如电视通道或VGA通道）可通过手势在屏幕上调取该触摸菜单，并可通过手势滑动切换不同功能模块，方便快捷，避免繁琐操作。 9) ★一键调整分辨率：可通过实体按键以及触摸按键实现一键切换屏幕分辨率，调整画面显示比例。 10) ▲自动节能功能：当设备在五分钟内处于无信号接收状态且无人操作时，将会自动关机，节省能耗。 11) ▲智能亮度调节：整机能感应并自动调节屏幕亮度来达到在不同光照环境下的最佳显示效果，此功能可自行开启或关闭。 12) ★设备可通过遥控器一键锁定/解锁触摸、按键，也可通过前置组合按键的形式锁定/解锁触摸和按键，防止课间学生操作。 13) ★整机处于任意通道下，在屏幕表面任意位置都可通过手势快速调出触摸便捷菜单，实现五笔即时批注、手势擦除、截图、快捷白板、任意通道放大等功能，方便配合视频展台等外接设备进行辅助教学。 14) ★整机支持任意通道下通过手势识别调出板擦工具进行擦除，且能够根据手与屏幕的接触面积自动调整板擦工具的大小。 2. 电视系统参数 1) ★屏幕尺寸：70英寸 LED 液晶A规屏,显示比例16:9，亮度≥500cd/m2，对比度≥5000：1，可视角度≥176°（需提供相关权威测试报告证明屏幕可视角度达176°以上，保证学生观看效果）。 2) ▲图像物理高清分辨率1920×1080 （1:1 Map点对点显示）满足数字全高清1080P要求。 3) ▲屏幕显示灰度分辨等级达到128灰阶以上，保证画面显示效果细腻。 4) 输入端子:≥3路VGA；≥3路Audio；≥1路AV；≥3路HDMI；≥1路TV RF；≥3路TV 多媒体USB；≥1路RS232接口；≥1路RJ45。 5) 输出端子：≥1路耳机；≥1路VGA；≥1路同轴输出。 6) TV多媒体USB至少有2路前置端口。 3. 触摸屏参数 1) ★采用非接触式红外十点或以上触控技术，支持五点或以上同时书写。 2) ★即便屏幕上存在正常书本大小的区域被遮挡或某一条触摸边框完全失灵，仍可正常书写、操作。 3) 首点响应时间≤8毫秒；连续响应时间≤4毫秒；触摸有效识别≥5毫米；定位精度：±0.5mm。 4) ▲触摸精准性：整机屏幕触摸有效识别高度小于4.5mm,，即触摸物体距离玻璃外表面高度低于4.5mm时，触摸屏识别为点击操作，保证触摸精准。 5) ▲触摸屏具有防遮挡功能，触摸接收器在单点或多点遮挡后仍能正常书写，确保老师课堂操作的流畅性。 6) ▲触摸屏具有防光干扰功能，能在照度88K LUX（勒克司）环境下仍能正常工作。 7) ▲为保证触摸书写流畅度，书写延迟时间需控制在90ms以内。 4. 嵌入式系统参数 1) ★在嵌入式安卓操作系统下，能对TV多媒体USB所读取到的课件文件进行自动归类，可快速分类查找office文档、音乐、视频、图片等文件，检索后可直接在界面中打开。 2) ★无PC状态下，嵌入式互动白板支持五笔或以上书写及手势擦除（手势擦除识别面积根据手势大小自动调整），可调用USB视频展台画面进行批注展示。 3) ★支持任意通道画面放大功能，可在整机任意通道下将画面冻结并双击画面任一部分进行放大，也可以通过按键将整个画面自由缩放，放大后的屏幕画面可进行任意拖拽。 4) ▲智能护眼系统：老师在嵌入式系统上使用白板软件时，屏幕会自动降低亮度，停止书写后亮度自动恢复，在保护老师视力健康的同时保证显示效果。 5. 内置电脑配置 1) ★采用模块化电脑方案，抽拉内置式(不接受背包外挂方式)，采用欧式48pin接口，实现无单独接线的插拔，低噪音热管传导散热设计。 2) 处理器：Intel Core i5;内存：8G DDR3笔记本内存;硬盘：256G固态硬盘;显卡：独立显卡 3) 内置WiFi：IEEE 802.11n标准;内置网卡：10M/100M/1000M 4) ▲具有独立非外扩展的电脑USB接口：电脑上至少6个USB接口，其中至少2个为USB3.0接口；设备前置面框处不少于1个电脑USB接口。 5) ★具有视频输出接口：VGA 1个或以上，HDMI 1个或以上，mini DP 1个或以上。 6. 互动教学白板软件 1) ▲软件支持授课模式、备课模式和桌面模式自由切换，且提供两种以上页面工具栏布局可供切换。 2) ★边写边擦：支持两到三个人在选择书写工具的状态下同时书写和擦除，互不影响，方便不同学生在屏幕上同时书写。 3) ★多页面切换方式：支持多种不同形式的页面浏览及切换，满足不同老师的教学习惯，包括PPT式切换、动态滑动切换及3D球状图片廊等。动态滑动切换页面过程中，可任意拖拽显示页面进行放大授课，易于非线性教学。 4) ★思维轴工具：提供思维轴教学工具，教师可以在横轴上自由设置内容节点，并在节点中添加文字、图片、视频及超链接，添加后的内容支持缩放、批注和擦除，且横轴可左右拖拽，超链接可跳转到本地白板工具。 5) ▲百科工具：支持在白板软件中进行网络资源搜索，搜索途径包括百度百科、维基百科、必应图片等，搜索到的文字、图片可直接拖拽到白板软件中使用。 6) ▲Office集成：提供PPT、Word、Excel文档的嵌入打开，演示、批注，及批注保存功能。PPT导入时可保持文件中对象的独立性，其中图片、音频、视频、文本框以对象形式导入且可进行再次编辑、保存。 7) ★图片裁切功能：导入的图片对象自带裁切功能，无需借助截图工具，即可直接对图片进行裁切，方便去除边角水印。 |
| 实训设备 | 新能源汽车磷酸铁锂电池组教学实训台 | 台 | 1 | 【产品介绍】  1.   本设备是按照“新能源汽车电池及管理系统的检修课程标准”设计与课程包配套使用。  2.   通过对36V8AH硫酸铁锂电池的整体及单格解剖进行电池认识、电池结构理论学习；BMS管理（支持8-24串任意电池组、单体电压检测范围1-5v，综合误差小于5mv、支持300a以内电流测量、支持屏幕显示电池组状态，参数，每节单体电压、基于电机霍尔脉冲检测速度，并可计算剩余续航里程、独立的4路温度测量，可以设置温度过温保护值）对电池组和单格电池进行电池特性、电池充电性能检测，整体完成新能源汽车电池及管理系统的课程。系统里还针对三种不同类型电池进行对比，了解学习不同特性。  3.   本设备可与新能源汽车电源转换系统教学实训台、新能源汽车电机及控制系统教学实训台连接形成纯电动汽车运转控制教学（电池、控制、电机）。  4.   ▲本设备为了增加安全性能，桌面采用实验室专用的实芯理化板，电池箱、互通跨接电缆及插件采用标准组件（GB 4208-1993标准生产的电池箱、互通连接电缆标准为GB/T 19666-2005，跨结插件满足 IP67 的密封等级执行标准 ：Q/21EJl799）：  （1）跨接电缆技术标表  额定电压：1500V、温度等级：70°c、绝缘电阻：≥1×10°Q.mm(GBT25085-2010)、耐压强度：AC-6000V/15MN  弯曲半径：完成外径D≤20mm,不小于6D,完成外径D≥20mm,不小于8D、耐氧试验：氧条件下192H,绝缘无开裂(B/「295121  （2）跨接电缆插件技术表  额定电压：800V、额定电流：60Amax、绝缘电阻：大于1000M欧姆、工作温度：-40摄氏度--+125摄氏度、耐电压：3500XAC,漏电流小于或等于5Ma、防护等级：IP67、阻燃等级：UL94-VO、插拔力：4—12N。  【教学及实训项目】  2.   认识动力蓄电池结构及原理  3.   了解动力蓄电池的种类；  4.   常见动力蓄电池的性能比较；  5.   常见动力蓄电池的实际应用；  6.   动力蓄电池组的检测；  7.   动力蓄电池组的更换流程；  8.   动力蓄电池组更换后的检查；  9.   动力蓄电池的储运及回收；  10.  单体蓄电池的检测；  11.  单体蓄电池的充放电；  12.  单体蓄电池的更换流程；  13.  更换单体蓄电池后的检验标准；    【产品配置】  组合36V电池组、标准电池箱、安全操作开关、档位开关、电缆、电池BMS管理、可调电机、36V充电器、多功能显示屏、数显表、检测面板、铝合金结构检测台架可移动带锁止脚轮、使用说明书。  【产品规格】  尺寸：1000\*650\*1700mm（长宽高）  质量：约40KG |
| 高压电池BMS管理系统实验台 | 台 | 1 | 【产品简介】  1、本设备以电动汽车实车使用的磷酸铁锂电池组、电池管理系统真实元件为基本构件，安装在铝合金实验台上，能真实展现磷酸铁锂电池的结构特点及成组技术，通过上位机和软件真（选配）实演示磷酸铁锂电池管理系统ＢＭＳ的对电池控制的工作特性。将终端单元检测信息传递到BMS主控单元，显示模块将电池的运行状态信息实时展示，显示屏的动态信息变化能形象反映电池组的工作原理和动态特性。上位机及软件（选配）能对BMS参数进行设置和管理，能实现系统设置、检测、过程分析、故障检测与排除的教学实验功能。  ▲2、本设备必须符合以下新能源安全协议：GB 4208-1993 、GB/T 19596-2004、GB/T 27930-2011、GB/T 19666-2005、GB/T 20234-2006、QC/T 413-2002、QC/T 743-2006、QC/T 897-2011。  ▲3、充电通讯协议需要参考按照国标:GB\_T 27930-2011 电动汽车非车载传导式充电机与电池管理系统之间的通信协议。  ▲4、BMS保护参数表  电池故障阀值及其响应方式（一级轻微故障，二级为一般故障，三级为严重故障，切断保护为断开继电器保护值，没有三个等级故障的填写对应的故障即可）  5、 本设备配备智能故障设置系统，由固定7寸屏故障系统以及APP远程控制智能故障设置系统二套系统兼容控制，可以在设备上设置故障也可以利用安卓移动设备设置故障。  【教学与实验项目】  1.   过充保护学习  2.   温度保护学习  3.   电池上电逻辑控制  4.   电池放电安全控制  5.   电池安全操作作业  6.   电机控制系统实验  7.   负载与制动实验  8.   DC-DC转换实验  9.   故障设置、检修  10.  电池管理系统的功能；  11.  电池管理系统的结构组成；  12.  电池管理系统的工作原理  13.  电池管理系统故障现象；  14.  电池管理系统的高压电路检修；  15.  电池管理系统的低压电路检修；  16.  电池管理系统各传感器的检测；  【产品规格】  1、  尺寸：1650\*850\*1800mm（长宽高）  2、  质量：约150KG  3、  海拔： ≤ 1500 m  4、  环境温度：最高气温： 42 ℃、最低气温：-22.5 ℃、最大日温差：15℃  5、  最大相对湿度：日平均： 95%，月平均： 90%  耐震能：水平加速度：0.4G，垂直加速度：0.8G |
| 配套设备工具 | 常用绝缘工具套装 | 套 | 1 | 1) 绝缘工具包括全套的绝缘尖嘴钳、绝缘电工钳、绝缘一字批、绝缘十字批、绝缘单、开口扳手、绝缘单梅花开口扳手、绝缘套筒、绝缘棘轮扳手、绝缘接杆、绝缘内六角、扳手等。 2) 线束维修工具套装。 |
| 高压检测仪器套装 | 套 | 1 | 1) 包括耐高压交直流电流表、万用表、示波表、绝缘电阻检测仪、单节电池充放仪等。 |
| 绝缘手套 | 套 | 10 | 10kv绝缘手套 尺寸：均码，长度40cm 材料：天然橡胶 本产品适用于电力,电器设备带电作业时戴用防止手部直接触碰带电体,以免遭到电击,起到手部绝缘防护作用; (产品带有检验报告) \*带电作业时需按相关的操作规程及其它相关配套产品配套使用，以免发生安全事故。 |
| 2 | 驱动电机试验实训室 | 课程及资源 | 新能源汽车电机虚拟拆装台 | 套 | 1 | 1. 功能要求 1) 项目选择：提供5种电机（起动机拆装、无刷直流电机拆装、交流发电机拆装、永磁同步电机拆装、交流异步电机拆装）的拆装任务的选择界面。 2) 电机拆装任务步骤流程：提供5种电机（起动机拆装、无刷直流电机拆装、交流发电机拆装、永磁同步电机拆装、交流异步电机拆装）的拆装流程，流程内容包括当前拆装对象的名称、当前步骤所使用的工具名称。 3) 电机拆装步骤中的注意事项：提供电机拆装步骤中的注意事项内容，提示方式为文字+语音、文字+语音+图片、文字+语音+动画。 4) 电机拆装步骤中的提示：提供电机拆装步骤中的规范操作提示，拆装对象外轮廓的提示。 5) 自动操作：拆装任务步骤中，每一步骤可执行自动操作。 6) 最佳视角：拆装任务步骤中，每一步骤有系统默认的最佳视角。 7) 工具提示（UI）：对每一步骤中所需要使用到的工具，在主界面中会有工具图片的提示UI。 8) 工具提示（场景）：对每一步骤中所需要使用到的工具，以及每个工具和工具的型号在每一层的具体位置提示。 9) 虚拟工具：模拟真实工具，可通过选择不同的工具进行组合。 10) 虚拟零件桌：模拟真实零件桌，可摆放零件等操作。 11) 自动组合工具：可通过点击按钮进行该步骤所需工具的自动选取、组合、设置等完整操作。 12) 手势操作：提供缩放、旋转、视角定位重置等操作。 13) 模拟操作：可进行手动选取工具并组合、设置、使用、分解等操作。可进行手动进行零件的拆卸、装配等操作。 14) 音效模拟：模拟工具在使用中的音效表现。 2. 内容要求 1) ★能够完成5种电机（起动机拆装、无刷直流电机拆装、交流发电机拆装、永磁同步电机拆装、交流异步电机拆装）的拆装任务。 3. 技术要求 1) ★采用Unity 纯三维引擎交互技术，360度全方位展示新能源汽车电机模型，随时缩放大小以方便拆装操作。 2) 采用多点触摸操作方式加强用户交互体验舒适度。 3) 运行在智能触摸交互平板，清晰的展示拆装过程。 4) 支持在线更新的方式，用户更方便快捷的更新内容。 |
| 实训设备 | 永磁电机拆装台 | 台 | 1 | 1) 功能类型：驱动电动机。 2) 电源种类：交流电动机。 3) 电源相数：三相。 4) 电源方式：交流电。 5) 工作原理：永磁同步电动机。 6) 额定电压：72VDC,额定功率:4KW。 |
| 直流电机拆装台 | 台 | 1 | 1) 三相直流电机。 额定电压：72VDC,额定功率:4KW。 |
| 异步交流电机拆装台 | 台 | 1 | 1) 由定子和转子组成；还包含端盖、轴承、机座和风扇。 2) 额定电压：72VDC,额定功率:4KW。 |
| 开关磁阻电机拆装台 | 台 | 1 | 额定电压：72VDC,额定功率:4KW。 额定转速1500（rpm）。 |
| 3 | 新能源整车控制实训室 | 实训设备 | 混合动力整车控制策略实训系统 | 台 | 1 | 【产品简介】 本实训台采用普锐斯油电混合动力系统为基础，对混合动力系统在六种工况（启动，低速驾驶，正常时速，高速驾驶，加速、制动和下坡，停驶）模拟实践操作，真实展示混合动力系统的组成结构和工作过程。适用于中高等职业技术院校、普通教育类学院和培训机构对混合动力系统结构和维修实训的教学需要。 【功能特点】 一、展示混合动力系统的组成结构组成，满足混合动力系统各部分结构及工作原理认知教学。 二、混合动力系统工作正常，辅助以制动系统，可进行六种工况（启动，低速驾驶，正常时速，高速驾驶，加速、制动和下坡，停驶）模拟实践操作，体现混合动力系统的工作过程。 三、详细的彩色电路图、波形图、元件示意图，满足混合动力系统控制系统电路、元件名称、波形等教学需要，为控制系统的分析、检测、诊断、排故、考核打好坚实基础。 四、面板外接式检测端子、可无损线束检测各传感器、执行器、发动机控制单元、自动变速器、混合动力单元、电源控制单元管脚等的电信号，如电阻、电压、电流、频率信号等。 五、配备OBD-II诊断座，可连接专用或通用型仪器，对发动机、自动变速器、混合动力、电源等电控系统进行读取故障码、清除故障码、读取数据流等自诊断功能。 六、配备汽车组合仪表、多功能显示屏，可实时显示动力传递过程、车速、机油压力灯、电控系统故障指示灯等参数变化。 七、配备数字电压表、LED显示灯等，可检测各传感器、执行器的电压参数，并显示传感器、执行器的工作状态。 八、故障设置与考核功能 九、配备适当的安全保护措施，确保教学安全。 十、采用钢结构焊接，表面采用喷涂工艺处理，带自锁脚轮装置，移动灵活，安全可靠、坚固耐用。 【技术参数】 台架尺寸：1500×1300×1750（长×宽×高） 使用环境：温度-5℃～40℃； 湿度≤80％ |
| 纯电动汽车变速器解剖展示台架 | 台 | 1 | 一.总体要求 以纯电动汽车驱动电机及驱动桥实物总成为基础，主体结构由主台架（展示台）、解剖电机驱动桥总成组成。可满足对纯电动汽车驱动电机及驱动桥的组成结构、内部展示的教学实训需求。 二.设备规格 设备尺寸：1000\*600\*700mm(长宽高) 工作温度：-30°~+50° 三.展示内容 电动机驱动桥总成 (1)电动机：解剖电动机总成，可直观的看到电动机内部结构； (2)驱动桥：解剖驱动桥总成，可直观看到驱动桥内部结构； 四.产品工艺 1.主体台架（展示台）：主体台架采用国标铝型材制作，型材规格：40\*40\*0.3MM，下方有四个带刹车的活动脚轮，可方便设备的移动，操作设备时可将脚轮刹车进行锁止，可有效防止设备移动； 2.电机驱动桥总成：采用线切割，激光切割等工艺进行局部解剖，可清楚展示电动机结构，内部零件则通过喷涂不同颜色的油漆进行区分，方便进行工作原理等教学。 |
| 4 | 新能源汽车整车实训室 | 课程及资源 | 《新能源汽车概论》课程学习包 | 套 | 1 | 1. 总体要求 该课程作为新能源汽车专业基础课、入门课程，主要介绍新能源汽车基础知识内容，涵盖3个教学项目，共计10个教学任务，满足职业院校汽车维修专业核心课程的教学，解决老师的易教问题。课程包由教材、学习工作页、试卷和素材包组成，教材主要用于教师教学、学生学习参考，学习工作页用于学生实训操作使用，用于操作引导、数据填写；试卷主要用于老师对学生知识点和技能点的综合考核。 2. 产品组成 《新能源汽车概论》课程由1本教材、2份学习工作页、2套试卷和1个教学素材包组成。 3. 教学项目要求 序号 项目单元 学习任务 1 项目一 新能源汽车发展史 任务1 新能源汽车发展历史  任务2 国内外新能源汽车发展现状及趋势 2 项目二 新能源汽车类型 任务1 纯电动汽车  任务2 混合动力汽车  任务3 氢燃料电池汽车  任务4 其他新能源汽车 3 项目三 新能源汽车核心技术 任务1 新能源汽车储能装置  任务2 新能源汽车电机驱动系统  任务3 新能源汽车能量管理与回收系统  任务4 新能源汽车充电技术 4. 技术要求 1) ★教材基于企业岗位典型工作任务，经过教学设计，转换成为与教学项目相匹配的教学材料。 2) ★学习工作页根据教学内容，设计新能源车辆认知，辅助学生完成教学内容。 3) 素材包包含动画、视频、3D结构展示等多种格式的信息化教学资源，方便教师进行知识点、技能点的知识讲解，解决教师的易教问题。 4) 配套教学项目知识点与技能点开发的试题库，包括单选题、多选题、判断题、问答题四种题型，支持文本、图片试题形式。 |
| 混合动力汽车动力系统虚拟结构原理展示台（适用比亚迪秦） | 套 | 1 | 1. 功能要求 1) 结构展示：以爆炸的方式展示比亚迪秦动力系统及组件的结构。 2) 原理演示：模拟比亚迪秦动力系统及组件的工作原理。 3) ★展示特效：模拟比亚迪秦动力系统运行时的机械运动特效、电路传递特效、液体气体特效。 4) 手势操作：触摸操作，支持2点缩放，滑动旋转，3点平移，双击重置等操作。 5) 零部件名称显示：结构爆炸后的零件可显示或隐藏零件原厂维修手册对应名称。 6) 旋转限制：上旋转幅度70°，下旋转幅度45°，左右旋转幅度360°。 2. 内容要求 1) ★提供比亚迪秦汽车双离合变速器总成、发动机总成、电驱系统、电池系统、电控系统五大系统的28个结构展示、17个原理演示。 2) ★28个结构展示包含比亚迪秦混合动力汽车动力系统结构、发动机总成结构、双离合变速器总成结构、电驱系统结构、电池系统结构、电控系统结构、发动机结构、发动机冷却系统结构、双离合器结构、变速箱总成结构、差速器结构、半轴结构、电机定子结构、电机转子结构、电机旋转变压器结构、电机减速器结构、驱动电机控制器与DC总成结构、电驱冷却系统结构、动力电池包总成结构、维修开关结构、高压配电箱结构、漏电传感器结构、分布式电池管理系统结构、驱动电机控制器与DC总成结构、充电系统结构、档位控制器结构、油门踏板结构、制动踏板结构。 3) ★17个原理演示包含比亚迪秦混合动力汽车动力系统原理、双离合变速器总成原理、电驱系统原理、电池系统原理、电控系统原理、发动机冷却系统原理、双离合器原理、变速箱总成原理、电机减速器原理、驱动电机控制器与DC总成原理、电驱冷却系统原理、动力电池包总成原理、维修开关原理、高压配电箱原理、分布式电池管理系统原理、驱动电机控制器与DC总成原理、充电系统原理。 3. 技术要求 1) 结构必须展示真实零件的标记、零件特征。 2) 原理演示必须模拟比亚迪秦的动力系统运行时的机械、电路、流体运动特效。 3) ★采用Unity 纯三维引擎交互技术，360度全方位展示比亚迪秦的动力系统，随时缩放大小以方便结构展示操作。 4) 采用多点触摸操作方式加强用户交互体验舒适度。 5) 运行在智能触摸交互平板，清晰的展示结构及工作原理。 6) 支持在线更新的方式，用户更方便快捷的更新内容。 |
| 实训设备 |  |  |  |  |
| 北汽EV160驱动系统拆装检测平台 | 台 | 1 | 第一部分：驱动系统 产品组成：组成=北汽EV160驱动系统总成+维修手册+检测工具 驱动系统：包括永磁同步驱动电机、半轴、羊脚 、制动系统、必须采用原车制作。 二、产品功能： 1、北汽EV160驱动系统的认识 2、北汽EV160驱动系统的结构与原理 3、北汽EV160驱动系统拆装训练 三、要求驱动系统能正常使用，配有650V可变可压，用于检测驱动电机的工作情况 四、技能实训项目： 1、电动机总成的分解和组装实训项目； 2、机械传动总成的分解和组装实训项目； 3、熟悉各零部件的名称、结构和原理； 五、检测教学项目： 1、驱动系统工作信号电压检测教学项目 2、驱动电机工作转速信号检测教学项目 3、驱动系统故障诊断、检测教学项目 4、驱动电机温度信号检测教学项目 六、实验项目： 1、驱动电机负载实验 2、驱动电机温度过高保护实验【温度模拟器】 3、驱动电机工作过程分析实验【驱动电机教学实验板】 ▲七、负荷实验：在系统中装有二台磁粉电机，采用皮带驱动，模拟轮胎负载，进行起动、制动等数据分析，配有实验数据分析表。 ▲八、扭矩测试系统：在系统中装有扭矩传感器，用于扭矩检测，通过负荷、扭矩等数据对比，找到电机的驱动特性，同时与VCM比较，得出车辆的控制数据图。 |
| 北汽EV160动力电池拆装检测平台 | 台 | 1 | 一、产品组成：组成=北汽EV160动力电池系统总成+电池安全保护系统 二、产品功能： 1、北汽EV160动力电池系统的认识 2、北汽EV160动力电池系统的结构与原理 3、北汽EV160动力电池系统拆装训练 4、检测功能：根据比亚迪维修标准进行配套维修工具，工具要求采用开模制作，存放在电池台架的抽屉中 三、技能实训项目： 1、动力电池安全操作实训 2、动力电池结构认识实训 3、动力电池BMS结构认识实训 4、动力电池密封条拆装实训 5、动力电池电池组更换实训 四、检测教学项目 1、动力电池安全检测项目 2、动力电池密封性检测项目 3、动力电池电压检测项目 4、动力电池温度检测项目 五、实验项目： 1、动力电池容量测试、容量数据分析实验。 2、动力电池放电电流、充电电流数据分析。【专用电流钳】 3、动力电池温度测试、温度过高保护实验。 【温度模拟器】 4、BMS数据诊断、数据分析、数据监控实验。 5、锂电池电池充放电实验【磷酸铁锂电池教学板】 六、生产工艺 1、台架采用铝型材制作 ▲2、原装电池的外壳开模，采用PVC透明材料制作，承载45KG，厚度不低于3CM 3、台架配有比亚迪厂家安全标识  ▲七、电池实验教学板： 1. 本设备是按照“新能源汽车电池及管理系统的检修课程标准”设计与课程包配套使用。 2. 通过对磷酸铁锂电池的整体及单格解剖进行电池认识、电池结构理论学习；BMS管理（支持8-24串任意电池组、单体电压检测范围1-5v，综合误差小于5mv、支持300a以内电流测量、支持屏幕显示电池组状态，参数，每节单体电压、基于电机霍尔脉冲检测速度，并可计算剩余续航里程、独立的4路温度测量，可以设置温度过温保护值）对电池组和单格电池进行电池特性、电池充电性能检测，整体完成新能源汽车电池及管理系统的课程。 3. 本设备可与新能源汽车电源转换系统教学实训台、新能源汽车电机及控制系统教学实训台连接形成纯电动汽车运转控制教学（电池、控制、电机）。 4. ▲本设备为了增加安全性能，电池箱、互通跨接电缆及插件采用标准组件（GB 4208-1993标准生产的电池箱、互通连接电缆标准为GB/T 19666-2005，跨结插件满足 IP67 的密封等级执行标准 ：Q/21EJl799）： |
| 北汽EV160控制系统拆装检测平台 | 台 | 1 | 第一部分：控制系统 一、产品组成：组成=北汽EV160控制系统总成+安全保护系统 二、产品功能： 1、北汽EV160控制系统的认识 2、北汽EV160控制系统的结构与原理 3、北汽EV160控制系统拆装训练 三、技能实训项目： 1、控制系统与动力电池与驱动系统线束连接运行实训项目 2、控制系统构造原理教学实训项目 四、检测教学项目： 1、控制系统信号检测教学项目 2、控制系统诊断检测教学项目 五、实验项目： 1、 档位开关信号干扰实验。 2、 加速踏板信号干扰实验。 3、 DC-DC工作过程模拟实验。【DC-DC教学示教板】 4、变频器温度过高保护实验【温度模拟器】 5、变频器诊断、数据采集分析实验； 6、高压电缆绝缘检测实验【绝缘分析仪】 ▲六、DC-DC教学示教板： 1. 本设备是按照“新能源汽车电源管理系统的检修课程标准”设计与课程包配套使用。 2. ▲通过DC-DC转换控制器（48V转13.8V25A、负载率： 82%、工作环境温度：-20-+50、绝缘电阻：大于100兆欧、测试漏电流：小于0.75mA、输入输出关系：隔离型、初级、次级、机壳之间的介电强度：大于1500V AC、具备功能：过流限制、输出短路、输出反接、 过热保护）高压转低压的实物演示新能源汽车高电压直流电转换低电压直流电，学习转换器的工作原理、结构认识、控制原理，以及对系统三种不同类型转换原理的学习，整体完成新能源汽车电机及电源管理系统课程。 3. 本设备可与新能源汽车电池组示教板、新能源汽车控制系统教学实训台连接形成纯电动汽车运转控制教学（电池、控制、电机）。 |
| 北汽EV160整车电器检测教学车 | 台 | 1 | 一、功能特点  1.真实可运行的汽车仪表系统、灯光系统、雨刮系统、喇叭系统、电动车窗系统、电动门锁、音响系统等的组成结构。  2.操纵各种电器开关、按钮，真实演示汽车仪表系统、灯光系统、雨刮系统、喇叭系统、电动车窗系统、电动门锁、音响系统等的工作过程。  3.实训系统每个电器元件线路终端装有检测插头，可直接检测汽车车身电器系统各电路元件的电信号，如电阻、电压、电流、频率信号等。  4车身外观：右侧的翼子板与车门、电动后视镜、后尾箱盖均采用局部剖开，能看到悬挂、电动后视镜、电动车窗、中控门锁、的运行工作状况；电器系统要求能全面展示汽车电器的内部结构，局部切割剖面处理，能清楚的看到汽车电器内部结构、展示汽车电器的工作过程、各部件的构造和安装，舒适系统：把左边前后车门、左电动后视镜、左前左后子板进行局剖剖开，能观察到玻璃升降电机的工作过程、中控门锁、电动后视镜的工作过程以及相关线路的走向；仪表台：把仪表台进行局部剖开，内饰：拆除右前和后座椅，能展示后电路的走向，露出油箱结构，带有油箱油位检测教学板；发动机窗和后尾箱：把发动机盖和后尾箱盖进行半剖，展现其结构，解剖位均按安全程度喷汽车油漆。  二、检测教学项目  1、前照灯检测教学项目  2、后尾灯检测教学项目  3、中控门锁检测教学项目  4、喷水雨刮检测教学项目  5、音响检测教学项目  6、电动后视镜检测教学项目  7、车身CAN-BUS信号检测教学项目 |
| T-box汽车整车控制系统故障考训盒 | 套 | 1 | 1. 产品组成 ★汽车整车控制系统故障考训盒，是一款不破坏原车线路，不进行任何改装的新一代故障诊断考训设备，在智能终端一键设置故障，故障排除后，对原车性能无任何影响。可以运用于日常教学、培训、竞赛、考核等。汽车发动机故障考训盒主要包含三大部分：①汽车故障考训盒；②车辆连接线束；③移动端控制APP。 2. 考训盒要求 1) ★汽车故障考训盒内部采用精密电子器件与车用继电器，内置工业级WIFI，不占用网络流量，随时随地使用。可以使用诊断仪在实车上进行故障查询、清除、读取数据流。 2) 故障控制参数 ① 故障点数：55个以上； ② 可设置故障类型：断路故障、对地短路故障。 3) 机箱基本参数 ① 外形尺寸：60cm(L) x 40cm(W) x 13cm(H)； ② 设备接口：55PIN高品质航空插头x3；12PIN高品质航空插头 x1；D形电源插座(带开关) x1； ③ 测试孔：2mm专业测试用面板插座； ④ 开关：高品质带灯金属开关。 ⑤ 可以使用万用表或示波仪在机箱上进行检测。 4) 机箱运行参数 ① 输入电压：100~240VAC 50/60Hz； ② 最大功耗：60W； ③ 环境温度：0℃~50℃； ④ 环境湿度：20%~80%。 3. 车辆连接线束要求 1) 车辆连接线束采用优秀工艺及优质材料，保证信号传输的完整性及可靠性。 2) 材质规格 ① 信号线缆：优质多股镀锡铜线，外层材质FEP铁氟龙，可耐200摄氏度高温； ② 接插件：线束与车辆连接部分选用原车接插件或是优质汽车接插件；线束与汽车故障考训盒连接部分选用优质航空插头； ③ 包装材料：选用优质车用波纹管作为外包装，可靠、耐磨。 4. 移动端控制APP 1) 移动端APP运行环境： Android 2.3.1以上版本； 2) 移动端APP：汽车故障考训盒控制软件。 5. ★可采用平板电脑或智能手机终端，进行软件下载安装。并在终端上登录软件进行故障设置和排除，配备使用视频教程。 6. 故障点要求 器件名称 故障点 前级氧传感器 上游氧传感器加热信号/断路故障/搭铁故障  上游氧传感器地/断路故障  上游氧传感器/断路故障/搭铁故障 后级氧传感器 下游氧传感器加热信号/断路故障/搭铁故障  下游氧传感器地/断路故障  下游氧传感器/断路故障/搭铁故障 OCV电磁阀 OCV电磁阀/断路故障/搭铁故障 发动机冷却液温度传感器 发动机冷却液温度传感器/断路故障  冷却液温度传感器地/断路故障 散热器出口冷却液温度传感器 散热器出口冷却液温度传感器电源/断路故障  散热器出口冷却液温度信号地/断路故障 增压压力限压电磁阀 增压压力限压电磁阀/断路故障/搭铁故障 涡轮增压器空气循环阀 涡轮增压器空气循环阀/断路故障/搭铁故障 碳罐控制阀 碳罐控制阀/断路故障/搭铁故障 高压燃油压力传感器 高压燃油压力传感器地/断路故障  高压燃油压力传感器信号/断路故障/搭铁故障  传感器电源1/断路故障 曲轴位置传感器（发动机转速） 曲轴传感器电源/断路故障  发动机转速传感器信号/断路故障/搭铁故障  曲轴传感器地/断路故障 进气总管温度压力传感器 进气总管温度压力传感器接地/断路故障  进气总管气体温度传感器输出温度信号/断路故障/搭铁故障  进气总管压力传感器电源/断路故障  防盗输入/断路故障  进气总管压力传感器信号输出压力信号/断路故障/搭铁故障 进气歧管温度压力传感器 进气歧管压力传感器地/断路故障  进气歧管温度传感器/断路故障/搭铁故障  进气总管歧管压力传感器电源/断路故障  进气歧管压力传感器/断路故障/搭铁故障 电子节气门体 电子节气门传感器电源+5v/断路故障  节气门位置传感器2/断路故障/搭铁故障  节气门位置传感器信号地/断路故障  节气门位置传感器1/断路故障/搭铁故障  电子节气门电机控制+/断路故障  电子节气门电机控制+/断路故障  电子节气门电机控制-/断路故障  电子节气门电机控制-/断路故障 凸轮轴相位传感器 传感器电源/断路故障  凸轮轴相位传感器信号/断路故障/搭铁故障  凸轮轴相位传感器地/断路故障 燃油压力调节阀 燃油压力调节阀/断路故障/搭铁故障 喷油器1（第1缸） 喷油器1（第1缸）/断路故障/搭铁故障 喷油器2（第2缸） 喷油器2（第2缸）/断路故障/搭铁故障 喷油器3（第3缸） 喷油器3（第3缸）/断路故障/搭铁故障 喷油器4（第4缸） 喷油器4（第4缸）/断路故障/搭铁故障 点火线圈1 点火信号1/断路故障/搭铁故障 点火线圈2 点火信号2/断路故障/搭铁故障 点火线圈3 点火信号3/断路故障/搭铁故障 点火线圈4 点火信号4/断路故障/搭铁故障 主继电器 主继电器/断路故障 燃油泵继电器 油泵继电器/断路故障 冷却液循环泵继电器 冷却液循环泵继电器/断路故障 结点故障 喷油高边1/断路故障/搭铁故障  喷油高边2/断路故障/搭铁故障 LIN（发电机） LIN线/断路故障/搭铁故障 CAN总线接口 CAN总线接口 CAN-H/断路故障/搭铁故障  CAN总线接口 CAN-L/断路故障/搭铁故障 |
| 交流立式充电桩 | 台 | 1 | 1、额定工作电压：AC220 V±20%（单相交流电）； 2、额定功率：7KW（单枪）； 3、工作电流：32A； 4、额定频率：50Hz±2； 5、安装方式：挂壁式、立式； 6、工作温度：-20℃-+50℃； 7、防护等级：IP54； 8、保护功能：急停开关、过压、欠压、充电异常、过载、短路、过热保护； 9、防雷功能：YD 5098-2005 5KA； 10、漏电功能：漏电流≤30ma，动作时间≤0.1s； 11、充电连接器机械操作寿命：≥10000次； 12平均故障间隔时间≥8760h； 13、外形尺寸：约360x280x165（mm）； 14、充电方式：刷卡、扫码、手机APP； 充电模式：自动、定时、定费、定量、预约； 15通讯方式：以太网、GPRS/3G； 16、计量精度：1.0级计量电笔； 17、用户界面：4.3寸触摸液晶屏； 18、状态指示：红绿黄三色LED指示。 |
| 双立柱举升机 | 台 | 1 | 1.采用无底架龙门式结构，不对称臂设计，不阻碍地面空间。 2.优质液压及电气元件，无渗油，低噪音，持久耐用。 3.采用钢丝绳平衡系统，设备平稳可靠。 4.采用机械、液压及防暴阀保险装置，并设有防撞顶安全保护杠，设备安全可靠。 5.国产液压泵站。 6.举升重量为4.0T。 7.举升高度为98-1830mm。 8.立柱内侧宽度为2800mm。 9.机架高度为3766mm。 10.合资液压泵、380V、兰色机身。 |
| 动力电池举升机 | 台 | 1 | 现在新能源汽车电子在维修时，由于电池组重量高，体积大，所以电池在拆装、转移、维修过程中十分的不便。  现有的新型举升机研发。针对这一现象，把举升机和新能源维修工具车相结合，集新能源电池的维修、拆装、转移为一体的平台创新构思，能很好的提高工人们操作的效率，以及提高安全性。  技术参数（修正载荷为：1500KG，其余不变）：  1、行业首创专利设计：把举升机、工具车、维修工具融合为一体的多功能设计。  2、举升机和工具车的结合设计：把举升机和工具车高度融合在一起。  3、自主专利技术：“十字/口字”红外线定位技术，精准找准电池位置。  4、材料采用Q345高强度合金钢，比传统的Q235普通碳钢刚性高30%以上，目前行业个别厂家采用的是Q235材质。  5、最大承重达到1500KG，而行业目前最大承重为1000KG，在使用范围上更为广泛 。 |
| 配套设备工具 | 新能源汽车故障诊断仪 | 台 | 1 | 主机参数 CPU：1.1GHz 四核 操作系统：安卓 7.0 内存：1G 存储：16GB 电池：2500mAh 显示屏：5.5英寸电容屏 屏幕分辨率：1280\*720 摄像头：前置200万像素，后置800万像素 通讯模式：Wi-Fi+蓝牙+GPS 尺寸：216×89.5×17(37)(mm) 诊断接头参数 功耗：≤2W 工作电压：9-18V 工作温度：-10℃～50℃ 通讯方式：蓝牙 重量：约50g |
| 高压检测仪器套装 | 套 | 1 | 1) 包括耐高压交直流电流表、万用表、示波表、绝缘电阻检测仪、单节电池充放仪等。 |
| 常用绝缘工具套装 | 套 | 1 | 1) 绝缘工具包括全套的绝缘尖嘴钳、绝缘电工钳、绝缘一字批、绝缘十字批、绝缘单、开口扳手、绝缘单梅花开口扳手、绝缘套筒、绝缘棘轮扳手、绝缘接杆、绝缘内六角、扳手等。 2) 线束维修工具套装。 |
| 绝缘工作台 | 台 | 2 | 1. 进行动力电池拆解维修的工作台，要求为条纹防滑绝缘垫，承重＞500kg  2. 尺寸：1800\*750\*800mm .耐压≥10KV。 |
| 气、电、灯组合鼓 | 个 | 1 | 1 鼓箱一体组合，不用再单独买鼓，外型精致，轻巧。 2 卡扣式侧盖，翻盖式结构。表面无螺丝孔，维修方便，美观大方。 3 卷盘内部无密封圈，不漏水，漏气。 4 电鼓，灯鼓款内部装有漏电保护装置，安全可靠。 5 拼装式组合，安装方便。 6 鼓体与吊架连接由2条钢板固定，更牢固安全。 |
| 5 | 信息化平台 | 信息化平台 | 职教云立方教学平台V3.0-智慧教学系统 | 套 | 1 | 一、 功能要求 (一) 智慧教学系统（Web） 1. 用户登录 1) ★ E教、E学、E授课、WEB端支持用户名密码登录，还支持移动端扫码自动登录，所有终端账号互通。 2. 创建课群 1) 教师可以在云立方E教客户端、WEB端或者移动端创建自己的课群。 2) 创建课群时名称可自定义，创建好之后也可以自由修改。 3) 创建课群时可以批量选择本校课群学生，如果系统中没有这位学生，可以去系统中添加。 4) ★ 教师创建课群过程中，可以直接导入云立方课程包、校级资源库，现有课群课程的内容（Web端、移动端只支持现有课群导入）。 5) 创建课群时可以控制是否允许学生加入课群。 6) 课群创建成功后，会生成课群邀请码和二维码，学生可以扫码或者通过课群邀请码加入课群。 3. 云端备课 课程内容组织管理 1) ★支持多方资源导入，从本地导入，我的云盘导入，云立方课程包导入，云立方资源库导入，校级资源库导入（需校级资源系统支持），其中web版只支持从本地和我的云盘导入。 2) 备课内容目录结构可以自定义拖拽排序，也可以自由修改目录结构名称。 3) ★ 支持各种格式文件上传或者直接上传整个文件夹，也可以直接把文件从桌面拖拽到系统中。 4) 教师可以设定课程结构中，哪些目录学生可以看到，哪些学生不能看到。 教学活动组织管理 1) WEB端和PC端、E授课端可以创建签到考勤、测试练习、投票问卷三种教学活动(移动端仅支持查看活动和参与活动)。 2) 签到考勤标题和签到时间系统自动默认填写，当然教师也可以自由修改，签到状态默认是签到，签到状态共6种，分别是签到、迟到、事假、早退、旷课，签到状态教师也可以根据现场情况自定义修改。 3) 测试练习标题系统自动默认填写，也可以自己修改，测试练习可以限制答题时间，是否允许匿名，是否允许反复答题，是否提交后查看答案，是否练习后查阅答案，都可以自定义控制。 4) ★ 测试练习题目支持从Word题目根据文本规则直接复制到编辑框中，自动生成题目，题目类型分单选题和多选题，题目中可以插入图片，也可以上下移动和删除不想要的题目。 5) 投票问卷标题系统自动默认填写，也可以自己修改，可以限制投票时间，是否允许匿名投票。 6) ★ 投票问卷同样支持从Word题目根据文本规则直接复制到编辑框中，自动生成题目。 7) ★ 课堂表现主要是教师在上课过程中通过E授课客户端对学生的一些行为进行一个加减法的打分，具体可以通过E授课客户端进行课堂表现的打分操作，可以根据表现积分对学生进行排名。 学生管理 1) 加入课群后的学生，教师也可以手动移除，方便管理。 2) 教师可以对学生进行手动分组，以便进行分组教学。 智慧授课 1) E教客户端支持启动E授课，免登陆账号互通。 2) E授课支持教师通过移动端扫描二维码免账号密码登录。 3) ★ 授课时，教师可以用备课时准备好的测试、练习、课堂互动、小组测评任务用于课堂教学。教师可以控制任务的开始、结束，可以查看任务的答题结果、任务的统计数据。 4) ★ 对于测试、练习、课堂互动，可以查看每位学生答题的答案，成绩。对学生错误的结果明显的标注，便于教师上课时，对易错的题目进行针对性的讲解。 4. ★ 智能考勤 1) 教师可以在E授课中,发起签到考勤,显示签到的二维码和签到码,学生通过移动端可以扫描二维码或者输入签到码,完成签到. 签到界面显示签到时长,便于教师控制签到时间。 2) 签到结束后,在E授课支持教师查看签到记录,并可以修改并查询签到状态（签到,迟到,事假,病假,早退,旷课）和签到统计，签到记录也可以删除， E授课中支持教师按照当天,本周或当月来查看签到记录。 3) 教师在web端或者PC端的教学活动中可以发起考勤活动,设置考勤标题,设置考勤日期时间,每个学生的考勤状态修改. 教师可以编辑，删除签到记录. 学生可通过E课堂移动端扫描二维码或者输入签到码进行签到。 4) 教师在E课堂移动端可以发起考勤签到，支持扫码签到和手动签到,扫码签到是学生使用E课堂移动端扫码签到,手动签到是教师手动设置学生的签到状态。 5) 考勤的数据可以通过PC端E教,Web端,E课堂移动端的教学数据图表查看,支持按照今日,本周,本月的方式来查看。 5. ★ 课堂互动 1) 教师可以在E授课中选人答题,可以对学生课堂行为表现进行加分减分处理,记录学生平时课堂表现积分.教师可以采取随机选人或者手动选人答题, 学生的课堂答题得分会统计在课堂光荣榜中,课堂表现积分有本周排名和总排名。 2) E教的课程中可以创建评测任务,创建测试(有答题时间限制、不可重复答题、用于检测学习效果),练习（无答题时间限制、可反复答题，方便学生反复练习）课堂互动(匿名互动,及时呈现课堂教学效果),小组评测(分组测评，用于课堂中,对小组活动进行主观评分)， 云立方e教客户端也支持教师利用任务模版或者直接创建测试、练习、课堂互动、小组测评,支持利用导入任务功能创建测试、练习、课堂互动、小组测评,以便用于课堂教学，在Web端也支持教师创建测试、练习、课堂互动。 支持任务的操作编辑（开始,预览,编辑,结束,删除）评测任务。 3) E教,Web端,E课堂app支持生成测试、练习、课堂互动、小组测评任务的二维码，并复制到其他课件使用，学生可以通过e课移动端扫描测试、练习、课堂互动二维码进行答题。 4) 教师或者代理学生可以通过e课堂移动端扫描小组测评任务的二维码,对小组进行评测.小组测评任务可以教师自己进行评价,或者指定学生代理教师对小组成员进行评价,被指派为代理的学生,可以对其他小组成员进行小组测评打分。 5) 课堂互动任务的二维码支持第三方扫码工具扫描后在移动端浏览器直接答题。 6) 教师可以用E教自己创建/编辑任务模版,模版以文件方式保存到本地,教师间可通过文件复制等方式分享。 7) 学生可以填写教师发布的测试、练习、课堂互动任务,答题结束后可以查看测试、练习、课堂互动任务的成绩，学生还可以查看自己的小组测评任务的评价结果. 8) 教师可以在E教和Web端编写评测任务,支持多选题,单选题,支持题目之间的拖拽,改变顺序,也支持题目选项的改变顺序,设置不同的分值,添加附图.编写完题目后,还可以预览,再次编辑。 9) 支持教师在PC上本地用编辑器本地编辑好评测任务文件,上传云盘；支持在课程里面从课程包,我的云盘在线导入。 10) E教,Web端的教学活动支持创建测试练习,设置答题时限,匿名答题,反复答题等参数,学生可以用E课堂扫码答题;教师可以在E教,Web端的教学活动中创建投票问卷,设置时限,匿名答题,学生可以用E课堂扫码投票 ;教师可以在E教,Web端的教学活动中创建签到考勤,设置每个学生的签到状态。 11) 在E授课中,教师可以发布课程教学活动中的测试练习,投票问卷,显示任务的二维码,学生用E课堂扫码答题。 12) 在E教,Web端,app端支持教师设定课程一,二级目录节点的可见/不可见,学生登录后,只能看到设置为可见的一,二级目录节点,学生可以看到教师分享的课程结构中的内容。 13) 在E教,Web端,app端支持对课程的学生进行添加移除,也可以对学生进行分组。 14) E教,Web端,app端支持在课程中设定是否允许学生通过课程码或者课程二维码加入课程,学生可以通过教师提供的邀请码,加入该教师创建的课群。 15) E授课显示模式支持放大显示和缩小隐藏,很好的配合了教师在大屏幕上的使用, 支持快速启动云立方虚拟教具、e教等其他模块,可以显示和隐藏windows桌面,方便在教学过程中在各种教学软件之间快速切换。 16) E授课画笔功能可以在PPT展示过程中,随时手写标注,方便教学讲解。支持各种粗细自定义的线条,线条颜色,橡皮擦,快捷启动项。 6. ★课程评价 1) 在E授课中,教师可以对学生选人答题,并给与评分.教师可以查看学生光荣榜,显示学生的得分排名. 选人答题的评分支持通过E教和web端的教学活动的课堂表现查看学生得分排名和图表展示。 2) 在E教和Web端支持查看课程的教学大数据,包括基础信息,学生数,平均作业提交率,平均出勤率,课堂表现,课堂练习,实操评价,课程考勤今日,本周,本月的图表信息.支持全屏展示教学大数据,支持导出大数据到excel文件。 3) 教师可以在学生完成课程里面课程内容里的测试,练习,小组评测,课堂互动后,查看结果,包括分数,提交状态,支持查看答题详细记录结果,数据统计支持按得分区间统计或者按题目正确率统计；小组评价的报表结果支持显示成绩详情,评分详情,按小组或者按平均分统计的图表。 4) 教师可以在学生完成课程里面教学活动的投票问卷,测试练习后,查看结果,包括分数,提交状态,支持查看答题详细记录结果。 5) E授课支持教师查看教学活动中的测试练习的学生成绩详情,数据统计；支持查看投票问卷的统计信息和图表。 7. ★我的云盘 1) 教师可以登录云立方E教,web版,E课堂,上传资源到我的云盘,并从云盘下载资源。 2) 云盘支持单个上传文件,也支持批量上传文件,在云盘中支持自由创建目录层级,云盘文件列表支持平铺显示,也支持列表显示，支持文件下载,删除,重命名,复制文件夹,复制文件,复制文件到我的课群。 3) E教中的云盘支持云端导入,可以从云立方课程包,云立方资源库,校级资源库中直接导入资源到云盘里面使用，支持一次选择多个资源一起导入。 4) 云盘支持搜索文件,输入关键字匹配文件名。 5) 云盘上传文件会有上传列表显示,支持上传进度会实时显示。  6) Web端的云盘支持MP4格式的视频在线播放。 7) 我的云盘支持拖拽上传,支持直接拖入文件上传,支持多个文件一起拖入上传。 8. 我的题库 1) 题库的题目支持从本地按照格式一键导入题目，每次可导50题。 2) 导入过程支持临时添加题目，可以添加单选题、多选题、判断题。 9. 云立方课程包 1) E教中的课程包列表支持按照专业分类显示,课程包内容支持树状目录结构显示,便于查看.详细目录资源内容支持平铺和列表显示。 2) E教中的课程包的目录文件,支持下载,一般文件可以直接下载,下载支持本地缓存,保存在本地,以后再次打开会打开本地的文件。下载完毕的资源会有下载完成的图标标记,方便查看。 3) 课程包的文件下载后会调用系统自带的程序打开比如office文档,pdf,jpg图片，支持资源（mp4,swf,unity3d）用景格播放器打开。 4) E教中的课程包文件支持直接复制到我的课群资源类目录,也支持复制到我的云盘。 5) 课程包需要给学校授权后才可以使用。 6) 在web版的校级网站中支持云立方课程包的目录结构的展示。 10. 云立方资源库 1) E教中的资源库支持按照专业(一级,二级专业)显示,也可以按照资源包查看.支持各种标签查询,也支持按照关键字模糊查询,支持组合查询,资源库文件显示支持缩图显示,分页显示,便于查找,资源的总数也会显示。 2) E教中的资源库的文件,支持下载,一般文件可以直接下载,下载支持缓存本地,保存在本地,以后再次打开会打开本地的文件.下载完毕的资源会有下载完成的图标标记,方便查看。 3) 资源库的文件下载后会调用系统自带的程序打开比如office文档,pdf,jpg图片. 支持资源（mp4,swf,unity3d）用景格播放器打开。 4) E教中的资源库文件支持直接复制到我的课群资源类目录,也支持复制到我的云盘。 5) 资源库的资源需要给学校授权后可以使用。 6) 在web版的校级网站中支持云立方资源库的展示,支持标签检索,关键字搜索,按专业分类显示。 (二) 移动教学系统(iOS、Android) 教师功能要求 1. 用户登录 1) 输入手机号和密码即可登录，pc端、移动端、web端账号互通。 2. ★课群管理 1) 支持教师在移动端创建课群并生成课群的邀请码和二维码。通过将邀请码和二维码告知学生来让学生加入课群。 2) 支持教师在e教客户端和e教Web版中组织的课群结构和课件资源在移动端的展示。 3) 教师可以课群中通过e教客户端创建的测试、练习、课堂互动、小组测评任务进行开始和结束的控制、预览内容、查看学生回答情况及成绩。（pc端、web端也可以进行测试练习、课堂互动、小组测评的发布、结束、预览、删除等操作）。 4) 教师可以对课群中的视频和文档等进行下载和查看。文档和视频等资源依赖于用户移动端系统的支持，部分格式文件移动端不支持。 5) 教师可以导入课群及课群内的课件，生成新的课群，以便运用于不同的班级教学中。 6) 教师可以关闭课群、解散课群。课群关闭后，教学数据不可再更改。 7) 教师可以在移动端将学生从课群中添加和移除，在pc端与web端也可行进行该操作。 8) 支持小组创建，教师可对课群中已有的学生进行分组。 9) 教学活动模块，包括测试练习，签到考勤，投票问卷。 10) 支持课程内容导入功能，教师可以从已有的课群导入课程资源。 11) 支持是否允许加入课群，如果改为不允许加入课群，学生将无法加入课群。 12) 支持项目模块的扩展，点击全部内容即可扩展项目下的内容。 3. ★签到 1) 教师可以通过手动点名功能，对学生缺勤、迟到、早退等情况进行快速记录。便于对学生出勤情况进行记录。 2) 通过签到码和二维码告知学生让学生进行签到。 3) 教师可以查看这门课中的已有点名记录来了解之前的签到情况和更改历史签名状态。 4) 教师可以通过历史记录查看已存在的签到记录。 5) 通过学生出勤情况查看平均出勤率，便于了解学生出勤概况。 4. ★布置作业 1) 教师可以创建任务给参与课群的学生。可以查看学生提交的任务结果。可以查看哪些学生完成了任务，哪些学生还未提交任务结果。 2) 教师可以结束已经公开的任务。学生对已经结束的任务不可提交任务结果。 3) 教师创建任务时，可以给参与课群的学生手机发送推送消息，提醒学生完成任务。 4) 添加历史任务功能，可查看历史任务记录。 5) 把布置作业的状态改为提交但不开始，学生将不能收到作业消息推送。 5. 二维码扫描 1) 支持云立方二维码教材上的视频资源扫码播放。 2) ★支持扫描云立方PC客户端或Web端二维码，PC端和web端免输入帐号密码登录。 3) 教师可以通过手机扫一扫二维码，获取测评任务题目的详情。 4) 扫描二维码进行签到。 5) ★ 扫描pc端的二维码可以进行资源上传。可以将pc端上的资源上传到我的云盘然后在移动端下载。 6) 长按二维码可保存当前二维码，便于分享和转发。 6. 测评体系 1) 支持展示测评体系任务列表。 2) 教师可以在展示任务列表中进行，发布、结束、删除、预览操作。 3) 教师可以在任务详情页面进行，发布、结束、删除、预览操作。 4) 任务详情页面将展示已经提交问卷和未提交问卷的学生，其中小组测评，将展示已经提交的小组和未提交的小组。 5) 教师可以查看学生评测任务的数据报表详情。 6) 教师可以查看每个学生的评测任务问卷的答题情况。 7. ★云端备课 1) 教师可以通过e备课ppt插件进行添加资源和备课准备。 2) 课群的内容可以从本地现有的课群中导入、也可以从我云盘、云立方课程包、云立方资源库来导入资源。  8. 我的云盘 1) 可以在云盘创建文件夹。 2) 用户可以从移动端拍照或者上传手机本地图片到我的云盘。 3) ★可以通过e教PC客户端或者e教web版的我的云盘上传资料，在移动端查看或下载。 4) ★可以对资源进行按时间正序、按时间倒序、按文件名称进行排序。 5) 可以对资源进行下载、删除、重命名等操作，文档和视频等资源依赖于用户移动端系统的支持，部分格式可能无法在移动端查看内容。 9. 教学活动 1) 教学活动下包含测试练习、考勤记录、作业记录、投票问卷等。 2) 点击未开始，显示未开始的教学活动；点击已开始，显示已经开始的教学活动；点击已结束，显示已经结束的教学活动。 10. ★测试练习 1) 支持e课堂创建测试练习，并且支持从题库导入试题的功能。 2) 支持展示测评体系任务列表。 3) 教师可以在展示任务列表中进行，发布、结束、删除、预览操作。 4) 教师可以在任务详情页面进行，发布、结束、删除、预览操作。 5) 任务详情页面将展示已经提交问卷和未提交问卷的学生，其中小组测评，将展示已经提交的小组和未提交的小组。 6) 教师可以查看每个学生的评测任务问卷的答题情况。 7) 教师可以在测评历史记录页面查看已有的测评练习。 11. ★投票问卷 1) 支持e课堂创建投票问卷。 2) 支持展示测评体系任务列表。 3) 教师可以在展示任务列表中进行，发布、结束、删除、预览操作。 4) 教师可以在任务详情页面进行，发布、结束、删除、预览操作。 5) 任务详情页面将展示已经提交问卷和未提交问卷的学生，其中小组测评，将展示已经提交的小组和未提交的小组。 6) 教师可以查看每个学生的评测任务问卷的答题情况。 7) 教师可以在投票问卷历史记录查看已有的投票问卷。 12. 活动记录 1) 查看已有的考勤记录以及学生的出勤概况。 2) 查看已有的作业记录以及作业详情。 3) 查看已有的测试练习记录以及测试练习详情，可以已有的测试练习复制到其他课群。 4) 查看已有的投票记录并查看投票详情。 13. 日常表现 1) 教师可对学生课堂表现进行加分/减分操作。 2) 教师可查看学生所有表现记录。 3) 教师可日常表现加分/减分项进行编辑或修改设置。 14. 答疑 1) 可对学生的问题进行解答。 15. 下载功能 1) 我的云空间下的视频、图片、pdf文件直接点击时可以在线预览。 2) 在数据流量情况下下载视频，会提示是否在非WiFi环境下下载。 16. 我的缓存 1) 下载的资源都在缓存列表，可以进行单个删除和播放。 2) 点击一键清空可以清空缓存列表的数据，文档和视频等资源依赖于用户移动端系统的支持，部分格式可能无法在移动端查看内容。 17. 用户基本信息 1) 用户可以更改自己的头像，支持从手机拍照上传、从手机相册选取上传。 2) 支持个人信息更改，如：真实姓名、性别、工号、院系、班级、邮箱等。 3) 支持新建院系、新建班级，如果系统中没有院系和班级可选即可新建。 4) 切换账号，点击退出即可切换用户登录。 5) 在登录状态即可修改当前密码。 6) 如果用户忘记密码，用户可以通过忘记密码来重置当前账号的密码，前提是登记过手机号。 7) 如果没有账号可以通过注册账号或找管理员添加账号来获取新账号。当前账号注册只有学生能注册。 学生功能要求 1. 加入课群 1) 学生可以通过扫描教师发布的二维码和邀请码加入课群。 2) 支持学生对教师分享的课群结构中的资源进行下载和查看， 文档和视频等资源依赖于用户移动端系统的支持，部分格式可能无法在移动端查看内容。 2. ★测评体系 1) 学生可以对课堂互动，练习，测试进行答题。 2) 如果小组测评分配代理学生，代理学生可以帮助教师做小组测评。 3) 测试：有答题时间限制，不可重复答题。用于检测学习效果。 4) 练习：没有答题时间限制，可以重复答题，可查看正确答案。用于反复练习，巩固学习知识点。 5) 课堂互动：匿名互动，及时呈现课堂教学效果。 6) 小组测评：分组测评。用于课堂中，对小组活动进行主观评分。 3. 二维码扫一扫 1) 学生可以通过e课堂移动端扫描测试、练习、课堂互动二维码进行答题。 2) 代理学生可以通过e课堂移动端扫描小组测评任务的二维码，对小组进行评测。 3) 课堂互动任务的二维码支持三方扫码工具扫描后在移动端浏览器直接答题。如微信等。 4) 学生不可以对测评任务做任何管理操作。 5) 学生通过扫描教师发布的二维码加入课群。 6) 学生可通过教师发布的签到二维码进行签到。 7) 在教师设置匿名答题或匿名填写问卷的时候可以用微信扫一扫、QQ扫一扫等进行答题或问卷填写。 4. 学生账号注册 1) 学生账号可以通过app注册，注册后完善个人信息，就可以登录使用系统。 5. 签到码 1) 学生端输入签到码可以进行签到考勤（签到码由4位数字构成）。 6. 课群邀请码 1) 学生端输入课群邀请码或者直接扫码可以加入相对应课群（课群邀请码由8位数字构成）。 7. 测试练习 1) 学生可对教师布置测试练习进行答题。 2) ★测试练习可以设定答题时限、是否允许匿名答题、是否允许反复答题、是否允许查看答案、查看答案时机是提交后或是考试结束后，根据设定的不同适用于测试、练习等不同的运用场景。 8. 投票问卷 1) 学生对教师布置的问卷进行答题。 2) 有限时答题、允许匿名。 9. 活动记录 1) 学生可以查看自己的考勤记录。  2) 学生可以查看自己提交的作业记录及作业详情。 3) 学生可以查看自己的练习记录及练习成绩。 4) 学生可以查看自己的投票记录及投票详情。 10. 日常表现 1) 学生可以看到自己在课堂的表现。 11. 答疑 1) 学生可以创建问题。 2) 学生可以对其他同学的问题进行解答。 12. 我的消息 1) 学生端消息模块能接收到教师布置的作业、测评练习、投票问卷和系统推送的消息。 2) 可通过我的消息模块进入到教师布置的作业页面并进行作答。 3) 系统消息：能接收到云立方平台推送的公告等消息。 13. 用户基本信息 1) 上传、从手机相册选取上传。 2) 支持个人信息更改，如：真实姓名、性别、学号、院系、班级、邮箱等。 3) 支持新建院系、新建班级，如果系统中没有院系和班级可选即可新建。 4) 切换账号，点击退出即可切换用户登录。 5) 在登录状态即可修改当前密码。 6) 如果用户忘记密码，用户可以通过忘记密码来重置当前账号的密码，前提是该账登记过手机号。 7) 如果没有账号可以通过注册账号或找管理员添加账号来获取新账号。当前账号注册只有学生能注册。 (三) 后台管理 1. 用户管理 1) 可以新建院系和班级。 2) 可以修改、删除院系和班级。 3) 可以进行单个账号添加和批量导入账号，批量导入需要根据模板格式进行导入。 4) 可以根据用户名或者姓名进行查找。 5) 可以编辑已存在的用户，可以更改姓名、修改密码、修改角色、院系班级、手机号等信息。 6) 可以对用户进行禁用，禁用后的用户将不能使用本系统。 7) 可以删除用户，将用户进行删除。 2. 基本信息 1) 可以更改自己的头像，可以查看当前人数、空间容量、已使用空间等信息。 3. 轮播图管理 1) 可以添加轮播图。 2) 支持对轮播图进行编辑和删除操作，可以更改轮播顺序或是否启用等操作。 4. 名师管理 1) 可以添加名师。 2) 支持对名师的查询、编辑和删除操作。 二、 技术特性 1. 技术架构 1) 系统采用B/S、C/S混合架构。 2) 基于微软.Net平台开发。 3) B/S结构采用MVC框架。 4) C/S结构采用MVVM框架。 5) MS Sql Server。 2. 开发环境 1) 后台采用.net framework 4.6和MVC5开发。 2) 前端采用angular 4开发。 3) 客户端采用WPF开发。 3. 部署环境 1) 平台采用云服务器进行部署。 2) 采用云存储方式存储平台资源。 4. 性能指标 1) 平台平均请求响应时间不大于3秒。 2) 平台支持并发用户数1000。 三、 客户端软硬件要求 1. 软件环境要求 1) IOS：IOS7.0或更高版本。 2) Android： Android 4.0或更高版本。 3) Windows： Windows7 64位或Windows10 64位。 4) 浏览器：IE10及以上、Firefox、Chrome。 2. 硬件环境要求 1) 局域网范围内，局域网的外网 带宽要求是，班级数乘以 10M； 例如：外网带宽 100M 情况下，可满足 10 个班级同时上课，可支撑常规的教学场景。（按 1 个班级 60 人估算）2.在使用无线网络的情况下，为了保证互联课堂的使用，要求每个班级配备 1 个无线路由器 ,要求能支撑 1 个班级 60 人的正常使用，可与配套学生机工作频段相兼容的无线设备（ 2.4G 或 5.8GHz）。 2) CPU： Intel 奔腾双核 、酷睿 2 双核 T 系列、或其它同等性能的 CPU 以上，推荐 Intel Core i3 或其它同等性能的 CPU 以上 内存： 2GB 及以上 硬盘： 150GB 以上 网卡： 100 兆以上。 |
| 6 | 其他 | 配套 | 绝缘地垫 | 卷 | 1 | 80M |
| 供电线网改造布线 | 项 | 1 | 根据实训室实际用电功率需重新安装配电器及相关电网线路 |
|  |  |  |  |  |  |  |