

合同编号：交通运输 2023 年 4 号

# 政府采购合同

(货物类)

## 第一部分 合同书

项目名称：江苏省常州技师学院新能源汽车检测与维修  
实训平台标段三（新能源虚拟仿真实训软件）

甲 方：江苏省常州技师学院

乙 方：上海景格科技股份有限公司

代理机构：常州中采招投标有限公司

签订日期：2023 年 12 月 18 日

合同编号：交通运输 2023 年 4 号

# 政府采购合同

(货物类)

## 第一部分 合同书

项目名称：江苏省常州技师学院新能源汽车检测与维修  
实训平台标段三（新能源虚拟仿真实训软件）

甲 方：江苏省常州技师学院

乙 方：上海景格科技股份有限公司

代理机构：常州中采招投标有限公司

签订日期：2023 年 12 月 18 日

2023年12月14日，江苏省常州技师学院以竞争性磋商方式对江苏省常州技师学院新能源汽车检测与维修实训平台项目进行了采购。经评定，上海景格科技股份有限公司为该项目标段三（新能源虚拟仿真实训软件）供应商。现于中标通知书发出之日起三十日内，按照采购文件确定的事项签订本合同。

根据《中华人民共和国民法典》、《中华人民共和国政府采购法》等相关法律法规之规定，按照平等、自愿、公平和诚实信用的原则，经江苏省常州技师学院（以下简称：甲方）和上海景格科技股份有限公司（以下简称：乙方）协商一致，约定以下合同条款，以兹共同遵守、全面履行。

### 一、合同组成部分

下列文件为本合同的组成部分，并构成一个整体，需综合解释、相互补充。如果下列文件内容出现不一致的情形，那么在保证按照采购文件确定的事项的前提下，组成本合同的多个文件的优先适用顺序如下：

1. 本合同及其补充合同、变更协议；
2. 中标通知书；
3. 投标文件（含澄清或者说明文件）；
4. 招标文件（含澄清或者修改文件）；
5. 其他相关采购文件。

双方有关项目的洽商、变更等书面协议或文件视为本合同的组成部分。

### 二、合同标的内容

1. 货物名称：详见附件；
2. 货物数量：详见附件；
3. 货物质量：乙方确保提供的产品是原厂、原装、全新产品，各项技术参数指标达到国家标准或行业标准以及采购文件的标准，严格履行承诺，若产品出现质量技术等问题，乙方应及时维修，如产品质量不符合合同约定，乙方应更换合格的产品，如因更换产品导致交付逾期的，乙方需承担迟延交付的违约责任。；

4. 供货期限：合同签订后 30 日历天内供货、安装、调试完成。。

### 三、合同价款

1. 本合同总价为：¥293000.00 元（大写：贰拾玖万叁仟元人民币）。分项价格如下（可作为附件）：

| 序号  | 货物名称                              | 品牌 | 规格<br>型号 | 数量 | 单位 | 价格（元）  |        |
|-----|-----------------------------------|----|----------|----|----|--------|--------|
|     |                                   |    |          |    |    | 单价     | 合价     |
| 1   | 纯电动汽车虚拟拆装实训平台（适用于吉利帝豪 EV450）      | 景格 | P13-8    | 1  | 套  | 93000  | 93000  |
| 2   | 纯电动汽车虚拟故障诊断实训平台（适用于吉利帝豪 EV450）    | 景格 | P13-9    | 1  | 套  | 124500 | 124500 |
| 3   | 纯电动汽车动力系统虚拟拆装实训平台（适用于比亚迪 E5）      | 景格 | P8-33    | 1  | 套  | 14500  | 14500  |
| 4   | 纯电动汽车动力系统虚拟故障诊断实训平台（适用于比亚迪 E5）    | 景格 | P8-34    | 1  | 套  | 15800  | 15800  |
| 5   | 纯电动汽车动力系统虚拟结构原理展示台(适用于特斯拉 model3) | 景格 | P8-43    | 1  | 套  | 9600   | 9600   |
| 6   | 纯电动汽车动力系统虚拟结构原理展示台（适用于荣威 E50）     | 景格 | P8-14    | 1  | 套  | 11800  | 11800  |
| 7   | 混合动力汽车动力系统虚拟结构原理展示台（适用于比亚迪秦）      | 景格 | P8-21    | 1  | 套  | 12900  | 12900  |
| 8   | 纯电动汽车高压系统虚拟拆装实训平台（适用于特斯拉 model3）  | 景格 | P8-44    | 1  | 套  | 10900  | 10900  |
| 合 计 |                                   |    |          |    |    |        | 293000 |

### 四、付款方式和发票开具方式

1. 付款方式：合同生效之日起 5 个工作日内，甲方支付合同金额的 30%作为预付款，项目全部完成经验收合格后 5 个工作日内支付至合同金额的 95%，剩余 5%自验收合格之日起满一年后当日即行支付（无息）。甲方无正当理由迟延支付预付款的，项目期限相应顺延。

2. 发票开具方式：增值税电子普通发票。

## **五、知识产权**

1. 乙方应保证其提供的服务不侵犯任何第三方的著作权、商标权、专利权等知识产权；如乙方提供的合同产品侵犯了第三方的知识产权，给甲方造成损失的，由乙方承担赔偿责任，并依法承担违约责任。

## **六、售后服务**

1. 乙方应向甲方承诺按照合同约定进行供货并在质量保修期内承担质量保修责任。

2. 保修期内因乙方原因导致其余各方损失的，乙方应承担赔偿责任。保修期从产品验收合格之日算起。

3. 在保修期内，一旦发生质量问题，乙方必须在24小时内到达现场实施维修并及时排除故障，否则，甲方有权自行派人进行修复，发生的费用在质量保修金内按实扣除。

4. 因甲方使用不当引起的问题，乙方提供有偿服务。

5. 质量保修期内，同一商品、同一质量问题连续两次维修仍无法正常使用，乙方必须予以免费更换同品牌、同型号的货物。

6. 货物质量保修期内产品自身出现的质量缺陷问题，乙方必须包换。

## **七、质量保证**

1、免费质保期为最终验收合格之日起七年（厂家或国家对产品另有超过该免费保质期规定的，按原规定执行），在免费质量保证期内因产品自身问题如出现故障中乙方免费提供咨询、上门维修服务，包括免费更换，7 年以上 10 年以下的提供上门收费维修服务。

2、质保期内货物或软件一旦出现故障，乙方响应时间 1.5 小时，检修人员在 24 小时内到甲方指定地点及时排除故障，如故障无法排除，乙方负责使用替代产品，其费用由乙方承担。

3、质量保证期结束后，乙方提供终身免费咨询及软件升级服务；货物一旦出现故障，提供维修所需的零配件，并派出检修人员在 24 小时内到货物安装现场对设备进行维修，只收取更换的零配件成本费和检修人员差旅费。

4、乙方如有违反上述保修服务条款或自身承诺，应承担相应违约责任。

## **八、履约验收**

1. 甲方将按照招标文件及规定的技术标准进行检验，如果与文件规定不符，在质量及感官标准上有明显差异或环保指标不达标的，将加倍抽样检验（并对部分产品作破坏性检测），若加倍抽样仍不合格，将判定所供货物采购及安装不合格。

2. 对货物安装验收不合格时，乙方应予以免费调换，直至符合规定，甲方不承担因调退货而发生的任何费用和责任，如因货物采购及安装产品质量给甲方带来的损失，甲方还应赔偿甲方直接损失费用。

## **九、保密要求**

1. 由甲方收集的、整理的、复制的、研究的和准备的与本合同项下工作有关的所有资料在提供给乙方时，均被视为保密的，不得泄漏给除甲方或其指定的代表之外的任何人，不管本合同因何种原因终止，本条款一直约束乙方。

2. 乙方在履行合同过程中所获得或接触到的任何内部数据资料，未经甲方同意，不得向第三方透露。

3. 乙方实施项目的一切程序都应符合国家安全、保密的有关规定和标准。

## **十、甲方权利与义务**

### **一、甲方权利：**

1. 有权向乙方询问工作进展情况及相关的内容。
2. 有权阐述对具体问题的意见和建议。
3. 当甲方认定乙方人员不按合同履行其职责，或与第三人串通给甲方造成

经济损失的，甲方有权要求更换人员，直至终止合同并要求乙方承担相应的赔偿责任。

## 二、甲方义务：

1. 负责与本项目有关的第三方的协调，提供开展服务工作的外部条件。
2. 向乙方提供与本项目有关的资料。

## 十一、乙方权利与义务

### 一、乙方权利：

1. 乙方在本项目服务过程中，如甲方提供的资料不明确时可向甲方提出书面报告。

### 二、乙方义务：

1. 应按照本项目招标文件、乙方投标文件要求按期完成本项目工作。
2. 负责组织项目的实施，保证工作质量满足相关验收相关标准。
3. 乙方不得擅自部分或全部转让其应履行的合同义务。

## 十二、 合同争议的解决

本合同履行过程中发生的任何争议，双方当事人均可通过和解或者调解解决；不愿和解、调解或者和解、调解不成的，可以选择下列第 2 种方式解决：

1. 将争议提交常州仲裁委员会依申请仲裁时其现行有效的仲裁规则裁决；
2. 向甲方所在地有管辖权人民法院起诉。

## 十三、合同生效

1. 本合同自双方当事人盖章签字时生效。

甲方（采购人）（盖章）：

法定代表人：

代理人：

电 话：

开户银行：

账 号：

单位地址：

日 期：

合同备案

代理机构（盖章）：

日期：

地址：钟楼区玉龙南路 280 号常州大数据产业园 2 号楼 19 楼 1903 常州中采招  
投标有限公司

电话：0519-86661066

乙方（中标供应商）（盖章）：

法定代表人：

代理人：

电 话：

开户银行：

账 号：

单位地址：

日 期：

## 附件：

| 序号 | 分项名称                         | 技术参数                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |
|----|------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1  | 纯电动汽车虚拟拆装实训平台（适用于吉利帝豪 EV450） | <p><b>一、功能描述</b></p> <p>▲纯电动汽车虚拟拆装实训平台，根据教学设计分为三种教学模式，分别为演示模式、训练模式、考核模式，其中演示模式主要是教师进行课堂教学使用，训练模式是学生自主进行学习任务的训练和学习使用，考核模式是学生进行学习任务的检验使用。</p> <p><b>（一）演示模式</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. 拆装步骤工单：依据维修手册，梳理每个任务的拆装步骤。</li> <li>2. 工具提示：通过工具图片的显示，提示该步骤中所用工具型号和名称以及工艺参数。</li> <li>3. 步骤跳转：可以任意选择拆装工单中的步骤进行跳转。</li> <li>4. 自动操作：使用自动操作功能，每个拆装步骤都可自动拆装、自动组合工具。</li> <li>5. 内容提示：针对拆装任务中的重点、难点、注意事项内容，对应其所在的步骤中，通过语音、图片进行内容提示。</li> <li>6. 零件独显：每个拆装任务的零部件，在完成拆卸操作后，在零件桌上可选择任意零件进行单独显示，同时可对零件进行缩放、旋转操作。</li> <li>7. 部件提示：每一步骤中用拆装的零件和工具，通过高亮显示拆装零件和工具的外轮廓，进行提示。</li> </ol> <p><b>（二）训练模式</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. 拆装步骤排序：在进行拆装任务之前，通过选择零部件的图片进行拆装顺序的排序，梳理拆装的大致流程。</li> <li>2. 拆装步骤工单：依据维修手册，梳理每个任务的拆装步骤。</li> <li>3. 部件提示：每一步骤中用拆装的零件和工具，通过高亮显示拆装零件和工具的外轮廓，进行提示。</li> <li>4. 小测验：针对拆装步骤中的重点、难点的知识内容，转换成测验题供学生作答。</li> <li>5. 帮助提示：拆装任务中测验题、工具选择、螺栓拆装顺序这三个内容，在遇到不能正确选择时，软件会提供正确答案供学生学习，掌握所缺的知识内容。</li> <li>6. 操作评价：学生在完成拆装任务操作后，软件和即时评价，方便学生知道自己的训练情况。</li> <li>7. 螺栓拆装顺序：步骤中有拆装顺序的螺栓，要正确选择拆装顺序。</li> </ol> <p><b>（三）考核模式</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. 考核得分：完成拆装任务后，软件即时对学生的考核情况进行评分。</li> <li>2. 考核倒计时：根据设置的考试时间进行计时，时间结束后，自动提交考核。</li> <li>3. 当前步骤提示：提示当前步骤的拆装内容，供学生参考。</li> </ol> |

|  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |
|--|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|  | <p><b>（四）通用功能内容</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. 虚拟整车：1:1 整车建模，展示吉利帝豪 EV450 整车模型。</li> <li>2. 零件桌：提供一个放置拆卸下来的零部件的桌面工具。</li> <li>3. 手势操作：提供缩放、旋转等操作。</li> <li>5. 音效模拟：模拟工具在使用中的音效表现。</li> <li>6. 维修资料：提供拆装手册资料。</li> </ol> <p><b>二、教学项目</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. ▲根据课程内容，产品内容包含：电机控制器、车载充电机、真空泵、电动空调压缩机、驱动电机与减速器、动力电池共 6 个拆装教学任务。</li> </ol> <p><b>三、技术描述</b></p> <p>（1）、总体内容</p> <p>平台从实际实训教学出发，贯穿实训备课、实操演示、实训练习、实训考核、实训成绩数据统计等教学过程。基于云计算服务平台搭建，确保平台安全性、稳定性。平台基于互联网，不受局域网限制，可满足教师学生在任何地方进行仿真实训教学及考核。</p> <p>（2）、组成描述</p> <p>平台由 PC 客户端软件和 Web 管理后台软件两个部分组成。</p> <p>（3）、功能描述</p> <p>（一）PC 客户端软件</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. 用户登录：用户分教师和学生账号两种类型，通过角色进行模块功能的权限分配。</li> <li>2. 内容下载：用户正确登录账号后，可下载或更新虚拟实训模块。</li> <li>3. 内容更新：支持虚拟教具内容在线检测、下载与更新。</li> <li>4. 任务管理：教师在任务管理界面，通过选择对应班级、实训任务、实训时间，可创建实训练习和考核任务。</li> <li>5. ▲实训练习与考核：学生在“待完成任务”界面，可选择实训任务，进行实训练习或实训考核。</li> <li>6. ▲自动评分：根据实训任务的完成情况，进行自动评分。</li> <li>7. ▲成绩查询：学生可查看已完成的实训练习任务或考核任务成绩。</li> <li>8. 成绩导出：教师可选择已结束实训任务的成绩导出至本地，方便教师对实训成绩进行管理。</li> <li>9. 个人中心：可展示学生的所有实训成绩，通过实训练习任务和考核任务的成绩折线图，便于了解实训成绩变化情况。</li> </ol> <p>（二）Web 管理后台软件</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. 用户管理：管理员可根据模板批量导入学生和教师信息，创建学生和教师账号。</li> <li>2. 班级管理：管理员可根据学校组织结构创建班级信息。</li> <li>3. 任务管理：教师在任务管理界面，通过选择对应班级、实训任务、实训时</li> </ol> |
|--|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

|   |                                       |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |
|---|---------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|   |                                       | <p>间，可创建实训练习和考核任务。</p> <p>4. 成绩管理：教师可查看班级或学生已完成的实训练习任务或考核任务的成绩。</p> <p>四、技术特性</p> <p>（一）技术架构</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. 系统平台采用 B/S、C/S 混合架构。</li> <li>2. 基于 .Net 平台开发，B/S 结构采用 MVC 框架，C/S 结构采用 MVK 框架。</li> </ol> <p>（二）部署环境</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. 平台采用云服务器进行部署。</li> <li>2. 内容采用云存储方式进行存储。</li> <li>3. 软件含 61 个节点。</li> </ol> <p><b>现场演示 1：</b>①根据教学设计，演示三种教学模式，分别为演示模式、训练模式、考核模式，其中演示模式主要是教师进行课堂教学使用，训练模式是学生自主进行学习任务的训练和学习使用，考核模式是学生进行学习任务的检验使用；②演示产品内容包含但不限于电机控制器、车载充电机、真空泵、电动空调压缩机、驱动电机与减速器、动力电池拆装等教学任务；③演示实训练习与考核：学生在“待完成任务”界面，可选择实训任务，进行实训练习或实训考核。</p> |
| 2 | <p>纯电动汽车虚拟故障诊断实训平台（适用于吉利帝豪 EV450）</p> | <p>一、功能描述</p> <p>▲纯电动汽车虚拟要是教师进行课堂教学使用，训练模式是学生自主进行学习任务的训练和学习使用，考核模式是学生进行学习任务的检验使用。</p> <p>（一）演示模式</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. 准备工作：模拟真实的实训作业流程，完成“摆放车轮挡块、摆放三件套和翼子板布、检查油液液位、检查静态蓄电池电压、7S 管理知识”的实训流程，点击各个任务模块系统将自动演示任务内的流程，无需教师手动操作。</li> <li>2. 器件位置：自动展示教学任务中器件在整车上的位置，便于了解位置信息。</li> <li>3. 结构认知：以图片的形式展示教学任务中器件的结构，辅助结构内容的知识讲解。</li> <li>4. 电路图分析：基于电路图资料，单独整理出教学任务中器件的工作电路，并对每根线束进行线束名称、线束电压、线束电阻等信息的标注，辅助了解工作电路原理。</li> <li>5. 诊断流程图：以教学任务所选的器件为单位，按照故障诊断的排除思路，采用流程图的方式逐步进行排除思路的分析。帮助教师完成故障诊断思路的教学和演示。</li> <li>6. 收尾工作：模拟真实的实训作业流程，自动演示完成作业后的收尾流程和内容。</li> </ol>                  |

|  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |
|--|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|  | <p>(二) 训练模式</p> <ol style="list-style-type: none"><li>1. 诊断工具：根据故障诊断排除流程中的工具，提供万用表、诊断仪、示波器工具。</li><li>2. 实车数据：通过实车采集车辆的动态数据并模拟数据逻辑，在软件中可再现车辆数据的动态显示，可测量电压、电阻，读取故障现象、故障码、数据流、波形等数据，再现仪表信息、车辆操作。</li><li>3. 诊断资料：提供维修手册和故障诊断流程指导手册。以流程指导的方式帮助学生完成故障诊断排除的学习及思路的培养。</li><li>4. 维修工单：分解故障诊断排除的流程，进行数据记录和填写，同时介绍每步骤的作业原理，帮助学生更好的理解每一步的作业内容及原因。</li><li>5. 操作评价：学生在完成训练任务操作后，软件即时评价，方便学生知道自己的训练情况。</li></ol> <p>(三) 考核模式</p> <ol style="list-style-type: none"><li>1. 诊断工具：根据故障诊断排除流程中的工具，提供万用表、诊断仪、示波器工具。</li><li>2. 实车数据：通过实车采集车辆的动态数据并模拟数据逻辑，在软件中可再现车辆数据的动态显示，可测量电压、电阻，读取故障现象、故障码、数据流、波形等数据，再现仪表信息、车辆操作。</li><li>3. 诊断资料：提供维修手册。</li><li>4. 维修工单：分解故障诊断排除的流程，进行数据记录和填写。</li><li>5. 考核得分：完成考核任务后，软件即时对学生的考核情况进行评分。</li><li>6. 考核倒计时：根据设置的考试时间进行计时，时间结束后，自动提交考核。</li></ol> <p>二、教学项目</p> <p>▲1. 根据纯电动车的教学设计，可完成的教学任务包含：整车 V_CAN 线故障、高压互锁故障、电子油门踏板故障、动力 P_CAN 线故障、制动踏板开关故障、电机旋转变压器故障、交流充电器故障、低压供电系统故障、电机温度传感器故障。</p> <p>▲2. 可完成的故障点包含：VCU Chassis CAN_H 线断路、VCU 至电机控制器高压互锁线束断路、电机控制器至车载充电机高压互锁线束断路、电子油门踏板 1 电源线断路、电子油门踏板 2 电源线断路、电子油门踏板 2 信号线断路、电子油门踏板损坏、电子油门踏板 1 信号线断路、Communication CAN_H 线断路、车载充电机 CAN_H 线断路、整车 CAN_L 线断路、制动开关 1 信号断路、制动开关 2 电源断路、制动灯开关损坏、电机旋转变压器励磁+线断路、电机旋转变压器正弦+线断路、电机旋转变压器余弦+线断路、电机旋转变压器正弦-线断路、电机旋转变压器余弦-线断路、CC 信号检测线断路、CP 信号检测线断路、充电口温度检测 1 信号线断路、BMS 保险丝 EF01 损坏、电机控制器保险丝 EF32 损坏、VCU 电源线断路故障、电机控制</p> |
|--|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

|  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |
|--|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|  | <p>器电源线断路、车载充电器电源线断路、BMS 电源线断路、电机温度传感器 1 电源线断路、电机温度传感器 2 电源线断路。</p> <p>三、技术描述</p> <p>(1)、总体内容</p> <p>平台从实际实训教学出发，贯穿实训备课、实操演示、实训练习、实训考核、实训成绩数据统计等教学过程。基于云计算服务平台搭建，确保平台安全性、稳定性。平台基于互联网，不受局域网限制，可满足教师学生在任何地方进行仿真实训教学及考核。</p> <p>(2)、组成内容</p> <p>平台由 PC 客户端软件和 Web 管理后台软件两个部分组成。</p> <p>(3)、功能描述</p> <p>(一) PC 客户端软件</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. 用户登录： 用户分教师和学生账号两种类型，通过角色进行模块功能的权限分配。</li> <li>2. 内容下载： 用户正确登录账号后，可下载或更新虚拟实训模块。</li> <li>3. 内容更新： 支持虚拟教具内容在线检测、下载与更新。</li> <li>4. 任务管理： 教师在任务管理界面，通过选择对应班级、实训任务、实训时间，可创建实训练习和考核任务。</li> <li>5. ▲实训练习与考核： 学生在“待完成任务”界面，可选择实训任务，进行实训练习或实训考核。</li> <li>6. ▲自动评分： 根据实训任务的完成情况，进行自动评分。</li> <li>7. ▲成绩查询： 学生可查看已完成的实训练习任务或考核任务成绩。</li> <li>8. 成绩导出： 教师可选择已结束实训任务的成绩导出至本地，方便教师对实训成绩进行管理。</li> <li>9. 个人中心： 可展示学生的所有实训成绩，通过实训练习任务和考核任务的成绩折线图，便于了解实训成绩变化情况。</li> </ol> <p>(二) Web 管理后台软件</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. 用户管理： 管理员可根据模板批量导入学生和教师信息，创建学生和教师账号。</li> <li>2. 班级管理： 管理员可根据学校组织结构创建班级信息。</li> <li>3. 任务管理： 教师在任务管理界面，通过选择对应班级、实训任务、实训时间，可创建实训练习和考核任务。</li> <li>4. 成绩管理： 教师可查看班级或学生已完成的实训练习任务或考核任务的成绩。</li> </ol> <p>四、技术特性</p> <p>(一) 技术架构</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. 系统平台采用 B/S、C/S 混合架构。</li> <li>2. 基于 .Net 平台开发，B/S 结构采用 MVC 框架，C/S 结构采用 MVK 框架。</li> </ol> |
|--|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

|   |                               |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |
|---|-------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|   |                               | <p>(二) 部署环境</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. 平台采用云服务器进行部署。</li> <li>2. 内容采用云存储方式进行存储。</li> <li>3. 软件含 61 个节点。</li> </ol> <p><b>现场演示 2:</b> ①根据教学设计, 演示三种教学模式, 分别为演示模式、训练模式、考核模式, 其中演示模式主要是教师进行课堂教学使用, 训练模式是学生自主进行学习任务的训练和学习使用, 考核模式是学生进行学习任务的检验使用; ②根据纯电动车的教学设计, 演示可完成的教学任务包含但不限于整车 V_CAN 线故障、高压互锁故障、电子油门踏板故障、动力 P_CAN 线故障、制动踏板开关故障、电机旋转变压器故障、交流充电器故障、低压供电系统故障、电机温度传感器故障等; ③演示可完成的故障点包含但不限于 VCU Chassis CAN_H 线断路、VCU 至电机控制器高压互锁线束断路、电机控制器至车载充电机高压互锁线束断路、电子油门踏板 1 电源线断路、电子油门踏板 2 电源线断路、电子油门踏板 2 信号线断路、电子油门踏板损坏、电子油门踏板 1 信号线断路、Communication CAN_H 线断路、车载充电机 CAN_H 线断路、整车 CAN_L 线断路、制动开关 1 信号断路、制动开关 2 电源断路、制动灯开关损坏、电机旋转变压器励磁+线断路、电机旋转变压器正弦+线断路、电机旋转变压器余弦+线断路、电机旋转变压器正弦-线断路、电机旋转变压器余弦-线断路、CC 信号检测线断路、CP 信号检测线断路、充电口温度检测 1 信号线断路、BMS 保险丝 EF01 损坏、电机控制器保险丝 EF32 损坏、VCU 电源线断路故障、电机控制器电源线断路、车载充电器电源线断路、BMS 电源线断路、电机温度传感器 1 电源线断路、电机温度传感器 2 电源线断路等。</p> |
| 3 | 纯电动汽车动力系统虚拟拆装实训平台 (适用于比亚迪 E5) | <p><b>一、功能描述</b></p> <p>▲纯电动汽车动力系统虚拟拆装实训平台, 根据教学设计分为三种教学模式, 分别为演示模式、训练模式、考核模式, 其中演示模式主要是教师进行课堂教学使用, 训练模式是学生自主进行学习任务的训练和学习使用, 考核模式是学生进行学习任务的检验使用。</p> <p><b>(一) 演示模式</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. 拆装步骤工单: 依据维修手册, 梳理每个任务的拆装步骤。</li> <li>2. 工具提示: 通过工具图片的显示, 提示该步骤中所需工具型号和名称以及工艺参数。</li> <li>3. 步骤跳转: 可任意选择拆装工单中的步骤进行跳转。</li> <li>4. 自动操作: 使用自动操作功能, 每个拆装步骤都可自动拆装、自动组合工具。</li> <li>5. 内容提示: 针对拆装任务中的重点、难点、注意事项内容, 对应其所在的步骤中, 通过语音、图片进行内容提示。</li> <li>6. 零件独显: 每个拆装任务的零部件, 在完成拆卸操作后, 在零件桌上可</li> </ol>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |

|  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |
|--|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|  | <p>选择任意零件进行单独显示，同时可以对零件进行缩放、旋转操作。</p> <p>7. 部件提示：每一步骤中需拆装的零件和工具，通过高亮显示拆装零件和工具的外轮廓，进行提示。</p> <p><b>（二）训练模式</b></p> <p>1. 拆装步骤排序：在进行拆装任务之前，通过选择零部件的图片进行拆装顺序的排序，梳理拆装的大致流程。</p> <p>2. 拆装步骤工单：依据维修手册，梳理每个任务的拆装步骤。</p> <p>3. 部件提示：每一步骤中需拆装的零件和工具，通过高亮显示拆装零件和工具的外轮廓，进行提示。</p> <p>4. 小测验：针对拆装步骤中的重点、难点的知识内容，转换成测验题供学生作答。</p> <p>5. 帮助提示：拆装任务中测验题、工具选择、螺栓拆装顺序这三个内容，在遇到不能正确选择时，软件会提供正确答案供学生学习，掌握所缺的知识内容。</p> <p>6. 螺栓拆装顺序：步骤中有拆装顺序的螺栓，需要正确选择拆装顺序。</p> <p>7. 操作评价：学生在完成拆装任务操作后，软件即时评价，方便学生知道自己的训练情况。</p> <p><b>（三）考核模式</b></p> <p>1. 零件桌：提供一个放置拆卸下来的零部件的桌面工具。</p> <p>2. 考核得分：完成拆装任务后，软件即时对学生的考核情况进行评分。</p> <p>3. 考核倒计时：根据设置的考试时间进行计时，时间结束后，自动提交考核。</p> <p><b>（四）通用功能内容</b></p> <p>1. 虚拟整车：1:1 整车建模，展示比亚迪 E5 整车模型。</p> <p>2. 手势操作：提供缩放、旋转等操作。</p> <p>3. 音效模拟：模拟工具在使用中的音效表现。</p> <p>4. 维修资料：提供拆装手册资料。</p> <p><b>二、内容描述</b></p> <p>▲1. 根据课程内容，产品内容包含：高压控制总成拆装、动力电池总成拆装、驱动电机拆装、电动力转向助力系统拆装、真空泵拆装、空调压缩机拆装。</p> <p>2. 展示比亚迪 E5 汽车的高压控制总成拆装实训流程，主要流程如下：</p> <p>（1）拆卸蓄电池负极电缆固定螺栓；</p> <p>（2）拆卸蓄电池负极电缆；</p> <p>（3）拆卸暖风系统冷却液储液罐固定螺栓；</p> <p>（4）拆卸 DC 直流输出线束固定螺母；</p> <p>（5）拆卸 33pin 和 64pin 低压线束接插器；</p> <p>（6）拆卸电池管理控制器低压线束接插器 1、接插器 2 和接插器 3；</p> <p>（7）拆卸高压电控总成搭铁线固定螺栓；</p> <p>（8）取下高压电控总成搭铁线；</p> |
|--|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

|  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |
|--|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|  | <p>(9) 拆卸动力电池正极及负极高压电缆;</p> <p>(10) 拆卸慢充及快充高压接插器;</p> <p>(11) 拆卸电动压缩机高压接插器;</p> <p>(12) 拆卸暖风系统加热器总成高压接插器;</p> <p>(13) 拆卸动力电池加热器总成高压接插器;</p> <p>(14) 拆卸高压三相线接插器固定螺栓;</p> <p>(15) 拆卸高压三相线接插器;</p> <p>(16) 举升车辆;</p> <p>(17) 使用废液回收器;</p> <p>(18) 拆卸冷却液罐盖, 拆卸冷却液排放螺塞, 排放冷却液。</p> <p>(19) 安装冷却液排放螺塞, 收回废液回收器, 降下车辆;</p> <p>(20) 拆卸高压电控总成进、出水管;</p> <p>(21) 拆卸高压电控总成固定螺栓, 拆卸高压电控总成;</p> <p>(22) 拆卸电池管理控制器固定螺栓, 拆卸电池管理控制器;</p> <p>3. ▲展示比亚迪 E5 汽车的电动力转向助力系统拆装实训流程, 主要流程如下:</p> <p>(1) 拆卸前左右侧车轮固定螺栓;</p> <p>(2) 举升车辆, 取下前左侧车轮固定螺栓, 取下前左侧车轮;</p> <p>(3) 拆卸前左侧翼子板内衬固定螺栓及卡扣;</p> <p>(4) 拆卸前左侧挡泥板, 拆卸前桥前左侧轮毂螺母, 拆卸前桥前左侧半轴;</p> <p>(5) 拆卸前左侧转向横拉杆球头开口销及螺母, 拆卸前左侧转向横拉杆球头;</p> <p>(6) 取出前右侧车轮固定螺栓, 取下前右侧车轮;</p> <p>(7) 拆卸前右侧翼子板内衬固定螺栓及卡扣;</p> <p>(8) 拆卸前右挡泥板, 拆卸前桥前右侧轮毂螺母, 拆卸前桥前右侧半轴;</p> <p>(9) 拆卸前右侧转向横拉杆球头开口销及螺母, 拆卸前右侧转向横拉杆球头;</p> <p>(10) 举升车辆, 拆卸驱动电机进出水管;</p> <p>(11) 拆卸转向中间轴固定螺栓, 拆卸左右后副车架主体及后安装支架与车身固定螺栓;</p> <p>(12) 拆卸前左侧横向稳定杆拉杆球头螺母, 拆卸前左侧横向稳定杆拉杆球头;</p> <p>(13) 拆卸前左侧下摆臂球头销固定销及固定螺母, 拆卸前左侧下摆臂球头;</p> <p>(14) 拆卸前左侧副车架主体及前安装支架与车身固定螺栓;</p> <p>(15) 拆卸前右侧横向稳定杆拉杆球头螺母, 拆卸前右侧横向稳定杆拉杆球头;</p> <p>(16) 拆卸前右侧下摆臂球头销及球头螺母, 拆卸前右侧下摆臂球头;</p> <p>(17) 拆卸前右侧副车架主体及前安装支架与车身固定螺栓;</p> |
|--|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

|  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |
|--|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|  | <p>(18) 拆卸驱动电机搭铁线固定螺栓，拆卸驱动电机搭铁线；</p> <p>(19) 拆卸电动空调压缩机固定螺栓，拆卸转向电机线束接插器；</p> <p>(20) 拆卸制动真空泵冷却水管，拆卸真空泵电源接插器；</p> <p>(21) 拆卸电动助力转向系统电源线束接插器；拆卸前悬架；</p> <p>(22) 拆卸电动助力转向系统固定螺栓，移动横向稳定杆，拆卸电动助力转向系统。</p> <p>4. 展示比亚迪 E5 汽车的真空泵拆装实训流程，主要流程如下：</p> <p>(1) 拆卸真空泵固定螺栓；</p> <p>(2) 拆卸真空泵；</p> <p>(3) 安装真空泵；</p> <p>(4) 安装真空泵固定螺栓。</p> <p>5. 展示比亚迪 E5 汽车的驱动电机拆装实训流程，主要流程如下：</p> <p>(1) 拆卸左右侧半轴；</p> <p>(2) 拆卸左右悬置固定螺栓；</p> <p>(3) 拆卸驱动电机与减速器固定螺栓；</p> <p>(4) 拆卸减速器；</p> <p>(5) 安装减速器；</p> <p>(6) 安装驱动电机与减速器固定螺栓；</p> <p>(7) 安装左右悬置固定螺栓；</p> <p>(8) 安装左右侧半轴。</p> <p>6. 展示比亚迪 E5 汽车的动力电池总成拆装实训流程，主要流程如下：</p> <p>(1) 举升车辆；</p> <p>(2) 拆卸动力电池的进水管；</p> <p>(3) 断开动力电池的低压接插器；</p> <p>(4) 断开动力电池的正负极高压电缆；</p> <p>(5) 支撑电池底部；</p> <p>(6) 拆卸动力电池固定螺栓，拆卸电池。</p> <p>7. 展示比亚迪 E5 汽车的空调压缩机拆装实训流程，主要流程如下：</p> <p>(1) 拆卸高低压冷媒加注口；</p> <p>(2) 使用冷媒加注机回收制冷剂；</p> <p>(3) 拆卸空调压缩机控制单元低压线束接插器；</p> <p>(4) 拆卸空调压缩机高压电缆；</p> <p>(5) 拆卸电动空调压缩机高低压侧固定螺栓；</p> <p>(6) 拆卸电动空调压缩机。</p> <p><b>三、技术描述</b></p> <p>1. 可支持在线更新虚拟实训内容。</p> <p>2. 可通过 Web 网页进行实训任务管理和成绩查看。</p> <p>3. 可根据实际的教学需求，发布实训练习和考核任务。</p> |
|--|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

|   |                                    |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |
|---|------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|   |                                    | <p>4. 可对实训任务进行过程自动记录、自动评分，并可导出实训成绩。</p> <p>5. 可支持查看实训任务得分明细，并对实训失分项进行标注。</p> <p>6. 可支持按时间段进行实训成绩统计，并可通过折线图方式呈现实训成绩。</p> <p>7. 含软件 1 套。</p> <p><b>现场演示 3:</b> ①演根据教学设计，演示三种教学模式，分别为演示模式、训练模式、考核模式，其中演示模式主要是教师进行课堂教学使用，训练模式是学生自主进行学习任务的训练和学习使用，考核模式是学生进行学习任务的检验使用；②根据课程内容要求，演示产品内容包含但不限于：高压控制总成拆装、动力电池总成拆装、驱动电机拆装、电动力转向助力系统拆装、真空泵拆装、空调压缩机拆装；③根据技术参数中电动力转向助力系统拆装流程，演示拆装过程。</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |
| 4 | 纯电动汽车动力系统虚拟故障诊断实训平台<br>(适用于比亚迪 E5) | <p><b>一、功能描述</b></p> <p>▲纯电动汽车动力系统虚拟故障诊断实训平台，根据教学设计分为三种教学模式，分别为演示模式、训练模式、考核模式，其中演示模式主要是教师进行课堂教学使用，训练模式是学生自主进行学习任务的训练和学习使用，考核模式是学生进行学习任务的检验使用。</p> <p><b>(一) 演示模式</b></p> <p>1. 准备工作：模拟真实的实训作业流程，完成“摆放车轮挡块、摆放三件套和翼子板布、检查油液液位、检查静态蓄电池电压、7S 管理知识”的实训流程，点击各个任务模块系统将自动演示任务内的流程，无需教师手动操作。</p> <p>2. 器件位置：自动展示教学任务中器件在整车上的位置，便于了解位置信息。</p> <p>3. 结构认知：以图片的形式展示教学任务中器件的结构，辅助结构内容的知识讲解。</p> <p>4. 电路图分析：基于电路图资料，单独整理出教学任务中器件的工作电路，并对每根线束进行线束名称、线束电压、线束电阻等信息的标注，辅助了解工作电路原理。</p> <p>5. 诊断流程图：以教学任务所选的器件为单位，按照故障诊断的排除思路，采用流程图的方式逐步进行排除思路的分析，帮助教师完成故障诊断思路的教学和演示。</p> <p>6. 收尾工作：模拟真实的实训作业流程，自动演示完成作业后的收尾流程和内容。</p> <p><b>(二) 训练模式</b></p> <p>1. 诊断工具：根据故障诊断排除流程中的工具，提供万用表、诊断仪、示波器工具。</p> <p>2. 诊断资料：提供维修手册和故障诊断流程指导手册。以流程指导的方式帮助学生完成故障诊断排除的学习及思路的培养。</p> |

|   |            |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |
|---|------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|   |            | <p>3. 维修工单：分解故障诊断排除的流程，进行数据记录和填写，同时介绍每步骤的作业原理，帮助学生更好的理解每一步的作业内容及原因。</p> <p>4. 操作评价：学生在完成训练任务操作后，软件即时评价，方便学生知道自己的训练情况。</p> <p><b>（三）考核模式</b></p> <p>1. 诊断工具：根据故障诊断排除流程中的工具需要，提供万用表、诊断仪、示波器工具。</p> <p>2. 诊断资料：提供维修手册。</p> <p>3. 维修工单：分解故障诊断排除的流程，进行数据记录和填写。</p> <p>4. 考核得分：完成考核任务后，软件即时对学生的考核情况进行评分。</p> <p>5. 考核倒计时：根据设置的考试时间进行计时，时间结束后，自动提交考核。</p> <p><b>二、内容描述</b></p> <p>▲1. 根据纯电动车的教学设计，可完成的教学任务包含：CAN 线故障、BMC 故障、BIC 故障、交流充电故障、电机温度传感器故障、驱动电机旋转变压器故障、油门踏板位置传感器故障、制动踏板位置传感器故障、高压互锁故障、主接触器故障。</p> <p>▲2. 可完成的故障点包含：电池子网 CAN-H 断路、BMC 的动力网 CAN-H 线路断路、动力网 CAN-H 线路断路、电机控制器的动力网 CAN-H 线路断路、电机控制器的动力网 CAN-L 线路断路、BIC 供电电源线路断路、交流充电确认信号 CP 线路断路、交流充电控制信号 CC 线路断路、电机温度电源线断路、电机温度传感器器件损坏、驱动电机旋转变压器励磁正线束断路、驱动电机旋转变压器器件损坏、驱动电机旋转变压器余弦正线束断路、驱动电机旋转变压器正弦正线束断路、油门深度 2 电源线断路、油门深度 1 信号线断路、油门深度 2 信号线断路、油门深度传感器 2 器件损坏、制动踏板 2 电源线断路、制动踏板 1 信号线断路、制动踏板 2 信号线断路、制动踏板传感器 2 器件损坏、BMC 至 PTC 的高压互锁信号线路断路、电池包至高压电控总成的高压互锁线路断路、PTC 至高压电控总成的高压互锁线路断路、主接触器拉低控制线路断路。</p> <p><b>三、技术内容</b></p> <p>1. 可支持在线更新虚拟实训内容。</p> <p>2. 可通过 Web 网页进行实训任务管理和成绩查看。</p> <p>3. 可根据实际的教学需求，发布实训练习和考核任务。</p> <p>4. 可对实训任务进行过程自动记录、自动评分，并可导出实训成绩。</p> <p>5. 可支持查看实训任务得分明细，并对实训失分项进行标注。</p> <p>6. 可支持按时间段进行实训成绩统计，并可通过折线图方式呈现实训成绩。</p> <p>7. 软件含 1 个节点。</p> |
| 5 | 纯电动汽车动力系统虚 | <p><b>一、功能描述</b></p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |

|  |                         |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |
|--|-------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|  | 拟结构原理展示台(适用于特斯拉 model3) | <ol style="list-style-type: none"> <li>1. 结构展示: 以零部件爆炸展开的方式展示特斯拉 model3 动力系统的结构。</li> <li>2. 零件独显: 双击零件名称的标签, 可进入零件独显模式, 在独显模式中可通过旋转、缩放单独的查看零件的结构。</li> <li>3. 原理演示: 通过动画、特效方式模拟特斯拉 model3 动力系统的工作原理。</li> <li>4. 功能介绍: 通过文字和语音介绍原理的功能。</li> <li>5. 展示特效: 模拟特斯拉 model3 动力系统运行时的油、液、电、机械运动特效, 显示水道、油道、电路。</li> <li>6. 手势操作: 触摸操作, 支持单点滑动旋转, 2 点缩放, 3 点平移操作。</li> <li>7. 零部件名称显示: 结构爆炸后的零件可显示或隐藏零件对应名称。</li> <li>8. 辅助功能: 左右两侧均可显示结构原理的内容目录、有锁屏和关闭声音功能。</li> <li>9. 旋转限制: 上旋转幅度 <math>70^{\circ}</math>, 下旋转幅度 <math>45^{\circ}</math>, 左右旋转幅度 <math>360^{\circ}</math>。</li> </ol> <h2>二、内容描述</h2> <p>▲1. 完成特斯拉 model3 动力系统的动力系统、电驱系统、电源系统、热管理系统、配电系统的结构和原理展示。</p> <p>2. <b>动力系统:</b> 包含电驱系统结构展示、电源系统结构展示、热管理系统结构展示、配电系统结构展示、动力系统原理展示。</p> <p>3. ▲<b>电驱系统:</b> 包含永磁同步电机结构展示、减速器总成结构展示、传动半轴组件结构展示、电机逆变器总成结构展示、驱动电机润滑原理展示、驱动电机控制原理展示、制动能量回收原理展示。</p> <p>4. <b>热管理系统:</b> 超级水壶结构展示、车前散热器结构展示、车辆空调制冷系统结构展示、ADAS 控制单元结构展示、冷却管路及制冷剂管路结构展示、热管理系统原理展示。</p> <p>5. ▲<b>电源系统:</b> 动力电池模组结构展示、动力电池管理系统结构展示、动力电池冷却系统结构展示、动力电池充电系统结构展示、动力电池高压总成结构展示、动力电池箱体结构展示、动力电池放电原理展示、动力电池交流充电原理展示、动力电池直流充电原理展示、动力电池冷却系统原理展示、动力电池电控原理展示。</p> <p>6. ▲<b>配电系统:</b> 直流充电配电系统结构展示、交流充电配电系统结构展示、驱动电机配电系统结构展示、低压蓄电池配电系统结构展示、PTC 加热器配电系统结构展示、电动空调压缩机配电系统结构展示、直流充电配电原理展示、交流充电配电原理展示、驱动电机配电原理展示、低压蓄电池配电原理展示、PTC 加热器配电原理展示、电动空调压缩机配电原理展示。</p> <h2>三、技术描述</h2> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. 可支持在线更新虚拟实训内容。</li> <li>2. 采用 Unity 纯三维引擎交互技术, 360 度全方位展示特斯拉 model3 动力系统, 缩放大小以方便操作。</li> <li>3. 采用多点触摸操作方式加强用户交互体验舒适度。</li> </ol> |
|--|-------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

|   |                               |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |
|---|-------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|   |                               | <p>4. 可支持运行在智能终端，清晰的展示结构与原理内容。</p> <p>5. 含软件 1 套。</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |
| 6 | 纯电动汽车动力系统虚拟结构原理展示台（适用于荣威 E50） | <p>一、功能描述</p> <p>1. 结构展示：以爆炸的方式展示荣威 E50（纯电动汽车）动力系统及组件的结构。</p> <p>2. 原理演示：模拟荣威 E50（纯电动汽车）动力系统及组件的工作原理。</p> <p>3. 模拟工况：在原理演示时可以控制荣威 E50（纯电动汽车）动力系统工况，以展示荣威 E50（纯电动汽车）动力系统不同工况的原理。</p> <p>4. 展示特效：模拟荣威 E50（纯电动汽车）动力系统运行时的电器、机械运动等特效。</p> <p>5. 手势操作：触摸操作，支持 2 点缩放，滑动旋转，3 点平移等操作。</p> <p>6. 零部件名称显示：结构爆炸后的零件可显示或隐藏零件对应名称。</p> <p>7. 旋转限制：上旋转幅度 70°，下旋转幅度 45°，左右旋转幅度 360°。</p> <p>二、教学项目</p> <p>1. 提供荣威 E50（纯电动汽车）动力系统 16 个结构展示，9 个原理演示。</p> <p>2. ▲16 个结构展示包含荣威 E50（纯电动汽车）动力系统结构、电驱系统结构、动力电池系统结构、电控系统结构、电动机组件结构、电力电子箱组件结构、减速器组件结构、电驱冷却系统组件结构、高压电池包组件结构、高压配电单元组件结构、动力电池充电系统结构、动力电池冷却系统组件结构、VCU 结构、换挡杆组件结构、加速踏板传感器结构、制动位置传感器结构。</p> <p>3. ▲9 个原理演示包含荣威 E50（纯电动汽车）动力系统原理、电驱系统原理、动力电池系统原理、电控系统原理、减速器组件原理、电驱冷却系统组件原理、高压配电单元组件原理、动力电池充电系统原理、动力电池冷却系统组件原理。</p> <p>三、技术描述</p> <p>1. 结构展示真实零件的标记、零件特征。</p> <p>2. 原理模拟荣威 E50（纯电动汽车）动力系统运行时的电器工作及机械的运动情况。</p> <p>3. 采用 Unity 纯三维引擎交互技术，360 度全方位展示荣威 E50（纯电动汽车）动力系统，可以缩放大小以方便结构原理演示。</p> <p>4. 采用多点触摸操作方式加强用户交互体验舒适度。</p> <p>5. 可支持运行在智能触摸交互终端，清晰的展示结构及工作原理。</p> <p>6. 支持在线更新的方式，用户更方便快捷的更新内容。</p> <p>7. 软件含 1 个节点。</p> <p>四、配套教学材料</p> <p>1. 配套教学材料包含教具配套教材、学习工作页、教学参考书等。</p> <p>2. ▲配套教材包含 4 个系统，4 个教学项目，18 个教学知识点。学习工作页、教学参考书根据教学项目开发。</p> |

|   |                                  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |
|---|----------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|   |                                  | 3. 含软件 1 套。                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |
| 7 | 混合动力汽车动力系统虚拟结构原理展示台<br>(适用于比亚迪秦) | <p>一、功能描述</p> <p>混合动力汽车动力系统虚拟结果原理展示台，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。</p> <p>2. 零件独显：双击零件，可进入零件独显模式，在独显模式中可通过旋转、缩放单独的查看零件的结构。</p> <p>3. 原理演示：模拟比亚迪秦动力系统及组件的工作原理。</p> <p>4. 功能介绍：通过文字和语音介绍各个系统和组件的功能。</p> <p>5. 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。</p> <p>6. 手势操作：触摸操作，支持 2 点缩放，滑动旋转，3 点平移等操作。</p> <p>7. 零部件名称显示：结构爆炸后的零件可显示或隐藏零件对应名称。</p> <p>8. 辅助功能：左右两侧均可显示结构原理的内容目录、具有锁屏和关闭声音功能。</p> <p>9. 旋转限制：上旋转幅度 <math>70^{\circ}</math>，下旋转幅度 <math>45^{\circ}</math>，左右旋转幅度 <math>360^{\circ}</math>。</p> <p>二、教学项目</p> <p>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、电源系统、电控系统五大系统的 27 个结构展示、21 个原理演示。</p> <p>2. ▲27 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、发动机结构、发动机冷却系统结构、双离合变速器总成结构、双离合离合器结构、变速箱总成结构、差速器结构、电驱系统结构、永磁同步电机结构、电机旋转变压器结构、减速器结构、驱动电机控制器结构、电驱冷却液结构、电源系统结构、动力电池结构、维修开关结构、电池管理系统结构、DC-DC 转换系统结构、充电系统结构、电控系统结构、档位控制器结构、油门踏板结构、制动踏板结构、漏电传感器结构、互锁装置结构、高压配电系统结构。</p> <p>3. ▲21 个原理演示包含比亚迪秦混合动力汽车动力系统原理、发动机总成原理、发动机冷却系统原理、双离合变速器总成原理、双离合离合器原理、变速箱总成原理、电驱系统原理、永磁同步电机原理、电机旋转变压器原理、减速器原理、驱动电机控制器原理、电驱冷却液原理、电源系统原理、动力电池原理、电池管理系统原理、DC-DC 转换系统原理、充电系统原理、电控系统原理、漏电传感器原理、互锁装置原理、高压配电系统原理。</p> <p>三、技术描述</p> <p>1. 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，可以缩放大小以方便结构展示操作。</p> <p>2. 采用多点触摸操作方式加强用户交互体验舒适度。</p> <p>3. 可支持运行在智能触摸交互终端，清晰的展示结构及工作原理。</p> |

|   |                                                                 |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |
|---|-----------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|   |                                                                 | <p>4. 支持在线更新的方式，用户更方便快捷的更新内容。</p> <p>5. 含软件 1 套。</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |
| 8 | <p>纯电动汽车<br/>高压系统虚<br/>拟拆装实训<br/>平台（适用<br/>于特斯拉<br/>model3）</p> | <p>一、功能描述</p> <p>1. 拆装步骤工单：依据维修手册，梳理每个任务的拆装步骤。</p> <p>2. 工具提示：通过工具图片的显示，提示该步骤中所需工具型号和名称以及工艺参数。</p> <p>3. 步骤跳转：可以任意选择拆装工单中的步骤进行跳转。</p> <p>4. 自动操作：使用自动操作功能，每个拆装步骤都可以自动拆装、自动组合工具。</p> <p>5. 内容提示：针对拆装任务中的重点、难点、注意事项内容，对应其所在的步骤中，通过语音、图片进行内容提示。</p> <p>6. 零件独显：每个拆装任务的零部件，在完成拆卸操作后，在零件桌上可以选择任意零件进行单独显示，同时可以对零件进行缩放、旋转操作。</p> <p>7. 部件提示：每一步骤中需拆装的零件和工具，通过高亮显示拆装零件和工具的外轮廓，进行提示。</p> <p>8. 小测验：针对拆装步骤中的重点、难点的知识内容，转换成测验题供学生作答。</p> <p>9. 操作评价：学生在完成拆装任务操作后，软件即时评价，方便学生知道自己的训练情况。</p> <p>10. 考核得分：完成拆装任务后，软件即时对学生的考核情况进行评分。</p> <p>二、内容描述</p> <p>1. ▲根据纯电动汽车课程内容，高压系统能够完成高压电池总成拆装、压缩机总成拆装、驱动电机总成拆装 3 个教学项目。</p> <p>三、技术描述</p> <p>1. 采用 Unity 纯三维引擎交互技术，360 度全方位展示特斯拉 model3 的动力系统，可以缩放大小以方便拆装实训操作。</p> <p>2. 采用多点触摸操作方式加强用户交互体验舒适度。</p> <p>3. 可支持运行在智能触摸交互终端，清晰的展示零部件组成。</p> <p>4. 支持在线更新的方式，用户更方便快捷的更新内容。</p> <p>5. 含软件 1 套。</p> <p><b>现场演示 4：</b>①演示包含但不限于高压系统能够完成高压电池总成拆装、压缩机总成拆装、驱动电机总成拆装等教学项目。</p> |