平顶山职业技术学院智能制造学院
河南省虚拟仿真实训基地一期项目
合同

需方（甲方）：平顶山职业技术学院

供方（乙方）：河南沐庚信息科技有限公司

合同签订时间：2026 年 1 月 14 日

合同签订地点：平顶山职业技术学院

平顶山职业技术学院智能制造学院河南省虚拟仿真实训基地一期项目合同

甲方：平顶山职业技术学院 （采购方）

甲方：河南沐庚信息科技有限公司 （供货方）

为明确甲乙双方权利义务，保障合同顺利履行，根据《中华人民共和国民法典》等相关法律法规，甲乙双方本着平等自愿、公平诚信的原则，经友好协商，就甲方采购乙方设备及相关服务事宜，达成如下协议，以资共同信守。

一、设备技术规格及数量

1.1.乙方提供的设备、技术规格必须与中标的设备、技术规格相一致。如招标文件中无相应技术说明，按中华人民共和国有关部门颁布的最新国家或专业标准执行；无国家或专业标准的，按企业标准执行。

1.2.根据招标文件及其补充文件、成交供应商的投标响应文件及其澄清文件和甲方政府采购项目明细表等确定，详见附件：

附件一：价格明细表

附件二：技术参数规格表

二、合同价格

大写人民币：玖拾捌万伍仟伍佰元整

小写人民币：￥985500.00

三、 专利权保护

乙方应保护甲方在使用该设备或其任何一部分时不受第三方提出侵犯专利权、商标权或工业设计权等知识产权的指控。若任何第三方提出侵权指控，乙方须负责与第三方交涉，并承担可能发生的一切法律责任和费用。

四、交货时间及地点

1、乙方在采购合同签订后30日历天内全部到货安装并调试完毕（具体日期由签订合同之日起计算），供货前3个工作日乙方应提前与甲方联系；

2、乙方自定运输方式、自付费用并自担风险将合同标的送达甲方指定地点；

3、设备安装过程中的安装风险由乙方承担；

4、本项目价格包含设备费用及安装过程中所需的配套材料、安

装施工和垃圾清运等费用。

五、技术规格质量保证

1、乙方所提供产品的技术规格应符合现行国家标准，无国家标准的应符合部颁标准或行业标准，并满足标的清单中的规定；依据甲方招标技术要求，满足招标响应文件中的参数偏离承诺。

2、乙方保证提供的产品是全新的正品；设备包装符合有关标准、包装箱内附装箱清单、质量合格证、产品说明书、保修卡、维修手册、检验手续等一系列保证产品质量和正常使用的全套中文使用和维护手册，并可享受厂家承诺的所有服务。

六、附件、配件

按产品所附使用说明书及清单执行；包括厂家在谈判期间承诺提供的附件、招标文件中要求及投标文件中承诺提供或赠送的附件和配件。

七、售后服务

1.产品质量：产品质保期自验收合格签字之日起计算，所有产品质保期3年，质保期内乙方免费维修、更换设备零配件，免费对软件更新维护，每学期不少于1次上门对设备进行巡检保养。质保期外上门服务，维修只收取零配件成本费用，不收维修费。软件终身免费升级。

2.技术培训：按照招标文件中要求及投标文件中承诺，乙方免费对甲方（不限人次数）进行技术培训，保证甲方人员能够熟练独立操作，主要内容包括但不限于设备、软件的原理及功能、操作使用、维护、保养、常见问题及解决办法等内容。培训结束后，乙方要对被培训人员考核，同时发放培训合格证。

3.对于产品出现的问题，乙方在接到甲方通知后0.5小时内响应，2小时内到达现场维修，在4小时内保证设备正常使用；4小时内不能排除故障的，乙方提供同等性能、同等配置产品服务直至维修完成，费用由乙方承担。

4. 同一产品在保修期内连续3次维修仍无法正常使用，乙方在3日内完全免费给予更换，并重新开始计算质保期，一切费用由乙方承担。

八、验收及异议

1、乙方供货、安装调试完毕，甲方经过试用后根据实际验收情况签发验收报告，验收时甲方可邀请第三方参与验收过程；

2、甲方在最终验收中，如果发现有与合同规定不符的，应及时向乙方提出异议，不签发验收报告，并同时将该书面异议送达有关部门；乙方在接到甲方书面异议后，应在3天内予以纠正，并对纠正情况以书面形式告知有关部门，否则视为无效。乙方在纠正过程中产生的费用由乙方承担。乙方不积极按照甲方要求予以调整、调换货物的，甲方有权解除合同，并不支付任何费用。

九、付款方式

在签订合同甲方需向乙方支付合同款的30%的预付款，乙方供货安装调试完毕，甲方试用无质量问题，经甲方验收合格后，乙方开具普通商业发票，甲方向乙方支付剩余货款70%。

十、违约责任

1.乙方不能在合同约定的时间内交货或因不可抗力的原因不能按时全部交货安装的，且未能在不可抗力发生后提供书面证明材料的，10日以内按照合同金额的0.5%每日向甲方支付违约金，超过10日按合同金额的1%每日向甲方支付违约金，超过20日未完成供货者，甲方除了有权要求乙方支付违约金之外，且有权解除合同，并向乙方索赔由此造成的损失。

2.乙方所交标的品牌、型号、规格、质量等不符合合同规定的，甲方有权拒绝接收，并按违约处理，同时按照超期供货缴纳违约金、承担由此给甲方带来的损失，且甲方有权解除合同。

3.甲方对产品验收合格后应及时办理付款手续并向乙方支付货款。

4.其它违约行为发生的，违约方应当按照合同总金额日1%的标准向对方承担违约金责任。

十一、由于不可抗力的原因不能履行合同时，应及时向对方通报不能履行或不能完全履行的理由，在取得有关权威部门的证明以后，允许延期履行、部分履行或者不履行合同，并根据情况可部分或全部免予承担违约责任。

十二、本合同如发生纠纷，甲乙双方协商解决，协商不成时，约定由平顶山仲裁委员会仲裁。

十三、本合同自签章之日起生效，甲乙双方均不得随意变更或解除合同。

十四、合同如有未尽事宜，须经甲乙双方共同协商，做出补充约定，补充约定与本合同具有同等法律效力。

十五、本合同一式六份，甲方四份，乙方二份。

需方（甲方）：（合同章）	供方（乙方）：（合同章）
平顶山职业技术学院	河南沐庚信息科技有限公司
代表人：（签字）	代表人：（签字）
地址：平顶山市长城乡一体化示范区安大道西段	地　址：河南省郑州市金水区杨金路街道牛顿国际B座5楼K10区
开户银行：中原银行平顶山长安路支行	开户银行：中国建设银行股份有限公司郑州杨金路支行
账号：600013686209016	账号：41050110993200000751
纳税人识别号：12410400416846309W	纳税人识别号：91410105MAD439D83H
电话：	电话：15936229296
日期：2026年1月13日	日期：2026年1月13日

附件一：价格明细表

序号	货物名目	单位	数量	单价（元）	规格（型号）	品牌	产地及生产商	总价（元）
1	虚拟仿真实训教学管理及资源共享平台	套	1	235000	虚拟仿真实训教学管理及资源共享平台 V1.0	莱医特	产地:中国江苏省南京市 生产商：南京莱医特电子科技有限公司	235000
2	PLC 控制虚拟仿真实训课程	套	1	162000	数林在线虚拟仿真实训平台 V4.0	数林	产地:中国上海市 生产商：上海数林软件有限公司	162000
3	新能源汽车结构与原理—VR 课堂（沉浸式 VR 版）	套	1	75000	VR 课堂一新能源汽车结构与原理 V1.0	晨星衡祥	产地:中国天津市 生产商：天津晨星衡祥科技有限公司	75000
4	LED 大屏	套	1	42000	D2.5	海佳彩亮	产地:中国福建省泉州市 生产商：福建省海佳集团股份有限公司	42000
5	沉浸式 VR 行走平台	台	2	34000	设备：VIVE2Q29100 主机：无界 P70-71105 屏幕：55BC20	设备：HTC 主机：MECHREVO 屏幕：SKYWORTH	设备产地:中国台湾省桃园市 设备生产商：宏达国际电子股份有限公司主机产地:中国江苏省苏州市 主机生产商:智通智能技术(苏州)有限公司 产地:中国广东省深圳市 生产商：深圳创维显示科技有限公司	68000

6	桌面 VR 一体机	台	6	49000	X7-T8	VOXELS ENSE	产地:中国广东省深圳市 生产商：深圳市智来教育科技有限公司	294000
7	计算机	台	1	7900	主机：HP Pro Tower 200 G9 Desktop 显示器：HP M2453	hp	主机产地:中国重庆市 主机生产商：惠普（重庆）有限公司 显示器产地:中国四川省宜宾市 显示器生产商：宜宾佳信电子科技有限公司	7900
8	桌子	张	6	850	ZB-Z03	中宝鼎	产地:中国河南省洛阳市 生产商：洛阳市中宝柜业有限公司	5100
9	椅子	把	6	150	ZB-095	中宝鼎	产地:中国河南省洛阳市 生产商：洛阳市中宝柜业有限公司	900
10	音响	个	2	1400	PA-D322	DSDSF	产地:中国广东省广州市 生产商：广州市群耀音响科技有限公司	2800
11	功放	套	1	2800	KT-150	DSDSF	产地:中国广东省广州市 生产商：广州市群耀音响科技有限公司	2800
12	文化建设	批	1	90000	定制	沐庚	产地:中国河南省郑州市 生产商：河南沐庚信息科技有限公司	90000
13	合计	民币：玖拾捌万伍仟伍佰元整（大写），￥985500.00 元（小写）						

附件二：技术参数规格表

序号	货物名称	技术参数规格
1	虚拟仿真实训教学管理及资源共享平台	★一、虚拟中心门户网站 1、虚拟仿真中心门户网站，包括：中心首页；中心概况、师资队伍、教学资源中心、接口对接等可自定义栏目模块，以上各模块都支持无限制添加自定义名称栏目模块。 1.1 每个栏目都支持增、删、改以及外链视频插入、本地上传等多功能富文本编辑。 1.2 中心首页：中心动态、通知公告、快捷通道、教学前沿、教学成果、下载中心等栏目； 1.3 中心概况：包括学院简介、历任领导、信息公开等可自定义名称栏目。 1.4 教学资源中心：包括虚拟实训、课程库、资源库、拓展学习、模型操作等资源栏目。 1.5 各个角色的个人中心：实训、课程、资源、评价、通知等栏目以及基础的帐号信息修改如密码等。 1.6 快捷通道：虚拟仿真、在线考试、实验室预约、教学资源等快捷入口，以及实验室预约及使用情况。 1.7 拓展学习 ★二、校级管理后台 1、数据统计：基础数据、可视化数据 1.1 基础数据：学校虚拟仿真实训总数、教学课程总数、教学资源总数、平台总访问量、事宜按操作占比、事宜按活跃度、登录情况、课程受欢迎度排名等数据统计 1.2 可视化数据：平台师生总人数；当前在线人数；实训完成率；课程完成率；实训操作总时长；学生学情成绩排行榜；虚拟仿真实训按总时长、实验次数、平均得分排行榜；平台登录情况、资源共享包括：实训总数、资源总数、课程总数；各资源使用情况、学生课程报告成绩排行榜等数据统计。 2、门户管理：栏目管理、文章管理、轮播图管理、友情链接、拓展学习、logo管理 2.1 栏目管理：除中心首页外其余栏目支持编辑自定义名称，并添加、删除二级栏目。 2.2 文章管理：支持各个栏目的文章增删改查功能。支持置顶文章。支持添加外部链接进行跳转。 2.3 轮播图管理：管理中心门户网站轮播图，分为首页轮播图与新闻轮播图等编辑。 2.4 友情链接：管理中心门户外接链接的编辑。 2.5 拓展学习：管理中心门户的拓展学习，支持自定义删除、添加等。 2.6logo 管理：管理门户首页署名 logo，支持自定义增删改查。 3、行政管理：学院管理、专业管理、学籍管理、项目分类管理 3.1 学院管理：支持自定义下属学院编辑等 3.2 专业管理：支持自定义专业分类，关联专业名称与所属机构。 3.3 学籍管理：支持自定义学院管理员基础信息账号等创建与删除及关联学院、

		权限，支持批量导入标准 excel 文件对人员进行统筹管理；支持查看全校教师、学生以及班级基础信息，及查询、编辑与删除。 3.4 项目分类管理：支持自定义项目分类，关联项目分类名称与所属专业。 4、实训教学：虚拟仿真、教学资源、课程库 4.1 虚拟仿真：支持对学院开启、关闭所见范围；支持查看全校教师所添加的实训，支持导出实训记录；记录学生进行虚拟仿真实训的时间和次数，统计学生实验错误步骤排行，成绩统计，可以选择班级、时间查询、可以生成报表统计以及可在不同实验板块进行在线留言交流、答疑。 4.2 教学资源：支持查看全校教师所添加的专业分类资源及部分下载等 4.3 课 程 库：支持删除本课程；支持查看全校教师所开的课程，课程老师、课程任务、数据汇总、班级统计等 5、模型训练管理 ：模型步骤分、模型教学视频 5.1 模型步骤分：支持增删改查模型操作步骤及评分关联实验项目，为评价者提供客观准确的标准。 5.2 模型教学视频：支持增删改查模型操作的教学视频，并且关联试验项目，辅助学生边做边学。 6、智慧大脑：支持针对所需对接所属实训基地编号、学校代码、对外服务编号、岁外服务类型码等。 7、资源级别：支持针对全校实训资源所赋予的级别 8、发布公告：可选择对二级学院发布推送公告消息 9、日志管理：操作日志、系统日志 9.1 操作日志：记录本账号系统管理员增加、删除、修改的具体操作记录。 9.2 系统日志：可以记录所有用户的 IP、登录设备、登录事件等。 10、权限设置：支持对不同学院的不同角色进行管理员不同的权限分配。 ★三、院级管理后台 1、数据统计：基础数据、可视化数据 1.1 基础数据：学校虚拟仿真实训总数、教学课程总数、教学资源总数、平台总访问量、事宜按操作占比、事宜按活跃度、登录情况、课程受欢迎度排名等数据统计 1.2 可视化数据：平台师生总人数；当前在线人数；实训完成率；课程完成率；实训操作总时长；学生学情成绩排行榜；虚拟仿真实训按总时长、实验次数、平均得分排行榜；平台登录情况、资源共享包括：实训总数、资源总数、课程总数；各资源使用情况、学生课程报告成绩排行榜等数据统计。 2、行政管理：专业管理、班级管理、教师管理 2.1 专业管理：支持自定义专业分类，关联专业名称与所属机构。 2.2 班级管理：支持自定义班级，以及班级里学生管理，支持单独添加与删除，支持下载模板批量导入标准 excel 文件对班级学生进行统筹管理。 2.3 教师管理：支持单独添加与删除，支持下载模板批量导入标准 excel 文件对教师进行统筹管理，支持为不同的教师角色开放不同权限 2.4 项目分类管理：支持自定义项目分类，关联项目分类名称与所属专业。 3、实训教学：虚拟仿真、教学资源、课程库 3.1 虚拟仿真：支持编辑本学院的实训；支持查看全校教师所添加的实训，支持导出实训记录；记录学生进行虚拟仿真实训的时间和次数，统计学生实验错误步骤排行，成绩统计，支持选择班级、时间查询、生成报表统计以及在不同实

		验板块进行在线留言交流、答疑。 3.2 教学资源：支持查看全校教师所添加的专业分类资源及部分下载等 3.3 课程库：支持查看全校教师所开的课程，课程老师、课程任务、数据汇总、班级统计等 4、模型训练管理 ：门禁二维码、模型步骤分、模型教学视频 4.1 门禁二维码：支持增删改查二维码的有效期、关联项目、名称等，支持二维码生成，查看及下载。 4.2 模型步骤分：支持增删改查模型操作步骤及评分关联实验项目，为评价者提供客观准确的标准。 4.3 模型教学视频：支持增删改查模型操作的教学视频，并且关联试验项目，辅助学生边做边学。 5、预约管理：实体管理、在线预约 5.1 实体管理：楼层管理、实验室管理、设备管理 5.1.1 楼层管理：支持对楼栋名称、编号进行管理； 5.1.2 实验室管理：支持添加实验室名称、负责人以及联系方式。选择所属楼栋、楼层。 5.1.3 设备管理：支持增删改查设备名称、及相关型号、编号、状态、位置等基础信息。 5.2 在线预约：预约审批、预约结果 5.2.1 预约审批：支持查看审批来自本学院教师申请的实验室、设备信息审批权限的数据（本学院管理员审批）； 5.2.2 预约结果：支持查看全校预约的数据详情。 6、发布公告：支持选择对当前学院关联班级发布推送公告消息及接收上级发送的通知。 7、权限设置：支持对本学院不同校内外教师角色进行管理不同的权限分配以及自定义权限。 ★三、教师端管理后台 1、实训教学：虚拟仿真、教学资源、课程管理、考试管理 1.1 虚拟仿真：支持增删改查虚拟仿真实训，导出实验记录。支持无缝添加包括HTML、flash、exe、unity3D 等制作的虚拟仿真实训。查看全校教师所上传实训。（教师自己上传的虚拟仿真实训可以进行编辑，他人的可以查看不可编辑），记录学生进行虚拟仿真实训的时间和次数，统计学生实验错误步骤排行，成绩统计，可以选择班级、时间查询、可以生成报表统计以及可在不同实验板块进行在线留言交流、答疑。 1.2 教学资源：支持选择所关联专业上传视频、音频、图片、文档、模型等类型资源，并支持对资源进行增删改查；支持查看全校教师共享的资源。（教师自己上传的资源可以进行编辑，他人的可以查看；且部分打开下载权限，不可编辑） 1.3 课程管理：支持增删改查自己开课的课程以及章节下所有资源。查看全校教师所上传课程，不可编辑。针对课程添加章节及章节下属的实训、资源、报告、模型操作等学习任务及设置学分，分布使用班级、练习时间以及考核时间，课程详情任务教师、学习章节；以及数据汇总、班级统计等多个记录。针对班级学生报告在线批阅：批阅学生提交的实验报告，并且评分，支持导出数据。 1.4 考试管理：题库管理、试卷管理、考试管理、成绩管理

		1.4.1 题库管理：支持增删改考试试题，关联不同专业，支持选择单选题、多选题、判断题、填空题、问答题等，上传文字题、图片题以及视频题。 1.4.2 试卷管理：支持查看全校老师已上传组卷的试卷库；引用试卷编辑班级及考试时间。 1.4.3 考试管理：分为手动组卷和自动组卷。自动组卷支持智能一键快速组卷；支持手动编辑试卷考试班级、试题及分数等，关联相关课程及实训，老师自己创建的试卷有共享权限。 1.4.4 成绩管理：支持查看自己负责班级的学生成绩统计及试卷详情，系统自动批改非主观题分数，主观题支持手动批改。 2、行政管理：我的班级 2.1 班级管理：支持查看自己管属班级关联专业及班级里的学生。 3、预约管理：实验室预约、预约审批 3.1 实体预约：实验室预约、设备预约 3.1.1 实验室预约：支持查看实验室的详情及预约排表详情；点击立即预约实验室使用的时间、课程、实训等。 3.1.2 设备预约：支持查看设备的详情及预约排表详情；点击立即预约设备使用的时间、实训等。 3.2 预约审批：我的审批、预约结果 3.2.1 我的审批：支持查看本人已预约实验室的审批结果。 3.2.2 预约结果：支持查看全校预约实验的结果及详情。 4、发布公告：支持选择教师所负责班级发布推送公告消息及接收上属发送的通知。 ★四、学生端管理后台 1、实训教学：虚拟仿真、课程任务、课程列表、教学资源、我的考试 1.1 虚拟仿真：支持查看、训练全校虚拟仿真实验，实验详情记录本人数据汇总：包括学着总时长、最高分、最低分、平均分，实验详情统计的成绩及步骤详情；以及在不同实验板块进行在线留言交流。 1.2 课程任务：支持查看、学习全校教师所开的课程及所得学分；以及完成我所要完成的课程！课程详情支持查看每个章节下所部署的任务是相关报告。 1.3 课程列表：老师所下发的我必须要完成课程记录，包括虚拟实验、学习资料、作业报告等学习数据统计情况，支持多次学习！ 1.4 教学资源：支持自由学习教师所上传已公开的学习资源。（且部分打开下载权限，） 1.5 我的考试：支持查看自己所要完成试卷成绩统计及试卷详情、所关联实验、模型操作详情，系统自动批改非主观题分数，主观题等待教师手动批改得总分。 2、发布公告：接收上属发送的通知！ 五、系统虚拟实训管理 5.1 虚拟仿真实训管理包括虚拟仿真实验的添加、虚拟仿真实验记录查询。支持无缝添加包括 HTML、flash、exe、unity3D 等制作的虚拟仿真实验。 5.2 虚拟仿真实验接口：支持接入各种网络版（包括 HTML5）的虚拟仿真实验资源和 flash 版的虚拟仿真实验资源，支持对单机版的虚拟仿真实验资源进行虚拟化桌面的接入。 5.3 兼容市面上大部分主流厂家的第三方虚拟仿真软件，正常进行仿真实验以及能够跟第三方平台进行数据对接。

		★六、支持手机端应用 1.支持链接打开平台登录界面，登录身份信息和 PC 端一致。 2.超级管理员：导航栏包括基础数据、虚拟实验、教学资源、课程库；菜单栏包括智慧大脑、资源级别、行政管理、日志管理、权限设置、模型操作等，可查看功能及可编辑发布通知；支持修改个人中心基础信息；模型操作支持查看学生的操作记录及数据统计 3.学院管理员：导航栏包括基础数据、虚拟实训、教学资源、课程库、预约管理；菜单栏包括行政管理、权限管理、模型操作等可查看功能及可编辑发布通知；支持修改个人中心基础信息；模型操作支持查看学生的操作记录及数据统计 4.学院教师：导航栏包括继续实训、教学资源、课程管理、考试管理、预约管理；菜单栏包括行政管理、模型操作等，可查看功能及可编辑发布通知；支持修改个人中心基础信息；模型操作可查看学生的操作记录及数据统计，支持任意选择评价一个或者多个学生；多人评价采用扣分制以及组员互评等操作评分。 5.学院学生：导航栏包括虚拟实训、教学资源、课程任务、课程列表、我的考试；菜单栏包括模型操作、边做边练等，可查看、操作功能及可接收发布通知；支持修改个人中心基础信息；支持上传本人的操作视频，发送给教师让教师根据学生视频进行评分已经创建模型操作进行互评。 6.虚拟实训：支持按学院、实训名称、专业分类查看虚拟仿真资源，支持查看虚拟仿真资源的相关信息，包括实验简介、学习资料等。支持配合云渲染技术，在平台手机端直接操作三维仿真项目。支持查看学生操作数据统计，包括分数段统计、错误步骤排行、操作时长等。 7.课程库/课程管理：可操作章节所设置的学习资源等，支持查看成绩、课程作业等数据。 8.考试管理/我的考试：支持查看题库以及试卷预览及考试成绩，支持学生查看及做试卷等，支持按题型查询成绩详情 9.预约管理：支持在线预约实验室，查看预约结果及在线进行预约审批。 七、平台系统 平台系统需采用 B/S 架构，用户浏览器端支持 IE10.0 及以上版本的主流浏览器；平台服务器端支持 linux、WindowsServer2012 及以上操作系统；数据库支持 mysql5.7 及以上版本大型数据库。 八、接口对接 本平台兼容第三方的虚拟仿真实验项目的接入，承诺永久免费提供完整的对外开放接口，免费完成与第三方虚拟仿真实验项目软件的数据对接与交换，同时提供在线技术支持。
2	PLC 控制虚拟仿真实训课程	一、平台整体架构功能及内容 1. 整个系统平台采用 B/S 架构，部署在服务器，支持通过浏览器跨平台使用，客户端不需要安装其他任何软件及插件。提供教师、学生两种身份的用户，通过账号密码登录系统。 2. 系统平台包含在数字课程、虚拟仿真实训和理论考核三个模块内容。 3. 平台提供账号密码管理功能给教师身份用户，教师根据学校班级学生的具体情况自行给学生设置和修改学生账号及密码，具体的功能如下： 提供批量导入学生账号模板文件的下载，在模板文件中编辑学生账号密码及信息，然后导入平台批量生成各班级学生的信息和账号密码。 支持新增班级，班级名称自行编辑。

		平台支持直接在平台网页上单独添加学生的信息和账号密码。 提供按照姓名或学号搜索学生账号信息功能。 支持修改已创建的学生的信息和账号密码。 支持停用已创建的学生账号或重新启用被停用的学生账号。 二、数字课程功能及内容要求 数字课程中包含西门子 PLC1200 课程的在线课程课件，课件根据各课程的教学计划有序组织，课件中的课程资源通过图文、动画、视频、虚拟仿真案例等形式表达。所有资源内容均采用 B/S 架构，支持通过浏览器跨平台浏览，不需要安装其他任何客户端软件和插件。 2.数字课程中的在线课程课件包含 PLC 的认知、PLC 的硬件接线、PLC 编程软件的使用、 PLC 指令的功能及应用，典型 PLC 控制系统的装调与编程等主要内容的知识点和典型案例 20 个。 3.数字课程中的 PLC1200 应用典型案例以技能任务为单位进行整合，例如以“电动机顺 序启停的 PLC 控制”案例为例，介绍了该任务的引入、任务的描述、任务准备、硬件接线、任务设计、程序编写、程序监视、系统调试等操作过程及内容。不同的任务实施环节配不同的仿真练习任务，例如硬件接线环节提供完成 PLC 编程未连接线路的仿真练习让使用者进行 PLC 硬件接线的模拟训练；程序编写环节则提供完成好 PLC 硬件接线但未编辑程序的仿真练习让使用者进行 PLC 程序编辑的模拟训练；系统调试环节则提供接线及编程都完成的仿真案例，让使用者可直接运行模拟 PLC 系统的运行过程及结果。 4．数字课程中虚拟仿真项目中的虚拟元器件的仿真操作与实际元器件的操作基本一致，例如断路器可推上合闸，拉下断闸；接触器和接触式继电器可按下中间可动部分使线圈未通电情况下触点动作用于线路检测；熔断器内的熔体可取出或装上；变频器可参考实际变频器的操作方式设置参数等。 ★5.数字课程中虚拟仿真项目具有开放式搭建线路功能:仿真操作窗口中提供了红、黄、蓝、绿等多种颜色的导线，用户可自由选取导向进行自由搭建，不论对错和搭建顺序，即导线可任意接至两个元器件的接线柱上，或者一端接到元器件接线柱上另一端不接悬空。导线连接的正确与否后续根据电路的运行结果反映。 ★6.数字课程中虚拟仿真项目支持 PLC 程序自由编辑功能：提供虚拟的西门子 1200PLC 的可编程序控制器，并且支持在网页中直接调取出西门子 1200PLC 的程序编辑界面，界面的布局和操作方式与实际 PLC 离线编程软件相似，在程序编辑界面中能够选用各种 PLC 指令，完成 PLC 程序的自由编辑实现系统的 PLC 控制的仿真模拟。 ★7.数字课程中虚拟仿真项目支持仿真运行，实时反映运行结果：不论线路连接是否正确，PLC 程序编辑是否正确，控制系统都是实现运行结果，对有对的结果，错有错的结果，例如接线错误导致电路中出现短路情况，断路器合闸通电后能自动跳闸断电，实现短路保护；编辑 PLC 程序时若指令信号编辑有误，导致动作顺序及结果与控制要求不一致等。 8.数字课程中虚拟仿真项目支持电路实时检测：提供的虚拟万用表、钳形表等虚拟仪表与仪器支持对电路中的电阻、电压、电流等电气参数进行实时的测量，并根据电路状态实时给出相应的测量结果。

		9. 数字课程中提供 PLC 相关知识的动画资源，动画格式为 HTML5，数量 40 个。具体如下：动画的开始有醒目的标题，标题体现动画所表现的内容。动画中的文字醒目，文字的字体、字号与内容协调，字体颜色避免与背景色相近。动画色彩造型和谐，画面简洁清晰，界面友好，交互设计合理，操作简单；动画连续，节奏合适，帧和帧之间的关联性强，动画演播过程流畅，静止画面时间不超过 5 秒钟。每个动画素材具有独立性，不设置两个或多个动画文件之间的嵌套及链接关系。 10. 数字课程中提供 PLC 相关知识的视频资源，视频采用 MP4 存储格式，数量 15 个。具体如下：每个视频以完成某知识点讲述或引导仿真操作过程为原则，符合专业特性和用户认知水平特点。视频图像清晰，播放时没有明显的噪点，播放流畅，声音，音频与视频图像有良好的同步，音频部分符合音频素材的质量要求。字幕清晰美观，能正确有效地传达信息。 三、虚拟仿真实训功能及内容 1. 提供西门子 1200PLC 虚拟仿真实训库，库中的在线虚拟仿真实训任务 50 个。所有的虚拟仿真实训任务均为线上仿真，采用 B/S 架构，直接通过浏览器访问并进行 PLC 的接线、编程及运行等仿真操作，无需安装其他客户端软件或插件。 2. 提供教师身份用户实训课程管理功能，具体的功能如下： 支持自由选择实训课程模板新建教师所需的虚拟实训课程。 支持自由的编辑虚拟实训课程的名称。 支持根据具体的实训情况设置实训课程的学分。 支持自由设置实训课程的开始和结束时间。 支持自由编辑新建实训课程的介绍内容。 支持自由编辑新建实训课程的教学目的。 支持一键删除已添加的实训课程。 3. 提供教师身份用户实训学生管理功能，具体的功能如下： 支持自由添加实训课程上课的学生，添加上课的学生可选择添加一个班级的学生也可以选择添加多个班级的学生。支持一键添加某个班级的全部学生，也支持单独添加某个班级的某位学生。 支持显示全部上课学生的账号、姓名、学号、性别、所属班级、学习进度、学习总积分、学习平均分等信息内容。 支持通过班级名称进行筛选查阅该班级内所有上课学生的账号、姓名、学号、性别、所属班级、学习进度、学习总积分、学习平均分等信息内容。 支持通过姓名或学号搜索某位上课的学生查看他的信息及学习情况。 支持在已添加的上课学生中删除某位学生。 4.提供教师身份实训任务管理功能，具体的功能如下： 支持布置实训任务。教师根据自身需求从技能库中选择实训任务进行布置，布置任务时支持只布置单一课程的实训任务，也支持跨课程布置其他课程技能库的任务。布置任务时支持选择任务的类型和自由设置任务的开始结束时间，任务的类型包含“平时练习”、“随堂练习”、“阶段测验”和“考试”四类。 任务查看。支持一键查看实训任务详情（如实训名称、实训内容、任务目标、任务要求、技术资料、实训步骤、仿真实训项目、实训报告等）。 任务取消。对于已经布置好的任务，支持教师根据自己的情况选择取消布置。 任务延期。在达到实训任务结束日期前，支持教师根据实际需要对实训日期延

		长。 5..支持学生在线仿真实训中心完成 PLC 接线、编程及调试运行的虚拟仿真操作，具体功能如下： 支持开放式搭建线路功能：仿真操作窗口中提供了红、黄、蓝、绿等多种颜色的导线，支持用户自由选取导向进行自由搭建，不论对错和搭建顺序，即导线可任意接至两个元器件的接线柱上，或者一端接到元器件接线柱上另一端不接悬空。导线连接的正确与否后续根据电路的运行结果和评分结果反映。 支持 PLC 程序自由编辑功能:提供虚拟的西门子 1200PLC 的可编程序控制器，并且支持在网页中直接调取出西门子 1200PLC 的程序编辑界面,界面的布局和操作方式与实际 PLC 离线编程软件相似，支持在程序编辑界面中选用各种 PLC 指令，完成 PLC 程序的自由编辑实现系统的 PLC 控制的仿真模拟。 支持仿真运行，实时反映运行结果：不论线路连接是否正确，PLC 程序编辑是否正确，控制系统都是实现运行结果，对有对的结果，错有错的结果，例如接线错误导致电路中出现短路情况，断路器合闸通电后能自动跳闸断电，实现短路保护；编辑 PLC 程序时若指令信号编辑有误，导致动作顺序及结果与控制要求不一致等。 PLC 部分实训任务中提供多种平面控制对象，可视化呈现电路和 PLC 程序的执行结果，支持用户同时对平面控制对象进行操作。例如自动卷帘门控制对象，可利用键盘方向键操控小车入库等。 ★具有自动评分功能：学生完成项目装调仿真操作及实训报告填写提交后，系统根据学生完成情况自动打分，并提供具体的评分明细表。评分明细表记录学生系统调试时合上断路器、电动机运行等运行过程及具体的运行时刻；评分明细表记录 PLC 程序执行过程各时刻的 I/O 地址的状态,并根据 I/O 地址的状态的正确与否给出相应的得分及扣分记录。同时支持从得分明细表中调取学生仿真项目提交时的页面及窗口，查看学生仿真操作提交时完成的系统接线和程序内容。 6. 提供成绩管理功能，具体的功能要求如下： 学生用户可看出自己的任务进度和成绩情况；教师用户可查看所有安排实训训练学生的任务情况和成绩情况。 教师用户成绩管理页面中显示学生的平时练习、随堂练习、阶段测验、考试这四种类型仿真实训的成绩及总评成绩。并提供四种类型仿真实训任务占实训总评成绩的配比设置窗口，具体的配比教师可根据自身的需求进行任意的修改，修改完成后总评成绩支持根据修改后的配比重新进行计算得出。例如平时练习、随堂练习、阶段测验、考试占比分别为 40%、40%、10%、10%，若所有平时练习的满分为 n，某同学为 m 分，则该同学平时练习的折算分为 m/n*40，其它项目的算法类似，所有项目的折算分加在一起即为该同学本门课程实训的总评成绩。 支持教师用户通过班级名称进行筛选查阅该班级内所有上课学生的成绩情况。 支持教师用户通过姓名或学号搜索某位上课的学生查看他的成绩情况。 支持总评成绩单导出成 Excel 文档。 支持查看每个学生的成绩明细。明细中显示该实训课程中教师布置的实训任务数量、任务类型、任务名称等信息；显示该学生完成任务的数量，完成的任务的提交时间、完成用时、得分等信息；显示该学生完成该实训课程任务的总得分、平均得分、班级排名、年级排名等信息。已完成提交的任务支持查看具体

		的得分明细及下载该实训任务的实训报告（实训报告为 Word 文档的形式）。 四、理论考核功能及内容 1. 提供西门子 1200PLC 相关的理论题库，题库中包含了是非题、单选题和多选题三种类型的理论试题，题库中理论试题的数量 800 题，且题目根据课程知识体系进行三级分类，便于教师进行分类检索，查阅题目。 2. 提供理论试题自由组卷功能：支持教师从理论题库中自由抽取一定数量的题目，并进行配分组卷。 3. 提供理论试题练习及考试功能：支持教师根据自身需要，将组好的理论试卷安排给学生进行理论练习和考试，练习考试的开始和结束时间、时长教师根据自身需要自行调节。教师安排好理论练习和考试后，学生在规定时间内登录系统即可完成相应的理论练习及考核。 ★4.提供自动评分：学生完成理论练习和考试提交后，系统会根据学生作答情况进行自动评分。支持学生查看到自己理论练习的成绩及答题情况明细，明细中显示每道题目学生的答案、参考答案和得分情况。支持教师查看所有学生的理论练习的成绩及答题情况明细。 注：在学校建有相关平台，并提供接口文档的情况下，免费配合对接。
3	新能源汽车结构与原理—VR 课堂（沉浸式 VR 版）	一、软件技术参数 1.模型比例：模型为 1：1 建模，在虚拟环境比例相同 ★2.建模方式：采用 CAD/CAE 软件原始建模，位置关系与装配关系与实际车辆或总成一致 3.模型精度：百万级模型精度达 1mm ★4.渲染画面巅峰值：系统支持渲染画面巅峰值达到 1200 万 ★5.高级镜头处理技术：运用 Multi-Sampling Anti-Aliasing 进行抗锯齿 ★6.画面层次：采用烘培环境光遮挡技术 ★7.环境光照：采用实时多倍光效层次渲染 ★8.场景反射：通过 Reflection Probe 技术，调整场景及物体反射效果 ★9.模型制作流程：采用 PBR 游戏开发制作流程 ★10.超高清贴图：贴图分辨率 2000px/m ★11.材质程序控制：采用 shader 系统编写需要使用的材质，并在绑定贴图后应用于模型表面，通过编写的材质效果反应贴图细节及效果 ★12.场景渲染优化：场景渲染通过通用渲染管线制作，采用单通道立体渲染 SRPbatcher 等技术降低 drawcall，增加同屏渲染模型数量,提高渲染流畅度渲染场景节约资源 ★13.光照模拟：场景灯光使用多种光源来烘托场景效果，采用环境光模拟自然光，多种光源结合使用模拟灯光，使用体积光模拟太阳光线照射效果 14.模型动画：模型动画使用 Animation.Timeline.Animatior 进行编辑及控制制作 ★15.运行帧率：千万级模型面数，平均运行帧数为 60 帧 ★16.场景加载时间：千万级多边形场景加载时间少于 15 秒，百万级多边形场景加载时间小于 5 秒 17.操作运行响应：各功能模块开启时间低于 1 秒，VR 内操作动作响应时间低于 15 毫秒 18.语音合成技术：通过 TTS 将文本转换成语音 19.可靠性设计：后台连续 24 小时×7 天运行无故障

		20.规范性设计：具备软件测评报告 21.易用性设计：系统简化，实现一键式操作，实现自动配置。 22.安全性：软件系统安全性设计和数据的采集.传输.处理.存储.交换.使用符合行业通用标准，并通过主流杀软测试 二、软件功能参数 1.用户登陆：支持通过账号进行使用人员的区分，打开产品后使用管理员在后台创建的账号信息进行登陆。 2.UI 更换：产品 UI 根据用户需求，自行调节 UI 风格，满足用户的个性需求，增加体验感。 3.个人信息：支持建立.查看和修改个人信息，包括头像.姓名.账号和性别。 4.更换头像：登陆后的用户根据个人使用习惯和需求，调整个人头像，产品内置 12 个头像，包含学生.操作工.教室等多种类型头像。 5.场景内自由平移传送：在场景中上键负责平移，支持用户在场景中移动，当出现平移动画，从而实现平移。支持根据需要在场景中传送到任意位置。 6.文字说明语音朗读：所有课程教学均配有文字介绍，并自动朗读文字内容，缓解文字反复查看摇晃头部的不适，通过语音调节按钮调节朗读音量。 7.仿真特效：产品通过多种仿真特效模拟实际效果，部分通过特效示意设备如何进行原理性的工作，其中应用到了粒子特效.shader 特效.灯光特效.动画等多种解决方案。 8.学习交互功能： 对比功能实现多总成或部件同场景对比展示 缩放功能实现总成或部件场景内动态缩放 拾取功能实现总成或部件的抓取与全视角观察 标签功能对总成或部件名称进行标识 悬浮功能实现部件空中定位方便观察与拾取 爆炸功能实现总成的规律分解以便于观察部件的相对位置与抓取 透视功能实现在保留总成原始位置与装配关系时实现外部壳体的透明设计，并对内部构造进行展示 动画功能实现机构动态运行或工作原理动态展示，将机械运动.粒子效果.流体效果.信号传输等与教学内容相结合 模型切换功能实现整机或总成布置状态.装配关系.系统组合等形态切换 三、软件内容与规模参数 ★1.内容适配：按照新能源汽车主要类型，及院校教学需求主要设置有纯电动汽车，混合动力汽车，燃料电池汽车，油气混合汽车等大类学习内容。并按照课程实施内容需求设置对应教学模块，实现对新能源汽车的结构关系.部件功用.工作原理的虚拟展示，沉浸式模拟，讲解教学。 ★2.教学内容规模：各模块包含结构原理教学.教学资源等基本功能。在沉浸式的虚拟教室中，支持通过手柄触发各总成或零部件结构原理讲解（解说音频及文字看板），了解各总成及零部件的应用范围.性能参数.各类属性等虚拟看板，可透明虚化或剖分总成外壳便于观察内部零部件结构及工作原理。并支持将总成合理爆炸分解摆放，拾取各零部件。对于较小总成或零部件可在虚拟现实中比例放大观察。 ★3.教学单元模块设计：软件实际教学模块在符合汽车结构教学章节的前提下（电动汽车：全车布置.动力总成系统.高压系统构成.充电系统.冷却系统.空调系

		统；混合动力汽车：底盘布置.传动桥工作原理.驻车锁止执行器；燃料电池汽车：整车布置与工作；油气混合汽车：压缩天然气发动机结构），模块数目 39 个 4.帝豪 EV450 电动汽车全车布置 1.教学内容： ①按照吉利 EV450 汽车动力电池系统.电驱系统.电控系统.制动系统.转向系统.悬架系统和电器系统分类，讲解整车各系统布置情况 ②模型切换后，按照动力电池.车载充电机.减速器.驱动电机.电机控制器.真空助力器和组合仪表等总成分类，讲解整车各总成布置情况 5.北汽 EV150 微型电动汽车全车布置 1.教学内容： ①按照微型电动汽车纯电动驱动系统.电器系统和底盘系统分类，讲解整车各系统布置情况 ②模型切换后，按照驱动电机.冷却系统装置.动力电池装置.空调系统装置和车身控制系统等总成分类，讲解整车各总成布置情况 6.帝豪 EV450 纯电动汽车的工作原理 1.教学内容： ①展示驱动状态工作原理 ②展示制动状态工作原理 ③包括驱动电机.车载充电机.电池电机冷却系统等相关总成运动状态 7.帝豪 EV450 电动汽车动力总成系统 1.教学内容： ①按照综述模式和单系统模式进行详细讲解 ②包括电动化系统.变速器/驱动桥.悬架系统.传动系/轴.制动系统和转向系统等 8.帝豪 EV450 电动汽车高压系统构成 1.教学内容： ①通过半透效果，主要展示高压系统在整车内布置情况 ②包括车载充电机.驱动电机控制器.三相线束和直流/交流充电线束等 9.新能源动力电池的主要类型 1.教学内容： ①介绍新能源汽车国内主流的 5 种动力电池类型，包括铅酸动力电池.燃料电池.超级电容.锂电池和镍氢电池 10.某型电动汽车动力电池系统 1.教学内容： ①通过爆炸功能，将动力电池拆解成零部件，包括电池模组.高/低压接插件和 BMS 等 11.特斯拉 Model X 动力电池模组 1.教学内容： ①通过爆炸功能，将特斯拉 Model X 动力电池模组拆解成零部件，包括电池包.导热铝管.电池管理系统.导电板.纤维板 12.特斯拉 Model X 动力电池系统 1.教学内容： ①通过爆炸功能，将特斯拉 Model X 动力电池系统拆解成零部件，包括电池组.高压电池保险丝.高压链接口和玻纤板等

		13.帝豪 EV450 电动汽车驱动电机 1.教学内容： ①通过三维模型动画播放功能，展示驱动电机工作原理 ②通过爆炸功能，将驱动电机拆解成零部件进行讲解，包括定子.转子和高压线束等 14.特斯拉 Model X 三相感应异步电机 1.教学内容： ①通过三维模型动画播放功能，展示三相感应异步电机工作原理及安装位置 ②通过爆炸功能，将驱动电机拆解成零部件进行讲解，包括逆变器.定子.转子和电机速度编码器等 15.特斯拉 Model X 前驱动电动机 1.教学内容： ①通过爆炸功能，将前驱动电动机拆解成零部件进行讲解，包括驱动电机.减速器及差速器和逆变器等 16.帝豪 EV450 电动汽车减速器装置 1.教学内容： ①通过三维模型动画播放功能，展示减速器装置工作原理 ②通过半透效果，展示减速器装置内部零部件，如：驻车电机.差速器和中间轴输入齿轮等 17.帝豪 EV450 电动汽车电机控制器 1.教学内容： ①通过三维模型动画播放功能，分别展示能量回收.处理指令.精确控制和低压供电工作原理及零部件名称 18.帝豪 EV450 电动汽车充电系统 1.教学内容： ①通过半透效果，观察整个充电系统的零部件和整车内安装位置 ②分别展示快充.慢充.低压充电和制动能量回收工作原理和整车内安装位置 19.帝豪 EV450 电动汽车车载充电机 1.教学内容： ①通过标签.语音和文字描述讲解车载充电机各个连接口的位置和作用； ②通过流动效果.标签.语音和文字描述讲解了分线盒保险的工作原理； ③通过流动效果.标签.语音和文字描述讲解了交流充电的工作原理； ④通过流动效果.标签.语音和文字描述讲解了驱动能量传递的工作原理。 20.北汽 EV150 电动汽车 DC/DC 转换器 1.功能数量：7 个 2.主要功能：爆炸.拾取.360 度旋转.模型缩放.空间漫游.语音.文字讲解 3.教学内容： ①通过三维模型动画播放功能，展示 DC/DC 转换器工作原理 ②通过爆炸功能，将 DC/DC 转换器拆解成零部件进行讲解，包括 DC/DC 电路板.盖板和箱体 21.帝豪 EV450 电动汽车整车控制 1.功能数量：6 个 2.主要功能：模型切换.模型锁定.模型缩放.空间漫游.语音.文字讲解 3.教学内容：

		①展示整车控制器工作原理 ②可单独展示驱动控制.制动能量回馈控制和整车能量优化管理等 9 个管理策略 22.帝豪 EV450 电动汽车冷却系统 1.功能数量：9 个 2.主要功能：爆炸.拾取.360 度旋转.模型切换.模型锁定.模型缩放.空间漫游.语音.文字讲解 3.教学内容： ①通过爆炸功能，将冷却系统拆解成零部件进行讲解，包括动力电池.热交换器.水泵.三通电磁阀和散热器等 23.帝豪 EV450 电动汽车空调系统 1.功能数量：9 个 2.主要功能：爆炸.拾取.360 度旋转.模型切换.模型锁定.模型缩放.空间漫游.语音.文字讲解 3.教学内容： ①通过半透效果，观察整个空调系统的零部件和整车内安装位置 ②通过爆炸功能，将空调主机总成拆解成零部件进行讲解，包括空调箱总成.风向调节电机.鼓风机及各个传感器 24.帝豪 EV450 电动汽车制动系统组成 1.功能数量：7 个 2.主要功能：模型切换.3D 模型动画.模型锁定.模型缩放.空间漫游.语音.文字讲解 3.教学内容： ①通过半透效果，观察行车制动和驻车制动的零部件名称和整车内安装位置 25.帝豪 EV450 电动汽车电动助力转向装置 1.功能数量：7 个 2.主要功能：爆炸.拾取.360 度旋转.模型缩放.空间漫游.语音.文字讲解 3.教学内容： ①通过爆炸功能，将电动助力转向装置拆解成零部件进行讲解，包括方向盘.转向柱.转向电机总成和助力传动装置等 26.新能源汽车悬架主要类型 1.功能数量：7 个 2.主要功能：拾取.360 度旋转.模型切换.模型缩放.空间漫游.语音.文字讲解 3.教学内容： ①介绍新能源汽车国内外主流的 8 种悬架类型，包括麦弗逊式悬架.多连杆式悬架.双叉臂式悬架和连杆支柱式悬架等 27.某型新能源汽车外饰 1.功能数量：5 个 2.主要功能：模型锁定.模型缩放.空间漫游.语音.文字讲解 3.教学内容： ①通过半透效果，介绍新能源汽车外饰的零部件和整车内安装位置 28.帝豪 EV450 电动汽车全车电器布置 1.功能数量：6 个 2.主要功能：模型切换.模型锁定.模型缩放.空间漫游.语音.文字讲解 3.教学内容：

		①通过半透效果，介绍全车电器的零部件和整车内安装位置 ②包括照明系统.远程控制系统和低速报警系统等 16 个电器系统 29.北汽 EV150 机舱布置 1.功能数量：5 个 2.主要功能：模型锁定.模型缩放.空间漫游.语音.文字讲解 3.教学内容： ①通过半透效果，介绍机舱布置的零部件 30.混合动力汽车的主要类型 1.功能数量：6 个 2.主要功能：模型切换.3D 模型动画.模型缩放.空间漫游.语音.文字讲解 3.教学内容： ①通过半透效果，按照混动模式和混动程度，介绍混动汽车的主要类型 31.吉利 GL 混动汽车底盘布置 1.功能数量：6 个 2.主要功能：模型切换.模型锁定.模型缩放.空间漫游.语音.文字讲解 3.教学内容： ①通过半透效果，介绍混动汽车底盘的总成和整车内安装位置 32.吉利 GL 混动汽车传动桥结构 1.功能数量：8 个 2.主要功能：爆炸.拾取.360 度旋转.模型切换.模型缩放.空间漫游.语音.文字讲解 3.教学内容： ①通过爆炸功能，将传动桥结构拆解成零部件进行讲解，包括油泵电机.差速减速器.制动器和行星齿轮等 33.吉利 GL 混动汽车传动桥工作原理 1.功能数量：6 个 2.主要功能：模型切换.3D 模型动画.模型缩放.空间漫游.语音.文字讲解 3.教学内容： ①通过半透效果，按照纯电模式和混动模式，介绍混动汽车传动桥工作原理 34.丰田普锐斯混动汽车 MG1 发电机 1.功能数量：7 个 2.主要功能：爆炸.拾取.360 度旋转.模型缩放.空间漫游.语音.文字讲解 3.教学内容： ①通过爆炸功能，将 MG1 发电机拆解成零部件进行讲解，包括转速传感器.定子和转子等 35.丰田普锐斯混动汽车 MG2 发电机 1.功能数量：7 个 2.主要功能：爆炸.拾取.360 度旋转.模型缩放.空间漫游.语音.文字讲解 3.教学内容： ①通过爆炸功能，将 MG2 发电机拆解成零部件进行讲解，包括转速传感器.定子和转子等 36.丰田普锐斯混动汽车复合齿轮机构 1.功能数量：7 个 2.主要功能：爆炸.拾取.360 度旋转.模型缩放.空间漫游.语音.文字讲解

		3.教学内容： ①通过爆炸功能，将复合齿轮机构拆解成零部件进行讲解，包括法兰盘.输入轴.行星轮和太阳轮等 37.丰田普锐斯混动汽车驻车锁止执行器 1.功能数量：7 个 2.主要功能：爆炸.拾取.360 度旋转.模型缩放.空间漫游.语音.文字讲解 3.教学内容： ①通过爆炸功能，将驻车锁止执行器拆解成零部件进行讲解，包括偏心盘.霍尔IC.定子和转子等 38.丰田普锐斯混动汽车镍氢动力电池组 1.功能数量：5 个 2.主要功能：模型锁定.模型缩放.空间漫游.语音.文字讲解 3.教学内容： ①通过半透效果，介绍镍氢动力电池组的零部件名称 39.丰田普锐斯混动汽车 HV 接线盒总成结构 1.功能数量：7 个 2.主要功能：爆炸.拾取.360 度旋转.模型缩放.空间漫游.语音.文字讲解 3.教学内容： ①通过爆炸功能，将 HV 接线盒总成拆解成零部件进行讲解，包括SMRP.SMRB.SMRG 和电流传感器等 40.某型燃料电池汽车整车布置与工作 1.功能数量：5 个 2.主要功能：模型锁定.模型缩放.空间漫游.语音.文字讲解 3.教学内容： ①通过半透效果，介绍燃料电池汽车整车布置 41.氨气-氢燃料电池组结构 1.功能数量：5 个 2.主要功能：模型锁定.模型缩放.空间漫游.语音.文字讲解 3.教学内容： ①通过半透效果，介绍氨气-氢燃料电池组结构 42.某型号压缩天然气发动机结构 1.功能数量：5 个 2.主要功能：模型锁定.模型缩放.空间漫游.语音.文字讲解 3.教学内容： ①通过半透效果，介绍压缩天然气发动机结构 4.在学校建有相关平台，提供接口文档的情况下，免费配合对接
4	LED 大屏	提供 LED 大屏，显示尺寸：4160*2400mm ★1.像素点间距：2.5mm，模组尺寸：320mm*160mm，像素密度：160000Dots/㎡； ★2.灰度处理能力：红、绿、蓝各 16384 级，支持色彩和亮度自动调整，对色彩及亮度自动调整，保持色彩亮度一致性； 3.具有智能的白平衡补偿和修正功能； ★4.支持图像锐化功能，支持补偿图像边缘及灰度跳变； 5.整屏画面稳定无闪烁，具有整屏色平衡调整功能，确保基色一致性，延时≤

		500ns； ★6.支持多层校正，4 套校正数据，任意改变亮度，让屏可以在 4 个亮度等级下进行独立校正，并存储 4 套校正数据，在任何亮度下，都能呈现完美效果； ★7.支持 3D 数字梳状滤波和 3D 数字图像降噪技术，可消除图像细节的杂波干扰、边缘锯齿现象； ★8.具备 OTP power 功能，实现 RT 检测； 9.电流增益调节范围：1%~199%； 10.具有列下消隐功能、倍频刷新率提升 2/4/8/16 倍、低灰偏色改善； ★11.信号衰减≤200mV； ★12.以上参数具有首页带有“CNAS”和“CMA”标志的检测报告。 ★13.为确保屏体显示效果，LED 显示屏具备吸收静电功能。 14.LED 显示屏需具有 CCC 认证。
5	沉浸式 VR 行走平台	提供沉浸式 VR 行走平台,设备尺寸：2500*2500*2420mm 材质：烤漆五金+亚克力+优质木材 重量:≥300 公斤 额定功率:1kw 输入电压:220 伏，内置亚克力高亮灯光装饰和高品质音响，表面金属烤漆.内部构件全部电镀. 主机配置： 显卡：GTX3050 主板：Intel H510 系列及以上芯片组； CPU：Intel 第十一代 i5-11400F 处理器； 硬盘：500G 固态 内存：8G 内存 电源：额定 400W 机箱 屏幕：55 寸高清液晶屏分辨率 1920X1080P 屏幕比例 16:9，刷屏率 60HZ； 鼠标键盘：无线鼠标键盘套装 VR 头盔：含 1 个头盔，2 个手柄，2 个定位器+2 个定位器支架。 以人体工学优化每个设计细节。轻松戴上头盔并调整头带，即刻进入虚拟世界。全新佩戴设计使头盔重量均匀分布，重心达到很好平衡，让您的虚拟现实之旅更加舒适自如。 升级的面部和鼻部衬垫能阻挡更多外来光线，让体验更沉浸。 硬件参数： 屏幕:2 个 3.5 英寸 AMOLED. 商品毛重：3.555kg。 分辨率:单眼分辨率 1440 x 1600,双眼分辨率为 3K(2880 x 1600>,刷新率:90 Hz 视场角:110 度. 全新显示系统席卷您的视觉神经，带您进入奇妙的狂想世界。绚丽色彩和丰富细节将虚拟世界的一切，都刻画得栩栩如生。 Hi-Res Audio 认证头戴式设备，人体工学设计:可调式耳机可调式头带，空间定位追踪参数，站姿/坐姿:无最小空间限制，音频输出:Hi-Res Audio 认证耳机（可拆卸式）支持高阻抗耳机，音频输入:内置麦克风。认证的头戴式设备和耳机，结合 3D 立体空间音效，打造如临现场的沉浸式听觉盛宴性能强大的放大器能驱动高阻抗耳机，创造音景，撼动您的听觉体验。双麦克风支持主动降噪功能，并提供提醒模式和对话模式，让您沉浸在虚拟世界时，无需摘下头盔仍能听见周围声音。

		连接口:USB-C 3.0、DP 1.2、蓝牙 SteamVR 追踪技术、G-sensor 校正、gyroscope 陀螺仪。 传感器:proximity 距离感测器、瞳距感测器可调整镜头距离(适配佩戴眼镜用户)可调整瞳距。 空间规模游戏区小为 2 米 x1.5 米，最大定位空间达 3.5 米 3.5 米，水平视场 120°，垂直视场 120°。兼容 Vve 消费者版头显及其操控手柄和追踪器。 传感器:支持 SteamVRTM 追踪技术 1.0 输入:多功能触摸面板、抓握键、二段式扳机、系统键、菜单键。 单次充电使用量: 约 6 小时。 9.双眼舒压设计：瞳距和镜头距离调整。
6	桌面 VR 一体机	提供桌面 VR 一体机 1. 设备一体式设计，内置四组红外相机组成光学追踪系统内置于一体机内，光学跟踪相机直观可见并排放置，具备四个红外光源，无外部连接线路，一字水平排开四组； ★2.支架一体式内置于设备，支持整机倾斜放置，具有免标定、吸合式(Pogopin)图像信号融合接口；【具有 CMA 或 CNAS 标识的第三方检测机构出具的检测报告】 3. 提供 Unity3d、OpenGL、Ue4、WebGL 等常见开发平台的 SDK，支持二次开发，SDK 支持两支六自由度空间交互笔； 4. SDK 支持免编译自动生成配置文件，内容自适应不同硬件平台； ★5.支持头部光学跟踪手动/自动切换，支持外部 120Hz 信号及控制数据信号同时输入，支持远程硬件底层固件本地升级，支持 3D 视差调节，支持 AR 及 XR 投屏后副屏场景视角不改变； 6. 支持 2D/3D 显示动态或手动切换，3D 跟踪眼镜具有 5 个与显示器上的跟踪器配合使用的反光点来实现头部跟踪功能，系统识别 3 个点或以上即可能准确判断眼镜所在位置，从而根据眼镜视角的不同来转换不同视角下的显示内容； ★7.显示尺寸不小于 24 英寸，具有帧连续 1920*1080@120Hz、屏幕比例 16:9 的帧率全高清 3D 偏振立体效果，可视角度不低于 170/160°，点距不小于 0.277mm，亮度不低于 400cd/m²，对比度 1000:1，动态响应时间不高于 1ms，跟踪系统支持窗口/全屏 3D，具有 5W4 欧两个内置喇叭，整机配置非 OPS 拔插式电脑； ★8.具有内置式 AI 手势识别芯片，非外接第三方模组，支持通过手势控制三维模型左、右、上、下旋转以及缩放功能; 9. 整机支持以下交互方式：键鼠交互、六自由度空间交互笔交互、手势识别交互功能等； ★10. 六自由度空间交互笔支持以下性能： 1） 六自由度空间交互笔支持六自由度坐标轴和空中姿态转动，追踪精度 1mm，角度精度 0.1 度； 2） 六自由度空间交互笔数据刷新率 120Hz; 3） 六自由度空间交互笔无需电池供电，内置振动器，支持通过震动方式来反馈用户操作； ★11.提供偏振式 3D 跟踪眼镜一副，具备 5 个光学反光标志物。提供 3D 观看眼镜一副，3D 眼镜无需配对及充电，不少于 0.6mm 厚度，透光率不小于 40%。 ★12.软件开发工具包 SDK 及硬件系统支持两支六自由度空间交互笔同时操作 3D 软件并多人同时观看 3D 效果；【具有 CMA 或 CNAS 标识的第三方检测机

		构出具的检测报告】 ★13.在局域网内支持 2 台三维交互一体机在同一个应用场景中进行协同操作。协同操作至少包括六自由度空间交互笔对应用场景的同一个模型进行移动和旋转操作并观看场景 3D 立体效果； ★14.整机接口类型包括 USB3.0 接口、Type C 数据通讯口、120Hz 3D 信号 DP 输出口、HDMI 输出口，120Hz 3D 信号输入口，SPDIF-OUT 口、3D 同步信号输出口； ★15.整机具备四个功能键的电容触控 OSD 显示菜单包含以下功能：亮度、对比度、颜色、图像质量、显示器设置等； ★16.整机具备 2D/3D 电容触控式按键包含以下功能：左右 3D 显示切换、上下 3D 显示切换、2D 与 3D 自由切换模式等； ★17.计算机性能：INTEL I7 12 代/16GB DDR5 内存/512GB SSD/ 4GB 独立显卡，芯片组 H670 规格； ★18.主板性能，支持最高 8 路- USB 3.2 Gen 1x1 (5Gb/s)接口、温控降频、支持非节能模式下定时开机，远程开机功能，BIOS 系统上电开机。支持内存超频、支持 PCI 快速存储技术，内置一个整机级别的 PWM 控制功能的散热风扇【具有 CMA 或 CNAS 标识的第三方检测机构出具的检测报告】 19. 设备内置线上个人及团队培训系统入口，使用 web 浏览器在 PC 或移动终端使用。具有中文、英文、西班牙文；提供三组培训目录细节，包括设备安装、设备调试使用、第三方软件开发教程等视频及 pdf 文档，每个视频不少于 3 分钟。 20. 支持 H.264 MVC 编码器、左右、上下、帧连续等常见 3D 格式、支持左右替换，支持开启 3D 文件获取信息、支持行交错、列交错、实景立体、包括红蓝绿纯色算法内的 10 种算法；提供古典乐在内的 15 种音效；支持对亮度、对比度、饱和度、颜色控制；支持包括 Segoe UI、Verdana 等字体的变换；支持 5 秒为单元的快进搜索及跳转。支持内置设置固定位置最小化、自动旋转画面到图像的水平和垂直尺寸；支持搜索信息：解码器类型，输入输出格式、尺寸、音频解码、采样率等。 21. 具有可优化自检系统，支持实时监控 VR 软件硬件运行装调，支持 5 项关键数据并以不同颜色绘制在同一张表格中；支持设置 1 秒、2 秒、5 秒等 5 项监测间隔；支持本地 USB 协议、tcp/ip 协议、串口 232/485、http 协议提示及报送预警及监测信息；支持本地报告数据保存；支持现实 Max 最大值及实时数值；支持设置系统自动启动。 二、XR 智能管理平台 1. 平台支持 web 端、PC 端，提供关于相关产品的用户交流论坛，以便用户了解产品最新动态、快速解决问题； 2. 云端虚拟教学资源分类包括设备类别、职业教育、高等教育、其他等； 3. 平台包含职业教育服务模块，分类包括装备制造、交通运输、电子与信息、医药卫生、旅游、思政教育、土木建筑、农林牧渔等； 4. 平台包含高等教育服务模块，分类包括装备制造、材料类、医学类、安全工程、水利环境、人文社科、土木建筑、旅游管理等； 5. 平台包含中小学智慧教育服务模块，分类包括物理、生物、化学、自然科学、生命科学、德育教育、安全管理等； 6.平台采用成熟稳定的网络分布式架构方式，完全模块化多层结构设计，扩容性

		强； 7. 系统采用 C/S 与 B/S 架构相结合的设计方式，方便用户在不同场景下的使用需求； 8. 平台客户端支持使用方从云平台下载 VR 内容到本地，并进行体验、浏览、管理； 9. 提供在线更新功能，方便用户即时体验最新版本功能； 10. 使用方登陆账户后对资源进行收藏，在个人收藏页面能快速找到已收藏内容； 11. 具备网络应急处理功能，在网络中断的情况下，恢复网络后支持断点续传，提高资源下载的稳定性； 12. 支持硬件检测功能，对桌面三维交互一体机等硬件进行一键体检，快速定位问题，方便日常维护； 13. 平台包含支持与服务模块，给出常见问题解决方案，提供用户快速反馈问题入口； 三、AI 交互模块： 1. 内置 AI 助手嵌入国内主流大模型讲解和实时提问实时回答，通过不同主题的场景内容，结合语音和动画讲解的方式，提高用户对科普类知识的直观体验； 2. 发动机场景包含四冲程发动机的整体结构认知、工作原理学习、两大结构了解，通过语音介绍和动画特效相结合的方式，让用户充分熟悉常用四冲程发动机的相关知识点； 3. 恐龙图鉴在森林场景中展示多种恐龙生活场景，用户选择感兴趣的恐龙进行单独观看，了解其食性、生活时期、分布区域、简介等。场景中包括迅猛龙、霸王龙、沧龙、副栉龙、棘龙、三角龙、剑龙、始祖鸟、腕龙； 4.心脏场景通过语音和三维模型动画讲解的方式，介绍心脏的结构和功能、人体血液循环、相关病理分析，其中病理分析介绍了冠心病常见病因以及手术治疗方案。软件还包含互动测试模块，通过将含有心脏结构名称的标签放置 在正确的位置的方式，对心脏结构的熟悉度进行测试，其中上述标签在每次进入互动测试模块时会进行随机排列，提高测试结果的准确率； 5. 人体头部场景介绍了人体头部的神经系统、骨骼系统、肌肉系统，其中神经系统包含大脑结构和眼球结构的讲解，并通过动画演示了眼球成像的原理，讲解了近视、远视、散光的病因； 6. 八大行星场景包含有三大模块：太阳系、日地月、行星对比。太阳系模块介绍了八大行星的空间位置关系，准确还原行星公转和自转的速度，通过爆炸动画方式介绍了每一个星球的结构。日地月模块通过三维动画的方式介绍了 地月系、四季成因、日食、月食、月相、潮汐等知识点。行星对比模块通过 将不同行星三维模型进行比较，讲解了行星与太阳的距离、质量、密度、亮度以及各自卫星数量等知识点； 7. 海洋世界场景包含海底生物的活动场景，用户可以感受丰富多彩的海洋生物近在眼前的效果，还可以抓起生物 360 观察它的形态和动作。场景介绍了多类海洋生物，包含有哺乳类、鱼类、爬行类、棘皮动物、节肢动物、软体动物、刺胞动物、海洋植物等。
7	计算机	1.CPU：处理器：13 代 Intel Core i5-13500 处理器 2.主板：Intel 670 系列主板芯片组 3.内存：16GB DDR4-2666，最高支持 64G

		4.硬盘: 512SSD 固态盘 5.显卡：T400　4G 6.显示器：与主机同品牌 23.8 英寸的显示器 7.网卡：集成 10/100/1000M 千兆以太网卡 8.键盘、鼠标:抗菌键盘，抗菌鼠标 9.接口：USB 接口 8 个（前置 4 个 USB 3.2）；VGA 接口，HDMI 接口　主板插槽：1 个 PCIe3*1, 1 个 PCIe4*16, 2 个 M.2 插槽，具有 CNAS 认可的数据接口认证(USB 接口接触电流 20uA) 10.电源：　180W 能效电源 具有 90%国家典型效率认证 11.机箱:15.6L 标准机箱，免工具拆卸 12.操作系统:正版 windows 操作系统 服务:提供生产厂商整机(含显示器)三年免费上门保修而承诺，提供厂家 400 或 800 售后服务热线电话
8	桌子	桌子规格：1000*800*750mm 桌面基材采用 25mm 厚度 E1 级高密度三聚氰胺饰面实木颗粒板材，环保三聚氰胺贴面；要求板面光滑平整，防划伤、高强耐磨,集中耐高温 200℃。板材截面采用同色 PVC 封边条经全自动封边机高温粘贴；修边光滑平整，无棱角，且经过抛光处理。 钢架部分：桌架主体采用优质冷轧钢材,数控机床磨具冲压，避免焊缝开裂；管壁厚度 1.0mm，　焊接件焊接时采用二氧化碳保护焊接，焊接处应无脱焊、虚焊、焊穿、错位；焊接后要经打磨处理。各钢件经酸洗、磷化、防锈处理采用高压静电喷涂而成，聚酯环氧粉末喷塑等符合国家环保标准规。
9	椅子	椅子：椅座、椅背采用进口网面。符合人体工程学原理设计，坐感舒适，最大承重 200KG，优质金属框架。
10	音响	产品特性： 采用特殊纸浆音盘材料，既满足室内防潮的要求，同时使音色温暖丰富，委婉动人。 采用性能稳定的振膜配置、6N 无氧铜音圈，使高音无论在严冬酷暑里，还是在风霜雨雪中，始终有着清丽动人的声音。 音箱可进行吊挂安装，配备安装支架，准确快捷，节省安装成本和时间。 安装支架可以便捷调节音箱的角度，配合号筒式音箱可准确控制声场分布。 技术参数： 额定功率：40W 最大功率：80W 频率响应：90Hz-20kHz 指向角度（H×V）：90°×75° 灵敏度（1W/1m）：89dB 阻抗：8Ω 谐波失真（1/10 功放）：≤5% 箱体配置:安装支架 接线形式:普通接线端子。
11	功放	产品特性： 大容量进口数码混响晶片配合完美的电路设计，达到绝佳的卡拉 OK 效果；

		内置 USB、SD 卡 MP3 播放器，带蓝牙功能； 具有二路音源选择； 1 路录音输出，三路卡拉 OK 输入，每路配有音量调节； 三路卡拉 OK 配有一个总音量调节器； 隐藏式调节功能； 完善的过载短路，扬声器保护功能； 智能风扇冷却散热系统，满足长时间工作； 技术参数： 输出功率: 2*180W(4Ω) 信噪比: 80dB 输入灵敏度:少于 250mv 总谐失真: 0.5% 频率响应: 25Hz-20KHz 无线话筒：频率范围：610MHz-670MHz 信道数目: 200 个 信道间隔: 300KHZ 频率稳定度:±0.005% 动态范围: 100db 最大偏移：±45KHZ 音频频率响应:40HZ-18KHZ(±2db) 综合信噪比: >105db 综合失真：≤0.5% 天线接入：BNC/50Ω 灵敏度：12dBuV(80db S/N) 灵敏度调节范围：12-32dBuV 杂散抑制：≥75db 最大输出电平：+10dbv 供电方式：直流 12V 205mA 输入 输出功率：12mW 音频频率响应：40~18,000Hz，（+1 dB，-3 dB） 杂散抑制：-60db 工作电流：125mA/H (常规 AA 碱性电池可连续工作不小于 18 小时。
12	文化建设	提供文化建设 1.物理环境：通风.隔热，采光及人工照明合理，为师生提供舒适学习环境； 2.设计特色：根据教室内不同功能区进行定制设计，风格统一，突出科技现代化风格特点； 3.造型效果：立意新颖，独特，能够有较强的前瞻性，实用性强。色彩搭配及效果：色彩搭配协调，材料运用合理； 4.文化氛围建设包含：吊顶、顶部和墙体乳胶漆、墙裙、室内外展示墙、电路照明布置等； 4.材料：所有材料符合国家环保标准。