

# 合同书

合同编号:



甲方（需方）：郑州市商贸管理学校

乙方（供方）：郑州贤图信息科技有限公司

依据中华人民共和国相关的法律、法规，甲方按照郑州市商贸管理学校职业教育示范性虚拟仿真实训基地项目招标结果的要求，明确双方的权利和义务，经甲乙双方友好协商，签订合同如下：

## 一、甲方向乙方采购设备一览表

序号	设备品牌及型号	技术参数	数量	单位	单价（元）	总计（元）
1	虚拟仿真实验教学云平台 亚龙、亚龙定制	详见附表 1	1	套	¥214000.00 元	¥214000.00 元
2	服务工作站 超聚变、usionServer 5885H V7	详见附表 1	1	台	¥104000.00 元	¥104000.00 元
3	智能生产线控制与运维虚拟 仿真 亚龙、亚龙定制	详见附表 1	1	套	¥450000.00 元	¥450000.00 元
4	智能生产线工业机器人虚实 融合应用编程仿真实验箱 亚龙、亚龙定制	详见附表 1	1	套	¥100000.00 元	¥100000.00 元
5	智能生产线工业机器人与操 作运维工作站虚拟仿真 灵动创享、灵动创享定制	详见附表 1	1	套	¥450000.00 元	¥450000.00 元
6	智能生产线工业机器人 PCB 异形插件工作站虚拟仿真 灵动创享、灵动创享定制	详见附表 1	1	套	¥200000.00 元	¥200000.00 元
7	加工生产虚拟仿真 亚龙、亚龙定制	详见附表 1	1	套	¥200000.00 元	¥200000.00 元
8	电机拆装与控制虚拟仿真 亚龙、亚龙定制	详见附表 1	1	套	¥200000.00 元	¥200000.00 元
9	故障排除虚拟仿真 亚龙、亚龙定制	详见附表 1	1	套	¥200000.00 元	¥200000.00 元
10	机电一体化虚拟仿真 亚龙、亚龙定制	详见附表 1	1	套	¥300000.00 元	¥300000.00 元
合 计	(人民币大写) 贰佰肆拾壹万捌仟圆整					¥2418000.00 元
备 注	设备清单明细部分详见附件 1					

## 二、合同签订、交货时间、地点及方式

1. 乙方凭成交通知书原件与甲方签订设备采购合同。

2. 甲乙双方签订合同后，乙方负责在合同签订日起 40 天（日历日）内将全部设备运到甲方指定地点，并安装调试完毕。（供货安装调试时间按招标文件执行）

3. 乙方在发货前应通知甲方，甲方在收到乙方通知的当日，向乙方提供收货联系人及详细收货地址。

4. 交货安装地点：甲方指定的地点

5. 交货方式：免费送货、免费安装、免费调试。

## 三、验收标准及方法

1. 在乙方安装调试和培训完毕后，由甲乙双方共同完成验收工作；验收时，由甲方组织专家及相关管理部门参加验收，乙方派项目负责人与技术人员参加验收。

2. 所有设备的验收，严格按照招标文件、投标文件和合同中所列的技术参数比照进行。

3. 乙方要协助使用单位完成校级验收所需的各种资料。

## 四、售后服务及承诺

1. 乙方应按本合同附表中规定的设备技术参数要求向甲方提供全新合格产品，并有详细的中文或英文操作规程说明书等资料。产品性能严格符合该产品出厂的参数标准，且完全提供该产品出厂时所配备的附件，并保证产品质量标准。否则，甲方有权要求乙方更换，其间所发生一切费用由乙方负担。

2. 乙方提供的设备实行 3 年免费质保，3 年上门服务（人力+配件），终身保修。质保期过后终身上门免费维修，维修只收取材料费，不收取维修费，软件免费升级。（具体售后服务及承诺按招标文件执行）

3. 其他售后服务要求，均按照厂商标准售后服务执行。

## 五、付款方式

项目合同签订后，设备全部供货到位且接收单签订后（甲方经办人在乙方供应商提供的设备清单上签字，并加盖单位公章），支付合同金额的 50%首（预）付款；项目经验收合格后，自收到供应商发票之日起 15 个工作日内支付合同约定的项目尾款。具体以财政拨付进度为准，甲方因履行正常的审批、财务程序时间以及因货物质量问题等正当理由没有依约支付货款，乙方不得追究甲方逾期支付的违约责任。

单位名称：郑州贤图信息科技有限公司

开户行：中国银行股份有限公司郑州天明路支行

账号：261160999414

账号名称：郑州贤图信息科技有限公司

统一社会信用代码：91410100MA457ACG1N

企业规模：小微企业

## 六、保证

1. 乙方提供所有货物，必须为合同附件中标明的原厂全新正品。
2. 本合同所定设备在甲方未付款前，所有权归乙方，乙方有权收回。

## 七、争议的解决

甲乙双方应友好协商解决与合同或合同执行有关所产生的任何争议。如未能友好解决，双方可以向本地仲裁委员会申请仲裁，仲裁依据为该委员会颁布的仲裁条例。仲裁地点为郑州。仲裁裁决是终局裁决，对甲乙双方均有约束力，任何一方不得再寻求通过法院或其他机构修改该仲裁裁决，最终仲裁费用由败诉的一方承担。在仲裁期间，双方均应继续执行合同中除有争议的部分以外的其它部分。

## 八、不可抗力

由于台风、地震、水灾、战争、火灾以及其他非甲、乙方责任造成的，不能预见的、不能避免的、不能克服的客观情况为不可抗力。遇有不可抗力而造成甲方延期/无法付款或乙方延期/无法交货，甲方或乙方不承担责任，并应在以上所提及的不可抗力发生后立刻通知对方，并在随后的 14 个工作日内将事件的详情以及合同不能履行、或部分不能履行、或需要延期履行的理由的有效证明文件以特快专递的方式邮寄给对方。按照事件对履行合同的影响程度，由甲乙双方协商决定是否解除合同、部分免除履行合同的责任或延期履行。

## 九、未尽事宜

本合同的未尽事宜，甲乙双方可以协商解决或另行签定补充协议，补充协议与本合同为不可分割的组成部分。甲方在合同执行中如有其他额外的要求，乙方将提供有偿服务。

## 十、其他

本次招投标相关文件是本合同签订的依据，与本合同具有同等的法律约束力。本合同一式八份，甲方五份，乙方两份，招标公司一份，经双方代表签字盖章后生效。

(内容完)

甲方：郑州市商贸管理学校

地址：郑州市管城回族区豫英路 1 号

法定代表人或委托代理人：(签字)



日期：

2025年5月15日

乙方：郑州贤图信息科技有限公司

地址：郑州市高新技术开发区黄兰路 58 号四

号楼一单元 1206

法定代表人或委托代理人：李静静 (签字)

联系电话：18625588754

日期：2025年5月15日

附表 1:

序号	设备名称	技术参数
1	虚拟仿真实验教学云平台	<p>1. 我司提供的平台 B/S 架构建设采用 lnmpp 技术，以 PHPStorm 作为开发工具，平台程序使用 php 语言编写；后台数据库采用 mysql 并通过 PDO 方式实现对数据库的访问；Web 服务器平台利用 nginx，支持 SSL 技术与虚拟主机。</p> <p>2. 我司提供的平台服务于学校全体教师和学生，具备开展线上教学和师生互动的主要功能。</p> <p>3. 在我司提供的中心平台中，以浏览器 ( Browser) 作为客户端，无需再安装任何其他附加软件。平台主要事务逻辑在服务器端 (Server) 实现，并通过服务器上相关软件实现对后台数据库的访问。</p> <p>4. 我司提供的平台采用 mvc 三层架构设计理念，使业务逻辑、数据、界面分离，将众多的业务逻辑聚集到一个部件中，实现高内聚，低耦合的平台架构，利于后期的功能拓展和平台的维护，有效提高数据的安全性。</p> <p>5. 我司提供的平台提供系统管理功能，包括用户、角色、权限、日志管理。可支持部署在校级公有云、私有云上。</p> <p>6. 我司提供的平台设有校级管理员、教师和学生三种权限级别，各自具备不同的管理功能和操作权限。</p> <p>6.1 校级管理员权限：</p> <p>6.1.1 学院管理：校级管理员可以对学校的院系、专业和人员进行全面管理，包括添加、编辑和删除操作。</p> <p>6.1.2 课程与班级管理：校级管理员有权对全校的课程和班级进行管理，包括删除不需要的课程或班级。</p> <p>6.2 教师权限：</p> <p>6.2.1 课程管理：教师可以创建新课程，并对已创建的课程进行详细管理，如编辑课程信息、上传资料等。</p> <p>6.2.2 班级管理：教师能够创建新的班级，并对班级进行管理，包括添加学生、发布签到，发布公告，发布考试，作业，小组报告。</p> <p>6.3 学生权限：</p> <p>6.3.1 学习与参与：学生可以访问分配给他们的课程和班级，参与课程学习、提交作业、参加考试，并查看自己的学习进度和成绩。</p> <p>7. 我司提供的平台使用动态缓存技术、均衡负载技术，使用高并发架构，实现对同时在线高并发的支持。</p> <p>*8. 我司提供的平台提供 unity 版 SDK 供开发者使用，具备详细的对接说明文档。</p> <p>*9. 我司提供的平台支持与国家虚拟仿真 ( iLab) 平台的无缝对接，保证对接 SDK 后无需再进行任何操作，即可对接国家虚拟仿真平台，确保数据和资源的顺畅传输与共享。</p> <p>10. 我司提供的平台支持自主建课：教师可自行登录教师账号，在平台系统内创建虚拟仿真实验课程，支持分批次资料编辑，可自主上传虚仿实验工程文件，满足模块化分工建课，可根据自身建课进度与情况编辑对应资料。</p> <p>11. 我司提供的平台具有课程权限：老师发布课程时可选择公开非公开，非公开课程只限于班级内学生学习。</p> <p>*12. 我司提供的平台具有课程关联：多维度知识链接与交叉引用，可以实现课程</p>

	<p>内容之间的智能关联和无缝跳转，帮助用户在学习过程中更深入地探索相关知识领域，拓展学习视野，提升学习效率和体验。</p> <p>13. 我司提供的平台可以设置实验团队：教师可自主编辑实验负责人与教学团队信息。</p> <p>13.1 教学团队人数无限制，可针对课程具体情况灵活增添删改教学团队。</p> <p>13.2 支持自主编辑老师姓名、教工号、职称、学校、所属院系与教师简介，可自主上传编辑教师头像。</p> <p>14. 我司提供的平台可以设置实验介绍：教师可自主编辑填写实验基本信息、实验指南及实验申报视频上传等。</p> <p>14.1 基本信息：教师可自主编辑实验名称、学时、实验介绍，上传实验封面并自主选择专业类型与对应专业。</p> <p>14.2 实验指南：教师可自主编辑实验指南，也可上传实验指南 pdf 自动生成实验指南。</p> <p>14.3 实验视频：教师可自主上传实验简介视频与引导视频。</p> <p>14.4 视频支持 MP4/AVI/FLV/RMVB/RM/WMV/MOV/MPG/MPEG/RM/MKV 格式，文件最大为 3G。</p> <p>15. 我司提供的平台支持实验内容发布：教师可自主上传实验工程并关联其他课程。</p> <p>15.1 实验工程：实验工程需要支持三种模式，上传实验工程均可查看上传进度反馈，完成上传后支持替换更改。</p> <p>15.1.1 Web 模式：教师可自主上传工程，支持 rar、zip 格式；上传完成后可在平台中在线实验</p> <p>15.1.2 外链模式：老师在上传实验时可以选择配置外部链接，发布之后可跳转至外链地址做实验</p> <p>15.1.3 PC 端模式：支持教师上传 PC 端运行的实验，打包为 rar 或 zip 格式后上传，学生端下载实验压缩包后可完成实验内容。</p> <p>15.2 课程资料与考核方式：教师可上传视频，音频，文档，图片及其他类型文件等多种类型的课程资源。</p> <p>15.2.1 课程资源内可上传、删除、展示学习文档，类型包括：word 文件（支持 DOC、DOCX 格式），excel 文件（支持 XLS、XLSX 格式），ppt 文件（支持 ppt、pptx、pps、pot、ppa 格式），txt 文档。</p> <p>15.2.2 课程资源内可上传、删除、展示媒体资源，类型包括：图片（支持 jpg、png、gif 格式），视频（支持 MP4、avi、mkv、wmv、rm、ram、mov、mpg、mpeg 格式），音频（支持 mp3、wav、flac、aac、m4a 格式）</p> <p>15.2.3 课程资源内可上传、删除、展示其他多种文件格式，如模型文件等，满足不同专业特殊资源上传等。</p> <p>15.3 课程预览与发布：教师可随时预览实验内容，检查审核具体细节，确认无误后可自主点击发布上线实验。</p> <p>15.4 资料库存储与引用：每个教师账号下存在个人资料库，课程中涉及到的资料将自动存储在资料库中，支持在其他课程中引用资料。</p> <p>15.5 资料库内容：资料库内根据课程类型与所属课程增加筛选分类，教师可自行查看资料文件，资料整体分为学习文档、媒体资源和其他资源。格式与上传资源格式要求一致。支持关键词快速搜索资源。</p> <p>15.6 资源库预览：支持在线预览资源库中的视频、图片、office 文件。</p>
--	---

15.7 建课进度检查：教师在上传课程时，系统会引导按步骤填写必要信息。保存时，系统将自动检测是否有未填写的必填项，并快速定位到缺失的部分，方便教师进一步补充和完善。以确保实验质量达标。

15.8 实验课程推荐：已上传并发布的实验课程将在平台上展示，并且平台会根据课程的质量和受欢迎程度设置优质实验课程推荐。

15.9 课程基础信息：用户可自主在实验详情页界面查看实验学时、学分，负责老师、学校、专业、专业类等相关简介。

15.10 实验课程查看：用户可以自主点击查看已上线发布的实验课程详情，包括项目简介、师资介绍、实验指南。

15.11 预览、下载课程资源：支持在线预览 office 文件资源，可自主选择下载课程资源，可一键全选或反选。

15.12 详情页数据统计：课程详情页提供了详尽的统计数据，包括开课时间、访问总量、实验结果总数、新增访问量、新增实验结果数、练习总数以及新增练习数。用户可以根据月份筛选这些数据，以便更好地追踪课程的表现和学生的学习进展。

15.13 观看实验简介片与引导片：用户可自主点击观看实验简介片与实验引导片，支持全屏放大观看。

15.14 实验记录：实验可自主生成学习记录，展示姓名、实验名称、实验开始及结束时间、实验总成绩，实验步骤得分，支持查看本账号实验报告详单，教师端支持查看所有学生的实验记录。

15.15 实验记录下载：实验记录在教师端具备下载功能。教师只需点击下载按钮，系统会自动将该实验下的所有学习记录压缩打包，并提供下载。这种方式方便教师离线查看和分析学生的学习情况及成绩表现。

15.16 实验评价：支持添加留言、支持留言回复、支持记录留言时间。支持自主打分，查看实验评价平均分。

15.17 收藏与点赞：支持用户针对实验课程进行收藏或点赞，实时更新数据。教师账号可查看收到的收藏与点赞总数，学生账号可查看收藏或点赞的总数。

15.18 实验操作学习：支持用户在实验发布后进入实验详情页，进入实验进行操作与考核。

15.19 实验报告：老师发布课程时可以上传 word 版实验报告供学生下载，学生作答完成后可提交，老师可以在后台对实验报告进行批阅上传。

15.20 课程编辑：课程发布过后点击课程封面即可修改已发布课程内容，包括教师简介，教师头像，课程基本信息，实验指南，增加关联班级，更换课程简介片课程引导片，替换实验工程，实验链接，配置文本，增加课程资料，修改考核方式文本。

15.21 我的学堂教师端数据分析：  
在教师端，教师可以对其已发布的课程进行详细的数据统计和分析。统计字段包括累计访问量、累计学生数、累计问答数、累计实验结果数、完成率、平均实验用时、实验通过的人数和人次等。此外，教师还可以查看实验成绩排行和实验用时排行，并支持将这些数据导出为 Excel 文件以便进一步分析。系统还可查看实验报告上传情况的百分比（已上传 vs 未上传）。已上传报告的批阅状态百分比（已批阅 vs 未批阅）。按照不同分值区间统计实验成绩人数分布，既可以根据参与人数也可以根据参与人次进行统计。

\*15.22 自定义导航：课程详情页支持添加自定义导航功能。管理员可以在后台配

置自定义导航栏，设置相应的链接和标签。当教师在前台创建课程时，会看到一个输入框用于填写导航信息。课程发布后，这些自定义导航项将自动显示在课程详情页中，方便学生快速访问相关资源和信息。

15.23 课程考试：教师具备编辑试卷的权限，能够根据需求选择组卷方式，包括固定组卷和随机组卷。学生则能够在系统上完成答题。

16. 我司提供的平台支持班级管理：教师进入我的学堂可查看老师账号下对应的全部班级，可点击对应班级，进入班级主页，发布班级考试训练、班级资料、班级公告，通过班级论坛与学生进行交流与互动。

16.1 创建发布班级：管理员可在后台自主创建班级，编辑班级所属学校、学院，指定班级班主任账号绑定。

16.2 学生管理：支持后台针对不同班级进行学院批量导入。具备学生的增、删、改、查功能。班级创建成功之后会生成邀请码，老师复制邀请码发送至学生，学生可以填写邀请码加入班级。

16.3 分组管理：教师可以在班级内一键对学生列表进行分组，并对各小组进行有效管理。在分组完成后，教师能够直接在对应的分组中查看小组提交的报告。

16.4 发布考试：教师可以在平台上自主在线编辑考试名称和考试时间，并上传试题或从个人题库中灵活组卷。平台支持手动组卷和随机组卷两种方式，其中随机组卷功能只需填写题目类型、数量、分值和难易程度即可自动生成一套试卷。此外，教师还可以自主设置每道题目的具体分值，系统提供基础的增删改查功能，并具备防作弊设置选项。

16.5 发布作业：教师可以在平台上自主在线编辑作业名称和作业时间，并上传试题或从个人题库中灵活组卷。平台支持手动组卷和随机组卷两种方式，其中随机组卷功能只需填写题目类型、数量、分值和难易程度即可自动生成一套作业。此外，教师还可以自主设置每道题目的具体分值，系统提供基础的增删改查功能，并具备防作弊设置选项。

\*16.6 小组报告：教师可以在班级中发布小组报告任务，小组学生能够协同上传他们的报告。教师不仅可以预览学生们提交的报告，还能进行自主评分。

16.7 成绩管理：支持实时查看学生的考试进度和成绩表现，为教师提供数据支持和反馈，帮助他们及时调整教学策略，提升教学效果。

16.8 班级资料管理：教师可自主上传资料至班级主页，供学生下载及在线预览。

17. 我司提供的平台支持班级资源内可上传、删除、展示学习文档，类型包括：word 文件（支持 DOC、DOCX 格式），excel 文件（支持 XLS、XLSX 格式），ppt 文件（支持 ppt、pptx、pps、pot、ppa 格式），txt 文档。

17.1 班级资源内可上传、删除、展示媒体资源，类型包括：图片（支持 jpg、png、gif 格式），视频（支持 MP4、avi、mkv、wmv、rm、ram、mov、mpg、mpeg 格式），音频（支持 mp3、wav、flac、aac、m4a 格式）

17.2 班级资源内可上传、删除、展示其他多种文件格式，如模型文件等，满足不同专业特殊资源上传等。

18. 我司提供的平台支持班级论坛：班级主页支持自主留言、评论、回复、点赞评论，打造班级论坛，老师与学生可实时互动与答疑。

19. 我司提供的平台支持班级公告：老师可在班级主页的班级公告栏发布最新公告。

20. 我司提供的平台支持点名签到：老师可在班级主页上发布签到，设定签到时间和次数。

		<p>21. 我司提供的平台支持课程列表（我的学堂）：教师进入“我的学堂”后，可以查看其账号下的所有课程情况，并进行新建课程的操作。课程列表详细展示了每门课程的关键信息，包括课程名称、课程简介、负责老师、所属专业、创建时间、课程状态以及课程封面，学生账号可查看正在学习的全部虚仿实验课程。</p> <p>22. 我司提供的平台可以点赞：老师可在我的学堂页面查看点赞课程总数，点击进入可查看点赞的全部课程、评论。支持点击跳转至对应课程。</p> <p>23. 我司提供的平台可以收藏：老师可在我的学堂页面查看收藏课程总数，点击进入可查看收藏的全部课程、资料。支持点击跳转至对应课程或习题，可在线预览下载收藏资料。</p> <p>*24. 我司提供的平台支持课程笔记：学生可以在课程详情页添加个人课程笔记，方便随时记录和回顾学习要点。</p> <p>虚拟仿真实验教学云平台具有运行截图和说明。</p>
2	服务 工作 站	<p>1. 机型:高度为 4U 机架式服务工作站，附带导轨；</p> <p>2. 处理器:配置 4 颗 Intel Xeon 第四代可扩展处理器，每颗 CPU 核心数为 18 核，每颗 CPU 主频为 2.2G， 每颗 CPU 缓存为 45M；</p> <p>3. 内存:256GB DDR5；支持 64 个内存 DIMM 插槽；</p> <p>4. 独立硬件 RAID 卡，4GB RAID 缓存，支持 RAID0, 1, 10, 5, 6, 50, 支持掉电保护；</p> <p>*5. 硬盘:12 块 1920GB SATA SSD 硬盘；前置支持 44 块 2.5 寸热拔插硬盘，可选支持 24 个 NVMe，支持 2*M.2 SATA SSD，支持硬 RAID，支持免开箱热插拔；</p> <p>*6. 网络:1 个 2 端 口 GE 电网卡，2 个双端口 10G 网卡带万兆多模光模块(满配单模模块)；</p> <p>*7. PCIE:支持 21 个 PCIe 扩展插槽，包括 1 个 OCP 插槽</p> <p>8. 电源:支持配置 4，配置电源 2 个热插拔冗余电源，单个电源功率 2000W，满配热插拔冗余风扇；</p> <p>9. 可扩展性:为便于后续设备对接扩展，支持 2 个 VGA，4 个 USB3.0 扩展接口；</p> <p>*10. 支持操作系统和虚拟机管理程序：Microsoft、Red Hat Enterprise Linux、SUSE LinuxEnterprise Server、Vmware ESXi；</p> <p>11. 支持虚拟化平台，例如 VMware 虚拟化，同时可以下载该平台的管理插件 vCenter；</p> <p>12. 服务工作站型号在虚拟化平台 ESXI 7.0 版本的兼容性列表；</p> <p>13. 管理功能:支持服务工作站批量管理功能、支持 BMC 管理功能、支持服务工作站集群管理功能；</p> <p>*14. 管理系统：服务工作站管理软件支持在中华人民共和国境内工商局登记注册的芯片，可实现监控服务工作站内部主要部件的状态，包括 CPU、内存、硬盘、风扇、电源、功率、温度等信息；</p> <p>*15. 可维护性:为满足标准机柜尺寸，附带导轨，可放入 42U 标准机柜，深度 900mm；</p> <p>*16. 软件兼容性:支持国产数据库、国产操作系统浏览器软件等兼容；</p> <p>*17. 产品自主可控:为响应国家相关政策，鼓励国产产品技术创新和实现技术自主可控，且不会因投标产品涉及专利侵权产生纠纷，我司所投产品具备相关证书，包括板卡安装组件及主板结构、散热装置、服务工作站电源等；</p> <p>*18. 安全：支持基于 Kerberos 协议的用户认证管理机制，基于芯片可信根实现固件启动前的完整性校验，支持 TLS 1.2、TLS 1.3 版本，支持 SNMP 功能及 SHA256/SHA384/SHA512 鉴权和 AES256 加密算法；</p> <p>*19. GPU 卡：支持 4 个双宽 GPU 或者 8 个单宽 GPU。</p>

<p style="text-align: center;">3</p>	<p style="text-align: center;">智能 生产 线控 制与 运维 虚拟 仿真</p>	<p>一、我司所投产品具有以下场景建模功能：</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1.1. 建模、场景制作：单模型面数在 3000-5000 面，整体场景模型面数在 100W 面内；</li> <li>1.2. 系统中模型、材质、纹理等文件命名规范及分层、分类管理，命名中没有中文名称，不重名，易于识别，模型格式是 fbx、obj、3ds、dae 等；</li> <li>1.3. 3D 效果，构建与真实物种 1：1 比例非拟人化、非漫画形象，仿真度高；</li> <li>1.4. 单个 MAX 文件里如有多个物体，将多个物体打组（单个物体无需打组）；</li> <li>1.5. 材质球命名与物体名称一致，材质球的 ID 号和物体的 ID 号一致；</li> <li>1.6. 模型的中心点在模型的中心位置；</li> <li>1.7. 模型材质进行烘焙处理，生成带有阴影、高光、反射等效果的贴图；</li> <li>1.8. 为提升场景的渲染效率，保证用户体验，软件支持遮挡剔除功能；</li> <li>1.9. 所有模型采用贴图以实物为准，并做优化处理，色彩协调，明暗和冷暖统一，进行法线贴图处理达到最佳的视觉效果；</li> <li>1.10. UV 展开均匀舒展，不拉伸，最大化提高 UV 的利用率；</li> <li>1.11. 材质大小长宽像素为 2 的次方倍数，贴图大小 1024*1024；</li> <li>1.12. 材质球命名与物体名称一致，材质球的 ID 号和物体的 ID 号一致；</li> <li>1.13. 所有模型采用实物贴图，并做优化处理，色彩协调，明暗和冷暖统一，进行法线贴图处理达到最佳的视觉效果；</li> <li>1.14. 软件以学校现有智能制造生产线实训装备为蓝本所有工作单元的模型，写实度高，满足实验软件的应用要求；同时建立所有零件的建模资源，能提供在实现虚实结合教学进行如何使用、改造、优化、验证、虚实联动调试等功能</li> <li>1.15. 软件建设实验相关模型，如电机驱动器、工业机器人等；</li> <li>1.16. 软件动画展示实训设备生产线的运输、实验过程的动画过程；</li> <li>1.17. 软件在所有系统提示及旁白添加声音。</li> </ol> <p>二、软件开发：</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>2.1. 与校方合作定向开发工业数字化虚拟仿真实验软件；</li> <li>2.2. 技术接口规范： <ol style="list-style-type: none"> <li>2.2.1. 软件符合“国家虚拟仿真实验教学项目技术接口规范（2020 版）”的要求。“国家虚拟仿真实验教学项目共享平台（实验空间）”（以下简称：实验空间）与学校实验教学项目的用户管理系统之间的身份自动识别，避免二次登录。识别后的用户在学校实验教学项目上的实验操作状态和产生的实验结果数据，将自动回传到实验空间，支撑数据统计和监测；</li> <li>2.2.2. 符合“实验空间”用户身份识别规范；</li> <li>2.2.3. 符合“实验空间”实验结果数据回传接口技术规范；</li> <li>2.2.4. 符合“实验空间”实验操作状态回传接口技术规范；</li> </ol> </li> <li>2.3. 虚拟仿真实验软件前端包括以下主要功能： <ol style="list-style-type: none"> <li>2.3.1 登录功能： 学生可通过账号、密码进行实验登录，登录后可以进行整体实验操作学习；</li> <li>2.3.2 实验简介页面： 登录后，学生可以看到整体实验的简介页面，页面内容主要包项目介绍、师资介绍、实验指南、考核要求、学习记录、数据分析、实验评价及开始实验入口；</li> <li>2.3.3 实验主页： 点击开始实验后，进入实验主页，实验主页内包含实验名称、推荐浏览器说明、开始实验按钮；</li> </ol> </li> </ol>
--------------------------------------	---	--

	<p>2.3.4 操作引导页面： 通过图片文字的形式形象的表现实验整体操作说明，如人物行走控制说明、鼠标视角控制说明、实验考核要点等；</p> <p>2.3.5 语音声效模块： 场景中系统提示语音、及相关音效控制逻辑；</p> <p>2.3.6 实验原理认知模块： 实验原理认知模块主要为智能制造生产线实训装备的原理组成、应用技术能内容进行展示教学，该模块包含设备概述、设备技术参数解读、针对总控单元、立体仓库单元、材质及色彩检测单元、高架龙门搬运机器人单元、工业机器人搬运检测单元、三轴钻床加工单元、三轴铣床加工单元、热处理单元、装配加工单元、输送单元工作流程及操作注意事项等知识点进行学习认知介绍。</p> <p>2.3.7 实验设备认知模块： 实验设备认知模块针对智能制造生产线实训装备进行三维模型展示，展示各单元模块（总控部分、仓储部分、机械加工部分、视觉检测部分、物流运输部分）模型细节，文字语音讲解相关模块的知识点。可选择单元模块中的设备元器件进行局部展示，可使用鼠标右键长按进行角度的旋转查看，部分设备可进行爆炸拆解。</p> <p>2.3.8 实训模块： 学生进入智能制造生产线实训模拟实验场景，查看注意事项、根据系统提示以及模型高亮，完成各个单元模块的设备元器件组装，从设备库中选取设备进行组装，完成所有单元模块组装后，启动智能制造生产线实训装备，播放生产线运行动画，学生可在虚拟场景中自由移动，查看各单元模块的工作动画，在动画播放的过程中，学生可使用鼠标点击各单元模块知识点播放该单元对应知识语音。</p> <p>2.3.9 实验考核模块： 学生进入智能制造生产线实训模拟实验场景，查看注意事项、在没有系统提示以及模型高亮的情况下，完成各个单元模块的设备元器件组装，从设备库中选取设备进行组装，完成所有单元模块组装后，启动智能制造生产线实训装备，播放生产线运行动画，动画运行过程中出现几个故障点学生点击故障点选择正确的处理方式（选择题：单选、多选、判断），学生在实验操作过程中进行操作积分。</p> <p>2.3.10 数字化孪生 Technomic 技术的虚拟调试方法，能够实现虚拟的智能线与真实的 PLC 控制器之间的调试反馈工作。主要功能包括：数字化建模，数字化仿真，数字化生产和数字化运营。</p> <p>2.3.11 实验报告：实验软件在整体实验流程完成后将自动形成实验报告，实验报告中主要包含学生姓名、学号、得分及相关操作记录。</p> <p>2.4. 虚拟仿真实验软件后台包括以下主要功能：</p> <p>2.4.1 后台管理系统为 B/S 架构，管理员、教师可以通过浏览器直接访问使用；</p> <p>2.4.2 用户登录功能： 支持用户使用学校统一身份认证接口登录或通过后台账号、密码登录；</p> <p>2.4.3 用户角色及权限管理： 后台支持课程教师、管理员使用不同的身份登录软件；不同的身份具有不同的操作权限；管理员具备教师的所有相关权限；</p> <p>2.4.4 用户数据管理： 支持用户数据的增、删、改、查，基本信息录入，支持按模板批量导入；</p> <p>2.4.5 实验成绩管理： 支持学生实验操作成绩统计，可查看各学生实验相关成绩及实验报告。</p>
--	--

4	智能 生产 线工 业机 器人 虚实 融合 应用 编程 仿真 实验 箱	<p>1. 我司所投产品总体功能如下：</p> <p>1.1 设备是由工业机器人实体手持示教器、内置工控机、运动控制器、24 寸触摸液晶显示屏、控制套装等组成，其中示教器系统软件具备有 8 个品牌界面及编程语言可选择及相关机器人实训台模型。</p> <p>1.2 操作使用设备时，使用者手持实体示教器，可选择打开某一个品牌工业机器人示教系统，对数字虚拟环境中的虚拟机器人工作站进行示教编程操作，完成虚实结合的工业机器人实训任务。</p> <p>*1.3 设备除满足常规教学外，还满足河南省中等职业教育技能大赛工业机器人技术应用基础赛项技术规格要求。</p> <p>*1.4 提供有设备功能示意图。</p> <p>2. 我司所投产品技术参数如下：</p> <p>2.1 输入电源：单相 AC 220V±10% 50HZ</p> <p>2.2 工作环境：温度：-10℃~+40℃；相对湿度：≤90%（+20℃）；拔高度：≤4000m</p> <p>2.3 备外形尺寸（长宽高）：800mm×800mm×1100mm（±10%）mm；</p> <p>2.4 安全：具有接地保护、漏电保护功能，安全性符合相关的国家标准。</p> <p>3. 我司所投产品功能如下：</p> <p>3.1. 设备虚实融合兼顾安全性、经济性。采用数字化的工业机器人工作站模型，保留真实的工业机器人控制器及手持示教器，实训设备具有良好的经济性，并保证学生实训过程中的安全性，满足更多学生参与到工业机器人的学习中。</p> <p>3.2. 设备搭载多品牌工业机器人示教系统，同时在实体手持示教器能兼容 FANUC、ABB、KUKA、安川、恒锐、埃夫特、广数、新时达等机器人品牌的示教界面，可实现工业机器人模型导入、轨迹规划、运动仿真和控制代码输出，可直接通过手持示教器上的操控实现采用不同品牌示教器界面及编程语言对实体机器人本体的示教编程及再现运行，实现实体机器人点到点、直线、圆弧、连续轨迹等运动，搭配周边设备可实现码垛、书写等应用的实训。外部通信接口丰富：控制箱具有多种通讯接口，能满足教学、科研场景下与不同外部模块的通讯要求（RS232, RS485, USB, Ethernet, EtherCAT 等）。</p> <p>3.3. 设备外部与 PLC 互联互通 可支持多类型的通信协议，可实现与主流品牌 PLC 信号交互，PLC 系统包含 SIEMENS、MITSUBISHI、AB、GE、ABB、汇川、信捷等主流品牌以及配套程序，方便用户实现 PLC 驱动虚拟仿真，快速打造集成应用的数字孪生系统。</p> <p>3.4. 方便移动设计易部署 设备采用台式设计，手持示教器、计算机、液晶显示屏、电源等主要部件集成安装在一起，安装部署方便快捷。控制器所搭载的自主品牌系统提供轨迹插值运算，整合开发套件、运动控制函数库等各项工具，提供源码及开发 DEMO，可满足高标准下的教学、研发需求。</p> <p>3.5. 可模拟工业机器人的示教/再现过程 通过真实的机器人示教器编辑工业机器人的程序并动态模拟工业机器人的运动过程，观察工业机器人的运动结果，检验所编写工业机器人程序的正确性。</p> <p>3.6 实训平台配套工业机器人基础工作站等领域应用虚拟场景，虚拟场景设备的程序，还可以根据教学和毕业设计等改造需要，在实训平台上进行改造、优化、验证以及完成工艺流程等功能。</p> <p>3.7 机器人拆装仿真：模拟多种机器人的组装过程，通过使用软件学生可以手动组</p>
---	---	--

装机器人。通过使用机器人拆装仿真软件，学生可以直观的了解多种机器人的过程。机器人拆装仿真软件是手动组装仿真软件，包含多种机器人的组装过程。

4. 我司所投产品配套资源如下：

4.1 工业机器人虚拟仿真实训软件功能

\*4.1.1 总体功能：

工业机器人虚拟仿真实训软件包括三维机械设计模块、工业机器人离线仿真模块（工作站/项目树模块、自定义模块、多品牌示教器模块、路径轨迹模块、控制面板/调试面板模块、路径轨迹模块）。基于这些模块实现工业机器人离线仿真从定义工作站元素（包括工业机器人、工具、零件等）到构建离线仿真工作站、运动轨迹规划、工业机器人运动仿真模拟到最后的生成后置编码最后导入到实际机器人中运行，实现从虚拟仿真到实践验证的全过程学习，从机械三维数字对象的设计到数字对象的机械仿真模拟呈现数字化产品研发可实施路径。

4.1.2 三维设计模块功能：包括特征建模、协同建模、零件设计、工程制图、运动仿真、框架设计、装配体爆炸图、装配体动画、曲面设计、电气原理图、装配设计、机械原理图、2D 转换器、焊接设计、3D 转换器、钣金设计、有限元分析、PMI 信息和设计数据管理以及超过 1000 个用户定义的更改方面的改进之类改变产业格局的技术。

4.1.3 特征建模

基于历史特征、尺寸约束、全数据相关、尺寸驱动设计修改的参数化实体建模方法，

智能草图：草图约束，并且通过草图驱动三维模型。

历史树特征：严格基于操作历史的前后特征过程，特征之间存在父子关系。前端特征做了修改，后续特征重新计算、生成。

特征关联：以草图为载体，特征和尺寸，可以做到多重链接，以保证设计理念的贯彻。

基于单个零件的设计修改：特征的修改基于草图，因此设计修改通过激活零件，在零件环境下完成参数修改。然后通过隐性的特征链接传递到相关零件。从而完成整个装配。

4.1.4 协同建模

在进行三维建模，拖动几何体的时候，可以协同解算三维驱动尺寸、三维几何约束、三维几何关系，并赋予参数特征，实现直观式的所见即所得。

融合二、三维的操作环境。无需刻意去创建草图，系统会自动捕捉草图平面，实现从 2D 到 3D 的自然过渡。整个操作过程，可以在全三维环境下完成，也可以切换到二维平面视图。

采用图形化的操作手柄方向盘，实时操控整个三维建模过程。融合拉伸、旋转、平移、对齐等众多可视化操作过程。

将二维草图的尺寸和几何约束上升到三维空间，实现三维可驱动尺寸、三维几何约束的建模体系。三维可驱动尺寸即为 PMI，可以实现从 CAD 到 CAM 的完整尺寸链的传递。修改三维尺寸的同时，自动实时捕获几何约束关系，实时规则自动赋予，以保证所有的设计修改在可控的范围内完成。都应是实时操作，无需等待，即可完成设计修改。

可以编辑修改来自异种 CAD 的模型数据。根据适用的实时规则，自动增加三维可驱动尺寸，自动识别和维护设计意图。通过方向盘即可使用对模型的编辑修改，并且可以使用简单的拷贝、粘贴，来实现多异种 CAD 数据的重用。实时剖面则实

	<p>现了二维直接驱动三维的能力。</p> <p>无需打开零件，可在装配环境下同时直接编辑修改多个零部件。在编辑多个零件的时候，实时规则、三维几何约束等自动应用到所编辑模型上。</p> <p>4.1.5 曲面设计</p> <p>可以通过编辑曲面的边线，调整边线和控制点，改变曲面外形。曲面可转换为实体，实体也能提取为曲面。</p> <p>4.1.6 钣金设计</p> <p>软件将自由参数化建模技术与钣金设计相融合，实现钣金和零件相互转换，可以将薄壁零件转换为协同钣金：将由均匀厚度组成的特征零件或协同零件变换为由平板和弯边组成的协同钣金模型。同时至少附加以下特征：展平、卷边、折弯、封闭二折、三折，冲压除料、百叶窗、角撑板、加强筋、压花等。通过使用自由参数化建模技术，可以实现钣金展平和材料优化。</p> <p>4.1.7 焊接件设计</p> <p>在 3D 环境下，先将零部件装配完成，然后再进行焊接操作。在 3D 环境下增加的焊缝等标注，会自动带入到 2D 工程图环境。同时，在 3D 环境下增加的焊锡，它的重量也如实反应在装配里。</p> <p>4.1.8 框架设计</p> <p>空间定义框架路径（直线、曲线），多种框架截面类型可供选择，丰富的框架结构库，灵活的接口控制方法，可以将实体边直接转换为框架。</p> <p>4.1.9 装配爆炸和动画</p> <p>软件内嵌动画编辑器，采用三维动画技术模拟机械的外形、材质、零部件和内部构造，把机械的设计原理、工作过程、性能特征、使用方式等一系列真实的事物以动态视频的形式演示出来。</p> <p>4.1.10 完整混合 2D/3D</p> <p>能够平滑过渡 2D，充分利用现有的教学材料，全面读取二维图纸（DWG/DXF 双向），将 2D 尺寸自动转变为 3D 可驱动尺寸，平滑过渡 3D（唯一实现）。软件可以将二维 CAD 和三维建模相融合，三维模型导出二维工程图纸，二维 CAD 图纸智能关联三维模型，同时支持将 2D 草图轮廓和尺寸信息通过自由参数化建模技术快速生成 3D 模型。</p> <p>4.1.11 高效快速迁移异种 CAD 数据</p> <p>软件全面兼容主流 CAD 软件数据，无论是原生设计文件还是通用格式文件都能直接导入，还可对导入模型的几何结构进行直接编辑和变更设计。软件不仅能与国际三维 CAD 技术接轨，软件体验也更符合国人的设计、出图习惯。</p> <p>可以简化从其他行业软件到改软件的三维模型和二维图形的数据迁移。批量迁移 Solidworks/Creo/Inventor 零件、装配、图纸文件，包括属性、装配关系等，保留主要 SolidWorks 设计意图，图纸与 3D 模型仍然保持关联。识别孔和螺纹参数、继承材料表，装配关系。</p> <p>4.2 配套的帮助文档、引导动图、学习视频等辅助教学资源。</p> <p>*4.2.1 基于所投设备开发，将每一个知识学习要点建立独立的训练任务，每个任务中需配套帮助文档、引导动图、学习视频。</p> <p>*4.2.2 配套教学微视频</p> <p>视频内容视频总时长不少于 60 分钟，分辨率不低于 1080P，音质清晰，不限于工业机器人基本介绍+工具坐标系；工件坐标系+基本运动指令；过程指令；搬运+七巧板工作站讲解；码垛+分拣工作站讲解；电机装配工作站讲解；立体仓储工作站</p>
--	--

讲解等；

5. 我司所投产品工业机器人离线仿真模块功能如下

#### \*5.1 工业机器人自定义模块

工业机器人自定义模块用于工作设备的参数化建模，定义工作站仿真元素，如机器人、工具、零件等，主要功能：

输入模型：支持多 CAD 格式模型，转换成 solidcenter 格式；

保存至本地库：用户可以自定义的文件的分类保存；

自定义机器人：用户定义用于仿真的机器人；自定义机器人可以根据相关参数建立机器人的参数建立机器人的模型，包括可以验证机器人的 D-H 建模模型以及查看机器人的工作空间等，完成建模后的机器人保存在数据库中可用于仿真；

自定义机构：用户可以定义用于仿真的机构（如变位机等）；

自定义工具：用户可以定义用于仿真的法兰、快换、外部工具；

自定义零件：用户可以定义参与仿真的零件，可以定义若干抓取点（CP）、放开点（RP）；

自定义底座：用户可以定义机器人的安装底座；

自定义后置：用户可以定义机器人的后置代码类型；

自定义状态机：用户可以定义两种以上状态的物体（如铣床滑动门）。

#### 5.2 工作站/项目树模块

工作站模块要求用于工作站元素的搭建、工作站数据管理，包含新建、打开、保存和另存为工作站。工作站数据管理，显示当前工作站的设备信息、设备间的关系信息、机器人的运动特征信息等可打开不同用户定义的不同工作站，并可以导入云端和本地的机器人、工具、以及自定义的零部件，并能在不同电脑上使用。

项目树模块内容要求涵盖工作站的所有设备信息，包含有零件、工具、状态机、底座、机器人、工作机构（直线导轨、数控机床等）、坐标系的信息，用户可以在项目树上清楚的看到整个工作站的组织结构，并能进行一些快捷操作。

#### 5.3 路径轨迹模块

路径轨迹模块由导入路径、保存路径、创建点和生成路径、编译、生成仿真文件、校准七个部分组成。具体功能如下：

路径类型：边特征：选取轮廓上的边生成轨迹点；一个面的一个环；选取面的外环、内环（连续/不连续）生成轨迹点；

导入路径：可以将已经生成的路径导入使用；

保存路径：将当前的路径保存

创建点：创建关节点和目标点，用于机器人仿真；

创建目标点：根据机器人末端想要移动的点的空间位置创建点坐标；

创建关节点：根据机器人的各个关节的姿态来创建空间的点的位置；

生成路径：基于特征自动生成路径；

编译：机器人在确定路径之后验证路径的合理性；

生成仿真文件：开始虚拟仿真前生成用于仿真的程序文件；

校准：用于虚拟环境和实际环境坐标校准。

#### 5.4 控制面板/调试面板模块

控制面板：控制面板可以通过拖动条示教机器人运动，包含机器人的正向求解和逆向求解模块，机器人空间下的平移和旋转是逆向求解的过程，下方关节空间的拖动条是机器人正向求解的过程。

调试面板：调试面板中可以查看编辑路径点，在路径生成的轨迹的基础上进行修

	<p>改、优化。</p> <p>*5.5 多品牌示教器模块 支持恒锐、ABB、FANUC、KUKA、YASKAWA、埃夫特、光束、新时达等不少于 8 种示教器虚拟示教功能。</p> <p>5.6 仿真/调试模块 控制工作站的仿真过程，生成机器人的后置代码，支持虚拟和实际环境下调试代码。 仿真/碰撞检测：仿真虚拟环境中机器人的运动，同时可以检测运动中是否有碰撞。 程序调试：通过已有程序或者编辑新的程序设置对应的机器人运动指令，并且可以驱使机器人运动。</p> <p>5.7 智能机器人虚拟仿真 支持多模态智能机器人运动控制及应用仿真，含协作机器人、移动机器人、具身机器人等。可在场景中任意搭建机器人应用场景实现智能机器人应用的快速验证。</p> <p>5.8 数字孪生功能要求 为保证后续采购人的数字孪生教学需求，设备支持与实际的工业机器人实训工作站连接通讯，实现虚拟仿真与实际机器人工作站的数字孪生应用，以便于后期进行相关升级。</p> <p>*6. 具有软硬件结合功能且系统兼容性强，能够满足学校教学所需：</p> <p>6.1 为确保所投设备的稳定性，设备具有配套的机器人控制系统软件，软件为自主知识产权产品，</p> <p>6.2 具有软件著作权。</p> <p>7. 在线学习云平台：</p> <p>7.1 平台为 B2B2C 类型，可以通过 PC 端或手机 APP 实现观看视频课程、网络直播、网上答疑、安排课前预习等，能适用于高校师生、企业员工的各类网络学习培训。</p> <p>*7.2 具有 PC 版、IOS 版、安卓版三个版本的计算机软件著作权复印件。</p> <p>7.3 主要功能 平台系统包含有课程、直播、题库、问答等模块。建有丰富的教学资源，视频资源画面高清，主题知识点突出，提供以下网络教学资源视频：（1）工业三维设计软件；（2）虚拟设计仿真实训系统；（3）工业机器人实战；（4）工业机器人实操与应用技巧；（5）离线编程软件操作技巧；（6）六轴机器人基础教学等。</p> <p>8. 设备实训项目</p> <p>8.1. 虚实结合工业机器人编程调试</p> <p>8.2 工业机器人示教器运动操作实训</p> <p>8.3 工业机器人工具坐标实训</p> <p>8.4 工业机器人工件坐标实训</p> <p>8.5 工业机器人基本参数设置</p> <p>8.6 工业机器人基于示教器的程序编辑工作任务</p> <p>9. 虚实结合工业机器人模块调试</p> <p>9.1 工业机器人快换模块虚拟实训</p> <p>9.2 工业机器人轨迹模块虚拟实训</p> <p>9.3 工业机器人绘图模块虚拟实训</p> <p>9.4 工业机器人搬运模块虚拟实训</p> <p>9.5 工业机器人码垛模块虚拟实训</p> <p>9.6 工业机器人电机装配模块虚拟实训</p>
--	--

		<p>9.7 工业机器人供料模块虚拟实训</p> <p>10. 工业机器人离线仿真软件使用</p> <p>10.1 工业机器人自定义实训</p> <p>10.2 工具、零件、机构等自定义实训</p> <p>10.3 状态机自定义实训</p> <p>10.4 工业机器人工作站搭建实训</p> <p>10.5 工业机器人虚拟示教实训</p> <p>10.6 工业机器人轨迹及事件编辑实训</p> <p>10.7 工业机器人自动路径生成实训</p> <p>10.8 工业机器人应用仿真及调试实训</p>
5	智能 生产 线工 业机 器人 与操 作运 维工 作站 虚拟 仿真	<p>1) 我司所投产品可以实现缩放、移动、旋转等操作，支持摄像机镜头视角复位；</p> <p>2) *我司所投产品支持不少于 3 种功能模式：教学演示、实训练习、在线考核：</p> <p>a. 教学演示模式能够分步骤演示整体实训流程；</p> <p>b. 实训练习模式提供操作步骤引导，提供操作正确和错误的判断和提示；</p> <p>*c. 在线考核模式能够支持按步骤执行实训任务的操作，按照评分标准自动判定正确和错误，不正确时减分。考试完成后生成学生的考核报告，包括当次考核得分，以及每步骤正确错误和得分情况。</p> <p>3) 我司所投工作站布局实训任务包括但不限于工业机器人本体布局、工业机器人控制器布局、工具快换装置布局、涂胶单元布局、码垛单元布局、多工艺单元布局、装配单元布局、仓库单元布局、视觉单元布局、安全光栅布局、监控系统布局，提供电路气路连接操作认知教学资源；</p> <p>4) 我司所投产品涂胶调试实训任务包括但不限于涂胶工具的拾取和释放、规则轨迹的涂胶调试、不规则轨迹的涂胶调试、自定义轨迹的涂胶涂胶；</p> <p>5) 我司所投产品码垛调试实训任务包括但不限于夹爪工具的拾取和释放、从仓库单元中拾取码垛块、从自重力供料槽中拾取码垛块、在码垛平台上完成不少于 2 种垛型码垛；</p> <p>*6) 我司所投产品多工艺调试实训任务包括但不限于夹爪工具的拾取和释放、焊接工具的拾取和释放、打磨抛光工具的拾取和释放、变位机夹紧和释放、变位机运动控制、焊接轨迹调试、打磨抛光轨迹调试；</p> <p>7) 我司所投产品装配调试实训任务包括但不限于吸盘工具的拾取和释放、PCB 底板的拾取和释放、PCB 芯片的拾取和释放、视觉单元检测、检测单元检测、PCB 成品的拾取和释放；</p> <p>8) 我司所投产品 HMI 的模拟操作实训任务包括但不限于启动工作站整体运行演示、启动涂胶任务演示、启动码垛任务演示、启动多工艺任务演示、启动装配任务演示；</p> <p>*9) 我司所投产品支持使用虚拟示教器控制仿真机器人进行运动演示，提供示教器功能和操作认知、常用指令编辑操作认知教学资源，实训任务包括示教器使能按钮操作、控制模式切换按钮操作、工业机器人单轴运动操作、工业机器人线性运动操作、工业机器人重定位运动操作、工业机器人坐标系选择操作；</p>
6	智能 生产 线工 业机 器人	<p>1) 我司所投产品可以实现缩放、移动、旋转等操作，支持摄像机镜头视角复位；</p> <p>*2) 我司所投产品支持不少于 2 种功能模式：教学演示、实训练习；</p> <p>3) 我司所投产品工作站布局实训任务包括但不限于工业机器人本体布局、工具快换装置布局、涂胶单元布局、码垛单元布局、视觉检测布局、装配检测单元布局、螺丝供料单元布局、原料料库；</p>

	PCB异形插件工作站虚拟仿真	<p>4) 我司所投产品涂胶调试实训任务包括但不限于涂胶工具的拾取和释放、规则轨迹的涂胶调试、不规则轨迹的涂胶调试、自定义轨迹的涂胶涂胶;</p> <p>5) 我司所投产品码垛调试实训任务包括但不限于夹爪工具的拾取和释放、从仓库单元中拾取码垛块、从自重力供料槽中拾取码垛块、在码垛平台上完成不少于 2 种垛型码垛;</p> <p>*6) 我司所投产品锁螺丝装配实训实训任务包括但不限于锁螺丝工具的拾取和释放、在完成芯片安装并加盖盖板后, 可实现对 M4 内六角螺钉的锁紧;</p> <p>7) 我司所投产品装配调试实训任务包括但不限于吸盘工具的拾取和释放、PCB 底板的拾取和释放、PCB 芯片的拾取和释放、视觉单元检测、检测单元检测、PCB 成品的拾取和释放;</p> <p>8) 我司所投软件具有虚实联调的功能。</p>
7	加工生产虚拟仿真	<p>1. 我司所投产品总体介绍如下: 仿真结合教学大纲, 用于机械类专业基础课程教学的课堂资源。掌握机器、机构、机械、构件、零件的概念和及其关系, 引导学习者加深对机械基础的理解。以及金属加工对金属材料的性能、材料、金属热加工、金属切削加工以及零件生产过程的基础知识。</p> <p>2. 我司所投产品功能如下: 2.1 仿真以专业基础课知识点为核心, 通过对机械部件、材料的爆炸、剖切、动画、透视功能展示部件所包含的组成零件, 通过放大、缩小、拖动的功能, 可以单独查看元件的外形结构特征。 2.2 仿真结合教学大纲内容提供连接、机构、机械传动、支撑零件、密封等资源。 2.3 仿真结合教学连接包含四种。通过模型的爆炸和剖切展示各类型的连接关系。 2.4 机构和机械传动: (1) 结合教学大纲常用机构包含三种机构。 (2) 结合教学大纲机械传动包含三种机械传动。 (3) 结合教学大纲提供一种有色金属材料与非金属材料的应用 (4) 通过模型的动画展示各机构的运动规律及动力传递的过程。 2.5 支撑零件和密封 (1) 仿真结合教学大纲支撑零件包含一个部分。 (2) 仿真机结合教学大纲包含一个部分。 (3) 通过模型的爆炸和剖切展示各零件在组件中的作用, 利用动画展示机械密封过程。</p> <p>3. 我司所投产品资源如下: 3.1 资源包含两种状态显示, 通过显示状态的不同可以清晰地观察部件结构。 3.2 依据教学大纲内容资源包含模型爆炸、还原功能, 零件模型可支持自由拖动、旋转、缩放, 并且选中任一模型均有标签指引对应部件名称。 3.3 以 3D 特效的方式展示各部件基本工作原理, 工作原理与应用, 解决教学过程中看不到、摸不着的教学难点。 3.4 仿真模型可放大缩小, 灵活观察。 3.5 部分重要部件可进行剖切, 包括但不限于横切、纵切、自由剖切。 3.6 仿真设有常见部件的拆卸功能, 即通过选取工具栏提供的工具, 对该部件进行拆卸训练, 拆卸的部件需存储于物品栏。 3.7 仿真设有常见部件的装配功能, 即通过选取物品栏提供的各零部件, 对该部件进行装配训练, 通过相应的工具可将零部件装配成完整的部件结构。</p>

8	电机拆装与控制虚拟仿真	<p>1. 我司所投产品总体介绍如下：          基于现代电气控制系统安装与调试虚拟仿真系统，采用数字化技术优化设计，实现模块标准化和数据规范化。通过数字化流程提高电路透明度，确保模型高效运转。可在虚拟环境中调试，预览成果，及时发现问题解决，避免资源浪费。提高设计效率和准确性，为电气控制系统安装与调试提供支持。有效提升用户在设备认知、设计、安装、接线、设置、编程、调试及运行等方面的专业技术能力。          通过模拟控制电路安装接线，使学生深入理解三相异步电机控制策略。结合虚拟仿真，实现理论与实践结合。现代电气控制系统支持三相异步电机典型控制实验，可通过操作掌握接线方法，了解低压电器结构、原理，熟悉型号选用，掌握直接启动控制，正反转控制线路，根据生产要求选用低压电器，进行电气控制线路分析和设计。</p> <p>2. 我司所投产品功能如下：</p> <p>2.1 教学考核一体化：仿真系统通过教学与考核两个模块，学员通过两种模式来学习传统的三相电机控制电路。用提高集成度的方式来减少不必要的工作量。</p> <p>2.2 预设的工业场景：虚拟仿真系统设置有 6 种不同的预设工业场景，涵盖知识点丰富，包括三相电机星三角启动、三相电机正反转、变频器控制、双速电机等。</p> <p>2.3 考核结果直观：虚拟仿真系统基于数据库的系统。它会根据已连接的导线自动判断线路是否存在错误。自动生成错误记录。用图形化信息使得接线更容易理解，接线更准确。</p> <p>2.4 相关领域安全规范全覆盖：通过完整的作业流程学习与运用电气自动化控制系统的相关知识，其中包括用电安全、作业工具介绍、防护用具选择、导线选择、导线制作、电路连接等。</p> <p>2.5 逼真和仿真的虚拟场景：虚拟仿真系统是以设备为基底所研发的。完美继承该设备的优点，将硬件设备 1：1 还原成软资源。</p> <p>2.6 电气控制实训模块</p> <p>2.6.1 实训模块左侧为穿戴结果展示，右侧为防护用具选择。实训时根据实际的电气施工选择正确的防护用具。</p> <p>2.6.2 分为导线与线径两个区域。实训时根据实训项目实际能耗参数选择正确的导线与线径。</p> <p>2.6.3 该实训模块分为三部分，分别为左侧工具选择区、中部导线实际状态展示区与右侧接线端子选择区。实训时根据导线不同的应用场景选择合适的工具与接线端子制作导线。</p> <p>2.6.4 线路连接：通过键盘 WASD 控制视角前后左右移动，通过 QE 控制视角上下移动，通过鼠标滚轮控制视角放大缩小。</p>
9	故障排除虚拟仿真	<p>1. 我司所投产品总体介绍如下：          集教学、练习、考核为一体的接线虚拟仿真的软件。根据设备的实际接线图纸，通过使用该软件可对设备进行虚拟的接线教学、接线练习和自我考核，在实际进行接线操作之前，学习设备接线方法及知识点并自我考核，了解学生对可编程控制器系统应用实训考核装置接线的掌握程度，减少实际接线过程的失误点，减少实际接线时造成的材料浪费，同时解决因设备不足造成练习接线困难等问题。</p> <p>2. 我司所投产品功能如下：</p> <p>2.1 视角控制</p> <p>视角旋转：按住鼠标右键不放，再移动鼠标，可 360° 旋转视角。          视角缩放：滚动鼠标滚轮，将放大缩小视角。</p>

		<p>视角复位：按下键盘上“R”，将会把视角复位到初始位置。</p> <p>接线界面视角控制</p> <p>视角平移：按住键盘上“A”、“S”、“D”、“W”或者方向键中的任意一键，将上下左右平移视角。也可通过按住鼠标右键不放，移动鼠标，来平移视角。</p> <p>视角缩放：滚动鼠标滚轮，将放大缩小视角。</p> <p>视角复位：按下键盘上“R”，将会把视角复位到初始位置。</p> <p>2.2 模式选择</p> <p>考核软件主要有3种模式。</p> <p>2.3 电路连接</p> <p>在每种模式中有8种电路进行连线教学，包含：</p> <p>电机正反转控制连接</p> <p>PLC主电源及IO公共端连接</p> <p>HMI传感器按钮指示灯连接</p> <p>步进驱动系统连接</p> <p>伺服驱动系统连接</p> <p>变频器数字量控制连接</p> <p>变频器模拟量控制连接和变频器通讯控制连接。</p> <p>2.4 考核模式：在考核模式下，用户选择需要连线的电路，在电路中连线操作没有操作提示，用户可以根据图纸要求进行连线，接线完成后，根据接线的情况自动进行评分，给出接线成绩。</p>
		<p>1. 我司所投产品总体介绍如下：</p> <p>软件能实现机械系统建模与装调、电气控制系统选型与装调、液压与气动系统选型与装调、主流品牌PLC选型及硬件组态与编程调试、变频器选型与调试、伺服控制系统选型与调试、触摸屏选型与调试等仿真功能，并能实现机械、电气、液压、气动、PLC控制、电动机、变频器、伺服控制器等多系统耦合联动仿真</p> <p>软件具有如下自定义访问功能：可对文档的动态测量仪访问、故障组件访问、功能组管理访问、在文档插入和粘贴技术组件、图层管理访问、组件技术外观手动修改、修改标准、类型和命名规则在文档上移动组件、在文档上移动特殊组件、绘图仪访问、类型及项目和文档命名规则、序列图访问、仿真、变量管理器访问、视图管理访问。</p>
10	机电一体化虚拟仿真	<p>软件包含以下组件：</p> <p>1.1 项目资源管理功能</p> <p>项目资源管理功能包含软件产生的所有文件和报告，结构包括多级子项目。外部文档可以通过超链接添加在一个项目中，管理各个文档。能够实时查看项目使用元件的数量，对项目文档进行创建管理。</p> <p>1.2 变量管理功能</p> <p>该模块可用来监测所有的变量，使用筛选功能找到特定变量。管理器为监测整个系统在仿真中的变化提供工具。不同系统间的通信通过变量分配实现。</p> <p>1.3 配件管理功能</p> <p>该模块用来管理仿真需要的配件，进行查看修改。</p> <p>1.4 信息资源管理功能</p> <p>可实时监测项目文档的元器件操作、仿真，能够对错误操作及仿真故障进行信息化提醒。</p> <p>1.5 语言管理功能</p>

语言管理器主要是用来管理项目文档语言的切换，能够进行对多种语言进行语言字典录入。

#### 1.6 尺寸调整表格管理功能

该组件包含组件属性窗口，该属性被用来进行仿真（技术数据）、报告（产品信息）或者通讯信息（用户属性由其他文档类型的超链接定义），组件要有选型表，师生能根据想要的参数来定义最优物理参数，计算得来的参数可直接应用到仿真中进行验证，用来计算的数学公式都可以在软件中查看。

#### 1.7 通讯管理功能

能够将外部数据与内部数据的衔接关联，能够实施监控外部数据通信状态的变化。

#### 1.8 库资源管理功能

管理器管理内置元器件库和个性化库，插入带变量分配的组装部件，不用重新定义变量来重新使用这些组件。

#### 1.9 目录管理功能

集成有各大品牌产品的元件模型，包括三菱、力士乐、伊顿、丹佛斯、海德福斯、太阳液压、林德等，各品牌均有工程师对产品仿真性能进行验证，并实时更新产品。师生可以直接调用所需模型，缩短建模时间，提高建模精度。测试台可以对元件性能进行测试是否设计要求。

### 2. 软件元器件库

软件元器件库有 2500 个元器件且可以自定义参数，主要包含七个类型元器件：液压元件和气动元件、驱动与传动元件、接口与控制、电气控制元件、数字电路元件、电气工程元件、电工单线元件、人机界面和控制面板元件、SIEMENS、三菱 PLC 梯形图、Allen-Bradley、LS ELECTRIC、IEC 的 PLC 梯形图编程标准，以及方框图。

#### 2.1 液压元件与气动元件库

液压元件与气动元件库主要分为普通液压元件与比例液压元件，各个液压元件按照液压泵、放大器、液压式离合器、储槽、管线与管接头、蓄能器、执行器、换向阀、流量阀、压力阀、传感器、流体调节器、测量仪器、插装件等来对各种液压元件进行分类。各液压元件库中的液压泵、双向液压缸、液压阀等所有液压元件集成了相关的剖视图动画，各元件能够进行详尽的相关设计参数，管线能够设定材料，流体介质属性也能够进行设定。在仿真模式下可以对阀件进行调节参数，软件包括液压气动实验回路案例库 30 项。

#### 2.2 驱动与传动元件库

驱动与传动元件库主要包含：动力装置（引擎、马达）、传输（传动轴、变速箱、离合器、扭矩转换器等）、轮子（飞轮、轮子）、测量仪器（转速表、机械多用计、功率计）、能源来源（固定叶片角风力涡轮机）、方向盘。

#### 2.3 电气元器件库

电气元器件库按照线路、连接端子、连接器、电缆、辅助电路组件、主电路组件、测量仪器、有源和无源组件进行分类。在辅助电路组件库里面包含各种熔断器、保护继电器、开关、继电器接点、传感器、换向器、螺线管、接触器线圈、继电器线圈、信号设备的各种指示灯、各种信号装置、PLC 组件等。主电路组件库包含电源、发电机、整流器、全波整流桥、逆变器、变压器、马达启动器、永磁同步电机、直流永磁马达、串接马达、并励马达、复励马达、异步马达、步进马达 2 相 4 线、步进马达 2 相 5 线、步进马达 2 相 6 线、步进马达 2 相 8 线等、三相异步电动机、六线式三相异步鼠笼式电机等。同时包含三相电阻负载、R-L 负载、三

相组电容器、二极管、双极结型晶体管 (BJT)、场效应晶体管 (JFET)、晶闸管等。能够通过序列图对 3D 模型进行动作的周期性设定仿真, 通过 PWM 控制伺服电机、编码器的反馈、模拟位置环的控制, 通过指针追踪演示其伺服 PWM 调节过程。

#### 2.4 电工元件库

电工元件库包含电源、网络、能量转换器、保护、负载以及相关的直流组件、测量仪表等。在网络中至少包含各种隔离开关、辅助隔离开关、补偿设备 (电容器组、串联补偿器、振荡电路、阻性负载等); 变压器包含电力变压器、三绕组变压器、直流变压器等; 测量仪器至少包含电流互感器、感应式电压互感器、套管式电流互感器。

#### 2.5 人机控制界面元件库

人机控制界面元件库主要包含按钮、开关、设定点装置、指示灯信号设备、LED 显示表、MMI 数字显示框等。

#### 2.6 梯形图

梯形图包含 S7-200、S7-200SMART、S7-300、S7-1200、S7-1500 梯形图和三菱 IQ-R 标准梯形图梯级、位、定时器、比较、数学、移动逻辑等指令; 还包含梯形图 LS 标准、SIEMENS 标准、三菱 IQ-R 标准和 IEC 标准。

#### 2.7 数字电路元件库

包含逻辑门、解码器、触发器、计数器、输入输出组件。

#### 2.8 方框图库

师生能够通过输入块、输出块、PID 块、滤波块、欧拉数  $e$ 、 $\Pi$ 、零极点等仿真设计, 可进行自动控制闭环回路三维模型建立。提供案例包含通过框图展示 PID 控制原理通过小车运动实现目标位置的过程, 实时显示当前运动加速度、速度、位置, 并且能够通过曲线图进行监控以及 PID 环的调试。

#### 3. 我司所投产品其他功能如下:

3.1 仿真软件中各元件可以直接复制到 WORD 或者 PPT 里变成矢量图, 可辅助教师进行教学设计。

3.2 软件附带视频录制功能、附件链接功能、库功能、文档图层功能、绘图功能等, 通过这些功能可辅助教学, 进行设计二维动画与微课视频的制作等。

3.3 软件的仿真功能还提供序列图的方式控制相关元件仿真, 能够通过序列图对工业机器人进行关节运动测试仿真。

3.4 软件提供故障设置功能, 软件应预设液压、气动、电气元器件可能会出现的故障点, 师生根据需要在控制电路中自由选择所需设故的元器件或导线, 勾选所需设置的故障点来制作故障文件, 且可选择不同的元器件故障点来组合设置故障, 从而制作大量的故障文件供学生进行排故练习。能够对所绘制的元件进行自定义来设定故障。对于液压与气动元件主要包含有泄露、阻塞、管路连接错误等故障; 对于电气元件主要有断路、短路、连结错误等故障, 每个项目的故障点应不少于 10 个。

3.5 软件所搭建的仿真系统上各元器件的属性及搭建的回路, 可通过万用表、钳形表、示波器、液压测试仪、压力计、温度计进行接点动态测量; 虚拟工具和仪表课实时测量系统中的电压、电流、功率以及电阻值以及压力流量、压差。并可通过仿真软件的报表功能生成元件的物料清单。

3.6 PLC 功能库: 涵盖西门子、三菱、欧姆龙等主流品牌 PLC, 提供西门子、三菱、欧姆龙、AB 等品牌的 PLC 硬件库, 能够直接与电气元件库中的元件联合绘制 PLC 原理图, 通过自带的 PLC 梯形图 (Siemens、AB、IEC、LSIS) 或者通过 SFC 顺序

流程图进行控制编程。软件还提供自定义的 PLC 硬件组态设计接口，也可直接自定义 PLC 硬件回路的结构原理。

### 3.7 软件扩展二维动画库

3.7.1 包含可控对象包括：十字交通灯、传送带控制、供料单元、金属弯管机、自动洗车、贴邮控制、纸箱处理器、水位控制系统、输送机升降机、球型分拣机、模拟钻孔机、三层电梯、电镀仿真、灌装瓶盖、水泥搅拌机、停车场、焊接输送机实际工业控制对象库。

3.7.2 可再生能源定义库：该元件库包含风力发电、太阳能板、电池组等可控动画。

3.7.3 照明电路电气二维动画元件库：该元件库包含常用电气的电源、空气开关、交流接触器、继电器、灯、变压器、开关、电机、熔断器等主令电器和辅助电器元件，可直接通过二维动画形式构建回路并进行仿真模拟。

3.8 软件的网络授权管理器可实时对账户进行使用权限的时间、IP 等进行设定，使用情况的监控，并且无限期使用授权网络更新该软件。

3.9 软件提供四个工业厂家数据库，能直接对工业相关的机械产品、电气产品、气动产品、液压产品、PLC 产品等，用于理实一体化教学和实训创新实验选型。涵盖 PLC1214C、1215C、1512C；变频器 FR-E700、SINAMICS V20 等以上产品元件库，提供以上电气厂家产品元件库、数据库及相关软件（包括 PLCS7-200、S7-200SMART、S7-300、S7-1200、S7-1500 库等）。软件能够与博图西门子 PLCSIM 实现直接通讯，能够用于开展虚拟仿真教学。

\*3.10 提供软件学习视频，总量不少于 60 集，总时长不少于 800 分钟，涵盖软件学习的全部内容；提供软件相关的工业案例视频集不少于 200 集，时长不少于 100 分钟。提供软件配套软件教程能够进行教学使用实训指导书 51 本及电子版（实训指导书中不少于 25 个案例）、配套讲义 1 套、配套教案 1 套、配套课件、配套项目案例资源 25 个。

3.11 软件能够支持学校自主教学资源开发共享。

3.12 软件集成了 3D 扩展模块功能，该模块集成三维设计软件插件能够直接的打开三维机械设计软件进行三维模型的设计；对所设计的模型可以导入到软件中进行 3D 对象设计。能够通过 3D 扩展模块实现与外部 3D 模型进行 API 通讯，实现对外围 3D 对象仿真模拟；3D 对象可以在 PC 端也可以在移动端。提供四种自动化设备 3D 模型控制案例。

#### 3.12.1 数字化控制技术仿真对象

3.12.1.1 包括 3D 供料单元，3D 加工单元，3D 装配单元，3D 分拣单元，3D 输送单元，以及五个站的全站联机模式；能够通过方向轮盘进行切换不同的 3D 视觉（上下、左右、左旋、右旋、前进、后退，放大，缩小）能够增强对设备的认知以及观察设备的机械结构，工作流程。支持对各个单站模块的的机械组装。

3.12.1.2 支持两种控制方式：数字量与模拟量；当切换成数字量的方式用户可以通过数字量信号对各个单元进行数字量控制；当切换成模拟量控制方式时，能够进行以模拟量的方式对各单元气缸的伸缩进行控制。

3.12.1.3 选择全站模式时可以对供料单元、加工单元、装配单元的位置可以随意的调换，可进行个性化实践训练。

3.12.1.4 数字化控制技术 3D 虚拟仿真对象基于 Unity3D 开发；工业集成技术软件仿真系统可以直接的采集到自动化生产线 3D 虚拟仿真对象数据，实现对各个单站的控制。

3.12.1.5 数字化控制技术 3D 虚拟仿真对象具有 PC 版与移动端，工业集成技术软

	<p>件仿真系统可以直接的对自动化生产线 3D 的五个单元分别控制。</p> <p>3.12.2 3D 物料传送线虚拟仿真对象 能够直接的对传送线进行启动停止控制、能够在 VR 模式进行查看、能够将模型中的传感器信号反馈到控制原理回路中。</p> <p>3.12.3 3D 机电一体化虚拟仿真对象 能够直接的对机电一体化设备进行工艺编制、控制仿真模拟物料分拣过程。对象基于 Unity3D 开发包括了 PLC 直接仿真模式与 famic 通讯模式、能够添加转台物料、清空料槽物料、能够在三维环境下浏览设备全景, 该对象具有 PC 版与移动端, 工业集成技术软件仿真系统可以直接的对 3D 机电一体化虚拟仿真对象控制仿真模拟。包含企业机电一体化真实仿真项目, 包含但不限于加工中心、自动生产线、工业机器人、智能生产线等典型机电设备案例。</p> <p>*4. 我司所投产品的其它功能如下 以下 8 项配有演示说明的软件演示</p> <p>4.1 软件模块: 项目资源管理、变量管理、配件管理、信息资源管理、翻译管理、尺寸调教表格管理、通讯管理、库资源管理、目录管理, 软件有二种模式的切换 (编辑模式和仿真模式)</p> <p>4.2 提供案例通过框图展示 PID 控制原理通过小车运动实现目标位置的过程; 实时显示当前运动的加速度、速度、位置, 并且能够通过曲线图进行监控, PID 环的调试。</p> <p>4.3 演示 PLC 梯形图功能: 软件自带 PLC 梯形图 (AB、IEC、Siemens、三菱 MITSUBISHI、AB、LSIS) 以及 SFC 顺序流程图功能。以及通过 S7-1200 虚拟 PLC 控制 G120C 变频器控制三相异步电机模拟量调速。</p> <p>4.4 不少于四个工业厂家数据库, 能够直接的对工业相关的机械产品、电气产品、气动产品、液压产品等。提供电气厂家数据库其中之一有电气数据库包括西门子 PLC314C、1512C; 变频器 FR-E700、SINAMICS V20、G120C 等产品元件库;</p> <p>4.5 通过序列图对 3D 模型进行动作周期性的设定仿真, 能够通过 PWM 控制伺服电机, 编码器反馈, 模拟位置环的控制, 通过指针追踪演示其伺服 PWM 调节过程。</p> <p>4.6 软件扩展库多个可控对象包括十字交通灯、传送带控制、供料单元、金属弯管机、自动洗车、贴邮控制、纸箱处理器、水位控制系统、输送机升降机、球型分拣机、模拟钻孔机、三层电梯、电镀仿真、灌装瓶盖、水泥搅拌机、停车场、焊接输送机等。</p> <p>4.7 软件集成了 3D 扩展模块功能: 展示数字化控制技术仿真案例展示, 软件与移动 APP 中供料单元移动端进行通信交互。能够直接的打开三维机械设计软件进行三维模型的设计</p> <p>4.8 软件授权管理功能: 实时的对账户进行使用权限的时间、IP 等进行设定, 使用情况的监控。</p>
--	--

附件 1:

序号	设备名称	品牌	规格型号	产地	制造商名称	单位	数量
1	虚拟仿真实验教学云平台	亚龙	亚龙定制	中国	亚龙智能装备集团股份有限公司	套	1
2	服务工作站	超聚变	FusionServer 5885H V7	中国	超聚变数字技术有限公司	台	1
3	智能生产线控制与运维虚拟仿真	亚龙	亚龙定制	中国	亚龙智能装备集团股份有限公司	套	1
4	智能生产线工业机器人虚实融合应用编程仿真实验箱	亚龙	亚龙定制	中国	亚龙智能装备集团股份有限公司	套	1
5	智能生产线机器人与操作运维工作站虚拟仿真	灵动创享	灵动创享定制	中国	灵动创享(河南)科技有限公司	套	1
6	智能生产线工业机器人PCB异形插件工作站虚拟仿真	灵动创享	灵动创享定制	中国	灵动创享(河南)科技有限公司	套	1
7	加工生产虚拟仿真	亚龙	亚龙定制	中国	亚龙智能装备集团股份有限公司	套	1
8	电机拆装与控制虚拟仿真	亚龙	亚龙定制	中国	亚龙智能装备集团股份有限公司	套	1
9	故障排除虚拟仿真	亚龙	亚龙定制	中国	亚龙智能装备集团股份有限公司	套	1
10	机电一体化虚拟仿真	亚龙	亚龙定制	中国	亚龙智能装备集团股份有限公司	套	1