

政府采购合同

甲方（采购人）：郑州信息科技职业学院

乙方（成交供应商）：河南弘道智能科技有限公司

根据项目建设的采购结果，按照《中华人民共和国政府采购法》、《中华人民共和国民法典》的规定，经双方协商，本着平等互利和诚实信用的原则，一致同意签订本合同如下。

一、项目概况

项目名称	项目内容	完成期限	采购预算 (万元)	成交价 (万元)
郑州信息科技职业学院职业教育示范性虚拟仿真实训基地建设(省级)项目	主要包含数智化实践教学管理平台1套、基础专业仿真平台6套、实践实训仿真平台4套等	自合同签订之日起30日历天内交付使用	100	99.76

注：以上仿真平台不受节点限制

二、合同金额及付款方式

1. 合同金额：(大写) 人民币：玖拾玖万柒仟陆佰元整：(¥997600.00)。

2. 付款方式：货物验收合格后，乙方提供付款的相关手续并开具全额发票后，甲方支付合同金额的100%。

3. 本合同列明的合同价款，已包括甲方应承担和支付的全部金额，除非本合同另有明示，甲方不再额外向乙方或其他第三方承担和支付任何费用。甲方垫付的，有权从应付乙方的任何款项中扣除。

三、工作时间及进度安排

工作阶段	阶段成果	时间安排	工作进度
第一阶段	生产厂家订货	合同签订后1-2(天)	
第二阶段	系统部署	合同签订后3-6(天)	
第三阶段	系统对接	合同签订后7-15(天)	
第四阶段	系统调试运行	合同签订后16-18(天)	
第五阶段	培训	合同签订后19-20(天)	

四、甲方责任甲方的权利和义务

1. 甲方有权对乙方履约行为进行监督和检查, 有权提出整改意见和建议。有权定期对乙方履约情况进行考核。对甲方认为需整改的事项, 有权向乙方下达整改通知, 并要求乙方限期整改。

2. 负责检查监督乙方各项工作的实施及制度的执行情况。

3. 根据本合同规定, 按时向乙方支付应付货物费用。

4. 国家法律、法规所规定由甲方承担的其它责任。

五、乙方责任乙方的权利和义务

1. 对本合同规定的委托服务事项提供优质服务, 按时按质完成项目交付。

2. 根据本合同的约定收取相关服务费用, 并有权在本项目管理范围内管理及合理使用。

3. 及时向甲方通告涉及合同履行的重大事项, 及时处理相关维保事宜及配合甲方其他相关工作。

4. 接受项目行业管理部门及政府有关部门的指导, 接受甲方的监督。

5. 合同履行期间出现的安全责任事故、意外事件等, 以及乙方与第三方之间出现的任何争议、纠纷等, 均由乙方妥善处理并承担全部责任。必要时, 甲方有权视情况决定介入并制定处置方案, 乙方应遵照执行。甲方为妥善处理该等事项而产生的费用和损失等, 均由乙方承担。

6. 本合同约定以及国家法律、法规所规定由乙方承担的其它责任。

六、验收期限、标准及方法

1. 验收条件和标准: 项目部署完成后, 甲方组织项目初验, 由乙方邀请甲方认可的第三方机构参与初验, 并出具初验报告, 验收合格作为学校终验的依据之一; 所有系统试运行满 20 日历日后, 由甲方组织项目最终验收。

2. 验收须严格按照合同及招采文件所列的技术参数及指标进行, 合同内不明确的则以生产厂家提供的技术参数及指标为准。

3. 验收不合格乙方负责修正, 并负责由此而产生的费用, 导致延期的, 按照本合同第八条承担违约责任。

4. 项目验收合格, 不减轻或免除乙方应承担的售后服务及质量保证责任。

5. 乙方应保证交付的产品及提供的服务等不存在侵犯第三方知识产权及其他合法权益之情形, 保证甲方及最终用户免遭任何第三方提出的权利主张或索赔, 否则视为乙方根本违约, 甲方有权解除合同, 乙方应退还全部费用并按照合

同价款的 20%承担违约金，并赔偿甲方全部损失以及甲方为妥善处理该等事项而产生的诉讼费、律师费、鉴定费、保全费、保全担保费、差旅费等费用。

七、售后服务和技术支持

1. 乙方所出售产品的质保期为设备验收合格后，六年免费质保，免费提供上门服务，无需甲方送修，并提供终身技术服务支持和软件升级。

2. 乙方在所出售产品的有效期内，每月定期回访，巡回检查及保养以延长设备寿命。质保期内，产品若发生故障，乙方在接到甲方报修信息后，30 分钟内响应，1 个小时内到达维修现场，2 小时内修复。质保期内因设备性能故障检修多次仍不能正常使用的，乙方将无偿更换新设备。在超出质保期后，如产品发生故障，乙方可派技术员免费上门服务。

3. 产品质保期满后的服务计划及收费明细：

a 每一学期不少于 2 次主动上门巡检保养服务。

b 质保期后硬件优惠升级，软件定期或不定期免费升级。

c 产品的质保期过后，乙方保证长期提供系统的维护，保修期后损坏的零件均提供最优惠的原厂家配件。

D 质保期外对产品除免费维护、软件升级外，还可继续为学校老师提供新的产品技术资料，技术支持，对损坏的部件只收取一定的成本费用。

4. 乙方未能按照合同约定履行售后服务和质保责任的，甲方有权委托第三方实施，产生的费用由乙方承担，且乙方应额外承担与该费用金额相等额的违约金。

八、违约责任与赔偿损失

1. 甲乙双方必须遵守本合同并执行合同中的各项规定，保证本合同的正常履行。

2. 如因乙方人员在履行职务过程中的疏忽、失职、过错等故意或者过失原因给甲方造成损失或侵害，包括但不限于甲方本身的财产损失、由此而导致的甲方对任何第三方的法律责任等，乙方对此均应承担全部的赔偿责任。

3. 乙方逾期交付使用或任何一个工期节点逾期的，乙方每日应按照合同总价款的【1】%承担违约金。逾期超过【10】日的，甲方有权解除本合同，乙方应退还全部费用并按照合同总价款的 20%承担违约金，且应赔偿甲方全部损失。

4. 乙方存在违约行为但未能按照甲方要求完成整改的，或者出现两次以上违

约情形的，甲方有权解除本合同。甲方基于合同相关条款约定解除合同的，乙方应退还全部费用并按照合同总价款的 20%承担违约金，且应赔偿甲方全部损失。

5. 其它违约责任按本合同约定及《中华人民共和国民法典》规定处理。

6. 守约方追究违约方违约责任而产生的诉讼费、律师费、鉴定费、保全费、差旅费等，均应当由违约方承担。

九、争议的解决

合同执行过程中发生的任何争议，如双方不能通过友好协商解决，应当向甲方所在地法院提起诉讼。

十、不可抗力

任何一方由于不可抗力原因不能履行合同时，应在不可抗力事件结束后 1 日内向对方通报，以减轻可能给对方造成的损失，在取得有关机构的不可抗力证明或双方谅解确认后，允许延期履行或修订合同，并根据情况可部分或全部免于承担违约责任。因合同一方迟延履行合同后发生不可抗力的，不能免除迟延履行方的相应责任。

十一、税费

在中国境内、外发生的与本合同执行有关的一切税费及其他费用等，均由乙方负担。

十二、其他

1. 本合同所有附件、《竞争性磋商文件》（含补充通知、澄清、答疑会议纪要等）、《竞争性磋商响应文件》（含澄清等）、《成交通知书》均为合同的有效组成部分，与本合同具有同等法律效力。

2. 在执行本合同的过程中，所有经双方签署确认的文件（包括会议纪要、补充协议、往来信函）即成为本合同的有效组成部分。

3. 如一方地址、电话、传真号码有变更，应在变更当日内书面通知对方，否则，应承担相应责任。

4. 除甲方事先书面同意外，乙方不得部分或全部转让其应履行的合同项下的任何责任和义务。

十三、通知与送达

1. 本协议履行过程中，所有书面通知及文件的送达地址均为本协议签署页所

载明的联系方式，未预留相关信息的，以其在市场监管部门登记并公示的住所作为送达地址。上述送达地址发生变更的，应自变更之日起五日内通知对方，否则应自行承担因此产生的全部法律后果。

2. 当面交付文件的，在交付之时为送达；通过短信息、微信方式的，在消息发出时即为送达；以邮政特快专递（即 EMS）方式邮寄的，以实际签收日或自邮件被揽收之日起第三日（以日期在前者为准）视为送达。

3. 双方关于送达地址、方式的约定，适用于本协议履行过程中以及因本协议产生纠纷而导致的调解、仲裁、诉讼、执行程序。

十四、合同生效

1. 未尽事宜由甲、乙双方双方协商并签订相关的补充协议，签订的补充协议与本合同具有同等法律效力。

2. 本合同经买卖双方签署后生效。

3. 本合同具有法律效力，受国家法律保护。

4. 本合同一式陆份，具有同等法律效力。甲方执肆份，乙方执贰份。

合同附件一：投标报价明细表

合同附件二：技术参数表

甲方：郑州信息科技职业学院 地址：河南省郑州市郑东新区龙子湖北路 36 号 电话：0371--58525356	乙方：河南弘道智能科技有限公司 地址：郑州市金水区博颂路 15 号院文华西区 2 号楼 2 单元 7 楼 35 号 电话：13253517710
法人或被授权人：吴建伟 日期：2024.8.1	法人或被授权人：孙霜霜 日期：2024 年 8 月 1 日
账 号： 开户行：	账 号：249470875612 开户行：中国银行股份有限公司郑州科技支行

本合同签订地点：郑州市郑东新区

附件一

投标报价明细表

金额单位：元 /人民币

序号	产品名称	品牌	制造厂（商）	单位	数量	单价	合计	备注
1	云课时间数智化实践教学管理平台	武汉凌特	武汉凌特信息技术有限公司	套	1	79000	79000	无
2	通信原理虚拟仿真实验平台	武汉凌特	武汉凌特信息技术有限公司	套	1	79000	79000	无
3	光纤通信虚拟仿真实验平台	武汉凌特	武汉凌特信息技术有限公司	套	1	79000	79000	无
4	移动通信虚拟仿真实验平台	武汉凌特	武汉凌特信息技术有限公司	套	1	79000	79000	无
5	信号与系统虚拟仿真实验平台	武汉凌特	武汉凌特信息技术有限公司	套	1	79000	79000	无
6	高频电子线路虚拟仿真实验平台	武汉凌特	武汉凌特信息技术有限公司	套	1	79000	79000	无
7	现代交换虚实结合仿真实验平台	武汉凌特	武汉凌特信息技术有限公司	套	1	79000	79000	无
8	5G网络优化仿真平台	武汉丰迈	武汉丰迈信息技术有限公司	套	1	109000	109000	无
9	光网络通信虚拟仿真平台	武汉丰迈	武汉丰迈信息技术有限公司	套	1	109000	109000	无
10	5G承载网 SPN 虚拟仿真系统	武汉丰迈	武汉丰迈信息技术有限公司	套	1	109000	109000	无
11	5G网络虚拟仿真系统	武汉丰迈	武汉丰迈信息技术有限公司	套	1	109000	109000	无
12	课程对接研发	武汉凌特	武汉凌特信息技术有限公司	套	1	8600	8600	无
合计	大写：玖拾玖万柒仟陆佰元整 小写：997600.00							

附件二

技术参数表

序号	设备名称	技术参数
1	云课时间数智化实践教学管理平台	一、总体介绍 1、数智化实验教学平台包含数智化实验课程教学系统、实验报告智能生成系统、实验报告智能批阅系统、教学数据智能分析系统、实验教学管理系统。 2. 教学平台通过 B/S 形式构建，保障平台的应用安全、数据安全、网络安全；提供人机交互界面，且可记忆；系统接口必须保证 QPS 达到 200，响应时延平均小于 100ms，报告响应时延不高于 200ms。 3. 教学平台支持课程资源的编排、教学过程组织搭建、具备考试组织及管理能力和实验室管理功能；支持包含硬件实验平台、web 型实验软件和客户端型实验软件在内的多种不同的软硬件接入，能够自动采集实验设备产生的数据；支持在线的数字化实验报告功能，能在线查看、填写、批阅实验报告； 二、产品功能及技术指标 1. 支持学习监控功能，可实时查看学生学习状态，内容、进度等信息，可按学习类型，包括实验、作业、考试类型分类筛选学习状态数据； 2. 支持学习日志管理功能，可按学习类型、班级筛选数据，也可导出学习日志； 3. 支持构建学生个人能力画像，能够收集和分析学生的学习数据，构建学生知识画像，提供个性化的学习建议和辅导； 4. 支持教学分析课程概览统计功能，展示课时、实验数据、课程信息、课程访问概况、增长趋势、实验热度及学习热度统计指标； 5. 支持课程分析统计功能，按各班展示学员得分情况、各类型总得分情况、各类型明细得分、成绩排名、易错点及学习时长统计功能； 6. 支持自定义持续改进分析报告，包含报告名称，对比基准，分析报告包含改进前后的课时、分数、得分率对比指标； 7. 支持实验室全局大屏监控，展示当前实验人数、各实验课程学习时长、设备工作情况，专业实验平台使用率等指标； 8. 支持课程目标达成度统计分析功能，包括课程目标达成雷达图统计、各标签达成情况统计分析、并展示课程指标点详细达成度。 9. 支持首页展示，包含轮播图、新闻动态、热门课程、实验室业务板块，轮播图支持上传、修改、删除； 10. 支持课程展示门户功能，可按课程分类，最新、最新、评分、点赞、收藏维度筛选课程，课程展示门户功能还可按专业分类； 11. 支持数智实验室门户展示功能，可按热门、最新筛选实验室信息； 12. 支持新闻动态展示，可分类展示各新闻信息，支持新闻的添加、发布、编辑功能； 13. 支持课程创建功能，包括课程基本信息、章节大纲，课程班级、并提供预览

		功能在创建完成前查看课程信息，课程任务类型包含实验、视频、课件、习题及作业； 14. 支持章节修改历史记录功能，能够在课程详情页进行查看，章节修改显示修改章节并支持查看详情； 15. 支持课程收藏、点赞及评分评价功能； 16. 支持从课程模板创建课程，课程模板包含创建课程的所有资源数据，包括实验、视频、课件、题库、试卷等信息且提供查看功能预览模板内容，教师可将自己创建的课程保存为课程模板进行发布、分享，也可基于当前课程更新已有模板，课程模板支持版本管理功能，能在发布时修改版本号； 17. 支持成绩管理功能，系统分类展示平均、最高及最低分，分段统计得分情况，成绩明细，上述功能单元提供全部及班级分类展示； 18. 支持在课程内分班管理功能，创建班级提供退出班级控制项、章节授权及评分模型设置功能；可在班级单元中按机构导入学员信息； 19. 支持同一课程多教师分管班级。 20. 支持设定课程标签管理、课程目标管理； 21. 支持账户设置功能，可修改个人基本信息； 22. 支持安全设置功能，可修改手机、邮箱及密码安全信息； 23. 支持消息管理功能，可进行系统消息查看，已读设置操作； 24. 支持收藏管理功能，可查看收藏课程，并可取消收藏。 25. 支持报告模板的编辑功能，支持添加判断题、单选题、多选题、填写题、简答题、采集题及表格题； 26. 支持参考答案及解析设置； 27. 支持实验指导及实验报告预览功能； 28. 提供教师批阅辅助功能，对于拥有客观规则的题目，系统自动出分，但教师可通过在线批阅核准结果，动态调整，同时对于无法客观评分的题目，教师可结合在线批注功能，实现在线批注打分； 29. 支持报告批阅手写体切换、背景图切换、按姓名学号查询学生报告功能选项； 30. 支持实验报告的批量打包下载功能。 31. 支持学生、老师帐号的查、增、删、改功能。 32. 为保护使用方权益避免知识产权纠纷，响应文件已提供本系统的软件著作权证书复印件（加盖制造商公章）。 33. 已提供生产商家出具的项目授权书及售后服务承诺书以保证平台正版版权及稳定的售后服务（加盖制造商公章）。
2	通信原理虚拟仿真实验平台	产品技术参数： 1、支持与本次采购的云课时间数智化实践教学管理平台实现数据交互，支持在仿真实验平台上完成实验数据的自动采集、完成实验报告的自动生成，并提交到实验教学管理平台；支持教师在平台上批阅实验报告，并形成教学数据分析，如：成绩分布统计、实验时长、实验完成率等。 2、仿真平台按照课程章节设计仿真模块，提供9个功能模块（信号源、数字终端、信源编译码、信道编译码、时分复用、基带传输编译码、数字调制解调、同步、二次开发），支持学生自由拖放模块自主搭建通信系统。 3、实验模块上有清晰的原理框图和信号流程图，信号每一次变化都有相应的测试点进行测试。

		4、每个实验模块均配置独立的电源拨动开关。 5、仿真平台支持实物模块图和实验原理图两种实验模式任意切换，并且支持直接在实验原理图上进行连线，加深学生对原理的理解。支持直接在实验原理图上进行连线，加深学生对原理的理解。 6、仿真平台具有很好的人机接口，主控模块配有彩色 LCD 显示屏，能对各模块进行配置。 7、配有同步模块，能展示位同步、帧同步、载波同步功能。 8、仿真平台集成实验所需的测试仪器，如示波器、信号源、函数信号发生器。 9、平台支持调用多个二次开发模块，并支持分别加载 m 函数和 DLL 文件，支持与原有实验模块连接完成实验功能。 10、信号源指标： 正弦波： 频率范围：0~2MHz 幅度范围：0~5V 三角波： 频率范围：0~100KHz 幅度范围：0~5V 方波： 频率范围：0~100KHz 幅度范围：0~5V 被抽样信号：真人真唱的音乐信号 PN 序列：码长 15 位/127 位可选 码速率范围：1kbps~1024kbps 时钟信号速率范围：1KHz~1024KHz 11、能完成如下实验项目： 基础型实验 (1) 信源编码：抽样定理、PCM、LDM、CVSD (2) 数字基带传输：AMI、HDB3、CMI (3) 数字带通传输：ASK、FSK、BPSK、DPSK、QPSK/OQPSK (4) 差错控制编码：汉明码、循环码、卷积码、交织 (5) 同步原理：位同步、载波同步、帧同步 (6) 复用技术：时分复用与解复用 系统型实验 HDB3 线路编码通信系统综合 ASK 通信系统综合 FSK 通信系统综合 BPSK 通信系统综合 设计型实验 (1) C++ 算法设计案例 3 个 (2) MATLAB 算法设计案例 3 个 12、为保护使用方权益避免知识产权纠纷，响应文件已提供本系统的软件著作权证书复印件（加盖制造商公章）。 13、已提供生产商家出具的项目授权书及售后服务承诺书以保证平台正版权及稳定的售后服务（加盖制造商公章）。
3	光纤通信虚拟仿真实验平台	1、支持与本次采购的云课时间数智化实践教学管理平台实现数据交互，支持在实验平台上完成实验数据的自动采集、完成实验报告的自动生成，并提交到实验教学管理平台；支持教师在平台上批阅实验报告，并形成教学数据分析，如：成绩分布统计、实验时长、实验完成率等。 2、仿真实验平台以实验模块为单元，提供 9 个功能模块模拟硬件模块外观、功能操作。

		3、仿真平台中，示波器以双通道数字示波器为原型，带有频谱分析功能，能对信号频谱进行实时观测，支持交流、直流、接地三种耦合方式。 4、主控模块支持不同层次学生的教学要求，既能够支持根据实验项目进行模块的批量设置，也能对模块进行单独的设置和调整。 5、光收发模块的激光器和检测器采用分离元器件实现，偏置电流、判决门限、接收灵敏度可调。 6、仿真平台支持在实验中调用三个虚拟示波器，且能仿真真实示波器释抑、单次触发、频谱分析等功能。支持 YT 与 XY 模式的切换，便于观测星座图； 7、仿真平台支持调用多个实验模块同时进行实验，模块之间支持自由连线，并且实验连线支持多种颜色设置，支持宽度设置，支持设置为直线或曲线。 8、仿真平台提供光功率计和误码仪功能，光功率计以 dBm 和 W 为单位同时显示；误码仪能测试 10^{-9} 级别的误码率。 9、仿真平台支持学生任意调用模块及随意进行连线和调节，当学生操作错误时，能展示与理论分析一致的错误结果，真正指导学生的实验和结果分析 10、误码仪指标： 测试码型：4 种码型 测试速率：64K~2048K 误码率测试：能测试 10^{-9} 级别的误码率 误码插入方式：单个插入 显示状态：误码、失锁、无数据 11、数据终端模块要求：能提供拨码开关任意设置 4 组 8bit 数字信号作为信号源，时钟信号速率范围：4KHz~2048KHz 12、能完成如下实验项目 光发射机和接收机性能测试：光发射机组成、自动光功率控制、光源的 P-I 特性测试、光发射机消光比测试、光发射机平均光功率测试、光接收机的组成、接收机灵敏度和动态范围测量 模拟信号光纤传输：模拟信号光纤传输 数字信号光纤传输：PN 序列光纤传输系统、眼图观测、位同步提取、CMI 编解码及其光纤传输系统、扰码及解扰码。 系统型实验：时分复用光纤传输系统 13、为保护使用方权益避免知识产权纠纷，响应文件已提供本系统的软件著作权证书复印件（加盖制造商公章）。 14、已提供生产商家出具的项目授权书及售后服务承诺书以保证平台正版版权及稳定的售后服务（加盖制造商公章）。
4	移动通信虚拟仿真实验平台	1、支持与本次采购的云课时间数智化实践教学管理平台实现数据交互，支持在实验平台上完成实验数据的自动采集、完成实验报告的自动生成，并提交到实验教学管理平台；支持教师在平台上批阅实验报告，并形成教学数据分析，如：成绩分布统计、实验时长、实验完成率等。 2、为方便学生对数字调制解调方式的理解和掌握，平台能完成的调制解调方式至少包括有 DBPSK、QPSK、OQPSK、MSK、GMSK、16QAM、$\pi/4$QPSK、64QAM 等。 3、CDMA 扩频序列：采用 m 序列、Gold 序列和 Walsh 序列 4、CDMA 接收：与 CDMA 扩频发送配合，完成扩频序列的捕获、跟踪以及解扩等

		过程。 5、采用信道编码及交织的技术，来解决无线系统传输中的各种误码情况。 6、仿真平台支持直接将每个实验的参数设置、连线、结果进行本地保存，后续可直接调用无需重新搭建。支持实物模块图和实验原理图两种实验模式任意切换，并支持学生直接在实验原理图连线，加深学生对实验原理的理解。 7、仿真平台包含的功能模块：信号源模块、数字终端模块、信道编码模块、信道译码模块、软件无线电调制模块、软件无线电解调模块、CDMA 扩频模块、CDMA 解扩模块、二次开发模块。 8、能完成以下实验项目： DBPSK 调制及解调实验、QPSK 调制及解调实验、OQPSK 调制及解调实验、基带信号预成形技术、MSK 调制及解调实验、GMSK 调制及解调实验、$\pi/4$DQPSK 调制及解调实验、16QAM 调制及解调实验、m 序列产生及特性分析实验、Gold 序列产生及特性分析实验、Walsh 序列产生及特性分析实验、直接序列扩频实验、直接序列解扩实验、线性分组码实验、卷积码实验、交织技术实验、GSM 通信系统实验、CDMA 扩频通信系统实验。 9、为保护使用方权益避免知识产权纠纷，响应文件已提供本系统的软件著作权证书复印件（加盖制造商公章）。 10、已提供生产商家出具的项目授权书及售后服务承诺书以保证平台正版版权及稳定的售后服务（加盖制造商公章）。
5	信号与系统虚拟仿真实验平台	1、支持与本次采购的云课时间数智化实践教学管理平台实现数据交互，支持在实验平台上完成实验数据的自动采集、完成实验报告的自动生成，并提交到实验教学管理平台；支持教师在平台上批阅实验报告，并形成教学数据分析，如：成绩分布统计、实验时长、实验完成率等。 2、仿真平台支持在实验中调用多个虚拟示波器，且能仿真真实示波器释抑、单次触发、频谱分析等功能。支持李沙育图形观测，另外示波器还具有交流、直流以及接地三种耦合方式，方便观测信号。 3、仿真平台包括调幅及频分复用模块，能够涵盖频分复用及解复用方面的实验。 4、平台集成电压表和频率计： 电压表指标：电压表可测直流信号和交流信号，测量范围为： 直流信号：-10V~10V； 交流信号：0~20V。 频率计指标：测频范围：10Hz-2MHz 5、信号源指标： 1) 直流信号源：两路直流信号输出，信号源幅度可调范围是-5V~5V。 2) 交流信号源：可产生三角波、方波、正弦波，频率、幅度均可调。 正弦波：10Hz~2MHz，$V_{p-p}=5V$； 三角波：10Hz~100KHz，$V_{p-p}=5V$； 方波：10Hz~100KHz，$V_{p-p}=5V$。且方波占空比任意可调 6、扫频信号源指标：扫频范围：10Hz~2MHz，且扫频范围、扫频分辨率可任意调节。 7、模拟滤波器部分提供了多种有源无源滤波器，包括了低通无源滤波器、低通有源滤波器、高通无源滤波器、高通有源滤波器、带通无源滤波器、带通有源滤波器、带阻无源滤波器和带阻有源滤波器。

		8、仿真模块配置包含以下功能仿真模块：电压表及直流信号源模块、信号源及频率计模块、抽样定理及滤波器模块、数字信号处理模块、一阶系统特性、二阶系统特性、相平面分析模块、调幅及频分复用模块、连续系统模拟模块。 9、能完成实验项目如下： 常规信号分类与观察、阶跃响应与冲激响应、无失真传输、有源无源滤波器、二阶网络函数的模拟、二阶网络状态轨迹显示、一阶电路系统的频响测试、二阶电路系统的频响测试、信号卷积、矩形脉冲信号的分解与合成、相位对信号合成的影响、FDM 频分复用传输系统。 10、为保护使用方权益避免知识产权纠纷，响应文件已提供本系统的软件著作权证书复印件（加盖制造商公章）。 11、已提供生产商家出具的项目授权书及售后服务承诺书以保证平台正版版权及稳定的售后服务（加盖制造商公章）。
6	高频 电子 线路 虚拟 仿真 实验 平台	一、总体介绍 1、为了保证实验教学的响应速度，保证对实验现象进行实时反馈，仿真平台采用 C/S 架构。 2、仿真平台能够保存实验案例，支持将不同的实验保存成一个个案例文件，打开就可以运行，方便进行备课，方便及时的进行结果验证。 3、为避免版权纠纷，本次采购明确规定不采纳基于 Labview 平台的虚拟仿真方案。 二、功能 1、仿真平台以实验模块为单元，模拟硬件模块外观、功能操作； 2、仿真平台支持各种实验参数的调整：幅度、频率、静态工作点、谐振参数、增益、调制度、振荡类型等。 3、仿真平台支持同时调用多个频率计模块实时测量信号频率。 4、仿真平台支持在 PC 机上真实模拟相应的硬件设备行为，包括旋钮、按键、拨码开关、显示、连线等，并且集成实验所需的测试仪器，如示波器、信号源等； 5、仿真平台中，示波器以双通道数字示波器为原型，带有频谱分析功能，能对信号频谱进行实时观测；支持测量功能，可以自动测量波形的频率和幅度等参数。 6、仿真平台支持模块的信号端口连线及观测，信号连接线支持 7 种颜色设置；（支持设置线的宽度，支持设置为直线或曲线； 三、仿真模块配置 包含以下功能模块：信号源模块、小信号放大模块、正弦波振荡器模块、幅度调制解调模块、正交鉴频及锁相鉴频模块、频率计模块、混频模块。 四、能完成如下实验项目： 小信号调谐（单、双调谐）放大器实验、集成选频放大器实验、二极管双平衡混频器实验、模拟乘法器混频实验、晶体振荡器与压控振荡器实验、模拟乘法器调幅实验、检波实验、变容二极管调频实验。 其他： 1、为保护使用方权益避免知识产权纠纷，响应文件已提供本系统的软件著作权证书复印件（加盖制造商公章）。 2、已提供生产商家出具的项目授权书及售后服务承诺书以保证平台正版版权及

		稳定的售后服务（加盖制造商公章）。
7	现代交换虚实结合仿真实验平台	一、总体介绍 1、为方便后期维护并考虑到仿真软件的开放性，在不调用插件的情况下可直接浏览器访问，方便快捷、安全、稳定、快速、智能、拓展性强； 2、软件能仿真软交换中心设备功能仿真，能支持学员自主进行拓扑规划、硬件搭建、参数配置、协议分析、故障排查等全过程闭环实训。 3、软件包含软交换中心、二层交换机、IP 电话、电视等设备以满足现代交换仿真要求； 二、功能及技术参数 1、平台支持学生自主设计网络结构，支持在网络规划图内自定义添加机房并设置机房名称，支持各机房内设备的自由规划，支持设备之间的拓扑连线，实现任意网络结构的拓扑规划与设计。 2、支持依据网络规划图进行机房及设备的实景搭建，支持在地图或实景图进行机房的放置，支持机房内设备的安装与连线等操作。 3、软件支持学生自主编辑场景，支持学生根据实际工程情况选择不同机房模板进行机房的选型与建设，软件中预置至少十种不同的机房模板以供选择。 4、软交换仿真实验平台包含以下配置内容： （1）基础配置：IP 地址、掩码、默认网关、首先/备用 DNS 服务器； （2）用户信息：用户名、密码、号码、DTMF、余额、使用 TP； （3）拨号规则：TP 名称、拨号规则、SIP 网关 IP、SIP 网关端口 5、支持在拓扑图上对设备进行编辑配置和相关业务数据查看；配置完成后，支持业务的测试和诊断功能，支持 Ping 和 Tracert 两种工具命令； 6、支持仿真设备业务测试过程中，实时产生满足通用协议标准的数据包数据，并支持调用 Wireshark 软件抓包查看。 7、支持 ARP、IGMP、SIP 等协议数据的仿真，能进行各网元间信令协议过程及数据的分析与学习，并且为了直观展示协议过程，各网元间协议过程支持流程图方式进行展示。 8、为了直观展示业务数据过程，支持各网元间业务数据流过程的动画展示。 9、提供 IP 电话仿真设备，需要实现 IP 电话之间拨打、振铃、接听等相关操作内容。 10、提供案例新建功能，可直接基于现有案例改造和新建案例两种方式，提供案例文档编辑工具，支持富文本、外链、视频等展示配置。：提供案例文档编辑工具，支持富文本、外链、视频等展示配置， 11、为保护使用方权益避免知识产权纠纷，响应文件已提供本系统的软件著作权证书复印件（加盖制造商公章）。 12、已提供生产商家出具的项目授权书及售后服务承诺书以保证平台正版版权及稳定的售后服务（加盖制造商公章）。
8	5G 网络优化仿真平台	一、总体介绍 1、软件采用仿真的形式来模拟 5G 无线网络环境，并支持对仿真搭建的网络场景进行模拟测试分析，支持基站规划部署、网络测试及优化、网络参数调整及网优方案验证等过程，实现 5G 网络优化的“闭环”实训。 2、仿真软件支持本地化部署、运行，支持将服务端部署至学校进行统一管理。 二、技术参数

		1、支持仿真模拟各种 5G 网络优化测试场景，支持各类 5G 场景元素包括终端、基站、天线类型、地貌类型等内容的仿真。 2、支持自定义进行 5G 基站及小区的规划与部署，并支持对规划的 5G 基站小区进行参数设置与调整，以实现 5G 网络测试环境及优化问题的仿真。 3、支持多种 5G 信号空间传播模型的选择，包括 UMI、UMA、RMA 等传播模型。 4、仿真基站支持 5G 通用网优参数的调整，支持以下参数的调整： 1) 基站基本参数：基站名称、基站 ID、物理小区 ID、AAU 类型、最大下行 MIMO 层数、最大上行 MIMO 层数、小区发射功率，其中，AAU 类型支持 64TR、16TR、8TR 等不同配置。 2) 系统配置：包含频段、同步信道、业务信道等配置。支持业务信道带宽的灵活调整，支持子载波间隔及帧结构的灵活配置，支持上下行不同转换周期的配置等。 3) 小区天线配置：天线方位角和机械下倾角、数字下倾角，同时支持图形化进行方位角和下倾角的调整。还支持七种天线场景的选择。 4) 小区重选参数：包含同频重选配置和异频重选配置，异频重选包含 CellReselectionPriority、reselectionTime、Sintersearch、snonintrasearch、threshXHigh 等参数配置，还支持重选服务小区基本参数的设置。 5) 支持 AAU 天线场景的水平波束数量、水平扫描范围、垂直波束数量、垂直扫描范围等参数的调整，并能够以 3D 方式仿真不同天线场景参数的波束效果。 5、支持在地图上展示 5G 多波束的覆盖渲染图，渲染图能够依据当前覆盖区域无线信号强弱呈现不同颜色，并根据不同天线配置产生不同 5G 覆盖效果，方便进行基站小区规划。 6、支持测试前设定测试路径，支持添加 5G 仿真手机沿测试路径自动模拟路测测试，支持测试过程中呈现测试终端运动轨迹效果。 7、路测数据分析支持以下参数查看： 1) 小区的服务小区测量参数：小区 SS-RSRP、SS-RSRQ、SS-SINR、CSI-RSRP、PDSCH-RSRP、RSRPCell ID、TAC、Point A、FREQ、GSCN、Throught Up、Throught Down、MCS Index、Delay 等。 2) 邻小区列表：小区 ID、小区 PCI、频点、SS-RSRP、SS-SINR 等。 8、提供基于不同的无线参数图层的轨迹查看，能够对不同图层进行 X 坐标偏移和 Y 坐标偏移以及图层关闭和显示功能，方便对比分析。 9、为辅助数据分析，支持在地图界面自定义选择显示小区的小区名称、小区频点、小区 PCI、扇区号等信息，并支持按 MOD3、MOD4、MOD30 等分组类型以不同颜色进行小区扇区的区分。 10、提供各类 5G 网优仿真专题的场景案例，包括覆盖专题、干扰专题、移动性管理、波束赋形案例、5G 业务指标优化、5G 综合网络优化等专题案例。 11、为保护使用方权益避免知识产权纠纷，响应文件已提供本系统的软件著作权证书复印件（加盖制造商公章）。 12、已提供生产商家出具的项目授权书及售后服务承诺书以保证平台正版版权及稳定的售后服务（加盖制造商公章）。
9	光网络通	一、总体介绍 1、平台能够完成 PTN/OTN 光传输网络、xPON 光接入网络等光通信相关课程仿

信 虚 拟 仿 真 平 台	真实训教学。 2、平台各仿真模块的虚拟设备支持互联互通，能够实现融合网络的规划设计与实践，方便学生进行综合性实践项目的开展。 3、平台能仿真实际工程场景，能支持学生自主进行拓扑规划、硬件搭建、参数配置、业务开通与验证、协议分析、故障排查等全过程闭环实训。 二、功能及技术参数 1、平台支持学生自主设计网络结构，支持在网络规划图内自定义添加机房并设置机房名称，支持各机房内设备的自由规划，支持设备之间的拓扑连线操作，实现任意网络结构的拓扑规划与设计。 2、支持依据网络规划图进行机房及设备的实景搭建，支持在地图或实景图进行机房的放置，支持机房内设备的安装与连线等操作，还支持由于机房距离产生的信号衰减。 3、软件支持学生自主编辑场景，支持学生根据实际工程情况选择不同机房模板进行机房的选型与建设，软件中预置多种不同的机房模板以供选择。 4、支持交换机与路由器的相关配置操作，其中路由器支持物理接口配置、WAN口配置、LAN口配置、VLAN配置、静态路由配置、ACL配置管理、NAT配置等；三层交换机支持VLAN配置、VLANif三层接口配置、物理接口配置、静态路由配置、组播功能的配置等。 5、支持PTN传输设备的配置，包括PTN传输设备网元端口属性及工作模式配置、Tunnel隧道配置、PW伪线配置、ETH专线业务配置等。 6、支持OTN传输设备配置，支持OTN网络的终端复用站和分插复用站点类型设备，支持8路波长的合波分波组网。业务开通支持手动波长设定、时隙设置，支持基于设备单板和接口的最小业务单元配置同时提供了业务板，入端口、出端口等配置。 7、支持OLT上联端口配置、ONU的授权管理、NGN语音配置、组播配置等操作，并能实现ONU数据业务、语音业务及视频业务体验。 8、支持OLT的ARP代理功能，支持Super-VLAN虚拟三层接口设置，支持绑定Sub-VLAN来实现设备间的互通。 9、支持宽带上网、电话拨打及IPTV视频的业务配置及动画展示，并且可以展示各项业务的数据交互过程。 10、支持在拓扑图上对设备进行编辑配置和相关业务数据查看。配置完成后，支持业务的测试和诊断功能，支持Ping和Tracert两种工具命令。 11、支持ARP、IGMP、SIP、MPLS等协议数据的仿真，支持仿真设备业务测试过程中，实时产生满足通用协议标准的数据包数据，并支持调用Wireshark软件抓包查看。 12、为了直观展示业务数据过程，支持各网元间业务数据流过程的动画展示。 13、支持任务案例实训，提供多个任务案例或故障案例文件，学生可直接应用案例文件即可按照案例描述完成相应的工程任务案例，方便引导学生由浅入深地进行实训训练。 14、为保护使用方权益避免知识产权纠纷，响应文件已提供本系统的软件著作权证书复印件（加盖制造商公章）。 15、已提供生产商家出具的项目授权书及售后服务承诺书以保证平台正版版权及稳定的售后服务（加盖制造商公章）。
---------------------------------	--

10	5G 承载网 SPN 虚拟仿真系统	1、为方便维护并考虑到仿真软件的开放性，软件采用 B/S 模式运行与操作，并支持接收与执行教师通过服务端远程下发的实验任务案例。 2、系统支持仿真 5G 承载网 SPN 设备的关键功能，涵盖 5G 承载网新技术，如 FlexE 技术、SR 隧道技术、VPN 技术的仿真。 3、支持用户自主进行拓扑规划、硬件安装、机房场景搭建、参数配置、业务开通与验证、性能测试、流程分析、故障排查等光传输技术的全过程闭环实训。 4、软件支持高度自由地进行传输网络的拓扑设计，支持大规模组网设计，支持同时进行 50 个以上规模的 SPN 传输设备的组网实践。 5、支持对规划的设备进行自由命名，可任意修改设备名称，并提供标注功能，方便在组网图上标注重要信息。 6、软件支持对 SPN 传输承载设备的仿真，并支持路由器、交换机、Internet 服务器、PCE 服务器、测试 PC 等相关设备的仿真模拟。 7、支持 SPN 传输设备的 3D 安装仿真，包括：机架、子框、机盘、光纤、网线等安装操作； 8、支持采用 GUI 图形化操作界面对设备进行业务配置操作： 9、支持交换机与路由器的相关配置操作。包括物理接口配置、VLAN 配置、路由配置等功能。 10、支持 SPN 传输设备配置操作，包括以下内容： （1）支持 FlexE 接口配置，包括：FlexE Group 配置、FlexE Channel 配置等操作； （2）支持 IS-IS 协议配置，包括：ISIS 进程配置、ISIS 接口配置、ISIS 动态邻接标签配置等操作； （3）隧道配置支持邻接标签配置及 SR-TP 隧道配置，并支持隧道保护，支持拓扑图寻路或按最少节点/最小时延等方式进行自动路由计算，以完成隧道的部署设计； （4）支持 L3VPN 业务配置，包括：HoVPN 业务配置 UNI 接口配置、L3VPN 节点配置等操作，支持设置 SPN 网元功能角色为 NPE/SPE/UPE； （5）支持 PCEP 服务器配置，支持 PCE 服务器连接配置及 PCE 全局配置等操作； （6）支持动态信息查询功能，支持动态查询 ARP 列表、路由信息、ISIS 信息、标签、VPN 信息等查询功能； 11、支持业务的测试和诊断功能，支持 Ping、Tracert 等诊断工具，支持设备路由表等信息的查询； 12、支持对 ICMP、BGP、MPLS、ISIS 等协议数据包的仿真，并支持使用 Wireshark 通用抓包工具对仿真的数据包进行打开查看与分析； 13、支持网络业务过程与数据流的动画展示及分析，使学生理解设备间交互及数据处理过程，并能从全局视角定位并处理网络问题； 14、支持案例化的教学模式，在软件上可以直接打开案例列表进行选择，方便专题式的模拟训练，支持教师根据教学要求自己编辑和生成新的教学案例，并支持保存任意数量的教学案例。 15、软件预置 6 个 SPN 网络工程类教学案例，并且软件具备接口制定并发布更多的工程教学案例。 16、支持在仿真软件上进行相关理论试题及主观报告的答题功能，方便对学生的日常的实践教学考察及评价考核。
----	-------------------	--

		17、为保护使用方权益避免知识产权纠纷，响应文件已提供本系统的软件著作权证书复印件（加盖制造商公章）。 18、已提供生产商家出具的项目授权书及售后服务承诺书以保证平台正版版权及稳定的售后服务（加盖制造商公章）。
11	5G 网络虚拟仿真系统	一、总体介绍 1、系统能够仿真 5G 通信网络中的各类设备，包含 5G 核心网/云服务网元、5G RAN 接入网等各种网元及设备，支持搭建 eMBB、URLLC、mMTC 三大应用场景的网络切片功能，能够很好地适应 5G 网络的实践教学； 2、支持任务案例实验，提供任务案例或故障案例文件，案例数量不得少于 20 个，学生可直接应用案例文件即可按照案例描述完成相应的工程任务案例，方便引导学生由浅入深地进行实验训练。 3、针对 5G 新技术内容，采用 SA 独立组网架构实现相应的网络功能仿真，方便支持低延时、网络切片等 5G 新特性； 二、技术参数 1、平台支持网络拓扑层次与结构设计功能，支持 100 个及以上网络节点的仿真网络规模；支持自定义添加机房并设置机房名称，支持各机房内设备的自由规划，支持设备之间的拓扑连线，实现任意网络结构的拓扑规划与设计； 2、支持依据网络规划图进行机房及设备的实景搭建，支持在地图或实景图进行机房的放置，支持机房内设备的安装与连线等操作； 3、软件支持学生自主编辑场景，支持学生根据实际工程情况选择不同机房模板进行机房的选型与建设，软件中应预置十种不同的机房模板以供选择； 4、支持各种网元的参数配置，其中包含以下配置内容： （1）5G 基站设备配置：能进行基站设备 IP 配置、SCTP 链路配置、本地小区配置、天线/射频配置等。5G 射频类参数包含小区上下行 MIMO 层数、阵列天线垂直/水平波束扫描范围及波束个数配置、频段、频点配置、小区切片配置、业务信道配置、SSB 及业务信道配置等参数； （2）5G 核心网配置：能进行核心网各网元 IP 及互联网协议端口配 5G 通信网络配置、TAI 列表及切片配置、DNN 配置、终端 IP 地址池配置、UDM 及 3GPP 仿真实验平 AUSF 组配置、用户签约信息配置等； （3）云服务配置：提供 5G 服务云功能，支持核心 DC、区域 DC、边缘 DC 等不同级别云主机的规划，且云主机支持基于 NFV 的配置操作，可进行虚拟机的添加删除，并可进行虚拟机所支持的 CPU、内存及硬盘的资源数量设置及服务部署与配置； 5、支持在拓扑图上对设备进行编辑配置和相关业务数据查看；配置完成后，支持业务的测试和诊断功能，支持 Ping 和 Tracert 两种工具命令、同时还支持告警功能，更好的方便学生进行网络问题诊断； 6、支持 5G RAN 网元功能仿真，支持 CU，DU，AAU 三种 RAN 网元，支持 CU+DU 合设、CU 与 DU 分离的两种部署方案，方便展示不同基站架构的形态与部署方式； 7、支持 5G 协议流程仿真功能，支持查看不同网元间的信令流程，能够清晰看到 5G 手机、基站（DU+CU）、5G 核心网（AMF/NRF/AUSF/UDM/NSSF/SMF/UPF）等设备间的交互过程； 8、为了直观展示 5G 网络业务数据流向及过程，支持业务数据流过程的动画展示；

		支持 5G 云核心网、接入网、应用服务等设备仿真，其中 5G 云核心网支持 AMF、SMF、UPF、UDM、AUSF、NSSF、NRF 等基础网元功能，并且可以在不同级别的云上进行搭建； 10、支持 5G 通信网络设备 AAU 的 3D 拆解拼装、设备内部原理展示和数据传输动态展示，包含射频、AD/DA 等数据传输逻辑原理动画； 11、支持学生自定义进行网络切片的编排，支持 eMMB、uRLLC、mMTC 等不同切片类型，支持切片标识的设置，包括切片类型及切片 SD 等标识的设置。 12、支持网络测试分析功能，支持对 5G 网络的时延、上行速率、下行速率、信号强度及干扰特性等性能指标的测试支持展示 5G 无线小区不同配置下，如信道带宽、子载波间隔及帧结构等不同配置时，对 5G 网络性能的影响。 13、支持 5G 应用的仿真，支持在原有 5G 基础网络上部署 5G 新媒体应用服务，包括视频服务、CDN、MEC 等应用服务，实现 5G+高清视频应用，帮助学生理解基于 5G 网络下的 5G 应用架构及其技术实现方式。 14、支持任务案例实验，提供任务案例或故障案例文件，案例数量 30 个，学生可直接应用案例文件即可按照案例描述完成相应的工程任务案例，方便引导学生由浅入深地进行实验训练。 15、提供案例新建功能，可直接基于现有案例改造和新建案例两种方式，提供案例文档编辑工具，支持富文本、外链、视频等展示配置，提供教学算法支持工具，如频点计算、GSCN 计算、帧结构、时隙工具等。 16、为保护使用方权益避免知识产权纠纷，响应文件已提供本系统的软件著作权证书复印件（加盖制造商公章）。 17、已提供生产商家出具的项目授权书及售后服务承诺书以保证平台正版版权及稳定的售后服务（加盖制造商公章）。
12	课程对接研发	包含云课时间数智化实践教学管理平台、通信原理、信号与系统、移动通信、光纤通信、高频电子线路、5G 网络仿真、5G 网优仿真、软交换仿真、光网络仿真、5G 基站建设与维护接入 WIT 虚拟仿真平台，涉及到各课程软件的实验逻辑调整、账号系统对接、实验数据回传，以及涉及到的软件形态包含客户端、Web。