

合同编号：

技术开发（委托）合同

项目名称：郑州信息科技职业学院智能建造虚拟仿真实训基地项目

委托方（甲方）：郑州信息科技职业学院

受托方（乙方）：西安师育桃李科技有限公司



签订时间：2026年7月3日

签订地点：郑州市金水区龙子湖北路36号

中华人民共和国科学技术部印制

填 写 说 明

一、本合同为中华人民共和国科学技术部印制的技术开发（委托）合同示范文本，各技术合同认定登记机构可推介技术合同当事人参照使用。

二、本合同书适用于一方当事人委托另一方当事人进行新技术、新产品、新工艺或者新材料及其系统的研究开发所订立的技术开发合同。

三、签约一方为多个当事人的，可按各自在合同关系中的作用等，在“委托方”、“受托方”项下（增页）分别排列为共同委托人或共同受托人。

四、本合同书未尽事项，可由当事人附页另行约定，并可作为本合同的组成部分。

五、当事人使用本合同书时约定无需填写的条款，应在该条款处注明“无”等字样。

技术开发（委托）合同

委托方（甲方）： 郑州信息科技职业学院

住 所 地： 郑州市金水区龙子湖北路 36 号

法定代表人： 吴建伟

项目联系人： 朱晓刚

联系方式： 18613718652

通讯地址： 郑州市金水区龙子湖北路 36 号

电话： 18613718652 传真： /

电子信箱： jgxy@haou.edu.cn

受托方（乙方）： 西安师育桃李科技有限公司

住 所 地： 陕西省西安市雁塔区公园南路 89 号绿地睿海大厦

法定代表人： 张倪

项目联系人： 赵露

联系方式： 13201768598

通讯地址： 陕西省西安市雁塔区公园南路 89 号绿地睿海大厦 12 楼

电话： 13201768598 传真： /

电子信箱： 535578723@qq.com

本合同甲方委托乙方研究开发郑州信息科技职业学院智能建造虚拟仿真实训基地项目（项目编号：豫财磋商采购-2026-335），并支付研究开发经费和报酬，乙方接受委托并进行此项研究开发工作。双方经过平等协商，在真实、充分地表达各自意愿的基础上，根据《中华人民共和国政府采购法》《中华人民共和国民法典》等法律法规的规定和本项目竞争性磋商文件、响应文件、成交通知书相关要求，达成如下协议，并由双方共同恪守。

第一条 本合同研究开发项目的要求包括技术目标和内容，具体如下：

1. 技术目标：完成“智能建造虚拟仿真实训基地”三个子系统的开发与本地化部署，实现如下目标：（1）支持不少于 2000 名学生同时在线进行虚拟仿真实验操作，系统平均响应时间 ≤ 2 秒；（2）建成后应支撑不少于 3 门专业核心课程的虚拟仿真实训教学；（3）产出一套由校企联合开发的、正式出版的《装配式建筑》特色教材（附 ISBN 号）。

2. 技术内容：
见附录 1：项目建设技术参数

3. 技术方法和路线：本系统采用客户端/服务器（C/S）架构设计，以 Unity 3D 引擎作为客户端渲染核心，结合后端服务实现用户认证、数据存储与业务管理。系统整体架构采用分层设计模式，各层之间通过标准接口通信，保证模块间的低耦合与高内聚。本项目包含三个独立但互联的虚拟仿真子系统，各子系统在技术架构上保持一致，在功能上各有侧重、互为补充。

第二条 乙方应在本合同生效后 10 日内向甲方提交研究开发计划。所有文档需加盖乙方公章，经甲方书面审核通过后方可启动开发。研究开发计划应包括以下主要内容：

1. 项目时间进度安排计划；
2. 人员安排与实施方案；
3. 安装调试及验收进度安排及方案；
4. 数据安全、校园网络、实训机房、学生信息安全保证方案；
5. 软件迭代、故障应急处置、质保运维专项方案。

甲方收到乙方研发计划后 5 日内予以审核，如有异议在上述期限内及时提出并反馈给乙方。因甲方无故不予审核导致乙方逾期完工的，项目完工期限顺延，费用不调整。

第三条 乙方应按下列进度完成研究开发工作：

1. 合同签订后 60 个自然日内完成约定技术开发内容、系统内部自测、子系统联调、基础对接开发、部署完毕达到试运行状态；
2. 合同签订后 70 个自然日内配合甲方完成初步验收；
3. 合同签订后 80 个自然日内完成甲方人员培训及项目试运行、全套交付资料归档等，达到终验标准。

第四条 甲方应向乙方提供的技术资料及协作事项如下：

1. 技术资料清单：项目所包含三个子项涉及的教学内容及建设要求清单。
2. 提供时间和方式：合同签订后 10 个工作日内，甲方以电子文档或纸质文档的方式向乙方提交技术资料清单。
3. 其他协作事项：项目建设过程中甲方仅配合提供校内现有平台对接接口文档、机房场地基础条件；乙方需提前 7 个工作日书面告知甲方

所需配合事项，因乙方未提前报备导致工期延误、对接失败，责任全部由乙方承担。项目建设过程中就发生的具体情况双方友好协作处理相关事项。

本合同履行完毕后，上述技术资料按以下方式处理：乙方7日内将甲方提供全部纸质、电子资料完整交还甲方，并提交资料销毁/归还书面证明，乙方不得留存任何副本、备份。

第五条 甲方应按以下方式支付研究开发经费和报酬：

1. 研究开发经费和报酬总额为84.9万元。该费用包含软件开发、建模、教材产出、硬件适配、接口对接、培训、3年质保、税费、运输、驻场实施、第三方检测等全部费用，甲方无需支付任何额外支出。

- 其中：
- (1) 装配式建筑虚拟仿真系统 25.9万元；
 - (2) 现浇混凝土建筑虚拟仿真系统 26万元；
 - (3) 智慧工地应用与管理虚拟仿真系统 26万元；
 - (4) 集成对接要求 7万元。

2. 研究开发经费由甲方分期（一次、分期或提成）支付乙方。
具体支付方式和时间如下：

(1) 合同签订后30个工作日内，甲方向乙方支付合同价款的30%即人民币，（大写）贰拾伍万肆仟柒佰元（¥254700元）作为预付款；

(2) 项目全部开发、部署、培训、试运行完成，全套交付物归档，甲方组织终验出具合格验收报告后30个工作日内，甲方向乙方支付合同价款的70%即人民币（大写）伍拾玖万肆仟叁佰元（¥594300元）；

乙方开户银行名称、地址和帐号为：

开户银行：招商银行股份有限公司西安咸宁路支行

地址：西安市碑林区火炬路4号厂房5层E区03室

账号：129914624510101

3. 付款前，乙方应向甲方提供等额的正规增值税发票（乙方可根据需要开具具有同等效力的技术开发类零税率发票）及甲方要求的项目资料，否则甲方有权拒绝付款而不承担任何责任。因乙方提供的发票不符合有关规定、无法入账、或存在风险导致的损失（包括但不限于甲方税费损失、滞纳金、罚金及其他损失），乙方全部赔偿。

第六条 本合同的研究开发经费由乙方以根据项目开发需要自主支配的方式使用。甲方有权以不定期检查的方式检查乙方进行研究工作和使用研究开发经费的情况，但不得妨碍乙方的正常工作。

第七条 本合同的变更必须由双方协商一致，并以书面形式确定。

第八条 未经甲方同意，乙方不得将本合同项目部分或全部研究开发工作转让、分包、转包给第三人承担。经甲方书面同意后，乙方可将下列非核心、非关键的辅助性工作委托第三人承担：

1. 项目软硬件常规技术测试、数据整理与录入、文档排版编译、通用接口适配、基础运维辅助等非核心研发、非技术攻关、非涉密的辅助性工作，且不会影响本项目整体开发质量、进度、技术标准及甲方核心知识产权权益的；

2. 乙方委托的第三人具备对应领域合法资质、技术能力及项目履约经验，且乙方对第三人的工作成果、服务质量及全部履约行为向甲方承担全部连带责任的；

3. 乙方不得将本项目核心算法、核心技术研发、系统底层架构、专属功能开发、技术方案设计、全套源码编写、成果验收、涉密数据处理、三大系统主体建模等关键性工作内容委托第三方承担；

乙方违反本条约定的，甲方有权立即解除合同，要求乙方支付本合同总额 30 % 的违约金、退还已支付的全部款项，并赔偿甲方全部损失。

第九条 在本合同履行中，因出现在现有技术水平和条件下难以克

服的技术困难,导致研究开发失败或部分失败,并造成一方或双方损失的,双方按如下约定承担风险损失:乙方应尽到合理的、谨慎的研发义务。若因上述技术困难导致失败,乙方应及时书面通知甲方并停止开发工作,双方共同委托第三方技术机构进行认定。经认定确属不可避免的技术困难的,双方互不承担违约赔偿责任,甲方根据乙方实际完成、经甲方确认合格的有效工作量支付对应代价后合同终止;若非因上述技术困难导致失败的,乙方应承担由此给甲方造成的全部损失。

双方确定,本合同项目的技术风险按双方共同协商选定具备资质的第三方专业技术鉴定机构出具专业技术鉴定报告,结合项目研发资料、实验数据、行业现有技术标准综合核查认定的方式认定。认定技术风险的基本内容应当包括技术风险的存在、范围、程度及损失大小等。认定技术风险的基本条件是:

1. 本合同项目在现有技术水平条件下客观具备无法突破的技术难度;
2. 乙方在主观上无过错、已投入足额研发资源、全套研发流程规范,经第三方书面认定研究开发失败为客观合理失败。

一方发现技术风险存在并有可能致使研究开发失败或部分失败的情形时,应当在3个自然日内通知另一方并采取适当措施减少损失。逾期未通知并未采取适当措施而致使损失扩大的,应当就扩大的损失承担赔偿责任。

第十条 在本合同履行中,因作为研究开发标的的技术已经由他人公开(包括以专利权方式公开),一方应在10个自然日内通知另一方解除合同。逾期未通知并致使另一方产生损失的,另一方有权要求予以赔偿。

第十一条 双方确定因履行本合同应遵守的保密义务如下:

甲方:

1. 保密内容(包括技术信息和经营信息): 本合同履行过程中,甲

方所获悉的、乙方未公开的软件开发计划、技术思路、源代码、算法、设计文档、技术秘密以及乙方明确标注为“保密”的其他信息。

2. 涉密人员范围：甲方直接参与本项目管理的项目联系人、项目负责人、验收小组成员及因履行职责而必须知悉保密信息的其他相关人员。

3. 保密期限：自本合同生效之日起至本合同终止或解除后 三 年。对于构成商业秘密的技术信息，保密义务持续至该信息进入公有领域为止。

4. 泄密责任：如甲方人员违反本保密条款，应赔偿因此给乙方造成的直接经济损失。但甲方以书面形式记录并证明其通过合法独立开发或从第三方合法获取的信息除外。

乙方：

1. 保密内容（包括技术信息和经营信息）：甲方提供的与本项目相关的所有技术资料、业务数据、教学课件、人员信息以及任何未公开的书面、电子信息；本合同项下乙方为甲方开发的软件产品的全部源代码、目标代码、数据库设计、系统架构、技术文档、设计图纸、操作手册以及乙方在开发过程中形成的任何中间成果；甲方在合同履行过程中向乙方披露的，标注为“保密”或根据性质应确认为保密的其他信息。

2. 涉密人员范围：乙方的项目负责人、核心开发人员、测试人员、文档编写人员以及因履行本合同而必须知悉相关保密信息的其他员工。乙方应确保上述人员签署相应的保密协议，并对其行为向甲方负责。

3. 保密期限：自本合同生效之日起永久有效，直至相关信息经甲方书面同意公开或依法进入公有领域。对于构成商业秘密的核心技术信息，保密义务是永久的。

4. 泄密责任：如乙方或其人员违反本保密条款，应立即停止侵害、消除影响，并向甲方支付相当于本合同总金额 20% 的违约金；若违约金不足以弥补甲方损失的，乙方还应就不足部分进行赔偿。同时，甲方有权

立即解除合同，要求乙方返还已支付的全部款项及利息。

第十二条 乙方应当按以下方式向甲方交付研究开发成果：

1. 研究开发成果交付的形式及数量：乙方以应用软件的形式交付本合同所列建设内容，且包含：

(1) 三套纸质全套技术文档（需求说明书、架构文档、接口手册、数据库字典、运维手册、教师操作手册、学员实训手册、培训 PPT）；

(2) 全套软件源代码、工程文件、三维模型源文件、FBX 原始素材、完整数据库脚本、部署脚本、适配对接插件；

(3) 三套成品安装介质（加密 U 盘），系统无设备锁、无并发节点限制、无时间使用限制、永久本地化部署；

(4) 《装配式建筑》教材，带 ISBN 正规出版物；

(5) 全套培训签到、考核记录、试运行日志、第三方性能检测报告、软件著作权登记全套申报材料。

2. 研究开发成果交付的时间及地点：项目建设完成验收后 2 日内正式交付，交付地点为郑州信息科技职业学院 1 号教学楼一楼。

第十三条 双方确定，按以下标准及方法对乙方完成的研究开发成果进行验收：

1. 在项目实施完成后，甲方组织初验，乙方邀请甲方认可或具备相关资质的第三方机构参与验收并出具第三方验收报告，第三方费用由乙方承担，验收报告作为甲方终验的依据。

2. 初验合格后，进入试运行阶段，试运行不低于一周。初验不合格的，乙方应在甲方要求的合理期限内（不超过 10 个工作日）完成整改并重新提交验收，整改产生的全部费用由乙方承担。

3. 试运行期满且系统运行稳定、无闪退、卡顿、功能故障、对接中断及其他缺陷的，由甲方组织进行终验，并出具项目最终验收报告。

4. 验收须严格按照合同所列建设内容（软件）数量及技术参数指标进

行。任意一条不达标即整体验收不合格。逾期未完成整改或二次验收仍不合格，甲方有权解除本合同。

第十四条 乙方应当保证其交付给甲方的全部成果（包括但不限于三维模型、教学素材、代码组件等）不侵犯任何第三方的合法权益（包括但不限于著作权、专利权、商标权、肖像权、软件版权、素材版权等）。如发生第三方起诉、投诉、维权指控甲方侵权，乙方应当在收到甲方通知2日内全权出面处理、承担全部诉讼费、律师费、赔偿金、行政罚款，全程保障甲方教学不受中断；若因侵权纠纷导致甲方无法正常使用实训系统，甲方有权按解除合同，乙方按本合同总额的30%向甲方支付违约金、全额退还甲方已支付全部款项，并另行赔偿甲方停工、重新采购、教学延误产生的全部损失。

第十五条 双方确定，因履行本合同所产生的研究开发成果及其相关知识产权权利归属，按下列第1种方式处理：

1. 甲方享有申请专利、软件著作权、教材版权的全部权利。

专利权、著作权取得后的使用、复制、分发、二次开发、对外共享、收益分配全部归甲方单独所有，乙方无任何主张权利。

2. 按技术秘密方式处理。有关使用和转让的权利归属及由此产生的利益按以下约定处理：

（1）技术秘密的使用权：归甲方所有

（2）技术秘密的转让权：归甲方所有

（3）相关利益的分配办法：相关利益归甲方所有。

双方对本合同有关的知识产权权利归属特别约定如下：本项目建设产生的全部知识产权（包括但不限于软件著作权、三维模型版权、教材著作权、外观、实用新型、发明专利、接口文档版权、实训课程资源版权）归甲方单独排他所有；乙方不享有使用权、复制权、转让权、二次开发商用

权等任何权利。如甲方需要，乙方必须无条件全程配合甲方完成软件著作权、教材版权、模型版权等相关登记确权手续。

第十六条 乙方不得在向甲方交付研究开发成果之前，自行将研究开发成果转让给第三人，否则甲方有权按解除合同，乙方按本合同总额的30%向甲方支付违约金、全额退还甲方已支付全部款项，并另行赔偿甲方全部损失。

第十七条 乙方完成本合同项目的研究开发人员享有在有关技术成果文件上写明技术成果完成者的权利和取得有关校内荣誉证书的权利，不产生任何知识产权、商用收益分配权利。

第十八条 乙方利用研究开发经费所购置与研究开发工作有关的设备、器材、资料等财产，归乙（甲、乙、双）方所有。

第十九条 双方确定，乙方应在向甲方交付研究开发成果后，根据甲方的请求，为甲方指定的人员提供技术指导和培训，或提供与使用该研究开发成果相关的技术服务，同时提供3年完整质保期内不限次数日常使用远程/现场技术服务，终身免费基础操作咨询。

1. 技术服务和指导内容：本合同涉及三个软件平台完整部署、后台配置、账号管理、数据备份、故障排查、系统迭代、对接维护全流程使用集中培训，质保期内全年7×24小时日常运维指导，后期协助甲方解决软件平台升级、数据迁移、基座上报、接口适配全部问题。

2. 地点和方式：甲方指定的教学、科研、办公等场所。

3. 费用及支付方式：3年质保期内所有培训、驻场、远程运维、版本小迭代、故障修复、接口微调全部免费，无任何上门费、服务费、升级费；质保期满后运维服务价格双方另行书面协商。

第二十条 双方确定：任何一方违反本合同约定，造成研究开发工

作停滞、延误或失败的，按以下约定承担违约责任：

1. 乙方方违反本合同第二条、三条和第十二条约定，应当每逾期 1 日，向甲方支付合同总金额千分之一的违约金。逾期超过 30 日，甲方有权单方解除本合同，乙方除退还甲方已支付的全部款项外，还应向甲方支付合同总金额 30% 的违约金并赔偿甲方全部损失。

2. 若乙方交付的研究开发成果经甲方或第三方验收不合格，乙方应在甲方要求的合理期限内（不超过 20 日）免费修正、重做、补充全部交付物、优化系统性能指标等。若修正后仍验收不合格，甲方有权解除合同，乙方应退还全部已付款项并支付合同总金额 30% 的违约金并赔偿甲方全部损失。

3. 若乙方交付的研究开发成果侵犯任何第三方合法权益（包括但不限于知识产权），乙方应承担全部法律责任和费用（包括但不限于诉讼费、律师费、赔偿款等），并保证甲方能够继续使用该成果。若因此导致甲方无法使用，乙方应退还全部已付款项，按合同总额 30 % 支付违约金并赔偿甲方因此遭受的全部损失。

4. 甲方无故未按本合同第五条约定支付合同款项的，每逾期一日，应按应付未付款项万分之二向乙方支付违约金。因乙方发票不合规、验收不合格、存在违约、资料缺失导致甲方顺延付款的，甲方不承担任何逾期付款违约金。

5. 双方违反本合同相关约定，擅自向任何第三方泄露本合同内容、项目技术资料、研发成果及甲方商业秘密的，违约方应向守约方支付合同约定的违约金并赔偿守约方全部损失。

6. 甲方无故终止项目研发合作的，应当向乙方支付合同总金额 20% 的违约金，同时乙方已完成的合格研发工作对应的合理研发成本、人力成本、物料成本（均需甲方审核无误且书面认可）由甲方承担。

第二十一条 双方确定，甲方有权利用乙方按照本合同约定提供的研究开发成果，进行后续改进。由此产生的具有实质性或创造性技术进步特征的新的技术成果及其权属，由甲（甲、乙、双）方享有。具体相关利益的分配办法如下：甲方基于本合同原有研发成果后续改进、迭代升级产生的全部新技术成果、知识产权及相关商业收益、权益均归甲方单独所有，乙方不享有任何权属及利益分配权利，乙方不得就该后续改进成果向甲方主张任何权利、费用或收益。

乙方有权在完成本合同约定的研究开发工作后，乙方不得利用甲方提供的数据、资料及甲方享有知识产权的成果进行后续改进，否则视为知识产权侵权，乙方按第十四条的标准承担违约责任。

第二十二条 双方确定，在本合同有效期内，甲方指定朱晓刚为甲方项目联系人，乙方指定赵露为乙方项目联系人。

一方变更项目联系人的，应当及时以书面形式通知另一方。未及时通知并影响本合同履行或造成损失的，应承担相应的责任。

第二十三条 双方确定，出现下列情形，致使本合同的履行成为不必要或不可能的，一方可以通知另一方解除本合同；

1. 因发生不可抗力或技术风险；
2. 违反法律强制性规定（如涉密技术未经审批、禁止转让的军工/保密技术）；

第二十四条：双方因履行本合同而发生的争议，应协商、调解解决。协商、调解不成的，确定按以下第2种方式处理：

1. 提交仲裁委员会仲裁；
2. 依法向甲方所在地人民法院起诉。

第二十五条 双方确定：本合同及相关附件中所涉及的有关名词和技术术语，其定义和解释如下：

1. _____ 无 _____

第二十六条 与履行本合同有关的下列技术文件，经双方确认后，
为本合同的组成部分：

1. 技术背景资料：_____ 无 _____；

2. 可行性论证报告：_____ 无 _____；

3. 技术评价报告：_____ 无 _____；

4. 技术标准和规范：附录 1 项目建设技术参数、竞争性磋商文件、
乙方响应文件；

5. 原始设计和工艺文件：_____ 无 _____；

6. 其他：_____ 无 _____。

第二十七条 双方约定本合同其他相关事项为：

1. 本合同约定开发产品的质保期为 3 年，自最终验收合格之日起算。

2. 质保期内，乙方应提供以下免费服务：

(1) 因乙方原因导致的系统缺陷、故障、错误的修复；

(2) 非因甲方原因造成的系统运行故障排除；

(3) 系统日常运行维护、漏洞修复、安全补丁更新；

(4) 同版本范围内的功能升级与优化；

(5) 7×24 小时技术支持服务热线，接到甲方报修通知后 2 小时内响应，
48 小时内解决问题；重大紧急问题应在 24 小时内解决。

乙方未履行该质保义务，视为违约，每发生一次，按本合同总额的
1%向甲方支付违约金，并赔偿给甲方造成的全部损失。同时甲方有权另

行委托第三方处理，全部费用由乙方承担。

3. 质保期满后，乙方应继续提供技术支持服务，具体费用标准由双方另行协商，但不得高于市场同类服务的平均价格。

第二十八条 本合同一式肆份，各执贰份，具有同等法律效力。

第二十九条 本合同经双方签字盖章后生效。

甲方：郑州信息科技职业学院 (盖章)

法定代表人/委托代理人：经济合同专用章 (签名)

2026 年 7 月 14 日

乙方：西安师育桃李科技有限公司 (盖章)

法定代表人/委托代理人：合同专用章 (签名)

2026 年 7 月 13 日

附录 1：项目建设技术参数

（一）装配式建筑虚拟仿真系统

一、系统总体要求响应

- 1.系统采用客户端/服务器（C/S）架构设计，支持基于互联网的账号认证体系，需实现用户操作记录的上传与存储，确保数据可追溯性；
- 2.系统具有完整模拟装配式建筑全生命周期场景，通过三维建模 1:1 等比例还原装配式预制构件生产厂区、施工现场及应用场景，完整展示拟建区典型建筑施工过程、临时设施布局及施工环境部署状态。

二、系统功能要求

- 3.系统模块包括但不限于装配式展示、装配式生产工艺、装配式吊装施工、装配式应用案例四个模块；
- 4.系统内置装配式展示模块，包含构件识读和图纸识读两个部分，基于 3D 模型实现预制梁、叠合板、夹心保温外墙板、剪力墙、楼梯等构件的部件讲解，配套高亮定位功能；
- 5.图纸识读模块集成多视角施工图纸库，支持图纸标识点与 3D 模型的联动触发，点击后自动高亮对应部位并启动语音播报。
- 6.系统内置装配式建筑生产工艺模块，包含工厂布局与设备、构件生产与工艺、构件存储与运输三部分内容，构建生产厂区三维模型，支持自由漫游浏览生产线布局及设备配置；

- 7.构件生产与工艺模块通过动画模拟叠合板、墙板、夹心墙板、楼梯、梁、柱等流水线生产全流程，同步叠加生成步骤的文字介绍与语音讲解；
- 8.构件存储与运输模块采用动画演示构件破损修复、入库核验、分区存放、出库校验、运输防护全流程，配合文字及语音讲解相关的注意事项及要求；
- 9.系统内置装配式吊装施工模块，动画仿真竖向构件、预制梁、叠合板、楼梯的吊装流程，同步讲解安全操作规范与吊装注意事项；
- 10.系统内置 1 个应用案例，配备有三维模型、项目概述和项目图纸；可在漫游应用案例三维场景时，点击查看特定部位预制构件的原貌、图纸、相关文字、视频等信息内容；
- 11.系统内置的附加工具包括但不限于天气系统、测量工具等；
- 12.系统内置 AI 数字人，基于装配式建筑国家标准与施工规范构建知识库，支持语音问答功能，响应时间 ≤ 2 秒，准确率 $\geq 90\%$ ；

三、资源制作要求

- 13.系统必须参照实际场景素材建模，按照 1：1 制作指定三维模型，如建筑、地磅、塔吊等；
- 14.系统模型效果具有参照实际场景素材，利用 3dmax 或 maya 等专业建模工具进行制作，场景美术风格要求基本写实；
- 15.本系统模型制作标准如下：

（1）建模基本要求：

- ①模型面数适合、布线整齐。模型以四边面为主，不允许出现过多的五边

面和三角面，如无法避免，宁可用三角面，不要出现五边面；

②模型总面数建议在 100 万三角面以内，材质球数量 40 个以内，贴图尺寸以 512 或 1024 级别为主；

③简单网格物体面数不超过 500 面数，中等网格物体面数不超过 2000 面，复杂网格物体面数不超过 5000 面。模型格式为 FBX 格式；

④三维场景效果具有真实模拟，确保场景模型与真实物体无颜色、材质等各方面差异。场景内需要有灯光，质感物体具有反射效果（如金属，玻璃等）。

（2）场景规范：

①单位：模型与 unity 引擎需要统一单位，unity 为 1 米，不同建模软件单位不同。Max 建模则单位设置为米，Maya 建模则单位设置为厘米；

②有近距离交互功能模型需要精细建模，转折不能有明显棱边。单体模型不能有穿插；

③模型不能有闪面、重面、破面。删除多余的废点废线废面，不能有多边面；

④正确模型比例：根据真实物体比例定义模型大小，防止导入 unity 出现比例不统一。

⑤命名规范：所有模型、材质球、节点都以英文、数字和下划线组成。不能出现中文、中文标点符号，和空格键；进行统一命名；

⑥为保障你方用户操作和体验的流畅性要求，场景运行帧率大于 30 帧，

最低不低于 25 帧；

⑦场景光照烘焙需结合静态光照烘焙和实时灯光探测器。静态模型用静态光照烘焙，不要出现斑点、死黑等情况；

16.系统 UI 的交互设计需要充分体现易用性和合理性要求，易用性体现为界面布局和使用方式符合采购方客户使用习惯，合理性体现为软件交互操作不会出现错误；

四、培训要求和交付要求

17.培训要求：要求对不同使用人员进行统一培训及针对性培训，保证使用人员快速地掌握系统的完整使用；

18.培训工作的内容和对象：培训的内容包括系统的使用方式、操作功能等；

19.我公司将在技术方案中详细说明技术支持、服务的范围和程度；我公司对其提供的软件须在项目验收后提供 3 年免费售后服务，并根据采购方相关业务运作的规律来有计划地进行服务保障，售后服务内容应包括系统服务内容、服务的即时响应、服务的方式等；

20.本系统的全部知识产权（包括但不限于软件著作权、模型资源、文档、设计图纸等）自验收之日起完全、排他地归学校所有。系统在使用中无节点限制，并可实现本地化部署，我公司不得保留任何使用权、修改权或分发权，且须配合学校办理软件著作权登记等知识产权确权手续。

五、校企联合开发《装配式建筑》特色教材

21.教材将融合虚拟仿真技术与装配式建筑专业知识，通过案例分析、实操指导和理论讲解相结合的方式，提升学生对新技术的理解与应用能力，满足行业对高素质技能人才的需求。我公司负责该教材的出版费，学校拥有教材的自主知识产权。

（二）现浇混凝土建筑虚拟仿真系统

一、系统总体要求响应

1.系统主体采用 C/S 架构，需通过加密账号密码认证登录，操作日志支持上传至网络后台，具备溯源功能，建立三级权限管理体系，保障实训数据完整性与保密性。

2.以 1:1 比例三维建模还原现浇混凝土施工现场全要素，完整展示典型建筑施工过程、临时设施标准化布局及施工环境部署状态。

二、系统功能要求响应

3.系统包括但不限于技术分析、应用案例、工艺实施三个模块。

4.系统内置技术分析模块，集成现浇混凝土施工全周期规范体系，包含现浇混凝土施工的施工工艺标准、安全操作规程及政策文件，文件支持更新维护。

5.基于郑州信息科技职业学院博学楼的建筑模型，系统内置应用案例模块，通过三维场景展示现浇混凝土建筑，结合工程概述、工程宣传视频、项目成果 PPT 展示案例情况，支持自由漫游功能；

6.系统内置工艺实施模块，采用 "图文 + 语音 + 三维动画" 融合模式，

模拟全周期施工流程，包含施工准备阶段、基础施工阶段、主体施工阶段、装饰装修阶段、竣工验收阶段。

7.施工准备阶段内容包括但不限于三通一平、控制网测量防线、临时设施搭建、安装调试施工机具等流程的注意事项及要点；

8.基础施工阶段内容包括但不限于 CFG 桩施工、锥形独立基础施工等内容，支持钢卷尺、锤子，墨斗等工具选择，通过三维动画展示施工流程，填写施工记录，支持语音播报及文字提示功能；

9.主体施工阶段内容包括但不限于框架柱钢筋施工、框架柱模板施工、框架梁施工、双层双向配筋版施工、钢筋砼梁式楼梯支模与钢筋施工、加气混凝土砌块施工、屋面卷材防水施工、涂膜防水施工等内容。

10.装饰装修阶段内容包括但不限于室内一般抹灰施工、玻璃幕墙施工等内容；

11.竣工验收阶段流程包括但不限于申请报告、单位工程验收、试运行以及竣工清场等内容；

12.系统内置施工过程中所使用的机械设备，包括但不限于挖掘机、搅拌机、装载机等，采用图文、音频或动画的形式进行功能介绍，并展示操作流程；

13.系统施工流程实操过程中常用工具包括但不限于卷尺、水准仪、电焊机等，常见材料如混凝土、钢筋、泥浆等。

14.支持在不同阶段的流程操作中选择对应的工具、工种和材料进行施工，

对选择的工具、工种和材料进行判断正误以及正确操作提示；

15.系统内置 AI 数字人，基于现浇混凝土施工规范与工艺知识库构建问答系统，支持语音提问，响应时间 ≤ 5 秒，答案准确率 $\geq 92\%$ ；

16.系统内置的附加标注工具包括但不限于画笔、橡皮擦等（我公司将提供演示视频，体现本条描述的全部功能）；

三、资源制作要求

17.系统必须按照 1：1 制作指定三维模型，如建筑、地磅、塔吊等；

18.系统模型效果需参照实际场景素材，利用 3dmax 或 maya 等专业建模工具进行制作，场景美术风格要求基本写实；

19.本系统模型制作标准如下：

（1）建模基本要求：

①模型面数适合、布线整齐。模型以四边面为主，不允许出现过多的五边面和三角面，如无法避免，宁可用三角面，不要出现五边面；

②模型总面数建议在 100 万三角面以内，材质球数量 40 个以内，贴图尺寸以 512 或 1024 级别为主；

③简单网格物体面数不超过 500 面数，中等网格物体面数不超过 2000 面，复杂网格物体面数不超过 5000 面。模型格式为 FBX 格式；

④三维场景效果需要真实模拟，确保场景模型与真实物体无颜色、材质等各方面差异。场景内需要有灯光，质感物体具有反射效果（如金属，玻璃等）。

(2) 场景规范:

- ①单位: 模型与 unity 引擎需要统一单位, unity 为 1 米, 不同建模软件单位不同。Max 建模则单位设置为米, Maya 建模则单位设置为厘米;
- ②有近距离交互功能模型需要精细建模, 转折不能有明显棱边。单体模型不能有穿插;
- ③模型不能有闪面、重面、破面。删除多余的废点废线废面, 不能有多边面;
- ④正确模型比例: 根据真实物体比例定义模型大小, 防止导入 unity 出现比例不统一。
- ⑤命名规范: 所有模型、材质球、节点都以英文、数字和下划线组成。不能出现中文、中文标点符号, 和空格键; 进行统一命名;
- ⑥为保障你方用户操作和体验的流畅性要求, 场景运行帧率大于 30 帧, 最低不低于 25 帧;
- ⑦场景光照烘焙需结合静态光照烘焙和实时灯光探测器。静态模型用静态光照烘焙, 不要出现斑点、死黑等情况;

20.系统 UI 的交互设计需要充分体现易用性和合理性要求, 易用性体现为界面布局和使用方式符合采购方客户使用习惯, 合理性体现为软件交互操作不会出现错误;

四、培训要求和交付要求响应

21.培训要求: 要求对不同使用人员进行统一培训及针对性培训, 保证使

用人员快速地掌握系统的完整使用；

22.培训工作的内容和对象：培训的内容包括系统的使用方式、操作功能等；

23.我公司在技术方案中详细说明技术支持、服务的范围和程度；

24.我公司对其提供的软件须在项目验收后提供 3 年免费售后服务，并根据采购方相关业务运作的规律来有计划地进行服务保障，售后服务内容应包括系统服务内容、服务的即时响应、服务的方式等；

25.本系统的全部知识产权（包括但不限于软件著作权、模型资源、文档、设计图纸等）自验收之日起完全、排他地归学校所有。系统在使用中无节点限制，并可实现本地化部署，我公司不得保留任何使用权、修改权或分发权，且须配合学校办理软件著作权登记等知识产权确权手续。

（三）智慧工地应用与管理虚拟仿真系统

一、系统总体要求响应

1.系统主体采用 C/S 架构，需通过加密账号密码认证登录，操作日志支持上传至网络后台，具备溯源功能。建立 “管理员-教师-学员” 三级权限管理体系，保障实训数据完整性与保密性；

2.以 1:1 比例三维建模还原智慧工地全场景，涵盖基坑施工、主体施工两个核心阶段，完整展示典型建筑施工动态、临时设施标准化布局及施工环境部署状态。

3.系统通过一人多岗仿真操作的形式，对拟造的仿真智慧工地进行智能设

备及管理平台应用、智能设备维护、异常隐患处理、异常工况处理，保证工程施工顺利进行；

二、系统功能要求响应

4.系统支持的模块包括但不限于工况处理练习、工况模拟考核、习题考核三个模块；

5.系统须模拟真实工地现场构建三维场景模型，包含但不限于原材料堆放区、混凝土生产区、半成品堆放区、钢筋加工区、养护区、预制构件生产线、厂房内堆场区、总配电室、消防设施、食堂、浴室、办公楼、厂区道路等；

6.系统内置地图传送功能，展开工地地图，点击任意可移动区域，将视角快速定位至该位置；

7.施工区域功能讲解模块包括但不限于施工区、生活区以及办公区相关介绍，用户可点击对应区域名称查看相关图文视频介绍以及高亮闪烁提示；

8.系统内置的附加工具包括但不限于天气系统，可模拟不同天气情况，如晴天，雨雪天气等；

9.系统内置习题考核模块，支持在网站后台导入工程信息题目，创建单选题、多选题、判断题 3 种题型；教师账号可按照比例随机抽取题目，自由组卷；学生账号登录后，可进行答题，每次显示的题目序号不同，提交后自动计算出得分，支持展示正确答案；

10.系统构建可视化监控大屏，可对重点设备及问题进行监控，对异常进

行收集并提示；

11.系统内置异常工况练习模块，异常工况种类分为能耗类、安全类、质量类、岗位素养类等；异常工况包含但不限于用水用电量异常、设备损耗、防尘处理、未戴安全帽、塔吊螺母松动、火灾、物料偏差、物料进场验收等。

12.系统内置异常工况实操考核模块，通过现实 1 小时加速模拟工地 24 小时，期间随机出现异常工况，并通过后台监控系统给出明显提示，考生需通过监控系统定位异常位置，完成工具选择、操作处置、记录填写全流程；超时未处理或操作错误自动扣分；

13.系统内置考核报告，自动采集习题考核成绩，与工况处理数据，记录正确得分、错误扣分并显示错误原因及内容，支持导出功能。

14.系统内置 AI 数字人，基于智慧工地规范与设备手册构建知识库，支持语音提问，响应时间 ≤ 5 秒，答案准确率 $\geq 92\%$ 。

三、资源制作要求响应

15.系统必须按照 1: 1 制作指定三维模型，如建筑、地磅、塔吊等；

16.系统模型效果具有参照实际场景素材，利用 3dmax 或 maya 等专业建模工具进行制作，场景美术风格要求基本写实；

17.本系统模型制作标准如下：

（1）建模基本要求：

①模型面数适合、布线整齐。模型以四边面为主，不允许出现过多的五边

面和三角面，如无法避免，宁可用三角面，不要出现五边面；

②模型总面数建议在 100 万三角面以内，材质球数量 40 个以内，贴图尺寸以 512 或 1024 级别为主；

③简单网格物体面数不超过 500 面数，中等网格物体面数不超过 2000 面，复杂网格物体面数不超过 5000 面。模型格式为 FBX 格式；

④三维场景效果需要真实模拟，确保场景模型与真实物体无颜色、材质等各方面差异。场景内需要有灯光，质感物体具有反射效果（如金属，玻璃等）。

（2）场景规范：

①单位：模型与 unity 引擎需要统一单位，unity 为 1 米，不同建模软件单位不同。Max 建模则单位设置为米，Maya 建模则单位设置为厘米；

②有近距离交互功能模型需要精细建模，转折不能有明显棱边。单体模型不能有穿插；

③模型不能有闪面、重面、破面。删除多余的废点废线废面，不能有多边面；

④正确模型比例：根据真实物体比例定义模型大小，防止导入 unity 出现比例不统一。

⑤命名规范：所有模型、材质球、节点都以英文、数字和下划线组成。不能出现中文、中文标点符号，和空格键；进行统一命名；

⑥为保障我方用户操作和体验的流畅性要求，场景运行帧率大于 30 帧，

最低不低于 25 帧；

⑦场景光照烘焙需结合静态光照烘焙和实时灯光探测器。静态模型用静态光照烘焙，不要出现斑点、死黑等情况；

18.系统 UI 的交互设计需要充分体现易用性和合理性要求，易用性体现为界面布局和使用方式符合采购方客户使用习惯，合理性体现为软件交互操作不会出现错误；

四、培训要求和交付要求响应

19.培训要求：要求对不同使用人员进行统一培训及针对性培训，保证使用人员快速地掌握系统的完整使用；

20.培训工作的内容和对象：培训的内容包括系统的使用方式、操作功能等；

21.供应商应在技术方案中详细说明技术支持、服务的范围和程度；供应商对其提供的软件须在项目验收后提供 3 年免费售后服务，并根据采购方相关业务运作的规律来有计划地进行服务保障，售后服务内容应包括系统服务内容、服务的即时响应、服务的方式等；

22.本系统的全部知识产权（包括但不限于软件著作权、模型资源、文档、设计图纸等）自验收之日起完全、排他地归学校所有。系统在使用中无节点限制，并可实现本地化部署，供应商不得保留任何使用权、修改权或分发权，且须配合学校办理软件著作权登记等知识产权确权手续。

（四）集成对接要求

此项要求为对以上三个软件的统一要求响应

1.软件系统须按照学校统一身份认证规范要求，完成与学校统一身份认证平台的对接，实现师生统一身份登录、单点登录及用户身份识别，避免重复建设独立账号体系，保障用户使用体验及账号管理统一性。

2.软件系统须接入学校“云上河开”综合服务门户，实现综合服务平台中一键登录。

3.软件系统应按学校数据标准和要求做好与数据中台的集成对接，并定期做好系统数据备份和安全审计。

（1）承建方须提供系统完整数据字典、数据库 ER 关系图、业务数据流向图，明确数据表、字段属性、编码规则、主外键及业务关联关系，并提供全套公共基础编码字典；同时需按照我方数据对接业务需求，按需定制创建所需专用数据库视图。

（2）软件系统须开放正式环境、测试环境数据库只读账号及密码，严格限定仅查询权限，禁止增删改及结构操作；遵循最小权限原则，支持权限随时回收。

（3）系统业务数据项必须完全满足教育部数字基座数据上报要求，严格匹配附件所列标准数据项，字段口径、编码规则、业务含义保持一致，做到字段无缺失、口径无偏差，可直接适配基座常态化上报。

（4）凡涉及表结构、字段定义、数据口径及接口规则变更，须提前书面告知并同步更新数据字典及基座适配说明；设立专职对接人，保障数据对

接、定制视图维护及基座上报问题及时协调处置。

4.校级虚拟仿真实训共享平台接入要求响应

(1) 承建方所建设平台（或资源）须支持与学校校级虚拟仿真实训共享平台进行对接，满足资源统一接入、统一展示、统一管理要求。支持学校现有平台对资源进行统一调度、访问及管理，实现校级平台资源共建共享。

(2) 承建方须提供标准开放接口或符合学校要求的数据交换方式，支持与学校相关业务系统开展数据对接。对于平台运行过程中涉及的数据接口、数据同步、业务协同等内容，承建方应积极配合实施。

5.费用包含要求

本项目涉及校级平台对接、统一身份认证对接、数据接口开发、数据适配、联调测试及相关技术支持等费用，均应包含在本项目整体报价中，采购人不再另行支付相关费用。

6.实施配合要求

我方将安排专人负责与学校信息技术与数据管理中心及相关业务部门对接，配合完成平台联调测试、数据对接、接口适配、上线部署及运行支持等工作，确保项目顺利实施。

印花税票粘贴处：

(以下由技术合同登记机构填写)

合同登记编号：

--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--

1. 申请登记人：_____

2. 登记材料：(1) _____

(2) _____

(3) _____

3. 合同类型：_____

4. 合同交易额：_____

5. 技术交易额：_____

技术合同登记机构（印章）

经办人：

年 月 日