

黄河水利职业技术学院政府采购项目

合同书

(合同年度编号: 2024-026)

项 目 名 称 :	建筑工程技术 VR 虚拟仿真实训室设备采购项目-智能建造实训室实训设备采购
项目资金来源:	建筑工程技术 VR 虚拟仿真实训室建设 (双高校建设项目)
项目方案核准编号:	发规 (2024 年第 3 号) (2024 年 4 月 30 日)
项目招标编号:	豫财磋商采购-2024-342 A 包
采购单位(甲方):	黄河水利职业技术学院
供货单位(乙方):	河南联之顺电子科技有限公司
合同签订时间:	2024 年 6 月 28 日



项目采购合同书

采购单位（甲方）：黄河水利职业技术学院

供货单位（乙方）：河南联之顺电子科技有限公司

根据《中华人民共和国政府采购法》、《中华人民共和国政府采购法实施条例》、《中华人民共和国民法典》等相关法律法规、规范性文件以及黄河水利职业技术学院建筑工程技术 VR 虚拟仿真实训室设备采购项目的招标磋商文件、投标响应文件、中标（成交）通知书等文件的相关内容，甲乙双方经平等协商，就该项目的有关事项达成如下协议，以资共同遵守。

一、甲方向乙方采购货物一览表

序号	货物名称	规格型号	数量	单价(元)	金额(元)	生产厂商	备注
1	智慧工地应用教学沙盘系统	品茗智能建造数字沙盘系统 V2.0(海康威视 DS-D4015FI-XXX)	1 套	300000	300000	品茗科技股份有限公司、杭州海康威视数字技术股份有限公司	/
2	智能建造 AR 固态沙盘（动态版）	品茗智能建造 AR 固态沙盘	1 套	150000	150000	品茗科技股份有限公司	/
3	塔机安全管理实训系统	品茗塔机安全监控系统（含品茗塔机安全监控系统软件 V4.0）	1 套	200000	200000		/
4	桌面级混凝土 3D 打印机器人	冠力 GL-3DPRT-D1	1 套	300000	300000	杭州冠力智能科技有限公司	/
5	预制构件智能生产车间沙盘	晶智定制（青蜂、QF-190GK）	1 套	150000	150000	沈阳晶智展览展示有限公司、广州青蜂电子设备有限公司	/
6	新工艺及节点模型	晶智定制	1 套	42700	42700	沈阳晶智展览展示有限公司	/
7	装配式 1:3 小别墅工法教学模型	晶智定制	1 套	150000	150000		/
8	装配式构件吊装实操装置	广联达预制构件吊装技能实操考核装置 V1.0	1 套	277000	277000	广联达科技股份有限公司	/
9	装配式建筑深化设计软件	Planbar2020	1 套（30 个节点）	469000	469000	内梅切克软件工程(上海)有限公司	一次报价 ¥480000.00 元
10	装配式智能建造虚拟仿真系统	广联达装配式智能建造实战模拟系统 V1.0、广联达 BIM	1 套（60 个节点）	200000	200000	广联达科技股份有限公司	/

序号	货物名称	规格型号	数量	单价(元)	金额(元)	生产厂商	备注
		土建计量平台 GTJ2025 V1.0.36					
合计(人民币)		(大写) 贰佰贰拾叁万捌仟柒佰元整					

二、交货期、地点及方式

2.1 交货期: 甲乙双方签订合同后, 乙方负责在 60 日历天 内完成项目所有设备的到货及安装调试和必要的技术培训等工作。

2.2 交货地点: 甲方指定交货地点。

2.3 交货要求:

2.3.1 乙方发货前, 应当先与甲方沟通, 共同确认本次发送货物设备的参数、运送方式、时间、双方对接人员安排等问题, 经甲方确认后, 乙方安排发货。

2.3.2 货物到达交货地点之前的货损风险由乙方承担, 乙方应当为货物和派往甲方进行服务人员购买相应的意外险和人身险等有关保险, 相关费用由乙方承担。

2.3.3 货物设备到达指定交货地点后, 由甲乙双方确认的对接人对货品进行初验, 初验时乙方除应交付货物设备, 还应当同时交付所供货物经国家有关部门颁发的货物鉴定证书、使用许可证、用户手册、产品合格证、保修手册、有关图纸、技术资料及配件、随机工具等。甲方初验合格的, 为乙方出具初验合格单, 乙方开始对设备进行安装调试。

2.4 初验过程中, 发现货物存在短缺、次品、损坏的情况的, 或者乙方未能完整交付设备及 2.3.3 款规定的资料和工具的, 乙方应及时安排补充、更换, 直到初验合格, 方可视为乙方完成交货; 因此所需费用全部由乙方承担。导致逾期交付的, 由乙方承担相关的违约责任。

2.5 在到货、初验至安装、调试、验收期间, 乙方必须有技术人员到场, 否则出现货物缺少或丢失, 甲方不承担任何责任。

三、货物安装、调试、测试与验收

3.1 货物安装、调试均由乙方负责并承担相关费用, 乙方在安装和调试的过程中同时对甲方进行设备安装的基本技术培训指导, 甲方应在现场监督和学习。

3.2 乙方安装调试完成后, 在 5 个工作日内由甲、乙双方共同进行测试和验收, 甲方可根据实际需要, 对设备进行多次测试, 测试合格后在进行验收。测试和验收过程中发生的一切费用均由乙方承担。

3.3 测试及验收时, 乙方交付的货物及相关资料、证书、配件、工具应同时满足国家法律法规和规范性文件对货物的质量要求、甲方招标文件对货物的质量、参数要求、乙方在投标文件中或其他对货物质量、参数、包装作出的书面承诺、声明或保证。

3.4 验收合格后甲乙双方签订验收报告书, 验收报告书一式三份, 甲方二份, 乙方一份。有大型贵重仪器的, 另行签订大型贵重仪器设备验收报告书。大型贵重仪器设备验收报告书,

一式四份，甲方三份，乙方一份。

3.5 经验收，发现乙方货物不符合技术质量要求，致使不能实现合同目的且乙方又不能在合理期限内提出解决方案的，甲方可退货并解除合同。甲方解除合同的，乙方应当立即将所供货物设备撤出甲方场地，在此期间，货物设备的毁损、丢失的风险由乙方承担。

3.7 甲乙双方在验收结果有争议时，由甲方邀请其他具有检测资质的检测机构（下称第三方检测机构）进行检测，如果第三方检测机构检测后认定质量合格且符合招标文件和对方投标文件相关要求及承诺，则第三方检测所发生费用由甲方负担；如果第三方检测机构检测后认定争议货物质量不合格或达不到招投标文件承诺及要求，则第三方检测所发生费用由乙方负担，并且后续再次检测所有第三方检测的费用均由乙方负责，乙方承担因质量不合格对甲方造成的一切损失和承担一切后果，同时甲方有权终止合同。

3.8 乙方为执行本合同而提供的技术资料、软件的使用权归甲方所有。

3.9 乙方保证其提供的货物的全部及部分，均不存在任何侵犯第三方知识产权的情形。否则，乙方应向甲方承担违约责任及赔偿由此给甲方造成的名誉及经济损失。

四、质量保证及售后服务

4.1 乙方保证货物来源合法、合规、全新且未使用过，所有权没有瑕疵的（即不存在资产抵押或其他可能影响货物所有权的事宜），其质量、规格及技术特征要符合国家法律法规和规范性文件对货物的质量要求及本合同及合同所附资料的要求。

4.2 乙方所提供的所有设备免费保修 肆 年（保修期内提供免费上门保修服务，提供终身维护）。有特殊要求的以厂家三包条件为准，由乙方提供或承诺延长保修期的由乙方提供免费保修。乙方承诺，保修期以外所有设备的维护和维修由乙方负责，乙方只收取材料费、人工成本费。

4.3 所有货物保修服务方式均为乙方上门保修，乙方收到甲方的维护和维修通知后，应在 2 小时内，派员到甲方货物使用现场维修，由此产生的一切费用均由乙方承担。

4.4 乙方应于验收后向使用方提供项目各项详细验收报告、技术文档的归纳、整理、提交，并提供完整的技术资料。

4.5 进口设备在办理货款支付前，需提供“海关进出口货物征免税证明”等相关报关手续证明，并且提供翻译后的中文说明书。

4.6 乙方为甲方免费提供操作及维护培训，主要内容为设备的基本结构、性能、主要部件的构造及原理，日常使用操作、保养与管理，常见故障的排除，紧急情况的处理等，培训地点主要在货物安装现场或按甲乙双方协商安排。

4.7 其他售后服务要求，均按照乙方投标文件中有关承诺执行。

五、付款方式

5.1 在项目安装、调试、培训等验收合格后 15 个工作日内支付合同总金额的 100%。由甲方项目负责部门凭中标通知书、合同、乙方开具的增值税专用发票、验收报告等凭证办理付款手续。乙方未向甲方开具符合甲方要求票据的，甲方有权拒绝向乙方付款。

5.2 本合同款项由财政部门国库集中支付以银行转账方式支付，合同与发票上乙方银行开户和账号等信息须完全一致，请乙方认真核对有关支付信息。

5.3 项目付款前，乙方应当向甲方提交合同金额 5%的质量保函，质量保函有效期自验收合格之日起 365 天（按日历日计），到期后质量保函自动失效。

六、索赔、违约金

6.1 乙方在参与本项目采购活动过程中如存在提供虚假承诺、证明、串通投标等违法违规行为，除承担相应的行政责任外，甲方有权解除合同，并要求乙方承担合同总金额 30% 的违约金，违约金不足以赔偿甲方损失的，甲方有权要求乙方赔偿经济损失。

6.2 若乙方不能按期交付设备的，乙方应向甲方支付违约金。违约金为每延期壹周支付延误部分设备金额的 0.5%。延期不足壹周的按照壹周计算。支付违约金后，乙方仍对以上提及的合同产品和技术文档有继续交货的义务。乙方逾期 30 天不能交付的，按不能交付处理，乙方向甲方另行支付合同金额 10% 的违约金，同时甲方有权解除合同。

6.3 乙方交付的货物不符合质量约定或乙方未履行相应的质量保证责任及售后服务义务或存在侵权行为的，甲方有权退货，并要求乙方支付合同总金额 30% 的违约金，违约金不足以赔偿甲方损失的，甲方有权要求乙方赔偿经济损失。

6.4 若甲方无正当理由而拒收货物，甲方应向乙方偿付拒收设备款额 1% 的违约金。

6.5 如甲方未能按照合同如期付款，则应向乙方支付逾期违约金。违约金为每延期壹周支付延误部分金额的 0.5% 的违约金。延期不足壹周按照壹周计算。支付违约金后，甲方仍必须继续按合同履行付款义务。

七、不可抗力

7.1 不可抗力是指不能预见、不能避免并不能克服的客观情况。

7.2 任何一方由于不可抗力而影响合同义务履行时，可根据不可抗力的影响程度和范围延迟或免除履行部分或全部合同义务。但是受不可抗力影响的一方应尽量减小不可抗力引起的延误或其他不利影响，并在不可抗力影响消除后，立即通知对方。任何一方不得因不可抗力造成的延迟而要求调整合同价格。

7.3 受到不可抗力影响的一方应在不可抗力事件发生后 2 周内（含本数），取得有关部门关于发生不可抗力事件的证明文件，并以书面形式提交另一方确认。否则，无权以不可抗力为由要求减轻或免除合同责任。

7.4 进口货物由于出口国限制出口导致不能供货、政策变化等原因导致本采购项目不能继续实施，不属于不可抗力范围。

八、争议的解决

8.1 合同履行过程中发生争议时，双方本着真诚合作的精神，通过友好协商解决。

8.2 若执行本合同的过程中发生纠纷，双方当事人应当及时协商解决；协商不成时，则提交甲方所在地人民法院提起诉讼。

8.3 在诉讼期间，合同中未涉及争议部分的条款仍须履行。

8.4 因一方违约导致本合同解除的，守约方为主张权益引发诉讼产生的诉讼费用（包括但不限于：律师费、诉讼费、保全费、鉴定费、翻译费等全部费用损失）由违约方承担。

九、合同构成及保存

9.1 本项目的招标磋商文件、投标响应文件、报价文件、中标通知书、补充协议、会议纪要、甲乙双方商定的其他文件等均为本合同不可分割之部分。解释的顺序除特别说明外，以文件生成时间在后的为准。

9.2 本合同所列货物的技术规格、技术要求及其他有关货物的特定信息由合同附件说明。

9.3 本合同正本一式陆份，甲方肆份，乙方贰份。合同自双方法人代表或授权代表或项目负责人签字并加盖合同专用章或公章之日起生效。本合同签订的甲乙双方地址是甲乙双方认可的有效通讯地址，如有争议引发诉讼，该地址将作为法院文书送达地址。

十、其他

10.1 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义务。合同履行期间，发生特殊情况时，任何一方需变更本合同的，要求变更一方应及时书面通知对方，征得对方同意后，双方签订书面变更协议，该协议将成为合同不可分割的部分。未经双方签署书面文件，任何一方无权变更本合同，否则，由此造成对方的经济损失，由责任方承担。

10.2 货物的技术规格、性能指标、培训计划及售后服务方案等以招投标文件为依据。本合同中未尽事宜，由双方协商处理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。

10.3 本合同附件：货物技术参数表。

甲方：黄河水利职业技术学院（盖章）	乙方：河南联之顺电子科技有限公司（盖章）
开户银行：农行开封市东京支行	开户银行：郑州银行兴华街支行
开户帐号：16106501040000945	开户帐号：999156000210001878000002
统一社会信用代码：1241000041630557XM	统一社会信用代码：91410105MA4428J79Q
单位地址：开封市东京大道西段1号	单位地址：郑州市金水区勤工路8号6号楼21层2114号
法定代表人 或委托代理人：申浩	法定代表人：马振
项目负责人：张亚东、李保平	委托代理人：马振
项目联系人：曾磊	供货联系人：马振
联系人电话：13839992818	联系电话：17719998168
日期：2024年6月28日	日期：2024年6月28日



附件 设备技术参数表

序号	设备名称	规格、技术参数及功能描述
1	智慧工地应用教学沙盘系统	1.系统采用 Unity 3D 引擎技术开发打造，包括施工现场认知、智慧工地认知、施工总平面布置三个教学模块，能自主切换，用于认知教学、课程内实训和综合实训等。 2.系统支持 PC 单机版教学和交互式教学一体机版展厅展示使用，能满足多样化应用场景。 3.系统支持用户采用 VR 设备或计算机，在工程项目拟真现场自主漫游，沉浸式体验。 4.系统包含知识内容讲解、真实案例视频和情景教学动画资源，资源格式须包括但不限于视频 Mp4、图片 jpg、情景动画 avi 格式。 5.系统施工现场认知模块：须包括生活区、办公区、材料堆场及加工区、主体建造区、基坑支护区、样板展示区、安全体验区，支持用户各个区域自由切换，切换时能联动固态沙盘 LED 灯光亮显。支持进入场景内部多视角查看细部构成，提供 10 个应用教学点，包括钢筋工程施工、模板工程施工、砌体及二次结构施工、装饰装修工程施工、装配式工程施工等。 6.系统智慧工地认知内容：包含人员管理、安全管理、机械管理、物料管理、质量管理、环境管理，且 30 个应用教学点，包括智慧工地云平台、视频监控、二维码应用、智能路灯、人员定位、AI 数钢筋、机管大师、剪力墙吊装、楼梯吊装、VR 安全教育、红外入侵报警、烟感报警、智能地磅、智能广播、易检、叠合梁吊装、叠合板吊装、升降机安全监测、独立式支撑、构件套筒灌浆、构件 T 型连接、构件斜支撑、构件运输与堆放、移动巡更、水电资源监测、环境监测、车辆管理、人员实名制、AI 无感考勤、无线 Wifi 教育等。 7.系统施工总平面布置模块：包含塔吊布置、升降机布置、物料堆场布置、消防设施布置、生活区布置、办公区布置、文明标化布置等，且不少于 10 个教学点；知识引用《建筑施工安全检查标准》JGJ59-2011、《建设工程施工现场消防安全技术规范》GB50720-2011、《塔式起重机安全规程》GB5144-2006 等规范。 8.系统支持对场景中的人员管理、机械管理、物料管理、环境管理、安全管理、质量管理等各个子应用模块的智慧工地管理平台数字化展示。支持与固态沙盘上的设备联动，进行动态数据信息展示。 9.显示系统一套：LED 像素点间距 1.54mm；像素密度 3374592 点/m²，SMD 封装 有效显示尺寸：3.84m×2.08m，乙方也可根据自身产品尺寸进行拼接，但是显示尺寸长和宽均不得小于规定长宽，误差范围不超过 2%。 10.承诺中标后提供制造商针对本项目的产品参数确认函、质量保证函、售后服务承诺函并加盖生产厂家公章。 11.文化氛围建设：展示智慧工地的的发展，展现行业变迁、技术创新与未来趋势。采用灯箱或者展板，具体根据设计效果去选用。面积约 6 平方米，可根据现场墙面去调整。 灯箱制作要求：材质：灯箱采用透光性好的材料；展板可采用环保、耐用的板材。灯光设计：灯箱内置 LED 灯光，可根据需要调节亮度和色温，营造温馨、舒适的氛围。 展板制作要求：材料：采用 PVC 板材与亚克力材料相结合。工艺：亚克力雕刻，以展现精细的图案与文字。
2	智能建造 AR 固态沙盘（动态版）	1.沙盘还原真实智慧工地项目现场施工场景及临时设施布置，等比例缩小后制作，沙盘总面积 8m²。 2.沙盘须包括控制台与模型展示区两部分；控制台由控制屏幕组成；模型展示区须包含生活区、办公区、基坑作业区、主体建造区、材料堆场及加工区、安全体验区、样板展示区等分区。 3.沙盘支持装配式建筑、现浇结构建筑的作业展示，同时支持基坑、支护结构、基础、主体结构等构造的模型展示。 4.沙盘支持动态还原作业场景，须通过控制台操作进行物料称重模拟、塔吊吊装模拟、设备巡检模拟，支持对物料称重模拟进行语音播报，支持将模拟数据返回至数字教学沙盘系统进行动态展示。 5.班前教育区域电子屏支持播放提供的真实视频；监控系统支持以模型及 LED 灯光亮化的形式在沙盘上呈现，以上设备均可与多媒体系统联动控制；道路及建筑须做亮化效果。 6.沙盘建筑配景展示须包括施工塔吊 2 台、施工升降机 2 台、运输车辆 5 台、施工工人 70 名、小轿车 40 部、混凝土输送泵车 1 台、预制构件堆垛 1 批（应包含预制外墙板、叠合楼板、预制阳台、预制护角板（PCF 板）、预制楼梯、预制内墙板、预制飘窗）。 7.沙盘支持施工总平面布置教学，支持扫码开展学习。内置 10 个场布教学知识点，包含塔吊布置、升降机布置、物料堆场布置、消防设施布置、生活区布置、办公区布置、文明标化布置等。 8.沙盘支持智慧工地应用教学，支持扫码开展学习。内置 20 个智慧工地应用教学知识点，包含塔机安全监控、塔机吊钩视频、施工升降机安全监控、环境监测、水电监测、深基坑监测、人员实名制、人员定位、AI 无感考勤、VR 安全教育、车辆管理、AI 数钢筋、视频监控、红外入侵报警、烟感报警、智能地磅、移动巡更、易检、智能路灯等。 9.包含资源展示系统一套，用于智能建造 AR 固态沙盘（动态版）资源教学使用。 10.承诺中标后提供制造商针对本项目的产品参数确认函、质量保证函、售后服务承诺函并加盖生产厂家公章。
3	塔机安全管理实训系统	1.系统由动臂塔机、平臂塔机、摄像头、控制盒、显示屏与监控系统等组成，模拟真实塔机工作环境，实现塔吊运行的安全可视化监管，提供产品真实图片。

序号	设备名称	规格、技术参数及功能描述
		2.提供二台塔吊模型，塔机模型参数（尺寸）包装箱：1700*800*400mm 平头塔：起重臂长：1500mm，平衡臂：600mm，标准节高：1450mm 动臂塔：起重臂：1450mm，平衡臂：550mm，标准节高：1100mm，支持附加回转控制模块，变幅控制模块，起升控制模块等； 3.提供一个多功能手提箱，内嵌塔机监控彩屏触控显示器和控制器，控制盒具有两组操作手柄，可实时控制塔机工作； 4.支持防碰撞监控功能，对工作区域存在干涉的相邻塔机，任何部位间存在碰撞趋势，立即发出报警信号； 5.支持区域保护功能，可以设置禁行区域功能，吊钩即将进入禁行区域上方时发出语音报警信号。可设限制区域5个，每个区域3个点。 6.支持设置障碍功能，塔臂、钢丝绳以及吊钩与障碍物存在碰撞趋势时发出语音报警； 7.支持超载保护，对起重量达到额定起重量的90%以上不足100%时发出语音预警信号，超过100%后发出语音报警信号； 8.支持系统平台权限分级管理，能够实现市、县和施工单位、施工现场等多级管理，根据用户的权限级别进行层级与权限管理； 9.投标产品需具有良好的适应能力，可满足在-20℃~60℃环境温度条件下正常工作要求。 10.数据存储功能：能实时采集并记录塔机的工作参数，自动累积存储工作信息，记录至少应存储最近工作循环的运行数据及对应时间点。同时能实时记录塔机运行的实时数据，记录间隔小于2s，记录容量大于72小时，支持记录U盘下载（信息下载不影响存储装置内信息的完整性）。 11.支持远程监管，通过监控平台对塔机运行情况可以进行远程实时监控，支持4G在线监控系统远程智能升级模式，塔机全部运行记录、运行轨迹和违规操作报警信息能够在监控平台完整显示、存储和下载，支持实时查看塔吊运行视频； 12.配置智能化变焦高清摄像头，实时追踪吊钩位置，实时显示吊钩运行画面，协助塔吊吊装作业； 13.吊钩可视化设备和信息传输处理需符合《安全防范视频监控联网系统信息传输、交换、控制技术要求》(GB/T28181-2011)的标准相关要求； 14.支持自动检测软硬件运行状态，在系统发生异常时及时感知，通知驾驶员失效状态； 15.支持多路视频接入，可将塔机驾驶室、主卷扬机、回转中心等位置的画面实时传回显示屏，协助塔机司机全面了解塔机主卷扬机钢丝绳盘绳； 16.支持实时采集并记录塔机的工作参数，自动累积存储工作信息。同时能实时记录塔机运行的实时数据，记录间隔小于2s，记录容量大于72小时，支持记录U盘下载； 17.塔吊安全监控管理系统需获得南德意志集团TÜV证书认证。 18.塔机防碰撞监控和吊钩可视化监控显示器、主机需为同一台，不得有多台设备组成。主界面数据显示和视频需融合为一体，便于操作在查看报警数据的同时，可监控吊钩视频画面。 19.设备应采用模块化设计：能根据工作需要快速进行功能扩展和升级。 20.提供塔机安全监管实践教学资源包，包括但不限于： (1) 塔机操作安全规范；(2) 塔机组成运行原理；(3) 塔机数据传输、采集、分析原理；(4) 能辨别方向的传感器；(5) 能感受高度的传感器；(6) 授课PPT。 21.提供项目实际应用案例和实训指导手册。 22.系统配套塔吊运行模拟软件，用于塔吊设备型号分析、吊运范围分析和碰撞模拟分析。 23.塔吊运行模拟软件内置塔吊支持多种样式包括平臂动臂，塔吊基础需包含桩基础、格构式基础、外爬式基础、内爬式基础等，支持设置塔吊吊运范围及吊重并可在三维显示，便于决策分析。 24.塔吊运行模拟软件支持智能分析塔吊、吊车、履带吊覆盖范围内的装配式构件或材料设备是否能够被吊起；可自动根据构件总量和需要吊重的构件进行设备型号推荐；自动根据需要吊装构件及设备型号推荐设备满足吊装要求的位置。本条需要在中标后提供演示证明。 25.塔吊运行模拟软件可进行塔吊碰撞检查，分硬碰撞和软碰撞，主要检查塔吊与塔吊之间，塔吊与建筑物、安全防护、组构件和主要设备等构件之间碰撞。 26.承诺中标后提供制造商针对本项目的产品参数确认函、质量保证函、售后服务承诺函并加盖生产厂家公章。 27.文化氛围建设 介绍塔机操作安全规范、塔机组成运行原理、塔机数据传输、采集、分析原理等内容为主，并展示项目实际应用案例。采用灯箱或者展板，具体根据设计效果去选用。可根据现场墙面去调整。灯箱制作要求：材质：灯箱采用透光性好的材料；展板可采用环保、耐用的板材。灯光设计：灯箱内置LED灯光，可根据需要调节亮度和色温，营造温馨、舒适的氛围。展板制作要求：材料：采用PVC板材与亚克力材料相结合。工艺：亚克力雕刻，以展现精细的图案与文字。
4	桌面级混凝土3D打印机器人	1.有效打印尺寸：600/600/550（长/宽/高 mm） 2.打印机尺寸：1370/1170/1460（长/宽/高 mm） 3.电控硬件：控制柜 4.打印料仓容量：2.5L 5.打印嘴尺寸：10/20/30mm



序号	设备名称	规格、技术参数及功能描述
		6.智能打印控制系统 Moli: 支持三维模型.stl\CAD 路径格式.dwg/.dxf/.svg/gcode 第三方切片等; 7.支持断点打印、路径自动优化、自动切片; 8.打印填充方式: 线段、环绕、交叉; 9.XYZ 轴加速度: 0-50000 脉冲/平方秒可调; 10.减速系数: 1-20 可匹配; 11.切片方式: (1) 具有打印预览及 STL 三维模型切片和路径自动优化功能; (2) 具有支持 CAD 软件绘制的二维路径图形 (dwg,dxf,svg) 直接导入和打印功能, 并且支持连续和断点交互打印, 且具有打印进程保存功能; (3) 具有支持 rhino-grasshopper 参数化设计建模路径 gcode、第三方切片 gcode 数据的直接打印控制功能; 12.软件可脱机独立使用、可以模拟挤出工作; 13.无需借助第三方切片软件, SVG 二维矢量图形直接导入或 3D 模型直接导入; 14.软件支持导入 Gcode, 并且不需要对切片进行手动修改; 15.具有双轴调平功能; 16.框架缩进圈数可设定, 可以增加壁厚; 17.支持螺旋切片功能, 软件可实现不间断挤料打印; 18.具有平滑移动控制模块, 转角防颤动; 19.支持多模型同时切片, 也可以选中某一个模型单独切片; 20.打印配置参数可根据需求自由设置, 打印过程中各参数实时修改; 21.提供混凝土 3D 挤出操作动画教程; 22.提供打印材料配合比设计软件; 23.承诺中标后提供制造商针对本项目的产品参数确认函、质量保证函、售后服务承诺函并加盖生产厂家公章。
5	预制构件智能生产车间沙盘	1.模型规格: L4800mm * W2400mm * H1000mm; 2.制作比例: 生产车间约 1/100, 施工吊装区约 1: 30; 3.模型材料: ABS、PVC、亚克力等; 4.模型展示内容: 模型中的表现场景及功能为国家绿色建筑概念与住宅产业化的设想, 模型主要包括以下几部分组成: 构件生产车间、现场施工加工区、构件堆场等。 (1) 构件生产区: 构件生产区重点展示一条叠合板生产线、多功能生产线、固定模台生产线、钢筋加工生产线和混凝土生产线的标准 4+1 生产线; 叠合板生产线: 整条生产主要展示叠合板的生产工艺流程; 多功能生产线: 模型包括: 清理、喷涂、划线、钢筋布置、放置预埋件、布料、振捣、赶平、预养护、抹平、拉毛、养护窑、码垛机、脱模、翻板吊运等工位。 固定模台生产线: 包括预制阳台、预制空调板、预制梁等工位及楼梯立模等工位及转运布料机等; 钢筋加工生产线: 包括: 钢筋上线 KBK、钢筋存储区、桁架存储区、钢筋捆扎区、网片存储区、钢筋弯箍机、钢筋立式弯曲机、钢筋调直切断机、棒材剪切线及网片生产等钢筋加工设备; 混凝土搅拌站: 包括水泥存储区、砂石存储区、商砼、混凝土搅拌站及混凝土输送等混凝土加工输送设备; 其他: 厂房钢框架、每条线路布置两部行车、装配工人若干名等场景; (2) 构件堆场: 构件堆场重点展示: 叠合板、预制梁、预制柱、预制楼梯、预制墙等典型构件组成的构件堆场, 堆场设置龙门吊, 构件运输车停车场, 装卸区等功能; (3) 现场施工区 吊装施工区: 以真实在建项目的装配图纸为依据制作, 1-2F 施工完成, 3F 为施工层, 表现工作状态依次为预制外墙、预制内墙、PCF 板吊装、做斜支撑处理, 灌浆作业, 现浇模板, 现浇, 楼梯吊装, 竖向支撑, 叠合板吊装, 叠合板配筋, 叠合板现浇等施工工艺; 文明工地: 以真实在建项目的文明工地图纸为依据, 表现入口施工大门、员工安全通道 (防疫通道可选)、工程简介牌; 工地内布置: 现场办公室、消防柜、消火栓、旗杆、动力配电箱、二级配电箱、班前讲评台、安全通道、消防雾炮等; 现场加工区: 现场布置钢筋加工棚、水电加工棚、木材加工棚等加工棚及设备, 加工棚周边规范堆放施工材料, 品字形商砼; 车辆配置: 一台混凝土搅拌车、一台构件运输车、一台混凝土灌浆泵送车; 其他: 周边绿化、植物、路灯、施工围挡、员工通道、茶水室、吸烟室、垃圾箱、安全防护标识等配件; 5.操控及智能交互系统: 智能交互包括 LED 显示器一台, 尺寸不小于 19 英寸。整体沙盘分区域控制灯光, 当灯光亮起的同时, 显示器上同步播放相对应区域的教学知识讲解视频。如沙盘上生产车间区域灯光亮起, 显示器上播放预制构件生产的工艺流程视频动画讲解。 6.模型底座: 底座材质为拼装式免漆面板, 仿实木质感, 由连接件及自攻螺丝拼装而成, 扶手边采用银拉丝钢板折弯工艺, 四边转角处采用钢板焊接, 电镀磨砂黑色为护角, 整体外观简洁大方, 坚固耐用; 7.文化氛围建设:

序号	设备名称	规格、技术参数及功能描述
		展示常见混凝土预制构件在预制构件厂的生产过程和预制构件生产车间的布局和岗位职能等内容为主。采用灯箱或者展板，具体根据设计效果去选用。 面积约 6 平方米，可根据现场墙面去调整。 灯箱制作要求：材质：灯箱采用透光性好的材料；展板可采用环保、耐用的板材。灯光设计：灯箱内置 LED 灯光，可根据需要调节亮度和色温，营造温馨、舒适的氛围。 展板制作要求：材料：采用 PVC 板材与亚克力材料相结合。工艺：亚克力雕刻，以展现精细的图案与文字。
6	新工艺及节点模型	1.预制构件套筒灌浆作业光电教学模型展示 (1) 模型规格：L=1200mm * W=800mm * H=1000mm; (2) 制作比例：约 1/6; (3) 模型材料：ABS、PVC、亚克力等; (4) 展示内容： 模型重点展示采用压力灌浆法进行接头灌浆，以一个墙板模型为原型，模型底部套筒灌浆区，设置透明的灌浆装置，在模型边配置装配工人模型，工人套为套筒灌浆作业姿势，装配工人从灌浆孔注浆，灯光模拟砂浆流向，排浆孔流出砂浆后，进行封堵的套筒灌浆操作的连通仓作业场景； 通过采用半导体晶片技术，智能展示构件灌浆套筒连接部件、连接原理、灌浆原理、灌浆工况等。设备通过智能控制多组微型 LED 发光二极管亮灭，模拟灌浆过程浆液流向，展示灌浆原理。并通过不同选项设置，展示灌浆过程中的常见工况表现及触发原因，如灌浆过程中压力不足、压力过大、封边漏浆等工况。 灌浆原理学习：根据灯光模拟浆液流向了解灌浆原理； 灌浆工况展示：展示灌浆操作过程中常见工况及触发原因； 模型配套预制墙板、灌浆工人、混凝土搅拌机、压力罐、密实度检测仪等设备及灌浆作业所需要用到的各种工具； (5) 模型底座： 底座材质为拼装式免漆面板，仿实木质感，由连接件及自攻螺丝拼装而成，整体外观简洁大方，坚固耐用； 2.装配式预制柱泵送套筒灌浆实操教学模型 (1) 模型规格：L=600mm * W=600mm * H=800mm （预制柱） (2) 制作比例：约 1/1 (3) 模型材料：ABS、PVC、亚克力等 (4) 展示内容： 泵送套筒灌浆模型，是虚实一体化教学实训模型，是一款结合先进的精益建造理论方法，结合建造工艺，知识点呈现的实训数据系统； 通过套筒灌浆的节点展示，借助关键技术节点实操模型进行装配式建筑灌浆、封堵等核心技术的模拟练习； 模型由底座、预制柱组成的框架结构体系的灌浆模型； 构件重量：约 10KG~20KG 构件底座内部设置水泵，接通 220V 电源后，按压开关模拟浆料输送至构件腔体内，构件底座设置料盆，并四周设置导流槽，待操作完成后作用于浆料回收，并再次使用； 3.节点模型 (1) 模型规格：400mm*350mm 范围内 (2) 包含：叠合板后浇带模板施工、套筒灌浆构造、预制外墙间构造处理、叠合板接缝连接、十字形墙接缝构造、约束边缘翼墙接缝构造 (3) 配套教学资源 通过扫描牌上二维码，可以展示出构件的图纸、三维模型、施工技术交底、验收标准等，展示出微课教学或者施工视频：(1) 视频压缩兼容 swf/avi/mov/mp4 格式编码、并二次编码。(2) 视频码流率：动态码流的最低码率 1024 kb/s。(3) 视频分辨率：前期采用高清 16:9 拍摄时，请设定为 1280×720。(4) 视频画幅宽高比：分辨率设定为 1280×720 的，请选定 16:9。(5) 视频帧率 24 帧/秒。(6) 扫描方式采用逐行扫描。
7	装配式 1:3 小别墅工法教学模型	1.模型包括 1 幢单体建筑的一层墙柱及二层楼面部分，建筑形式为单体别墅，结构形式为装配整体式框架剪力墙结构，设计合理，展示内容全面。 2.模型与实际建筑的比例为 1：3，模型占地平面尺寸 2980mm×4000mm，操作底座平台高度 100mm。建筑平面布局包括客厅、餐厅、卧室、卫生间、楼梯间、阳台。 3.结构布置包括预制保温剪力墙外墙 7 块、预制剪力墙内墙 2 块、预制叠合梁 5 根、预制叠合楼板 2 块、预制楼梯 2 件、预制阳台 1 件、预制柱 4 件、ALC 墙板 4 件、PCF 板 2 件、后浇边缘构件 4 个。模型须按照比例和现行规范提供全部支撑系统、后浇段钢筋、模板、节点连接件及配套施工工具。 (1) 预制剪力墙 9 块：包括 7 块外墙板和 2 块内墙板，所有外墙须由 3 层构成，由内到外分别为钢筋混



序号	设备名称	规格、技术参数及功能描述
		混凝土厚度 65mm，保温层厚度 17mm，外叶板厚度 17mm。所有内墙为钢筋混凝土墙厚度 65mm，箍筋和拉筋要求同外墙。要求每个构件配套吊点，可用于反复起吊安装。 预制外墙 1（带门洞） 尺寸：1465 mm×100mm×1000mm，可反复拆装。 预制外墙 2（带窗洞） 尺寸：1245 mm×100mm×1000mm，可反复拆装。 预制外墙 3 尺寸：635 mm×100mm×1000mm，可反复拆装。 预制外墙 4 尺寸：795 mm×100mm×1000mm，可反复拆装。 预制外墙 5 尺寸：635 mm×100mm×1000mm，可反复拆装。 预制外墙 6（带窗洞） 尺寸：1245 mm×100mm×1000mm，可反复拆装。 预制外墙 7（带窗洞） 尺寸：1465 mm×100mm×1000mm，可反复拆装。 预制内墙 1 尺寸：760 mm×65mm×935mm，可反复拆装。 预制内墙 2 尺寸：760 mm×65mm×935mm，可反复拆装。 (2) 预制叠合楼板 2 块：尺寸：1350 mm×750mm×20mm，预制底模板厚 20mm，后浇层厚 20mm，桁架钢筋横向间距 85mm，可反复拆装。 (3) 预制柱构件：尺寸：150 mm×150mm×800mm，竖向钢筋 12 根，钢筋直径 8mm，可反复拆装。 (4) 预制楼梯构件：尺寸：825 mm×470mm，高度 570mm，可反复拆装。 (5) 预制阳台构件：尺寸：1000 mm×320mm×120mm，可反复拆装。 (6) 预制叠合梁构件： 叠合梁 1 尺寸：2150mm×100mm×130mm，可反复拆装。 叠合梁 2 尺寸：730mm×100mm×130mm，可反复拆装。 叠合梁 3 尺寸：2150mm×100mm×130mm，可反复拆装。 叠合梁 4 尺寸：730mm×100mm×130mm，可反复拆装。 (7) ALC 板构件：尺寸：265 mm×65mm×800mm，可反复拆装。 (8) PCF 板构件：尺寸：220 mm×220mm×1000mm，可反复拆装。 4.模型材料：各构件模型采用冷轧钢板制作，抗拉性强，反复拆装不易损坏； 5.模型表面采用静电喷涂工艺的仿真清水混凝土聚合砂浆，反复拆装不易掉色，支撑和模板材料为镀锌钢管，纵向钢筋为 HPB300 冷拉刻痕螺纹钢。 6.模型钢筋规格要求：箍筋直径 4mm，梁柱纵筋直径 8mm，边缘构件纵筋直径 4mm。 7.边缘构件尺寸和数量：剪力墙边缘构件包括 T 形柱 2 个、一形柱 2 个；T 形柱截面尺寸：200×135×935mm；一形柱截面尺寸：135×65×935mm； 8.模板和支撑架规格：模板厚度 1mm，背楞截面尺寸：15×15mm；支撑架钢管外径约 15mm，单块墙板垂直定位斜撑数量 4 个，支撑角度满足规范要求。 9.套筒灌浆工艺：灌浆套筒直径 16mm，灌浆孔直径 6mm，竖向孔间距 50mm，水平孔间距 100mm。 10.文化氛围建设 展示装配式施工现场吊装工艺、现浇节点钢筋绑扎等内容为主。 采用灯箱或者展板，具体根据设计效果去选用。 面积约 3 平方米，可根据现场墙面去调整。 灯箱制作要求：材质：灯箱采用透光性好的材料；展板可采用环保、耐用的板材。灯光设计：灯箱内置 LED 灯光，可根据需要调节亮度和色温，营造温馨、舒适的氛围。 展板制作要求：材料：采用 PVC 板材与亚克力材料相结合。工艺：亚克力雕刻，以展现精细的图案与文字。
8	装配式构件 吊装实操装置	1.筏板底座，1 套 (1) 预留插筋、预留地脚螺栓杆、预留一级连接螺纹钢筋，预留支撑螺栓，具体数量位置与预制构件配套。表面刷涂清水抗划漆，安装位置划线。 (2) 尺寸：4590mm×2980mm×60mm。 (3) 材料可用混凝土或者其他轻质材料制作，保证坚固耐用，后浇混凝土施工训练不含混凝土浇筑及后续工艺。 2.预制剪力墙外墙板 1，1 套 (1) 预制剪力墙墙板设计符合国家装配式标准图集要求，底部预留灌浆套筒，预埋吊钉，预留斜支撑螺母、模板通孔，关键节点喷绘标记，剪力墙组合可用于“L 型”节点现浇连接训练。 (2) 材质为轻质材料制作，保证坚固耐用。 YWQ1：尺寸 2840*1250*290mm (3) 为保证实训安全，单块墙板重量不超过 100 公斤。 3.预制剪力墙外墙板 2，1 套 (1) 预制剪力墙墙板设计符合国家装配式标准图集要求，底部预留灌浆套筒，预埋吊钉，预留斜支撑螺母、模板通孔，关键节点喷绘标记，剪力墙组合可用于“L 型”、“T 型”节点现浇连接训练。 (2) 材质为轻质材料制作，保证坚固耐用。 YWQ2：尺寸：2580*1250*290mm。



序号	设备名称	规格、技术参数及功能描述
		(3) 为保证实训安全，单块墙板重量不超过 100 公斤。 4. 预制剪力墙外墙板 3，1 套 (1) 预制剪力墙墙板设计符合国家装配式标准图集要求，底部预留灌浆套筒，预埋吊钉，预留斜支撑螺母、模板通孔，关键节点喷绘标记，剪力墙组合可用于“一字型”、“L 型”节点现浇连接训练。 (2) 材质为轻质材料制作，保证坚固耐用。 YWQ3：尺寸：2580*1250*290mm (3) 为保证实训安全，单块墙板重量不超过 100 公斤。 5. 预制剪力墙外墙板 4，1 套 (1) 预制剪力墙墙板设计符合国家装配式标准图集要求，底部预留灌浆套筒，预埋吊钉，预留斜支撑螺母、模板通孔，关键节点喷绘标记，剪力墙组合可用于“L 型”、“T 型”节点现浇连接训练。 (2) 材质为轻质材料制作，保证坚固耐用。 YWQ4：尺寸：1810*1250*290mm (3) 为保证实训安全，单块墙板重量不超过 100 公斤。 6. 预制剪力墙外墙板 5，1 套 (1) 预制剪力墙墙板设计符合国家装配式标准图集要求，底部预留灌浆套筒，预埋吊钉，预留斜支撑螺母、模板通孔，关键节点喷绘标记，剪力墙组合可用于“一字型”节点现浇连接训练。 (2) 材质为轻质材料制作，保证坚固耐用。 YWQ5：尺寸：1810*1250*290mm (3) 为保证实训安全，单块墙板重量不超过 100 公斤。 7. 预制剪力墙内墙板，1 套 (1) 预制剪力墙墙板设计符合国家装配式标准图集要求，底部预留灌浆套筒，预埋吊钉，预留斜支撑螺母、模板通孔，关键节点喷绘标记。 (2) 材质为轻质材料制作，保证坚固耐用。 YNQ1：尺寸：1000*1250*200mm (3) 为保证实训安全，单块墙板重量不超过 100 公斤。 8. 预制叠合板 1 块 (1) 叠合楼板设计符合国家装配式标准图集要求，预埋吊点附加筋，关键节点喷绘标记。 (2) 材质为钢制材料，保证坚固耐用。尺寸：2420*1110*60mm (3) 为保证实训安全，单个构件重量 80kg 以内。 9. 后浇段配件 1 套 由金属面板（一字形 1 套、L 形 2 套、丁字形 1 套）、面板支架（一字形 1 套、L 形 2 套、丁字形 1 套）、对拉螺杆 18 对，配筋（$\phi 16$ 钢筋 56 根、$\phi 6$ 箍筋 54 根）1 套、保护层卡 20 个、垫片 10 个等组成。面板采用金属材料制作，尺寸以设计图纸为准；面板支架采用钢制，L 型尺寸以设计图纸为准，一字型尺寸以设计图纸为准。保护层卡为塑料卡，不容易发生位移，支撑钢筋稳定，不容易脱落。垫片要求耐磨平整，高效抗压。 10. 斜支撑 12 套 (1) 用于剪力墙板或者外挂板安装临时固定使用，配齐配套螺丝、扳手、垫圈； (2) 斜支撑长度 0.5 米（与构件尺寸匹配），材质为铁材质，外刷防锈漆； 11. 独立支撑 4 套 (1) 包括三角支撑、竖向支撑和可调托座、支撑梁； (2) 组装后可调整范围为 0.5 米至 1.2 米，用于叠合板的临床竖向支撑。材质为铁材质，外刷防锈漆； 12. 墙板存放架 1 套 采用框架主体，钢结构制作，由固定立柱和移动立柱组成，满足至少 6 个墙板构件存放。 13. 龙门吊 1 台 (1) 要求高度 3.5 米，起吊高度 2.5 米，跨度 4.5 米； (2) 起重量 1 吨以上，采用电动控制装置； (3) 轨道长度大于 14m； (4) 设置遥控操作； (5) 采用电动控制系统，设置安全限位可以进行上下、左右、前后六向移动； (6) 龙门吊整机总功率 1.5kW，配电 220V； 14. 方形垫块 1 批 长 60mm*宽 60mm，厚 20mm、15mm、10mm、5mm、3mm、1mm 各 30 块 15. 吊装设备 1 套 1500mm 双头钩吊具 2 根、700mm 单钩吊具 4 根、1m 长 1t 吊带 2 根、2t 卸扣 4 个、吊环 8 个 16. 钢筋定位板 1 套 宽度 200mm，厚度不小于 2mm，开孔位置和长度需满足外墙板的设计，外墙板 5 块，内墙板 1 块

序号	设备名称	规格、技术参数及功能描述
		17.检测设备 1套 针对不同构件备齐吊装时检测水平位置、标高、垂直度等设施设备，包含：水准仪 1 台：望远镜成像：正像；望远镜倍率：32；物镜口径：42mm；视场角：1°20'；乘常数：100；加常数：0；补偿器工作范围：±15'；安平精度：±0.6"；圆水泡精度：8'/2mm；度盘分度值：1°/gon；防水防尘：IP65；水平尺（带刻度）1 个、5m 钢卷尺 3 把、靠尺 2 套、塞尺 2 套、线坠 2 个、游标卡尺 2 个、钢直尺 2 个、直角尺 2 个； 18.安装工具 1套 镜子 4 块：伸缩长方形检测镜子，宽 51mm，长 101mm、撬棍 1 个、线坠与可调扳手 2 个，棘轮扳手 3 把，电动扳手 1 套：锂电池，电池电压 20V，空载转速 0-1800r/min，扭矩 350N.m、钢管 2 个、墨斗 2 个、滑石笔 2 盒；钢丝刷 3 个、毛刷 3 个、扫把 2 个、簸箕 2 个，喷壶 2 个、铁锤 2 个、钢钎子 2 个、扎钩 3 个、滚筒 3 把、脱模剂小桶 3 个、橡胶锤 3 把、钢丝钳 3 把、橡塑棉条 10 米、木方 20 根、螺栓 50 个、扎丝 10kg、保护层卡子 50 个、美纹纸 10 卷、抹布 5 片； 19.劳保用品 1项 安全帽 6 个、安全马甲 6 套、劳保手套 12 副； 20.工具架 1个 （1）尺寸：1800X500X1800mm；（2）应采用加厚金属五层，漆面防锈，上下留 100mm 的帽头；（3）应满足每层必须有隔板，每层载重不低于 400KG，带标签位。 21.单面悬臂式货架 1套 （1）规格：尺寸单面长*宽*高：100*90*200cm；（2）拉杆 32*1.5 圆管；（3）底座：200*80*2.0*900；（4）承载重量：500KG；（5）立柱厚度：200*80*2.0*2000；（6）悬臂 L600*合抱梁 120/80*50*20 22.承诺中标后提供制造商针对本项目的产品参数确认函、质量保证函、售后服务承诺函并加盖生产厂家公章。 23.文化氛围建设 展示装配式施工现场吊装操作规范、安全文明施工等内容为主。 采用灯箱或者展板，具体根据设计效果去选用。 面积约 6 平方米，可根据现场墙面去调整。 灯箱制作要求：材质：灯箱采用透光性好的材料；展板可采用环保、耐用的板材。灯光设计：灯箱内置 LED 灯光，可根据需要调节亮度和色温，营造温馨、舒适的氛围。 展板制作要求：材料：采用 PVC 板材与亚克力材料相结合。工艺：亚克力雕刻，以展现精细的图案与文字。
9	装配式建筑深化设计软件	1.提供与软件名称相配套的教材、40 个软件教学视频； 2.提供与传统 CAD 软件图纸对接的端口，对于现代的其他常见 BIM 软件和算量软件也需提供国际标准的 IFC 接口和指定的数据端口； 3.软件应具备图形化参数界面功能，界面可实现预布置构件图形的展示，且可以通过相应参数的修改，界面同步调整变化；多种操作界面可切换选择； 4.软件具有自主平台，不受其他平台技术、商务等不定因素影响； 5.具有直接在软件中创建平面图及 3D 模型的功能，可以创建多种类型的构件； 6.满足对混凝土预制构件（柱、梁、板、墙、楼梯、阳台板）的深化设计具备一键出图功能，且图纸中至少应含模板图、配筋图、必要剖面图、三维图及明细表。明细表至少包含构件尺寸表、钢筋下料表、预埋件统计表； 7.具有对混凝土预制构件（柱、梁、板、墙、楼梯、阳台板）的深化设计具备可自定义出图的功能。即在出图过程中可设置图纸布局，支持设置图纸图框、图纸比例、图纸显示字体、图纸名称的前缀并能控制图纸所包含信息的有无、信息的位置、显示的大小等； 8.在软件中可实现对构件模型创建渲染图、动画并导出保存； 9.拥有钢筋和钢筋网片的定义以及布置方式； 10.具有物料统计功能，可自定义修改或创建构件、钢筋、预埋件等统计清单； 11.物料清单可直接导出（导出的文件支持 word、excel、pdf 等格式）； 12.要求可直接引进其他软件的 IFC 模型； 13.提供以下输入接口：AutoCAD、MicroStation、PDF、IFC、Sketchup 等； 14.提供以下输出接口：AutoCAD、MicroStation、PDF、VRML、SketchUp 等； 15.可自定义各国标准的钢筋、网片等级； 16.可创建各种钢筋形状，甚至螺旋状钢筋； 17.具有快速的布筋功能，直接通过软件内的功能调整参数实现高效率布筋； 18.具有对不等截面的异形构件一键批量快速布筋的功能； 19.可直接调用钢筋统计列表（钢筋统计列表可以定义修改）链接到布局图纸，直接在生成的图纸中显示构件的钢筋统计信息； 20.为方便模型创建需至少支持 3 种一般钢筋筛选方式（钢筋等级、钢筋直径、钢筋标记号等），支持 2 种桁架钢筋筛选方式；

序号	设备名称	规格、技术参数及功能描述
		21.可通过编程语言根据软件提供的 API 创建 3D 智能构件实现高效率建模； 22.为提高建模效率需要软件可以对创建的构件、钢筋模型进行保存并可随时调取使用； 23.软件可通过 IFC 等数据接口实现模型包括钢筋的传递； 24.叠合楼板的深化设计满足通过拾取 CAD 图纸创建叠合板预制构件、通过输入参数创建叠合楼板预制构件及通过对导入的叠合楼板模型直接进行预制； 25.可支持直接对楼板进行拆分的同时赋予预制板相关参数，包括预制叠合板外形参数、桁架钢筋参数、底筋参数、吊点信息等； 26.具有通过拾取现有建筑模型直接创建多种墙类型预制构件的功能； 27.满足预制剪力墙至少包含图集《预制混凝土剪力墙内墙板》15G365-2 中的四类； 28、可实现直接在 3D 模型的基础上创建异形构件的功能； 29.具有自定义构架标记文本号的功能，可通过不同标记号表示构件； 30.图纸可自定义、且自动生成，并可以批量导出； 31.可生成 3D PDF 模型文件，并可通过第三方软件进行旋转、显示内容选择、显示效果选择、创建剖切面等功能； 32.可自定义创建多种类型的预埋件（可自定义设置预埋件在不同视图种的显示样式），并可对创建的预埋件进行再次修改； 33.具有对预埋件设定重量、尺寸、体积等属性的功能； 34.为满足构件及图纸显示效果需要预埋件可以自定义显示名称，通过不同的选项设定满足多种不同的显示样式； 35.可在深化图纸中自定义同一个构件同一视图中预埋件的显示与否； 36.可导入或创建深化图纸出图图框及详图用于构件出图； 37.为满足不同项目出图要求，需要软件可以自定义出图图框大小； 38.支持复杂预制构件的自由布置深化设计和出图，如飘窗、异形构件等； 39.深化图纸中可自由设定视图显示位置、钢筋统计表显示位置、预埋件统计信息显示位置等其他信息的显示位置； 40.为提高工作效率要求软件满足对创建的统计清单、图例、图框标签、预埋件、制图文件、目录配置文件自由导入导出； 41.满足导出软件中的整个项目、单个楼层或单个制图文件的功能； 42.软件满足自由创建项目、建筑物、楼层，可实现在同一楼层中自定义创建多个制图文件绘制构件模型； 43.满足在不同制图文件中绘制不同类型构件通过对制图文件的开启关闭制图文件实现制图文件内容的显示与否； 44.具有图模联动功能，满足构件模型与图纸可以同时操作界面显示、并对一方修改另一方同步改变的功能； 45.满足构件属性信息实时一致功能，对构件进行开洞操作时构件的体积、面积、重量等信息同步更新。
10	装配式智能建造虚拟仿真系统	1.仿真软件网络版（60 节点） （1）系统整体包括系统管理平台和仿真实训学习练习平台及装配式考核平台等内容。（1）学习模块：包含施工图识读、装配式构件生产、装配式构件安装三大部分，为学生提供丰富的学习资源和实践操作体验。（2）考核模块：包括模拟考核以及正式考核模式。（3）管理平台：包含人员管理、考场管理、成绩管理三个部分。 （2）学练模块：包含虚拟仿真和理论试题，完成教学和练习任务。其中，施工图识读部分由教学视频和 4D 微课教学组成，而装配式构件生产与安装部分则包括视频、4D 微课教学和 3D 互动教学，这些多样的教学形式能满足自主学习、练习和虚拟操作等需求。每个部分都配备了相应的理论试题，以便学生能够通过这些试题来检验自己对知识点的掌握程度。学生可以随时提交自己的作答，并查看正确答案，以进行自我评估和复习。各知识点的理论试题总数 150 道。 （3）模拟考核：老师通过管理员管理平台发布试题，学生在规定时间内进行答题，可查看成绩及作答记录，在规定时间内不限答题次数。该模式便于学生进行自我测试和复习，提高应试能力。 （4）正式考核：采用准考证号登录的形式登录考核，老师通过管理员管理平台发布试题，学生在规定时间内进行答题，提交成绩后学生无法查看成绩，老师可在管理员端查看并导出成绩。该模式用于评估学生的学习效果，为学生提供真实的考试体验。 （5）4D 微课功能：4D 微课支持章节挑选、场景视角自主切换，满足增加临时笔记等功能。 （6）3D 互动功能：3D 互动功能通过语音和文字提示进行讲解与提示，以互动方式辅助学生自主完成教学和考核，并能提供完整的答案和解析。 （7）施工图识读模块：包含外墙板识图、内墙板识图、叠合板识图、阳台板识图、空调板识图、预制楼梯识图等 6 类构件，理论试题 25 道试题。 （8）装配式构件生产模块：包含预制外墙板生产、预制内墙板和叠合板生产 3 个部分，理论试题不少于 40 道试题，试题包含单选、多选、判断等三种形式。 （9）装配式构件安装模块：包含了外墙板吊装施工工艺和内墙板吊装施工工艺、叠合板吊装施工工艺、



序号	设备名称	规格、技术参数及功能描述
		灌浆料的灌浆操作、预制柱吊装施工工艺、现浇连接节点等六个部分，现浇连接节点具体分为“一字型”、“L”型和“T”型连接节点三种形式。理论试题 40 道，试题包含单选、多选、判断等三种形式。 (10) 系统提供了包括 4D 微课虚拟仿真在内的教学方式，以高度还原实际工作场景，满足教学需求。学生可以在虚拟环境中学习装配式建筑相关知识。装配式构件生产仿真教学涵盖了预制外墙板生产、预制内墙板和叠合板生产等三个主要部分的 4D 微课内容。装配式构件安装仿真教学则包括外墙板吊装施工工艺和内墙板吊装施工工艺、叠合板吊装施工工艺、灌浆料的灌浆操作、预制柱吊装施工工艺、现浇连接模拟操作等六个方面，其中现浇连接模拟进一步细分为“一字型”、“L”型和“T”型连接节点的 4D 微课内容。 (11) 系统提供了包括 3D 互动教学在内的多样化教学和考核方式，以适应教学需求。在装配式构件生产方面，教学内容涉及预制外墙板生产、预制内墙板和叠合板生产三个关键部分，采用了 3D 互动模式。装配式构件的安装教学部分，包括了外墙板吊装工艺和内墙板吊装施工工艺、叠合板吊装施工工艺、灌浆料的灌浆操作、预制柱吊装施工工艺模拟，以及现浇连接的操作等六个部分，后者具体分为“一字型”、“L”型和“T”型连接节点的 3D 互动模拟。每个 3D 互动环节在学生完成全部操作后，都提供了详细的讲解内容以及操作记录。 (12) 系统整体支持通过账号+密码的方式登录，管理平台支持通过人员姓名、手机号进行人员精准查找和对应权限管理，包括账号管理、分组管理、考试管理及成绩管理等； (13) 系统支持创建分组进行人员分组管理，使用已经配置好的教师端账号登录，可以设置学生的权限和试卷、考试管理等；可以通过批量导入表格模板进行人员信息的批处理（含注册和删除）；也可以单击修改、删除等按钮对用户信息进行修改和删除。 (14) 管理平台-考核管理（试卷管理）：管理平台包含了试卷管理和考场管理两个部分。教师可在试卷管理部分直接使用内置资源创建试卷，这些资源包括装配式构件生产和装配式构件安装两个模块。在装配式构件生产模块下，有三个任务可供选择：预制叠合板构件生产工艺考核、预制剪力墙内墙板构件生产工艺考核和预制外墙板生产构件生产工艺考核。在装配式构件安装模块下，包括灌浆模拟、剪力墙内墙板安装、叠合板施工工艺、现浇连接节点施工工艺、预制外墙施工工艺和预制柱安装工艺等六个考核内容。其中，现浇连接节点考核又细分为一字型节点考核、L 型节点考核和 T 字型节点考核。在分数设置方面，教师可以根据实际需求自由设置理论分数，实操分数可以自定义设置，也可以使用默认分数。同时，教师还可以对试卷的名称和描述进行编辑。 (15) 管理平台-考核管理（考场管理）：在管理平台的考核管理模块中，教师可在考场管理区创建考场，并可编辑考场名称和描述。选择试卷时，教师可以从考试试卷中挑 2. 装配式算量软件（1 节点） (1) 具有自主知识产权的图形平台；(2) 软件内置装配式规则，提供预制柱、预制墙、叠合梁、叠合板等一系列构件，保证按照图纸建装配式模型，无需用其他构件替换；(3) 内置坐浆单元、预制单元和后浇单元，可一次建模；(4) 可进行其他现浇构件与预制构件的混凝土扣件；(5) 可进行上下层现浇柱与预制柱的钢筋节点计算；(6) 剪力墙可以转换为矩形预制墙；(7) 参数化预制墙支持用户保存模板，可多次复用；(8) 可进行预制墙与剪力墙钢筋节点计算；(9) 可进行预制墙与墙柱纵筋节点计算；(10) 可实现梁、连梁与预制墙钢筋的扣减计算；(11) 可设置预制梁标高默认与梁底平齐；(12) 可设置预制底板标高默认与板底平齐；(13) 软件内置各种难处理的、复杂的装配式节点构造；(14) 软件内置常用异形构件参数图；(15) 软件提供单独的装配式预制钢筋报表； 3. 请提供软件的正版证明。