



# 济南工程职业技术学院 实验实训设备购置计划申请报告

## 一、 实验实训室建设的指导思想和目标

### (一) 指导思想

结合“建筑产业现代化”的国家战略，学院秉承“德能并重，知行合一”的办学理念，坚持“创新、开放、融合、特色”的优质校建设原则，以装配式建筑人才培养为目的，切实改善实验实训条件，运用虚拟仿真技术助推信息化教学改革，以期建成功能完善、特色鲜明、灵活开放的具有现代职业教育特色的虚拟仿真实训中心及建筑产业现代化术技能人才培养培训示范基地。

### (二) 建设目标

基于以上指导思想，特以装配式建筑虚拟仿真建设为突破口，基于国家建筑标准设计图集中的标准，将装配式建筑从图纸分解、原材料备料、构件生产、构件运输、装配施工等环节，运用先进的虚拟仿真技术呈现出来，将构件生产过程和施工现场的操作流程，转化为教学场景，供装配化施工方向的学生进行仿真实训。

装配式建筑虚拟仿真实训软件开出项目，旨在进一步完善校内实训条件，满足装配化施工方向必备的职业技能等级培训项目教学要求，提高人才培养质量；同时可增强建筑工程技术为核心的土建专业群建设，提升办学能力，提升社会服务能力和水平。

## 二、 实验实训室建设目的（即申购仪器设备的用途、必要性、可行性及使用后的效益及风险分析）

### (一) 建设用途

#### 1. 满足教学实训需要

装配式建筑虚拟仿真实训软件依据国家建筑标准设计图集标准，符合企业生产规律，实训软件的操作过程，使学生不仅能够体验到一线操作人员的生产装配过程，还能进行分组、岗位分工的综合实训，在模拟建造过程中逐步扎实掌握装配式建筑理论知识、提升岗位能力，满足日常教学需要。

#### 2. 为社会人员提供再培训

装配式建筑虚拟仿真实训软件根据构件生产厂及装配化施工企业岗位，划分为 14 个岗位，满足至少 40 个个学员的同时在线考核，学员在软件操作过程中通过熟悉建筑产业现代化预制构件厂及装配化施工企业的工艺流程，能够明确岗位规范，熟知掌握岗位技能和操作标准、施工规范等。

## **(二) 建设必要性**

### **1. 专业建设与改革发展需要**

土木工程学院前期进行了建筑产业化行业、企业调研，在行业协会指导下，通过与万斯达集团校企合作，构建了装配化施工方向的“半工半读，工学交替”的人才培养模式，增开了装配式方向的课程。为了适应装配化施工方向建设与发展改革的需要，本我院提出建设实训中心的主要依据。

新开课程需要配套相应的实训手段。建筑专业由于自身特点，在教学及实训中往往存在一定的困难，如：其不可逆性，无法让学生训练施工过程中的操作技能。预制构件生产、构件运输和现场装配施工等项目进行实训的能力，由于企业的限制，也无法满足学生对岗位、工作流的实习需求。教学过程中，施工过程的技术资料、项目资料等，企业无法提供，学生不能真正体会到岗位内容。

装配式建筑工程案例实训中心的建设为装配式建筑专业教学提供了创新的思路。通过虚拟仿真实训手段和教学资源建设，以我院 3 号实训楼为原型，量身打造工程案例仿真系统，不但能让学生在实训室进行实际操作就能达到一定的学习效果，而且虚实结合、互动操作的实训台能激发学生学习兴趣。尤其对专业教师而言，实训系统能够提供 3 号实训楼的原始图纸和项目管理资料、过程资料，无缝贴合了日常教学和实训的需求，有效提升教学质量。

### **2. 是切实提升学生实践和创新能力的需要**

按照学生认知规律展开的实训教学，是激发学生学习兴趣，提升学生动手实践能力的必要条件。

目前我院已开设装配式建筑相关的理论课程课，但课程中部分实训教学内容还不太合理，从对装配式建筑的入门认知到一线施工的过程，无法通过理论课堂进行教授。而且一些课程的原理性知识点、演示性操作、隐蔽性施工等项目比重仍然较大。装配式建筑与传统建筑的到底有何不同，目前尚无法通过实训手段进行讲教学和实训，严重制约了学生能力的培养。

通过装配式建筑虚拟仿真实训软件，让学生开展基本技能训练，而构件生产、装配施工等项目让学生亲自动手操作，教师以项目的形式开展教学，学生为主，教师为辅，将更多的时间给学生动手实践。

### **3. 提升我院资源共享需要**

装配式建筑虚拟仿真实训软件是有效提高教学资源共享的必要手段。我院开发和采购大量的装配式建筑虚拟仿真实训软件、装配式建筑教学资源等，推动学生自主学习、协作实训，实现校内外、山东省及更大范围内的实训教学资源共享，满足多建筑类专业、多校开展虚拟仿真实训教学的需要，是提高我院示范辐射作用的重要举措。

#### 4. 提升我院示范辐射效应的需要

我院是山东省首批特色名校，建有全国首家装配式建筑教学实训基地、山东省财政支持的建筑类实训基地、山东省门窗幕墙人才培训基地、山东省服务外包人才实训基地、济南市建筑产业化人才培训基地。同时学校是济南市装配式建筑职业教育集团，与国家级住宅产业化基地万斯达集团合作成立了国内首家校企合作培养培训建筑（住宅）产业化人才的万斯达学院。在建筑产业现代化专业建设、人才培养方面走在同类院校的前列。但是目前装配式建筑方面的实训教学却仍是空白，不能给学生提供装配式建筑的构件生产、施工工艺流程等的教学环节，制约了我院装配式建筑教学水平的提高，故建设工程训练的虚拟仿真系统尤为必要。

随着装配式建筑的大力发展，高等职业教育信息化的建设水平不断提升，利用虚拟仿真技术，构建开放式、互动式和共享的虚拟仿真实训中心，是进一步发挥我院建筑产业化人才培训基地示范与辐射作用的重要途径。

### （三） 建设可行性

#### 1. 行业发展可行

装配式建筑作为国家发展战略，是传统建筑向产业化转型的新型产业。推进装配式建筑发展是工程建设领域推进生态文明建设、落实绿色循环低碳发展理念的重要举措，是提高工程质量和施工安全水平、提升建筑品质的重要手段，是推动建造方式转变、加快建筑业转型升级的重要途径。国家政府及行业多次出台及印发了关于促进装配式发展的政策和意见。如：2016年2月6日，中共中央、国务院印发了《关于进一步加强城市规划建设管理工作的若干意见》，明确提出：力争用10年左右时间，使装配式建筑占新建建筑的比例达到30%；同年9月，国务院办公厅下发《关于大力发展装配式建筑的指导意见》住建部印发《“十三五”装配式建筑行动方案》、《装配式建筑示范城市管理办法》、《装配式建筑产业基地管理办法》等。

但是装配式建筑产业尚处于起步阶段，人才的缺乏是企业推进建筑产业现代化的一大瓶颈。

同时，建筑产业现代化所需后备人才在高校培养中目前仍是空白。主要困境在于装配化施工方向课程建设内容空白，亟待将装配化企业技术转化为教学内容；并且安全隐患大、危险性高及误工等客观原因，学生现场实习安排困难。所以我院需要建设装配式建筑工程案例实训中心，以解决当前装配化施工方向教师教学及学生实习难题。

#### 2. 经费可行

学校拨付了专项资金用于装配式建筑虚拟仿真实训软件项目的建设。学校预计投入60万元配置相关的虚拟仿真实训软件及硬件设备。中心专项建设经费主要用于工程案例实训系统的采购和实训室文化建设。

专项资金严格按照学院经费制度执行，做到单独核算，专款专用。

#### 3. 师资可行

我院共有专业教师45人，其中90%以上教师接受了装配式建筑方面的专业培训，并到装配施工现场进行实践，具有装配式建筑教学基础和经验。所以有装配式建筑教学的师资保障。

#### 4. 基础条件可行

学院3号实训楼的建设，为装配式建筑虚拟仿真实训软件提供了足够的实训场地，实训楼建有局域网，配有新型计算机、投影仪等必备教学设施。实训中心由学校统筹管理，专门实验员进行设备保养，运行与维护机制健全。

#### 5. 技术可行

经调研分析，实训中心采用虚拟仿真技术，根据建筑产业现代化装配式建筑企业实际生产、装配流程，综合行业规范，分别从装配式构件的生产流程、装配式构件运输码放流程和装配化施工现场流程进行设计，并且依据国家图集的标准，通过软硬结合方式实现装配式综合应用的仿真训练，体现了先进性、前瞻性、实用性、可操作性及示范性。切实提高学生的实际操作能力和分析解决问题的综合能力，使纯知识性的教学变得生动形象，从而能够使学生真正掌握现代建筑产业现代化装配技术。

### (四) 效益及风险分析

#### 1. 改善教学实训环境，提高教学水平

装配式建筑虚拟仿真实训软件的实训功能先进，在国内高职院校相关专业中处于领先地位，技术具有一流水平。与传统的教学模式相比，实现了“教学训考”一体化，学生在实训室即能完成与生产和工地一样的岗位工作和流程。

#### 2. 提高教学实训效率，增强实训效果

学生通过实训软件的不同岗位实训台进行反复的练习和自我完善，熟练后直接进入工厂和工地，即完成企业的岗前培训，大大提高实训效率，缩短从理论到实践的过程。

#### 3. 降低实训成本

实训软件可以让学生能够无障碍的在实训室进行实操，满足日常实训和顶岗实习，节约了大量的人财物成本。仿真实训软件反复训练，对设备仪器不产生损耗，提高实训中心使用率。

#### 4. 保证学生安全，降低风险管理

学生不必到生产和工地现场，实训中心将施工现场搬进教室，实训环境与工厂、施工现场一致，免除学校组织管理工作，降低突发风险，从根本上保证师生有一个真实、安全有序的实训环境。

#### 5. 解决装配化方向教师教学及学生实训问题，提高学生现代建筑产业化装配技术

知识，增加学生就业率，提高我校教学形象。并且虚拟仿真技术，可长年限供各届装配化施工方向学生使用，循环多利。

### 三、 对投标企业的要求

1. 在中国境内注册，具有独立承担民事责任的能力；
2. 具有良好的商业信誉和健全的财务会计制度；

3. 投标企业营业资质须具备软件（产品）开发资质；
4. 法律法规规定的其他内容。
5. 本项目不接受联合体投标。

## 四、 装配式建筑虚拟仿真实训软件招标参数

### (一) 总体要求

- (1) 要求装配式建筑虚拟仿真实训软件内容来自于《国家建筑标准设计图集》（《桁架钢筋混凝土叠合板》15G366-1、《预制混凝土剪力墙内墙板》15G365-2、《预制混凝土剪力墙外墙板》15G365-1、《预制钢筋混凝土板式楼梯》15G367-1）的典型构件。
- (2) 装配式建筑虚拟仿真实训软件要包含教师端和学生端，满足教师自主下达生产计划，学生根据生产计划进行实操训练。
- (3) 装配式建筑虚拟仿真实训软件应结合丰富的物理模型、工艺模型、经验模型。
- (4) 装配式建筑虚拟仿真实训软件操作过程要与企业生产、施工的实际工艺流程相一致。
- (5) 装配式建筑虚拟仿真实训软件各模块能够进行独立操作且自动考核评价。
- (6) 装配式建筑虚拟仿真实训软件的应用形式为一个电脑主机，两个显示屏，A屏显示上位机控制程序，B屏显示3D虚拟场景。
- (7) 装配式建筑虚拟仿真实训软件各模块要满足至少40个学生端同时实训。
- (8) 要求中标企业于公示结束之日起15个日历天完成供货。

### (二) 具体要求

## 济南工程职业技术（装配式建筑虚拟仿真实训软件）技术参数

| 序号 | 产品名称          | 参数要求   | 数量  |
|----|---------------|--|-----|
| 1. | 原料预算虚拟仿真实训软件※ | <p><b>一、 产品组成</b></p> <p>产品模块要包含：<b>原料预算上位机软件和原料预算 3D 虚拟仿真软件</b></p> <p><b>二、 产品规格</b></p> <p>1. 原料预算上位机软件：系统登录、生产任务列表查询（基于国家建筑标准设计图集中的标准构件）、当前操作任务图纸识读、原料预算（沙子、石子、水泥、添加剂、模具、预埋件、保温板等）、3D 虚拟场景控制、智能考核、辅助教材。</p> <p>2. 原料预算 3D 虚拟仿真软件：接收原料预算上位机指令，具体构件认知，构件三维展示、透明展示、旋转展示、缩放展示、拆分组装展示、知识点备注等与“原料预算上位机软件”形成实时互动。</p> <p><b>三、 功能要求</b></p> <p>1. 训练学生掌握原料计算能力，国家建筑标准设计图集中的标准构件所需所有构件的原材料（砂子、石子、粉煤灰、水泥、钢筋、水、添加剂等）用量计算实训；</p> <p>2. 训练学生掌握原料预算能力，原材料生产损耗经验预算；</p> <p>3. 各项原材料功能认知学习；</p> <p>4. 系统智能考核，成绩为岗位个人成绩，可导出详细的综合生产报表；</p> <p>5. 精确灵活数学模型、工艺模型后台支撑，使程序数据及表现符合真实现场状态；</p> <p>6. 图纸识读能力，分析构件图纸。</p> <p><b>四、 运行环境</b></p> | 1 套 |

|    |                               |   |     |
|----|-------------------------------|---|-----|
|    |                               | <p>中央处理器CPU主频：3000MHZ以上</p> <p>内存：4G以上</p> <p>硬盘：最小10G（建议20G以上）空间以及必要的网络设备</p> <p>操作系统：WINDOWS XP中文版以上</p> <p>显卡：独立显示，显存2G以上</p> <p><b>五、 知识产权要求</b></p> <p>为避免产权纠纷，投标人保证所提供的软硬件系统不存在侵权行为。</p>  |     |
| 2. | <p><b>建筑材料试验虚拟仿真实训软件※</b></p> | <p><b>一、 产品组成</b></p> <p>产品模块要包含：钢筋拉拔试验※、混凝土试块抗压试验※、混凝土试块抗折试验※、水泥胶砂强度试验※、砂含水检测试验※、砂粒径检测试验※、石含泥检测试验※、石粒径检测试验※、套筒拉拔试验※。</p> <p><b>二、 产品规格</b></p> <p>1. 建筑材料试验虚拟仿真实训软件：3D 交互式操作实验（钢筋拉拔试验、混凝土试块抗压试验、混凝土试块抗折试验、水泥胶砂强度试验、砂含水检测试验、砂粒径检测试验、石含泥检测试验、石粒径检测试验、套筒拉拔试验），实验设备仪器认知、实验步骤操作、实验结果展示、实验数据、数据模型、实验评分、实验操作记录、智能考核等。</p> <p><b>三、 功能要求</b></p> <p>1. 学生认知了解试验仪器，3D 场景仪器展示及素材介绍；</p> <p>2. 训练学生掌握试验仪器的操作能力，3D 交互操作试验仪器得到对应试验数据；</p> <p>3. 实用典型的原材料检测实验训练，训练项目：</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>➤ 钢筋拉拔试验操作实训</li> <li>➤ 混凝土试块抗压试验操作实训</li> <li>➤ 混凝土试块抗折试验操作实训</li> </ul> | 1 套 |



|    |                          |   |     |
|----|--------------------------|---|-----|
|    |                          | <ul style="list-style-type: none"> <li>➤ 水泥胶砂强度试验操作实训</li> <li>➤ 砂含水检测试验操作实训</li> <li>➤ 砂粒径检测试验操作实训</li> <li>➤ 石含泥检测试验操作实训</li> <li>➤ 石粒径检测试验操作实训</li> <li>➤ 套筒拉拔试验操作实训</li> </ul> <p>4. 系统智能考核，成绩为岗位个人成绩，可导出详细的综合生产报表；</p> <p>5. 精确灵活数学模型、工艺模型后台支撑，使程序数据及表现符合真实现场状态；</p> <p><b>四、运行环境</b></p> <p>中央处理器CPU主频：3000MHZ以上</p> <p>内存：4G以上</p> <p>硬盘：最小10G（建议20G以上）空间以及必要的网络设备</p> <p>操作系统：WINDOWS XP中文版以上</p> <p>显卡：独立显示，显存2G以上</p> |     |
| 3. | <b>模具准备虚拟仿真实训系统</b><br>※ | <p><b>一、产品组成</b></p> <p>产品要包含：<b>模具准备上位机软件</b>和<b>模具准备 3D 虚拟仿真软件</b>；</p> <p><b>二、产品规格</b></p> <p>1. 模具准备上位机软件：系统登录、生产前检查（设备、环境、材料、安全等检测）、生产任务列表（基于国家建筑标准设计图集集中的标准构件）、划线机划线、喷油机操作界面、模具选择、二维操作界面模具摆放、模具校正、模具固定、模具涂刷脱模剂、模台操作、工完料清、保温板铺设摆放、数学模型、3D 虚拟场景控制、智能考核、辅助教材。</p> <p>2. 模具准备 3D 虚拟仿真软件：3D 仿真模拟模具准备工序场景，接收上位机指令控制，展示设备动作及物料</p>  | 1 套 |

|  |  |  |
|--|--|--|
|  | <p>状态。包括划线机划线、喷油机喷涂脱模剂、模具吊运、模具摆放、模具涂刷脱模剂、工完料清、工况状态模拟、场景视角切换、场景设置（亮度、声音）。与“模具准备上位机软件”形成实时互动。</p> <p><b>三、 功能要求</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. 模具的认知与了解，3D 场景展示模具的形状及信息介绍；</li> <li>2. 模具的选择实训，根据所生产构件形状及尺寸，进行对应模具的选择；</li> <li>3. 划线机划线、喷油机喷油等操作实训</li> <li>4. 模具组装操作实训，通过二维控制界面进行模具精度组装，并通过 3D 虚拟场景进行对应显示。</li> <li>5. 模具矫正固定操作实训，通过边及对角线测量，显示测量数据，判断矫正模具，进行矫正判断，矫正后进行固定终凝。</li> <li>6. 精确灵活数学模型、工艺模型后台支撑，使程序数据及表现符合真实现场状态；</li> <li>7. 典型工况解决实训，系统通过随机及操作人员自动触发工艺典型工况，训练学生应对工况应对处理。</li> <li>8. 系统智能考核，成绩为岗位个人成绩，可导出详细的综合生产报表；</li> </ol> <p><b>四、 运行环境</b></p> <p>中央处理器CPU主频：3000MHZ以上</p> <p>内存：4G以上</p> <p>硬盘：最小10G（建议20G以上）空间以及必要的网络设备</p> <p>操作系统：WINDOWS XP中文版以上</p> <p>显卡：独立显示，显存2G以上</p> <p><b>五、 知识产权要求</b></p> <p>为避免产权纠纷，投标人保证所提供的软硬件系统不存在侵权行为。</p> |  |
|--|--|--|

|    |                          |  |     |
|----|--------------------------|--|-----|
| 4. | <b>钢筋操作虚拟仿真实训系统</b><br>※ | <p><b>一、 产品组成</b></p> <p>产品要包含：<b>钢筋操作上位机软件和钢筋操作 3D 虚拟仿真软件</b></p> <p><b>二、 产品规格</b></p> <p>1. 钢筋操作上位机软件：系统登录、生产前检查（设备、环境、材料、安全等检测）、生产任务列表（基于国家建筑标准设计图集中的标准构件）、构件图纸、钢筋用量计算、钢筋制作（拉直、折断、折弯、套丝）、钢筋选择、钢筋摆放、钢筋绑扎、预埋件放置、预埋件固定模台操作、工完料清、数学模型、3D 虚拟场景控制、智能考核、辅助教材。</p> <p>2. 钢筋操作 3D 虚拟仿真软件：3D 仿真模拟钢筋制作工序场景，接收上位机指令控制，三维展示钢筋制作、钢筋绑扎、钢筋网片、钢筋骨架、钢筋绑扎、工况状态模拟、场景视角切换、场景设置（亮度、声音）。与“钢筋操作上位机软件”形成实时互动。</p> <p><b>三、 功能要求</b></p> <p>1. 钢筋制作设备的认知与了解及操作实训；</p> <p>2. 钢筋绑扎操作实训，通过二维控制界面进行钢筋精度绑扎，并通过 3D 虚拟场景进行对应显示。</p> <p>3. 钢筋绑扎及垫块设置实训，通过二维控制界面进行钢筋垫块精度设置，并通过 3D 虚拟场景进行对应显示。</p> <p>4. 精确灵活数学模型、工艺模型后台支撑，使程序数据及表现符合真实现场状态；</p> <p>5. 典型工况解决实训，系统通过随机及操作人员自动触发工艺典型工况，训练学生应对工况应对处理。</p> <p>6. 系统智能考核，成绩为岗位个人成绩，可导出详细的综合生产报表；</p> <p><b>四、 运行环境</b></p> <p>中央处理器 CPU 主频：3000MHZ 以上</p> <p>内存：4G以上</p> <p>硬盘：最小10G（建议20G以上）空间以及必要的网络设备</p> <p>操作系统：WINDOWS XP中文版以上</p> | 1 套 |
|----|--------------------------|--|-----|

|    |                                     |  |     |
|----|-------------------------------------|--|-----|
|    |                                     | <p>显卡：独立显示，显存2G以上</p> <p><b>五、 知识产权要求</b></p> <p>为避免产权纠纷，投标人保证所提供的软硬件系统不存在侵权行为。</p>  |     |
| 5. | <p><b>构件浇筑虚拟仿真实训软件</b></p> <p>※</p> | <p><b>一、 产品组成</b></p> <p>产品要包含：<b>构件浇筑上位机软件和构件浇筑 3D 虚拟仿真软件</b></p> <p><b>二、 产品规格</b></p> <p>1. 构件浇筑上位机软件：系统登录、计划下达、生产前检查（设备、环境、材料、安全等检查）、生产任务列表（基于国家建筑标准设计图集中的标准构件）、空中运输车操作、布料机上料、模台控制、构件方量计算、布料机操作布料、外墙板保温板铺设、外墙板二次浇筑、模台震动操作、浇筑构件质量检测、异常工况处理、工完料清、3D 虚拟场景控制、智能考核、辅助教材。</p> <p>2. 构件浇筑 3D 虚拟仿真软件：3D 仿真模拟构件浇筑工序场景，接收上位机指令控制，三维展示空中运输车运料、运输车旋转下料到布料机、布料机移动、混凝土浇筑、外墙板下保温板铺设、外墙板二次浇筑、模台震动、混凝土随震动展平、工况状态模拟、特写镜头视角、场景视角切换、场景设置（亮度、声音）。与“构件浇筑上位机软件”形成实时互动。</p> <p><b>三、 功能要求</b></p> <p>1. 训练学生掌握构件所需混凝土能力，根据图纸计算构件需要混凝土梁，进而布料机混凝土上料操作实训；</p> <p>2. 训练学生掌握构件振捣时间能力，控制构件振捣时间问题，放置浮浆工况触发；</p> <p>3. 精确灵活数学模型、工艺模型后台支撑，使程序数据及表现符合真实现场状态；</p> <p>4. 典型工况解决实训，系统通过随机及操作人员自动触发工艺典型工况，训练学生应对工况应对处理；</p> <p>5. 系统智能考核，成绩为岗为个人成绩，可导出详细的综合生产报表；</p> <p><b>四、 运行环境</b></p> <p>中央处理器CPU主频：3000MHZ以上</p> | 1 套 |

|    |                       |   |     |
|----|-----------------------|---|-----|
|    |                       | <p>内存：4G以上</p> <p>硬盘：最小10G（建议20G以上）空间以及必要的网络设备</p> <p>操作系统：WINDOWS XP中文版以上</p> <p>显卡：独立显示，显存2G以上</p> <p><b>五、 知识产权要求</b></p> <p>为避免产权纠纷，投标人保证所提供的软硬件系统不存在侵权行为。</p>  |     |
| 6. | <p>混凝土制作虚拟仿真实训系统※</p> | <p><b>一、 产品组成</b></p> <p>产品要包含：<b>混凝土制作上位机软件和混凝土制作 3D 虚拟仿真软件；</b></p> <p><b>二、 产品规格</b></p> <p>1. 混凝土制作上位机软件：系统登录、生产前检查（设备、环境、材料、安全等检测）、生产任务列表（基于国家建筑标准设计图集中的标准构件）、配合比计算设置、混凝土制作设备操作、二维界面设备状态监控、参数设置、工完料清、数学模型、异常工况处置、3D 虚拟场景控制、考核评分（安全、操作、成本、质量、工期综合评分）、辅助教材。</p> <p>2. 混凝土制作 3D 虚拟仿真软件：3D 仿真模拟混凝土搅拌站工序场景，接收上位机软件指令控制，展示设备动作及物料状态。包括料罐上料、料斗上料、物料设备称重、皮带转动、物料运输、空中运输车进料、搅拌站操作室、工况状态模拟、场景视角切换、场景设置（亮度、声音）。与“混凝土制作上位机软件”形成实时互动。</p> <p><b>三、 功能要求</b></p> <p>1. 混凝土配合比选择设置实训，及不同配合比得到不同形态混凝土；</p> <p>2. 精确灵活数学模型、工艺模型后台支撑，使程序数据及表现符合真实现场状态；</p> <p>3. 典型工况解决实训，系统通过随机及操作人员自动触发工艺典型工况，训练学生应对工况应对处理；</p> <p>4. 系统智能考核，成绩为个人成绩，可导出详细的综合生产报表；</p> | 1 套 |

|    |               |   |    |
|----|---------------|---|----|
|    |               | <p>5. 不同季节混凝土生产，存在不同的操作工艺。</p> <p><b>四、 运行环境</b></p> <p>中央处理器CPU主频：3000MHZ以上</p> <p>内存：4G以上</p> <p>硬盘：最小10G（建议20G以上）空间以及必要的网络设备</p> <p>操作系统：WINDOWS XP中文版以上</p> <p>显卡：独立显示，显存2G以上</p> <p><b>五、 知识产权要求</b></p> <p>为避免产权纠纷，投标人保证所提供的软硬件系统不存在侵权行为。</p>   |    |
| 7. | 拉毛收光虚拟仿真实训系统※ | <p><b>一、 产品组成</b></p> <p>产品要包含：<b>拉毛收光上位机软件和拉毛收光 3D 虚拟仿真软件；</b></p> <p><b>二、 产品规格</b></p> <p>1. 拉毛收光上位机软件：系统登录、团队任务分工协作、系统间模块数据交互影响、生产前检查（设备、环境、材料、安全等检查）、生产任务列表（基于国家建筑标准设计图集中的标准构件）、构件拉毛操作、构件赶平操作、构件预养操作、预养库温度湿度控制、构件抹光操作、工况处理、工完料清、3D 虚拟场景控制智能考核、辅助教材。</p> <p>2. 拉毛收光 3D 虚拟仿真软件：3D 仿真模拟构件浇筑工序场景，接收上位机指令控制，展示拉毛机设备动作、构件拉毛变化、模台运送、赶平机设备动作、构件赶平变化、预养库预养、抹光机动作、构件抹光变化、工况状态表现。与“拉毛收光上位机软件”形成实时互动。</p> <p><b>三、 功能要求</b></p> <p>1. 构件根据不同功能作用进行不同工艺，如叠合板需要拉毛，却不可进行赶平操作；</p> <p>2. 精确灵活数学模型、工艺模型后台支撑，使程序数据及表现符合真实现场状态；</p> | 1套 |

|    |               |   |    |
|----|---------------|---|----|
|    |               | <p>3. 典型工况解决实训，系统通过随机及操作人员自动触发工艺典型工况，训练学生应对工况应对处理；</p> <p>4. 系统智能考核，成绩为岗位个人成绩，可导出详细的综合生产报表；</p> <p><b>四、 运行环境</b></p> <p>中央处理器CPU主频：3000MHZ以上</p> <p>内存：4G以上</p> <p>硬盘：最小10G（建议20G以上）空间以及必要的网络设备</p> <p>操作系统：WINDOWS XP中文版以上</p> <p>显卡：独立显示，显存2G以上</p> <p><b>五、 知识产权要求</b></p> <p>为避免产权纠纷，投标人保证所提供的软硬件系统不存在侵权行为。</p>  |    |
| 8. | 构件蒸养虚拟仿真实训软件※ | <p><b>一、 产品组成</b></p> <p>产品要包含<b>构件蒸养上位机软件和构件蒸养 3D 虚拟仿真软件</b>；</p> <p><b>二、 产品规格</b></p> <p>1. 构件蒸养上位机软件：系统登录、团队任务分工协作、系统间模块数据交互影响、生产前检查（设备、环境、材料、安全等检查）、生产任务列表（基于国家建筑标准设计图集集中的标准构件）、模台存取机存取构件、蒸养库温度湿度控制、构件蒸养监控、工况处理、工完料清、3D 虚拟场景控制、智能考核、辅助教材。</p> <p>2. 构件蒸养 3D 虚拟仿真软件： 3D 仿真模拟构件蒸养工序场景，接收上位机指令控制，展示模台存取机设备动作、蒸养库构件存取、模台运送、构件状态变化、工况状态表现。</p> <p>与“构件蒸养上位机软件”形成实时互动。</p> <p><b>三、 功能要求</b></p> <p>1. 蒸养库实时监控各蒸养库状态，全面训练学生对应出库构件的监控出库判断及温度调节实训；</p> <p>2. 精确灵活数学模型（升温模型、温降模型、湿度模型等）、工艺模型后台支撑，使程序数据及表现符合真实</p> | 1套 |

|    |                                       |  |     |
|----|---------------------------------------|--|-----|
|    |                                       | <p>现场状态；</p> <p>3. 典型工况解决实训，系统通过随机及操作人员自动触发工艺典型工况，训练学生应对工况应对处理；</p> <p>4. 系统智能考核，成绩为岗位个人成绩，可导出详细的综合生产报表。</p> <p><b>四、 运行环境</b></p> <p>中央处理器CPU主频：3000MHZ以上</p> <p>内存：4G以上</p> <p>硬盘：最小10G（建议20G以上）空间以及必要的网络设备</p> <p>操作系统：WINDOWS XP中文版以上</p> <p>显卡：独立显示，显存2G以上</p> <p><b>五、 知识产权要求</b></p> <p>为避免产权纠纷，投标人保证所提供的软硬件系统不存在侵权行为。。</p>   |     |
| 9. | 起板<br>入库<br>虚拟<br>仿真<br>实训<br>系统<br>※ | <p><b>一、 产品组成</b></p> <p>产品要包含：<b>起板入库上位机软件和起板入库 3D 虚拟仿真软件；</b></p> <p><b>二、 产品规格</b></p> <p>1. 起板入库上位机软件：系统登录、团队任务分工协作、系统间模块数据交互影响、生产前检查（设备、环境、材料、安全等检查）、生产任务列表（基于国家建筑标准设计图集集中的标准构件）、吊具选择、吊具连接构件、立起机操作、桁车吊运构件入库操作、清扫机清理模台操作、水洗糙面处理、工完料清、工况处理、3D 虚拟场景控制、智能考核、辅助教材。</p> <p>2. 起板入库 3D 虚拟仿真软件： 3D 仿真模拟构件起板入库工序场景，接收上位机指令控制，展示立起机起板动作、不同吊具展示、桁车吊运构件入库、清扫机动作、模台清扫前后状态表现、高压水枪清洗糙面展示、构件糙面展示、工况状态表现。与“起板入库上位机软件”形成实时互动。</p> <p><b>三、 功能要求</b></p> | 1 套 |



|     |                                |  |     |
|-----|--------------------------------|--|-----|
|     |                                | <p>1. 操作控制二维界面，进行精准定位脱侧莫操作，对应三维展示脱侧模动画，使学生易懂易操作的学习掌握脱侧模操作。</p> <p>2. 逼真训练学生起板时，不同构件不同的起板步骤；</p> <p>3. 精确灵活数学模型、工艺模型后台支撑，使程序数据及表现符合真实现场状态；</p> <p>4. 典型工况解决实训，系统通过随机及操作人员自动触发工艺典型工况，训练学生应对工况应对处理；</p> <p>5. 系统智能考核，成绩为岗位个人成绩，可导出详细的综合生产报表。</p> <p><b>四、 运行环境</b></p> <p>中央处理器CPU主频：3000MHZ以上</p> <p>内存：4G以上</p> <p>硬盘：最小10G（建议20G以上）空间以及必要的网络设备</p> <p>操作系统：WINDOWS XP中文版以上</p> <p>显卡：独立显示，显存2G以上</p> <p><b>五、 知识产权要求</b></p> <p>为避免产权纠纷，投标人保证所提供的软硬件系统不存在侵权行为。</p> |     |
| 10. | <p><b>构件装车码放与运输虚拟仿真实训系</b></p> | <p><b>一、 产品组成</b></p> <p>产品要包含：<b>构件装车码放与运输上位机软件和构件装车码放与运输 3D 虚拟仿真软件</b>；</p> <p><b>二、 产品规格</b></p> <p>1. 构件装车码放与运输上位机软件：系统登录、团队任务分工协作、系统间模块数据交互影响、施工任务列表（基于国家建筑标准设计图集集中的标准构件）、运输路线规划、运输车辆分类学习、运输车辆选择、货架选择与应用、垫块选择与应用、装车码放绑扎、工完料清、工况处理、3D 虚拟场景控制监控、智能考核、辅助教材。</p> <p>2. 构件装车码放与运输 3D 虚拟仿真软件：3D 仿真模拟构件装车码放场景和运输辊道场景，接收上位机</p>   | 1 套 |

|     |                                 |  |     |
|-----|---------------------------------|--|-----|
|     | 统※                              | <p>指令控制，展示运输车辆（通用构件和特殊构件和运输车辆）、不同构件货架展示、垫块展示、构件装车码放展示、垫块应用、绑扎展示、运输展示、工况状态表现。与“构件装车码放与运输上位机软件”形成实时互动。</p> <p><b>三、 功能要求</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. 灵活选择运输构件及对应运输机具，使学生认知了解更多的构件运输知识及根据施工需求灵活运输构件。</li> <li>2. 训练学生对装车机具选择，构件运输路线选择，速度选择，码放设置，卸车堆垛设置等多方面，并穿插二维、三维有机结合，使学生操作更方便，理解更容易；</li> <li>3. 精确灵活数学模型、工艺模型后台支撑，使程序数据及表现符合真实现场状态；</li> <li>4. 典型工况解决实训，系统通过随机及操作人员自动触发工艺典型工况，训练学生应对工况应对处理；</li> <li>5. 系统智能考核，成绩为岗位个人成绩，可导出详细的综合生产报表；</li> </ol> <p><b>四、 运行环境</b></p> <p>中央处理器CPU主频：3000MHZ以上</p> <p>内存：4G以上</p> <p>硬盘：最小10G（建议20G以上）空间以及必要的网络设备</p> <p>操作系统：WINDOWS XP中文版以上</p> <p>显卡：独立显示，显存2G以上</p> |     |
| 11. | 现<br>场装<br>配准<br>备与<br>吊装<br>虚拟 | <p><b>一、 产品组成</b></p> <p>产品要包含：<b>构件装配准备与吊装上位机软件和构件装配准备与吊装 3D 虚拟仿真软件；</b></p> <p><b>二、 产品规格</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. 构件装配准备与吊装上位机软件：系统登录、团队任务分工协作、系统间模块数据交互影响、施工任务列表（基于国家建筑标准设计图集集中的标准构件，操作场景为工程案例施工场景）、塔机规格选择、塔机起吊操作、指挥工视角监控、安装工视角操作、一般构件吊装、构件安装与固定、吊装人员的协作、工况处理、</li> </ol>   | 1 套 |

|     |                     |  |            |
|-----|---------------------|--|------------|
|     | <b>仿真实训系统※</b>      | <p>3D 虚拟场景控制监控、智能考核、辅助教材。</p> <p>2. 构件装配准备与吊装 3D 虚拟仿真软件：3D 仿真模拟现场装配场景，接收上位机指令控制，展示不同规格塔机、吊件展示、一般构件吊装的流程展示、构件安装与固定展示、工况状态表现，吊装视角、安装视角。与“现场装配准备与吊装上位机软件”形成实时互动。</p> <p><b>三、 功能要求</b></p> <p>1. 本操作岗位可结合虚拟仿真技术手段实现实现工种配合模拟训练；</p> <p>2. 精确灵活数学模型、工艺模型后台支撑，使程序数据及表现符合真实现场状态；</p> <p>3. 典型工况解决实训，系统通过随机及操作人员自动触发工艺典型工况，训练学生应对工况应对处理；</p> <p>4. 系统智能考核，成绩为岗位个人成绩，可导出详细的综合生产报表；</p> <p><b>四、 运行环境</b></p> <p>中央处理器CPU主频：3000MHZ以上</p> <p>内存：4G以上</p> <p>硬盘：最小10G（建议20G以上）空间以及必要的网络设备</p> <p>操作系统：WINDOWS XP中文版以上</p> <p>显卡：独立显示，显存2G以上</p> |            |
| 12. | <b>构件灌浆虚拟仿真实训系统</b> | <p><b>一、 产品组成</b></p> <p>产品要包含：<b>构件灌浆上位机软件和构件灌浆 3D 虚拟仿真软件</b>；</p> <p><b>二、 产品规格</b></p> <p>1. 构件灌浆仿真软件上位机软件：系统登录、团队任务分工协作、系统间模块数据交互影响、施工任务列表（基于国家建筑标准设计图集中的标准构件，操作场景为工程案例施工场景）、生产前准备、构件矫正、构件埋件与框架梁固定、工况处理、3D 虚拟场景控制监控、智能考核、辅助教材。</p> <p>2. 构件灌浆仿真软件 3D 虚拟仿真软件：3D 仿真模拟现场固定构件与框架梁过程，接收上位机指令控制，</p>   | <b>1 套</b> |

|     |               |   |     |
|-----|---------------|---|-----|
|     | ※             | <p>构件矫正、构件焊接、工况状态表现。与“构件灌浆上位机软件”形成实时互动。</p> <p><b>三、 功能要求</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. 通过二维控制与三维场景结合方式，实现构件的矫正、构件的焊接等操作实训。</li> <li>2. 精确灵活数学模型、工艺模型后台支撑，使程序数据及表现符合真实现场状态；</li> <li>3. 典型工况解决实训，系统通过随机及操作人员自动触发工艺典型工况，训练学生应对工况应对处理；</li> <li>4. 系统智能考核，成绩为岗位个人成绩，可导出详细的综合生产报表；</li> </ol> <p><b>四、 运行环境</b></p> <p>中央处理器CPU主频：3000MHZ以上</p> <p>内存：4G以上</p> <p>硬盘：最小10G（建议20G以上）空间以及必要的网络设备</p> <p>操作系统：WINDOWS XP中文版以上</p> <p>显卡：独立显示，显存2G以上</p> |     |
| 13. | 现浇连接虚拟仿真实训系统※ | <p><b>一、 产品组成</b></p> <p>产品要包含：<b>现浇连接上位机软件和现浇连接 3D 虚拟仿真软件；</b></p> <p><b>二、 产品规格</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. 现浇连接仿真软件上位机软件：系统登录、团队任务分工协作、系统间模块数据交互影响、施工任务列表（基于国家建筑标准设计图集中的标准构件，操作场景为工程案例施工场景）、生产前准备、现浇节点处理、钢筋绑扎、支模板操作、特殊区域加固操作、现浇人员分工、节点现浇操作、工况处理、3D 虚拟场景控制监控、智能考核、辅助教材。</li> <li>2. 现浇连接仿真软件 3D 虚拟仿真软件：3D 仿真模拟现场灌浆场景，接收上位机指令控制，展示现浇钢筋绑扎流程、支模板操作展示、节点现浇操作展示、节点现浇设备选择、工况状态表现。与“现浇连接上位机软件”形成实时互动。</li> </ol>                                     | 1 套 |

|     |  |  |    |
|-----|--|--|----|
|     |  | <p><b>三、 功能要求</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. 通过二维控制与三维场景结合方式，实现现浇点模板支设、钢筋绑扎等操作实训；</li> <li>2. 管线铺设功能实训；</li> <li>3. 精确灵活数学模型、工艺模型后台支撑，使程序数据及表现符合真实现场状态；</li> <li>4. 典型工况解决实训，系统通过随机及操作人员自动触发工艺典型工况，训练学生应对工况应对处理；</li> <li>5. 系统智能考核，成绩为岗位个人成绩，可导出详细的综合生产报表；</li> </ol> <p><b>四、 运行环境</b></p> <p>中央处理器CPU主频：3000MHZ以上</p> <p>内存：4G以上</p> <p>硬盘：最小10G（建议20G以上）空间以及必要的网络设备</p> <p>操作系统：WINDOWS XP中文版以上</p> <p>显卡：独立显示，显存2G以上</p>         |    |
| 14. | <p>质<br/>检与<br/>维护<br/>虚拟<br/>仿真<br/>实训<br/>系统<br/>※</p> | <p><b>一、 产品规格</b></p> <p>质检与维护虚拟仿真实训系统：系统登录、团队任务分工协作、系统间模块数据交互影响、施工任务列表（基于国家建筑标准设计图集中的标准构件，操作场景为工程案例施工场景）、构件生产各阶段结果检测，构件运输结果检测、施工工地各阶段结果检测、验收单填写、智能考核、辅助教材。</p> <p><b>二、 功能要求</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. 入场材料检查、生产构件检查，施工质量检查，对本岗位学生进行综合性训练；</li> <li>2. 精确灵活数学模型、工艺模型后台支撑，使程序数据及表现符合真实现场状态；</li> <li>3. 典型工况解决实训，系统通过随机及操作人员自动触发工艺典型工况，训练学生应对工况应对处理；</li> <li>4. 系统智能考核，成绩为岗为个人成绩，可导出详细的综合生产报表；</li> </ol> <p><b>三、 运行环境</b></p> | 1套 |

|     |   |  |     |
|-----|---|--|-----|
|     |   | <p>中央处理器CPU主频：3000MHZ以上</p> <p>内存：4G以上</p> <p>硬盘：最小10G（建议20G以上）空间以及必要的网络设备</p> <p>操作系统：WINDOWS XP中文版以上</p> <p>显卡：独立显示，显存2G以上</p>   |     |
| 15. | <p><b>装</b></p> <p><b>配</b></p> <p><b>式</b></p> <p><b>建</b></p> <p><b>筑</b></p> <p><b>虚</b></p> <p><b>拟</b></p> <p><b>仿</b></p> <p><b>真</b></p> <p><b>管</b></p> <p><b>理</b></p> <p><b>系</b></p> <p><b>统</b></p>   | <p><b>一、 产品要求</b></p> <p>本系统主要为辅助角色管理，计划下达，信息查询的综合性系统。</p> <p><b>二、 产品功能</b></p> <p>产品要分多个角色：学生、教师、管理员</p> <p>1. 学生角色：个人信息维护、计划查询、考核报表查询、考核报表导出；</p> <p>2. 教师角色：个人 信息维护、学生信息维护、考核计划下达、学生考核成绩查询、学生考核报表导出；</p> <p>3. 管理员角色：教师信息维护、个人信息维护、数据库维护</p> | 1 套 |
| 16. | <p><b>装</b></p> <p><b>配</b></p> <p><b>式</b></p> <p><b>建</b></p> <p><b>筑</b></p> <p><b>虚</b></p> <p><b>拟</b></p> <p><b>仿</b></p> <p><b>真</b></p> <p><b>虚</b></p> <p><b>拟</b></p> <p><b>服</b></p> <p><b>务</b></p> <p><b>器</b></p> <p><b>系</b></p> <p><b>统</b></p> | <p><b>一、 产品要求</b></p> <p>系统主要为客户端安全控制，读写中转等功能的服务器软件。</p> <p><b>二、 产品功能</b></p> <p>系统安全控制、客户端数据库间数据传递、客户端监控。</p>  | 1 套 |

## 五、 评分办法

| 评分项目 | 评分标准   | 分值 |
|------|--|----|
| 投标报价 | 以满足招标文件要求且报价最低的报价为基准价，其价格分为满分 30 分，其他供应商的价格分统一按照下列公式计算：<br>报价得分 = (基准价/各供应商报价) × 30% × 100 (得分保留两位小数)。   | 30 |
| 技术方案 | <ol style="list-style-type: none"> <li>1. 对投标供应商提报的产品配置标准、详细技术参数、产品技术性能、功能，根据优劣得 0-2 分；</li> <li>2. 对投标供应商所报产品的兼容性、易操作性、使用寿命等，根据优劣得 0-2 分；</li> <li>3. 要求本次招标的软件应用形式为一个主机，双屏幕显示，A 屏显示上位机控制程序，B 屏显示 3D 虚拟场景，根据优劣得 0~ 7 分；</li> <li>4. 软件构件应基于《国家建筑标准设计图集》(《桁架钢筋混凝土叠合板》15G366-1、《预制混凝土剪力墙内墙板》15G365-2、《预制混凝土剪力墙外墙板》15G365-1、《预制钢筋混凝土板式楼梯》15G367-1) 的典型构件，符合条件得 3 分；</li> <li>5. 软件应具备模块独立考核、评价、详细报表导出等功能，根据优劣得 0~5 分；</li> <li>6. 现场软件演示：由专家及需方随机抽取标注“※”的软件模块，要求潜在供应商提供软件演示，每个模块根据优劣得 0~4 分，最多得 24 分。</li> </ol> | 43 |
| 企业资质 | <ol style="list-style-type: none"> <li>1. 要求本次招标的软件(模块)具备知识产权，每提供一个原件得 4 分，最多 20 分；</li> <li>2. 投标人提供近三个月社会保险缴纳证明(复印件加盖公章)得 2 分，否则不得分。</li> </ol>  | 22 |
| 项目实施 | <ol style="list-style-type: none"> <li>1. 投标企业必须有完整的供货安装、供货周期等实施方案，投标企业必须有完整的售后服务方案，投标企业必须有完整的培训计划根据优劣得 0-2 分；</li> <li>2. 投标企业须能提供本地化服务，工商注册地址或其全资子公司工商注册地址在济南得 3 分(以营业执照为准，全资子公司还须提供股权</li> </ol>  | 5  |

|           |          |  |
|-----------|----------|--|
|           | 结构工商证明)。 |  |
| 总分： 100 分 |          |  |