

货物购销合同

合同编号：安财竞谈 2024-39-1

甲方：（采购单位）安阳工学院

签约时间：2024 年 11 月 4 日

乙方：（供应商）河南说乎教育科技有限公司

签约地点：安阳工学院

甲、乙双方持中新创达咨询有限公司 2024 年 10 月 21 日签发的安阳工学院采购“智能化建造“产教教融合”三维一体缩尺试验场模型建设与研究项目”项目包 1（安财竞谈 2024-39-1）的成交通知书，根据谈判、响应文件的内容，并经双方协商一致，达成以下合同条款：

本次采购的谈判文件及其修改与澄清、投标提交的响应文件、成交通知书均是本合同不可分割的组成部分。

一、购销货物如下：

单位：人民币（元）

序号	货物名称	品牌规格型号及技术参数	单位	数量	单价	小计	原产地制造商	备注
1	波形梁护栏	说乎教育定制 技术参数详见附件	套	1	2400	2400	河南 河南说乎教育科技有限公司	
2	混凝土护栏	说乎教育定制 技术参数详见附件	套	1	3000	3000	河南 河南说乎教育科技有限公司	
3	F 型伸缩缝	说乎教育定制 技术参数详见附件	套	1	5000	5000	河南 河南说乎教育科技有限公司	
4	柱式台	说乎教育定制 技术参数详见附件	套	1	7000	7000	河南 河南说乎教育科技有限公司	
5	重力式桥墩	说乎教育定制 技术参数详见附件	套	1	7000	7000	河南 河南说乎教育科技有限公司	
6	砌块护坡	说乎教育定制 技术参数详见附件	套	1	4800	4800	河南 河南说乎教育科技有限公司	
7	浆砌片石护坡	说乎教育定制 技术参数详见附件	套	1	4800	4800	河南 河南说乎教育科技有限公司	
8	预制箱梁构造	说乎教育定制 技术参数详见附件	套	1	40000	40000	河南 河南说乎教育科技有限公司	
9	预制 T 梁构造	说乎教育定制 技术参数详见附件	套	1	40000	40000	河南 河南说乎教育科技有限公司	
10	桥台构造	说乎教育定制	套	1	12000	12000	河南 河南说乎	

		技术参数详见附件					教育科技有限公司	
11	扶壁式挡土墙	说乎教育定制 技术参数详见附件	套	1	8000	8000	河南 河南说乎教育科技有限公司	
12	AR 教学系统	说乎教育定制 技术参数详见附件	套	1	37000	37000	河南 河南说乎教育科技有限公司	
13	道桥 BIMVR 搭建系统	说乎教育 V2023 技术参数详见附件	套	1	21000	21000	河南 河南说乎教育科技有限公司	
14	路桥全场景实物沙盘	说乎教育定制 技术参数详见附件	套	1	108400	108400	河南 河南说乎教育科技有限公司	
15	路桥全场景数字孪生沙盘	说乎教育定制 技术参数详见附件	套	1	35600	35600	河南 河南说乎教育科技有限公司	
16	教学显示系统	创维 KXS20N 技术参数详见附件	套	1	60000	60000	深圳 深圳创维-RGB 电子有限公司	
17	可移动教学展示装置	创维 KT100B1 技术参数详见附件	套	1	10000	10000	深圳 深圳创维-RGB 电子有限公司	
18	3D 打印机	拓竹 P1SC 技术参数详见附件	套	1	12000	12000	深圳 深圳拓竹科技有限公司	
19	智慧黑板	创维 CV2H860 技术参数详见附件	套	1	27400	27400	深圳 创维光电科技(深圳)有限公司	
20	教学一体机	汇显触控 S-32JA 技术参数详见附件	套	1	12000	12000	广东 广州市荣凯电子科技有限公司	
21	学生课桌	说乎教育 定制 技术参数详见附件	套	4	1800	7200	河南 河南说乎教育科技有限公司	
22	学生椅子	说乎教育 定制	套	24	100	2400	河南 河南说乎教育科技有限	

		技术参数详见附件					公司	
合计	467000							
其他	无							

合同的总金额（含税）为 ¥467000 元（大写：肆拾陆万柒仟元整）。

二、货物要求：

乙方提供全新货物（包括零部件、附件），货物必须符合招标文件的技术标准及《产品质量法》的规定。

三、交货时间、地点、方式：

乙方应于合同生效后 45 日内（2024 年 12 月 19 日前）（含 2024 年 12 月 19 日）将货物按甲方要求送至安阳工学院指定地点的指定位置，经甲方验封后于 2024 年 12 月 19 日前（含 2024 年 12 月 19 日）安装、调试完毕。货物运送产生的费用由乙方负责。

四、货物的安装调试：

乙方对货物免费进行安装调试，甲方应在货物到达指定地点后，提供符合安装条件的场地、电源等。

五、售后服务：

1. 质保期自验收合格之日起计算，提供三年免费质保，三年内免费维修、升级、技术支持；“产科教融合”三维一体缩尺试验场模型建设与研究系统部署在甲方，产权归甲方所有。三年质保到期后甲方可以继续正常使用。

2. 质保期内产品发生故障系产品出现质量问题，乙方负责无偿更换；产品超过质保期发生故障，乙方应尽快组织维修，并以成本价提供配件。

3. 如产品发生故障，乙方在接到通知后电话立即做出响应，24 小时内到达现场，负责故障原因的诊断，并尽快排除故障。

4. 乙方免费为甲方提供技术培训，使甲方使用人员能够达到熟练操作货物为止。

5. 法律、法规、规章及相关政策对产品质量及售后等有更严格规定的，从其规定。

六、验收标准与检验：

乙方在完成交货、安装、调试完毕后，提出验收申请，由甲方负责验收。供应商未能严格履行合同导致验收不合格的项目，验收费用由供应商负担。

七、验收、付款方式及期限：

1. 乙方开具以安阳工学院为客户名称的增值税专用发票。

2. 甲方在乙方安装调试正常后根据工作安排、组织专家验收，合格后出具《安阳市市直政府采购验收报告》，作为付款依据。

3. 付款：乙方向甲方提交预付款保函的，甲方在合同履约前预付不低于合同金额 50% 的预付款，安装调试完毕并经验收合格后根据甲方签章的验收报告一次无息付清剩余款项。保函需在合同签订后 5 个工作日内提交。

乙方未在规定期限内向甲方提交预付款保函的，视同乙方放弃项目预付款的支付。项目安装调试完毕并验收合格后 10 个工作日内根据甲方签章的验收报告 100% 一次无息付清。

如因政府财政原因不能及时支付，甲方不承担因延迟支付导致的责任。

八、质量保证：

乙方应保证所供货物是全新的、未使用过的，并完全符合合同规定的质量、规格和性能的要求。

九、违约责任：

1. 乙方未能按期（2024 年 12 月 19 日前）（含 2024 年 12 月 19 日）交付货物的，应向甲方每日（含节假日）支付合同货款总值 0.4% 违约金。在合同规定的交货期后满 30 日内仍未全部交货，按不能交货处理，甲方有权解除合同，并有权要求赔偿损失。

2. 甲方无正当理由拒收货物、延期验收、拒付货款的，向乙方偿付拒收拒付部分货物款总额 5% 的违约金或向乙方偿付每日延期验收货物货款总值 0.4% 赔偿费。

3. 乙方所交的货物品种、型号、规格、质量不符合合同规定标准的，甲方有权拒收货物，解除合同，乙方向甲方支付合同总值的 5% 的违约金。

4. 乙方应在合同签订后 45 日内(2024 年 12 月 19 日前)(含 2024 年 12 月 19 日)安装调试完毕,因乙方原因造成的逾期付款,甲方不承担责任。

5. 甲方验收后,由于乙方原因,导致购买货物和软件系统重大障碍,无法维修或正常运行后,甲方有权要求乙方退还全部合同费用。

6. 乙方未按约定提供售后服务,应向甲方支付合同总值 1%的违约金。

十、甲乙双方应严格遵守投标要求和投标人须知,如有违反,按投标要求和投标人须知规定予以处理。

十一、因质量问题发生争议,由合同履行地的技术监督机关进行质量鉴定,甲乙双方均应接受鉴定结论。如鉴定合格,费用由甲方承担;如不合格,费用由乙方承担。

十二、本合同签订和履行适用中华人民共和国法律,因履行合同发生的争议,由甲乙双方协商解决,如协商不成提交安阳仲裁委员会裁决。

十三、本合同未尽事宜,甲乙双方可签订补充协议,报经安阳市财政局政府采购监督管理科确认后,与本合同具有同等法律效力。

十四、合同生效:

本合同经甲乙双方代表签字或授权代理人签字,加盖公章和骑缝章后生效。本合同一式陆份,甲方持肆份,乙方持贰份。

甲方: 安阳工学院

法定代表人
或其委托代理人

经办人: 黄昊

乙方: 河南说乎教育科技有限公司

法定代表人:

委托代理人: 郭晓磊

维修电话: 17337308866

电子邮箱: 1013019889@qq.com

开户银行: 中国银行新乡东方路支行

银行账号: 250773507113

附件:

技术参数

序号	设备名称	技术要求	单位	数量
1	波形梁护栏	1. 模型尺寸不小于: $3\text{m} \times 0.3\text{m} \times 0.6\text{m}$, 按照实际比例进行还原波形梁护栏; 比例约 1。 2. 模型构造主要有波形梁、防阻块、横隔梁、端头立柱等; 可实现波形梁护栏构造认知实训; 3. 在护栏的一侧进行端头处理, 路侧护栏的端头采用圆头式, 在护栏起点与标准段护栏之间结构为渐变段; 4. ABS 胶板或进口亚克力板为主要材质。 5. 运用计算机绘图工具, 按工程实际比例绘制相应加工图。 6. 制作面料采用激光切割, 通过溶解性氧化无缝粘接工艺, 经过多次打磨、水洗、确保接口无缝且高度平整, 最终制作出波形梁护栏整体构架。 7. 依据模型构造, 展台尺寸不小于: $3\text{m} \times 0.6\text{m} \times 0.6\text{m}$, 底座高度为 0.6 米, 进行定制加工。制作底座基础采用优质木板, 内部制作骨架保证其整体牢固, 密度板为面板基材。表面刮原子灰抹平, 经过精心打磨, 底漆三次, 面漆两次, 抛光等工艺, 高温烤制而成。并留有检修口, 方便后续拼装、更换、维修等工作。	套	1
2	混凝土护栏	1. 每种模型尺寸不小于: $0.6\text{m} \times 0.5\text{m} \times 1.2\text{m}$, 按实际工程比例进行还原混凝土护栏整体构造; 比例约 1。 2. 护栏主要展示类型包括基本型、直壁式、单坡型、改进型、加强型 5 种混凝土护栏坡面展示; 可实现混凝土护栏构造认知实训; 3. 主用材质: 主用材料为 ABS 工程板, 502 粘合剂、亚克力玻璃、U 胶、PVC 等材料。 4. 运用计算机绘图工具, 按工程实际比例绘制相应加工图。 5. 制作面料采用激光切割, 通过溶解性氧化无缝粘接工艺, 经过多次打磨、水洗、确保接口无缝且高度平整, 最终制作出混凝土护栏整体构架。 6. 依据模型构造, 展台尺寸不小于: $3\text{m} \times 0.6\text{m} \times 0.6\text{m}$, 底座高度为 0.6 米, 进行定制加工。制作底座基础采用优质木板, 内部制作骨架保证其整体牢固, 密度板为面板基材。表面刮原子灰抹平, 经过精心打磨, 底漆三次, 面漆两次, 抛光等工艺, 高温烤制而成。并留有检修口, 方便后续拼装、更换、维修等工作。 7. 底板配备理化板技术要求如下: ①物理及甲醛性能: 燃烧性能符合国家标准 B1	套	1

		级, 甲醛释放量(气候箱法) ≤ 0.15, 耐沸水性等级 ≥ 1, 耐磨性能等级 ≥ 2, 耐干热(180°C)等级 ≥ 1, 耐香烟灼烧等级 ≥ 2, 拉伸强度(MPa) ≥ 88, 耐龟裂等级 ≥ 5, 耐污染等级 ≤ 1, 抗大球冲击 mm, 凹痕直径 ≤ 7, 耐湿等级 ≥ 1, 耐水蒸气等级 ≥ 1, 耐划痕等级 ≥ 4, 弯曲强度(MPa) ≥ 100, 弯曲弹性模量(MPa) ≥ 10000, 耐划痕等级 ≥ 4。(提供封面具有 CNAS 和 CMA 标识的第三方权威检测报告。) ②抗菌性能: 经 ISO22196: 2011 标准测试, 表面能抑制以下细菌生长: 肺炎克雷伯氏菌抗菌活性值 ≥ 5.7, 金黄色葡萄球菌抗菌活性值 ≥ 2.4, 大肠杆菌抗菌活性值 ≥ 3.0, 粪链球菌抗菌活性值 ≥ 2.6, 肠沙门氏菌肠亚种抗菌活性值 ≥ 4.1。(提供封面具有 CNAS 和 CMA 标识的第三方权威检测报告, 否则视为无效响应。)		
3	F 型伸缩缝	1. 单种模型尺寸不小于 $1\text{m} \times 0.5\text{m}$, 依实际工程比例缩放进行还原整体构造; 比例约 $1/2$。 2. 主要展示伸缩缝种类包含: F 型直头伸缩缝和 F 型翘头伸缩缝两种形式; 实现 F 型伸缩缝构造认知实训; 3. 主用材料包含 ABS 工程板, 502 粘合剂、亚克力玻璃、U 胶、PVC 等材料。 4. 运用计算机绘图工具, 按工程实际比例绘制相应加工图。 5. 制作面料采用激光切割, 通过溶解性氧化无缝粘接工艺, 经过多次打磨、水洗、确保接口无缝且高度平整, 最终制作出 F 型伸缩缝整体构架。 6. 依据模型构造, 展台尺寸不小于: $2.15\text{m} \times 0.6\text{m} \times 0.6\text{m}$, 底座高度为 0.6 米, 进行定制加工。制作底座基础采用优质木板, 内部制作骨架保证其整体牢固, 密度板为面板基材。表面刮原子灰抹平, 经过精心打磨, 底漆三次, 面漆两次, 抛光等工艺, 高温烤制而成。并留有检修口, 方便后续拼装、更换、维修等工作。	套	1
4	柱式台	1. 模型尺寸不小于: $1\text{m} \times 1\text{m} \times 1.5\text{m}$, 依实际工程比例缩放进行还原整体构造; 比例约 $1/5$。 2. 桥台采用埋置式, 台前设有溜坡, 台帽上部设置耳墙等构造; 3. 主要展示的构造包括桥台基础、桥台台身、桥台耳背墙等部分; 实现柱式台构造认知实训; 4. 主用材料包含 ABS 工程板, 502 粘合剂、亚克力玻璃、U 胶、PVC 等材料。 5. 运用计算机绘图工具, 按工程实际比例绘制相应加工图。 6. 制作面料采用激光切割, 通过溶解性氧化无缝粘接工艺, 经过多次打磨、水洗、确保接口无缝且高	套	1

		度平整，最终制作出柱式台整体构架。 7. 依据模型构造，展台尺寸不小于：1.1m×1.1m×0.6m，底座高度为0.6米，进行定制加工。制作底座基础采用优质木板，内部制作骨架保证其整体牢固，密度板为面板基材。表面刮原子灰抹平，经过精心打磨，底漆三次，面漆两次，抛光等工艺，高温烤制而成。并留有检修口，方便后续拼装、更换、维修等工作。		
5	重力式桥墩	1. 模型尺寸不小于：1m×0.8m×1.5m，依实际工程比例缩放进行还原整体构造；比例约 1/4。 2. 主要展示构件有基础、墩身、墩帽、支承垫石等；实现桥墩构造认知实训； 3. 主用材料包含 ABS 工程板，502 粘合剂、亚克力玻璃、U 胶、PVC 等材料。 4. 运用计算机绘图工具，按工程实际比例绘制相应加工图。 5. 制作面料采用激光切割，通过溶解性氧化无缝粘接工艺，经过多次打磨、水洗、确保接口无缝且高度平整，最终制作出重力式桥墩整体构架。 6. 依据模型构造，展台尺寸不小于：1.1m×1.1m×0.6m，底座高度为0.6米，进行定制加工。制作底座基础采用优质木板，内部制作骨架保证其整体牢固，密度板为面板基材。表面刮原子灰抹平，经过精心打磨，底漆三次，面漆两次，抛光等工艺，高温烤制而成。并留有检修口，方便后续拼装、更换、维修等工作。	套	1
6	砌块护坡	1. 模型尺寸不小于：1.4m×0.9m×0.6m，按实际工程比例缩放进行还原整体构造；比例约 1/14。 2. 主要展示构件有路面、路肩、垫层、砌块等，路基护坡按照 1: 1.5 的坡度放坡，使其组成一个合理的场景，实现砌块护坡构造认知实训； 3. 主用材料包含 ABS 工程板，502 粘合剂、亚克力玻璃、U 胶、PVC 等材料。 4. 运用计算机绘图工具，按工程实际比例绘制相应加工图。 5. 制作面料采用激光切割，通过溶解性氧化无缝粘接工艺，经过多次打磨、水洗、确保接口无缝且高度平整，最终制作出砌块护坡整体构架。 6. 依据模型构造，展台尺寸不小于：1.5m×1.1m×0.6m，底座高度为0.6米，进行定制加工。制作底座基础采用优质木板，内部制作骨架保证其整体牢固，密度板为面板基材。表面刮原子灰抹平，经过精心打磨，底漆三次，面漆两次，抛光等工艺，高温烤制而成。并留有检修口，方便后续拼装、更换、维修等工作。	套	1
7	浆砌片石护坡	1. 模型尺寸不小于：1.4m×0.9m×0.6m，按实际	套	1

		工程比例缩放进行还原整体构造；比例约 1/14。 2. 主要展示构件有路面、路肩、垫层、浆砌片石等，路基护坡按照 1: 1.5 的坡度放坡，使其组成一个合理的场景，实现浆砌片石护坡构造认知实训； 3. 主用材料包含 ABS 工程板，502 粘合剂、亚克力玻璃、U 胶、PVC 等材料。 4. 运用计算机绘图工具，按工程实际比例绘制相应加工图。 5. 制作面料采用激光切割，通过溶解性氧化无缝粘接工艺，经过多次打磨、水洗、确保接口无缝且高度平整，最终制作出浆砌片石护坡整体构架。 6. 依据模型构造，展台尺寸不小于：1.5m×1 m×0.6m，底座高度为 0.6 米，进行定制加工。制作底座基础采用优质木板，内部制作骨架保证其整体牢固，密度板为面板基材。表面刮原子灰抹平，经过精心打磨，底漆三次，面漆两次，抛光等工艺，高温烤制而成。并留有检修口，方便后续拼装、更换、维修等工作。		
8	预制箱梁构造	1、钢箱梁按需求定制模型，整体展示尺寸不小于 1.5m×2.5m，比例约为 1/9。 2、模型构件包含顶板、底板、腹板、横隔板、纵隔板、加劲肋、焊接连接构造等。 3、模型可支持预制钢箱梁标准节段顶板、底板、腹板，梁内横隔板、加劲肋等构造认知实训。 4、钢箱梁模型根据实际工程按比例缩小还原制作，模型展示构件与真实钢箱梁外形相同。 5、模型采用真实钢板制作，厚度为 2mm-6mm 的钢板。 6、钢箱梁模型根据图纸进行定制加工，设计师对图纸进行构件分解，制作文件输出，采用激光切割板材，人工焊接拼装，多次精心打磨，表面无杂后进行防锈处理。 7、材料选用工业汽车烤漆油漆，使其长久耐用，不易掉色及挥发；按真实钢箱梁为标准进行表面上色处理。 8、展架制作采用铁艺材料，根据钢箱梁模型外轮廓尺寸进行定制加工，并能满足承受钢箱梁模型重力，表面涂漆，可经久耐用。	套	1
9	预制 T 梁构造	1、T 型梁按需求定制模型，整体尺寸不小于 2m×1.5m，比例约为 1/3。 2、模型构件包含 T 型梁的钢筋构造、翼缘板、梁肋等混凝土构造。 3、模型可支持 T 型梁的钢筋构造、翼缘板、梁肋等混凝土构造、预应力钢筋构造的认知实训。 4、模型展示的钢筋都进行防锈处理、涂色；配置受力钢筋与构造钢筋标识。	套	1

		5、预制 T 梁模型根据实际工程按比例缩小还原制作，模型展示构件与真实桥梁构件外形相同。 6、模型主要采用 SECC 镀锌板材质，经绘图设计，文件制作、激光切割、折弯等工序制作出构件外形，人工焊接拼装，采用氩弧焊进行焊接，使其表面光泽无痕迹，再经多次精心打磨，上色等工艺处理而成，且能长期耐用。 7、钢筋选用真实钢筋，根据模型尺寸选用钢筋大小，按图纸进行折弯，人工绑扎，表面采取防锈措施等。 8、展架制作采用铁艺材料，根据 T 型梁模型外轮廓尺寸进行定制加工，并能满足承受 T 型梁模型重力，表面涂漆，可经久耐用。		
10	桥台构造	1. 模型尺寸约 $1\text{m} \times 1\text{m} \times 1.2\text{m}$，按实际工程比例缩放进行还原整体桥台构造。比例约 1/9。 2. 主要包含桥台类型有 U 型桥台、T 型桥台两种，实现桥台结构认知实训。 3. 主用材料包含 ABS 工程板，502 粘合剂、亚克力玻璃、U 胶、PVC 等材料。 4. 运用计算机绘图工具，按工程实际比例绘制相应加工图。 5. 制作面料采用激光切割，通过溶解性氧化无缝粘接工艺，经过多次打磨、水洗、确保接口无缝且高度平整，最终制作出桥台构造整体构架。 6. 构造节点设置标识牌，实现教学展示效果。 7. 依据两种桥台模型构造，每个展台尺寸不小于：$1.1\text{m} \times 1.1\text{m} \times 0.6\text{m}$，底座高度为 0.6 米，进行定制加工。制作底座基础采用优质木板，内部制作骨架保证其整体牢固，密度板为面板基材。表面刮原子灰抹平，经过精心打磨，底漆三次，面漆两次，抛光等工艺，高温烤制而成。并留有检修口，方便后续拼装、更换、维修等工作。	套	1
11	扶壁式挡土墙	1. 模型尺寸约 $1.4\text{m} \times 0.75\text{m} \times 1.3\text{m}$，依实际工程比例缩放进行还原整体扶壁式挡土墙构造。比例约 1/4。 2. 主要展示构件包含墙面板、墙趾板、墙踵板及扶肋等，实现扶壁式挡土墙构造认知实训； 3. 主用材料包含 ABS 工程板，502 粘合剂、亚克力玻璃、U 胶、PVC 等材料。 4. 运用计算机绘图工具，按工程实际比例绘制相应加工图。 5. 制作面料采用激光切割，通过溶解性氧化无缝粘接工艺，经过多次打磨、水洗、确保接口无缝且高度平整，最终制作出扶壁式挡土墙整体构架。 6. 构造节点设置标识牌，方便观看、认知，充实展示效果； 7. 依据模型构造，展台尺寸不小于：$1.5\text{m} \times 1\text{m}$	套	1

		×0.6m，底座高度为0.6米，进行定制加工。制作底座基础采用优质木板，内部制作骨架保证其整体牢固，密度板为面板基材。表面刮原子灰抹平，经过精心打磨，底漆三次，面漆两次，抛光等工艺，高温烤制而成。并留有检修口，方便后续拼装、更换、维修等工作。		
12	AR 教学系统	一、AR 仿真系统要求 1. AR 教学系统采用增强现实技术，通过手机、平板电脑等移动设备，采用识别图片、二维码等方式，调出相应的图像、动画等教学内容进行实训教学； 2. AR 教学系统针对实体模型、沙盘、展板内容开发，包括结构教学、施工教学和实验教学，包括扫一扫、AR 互动、单元学习三大功能； 3. AR 教学系统以 BIM 技术为基础建立，以 BIM 工程软件进行建模，利用三维渲染软件进行渲染； 4. 结构教学，主要的表现形式是结构爆炸效果讲解与拼装，通过爆炸效果形式； 5. 可以选择感兴趣的部件进行讲解，讲解形式包括图片、模型、文字、动画； 6. 施工教学，主要针对施工流程进行视频讲解，方式是配合仿真模型、动画，辅以图片、解说等形式； 7. 实现手机端触控操作，在教学模式下，双指开合可对设备进行放大缩小，单指滑动可以实现视角旋转，双指并行移动可实现移动设备在空间中的位置，方便全方位进行观察学习； 8. 结构教学功能，在手机屏幕右侧设置步骤列表，显示步骤名称； 9. 学生可上下点动步骤列表进行学习，软件会自动播放所对应步骤的特效教学； 10. 结构拼装功能，学生可以在爆散的各式构件中，依照装配步骤，依次使用手指点击构件，软件即自动播放装配特效，当顺序错误时，进行震动提示； 11. 在 AR 模式中，手机摄像头可以识别设备图片并识别图片的平面位置，自动将设备教学模型定位到图片的法向量中心方向，进行定位显示； 12. AR 模式中，特效模型可以跟随相机与图片之间的距离、相对角度进行缩放、旋转； 13. 在 AR 模式中，学生仍然可以进行结构教学学习与结构拼装学习； 14. 设置扫一扫功能，自动识别二维码中的设备信息，并调取相关设备的教学内容； 15. 扫一扫的三维交互模型应与公路施工仿真系统以及桥梁施工仿真系统实际操作步骤中的知识点紧密对应，应涉及施工机械设备，施工节点等； 16. AR 模式中的模型应与公路施工仿真系统以及桥梁施工仿真系统实际操作步骤中的知识点紧密对	套	1

	应，应涉及施工机械设备，施工节点等； 二、AR 仿真学习资源 1. 仿真学习系统提供填土路基构造节点资源，支持用户以交互式、体验式学习方式方式进行移动端实训教学，使 AR 教学模型形象直观； 2. 仿真学习系统提供填石路基构造节点资源，支持用户以交互式、体验式学习方式方式进行移动端实训教学，使 AR 教学模型形象直观；（本参数要求提供截图证明文件，且标注相应的功能点，否则视为无效响应） 3. 仿真学习系统提供石质路堑构造节点资源，支持用户以交互式、体验式学习方式方式进行移动端实训教学，使 AR 教学模型形象直观； 4. 仿真学习系统提供路基地面排水设施构造节点资源，支持用户以交互式、体验式学习方式方式进行移动端实训教学，使 AR 教学模型形象直观； 5. 仿真学习系统提供路基地下排水设施构造节点资源，支持用户以交互式、体验式学习方式方式进行移动端实训教学，使 AR 教学模型形象直观；（本参数要求提供截图证明文件，且标注相应的功能点，否则视为无效响应） 6. 仿真学习系统提供路基防护与支挡构造节点资源，支持用户以交互式、体验式学习方式方式进行移动端实训教学，使 AR 教学模型形象直观； 7. 仿真学习系统提供路面基层构造节点资源，支持用户以交互式、体验式学习方式方式进行移动端实训教学，使 AR 教学模型形象直观； 8. 仿真学习系统提供沥青路面构造节点资源，支持用户以交互式、体验式学习方式方式进行移动端实训教学，使 AR 教学模型形象直观； 9. 仿真学习系统提供水泥混凝土路面构造节点资源，支持用户以交互式、体验式学习方式方式进行移动端实训教学，使 AR 教学模型形象直观； 10. 仿真学习系统提供公路常用施工机械设备节点资源，支持用户以交互式、体验式学习方式方式进行移动端实训教学，使 AR 教学模型形象直观； 11. 仿真学习系统提供梁式桥构造节点资源，支持用户以交互式、体验式学习方式方式进行移动端实训教学，使 AR 教学模型形象直观； 12. 仿真学习系统提供拱式桥构造节点资源，支持用户以交互式、体验式学习方式方式进行移动端实训教学，使 AR 教学模型形象直观； 13. 仿真学习系统提供刚架桥构造节点资源，支持用户以交互式、体验式学习方式方式进行移动端实训教学，使 AR 教学模型形象直观； 14. 仿真学习系统提供悬索桥构造节点资源，支持用户以交互式、体验式学习方式方式进行移动端实训教学，	
--	---	--

		使 AR 教学模型形象直观； 15. 仿真学习系统提供斜拉桥构造节点资源，支持用户以交互式、体验式学习方式进行移动端实训教学，使 AR 教学模型形象直观； 16. 仿真学习系统提供转体桥构造节点资源，支持用户以交互式、体验式学习方式进行移动端实训教学，使 AR 教学模型形象直观； 17. 仿真学习系统提供承台构造节点资源，支持用户以交互式、体验式学习方式进行移动端实训教学，使 AR 教学模型形象直观； 18. 仿真学习系统提供墩台构造节点资源，支持用户以交互式、体验式学习方式进行移动端实训教学，使 AR 教学模型形象直观； 19. 仿真学习系统提供预制 T 梁构造节点资源，支持用户以交互式、体验式学习方式进行移动端实训教学，使 AR 教学模型形象直观； 20. 仿真学习系统提供预制箱梁构造节点资源，支持用户以交互式、体验式学习方式进行移动端实训教学，使 AR 教学模型形象直观； 21. 仿真学习系统提供桥梁常用施工机械设备节点资源，支持用户以交互式、体验式学习方式进行移动端实训教学，使 AR 教学模型形象直观； 22. 仿真学习系统提供隧道的结构构造、隧道围岩、隧道常用施工机械设备等内容。（本参数要求提供截图证明文件，且标注相应的功能点，否则视为无效响应）		
13	道桥 BIMVR 搭建系统	一、涵洞、道桥隧施工自主搭建部分 1. 师生自主创建的 BIM 涵洞、道桥隧模型、构件等可以加载到 BIMVR 系统内进行对施工动画的创建，包括不同类型涵洞、路桥隧模型导入，还包括洞身、洞口、基础、路基、路面、桥梁基础、桥梁承台、桥梁墩柱、桥台、桥面工程、隧道模型等，模型导入支持多种格式； 2. 制作涵洞、道桥隧施工动画时软件内含多种机械工具、施工人物、施工粒子特效、贴图、来辅助师生制作，整个制作过程真实还原道桥隧施工。整个制作交互过程，可让学生沉浸式了解道桥隧构造及施工原理； 3. 能够将导入的教学资源形成虚拟教学场景，在场景中进行三维漫游、结合现有 VR 设备进行 VR 沉浸式漫游；能够将部分教学资源中的部件进行拆分分解，通过学生自主操作的方式进行施工步骤模拟组装等操作，能够在模型场景中进行自定义动画联动构建； 4. 可结合现有无人机采集的点云数据、倾斜摄影数据来搭建道涵洞、桥隧场景。 二、系统交互部分	套	1

		1. 提供即时虚拟现实场景创建功能：可以与 Revit、ArchiCAD 双向实时同步，与 Navisworks、Rhino、Civil3D 单向同步，能够直接读取主流 BIM 模型，如 SKP、FBX、3DS、IFC 等主流 BIM 数据进入虚拟现实平台，实时查看模型中的 BIM 信息，并形成可视化良好的互动场景；（本参数要求提供截图证明文件，且标注相应的功能点，否则视为无效响应） 2. 提供 VR 场景漫游及编辑功能：虚拟现实平台内提供良好的虚拟漫游，材质编辑，光照调整，构件（包括但不限于建筑部品、家具、灯具、植物、配景）放置及位置调整等功能； 3. 提供 VR 设备直连及沉浸式互动体验功能：支持 Oculus Rift、HTC VIVE 虚拟现实设备的原生接入，一键生成 BIMVR 场景，实现在虚拟空间内进行沉浸式互动 VR 体验（包括但不限于人物移动，构件移动，BIM 信息查询，光照调整，空间测量，绘制管道、添加标记等； 4. 提供多人协同 VR 功能：支持基于网络使多人在同一模型场景中进行 VR 互动体验； 5. 提供点云及倾斜摄影的三维模型 VR 功能：支持导入点云数据（如 PTS、FLS 格式），在平台内生成三维面模型，并能进行人物行走漫游，空间测量及 VR 沉浸式体验；支持接入无人机倾斜摄影逆向建模的导出模型，并支持人物行走漫游，空间测量及 VR 沉浸式体验； 6. 提供即时 VR 编辑功能：支持 VR 状态下实时修改模型材质、构件位置、模型内容等，支持体验者实时体验多方案 VR 场景； 7. 提供 VR 交互功能：支持自定义多种 VR 触发交互场景，无需编程即可创建丰富的 BIMVR 触发场景（包括但不限于，时间触发、距离触发、碰撞触发、动画触发、选择触发、对话框触发、嵌套触发等）； 8. 支持 VR 视线追踪，可记录用户在 VR 模式下的漫游路径及相关操作，并自动生成 VR 热图，以便于分析用户需求； 9. 支持一键生成 VR 全景图； 10. 支持人物操控模式，以逼真的主人物视角在项目中漫游查看，同时支持用户自主调整主人物形象、身高、性别、年龄等参数；创建进度计划和关联进度计划以及导入导出进度计划的功能。（本参数要求提供截图证明文件，且标注相应的功能点，否则视为无效响应） 11. 支持创建一个 EXE 可执行文件，通过该可执行文件，支持在未安装该软件的电脑中打开工程项目模型，并且支持选择模型中的任意对象并添加批注，支持批注回传给项目参与各方进行审查；所创建 EXE 文		
--	--	--	--	--

	件支持单独外接 VR 虚拟现实设备，进行互动沉浸式体验； 12. 支持为场景中任意构件添加音频文件，并对该音频特效进行多种参数的设置，让整个 VR 场景更加多元化，立体化； 13. 支持背景天空替换，支持将背景天空替换成任意全景图片；创建进度计划和关联进度计划以及导入导出进度计划的功能。（本参数要求提供截图证明文件，且标注相应的功能点，否则视为无效响应） 14. 支持 BIM 模型的碰撞检查、净高分析、安全分析，并支持导出相应报告； 15. 支持对任意构件进行注释，注释中能够对构件相关问题进行批注，能够为构件绑定附件（包括但不限于视频、图片、文档、模型等）； 16. 能够支持对任意平面、弧面进行图片或者视频的投影； 17. 支持虚拟监控模拟； 18. 支持图片实时渲染及高清视点动画制作； 19. 支持高性能 PBR 物理级材质渲染流程（包括但不限于漫反射贴图、高度贴图、金属贴图、粗糙度贴图、环境光遮罩贴图等）；（本参数要求提供截图证明文件，且标注相应的功能点，否则视为无效响应） 20. 支持一键生成模型全景图； 21. 支持自定义粒子特效； 22. 支持对导入的三维模型自动生成 2D 平面导航地图（地图信息包含但不限于标高、XYZ 坐标），通过地图能够瞬时移动到指定位置； 23. 提供 3D 模型与二维视图对照系统，支持用户根据自己的需求创建相应的平面图或是立面图，让 VR 场景与平面视图对照起来，方便查看； 24. 支持操作步骤历史快照，可以在任意时刻返回到之前操作的任意步骤； 25. 可计量虚拟人物在场景中的走过的步数，并可调节步幅参数来控制人物的步幅大小； 26. 支持 BIMVR 模型在大屏系统中进行 3D 投影，支持通过与设备配套的 3D 眼镜获得模型的 3D 沉浸体验； 27. 支持 MR 硬件设备； 28. 支持将 BIM 模型一键输出多面（不少于 4 面）影像，支持直接对接 CAVE 系统； 29. 支持将 BIM 模型一键输出全息影像，支持在全息设备中进行交互（包括但不限于，旋转模型、缩放模型等）； 30. 支持对任意构件物体进行 3D 动态标记，标记可随软件相机视角的变化而自动旋转相应角度； 31. 支持多轨动画的创建，即能够为同一模型对象	
--	---	--

	创建多个不同的动画轨道； 32. 软件自带材质贴图库，能够有地砖、泥土、混凝土等常用材质库； 33. 支持为车辆、机械、人物模型绘制行走路径，并且支持将车辆、机械、任务进行一键填充路径；至少 3 种以上工程机械设备的快速动画，并现实机械的工作影响半径显示与隐藏。 34. 支持车辆 3D 出口指示分析，分析箭头可选择单箭头或三线箭头，可调箭头大小和其离地面高度； 35. 支持直接读取常用进度计划软件导入的文件，比如 Project、Primavera P6、Asta 导出的 xml 格式文件，自动生成甘特图； 36. 支持设置多种规则为筛选条件来选择对象，支持按名称、类别、标高、链接文件、区域、以及 BIM 建模软件（如 Revit）中定义的参数等条件来筛选所需要的构件；支持为任务单独添加对象，同时支持按同一类型或同一族类别来添加多个对象，同时支持创建自定义的施工区域来选择对象； 37. 提供带可调节参数的工程设备及工程临时设施库，支持一键放置工程设备及临时设施； 38. 支持为工程车辆创建单独的关键帧动画，支持快速的为工程车辆创建完整的动画；创建完单独工程车辆的动画后，能够将工程车辆添加到创建的机械任务中去，对应工程车辆设备就会在对应的时间节点完成预设好的动作，并且工程车辆动画的每一个关键帧时间都可以修改； 39. 支持显示每个进度任务花费的人材机资源消耗量与对应的资金费用，并且支持以挣值法方式显示进度计划的资金变化曲线； 40. 支持自动检测机械碰撞； 41. 支持制作多种类型的施工动画，包括但不限于建造、拆除、吊装、临时设施、自定义路径等动画； 42. 支持导入模型任意构件的关键帧动画（包括但不限于平移、旋转、缩放等）； 43. 支持显示机械的工作面半径； 44. 支持计划进度与实际进度的可视化对比； 45. 支持创建紧前紧后工序，并自动分析关键线路； 46. 支持创建交通路线任务，可以按时间线控制交通路线的开始和消失； 47. 支持创建施工资源（包含人材机施工资源），能够将施工资源与施工任务进行绑定； 48. 支持创建选择集报告，能够将被选择的对象按照类型、族名称、ID 等各类 BIM 模型参数属性进行区分，支持导出选择集报告文档； 49. 支持对主人物形象的步伐进行计数和计距，支		
--	---	--	--

		持对其步幅参数进行调整； 50. 支持对导入的 BIM 场景按类型类别进行三维图层划分，划分后的图层可以显示隐藏，可以对图层进行着色和透明度调节； 51. 支持对选中物体进行组成和解组操作； 52. 支持主人物形象的奔跑、跳跃、下蹲动作； 53. 支持对导入 BIM 模型场景的参数进行修改； 54. 支持对部分 BIM 模型进行分割，分割类型包含按标高或楼层进行分割； 55. 支持对整体导入的 BIM 场景进行重叠面调节； 56. 支持导出 IFC 格式文件； 57. 支持至少三种以上渲染模式选择； 58. 支持自动污渍贴图参数调整； 59. 支持主动 3D 模式对场景进行浏览漫游； 60. 支持至少两种操作主题模式。 桥梁结构设计软件须满足正向设计、结构分析设计、桥梁施工 BIM 平台、桥梁云检测平台四个模块，基于同一平台开发，保持数据互通性。具备自主知识产权的国产三维 BIM 图形平台。 配置一套桥梁设计系统 （一）桥梁 BIM 正向设计模块 1、通用 BIM 建模：支持预制梁桥、钢箱梁、现浇混凝土梁桥，及桩基、承台等下部结构 BIM 建模。 2、钢桥精细化板模型：自动生成钢箱梁精细化板壳模型，精确模拟加劲肋及横隔板，支持第二体系第三体系应力。支持 cad 导入任意板式截面，加劲肋智能化设置，支持横向加劲肋、横隔板设计 3、钢箱梁施工图：自动生成钢箱梁施工图。支持单箱单室、单箱多室、变高、变宽、直桥、弯桥等多种结构样式。自定义出图风格，支持平面图、立面图、断面图、大样图，支持焊缝示意、数量统计。 4、支持桥梁构件族库，内置交通部高速公路桥涵通用图，支持通用图模板编辑，可新建模板库 5、支持路线定义与桥跨布置，可以支持自定义路线平曲线，竖曲线导入纬地路线资料，导入 cad 路线资料。支持路线多联桥布置，桥跨起始点自由选择，支持任意跨径组合。 6、支持 YJK Bridge 有限元模型导入，支持任意变高、变宽箱梁模型。内置多种箱梁模板，截面数据预览，支持自定义截面模板。 7、支持多种截面形式，直腹板/斜腹板，可任意编辑构造参数，外轮廓/内轮廓。 8、支持多种钢箱梁截面形式，自定义截面任意参数变化曲线，内置加劲肋模板库，可自定义加劲肋，支持箱梁各板件加劲肋设置，支持横向加劲肋、横隔板设置。		
--	--	---	--	--

		9、下部结构：支持各种类型桥墩、桥台建模支持盖梁、系梁、桥墩、承台、基础建模，内置下部结构模板库。 10、支座设置，内置多种支座模板库自定义支座参数自定义支座位置、约束类型。 11、盖梁、桥墩参数设置，支持多种盖梁、桥墩类型，截面参数、墩高、标高自由编辑，支持任意变截面设置。 12、自动布梁：路线资料可导入路线中心线和边线、自动识别路线边线，进行梁片布置、自动判断生成湿接缝宽度(变宽)、分离式组合梁支持自动布置。 13、有限元分析模型：自动生成有限元模型，支持单梁模型、板壳模型，自动生成静力荷载、移动荷载、疲劳荷载，施工阶段，自动生成支持新钢规全套验算内容 (二) 结构分析设计 1、上下部结构整体计算：支持预制梁桥、现浇、悬浇、钢箱梁、组合梁桥及完整下部分析计算。 2、智能化生成有限元模型：程序智能生成有限元模型，自动生成荷载、边界、施工阶段、移动荷载等。 3、智能化梁格：程序一键生成梁格模型，并自动处理钢束、荷载、边界、施工阶段等。 4、支持自动处理荷载、边界、施工阶段，一键生成有限元模型。支持移动荷载、收缩徐变、结构抗震等有限元分析。内嵌国内最新设计规范。 5、结构建模：支持自动获取分跨信息和梁跨分段信息，关键位置截面、参数沿线变化两种方式生成变截面，快速生成盖梁、系梁、承台、桩基等下部结构 6、路线定义功能可定义实际工程任意复杂路线，上部结构、下部结构随路线自动变化，钢束随路线自动拉伸缩短，桥面荷载、车道荷载、地震荷载等随路线自动变换。 7、钢筋钢束建模：基于截面和里程的钢筋定义方式,输入方式直观清晰，可查看任意位置处的横断面钢筋信息，可支持主梁、墩柱、盖梁、系梁、承台、桩基等配筋。 8、可采用坐标式输入和工程设计式输入钢束，只需输入钢束竖向投影,斜腹板自动旋转钢束，无需指定钢束绑定单元,程序根据钢束位置自动识别，无需指定张拉阶段,程序根据施工方式自动匹配，程序内置钢束模板，可自动进行经验配束。 9、移动荷载与施工阶段：全面支持公规和城规的汽车、人群荷载，自动识别支座生成并发反力，应力计算、上下部验算均采用并发内力，内力、应力、位移、反力的影响线查看和加载范围追踪。支持一次落架、悬臂施工、简支变连续及自定义施工方案，根据		
--	--	--	--	--

		施工方法自动匹配钢束张拉阶段，根据施工方法自动生成每个施工阶段的模型、荷载、边界条件。 10、施工图建模：智能识别施工图立面、断面、及钢束数据，自动将模型数据转为三维模型，自动将钢束数据转为三维钢束。 11、自动生成有限元模型，自动生成静力荷载、移动荷载，自动生成边界条件、支座沉降等，自动生成施工阶段，并智能关联单元荷载、边界、钢束等信息。 12、自动获取桥跨信息、支座信息, 无需手动分跨，自动计算并获取支座并发反力，无需手动分组，自动识别仅上部模型和上下部整体模型的支座反力，自动验算基本组合(不脱空)、标准组合(不倾覆)两种状态，自动考虑左倾、右倾两种倾覆状态。 13 支持一套模型同时进行 E1、E2 两种抗震设计，程序自动判断结构是否进入塑性阶段，自动对桥墩以及系梁构件生成塑性铰，支持 Pushover 分析、考虑 P-Δ 效应，支持纤维模型时程弹塑性分析。 14、支持内力、反力、应力、位移结果查看支持抗震、预应力损失等结果查看，支持截面任意位置点应力结果查看，支持后处理结果的批量导出。支持任意施工阶段、任意工况、任意单元、任意截面位置处的所有应力点应力结果查看。 15、支持持久状况、短暂状况验算结果查看。支持抗倾覆、支反力、水平位移结果查看。支持构件精细化结果查看。支持自定义计算书模板。支持任意单元、任意位置截面处详细验算过程查看 16、支持通用扩展性标识语言格式数据接口，不受版本影响的开放数据格式，提供更直观的数据文件编辑器,支持BIM数据的IFC文件接口。支持导出MIDAS Civil 数据文件，支持MIDAS Civil 数据导入（本参数要求提供截图证明文件，且标注相应的功能点，否则视为无效响应） （三）桥梁施工 BIM 平台 1、施工支架：支持满堂支架、贝雷支架、贝雷组合支架等支架 BIM 建模。支持通用图模板编辑，可新建模板库。内置支座、桥墩等模板库，支持模板库的编辑与自定义。 2、施工栈桥：支持各类贝雷梁栈桥 BIM 建模。自由组合模板与贝雷梁排列，自由组合贝雷梁类型。 3、有限元计算及计算书：BIM 模型自动生成有限元计算模型，按施工规范自动生成荷载，支持施工支架有限元计算及一键生成计算书。计算各杆件内力、变形、应力比等一键生成计算书（本参数要求提供截图证明文件，且标注相应的功能点，否则视为无效响应）		
--	--	---	--	--

		4、施工图：支持施工支架自动生成平面、立面、剖面施工图。快速输出高质量模板脚手架施工图，按用户指定剖面位置，出平、立、剖施工图，图纸可导出 DWG 格式。 5、工程统计：支持施工支架自动统计物料清单。既可按用途进行材料统计，也可以按材料类型进行统计既可按整体统计材料用量，也可以按选择类型进行部分用量统计支持快速输出为 Excel 表格。 6、支持等高、变高、变宽桥梁支架布置智能识别桥梁结构，自动布置支架方案，支持布置手动调整，支持立杆配置，让施工与物料统计更精确。模板、支架自动布置桥墩桩基智能避让。 7、支持导入地形线，快速创建地面基础，根据地面基础位置自动适配支架布置 所投道桥 BIMVR 搭建系统投标供应商需提交承诺书，加盖供应商公章，承诺在中标后，需到学院演示产品，若有一条不满足，视为虚假响应，由此产生的一切费用和后果由供应商独立承担。		
14	路桥全场景实物沙盘	1、模型尺寸不小于：3.5m×5.5m，依比例缩放合理布置整个沙盘场景模型； 2、模型中以典型结构桥梁为重点，中承式拱桥、上承式拱桥、连续箱梁桥、简支梁桥、出口喇叭式立交等，根据实际工程的地形地貌（山地、丘陵、河流、田园等），使其真实还原，自然美观，造型逼真； 3、城市景观氛围打造，包含城市路灯、路面排水、标志标线、边坡防护工程、栏杆、隔离带等； 4、公路路基形式包括路堑、路堤、半填半挖、边坡防护、挡土墙等； 5、街道布置有人行道、非机动车道、机动车道、路灯、行道树等，商业区、住宅区、工业区等场景建筑，按照实际城市布局，将整个场景形成有机整体。 6、主用材料为 ABS 工程板，亚克力玻璃、PVC 等材料； 7、通过前期设计，形成雕刻文件，运用数控机械加工，人工拼装、打磨上色等多道工序制作而成； 8、沙盘中主要展示点设置标识牌，方便参观、认知，提升展示效果； 9、底座采用烤漆底座方式进行，主用材料为不低于 2cm 中密度板，以密度板为基材。表面刮原子灰抹平，经过多次精心打磨，底漆三次，面漆两次，抛光等工艺，高温烤制而成； 10、实物沙盘在关键节点设置动态点，并利用教学一体机进行触发，实现模型动态展示。并可同步播放仿真动画，实现“虚实互动”教学。 11、设置的动态点有整体建筑景观、码头吊装、收费站、信号灯、拱桥施工、架桥机施工、隧道施工、	套	1

		路基路面施工、预制梁场、桩基础施工等。 12、实物沙盘可支持的教学内容有公路、城市主干路、城市干路、梁桥、刚构桥、项目部、海绵城市（透水路面、集水设施、排水设施、绿色屋顶等）、市政管道（给水管道、排水管道、电力管道、燃气管道、附属设施的承接、闸阀、消防栓等）、路面施工展示及其他种类专业模型。 13、实物沙盘可支持公路、桥梁专业集群的综合教学实训。 14、可支持公路、桥梁类专业全路段教学，包括高速公路、市政高架道路、桥梁以及交通安全、标志标线、信号灯、机电设施等内容。 15、可支持公路、桥梁类专业全过程施工教学，包括不同路段或专业的施工工艺选择，施工临时设施布置（项目部、搅拌站、预制厂、施工便道、机具机械等）。 16、可支持公路、桥梁类专业全设施教学，包括道路设施、桥梁设施、交通设施、安全设施、机电设施等。		
15	路桥全场景数字孪生沙盘	(1) 全场景数字沙盘利用 BIM 技术搭建，基于完全符合实际工程标准建立。提供数字沙盘的 BIM 模型。 (2) 数字沙盘使用前沿 3D 技术进行优化渲染，实现形象逼真、接近现实的 3D 虚拟效果。 (3) 在 3D 环境中设置全自由度漫游功能，学生可以在场景中控制一个人物模型，通过人物模型的走动、跳跃、飞行。 (4) 数字沙盘教学系统中可以利用快速定位功能、系统列表、设备列表等功能，帮助学生在庞大的 3D 空间中加速前进，场景内实现虚拟仿真教学。 教学实训内容 (1) 道路全路段教学，包括道路、桥梁以及交通安全、标志标线等内容。 (2) 道路全过程施工，包括不同路段或专业的施工方法选择，包括路基路面施工；梁桥架设等内容。 (3) 施工临时设施包括搅拌站、构件厂、施工公路、机具机械等。 (4) 海绵城市设施功能教学：透水路面、集水设施、排水设施、绿色屋顶等教学。	套	1
16	教学显示系统	尺寸：不小于 3m*4m 像素点间距$\leq 2\text{mm}$ 输入电压（直流） 4.2-5.0V 模组重量 $0.39 \pm 0.01\text{kg}$ 像素构成 1R1G1B 单元板功率$\leq 15\text{W}$ 套件材料聚碳酸酯 PC 料 长*宽*高 320*160*15mm	套	1

		最大电流 2.7 ± 0.3A 铜螺母 6*8*M4 结构特点灯驱合一 像素密度 250000Dots/m² 驱动方式 1/40 扫恒流驱动 灯管类型 SMD1515 亮度范围 400 - 450cd/m² 屏体水平视角 140 ± 10° 屏体垂直视角 140 ± 10° 使用环境室内 每平方模组最大功率≤ 390.6w/m² 亮度均匀性≥ 97% 配电功率（每平方最大功率÷78%÷85%） 589.2w/m² 灰度等级红、绿、蓝 12-14bits 换帧频率≥ 60 帧/秒 刷新频率≥ 3840Hz(全灰度场) 控制方式 计算机控制，逐点一一对应，视频同步，实时显示 亮度调节 256 级手动/自动 输入信号 DVI/VGA, 视频（多种制式），RGBHV、复合视频信号、S-VIDEO, Ypbpr (HDTV) 理论使用寿命≥10 万小时 平均无故障时间≥1 万小时 衰减率（工作 3 年） ≤15% 连续失控点 0 工作温度范围-10 至 40℃ 盲点率<0.0001 屏幕水平平整度<1mm/m² 工作湿度范围 10%至 65%RH(无结露) 屏幕垂直平整度<1mm/m² LED 显示屏具有 RC 自适应技术,采用黑白电平延伸数字处理技术,调整图像灰度等级,有效提升图像深层次显示效果;显示屏采用 3D 数字梳状滤波和 3D 数字图像降噪技术,可消除图像细节杂波干扰及锯齿现象,从而实现数字降噪、自动显示格式匹配。（提供封面具有 CNAS 和 CMA 标识的第三方权威检测报告。否则视为无效响应）		
17	可移动教学展示装置	屏幕尺寸不小于 100 寸 色域值≥99.5% 工作电压 220V 背光方式：直下式/OLED 响应时间≤7ms	台	1
18	3D 打印机	尺寸:≥256*256*256mm³ 机身：钢材、全金属、塑料、玻璃 工具头：热端：全金属；挤出机齿轮：钢材；喷	套	1

		嘴：不锈钢；喷嘴最高温度：300℃；线材直径：1.75mm； 热床：打印面板：双面纹理 PEI 打印面板； 速度：工具头最大移动速度：≥500mm/s； 冷却及过滤：部件冷却风扇：闭环控制；热端冷却风扇：闭环控制； 支持耗材类型：PLA、PETG、TPU、PVA、PET、ABS、ASA；熔融沉积成型； 传感器：断料检测：支持；断电续打：支持； 操作界面：按键、手机端 APP、电脑端应用；		
19	智慧黑板	一、硬件参数要求： 1. 智慧黑板一体机整机采用三块拼接而成，中间区域≥86 英寸 LED 液晶显示屏幕，采用电容触摸技术，支持多点触摸书写。可进行触摸互动，显示画面隐藏后为一个黑板，在上面进行任意书写，支持无尘粉笔等多种书写方式，支持喷水板擦擦除，不影响老师反复书写擦试。 2. 显示比例 16:9，可视角度≥178°； 3. 单独听：要求在黑屏状态下，可进行音频播放，有助于语音类教学学生精力更集中； 4. 整机系统要求具备高清电视处理能力，使画面亮丽、清晰、流畅，保证显示效果；且具有自动优化运动图像功能，可有效解决图像抖动问题； 5. 要求内置≥2*15W 音响：原音无阻挡，音质效果好，避免嵌入黑板之后影响声音传播，保证教室内声音有效覆盖，完全满足教室视听效果； 二、嵌入式系统要求： 1. 要求内置安卓嵌入式系统，不低于 Android8.0 版本，具备四核 CPU。机身内存不低于 16GROM，运行内存不低于 2GRAM； 2. 要求在任意通道下可调出触摸中控菜单，无须任何实体按键，并可通过手势切换不同功能模块； 3. 智能温度监控：要求设备可进行温度实时监控，并可通过显示数值颜色进行预警提示、高温断电保护等功能； 三、windows 教学软件要求： 1. 内置软键盘直接输入文字时可复制、粘贴白板外部文字，同时支持文字内容编辑，包括加粗、斜体、下划线、文本框背景色、左对齐、居中、右对齐、格式刷、字体颜色、项目符号、缩进、艺术字、支持横竖排文本输入等； 2. 互动课堂：课堂上软件支持课堂点评，支持手动选人、随机选人，且支持单次随机抽选多人、实时发送点评、且点评结果会形成大数据，并实时将学生课堂表现发送到家长端； 3. 板擦功能：至少有普通擦除、圈选擦除、手势擦除、清屏等擦除方式，手势擦除可根据接触面积调	套	1

		用不同大小板擦。		
20	教学一体机	产品特点: 高清: 采用高清 16:9 全视角 LCD 显示屏, 分辨率为$\geq 1920 \times 1080$ 超薄: 工业级外观, 设计合理, 稳固结实, 整体机身厚$\leq 59\text{mm}$。 工艺: 铝合金氧化拉丝边框, 机身采用金属喷涂的五金冷轧钢板, 表面$\geq 3.5\text{mm}$ 钢化玻璃 触控: 超稳定红外方案, 触摸精度高, 响应迅速支持 10 点触摸 性能: 内部散热采用对流方式, 长期负载工作无忧 主要规格参数: 屏幕尺寸: 32 寸 背光类型: E-LED 分辨率: $\geq 1920 \times 1080$ 桥梁云检测平台 1、桥梁检测 APP: 专属移动端检测 APP, 内置构件及病害库, 支持离线检测、多人同检, 数据采集标准化, 可修改构件及病害评分。(本参数要求提供截图证明文件, 且标注相应的功能点, 否则视为无效响应) 2、根据桥型, 自动匹配构件信息, 根据构件, 自动匹配病害信息, 支持多种设备拍照与病害数据关联 3、支持离线检测, 支持一桥多人同检, 并可智能合并多人同检数据。 4、平台支持内置《公路桥涵养护规范》JTG H11-2004, 内置《公路桥梁技术状况评定标准》JTG/T H21-2011, 内置病害分析及处理建议专家库, 一键评分及生成检测报告检测业务系统: 内外业合二为一, 并集成病害分析及处理建议专家系统, 一键生成检测报告。	台	1
21	学生课桌	六边形课桌 $\geq 1200 \times 600 \times 750\text{mm}$; 冷轧钢, 防火板。	套	4
22	学生椅子	学生椅子; $\geq 880\text{mm} \times 450\text{mm}$; 带坐垫及靠背。	套	24