与签批合同文本一致

部门负责人：陈晓刚

签字日期：2026年 08月 15日

河南经贸职业学院元宇宙数字校园建设

合同编号：HNJMHT-202600403

签署地点：河南经贸职业学院龙子湖校区

甲方：河南经贸职业学院

法定代表人：成光琳

地址：河南省郑州市郑东新区龙子湖北路 58 号

联系方式：0371-86661211

乙方：联通数字科技有限公司

法定代表人：孙江山

地址：北京市北京经济技术开发区科谷一街 10 号院 8 号楼 12 层 1201（北京自贸试验区高端产业片区亦庄组团）

联系方式：15637113261

依据《中华人民共和国民法典》《中华人民共和国政府采购法》等有关的法律法规规定，以及河南经贸职业学院元宇宙数字校园建设项目的中标通知书和招标（采购）、投标（响应性）文件（或其他采购依

据）_____，经甲、乙双方协商，于 2026 年 8 月 18 日签订本合同。

一、项目名称

甲方同意将河南经贸职业学院 元宇宙数字校园建设项目 服务工作委托给乙方；乙方同意按照本合同要求接受甲方委托，并向甲方提供优质服务。

二、合同金额

1. 人民币（大写）：壹佰壹拾叁万伍仟元整（¥ 1135000.00 元）。

2. 本合同价为该项目服务费全包价，包括工作人员的所有费用、办公费、业务培训费、人员服装费、材料工具费以及工作人员的意外伤亡等产生的所有费用。甲方不承担合同约定合同金额以外的其他任何费用。

三、服务范围、内容、岗位职责及人员配置

1. 服务范围：

河南经贸职业学院元宇宙数字校园建设项目，包括元宇宙校园平台、校园外景场景制作、楼宇内场景制作、室内场景制作、智慧教室教培场景、督导场景、消防避难模拟演练及相关部署、对接、培训、验收和质保服务。

2. 服务内容：

（1）搭建兼容 Web、APP、iOS 端元宇宙校园平台，对接学校统一身份认证，支持 2000 人以上的并发在线漫游、实时聊天；

（2）完成校园全域 1:1 三维场景建模（含不少于 5 项校园外场景、不少于 8 类楼宇内场景、不少于 10 个室内场景）；

（3）开发智慧教室培训场景，对接课堂生态系统进行线上督导，开发 10 套校园消防避难仿真演练模块；

（4）全面系统部署，提供全套源码及交付文档、操作培训。

3. 岗位职责及人员配置：

配置项目负责人 1 名、三维建模美术 3 名、软件开发工程师 2 名、实施运维 1 名、售后技术 1 名。

项目负责人统筹进度对接校方；建模团队负责实景采集、三维场景搭建；开发人员完成平台、交互、仿真模块开发；实施人员负责服务器部署、联调；售后人员全程提供质保技术支持。

四、服务期限

交付期：自合同签订生效之日起 90 日历天内完成交付、调试完毕。

质量保证期：自项目验收合格之日起 三 年。

五、服务标准

1. 质量标准：

符合国家及行业现行相关规范和标准合格要求并满足采购人需求。

2. 时间要求：

合同签订 90 日历天内完成开发、部署、调试交付；质保期三年×7×24 小时响应，故障 1 小时响应，一般故障 4 小时修复，重大故障 24 小时解决。

3. 着装要求：

服务人员进入采购人现场应着装整洁、佩戴必要工作标识，遵守采购人现场管理、安全管理及校园出入管理要求。

4. 人员要求：

服务人员应具备履行本项目所需的软件开发、三维建模、虚拟仿真、系统集成、测试、部署运行和培训服务能力。项目团队分工明确，能够满足项目实施、交付验收及质保期服务要求。

六、付款方式及质量保证

1. 甲乙双方采用人民币转账结算方式。

2. 乙方开具以河南经贸职业学院为客户名称的正规发票。

3. 收到中标通知书后合同签订前，乙方按照合同金额 5 %向甲方支付

履约保证金，乙方未按期向甲方支付履约保证金，甲方有权终止合作。

4. 履约保证金人民币（大写）：伍万陆仟柒佰伍拾元整（¥ 56750.00 元）。

5. 项目验收合格后 5 日内，乙方提供付款所需的相关手续及开具正规发票，甲方收到相关手续及发票，经核对无误后，甲方于 30 日内向乙方支付合同总金额的 100%，即人民币（大写）：壹佰壹拾叁万伍仟元整（¥ 1135000.00 元）。

6. 遇节假日（包括甲方假期），支付时间顺延。

7. 合同全部履行完毕且质保期满之日起 30 日内，服务无质量问题，双方无任何纠纷后，甲方一次性无息退还履约保证金。

8. 乙方如违约，应在接到违约通知后 15 日内另行支付违约金，否则甲方有权拒绝支付合同款项和退还履约保证金，由此产生的一切费用由乙方承担。

七、甲方的责任

1. 甲方须尊重乙方的工作，对乙方履行职责的行为予以支持、配合。

2. 甲方须为乙方提供必要的工作场所。

3. 依据服务质量标准及合同要求，对乙方的服务过程以及服务质量进行监督、检查和考核；对乙方的不称职工作人员提出处理意见并监督执行；

受理乙方服务期间的重大投诉。

4. 协调组织乙方服务项目的交接工作，审核并备案乙方的经营资质以及关键岗位人员资质。

5. 对乙方在服务项目管理过程中所发生的重大事项享有知情权。

6. 因乙方服务职责履行不力等给甲方造成重大损失的，甲方有权解除合同。

八、乙方的责任

1. 乙方须严格执行国家法律法规以及劳动用工的政策规定，依法经营并按规定缴纳费用。承担其工作人员的工资、社保等所有费用以及意外伤亡等产生的所有费用；乙方与其工作人员之间发生的劳动争议，由乙方承担完全责任。

2. 乙方须按时足额支付其工作人员相关费用，杜绝出现堵门、闹事、上访等事件发生或者可能发生的。

3. 在服务区域设立专门管理机构，配置合格的管理人员以及专业技能人员，明确各岗位职责、服务范围和工作流程，设立每天 24 小时服务热线，并保持通信畅通。

4. 维护甲方提供的一切设施、设备，不得私自占用或转借他人，不得改变原有用途。节约水、电等资源。如因乙方原因造成设施损坏或资源浪费等状况，一切损失均由乙方负责。

5. 按照甲方要求 90 日内办理完成交接手续，根据招标（采购）、投标（响应性）文件（或其他采购依据）要求及合同约定履行服务内容及责任义务。

6. 为保障甲方正常的教学、办公、生活秩序，其工作人员行为应文明礼貌，不得发生与师生争吵等不文明的事件。

7. 负责做好服务区域的安全防范工作，发现安全隐患及时报告。

8. 应自觉接受行政执法部门的监督检查。

九、合同的履行、变更和解除

1. 合同签订后即具有法律效力，甲乙双方均须认真履行，不得随意解除合同。

2. 甲乙双方不得擅自变更合同。如确需变更，须经双方书面认可后方可变更。

3. 发生以下情况，甲方通知乙方未及时整改的，甲方有权解除合同：

（1）乙方拒绝接受甲方监督管理的；

（2）未能按约定履行合同义务；

（3）因乙方原因给甲方造成信誉和经济等方面重大损失的；

（4）擅自将本合同中所规定的权利、义务转让或转包的。

十、违约责任

1.除因战争，严重水灾、台风、地震等自然灾害，政府政策的重大变动等政府行为和其他甲乙双方认可的不可抗力事件外，甲乙双方不得随意解除合同，否则按违约处理。

2.未按照合同要求办理交接手续的，视情节严重程度支付违约金_2000_元。

3.乙方未履行合同约定义务及责任的，视情节严重程度支付违约金_1000_元/次。

4.乙方的服务达不到服务标准且不能及时整改的，视情节严重程度支付违约金_1000_元/次。

5.由乙方原因造成师生员工有效投诉的，视情节严重程度支付违约金1000_元/次。

6.在甲方管理部门的质量检查中，乙方存在服务质量不合格问题，视严重程度支付违约金_1000_元/次。

7.若因乙方原因不按时足额支付其工作人员工资，造成堵门、闹事、上访等事件发生或者可能发生的，乙方将支付给甲方违约金_1000_元/次，若因乙方原因给甲方和社会造成不良影响的，由乙方承担全部责任并赔偿给甲方造成的一切直接和间接损失，且甲方有权立即解除合同重新寻找服务方。

8.本合同第十条第2款至第7款约定违约金不足以弥补对方损失的，

违约方仍应当承担损失赔偿责任。

十一、争议解决

1. 本合同的签订和履行，均适用中华人民共和国法律。

2. 因履行合同发生的争议，由甲乙双方直接协商解决，如协商不成，任何一方应当向甲方所在地的人民法院诉讼。

3. 甲乙双方以签订合同时各自法人登记注册地为有效的送达地址，如发生诉讼，该地址作为全部诉讼程序和执行程序的送达地址，具有发生在人民法院签署送达地址确认书的法律效力。如变更送达地址，需书面告知对方。

十二、合同生效及其他

1. 本合同一式__陆__份，甲方肆份、乙方__贰__份，经甲乙双方法定代表人或授权代表签字并加盖公章之日起生效。招标（采购）和投标（响应性）文件为本合同不可分割的组成部分。

2. 组成本合同的文件及解释顺序为：本合同及补充条款、中标通知书、投标（响应性）文件及其附件；招标（采购）文件及补充通知。如果乙方的投标（响应性）文件及其附件高于国家行业标准的，以投标文件及其附件为准。

3. 本合同生效之日起，任何一方违反本合同约定内容，除承担合同约定的违约责任外，还应承担守约方为保障自身权益所支付的一切费用，包括但不限于律师费、诉讼费、保全费、公告费、鉴定费、交通食宿费等。

4. 本合同未尽事宜，由供需双方另行协商并签订补充协议，补充协议与本合同具有同等法律效力。

（以下无合同正文，仅为签署页）

如非法定代表人签字，须附带法人签字和单位公章的“授权委托书”扫描件

甲方（盖章）：河南经贸职业学院	乙方（盖章）：
法定代表人/委托代理人签字：侯丽平	法定代表人/委托代理人签字：彭辛
签字日期：2026年 08月 15日	签字日期：2026年 8月 18日
地 址：郑州市龙子湖高校园区龙子湖北路 58 号	地 址：
电 话：18638539050	电 话：15637113261
开户行：中国银行股份有限公司郑州龙子湖智慧岛支行	开户行：中国工商银行股份有限公司北京灵境支行
账 号：263800318960	账 号：0200013319200042469

HNJMHT-202600403

附件一：项目清单

序号	名称	技术参数	数量	单位	含税合计（元）
1	元宇宙校园平台	1.需结合用户实际应用需求，采用先进的元宇宙、虚拟现实、三维建模等技术，以实际校园场景布局为依据，实现数字三维场景 1:1 复刻，覆盖校园主体建筑内外全域场景，可满足各类用户在虚拟空间内进行角色模拟、场景体验、实操演练、线上督导等相关操作。 2.整体平台最终发布版本为 web 版本，apk 版本，ios 版本，需要适配移动端交互（虚拟摇杆、按键），并嵌入学校 APP。 3.整体项目需要多人协同、并发不低于 2000 人，配备多元化标准虚拟人物形象资源库，内置可调用虚拟角色形象数量不少于 10 个（写实风）。 4.每套角色需包含 4 类常规基础动作，分别为走、待机、跑、跳、打招呼（5 类基础动作），动作流畅自然，符合人体运动规律，无卡顿、僵硬感。 5.系统采用 B/S 架构，支持多用户网络同时在线体验，可满足多用户协同操作及独立操作需求，保障各用户操作互不干扰，确保在线体验流畅稳定。 6.系统需部署至校方指定服务器，可通过该服务器完成平台运维管理工作。 7.需要对接学校统一身份认证系统，保障用户接入的规范性与安全性。 8.系统 UI 设计应符合面向对象原则，需结合校园元宇宙场景相关元素进行匹配制作；包括且不限于：首页 / 工作台、列表页、详情页、表单页、个人中心等。各业务模块的操作界面、弹窗、抽屉、侧边栏等。 9.平台支持多用户在线聊天功能，可满足用户在虚拟场景内的实时沟通需求。 10.平台内言论可管理（敏感词过滤），聊天日志留存。 11.系统需支持设备进行视角调整、自由漫游、传送漫游体验。 12.需在验收现场提供详细设计方案、安装部署文档、软件操作说明书、运行维护文档、源程序、源代码、录屏素材等相关交付材料。 13.需提供国产自主，虚拟仿真开发工具。 14.非编程人员能够进行场景内容制作软件提供零编程的逻辑编辑工具；需支持从主界面将属性和节点直接拖入交互编辑器进行设置或方法调用，用户只需要通过拖拽连线式的操作即可快速、自由地制作复杂的场景行为逻辑。 15.软件需提供多人协同项目模板及线上开发教程，用户可基于此项目模板制作属于自己的多人协同应用；项目模板内置角色预设；支持语音交流；支持 PC、VR 两种操作模式；支持虚拟自拍；支持模型材质编辑、部件移动及显隐、动画	1	项	200500

		同步、多媒体操作等协同展示。 16.多人协同插件可以帮助用户快速搭建一个自定义的可多人联机的项目，导入多人协同插件后，在快速创建中可创建多人协同节点、角色出生点和座位标识。多人协同插件提供了基础的连接服务器、创建房间、加入房间、语音、互动动作、部件操作、更改材质、相机快照、工具等基本协同操作。 17.软件需支持 Windows，MacOS、Linux，麒麟 OS 等多种运行平台。 18.软件需支持 fbx、dae、obj、stl 等多种常用三维模型数据的导入；需支持 gltf 模型格式导入，兼容材质和动画数据。 19.软件需内置丰富的资源素材。提供 20 个以上的预设粒子，不少于 7 个模型预设、50 张以上全景球、300 种以上常用材质、10 个以上带角色动画的人物。 20.所有功能的使用介绍，手册的正文内容不少于 300 页。 21.软件需提供≥24 个带交互功能且支持二次编辑的项目模板。交互内容包括第一人称漫游模板、第三人称漫游模板 UI 界面功能模板、VR 头盔交互模板、材质编辑模板、交互编辑器功能演示模板、多媒体资源播放器模板等。 22.为方便用户创作多人协同应用，将≥38 个工具插件，包括：3D 幻灯片播放器、3D 视频播放器、步骤提示、人物对话、3D 面板、3D 按钮、菜单选择、动态天气、积雪特效、路径移动、寻路指引插件导入到多人协同项目中，可以自动完成协同。			
2	校园外景场景制作	1.依托现有校园建筑高精度外观模型与整体布局，针对 Web 展示进行适配优化；树木、植被不做 1:1 还原，采用轻量化配置以保障 Web 运行性能，包含且不限于以下内容： （1）教学楼和行政办公楼：还原建筑主体外立面、窗户、阳台、门头、墙面材质、标识标牌等细节； （2）实训楼：突出实训建筑的功能性，还原外立面专属标识、设备通风口、专用门窗等特色细节，材质质感贴合实训楼实用属性； （3）宿舍楼：还原建筑外立面、阳台护栏、空调外机摆放位置、宿舍门窗、楼栋编号、入口门头等； （4）图书馆和活动中心：还原建筑主体造型、玻璃幕墙、门头标识、台阶、绿植搭配等； （5）同步还原校园整体布局，包括道路走向、绿化区域。 2.场景内模型不能有穿插、闪面、重面、破面、多边面等明显 bug，需保证场景渲染效果无明显异常。 3.需满足通过 PBR 渲染技术，模拟不同时间段的光照与环境变化，使校园场景呈现出更加生动、自然的效果，实现阳光透过树叶的斑驳光影、建筑物在阳光下的阴影等。 4.三维校园全域场景经过精细化优化建模，整体建筑外观、	1	项	95000

HNJMHT-202600403

		基础环境、地形地貌实景还原度高，视觉呈现美观自然，兼顾终端设备运行流畅性能，帧率不低于 35fps。 5. 三维校园场景运行稳定流畅，无卡顿、无模型贴图异常问题，空间布局贴合实地原貌，兼顾场景仿真还原效果与终端适配优化体验。 6. 资源制作要求： （1）素材采集需安排专业美术人员现场完成采集，实现无人机航拍（4k 及以上）、全景视频拍摄（8k）、相机照片拍摄（1080p 及以上）等多形式素材采集，输出 mp4、jpg 格式的素材资源； （2）系统必须按照 1：1 制作指定 3D 模型，如校园外部场景、外部道路、建筑等； （3）模型面数适合、布线整齐，模型以四边面为主； （4）场景内模型不能有穿插、闪面、重面、破面、多边面等明显 bug，需保证场景渲染效果无明显异常； （5）贴图尺寸以 1024 和 512 像素为主，最大不超过 2048 格式以 jpg 为主，透贴以 png 为主，材质球数为 50 个内， 以写实效果为主； （6）虚拟仿真场景效果需要真实模拟，确保场景道具等与真实物体无颜色、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。场景具有真实光感，阴影等效果。材质清晰准确，显示无明显锯齿； （7）支持实时同屏渲染 100 万以内三角面，稳定 FPS（图像刷新率）在 30 帧以上，景切换流畅，无卡顿感； （8）支持多种类 2D 音效，包括背景音效、按键提示音、操作提示音、警示音等； （9）系统应用程序显示效果需摆脱颠簸、抖动和黑色拖尾等不良效应。			
3	楼宇内场景制作	1. 支持多栋建筑室内沉浸式漫游交互，可进入建筑内部空间体验，兼容不少于 8 类不同建筑场景（教学楼、宿舍楼、实训楼、图书馆、办公楼、综合楼、大学生活动中心）应用，室内场景与对应建筑外立面风格统一，空间布局精准，细节呈现到位，满足视觉展示及基础场景应用需求，无明显结构偏差。 2. 主体结构：精准还原各建筑内部楼层分布、楼梯、走廊宽度、梁柱位置、电梯、安全出口标识等核心结构，确保空间比例合理，符合建筑实际结构规范。 3. 走廊：还原走廊地面材质、墙面材质、天花板、照明设施、踢脚线，设施（灭火器、消防栓示意）等细节，确保走廊空间通透、贴合对应建筑属性。 4. 制作场景内容可在功能部分复用。 5. 走廊文化墙：校园文化场馆接入含校史馆、豫商文化馆、黄河文化馆、刺绣博物馆等全景接入，结合校园文化特色，制作走廊墙面装饰内容，包括校园标语、文化展板、学生作品展示（示意）、校园历史简介等，贴合各建筑功能（如教	1	项	166800

		学楼侧重学风建设、图书馆侧重文化传播），风格统一、简洁大方，细节清晰可辨。 6.资源制作要求： （1）素材采集需安排专业美术人员现场完成采集，实现无人机航拍（4k及以上）、全景视频拍摄（8k）、相机照片拍摄（1080p及以上）等多形式素材采集，输出mp4、jpg格式的素材资源； （2）系统必须按照1：1制作指定3D模型，如校园外部场景、外部道路、建筑等； （3）模型面数适合、布线整齐，模型以四边面为主； （4）场景内模型不能有穿插、闪面、重面、破面、多边面等明显bug，需保证场景渲染效果无明显异常； （5）贴图尺寸以1024和512像素为主，最大不超过204格式以jpg为主，透贴以png为主，材质球数为50个内， 以写实效果为主； （6）虚拟仿真场景效果需要真实模拟，确保场景道具等与真实物体无颜色、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。场景具有真实光感，阴影等效果。材质清晰准确，显示无明显锯齿； （7）支持实时同屏渲染100万以内三角面，稳定FPS（图像刷新率）在30帧以上，景切换流畅，无卡顿感； （8）支持多种类2D音效，包括背景音效、按键提示音、操作提示音、警示音等； （9）系统应用程序显示效果需摆脱颠簸、抖动和黑色拖尾等不良效应。			
4	室内场景制作	常规的小型室内场景，例如机房、教室、宿舍等。 1.支持多类型室内仿真场景应用，内置独立室内场景类型不少于10个，具体包智慧教室、理实一体化教室、专业实训室、学生六人宿舍、健身房、大师工作室、宿舍心理工作站、辅导员工作室等核心室内场景。可实现第一 / 第三人称自由漫游、视角切换、场景物件交互、环境模拟等功能，全面满足多元化室内空间沉浸式漫游、教学实训演示、日常场景交互体验等使用需求。 2.场景需以学校校园教室与宿舍等实际场地为依托，根据实际场景进行1：1 3D还原。 3.三维实景还原系统需基于校园真实场地数据开展精细化建模搭建，完整复刻室内核心空间区域、功能设施及各类细节构件；严格依照现场实景尺寸、建筑结构、装修样式、设备摆放位置进行一体化还原，对室内基础环境、建筑墙体、梁柱结构、门窗布局、硬装软装、固定设施等主体结构进行高精度建模与细节优化；严格遵循实地空间规划逻辑，精准匹配真实场地户型格局、空间比例、区域划分与物品排布，无结构偏差、比例失真、布局错乱问题，整体空间布局、环境风貌、细节呈现与实际场地实景贴合度高，保障仿真场景的真实性、完整性与沉浸感。	1	项	155000

HNJMHT-202600403

		4.制作场景需支持功能部分复用。 5.资源制作要求： （1）素材采集需安排专业美术人员现场完成采集，实现无人机航拍（4k及以上）、全景视频拍摄（8k）、相机照片拍摄（1080p及以上）等多形式素材采集，输出mp4、jpg格式的素材资源； （2）系统必须按照1：1制作指定3D模型，如校园外部场景、外部道路、建筑等； （3）模型面数适合、布线整齐，模型以四边面为主； （4）场景内模型不能有穿插、闪面、重面、破面、多边面等明显bug，需保证场景渲染效果无明显异常； （5）贴图尺寸以1024和512像素为主，最大不超过204 格式以jpg为主，透贴以png为主，材质球数为50个内，以写实效果为主； （6）虚拟仿真场景效果需要真实模拟，确保场景道具等与真实物体无颜色、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。场景具有真实光感，阴影等效果。材质清晰准确，显示无明显锯齿； （7）支持实时同屏渲染100万以内三角面，稳定FPS（图像刷新率）在30帧以上，景切换流畅，无卡顿感； （8）支持多种类2D音效，包括背景音效、按键提示音、操作提示音、警示音等； （9）系统应用程序显示效果需摆脱颠簸、抖动和黑色拖尾等不良效应。			
5	智慧教室教培场景制作	1.本系统需定制智慧教室全仿真模拟场景，提供不少于3套差异化教培场景配置，满足多元化教培模拟需求。 2.需支持教师角色在线学习智慧教室场景硬件设备的使用流程。 3.需支持多用户同时在线，可查看、切换不同教培场景，支持资源的加载与展示，满足教师线上培训演练需求。 4.需支持场景引导提示功能，帮助用户快速掌握操作方法，提升培训效率。 5.需支持资源定期维护更新，保障内容的时效性。	1	项	163500
6	督导场景制作	1.支持PC与移动端访问；通过搜索框进行班级、教师检索进行督导（对接课表系统）；与现有的课堂生态系统对接（网页门户），帮助督导人员进行沉浸式的线上督导。可实时查看各教室动态、学习及操作情况，支持视频回看、打分、记录相关功能，实现线上督导全流程管理。 2.本系统需新增督导专属场景，支持督导人员以沉浸式方式开展线上督导工作，具备全局视角查看功能，可实时查看校园相关区域监控信息。 3.需支持督导权限分级设置，不同级别督导人员可查看不同范围的场景及数据，保障数据安全与权限管理规范。 4.需支持督导过程记录、打分、评价、报告导出功能，可实	1	项	151200

HNJMHT-202600403

		现督导全流程信息化管理，提升督导工作效率。 5.需支持异常提醒功能，及时反馈场景内异常情况，便于督导人员及时处理。			
7	消防避难模拟演练	1.本系统需依据校园双重预防系统要求，制作不少于10个对应场景的消防避难模拟，可操作逃生，有提示、疏散路线、逃生过程中有知识点问答，完成逃生后自动评分： （1）教学楼智慧教室起火应急逃生； （2）大型阶梯教室起火应急逃生； （3）图书馆开放式阅读区起火应急逃生； （4）实训室起火应急逃生； （5）学生宿舍起火应急逃生； （6）综合楼起火应急逃生； （7）体育馆起火应急逃生； （8）校园地下车库起火应急逃生； （9）夜间宿舍起火应急逃生； （10）行政办公楼起火应急逃生。 2.消防避难模拟场景需明确疏散路线及安全出口指引，逃生过程中嵌入消防安全知识点问答功能，逃生完成后可自动生成评分及评价报告，便于用户复盘学习，便于管理人员的数据统计分析。 3.教室火灾消防应急处理模块需包含不少于8个逃生知识学习点，覆盖火灾应急相关核心知识点。 4.安全逃生模块需根据逃生路线情景，对安全出口进行智能判断；可提示场景风险并限制对应出口逃离，引导用户快速寻找其他安全出口，完成测试后实现火灾场景安全逃离。 5.系统需支持场景重置功能，可快速恢复场景初始状态，满足重复开展培训、演练、体验等相关操作需求。	1	项	83000
8	集成服务	根据客户需求，提供针对本项目的调研、规划和设计。以及提供本项目软件系统的安装、部署、调试、培训等方面的集成服务。	1	项	120000
合计		/	/	/	1135000

与签批合同文本一致

部门负责人：陈晓刚

签字日期：2026年10月24日

元宇宙数字校园建设 项目合同补充协议

合同编号：HNJMHT-202600572

签署地点：河南经贸职业学院龙子湖校区

甲方（需方）：河南经贸职业学院

乙方（供方）：联通数字科技有限公司

本协议中的所有术语，除非另有说明，否则其定义与双方于2026年8月18日签订的项目合同《河南经贸职业学院元宇宙数字校园建设》，合同编号：HNJMHT-202600403（以下简称“原合同”）中的定义相同。

鉴于以下原因，双方决定对原合同部分内容进行变更/补充：

1.河南经贸职业学院元宇宙数字校园建设项目采购文件按系统备案口径以7大项列示；乙方投标文件在不改变采购范围、建设内容、技术标准及中标总价的前提下，为便于报价分解和实施管理，将部分服务性内容细化为8个分项；技术偏差表以采购文件规定的7大项为比对口径，故仍按7大项列示。上述差异仅为清单列示口径不同，不构成对采购文件实质性内容的偏离。

2.原投标文件中的“集成服务”项属于与各建设分项密切相关的系统配置、安装调试、联调联试、部署实施及验收支持等综合性服务

工作，不具备完全独立交付属性。将其费用按对应关系分摊至7大项，符合成本配比原则，有利于项目实施、验收管理和系统备案，且不改变合同总价及实质性内容。

3.因合同清单录入及系统备案对分项数量、分项金额上限及数据结构有要求，需对原合同附件中的分项明细及价格进行规范化调整。该调整仅为满足备案要求的明细归并，不涉及采购范围、建设内容、技术标准、服务要求、合同总价及其他实质性条款变更。

甲乙双方本着互利互惠的原则，经友好协商，依据实际情况，在原合同基础上变更/补充合同条款部分内容，经双方友好协商，达成一致签订以下补充协议。

一、协议内容

1.变更条款：原合同“附件一项目清单”中的分项明细及报价变更为本协议中的“附件1：项目清单”，具体内容详见：本协议的附件1。

二、本协议生效后，即成为原合同不可分割的组成部分，与原合同具有同等的法律效力。本协议与原合同不一致的条款，以本协议为准。本协议未约定事项，双方继续按照原合同约定履行。

三、经甲乙双方法定代表人或授权代表共同签字并加盖公章之日起生效。

四、本协议一式陆份，甲方执肆份，乙方执贰份，具有同等法律效力。

（以下无合同正文）

甲方（盖章）：河南经贸职业学院

法定代表人/委托代理人签字：

签字日期：2026年10月24日

地　址：郑州市龙子湖高校园区龙子湖北路58号

联系人及联系方式：姜晓峰 18638539050

开户行：中国银行股份有限公司郑州龙子湖智慧岛支行

账　号：263800318960

乙方（盖章）：联通数字科技有限公司

法定代表人/委托代理人签字：

签字日期：2026年10月24日

地址：北京市北京经济技术开发区科谷一街10号院8号楼12层1201（北京自贸试验区高端产业片区亦庄组团）

联系人及联系方式：唐维华 15637113261

开户行：中国工商银行股份有限公司北京灵境支行

账　号：0200013319200042469

附件1：项目清单

序号	名称	技术参数	数量	单位	总价(元)
1	元宇宙校园平台	1.需结合用户实际应用需求，采用先进的元宇宙、虚拟现实、三维建模等技术，以实际校园场景布局为依据，实现数字三维场景1:1复刻，覆盖校园主体建筑内外全域场景，可满足各类用户在虚拟空间内进行角色模拟、场景体验、实操演练、线上督导等相关操作。 2.整体平台最终发布版本为web版本，apk版本，ios版本，需要适配移动端交互（虚拟摇杆、按键），并嵌入学校APP。 3.整体项目需要多人协同、并发不低于2000人，配备多元化标准虚拟人物形象资源库，内置可调用虚拟角色形象数量不少于 10 个（写实风）。 4.每套角色需包含4类常规基础动作，分别为走、待机、跑、跳、打招呼（5类基础动作），动作流畅自然，符合人体运动规律，无卡顿、僵硬感； 5.系统采用B/S架构，支持多用户网络同时在线体验，可满足多用户协同操作及独立操作需求，保障各用户操作互不干扰，确保在线体验流畅稳定。 6.系统需部署至校方指定服务器，可通过该服务器完成平台运维管理工作。 7.需要对接学校统一身份认证系统，保障用户接入的规范性与安全性。 8.系统UI设计应符合面向对象原则，需结合校园元宇宙场景相关元素进行匹配制作；包括且不限于：首页/工作台、列表页、详情页、表单页、个人中心等。各业务模块的操作界面、弹窗、抽屉、侧边栏等。 9.平台支持多用户在线聊天功能，可满足用户在虚拟场景内的实时沟通需求。 10.平台内言论可管理（敏感词过滤），聊天日志留存。 11.系统需支持设备进行视角调整、自由漫游、传送漫游体验； 12.需在验收现场提供详细设计方案、安装部署文档、软件操作说明书、运行维护文档、源程序、源代码、录屏素材等相关交付材料。 13.需提供国产自主，虚拟仿真开发工具。 14.非编程人员能够进行场景内容制作软件提供零编程的逻辑编辑工具；需支持从主界面将属性和节点直接拖入交互编辑器进行设置或方法调用，用户只需要通过拖拽连线式的操作即可快速、自由地制作复杂的场景行为逻辑； 15.软件需提供多人协同项目模板及线上开发教程，用户可基于此项目模板制作属于自己的多人协同应用；	1	项	310700

		项目模板内置角色预设；支持语音交流；支持 PC、VR 两种操作模式；支持虚拟自拍；支持模型材质编辑、部件移动及显隐、动画同步、多媒体操作等协同展示； 16.多人协同插件可以帮助用户快速搭建一个自定义的可多人联机的项目，导入多人协同插件后，在快速创建中可创建多人协同节点、角色出生点和座位标识。多人协同插件提供了基础的连接服务器、创建房间、加入房间、语音、互动动作、部件操作、更改材质、相机快照、工具等基本协同操作； 17.软件需支持 Windows，MacOS、Linux，麒麟 OS 等多种运行平台。 18.软件需支持 fbx、dae、obj、stl 等多种常用三维模型数据的导入；需支持 gltf 模型格式导入，兼容材质和动画数据； 19.软件需内置丰富的资源素材。提供 20 个以上的预设粒子，不少于 7 个模型预设、50 张以上全景球、300 种以上常用材质、10 个以上带角色动画的人物； 20.所有功能的使用介绍，手册的正文内容不少于 300 页； 21.软件需提供≥24 个带交互功能且支持二次编辑的项目模板。交互内容包括第一人称漫游模板、第三人称漫游模板、UI 界面功能模板、VR 头盔交互模板、材质编辑模板、交互编辑器功能演示模板、多媒体资源播放器模板等。 22.为方便用户创作多人协同应用，将≥38 个工具插件，包括：3D 幻灯片播放器、3D 视频播放器、步骤提示、人物对话、3D 面板、3D 按钮、菜单选择、动态天气、积雪特效、路径移动、寻路指引插件导入到多人协同项目中，可以自动完成协同；			
2	校园外景场景制作	1.依托现有校园建筑高精度外观模型与整体布局，针对 Web 展示进行适配优化；树木、植被不做 1:1 还原，采用轻量化配置以保障 Web 运行性能，包含且不限于以下内容： （1）教学楼和行政办公楼：还原建筑主体外立面、窗户、阳台、门头、墙面材质、标识标牌等细节。 （2）实训楼：突出实训建筑的功能性，还原外立面专属标识、设备通风口、专用门窗等特色细节，材质质感贴合实训楼实用属性。 （3）宿舍楼：还原建筑外立面、阳台护栏、空调外机摆放位置、宿舍门窗、楼栋编号、入口门头等。 （4）图书馆和活动中心：还原建筑主体造型、玻璃幕墙、门头标识、台阶、绿植搭配等。 （5）同步还原校园整体布局，包括道路走向、绿化区域。 2.场景内模型不能有穿插、闪面、重面、破面、多边面等明显 bug，需保证场景渲染效果无明显异常； 3.需满足通过 PBR 渲染技术，模拟不同时间段的光照与环境变化，使校园场景呈现出更加生动、自然的效果，实现阳光透过树叶的斑驳光影、建筑物在阳光下	1	项	95500

		的阴影等； 4.三维校园全域场景经过精细化优化建模，整体建筑外观、基础环境、地形地貌实景还原度高，视觉呈现美观自然，兼顾终端设备运行流畅性能，帧率不低于35fps； 5.三维校园场景运行稳定流畅，无卡顿、无模型贴图异常问题，空间布局贴合实地原貌，兼顾场景仿真还原效果与终端适配优化体验。 6.资源制作要求： （1）素材采集需安排专业美术人员现场完成采集，实现无人机航拍（4k及以上）、全景视频拍摄（8k）、相机照片拍摄（1080p及以上）等多形式素材采集，输出mp4、jpg格式的素材资源； （2）系统必须按照1：1制作指定3D模型，如校园外部场景、外部道路、建筑等； （3）模型面数适合、布线整齐，模型以四边面为主； （4）场景内模型不能有穿插、闪面、重面、破面、多边面等明显bug，需保证场景渲染效果无明显异常； （5）贴图尺寸以1024和512像素为主，最大不超过2048，格式以jpg为主，透贴以png为主，材质球数为50个内， 以写实效果为主； （6）虚拟仿真场景效果需要真实模拟，确保场景道具等与真实物体无颜色、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。场景具有真实光感，阴影等效果。材质清晰准确，显示无明显锯齿； （7）支持实时同屏渲染100万以内三角面，稳定FPS（图像刷新率）在30帧以上，景切换流畅，无卡顿感； （8）支持多种类2D音效，包括背景音效、按键提示音、操作提示音、警示音等； （9）系统应用程序显示效果需摆脱颠簸、抖动和黑色拖尾等不良效应；			
3	楼宇内场景制作	1.支持多栋建筑室内沉浸式漫游交互，可进入建筑内部空间体验，兼容不少于8类不同建筑场景（教学楼、宿舍楼、实训楼、图书馆、办公楼、综合楼、大学生活动中心）应用，室内场景与对应建筑外立面风格统一，空间布局精准，细节呈现到位，满足视觉展示及基础场景应用需求，无明显结构偏差。 2.主体结构：精准还原各建筑内部楼层分布、楼梯、走廊宽度、梁柱位置、电梯、安全出口标识等核心结构，确保空间比例合理，符合建筑实际结构规范。 3.走廊：还原走廊地面材质、墙面材质、天花板、照明设施、踢脚线，设施（灭火器、消防栓示意）等细节，确保走廊空间通透、贴合对应建筑属性。 4.制作场景内容可在功能部分复用。 5.走廊文化墙：校园文化场馆接入含校史馆、豫商文化馆、黄河文化馆、刺绣博物馆等全景接入，结合校园文化特色，制作走廊墙面装饰内容，包括校园标语、文化展板、学生作品展示（示意）、校园历史简介等，贴合各建筑功能（如教学楼侧重学风建设、图书馆侧	1	项	206000

		重文化传播），风格统一、简洁大方，细节清晰可辨。 6.资源制作要求： （1）素材采集需安排专业美术人员现场完成采集，实现无人机航拍（4k及以上）、全景视频拍摄（8k）、相机照片拍摄（1080p及以上）等多形式素材采集，输出mp4、jpg格式的素材资源； （2）系统必须按照1：1制作指定3D模型，如校园外部场景、外部道路、建筑等； （3）模型面数适合、布线整齐，模型以四边面为主； （4）场景内模型不能有穿插、闪面、重面、破面、多边面等明显bug，需保证场景渲染效果无明显异常； （5）贴图尺寸以1024和512像素为主，最大不超过2048，格式以jpg为主，透贴以png为主，材质球数为50个内，以写实效果为主； （6）虚拟仿真场景效果需要真实模拟，确保场景道具等与真实物体无颜色、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。场景具有真实光感，阴影等效果。材质清晰准确，显示无明显锯齿； （7）支持实时同屏渲染100万以内三角面，稳定FPS（图像刷新率）在30帧以上，景切换流畅，无卡顿感； （8）支持多种类2D音效，包括背景音效、按键提示音、操作提示音、警示音等； （9）系统应用程序显示效果需摆脱颠簸、抖动和黑色拖尾等不良效应；			
4	室内场景制作	常规的小型室内场景，例如机房、教室、宿舍等。 1.支持多类型室内仿真场景应用，内置独立室内场景类型不少于10个，具体包智慧教室、理实一体化教室、专业实训室、学生六人宿舍、健身房、大师工作室、宿舍心理工作站、辅导员工作室等核心室内场景。可实现第一/第三人称自由漫游、视角切换、场景物件交互、环境模拟等功能，全面满足多元化室内空间沉浸式漫游、教学实训演示、日常场景交互体验等使用需求。 2.场景需以学校校园教室与宿舍等实际场地为依托，根据实际场景进行1：1 3D还原； 3.三维实景还原系统需基于校园真实场地数据开展精细化建模搭建，完整复刻室内核心空间区域、功能设施及各类细节构件；严格依照现场实景尺寸、建筑结构、装修样式、设备摆放位置进行一体化还原，对室内基础环境、建筑墙体、梁柱结构、门窗布局、硬装软装、固定设施等主体结构进行高精度建模与细节优化；严格遵循实地空间规划逻辑，精准匹配真实场地户型格局、空间比例、区域划分与物品排布，无结构偏差、比例失真、布局错乱问题，整体空间布局、环境风貌、细节呈现与实际场地实景贴合度高，保障仿真场景的真实性、完整性与沉浸感。 4.制作场景需支持功能部分复用。 5.资源制作要求： （1）素材采集需安排专业美术人员现场完成采集，实	1	项	273700

		现无人机航拍（4k 及以上）、全景视频拍摄（8k）、相机照片拍摄（1080p 及以上）等多形式素材采集，输出 mp4、jpg 格式的素材资源； （2）系统必须按照 1：1 制作指定 3D 模型，如校园外部场景、外部道路、建筑等； （3）模型面数适合、布线整齐，模型以四边面为主； （4）场景内模型不能有穿插、闪面、重面、破面、多边面等明显 bug，需保证场景渲染效果无明显异常； （5）贴图尺寸以 1024 和 512 像素为主，最大不超过 2048，格式以 jpg 为主，透贴以 png 为主，材质球数为 50 个内， 以写实效果为主； （6）虚拟仿真场景效果需要真实模拟，确保场景道具等与真实物体无颜色、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。场景具有真实光感，阴影等效果。材质清晰准确，显示无明显锯齿； （7）支持实时同屏渲染 100 万以内三角面，稳定 FPS（图像刷新率）在 30 帧以上，景切换流畅，无卡顿感； （8）支持多种类 2D 音效，包括背景音效、按键提示音、操作提示音、警示音等； （9）系统应用程序显示效果需摆脱颠簸、抖动和黑色拖尾等不良效应；			
5	智慧教室教培场景制作	1.本系统需定制智慧教室全仿真模拟场景，提供不少于 3 套差异化教培场景配置，满足多元化教培模拟需求。 2.需支持教师角色在线学习智慧教室场景硬件设备的使用流程。 3.需支持多用户同时在线，可查看、切换不同教培场景，支持资源的加载与展示，满足教师线上培训演练需求； 4.需支持场景引导提示功能，帮助用户快速掌握操作方法，提升培训效率； 5.需支持资源定期维护更新，保障内容的时效性；	1	项	99600
6	督导场景制作	1.支持 PC 与移动端访问； 通过搜索框进行班级、教师检索进行督导（对接课表系统）； 与现有的课堂生态系统对接（网页门户），帮助督导人员进行沉浸式的线上督导。可实时查看各教室动态、学习及操作情况，支持视频回看、打分、记录相关功能，实现线上督导全流程管理； 2.本系统需新增督导专属场景，支持督导人员以沉浸式方式开展线上督导工作，具备全局视角查看功能，可实时查看校园相关区域监控信息； 3.需支持督导权限分级设置，不同级别督导人员可查看不同范围的场景及数据，保障数据安全与权限管理规范； 4.需支持督导过程记录、打分、评价、报告导出功能，可实现督导全流程信息化管理，提升督导工作效率； 5.需支持异常提醒功能，及时反馈场景内异常情况，便于督导人员及时处理；	1	项	79800

7	消防避难模拟演练	1.本系统需依据校园双重预防系统要求，制作不少于10个对应场景的消防避难模拟，可操作逃生，有提示、疏散路线、逃生过程中有知识点问答，完成逃生后自动评分。 （1）教学楼智慧教室起火应急逃生； （2）大型阶梯教室起火应急逃生； （3）图书馆开放式阅读区起火应急逃生； （4）实训室起火应急逃生； （5）学生宿舍起火应急逃生； （6）综合楼起火应急逃生； （7）体育馆起火应急逃生； （8）校园地下车库起火应急逃生； （9）夜间宿舍起火应急逃生； （10）行政办公楼起火应急逃生； 2.消防避难模拟场景需明确疏散路线及安全出口指引，逃生过程中嵌入消防安全知识点问答功能，逃生完成后可自动生成评分及评价报告，便于用户复盘学习，便于管理人员的数据统计分析； 3.教室火灾消防应急处理模块需包含不少于8个逃生知识学习点，覆盖火灾应急相关核心知识点。 4.安全逃生模块需根据逃生路线情景，对安全出口进行智能判断；可提示场景风险并限制对应出口逃离，引导用户快速寻找其他安全出口，完成测试后实现火灾场景安全逃离； 5.系统需支持场景重置功能，可快速恢复场景初始状态，满足重复开展培训、演练、体验等相关操作需求。	1	项	69700
合计		/	/	/	1135000