

项目编号：豫财磋商采购-2025-172

项目名称：河南水利与环境职业学院工程测量技术专业智能测绘虚拟仿真实训基地项目

河南水利与环境职业学院工程测量技术专业 智能测绘虚拟仿真实训基地项目合同

甲方：河南水利与环境职业学院

乙方：广州南方测绘科技股份有限公司

河南水利与环境职业学院工程测量技术专业 智能测绘虚拟仿真实训基地项目合同

甲 方：河南水利与环境职业学院

地 址：郑州市金水区花园路136号

纳税人识别号：12410000MB1146570K

乙 方：广州南方测绘科技股份有限公司

地 址：广州市天河区思成路39号

纳税人识别号：91440106712420126W

甲乙双方根据豫财磋商采购编号：豫财磋商采购-2025-172 项目名称：河南水利与环境职业学院工程测量技术专业智能测绘虚拟仿真实训基地项目 采购结果及采购文件的内容，经双方协商一致，就所采购设备达成以下合同，甲方和乙方按下述条款签署。

在甲方为获得河南水利与环境职业学院工程测量技术专业智能测绘虚拟仿真实训基地项目的相关服务发布本项目的竞争性磋商公告，广州南方测绘科技股份有限公司（纳税人识别号：91440106712420126W）从公开发布的竞争性磋商公告中获悉并参加了该项目的招标活动，于2025年4月24日通过竞争性磋商，确定乙方为本项目的成交人。甲方接受了乙方以总金额人民币（大写）：壹佰肆拾陆万柒仟玖佰元整（¥1467900.00）的合同价（以下简称“合同价”）的报价。双方以上述事实为基础，签订本合同。为了保护甲乙双方合法权益，根据《中华人民共和国政府采购法》《中华人民共和国民法典》等相关法律法规的规定，并严格遵循政府采购项目磋商文件的相关规定，经甲乙双方协商一致，订立本合同。

一、项目清单及合同金额（技术详细参数及相关要求见附件）

甲方向乙方订货总值为人民币（大写）：壹佰肆拾陆万柒仟玖佰元整（¥1467900.00）；
甲方向乙方订购的设备、型号、数量、单价、总价等见下表：

序号	名称	规格型号	单位	数量	单价 (元)	合计 (元)
1	工作站	启天M450	套	11	9500	104500
2	手持三维激光扫描仪1	SLAM200	套	1	165000	165000
3	手持三维激光扫描仪2	RobotSLAM	套	1	150000	150000
4	手持三维激光扫描仪3	RS10	套	2	155200	310400
5	GNSS测量虚拟仿真教学实训系统	GNSS测量虚拟仿真教学实训软件 NVR-SCN	套	1	170000	170000
6	三维激光虚拟仿真教学实训系统	SPL-500E 、三维激光扫描仪仿真实验软件、SouthLidar Pro南方三维激光一体化成图软件虚拟仿真版、显示设备	套	1	286000	286000
7	智能变形监测虚拟仿真教学实训系统	NTS-591R10GT 、多功能全自动智能监测单元、智能工程监测云平台、全站仪智能控制终端、虚实全站仪测图系统仿真软件-591虚实版、显示设备	套	1	282000	282000
合计金额		¥: <u>1467900.00</u>				
		人民币(大写): <u>壹佰肆拾陆万柒仟玖佰元整</u>				

二、货物交付

- 1.交付方式: 乙方送货到甲方指定地点, 运输费用由乙方负责;
- 2.交货期: 合同签订之日起 90 日历天内完成本项目的供货、部署、安装、调试; 试运行

1周后，进行项目终验；

3.交货地点：按甲方指定地点；

4.水电改造需要提前与学院后勤服务总公司联系，按照学院相关规定实施；

5.垃圾按照规定清运到指定地点。

三、付款方式

1.付款方式

乙方在领取成交通知书后10个工作日内以银行保函的形式向甲方提交5%的履约保函（即：¥73395.00）。该履约保函在乙方履行完交货义务且学校对项目验收合格后自动转换为质量保函，质量保函待乙方承诺的质保期满后无质量问题后退还。质保期满后不免除乙方质量保修责任。

待货物最终安装调试完成，经甲方验收合格无质量问题后，乙方提供正规发票（即：¥1467900.00），甲方一次性支付合同额的100%（即：¥1467900.00）给乙方。

2.付款信息

开户名：广州南方测绘科技股份有限公司；

开户行：兴业银行股份有限公司广州环市东支行；

账 号：391050100100518928。

四、质量标准

1.乙方保证其提供的商品为原装正品，质量符合国家和行业有关标准；

2.乙方提供的商品包装为出厂标准包装，包装费用已含在产品总价内。

五、使用合同文件和资料

事先未经甲方书面同意，乙方不得将由甲方或代表甲方提供的有关合同或任何合同条文、规格、计划等提供给与履行本合同无关的任何其他人。即使向与履行本合同有关的人员提供，也应注意保密并限于履行合同所必需的范围。

六、验收

- 1.验收标准：所有产品需满足合同中规定的技术详细参数及相关要求；
- 2.验收方式：由甲乙双方共同验收；
- 3.乙方向甲方说明商品的配置，核对商品品牌、型号；
- 4.验收时间：乙方必须提前五个工作日向甲方发出收货通知。甲方验收合格后应当向乙方出具验收报告；
- 5.验收方式：货物验收分为数量验收和质量验收，由甲方和乙方的技术人员共同完成。乙方向甲方说明货物的配置，核对货物配件品牌、型号和编号，开箱检验，正确调试，保证商品符合产品使用说明明示的配置和产品的质量状况，经甲方确认，当面向甲方交验商品，并介绍产品的使用、维护和保养方法以及三包方式；
- 6.如甲乙双方对产品质量异议不能达成一致意见的，由质量检测或质量监督部门做出质量认定，并据此作为认定质量责任的依据。检验和测试不论在何处发生，一切费用均由乙方承担。

七、质保规定

- 1.乙方提供的所有产品质保期内免费保修、所有软件质保期内免费升级、电话报修后72小时上门服务、48小时内排除故障；
- 2.自交货验收之日起质保期内，无论乙方交验的任何整机或配件出现性能故障时，甲方可选择换货或修理。甲方要求换货时，乙方负责7日内为甲方调换新的同型号同规格商品。同型号同规格商品停产时，负责调换新的不低于原产品性能的同品牌商品，部件差价由乙方负担。甲方可选择退货、换货或修理；
- 3.乙方承担售出的产品质量以及产品的售后，质保期三年。

八、人员培训及技术支持

- 1.乙方免费对甲方人员进行技术培训；
- 2.乙方负责对销售给甲方产品技术方面的指导；
- 3.售后服务联系人：贾新伟，联系电话：13703908790。

九、相关权利及义务

- 1.甲方在验收时对不符合本合同约定的条款有权拒绝接收和追究违约责任;
- 2.甲方保证全部按照合同规定的时间和方式向乙方支付合同价或其他按合同规定应支付的金额;
- 3.甲方对乙方的技术及商业机密予以保密;
- 4.乙方有权按照合同要求甲方及时支付相应合同款项;
- 5.乙方有义务按响应文件中的服务承诺提供良好的服务;乙方在此保证全部按照合同规定向甲方提供货物和服务,并负责可能的弥补缺陷。

十、违约与索赔

乙方未按期交付货物的,应向甲方偿付违约金,违约金按每周迟交货物交货价的0.5%计收。该违约金的最高限额为迟交货物合同价的5%。一周按7天计算,不足7天按一周计算。如果达到最高限额,甲方有权解除合同,同时保留向乙方追诉的权利。

乙方不能交付货物的,应向甲方偿付合同总额5%的违约金,同时甲方有权解除合同。甲方无正当理由拒收货物,应向乙方偿付拒收货物款额总值5%的违约金。

如果乙方对货物的偏差负有责任,而甲方在规定的检验、安装、调试、验收和质量保证期内提出了索赔,乙方应按照甲方同意的下列一种或几种方式解决索赔事宜:

- 1.乙方同意退货并用合同规定的货币将货款退还给甲方,并承担由此发生的一切损失和费用,包括但不限于利息、银行手续费、运费、保险费、检验费、仓储费、装卸费以及为看管和保护退回货物所需的其他必要费用;
- 2.根据货物的偏差情况、损坏程度以及甲方所遭受损失的金额,经需供双方商定降低货物的价格;
- 3.用符合合同规定的规格、质量和性能要求的新零件、部件和(或)货物来更换有缺陷的部分和(或)修补缺陷部分,乙方应承担一切费用和 risk 并负担甲方蒙受的全部直接损失费

用。同时，乙方应延长所更换货物的质量保证期。

如果在甲方发出索赔通知后三十（30）天内，乙方未作答复，甲方所选择的上述索赔方式之一应视为已被乙方接受。如乙方未能在甲方发出索赔通知后三十（30）天内或甲方同意的延长期限内，按照甲方同意的上述规定的任何一种方法解决索赔事宜，甲方有权从履约保证金和合同货款中扣回索赔金额。

甲方将根据违约严重程度视情况将乙方列入甲方的不良诚信记录名单，并向政府有关部门报送不良诚信记录。

十一、不可抗力

1. 签约双方任何一方由于不可抗力事件的影响而不能执行合同时，履行合同的期限应予以延长，其延长的期限应相当于事件所影响的时间。不可抗力事件系指需供双方在缔结合同时所不能预见的，并且它的发生及其后果是无法避免和无法克服的事件，诸如战争、严重火灾、洪水、台风、地震等；

2. 受阻一方应在不可抗力事件发生后尽快用电报、传真或电传通知对方，并于事件发生后十四（14）天内将有关当局出具的证明文件用特快专递或挂号信寄给对方审阅确认。一旦不可抗力事件的影响持续一百二十天（120）天以上，双方应通过友好协商在合理的时间内达成进一步履行合同的协议。

十二、争议及其他

1. 双方本着友好合作的态度，对合同履行过程中发生的违约行为进行及时的协商解决，如不能协商解决，双方均可向合同履行地的“甲方”所在地人民法院起诉；

2. 本合同一式陆份，甲方叁份，乙方叁份；

3. 本合同自甲乙双方签订之日起生效，至质保期结束后终止；

4. 合同如有未尽事宜，可以经双方另行协商。对本合同之任何变更及增加，仅在以书面形式成补充协议并经双方签字、盖章后方为有效。任何一方在未取得另一方书面同意前，无权将

本合同规定之权利及义务转让给第三者;

5.本合同未尽事宜,买、卖双方可签订补充协议,与本合同具有同等法律效力。

(以下无正文)

甲方:河南水利与环境职业学院

法定(委托)代表人:

日期: 2025.5.10



李卫华

乙方:广州南方测绘科技股份有限公司

法定(委托)代表人:

日期:

2025.5.10



郭伟

附件：《技术详细参数及相关要求》

序号	设备名称	技术参数与要求	单位	数量
1	工作站	处理器：i7-11700 2.5Ghz-4.9GHz 八核心十六线程 主板：B560 内存：≥64G DDR4 3200 机械硬盘：≥1Tb 7200R 固态硬盘：≥pcie nvme 512g 独立显卡：≥P4000 8G DP*4 显示器：180Hz刷新 3D显示器 旋转升降功能显示器 24寸 保护卡：硬件保护卡 PCIE 同传、还原、备份 电源：额定功率500W 键鼠：USB 防水溅	套	11
2	手持三维激光扫描仪1	一、硬件技术要求： 机身重量≤1.4kg；整体设备重量≤1.9kg；设备尺寸≤403.6 mm x 137.8mm x 170mm（含手柄电池、底座）；温度：工作温度-20℃~+50℃；存放温度-40℃~+70℃；防护等级：满足IP54；存储空间：≥512GB ★激光视场角度：360°H, 270°V；激光：波长905nm、量程≥300m；人眼安全级别：Class 1。 工作模式：支持移动、站式、背包、机载、车载 误差：测距误差（1σ）≤0.5cm（@50m）；测角误差≤0.18°（10Hz）；FOV：水平360°，垂直270° 点频：640kpts/s；点云频率：10Hz（典型值） 相机像素：≥1200万×2；分辨率：≥4000水平×3000垂直；相机视场角：210°（单相机） ★支持：视觉SLAM、实时建图、实时赋色、实时RTK定向； 内置GNSS模块：GPS、GLONASS、GALILEO、BDS QZSS。 二、软件技术要求： 配套软件：支持手机APP和PC端后处理软件 手机APP运行平台：支持安卓系统和iOS系统 手机App功能：实时数据显示、实时赋色、实时RTK定向、设备激活连接与删除、多国语言切换、设备详细状态参数查看与设置、固件在线升级、实时显示扫描数据，可进行2D、3D及切片显示，掌控数据获取不丢失、数据控制点采集、支持断点续扫、云端信息同步、手机APP历史工程信息云端同步，可显示作业时间、作业地点、工程概况、数据概况、影像预览，预览摄像头获取影像，根据实际作业环境调节作业参数。 PC软件功能：★支持点云EDL、透视等多种渲染方式和点云赋色功能（需提供软件截图）；支持工程名字，工程路径自定义；支持采集设备和采集平台的选择；支持快速/高精点云一键构建；支持选择数据段选择时段自定义数据解	套	1

		算；支持处理过程实时显示点云建图进程；支持点云优化行人滤波点云去噪分幅数据拼接裁切等功能点云里程计浏览支持点云的放大缩小漫游剖面测量等基本浏览操作；支持控制点导入，并可进行刚性/非刚性数据重定向；支持导出控制点精度报告；端运行平台支持Windows系统。 其他拓展功能：生产成果支持导出多渲染方式的las、fmi、e57格式的的点云支持实时点云解算；实时赋色、实时RTK定向，采集结束后可直接进行点云查看；控制点量测支持底座采集，自动识别，可进行点云重定向和精度报告生成；软硬件一体化方案本表所列软件与所投设备需为同一制造商开发，不需要第三方软件可更换式电池手柄设计，无需复杂组装，充电采用type-c接口，简洁高效；单次数据采集时间限制单次数据采集时间无限制，支持连续数据采集，中间过程无需停机静止IMU操作；支持站式扫描获取更高精度数据支持机载车载扫描获取更大范围的高精度数据、集成视觉相机引入视觉SLAM，保证弱纹理区域点云建图。		
3	手持三维激光扫描仪2	一、移动扫描端技术要求： 核心算法：SLAM 移动扫描技术，扫描方式运行中激光头360°机械旋转，解算方式后处理。 扫描半径距离≥ 120 米；扫描频率≥ 32 万点/秒；扫描视角范围$\geq 360^\circ \times 285^\circ$。 ★绝对精度（启用RTK）：$\leq 5\text{cm}$；相对精度：$\leq 1\text{cm}$。 ★内置不可拆卸全星系多频单机测向 GNSS 板卡，支持RTK 定位功能，方便室外采集时使用GPS定位辅助SLAM算法获得更精准的绝对坐标点云 供电模式：双电池冗余供电，支持热拔插，可在工作状态下更换电池，供电不间断；电池规格：10.5Ah, 14.8V；续航时间≥ 4小时 ★设备主机端带视窗屏幕，可提示用户当前设备的状态信息，如：初始化中、作业计时、数据正在存储等；数据存储内置固态硬盘512GB或以上。 尺寸：约260×230mm；重量：≤ 2 KG；产品外壳：铝，高防护、高屏蔽；工作温度：$-20^\circ\text{C} \sim 65^\circ\text{C}$；激光等级：I 级，安全可视。 设备具有控制点按键，支持独立记录控制点功能；回波模式双回波模式。 提供厂家对应此次项目的专项授权 二、手持拓展应用套件技术要求： ★支持添加航空天线，配合设备提供 GNSS 辅助定位，提高大范围场景采集能力 ★支持拓展背包作业模式，背包套件除作业功能以外兼具收纳功能，一人背负背包外出可在背包与手持两种作业模式下自如切换，无需设备箱或拉杆箱，解放双手；支持接入全景相机，带小圆触摸屏和电子防抖功能，1/2.3英寸传		

		感器，照片像素1800万或以上，360°全景视频像素达5.7k或以上，以作业前进的左右朝向采集全景影像数据不受操作者人体遮挡，通过软件可对点云赋色，生成彩色点云。 三、处理软件技术要求： 安装环境：支持在 Windows 系统中使用点云解算程序，使用安装包即装即用，无需环境配置。 支持点云删除、去噪、拼接等基本操作，支持点云切片，从横向或纵向查看截面点云情况，可分析墙体点云厚度等； 三维量测：自带点云三维量测功能，可在点云场景中作简单量测如长度、高度、距离等；视图显示：支持多视图操作；渲染：支持时间、高程、强度、X-Ray等多种模式渲染点云，可通过不同渲染模式下浏览点云呈现三维场景信息；坐标转换：支持七参坐标转换。 ★点云分类：支持自动及手动分类，可对不同地物如建筑物、植被、地面等基本类型的各类别点云区分保存；在解算过程中，支持可视化浏览点云解算过程，支持显示解算过程中的每一帧点云及轨迹，可进行暂停、播放、指定帧数解算等操作，也可对点云使用时间赋色，实时观看点云整体回环状态及分层情况；支持对点云解算过程进行回放，并根据时间人工指定显示点云范围，可在解算结果基础上进行再次调整优化，无需重新解算；支持人工添加或删除点云SLAM解算中的匹配结果，对所选择匹配结果进行进一步人工或自动匹配优化，纠正误匹配点云；支持导出las等多种常用格式点云，支持对后处理结果进行重采样、自动分类等处理；支持海量点云数据处理和浏览，提供点云分块、点云统计等常用分析工具，对接基本激光点云的基础应用；支持全景影像叠加点云浏览，可实现在全景影像上进行三维量测；支持接入补光灯，在光线不足的场景内提供照明补光，便于作业行进及影像采集；支持接入手机托架，可放置智能手机，手机端APP连接设备后可控制设备开始或停止扫描并查看设备电量、卫星数量、RTK状态及数据存储等信息。 4.★精度评定：支持高程和平面精度检核，可利用RTK或其他传统测量装备实测值与点云中对应位置进行差值比对，从而评定点云成果的精度表现。		
4	手持三维激光扫描仪3	一、系统主机技术要求： ★一体化连接：为保证测量精度，设备天线应与一体化连接，不可拆卸。 SLAM扫描方式：运行中激光头旋转；精度：绝对$\leq 5\text{cm}$，相对精度$\leq 1\text{cm}$。 系统采用一体化存储设计，容量$\geq 512\text{GB}$，支持扩展，拷贝速度$\geq 80\text{MB/S}$，无需插拔卡，可直接通过设备对数据进行拷贝；采用一键式操作设计，无需复杂操作，减少准备时间，提升作业效率；防水等级IP64；免回环设计，室外数	套	2

		据采集过程无需进行闭环。 ★可长时间作业，单块电池单次作业时间$\geq 1h$，持续作业时间$\geq 4h$； 仅支持单块电池同时供电，支持电池热插拔；充电器：满足同时对4块电池充电；供电方式：锂电池供电、支持外接电源供电。 多功能模式：具有背架，支持手持模式、背负作业模式，同时可以快速改装到车载、推车等平台使用；握把方式：可拆卸的握把和水平对点板。 相机连接方式：相机&GNSS模块&激光雷达一体化集成，免拆卸；相机像素：≥ 500万；相机镜头：3；视场角：$360^{\circ} \times 270^{\circ}$。 室外数据采集无需回环操作；支持实时精度提醒功能；自动坐标转换功能：支持通过RTK模式自动获得CGCS2000、WGS84或本地坐标等绝对坐标系统下点云，无需额外坐标转换；支持多工程拼接功能，支持跨天作业；支持基于SLAM生成三维数据模型，数据成果为osgb等主流数据格式。 二、激光远程采集控制系统技术要求： 可通过wifi与主机连接通讯与操作；支持一键采集功能，无需进行参数设置，一键即可开始并停止采集支持实时点云功能。 三、激光扫描系统 激光等级：1级安全激光。 测量范围：$\geq 120m$；最大扫描线速：≤ 16线/秒。 四、定位定姿系统技术要求： 支持八星系统数据：GPS: L1C/A, L2C, L2P(Y), L5; GLONASS: L1, L2, L3*; Galileo: E1, E5a, E5b, E6*; BeiDou: B1I, B2I, B3I, B1C, B2a, B2b; QZSS: L1C/A, L1C, L2C, L5, L6*; NavIC/ IRNSS: L5*; PPP: B2b-PPP; SBAS: EGNOS (L1, L5); 通道数：≥ 1408。 ★RTK精度：平面$\pm(8+1 \times 10^{-6} \times D)$ mm，高程$\pm(15+1 \times 10^{-6} \times D)$ mm。		
5	GNSS测量虚拟仿真教学实训系统	一、总体技术要求：需包含以下9个测绘相关教学模块 地球形状与坐标系、地图投影、GNSS系统构成、GNSS卫星信号、GNSS静态数据采集、RTK的设备结构、RTK的功能认识、RTK的图根点采集方法、RTK虚拟仿真综合实训。 基本要求：采用虚拟现实技术构建RTK，可进行结构认知学习，可交互。构建利用RTK进行数据采集的虚拟三维外业环境，实现用RTK进行外业作业全流程及数据处理，可交互。 二、虚拟场景要求：软件启动后，即进入逼真的测量场景，包含植物、道路、建筑等。要包含高山、丘陵、平原、城区、城郊等不同类型的场景，场景内支持第一人称全场景	套	1

		浏览。 ★1.设备【包括以下第（1）至第（3）项要求】： 虚拟GNSS设备：外形尺寸与真实GNSS接收机相同，并拥有高度逼真的外观。其外壳、支架体现出相应材料的质感，即外壳和支架有金属质感。GNSS主要部件包括：天线、七针接口、UHF、GPRS天线接口、碳纤杆、防护圈及量取仪器高部位等。手簿主要部件包括：按键板、液晶屏、电池、摄像头等（仪器认知模式内仪器虚拟设备为系列）。 虚拟配件：外形尺寸与真实配件相同，并拥有高度逼真的外观。主要配件有基座、三脚架、连接杆、碳纤杆、托架等。 结构认知：鼠标移动到零部件时，自动高亮显示部件和名称及用途，如控制面板、天线接口、电池仓等，同时，结构认知模块具备爆炸图，可通过该功能，了解GNSS内部构造。 ★2.教学：即学即练，内置五大类共21项原理认知功能，通过三维动画演示、语音讲解、文字展示三部分，帮助用户理解原理，同时，在软件加载界面，会滚动GNSS原理与应用相关知识点。 ★3.实训： 模拟RTK仪器操作：包括仪器架设、新建工程、求解转换参数、校正向导、已知点检核、图根点测量、数据导出等基本操作，完整模拟GNSS网络模式的架设与采集功能。可进行不同数据链形式的链接，同时在场景中，会计算环境因素，出现无信号等情况。 虚实结合：可通过电脑蓝牙，用真实手簿或带有测量软件的手机与软件连接，达到虚实结合的效果，真实手簿可采集软件内移动站位置坐标。 数据采集流程包括：模拟坐标采集：新建项目、选择项目、查询项目、删除项目，设置测站、支站点，碎部点采集，点放样。数据输出：数据可导出，无缝兼容全国高职国赛工程测量内业制图软件。 四、智能考核要求：具备闯关功能，对学生的每一步操作的正确性、规范性进行自动记录、评估、计分，并输出和提交详细的考核记录单。		
6	三维激光虚拟仿真教学实训系统	一、主机系统技术要求： 扫描范围：≥370m；测距精度：≥5mm@100m；测量速度：≥49.5万点/秒；角精度：≥0.001°（水平）/≥0.001°（垂直）； 扫描现场：竖直≥295°/水平360° 激光等级：1级激光（安全）；激光波长：≥1550nm；光束发散角：≥0.3mrad 通讯接口：USB3.0；数据存储：USB3.0 U盘 二、虚仿系统技术要求： ★要求采用虚拟现实技术构建与真实设备相同型号的虚拟	套	1

		仿真扫描仪，从而实现真实三维激光扫描仪与虚拟三维激光扫描仪交互，实现数据采集。 要求需基于虚拟现实技术，为学生及相关从业人员模拟实训操作开发，安装在PC端上。完全模拟扫描仪在立面测绘、隧道土方点云采集全流程与点云处理全流程；具备高逼真、沉浸式的仪器交互体验，支持第一人称与第三人称视角自由漫游操作架设。 要求实体遥控器操控虚拟设备进行各种姿态运行；地面站航线数据通过无线形式传输到虚拟设备进行作业任务；支持虚拟场景卫星影像无线传输到实体地面站。 要求虚拟设备可导出实时运行的影像数据，含有影像数据与原始数据，数据可在内业软件进行数据整理空三解算刺点建模。 5.★虚拟场景：场景中需包含基础高山、丘陵、校区、公路、隧道口等不同类型的场景，需要有丰富的地物、地貌元素，如道路上需要有道路指示牌、井盖、路灯、围栏等现实场景中道路所有的地物，校区场景需包含高低建筑房屋、马路、人行道、路灯等地物，丘陵、高山等城区外的场景中需有草坪、灌木、树等地物，场景以数字孪生技术搭建，并且每一个点都有三维坐标。每个地物均可扫描出点云，在场景中行动遇到房屋、栏杆、树木、路灯等实体，需要模拟现实场景中的行为，避让物体才能进一步行动。 三、后处理系统技术要求： 支持架站式扫描仪数据的去噪、拼接、渲染以及多种点云格式的导入、导出。 支持架点云数据的自动赋色，且提供多种点云渲染方式，包括：高程显示、强度显示、类别显示、时间显示、真彩色显示、文件显示和EDL显示。 提供点对拼接用于点云与点云的数据校正，同时提供3维点云和平面视图两种配准模式，也支持标靶球自动识别；通过同名点对计算两个数据之间坐标变换矩阵进行数据的坐标校正，实现同名点云之间的快速配准；提供手动拼接和自动拼接功能，既能通过手动平移、旋转等操作实现两站点云间的拼接，同时也支持多站点云之间的连续自动拼接。 四、场景改造要求： 满足虚拟仿真教学实训系统使用场景要求。 吊顶改造：4*8标准0.6厚通根无接缝 电路改造：室内设备供电改造，空开升级，监控电路走线 灯路改造：造型灯、射灯、灯带、条形灯 遮光改造：卷帘式窗帘 文化墙布置：可满足专业介绍的展示以及课程使用 监控安装：前后两个广角监控摄像头，可进行24小时不间断监控		
7	智能变形	一、主机系统技术要求：	套	1

监测虚拟仿真教学实训系统	测角精度：±1"；测角最小读数：0.1"/1"/5" 可选。 测角方式：绝对编码；探测方式：水平盘：四路探测，垂直盘：四路探测。 测距最小显示：0.1mm/1mm可选；测距精度：有棱镜±(1+1ppm•D) mm；免棱镜测程（柯达灰90%反射率）：1000m。 ★ATR自动照准功能：测程3-1200m（标准棱镜）；搜索时间：3-5s；搜索范围：±1.5°，支持自定义搜索窗口。 ★具备ATR锁定跟踪功能，可在3-1200米范围内锁定并跟踪棱镜，支持锁定过程中实时测距，提高跟踪精度。 全站仪自动变形监测系统：监测单元数据传输方式多样，包含以下方式：4G无线广域网传输、无线数传电台局域网传输、以太网传输；电源管理功能：对输入、输出电压进行稳定的电源管理，保障仪器能够及时作出异常断电、电流不稳定等变化对仪器进行有效保护，保护仪器在常死机状态下通过远程管理仪器强制断电重启功能。 二、虚仿系统技术要求： 采用虚拟现实技术构建虚拟智能测量机器人和真实全站仪相连接，实现真实全站仪与虚拟全站仪交互，实现数据采集。 虚拟空间数据可输出，连接监测云平台完成数据处理。其他建筑物监测传感器结构认知，原理介绍；虚拟场景由虚拟引擎创建的高逼真、沉浸式的三维仿真场景。场景采用高端游戏制作方法，支持第一人称漫游，实现外业场景在虚拟空间的高清真三维。场景以数字孪生技术搭建，每一个点都有三维坐标。可进行全站仪数据采集操作，支持第一人称视角，支持人物灵活运动，支持走跑跳跃翻跨等活动；坐标系统：CGCS2000坐标系，高程基准：1985国家高程基准。 ★仿真监测项及设备：仿真仪器必须交互智能化，内容包括：抓取、释放、回收、定位、操作，使用户在创建的仿真场景里产生沉浸感；监测项包含：位移监测、沉降观测、倾斜监测、裂缝监测；监测设备包含：智能测量机器人、静力水准仪、无线倾角计、裂缝计、太阳能板、全站仪智能监测单元、智能数据传输模块、自动化监测保护箱。 三、监测系统技术要求： 系统平台后端架构使用分布式架构，支持大量传感器同时上传数据，使用前后端分离技术提高平台的扩展性，可直接使用IE或其他浏览器即可使用支持web登录查询监测情况。 开发适合安卓操作系统的APP软件，APP须兼容市场上主流型号的全站仪、水准仪完成信息交互，可实现全站仪的半自动化采集以及水准仪的信息化采集。手机APP需要与平台数据进行实时互动，在线查询工程和监测设备，查看监		
---------------------	--	--	--

	测数据和预警信息。 数据采集及处理：平台可接入基坑、高支模、桥梁、隧道、路基等监测项目常用监测设备；平台支持全自动、半自动和人工采集的采集方式，方便现场选择和使用。 其他重要功能：数据查询：具有统计查询功能，可对任意工程采集的实时数据、历史数据、历史预警信息按时间、时间段、项目、设备类型、设备状态、数据状态进行查询；数据成果报表：平台支持数据导出，报表生成，报表导出；报警设置：平台可根据规范和现场实际情况设置报警和报警联系人，出现报警时会及时通知相关人员；设备管理：支持多家传感器数据上传，平台上可以查看设备类型、编号、检定日期、电量以及经纬度等信息；远程控制：设备安装之后，可在平台上进行工作参数配置、工作状态配置，主要包括采样间隔时间、上传数据频率设置；权限管理：根据不同用户角色，设置相应的权限，用户的所有操作都记录对应的操作日志，没有权限的用户禁止使用系统；重要数据加密：系统对一些重要的数据按一定的算法进行加密，如用户口令、重要参数等。同时需对系统的接口进行安全性处理，防止被攻击。	
--	---	--

