

项目编号：豫财磋商采购-2024-483

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-2024-483 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 2024 年 6 月 28 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 壹佰捌拾贰万肆仟伍佰 元整（¥ 1824500）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：壹佰捌拾贰万肆仟伍佰 元整（¥ 1824500）；甲方向乙方订购的设备、型号、数量、单价、总价等见下表：

序号	设备名称	型号	单位	数量	单价	总价
1	工作站	启天M450	台	60	9300	558000
2	会议平板	SGD100T9	台	1	21100	21100
3	交换机	H3C Magic BS248	台	2	5000	10000
4	网络机柜	HT6616	台	1	1500	1500
5	音响	190C	套	1	4900	4900
6	电子教室	电子教室*V1.0	套	2	3000	6000
7	实训室改装	定制	项	1	264000	264000
8	数字摄影测量软件	Visiontek EDU教学系统V2.0	套	1	220000	220000
9	虚拟与现实仿真三维互动教学平台	虚拟仿真实训平台V1.0	套	1	143000	143000
10	数字测图虚拟仿真教学实训软件	NVR-DLG	套	1	138000	138000
11	工程测量虚拟仿真教学实训软件	工程测量V1.0	套	1	140000	140000
12	摄影测量虚拟仿真教学实训软件	NVR-UAV	套	1	138000	138000
13	智能测绘云协同一体化教学系统	NTS-552E、极点、南方测绘数字测图仿真实验软件V1.0(4节点)、南方智图云享软件SuerveyMap、长虹75J3600	套	1	180000	180000
合计金额		¥: 1824500.00				
		大写: 壹佰捌拾贰万肆仟伍佰元整				

二、货物交付

- 1.交付方式：乙方送货至甲方指定地点，运输费用由乙方负责；
- 2.交货期：合同签订日期起90日历天内完成本项目的供货、安装、调试及验收；
- 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

本合同签订后5个工作日内，乙方以银行保函的形式向甲方提交合同价的5%的履约保函（即：¥91225元）。该履约保函在成交人履行完交货义务且甲方对项目验收合格后自动转换为质量保函，货物交付甲方使用12个月后若无质量问题，甲方退回银行保函。

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：¥1824500元），甲方一次性支付合同额的100%（即：¥1824500元）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，按国家三包规定，质保三年。

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风险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；

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

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。



甲方：河南水利与环境职业学院

法定（委托）代表人：

李红萍

日期：2024.7.16



乙方：广州南方测绘科技股份有限公司

法定（委托）代表人：

陈少华

日期：

2024.7.16



附件：《技术详细参数及相关要求》

设备名称/ 支出项目	型号规格/支出用途概述	单位	数量
工作站	1.处理器：i7-11700 2.5Ghz-4.9GHz 八核心十六线程 2.主板：B560 3.内存：≥64G DDR4 3200 4.机械硬盘：≥1Tb 7200R 5.固态硬盘：≥pcie nvme 512g 6.独立显卡：≥P4000 8G DP*4 7.显示器：180Hz刷新 3D显示器 旋转升降功能显示器 24寸 8.保护卡：硬件保护卡 PCIE 同传、还原、备份 9.电源：额定功率500W 10.键鼠：USB 防水溅	套	60
会议平板	商业显示屏98寸 整机外形尺寸 大约2218×1278×97mm（长×高×厚） 恒温耐用、航空级玻璃防护 机体尺寸：大约长2194mm，宽1256mm，高90mm 1、2.4G+5G WiFi + 蓝牙5.0无线连接，支持WiFi 2.4+5G 热点模式。 2、支持蓝牙语音，简介UI 安卓9.0系统 支持开机直达应用，通道等便捷设置。 3、支持待机指示灯状态设置。支持遥控器自定义快捷键功能。 4、支持，安卓，苹果，电脑，不用安装应用直接无线投屏。投屏支持四画面，分屏主持人模式，可选择任何投屏做主显示和副屏显示无缝切换。安卓，笔记本电脑只需要打开WiFi，不需要输入密码，手机自带投屏直接投送，笔记本 windows+K，搜索电视，就可以直接投送。 5、支持 Miracast投屏，Airplay投屏，Windows/Mac/Android/iOS/客户端投屏。 6、图像支持护眼模式，支持高动态对比 HDR，MEMC 运动补偿；支持动态背光，图像增强，动态降噪，肤色校正技术，支持EDID 1.4 2.0版本选择切换。 7、音响控制技术，可以选择音响和屏幕的发声方式，支持AUX，数字SPDIF 输出模式，HDMI ARC 声音回传技术。 8、尺寸98寸，采用 64 位四核 CPU，四核 GPU，四核 64 位 ARM，最高主频 1.37GHz 标配 DDR4 （4G DDR）+ 64G EMMC 9、通过高低温压力测试、湿度测试、电磁辐射测试、振动测试	台	1
交换机	企业级48口千兆三层网管型以太网交换机万兆光口网络分线器分流器 48个 千兆 6万兆光口 TP交换机 配置4模块 散热方式：自然散热上行端口 端口类型：电口规格：19英寸（标准机架）端口数量：48口云管理 交换机：支持云管理下行 端口速率：千兆下行 接口类型：以太网交换机 适用网络：中大型网络 网管类型：网管端口 供电功能：非POE供电 适用场景：接入交换机	个	2

网络机柜	网络机柜（整体黑色、加厚） 1、外形尺寸：$\geq 60*60*60\text{mm}$（宽*深*高）； 2、前后门：前后门采用高密度网孔门，厚度不小于1.2mm冷轧薄钢板，表面处理采用脱脂、酸洗、磷化、静电喷塑。 3、机柜侧板：侧板材料为厚度不小于1.2mm冷轧薄钢板，表面处理采用脱脂、酸洗、磷化、静电喷塑。 4、机柜顶板：顶材料为厚度不小于1.2mm冷轧薄钢板，表面处理采用脱脂、酸洗、磷化、静电喷塑。顶板上需设置4个可拆卸盖板。可关闭的上部、下部多处走线通道，底部大走线孔尺寸可按需调整。 5、散热性能：上下左右通风良好，容许平均3000到5000BTUs的总热量。机柜上壁需安装散热风扇，侧壁需安装散热风扇，侧壁风扇安装在机柜后壁。风扇数量≥ 4个；风扇超静音；	个	1
音响	无线话筒接收器（带功放） 1、采用红外线传感技术，实现了用红外线传输语音信号的无线传输，无线话筒完全通用，不限数量同时使用不串频，不需对频，开机即可使用，易实现一师一麦，杜绝了电磁波对人体的伤害，同时避免环境电磁波对无线话筒的干扰，有效消除无线话筒使用过程中的断音现象； 2、集成红外线接收、功率放大器于一体，并对红外线传感器供电，可安放在多媒体讲台中； 3、提供一路0-12V幻象电源供电的鹅颈式话筒输入接口，可以适应多种电压要求的环保有线话筒（使用时不需装电池）的接入，并设有一路动圈式有线话筒接口，有线话筒音量独立调节； 4、具有≥ 2路音频信号输入接口，一路音频信号输出接口，音频信号输入音量独立调节； 5、设有两个通道（即A、B通道）无线话筒音量分别独立调节旋钮； 6、具备物理啸叫抑制开关，即DSP开关，能有效抑制啸叫； 7、接收一路红外无线话筒频点 8、具有高音、低音独立调节功能； 9、内置红外线传感混合器，可以外接一个或四个以内的红外线传感器； 红外传感器 1、红外传感器既可贴侧墙壁固定安装，也能顶挂安装； 2、红外线传感器采用多组高灵敏度红外线接收单元，实现多角度无盲点全向接收。 3、接收频率：2.3Mhz、2.8Mhz、3.2Mhz、3.8MHz； 4、接收红外线波长：850nm； 5、传输方式：PLL锁相环脉冲调制； 6、接收方式：外置超广角高灵敏360度全向接收； 7、接收灵敏度：$\geq 85\text{dB}$； 8、信噪比（S/N）：$\geq 80\text{dB}$； 9、频响范围：50Hz~15KHz； 10、接收距离：直线可视传输距离25米以上，非直线可视传输距离8米以上。 红外无线教学扩音系统KS868P2型标准配置（双频互动套装）： 红外无线颈挂式话筒 1套 红外无线手持话筒一套	套	1

	红外线接收功率放大器（含电源线） 红外传感器两个 壁挂式语音无源音箱一对		
电子教室	1.系统支持：支持Windows Xp、Server2008(x86&x64)、Windows 7(x86&x64)、Windows 8(x86&x64)、Windows 8.1(x86&x64)、Windows 10(x86&x64)系统 2.分班/合班上課：使用标准TCP/IP通讯协议；不论有无固定IP地址，只要是支持TCP/IP通讯协议的网络环境，即可实现教师端与学生端之间的网络联机；教师端与学生端之间通过「频道号」的方式通信，提供多频道与单频道登录，可实现合班/分班授课；授课过程中支持断网锁屏，防止学生不受控制。 3.教师端启动管理：可以设定当计算机启动后，教师端程序即自动启动，无须再输入账号、密码，才能启动教师端的操作程序；老师可以修改自己账号的密码。 4.屏幕广播：把老师机的桌面广播给学生机，广播无延时、画面清晰流畅，支持全屏、窗口、指定区域广播，支持双显示器中广播指定显示器内容；广播内容可以为Word、PPT等Office软件，也可以为DirectDraw、Direct3D、OpenGL、3DMax、AutoCAD、Flash、DVD光驱等；也可以在线播放视频广播给学生；在屏幕广播的同时可以进行语音广播；学生机可以断网续接。 5.语音广播：广播老师机的声音给学生，语音清晰，音源可以为麦克风、视频、音频或外接设备。 6.示范教学：指定学生端可以遥控教室端的教师机，并能够操作教师端机器的软件以及各项功能，并通过广播的方式，将学生操作的内容广播到其他学生端机器上，以此达到示范教学的目的。示范教学的过程中，教师端可以随时接管键盘和鼠标，可以随时终止示范教学的过程。 7.远程桌面：教师端监看学生机的桌面，支持窗口预览、全屏预览、顺序浏览、轮流浏览多种浏览方式；同时浏览的窗口数量可以设置为1~16及其以上；轮流浏览可以手动切换浏览的学生机桌面，也可以设置时间自动切换；学生机桌面的排列可以按照电脑名称、登录名、IP地址排列，可以设置监看窗格的缩放长宽比。 8.远程遥控：老师可以遥控任一台在线的学生机，可以以窗口或全屏显示的方式控制学生机；在遥控时，可以锁定学生机的键盘与鼠标；遥控时，可以传送文件，发送Ctrl + Alt + Del组合键；老师可以一对多执行群组遥控，同时遥控学生机的桌面。 9.远程命令：设置批量执行命令，如打开小画家、记事本，老师也可以新建与删除命令；提供远程唤醒、远程重启、远程关机、远程注销，远程登录Windows，方便老师的日程开关机管理工作；课堂中，远程关闭应用程序可以及时关闭与教学无关的游戏等程序；远程修改Admin账户密码，可以快速地重置学生端程序密码，防止密码泄露。 10.发送通知：老师发送通知给学生，老师可以随时编辑发送通知的内容与发送给学生；系统预设了常用通知：开始上课、请注意、有问题请举手、请安静、下课。 11.考试：涵盖试卷编辑、执行考试、自动评分、答卷分析、成绩分析、问题分析、显示答案、成绩打印、储存试卷多个系统；试卷编辑支持简体中文、英文、日文等多种语言，可编辑选择题、填空题、问答题、口试题等多种题	套	2

	型，并且对每一题进行分配，可导入附件作为试题；考试的执行时间及限定交卷的时间都可以预先设置，时间达到后会执行自动收卷等行为。 12.文件传输：从教师端传送文件到学生机，可传送文件与文件夹，文件及文件夹的大小没有限制，文件传输完毕后，可以自动打开学生机的接收目录。 13.发送作业：可发送文件或文件夹给学生，学生机接收作业的位置可更改，程序对文件发送情况有智能判断。 14.回收作业：可回收存放指定学生作业目录里的文件或文件夹到教师端，供老师检查；回收作业完成后，可以删除学生端存放作业目录中的文件；教师端在回收作业前，可以清空本地存放学生作业的目录。 15.屏幕录制：通过「屏幕录制」功能，可做简易的电子教材制作，教师端可将实际操作的屏幕画面讲解过程，一起录制成视频课件，以供日后重复播放。		
实训室改装 (房间面积约220m ²)	一、改装要求 1.地面改造：≥800*800地板砖 2.墙面改造：侧立面刮大白，顶面喷黑漆 3.电路改造：63台电脑的电线，每张桌子留3个三孔插座，空开升级，监控电路走线 4.吊顶改造：4*8标准0.6厚通根无接缝 5.灯路改造：造型灯、射灯、灯带、条形灯 6.遮光改造：卷帘式窗帘 7.电子文化墙布置：电子展示屏，可满足专业介绍的展示以及课程使用 8.网线改造：黑色不锈钢地槽，63台电脑网线，辅料及人工费，监控网线走线（六类线） 9.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 10.白板：可使用白板笔书写 二、学生桌63个工位 1.每工位尺寸：≥700*600*750；桌面颜色：可选 2.板面材质：国家标准E1优质高密度实木颗粒板厚度为2.5cm 高档三聚氰胺防火板饰面，板材具有握钉力强、耐磨、硬度高、防水、防污、耐高温、抗酸碱，光滑平整，防划伤高强度耐磨，集中耐高温200℃等优点，优质同色加厚PVC一次环绕封边； 3.钢架采用冷轧钢钢管，厚度≥国标1.0mm，框架表层通过除油酸洗、磷化等离子抛光，经过高温烤漆，达到隔绝空气中的氧分子和钢板的直接接触。先进内外酸洗磷化除油，高温处理以及静电镀铬，底层绝对防锈。 4.配备主机箱，过线槽。 三、方凳63个 1、方凳：≥240*320*420.颜色：可选 2、材质参数：凳体架部分采用2.0*2.0 mm方管焊接，经酸洗、磷化、防锈处理采用高压静电喷涂而成； 3、凳面采用16mm厚度三聚氰胺贴面高密度实木颗粒板材。 四、多媒体讲台1个 产品规格：≥1100（mm）*770（mm）*1030（mm） 材料：采用优质冷轧钢板（1.0—1.2mm） 表面处理：酸洗、磷化、静电喷塑 工艺：严格按照公司质量体系要求及完整的工艺流程，经过剪、冲、折、焊、	项	1

	磨、抛及酸洗、磷化、静电喷塑等工序制作，从装配到装箱和各配件均经过严格的检验，确保产品的质量。 产品特点： 1、主体采用国标1.2mm冷轧钢板+高档橡木精制而成，内附安全锁； 2、尺寸：长宽高（MM），关闭1100*770*1030；展开1600*770*1040； 3、上柜尺寸 1100*770*360；下柜尺寸810*670*670 3、隐藏翻转木板试容纳显示器液晶屏，阻尼辅助调节角度可配备 21.5寸至15寸液晶屏； 4、隐藏式翻转盖板，可容纳键盘、鼠标、中控控制面板； 5、整体造型设计以人为本，整体采用圆弧过渡，工艺精湛，高贵大方； 6、门页式光驱位，可经由计算机播放 DVD、VCD等光盘片； 7、左侧具推拉式辅助台板，可放置笔记型计算机，承重8公斤； 8、右侧具有抽拉式抽屉，可放置实物展示台，承重10公斤； 9、讲桌内集成：USB输入口2个、VGA输入口1个、RJ45输入口1个、麦克风输入口1个、VIDEO输入口1个、电脑音频输入口1个；结构布局合理、紧凑大方、可存放数码展台、计算机、录像机、功放机、音箱、中央控制系统、无线话筒等设备，内设笔记本接口有220电源插座孔、VGA、USB、网线孔、麦克风孔、音视频孔、VIDEO孔。		
数字摄影测量软件	单套软件包含40个节点，每节点功能如下： 包含基础模块、空三模块、数字高程模型处理系统、数字正射影像处理系统、立体测图模块、影像快拼模块、正射影像制作模块、倾斜建模模块、倾斜测图模块，可用于数字摄影测量数据的处理。 一、基础模块要求 1、支持不同坐标系统之间的坐标转换。（应能实现自由带的坐标转换，含 Beijing54、xian80和CGCS2000三个坐标系统）。 2、支持DAT Matrix, Patb, Jx-4, Viruozo, LH, bingo等国内市场常见空三结果的导入。 3、支持图形化工程树的目录管理。 4、支持换带重投影（包括3°带、1.5°带、6°带及自定义中央子午线的投影换带）。 5、支持可视化测区，模型管理。 6、底层支持多种数据源。（支持ADS40/80/100、A3、DMC、UCXWV、IK、RC30等多种数字传感器获取的立体像对数据测图）。 7、支持国内多种数字摄影测量系统等的导入、导出及模型接边，支持国内国外所有数据的转换（JX-4C/VIRTUOZO/INTERGRAPH SSK/LEICA HELAVA/INPHO/PIX4D/PHOTOMOD/PHOTOSCAN）。 二、空三模块 1、全自动\手工 工程创建。 2、支持框幅式胶片相机和数码相机空三加密处理。 3、全自动提取连接点。 4、支持构架航线的全测区连接点的提取。 5、支持纯GPS数据（无角元素）的航带全自动划分。 6、简单实用的像点添加、自动匹配和编辑功能。 7、支持按重叠度排列所有像点，支持批量删除连接点。	套	1

- 8、支持一键删除粗差点中误差较大的连接点。
 - 9、支持纯GPS无外业像控平差，自动删除粗差点。
 - 10、支持分屏小窗口和立体量测模式。
 - 11、支持控制点的预测、自动匹配和立体编辑模式。
 - 12、支持连接点联动查看功能（测标自动捕捉最近像点，程序自动提示该像点在其他影像上的连接点）。
 - 13、支持自有光束法平差和调用国际著名的patb平差进行区域网平差解算。
 - 14、支持控制点预测功能（在有POS情况下，第一个点即可预测）。
 - 15、支持带GPS辅助自由网平差。
 - 16、支持全局影像的拼接显示，便于直观分析整个测区的匹配点、控制点分布情况。
 - 17、支持带畸变参数的直接空三加密，免去对影像去畸变预处理过程。
 - 18、支持横竖影像的空三加密，免去对影像旋转的预处理过程。
 - 19、支持基于影像和GPS数据（无角元素）自动创建工程和自动划分航带信息，所创建的航带中能自动区分正规航线和构建航线。
 - 20、支持自检校相机文件。
 - 21、支持影像在工程中的虚拟旋转。
- 三、数字高程模型处理系统
- 1、支持输入图幅名、指定坐标系、导入结合表等多种方式的DEM标准图幅裁切。数据输出符合国家相关测绘标准要求。
 - 2、支持任意多边形范围裁外和裁内的裁切。
 - 3、支持DEM伪彩分色渲染三维透视显示，以方便快速查错，并可联动DEM编辑。
 - 4、支持跨模型的DEM编辑，能自动切换模型。
 - 5、能实时采集特征点线配合匹配结果进行三角网编辑，能实现纯特征点线生成DEM。
 - 6、提供了64位平台下的DEM工具集，可以方便地使用渲染图编辑DEM。
 - 7、支持DEM自动过滤人工建筑物功能。
 - 8、支持立体编辑，支持点线面混合编辑。
 - 9、支持实时核线模式编辑、原始影像编辑模式以及无影像情况下的DSM编辑。
 - 10、支持直接由DEM生成等高线。
 - 11、支持直接使用内、外部矢量文件参与DEM编辑。
 - 12、支持检查点对DEM成果自动化质量检查。
 - 13、支持根据范围线批量置平池塘高程。
 - 14、支持按中心点和左下角两种方式作为像素起算点裁切DEM。
 - 15、支持编辑和输出范围为1000×1000格网范围的DEM成果。
- 四、数字正射影像处理系统
- 1、支持输入图幅名、指定坐标系、导入结合表等多种方式批量进行图幅裁切。支持根据影像范围，坐标系统计算各比例尺图幅进行裁切，数据输出符合国家相关测绘标准要求。
 - 2、常用遥感影像格式数据（TIF、ECW、IMG、HDR...）直接处理不需转换。
 - 3、能进行正射影像换带处理。
 - 4、支持提供多种同名点预测模式，提高正射影像的修复效率。
 - 5、支持整个测区直接生成覆盖全城的总的DOM或每张原始影像单独生成一张

DOM。

五、立体测图模块

1、所有采编功能可套合立体模型，预览、可无限制回撤。能无级缩放立体影像，影像显示支持实时直方图调整。

★2、支持二次定向作业。（功能描述：可以内外业同时作业：外业采集像控点的同时，内业即可开始测图，等外业像控点采集完成并且空三加密做完后，即可通过二次定向功能将此前无地理坐标数据改正过来，可缩短整个作业工期）。

3、支持多边形范围矢量裁外和裁内的裁剪。

4、直接支持Windows字体，矢量颜色定义采用系统方式。

5、支持特征属性的动态定制、查询、修改。

6、支持多种数字摄影测量系统矢量数据交换接边。

7、支持矢量文件自动接边。

8、提供多种作业模式支持一体化调绘，可综合利用多种资料进行立体判读、快速制作调绘地图并可支持调绘成果与测图成果透明叠加。

9、同时支持单屏作业与双屏作业。

10、支持实时核线功能。

11、支持层快捷键功能和自定义功能快捷键，并可以导出参数设置，拷贝到其他作业机器使用。

12、支持矢量数据整体平移或局部平移，坐标系转换和同一坐标系下投影换带。

13、能定制检查功能，对采集数据进行自动检查和定位。

14、支持直接导出到通用成图软件cass中，无需层转换等工作。

15、DLG采集模块支持采集同一个地物采用不同线型而不间断采集过程。

16、支持按边采集多个房角（大于2个）不能直接立体观测的房屋。

17、支持等高线批量恢复高程功能，能编辑若干年前纸质图矢量化跟踪的数据。

18、支持采集过程中严格的捕捉和严格的正交化。

19、丰富的矢量要素在立体模型环境下的特征采集绘图功能。

20、高程点自动注记、文本注记、道路采集、高程锁定功能辅助等高线半自动采集、等高线自动注记、基于TIN/DEM的等高线自动生成等。

21、丰富的矢量要素在立体模型环境下的编辑功能：曲线内插（整体/局部）、曲线修侧、曲线光滑、批量连接、打断、矢量的任意内、外裁切、平行线的打散连接等。

22、开放的符号系统，能支持可视化的符号库制作和编辑。

23、支持各种普通鼠标、三维鼠标，手轮脚盘等硬件设备（支持单、双屏作业）。

24、支持自动/手动切换立体像对。

25、支持导出红绿立体像对叠合图，打印成纸图后，使用红绿眼镜可观测立体，辅助外业调绘。

26、可划分跨图幅的作业区域，以作业区域为单元测图，在测图过程中可实时加载相邻模型数据，实现立体模型环境下的无缝动态接边。

27、双线自动转单线、面自动转换为点等功能可以让作业员减少人为地物判读工作量以及误判情况。

28、支持编辑功能。

修改一) 符号编辑菜单中的大部分功能:

比如: 符号打散、文字打散、河流渐变、河流普染、分离面符号、生成填充符号、晕线填充、生成湖泊晕线。

29、具备检查功能的部分:

顺时针、边重叠、点线矛盾、线线矛盾、曲线相交、小范围内的高程点重复、层与对象的一致性、无效的线、面, 不合理断线、点与面的一致性、检查悬挂点、检查伪节点。

30、支持属性字段的录入和检查功能:

(定义属性和字段; 支持自动、半自动、手动属性录入功能; 在符号中定义属性注记; 支持属性、字段转换; 由属性生成注记文本等功能;)

31、支持自动修改质检结果功能(处理悬挂点、处理伪节点, 消除悬挂点、消除伪节点、点线悬挂处理、线线悬挂处理、手工匹配节点、全图匹配节点)

32、支持批量分幅(分幅方式必须具备标准矩形、倾斜矩形、公路图3类)分幅输出图廓整饰图例制作。

33、支持影像调叠放顺序。

34、支持参考多个影像、参考多个矢量。

35、具备条件查询和条件选择功能。

36、支持检查点精度检查, 自动统计误差并输出报告。

7、支持立体窗口和矢量窗口上显示地物种类和数量不一致, 可以控制地物仅在立体窗口显示, 而矢量窗口不显示, 也可以仅矢量窗口显示而立体窗口不显示。

38、支持采集和输出地面范围为500米×500米的图幅。

六、影像快拼模块

1、能支持带POS和不带POS影像快速拼接。

2、能支持带相机参数文件和不带相机参数文件的影像拼接。

3、能一键式(操作上仅只需要点击一个按钮即可)完成所有拼接工作。

4、支持专业立体显卡和普通带游戏显卡的笔记本或台式机GPU加速拼接。

5、支持相机自检校并且能输出相机检校结果。

6、支持地理坐标(经纬度)和投影坐标(直角坐标)POS。

7、支持带角元素或不带角元素的POS。

8、支持在单台计算机30分钟内完成不超过300张影像的快拼。

9、支持飞行成果质量检查。

10、支持质量检查成果报告以文本图表和可视化示意图方式直观显示。

11、支持拼接成果真三维直观展示。

12、支持曝光点叠加成果真三维展示。

13、支持单航带影像拼接。

14、支持多测区(有重叠区域)影像快速拼接。

七、正射影像制作模块

1、加载相应的DEM和空三成果, 可自动完成全测区单片正射影像的纠正、匀色、拼接和裁切一体化, 中间完全无需人工干预, 完全无人值守。

2、采用最近底点镶嵌方式, 保证图幅中所生成的影像均为变形最小、精度最高、最接近真正射的图幅成果, 可以快速而准确地镶嵌出图幅产品, 并自动地根据影像间拓扑关系生成镶嵌线, 针对拼接结果可实现全自动实时预览和

	实时修改以及查看。 3、可根据地形的不同设置不同的镶嵌过渡宽度，满足不同地形变化处理的需要。 4、人性化的快捷键操作模式，作业过程无需点击工具栏和菜单，并要求能自定义快捷键。 5、利用定向参数，基于原始影像的修补。 6、灵活的查图标记工具，支持标记范围的导入、导出，方便作业过程中的检查和修改。 7、无需再针对图幅进行裁切，整个修补和编辑过程全部针对图幅成果进行修改，省去大量的中间过程，为使用者节约空间和时间。 8、良好的匀光效果，具有部分去云、雾、雾霾的效果。 9、修补过程完整支持定向参数，能够自动投影至原始影像，提高修补效率。 10、支持所见即所得的拼接线编辑和图幅修补，拼接线编辑完成即可立即提交成果，无需后期处理。 11、灵活方便的测区接边工具，为拼接和接边提供统一的交互界面。 12、原生支持64位操作系统，能充分利用大于4G的内存。 13、可视化匀光，可以自由调整参考片和参数，实时查看效果，参数设置可保留，供其他项目使用。 14、匀色支持水域过滤，保证水域色彩视觉效果自然合理。 15、全区图幅整体调色，保证图幅色调一致性。 16、裁图直接提供了像素起算点基于左下角或中心点两种，支持不同项目需求。 17、旋转、斜切等功能解决道路桥梁错位和扭曲等问题。 18、支持原始单片无限容量大和单图幅成果无限容量大。 19、支持基于DXF/DEM和DSM以及不依赖任何其他信息（纯单片DOM方式）镶嵌线自动绕开人工建筑物，减少人工编辑修改工作量。 20、支持镶嵌线导出、导入，方便镶嵌线的修改编辑。 21、支持检查点精度检查，自动统计误差并输出报告。 22、基于成果（图幅）容量自动采集多级金字塔，保证了后期编辑、漫游缩放等的实时交互性和数据量无关性（只同磁盘空间容量有关）。 23、基于图幅的编辑单位，保证基于项目级别的工期可按需先后出图的需求。 24、底层原生图像处理算法，不用借助如photoshop等第三方图像处理软件，就可以进行如亮度、对比度、色阶、通道混合、曲线、色彩平衡、颜料桶色彩处理操作。 25、针对不同的数据源格式，提供了先裁后编和先编后裁的作业模式，极大地提高了生产效率。 26、支持跨关键点的镶嵌线编辑，让镶嵌线的编辑不再循规蹈矩。 27、支持任务划分，实现多机协作，减少了工作量，提高了生产效率。 28、增加了一些附加工具（dem格式转换，投影转换等）。 29、整个程序原生64位，无需以32位兼容模式运行。 30、支持整个测区整体可视化调色。 31、支持大面积水域颜色整体处理，消除鱼鳞状反光波纹。 32、支持换带重投影和坐标系转换。 33、支持Erdas IMG、ENVI IMG、Big Tiff、Tiff、Geo Tiff等通用影像格式。	
--	--	--



34、支持GPU加速运算。

八、倾斜建模模块

1、具备高交互性处理方式，支持通过图形用户界面进行交互，进行数据输入输出和完整处理流程的管理，任务管理包括创建任务、提交任务、任务处理进度监控、处理结果可视化等。

2、支持基于OPENGL、CUDA的CPU/GPU协同并行计算。

3、支持多相机分组，能够一次性整合多相机、多镜头、多架次、多时段数据。

4、支持多相机联合自检校与平差。

5、具备控制点预测功能，支持控制点无定向参数（纯自由网预测）及有定向参数（基于外方位元素）下的直接像点预测。

6、支持同友商软件兼容，支持CC像控点的直接引入。

7、支持匹配过程中全自动剔除粗差点。

8、支持空三加密设置检查点，可用于精度检查。

9、支持输出倾斜空三平差报告文件，方便查看空三精度。

10、支持一键转换为CC所支持的区块文件，无缝导入CC中进行处理。

11、支持自定义区块大小输出CC交互文件，防止区块过大CC无法加载，可确保CC能进行超大工程正确合并。

12、支持CC引入空三工程后再平差。

13、支持全自动去除所有影像畸变。

14、支持建模任务智能分块。

15、支持用户自定义区域建模。

16、支持生成区块间的OSGB索引。

17、支持OSGB模型浏览，显示点、三角格网、模型纹理等。

18、支持6000张影像的空三和建模。

九、倾斜测图模块

1、支持osgb模型镜像和重置，支持任意方向拖动、旋转、缩放等操作。

2、支持基于osgb的坐标量测、长度量测和面积量测，并导出量测成果。

3、支持基于osgb的等高线半自动提取。

4、支持多个osgb场景叠加显示。

5、特征采集支持采集同一个地物采用不同线型而不间断采集过程。

6、特征采集成果支持直接导出到通用成图cass中，无需层转换等工作。

11、支持真立体显示，佩戴三维立体眼镜进行真立体测图。

12、支持倾斜模型窗口二、三维捕捉进行采集。

13、支持模型矢量按边挤出附属物例如阳台等，或按一条边上任意两点挤出采集阳台或是相连房屋。

14、支持按倾斜模型数据进行标准分幅，根据图幅号输出分幅倾斜模型数据，并自动拷贝图幅相应范围的倾斜模型tile文件。

15、支持铅垂辅助线（始终垂直向下的辅助线），支持正面剔除（开启时模型正对着自己的模型面会被隐藏，可以不用旋转房屋来采集房屋背面）。

16、支持倾斜视图直角检测，检测房屋是否为直角，支持误差检测，检查所采集的矢量与倾斜模型的贴合程度。

17、支持检查点精度分析，并自动统计检查点误差和中误差，导出误差报告。

18、支持多点拟合修测房屋。

19、支持图元编辑。

	20、提供多种作业模式支持一体化测绘，可综合利用多种资料进行判读、快速制作测绘地图并可支持测绘成果与测图成果透明叠加。 21、支持特征属性的动态定制，查询，修改。 22、支持属性字段的录入和检查功能。 23、支持自动修改质检结果功能（处理悬挂点、处理伪节点，消除悬挂点、消除伪节点、点线悬挂处理、线线悬挂处理、手工匹配节点、全图匹配节点）。 25、支持叠加正射影像进行测图。 26、支持外业实测数据的编辑整理。 27、支持采集和输出地面范围为500米×500米的图幅		
虚拟与现实仿真三维互动教学平台	单套软件包含51个节点，每节点功能如下： ★1.仿真实训平台和课程软件采用轻量级B/S架构，系统主体部署在服务器端，客户端只需安装少量必需的部件和虚拟场景资源，通过浏览器即可实现相应课程训练和学习。 2.项目主要包括服务器端系统、测绘类专业虚拟仿真实训平台及各课程模块，可实现测绘类专业核心课程常见的实验实训科目虚拟仿真实训、考核。本项目供货后需进行测试、软件安装、调试及培训。主要应满足以下要求： 3.平台应具有教师、学生、管理员等不同用户角色，可凭账号、密码进行登录，实现不同类型实验软件统一接入和学生在平台下进行统一实验的目的，实现跨学科专业的虚拟仿真实验教学资源的开放共享； 4.平台可通过标准数据接口文件，录入教师信息、学生信息、专业课程安排等基础数据信息； 5.虚拟仿真教学管理，具备教师管理功能，可在后台界面班级进行任务下发。可在后台查看学生在使用过程中的操作记录，用以查看学生在实训过程中的错误操作，直观分析学生所有的分数和错误点汇总。 6.辅助资源库，辅助资源库可以上传WORD文档、图片、视频及FLASH动画等教学资源，在教学过程中搜索并使用。 7.学生可在线学习、参与虚拟仿真实验，提交实验成果； ★8.完成实验结果自动评价，给出实验实训成绩。实现基于量化数据的“闭环控制”和形成性评价。 ★9.采用虚拟三维互动技术，能实现智能虚拟仿真实验操作、能够智能判断用户在3D场景中的操作，并做出实时智能反应。	套	1
数字测图虚拟仿真教学实训软件	单套软件包含51个节点，每节点功能如下： 需至少包含以下数字测图教学模块，包含RTK图根控制测量实训、RTK碎部测量实训、全站仪图根控制测量实训、全站仪碎部测量实训、数字测图虚拟仿真综合实训 ★1基本要求：采用虚拟现实技术构建RTK基准站、移动站、手簿、电脑、全站仪、测钉、对中杆棱镜、支架棱镜等设备，可进行设备结构组装认知学习，支持交互。构建利用RTK+全站仪进行数据采集的大型虚拟三维外业环境，实现数据采集全过程虚拟作业和数据处理，支持交互。 ★2虚拟场景：场景面积不小于10km²。场景支持第一人称漫游，实现外业场景在虚拟空间的高逼真三维。坐标系统：CGCS2000坐标系，高程基准：1985国家高程基准。场景中必须包含基础定位点，依照标准：《工程测量标准》（GB50026-2020） 模型制作：场景允许人物自由漫游，可视化内容美观清晰，第一视线范围内	套	1

	中量和远景会根据实体的大小和特性进行面数优化。室外场景配置美观，镜头取景符合大众审美，针对重点添加特写镜头，并有全景图。材料支持360度观看，能体现物体表面细节的凹凸变化，能表现物体的颜色和纹理和光线照射条件的质感。真实地还原现实中测绘工具器械的质感，能使用仪器获取任意可测量点位的三维坐标。需提供截图。 3.设备： (1) 基准站：外观和仪器内置测量软件还原真实仪器。仪器主要部件质感与真实仪器相同。 (2) 移动站：外观和仪器内置测量软件还原真实仪器。仪器主要部件质感与真实仪器相同。 (3) 手簿：外观和仪器内置测量软件还原真实仪器。仪器主要部件质感与真实仪器相同。 (4) 电脑：支持在软件内部模拟真实的数据传输操作过程。 (5) 全站仪：外观和仪器内置测量软件还原真实仪器。仪器主要部件质感与真实仪器相同。各部件可交互，与真实效果一致。需提供截图。 (6) 测钉：标准测钉。外形尺寸与真实测钉完全相同，外观还原真实仪器。仪器主要部件质感与真实仪器相同。 (7) 对中杆棱镜：外形尺寸与真实对中杆棱镜完全相同，外观还原真实仪器。仪器主要部件质感与真实仪器相同。 (8) 支架棱镜：外形尺寸与真实支架棱镜完全相同，外观还原真实仪器。仪器主要部件质感与真实仪器相同。 4.训练营教学：学练结合可选择不同的仪器，通过自动引导方式介绍操作过程，渐进式立体展现传统教学中无法真实描述的效果。 5.实训： (1) 模拟项目实施：满足学生全流程数字测图作业，支持在软件内外部数据传导。方便学生进行软件内数据采集作业、数据导出进行内业绘图成图输出。 (2) 模拟基准站操作：可架设并操作仪器，通过手簿进行设置。 (3) 模拟移动站操作：可架设并操作仪器，通过手簿进行设置。 (4) 模拟手簿操作：可操作仪器界面，完整模拟所有界面及功能。 (5) 模拟电脑操作：进行RTK和全站仪间数据传输。 (6) 模拟全站仪操作：支持包括安装仪器、锁紧仪器等操作前准备，以及调节对中、整平、照准、盘右观测、盘左观测、面板操作、数据采集、迁站、数据导出等基本操作，完整模拟全站仪所有界面及功能。 (7) 模拟测钉操作：移动并安置测钉，在场景中建立标志。 (8) 模拟对中杆棱镜操作：移动并安置棱镜；调整棱镜方向。 (9) 模拟支架棱镜操作：移动并安置棱镜；调整棱镜方向。 6.智能任务考核：完成全流程数字测图，学生可在场景内自由踏勘、自由架站、自由测量、自由采集，自由输出数据，教师可对学生练习情况的评估，打分。		
工程测量虚拟仿真教学实训软件	单套软件包含51个节点，每节点功能如下： 需至少包含以下工程测量教学模块 ★1.角度测量—水平角观测、全站仪的基本原理、距离放样、坐标放样、高程放样、圆曲线测设、综合曲线测设、复曲线测设、道路中线放样、竖井联系测量、一井定向、二井定向、角度偏心测量、距离偏心测量、圆柱偏心测量、平面偏心测量、悬高测量、对边测量、线高测量、高铁CPI、CPII、CPIII控制	套	1

	网、桥梁工程测量、基坑监测—水平位移观测、基坑监测—垂直位移观测、基坑监测—深层土体水平位移观测、垂直位移观测—变形监测虚拟仿真实训、水平位移观测—变形监测虚拟仿真实训、地下工程施工测量虚拟仿真实训项目、三维激光虚拟仿真实验教学项目、水下测量虚拟仿真实验教学项目、变形监测虚拟仿真综合实训、隧道工程测量虚拟仿真综合实训。 2.基本要求：可交互式进行结构认知学习。构建各类知识点三维环境，并具备空间坐标系。 3.虚拟场景： 模型内容美观清晰，支持第一人称全场景浏览，第一视线范围中景和远景根据实体大小和场景中物件的特性进行面数优化。室外场景周围配景美观，镜头取景符合大众审美，针对重点添加特写镜头，在特写镜头后有全景图。支持360度观看，能体现物体表面细节的凹凸变化，能表现物体的颜色和纹理和光线照射条件的质感。真实地还原现实中测绘工具器械的质感，能使用仪器获取任意点位的三维坐标。 ★4.虚拟装备 全站仪：外形尺寸与真实仪器完全相同，各部件可交互并拥有高度逼真的外观，内置测量系统与真实测量系统一致； 支架棱镜：外形尺寸与真实支架棱镜完全相同，外观还原真实仪器。仪器主要部件质感与真实仪器相同； 基准站：外观和仪器内置测量软件一致。仪器主要部件质感与真实仪器相同。 移动站：外观和仪器内置测量软件一致。仪器主要部件质感与真实仪器相同。 手簿：外观和仪器内置测量软件一致。仪器主要部件质感与真实仪器相同，内置工程之星。 无人船：外观和仪器内置测量软件一致。仪器主要部件质感与真实仪器相同。各部件可交互，与真实效果一致。 遥控器：外形尺寸与真实遥控器完全相同，外观还原真实仪器。仪器主要部件质感与真实仪器相同，拨杆实时运动。 测钉：标准测钉。外形尺寸与真实测钉完全相同，外观还原真实仪器。仪器主要部件质感与真实仪器相同。 测深探头：外观和仪器内置测量软件还原真实仪器。仪器主要部件质感与真实仪器相同。各部件可交互，与真实效果一致。 电脑：外观和仪器内置测量软件还原真实仪器，内置（水文测量-无人船版本）软件。 网桥：外观和仪器内置测量软件还原真实仪器。仪器主要部件质感与真实仪器相同。各部件可交互，与真实效果一致。 摄像头：外观和仪器内置测量软件还原真实仪器。仪器主要部件质感与真实仪器相同。 5.学习模式：模式内将教科书中枯燥的文字描述转为解说视频，通过播放解说视频、高清三维的测量步骤演示及说明，将抽象知识形象化。用户可通过选择播放列表中的步骤反复学习。操作步骤包括：仪器架设、仪器对中、仪器精平、参数设置、瞄准后视、放样设置、放样等等。 6.练习模式：通过文字描述，动画提示的形式引导用户操作虚拟装备，用户可通过选择学习列表中的步骤反复学习。 7.测评模式：允许用户在实训场景中自由操作仪器进行测量，具有所有工法及	
--	--	--

	实训自动测评功能，用户完成操作提交成绩后，后台可对测量过程进行评分。		
摄影测量虚拟仿真教学实训软件	单套软件包含51个节点，每节点功能如下： 需至少包含以下摄影测量教学模块 包含无人机的结构、无人机工作原理、航线规划、航飞采集、数据处理、影像处理、控制模拟器、精灵无人机的作业模拟、无人机航测虚拟仿真综合实训 1.基本要求：采用虚拟现实技术构建多旋翼无人机，软件运行的环境为高清精细模型，可交互式进行结构认知学习。构建无人机进行数据采集的虚拟三维外业高自由沙盘环境，并具备空间坐标系系统。实现无人机航测外业全流程、个体差异化结果演算拟真交互。 ★2.虚拟场景：软件启动后，即进入逼真的测量场景，包含植物、道路、建筑等。此场景内应与现实场景基本一致，包含植物、道路、建筑等元素，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浏览。具备场景元素动态演算视觉效果。 时间：场景会根据时间切换昼夜环境，太阳高度角随时间调整变化，可自主调控时间； 地图：地图中会以正射视角显示整体场景，并且在场景随机区域设定禁飞区域； 环境：场景中可对风速进行设置，无人机在不同风速下的飞行状态也有相应的差别。 3.虚拟装备 RTK：外形尺寸与真实仪器完全相同，并拥有高度逼真的外观，可获取坐标； 相机：外形尺寸与真实相机相同，可进行拍摄采集； 像控点的布设：在场景内可实现完全自由进行像控点的布设，把RTK放在相应的位置后，自动显示出当前位置的经纬度，并在地面形成鲜明的标志，并可以利用系统中模拟的相机对像控点进行拍照。并且依据无人机像控点布设的相关规范。 激光测距仪：外形尺寸与真实手持激光测距仪相同，并拥有高度逼真的外观，可对建筑进行距离测量、高度测量； 水平仪：外形尺寸与真实水平仪相同，并拥有高度逼真的外观，可测量地面水平； 4.虚拟无人机 四旋翼无人机：外形尺寸与真实仪器相同，可进行组装，主要部件包括旋翼、摄像机、遥控器、电池、动力系统； 遥控器：外形尺寸与真实仪器相同，可对无人机进行旋转、升降、自动导航（需提供截图） 5.地面站 飞行数据：展示连接的无人机参数，如搜星、电量、高度、姿态等； 参数计算：可以根据测区范围、地面像元分辨率、航向重叠度、旁向重叠度、高度、无人机电量、风速等多种数据，仿真模拟出各种参数之间的变化（照片数量、测区的面积、航带数、照片覆盖区域、地面分辨率、飞行高度等），在现实中对航测项目的影响。 无人机姿态模拟：针对无人机各种姿态（姿态模式、定高模式、定点模式），模拟出无人机在空中的可控状态，支持全航线姿态控制切换。需提供截图。	套	1

	6. 航线规划：任意设置当前航线，操作者根据需求选择合适的航飞高度，飞行重叠度参数，自由规划测区合理飞行范围与项目对应参数。能根据该参数推演出相应的结果。 实施摄影：触发启动，按飞控参数，沿设计的航线飞行，模拟无人机的摄影过程。 ①通过飞控系统模拟影像获取过程，由虚拟的三维地图得到符合摄影测量后续处理的测区影像图。 ②影像采集：利用像方、物方的关系，进行内插运算生成模拟的影像。 ④导出影像。 评分系统：软件可以根据飞行中的各种情况的不同，对所操作人员在航测过程的多个环节进行评分，包括重叠率、禁飞区、像控点布设、风速等多个方面。		
智能测绘云协同一体化教学系统	★一、虚实结合： 1、采用虚拟现实技术构建虚拟全站仪和真实全站仪相连接，实现真实全站仪测绘之星软件可与虚拟全站仪交互，满足以下测量任务： 已知点建站、后方交会、点测量、距离偏心测量、平面偏心测量、圆柱中心点测量、悬高测量、对边测量、线和角点测量、线高测量、导线测量、点放样等功能 2、采用虚拟现实技术构建虚实套装GNSS接收机移动站和真实手簿相连接，实现真实手簿、真实工程软件可与虚实套装GNSS接收机交互，满足以下测量任务： 点测量功能、控制测量功能、面积测量功能、点放样功能、直线放样功能、曲线放样功能、道路放样功能、面放样功能以及真实手簿工程软件中的：配置和输入功能模块可与虚实匹配联动使用。 ★二、虚实云协同： 1.操作智能全站仪、GNSS接收机手簿采集虚拟空间场景数据，基于云共享技术联结内业绘图软件，将外业数据实时传输并展点，实现内外业一体化作业。 2、配置显示屏2个：Android系统、70英寸、高清4K、WiFi、蓝牙、2GB+32GB、配备移动支架。 3、智能全站仪、GNSS接收机、智能平板与显示屏互联，共同进行虚拟测绘社区，从测区划分、任务分配、全站仪架设、棱镜移动、GNSS接收机数据采集、成果真实输出、成果真实应用。 4.要求通过智能显示屏同时展现：一面设备操作、一面数据上传、一面数据编辑、一面成果展示。从而真正实现智能测绘云协同一体化课堂教学。 三、基本要求： 采用虚拟现实技术构建智能全站仪、GNSS接收机、测钉、对中杆棱镜、支架棱镜等设备，可进行三脚架、基座等设备结构组装认知学习，支持交互。构建利用智能全站仪、GNSS接收机进行数据采集的大型虚拟三维外业环境，实现数据采集全过程虚拟作业和数据处理，支持交互。 四、场景嵌入： 软件支持1:500地形图精度，有实训场景。软件加载成功后进入逼真的测量主场景，场景中包含城市道路、道路附属物、城区建筑及其附属物、不同植被、不同地形区等多种类型的场景，包含实训所需所有场景。场景内支持第一人称视角，支持人物灵活运动，包括进行走跑跳跃等活动。	套	1

★五、设备：

智能全站仪：

1.实现与真实设备进行数据通传；虚实结合，实现操作同步，通过拨动真实设备制动微动螺旋，使其虚拟全站仪均可做出实时真实反馈，如：机身水平旋转、照准部垂直旋转、盘左盘右等设备同步反馈。

内嵌数据互通测量模块，通过操作该款真实设备内嵌的测量软件，即可控制虚拟全站仪使用相同命令，并获取对应测量数据的获取，如：角度数据、坐标数据、距离数据等即可在虚拟场景中完成建站、检查定向、交会测量、坐标测量、角度测量、距离测量等任务，数据采集点实时传输至内业成图软件。

2.距离测量（有合作目标）

测棱镜精度： $\pm(2+2\text{ ppm}\cdot D)\text{ mm}$

测量时间：精测0.3秒、跟踪0.1秒

免棱镜距离测量（无合作目标）

精度： $\pm(3+2\text{ ppm}\cdot D)\text{ mm}$

测量时间：0.3—3秒

3.角度测量

测角方式：绝对编码测角技术

码盘直径：79 mm

最小读数：0.1"/1"/5"可选

精度：2"

探测方式：水平盘：对径 垂直盘：对径

4.望远镜

成像：正像

镜筒长度：154mm

物镜有效孔径：望远： $\Phi 45\text{ mm}$ 测距： $\Phi 50\text{ mm}$

放大倍率：30X

视场角：1°30'

分辨率：3"

最短对焦距离：1.4m

5.水准器

管水准器：30'/2mm

圆水准器：8'/2mm

6.配备真实虚实套装全站仪1台：测棱镜精度 $\pm(2+2\text{ ppm}\cdot D)\text{ mm}$ 、测量时间

精测0.3秒、免棱镜距离测量（无合作目标）、精度： $\pm(3+2\text{ ppm}\cdot D)\text{ mm}$ 、

测量时间：0.3—3秒、Android系统、测绘之星软件、可在线加载二维地图、

导入*.map/*.mbtiles两种离线地图或*.kml/*.kmz/*.shp/*.dwg/*.tif/*.tiff/*.dxf多种格式图形数据文件，可在地图中显示测量点和测站点。

7.与云协同数字测图仿真软件里仿真全站仪外观与功能一致。

8.能与云协同数字测图仿真软件互联互通。

9.能操控指挥云协同数字测图仿真软件里仿真全站仪进行全流程测图任务。

10.配备智能平板3台、需嵌入网络版云协同测图仿真软件。

11.真实全站仪与智能平板和云协同仿真软件连接，另外两个平板设定为棱镜端。同时进入相同虚拟测绘社区，三人互动进行测绘任务。

GNSS接收机：



	支持虚拟设备与真实设备相连接，操作真实手簿测量虚拟空间场景数据，采集外业数据实时传输至内业成图软件。 1.定位精度 码差分GNSS定位： 水平：0.25m+1ppm RMS 垂直：0.50+1ppm RMS SBAS差分定位精度：典型<5m 3DRMS 静态GNSS测量： 平面：$\pm(2.5\text{mm}+0.5\times 10^{-6}D)$ 高程：$\pm(5\text{mm}+0.5\times 10^{-6}D)$ SBAS差分定位精度：典型<5m 3DRMS 实时动态测量： 平面：$\pm(8\text{mm}+1\times 10^{-6}D)$ 高程：$\pm(15\text{mm}+1\times 10^{-6}D)$ (D为所测量的基线长度) 2.仿真棱镜对中杆 (1) 材质 仿真棱镜对中杆具有碳纤维和铝合金质感，表面有喷漆的颗粒质感、具有清晰的刻度。 (2) 仿真棱镜对中杆外观 螺丝固定、水准气泡、棱镜标准接口、尖脚等 3.配备GNSS接收机移动站1台，测量参数需满足 静态GNSS测量：平面：$\pm(2.5\text{mm}+0.5\times 10^{-6}D)$ 高程：$\pm(5\text{mm}+0.5\times 10^{-6}D)$ (D为所测量的基线长度，单位为mm)，实时动态测量：平面：$\pm(8\text{mm}+1\times 10^{-6}D)$ 高程：$\pm(15\text{mm}+1\times 10^{-6}D)$ (D为所测量的基线长度，单位为mm) 4.与云协同数字测图仿真软件中仿真GNSS接收机外观与功能一致。 5.能与云协同数字测图仿真软件互联互通。 6.能操控指挥云协同数字测图仿真软件中GNSS接收机进行全流程测图任务 7.配备智能平板1台、能嵌入网络版测图仿真软件真实GNSS接收机与仿真GNSS接收机互联互通。 8.真实GNSS接收机移动站直联智能平板，进入与真实全站仪同一个虚拟测绘社区，四人互动进行测绘任务。 六、实训 (1)模拟项目实施：满足学生全流程数字测图作业，支持在全站仪数据、GNSS数据实时传输并展点至成图软件。方便教师对数字测图课程知识点讲解，学生进行绘图。 (2)模拟全站仪操作：支持包括安装仪器、锁紧仪器等操作前准备，以及调节对中、整平、照准、盘右观测、盘左观测、数据采集、迁站、数据导出等基本操作，完整模拟全站仪所有界面及功能。 (3)模拟测钉操作：移动并安置测钉，在场量中建立标志。 (4)模拟对中杆棱镜操作：移动并安置棱镜；调整棱镜方向。 (5)模拟支架棱镜操作：移动并安置棱镜；调整棱镜方向。 七、数据成图输出	
--	---	--

	★1.支持免平台安装，一次安装自动激活国产CAD2022正版授权，体积小，轻量化，运行稳定。 2.运行操作系统平台：windows7/windows10。 3.支持蓝牙传输野外采集数据。 4.支持dat、txt、csv、xls、xlsx多种坐标文件格式。 5.支持矢量数据：DWG、MDB、Shapefile、DXF等；正射影像：TIF、IMG、JPG等；三维模型：OSGB等。 6.能够读取智能全站仪外业gpkg数据直接成图；读取云平台工程数据成图；支持读取*.cas/*.sou格式交换文件成图；对野外测量数据进行展点处理成图。 7.通过匿名分享、指定用户和群组分享等方式与工程之星软件实现dat和dwg数据共享，同时支持数据备份至云平台； 8.满足国家GB/T 20257.1-2017国家基本比例尺地图图式，能够支持 1:500、1:1000、1:2000 地形图绘制；具有完善的地形图式符号库，完全符合国家的最新地形图式标准。 9.满足GB/T 30428.2-2013数字化城市管理信息系统第2部分：管理部件和事件；能够绘制公用设施、交通设施、市容环境设施、园林绿化设施及其他市政部件符号。 10.数据入库编码参考规范GB/T 20258.1-2019基础地理信息要素数据字典第1部分：1:500、1:1000、1:2000比例尺，GB/T 13923-2022基础地理信息要素分类与代码。 11.提供标准绘图、快速绘图、自动绘图等方式，提供简码识别、编码引导、源码识别等方式实现高效绘图。 12.提供图形编辑处理的工具箱，集成绘图处理、属性赋值、高程点处理、坐标提取、断面坡度标注、批量标注、等高线处理等工具；包括独立符号压线消隐、污水管子方向自动调整、高程点内插、等高线等距离滤波、悬挂点处理、围墙裁角等功能。 13.满足最新地图图式的图幅输出，地图分幅处理及添加多种规格图幅，包含标准图幅、任意图幅、批量分幅等。 14.提供图形绘制工具，可通过调用CAD命令，绘制多种不同类型的形状，包括圆、弧、直线、复合线、多段线等。 15.具备丰富的图形编辑功能，移动、旋转、伸展、缩放、图形复制、偏移拷贝等。 具备多种测量数据处理方法和工具，包括前方交会、后方交会等多种交会，属性编辑、导线平差、原始坐标格式转换、坐标换带等。 16.具备坐标转换功能，通过四参数或七参数，将图形或数据，在两个坐标系间转换。 17.具备丰富的地物编辑功能，对图上地物图形要素有全面的编辑能力。修改墙宽、坎高、复合线处理、房檐改正、批量裁角等一系列丰富的地物编辑功能。 18.支持多种批量处理操作，包括批量分幅，批量选择、删剪、剪切，批量修改坐标等操作。 ★19.支持一键读取智能虚拟套装全站仪导线测量数据。 20.支持导线控制测量数据自动录入、概算、平差并输出平差报告和控制点成果坐标文件。	
--	---	--

	21.支持计算平面网国家二等、国家三等、国家四等、城市一级、城市二级、城市三级、图根。计算高程网国家二等、国家三等、国家四等、图根水准。 22.支持输入控制测量数据的坐标、高程、差值等自动计算，并辅以网图动态显示。自动求解控制网各种路线闭合差并进行误差分析。输出成果标准齐全：控制网属性、控制网概况、闭合差统计表、方向观测成果表、距离观测成果表、高差观测成果表、平面点位误差表、点间误差表、控制点成果表等并以表格形式输出。 23.高效建立三角网，自动绘制等高线、等深线，可以对等高线进行灵活修剪及注记。自动处理地形线，对地形线自动插点，构建三角网更加精确。 24.能够根据测量数据进行地形信息的呈现、处理；采用拓扑结构 DIM，增删顶点能自动重新组网，可自动生成等高线支持地形三维模型呈现及坡度分析。 25.多种完善的土方计算方法，集三维立体化展示、模型数据种类多样、成果快速生成、智能化操作计算等优点于一身，适用于山坡、土堆、基坑、道路、航道、沟渠等各类型土方工程。具有三角网法、方格网法、断面法、等高线法等计算方法。 26.方格网法土方算法，支持扣岛计算、多级边坡处理、转角处理，方格网节点移动、方格网裁剪、忽略地形放坡到指定高度、土方量汇总。 27.土方三维模型。多角度浏览自然面、设计面、合成面土方三维模型，直观分析开挖前后的土方场景。 提供断面图绘制、公路曲线设计等工程应用功能，公路曲线同时支持交点法和线元法；道桥隧智能全站仪设计和采集的曲线数据，支持直接读取，自动输出报表。 28.任意断面可直接读取设计文件，分别设计各断面中桩高程。 任意断面支持动态显示设计线； 29.支持绘制多期横断面图； 30.具有地物信息（长度、距离、方位、面积等）的查询、统计等功能；支持通过图面内容生成各类数据文件。 31.可自动生成地类图斑，并计算图斑面积，输出面向GIS库的 mdb和 shp格式数据，也可导入 mdb或 shp成图。 32.支持导入导出谷歌地球 KML文件； 33.支持多种二三维窗口显示模式：全屏、分屏、两屏，以及支持二三维窗口同步缩放、平移、旋转，数据浏览平滑、操作顺畅。	
--	---	--