

合同编号: 2026-PGC-YB-ZBCG-
SBGX-021

西安工程大学手持式激光三维测量仪采购项目 供货合同

甲方: 西安工程大学

乙方: 苏州杜蒙智能科技有限公司

二〇二六年 7 月 16 日

需方（以下简称“甲方”）： 西安工程大学

供方（以下简称“乙方”）： 苏州杜蒙智能科技有限公司

依据《中华人民共和国民法典》等规定，经双方协商同意，签订本合同并信守下列条款，共同严格履行。

一、产品名称、数量、价格：

序号	产品名称	规格型号	品牌商标	生产厂商	单位	数量	单价 (万元)	总金额 (万元)	备注
1	光学跟踪式三维采集系统	TrackScan Sharp-S	思看	思看科技(杭州)股份有限公司	套	1	57.8000	57.8000	技术参数与性能指标见附件1
2	无线手持式采集系统	SIMSCAN-E	思看	思看科技(杭州)股份有限公司	套	1	20.3000	20.3000	
3	彩色数字采集系统	3DeVOK MT	思看	思看科技(杭州)股份有限公司	套	1	4.5000	4.5000	
4	高清三维贴图软件	小熊猫智能贴图助手	思看	思看科技(杭州)股份有限公司	套	1	5.6000	5.6000	
5	三维扫描逆向建模、设计、	Geomagic Warp、 Geomagic Design X、 Geomagic Control X	杰魔	海克斯康软件技术(青岛)有限公司	套	1	26.8000	26.8000	

	检测软件								
6	人体足部三维数据设计系统	IDEAL-X	贝生领行	江苏贝森智能科技有限公司	套	1	15.5000	15.5000	
7	人体运动数据分析系统	sennogait	创感	深圳创感科技有限公司	套	1	11.5000	11.5000	
合计金额（大写）：壹佰肆拾贰万元整（含税）					合计金额（小写）：1420000.00(元)				

二、质量标准：

1. 乙方提供的物资（设备）必须符合中华人民共和国国家安全环保标准、国家有关产品质量认证标准。没有国家标准的，采用该产品有关行业标准（取较高标准）。
2. 甲方对乙方所供物资（设备）有具体技术指标及系统功能要求的，该技术指标及系统功能经甲乙双方书面确认，作为质量验收标准。
3. 以招投标方式采购的物资（设备），招标文件对质量有特殊要求的以双方签字确认的技术协议为准。

三、交货日期、方式及地点：

合同签订之日起 30 日历天内到货、安装调试、运行并交付使用，交货地点为西安工程大学金花校区 7 号楼 418 北室。

四、质保及售后承诺

1. 物资（设备）自甲方出具书面验收合格文件之日起质保期 3 年，（国家或行业规定有强制质保期的电子产品可按照国家或行业标准执行）。
2. 质保期内乙方免费上门维修，费用全免；质保期后，乙方仍上门维修，人工费免，可收取相关零配件和材料费。如质保期内发生质量瑕疵，乙方未能按照甲方要求及时提供维修、更换服务，甲方有权要求乙方支付合同金额 10% 的违约金。
3. 质保期内乙方对甲方提出的服务响应不得超出 24 小时，制定解决方案，3 个

工作日内派人到现场维修。设备部件维修超过 5 个工作日，需提供备用设备部件。

4. 乙方对物资（设备）出现的有关技术性问题或安全问题负责处理、解决，承担因质量引起的事故损失。

5. 乙方免费培训甲方用户 4 人熟练掌握所供物资（设备）为止，具体培训方案见附件 2。

五、包装及运输：

乙方负责运输、搬运上下楼等一切费用并承担运保费，保证所供产品为原厂包装，开箱合格率达到 100%，使用说明书、质量检验证明书、随配附件和工具以及清单与物资（设备）一起发送。

六、安装、调试及验收：

1. 乙方负责安装调试，甲方提供必要的工作条件。

2. 甲方对乙方所供设备依照合同进行初步验收。验收时甲乙双方均派人到场，由甲方先对设备外观质量进行验收（包括对产品名称、规格型号、品牌商标、设备原产地、生产厂商、单位、数量等的验收）。乙方安装、调试、运行完成之后，通知甲方对设备相关技术指标、系统功能进行验收。

甲方应在乙方通知后 7 日内进行核查验收，验收工作完成后签字确认。验收不合格的，限期整改；整改仍达不到要求的，作退货处理。乙方应在接到甲方通知退货后的 30 日内将货物全部运离甲方场地，并退还甲方已支付的全部款项，同时乙方需按照合同总金额的 20% 向甲方支付违约金，违约金不足以弥补甲方所遭受的损失，乙方还应赔偿甲方全部损失，包括但不限于直接损失、间接损失、诉讼费、律师费、鉴定费、保全费、保全担保费等。

3. 甲方在质保期内使用过程中如因物资（设备）内在质量出现问题，甲方将乙方所交物资（设备）交至甲方属地技术质量监督部门按双方确认的技术标准进行检测；如果检测与双方确认的质量标准不符，由乙方承担检测费用及负违约责任，违约责任按本合同第九条第 4 款处理。

4. 如果所供物资（设备）以投标时双方封存样品为准的，可做破坏性检验，以确定乙方货物是否合格。

七、付款方式及履约保证金：

1. 预付款：合同签订后，乙方向甲方提供预付款等额的银行、保险公司等金融机构出具的预付款保函或其他担保措施，甲方向乙方支付合同总价的 40% 作为预付款；

2. 待所有设备到达甲方指定地点，安装、调试、运行并经验收合格后，30 天内支付合同总价的 60%。甲方向乙方付款前，乙方应向甲方开具符合甲方要求的增值税专用发票，若因乙方未开具或逾期开具合法有效的增值税专用发票，甲方有权顺延付款期限且不承担逾期付款责任。

3. 履约保证金：

(1) 乙方成交后凭中标通知书，以人民币形式，向甲方对公账户汇入合同金额的 5%作为履约保证金；

(2) 甲方验收合格后，乙方提出书面申请，甲方将履约保证金（无息）退还乙方。

八、知识产权

1. 合同中软件产品的所有版权都归乙方所有，受《中华人民共和国计算机软件保护条例》等知识产权法律及国际条约与惯例的保护。甲方通过本合同获得本软件的使用权。

2. 除本合同的约定以外，乙方未向甲方授予许可软件著作权、专利权、商标专用权、商业秘密及其他权利有关的任何权利。

3. 如果乙方提供给甲方的产品侵犯第三方知识产权，责任完全由乙方承担并赔偿由此给甲方造成的全部损失。

九、违约责任：

1. 合同生效后，甲乙双方应按合同规定认真履约。合同履约责任只涉及合同甲乙双方，不考虑第三方因素。

2. 乙方逾期交货，每天应按合同总价的 0.5%向甲方支付违约金。如乙方逾期含三十天仍未履行或未完全履行交货义务的，甲方有权终止合同，乙方须按合同总价的 20%计算向甲方支付违约金。违约金不足以弥补乙方给甲方造成损失的，乙方应当承担全部赔偿责任，全部赔偿责任的范围包括但不限于预期可得利益、直接损失、赔偿金、违约金、诉讼费用、仲裁费、鉴定费、保全费、保全担保费用、律师费等。

3. 乙方所交的物资（设备）品种、规格型号、品牌、生产厂商、数量和质量不符合合同约定或所交货物无合法有效授权或无法证明合法来源的，所供物资（设备）达不到双方确认的技术标准的，乙方必须无条件退回全部货款，并向甲方支付合同总价款 20%的违约金。

4. 因乙方提供的产品存在缺陷或由于乙方的过错使产品存在缺陷造成人身、缺陷产品以外的其他财产损害，乙方应当承担全部赔偿责任。若由此造成甲方先行承担责任的，甲方在承担责任后有权全额向乙方追偿。

5. 在合同款项付清后、质保期内, 乙方未履行质量保证条款约定的义务, 乙方对甲方承担本合同总价 10% 的违约金。

十、争议解决方式:

本合同在履行过程中, 如发生争议, 双方友好协商解决, 如协商不成, 双方同意在甲方注册地所在地法院起诉解决。

十一、其他:

1. 本合同一式六份, 甲方执四份, 乙方执两份, 双方签字并盖章后生效, 具有同等法律效力。合同未尽事宜双方可协商解决或另立补充协议。

2. 在合同实施过程如双方出现争议, 物资(设备)清单、技术参数、系统功能要求、甲方招标文件、乙方投标文件等均作为解决争议的参考文件, 与本合同具有同等法律效力。

3. 本合同项下任何一方向对方发出的通知、信件、数据电文等, 应当发送至本合同下列约定的地址、联系人和通信终端。

甲方联系人: 吴龙

联系电话: 13772427398

联系地址: 陕西省西安市碑林区金花南路 19 号 邮编: 710048

电子邮箱: longwu@xpu.edu.cn

乙方联系人: 钱虎

联系电话: 13395185866

联系地址: 江苏省苏州市张家港市南丰镇丰园路 03 号 01 幢 280 室 邮编: 215628

电子邮箱: 510758207@qq.com

送达时间以下列规定为准:

(1) 专人递送之日视为送达之日;

(2) 以邮寄方式进行的通知均采用邮政挂号快件或特快专递的方式进行, 自信件交邮后的第 2 日视为送达;

(3) 短信、传真、微信、电子邮件以顺利发出当天后的第一个工作日视为送达之日;

(4) 一方当事人变更名称、地址、联系人或通信终端的, 应当在变更后 3 日内及时书面通知对方当事人, 对方当事人实际收到变更通知前的送达仍为有效送达, 电子送达与书面送达具有同等法律效力。

4. 合同签订地点: 西安·西安工程大学

5. 合同签订时间: 2026 年 7 月 16 日

需方（甲方）：西安工程大学

法定代表人：_____

授权代表：_____

电话：_____

传真：_____

开户银行：中国建设银行股份有限公司
西安友谊东路支行

帐号：6105 0190 5400 0000 1286

税务登记证号：12610000435204205L

地址：陕西省西安市碑林区金花南路 19
号

需方（乙方）：苏州杜蒙智能科技有限公司

法定代表人：_____

授权代表：_____

电话：_____

传真：_____

开户银行：中国工商银行股份有限公司张家
港杨舍路支行

帐号：1102 0287 1920 0571 690

税务登记证号：91320582MAD13GQ237

地址：江苏省苏州市张家港市南丰镇丰园路
03 号 01 幢 280 室

附件 1: 技术参数与性能指标

序号	参数性质	技术参数与性能指标
1		需求数量: 本采购项目包含两部分。第一部分为手持三维扫描采集系统, 包含 (1) 光学跟踪式三维扫描仪 1 套; (2) 无线手持式扫描仪 1 套; (3) 彩色三维扫描仪 1 套 (含高清三维贴图软件模块)。第二部分为配套应用分析系统, 包括建模、设计、检测软件和人体足部三维数据个性化定制设计系统和人体运动数据分析系统。
2		手持三维扫描采集系统 (核心产品) 一、光学跟踪式三维采集系统 1. 1. 结构形式: 该系统是由双 CCD 光学跟踪定位相机、手持激光扫描头组成; ▲ 1. 2. 光源形式: 81 束交叉蓝色激光线、17 束平行蓝色激光线以及 1 束可以单独工作的蓝色激光线; 1. 3. 单个跟踪器相机像素 2500 万; ★ 1. 4 单站跟踪范围 8500mm; 1. 5. 单站最大跟踪体积 135m³; 1. 6. 具备两种工作模式: 1) 蓝色交叉激光快速扫描模式, 扫描无需喷涂显影剂; 2) 平行蓝光细节扫描模式, 点间距 0.02mm, 可以通过扫描仪按钮实时切换, 且各种模式扫描数据在同一坐标系三维数据中; 1. 7. 支持动态扫描; 1. 8. 跟踪器支持有线和无线传输; 1. 9. 跟踪器及扫描仪具有无线网络接口; 1. 10. 测量精度: 0.025mm ; 1. 11. 单站体积精度: 3.5m 范围内 0.049mm, 5.2m 范围内 ≤ 0.07mm; 8.5m 范围内 ≤ 0.159mm; 1. 12. 具有光笔测量功能, 能够对深度隐藏点测量; 1. 13. 光笔标记点数量 16 颗, 支持任意遮挡 8 颗进行测量; 1. 14. 光笔具有有线和无线两种连接方式, 两种方式可以任意切换; 1. 15. 扫描速度: 6000,000 points/s; 1. 16. 扫描基准距: 不小于 300mm; 1. 17. 扫描景深: 400mm; 1. 18. 最大扫描面幅: 800mmX700mm; 1. 19. 扫描仪无线采用外接 USB 网卡方式, 电池内置; 1. 20. 单幅可配置摄影测量系统, 扫描体积精度: 0.044mm+0.012mm/m; 1. 21. 蓝色激光安全等级: Class II 级 (人眼安全, 对视力无害), 功率: 1.5 瓦; 1. 22. 声音提示功能: 仪器具备声音指示, 指示用户正确和最佳工作角度及范围; 1. 23. 快速标定: 设备自带校准系统, 用户可现场快速校准; ▲ 1. 24 设备支持手机端 APP; 1. 25. 扫描分辨率实时调整; 1. 26. 便携式数据处理模块: DELL 7670 (i9-12950HX、64G 内存, 1T SSD, 8G 显存) CPU 主频 2.3 GHz, 核心数 16 核, 线程数 24 线程, 睿频 5.0GHz, 内存 64G DDR5; 固态硬盘 1T M.2; 独显、显存 8G, 流处理核心 3072, 显存带宽 272GB/s, 基础频率 1.83GHz, 加速频率 2.46GHz; 二、无线手持式采集系统 2. 1. 测量精度: 0.02mm ; 2. 2. 体积精度: 0.015 mm + 0.035 mm/m 2. 3. 扫描速率 6,300,000 次测量/秒 2. 4. 分辨率: 0.02 mm。 2. 5. 扫描景深: 550mm ;

- 2.6. 单台设备至少支持以下三种工作模式。
- (1) 高速扫描模式: 不低于 60 束三交叉蓝色激光线的高速扫描模式;
 - (2) 精细扫描模式: 不低于 15 束平行蓝色激光超精细扫描模式;
 - (3) 深孔扫描模式: 至少有 1 束单独蓝色激光深孔扫描模式;
- 2.7. 单幅扫描面幅 700 mm × 600 mm。
- ▲2.8 快速标定: 设备标配自校准系统;
- 2.9. 声音提示功能: 仪器本身具备声音指示, 指示用户正确和最佳工作角度及范围;
- 2.10. 便携式数据处理模块:
ThinkBook 16p R9-8945HX/64G/1T/RTX5060-2.5K 屏 CPU 主频 2.5 GHz, 核心数 16 核, 线程数 32 线程, 睿频 5.0 GHz, 内存 64G DDR5; 固态硬盘 1T M.2; 独显、显存 8G, 流处理核心 3072, 显存带宽 272GB/s, 基础频率 1.83GHz, 加速频率 2.46GHz;
- 2.11. 扫描软件:
- (1) 提供的扫描软件必须为正版永久授权、功能完整的专业软件;
 - (2) 扫描软件具备指定标记点实现两组扫描文件拼接的功能, 拼接后显示每个标记点的拼接误差, 可以剔除误差较大的标记点再拼接;
 - (3) 扫描软件需具有主流测量分析软件的接口, 在扫描软件内可以实现扫描完成后一键导入点云进行检测比对;
 - ▲(4) 扫描软件具备智能引导功能, 支持用户快速自定义创建工作流程;
- 三、彩色数字采集系统**
- ▲3.1 结构形式: 2 个黑白图像采集单元、1 个彩色图像采集单元、3 种光源 (蓝色激光、红外激光、红外) 构成的复合式彩色三维扫描系统。
- 3.2. 人眼安全扫描模式: 红外激光扫描模式、红外散斑扫描模式, 都可以通过关闭 LED 补光组, 实现“无光”扫描 (不可见光)。
- 3.3. 精度: 标记点拼接模式下, 基础精度 0.04mm, 体积精度 0.04+0.06mm/m。
- 3.4. 点间距范围: 蓝色激光模式 0.05-3.0mm (可调), 红外激光 0.1-3.0mm (可调), 红外散斑 0.1-3.0mm (可调)。
- 3.5. 无需贴点扫描: 蓝色激光、红外激光、红外散斑, 3 种光源均支持无需借助跟踪器或反向定位装置或标记点, 直接扫描。
- 3.6. 扫描速率: 蓝色/红外激光扫描模式-标记点拼接 70fps, 红外斑扫描模式 30fps。
- 3.7. 扫描距离范围: 红外散斑模式支持 150-1500mm, 红外激光和蓝色激光支持 150-1000mm。
- ▲3.8 局部精扫: 红外散斑快速扫描模式下, 无需新建工程, 支持用蓝色激光或红外激光或小幅面散斑进行局部精扫, 单次扫描工程支持多分辨率扫描, 直接融合。
- ▲3.9 彩色纹理扫描: 红外散斑扫描模式、红外激光扫描模式、蓝色激光扫描模式, 均支持彩色纹理扫描。设备内置彩色图像采集单元 (无需额外配置彩色扫描模组, 保证结构稳定性);
- 3.10. 数据输出: 支持多种数据格式输出: *.obj, *.stl, *.ply, *.asc, *.mk2, *.txt, *.epj, *.apj, *.spj, *.map, *.sk 等; 输出的数据可支持 3D 打印、艺术修型设计再加工、智能贴图置换、逆向工程等。
- 3.11. 扫描仪主机带电子触屏。
- ▲3.12 配套贴图置换插件可将彩色网格工程文件 (*.spj) 和手机/相机拍摄的多角度照片, 进行智能、快速贴图置换, 重新生成拥有单反级贴图的彩色三维数据。贴图置换插件支持全局贴图替换、局部贴图替换、多张贴图、镶嵌线编辑等功能。在扫描界面即可将扫描工程数据一键直接导入插件, 进行快速贴图置换。
- 3.13. 扫描软件功能:
- (1) 软件支持物品表面彩色三维数据采集、多功能拼接、点云及网格自动处理, 自动纹理映射、中英文操作界面;

	(2) 软件具备新建、保存、读取等系列功能，对应的数据格式包括点云格式和三角网格面格式； (3) 根据物品表面特性，软件可以调整数据采集点间距、曝光度和光源形式； (4) 软件支持纹理模式扫描和非纹理模式扫描，可以导出纯描述三维物品的几何信息格式、带材质信息和贴图信息的 3D 模型文件格式； (5) 三维点云处理模块：支持点云选取、删除及自动删除杂点，对获取的点云经插值、滤波等处理，将离散的三维点云信息连接成三维网格实体，并能自动形成封闭的三角网格面；具备三角面片处理功能，包括：网格优化、自动选取并删除非连接项、删除钉状物、滤波平滑、补洞等功能； (6) 点云或者网格面智能简化，软件可以根据扫描数据特征和曲率调节不同位置的点云或者网格面疏密。 3.14. 扫描软件功能： (1) 拥有实时色谱显示功能：通过不同颜色区分点云质量； (2) 支持扫描帧撤回功能：当出现拼接错误时，撤回对应的错误帧即可，无需进行重新扫描。 (3) 三维鉴定测量模块：可对数据进行点与点之间的长度测量、线与线之间的角度测量、三角网格的曲面积测量及模型围长测量（比如，手动选择腰部曲线，可自动测算出对应的腰围）等计算功能；拥有色彩魔法棒功能，当魔法棒点击网格上一个面片时，系统会自动识别并选出颜色相近的网格，实现智能快速选面和三维表面积快速计算；拥有三角网格细化功能。 (4) 小型薄壁件扫描：扫描小型薄壁件时，在正反两面贴上所需的标记点后，可以通过在边缘三侧分别独立贴一个标记点。在标记点扫描模式下，通过边缘的三个共同标记点，自动完成正反两面标记点的拼接。 四、高清三维贴图软件模块 4.1. 具备摄影测量、AI 图像识别、纹理融合、镶嵌线编辑技术。 ▲ 4.2. 拥有扫描贴图、照片建模和贴图置换三大模块（需提供软件功能截图证明）。其中，贴图置换支持彩色三维扫描仪导出的*map 彩色工程文件导入本软件，再通过结合手机/相机拍摄的多角度照片，进行智能、快速贴图置换，重新生成拥有单反级贴图的彩色三维数据。 ▲ 4.3. 可将三维扫描系统获取的三维数据与多角度高清 2D 影像集智能融合后导出数据，支持生成含三维点云与真彩纹理的工业级全景式三维模型，并支持三维测量。 4.4. 支持网格清理，照片与三维模型匹配，支持镶嵌线实时编辑，支持 Blender 纹理精修接口，支持传递 UV 功能，支持全分辨率（重组 UV）超高分辨率纹理贴图输出，可视化地完成失真纹理（光斑、模糊、异物映射）剔除。 4.5. 单反相机配置： (1) 传感器与处理器：≥2000 万有效像素全画幅 CMOS，机身防抖，采用电子前帘快门。 ▲ (2) 对焦系统：双核 CMOS，1000 个对焦分区，支持人物、动物、车辆等智能识别追踪。 ▲ (3) 连拍性能：电子快门 40 张/秒，电子前帘快门 6 张/秒。 (4) 视频能力：4K，单段 2 小时。 (5) 屏幕与取景器：3 英寸可翻转触摸屏； (6) 存储与续航：单 SD 卡槽（支持 UHS-II）； (7) 接口：含 USB-C、3.5mm 麦克风、Micro HDMI，支持 Wi-Fi/蓝牙。 配置要求 1. 光学跟踪式三维采集系统 1 套，配套便携数据处理模块 1 套； 2. 无线手持式采集系统 1 套，配套便携数据处理模块 1 套； 3. 彩色数字采集系统 1 套； 4. 高清三维贴图软件模块，配套单反相机 1 套；
--	--

	5. 配套设备所需的电脑桌 3 套, 电源插排不少于 3 套;
3	配套应用分析系统 1. 三维扫描逆向建模、设计、检测软件技术参数: 1.1. 自动或手动拼接与合并多个扫描数据集。自动扫描数据处理, 使用面片创建工具可将大量的扫描数据转换为面片; 1.2. 通过随机采样、统一采样和基于曲率的采样降低点云数据集的密度; 1.3. 一键自动检测并纠正多边形网格中的不良数据; 1.4. 具备交互性的面片编辑工具: 整体再面片化、删除标记、填充孔、境界或者区域拟合、分割和剪切、加厚等; 1.5. 基于三角面片自动创建草图, 并可手动或参数调整; 1.6. 包含快速建模工具: 扫略、拉伸、旋转和放样向导等; 1.7. 可根据三角面片数据, 对 CAD 模型进行自动修正; 1.8. 具备曲面建模能力; ▲1.9. 内置了支持 CATIA、Autodesk Inventor、NX、SolidWorks 和 Creo (前身为 Pro/ENGINEER) 的 CAD 原始文件导入工具, CAD 模型上标注的 PMI 信息 (包括尺寸和形位公差) 直接读入, 提供模型导入接口, 接口费用包含在本次项目报价中; 1.10. 参数化的检测流程, 替换扫描数据, 一键更新, 获得检测结果; 同时, 也支持批量检测; 1.11. 自动监测指定文件夹内是否有新扫描数据并自动完成检测; 1.12. 在 CAD 模型上标注 3D 尺寸与公差后, 自动生成实测值; 1.13. 可以对不同对齐方法、不同扫描数据的比对结果并排显示; 1.14. 内置三维扫描仪和关节臂的插件, 可以在本软件里直接扫描完成数据的采集工作; 具备强大的接触式硬测头检测功能; 1.15. 支持检测结果导出 3D pdf 报告, 扫描数据和逆向获得的 CAD 模型也可以导出成 3D pdf; 1.16. 可以计算模型上任意 2 点间的距离或投影在模型上的距离, 也可计算模型的体积、或某平面一侧的体积、表面积、截面积和重心位置; 1.17. 便携式数据处理模块: ThinkBook 16p R9-8945HX/64G/1T/RTX5060-2.5K 屏、64G 内存, 1T SSD, 8G 显存) CPU 主频 2.3 GHz, 核心数 16 核, 线程数 24 线程, 睿频 5.0GHz, 内存 64G DDR5; 固态硬盘 1T M.2; 独显、显存 8G, 流处理核心 3072, 显存带宽 272GB/s, 基础频率 1.83GHz, 加速频率 2.46GHz; 2. 人体足部三维数据设计系统 2.1. 系统软件设计的模型支持雕刻及 3D 打印; ▲2.2. 软件支持一键导入 STL、OBJ、JPG、PNG 数据; 2.3. 可支持鞋底底部、外弓外侧面 logo 任意编辑; ▲2.4. 设计完成导出模型, 数十项特征参数设计报告自动生成, 方便存储查看; 2.5. 具有足中段设计模块: 支持内足弓、外足弓部位设计; 足后跟设计模块: 支持足跟内翻、外翻的部位设计; 足前段设计模块: 支持斜坡、拇指内外翻、凹凸卸压、裁切等; 模型底部设计模块: 支持楔形随意设计、垫高等; 2.6. 视图模式: 支持自由式、俯视、前视、后视、左视、右视、顶视七种模式; 2.7. 模块设计: 具备快速缩放功能键: 支持大幅度调整模块功能, 提高使用效率。衰减功能键: 在缩放基础上, 二次细节优化; 2.8. 支持隐藏、显示导入的 STL 双足模型, 模型具备选择网格、实体功能; 2.9. 支持拖动模型、调整模型各种角度、方位功能; 2.10. 支持一键 3D 打印切片模型 (stl 格式) 功能, 导出可直接 3D 打印; 2.11. 设计的模型底边缘具备圆弧倒角, 与鞋子匹配度高, 不伤鞋子、保证舒适性; ▲2.12. 支持足趾套设计, 可以任意设计 1/2 环或半环;

	2.13. 具有客户档案管理系统; 2.14. 提供配套压型面料, 贴合材料不需裁剪不需要刷胶, 加热即可贴合, 支持水洗; ▲2.15. 内置不少于 10000 例真实临床就诊鞋垫设计案例数据库, 可满足日常教学分析与设计参考使用; 2.16. 压合机, 模柄孔尺寸 $\leq 13\text{mm}$, 承受压力 $\leq 160\text{kg}$; 2.17. 热烘枪: 额定功率 $\geq 2000\text{W}$, 支持无级调温并配备中温档位; 温度区间: 高温档 520°C–550°C, 低温档 60°C; 设有低风量、中风量两档风量调节, 低温档风量 $210\text{--}250\text{L/min}$, 机身自带温度显示功能; 2.18. 配套数据处理模块: ThinkStationP3 i9-13900K 64G 2T 固态+4t 机械 7200 5060 8G 1100W 27 寸显示器 CPU 主频 3.0GHz, 核心数 24 核, 线程数 32 线程, 睿频 5.0GHz, 内存 64G DDR5; 固态硬盘 $\geq 1\text{T M.2}$, 机械硬盘 4T, 7200 转; 独显、显存 8G, 流处理核心 3072, 显存带宽 272GB/s, 基础频率 1.83GHz, 加速频率 2.46GHz, 27 寸显示器; 3. 人体运动数据分析系统 3.1. 硬件参数: (1) 传感器: 360 度惯性传感器, 包含线性加速度和角速率。其中线性加速度测量范围 $\pm 16\text{g}$, 灵敏度 0.488mg/LSB。角速率测量范围 $\pm 2000\text{dps}$, 灵敏度 70mdps/LSB; (2) 采样频率: 100Hz; (3) 使用时间: 续航 32 小时; (4) 数据操作端; 3.2. 测试软件参数: (1) 人体运动数据整体评估; ▲(2) 三维姿态追踪, 矢状面, 额状面, 水平面数据分析; (3) 对称性、标准度; (4) 摆动分析, 平均步幅, 最大摆宽, 最大步高, 摆动速度; (5) 人群大数据对比; (6) 支撑分析; (7) 力线; (8) 冲击力值; (9) 步相分析, 着地期, 平足期, 蹬伸期, 支撑相, 摆动相; ▲(10) 微观动作分析, 着地仰角, 着地内翻角, 离地仰角, 外翻幅度, 拍地速度, 着地外翻速度, 步偏角; (11) 数据解读与分析; ▲ 3.3. SaaS: (1) 下载原始人体运动数据; (2) 管理所有测试对象; (3) 管理测试人员; (4) 管理所有人体运动及体态报告; (5) 增加报告的 logo. 配置要求 1. 三维扫描逆向建模、设计、检测软件配套便携数据处理模块 1 套, 配套电脑桌椅 1 套, 常规尺寸, 钢木结构; 2. 人体足部三维数据个性化定制设计系统配套数据处理模块 1 套, 配套电脑桌椅 1 套, 常规尺寸, 钢木结构; 3. 人体运动数据分析系统配套测试鞋垫 10 双。
--	---

甲方技术负责人签字: 吴龙

乙方 (盖章):

乙方代表签字: 徐亮



附件 2: 培训方案

一、培训总体约定

1. 甲方: 西安工程大学服装与艺术设计学院
2. 乙方: 苏州杜蒙智能科技有限公司
3. 培训标的物: 光学跟踪式三维采集系统、无线手持式采集系统、彩色数字采集系统、高清三维贴图软件、三维扫描逆向建模设计检测软件、人体足部三维数据个性化定制设计系统、人体运动数据分析系统全套软硬件
4. 培训地点: 主实操场地为西安工程大学金花校区 7 号楼 418 北室; 理论授课场地为学院多媒体教室
5. 培训总要求: 乙方免费提供全套分层培训(预培训 + 分批次正式培训 + 定制化深度培训), 全部培训费用包含在合同总价内, 甲方无需额外付费; 所有培训讲师具备 3 年及以上设备实操与教学经验, 持证上岗。

二、培训对象分层安排

1. 核心骨干预培训人员: 甲方 2-3 名专业教学、科研教师, 负责设备日常管理、基础运维、简单故障处理;
2. 正式批量参训人员: 学院专业教师、研究生、本科生, 分 3 批次开展, 每批次 ≤ 15 人, 保障一对一实操指导;
3. 深度定制培训对象: 科研骨干教师, 针对服装、足部定制、人体运动分析专项科研场景开展高阶功能教学。

三、培训阶段、周期与时间计划

(一) 预培训(设备安装调试完成后 1 个工作日启动, 3 个工作日完成)

1. 实施节点: 设备安装调试完毕、未整体验收前开展;
2. 培训时长: 3 个工作日, 实操场地 7 号楼 418 北室;
3. 参训人员: 甲方 2-3 名设备管理教师;
4. 预培训核心内容:
 - 1) 设备开关机、基础校准、日常操作规范;
 - 2) 扫描软件界面、参数设置及参数对扫描精度的影响;
 - 3) 完整三维数据采集、保存、导出全流程;
 - 4) 硬件、软件常见简易故障快速排查;
 - 5) 激光头、传感器、电池日常保养、存储规范;
 - 6) 逆向建模、足部定制、人体运动分析配套系统基础操作。

(二) 正式批量培训(验收合格后 1 周内全部完成, 总计 18 学时, 3 天)

1. 每日授课时段: 上午 9:00-12:00, 下午 14:00-17:00, 每日 6 学时;
2. 批次安排: 共 3 批次, 安装调试完成后第 2 至第 8 个工作日内分批完成; 每批次 2 天理论 + 实操结合教学;
3. 单模块标准课时配置: 理论讲解 30min + 讲师实操演示 60min + 学员独立实操 90min, 单模块合计 3 小时;
4. 七大标准培训模块:
 - ①光学跟踪式三维采集系统操作;
 - ②无线手持式采集系统操作;
 - ③彩色数字采集系统操作;
 - ④高清三维贴图软件;
 - ⑤三维扫描逆向建模检测软件;
 - ⑥人体足部三维个性化定制系统;
 - ⑦人体运动数据分析系统;

5. 授课方式: PPT 理论 + 设备原理动画演示、讲师现场实操示范、一对一巡回指导、课后集中答疑。

(三) 定制化专项深度培训(全部培训工作于合同签订后 30 日内收官)

1. 前期调研: 乙方培训讲师提前对接甲方, 调研服装科研、足部定制、人体运动测试等实际使用场景, 定制高阶课程;
2. 总课时合计 10 小时: 基础操作 2h、核心扫描模式 3h、配套全系统实操 4h、故障排查 1h;
3. 重点高阶内容: 动态扫描切换、多模式扫描参数优化、万例足部数据库使用、运动传感器高频采样数据分析、3D 打印切片导出、逆向曲面重构实战。

四、分阶段详细课程内容的计划

第一阶段: 设备原理、硬件操作培训(第 1-2 天)

1. 三类手持扫描设备光学原理、硬件结构、精度指标讲解;
2. 设备现场组装、双 CCD 跟踪相机架设、无线模块、光源模块安装调试;
3. 设备标准校准操作: 跟踪系统精度校验、多光源激光校准、基准距调整;
4. 扫描模式实操: 精扫模式、动态扫描、标记点自动拼接、全局摄影测量导入;
5. 激光镜头、传感器、电池、数据线日常维护保养实操教学。

第二阶段: 三维测量检测软件培训 (第 3-4 天)

1. 正版检测软件安装、授权激活、硬件环境适配;
2. 软件界面、对齐方式教学: 局部最佳拟合对齐、RPS 基准对齐;
3. CAD 数模与扫描点云 3D/2D 对比检测、尺寸测量 (有数模 / 无数模两种场景);
4. 检测报告自动生成、数据导出、格式兼容处理;
5. 测量精度校验实操训练。

第三阶段: 逆向建模软件专项培训 (第 5 天)

1. 逆向软件安装、授权配置;
2. 点云清理、网格修复、面片编辑、草图绘制;
3. 曲面构建、拉伸、旋转、放样等建模命令实操;
4. 完整实物逆向建模全流程实战演练。

第四阶段: 配套行业专项系统培训

1. 人体足部三维定制系统: 特征提取、鞋垫雕刻、LOGO 编辑、3D 打印切片、内置万例案例库调用;
2. 人体运动数据分析系统: 惯性传感器配对、 $\geq 100\text{Hz}$ 高频数据采集、步相与微观动作分析;
3. 高清彩色贴图、纹理映射、三维模型渲染导出。

第五阶段: 故障诊断与运维培训 (贯穿全程 + 集中专项授课)

1. 硬件故障: 扫描头连接失效、跟踪器校准失败、光源损坏、接口接触不良诊断与处理;
2. 软件故障: 软件崩溃、数据丢失、驱动异常、授权失效修复;
3. 数据采集故障: 信号干扰、参数偏差、传输中断解决方案;
4. 日常巡检标准: 设备温度 $20\text{--}40^{\circ}\text{C}$ 、震动、噪音指标监测, 定期季度校准流程;
5. 典型故障模拟实操, 讲师现场演示维修处置流程。

五、培训讲师配置 (乙方固定授课团队)

乙方指派以下具备 8 年以上三维扫描设备实操培训经验工程师全程授课, 讲师名单固化为本合同履约人员, 未经甲方书面同意不得更换:

1. 裴少帅: 9 年行业经验, 本科, 硬件设备、光学系统主讲;
2. 潘如杰: 9 年行业经验, 硕士, 逆向建模、检测软件主讲;
3. 王英飞: 10 年行业经验, 本科, 足部定制系统专项讲师;
4. 何振贵: 16 年行业经验, 本科, 设备安装校准、故障维修讲师;
5. 谭锋: 8 年行业经验, 本科, 人体运动数据分析系统主讲。

六、培训考核与效果验收标准

1. 考核方式: 每批次培训结束统一考核, 分为理论笔试 + 现场实操;
2. 合格硬性指标
 - 1) 设备操作正确率 $\geq 95\%$;
 - 2) 三维数据处理、测量分析准确率 $\geq 98\%$;
 - 3) 独立完成常见故障识别、基础排障;
3. 成果交付: 考核全部合格人员由乙方颁发《设备操作培训合格证书》; 考核未达标人员, 乙方免费提供二次强化培训直至全部通过;
4. 培训归档资料: 乙方交付全套纸质 + 电子版培训课件、操作手册、故障案例库、考核评分表、培训签到表、学员反馈问卷, 作为项目验收必备资料。

七、乙方配套培训保障义务

1. 培训所需电脑、投影仪、校准工具、全套扫描设备、配套软件由乙方免费提供;
2. 质保期内提供 7×24 小时线上技术答疑; 每年提供 1 次免费上门复训、巡检;
3. 软件质保期内免费升级, 同步配套新版软件操作线上培训;
4. 设备出现复杂故障时, 乙方 24 小时响应, 3 个工作日内工程师抵达校区现场处置并开展现场实操教学;
5. 培训全程免费, 不收取培训费、讲师差旅费、耗材费、软件升级费等任何附加费用。

八、其他约定

1. 本培训方案为《手持式激光三维测量仪项目合同》附件，与主合同具备同等法律效力；
2. 若乙方未按本计划按时、足额、保质完成全部培训内容，视为乙方履约违约，甲方有权顺延验收并依据主合同违约条款追责；
3. 培训时间如需调整，乙方须提前 3 个工作日书面告知甲方，双方协商确认后方可变更。