

### 第三章 采购需求

一、项目名称：海南大学“双一流”建设关键设施（设备）升级改造-信息技术研究平台一

1.1 项目编号：HD2022-1-061

1.2 项目内容：建设关键设施（设备）升级改造，涉及相关设备采购、安装装饰及相关服务等；详情见清单及技术要求汇总。

1.3 采购预算：人民币 2748.50 万元。其中 1 包：260.00 万元，2 包：1721.00 万元，3 包：510.00 万元，4 包：160.00 万元，5 包：97.50 万元。

1.4 交货期：（1 包、5 包）自合同签订之日起 30 天到货完成安装调试；（3 包）自合同签订之日起 60 天到货完成安装调试；（2 包、4 包）自合同签订之日起 120 天到货完成安装调试。

#### 二、清单及技术要求汇总

1 包：

序号	品目名称	参考配置、技术参数	单位	数量	单价（万元） （单价限价）	总价（万元） （最高限价）	是否进口设备	备注
1	服务器	1.机型：4U ★2.CPU：两颗 Intel® Xeon® Gold 6248R，基本频率 3.0G ★3.内存：总容量≥768GB，规格 RDIMM，速率 3200MT/s，带 ECC 技术 4.硬盘：企业级，NVMe 接口固态硬盘 2 块，单块	台	2	130.00	260.00	否	海南大学计算机科学与技术学院

	<p>容量≥2TB； SATA 接口固态硬盘 5 块，单块容量&gt;3TB； 高速机械硬盘 3 块，单块容量&gt;7TB</p> <p>5.存储控制器： PERC H7 系类，带缓存</p> <p>6.网卡： 双端口，速率 10Gb</p> <p>★7.GPU: 数量≥8， NVIDIA Ampere A100， 被动式散热， PCIe 接口， 制造工艺 7 纳米， 流处理器数量 6912 个，功耗 300W，显存容量 80GB，显存频率 1215MHz，带 PCIe 交换集线器，出厂自带非后加</p> <p>★8.远程管理端口： iDRAC9</p> <p>9.电源： 数量 2+2， 功率 2400W， 冗余 PSU</p> <p>10.导轨： 带滑动导轨和电缆管理臂</p>						
--	-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	--	--	--	--	--	--

2 包：

序号	品目名称	参考配置、技术参数	单位	数量	单价（万元） （单价限价）	总价（万元） （最高限价）	是否进口设备	备注
1	烧结型 3D 打印机	<p><b>一、设备用途：</b></p> <p>1、适用于复杂金属结构件的增材制造精密成形，能实现金属材料的增材制造。可成型材料：钛合金、铝合金、高温镍基合金、模具钢、不锈钢、钴铬钼等。</p> <p>2、设备结构为模块化构成，整体布局合理、结构紧凑、尺寸协调、外形美观大方；设备具有良好的开敞性和接近性，便于操作、观察，对操作人员有较好的粉尘防护措施。</p>	套	1	120	120	否	核心产品

	<p>3、要求系统结构设计合理，舱室采用铝合金材质，有足够静态、动态刚度，并采用先进技术，保证系统具有良好的动态品质。系统执行元件精度高、可靠性好、抗干扰能力强、响应速度快。系统操作使用、维修方便，售后服务优良。</p> <p><b>二、设备具体要求及主要规格参数：</b></p> <p>1、激光光学系统（单模光纤激光器，进口 IPG）</p> <p>★1.1、可成形零件的最大成形尺寸：260mm×260mm×350mm；</p> <p>光学系统由激光器、扫描振镜和聚焦系统共同构成。激光器数量 1 台，单台激光功率≥500W，输出功率范围：10%-100%，激光器波长 1070nm±10nm。通过光学系统后，光束质量 M2≤1.1，提供激光器出厂检查报告、光束质量报告和功率测试报告。聚焦系统为 F-Theta Lens 镜系统，激光聚焦光斑：70~100μm 连续可调，保护镜为熔融石英材质，具有气体保护功能，能够有效阻止舱室内的粉尘附着在镜头上。</p> <p>1.2、激光器冷却方式：水冷。冷水机要求：双温双控，温控精度：±0.1℃；冷水机设有流量、温度等传感器，实现对设备冷却温度闭环控制和安全保护。</p> <p>1.3、采用高精度扫描振镜(进口 SCANLAB)，数量 1 个，提供扫描振镜出厂检查报告。</p> <p>1.4、X，Y 轴扫描速度：≥8m/s。</p> <p>2、扫描系统精度：光学系统运行 200h 以上光束质量稳定，打印光斑直径波动≤±2μm。扫描路径自主研发，<b>投标时提供扫描路径规划说明、提供路径规划软件二次开发接口、提供软件著作权。</b></p>									
--	-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	--	--	--	--	--	--	--	--	--

	<p>3、工作舱：</p> <p>★3.1、工作舱成型室尺寸<math>\geq 266\text{mm} \times 266\text{mm} \times 390\text{mm}</math>，净成形尺<math>\geq 260\text{mm} \times 260\text{mm} \times 350\text{mm}</math>（基板厚度为 40mm）。料缸体积大，尺寸<math>\geq 266\text{mm} \times 306\text{mm} \times 420\text{mm}</math>，装料体积<math>\geq 34.1\text{L}</math>，更有利于大尺寸零件的加工。成型缸和料缸 Z 轴重复定位精度<math>\leq \pm 0.005\text{mm}</math>，成型缸 Z 轴配备光栅尺位移传感器，投标时<b>提供精度检测报告</b>。设备打印过程中舱室压力波动可控制在<math>\pm 1\text{mbar}</math>以内，打印环境稳定一致。成型舱室带有基板预热功能，且基板温度在 30°C-200°C自由可调。</p> <p>3.2、成型舱具备氧含量监测功能，成型加工时成型舱内氧含量可控制在<math>\leq 100\text{ppm}</math>，可自由设置氧含量限制，氧含量超限自动报警，投标时<b>提供氧含量出厂检测报告和加工记录报告</b>。</p> <p>3.3、导轨滑台防护：设备铺粉滑台设置防尘隔离带，有效防止成型过程中烟尘对导轨滑块造成污染，提高导轨滑块使用寿命。</p> <p>★3.4、具有活塞封粉结构，不允许粉末漏出，<b>投标时提供国家权威机构出具的相关资质文件证明具有此功能</b>。</p> <p>3.5、设备具有镜头保护气系统：设备循环回风设备上下两个回风口，保证了打印飞溅物的去除保护了场镜，同时场镜配置有带气体保护的保护窗，保护场镜长时间工作不受污染（连续打印时间 200 小时以上），保证了设备的稳定性。</p> <p>★4、铺粉系统：4.1、采用下方供粉方式，供粉体积不小于净成形体积的 1.4 倍，保证完成全尺寸不停机连续加工的能力；</p>									
--	---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	--	--	--	--	--	--	--	--	--

	<p>4.2、铺粉方式：单向变速刮刀式。铺粉车最大运动速度≥900mm/s，变速铺粉功能，铺粉速度可自由设置或调整。铺粉模式有快速模式和普通模式两种模式，用户可以自行设置。普通模式下，单层铺粉时间≤7s；</p> <p>4.3、可配备至少四种不同材质的铺粉用刮刀（陶瓷、高速钢、硅橡胶、雨刮器等），根据所做零件的材质和形状选用合适的刮刀以实现最佳成型效果。铺粉厚度在 20-100μm 连续可调，可实现同一零件不同高度采取不同层厚的工艺参数成形。</p> <p>5、过滤系统：</p> <p>5.1、惰性气体通过气体循环泵实现循环流动。具有三级过滤，旋风分离+粗滤+精滤；旋风分离单元：有效分离烟尘中的大颗粒及未熔融粉末；F9 初级过滤单元：初效过滤，对 0.4μm 颗粒过滤效率≥95%；H13 二级过滤单元：高效过滤单元，对 MPPS(0.12~0.25μm 范围粒子)粒子过滤效率≥99.95%。</p> <p>5.2、滤芯采用纳米防静电阻燃材料，有效过滤面积≥20m<sup>2</sup>，粗滤滤芯过滤面积≥15m<sup>2</sup>，可实现滤芯反吹清灰，高效滤芯过滤面≥5m<sup>2</sup>，滤芯使用寿命&gt;1500h。</p> <p>5.3、循环净化系统防燃防爆设计：设备的循环净化系统为防燃防爆结构，设备清理及维护时可杜绝燃爆危险。</p> <p>5.4、管道阀门自动开关与氧含量、舱门开关、设备开关相关联，有效杜绝高氧气氛与烟尘接触，防止烟尘起燃。</p> <p>5.5、可实现管道中气体温度实时监测，滤芯管道带有水冷，有效减少打印过程中产生的热量。</p> <p>5.6、恒风速自动变频控制系统：维持风速稳定；风速检测系统：风速波动±0.1m/s，投标时<b>提供加工报告</b>。</p> <p>5.7、双压差检测功能，实时监测初级过滤单元和二级过滤单元</p>									
--	----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	--	--	--	--	--	--	--	--	--

	<p>压差数据。可设定压力限值，当压力差达到设定限值时，设备自动报警，以便及时进行反吹或更换滤芯。</p> <p>★6、成型材料和工艺要求：</p> <p>6.1、同一台设备可成型多种材料：钛合金、铝合金、镍基合金、不锈钢、模具钢、钴铬合金、铜合金等；支持大层厚打印，模具钢 MS1、不锈钢 316L 需要支持 150<math>\mu</math>m 层厚打印，钛合金、铝合金需要支持 60<math>\mu</math>m 层厚打印。</p> <p>6.2、成型精度：<math>\pm 0.1\text{mm}</math>(<math>L \leq 100\text{mm}</math>)；<math>\pm 0.1\% \times L\text{mm}</math>(<math>L &gt; 100\text{mm}</math>)。</p> <p>6.3、多层厚打印功能：同个模型可以在 z 向(竖直方向)上支持三种（必须有 50 微米、100 微米、150 微米三成熟工艺）及以上不同层厚工艺进行加工，保证零件质量的同时提高生产效率。开放振镜参数（如跳转，尺寸修正等）和激光器参数（如功率），支持在线实时修改。</p> <p>6.4、系统控制软件具备扫描冷却功能：单层模型扫描完，支持自行设置延迟时间。</p> <p>6.5 跳层打印功能：可以在每层不同区域上编辑不同层厚工艺进行加工（须为整数倍关系），提高零件质量的同时提高生产效率。不同零件同时打印，可分别赋予不同工艺参数。</p> <p>7、控制系统：</p> <p>7.1、系统控制软件：专用打印软件系统</p> <p>7.1.1、具有独立著作权，人机界面与后台控制管理采用共享区分离，独立运行。</p> <p>7.1.2、控制计算机安装有 I7 6700 或更高的 CPU，保证数据处理方便快捷。安装了 256G 的固态硬盘和 16G 的内存，保证系统软件运行顺畅。还加装了 1T 容量的机械硬盘，可以存放大</p>									
--	----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	--	--	--	--	--	--	--	--	--

	<p>量的数据资料。计算机安装了正版的 WIN10 操作系统，功能全面，免除客户后顾之忧。操作界面使用工业触摸屏，节省空间的同时，使得设备操作便捷清晰，提高了设备的互动性。</p> <p>7.1.3、终身免费升级。</p> <p>★7.2、系统需要支持 SLC 和 CLI 格式加工文件。具有一键打印功能：只需点击“一键打印”按钮即可，操作便捷。具有条件准备功能：“一键式”设备自动达到打印状态，调入数据后即可打印。打印过程中显示当前成型周期进程（成型总高度、总层数、当前加工层、加工所需时间、开始加工时间、已加工时间）、成型所需粉料高度，实时显示成形舱内氧含量、舱压、滤芯压差、风速、基板温度等重要设备参数。三轴运动支持点动、连续运动方式，三轴位置实时位移数值和动画显示。自动预估加工时间，时间误差≤5%。只需关舱门，无需充气，即可启动零件嫁接、修复定位功能。零件显示坐标位置，可任意旋转、移动，精度为 0.001mm。分层数据浏览支持缩放和内部填充线查看。各个零件工艺参数（如扫描功率，扫描速度，扫描次数等）在打印过程中支持实时修改，无需暂停。模型扫描顺序可选：基于模型顺序和基于平台位置。打印完成，生成电子版打印报告，内含氧含量、舱压、风速等相关加工参数。滤芯使用情况自动统计，包含反吹次数，累计使用时长等功能。支持查询加工过程日志，内含机械运动位置、气氛参数等信息。自我诊断能力：可对运行过程中电气、机械、设备打印参数等异常情况，自我诊断停机，显示设备异常报警信息并以声光方式实时报警。</p> <p>7.3、自动控制和手动控制能够进行切换；当自动控制出现故障</p>									
--	------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	--	--	--	--	--	--	--	--	--

	<p>时，能够在成形程序停顿处进行手动控制，按先前设定的程序继续将产品成形完毕。根据零件摆放位置、零件截面形状、支撑的数量自动计算出每层的供粉量，提高粉末使用率、减小二次加粉的概率。</p> <p>8、打印前处理软件：</p> <p>8.1、路径规划软件需自主研发，开放二次开发权限，投标时<b>提供软件著作权</b>。</p> <p>8.2、路径规划软件支持上表面、下表面、实体、壳芯、小区域、尖角、薄壁、支撑等区域划分并单独赋予打印参数功能。</p> <p>8.3、层厚确认功能：路径规划时对比导入模型层厚与选择参数层厚，防止参数错选。</p> <p>8.4、扫描策略有长直线、短直线、棋盘格、轮廓偏移，路径扫描顺序有相邻同向、逆向、间隔扫描可供选择。</p> <p>8.5、支持外轮廓扫描数据减点优化；隔层打印功能且隔层层数可自主设定。</p> <p>8.6、所有工艺参数，如：扫描间距、功率、速度、扫描角度、轮廓数量、扫描线宽等全部开放可调。</p> <p>8.7、支持多个零件进行批处理，效率高，适合工艺参数开发。</p> <p>8.8、分层填充线可浏览，不同部位扫描线用不同颜色显示，扫描线的矢量方向，起始点、跳转顺序可视化。</p> <p>8.9、路径规划软件“逆气流”扫描方式规划，排除扫描角度，提高排渣能力，提高质量。</p> <p>8.10、扫描烧结时路径方向可按照设定的角度逐层旋转，并且可设置打印起始角度及旋转角度；路径方向亦可按照自定义角度，数值范围 0 度到 360 度，按照写入顺序依次作为每层角度，角度值用完从头开始，循环使用自定义的角度值。</p>						
--	---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	--	--	--	--	--	--



	<p>8.11、路径规划软件支持过渡区重叠宽度设置：例如主体与上表面填充之间的重叠。</p> <p>8.12、多层厚打印功能：同个模型可以在 z 向(竖直方向)上编辑不同层厚工艺进行加工，保证零件质量的同时提高生产效率。</p> <p>8.13、路径规划软件和设备控制软件均具有估时功能，填充规划后可查看时间。</p> <p>8.14、路径规划软件填充路径可视化，规划填充后可查看每层的扫描填充路径。</p> <p>9、安全防护：</p> <p>9.1、整机安全：要求通过 CE 认证，安全防爆、排爆符合相关标准要求，投标时<b>提供 CE 证书</b>。</p> <p>9.2、设备应有急停按钮，按下后激光器立即停止运行。</p> <p>9.3、设备尾气过滤装置：设备排出尾气均经过高级过滤系统过滤，排出设备外，减少环境污染。</p> <p>9.4、设备视窗防护：设备视窗玻璃对 1060-1080nm 波长的激光有非常低的透射率，安全等级为 OD4+，能有效隔绝激光对人体造成的损伤。</p> <p>9.5、机械咬合点的防护：要求在设备的危险位置（机械啮合处、旋转处、运动处等可能涉及人身安全的位置）安装可靠的防护装置、贴有明显的警示标识、同时要求在说明书上标识；设备电机转向应标识清楚、在裸露的传动部位加有防护罩等保护装置。</p> <p>9.6、刮刀与工作平台互锁，避免刮刀碰撞平台。</p> <p>9.7、设备总电源输入端增加电源保护器，当电源有过压、欠压、缺相、错相，缺零等故障时对设备电路进行保护。</p> <p>9.8、设备配置完善的静电处理系统，保证静电及时导出；当设</p>									
--	---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	--	--	--	--	--	--	--	--	--

	<p>备发生漏电或者产生静电时，会直接沿着地线及时导出，防止对操作人员造成危害。</p> <p>9.9、整个电控柜采用 IP54 密封标准，确保设备能正常工作。</p> <p>9.10、电气联锁的防呆、防错：有可靠的防触电防护，无外表触碰电的安全隐患。</p> <p>9.11、具备激光与工作舱门互锁，氧含量、舱室压力与激光互锁，氧含量与风机及阀门互锁等安全功能，保证设备使用的安全性。</p> <p>9.12、舱门有机械、电子锁双重保护，舱室顶部有双重超压泄压口，安全可靠。</p> <p>9.13、投标时要求所投产品的生产厂家提供至少 8 家的用户名单及联系方式，以证明其市场应用的成熟性。</p> <p>9.14 为保证产品质量及售后服务，投标时需<b>提供生产厂家针对本项目的售后服务承诺函。</b></p> <p><b>三、设备附件和备件：</b></p> <p>1、多用途装卸车：用于加料罐安装和滤芯的安装更换工作。</p> <p>2、真空干燥箱（含真空泵）：用于金属粉末的烘干。</p> <p>3、三维振动筛：用于非活性粉末的筛分。</p> <p>4、湿法分离防爆吸尘器：用于活性和非活性金属粉末及杂物的清理。</p> <p>5、喷砂机：用于成形零件的表面处理。</p> <p>6、高性能电脑工作站，i7,64G 内存,3080 显卡，1T 固态硬盘。</p> <p>7、工业级 FPD 打印机，支持 PLA、ABS 等材料，打印尺寸：400mm×400mm×300mm。</p>						
--	-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	--	--	--	--	--	--

2	<p>多通道高速摄像机</p> <p><b>一、技术参数：</b></p> <p>★1、满幅分辨率≥1280×1024，满幅帧率≥13600fps；最高帧率≥1000000fps；</p> <p>★2、支持全局电子快门，最短曝光时间：100ns；</p> <p>3、像元尺寸≤15μm；</p> <p>★4、一体机，机身内置大容量存储≥64G，支持升级至 256G，能实现连续不间断采集功能；</p> <p>5、图像直接记录到相机自带的高速内存，拍摄完毕后，通过千兆网接口传输到笔记本电脑或台式计算机；支持定制在网络带宽&lt;2MB 的条件下实现对相机的预览、拍摄；</p> <p>6、支持软件触发、外部电平信号触发（上升沿、下降沿、开关信号）；支持快门线控制触发，并可延长快门线实现远距离控制触发；</p> <p>7、机身自带 E 口电动镜头接口，兼容 F 口、EF 口镜头，可选配 C 口；</p> <p>环境层面：工作场景温度在-10℃~50℃中正常运行。</p> <p><b>二、软件层面：</b></p> <p>★1、相机采集控制软件：</p> <p>1.1、具有电子取景框，可在全景画面中设定局部感兴趣区域；</p> <p>1.2、具备智能帧率、分辨率动态调整功能；</p>	套	1	100	100	否	
---	------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	---	---	-----	-----	---	--

	<p>1.3、支持定制开发接入外部信息(如电压、电流、压力等)并同步至高速图像;</p> <p>1.4、支持图像上增加时间戳水印;</p> <p>1.5、支持各类图像输入格式可选: RAW、YUV、H264(压缩比可设置);</p> <p>1.6、支持多种影像输出格式, RHVD、AVI、JPG、BMP、TIF;</p> <p>1.7、支持 Gamma 校正, 在弱光成像时, 有效提升动态范围, 增强图像信号;</p> <p>1.8、支持导出预览; 支持调整图像的增益, 图像亮度, 对比度, 白平衡, GAMMA 值等;</p> <p>1.9、支持智能定位触发关键帧, 支持快速定位关键帧;</p> <p>1.10、支持定制 400ns 跨帧曝光, 可用于 PIV PTV 等非接触式测量应用需要;</p> <p>1.11、可定制兼容国产麒麟操作系统。</p> <p><b>★2、运动测量软件 (投标时提供软件截图证明)</b></p> <p>2.1、支持对刚体目标进行直线测量、角度测量和运动测量分析;</p> <p>2.2、计算位移、速度、角度、加速度, 支持以图表、CSV、RHVD 格式导出;</p> <p>2.3、支持位移、速度、加速度等数据的快照功能;</p> <p>2.4、支持动态坐标系的建立, 能够用于振动消除和相对运动分析;</p> <p>2.5、支持角速度、角加速度等圆周运动的测量;</p> <p>2.6、支持多种相机畸变校正功能, 包括大视场下的无人机标定和全站仪标定、小视场下的棋盘格标定;</p> <p>2.7、支持对目标的自动和手动跟踪, 解算精度 0.05 像素, 可</p>									
--	--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	--	--	--	--	--	--	--	--	--

		自动绘制出目标对象的运动轨迹。 3、为保证产品质量及售后服务，投标时需提供生产厂家(或区域代理商)针对本项目的售后服务承诺函。						
3	无人 机载 高光 谱成 像系 统	<p>一、高光谱相机</p> <p>1、光谱范围：400-1000nm; ★2、光谱分辨率：优于 2.8nm; 3、空间分辨率：0.047mrad 200 米 @F=25mm; ★4、空间通道数：1920（1 合并），960（2 合并），480（4 合并）； ★5、光谱通道数：1200（1 合并），600（2 合并），300（4 合并）； ★6、狭缝：≤25 μm; 7、探测器类型：CMOS; 8、探测器接口：USB 3.0; 9、探测器靶面：11.3mm × 7.1mm; 10、探测器原始分辨率：1920 × 1200; ★11、探测器原始像元尺寸：5.86 μm × 5.86 μm; 12、像素位深：12bits; 13、帧频：全谱段采集 128fps;</p> <p>二、镜头</p> <p>1、焦距：25mm; 2、光圈：F/2.8</p>	套	1	60	60	否	

	<p>三、云台</p> <p>1、自稳定云台：双轴电机</p> <p>四、高清可见光相机</p> <p>1、像素：4500 万像素及以上；</p> <p>五、控制与采集系统</p> <p>1、系统配置：CPU：I5，内存：16g，512GSSD 存储。</p> <p>六、GPS</p> <p>1、GPS 模式：支持<math>\geq 4\text{Hz}</math> 频率 RTK 同步采集；</p> <p>2、RTK 定位精度：在 RTK FIX 时：1 cm+1 ppm（水平）1.5 cm + 1 ppm（垂直）。</p> <p>七、软件</p> <p>1、无线图传：可实时渲染多波段光谱合成图，可实时监控高光谱采集画面和空间点光谱曲线；</p> <p>2、远程控制：远程参数调节，远程数据采集控制；</p> <p>3、数据采集辅助功能：支持速高比计算，积分时间推荐，空间分辨率计算；</p> <p>4、状态监测：实时 RTK 状态监视，实时 GPS 搜星数监视。</p> <p>八、无人机</p> <p>1、无人机类型：四轴多旋翼；</p> <p>2、对称电机轴距：<math>\leq 895\text{ mm}</math>；</p>						
--	------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	--	--	--	--	--	--

		<p>3、悬停精度（P-GPS）：垂直<math>\leq\pm 0.5</math> m，水平<math>\leq\pm 1.5</math> m；</p> <p>4、最大水平飞行速度：S 模式：23 m/s, P 模式：17 m/s；</p> <p>5、最大上升速度：S 模式：6 m/s,P 模式：5 m/s；</p> <p>6、悬停时间：无负载<math>\geq 40</math>min，负载 3 kg：20 min。</p> <p>九、其他</p> <p>1、挂载系统工作时间：<math>\geq 30</math>min；</p> <p>2、高光谱相机重量：<math>\leq 1.5</math>kg；</p> <p>3、整套系统重量：<math>\leq 30</math>kg；</p> <p>4、为保证产品质量及售后服务，投标时需提供生产厂家(或区域代理商)针对本项目的售后服务承诺函；</p> <p>5、提供专业飞行培训。</p>						
4	高性能海量信息处理系统与服务器	<p>★1、采用两颗 INTEL Platinum 8375C 32 核心 2.9 主频 300W；</p> <p>2、内存数量<math>\geq 16</math>，工作频率<math>\geq 3200</math>MHz，每个处理核心容量<math>\geq 64</math>GB；</p> <p>3、企业级固态硬盘数量<math>\geq 4</math>，单块容量<math>\geq 3</math>TB，阵列缓存<math>\geq 2</math>GB 且具有带电保护功能；</p> <p>4、企业级机械硬盘数量<math>\geq 4</math>，单块容量<math>\geq 10</math>TB，阵列缓存<math>\geq 2</math>GB 且具有带电保护功能；</p> <p>5、供电模块：<math>\geq 2000</math>W 的 2+2 冗余供电模块；</p> <p>6、网络：双口万兆电口；至少 1 个 IPMI 远程管理口（支持远程开关机、温度监测、调整风扇转速、远程桌面、报错 log 收集等）；</p> <p>★7、高速处理模块：加速模块采用七块 NVIDIA Tesla PCI-e A800 80GB；共 67.9 万亿次双精度浮点计算能力/秒，<math>\geq 136.5</math> 万亿次单精度浮点计算能力/秒，加速缓存空间<math>\geq 560</math>GB，散热性能良好；</p> <p>★8、部署监控平台，采用 Grafana 监控技术，以 web 方式获取服务，对处理器温度、核心数、内存使用率、硬盘读写速度、网络净流入</p>	套	2	80	160	否	

	<p>量、网络即时流入量，网络净流出量、网络即时流出量监控，可以自由地调整监控时间区间和刷新频率，投标时<b>提供平台软著复印件以及功能界面截图证明</b>。</p> <p><b>★9、相关要求：</b></p> <p>9.1、资源虚拟化：采用轻量级容器虚拟化技术，实现对 CPU、内存、磁盘等资源的虚拟化和统一管理。针对人工智能领域的特定需求，提供 GPU 等异构计算资源管理接口，实现对 GPU 等异构计算资源的虚拟化统一管理，支持为容器以直通方式挂载 GPU 等异构计算资源；</p> <p>9.2、容器管理：支持快速创建多种深度学习开发调试环境的容器，支持 web Terminal 访问容器（无需安装 ssh 服务），支持将创建的容器在线进行镜像打包，并支持将打包好的镜像上传镜像仓库，实现镜像版本的持续更新，投标时<b>提供截图证明</b>；</p> <p>9.3、容器通信：支持容器间 infiniband 高速通信；</p> <p>9.4、存储管理：支持 NFS 空间修改资源配额，投标时<b>提供截图证明</b>；</p> <p>9.5、数据管理：支持用户使用 FTP 工具进行自定义代码和数据文件的上传下载操作，支持压缩文件的解压操作，投标时<b>提供功能截图证明</b>；</p> <p>9.6、算法开发：平台整合 Jupyter、VSCode 功能，用户访问增加权限控制，支持 vnc 功能，用户可以在平台上直接访问容器桌面环境，支持 TensorBoard，支持 RDMA，为保证安全性，其中远程桌面、Jupyter、TensorBoard、VSCode 支持端口号和密码设置，投标时<b>提供功能截图证明</b>；</p> <p>9.7、作业管理：提供训练作业管理功能，包括查看任务运行状态、作业名称、用户、使用资源池，支持作业快速克隆、查看运行日志，</p>						
--	----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	--	--	--	--	--	--



	<p>作业持续时间显示，投标时<b>提供截图证明</b>；</p> <p>9.8、作业监控：支持输出损失率、准确率等动态可视化监控图表，同时支持输出训练过程日志，并提供日志查看功能，投标时<b>提供功能截图证明</b>；</p> <p>9.9、文件共享与隔离：支持数据共享与数据隔离，即同一数据可供多用户同时访问，不同用户有自己的私有空间。也可以设定不同用户的访问权限，投标时<b>提供截图证明</b>；</p> <p>9.10、镜像管理：支持私有镜像仓库，集中化管理用户的镜像。能够提供新建项目、设置用户权限等功能，投标时<b>提供功能截图证明</b>。</p> <p>9.11、底层使用非 k8s 或非基于 k8s 等开源调度系统二次开发，避免 k8s 中 pod 因内存或硬盘超过配额限制而重启的问题，投标时<b>提供厂商盖章承诺书或技术证明资料</b>；</p> <p>9.12、资源规格：支持管理员自定义资源规格，降低因用户随意选择资源造成资源碎片化产生；</p> <p>9.13、在线人数：支持查看当前平台在线人数；</p> <p>9.14、使用时长：支持统计用户作业使用时长及 CPU、内存、硬盘、GPU 资源的使用时长，并通过 Excel 表格导出，投标时<b>提供功能截图证明</b>；</p> <p>9.15、登录/操作日志：支持记录用户的登录时间、登录状态、登录 IP、使用浏览器等；支持记录用户操作，包含功能名称、操作人、请求方式、操作状态、时间等，投标时<b>提供功能截图证明</b>；</p> <p>9.16、为保证集群系统运行的稳定兼容性，管理软件必须与服务器硬件品牌一致，投标时<b>提供软著复印件证明，并提供第三方评测机构的软件测试报告或者软件产品登记检测报告复印件证明</b>；</p> <p>9.17、管理软件需支持国产化模块，如鲲鹏 920，投标时<b>提供双方签字的相互兼容性测试认证证书复印件</b>。</p>									
--	-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	--	--	--	--	--	--	--	--	--

		<p>10、至少提供三年的质量及技术保障服务；</p> <p>11、投标时提供设备具备 3C 认证证书，提供复印件证明；</p> <p>12、投标时提供设备具备节能认证证书，提供复印件证明；</p> <p>★13、为保证技术服务的专业性，设备生产厂商具有 NVIDIA 认证的技术销售工程师，投标时提供证书复印件证明；</p> <p>14、设备生产厂商具备 ISO9001，ISO27001，ISO14001，ISO45001 投标时提供证书复印件；</p> <p>15、要求全新，产品为全配置装箱，在厂商整机配置。</p> <p>16、为保证产品质量及售后服务，投标时需提供生产厂家针对本项目的售后服务承诺函。</p>						
5	数控多轴机床	<p>1、机床配置技术支持：供应商应至少要有两名高级工程师（投标时需提供相关机械类职称证书复印件证明）到客户现场进行设备应用高水平培训，并且提供五轴场地和数控五轴类培训能力相关证明（投标时需提供第三方材料证明）。</p> <p>2、机床主要规格参数：</p> <p>2.1、工作行程范围</p> <p>2.1.1、X/Y/Z 轴行程：≥620/300/350mm</p> <p>★2.1.2、工作台尺寸：≥Φ300mm</p> <p>2.1.3、工作台最大承重：≥100 kg</p> <p>2.1.4、工作台摆动范围 B 轴：+110°至-5°</p> <p>2.1.5、工作台旋转范围 C 轴：≥±360°</p> <p>2.1.6、主轴端面到工作台面距离范围：≥136-486mm</p> <p>2.2、电主轴规格</p> <p>2.2.1、主轴最高转速：≥20000rpm</p> <p>2.2.2、主轴锥孔：HSK-A63</p> <p>2.2.3、主轴功率（S1/S6-40%）：≥20/24 KW</p>	套	1	100	100	否	

	<p>2.2.4、主轴扭矩 (S1/S6-40%): <math>\geq 35/42</math> Nm</p> <p>2.3、进给系统</p> <p>2.3.1、X/Y/Z 轴快移速度: <math>\geq 40/40/40</math> m/min</p> <p>2.3.2、B 轴快移速度: <math>\geq 80</math> rpm/min</p> <p>2.3.3、C 轴快移速度: <math>\geq 150</math> rpm/min</p> <p>2.3.4、最大切削进给率: <math>\geq 20</math> m/min</p> <p>2.4、刀库</p> <p>2.4.1、刀库容量: <math>\geq 24</math> 把</p> <p>2.4.2、最大刀具长度: <math>\geq 200</math> mm</p> <p>2.4.3、刀具最大直径/相邻无刀: <math>\geq \Phi 70/\Phi 120</math> mm</p> <p>2.5、精度 (ISO 10791-4: 1998)</p> <p>2.5.1、定位精度: X/Y/Z 轴 <math>\leq 0.008</math> mm, B/C 轴 <math>\leq 8</math> arc sec</p> <p>2.5.2、重复定位精度: X/Y/Z 轴 <math>\leq 0.005</math> mm, B/C 轴 <math>\leq 4</math> arc sec</p> <p>★2.6、摇篮转台驱动:</p> <p>B/C 轴均为力矩电机直驱,回转轴承为 YRT 组合滚子轴承,刚性超强。刹车为高压油驱动的大规格碟刹,杜绝普通环抱刹车的轴线歪斜缺陷。(投标时<b>需提供内部机构相关证明材料并加盖设备制造商公章</b>)</p> <p>2.7、机床配置</p> <p>2.7.1、配手动吹气枪和切削液喷枪各一套</p> <p>2.7.2、配电子手轮一套,和数控系统同一品牌</p> <p>2.7.3、配机内接触式对刀仪一套,参考美德龙、马波斯、海德汉、雷尼绍同等级别及以上的刀具测量系统及调整装置</p> <p>2.7.4、配备 1 套信号指示灯</p> <p>2.7.5、配备自动排屑器,带集屑小车</p> <p>2.7.6、机床旋转轴采用为光栅尺,和<b>数控系统同品牌</b> (分</p>									
--	----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	--	--	--	--	--	--	--	--	--

	<p>分辨率<math>\leq\pm 5''</math>)</p> <p>2.7.7、提供红外测头 1 套，<b>和系统同品牌</b></p> <p>2.7.8、提供 RTCP 精度校正包 1 套（硬件包含 HSKA63 标准刀、标准块、内径环规、高硬度校正球）</p> <p>2.8、控制系统：</p> <p>2.8.1、显示器：<math>\geq 19</math> 英寸显示器。</p> <p>★2.8.2、需配置高端 HEROS 实时数控操作系统要求，支持对话式编程、五轴联动、RTCP（Rotated Tool Center Point）刀尖跟随、探测循环、精度校正循环等功能）：</p> <p>（1）系统键盘：字母数字键盘，带海德汉简易语言；</p> <p>（2）程序输入：支持海德汉对话格式和 ISO 格式；</p> <p>（3）FK 自由轮廓编程：对不符合数控尺寸标注要求的工件图纸用海德汉对话格式在图形支持下编程；</p> <p>（4）系统按键或手轮支持一键实际位置获取：获取当前实际位置并写入 NC 程序；</p> <p>（5）坐标变换：原点平移、旋转、镜像、缩放、倾斜加工平面，PLANE 功能；</p> <p>（6）拥有模块化编程固定循环：钻孔、攻丝、铣螺纹、铣平面、标定对刀仪、标定测头等；</p> <p>（7）具备接近和离开轮廓：通过直线路径相切或垂直，和圆弧路径；</p> <p>（8）具备循环 32（公差）：自动平滑任何外几何轮廓线元素之间的轮廓；</p> <p>（9）输入分辨率和显示步长直线轴：至 1Lm；</p> <p>（10）旋转轴：至 <math>0.001^\circ</math>；</p> <p>（11）输入范围最大 999 999 999 mm 或 <math>999\ 999\ 999^\circ</math>；</p>									
--	------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	--	--	--	--	--	--	--	--	--

	<p>(12) 插补 4 轴直线插补，含主轴；</p> <p>(13) 选装项 9-2 轴圆弧插补；</p> <p>(14) 程序段处理时间 0.5ms（无半径补偿 3-D 直线）；</p> <p>(15) 误差补偿线性和非线性误差，反向间隙，圆周运动的反向尖角，热膨胀和静摩擦；</p> <p>(16) 数据接口 RS-232-C/V.24 和 RS-422/V.11 各一个，最高速度 115Kbps；</p> <p>(17) 诊断自带诊断工具，快速和方便地排除故障。</p> <p>2.9、配套多轴案例教学平台 1 套</p> <p>2.9.1、技术要求</p> <p>(1) 系统采用 B/S 结构，不需要安装客户端，满足学生随时随地进行学习的需求，支持移动端访问。</p> <p>(2) 采用 MVC 三层架构进行开发，支持局域网和互联网使用；</p> <p>(3) 软件必须由 PHP 开发语言、ThinkPHP 框架和 layui 进行开发；</p> <p>(4) 采用 Apache 2.4 以上 web 服务器，同时支持 iis web 端运行；</p> <p>(5) 采用开源 MySQL 数据库进行数据存储；</p> <p>(6) 跨平台运行，支持 windows、Linux 操作系统的部署；</p> <p>★(7) 必须支持手机端扫码登录（投标时提供案例的页面截图加盖制造商公章）；</p> <p>★(8) 必须支持所有资源扫码打开与下载（投标时提供案例的页面截图加盖制造商公章）；</p> <p>(9) 必须支持平台搜索功能，任意关键字搜索（投标时提供案例的页面截图加盖制造商公章）；</p>						
--	----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	--	--	--	--	--	--

	<p>2.9.2、功能要求</p> <p>(1) 三种用户角色，管理员、教师和学生，不同角色提供不同功能和页面展示（<b>投标时提供此功能演示视频光盘文件</b>）；</p> <p>(2) 教师可以对学生、班级进行管理，支持批量添加学生账号，同时支持 excel 导入功能；</p> <p>(3) 系统需提供丰富的交互性和情景式学习，主要提供以下几种人机交互模式，如：视频、PPT、作业选择，系统对给出作业自动统计分析（<b>投标时提供软件界面截图并加盖厂商公章</b>）；</p> <p>(4) 系统提供数控编程软件实操案例讲解，主要可包括主流 CAM 五轴案例教学（<b>投标时提供案例的页面截图加盖制造商公章</b>）；</p> <p>(5) 系统内置 5 种教学辅助功能：自主学习工具、测试工具、成绩统计分析报告、视频学习资料、辅助学习工具；</p> <p>(6) 系统自动记录学生的学习记录，教师可以查看学生的学习情况，随时掌握学生知识的薄弱环节，进行重点讲解和指导；</p> <p>(7) 后台进行开放，可任意增加或修改学习资料，还可对学生的行为进行管理和监控。</p> <p>2.14.3、系统内容（<b>投标时提供此功能演示视频光盘文件</b>）</p> <p>(1) 五轴机床操作（包括以下系统）：  课程一：新代系统五轴应用  课程包括：机床介绍；开启和关闭机床注意事项；控制器面板操作；五轴手轮的使用；机床回机械原点的几种方法；刀库的使用；对刀仪的使用；两个旋转轴加工前的设置；分中棒</p>									
--	-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	--	--	--	--	--	--	--	--	--

	<p>及百分表的寻边方法；Z轴方向如何对刀；验证分中和对刀操作是否正确；导入程序到数控系统；实际案例加工流程。</p> <p>课程二：镭纳克系统五轴应用 课程包括：机床介绍；开机跟关机注意事项；控制器面板操作（详细）；五轴手轮的使用；刀库的使用；对刀仪的使用；两个旋转轴加工前的设置；X轴和Y轴如何进行分中及设置；Z轴方向如何对刀；验证分中和对刀的操作是否正确；导入程序到数控机床。</p> <p>课程三：海德汉系统五轴应用 课程包括：机床介绍；开机关机注意事项；控制器面板操作；五轴手轮的使用；刀库的使用；对刀仪的使用；两个旋转轴加工前的设置；分中对刀操作；验证对刀操作是否正确。</p> <p>(2) SolidCAM 软件教程和编程案例 课程一：SolidCAM 铣削编程教学 第一单元：SolidCAM 常用 3D 曲面编程指令教学 课程包括：HSR 混合粗加工；HSR 二次粗加工策略；HSM 等高加工策略；HSM 平行加工策略；HSM 清角加工策略；HSM 等高与平行加工策略；HSM 清根铣加工策略。</p> <p>第二单元：SolidCAM 特征识别功能教学 课程包括：型腔识别；倒角识别；钻孔识别之定心孔与钻孔；钻孔识别螺纹加工。</p> <p>第三单元：SolidCAM 2.5D 基础指令教学 课程包括：零件外轮廓加工；型腔粗加工；残料加工；底面精加工；侧壁精加工。</p> <p>第四单元：SolidCAM 多轴定位加工编程教学 课程包括：编程前的准备工作及面铣加工；多轴定向轮廓</p>						
--	------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	--	--	--	--	--	--

	<p>开粗；多轴定向型腔开粗；多轴定向轮廓、型腔精加工；曲面精加工；定向倒角识别。</p> <p>第五单元：SolidCAM 五轴联动加工案例-航空叶片 课程包括：航空叶片加工工艺展示；仿真搭建；创建加工刀具；底座精加工；混合粗加工；底面精加工；叶片精加工；倒角。</p> <p>第六单元：SolidCAM 多轴工艺品编程加工教学 课程包括：编程前的准备；整体粗加工；驱动面；STL 多轴联动精加工。</p> <p>课程二：SolidCAM 车铣编程教学 第一单元：SolidCAM 车削基础教学 课程包括：编程前的准备以及基准端面车削；外圆车削；车削钻孔；内圆车削。</p> <p>第二单元：SolidCAM 车铣复合案例-丝杆 课程包括：丝杆加工工艺分析；编程前的准备；加工定心孔与尾座的控制；外径车削加工；圆弧槽车削加工；螺纹车削加工；侧向铣削钻孔；端面车削加工，切断。</p> <p>(3) Cimatron 软件教程和编程案例 课程一：Cimatron 五轴入门课程 课程包括：Cimatron 软件介绍；模型导入及工艺准备；五轴定位开粗工法（一）；五轴定位开粗工法（二）；五轴定位钻孔及挖槽；三轴程序转五轴；五轴联动工法；五轴曲面钻孔；机床模拟及后处理。</p> <p>课程二：Cimatron 车铣复合一点通 课程包括：车铣编程基础；车铣模拟；内孔及外凹槽的编程；自定义内沟槽轮廓刀柄；内螺纹的编程；实体切削模拟；</p>									
--	----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	--	--	--	--	--	--	--	--	--



	<p>机床模拟；实体刀柄的定义。</p> <p>课程三：Cimatron 多轴加工循序渐进案例精讲</p> <p>第一单元：项目一 底座零件的 2.5 轴加工；</p> <p>课程包括：编程准备与设置；粗加工程序的编制；残料粗加工；凹槽的精加工；外形及平面的精加工；钻孔编程；倒角编程；攻牙编程；铣牙编程；任务拓展。</p> <p>第二单元：项目二 奔驰测试件的 3 轴加工；</p> <p>课程包括：编程准备与设置；等高环绕粗加工；残料二次等高粗加工；半精加工；细部加工-自动清角；精加工-平行铣削；快速验证&amp;自动对比；上机加工；三坐标测量检验；任务拓展。</p> <p>第三单元：项目三 凸轮器的 4+1 轴加工；</p> <p>课程包括：编程准备与设置；定向开粗；柱面法向挖槽；清根及刀路镜像；平面及侧面精加工；四轴联动曲面精加工；机床切削模拟；上机加工；任务拓展。</p> <p>第四单元：项目四 口罩镊刀模的 4 轴加工；</p> <p>课程包括：模型准备及加工环境设置；凹槽开粗；局部二粗（3+1）；半精侧面；窄槽光刀；底柱面光刀；刀口光刀；机床模拟、NC 报告及程序生成；加工现场剪影；任务拓展。</p> <p>第五单元：项目五 口罩镊齿模的 4 轴加工；</p> <p>课程包括：缠绕法四轴加工辅助体的构建；粗加工程序的编制；基于残料的二次粗加工；小刀具细部加工；底柱面平行加工；齿形加工；刻字的程编制；四同 NC 代码生成及刀路验证；加工现场剪影；任务拓展。</p> <p>第六单元：项目六 支座的 3+2 轴定向加工；</p> <p>课程包括：三轴整体开粗；定向光平面；定向局部二粗；</p>									
--	----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	--	--	--	--	--	--	--	--	--

	<p>球刀定向加工；定向钻孔；机床模拟、后处理及工艺单输出；任务拓展。</p> <p>第七单元：项目七 2021 年度粤港澳大湾区五轴竞赛案例的加工；</p> <p>课程包括：高效开粗及轮廓加工；侧面槽平面定轴加工；定向钻孔及倒角加工；机床切削仿真及碰撞检查；正面加工残料继承及粗加工；局部 3 加 2 方式的残料二粗；锥面部分 4 加 1 的加工编程；叶片及弯管部分的加工。</p> <p>（4）NX 软件教程和编程案例</p> <p>课程一：UG 软件编程基础入门</p> <p>课程包括：UG 软件编程基础入门共 4 课时</p> <p>课程二：NX 多轴案例讲解</p> <p>第一单元：大力神杯</p> <p>课程包括：大力神杯加工工艺及编程共 2 课时</p> <p>第二单元：定轴加工模型</p> <p>课程包括：定轴加工模型加工工艺及编程共 3 课时</p> <p>第三单元：五轴加工样件</p> <p>课程包括：五轴加工样件加工工艺及编程共 2 课时</p> <p>第四单元：3+2 零件</p> <p>课程包括：3+2 零件加工工艺及编程共 2 课时</p> <p>第五单元：五轴维纳斯</p> <p>课程包括：五轴维纳斯加工工艺及编程共 2 课时</p> <p>第六单元：子弹头带纹路</p> <p>课程包括：子弹头带纹路加工工艺及编程共 2 课时</p> <p>第七单元：奖杯</p> <p>课程包括：奖杯加工工艺及编程共 2 课时</p>									
--	----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	--	--	--	--	--	--	--	--	--

	<p>第八单元：人体模型 课程包括：人体模型加工工艺及编程共 2 课时</p> <p>第九单元：知了笔筒 课程包括：知了笔筒加工工艺及编程共 2 课时</p> <p>第十单元：五轴花瓶 课程包括：五轴花瓶加工工艺及编程共 2 课时</p> <p>第十一单元：墩墩模型 课程包括：墩墩模型加工工艺及编程共 2 课时</p> <p>第十二单元：赛车模型 课程包括：赛车模型加工工艺及编程共 2 课时</p> <p>第十三单元：普通叶轮 课程包括：普通叶轮加工工艺及编程共 2 课时</p> <p>第十四单元：机器人模型 课程包括：机器人模型加工工艺及编程共 2 课时</p> <p>第十五单元：五轴扇轮 课程包括：五轴扇轮加工工艺及编程共 2 课时</p> <p>课程三：NX（粤港澳大湾区高端精密制造）竞赛案例</p> <p>第一单元：多轴竞赛案例-发射器 课程包括：发射器加工工艺及编程共 4 课时</p> <p>第二单元：多轴竞赛案例-发射器底座 课程包括：发射器底座加工工艺及编程共 5 课时</p> <p>第三单元：多轴竞赛案例-自带件涡轮 课程包括：自带件涡轮加工工艺及编程共 3 课时</p> <p>第四单元：多轴竞赛案例-轴流泵基座 课程包括：轴流泵基座加工工艺及编程共 6 课时</p> <p>第五单元：多轴竞赛案例-轴流泵叶轮</p>									
--	-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	--	--	--	--	--	--	--	--	--

	<p>课程包括：轴流泵叶轮加工工艺及编程共 5 课时          第六单元：多轴竞赛案例-弯管轮组合体底座          课程包括：管轮组合体底座加工工艺及编程共 3 课时          第七单元：多轴竞赛零件-弯管轮壳体          课程包括：弯管轮壳体加工工艺及编程共 5 课时          课程四：NX-多轴竞赛案例          第一单元：多轴竞赛案例-异型件          课程包括：异型件 01-编程前的准备、异型件 02-第一面工序、异型件 03-第二面工序、异型件 04-刀轴控制及后处理          第二单元：多轴竞赛案例-凸轮          课程包括：凸轮 01-编程前的准备、凸轮 02-整体粗加工、凸轮 03-定轴精加工、凸轮 04-联动精加工、凸轮 05-刻字及后处理</p> <p>(5) Mastercam 软件教程和编程案例          课程一：Mastercam2022 软件编程入门教程          第一单元：Mastercam 软件的基本介绍；          课程包括：Mastercam 软件介绍；界面介绍；鼠标操作方式；图层的巧用；视图的使用；比例缩放功能的使用。          第二单元：Mastercam 软件基本命令讲解；          课程包括：面铣的四种方式；外轮廓铣削加工；斜插方式铣槽加工；倒角 2D 加工；垂直下刀双向铣削加工；曲面粗切：挖槽粗加工；曲面粗切：残料粗加工；曲面精修：平行铣削精加工；曲面精修：等高铣削精加工；曲面精修：放射状精加工；高速动态刀路：2D 动态铣削；高速动态刀路：3D 动态铣削。          第三单元：三轴铣削案例解析-烟灰缸；          课程包括：烟灰缸的建模；烟灰缸的编程。</p>						
--	----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	--	--	--	--	--	--

	<p>第四单元：三轴铣削案例解析-连接件； 课程包括：编程前的准备；编程前的准备；面铣、钻孔刀路的创建；外形铣精加工、模型倒角刀路的创建。</p> <p>第五单元：2D 高速铣削案例-盖板； 课程包括：案例编程思路分析；机床群组、刀具管理的创建；编程前的准备（坐标、毛坯设定）；动态铣削进行开粗；面铣、区域铣削精加工；外形铣削精加工侧壁；钻孔、攻丝程序的创建；模型倒角刀路的创建；倒角钻削；反面的加工、仿真模拟。</p> <p>第六单元：2D 高速铣削案例-过渡板； 课程包括：案例编程思路分析；机床群组、刀具管理的创建；编程前的准备（坐标、毛坯设定）；2D 动态铣削开粗；面铣精加工的创建；钻孔的创建；外形铣削铣键槽内腔、精加工侧壁；模型倒角刀路的创建；孔位倒角刀路的创建；反面的加工、仿真模拟。</p> <p>第七单元：2D 高速铣削案例-凸凹件； 课程包括：案例编程思路分析；如何一键装配工件夹具；机床群组、刀具管理的创建；编程前的准备（坐标、毛坯设定）；面铣的创建；2D 动态铣削开粗；区域铣削精加工面；外形铣削精加工底壁；2D 高速动态铣进行内腔的开粗；流道动态剥铣刀路的创建；内腔底壁的精加工；钻孔、倒角的创建以及仿真模拟。</p> <p>课程二：Mastercam 后处理修改入门课 第一单元：Mastercam 后处理的基本概述； 课程包括：什么是后处理；为什么有些后处理需要定制；软件自带的后处理在哪里；如何安装后处理；后处理更换的几</p>									
--	--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	--	--	--	--	--	--	--	--	--

	<p>种方式。</p> <p>课程三：Mastercam 粤港澳五轴加工案例分析      第一单元：项目一、底座 A01 反面编程；      课程包括：案例编程思路分析；如何一键装配工件夹具；      机床群组、刀具管理的创建。</p> <p>课程四：Mastercam 多轴案例讲解      第一单元：机器人      课程包括：机器人 3+2 定轴开粗；机器人精加视频 1；机      器人精加视频 2；机器人多轴刀路视频；机器人加工视频。</p> <p>第二单元：提转轴编程      课程包括：提转轴视频。</p> <p>第三单元：大力神杯      课程包括：大力神杯视频。</p> <p>第四单元：知了笔筒      课程包括：知了笔筒。</p> <p>第五单元：多轴样件      课程包括：多轴样件。</p> <p>第六单元：螃蟹多轴编程      课程包括：螃蟹加工视频（1）；开粗螃蟹（1）；螃蟹编程      （2）；螃蟹编程（3）；螃蟹编程（4）；螃蟹编程（5）；螃蟹编      程。</p> <p>第七单元：铝墩墩编程案例讲解      课程包括：准备工作和第一工序编程；铝墩墩正面的粗加      工注意事项</p> <p>第八单元：战斗机编程      课程包括：1 战斗机加工视频；2 战斗机底座编程；3 战斗</p>									
--	-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	--	--	--	--	--	--	--	--	--

	<p>机正面开粗；4 战斗机正面精加；5 战斗机反面开粗；6 战斗机反面精加以及开粗支撑杆；7 尾翼精加工；8 精加支撑杆；9 反面底座精加工。</p> <p>第九单元：异形件多轴案例编程</p> <p>课程包括：1 正面开粗以及精底面；2 精外形以及精底面；3 正面精圆角以及曲面；4 反面开粗以及精湾形曲面；5 反面精圆角以及曲面</p> <p>(6) hyperMILL 软件教程和编程案例</p> <p>课程一：hyperMILL 软件进阶技巧</p> <p>第一单元：进阶技巧</p> <p>课程包括：软件挂载 SolidWorks, Inventor；建立角色、刀具；对话框模态与非模态；机床 MMF 模型建立并调用；环境变量的使用；程序单的使用；</p> <p>(7) ESPRIT 软件教程和编程案例</p> <p>课程一：ESPRIT 铣削编程教学</p> <p>第一单元：软件基本操作</p> <p>课程包括：ESPRIT 软件介绍；软件操作基础；</p> <p>第二单元：三轴案例编程加工</p> <p>课程包括：编程前的准备；等高粗加工；面铣，轮廓精加工；槽精加工，钻孔；轮廓加工-倒角；曲面加工、仿真检查；</p> <p>第三单元：ESPRIT 多轴 3+2 编程加工教学</p> <p>课程包括：多轴定向加工-面铣；多轴定向加工-型腔；多轴定向加工-型腔 2；多轴定向加工-型腔 3；多轴定向加工-钻孔；多轴定向加工-轮廓；</p> <p>(8) 柔性自动化产线</p> <p>案例-指尖陀螺仪柔性生产线</p>									
--	------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	--	--	--	--	--	--	--	--	--

	<p>课程一：机器人+AGV+五轴自动化产线      第一单元：开机等准备工作      课程包括：产线设备准备      第二单元：功能介绍      课程包括：料库取料；五轴工作站；打磨工作站；装配工作站；包装工作站；成品入库      第三单元：工作全流程演示      课程包括：指尖陀螺生产全流程      第四单元：包装工作站示教操作      课程包括：包装示教操作      第五单元：无人值守机器人示教操作      课程包括：UR 机器人操作</p> <p>(9) 增材制造      课程一：FDM 类型的 3D 打印      第一单元：想现电子 HD-Z2208B 型号打印机      课程包括：3Dgreat 软件操作；HD-Z2203B 型号打印的操作。      第二单元：3D 经纬 KW-AMF-200 型号打印机      课程包括：Uitmaker cura 软件打印参数基础设置；KW-AMF-200 型号打印的操作。      课程二：畅德-LCD 光固化 3D 打印机教程      第一单元：畅德-TL1-P 型号 LCD 光固化打印机操作      课程包括：LCD 光固化 3D 打印机使用说明；LCD 光固化 3D 打印机调平教程；LCD 光固化 3D 打印机离型膜更换教程；切片软件的基本使用教程；      第二单元：畅德-TUV180 型号 3D 打印二次固化机的使用</p>									
--	--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	--	--	--	--	--	--	--	--	--



	<p>教程</p> <p>课程包括：3D 打印二次固化机的使用教程；</p> <p>课程三：畅德-LCD 光固化 3D 打印机-TL2S</p> <p>第一单元：光固化 CHITUBOX 软件教程</p> <p>第二单元：光固化 3D 打印机-TL2S 型号操作教程</p> <p>第三单元：光固化 3D 打印机-TL2S 型号清理教程</p> <p>课程四：3D 创意教室-初级</p> <p>单元一：扳手、比萨斜塔、大白、蝴蝶、莲花、猫头鹰、相框、向日葵、小汽车、雪花共 11 课时</p> <p>课程五：3D 打印建模指导与建议、软件使用</p> <p>单元一：建模指导与建议</p> <p>单元二：软件使用指导</p> <p>课程六：桌面 3D 扫描仪</p> <p>单元一：EinScan-S</p> <p>课程七：3D 打印发展及前景、未来</p> <p>单元一：发展及前景、未来共 8 课时</p> <p>（10）特种加工</p> <p>课程一：激光非金属切割技术</p> <p>课程包括：设备安装说有：LaserMaker 工具栏的基本操作方法；lasermaker 绘图箱的基本操作；非金属激光雕刻机教程；图片雕刻实例。</p> <p>课程二：激光内雕特种加工技术</p> <p>课程包括：内雕机介绍及开关机；二维内雕操作教程；三维模型内雕教程；3D 照相机和内雕机的配合使用。</p> <p>3、为保证产品质量及售后服务，投标时需提供生产厂家(或区域代理商)针对本项目的售后服务承诺函。</p>						
--	-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	--	--	--	--	--	--

6	<p>高精度激光下料机</p> <p><b>一、基本参数：</b></p> <p>1、加工长度范围：≤6200mm</p> <p>2、电压：380V</p> <p>★3、外观模式：全包围</p> <p>4、功率：6kw 以上</p> <p>★5、最大运行速度：90m/min</p> <p>6、最大加速度：1.0G</p> <p>★7、X/Y 定位精度：±0.08mm</p> <p>★8、加工定位精度：±0.02mm</p> <p>9、工作电压：380V</p> <p>10、加工范围：≥6000mm×2000mm×200mm；</p> <p>11、切管类型：圆管、方管、椭圆管、角钢、凹槽、H 型钢、异型管；</p> <p>12、切管材质：不锈钢、碳钢、铝材、铜、铁；</p> <p>13、切割材料最大厚度：≥20mm。</p> <p><b>二、辅助教学软件</b></p> <p>1、在线学习云平台</p> <p>该平台满足激光加工教学要求，至少提供精品激光基础及应用课程 300 篇；至少 70 所机构专业名师在线指导，支持 app 移动端在线学习，课程云存储及下载、创建班级、考核、激光创新作品展示；记录学习内容，学习进度；</p>	台	1	80	80	否	
---	-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	---	---	----	----	---	--

	<p>2、全景教学平台</p> <p>2.1、全景教学平台主要是采用三维相机实景拍摄学校实训基地和激光加工设备的真实场景，便于老师和学生不受地域限制，均可通过电脑或手机进入该平台，以 360°全景的角度了解实训基地环境及激光加工设备各个学校案例。</p> <p>2.2、点击设备可显示产品配套的教学课件、操作视频等相关设备资料；</p> <p>2.3、可通过此教学平台中的课件分类点击各个大学建设的激光设备实验室进行共享设备相关的教学资料，提供不少于 10 个学校实训基地和激光加工设备的全景案例（<b>投标时提供案例截图加盖公章</b>）。</p> <p>2.4、提供以上功能的演示视频光盘文件及自主的全景教学平台软件著作权证书加盖原厂商公章。</p> <p>★3、设备可支持激光建模软件，包含智能加工模式、快速造物、模拟加工系统、自带图库、链接至共享云平台资源等功能。（<b>投标时需提供上述功能应用截图证明文件加盖公章</b>）</p> <p>三、资质证书</p> <p>1、制造商具备 ISO9001 质量管理体系认证、ISO14001 环境管理体系认证、ISO45001 职业健康安全管理体系认证（<b>投标时提供证书复印件，加盖原厂商公章</b>）；</p> <p>2、为保证产品质量及售后服务，投标时需提供生产厂家(或区域代理商)针对本项目的售后服务承诺函。</p>						
--	----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	--	--	--	--	--	--

7	<p><b>一、总体技术要求</b></p> <p>1、跟踪方式：光学拍照式实时跟踪</p> <p>2、测量体积空间：16.6m<sup>3</sup></p> <p>3、跟踪仪工作距离：2-4m</p> <p>4、跟踪速率：60fps</p> <p>5、典型工作区域：(3000 × 2500mm)@3000mm</p> <p>6、跟踪仪体积：1079mm×237mm×110mm</p> <p>7、跟踪仪重量：7.2Kg</p> <p>★8、扫描方式：34 交叉蓝色激光线+7 束蓝色平行激光</p> <p>9、扫描技术：激光线网格扫描技术</p> <p>10、单帧扫描区域：600 mm×550 mm</p> <p>11、景深：380 mm</p> <p>12、工作距离：300 mm</p> <p>13、扫描速率：1370000 次/秒</p> <p>14、扫描分辨率：0.02 mm</p> <p>15、最高测量精度：0.023 mm</p> <p>16、体积精度：0.062mm (9.1m<sup>3</sup>); 0.072mm(16.6m<sup>3</sup>)</p> <p>17、体积精度 (结合 DigiMetric): 0.020 + 0.01mm/m</p> <p>18、推荐测量范围 (物件尺寸): 0.2 ~6 米, 可扩展</p> <p>19、工作温度: -10 - 40°C</p> <p>20、工作湿度: 10 – 90RH</p> <p><b>二、软件功能参数</b></p> <p>1、材质适应性: 独特的反光材质及黑色表面算法, 软件一键选择目标物特性, 轻松获取黑色和反光材质物体高品质 3D 数</p>	套	1	70	70	否	
---	---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	---	---	----	----	---	--

	<p>据；</p> <p>2、实时显示：实时的相机视野查看窗口，可在扫描软件页面中实时查看被扫描工件表面图像，使用人员便于确认扫描位置及扫描参数的适用性；</p> <p>3、快速校准功能：快速实现设备的精度校准，长时间变温贮存或运输后的可使用快速校准恢复设备精度。</p> <p>★4、多工程模型树功能：同一模式内可导入多个工程进行重分组，编辑，合并；软件具备标志点和特征拼接功能，均可实现自动拼接，无需手动选取公共标志点或者公共区域；</p> <p>5、模型修复功能：对扫描数据可进行交互式数据修复功能，如手动单孔补洞，平滑，锐化，也可自动修复。兼容第三方 STL 数据导入编辑修复功能，可生成封闭网格数据直接可用于 3D 打印使用；</p> <p>6、即时显示出扫描数据，扫描完成后，一键操作，即可得到经过补孔,自动稀释网格,删除离散点,整体平滑,锐化，定位优化的三角网格数据；</p> <p>7、提供重返扫描功能，如果扫描区域丢失或工程二次打开，可以从工件上已扫描结构或任何工件上已知的标志点处继续扫描；</p> <p>8、移动终端实时显示功能：在扫描过程中，借助移动终端设备，可实现扫描状态在计算机与移动终端的同步分屏显示，实时监测扫描进程，更便利地观察扫描实况；</p> <p>9、设备有高精度的自校准板，以保证设备精度，且支持快速标定功能；</p> <p>10、数据输出格式：STL，ASC，OBJ，PLY，3MF，扫描结果</p>						
--	------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	--	--	--	--	--	--

	<p>可与 GeomagicControlX、Verisurf、Polyworks、EinsenseQ、CATIA、GeomagicDesignX、Imageware 等检测或逆向软件自由交换数据;</p> <p>11、第三方测量软件一键导出: 可将扫描数据一键导出至第三方检测软件, 包括但不限于 GeomagicControlX、Verisurf、EinsenseQ;</p> <p>12、扫描仪线缆: 采用高速的 USB3.0 单接口数据线缆, 使用方便, 线缆自重小, 不易缠绕; 数据线缆长度可通过控制器延长至不小于 13 米;</p> <p>13、系统支持: Win10,64bit; 电脑优选配置: 显卡: NVIDIA 系列, GTX3080 及以上; 显存: <math>\geq 4G</math>; 处理器: I7-12 代及以上; 内存: <math>\geq 32GB</math>;</p> <p>14、支持识别<math>\phi 6mm</math>、<math>\phi 3mm</math> 反光标记点, 且标记点可以混合使用, 无需手动设置;</p> <p>15、全局框架扫描技术: 使用 TRAK 可对全局框架点进行实时采集, 对框架点累积误差进行全局控制;</p> <p>16、智能动态标志点识别技术: 系统自动跟踪识别标志点, 可利用被测物上粘贴的框架点进行动态跟踪, 在测量过程中跟踪仪及测头可随时移动;</p> <p>17、可测量体积、表面积;</p> <p>★18、采用三维引擎实现对三维模型、图片、文字、及视频的显示; 采用 Access 数据库, 可实现对对象的树状管理和从图片上选择区域进行切换等功能, 从而实现对三维数据、图片、文字和视频的有效管理; 能对三维数据进行多层次树状结构管理, 实现从大场景到局部细节的有效管理; 支持对三维模型、</p>									
--	--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	--	--	--	--	--	--	--	--	--

	<p>图片、文字和视频的综合管理，并能相互切换；支持从图片上选择区域切换，用户可以随心所欲的浏览对象的每一个细节；截取高清晰的光照图信息；实现对三维模型的数据分析如能够进行尺寸、角度、面积等量测，得到最准确的测绘资料。支持对三维模型进行剖分，并输出剖面线；支持在三维模型上选点，拟合出闭合或非闭合曲线；支持使用 Leap Motion 对场景中的三维模型进行平移、旋转以及缩放等操作；投标时<b>需提供三维数据库管理系统软件著作权</b>；</p> <p>19、采用 Access 数据库管理系统对三维模型、照片、文字及视频等文件路径进行管理；三维模型的支持格式为：STL，OBJ，VRML，OKO 等；图片支持的格式为：JPG，BMP；文字支持的格式为：html；视频支持的格式为：avi, mp4, wmv；数据输出格式：STL，ASC，OBJ，PLY；</p> <p>★20、配置正版三维设计软件 30 节点（含正版序列号）。软件具有数据处理及数据转换功能；具有零件建模功能；具有钣金设计功能；具有装配设计功能；具有二维图工程功能；具有 3D 逆向工程和增材制造功能。三维设计软件具有在三维装配模型上直接增加尺寸标注、公差、形位公差、表面粗糙度、注释等的功能，要符合国际标准，并且能被工程图直接利用，能够利用来自异种 CAD 的模型数据，并能编辑修改。提供基于特征的实体建模功能，如拉伸、旋转、扫略、螺旋、孔、圆角、薄壁、阵列等。丰富的装配约束命令，贴合，同轴，链接，路径，齿轮，凸轮等装配关系。细分建模功能，可创建自由样条形状（实体或片体），方法是操控和细分初始体素形状的控制框架，如长方体、圆柱、球或圆环。使用细分建模可创建要求形状系</p>									
--	--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	--	--	--	--	--	--	--	--	--

	<p>统、美观的产品。提供易用的钣金设计能力，有平板、折弯、卷边、凹坑、百叶窗、角撑板、压花等常规的钣金设计，并能展平。支持弧形及复杂钣金的展开，自动计算出展平尺寸，并导出 DXF。借助软件中包括的工具，您可以将组件设计为利用最新 3D 打印和增材制造技术，准备好设计并将其输出到不同的 3D 打印硬件和服务。支持的格式：x_t, jt, prt, dwg, dxf, sat, model, catpart, IFC, igs, ipt, ipm, obj, asm, xpk, sldprt, sldasm, stp, stl, plmxml, bkm, xgl, 3mf, fbx, pdf, 3Dpdf, u3d, sev, bip 等。语言：简体中文、英文、日文、德文、韩文等；</p> <p>21、系统支持：Win10, 64bit;</p> <p>22、包含笔记本工作站优选配置：显卡：NVIDIA 系列, GTX3080 及以上；显存：≥4G；处理器：I7-12 代及以上；内存：≥64GB；</p> <p>★23、投标时提供三维扫描仪制造厂商的有效的 ISO/IEC</p> <p><b>27001：2013 (GB/T 22080-2016) 信息安全管理体系、ISO/IEC 27701：2019 隐私信息管理体系、ISO/IEC 27017：2015 云服务信息安全管理体系、ISO/IEC 27018：2019 云隐私保护管理体系、ISO13485 质量管理体系认证。以上认证体系和具备内容投标时需证明文件扫描件并加盖制造厂商公章；</b></p> <p>三、为保证产品质量及售后服务，投标时需提供生产厂家(或区域代理商)针对本项目的售后服务承诺函。</p> <p><b>四、配置清单</b></p> <p>1、跟踪仪：包含高精度工业级立体视觉传感器 2 个，嵌入式计算平台主机；</p>									
--	-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	--	--	--	--	--	--	--	--	--



		<p>2、扫描头：包含高精密工业级立体视觉传感器 2 个，激光发生器 1 套；</p> <p>3、激光手持三维扫描系统软件套；</p> <p>4、高精度标定系统：包含跟踪仪标定杆、扫描仪标定板、系统标定器；</p> <p>5、电源线，数据线，电源适配器 2 套；</p> <p>6、数据交换器；</p> <p>7、标志点 6mm 5000 个；</p> <p>10、说明书 1 套；</p> <p>11、金属包装箱 3 个。</p>						
8	全自动化拉曼光谱分析系统	<p><b>一、主要技术指标：</b></p> <p>1.1、激光器</p> <p>1.1.1 532 nm 激光器，TEM00 模，激光器功率：≥100 mW；</p> <p>1.1.2 785nm 激光器，TEM00 模，激光器功率：≥100 mW</p> <p>1.2、共焦显微镜硬件配置及功能</p> <p>1.2.1 硬件配置要求</p> <p>1.2.1.1 科研级正置显微镜</p> <p>1.2.1.2 落射式卤素灯明暗场照明；</p> <p>1.2.1.3 配置如下物镜： 10X/0.3,WD≥9mm;100X/0.8,WD≥2.1mm；</p> <p>1.2.1.4 显微镜外接 CMOS 高清彩色摄像头</p> <p>1.2.1.5 配置激光器接口，光谱仪显微接口。</p> <p>★1.2.1.6 电动样品位移台，行程≥75mm*50mm,重复定位精度&lt;1um，步进≤50nm</p>	套	1	55	55	否	

	<p>1.3、光路要求</p> <p>1.3.1 光路结构：无裸露激光器或者光路，激光器非固定于光学平台，非外部空间光或光纤耦合形式引入激光，结构紧凑，高稳定性，可内置 3 路激光器，内置激光衰减 (OD0.04-4.0)，适用波段 (240-1200nm)；可外部引入第四路激光器</p> <p>1.3.2 四路激光光路，双滤光片位设计，可电动切换；</p> <p>1.3.3 可测试显微拉曼光谱，透射反射吸收光谱、荧光光谱；可升级荧光寿命光谱、荧光寿命成像、显微高光谱、单颗粒暗场散射光谱、二次谐波光谱（要求投标时提供生产厂家该产品<b>单颗粒暗场散射、荧光寿命和寿命成像数据</b>）</p> <p>1.4、共焦</p> <p>1.4.1 真针孔共焦，即共焦光路中存在真实针孔，非 CCD-狭缝式共焦。</p> <p>1.4.2 使用 100X 物镜时，空间分辨率 (532nm) 好于横向 0.8 <math>\mu\text{m}</math>（测试时使用锐利边缘的标准 MoS<sub>2</sub> 或者单晶 Si 样品做 mapping,对 mapping 图像边缘部分做横切，得到强度与空间距离的台阶，台阶宽度即为空间分辨率）</p> <p>★1.4.3 使用 100X 物镜时，空间分辨率 (532nm) 好于 Z 轴 2<math>\mu\text{m}</math>（沿垂直方向，由单晶硅表面上方扫描至单晶硅内部，步长为 0.25<math>\mu\text{m}</math>，得到硅峰信号强度的变化曲线，硅 520 <math>\text{cm}^{-1}</math> 峰的强度形成的曲线的半高宽即共聚焦深度，投标时<b>提供证明文件</b>）</p> <p>1.5、光谱仪</p> <p>1.5.1 拉曼频移范围：532nm 激发 90-6000<math>\text{cm}^{-1}</math>；</p> <p>1.5.2 通光效率：≥ 50%</p> <p>1.5.3 高灵敏度：硅三阶拉曼峰的信噪比好于 20:1，并能观察</p>									
--	------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	--	--	--	--	--	--	--	--	--

	<p>到四阶峰</p> <p>检测条件：532nm 激光器，100um 狭缝宽度，50um 像元尺寸，100x 物镜（0.9NA），样品上激光功率 10mW，积分时间 300s，累积次数 1，600 刻线光栅</p> <p>1.5.4 光谱仪焦长：不超过 320mm</p> <p>1.5.5 光谱仪接口：双入口狭缝，CCD 和狭缝出口，电动切换。侧面入口配置电动狭缝，10um-2.5mm 软件可调，内部快门。</p> <p>1.5.6 光谱分辨率（半高宽）：<math>\leq 2 \text{ cm}^{-1}</math>，（测量氦 灯线 585.25nm 半高宽），检测条件：在可见波段：采用氦灯测量，10X 物镜，1800g/mm 光栅，光栅在+1 级条件下工作，狭缝宽度为 10 微米。实验时将氦灯置于显微镜下，测量谱线为 585.25 nm ，全半高宽（FWHM）<math>\leq 2 \text{ cm}^{-1}</math>。</p> <p>1.5.7 配置三块光栅，一块 1800g/mm 光栅用于可见高分辨，一块 600g/mm 光栅用于通用测试，一块 150g/mm 光栅用于可见宽光谱，软件控制自动转换，无需校准。</p> <p>1.5.8 无色差设计，在整个光谱范围内，无色差。</p> <p>1.5.9 光谱 CCD 探测器</p> <p>★1.5.10 具有高像元分辨率的背照式深耗尽 CCD 芯片，分辨率 <math>\geq 2000 \times 256</math></p> <p>★1.5.11 可见近红外拉曼专用 CCD，量子效率在 700nm-870nm 区间处 <math>&gt; 90\%</math>，</p> <p>1.5.12 光谱范围：200 ~ 1100 nm</p> <p>1.5.13 最低制冷温度 -60°C</p> <p>1.5.14 读出噪声 <math>&lt; 6</math> 电子/像元</p>						
--	----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	--	--	--	--	--	--

		<p>1.6 配置一体机电脑一台，出厂自带采集软件</p> <p>★1.7 可以对 Mapping 数据进行去基线、平滑等预处理；可批量导入至少 100 个 TXT 数据，并进行批量数据处理和叠图；可根据需求可以通过信号强度的积分、平均值、最大值等模式进行成像；可以对单峰及多峰进行多项式、差值、小波分解拟合；对输出的图像，可进行色表匹配等美化处理；可升级 N 型 GaN,SiC 载流子浓度分析；可升级至少 5 种材料直接应力计算和分布解析</p> <p>二、为保证产品质量及售后服务，投标时需提供生产厂家(或区域代理商)针对本项目的售后服务承诺函。</p>						
9	数控铣床	<p>1、行程</p> <p>★1.1、X/Y/Z 轴行程：<math>\leq 600 \times 500 \times 350 \text{mm}</math></p> <p>★1.2、主轴端面至工作台面距离：150-500mm</p> <p>2、工作台</p> <p>2.1、工作台（长×宽）：<math>\geq 600 \times 500 \text{mm}</math></p> <p>2.2、工作台最大承载重量：<math>\geq 300 \text{kg}</math></p> <p>3、进给速度</p> <p>★3.1、X/Y/Z 轴快速位移：<math>\geq 30/30/20 \text{m/min}</math></p> <p>3.2、切削进给速度：1-20m/min</p> <p>4、主轴</p> <p>4.1、主轴锥孔：等于或优于 HSK-E40</p> <p>4.2、主轴最高转速：50-30000r/min</p> <p>4.3、主轴传动方式：电主轴</p> <p>★5、自动换刀系统</p> <p>5.1、刀柄型号：HSK-E40</p>	台	2	84	168	否	

		<p>5.2、刀库形式：伞型刀库</p> <p>5.3、选刀方式：双向就近选刀</p> <p>5.4、刀库容量：12 把</p> <p>5.5、最大刀具长度：200mm</p> <p>5.6、最大刀具重量：5kg</p> <p>5.7、换刀时间（T-T）：3-5S(依主轴松夹刀等因素而定)</p> <p>★6、控制系统：等同或优于西门子 SINUMERIK 828D-280</p> <p>7、定位精度：X/Y/Z 轴 0.006/0.006/0.006mm</p> <p>8、重复定位精度：X/Y/Z 轴 0.004/0.004/0.004mm</p> <p>9、为保证产品质量及售后服务，投标时需生产厂家(或区域代理商)针对本项目的售后服务承诺函。</p>						
10	光纤激光切割机	<p><b>一、主要技术指标：</b></p> <p>1、激光发生器：高性能、高稳定性光纤激光器；</p> <p>★2、激光功率：10000W；</p> <p>3、横梁：高速横梁；</p> <p>4、工作台：液压工作台；</p> <p>★5、切割行程：2000mm×6000mm；</p> <p>6、切割速度：视材质及厚度而定；</p> <p>7、电力需求：380V/50Hz/60Hz/60A；</p> <p>8、最大切割厚度：≥20mm；</p> <p>9、可切割材质：不锈钢、铁、铜、铝合金、木材等；</p> <p>10、控制系统：总线控制系统。</p>	套	1	95	95	否	

	<p><b>二、辅助教学软件：</b></p> <p>1、在线学习云平台 该平台满足激光加工教学要求，至少提供精品激光基础及应用课程 300 篇；至少 70 所机构专业名师在线指导，支持 app 移动端在线学习，课程云存储及下载、创建班级、考核、激光创新作品展示；记录学习内容，学习进度；</p> <p>★2、全景教学平台</p> <p>2.1、全景教学平台主要是采用三维相机实景拍摄学校实训基地和激光加工设备的真实场景，便于老师和学生不受地域限制，均可通过电脑或手机进入该平台，以 360°全景的角度了解实训基地环境及激光加工设备各个学校案例；</p> <p>2.2、点击设备可显示产品配套的教学课件、操作视频等相关设备资料；</p> <p>2.3、可通过此教学平台中的课件分类点击各个大学建设的激光设备实验室进行共享设备相关的教学资料，提供不少于 10 个学校实训基地和激光加工设备的全景案例（提供案例截图加盖制造商公章）；</p> <p>2.4、投标时提供以上功能演示视频光盘文件及自主的全景教学平台软件著作权证书加盖原厂商公章；</p> <p>★3、设备可支持激光建模软件，包含智能加工模式、快速造物、模拟加工系统、自带图库、链接至共享云平台资源等功能。（需提供上述功能应用截图证明文件加盖制造商公章）。</p>						
--	--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	--	--	--	--	--	--

	<p><b>三、资质证书：</b></p> <p>1、制造商具备 ISO9001 质量管理体系认证、ISO14001 环境管理体系认证、ISO45001 职业健康安全管理体系认证（<b>投标时提供证书复印件，加盖厂商公章</b>）；</p> <p>2、投标时<b>提供金属激光切割机控制软件厂家自主知识产权软件证书</b>；</p> <p>3、为保证产品质量及售后服务，需提供生产厂家(或区域代理商)针对本项目的售后服务承诺函。</p> <p><b>★四、提供相关教学课程及激光加工辅助教学实验项目：</b></p> <p>1、材料类型：不锈钢；</p> <p>2、厚度：1.46mm（允许误差±0.01）；</p> <p>3、工艺要求：套材零件通过微连接在一起，由一个大板和一个小板组成，大、小板都为倒角的四边形；</p> <p>4、（机械传动套件 A 版）大板尺寸要求：长 320mm\宽 238mm；</p> <p>5、小板尺寸要求：长 260mm、宽 110mm；</p> <p>6、（机械传动套件 B 版）大板尺寸要求：长 320mm\宽 235mm；</p> <p>7、小板尺寸要求：长 240mm\宽 101mm；</p> <p>8、（机械传动套件 A 版）由 52 种零件，包括 12 种标准零件和 40 种激光加工零件，总计 232 个零件精密配合而成；</p> <p>9、（机械传动套件 B 版）由 60 种零件，包括 17 种标准零件和 43 种激光加工零件，总计 221 个零件精密配合而成；</p> <p>10、机械传动套件 A 版可通过调节连杆在曲柄盘固定槽内位置、连杆长度来调节 S 轨迹变化；</p>						
--	----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	--	--	--	--	--	--

		<p>11、机械传动套件 B 版可通过调节连杆与曲柄盘的连接螺杆在曲柄盘调节槽的位置、通过调节连杆长度、通过调节连杆与转向臂的连接螺杆在转向臂调节槽的位置、通过调节转向臂与前叉转向角度调节盘相对角度，联合调节实现小车行驶出 8 字轨迹；</p> <p>12、机械传动套件 AB 版可通过调节连杆，曲柄盘行走出 30 种不同的运行轨迹，趣味性强，知识点多；</p> <p>13、套机配套详细装配资料，包括软件模拟装配和实物装配视频，切割套件的各部件组成零件图纸，需提供至少 60 期的课程讲解（含课程描述及视频演示，模拟装配演示）；</p> <p>14、组装工具包括：尖嘴钳、内六角扳手。</p>						
11	X 射线探伤仪	<p><b>一、基本指标：</b></p> <p>1、操作台≥W：1100×H：1980（mm）</p> <p>2、设备开门尺寸≥L：500mm×H：430mm</p> <p>3、最大检测空间≥L：500mm×W：400mm</p> <p>4、最大载物重量≥12KG</p> <p>5、泄露剂量率&lt;1μSv/h</p> <p><b>二、X 射线发生器：</b></p> <p>1、射线源电压：160KV</p> <p>2、焦点 尺寸：0.4MM</p> <p>3、射线源功率：300W</p> <p><b>三、平板探测器：</b></p> <p>1、闪烁体：碘化铯 160 x 128 mm；</p>	台	1	57	57	否	



	<p>2、像素矩阵 1024x1280 ；  3、像素大小：125um；  4、接口：通讯接口千兆以太网；  5、性能： 空间分辨率 4.0 lp/mm； 能量范围 40~350KV； 残影 &lt;1% 1st frame ； 动态范围≥86dB； 灵敏度： 4601sb/uGy； 信噪比： 49 dB @(20000lsb； 模式传递函数： 75% @(1lp/mm)41% @(2 lp/mm)25% @(3 lp/mm)； 量子转化率： 62% @(0 lp/mm) 45% @(1 lp/mm)28% @(2 lp/mm)；  6、机构： 传感器保护面碳纤维； 结构材质铝合金；  7、工作环境： 温度范围 10~35°C(运行)： -10~50°C(存储)； 湿度范围 30~70%RH(非凝结)； 振动 IEC/EN 60721-3 class 2M3(10~150 Hz0.5 g)； 跌落 IEC/EN 60721-3 class 2M3 (11 ms, 2 g)； 防尘防水 IPXO；  8、电源： 100~240 VAC。</p> <p><b>★四、检测模式：</b></p> <p>静态单次拍摄 动态连续拍摄 多级别能量融合拍摄。</p> <p><b>五、软件功能：</b></p> <p>产品信息登记、查询管理；检测模式选择、参数设置；检测图片视频保存管理、检测报告生成；视图切换、同屏多图对比；图像放大缩小移动旋转翻转，图像反白、彩色渲染、窗位窗宽、灰度调节，降噪、锐化、去雾、浮雕、边缘增强，产品拼接等。</p>						
--	---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	--	--	--	--	--	--

**六、图像测量：**

左右、文字、箭头标注；距离、直径、面积、角度测量；自动气孔气泡测算等。

**★七、设备特点：**

移动平台 X 光机操作台可高低及多角度调节、坐、站立操作随意切换；载物平台可前后(Y 轴)、左右 (X 轴) 移动多方位动态拍摄，适合多种产品检测，有效提升检测效率；双重安全保护装置（软件+硬件），光标定位功能精准跑位，快速和精确移动到需检测位置，让检测更加便捷。各种倍率精准测量，独有大面积产品图片拼接及锡球空占比测算等自主开发功能，让检测更加准确。

**★八、设备软件集成一键出图，预设参数配方选项，HDR 后处理增强，辅助测算识别，检测报告一键生成，还可对产品拍摄过程全程视频录制，保留更加全面的影像数据。**

**九、产品功能及安全性认证：**

**★1、投标时提供环保部门颁发的生产销售及使用射线装置的《辐射安全许可证》；**

**★2、具有自主研发无损检测设备精确检测系统，投标时提供计算机软件著作权登记证书。**

		十、为保证产品质量及售后服务，投标时需提供生产厂家(或区域代理商)针对本项目的售后服务承诺函						
12	双相机全波段高光谱分选仪	<b>技术要求：</b> 1、短波红外高光谱相机： ★1.1、光谱范围：1000-2500nm； ★1.2、光谱分辨率：≤10nm ； 1.3、数值孔径：≥F/2.0； 1.4、帧速：≥400fps； ★1.5、像素数：≥384x288 ； 1.6、镜头≤30mm 焦距； 1.7、动态范围≥16bit； 1.8、连接方式：CameraLink ； ★1.9、探测器类型：MCT 斯特林制冷； 1.10、成像方式：透射式光栅外置推扫； 1.11、总重量：≤11Kg； 2、可见光技术指标； 2.1、光谱范围：400-1000nm； 2.2、光谱分辨率：≤2.8nm； 2.3、数值孔径：≥F/2.4； 2.4、狭缝尺寸：30μm×14.2mm；	套	1	350	350	否	

	<p>2.5、像素数：≥1936(空间维) × 1456(光谱维)；</p> <p>2.6、探测器：逐行扫描 CCD；</p> <p>2.7、光谱通道数：≥1400 (max) ；</p> <p>2.8、动态范围：≥14 bit；</p> <p>2.9、连接方式：不低于 USB3.0 ；</p> <p>2.10、视场角 (FOV)：≥21°@23mm 镜头；</p> <p>2.11、成像方式：透射式光栅外置推扫成像；</p> <p>3、双相机暗箱：</p> <p>3.1、样品空间尺寸(长×宽×高)：≥300mm×300mm×100mm；</p> <p>3.2、光照空间均匀性：≥95%；</p> <p>3.3、电源输入电压：AC220V±10%；</p> <p>3.4、均匀光源额定工作电压：DC12V；</p> <p>3.5、工作距离可调整范围 ≥180mm~600mm；</p> <p>3.6、样品台扫描行程：≥800mm；</p> <p>3.7、光源：八个漫反射玻璃罩卤素光源，总功率≥400W；</p> <p>3.8、系统总功率：≥500W；</p> <p>3.9、系统输出端口：USB 网线 串口等；</p> <p>3.10、样品台配置：光学 K9 玻璃；</p> <p>3.11、校正白板：≥300mm × 25mm ×10mm；</p> <p>★3.12、可同时挂载两台不同谱段的高光谱相机，两台相机可以一次采完同一样品数据；</p> <p>4、为保证产品质量及售后服务，投标时需提供生产厂家(或区域代理商)针对本项目的售后服务承诺函。</p> <p>二、配置清单：</p>									
--	---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	--	--	--	--	--	--	--	--	--

		<p>1、1000-2500nm 高光谱相机一台；  2、 400-1000nm 高光谱相机一台；  3、成像镜头(23mm 焦距)一个；  4、成像镜头(30mm 焦距)一个；  5、采集控制软件（附 U 盘）；  6、双相机暗箱一套；  7、配套品牌电脑 1 台。</p>						
13	太赫兹三维层析成像系统	<p><b>一、系统要求：</b></p> <p>★1、频带宽度：0.1-5.0THz；  2、光谱分辨率：8GHz；  3、光谱动态范围：&gt;80dB；  ★4、时域扫描长度：20-120ps；（软件可调）；  ★5、扫描频率：20-60Hz；  6、最大检测厚度：大于 50mm；  7、最小检测厚度：30μm；  ★8、厚度检测误差：2μm；  9、成像视场：100mm×100mm（可定制）；  ★10、三维层析成像速度：最大 60pixel/s；  11、工作模式：反射、透射；  12、光纤传输：全光纤传输；</p>	套	1	255	255	否	

	<p>13、工作电源： 24VDC；  14、对外接口： USB,RJ45,RS232,FC/APC,BNC。</p> <p><b>二、飞秒激光器：</b></p> <p>1、中心波长： 1560±10nm（在稳定工作前提下，中心波长靠近1550nm）；  2、脉宽： &lt;100fs；  3、重复频率： 80MHz；  4、光谱宽度： &gt;35nm；  5、偏振消光比： &gt;20dB；  6、输出功率波动： &lt;1%；  7、供电： 12V/3A；  8、接口： RS232（3.3V TTL 电平）；  9、激光器尺寸： 190×135×50mm。</p> <p><b>三、太赫兹发射天线：</b></p> <p>1、光导材料： InGaAs；  2、太赫兹功率： 最大 60μW；  3、光纤连接线： 1m， FC/APC,PM-PANDA 光纤；  4、太赫兹带宽： 5.5THz；  5、动态范围： &gt;80dB；  6、输入光功率： &lt;30mW。</p> <p><b>四、太赫兹接收天线：</b></p> <p>1、光导材料： InGaAs；  2、电气连接线： 1m SMB 接头电缆， BNC 适配器；</p>					
--	-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	--	--	--	--	--

	<p>3、光纤连接线：1m，FC/APC,PM-PANDA 光纤；</p> <p>4、太赫兹带宽：5.5THz；</p> <p>5、动态范围：&gt;80dB；</p> <p>6、输入光功率：&lt;40mW。</p> <p><b>五、光纤延迟线：</b></p> <p>1、时域延迟长度：20-120ps（通过软件可实现不同延时长度可调）；</p> <p>2、扫描频率：20-60Hz；</p> <p>3、工作温度：0-40°C。</p> <p><b>六、可调制偏压电压模块：</b></p> <p>1、调制频率：0-1KHz；</p> <p>2、输出电压：DC 50-130V；</p> <p>3、输入电压：DC -0.5-6.5V；</p> <p>4、信号输入输出接口：SMA-KWE。</p> <p><b>七、TPX 透镜：</b></p> <p>1、直径：25.4 mm；</p> <p>2、焦距：50.8 mm；</p> <p>3、折射率：1.46@300 μm。</p> <p><b>八、笔记本电脑：</b></p> <p>硬件配置：Intel 平台电脑，win10；CPU：i7 及以上；内存：16G 及以上；固态硬盘：1T 及以上。</p>									
--	---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	--	--	--	--	--	--	--	--	--

	<p><b>九、操作软件：</b></p> <p>1、系统软件可以提供原始数据、测试数据支持二次处理、原始数据通信接口开放；显示页面直观体现时域谱、频域谱、折射率、吸收系数等信息；</p> <p>2、软件能够实现自动控制延迟线运动、实现采集卡单点采集控制、软件集成激光器控制、软件带有自校准功能。</p> <p><b>十、二维电动扫描成像模块：</b></p> <p>1、台面尺寸：120×120mm；</p> <p>2、XY行程：100mm，100mm；</p> <p>3、传动机构：精密滚珠丝杠φ12×4；</p> <p>4、主体材料及表面处理：铝合金，黑色阳极氧化处理；</p> <p>5、最小步长：1μm；</p> <p>6、最大速度：40mm/s；</p> <p>7、重复定位精度：≤3μm。</p> <p><b>十一、手动角度旋转测量模块：</b></p> <p>1、扫描角度：30°~180°（角度为180°时进行透射测量）；</p> <p>2、角度分辨率：0.005°；</p> <p>3、准直光束直径：20mm；</p> <p>4、聚焦光束直径：1.3mm@1THz；</p> <p>5、配备专用样品架保证位置准确。</p> <p><b>十二、为保证产品质量及售后服务，投标时需提供生产厂家(或区域代理商)针对本项目的售后服务承诺函</b></p>						
--	---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	--	--	--	--	--	--



14	<p>1、频率范围：0.4-20MHz；</p> <p>★2、增益范围：0-120dB ， 0.1,2.0,6.0dB 步进；</p> <p>3、动态范围：≥ 32dB；</p> <p>4、垂直线性误差：≤ 3%；</p> <p>5、水平线性误差：≤ 0.1%；</p> <p>★6、扫描范围：0-6000mm；</p> <p>★7、分辨率：&gt;47dB；</p> <p>★8、灵敏度余量：&gt;66dB （深 200mmΦ2 平底孔）；</p> <p>9、衰减器精度：&lt;± 1dB/12dB；</p> <p>10、工作模式：单探头、双晶探头、穿透探头；</p> <p>11、脉冲发生器：可变脉冲发生器；</p> <p>12、阻尼：50/100/400Ω自动匹配；</p> <p>13、材料声速：1000m/s~9999m/s；</p> <p>★14、数字抑制：0~99%线性抑制，不影响线性与增益；</p> <p>15、探头零点：0.0 μs ~ 99.99μs；</p> <p>16、闸门：进波门、失波门；单闸门读数、双闸门读数；</p> <p>17、报警：蜂鸣报警，LED 灯报警；</p> <p>18、显示环境温度：-20~50℃；</p> <p>19、相对湿度：(20~95)%RH；</p> <p>20、充电器：220~240V 交流输入；</p> <p>21、工作电压：7.4V±0.3V；</p> <p>22、为保证产品质量及售后服务，投标时需提供生产厂家(或区域代理商)针对本项目的售后服务承诺函。</p>	套	1	51	51	否	
----	----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	---	---	----	----	---	--

3包:

序号	品目名称	参考配置、技术参数	单位	数量	单价(万元) (单价限价)	总价(万元) (最高限价)	是否进口设备	备注
1	耕地质量监测 移动实验室	<p>配置清单: 移动平台 1 个, 元素分析仪 1 台, 土壤养分速测仪 1 台, 水质分析仪 1 台, 无人机 2 台, 系统软件 1 套, 移动工作站 2 个, 云服务器 1 个, 操作手册 1 份, 测试报告 1 份。</p> <p>主要参数指标</p> <p>(1) 移动平台</p> <p>车身尺寸长 * 宽 * 高 ( mm ) : ≥5940*≥2062*≥2525; 轴距(mm)≥3760、排量: ≥2.0T、排放: 国六、额定功率 (Kw) : ≥110; 动力和通过性良好; 具备移动式野外实验室级 环境条件; 配备供水、供电、网络、照明等多 种设施。</p> <p>(2) 速测仪器</p> <p>1) 元素分析仪:</p> <p>★①可测元素不少于 33 种, 分别为 U、Th、Pb、 Hg、Au、Pt、W、Ba、Sb、Sn、Cd、Ag、Pd、 Te、Mo、Zr、Sr、Rb、Se、As、Zn、Cu、Ni、 Co、Fe、Mn、Cr、V、Ti、Sc、Ca、K、S, 并</p>	台	2	180.00	360.00	否	核心产品

	<p>覆盖主要重金属污染元素；</p> <p>②测量时间不超过 10min；测量误差≤10%；重量小于 10kg；</p> <p>③有 USB/RS232 等硬件接口，或蓝牙、WiFi 等无线通信方式；</p> <p>④数据传输功能可进行二次开发。</p> <p>2) 土壤养分速测仪：</p> <p>★①测量时间不超过 10min；测量误差≤10%；</p> <p>②重量小于 10kg；</p> <p>③有 USB/RS232 等硬件接口，或蓝牙、WiFi 等无线通信方式；</p> <p>④数据传输功能可进行二次开发。</p> <p>3) 水质分析仪：</p> <p>★①能有效测定水环境质量等；测量参数包括水体的酸度，碱度，铝，氨氮，铵离子，铈，AOX, 砷, BOD, 硼, 溴, 镉, 钙, 氯化物, 氯, 二氧化氯, 铬酸盐, 铬, COD, 色度, 铜, 氰化物, 氰尿酸, DEHA, 洗涤剂, 溶解氧, 氟化物, 甲醛, 金, 硬度, 联氨, 过氧化氢, 碘, 铁, 铅, 镁, 锰, 汞, 钼酸盐, 钼, 一氯胺, 镍, 硝酸盐, 亚硝酸盐, 氮, 氧, 除氧剂, 臭氧, 钡, Ph, 苯酚, 磷酸盐, 铂, 钾, 二氧化硅, 银, 钠, 硫酸盐, 硫化物, 表面活性剂, 悬浮物, 锡, TOC 等。</p> <p>②测量时间不超过 10min；</p> <p>③测量误差≤10%；</p>									
--	----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	--	--	--	--	--	--	--	--	--

	<p>④重量小于 10kg;</p> <p>⑤有 USB/RS232 等硬件接口, 或蓝牙、WiFi 等无线通信方式; 可进行二次开发。</p> <p>(3) 无人机</p> <p>①飞行时间不小于 25min;</p> <p>②飞行高度 &gt; 500m, 空间分辨率不大于 3cm/pix;</p> <p>★③传感器分辨率不低于 2000 万像素;</p> <p>④包含蓝、绿、红、红边、近红外等多种波段。</p> <p>(4) 系统软件: 能实现系统管理、数据管理、服务管理、监测网络管理、移动实验室管理、数据大屏展示及接口等功能, 可进行二次开发。</p> <p>★①支持耕地质量评价模型不低于 10 种;</p> <p>★②支持土壤类型、土壤质地、土壤 pH 值、土壤养分、有效土层厚度、耕地排灌条件、水土保持、海拔高度、地形坡度、田面坡度、气温、降水等产品生成</p> <p>★③支持耕地质量等级、耕地地力等级、耕地资源质量分类、耕地退化状况、耕地污染状况、测土配方施肥等产品生产</p> <p>(5) 移动工作站</p> <p>便携、防震; 多端口或可扩展端口; CPU: 酷睿 i7 及以上显卡: 8GB 独立显卡及以上</p> <p>内存: 16GB DDR4 及以上硬盘: 1T 固态硬盘及以上。</p> <p>(6) 云服务器</p>										
--	-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--

		①vCPU: 4核及以上; ②内存 16GB 及以上; ③存储 50TB 及以上。						
2	数据中心	配置清单 拟采购的数据中心设备中, 涵盖有 4 台机架式服务器、4 台分布式存储集群、以及配套业务网和存储网的 3 台万兆交换机, 说明书 1 份、测试报告 1 份。 主要参数指标 (1) 双路机架式服务器设备, 标准 2U 机架式服务器, 国产品牌非 OEM, ★①配置≥2 颗 Intel 至强处理器 (单颗核数≥24C, 主频≥2.1GHz), ≥8 根 32GB DDR4 内存, ≥2 块 960GB SATA SSD 硬盘, ≥1 张 2G 缓存 RAID 卡 (支持 RAID0/1/5/6/10/50/60), ≥4 个万兆光口, ≥2 个千兆网口, 1+1 冗余铂金电源; ②具备 DDR4 3200MHz 内存以上; ③内存扩展: 整机最大可支持≥32 根内存插槽扩展, 单处理器支持≥8 个内存通道, 内存保护支持 ECC、内存镜像; ★④硬盘: 前置可支持≥12 块硬盘热插拔, 提供产品官网截图并加盖投标人公章; 后置硬盘支持≥2 个基于 SATA 总线的 M.2 SSD 硬盘, 支持 2 个短 RSSD 存储模块, 提供产品官网截图并加盖投标人公章; ⑤I/O 扩展: 整机提供≥10 个 PCIE 插槽, 可选	台	1	150.00	150.00	否	

	<p>支持≥4 块双宽 GPU 卡扩展,为保证设备后续扩展需求,所兼容的 GPU 性能 FP32 不低于 19.5Tflops,须提供 NVIDIA 官网兼容性证明或复印件;</p> <p>⑥网卡扩展:支持通过标准 OCP3.0 x16 扩展网卡,扩展速率支持 10Gb/s, 40Gb/s, 100Gb/s, 200Gb/s, 支持数据平稳、安全传输,具备高带宽。</p> <p>⑦操作系统:支持 Windows server, 及主流 Red Hat/SUSE 等主流 linux 操作系统;</p> <p>(2) 分布式存储</p> <p>★①全对称式分布式存储架构,单节点配置要求:配置≥2 颗 Intel_X86 处理器(单颗核数≥16C), ≥4 根 32G DDR4 内存, ≥2 块 480G SSD 固态硬盘, ≥2 块 1.92T NVME SSD 缓存盘, ≥36 块 8T_SATA 7.2Krpm 3.5in 数据盘, ≥2 个千兆电口, ≥4 个万兆光口(含光模块), 配置分布式存储软件授权;</p> <p>②采用全对称分布式架构,元数据和数据的融合部署到存储节点上,不需要专门的管理节点(元数据节点或索引节点);元数据、数据均采用集群方式部署,任何一个节点出现故障,不影响数据的正常访问;</p> <p>③支持文件分级功能,可以创建文件写入策略和数据迁移策略;</p> <p>★④为了提升小文件的写入性能,要求支持全</p>										
--	------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--

	<p>局聚合策略将多个小文件 (&lt;1M) 写入后聚合成一个文件，并提供具备 <b>CNAS</b> 资质的评测机构签字盖章的测试报告复印件；</p> <p>⑤为保证存储集群的有效扩容，存储集群支持扩展节点不小于 8192 节点，存储总容量空间可提供 EB 级；</p> <p>⑥涵盖对象存储、文件存储的功能和许可（在一个集群内同时提供文件存储、对象存储以及 HDFS 存储服务），支持缓存加速、克隆、快照、回收站、容灾、ACL 权限、卷影拷贝、元数据检索、压缩、重删、加密等功能，满足业务平台对于数据的多种功能特性需求。</p> <p>（3）万兆交换机</p> <p>①固定端口：24 个 1G/10Gbps SFP+光纤接口和 2 个 40/ 100G QSFP28 端口光纤接口；</p> <p>②产品特性：交换容量 <math>\geq 2.56T</math>，包转发率 <math>\geq 1260Mpps</math>，支持两个扩展插槽，双电源；</p> <p>③ 模块：满配 24 个 SFP-10GB-SR-MM-P 10GBASE-SR SFP+光模块，多模，850nm，双 LC。</p>										
--	------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--

4包:

序号	品目名称	参考配置、技术参数	单位	数量	单价(万元) (单价限价)	总价(万元) (最高限价)	是否进口设备	备注
1	便携式地物光谱仪	<p>配置：高分辨率地物光谱仪主机 1 台；工业级触控显示手柄探头 1 个；标准白板 1 个；标准灰板 1 块；野外测量辅助附件 1 套；25°前视场角手枪手柄式光纤探头 1 个；内置光源积分球（矿物、土壤、植物）地物反射反射探头 1 个；远程触发控制器 1 个；带光源透射叶片夹 1 个；BRDF 测量组件 1 套；地物可更换电池 2 套；三防平板电脑 1 台；仪器便携式手提箱和野外仪器背包 1 套；电池充电器及数据线 1 套；测量软件和处理分析软件 1 套。</p> <p>主要参数指标：            ★1.波长范围：200-2500nm；            ★ 2. 波 长 精 度 ： ±0.5nm@250-1100nm 、 ±1nm@1000-2500nm；            ★3.光谱分辨率：≤1nm @200-1000nm、≤6nm @1000-2500nm；            ★4.光谱通道数：≥2300            ★5.等效噪声辐射：            0.8 10-9W/cm2/nm/sr@700nm、            0.3 10-9W/cm2/nm/sr@1500nm、            1.8 10-9W/cm2/nm/sr@2100nm；            ★6.探测器：2048 像素矩阵 BT-CCD/512 像素 InGaAs-TEC 致冷：固定全息光栅分光（非扫描</p>	台	2	80.00	160.00	是	核心产品



		<p>移动光栅);</p> <p>7.扫描方式: InGaAs-TEC 制冷: 固定全息光栅分光;</p> <p>★8.最短积分曝光时间: 10 微秒;</p> <p>★9、多功能同步采集: GPS 位置信息、地物图像、透/反射光谱、辐射光谱、角度测量、距离测量、温湿度同步实时提取, 具备 BRDF 双向反射因子测量功能、具备搭载无人机机载自动化测量功能</p> <p>★10.光谱数据采集和显示方式: 采用 7 寸高清触控工业显示屏, 探头视场角镜头可自由更换, ≥1200 万像素高清自动对焦防抖相机, 内置 GPS 位置接收器, 红光激光指示器, 自动光学快门, 显示屏内置光谱采集软件, 可实时采集、显示和保存光谱数据, 可远程遥控触发测量, 内置 128G 存储空间, 无需外接电脑存储数据, 触控屏幕可实时显示植被指数测试结果: NDVI、DVI、EVI、CARI、PRI、RDVI、RVI、SAVI、SIPI、TVI、WI、VARI_700、VARI_green 等 20 种以上常用地物植被指数</p> <p>★11、地物反射探头: 高强度光源积分球探头, 蓝宝石窗口, 可搭载手机或工业 PDA 通讯, 可与手枪式光纤探头和带光源透射叶片夹匹配使用</p> <p>12.通信方式: PDA 触控显示/WIFI 传输;</p> <p>13.数据下载: USB/WIFI;</p>									
--	--	------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	--	--	--	--	--	--	--	--	--

	<p>★14. 电池：主机内置大容量可充电锂电池，主机须具备电池电量显示功能，续航时间：&gt;4小时</p> <p>15.波长重复性：≤0.5 nm</p> <p>16.光谱波长采样间隔：1nm @200-2500nm</p> <p>17.辐射校准精度：≤5%（需提供溯源到 NIM 国家计量院第三方计量证书）</p> <p>18.视场角镜头： 8°（可选 4°、10°、15°、25°）</p> <p>★19.地物采集定位：激光指示与地物视场角镜头同轴显示</p> <p>★20.角度传感：实时显示-180°~180°；角度分辨率：0.01°，角度精度≤1°，软件实时显示太阳高度角和太阳方位角</p> <p>21. 地物光谱采集软件：多功能采集显示，具备透反射、辐射测量、BRDF、地面和航测模式、多功能传感显示、参考光谱显示等功能，中英文界面可自定义切换选择</p> <p>★22. 专用地物光谱分析软件：SpecAnalysis 地物后处理分析软件，嵌入了 USGS 地物数据库，内置智能算法可与标准地物数据库进行对比查看和分析，直观显示样品地物以及标准光谱的拟合误差值 SRSS，支持 ENVI 格式，专用地物分析软件功能：用于打开、显示、分析地物数据的反射率、透过率、辐照度或辐亮度数据。对已打开的数据可以进行图谱的放大，缩小，拖动以及显示或隐藏操作，并可显示数据对应</p>										
--	---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--

	<p>的地物可见光照片及 GPS 信息。在数据处理方面具有单条数据积分、多波段积分，数据微分，曲线平滑，多数据拼接、多数据平均，数据插值，整波长转换，对数转换，基础四则运算等功能。并可针对常见的地物评价指数进行一键求解，如归一化植被系数 NDVI、差值植被系数 DVI 、增强植被系数 EVI、叶绿素吸收比值植被系数 CARI、光子辐射指数 PRI、再归一化植被系数 RDVI、比值植被系数 RVI、土壤调节植被系数 SAVI、结构不相关色素指数 SIPI、三角植被系数 TVI、水汽指数 WI、可见光抗大气植被指数 VARI_700 及 VARI_green 等地物指数。并且可根据实际需要对于系数、指数计算的波段进行调整</p> <p>23.地物采集定位：激光指示与地物视场角镜头同轴显示</p> <p>24.数据下载方式：USB/WIFI 实时下载</p> <p>★25.通讯方式：主机与 7 寸工业触控高清显示屏控制采集/WIFI 电脑无线控制，两种模式同时具备</p> <p>26.多功能光学附件支持：BRDF 测量附件、视场角镜头、全天光余弦探头、辐照度/辐亮度标定、带光源透射叶片夹、(内置光源积分球植物、土壤、矿物) 地物反射探头,手枪式光纤探头、室内太阳光源、透反射实验室支架装置、标准白板、标准灰板、远程触控器等光学附件</p>										
--	------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--

		★27、积分曝光采样时间：最短 10 微秒						
--	--	-----------------------	--	--	--	--	--	--

5 包：

序号	品目名称	参考配置、技术参数	单位	数量	单价（万元） （单价限价）	总价（万元） （最高限价）	是否进口设备	备注
1	服务器（CPU 节点）	★1. 处理器： 两颗第三代 Intel® Xeon® Gold 6348 CPU, 56C/112T, 2.6GHz 主频, 3.5GHz 最大睿频, 42MB 缓存, TDP(235W)。 ★2. 最大支持 6TB DDR4-3200 内存, 集成 8 通道内存控制器。 ★3. 支持 Intel AVX-512 指令集扩展。 ★4. 内存： 192GB（16GB*12）DDR4 2933MHz。 ★5. 支持 2 颗 Intel® Xeon® Scalable 系列处理器, Intel®芯片组。 ★6. 支持多个 PCI-E 3.0x16, PCI-E 3.0x8 插槽。 ★7. 板载千兆网络端口。 ★8. H345 阵列卡散热器。 ★9. 2400W(2+2)冗余电源。 10. 集成高速 USB 3.2 接口。	个	5	9.00	45.00	否	核心产品
2	服务器（GPU 节点）	★1. GPU 卡： NVIDIA 核心 TESLA A100。 ★2. 80G GDDR6/CUDA 核心 6912。 ★3. 单精度浮点性能 19.5TFlops, 双精度浮点性能 9.74TFlops。	个	4	10.00	40.00	否	

3	网络设备	<p>★1. 具有 36 口 InfiniBand 交换机。</p> <p>★2. 具有拥塞控制，去除结构阻塞实现性能最大化，提高网络效率。</p> <p>★3. InfiniBand 网卡，能够实现高性能、高密度的集群应用，具有高带宽速率、高扩展性、高可靠性、高效能、低延迟的特性。</p> <p>★4. RJ45 Gigabit Ethernet LAN 接口。</p> <p>★5. 单端口全双向带宽可达 56Gb/s。</p>	套	1	8.00	8.00	否	
4	存储设备	<p>★ 企业级硬盘 8TB，转速 7200RPM，缓存 256MB，SATA 接口。</p>	个	10	0.15	1.50	否	
5	机房附属设备	<p>★中央空调，5 匹，多联机变频一级能效。</p>	台	1	3.00	3.00	否	