

山东工商学院教学科研设备更新项目（计算机学院项目二）采购需求

采购包 1:

标的名称：教学科研设备更新项目（计算机学院项目二）

序号	参数性质	技术要求名称	技术参数与性能指标
1		空天信息智能交互平台-静止气象卫星高速数据接收站	一、技术参数要求： （1）天线系统 天线反射面：3.7 米冲孔抛物面（含主反射面、背架、馈源支撑杆（4 根）、连接环） 1 副 天线座驾：方位俯仰型，具有角度指示（含支柱、方位旋转关节、俯仰旋转关节、角度指示器、低座安装环等），1 套 1670-1710MHz 双圆极化馈源组件（含低损耗透波罩、微波网络、极化器、连接器等）：1 套 低噪声接收放大组件，系统噪声温度$\leq 40K$（含 3 个低噪放，其中一个备用）：1 套 独立三角热镀锌避雷塔 1 套 （2）信号传输及解调系统 光端收发设备：1 台 DVB-S2 制式双路解调主机：1 台 （3）室内服务器系统 国产机架式/塔式服务器（内存$\geq 16GB$ DDR4 ECC RDIMM，支持 8 插槽扩容。标配单块 3.5 英寸 2TB 7.2K RPM 企业级硬盘，缓存$\geq 256MB$，支持 7$\times$24 小时连续运行，搭配 M.2 NVMe SSD 独立承载系统。设备配备多组热插拔 3.5 寸盘位，板载 RAID 控制器，支持 JBOD 直通模式，可通过 PCIe 扩展 SAS 卡外接硬盘柜，满足 NAS 横向扩容需求。板载多千兆网口，可拓展万兆光口，适配 NFS/SMB 等存储协议，支持搭建分布式 NAS 集群。搭载国产服务器系统，配独立 BMC 远程管理，机架机型配备 1+1 冗余电源）：1 台 卫星运行控制专用软件、数据管理系统软件（正版授权）：1 套 （4）全套配套设施及工程服务 室外设备防盐雾、防腐蚀强化处理施

			工：1 项 全域防雷接地系统改造、防雷器件部署：1 项 室内外专用光缆（满足 200m 标准传输、最大支持 1000m）、控制线、电源线、管线敷设：1 项 设备安装、对位校准、信号调试、系统联调：1 项 设备操作、软件使用、日常运维专项培训：1 项 原厂质保、故障排查、技术支撑服务：1 项 备注：以上所有设备、辅材、工程、服务均包含在预算内，无额外增量费用，整体实现静止卫星数据定点接收、解调、传输、存储、管理全流程功能。 二、功能要求： 接收 FY-4 卫星广播的 HRIT- I 和 HRIT- II 两路信号，并对其进行解调、译码、解密、解压缩，将数据通过网络摄入计算机； 设备支持网络远程控制管理，可实现接收机参数远程配置、状态远程监测、故障远程排查。 对数据进行源包格式拆包和按产品格式拼接，可以选择任意通道的图像和产品，采用滚动、漫游、全分辨率或多种抽样进行快视； 全自动运行监控，出现故障状态及时报警； 对设备工作状态、各种数据、运行日志等进行自动记录，并根据广播时间表统计数据接收成功率； 对数据和产品按照用户需求进行存储、分发和管理； 按照用户需求实时生成利于应用产品处理的各种数据集（如不同分辨率、区域图像等）； 按照用户需求提供基本产品。 三、性能要求： 天线口径：3.7 米； 工作频率：1670-1710MHz； 极化方式：双圆极化； 轴比：优于 1.7 dB
--	--	--	---

		极化隔离度：优于 30dB； 天线增益：不小于 34.0dBi； 系统噪声温度：不大于 40K； 天线座架：方位-俯仰式； 天线形式：抛物面； 主反射面：面板冲孔； 天线运动范围（刻度指示）：方位 0° ~360° ， 俯仰 0° ~ +90° ； 跟踪方式：定向； 控制方式：手动； 抗风能力：28.4 米/秒 ，保精度；32.6 米/秒 ， 收藏不破坏； 防腐蚀：防盐雾、防腐蚀； 符合相关防雷标准； 接收通道：2 个； 解调路数：2 路； 解调方式：DVB-S2； 误码率：优于 1×10^{-7}； 接收机控制方式：网络； 室外设备工作温度：-20~+60℃； 室外设备工作湿度：湿度 98%； 光口速率：155Mb； 电口速率：100Mb； 室内与室外连接光缆距离：200m（特殊情况可 1000m）； 协议标准： IEEE802.3/IEEE802.3U/IEEE2.3AB； 终端配置：可选机架式或塔式（部署运控软件和数据管理软件），支持全部国产目录；内存：不低于 16GB RDIMM, 2666MT/s，双列；硬盘：不低于 2TB 7.2K RPM；支持 NAS 盘阵扩容。 四、静止轨道云图处理软件 接收处理和显示应用软件主要由接收软件、处理软件和显示应用软件组成。 1)能够接收和处理风云四号中分辨率卫星数据(包含 5 个通道的卫星云图),可以实时转换为符合气象业务系统信息规范的数据格式，并可进行投影变换、叠加经纬网格和地理信息、图像缩放、漫游、动画和图像滤波、平滑、增强等处理。 2)能够实时处理显示所接收到的风云四号 L2 级产品,主要二级产品应至少
--	--	--

			包括：天气产品(降水产品、对流初生)、云和大气产品(云顶高度、云顶温度、云顶气压、云检测、云类型、云相态)、环境监测产品(低云/雾检测、沙尘检测)、闪电产品、快速成像仪图像产品，以及陆面温度、热源点检测、积雪覆盖、海表温度、气溶胶厚度、陆地气溶胶、海上气溶胶、分层水汽、云光学厚度、云滴半径、云冰水含量、云液水含量等其他类型产品。 3)所有数据产品的缩放均采用鼠标滚动方式来实现放大或缩小。 4)对接收到风云四号气象卫星数据的分析处理和显示需在国产自主可控操作系统下使用，设计 B/S 架构和使用 WEBGIS 实现。 5) 提供给用户的 B/S 架构显示界面，应当是基于地理信息的卫星数据显示，地理信息图层应至少包括经纬网格线、中国省界线、战区分界线等，能够提供通道选择、放大缩小显示、全屏显示、测距等功能，能够自动刷新显示界面。 6) 提供给用户显示的各类数据产品，应当支持动画浏览和播放功能，根据用户选择的时次生成固定范围动画；动画播放时，可暂停和逐帧查看、可放大缩小和平移拖拽、可调整播放速度等。 7)云图和其他二级产品具备相互叠加显影功能；能够支持用户存图功能，用户可根据需要将当前工作区显示内容抓屏存图。 8)提供可见光云图 3km 分辨率的导风产品，1 次/15 分钟；提供低层水汽通道云图高频次导风产品，1 次/15 分钟。 9)能够实时存储风云四号卫星各类数据，提供数据共享、查询和 FTP 上传下载功能。
2		空天信息智能交互平台-极轨卫星气象卫星地面	一、技术参数要求： (1) 天线分系统 3.0 米抛物面天线主体（含反射面、

		接收站设备	背架、馈源支撑杆、连接器等） 1 套 L/X 双频段一体化馈源网络（含低损耗透波罩、微波网络、极化器、连接器等）：1 套 天线控制单元（ACU）：1 套（硬件及软件） 天线驱动单元（ADU）：1 套（编码器、驱动器、电机等） 天线专用座架：1 套（含支柱、方位旋转关节、俯仰旋转关节、角度指示器、低座安装环等） L 频段低噪声放大器：2 只 X 频段低噪声放大器：2 只 L 波段抗干扰带通滤波器：1 套 天线防护罩：1 套 独立三角热镀锌避雷塔 1 套 （2）接收解调分系统 L/720MHz 专用下变频器：1 台 X/720MHz 专用下变频器：1 台 L+X 双路集成光端机：1 套 L 通道解调器（支持多制式解调、30Mbps 码速、解码同步输出）：1 台 X 通道解调器（支持多制式解调、200Mbps 码速、解码同步输出）：1 台 （3）系统运行控制分系统 ①工业控制专用终端（Intel Core i7 十代及以上工业级处理器，主频$\geq$3.0GHz，核心数$\geq$6 核 12 线程，三级缓存$\geq$12MB，内存$\geq$16GB DDR4 工业级高速内存，配备$\geq$512GB SSD 高速固态硬盘（系统盘）+1TB SATA III 机械硬盘（数据盘），支持 1080P 及以上高清显示，配备$\geq$4 个 USB3.0 接口、$\geq$2 个千兆自适应网口、1 个 RS232/RS485 工业串口、HDMI+VGA 双显示接口，正版 Windows Server 工业级服务器操作系统）：1 台 ②系统运控软件（1.含轨道预报：集成高精度多源卫星轨道预报算法，支持 FY 系列、NOAA 系列、METOP 系列等国内外主流极轨气象卫星轨道数据自动导入、解析与更新，可通过两行元数据（TLE）自动更新轨道参数，无需
--	--	-------	---

			人工频繁录入。系统可精准演算每颗卫星过境的起止时间、最大仰角、方位角轨迹、信号有效覆盖时段，轨道预报时间精度误差$\leq 5s$，角度预报误差$\leq 0.1^{\circ}$，可提前 24 小时生成全站卫星过境任务计划表，支持日计划、周计划自动生成与更新。；2.智能任务调度：具备多卫星密集过境场景下的智能冲突研判与优先级调度能力，为系统全自动运行核心算法模块。系统可根据预设业务优先级策略，自动识别时段内多卫星任务重叠、设备资源占用冲突问题，智能优化任务执行时序、自动避让低优先级任务、保障核心气象卫星观测任务优先执行；3.天线控制：实现全数字化闭环天线伺服跟踪控制，兼容本项目天线分系统伺服驱动硬件，支持程序自动控制、本地手动控制、远程遥控三种控制模式。系统根据轨道预报轨迹，生成连续平滑的方位、俯仰跟踪指令，实时下发至天线伺服单元，驱动天线精准跟随卫星运动轨迹动态扫描。具备预跟踪、动态跟踪、定点锁定、滞后修正四大跟踪机制，针对卫星高速过境、姿态抖动、信号波动场景，可自动修正跟踪偏差，动态补偿伺服滞后误差，保障全程跟踪稳定无跳变、无丢星。支持天线限位保护、过载保护、风速超限自动归位保护、故障急停保护功能，实时监测天线方位、俯仰角度、运行速度、设备电流、伺服温度等关键参数，参数异常立即停止动作并触发告警。支持天线姿态一键校准、零点复位、参数自适应校准，长期运行跟踪精度稳定，完全满足极轨卫星快速过境的高精度跟踪需求；4.系统自动化运行管理（全套正版授权）：模块集成设备全自动启停管控、业务流程闭环联动、运行状态智能巡检、异常自愈复位、数据全流程管控功能，可根据每日卫星任务计划，自动完成开机自检、链路初始化、信号接收、数据解调、数据落地存储、实时快视、
--	--	--	---

			产品生成、数据归档、设备待机复位全自动化闭环作业，全程无需人工介入。具备设备常态化智能巡检机制，每秒轮询采集天线、接收机、解调设备、存储设备、计算设备的运行状态、链路状态、资源占用状态，发现轻微异常可自动执行重启、链路重连、参数复位自愈操作，大幅降低故障停机概率。;1套 ③网络及设备监控子系统 1套，含以下设备： 高精度时间服务器(支持 GPS/北斗双模卫星授时，兼容 GLONASS 卫星信号接收；卫星同步授时精度$\leq 1\mu s$，局域网 NTP 授时精度$\leq 10\mu s$，设备守时精度$\leq 1ppm$；支持 NTP/SNTP 网络授时协议，支持 IPv4/IPv6 双协议栈；支持多授时源智能切换，GPS、北斗、本地守时三重冗余机制)：1台 1000Mbps 光纤网络交换机(标配≥ 24个 10/100/1000M 自适应千兆电口，≥ 4个千兆 SFP 光纤扩展插槽，支持光电混合组网；交换容量$\geq 48Gbps$，包转发率$\geq 36Mpps$；支持 STP/RSTP/MSTP 生成树协议，防止网络环路与广播风暴；支持链路聚合（LACP）)：1台 设备安防摄像监控设备、专用显示终端(有效像素≥ 400万，分辨率$\geq 2560\times 1440$，支持 2K 高清实时录像；支持红外夜视补光，红外照射距离$\geq 30m$；支持标准 ONVIF 协议、RTSP 视频流协议；支持 DC12V/PoE 网线供电双模式；采用工业级高清显示面板，屏幕尺寸≥ 27英寸；物理分辨率$\geq 1920\times 1080$全高清，支持 4K 信号接入兼容；屏幕亮度$\geq 300cd/m^2$，对比度$\geq 1000:1$，可视角度$\geq 178^\circ$ 广视角)：1套 (4)数据存储快视分系统 专用数据摄入终端（采用工业级高性能多核处理器，规格不低于 Intel Core i7 十代及以上，主频$\geq 3.0GHz$，核心线程≥ 6核 12 线程，三级缓存$\geq$
--	--	--	--

			12MB；配置≥32GB DDR4 工业级高速大容量内存；配备≥512GB NVMe 高速固态硬盘；配置≥4 个千兆高速自适应以太网口）：1 台 卫星图像实时快视、预览、抓拍专用软件（支持风云系列、NOAA 系列、METOP 系列等国内外极轨气象卫星下行数据解码成像；卫星过境全过程动态连续成像展示，画面刷新率≥60 帧/秒；支持短时过境关键时段连续帧抓拍）：1 套 多源卫星数据存储及综合管理服务器（企业级高性能双路处理器，单颗 CPU 核心数≥10 核 20 线程，主频≥2.8GHz，三级缓存≥20MB；配置≥64GB DDR4 ECC 企业级容错内存；配置≥4TB SSD 高速缓存硬盘+≥48TB 企业级 SAS/SATA 大容量存储硬盘；支持 RAID0/1/5/6/10 多种磁盘阵列容错模式；配置≥2 个万兆 SFP+光纤网络接口、≥4 个千兆自适应以太网口；支持风云系列、NOAA 系列、METOP 系列等所有接入极轨卫星数据的统一存储管理；对接全站北斗/GPS 统一授时系统，所有存储文件自动绑定高精度时间戳、卫星轨道参数、过境工况元数据）：1 台 （5）数据处理分系统 多卫星数据预处理工作站（支持 FY-3、JPSS、Metop、MODIS 等卫星数据处理；高端企业级多核多线程处理器，主频≥3.2GHz，核心线程≥16 核 32 线程，超大三级缓存≥24MB；配置≥128GB DDR4 ECC 容错企业级高速内存；配备≥1TB NVMe Gen4 高速固态硬盘；标配≥2 个万兆 SFP+光纤网络接口、≥4 个千兆自适应网口）：1 台 光学、微波遥感定量产品处理专用工作站（旗舰级企业级多路高性能处理器，总核心线程≥24 核 48 线程，基础主频≥3.0GHz，睿频≥4.0GHz，超大三级缓存≥36MB；配置≥256GB DDR4 ECC REG 企业级高速容错内存；
--	--	--	---

		配备≥2TB NVMe Gen4 高速固态硬盘；标配≥2 个万兆 SFP+光纤网络接口、≥4 个千兆自适应以太网口）：1 台 （6）全套配套设施及工程服务 设备基础加固、场地适配改造、防腐防雷施工：1 项 全套线路敷设、设备布线、系统集成适配：1 项 整机安装、精度校准、多系统联调、数据测试：1 项 软件部署、算法适配、产品生成功能调试：1 项 师生科研实训、设备运维专项培训：1 项 原厂全程质保、技术运维、故障响应服务：1 项 备注：以上所有软硬件设备、辅材、集成工程、技术服务均包含在预算内，可实现多类极轨卫星全自动接收、解调、预处理、定量产品生成、数据管理、设备全流程监控。 二、功能要求 接收极轨卫星信号，完成信号的放大、传输、解调、遥感图像实时预览、观测画面快速调取、原始数据实时存储及入库，并进行遥感图像处理； 数据处理可自动完成多源卫星原始数据校正、拼接、格式标准化，批量生成 1A、1B 级标准化卫星数据； 支持的卫星包括 FY-3 系列气象卫星、MODIS、JPSS、Metop 等多型号极轨卫星； 设备支持网络远程控制管理，可实现接收机参数远程配置、状态远程监测、故障远程排查； 系统具备自动值守功能，可根据卫星过境时序自动规划接收任务，实现多星交替全自动观测； 对设备工作状态、各种数据、运行日志等进行自动记录，现故障状态及时报警； 自动化生成生态植被、地表温度、大气水汽、海洋环境、气溶胶、积雪覆盖等多维度定量遥感产品；
--	--	--

		按照用户需求实时生成利于应用产品处理的各种数据集（如不同分辨率、区域图像等） 三、性能指标要求 ①天馈电性能指标 系统工作频率：X 频段（7.75～8.4GHz） L 频段（1.69～1.71GHz） 天线口径：3.0 米 极化方式：X 频段 RHCP/LHCP、L 频段 RHCP/LHCP 第一旁瓣电平：≤-15dB 天线增益：X 频段 46.0 dBi@8.0GHz； L 频段 32.3 dBi@1.7GHz 驻波比：X 频段 ≤1.3、L 频段 ≤1.5 系统 G/T 值：X 频段 ≥24.2dBK（5 ° 仰角，8.0GHz）； L 频段 ≥10.4dBK（5 ° 仰角，1.7GHz） 圆极化轴比：≤1.3dB ②天线机械环境指标 座架型式：X-Y 型 转动范围：X、Y 轴：±90°（指天为 0°） 最大转动速度：X、Y 轴：≥5° /s 最大转动加速度：X、Y 轴：≥5° /s² 指向精度：≥0.08° 工作温度：室外-20℃～+40℃、室内 10℃～+40℃ 储存温度：-40℃～+55℃ 相对湿度：95±3%（40℃） 盐雾：有抗盐雾大气影响的能力 ③天线罩指标 传输损耗：整罩 ≤0.80 dB；单元件 ≤0.50 dB 插入相移：单元件 ±2° 波束指向误差：整罩 ≤0.02° 罩体直径：4.8 米 罩体截高：0.87D（直径） 整罩重量：<1.0 吨 抗风强度：67 米/秒，不破坏 工作温度：-50～+60 °C 相对湿度：0～100%
--	--	--

		耐腐蚀性：防霉、防蛀、防盐雾 罩内部署温控/除湿装置 ④解调器指标 中频输入频率：720MHz 中频输入带宽：≥200M（X通道） 解调方式：BPSK、QPSK、OQPSK（L通道） QPSK、BPSK、OQPSK、UQPSK、8PSK（X通道） 解调码率：≥30Mbps（L通道） ≥200Mbps（X通道） PCM码型：NRZ-L/M/S、BP-L、DNRZ 纠错方式：Viterbi解码、R-S解码 载波捕获范围：码速率±10% 位同步捕获范围：符号率的±0.3% 数据输出方式：TCP/IP网络输出 ⑤时统设备 时间精度：优于30ns； 工作方式：支持BD/GPS/GPS&BD混合模式 支持IRIG-B（AC、DC）输出 支持NTP网络授时 支持10MHz参考输出 ⑥网络交换设备（两系统共用） 总端口数：≥16个 支持千兆SFP、10/100/1000Base-T 四、数据管理与处理平台 ①通用遥感处理节点（基础预处理） 数量：3台（主/备负载均衡） 硬件配置： CPU：2颗 英特尔至强银牌/铂金 多核处理器（≥20核40线程），适配多线程批处理 内存：128GB DDR4（遥感影像切片、大数据内存缓存必备） 系统盘：2块 480GB SSD（RAID1，系统+常用软件，防单点故障） 数据本地盘：4块 4TB SATA HDD（RAID10，临时缓存中间影像文件） 网卡：双万兆电口/光口（上联核心交换机） 用途：原始数据解压、辐射定标、几何校正、大气校正、影像镶嵌、裁剪、格式转换等常规预处理。
--	--	--

		②加速计算节点(深度学习/高精度解译)数量:2台(按需选配,AI解译、雷达SAR处理必备) 硬件配置 CPU:同通用节点 内存:256GB DDR4 显卡:4张 NVIDIA RTX 4090 / A10 (GPU加速,支持ENVI、ERDAS、QGIS、遥感AI模型推理训练) 硬盘、网卡:同通用节点 用途:遥感目标检测、地物分类、变化检测、SAR干涉处理、超分重建等AI/高精度计算任务。 ③NAS/统一集中存储系统(日均数据<5TB,总容量<100TB) 设备:机架式企业级统一存储(支持文件+块存储) 硬盘配置:16盘位,8TB/12TB企业级机械盘,组建RAID6(高容错) 总可用容量:80~150TB 接口:万兆光口上联网络,支持NFS、SMB、iSCSI协议 优势:部署简单、成本低、运维门槛低,适合纯文件归档、多主机共享访问。 ④网络设备 核心交换机:全万兆机架式交换机(24口万兆光口/电口)1台 接入交换机(可选):千兆交换机1台(对接办公终端、外网出口) 防火墙/安全网关:1台(边界防护、访问控制、NAT转发) ⑤网络架构与VLAN划分 采用“外网→防火墙→核心交换机→服务器+存储”的三层架构,划分4个独立VLAN,逻辑隔离,防止广播风暴与越权访问:计算业务VLAN:所有计算服务器、GPU节点(万兆互通,内网高速传输) 存储VLAN:集中存储设备(独立VLAN,专属万兆链路,保障数据读写带宽) 管理VLAN:管理节点、运维终端(仅内网访问,禁止外网直连) 对外分发VLAN:成果数据发布、Web
--	--	---

			服务（仅开放必要端口） ⑥物理机柜与配套 机柜：42U 标准服务器机柜 1 个 供电：UPS 不间断电源（保障断电后设备正常关机，防止数据损坏） 散热：机柜前后通风、机房空调，服务器高温会大幅降低遥感运算效率 五、系统软件与业务环境搭建 分为操作系统、集群调度、遥感专业软件、数据库、元数据管理、备份软件六大类。 ①操作系统 全服务器统一部署 CentOS 7/8 或 Ubuntu Server 20.04 (Linux) 要求：稳定、开源、资源占用低，兼容绝大多数遥感集群、GPU、开源工具 桌面终端：Windows 10/11（运行商业遥感软件、可视化操作） ②集群与任务调度（多服务器协同） 小型集群轻量化部署，实现任务自动分配、负载均衡： 基础调度：Slurm（主流高性能计算调度系统，管理多节点算力、排队任务） 共享文件：存储挂载 NFS/iSCSI，所有计算节点统一访问存储数据 ③遥感专业软件栈（分商业+开源，搭配使用） 商业软件（成熟稳定，面向常规业务） 开源软件（零成本、可二次开发，适合定制流程） ④数据库系统 用于存储影像元数据、任务日志、用户信息、专题属性数据： 选型：PostgreSQL + PostGIS（空间数据库，完美适配地理遥感数据） 部署：安装在管理节点，数据文件挂载至集中存储 ⑤元数据与数据管理系统 搭建轻量数据门户，实现影像检索、目录浏览、权限下载： 开源方案：GeoServer + GeoNetwork（空间数据发布、元数据管理） 简易方案：基于 FTP/NFS + 网页目录，适配小型团队
--	--	--	---

		⑥数据备份方案 遥感数据不可再生，建立三级备份策略： 本地备份：存储内部快照（每日自动快照，防误删） 异地冷备份：外接大容量硬盘/离线硬盘，每周全量拷贝核心数据 权限管控：不同岗位分配只读/读写/管理员权限，禁止随意修改原始数据 六、极轨气象卫星云图处理软件 1) 软件概述 卫星数据预处理子系统主要针对接收的风云三号在轨卫星系列、JPSS、EOS TERRA/AQUA、Metop 等卫星各遥感仪器 L0 级数据进行质量检验、定位、定标和大气校正处理，确定各遥感仪器观测数据的空间位置和数据所对应的物理特征信息。同时分析遥感数据质量，形成数据质量标识，最后将处理出的定位定标及其它相关信息、辅助数据和观测数据以一定格式，生成可供应用系统科学算法使用的标准格式的 L1 级数据。 2) 软件功能 数据预处理子系统的主要功能如下： a. 接收生成调度子系统的处理任务 XML 文件和数据接收预览子系统生成的单载荷 0 级段数据及卫星辅助数据； b. 对 0 级数据进行接收质量检查（缺帧、时间码不连续等）、时间码插值、观测数据整合，生成 L1A 级的 HDF 格式数据（保存完整的原始接收数据，并调优辅助数据，供后续处理）； c. 为了节约预处理时效和存储空间，可在生成 L1A 产品时，选择是否生成 OBC 遥测信息文件等环节。只有在用户想主动了解模型载荷星上状态时，可回调 0 级条带遥测数据，输出 OBC 文件。一般情况下，可通过 L1A 产品主文件了解到基本辅助数据状态即可。 d. 对 L1A 级数据进行辐射定标处理，根据各星载荷定标系数，对各载荷各
--	--	--

		通道数据集标定到同一物理量（也可能是 DN 值，同时提供定标系数）； e. 在辐射定标处理时，可通过配置文件选择是否配准处理、是否处理全波段还是个别波段、是否云检测初筛数据处理。选择的标准是根据应用效果，结合应急时效和火点判识精准度综合考虑。可通过应急标识，选择不同的配置文件进行相应的算法剪裁。 f. 进行配准处理时，选择火点所用的主要通道为配准基准通道，最大可能的避免因配准造成的数据损失。 g. 在应急标识下，可以选择少数几个火点用到的波段进行辐射定标处理； h. 可根据时效和应用效果，选择云检测初筛数据环节，用简单的云检测算法（亮温信息），进行确定云的一轮筛查，通过有云像素的质检码标识出来； i. 在辐射定标处理的同时，进行地理定位信息的处理，生成单独的 GEO 文件。在定位处理时，选择多线程优化时效。另外，可以在处理耗时的环节，读取辐射定标后的中间数据文件的质量码，若有云像素，则该像素定位信息不处理，直接输出填充值，节约时效。因为同时处理辐射定标和地理定位文件，让两个模块不发生必要性的偶尔，便于后续进行地理信息优化或者辐射信息优化的独立重处理，所以读取辐射定标后中间文件的质量码时，采取可容错设计。若读到，则去掉有云像素的定位处理，若没有读到辐射定标文件，则进行全部像素的定位信息处理。 j. L1A 级产品生成浏览图和拇指图和归档单； k. L1B 级数据生成浏览图和拇指图和归档单； l. 在任务订单中可选是否进行大气校正处理，生成 L1C 级预处理产品，为精准火点判识提供输入； m. 在大气校正处理前，先进行气溶胶反演处理，为大气校正提供实时大气
--	--	---

			参数； n.进行大气校正处理，生成 L1C 级产品、浏览图、拇指图和归档单； 各模块将处理完成信息或错误日志反馈给生成调度子系统。
3		空气恒温器	1. 产品类型：立式； 2. 能效等级：1 级能效； 3. 制冷剂：R32 环保冷媒； 4. 循环风量：≥2000m³/h； 5. 额定制冷量：≥12150W； 6. 额定制冷输入功率：≥4600W； 7. 额定制热量：≥13900W； 8. 额定制热输入功率：≥4550W； 9. 电辅热功率：≥3200W； 10. 防护等级：室外机≥IPX4 防水，适应户外露天安装； 11. 运行噪音：≤60dB(A)； 12. 1.控温功能：高精度电子控温，设定温度精度±0.5℃，支持≥5 种运行模式； 13. 断电记忆重启：突发断电恢复供电后，自动恢复断电前运行模式、风速、温度设定，无需人工二次操作； 14. 自清洁功能：内机蒸发器结霜高温自清洁，减少积尘霉菌，降低异味。
4		科研成果显示终端	一、硬件 1. 尺寸≥98 英寸，分辨率不低于：3840*2160，采用红外触控技术，在双系统下支持多点触控和书写； 2. 智能交互平板表面玻璃采用高强度钢化玻璃，硬度≥莫氏 7 级，石墨硬度≥9H，AG 防眩光，抗强光干扰≥300K LUX； 3. 背光系统支持多级亮度调节，拍摄时画面无条纹闪烁；光源稳定无频闪，防止眼睛疲劳；采用低蓝光护眼 LED 灯，蓝光危害达到 RGO 豁免级； 4. 具备高温预警和断电保护等功能； 5. 具备无线麦克风接口，麦克风与设备对频后可通过屏体内置音箱进行扩音； 6. 能效等级达到 1 级； 7. 面板具备 HDMI 接口（非转接），

		USB3.0 接口，Type-C 接口； 8. 后置标配非扩展 HDMI 输入≥ 2 路，HDMI 输出≥ 1 路； 9. 具有通屏笔槽，可放置书写笔、粉笔等，具有漏灰设计； 10. 具备多个按键，可实现音量加减、窗口关闭、触控开关、多任务等功能，且按键支持功能复用/自定义； 11. 采用≥ 12 核国产化驱动芯片；操作系统版本最新，内存$\geq 4G$，存储$\geq 32G$； 12. 扬声器采用不低于 2.2 声道，不低于 6 个发声单元，总功率$\geq 60W$； 13. 内置一体化超高清摄像头，摄像头有效像素$\geq 1900W$，支持搭配 AI 软件，支持远程巡课功能； 14. 内置 8 阵列麦克风，拾音角度$\geq 180^{\circ}$，可用于对环境音频进行采集； 15. 具备电脑还原按键； 二、应用功能要求： 1. 在任意信号源下，通过手势，可调用快捷设置菜单；在同一界面下无需切换系统，可快速调节不同的设置，如声音、亮度、网络等； 2. 设备可提供与展示密切相关的快捷键，支持自定义设置：支持多侧同时显示，可实现关闭窗口、展台、桌面、多屏互动等教学常用功能； 3. 支持多种色温模式；具备 AI 智能环境色温自适应功能，开启后可根据环境色温调节屏幕显示效果； 4. 支持智能手势，可通过手势实现悬浮窗快速调用、屏幕息屏或亮屏、屏幕下移、多任务等功能，方便教学操作； 5. AI 自习纪律监管，支持教室环境音量实时监测；通过当分贝值大于阈值时，自动触发警示或提醒； 6. 白板软件根据使用场景灵活调整，允许用细笔或手指书写模式，细笔可用于书写，手指可用于拖动漫游，实现手笔分离的教学效果； 7. 白板软件支持手写识别功能，可以
--	--	--

		将手写文字、句子识别为印刷体，默认支持中文、英文、日语、等多种语言；白板具备会议纪要功能，支持手写输入文本，每项会议纪要都能根据笔迹书写范围和文本内容自动调整窗口大小； 8.支持实时获取灯光、窗帘、空调等设备状态,支持终端上实现一键开关； 二、教学应用软件 （一）主界面与登录 1.具有教学云平台，支持云端备课，教师可直接登陆云平台进行备课及课件下载使用； 2.支持多种登录方式，包含账号密码直接登录、微信扫码登录、手机验证码快捷登录、书写登录（可录入内容及笔迹）等，支持免登录打开本地课件； （二）教学软件 1.全面兼容多种操作系统，界面设计简洁直观，操作逻辑一致，跨系统切换简单易操作； 2.支持在课件库中以云存储的方式保存个人课件，支持对课件重命名、删除；支持打开本地白板，格式同时支持 pptx； 4.备课功能具备新建空白课件备课、导入 PPT 备课多种备课方式； 5.为个人账号提供不少于 50G 网盘存储空间，支持上传和下载课件、文档、图片、音频、视频等常用文件类型； 6.界面支持板式布局设置，至少提供空白、标题幻灯片、比较等不少于 6 种布局选择，背景支持自定义为图片或纯色； 7.支持多种动画效果；支持截图，截取的内容直接插入到课件中；支持多种常见形状功能；支持插入多媒体素材；具有思维导图功能；具有统计图表功能，可选择柱形图、折线图、饼图，支持编辑图标数据和图标样式； 8.支持快速插入教学素材以及划词搜索素材功能； 9.可以对课件上的内容进行批注，具
--	--	---

			有多种笔型多种颜色可选，其中智能笔支持识别绘制的平面二维图形，同时具有橡皮擦和滑动清页功能； 10. 软件支持免登录使用；用户登录后可快速查看、打开网盘文件，调用课堂点评功能和微课工具； （三）多屏互动： 1、支持手机端、电脑端与交互显示设备无线投屏，可将笔记本电脑、手机、平板等移动终端文件传至交互显示设备，方便在接收端打开并操作文件 2、支持多种系统的投屏画面，支持不少于 9 个终端设备同时投屏，并自动分屏排布，可将任意一路画面全屏播放，并支持所投视频音频同时播放；支持多手机同时连接交互显示设备，可设置指定设备为主控设备；
5		空天信息智能交互平台-数据综合治理	1. 需实现的功能或者目标 完善数据标准体系，全面开展业务数据分类分级梳理管控，排查整改各业务数据源差异问题，严格落实一数一源原则，保障全校数据规范统一、准确一致；强化数据安全管控，健全业务数据库与校级数据中心协同机制，保障双向数据同步一致，满足海量数据集中校验、统一管理、安全共享融通的业务需求；优化现有数据仓库架构，持续提升数据中心整体数据质量与安全承载能力，为全校各类业务系统提供高效、稳定、安全的数据服务支撑；紧贴学校实际业务需求，持续优化数据治理模式、创新数据应用场景，深化数据共享融通应用，赋能数据驱动决策，提升校园数字化治理效能。 2. 需满足的国家相关标准、行业标准、地方标准或者其他标准、规范 （1）信息编码标准要求 符合国家、行业相关标准规范。业务系统信息编码必须遵循国家、教育部和其他相关行业发布的信息标准规范。 符合山东工商学院信息标准。业务系统编码必须严格遵循教育部 2012 年

			发布的《教育管理信息》标准和学校最新制定的信息编码标准。 要求提供信息编码设计说明文档，并对学校信息编码标准要求作出响应承诺。 （2）数据交换规范 业务系统数据库设计必需严格遵守信息编码标准要求，能实现业务系统数据库和学校共享数据库的数据同步。 要求提供数据库设计规范、完整的数据库字典（表结构、视图、表之间关联关系等），满足学校相关数据集成的需求。 3.需满足的质量、安全、技术规格、物理特性等要求 （1）数据整合与平台优化 山东工商学院已经完成了数字化校园平台的建设工作，要求根据现有项目建设进展，并结合学校未来的信息化发展规划,进一步推进数据整合工作。需要在数据层面进行全面优化，确保数据中心与其他业务系统之间的数据对接顺畅，尤其是在数据存储、处理、流转等方面的高效性与安全性。以此为基础，继续提升平台的整合能力，使其能够承载更高的数据量和支持更多系统间的数据交换。 （2）数据对接与日常运维 对已建设的数据对接进行日常运维，确保各系统之间的数据传输准确无误。根据业务的变化和需求，灵活调整相应的数据对接内容。协助用户根据实际需求制定并实施数据比对规则，定期检查数据质量，发现潜在问题并及时提供数据比对报告。同时，针对学校不同部门的需求，提供现场培训服务，帮助用户掌握数据比对和运维工具的使用。 （3）数据问题排查与智慧校园运维 配合学校对数据中心及其业务系统进行日常的数据排查和问题处理，及时响应并解决数据质量问题，确保数据的一致性与准确性。同时，配合学校进行智慧校园平台的日常运维工作，
--	--	--	--

		处理系统中可能出现的技术性问题和业务需求的变化，保障平台长期稳定运行。 （4）数据中心优化与方案制定 根据学校的业务需求特点，梳理现有数据中心的优化方案，识别存在的瓶颈和潜在的技术问题，并提出切实可行的优化方案。这些方案应包括数据存储、查询效率、数据安全性等方面的改进措施。优化工作应结合实际情况，既要确保高效的业务支持，又要兼顾长期发展与可扩展性。 （5）数据可视化相关工作 根据学校的需求，完成数据可视化相关的工作，尤其是与教学、科研、管理等业务的结合，通过数据可视化大屏、报表、决策支持系统等形式，帮助决策者实时获取关键数据。推进数据可视化与智能化的深度融合，提升数据分析与应用的效果。 （6）工程师配置与培训支持 投标人需要根据学校的要求，选派经验丰富的工程师进行项目支持。工程师应具备数字化校园实施和维护的经验，具有良好的沟通与表达能力，能够根据学校的需求提供技术培训服务。投标人需确保工程师熟悉山东工商学院数字校园软件平台的整体软件流程，并能够按需求完成相关文档制作和技术支持服务。 （7）数据安全治理 对照 2025 年教育厅我校数据安全测评整改要求，协同推进以下治理工作： 1) 常态化开展数据安全风险评估，业务系统变动及时补充评估； 2) 按季度盘点、实时更新重要敏感数据资产目录，留存变更资料； 3) 实现数据库全流程审计，日志留存满 6 个月，明确外包审计责任； 4) 划分系统与网络安全区域，落实跨域数据流转管控措施； 5) 依托网关、监测设备搭建对外 API 监控体系，接口日志留存不少于 6 个月；
--	--	--

		6) 实现数据中台的数据分类分级。 7) 做好资料归档、跨部门协同、安全宣贯与隐患整改闭环,支撑检查备查。通过上述功能或目标的实现,助力学校进一步优化数字化平台,提升数据治理的能力,确保数据安全与高效运行,同时支持学校未来的数据应用创新与决策驱动。 (8) 提供技术人员驻场运维服务,驻场服务人员至少 1 人。要求: 1) 计算机或数学相关专业。 2) 熟悉 Oracle 数据库操作,精通 SQL,具备数仓模型建设能力,熟悉数据 ETL 过程开发,了解常见关系型数据库操作。 3) 具备较强的编程能力,熟练使用 Python、Java 等编程语言,有编程项目经验;了解 Linux Shell。 4) 熟悉我校数字化校园平台建设和数据治理相关工具及系统(数据展现工具 DataViz,数据同步工具 DataExchange、DataTransform、CDC)。 (9) 要求驻场服务人员每周 5 天×8 小时在岗驻场,365 天×24 小时全年全天应急响应,非工作时间如系统运行出现故障,要求中标人接到维护服务电话后 2 小时内到达现场。 (10) 运维服务期内,提供免费的应用系统现场培训和技术咨询服务。 (11) 须为本项目成立二线支持团队,且团队成员除了具备高水平的数据治理外,还需熟悉东软集团股份有限公司与我校合作项目的各类产品,具有解决重大系统问题的能力。投标供应商应在投标文件中提交本项目负责人、二线支持团队组织架构及成员职责分工、主要工作经历等。 ★运维人员的各类保险、保障及可能发生的一切责任事故和运维人员人身事故责任均由投标人承担。 4. 需满足的服务标准、期限、效率等要求 要求提供至少 1 人的驻场服务(3 年),要求驻场服务人员每周 5×8 小时在
--	--	---

			岗驻场，7×24 应急响应，非工作时间如系统运行出现故障，要求中标人接到维护服务电话后 2 小时内到达现场。 中标人须在合同期内提供故障处理、在线答疑、定期回访（每半年不少于 1 次）、适应性修改、增量性修改等；如系统运行出现驻场人员无法解决的故障，要求成交供应商接到维护服务电话后 2 小时内响应，8 小时内排除故障（如果远程无法解决问题，必须派遣二线支持团队人员上门解决）。 5. 项目售后服务及验收标准 空天信息智能交互平台-数据综合治理服务期：3 年。 项目验收标准:按照合同进行验收(招标文件和中标人的投标文件是合同的组成部分)。项目验收时应提供详细的技术文档资料（包括但不限于日常运维记录、数据仓库建设文档、数据对接建设及修改文档、数据中心迁移文档等）。 6. 其他技术、服务等要求 中标人应向采购人提供相关培训，以便对工程实施进行有效管理，同时保证采购人能够进行系统的运行管理、操作、维护，故障分析处理等工作。 中标人应对采购人提供保密承诺，应承诺自签订合同之日起，对该项目信息及实操时的数据信息实行终生保密,直至该项目信息发生实质性变更，如系统架构、软件配置环境发生变化等等。在此过程中，采取必要的控制措施防止因项目实施造成的任何信息泄漏。 项目过程中，因中标人原因造成的数据或经济等损失，须中标人负责。
--	--	--	---