

采购需求

一、项目基本情况

1、项目名称：生态环境部应对气候变化南南合作物资援助项目——援助巴基斯坦伊斯兰共和国综合云端灾害风险预警支持系统和智能气象地面观测站项目。

2、资金来源：财政资金。

预算金额：人民币 750 万元（人民币柒佰伍拾万元整），投标价格超过预算金额的投标将**无效**。

3、供货周期：自合同签订后 12 个月内交付完毕。

二、招标内容及范围

包括综合云端灾害风险预警支持系统的软件开发、安装调试以及相关物资的生产、供货、物资检验及出口报关、境内外运输（指中国境内运输和海运至巴基斯坦卡拉奇港（含港口卸货及仓储），不包括巴基斯坦境内运输）、保险、包装、技术培训、发运仪式、交接仪式等。

注：投标人需提供设备总额的 5%的备品备件。

三、技术要求

（一）综合云端灾害风险预警支持系统

系统名称	名称	数量	规格参数
综合云端灾害风险预警支持系统	软件系统	1 套	建设综合云端灾害风险预警支持系统，支持接收巴基斯坦本地气象数据，为巴基斯坦提供气象智能分析、气象灾害预报预警服务，实现世界气象组织信息系统与巴基斯坦本地早期预警系统结合的“云+端”业务系统构建。 系统功能组成： a. 多源异构数据汇聚：接入风云卫星云图及服务产品、数值模式产品、沙尘、台风实况及预报产品等；支持中国气象局卫星广播系统（CMACast）和世界气象组织信息系统接入各类国际气象交换数据；支持接入巴基斯坦提供的气象资料。 b. 智能预警诊断：构建巴基斯坦的多种气象灾害的早期预警模型，包括暴雨预警、沙尘预警、高温热浪预警、短临降水预警，北印度洋热带气旋路径预警，支持定制化参数调整；提供航空颠簸指数、积冰指数等航空气象预警产品。 c. 智能预警显示分析：实现气象数据可视化显示与智能

系统名称	名称	数量	规格参数
			预警功能，类型包括填色图、等值线图，功能包括预警分布图显示、常规数值模式多模式产品可视化对比分析显示、气象人工智能大模型预报产品对比分析显示、热带气旋路径显示、卫星云图实况显示，支持巴基斯坦本地雷达实时显示、地面观测站气象要素可视化显示、气象灾害预警影响分析可视化显示。 d. 预警发布：实现预警信息的自动生成、人工编辑、审核、发布、撤销、更正功能；支持巴基斯坦本地预警发布渠道和国际通用告警协议（CAP）。 e. 多级预警业务支撑：支持国、省、专区（县）三级气象灾害预警信息级别设置和分级显示。 f. 国际化：支持中文、英语、巴基斯坦官方乌尔都语切换。 系统性能指标： a. 查询显示类业务的页面平均响应时间≤ 3 秒；交互分析类业务的页面平均响应时间≤ 5 秒。 b. 至少两种气象 AI 大模型，逐 3 小时 10 天预报生产时间不超过 40 分钟。 c. 各类气象预警阈值可动态调整，实时计算结果耗时不超过 30 秒。 d. 支持同时在线用户数不少于 100 人。 数据规格指标： a. 数值模式天气预报产品：空间分辨率不低于 $0.25^{\circ} \times 0.25^{\circ}$；时间分辨率：24 小时以内预报时效逐小时，24-72 小时预报时效 3 小时，3-15 天预报时效 6 小时；预报时间不少于 10 天。 b. 实况监测数据：雷达监测更新时间不超过 15 分钟，自动观测站监测更新时间不超过 1 小时，其他实况监测不超过 3 小时。 c. 沙尘预报产品：更新频率不低于每日 2 次，预报时间至少 3 天，时间分辨率：不低于逐 3 小时一次，空间分辨率：不低于 $0.5^{\circ} \times 0.5^{\circ}$。 d. 台风模式预报产品：更新频次不低于每日 2 次，预报时长不少于 120 小时，空间分辨率：不低于 $0.09^{\circ} \times 0.09^{\circ}$。 系统非功能指标： a. 安全性 具备防御 SQL 注入攻击、XSS 攻击、CSRF 攻击能力，支持

系统名称	名称	数量	规格参数
			访问流量限制。 b. 容错性 程序具备请求超时重试机制、系统异常重试机制和告警机制。 c. 易用性 用户界面设计合理、操作简捷易用、交互设计符合行为习惯。 d. 稳定性 具备防止宕机和单点故障的高可用机制。
综合云端灾害风险预警支持系统云计算运行系统	软硬件集成系统	1 套	完成用于综合云端灾害风险预警支持系统的基础运行环境的建设工作，主要包括云计算基础设施建设，实现基于虚拟化集群、物理集群等各类技术，构建基础设施资源池的云计算能力。 系统功能组成： a. 支持对多源接入数据的统一存储管理，包括元数据管理、权限管理、监报告警、任务调度等； b. 数据采集存储，建立统一的数据资源池；采用分布式存储、数据服务接口等技术，对气象观测资料和产品进行采集、加工与存储；统一数据标准和服务接口，提供数据支撑服务； c. 数据计算分析，建立气象算法库和任务调度平台，实现对气象算法的统一管理和对各加工处理任务的统一调度； d. 云计算系统支持搭建大数据计算框架，实现对分布式流式计算、分布式内存计算、分布式离线计算、分布式容器服务调用的底层支撑。 系统性能指标： 在满足综合云端灾害风险预警支持系统的业务运行的性能指标基础上： a. 虚拟化技术 支持虚拟化或容器化技术以实现系统资源的隔离和共享；虚拟化新操作系统、分配存储资源的执行时间不超过 10 分钟。 b. 分布式架构 需采用分布式架构，具备高可用性和可伸缩性，通过负载均衡和容错机制保证系统的稳定性和可靠性；分布式资源在备份基础上的上下线执行时间不超过 10 分钟。

系统名称	名称	数量	规格参数
			c. 自动化管理 通过自动化管理，实现资源的自动分配和动态调整以提高资源利用率和应用程序的性能；动态资源调整时间分辨率为逐小时，执行时间不超过 10 分钟。 系统非功能指标： a. 高可用性 通过可靠性设计，保证系统的高可用，具备故障迁移能力； b. 冗余性 在存储空间、网络带宽、计算能力方面需有一定的冗余设计以确保系统资源使用高峰期的稳定性； c. 强一致性 在对象存储、分布式存储方便需支持数据强一致性，以保障数据安全； c. 安全性 在网络传输、存储安全、网络安全管理等方面具备相关保障机制。 配套硬件规格指标： a. 传输带宽：不低于万兆网 10Gbps 标准； b. 安全防护：具备硬件级网络安全防护功能； c. 分布式或共享存储空间：不少于 30TB，读取速度不低于 100MB/s； d. 可分配的系统资源总量： 计算处理能力：不劣于主频基准频率$\geq 2.0\text{GHz}$，可分配内核数不少于 384 核（不含多线程数）； 总运行内存：不少于 3TB DDR4 3200MHz 数据盘空间：SSD 不少于 40TB，SAS 不少于 12TB。
	显示终端	2	1. 系统：Android 5.0 及以上； 2. 运行内存：$\geq 3\text{GB}$； 3. 存储内存：$\geq 32\text{GB}$； 4. WIFI：$\geq 2.5\text{G}$； 5. 屏幕尺寸：≥ 8.5 英寸； 6. 屏幕分辨率：超高清$\geq 4\text{K}$。

(二) 智能气象地面观测站

系统名称	名称	数量	规格参数
智能地面气象观测站	智能气压测量仪	5 套	1. 测量范围：不劣于 500 hPa~1100 hPa 2. 分辨力：不劣于 0.1 hPa 3. 准确度：不劣于 ± 0.2 hPa 4. 提供国家认证认可的第三方检验检测机构出具的测试报告复印件
	智能气温测量仪	5 套	1. 测量范围：不劣于 $-50^{\circ}\text{C}\sim 50^{\circ}\text{C}$ 2. 分辨力：不劣于 0.1 $^{\circ}\text{C}$ 3. 准确度：不劣于 $\pm 0.2^{\circ}\text{C}$ 4. 提供国家认证认可的第三方检验检测机构出具的测试报告复印件
	智能湿度测量仪	5 套	1. 测量范围：不劣于 5%RH~100%RH 2. 分辨力：不劣于 1%RH 3. 准确度：不劣于 $\pm 2\%$ RH ($\leq 80\%$ RH), $\pm 3\%$ RH ($> 80\%$ RH) 4. 提供国家认证认可的第三方检验检测机构出具的测试报告复印件
	智能风向测量仪	5 套	1. 测量范围：不劣于 $0^{\circ}\sim 360^{\circ}$ 2. 分辨力：不劣于 3° 3. 准确度：不劣于 $\pm 5^{\circ}$ 4. 提供国家认证认可的第三方检验检测机构出具的测试报告复印件
	智能风速测量仪	5 套	1. 测量范围：不劣于 0 m/s~60 m/s 2. 分辨力：不劣于 0.1 m/s 3. 准确度：不劣于 ± 0.5 m/s (≤ 5 m/s), $\pm 10\%$ (> 5 m/s) 4. 提供国家认证认可的第三方检验检测机构出具的测试报告复印件
	智能降水测量仪(液态)	5 套	1. 雨强测量范围：不劣于 0~4mm/min 2. 分辨力：不劣于 0.1mm 3. 准确度：不劣于 ± 0.4 mm (≤ 10 mm), $\pm 4\%$ (> 10 mm) 4. 提供国家认证认可的第三方检验检测机构出具的测试报告复印件
	集成处理器	5 套	1. 具备自动远程升级能力 2. 管理其他辅助设备 3. 能够存储不少于最近一年的各要素平均值、累计值、小

系统名称	名称	数量	规格参数
			时极值等，中心站可以根据需要进行下载。 4. 配置速度快、功耗低、支持嵌入式操作系统（Linux），具有内置看门狗功能，主频$\geq 100\text{M}$的32位处理器。 5. 接口要求：包括如下接口：ZigBee接口；2个（含）以上的RS232、485或422串口作为与智能测量仪通信扩展接口；2个（含）以上的RS232串口，作为GPRS/北斗无线通信模块和1个导航卫星（GPS或北斗）校时模块接口；1个（含）以上光纤通信口、1个（含）以上的RJ45网口、1个（含）以上的USB接口用于通信扩展；直流电源接口；1个SD卡接口。 6. 操作系统采用Linux，应提供TCP/IP协议栈；应在RS-232调试口上提供Linux终端控制台功能。程序健壮性要求平均故障间隔时间（MTBF）$\geq 8000\text{h}$，每个独立模块故障时不会导致其他模块死锁或瘫痪，程序意外死机后有自我重启功能。 7. 内嵌式4G通讯模块
	供电系统	5套	1. 太阳能光伏供电，确保充满电的蓄电池可维持系统7*24小时正常工作 2. 储能器件：胶体电池（12V100AH） 3. 充电控制器：智能管理、供电信息 4. 智能自动气象站主电源系统由太阳能板、蓄电池、电源控制器和电源箱组成。主电源系统给主机箱（内含集成处理器、4G通信模块等设备）供电，具备电压监控能力。
	短距离通信及供电控制模块	20套	符合Zigbee和485串行通信协议；支持太阳能及其他直流供电方式；可实现备用系统的自动切换。
	安装附件	5套	包含安装立杆、百叶箱、防雷组件以及必要的线缆等。

三、服务需求

序号	内容	实施标准
1	项目组织实施进度要求	(1) 投标人需提供项目组织实施保障方案。合理的项目实施组织架构，确保项目能够顺利实施。项目组织实施保障方案内容包括项目需求理解及重点难点分析，项目负责人及主要人员姓名、职务、相关经验及联系方式，项目管理机制，项目实施进度，生产保障措施，境外应急处置措施等内容。 (2) 投标人应提供项目实施进度的承诺书。本项目要求投标人于合同签订后 12 个月内完成项目交付。 (3) 投标人自签署中标合同后，应每周向采购方报送工作进展和计划，如遇自身无法解决的重大问题和困难，及时向采购方报告。
2	项目成员及要求	(1) 项目负责人具有气象类或计算机类或电子技术类研究员（或正高级工程师）的职称证书。 (2) 项目组成员不少于 8 人，其中团队成员中具有气象类或计算机类或电子技术类副高工程师职称。
3	项目技术服务及培训要求	投标人需提交技术指导及培训方案。本项目需要提供 2 次培训。 (1) 援助物资送到巴基斯坦后，投标人应在巴基斯坦举办物资安装及维护技术培训，提供至少 2 名技术人员不少于 5 天技术指导和培训，保证使用方了解掌握安装和维护使用技术，做到无障碍使用。 (2) 投标人应在华举办为期 10 天，不少于 20 人的巴基斯坦专项能力建设培训，为巴基斯坦相关技术人员提供全方位气象业务及项目培训。培训标准参照《在华举办援外培训经费管理办法》（财行【2021】16 号执行）。
4	项目运输要求	(1) 投标人应提供项目运输安排方案。本具体运输安排由各投标人自行考虑。 (2) 投标人应为项目对外货值的 110% 为全部物资办理运输一切险。 (3) 项目运输安排方案应包括如下内容：设备在我国境内和境外的运输方式；设备的装运站名称、运输路线和具体行期计划；拟定的装运方案，方案中必须包括货物总体积、总重量，以及运费单价等内容。如采用集装箱运输，须包括所用集装箱数量、每个集装箱所装货物的体积，以及每个集装箱单价等。
5	项目包装要求	(1) 投标人应提供项目包装方案。 (2) 项目包装方案应根据物资特点具体说明在仓储和运输过程中的包装方式，包括内包装、外包装和运输包装。该包装方式应为出口包装并须符合本项目物资在长途运输过程中的质保要求。 (3) 本项目所供物资的内包装要求采取国家标准出口内包装方式，外包装要求采取国家标准出口外包装方式，运输包装要求采取国家

		标准出口运输包装方式。 (4) 项目标识的设立和使用需满足采购方相关要求。
6	项目安装要求	本项目不负责安装，但需对巴方安装工作做全程技术指导和培训。
7	项目检验、验收及售后服务要求	(1) 投标人在投标时需提供项目检验、验收及售后服务方案。 (2) 投标人应当建立并执行产品出厂前检查制度，同时遵循“产地检验、装运前核验和口岸监装”的基本原则，按照海关出口商品检验相关要求进行检验。 (3) 中标单位需按照国内相关标准在国内组织设备性能验收，并承担相关费用。 (4) 投标人交付验收通过后，需提供本项目建设软件系统 1 年、硬件设备 3 年免费质量保障服务。
8	仪式和宣传要求	(1) 投标人在投标时需提供仪式和宣传方案。投标人需在华举办项目物资发运仪式，在巴基斯坦举办项目交付仪式，承担相关费用。在仪式前 1 个月，需提交发运仪式和项目交付仪式宣传方案供采购方审核。 (2) 投标人在项目执行中应广泛邀请国内外媒体对项目进行宣传报告，并作相应统计报送采购方。 (3) 投标人需拍摄并制作一部时长 5 分钟左右的宣传片，宣传片策划方案应在合同签署后 1 个月内提交采购方审定。 (4) 投标人应在项目物资设计、生产、运输、仪式、培训、验收等各个环节留存照片和视频素材用于宣传，并制作照片图集和视频，与项目执行报告一并提交采购人。照片图片为 JPG 格式，像素不小于 5000×3500px，分辨率不小于 300dpi（或者照片不小于 5MB）。视频为 mov、mpeg、mp4 格式，尺寸应大于 1920×1080。
9	项目跟踪和评估要求	投标人应制定项目跟踪和评估工作方案，并在项目交付前通过采购人审核。 (2) 项目接收证书签署一年后，投标人赴受援方调研走访项目物资使用成效和反馈情况，提交项目实施自评估报告。 (3) 投标人需配合生态环境部完成项目监督和后评估工作。
10	总结会	投标人需编制并提交项目执行报告和项目财务决算报告，并召开项目总结会。
11	其他要求	无