

第三章 采购需求

一、采购需求清单

包号	设备名称	数量	单位	预算金额 (万元)	最高限价 (万元)	是否为核心产品
1包 (电磁分 项)	地电场仪	2	套	192.44	192.44	否
	漏电巡线仪	1	套			否
	环境测试仪	1	套			否
	地电场装置	1	套			否
	质子磁力仪(连续观测)	1	套			否
	质子磁力仪	2	套			否
	质子磁力仪(流动)	2	套			否
	磁通门磁力仪	6	套			否
	磁通门经纬仪(6")	1	套			是
	磁通门经纬仪(2")	1	套			否
	GPSRTK	2	套			否
2包 (流体分 项)	水位仪	6	套	252.33	252.33	是
	水温仪 I	3	套			否
	水温仪 II	2	套			否

	高精度标准测氦仪	1	套			否
	气象三要素	1	套			否
	便携式电子水位	5	套			否
	便携式高精度温度计	4	套			否
	便携式 pH 仪	3	套			否
	便携式电导率	3	套			否
	便携式高精度标准测氦仪	1	套			否
	便携式汞	1	套			否
	便携式 CO2	1	套			否
	便携式氢	1	套			否
	便携式氦	1	套			否
	井下电视	2	套			否
	流速计	1	套			否
	便携式离子色谱仪	1	套			否
	便携式气相色谱仪	1	套			否

3包 (形变分 项)	倾斜仪(洞体水管)	2	套	431.73	431.73	否
	应变仪(洞体伸缩)	2	套			否
	倾斜仪(洞体摆式)	1	套			否
	钻孔4分量应变仪	2	套			否
	连续相对重力仪	1	套			否
	流动相对重力仪	2	套			是
4包 (GNSS分 项)	GNSS观测设备(含三要素 气象仪)	9	套	91.83	91.83	否
	流动GNSS接收机及天线	6	套			是

二、1包(电磁分项)设备技术指标要求

加注“●”号条款为关键指标，加注“■”号条款为重要指标，其他均为一般指标。

序号	设备名称	指标类型	技术要求	备注
1	地电场仪	■	1. 测量通道：不少于6个；	
		■	2. 电压测量最大误差：±(0.1%读数+0.02%满度)；	
		■	3. 电压分辨力0.01mV；	
		■	4. 电压测量范围：(-1000~+1000)mV；	
		■	5. 频率范围：不小于DC~0.005Hz；	
		■	6. 输入电阻：不小于10MΩ；	
		■	7. 道间串扰抑制比：不小于80dB；	
		■	8. 数据吐出率：不低于每通道每分钟1次；	
		■	9. 工作电压：AC：200V-240V，DC：9V-13.8V，交直流自动切换；	
		■	10. 工作环境：温度范围0℃~40℃，相对湿度范围0~80%；	

		■	11. 工频共模抑制比：不小于 140dB；	
		■	12. 工频串模抑制比：不小于 80dB；	
			13. 授时功能：GNSS 或网络授时；	
			14. 守时误差：1 天内误差不大于 1s；	
			15. 工作参数设置：能够通过现场和远程对电极极距、网络参数、仪器 ID、台站代 码和测项代码等工作参数进行设置；	
		■	16. 通讯接口及协议：通讯接口RJ45，通讯协议应符合《中国地震前兆台网技术规程》要求；	
			17. 工作方式：应具备正常测量和检测两种模式；	
			18. 通过地震专用设备定型（提供《地震监测专用设备定型结果》及定型测试报告）	
			19. 支持“十五”通信和接口协议，并承诺五年内根据新发布的协议免费提供固件 升级。（须提供承诺书）	
2	漏电巡线仪		1. 最远测试距离：0~35km（明线可达 100km）	
			2. 故障点误差/测试精度：±0.5m	
			3. 总长度误差：<0.5m	
			4. 传输波速：10~200m/s	
			5. 定位精度：<±0.5m	
			6. 故障查找：能够检测小于 5MΩ 的电缆接地故障	
3	环境测试仪		1. 通道数：4	
			2. 输入电阻：10MΩ	
			3. 采样率：500Hz	
			4. 频率范围：不小于 DC~50HZ	
			5. 测量范围：±1.2V	
4	地电场装置		1. 电缆指标：2.5 平方铠装电缆	
			2. 导线抗拉强度 28kg/mm ²	
			3. 导线线电阻 20 Ω /km	
			4. 测量线路对地绝缘电阻不小于 5MΩ	
			5. 电极：固体不极化电极，每个电极引线长 6m	
			6. 避雷器需求：与地电场仪器相匹配	
5	质子磁力仪 (连续观测)	■	1. 测量范围：不小于 20000nT~70000nT；	
		■	2. 噪声：≤0.1nT（RMS）；	
		■	3. 最大允许误差：±0.5nT；	
		■	4. 采样率：不低于 1 次每秒；	
			5. 示值分辨力：0.01nT；	
			6. 通信接口：RJ45 网口	
			7. 守时精度：无校时的情况下，24 小时内误差不大于 0.1s；	

			8. 支持“十五”通信和接口协议，并承诺五年内根据新发布的协议免费提供固件升级。（须提供承诺书）	
			9. 授时功能：GNSS 授时或网络授时；	
			10. 功耗：≤3W；	
			11. 数据传输线：50m	
			12. 通过地震专业设备定型（提供《地震监测专业设备定型结果》及定型测试报告）	
6	质子磁力仪	■	1. 测量范围：不小于20000nT~70000nT；	需根据指定台站安装
		■	2. 噪声：≤0.2nT（RMS）；	
		■	3. 最大允许误差：±1.0nT；	
			4. 示值分辨力：0.01nT；	
			5. 采样率：5 秒至 60 秒可选；	
			6. 通信接口：具有 RS232 接口；	
			7. 通过地震专业设备定型（提供《地震监测专业设备定型结果》及定型测试报告）	
			8. 授时功能：GNSS 授时或网络授时；守时精度：无校时的情况下，24 小时内误差不大于0.1s	
			9. 功耗：≤5W；	
			10. 数据传输线：25m。	
7	质子磁力仪 (流动)	■	1. 噪声（不小于 25 米电缆）：0.1nT	
		■	2. 最大允许误差（不小于 25 米电缆）：±0.5nT	
		■	3. 采样率：5 秒至 60 秒可选	
		■	4. 测量范围：不小于 20000~70000nT	
			5. 示值分辨力 0.01nT；	
			6. 通信接口：具有 USB 接口、RS232 或 RJ45 网口；	
			7. 探头至主机电缆线不小于 25m；	
			8. 守时精度：无校时的情况下，24 小时内误差不大于 0.1s	
8	磁通门磁力仪	■	1. 观测分量：D、H、Z、T；	需根据指定台站安装
		■	2. 噪声：≤0.1nT(RMS)；	
		■	3. 最大允许误差：≤±(0.5%读数+0.5)nT；	
		■	4. 测量范围：不小于-2500nT~+2500nT；	
		■	5. 频带范围：DC~0.3Hz；	
		■	6. D 分量零偏：≤20nT；	
		■	7. 正交度：≤20'；	
		■	8. 温度系数：≤1nT/°C；	

			9. 补偿磁场值范围：不小于 60000nT；			
			10. 标定功能：具备在线标定功能；			
			11. 供电：交流AC200V~240V、直流 DC9V~13.8V，具有交直流自动切换功能；			
		■	12. 通信接口：RJ45 网口；			
		■	13. 通信协议：应符合《中国地震前兆台网技术规程》的要求；			
			14. 采样率不小于 1 次每秒；			
			15. 守时精度无校时的情况下，秒采样率的 1 天内误差不大于 0.1s；			
			16. 授时功能 GNSS 或网络授时；			
			17. 背景磁场补偿方式具有按指令进行补偿及保存调用功能；			
			18. 水平调节功能：水平泡指示；			
			19. 数据存储：不少于 30 天的全部观测数据和运行日志；			
			20. 电缆线：模拟盒到主机：不小于 30m；			
			21. 安装方位指示：具有安装方位指示标志；			
			22. 通过地震专业设备定型（提供《地震监测专业设备定型结果》及定型测试报告）			
			23. 功耗：≤6w；			
			24. 支持“十五”通信和接口协议，并承诺五年内根据新发布的协议免费提供固件升级。（须提供承诺书）			
		9	磁通门经纬仪（6"）	●	1. 最大允许误差： $\Delta D \leq \pm 0.30'$ 、 $\Delta I \leq \pm 0.30'$	
				●	2. 重复性（精度）： $D_B \leq 0.15$ 、 $I_B \leq 0.15$	
				●	3. 转向差： $\Delta D \leq 10'$ 、 $\Delta I \leq 10'$	
				●	4. 经纬仪要求：经纬仪等级优于 DJ6，度盘划分 1' 且估读 0.1'；无测微器或测微旋钮，水平度盘和垂直度盘同视窗	
				■	5. 线性度 ≤1%；	
				■	6. 修正系数 $1.0000 \pm 1.5\%$ ；	
				■	7. 测量范围不小于 -200nT~200nT；	
				■	8. 水平夹角 ≤3'；	
■	9. 垂直夹角 ≤3'；					
	10. 示值分辨率 0.1nT、1nT 两档之间可切换；					
	11. 显示单元至磁通门传感器最小安全距离 ≤2.0m；					
	12. 零点偏移 ≤3nT，±20nT 内可调节。					
	13. 显示仪器表头显示：数字式					
	14. 电量指示：有					
	15. 电源：交直流两用（DC：12V, AC：220V），有反接保护；便携式充电器					

			16. 附件：应能提供：1. 折光镜；2. 长直角弯头折光镜；3. 无磁工具包	
			17. 跌落：仪器在运输包装条件下，应符合 JB/T9329 的要求，自由跌落高度选用 250mm。	
			18. 防震防雨专业仪器箱：有	
			19. 工作环境：温度：-10℃~+45℃（人工）；湿度：10%~90%	
			20. 标志：每台磁通门经纬仪至少有如下标志： a) 制造厂名或注册商标； b) 产品型号或产品名称； c) 产品编号（由六位以上数字组成，前两位是产品制造年份）	
			21. 三脚架：无磁脚架	
10	磁通门经纬仪（2"）	■	1. 最大允许误差： $\Delta D \leq \pm 0.20'$ 、 $\Delta I \leq \pm 0.20'$ ；	需根据指定台站安装
		■	2. 重复性： $D_b \leq 0.10'$ 、 $I_b \leq 0.10'$ ；	
		■	3. 转向差： $\Delta D \leq 5'$ 、 $\Delta I \leq 5'$ ；	
		■	4. 经纬仪等级：优于 DJ2；	
		■	5. 线性度： $\leq 0.3\%$ ；	
		■	6. 修正系数： $1.000 \pm 1.0\%$ ；	
			7. 示值分辨力：0.1nT、1nT 两档之间可切换；	
		■	8. 测量范围：不小于 -200nT~200nT；	
			9. 显示单元至磁通门传感器最小安全距离： $\leq 2.0m$ ；	
			10. 水平夹角 $\leq 3'$ ；	
			11. 垂直夹角 $\leq 3'$ ；	
			12. 零点偏移： $\leq 3nT$ ， $\pm 20nT$ 内可调节；	
			13. 显示仪器表头显示：数字式；	
			14. 电量指示：有；	
			15. 电源：交直流两用（DC：12V, AC：220V），有反接保护；便携式充电器；	
			16. 附件：应能提供：1. 折光镜；2. 长直角弯头折光镜；3. 无磁工具；	
			17. 跌落：仪器在运输包装条件下，应符合 JB/T9329 的要求，自由跌落高度选用 250mm；	
			18. 防震防雨专业仪器箱：有；	
			19. 通过地震专业设备定型（提供《地震监测专业设备定型结果》及定型测试报告）	
			20. 三脚架：无磁脚架	
11	GPSRTK	■	1. 静态测量时，10 分钟内两次地理方位角测量之差： < 6 秒	
		■	2. 静态测量性能：水平： $0.003 m + 0.5 ppm$ ；垂直： $0.005m + 0.5 ppm$	
		■	3. 采集软件显示功能：根据卫星状态显示满足精度要求的基线长度	

		■	4. GNSS 性能：有且仅支持北斗（BDS）系统所有频点信号	
		■	5. 方位角计算软件：可以准确根据测量数据计算地理方位角，符合流动地磁测量观测手簿安装要求。	
			6. 静态测量的记录间隔：1-30 秒可调；	
			7. 手簿显示屏：彩色 TFT 高分辨力、不小于 3.5 寸触摸屏；	
			8. 通讯接口：USB 接口、RS232 和蓝牙；	
			9. 工作温度：-20℃~+55℃；	
			10. 内存容量：不小于 256MB；	
			11. 电池类型：可充电锂电池，不小于 2600 mAh；	
			12. 电池待机时间：不小于 8 小时；	
			13. 机壳密封：IP67 规格的防水、防沙、防尘密封；	
			14. 可选语言：英语，中文；	

三、2 包（流体分项）设备技术指标要求

加注“●”号条款为关键指标，加注“■”号条款为重要指标，其他均为一般指标。

序号	设备名称	指标类型	技术要求	备注
1	水位仪	●	1. 量程：0m~10m；分辨力：≤0.001m；3. 最大允许误差：≤±0.2%F.S；仪器漂移（仪器稳定性）：≤0.003m/月；响应速度：≥1m/s；采样率：1 次/秒；	需根据指定台站安装
		●	2. 数据输出：仪器应产出观测数据、工作日志等文件，其内容和格式应符合测试技术规范（或测试大纲）的要求；通信协议：应符合地震行业内专业设备网络通讯协议（或测试大纲）要求；	
			3. 每台水位仪应配备 1 套便携式电子水位计（校测设备）；	
			4. 支持“十五”通信和接口协议，并承诺五年内根据新发布的协议免费提供固件升级。（须提供承诺书）	
		■	5. 传感器尺寸：传感器的外径不大于 65mm，传感器的长度不大于 600mm；	
		■	6. 电源电压适应性：AC：180V~240V 或 DC：9V~13.8V 范围内正常工作，交直流供电自动切换时不影响仪器正常工作；	
		■	7. 时间服务精度：≤1s/d；自动校时：SNTP、卫星自动授时；	
		■	8. 仪器工作参数配置：应能在工作现场手动或通过通信接口置入、修改、读取和复位工作参数；	
		■	9. 数据存储容量：应能保存 1 年以上观测数据及仪器存储的所有其他信息；信号线：高拉力、屏蔽保护专用信号线，探头电缆出厂配置长度不少于 50	

			米；	
		■	10. 显示功能：仪器应具有显示当前测量值、显示仪器的工作参数的功能； 远程控制：1) 工作参数设定；2) 仪器重启；3) 仪器软件更新升级；4) 数据日志查询、下载。	
2	水温仪 I		1. 通过地震专业设备定型（提供《地震监测专业设备定型结果》及定型测试报告）；	需根据 指定台 站安装
		■	2. 最大允许误差：≤±0.05℃；分辨力：0.0001℃；仪器稳定性：短期漂移：<0.001℃/30 天；测量范围：应为 0℃~100℃；传感器耐压：大于 10MPa；采样率：1 次/分；	
			3. 数据输出：仪器应产出观测数据、工作日志等文件，其内容和格式应符合测试技术规范（或测试大纲）的要求；通信协议：应符合《中国地震前兆台网技术规程》的要求；	
			4. 支持“十五”通信和接口协议，并承诺五年内根据新发布的协议免费提供固件升级。（须提供承诺书）	
			5. 时间服务精度：≤1s/d；自动校时：SNTP、卫星自动授时；	
			6. 传感器尺寸：传感器的外径小于 45mm，传感器的长度小于 600mm；	
			7. 电源电压适应性：AC：180V~240V 或 DC：9V~13.8V 范围内正常工作，交直流供电自动切换时不影响仪器正常工作；	
			8. 温湿度适应性：主机工作湿度范围 20%~80%，工作温度范围-15℃~50℃；	
			9. 数据存储容量：应能保存 3 个月以上观测数据及相关信息；显示功能：仪器应具有显示当前测量值、显示仪器的工作参数的功能；	
			10. 工作参数配置：应能在工作现场手动或通过通信接口置入、修改、读取和复位工作参数；远程控制：1) 工作参数设定；2) 仪器重启；3) 仪器软件更新升级；4) 数据日志查询、下载；	
			11. 线缆：具有耐腐蚀、防水、耐磨、耐老化等优异性能；标配长度不少于 200m，长度根据实际观测深度进行配备；	
	●	12. 增加配置主机一台，600m 水温探头一个，400m 水温探头一个。		
3	水温仪 II	■	1. 最大允许误差：≤±0.05℃；分辨力：0.0001℃；水温传感器/仪器稳定性 短期漂移：<0.001℃/30 天；水温传感器/测量范围 0℃~100℃；	
		■	2. 适用于高温温泉观测；	
		■	3. 适宜放置于野外连续固定观测，具有高温温泉(≥70℃)监测案例，且连续正常观测数据不少于 1 年，须提供案例及佐证材料。	
			4. 数据输出与通讯协议应满足《中国地震前兆台网技术规程》要求；	
			5. 温湿度适应性：工作湿度范围 20%~80%，传感器工作温度范围 0℃~100℃，主机工作温度范围-15℃~50℃；主机可在高温、高湿、高盐野外环境下正常工作。	
			6. 时间服务精度：≤1s/d；自动校时：SNTP、卫星自动授时；	
		■	7. 配备 2 个传感器，主机同步接入 2 个温度传感器；传感器适用于高温、高腐蚀环境下的高温温泉；	
			8. 电源电压适应性：AC：180V~240V 或 DC：9V~13.8V 范围内正常工作，交直流供电自动切换时不影响仪器正常工作；	
			9. 数据存储容量：应能保存 3 个月以上观测数据及相关信息；显示功能：仪器应具有显示当前测量值、工作参数、实时曲线的功能；	
				10. 工作参数配置：应能在工作现场手动或通过通信接口置入、修改、读取

			和复位工作参数；远程控制：1) 工作参数设定；2) 仪器重启；3) 仪器软件更新升级；4) 数据日志查询、下载；	
			11. 线缆：具有耐腐蚀、防水、耐磨、耐老化等优异性能；长度应根据实际观测深度进行配备；	
		●	12. 增加配置 50m 温泉水温探头 3 个。	
4	高精度标准测氡仪		1. 灵敏度：50cpm/KBq/m ³ ；	需根据指定台站安装
			2. 量程范围：2-2000000Bq/m ³ ；	
			3. 仪器校准误差：≤3%；	
			4. 系统线性误差：≤3%；	
			5. 高浓度可溯源至相关计量机构，并可做为标准仪器进行量值传递；	
			6. 数据输出与通信协议：应符合《中国地震前兆台网技术规程》要求；	
5	气象三要素		1. 气温传感器：量程：-30℃~70℃或-40℃~60℃；分辨力：0.01℃；最大误差：≤±0.1℃；	
			2. 气压传感器：量程：500hPa~1100hPa；分辨力：0.1hPa；最大允许误差：<0.2%FS；	
			3. 雨量传感器：测量范围<4mm/分；分辨力：0.1mm；最大允许误差：<±4%；	
			4. 采样率：1 次/分；需配备符合《QX / T193-2013 玻璃钢百叶箱》标准的百叶箱。	
			5. 数据输出：应符合《中国地震前兆台网技术规程》要求；通信协议：应符合《中国地震前兆台网技术规程》要求；	
			6. 时间服务精度：误差不大于 1s；	
			7. 远程控制：工作参数设定、仪器重启、仪器软件更新升级、数据日志查询、下载功能；	
			8. 自动校时：SNTP、卫星自动授时；	
			9. 支持“十五”通信和接口协议，并承诺五年内根据新发布的协议免费提供固件升级。（须提供承诺书）	
			●	10. 增加配置气压传感器 5 个。
6	便携式电子水位	■	1. 最大测量误差：±0.02m。	
		■	2. 分辨力 1mm	
			3. 测量深度：0~50m；	
7	便携式高精度温度计	■	1. 最大测量误差：±0.05℃	
			2. 量程：0~+100℃	
8	便携式 pH 仪	■	1. 测量范围：0~14；	
		■	2. 分辨力：0.01	
9	便携式电导率	■	1. 测量范围 0~1000ms/cm；	
		■	2. 分辨力：1 μ s/cm	
10	便携式高精度标准测氡仪		1. 灵敏度：50cpm/KBq/m ³ ；	
			2. 量程范围：2-2000000Bq/m ³ ；	
			3. 仪器校准误差：≤3%；	
			4. 系统线性误差：≤3%；	
			5. 高浓度可溯源至相关计量机构，并可做为标准仪器进行量值传递；	
			6. 需配置水氡工具箱。	
11	便携式汞	■	1. 可在野外进行土壤及井泉汞浓度的测量；	

		■	2. 重复性: $\leq 5.0\%$;	
		■	3. 检出限: $\leq 0.02\text{ng}$	
			4. 测量范围: $0\sim 200000\text{ng/m}$ (可根据实际观测选择测量范围);	
			5. 配置仪器便携箱和气体及水样品采集套件;	
			6. 续航时间: 大于 8 小时。	
12	便携式 CO2	■	1. 可在野外进行土壤及井泉二氧化碳气体浓度的测量;	
		■	2. 示值引用误差: $\leq \pm 2\%FS$;	
		■	3. 重复性: $\leq 1\%$;	
		■	4. 测量范围: $0\sim 100\%$ (依据实际观测背景值, 可以选择不同量程范围);	
			5. 续航时间: 大于 8 小时;	
		6. 配置仪器便携箱和气体及水样品采集套件。		
13	便携式氢	■	1. 可在野外进行土壤及井泉氢气浓度的测量;	
		■	2. 检出限: $\leq 0.1\text{ppm}$;	
		■	3. 重复性: $\leq 5\%$;	
			4. 测量范围: $0\sim 5000\text{ppm}$;	
			5. 续航时间大于 8 小时;	
		6. 配置仪器便携箱和气体及水样品采集套件。		
14	便携式氮	■	1. 可在野外测土壤及井泉氮气浓度;	
		■	2. 检出限: $\leq 5\text{ppm}$;	
		■	3. 重复性: $\leq 5\%$;	
			4. 续航时间大于 8 小时;	
			5. 配置仪器便携箱和气体及水样品采集套件。	
15	井下电视		1. 检测深度: 700m (更深可定制)	
			2. 旋转角度: 360° , 亮度焦距可调;	
			3. 探头使用温度: 常温探头 $0\sim 60^\circ\text{C}$ 、高温探头: $60\sim 100^\circ\text{C}$;	
			4. 探头耐压: 耐压 5Mpa ;	
			5. 自动排线绞车。	
16	流速计	■	1. 分辨力: 0.01m/s ;	
			2. 观测范围: $0.1\sim 15\text{m/s}$	
17	便携式离子色谱仪	■	1. 可在野外进行 K^+ , Na^+ , Mg^{2+} , Ca^{2+} , SO_4^{2-} , Cl^- , F^- , NO_3^- , CO_3^{2-} 测量, (可根据实际观测选择测量范围);	
		■	2. 准确度 (RSD): 优于 3% ;	
		■	3. 重复性: 优于 2.0% ;	
			4. 配备 HC03 -和 C032 -滴定仪 1 台;	
			5. 配置便携式机箱, 箱内集成现场离子检测所需所有模块, 包括电池 (续航时间不少于 8 小时)、淋洗液瓶、检测器、泵、柱温箱、进样阀等; 可单手拎持。内置淋洗液瓶可满足一天使用。	
		6. 单次样品测量时间不超过 30min 。		
		7. 控制软件: 免费配备离子色谱分析软件, 一套软件同时控制双系统, 免费配套软件运行环境		
18	便携式气相色谱仪	■	1. 可在野外分析土壤及井泉水中气体组分: 氢、氮、氧、氮、 CO_2 、 CO 、 CH_4 等。氢、氮最低检测限低于 2ppm , 氧、氮最低检出限 30ppm , CO 、 CH_4 最低检出限 150ppm 、 CO_2 最低检出限 5ppm , 精度 $< 3\%$; 气体自动进样、数据自动处理分析;	

		■	2. 双通道检测;	
			3. 配置设备: 便携式机箱, 捕集阱, 载气及标气含调压阀等测试必备辅助设备	
			4. 配置续航时间大于 8 小时电池和工作时间不小于 40 小时的便携式气瓶。	
			5. 单次样品测量时间不超过 30min;	
			6. 控制软件: 免费配备气相色谱分析软件, 免费配套软件运行环境。	

四、3包（形变分项）设备技术指标要求

加注“●”号条款为关键指标，加注“■”号条款为重要指标，其他均为一般指标。

序号	设备名称	指标类型	技术要求	备注
1	倾斜仪 (洞体水管)	■	1. 量程: $\geq 2''$;	需根据 指定台 站安装
		■	2. 分辨力: $\leq 0.0002''$;	
		■	3. 线性度误差 $\leq 1\%$;	
			4. 固体潮: 固体潮汐参数 M2 波潮汐因子月中误差 ≤ 0.02 , 观测资料应能长期、连续、清晰地记录固体潮汐;	
			5. 数据存储: 数据存储容量应不少于 30 天的观测数据和观测运行日志;	
			6. 标定装置: 1) 能在工作现场手动和通过通信接口远程控制完成仪器格值校准和记录; 2) 应能按照设置的校准时间自动进行校准和记录;	
			7. 标定重复性: 标定重复性相对偏差 $\leq 1\%$;	
			8. 接口要求: 并行口: 11 线 (数据线: 8; 选通线: 1; 忙线: 1; 地线: 1); 串行口: RS232C (3 线, 收、发、地); 网络接口: RJ45; 其他: USB 等;	
		■	9. 通讯协议: 应符合《中国地震前兆台网技术规程》要求;	
			10. 漂移量: 总日漂移量 $< 0.005''$;	
			11. 观测分量: 至少包括 EW、NS 分量;	
			12. 数据吐出率: 不低于 1 次每分钟;	
			13. 支持“十五”通信和接口协议, 并承诺五年内根据新发布的协议免费提供固件升级。(须提供承诺书)	
			14. 通过地震专业设备定型 (提供《地震监测专业设备定型结果》及定型测试报告)	
			●	
2	应变仪 (洞体伸缩)	■	1. 分辨力: 优于 5×10^{-10} ;	需根据 指定台 站安装
		■	2. 量程: 应不小于 5×10^{-6} , 可具备扩展量程;	
		■	3. 线性度误差: 应不大于 1%;	

			4. 固体潮：M2 波月潮幅因子相对中误差应不大于 0.05，应能长期、连续、清楚地识别固体潮；	
			5. 标定装置：1) 能手动或远程控制完成仪器格值校准和记录；2) 应能按照设置的校准时间自动进行校准和记录；	
			6. 标定重复性：标定重复性相对偏差 $\leq 1\%$ ；	
			7. 观测频带：观测频带范围应包含 120s (0.0083Hz) \sim 1a；	
			8. 观测分量：2 个分量 NS, EW；	
			9. 数据吐出率：不低于 1 次每分钟；	
		■	10. 通讯协议：应符合《中国地震前兆台网技术规程》要求；	
			11. 授时功能：仪器能通过网络 SNTP 自动校时；GNSS 授时；接受人工指令进行校时；	
			12. 支持“十五”通信和接口协议，并承诺五年内根据新发布的协议免费提供固件升级。（须提供承诺书）	
			13. 通过地震专业设备定型（提供《地震监测专业设备定型结果》及定型测试报告）	
		●	14. 增加配置弹性伸缩杆及千分尺 1 个、前置放大盒 2 个、传感器探头 2 个、标定电机 1 个。	
3	倾斜仪（洞体摆式）	■	1. 量程： $\geq 2''$ ；	垂直摆
		■	2. 分辨力： $\leq 0.0002''$ ；	
		■	3. 线性度误差 $\leq 1\%$ ；	
			4. 固体潮：固体潮汐参数 M2 波潮汐因子月中误差 ≤ 0.02 ，观测资料应能长期、连续、清晰地记录固体潮汐；	
			5. 标定装置：1) 能在工作现场手动和通过通信接口远程控制完成仪器格值校准和记录；2) 应能按照设置的校准时间自动进行校准和记录；	
			6. 标定重复性：标定重复性相对偏差 $\leq 1\%$ ；	
		■	7. 通讯协议：应符合《中国地震前兆台网技术规程》要求；	
			8. 频带范围：观测频带范围应包含 0.1Hz (10s) \sim 1a；	
			9. 漂移量：总日漂移量 $< 0.005''$ ；	
			10. 观测分量：至少包括 EW、NS 分量；	
			11. 数据吐出率：不低于 1Hz；	
			12. 支持“十五”通信和接口协议，并承诺五年内根据新发布的协议免费提供固件升级。（须提供承诺书）	
			13. 通过地震专业设备定型（提供《地震监测专业设备定型结果》及定型测试报告）	
		●	14. 增加配置调零板 2 个、调零电机 2 个。	
4	钻孔 4 分量应变仪	■	1. 分辨力：优于 5×10^{-10} ；	需根据指定台站安装
		■	2. 量程应：应不小于 5×10^{-6} ，可具备扩展量程；	
		■	3. 线性度误差：应不大于 1%；	
			4. 固体潮：观测资料的 M2 波月潮幅因子相对中误差应不大于 0.05，能长期、连续、清楚地识别固体潮；	
			5. 数据存储：数据存储：数据存储容量不小于 32G，应能存储不少于 30 天的观测数据和观测运行日志；	
			6. 标定装置：可远程控制标定；	
			7. 标定重复性：标定重复性相对偏差 $\leq 3\%$ ；	

			8. 观测频带：观测频带范围应包含 120s (0.0083Hz) ~1a;	
			9. 漂移量：按月平均日漂移不大于 1×10^{-8} 每天；自检性能：四分量钻孔类仪器应满足自检性能，自检信度不低于 0.7；	
		■	10. 观测分量：4 个分量 NS, EW, NE, NW；	
			11. 数据吐出率：不低于 1Hz；	
		■	12. 通讯协议：应符合《中国地震前兆台网技术规程》要求；	
			13. 防雷功能：钻孔类仪器应具备防雷功能；	
			14. 仪器探头耐压：钻孔仪器探头能承受的静水压力应不小于 1MPa；	
			15. 辅助观测：钻孔类仪器应在钻孔内配置气压计、温度计和水位计；	
			16. 授时功能：仪器能通过网络 SNTP 自动校时；GNSS 授时；接受人工指令进行校时；	
			17. 支持“十五”通信和接口协议，并承诺五年内根据新发布的协议免费提供固件升级。（须提供承诺书）	
			18. 通过地震专业设备定型（提供《地震监测专业设备定型结果》及定型测试报告）	
5	连续相对重力仪	■	1. 直接测程： $\geq 4 \times 10^{-5} \text{ms}^{-2}$ ；	需根据指定台站安装
		■	2. 格值精度： $\leq 0.1\%$ ；	
		■	3. 分辨力： $\leq 1 \times 10^{-8} \text{ms}^{-2}$ ；	
		■	4. 重复性标准差： $\leq 5 \times 10^{-8} \text{ms}^{-2}$ ；	
		■	5. 漂移率： $\leq 3 \times 10^{-8} \text{ms}^{-2}/\text{h}$ ；	
			6. 精度： $1 \times 10^{-8} \text{ms}^{-2}$ ；	
			7. 抗磁场干扰： $\leq 0.125 \times 10^{-8} \text{ms}^{-2}/(\text{A} \cdot \text{m}^{-1})$ ；	
			8. 抗气压影响： $1 \times 10^{-8} \text{ms}^{-2}$ ；	
			9. 接口要求：可以是 RS232C、USB、CANBUS 或 TCP/IP 协议接口中的任一种，满足地震前兆数据传输规范；	
			10. 锁摆与开锁：内置摆锤开锁和锁止机构，具有线控或指令控制等遥控功能；	
			11. 采样率：不低于每分钟 1 次；	
			12. 支持“十五”通信和接口协议，并承诺五年内根据新发布的协议免费提供固件升级；	
			13. 通过地震专业设备定型（提供《地震监测专业设备定型结果》及定型测试报告）	
6	流动相对重力仪	●	1. 直接测程： $\geq 50 \times 10^{-5} \text{ms}^{-2}$ ；	
		●	2. 格值精度：等于或优于 5×10^{-5} ；	
		●	3. 分辨力：等于或优于 $10 \times 10^{-8} \text{ms}^{-2}$ ；	
		■	4. 重复性标准差： $\leq 20 \times 10^{-8} \text{ms}^{-2}$ ；	
		■	5. 残余漂移率： $\leq 20 \times 10^{-8} \text{ms}^{-2}/\text{d}$ ；	
			6. 接口要求：可以是 RS232C、USB、CANBUS 或 TCP/IP 协议接口中的任一种；	
			7. 自带电池支撑连续工作时间不少于 12 小时；	
			8. 仪器工作温度范围： $-20^{\circ}\text{C} \sim 40^{\circ}\text{C}$ ；	
			9. 仪器工作相对湿度范围： $\leq 90\%$ ；	
			10. 安全要求：电击防护：性能应符合国家标准 GB 4706.1-2005 中规定的 I 类器具要求；电气强度电压：仪器的交流电压输入端与机壳之间应能承受	

			受 1750V（有效值）电压 1min；泄漏电流：仪器交流变压器的次级对机壳漏电流峰值小于 3.5mA。	
--	--	--	--	--

五、4 包（GNSS 分项）设备技术指标要求

加注“●”号条款为关键指标，加注“■”号条款为重要指标，其他均为一般指标。

序号	设备名称	指标类型	技术要求	备注	
1	GNSS 观测设备（含三要素气象仪）	（一）接收机和天线部分			需根据指定台站安装
		●	1. 观测频率有且仅支持 BDS 系统：B1I, B2I, B3I, B1C, B2a, B2b 信号；		
		●	2. 短基线测量精度：平面优于 3mm+0.3ppm，高程优于 5mm+0.5ppm；		
		●	3. 长基线测量重复率：300km 以内不超过 3mm，300km 以上优于 1×10^{-8}		
		●	4. 天线相位中心偏差：无标准模型修正情况下不超过 2mm		
		●	5. 接收机内部噪声水平：优于 1mm		
		●	6. 配备的扼流圈天线（直径约 38cm）应具有国际大地测量权威机构（NGS）认证的天线绝对相位中心改正模型		
			7. 信号通道：400 个及以上并行通道数		
			8. 采样率：30s、1Hz、10Hz、20Hz、50Hz 可配置；		
			9. 观测能力：具备全频率同步跟踪地平仰角 0° 以上的所有可用北斗卫星		
			10. 数据记录：至少支持 5 个独立的并行数据记录时段，并且支持每个记录时段独立分配存储空间		
			11. 钟的日频稳定性：不低于 1×10^{-8}		
			12. 接口：应具备 5MHz 或 10MHz 外接频标接口；至少 1 个集成以太网端口（RJ45），RS232 串口至少 2 个，支持 TCP/IP 和 NTRIP 协议		
		■	13. 远程控制：可进行基于 WEB 的中文控制界面进行远程参数设置（站点信息、天线类型和天线高等）、复位和升级；		
			14. 三流监控：能够提供接收机的工作状态及卫星跟踪情况（包括但不限于接收机型号、序列号、固件版本、天线型号、天线序列号、量高方式，天线高、卫星健康状况、跟踪卫星数目、信号状态、信噪比、观测历元数、电压、温度、剩余存储空间、连续运行时间、外部输入状态）等数据信息的获取接口；能够开放接收机远程重启、升级、重置等操作接口。		
			15. 地震事件数据自动安全保护：在检测到地震发生时，能够将地震前后指定时间段内的数据自动保护，避免接收机的自我存储覆盖；		
			16. 供配电：AC 100~240V；DC 12V 供电，反接保护、过压保护		
	17. 接收机工作温度：在 $-35^\circ\text{C} \sim +55^\circ\text{C}$				

		18. 接收机工作湿度：能在相对湿度 $\leq 100\%$ 的环境下长期正常工作	
		19. 天线工作温度：能在 $-50\sim 75^{\circ}\text{C}$ 的环境下长期正常工作	
		20. 天线工作湿度：能在相对湿度 $\leq 100\%$ 的环境下长期正常工作	
		21. 天线和接收机密封性：优于 IP67 标准	
		22. 数据存储：内置存储大于等于 32GB，且支持文件循环存储	
		23. 天线：有强抗干扰性能，在电离层活动强时或较强无线电干扰时仍能正常工作；有较强的抗多路径效应的能力	
		24. 自动开机：断电后恢复供电时，接收机能自动开机工作	
	■	25. 气象数据接口：可接收通过 RS232 串口连接的气象数据，并记录到 GNSS 接收机原始观测数据文件中	
	●	26. 固件升级：固件终身免费升级	
		27. 实时数据：RTCM3. x, RTCM3. 2, RTCM3. 3 及以上版本	
		28. 文件数据：支持二进制原始数据（需提供带命令行的批量-RINEX 数据转换工具）记录 RINEX3. x 及以上版本	
		29. 数据传输协议： 实时数据：TCP/IP、NTRIP 等通信协议， 文件数据：FTP 通信协议	
		30. 数据传输：支持 4 路及以上实时数据传输，支持 4 路及以上文件数据传输	
		31. 数据文件压缩率：设备原始观测数据格式，30 秒采样率 24 小时连续观测数据文件大小小于 3 MB，便于储存及数据传输。	
		32. 内置 FTP 服务器（支持至少 3 个 IP 同时连接）网络安全；支持 HTTPS；支持 FTP 推送(Active Push)	
		33. 应用软件：应免费配备站网管理、数据流接收、格式转换和存储的软件	
		34. 配置集成安装配件（功分器、三条天线线缆等）、电源防雷器、信号防雷器、防浪涌插座。	
	（二）三要素气象仪部分		
		1. 气压测量范围：450~1100 hPa，分辨率 0.1 hPa，准确度 $\pm 0.3\text{hPa}$	需根据 指定台 站安装
		2. 相对湿度测量范围：相对湿度测量范围 0~100 %RH，分辨力 1%RH，最大允许误差 $\pm 3\%RH$ （相对湿度 $\leq 80\%$ ）、 $\pm 5\%RH$ （相对湿度 $>80\%$ ）	
		3. 温度测量范围： $-50\sim +50^{\circ}\text{C}$ ，分辨力 0.1 $^{\circ}\text{C}$ ，最大允许误差 $\pm 0.2^{\circ}\text{C}$	
		4. 采样率：可连续测定，不低于 1Hz，具备设置不同采样率的功能	
		5. 数据通信接口：可与 GNSS 接收机通过 RS232 串口或 RJ45 网口连接，自动传输气象数据至接收机	
		6. 支持通过串口输入指令配置	
		7. 至少每 30s 输出一次数据	
		8. 具备防辐射罩	
		9. 直流电源 12V 供电	
	（三）台站端直流 VPN 路由器部分		

			1. 机架高度 1 个机架高度 (1U)	需根据指定台站安装
			2. 性能: 交换容量 37Gbps, IPV4 转发性能 9Mpps	
			3. 路由协议: 静态路由动态路由协议: RIPv1/v2、OSPFv2 等路由策略 ECMP (等价多路径)	
			4. 设备端口: WAN 以太网口: 不低于 2 个千兆电口+2 个千兆光口 LAN 以太网口: 不低于 8 个千兆电口	
			5. 最大功耗: 66W	
			6. 电源系统: 配备交直流供电模块 DC: 48~60V AC: 100~-240V	
			7. 存储: 支持本地日志	
			8. 安全特性: 具备 ASPF, ACL, FILTER、连接数限制, 广播风暴抑制 支持 IKE, IPSec, ADVPN, L2TP, NAT/NAPT, PKI, RSA, SSH v1.5/2.0, URPF, GRE 支持 ARP 防攻击 支持 EAD 端点准入防御功能 支持 EVI	
			9. 管理与维护: 支持 SNMP 协议, 命令行管理, 文件系统管理, 支持 console 口登录, 支持 telnet 或 SSH 或 WEB 登录, 支持 FTP 登录	
2	流动 GNSS 接收机及天线	●	1. 观测频率有且仅支持 BDS 系统: B1I, B2I, B3I, B1C, B2a, B2b 信号;	
		●	2. 短基线测量精度: 平面优于 3mm+0.3ppm, 高程优于 5mm+0.5ppm;	
		●	3. 长基线测量重复率: 300km 以内不超过 3mm, 300km 以上优于 1×10^{-8}	
		●	4. 扼流圈天线相位中心偏差: 无标准模型修正情况下不超过 2mm	
		●	5. 接收机内部噪声水平: 优于 1mm	
		●	6. 配备的扼流圈天线应具有国际大地测量权威机构 (NGS) 认证的天线绝对相位中心改正模型	
		■	7. 采样率: 30s、1Hz、10Hz、20Hz、50Hz 可配置;	
		■	8. 钟的日频稳定性: 不低于 1×10^{-8}	
		■	9. 接收机工作温度: 在 $-35^{\circ}\text{C} \sim +55^{\circ}\text{C}$	
			10. 接收机工作湿度: 能在相对湿度 $\leq 98\%$ 的环境下长期正常工作	
			11. 天线工作温度: 能在 $-50 \sim 75^{\circ}\text{C}$ 的环境下长期正常工作	
			12. 裸天线应全密封防水, 符合 IP67 标准	
			13. 天线尺寸 (直径) 不小于 37cm	
		■	14. 数据存储: 内置存储大于等于 32GB, 且支持文件循环存储	
		●	15. 固件升级: 固件终身免费升级。	

六、商务要求

1. 供货时间及地点（适用 1/2/3/4 包）

（1）供货时间（交付期）：合同签订之日起 90 日内完成所有设备供货，供货 45 日内须安装的设备全部安装完成（除三沙岛礁台）。

（2）供货地点：全部设备发送至采购人指定地点。

2. 付款方式（适用 1/2/3/4 包）

（1）合同签到之日起 7 个工作日内，中标人向采购人支付合同金额的 5% 作为合同履约保证金；

（2）采购人收到中标人合同履约保证金后支付合同金额的 50%，中标人提供等额发票；

（3）履约供货金额达到合同价的 70%，支付合同金额的 20%，中标人提供等额发票；

（4）履约完成并通过验收后支付合同金额的 30%，中标人提供等额发票。经中标人书面申请，采购人在 10 个工作日内向中标人无息退还合同履约保证金。

3. 验货前测试（适用 1/2/3/4 包）

本项采购仪器设备要求进行供货测试。供货前，根据采购人要求进行供货测试，测试结果满足合同约定后，采购人通知供货。

（1）设备出厂测试：中标人或生产厂商按照采购人提供的主要技术指标清单对拟供货设备进行测试，形成测试报告，测试报告加盖公章，随设备一并提供。或中标人或生产厂商委托法定计量机构对拟供货设备进行检定/校准/测试，形成检定/校准证书或测试报告，随设备一并提供，费用由中标人承担。中标人或生产厂商对测试报告数据的真实性负责。

（2）供货抽样测试：采购人根据抽验比例随机抽取供货抽样测试设备，由中标人或生产厂商委托省级以上法定计量机构，或地震系统相关测试机构开展供货抽样测试，抽样测试费用由中标人承担。抽样测试结果满足采购合同约定后，由采购单位通知中标人供货。

4. 安装调试要求（适用 1/2/3 包）

中标仪器需免费提供仪器安装、调试服务。采购设备按中标合同规定的时间到货后，中标人应及时派遣原厂专业技术人员到项目现场配合采购人进行开箱、清点，提供完整的安装调试方案，并派遣原厂专业技术人员在采购人指定地点现

场进行仪器的安装、调试，同时对采购人免费培训安装调试的有关事项。

4. 安装调试要求（适用 4 包）

（1）中标仪器需免费提供仪器安装、调试服务。采购设备按中标合同规定的时间到货后，中标人应及时派遣原厂专业技术人员到项目现场配合采购人进行开箱、清点，提供完整的安装调试方案，并派遣原厂专业技术人员在采购人指定地点现场进行仪器的安装、调试，同时对采购人免费培训安装调试的有关事项。

（2）设备安装、调试完毕后，由采购人进行最终验收，验收合格后设备开始计算质保期。按照新旧设备并行运行要求，中标人派遣原厂技术人员现场安装时需免费提供集成安装辅助组件，如功分器等，且天线线缆至少 3 根（含台站原有线缆）。

5. 验收服务（适用 1/2/3/4 包）

以本招标文件技术指标以及供货前测试结果为准。

（1）验收由采购人、中标人及相关人员依据国家有关标准、合同及有关附件要求进行，按相应技术指标完成验收，验收合格后，出具验收报告。验收完毕由采购人、中标人及相关人员在验收报告上签名。

（2）仪器设备运抵安装现场后，采购人将与中标人共同开箱验收，如中标人届时不派人来，验收结果应以采购人的验收报告为最终验收结果。验收时发现短缺、破损，采购方有权要求中标人负责更换。验收标准以中标人提供的投标文件中所列的指标为准（该指标应不低于采购需求所要求的指标），任何虚假指标响应一经发现即作无效投标，中标人必须承担由此给采购人带来的一切经济损失和其它相关责任。

（3）除三沙岛礁台设备因特殊地理位置无法按时安装外，对各个需要安装的单项产品的安装服务及测试，均达到采购人要求的性能和技术规格中的性能，并实现正常运行。

（4）中标人须提供将全部有关说明书成品、技术资料成品及安装、测试、试运行、验收报告等文档汇集成册交付采购人。

6. 售后服务（适用 1/2/3/4 包）

（1）设备验收合格后，中标人对所有中标设备自安装、调试及验收完成之日起，全部设备要求提供硬件部分至少 3 年免费质保服务（含零配件更换以及耗材保障），并提供终身维修服务；

(2) 质保期内，中标人免费维修故障设备，并承担返厂维修的往返运保费及其他所有费用。

(3) 在质保期内如发现设备性能指标与中标合同中规定存在较大偏离，可将设备送至专业检测单位与中标合同中的技术指标比对，如检测不符，检测费及相关费用由中标人承担且需在两个月内对设备进行更换并承担运输安装费用，该更换设备须提供采购人认可的地震监测专业设备检测机构出具的检测报告，并顺延质保期。

(4) 软件部分终身免费升级服务；

(5) 要求待北斗授时装置成熟后，免费提供设备授时装置升级服务。（适用 1/2/3 包）

(6) 中标人应提供完整设备技术文档资料，包括技术说明书、安装手册、运行维护手册、各种技术图表等技术文档。保证在中标合同执行完毕后继续提供有关设备技术升级和换型的所有资料。

(7) 售后提供 7×24 小时专线技术咨询服务，若电话咨询无法解决故障，则 3 个工作日内现场解决，重特大故障 7 天内现场解决。

(8) 应及时提供原厂系统软硬件升级更新信息，供采购人决策采用。

7. 培训要求（适用 1/2/3/4 包）

(1) 中标人需提供完整、详细及实用的培训服务，包括仪器的基本原理、操作、软件和硬件安装使用与维护等方面的内容，达到采购人技术人员能够自行安装调试、独立操作仪器、常见故障维护的培训目标；

(2) 中标人需派遣至少 1 人/次技术人员赴采购人指定台站，免费提供至少 2 天的现场培训。