

第三章 技术、服务及其他要求

（注：本章的技术、服务及其他要求中，带“★”的要求为实质性要求。采购人、代理机构应当根据项目实际要求合理设定，并在第五章符合性审查中明确响应要求。）

3.1.采购内容

采购包1：
采购包预算金额（元）：3,186,400.00
采购包最高限价（元）：3,186,400.00

序号	采购品目名称	标的名称	数量 (计量单位)	标的金额 (元)	所属行业	是否涉及 核心产品	是否涉及 采购进口 产品	是否涉及 强制采购 节能产品	是否涉 及优先 采购节 能产品	是否涉 及优先 采购环 境标志 产品
1	A02102 100 教学 仪器	NTN基站 模拟器	1.00（套 ）	320,000. 00	工业	否	否	否	否	否
2	A02102 100 教学 仪器	NTN核心 网模拟器	1.00（套 ）	320,000. 00	工业	是	否	否	否	否
3	A02102 100 教学 仪器	IoT-NTN 窄带卫星 物联网终 端	10.00（ 套）	20,000.0 0	工业	否	否	否	否	否
4	A02102 100 教学 仪器	5G宏基 站	1.00（套 ）	120,000. 00	工业	否	否	否	否	否
5	A02102 100 教学 仪器	5G皮基 站	1.00（套 ）	70,000.0 0	工业	否	否	否	否	否
6	A02102 100 教学 仪器	低轨卫星 宽带相控 阵终端	1.00（台 ）	230,000. 00	工业	否	否	否	否	否
7	A02102 100 教学 仪器	手机直连 卫星模型	1.00（个 ）	20,000.0 0	工业	否	否	否	否	否
8	A02102 100 教学 仪器	信关站模 型	1.00（个 ）	80,000.0 0	工业	否	否	否	否	否

9	A02102 100 教学 仪器	桌面教学 卫星	8.00 (套)	448,000. 00	工业	否	否	否	否	否
10	A02102 100 教学 仪器	航天教学 模型	10.00 (个)	12,000.0 0	工业	否	否	否	否	否
11	A08060 303 应用 软件	卫星测运 控系统	1.00 (套)	500,000. 00	软件和信 息技术服 务业	否	否	否	否	否
12	A02102 100 教学 仪器	地基增强 基准站	4.00 (套)	132,000. 00	工业	否	否	否	否	否
13	A02102 100 教学 仪器	手持三维 激光扫描 仪	4.00 (台)	120,000. 00	工业	否	否	否	否	否
14	A02102 100 教学 仪器	卫星定位 形变监测 站	5.00 (套)	39,500.0 0	工业	否	否	否	否	否
15	A08060 303 应用 软件	三维数据 综合处理 平台	1.00 (套)	10,000.0 0	软件和信 息技术服 务业	否	否	否	否	否
16	A08060 303 应用 软件	卫星定位 形变监测 数据平台	1.00 (套)	50,000.0 0	软件和信 息技术服 务业	否	否	否	否	否
17	A08060 303 应用 软件	电子教室 系统	1.00 (套)	6,300.00	软件和信 息技术服 务业	否	否	否	否	否
18	A02010 202 交换 设备	汇聚交换 机	1.00 (台)	4,300.00	工业	否	否	否	否	否
19	A02010 202 交换 设备	接入交换 机	2.00 (台)	6,400.00	工业	否	否	否	否	否
20	A05010 203 教学 、实验用 桌	教学展示 储物柜	1.00 (套)	4,000.00	工业	否	否	否	否	否

21	A05010 203 教学 、实验用 桌	实验桌	4.00（张 ）	6,000.00	工业	否	否	否	否	是
22	A05010 203 教学 、实验用 桌	测运控桌	1.00（张 ）	2,000.00	工业	否	否	否	否	是
23	A02010 601 机柜	教学机柜	1.00（个 ）	1,300.00	工业	否	否	否	否	否
24	A02010 601 机柜	通信机柜	1.00（个 ）	1,000.00	工业	否	否	否	否	否
25	A02010 107 图形 工作站	学生用图 形工作站	44.00（ 台）	580,800. 00	工业	是	否	否	否	是
26	A02010 107 图形 工作站	教师用图 形工作站	1.00（台 ）	13,800.0 0	工业	否	否	否	否	是
27	C16029 900 其他 系统集成 实施服务	系统集成 服务	1.00（项 ）	69,000.0 0	软件和信 息技术服 务业	否	否	否	否	否

是否适用本国产品标准：是

报价要求

采购包1：

序号	报价内容	数量（计量单位）	最高限价	价款形式	报价说明
1	NTN基站模拟器	1.00（套）	320,000.00	总价	投标人响应产品应当明确品牌和规格型号并指向唯一产品，不能指向唯一产品的，应通过报价表唯一产品说明栏补充说明
2	NTN核心网模拟器	1.00（套）	320,000.00	总价	投标人响应产品应当明确品牌和规格型号并指向唯一产品，不能指向唯一产品的，应通过报价表唯一产品说明栏补充说明

3	IoT-NTN窄带卫星物联网终端	10.00（套）	20,000.00	总价	投标人响应产品应当明确品牌和规格型号并指向唯一产品，不能指向唯一产品的，应通过报价表唯一产品说明栏补充说明
4	5G宏基站	1.00（套）	120,000.00	总价	投标人响应产品应当明确品牌和规格型号并指向唯一产品，不能指向唯一产品的，应通过报价表唯一产品说明栏补充说明
5	5G皮基站	1.00（套）	70,000.00	总价	投标人响应产品应当明确品牌和规格型号并指向唯一产品，不能指向唯一产品的，应通过报价表唯一产品说明栏补充说明
6	低轨卫星宽带相控阵终端	1.00（台）	230,000.00	总价	投标人响应产品应当明确品牌和规格型号并指向唯一产品，不能指向唯一产品的，应通过报价表唯一产品说明栏补充说明
7	手机直连卫星模型	1.00（个）	20,000.00	总价	投标人响应产品应当明确品牌和规格型号并指向唯一产品，不能指向唯一产品的，应通过报价表唯一产品说明栏补充说明
8	信关站模型	1.00（个）	80,000.00	总价	投标人响应产品应当明确品牌和规格型号并指向唯一产品，不能指向唯一产品的，应通过报价表唯一产品说明栏补充说明
9	桌面教学卫星	8.00（套）	448,000.00	总价	投标人响应产品应当明确品牌和规格型号并指向唯一产品，不能指向唯一产品的，应通过报价表唯一产品说明栏补充说明
10	航天教学模型	10.00（个）	12,000.00	总价	投标人响应产品应当明确品牌和规格型号并指向唯一产品，不能指向唯一产品的，应通过报价表唯一产品说明栏补充说明

11	卫星测运控系统	1.00（套）	500,000.00	总价	投标人响应产品应当明确品牌和规格型号并指向唯一产品，不能指向唯一产品的，应通过报价表唯一产品说明栏补充说明
12	地基增强基准站	4.00（套）	132,000.00	总价	投标人响应产品应当明确品牌和规格型号并指向唯一产品，不能指向唯一产品的，应通过报价表唯一产品说明栏补充说明
13	手持三维激光扫描仪	4.00（台）	120,000.00	总价	投标人响应产品应当明确品牌和规格型号并指向唯一产品，不能指向唯一产品的，应通过报价表唯一产品说明栏补充说明
14	卫星定位形变监测站	5.00（套）	39,500.00	总价	投标人响应产品应当明确品牌和规格型号并指向唯一产品，不能指向唯一产品的，应通过报价表唯一产品说明栏补充说明
15	三维数据综合处理平台	1.00（套）	10,000.00	总价	投标人响应产品应当明确品牌和规格型号并指向唯一产品，不能指向唯一产品的，应通过报价表唯一产品说明栏补充说明
16	卫星定位形变监测数据平台	1.00（套）	50,000.00	总价	投标人响应产品应当明确品牌和规格型号并指向唯一产品，不能指向唯一产品的，应通过报价表唯一产品说明栏补充说明
17	电子教室系统	1.00（套）	6,300.00	总价	投标人响应产品应当明确品牌和规格型号并指向唯一产品，不能指向唯一产品的，应通过报价表唯一产品说明栏补充说明
18	汇聚交换机	1.00（台）	4,300.00	总价	投标人响应产品应当明确品牌和规格型号并指向唯一产品，不能指向唯一产品的，应通过报价表唯一产品说明栏补充说明

19	接入交换机	2.00（台）	6,400.00	总价	投标人响应产品应当明确品牌和规格型号并指向唯一产品，不能指向唯一产品的，应通过报价表唯一产品说明栏补充说明
20	教学展示储物柜	1.00（套）	4,000.00	总价	投标人响应产品应当明确品牌和规格型号并指向唯一产品，不能指向唯一产品的，应通过报价表唯一产品说明栏补充说明
21	实验桌	4.00（张）	6,000.00	总价	投标人响应产品应当明确品牌和规格型号并指向唯一产品，不能指向唯一产品的，应通过报价表唯一产品说明栏补充说明
22	测运控桌	1.00（张）	2,000.00	总价	投标人响应产品应当明确品牌和规格型号并指向唯一产品，不能指向唯一产品的，应通过报价表唯一产品说明栏补充说明
23	教学机柜	1.00（个）	1,300.00	总价	投标人响应产品应当明确品牌和规格型号并指向唯一产品，不能指向唯一产品的，应通过报价表唯一产品说明栏补充说明
24	通信机柜	1.00（个）	1,000.00	总价	投标人响应产品应当明确品牌和规格型号并指向唯一产品，不能指向唯一产品的，应通过报价表唯一产品说明栏补充说明
25	学生用图形工作站	44.00（台）	580,800.00	总价	投标人响应产品应当明确品牌和规格型号并指向唯一产品，不能指向唯一产品的，应通过报价表唯一产品说明栏补充说明
26	教师用图形工作站	1.00（台）	13,800.00	总价	投标人响应产品应当明确品牌和规格型号并指向唯一产品，不能指向唯一产品的，应通过报价表唯一产品说明栏补充说明

27	系统集成服务	1.00（项）	69,000.00	总价	投标人响应产品应当明确品牌和规格型号并指向唯一产品，不能指向唯一产品的，应通过报价表唯一产品说明栏补充说明
----	--------	---------	-----------	----	---

★注：投标人响应产品应当明确品牌和规格型号并指向唯一产品，不能指向唯一产品的，应通过报价表唯一产品说明栏补充说明。

本项目涉及核心产品：

采购包1：

序号	采购品目名称	标的名称	产品名称
1	A02102100 教学仪器	NTN核心网模拟器	NTN核心网模拟器
2	A02010107 图形工作站	学生用图形工作站	学生用图形工作站

注：涉及核心产品的，具体评审规定见第五章。

本项目涉及采购进口产品：

采购包1：

序号	采购品目名称	标的名称	产品名称
不涉及			

★注：不涉及采购进口产品时，投标人不得提供进口产品进行响应；涉及采购进口产品时，如国产产品满足采购需求，也可提供国产产品进行响应。

本项目涉及强制采购节能产品：

采购包1：

序号	采购品目名称	标的名称	产品名称
不涉及			

★注：响应产品属于《节能产品政府采购品目清单》中政府强制采购的产品，投标人应当提供由国家确定的认证机构出具的、处于有效期之内的节能产品认证证书的原件扫描件或“全国认证认可信息公共服务平台”（<http://cx.cnca.cn>）的认证信息截图，否则作无效投标处理。具体要求详见第五章符合性审查表。

本项目涉及优先采购节能产品：

采购包1：

序号	采购品目名称	标的名称	产品名称
不涉及			

注：响应产品属于《节能产品政府采购品目清单》中优先采购的产品，投标人提供由国家确定的认证机构出具的、处于有效期之内的节能产品认证证书的原件扫描件或“全国认证认可信息公共服务平台”（<http://cx.cnca.cn>）的认证信息截图，可以享受优先采购政策。具体要求详见第五章规定。

本项目涉及优先采购环境标志产品：

采购包1：

序号	采购品目名称	标的名称	产品名称
1	A02010107 图形工作站	学生用图形工作站	学生用图形工作站

2	A02010107 图形工作站	教师用图形工作站	教师用图形工作站
3	A05010203 教学、实验用桌	实验桌	实验桌
4	A05010203 教学、实验用桌	测运控桌	测运控桌

注：响应产品属于《环境标志产品政府采购品目清单》中的产品，投标人提供由国家确定的认证机构出具的、处于有效期之内的环境标志产品认证证书的原件扫描件或“全国认证认可信息公共服务平台”（<http://cx.cnca.cn>）的认证信息截图，可以享受优先采购政策。具体要求详见第五章规定。

3.2.技术要求

采购包1：
 标的名称：NTN基站模拟器

序号	符号标识	技术要求名称	技术参数与性能指标
1	/		<p>★1、NTN标准合规性:至少符合3GPP R18 IoT/NR NTN标准规范,同时向下兼容R17及更早版本的NTN相关协议规范；（提供产品彩页或技术白皮书或官网截图或国家认可的第三方检测机构出具的检测报告。）</p> <p>★2、多制式NTN协议栈覆盖：原生集成LTE、NR、NB-IoT NTN、NR NTN全系列非地面网络协议栈，可覆盖4G/5G/低功耗物联网全场景的星地通信协议仿真需求；</p> <p>▲3、多轨道卫星链路与信道仿真：模拟NTN基站场景下，完整支持高轨GEO、中轨MEO、低轨LEO全轨道卫星链路特性仿真，内置动态信道模拟引擎，可精准复现星地通信中的动态传播时延、多普勒频偏等核心信道特征，还原真实卫星通信的空口环境；</p> <p>▲4、大规模LEO星座联动模拟：支持与NTN基站模块深度联动完成卫星星座仿真，最大可模拟规模不小于5000颗低轨卫星的巨型星座运行场景；</p> <p>★5、NR NTN频段与带宽灵活配置:NR NTN模式下至少支持3GPP标准定义的N255、N256专用NTN频段，可灵活配置5MHz、10MHz、15MHz、20MHz、30MHz多档带宽，适配不同场景下的NTN空口资源调度需求；（提供证明材料，包括国家认可的第三方检测机构出具的检测报告或产品彩页或技术白皮书或官网截图）</p> <p>6、LTE基站模拟能力：支持标准LTE基站全功能仿真,单载波场景下可支持1CC 20MHz 4x4 MIMO传输,双载波场景下可支持2CC 20MHz 2x2 MIMO传输,同时完整支持载波聚合CA技术，满足LTE场景下的高速率空口仿真要求；</p> <p>7、NR基站模拟能力：支持标准5G NR基站全功能仿真,单载波场景下可支持1CC 100MHz 4x4 MIMO传输,双载波场景下可支持2CC 100MHz 2x2 MIMO传输,适配5G地面网络的主流空口配置规范；</p> <p>8、DTC基站仿真：完整支持LTE DTC、NR DTC两类直连通信基站模拟,基站侧内置卫星链路时延、多普勒频偏实时补偿模块，无需终端进行特殊协议改造，即可兼容存量商用LTE/NR普通终端接入卫星网络；</p> <p>▲9、空口传输性能指标：NR NTN配置20MHz SISO模式下,下行峰值速率不低于60Mbps;LTE配置20MHz 4x4 MIMO模式下,下行峰值速率不低于380Mbps;NR配置TDD 100MHz 4x4 MIMO模式下,最大下行峰值速率不低于1.5Gbps,满足不同制式下的高速率业务承载仿真要求；（提供产品彩页或技术白皮书或官网截图或国</p>

		<p>家认可的第三方检测机构出具的检测报告。)</p> <p>10、移动性管理能力：完整支持小区间切换全流程信令交互，可模拟星地通信中卫星移动带来的跨小区、跨星间切换场景，保障终端在移动过程中的业务连续性；</p> <p>11、多终端并发承载能力：最大支持不少于64个终端同时接入系统并运行并发业务，可模拟多终端在NTN场景下的多用户并发通信测试场景；</p> <p>★12、Sub6G射频指标规范：射频模块支持300MHz~6GHz连续可调的收发能力，单发射端口最大输出功率不超过15dBm；射频带宽单通道最大支持400MHz，满足5G单小区最大带宽需求，适配地面与非地面网络的主流空口射频需求；（提供产品彩页或技术白皮书或官网截图或国家认可的第三方检测机构出具的检测报告。）</p> <p>▲13、核心网标准接口对接：原生支持与核心网对接的标准S1AP、NGAP信令接口与GTP-U用户面接口，可直接对接符合3GPP标准的4G/5G核心网设备，以及适配NTN核心网模拟器，实现端到端的星地融合网络仿真环境搭建；</p> <p>14、全流程图形化配置管理：整套系统搭载可视化图形操作界面，系统功能参数、场景配置支持图形化拖拽与点选式操作；</p> <p>15、全层级日志全生命周期管理：基站模拟器、核心网全协议层均支持全量日志自动记录，配套实时可视化日志查看与智能分析工具，支持自定义筛选、信令流程一键回溯，同时可灵活导出多格式日志文件，为问题定位、测试报告生成提供完整数据支撑；</p> <p>16、分体式便携硬件形态设计：基站模拟器与核心网（含IMS子系统）采用独立硬件设备形态，整机采用服务器机架结构设计，无需复杂部署环境即可快速开机运行，既适配实验室固定场景下的长期教学、研发测试需求，也可轻松携带至外场完成户外终端实测、比赛等任务。</p>
--	--	--

标的名称：NTN核心网模拟器

序号	符号标识	技术要求名称	技术参数与性能指标
			<p>★1、标准合规性：至少符合3GPP R18版本技术规范，同时向下兼容R17及更早版本的相关协议要求，保障技术先进性与向后适配能力；</p> <p>★2、多制式基站接入能力：原生支持标准S1接口的LTE基站、NG接口的5G基站接入，可实现4G/5G异构基站的统一接入管理，以及适配NTN基站模拟器，同时适配多代际混合组网场景；</p> <p>▲3、基础信令与安全流程：完整覆盖终端附着、鉴权、安全配置、位置更新、业务接入、无线承载建立、寻呼等全流程信令交互；支持AES、Snow3G、ZUC三类算法的NAS层完整性校验，保障信令传输安全；</p> <p>▲4、多PDN与终端认证：支持多PDN会话配置，可实现动态ERAB资源按需建立；兼容USIM卡的XOR、Milenage、TUAK三类认证算法，适配不同安全等级的终端接入需求；</p> <p>▲5、网络资源灵活配置：支持APN、IP地址池、DNS服务器、E-RAB QoS参数的可视化自定义配置，可快速适配不同业务场景的网络资源调度策略；</p> <p>▲6、系统容量与转发性能：最大支持注册用户数≥200个，整机业务吞吐量≥5Gbps；</p>

1	/	<p>▲7、NB-IoT低功耗特性：原生支持NB-IoT基站接入，完整支持PSM节电模式与eDRX扩展不连续接收机制；</p> <p>▲8、切片与新终端适配：内置网络切片能力，支持DCNR终端的接入与业务承载，可基于切片实现不同业务的逻辑隔离与差异化SLA保障；</p> <p>9、全链路日志与解析能力：支持系统各协议层、各数据通道的日志分级可配置，配套专属日志解析工具，可快速完成信令流程回溯与故障定位；</p> <p>10、公共告警消息支持：完整支持ETWS地震海啸预警、CMAS商业移动告警两类公共告警系统消息的下发与终端交互，满足应急通信场景的功能要求；</p> <p>▲11、多运营商核心网模拟：支持单套硬件环境下模拟多个独立运营商核心网实例，可快速构建多运营商共存的组网仿真验证环境；</p> <p>▲12、NTN核心网模拟器支持NTN基站接入，还支持现网5G基站接入；</p> <p>13、SIP协议原生支持：完全兼容标准SIP会话初始协议，可实现全流程SIP信令交互，满足多媒体会话的建立、维护与释放的标准化交互要求，保障与主流终端、异构网络的SIP对接适配能力；</p> <p>14、IPSec安全能力：内置IPSec安全协议栈，支持传输模式与隧道模式下的加密通信，可实现IMS控制面与媒体面传输链路的完整性校验、数据加密，防范通信过程中的报文窃听、篡改风险；</p> <p>15、多代际高清音视频业务承载：完整支持VoLTE LTE 语音视频通话、VoNR 5G新空口语音视频通话，可保障高清音视频通话的QoS调度，满足4G/5G场景下的高品质多媒体会话需求；</p> <p>16、语音质量自检测能力：内置语音回声测试模块，支持通话链路的回声性能主动检测，可定位音频链路的回声、延迟、失真等问题，辅助验证端到端语音通话的音质表现；</p> <p>▲17、呼叫保持标准化流程：完整实现呼叫保持协议流程，支持用户在通话过程中将当前通话链路置为保持态，同时发起/接入新的通话会话，适配多线通话的常规业务使用需求；</p> <p>18、全类型消息业务支持：兼容SIP短信、SMS over SGs短信两类短信传输机制，同时完整支持彩信业务承载，可实现文本短消息、多媒体彩信的端到端可靠下发与交互；</p> <p>19、双协议栈适配：原生支持IPv4与IPv6双协议栈部署，可同时适配不同IP版本的终端接入，满足现有存量网络与下一代IPv6网络的平滑过渡组网要求；</p> <p>20、紧急通话机制：完整支持紧急电话呼叫流程，可实现紧急号码的优先接入、优先调度，不受常规签约权限限制，满足应急通信场景下的紧急呼叫接入需求；</p> <p>21、分体式便携硬件形态设计：NTN核心网模拟器（含IMS子系统）采用独立硬件设备形态，整机采用服务器机架结构设计，无需复杂部署环境即可快速开机运行，既适配实验室固定场景下的长期教学、研发测试需求，也可轻松携带至外场完成户外终端实测、比赛等任务；</p> <p>22、交货时提供配套的5G测试空白卡不少于50张及对应的写卡器2个。</p>
---	---	---

标的名称：IoT-NTN窄带卫星物联网终端

序号	符号标识	技术要求名称	技术参数与性能指标
1		/	<p>★1、投标人应提供10套IoT-NTN窄带卫星物联网终端，可同时支撑多组学生并行开展低功耗卫星物联网终端的原型开发、功能验证与应用场景搭建仿真工作。</p> <p>★2、核心模组射频参数：配套的IoT-NTN通信模组原生至少支持3GPP NTN标准定义的N255、N256专用卫星通信频段，完全匹配卫星物联网的空口接入规范，保障与NTN网络的协议兼容性。</p> <p>3、通信能力定位：模组原生集成IoT-NTN非地面网络通信协议栈，无需额外硬件改造即可直接接入卫星通信网络。</p> <p>★4、开发板配套设计：配套专用开发板采用上电自动开机的设计逻辑，无需额外复杂触发操作即可快速进入工作状态；板载完整调试接口资源，覆盖电源供电接口、硬件复位接口、调试串口、SIM卡插槽、天线接口等全类型调试端口，开发者无需额外扩展硬件即可快速完成模组功能调试与二次开发。</p>

标的名称：5G宏基站

序号	符号标识	技术要求名称	技术参数与性能指标

1	/	<p>★1、投标人应提供1套5G宏基站。5G宏基站包含：BBU机框1台、主控板1块、基带板1块、BBU供电单元1套、AAU 单元2套、对应安装辅材等，支持工作频段为N78（3400MHz-3600MHz），完全匹配国内运营商5G宏站部署频段规范，可满足室外多站点连续覆盖、邻区切换等组网测试教学场景需求；</p> <p>★2、授权模式要求：配套功能License采用永久授权模式，无后续年度授权费用，避免长期使用中的授权过期、功能受限问题；</p> <p>★3、互联互通能力：原生支持与核心网对接的标准NGAP信令接口与GTP-U用户面接口，可直接对接符合3GPP标准的4G/5G核心网设备，实现端到端业务打通；</p> <p>▲4、设备选型要求及操作维护能力：保障与国内产业生态的兼容性与供货稳定性；原生支持本地可视化操作维护功能，无需依赖远端网管即可完成设备状态查询、基础参数下发、本地故障排查等常规运维操作；</p> <p>5、全维度网络管理能力：内置完整网管功能模块，覆盖配置管理、实时告警管理、全网性能监测、全流程信令跟踪、在线版本管理五大核心能力，满足设备全生命周期运维需求；</p> <p>6、时钟同步：同时支持北斗、GPS双卫星授源的时钟同步机制，可保障整网空口时序精度符合3GPP标准要求，规避单授源失效带来的同步故障风险；</p> <p>▲7、投标人须随投标文件提供5G宏基站的BBU、AAU设备投标标的物原厂实物实拍照片，不得采用效果图、宣传彩页、网络图片、样机图片、渲染图代替；照片应清晰呈现产品整体外观、产品铭牌（含型号、序列号/出厂标识等）、关键结构等，图片分辨率应保证评审专家能够识别产品型号；5G宏基站的BBU、AAU设备照片须为本次投标所投型号产品实拍，图片不得涂改、PS修图篡改产品型号及硬件特征；若中标，采购人有权核对实物与投标照片一致性；如发现照片虚假、与供货实物不一致，视为虚假响应，采购人有权取消中标资格，并按政府采购相关规定追责；</p> <p>★8、射频性能配置：射频通道能力≥64TR，支持单载波100MHz满带宽传输，整机最大发射功率≥200W，满足室外大范围连续覆盖的功率要求；</p> <p>★9、基带能力配置：基带单元支持至少2个100MHz带宽的NR小区同时运行，标配25G标准前传接口，适配主流5G承载网的前传组网架构；</p> <p>10、传输接口能力：原生支持IPv4/IPv6双协议栈，标配10GE/25GE自适应回传接口，可灵活适配不同带宽需求的回传组网场景；</p> <p>11、环境适应性指标：整机防护等级达到IP65标准，可在-40℃～+55℃宽温范围内稳定运行，适配室外露天、高温高寒等复杂部署环境；</p> <p>★12、参数适配要求：至少支持国内运营商46001、46011 等PLMN标识配置, 支持对接对应运营商的核心网组网环境；</p> <p>13、部署环境要求：因实验教学需要，AAU部署于室内抱杆环境，需配套完成抱杆结构固定、防雷接地防护校验，确保呈现设备在室内环境教学稳定运行。</p>
---	---	---

标的名称：5G皮基站

序号	符号标识	技术要求名称	技术参数与性能指标
----	------	--------	-----------

1	/	<p>★1、投标人应提供1套5G皮基站。5G皮基站包含： BBU机框1台、主控板1块、基带板1块、BBU供电单元1套、RHUB 1台、PRRU单元2套、对应安装辅材，工作频段为N41（2515MHz-2675MHz），匹配国内运营商5G室内外补盲的主流部署频段规范，可满足专网多站点连续覆盖、邻区切换等组网测试教学场景需求。</p> <p>★2、授权模式要求：配套功能License采用永久授权模式，无后续年度授权费用，避免长期使用中的授权过期、功能受限问题；</p> <p>★3、互联互通能力：原生支持与核心网对接的标准NGAP信令接口与GTP-U用户面接口，可直接对接符合3GPP标准的4G/5G核心网设备，实现端到端业务打通；</p> <p>▲4、设备选型要求及操作维护能力：保障与国内产业生态的兼容性与供货稳定性；原生支持本地可视化操作维护功能，无需依赖远端网管即可完成设备状态查询、基础参数下发、本地故障排查等常规运维操作；</p> <p>5、全维度网络管理能力：内置完整网管功能模块，覆盖配置管理、实时告警管理、全网性能监测、全流程信令跟踪、在线版本管理五大核心能力，满足设备全生命周期运维需求；</p> <p>6、高精度时钟同步：同时支持北斗、GPS双卫星授源的时钟同步机制，可保障整网空口时序精度符合3GPP标准要求，规避单授源失效带来的同步故障风险；</p> <p>▲7、投标人须随投标文件提供5G皮基站的BBU、RHUB、PRRU设备投标标的物原厂实物实拍照片，不得采用效果图、宣传彩页、网络图片、样机图片、渲染图代替；照片应清晰呈现产品整体外观、产品铭牌（含型号、序列号/出厂标识等）、关键结构等，图片分辨率应保证评审专家能够识别产品型号；5G皮基站的BBU、RHUB、PRRU设备照片须为本次投标所投型号产品实拍，图片不得涂改、PS修图篡改产品型号及硬件特征；若中标，采购人有权核对实物与投标照片一致性；如发现照片虚假、与供货实物不一致，视为虚假响应，采购人有权取消中标资格，并按政府采购相关规定追责；</p> <p>★8、射频性能配置：射频通道能力≥2T2R，支持单载波100MHz满带宽传输，整机最大发射功率≥2W，适配室内场景的小范围精准补覆盖需求。</p> <p>★9、基带能力配置：基带单元支持至少2个100MHz带宽的NR小区同时运行，标配25G标准前传接口，适配室内5G承载网的前传组网架构。</p> <p>10、传输接口能力：原生支持IPv4/IPv6双协议栈，标配10GE/25GE自适应回传接口，可灵活适配不同带宽需求的室内回传组网场景。</p> <p>11、环境适应性指标：整机防护等级达到IP65标准，可在-40℃~+55℃宽温范围内稳定运行，适配室内外多种复杂部署场景。</p> <p>★12、参数适配要求：至少支持国内运营商46000、46015等PLMN标识配置，支持对接对应运营商的核心网组网环境。</p> <p>13、部署环境要求：因实验教学需要，pRRU部署于室内抱杆环境，需配套完成抱杆结构固定、防雷接地防护校验，确保呈现设备在室内环境教学稳定运行。</p>
---	---	--

标的名称：低轨卫星宽带相控阵终端

序号	符号标识	技术要求名称	技术参数与性能指标

1	/	<p>★1、卫星制式适配：支持低轨宽带卫星通信协议，带eSIM号码，含安装调试，可与真实低轨卫星宽带网络通信，实现星地宽带链路的快速建立与稳定数据传输。</p> <p>★2、投标人须在投标文件中提供投标标的物实物实拍照片，照片应清晰完整展示产品外观、型号铭牌、关键接口/面板等信息；照片不得使用效果图、宣传彩页图片、样机示意图、网图替代。照片须可辨识产品型号，照片真实性由投标人自行负责，若存在伪造图片，按虚假投标处理。</p> <p>3、主机核心功能指标</p> <p>▲3.1、平均业务速率：下行链路平均吞吐量≥100Mbps，上行链路平均吞吐量≥20Mbps，满足高清视频回传、大文件高速传输等宽带业务需求；</p> <p>3.2、供电规格：标准100V-240V AC供电, 适配主流工业级供电与户外便携供电场景；</p> <p>3.3、整机平均功耗：≤160W，兼顾宽带传输性能与低功耗运行要求；</p> <p>3.4、整机外形尺寸：≤540*380*40mm，采用超薄轻量化结构设计，便于车载、便携场景部署；</p> <p>3.5、整机重量：≤6.5kg；</p> <p>3.6、宽温工作能力：可在-40℃~+55℃极端温度环境下稳定运行，适配高原、寒区、荒漠等复杂户外场景；</p> <p>3.7、防护等级：整机防尘防水达到IP67标准，可应对暴雨、沙尘等恶劣户外环境；</p> <p>3.8、特殊环境抗性：防风等级可达280kph，可抵御强风天气下的设备晃动与移位风险。</p> <p>4、射频与电气性能指标</p> <p>★4.1、收发频段配置：接收频段覆盖10.7~12.7GHz，发射频段覆盖14.0~14.5GHz，完全匹配低轨宽带卫星的主流Ku频段通信规范；</p> <p>▲4.2、极化方式定义：左/右旋圆极化，保障信号接收与发射效率；</p> <p>4.3、控制方式：全自动入网，支持动中通模式，自动切换波束；</p> <p>4.4、天线扫描范围：方位角支持0~360°全向无死角扫描，俯仰角支持25°~90°大角度覆盖，可适配不同仰角下的低轨卫星接入需求；</p> <p>4.5、波束工作模式：采用1发1收波束架构，收发波束分时工作，在保障传输性能的同时控制整机功耗与成本；</p> <p>4.6、双工模式：采用HD-FDD半双工工作机制，适配低轨卫星通信的分时传输特性，降低终端硬件复杂度；</p> <p>4.7、天线架构：主机集成二维电扫相控阵天线，收发单元同平面布局，大幅缩减整机体积，提升结构集成度；</p> <p>4.8、本地接入能力：原生支持2.4GHz、5GHz双频Wi-Fi覆盖，可快速为周边终端提供卫星宽带本地接入服务；</p> <p>4.9、初始对星时间：动态≤90s;静态≤80s；</p> <p>4.10、高速移动适配：支持动中通场景运行，水平移动速度≥120km/h、垂直移动速度≥36km/h的工况下，仍可维持卫星链路的连续稳定通信，适配车载、机载等高速移动场景使用。</p> <p>★5、低轨卫星宽带相控阵终端可支持真实接入低轨宽带通信卫星开展卫星通信网络测试教学展示不少于5年。（供应商投标时提供承诺函、格式自拟）。</p>
---	---	--

标的名称：手机直连卫星模型

序号	符号标识	技术要求名称	技术参数与性能指标
1		/	<p>★1、投标人须在投标文件中提供投标标的物照片，照片真实性由投标人自行负责，若存在伪造图片，按虚假投标处理；</p> <p>▲2、卫星模型总体要求：以低轨通信卫星星座的手机直连卫星为原型，按1:6比例缩比制作，用于室内教学或陈列展示，模型外观高度须还原原型卫星的构型特征，包括但不限于：卫星主体结构、太阳翼（展开状态）、L波段全数字相控阵天线阵列、馈电天线等；</p> <p>3、尺寸及技术规格：模型包含双边太阳翼，太阳翼帆板单边展开尺寸为25cm*58cm，允许偏差1cm，L波段全数字相控阵天线尺寸为50cm*50cm，允许偏差1cm。</p> <p>4、材料和工艺：</p> <p>4.1、太阳翼基板应采用轻质、耐用且易于表面处理的材料制作，基板宜采用深蓝色或深灰色哑光表面，模拟太阳能电池片阵列纹理；</p> <p>4.2、L波段全数字相控阵天线为该卫星的核心载荷，采用3D打印树脂材料，模型应通过浮雕、刻线或独立构件方式清晰体现天线阵列的布局特征；</p> <p>4.3、模型各部件连接牢固，在正常搬运和展示条件下不得出现松动、脱落，需根据项目要求吊装安装；</p>

标的名称：信关站模型

序号	符号标识	技术要求名称	技术参数与性能指标
1		/	<p>★1、总体要求：以低轨卫星通信的一体化信关站为原型，按不低于1:2.3比例缩比制作，用于室内教学或陈列展示，模型需精确反映信关站的真实外观和结构布局特征，结构包括：一体化地基基站分系统、时频分系统、测控跟踪基带分系统、天馈分系统、综合保障分系统等；</p> <p>★2、尺寸及技术规格：信关站模型直径1000 (mm)，高：1024 (mm)，允许偏差5 mm，净重不低于50KG，占地面积不大于1.22m²，总计功耗≤200W；</p> <p>3、材料和工艺：设备主体框架采用ABS或铝板、铝合金、钛金板等轻质、耐用且易于表面处理材料制作，CNC立体雕刻工艺，细节部分采用亚克力材质激光镭射光切工艺，部分异形配件3D打印工艺，部件内加铝合金框架支撑件；</p> <p>★4、投标人须随投标文件提供信关站模型投标标的物原厂实物实拍照片，不得采用效果图、宣传彩页、网络图片、样机图片、渲染图代替；照片应清晰呈现产品整体外观、产品铭牌（含型号、序列号/出厂标识等）、关键结构等，图片分辨率应保证评审专家能够识别产品型号；信关站模型照片须为本次投标所投型号产品实拍，图片不得涂改、PS修图篡改产品型号及硬件特征；若中标，采购人有权核对实物与投标照片一致性；如发现照片虚假、与供货实物不一致，视为虚假响应，采购人有权取消中标资格，并按政府采购相关规定追责；</p>

标的名称：桌面教学卫星

序号	符号标识	技术要求名称	技术参数与性能指标
1	/		<p>▲1、投标人须在投标文件中提供投标标的物整体照片，照片应清晰完整展示产品外观、整体结构等信息；照片真实性由投标人自行负责，若存在伪造图片，按虚假投标处理；</p> <p>（一）单套桌面教学卫星结构尺寸：</p> <p>★2、构型：采用立方星构型，$150*150*150\text{mm} \leq \text{包装尺寸} \leq 220\text{mm} \times 220\text{mm} \times 220\text{mm}$；</p> <p>★3、重量：$2.5\text{ kg} \leq \text{整星重量} \leq 6\text{kg}$；</p> <p>4、供电：采用12V DC供电；</p> <p>5、结构特点：整机框架采用铝合金框架加亚克力板组合，方便透视内部结构；整体为模块化设计，支持学生动手组装与拆卸；</p> <p>（二）桌面教学卫星姿态控制系统：</p> <p>6、姿态控制系统执行机构：配置反作用飞轮、磁力矩器执行机构。</p> <p>▲7、传感器：搭载九轴IMU（陀螺仪+加速度计）、太阳敏感器传感器。</p> <p>8、控制能力：支持单轴姿态稳定与调节模拟。</p> <p>9、功能支持：支持卫星姿态显示与控制、卫星实时遥测、磁力矩检测。</p> <p>（三）桌面教学卫星其他传感器：</p> <p>10、配备GPS/北斗定位模块，支持GPS、北斗定位功能。</p> <p>11、配备飞轮转速传感器、多路温度传感器，支持多模块温度监测。</p> <p>▲12、扩展传感单元：配备可见光摄像头，支持可见光图像采集和预览。</p> <p>（四）桌面教学卫星通信模拟：</p> <p>13、通信：支持星地无线通信、星间通信模拟。</p> <p>14、无线通信模块：采用USB转TTL 2.4G无线WIFI通信模块，设备默认自动配对连接；多设备同时使用无串扰。</p> <p>（五）桌面教学卫星帆板驱动：</p> <p>15、采用伺服电机控制，模拟太阳帆板调节，支持太阳能帆板角度调节。</p> <p>（七）桌面教学卫星电源转换板：</p> <p>16、模块化设计，支持宽电压输入：$\text{DC } 9 \sim 36\text{V}$。</p> <p>17、高转换效率：$\leq 98\%$。</p> <p>18、宽温工作环境：$-40^{\circ}\text{C} \sim +85^{\circ}\text{C}$。</p> <p>19、尺寸：$\geq 100\text{mm} \times 80\text{mm}$。</p> <p>（八）桌面教学卫星转台：</p> <p>20、转速可调节。</p> <p>21、承重$\leq 20\text{Kg}$。</p> <p>22、噪音：$0 \sim 20\text{dB}$。</p> <p>（九）单套桌面教学卫星核心硬件配置清单：</p> <p>▲23、电子板卡与传感模块：电池安装板*1、主控板*1个、太阳敏感器下板*1个、电源管理板*1张、姿控确定控制板*1张、舵机及电机驱动板*1张、GPS*1个、连接线*8根、整机供电板*1个、供电板接插件*1个、主板供电板*1个、排针接插件（带线）*1个、电机驱动板*1个。</p>

		<p>▲24、执行机构与核心组件：磁力矩器*1 个、安装背板*1 张、转速传感器*1 个、飞轮*1 个、飞轮保护罩*1 个、转台*1 个、飞轮电机*1 个、太阳能帆板轴套*1 个、舵机*1 个、圆锥齿轮转 轴*1 个、舵机支架*1 个、舵盘*1 个、综合电子箱端盖板*1 个、天线*1 根、天线驱动电机*1 个、太阳能电池片*1 对、太阳能充电指示灯*1 条。</p> <p>★25、结构与装配配件：太阳能帆板转轴*1 个、太阳能帆板*1对、综合电子箱侧板*1 个、磁力矩器支架*1 个、充电器*1 个、圆锥齿轮*1 个、法兰*1 个。</p> <p>★26、整星框架与结构件：星上天线*1 个、金属框架长杆*1 套、金属框架短杆*1 套、综合电子箱合金立柱*1 个、框架亚克力板*6张、框架连接件*1 套、姿态驱动机构安装板*1 张、亚克力板*1张。</p> <p>▲27、智能化配套模组：主控开发板*1 块、金属齿轮舵机*1 个、无线通信模组*1 套。</p>
--	--	--

标的名称：航天教学模型

序号	符号标识	技术要求名称	技术参数与性能指标
1	/		<p>★1、投标人需提供导航星座1个、火箭3个、导航卫星1个、通信卫星1个、遥感卫星4个等教学兼展示用的航天模型，数量共计10个；</p> <p>2、模型材质需是合金材质，方便展示，模型外形净长尺寸不低于110×110×110 mm，不超过600×600×600 mm，尺寸允许偏差20mm，每个模型应标注对应名称。</p>

标的名称：卫星测运控系统

序号	符号标识	技术要求名称	技术参数与性能指标
			<p>★1、投标人提供1套卫星测运控系统，至少支持50个并发账户登录同时使用，系统应包含卫星轨道应用教学基础系统和测运控专业系统两大部分功能内容，同时需要提供投标标的物相应图片，图片应真实有效。</p> <p>（一）卫星轨道应用教学基础系统部分：</p> <p>2、具备仿真场景管理功能，支持场景的复制、导入、导出和共享功能；</p> <p>▲3、具备轨道设计、星座设计和发射窗口设计功能，至少支持10种轨道设计方式；（提供软件功能截图）</p> <p>▲4、具备卫星、地面站、火箭、飞机、舰船、车辆等不少于8种实体仿真对象和传感器、天线、接收机、发射机的附属仿真对象；（提供软件功能截图）</p> <p>▲5、卫星轨道预报具备二体、J2、J4、SGP4和HPOP的预报模型；（提供软件功能截图）</p> <p>▲6、卫星数据报表支持J2000惯性坐标系、WGS84固定坐标系、星下点、地影、月影、升交点、降交点、远地点、近地点；（提供软件功能截图）</p> <p>7、传感器对象的范围定义具备简单锥角、矩形视场、半功率和复杂锥角；</p> <p>8、系统具备仿真事件管理功能，具备控制仿真时间、对象显隐、卫星变轨、视角切换、环境控制和文字显示的功能；</p> <p>▲9、态势显示支持二维、三维和2.5维的显示方式，具备视角定位、晨昏线显隐、图</p>

1	/	<p>层加载、地月轨道面和同步带显示的功能。</p> <p>10、具备速度增量控制、倾角控制、半长轴控制、抵近控制和高轨巡视控制的轨道控制功能；</p> <p>▲11、具备碰撞预警分析、陨落分析和寿命预报的太空安全分析功能；</p> <p>12、具备通信链路计算与分析功能；</p> <p>13、平稳大气环境下轨道预报，常规任务 500 公里高度在轨空间目标，24 小时预报精度优于 200米;600 公里以上在轨空间目标, 24 小时预报精度优于100米;高精度计算动力学模型精度达到厘米量级。；</p> <p>▲14、测站跟踪预报精度 24 小时内预报时间误差在毫秒级, 7 天内预报时间误差不超过 3 分钟；</p> <p>▲15、可同时满足 2.5W+空间目标的态势推演, 最大仿真倍率支持2048 倍, 态势显示场景平均帧速率≥30 帧/秒；</p> <p>▲16、覆盖分析支持 H3 六边形全球网格系统，最大分辨率小于 1 米；</p> <p>17、具备外部数据文件导入功能，支持TLE文件、星历文件；</p> <p>▲18、提供可靠、稳定的辅助数据及空间目标轨道数据支持；</p> <p>（二）测运控专业系统部分：</p> <p>19、具备测控数据接收、存储、处理、分发功能；</p> <p>▲20、具备多星监视及预警、遥测遥控、轨道服务、数据查询分析、测控任务计划、测控信息综合显示等功能；（提供软件功能截图）</p> <p>21、每天按需更新计算轨道预报和测站跟踪预报能力；</p> <p>22、网络通信：具备TCP客户端、TCP服务端、UDP单播/广播/组播、FTP、MQ、消息队列接口转换能力，支持数据分发（一对多）数据汇集（多对一）功能，支持用户自定义数据格式协议，具备链路保持（心跳监测）功能，具备数据传输加解密功能；</p> <p>23、数据处理能力：支持自定义并发数据交互能力，可以根据硬件服务器能力进行扩展；</p> <p>24、管控中心与站实时互发链路监视信息，用于维持通信链路，传输速率不低于1Mbps；</p> <p>25、遥测数据帧实时接收与处理；</p> <p>▲26、遥测解析时延小于50ms，数据从接收到前端显示时延小于100ms；</p> <p>27、具备典型任务规划能力，任务规划时间小于等于2s；</p> <p>28、遥控数据发送时延小于 50ms；</p> <p>▲29、具备与测控站、外部扩展服务交互及系统接口；</p> <p>▲30、支持低轨卫星的测运管理业务可提供全方位的测运控业务和数据服务；</p> <p>★31、支持隔离接入实际地面、卫星资源的能力，可用于实际真实教学任务。</p>
---	---	--

标的名称：地基增强基准站

序号	符号标识	技术要求名称	技术参数与性能指标
			<p>1、接收系统：BDS/GPS/GLONASS/Galileo/QZSS/IRNSS/SBAS/L-Band（提供彩页或官网资料截图）；</p> <p>▲2、接收信号：BDS B1I, B2I, B3I, B1C, B2a, B2b</p>

1	/	<p>GPS L1C/A, L1C, L2C, L2P(Y), L5, GLONASS G1, G2</p> <p>Galileo E1, E5a, E5b, E6, QZSS L1C/A, L1C, L2C, L5, NavIC L5, SBAS L1C/A, L-Band*（提供彩页或官网资料截图）；</p> <p>3、通道数：不少于1048；</p> <p>4、载波测量精度：载波相位精度：$\leq 1\text{mm}$。</p> <p>5、观测值输出：具备输出伪距、载波相位、多普勒、载噪比、导航电文的能力；</p> <p>6、伪距测量精度 BDS B1I$\leq 4\text{cm}$ (1σ)，码速率2M码信号 BDS:B2I$\leq 4\text{cm}$ (1σ)，码速率2M码信号 BDS:B3I$\leq 3\text{cm}$ (1σ) 码速率10M码信号 BDS:B1C$\leq 6\text{cm}$ (1σ) 码速率1M码信号 BDS:B2a$\leq 3\text{cm}$ (1σ)，码速率10M码信号 GPS:L1$\leq 6\text{cm}$ (1σ) 码速率1M码信号 GPS:L2$\leq 6\text{cm}$ (1σ) 码速率1M码信号 GPS:L5$\leq 3\text{cm}$ (1σ) 码速率10M码信号；</p> <p>▲7、数据采样率：30s,10s,5s,1s,5hz,10hz,20hz,50hz可配置。（提供彩页或官网资料截图）</p> <p>8、完整率：$\geq 97\%$（截止高度角 5 度）；</p> <p>9、功耗：整机$\leq 6\text{W}$。</p> <p>10、多路径效应：小于 0.5m（截止高度角 5 度）；</p> <p>11、周跳：周跳比≥ 1000（截止高度角 5 度，30 秒采样率）；</p> <p>12、零基线相对定位精度：内部噪声水平$\leq 1\text{mm}$；</p> <p>13、长基线检验：300km（含）以内基线边长重复较差应不超过 3mm； 300km 以上的基线边长重复性应优于 1×10^{-8}； 接收机钟漂小于 1×10^{-8}。</p> <p>▲14、时间精度：$\leq 5\text{ns}$；</p> <p>15、时频功能：支持 1PPS 的输出功能，支持 10MHZ 外接频标输入；</p> <p>16、接口：1个RJ45以太网接口； 2个RS232串口接口，支持气象仪、倾斜仪等传感器，电源采用Lemo接口； 1个GNSS天线接口； 1个外接频标接口，可配5MHZ或10MHZ的外部频标； 1个PPS输出接口； 1个SIM卡接口，支持4G全网通； 1个4G天线接口； 1个USB接口；</p> <p>17、数据格式：实时数据：RTCM3.x, RTCM3.2, RTCM3.3 及以上版本； 文件数据：二进制原始数据（需提供带命令行的 RINEX 数据转换工具）或RINEX3.x 及以上版本。</p> <p>▲18、数据传输：支持13路实时数据传输，支持8路文件数据传输。（提供国家认可的第三方检测机构出具的检测报告）</p> <p>▲19、数据接口协议：实时数据：TCP/IP、UDP、NTRIP 等通信协议，文件数据：FTP 通信协议。（提供国家认可的第三方检测机构出具的检测报告）</p>
---	---	---

		<p>▲20、数据压缩性能：以同时观测BDS、GPS、GLONASS、GALILEO数据为基准，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5 MB，便于储存及数据传输。（提供国家认可的第三方检测机构出具的检测报告）</p> <p>21、温度：工作温度：-40℃～+65℃（相对湿度≤95%），贮存温度：-55℃～+85℃；</p> <p>22、工作湿度：相对湿度：不低于97%；</p> <p>23、国产化：主板应国产化；</p> <p>24、抗跌落：抗1米自然跌落和倾斜跌落；</p> <p>25、防水、防尘：不低于IP68；</p> <p>26、防盐雾：不低于C4；</p> <p>27、防霉菌：不低于一级；</p> <p>28、远程控制：具备远程控制能力，包括但不限于远程重启、修改配置参数、远程升级等，接收机远程状态查询能力（卫星状态、接收机文档、内部存储等）；</p> <p>29、内置电池：续航时间≥8 小时（-20℃～+40℃）；</p> <p>▲30、首次定位时间：热启动≤5s；冷启动≤12s（提供彩页或官网资料截图）。</p> <p>▲31、定位可靠性：>99.9%。（提供彩页或官网资料截图）</p> <p>▲32、MTBF：接收机平均故障间隔时间80000小时以上。（提供国家认可的第三方机构出具的检测报告）</p> <p>▲33、内网穿透：具备OPENVPN或N2N功能，支持各类协议栈，无需公网IP快速创建HTTP网页访问。（提供第三方权威机构出具的检测报告和接收机网页截图）</p> <p>▲34、智能网络切换：可实现有线无线通讯自动切换，互为备份。（提供国家认可的第三方机构出具的检测报告和接收机网页截图）</p> <p>▲35、单机实时位移引擎：能够对观测站高频动态位移和速度进行“不依赖网络通讯”的“单历元、全自动、本机”解算，并有网页进行监控展示。（提供国家认可的第三方机构出具的检测报告和接收机网页截图）</p>
--	--	---

标的名称：手持三维激光扫描仪

序号	符号标识	技术要求名称	技术参数与性能指标
			<p>1、绝对精度：≤3cm，相对精度：≤1cm，重复精度：≤2cm；</p> <p>2、单块电池续航时长：≥150min，系统功耗≤16W，系统采用一体化存储设计，容量≥512GB，无需插拔卡，可直接通过设备对数据进行拷贝；</p> <p>3、整机重量：≤1200g（含手柄电池）；</p> <p>4、工作温度:-20℃～+50℃, 防护等级:IP64, 支持2.4GHz和5GHz WIFI、蓝牙用于系统连接；</p> <p>5、具备基于SLAM技术的三维模型生成能力，生成的三维模型成果须包含OSGB格式输出；</p> <p>6、支持采用手持设备的激光点云与影像联合生成3D高斯泼溅模型，可输出ply格式模型；</p> <p>▲7、支持在同一软件中，数据处理可同时生成点云数据、Mesh模型与3D高斯模型（提供软件功能截图）；</p>

▲8、支持接入网络模块，自动上传云端处理，生成点云数据、Mesh模型与3D高斯模型（提供软件功能截图）；

（一）激光扫描系统

9、激光安全等级：1级，波长：905nm，最大测距：≥40m @10%反射率；

▲10、最大扫描点频：≥576000点/秒（单回波）；≥1152000点/秒（双回波）（提供彩页或官网资料截图）；

11、激光器通道数：≥64；

▲12、视场角：≥360°×189°（提供彩页或官网资料截图）

（二）定位定姿系统

13、支持卫星系统数据：

GPS：L1，L2，L5

GLONASS：L1，L2

BEIDOU：B1，B2，B3

GALILEO：E1，E5a，E5b

QZSS：L1C/A，L1C，L2C，L5，L6*

14、数据更新频率：≥500Hz；

▲15、陀螺仪零偏不稳定性：≤0.5°/hr（提供国家认可的第三方检测机构出具的检测报告）；

▲16、陀螺仪随机游走：≤0.01°/√hr（提供国家认可的第三方检测机构出具的检测报告）；

▲17、加速度计零偏不稳定性：≤10ug（提供国家认可的第三方检测机构出具的检测报告）；

▲18、加速度计随机游走：≤0.017m/s/√hr（提供国家认可的第三方检测机构出具的检测报告）；

（三）相机参数

19、相机数量：≥2；

20、最大影像分辨率：≥1200万（标准模式），支持原生采集4800万像素；

传感器尺寸：≥1/2英寸；

视场角：≥360°(H)×360°(V)

（四）数据处理软件

21、软件应具备软件授权管理、到期提醒功能；

22、基于GNSS、IMU数据，一键实现融合解算，生成高精度POS轨迹；

23、嵌入云基站服务，作业现场可不架设基站，数据解算时自动从云端下载基站数据；

24、采用多指标对轨迹质量进行评估，并根据评估结果对轨迹进行渲染，根据选择的轨迹导出对应路段的kml文件，方便后期外业补采或者采集控制点做纠正；

▲25、自动探测轨迹中跳变，并提供修复功能，也可查看POS精度曲线(提供软件功能截图)；

26、一键式实现点云解算、照片整理、点云着色、深度图等流程批处理；

27、点云解算时提供视场角、距离、灰度值、去噪、精化等多种滤波方式；

▲28、含空三加密、正射影像拼接和三维建模等影像重建功能，支持导入控制点进行

		<p>空三优化(提供软件功能截图);</p> <p>29、支持多点云格式 (las、laz、pts、e57) 输出, las和laz同时也支持多个版本 (1.2-1.4) , 支持点云按文件大小分段输出;</p> <p>▲30、正射和建模区分高质量和高效率两种模式, 软件预估每种模式的耗时, 可根据需要进行选择(提供软件功能截图);</p> <p>▲31、支持导入高程、平面、三维控制点纠正POS轨迹的位置和姿态, 并支持单工程内部与多工程间重复点云数据的匹配拼接, 提高数据精度(提供软件功能截图);</p> <p>32、同时一个任务下可导入多个工程, 实现多工程同时解算, 同时多工程之间处理和操作互不影响, 并支持多工程的轨迹和点云数据同时显示。</p> <p>33、软件嵌入自动数据拷贝软件, 能够自动区分架次数据, 包括激光数据、惯导及照片;</p> <p>34、原始数据和解算数据进行分离管理, 方便数据的集中管理与拷贝。</p> <p>▲35、多功能集成: 同时支持RTK、GNSS静态、GIS、电力、道路、无人机、无人船数据处理模块, 自主研发的高精度GNSS处理算法; (提供软件功能截图)</p> <p>支持对电离层、对流层误差做精细建模, 保证中长基线下 RTK 性能稳定可靠</p> <p>36、静态处理模块中包含无人机PPK数据处理功能, 支持一键导入机载数据和基准站数据, 输出结果无缝兼容主流空三软件, 满足1:500测图要求; (提供软件功能截图);支持PPP精密单点定位, 单台机器具备获取厘米级定位结果能力;</p> <p>▲37、坐标转换模块: 支持 54、80 坐标转换成国家 2000坐标; 支持通过速度场模型进行历元转换; (提供软件功能截图)</p>
--	--	---

标的名称: 卫星定位形变监测站

序号	符号标识	技术要求名称	技术参数与性能指标
----	------	--------	-----------

1	/	<p>卫星定位形变监测站包含以下功能、质量要求、数量要求及需执行的相关标准。</p> <p>★1、投标人需提供5套卫星定位形变监测站，其中1套含太阳能电池，另外4套需配置对应的教学安装抱杆支架；</p> <p>2、系统及信号：BDS/GPS/GLONASS/Galileo/QZSS/IRNSS/SBAS/L-Band（提供彩页或官网资料截图）</p> <p>▲3、测量精度： 静态相对定位精度：水平：±2.5mm+0.5ppm RMS；垂直：±5mm+0.5ppm RMS； 动态相对定位精度：水平：±8mm+1ppm RMS；垂直：±15mm+1ppm RMS； （提供省（直辖市）级市场监督管理局颁发的《中华人民共和国计量器具型式批准证书》型批证书上标注的精度不得低于技术要求，同步提供型式评价报告备查，交付设备与报告内设备一致；）</p> <p>4、支持内置MEMS传感器动态触发调整监测频率功能；倾角测量范围：三轴±90°，加速度测量范围：±2000mg；</p> <p>5、功耗：≤1.8W</p> <p>6、断点续传功能：自动判断数据是否发送成功，自动补发未成功数据；</p> <p>▲7、防护等级：IP防护等级不低于IP68（提供国家认可的第三方检测机构出具的检测报告）；</p> <p>8、通讯接口：有线通讯：RJ45/RS232；无线通讯：4G全网通；</p> <p>9、时间精度满足20ns（RMS），速度精度满足0.2m/s（RMS）； 工作温度：-40℃～+85℃； 湿度：99%无冷凝</p> <p>10、供电上传：支持供电信息上传；</p> <p>11、自启动：接收机具有上电自启动功能，在主机断点恢复后会按照原设置继续工作，不需要人工干预；</p> <p>▲12、GNSS接收机可靠性指标（MTBF）不少于80000小时；（提供国家认可的第三方检测机构出具的检测报告）</p> <p>▲13、投标产品可提供符合 GB/T 24021（ISO 14021）《环境管理 环境标志和声明 自我环境声明（II型环境标志）》的产品自我环境声明文件，声明内容应真实、可验证。投标人可提供环保声明书或第三方机构出具的符合性证明等材料作为佐证，但不限于特定形式的认证证书；</p> <p>14、配备对应解算软件，软件需具备著作权登记证书，并提供相关软件著作权登记证书复印件；</p> <p>★15、SRRC认证：GNSS主机符合《中华人民共和国无线电管理条例》（具备由中华人民共和国工业和信息化部颁发的无线电发射审核型号核准证）；</p> <p>16、交货时需提供4个配套教学安装抱杆支架及1套太阳能板放楼顶给形变监测站供电，还须安装1套形变监测站在实验楼楼顶。</p>
---	---	--

标的名称：三维数据综合处理平台

序号	符号标识	技术要求名称	技术参数与性能指标

三维数据综合处理平台包含以下功能、质量要求、数量要求及执行的相关标准。

★1、投标方需提供1套三维数据综合处理平台，支持至少50个并发数。

▲2、国产自研软件，具备完全自主知识产权，提供软件著作权复印件。软件应能独立运行，无需依赖特定硬件厂商的封闭环境，并支持导入本项目所配手持三维激光扫描仪输出的数据格式。投标时须提供软件功能截图或兼容性说明，证明其可正常处理本项目硬件采集的数据。（提供佐证资料）

（一）基础模块

▲3、海量点云渲染：软件可将点云数据优化后生成结构化点云数据文件，可实现海量点云数据（1TB以上）的快速流畅渲染。（提供软件功能截图）

4、数据渲染：涵盖深度、高程、强度、真彩色、类别、单色、时间、回波次数、回波序号等渲染模式，可选择多种渲染色带、支持色带条自定义调节，支持高程、强度组合模式渲染，支持透明度特效。（提供软件功能截图）

5、点云裁剪切片：支持点云水平和垂直切片，支持切片数据导出为LAS点云文件；支持点云的矩形、多边形选择，支持减选模式，支持范围内裁剪、范围外裁剪、清空；支持裁剪和切片组合运用并可保存输出裁剪切片结果。（提供软件功能截图）

6、基础量测：支持单点、多点、长度、面积、密度和角度量测，量测时可以对点云、模型、正射影像、矢量图纸数据对象进行量测。

▲7、精度检查：支持自定义三维检查点坐标导入，支持在其点云、模型、正射影像、数字高程模型或者线划图上刺控制点进行精度检查，支持高程精度和平面精度检查，支持粗差统计和粗差剔除，并输出检查报告。（提供软件功能截图）

（二）矢量模块

▲8、矢量格式：支持2000、2004、2007、2010、2016和2018版本的DXW和DXF图纸的导入和导出；（提供软件功能截图）

▲9、图元类型：支持点、多段线、圆形、矩形、填充、样条、文字以及标注类型绘制。（提供软件功能截图）

▲10、多段线绘制：支持顶点、按边、圆弧以及直角四种绘制模式，并且四种绘制模式可以自由切换，支持二维和三维绘制模式以及切换；（提供软件功能截图）

▲11、矢量编辑：支持复制、移动、闭合、打断、延伸、修剪、旋转、偏移、阵列、高程修改、顶点编辑、对齐、镜像、合并以及分割等15种及以上的矢量编辑方法；（提供软件功能截图）

▲12、图层管理：支持图层的增加、删除以及修改，支持图层颜色、线型、线框、透明度设置，支持图层开关、冻结和锁定状态修改，支持显示图层要素数量；（提供软件功能截图）

▲13、块：支持插入块时指定插入点、旋转角度、缩放比例以及重复放置等动作，支持通过导入文件添加用户自定义块；（提供软件功能截图）

▲14、线型：支持40种以上的常见线型设置。（提供软件功能截图）。

15、智能提取：支持基于点云数据进行平面轮廓的半自动提取和追踪提取。

▲16、创建立面：可以基于平面轮廓自动创建立面，支持四视图和正视图两种方式创建立面，支持同一建筑的多个立面自由切换，无需重新创建；（提供软件功能截图）。

17、立面导出：支持立面点云导出为正射图像，支持导出1mm像素大小的正射图像

。

（三）分类模块

18、点云分块：支持矩形分块和范围线分块两种方式；

19、点云转栅格：可以将点云数据转换为TIF格式正射影像，正射影像渲染方式支持高程、RGB和类别，支持点云数据缺失区域自动补洞；

20、点云分类：支持噪点、建筑物和地面点分类，支持按绝对高度和相对高度对点云进行分类，支持按强度、高程、回波次数、回波序号、RGB颜色、GPS时间、扫描角、扫描方向、扫描通道等点云属性分类；

21、分类编辑：支持三维视图和剖面视图两种点云类别编辑模式，同时支持点云类别修改、增加点和从数据中删除点，并且支持撤销和重做；（提供软件功能截图）

22、编辑方法：分类编辑方法支持多边形、两点矩形、三点矩形、半径圆、三点圆、套索、画刷、线上、线下和两线之间等多种方式；

▲23、厚度编辑：进行点云分类编辑时，可通过厚度选择工具分类指定区域的地面点，以排除空中噪点、低点的影响（提供软件功能截图）；

24、加点方法：支持单点、画线加点和区域加点三种加点方式（提供软件功能截图）；

25、实时DEM渲染：点云分类编辑支持实时DEM渲染，地面点发生变化时，DEM同步更新。

（四）地形模块

26、一键地形生产：支持基于原始地面点进行一键去噪、地面点分类、DEM、DSM和等高线、高程点生成；

27、地形成果生成：支持基于点云生成DEM、DSM、等高线和高程点，等高线编码与CASS兼容；

28、DEM编辑：支持DEM高程平滑、高程置平、去除凸起、裁剪区域和填补区域，支持撤销和重做；

29、断裂线：支持通过添加高程断裂线、水域断裂线和河流断裂线编辑DEM；

30、等高线编辑：支持等高线修测、平滑简化、打断、连接，支持节点增加、删除和移动，支持按图层要素对等高线进行裁剪；等高线编辑支持撤销和重做；

▲31、等高线注记：支持在等高线山谷、山脊处手动绘制并生成高程注记，可调整注记的小数位数（提供软件功能截图）；

32、DEM精度检查：基于导入的控制点自动匹配检查点，检查DEM精度高程精度，并输出精度检查报告。

（五）体积模块

33、一键体积计算：基于原始点云，直接绘制范围线进行体积方量计算，软件自动过滤噪点；体积计算：支持单期体积和两期体积计算；

▲34、堆体清理：直接对室外堆体、室内堆体点云进行清理，自动去除屋顶、墙体、柱子、设备和其他杂物，只保留堆体（提供软件功能截图）；

▲35、堆体识别：基于点云，无需人工干预，智能识别堆体范围线（提供软件功能截图）；

▲36、方量报告：体积计算的结果支持PDF文档报告和DWG填挖方图（提供软件功能截图）。

标的名称：卫星定位形变监测数据平台

序号	符号标识	技术要求名称	技术参数与性能指标
			<p>卫星定位形变监测数据平台包含以下功能、质量要求、数量要求及需执行的相关标准。</p> <p>★1、投标人需提供1套卫星定位形变监测数据平台，支持创建不少于50个账号并发使用；</p>

1	/	<p>2、系统管理</p> <p>2.1、支持管理系统的组织结构、人员信息等信息，为不同用户分配不同权限，实现不同级别用户分级分类管理；</p> <p>2.2、支持记录系统登录、用户操作、系统异常等日志信息，管理员可通过用户名、日志类型、起止时间查询日志，方便排查问题；</p> <p>3、项目管理</p> <p>3.1、支持管理项目下的项目资料，支持对文件夹的新增、编辑、删除功能，支持上传、查询文件，同时具备回收站的功能，对误删除的资料可以进行恢复；</p> <p>▲3.2、提供统一数据管理，包括监测数据接收解析、实时展示、历史数据查询功能。支持表面位移、雨量计、深部位移、地下水、爆破振动、裂缝、渗透压力、应力、视频监控等矿山监测设备接入和展示；（提供软件功能截图）</p> <p>3.3、支持配置坐标转换参数，将GNSS坐标转换为矿山坐标系，满足使用需求。</p> <p>4、数据展示</p> <p>4.1、用户可自主选择不同测点、不同测值分量、不同时段，综合展示数据曲线，便于用户查看不同设备间的关联曲线；</p> <p>4.2、具备GNSS数据分析功能，可通过累计位移、位移速度、位移加速度、散点图、矢量图等多种手段分析数据情况；</p> <p>4.3、具备免插件播放视频，多宫格同时展示多个视频，支持实时喊话功能、云台控制视频、录像、截图、视频回放、抓拍图片展示等操作，支持多种监测要素数据融合视频展示；</p> <p>▲4.4、具备项目日历展示，可直观查看当月当年的数据在线率和完整率，日历中应记录监控报警、设备维护、设备告警、设备离线等重要事件信息，快速掌握项目运行情况；（提供软件功能截图）</p> <p>▲4.5、具备剖面配置功能，可根据矿山剖面基本信息绘制剖面图，并关联相关设备进行直观展示和综合分析。（提供软件功能截图）</p> <p>5、告警管理</p> <p>5.1、系统支持四级告警，可按不同项目、不同人员、不同方式、不同告警等级、不同推送频率进行告警信息的推送。支持邮箱、短信、界面声音、声光报警等多种方式推送告警，告警消息推送后，支持查看告警短信、邮箱推送记录。</p> <p>▲5.2、处置页面集成告警规则、数据曲线、设备位置、视频，出现报警后用户可根据周边设备数据、视频等信息快速进行分析，同时具备批量处置功能，提高处置效率。告警信息支持导出，方便归档和上报。（提供软件功能截图）</p> <p>▲5.3、支持组合告警，支持单测点多参数及多测点多参数组合验证报警，模式包含GNSS-MEMS组合验证、不同时段累计雨量组合、表面位移连续超限判断等。（提供软件功能截图）</p> <p>6、综合管理</p> <p>6.1、用户可以随时查看各类监测数据报表，提供报表查看、编辑、导出功能。</p> <p>▲6.2、具备GNSS设备一键挪点功能。智能实时识别挪点事件，挪动时系统自动将设备调整为维护状态，并在现场站点挪动后自动调整初始值、坐标、状态等参数设置，避免误报警。（提供软件功能截图）</p> <p>6.3、具备OpenAPI、免密登录等二次开发能力，灵活适配各类定制化需求，确保安</p>
---	---	--

标的名称：电子教室系统

序号	符号标识	技术要求名称	技术参数与性能指标
1	/		<p>电子教室系统包含以下功能、质量要求、数量要求及需执行的相关标准。</p> <p>★1、投标人需提供1套电子教室系统，授权电脑点位≥50个；</p> <p>2、支持系统：软件兼容多种操作系统，包括Windows系统，MAC系统及Linux系统，同时全面适配国产信创操作系统。</p> <p>▲3、软件支持不少于24种语言界面版本，满足不同外语教师灵活使用软件。（需提供功能截图并加盖公章）</p> <p>▲4、软件的加密方式支持：加密狗加密、服务器端授权、在线序列号加密、离线文件加密、自定义短码激活、mac地址预置激活等多种方式的激活方式。（需提供软件功能截图，并加盖公章）</p> <p>▲5、屏幕广播：将教师机屏幕和教师讲话实时广播给单一部分或全体学生，可选择全屏或窗口方式。窗口模式下或教师机与学生机分辨率不同情况下，学生机可以以不同的窗口方式接收广播。屏幕广播时支持多种画面质量的调节，根据网络的不同选择最好的效果进行教学。（投标时提供功能性截图）</p> <p>6、区域广播：教师可选定本机屏幕的任意区域画面广播给单一、部分或全体学生，可通过浮动工具栏选择全屏或窗口方式。</p> <p>7、扩展屏广播模式：教师机连接两个显示器，可在广播时选择将任意一个显示器的内容广播到学生机。</p> <p>8、讨论：教师可以组织学生使用文字、图片、手写板等多种方式开展讨论，可进行分组讨论或主题讨论，分组讨论允许教师将学生分成若干组，同组的组员之间可以相互讨论，教师可以参加任意组的讨论；主题讨论是由教师建立若干个主题，学生选择自己感兴趣的主题开展讨论。</p> <p>9、分组教学：教师分派组长执行指定的功能，组长代替教师进行小组教学，小组不需要再临时创建，可以直接使用既有分组信息，教师可以监控每个分组的教学过程，以了解分组教学的进度。</p> <p>10、文件分发：允许教师将教师机不同盘符中的目录或文件一起发送至生机的某目录下。目录不存在自动新建此目录；盘符不存在或路径非法不允许分发；文件已存在选择自动覆盖或保留原始文件。</p> <p>11、文件提交：学生把做好的作业直接提交到教师机。通过特殊设置，学生提交作业时必需经过教师审批通过后才可提交，教师可以选择接收和拒绝学生提交的文件。并且教师可以限制学生提交文件的数目和大小。</p> <p>12、登录模式：支持频道登录、选择教师登录和IP地址段登录。</p> <p>13、学生签到：提供学生名单管理工具，为软件和考试模块提供实名验证。提供点名功能，支持保留学生多次登录记录、考勤统计、签到信息的导出与对比。</p> <p>14、U盘限制：对U盘访问权限的设定（完全开放、只读、只写、完全限制），有效控制学生使用U盘，防止资料的流失和病毒的引入。（投标时提供功能性截图）</p>

标的名称：汇聚交换机

序号	符号标识	技术要求名称	技术参数与性能指标
----	------	--------	-----------

1	/	<p>▲1、功能、质量要求及需执行的相关标准如下：</p> <p>传输速率:10/100/1000Mbps</p> <p>交换方式:存储-转发</p> <p>背板带宽:≥672Gbps/6.72Tbps</p> <p>包转发率:≥171Mpps</p> <p>端口结构:非模块化</p> <p>端口数量:不少于28个</p> <p>端口描述:不少于24个10/100/1000Base-T自适应以太网端口，其中8个是combo口 ,4个1/10G BASE-X SFP Plus端口；</p> <p>控制端口:1个管理网口，1个RJ-45 Console口，1个 USB及MIRCO USB口（不能同时工作，MICRO USB优先）；（投标时提供功设备照片）。</p>
---	---	---

标的名称：接入交换机

序号	符号标识	技术要求名称	技术参数与性能指标
1	/		<p>▲1、功能、质量要求及需执行的相关标准如下：</p> <p>交换方式：存储-转发</p> <p>背板带宽：≥432Gbps/4.32Tbps</p> <p>包转发率：≥144Mpps</p> <p>端口描述：24个10/100/1000Base-T自适应以太网端口，4个千兆SFP口；</p> <p>控制端口：不少于1个CONSOLE口；（投标时提供功设备照片）</p>

标的名称：教学展示储物柜

序号	符号标识	技术要求名称	技术参数与性能指标
1	/		▲1、板材防潮符合GB/T4897。甲醛释放量符合标准，其截面封边粘力强，密封性好；（提供甲醛释放量符合标准的检测报告） 2、桌面颜色同现有实验室桌面颜色一致，尺寸根据实验室设备集成需要依据现场尺寸、弱电布局需要定制预留孔位等。

标的名称：实验桌

序号	符号标识	技术要求名称	技术参数与性能指标
1	/		<p>▲1、板材防潮符合GB/T4897。甲醛释放量符合标准，其截面封边粘力强，密封性好。（提供甲醛释放量符合标准的检测报告）</p> <p>2、实验桌尺寸：1.2m*1.4m*0.75m，允许偏差5mm；</p> <p>3、桌子立柱采用SPCC优质冷轧钢制作，预留不少于2个电脑主机槽位，桌面颜色同现有实验室桌面颜色一致，同时桌面应配置预留插板、及弱电走线槽等。</p>

标的名称：测运控桌

序号	符号标识	技术要求名称	技术参数与性能指标
----	------	--------	-----------

1	/	<p>▲1、板材防潮符合GB/T4897。甲醛释放量符合标准，其截面封边粘力强，密封性好。（提供甲醛释放量符合标准的检测报告）</p> <p>2、尺寸：0.6m*2m*0.75m，允许偏差5mm，桌子整体成弧形；</p> <p>3、桌面颜色与现有实验室颜色需搭配，有科技感，同时桌面应配置预留插板、及弱电走线槽、电脑主机槽位等。</p>
---	---	--

标的名称：教学机柜

序号	符号标识	技术要求名称	技术参数与性能指标
1	/		<p>1、42U，19英寸标准机柜，允许偏差0.1英寸；</p> <p>2、尺寸：600mm（宽度）*800mm（深度）*2000mm（高度），允许偏差5mm；</p> <p>3、SPCC冷轧钢板，SGCC镀锌板，顶部风扇孔+底部散热孔+可拆卸侧门；</p>

标的名称：通信机柜

序号	符号标识	技术要求名称	技术参数与性能指标
1	/		<p>1、尺寸：600mm（宽度）*600mm（深度）*1800mm（高度），允许偏差5mm；</p> <p>2、SPCC冷轧钢板，SGCC镀锌板。顶部风扇孔+底部散热孔+可拆卸侧门。</p>

标的名称：学生用图形工作站

序号	符号标识	技术要求名称	技术参数与性能指标
			<p>（一）、硬件要求：</p> <p>★1、机型：工作站产品。</p> <p>★2、CPU：频率≥2.1GHz，睿频≥5.3GHz，核心数≥20，线程数≥28，基础功耗≤65W，最大功耗≤219W。</p> <p>★3、主板：主板支持的内存数量≥4根，PCIe通道总数 ≥ 28条，USB 3.2 type-c接口（内置）≥ 1个，USB 3.0接口 ≥ 6个，USB 2.0接口 ≥ 6个。</p> <p>★4、内存：≥32GB，类型为≥DDR5，频率≥4400MHz，内存条配置数量≥2根。</p> <p>★5、显存：≥4GB，类型为≥GDDR6，≥64bit位宽，带宽≥96GB/s。</p> <p>性能：≥768 个 CUDA 核心，核心频率≥1417MHz。</p> <p>功耗设计功耗≤50W，无需外接电源。</p> <p>★6、硬盘:固态存储，固态存储存储容量≥512GB。</p> <p>★7、网卡数量≥1个有线网卡速率≥1000Mbps，应支持10Mbps、100Mbps、1000Mbps速率自适应。</p> <p>8、键盘、鼠标:每套工作站须配1套鼠标、1套键盘。</p> <p>★9、塔式标准机箱，机箱容量≤17L，节省空间，内嵌式把手设计，顶置电源开关键</p>

1	/	<p>。</p> <p>★10、电源功能：电源适配器电线组件应符合GB/T 15934-2024的要求，可拆线的插头和连接器可以不做要求。</p> <p>★11、预装操作系统:预装符合桌面操作系统政府采购需求标准的正版操作系统。</p> <p>★12、显示设备:尺寸≥23.8英寸，分辨率≥2560x1440，刷新率≥75Hz，亮度≥250nits;</p> <p>★13、服务要求:服务响应，提供产品3年维保及上门服务及24小时内上门服务，并具有现场保障技术服务的能力;</p> <p>★14、提供原厂3年之内，面向HDD/SSD(机械硬盘和固态硬盘)，针对其软件原因或硬件原因导致数据丢失的情况，提供1次尝试性故障硬盘（单盘）数据拯救服务。若没有完成修复，则为客户提供延迟日数对应的月度延保服务。</p> <p>★15、为保证所投产品为原厂正品（非投标人私下改配），所投工作站须在品牌厂商官方网站输入产品序列号可查产品各核心组件的在保时间。承诺交付时提供对应查询截图以佐证。</p> <p>（二）、数据安全管理软件</p> <p>16、镜像管理:所有的系统分区镜像均存储在服务器数据库中，根据实际需要配置到相应的磁盘;</p> <p>17、磁盘管理:为各组在服务器上创建一个虚拟磁盘，通过对该磁盘的设置实现所有终端硬盘的集中统一管理;</p> <p>18、分组管理:将所有客户机依据不同类型划分为不同的组，由软件进行集中统一管理;</p> <p>19、智能部署:所有客户端开机即可使用，软件在后台自动进行部署或更新。机房维护无须停课;</p> <p>20、断网使用:软件的智能部署是把数据真实的写入客户端本地硬盘，部署完成后，便可脱离服务器或网络，实现本地运行;</p> <p>21、多重引导:可部署多个系统到客户端实现一机多用，以满足不同的教学和办公需要;保护还原:客户端具备硬盘分区的保护还原功能;</p> <p>22、IP 地址自动修改:系统部署完成后，IP地址及计算机名称按预设自动调整，无须逐台修改;</p> <p>23、远程管理:可远程登陆服务器进行各组或终端的管理;如进行系统部署和更新、强制本地系统还原，远程关机，网络唤醒等等;</p> <p>24、跨网段部署:客户端与服务器端不在同一个网段中，可以进行系统连接及部署;</p> <p>25、投标人需提供44套数据安全管理软件，方便教学管理。</p>
---	---	--

标的名称：教师用图形工作站

序号	符号标识	技术要求名称	技术参数与性能指标
			<p>（一）、硬件要求:</p> <p>★1、机型:工作站产品。</p> <p>★2、CPU:频率≥2.1GHz，睿频≥5.3GHz，核心数≥20，线程数≥28，基础功耗≤65W，最大功耗≤219W。</p>

1	/	<p>★3、主板：主板支持的内存数量≥4根， PCIe通道总数 ≥ 28条， USB 3.2 type-c接口（内置）≥ 1个， USB 3.0接口 ≥ 6个， USB 2.0接口 ≥ 6个。</p> <p>★4、内存:≥32GB，类型为≥DDR5，频率≥4400MHz，内存条配置数量≥2根。</p> <p>★5、显存：≥4GB，类型为≥GDDR6，≥64bit位宽，带宽≥96GB/s。</p> <p>性能：≥768 个 CUDA 核心，核心频率≥1417MHz。</p> <p>功耗设计功耗≤50W，无需外接电源。</p> <p>★6、硬盘:固态存储，固态存储存储容量≥1TB。</p> <p>★7、网卡数量≥1个有线网卡速率≥1000Mbps，应支持10Mbps、100Mbps、1000Mbps速率自适应。</p> <p>8、键盘、鼠标:每套工作站需配1套鼠标、1套键盘。</p> <p>★9、塔式标准机箱，机箱容量≤17L，节省空间，内嵌式把手设计，顶置电源开关键。</p> <p>★10、电源功能：电源适配器电线组件应符合GB/T 15934-2024的要求，可拆线的插头和连接器可以不做要求。</p> <p>★11、预装操作系统:预装符合桌面操作系统政府采购需求标准的正版操作系统。</p> <p>★12、显示设备:尺寸≥23.8英寸，分辨率≥2560x1440，刷新率≥75Hz，亮度≥250nits;</p> <p>★13、服务要求:服务响应，提供产品3年维保及上门服务及24小时内上门服务，并具有现场保障技术服务的能力;</p> <p>★14、提供原厂3年之内，面向HDD/SSD(机械硬盘和固态硬盘)，针对其软件原因或硬件原因导致数据丢失的情况，提供1次尝试性故障硬盘（单盘）数据拯救服务。若没有完成修复，则为客户提供延迟日数对应的月度延保服务。</p> <p>★15、为保证所投产品为原厂正品（非投标人私下改配），所投工作站须在品牌厂商官方网站输入产品序列号可查产品各核心组件的在保时间。承诺交付时提供对应查询截图以佐证（提供承诺函、格式自拟）。</p> <p>（二）、数据安全软件</p> <p>16、镜像管理:所有的系统分区镜像均存储在服务器数据库中，根据实际需要配置到相应的磁盘;</p> <p>17、磁盘管理:为各组在服务器上创建一个虚拟磁盘，通过对该磁盘的设置实现所有终端硬盘的集中统一管理;</p> <p>18、分组管理:将所有客户机依据不同类型划分为不同的组，由软件进行集中统一管理;</p> <p>19、智能部署:所有客户端开机即可使用，软件在后台自动进行部署或更新。机房维护无须停课;</p> <p>20、断网使用:软件的智能部署是把数据真实的写入客户端本地硬盘，部署完成后，便可脱离服务器或网络，实现本地运行;</p> <p>21、多重引导:可部署多个系统到客户端实现一机多用，以满足不同的教学和办公需要;保护还原:客户端具备硬盘分区的保护还原功能;</p>
---	---	--

			<p>22、IP 地址自动修改:系统部署完成后，IP地址及计算机名称按预设自动调整，无须逐台修改;</p> <p>23、远程管理:可远程登陆服务器进行各组或终端的管理;如进行系统部署和更新、强制本地系统还原，远程关机，网络唤醒等等;</p> <p>24、跨网段部署:客户端与服务器端不在同一个网段中，可以进行系统连接及部署;</p> <p>25、投标人需提供44套数据安全管理软件，方便教学管理。</p>
--	--	--	--

标的名称：系统集成服务

序号	符号标识	技术要求名称	技术参数与性能指标
----	------	--------	-----------

1	/	<p>1、中标供应商需将实验室布局设计调整、网络改造、航天文化设计、航天文化氛围打造、软件安装、网络机柜设备与综合布线、实验室接地线布放、基站电源线布放、系统集成、墙体刷白，基站机柜预留部署两路32A、220V交流电，接地线、GPS馈线引到室外楼顶等，未尽事宜的方案实施需征求甲方确认。</p> <p>▲2、中标供应商需对实验室场地进行现场勘察，出具平面布局图、设备布置图、强弱电布线图及综合布线设计图，设计需符合国家相关标准并通过采购人确认后方可施工。（供应商投标时提供承诺函、格式自拟）</p> <p>▲3、中标供应商正式实施项目前应提供卫星通信实验室系统集成设计效果图，包含实验室相关展板(定制)，包括但不限于卫星组装、卫星装配流程图、卫星爆炸图、NTN卫星网络架构图、卫星应用、卫星测运控工作流程图，符合实验室文化墙统一风格。（供应商投标时提供承诺函、格式自拟）</p> <p>▲4、确保将NTN网络、5G基站软硬件安装部署、调测可用，NTN网络可展示业务，重要节点有标识，交付相关部署文档格式规范。（供应商投标时提供承诺函）</p> <p>5、本次升级改造为44个点位，需要撤除原来56个点位线路。撤除后根据现场环境把线路升级为千兆网络（不低于超五类网线）。</p> <p>6、原网络机柜教室前端移至中部位置线路重新部署，所有网络设备最终汇集到机柜，采用理线架隐蔽式布线，所有线路一一对应编码。</p> <p>7、布线地面根据现场环境铺设弧形不锈钢钢槽，墙面采用PVC管槽铺设。</p> <p>8、项目要求手机直连卫星模型需要吊装，手机直连卫星模型同信关站模型之间有可演示信号呈现形式。</p> <p>9、项目实施过程中不允许飞线，交叉、斜铺等，所有线材必须穿管或走线槽，项目所有设备网络互联互通涉及到的线缆都需要有规范的标签、结构图。</p> <p>10、施工工艺严格按横平竖直铺设，尽量沿墙角铺设，保证整体环境的美观；网络机柜内所有线路，必须固定，有标签，架构图。</p> <p>11、实验室须按规范建设防静电地板、独立接地系统(接地电阻 $\leq 4\Omega$)及防雷系统，施工须符合国家现行相关标准，提供第三方检测报告或竣工验收报告。</p> <p>▲12、中标供应商项目实施应完成卫星测运控系统、三维数据综合处理平台、卫星定位形变监测数据平台等软件部署与联调，卫星定位形变监测站能够通过内网能够接收到基准站系统的差分信号，确保各系统可正常教学使用。（供应商投标时提供承诺函、格式自拟）</p> <p>13、中标供应商须完成项目各子系统之间的互联调试，保证数据互通、业务贯通，联调完成后须出具系统联调测试报告，全部功能指标达到预期要求。</p> <p>▲14、中标供应商须确保卫星通信实验室建设项目各方面内容资料齐全、功能可用、材料环保、布局合理、电子资源可使用，无版权纠纷。（供应商投标时提供承诺函、格式自拟）</p>
---	---	--

3.3.服务要求

3.3.1.服务内容要求

采购包1：

序号	符号标识	服务要求名称	服务要求内容
1	★	服务要求	<p>★1、所投学生用图形工作站、教师用图形工作站等产品涉及到3C强制认证，供应商应均满足相关要求，在中标后签订合同前向采购人提供《中国强制性产品认证》(3C证书)证明材料复印件。【供应商投标时提供承诺函、格式自拟】</p> <p>★2、所投产品如果涉及到其他国家强制要求，供应商应均满足相关要求，在中标后签订合同前向采购人提供国家强制要求证明材料复印件。【供应商投标时提供承诺函、格式自拟】</p> <p>★3、投标人针对本项目的实施，必须达到国家及行业现行技术规范标准，符合国家及行业验收合格标准。</p> <p>★4、投标人应将当地行政主管部门规定的应由其承担的各类费用考虑在报价中。</p> <p>★5、投标人应保证在资质范围内对本项目进行实施，由专业队伍、专业人员负责实施，并对此负全责。</p> <p>★6、保修服务时限及要求：属于保修范围的项目，投标人应当在接到保修通知之日后24小时内派人修理（满足同城4小时、异地12小时响应要求）。投标人不在约定期限内派人修理，采购人可以委托他人修理，发生须紧急抢修事故（如供电故障等），投标人在接到事故通知后，应当2小时内到达事故现场抢修。</p> <p>★7、中标供应商交付时应提供本次项目采购所涉及的NTN核心网模拟器、NTN基站模拟器、5G宏基站、5G皮基站、低轨卫星宽带相控阵终端、桌面教学卫星、卫星测运控系统、地基增强基准站、手持三维激光扫描仪、卫星定位形变监测站、三维数据综合处理平台、卫星定位形变监测数据平台等软硬件平台配套的实践操作手册、真实生产案例资源、实操演示视频、可教学的PPT资源等教学辅助资料。同时还需提供相应配套的教师师资培训,提供不少于 5天的现场操作培训,覆盖实验室管理员和任课教师，培训人数 ≥ 10 人次。【供应商投标时提供承诺函、格式自拟】</p> <p>★8、中标供应商在中标后，领取中标通知书后签订合同前（成交结果公告发布之日起7日内），提供本项目采购产品样机（如：学生用图形工作站、NTN核心网模拟器、卫星测运控系统、低轨卫星宽带相控阵终端、地基增强基准站）供采购人查验。成交供应商未提供样机或发现提供产品参数与投标参数不符，采购人有权通知上级主管部门追究相应法律责任。【供应商投标时提供承诺函、格式自拟】</p>
2	★	成本补偿和风险分担约定	<p>中标供应商未能按本合同约定按期提供货物，每逾期[1]日，中标供应商应当按照本合同费用总额的[3]%向采购人支付违约金。如违约金数额累计达到本合同费用总额的[20]%时，采购人有权终止本合同，供应商仍应支付上述违约金、退还采购人已支付款项，同时赔偿采购人的相应损失。</p>

3.3.2.商务要求

采购包1:

序号	符号标识	商务要求名称	商务要求内容
1	★	交货时间	自合同签订之日起 180 日
2	★	交货地点	四川省成都市锦江区静康路536号
3	★	支付方式	分期付款

4	★	付款进度安排	<p>1付款条件：软硬件设备到货，安装完成、使用及清点无误，且收到乙方开具的相应金额的、符合国家规定的增值税普通发票后，达到该付款条件起10个工作日内，支付合同总金额的40.00%</p> <p>2付款条件：软硬件设备、系统联调完成项目初验，并收到乙方开具的等额发票后，达到该付款条件起10个工作日内，支付合同总金额的40.00%</p> <p>3付款条件：所有材料归档，完成实验室项目终验并收到乙方开具的等额发票后，达到该付款条件起10个工作日内，支付合同总金额的20.00%</p>
5	★	验收、交付标准和方法	<p>（1）初步验收 ①完成合同约定的各项内容。②项目完成后，提交电子档竣工技术初稿文件。（2）终验 试运行结束后，由投标人向招标人提出书面的终验申请报告，招标人在接到申请后30日内按终验标准组织人员进行终验。终验由招标人指派的技术人员与投标人共同进行。（3）竣工文件内容 ①竣工技术文件（管理资料）包括：项目日志、项目工作计划、交（完）工报告等。②竣工测试资料包括：系统测试记录等。③项目竣工设备专业类电子资料：NTN基站操作资料、NTN核心网操作资料、5G基站配套教学资料、桌面卫星教学资料、基准站教学资料、形变监测站教学资料、形变监测平台教学资料、低轨卫星宽带相控阵终端教学资料、卫星测控教学电子资料等。（4）其他未尽事宜如下：1）符合国家、四川省地方强制标准规定。2）验收时如发现所交付的货物有短装、次品、损坏或其它不符合标准及合同规定之情形者，采购人应做出详尽的现场记录，或由采购人与中标供应商双方签署备忘录，此现场记录或备忘录可用作补充、缺失和更换损坏部件的有效证据，由此产生的时间延误与有关费用由中标供应商承担。3）中标供应商应将所提供货物的装箱清单、配件、随机工具、用户使用手册、原厂保修卡等资料（如有）交付给采购人；中标供应商不能完整交付货物及本款规定的单证和工具的，必须负责补齐，否则视为未按合同约定交货。4）其他未尽事宜应严格按照《财政部关于进一步加强政府采购需求和履约验收管理的指导意见》（财库〔2016〕205号）、《政府采购需求管理办法》（财库〔2021〕22号）的要求进行验收。</p>
6	★	包装方式及运输	<p>涉及的商品包装和快递包装，均应符合《商品包装政府采购需求标准（试行）》《快递包装政府采购需求标准（试行）》的要求，包装应适应于远距离运输、防潮、防震、防锈和防野蛮装卸，以确保货物安全无损运抵指定地点。</p>
7	★	质量保修范围和保修期	<p>本项目质量保证期3年。质保期内，供应商负责提供所有软硬件的维护升级等工作，产生的费用均不再收取。</p>

8	★	违约责任与解决争议的方法	所有因本合同引起的或与本合同有关的任何争议将通过双方友好协商解决。如果双方不能通过友好协商解决争议，则任何一方均可采取下述争议解决方式：向采购人所在地有管辖权的人民法院起诉。
---	---	--------------	---

3.4.其他要求

1、供应商需为本项目提供项目服务方案，包括以下内容：项目实施方案、售后服务方案。 2、供应商有满足本项目的履约能力。3、供应商有2022年1月1日（含1日）至今类似项目业绩。