

采购需求

标记★号的要求为实质性要求，如不满足则投标无效。

一、采购标的

1. 需求一览表

单功能单元	标的名称	设备单价预算 (万元)	设备单价最高 限价(万元)	数量
系统级封装芯片综合测试平台	逻辑分析仪	150	150	2 台
	多功能高速信号测试系统	80	80	2 套
	多功能电路系统高频数据信号测试分析仪	376	373	1 台
	定制配置的基础型直流电源分析仪	90	90	1 台

★注：系统级封装芯片综合测试平台中的逻辑分析仪、多功能高速信号测试系统、多功能电路系统高频数据信号测试分析仪、定制配置的基础型直流电源分析仪接受进口产品投标。如果供应商所投产品为进口产品，须提供产品制造商（生产厂家）对投标产品的授权书或具有销售/授权权限的代理商或经销商对产品的有效授权书（提供代理商或经销商对产品的有效授权书的，还须提供代理商或经销商取得产品制造商（生产厂家）授予的销售/授权权限证明材料，以保证授权链条的完整性）。投标人还应当在投标文件中明确售后服务是否由制造商（生产厂家）或其在国内的分支/授权机构提供。

二、技术要求

1. 采购标的需实现的功能或者目标

系统级封装芯片综合测试平台面向多功能复杂系统级封装（SiP）芯片的综合验证与小批量生产测试。可将不同工艺节点、不同功能的芯片（逻辑、存储、射频等）通过硅中介层或高密度基板进行异构集成。

2. 工作条件

(1) 工作温度和湿度：25±5℃；45±15%R H

(2) 电力条件：220V/50Hz

3. 货物技术要求

3.1 配置要求

系统级封装芯片综合测试平台应为全新设备，不接受翻新设备，由以下单元组成：

序号	单元名称	数量
1	逻辑分析仪	2 台
2	多功能高速信号测试系统	2 套
3	多功能电路系统高频数据信号测试分析仪	1 台
4	定制配置的基础型直流电源分析仪	1 台

3.2 技术参数指标要求（投标人须在采购需求偏离表中对以下内容逐项应答是否偏离）

序号	技术参数指标要求
1	逻辑分析仪
★1.1	模块通道数：≥136（个）通道；
★1.2	支持状态（同步）分析和计时（异步）分析；
★1.3	状态时钟频率：≥700MHz，状态数据速率最大≥1400Mb；
★1.4	每通道标配存储深度≥2Mb，可升级存储深度：≥400Mb；
★1.5	信号采集：可捕获的最小眼图参数≤100mV（眼高）×100ps（眼宽）；
★1.6	可扩展性：3 块板卡级联支持 408 通道；
★1.7	深存储时最大定时采样速率：全通道≥2.5GHz，半通道≥5GHz；
★1.8	具备定时缩放功能：256 K 存储深度时最高采样速率≥12.5GHz；
1.9	电压阈值连续可调，可支持范围：-5V~+5V； 最小采样周期：全通道≤400ps，半通道≤200ps；

★1.10	操控性：可通过安装在外置或内置嵌入式控制电脑上的逻辑分析仪软件控制；
★1.11	可编程：允许通过 COM 接口运行编辑在远程电脑上的程序控制逻辑分析仪；
★1.12	应用：支持通用的逻辑分析，也支持 DDR4、LPDDR4 等内存总线协议分析。
2	多功能高速信号测试系统
★2.1	硬件模拟带宽：≥6GHz；
★2.2	ADC 位数：≥10 位；
★2.3	采样率：≥16Gsa/s；
★2.4	存储深度：≥500M；
★2.5	通道数：≥8；
★2.6	无杂散动态范围（SFDR）：≥-40dBc；
2.7	实时频谱分析带宽：≥40MHz；
2.8	通道间固有抖动：≤100fsrms；
★2.9	可拓展性：可以根据需求增加数字信号逻辑分析、信号生成、实时信号频谱分析、电压输出、频率测量、协议分析等功能模块；
3	多功能电路系统高频数据信号测试分析仪
★3.1	采样率：最高可达≥80GSa/s；
★3.2	带宽：具备 20 GHz 模拟带宽，支持软件升级到≥33GHz；
3.3	模拟采样端配置混频模块，可拓展频率至 63GHz；
★3.4	通道数：具备≥4 个模拟通道和≥16 个数字通道；
★3.5	ADC 位数：≥8 位；
★3.6	可拓展至≥2Gpts 的深存储器（标配每通道≥50Mpts）支持更多数据采集，可以提供更完整的信号迹线捕获；
★3.7	最短上升时间≤33.8ps（10~90%），最短下降时间≤23.9ps（20~80%）；

★3.8	本底噪声 $\leq 1.54\text{ mVrms}$ (50 mV/格时)，通道间固有抖动 $\leq 100\text{fsrms}$;
★3.9	超过 5.5 bit 的有效位数 (ENOB) 和超过 50 dBc 的无杂散动态范围 (SFDR) ;
3.10	边沿触发带宽: $>20\text{GHz}$, 波形捕获率: $>400,000$ 波形/秒;
3.11	数字通道输入最大瞬时峰值电压可达到 $\pm 40\text{V}$;
★3.12	可支持连接 ≥ 5 台示波器, 实现单个时基内的 20 通道采集;
★3.13	可支持解码由超过 20 种高速串行总线组成的协议数据包;
▲3.14	配套永久授权的上位机分析软件, 支持信号完整性分析, 抖动、垂直及相位噪声分析;
▲3.1.5	支持协议一致性测试, 包括 USB3.2, HDMI, DDR5, DP 类型;
4	定制配置的基础型直流电源分析仪
★4.1	4 插槽主机, 总功率 $\geq 600\text{W}$, 可拓展安装 4 个模块, 适配插槽可供选择的直流电源模块类型 ≥ 30 款;
4.2	具有彩色图形显示屏, 具备物理控制按键;
4.3	具有 GPIB、USB、LAN 接口, 支持编程控制;
★4.4	电压表精度 (读数误差百分比+偏移误差绝对值): $\leq 0.025\%+50\mu\text{V}$, 硬件采样精度分辨率 ≥ 18 位;
★4.5	安培计精度 (读数误差百分比+偏移误差绝对值): $\leq 0.025\%+8\text{nA}$, 硬件采样精度分辨率 ≥ 18 位;
★4.6	具备任意波形发生器功能: 带宽 $\geq 100\text{kHz}$, 可控制 $\geq 500\text{W}$ 的电源模块进行复杂波形输出;
★4.7	具备示波器功能: 可对电压和电流进行数字化处理, 采样率 $\geq 200\text{kHz}$, 存储深度 $\geq 512\text{kpts}$, 硬件分辨率 ≥ 18 位;
★4.8	具备数据记录仪功能: 测量间隔支持从 $20\mu\text{s}$ 到 60s , 每个数据记录最多存储 ≥ 5 亿个读数;
★4.9	内置 $\geq 4\text{GB}$ 非易失性数据存储器, 用于存储数据记录、示波器迹线、仪器设置。
5	系统级封装芯片综合测试平台中控系统
▲5.1	支持 4 台测试仪表和探针台一次性拓扑连接(不同测试机和不同探针台

	切换无需换线);
5.2	可完成系统加速测试, 支持 ≥ 10 路 I/O 输出控制, 支持接口数量至少包括 2 路 USB, 1 路 GPIB 接口, 1 路 RS422, 5 路 LAN;
▲5.3	配备具有永久授权的自动化测试与数据分析软件, 软件支持以下功能: 通信接口需支持 GPIB、USB、LAN 等常用硬件接口; 底层通信协议需全面兼容 VISA 库、SCPI 标准指令集; 测试用例管理, 支持编程和图形化定义测试流程; 软件系统必须具备良好的可扩展性, 提供开放的 API 接口和 C++脚本调用功能, 允许用户自定义测试算法和底层测试步骤; 数据格式适配标准 MES 系统. stdf、. csv 等数据格式要求以及半导体制造规范中关于 SECS 数据通信接口规范要求, 可实现数据导入导出和整合; 具备测试数据智能分析功能, 支持 wafermap、binmap 自动报告生成, 工艺过程数据回溯, 良率分布和拖拽分析;
5.4	配备生产电子看板一套, 显示终端尺寸 ≥ 50 英寸; 平台配置可移动式标准机柜, 一次供电为 AC 220V。
★6	系统级封装芯片综合测试平台应为全新设备, 不接受翻新设备。(投标人须提供承诺函并加盖投标人公章)

4. 需执行的国家相关标准、行业标准、地方标准或者其他标准、规范

本项目设计和制造依据的主要技术规范及标准包括但不限于以下:

SEMI S1 - Safety Guideline for Equipment Safety Labels

SEMI S2 - Environmental, Health, and Safety Guideline for Semiconductor Manufacturing Equipment

供应商提供的设备和附件应符合以上标准的最新版本, 未予规定部分需符合国家有关标准、规定, 有矛盾时, 按照较高标准执行。

三、商务要求

1.项目实施

1.1 交付的时间和地点

交付的时间：合同签订后 210 个日历日内交付。

交付地点：北京地区，采购人指定地点。

★1.2 付款条件（进度和方式）

国内合同：须满足第七章《拟签订的合同文本》第四条 4.2。

进口（外贸）合同：须满足详见第七章《拟签订的合同文本》第 6 条。

1.3 履约

1.3.1 履约保证金

本项目不收取履约保证金。

1.3.2 履约验收方案

（1）最终验收方式：组织专家参与验收

（2）验收程序：按照采购人验收相关规定进行

验收内容及验收标准	序号	验收内容	验收标准
	1	外观检查。	整体布局、外形、外围管线等美观合理。
	2	技术资料验收。	查看技术资料是否齐全，内容是否符合相关标准。
	3	设备“三漏”（漏水、漏电、漏气）现象检查。	设备无漏水、漏电、漏气情况。
	4	设备模拟运行的稳定性。	设备运行无报警故障（运行时间或传片数量，合同签订时与招标方确认），具备考核状态。
	5	设备技术规格。	按照合同进行符合性验收，完成技术性能考核。
	6	验收报告。	设备各项技术指标满足合同要求后，相关方签署最终验收报告。

2.采购标的需满足的服务标准、期限、效率等要求

2.1 售后服务

★（1）合同货物整体质量保证期为验收合格之日起至少 12 个月。

（2）如果对合同货物中关键部件的质量保证期有特殊要求的，双方可以在补充条款中约定。

(3) 仪器到达采购人项目现场前, 投标人提供安装前期准备书面通知, 并协助采购人做好安装前准备。

(4) 到货后免费由投标人的技术人员到现场进行安装调试。安装、调试及试运行后应达到承诺的技术指标。

(5) 在质量保证期内如合同货物出现故障, 投标人应自负费用提供质量保证期服务, 对相关合同货物进行修理或更换以消除故障。更换的货物和(或)关键部件的质量保证期应重新计算。

(6) 投标人应为质量保证期服务配备充足的技术人员、工具和备件并保证提供的联系方式畅通。投标人应在收到采购人通知后 24 小时内作出响应, 如需投标人到合同货物现场, 投标人应在收到采购人通知后 48 小时内到达, 并在到达后 7 日内解决合同货物的故障(重大故障除外)。如果投标人未在上述时间内作出响应, 则采购人有权自行或委托他人解决相关问题或查找和解决合同货物的故障, 投标人应承担由此发生的全部费用。

(7) 投标人在质保期内应对设备进行定期巡检。

(8) 如投标人技术人员需到合同货物现场进行质量保证期服务, 则投标人技术人员的交通、食宿等费用由投标人承担。投标人技术人员应遵守采购人现场的各项规章制度和安全操作规程, 并服从采购人的现场管理。

(9) 如果投标人的任何技术人员不合格, 采购人有权要求投标人撤换, 因撤换而产生的费用由投标人承担。

(10) 投标人在就合同货物现场进行质量保证期服务的情况进行记录, 记载合同货物故障发生的时间、原因及解决情况等, 由采购人签字确认, 并在质量保证期结束后提交给采购人。

2.2 软、硬件升级

软件升级终身免费。若有零部件出现故障, 经权威部门鉴定属于寿命异常问题(明显短于该零部件正常寿命)时, 则由中标人负责更换及维修。

2.3 维护保养说明

(1) 对设备中包含的所有软硬件提供 1 年原厂维保服务, 在质保期内, 如因设备本身质量问题所引起的维修服务, 由投标人负责, 投标人免费提供零配件(易损件除外)。如因采购人人为因素所引起的设备维修服务, 投标人以优惠价收取

零配件费用。

(2) 投标方提供该设备的原厂定期维护及注意事项，维护保养说明。

(3) 质保期满前 1 个月内投标方应提供 1 次设备标准预防性保养，维护后按合同签订的技术协议指标移交用户。

(4) 投标方负责提供安装、调试、检验、培训等所必须用到的工具、耗材等（危险化学品除外）。

2.4 驻场服务

投标人需提供至少 1 人不少于 500 小时的员工驻场服务。具体工作内容为：根据采购人对仪器的使用场景和具体需求，接受咨询答疑、设备故障排查、仪器联合调试以及组合使用、复杂使用需求提供解决方案。

3. 采购标的的其他技术、服务等要求

3.1 备品备件、专用工具和仪器仪表清单

(1) 设备备品备件没有针对清华大学的限制政策。

(2) 投标人提供设备关键配件、备品备件清单，条目包括但不限于物料编码、名称、型号、单项报价（为日后的配件采购提供参考依据，不计入投标总价）。如有专用件（仅设备投标方才能提供的配件），需要特别注明。

3.2 有关耗材的说明

投标人提供设备耗材清单，条目包括但不限于物料编码、名称、型号、单项报价（为日后的耗材采购提供参考依据，不计入投标总价）。

3.3 图纸

合同签订后 1 个月内，投标人提供必要的测试平台整体设备布置图、拓扑连接图等。

3.4 产品交付技术文件清单（合格证、检测报告等）

投标人应根据项目进度向采购人提供包括但不限于以下资料：

(1) 提供电子版一套和纸质版两套（其中一套用无尘纸装订）的设备操作说明书和维护说明书，限用中文或英文书写；

(2) 技术文件应包含设备易损件及其他需要定期进行维护的设备部件的更换周期及维护方法；

(3) 提供出厂实验报告或者检验证书。

以及其他采购人认为投标人有义务提供的交付成果,以满足采购人档案归档管理和上级单位的审计要求。

3.5 保密要求

投标人对项目实施中涉及到的相关数据、资料、文档等具有保密的义务,并应按照相应保密规定执行。

3.6 兼容性与后续成本

投标人对产品提供终身售后服务,且在承诺质保期外维修提供优异、优惠服务。投标人提供设备保修清单和延保价格,条目包括但不限于项目编码、名称、型号、单项报价(为日后的延长保修提供参考依据,不计入投标总价)。

后续成本为易损易耗件、备品备件等。投标人保证设备报废前所有易损易耗件、备附件和配套工具等零部件的供应和保障。投标人提供设备耗材清单和耗材可选供应商,条目包括但不限于物料编码、名称、型号、单项报价(为日后的耗材采购提供参考依据,不计入投标总价)。

3.7 其他技术要求

3.7.1 逻辑分析仪

- ▲ (1) 提供一套满足所有通道数同时开启的单端信号探头;
- ▲ (2) 提供一套满足所有通道数同时开启的连接线,可兼容单端及差分信号通用探头;

3.7.2 多功能高速信号测试系统

- ▲ (1) 每通道配置至少 1 个 500 MHz 无源探头;
- ▲ (2) 配置有源差分探头 ≥ 1 套(要求带宽 ≥ 1.5 GHz),包括但不限于:差分飞线,适配器,前端探针套件等;
- ▲ (3) 配置原厂标配线缆和配件至少 1 套,包括但不限于: BNC 校准线缆,电源线,探头附件(含接地夹、替换探针等),键盘鼠标等;

▲ 3.7.3 多功能电路系统高频数据信号测试分析仪: 配备对应的测试探头及附件至少包含 1 套模拟超高频差分探头(放大后的探头带宽 ≥ 20 GHz), 1 套逻辑探头线缆(采用飞线端接头支持热插拔), 1 套焊接式探头前端, 1 套探头校准夹具;

▲ 3.7.4 系统级封装芯片综合测试平台中控系统: 以下设备供货后向采购人提供经过认证的计量报告或者在设备交付地点完成对设备的认证计量报告, 认证来源

于国家认可的第三方检测机构。具体包括：逻辑分析仪；多功能高速信号测试系统；多功能电路系统高频数据信号测试分析仪；定制配置的基础型直流电源分析仪。

4. 针对本项目的服务方案、组织方案或承诺

4.1 项目实施方案

投标人应根据本项目关于项目实施的要求，针对本项目实际情况结合过往经验分析并指出项目实施过程中关于进度控制，交货、付款、安装、调试、履约验收方案等内容，存在潜在的困难点、风险点，并能够给出妥善的实施方案。

4.2 售后服务方案

投标人应根据本项目关于售后服务的要求，制定合理完善的售后服务解决方案，按照国家有关要求及本项目实际情况，最大限度的保证本项目所购设备质保期内外均可以连续、稳定运行，针对本项目提供关于质保服务内容及承诺、故障投标时间等内容的售后服务方案。

4.3 培训方案

投标人应根据本项目关于培训方案的要求，制定科学、合理的培训组织方案，对采购人及相关下属单位系统使用人员进行及时有效的培训，确保其能正确使用相关系统及功能，应针对本项目提供关于培训内容、时间计划安排等的培训方案。

4.4 兼容性与后续成本

投标人应根据本项目关于项目兼容性与后续成本的要求，提供本项目涉及的全生命周期成本报价方案，如必要耗材或配件费用、兼容性成本、使用期间能源费、废弃处置费等。

1. 询问与质疑

1.1 询问

1.1.1 投标人对政府采购活动事项有疑问的，可依法向采购人或采购代理机构提出询问，提出形式见第二章《投标人须知资料表》。

1.1.2 采购人或采购代理机构对供应商依法提出的询问，在 3 个工作日内作出答复，但答复的内容不得涉及商业秘密。

1.2 质疑

1.2.1 投标人认为采购文件、采购过程、中标结果使自己的权益受到损害的，可以在知道或者应知其权益受到损害之日起 7 个工作日内，以书面形式向采购人、采购代理机构提出质疑。采购人、采购代理机构在收到质疑函后 7 个工作日内作出答复。

1.2.2 质疑函须使用财政部制定的范本文件。投标人为自然人的，质疑函应当由本人签字；投标人为法人或者其他组织的，质疑函应当由法定代表人、主要负责人，或者其授权代表签字或者盖章，并加盖公章。

1.2.3 投标人委托代理人进行质疑的，应当随质疑函同时提交投标人签署的授权委托书。授权委托书应当载明代理人的姓名或者名称、代理事项、具体权限、期限和相关事项。投标人为自然人的，应当由本人签字；投标人为法人或者其他组织的，应当由法定代表人、主要负责人签字或者盖章，并加盖公章。

1.2.4 投标人应在法定质疑期内一次性提出针对同一采购程序环节的质疑，法定质疑期内针对同一采购程序环节再次提出的质疑，采购人、采购代理机构有权不予答复。

1.2.5 接收质疑函的方式详见第二章《投标人须知资料表》。

1.3 接收询问和质疑的联系部门、联系电话和通讯地址见第二章《投标人须知资料表》。

2. 代理费

收费对象、收费标准及缴纳时间见第二章《投标人须知资料表》。由中标人支付的，中标人须一次性向采购代理机构缴纳代理费，投标报价应包含代理费用。