

参数性质	序号	具体技术（参数）要求					
技术参数	1	一、设备采购清单					
		序号	设备名称	数量	单位	是否为核心产品	是否允许进口产品
		1	加氢反应器	1	套	否	否
		2	CHNSO 元素分析仪	1	套	否	是
		3	燃烧离子色谱仪	1	套	是	是
		4	X 射线荧光光谱仪	1	套	否	是
		二、技术参数要求：					
		序号	设备名称	产品技术性能指标参数			备注
		1	加氢反应器	1、进料系统 （1）氢气发生单元：为反应体系提供稳定高纯氢气气源，氢气纯度 $\geq 99.999\%$ ；输出流量宽范围可调，最大输出流量 $\geq 2000\text{mL/min}$ ；输出压力 0~10MPa 连续可调，适配不同反应压力工况； （2）气体进料：至少支持氢气、氮气两路独立进料，流量控制精度 $\leq \pm 1\%$ F.S.，单路量程 $\geq 5\text{L/min}$ ，耐压 $\geq 10\text{MPa}$ ； （3）液体进料：至少支持两路液相进料，流量覆盖 20~100mL/min 量程，采用耐腐蚀材质，工作压力 $\leq 10\text{MPa}$ ；使用温度不低于 90℃； （4）原料罐：配套电加热保温功能，控温范围室温~100℃，保障高粘度物料流动性。 2、预热混合系统 （1）设计温度 $\geq 300^{\circ}\text{C}$ ，设计压力 $\geq 10\text{MPa}$ ，接触物料材质为 316L 不锈钢； （2）采用程序多段控温，预热温度可按工艺要求灵			

			活设定； (3) 配置气液混合结构，保障气液两相均匀接触。 3、连续反应系统 (1) 反应管接触物料材质为哈氏合金 C276，内径 30mm；设计温度$\geq 750^{\circ}\text{C}$，设计压力$\geq 10\text{MPa}$； (2) 配置不少于 2 台反应器，可实现串联、并联运行模式自由切换； (3) 加热炉采用多段式程序控温，加热区不少于 3 段，最高设计温度$\geq 800^{\circ}\text{C}$；配套专用拆装工装，可单人完成反应管装卸维护。 4、产物处理系统 (1) 冷凝器、气液分离器接触物料材质为哈氏合金 C276，设计压力$\geq 10\text{MPa}$； (2) 配置两级冷凝装置与气液分离器，分离器容积$\geq 3\text{L}$，外部伴热保温； (3) 具备在线取样、在线自动出料功能，可自动将产物泄放至收集罐； (4) 产物收集罐容积$\geq 50\text{L}$，出口管路全程保温伴热，防止产物冷凝堵塞。 5、间歇反应釜单元 (1) 有效容积$\geq 500\text{mL}$，设计温度$\geq 350^{\circ}\text{C}$，设计压力$\geq 15\text{MPa}$； (2) 釜内接触物料部位采用哈氏合金 C276 材质，快开式一体结构，无焊接； 配套磁力耦合搅拌系统，转速连续可调，混合均匀无死角； 配套独立进料模块，氢气纯度$\geq 99.999\%$，输出压力宽范围可调；配置进料泵，泵头材质：PEEK；使用流量范围：0-20.00ml/min；使用压力：$\leq 15\text{MPa}$； 具备超温超压声光报警、断偶保护功能，实验数据可导出。 6、监测与控制系统 (1) 配置≥ 10 英寸彩色触控屏，实时显示温度、压力、流量等运行参数； (2) 支持历史数据存储、曲线查询与 USB 接口数据导出； (3) 支持以太网 / 无线网络远程监控与参数操作； (4) 具备两级安全联锁：一级超温超压声光报警，二级自动切断加热电源与进料气源。 7、安全与资质要求 ★(1) 所有承压金属容器均出具材质检测报告与结构强度验证文件 ★(2) 加热炉采用耐高温长寿命加热元件，炉体带风冷隔热结构，外壳表面温度$\leq 60^{\circ}\text{C}$	
--	--	--	---	--

		2	CHNSO 元素分析仪	1、仪器稳定性高、操作性方便，能够提供直观方便的分析结果和分析报告并与 LIMS 系统兼容。 2、分离方式：采用气相柱，而非吸附柱/吹扫捕集柱，分离混合气体。 3、进样量范围：0~500 mg； 4、测量浓度范围：100ppm~100%； 5、分析精度：CHNSO≤0.1% abs 6、检出限绝对量：C：≤5 μg；H：≤5 μg；N：≤5 μg；S：≤5 μg；O：≤5 μg； 7、仪器进样口≥2 个，并配置 CHNS 和 O 两种分析模式和双自动进样器。 8、CHNS 模式切换到 O 模式，无需手动更换任何硬件，仅需软件操作，仪器就能自动完成 CHNS 模式到 O 模式的切换或双设备切换。 9、配置全自动固体进样器：进样器采用锡箔或胶囊包样进样，非坩埚机械臂式进样，进样位数不少于 30 位，且进样孔直径必须大于 1.2cm，保障疏松大体积样品进样。 10、配置全自动液体进样器，液体自动进样器样品位不少于 56 位的 2ml 进样小瓶。 11、液体自动进样器具有不少于 3 个 4ml 清洗溶剂位，可以使用 3 种以上不同的清洗溶剂，用于清洗进样针，减少交叉污染。 12、软件系统具有自动计算热值和二氧化碳交换量，可自由导入固体样品的湿度值和液体样品的密度值、自动最小值公式、自动计算 C/N, C/H, C/S 比值等功能。 13、软件配有审计追踪，权限管理，密码登录管理等功能，软件还可通过监控质控标样值判断仪器状态，如质控标样值有异常，仪器自动停止进样，并自动待机，同时给用户发邮件提醒。 14、主要部件保修期：燃烧炉和 TCD 检测器保修不少于 15 年。 15、提供一套元素分析方法库（U 盘或光盘），包含分析方法种类≥1000 种；方法种类包含：高分子材料类、化学类、环境类、生物类、地质类、药品类、能源类样品的分析方法。 16、提供投标型号仪器的视频培训教材一套（U 盘或光盘），视频数量≥16 个，视频内容包含：元素分析的进样技术、样品制备和处理方法、催化剂装填和更换、仪器安装和拆卸、常见故障处理等。 17、分析时间：CHNS 模式≤10 分钟，氧模式≤5 分钟。 18、配置单硫分析模式。	
--	--	---	-------------	---	--

		3	燃烧离子色谱仪 1、所有功能模块在一个软件平台下完成，软件可同时控制燃烧炉、吸收单元和离子色谱部分。 2、执行 IPC-TM-650, 2.3.28 标准的 21 种阴离子、阳离子及有机酸离子的单独定性及定量能力：1) 定性能力：21 种污染离子如下：氟、氯、亚硝酸、溴、硝酸、磷酸、硫酸、甲酸、乙酸、甲基磺酸、苹果酸、琥珀酸、己二酸、邻苯二甲酸、谷氨酸、锂、钠、钾、镁、钙、铵。所有 21 种离子必须在 75%异丙醇体系下直接上机进样，设备阴离子测试一次，阳离子测试一次，即可完成 IPC-TM-650 标准中指定的 21 离子单独色谱峰进行定性及定量。21 种离子在 75%异丙醇配置的标准方法定量浓度需满足$\leq 10\text{ppb}$。2) 定量能力：提供 75%异丙醇配置的谷氨酸标准溶液 10ppb, 50ppb, 100ppb 的完整色谱图叠加，标准曲线线性相关系数应满足≥ 0.9999；定性能力、定量能力须提供数据测试报告，其中数据采用 75%异丙醇配置标准曲线； 3、执行 IEC /EN14582 卤素测试标准 (F/Cl/Br/I)，卤素测试采用氧弹燃烧前处理，可同时完成总卤素及总硫的测试，氯、溴通过低浓度聚乙烯标准物 EC680K 或 EC680M 氧弹燃烧后的氯、溴测试结果回收率达到 95%以上，数据使用带证书固体聚乙烯 EC680K 或 EC680M 的国际标准物验证回收率；该国际标物的氯、溴回收率均需高于 95%； 4、设备泵系统稳定性测试：采用标准品 LiPF_6 连续进样 9 针的定量重复性测试，$\text{RSD} < 0.25\%$； 5、设备系统试能力：F^-，Cl^-，NO_2^-，Br^-，NO_3^-，SO_4^{2-}，PO_4^{3-}，NH_4^+各离子测试 10 次 20 ppt 稳定性 $\text{RSD}\%$ 小于 10%。标准曲线浓度点直接配置到指定的 20ppt 浓度点，按照实际样品的进样模式进行测试，不接受高低浓度换算的方式，F^-，Cl^-，NO_2^-，Br^-，NO_3^-，SO_4^{2-}，PO_4^{3-}，NH_4^+各离子测试 10 次，1 ppb 稳定性 $\text{RSD}\%$ 小于 3.5%；标准曲线浓度点直接配置到指定的 1ppb 浓度点，按照样品的进样模式进行测试，不接受高低浓度换算的方式； 6、抑制器：提供十年质保服务，质保期内如出现故障或损坏，均由中标人负责维修或更换； 7.1、燃烧炉模块 (1) 燃烧炉设计温度：700 - 1100° C，炉堂外部温度低于 40℃； (2) 氩气保护气体气流：100 mL/min（热解过程）；0mL/min（燃烧完成后）； (3) 氧气气流：300mL/min（热解过程）；400mL/min（燃烧完成后）；	
--	--	---	---	--

			(4) 液体样品燃烧量：10 - 100 μL； (5) 固体样品燃烧量：10 - 100 mg； (6) 具有自动感应样品燃烧时的光强度功能，自动控制样品舟在燃烧炉中的位置，保证样品燃烧完全并缩短反应时间； (7) 具备火焰传感器，自动感应样品燃烧室的光强度，自动控制样品周在燃烧炉中的位置，保证样品燃烧完全并缩短反应时间，无需编写燃烧程序，所有样品都可以按光强度自动控制燃烧时间； (8) 燃烧管前端进水口，保证整个燃烧过程在湿润状态下完成，有效减少石英管壁的吸附效应； (9) 利用高精度泵控制进水量，加水精度要求：好于 1/10000 步进； 7.2、样品吸收模块 (1) 样品吸收阀：可以容纳 2~8ml 吸收液，排除气泡、过压保护功能等； (2) 电磁十通阀（用于加标、验标、出气、排废液以及进样）； (3) 电磁六通阀（定量取样）以及两套液体转移装置； (4) 吸收单元的吸收液采用过氧化氢吸收，保证充分吸收以及充分氧化，不采用纯水或者流动相作为吸收液； 7.3、单标多点校正模块 (1) 含高精度加液泵，加液精度$\leq 0.01\%$，可以实现 0-10ml 样品任意体积进样，不采用定量环，进样精度$< 1\mu\text{l}$.； (2) 只需单一标准溶液，自动配置成一系列浓度的标准液，自动测定标准曲线，无需内标； 7.4、离子色谱模块 7.4.1、高压泵 (1) 最大操作压力：$\geq 40\text{MPa}$； (2) 最高流速范围：$\geq 20\text{mL/min}$； (3) 流速精度：$\leq 0.001\text{mL/min}$； (4) 重现性：$< 0.1\%$与设定值偏差； 7.4.2、智能电导检测器 (1) 类型：数字信号控制处理器，全量程检测； (2) 检测范围：$0\sim 15000\mu\text{S}$； (3) 温度稳定性：$\leq 0.001^\circ\text{C}$； (4) 需配备智能芯片，可以储存样本色谱图，用于软件验证或培训； (5) 基线噪音$\leq 0.2\text{Ns/cm}$； 7.4.3、化学抑制器与二氧化碳抑制器串联系统 (1) 包含抑制溶液输送泵，用于抑制系统的再生和	
--	--	--	--	--

			冲洗，无需外接气体； (2) 超微填充嵌体结构, 由同轴三抑制单元构成, 抑制、再生、冲洗在不同流路上同时进行, 不需长期保持湿润； (3) 内置压力过载保护装置, 遇过高压力会自动切断流路, 并报警； (4) 抑制器 100%耐受有机溶剂, 不采用为电解水膜抑制器等不耐有机溶剂且容易损坏的抑制方式； (5) 二氧化碳抑制器: 内置真空池、膜和二氧化碳吸收剂； (6) 碳酸根去除率 99%, 硫酸根前方无碳酸根峰干扰； 7.4.4、双脱气装置 (1) 真空度: <0.0085MPa； (2) 非金属材料制造, 采用 Teflon AF™技术； (3) 耐有机溶剂: 0~100%； (4) 具备独立的淋洗液在线脱气通道, 自动去除淋洗液中的气泡, 无需人工脱气； (5) 具备独立的样品在线脱气通道, 自动去除样品中的气泡, 无需人工脱气； 7.4.5、色谱柱温箱 (1) 控温范围: 室温+5° C 至+40° C； (2) 温度稳定性: 0.05 °C； 7.4.6、色谱柱以及保护柱 (1) 带智能芯片大容量阴离子分离柱及相应保护柱 1 支； (2) 芯片携带色谱柱信息, 同时自动记录使用历史, 保证所有数据可追踪； (3) 设备可以自动识别色谱柱类型, 同时自动调整流速、保护柱压等参数。 7.5、工作站 一套软件即可控制所有部件, 包括自动进样器、燃烧炉、吸收装置、离子色谱仪, 以及完成色谱图积分和分析报告; 完全符合 GLP、FDA 等认证标准; 提供原版中文和英文软件。	
	4	X 射线荧光光谱仪	1、光源部分 1.1、X 光管: 钨靶或铑靶或银靶等靶材 1.2、最大功率: ≥ 50 W 1.3、最大激发电压: ≥ 50 KV, 提升重元素检测能力 1.4、最大激发电流: ≥ 2 mA, 提升轻元素检测能力 1.5、自动初级光路滤片交换器≥ 10 位。 1.6、滤光片: 预装≥ 8 块滤光片, 至少 3 种材质 1.7、样品激发照射面积: $\geq 300\text{mm}^2$ 2、检测器部分	

			2.1、类型：石墨烯窗硅漂移探测器（SDD），8k 多道处理器。 2.2、冷却方式：电冷却，无需液氮。 2.3、元素检测范围：11Na-95Am 2.4、能量分辨率：≤135eV 在 Mn K α 300Kcps 的输出计数率条件下 2.5、探测器最大输入计数率：≥1500Kcps 2.6、具有探测器保护装置，并配置探测器保护膜≥100 片，防止粉末和液体样品飞溅损坏探测器。 3、进样系统 3.1、配置真空系统，包含原厂原装的一体化低噪音、无油雾真空泵，提升元素检测能力。 3.2、配置氦气系统，用于液体和粉末样品测量时，提升元素检测能力。 3.3、测试时氦气消耗的最大流速：≤40 L/h， 3.4、配置减压氦气模式，减压氦气模式下氦气最小流速：≤10 L/h。 4、软件 4.1、必须可以监控仪器状态，有自动诊断功能；具有在线帮助功能、自动校正功能、自动判别干扰谱线功能、拥有理论 α 系数计算功能、数据传输功能、密码管理系统、数据控制报警等软件。必须以下软件： 4.2、配置定性和定量分析软件：用于具有系列标样的情况下，标定标准曲线方式测定各元素的元素含量。 4.3、配置无标样定量分析软件：用于没有标样的情况下，采用光谱谱线拟合的方式测试未知样品中各元素的含量，可快速的全谱图扫描；针对关心的痕量元素进行定点单道测量，分析结果更准确；具有康谱顿散射校正功能，可以准确分析各种未知基体的样品；全自动化软件包，操作简单。 ★4.4、具有获得行政部门颁发的豁免管理证书（投标文件中须提供证书复印件）	
		备注： 1、以上技术参数清单中的内容为基本要求，投标人应在完全满足以上功能要求的基础上提供更为详细的清单。 2、如在各技术参数中指出设备品牌、型号、产地或某些技术参数仅为某一品牌所特有的，仅起说明作用，投标人可以选用同等或更优档次（性能）的其他品牌设备。上述技术要求需要提供证明材料的均为复印件（特别注明要求提供原件的除外）。		