涡轮动力公共技术服务平台二期（NICE500 燃机加工及测试平台）采购项目

包二：真空热处理炉

采购合同

甲方（采购人）：无锡市惠山区洛社镇人民政府

乙方（中标方）：法垄热工技术（上海）有限公司

合同条款

甲方（采购人）：无锡市惠山区洛社镇人民政府

乙方（中标方）：法垄热工技术（上海）有限公司

一、项目名称：涡轮动力公共技术服务平台二期（NICE500 燃机加工及测试平台）采购项目

二、包名称：包二：真空热处理炉

三、项目编号：JSZC-320206-LXZB-G2026-0020

四、采购内容：涡轮动力公共技术服务平台二期（NICE500 燃机加工及测试平台）采购，共划分为四个采购包，分别为：包一：NICE500 燃机加工平台（包括：五轴加工中心（摇篮）、五轴加工中心（摆头）、超高精密慢走丝（5 轴 4 联动）、数控卧车），包二：真空热处理炉，包三：数控卧式镗铣床，包四：NICE500 燃机性能测试平台（包括：高性能动态信号测试分析系统、1MW 耗功器、动平衡机）。乙方负责全部设备及其配套辅助设施的供货、运输、安装调试、售后及质保等全套内容。本合同为包二。

五、合同价格形式及合同价款

合同价格形式：**固定单价，单价详见合同附件《明细报价表》。**

合同价款：（大写）叁佰伍拾万元整；（小写）¥3500000 元。

本项目为交钥匙项目，合同价款包括全部标的物（设计、制作等）、辅助材料、安装（含二次管线）、调试、仪器仪表的入厂检测、检测费，以及人工、运输（含二次倒运）、卸车、上位、仓储、保险、各种税费、劳保、备品备件、专利技术、检验费（第三方检测）、资料费、各种手续办理、验收费（含第三方验收）、整改及修复费用（若发生）、售后服务及质保期内服务费及政策性文件规定及风险等全部费用以及乙方企业利润、税金和政策性文件规定及合同包含的所有风险、责任等各项费用，实际供货时不再以任何理由计取与合同范围内相关的其他费用。

六、交货期：

包二：真空热处理炉，合同签订后，5 个月内成全部货物的供货、安装调试，并交付使用。误期违约金：2000 元/天，上限为合同价款的 5%。

注：如乙方为代理商或经销商，在供货前须向甲方提供由其所投产品的生产厂家或制造厂商出具的针对本项目的有效期内的授权书（授权书上须加盖生产厂家或制造厂商公章），或提供有效的进货渠道证明，否则甲方有权不接受其产品。

七、质量要求：质量标准符合国家标准、行业标准和企业标准（标准不一致的，以严格的标准为准），并满足采购需求。质量违约金：合同价款的 3%。

八、质保期：整体质保期30个月，若国家、厂商、行业有更高质保期标准，按国家、厂商、行业的最优标准执行。质保期自所有货物最终验收合格之日起算。在质保期内，乙方在收到甲方通知后须在规定时间内到现场进行免费维修。

九、费用支付步骤和办法、乙方账户信息：

1.费用支付步骤和办法

（1）合同签订后，甲方向乙方预付合同总价款的10%；

（2）设备生产制作完成后，乙方需向甲方发出正式的预验收邀请。现场预验收通过且收到乙方的发货通知（以货运单记载的发货时间为准），经甲方书面确认后，甲方应向乙方支付合同总价款的80%。若现场验收不能满足要求，甲方要求乙方进行整改，并在30个工作日内整改完成。若整改后的设备仍不能满足甲方要求的，视为设备验收不合格，甲方有权终止合同，乙方须退还甲方已付款项。现场验收合格的，乙方确保其提供的设备在收到货款后30个工作日内到达甲方指定的地点；

（3）设备全部安装调试完毕且经甲方书面确认无质量问题后，甲方在一个月内向乙方支付至结算价款的100%。

以上价款均不计利息，每次付款时，乙方须提供符合甲方财务要求的相应金额的税金发票。

2.乙方账户信息

账户名：法垄热工技术（上海）有限公司

开户行：

账　号：

十、采购清单及要求

1.采购清单：详见附件。

2.供货要求

真空热处理炉：

1.	设备加工对象及总体技术要求
1.1	该设备结构设计合理，保证有足够的运行稳定性，具有较好的温度均匀性、真空性能，能够适应长期、稳定、可靠的生产需求设备必须具有优良的售后服务，不污染环境及危害人身健康。
1.2	设备主要用于发动机回热器、燃油喷嘴零件、钛合金及高温合金的真空热处理，包括钎焊、时效、退火、回火、气冷固溶等精密工艺。 该设备具有炉体、真空系统、加热系统、电气系统、水冷系统、控温系统等。
1.3	投标方所投设备应是标准成熟产品。
1.4	投标文件中列出真空热处理炉的标准配置和随机标准附件，清单包含但并不仅限于以下： 热区、真空系统、PLC、电器元件、控温表、热电偶、水路流量计、真空计、电磁阀等关键件

	品牌信息。
1.5	提供设备生产所需的料车，料盘，闭式水冷系统，储气罐。
2	设备基本要求及主要规格参数：
2.1	该设备为单室、卧式结构，金属加热区，内循环冷却系统、周期式加热、可分压保护性气体、全过程计算机智能化自动控制、监控、跟踪、自诊断功能与模拟显示的真空设备。该设备应包括炉体、真空室、炉门系统、全金属热区、循环气冷系统、真空泵系统、电气控制系统、电力系统、水冷系统及记录系统。炉子结构设计先进合理，能够满足高温合金等材料零件的真空钎焊要求。炉子满足自动组线要求，包括但不限于炉门自动开启控制，炉体状态本地实时监控及远程控制。实现设备自动化与设备集控系统的连接。
2.2	制造标准
2.2.1	设备应符合 HB5354、HB5425 中Ⅱ类热处理炉等标准。
2.2.2	设备所有零部件和各种仪表的计量单位应全部采用国际单位（SI）标准。
2.3	关键技术指标：
2.3.1	有效工作空间（W×L×H）：900 mm×1200 mm×900mm
*2.3.2	热区材料：金属屏
2.3.3	额定温度：1350℃
2.3.4	最高工作温度：1250℃；
2.3.5	真空加热工作温度：500~1200℃
2.3.6	保温后温度均匀性 5℃
2.3.7	均匀性测试符合 HB5425 相关规定；控温仪准确度等级不低于 0.2。
2.3.8	升温速率：空载，从室温至 1200℃时间≤50 min
2.3.9	最大装炉量不 1500kg（含工装）
2.3.10	工作真空度：5×10^{-3}Pa；
2.3.11	极限真空度：7×10^{-3}Pa；
2.3.12	泄漏率：0.26Pa/h
2.3.13	最大冷却气体压力 10bar（绝对压力 abs.）
2.3.14	保护气体：Ar or N2
2.3.15	抽气速率：从大气抽至 5×10^{-2}Pa≤30min(空炉、冷态，扩散泵预热时间除外)。
2.3.16	分压范围 1~1000Pa
2.4	设备详细技术要求及规格参数描述
2.4.1	真空室炉体部分,应为卧式或立式圆形双层水冷结构，内、外壁采用碳钢材料或不锈钢类材料,内壁材料应采用低放气率耐高温材料或等效结构材料。炉体侧壁设有真空系统接口、水冷电极接口、控温热电偶接口、系统校验接口、直插热电偶接口、充气系统接口、冷却管道接口、安全阀接口等装置。炉体上的所有充气管路采用 304L 不锈钢制造.炉体四周设有供操作维护人员工作的行走平台，在炉体底部支架四周设有防护围栏。平台采用型钢做主架，平台上铺设花纹钢板，整个平台周围安装有防护栏，同时安装有人员上下的扶梯及护栏。炉门开启为电动方式开启，自动锁紧，工件装、出炉顺畅，结构密封性好，要求采用双向密封结构保证正负压情况下均有可靠地密封。炉门到指定位置应自动锁紧，并装有安全接触装置检测其位置是否准确锁紧，否则设备应停止下一步操作。
2.4.2	隔热屏应采用全金属屏，隔热屏由至少 2~3 层钼或钼镧合金(每层厚度<0.5mm)和至少 3 层不锈

	钢(每层厚度≥0.5mm)组成，热区各元件应具有抗高压、抗热疲劳和抗热老化性，无活动部件。加热室框架采用不锈钢材质保障高温工作强度。钼材及钼铜钼镧合金加热体优先选用国际一线品牌,乙方需在投标技术方案中注明所采用的钼产品品牌，并随设备附有钼制品生产厂家的出厂证明。
2.4.3	真空系统 真空系统包括真空机组和真空管道上的各类阀门、连接件、压力表、真空规等组成。真空管道上应设置检漏口，接口安装有手动阀门方便检漏仪的安装和拆卸，为甲方或使用方检漏工作提供便利。 真空机组由机械泵、罗茨泵、维持泵、扩散泵及真空阀门、管道过滤器等组成。当真空机组停电时，阀门将自动关闭以保证炉子的安全。真空泵组采用不低于 真空泵组采用等同或优于德国莱宝同性能品牌。 具体配置不低于：20000L/s 扩散泵 1 台，2000m³/h 罗茨泵 1 台，300m³/h 机械泵 1 台，维持泵 1 台，不锈钢气动挡板阀 1 套。 真空机组的选择应具有充分的储备能力，所选的维持泵、机械泵、罗茨泵和扩散泵抽气速率能保证真空炉的工作要求，冷炉从大气压抽至工作真空度 5×10-3Pa 的时间不大于 30min（扩散泵提前预热，即使在潮湿天气也可实现），并保证可靠和最佳的工作状态。 扩散泵需配备单独的制冷机，与整个系统集成控制，确保为扩散泵提供水温不超过 25℃。 设备设计应具备如下特点： 在扩散泵底盘设有温度监测传感器，发生过烧或超温时可以及时报警。 真空系统能够自动排序工作，具有互锁和安全操作功能。 具有防护措施以减少对真空的污染，提供防护措施方案。 真空系统所配阀门均为电/气自动程序控制，且联动互锁，断电时阀门自动关闭以保护炉内压力状态。
2.4.4	电气控制系统
2.4.4.1	由工控机控制系统、可编程序控制器(PLC)、温度控制仪、温度报警仪、记录仪、调功器、调压器及低压电气元件等组成，实现机械动作和温度程序控制功能。该控制系统可实现手动控制和自动控制。
*2.4.4.2	设备动作控制系统所配置的 PLC 选用高性能产品，所有电气元件采用高性能产品。除装、卸料外，全部过程可自动控制，并备有手动操作功能。具有超温、断水、水压、水温、气压、局部水流量等报警安全保护功能，并装有声光报警系统。具有设备运行状态及热循环程序执行状态的显示功能和报警显示功能。对甲方或使用方开放 PLC 程序代码和通讯协议，控制系统预留网线通讯接口，设备的信息（炉子状态、温度数据、真空度数据、真空泵数据、工艺状态等）均具备远程采集的要求。
2.4.4.3	配备独立的超温、控温仪表，控温仪表采用高性能仪表，超温仪表采用高性能仪表,精度均达到0.1%以上。 炉体上配有三个 S 型热电偶插入孔，一个用于控制、记录偶，一个用于超温偶,一个用于 SAT(用于固定 SAT 测试),按要求三孔间距在 76mm 内,工艺热电偶的精度等级为±1.1℃或±0.4%t。控制、记录和超温热电偶是“S”型(铂/铂铑)。每个热电偶有匹配的连接器(热电偶同型号插头),“S”型补偿导线和安装部件。采用独立的超温热电偶，控制、记录共用一支热电偶。炉子隔热层和炉外应各固定有 12 个 N 分度热电偶连接插座，可用于 12 支工件热电偶接插，用于进行 TUS 测试。随设备附带 12 支 2 米长 N 分度铠装热电偶用于 TUS 测试,热电偶的精度等级为±1.1℃或±0.4%t，附带 2 支 SAT 测试用 N 分度热电偶，精度等级为+1.1℃或±0.4%t。 热电偶、连接器及导线采用高性能产品。 装料架：炉应配备 3 套耐热钢制工件装料盘，且便于安装测温热电偶,并提供单独的测温架。

2.4.5	工业计算机控制系统
2.4.5.1	在电控柜上装品牌工控机（非一体机），工控机采用至少 17 英寸触摸屏，4G 内存，1T 硬盘，全中文工控组态软件，配有 USB，网口，串口等接口,系统可直接打印结果且断电保护功能等。
	设备提供满足使用条件的必要辅助设备，包含：闭式风冷水冷系统（水箱、闭式冷却塔、水泵、应急用气动隔膜泵），储气罐（6 立方，2.0 MPa），手动料车，料盘及料框各一个。
2.4.5.2	操作方便，人机界面友好。
2.4.5.3	工业计算机可实现控制、记录、实时状态显示、报警及安全互锁功能、故障诊断功能以及预先图形仿真测试。
2.4.5.4	该系统必须具有编制(≥1000 条程序、每程序至少 30 个程序段)修改、删除、存取、查询、显示工艺程序或工艺曲线的功能，并必须具有运行、控制、报警、数据实时采集、存储，在任意时间查询、显示、下载、打印的功能；
2.4.5.5	操作软件编程界面要操作简单与甲方或使用方现场正在使用的国外软件功能类似，能够在触摸屏实现直接输入并显示升温速率、保温温度及偏差、保温时间、冷却方式及气淬压力等。
	设备应包含运行所需的软件系统，软件系统具有自动化控制功能、记录、工艺设定、报警、能耗分析能力。
2.4.5.6	程序具有暂停、跳步等功能，具有在线更改程序并立即运行的功能。在升温中途遇到突发事件停止后能够自动计算当前炉内温度及后续时间并按照程序设定运行。上位机将工艺下载至仪表后，需具备自动校验仪表工艺功能，防止仪表数据下载过程中出现错误。
2.4.5.7	压力传感器、仪表（记录仪、系统压力显示等）能直接反映真实压力数值(Pa 或 mbar)
7.4.5.8	温度控制区应配有独立的温度控制、记录，高点、低点及报警热电偶，配备系统精度测试接口。
2.4.5.9	该设备所使用的仪器与仪表必须严格按照AMS2750G的规定与要求进行相关仪器仪表的配置。
2.4.5.10	配备一套等同或优于欧陆品牌温度控制器，用于整体加热区的控温（在真空加热、充气加热中不同的 PID 控温参数可以方便地转换，并且可以实现不同温度段的温度均匀性的控制）；
2.4.5.11	控温精度不低于±1.0℃、系统精度不低于±1.7℃
2.4.5.12	配备一套等同或优于欧陆品牌超温报警表。加热采用可控硅自动调节功率，调节范围 1%-100%。
2.4.5.13	设备主电源停电时，工控机及 PLC 可正常运行，保存当前数据，一旦设备供电恢复，则设备可继续按照当前工艺运行。电源：380V±10%；50Hz 士 2Hz；三相交流。要求有浪涌吸收器(安全规定)、断电、稳压、漏电保护功能，电源箱有照明及插座为 220V；独立密封电器柜，电器柜带有空调，有过载和短路保护，开关按钮、继电器等电气元件选用知名品牌高性能产品，符合 IP54 安全标准。
2.4.5.14	配置一块能耗表，用于计量设备整体能耗，并可在工控机界面显示记录和打印。
2.4.5.15	采用大电流、低电压供电方式，使用调压器与智能化控温仪表配合，实现温度的连续调节；配备标准的记录仪表，连续记录温度曲线和真空度曲线。调压器的工作状态反馈到上位机系统，当出现故障时，上位机报警并自动切断加热器控制回路。
2.4.5.16	控制柜面板上装有人机界面触摸屏，可直观地显示炉子各个部件（如真空机组各种阀门、加热电源等）的工作状态，随时监控炉子工作时的加热曲线和真空度曲线等情况，并可通过触摸屏上的按钮进行手动操作。
2.4.5.17	具有超温、过流、断水、水压、气压、炉体水温、误操作等联锁保护功能和简单故障自诊断功能，能及时显示故障时的故障点并具有声光报警系统。所有报警信息在报警时有详细提示，并可查询历史记录。故障信息可以上传至上一级的群控系统中，故障信息变更列表交由用户存档。
2.4.6	系统安全联锁功能
2.4.6.1	为了保证系统安全可靠地运行，软、硬件中均采用了联锁保护功能。 当出现水压异常、加热超温、调压器异常、炉内压力异常、真空泵过载、电源故障等报警信号

	时，控制系统执行安全保护功能，同时对故障信息进行显示，并通过声光报警系统进行提醒。
2.4.7	冷却系统
2.4.7.1	水冷系统 全封闭水冷系统：为真空炉炉体、炉门、真空机组、水冷电极、热交换器提供冷却水，该系统由主供水管分配到各冷却部位，最后循环流回到回水主管路。 系统每一路进水管路应配备手动阀门。同时，系统每一路回水管路应配备水流量计，能与工控机通信进行水流量报警。
2.4.7.2	气冷系统 采用内循环气冷系统，由大容量高速变频风机（风机功率不小于40KW）、高效全紫铜制热交换器及导风装置组成，当工件加热完毕后进行气冷时，气流从风机高速压向工件，从工件出来的热气流，通过热交换器进行冷却，形成一个循环回路。
2.4.7.3	应配置具有以下多种特殊的冷却工艺程序过程： 真空冷却：冷却时抽空，不充气，不启动风机； 强制冷却：充气压力不小于0.8 bar～6 bar，采用数字式程序输入充气压力的方式，启动风机，对压力进行任意方式的调节，从而控制冷却速度； 分段冷却（即保温结束充气至≤大气压力，不启动风机，设置温度或时间达到后，风机启动气淬冷却，同时充气到设定压力。）
2.4.7.4	冷却速率： 从1350℃降至 300℃≤1min。(空载)
2.4.7.5	充气系统：由集气管道、快充系统、分压系统等组成。
2.4.8	自动分压系统
2.4.8.1	自动分压系统由截止阀、减压阀、气动阀门等部件组成，可实现分压压力连续可调，压力稳定。
2.4.9	装出料小车 配备一台炉外叉车
2.4.10	储气罐1套 乙方配置储气罐1套(不小于6立方，2.0 MPa)，
2.4.11	水冷系统， 配置一套满足设备使用的外部水冷系统。
3	技术文件资料要求：
3.1	提供设备出厂合格证书（国内）/产品质量证明书（国际）、装箱单、设备操作手册、维修保养手册、设备基础图、结构总图、电气系统原理图等相关文件中文/英文（或其他）纸质版各3套及电子版1套；
3.2	提供外购件合格证及操作手册，易损件图纸及相关的使用说明书等；
3.3	系统备份：设备调试完成后提供一个独立、完整的备份系统(备份硬盘及 CF 卡)。验收后将镜像备份硬盘，在设备系统崩溃后该硬盘可实现原系统直接运行使用。仪表配置参数、变频器、调压器、记录仪的参数备份，上位机程序、PLC程序备份
3.4	设备出厂合格证、装箱单、出厂检验报告等资料1套，包括压力容器检测合格证及储气罐在贵阳当地压力容器使用手续的备案资料。
4	验收
4.1	预验收 在设备进行预验收测试前的5天内，乙方正式通知甲方或使用方，甲方或使用方派代表到乙方工厂进行预验收测试。乙方对设备按照技术协议要求进行测试并出具合格的测试报告，由用户代表签字确认后方可发货。
4.2	终验收

4.2.1	终验收在甲方或使用方现场进行，除技术协议中规定的检测项目外，增加典型零件的实际考核试验，所处理的零件应能满足技术要求。 设备到用户现场安装、调试完毕后，进行热调测试，除对出厂检测指标内容复测。
5	培训：培训工作由乙方负责完成，所需费用计入总价。
5.1	培训内容：乙方派专业技术人员对甲方或使用方相关人员就产品的使用操作、设备保养、简易的维修等进行现场培训，直至甲方或使用方相关人员能够熟练、独立工作。
6	质量保证
6.1	设备的质量保证期从设备最终验收合格后开始计算。质保期为30个月。 控制系统质保期为30个月，软件免费升级周期为24个月。

十一、成品保护责任

1.乙方应负责本项目竣工验收前所有半成品、成品的保护和存储工作，乙方需根据本项目特点制定具体的成品保护和存储方案，防止任何形式的损害发生，由此产生的费用均由乙方承担。

2.成品保护包括但不限于防水、防尘、防潮、防撞击、防变形、防盗、防恶意破坏等措施。

3.乙方还需保证作业场地内的卫生保洁、安全保卫工作，包括执行国家和当地政府关于安全、保卫、环保、治安、防火、防盗、防汛、防台风和文明施工的各项要求，费用由乙方承担。

4.若因乙方未能妥善保护导致成品损坏或其他损失，乙方应负责修复或赔偿相应的损失。

十二、安全责任

乙方应对安装过程中安全、质量全面负责，并承担成品保护，如因乙方原因造成安全、质量事故或成品损坏，乙方承担一切经济法律责任。在安装、搬运过程中由于乙方原因所造成的空间设施和地面破损应由乙方负责修复完整，恢复原样，费用由其自行承担。无论安装调试期间或质保过程中，乙方负责及时清理垃圾。

在合同期内由于乙方安装不当或产品质量问题引起的用电或其他安全责任事故由乙方负全责，与甲方无关。除自行承担相关经济责任外，甲方保留对乙方的经济追偿权。

十三、履约保证金要求

（1）乙方应在合同签订前，按招标文件的约定向甲方提供相应的履约保证金（履约保证金金额为中标金额的10%）。

（2）履约保证金缴纳形式：支票、汇票、本票、保函、电汇等非现金方式缴纳。

（3）如果乙方未能履行合同规定的任何义务，甲方有权从履约保证金中取得补偿。

（4）履约保证金退还时间、方式：履约保证金将在供货完毕并验收合格后退回。

（5）履约过程中乙方在交货期、质量标准、人员工资支付、将成交项目转包或分包给他人的、拒绝履行合同义务等方面发生的不履约或违背合同规定的责任和义务的行为，都可能导

致甲方扣缴其部分乃至全部履约保证金。

十四、违约责任

1.合同乙方不履行合同义务或者履行合同义务不符合规定的，应当承担继续履行、采取补救措施或者赔偿损失等违约责任。

2.因乙方原因造成本合同无法按时签订，视为乙方违约，甲方有权终止合同；乙方违约对甲方造成损失的，乙方还需另行支付相应的赔偿。

3.在签订本合同之后，乙方要求解除合同的，视为乙方违约，乙方违约对甲方造成损失的，需另行支付相应的赔偿。

4.乙方不能交付标的物（逾期超过十五天视为不能交付标的物），或交付标的物不合格从而影响甲方按期正常使用的，应向甲方偿付合同总价款 5%的违约金，违约金不足以补偿损失的甲方有权要求乙方补足。

5.若乙方逾期交付标的物，应在发货前与甲方及政府采购管理部门协商。如果甲方仍有需求，乙方应立即发货。此外，乙方需按每天 2000 元的标准支付逾期交货违约金，并承担由此给甲方造成的额外损失。

6.因乙方原因发生重大质量事故，除依约承担赔偿责任外，还将按有关质量管理办法规定执行。同时，甲方有权保留更换乙方的权利，并报相关行政主管部门处罚。

7.若发生死亡安全事故，除按国家有关安全管理规定及甲方有关安全管理办法执行外，并报相关行政主管部门处罚；发生重大安全事故或特大安全事故，除按国家有关安全管理规定及甲方有关安全管理办法执行外，甲方保留更换乙方，给甲方造成的损失，还应承担赔偿责任。

8.在明确违约责任后，乙方应在接到书面通知书起七天内支付违约金、赔偿金等。

9.乙方员工或乙方雇用的其他人员在工作过程中遭受人身损害、财产损失，或乙方及其上述人员造成第三人人身损害或财产损失的，均由乙方自行承担相应的法律责任，甲方因此承担赔偿责任的，有权向乙方进行追偿。上述追偿金及其他因乙方违约而应支付的违约金、赔偿金等，甲方有权要求乙方全部承担。

10.违约金不足以支付守约方实际损失的，违约方应当赔偿守约方所有的实际损失。

11.本合同生效后，如果一方违约，违约方除了应当承担违约责任支付违约金外，还应当承担守约方向违约方主张权利所产生的一切费用，包括但不限于律师费、诉讼费、保全费、保全保险费、检测费、鉴定费。

十五、不可抗力

1.因不可抗力不能履行合同的，根据不可抗力的影响，部分或者全部免除责任，但合同一方延迟履行后发生不可抗力的，不能免除责任。

2. 合同一方因不可抗力不能履行合同的，应当及时通知对方，以减轻可能给对方造成的损失，并应当在合理期限内提供证明。

3. 由于乙方或不可抗力原因造成合同部分或全部暂停的，其费用由双方协商确定。

十六、合同修改

甲方和乙方都不得擅自变更本合同，但合同继续履行将损害国家和社会公共利益的除外。如必须对合同条款进行改动时，当事人双方须共同签署书面文件，作为合同的补充。

十七、转让和分包

采购合同的部分和全部都不得转让。

十八、合同的解除

1. 甲方和乙方协商一致，可以解除合同。

2. 有下列情形之一，合同一方可以解除合同：

（1）因不可抗力致使不能实现合同目的，未受不可抗力影响的一方有权解除合同；

（2）因合同一方违约导致合同不能履行，另一方有权解除合同；

（3）乙方转让部分或全部采购合同内容，甲方有权解除合同。

3. 有权解除合同的一方，应当在违约事实或不可抗力发生之后三十天内书面通知对方以主张解除合同，合同在书面通知到达对方时解除。

十九、争议解决办法

1. 合同经甲乙双方代表签字并盖章后生效。

2. 合同签订后甲乙双方即直接产生权利与义务的关系，合同执行过程中出现的问题应按照合同约定、法律法规的规定办理。在合同履行过程中，双方如有争议，由甲乙双方协商处理，若协商不成，可选择以下方式处理：（2）

（1）向无锡仲裁委员会申请仲裁。

（2）向甲方所在地法院提起诉讼。

二十、生效及其他

1. 本合同自双方盖章签字之日起生效，双方履行完合同职责、付清合同价款后，本合同终止。

2. 当事人一方要求变更或解除合同时，应当提前 5 个工作日通知对方；因违约变更或解除合同使一方遭受损失的，应由责任方负责向对方赔偿因此造成的损失。

3. 变更或解除合同的通知或协议应当采取书面形式，新的协议未达成之前，原合同仍然有效。

4. 知识产权：乙方保证甲方在使用过程中不受到第三方关于侵犯专利权等知识产权的指

控。任何第三方如果提出指控，乙方须与第三方交涉并承担可能发生的一切法律责任和费用。

二十一、下列文件为本合同不可分割部分

1. 中标通知书；

2. 乙方的投标文件；

3. 乙方在招投标过程中所作的其他承诺、声明、书面澄清等；

4. 招标文件及其附件；

5. 合同附件；

以上与本合同具有同等法律效力。

二十二、附则

1. 合同份数：本合同一式柒份，甲方执肆份，乙方执贰份，见证方执壹份，具有同等法律效力。

2. 本合同文件使用中文书写、解释和说明。

3. 本合同履行过程中产生的纪要、协议以及成交通知书、投标文件和招标文件为本合同的附件，与合同具有同等效力。

4. 合同附件：《采购清单》《廉洁协议书》《开标一览表》《明细报价表》《质保期满后5年内每年维修用备品备件、易损件报价表》《竣工验收》。

5. 合同的终止：在本合同的服务期满和甲方对乙方费用的支付完成后终止本合同。

6. 合同的修改：本合同内容的修改，只能以双方书面同意的方式进行。

7. 本合同未尽事宜应按照《中华人民共和国民法典》之规定解释。

以下无正文。

甲方（盖章）：无锡市惠山区洛社镇人民政府	**乙方**（盖章）：法垄热工技术（上海）有限公司
单位地址：洛社镇新兴西路5号	单位地址：上海市奉贤区航南公路8315号1幢102厂房
法定代表人（签字或盖章）：	法定代表人（签字或盖章）：

经办人（签字）：	经办人（签字）：
开户银行：	开户银行：
账　　号：	账　　号：
联 系 人：	联 系 人：陈云志
电　　话：	电　　话：
签订日期：2026 年【 7 】月【 16 】日	签订日期：2026 年【 7 】月【 8 】日
见证方（盖章）： 日期：2026 年【 7 】月【 16 】日	

合同附件 1：

采购清单

1. 采购清单

序号	名称	技术参数	单位	数量	备注
包二：真空热处理炉					
1	真空热处理炉	1. 有效工作空间（W×L×H）：不小于 900×1200×900mm 2. 最大装炉重量：不小于 1400kg **▲3. 极限真空度：不大于 1×10^{-3}Pa** **★4. 工作真空：≤5×10^{-3}Pa** ▲5. 泄漏率：不大于 0.4Pa/h **★6. 热区材料：金属屏** ▲7. 额定温度：不小于 1250℃ 8. 真空加热工作温度：500℃-1200℃ 9. 保温后温度均匀性：≤±5℃ ▲10. 最大冷却气体压力≥6 bar（绝对压力 abs.） 11. 保护气体：Ar or N2 **其他要求：详见“2. 供货要求”**	台	1	

2. 供货要求

1.	设备加工对象及总体技术要求
1.1	该设备结构设计合理，保证有足够的运行稳定性，具有较好的温度均匀性、真空性能，能够适应长期、稳定、可靠的生产需求设备必须具有优良的售后服务、不污染环境及危害人身健康。
1.2	设备主要用于发动机回热器、燃油喷嘴零件、钛合金及高温合金的真空热处理，包括钎焊、时效、退火、回火、气冷固溶等精密工艺。 该设备具有炉体、真空系统、加热系统、电气系统、水冷系统、控温系统等。
1.3	投标方所投设备应是标准成熟产品。
1.4	投标文件中列出真空热处理炉的标准配置和随机标准附件，清单包含但并不仅限于以下： 热区、真空系统、PLC、电器元件、控温表、热电偶、水路流量计、真空计、电磁阀等关键件品牌信息。
1.5	提供设备生产所需的料车，料盘，闭式水冷系统，储气罐。
2	设备基本要求及主要规格参数：
2.1	该设备为单室、卧式结构，金属加热区，内循环冷却系统、周期式加热、可分压保护性气体、全过程计算机智能化自动控制、监控、跟踪、自诊断功能与模拟显示的真空设备。该设备应包括炉体、真空室、炉门系统、全金属热区、循环气冷系统、真空泵系统、电气控制系统、电力系统、水冷系统及记录系统。炉子结构设计先进合理，能够满足高温合金等材料零件的真空钎焊要求。炉子满足自动组线要求，包括但不限于炉门自动开启控制，炉体状态本地实时监控及远程控制。实现设备自动化与设备集控系统的连接。
2.2	制造标准
2.2.1	设备应符合 HB5354、HB5425 中 II 类热处理炉等标准。
2.2.2	设备所有零部件和各种仪表的计量单位应全部采用国际单位（SI）标准。

2.3	关键技术指标：
2.3.1	有效工作空间（W×L×H）：≥900 mm×1200 mm×900mm
*2.3.2	热区材料：金属屏
2.3.3	额定温度：≥1250℃
2.3.4	最高工作温度：1250℃；
2.3.5	真空加热工作温度：500~1200℃
2.3.6	保温后温度均匀性：≤±5℃
2.3.7	均匀性测试符合 HB5425 相关规定；控温仪准确度等级不低于 0.2。
2.3.8	升温速率：空载，从室温至 1200℃时间≤50 min
2.3.9	最大装炉量不小于 1400kg（含工装）
2.3.10	工作真空度：≤5×10^{-3}Pa；
2.3.11	极限真空度：≤1×10^{-3}Pa；
2.3.12	泄漏率：≤0.4Pa/h
2.3.13	最大冷却气体压力≥ 6 bar（绝对压力 abs.）
2.3.14	保护气体：Ar or N2
2.3.15	抽气速率：从大气抽至 5×10^{-2}Pa≤30min(空炉、冷态，扩散泵预热时间除外)。
2.3.16	分压范围 1~1000Pa
2.4	设备详细技术要求及规格参数描述
2.4.1	真空室炉体部分,应为卧式或立式圆形双层水冷结构，内、外壁采用碳钢材料或不锈钢类材料,内壁材料应采用低放气率耐高温材料或等效结构材料。炉体侧壁设有真空系统接口、水冷电极接口、控温热电偶接口、系统校验接口、直插热电偶接口、充气系统接口、冷却管道接口、安全阀接口等装置。炉体上的所有充气管路采用 304L 不锈钢制造.炉体四周设有供操作维护人员工作的行走平台，在炉体底部支架四周设有防护围栏。平台采用型钢做主架，平台上铺设花纹钢板，整个平台周围安装有防护栏，同时安装有人员上下的扶梯及护栏。炉门开启为电动方式开启，自动锁紧，工件装、出炉顺畅，结构密封性好，要求采用双向密封结构保证正负压情况下均有可靠地密封。炉门到指定位置应自动锁紧，并装有安全接触装置检测其位置是否准确锁紧，否则设备应停止下一步操作。
2.4.2	隔热屏应采用全金属屏，隔热屏由至少 2~3 层钼或钼镧合金(每层厚度<0.5mm)和至少 3 层不锈钢(每层厚度≥0.5mm)组成，热区各元件应具有抗高压、抗热疲劳和抗热老化性，无活动部件。加热室框架采用不锈钢材质保障高温工作强度。钼材及钼铜钼镧合金加热体优先选用国际一线品牌,乙方需在投标技术方案中注明所采用的钼产品品牌，并随设备附有钼制品生产厂家的出厂证明。

2.4.3	真空系统 真空系统包括真空机组和真空管道上的各类阀门、连接件、压力表、真空规等组成。真空管道上应设置检漏口，接口安装有手动阀门方便检漏仪的安装和拆卸，为采购人或使用方检漏工作提供便利。 真空机组由机械泵、罗茨泵、维持泵、扩散泵及真空阀门、管道过滤器等组成。当真空机组停电时，阀门将自动关闭以保证炉子的安全。真空泵组采用不低于 真空泵组采用等同或优于德国莱宝同性能品牌。 具体配置不低于：20000L/s 扩散泵 1 台，2000m³/h 罗茨泵 1 台，300m³/h 机械泵 1 台，维持泵 1 台，不锈钢气动挡板阀 1 套。 真空机组的选择应具有充分的储备能力，所选的维持泵、机械泵、罗茨泵和扩散泵抽气速率能保证真空炉的工作要求，冷炉从大气压抽至工作真空度 5×10-3Pa 的时间不大于 30min（扩散泵提前预热，即使在潮湿天气也可实现），并保证可靠和最佳的工作状态。 扩散泵需配备单独的制冷机，与整个系统集成控制，确保为扩散泵提供水温不超过 25℃。 设备设计应具备如下特点： 在扩散泵底盘设有温度监测传感器，发生过烧或超温时可以及时报警。 真空系统能够自动排序工作，具有互锁和安全操作功能。 具有防护措施以减少对真空的污染，提供防护措施方案。 真空系统所配阀门均为电/气自动程序控制，且联动互锁，断电时阀门自动关闭以保护炉内压力状态。
2.4.4	电气控制系统
2.4.4.1	由工控机控制系统、可编程序控制器(PLC)、温度控制仪、温度报警仪、记录仪、调功器、调压器及低压电气元件等组成，实现机械动作和温度程序控制功能。该控制系统可实现手动控制和自动控制。
*2.4.4.2	设备动作控制系统所配置的 PLC 选用高性能产品，所有电气元件采用高性能产品。除装、卸料外，全部过程可自动控制，并备有手动操作功能。具有超温、断水、水压、水温、气压、局部水流量等报警安全保护功能，并装有声光报警系统。具有设备运行状态及热循环程序执行状态的显示功能和报警显示功能。对采购人或使用方开放 PLC 程序代码和通讯协议，控制系统预留网线通讯接口，设备的信息（炉子状态、温度数据、真空度数据、真空泵数据、工艺状态等）均具备远程采集的要求。
2.4.4.3	配备独立的超温、控温仪表，控温仪表采用高性能仪表，超温仪表采用高性能仪表，精度均达到 0.1%以上。 炉体上配有三个 S 型热电偶插入孔，一个用于控制、记录偶，一个用于超温偶，一个用于 SAT(用于固定 SAT 测试)，按要求三孔间距在 76mm 内，工艺热电偶的精度等级为±1.1℃或±0.4%t。控制、记录和超温热电偶是“S”型(铂/铂铑)。每个热电偶有匹配的连接器(热电偶同型号插头)，“S”型补偿导线和安装部件。采用独立的超温热电偶，控制、记录共用一支热电偶。炉子隔热层和炉外应各固定有 12 个 N 分度热电偶连接插座，可用于 12 支工件热电偶接插，用于进行 TUS 测试。随设备附带 12 支 2 米长 N 分度铠装热电偶用于 TUS 测试，热电偶的精度等级为±1.1℃或±0.4%t，附带 2 支 SAT 测试用 N 分度热电偶，精度等级为+1.1℃或±0.4%t。 热电偶、连接器及导线采用高性能产品。 装料架：炉应配备 3 套耐热钢制工件装料盘，且便于安装测温热电偶，并提供单独的测温架。
2.4.5	工业计算机控制系统
2.4.5.1	在电控柜上装品牌工控机（非一体机），工控机采用至少 17 英寸触摸屏，4G 内存，1T 硬盘，全中文工控组态软件，配有 USB，网口，串口等接口，系统可直接打印结果且断电保护功能等。
	设备提供满足使用条件的必要辅助设备，包含：闭式风冷水冷系统（水箱、闭式冷却塔、水泵、

	应急用气动隔膜泵），储气罐（6 立方，2.0 MPa），手动料车，料盘及料框各一个。
2.4.5.2	操作方便，人机界面友好。
2.4.5.3	工业计算机可实现控制、记录、实时状态显示、报警及安全互锁功能、故障诊断功能以及预先图形仿真测试。
2.4.5.4	该系统必须具有编制(≥1000 条程序、每程序至少 30 个程序段)修改、删除、存取、查询、显示工艺程序或工艺曲线的功能，并必须具有运行、控制、报警、数据实时采集、存储，在任意时间查询、显示、下载、打印的功能；
2.4.5.5	操作软件编程界面要操作简单与采购人或使用方现场正在使用的国外软件功能类似，能够在触摸屏实现直接输入并显示升温速率、保温温度及偏差、保温时间、冷却方式及气淬压力等。
	设备应包含运行所需的软件系统，软件系统具有自动化控制功能、记录、工艺设定、报警、能耗分析能力。
2.4.5.6	程序具有暂停、跳步等功能，具有在线更改程序并立即运行的功能。在升温中途遇到突发事件停止后能够自动计算当前炉内温度及后续时间并按照程序设定运行。上位机将工艺下载至仪表后，须具备自动校验仪表工艺功能，防止仪表数据下载过程中出现错误。
2.4.5.7	压力传感器、仪表（记录仪、系统压力显示等）能直接反映真实压力数值(Pa 或 mbar)
7.4.5.8	温度控制区应配有独立的温度控制、记录，高点、低点及报警热电偶，配备系统精度测试接口。
2.4.5.9	该设备所使用的仪器与仪表必须严格按照AMS2750G的规定与要求进行相关仪器仪表的配置。
2.4.5.10	配备一套等同或优于欧陆品牌温度控制器，用于整体加热区的控温（在真空加热、充气加热中不同的 PID 控温参数可以方便地转换，并且可以实现不同温度段的温度均匀性的控制）；
2.4.5.11	控温精度不低于±1.0℃、系统精度不低于±1.7℃
2.4.5.12	配备一套等同或优于欧陆品牌超温报警表。加热采用可控硅自动调节功率，调节范围 1%-100%。
2.4.5.13	设备主电源停电时，工控机及 PLC 可正常运行，保存当前数据，且设备供电恢复，则设备可继续按照当前工艺运行。电源：380V±10%；50Hz 士 2Hz；三相交流。要求有浪涌吸收器(安全规定)、断电、稳压、漏电保护功能，电源箱有照明及插座为 220V。独立密封电器柜，电器柜带有空调，有过载和短路保护，开关按钮、继电器等电气元件选用知名品牌高性能产品，符合 IP54 安全标准。
2.4.5.14	配置一块能耗表，用于计量设备整体能耗，并可在工控机界面显示记录和打印。
2.4.5.15	采用大电流、低电压供电方式，使用调压器与智能化控温仪表配合，实现温度的连续调节；配备标准的记录仪表，连续记录温度曲线和真空度曲线。调压器的工作状态反馈到上位机系统，当出现故障时，上位机报警并自动切断加热器控制回路。
2.4.5.16	控制柜面板上装有人机界面触摸屏，可直观地显示炉子各个部件（如真空机组各种阀门、加热电源等）的工作状态，随时监控炉子工作时的加热曲线和真空度曲线等情况，并可通过触摸屏上的按钮进行手动操作。
2.4.5.17	具有超温、过流、断水、水压、气压、炉体水温、误操作等联锁保护功能和简单故障自诊断功能，能及时显示故障时的故障点并具有声光报警系统。所有报警信息在报警时有详细提示，并可查询历史记录。故障信息可以上传至上一级的群控系统中，故障信息变更列表交由用户存档。
2.4.6	系统安全联锁功能
2.4.6.1	为了保证系统安全可靠地运行，软、硬件中均采用了联锁保护功能。 当出现水压异常、加热超温、调压器异常、炉内压力异常、真空泵过载、电源故障等报警信号时，控制系统执行安全保护功能，同时对故障信息进行显示，并通过声光报警系统进行提醒。
2.4.7	冷却系统

2.4.7.1	水冷系统 全封闭水冷系统：为真空炉炉体、炉门、真空机组、水冷电极、热交换器提供冷却水，该系统由主供水管分配到各冷却部位，最后循环流回到回水主管路。 系统每一路进水管路应配备手动阀门。同时，系统每一路回水管路应配备水流量计，能与工控机通信进行水流量报警。
2.4.7.2	气冷系统 采用内循环气冷系统，由大容量高速变频风机（风机功率不小于 40KW）、高效全紫铜制热交换器及导风装置组成，当工件加热完毕后进行气冷时，气流从风机高速压向工件，从工件出来的热气流，通过热交换器进行冷却，形成一个循环回路。
2.4.7.3	应配置具有以下多种特殊的冷却工艺程序过程： 真空冷却：冷却时抽空，不充气，不启动风机； 强制冷却：充气压力不小于 0.8 bar～6 bar，采用数字式程序输入充气压力的方式，启动风机，对压力进行任意方式的调节，从而控制冷却速度； 分段冷却（即保温结束充气至≤大气压力，不启动风机，设置温度或时间达到后，风机启动气淬冷却，同时充气到设定压力。）
2.4.7.4	冷却速率： 从 1350℃降至 300℃≤1min。(空载)
2.4.7.5	充气系统；由集气管道、快充系统、分压系统等组成。
2.4.8	自动分压系统
2.4.8.1	自动分压系统由截止阀、减压阀、气动阀门等部件组成，可实现分压压力连续可调，压力稳定。
2.4.9	装出料小车 配备一台炉外叉车
2.4.10	储气罐 1 套 中标供应商配置储气罐 1 套(不小于 6 立方，2.0 MPa)，
2.4.11	水冷系统， 配置一套满足设备使用的外部水冷系统。
3	技术文件资料要求：
3.1	提供设备出厂合格证书（国内）/产品质量证明书（国际）、装箱单、设备操作手册、维修保养手册、设备基础图、结构总图、电气系统原理图等相关文件中文/英文（或其他）纸质版各 3 套及电子版 1 套；
3.2	提供外购件合格证及操作手册，易损件图纸及相关的使用说明书等；
3.3	系统备份：设备调试完成后提供一个独立、完整的备份系统(备份硬盘及 CF 卡)。验收后将镜像备份硬盘，在设备系统崩溃后该硬盘可实现原系统直接运行使用。仪表配置参数、变频器、调压器、记录仪的参数备份，上位机程序、PLC 程序备份
3.4	设备出厂合格证、装箱单、出厂检验报告等资料 1 套，包括压力容器检测合格证及储气罐在贵阳当地压力容器使用手续的备案资料。
4	验收
4.1	预验收 在设备进行预验收测试前的 5 天内，中标供应商正式通知采购人或使用方，采购人或使用方派代表到中标供应商工厂进行预验收测试。中标供应商对设备按照技术协议要求进行测试并出具合格的测试报告，由用户代表签字确认后方可发货。
4.2	终验收
4.2.1	终验收在采购人或使用方现场进行，除技术协议中规定的检测项目外，增加典型零件的实际考核试验，所处理的零件应能满足技术要求。

	设备到用户现场安装、调试完毕后，进行热调测试，除对出厂检测指标内容复测。
5	培训：培训工作由中标供应商负责完成，所需费用计入总价。
5.1	培训内容：中标供应商派专业技术人员对采购人或使用方相关人员就产品的使用操作、设备保养、简易的维修等进行现场培训，直至采购人或使用方相关人员能够熟练、独立工作。
6	质量保证
6.1	设备的质量保证期从设备最终验收合格后开始计算。质保期为 12 个月。 控制系统质保期为 24 个月，软件免费升级周期为 24 个月。

合同附件 2：

廉洁协议书

项目名称：涡轮动力公共技术服务平台二期（NICE500 燃机加工及测试平台）采购项目（采购包二）

项目地址：无锡市惠山区

委托人：无锡市惠山区洛社镇人民政府

受托人：法垄热工技术（上海）有限公司

为加强重点项目建设中的廉政建设，规范项目建设有关各方的各项活动，防止发生各种谋取不正当利益的违法违纪行为，保护国家、集体和当事人的合法权益，根据国家有关项目建设的法律法规和廉政建设规定，特订立本廉洁协议。

第一条　委托人工作人员在项目的事前、事中、事后应遵守以下规定。

（一）不准向受托人索要或接受回扣、礼金、有价证券、贵重物品和好处费、感谢费等；不准在受托人报销任何应由委托人或其工作人员个人支付的费用。

（二）不准参加受托人安排的超标准宴请及健身、娱乐等活动；不得接受受托人提供的通信工具、交通工具、高档办公用品等。

（三）不准要求、暗示和接受受托人为个人装修住房、婚丧嫁娶、配偶子女工作安排以及出国（境）、旅游等提供方便。

（四）配偶、子女不得参与受托人承包本项目有关的服务、设备材料供应、项目分包、劳务等经济活动。

（五）不得以任何理由向受托人推荐分包单位或要求受托人购买项目协议规定以外的材料、设备和服务等。

（六）其他与项目有关的党风廉政建设和预防腐败的规定。

第二条　受托人应与委托人保持正常的业务交往，按照有关法律法规和程序开展业务工作，严格执行项目建设的有关政策、法规，特别是有关强制性标准和规范，并遵守以下规定：

（一）不准以任何理由向委托人及其工作人员行贿或赠送礼金、有价证券、贵重物品等。

（二）不准以任何名义为委托人及其工作人员报销应由委托人或个人支付的费用。

（三）不准以任何理由安排委托人工作人员参加超标准宴请及健身、娱乐和旅游等活动。

（四）不准为委托人及其工作人员购置或提供通信工具、交通工具、高档办公用品和装修住房等。

（五）其他有关的党风廉政建设和预防腐败的规定。

第三条　委托人、受托人双方不得违反项目管理规章制度，不得为获取不正当利益，就

项目费用、材料供应、工程量变动、项目验收、项目质量等问题相互串通，损害国家、集体或他人利益。

第四条　委托人、受托人双方发现对方在业务活动中有违反本协议行为的，有及时提醒对方纠正的权利和义务。情节严重的，有向对方上级有关部门举报的权利。

第五条　委托人监督部门对委托人、受托人双方履行协议的情况进行监督，其职责是：

（一）严格依据国家法律法规及党和政府的政策、制度、规定和党纪、政纪条规，对委托人、受托人双方遵纪守法情况进行监督检查；

（二）协助和指导委托人、受托人双方抓好廉政建设，对委托人、受托人双方工作人员有针对性地进行廉政教育。

第六条　违约责任

（一）委托人工作人员有违反本协议第一条、第三条行为的，委托人监督部门按照管理权限，依据有关法律法规和规定给予党纪、政纪处分或组织处理；涉嫌犯罪的，移交司法机关追究刑事责任；造成经济损失的，应予以赔偿。

（二）受托人工作人员有违反本协议第二条、第三条行为的，委托人监督部门向上级或上级主管部门报告，建议对受托人予以一至二年内不得进入本市招标投标市场或被列入委托人单位合格供方黑名单等处理。涉嫌犯罪的，移交司法机关追究刑事责任；造成经济损失的，应予以赔偿。

（三）受托人将部分辅助项目依法分包的，受托人与分包单位就协议的履行承担连带责任。

第七条　本协议作为合同的附件，与主合同具有同等法律效力，本协议自双方法定代表人（负责人）或授权代表签章并加盖双方单位公章后生效。

委托人（盖章）：

法定代表人（负责人）或授权代表（签章）：

受托人（盖章）：

法定代表人（负责人）或授权代表（签章）：

日期2026年7月8日