

河南科技大学机械工程学科化学气相沉积（CVD）涂覆成套装备采购项目采购合同  
（仪器设备类）

合同编号：\_\_\_\_\_

购买方：河南科技大学（以下简称甲方）

供货方：中国机械总院集团武汉材料保护研究所有限公司（以下简称乙方）

依据学校集中采购（或学校政府集中采购）（采购编号：豫财磋商采购-2024-1493）结果，根据《中华人民共和国民法典》，为明确甲、乙双方权利、义务、责任，双方本着平等互利的原则，就甲方向乙方购买化学气相沉积（CVD）涂覆成套装备等的有关事项订立本合同。

一、产品名称、规格型号、厂家、数量、单价、金额见下表

序号	产品名称	品牌、规格型号及技术指标	生产厂家	数量	单价（元）	金额（元）
1	化学气相沉积（CVD）涂覆成套装备	材保 HT-CVD40B-12	中国机械总院集团武汉材料保护研究所有限公司	1	3578000	3578000
合计		人民币 <u>叁佰伍拾柒万捌仟</u> 元整（¥ 3578000.00）				

注：配置、性能、功能等指标见附件一

二、产品的质量要求和技术标准

按国家或双方书面约定的产品技术标准（明确指出什么标准：国家标准包括强制标准、推荐标准；没有国家标准的，标出行业标准。）。  
GB/T 10067.1-2019《电热和电磁处理装置基本技术条件》

三、合同金额

合同总金额为：人民币叁佰伍拾柒万捌仟元整（¥ 3578000.00），合同金额包含本合同所涉仪器设备，运输、安装、调试、培训费，保修期或保质期内的保修费用等全部费用。

合同金额为依据本合同甲方应支付乙方的全部费用的总和，除依法律明确规定或双方书面协商一致外，双方均不得主张变更该金额。

四、履约保证金及付款方式：履约保证金采用转账方式。

履约保证金：合同签订前，乙方向河南科技大学账户支付成交金额的10%，计人民币

叁拾伍万柒千捌佰元整（¥ 357800.00）作为履约保证金。

付款方式：合同签订后，甲方向乙方支付合同总金额的 30%，计人民币 壹佰零柒万叁仟肆佰元整（¥ 1073400.00），到货后，甲方向乙方支付合同总金额的 50%，计人民币 壹佰柒拾捌万玖仟元整（¥ 1789000.00），全部设备验收合格后，甲方向乙方支付合同总金额的 20%，计人民币 柒拾壹万伍仟陆佰元整（¥ 715600.00）；全部设备验收合格后甲方向乙方无息退还履约保证金。

#### 五. 到货及培训：

乙方于 2025 年 10 月 23 日前将仪器设备运到甲方指定地点（具体时间以甲方通知为准），乙方负责仪器设备的安装调试以及技术支持，并对甲方操作（管理）人员进行必要的技术培训和操作指导，保证仪器设备能正常运行。

#### 六. 质保期和售后服务：

（1）双方一致同意本合同所涉仪器设备的质保期为：从甲方验收合格之日起 叁 年。质保期内，乙方为甲方免费提供服务和修理更换（人为损坏除外）。

售后服务联系人及联系电话：夏思瑶 15082623700 。

（2）若产品出现故障，乙方应在接到通知后 24 小时内到现场提供服务。

（3）质保期后，若产品出现故障，乙方应提供免费维修服务，只收材料成本费。

（4）其他服务：详见附件二

#### 七. 甲方的义务：

（1）产品运抵甲方指定地点后，应立即组织人员对货物进行清点、签收。

（2）甲方收到产品时，如发现产品规格、型号、数量等与本合同约定不符时，应及时通知乙方并要求乙方按要求更换或补充。

（3）产品正常运行 30 天后由甲方组织验收。

（4）按合同按时支付约定的费用。

#### 八. 乙方的义务：

（1）按合同要求，按时提供全新完好的产品，否则应向甲方全额赔偿损失。

（2）在产品运抵甲方指定交货地点前三天书面通知甲方。

（3）负责对甲方人员进行操作培训，使其达到熟练操作的水平，并提供操作手册、专用工具等；

（4）应长期提供技术咨询服务。

（5）其他承诺：无。

#### 九. 违约责任：

（1）乙方逾期交付货物给甲方的，每逾期一日应按逾期交付部分总价的 0.03%/日计算向甲方支付违约金。如乙方逾期 30 天仍未交齐货物或者交付货物不合格的，甲方有权单方面解除合同，乙方应按合同总价的 10%计算向甲方支付违约金，并全额退还甲方已付给乙方的钱款及其利息。

（2）乙方交付货物的质量、规格，性能、技术指标及配置不符合合同或合同附件约定

的，甲方有权向乙方提出更换货物及索赔，乙方应在甲方提出之日起的30日内免费更换合格的货物，由此造成的时间延误视作乙方逾期交付，按本合同第九条第3款处理。如经两次更换，货物质量仍不符合规定的，甲方有权单方面解除合同，乙方应向甲方返还已付款项，并按合同总价的10%向甲方支付违约金。

(3) 如任何一方违约，除向对方依约支付约定的违约金外，还应赔偿因违约给对方造成的一切损失，以及因向违约方主张权利、追究责任而发生的全部费用（包括但不限于诉讼费、执行费、律师费、差旅费、邮件费、公告费、鉴定和调查取证等费用。）

(4) 乙方保证本合同货物的权利无瑕疵，包括货物所有权及知识产权等权利无瑕疵。如任何第三方经法院（或仲裁机构）裁决有权对上述货物主张权利或国家机关依法对货物进行没收查处的，乙方除应向甲方返还已收款项外，还应按合同总价的10%向甲方支付违约金并赔偿因此给甲方造成的一切损失，包括但不限于因第三人向甲方、甲方向乙方主张权利而追究责任发生的全部诉讼费、执行费、律师费、差旅费、邮件费、公告费、鉴定和调查取证等费用。

#### **十. 不可抗力条款：**

如在本合同签订后履行完毕前，发生了不可抗力且影响到本合同履行的，遇到不可抗力的一方，应及时书面通知对方，并在发生不可抗力15个自然日内向对方提供不可抗力详情及其影响本合同履行的书面说明。并在取得有关机构的不可抗力证明后，按照不可抗力对本合同履行的影响程度，由双方进行充分协商，达成一致后，允许延期履行、部分履行或不履行本合同，并全部或部分免于承担违约责任。但在一方违约后发生法定不可抗力的除外。

本条所称的“不可抗力”，除双方有明确的书面约定外，仅为法定不可抗力。

#### **十一. 其他条款：**

(1) 本合同未尽事宜，经双方协商，签订书面协议，其补充协议与本合同有同等法律效力。

(2) 本合同附件作为合同的有效组成部分，具有与本合同同等法律效力。

(3) 本合同如发生纠纷，甲乙双方应积极协商，协商不成时，双方一致同意向洛阳市洛龙区人民法院提起诉讼解决，因诉讼所发生的一切费用（包括但不限于诉讼费、执行费、律师费等其他有关费用），由败诉方承担。

(4) 本合同一式拾份，甲方执捌份，乙方执贰份，具有同等法律效力。

(5) 本合同经双方签字并盖章之日起生效。

甲方：（章）河南科技大学

乙方：（章）中国机械总院集团武汉材料保护研究所有限公司

地址：洛阳市洛龙区开元大道 263 号

地址：湖北省武汉市宝丰二路 126 号

电话：0379-64231434

电话：027-83641680

邮编：471003

邮编：430030

法定代表人或授权代表（签字）：

法定代表人（签字）：



联系人、电话：李启蒸 15237980071

联系人、电话：夏杰博 15082623700

统一社会信用代码：124100004165265089

统一社会信用代码：91420104751839368J

开户银行：工行洛阳分行涧西支行

开户银行：建行武汉汉口支行

账户名称：河南科技大学

账户名称：中国机械总院集团武汉材料保护研究所有限公司

银行账号：1705020809049088826

银行账号：42001206340053002350

签订日期：2025年5月13日

签订日期：2025年5月13日

附件一规格型号及技术指标

1 规格型号及技术指标

功能指标	零部件品名	品牌	型号	数量
1.1 设备气路系统共提供 3 路气体，分别用于 Ar/H <sub>2</sub> /HCl，可控制各路气体的压强与流量。	管路	定制	SUS316BA/EP	定制
1.2 配备两级减压系统，从气瓶开始进行两次减压，确保供气系统出口压力范围 0.5-1.2 MPa，可保证压力稳定，管道配备压力传感器，精度等级不低于 2.5 级。	减压阀 1 级	AFKLOK	WR11-6L-35	3
	减压阀 2 级	AFKLOK	WR11-6L-06	3
1.3 气路管道材料使用 SUS316 不锈钢；气路管路连接采用 VCR/KF 接口或氩弧焊接（焊接国标），完工后进行漏气检测，确保不会出现漏气（漏气检验符合国标 GB/T 10066.1-2019）。	连接口	AFKLOK	VCR/KF	定制
1.4 针对 H <sub>2</sub> 和 HCl 气体，分别配备特气柜，特气柜配备排风及报警系统，保证用气安全。	特气柜	材保所	H <sub>2</sub>	1
	特气柜	材保所	HCl	1
1.5 特气柜及供气管路附近分别安装气体泄漏报警，HCl 或 H <sub>2</sub> 发生泄漏报警时，可自动切断供气总阀，并启动排风扇，确保用气安全。	报警器	艾科思	GT-GND20	6
1.6 反应室之间气路管道安装加热保温模块，温度控制范围为室温-500℃，精度为±2℃。	加热保温模块	材保所	\	1
1.7 气路配备质量流量计（七星华创），HCl 流量控制范围为 0-10 L/min，H <sub>2</sub> 与 Ar 流量控制范围为 0-30 L/min；线性±0.5%F.S.；准确度±0.35% F.S.(<35% F.S.)，±1.0% S.P.(≥35% F.S.)。	质量流量计 (H <sub>2</sub> )	七星华创	CS200A/0-30	1
	质量流量计 (Ar)	七星华创	CS200A/0-30	1
	质量流量计(HCl)	七星华创	CS200A/0-10	1
2.1 反应系统分主反应室和外部反应器，具备加热热电偶和工艺温度检测热电偶，为双温反应系统；主反应室通过可移动钟罩炉加热。				
2.2 加热钟罩炉壳体采用 Q235 钢加工，双层壳体，表面涂装工业防腐漆，颜色可由采购方指定。	加热钟罩炉	材保所	1200 型	1
2.3 钟罩炉壳体内使用 1400 型高铝保温陶瓷纤维棉。	高铝陶瓷纤维	定制	1400 型	定制
2.4 钟罩炉分上中下三段进行加热，使用电阻带加热，可分别控制，加热炉每段分区设置热电偶测温 and 报警控制，执行调压/调功控制温度，可分别单独控制温度及加热功率。	电阻带	定制	0Gr27AL7Mo2	3
	热电偶	天康	K 型	6
2.5 加热炉温度最高 1200℃。				
2.6 反应室采用镍基耐高温合金钢，锻造焊接制作，法兰盘采用 SUS316 不锈钢焊接。反应室尺寸：直径 400 mm,高 1200 mm，为双温反应系统，最高使用温度 1150℃，控温精度：≤±5.0℃（在 900~1100℃下），内部包含预热反应器和料框等组件。	反应炉罐（反应室）	材保所	40	1
	预热反应器	材保所	定制	1
	料框	材保所	定制	1
2.7 主反应室压升率：<10 Pa/min（在真空泵抽至极限真空下延时 10 min 开始检测 30 min）。				
2.8 通过真空泵泵、比例阀、压力传感器等器件控制反应室压力，反应室压力控制范围：5.0 kPa~90.0 kPa；极限真空	真空泵	莱宝	SV40	1

功能指标	零部件品名	品牌	型号	数量
度: <200 Pa (允许真空泵在 30 min 内抽至极限真空)。				
2.9 反应室内气体由压力传感器信号反馈控制调节阀实现反应室内压力控制。				
2.10 设备配备多个压力传感器、温度传感器, 具有过压卸载保护、超温报警功能, 紧急情况可自动停机, 等待操作人员处理。	压力传感器	正华	ZJ-1P	3
2.11 配备外部反应发生器, 配备加热带, 温度控制范围 200℃-500℃。	外部反应发生器	材保所	500	1
2.12 外部反应发生器采用 SUS316 不锈钢制作。				
3.1 设备包含配套的尾气处理系统, 可用于尾气处理。				
3.2 设备具有排气冷却装置, 可对尾气进行冷却并过滤尾气中粉尘。	尾气冷却罐	材保所	/	1
3.3 设备尾气处理系统可使尾气经水环泵排出, 排出过程中尾气会通过碱性槽液和热交换器, 碱液会中和尾气中残余 HCl 气体, 并对尾气进一步冷却, 最终排出其余没有参与反应的 H <sub>2</sub> 。尾气排放符合国标 (GB 16297-1996)。				
3.4 联通碱性槽的管道具备热交换器, 通过冷却系统进行降温, 设备长时间使用时可防止碱液温度过高。	管道	定制	PP	定制
3.5 设备配备碱液槽容量 400 L。	碱液槽	定制	PP	1
3.6 碱液中和槽装置配置 pH 仪、温度计, 液位自动补水控制功能, 可自动控制槽液温度与液位, pH 过低自动报警, 提醒操作人员更换碱液。	pH 控制器	美控	MIK-PH6.5	1
	超声波液位计	美控	MIK-ZPM	1
	温度传感器	天康	K-型	1
4.1 设备配备全自动控制系统, 可自动控制设备流量、温度压力等参数。				
4.2 电气控制系统含 PLC (西门子)、各类电气元件 (施耐德)、冷却风扇、电缆等; 可完成气路的温度、压力、流量控制; 电气控制柜防护等级 IP54, 壳体厚度 2.0mm。	PLC	西门子	S7-1200	1
	电缆	飞鹤		定制
	冷却风扇	杰锋	JF12038A	2
4.3 设备配备独立气体控制柜。	气体控制柜	材保所		1
4.4 流量控制元件集中于控制柜内, 含质量流量计 (七星华创)、浮子流量计、电磁气动阀、压力传感器等, 流量 0-30 L/min, 精度 1% F.S., 具有过压保护功能。	质量流量计	七星华创	CS200A	\
	浮子流量计	双环	DK800	4
	电磁气动阀	定制	KF50/KF25	2/2
	压力传感器	正华	ZJ-1P	\
4.5 采用触摸屏工控一体机作为操作、显示以及数据处理终端, 具有自诊断能力, 能自动控制。	触摸显示屏	HANTECK	HTK-6019PC	1
4.6 工艺控制使用 Windows 平台+材保所控制程序软件; 可完成气路的温度、压力、流量; 反应室内反应时间、温度程序、压力程序等工艺参数可视化设置, 可编程加热过程, 保温时间, 工艺流程。	软件	材保所	V1.0	1

功能指标	零部件品名	品牌	型号	数量
4.7 具备3种管理模式：“调试”、“工艺”、“操作员”，分别具备不同权限，使用密码进行区分管理；可对反应室工作区域的温度进行监测和调节，实时记录各区域温度压强等数据。				
4.8 设备每隔一分钟对传感器数据进行记录，反应中的温度、压力等数据以可视化图形的形式展示，相关数据可以可编辑 Excel 表形式导出。				
5.1 配备额外的冷却系统和压缩空气系统，为设备提供冷却，为气动阀提供动力；配备风冷式冷水机，制冷量 30kW，可避免冷却塔式冷却机组冬天室外结冰的问题。	风冷式冷水机	东星	DX-15AD	1
5.2 设备配备干泵空压机，储气罐 80 L，出口压力 0.4 MPa~0.7 MPa 可调；同时为压缩空气配备独立的干燥过滤系统。	干泵空压机	TYJD	TYW-4	1
5.3 配备行吊系统，起升重量 1T，起升高度相对地面不低于 4.5m，使用无线遥控控制。	行吊	通力	1T	1
6.1 设备使用环境环境温度：5℃~40℃；使用环境相对湿度：30%~80%；使用电源：380V±10%，50Hz±1，三相交流电。				
7.1 随设备附赠预验收使用的原材料(渗剂)，进行工艺试验，直至设备验收。				
7.2 设备验收时，同步进行工艺验收，在采购方提供的金属试片上制备铝化物涂层，涂层厚度≥10 μm。				
7.3 设备验收时，同步进行工艺验收，在采购方提供的镍基合金试片上制备铝化物涂层，涂层表面经 XRD 检测，镍铝相 (β-NiAl) 含量≥60%。				
8.1 配备铝制熔炼炉 1 台，配置：容量不低于 80 kg，配有手动减速机和控制柜，炉体材质：铝合金，炉体尺寸：长≥1000mm，宽≥1000mm，高≥1000mm，炉体类型：线圈打结，铜管类型：紫铜，挤压管，变压器容量≥100 KVA，变频电源额定输出功率≥50 KW，变频电源额定输出频率≥700 Hz，功率因数>0.97 最高使用温度≥1700 °C，出炉温度≥ 800 °C，升温方式可控，融化时间≤40 min，电源功率：50 kW，工作电源：AC380 V，中频电压≥750 V，直流电压>500 V，直流电流>100A，功率因数>0.97，加热管不少于 16 支，热电偶不少于 4 支，线鼻子不少于 50 个。	熔炼炉	山东迈林	80 kg	1
8.2 配备分析天平 1 台，天平外带防风罩，最大可称量值≥220g；最小样品量≤0.24 g；稳定时间≤2 秒；读数精度≤0.1mg；重复性≤0.08 mg；线性误差≤±0.02 mg；灵敏度温度漂移 ≤2 ppm/°C；显示方式：液晶数显；工作温度：10℃至 30℃。	分析天平	梅特勒	MA204	1

功能指标	零部件品名	品牌	型号	数量
8.3 配备数据采集便携式计算机 2 台, 配置: CPU CoreUltra7 258V 处理器; 内存 32GB; 64 位操作系统; 2T 固态硬盘, 14" 显示器。	便携式计算机	Thinkpad	X1 carbon 2025	2
8.4 配备 1 台, 配置: 主轴转速 (有效值): 最高转速 $\geq 600$ rpm; 数显千分尺一个; 滑座微调行程 $\leq 25$ (精度 $\geq 0.01$ ) mm; 最大切割深度: $\geq 050$ mm; 锯片尺寸: 外缘直径 $\geq \Phi 150$ , 内孔直径 $\Phi 12$ mm; 可调样品夹具: 水平转角: $360^\circ$ 倾斜转角: $\pm 15$ ; 迷你虎钳台钳张口 $\geq 25$ mm; 配备边缘烧结金刚石 5 片 (外缘直径 $\geq \Phi 150$ , 内孔直径 $\geq \Phi 12$ mm, 厚度 $\geq 0.6$ mm)。	低速金刚石切割机	沈阳科晶	-SYJ 160	1
	边缘烧结金刚石	沈阳科晶	$\phi 150\text{mm} \times \phi 12.7\text{mm} \times \phi 0.6$ mm	5
8.5 配备手动快速切割机 1 台, 配置: 驱动电机参数 最高转速 $\geq 2000$ rpm; 主轴转速: 200 rpm-2000 rpm; 锯片尺寸: 直径 $\geq \Phi 200$ ; 最大纵深切削量 $\geq 45$ mm; 卡具钳口尺寸: 长 $\geq 54$ mm, 宽 $\geq 40$ mm。	手动快速切割机	沈阳科晶	SYJ 200H	1
8.6 配备防倒吸旋片式真空泵 1 台, 配置: 压力显示表 1 块; 最大真空度 $\leq 1$ Pa; 分压最大真空度 $\leq 0.04$ Pa; 最大转速 $\geq 1400$ r/min; 抽气速率 $\geq 4$ L/s; 功率 $\geq 0.55$ kW。	真空泵	力辰	2XZ-B	1
8.7 配备防腐隔膜泵 1 台, 配置: 压力显示表 1 块; 最大真空度 $\geq 0.098$ MPa; 转速 $\geq 1450$ rpm; 抽速 $\geq 30$ L/min, 主体材质为不锈钢或聚四氟乙烯。	隔膜泵	力辰	SX2-2.5-12	1
8.8 配备马弗炉 1 台, 配置: 数码显示屏; 工作温度: 500-1100 $^\circ\text{C}$ , 最高 $\geq 1200$ $^\circ\text{C}$ ; 控温精读, 电源电压 220V $\pm 10\%$ , 加热速率和加热均匀性。	马弗炉	力辰	LC-VPD-98C	1
8.9 配备光学平台 1 片, 配置: 尺寸长 $\geq 900$ mm, 宽 $\geq 1200$ mm, 厚 $\geq 100$ mm; 表面粗糙度 $< 0.8$ $\mu\text{m}$ ; 振幅 $\leq 4$ $\mu\text{m}$ ; 固有频率: 垂直 $< 6$ Hz, 水平 $< 6$ Hz; 平台调节范围上下可调 $\geq 20$ mm; 隔振效率: $\geq 85\%$ , 隔振范围 1.0-2.0 Hz; 振动回复周期 $\leq 2$ s, 平面度: $\leq 0.02\sim 0.05$ mm/600 mm $\times$ 600 mm。	光学平台	定制	900 $\times$ 1200 $\times$ 100	

## 2 非标设备生产授权

非标设备生产须遵循: 乙方应于工艺冻结后 5 个工作日内提交甲方《设备关键参数确认书》(含材料/热力学/接口参数); 甲方收到后 7 个工作日内完成技术评审并签发《参数合规确认函》; 未经甲方书面确认, 乙方不得开展原材料采购及产线排程。

## 附件二售后服务承诺

乙方于 2025 年 10 月 23 日前将仪器设备运到甲方指定地点（具体发货时间由乙方提前 5 天通知，并获甲方同意），乙方负责仪器设备的安装调试以及技术支持，并对甲方操作（管理）人员进行必要的技术培训和操作指导，保证仪器设备能正常运行。

### 1 分阶段技术培训

1.1 设备设计阶段，乙方应对甲方提供以下培训：

(a) 设备原理：真空反应腔室结构与压力控制、三级气体控制系统（减压阀/流量计/质量流量控制器）、尾气处理环保适配方案。同时提供相应的电子版资料。

(b) 工艺机理：铝基前驱体热分解热力学、温度场与涂层厚度关联控制。同时提供相应的电子版资料。

(c) 扩展能力：设备工艺扩展方向及《设备使用说明书》核心逻辑。

1.2 设备到货后装配阶段，乙方应对甲方提供以下培训：

(a) 关键工艺实操：真空密封系统装配检测、质量流量控制器校准调试、安全联锁装置测试；

(b) 文档交付：同步提供《设备运行参数手册》（含渗铝工艺窗口参数、废气处理阈值）。

1.3 设备现场交付阶段，乙方应对甲方提供以下培训：

(a) 操作规范：设备拆装、 $H_2/Ar$  载气比例调节（误差 $<\pm 1.5\%$ ）、沉积工装设计；

(b) 安全维护：故障诊断、废气处理单元运维、应急处理流程；

(c) 实战验证：连续制备 3 批次涂层试样，在采购方提供的镍基合金试片上制备铝化物涂层，涂层表面经 XRD 检测，镍铝相（ $\beta-NiAl$ ）含量 $\geq 60\%$ ，涂层厚度 $\geq 10\ \mu m$ 。培训结束后，甲方人员可独立完成沉积工装设计、质量流量计异常处理、设备日常维护；甲方人员独立操作获得的涂层致密度与厚度达标率 100%，工艺重现性测试合格率 $\geq 95\%$ 。

### 2. 技术文件交付

2.1 合同签订后：乙方应向甲方提供设备管道仪表图（含三级气体详图）；

2.2 验收时同步交付：主反应室 CAD 图纸、安全操作视频教程，进行一次技术研发培训。

### 3 培训支持

3.1 教材：免费提供《设备运行参数手册》《安全操作指南》《故障代码手册》；

3.2 期限：质保期内提供 2 次远程技术复盘培训。

### 4.1 质保期时间：

双方一致同意本合同所涉仪器设备的质保期为：从甲方验收合格之日起 叁 年。质保期内，

因质量原因造成的设备损坏，乙方为甲方免费提供维修服务和零部件修理更换。若产品出现故障，乙方应在接到通知后 12 小时内响应，遇到使用技术问题，电话咨询不能解决的，乙方应在 1 个工作日内到现场提供服务。

4.2 在质保期内，乙方负责免费维修；质保期后，对于设备故障，提供主要零配件的优惠价，乙方对所提供的设备及软件提供终身服务，只收取成本费。

4.3 售后服务中，维修使用的备品备件及易损件应为原厂配件，未经采购人同意不得使用非原厂配件，并提供原厂标准的备品备件、易损件、消耗资料价格清单。

4.4 设备出现问题后，乙方承诺以下响应方式：

a.电话咨询。乙方为甲方提供 7\*24 小时技术援助电话，解答采购人在使用中遇到的问题，及时为甲方提出解决问题的建议和办法。

b.现场响应。甲方遇到使用及技术问题，电话咨询不能解决的，乙方售后在 1 个工作日内到达现场进行处理，确保设备系统正常工作。

4.5 对设备的软件系统提供终身免费升级服务。

4.6 针对客户的具体操作人员，乙方免费给予操作培训，简单故障排除，技术深入研发等培训。

4.7 质量保证期外的价格及服务承诺

(a) 乙方承诺，当设备过保质期后，依然能提供广泛，优惠的技术支持及备件的供应；

(b) 整机终身保修，如需要更换零部件，只收更换零部件的市场成交价；

(c) 对设备的软件系统提供终身免费升级服务及硬件系统的技术支持。