Φ1016 管道漏磁内检测系统设备购置项目

供 货 合 同

（项目编号：HYTH-202606045）

甲方：西安特种设备检验检测院

乙方：国机传感科技有限公司

2026 年 07 月

中国　西安

甲方（采购人名称全称）：西安特种设备检验检测院

乙方（供应商名称全称）：国机传感科技有限公司

Φ1016 管道漏磁内检测系统设备购置项目（项目编号：HYTH-202606045），在监管部门的监督管理下，按照政府采购程序组织公开招标，确定乙方为该项目中标供应商。依据《中华人民共和国政府采购法》、《中华人民共和国民法典》以及招标文件、中标通知书，经甲、乙双方协商，达成如下合同条款。

一、合同标的物内容（以投标文件正本为准）

序号	产品名称	技术参数	品牌/型号	数量	单价（元）	小计（元）	备注
1	Φ1016mm 管道超高清漏磁内检测系统	详见附件 1	汇博/HB-S-1016-I-01	1	8615200.00	8615200.00	无
合	人民币大写：捌佰陆拾壹万伍仟贰佰元整 （¥ 8615200.00 元）						

二、交货条件：

（一）交货地点：甲方指定地点。

（二）交货期：自合同签订之日起 30 个日历日内交货、安装、调试完成。

（三）质保期：自验收通过之日起 3 年（或 500 公里）。

三、合同价款

（一）合同总价款为人民币（大写）捌佰陆拾壹万伍仟贰佰元零角零分 ；¥8615200.00 元。

（二） 合同总价包括但不限于货物的制造、包装、生产、运输、装卸、保险、检测、验收、税金等一切费用。

（三） 合同总价一次性包死，不受市场价格变化因素的影响。

四、款项结算

（一）付款方式：

1）合同签订后且乙方已向甲方提交合法有效的全额发票后 20 个工作日内，支付合同总金额的 40.00%。

2）全部货物运抵甲方指定地点并完成安装调试，且最终验收合格后，20 个工作日内，支付合同总金额的 30.00%。

3）最终验收合格并投入试运行满 3 个月，且经甲方确认无任何质量问题后， 20 个工作日内，支付合同总金额的 30.00%。

（二）支付方式：银行转账。

（三）结算方式：付款前乙方应向甲方提供合法有效的发票。乙方持成交通知书、供货合同、发票，与甲方结算。

五、双方的权利和义务

（一）甲方的权利与义务

甲方在收到货物通知后，应按招标文件的需求进行核实，如发现不符合合同规定或短缺，及时提出，甲方在收到货后，组织人员按提供的技术参数指标进行验收。

（二）乙方的权利与义务

1、乙方在合同约定的时间内交付产品，并负责产品的安装调试。

2、乙方所提供的产品必须保证原厂生产，符合采购技术需求，运输及安装全过程中的安全由乙方负责。

3、乙方应积极配合甲方，最终完成产品的安装调试工作。

六、质量保证

乙方所供产品/设备必须执行下列条款：

1、保证所供产品/设备的设计、制造、产品性能、材料的选择和材料的检验及产品的测试等，均应按国内外通行的现行标准和相应的技术规范，以及质量、安全、环保标准和要求执行，这些标准和技术规范应为合同签订日为止最新公布发行的标准和技术规范。包括但不限于招标文件技术参数部分所提规范。

2、保证所供产品/设备技术指标先进、质量性能可靠、配置合理、进货渠道正规，全面满足招标文件要求，无假货、水货或翻新货，并能按期交付。在交付甲方前发生的风险均由乙方负责。

3、保证所供产品/设备在装卸、运输和仓储过程中有足够的包装保护，防止产品/设备受潮、锈蚀、遭受冲撞及其他不可预见的损坏。

4、保证所供产品/设备具有良好的外观，适合各种安装场所的使用要求，确保达到最佳运行状态。

5、乙方所供产品/设备因侵权而产生的一切后果由乙方负责，甲方保留索赔权。

6、货物（产品）的质保期终验合格交付使用之日起3 年(或 500 公里)。在质保期内出现的质量问题由乙方负责，费用自理。中标人承诺的质保期超过招标文件要求的，按其承诺时间质保。质保期起始时间为终验合格之日。

7、在质保期内进行或指导安装单位进行维护工作，并定期派专人检查、调整、润滑、清洁相关设施，免费提供零配件，使设备正常运行。

8、质保期出现的质量问题由乙方负责解决并承担所有费用。质保期后如需更换零部件，乙方应以优惠价提供。

9、质保期内乙方如无法达到上述要求，采购人有权委托其它维修商完成此项工作，由此产生的一切费用均由乙方负责。

10、双方拟定的其他条款。

七、包装和储存

（一） 产品/设备及其备附件的包装应为出厂时的原包装，包装内应附有详细的装箱清单、出厂合格证明及其他相关资料。

（二） 运输由乙方负责，运杂费已包含在合同总价内，包括从产品/设备供应地点运送至交付地点所含的运输费、装卸费、仓储费、保险费等。

（三） 运输方式由乙方自行选择，但必须保证按期交付。

（四） 产品/设备及其备附件到达甲方指定地点后，乙方应按有关技术规程和甲方要求进行存放和保管。

八、验收

（一）外观验收：产品及其备附件到达甲方指定地点后，甲方根据合同要求，在乙方和甲方相关负责人双方同时在场的情况下，进行外观验收，确认产地、规格和数量。

（二） 最终验收：经甲乙双方确认，甲方验收合格后，填写政府采购项目履约验收单（一式伍份）作为对产品的最终认可。

（三） 验收依据

1、招标文件、投标文件、澄清表（函）；

2、本合同及附件文本；

3、合同签订时国家及行业现行的标准和技术规范。

（四） 乙方应向甲方提交项目实施过程中的所有资料，以便甲方日后管理和维护。

（五） 双方拟定的其他条款。

九、售后服务

免费提供每周7*24小时不间断的电话支持服务,解答用户在使用过程中遇到的问题,及时提出解决问题的建议和对策。

十、技术与服务

（一） 技术资料

1.1 产品检验报告；

1.2 产品使用说明书；

1.3 厂家对该产品的出厂配置清单；

1.4 其它相关资料。

（二） 服务承诺

以投标文件、澄清表（函）、合同和随产品/设备的相关文件为准。

十一、违约责任

（一）合同中未约定的，按《民法典》中的相关条款执行。

（二）如乙方事先未征得甲方书面同意而单方面延迟交货的，每逾期一日按照合同总额的 0.5 ‰承担违约责任；乙方逾期累计 15 天以上的，甲方有权解除合同,并承担合同价款 5 %的违约金。

（三）如乙方所交的产品经甲方验收不符合合同约定或规定标准的，甲方有权拒收，乙方应当在甲方指定期限内更换，由此导致甲方逾期交货的，乙方还应承担逾期交货的违约责任。

（四）本合同中各条款约定的违约金可自甲方未支付款项中直接扣除，违约金若不能弥补甲方损失的，乙方还应赔偿甲方损失。

（五）若因乙方提供的产品或服务侵犯任何第三方知识产权而产生纠纷的，由乙方负责处理并承担全部责任。若因此给甲方造成任何损失（包括但不限于赔偿款、诉讼费、律师费等），乙方应予以全额赔偿。

十二、争议解决

（一）本合同在履行过程中发生的争议，由甲、乙双方当事人协商解决，协商不成的按下列第 2 种方式解决：

1、提交西安仲裁委员会仲裁；

2、依法向甲方所在地人民法院起诉。

（二） 本条款为独立条款，本合同的无效、变更、解除和终止均不影响本条款的效力。

十三、合同变更

在合同的执行期内，双方均不得随意变更或解除合同。如因项目需求情况发生变化，需要项目变更的，应双方协商后签订项目变更协议（如双方变更事项不能达成一致的，仍按原合同履行，否则视为违约）。

十四、合同生效

本合同一式 肆 份，甲方持 两 份，乙方持 两 份，本合同甲、乙双方签字并盖章后生效，合同执行完毕后，自动失效（合同的服务承诺则长期有效）。

十五、其他事项

（一）在合同的履行期间以及履行期后，采购监管部门可以随时检查项目的执行情况，对采购标准、采购内容进行调查核实，并对发现的问题进行处理。

（二）招标文件、投标文件、澄清表（函）、中标通知书、合同附件均成为合同不可分割的部分。

（三）甲乙双方因不可抗力导致本合同全部或部分不能履行时，发生不可抗力的一方应当在不可抗力发生后天内书面通知对方，以减轻可能给对方造成的损失。因不可抗力导致本合同全部或部分不能履行时，双方各自承担其因此而造成的损失、损害。

（四）合同未尽事宜，由甲、乙双方协商后签订政府采购补充合同，与原合同具有同等法律效力。

甲方（采购人名称） **西安特种设备检验检测院** （盖章）	乙方（中标人全称） **国机传感科技有限公司** （盖章）
地址：西安市高新区团结南路 69 号	地址：辽宁省沈阳市浑南区高科路 23 号
邮编：710065	邮编：110179
法定代表人或委托代理人 （签字或盖章）：	法定代表人或委托代理人 （签字或盖章）：李玲玲
电话：029-88763599	电话：024-88713979
传真：/	传真：/
	开户银行：中国工商银行沈阳市大东支行
	账号：3301008009200072795
日期：2026 年 7 月 31 日	日期：2026 年 7 月 31 日

附件 1：

Φ1016mm 管道超高清漏磁内检测系统（规格型号：HB-S-1016-I-01）

技术参数

一、Φ1016mm 管道超高清漏磁内检测器技术参数

1. φ1016mm 管道超高清漏磁检测器

（1）适用管道：φ1016mm

▲（2）传感器类型：超高清漏磁检测器磁电复合场多功能一体化探头为三轴超高清探头+IDOD 探头，采样频率为 5kHz。

（3）轴向采样间距：≤1mm

（4）传感器周向间距：0mm

（5）腐蚀通道数：3456 个

（6）IDOD 通道数：288 个

（7）检测管道壁厚：12~30mm

▲（8）检测器的弯头通过能力：≥3D；检测器变形通过能力：15%OD。

（9）最大一次检测里程：388.8km

（10）检测器运行速度：0.1~5m/s

（11）检测器标准工作时间：72小时

压力范围：0.1~10MPa

▲（13）工作温度：-20℃~80℃

▲（14）压力安全模块：具备密封舱安全泄压阀。

▲（15）压力控制模块：具备压力阈值控制功能（当压力升高至 1.1MPa 时设备自动启动，压力降低至 0.1MPa 时设备自动关闭）。

▲（16）分级开关模块：具备分级开关模块，其可实现采集显示功能。

2、超高清漏磁检测器检测精度：

金属损失尺寸量化精度：

（1）POD=90%时的检测阈值：

①一般金属损失：≤5%t

②坑状金属损失：≤5%t

③轴向沟槽金属损失：≤8%t

④环向沟槽金属损失：≤5%t

可信度=90%时的深度精度：

① 一般金属损失：≤±5%t

② 坑状金属损失：≤±5%t

③ 轴向沟槽金属损失：≤±8%t

④ 环向沟槽金属损失：≤±8%t

可信度=90%时的长度精度：

① 一般金属损失：≤±7mm

② 坑状金属损失：≤±7mm

③ 轴向沟槽金属损失：≤±7mm

④ 环向沟槽金属损失：≤±7mm

可信度=90%时的宽度精度：

① 一般金属损失：≤±10mm

② 坑状金属损失：≤±10mm

③ 轴向沟槽金属损失：≤±10mm

④ 环向沟槽金属损失：≤±10mm

3、超高清漏磁检测器定位精度：

（1）可信度=90%时的轴向定位精度（距相邻环焊缝）：≤±0.1m

（2）可信度=90%时周向定位精度：≤±5.0°

4、惯性测量单元(IMU)：

（1）惯性测量单元(IMU)，可接入超高清漏磁检测器内部，具有管道测绘能力。

（2）陀螺仪零偏稳定性：0.25°/h

（3）加速度计零偏稳定性：0.025mg

5、设备配套软件技术：

▲（1）配套软件包含：传感器探头实时信号软件、电子包测试软件、检测器调试软件、现场版有效性分析软件、地面标记器上位机软件、多功能发射机上位机软件、数据分析软件、缺陷库软件、里程转换软件、IMU定位软件、牵拉报告生成软件、内检测设备全生命周期管理软件、合于使用评价软件、数据格式转换软件。

▲（2）所提供的数据分析软件具有基于全口径设备采集的牵拉试验数据构建的管道缺陷样本数据库，其总量15240条管道缺陷样本。

▲（3）数据分析软件具备人工智能基础，基本实现自动化智能化分析。

（4）管道特征自主识别功能同时具有多种图表数据统计，数据统计内容需满足GB/T 27699-2023标准中“第13条检测报告”中的要求。

2. Φ1016mm管道几何变形检测器

1、几何变形检测器参数配置：

（1）适用管道：Φ1016mm

（2）轴向采样间距：≤2mm

（3）传感器周向间距：38.7mm

（4）传感器通道数：80

▲（5）检测器的弯头通过能力：≥1.5D；检测器变形通过能力：20%OD。

（6）最大一次检测里程：669.6km

（7）检测器运行速度：0.1~5m/s

（8）检测器标准工作时间：124小时

（9）工作温度：-20℃~80℃

（10）压力范围：0.1~10MPa

2、几何变形检测器精度：

（1）POD=90%时的检测阈值

① 壁厚变化：≤1.5mm

② 椭圆度：≤1%

③ 凹陷：≤1%OD

可信度=90%时的精度：

① 壁厚变化：≤±1mm

② 椭圆度：≤±1%

③ 凹陷：≤±5mm

3、几何变形检测器定位精度：

（1）可信度=90%时的轴向定位精度（距相邻环焊缝）：≤±0.1m
（2）可信度=90%时周向定位精度：≤±15°
注：OD为管道外径，椭圆度（%）=（最大直径-最小直径）/公称直径。

3. 定位跟踪装置-发射机

（1）适用管道：Φ1016mm;
（2）发射机外壳有良好的密封性，可承受耐压等级15MPa，可防水、防油、防尘;
（3）发射机安装新电池后连续工作时间应100.2h;
（4）发射机管道内有效测试距离5m;
（5）发射机所用电源：常规电池供电。
▲(6)发射机具有温度、压力、加速度等数据存储功能。可在工作温度:-40℃～85℃、压力范围:0.1-15MPa、振动等特殊环境下使用。
▲（7）测量参数：
① 温度量程(F.S.):-40～+85℃
② 温度分辨力：0.01℃
③ 温度精度：－1.82℃～+1.85℃
④ 压力量程(F.S.)：0～15MPa表压
⑤ 压力分辨力：1kPa
⑥ 压力精度：±0.5%F.S
⑦ 加速度量程(F.S.)：±16g
⑧ 加速度分辨力：1mg
⑨ 加速度精度：±0.42%F.S
⑩ 陀螺仪量程(F.S.):±2000°/秒
⑪ 陀螺仪分辨力：16bit
⑫ 陀螺仪精度：±2.94%F.S.@25℃
⑬ 数据采样率：50次/秒

4. 定位跟踪装置-低频收发机

▲（1）发射模块技术参数：
① 通讯输出：温度，压力
② 具有温度、压力、加速度等数据存储功能
③ 连续工作时间100.2h;
④ 耐压等级15MPa
⑤ 工作温度：-40～+85℃
▲（2）接收机参数
① 连续工作时间：50h
② 充电时间：2h（4.2V 3000mah 电池，typeC 5V，2A充电插头）
③ 显示屏：液晶显示，带多级背光调节
④ 低频信号接收半径：15m
⑤ 低频信号有效探测深度：6m
⑥ 低频信号中心频率：22Hz
⑦ 低频信号中心频偏：±0.1Hz
⑧ 通讯信号有效频率范围：10～24Hz
⑨ 通讯距离：管内2m，管外5m
⑩ 数据同步时间：22s

⑪ 工作温度：-40℃～+60℃

5. 定位跟踪装置-接收机

（1）接收机更换一次电池后连续工作时间 40h；
（2）接收机定位精度±10cm；有效测试深度 7m；接收半径 15m；
（3）接收机使用环境温度：-20～50℃；
（4）接收机具有声、可视报警功能，易于观察、携带方便；信号频率偏差±0.5Hz；
（5）接收机具备较强的抗干扰能力，具有较强的防水、防尘功能。

6. 便携式地面标记器

（1）激活方式：永磁信号、振动信号、低频电磁信号。（搭载磁敏芯片,低频接收线圈，震动传感器）
（2）待机工作时间 15 天
（3）连续工作时间 8 天
（4）磁信号触发距离 5m
（5）低频信号触发距离 5m（管道中）
（6）支持震动信号触发内置/外置（震动传感器可使用内部的，也可外接插地）
（7）具有信号实时监测功能（信号波形实时分析检测）
（8）数据下载方式：无线传输（Mark 盒连接到无线路由器，电脑下载数据）
（9）支持远传功能
（10）外壳防水等级：IP65

7. 管道清管器

（1）清管器运行寿命：单次通球 200km；
（2）通过能力：硬质聚氨酯泡沫器 40%OD；
（3）机械测径清管器、钢刷清管器 25%OD；
（4）清管器可安装多功能发射机。

二、密间隔电位测量（CIPS）检测模块

（1）数据采集仪技术参数

① 测量精度：CIPS（管地电位）：±0.1% ±2mV（±5V 量程）/ ±0.1% ±20mV（±50V 量程）。
② 量程范围：CIPS（管地电位）：-5V～+5V / -50V～50V 共 2 个档位。
③ 输入阻抗：普通模式：20MΩ/自动阻抗补偿： 500MΩ。
④ 软 件：专业中文数据分析软件。
⑤ 测量原理：密间隔电位测量法（CIPS）。
⑥ 通断周期：1～60 秒（与中断器设置同步，可自由设定）。
⑦ 数据显示：配套三防手簿显示。
⑧ 项目文件：不限制文件数量，对应项目独立文件储存。支持项目文件、图片、语音附件独立存储。
⑨ 储存空间：256G 本地储存空间+外部 TF 卡扩展。
⑩ 延时设置：通延/断延（采样延时）可在 10～999ms 范围内手动设置。
⑪ 同步方式：与外部中断器同步（支持先通后断/先断后通两种顺序）。
⑫ 定位功能：集成北斗卫星模块（安全可控），用于定位与授时。
⑬ 记录方式：按键触发/时间触发（等时间隔自动采集）。
⑭ 输入距离：卫星自动距离计算/放线器旋转编码器记距。

⑮ 交互方式：触摸屏+虚拟键盘交互。

⑯ 电　源：内置锂电池，连续工作时间 30 小时。

⑰ 探　杖：主、副探杖各一个。

（2）外加电流型卫星同步断流器技术参数

① 中断电流：额定负载电流 100A DC/AC，可承受 180A 峰值电流冲击。

② 中断电压：额定负载电压 170V DC / 120V AC，可承受 200V DC 峰值电压冲击“先通后断”或“先断后通”时序。

③ 电　池：内置可充电锂电池，充满电可连续运行 56 小时。

④ 断流器件。

⑤ 中断模式：可自由设置 15 档位周期与断电间隔，可覆盖多种固定模式。

（3）密间距静态数据记录仪技术参数

①检测功能：多通道数据同步测量，具体包括保护电位、通电电位、断电电位、自然电位、交流干扰、直流电流、交流电流、阳极开路电位、阳极输出电流。

②量程范围：直流电压测量范围：±20V；交流电压测量范围：0～60V；直流电流测量范围：±150mA；交流电流测量范围：0～100mA。

③记录精度：直流电压测量精度：5mV；交流电压测量精度：5mV；直流电流测量精度：1mA；交流电流测量精度：1mA；参比输入阻抗：10MΩ；流经参比电极电流：1μA。

④记录媒介：16GB 存储空间。

⑤同步方式：卫星同步。可通过配置“通电电位采样延时”与“断电电位采样延时”，来实现与外部电流中断器的时域同步，采集通/断电电位。

⑥电源性能：内置可充电锂电池。

⑦数据显示：具有液晶屏，用于现场滚动显示采集到的数据及状态。

三、直流电压梯度（DCVG）检测模块

（1）数据采集仪技术参数：

① 测量精度：DCVG（电位梯度）：±0.1% ±0.15mV （±200mV 量程） / ±0.1% ±0.3mV （±500mV 量程）。

② 量程范围：DCVG （电位梯度）：具有±200mV/ ±500mV 2 个档位。

③ 输入阻抗：普通模式：20MΩ/自动阻抗补偿：500MΩ。

④ 软　件：专业中文数据分析软件。

⑤ 测量原理：直流电压梯度法（DCVG）。

⑥ 通断周期：1～60 秒（与中断器设置同步，可自由设定）。

⑦ 数据显示：配套三防手簿显示。

⑧ 项目文件：不限制文件数量，对应项目独立文件储存。支持项目文件、图片、语音附件独立存储。

⑨ 储存空间：256G 本地储存空间+支持外部 TF 卡扩展。

⑩ 延时设置：通延/断延（采样延时）可在 10～999ms 范围内手动设置。

⑪ 同步方式：与外部中断器同步（支持先通后断/先断后通两种顺序）。

⑫ 定位功能：集成北斗卫星模块（安全可控），用于定位与授时。

⑬ 记录方式：按键触发/时间触发（等时间隔自动采集）。

⑭ 输入距离：卫星自动距离计算/放线器旋转编码器记距。

⑮ 交互方式：触摸屏+虚拟键盘交互。

⑯ 电源：内置锂电池，连续工作时间 30 小时。

⑰ 探杖：主、副探杖各一个。

（2）外加电流型卫星同步断流器技术参数：

① 中断电流：额定负载电流 100A DC/AC，可承受 180A 峰值电流冲击。
② 中断电压：额定负载电压 170V DC / 120V AC，可承受 200V DC 峰值电压冲击。
③ 同步能力：卫星同步授时精度为 1μs（10-6 秒超高精度同步）。
④ 中断模式：支持自由设置周期与断电间隔，可覆盖多种固定模式。
⑤ 可设置周期（秒）：1，1.25，1.5，2，2.5，3，4，5，6，10，12，15，20，30，60。
⑥ 可设置断电间隔（毫秒）：10～9999。
⑦ 时序可设：支持“先通后断”或“先断后通”。
⑧ 电　　池：内置可充电锂电池，充满电可连续运行 56 小时。

（3）配置专业中文数据处理软件系统。

四、超声波探伤模块

1.1 性能及参数配置

（1）日历时钟，仪器自动记录工作日期和时间，可自由测定仪器和探头性能（含曲面探头），仪器校验自动，可测量材料厚度和材料声速。

（2）10 个独立探伤通道(可扩展)，多种探伤工艺和标准自动生成，可以自由设置各行业探伤工艺标准，现场探伤无需携带试块。

（3）高灵敏度，增益可达 120dB，回波抑制任意可调，不影响仪器增益和线性。

▲（4）设备具有可输入增益、声程，波门功能，使探伤快捷、准确。

（5）具有全波、正半波、负半波、射频四种方式有助于缺陷的定位和定性。

（6）DAC、AVG 曲线可自动生成并能分段制作，取样点不受限制，可进行补偿与修正。DAC 曲线随增益自动浮动，随声程自动扩展，可指定回波的距离波幅补偿。

▲（7）DAC 曲线制做完成后，仪器可自动生成 10mm～70mm 深度孔的波幅 dB 表，方便查询制做波幅 dB 表。缺陷回波参数（距离、水平、垂直、波幅、dB 当量、孔径值）实时显示。

（8）具有峰值记忆、回波包络、波形冻结、曲面修正、门内展宽等功能。

（9）具备探头频谱分析功能，探头性能参数随时监测。可利用端点衍射波实现缺陷裂纹的自动测高。

（10）进波和失波报警，门位、门宽、门高连续可调。

（11）具有 B-扫描功能，可显示工件缺陷形状。完备的焊缝和工件剖面显示，使探伤更具权威。

（12）数据处理能力强，可按日期、工件编号和序号进行检索和处理，可与计算机实现数据通讯和数据管理，可直接打印探伤报告。

（13）可内置 SD 卡，实时连续记录动态波形，仪器可直接外接投影仪，用于教学、演示等场所。

（14）采用大屏幕高亮度 TFT 显示器，强光下无需遮光能清晰显示。

（15）技术指标

① 频带范围：0.4—20.0MHz
② 采样频率/位数：160MHz（硬件实时采样）
③ 增益范围：120dB，0.1，1.0，2.0，6.0 步进
④ 探测范围：0—10000mm（钢中纵波）
⑤ 动态范围：≥34dB
⑥ 垂直线性：3%
⑦ 水平线性：0.1%
⑧ 分辨力：32dB
⑨ 灵敏度余量：62dB（200mm—Φ2 平底孔，2.5P20）
⑩ 探头类型：单探头，双晶探头，穿透探头
⑪ 声程位移：0—9800mm（钢中纵波）

⑫ 闸　　门：进波门（直方门、DAC 门）、失波门连续可调
⑬ 显　　示：彩色液晶显示
⑭ DAC、AVG 曲线：任意点，可选择
⑮ 工作时间：连续工作 8 小时以上（锂电池供电）
⑯ 通讯接口：USB

1.2 设备组成

序号	名称	数量	单位
1	主机（含电池）	1	台
2	适配器	1	套
3	合格证、操作手册	各 1	份、本
4	直探头（2.5MHz φ20）	1	只
5	斜探头（5MHz 13×13 K2）	1	只
6	斜探头（2.5MHz P13×13 K1）	1	只
7	斜探头（5MHz P9×9 K2.5）	1	只
8	探头线	2	根
9	仪器皮套（含背带）	1	套
10	仪器包	1	只
11	仪器箱	1	只
12	通讯线、SD 卡（含读卡器）	各 1	根、套
13	计量机构出具的检定证书	1	份

五、便携式金相显微镜模块一

1.1 便携式金相显微镜模块一简介

可针对现场管道、锅炉、容器、大型环锻件无需切割取样，直接工件表面原位观测分析，大幅降低取样原材料损耗、缩短工序抽检周期；同时可配套图像采集系统、全自动金相图像分析系统、磨抛制样设备及各类金相耗材一站式供应，满足来料检验、工序巡检、成品出厂检测、客户审核、失效分析全流程使用要求，检测数据符合行业国标及外资客户审核规范。

整套设备小巧便携，满足锅炉、压力容器、压力管道等承压类特种设备现场金相检验，具备一定的防尘、防摔、防腐蚀能力。可满足正置、倒置两种观察方式

无线采集器内置天线内置锂电池，无线 5G 传输图像数据，具有实时捕晰功能（自动景深叠加），很好地解决了现场不平面难采集图像问题。

前置磁吸式物镜，更换物镜更加快捷，安装更可靠。

升级款磁力底座，体积更小磁吸力更强，最小可吸附 20mm 管径，垂直吸附不脱落。

工装支架适用于磁吸材料和非磁吸材料的现场检验，能可靠连接被检部件与显微镜主体系统（含目镜、物镜、采集器、光源等设备）

1.2 性能及参数配置

（一）图像采集系统：

1）▲内置天线内置锂电池，充满电后可连续工作 6 小时以上，可有线无线双输出图像；像素值 1200 万采像素，标准 5G 无线传输，可支持 IOS、安卓（鸿蒙）、WINDOWS 系统；支持多点同时接收图像采集；采集器具有景融合功能，扫描不平面自动生成一张全景清晰照片；可在线抓拍加载标尺并可以实时测量；采集器可无线采集以及有线采集，应对信号屏蔽环境图像捕获；专用 APP 可扫描自动识别出金相组织名称，并有球化评级功能；

（1）内置天线内置锂电池，充满电后可连续工作 6 小时以上，可有线无线双输出图像；

（2）像素值 1200 万采像素；

点开右上角属性：如下图显示（像素值 4000X3000，1200 万像素）

（3）标准 5G 无线传输，可支持 IOS、安卓（鸿蒙）、WINDOWS 系统；

（4）支持多点同时接收图像采集

（5）采集器具有景融合功能，扫描不平面自动生成一张全景清晰照片；

（6）可在线抓拍加载标尺并可以实时测量；

（7）采集器可无线采集以及有线采集，应对信号屏蔽环境图像捕获；可在线测量、加载标尺、拍照录像；

（8）专用 APP 可扫描自动识别出金相组织名称，并有球化评级功能；

辅助评级 APP：APP 内包含多种模块涵盖电站锅炉常用材料（碳钢、高合金钢、不锈钢等），可评测材料的球化级别、老化级别等；操作界面可手动对比法评级也可 AI 智能辅助评级；APP 可扫描自动识别出金相组织名称；

（二）光学物镜：

5 倍、10 倍、20 倍、50 倍；各一支；

物镜配置有磁吸接口，方便快速更换倍数；

镜体前端有防碰撞设计，保护物镜不直接接触观察面；

整体光学放大倍数：50 倍—1000 倍；

（三）光学目镜：

标准 23.2 接口；观察目镜：10 倍、20 倍；

目镜：标准 23.2 接口、配置目镜：10 倍一支；20 倍一支。

10 倍目镜视场范围 20mm，配合 10 倍物镜使用在 100 倍光学放大下可观察到 1.9mm 视场范围；

（四）工装支架：

四维光学镜体：针对背弧面、焊缝热影响区设计，可四维 XYZR 位移，接触非接触双向使用；位移范围：X26mm、Y36mm、Z26mm，R 方向轴向±10°；通断式双磁轨吸附，吸附 30kg；支架底座配置磁极吸附方向可变，以适应不同尺寸管道吸附，最小吸附直径 16mm,垂直、倒置均可稳定吸附不可掉落；

前置吸盘：针对异性管件可拓展专用支架，吸盘内置永磁，可配置辅助多用支脚吸盘，可手持辅助固定到弧面或者内凹面等特殊位置；

非磁吸材料万向支架：夹取管径 20mm—50mm 范围，可万向旋转可 XY 方向位移，臂展 25cm，承重 3kg，可配合磁吸工装和非磁吸工装使用；

（五）现场打磨设备：

充电式打磨机：粗打磨工具，充电式大功率无线打磨机，配置三种专用磨盘，打磨过程无需水冷，2 套电池及充电设备，快速打磨镜面；

（六）图像采集终端：支持安卓（鸿蒙）系统；

手持系统，8 寸高清屏幕，8G+256G 的配置；

（七）APP 及软件：

手持终端 APP 可进行现场辅助分析高低合金钢组织球化老化级别并配有图谱功能，并能辅助出分析报告可以 Word 文档形式直接输出/保存；

金相分析软件：可评级、对比图谱和加载标尺；

1.3 设备组成

序号	配置	规格及要求	数量
1.	目镜	10X、20X	各 1 支
2.	物镜	5X、10X、20X、50X(磁吸式接口)	各 1 支
3.	无线采集器	1200 万像素	1 套
4.	四维磁力光学主机	可磁吸材料	1 套

序号	配置	规格及要求	数量
5.	非磁吸材料万向支架	非磁吸材料	1套
6.	前置吸盘	/	1套
7.	充电式金相打磨机	含两节锂电池、打磨辅料	1套
8.	手持采集终端	鸿蒙（或安卓）系统	1套
9.	专用APP	含U盘	1套
10.	金相分析软件	含加密狗	1套
11.	仪器箱	/	1套
12.	粗磨盘	锥型	3个
13.	百叶片	320#	5个
14.	砂纸	600#、800#、1200#	各100张
15.	羊毛盘	细抛	10个
16.	粘盘	/	2个
17.	抛光膏	W2.5、W1	各2支

六、便携式金相显微镜模块二

1.1 便携式金相显微镜模块二简介

本产品是一款集智能图像识别、自动对焦、大景深融合、5G无线传输与云端交互于一体的便携式金相检测系统。专为现场无损金相分析设计，尤其适用于管道、压力容器、钢结构等难以移动的大型工件，可在高温、狭小、高空等复杂环境中实现快速、精准的金相检验。

内置智能图像识别算法，真正实现“一键启动”。点击手机屏幕后，系统自动完成对焦，20mm高度范围内无需多次调节。针对管道曲面，可自动识别曲率大小并智能匹配最佳焦距。

采用智能图像算法，具备超大景深能力。即使被测物体严重倾斜（如大于30°的焊缝斜角），仍能清晰成像，显著降低现场定位与打磨精度要求。

通过手机APP集成智能图像算法，实现实时纠偏纠错，防震频率可达50Hz，有效抑制手持或环境振动对成像质量的影响。

支持语音指令控制，设备可在无人接触状态下自动完成对焦、景深融合、防震防抖全流程，特别适用于管道尚未完全冷却的高温作业场景。

底部V型槽结构可稳定吸附于Φ38mm、Φ57mm、Φ159mm、Φ219mm等多种管径，对直径不大于40mm的倒立弯管背弧面同样有效吸附；特殊螺杆移位结构确保磁座在竖立表面不自滑，倒吸于天花板亦不跌落。

采用无限远光路系统，智能终端与目镜可同时观察，无需拔下采集器即可切换目镜检验，现场操作更高效。

图像采集采用5G高速无线摄像头，手机直接作为接收端，图片自带标尺。手机端即可完成金相分析，并通过云端服务器与厂家交互，最终生成Word格式分析报告。

电气控制、机械传动、电源及软件系统高度浓缩，全套设备小巧轻便，可装载于小包，肩背至高空作业。

1.2 性能及参数配置

1)对焦功能：具有智能图像识别功能。真正一键启动，自动对焦，20mm高度只需点击一次手机屏幕，系统便可自动成像，无需多次点动调节；对于管道，系统可以自动识别曲率大小、并根据曲率大小自动寻找焦距；

2)景深功能：具有智能图像算法功能，超大景深，即使被测物体严重倾斜（大于30°的焊缝斜角），也能成像清晰；

3)防震防抖功能：可以通过手机APP实现智能图像算法和纠偏纠错功能，可以防震防抖。防震频率可达50HZ；

4)无人操作功能：设备可以在无人接触状态下，操作者语音发出指令，设备便可以独自完成自动对焦、景深融合、防震防抖功能，全过程无人操作；非常适合在管道没有完全冷却的环境下工作；

5)现场固定能力：当检测对象为直径≤40mm的倒立弯管背弧面时，设备仍然可以稳定吸附，并可以实现自动对焦、景深融合和防震防抖等功能；

6)观察模式：双通道光路系统，智能终端和目镜可以同时观察，当检验人员用目镜观察金相图像时，无需将采集器从目镜筒拔出；

7)现场自动分析功能：手机上可以进行金相分析；并能通过云端服务器与厂家交互，最终分析报告可以word文档显示；

8)整体结构设计：电气控制系统、机械传动系统、电源系统、软件系统高度浓缩。使全套轻便易带；

9)光路系统：无限远光路系统，放大倍率100X-1000X,可以根据客户要求增大或减小；

10)照明方式：LED光源，DC 4.2V，无极调节；光源连续工作40小时；

11)自锁装置：特殊的螺杆移位结构，保证磁座在吸附于竖立表面时不自滑；

12)底座磁力大小：倒吸于天花板也不会跌落；

13)镜头指标：目镜10X,视场范围18mm,超大景深物镜10X,景深4.0um;超大景深物镜20X,景深2.5um;超大景深物镜50X,景深1.8um;超大景深物镜100X,景深0.9 um;

14)采集系统：图像采集采用5G高速无线摄像头，手机可作为接收器；采集图片自带标尺；

15)移动行程：X轴行程10mm、Y轴行程10mm、z轴行程22mm;

16)吸附形状：底部带V型槽，能吸附于各种大小的管道(如φ38mm、φ57mm、φ159mm、φ219mm等)之上；

17)仪器大小：全套仪器小巧轻便，可装载于小包，肩背至高空；

18)具有计量机构出具的的校准证书。

1.3 设备组成

序号	配置	型号规格	数量
1.	智能现场金相显微镜	/	1只
2.	目镜	10X	1只
3.	物镜	10X	1只
4.	物镜	20X	1只
5.	物镜	50X	1只
6.	物镜	100X	1只
7.	显微镜充电器	专用	1只
8.	磁性底座	/	1只
9.	智能电气自动化控制系统	内置	1套
10.	智能app	/	1套
11.	专用显微图像采集器	/	1只
12.	图像采集器适配器	/	1只
13.	深孔转接环	/	1只
14.	专用金相抛磨盘(磨)	120	100只
15.	专用金相抛磨盘(抛)	1600	100只
16.	研磨膏	W2.5	12只
17.	专用仪器箱包	/	1只
18.	技术资料	/	1套

七、电磁超声测厚仪模块

1.1 电磁超声测厚仪模块简介

（一）产品概述

本电磁超声测厚仪是一款基于电磁超声技术的便携式智能厚度检测设备。设备采用电磁耦合超声原

理，通过高频交变磁场在金属表面激发超声波，无需耦合剂即可实现非接触式厚度测量。主机与传感器采用一体化设计，探头为快插式连接，方便现场快速更换探头。

（二）核心功能特点

（1）无需耦合剂，适应复杂工况

检测过程中无需打磨工件表面，无需使用耦合剂，可穿透氧化皮、油漆层等直接测量基材厚度。

（2）强大的波形显示与分析功能

主机配备 LED 显示屏，可实时显示当前电量、声速、材料、温度补偿及金属厚度值。设备具有 A 扫波形实时显示功能，厚度数值与 A 扫波形可同屏显示，并支持对波形进行缩放和平移操作，便于后续分析。A 扫描模式支持 2D/3D 波形自由切换；B 扫描基于时间模式，支持 10 分钟数据回放；C 扫描支持板材、管道 3D 模型建立，最多可处理 400 万个数据点，并可直接生成检测报告。

（3）智能数据管理

设备内置数据存储功能，测量过程中可将厚度数值及 A 扫波形保存，并生成 PDF 或图片文件。支持材质声速自定义，可录入并保存多种材质声速参数，便于快速调用。设备具有数据保持功能，并支持温度补偿功能，可自动修正高温导致的金属声速变化。

（4）无线通讯与远程协同

主机支持无线通讯，配套专业 APP 可在移动终端查看 A/B/C 扫描检测结果。主机、平板或电脑三者可实时同步显示 A 扫波形及厚度值，并支持远程控制测厚仪主机，实现远程协助测量。

（5）丰富的探头配置

可配备多种探头以满足不同检测场景需求，包括：常温电磁超声传感器、800℃高温电磁超声传感器、小径管电磁超声传感器、一体式 B 扫描电磁超声传感器。其中一体式 B 扫描探头可实现快速大面积扫描缺陷并进行缺陷评估。

1.2 性能及参数配置

（1）产品功能技术

① 设备传感器和主机一体化设计，探头采用快插式连接，方便现场更换探头，检测过程中无需打磨工件表面，无需耦合剂，可实现 800 度高温的在线测量。

② 电磁超声测厚仪主机具有 A 扫波形实时显示功能，无需连接其他显示设备，在主机上直接设置自动模式、单闸门模式或双闸门模式。

③ 电磁超声测厚仪主机具备数据存储功能，查看测量结果时，厚度数值与 A 扫波形需同屏显示，且支持对 A 扫波形进行缩放和平移，以便于后续对已存波形进行分析。

④ 设备主机支持无线通讯，配套专业 APP 支持在移动终端查看 A/B/C 扫描检测结果，主机、平板或电脑三者可实时同步显示 A 扫波形及厚度值，并可远程控制电磁超声测厚仪主机，以实现远程协助测量。

⑤ 显示：LED 显示屏，可实时显示当前电量、声速、材料、温度补偿、金属厚度。

⑥ 主机具有数据保持功能；

⑦ A 扫描模式具有 2D/3D 波形自由切换功能；B 扫描基于时间模式扫描，且支持数据回放，B 扫描数据回放时间 10min；C 扫描支持板材、管道 3d 模型建立，C 扫描模式支持 400 万个点，可直接将测量结果生成检测报告。

⑧ 设备具有温度补偿功能，由高温导致的金属声速变化，可使用温度补偿功能。

⑨ 在测量过程中，可将所测数值及 A 扫描波形保存，并生成 PDF 或图片文件，以便后期查看。

⑩ 支持材质声速自定义，可录入并保存材质声速参数，便于快速调出声速参数。

⑪ 可配备一体式 B 扫描探头，实现快速大面积扫描缺陷并进行缺陷评估。

⑫ 可匹配探头：常温电磁超声传感器、800℃高温电磁超声传感器、小径管电磁超声传感器、一体式 B 扫描电磁超声传感器。

（2）技术参数：

① 金属厚度测量范围：0.6-320mm

② 显示精度：≤0.001mm

③ 频率范围 2.3-4.2MHZ 可调节

④ 误差范围：±（0.5%H+0.04）mm，H 为工件厚度

⑤ 传感器与检测工件之间的最大提离为：4mm

⑥ 使用常温传感器时，检测工件表面的工作温度范围：-40～+80℃；使用高温传感器时，检测工件表面最高温度：800℃

⑦ 传感器相对于检测工件表面偏斜角度：±25°

⑧ 声速的调节范围：1000～9999m/s，步进 1m/s

⑨ 可检测工件的最小曲率范围：8mm

⑩ 声波类型：剪切波（横波）

⑪供电：内置锂电池供电，连续工作时间 8 小时，间隔工作时间 24 小时。

1.3 设备组成

序号	名称	数量及单位
1	主机（含充电器、线缆）	1 台
2	常温电磁超声传感器	1 个
3	高温电磁超声传感器	1 个
4	探头除锈保护套	10 个
5	试块	1 个
6	APP 专业软件	1 套
7	操作说明书	1 份
8	产品合格证	1 套
9	专业设备箱	1 个
10	计量机构出具的检定证书（交货时提供）	1 份

八、辅助检测探头配件一、二

1.1 辅助检测探头配件一、二简介

功能：测量腐蚀或侵蚀的管道、管件、箱体、压力容器、船体外壳及其它结构的剩余厚度。厚度范围取决于材料、探头类型、表面条件和温度。整个范围可能需要增益调整。最高温度下，仅使用间歇接触。

1.2 性能及参数配置

所有标准双晶探头都具有自动探头识别功能。这个功能可为每个特定探头自动调用默认 V 声程校准。

探头	工件编号	频率(MHz)	连接器	端部直径（mm）	范围(钢)*(mm)	温度范围**（℃）	线缆
D790	U8450002	5.0	平直	11.00	1.00-500.00	-20-500	密封
D7908^{TT}	U8450006	7.5	90°	7.20	1.00-37.00	0-50	密封

九、多功能数据记录仪（监测杂散电流）模块

1.1 多功能数据记录仪（监测杂散电流）模块简介

本模块是一款集高精度检测、智能分析与远程运维于一体的杂散电流监测系统，专为油气管道、地下金属结构等阴极保护场景设计。系统采用专用高防护触控终端作为交互核心，集成 WiFi、蓝牙、4G 全网通及 GPS 定位功能，搭载专用数据采集软件，具备 64GB 大容量存储和超长续航能力，全面满足野外严苛作业环境需求。

在核心检测能力上，模块实现多维度电气参数同步测量：可精准测量管地通断电位（DC -100V～100V，精度 0.25%±1mV）、交流电压（0～100V，精度 0.5%±10mV RMS）、直流电流（±300mA，精度 0.5%±900uA）及交流电流（0～300mA，精度 0.5%±1mA）。依托 GPS 高精度授时模块（同步精度达 100μs），设备支持多台仪器异地协同数据同步采集；并采用十字交叉地电位梯度法，精确定位杂散电流方向，为干扰源溯源提供可靠数据支撑。

本模块深度融入人工智能技术，内置多模态 AI 故障诊断与预警模型，支持基于文字和语音的智能问答交互，并能对采集数据进行趋势分析，提前预判潜在故障时间点，实现前瞻性维护。同时，系统具备云平台 AI 集成能力，用户可通过可视化界面灵活配置与调用主流 AI 模型，进行定制化智能交互和模型参数精细调节。

此外，设备支持检测数值超限自动报警（阈值可灵活设定），报警信息可远程实时推送至监控中心；配备 TYPE-C 快速充电接口，有效提升野外作业效率；整机适应-20℃～50℃宽温工作环境。该模块通过“精准感知-智能诊断-远程协同”的全链路设计，为管道杂散电流腐蚀防控及安全运行提供了高效、智能的综合性解决方案。

1.2 性能及参数配置

（1）产品技术参数

① 专用触控终端：配备专用触控终端及配置软件，集成 wifi、蓝牙、GPS、4G 全网通通信功能，外壳具备防护和防刮花特性；存储容量 64GB，电池续航能力可连续工作 24 小时。

② 专用软件系统：通过专用移动触控终端进行数据接收和处理，可实时、直观且清晰地显示管地通断电位、交流电压、交直流电流等核心检测数据；软件还配有完备的数据存储功能，并支持历史记录的关键字检索，为数据回溯和分析提供便利。

③ 管地通断电位检测功能：可精准测量管道与大地之间的通断电位，测量范围为直流-100～100V，直流电位：0.25%±1mV。

④ 交流电压检测功能：通过实时监测管道周围环境中的交流电压，测量范围为 0～100V，交流电压：0.5%±10mV(RMS)。

⑤ 直流电流检测功能：通过正负值清晰呈现电流方向，测量范围为±300mA，直流电流：0.5%±900uA。

⑥ 交流电流检测功能：快速捕捉交流杂散电流对管道的动态影响，及时反馈交流干扰源对管道的作用程度，测量范围为：0～300mA，交流电流：0.5%±1mA。

⑦ 杂散电流方向定位功能：通过采用十字交叉的地电位梯度数据采集方式，系统能够精确确定杂散电流的方向。

⑧ 数据同步采集功能：利用 GPS 信号进行时间同步，实现多台检测仪器在不同地点的同步数据采集，每台仪器均配备高精度的 GPS 授时模块，时间同步精度可达 100μs。

⑨ 自动报警功能：可根据实际需要，灵活设定管地通断电位、交流电压、交直流电流等关键参数的报警阈值；一旦检测数值超过预设范围，系统将即刻自动触发报警。同时，设备具备远程信号传输能力，可将报警信息发送至远程监控中心，实现实时远程监视，便于及时采取处置措施，有效防范因杂散电流腐蚀引发的管道安全事故。

⑩ 快速充电功能：配备 TYPE-C 接口，可显著缩短设备充电时长，提升野外作业效率，保证设备

在紧急情况下能快速恢复工作状态。

⑪ 工作温度范围：-20℃～50℃

⑫ 多模态 AI 故障诊断功能：具备基于多模态 AI 训练的故障诊断与预警模型，能够针对杂散电流检测实现 AI 智能问答，支持文字和语音播报，同时可对采集数据进行趋势分析，提前预判潜在故障时间点，进而开展针对性检测，有效提升管道维护的前瞻性与精准度。

⑬ 具有云平台 AI 模型集成能力：支持通过可视化界面配置和调用主流 AI 模型，实现定制化的智能对话与高效交互，并提供模型参数的精细调节功能。

1.3 设备组成

序号	产品名称	数量及单位
1	专用触控终端	1 台
2	测量主机	1 台
3	服务器帐号	1 个
4	测试线	1 套
5	安全防护箱体	1 个
6	市级及以上计量检定或校准证书	1 份
7	说明书保修卡等文件资料	1 套

2. 牵拉试验平台及对比试件

2.1 性能及参数配置

（1）对比试件性能指标：包含外部金属损失缺陷 31 个，内部金属损失缺陷 2 个，人工缺陷的制备满足 GB/T 27699-2023 《钢质管道内检测技术规范》标准要求。

▲（2）我方具备Φ1016mm 管道漏磁内检测系统牵拉试验装置及场地，且终身免费提供给采购人使用。

（3）完成牵拉试验平台搭建：为满足后期内检测业务开展需要，我方如中标，承诺协助搭建满足 GB/T 27699-2023 《钢质管道内检测技术规范》要求的牵拉试验场地，使其具备Φ159～Φ1016 规格检测器牵拉试验条件，包含牵拉试验场地缺陷管的安装调试、平台搭建等辅助工作。

十、配置清单

序号	设备名称	规格型号	数量	备注
1	Φ1016mm 管道超高清漏磁检测器	Φ1016mm 管道漏磁内检测系统	1 台	带配套托盘、调试架、调试线、收发球工具等专用配件；包含配套软件一套
2	管道几何变形检测器		1 台	带配套托盘、调试架、调试线、收发球工具等专用配件
3	定位跟踪装置-发射机		2 台	\
4	定位跟踪装置-低频收发机		2 台	\
5	定位跟踪装置-接收机		2 台	\
6	便携式地面标记器		50 台	带专用集中铝合金收纳箱。
7	管道清管器		1 套	含泡沫清管器、机械测径清管器、钢刷清管器各一个

8	密间隔电位测量（CIPS）检测模块		2 台	\
9	直流电压梯度（DCVG）检测模块		2 台	\
10	超声波探伤模块		5 台	\
11	便携式金相显微镜模块一		1 台	\
12	便携式金相显微镜模块二		1 台	\
13	电磁超声测厚仪模块		2 台	\
14	辅助检测探头配件一		10 个	\
15	辅助检测探头配件二		10 个	\
16	多功能数据记录仪（监测杂散电流）模块		4 台	\
17	对比试件		1 套	\
18	一次性通球 耗材配件		1 套	一整套皮碗、钢刷、电池、里程轮等耗材及变形探头、漏磁探头各 3 个

以下空白！