西安理工大学重大设备更新
项目设备采购合同

合同名称：工业高光谱线阵近红外视觉检测系统

合同编号：2026104845HW0407

合同

根据《中华人民共和国民法典》《中华人民共和国政府采购法》等相关法规，西安理工大学(甲方)与 西安研悦智能科技有限公司 (乙方)就甲方购置工业高光谱线阵近红外视觉检测系统 的采购项目，经双方协商达成如下合同条款：

一、标的物及技术要求

1.设备购置清单（投标文件分项报价表）：

序号	设备名称	品牌/规格/型号	生产厂家	数量（台、套）	单价（元）	小计（元）
1	工业高光谱线阵近红外视觉检测主机	奥谱天成	ATH8100-17 HS	1	512500	512500.00
2	电源线	奥谱天成	ATH001	1	包含在主机价格之内	包含在主机价格之内
3	U 盘	奥谱天成	ATH002	1		
4	USB 数据线	奥谱天成	ATH003	1		
5	高光谱成像测试电机系统	奥谱天成	ATH004	1		
6	数据采集软件	奥谱天成	ATH005	1		
7	数据建模分析软件	奥谱天成	ATH006	1		
8	复合式被动隔振底座	奥谱天成	ATH007	1		
9	高光谱镜头	奥谱天成	ATH008	1		
合计总价（人民币大写 ）：伍拾壹万贰仟伍佰元整 （小写）：512500.00 元						
注：以上价款为包含货物费(含备品备件费)、包装费、运杂费(含搬运、装卸、保险费等)、工程费、材料费、全部税费、安装调试费等完成本合同内容甲方应支付的全部相关费用。						

2.其他内容：无

3.技术要求、商务要求、系统设计及分选案例方案：详见附件。

二、交付与运输

1.交付时间：乙方应于合同签订后 30 个日历日内将本合同项下全部设备运抵并交付给甲方。

2.交付地点：西安理工大学指定位置

3.运输与保险责任：乙方负责本合同项下设备的包装、全程运输、装卸、保险事宜并承担相应费用。定制产品设备毁损、灭失的风险，自设备在交付地点完成安装调试并经甲方最终验收合格后转移至甲方；非定制产品设备毁损、灭失的

风险，自设备在交付地点经甲方授权代表签收后转移至甲方。

4.乙方交付设备时需同时移交技术文件及商业单证，包括但不限于保险单、装箱单、产品合格证、质量保证书、使用说明书、保修卡、原产地证明书（进口设备）、报关单（进口设备）、电路图、维护手册、安装图纸等，否则甲方有权拒收且不视为乙方完成交付。

三、**支付方式**：按以下第 1 种方式进行支付。

1.乙方按照合同规定期限内供货、调试完成，经甲方最终验收合格并签署《验收合格报告》后7个工作日内，向乙方支付全部合同款项。乙方应在甲方付款前，向甲方开具全额合法有效的增值税专用发票。

2.合同签订后5个工作日内，甲方向乙方预付合同总价的40%；设备运抵甲方指定地点并经甲方初步查验无误后7个工作日内，甲方向乙方支付合同总价的30%；设备安装调试完成，经甲方最终验收合格并签署《验收合格报告》后，乙方开具全额合法有效的增值税专用发票，甲方在7个工作日内向乙方支付合同总价的30%。

3.合同签订后5个工作日内，甲方向乙方支付合同总价的40%；设备运抵甲方指定地点并经甲方初步查验无误后，乙方按照剩余合同金额向甲方开具不可撤销、见索即付的银行保函，甲方收到银行保函正本后5个工作日内向乙方支付等额款项；设备安装调试完成，经甲方最终验收合格并签署《验收合格报告》后，乙方开具增值税专用发票，甲方在5个工作日内向乙方退还不可撤销、见索即付的银行保函正本。

4. 其他付款方式：无。

四、履约保证金：合同签订后5个工作日内，乙方向甲方支付 / 元（大写：/）作为履约保证金。合同标的物经甲方最终验收合格后5个工作日内，甲方将上述保证金无息全额退还乙方。若乙方存在违约、给甲方造成损失或应承担违约金/赔偿金，甲方有权直接从履约保证金中抵扣对应金额，且乙方应在甲方通知后 / 个工作日内补足履约保证金；履约保证金不足以覆盖的部分，乙方仍应在甲方通知后 / 个工作日内补足差额。

五、安装与调试

1.安装调试服务：如设备需要安装调试，乙方应在设备运抵交付至甲方指定地点后 3 日内，派遣合格技术人员免费完成安装、调试及基础校准等工作，确保设备达到合同约定的技术状态并通知甲方进行初步验收。若设备无需安装调试，乙方应在本合同签订后 3 日内向甲方出具书面说明。

2.安装环境配合：甲方负责提供设备安装所需的电力、场地等基础条件。乙方应提前 3 日书面告知甲方具体的安装环境要求（如承重、温湿度、洁净度、电源规格等），因乙方未及时、准确告知而导致安装延误或产生额外费用、给甲方造成损失的，由乙方承担责任。

六、验收

1.乙方按合同约定完成全部设备交付、安装调试并自检合格后，应向甲方提交书面验收申请及完整验收资料。甲方收到合格验收资料后，组织验收，验收质量按招标文件的采购参数内容、本合同及附件约定的采购参数、技术要求验收。

2.若设备验收不合格，乙方应在收到甲方书面通知后 7 日内免费进行整改，并申请甲方复验。若乙方未在规定期限内完成整改或拒绝整改，视为乙方根本违约，甲方有权直接解除合同、要求退货并追究乙方违约责任；若复验仍不合格，甲方有权选择单方解除合同、要求退货，并要求乙方赔偿因此给甲方造成的全部损失。甲方也有权选择要求乙方更换合格设备，由此产生的所有费用由乙方承担，且更换后的设备质保期自新设备验收合格之日起重新计算。

3.验收标准：以本合同约定的采购参数、技术要求、招标文件、投标文件及国家相关质量标准为依据。

4.本合同采取以下第 1 种方式进行验收。

（1）一次性验收

设备无需安装调试的或者虽然需要安装调试但无需试运行的，在设备运抵甲方交付地点或在安装调试完毕并自检合格后采取一次性验收方式，该一次性验收即为最终验收（甲方收到乙方验收通知之日起 3 个工作日内完成）。

（2）初步验收+最终验收

初步验收：设备运抵甲方指定地点、安装调试完毕并自检合格后，乙方向甲方提交书面验收申请及完整验收资料通知甲方进行初步验收，双方对设备数量、型号、外观及基本运行情况进行确认。初步验收应在甲方收到乙方验收通知之日起 / 个工作日内完成。

最终验收：初步验收合格后，进入为期 / 日的试运行期。试运行期满后，设备性能稳定且符合合同全部要求的，由甲方组织最终验收。大型或复杂项目，甲方有权邀请国家认可的第三方机构参加验收。

最终验收应在试运行期结束后 / 个工作日内完成。

3.验收（含初验、终验）合格以甲乙双方共同签署的《验收报告》为准。

初步验收或者一次性验收中，如乙方交付的设备品种、规格、数量、质量等不符合合同约定的，甲方有权拒收，并要求乙方在 / 日内无条件更换、重做。若乙方未按期更换、重做或更换、重做后仍不符合约定，视为乙方不能交货，甲方有权解除合同，要求退款并追究乙方违约责任。因乙方更换、重做延误的期限由乙方承担延迟交货违约责任。

终检验收不合格的，甲方有权要求乙方限期整改，并申请甲方复验，甲方也有权选择要求限期更换合格设备。若乙方未在规定期限内完成整改、更换或拒绝整改、更换，或按期完成整改、更换但复验仍不合格，构成乙方根本违约，甲方有权直接解除合同，要求退货退款并追究乙方违约责任。因验收不合格而产生的整改、更换、退货等一切费用及损失由乙方承担，因整改、更换造成的延误由乙方按照本合同第九条第 2 款约定承担逾期完成验收责任。

七、质量保证及售后服务

1.合同标的物必须为全新未使用过的、来源合法，符合国家或有关行业质量标准，且完全符合招标文件、本合同及附件约定的技术参数、规格型号要求。

2.合同标的物自最终验收合格之日起质保期为 5 年。在质保期内出现的质量问题，乙方负责免费维修、维护或更换，确保设备恢复正常运行。更换部件的质保期自更换完成之日起重新计算。若乙方未按时响应或维修后仍无法正常使用，甲方有权委托第三方维修，产生的费用从履约保证金或相关应付款项中抵扣，不足部分由乙方承担。

3. 乙方承诺提供 不低于 5 年的免费软件升级、终身技术支援，技术咨询等技术支持服务。质保期外，乙方应以优惠价格☑/免费☐提供终身维修服务与优惠价☐/成本价☑的备品备件供应。

4.乙方须在接到甲方故障通知后 24 小时内响应，5 个工作日内解决问题。如遇紧急故障，应提供不间断支持直至故障排除。

八、产权与保密

1.设备知识产权声明：乙方保证所供设备（包括硬件及随附软件）所含的全部知识产权归乙方或其合法许可方所有，所供设备为其合法所有或有权处分，不存在任何权利瑕疵。甲方在设备交付并经甲方验收合格后，取得该硬件设备的完整所有权；甲方在支付全部合同价款后，获得该设备及所附软件的非独占、可在甲方及其内部关联主体间转让或共享的使用权（含甲方委托第三方在该项目后续开发的使用权）

2.保密义务：双方应对因履行本合同而获知的对方的技术资料、技术参数、采购价格、商业计划、内部流程等未公开信息承担保密义务。

九、违约责任：

1.合同违约情况按《中华人民共和国民法典》中的相关条款执行，甲乙双方必须遵守本合同并执行合同中的各项规定，保证本合同的正常履行。甲乙双方均应遵循诚信原则，根据合同的性质、目的全面履行合同约定义务，任何一方违反本合同约定，均应承担相应的违约责任。

2.乙方未按本合同约定时间交付设备、完成安装调试、完成验收的，每逾期一日，应向甲方支付合同总金额 1%的违约金；延迟超过 10 日的，甲方有权单方解除合同，要求退货，乙方除返还甲方已支付款项外，还应向甲方支付合同总金额 10%的违约金，如该违约金不足以弥补甲方损失的，乙方还应予以赔偿。

3.乙方原因导致设备侵犯第三方知识产权或存在其他权利纠纷，致使甲方（含甲方内部关联主体及甲方委托的第三方）无法正常使用或卷入诉讼的，乙方应负责解决并承担全部费用。同时，甲方有权选择解除合同，乙方应支付合同总价款 20%的违约金并赔偿损失。

4.在乙方依约履行本合同的前提下，甲方因自身原因逾期向乙方支付合同款项的，应按全国银行间同业拆借中心公布的同期贷款市场报价利率（LPR）和逾

等法律效力（本条款适用于招投标项目）。

3. 乙方应根据法律法规的要求建立并维系自身良好的健康、安全、环保体系。乙方因履行合同造成乙方和或第三方的人员损失和（或)财产损失以及环境污染损失由乙方承担全部责任。

4.本合同履行过程中，对于往来通知应以书面形式(包括但不限于电子邮件、短信、传真等形式）送达对方。甲乙双方以下列地址作为接收双方往来通知的送达地址，当通知到达下列任一地址时，即视为已经送达。如一方变更下列地址的，应当在变更当日以书面形式通知对方，否则对方按本合同约定地址发出的通知视为有效送达。甲乙双方发生争议引发诉讼或仲裁的，以下地址同时作为法院或仲裁机构司法文书的送达地址。

甲方送达地址：陕西省西安市雁翔路 58 号西安理工大学曲江校区西区综合南楼 7 楼跃层实验室

联系人：陈亚军

联系电话：13572235988

电子邮箱： chenyj@xaut.edu.cn

乙方送达地址：陕西省西咸新区沣西新城钓台街道秀雅路 995 号

联系人：杨刚

联系电话：18049212208

电子邮箱：281741544@qq.com

5.本合同履行及后续审计中，乙方须无条件配合甲方及审计、财政等监督管理部门的工作，提供所需全部资料。

甲方（盖章）：西安理工大学	乙方（盖章）：西安研悦智能科技有限公司
信用代码：12610000435230 42XN	信用代码：91610131MAB0J7210K
地址：西安市金花南路 5 号	地址：陕西省西咸新区沣西新城钓台街道秀雅路 995 号 4 号楼 301 室
开户银行：中国银行西安金花南路支行 银行账号：102891574567	开户银行：招商银行紫薇田园都市支行 银行账号：129912351610202
法人/委托代理人签字 王婷	法人/委托代理人签字：
电话：	电话： 18049212208
签订日期:2026年10月23日	签订日期:2026年10月23日

技术要求

项目名称：工业高光谱线阵近红外视觉检测系统及工业多场景机器视觉检测应用开发平台

项目编号：SCZE2026-ZB-2185-001　采购包 2

投标产品技术参数
工业高光谱线阵近红外视觉检测系统 1 套，含高光谱成像系统、机械平台及图像处理系统。具体参数要求如下： 高光谱成像系统部分： 照明方式：被动照明
分光方式：透射光栅
★光谱范围：900-1700nm
光谱波段：200
光谱分辨率：5.5nm
▲狭缝宽度：25μm
透射效率：61%
杂散光：0.49%
空间像素数：640
像素大小：15μm
▲成像速度：1500fps
探测器：铟镓砷 InGaAs
★ROI 功能：能实现多区域 ROI
SNR(Peak)：600/1
输出接口：USB3.0
镜头接口：C-Mount
配件：镜头（焦距 35mm）、USB 线、电源
★测量参数：光谱反射率,CIE-Lab,CIE-LCh,HunterLab,CIE-Luv,XYZ,Yxy,RGB,色差(ΔE*ab,ΔE*cmc,ΔE*94,ΔE*00),白度(ASTM E313-00,ASTM E313-73,CIE/ISO,AATCC,Hunter,TaubeBergerStensby),黄度(ASTM D1925,ASTM

E313-00,ASTM E313-73),黑度（My,dM），沾色牢度,变色牢度,Tint(ASTM E313-00),色密度CMYK(A,T,E,M),同色异谱指数Milm,孟塞尔,遮盖力,力份(染料强度,着色力)
机械部分： 传送整机：总宽 550mm 总长 2000mm 总高约 800mm
整机支架：全行程等刚度支撑结构
底座：复合式被动隔振底座
▲正常运行振动位移：0.8mm
高光谱成像系统支架：高度 1m
电机功率：200W
减速箱：速比 5000
速度：0-50m/min，连续调节
负荷承载：16KG
皮带：厚 2mm 光面黑色皮带，PVC 材质，皮带有效宽度 465mm
输送速度波动：±0.5%
▲重复定位精度：±1mm
▲物料全程跑偏：±1mm
▲光源结构：快换式灯杯拆装结构
▲光源光谱范围：300-2500nm
光源功率：12v/600w
光源寿命：1500h
▲暗场条件：具备全遮光式暗场成像光路设计，可实现无环境光干扰的暗场采集模式，暗场背景杂光抑制比≥99%
输入电压：220V/60Hz
工作功率：50W-600W
工作环境：-10~50℃
测样高度：0-150mm（可调）
测样平台：200*200mm

兼容：通用适配内置/外置推扫高光谱相机；
散热方式：风冷散热
接口类型：USB3.0；
▲电机工作方式：与高光谱成像系统联动工作
▲数据采集软件：用于高光谱数据的实时采集与管理，支持高光谱成像系统参数配置与校准，确保数据一致性与采集精度。
▲数据建模分析软件：具备离线高光谱数据分析与建模功能，支持多种机器学习与深度学习模型架构，实现特征提取与分类/回归建模。
▲配备一个面向产品分选的实际分选案例，内置相关算法，提供开源代码。
图像处理系统：国产化配置，核≥16，处理器≥i7，主频≥3.0GHz，内存≥64GB，硬盘：SSD≥512G；机械硬盘≥2TB 显示屏尺寸≥23.8 英寸，显卡性能≥5060，内置光谱数据建模软件。

商务要求

项目名称：工业高光谱线阵近红外视觉检测系统及工业多场景机器视觉检测应用开发平台

项目编号：SCZE2026-ZB-2185-001

投标文件商务条款
3.4.1 交货时间 采购包 2： 合同签订后 30 个日历日完成供货
3.4.2 交货地点 采购包 2： 西安理工大学曲江校区
3.4.3 支付方式 采购包 2： 一次付清
3.4.4 支付约定 采购包 2： 1、进度款，合同签订后，我方送货至指定地点，安装到位并经采购人验收合格后，向甲方开具全额合法有效的增值税专用发票，达到付款条件起 7 个工作日内，支付合同总金额的 100.0%
3.4.5 验收标准和方法 采购包 2： （1）验收依据 招标文件、投标文件及技术澄清文件（函））； 国家/行业标准、规范（如 GB、ISO、IEC 等）。 （2）验收流程 ①到货初检（采购人、中标人共同参与）： 检查外包装完整性、防伪标识、运输损伤情况； 核对货物型号、数量、规格是否与合同一致； 检查随机文件（合格证、说明书、保修卡等）。 ②安装调试验收 设备安装符合 GB 50231-2009《机械设备安装工程施工及验收通用规范》； 调试记录完整。 ③性能测试验收（关键指标实测） 连续运行 48 小时无故障； ④最终验收 签署《验收报告》，产品保修期自验收合格之日起算，由中标人提供产品保修文件。

3.4.6 包装方式及运输 采购包 2： 涉及的商品包装和快递包装，均应符合《商品包装政府采购需求标准（试行）》《快递包装政府采购需求标准（试行）》的要求，包装应适应于远距离运输、防潮、防震、防锈和防野蛮装卸，以确保货物安全无损运抵指定地点。
3.4.7 质量保修范围和保修期 采购包 2： （1）安装调试要求 安装标准：执行 GB50231-2009《机械设备安装工程施工及验收通用规范》； 调试周期：连续 72 小时无故障运行测试； 人员培训：提供相关操作人员培训资料。 （2）配套工程 基础施工：包含安装设备所需的各种工具、机械部分皮带可以调速，另外光谱成像系统部分自带密闭的玻璃或者铁皮箱体，封闭盖子可以打开。 （3）质量保证 整机免费保修 5 年(包含近红外线阵光谱成像系统、机械部分、图像处理系统），其他按照国家新三包规定办理。 （4）售后服务 响应时限：24 小时内响应，5 个工作日内解决。 定期维护：质保期内每年提供一次技术指导或者技术培训。
3.4.8 违约责任与解决争议的方法 采购包 2： 我方未按合同约定的交货日期交货的，每逾期一日，向采购人支付逾期交付货物价款的 1%的违约金，但不超过合同总金额的 10%。我方支付逾期交货违约金并不免除其交货的责任。 如我方在政府采购合同规定的交货日期后 10 天内仍未能交货，则视为我方不能交货，采购人有权解除政府采购合同，我方除退还已收取的货款外，还应向采购人偿付政府采购合同总金额 10%的违约金。 我方所交付货物及伴随的工程或服务不符合其投标承诺，存在偷工减料、以次充好情形的，采购人要求更换一次后仍不符合约定的，采购人有权解除政府采购合同，没收履约保证金，并将有关情况上报政府采购监管部门处理。

1 项目交付目标

交付对象为工业高光谱线阵近红外视觉检测系统 1 套，包含高光谱成像系统、机械输送及照明平台、图像处理工作站、采集与建模软件，以及一个产品分选应用案例和相应开源代码。

以合同约定的交付起算日为第 1 天，按 30 个自然日组织实施，目标在第 30 天前完成到货、安装调试、操作培训和验收移交。采用硬件采购、机械加工、软件开发及样品建模并行推进的方式，第 28 天前完成发运准备。

交付的最终示意图如下。

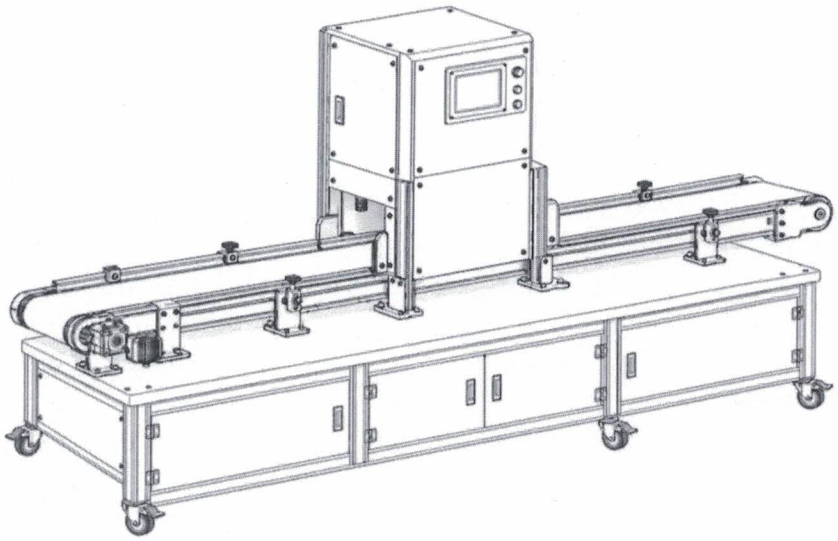


图 1 整体效果示意图

2 总体进度与交付节点

时间	主要任务	阶段成果及责任
第 1—3 天	项目启动；逐项核对参数、现场条件与验收方法；落实样品和采购交期。	项目经理牵头，形成任务分工、参数核对表和进度基线。
第 4—7 天	冻结机械图纸、接口与软件功能；确认关键部件；启动加工及开发。	机械、电气、软件负责人完成设计评审及技术确认记录。
第 8—14 天	机械加工；相机、光源、工控机等备货；开发采集软件；样品采集预实验。	采购及研发负责人提交到货进度、软件初版和样品方案。
第 15—21 天	关键部件到齐；平台装配、电气接线；软件适配及模型初步训练。	形成可运行机械平台、相机采集链路及案例模型初版。
第 22—24 天	整机集成；相机与电机联动；光源及暗场调试；算法部署。	完成整机联调，贯通输送、采集、分析及结果输出。
第 25—28 天	按参数核对表开展出厂测试；验证高速采集、机械精度及分选案例。	质量负责人出具测试记录、问题清单及出厂预验收结论。
第 25-28 天	问题整改与复测；冻结软硬件版本；清点、备份、包装。	项目经理批准放行，形成装箱清单与交付资料包。
第 28-30 天	第 28-29 天运输到场；第 30 天安装培训；	交付工程师完成现场复测、培训和验收记录。

关键节点：第 7 天设计冻结，第 15 天具备装配与采集条件，第 21 天完成整机集成，第 27 天完成出厂测试，第 28 天具备发运条件，第 30 天完成交付。

3 分系统实施安排

高光谱成像系统 第 1 至 28 天

第 1—7 天确认 900—1700nm、200 波段、5.5nm 光谱分辨率、640 空间像素、15μm 像元、25μm 狭缝、InGaAs 探测器、1500fps 及多区域 ROI 对应的具体配置和测试条件，同时核实透射光栅、61%透射效率、0.49%杂散光和 600:1 峰值信噪比的证明材料。

第 8—21 天完成相机、35mm C-Mount 镜头、USB3.0 线缆及电源备货和入厂检查，进行成像、波长及反射率校准检查。第 22—28 天完成安装定位、对焦、视场及曝光优化，并验证多区域 ROI 配置、数据输出和持续采集能力。

机械输送与光源平台 第 1 至 28 天

第 1—7 天完成总宽 550mm、总长 2000mm、总高约 800mm 的结构图纸及支架设计，明确 1m 相机支架的高度基准、465mm 皮带有效宽度、2mm 黑色 PVC 皮带、16kg 承载、0—150mm 测样高度及 200×200mm 测样平台的位置关系。同步完成全行程等刚度支撑、复合式被动隔振底座、快换灯杯和遮光罩设计。

第 8—21 天完成加工、皮带安装、驱动装配及电气接线，核对 200W 电机、减速箱速比 5000 与 0—50m/min 连续调速的匹配关系。第 22—28 天验证速度波动、重复定位、全程跑偏、振动、快换维护、风冷散热以及电机与相机联动。

照明单元按 300—2500nm、12V/600W、1500h 寿命要求组织选型和证明材料核查；整机同步完成全遮光式暗场光路设计，并按确认的方法验证背景杂光抑制比≥99%。

图像处理系统 第 1 至 28 天

第 1—7 天确定工作站品牌型号、处理器核数与主频、显卡型号、操作系统及驱动清单。第 8—21 天完成采购与装机，核查核数≥16、处理器≥i7、主频≥3.0GHz、内存≥64GB、SSD≥512GB、机械硬盘≥2TB、显示屏≥23.8 英寸及显卡性能≥5060 的响应情况。

第 22—28 天完成 USB3.0 采集驱动、模型推理环境和光谱建模软件部署，验证数据连续写入、读取、显示与导出。国产化范围按首周书面确认的品牌、器件及系统要求执行。

软件与应用案例 第 1 至 30 天

第 1 周确定采集管理、相机参数、校准、多区域 ROI、机器学习与深度学习建模、分类及回归的功能清单；第 1—2 周完成基础功能和案例模型；第 3 周完成整机适配；第 4 周完成测试与交付代码整理。样品准备与机械加工同时开展，避免在整机完成后才启动模型工作。

4 首周技术确认与验收条件

以下事项在第 7 天前形成书面记录，并纳入参数核对表。技术确认用于统一配置、试验条件和证据要求；涉及合同指标变化的事项，应履行合同约定的变更程序。

4.1 高速采集条件

明确 1500fps 对应的帧或行定义、光谱及空间输出尺寸、ROI 模式、曝光时间、位深和持续采集时长。分别记录相机输出、USB3.0 传输与工作站落盘结果，核查丢帧情

况；确认 200 波段、640 空间像素与 1500fps 是否要求同时满足。

4.2 测量参数与输入数据

针对光谱反射率以及 CIE-Lab、CIE-LCh、HunterLab、CIE-Luv、XYZ、Yxy、RGB、各类色差、白度、黄度、黑度、牢度、Tint、CMYK 色密度、同色异谱指数、孟塞尔、遮盖力和力份等功能，逐项确认数据来源、可见光测量数据或配套模块、计算条件、标准版本、演示样例及验证方式。硬件采集、外部数据导入和软件计算的验收内容应分别列明。

4.3 机械传动与精度

核对减速箱速比 5000 的定义及其与最高输送速度的关系；确认 0.8mm 振动位移的限值含义、测试方向与测点。对重复定位±1mm、物料全程跑偏±1mm、速度波动±0.5%明确负载、速度、物料尺寸、输送距离及测量次数。

4.4 光源与暗场模式

明确被动成像与外置照明的工作方式，确认光源类型、覆盖波段、照射均匀性、预热及稳定时间、功率调节方式。确定≥99%背景杂光抑制比的基准、公式、环境照度及测点，区分遮光采集与暗电流校正的操作流程。

4.5 电源与环境适配

确认现场 220V/60Hz 供电条件，以及 12V/600W 光源、200W 电机和工作站同时运行时的整机功率边界。明确 50W—600W 指整机还是部分模块；对-10—50℃工作环境，确定适用范围与试验或证明材料，不以常温运行代替全温域验证。

4.6 国产化配置与软件兼容

明确国产化是整机品牌、制造来源还是处理器及操作系统范围，核实其与“≥i7”“显卡性能≥5060”等表述的一致性；核实核数、主频、驱动和算法运行环境，避免采购到货后再处理兼容问题。

4.7 实际分选案例与代码范围

确定分选对象、类别、样品数量与代表性、训练和测试样本划分、评价指标及验收阈值。确认案例是否包含物理剔除执行机构；如需气吹、拨杆或机器人等执行部件，在首周落实结构、电气、接口及供货范围。明确开源代码的许可、第三方依赖、训练与推理范围及复现要求。

5 出厂测试与质量放行

第 15—21 天完成正式出厂测试，第 21—27 天完成整改与复测。以合同技术要求建立逐项核对表，对所有★及▲条款单独编号，记录实测值或证明材料、测试条件、结论和责任人。

测试项目	主要核查内容	验收证据
光谱与探测器	900—1700nm、200 波段、5.5nm、25 μm、640 空间像素、15 μm、InGaAs、透射光栅。	配置清单、校准记录及相应技术资料。
光学性能	61%透射效率、0.49%杂散光、峰值 SNR 600:1；区分原厂指标与整机实测条件。	对应部件检测资料；按约定方法补充测试。
高速采集与 ROI	1500fps、多区域 ROI、USB3.0 传输和持续保存；核查数据完整性。	设置截图、原始数据、帧率及丢帧日志。
反射率及测量参数	反射率校正；逐项核对色度、色差、白度等全部测量功能与标准版本。	标准样例、计算输入与输出、功能截图。
结构与承载	整机尺寸、支架、底座、16kg 承载、PVC 皮带、测样高度、测样平台、相机适配。	尺寸及承载记录、实物照片和装配检查表。
输送与精度	0—50m/min 连续调速、±0.5%速度波动、±1mm 重复定位、±1mm 跑偏、0.8mm 振动。	约定工况下的测量记录与联动演示。
照明与遮光	300—2500nm、12V/600W、1500h 寿命资料、快换灯杯、≥99%杂光抑制比。	光源资料、维护演示、暗场测试记录。
供电与可靠性	输入电压频率、工作功率、风冷散热、电气安全及-10—50℃适应性。	功率与温升记录、安全检查及环境证明。
软件与工作站	实时采集、参数配置、校准、离线分析、机器学习与深度学习、分类及回归；逐项核实工作站配	功能用例、安装清单、系统信息及软件版本。

	置。	
应用案例与源码	独立测试样本效果、整套流程复现、代码许可与依赖、模型加载及结果输出。	案例报告、代码包、数据示例与复现记录。

建议安排不少于 8 小时连续运行测试，覆盖输送、照明、采集和结果保存，记录温度、异常日志及数据完整性。具体时长在首周确定。光源寿命采用约定的有效证明材料核查，不在 30 天内安排 1500 小时寿命实测。

放行条件：合同要求核对完成；影响性能、安全、采集与案例运行的问题整改闭环；软件、模型和代码版本对应一致；整机与资料齐套。未达到放行条件的事项立即升级处理，不以修改验收记录替代整改。

6 交付清单与执行保障

6.1 交付实物与技术资料

实物包括高光谱相机、35mm C-Mount 镜头、USB 线和电源，机械输送平台、相机支架、隔振底座、照明及遮光组件、电控单元，以及国产化配置图像处理工作站、显示器和合同约定附件。装箱时逐项登记型号、数量、序列号及安装位置，设置防震、防潮和镜头保护。

资料包括设备清单、使用及维护说明、装配与电气接口资料、软件安装及授权说明、参数核对表、出厂检测记录、校准资料、功能截图和现场验收表。技术资料与实物及软件版本保持一致。

6.2 分选案例和开源代码交付

交付一个经双方确认的产品分选案例，内容涵盖样品说明、数据采集条件、预处理方法、特征提取、建模训练、模型测试、部署调用和结果输出。报告说明独立测试样本、类别、混淆情况及实际结果，分类或回归阈值按首周确认要求执行。

代码包包含约定范围的预处理、训练及推理源码、模型文件、配置文件、依赖版本、安装说明、运行命令、示例数据和第三方许可清单；区分自主代码与第三方组件。第 30 天前完成干净环境下的安装与案例复现检查，第 30 天前冻结交付版本并备份。

6.3 人员分工与进度控制

责任角色	主要职责
项目经理	统筹 30 天进度、客户沟通、关键节点评审、资源协调与问题

	升级。
采购及机械电气负责人	落实关键部件交期，完成加工、装配、接线、输送精度与照明联调。
软件及算法负责人	完成采集管理、建模分析、联动接口、案例训练、模型部署及源码整理。
质量及交付负责人	组织出厂检验、整改复测、包装放行、运输、现场安装培训和验收。

每日跟踪关键物料、加工、软件与测试问题；每周形成进度记录，在第 5、7、15、21 和 27 天组织节点检查。对可能影响关键路径的事项当日协调，建议 24 小时内明确补救责任及计划。采购交期在第 3 天前核实，最迟到货节点为第 21 天；采购时同步准备符合合同要求的备选资源。

6.4 现场交付与验收闭环

第 25 天前确认收货联系人、场地、电源、搬运通道、网络及安装条件；第 27—29 天完成运输到场。第 29—30 天完成开箱清点、设备安装、现场校准、样品试运行和操作培训，培训覆盖开关机、调速、对焦、曝光、ROI、反射率校正、建模推理、代码运行及日常维护。

第 35—40 天按已确认的验收项目开展现场验收，复测，移交设备、软件、案例、代码和资料，记录问题处理结果并完成验收签署。