

柔性上料机构

使 用 说 明 书

文档编号：【ZC-2026-001】

版 本 号：【V1.0】

编制日期：【2026 年 6 月】

密　级：【内部资料】

苏州智承自动化设备有限公司

声明

1. 本说明书适用于本公司生产的柔性上料设备。使用前请务必通读全文，并妥善保管以备查阅。

⚠ 2. 未按本说明书操作、擅自改装或使用非原厂配件所造成的人身伤害、设备损坏或财产损失，本公司不承担相应责任。

3. 本说明书所载内容可能因产品改进而更新，如有变更恕不另行通知。如有疑问，请联系本公司售后服务部门。

4. 本说明书内容为苏州智承自动化设备有限公司技术资料，未经我司书面许可，**严禁擅自复制、转发、外传或向第三方泄露**，请勿随意传播。

使用须知

• 安装、调试、操作与维护应由经过培训的人员按本说明书进行。

⚠ • 设备运行前请确认安全防护装置完好，作业区域内无关人员禁止入内。

⚠ • 电气作业前必须切断电源并悬挂警示标识，严禁带电检修。

⚠ • 发现异常声响、异味或故障时，应立即停机并断开电源，联系专业人员处理。

目　录

1　概述.....1
1.1　产品简介.....1
1.2　产品特点.....1
1.3　适用范围.....1
1.4　主要技术参数.....1
2　产品结构与组成.....2
2.1　结构组成.....2
2.2　主要部件说明.....2
3　安装与调试.....2
3.1　开箱检查.....2
3.2　安装条件.....2
3.3　安装步骤.....3
3.4　电气连接.....3
3.5　调试与试运行.....3
4　操作说明.....3
4.1　操作界面说明.....3
4.2　开机操作.....3
4.3　参数设置.....3
4.4　正常运行与停机.....3
5　维护与保养.....4
5.1　日常维护.....4
5.2　定期保养.....4
5.3　易损件更换.....4
6　故障诊断与排除.....4
7　安全注意事项.....4
7.1　一般安全要求.....4
7.2　电气安全.....5
7.3　操作安全.....5
7.4　紧急停机.....5
8　运输与储存.....5
9　售后服务与保修.....5
9.1　保修条款.....5
9.2　客户服务联系方式.....5
附录 A　装箱清单.....7
附录 B　主要技术参数汇总表.....8

1 概述

1.1 产品简介

柔性上料设备是苏州智承自动化设备有限公司自主研发的一款集成机器人、机器视觉定位系统、柔性振动盘与工业控制计算机于一体的智能柔性上料机构。设备通过上相机（取料相机）扫描柔性振动盘上散乱排布的微小零件，自动识别物料的位置与姿态，并引导机器人将物料精准拾取、旋转校正后，放置到指定料盘或流水线工位上。设备采用 Windows 10 操作系统与专用图形化操作软件，无需编写机器人程序，操作人员通过调试向导即可完成物料切换与参数配置，适用于 3C 电子、五金小件、塑胶零件、半导体后段等行业的散乱料上料、摆盘、分拣与组装场景。

1.2 产品特点

该设备具有以下主要特点：

• 高速高精：智承微型机器人采用伺服电机驱动并配合谐波减速器，重复定位精度可达±0.05mm，单步往复时间最快约 0.5 秒，对于 CT=1s 节拍的圆形振动盘供料具有较强替代性，并增加了物料兼容性。

• 柔性兼容：通过视觉系统分析零件表面特征，识别其几何形状与姿态参数，可快速切换物料型号；支持单款料供料、多款物料同时供料等多种场景，更换物料时无需重新定制供料轨道。

• 智能化与易扩展：采用图形化示教软件，无需编程语言即可构建取放任务；支持 TCP/IO 通讯与 ModBus 通讯，软件可远程升级；在精度与供料方式上可扩展，如将柔振盘扩展为皮带上料、飞达上料，在不改变主体结构下更换部分配置即可适配贴标、检测等更广的自动化场景。

© 苏州智承自动化设备有限公司 版权所有

• 体积紧凑：整机采用全铝机架，将供料、筛选、视觉识别与摆盘集成在一定的空间内，充分利用上部空间，占地面积小，可直接对接贴片机、检测机、组装机等下游设备。

• 操作便捷：配备 11.6 英寸显示器、无线鼠标键盘与 11 步调试向导，物料切换与参数调试简单易学，并支持配方保存（.pjp 文件），多物料生产时一键切换。

1.3 适用范围

适用于形状较规则、重量不超过 0.25kg 的微小金属件、塑胶件、电子元器件（如连接器、弹片、螺丝、螺母、芯片屏蔽罩、小塑胶外壳等）的散乱上料与摆盘作业。设备工作范围为 Φ380mm×50mm（ZCD380 为例），摆盘范围 230mm×180mm，典型节拍为 1.2～4.0K/小时（因物料大小与姿态而异）。不适用于超大尺寸、超重物料以及含油污、强磁性、高粉尘的物料场景；如有特殊物料请事先与厂家确认。

1.4 主要技术参数

产品 ZCD380 为例主要技术参数见表 1-1。

表 1-1　主要技术参数

参数名称	参数值	备注
外形尺寸（长×宽×高）	598×406×815 mm	整机全铝机架
设备重量	45 kg±5 kg	
额定电压/频率	AC 220V / 50Hz	功率约 1kW
额定功率	1 kW	

© 苏州智承自动化设备有限公司　版权所有

参数名称	参数值	备注
上料能力	1.2～3.6 K/小时	圆形测试标件、30 次/min、往复 200mm
适用物料尺寸	末端负载≤0.25kg	工作范围 Φ380mm×50mm

2 产品结构与组成

2.1 结构组成

整机为立式框架结构，自上而下依次为：顶部电控柜（内置工控机、运动控制器与伺服驱动器）、Delta 并联机器人本体（红色大臂与连杆）、取料视觉组件（上相机及矩阵白光光源）、柔性振动盘（ZCF 系列）、下相机纠偏组件（BotCam）、料盘放置工位以及右侧悬臂式操作显示器。气路经机身后方接入，工作气源压力 0.3～0.8MPa，气管外径 Φ6mm，输出为正压/负压可调。图 2-1 为设备结构示意图。

图 2-1　设备结构示意图

© 苏州智承自动化设备有限公司　版权所有

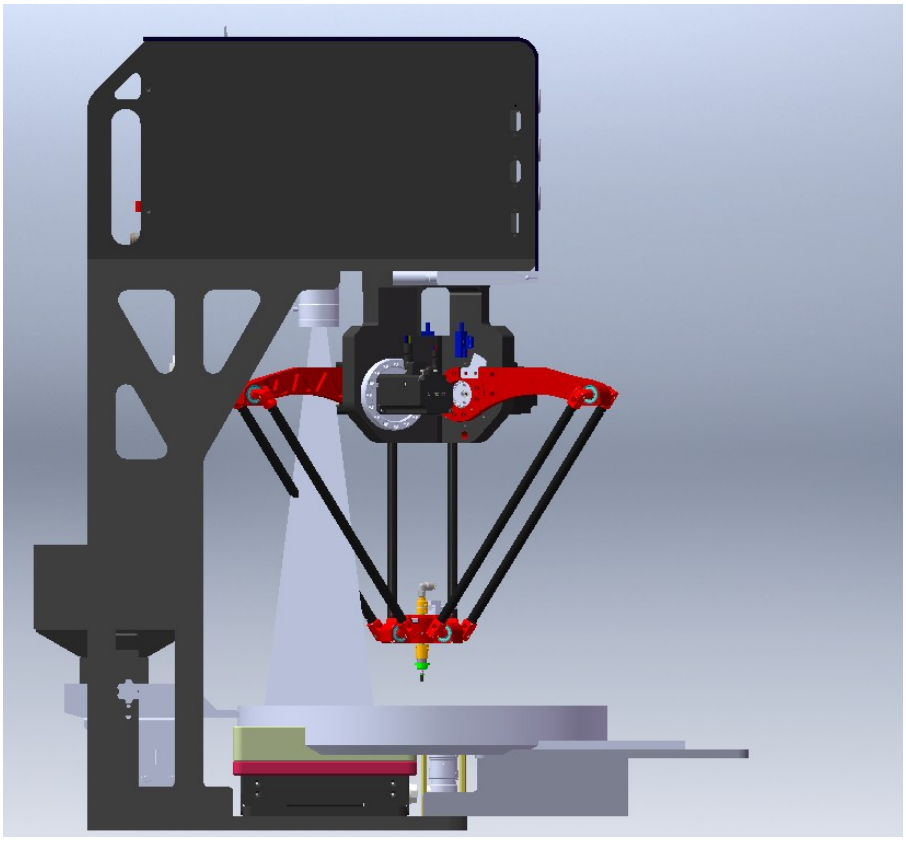


图 2-1 ZCD380 设备结构示意图

2.2 主要部件说明

表 2-1 主要部件说明

序号	部件名称	功能说明
1	Delta 机器人本体	微型四轴并联机器人，伺服驱动+谐波减速，负责物料的拾取与摆放运动。

© 苏州智承自动化设备有限公司 版权所有

序号	部件名称	功能说明
2	柔性振动盘	ZCF150/200/240 系列，通过高频振动使散乱物料均匀散开并朝向取料区。
3	视觉系统	上相机负责取料定位；下相机负责姿态纠偏；可选放料相机与检测相机。
4	末端执行器	JUKI 标准吸盘（标配），支持真空吸/破真空，可根据物料更换吸嘴。
5	自动料仓	容积约 1 升，自动补料至柔性振动盘。
6	控制系统	Windows 10 工控机 + ZC 专用控制软件，支持 TCP/IO、ModBus 通讯。
7	操作显示单元	11.6 英寸显示器、无线鼠标/键盘，集成启停按钮与负压表。

© 苏州智承自动化设备有限公司　版权所有

3 安装与调试

3.1 开箱检查

开箱后请对照《装箱清单》（附录 A）核对：设备主机外观无磕碰变形；随机文件（说明书、合格证、装箱单）；随机附件（电源线、Φ6mm 气管、无线鼠标键盘、备用吸嘴、标定治具）。如有损坏或缺件请立即联系厂家。

3.2 安装条件

1）场地：平整坚固工作台，水平放置，避振避光；2）环境：温度 0～45℃，湿度 20%～80%无凝露；3）电源：AC220V±10%/50Hz，独立插座可靠接地，功率 ≥1.5kW；4）气源：洁净干燥压缩空气 0.3～0.8MPa，Φ6mm 气管；5）空间：四周预留≥500mm 维护空间；6）网络：如需联机请布以太网（控制器默认 IP 192.168.0.11）。

3.3 安装步骤

按以下步骤完成设备安装：

1）将设备搬至预定工位，调节底脚螺栓使机身水平；

2）接入 AC220V 电源线，确认接地可靠；

3）将压缩空气管接入机身后方气源入口，调节减压阀至 0.4～0.6MPa；

4）打开显示器悬臂上的电源开关，等待 Windows 10 启动并运行 ZC 控制软件；

5）如需外接上位机或生产线设备，按 3.4 节进行电气与通讯连接；

6）首次开机后，请按第 4 节执行回零、视觉标定与试运行。

© 苏州智承自动化设备有限公司　版权所有

3.4 电气连接

⚠ 1）电源：AC220V 接入机身电源入口，L/N/PE 不得接反；2）接地：机身接地端子可靠接地，接地电阻<4Ω；3）IO：机身侧端子排提供启动/暂停/停止/回原/急停/放料许可/缺料报警清除等输入，及真空吸/破真空/报警红灯/回原完成蓝灯/工艺完成/供料器/各路光源/轴使能等输出，端口定义见“综合配置→自定义 IO”；4）通讯：支持 TCP/IP（网口 1 IP 192.168.0.11）与 ModBus 主/从站；

3.5 调试与试运行

1）确认右上角“已使能”，输出窗格无红色报警；2）点击“找原”回零；3）在“调试向导”中按 11 步完成柔振调试、点位示教、取料视觉、取料高度、放料模式、料盘点位、纠偏视觉与基准；4）先将自动速度比例调到约 10%，手动跑一次取放循环确认正常；5）逐步提速，空跑≥30 分钟无报警后投产。

4 操作说明

4.1 操作界面说明

ZC 控制软件在 Windows 10 下运行，主界面及各功能窗口按操作顺序分述如下。软件顶部始终显示公司名、版本号（如 Ver.260911-893）、机器人类型（Delta）、当前时间与登录权限（厂家权限/操作员权限）。

4.1.1 主操作界面

主操作界面（图 4-1）由以下区域组成：

© 苏州智承自动化设备有限公司 版权所有

（1）顶部运行状态栏：显示“单次运动计时、单个取放计时、单个小时产量、整盘计时”四项实时数据；右上角为“待启动/已使能”两个状态按钮，绿色“已使能”表示伺服上电。

（2）左侧配方与产量区：顶部显示“当前配方: test”；下方依次为“预设产量 10 个”、“料盘数量 0（重置）”、“本轮计数 0（清零）”、“当前产量 0（清零）”；再下方为视觉识别点位表（NO./X/Y/R），每页 8 行，底部“上一页/下一页”翻页。

（3）中间视觉区：顶部标签可切换“图像(image) / 2 图像(2image) / 4 图像(4image)”。“图像”为单相机大画面；“2 图像”左右分屏显示取料相机 PickVision 与纠偏相机 BotCam；“4 图像”为 2×2 网格，依次为取料相机 Pick、纠偏相机 BotCam、放料相机 Place、检测相机 Inspect；右上角“全部画面”可展开所有相机。画面上方工具栏提供放大、缩小、适应窗口、截图、锁定等功能。

（4）右侧坐标与日志区：上方实时显示机器人直角坐标 X/Y/Z/R 及关节坐标 J0/J1/J2/J3；中部“输出窗格”滚动显示带时间戳的运行日志（如配方加载、通讯成功、回原完成、视觉状态、权限提示等），底部有“清空内容”“报警清除”按钮。

（5）右下角速度调节：“自动速度比例”与“示教速度比例”两个滑块，分别控制自动运行和手动示教时的速度百分比。

（6）底部功能栏：从左到右依次为“打开、保存、IO 监控、启动（绿色三角）、暂停（黄色双竖线）、找原（蓝色回零箭头）、停止（红色方块）、综合配置、调试向导、手动控制”。

© 苏州智承自动化设备有限公司　版权所有



图 4-1 主操作界面

4.1.2 配方文件管理（打开/另存为/删除）

点击底部“打开”按钮，弹出配方文件对话框（图 4-2）。路径默认 D 盘，列表显示所有.pjp 配方文件（如 test.pjp、FvdSys.pjp），包含文件名、大小、类型、修改时间。下方“当前选中文件名”显示选中项，“搜索文件名”可按名称查找。对话框底部按钮：

• 打开：加载选中配方到当前软件；

• 另存为：弹出“另存为”对话框（图 4-3），在“重命名”框输入新配方名后点“确认”，将当前参数另存为新配方；

• 删除配方：删除选中的配方文件；

• 更新激活码/免费使用时长/已激活：软件授权信息区，首次使用或授权到期时由厂家提供激活码。

修改参数后点击底部“保存”即可覆盖当前配方。多物料生产时建议按 p1-、p2-…命名配方，便于自动切换。

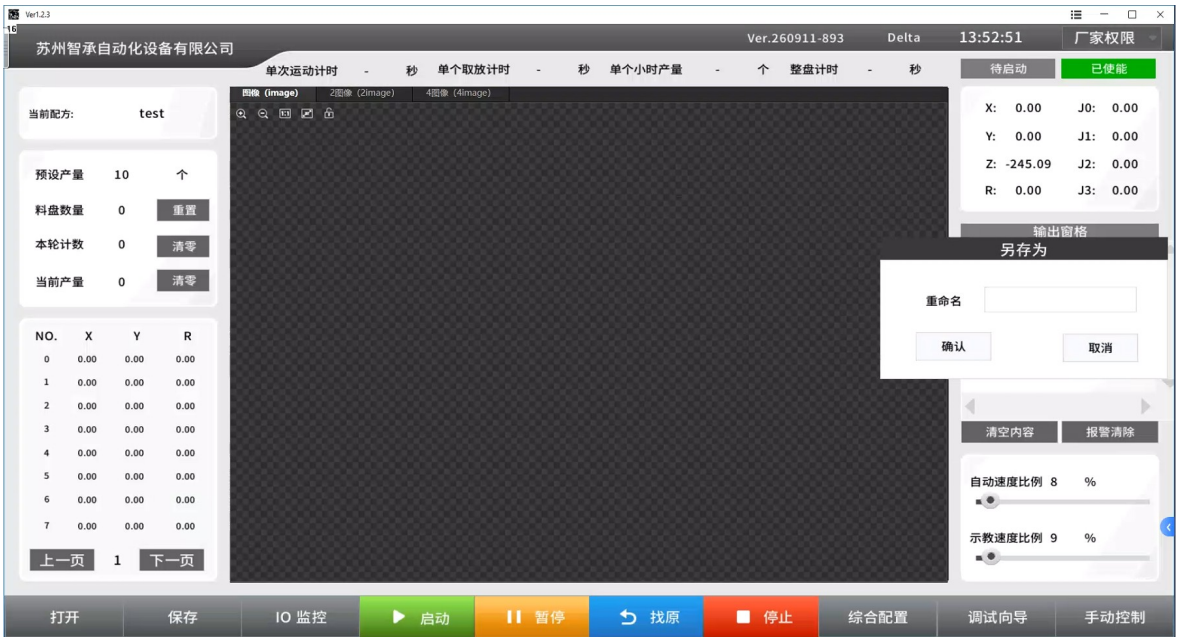


图 4-2 打开配方文件对话框

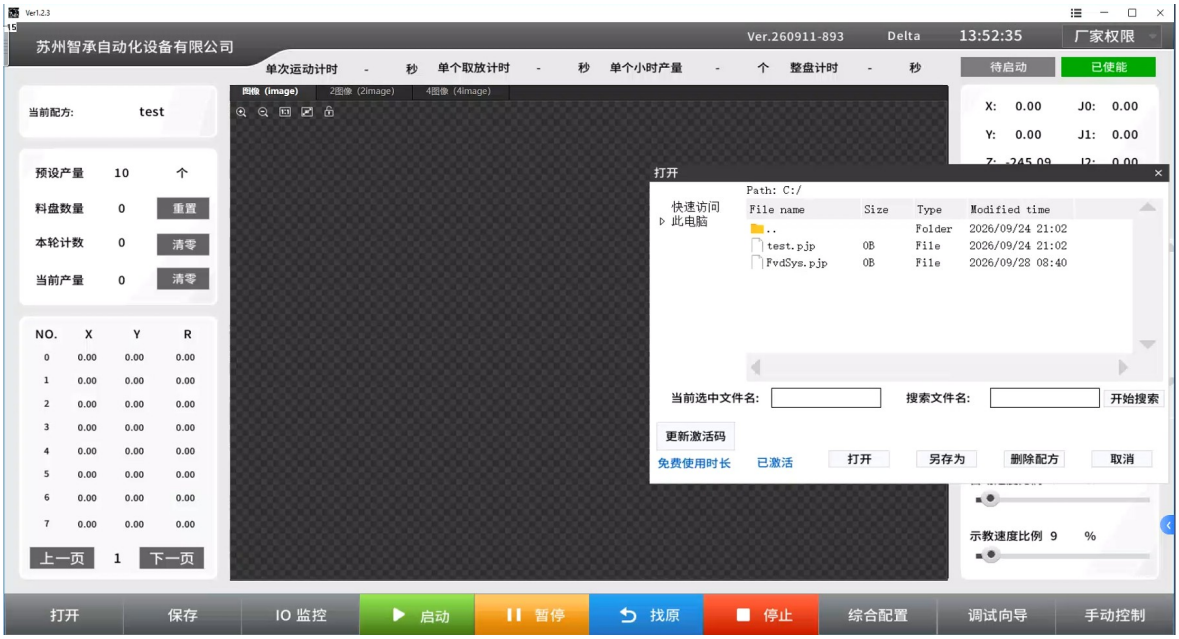
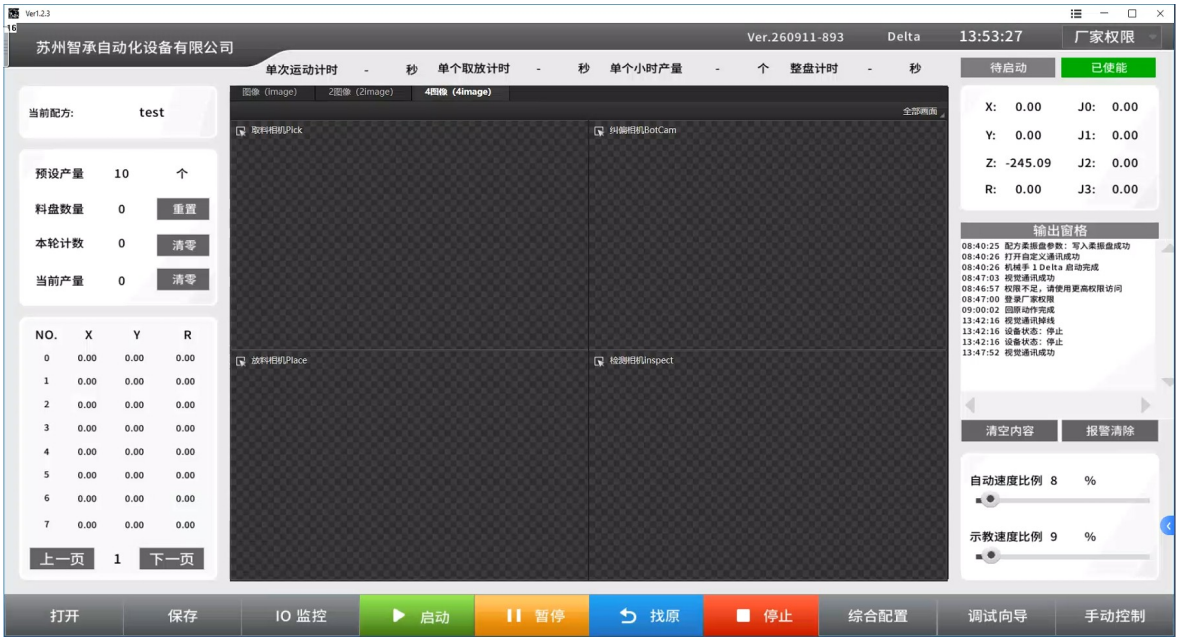


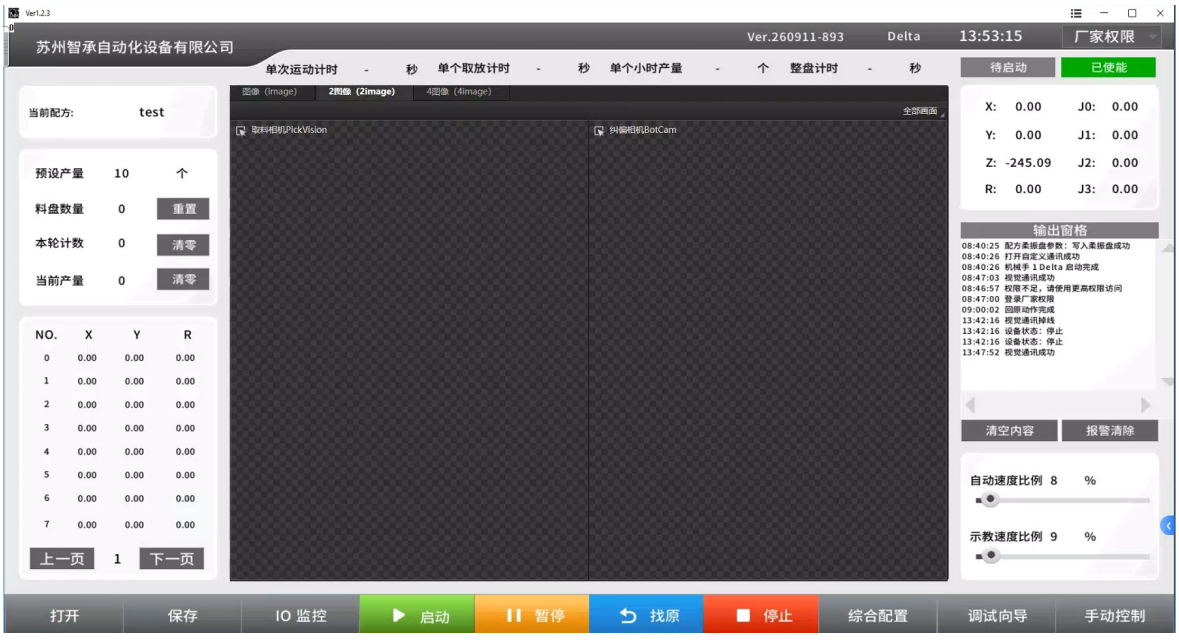
图 4-3 另存为/重命名对话框

4.1.3 视觉视图切换

如前述主界面视觉区，点击“图像/2 图像/4 图像”标签即可切换：单画面用于精细调试单个相机；双画面用于同时观察取料与纠偏；四画面用于全面监控四个相机。点击相机画面左上角的相机名可在该画面内放大显示。



2 图像视图（取料相机+纠偏相机同屏）



4 图像视图（四个相机同屏监控）

4.1.4 IO 监控窗口

点击底部“IO 监控”弹出（图 4-4）。窗口分三栏:

• 输入(IN)：列出所有输入信号状态，绿色灯=ON、红色灯=OFF，可翻页。常用输入：0 柔振动动作完成、1~4 轴 0~3 原点开关、5 负压检测、6 启动、7 暂停、8 停止、9 回原、10 急停、11 放料许可、12 缺料报警清除。“反转”列可设置信号极性取反。

• 输出(OUT)：0 柔振组合动作、1 真空吸、2 破真空、3 报警/红灯、4 回原完成蓝灯、5 工艺完成、6 供料器、7 背光源、8 下光源、9 上光源、11 黄灯、12~15 轴 0~3 使能。

• 轴使能区：“断使能”按钮用于紧急下使能；下方显示轴 0/1/2 驱动报警灯（绿色=正常）。



图 4-4 IO 监控窗口

4.1.5 综合配置——取放参数

点击底部“综合配置”进入，顶部有 7 个标签页：取放参数、功能选择、视觉流程、轨迹相关、高级功能、自定义 IO、非标定制。“取放参数”页左侧有三个子菜单：取料设置、中间功能、放料设置。

（1）取料设置（图 4-7）：

• 上料方式：下拉选择“柔性振动盘”（可选传送带等）；

• 应用分支：勾选“启用双柔振盘供料”可接两个振动盘；勾选“启用传送带静态供料”可改为传送带供料；

• 通用功能：勾选“取料上方真空检测有无物料”可在取料前真空判断是否有料；勾选“取料检测不到物料时去抛料位”则视觉找不到料时自动去抛料位。

（2）中间功能（图 4-6）：

• “启用下相机纠偏”：勾选后机器人取料后先到下相机位置拍照，纠正物料旋转角度；

• “启用多物料分拣/组装/摆盘”：启用多物料混合处理；

• 到位延时飞拍：设置飞拍前等待时间（默认 50ms）；

• “运行时下相机光源常亮”“下相机 NG 停机(调试用)”为调试辅助选项；

• 过渡点功能：下拉选择是否启用过渡点。

（3）放料设置（图 4-5）：

© 苏州智承自动化设备有限公司 版权所有

• 下料方式：下拉选择“无设备”或其他下游设备；

• 要料信号：勾选“启用要料信号”后，可设置信号类型（持续输出/脉冲）、等待时机（每次放料）、等待位置（取料安全高度）；

• 放料输出时机：“整盘输出”或单个输出；输出保持时间（默认 0ms）；输出信号位置（放料安全高度）；

• 通用功能：勾选“启用放料相机定位”启用放料相机；勾选“启动放料相机检测”启用放料检测。



图 4-5 取放参数——放料设置



图 4-6 取放参数——中间功能



图 4-7 取放参数——取料设置

4.1.6 综合配置——功能选择

“功能选择”标签页（图 4-25）为一系列工艺开关:

• 左侧：启动前检测到有物料时去抛料位、回原前检测到有物料时去抛料位、回原完成后自动去待机位、回原后回原完成信号常亮、找原/回原前弹窗提示、达到预设产量后弹窗提示、启用抓一次拍一次模式、点停止再次启动时摆盘计数不清零、点停止时摆完当前物料回待机位、待机位高度为原点高度、抓取最后一颗料后柔振盘提前振动、抓取最后一颗料后上相机提前拍照;

• 提前拍照位：下拉选择“待机位”或“放料上方”（图 4-8）；

• 中间：放料点位逐个循环放料（点位循环次数默认 1）、启用运动弹窗提示;

• 右上：智能补料启用、智能-补料时长、智能-面积占比（%）；识别失败次数限制（勾选后次数上限默认 5、识别成功个数默认 1）；

• 右下：工具类型下拉，默认“标准吸盘”，可按物料更换其他工具。

© 苏州智承自动化设备有限公司 版权所有



图 4-25 功能选择页



图 4-8 提前拍照位下拉选项

© 苏州智承自动化设备有限公司 版权所有

4.1.7 综合配置——视觉流程

“视觉流程”标签页（图 4-9）为可视化视觉算法流程编辑器（基于机器视觉平台）。顶部子标签：上相机机流程、下相机流程、设置全局参数、计算物理中心坐标、第三相机。

主流程区以节点连线方式展示视觉处理链，典型节点包括：图像源 1→畸变校正 1→颜色转换 1→几何变换 1→轮廓匹配 1→条件分支 1→发送数据/高级筛选→面积检测→面积检测 2→是否启用→发出坐标/坐标排序。侧边可挂接自动标定、传送带九点标定、九点标定等模块。右侧“流程图像/模块结果”显示当前处理画面与数据，下方“历史结果/帮助”可查看历史识别记录。左侧工具栏提供新建模块、打开、保存、运行、截图等操作。

一般由厂家调试好，用户更换物料时只需在调试向导第 3 步重新画 ROI 和建模板，无需修改此流程。

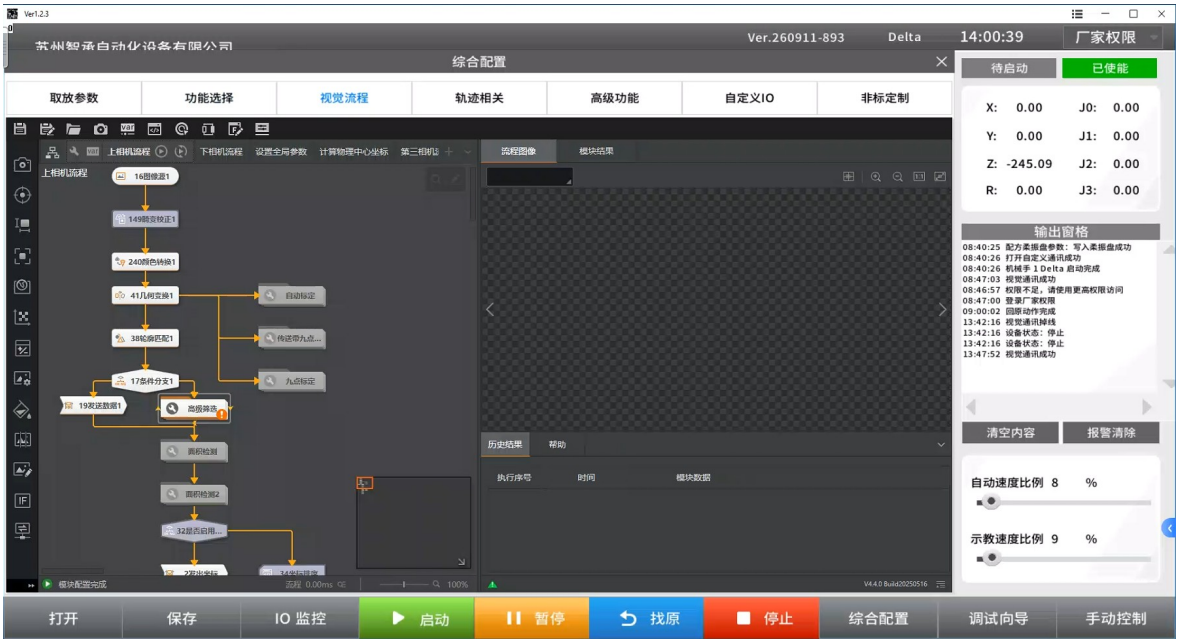


图 4-9 视觉流程编辑器

4.1.8 综合配置——轨迹相关

“轨迹相关”标签页（图 4-10）分三区：

• 取放减速：可分别勾选取料上升减速（默认 50%、减速高度 5mm）、放料上升减速、取料下降减速（30%、15mm）、放料下降减速（20%、10mm），并设置带料平移速度（默认 100%）；顶部提示“拱形极速模式不生效”；

• 放料偏移：可勾选放料前/后偏移，分别设置 X/Y 偏移量（mm）；

• 空跑老化：第 1 步示教空跑点 A、B（X/Y/Z/R，修改/移动）；第 2 步示教空跑安全高度 Z；第 3 步点击“开始空跑测试”进行连续往复老化运行。



图 4-10 轨迹相关页

4.1.9 综合配置——高级功能

“高级功能”标签页左侧子菜单包括：结构轴参数、速度与限位、柔振盘设置、视觉厚度补偿、通讯切换配方、ModBus 通讯、系统生产报表、系统设置、关于。

（1）结构轴参数（图 4-11）：顶部可切换 Delta/Scara/模组结构。Delta 参数包括：L1 大臂长度、L2 连杆长度、R 静平台半径、r 动平台半径；关节轴一圈脉冲、减速比；旋转轴一圈脉冲、减速比；末端点 X/Y/Z 偏移、机台偏移角度；轴类型为“脉冲方向方式的步进或伺服”。下方关节轴偏移量、旋转轴偏移量用作原点偏移量计算。底部“向导-偏移量计算”“运行丢脉冲自检测”为调试辅助按钮。右侧为 Delta 结构示意图（标注 L1、L2、R、r 及轴 0~3 位置），“切换为当前结构”按钮应用参数。



图 4-11 高级功能——结构轴参数

（2）速度与限位（图 4-12）：关节轴最大脉冲频率、旋转轴；直线最大速度、最大加速度/减速度；旋转轴最大速度、最大加/减速度；手动速度比例默认 10%；软限位

模式选“区域软限位”，X/Y/Z 正负方向默认±100000mm；手动运动方向可设 X+方向（前）、Y+方向（右）。底部实时显示机械手当前位置 X/Y/Z。



图 4-12 高级功能——速度与限位

（3）柔振盘设置（图 4-13）：柔振品牌选 SLN(2)，串口号 COM1(485)，IP 192.168.1.20，波特率 115200，从站站号 2。“通讯连接测试”“重新连接柔振盘”用于建立通讯。信号触发方式区可分别设置柔振触发/完成信号、背光/侧光/上光/下光触发信号、放料相机底光/面光、料仓 1/2 触发与完成信号是走“通讯触发”还是对应

OUT/IO 口。底部四个光源（背光/上光/侧光/下光）可手动开关。



图 4-13 高级功能——柔振盘设置

（4）视觉厚度补偿（图 4-14）：分别对取料相机和放料相机设置图像中心 X/Y（默认 2000/1500）、物理中心 X/Y、相机高度（默认 450mm）、物料高度（默认 0）。“计算物理中心坐标”“去物理中心上方”“验证(有补偿)/(无补偿)”用于标定 Z

向厚度带来的视差补偿。右侧为相机高度与目标高度几何示意图。



图 4-14 高级功能——视觉厚度补偿

（5）通讯切换配方（图 4-15）：切换配方模式可选“不启用外部切换”。命名规则为文件名以 p1-、p2-开头。IO 切换使用 IN20/IN21/IN22/IN23 对应 p1~p4 配方；ModBus 切换使用寄存器 D(500)，写 1 开 p1、写 2 开 p2，反馈寄存器 D(501)：0 初始、1 成功、2 失败。网口连接控制器 IP 192.168.0.11；485 连接波特率 38400、数据位

8、停止位 1、无校验。



图 4-15 高级功能——通讯切换配方

（6）ModBus 通讯（图 4-16、4-17）：分 Modbus 主站/从站两个子页。主站模式下列出从站列表（从站名、从站 ID、协议、本地通道、IP 地址、连接状态），可“新建/修改/删除”从站，支持单独连接/全部连接。“新建从站”对话框（图 4-17）可选 RTU-RS232/RS485 或 TCP 协议，设置串口、从站 ID、波特率、数据位、停止位、校验位，以及数字输入/输出、模拟输入/输出的起始地址与个数。

© 苏州智承自动化设备有限公司 版权所有

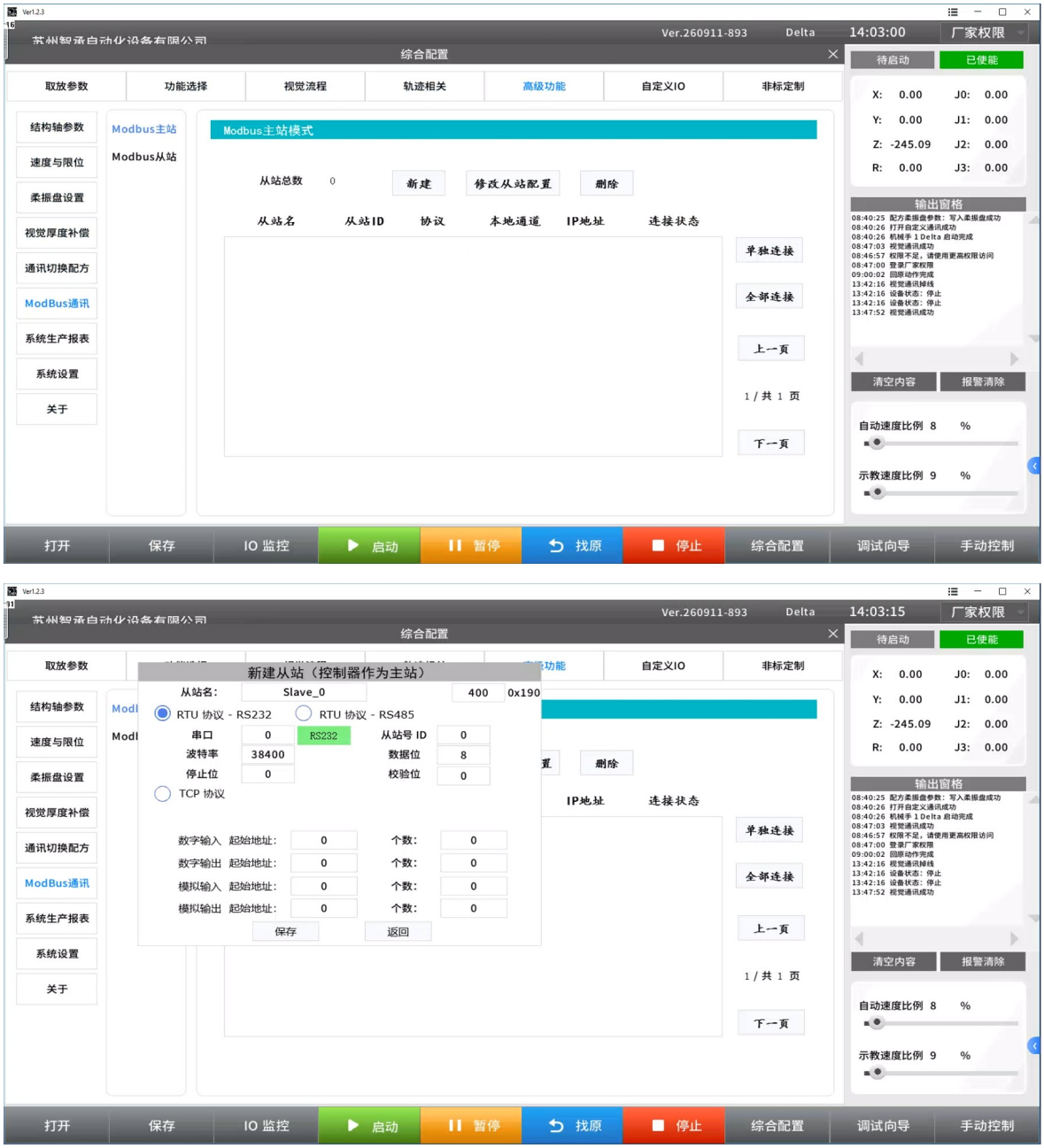


图 4-16 高级功能——ModBus 主站

（7）系统生产报表（图 4-18）：开启表格记录功能后，按小时统计目标产能、实际产能、生产时间、产能达成率、员工、备注。可设置当前员工、显示日期、显示配方、目标产能；支持手动刷新与导出全部数据。数据文件保存在 D 盘“生产数据

(ProductionData)”文件夹。



图 4-18 高级功能——系统生产报表

（8）系统设置（图 4-19～4-21）：左侧子菜单通讯配置、通讯交互、总线通讯、日志查看。

• 通讯配置（图 4-20）：列出已建网络通讯（网络别名、IP、通道、端口、帧头/分隔符/结束符、连接状态），可新建网络/新建串口/修改/删除/单独连接/全部连接/发送接收。“新建网络通讯”对话框（图 4-19）设置网络别名（如 NetWork_1）、TCP 协议、通道、帧头/分隔符/结束符、连接方式（连接别人）、对方端口、网络 IP（192.168.0.11）、数据解析（十进制）、包结束符。控制器网口 1 IP 显示在底部。

• 通讯交互（图 4-21）：通讯状态 ON/OFF，表格显示 10 行 X/Y/Z/R 坐标数据；上分相机接收时长默认 4000ms、下分相机 2000ms；可“通讯数据清空”“通讯测试”。

© 苏州智承自动化设备有限公司 版权所有

• 总线通讯（图 4-22）： EtherCAT 总线设置，可扫描槽位号（最大 3 个）、总线周期默认 1000us，总线扫描延时 500ms、启动延时 500ms；节点配置可设驱动器轴、profile、起始 IO 等。扫描结果显示槽号、周期、设备总数、总线状态。



图 4-19 新建网络通讯对话框



图 4-20 系统设置——通讯配置



图 4-21 系统设置——通讯交互

© 苏州智承自动化设备有限公司 版权所有



图 4-22 系统设置——总线通讯(EtherCAT)

4.1.10 综合配置——自定义 IO

“自定义 IO”标签页（图 4-23）：

• 输入(IN)表：列出 0~16 号输入端口及备注（柔振动动作完成、轴 0~3 原点、负压检测、启动/暂停/停止、回原、急停、放料许可、缺料报警清除等），备注文字可直接修改以对应实际接线；-1 表示不启用。

• 输出(OUT)表：列出 0~17 号输出端口及备注（柔振组合动作、真空吸、破真空、报警/红灯、回原完成蓝灯、工艺完成、供料器、背/下/上光源、黄灯、轴 0~3 使能等）。

• 右上：原点信号常闭打勾（轴 0~3 默认全勾）；轴方向反了打勾（轴 3 反向则勾轴 3）；不接报警信号或报警反转打勾；“无急停按钮”红色按钮；使能类型选 PNP。

• 修改完后必须点右下角“自定义 IO 生效”才会写入；“IO 还原出厂配置”恢复默认；“跳转 IO 监控”打开监控窗。



图 4-23 自定义 IO 页

4.1.11 总线轴配置



图 4-24 非标定制——关节轴参数

4.1.12 调试向导总览

点击底部“调试向导”进入 11 步分步引导（图 4-26 起）。底部步骤标签依次为：第 1 步柔振调试、第 2 步点位补料、第 3 步取料视觉、第 4 步取料上方、第 5 步取料高度、第 6 步放料模式、第 7 步料盘点位、第 8 步纠偏视觉、第 9 步纠偏基准、第 10 步放料视觉、第 11 步放料基准。每步调完点“下一步”。

4.1.13 第 1 步 柔振调试

第 1 步（图 4-26）用于调试柔性振动盘：

• 单一动作：下拉选“振散”，设频率（默认 30.0）、振幅（默认 10.0）、时间，点“开启/关闭”测试；

© 苏州智承自动化设备有限公司 版权所有

• 组合动作：勾选后可设置左/右/左/下/上五个方向的振动时间，“触发组合动作”测试；“翻面模式启用”用于需要翻面的物料；

• 光源配置：背光源（默认 300）、上光源（默认 100），亮度滑块+开关；

• 料仓配置：勾选后设料仓频率（1000）、振幅（80）、时间，支持开启/触发/关闭；

• 刹车参数：缓启停（默认 3）、振散刹车、垂直刹车、水平刹车、翻面刹车；

• 底部“柔振参数读取/柔振参数写入”用于从振动盘控制器读写参数，调好后点“下一步”。



图 4-26 调试向导第 1 步——柔振调试

4.1.14 第 2 步 点位补料

第 2 步（图 4-27）示教关键位置并框选取料 ROI：

• 左上位置区：待机位置（X-7.85,Y135.78,Z-255.29,R0）、不良品放置位置（X44.23,Y92.60,Z-284.66）、取料位安全高度 Z、放料位安全高度 Z、下相机位置（X67.35,Y161.47,Z-264.48），每个位置均可“修改/移动”；

• 中间手摇面板：选连续运动/0.1mm/1mm/0.02mm 步进，按前/上/左/右/后/下/逆时针/顺时针方向移动机器人；

• 右侧柔振盘补料：“弹出窗口”打开补料控制；取料区域 1/2 勾选后“点击检测当前面积”测量物料覆盖面积；供料器时长、供料触发占比（%）控制补料时机；背/上光源开关。

左侧视觉面板（图 4-28、4-29）为面积检测工具：设置输入源（面积检测.图像源 1）、ROI 区域类型（图形/图像）、ROI 创建方式（绘制/继承）、形状；运行参数包括阈值方式（自动阈值）、极性（暗于背景）、查找个数、填充面积阈值、输出轮廓类型等，用于判断盘面上物料多少以触发补料。



图 4-27 调试向导第 2 步——点位补料



图 4-28 面积检测 ROI 设置

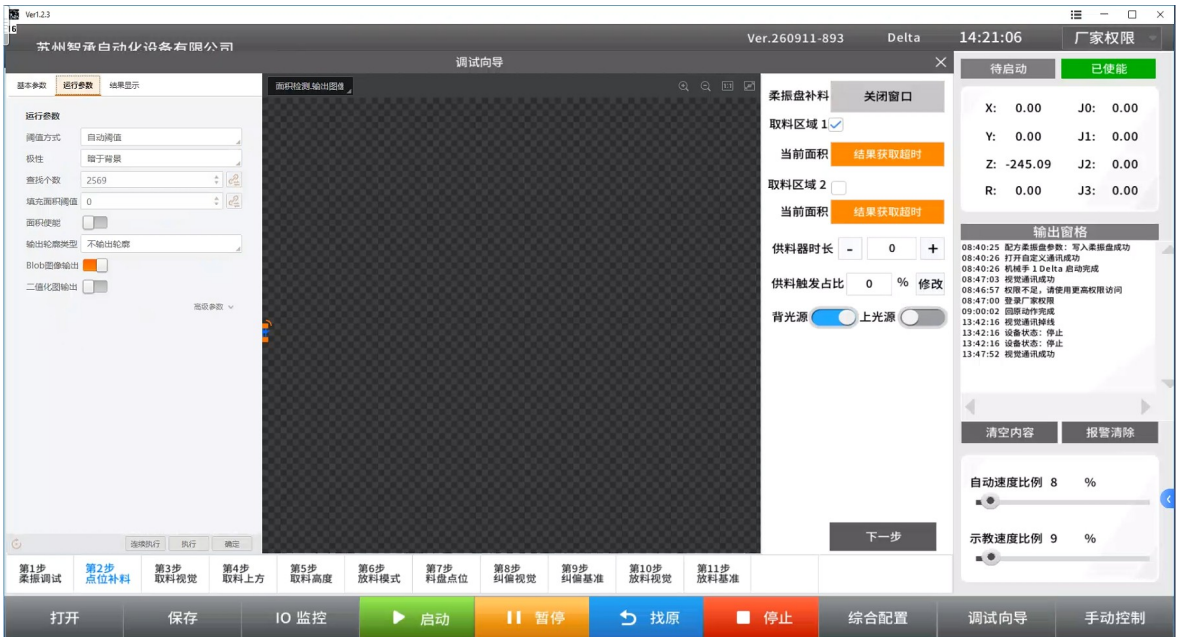


图 4-29 面积检测运行参数

© 苏州智承自动化设备有限公司 版权所有

4.1.15 第 3 步 取料视觉

第 3 步（图 4-30 起）配置上相机物料识别:

• 基本参数（图 4-30）：输入源选“41 几何变换 1.输出图像”；ROI 区域选择类型（图形/图像）、绘制方式（绘制/继承）、形状（矩形/圆/六边形）；屏蔽区创建同 ROI；位置修正开关。

• 右侧相机控制（图 4-31）：待机位按钮、单次采集/连续采集、曝光（默认 5000）、增益（默认 19）、背光源（300，打开）、上光源（100）、侧光源（0）；自动标定/手动标定/存图功能；高级筛选勾选后可选：模板匹配、正反检测、叠料检测、线线测量、清净度 A、清净度 B；振后延时默认 200ms，“测试振后拍照”。

• 实际画面（图 4-31）显示振动盘上散乱物料，绿色框为识别到的物料，蓝色框为绘制的 ROI 范围。

• 特征模板（图 4-32）：在物料特写画面上框选典型物料创建模板，列表可新建/载入/编辑/删除所有模板，可建多个模板对应不同物料或正反面。

• 运行参数（图 4-33、4-34）：全部搜索模式开关、多模板重叠率 50、最小匹配分数 0.85、最大匹配个数 50、匹配极性、角度范围-180~180、尺度范围；展开后还有最大重叠率 50、排序类型（按分数降序）、阈值类型、是否考虑噪点、延拓阈值、超时控制、是否获取/输出轮廓。

• 高级筛选（图 4-35～4-38）：正反检测区分物料正反面；叠料检测设叠料面积上限（默认 200）判断是否重叠；线线测量用两条直线卡尺测量夹角/距离，设合格距离范围；清净度 A/B 用 Blob 面积检测物料表面洁净度。位置修正选择“按信息”关联上游位置修正模块。

© 苏州智承自动化设备有限公司 版权所有

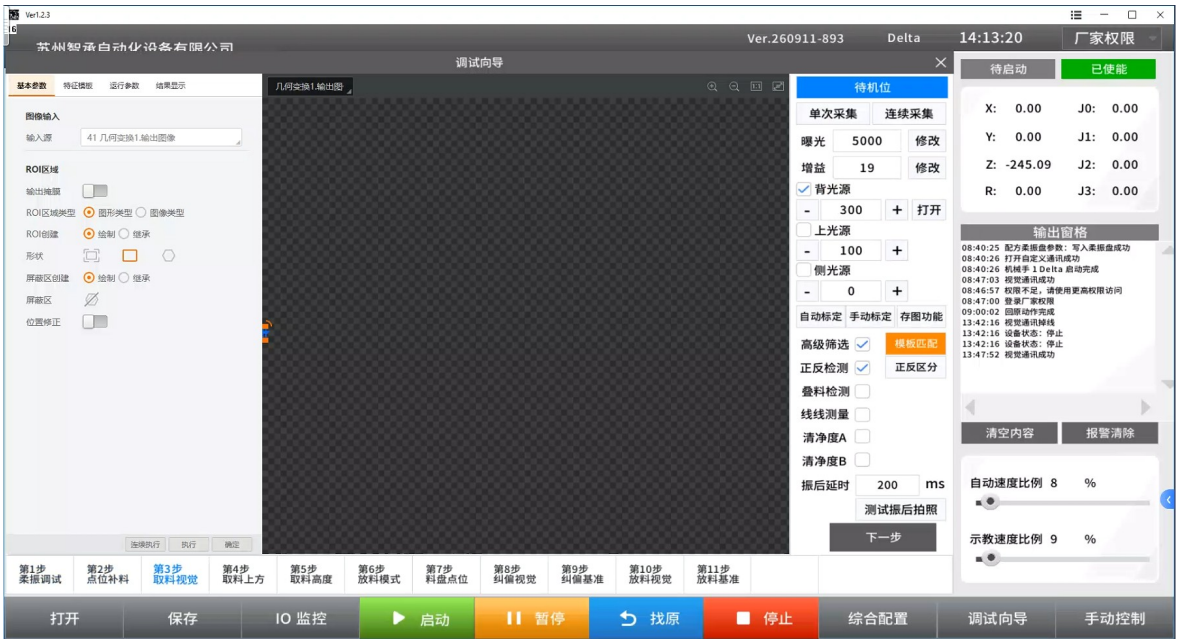


图 4-30 取料视觉基本参数

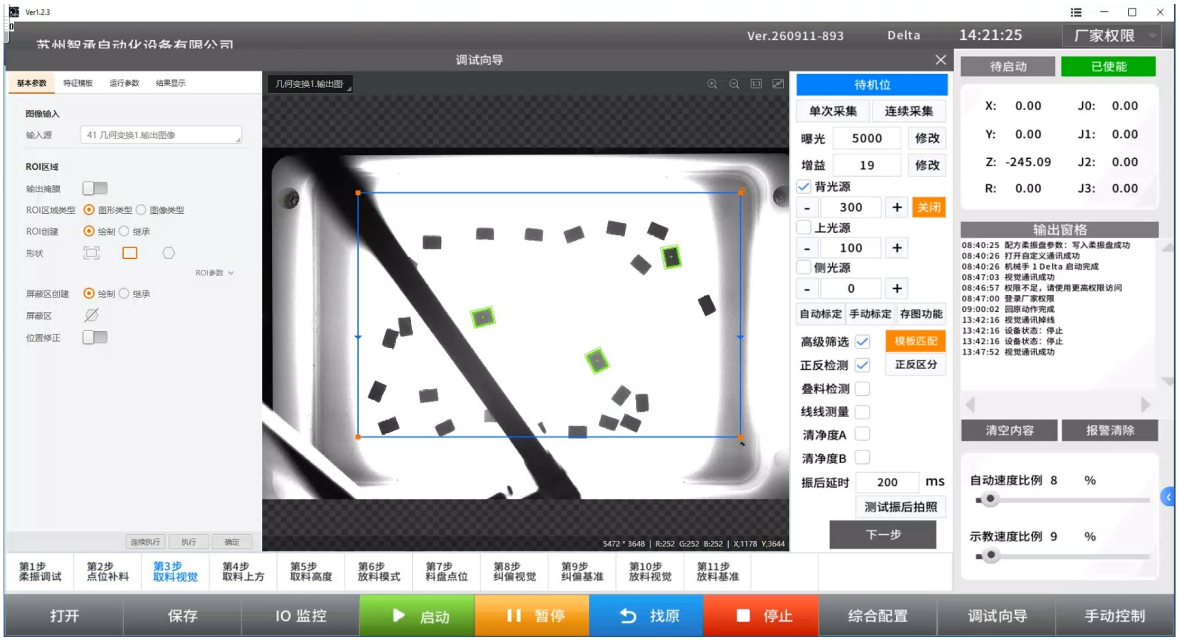


图 4-31 取料相机实际物料图像

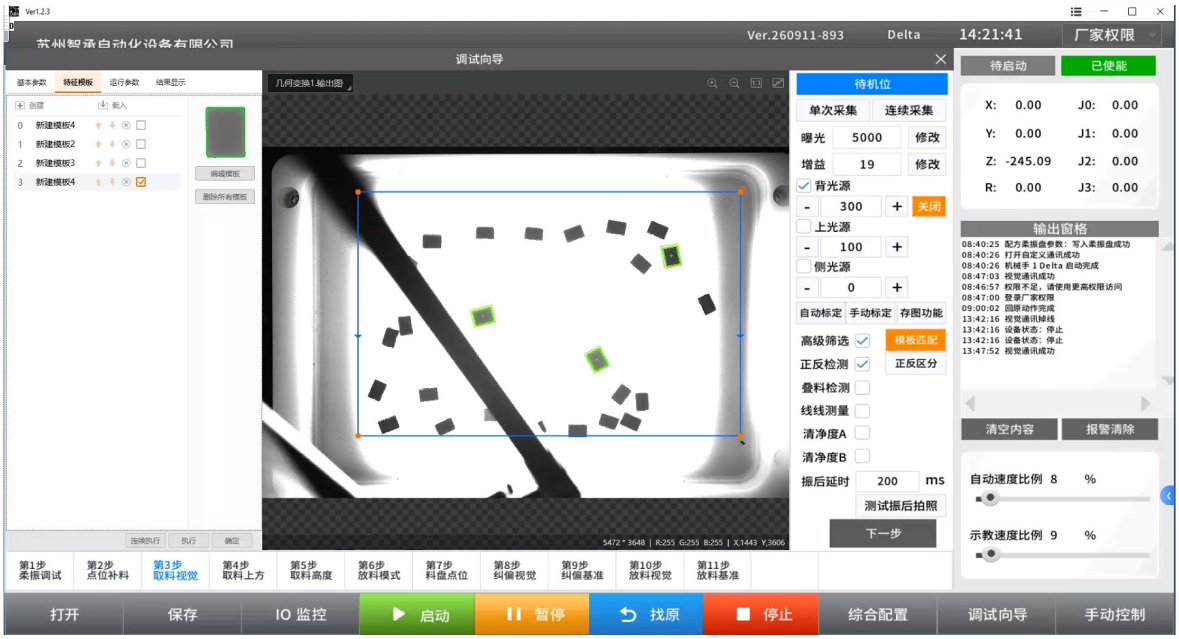


图 4-32 特征模板设置

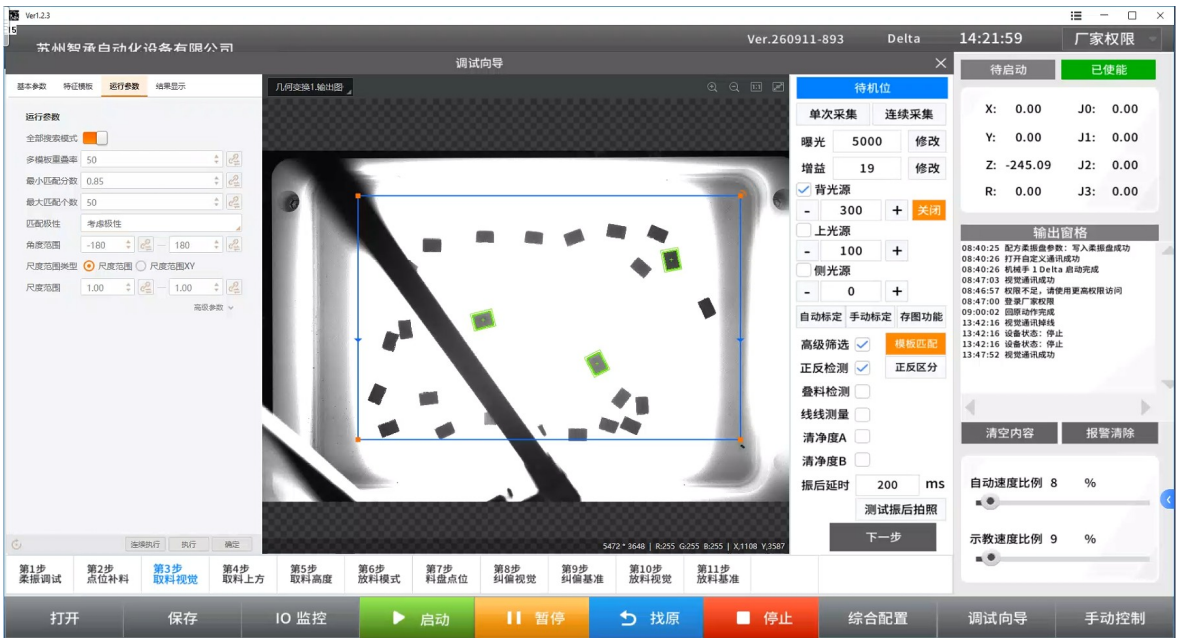


图 4-33 视觉运行参数

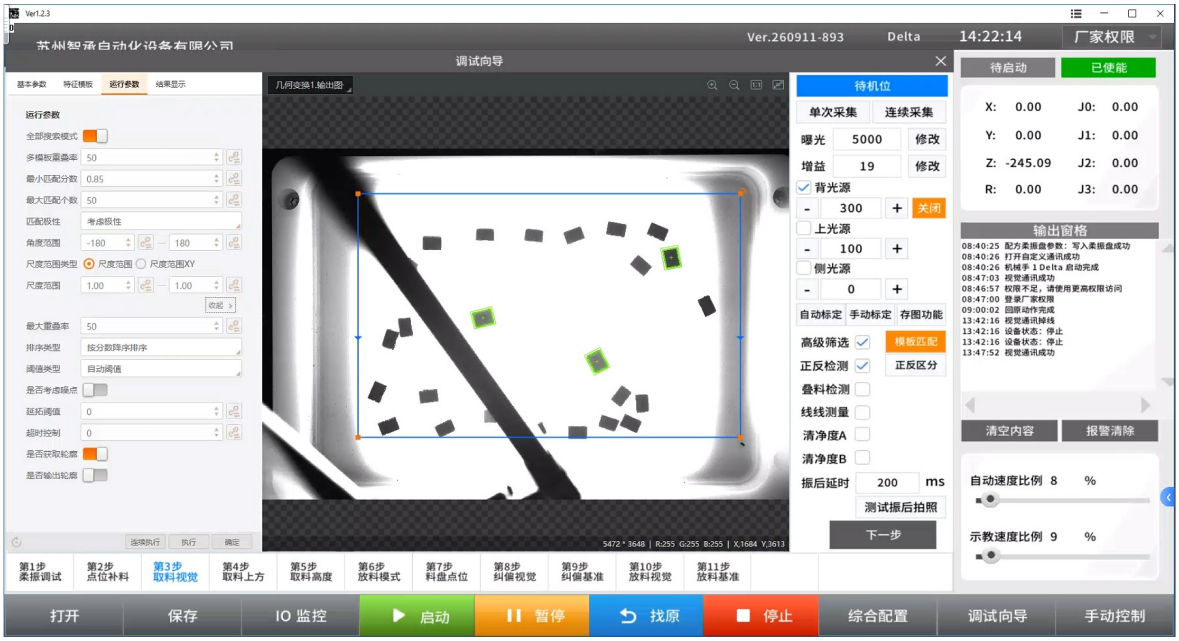


图 4-34 运行参数展开

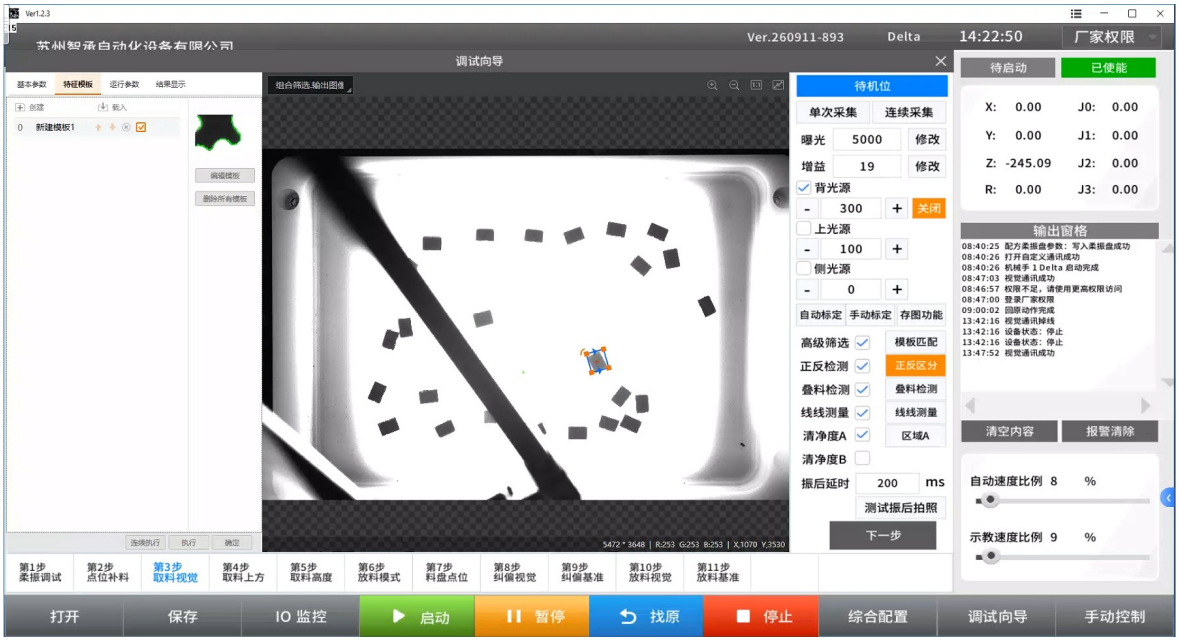


图 4-35 高级筛选——正反检测

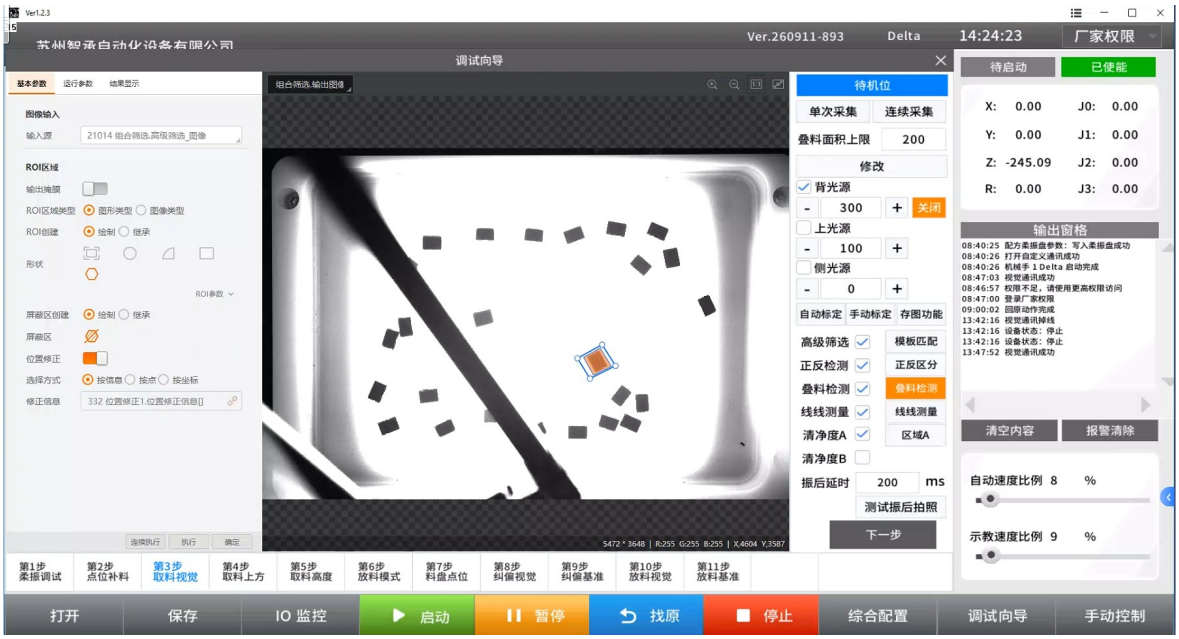


图 4-36 高级筛选——叠料检测

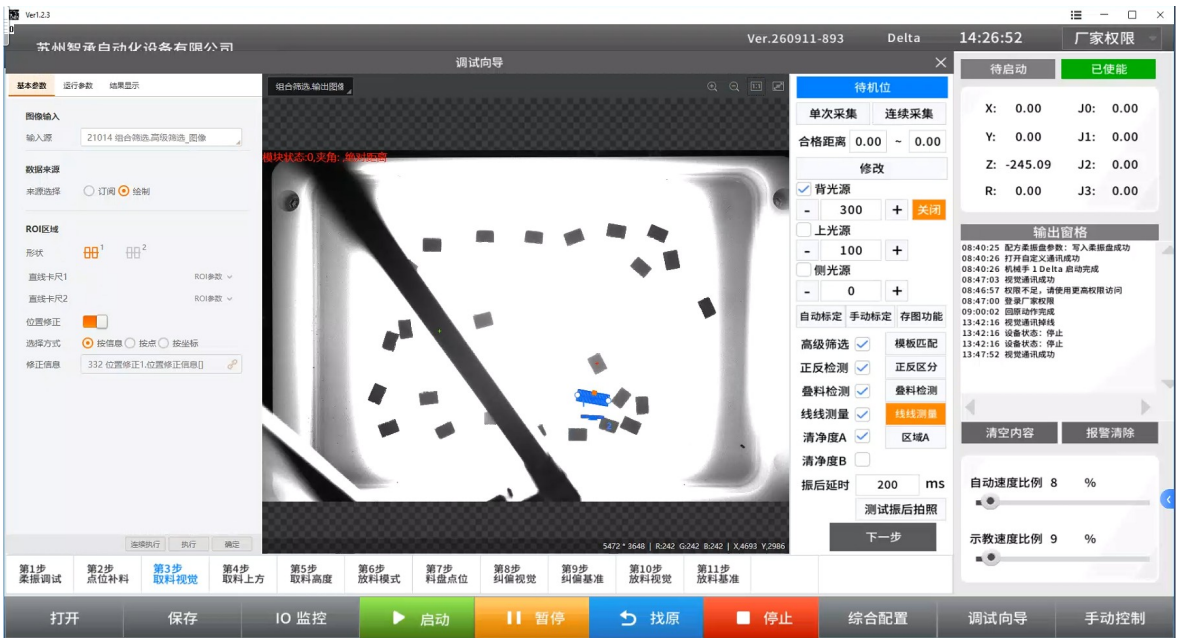


图 4-37 线线测量设置

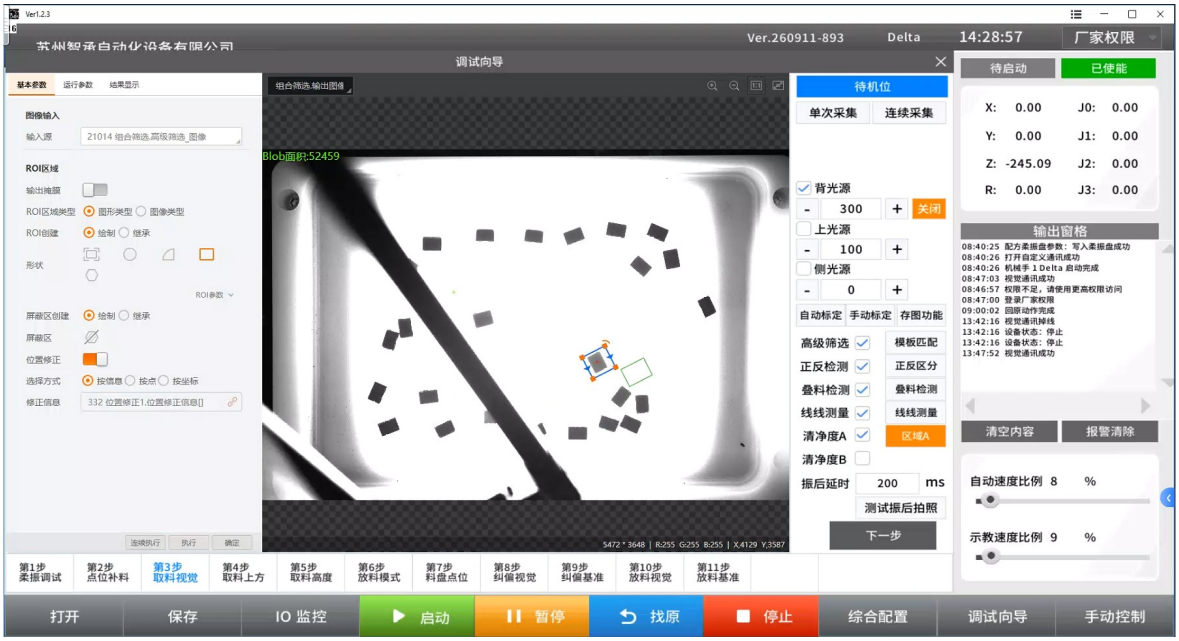


图 4-38 位置修正/清净度设置

4.1.16 第 4 步 取料上方

第 4 步（图 4-39）：提示“软件会自动识别第一步的视觉模板坐标位置，不需要另外再示教取料料位”。点击提示框后，吸嘴自动从待机点获取物料坐标并移动到柔振盘物料上方，显示取料上方坐标 X/Y/Z/R。确认后点“下一步”。



图 4-39 第 4 步——取料上方示教

4.1.17 上相机自动标定

在第 3 步视觉设置过程中需要进行上相机标定（图 4-40～4-43）：

• 右侧“异形标定块取消勾选”（使用圆形标定块时不勾）；待机位、真空吸开关；单次/连续采集；曝光 500、增益 0；下光源 15 打开；

• 示教中心点位置：输入 X/Y/Z/R（如 X100.51,Y2.58,Z-310.98,R0），横步距 40mm、竖步距 30mm；

• 左侧位置补正：选择“按点”，关联快速匹配的原点与角度；创建基准；

• 标定参数（图 4-43）：标定获取方式“触发获取”，标定输入按坐标；图像坐标 X/Y 关联圆查找圆心，物理坐标 X/Y 关联协议解析；平移次数默认 9、旋转次数默认

© 苏州智承自动化设备有限公司 版权所有

3；标定文件路径；点“开始自动标定”机器人自动走 9 个平移点+3 个旋转点完成标定。

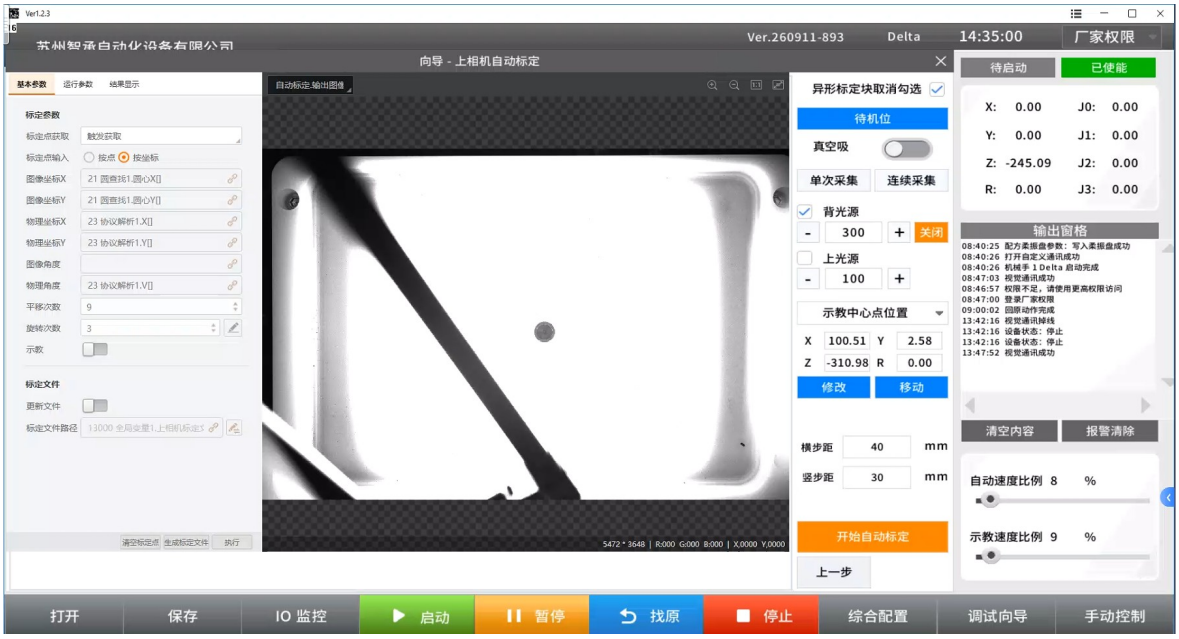


图 4-40 上相机自动标定

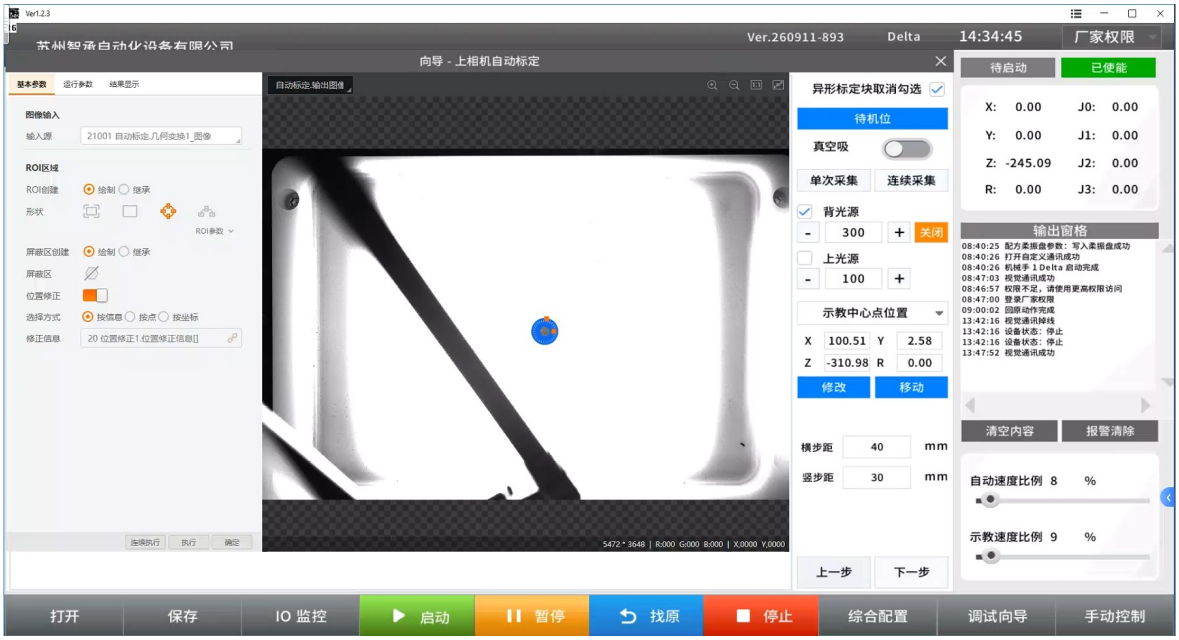


图 4-41 标定位置补正

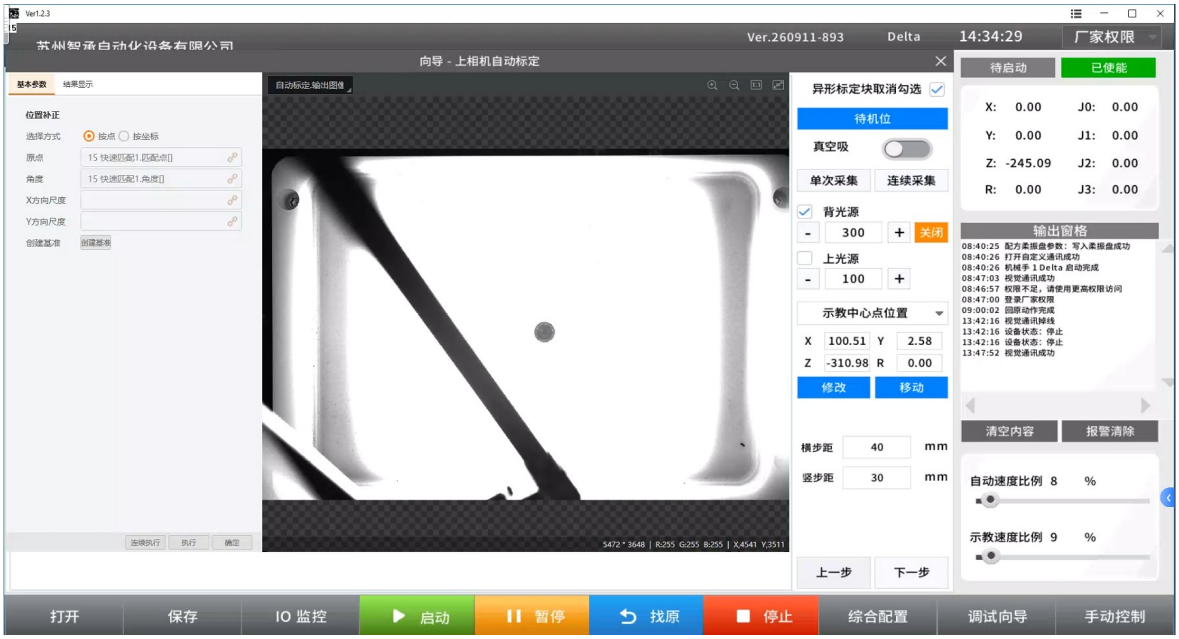


图 4-42 标定位置修正



图 4-43 标定参数

4.1.18 第 5 步 取料高度

第 5 步（图 4-44）：

• 左侧真空时序：取料到位后延时吸真空（默认 500ms）、取料提前打开吸真空（提前高度 0mm）、启用破真空（保持时间 1000ms）、放料到位后延时关真空（2000ms）、放料关真空后延时返回（200ms）、放料破真空后延时返回（0ms）；

• 右侧：长按 Z 轴上升/下降按钮移动 Z 轴，选连续运动/0.1/1/0.02mm 步进，速度滑块默认 9%；真空吸/破真空开关；示教取料高度后点“保存修改”；可手动输入取料高度（如-312.18mm）；“抬升到安全高度”“下降到取料高度”快捷按钮。



图 4-44 第 5 步——取料高度

4.1.19 第 6 步 放料模式

第 6 步（图 4-45）：

• 设备动作类型选“阵列摆盘”；托盘拓展选“单托盘”；循环次数默认 1

• 托盘参数：行数、行距、列数、列距（默认 1 行×6 列，列距 0.0mm）；

• 示教模式切换选“三点示教”，点“三点示教”按钮弹出对话框（图 4-46）：提示示教点 A 的高度为整盘放料高度，依次示教 A（左上角）、B（右上角）、C（右下角）三点的 X/Y/Z/R，用手摇面板移动后点“修改”记录；

• 下一步（图 4-47）：填入行数、列数，点“计算”自动算出行列距（图 4-48），点“保存”；

• 右侧：启用下相机纠偏、启用放料相机定位（默认勾选）；吸嘴上有物料不去取料、皮带控制料盘（按需勾选）；放料相机拍照位置下拉选“在取料位时拍照”或“在待机位时拍照”（图 4-49）。



图 4-45 第 6 步——放料模式选择

© 苏州智承自动化设备有限公司 版权所有



图 4-46 三点示教对话框



图 4-47 三点示教行列数设置

© 苏州智承自动化设备有限公司 版权所有



图 4-48 三点示教计算结果



图 4-49 放料相机拍照位置下拉

4.1.20 第 7 步 料盘点位

第 7 步（图 4-50）：表格列出所有放料点位，列包括点位号、生成 X/Y/Z/V、补偿 X/Y/V、状态（有效/无效）、删除。左侧按钮：选中行上移/下移、自动补偿、补偿选中行、全部点位有效/无效；每行前有“插入→”可在该行前插入新点。右侧按钮：示教选中行、移动到选中行、清除全部点位、清除全部补偿；底部“导入点位列表”可全部覆盖或现有点位叠加。点“批量设置”弹出对话框（图 4-51），可按起始点/结束点批量设置 X/Y/Z/R 坐标或补偿值，以及有效性。



图 4-50 第 7 步——料盘点位表



图 4-51 料盘点位批量设置

4.1.21 第 8 步 纠偏视觉

第 8 步（图 4-52）配置下相机（BotCam）模板匹配：

• 放料首位置“移动”按钮让机器人到放料位；真空吸勾选吸料；下相机位置“修改/移动”；

• 单次/连续采集，曝光默认 500、增益 0，下光源 15 打开；模板匹配、存图功能、自动标定；清净度 A/B、区域 A/B 按钮；

操作方式同第 3 步，在下相机画面上框选物料建模板，使机器人吸取物料后到下相机拍照纠正角度。

© 苏州智承自动化设备有限公司 版权所有

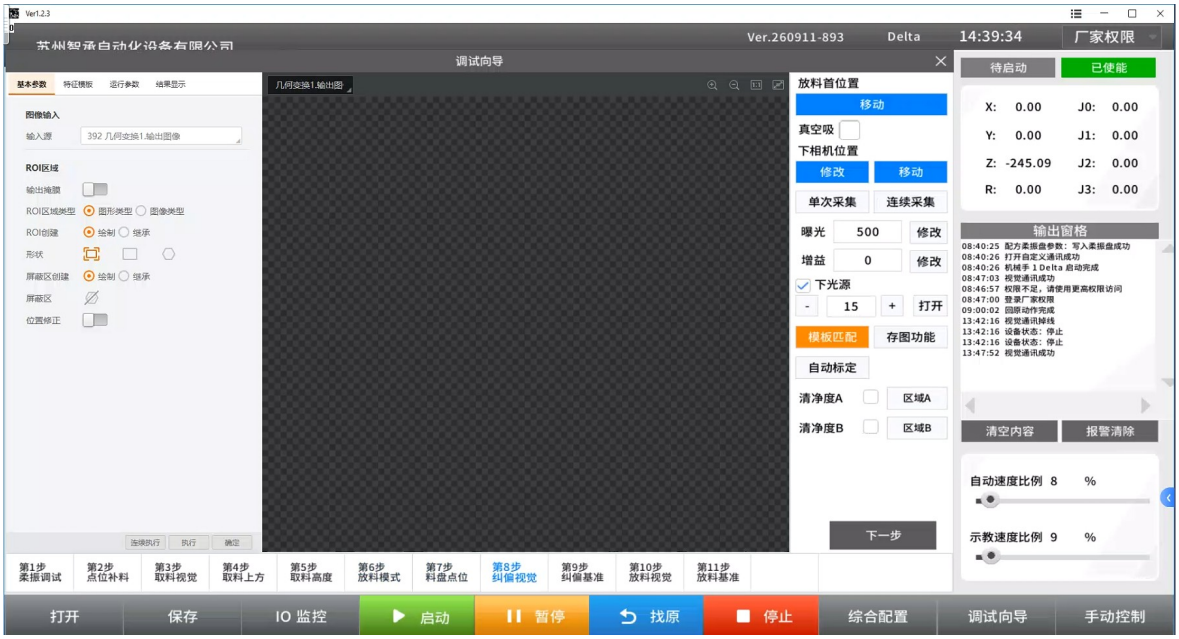


图 4-52 第 8 步——纠偏视觉

4.1.22 第 9 步 纠偏基准

第 9 步（图 4-53）：提示“下相机重新建模板或者重新示教放料位，则点击创建基准，否则不要点击”。点击中间“点击此处创建基准”按钮建立纠偏基准。日常生产中不要重复点此按钮。



图 4-53 第 9 步——纠偏基准

4.1.23 第 10、11 步 放料视觉与放料基准

第 10 步（如启用放料相机）配置放料相机模板与检测；第 11 步建立放料基准。操作方式同第 8、9 步。全部完成后点“下一步”退出向导，再点底部“保存”写入配方。

4.1.24 手动控制

点击底部“手动控制”弹出手动面板（图 4-54）：

• 顶部真空吸/破真空两个开关；

• 关节控制/直线控制两个标签（默认直线控制）；步进可选连续运动/0.1mm/1mm/0.02mm；

• 方向按钮：前/上/左/右/后/下/逆时针/顺时针；

• 快捷位置：待机位、取料位、放料位、飞拍点四个蓝色按钮，一键移动；

• 示教速度比例滑块（默认 9%）；点“关闭”收起面板。

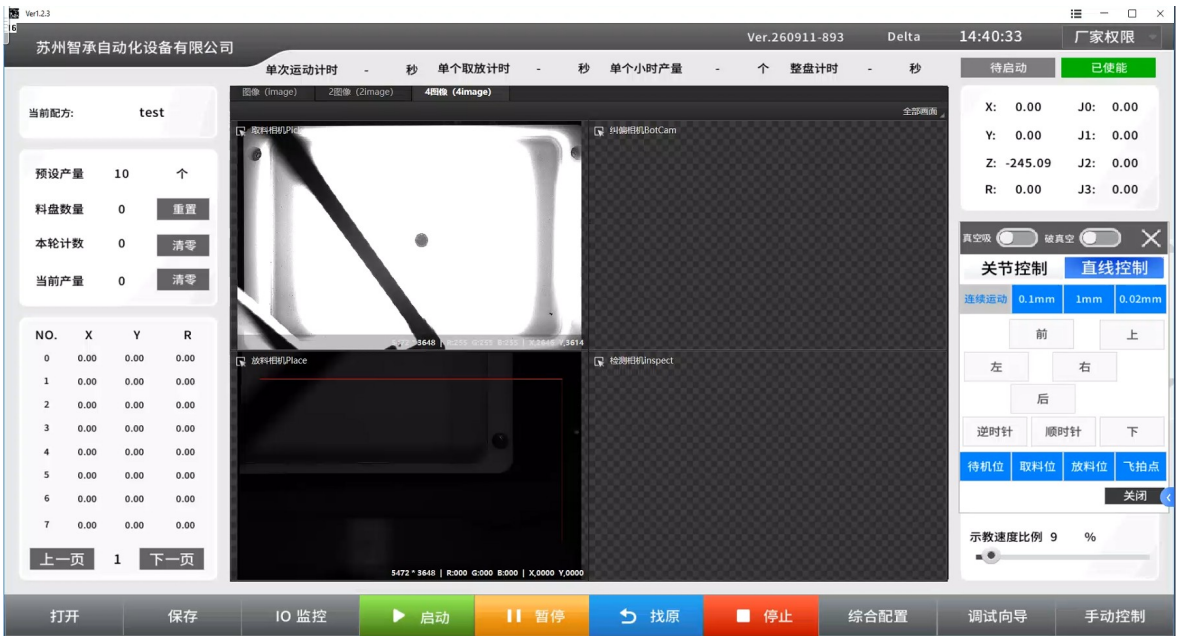


图 4-54 手动控制面板

4.2 开机操作

1）检查气源压力（0.4～0.6MPa）与电源指示正常；

2）合上机身电源开关，等待 Windows 10 进入桌面，ZC 控制软件自动启动；

3）在主界面点击“打开”，选择对应物料的配方文件（.pjp），点“打开”；

4）确认输出窗格提示“视觉通讯成功”“柔振通讯成功”，右上角“已使能”；

5）点击“找原”回零，蓝灯点亮；

6）倒入物料，设置预设产量，点绿色“启动”开始自动运行；

7）暂停点黄色“暂停”，中止点红色“停止”。

© 苏州智承自动化设备有限公司 版权所有

4.3 参数设置

日常生产一般只需调用已有配方，无需改参数。更换物料或异常调整时，按 4.1 节所述进入“综合配置”修改，新物料调试请按 4.1.12～4.1.23 的 11 步调试向导执行。修改完务必点“保存”写入配方。

4.4 正常运行与停机

1）正常运行：确认物料充足、吸嘴无堵塞后点“启动”，设备自动循环“振盘散料→上相机拍照识别→机器人取料→下相机纠偏→放料摆盘→计数”，达到预设产量自动停机；

2）运行中观察输出窗格，缺料时及时补料，按“报警清除”复位后继续；

3）正常停机：点红色“停止”，机器人摆完当前料后回待机位；长时间停机退出软件并关机身电源；

5 维护与保养

5.1 日常维护

• 每班开机前检查气源压力（0.3～0.8MPa）、真空负压表、吸嘴清洁；

• 每班结束用无尘布擦拭柔振盘盘面与上相机镜头；清理料仓余料；检查气管接头漏气与真空滤芯。

5.2 定期保养

• 每月：检查 Delta 连杆销轴螺丝紧固；清洁电控柜散热滤网；

• 每季度：检查谐波减速器（异常噪音联系厂家）、相机与光源支架；

© 苏州智承自动化设备有限公司 版权所有

• 每半年：备份.pjp 配方与视觉流程文件；

• 每年：厂家全面精度校准、电气与气路检查。

5.3 易损件更换

• 真空吸嘴：3～6 个月更换；真空发生器滤芯：真空不足时更换；

• 柔振盘盘面：异常时更换；光源：亮度衰减时更换；

更换后须重新确认真空时序与视觉标定。

6 故障诊断与排除

表 6-1 列出常见故障现象、可能原因与排除方法。

表 6-1 常见故障及处理方法

故障现象	可能原因	排除方法
视觉通讯失败/下相机掉线	相机网线松动、电源未开、IP 冲突	检查相机电源与网口；在通讯交互页点通讯连接；确认 IP 未被占用
机器人不动作、显示未使能	急停按下、伺服报警、轴驱动报警	释放急停；IO 监控页查看轴 0/1/2 驱动报警灯，排除后重新使能
吸嘴取不到料或吸取不稳定	吸嘴磨损、真空负压不足、取料高度不对	更换吸嘴；检查真空过滤器与气压；第 5 步重新示教取料高度
取料偏移大、视觉识别率低	镜头污染、光源亮度不当、模板未更新	清洁镜头与盘面；调曝光/增益与光源；重新建

© 苏州智承自动化设备有限公司 版权所有

故障现象	可能原因	排除方法
		模板并标定
放料位置偏斜	下相机纠偏基准丢失、三点示教错误	第 9 步重新创建纠偏基准；核对 A/B/C 示教点
柔振盘不振动或振动异常	通讯线松动、参数丢失、品牌型号选错	柔振盘设置页重新连接；确认品牌 SLN 与串口号 COM1/485
达到预设产量不停机	产量计数未清零、配方参数错误	左侧产量区点清零；检查功能选择页参数
缺料报警	料仓无料、料仓传感器被遮挡	补料；按 IO 监控中缺料报警清除信号复位

7 安全注意事项

7.1 一般安全要求

- 操作人员应经过培训并熟悉本说明书。
- 作业时按规定佩戴必要的劳动防护用品。

⚠ • 设备运行时禁止将手或身体伸入 Delta 机器人运动范围与柔振盘区域。

7.2 电气安全

⚠ • 电气检修前必须切断电源并挂牌警示。

- 设备应可靠接地，电源线不得破损。

⚠ • 严禁未断电打开电控柜或端子排；检修前断电挂牌。

© 苏州智承自动化设备有限公司 版权所有

7.3 操作安全

⚠ • 设备运行中严禁将手或身体其他部位伸入运动区域。

⚠ • 发现异常应立即停机检查。

⚠ • 示教时将自动/示教速度比例调低，确认轨迹无误再提速。

8 运输与储存

⚠ 1）运输：净重约 45kg，原包装竖直固定，避免倾倒冲击；吊装用底部吊装孔，禁止提拉机器人手臂或悬臂；

2）储存：清空余料、清洁盘面相机，断电断气套防尘袋；环境-10～50℃、湿度≤80%无凝露；

3）复用前：检查接线气路，低速空跑 30 分钟再投产。

9 售后服务与保修

9.1 保修条款

1）整机保修 12 个月（吸嘴、滤芯等易损件除外）；

2）正常使用下制造质量问题免费维修更换；

3）擅自改装、非说明书操作、非原厂配件、不可抗力、人为损坏不在保修范围；

4）软件终身免费升级，可通过 ToDesk 远程协助调试。

9.2 客户服务联系方式

表 9-1　客户服务联系方式

© 苏州智承自动化设备有限公司　版权所有

项目	内容
公司名称	苏州智承自动化设备有限公司
服务热线	18890060808（肖）
公司地址	江苏省常熟市（苏州智承自动化设备有限公司）
官方网站	www.zhicheng-auto.com

© 苏州智承自动化设备有限公司 版权所有

附录 A　装箱清单

表 A-1　装箱清单

序号	名称	规格/型号	数量	备注
1	柔性上料设备主机	含机器人、柔振盘、视觉系统、工控机	1 台	整机全铝机架
2	显示器及悬臂	含支架、电源线	1 套	
3	无线鼠标/键盘	2.4G 无线	1 套	
4	AC220V 电源线	1.5m	1 根	
5	真空吸嘴	JUKI 标准	若干	含备用
6	标定治具/标定块	上相机标定用	1 套	

© 苏州智承自动化设备有限公司　版权所有

附录 B　主要技术参数汇总表

上料治具 JUKI；柔振盘 ZCF150/200/240；机架整机全铝。工作范围 Φ380mm×50mm；摆盘范围 230mm×180mm；安装尺寸 598×406×815mm。重复精度±0.03mm；定位精度±0.1mm；飞拍精度 ±0.05mm。速度 1.2～3.6K/小时；末端负载 0.25kg；伺服电机+谐波减速机。上 CCD 海康 2000 万黑白、下 CCD 海康 160 万；矩阵白光；自动料仓 1 升；Win10/ZC；TCP/IO；11.6 寸显示器；无线鼠标键盘；WiFi。AC220V；1kW；45kg±5kg；气源 0.3～0.8MPa/Φ6mm；正负压可调。（速度数据来源于圆形测试标件、60 次/min、往复 200mm）

© 苏州智承自动化设备有限公司　版权所有