



智光眼

物流体积测量用户指南

文档版本：02

发布日期：2024-07-15

目 录

目 录	2
修订记录	4
1. 产品概述	5
1.1. 产品简介	5
1.2. 产品用途和适应范围	5
1.3. 产品特点	6
1.4. 外观与接口	6
1.4.1. 产品外观	6
1.4.2. 结构视图	8
1.4.3. 安装孔位置	9
1.4.4. 电源和触发接口	10
1.5. 规格指标	11
2. 硬件安装	12
2.1. 检查到货设备	12
2.2. 安装设备	13
2.3. 安装要求	14
2.4. 外部触发信号说明（可选）	15
3. 软件配置	18
3.1. 网络准备	18
3.2. 电脑配置要求	18
3.3. 产品工作流程	19
3.4. 软件操作	19
3.4.1. 配置流程图	19
3.4.2. 进入软件首页	20
3.4.3. 设备设置（修改 IP 地址）	20
3.4.4. 进入主界面	21
3.4.5. 相机设置	22
3.4.5.1. 设置相机采集参数	22

3.4.5.2. 设置相机检测区	23
3.4.5.3. RGBD 相机设置	23
3.4.6. 检测设置	24
3.4.6.1. 设置显示参数	24
3.4.6.2. 设置物流检测配置参数	25
3.4.6.3. 参数设置检查	27
3.4.6.4. 检测标定	28
3.4.7. 开始检测	28
3.4.8. 检测数据说明	29
3.4.9. TCP 协议对接举例（可选）	30
4. 附录	32
4.1. 产品型号说明	32
4.2. 尺寸详图	32

修订记录

文档版本	发布日期	修改说明
01	2024-07-15	1, 增加新版硬件的触发信号说明。 2, 删除发货清单中的 U 盘。 3, 增加姿态角度说明和 TCP 协议对接举例。
01	2024-05-15	基于智光眼 2 代第一次发布。

1. 产品概述

1.1. 产品简介

物流体积测量产品采用伟景智能自主研发的软硬件体系，利用线激光立体相机对运动传送带上的物体及包裹进行扫描并将物体的三维尺寸、姿态等信息进行算法分析，从而得到长、宽、高、面积、体积等多方面尺寸测量应用，并可适用于单个物体摆放、多个物体接触摆放、多个物体水平摆放等场景，产品具备终端智能、模块化、相机安装高度可调、激光器安装位置可调、多台相机联动、大景深、易用性、灵活性等特点。

1.2. 产品用途和适应范围

物流体积测量产品可广泛应用于工业制造物流、仓储管理物流、快递包裹物流、安检物流、码头集装箱物流、物体包装物流、行业物流等领域的体积测量。



工业制造物流



仓储管理物流



快递包裹物流



安检物流



码头集装箱物流



行业物流

可适应单个物体摆放、多个物体接触摆放、多个物体水平摆放等场景。



单个物体摆放



多个物体水平摆放场景



多个物体接触摆放场景

1.3. 产品特点

在整体的系统设计中，为了满足现场环境的多变性及鲁棒性，自主研发的软件系统满足如下设计：

- 可满足物体快速运动检测，在 5m/s 的速度范围下都可满足毫米级精度要求。
- 采用双目立体视觉+线激光技术，可有效抑制光线及阴影干扰，在室内外、昏暗环境下也能正常使用。
- 线激光器和立体相机可进行分离安装，安装高度及安装角度可根据视野大小实时调节。
- 采用动态的“瞳距”调整，并可灵活更换各种不同焦距镜头，满足不同视野范围场景需求。
- 产品模块化设计，安装简便、快速集成。
- 可满足不同类型物流物体、不同规则形状物体的视觉体积测量。
- 用户可运用物体表面三维模型数据进行二次开发，也可直接获取尺寸测量结果进行系统对接。

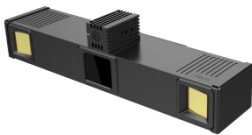
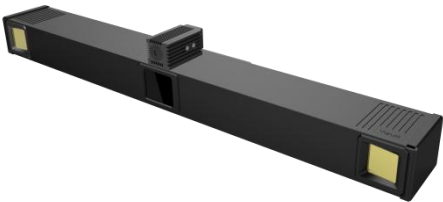
1.4. 外观与接口

1.4.1. 产品外观

根据不同的分类和型号，智光眼动态相机产品外观如表 1-2 所示。

表 1-1 产品外观

相机瞳距	外观和型号
------	-------

130mm	 VZ-LI-2048-130N3K VZ-LI-4096-130N6K
320mm	 VZ-LI-2048-320M3K VZ-LI-4096-320M6K
620mm	 VZ-LI-2048-620L3K VZ-LI-4096-620L6K

1.4.2. 结构视图

智光眼相机的结构视图如图 1-2 所示。示例为 320mm 瞳距的相机，其他瞳距的相机结构与其类似。

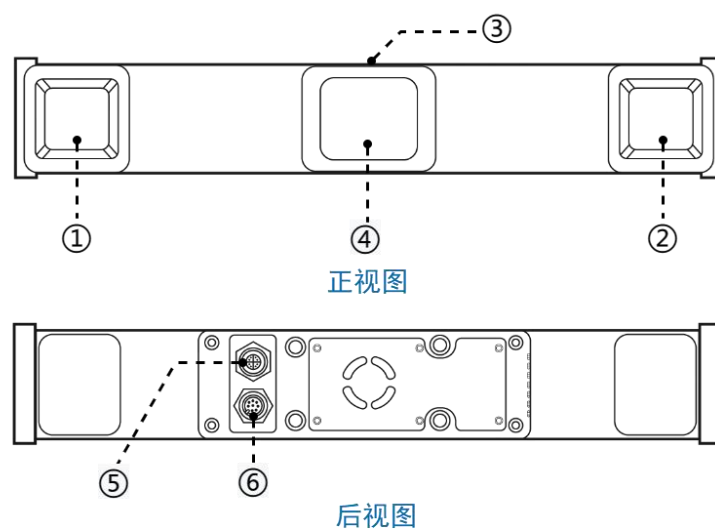


图 1-2 相机结构视图

① 右目镜头	④ RGB 镜头安装区域 (RGBD 相机)
② 左目镜头	⑤ 网络接口
③ 外置激光器固定位置	⑥ 电源和触发接口

1.4.3. 安装孔位置

根据不同的瞳距，智光眼相机安装孔位置如图 1-3 所示。

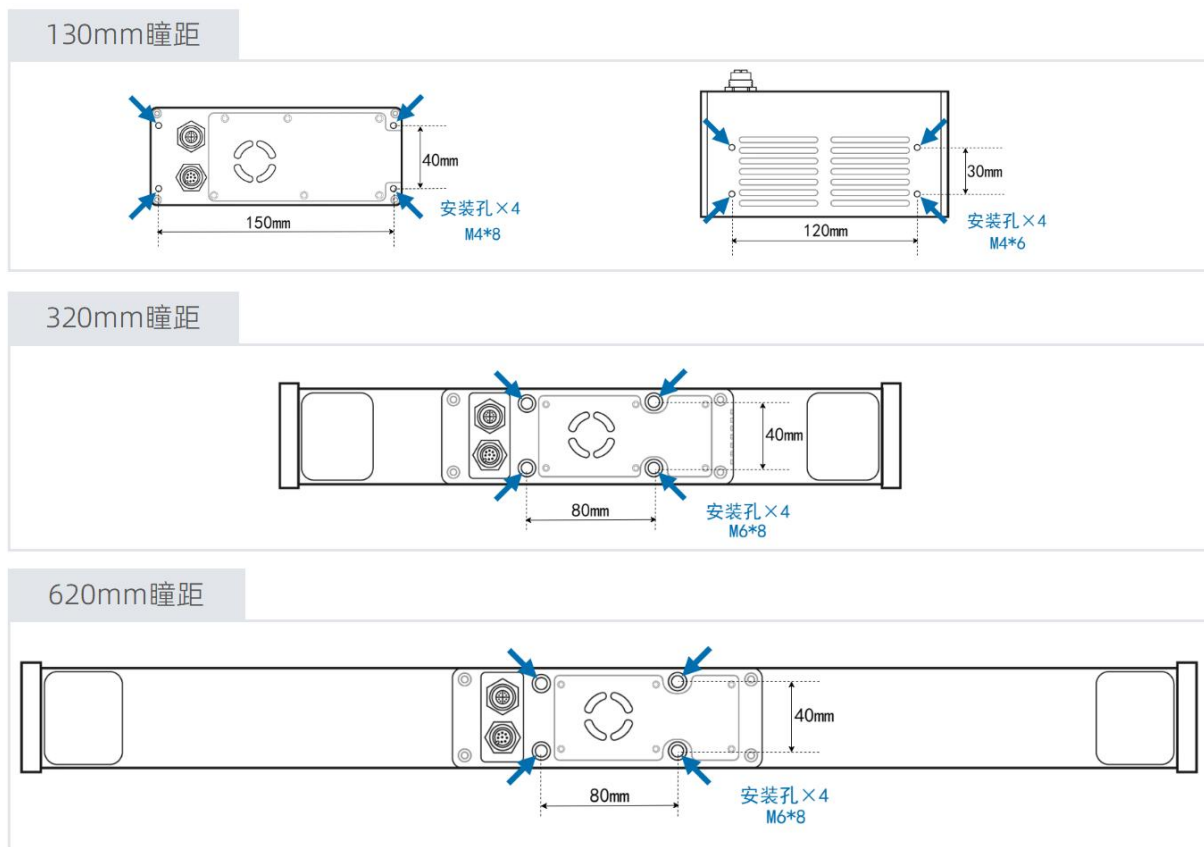


图 1-3 相机安装孔位置示意图

1.4.4. 电源和触发接口

智光眼相机支持外部触发方式进行扫描。根据需要，可选取对应的线缆完成与外部系统的对接。电源与外部触发接口（包括随设备发货的电源线所包含的配套线缆颜色）的详细说明见图 1-4 和表 1-2。

如果连接电缆的显示灯在相机上，则为新版本相机硬件，其接口信号的详细说明请参考表 1-3。

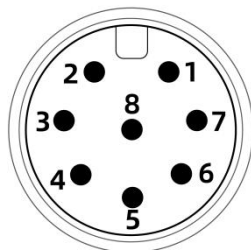


图 1-4 电源与触发接口

表 1-2 电源与触发接口信号说明

编号	配套线缆颜色	说明
1	红色	电源输入正极（VCC）
2	—	内部使用
3	绿色	触发输出信号，暂不支持
4	黄色	触发输入信号_1
5	紫色	触发输入信号_2（光电开关输入）
6	蓝色	触发输入信号_3
7	棕色	信号地
8	黑色	电源地（GND）

表 1-3 新版硬件电源与触发接口信号说明

编号	配套线缆颜色	说明
1	红色	电源输入正极（VCC）
2	白色	触发输入信号_1-地
3	绿色	触发输出信号，暂不支持
4	黄色	触发输入信号_1
5	紫色	触发输入信号_2（光电开关输入）
6	蓝色	触发输入信号_2-地
7	棕色	触发输出信号-地
8	黑色	电源地（GND）

1.5. 规格指标

物流体积测量系统的规格指标请参考表 1-3。更多相机指标请参考《智光眼用户指南》。

表 1-3 系统规格指标

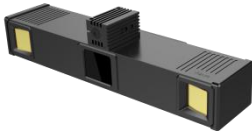
性能项	性能描述	物流体积测量系统
扫描速度	指相机生成的立体深度数据的生成	<6000 线/s
测量精度	指测量出的长宽高的数值与实际相比较的误差	<毫米级
测量时间	指生成体积的运算时间	<0.002s
物体运动速度	指物体在运动机构上的行进速度	<5m/s
工作距离	指相机离运动面上的安装高度	<5000mm
景深距离	指相机可测量的物体高度范围	150~5000mm
工作视野	指相机能扫描到的最大宽度	<5800mm

2. 硬件安装

2.1. 检查到货设备

随设备发货的物品清单如表 2-1 所示。

表 2-1 物品清单

名称	数量	图片示例
相机	1	
相机电源线和适配器	1	
千兆网线	1	
激光器	1	
激光器电源线和适配器	1	

说明

- 外置激光器在设备出厂前均已安装完成，不需要现场安装。
- 图片示例仅供参考，请按实际发货清单检查。

2.2. 安装设备

根据实际情况，将相机固定在指定位置。相机安装孔的相对位置和安装孔径请参考 4.2。

动态相机安装示意图如图 2-1 所示。

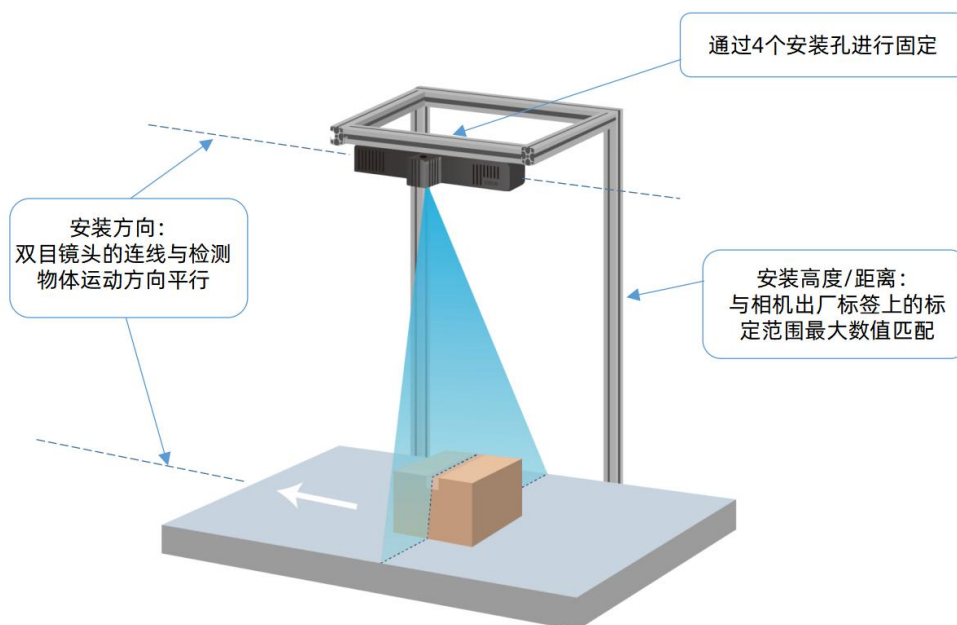


图 2-1 动态相机安装示意图

- 相机安装方向：双目镜头的连线与检测物体（或相机）运动方向平行。
- 激光器方向：激光器打出的激光线与检测物体（或相机）运动方向垂直。
- 相机安装高度：根据相机出厂标签上的标定范围取最大数值为安装高度。
- （可选）激光光线：调节激光头螺纹，使得打到检测物体上表面的激光束最细。

说明

如安装示意图所示，对于动态相机，在放置检测物品时，物品长边一般与物品运动方向平行，即物品长边与双目镜头的连线平行。

参考图 2-2，连接电源线和网线。安装电源线时，请先连相机端，然后再连供电端。

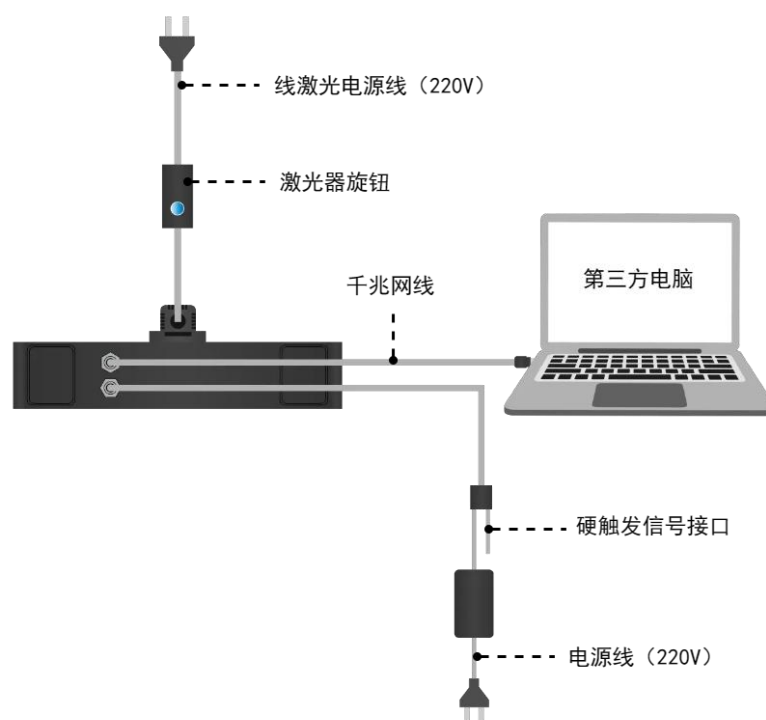


图 2-2 动态相机线缆连接示意图

2.3. 安装要求

本设备为高精度设备，请阅读并遵守表 2-2 的要求。

表 2-2 安装检查和要求表

分类	项目	要求
安装环境	温度	相机：符合工作温度要求 激光器： 0℃～+50℃
	湿度	相对湿度：5%～95%（无凝露）
	空气	切勿在易燃易爆、腐蚀性气体或烟雾、多灰的环境使用本设备。
	室外环境	室外安装时，避免阳光直射镜头。 确保对设备（包括外置激光器）采取了防水、防尘、防盗等措施。
电源	电源输入	相机电源输入：24V±4V 电流≥2A 符合接地规范 220V 交流电需提供符合国标。
	设备上电	安装电源线时，请先连设备端，然后再连供电端。
	断电要求	安装设备和拆除设备时，必须先断开电源。在设备非工作状态下断电。

设备 安装	高度	请按照设备标签上的标定距离计算高度后进行安装。
	方向	确保设备安装后的水平度和垂直度，并确保安装方向的正确。
	稳定	确保设备安装牢靠、电缆不松动。确保工作时设备不抖动，以免影响精度。
设备 安全	结构	请轻拿轻放设备，避免使其受到强烈的冲击或震动。
	电磁	切勿将设备靠近强磁物品。请做好静电防护并使设备远离电磁辐射。
	清洁	请持续保持设备玻璃视窗的清洁。
	完整	切勿擅自拆卸设备，同时确保各类配件的完整。
人员 安全	人身安全	请谨慎操作，避免划伤、砸伤或坠落。
	保护	切勿直视激光，同时避免激光照射皮肤。

2.4. 外部触发信号说明（可选）

相机触发模式分为单独触发、连续触发、软触发、硬触发等方式：

- 单独软触发：每次触发完成一次扫描，输出一次数据结果。
- 连续触发：完成不间断的扫描，实时输出检测结果。
- 软触发通过软件实现，采用千兆网线连接设备。
- 硬触发通过外部硬件控制开关传送触发信号实现。

当需要采用硬触发时，根据实际情况，将外部信号连接到相机配套的触发线缆上。电源与外部触发接口详细说明和定义请参考表 1-2 和表 2-3。新版硬件相机请参考表 1-3 和表 2-4。

表 2-3 电源与触发线定义

属性 名称	颜色	功能	输入范围	驱动能力
电源线	红色（Red）	电源输入正极（VCC）	DC 24V	2A
	黑色（Black）	电源地（GND）		
触发线	黄色（Yellow）	触发输入信号_1	DC 5~12V	2~6mA
	绿色（Green）	触发输出信号	DC 5V	10mA

	紫色 (Purple)	触发输入信号_2 (光电开关输入)	DC 5~12V	2~6mA
	蓝色 (Blue)	触发输入信号_3	DC 5~12V	2~6mA
	棕色 (Brown)	信号地		
	透明 (shield)	屏蔽层		

表 2-4 新版相机电源与触发线定义

属性 名称	颜色	功能	输入范围	驱动能力
电源线	红色	电源输入正极 (VCC)	DC 24V	2A
	黑色	电源地 (GND)		
触发线	黄色/白色	触发输入信号_1	DC 5~12V	2~6mA
	绿色/棕色	触发输出信号	DC 5V	10mA
		触发输入信号_2		
	紫色/蓝色	(光电开关输入)	DC 5~12V	2~6mA
	透明	屏蔽层		

使用示例请参考表 2-4。

表 2-4 外部触发连接示例

方式	说明	举例
脉冲 触发	分别接相机黄色（触发输入信号_1）线和棕色（信号地）。	编码器触发：请将编码器的 A 相（Black）或者 B 相（White）接到相机触发输入信号_1（黄色线）上，编码器的 0V（Blue）接相机的棕色线（信号地）。 ✓ 建议购买电压输出型的编码器，它具有高速响应和良好的抗噪性能，例如欧姆龙（E6B2-CWZ3E）。 ✓ 如果购买的是 NPN 集电极开路输出类型的编码器，例如欧姆龙（E6B2-CWZ6C），就需要在 A、B 相和编码器电源之间上拉电阻（1.5K 左右）。 ✓ 如果购买的是 PNP 集电极开路输出类型的编码器，例如欧姆龙（E6B2-CWZ5B），就需要在 A、B 相和编码器 0V 之间下拉电阻（1.5K 左右）。
电平 使能	分别接相机紫色（触发输入信号_2）线和棕色（信号地）。	光电开关触发： 请将光电开关输出信号连接相机紫色信号线（触发输入信号_2）、GND 接相机棕色线（信号地）。
注意：新版硬件相机的触发线定义与上述描述不一致，请参考表 2-4 进行。		

3. 软件配置

3.1. 网络准备

为确保相机的检测性能，传输网络必须满足千兆网标准。

相机默认出厂 IP 是 192.168.10.10/24，第三方电脑需配置 IP 地址：192.168.10.X/24（X≠10），例如：

IP 192.168.10.180，掩码 255.255.255.0，网关 192.168.10.1。

☒ 使用下面的 IP 地址(S):

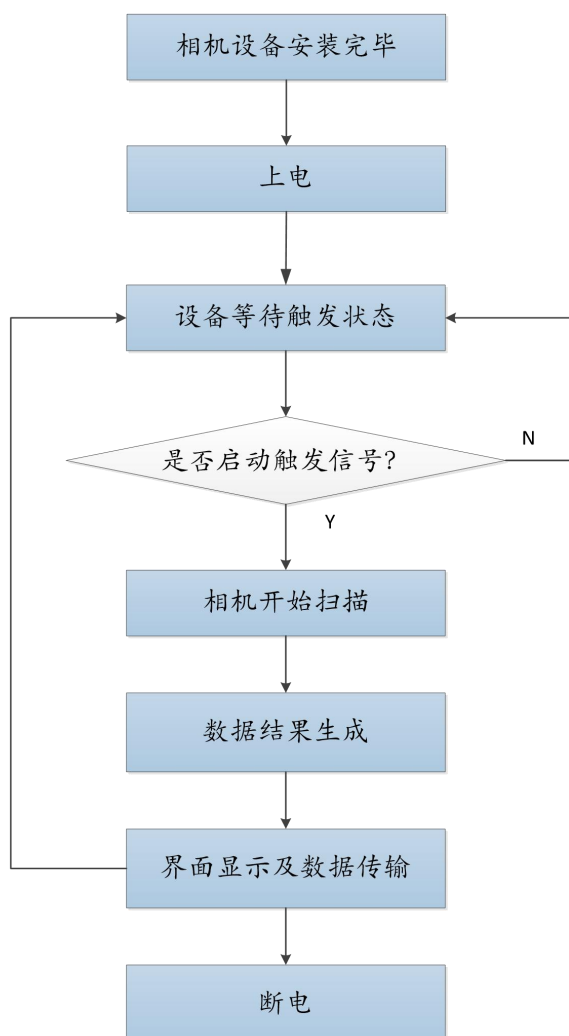
IP 地址(I):	192 . 168 . 10 . 180
子网掩码(U):	255 . 255 . 255 . 0
默认网关(D):	192 . 168 . 10 . 1

3.2. 电脑配置要求

电脑配置要求如下表：

计算机	要求
操作系统	Windows11、 Windows10、 Windows7（简体中文、64 位版本）
CPU	基于 Intel® Core™ i5 处理器或更高
内存	8 GB 或以上
磁盘空间	8 GB 或以上（另外需要图像数据存储空间）
显卡	独立显卡，显存 2GB 以上
显示器分辨率	支持 1024*768 及以上，推荐 1920*1080 及以上
网络接口	千兆网口

3.3. 产品工作流程



3.4. 软件操作

说明

- 因产品软件升级，本文档中图标、配置参数等可能与实际呈现有所不同，请以软件实际呈现为准。
- 软件会自动判断所连接的相机类型，显示与之匹配的菜单、配置参数等。

3.4.1. 配置流程图

相机配置流程图请参考图 3-2。

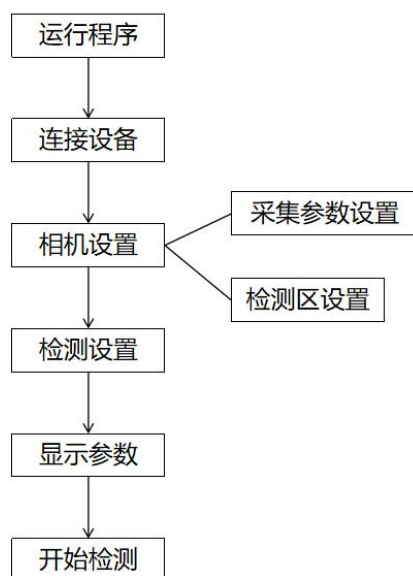


图 3-2 相机配置流程图

3.4.2. 进入软件首页

打开 APP 操作界面，进入软件首页，包括功能分类、功能说明、设备列表、设备选择及连接等模块。



3.4.3. 设备设置（修改 IP 地址）

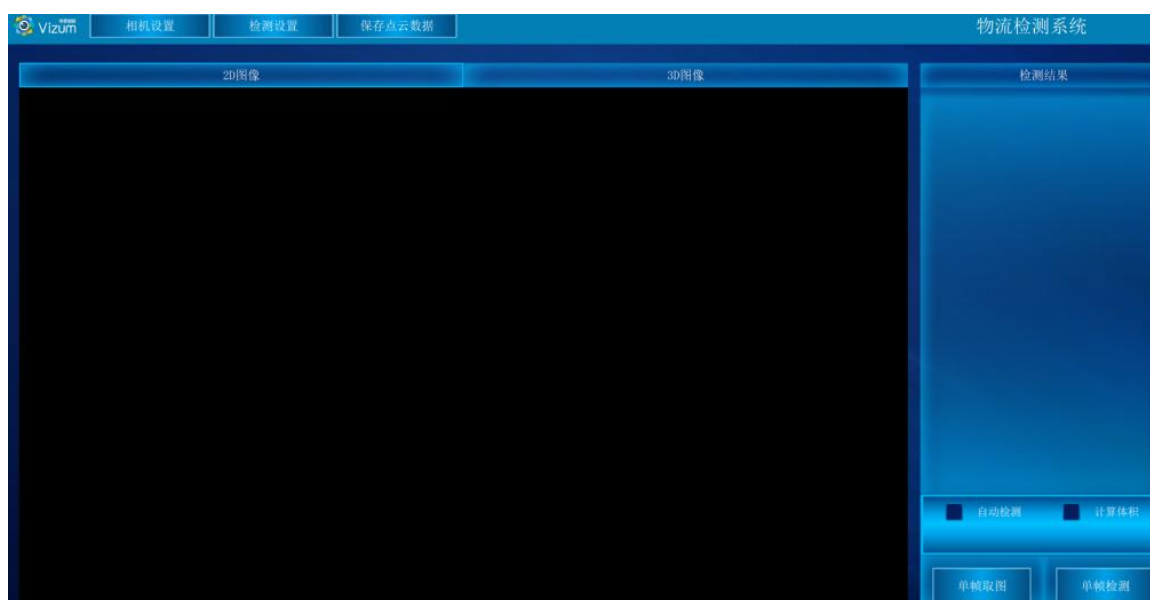
若相机网络需要修改，请点击“设备设置”进行网络配置。



- ✓ 静态 IP：在圈中的红色区域内进行 IP 地址修改，使其与第三方系统网络可达。
- ✓ 动态 IP：勾选“启用 DHCP”，然后重启相机。

3.4.4. 进入主界面

进入软件首页，依次点击“物流检测”>“智光眼”>“连接设备”进入软件主界面。



主界面各模块说明：

- ✓ 相机设置：进行检测区设置、镜头设置、RGBD 模块设置和系统信息显示。
- ✓ 检测设置：进行 3D 显示设置和物流检测配置。
- ✓ 保存点云数据：检测目标完毕后，取消右下角“自动检测”，选中上方导航栏“保存点

云数据”保存当前面扫的三维数据。

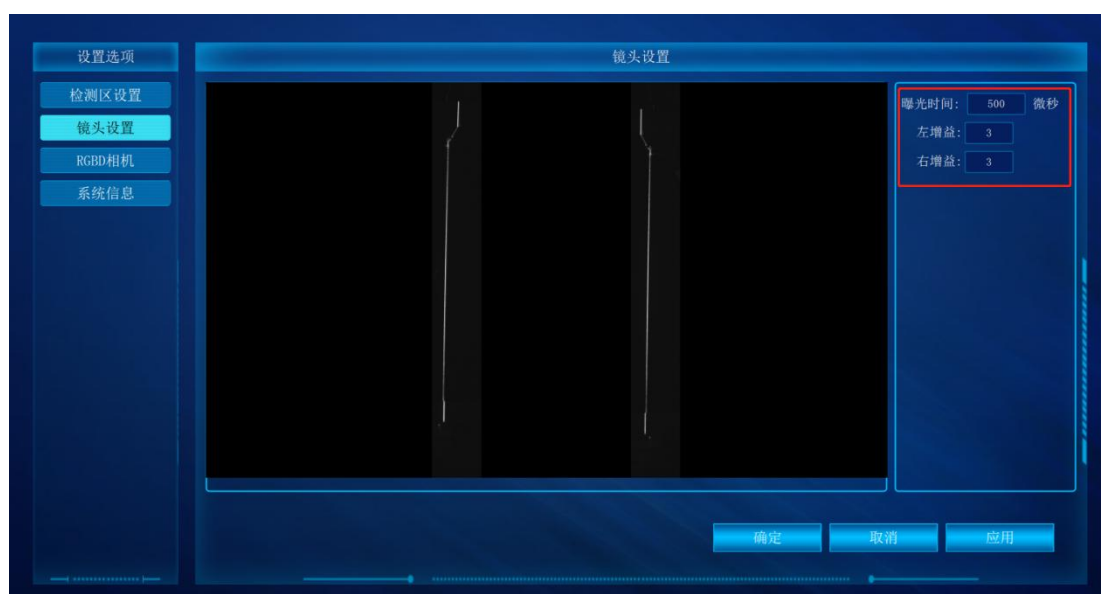
- ✓ 2D 图像显示区：显示单次检测的相机图像。
- ✓ 3D 图像显示区：显示三维检测效果图。
- ✓ 检测结果模块：单次检测的激光线空间点坐标显示。
- ✓ 操作区：包括自动检测、体积计算、单帧取图、单帧检测操作。

3.4.5. 相机设置

3.4.5.1. 设置相机采集参数

在软件主界面，点击“相机设置”>“镜头设置”，进入相机采集参数的设置。

通过设置曝光时间调整打在不同检测对象上激光线的亮度。可先对曝光调至 500，然后应用参数观察激光线的亮度，根据亮度程度进行曝光值修改，每次修改完后的曝光点击应用查看。可通过检测界面“单帧检测”功能进行验证。



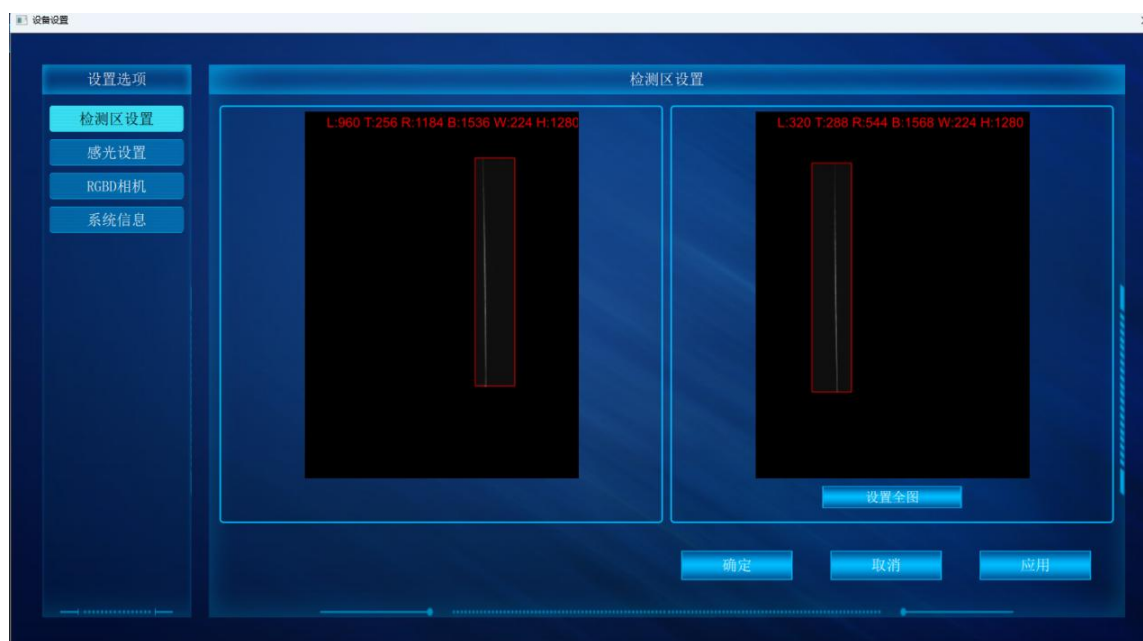
参数名	参数说明
曝光时间	曝光时间越大，图像越亮；单位：微秒。
增益	镜头图像增益设置，数值越大图像越亮。范围：1~255。

3.4.5.2.设置相机检测区

在软件主界面，点击“相机设置”>“检测区设置”，进入相机检测区参数的设置。检测设置界面同时显示相机左右镜头采集的图像，用户可以通过鼠标滑动设置视觉检测的检测区域，检测区域设置方法如下：

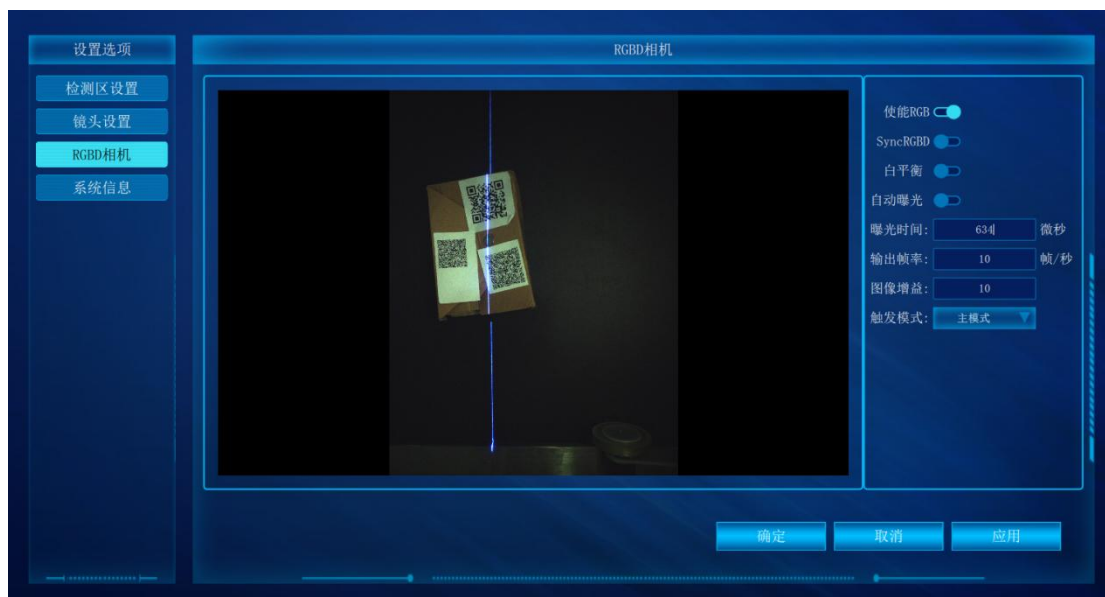
图像显示区域内，先在左图上选择检测区域，然后在右图上选择检测区域，设置后左右检测区域的大小是一致的，只是起始位置不同。右图检测区域设置后，软件会自动将检测区域设置到检测设备。然后点击“应用”按钮。

检测区设置的原则：满足线激光能扫描到物体的最小视野为最小 ROI 区域，且满足宽度大小的条件下宽度的划分越小检测帧率越高。



3.4.5.3.RGBD 相机设置

在软件主界面，点击“相机设置”>“RGBD 相机”，进入 RGBD 相机相关参数的设置。此模块用于检测包裹面单上的二维码、条形码。



参数名	参数说明
使能 RGB	设置是否启用此功能。
SyncRGBD	设置是否启用 SyncRGBD 模式。
白平衡	设置是否启用白平衡。
自动曝光	设置是否启用自动曝光。
曝光时间	自定义设置曝光。
输出帧率	设置 RGBD 出图帧率。
图像增益	设置 RGBD 相机增益。
触发模式	设置 RGBD 相机检测模式；设置参数时请选用“主模式”。

3.4.6. 检测设置

3.4.6.1. 设置显示参数

在软件主界面，点击“检测设置”>“3D 显示设置”，进入三维显示的参数设置。参数设置完毕后，点击“应用”。



参数名	参数说明
最大帧率	设置相机的处理帧率的最大值。勾选“自动检测”可以自动设为最高帧率。
基准平面	传送带到相机瞳距的距离。此功能不用手工输入，在物流检测配置模块点击“底面标定”即可自动生成。
颜色梯度	检测对象高度差颜色比例：数值越大，颜色对比越明显。
物体速度	与物体实际运动速度大小设成一致。
过滤高度	设置的数值为离基准面的高度，在此高度之下的所有像素点直接过滤掉，单位为 mm。如设置为 3mm，基准面变为（0，0，3） 以下的数据过滤掉。
扫描方向	调整检测对象的正负向扫描显示。
图像方向	设置图像上下翻转显示。
保存结果	设置是否保存检测对象数据：长宽高、体积等信息。保存路径：D 盘“LogisticDetectResult” 目录。

3.4.6.2. 设置物流检测配置参数

在软件主界面，点击“检测设置”>“物流检测配置”，进入检测参数设置。参数设置完毕后，点击“应用”。



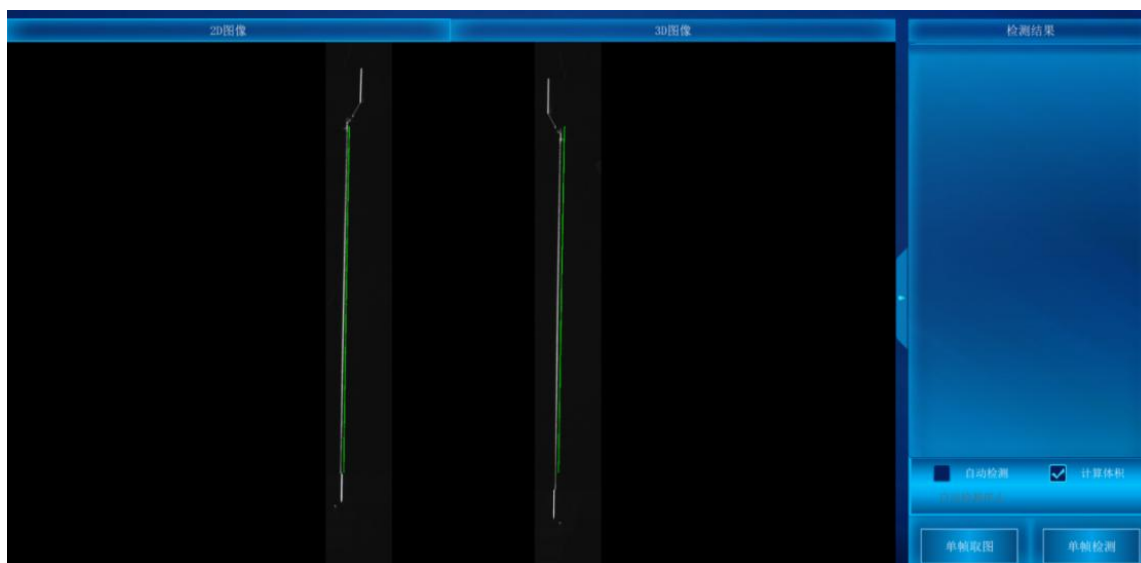
参数名	参数说明
算法模式	默认为前端算法，若需更改请联系技术人员。
外接矩	设置检测的包裹采用矩形框显示。
轮廓线、角点	设置显示检测包裹轮廓线、角点。
侧边显示	设置检测物体信息右侧显示。
触发模式	设置数据采集模式：主模式、上升沿模式、下降沿模式
运行模式	设置检测模式，自动检测、硬触发、软触发
触发极性	检测模式设置硬触发后选择对应极性进行触发检测。具体设置可参考下面的表格。
脉冲间距	设置脉冲触发模式后根据实际脉冲间距填写。单位 mm （脉冲间距=（3.14*电机转轴直径）/脉冲编码器分辨率）
附加检测模式	设置检测对象，分为无、条形码、二维码和全部。
二维码类型	设置检测二维码类型。
出图模式	设置相机出图模式，分为不出图、物体图、二维码图、条形码图。
底面标定模式	请根据相机安装选择标定方式。若相机安装和传送带有夹角，请选择“圆型标定”；平行请选择“平面标定”。

使能物体匹配检测	通过设置检测物体长宽高允许误差判断是否合格。依次输入物体“目标长宽高”和允许“长宽高的误差”范围，点击“应用”。
客户选择	根据实际情况，选择不同客户使用的协议。
网络连接	主动连接客户的网络服务器。特定项目使用，一般不需要设置。
网络数据输出	在检测每个物体后将检测结果信息输出给网络服务器。特定项目使用，一般不需要设置。

模式场景	触发模式	运行模式	触发极性
自动检测	主模式	自动检测	无需修改
硬触发	主模式	硬触发	根据实际输出的信号选择
软触发	主模式	软触发	无需修改
脉冲触发	根据实际检测输出的脉冲配置即可	自动检测	无需修改

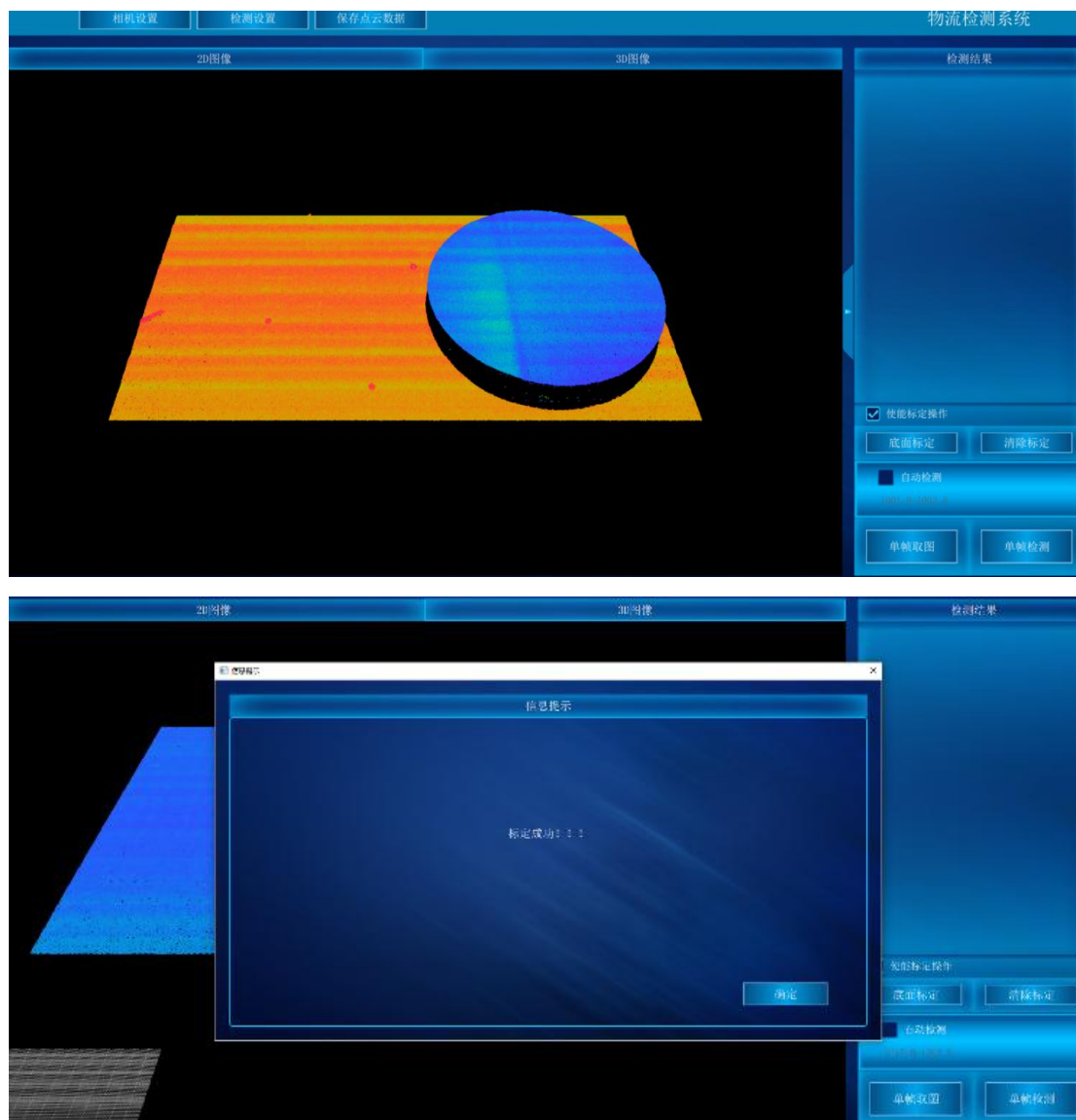
3.4.6.3.参数设置检查

参数设置完毕后，在 2D 图像显示区，点击单帧取图、单帧检测可以将一条线激光上的所有像素点的三维坐标进行检测出来。



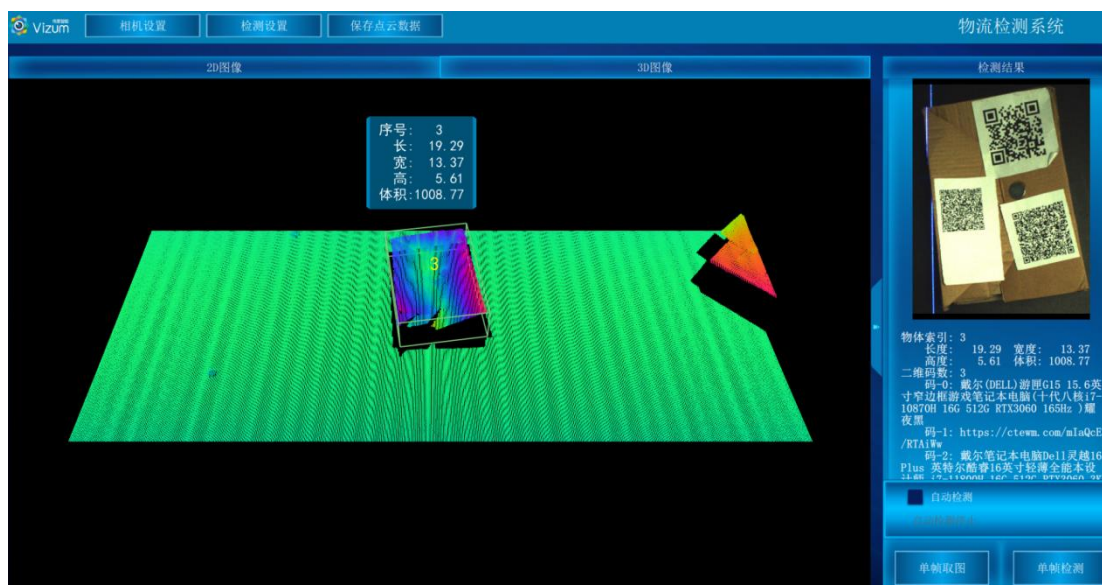
3.4.6.4. 检测标定

依次选中“使能标定操作” > “底面标定”，根据实际情况选择标定方式。如选择“圆型标定”，然后在运动的传送带上面放置圆型物体进行检测（如下图），采集完圆盘数据后出现“标定成功”。



3.4.7. 开始检测

在软件主界面，点击“自动检测”即可显示扫描的深度图，再次点击即可停止。

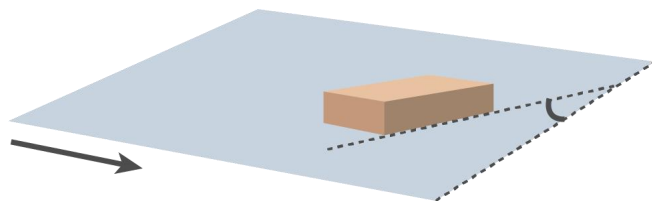


3.4.8. 检测数据说明

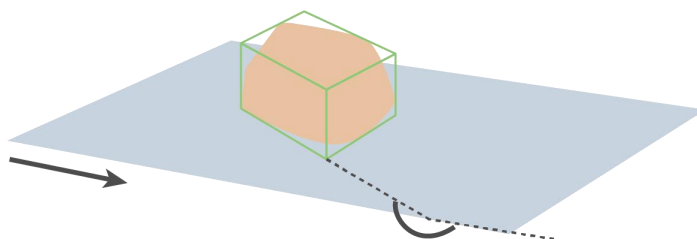
数据结果种类：3D 点云数据：通过线激光扫描立体相机可生成包裹表面点云轮廓。

体积结果尺寸数据：输出每个物体的长、宽、高、体积和角度信息。

其中，【角度】为被检测物体长边与运动方向相垂直的夹角，如下图所示：



【姿态角度】为物体检测的包围盒长边与运动方向夹角，如下图所示：



在自动检测状态下，选中“保存点云数据”，会将当前扫描到的 3D 图像像素点进行存储，存储格式为 PCD、TXT、LAS。

- ### 3.4.9. TCP 协议对接举例（可选）

1, 对接参数准备: 根据实际情况, 确认各个对接参数:

名称	说明
用户 PLC 的 IP 地址	用户 PLC 设备的 IP 地址。
端口号	通信的端口号。

示例如下：

`nCustomerServerPort: 2153` `\\ 服务器端口`

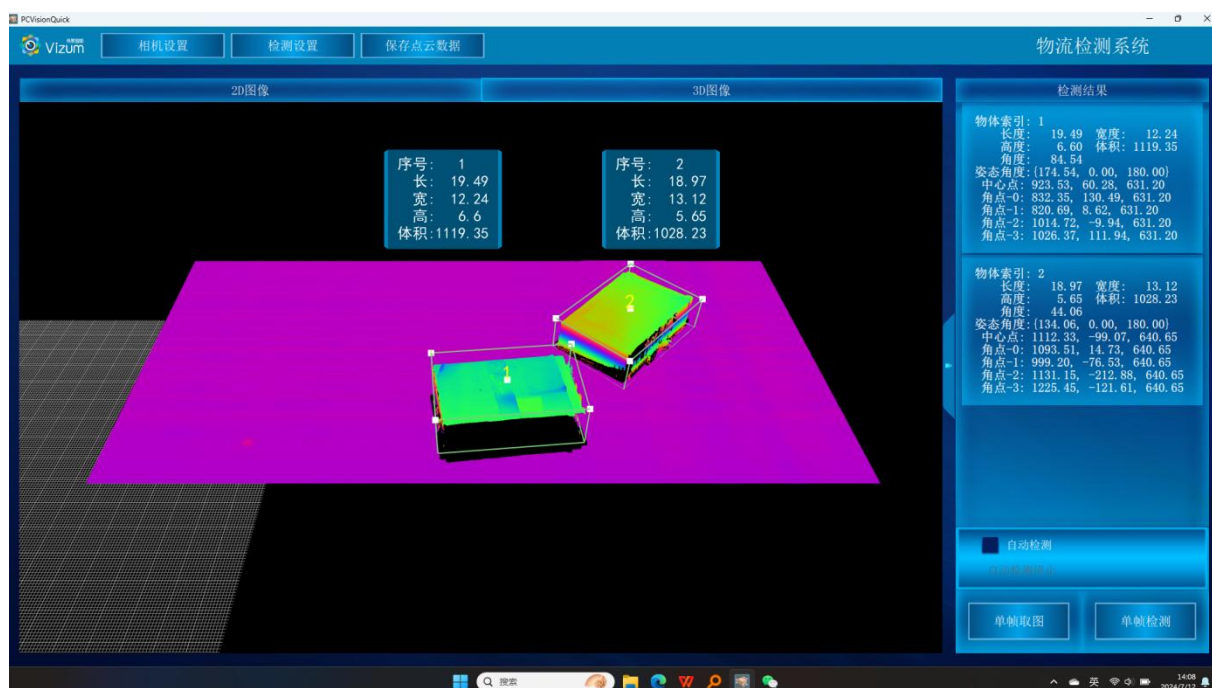
根据双方约定的数据说明，可以传送检测物体的长、宽、高和角度等信息。数据是按照十六进制行传送的，如下图：

[illegible]

数据说明示例如下：

数据名称	地址	类型	说明
识别个数	0	INT	相机识别被测物个数为 1 或者为 2, 无被测物识别个数为 0。
第一个被测物长	2	INT	输送线行进方向与被测物边夹角平行的边。
第一个被测物宽	4	INT	输送线行进方向与被测物边夹角垂直的边。
第一个被测物高	6	INT	被测物体的高。
第二个被测物长	8	INT	输送线行进方向与被测物边夹角平行的边。
第二个被测物宽	10	INT	输送线行进方向与被测物边夹角垂直的边。
第二个被测物高	12	INT	被测物体的高。
反馈报错	14	INT	无报错为 0；有物料通过但未识别到物料为 1；识别到物料存在多箱(大于 2 箱)物料为 2；其他报错为 3。
第一个被测物角度	16	INT	角度范围 0~180 度之间。
第二个被测物角度	18	INT	角度范围 0~180 度之间。
备用	20	INT	无

测界面如下图所示：



4. 附录

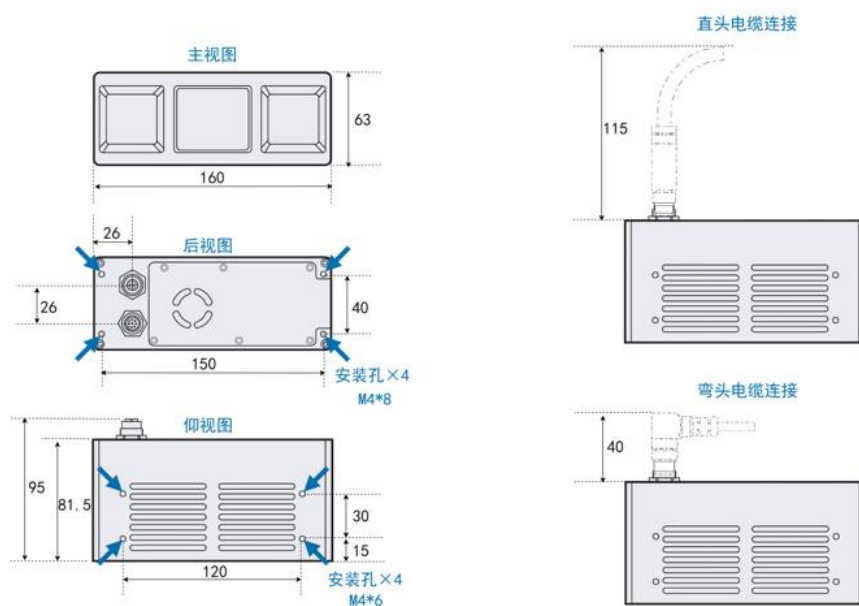
4.1. 产品型号说明



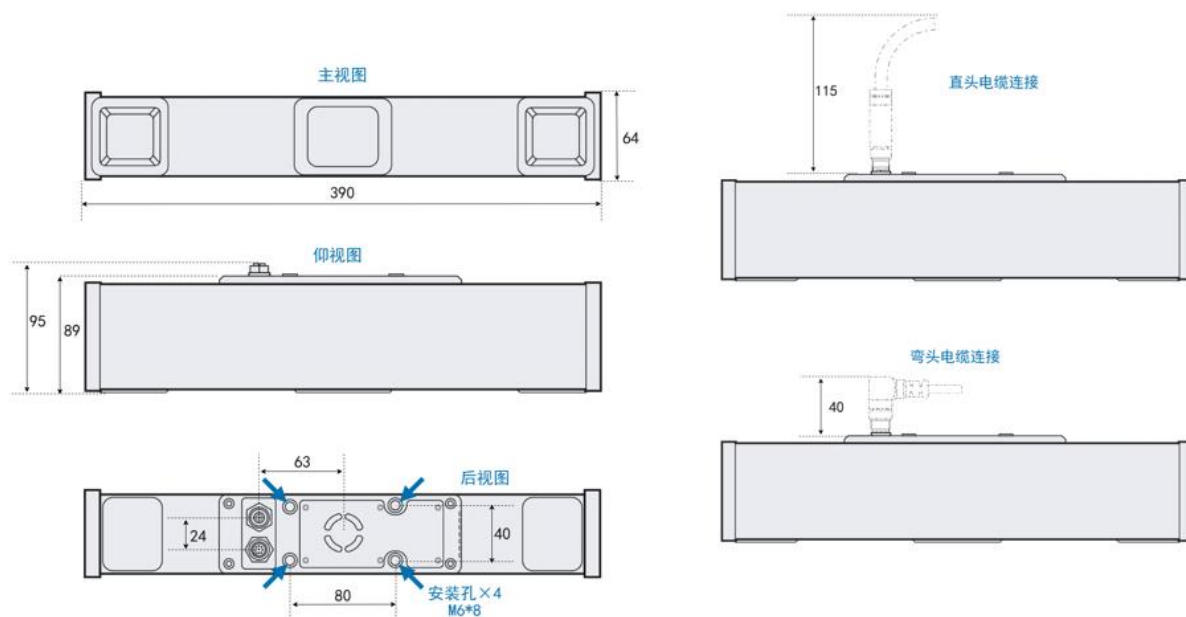
(* 说明: 激光器默认是蓝激光。如是红外, 就带-IR。)

4.2. 尺寸详图

130瞳距相机



320瞳距相机



620瞳距相机

