



智光眼

煤量统计系统用户指南

文档版本：03

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. 外观与接口	6
1.2.1. 产品外观	6
1.2.2. 结构视图	7
1.2.3. 安装孔位置	8
1.2.4. 电源和触发接口	9
1.3. 规格指标	10
2. 硬件安装	11
2.1. 检查到货设备	11
2.2. 安装设备	12
2.3. 安装要求	13
2.4. 外部触发信号说明（可选）	14
3. 软件配置	17
3.1. 网络准备	17
3.2. 安装检测软件	17
3.3. 软件操作	21
3.3.1. 主界面	21
3.3.2. 配置流程图	21
3.3.3. 连接设备	22
3.3.4. 相机设置	22
3.3.4.1. 设置相机采集参数	22
3.3.4.2. 设置相机检测区（ROI）	23
3.3.5. 检测设置	25
3.3.6. 设置显示参数	25
3.3.7. 设置目标物体计算参数	26

3.3.8. 开始检测	26
3.3.9. 数据记录	27
4. 附录	28
4.1. 产品型号说明	28
4.2. 尺寸详图	28

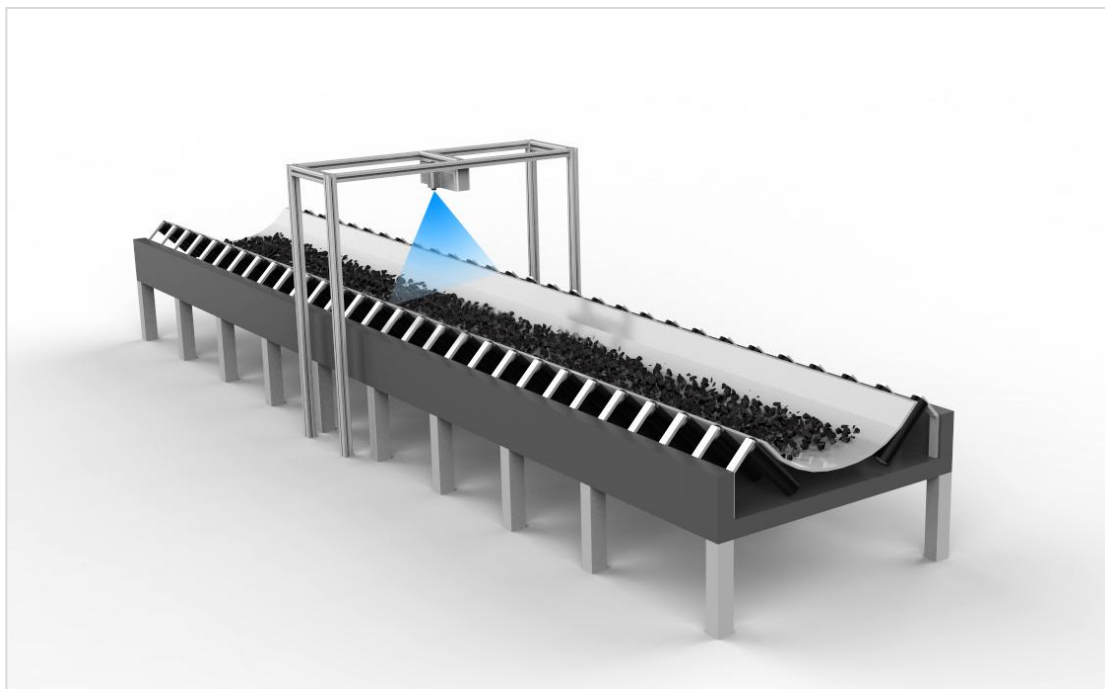
修订记录

文档版本	发布日期	修改说明
03	2024-07-15	1, 增加新版硬件的触发信号说明。 2, 增加界面显示数据的说明, 增加“存储时间”参数说明。 3, 删除发货清单中的 U 盘。
02	2024-04-15	更新主界面图, 增加部分参数的说明。
01	2024-01-10	基于智光眼 2 代第一次发布。

1. 产品概述

1.1. 产品简介

煤量统计系统采用立体视觉技术体系，通过线激光双目立体相机对动态传送带上的堆叠连续性运输物体进行体积数据计算、实时流量统计及监控，无需改造现场传送带环境，通过将相机固定在传送带上方即可完成现场布置，通过该系统可进行运输线速度控制、出库流量把控、出库流量大数据统计等多种智能化管理。

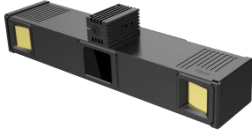
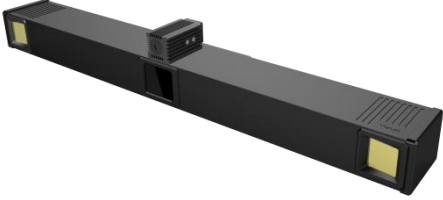


1.2. 外观与接口

1.2.1. 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

1.2.2. 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。

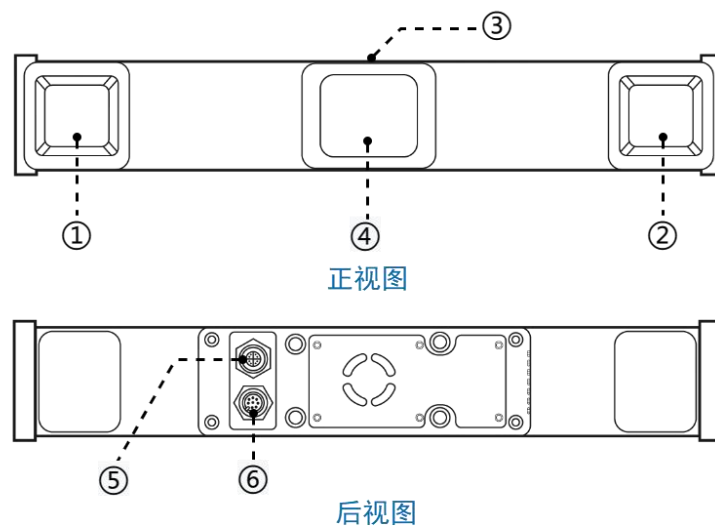


图 1-2 相机结构视图

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

1.2.3. 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。

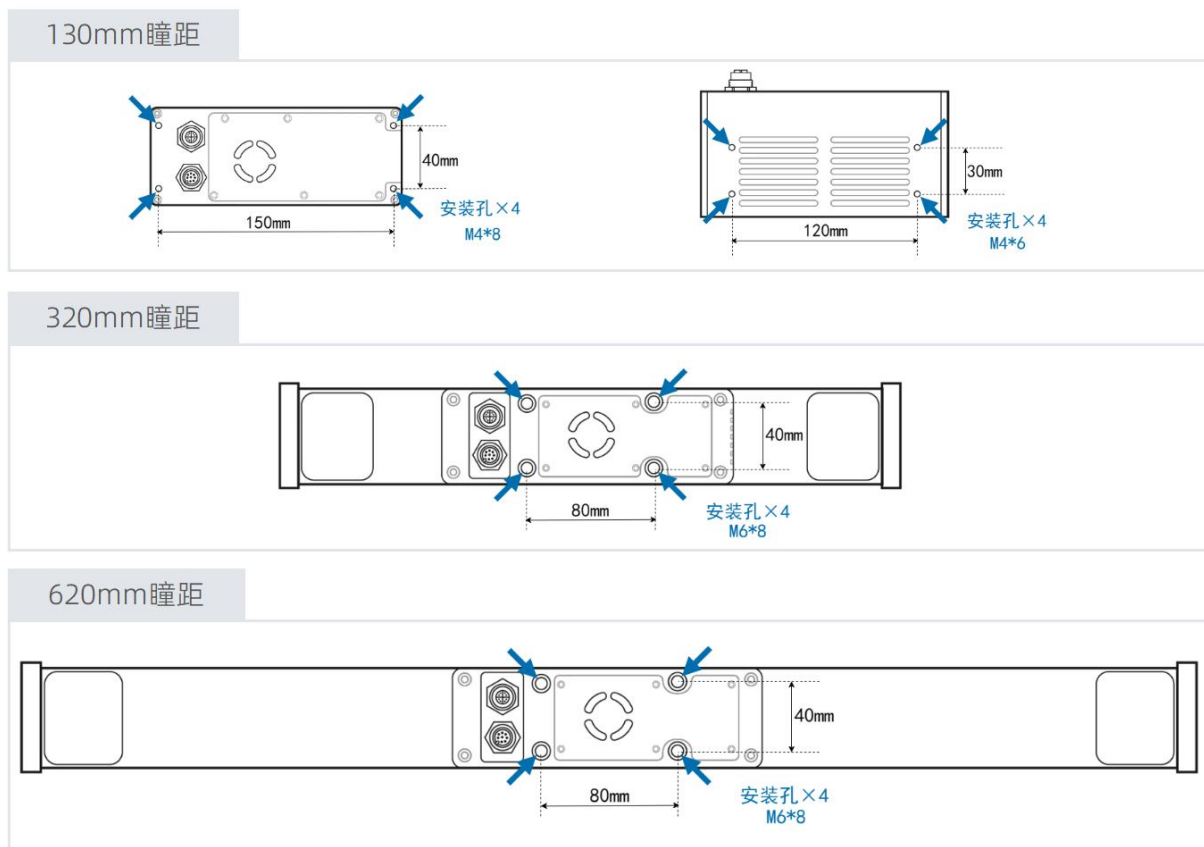


图 1-3 相机安装孔位置示意图

1.2.4. 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。

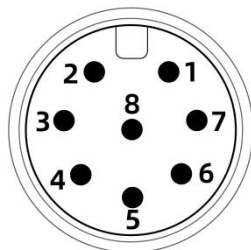


图 1-4 电源与触发接口

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）

1.3. 规格指标

煤量统计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 1-4 系统规格指标

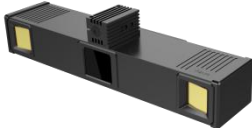
参数	煤量统计系统
激光种类	450nm（蓝光）波长激光器
对外接口	千兆网口
通信方式	SDK 调用或 Modbus tcp 协议
支持物体运动速度	6m/s
煤量体积计算误差	< 百分之一
标准输出数据	立体点云数据、煤量体积数据
相机触发方式	连续触发/脉冲触发
最大扫描宽度	3m 扫描宽度@单个相机
是否可多机协同工作	是

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。

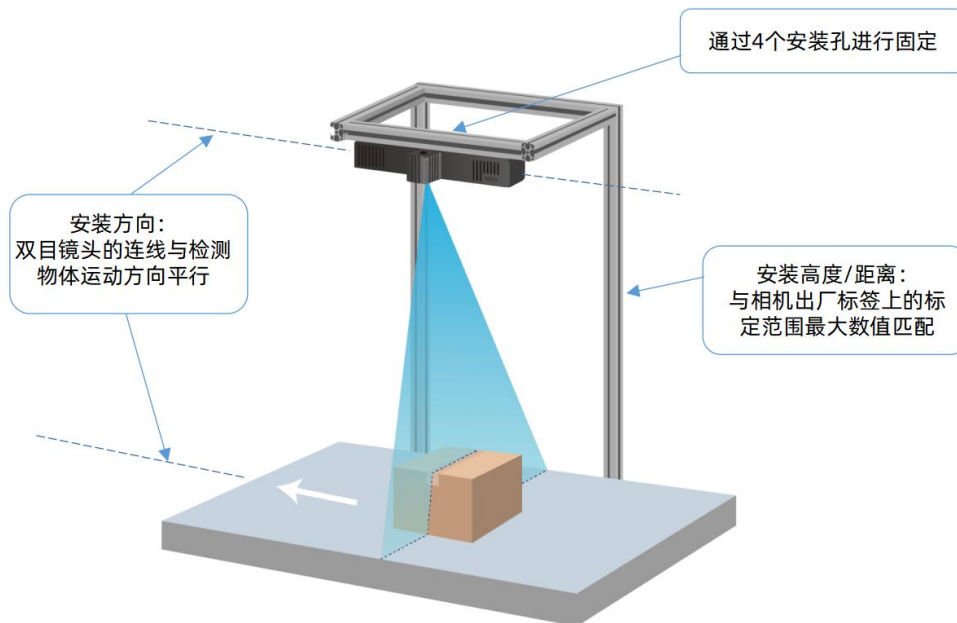


图 2-1 动态相机安装示意图

- 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。

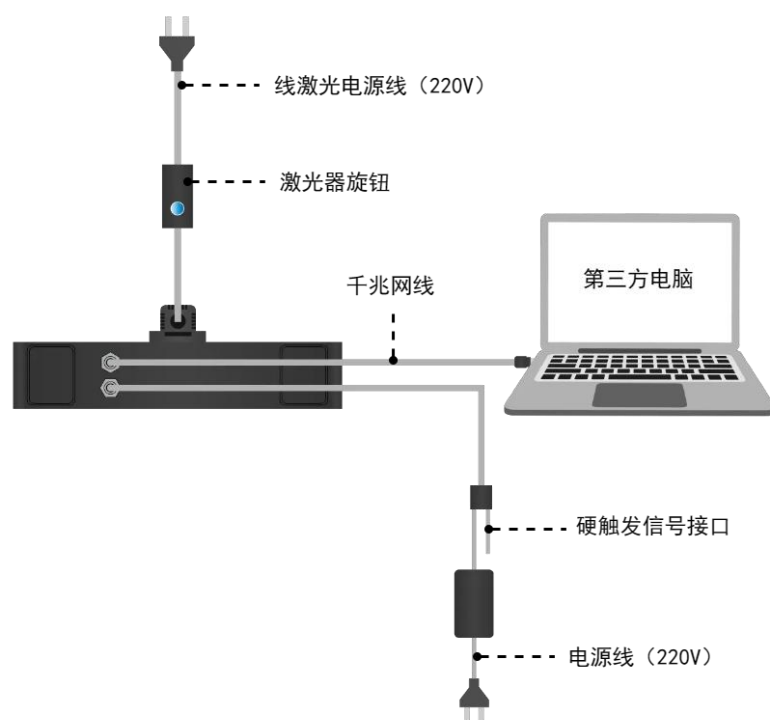


图 2-2 动态相机线缆连接示意图

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	电源输入正极（VCC）	DC 24V	2A
	黑色	电源地（GND）		
触发线	黄色	触发输入信号_1	DC 5~12V	2~6mA
	绿色	触发输出信号	DC 5V	10mA

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

使用示例请参考表 2-5。

表 2-5 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

说明

对于带 B 后缀的相机版本(如: 3.9.1.6 B9)，相机会占用两个 IP 地址，分别是相机 IP 和系统(PetaLinux) IP。如默认出厂相机 IP 地址是 192.168.10.10，则系统 IP 是相机 IP 地址最后一位加 1，如: 192.168.10.11。

3.2. 安装检测软件

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

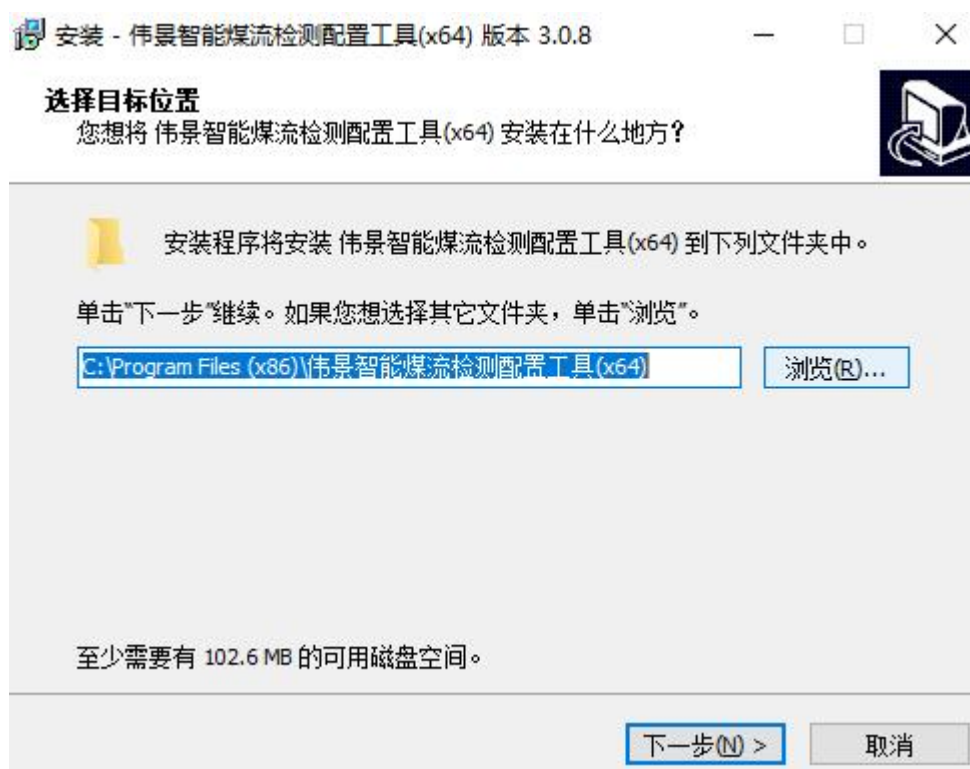
背景信息

- 因性能要求请勿使用虚拟机。
- 防火墙设置：请关闭系统防火墙或者在组网中设置白名单策略允许通过，避免影响软件的正常使用。

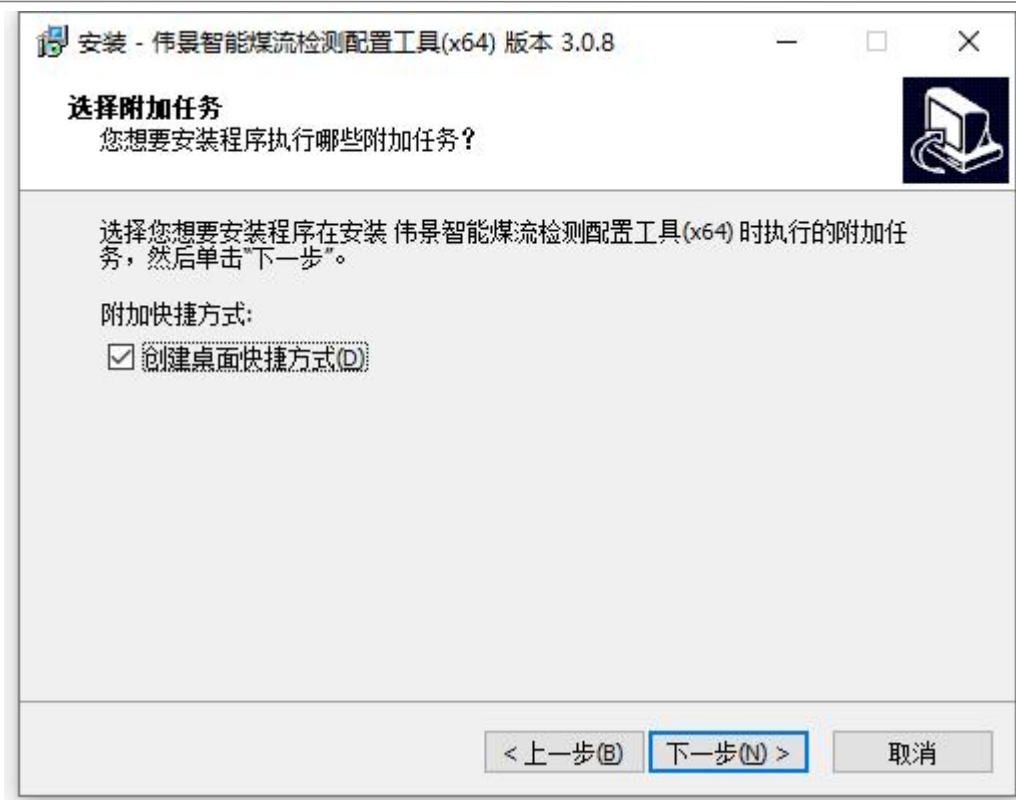
操作步骤

步骤 1 将安装程序“伟景智能煤流检测配置工具.exe”放置于可执行路径。

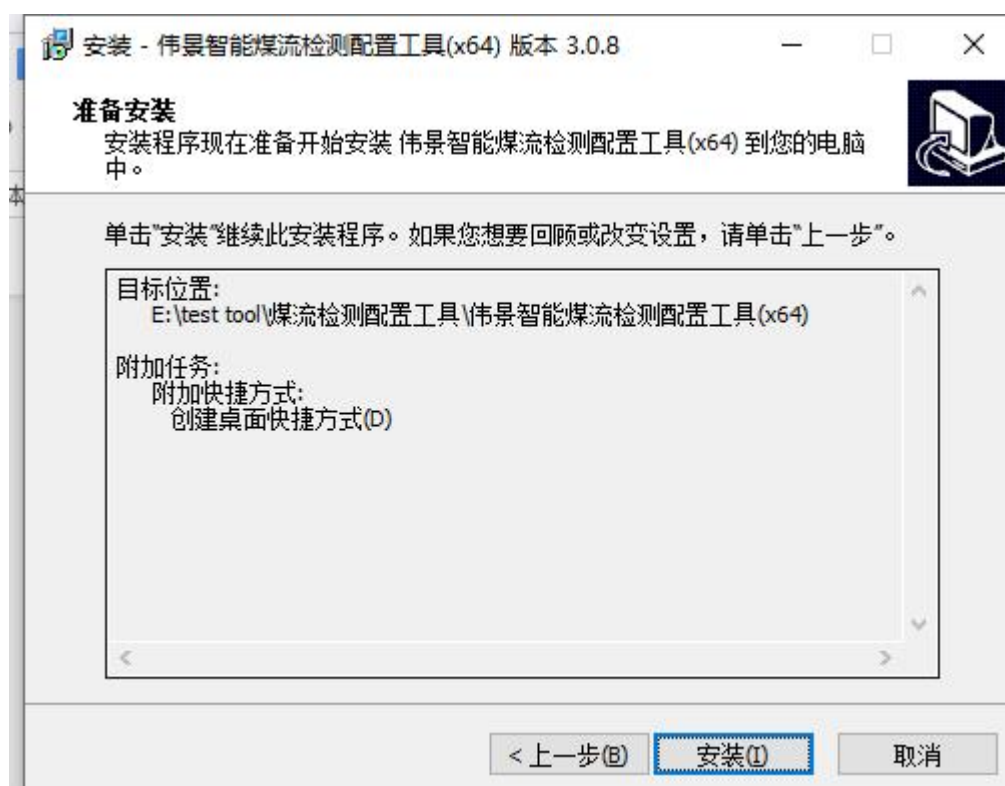
步骤 2 双击运行，选择安装路径，然后点击【下一步】。



步骤 3 选择附加任务：勾选创建桌面快捷方式，然后点击【下一步】。



步骤 4 准备完毕，开始【安装】。



步骤 5 安装成功，然后点击【结束】即可。

安装 - 伟景智能煤流检测配置工具(x64) 版本 3.0.8

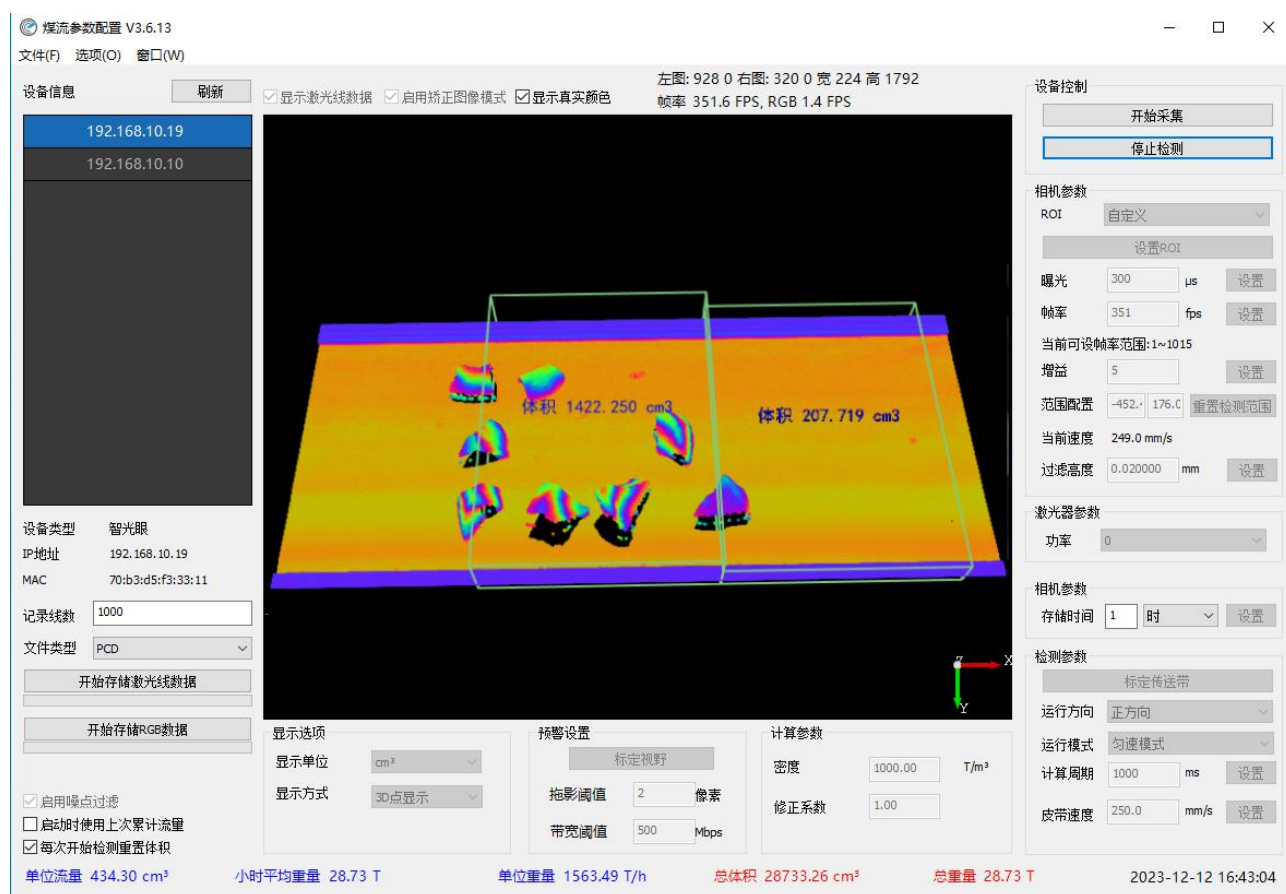


3.3. 软件操作

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。

3.3.1. 主界面



3.3.2. 配置流程图

相机配置流程图请参考图 3-2。

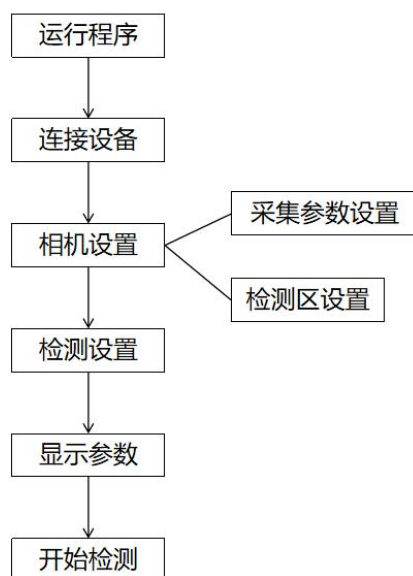


图 3-2 相机配置流程图

3.3.3. 连接设备

操作步骤

步骤 1 运行软件，进入主界面。

步骤 2 点击左上角“刷新”搜索相机。在左侧显示网段内相机的 IP 地址。

步骤 3 选中左侧相机的 IP 地址，连接设备。

3.3.4. 相机设置

3.3.4.1. 设置相机采集参数

设置相机采集相关参数：

参数名	参数说明
曝光	曝光时间越大，图像越亮。根据实际情况，观察在左右图像中有明显的激光线即可。一般可设置为 1000。
增益	镜头图像增益设置，数值越大图像越亮。一般可设置为 1。
帧率	设置相机输出的最大帧率。一般可设置为 500。

激光器功率	可以设为 0、1、2、3。数字越高，激光器功率越强。
-------	----------------------------

然后通过调整曝光时间和增益来调整检测目标表面的激光线的亮度，如图 3-3 所示。

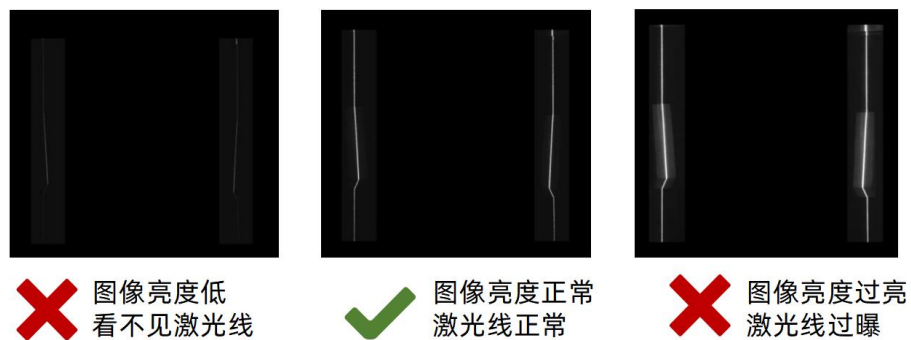


图 3-3 曝光增益调整

3.3.4.2. 设置相机检测区 (ROI)

操作步骤

- 步骤 1 点击右上角“开始采集”，进行检测区域设置界面。
- 步骤 2 通过鼠标框选，选择最大的区域，点击“设置 ROI”按钮，找到左右图像的激光线。
- 步骤 3 再次选择所需要检测的区域。注意：ROI 需要画在皮带内，不能画在皮带之外。
- 步骤 4 点击“停止采集”。
- 步骤 5 再次点击“设置 ROI”，即可设置完成。

煤流参数配置 V3.6.13

文件(F) 选项(O) 窗口(W)

设备信息

刷新

192.168.10.19

192.168.10.10

设备类型 智光眼

IP地址 192.168.10.19

MAC 70:b3:d5:f3:33:11

记录线数 1000

文件类型 PCD

开始存储激光线数据

开始存储RGB数据

☒ 启用噪点过滤

☐ 启动时使用上次累计流量

☒ 每次开始检测重置体积

单位流量 42.69 cm³

左图: 928 0 右图: 320 0 宽 224 高 1792

帧率 351.6 FPS, RGB 1.4 FPS

☒ 显示激光线数据

☒ 启用矫正图像模式

☒ 显示真实颜色

显示选项

显示单位 cm³

显示方式 3D点显示

预警设置

标定视野

拖影阈值 2 像素

带宽阈值 500 Mbps

计算参数

密度 1000.00 T/m³

修正系数 1.00

设备控制

开始采集

开始检测

相机参数

ROI 自定义

设置ROI

曝光 300 μs

帧率 351 fps

当前可设帧率范围: 1~1015

增益 5

范围配置 -452.1 176.0 重置检测范围

当前速度 249.0 mm/s

过滤高度 0.020000 mm

激光器参数

功率 0

相机参数

存储时间 1 时

检测参数

标定传送带

运行方向 正方向

运行模式 匀速模式

计算周期 1000 ms

皮带速度 250.0 mm/s

单位重量 153.69 T/h

总体积 12370.79 cm³

总重量 12.37 T

停止采集成功

3.3.5. 检测设置

设置检测参数：

参数名	参数说明
标定传送带	点击“标定传送带”，即可完成标定。
运行模式	- 运行模式分为：“匀速模式”“变速模式”“变速兼容模式”。 - 匀速模式：使用软件进行触发的模式。 - 变速模式：使用编码器进行触发的模式（指编码器触发模式）。 - 变速兼容模式：使用编码器触发的模式下，获得更高的帧率。 - 高帧率触发模式：高帧率检测的变速模式。 “匀速模式”设置皮带机速度和单位检测的周期，“变速模式”和“变速兼容模式”需设置脉冲间隔。 - 选择“变速模式”和“变速兼容模式”请将相机硬触发线改为脉冲触发的连接方式。
运动方向	正方向/反方向：根据实际情况选择。
存储时间	每隔一段时间，煤量数据将自动保存到“软件安装目录/CoalResult”目录下，这个间隔由本参数设定。

3.3.6. 设置显示参数

设置显示参数：

参数名	参数说明
显示模式	3D 点显示/横截面积显示/深度图显示：根据实际情况选择。
显示单位	mm ³ /cm ³ /m ³ ：根据实际情况选择。

3.3.7. 设置计算参数

设置目标物体的计算参数。

参数名	参数说明
密度	根据目标物体实际情况进行设置。
修正系数	通过设置修正系数来调整计算结果与真实结果的偏差。 修正系数设为 1 时，不调整；计算结果由检测数据与修正系数相乘所得，修正系数设置越大，计算出的结果也越大。

3.3.8. 开始检测

点击“开始检测”，开始计算和显示体积数据。

界面显示的数据名称见下表：

数据名	说明
单位流量	设置的计算周期时间内检测到的流量。
瞬时流量	当前瞬时检测到的流量。
小时平均流量	最近一小时的流量的平均值。
单位重量	设置的计算周期时间内检测到流量根据密度换算的重量。
总体积	检测到的体积累计总量。
总重量	根据体积总量换算出的总重量。

检测时软件增强补充功能见下表。

参数名	参数说明
显示激光线数据	勾选后，在显示区域显示扫描的图像数据。

启动矫正图像模式	勾选后，每次开始采集获取的 2D 图像是矫正后的图像。
显示真实颜色	勾选后，显示目标物体的 RGB 图像。
启动时使用上次累计变量	勾选后，每次启动软件初始的流量体积为上次关闭软件时的流量体积。
每次开始检测重置体积	勾选后，每次开始检测前，先重置流量体积。
预警设置	通过检测在影响功能时，发出预警。如果所设参数的实际值超过阈值，参数名称将变成红色。 1. 点击“标定视野”，完成目标标定。 2. 设置“拖影阈值”：判断拖影的像素数。如果超出，通过调整曝光等，减少拖影。 3. 设置“带宽阈值”：判断带宽是否超出。如果超出，检查网络环境。
“选项” > “重置流量”	清空当前的流量体积。
“选项” > “RGB 配置”	设置“自动白平衡”“自动曝光”等参数调整 RGBD 数据的采集参数。

3.3.9. 数据记录

可以存储检测数据，用于仿真、后处理验证等用途。

- 保存激光线数据：设置“记录线数”“文件类型”，点击“开始存储激光线数据”。文件保存在“软件安装目录/SaveData”。
- 保存 RGBD 数据：点击“开始存储 RGB 数据”。文件保存在“软件安装目录/SaveRGBData”。
- 保存煤量数据：随软件运行数据将自动保存到“软件安装目录/CoalResult”。其中记录数据的时间间隔由参数“存储时间”决定。

4. 附录

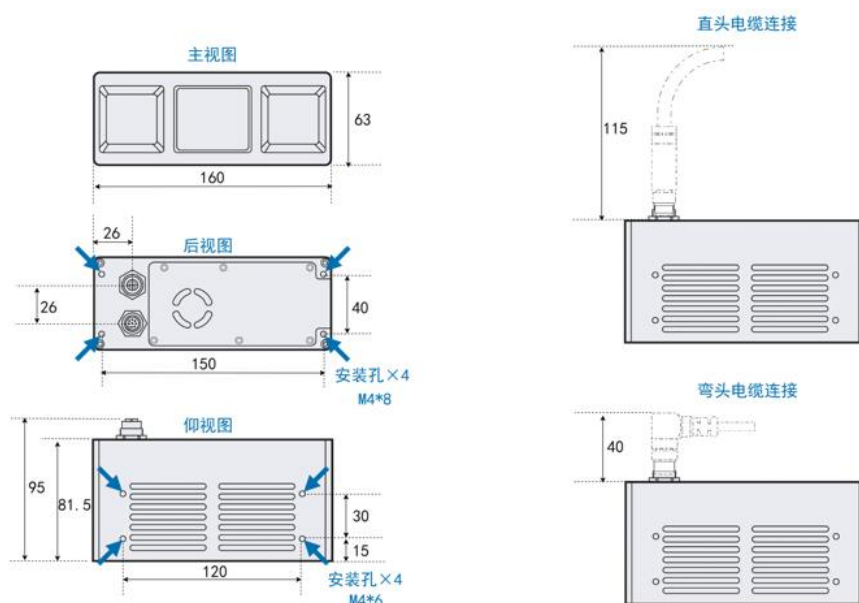
4.1. 产品型号说明



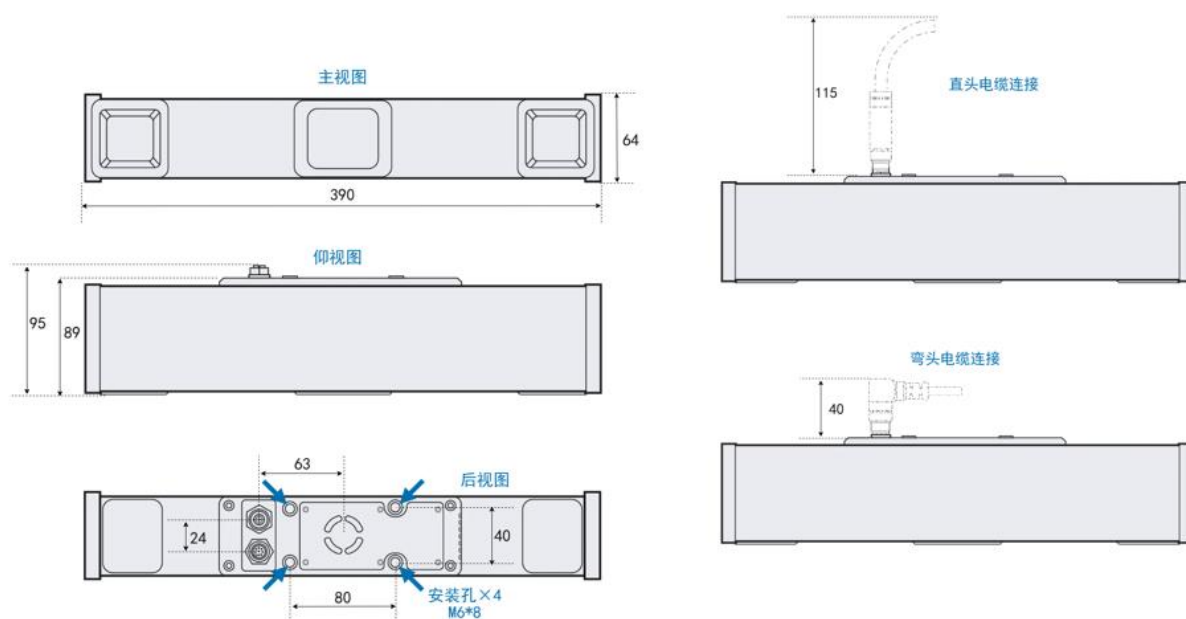
(* 说明: 激光器默认是蓝激光。如是红外, 就带-IR。)

4.2. 尺寸详图

130瞳距相机



320瞳距相机



620瞳距相机

