高清轨道巡检系统

Track Doctor V3.2.0.0

软件使用说明书

北京鹰路科技有限公司

目 录

1.概述 **2**
2.安装部署 **3**
2.1 安装使用环境 3
2.2Track Doctor 初始化配置 3
2.3 基础设置 6
2.4 线阵相机设置 8
2.5 轨廓相机设置 10
2.6 国产相机设置 12
2.73D 相机设置 13
2.8 外设设置 14
2.9 线路编辑 17
2.10 设备信息 18
3.Track Doctor 常用操作 **18**
3.1 图像预览 18
3.2 轨廓标定 20
3.3 图像采集 22
4.Track Doctor 界面功能描述 **24**
4.1 工具栏 25
4.2 图像显示区 32
4.3 信息列表 34
5.Track Doctor 菜单 **35**
5.1 显示风格 35
5.2 关于 36

1.概述

高清轨道巡检系统（以下统一使用简称 Track Doctor）软件主要用于铁路轨道伤损检测。完成动态采集轨道全断面图像数据，完成数据的压缩、存储、检索及传感器控制等功能。软件适用于铁路既有线、高铁及地铁等轨道的动态巡检，可实现对前端摄像机组件的同步控制、参数设置等；可完成轨道的连续高清图像扫描和数据存储；采用自行开发的图像文件存储技术完成连续高清图像存储，利用索引文件完成快速伤损查询、检索和提取，可完成高达每秒 260M 的图像文件压缩和图像块文件存储；系统可实现利用卫星定位系统，自动识别线路里程，并记录在图像块文件中。本文主要介绍该软件的各项功能与使用方法。

2.安装部署

2.1 安装使用环境

软件安装使用环境：Win 7/Win 10 64bit。

推荐使用网卡：Intel I350-T4。

推荐使用采集卡：SilliconSoftware microEnable IV VQ4-GE。

依赖环境：AccessDatabaseEngine_X64。

2.2Track Doctor 初始化配置

（1）软件开始自动查找设备。

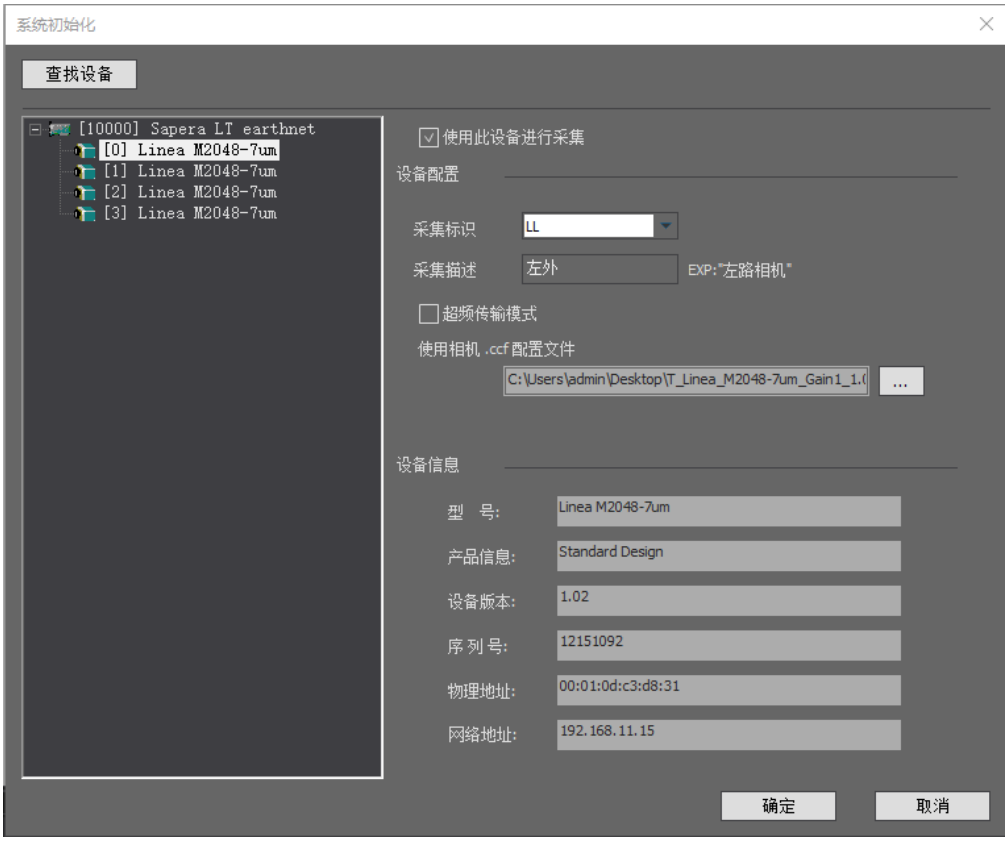

图 2.2-1 系统初始化

超频传输模式：支持对相机的超频传输模式设置。

（2）巡检设备配置，选中所查询到的巡检设备，开始进行设备配置。

1）勾选“使用此设备进行采集”，启用该设备；

2）下拉选择“采集标识”，作为采集数据通道的唯一标识。

3）“配置文件”根据相机编码选择相应“.ccf”文件。配置文件存放在“Doctor 以太网连接软件压缩配置文件”夹中。

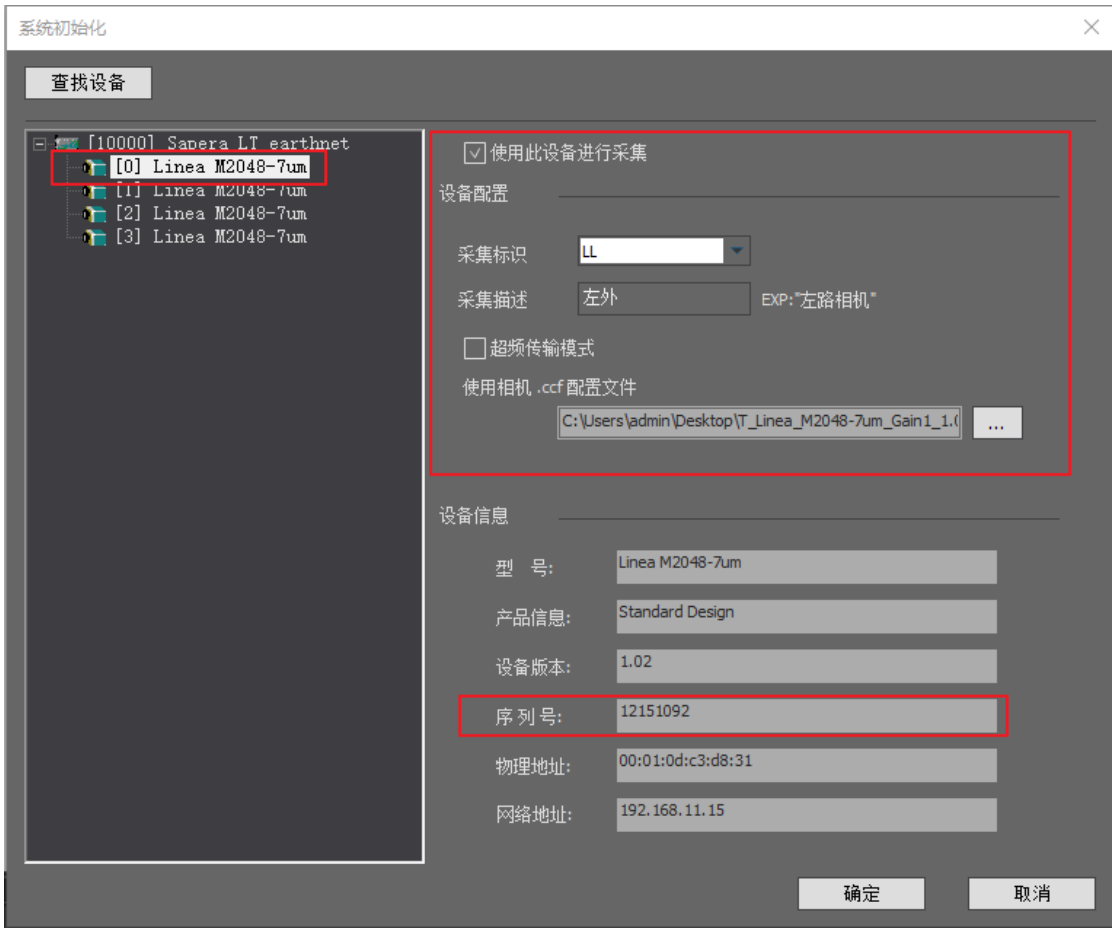

图 2.2-2 左侧相机设备配置

（3）轨廓设备配置，选中查询到的轨廓设备，进行设备配置.

1）勾选“使用此设备进行采集”，启用该设备；

2）下拉选择“采集标识”，作为采集数据通道的唯一标识。

3）设置相机的曝光范围。

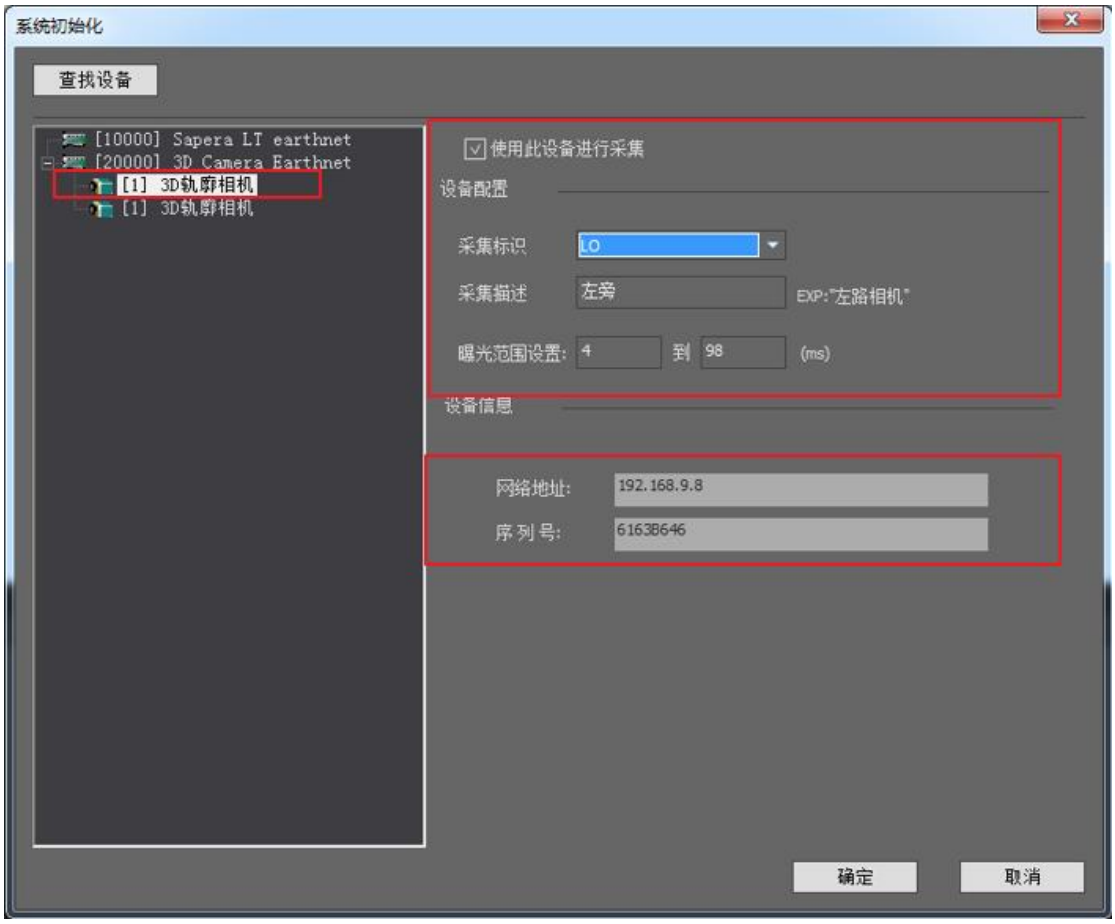

图 2.2-3 左侧相机设备配置

（4）3D 设备配置，选中查询到的 3D 设备，进行设备配置.

1）勾选“使用此设备进行采集”，启用该设备；

2）下拉选择“采集标识”，作为采集数据通道的唯一标识。

3）选择配置文件和标定文件。

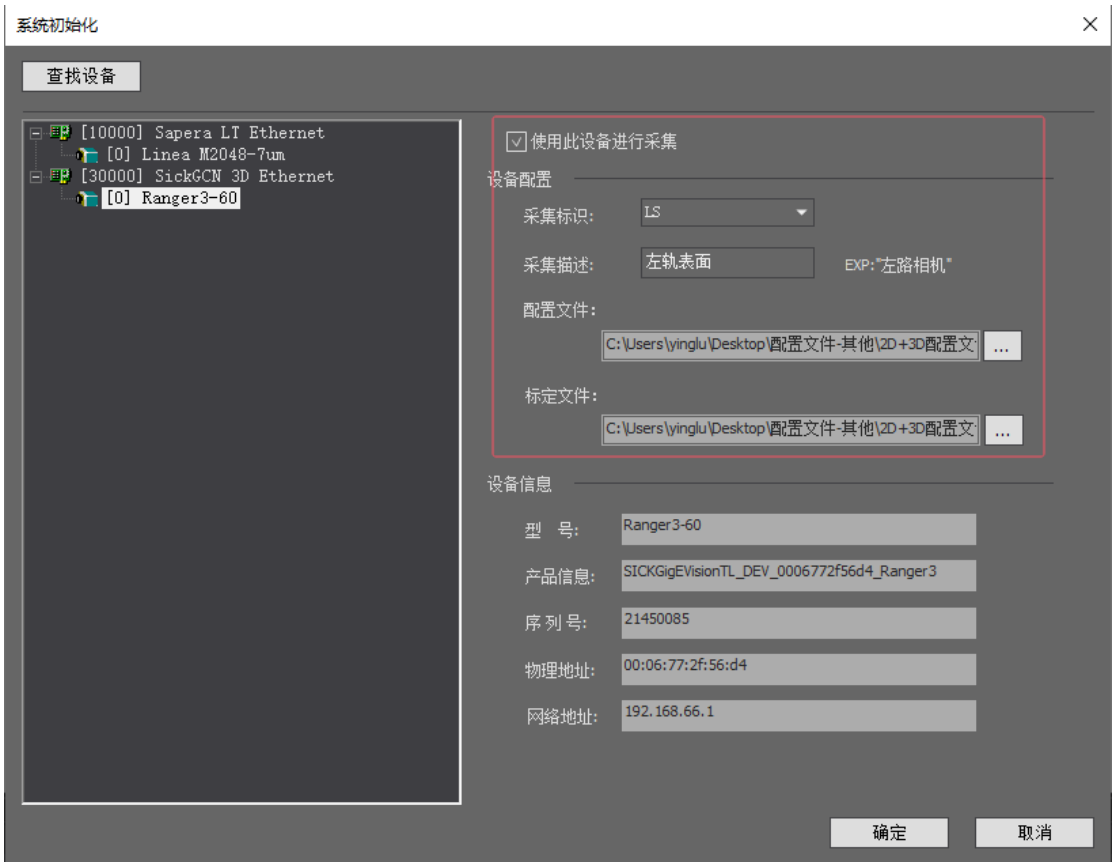

图 2.2-4 左侧相机设备配置

（4）点击确定，即可完成初始化配置。

超频传输模式：支持对相机的超频传输模式设置。

注：相机连接采集卡网口时，需从 1 号口开始依次连接。

2.3 基础设置

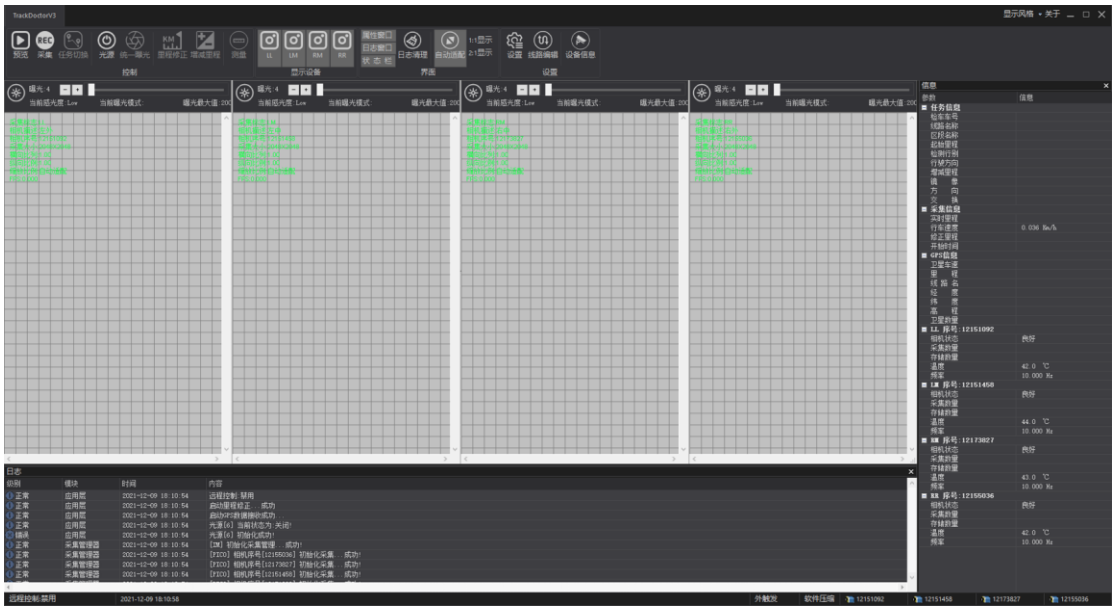

图 2.3-1 软件主界面

初次启动软件，需进行如下各参数的设置。

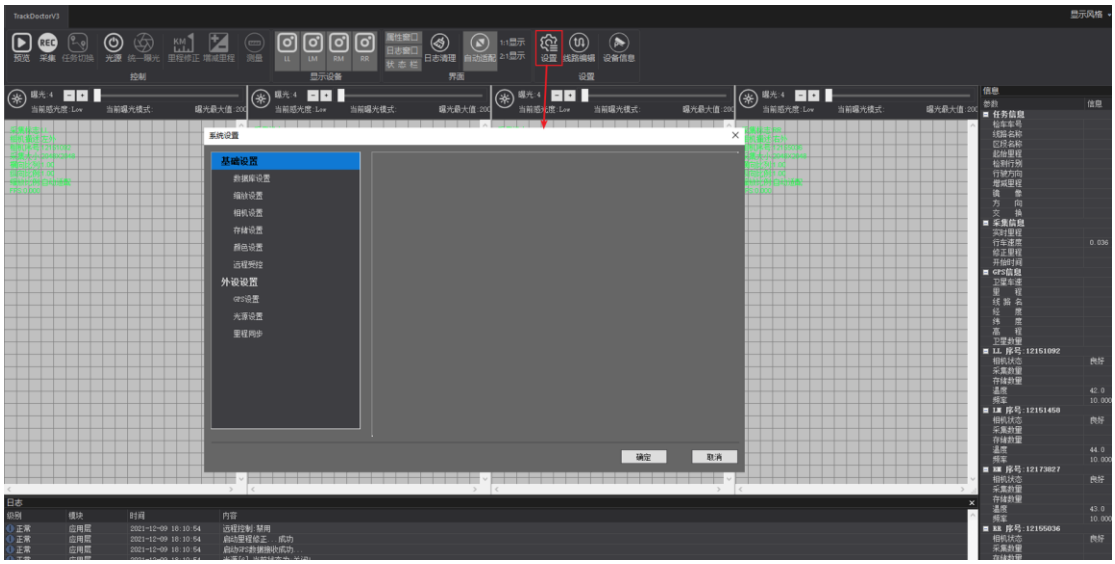

图 2.3-2 系统设置

2.3.1 通用设置

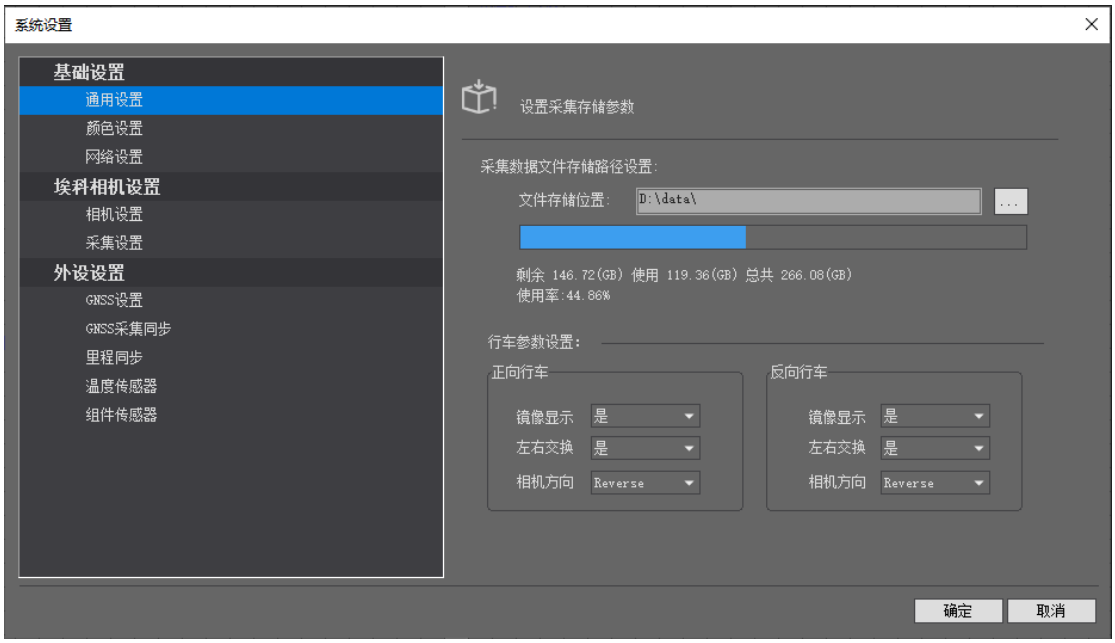

图 2.3-3 通用设置

通用设置可设置文件的存储位置，行车参数。“行车参数设置”设备正向或反向运行时，对相机正反向、镜像及左右图像交换进行配置。

2.3.2 颜色设置

颜色设置主要针对界面的文字颜色，背景颜色和网格颜色进行设置，并选择是否显示信息。

设置好颜色和显示与否后点击“确定”，完成设置。

图 2.3-4 颜色设置

2.3.3 远程受控设置

设置是否允许远程控制、是否允许集中控制和设置采集服务扫描端口。

远程受控，设置远程控制网络端口号，可接收第三方系统集成底层 SDK 进行远程控制。

集控控制，设置集中控制服务器 IP，可接收集控控制对 TrackDoctor 的集中控制。

采集服务扫描端口：提供给轨廓分析软件连接执行在线分析使用。

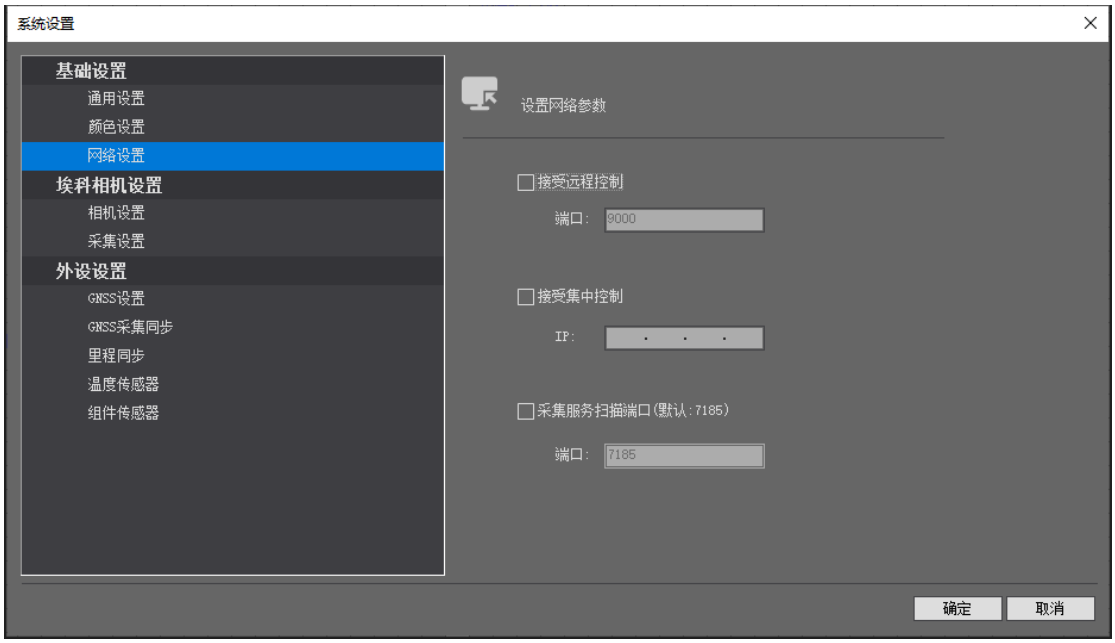

图 2.3-5 远程控制设置

2.4 线阵相机设置

2.4.1 相机设置

相机设置中可设置“图像横向拍摄像素”、“图像纵向拍色像素”、“相机触发模式”、“图像超时时间”如图 2.4-1 所示，“图像横/纵向拍摄像素”参数范围为 0~4096（2k 相机横纵拍摄像素值最高设置为 2048，4K 相机横纵拍摄像素值最高设置为 4096）。

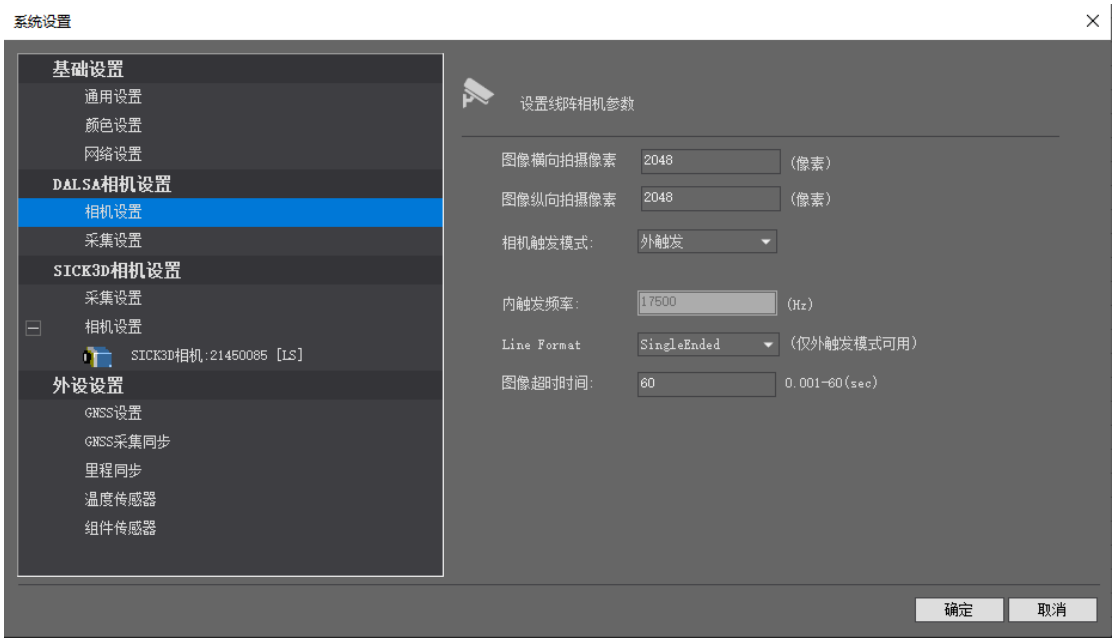

图 2.4-1 线阵相机参数设置

2.4.2 采集设置

（1）线阵相机可启用文件分割，启用文件分割，大文件会根据设置的图像数生成多段采集数据；不勾选只保存一个大文件数据。

（2）设置图像压缩质量。

（3）“适配比例”用于计算实际距离，测量出图像数据中每像素所代表的实际距离，输入此比例值。以此可计算出每幅图像的实际距离大小。比例标定过程参考《11.YL2021S004-激光光源采集模块图像标定手册-20211206-LYL》。填写好横向适配比例和纵向适配比例。

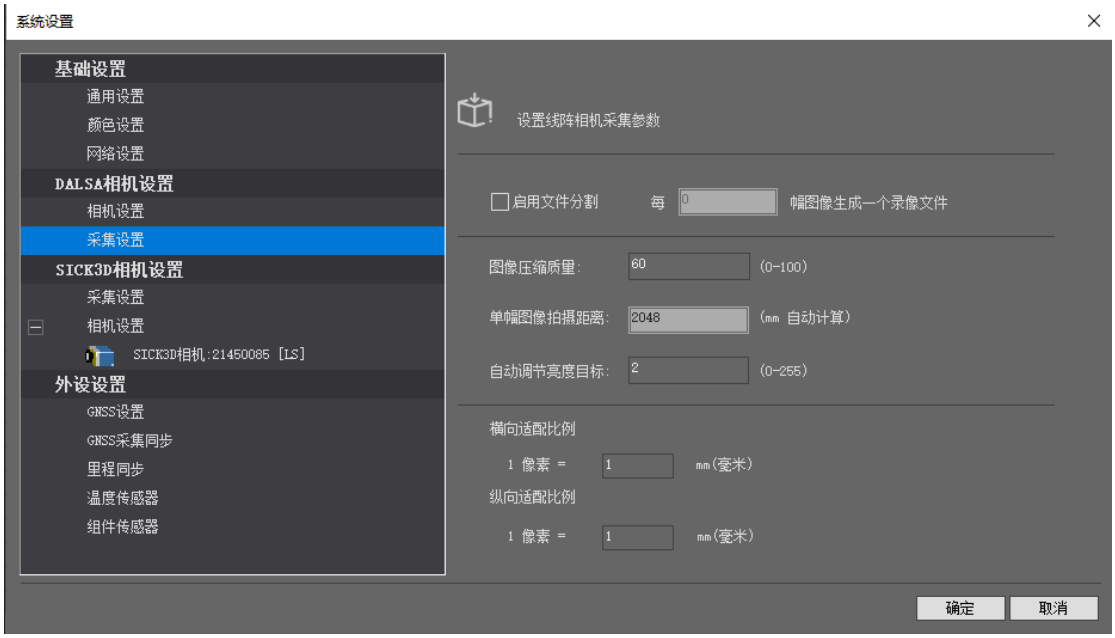

图 2.4-2 线阵相机采集设置

2.5 轨廓相机设置

2.5.1 采集设置

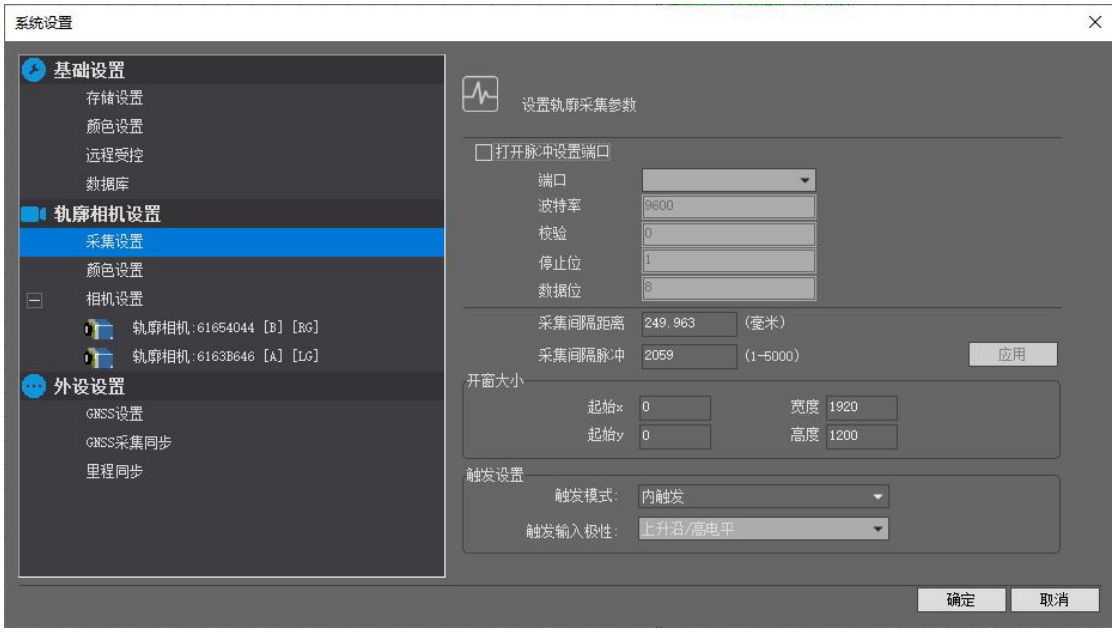

图 2.5-1 轨廓采集设置

（1）勾选“打开脉冲设置端口”，设置端口信息后可对脉冲信号进行脉冲设置。

（2）采集间隔距离，设置软件多少毫米采集一个廓形数据。

（3）采集间隔脉冲，通过脉冲端口设置组件多少脉冲采集。

（4）开窗大小，设置轨廓相机的开窗大小信息，包括起始 x、起始 y、宽度和高度信息。推荐值如图 2.5-1，建议不修改。

（5）触发设置，设置轨廓相机触发模式和触发输入极性。

2.5.2 颜色设置

图 2.5-2 轨廓颜色设置

颜色设置，设置轨廓数据展示的相关颜色信息，数据描点颜色，刻度文字颜色，顶点与16 毫米点颜色，顶点与 16 毫米点选中颜色、顶点与 16 毫米线条颜色。

2.5.3 轨廓相机设置

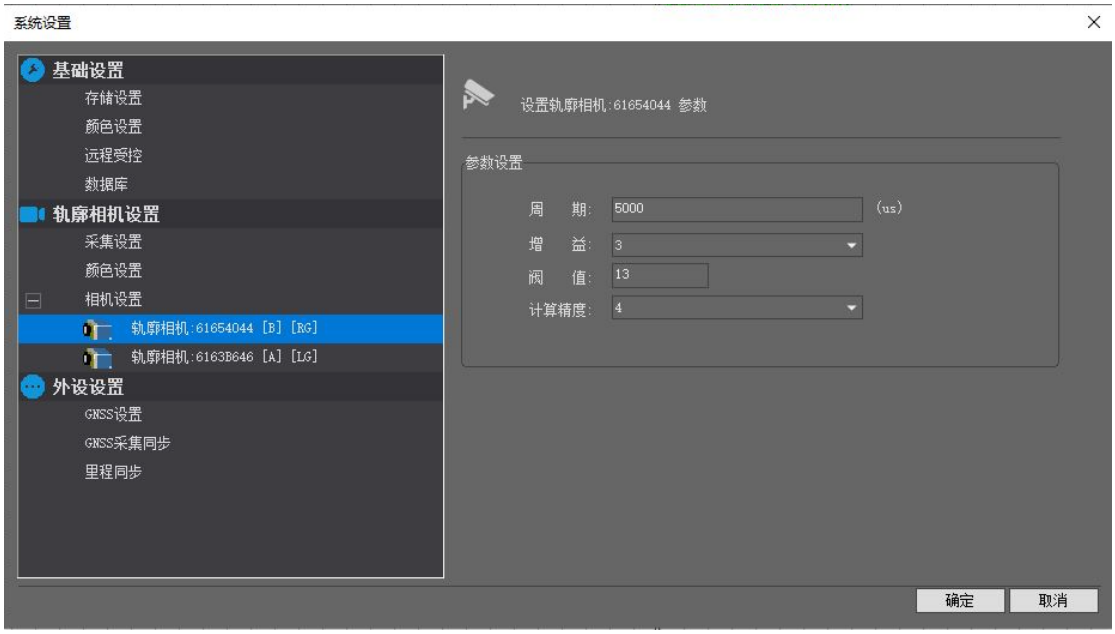

图 2.5-3 轨廓相机设置

（1）周期设置为“5000”，计算精度设置为“4”不允许修改。

（2）设置增益，建议值 4。

（3）设置阀值，轨廓采集使用，建议值 13。

2.6 国产相机设置

国产相机包含埃科高速相机和海康相机，国产相机设置界面相同，以下以埃科高速相机为例。

2.6.1 相机设置

相机设置包含“采集幅面设置”、“触发模式设置”和“其他设置”，“采集幅面设置”包含图像宽度（像素）、图像高度（像素）、图像采集格式；“触发模式设置”，on 外触发，off 内触发；“其他设置”中设置图像超时时间。

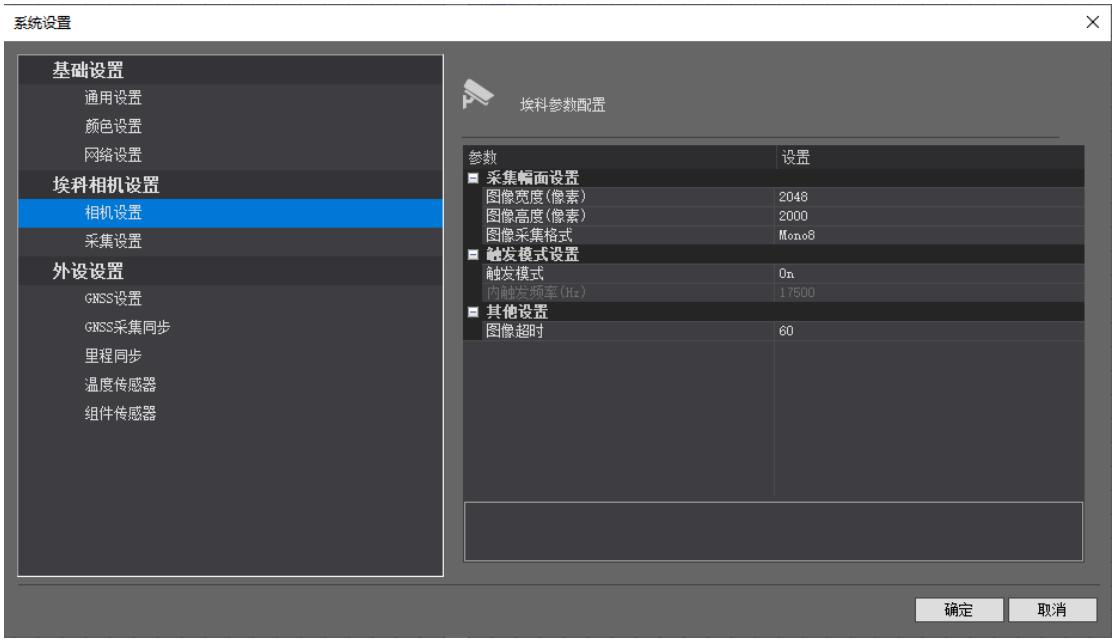

图 2.6-1 国产相机设置

2.6.2 采集设置

采集设置包含“采集分段设置”、“图像设置”和“图像适配”。

采集分段设置，启用文件分段后，根据设置的文件分段帧数进行分段存储；图像设置中可设置图像压缩质量；图像适配中和设置横纵适配比例。

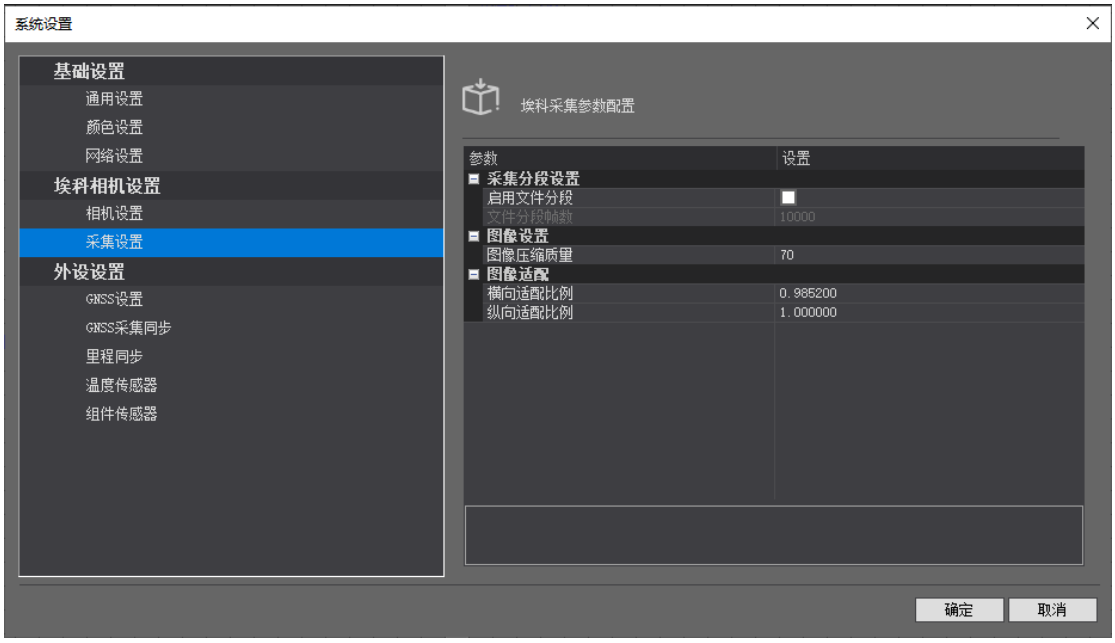

图 2.6-2 国产相机采集设置

2. 73D 相机设置

2.7.1 相机设置

相机设置包含相机参数和曝光参数。相机参数中可设置起始 x 像素值，起始 y 像素值和检测阈值；曝光参数中可设置强度图和深度图的曝光值。

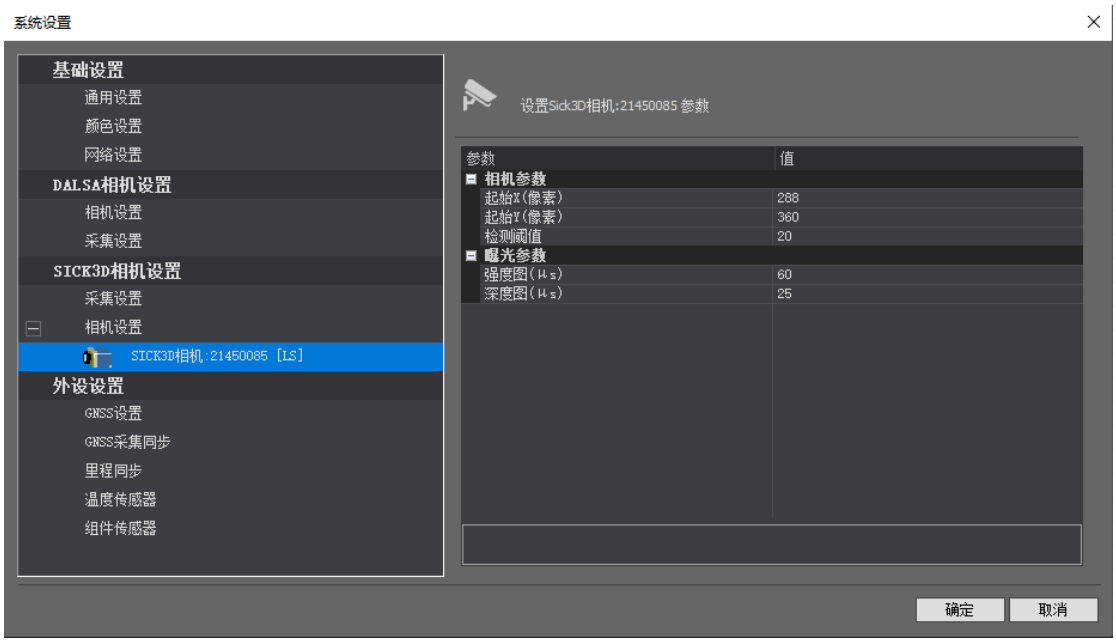

图 2.7-1 3D 相机设置

2.7.2 采集设置

采集设置中包含“采集参数”和“输出参数”。采集参数设置中中包含强度图宽度像素

值、高度像素值、采集处理、触发模式、编码器值、编码器分辨率、开窗高度像素、正向里程偏移值和反向里程偏移值；输出参数中设置强度图质量。

正向里程偏移和反向里程偏移，设置和 2D 相机的偏移值，用于 2D 和 3D 对齐使用。

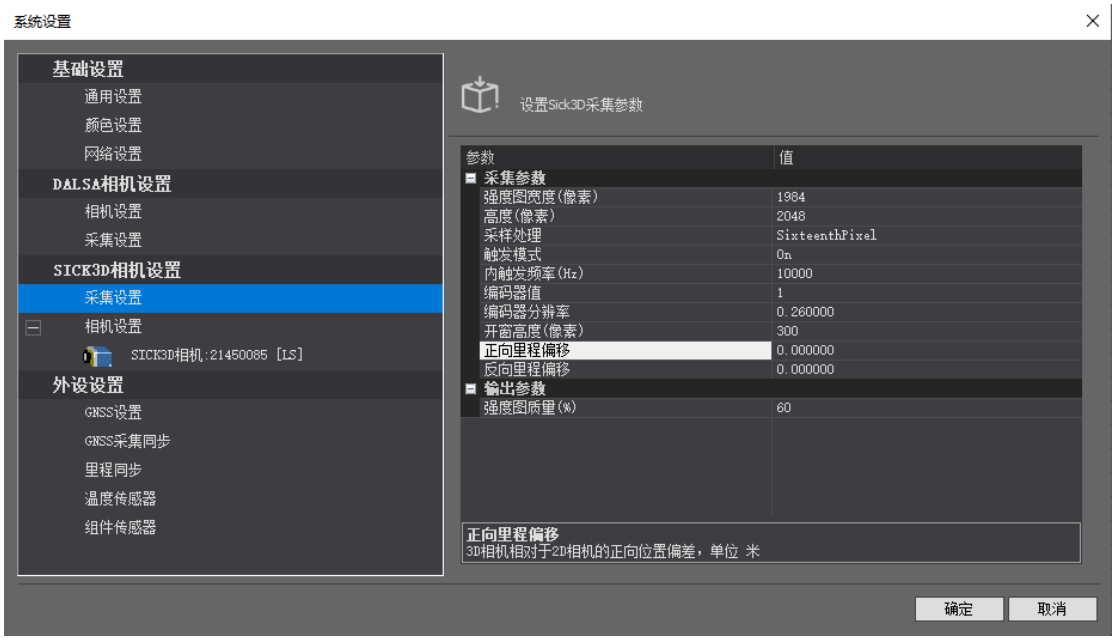

图 2.7-2 3D 相机采集设置

2.8 外设设置

2.8.1GNSS 参数设置

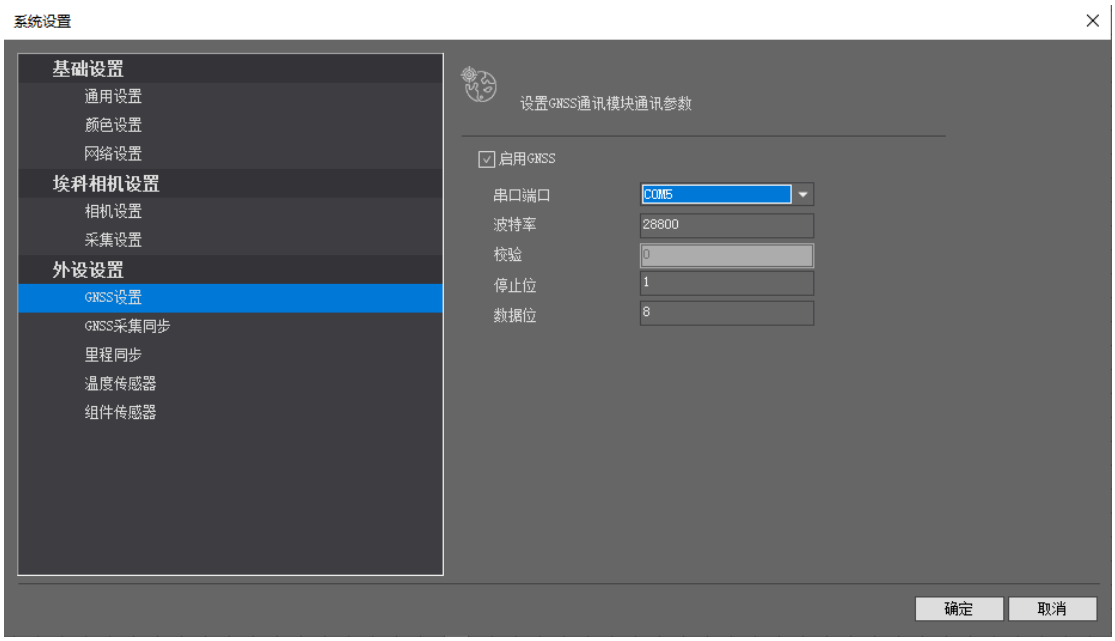

图 2.8-1 GNSS 设置

GNSS 端口设置根据 GNSS 板卡提供商所提供参数进行设置。

2.8.2GNSS 采集同步

选中“采集同步”，采集同步界面包含“控制模式一（串口）”和“控制模式二”两中控制模式。

“控制模式一”针对只有单一串口进行频率控制的设备使用。

“控制模式二”针对即可进行以太网控制也可进行 RS-232 控制的设备使用。

（1）控制模式一：

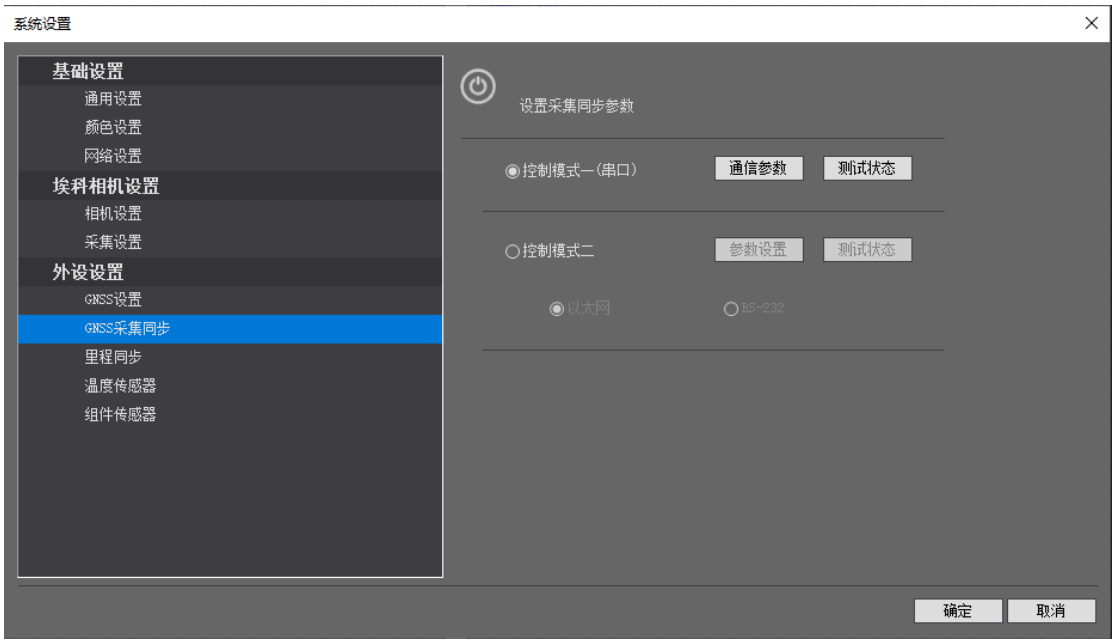

图 2.8-2 采集同步界面

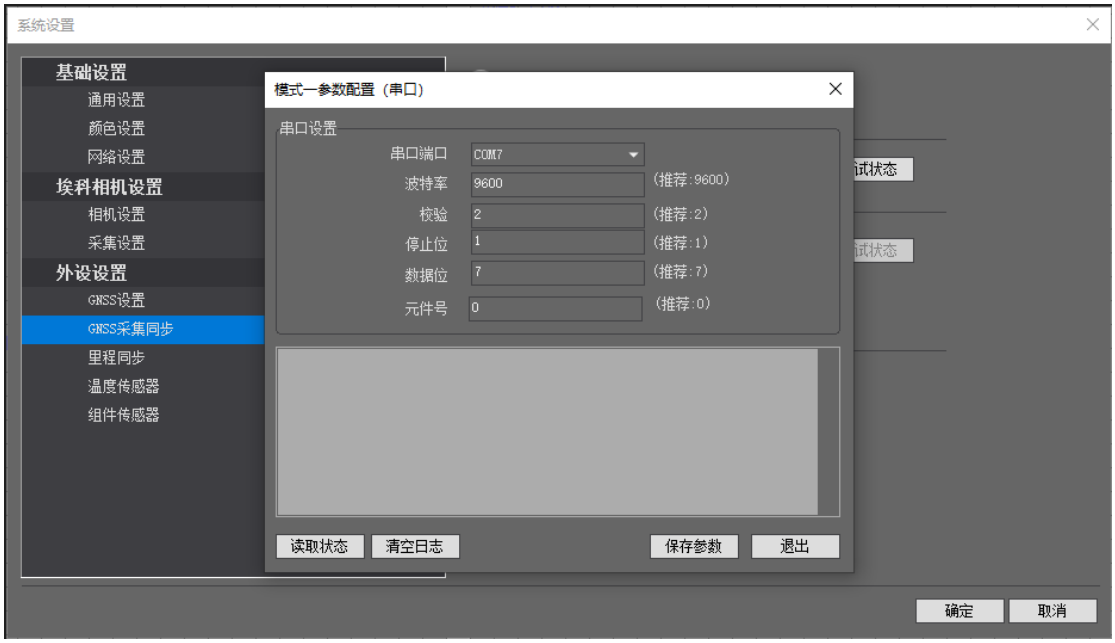

图 2.8-3 通信参数

（1）控制模式二：

选中“模式二”，点击“参数设置”按钮，弹出 2.8-4 模式二参数配置所示，设置分倍频和 IP 信息。在控制模式二中可选择以太网和 RS-232 控制方式进行采集同步控制。

图 2.8-4 选择网络设置

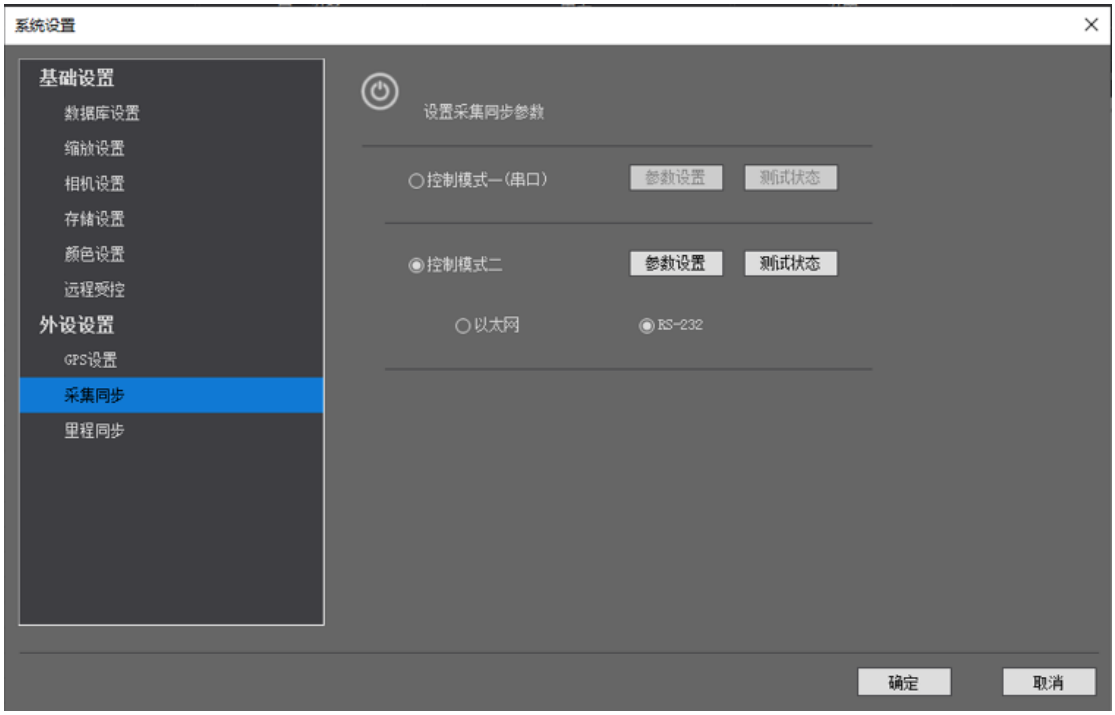

图 2.8-5 选择模式二 RS-232

2.8.3 里程同步

与外部接口连接，数据源由其他设备校正，同步里程信息。

标准协议为系统默认的协议，接收 PSVR 里程定位服务器的定位信息。

MBUS 协议为九州一轨制定的协议，接收九州一轨定位服务器的定位信息。

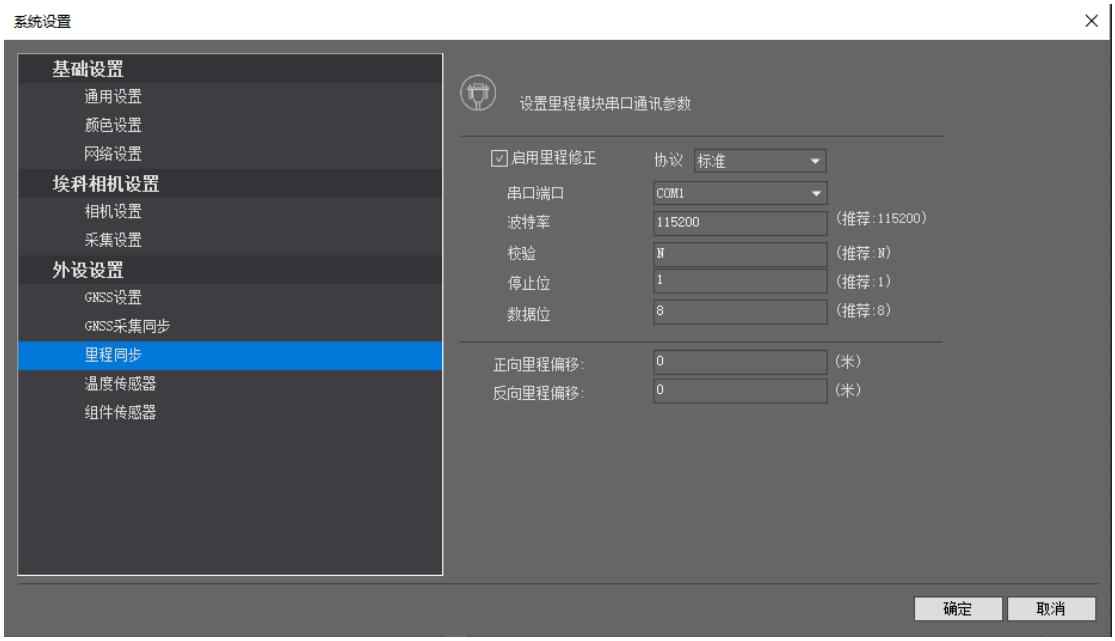

图 2.8-6 里程同步设置

2.9 线路编辑

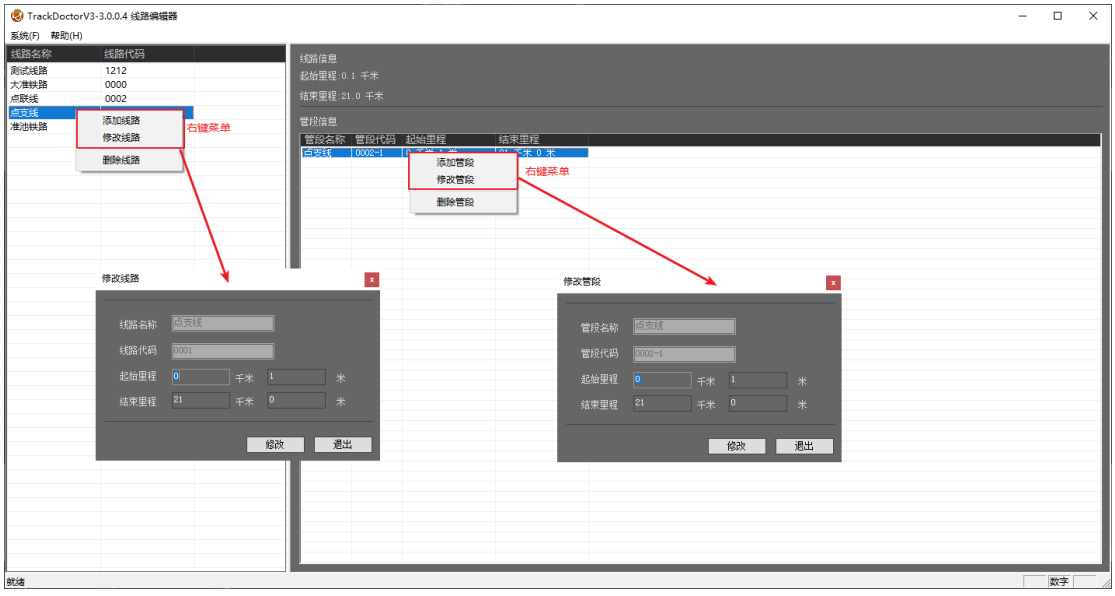

图 2.9-1 线路编辑器主界面

线路编辑器用于添加，删除，修改线路信息。

在左侧功能区，点击右键，选择“添加线路”，在弹出的窗口中输入线路信息，并确认“添加”。

对于添加的线路，可进行修改与删除操作。

线路添加成功后，需要添加相应的区间信息。选中线路名称，在右侧菜单栏中单击右键添加管段 。

可对成功添加的管段进行修改与删除操作。

以上设置完成后，即可进行图像采集。

Track Doctor 采集软件仅需首次配置，后续直接打开软件即可进行图像采集。

2.10 设备信息

如需更改采集方式或添加删除线阵相机，则需要在“设备信息”界面选择“重新配置系统”，重新设置采集软件。

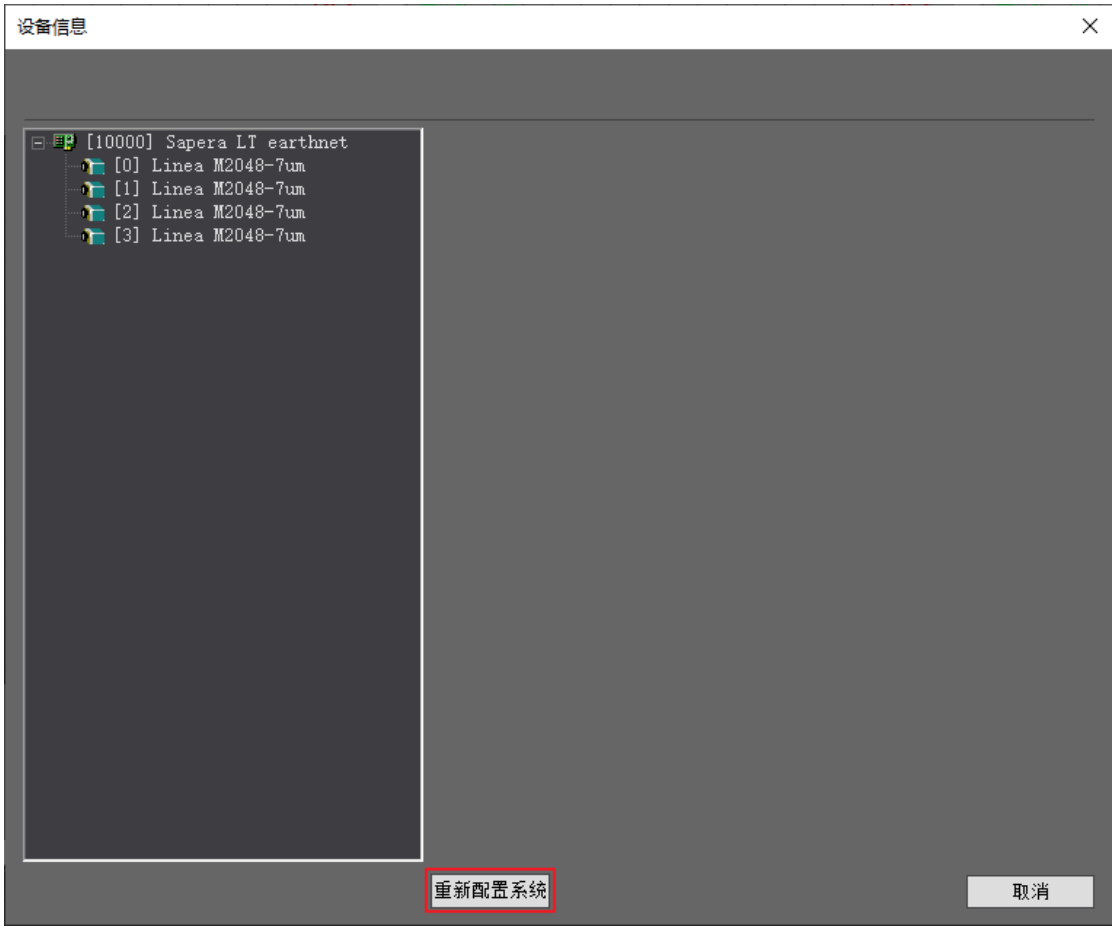

图 2.10-1 重新配置系统

3.Track Doctor 常用操作

3.1 图像预览

（1）打开采集软件 Track Doctor，软件显示初始化信息。

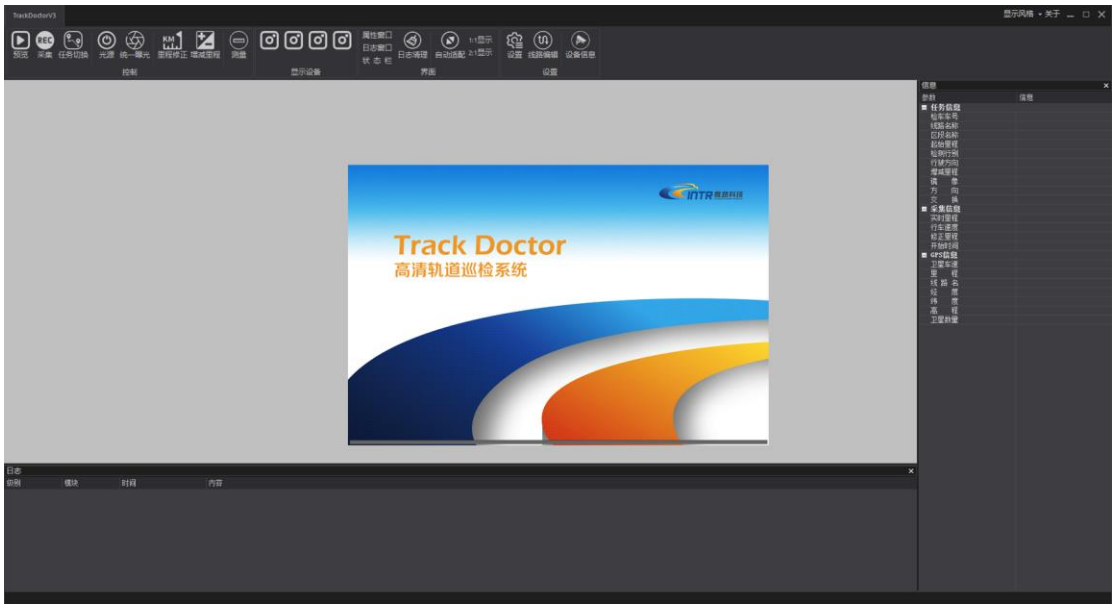

图 3.1-1 软件初始化

（2）初始化完成，点击“预览”按钮，弹出“启动预览”窗口。

图 3.1-2 启动预览

（3）选择正确的行驶方向，点击“确定”按钮，软件开启预览模式。

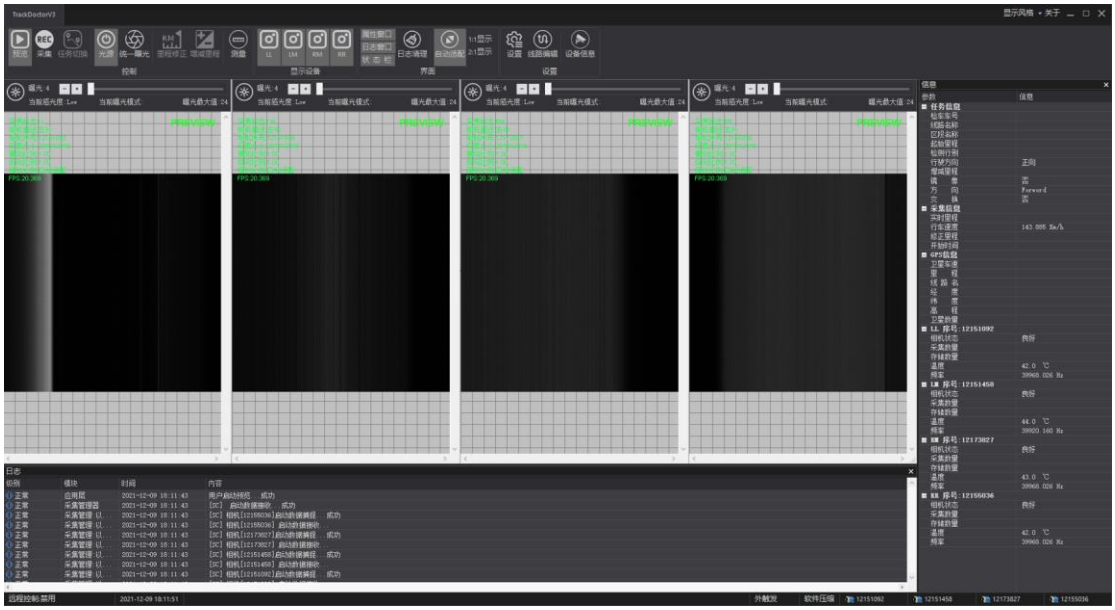

图 3.1-3 预览模式

（4）在图像显示区，可以调节曝光模式，曝光度，感光度调节（2K 相机不适用于该选项，只能采用 low 模式），用以调节图像质量。

图 3.1-4 调节图像显示质量

（5）在工具栏中界面区，点击选择显示模式，可对图像进行显示调节操作。

图 3.1-5 自动适配

（6）再次点击“预览控制”按钮，可以退出图像预览模式。

3.2 轨廓标定

（1）预览条件下，点击标定，标定界面如图 3.2-1，将轨距尺测量的轨距填入基准轨距中，点击保存。

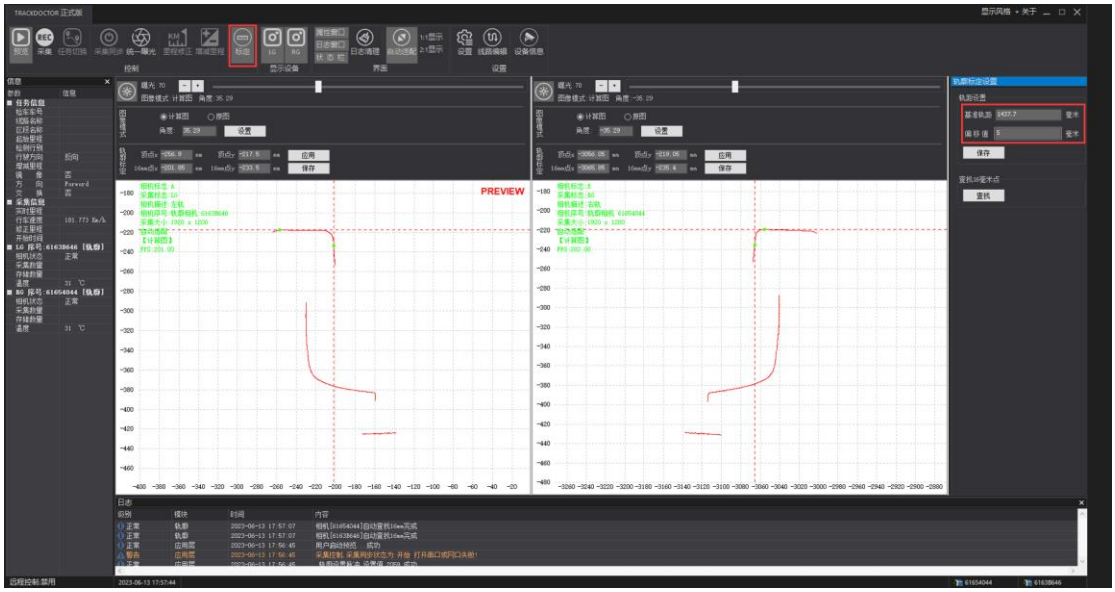

图 3.2-1

（2）点“查找 16 毫米点”下的“查找”，自动查找 16 毫米坐标，并在界面标注出 16 毫米点位置，如图 3.2-2。

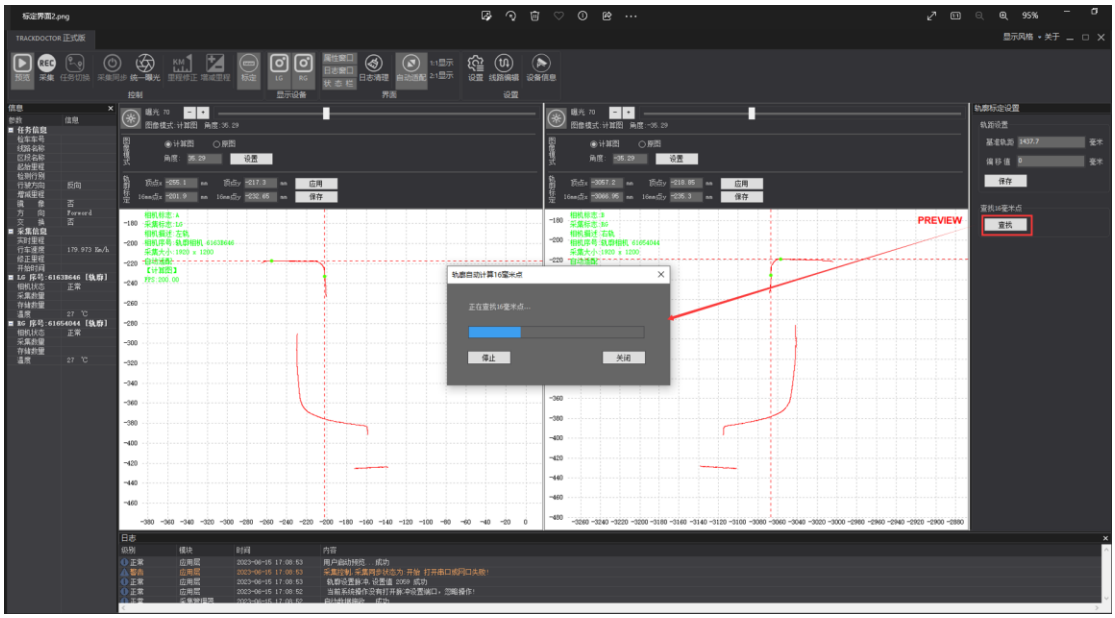

图 3.2-2

（3）选中绿色点，选中后变为红色，通过点击键盘的上下左右键进行调整 16 毫米点位置，调整好后点击“应用”“保存”。

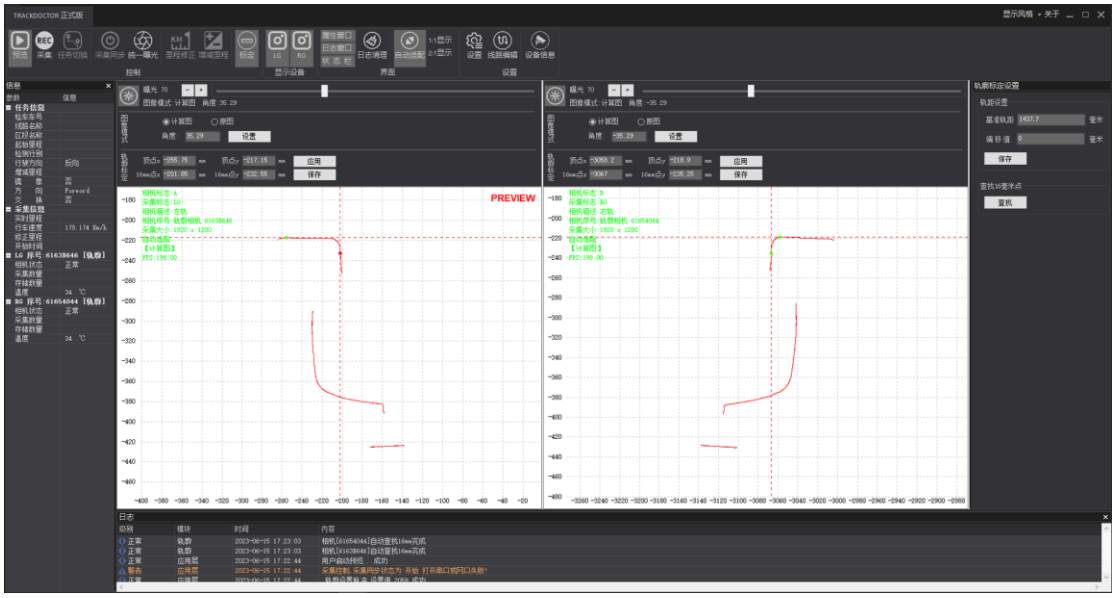

图 3.2-3

3.3 图像采集

（1）打开采集软件 Track Doctor，软件显示初始化信息。

图 3.3-1 软件初始化

（2）初始化完成，点击“采集”按钮，弹出“开始任务”窗口。

图 3.3-2 开始任务

输入检测车号，选择实际情况合适的线路，区间，以及起始里程，设置检测参数（上图为测试线路参数设置）。

（3）点击“开始”按钮，软件启动采集模式。

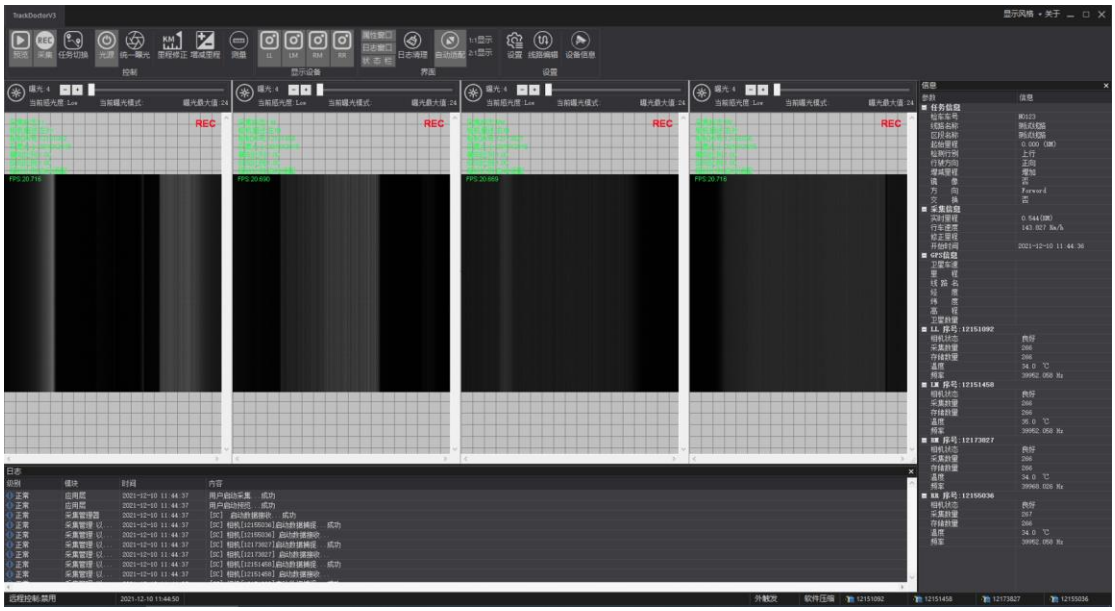

图 3.3-3 软件采集模式

（4）采集的图像存储位置可在“系统设置”菜单内查询。

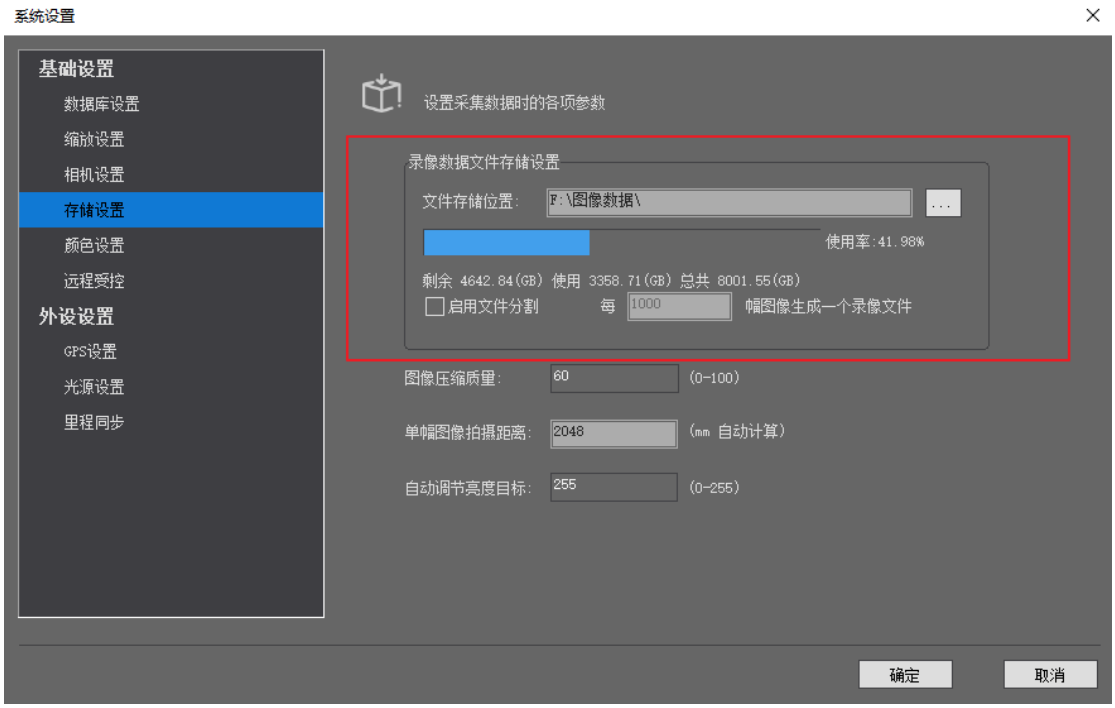

图 3.3-4 存储设置

如图 3-9 所示，软件所采集的图像存储于“F：\图像数据”文件夹内。

（5）图像显示设置区分为巡检和轨廓两种。

1）巡检显示设置可以调节曝光模式，曝光度，感光度调节，用以调节图像质量，如图 3-10。

图 3.3-5 调节图像显示质量

2）轨廓显示区可以调节曝光值，切换图像模式（计算图和原图），设置角度，如图 3-11。

图 3.3-6 自动适配设置角度

（6）在菜单栏区，点击缩放按钮，可对图像进行放大或缩小调节：

图 3.3-7 自动适配

（7）再次点击“采集”按钮，可停止采集。

4.Track Doctor 界面功能描述

Track Doctor 软件界面

序号	界面功能区	界面功能

1	工具栏	控制
		显示
		界面
		设置
2	图像显示区	可调节相机曝光度，感光度等信息
		显示轨道图像
		显示轨道图像信息
3	属性信息栏	任务信息
		采集信息
		GNSS 信息
		相机状态
4	日志栏	显示操作日志和系统日志
5	状态栏	显示远程控制状态，日期，触发模式，压缩模式，相机序列号信息

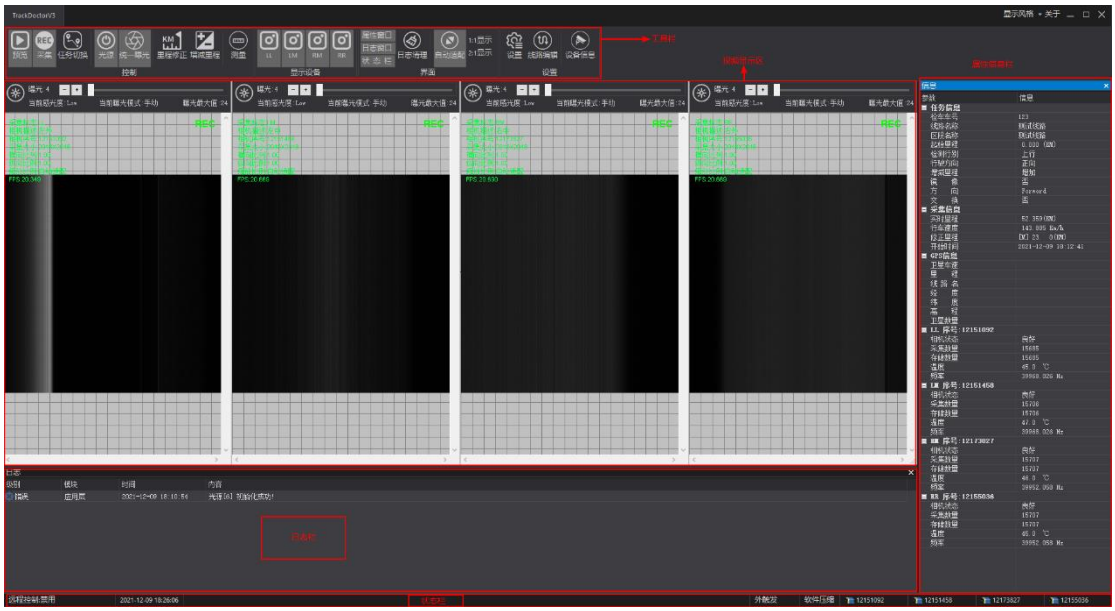

图 4-1 软件主界面

4.1 工具栏

图 4.1-1 工具栏

如图 4.1-1 显示，菜单栏区主要包括“控制”，“显示设备”，“界面”和“设置”四部分。

4.1.1 控制区

（1）预览

点击“预览”按钮，可以使软件进入预览状态。图像显示区显示线阵相机拍摄到的画面，但软件并没有存储图像。

点击“预览”，软件弹出如下窗口。

图 4.1-2 启动预览

根据实际情况，选择正确的行驶方向，点击“确定”按钮，软件启动预览模式。

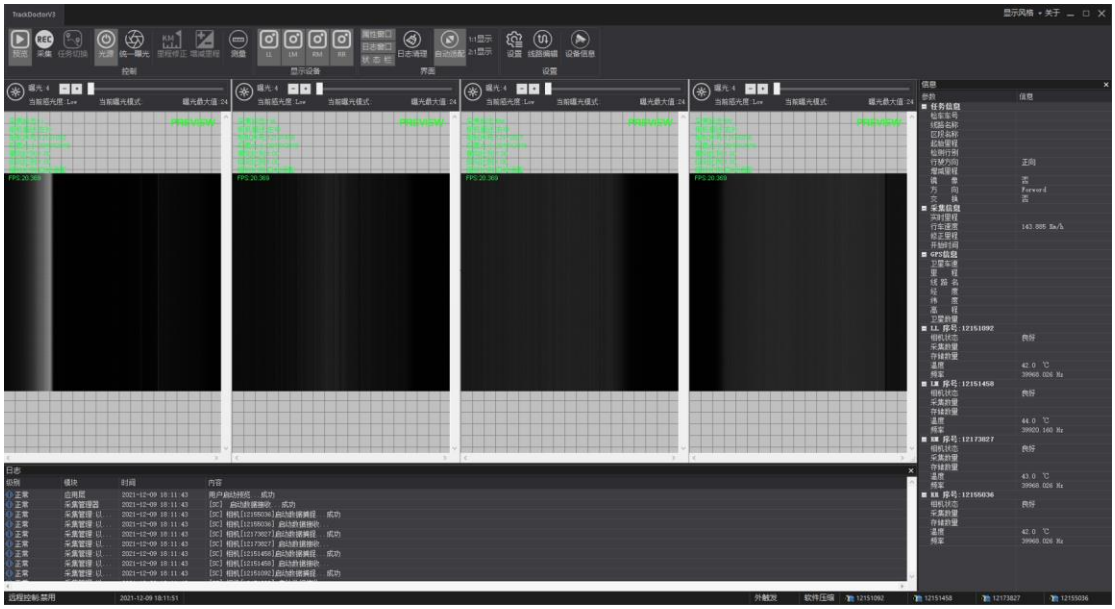

图 4.1-3 预览模式

图 3-3 所显示画面为实验室测试数据画面。

（2） 采集

点击“采集”按钮，可进入采集状态。图像显示区显示线阵相机拍摄到的画面，且软件开始采集存储图像。

点击“采集”，软件弹出如下窗口。

图 4.1-4 开始任务

输入检测车号，选择实际情况合适的线路，区间，以及起始里程，设置检测参数（上图为测试线路参数设置）。点击“开始”按钮，软件启动采集模式。

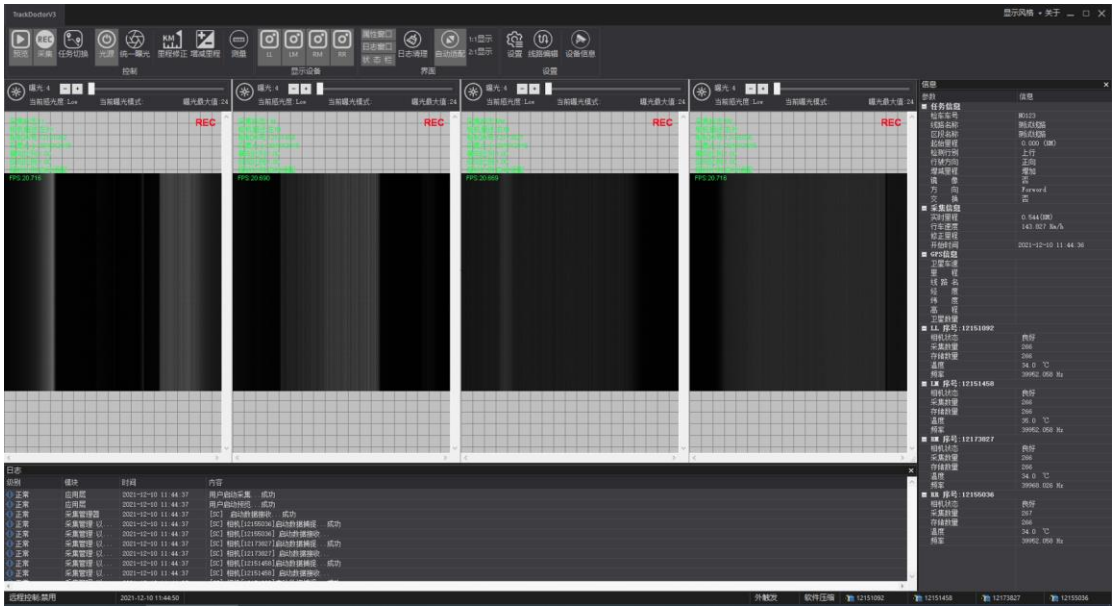

图 4.1-5 软件采集模式

（3）任务切换

点击“任务切换”按钮，可在采集过程中直接切换采集任务。

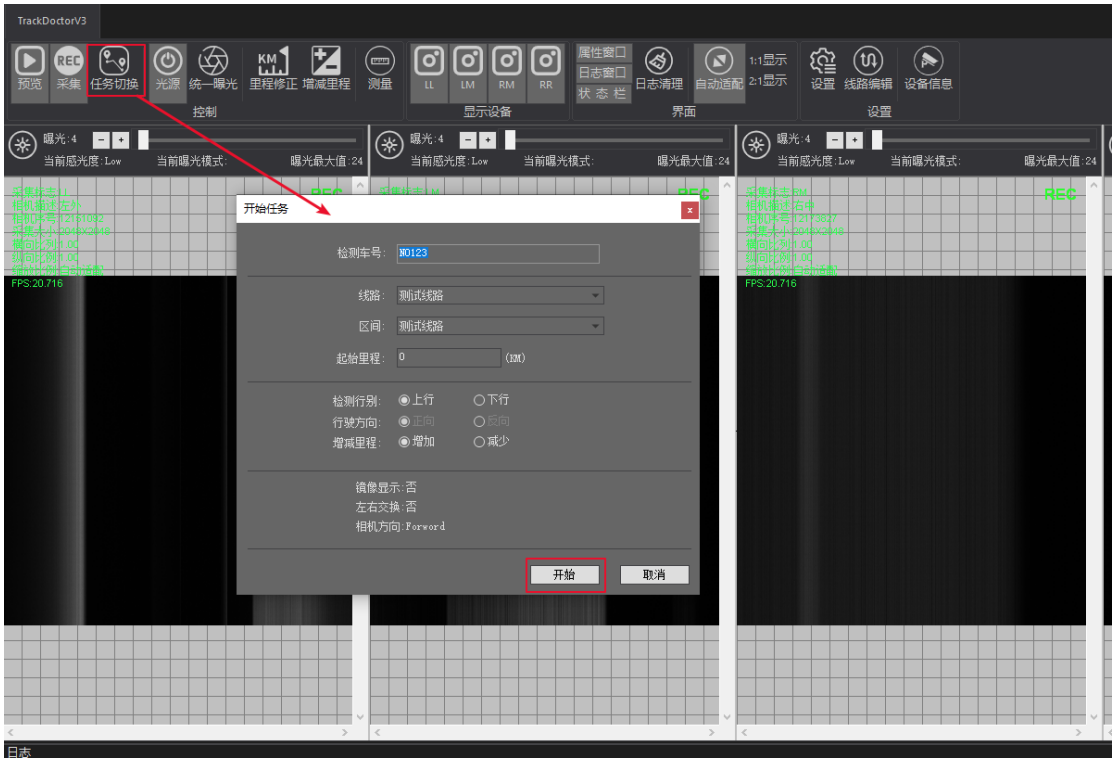
TrackDoctorV3
预览
采集
任务切换
光源
统一曝光
里程修正
增减里程
测量
控制
LL
LM
RM
RR
显示设备
属性窗口
日志窗口
状 态 栏
日志清理
自动适配
界面
1:1显示
2:1显示
设置
线路编辑
设备信息
设置
曝光:4
当前感光度:Low
当前曝光模式:
曝光最大值:24
开始任务
检测车号:
NO123
线路:
测试线路
区间:
测试线路
起始里程:
0
(KM)
检测行别:
上行
下行
行驶方向:
正向
反向
增减里程:
增加
减少
镜像显示:否
左右交换:否
相机方向:Forword
开始
取消
REC
FPS:20.716
日志

图 4.1-6 切换采集任务

（4）采集同步

点击“采集同步” ，可以更改当前频率控制器的状态为开启或关闭。

（5）统一曝光

点击“统一曝光”按钮，相机的曝光模式与曝光度将进行统一处理，该功能适用于采集软件连接两个或两个以上的线阵相机时使用。

（6）里程修正

采集过程中，软件记录里程值与实际里程值不同，可通过点击此按钮手动修改里程。

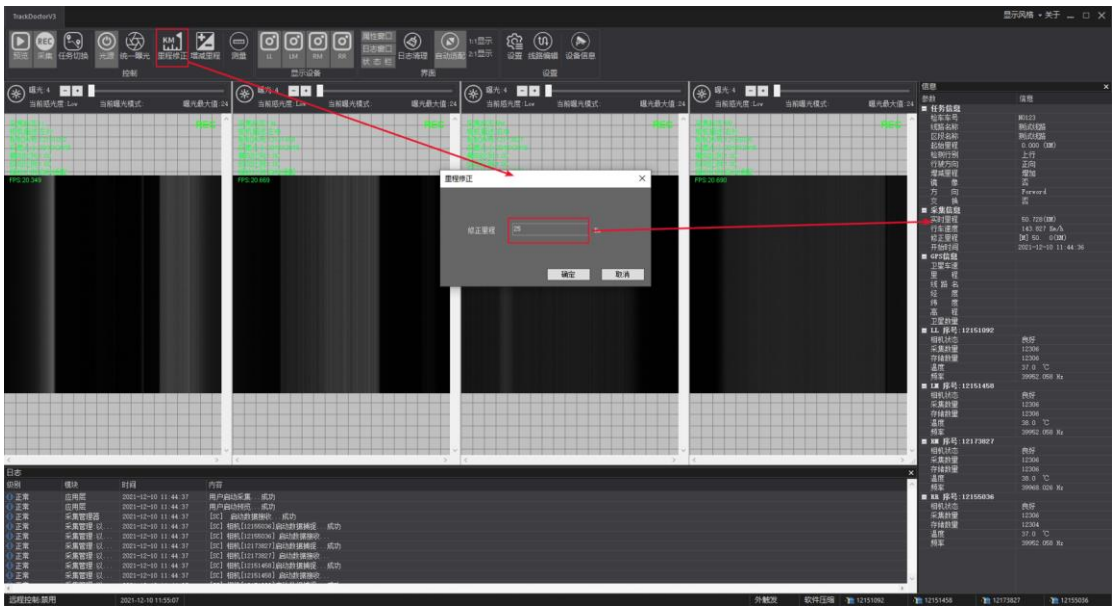

图 4.1-7 修正里程

（7）增减里程

采集过程，可直接修改里程的增减方式。

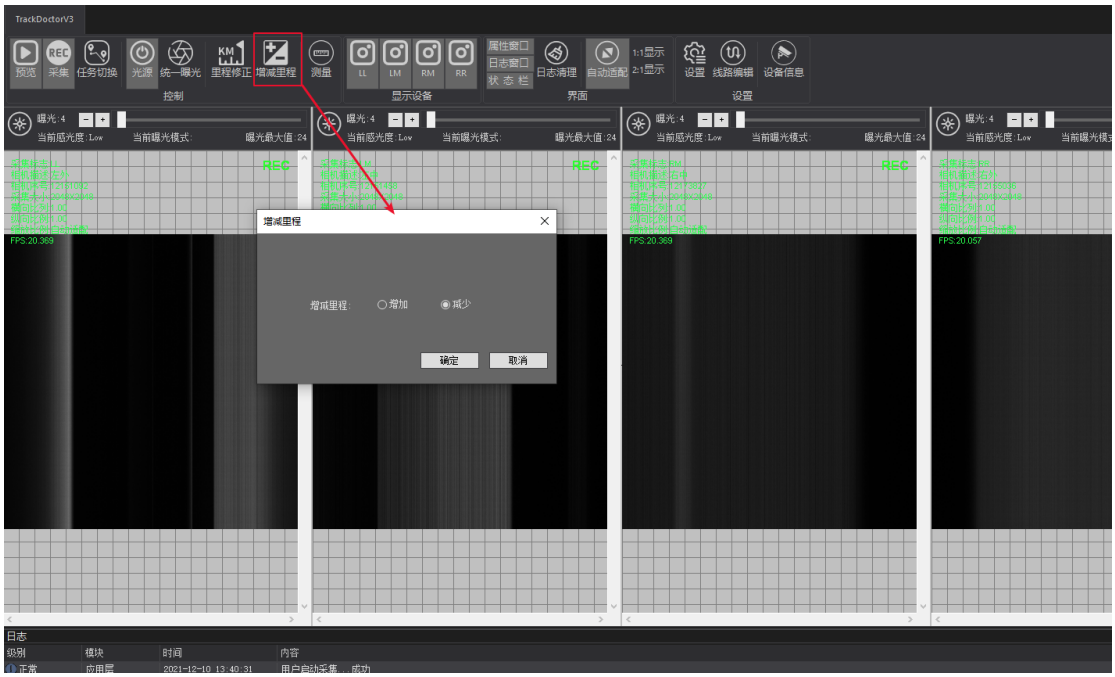

图 4.1-8 增减里程

4.1.2 显示设备

显示设备是控制设备在视频显示区的通道图像显示与否。

4.1.3 界面

界面区按钮主要控制显示或隐藏相关界面。

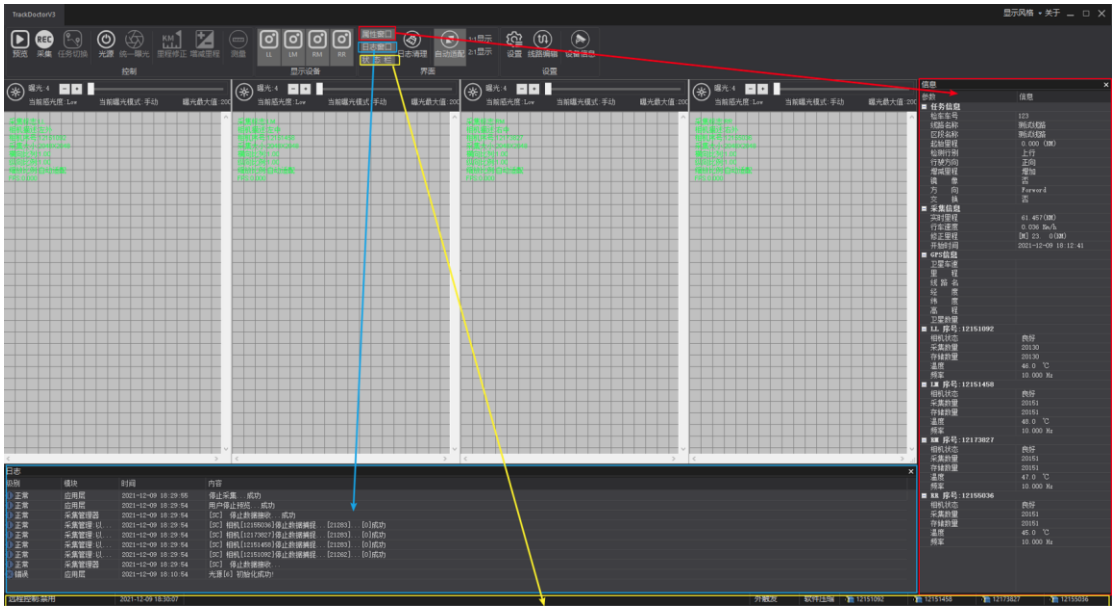

图 4.1-9 属性窗口

（1）属性窗口

点击该按钮，可显示/关闭属性

（2）日志窗口

点击该按钮，可显示/关闭日志窗口。

（3）状态栏

点击该按钮，可显示/关闭状态栏。

（4）清理日志

点击“清理日志”按钮，可清除日志栏中的正常级别日志，保留“警告”和“错误”级别日志。

（5）图像显示

图像显示模式包含“自动适配”、“1:1 显示”、“2:1 显示”三种显示模式。

“自动适配”模式是在当前窗口中自适应显示。

“1:1 显示”是按照图像 1:1 原图显示。

“2:1 显示”是按照原图 2:1 的大小显示。

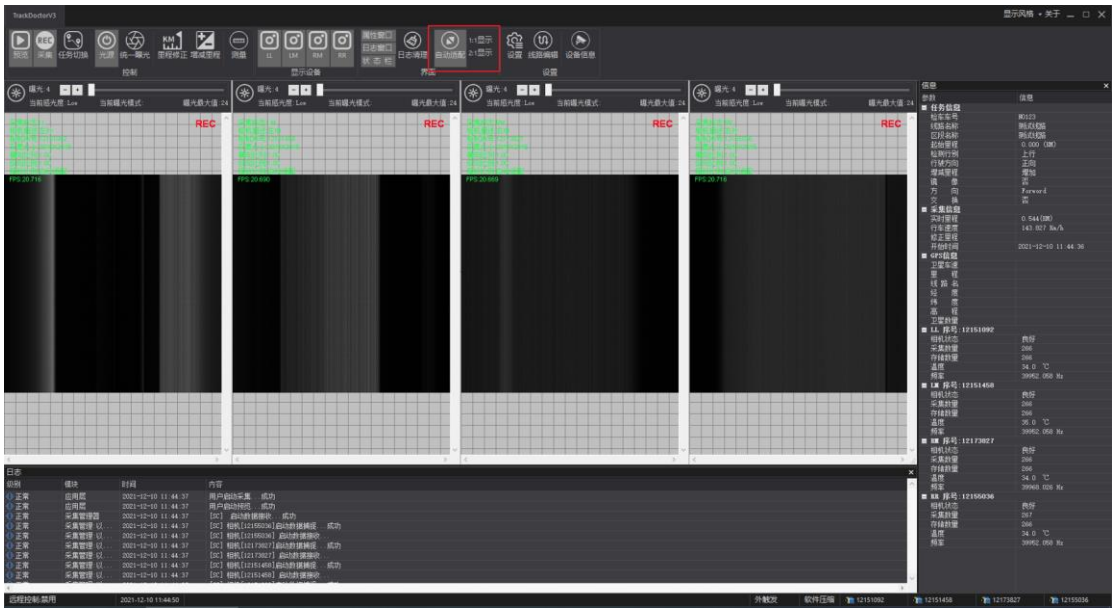

图 4.1-10 图像显示模式

4.1.4 设置

目前设置中包含“设置”（系统设置）、“线路编辑器”和“设备信息”。

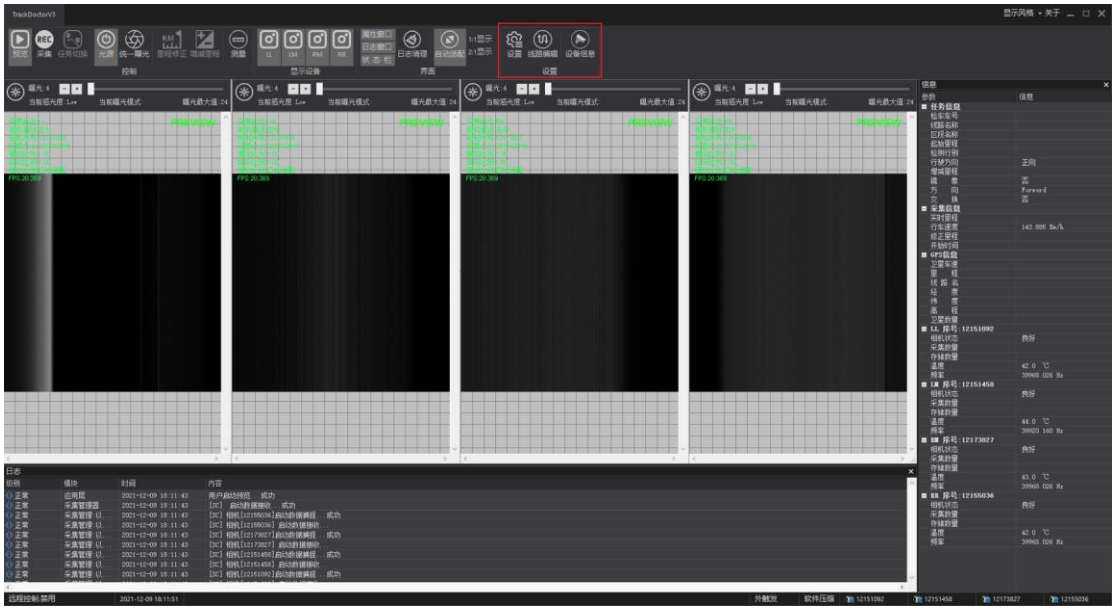

图 4.1-11 设置区

（1）设置

该功能为系统参数设置，详见 2.3 系统参数设置描述。

（2）线路编辑

该功能是对线路和区段进行维护管理，详见 2.4.4 线路编辑描述。

（2）设备信息

该功能是设备信息进行查看和重新配置设备信息，详见 2.4.5 设备信息描述。

4.2 图像显示区

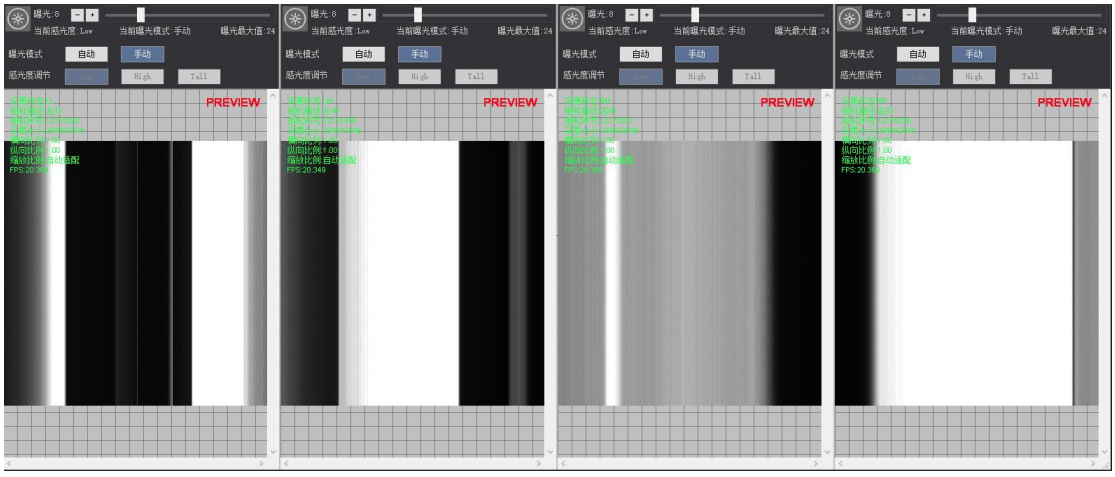

图 4.2-1 图像显示区

如图所示，图像显示区用于显示所采集的轨道图像。

（1）在图像显示功能区，可以将曝光模式在“自动”与“手动”之间切换，当曝光模式改为手动时，图像上方的“曝光值滑动块”改为可选中状态，可手动调节曝光值。图 4.2-1 所示即为“手动曝光模式”，当前曝光值为“8”。

（2）“感光度”调节选项可以调节线阵相机的感光度在“Low”、“High”、“Tall”之间切换，当前感光度为“Low”。

4.3 信息列表

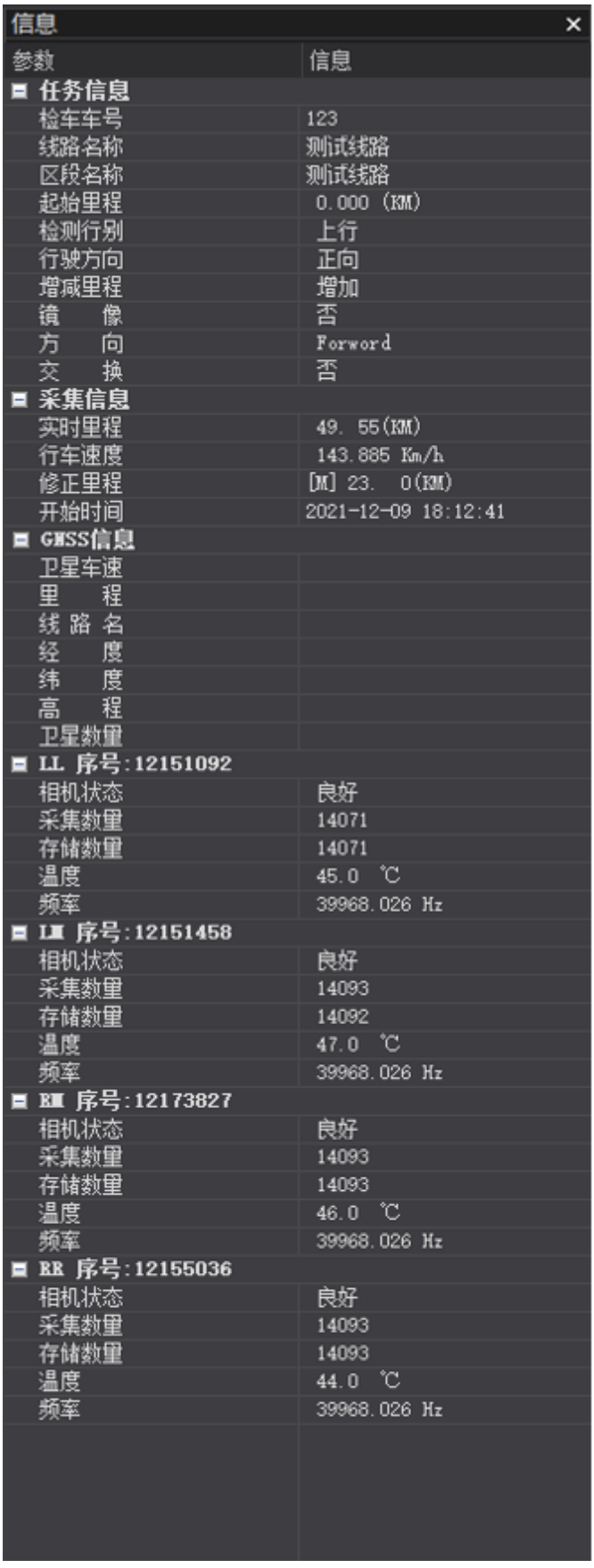

图 4.3-1 信息列表

信息列表主要显示当前采集过程中的主要信息，包括任务信息，采集信息，GNSS 信息，相机状态信息。

5.Track Doctor 菜单

5.1 显示风格

点击“显示风格”按钮切换显示风格

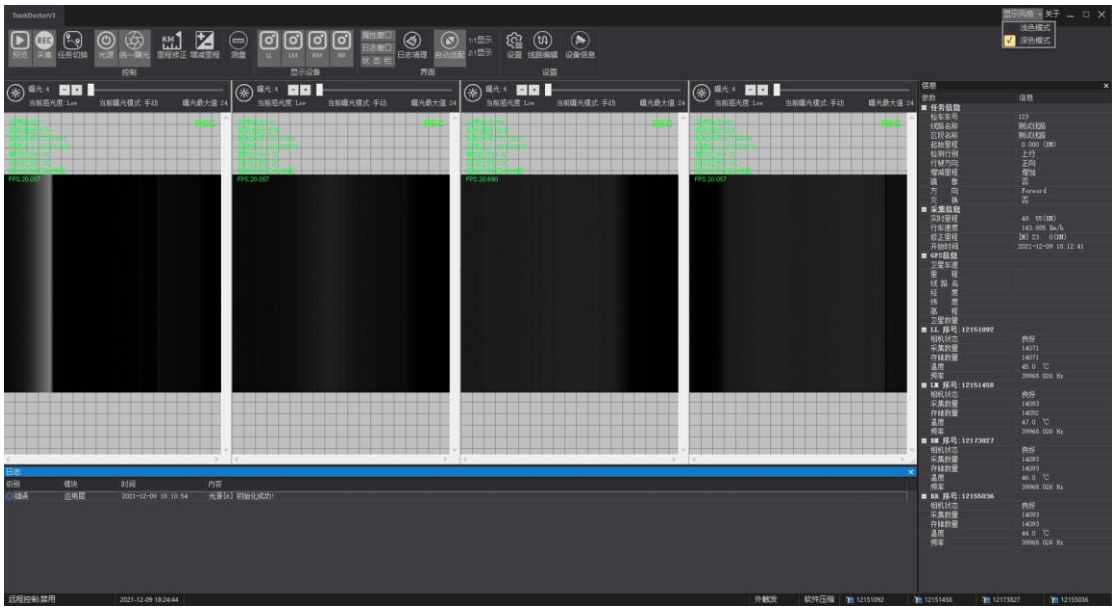

图 5-1 深色模式

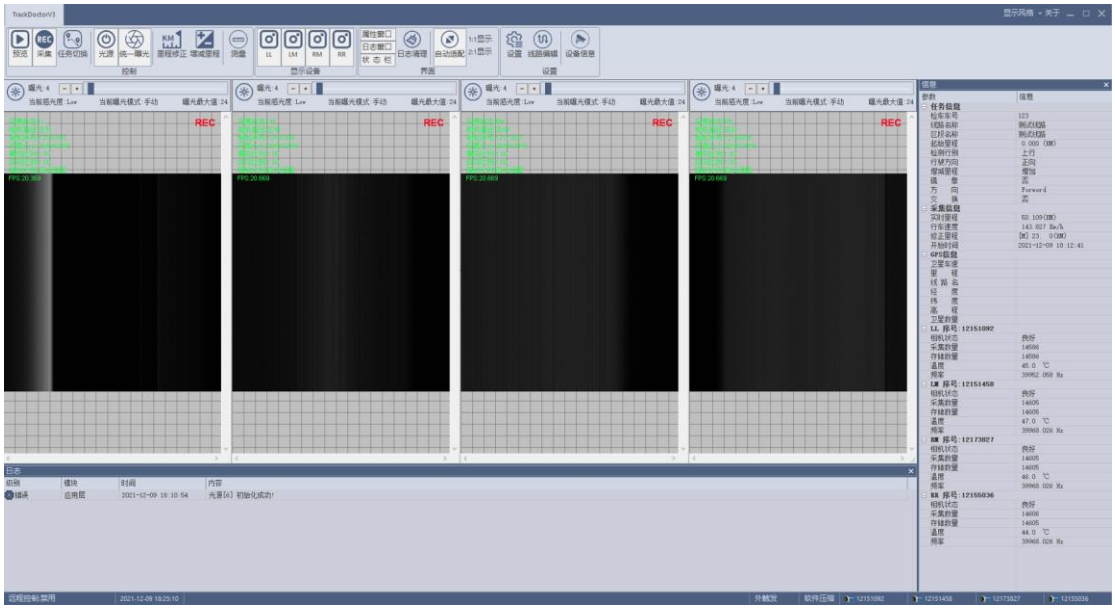

图 5-2 浅色模式

5.2 关于

图 5-3 关于