**激光光源采集模块（GX3-LSM-02KCM-01）**

**技术手册**

东方电子股份有限公司

2024-12-10

**目 录**

[1. 产品简介 2](#_Toc89796456)

[1.1 组成清单 2](#_Toc89796457)

[1.2 技术指标 3](#_Toc89796458)

[2. 成像控制单元 8](#_Toc89796459)

[2.1 成像控制单元简介 8](#_Toc89796460)

[2.2 外观尺寸 8](#_Toc89796461)

[2.3 成像控制单元串口定义 9](#_Toc89796462)

[2.4 同步控制 9](#_Toc89796463)

[3. 采集模块调试（以Dalsa采集卡为例） 11](#_Toc89796464)

[3.1 软件安装 11](#_Toc89796465)

[3.2 采集卡设置 13](#_Toc89796466)

[3.3 相机参数设置 15](#_Toc89796467)

[3.4 参数保存 16](#_Toc89796468)

[3.5 使用超级终端设置相机参数 17](#_Toc89796469)

[4. 使用须知 20](#_Toc89796470)

 **\*特别注意：**本产品为激光类产品，上电状态下不可直视模块成像视窗，避免对人眼造成损伤**。**

# 1. 产品简介

激光光源图像采集模块（GX3-LSM-02KCM-01）是一款满足轨道交通智能安全检测需求的一体化成像装置，通过红外激光光源模块与高清线性扫描摄像模块的高度集成，可实现高速运行状态下动态采集隧道漏缆图像，可极大提高轨道交通安全检测效率。该产品同时具有结构稳固、使用便捷、美观大方、环境适应性强等特点，符合铁路相关技术规范和标准。

## 1.1 组成清单

激光光源图像采集模块所含子件清单如表1-1所示，模块配件清单如表1-2所示。

表1-1 激光光源图像采集模块子件清单

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **序号** | **一级子件** | **品牌** | **型号** | **规格** | **数量** | **单位** | **备注** |
| 1 | 激光光源图像采集模块 | 定制 | / | / | 1 | 套 | 根据安装拍摄位置不同分为A（L）/A（R）/B（L）/B（R）四种类型，详见激光光源图像采集模块技术规格参数表。 |

表1-2 激光光源图像采集模块配件清单

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **序号** | **名称** | **品牌** | **型号** | **规格** | **数量** | **单位** | **备注** |
| 1 | mini cameralink数据线 | hewtech | / | / | 2 | 根 | 设备自带配线：10米/根，成品线，mini接口，1套激光光源图像采集模块配备2根。 |
| 2 | 信号电源线 | / | PRO-TEKT | / | 1 | 根 | 设备自带配线：15米/根，1套激光光源图像采集模块配备1根（含两端连接器，一端型号为Binder 09 0321 00 06，另一端为烙克赛克-接插件），屏蔽线缆，材质：低烟、无卤。 |

## 1.2 技术指标

**1.2.1 外形尺寸**

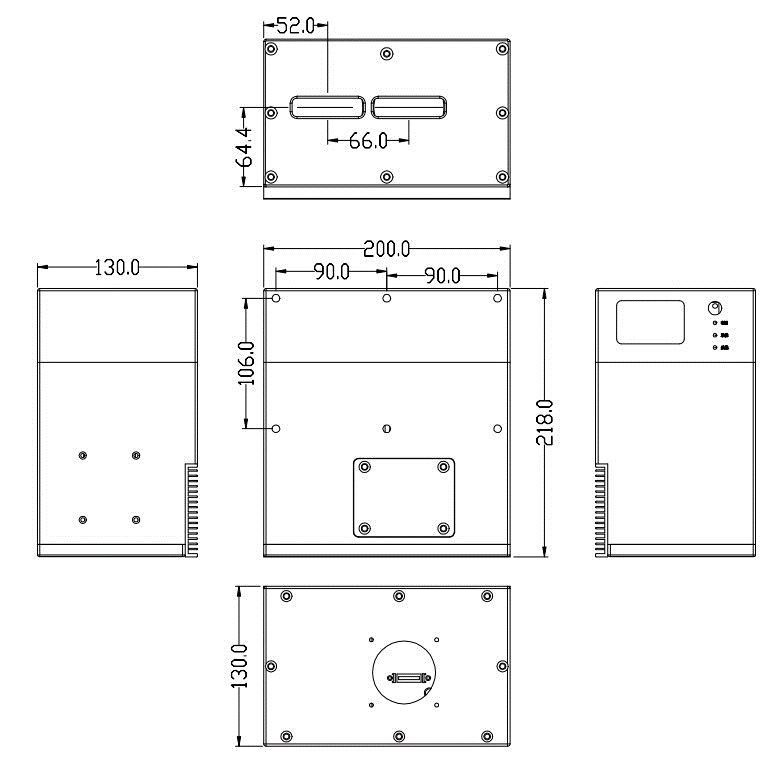


图1-1 激光光源图像采集模块外形尺寸图

**1.2.2 开孔布局**

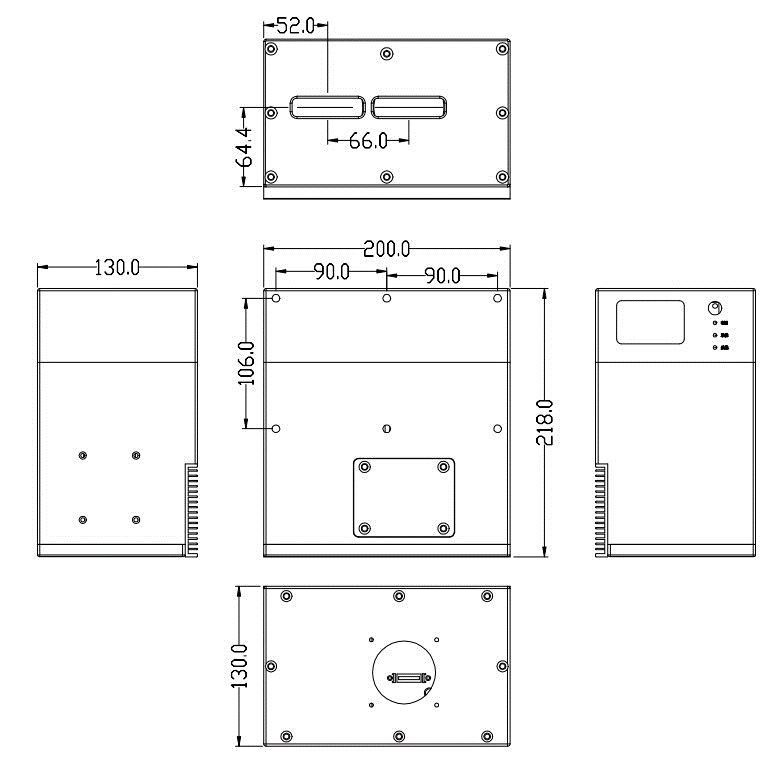


图1-2 激光光源图像采集模块开孔布局图

**1.2.3 规格参数**

表1-3 激光光源图像采集模块技术规格参数表

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **序号** | **名称** | **规格参数** | | | | |
| 1 | 模块类型 | A（L）型 | A（R）型 | | B（L）型 | B（R）型 |
| 2 | 规格型号 | GX3-LSM-02KCM-01A（L） | GX3-LSM-02KCM-01A（R） | | GX3-LSM-02KCM-01B（L） | GX3-LSM-02KCM-01B（R） |
| 3 | 安装位置 | 车内左侧 | 车内右侧 | | 车顶左侧 | 车顶右侧 |
| 4 | 外形描述 | 有风扇 | | | 无风扇 | |
| **机械参数** | | | | | | |
| 4 | 外形尺寸 | 218mm×130mm×200mm（长×宽×高） | | | | |
| 5 | 组件重量 | 8.1kg | | | | |
| **电气、光学** | | | | | | |
| 6 | 传感器 | Dalsa P4-CM-02K10D | | | | |
| 7 | 最高采集频率 | 50KHz | | | | |
| 8 | 图像横向分辨率 | 2048 | | | | |
| 9 | 补光光源 | 红外激光光源 | | | | |
| 10 | 激光安全 | 满足GB 7247.1-2012中相关要求 | | | | |
| 11 | 触发源 | 支持标准TTL/LVDS信号 | | | | |
| 12 | 供电电源 | 24VDC | | | | |
| 13 | 模块峰值功率 | 50W | | | | |
| **环境技术指标** | | | | | | |
| 14 | 工作温度范围 | -10℃～45℃ | | | | |
| 15 | 防冲击和震动 | 满足GB/T 21563-2018标准要求 | | | | |
| 16 | 防护等级 | - | | IP67 | | |
| 17 | 防护玻璃 | 高透光、自动电加热除雾 | | | | |

**1.2.4指示灯说明**



图1-3 模块指示灯

电源：电源状态指示灯（长亮表示工作正常）；

系统：内部控制器指示灯（闪烁表示工作正常）；

采集：采集信号指示灯（长亮或闪烁表示工作正常）。

**1.2.5 线缆定义**

表1-4 接口定义表

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **信号电源线缆定义** | | | | | | |
| **起始端** | | |  | **终止端** | | |
| **插头1图片** | **插头1管脚** | **线色** | **定义** | **线色** | **插头2管脚** | **插头2图片** |
| C:\Users\Administrator\AppData\Local\Temp\1604299822(1).png | 1 | 黑 | -24V\_IN | 黑 | 1 |  |
| 2 | 红 | +24V\_IN | 红 | 2 |
| 3 | 橙 | GND | 橙 | 3 |
| 4 | 蓝 | NC | 蓝 | 4 |
| 5 | 绿 | NC | 绿 | 5 |
| 6 | 白 | LT(光源触发) | 白 | 6 |
| 航插（6芯） | | | / | 接插件 | | |

**1.2.6 模块分类**

激光光源图像采集模块根据安装、拍摄位置不同分为A（L）、A（R）、B（L）、B（R）四种类型，安装位置如图1-4所示。B（L）、B（R）型模块与A（L）、A（R）型模块具有相同的机械安装接口和接线方式，区别在于B（L）、B（R）型模块无外装风扇，A（L）、A（R）型模块有外装风扇。

各模块安装方式以模块上盖的箭头标识为基准，一个箭头指向车下方向，另一个箭头指向列车前进方向，排气阀、指示灯和铭牌朝下，如图1-5所示。

A型激光光源图像采集模块铭牌如图1-6所示。

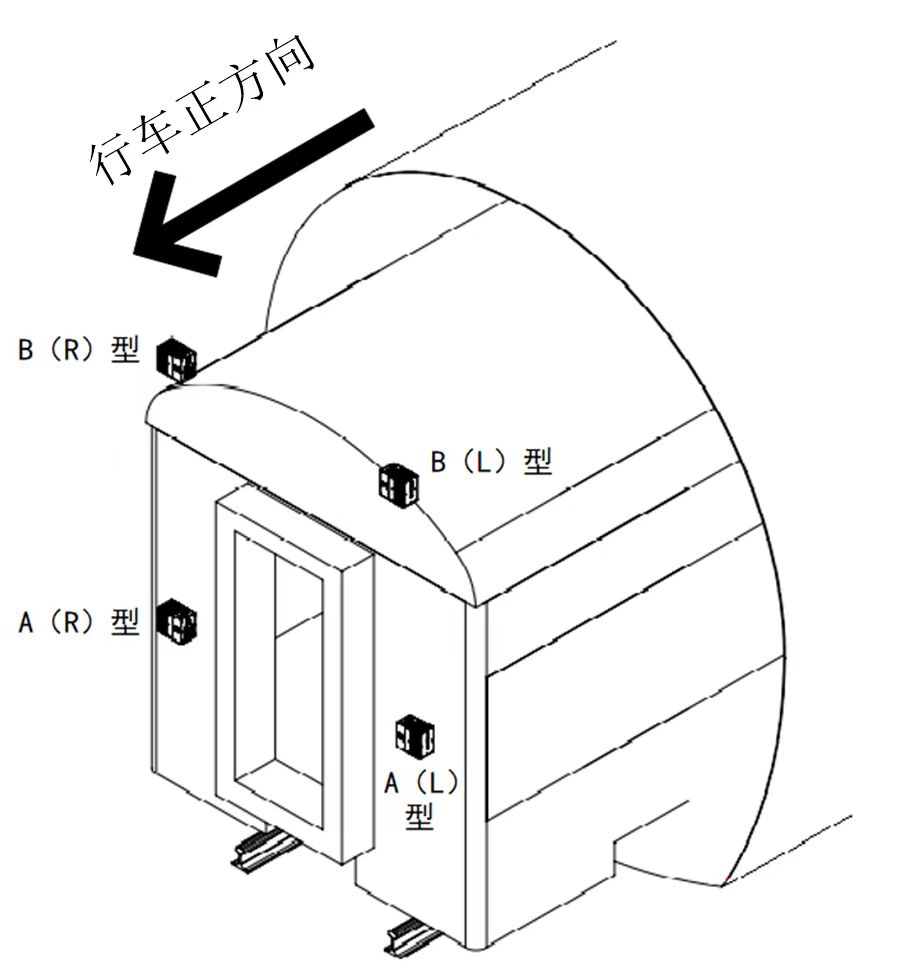


图1-4 模块布置示意图

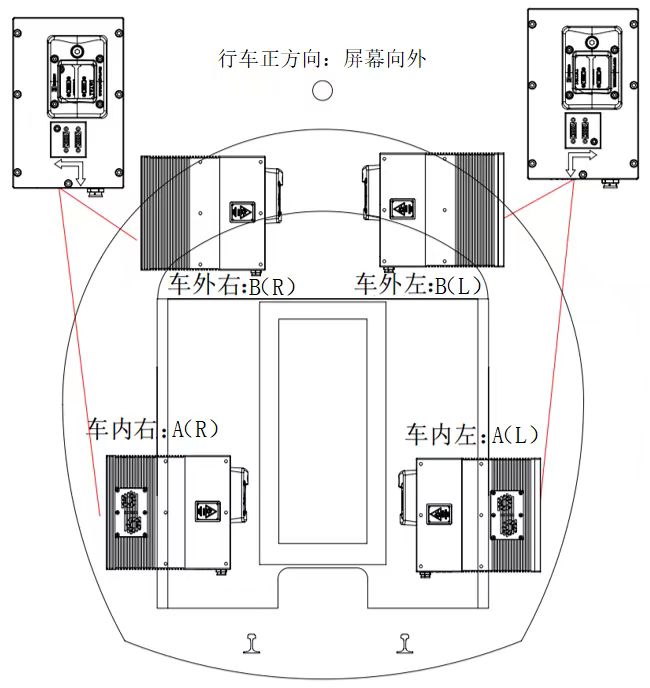


图1-5 模块安装示意图



图1-6 A型模块铭牌示意图

# 2. 成像控制单元

## 2.1 成像控制单元简介

成像控制单元是激光光源图像采集模块的采集控制设备，适用的激光光源图像采集模块型号包括：GX2-LSM-01KCM、GX3-LSM-02KCM和GX3-LSM-04KCM。成像控制单元外观采用1U标准机架式设计，最多可同时控制4路采集模块同步采集。



图2-1 成像控制单元

## 2.2 外观尺寸

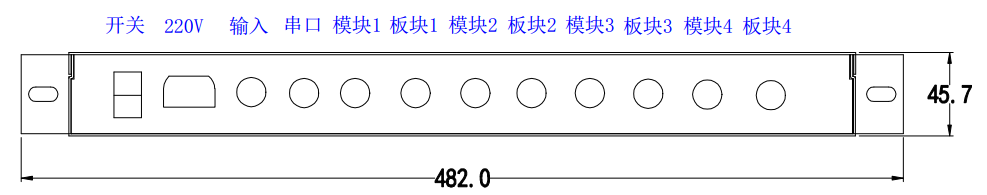


图2-2 正面示意图

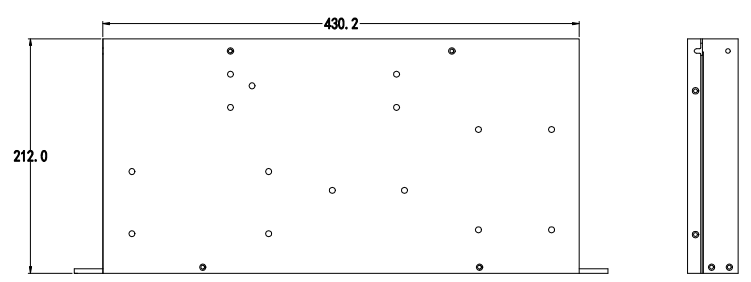


图2-3 成像控制单元外观尺寸示意图

## 2.3 成像控制单元串口定义

表2-1 成像控制单元串口定义表

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **接口** | **针脚** | **定义** | **线缆端颜色** | **备注** |
| 输入 | 1 | GND（-5V\_OUT） | 黑 |  |
| 2 | A+ | 白 |  |
| 3 | A- | 绿 |  |
| 4 | +5V\_OUT | 红 |  |
|  | | | | |
| 串口（RS485-2） | 1 | GND | 黑 |  |
| 2 | D+ | 白 |  |
| 3 | D- | 绿 |  |
|  | | | | |
| 模块1  模块2  模块3  模块4 | 1 | -24V\_IN | 黑 |  |
| 2 | +24V\_IN | 红 |  |
| 3 | GND | 橙 |  |
| 4 | NC | 蓝 |  |
| 5 | NC | 绿 |  |
| 6 | LT | 白 | 激光触发 |
|  | | | | |
| 板卡1  板卡2  板卡3  板卡4 | 1 | GND | 黑 |  |
| 2 | A+ | 白 |  |
| 3 | A- | 绿 |  |

## 2.4 同步控制

可使用分频控制软件调节成像控制单元输出频率，实现对多路激光光源图像采集模块的同步图像采集。分频控制软件通过串口，对成像控制单元的输入信号设置分倍频参数进行输出，从而触发模块进行图像采集。分频控制软件使用说明如下：

（1）在设备管理器中确认RS485串口号：

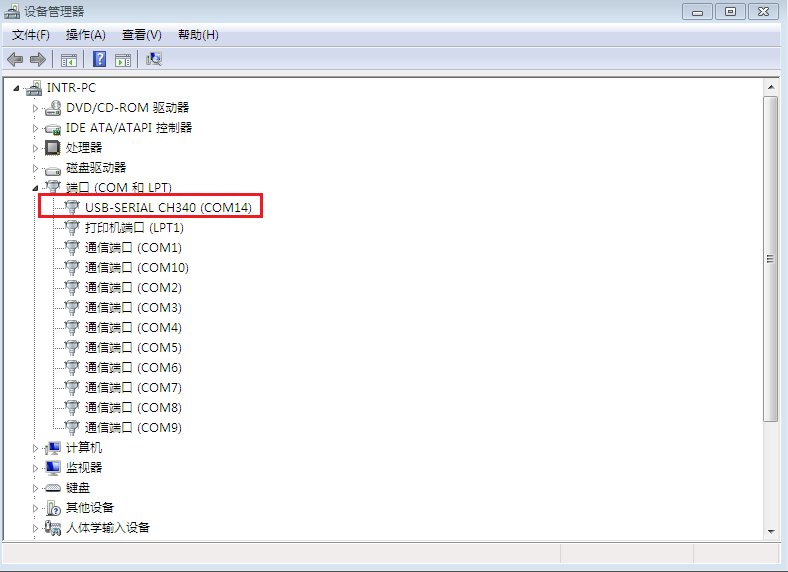


图2-4 设备管理器

（2）打开分频控制软件，如图2-5所示，选择并打开串口，设置倍频数和分频数后点击更改配置即可完成设置。

注意：分频控制范围为1~9，倍频控制范围为1~99。



图2-5分频控制软件界面

# 3. 采集模块调试（以Dalsa采集卡为例）

## 3.1 软件安装

确认在电脑上安装Dalsa采集卡，同时安装Sapera CamExpert v8.0及以上版本相机驱动和采集卡驱动，按以下步骤完成串口配置和采集卡固件升级：

（1）串口配置：

打开软件Sapera Configuration，按照图3-1所示配置虚拟串口，完成后Save Settings Now保存，重启电脑；

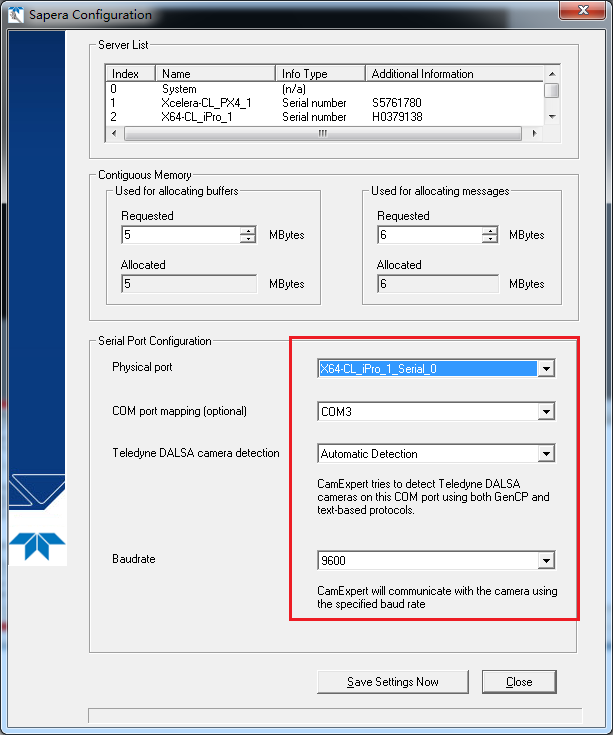


图3-1 串口配置

（2）采集卡固件升级：

打开DALSA Device Manager软件，点击Firmware Update后选择manual， Configuration内可以对板卡模式进行修改，“2×Base Camera Link”表示板卡支持两路Base采集，“1×Full Camera Link”表示板卡支持一路Full采集。

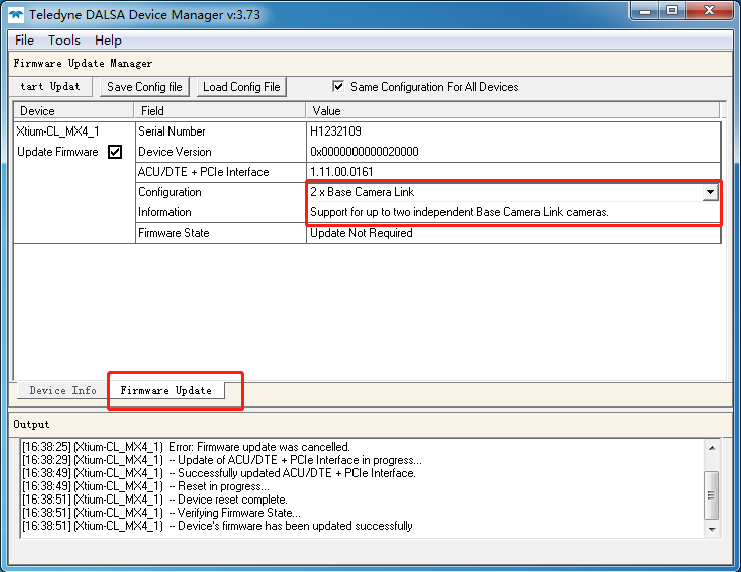


图3-2 配置信息选择

点击左上角Start Update 开始采集卡固件升级，成功后会在下方文本框内显示“Device's firmware has been updated successfully”，如图3-3所示。

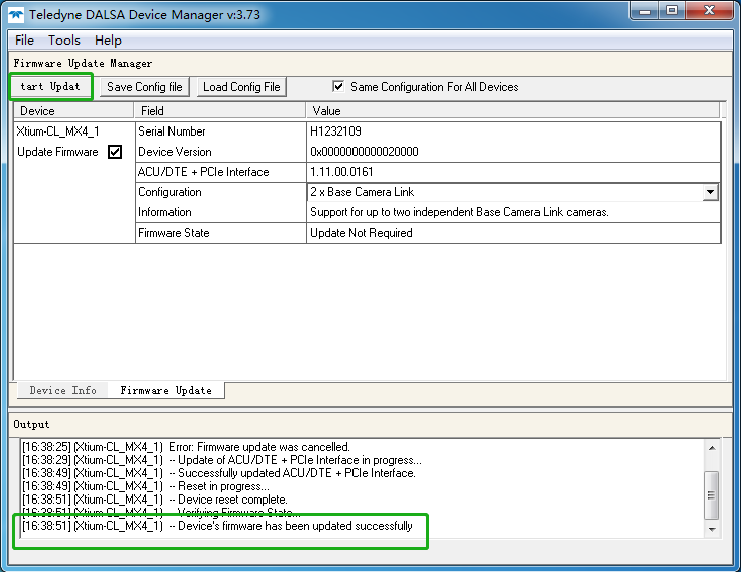


图3-3 采集卡固件升级成功

## 3.2 采集卡设置

（1）选择采集卡与相机对应的采集模式：

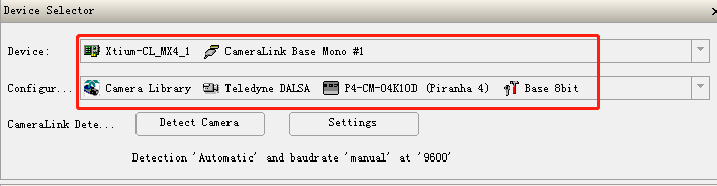


图3-4 选择相机采集方式

（2）打开Sapera CamExpert软件，进行采集卡Basic Timing配置。Camera Type选择licenscan，Horizontal Active设置2048，Pixel Clock Input Frequency（MHz）设置85，Camera Sensor Geometry Setting 选择1X2-1Y。

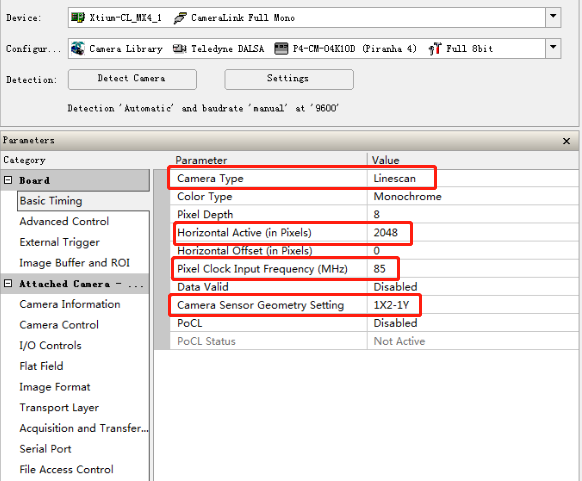


图3-5 Basic Tming设置

（3）Advanced Control参数配置。触发设置Line Sync Source选择Internal Line Trigger（内触发），选择Shaft Encoder input（外触发）；CC1选择Pulse #1；打开Line Trigger Method Setting进行设置，Delay设置为1，Duration设置为2，如图3-7所示：

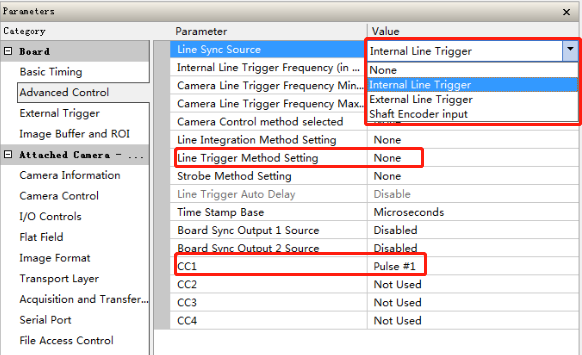


图3-6 Advanced Control设置

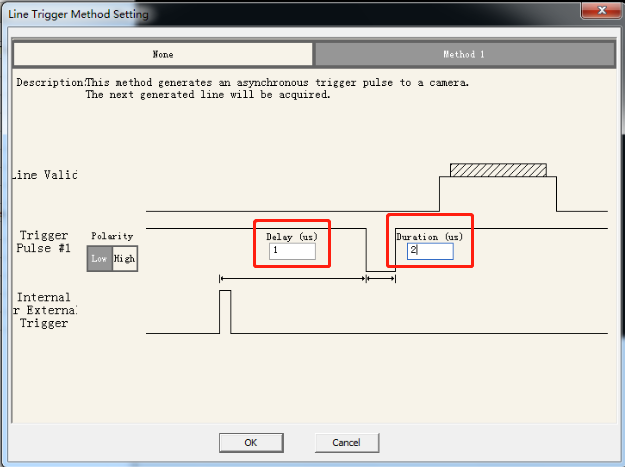


图3-7 Line Trigger Method Setting 设置

（4） External Trigger参数配置。External Trigger选择Disabled，Shaft Encoder Edge Drop（分频）设置为1，Shaft Encoder Edge Multiplier（倍频）设置为1，External line Trigger Source选择From Shaft Encoder Phase A，如图3-8所示：

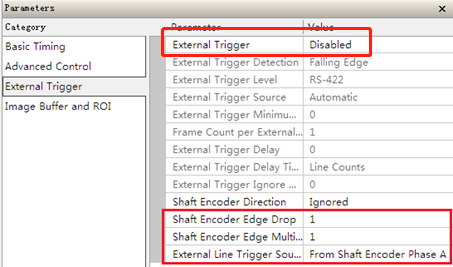


图3-8 External Trigger设置

（5） Image Buffer and ROI参数配置。Image Width 设置为2048：

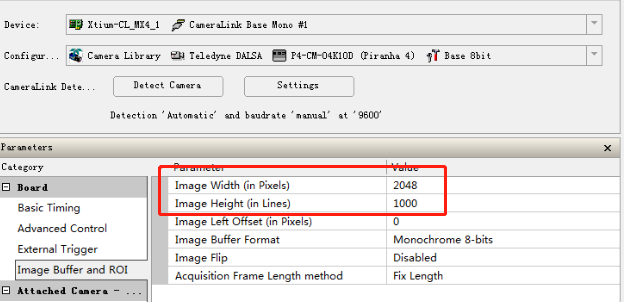


图3-9 Image Buffer and ROI设置

## 3.3 相机参数设置

（1）Camera Control参数配置。曝光时间Exposure Time设置为15，增益Gain设置为2，如图3-10所示：

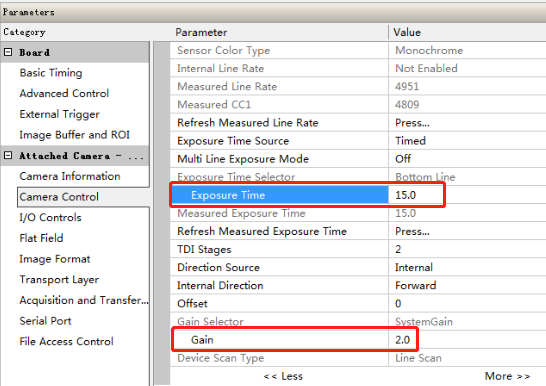


图3-10 Camera Control设置

（2）I/O Control参数配置。Trigger Mode选择On（外触发模式），选择Off（内触发模式）如图3-11所示：

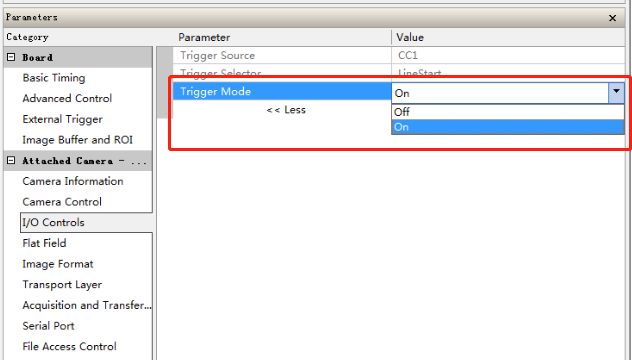


图3-11 I/O Control设置

## 3.4 参数保存

（1）如图3-12，点击File下拉菜单，选择Save As项打开文件生成界面。

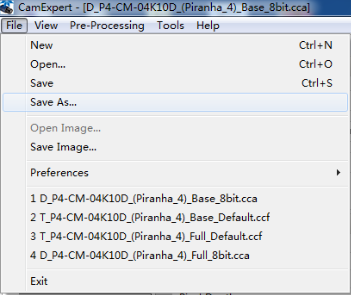


图3-12 参数保存

（2）在如图3-13所示文件生成界面，勾选Select Custom Directory选择文件生成保存路径，确定后点击Save保存，生成.ccf文件：

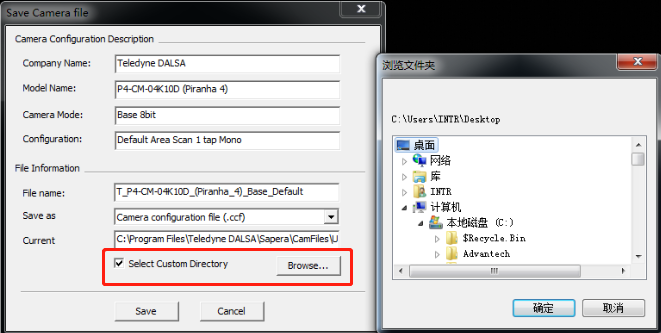


图3-13 配置文件生成

## 3.5 使用超级终端设置相机参数

相机连接超级终端的目的是使用户在不打开相机专家的情况下，对相机的参数进行设置，这样的方式是需要通过输入指令来完成的，首先打开超级终端并随机建立一个名称方便下次打开，连接名称可任意选定，本例中连接名称为“test”。



图3-14 新建连接并命名

（1）选择端口：COM1和COM2为硬件端口，与相机相连时选择对应采集卡，如图3-15所示。

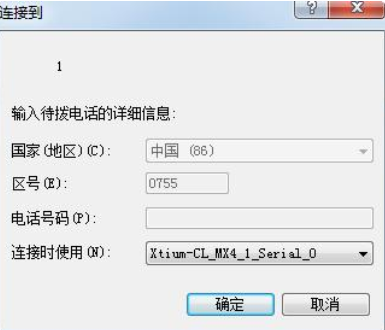


图3-15 选择采集卡

（2）设置端口：先将端口还原为默认值（默认状态见图3-16），再根据相机参数设置连接的传输位数，即每秒位数。

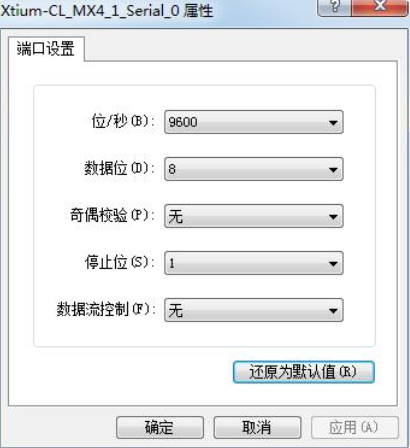


图3-16 还原默认值

（3）设置属性：文件→属性→设置→ASCII码设置，选中“本地回显键入的字符”，使得用户输入的命令可见。设置完毕后在输入区按下Enter回车键，出现“OK>”字样即表明与相机连接成功。



图3-17 设置串口参数

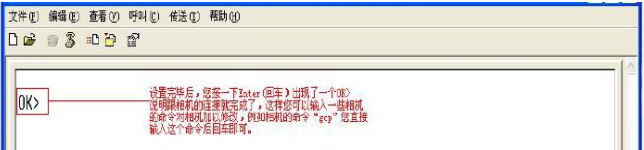


图3-18 连接成功标志

相机控制常用命令：

表3-1 串口调节相机常用命令指示表

|  |  |
| --- | --- |
| **命令** | **描述** |
| h | 帮助命令，列出当前相机可使用的所有命令及其说明 |
| gcp | 获取当前相机基本参数，如型号、序列号、状态等 |
| ssf | 设置内触发相机采集速度、即行帧（单位：Hz赫兹） |
| set | 改变相机曝光时间（单位：μs微秒） |
| sem | 设置相机工作模式：SEM 2为free run（内触发），SEM 6为外触发模式 |
| wus | 写入相机当前设置，断电重启后可恢复断电前设置 |
| scd | SCD 0 运动方向与扫描方向一致，SCD 1 运动方向与扫描方向相反（如此设置不正确将导致图像模糊） |
| smm | 镜像模式设置：SMM 0正常，SMM 1镜像 |
| vt | 温度信息获取 |
| dek | KED 0命令可恢复相机专家对相机的参数配置权限 |

# 4. 使用须知

（1）特别注意：本产品为激光类产品，上电状态下不能直视激光器，避免对人眼造成损伤；

（2）打开外包装前请确认产品包装完好，如有破损请联系物流相关人员；

（3）产品在出厂前经过严格测试调试，内部经过排水气处理，不可轻易打开设备外壳；

（4）产品在工作期间请勿随意插拔相机的电源和数据线缆，如有需求，请在设备停止工作并断电后进行操作；

（5）在现场使用时，注意接头处的防水保护，以免造成电路损坏；

（6）请定期清洁视窗防护玻璃，灰尘及污渍会造成图像出现黑线等情况，影响成像质量；

（7）请勿在通风不好或静止情况下，使用组件进行高频、长时间持续运行，避免组件过热造成内部元件损坏，高温会影响组件内部精密器件的寿命。