

NebulaGUITool

使用指南

Windows

2023.04

Vzense Technology Co., Ltd.

目录

1. 概述.....	3
2. 支持设备.....	4
2.1. DS77 Lite/Pro.....	4
2.2. DS77C Lite/Pro.....	5
2.3. DS86 & DS87.....	6
3. 安装.....	7
3.1. 推荐系统配置.....	7
3.2. 目录结构.....	7
3.3. 设备连接.....	8
3.3.1. 固定地址.....	8
3.3.2. DHCP.....	9
4. 功能介绍.....	10
4.1. 设备列表.....	10
4.2. 显示区.....	11
4.3. 操作区.....	12
4.3.1. 设备控制.....	13
4.3.2. 曝光时间设置.....	15
4.3.3. 图像处理.....	17
4.3.4. 滤波处理.....	21

4.3.5. 设备信息.....	25
4.3.6. 导出、导入参数.....	29
5. FAQ.....	30

1. 概述

NebulaGUITool 是基于 Nebula SDK 开发的图形界面工具，提供 Depth 图像彩色映射显示、3D 点云显示、滤波参数调节、设备参数设置以及 RGB & Depth 对齐等功能。

对于 Ethernet 类产品，可通过设置页面对设备进行 IP 地址设置与固件升级操作。

NebulaGUITool 下载链接：

国内：

<https://gitee.com/Vzense/NebulaGUITool>

海外：

<https://github.com/Vzense/NebulaGUITool>

2. 支持设备

目前 NebulaGUITool 支持的产品有：

- DS77 Lite/Pro
- DS77C Lite/Pro
- DS86 & DS87

2.1. DS77 Lite/Pro



Sensor	DS77 Lite	DS77 Pro
Sensor	SONY DepthSense ToF	
Laser	940nm VCSEL * 2	
TOF Resolution	640 * 480, Max. 25fps	
TOF FOV	70°(H) * 50°(V)	
Pixel Format	12bit Depth, 8bit IR	
Digital Interface	1000M Ethernet, RS485	
Power Supply	12V ~ 24V DC	12V ~ 24V DC or POE+
Accuracy	< 1% (4mm@1m)	
Detect Range	0.15m ~ 5m	
Operating Temperature	-20°C ~ 50°C	
OS Support	Windows, Linux, Arm Linux	
Software Support	Nebula SDK, C++, C, Python, ROS, ROS2	
Ingress Protection	IP42	IP67

2.2. DS77C Lite/Pro



Sensor	DS77C Lite	DS77C Pro
Sensor	SONY DepthSense ToF + RGB	
Laser	940nm VCSEL * 2	
TOF Resolution	640 * 480, Max. 25fps	
ToF HDR Mode	Supported with Max. 15fps	
RGB Resolution	1600 * 1200, Max. 25fps	
TOF FOV	70°(H) * 50°(V)	
RGB FOV	77°(H) * 55°(V)	
Pixel Format	12bit Depth, 8bit IR, MJPEG RGB	
Digital Interface	1000M Ethernet, RS485	
Power Supply	12V ~ 24V DC	12V ~ 24V DC or POE+
Accuracy	< 1% (4mm@1m)	
Detect Range	0.15m ~ 5m	
Operating Temperature	-20°C ~ 50°C	
OS Support	Windows, Linux, Arm Linux	
Software Support	Nebula SDK, C++, C, Python, ROS, ROS2	
Ingress Protection	IP42	IP67

2.3. DS86 & DS87



Model	DS87	DS86
Sensor	SONY DepthSense ToF CMOS	
Laser	940nm VCSEL * 2	
TOF Resolution/Frame rate	640 * 480, Max. 15fps	
ToF HDR Mode	Supported with Max. 10fps	
ToF FOV	70°(H) * 50°(V)	
RGB Camera	1600 * 1200, , Global Shutter, 77°(H)*55°(V)	
Output Format	RAW12(Depth, IR) + JPG(RGB)	
Interface	1000Mbps Ethernet and RS485	
Physical Connection	Aviation Plug x 2	RJ45 x1 8pin Connector x 1
Power Supply	PoE+ or 12V~24V (DC)	12V~24V (DC)
Accuracy	< 1%	
Working Range	0.15m ~ 5m	
Working Temperature	-20°C to +50°C	
Operation System&Platform	Windows/Linux/Arm Linux/ROS1/ROS2	
SDK	C/C++/Python	
Enclosure Rating	IP67	IP42
Conformity	CE, FCC, FDA	

3. 安装

3.1. 推荐系统配置

配置项	推荐配置
操作系统	Win7 32/64 位
	Win10 64 位
	Win11 64 位
内存	4g 以上

3.2. 目录结构

NebulaGUITool 包含 NebulaGUITool.exe 可执行文件，用户手册文档，最新固件及相关动态链接库。



The screenshot shows the directory structure of NebulaGUITool-master. The 'Firmware' folder is highlighted with a red box and labeled '固件镜像'. The 'NebulaGUITool' file is highlighted with a red box and labeled '可执行文件'.

名称	修改日期	类型	大小
Firmware	2022/8/26 12:42	文件夹	
platforms	2022/8/26 12:42	文件夹	
SaveImage	2022/8/26 12:42	文件夹	
CC_CORE_LIB.dll	2022/8/26 12:41	应用程序扩展	415 KB
concr140.dll	2022/8/26 12:41	应用程序扩展	244 KB
DSImgPreProcess.dll	2022/8/26 12:41	应用程序扩展	4,555 KB
libEGL.dll	2022/8/26 12:41	应用程序扩展	16 KB
libGLSv2.dll	2022/8/26 12:41	应用程序扩展	2,721 KB
libopenblas.dll	2022/8/26 12:41	应用程序扩展	24,135 KB
msvc120.dll	2022/8/26 12:41	应用程序扩展	445 KB
msvc140.dll	2022/8/26 12:41	应用程序扩展	427 KB
msvc120.dll	2022/8/26 12:41	应用程序扩展	949 KB
Nebula api.dll	2022/8/26 12:41	应用程序扩展	1,112 KB
NebulaGUITool	2022/8/26 12:41	应用程序	691 KB
opencv_world300.dll	2022/8/26 12:41	应用程序扩展	26,992 KB
opengl32sw.dll	2022/8/26 12:41	应用程序扩展	15,621 KB
QCC_DB_LIB.dll	2022/8/26 12:41	应用程序扩展	1,018 KB
QCC_IO_LIB.dll	2022/8/26 12:41	应用程序扩展	402 KB

图 3.1 NebulaGUITool 目录结构

3.3. 设备连接

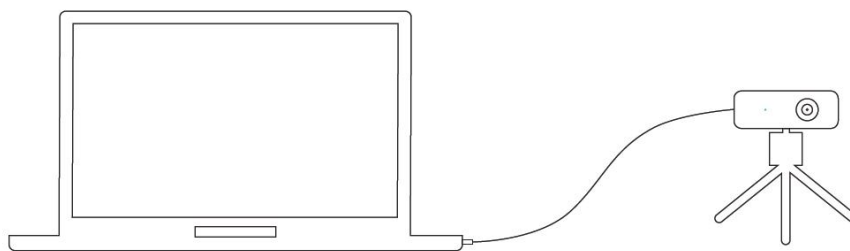


图 3.2 硬件模组安装示意图

网线连接分为固定地址与 DHCP 两种方式。Ethernet 产品默认使用固定地址方式，如需更改 IP 地址、子网掩码、DHCP，可以使用 NebulaGUITool 进行更改。

3.3.1. 固定地址

固定地址连接可以设备与电脑直连，也可以配置在同一网段的交换机中使用。

直连：一端连接设备，另一端连接 PC 主机的网线接口。设备默认 IP 为 192.168.1.101，在 PC 端将“本地连接”的，子网掩码设为 255.255.255.0，IP 地址设为同一网段（如 192.168.1.100）。



图 3.3 固定地址方式

3.3.2. DHCP

DHCP 连接方式，需要将设备连接到开启 DHCP 功能的路由器上，使用在相同局域网中的 PC 进行连接，PC 的“本地连接”设置为自动获取 IP 地址。设备也需要配置为 DHCP 方式，配置方式见 [4.3.5.1](#)。

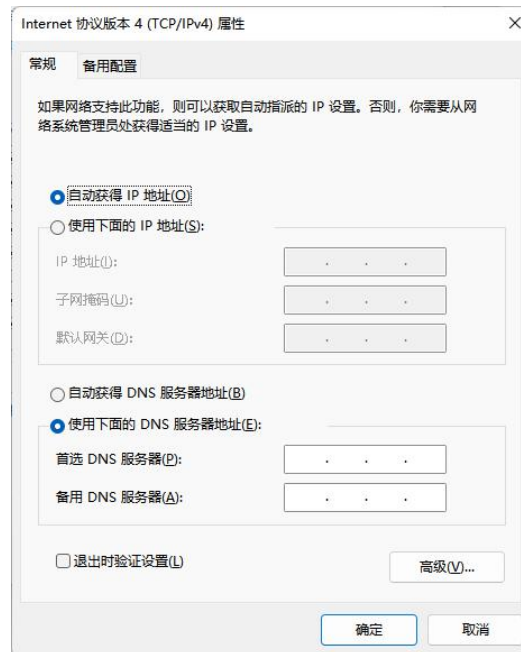


图 3.4 DHCP 方式

注意：

- 1、PC 端使用的网卡、路由器、交换机都要满足千兆要求。
- 2、在首次运行 NebulaGUITool 时，要为程序设置通过系统防火墙的权限，如下图所示。

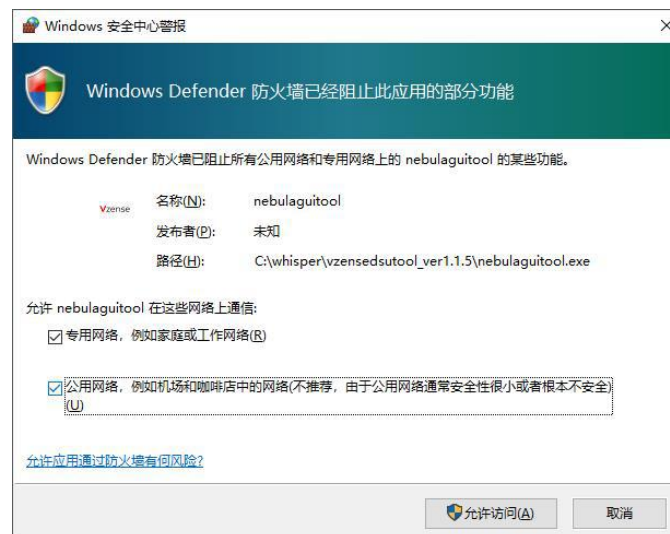


图 3.5 防火墙配置

4. 功能介绍

4.1. 设备列表

设备列表用于设备的搜索与连接。本软件出于展示目的,仅支持同一时刻打开一台相机,SDK 支持多台同时工作。

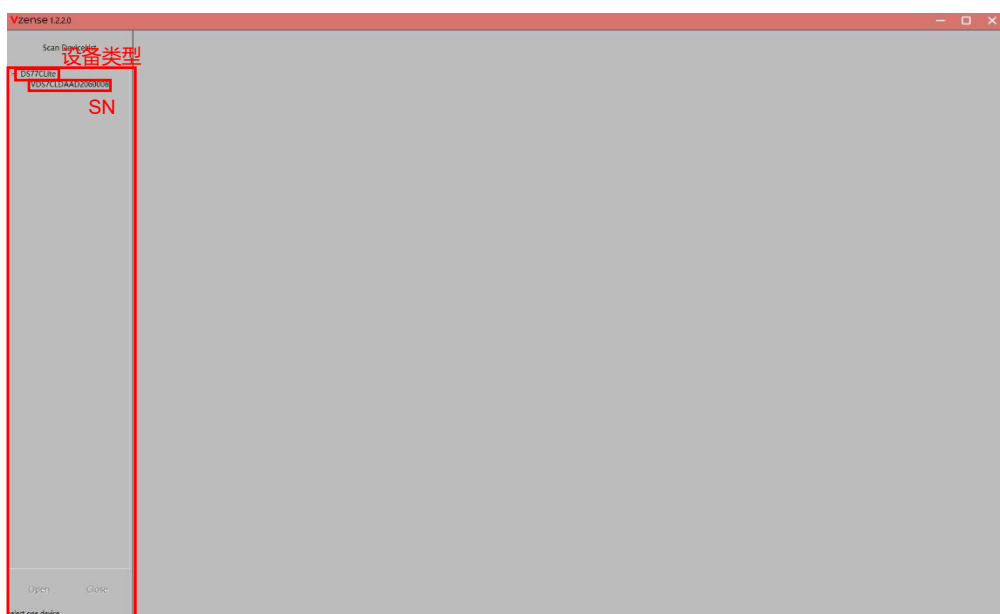


图 4.1 NebulaGUITool 识别设备

设备连接:



图 4.2 连接设备

1. 搜索设备
2. 选中设备的 SN
3. 点击 Open 打开设备，或者双击设备 SN 打开设备

设备断开：

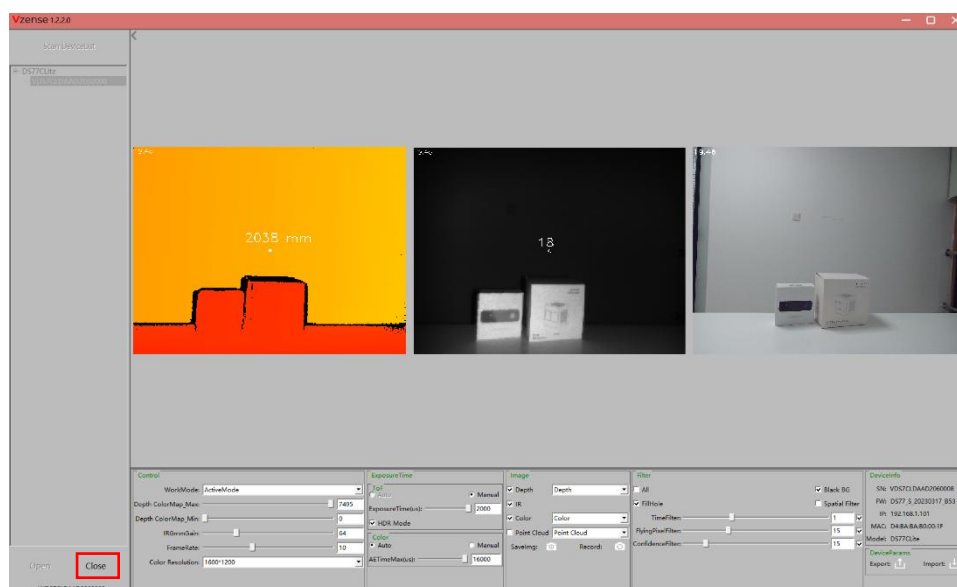


图 4.3 设备断开方式

1. 点击 Close 关闭设备。

4.2. 显示区

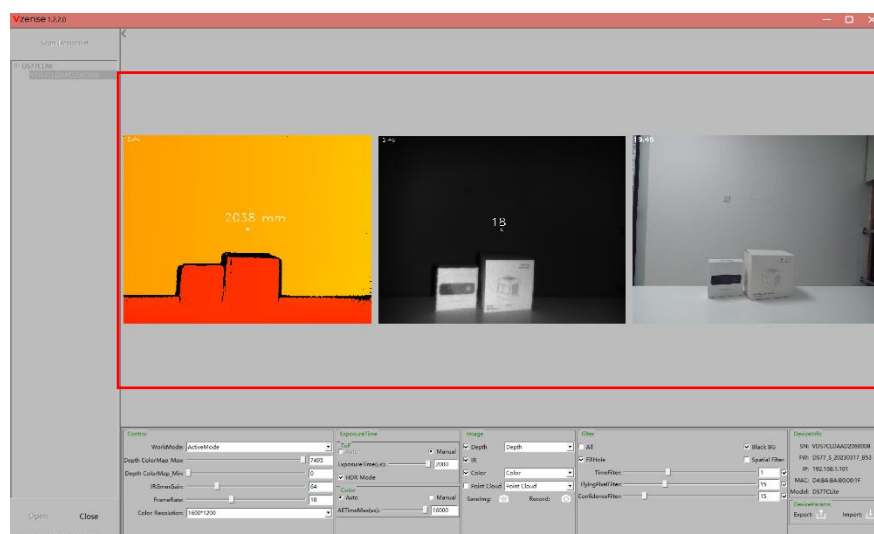


图 4.4 NebulaGUITool 显示区

4.3.1. 设备控制

4.3.1.1. 工作模式

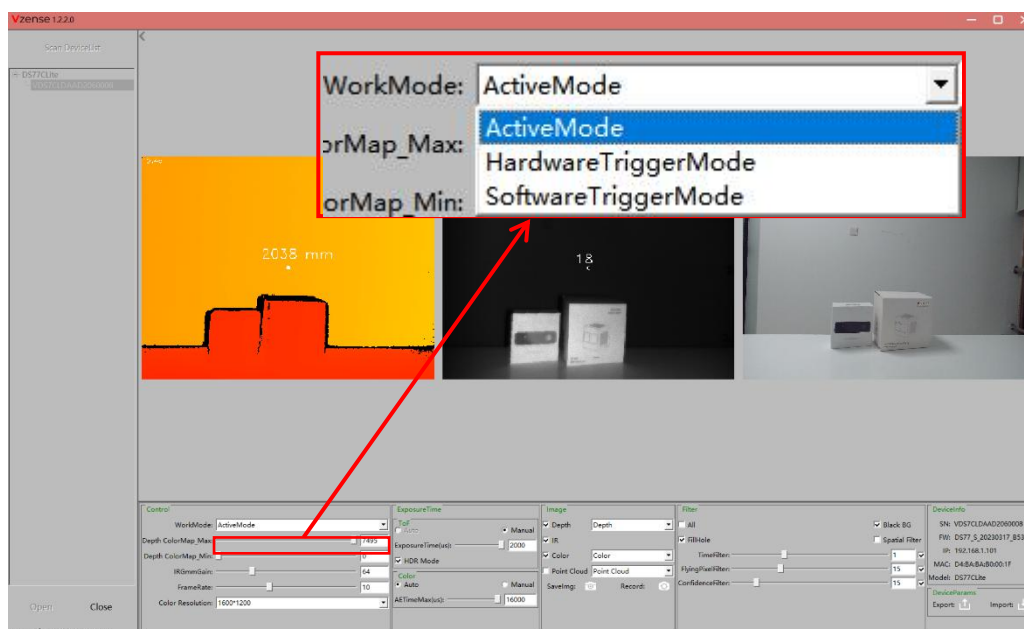


图 4.6 设备工作模式

ActiveMode：主动出图模式。

HardwareTriggerMode：硬触发模式，通过硬件信号触发出图，具体请参考对应产品规格书。

SoftwareTriggerMode：软触发模式，通过调用软件接口触发出图，单击按钮发送软触发指令。

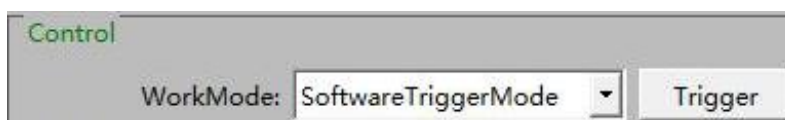


图 4.7 设备软触发模式

开启软触发模式后，点击“Trigger”按钮可触发设备出图。

4.3.1.2. 伪彩色图映射



图 4.8 伪彩图映射

深度图采用伪彩色图映射显示，将单通道 16 位的原始深度图在范围 ColorMap_Min 至 ColorMap_Max 的深度值线性映射到 0-255 的值域范围，再将单通道 8 位的深度图映射到伪彩色空间（即色度图）COLORMAP_RAINBOW，如下示意图：

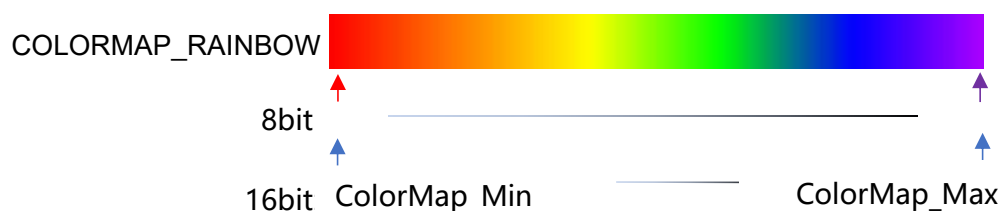


图 4.9 色度图

伪彩色图映射效果如图 4.10：

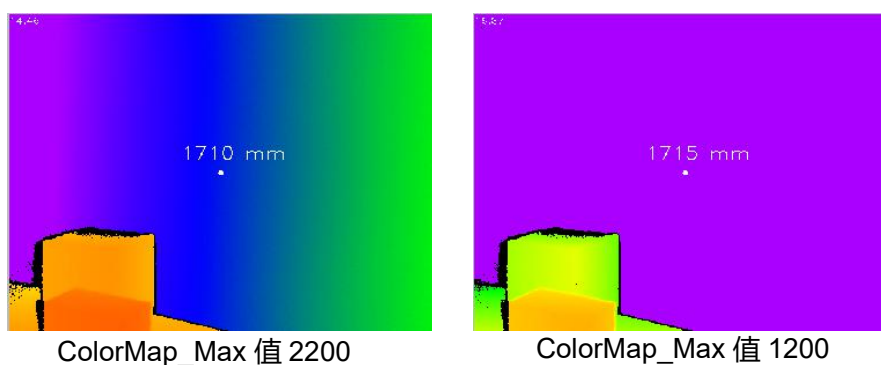


图 4.10 伪彩色图映射效果

4.3.1.3. IR 图像增益



图 4.11 IR 图像增益

设定 IR 图像的增益，表现为 GmmGain 值越高，IR 图像越亮。设备默认 GmmGain 值为 64。

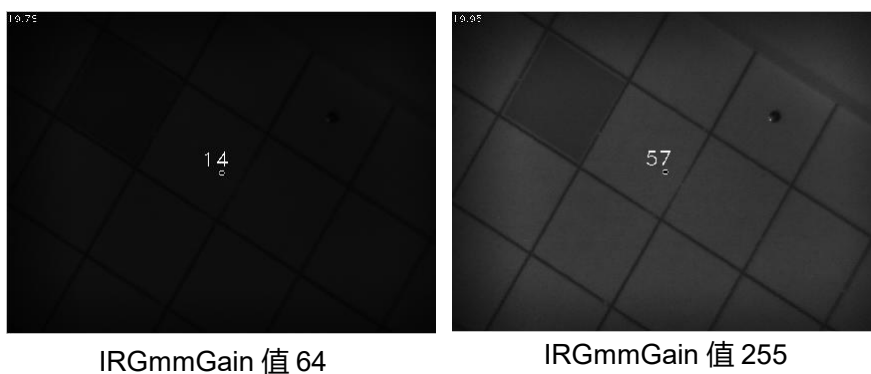


图 4.12 IR 图像效果

4.3.1.4. RGB 图像分辨率设置

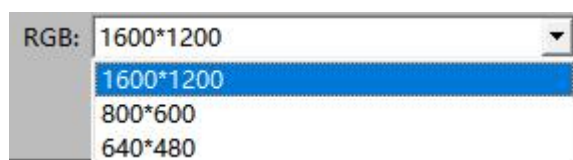


图 4.13 RGB 图像分辨率

RGB 图像分辨率可根据实际列表显示进行切换，如上图示例的分辨率有三种：

1600*1200, 800*600, 640*480。

4.3.2. 曝光时间设置

4.3.2.1. ToF 曝光时间

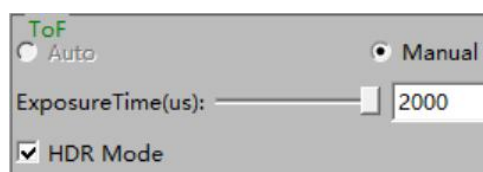


图 4.14 ToF 传感器曝光时间设置

设定 ToF 传感器的曝光模式与时间。

Auto：ToF 传感器设置为自动曝光，设备会根据图像距离进行曝光时间调节。

Manual: ToF 传感器设置为手动曝光, 通过滑条或输入框对曝光时间进行手动调节。

ToF 传感器默认使用手动曝光模式, 可以设定的最大曝光时间与帧率有关。

帧率	最大曝光时间(us)
5fps	4000
10fps	2000
15fps(HDR 模式最大支持)	1300
25fps	1000

HDR Mode: HDR (高动态范围)功能通过设置多个不同曝光时间的方式, 将采集到的多个图像合成到一帧中, 完成对整个复杂场景的成像。

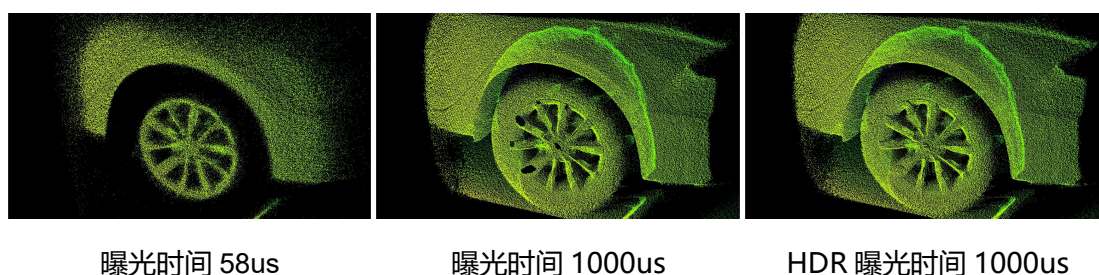


图 4. 15 ToF 传感器曝光时间对比效果

4.3.2.2. RGB 曝光时间

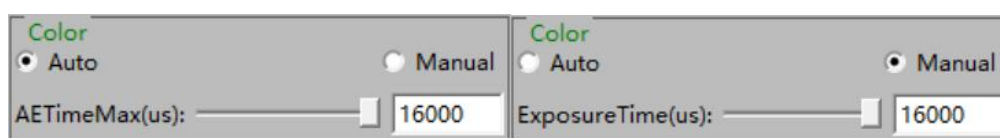


图 4. 16 RGB 传感器曝光时间设置

设定 RGB 传感器曝光模式与时间

Auto: RGB 传感器设置为自动曝光。

AETimeMax(us) : 设置自动曝光的最大曝光时间, 与帧率有关。

帧率	最大曝光时间(us)
5fps	30000
10fps	16000
15fps(HDR 模式最大支持)	10000
20fps	5000
25fps	3000

Manual: RGB 传感器设置为手动曝光。

ExposureTime(us): 设置手动曝光的曝光时间

RGB 传感器的默认曝光模式为自动曝光。

4.3.3. 图像处理

4.3.3.1. 图像显示

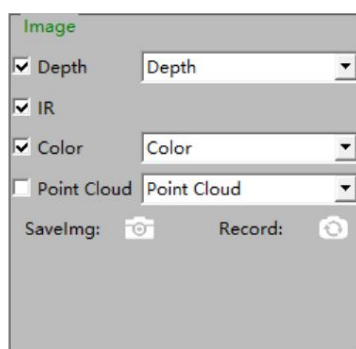


图 4.17 图像显示按钮

可设定在显示区显示图像内容。取消选中后，显示区将不再显示对应图像视窗。

软件默认打开 Depth 图像、IR 图像和 RGB 图像（如有）。

4.3.3.2. 点云图

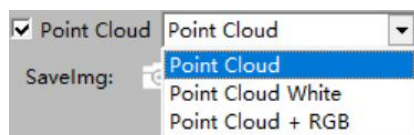


图 4.18 点云显示按钮

勾选 Point Cloud 可以设定是否显示点云，点云默认使用深度伪彩显示。

Point Cloud White: 设定点云使用单色显示（白色）。

Point Cloud + RGB: 设定点云填充 RGB 映射。

点云控件操作：

双击点云：全屏显示点云

按住鼠标左键并拖动：旋转点云

按住鼠标右键并拖动：平移点云

鼠标滚轮：缩放点云

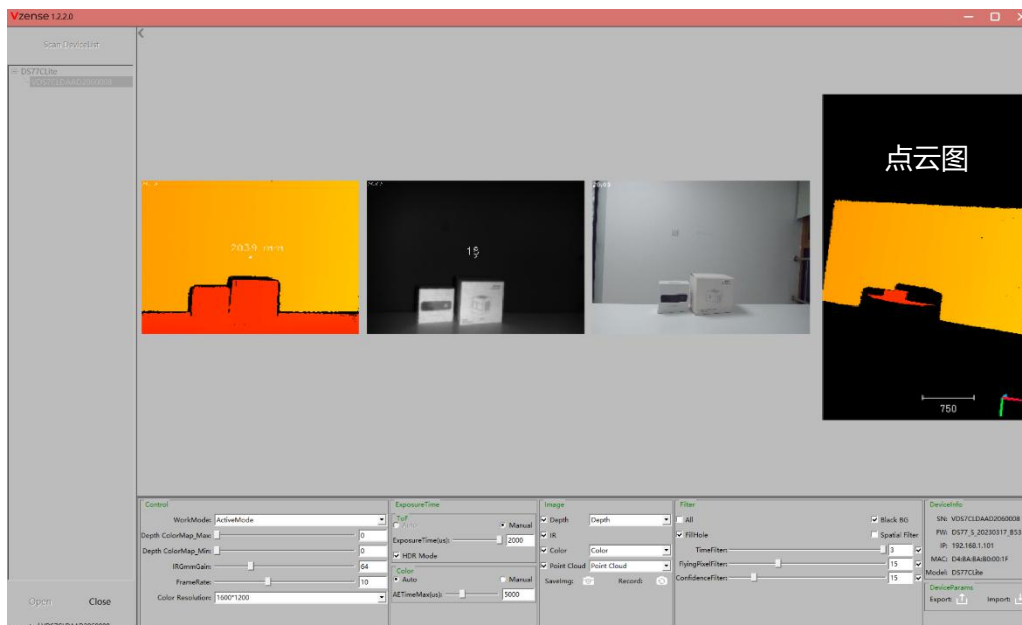


图 4.19 点云图

4.3.3.3. RGBD 对齐

1. DepthImgToColorSensor

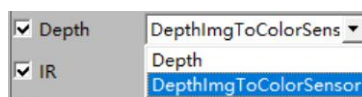
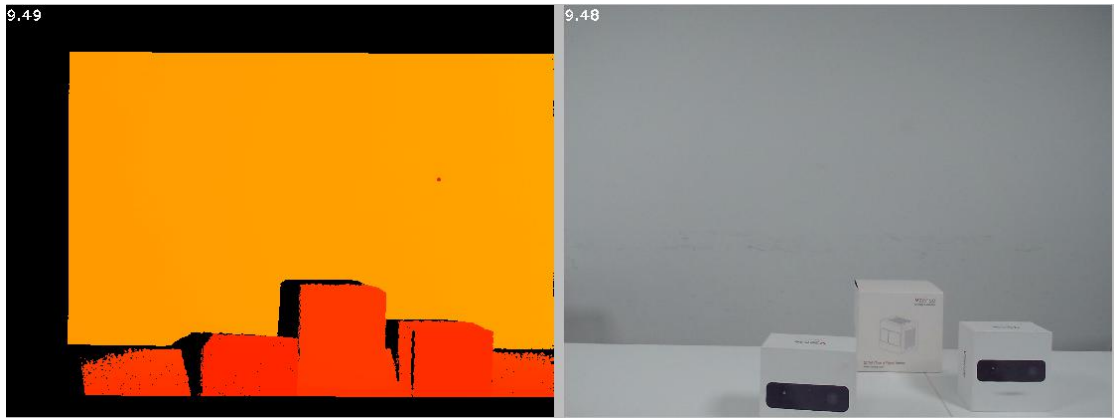


图 4.20 深度对齐到 RGB

设定 Depth 图像对齐到 RGB 域的功能。启用后将输出并显示 Depth 像素点对齐到 RGB 像素空间的图像，即与 RGB 像素逐一对应的 Depth 图像。



对齐后的 Depth 图像

原始 RGB 图像

图 4.21 深度对齐到 RGB 效果

2. ColorImgToDepthSensor

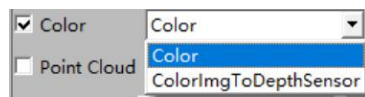


图 4.22 RGB 对齐到深度

设定 RGB 图像对齐到 Depth 域的功能。启用后将输出并显示 RGB 像素点对齐到 Depth 像素空间的图像，即与 Depth 像素逐一对应的 RGB 图像。



原始 Depth 图像

对齐后的 RGB 图像

图 4.23 RGB 对齐到深度效果

4.3.3.4. 保存图像



图 4.24 保存按钮

Savelmg：保存一帧当前所有显示区域的图像，点击一次保存一张。如果显示区域未开启，则不会保存。

注意：保存的所有图像/点云会存储在同一文件夹，文件夹以当前时间命名，存放在 NebulaGUITool.exe 的同级目录下的 Savelmage 文件夹中。如下图目录所示：

Nebula > NebulaGUITool-master > NebulaGUITool > Savelmage > 2022_08_10_10_11_32 >

名称	修改日期	类型	大小
Depth	2022/8/10 10:11	文件夹	
IR	2022/8/10 10:11	文件夹	
PointCloud	2022/8/10 10:11	文件夹	

图 4.25 原始数据保存路径

Record：连续保存当前所有显示区域图像（不支持点云连续保存）。

此电脑 > 软件 (D:) > Nebula > NebulaGUITool-master > NebulaGUITool > Savelmage > 2022_08_10_10_12_26 > Depth

名称	日期	类型	大小	标记
00000001.png	2022/8/10 10:12	PNG 图片文件	602 KB	
00000002.png	2022/8/10 10:12	PNG 图片文件	602 KB	
00000003.png	2022/8/10 10:12	PNG 图片文件	602 KB	
00000004.png	2022/8/10 10:12	PNG 图片文件	602 KB	
00000005.png	2022/8/10 10:12	PNG 图片文件	602 KB	
00000006.png	2022/8/10 10:12	PNG 图片文件	602 KB	
00000007.png	2022/8/10 10:12	PNG 图片文件	602 KB	
00000008.png	2022/8/10 10:12	PNG 图片文件	602 KB	
00000009.png	2022/8/10 10:12	PNG 图片文件	602 KB	
00000010.png	2022/8/10 10:12	PNG 图片文件	602 KB	
00000011.png	2022/8/10 10:12	PNG 图片文件	602 KB	

图 4.26 连续保存深度效果

文件格式：

Depth 图存储格式为 16 位单通道 png 格式，数值单位 mm；

IR 图存储格式为 8 位单通道 png 格式；

RGB 图存储格式为 8 位三通道彩色图，采用 JPG 格式保存；

PointCloud 数据以 txt 格式保存，每行数据表示一个点的三维坐标(Float: X, Y, Z)，单位 mm。保存后的文件可使用 CloudCompare 工具打开。

注意：

NebulaGUITool 保存的深度图是 16bit 单通道 png 格式图像，每个 pixel 由 2 个字节表示。Windows 默认的图像显示工具只能显示 8bit 单通道的图像，所以看上去是黑色的。可以使用 Image J 来显示并查看像素距离值。

4.3.4. 滤波处理

4.3.4.1. 图像滤波

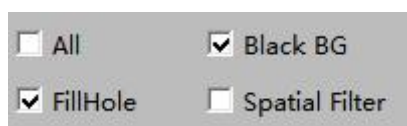


图 4.27 滤波按钮

1. All

开启/关闭所有滤波。

2. Black BG

Black BG：开启/关闭黑色背景，仅用于显示效果，对实际数值无影响。效果如下：

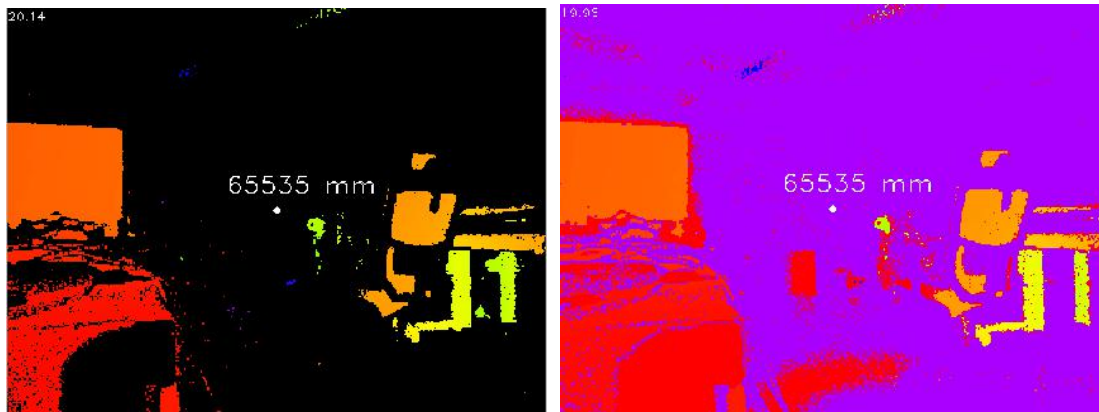


图 4.28 开启/关闭黑色背景的效果

3. FillHole

FillHole: 数据填补, 弥补部分空洞数据, 默认开启。

4. Spatial Filter

Spatial Filter: 平滑滤波, 减少平面噪声与抖动。默认关闭。

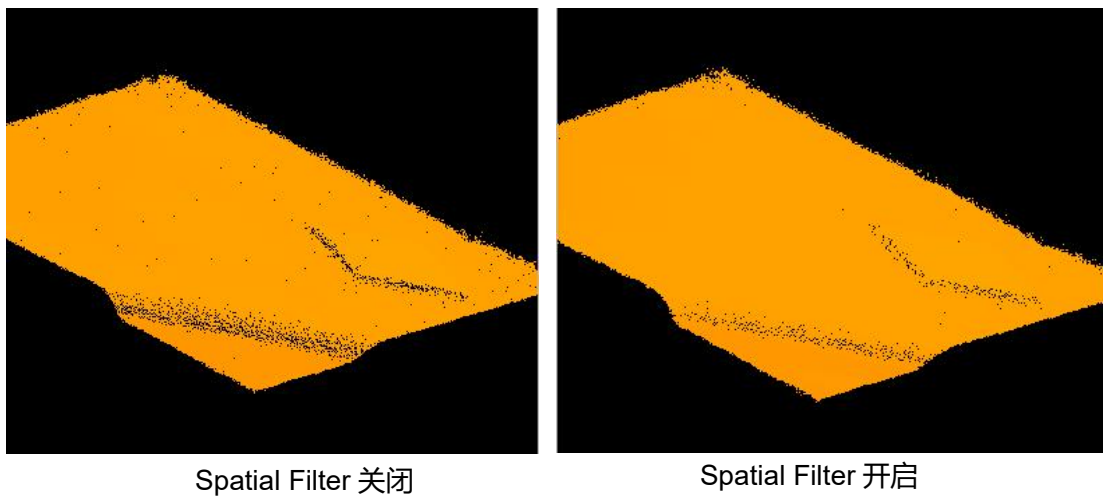


图 4.29 Spatial Filter 关闭/开启效果

5. Time Filter



图 4.30 Time Filter 开关及阈值

Time Filter: 时间滤波, 降低图像帧间抖动。默认开启, 默认值 1 (值越大, 滤波效果越强)。

6. Flying Pixel Filter



图 4. 31 Flying Pixel Filter 开关及阈值

Flying Pixel Filter: 飞点消除滤波, 消除边界的深度值飞点。默认开启, 默认值 15 (值越大, 滤波效果越强)。

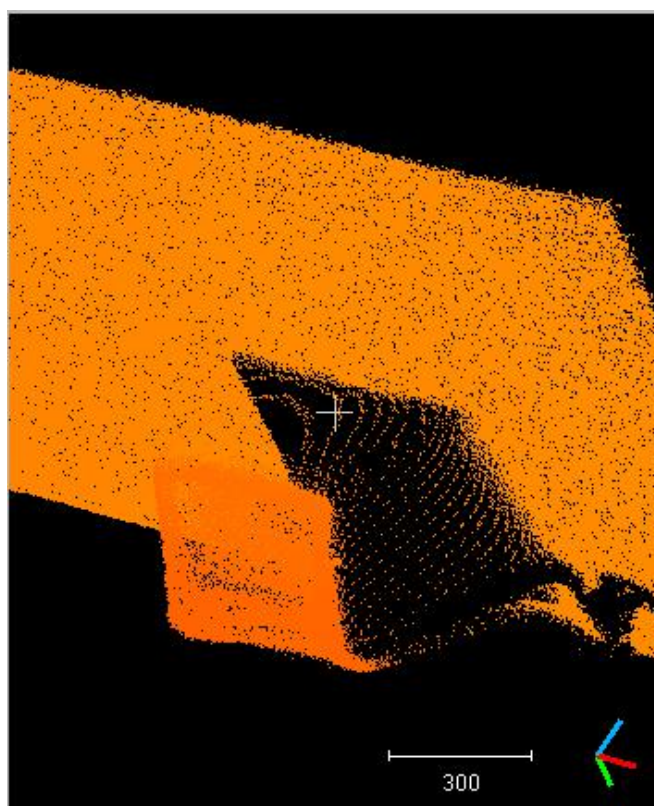


图 4. 32 Flying Pixel Filter 关闭

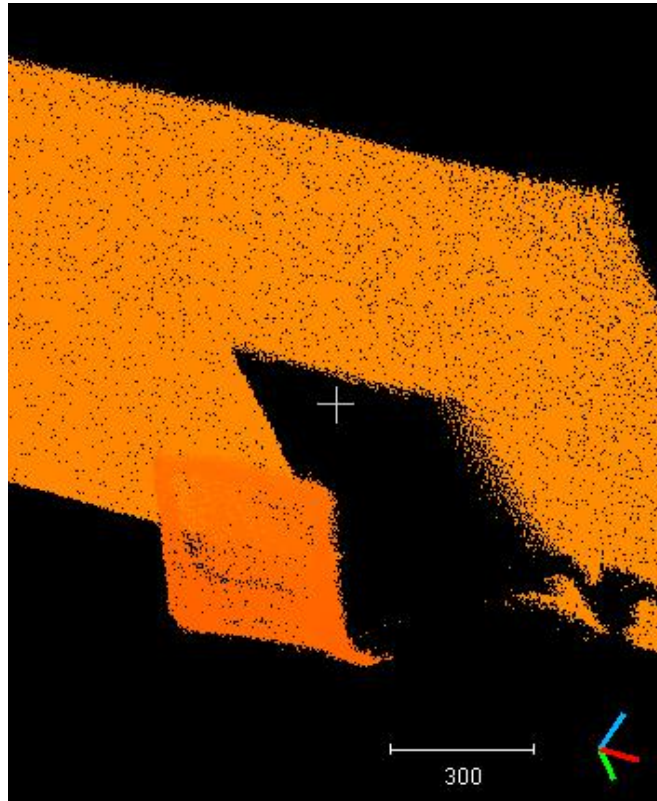


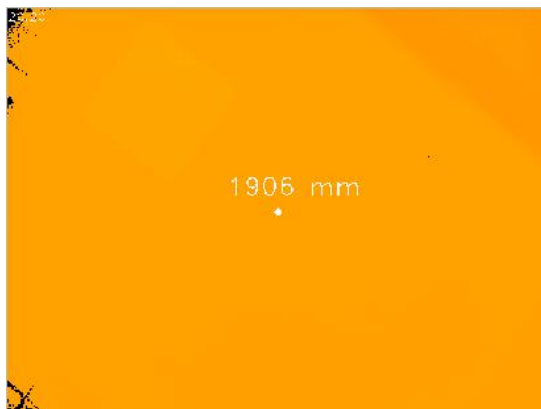
图 4.33 Flying Pixel Filter 值为 15

7. Confidence Filter

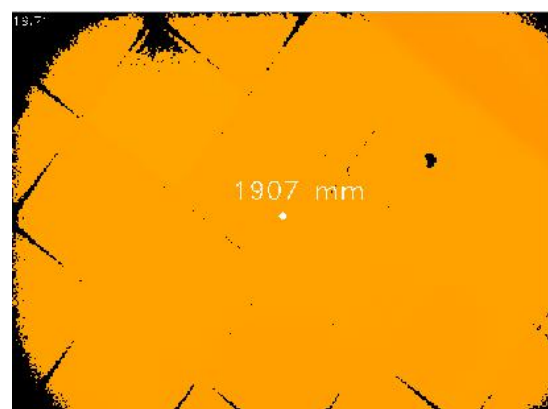


图 4.34 Confidence Filter 开关及阈值

Confidence Filter: 置信度滤波，消除信号质量较差点，默认开启，默认值 15（值越大，信号质量要求越高）。



Confidence Filter 值为 15



Confidence Filter 值为 50

图 4. 35 Confidence Filter 不同阈值效果

4.3.5. 设备信息

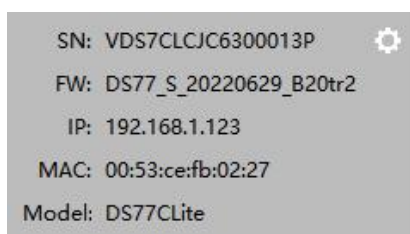


图 4. 36 设备信息

SN：设备序列号。

FW：设备固件版本。


IP：设备当前 IP 地址。

MAC：设备 MAC 地址。

Model：设备类型。

：设备 IP 设置与固件升级页面。

4.3.5.1. IP 地址更改

点击 ，弹出如下页面。

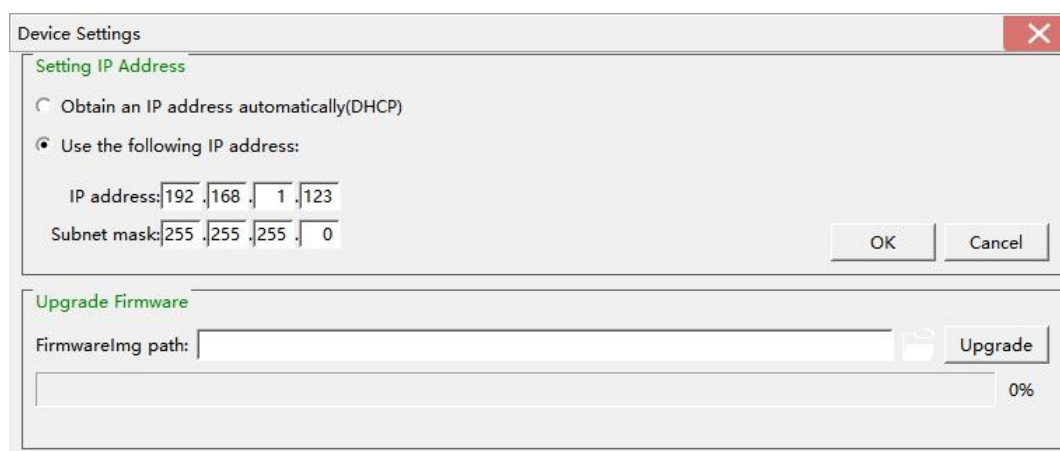


图 4. 37 设备设置界面

Obtain an IP address automatically(DHCP): 设置设备的 IP 地址为 DHCP 模式，由局域网内的路由器分配 IP 地址，使用该模式，主机端也需要设置为 DHCP 模式。

Use the following IP address: 设置设备的 IP 地址为固定地址。使用该模式，需要注意主机的 IP 地址以及子网掩码，确保主机和设备的 IP 地址在同一网段。

1. 设置动态 IP:



图 4. 38 设备设置 DHCP

Step1: 选择 “Obtain an IP address automatically (DHCP) ” 。

Step2: 点击 OK 保存。

Step3: 设备自动重启后生效。

2. 设置静态 IP:

Step1: 选择 “Use the following IP address” 。

Step2: 更改 IP 地址和子网掩码。

Step3: 点击 OK 保存。

Step4: 设备自动重启后生效。

4.3.5.2. 升级固件

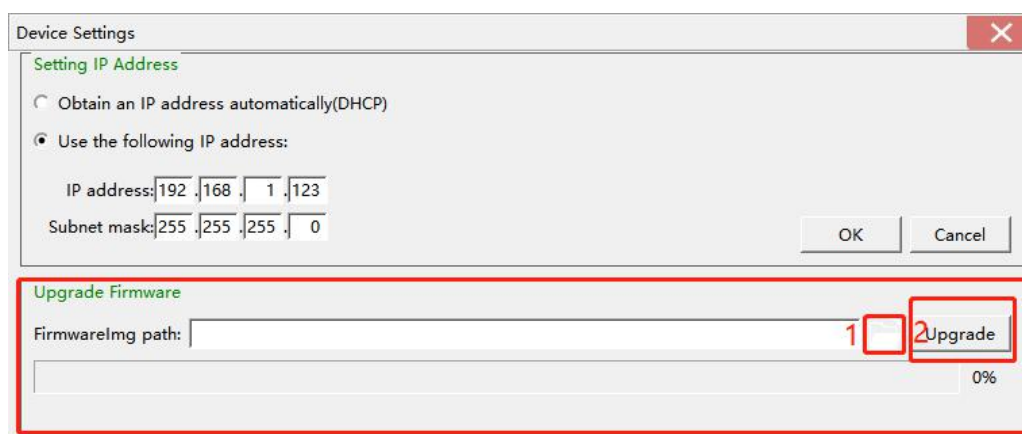


图 4.39 设备设置界面-升级

设备固件升级操作方法：

1. 点击 ，选择 NebulaGUITool 文件夹内的固件镜像，如图：



图 4.40 固件镜像保存路径

注意：暂不支持中文路径

2. 点击 “Upgrade” 按钮，等待升级开始（升级过程中设备不可断电）。
3. 升级开始后，进度条会开始增长，增长到 “100%” 升级完成。
4. 提示设备重启，点击确定后软件自动关闭。

4.3.5.3. 信号参数配置（仅限 DS86/DS87）

信号参数配置在 Device Setting 页面，如下图所示：

The screenshot shows a 'Device Settings' window with three main sections:

- Setting IP Address:**
 - Obtain an IP address automatically(DHCP) (unselected)
 - Use the following IP address: (selected)
 - IP address: 192 . 168 . 1 . 101
 - Subnet mask: 255 . 255 . 255 . 0
 - Buttons: OK, Cancel
- Upgrade Firmware:**
 - FirmwareImg path: [text field]
 - Buttons: Upgrade
 - Progress bar: 0%
- Input Signal Params For HW Trigger (highlighted with a red box):**
 - InputSignal:**
 - Diagram: A pulse with 'width' and a gap with 'interval'.
 - polarity = 1 (high level)
 - polarity = 0 (low level)
 - Parameters: polarity: 0, width(μs): 100, interval(μs): 34000
 - Buttons: Get, Set
 - Output Signal Params:**
 - Diagram: A pulse with 'width' and a 'delay' from 'exposure start'.
 - polarity = 1 (high level)
 - polarity = 0 (low level)
 - Parameters: polarity: 1, width(μs): 100, delay(μs): 0
 - Buttons: Get, Set

图 4.41 信号参数配置

硬触发相关的输入信号参数配置：

- 1) polarity: 信号有效性检测极性。0 代表低电平有效，1 代表高电平有效。

取值范围：[0,1]

- 2) width: 信号宽度有效性检测，小于宽度设置的信号不予响应。16-bit，单位为μs。

取值范围：[1,65535]

- 3) interval: 连续信号间隔有效性检测，小于间隔设置的信号不予响应。

取值范围：[34000,65535]

输出信号参数配置：

- 1) polarity: 输出信号极性。0 代表低电平有效，1 代表高电平有效。

取值范围: [0,1]

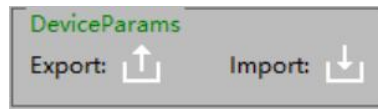
2) width: 输出信号宽度。总共 16-bit, 单位为 μs 。

取值范围: [1,65535]

3) delay: 输出信号延时, 即收到输入信号后, 延时多久再开始输出信号。

取值范围: [0,65535]

4.3.6. 导出、导入参数



Export: 导出通过 NebulaGUITool 设置的参数

Import: 导入参数到 NebulaGUITool 中

导出的参数可以通过调用 API 函数在自编写的程序中直接使用。

5. FAQ

Q1: 为什么可以搜索到网口类设备但却打不开相机？

A1: 1.确认相机的连接和供电没有问题，相机的蓝色指示灯闪烁

2.查看相机 IP（默认 192.168.1.101）是否能 ping 通

①若无法 ping 通，查看主机端的 IP 是否和相机默认 IP 处于同一网段

②若可以 ping 通，查看防火墙是否关闭，或允许工具使用公用网络和专用网络

如以上措施均不能解决问题，请用 ipconfig 指令查看 PC 端网络状态，将除与相机同一网段之外的网络禁用再次搜索设备。关于网口类产品的连接方式及常见问题也可参考视频：

<https://www.bilibili.com/video/BV1EG4y1h7E2>

Q2: 通过 GUI 保存的 IR 图和深度图为什么打不开？点云图如何查看？

A2: NebulaGUI 保存的 IR 和 Depth 图像是 16bit 图片数据，可以使用 ImageJ 打开查看；GUI 保存的点云图是.txt 格式，可使用 CloudCompare 进行查看，相关说明请参考链接：<https://cdn.yun.sooce.cn/4/62267/pdf/16339227552770a0bd9e3dc8a6b.pdf>

Q3: 如何改善相机对黑色物体的检测

A3: 可以尝试下述方法：1.将产品帧率降低（例如 5 帧），增加曝光时间（例如 4000）；
2.将 Confidence 滤波阈值更改为 2 或 5

联系方式：邮箱：info@vzense.com

技术支持平台：<https://support.qq.com/products/377143>

<https://www.vzense.com/faq>

Gitee：<https://gitee.com/Vzense/NebulaGUITool/issues>

GitHub：<https://github.com/Vzense/NebulaGUITool/issues>