



# Percipio Viewer 用户指南

文档版本：V7.0

发布时间：2024.10.31

上海图漾信息科技有限公司

SHANGHAI PERCIPIO TECHNOLOGY LIMITED

## 声明

### 版权声明

版权所有 © 2024 上海图漾信息科技有限公司。保留所有权利。

本手册为图漾产品的使用说明，其受版权保护，未经图漾事先书面同意，任何人不得以任何形式复制、修改本手册的内容。图漾对任何人使用被篡改过产品使用说明所造成的损失或伤害，不承担任何责任。本文档未以禁止反言或其他方式授予任何知识产权的许可，无论是明示的还是暗示的。

### 商标声明

**PERCIPIO.XYZ**为上海图漾信息科技有限公司注册商标。本手册提及的所有商标，由各自所有人拥有。

### 责任声明

1. 在现行法律许可的情况下：（1）本使用说明仅基于产品目前的现状，对产品将来是否适销、品质是否良好、是否侵犯他人产品的权益、是否适用等问题不做任何形式的声明与保证；（2）在将来任何情况下，对使用本手册所造成的任何损失和伤害（包括但不限于直接损失、间接损失、特别损失、附随损失、间接损失或惩罚性赔偿），图漾将不承担责任，即使这些损失和损害是可以预见的，或图漾曾被告知将有可能造成这些损失。
2. 图漾保证本产品符合注明的质量标准，并在质保期内承担产品的质量保责任。但本产品只能用作指定用途，并应当按照本手册要求保存并使用，将产品挪作它用、根据第三方提供的资料或指导使用本产品导致产品工作异常或损坏进而造成的损失，图漾不承担任何责任。
3. 一旦开始使用本产品，即视为您已阅读、理解、认可和接受本产品的说明和免责声明的全部条款和内容。使用者承诺对自己的行为及因此而产生的所有后果负责。

### 手册声明

图漾会结合所有用户的使用经历，不断对产品手册进行更新，更新不再另行通知。请用户务必在使用图漾产品前通过官方公开网络[错误!超链接引用无效。](#)

除本手册外，图漾还提供在线文档，供用户参考：[doc.percipio.xyz/cam/latest/index.html](http://doc.percipio.xyz/cam/latest/index.html)。

## 前言

本手册旨在帮助用户了解如何使用 Percipio Viewer 实时预览图像、调整相机参数、后处理深度图像以及导入和导出数据等操作。在使用此产品之前，请认真阅读手册并妥善保存以备日后参考。

本手册适用于 Percipio Viewer 软件，共分 5 章节，从软件界面、操作指南、参数说明和常见问题方面展开介绍。

### 阅读对象

本手册可供以下人员参考：

- 负责设备测试的人员
- 现场技术支持与维护人员
- 负责系统配置和维护的管理员

### 符号约定

符号	约定
说明	用于对正文内容进行补充和解释，不涉及人身、环境、设备等伤害。
注意	用于提醒操作中应注意的事项，若不遵守，可能会导致人身伤害、数据丢失或设备损坏等。

### 修订记录

版本	发布时间	修订说明
V1.0	2019.12.25	首次发布。对应软件版本 V1.0.6。
V2.0	2020.09.28	对应软件版本 V1.2.0。
V3.0	2020.12.23	对应软件版本 V1.2.2。
V4.0	2021.02.25	对应软件版本 V1.2.3。
V5.0	2021.03.30	对应软件版本 V1.2.3。
V6.0	2022.01.25	对应软件版本 V2.3.0。
V7.0	2024.10.31	对应软件版本 V2.5.0。

## 技术支持

如通过手册的指导仍不能解决问题，请联系我们：

- QQ 群：602754096
- 邮箱：[support@percipio.xyz](mailto:support@percipio.xyz)
- 社区：<https://www.percipio.xyz/developer/>
- 官网：[www.percipio.xyz](http://www.percipio.xyz)

## 目录

1	概述 .....	1
2	界面介绍 .....	2
3	操作指南 .....	4
3.1	设置相机 IP .....	5
3.2	选择相机 .....	6
3.3	查看信息 .....	7
3.4	设置工作模式 .....	7
3.5	预览图像 .....	8
3.5.1	查看对齐视图 .....	8
3.5.2	查看图像帧率 .....	10
3.5.3	查看图像延迟时间 .....	10
3.5.4	调整视图 .....	11
3.6	调试属性参数 .....	12
3.7	保存图像 .....	13
3.7.1	单次保存图片 .....	13
3.7.2	连续保存图片 .....	13
3.8	录制视频 .....	18
3.9	保存/加载参数设置 .....	19
3.10	生成 fetch_config.xml .....	20
4	参数说明 .....	21
4.1	Device .....	21
4.1.1	Flash Light 泛光 .....	21
4.2	Light Source .....	22
4.2.1	Auto Ctrl/Power 激光自动控制/强度设置 .....	22
4.3	Controls .....	23
4.3.1	SGBM 参数 .....	23
4.3.2	ToF 相关参数 .....	25
4.3.3	增益曝光相关参数 .....	31
4.3.4	畸变矫正参数 .....	37

---

4.4	Depth Visualization .....	38
4.4.1	Color Scheme 色彩配置 .....	38
4.5	Analytical/Optimize .....	39
4.5.1	Analytical Type 分析类型.....	39
4.5.2	Fill Hole 填洞功能.....	41
4.5.3	Remove Outlier 降噪功能.....	41
4.5.4	Time Domain Filtering 时域滤波功能.....	42
4.5.5	Median Filtering 中值滤波功能 .....	43
4.6	Post-Processing.....	43
4.6.1	Auto ISP 功能.....	43
4.6.2	Undistort 畸变校正 .....	44
5	常见问题.....	45
5.1	Percipio Viewer 支持哪些操作系统? .....	45
5.2	无法保存文件至 C 盘, 怎么办? .....	45
5.3	无法打开 Percipio Viewer 且出现 10006 的报错, 怎么办? .....	46

# 1 概述

Percipio Viewer 是图漾基于 Percipio Camport SDK 开发的一款图像处理软件。它支持实时图像预览、相机参数调整、深度图像后处理以及数据导入和导出等多种功能，操作简便，能够在各种场景下高效完成图像处理任务。

主要从以下四个方面介绍该软件。

序号	模块	说明
1	<a href="#">界面介绍</a>	主要介绍 Percipio Viewer 软件整体布局、主要功能模块等方面。
2	<a href="#">操作指南</a>	主要介绍 Percipio Viewer 软件使用流程，包括如何设置相机工作模式、实时预览图像以及数据导入与加载等方面。
3	<a href="#">参数说明</a>	主要介绍 Percipio Viewer 软件中的各项参数设置，包括参数的作用、如何调整这些参数以及特定场景参数使用等方面。
4	<a href="#">常见问题</a>	主要列出一些常见问题，并提供详细的解决方案和建议，以帮助用户顺利解决这些问题。

## 2 界面介绍

Percipio Viewer 分 Windows 版和 Linux 版。下文以 Percipio Viewer (Windows 版) 为例，介绍其界面和功能。

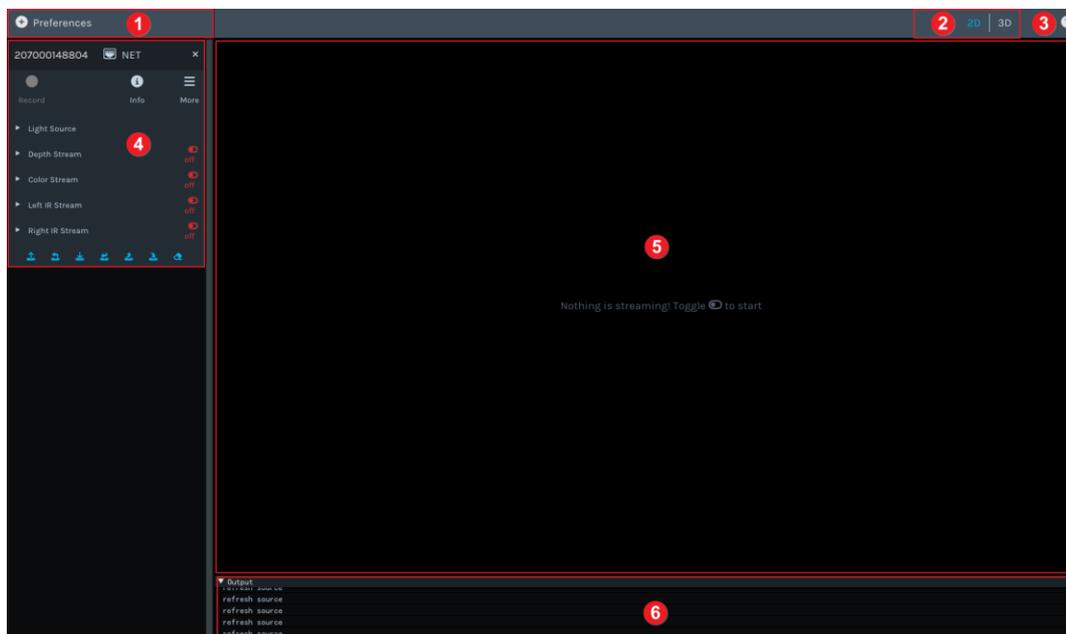


图 2-1 Percipio Viewer 软件界面

1. Preferences 按钮：单击“Preferences”可调出下拉菜单。

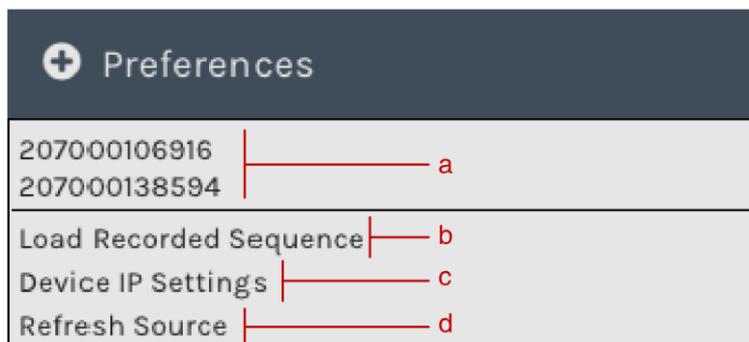


图 2-2 Preferences 下拉菜单

- a. 设备列表，在列表中可选择并打开相机，步骤请参见 [选择相机](#)。
  - b. 加载本地录像
  - c. 设置网络相机 IP，步骤请参见 [设置相机 IP](#)。
  - d. 刷新设备列表
2. 视图切换区：用于切换 2D、3D、Registration 和 Color 3D 视图。
  3.  按钮：单击该按钮即跳转到 Percipio Viewer 用户指南页面。

4. 控制面板区：用于查看信息、设置工作模式、开启/关闭数据流、设置组件参数、保存/加载参数设置和保存视频/图片。
  -  表示数据流处于开启状态。
  -  表示数据流处于关闭状态。
5. 图像显示区：用于显示深度图、彩色图、灰度图和点云图。
6. Log 显示区：用于显示 log 信息。

## 3 操作指南

该部分内容主要介绍 Percipio Viewer 的使用流程：

1. [设置相机 IP](#)
2. [选择相机](#)
3. [查看信息](#)
4. [设置工作模式](#)
5. [预览图像](#)
  - [查看对齐视图](#)
  - [查看图像帧率](#)
  - [查看图像延迟时间](#)
  - [调整视图](#)
6. [调试属性参数](#)
7. [保存图像](#)
  - [单次保存图片](#)
  - [连续保存图片](#)
8. [录制视频](#)
9. [保存/加载参数设置](#)
10. [生成 fetch\\_config.xml](#)

使用 Percipio Viewer 前，请先：

1. 在 [图漾官网下载区](#) 下载，解压文件后可得到 percipio-viewer.X.X.X.exe。
2. 将图漾相机与上位机连接。连接方式请参见 [硬件连接](#)。
3. 若首次使用 USB 相机，请完成以下操作：
  - Windows：请至 [图漾官网下载区](#) 下载并安装驱动，安装教程请参考 [安装 USB 驱动](#)。
  - Linux：请参考 [Linux C++ SDK 编译教程](#)，完成安装 USB 驱动和设置权限。

### 3.1 设置相机 IP

Percipio Viewer 支持修改网络相机的 IP 地址为静态或动态 IP。设置相机 IP 前，请确保上位机 IP 在目标网段上。

按照以下步骤，设置相机 IP：

1. 点击“Preferences”，在下拉菜单中点击“Device IP Settings”。进入 **Device IP Settings** 页面。

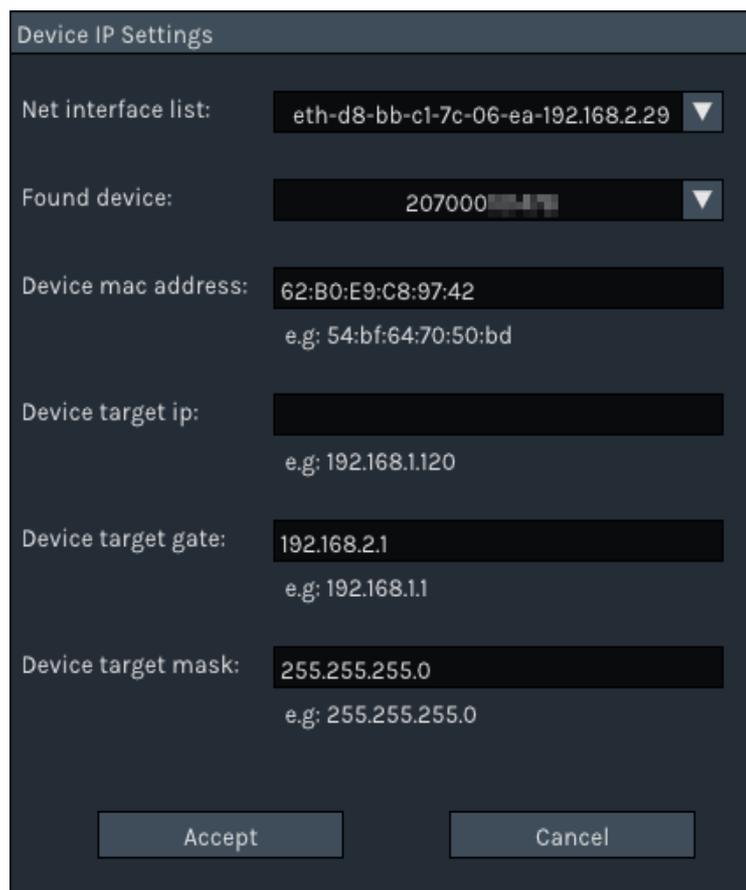


图 3-1 Device IP Settings 页面

2. 在 **Net interface list** 一栏中选择目标网段的网络接口或者 **All network interfaces**。
3. 在 **Found device** 一栏中选择目标相机序列号。
4. 依次填写相机的 MAC 地址 **Device mac address**、目标 IP 地址 **Device target IP**、网关 **Device target gate**、子网掩码 **Device target mask**。

---

**注意：**

1. 从相机机身标签上获取 MAC 地址，格式为：xx:xx:xx:xx:xx:xx。
  2. Device target IP 一栏不填写表示将当前相机设置为动态 IP 地址，填写即表示设置为静态 IP 地址。
-

5. 点击“Accept”。

Log 区域提示“Device IP setting is successful.”表示设置 IP 成功。Log 区域提示“Device IP setting failed”表示设置 IP 失败，请检查电脑网络配置、硬件接线、**Device IP Settings** 页面参数填写是否正确。

## 3.2 选择相机

Percipio Viewer 仅支持通过以太网检索相机，且从 V1.2.3 版本开始，Percipio Viewer 启动后不会自动打开相机，需手动选择并打开。

以序列号为 207000106916 的相机为例，按照以下步骤，选择相机：

1. 待相机初始化完成后，点击“Preferences”，在下拉菜单中点击“Refresh Source”刷新设备列表。
2. 在设备列表中选择目标相机的序列号 **207000106916**。

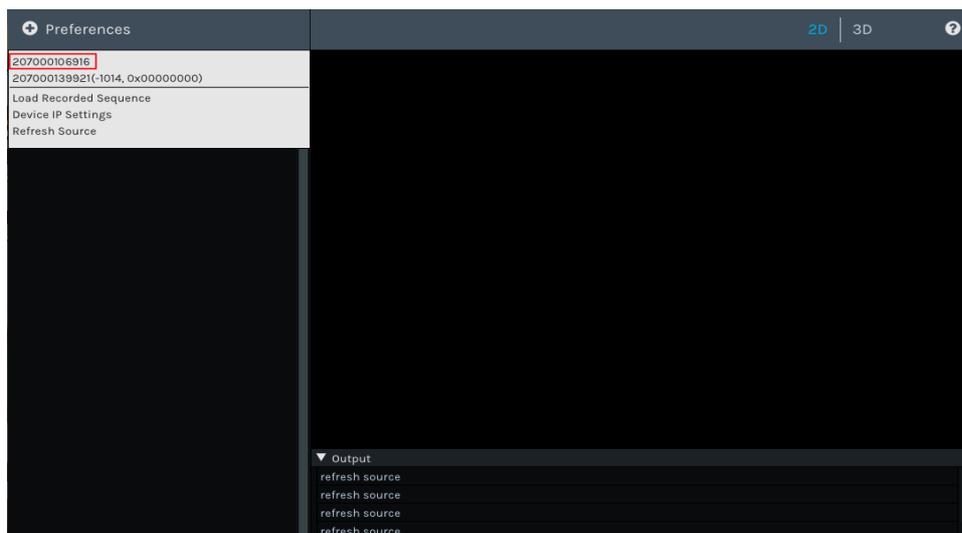


图 3-2 选择序列号

### 注意：

若设备列表中的序列号后显示了相机状态码和固件错误码（如上图 -1014, 0x00000000），表明该相机无法正常打开，请参见[错误码](#) 排查问题。

### 3.3 查看信息

1. 点击 ，可查看信息，包括接口名称、序列号、型号、Mac/IP 地址（网络相机特有）、固件版本和配置版本。



图 3-3 网络相机信息



图 3-4 USB 相机信息

固件版本信息较长，当鼠标停留在 **Firmware Version** 信息上时即可显示完整的内容。  
选中 Info 相机信息，使用“Ctrl+C”“Ctrl+V”可复制粘贴。

### 3.4 设置工作模式

Percipio Viewer 支持设置相机的工作模式，相机根据设置采集图像。

在所有数据流处于  时，点击 ，并根据下表选择工作模式。

工作模式	相机工作状态
Trigger Mode Off 自由采集模式	开启数据流，相机以最高帧率连续采集图像。
Hardware Trigger Mode 硬触发模式	将外部硬触发信号源与相机连接，开启数据流，相机根据触发信号频率采集图像。
Software Trigger Mode (continue) 连续软触发模式	开启数据流，相机接收到软件触发信号后采集图像。

工作模式	相机工作状态
Software Trigger Mode (single) 单帧软触发模式	 开启数据流，点击  ，每点击一次，相机采集一帧图像。

选中的工作模式右侧会带有图标 ✓。

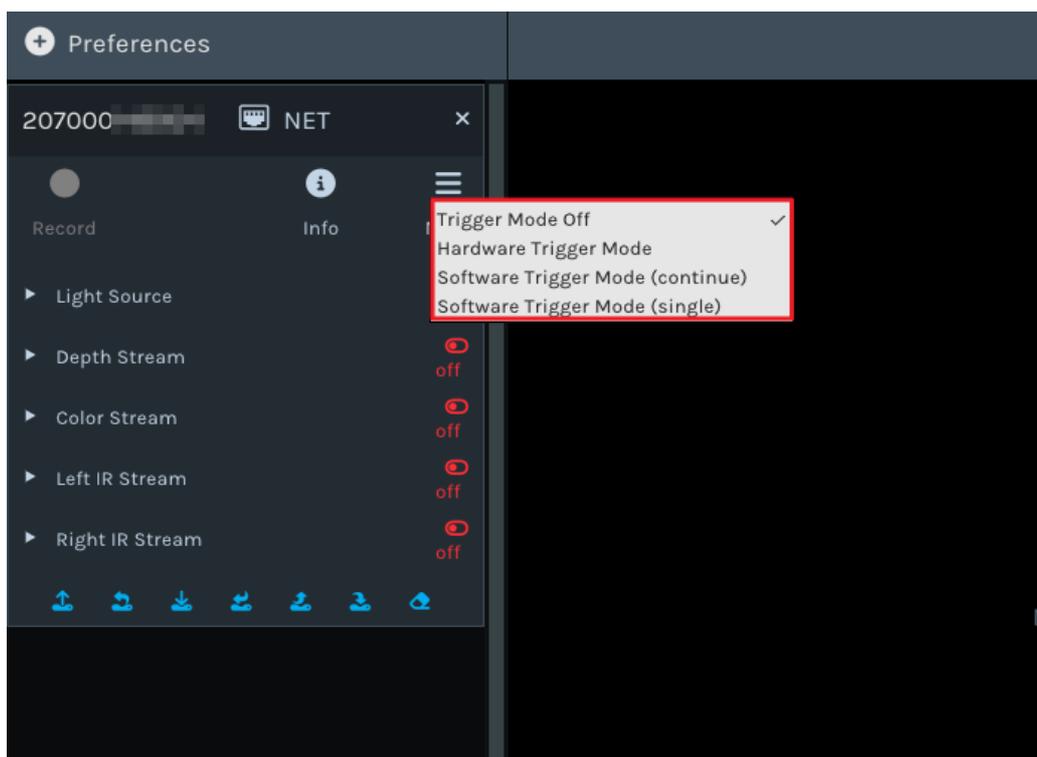


图 3-5 选中的工作模式

## 3.5 预览图像

Percipio Viewer 支持相机在不同工作模式下预览不同图像、查看图像分辨率、帧率、延迟时间以及调整视图。

### 3.5.1 查看对齐视图

在 Depth Stream 和 Color Stream 处于  时，点击以下按钮，切换到 RGB-Depth 对齐和 RGB-3D 对齐视图。

- 点击“Registration”，可切换到彩色图与深度图对齐的视图。
- 点击“Color 3D”，可切换到彩色图与 3D 点云图对齐的视图。

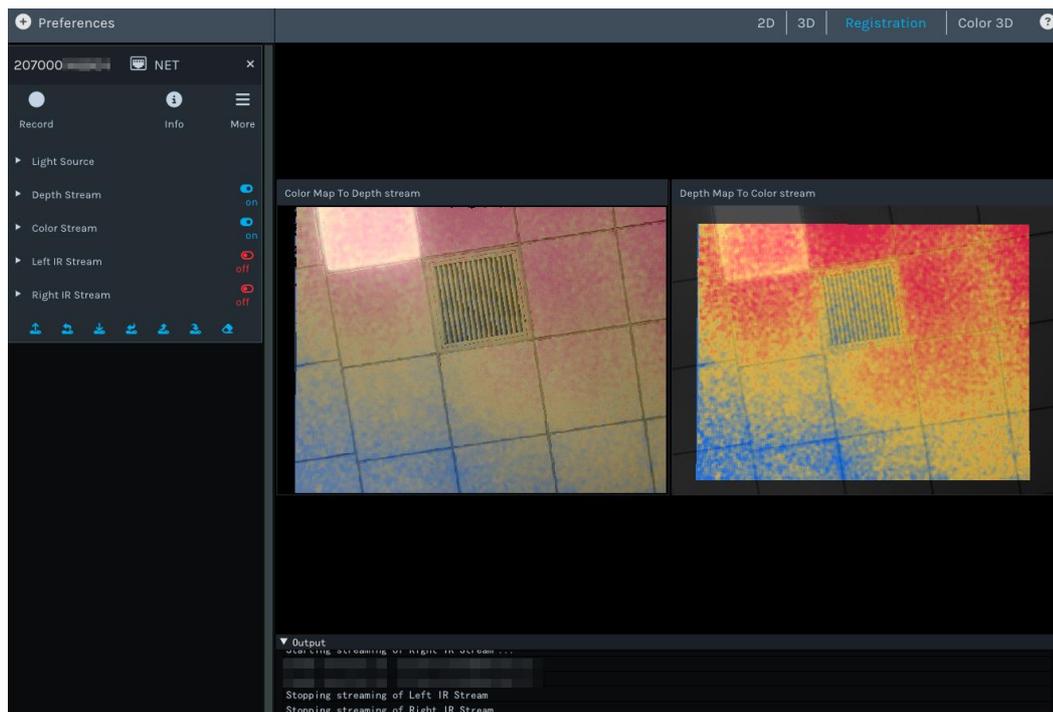


图 3-6 彩色图和深度图对齐

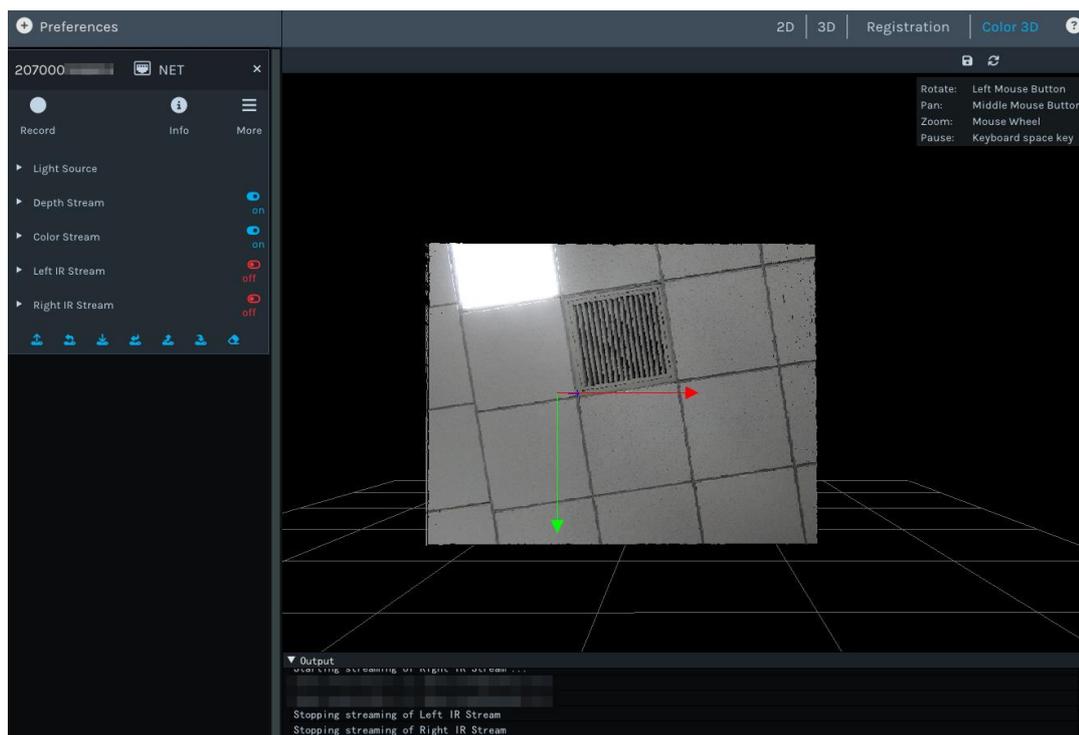


图 3-7 彩色图和 3D 点云图对齐

### 3.5.2 查看图像帧率

相机工作在自由采集下，打开数据流，即可实时预览图像，在图像上方标题栏可查看图像分辨率及帧率。

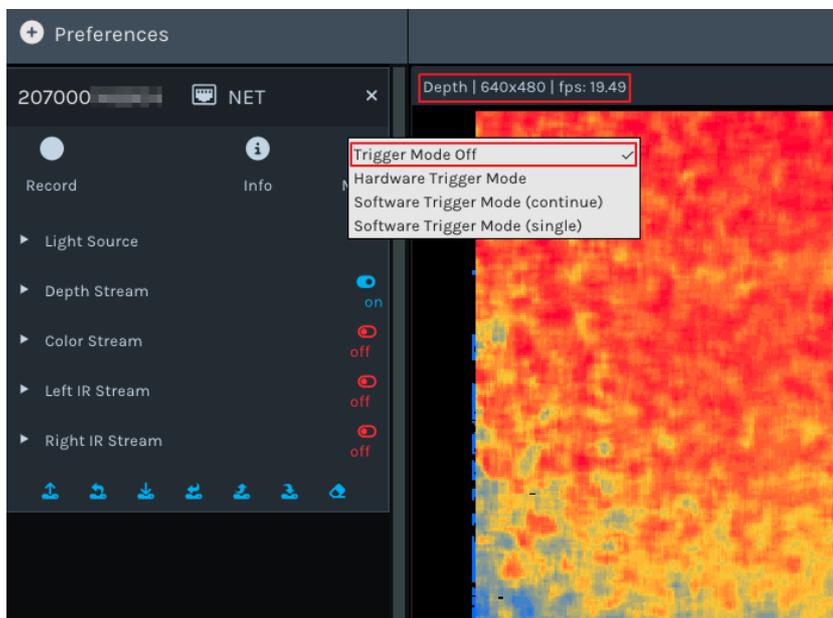


图 3-8 自由采集下预览图像

### 3.5.3 查看图像延迟时间

1. 相机工作在连续软触发模式下，打开数据流，即可实时预览图像，在图像上方标题栏可查看图像分辨率、帧率及延迟时间。

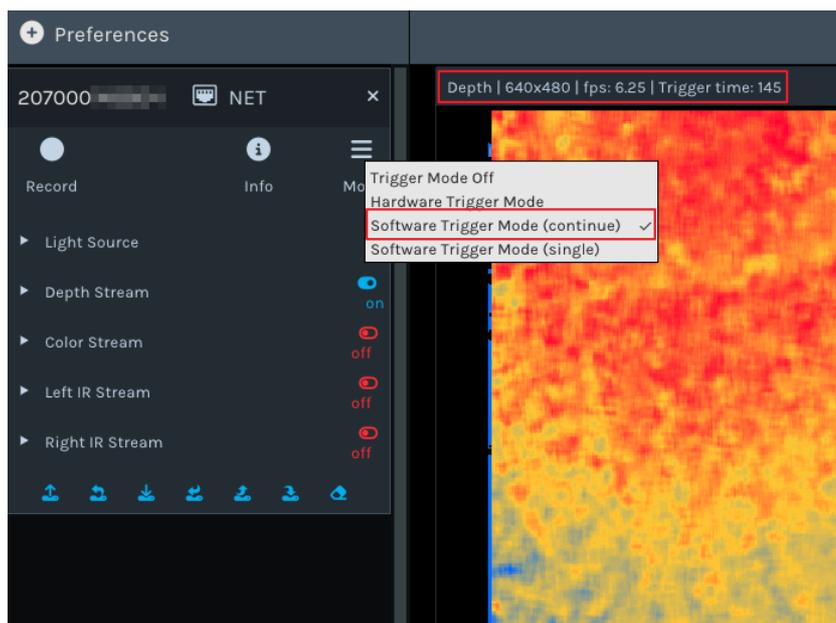


图 3-9 软触发模式下预览图像

2. 相机工作在单帧软触发模式下，打开数据流，点击  后，即可预览图像，在图像上方标题栏可查看图像分辨率及延迟时间。

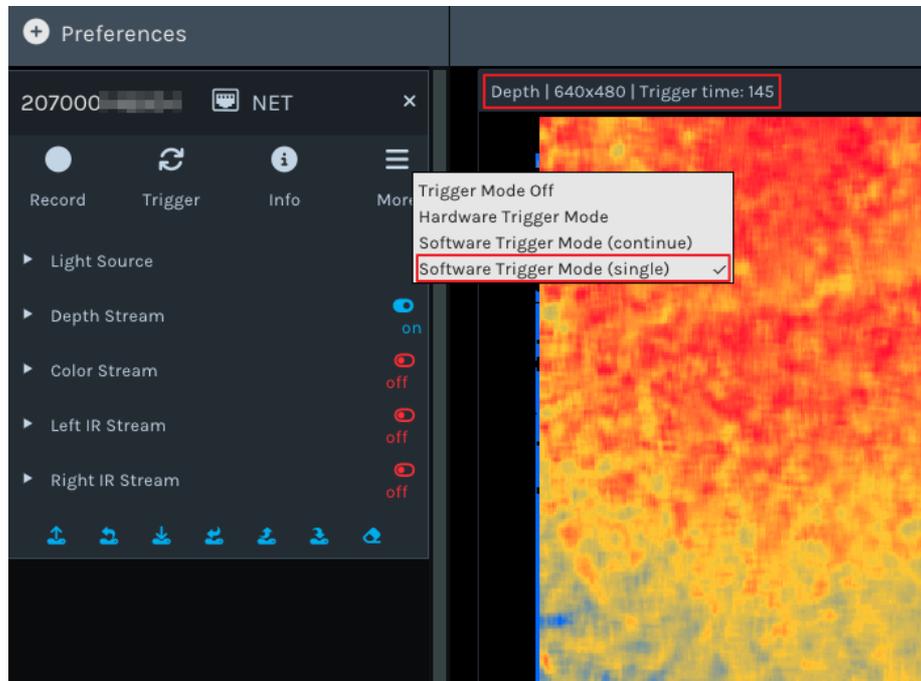


图 3-10 单帧软触发模式下预览图像

**说明：**

相机工作在硬触发模式下预览图像，图像上方标题栏仅显示图像分辨率，不显示帧率和延迟时间。

延迟时间的单位为：毫秒（ms）。

### 3.5.4 调整视图

1. 点击视图切换区的“2D”、“3D”、“Registration”和“Color 3D”，可切换视图。

**注意：**

只有在 Depth Stream 和 Color Stream 同时打开时，才可切换至 Registration 或 Color 3D 视图。

2. 将鼠标置于 2D/3D 图上并选择以下方式调整视图：
- 缩放图像：滚动鼠标滚轮
  - 平移图像（仅 3D/Color 3D 视图支持）：按住鼠标滚轮并拖动
  - 旋转图像（仅 3D/Color 3D 视图支持）：按住鼠标左键并拖动
  - 复位视图（仅 3D/Color 3D 视图支持）：点击 

- 按键盘上的“Space”键可暂停图像显示，图像显示区出现暂停图标。再按一次“Space”键或切换视图，暂停图标消失，图像实时显示。

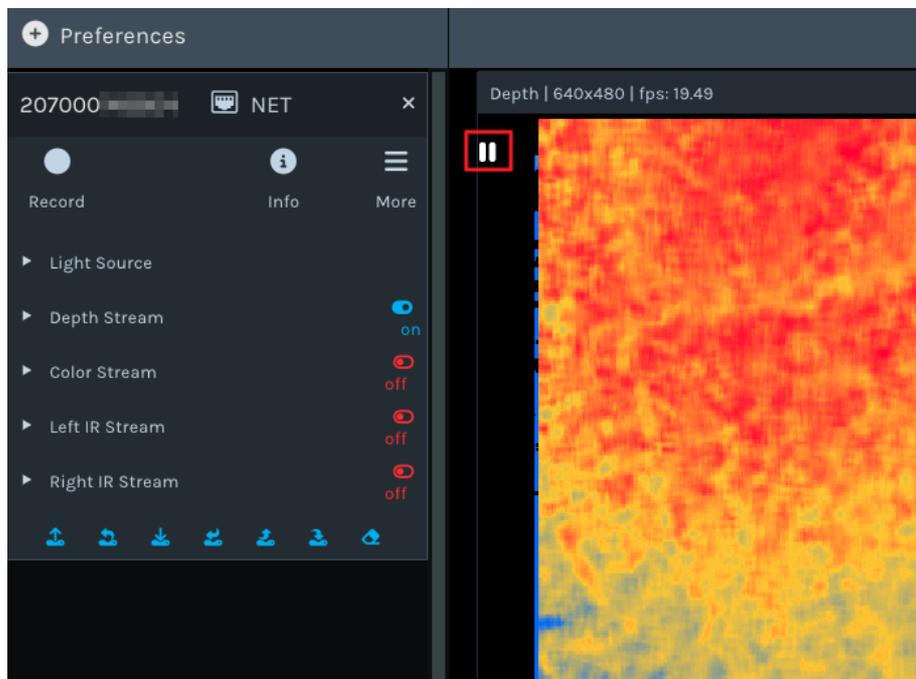


图 3-11 暂停图像显示

- 分别按键盘上的“W”、“S”、“A”、“D”键可以放大、缩小以及左右移动 3D/Color 3D 视图。

## 3.6 调试属性参数

Percipio Viewer 支持对不同组件下的属性参数进行调整。

- 点击组件左侧  展开页面，可根据实际情况调试参数。
- 当数据流处于  时部分参数置灰，则表明该参数只在所有数据流处于  时修改。
- 调试参数：
  - 点击参数右侧  写入设定值。
  - 左右移动滑动条块设置参数大小。

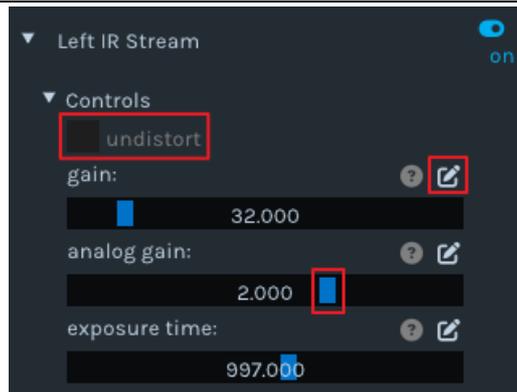


图 3-12 调试参数

注意:

各个型号的相机支持设置的参数不同，Percipio Viewer 界面显示的组件和属性也随之改变。可调试参数见 [参数说明](#) 部分。

## 3.7 保存图像

### 3.7.1 单次保存图片

按照以下步骤，保存 2D/3D 图：

注意:

图像文件默认保存在 C 盘，若无法保存到默认路径，请参考 [无法保存文件至 C 盘，怎么办？](#)

- 切换至 2D 视图，点击 ，选择保存路径并点击保存。
- 切换至 3D/Color 3D 视图，点击 ，选择 3D 点云图导出的文件格式（支持 .xyz 和 .ply 格式）和保存路径并点击保存。

### 3.7.2 连续保存图片

Percipio Viewer 可以按照预设帧数连续保存图像（深度图、彩色图、左右灰度图、深度图映射至彩色图的对齐图、彩色图映射至深度图的对齐图、点云图、深度与彩色对齐后生成的点云图）。

表 3-1 图片类型、数据流和文件格式对应表

图片类型	数据流	连续保存图片内容及文件格式
Depth	Depth Stream	经过渲染的深度图，文件名格式： <i>depth_时间_序号.jpg</i> 。 未经渲染的深度图，文件名格式： <i>depth_时间_序号.png</i> 。
Color	Color Stream	彩色图，文件名格式： <i>color_时间_序号.png</i> 。
Left-IR	Left IR Stream	左灰度图，文件名格式： <i>leftIR_时间_序号.png</i> 。
Right-IR	Right IR Stream	右灰度图，文件名格式： <i>rightIR_时间_序号.png</i> 。
Piont3D	Depth Stream	原始点云数据，文件名格式： <i>Point3D_时间_序号.xyz</i> 。
RGB2D	Depth Stream + Color Stream	彩色图与深度图对齐后的图，文件名格式： <i>RGB2D_时间_序号.png</i> 。
D2RGB	Depth Stream + Color Stream	深度图与彩色图对齐后的渲染图，文件名格式： <i>D2RGB_时间_序号.jpg</i> 。 深度图与彩色图对齐后的未渲染图，文件名格式： <i>D2RGB_时间_序号.png</i> 。 畸变矫正后的彩色图，文件名格式： <i>undistort_color_时间_序号.png</i> 。

图片类型	数据流	连续保存图片内容及文件格式
Color3D	Depth Stream + Color Stream	<p><b>注意：</b></p> <p>在保存 Color3D 时，除了需要开启 Depth Stream 和 Color Stream 外，还需勾选 D2RGB 或 RGB2D 图片类型，才能勾选 Color3D 并进行连续保存图片操作。</p> <hr/> <ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>D2RGB+Color3D</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>➤ 对齐彩色的彩色点云图，文件名格式： <i>Color3D(map_to_color)_时间_序号.xyz。</i></li> <li>➤ 深度图与彩色图对齐后的渲染图，文件名格式：<i>D2RGB_时间_序号.jpg。</i></li> <li>➤ 深度图与彩色图对齐后的未渲染图，文件名格式：<i>D2RGB_时间_序号.png。</i></li> <li>➤ 畸变矫正后的彩色图，文件名格式： <i>undistort_color_时间_序号.png。</i></li> </ul> </li> <li>• <b>RGB2D+Color3D</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>➤ 对齐深度的彩色点云图，文件名格式： <i>Color3D_时间_序号.xyz。</i></li> <li>➤ 彩色图与深度图对齐后的图，文件名格式： <i>RGB2D_时间_序号.png。</i></li> <li>➤ 畸变矫正后的彩色图，文件名格式： <i>undistort_color_时间_序号.png。</i></li> </ul> </li> </ul>

具体操作步骤如下：

1. 根据待保存的图片类型，开启对应的数据流。图片类型和数据流的对应关系见上表。

2. 点击 ，出现参数设置界面。

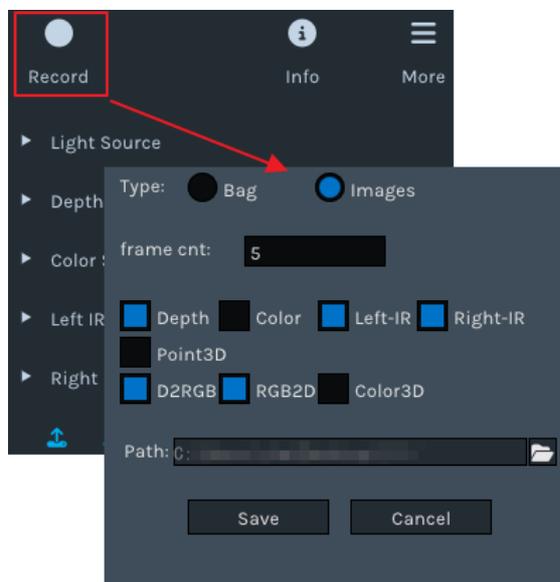


图 3-13 Record 参数设置界面

3. 保存类型 **Type** 选择为“Images”。
4. 设置 **frame cnt** 参数，即需要保存的图片帧数。

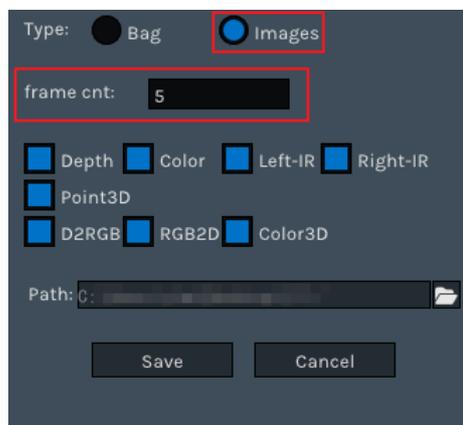


图 3-14 设置连续保存图像模式下的帧数

5. 选择所需保存的图片类型，支持单选或多种组合选择。

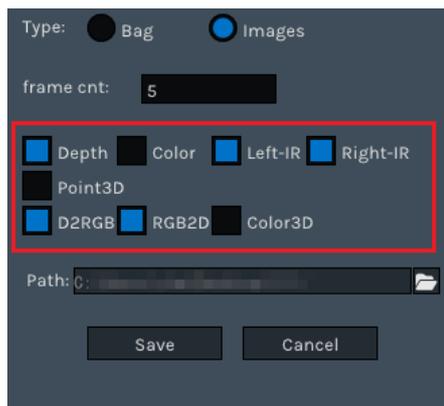


图 3-15 选择图片类型

6. 点击 Path 右侧 , 选择图片保存的路径。
7. 点击“Save”，开始连续保存图片。

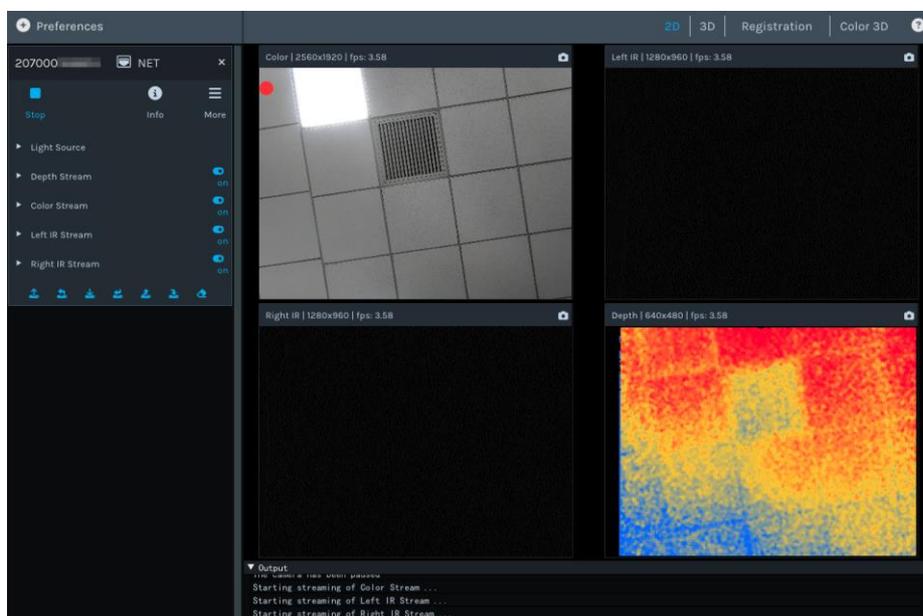


图 3-16 连续保存图片过程

保存指定帧数的图片后，连续保存图片的操作将自动停止。如在连续保存图片过程中，需

中止保存操作，点击 。

保存的图片路径会显示在图像显示区右上角和 Log 信息显示区。

## 3.8 录制视频

Percipio Viewer 支持录制相机采集图像时的视频。录制视频过程中，支持调整部分参数，不支持关闭/开启数据流。

按照以下步骤，录制视频：

1. 开启任意数据流。

2. 点击 ，出现参数设置界面。

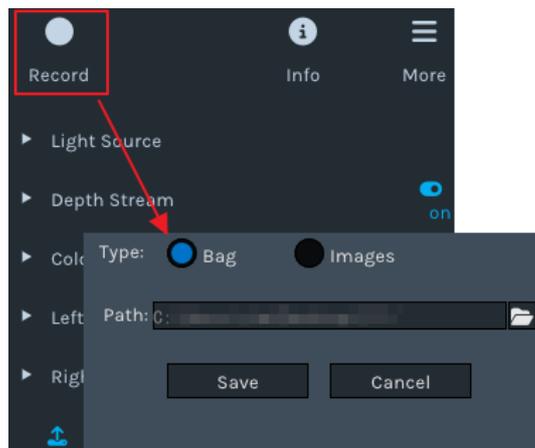


图 3-17 Record 参数设置界面

3. 保存类型 **Type** 选择为“Bag”。

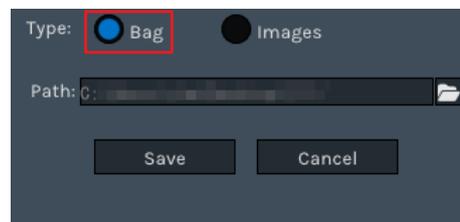


图 3-18 切换视频录制模式

4. 点击 **Path** 右侧 ，选择视频保存路径。

.bag 文件名默认为时间戳，不可修改。

5. 点击“Save”，开始录制。

6. 点击 ，结束录制。

.bag 文件保存路径会显示在图像显示区右上角和 Log 信息显示区。

若需回放录制视频，点击“Preferences”，在下拉菜单中点击“Load Recorded Sequence”，并选择目标 .bag 文件。

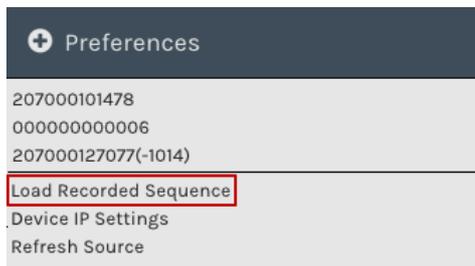


图 3-19 录像回放

### 3.9 保存/加载参数设置

Percipio Viewer 支持将修改的相机属性（Controls 参数以及图像分辨率）保存至 .json 文件或写入相机 Storage 区，以便后续将修改的参数加载至相机中。

#### 保存参数设置

1. 根据需要修改相机属性。相机属性包括 Controls 类别下的参数以及图像分辨率。

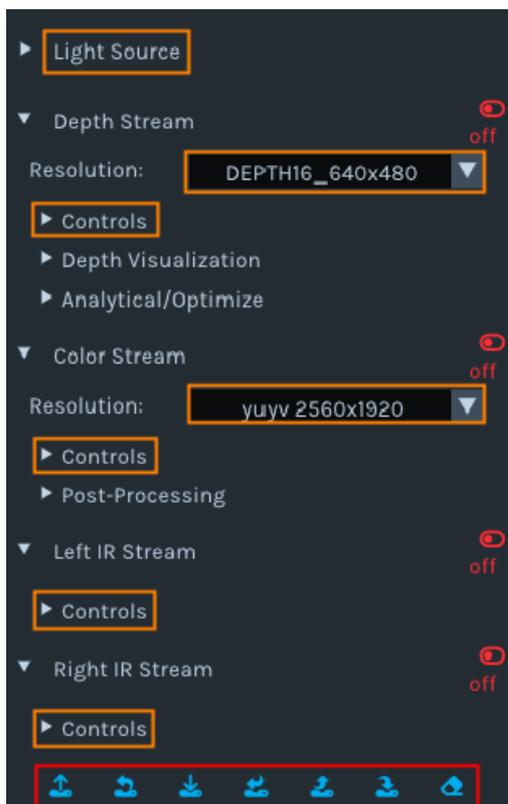


图 3-20 保存参数设置

2. 点击相应图标，实现参数保存操作。
  - 点击 ，将当前相机修改后的参数保存至本地 .json 文件中。

- 点击 ，将当前相机修改后的参数以 .json 文件的形式保存至相机 Storage 区。相机断电重启后，已写入相机 Storage 区的数据不会消失。
- 点击 ，将本地 .json 文件导入相机 Storage 区。相机断电重启后，已导入相机 Storage 区的数据不会消失。
- 点击 ，将相机 Storage 区内的 .json 文件保存至本地。

#### 加载参数设置

1. 关闭所有数据流。
2. 点击相应图标，实现参数加载操作。
  - 点击 ，加载本地 .json 文件，文件内的参数设置立即生效。
  - 点击 ，加载当前相机 Storage 区的 .json 文件，文件内的参数设置立即生效。

#### 清除数据

- 点击 ，清除当前相机 Storage 区内所有数据。

## 3.10 生成 fetch\_config.xml

Percipio Viewer 支持生成指定相机的 fetch\_config.xml 文件，以便更加全面地了解相机所支持的组件和属性。

1. 新建一个名为 fetch\_config 的 .xml 文件。
2. 将 .xml 文件与 Percipio Viewer 软件放置于同一目录层级。
3. 打开软件并选择相机后，系统会自动生成该相机对应的 fetch\_config.xml 文件。此文件中包含了该相机支持的所有组件和属性，用户可以在其中查看详细信息。

## 4 参数说明

本部分将详细介绍 Percipio Viewer 软件支持的所有图像调试功能参数，以便更好地理解和使用该软件。

- [Device](#)
- [Light Source](#)
- [Controls](#)
- [Depth Visualization](#)
- [Analytical/Optimize](#)
- [Post-Processing](#)

### 4.1 Device

以下对深度相机设备组件下各属性的设置说明。

#### 4.1.1 Flash Light 泛光

该功能用于辅助相机在线动态标定。

在 Left IR Stream 和 Right IR Stream 处于  时，选中“flash light enable”，并根据实际需求设置泛光灯亮度 **flash light intensity**。

使用泛光功能前后对比：

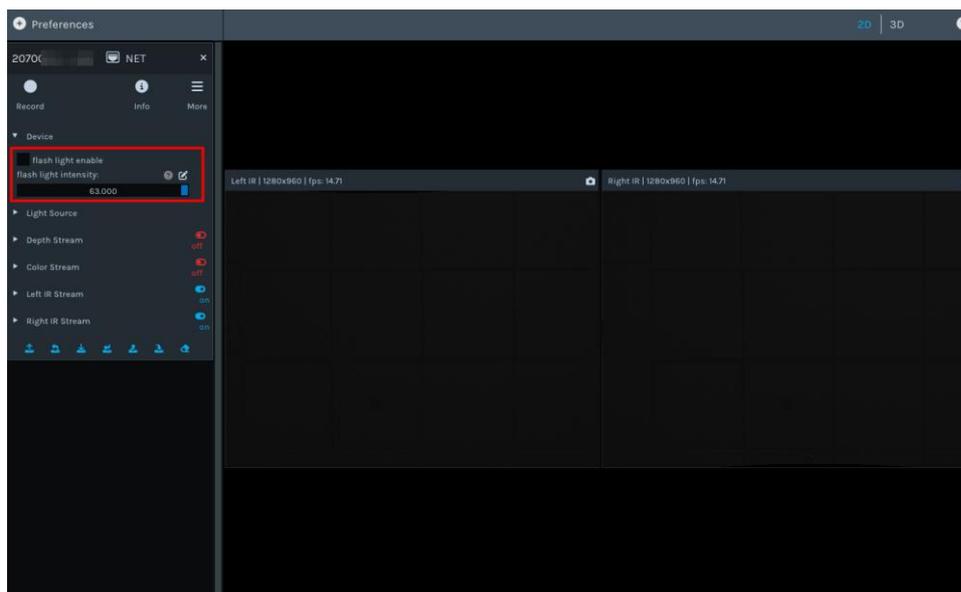


图 4-1 使用泛光功能前

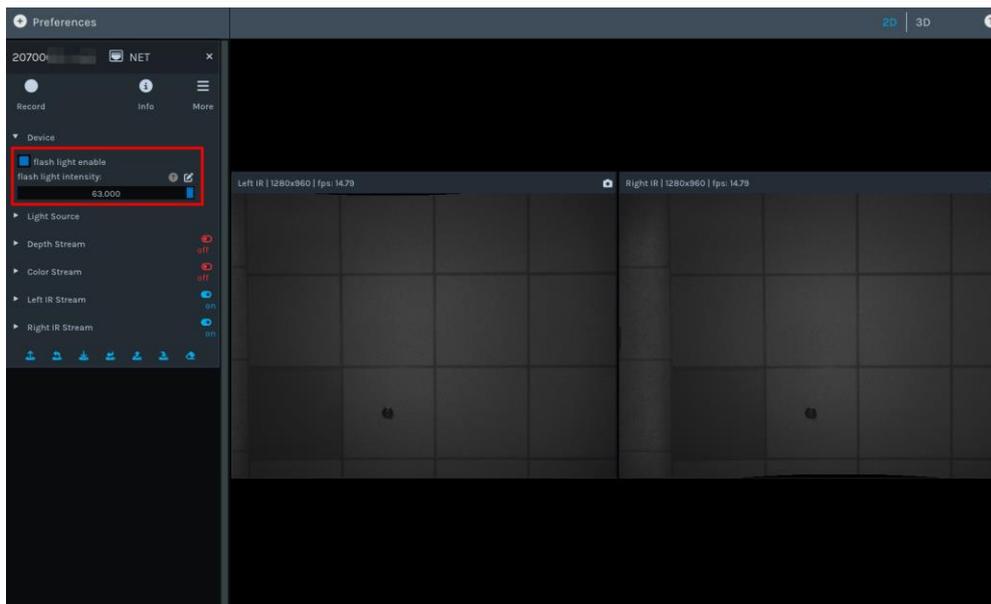


图 4-2 使用泛光功能后

## 4.2 Light Source

以下是用于调试相机光源的功能。

### 4.2.1 Auto Ctrl/Power 激光自动控制/强度设置

该部分参数主要用于开关激光器，调节激光器的亮度。

在所有数据流处于  时，根据实际需求设置 **auto ctrl**，再打开数据流。**power** 用于设置激光器亮度，设定值越大，激光器越亮。



图 4-3 激光器调试功能

**注意：**

相机激光器启停规则详见：[激光器设置](#)。

## 4.3 Controls

以下是对深度图、彩色图、灰度图的图像调试功能，主要分为四大模块：**SGBM** 参数、**ToF** 相关参数、增益曝光相关参数和畸变矫正参数。可根据实际需求灵活调节各项参数，以优化图像效果。

- [SGBM 参数](#)
- [ToF 相关参数](#)
- [增益曝光相关参数](#)
- [畸变矫正参数](#)

### 4.3.1 SGBM 参数

根据深度图实时调整 **SGBM** 参数，以优化相机的测距范围、精度、帧率以及深度图像后处理。部分相机支持 **SGBM** 参数。

- [测距性能相关](#)
- [边缘平滑相关](#)
- [误匹配相关](#)
- [中值滤波](#)

#### 4.3.1.1 测距性能相关

- **scale unit** 设置深度图中像素值的单位。  
深度数据可表示最大值 =  $65536 * \text{scale unit}$ 。  
设定值越小，深度计算的精度越高，但设定值过小可能会导致深度计算出现误差。
- **disparity num**  
设置视差搜索范围。  
设定值越大，相机 Z 方向的测量范围越大，但算力会增加。建议设置成 16 的整数倍。
- **disparity offset**  
设置开始搜索的视差值。  
设定值越小，Z 方向最大测量值（Zmax）越大，即测量范围越远，但设定值下限受景深影响。
- **match window height**  
设置视差匹配窗口的高。  
设定值必须为奇数。

- **match window width**  
设置视差匹配窗口的宽。  
设定值必须为奇数。  
视差匹配窗口（ $\text{match window height} * \text{match window width}$ ）越大，深度图更加平滑，但是精度会降低。视差匹配窗口越小，深度图显示更多细节，但是出现错误匹配的几率越大。
- **image number**  
设置用于深度计算的 IR 图像数量。  
设定值越大，输出深度图像质量越好，帧率越小。

---

注意:

受相机算力的影响，**image number** 和 **match window height** 之间存在一个约束，即  $(\text{image number}+1) / 2 * \text{match window height} < 48$ 。

---

#### 4.3.1.2 边缘平滑相关

- **semi global param p1**  
设置相邻像素 (+/-1) 约束惩罚参数 **P1**。  
设定值越大，深度图越平滑。  
防止出现不连续或不合理的深度值，有效抑制噪声和不连续性。
- **semi global param p1 scale**  
设置相邻像素 (+/-1) 约束惩罚参数 **P1\_scale**。  
设定值越小，深度图越平滑。
- **semi global param p2**  
设置周围像素约束惩罚参数 **P2**。  
设定值越大，深度图越平滑。  $P2 > P1$ 。  
该参数可以有效地处理纹理丰富区域，减少误匹配的数量。
- **enable half window size**  
搜索滤波开关。  
用于进一步优化深度图，去除噪声和不连续性，对物体边缘点云更友好。

### 4.3.1.3 误匹配相关

- **uniqueness factor param**  
设置唯一性检查参数 1，即最优匹配点与次优匹配点的百分比。  
设定值越大，匹配代价越唯一，错误匹配点过滤掉的越多。
- **uniqueness min absolute diff**  
设置唯一性检查参数 2，即最优匹配点与次优匹配点差值的绝对值。  
设定值越大，匹配代价越唯一，错误匹配点过滤掉的越多。
- **enable LRC**  
左右一致性检查开关。  
开启 enable LRC 后，调节参数 max LRC diff。  
在进行立体匹配时，对于同一物体表面上的像素，左图匹配右图的视差为 LR，右图匹配左图的视差为 RL。当  $ABS(LR-RL) < \max LRC\ diff$  时，则认为该点是可信匹配点。  
max LRC diff 设定值越小，匹配结果越可靠。

### 4.3.1.4 中值滤波

- **enable median filter**  
中值滤波开关。用于消除孤立的噪声点，同时尽可能地保留图像的边缘信息。  
开启 enable median filter 后，调节参数 median filter thresh。  
median filter thresh 设定值越大，过滤的噪点越多，但也可能会导致深度图的细节信息丢失。

## 4.3.2 ToF 相关参数

以下是 ToF 系列特有的图像调试功能，只有用 Percipio Viewer 打开了该系列的相机，才可在界面中设置。

- [Depth Quality 深度质量](#)
- [ToF Channel 调制频道](#)
- [ToF Modulation Threshold 激光调制光强](#)
- [ToF Jitter Threshold 抖动过滤](#)
- [Filter Threshold 飞点滤波](#)
- [HDR Ratio 高动态范围比](#)
- [ToF Anti-sunlight Index 抗阳光指数](#)

- [Max Speckle Size/Diff](#) 斑点滤波器设置
- [ToF Anti-interference](#) 抗多机干扰

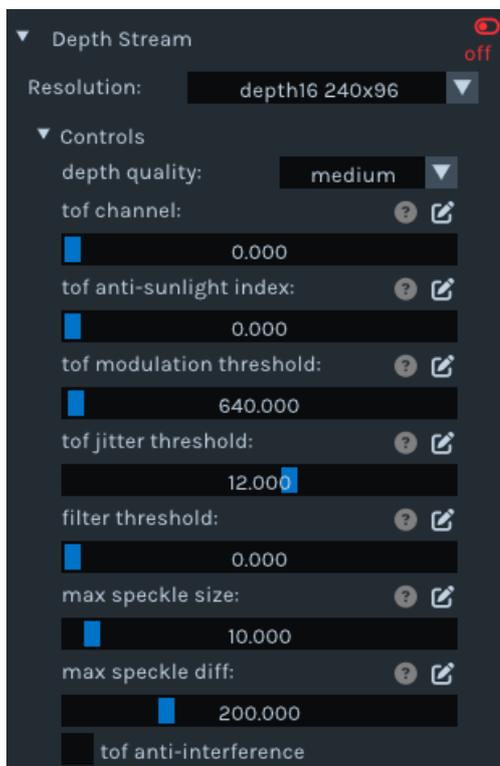


图 4-4 ToF 系列图像调试功能

### 4.3.2.1 Depth Quality 深度质量

该功能用于设置相机输出的深度图质量，为适应不同应用的需求。

在所有数据流处于  时，根据实际需求设置 **depth quality**，再打开数据流。

- **basic**: 深度值抖动幅度大，输出帧率高。
- **medium**: 深度值抖动幅度中等，输出帧率中等。
- **high**: 深度值抖动幅度小，输出帧率低。

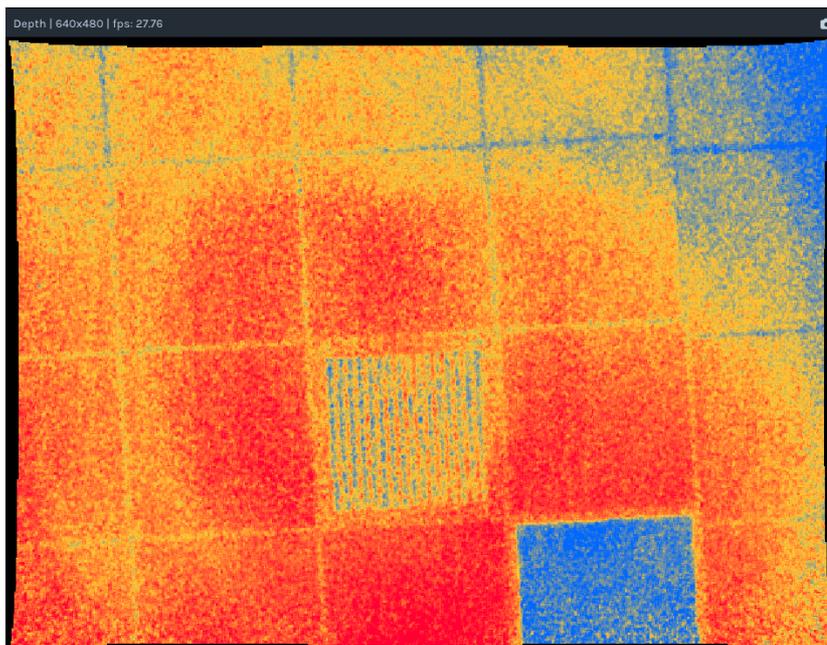


图 4-5 depth quality basic

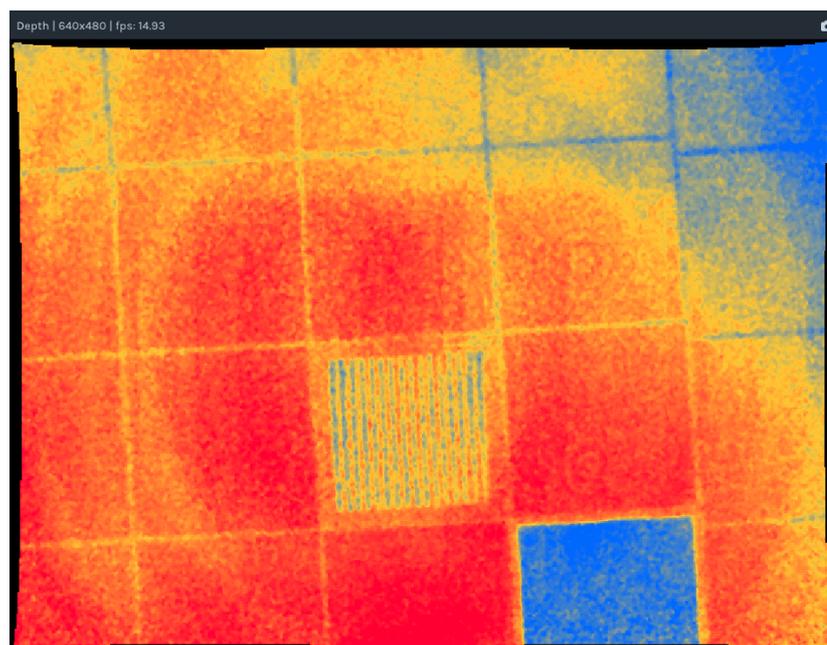


图 4-6 depth quality medium

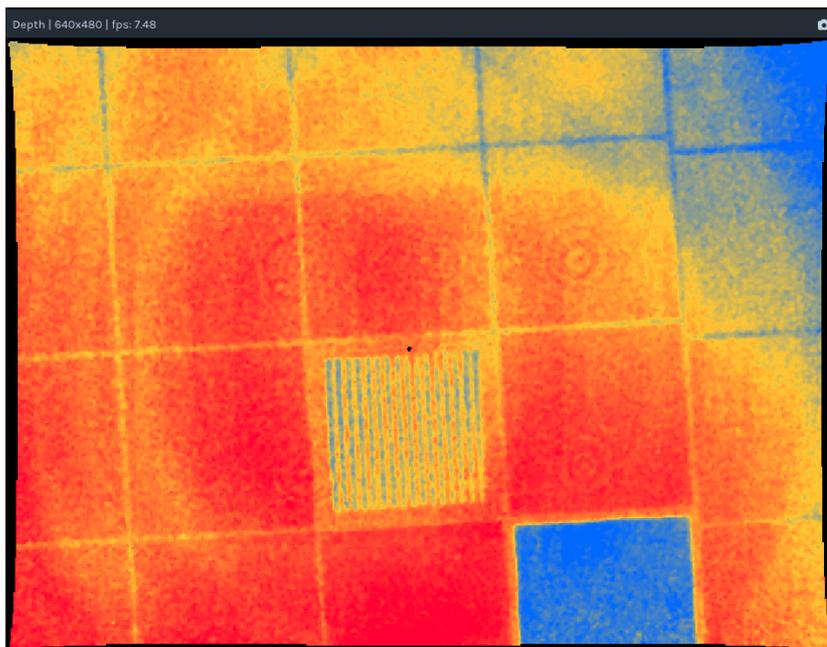


图 4-7 depth quality high

#### 4.3.2.2 ToF Channel 调制频道

该功能用于设置 ToF 深度相机调制频道。不同调制频道的调制频率不同，互不干扰。

在所有数据流处于  时，设置 **tof channel**，确保同一场景下同系列 ToF 相机的调制频道不同。

#### 4.3.2.3 ToF Modulation Threshold 激光调制光强

该功能用于设置 ToF 深度相机接收激光调制光强的阈值，小于此阈值的像素点不参与计算深度，即像素点的深度值赋值为 0。

在 Depth Stream 处于  时，根据深度图实时调整 **tof modulation threshold**。

#### 4.3.2.4 ToF Jitter Threshold 抖动过滤

该功能用于设置 ToF 深度相机的抖动过滤阈值。阈值设置值越大，深度图边缘抖动的深度数据过滤得越少。

在 Depth Stream 处于  时，根据深度图实时调整 **tof jitter threshold**，过滤边缘抖动的像素点。

#### 4.3.2.5 Filter Threshold 飞点滤波

该功能用于设置 ToF 深度相机的飞点滤波阈值。滤波阈值设置越小，过滤的飞点越多。

在 Depth Stream 处于  时，根据深度图实时调整 **filter threshold**，过滤飞点。

#### 4.3.2.6 HDR Ratio 高动态范围比

该功能用于优化高对比度场景的深度成像效果。ToF 系列中 TL460-S1-E1 和 TL430-E1 支持 HDR Ratio 功能。

按照以下步骤，设置 HDR Ratio：

1. 在所有数据流处于  时，将 **depth quality** 设置为 **high**。
2. 在 Depth Stream 处于  时，根据深度图实时调整 **HDR ratio**。

#### 4.3.2.7 ToF Anti-sunlight Index 抗阳光指数

该功能用于优化 ToF 相机在阳光下的深度成像效果。ToF 系列中仅 TM260-E2 支持 ToF Anti-sunlight Index 功能。

在所有数据流处于  时，调整 **tof anti-sunlight index**。

若在室内场景或阳光较弱时，建议将该指数设置为 0；在室外场景或有一定阳光时，设置为 1 或 2。

#### 4.3.2.8 Max Speckle Size/Diff 斑点滤波器设置

ToF 系列中仅 TM260-E2 支持 **Max speckle diff**、**Max speckle size** 功能。

该功能用于处理 ToF 相机深度图像中的斑点，相邻像素的深度差值小于 **Max speckle diff** 聚类阈值，则该相邻像素属于同一个聚类斑点；聚类斑点面积小于 **Max speckle size** 面积阈值的聚类斑点会被滤除。

在 Depth Stream 处于  时，根据深度图实时调整 **max speckle size**，面积阈值设置越大，滤除的聚类斑点越多。

在 Depth Stream 处于  时，根据深度图实时调整 **max speckle diff**，聚类阈值设置越大，相邻像素属于同一聚类斑点越多。

### 4.3.2.9 ToF Anti-interference 抗多机干扰

ToF 系列中仅 TM260-E2 支持 ToF Anti-interference 功能。

该功能用于过滤多台相机共存于同一场景中并且在同一调制频道 (ToF Channel)，由于信号相互干扰引发的异常深度值，见下图。

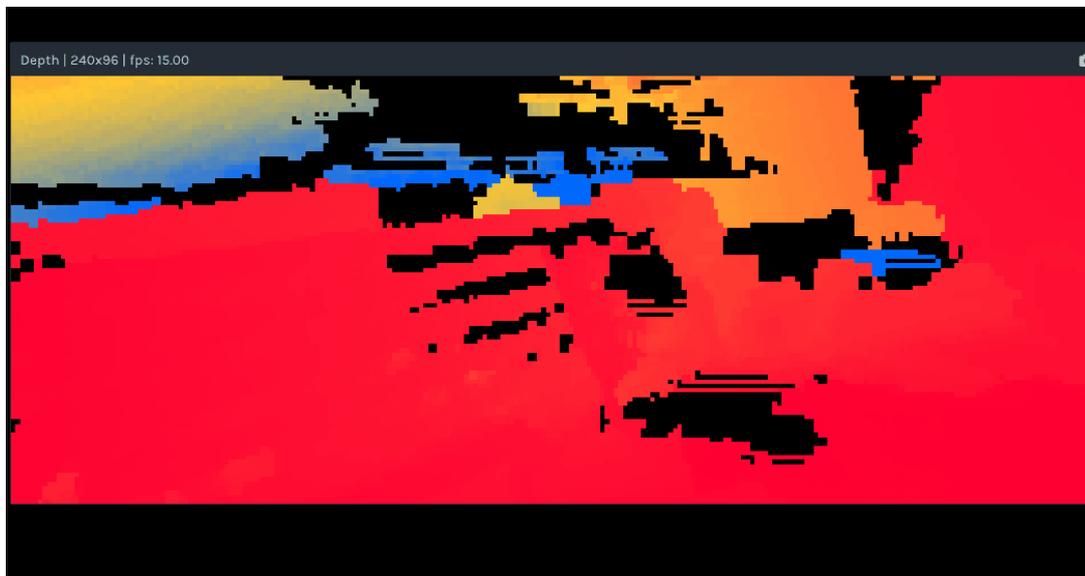


图 4-8 多机干扰

在 Depth Stream 处于  时，勾选 **tof anti-interference**。

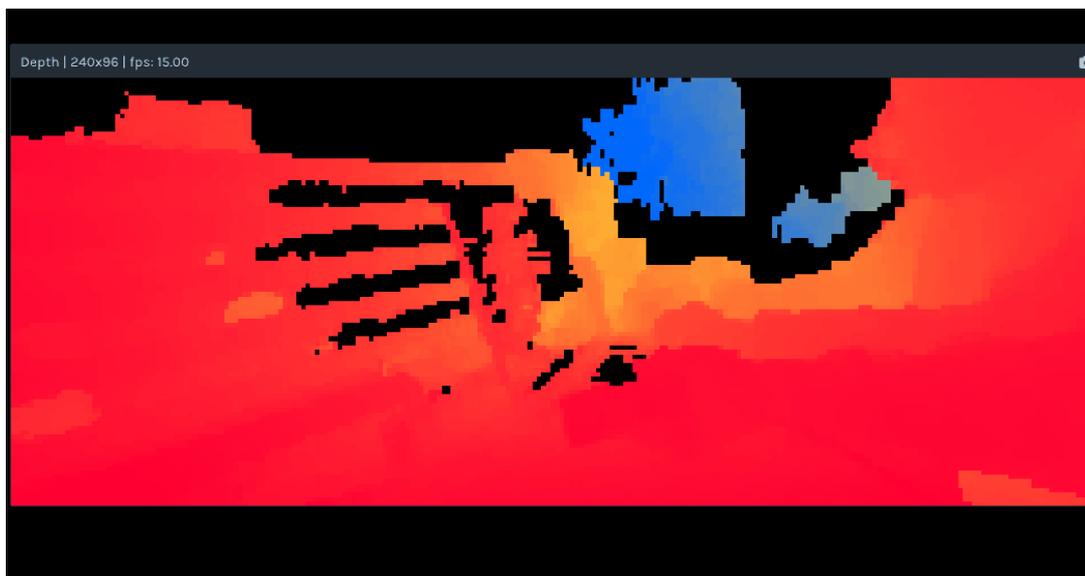


图 4-9 抗多机干扰的效果图

### 4.3.3 增益曝光相关参数

以下是用于调试彩色图和灰度图的曝光度、亮度水平和动态范围的功能。

- [Gain/Analog Gain 增益/模拟增益](#)
- [Exposure Time 曝光时间](#)
- [R/G/B Gain R/G/B 增益](#)
- [AETargetLuminance 自动曝光目标亮度](#)
- [RgbAutoExpo 彩色图自动曝光](#)
- [Struct Aec roi 自动曝光 ROI](#)
- [RgbAWB 自动白平衡](#)
- [HDR 高动态范围](#)

#### 4.3.3.1 Gain/Analog Gain 增益/模拟增益

该部分参数可调控图像传感器的增益，优化图像质量，平衡亮度与细节，减少不必要的噪声。

在 Color Stream 或 Left/Right IR Stream 处于  时，根据图像实时设置 **gain/analog gain**，设定值越大，图像亮度越高，噪声越大。

#### 4.3.3.2 Exposure Time 曝光时间

该功能可调控图像传感器的曝光时间，从而影响图像的亮度与清晰度。

在 Color Stream 或 Left/Right IR Stream 处于  时，根据图像实时设置 **exposure time**，设定值越大，图像亮度越高。

**注意：**

同时调节 Left IR 和 Right IR 的 **gain**、**analog gain**、**exposure time** 参数，以确保生成的深度图效果良好。

#### 4.3.3.3 R/G/B Gain R/G/B 增益

该部分参数用于调节图像中红色、绿色、蓝色通道强度，以实现颜色的平衡和校正。

在 Color Stream 处于  时，根据彩色图实时调整参数。**r gain** 设定值越大，彩色图像越红。**g gain** 设定值越大，彩色图像越绿。**b gain** 设定值越大，彩色图像越蓝。



图 4-10 r/g/b gain 调试功能

**注意:**

设置 r、g、b 三个通道的增益，需先关闭 RgbAWB（自动白平衡）功能，否则自动白平衡功能会与手动设置的 r、g、b 通道增益冲突，影响图像效果。

#### 4.3.3.4 AETargetLuminance 自动曝光目标亮度

该功能通过设定图像的理想亮度水平，以优化高对比度场景下的彩色图像效果。

在 Color Stream 处于  时，根据彩色图实时调整 **AETargetLuminance**，设定值越大，图像亮度越高。

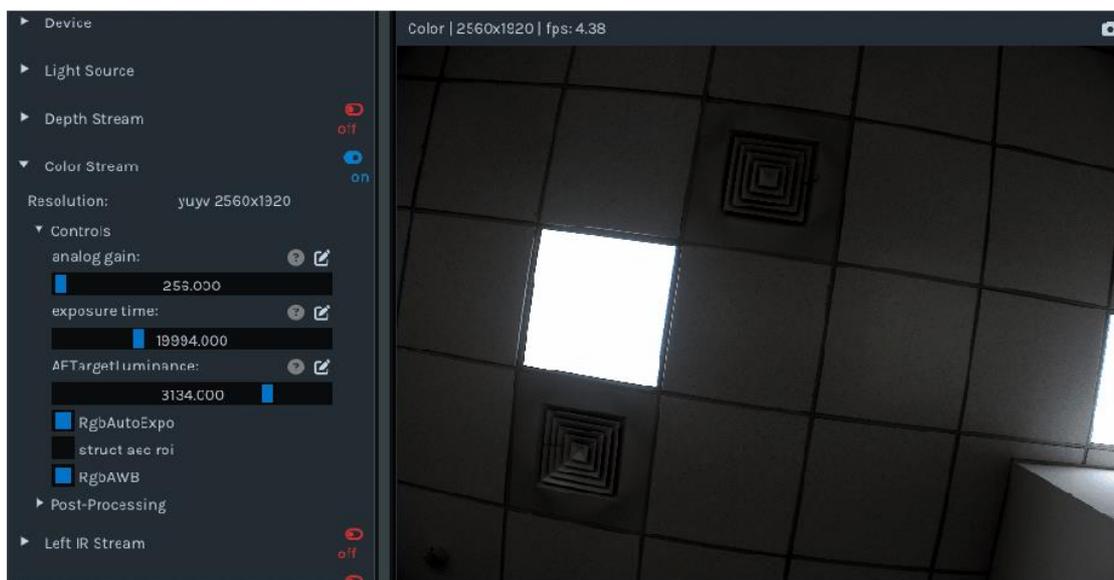


图 4-11 AETargetLuminance=3134

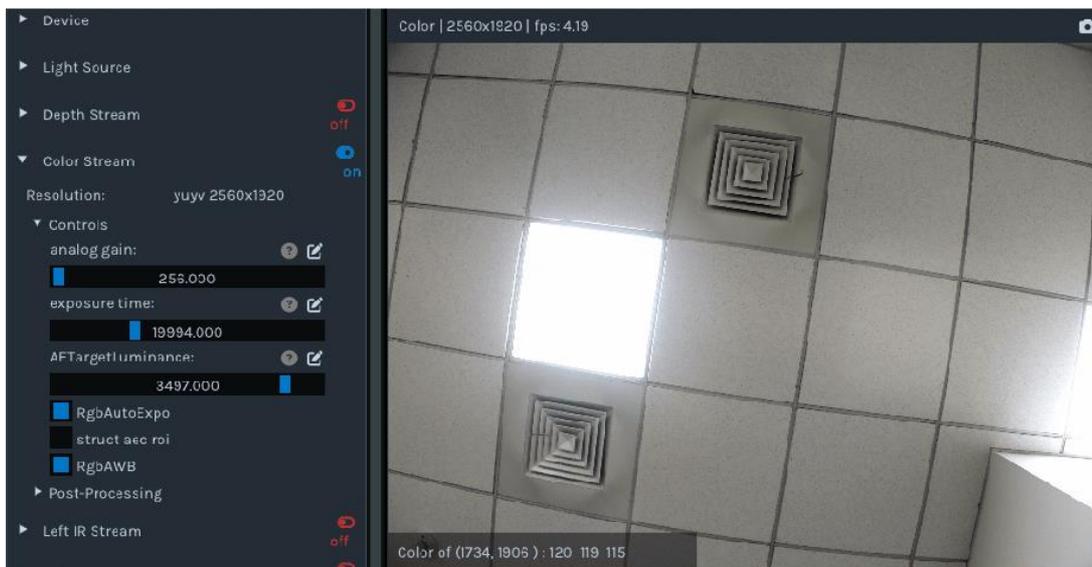


图 4-12 AETargetLuminance=3497

#### 4.3.3.5 RgbAutoExpo 彩色图自动曝光

该功能可以根据图像亮度动态调整彩色图像曝光时间和增益，从而避免图像过曝或欠曝。

在 Color Stream 处于  时，勾选 RgbAutoExpo 。

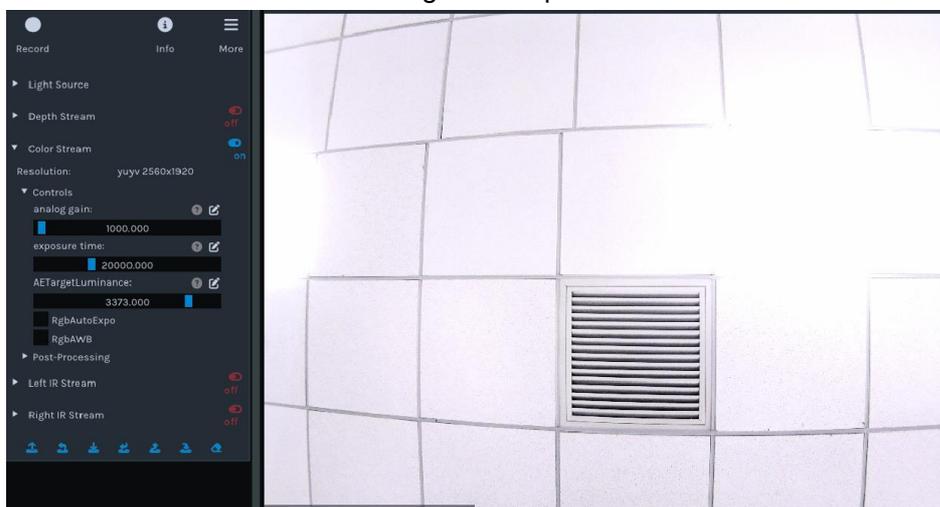


图 4-13 设置自动曝光前

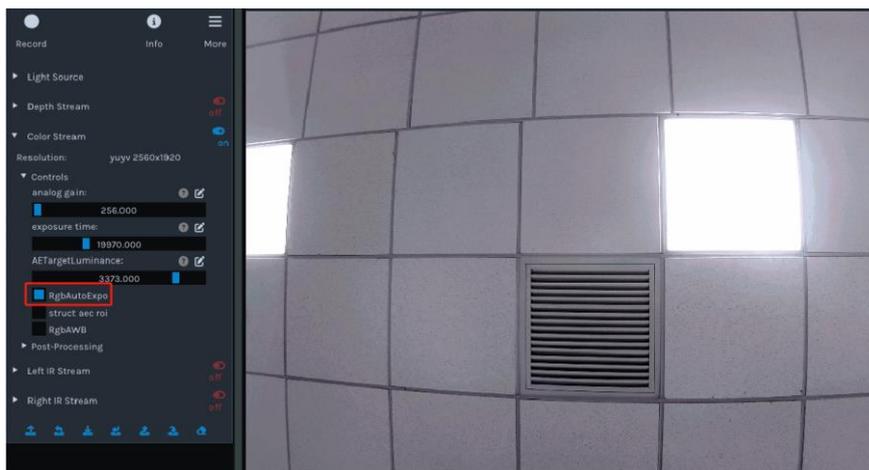


图 4-14 设置自动曝光后

#### 4.3.3.6 Struct Aec roi 自动曝光 ROI

该功能可以根据图像中感兴趣区域的亮度，自动调整图像曝光时间和增益，实现更好的图像效果。

按照以下步骤，设置 `struct aec roi` 功能：

1. 在 Color Stream 处于  时，选中“RgbAutoExpo”后，便可开始设置 **struct aec roi**。
2. 选中“struct aec roi”后，鼠标左键在彩色图上拖拉，框选出感兴趣的区域。

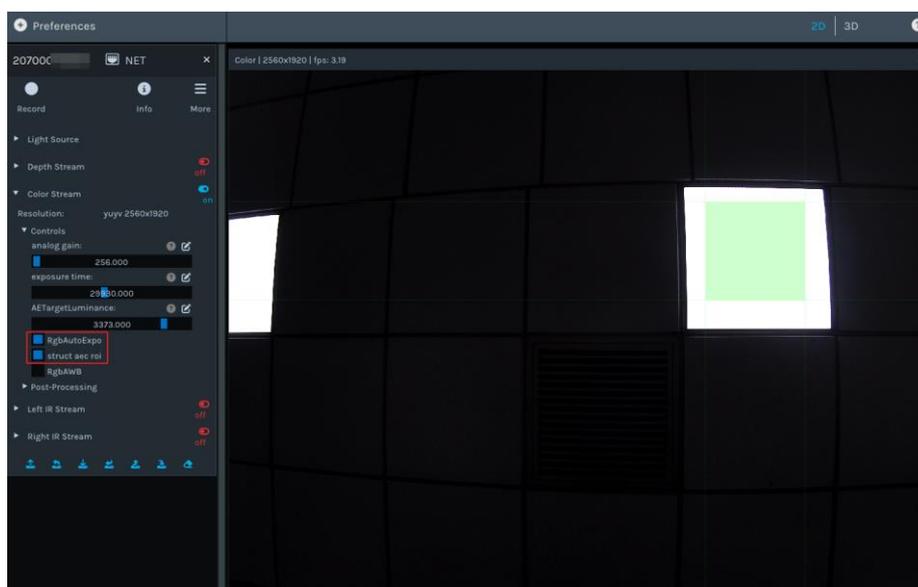


图 4-15 设置自动曝光 ROI 的效果图

**注意：**

该功能一旦设置成功，将持续生效。如需恢复图像的原始状态，则需重新绘制全局感兴趣区域。

### 4.3.3.7 RgbAWB 自动白平衡

该功能可用于校正由不同光源引起的色彩偏差，提高图像的真实性和色彩准确度。

在 Color Stream 处于  时，选中“RgbAWB”，按需选择是否开启自动白平衡。  
使用 RgbAWB 功能前后对比：

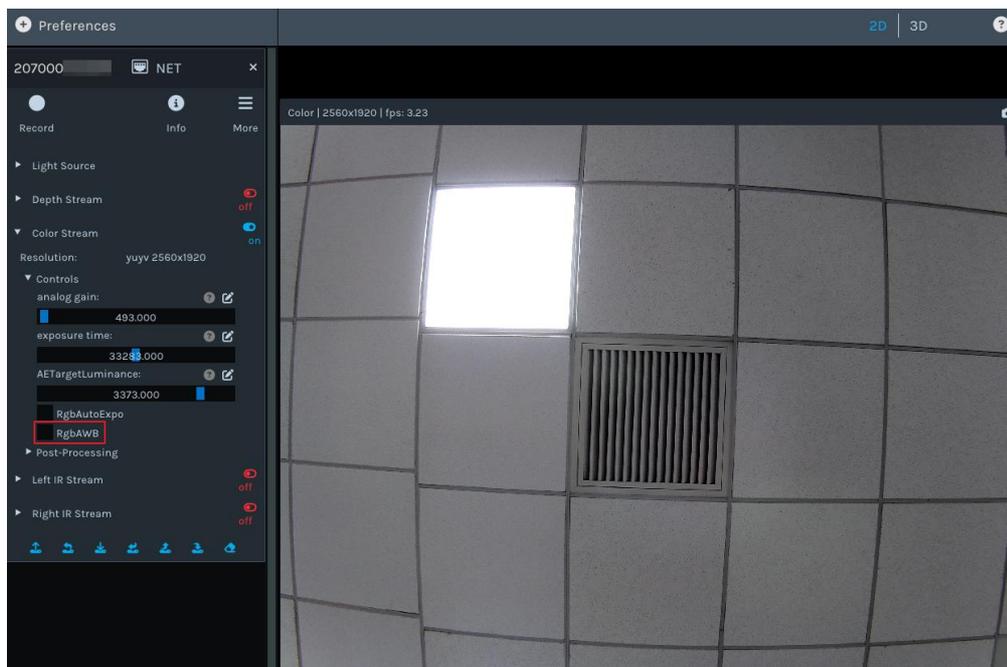


图 4-16 使用 RgbAWB 功能前

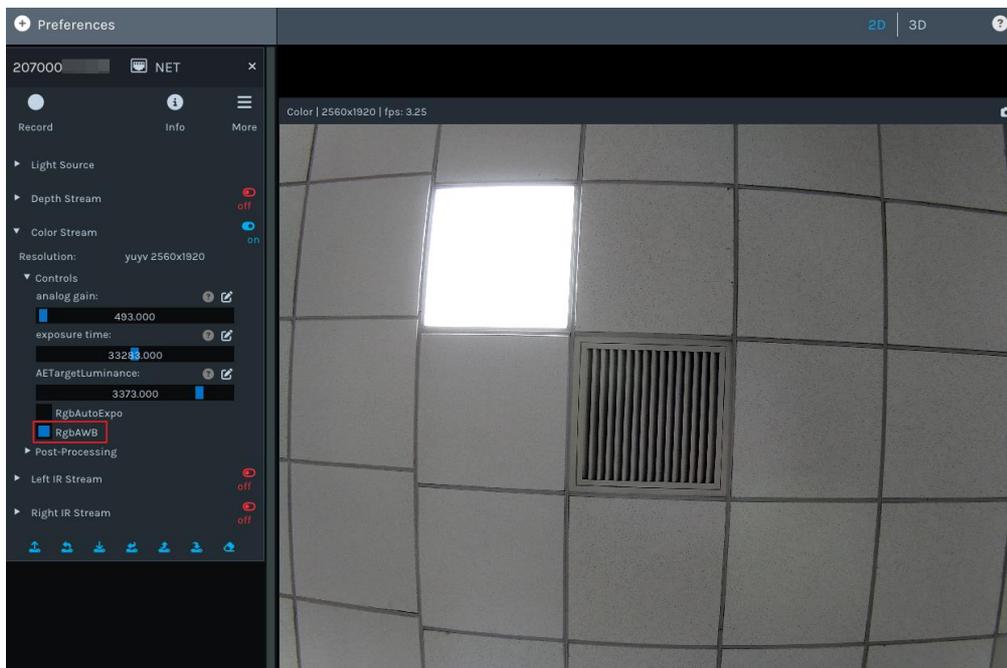


图 4-17 使用 RgbAWB 功能后

### 4.3.3.8 HDR 高动态范围

该功能用于优化高对比度场景的深度成像效果，设置完 HDR 参数后需要调节 Left/Right IR 的曝光时间，以获得成像效果最佳的深度图。

按照以下步骤，设置 HDR 功能：

1. 在 Left IR Stream 和 Right IR Stream 处于  时，选中“HDR”，设置 **参数 1** 和 **参数 2**，并按“Enter”键确认设置。

说明：

参数 1 和参数 2 的设置范围 0, 1, 2。

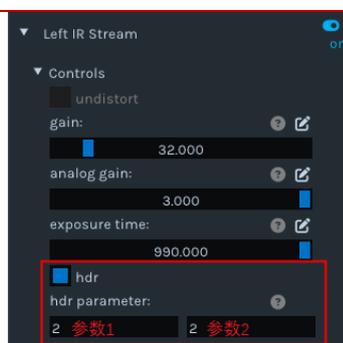


图 4-18 设置参数 1 和参数 2

2. 设置 Left IR 和 Right IR 的曝光时间 **exposure time**，获得最佳的深度图。

使用 HDR 功能前后对比：

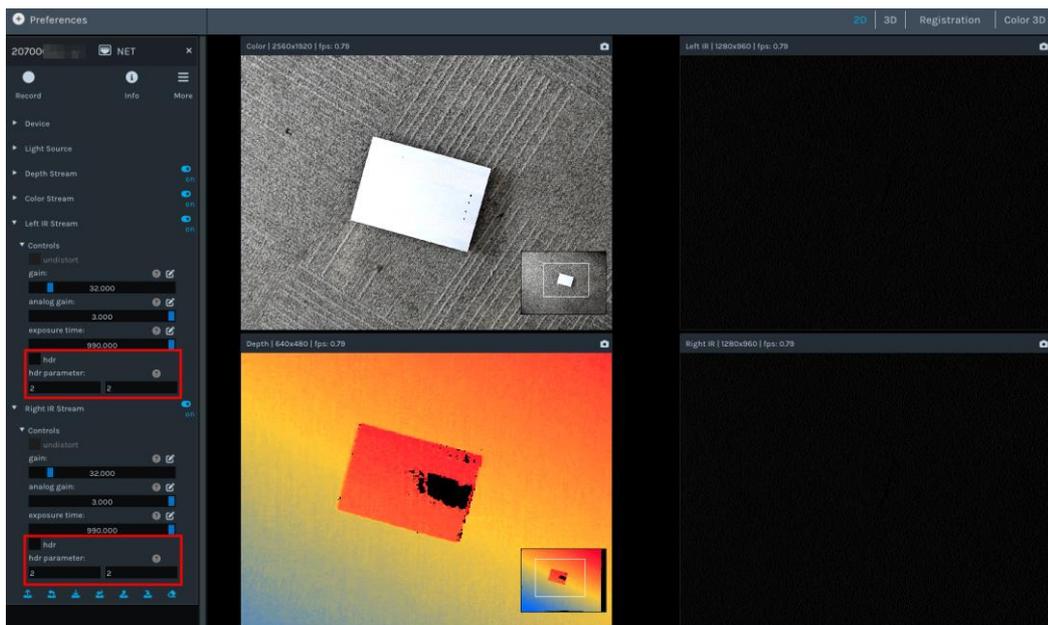


图 4-19 使用 HDR 功能前

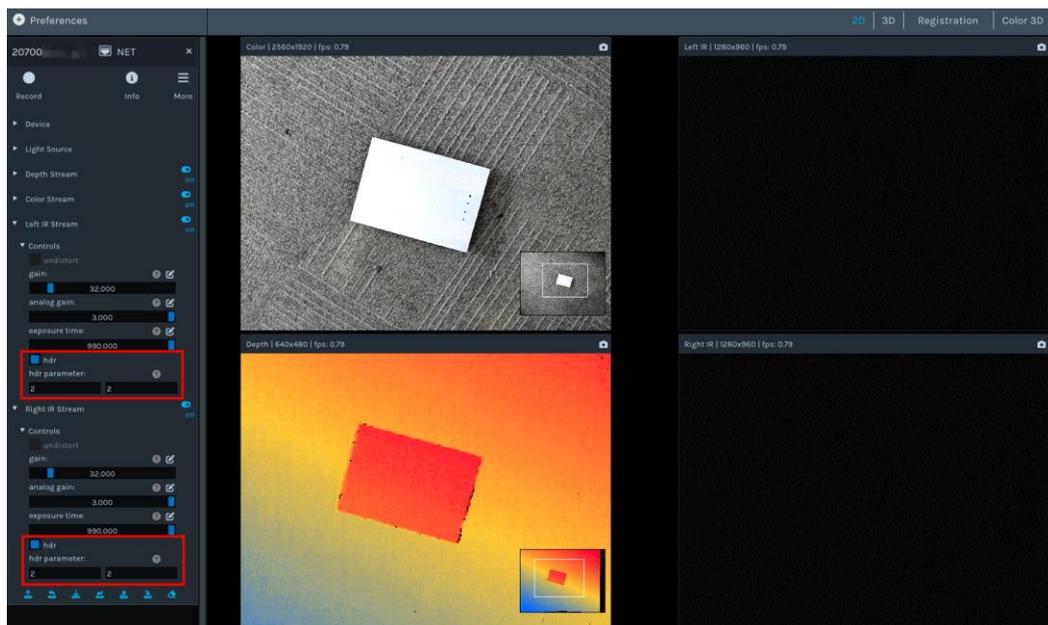


图 4-20 使用 HDR 功能后

### 4.3.4 畸变校正参数

该功能对输出的左右灰度图做畸变校正。

在数据流处于 **off** 时，选中 Left IR Stream 或 Right IR Stream 中的“undistort”，即可得到畸变校正后的灰度图。

使用 undistort 功能前后对比：

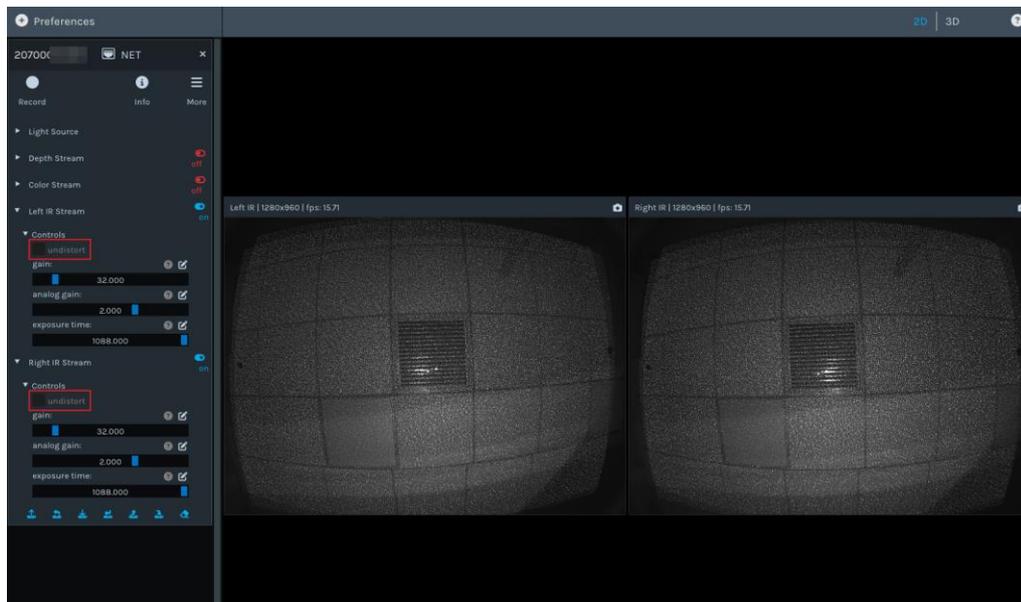


图 4-21 左右灰度图畸变校正前

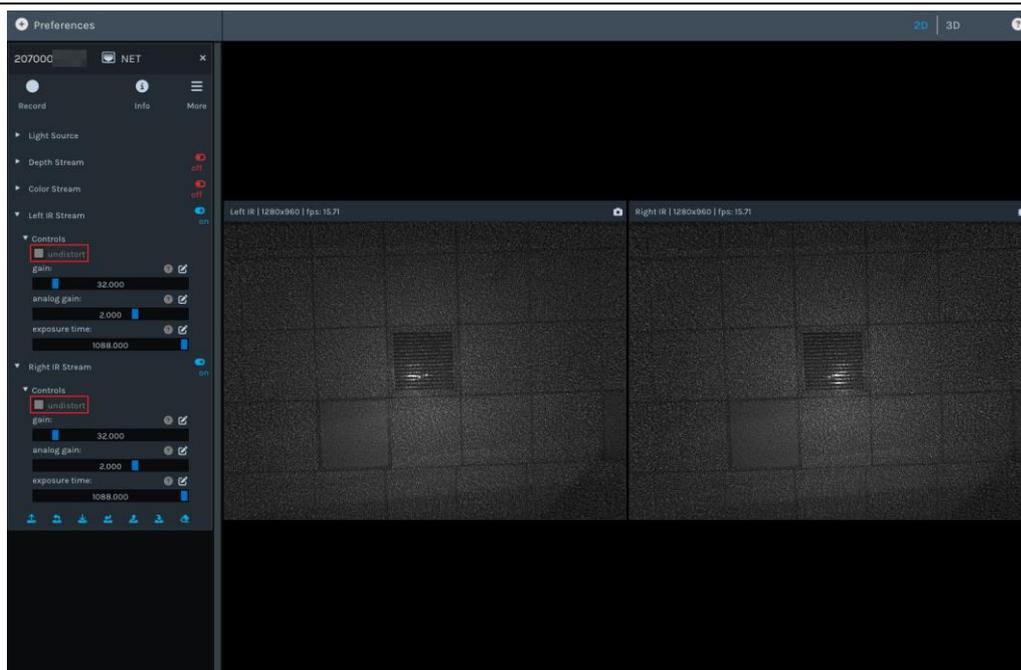


图 4-22 左右灰度图畸变校正后

## 4.4 Depth Visualization

以下是软件层面对深度图渲染的色彩配置功能。

### 4.4.1 Color Scheme 色彩配置

在 Depth Stream 处于  时，设置 Color Scheme。

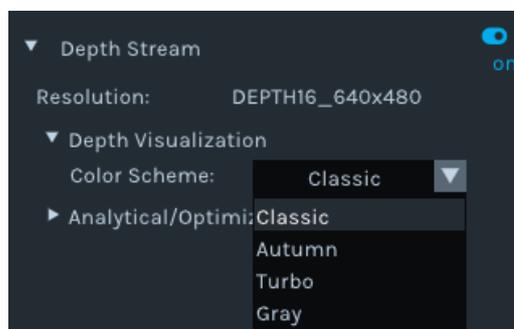


图 4-23 色彩配置功能

支持 Classic、Autumn、Turbo、Gray 四种色彩方案间切换，用以渲染深度图，提升视觉体验。

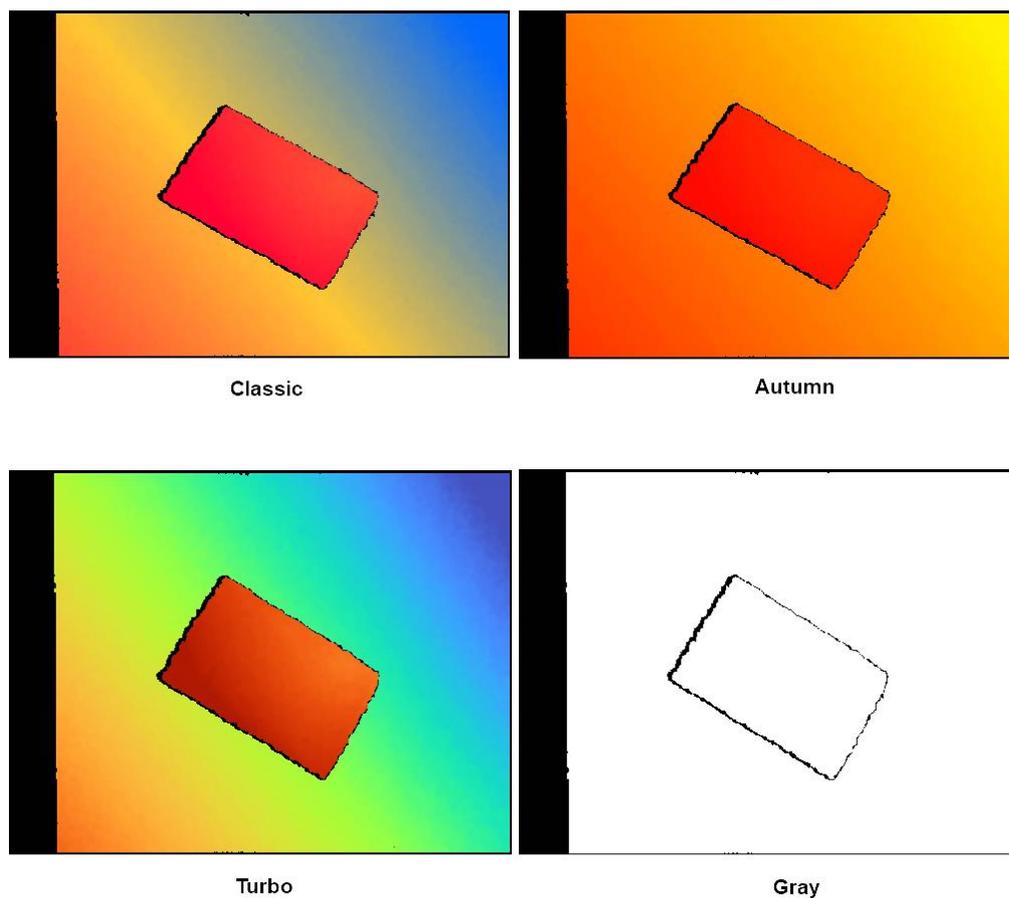


图 4-24 四种色彩方案效果图

## 4.5 Analytical/Optimize

以下是软件层面对深度图和点云图的质量评估及后处理功能。

- [Analytical Type](#) 分析类型
- [Fill Hole](#) 填洞功能
- [Remove Outlier](#) 降噪功能
- [Time Domain Filtering](#) 时域滤波功能
- [Median Filtering](#) 中值滤波功能

### 4.5.1 Analytical Type 分析类型

该功能是软件层面对于深度图的数据分析。

在 Depth Stream 处于  时，设置 Analytical Type。

- 选择 **single pixel**，深度视图左下角实时显示以下信息：
  - Depth of center：深度图中心点的深度值。
  - Depth of (X,Y)：鼠标所指点的深度值。

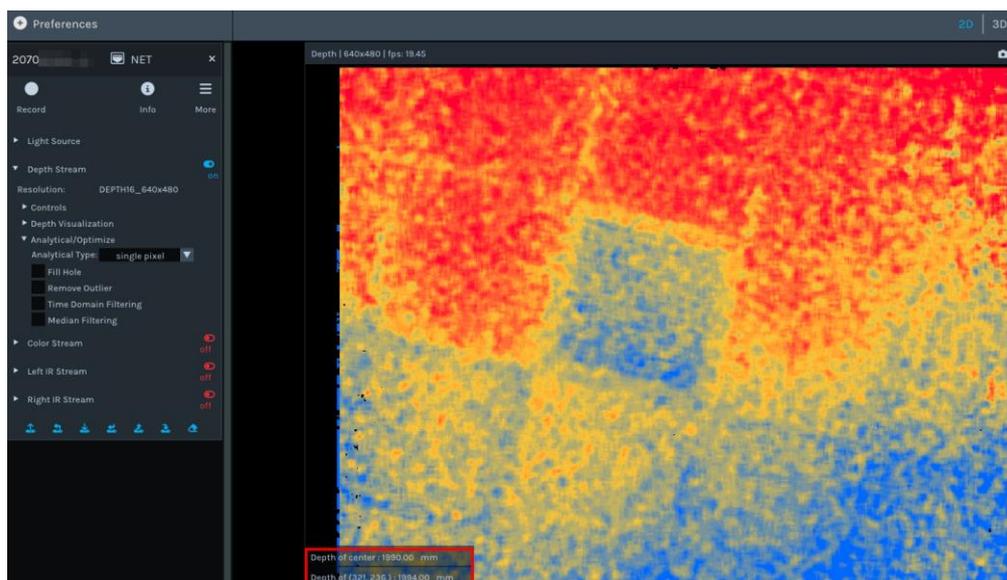


图 4-25 single pixel

- 选择 **rectangle area**，鼠标左键在深度图上拖拉，框选出感兴趣的区域 ROI 后，深度视图左下角实时显示以下信息：
  - Mean distance of ROI (x1 y1 x2 y2): ROI 区域内所有深度值的平均值。
  - Fit plane distance of ROI (x1 y1 x2 y2): 相机光心到 ROI 拟合平面的深度距离。
  - Planarity of ROI (x1 y1 x2 y2): ROI 区域平面度。ROI 区域内的深度值越平整，planarity 值越小。

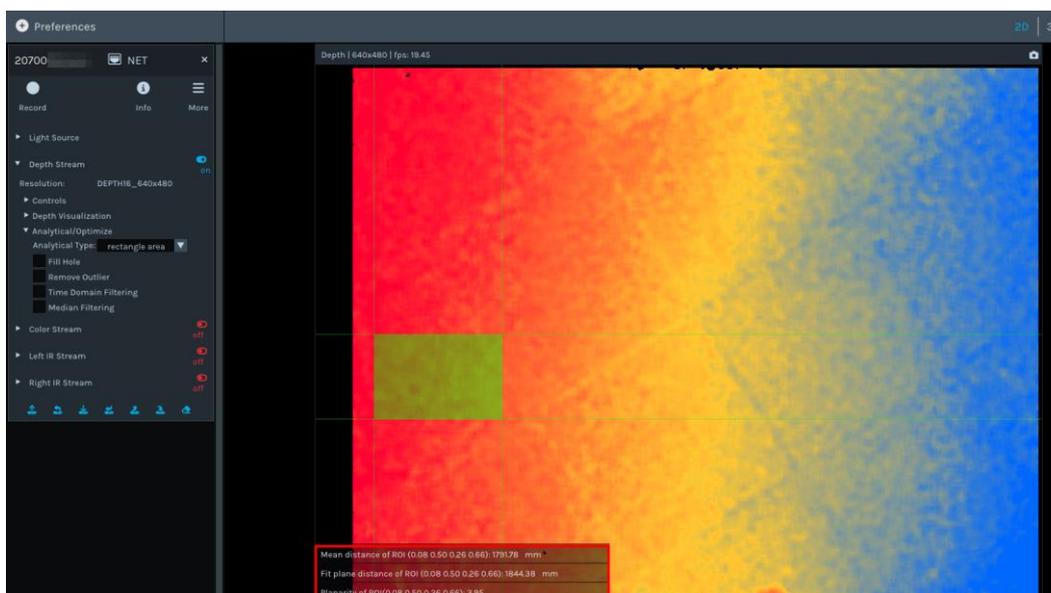


图 4-26 rectangle area

## 4.5.2 Fill Hole 填洞功能

该功能软件层面的后处理，可填补缺失的深度数据。该功能结合 Remove Outlier 降噪功能一起使用，能获得成图效果最佳的深度图。

在 Depth Stream 处于  时，选中“Fill Hole”，并根据深度图调节参数 **k Size** 和 **h Size**。

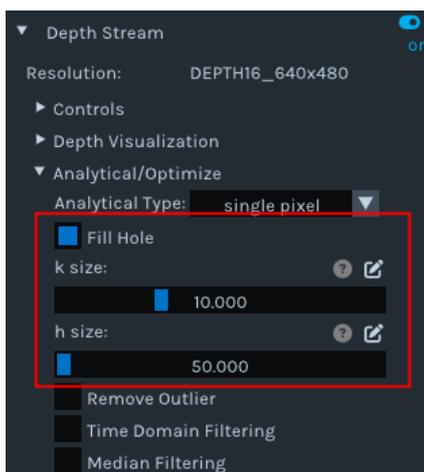


图 4-27 Fill Hole 填洞功能

**注意：**

若 **k Size** 和 **h Size** 的参数值设置太大，可能会出现深度图失真的现象。

## 4.5.3 Remove Outlier 降噪功能

该功能软件层面对于点云的后处理，可减少点云图中的飞点和错误匹配点。

在 Depth Stream 处于  时，选中“Remove Outlier”，并根据深度图调节参数 **spk size**、**spk diff**。

若区域中的点云个数小于 **spk size** 设定值，则将该区域的点云视为飞点并去除。若区域中相邻像素的深度差值小于 **spk diff** 设定值，则区域内相邻像素属于同一个飞点。

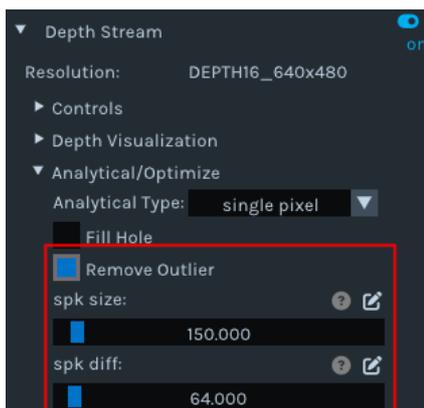


图 4-28 Remove Outlier 降噪功能

#### 4.5.4 Time Domain Filtering 时域滤波功能

该功能是软件层面对于点云的后处理，将多帧数据均值化处理，以去除噪声和平滑点云。

在 Depth Stream 处于  时，选中“Time Domain Filtering”，并根据点云图调节参数 **time-domain frame count**。

参数 time-domain frame count 设定值越大，得到的深度值抖动幅度越小，点云越平滑。

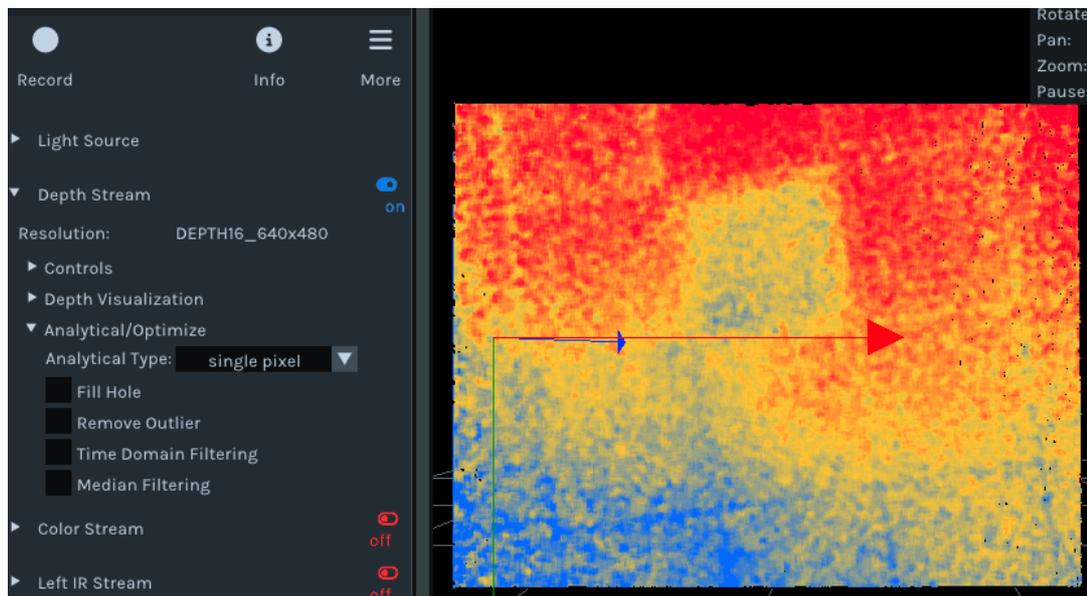


图 4-29 Time Domain Filtering 时域滤波功能

### 4.5.5 Median Filtering 中值滤波功能

该功能是软件层面对于点云的后处理，可消除孤立的噪声点，同时尽可能地保留图像的边缘信息。

在 Depth Stream 处于  时，选中“Median Filtering”，并根据点云图调节参数 Ksize。

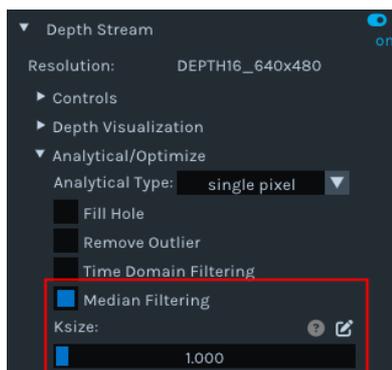


图 4-30 Median Filtering 中值滤波功能

## 4.6 Post-Processing

以下是软件层面对彩色图的图像调试功能。

- [Auto ISP 功能](#)
- [Undistort 畸变校正](#)

### 4.6.1 Auto ISP 功能

该功能是软件层面对于彩色图像的 ISP 后处理，可将存在偏色的 BAYER 图像处理成正常色彩空间的彩色图。

**注意：**

带有硬件 ISP 模块的相机可输出正常色彩空间的彩色图像，无需使用 Auto ISP 功能进行后处理。

在 Color Stream 处于  时，选中“Auto ISP”，即可对存有偏色的 BAYER 彩色图像进行修正。



图 4-31 Auto ISP 功能

## 4.6.2 Undistort 畸变校正

该功能是软件层面对于彩色图像的后处理，可对输出的彩色图做畸变校正。

在 Color Stream 处于  时，选中“Undistort EN”，即可得到畸变校正后的彩色图。



图 4-32 Undistort 畸变校正

## 5 常见问题

### 5.1 Percipio Viewer 支持哪些操作系统？

Percipio Viewer 支持以下操作系统：

- Windows: 7/10/11
- Linux: Ubuntu 16.04/18.04/20.04

### 5.2 无法保存文件至 C 盘，怎么办？

#### 问题描述

保存 2D 图、3D 图和录像文件至 C 盘时，出现报错。



图 5-1 报错信息

#### 分析思路

电脑可能已开启了“勒索软件防护”，限制了部分应用程序对电脑上的文件、文件夹和内存区域进行未经授权更改。

#### 解决方法

在电脑上搜索“勒索软件防护”，关闭受控制文件夹的访问。



图 5-2 关闭受控制文件夹的访问

## 5.3 无法打开 Percipio Viewer 且出现 10006 的报错，怎么办？

### 问题描述

无法打开 Percipio Viewer 且出现 10006 的报错。



图 5-3 报错信息

### 原因及解决方法

本地没有安装 OpenGL 或 OpenGL 版本太低。

Percipio Viewer 要求本地 OpenGL 高于 1.1 版本。推荐使用 OpenGL Extensions Viewer 工具查看本地 OpenGL 的版本号，确保本地 OpenGL 版本符合要求。