



AX IQ 工具使用指南

文档版本：V1.4

发布日期：2024/10/18

目 录

前 言	4
修订历史.....	5
1 概述.....	6
1.1 工具概述.....	6
1.2 调试流程.....	7
1.3 工具界面.....	8
1.4 快速启动.....	9
2 界面及功能说明.....	11
2.1 基础功能.....	11
2.1.1 Calibration 模式选择与设置	11
2.1.2 在线 Tuning 模式选择与设置	12
2.1.3 连接配置	13
2.2 实时预览功能.....	15
2.3 抓图功能.....	21
2.3.1 抓取多张图片	21
2.3.2 连续抓取多张图片	23
2.4 在线调试.....	23
2.5 离线标定.....	24
2.6 Image Tools 功能说明.....	24
2.6.1 操作说明	24
2.6.2 Histograms	25
2.6.3 Wave.....	27
2.6.4 Color Channel.....	28

2.6.5 Gamma	29
2.6.6 Color Difference.....	30
2.6.7 图片预览	30
2.7 其他辅助工具说明.....	32
2.7.1 Raw 图转换工具.....	32
2.8 离线导出功能说明.....	33
2.8.1 在线变为离线	34
2.8.2 单纯离线模式.....	36

权利声明

爱芯元智半导体股份有限公司或其许可人保留一切权利。

非经权利人书面许可，任何单位和个人不得擅自摘抄、复制本文档内容的部分或全部，并不得以任何形式传播。

注意

您购买的产品、服务或特性等应受商业合同和条款的约束，本文档中描述的全部或部分产品、服务或特性可能不在您的购买或使用范围之内。除非商业合同另有约定，本公司对本文档内容不做任何明示或默示的声明或保证。

由于产品版本升级或其他原因，本文档内容会不定期进行更新。除非另有约定，本文档仅作为使用指导，本文档中的所有陈述、信息和建议不构成任何明示或暗示的担保。

前 言

适用产品

AX620E 系列产品（AX630C、AX620Q）

适读人群

- 软件开发工程师
- 技术支持工程师

符号与格式定义

符号/格式	说明
xxx	表示您可以执行的命令行。
斜体	表示变量。如，“安装目录/AX620E_SDK_Vx.x.x/build 目录”中的“安装目录”是一个变量，由您的实际环境决定。
☞ 说明/备注：	表示您在使用产品的过程中，我们向您说明的事项。
！ 注意：	表示您在使用产品的过程中，需要您特别注意的事项。

修订历史

文档版本	发布时间	修订说明
V1.0	2023/08/30	文档初版
V1.1	2024/01/26	更新平台说明
V1.2	2024/06/06	更新 1.2 章节的流程图
V1.3	2024/08/07	增加离线导出功能说明
V1.4	2024/10/18	增加 Image Tool 离线预览使用说明

1 概述

1.1 工具概述

AXIQ 是专门用于本公司图像质量效果调试的工具，由离线校准，在线参数调试，实时预览，图片质量分析等部分组成。

- 离线校准：自动生成各个支持 ISP 模块的算法参数。
- 在线参数调试：各参数精细化，差异化的调节，可以通过预览窗口实时观察调试效果。
- 实时预览：图像效果的实时观察窗口，有效地辅助在线调试。
- 图片质量分析等工具：辅助调试工具，提供一系列的图片分析调试手段。

准备环境

- 工具发布包



图1-1 工具发布包

- bin/lib：工具执行的依赖文件。
- cfg：工具执行的配置文件。
- wsp：一些 Sample 的图片和参数文件。
- 硬件：建议内存 8GB 以上，CPU 主频 2GHz 以上。

➤ 软件：Windows 10 操作系统/Matlab runtime 8.1

Matlab runtime 8.1 下载参考链接，下载并安装 R2013a (8.1) 64bit 版本：

<https://www.mathworks.com/products/compiler/matlab-runtime.html>

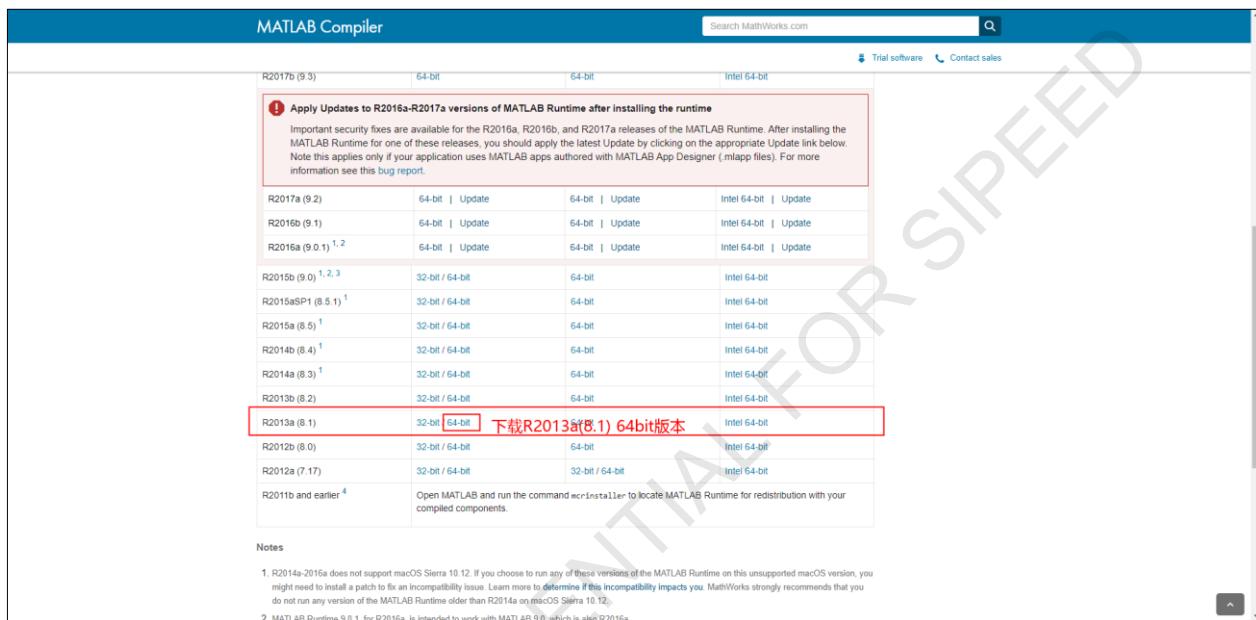


图1-2 下载参考

1.2 调试流程

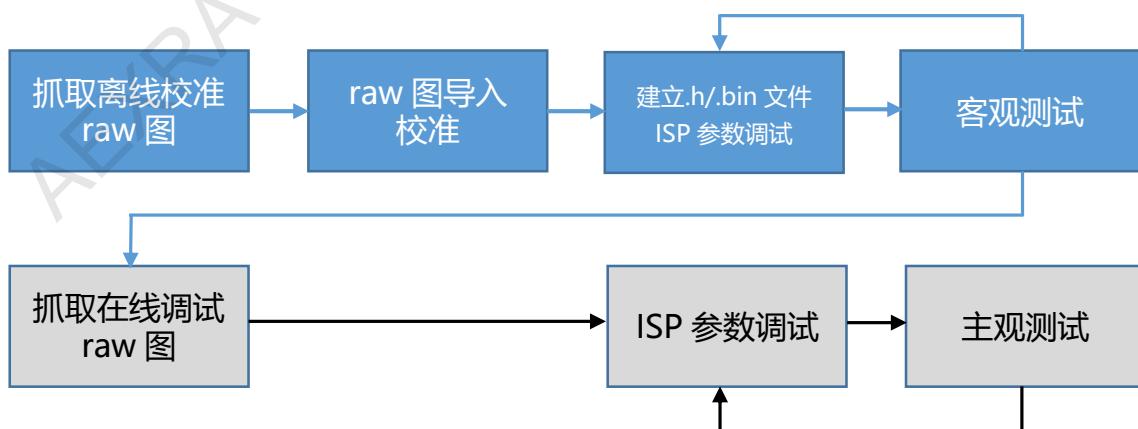


图1-3 调试流程图

流程简介

1. 在不同色温下采集 Raw 图。
2. 对应 Raw 图导入离线 calibrate tools 进行调试。
3. 生成 XML 参数文件，导入在线 Tuning Tools，进行客观测试。
4. 根据测试结果重新抓取 Raw 图进行参数优化。
5. 进行反复主观测试。

1.3 工具界面

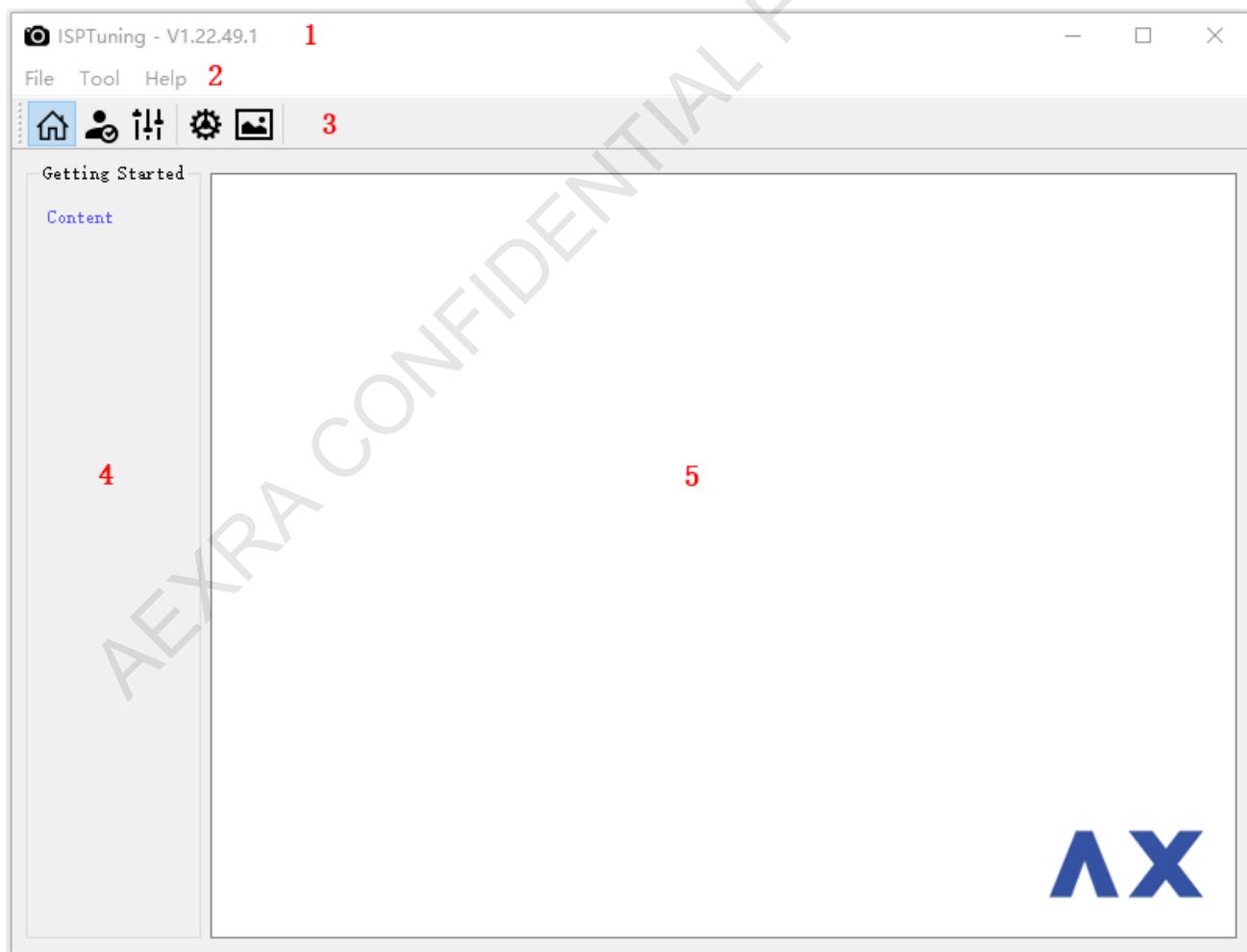


图1-4 ISPTuning 工具界面

- 1: 标题栏，主要显示工具的版本信息。
- 2: 菜单栏，提供一些高级的操作。

表1-1 菜单栏说明

菜单项	说明
File	文件操作
Tool	一些辅助分析工具
Help	版本信息介绍

- 3: 工具栏：提供一些常用的操作。

表1-2 工具栏图标说明

工具栏图标	说明
	调试工程创建及工具相关信息展示
	离线校准模式
	在线校准模式
	连接及相关配置
	图像质量统计工具集

- 4: 模块面板区域：显示当前可调试的模块。
- 5: 参数调试区域：显示当前模块下可调节的参数，并提供调节手段。

1.4 快速启动

步骤1 执行 exe/ ISPTuning.exe，启动工具，进入主界面。

步骤2 点击工具栏 图标，打开连接配置页面，进行相关配置，然后点击 OK，完成配

置：

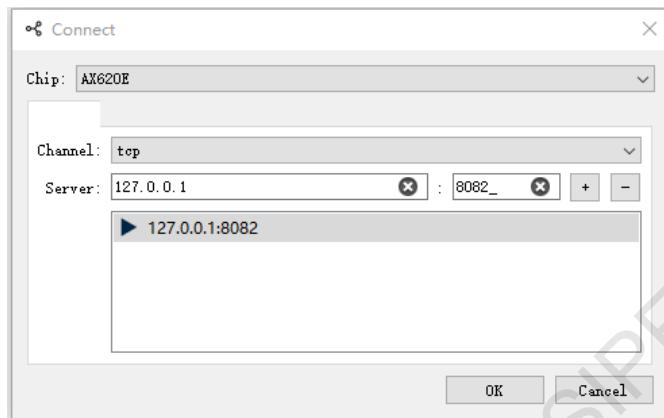


图1-5 连接界面

步骤3 连接成功，工具进入 Sensor 页面，点击▶ 打开预览窗口，之后开始在线调试。

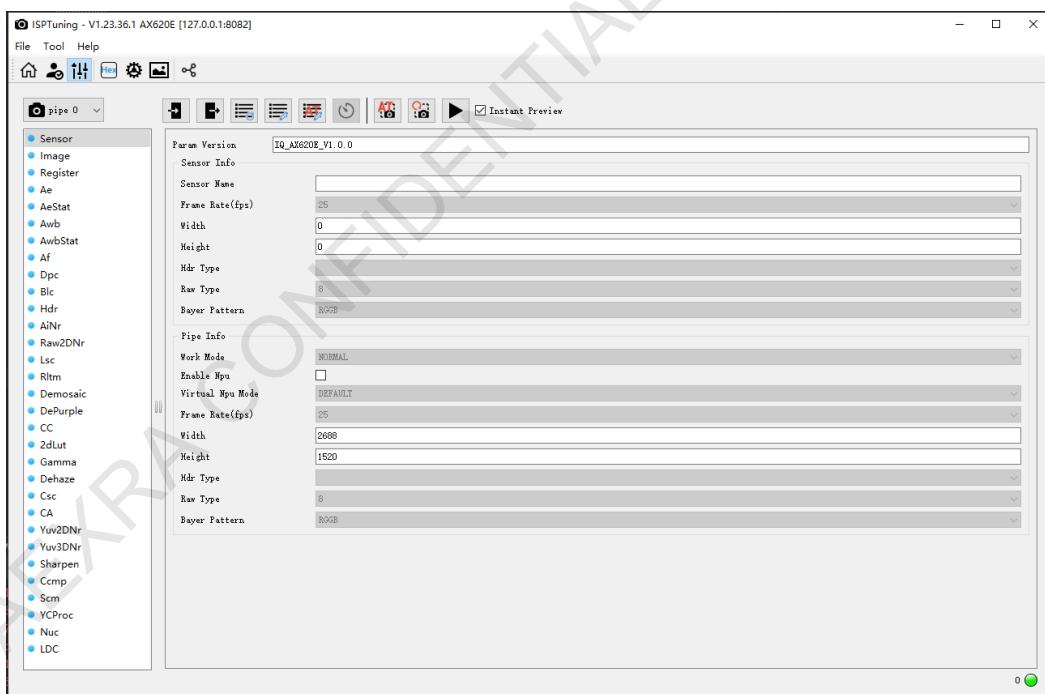


图1-6 Sensor Control 界面

2 界面及功能说明

2.1 基础功能

2.1.1 Calibration 模式选择与设置

点击工具栏 ，可以选择 Calibration 模式，在进入之前需要做如下配置：

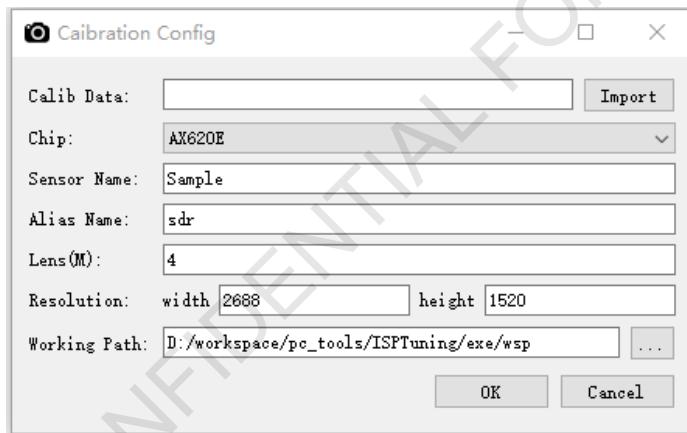


图2-1 Calibration 配置界面

- Calib Data: Calibration 数据保存的路径，选择目录深度需到 Offline_*_*_* 目录。

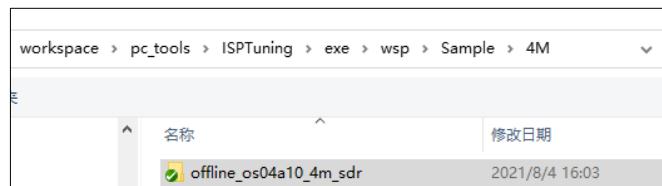


图2-2 Calib Data 选择目录

目录选择正确之后，会自动解析 Chip/Sensor Name/Alias Name/Lens(M)/Resolution/Working Path 等，如：

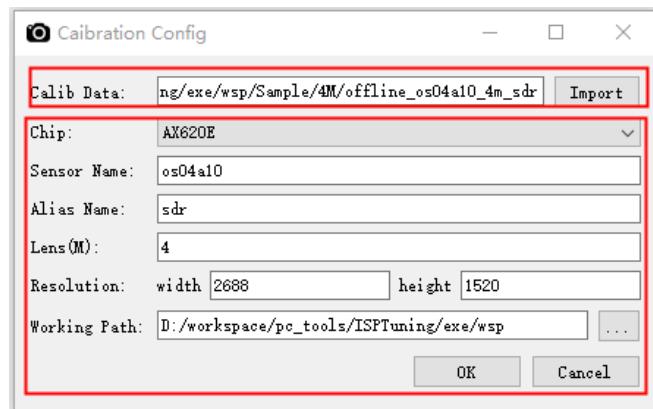


图2-3 Calibration 配置界面

- Chip: 选择芯片类型，这里选择 AX620E。
- Sensor Name: Sensor 名称。
- Alias Name: Alias 类型。
- Lens: 大小。
- Resolution: 分辨率。
- Working Path: Calibration 离线标定结果保存的路径。

！ 注意：

如果在 Calibration 模式下，想再次修改配置或者切换至其他芯片，可以通过点击菜单栏 操作完成。



图2-4 工具栏

2.1.2 在线 Tuning 模式选择与设置

点击工具栏 , 可以选择在线 Tuning 模式，在进入之前需要做如下配置：

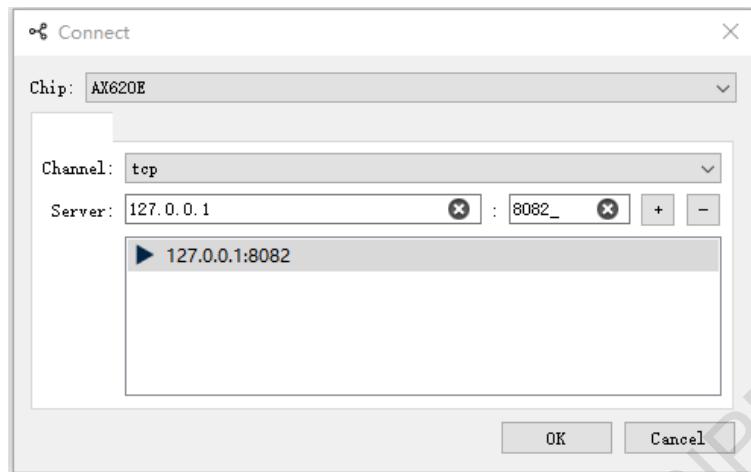


图2-5 在线 Tuning 配置界面

- Chip: 选择芯片类型，这里选择 AX620E。
- Channel: 选择连接类型，AX620E 产品选择 tcp。
- Server: 板端 Tuning Server 的 IP 地址和口号（默认 8082）。

! 注意：

如果在 Tuning 模式下，想再次修改配置或者切换至其他芯片，可以通过点击菜单栏 操作完成。



图2-6 工具栏

2.1.3 连接配置

点击菜单栏 ，打开连接配置页面。

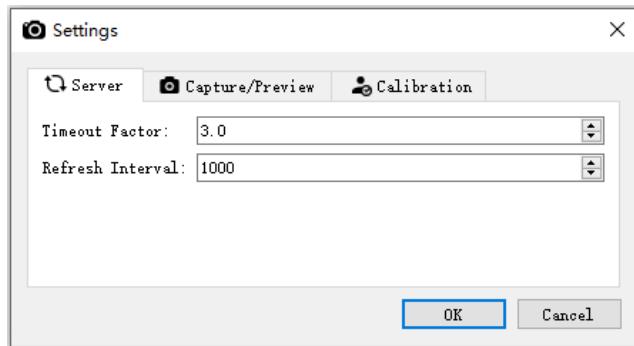


图2-7 Settings 界面

- Timeout Factor: 与 Tuning Server 通信时的超时因子， 默认使用 3.0。
- Refresh Interval: 自动刷新间隔设置。

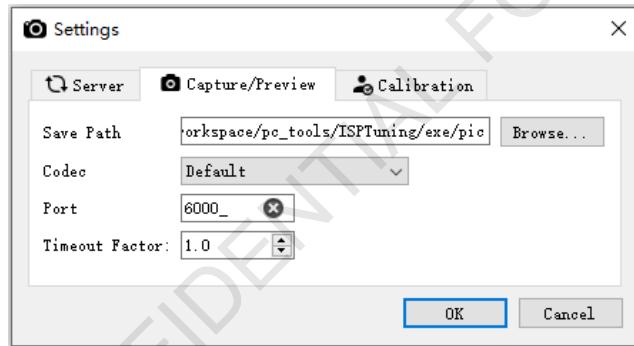


图2-8 Settings 界面

- Save Path: 在 Preview 预览窗口, Capture 抓取图片时的本地保存路径。
单击 Browse, 选择保存输出图像文件的目录路径。
- Codec: Preview 的 codec 设置, Default/QSV(INTEL)/CUIVD(NVIDIA)。
- Port: preview 预览抓图端口。
- Timeout Factor: capture/preview 时与服务器通信的超时因子， 默认使用 1.0。

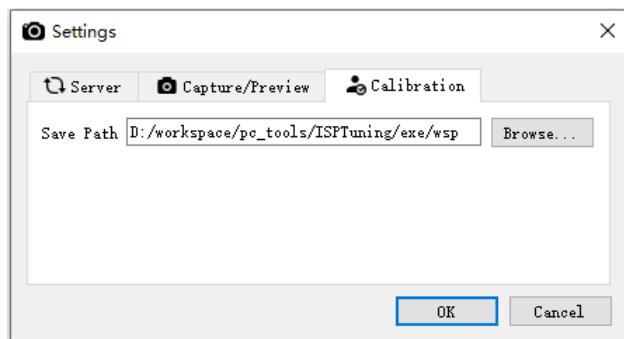


图2-9 Settings 界面

- Save Path: Calibration 标定文件的本地保存路径。

单击 Browse，选择保存标定文件的目录路径。

2.2 实时预览功能

进入在线 Tuning 模式之后，在 pipeline 页面的菜单栏中点击 ➤ 即可打开实时预览窗口；关闭预览窗口之后，通过勾选菜单栏上的“Instant Preview”，可再次打开实时预览窗口。



图2-10 Pipeline 菜单栏

预览窗口如下：

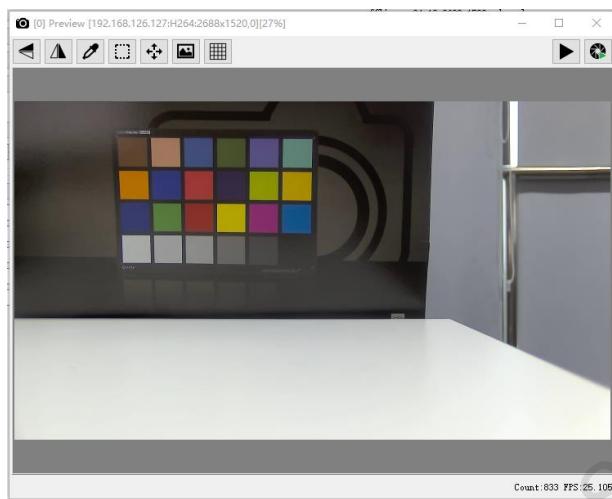


图2-11 预览窗口

- ：窗口图像上下翻转。

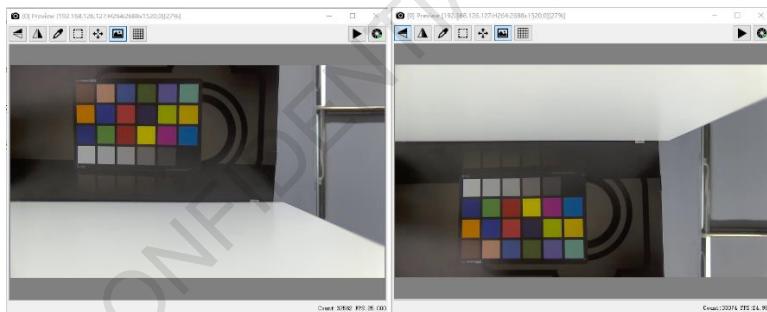


图2-12 翻转

- ：窗口图像左右镜像。

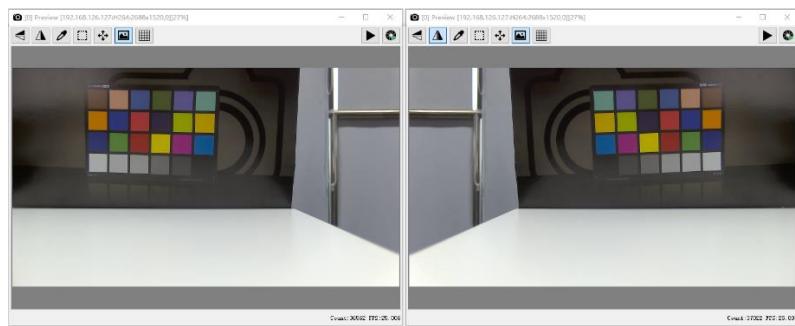


图2-13 镜像

- ：鼠标点击在窗口内的某一点，获取此点的位置信息以及 RGBY 统计值，并显示在状态栏中。

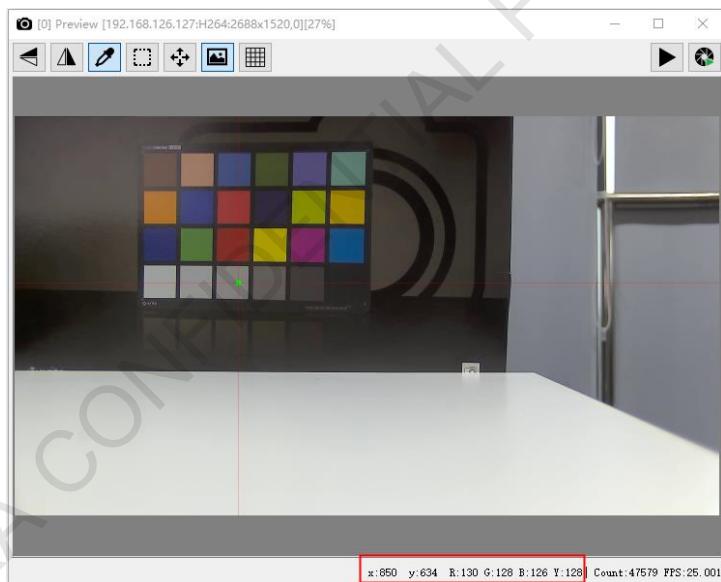


图2-14 取色

- ：选择 ROI，并将 ROI 区域的信息显示在状态栏中。

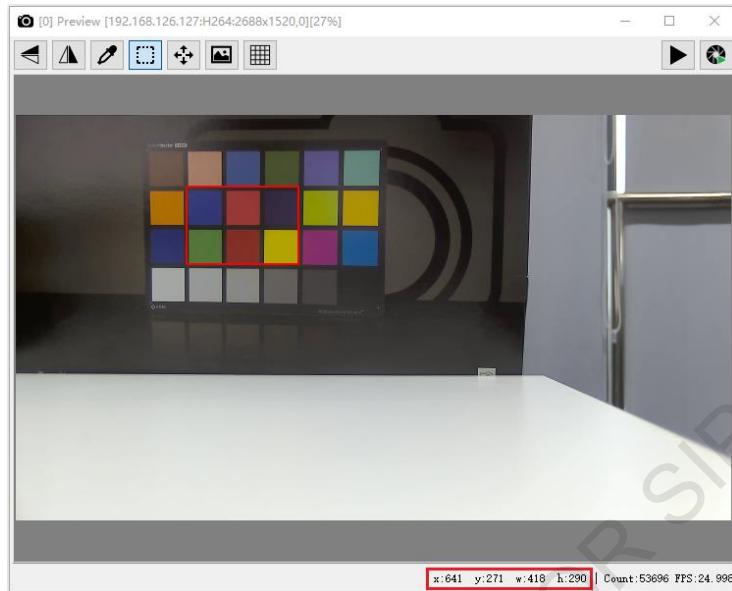


图2-15 ROI

- ：通过滚动鼠标滚轮，可以放大或者缩小窗口。窗口放大之后，点击此按钮，然后按下鼠标右键，通过移动鼠标达到查看窗口全部内容的效果。

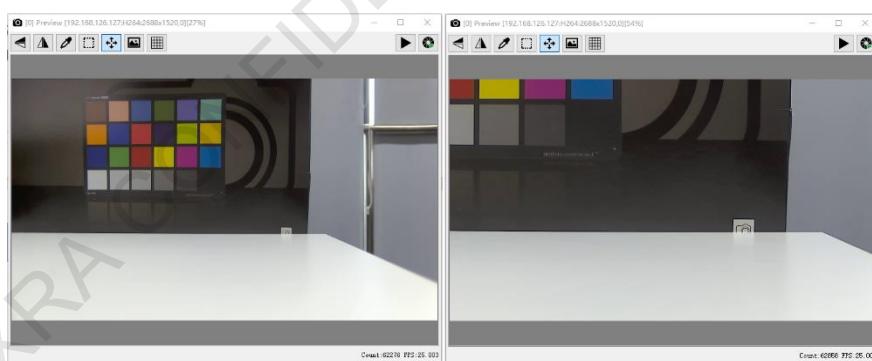


图2-16 放大缩小及移动

- ：此功能需与 AWB 页面关联使用。按下此按钮可将窗口分割成 M 行 N 列的格子，框选部分格子，在 AWB 页面会框选相应的白点，双击鼠标右键则可取消所有选择。具体的操作可以参考在线 Tuning 调试的 AWB 部分。

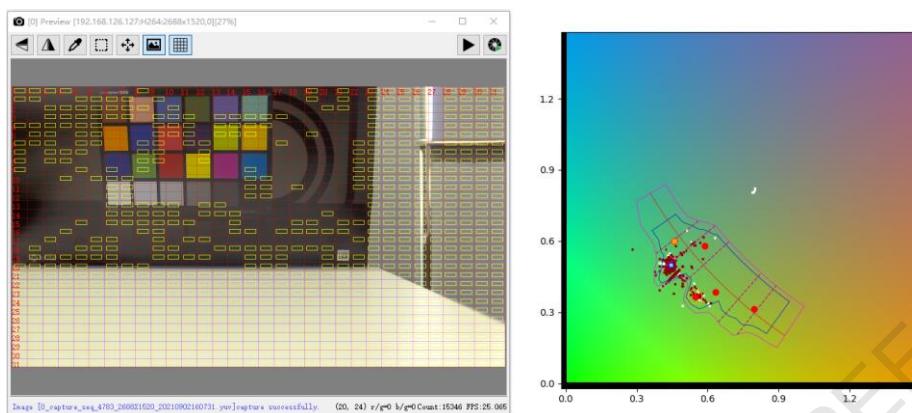


图2-17 框格

- ►：点击该图标开始录制视频，点击 ■ 停止录制。录制内容保存在 exe/pic 文件夹下。

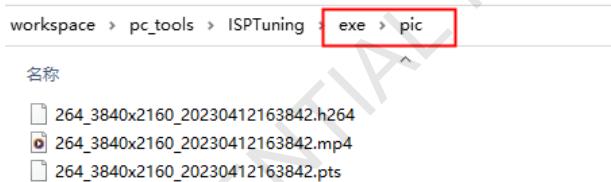


图2-18 录制视频

- 📸：单张抓取图片。

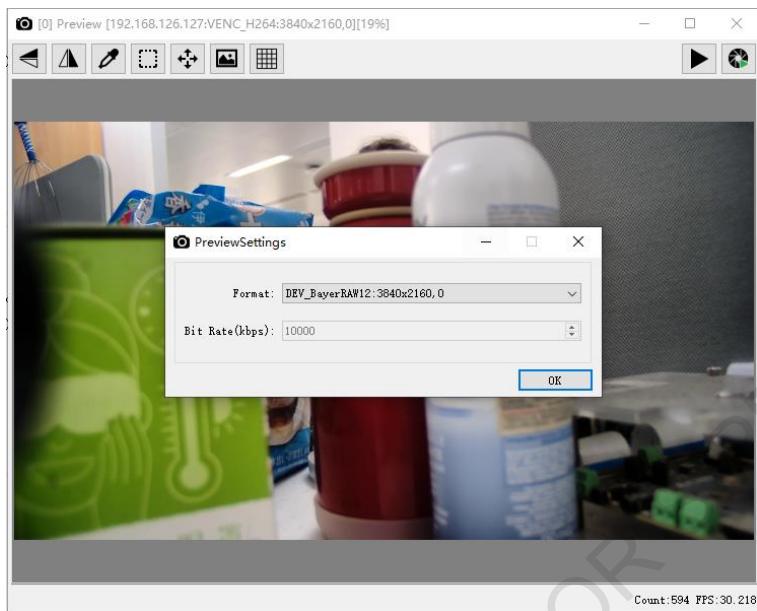


图2-19 抓取图片

- Format: 图片类型，有以下可选：

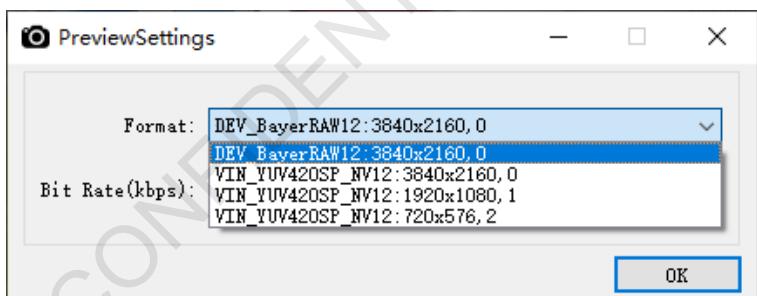


图2-20 图片类型

- Bit Rate(kbps): 速率。

抓取成功之后，图片保存在 exe/pic 文件夹下：

ISPTuning_V1.21.35.1 > exe > pic		
名称	日期	类型
0_capture_seq_40515_2688X1520_20210902165316.yuv	2021/9/2 16:53	YUV Raw Image
0_capture_seq_40515_2688X1520_20210902165316.yuv.png	2021/9/2 16:53	PNG 文件

图2-21 抓取图片

- ：此按钮需与抓图 配合使用。在抓图的时候如果按下此按钮，那么在打开 Image

Tools 的时候，之前抓取的图片将在此工具中被自动打开。

2.3 抓图功能

除了在预览窗口可以单张抓取图片之外，工具还提供了更便利的抓图方法，可以多张抓取图片。

2.3.1 抓取多张图片

进入在线 Tuning 模式之后，在 pipeline 页面的菜单栏中点击 ，打开如下界面：

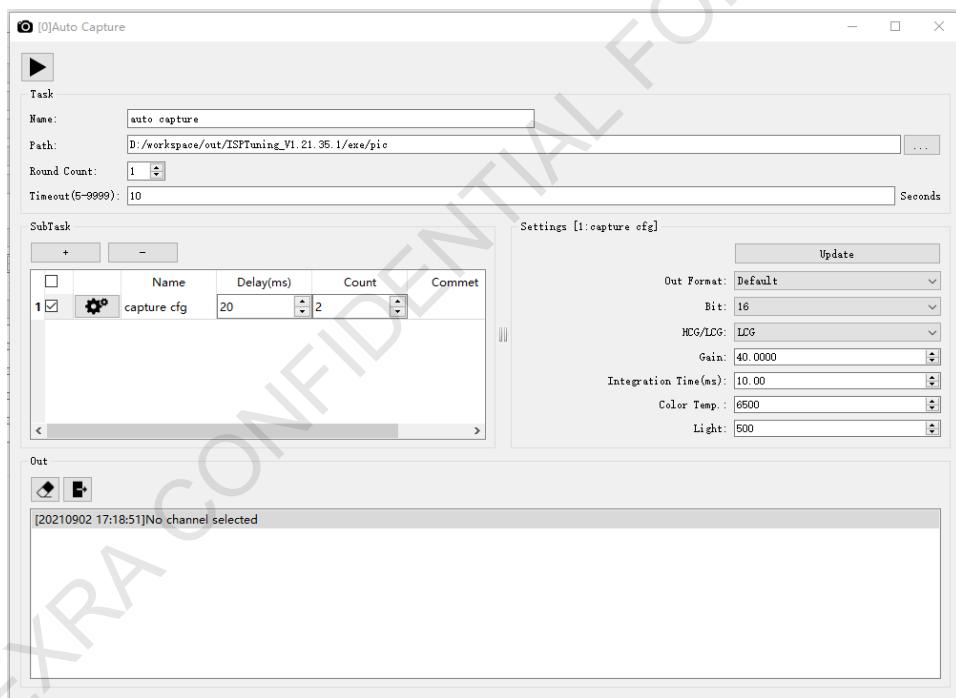


图2-22 抓取多张图片

- Name：图片保存的文件夹名称，以 Name+时间戳命名，例如：

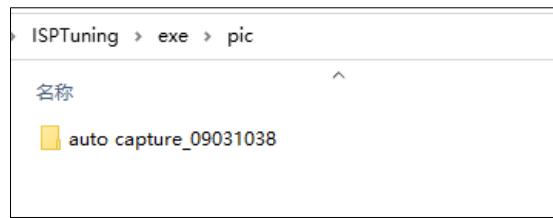


图2-23 图片保存文件夹

➤ Task:

- Path: 图片保存的路径, 如 Path = D:/workspace/pc_tools/ISPTuning/exe/pic, Name = auto capture, 那么抓取的图片将会保存在如下路径:
D:/workspace/pc_tools/ISPTuning/exe/pic/ auto capture_09031038/。
- Round Count: 抓图的循环次数。
- Timeout: 抓取图片的超时等待时间, 默认 5s。

➤ SubTask:

- +: 增加一组配置。
- -: 删除一组配置。
- Name: 配置名称。
- Delay(ms): 抓取两张图片之间的间隔, 默认 20ms。
- Count: 一次抓取图片的数量。

➤ Settings: 此部分主要设置抓取图片名字的字段:

- Out Format: 选择抓取图片的 format, Default/Blc/Dpc/Npise Profile。

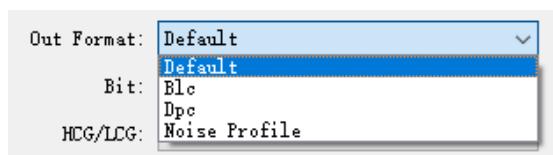


图2-24 Out Format

- Bit: 位宽。

- HCG/LCG: 选择 HCG/LCG。
- Gain: 填写抓取图片时的 Gain 值。
- Intergration Time: 抓取图片时的 Intergration Time, 单位 ms。
- Color Temp: 抓取图片时的色温。
- Light: 抓取图片时的亮度。

例如, 如上的配置项做相应的设置之后, 抓取的图片名称格式可能如下:

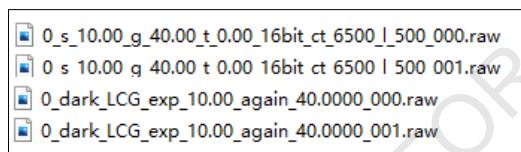


图2-25 图片名称

- ►：配置完成之后, 点击该按钮开始抓图。抓取之前首先设置图片类型:

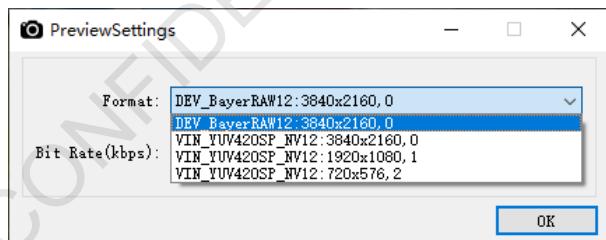


图2-26 图片类型

2.3.2 连续抓取多张图片

参考《02 - AX Raw 图抓取和仿真指南.docx》。

2.4 在线调试

参考《03 - AX 图像在线调试指南.docx》。

2.5 离线标定

参考文档待定。

2.6 Image Tools 功能说明

2.6.1 操作说明

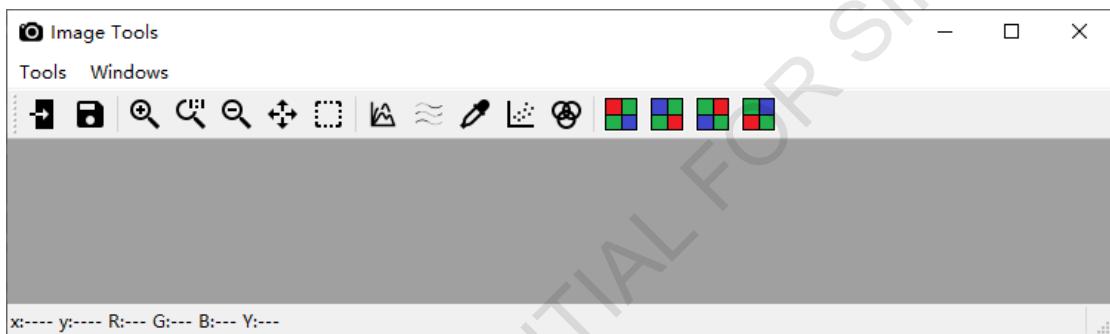
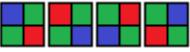


图2-27 Image Tools 界面

Image Tools 界面的图标说明如下表所示：

表2-1 Image Tools 界面图标说明

Image Tools 界面图标	说明
	打开/保存图片 说明： 支持*.png *.jpg *.jpeg *.bmp *.Raw *.mipi_Raw *.pgm *.tif *.tiff *.yuv 格式。
	缩放比例：图像放大缩小
	拖动图片：拖动图像当前位置
	选择 ROI

Image Tools 界面图标	说明
	Histogram: 显示图像 RGBY 值/Histogram
	Lens shading
	Gamma: 灰阶卡测试
	24 色卡: 测试
	Bayer pattern 选择

2.6.2 Histograms

1. 导入 Raw 如图, 使能 , 选择 ROI (黄色框), 统计选择区域的 R/RG/B/BG 的统计数据 (Count/Mean/Max/Min) 如下图:

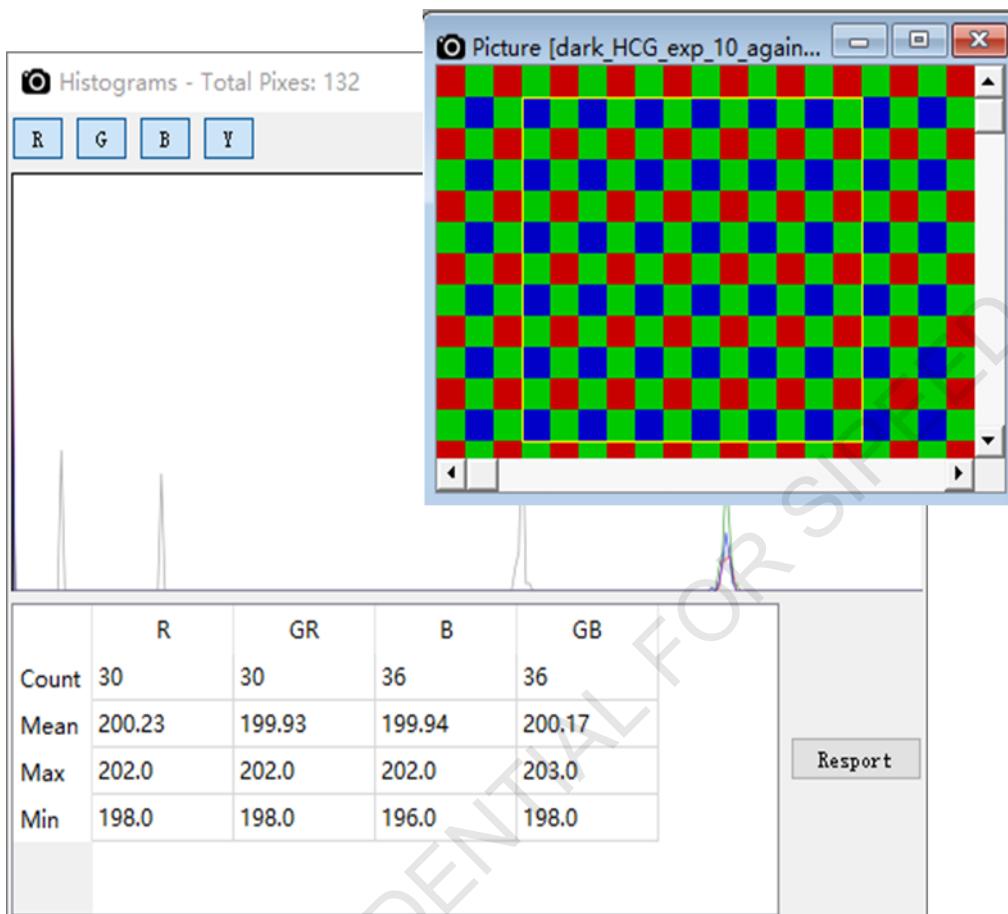


图2-28 统计数据

- 导入其他类型图片，框选 ROI（黄色框），统计选择区域的 R/G/B/Y 的统计数据（Mean/STD/Max/Min/SNR）如下图：

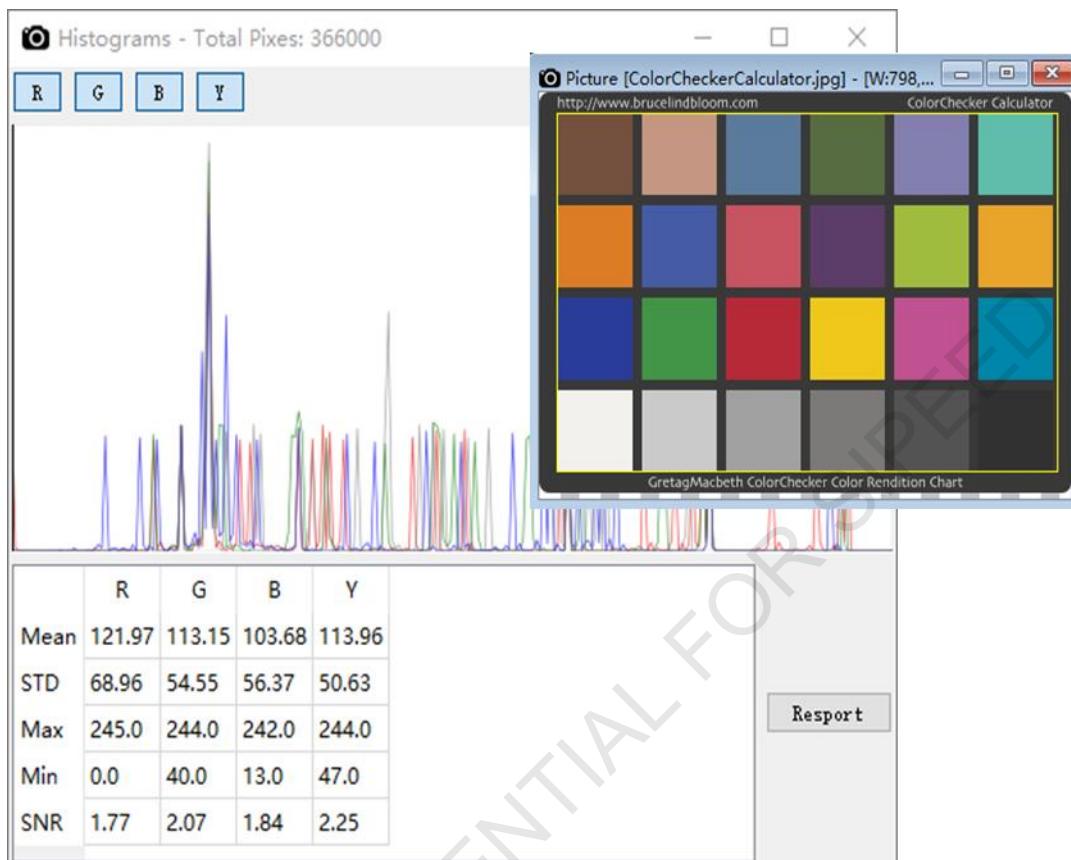


图2-29 统计数据

3. 单击“Report”，保存并显示统计数据的导出文件内容。

2.6.3 Wave

导入照片，显示 R, G, B, Y 分量波形，通过移动 Row/Col Slider bar，显示 Horizontal/Vertical 相应坐标位置的 R, G, B, Y 分量波形，通过波形变化查看 lens shading 效果。

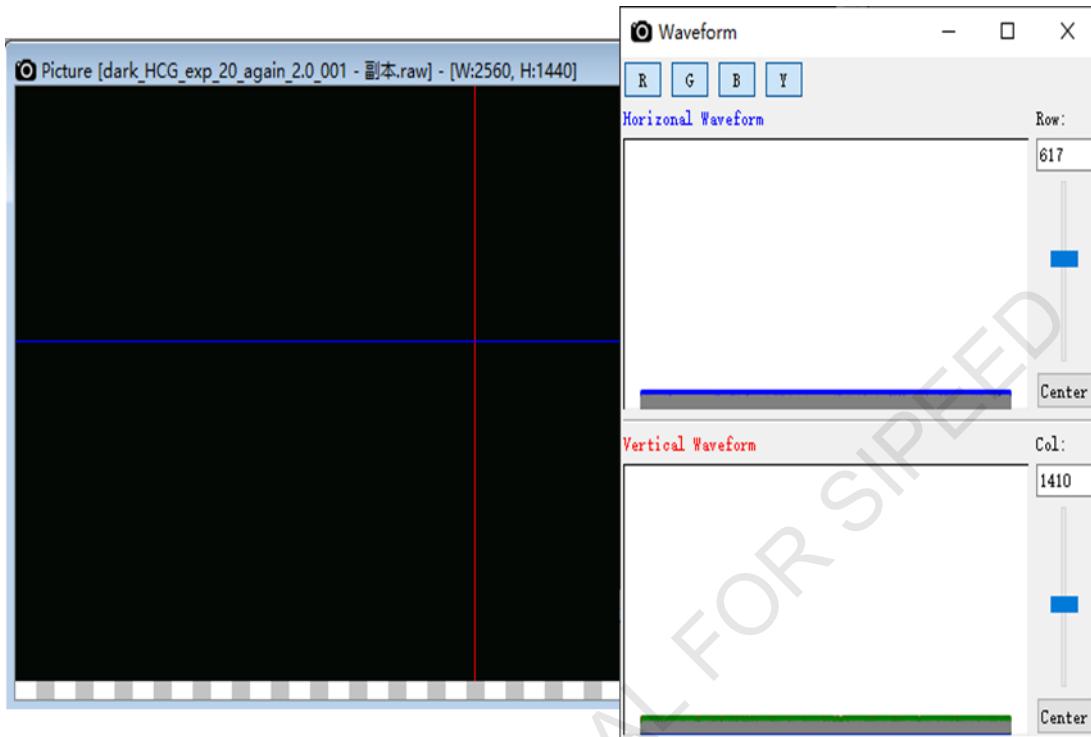


图2-30 通过波形变化图查看 lens shading 效果

2.6.4 Color Channel

导入照片，显示 R, G, B, Y 分量波形，通过移动 Row/Col Slider bar，显示 Horizontal/Vertical 相应坐标位置的 R, G, B, Y 分量波形，通过波形变化查看 lens shading 效果。

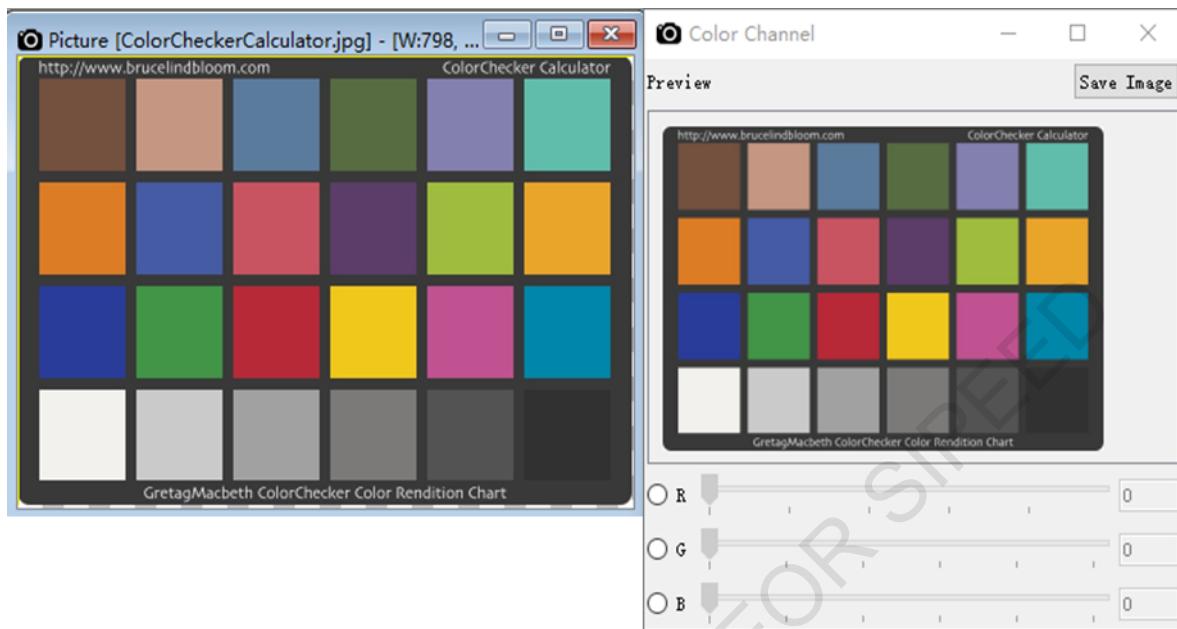


图2-31 Color Channel 界面

2.6.5 Gamma

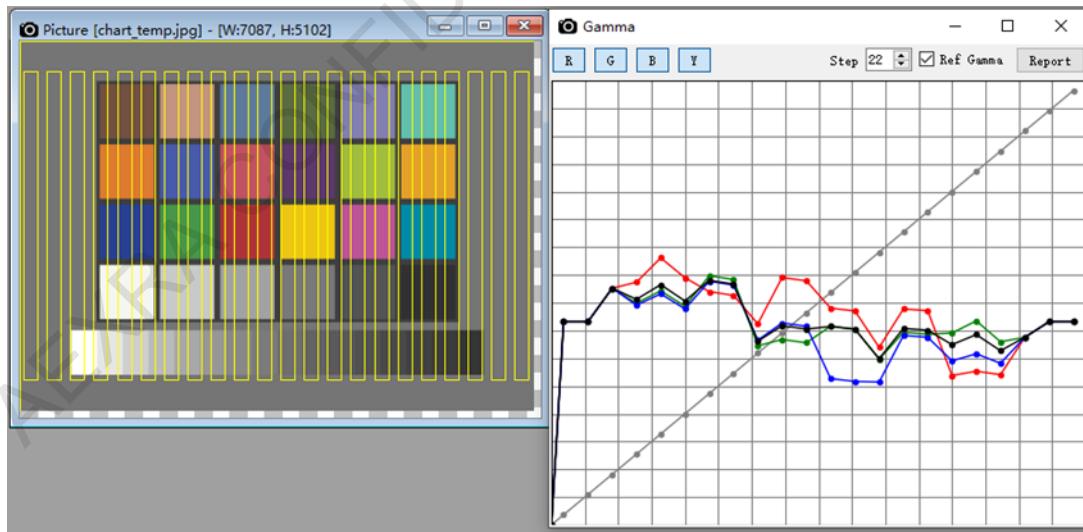


图2-32 Gamma 界面

2.6.6 Color Difference

导入图片文件，使能 ，选择 ROI (黄色框) 一次选出 24 个区域 (6*4 分布)，如下图，统计生成 AWB 色彩 24 个色块的 R, G, B, Y, SNR 值，根据色块顺序输出 TXT 文件，并在 LAB 坐标系中显示具体结果，通过观察色差图中 camera 值与 idea 值的连线情况以及色差数据，确定标定的色彩校正矩阵是否合理。

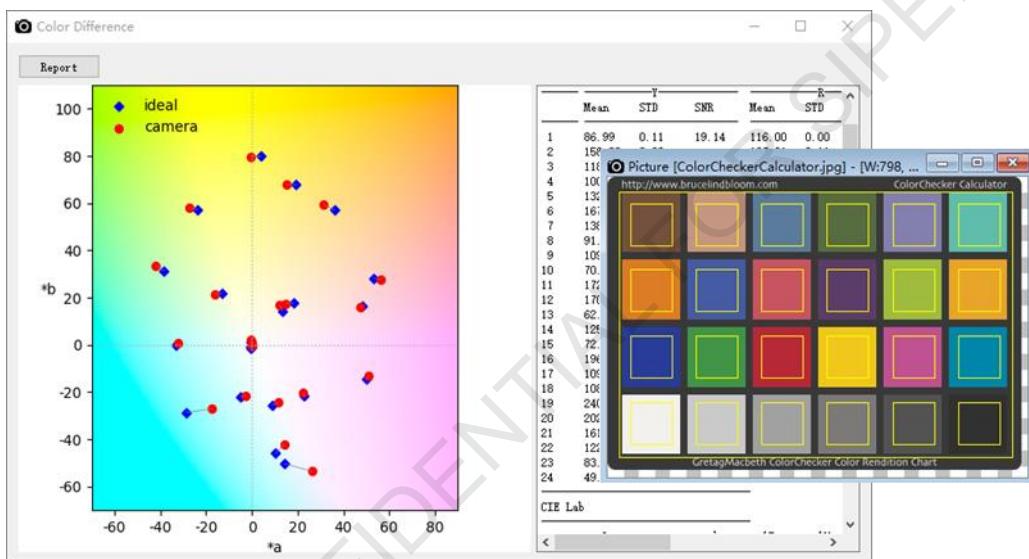


图2-33 Color Difference 界面

2.6.7 图片预览

Image Tools 可作为离线预览工具使用，可预览回看：

- (1) 在线时从工具端抓拍下来的 raw、yuv 图。
- (2) 从设备端 dump 下来的原图(带 fbc 或 drc 压缩等)。

从工具栏 “Open Pictures” 打开图片，或者直接将图片拖入 Image Tool 灰色区域即可，会出现 Image Properties 配置界面，需要用户对图片预览参数进行设置：

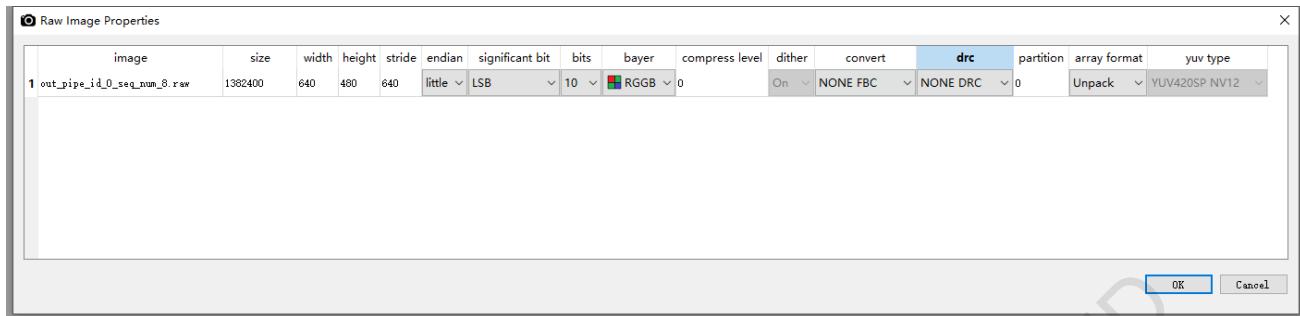


图2-34 Image Properties 配置界面

➤ 预览工具端抓的图片：

- 填写 width、height、stride(一般都是 width)，significant bit 选 MSB，bits 选 16。
- 其他选项保持界面默认配置即可。

➤ 预览设备端抓的原图：

- 填写 width、height、stride(一般都是 width)，significant bit 选 MSB，bits 选原图实际有效的 bit 位数。
- convert 选项根据原图的压缩配置进行选择，如开启了 FBC 有损压缩，则选择 FBC LOSSY；如开启了 FBC 无损压缩，则选择 FBC LOSSLESS。
- drc 选项根据原图是否启用了 DRC 压缩以及所在的平台进行选择。
- compress level 只对于原图是带 FBC 压缩的 yuv 时才生效，用于配置压缩级别，一般填 4 即可；dither 默认选 on。
- partition 只对于原图是带 FBC 压缩的 raw 时才生效，默认不填，为 0 即可，工具内部根据分辨率自行计算；如果是特定的 partition 则需要填写。
- array format 目前只在 AX650 上有效，且只与 DRC 压缩有关，需要明确原图配的是 pack 还是 unpack 的 raw。

2.7 其他辅助工具说明

2.7.1 Raw 图转换工具

实现 16bit 存储的 Raw 高低位转换以及紧密排列格式 Raw 转换为 16bit 低位有效的 Raw 图功能。

在菜单栏 Tool 下面，点击“Convert Raw”，可打开 Raw 图转换工具。

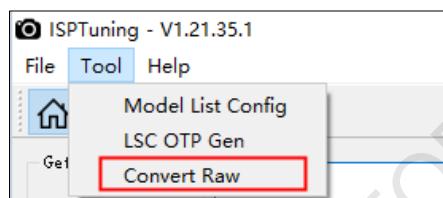


图2-35 菜单项

工具界面如下：

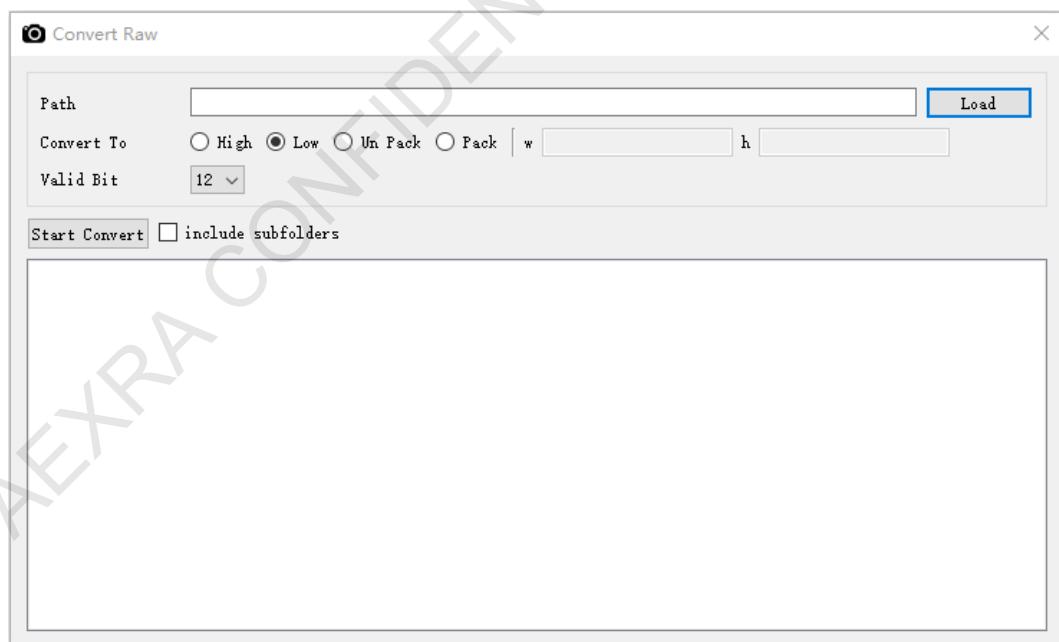


图2-36 Raw 图转换工具

- Path: Raw 图存储路径。
- Convert To:

- High: 16bit 低有效 Raw (input) → 16bit 高有效 Raw (output)。
 - Low: 16bit 高有效 Raw (input) → 16bit 低有效 Raw (output)。
 - Un Pack & w & h: 非紧密排列 Raw & Raw width & Raw height (input) → 16bit 低有效 Raw (output)。
 - Pack & w & h: 紧密排列 Raw & Raw width & Raw height (input) → 16bit 低有效 Raw (output)。
- Start Convert: 单击开始转换。
- Include Subfolders: 如果勾选，则选中文件夹的子文件夹中的 Raw 也会被转换。

最终会在选中的路径下同级目录下生成一个新的文件夹，用于存放转换后的 Raw 数据。

2.8 离线导出功能说明

目前离线导出分为两种模式：

- 1) 在线模式下，板端应用崩溃/网络断开/板子下电后，用户仍能继续在工具界面上编辑参数并整体导出 IQ。(在线变为离线)
- 2) 完全不连接板端，单纯作为离线工具使用，导入一份 IQ 作为数据源，基于该数据源继续在工具上编辑参数，再导出。(单纯离线)

2.8.1 在线变为离线

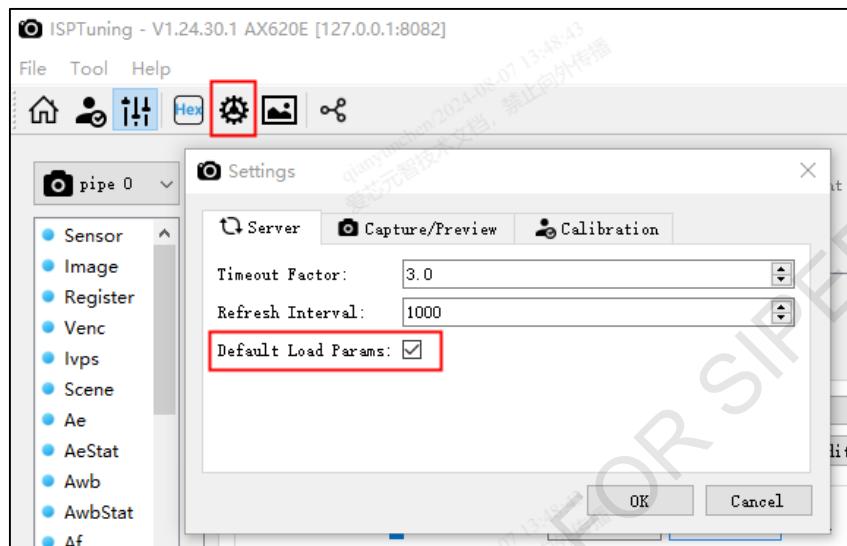


图2-37 工具配置对话框

- 此模式下，在连接板端之前，需要在工具的 Settings 配置里，勾选"Default Load Params"，工具在成功连接板端并初始化时，会自动加载所有模块的 IQ 参数。
- 该选项支持记忆功能，下一次重开工具时，会保持上一回的勾选状态。
- 工具发布时，默认不勾选该选项。

！ 注意：

如不勾选 Default Load Params 选项，工具在连接板端后，默认不会去获取所有模块的 IQ 参数。一般在线模式下，如果用户未曾打开 A 模块界面，则工具不会去获取 A 模块的 IQ 参数；此时如离线时，用户在离线模式下整体导出的 IQ 数据，对于 A 模块则是全 0（或是约束范围内的默认值）。

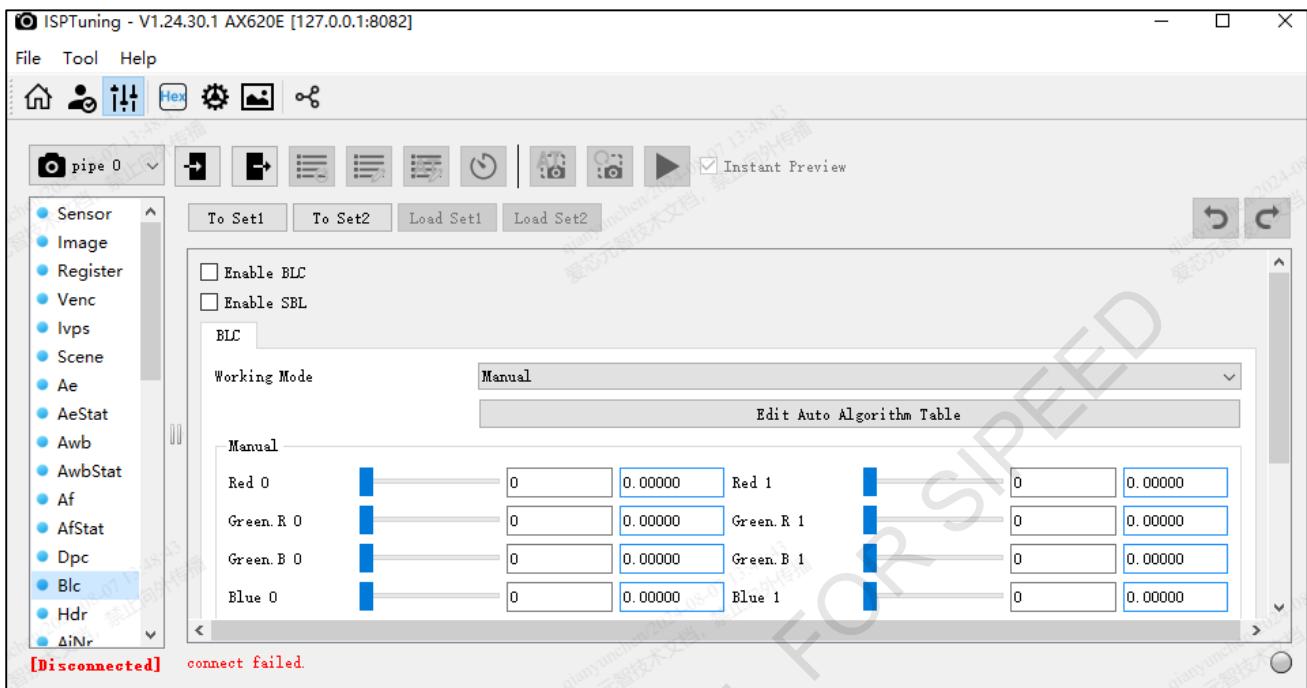


图2-38 工具从在线变为离线模式

- 板端 tuning server(或者类似服务端应用)异常崩溃、网络断开、板子下电等情况发生后，待用户进行下一次读或写时，工具会切换为 disconnected 状态。(见左下角状态栏)
- 之前在工具界面上曾经编辑过的参数，工具界面上都会保留，此时工具栏上仅可操作导入/导出。
- 此时可继续在工具界面上编辑参数，编辑完毕后再进行 IQ 导出。(可再导入，编辑后再导出，可反复)

2.8.2 单纯离线模式

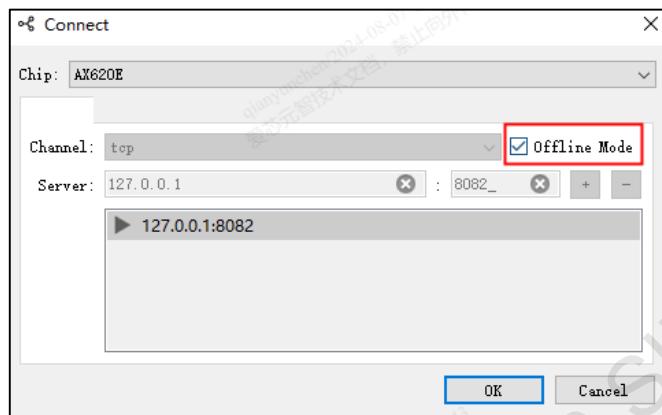


图2-39 工具连接对话框

- 在工具的连接对话框里，勾选"Offline Mode"，此时点 OK 后，工具可进入离线编辑模式。(不会去连接板端，纯离线操作)
- 该选项支持记忆功能，下一次重开工具时，会保持上一回的勾选状态。
- 工具发布时，默认不勾选该选项。

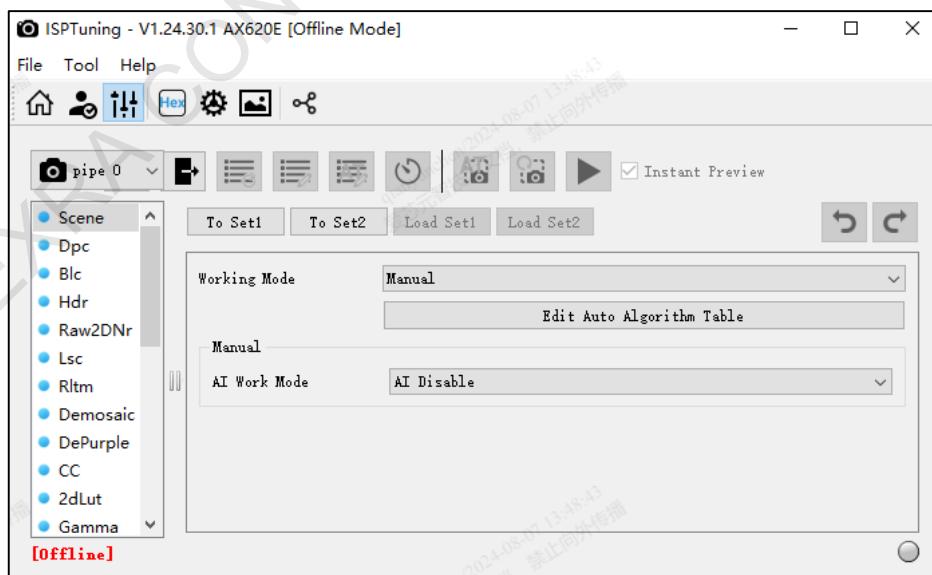


图2-40 工具离线编辑模式

- 工具进入离线编辑模式，显示为 Offline 状态。(见左下角状态栏)
- 工具栏上仅可操作导入/导出。
- 每个 IQ 字段对应控件上的值默认为 0(或是约束范围内的默认值)。
- 不支持显示/编辑/导出 Top、3A、AINR(CE)模块参数。
- 需要导入一份 IQ 参数作为数据源：
 - 可以是在线模式下，完整的 IQ 参数文件，导入后工具会过滤掉不支持的模块。(过滤 Top、3A、AINR(CE))
 - 可以是该模式下曾经导出过的 IQ 参数文件。(不含 Top、3A、AINR(CE))
- 基于该数据源继续在工具界面上编辑，再导出，可反复。
- 导出参数不含 Top、3A、AINR(CE)。

☞ 说明：

Top 模块指代 Sensor、Image、Register 等非 IQ 类界面模块。