

DLP光机 说明书

V1.0



因光学而生·为科技助力
WWW.GU-OPTICS.COM

联合光科(上海)技术有限公司

目录

一、	概况	错误!未定义书签。
1	光学规格	5
2	电气规格	5
二、	开机说明	6
三、	GUI 使用指导	7
1	系统配置	7
2	PC 端软件	7
2.1	软件安装	7
2.2	Information (光机信息)选项卡	10
2.3	Display(视频播放)选项卡	12
2.4	Light Control (光学控制)选项卡	21
2.5	Firmware (固件) 栏	28
2.6	Debug (后台调试) 选项卡	35
四、	详细使用	38
1	开机点亮	38
2	光控制: Internal Patterns 的投影	38
3	LED 亮度调节	44
4	恢复原厂固件	46
五、	Internal Pattern Streaming Mode	49
六、	串口功能使用指导	52
七、	级联功能使用指导	58
八、	使用规范	59
九、	故障排除	60



工业级 DLP 光机是一款新型工业数字 DLP 投影机模块。本使用说明介绍硬件结构和软件使用说明。



注意事项

使用联合光科工业级 DLP 光机系列产品前须仔细阅读以下内容

1. 打开包装箱，按照装箱清单核对所有配件齐全，确认设备外观完好，无磕碰损坏。
2. 请查看安装说明章节，正确放置产品，取下镜头盖或遮标。
3. 检查镜头、调焦环（仅对可调工作距离镜头）、控制板、基座是否有松动。
4. USB 数据接口插拔时应注意用力均匀，且方向一致，否则可能引起插座永久损坏。
5. 本产品是光学电子精密产品，请勿触碰镜头玻璃表面或其它精密元件。
6. 请勿自行拆卸产品的零部件。
7. 请勿用手触摸电路板，或者将带电设备与其接触，以防止静电损坏电子元件！
8. 请勿任意扭动镜头，如果需要调整镜头焦距，请参照操作手册《镜头接口和焦距调整》。
9. 拿起或者移动设备时，请带好防护手套，用手托住底座。切勿直接握住镜头、电路板或者四周的支架，否则有损坏的危险！
10. 为保护 DMD，设备断电前，请通过 GUI 工具或串口，将 LED 电流值调节为 0，或关闭 LED。



11. 在烧录固件或永久修改光机默认配置前, 请仔细阅读此说明书! 固件烧录过程中切勿切断电源! 切勿切断光机与 GUI 的连接!



一、概况

(一) 欢迎使用

本产品主要为 3D 机器视觉应用及相关领域提供 DLP 数字空间光调制源解决方案:

- SPI 检测
- AOI 检测
- 机器人引导
- 工件检测
- 物流拆分
- 拆垛码垛

(二) 组成结构

要包含以下几部分:

- DLP4710LC, DLP .47 1080p DMD
- DLPC3479, DLP4710 DMD 专用控制器芯片
- DLPA3005, PMIC/LED driver for the DLP4710 DMD 及 DLPC3479 控制器专用 PMIC/LED 驱动器
- LED 光引擎
- DLP4710, DLPC3479 GUI 工具及驱动软件固件



- USB 接口及驱动芯片.

(三) 产品规格

产品特点:

物理分辨率	1920×1080
投影画幅 (FOV)	96mm*54mm~2000mm*1125mm
工作距离	96mm ~ 2000mm
镜头畸变	< 1%
光均匀性	≥90%
工作寿命	采用高性能 LED 光源, 工作寿命>20,000 小时
光学引擎材质	全玻璃、全金属材质, 热稳定性好
接口	支持 USB/Trigger in/Trigger Out/RS232 等多种接口
帧率	1440Hz (1 位) 和 180Hz (8 位) 的内部视频源投影帧率

1 光学规格

可提供多种标准镜头设计;

可提供蓝光、红光、绿光、白光、UV 光可选光波长输出.

详细请查看产品手册说明

2 电气规格

输入电压	DC 9 ~ 15V, 建议使用 DC12V
输入电流	建议需求 DC10A, 最小需求 DC6A, 视 LEDCurrent 决定
工作功率	24W @LEDCurrent =6A,DUTY=50%
待机功耗	2.6W @LED Current =0A
工作寿命	采用高性能 LED 光源, 工作寿命>20,000 小时
工作环境温度	0 to +45 °C
工作环境湿度	≤80%



二、开机说明

本章主要介绍启动及如何与 PC 端连接。

拆除外包装后即可使用光机。步骤 1 至 3 介绍了新用户如何从开机，显示，到连接至 PC 端。

1. 连接 12V 直流适配器至光机电源接口，接口位置见第一章第四节；
2. 板上的 D201 指示灯亮(绿色)起，则代表完成启动。若指示灯不亮，或者有其他指示灯亮度，则代表有错误，请详细见第八章节；
3. 在 PC 端软件安装完成后，用 USB 转 mini-USB 线连接 PC 端与光机端(接口位置见第一章第四节)。使用人机接口设备 (HID) 类模拟 USB 复合设备。在安装好 GUI 软件后就会自动安装驱动程序，初次连接至电脑时无需特殊安装。也可选用串口方式与光机通信，请详细见第六章节



三、 GUI 使用指导

本章介绍了光机附带的 PC 端控制软件，由于本章内容全面且繁杂，初学者可以跳过，直接查看第四章节。

DLP®Display and Light Control evaluation module(EVM)提供一套基于 Windows®系统的 GUI 工具，通过 SPI 和 I2C 指令控制光机。本章主要介绍如何使用 GUI 工具提供的功能来实现上位机和光机之间的通信

1 系统配置

GUI 工具运行的最低系统配置要求如下：

配备 1.4GHzPentiumIV 或更高 CPU 的 PC 机

Windows7 或更高版本

4GB 内存

1920×1080

200MB 空余 HD 空间

USB 端口

2 PC 端软件

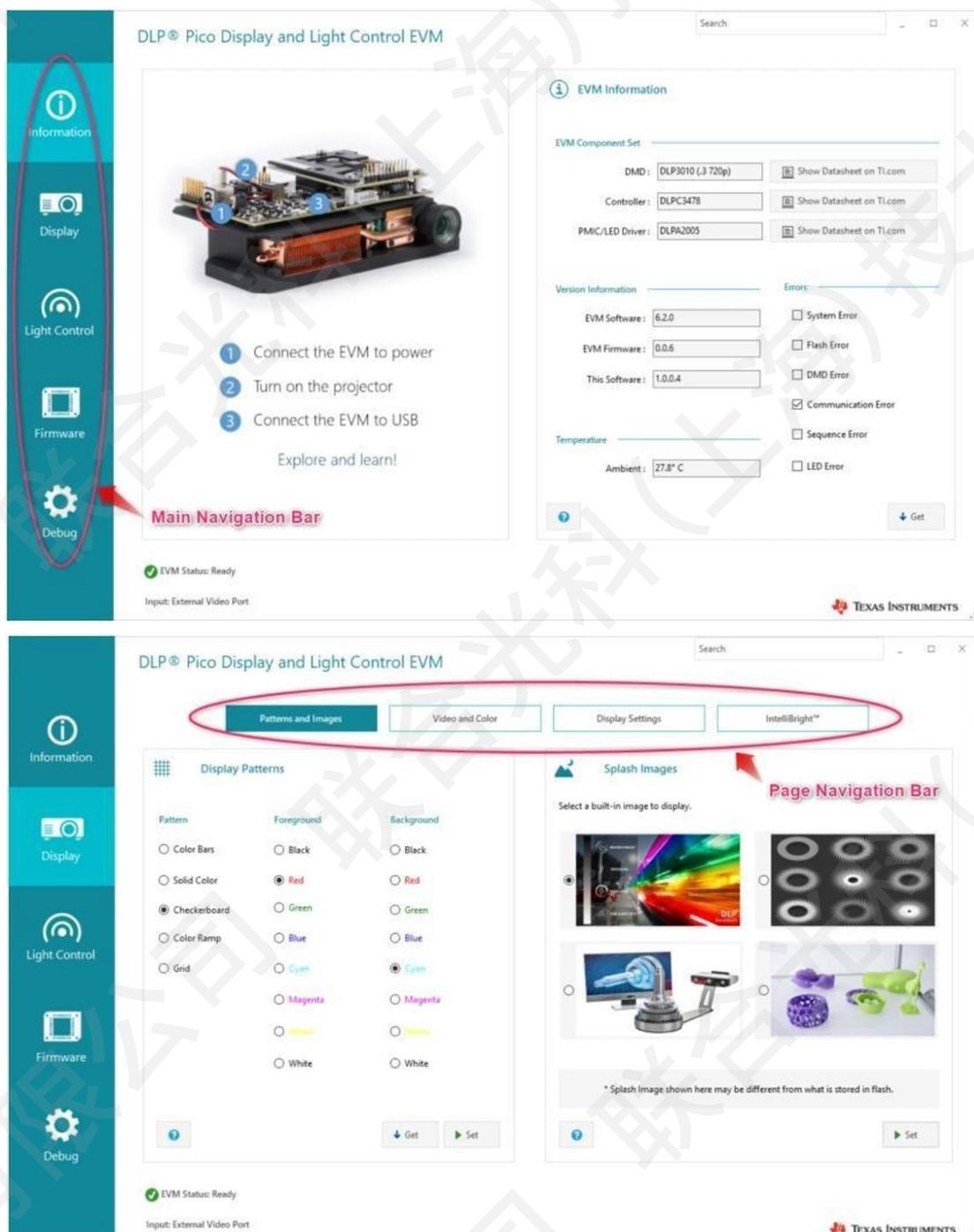
2.1 软件安装

请下载并运行 GUI 工具的安装程序

DLPPicoDisplayAndLightControl.x.x.x.x.Setup.exe , 按照说明安装软件。驱动程序包含在安装软件中，因此不需其它安装程序。光机要选择 DLP4710EVM-LC 软件版本，禁止选择其他版本进行操控。



用户界面预览如下：



上图即为控制软件的界面。GUI 的左侧主导航栏中有五个选项卡，每个选项卡下有若干个页面，通过后台发送 SPI 或者 I2C 指令来实现与光机的通信。请通过单击左侧主导航



栏的选项卡，然后从页面顶部的子导航栏来访问特定的控制页面，下表简要说明了这

13 页控制页面的主要内容：

功能页面描述

选项卡	页面名称	简介	用户功能详解
Information	EVMInformation	当前信息	可获得当前状态
Display	Patterns and Images	测试图案设置	用于设置内部测试图案
		开机图案	用于选择内部存储的开机图案
	Video and Color	视频信息	用于调整发送给光机的视频输出类型
		色温	用于色温选择
	Display Settings	播放设置	修改显示设置
		基础设置	修改光机基础设置
	IntelliBright™	智能亮度™	修改智能亮度功能设置
		LED 电流	修改 LED 电流值
Light Control	External Patterns	外部图源播放 (video)	设置外部图源 (HDMI) 播放
	Internal Patterns	内部图源播放 (1D)	设置 flash 内部图源的播放功能

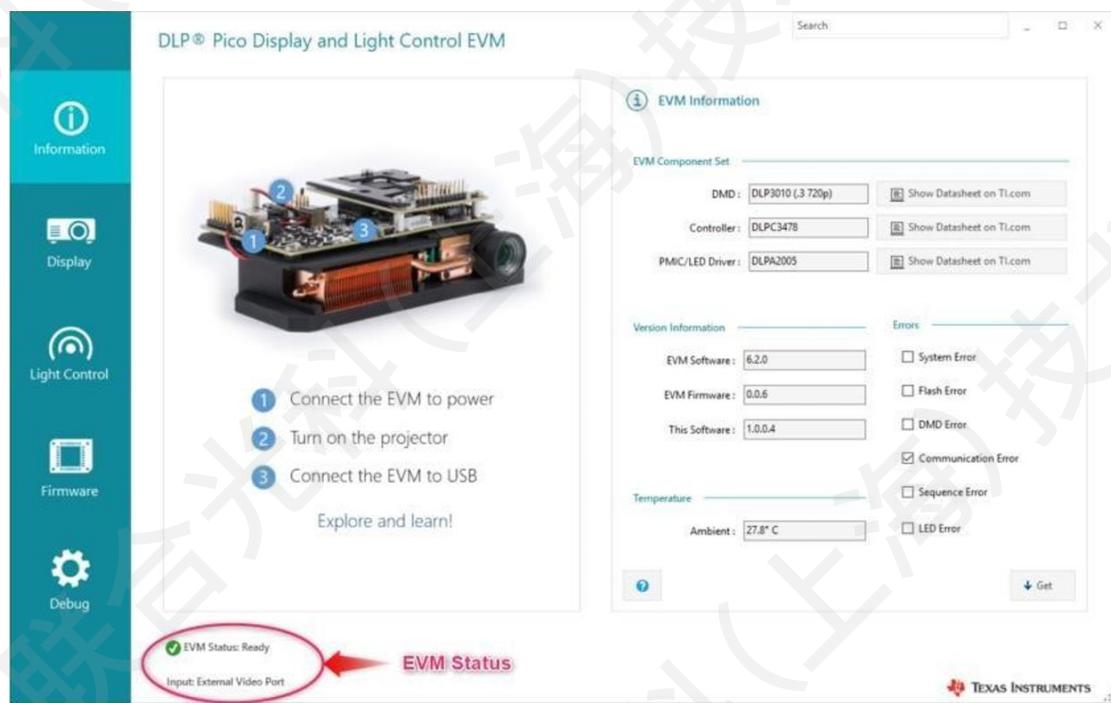


	Splash Patterns	开机(内部)图案播放	设置内部开机图案播放功能
Firmware	Backup Firmware	备份固件	通过光机备份当前固件
	Update Firmware	升级/更新固件	升级当前光机固件
	UpdateFlash Image	固件制作	手动制作固件
Debug	Event Viewer	操作预览	可观测光机运行时执行过的各步操作
	Command Log	指令列表	导出脚本文件来查看向设备发出的所有指令

2.2 Information (光机信息)选项卡

光机信息页面





当光机正常运行，上位机成功检测到光机后，将会在本页面显示光机当前的状态信息，若对光机启动有疑问，您可以参考页面左侧的指南，三步完成光机的设置。光机的状态显示在页面的左下角，包含如下状态：

Ready (正常)

Connected, Incompatible EVM (检测到不兼容设备)

Connected, Powered off (检测到已关机的设备)

Not connected (未连接) 除光机连接状态外，本页面会显示输入端信号源或操作模式。

光机成功连接后，将会显示如下状态之一：

External video port (外部视频端口输入)

Test pattern generator (内部生成测试图片)

Splash screen (屏幕初始画面)



External pattern streaming(外部图案流)

Internal pattern streaming (内部图案流)

Spacecodedpatternstreaming (结构光图案流) 连接后, 若 GUI 与光机型号不匹配,

那么软件界面的光机状态一栏将会显示“不兼容”。单击右下角的 Get 按钮即可获得设备的运行状态信息。此页面同样可帮助用户了解光机当前的运行故障, 若故障发生, 会弹出故障描述及相对应的错误代码。

可使用如下指令获得光机运行状态:

读取开机默认设置(0xD0)

读取系统状态(0xD1)

读取 DMD 序列号(0xD5)

读取控制器序列号(0xD4)

写入 PAD 寄存器地址(0xEC)

读取 PAD 寄存器(0xED)

读取系统软件版本(0xD2)

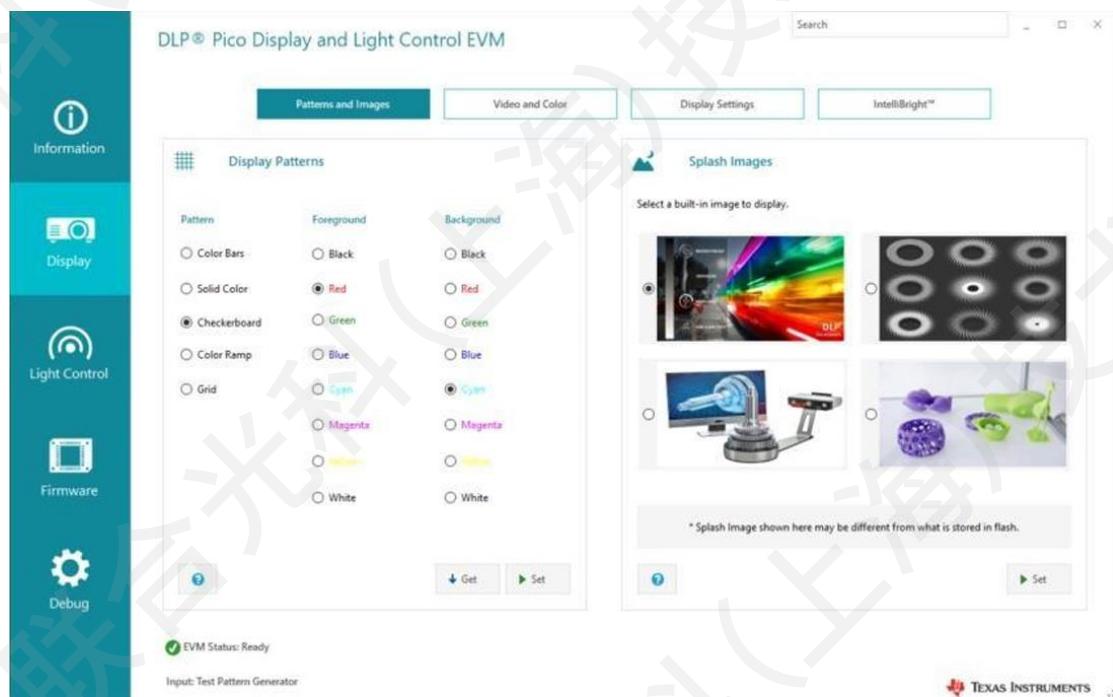
读取 flash 内部版本(0xD9)

读取系统温度(0xD6)

2.3 Display(视频播放)选项卡

图案及图片页面





Pattern sand Images (图案和图片) 页面共包含两个选项卡：

Display Patterns (内部测试图案)

Splash Image (演示图片)

想要播放某一内部测试图案，请选择要播放的图案以及图案的前景色和背景色，然后点击 Display Patterns (内部测试图案) 选项卡中的 Set 按钮。

若想获得当前播放的图案信息，请单击旁边的 Get 按钮若想播放演示图片，请选择右侧要播放的演示图片，单击位于右侧 Splash Image (演示图片) 选项卡中的 Set 按钮。

请注意，实际播放的图片可能与 GUI Display Patterns (演示图片) 一栏中的选项图有所不同，这取决于光机 Flash 中实际存储的图案。

可使用如下指令设置 Display Patterns (内部测试图案) 选项：

保留写入的图片(0x1A)



写入选择的操作模式(0x05)

写入图片的尺寸(0x2E)

批量写入图片(0x10)

写入选择的内部测试图案(0x0B)

读取选择的内部测试图案(0x0C)

可使用如下指令设置 Splash Image (演示图片) 选项:

保留写入的图片(0x1A)

读取开机图片(0x0F)

写入图片的尺寸(0x2E)

批量写入图片(0x10)

写入播放尺寸(0x12)

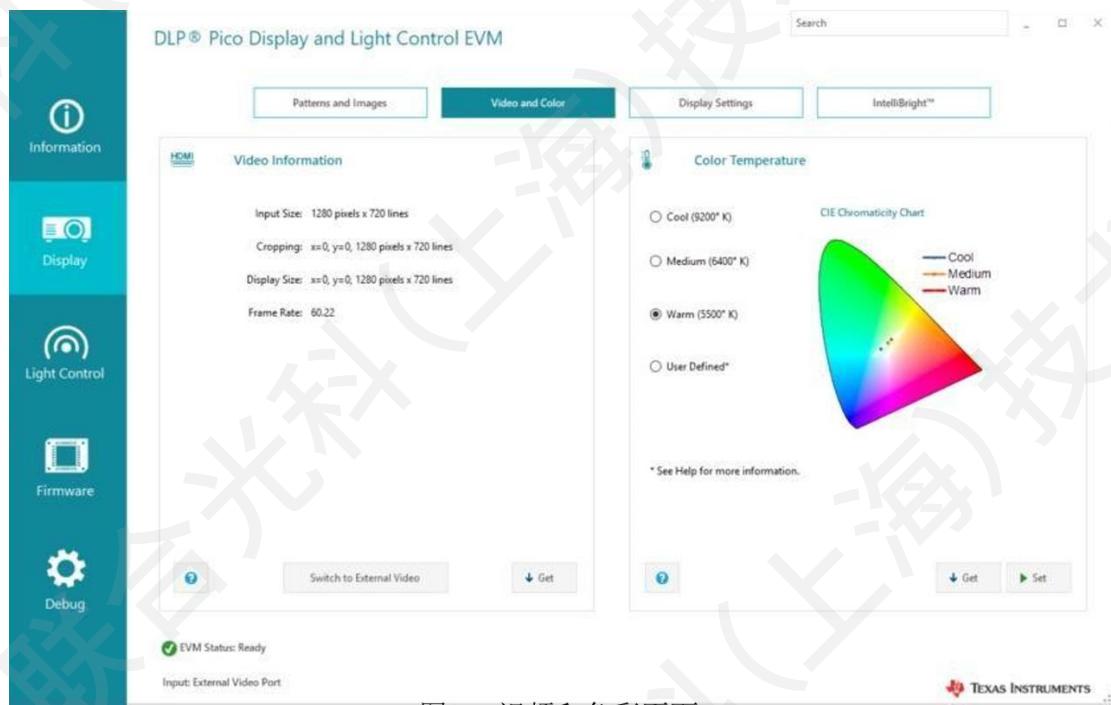
写入选择的演示图片(0x0D)

写入选择的操作模式(0x05)

写入执行的演示画面(0x35)

视频和色彩页面





Video and Color (视频和色彩) 页面共包含两个选项：

Video information (视频信息)

Color temperature (色温信息)

视频播放时时，单击 Video information (视频信息) 选项下的 Get 按钮即可读取输入视频的原尺寸，裁剪尺寸，播放尺寸以及帧率。单击 Switch to External Video (连接至外部视频源) 可将光机切换至或返回至视频模式 (HDMI 模式)。

若想改变播放的视觉感受，请选择 cool (冷)、medium (中)、warm (暖) 或用户自定义，然后单击 Set 按钮。单击 Click Get 即可获得当前的色温设置，若想修改用户自定义色温感受，请参考 DLP Display and Light Control EVM GUI Tool User Guide(Rev. A)的内容来设置 LED 电流。

可使用如下指令设置 Video Information (视频信息) 选项：



写入输入视频源尺寸(0x2E)

写入播放尺寸(0x12)

写入裁剪尺寸(0x10)

写入选择的操作模式(0x05)

读取选择的操作模式(0x06)

读取输入尺寸(0x2F)21

读取播放尺寸(0x13)

读取裁剪尺寸(0x11)REV2.1

读取色温选择(0x23)

可使用如下指令设置 Color Temperature (色温设置) 选项：

读取 RGBLED 电流(0x55)

写入 RGBLED 电流(0x54)

写入选择的 flash 数据类型(0xDE)

写入 flash 数据字长(0xDF)

读取 flash 启动(0xE3)

写入色温选择(0x22)

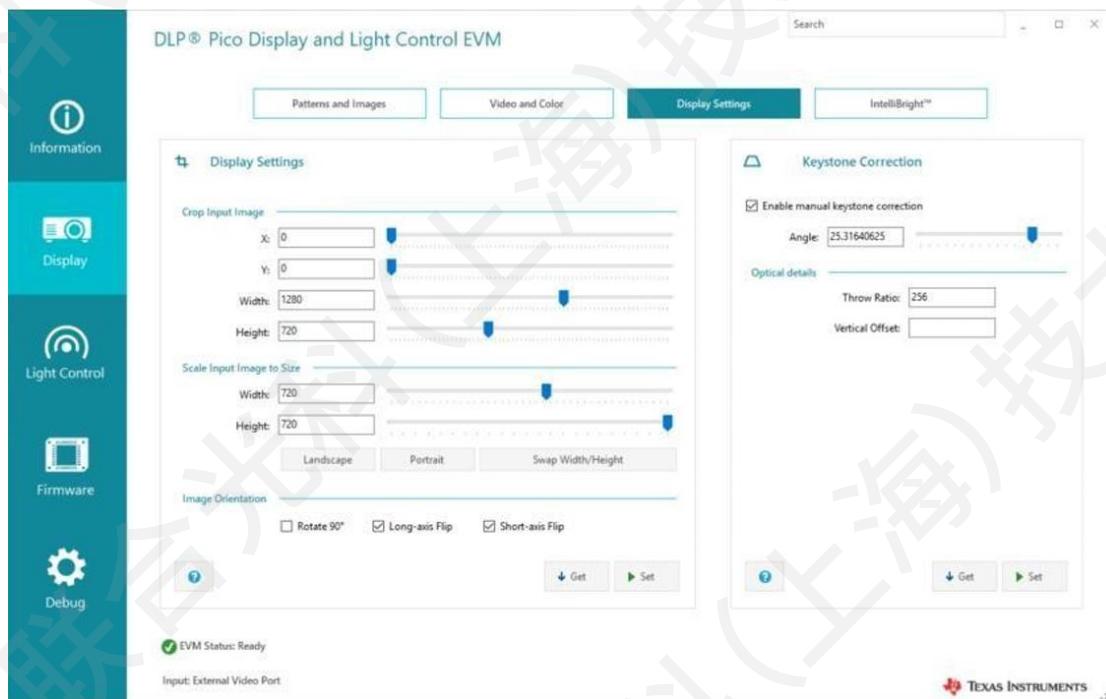
读取选择的操作模式(0x06)

读取执行的演示画面(0x35)

读取选择的色温(0x23)

播放设置页面





Display Settings (播放设置) 页面吧共包含两个选项，Display Settings (播放设置)

选项和 Keystone Correction (梯形失真校正) 选项。

Display Settings (播放设置) 选项支持用户裁剪，缩放和旋转输入的图像。选择完所有所需值后，单击 Set 按钮即可向光机发送新的设置信息。单击 Get 按钮可让用户读取光机当前的播放设置。

Keystone Correction (梯形失真校正) 选项支持用户在光机使用时启用梯形校正功能。当光机放置在非水平面，且垂直倾斜角度在±40 度时，即可使用此功能进行校正。梯形校正可令投影画面保持为标准的矩形。

可使用如下指令更改 Display Settings (播放设置) 选项：

写入裁剪图片(0x10)

写入播放尺寸(0x12)REV2.1



写入播放图片方向(0x14)

读取选择的操作模式(0x06)

读取选择的演示图片(0x0E;仅限于播放演示图片)

读取开机画面(0x0F;仅限于播放演示图片)

读取输入图片尺寸(0x2E;仅限于播放演示图片)

写入选择的演示图片(0x0D;仅限于播放演示图片)

写入操作模式(0x05;仅限于播放演示图片)

写入开机画面(0x35;仅限于播放演示图片)

读取播放尺寸(0x13)

读取裁剪尺寸(0x11)

读取播放图片方向(0x15)

可使用如下指令设置 Keystone Correction (梯形失真校正) 选项:

写入图片保存/取消保存(0x1A)

写入梯形失真控制(0x88)

写入梯形投影俯仰角(0xBB)

写入选择的操作模式(0x06)

读取选择的演示图片(0x0E;仅限于播放演示图片)

读取开机画面(0x0F;仅限于播放演示图片)

写入操作模式(0x05;仅限于播放演示图片)

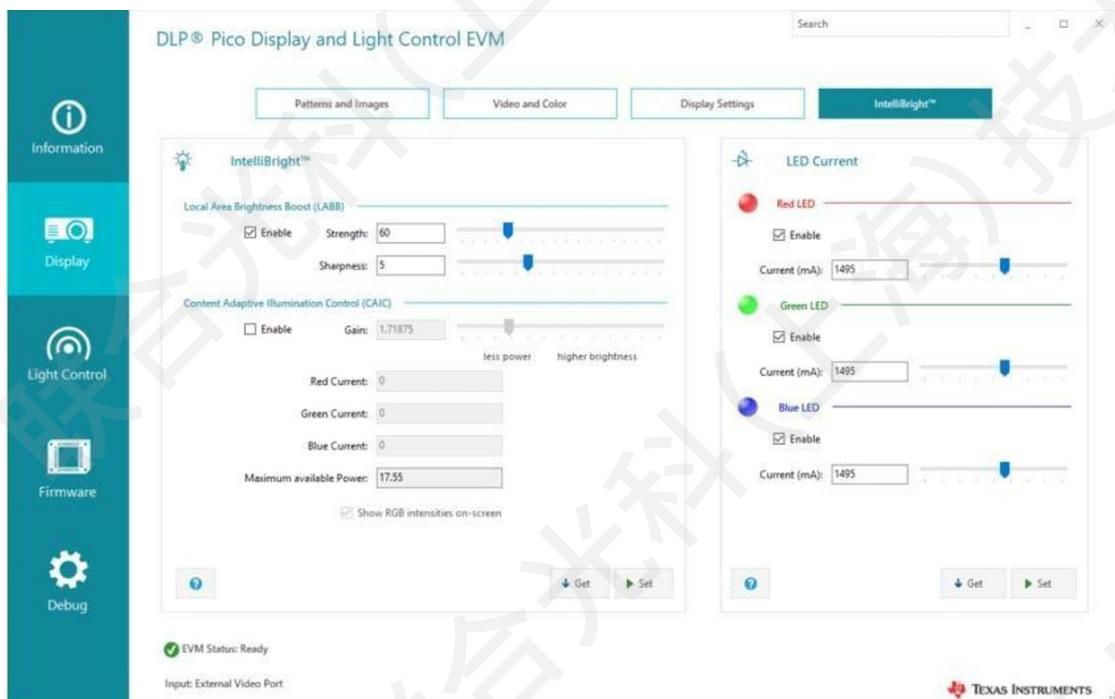
写入开机画面(0x35;仅限于播放演示图片)



读取梯形失真校正控制(0x89)

读取梯形投影俯仰角(0xBC)

IntelliBright™ 页面



IntelliBright™ 页面包含两个选项：

IntelliBright™

LED Current (LED 电流调节)

IntelliBright™ 是指两种不同的图像处理算法，可用于动态优化每一帧画面的亮度或功耗。IntelliBright™ 选项支持用户修改每个算法的特定设置，并检查设置在设备上当前的运行状况。

光机有三个颜色的 LED 灯，可通过改变电流来降低功耗，或改变画面的色温。LED

Current (LED 电流调节) 选项支持用户调整电流值，或随时查看光机当前的电流值。



可使用如下指令修改 IntelliBright™选项

写入本区域亮度提升控制(0x80)

写入 CAIC 图像处理控件(0x84)

写入 LED 输出控制方法(0x50)

读取 CAIC 最大支持功耗(0x57)

读取 CAICRGBLED 电流值(0x5F)

读取选择的操作模式(0x06)

读取选择的演示图片(0x0E;仅限于播放演示图片)

读取开机画面(0x0F;仅限于播放演示图片)

写入操作模式(0x05;仅限于播放演示图片)

写入执行的演示画面(0x35)

写入本区域亮度提升控制(0x81)

读取 CAIC 图像处理控件(0x85)

读取 LED 输出控制方法(0x51)

可使用如下指令修改 LED Current (LED 电流调节) 选项:

写入 RGBLED 使能(0x52)

写入 RGBLED 电流值(0x54)

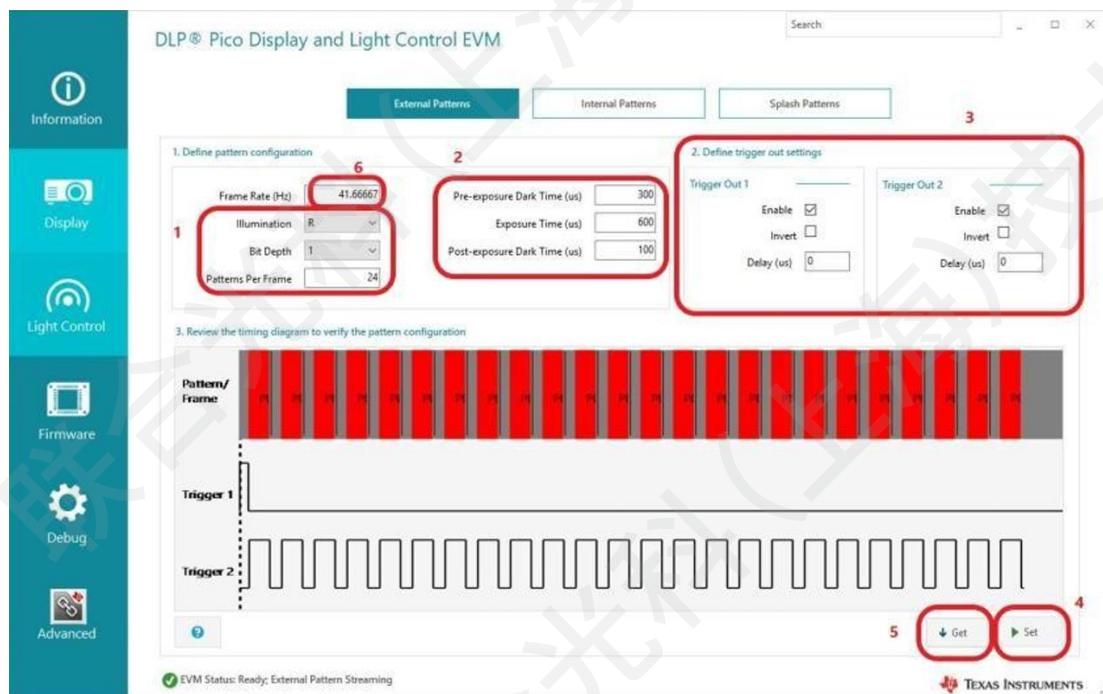
读取 RGBLED 使能(0x53)

读取 RGBLED 电流值(0x55)



2.4 Light Control (光学控制)选项卡

2.4.1 外源输入图案页面



外源图案流模式包含通过投影光机的 HDMI 端口输入的图案，经由 DLP 控制板传输至 DMD 芯片。

在 External Patterns (外源输入图案) 页面上，用户可以自定义设置或确认以下播放参数：

illumination selection (光源颜色选择)

bit depth (位深)

patterns per frame (图案/帧)

exposure time (曝光时间)

pre-exposure dark time (曝光前黑图时间)



post-exposure dark time (曝光后黑图时间)

也可以自定义或确认以下触发输出设置:

enable (是否输出触发信号)

invert (电平翻转)

delay for trigger out 1 (trigger out 1 延迟)

delay for trigger out 2 (trigger out 2 延迟) 1

开始设置请按照如下步骤设置 External Pattern (外源输入图案) 模式:

1. 输入光源, 位深及每帧包含的图案数
2. 输入需要的曝光时间及黑图时间
3. 勾选输出触发信号 (如有需要)
4. 确认光机已连接并单击 Set 按钮, 若弹出 invalid timings (无效计时) 的报错信息框, 则需返回第 2 步, 调整图案曝光时间, 确保计时在支持的范围内后再确认设置。
5. 要验证光机投影的图像是否已相应更新, 请单击 Get 按钮。
6. Frame rate (帧率) 栏的变更方式。帧率一栏无法主动修改, 其数值计算方式如下:

Frame Rate (帧率) (Hz)= $1000/[(\text{Exposure Time (曝光时间)} (\mu\text{s}) + \text{Pre-exposure Dark Time (曝光前黑图时间)} (\mu\text{s}) + \text{Post-exposure Dark Time (曝光后黑图时间)} (\mu\text{s})) \times \text{Patterns per Frame}]$ (1)

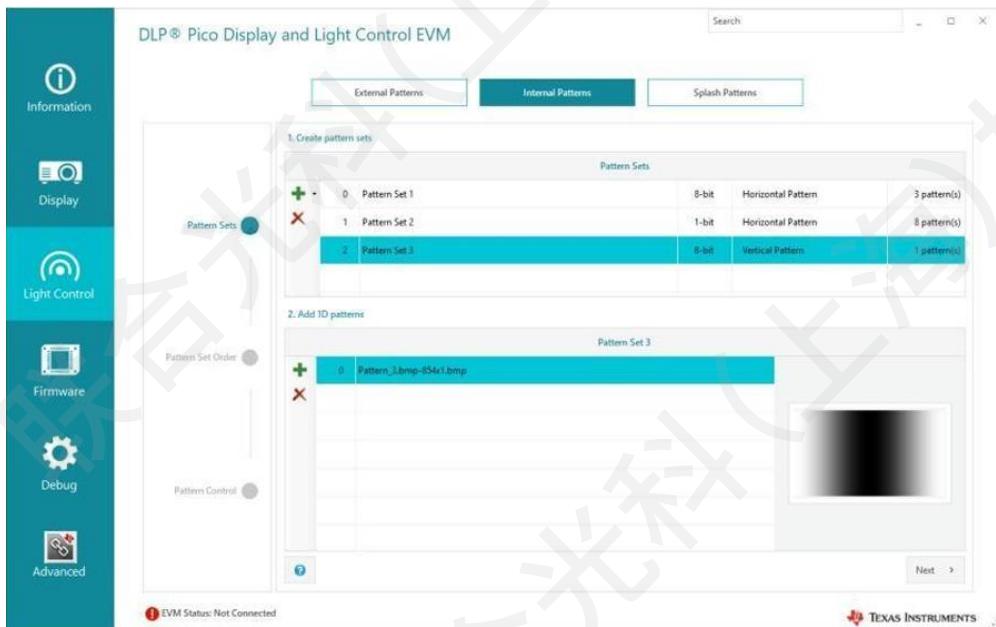
有关更多信息和本页中使用的命令列表, 请参阅“帮助”部分。可通过页面左下角访问帮助部分。

(2) 内部输出图案页面



内部输出图案模式下所投的图案由控制器相应功能模块内部所创建。选择添加控制器通过阵列进行复制生成的一组行列光栅图案，这些图案的播放顺序可根据设置改变。

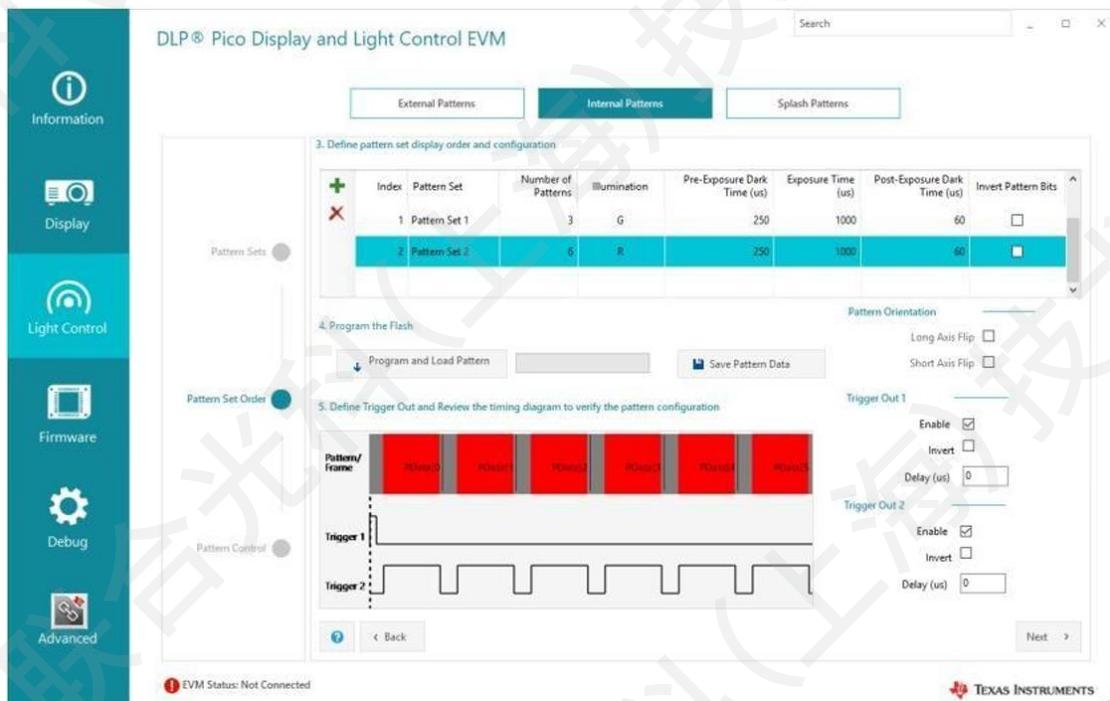
内部输出图案模式-图案设置页面



在 Pattern Sets (图案设置) 页面上，用户可以添加或删除整个图组，也可以在每个图组中任意添加或删除单幅图案。右侧的预览窗口会显示你所选定的图案。完成后，单击页面右下角的 Next 按钮或左侧的任意选项卡(Pattern Order 或 Pattern Control)，进行下一步操作。

内部输出图案模式-图案顺序页面





在 On the Pattern Order (图案顺序) 页面上，用户可以配置要显示图案集的默认顺序，也支持用户对这些图案集进行如下配置：

图案数

光源颜色选择

曝光时间

曝光前黑图时间

曝光后黑图时间

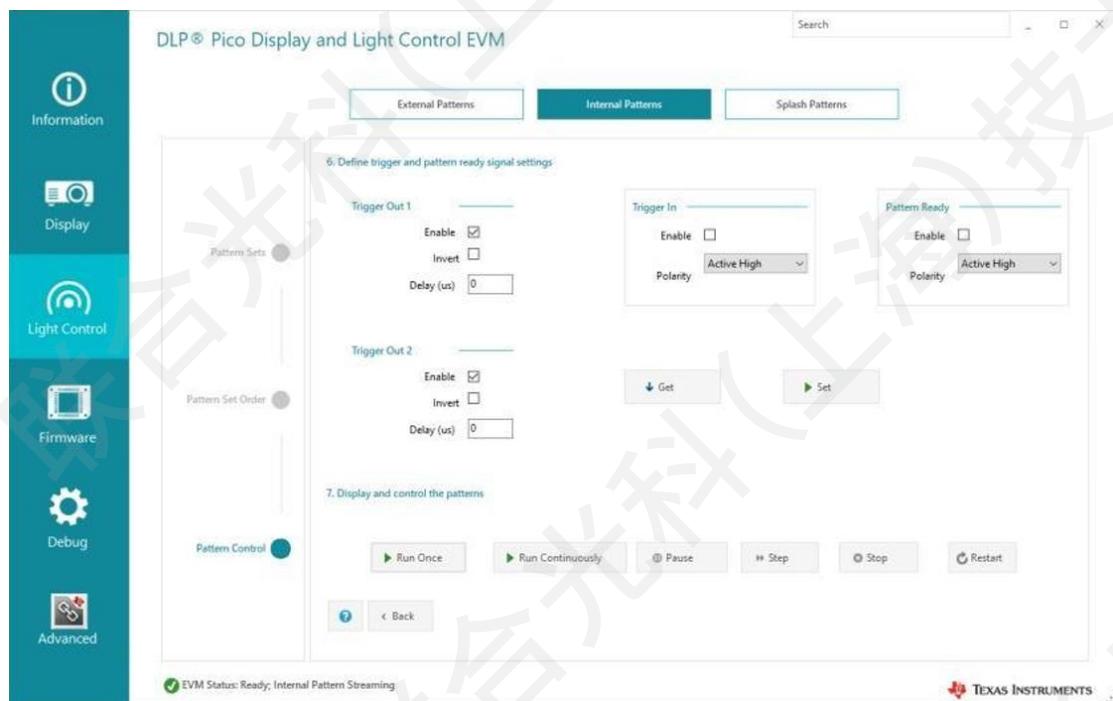
在设置图案顺序列表和图案方向后，用户可以通过直接加载图案数据来快速播放图案，也可以将图案数据保存在电脑上，之后进行固件更新。请查阅时序表，确保输出的图案和触发信号与您的需求相一致。

注意此页面上的触发控制项仅用来生成时序图表，并不会影响光机的功能



单击右下角的 Next 按钮或点击左侧的任意选项卡(Pattern Sets 或 Pattern Control)，进行下一步操作。

内部输出图案模式-图案控制页面



在 Pattern Control (图案控制) 页面下，用户可以配置触发输出信号，触发输入信号和图案就绪信号的相关参数，来控制内部图案模式下图案序列的播放。光机只有通信正常，才能在 GUI 上对此页面进行操作。根据需要配置触发信号和图案就绪信号后，单击 Set 按钮。若想浏览这些信号的当前配置，请单击 Get 按钮获得。所有项设置完成后，用户可以从以下选项中选择如何运行这些图案：

Run once (单次播放)

Run continuously (循环播放)

pause (暂停)





一站式光学器件现货供应商

因光学而生·为科技助力

step (继续)

stop (中止)

reset (重启)

此页面可执行如下指令：

写入触发输出信号配置(0x92)

写入触发输入信号配置(0x90)

写入图案就绪信号配置(0x94)

写入团顺序表条目(0x98)

写入选择的操作模式(0x05)

写入内部图案模式控制(0x9E)

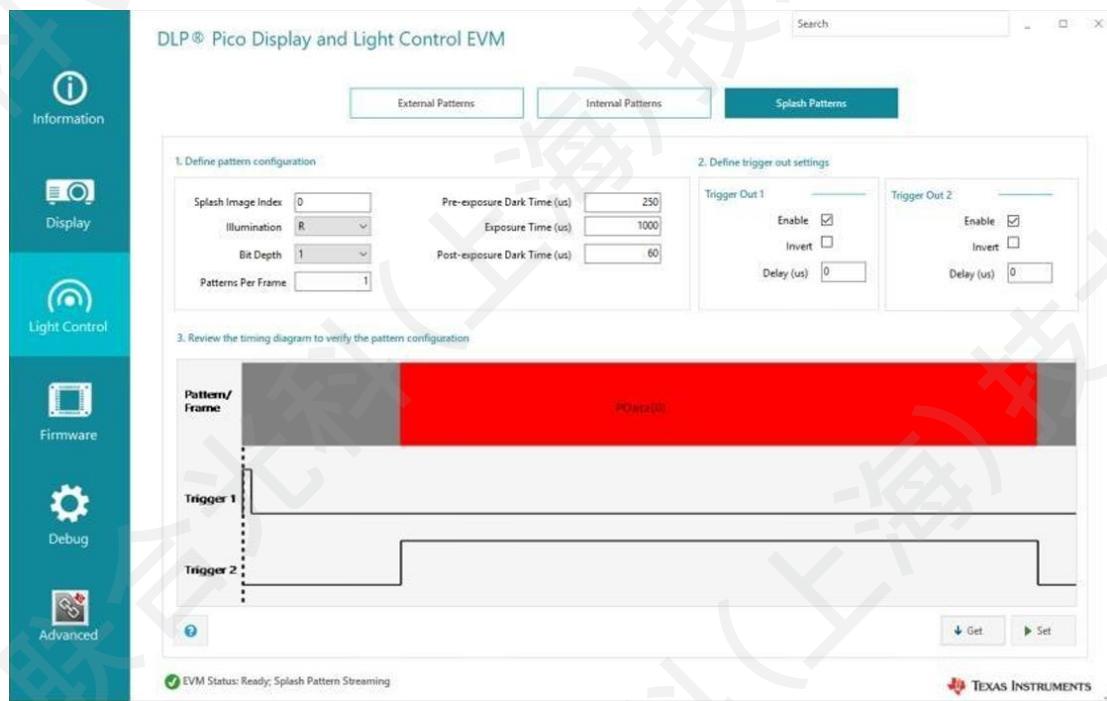
读取触发输出信号配置(0x93)

读取图案配置(0x97)

读取图案就绪信号配置(0x95)

(3) Splash Patterns (演示图案) 页面





Splash Patterns (演示图案模式) 所播放的图片存储于 Flash 存储空间中。在 Space Coded Patterns 页面上，用户可以自定义如下图案配置：

Splash image index (图案序号)

Illumination selection (光源类型 (RGB))

Bit depth (位深)

Patterns per frame (图案数/帧)

Exposure time (曝光时间)

pre-exposure dark time (曝光前黑图时间)

post-exposure dark time (曝光后黑图时间)

在 Space-CodedPatterns 页面上，用户可自定义如下触发输出信号设置：

enable (使能)



invert (反转)

delayforbothtriggers (每个触发信号的延迟时间)

此页面可使用如下指令：

写入触发输出信号配置(0x92)

写入图案配置(0x96)

写入选择的操作模式(0x05)

写入选择的内部测试图案(0x0D)

读取开机图片(0x0E)

读取播放尺寸(0x12)

读取图片裁剪尺寸(0x10)

读取输入图案尺寸(0x2E)

写入执行的演示画面(0x35)

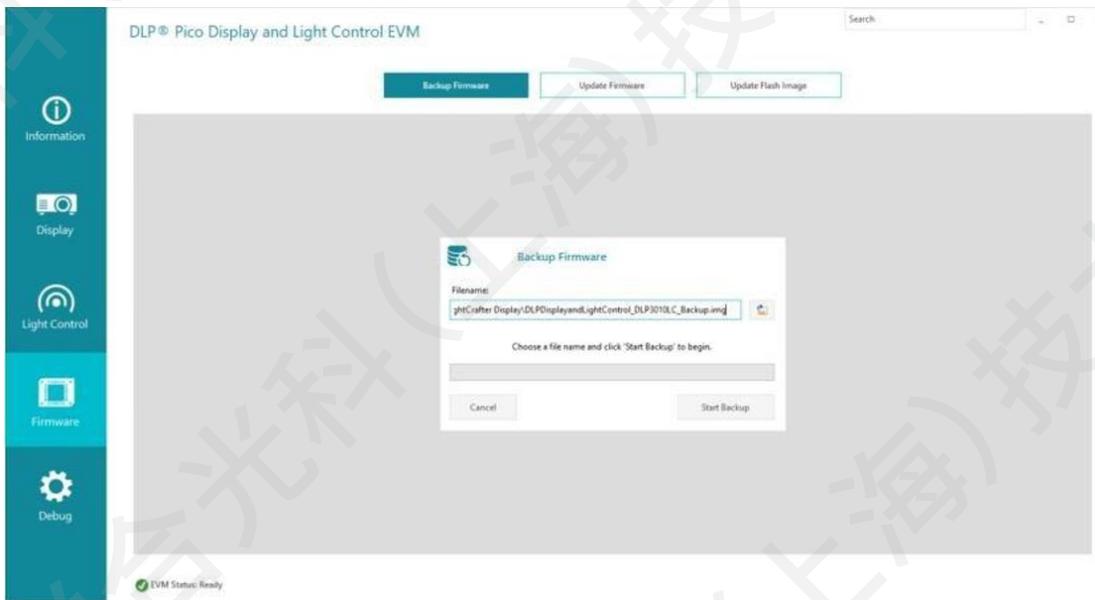
读取触发输出信号配置(0x93)

读取图案配置(0x97)

2.5 Firmware (固件) 栏

2.5.1 固件备份页面





在 Backup Firmware (固件备份) 页面上，用户可以自行备份当前光机固件。点击文件夹形状的浏览按钮，选择目标文件夹，并对备份固件名进行命名。

2.5.2 固件升级页面

Update Firmware (固件更新) 页面支持用户更新当前固件。点击文件夹形状的浏览图标，从目标文件夹选择要更新的固件名称。

2.5.3 Flash 存储图片更新页面

用户可以在 Update Flash Image wizard (Flash 图片升级向导) 的指导下，完成对 flash 图片中设置的修改。

GUI 支持用户自定义官网所提供的默认演示图片，演示图片可定义的部分包括

演示图片内容

开机默认图片的方向

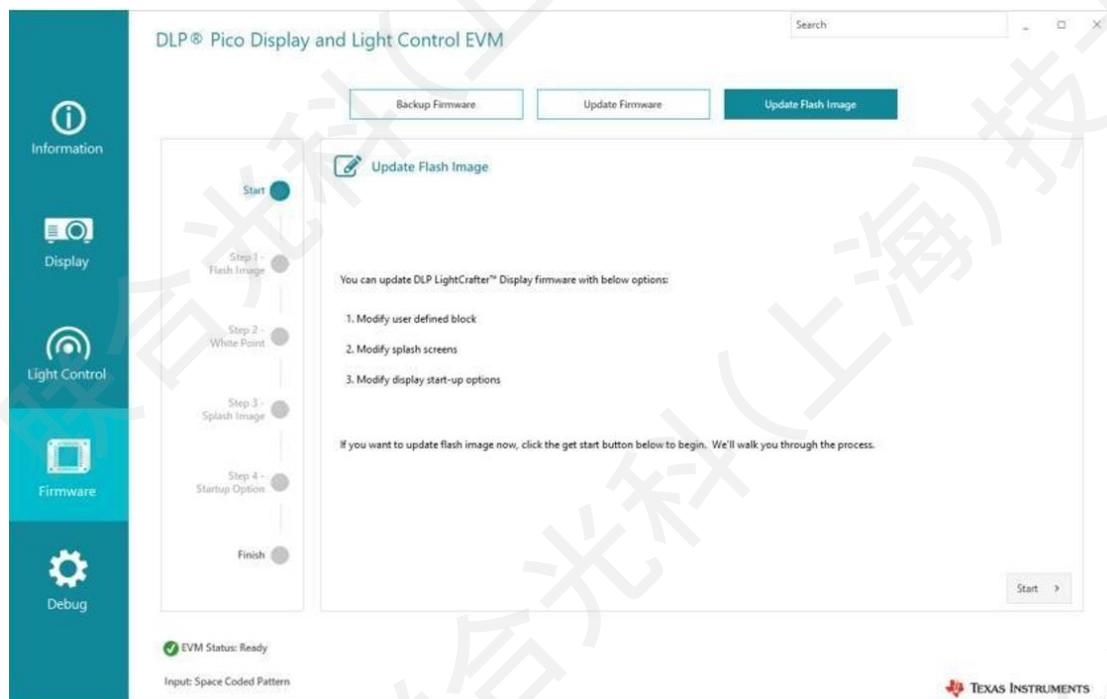
开机默认图片的内容



开机默认 LED 电流

自动初始化程序

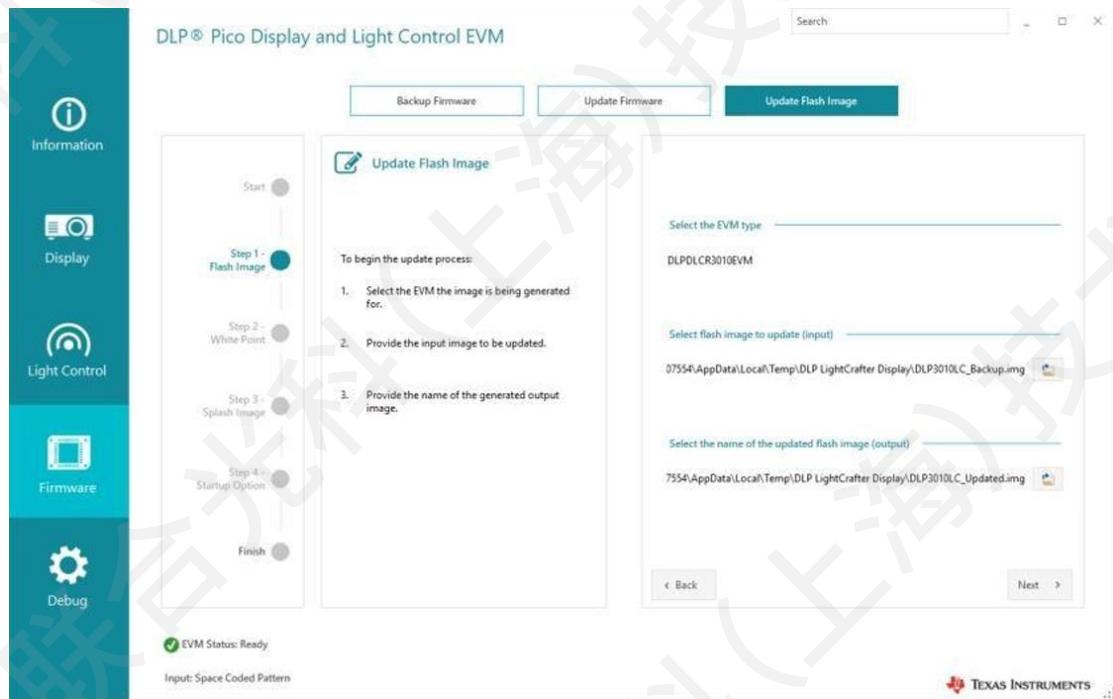
Flash 存储图片更新-开始页



Update Flash Image flash (存储图片更新功能) 下的开始页面列出了固件中可修改的选项。点击右下角的 Start 按钮，或直接点击左侧的 Step1-FlashImage (步骤 1 Flash 图片) 即可进行下一步操作。用户也可以点击左侧的 Step1,2,3,4 直接跳转至该步骤对应的页面。

Flash 存储图片更新-图片页面





Update Flash Image (Flash 存储图片更新功能) 下的图片页面支持用户选择如下选项：

EVM Type (光机型号)

Input flash image file (输入的 flash 图片文件)

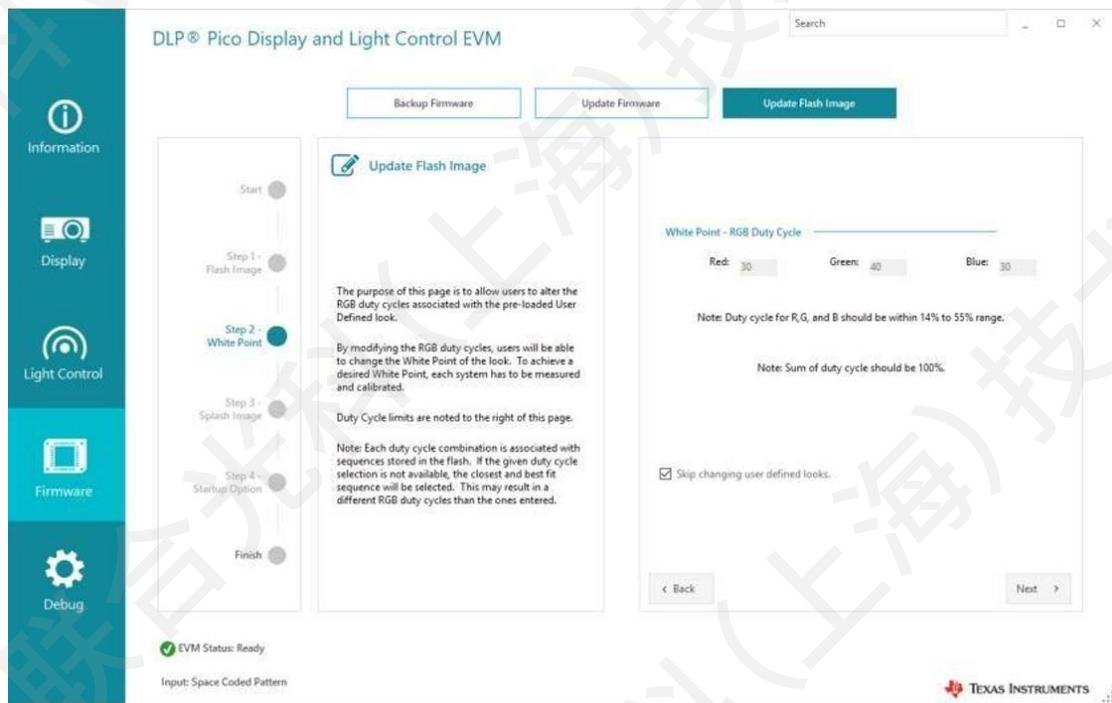
Output flash image file (要输出的 flash 图片文件)

点击右下角的 Next 按钮，或直接点击左侧的 Step2-WhitePoint (步骤 2-白场设定)

即可进行下一步操作。点击选项左下角的 Back 按钮即可返回开始页面。也可点击左侧的 Step1,2,3,4 直接跳转至该步骤对应的页面。

Flash 存储图片更新-白场设定页面





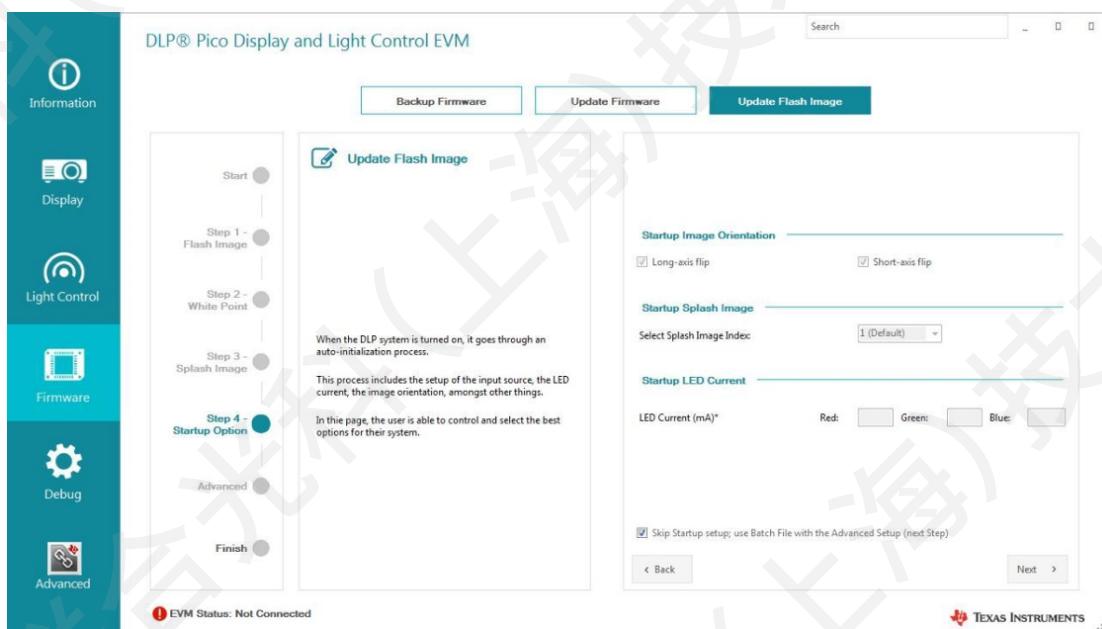
在白场设定页面，用户可重写红，绿，蓝 LED 的占空比值。您也可以按照默认值设定不做更改。点击右下角的 Next 按钮，或直接点击左侧的 Step3-SplashImage（步骤3-演示图片）即可进行下一步操作。点击选项左下角的 Back 按钮即可返回上一步，也可点击左侧的 Step1,2,3,4 直接跳转至该步骤对应的页面。

Flash 存储图片更新-演示图片页面

在此页面用户可以选择重写烧录入 Flash 存储中的四张演示图片。当然你也可以选择跳过更改开机画面，选用系统默认的图案。点击右下角的 Next 按钮，或直接点击左侧的 Step4-StartupOption（步骤4-开机选项）即可进行下一步操作。点击选项左下角的 Back 按钮即可返回上一步，也可点击左侧的 Step1,2,3,4 直接跳转至该步骤对应的页面。

Flash 存储图片更新-开机选项页面





在 Flash 存储图片更新功能的开机选项页面，用户可以重写如下启动选项：

Long or short-axis flip (画面水平或竖直翻转)

Startup image file (开机画面文件)

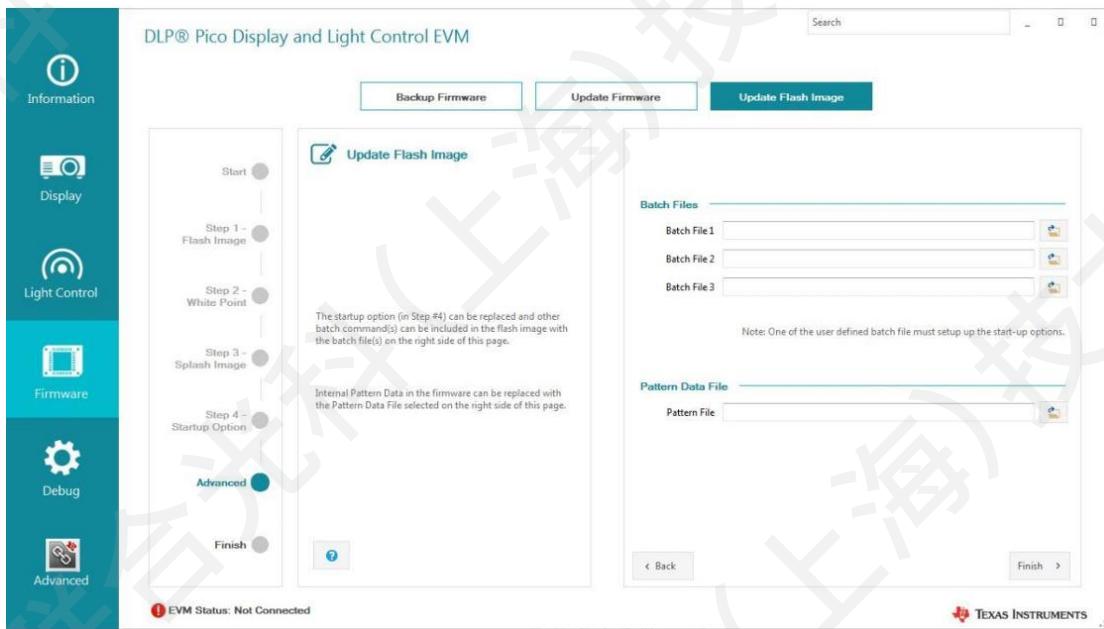
Startup Red, Green, or Blue LED current (红绿蓝 LED 启动电流)

点击右下角的 Next 按钮，或直接点击左侧的 Advanced (高级设置) 即可进行下一步

操作。点击选项左下角的 Back 按钮即可返回上一步，也可点击左侧的 Step1,2,3,4 直接跳转至该步骤对应的页面。

Flash 存储图片更新-高级设置页面



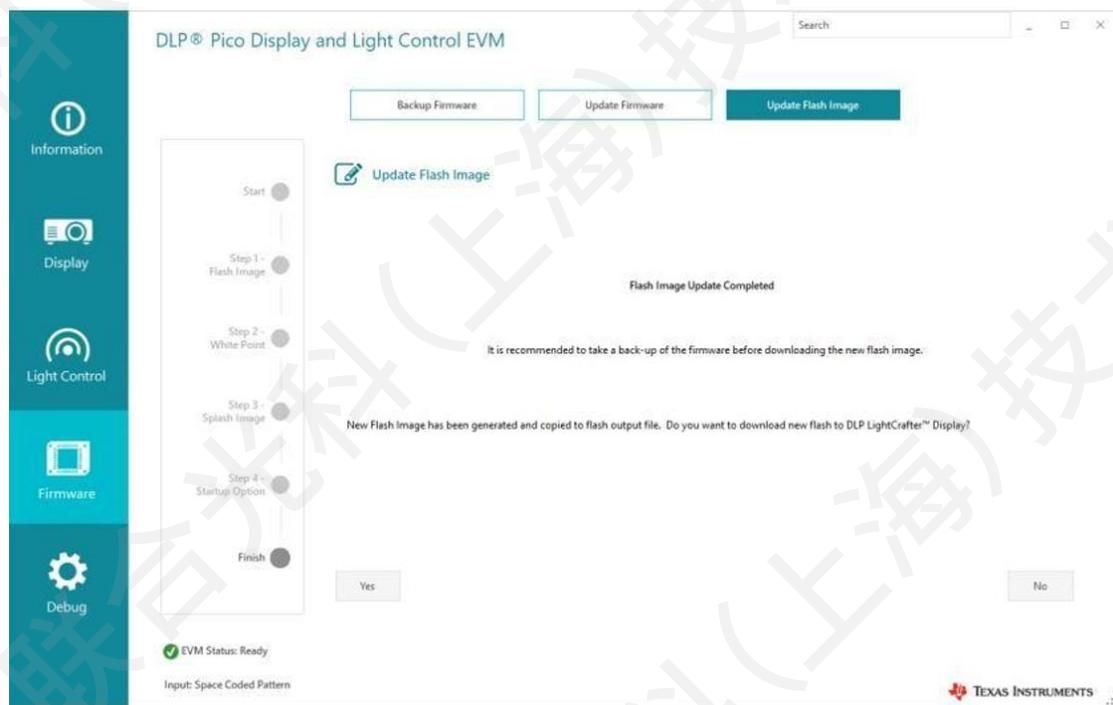


开机选项页面（Step4）中的所有设置，也可以通过制作脚本的方式来替代，所有的指令均可以脚本形式，通过单击本页面右侧的浏览选项添加至.image文件中。
注意所添加的几个用户自定义脚本中必须有一个包含有关启动选项的设置内容！
固件中的内部存储图片数据可以被相应的图案数据文件所替代，可通过单击本页面空白框右侧的浏览选项添加相应的文件

点击右下角的 Finish 按钮，或直接点击左侧的 Finish（结束设置）即可进行最后一步操作。点击选项左下角的 Back 按钮返回上一步，也可点击左侧的 Step1,2,3,4 直接跳转至该步骤对应的页面。

Flash 存储图片更新-结束设置页面





本页面无任何操作项, 当 Flash.image 文件更新完成后, 本页面将显示文件的相应信息。

若想对文件进行备份, 请单击左下角的 Yes 按钮跳转至固件备份页面。单击右下角的

No 将跳转至固件更新页面, 并用新创建的 Flash.image 文件对光机进行更新。

2.6 Debug (后台调试) 选项卡

2.6.1 事件查看器页面





一站式光学器件现货供应商

因光学而生·为科技助力

The screenshot shows the main interface of the DLP® Pico Display and Light Control EVM software. On the left, there is a vertical sidebar with five icons: Information (blue), Display (green), Light Control (orange), Firmware (yellow), and Debug (red). The main window title is "DLP® Pico Display and Light Control EVM". At the top right, there is a search bar and standard window control buttons. Below the title, there are two tabs: "Event Viewer" (highlighted in blue) and "Command Log". The "Event Viewer" tab displays a list of log entries:

Timestamp	Description
1 7/25/2018 1:35:29 PM	Get EVM Information Error! Please make sure that the system is connected, powered on, and the settings are correct.
2 7/25/2018 1:35:29 PM	Warning! EVM Firmware Version does not meet the minimum required!

At the bottom left, there is a status message: "EVM Status: Not Connected". At the bottom center, it says "Input: External Video Port". The bottom right corner features the Texas Instruments logo.

事件查看器页面罗列了光机系统所执行的各项操作，包含事件描述及所对应时间戳。

2.6.2 指令日志页面

The screenshot shows the DLP® Pico Display and Light Control EVM software interface. On the left, there is a vertical sidebar with icons for Information, Display, Light Control, Firmware, and Debug. The main window has tabs for Event Viewer and Command Log, with Command Log being active. The Command Log table displays the following data:

Time	Command	Transmit Data	Receive Data
07/25/2018 10:14:58.9350 ...	Read Controller Device Id	D4	0B
07/25/2018 10:14:59.0447 ...	Write Flash Data Type Select	DE A0	
07/25/2018 10:14:59.0603 ...	Write Flash Data Length	DF 18 00	
07/25/2018 10:14:59.0738 ...	Read Flash Start	E3	E8 03
07/25/2018 10:14:59.1228 ...	Read Operating Mode Select	06	00
07/25/2018 10:15:05.4532 ...	Read Short Status	D0	B1
07/25/2018 10:15:05.5932 ...	Read Operating Mode Select	06	00
07/25/2018 10:15:05.6244 ...	Read System Status	D1	00 07 00 00
07/25/2018 10:15:05.6554 ...	Read Operating Mode Select	06	00
07/25/2018 10:15:05.7804 ...	Read Dmd Device Id	D5 00	60 0D 00 68
07/25/2018 10:15:05.8117 ...	Read Operating Mode Select	06	00
07/25/2018 10:15:05.8429 ...	Read Controller Device Id	D4	0B
07/25/2018 10:15:05.8742 ...	Read Operating Mode Select	06	00

At the bottom, there is a status message: "EVM Status: Ready" with a green checkmark icon, and a note: "Input: Space Coded Pattern". The top right corner features a search bar and a Texas Instruments logo.

指今日志页面列出发送到光机系统的所有后台指令，您可以选择清除所有条目，或将支





一站式光学器件现货供应商

因光学而生·为科技助力

持的指令导出到脚本文件中。



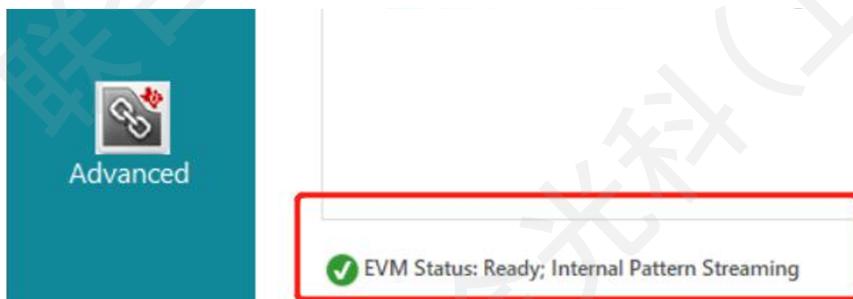
四、详细使用

1 开机点亮

连接 miniUSB 线与 DC12V 电源线；

插上 12V 电源线，

打开已经安装好的 GUI 软件：DLPEVMGUI3.1.0.3，选择 DLP4710EVM-LC 完成以上三步操作以后，界面 GUI 左下角会显示光机的 EVMStatus。如图如果显示绿色，此时表明光机已经正常工作，且通信正常。

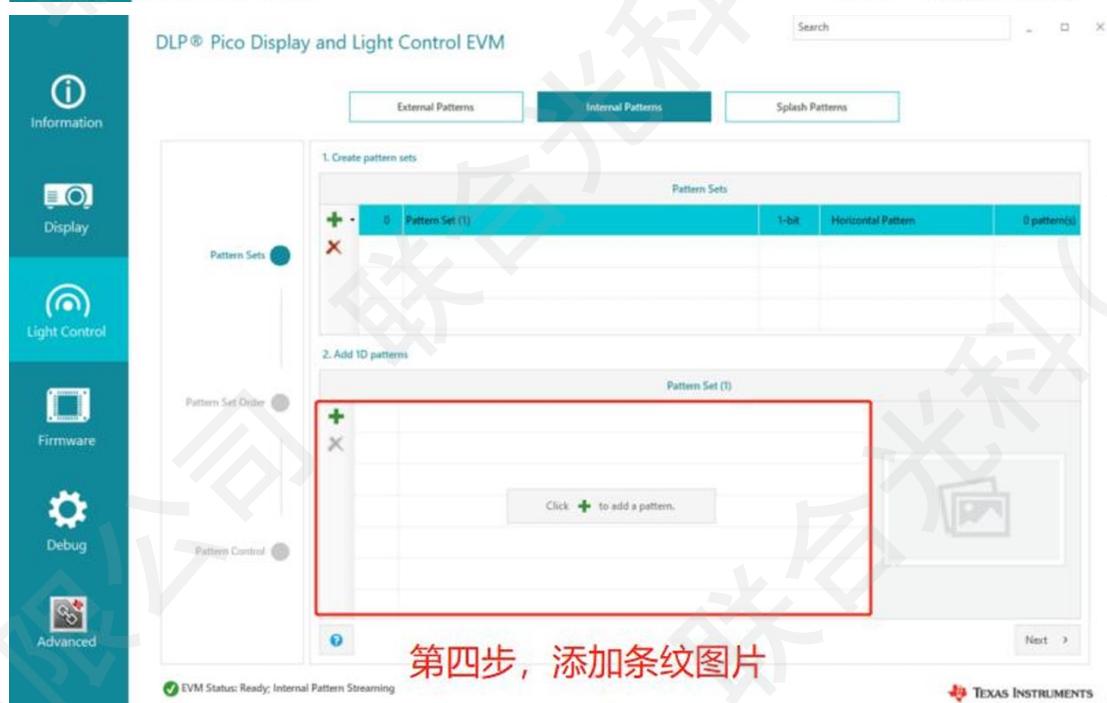
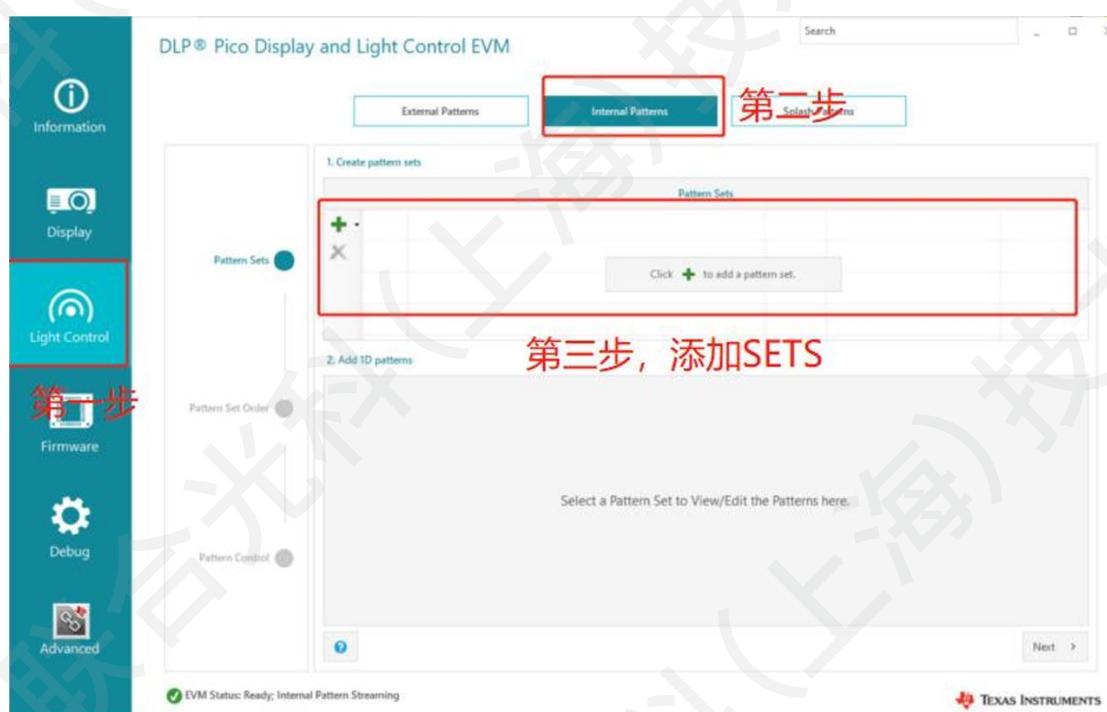


2 光控制：Internal Patterns 的投影

2.1 添加条纹图片

如下图操作步骤，在 pattern sets 里面添加投射的条纹，组成 SETS，然后在 SETS 组添加多张条纹图片。注：条纹图片的支持的格式，有 PNG 与 BMP 格式,1 位图或 8 位灰度图，不可使用彩色图片。横向条纹分辨率：1x1080，竖向条纹分辨率：1920x1。





DLP® Pico Display and Light Control EVM

External Patterns Internal Patterns Splash Patterns

1. Create pattern sets

Pattern Sets	1-bit	Horizontal Pattern	4 pattern(s)
Pattern Set (1)			

2. Add 1D patterns

Pattern Set (1)
0 V1.bmp
1 V2.bmp
2 V3.bmp
3 H1.bmp

EVM Status: Ready; Internal Pattern Streaming

与实际图片相同，说明添加成功

TEXAS INSTRUMENTS

DLP® Pico Display and Light Control EVM

External Patterns Internal Patterns Splash Patterns

1. Create pattern sets

Pattern Sets	1-bit	Horizontal Pattern	4 pattern(s)
Pattern Set (1)			

2. Add 1D patterns

Pattern Set (1)
0 V1.bmp
1 V2.bmp
2 V3.bmp
3 H1.bmp

EVM Status: Ready; Internal Pattern Streaming

说明添加图片格式有误

TEXAS INSTRUMENTS

注：如在右侧预览不能显示正确图片，则说明条纹添加有误。

2.2 添加投影的条纹图片组和调整投影的时序。

如下图，操作步骤，添加刚才设置好的SETS，调整曝光时序。



DLP® Pico Display and Light Control EVM

External Patterns Internal Patterns Splash Patterns

3. Define pattern set display order and configuration

Index	Pattern Set	Number of Patterns	Illumination	Pre-Exposure Dark Time (us)	Exposure Time (us)	Post-Exposure Dark Time (us)	Invert Pattern Bits

Click + to add a Pattern Order Table entry.

4. Program the Flash 第一步，添加一个SETS

Program and Load Pattern Save Pattern to File Load Pattern from File

5. Define Trigger Out and Review the timing diagram to verify the pattern configuration

Select a Pattern Set to View the Timing Diagram.

Pattern Orientation

Trigger Out 1

Enable Invert Delay (us) 0

Trigger Out 2

Enable Invert Delay (us) 50

Pattern Set Order

Pattern Control

EVM Status: Ready; Internal Pattern Streaming

Next >

TEXAS INSTRUMENTS

DLP® Pico Display and Light Control EVM

External Patterns Internal Patterns Splash Patterns

3. Define pattern set display order and configuration

Index	Pattern Set	Number of Patterns	Illumination	Pre-Exposure Dark Time (us)	Exposure Time (us)	Post-Exposure Dark Time (us)	Invert Pattern Bits
0	Pattern Set (1)	3	R	250	1000	60	<input type="checkbox"/>

第二步，调整打光通道和曝光时间

4. Program the Flash

Program and Load Pattern Save Pattern to File Load Pattern from File

5. Define Trigger Out and Review the timing diagram to verify the pattern configuration

Select a Pattern Set to View the Timing Diagram.

Pattern Orientation

Trigger Out 1

Enable Invert Delay (us) 0

Trigger Out 2

Enable Invert Delay (us) 50

Pattern Set Order

Pattern Control

EVM Status: Ready; Internal Pattern Streaming

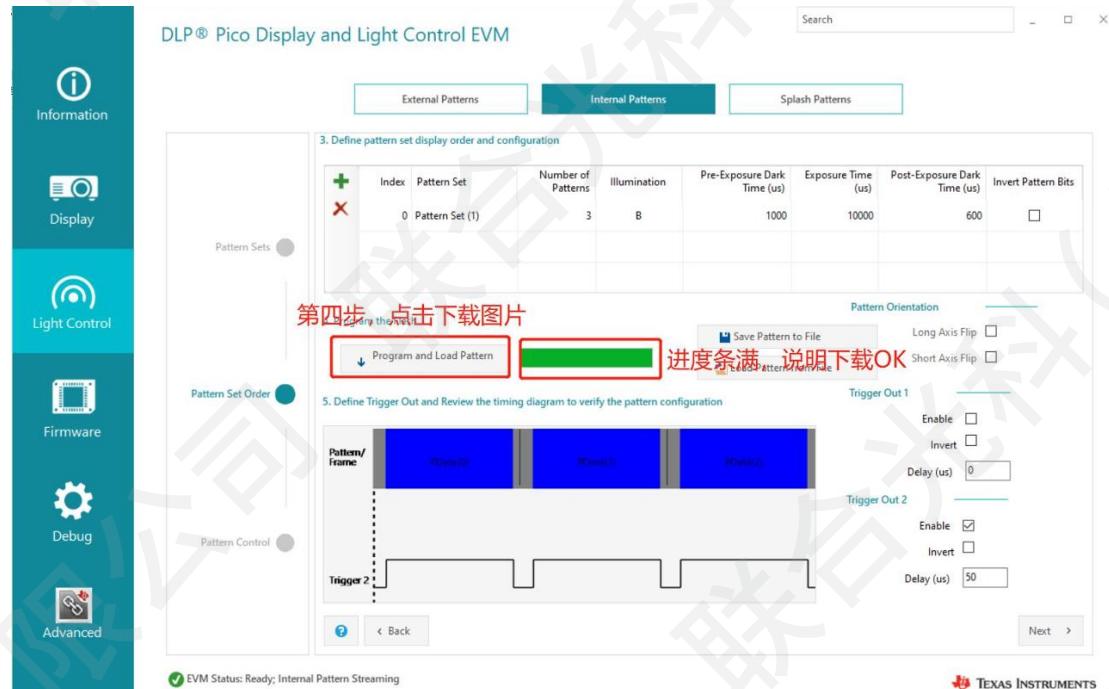
Next >

TEXAS INSTRUMENTS

注：这里打光的通道要选择蓝色（B）通道，不能选择 R 或 G 通道或 RGB 通道，因为本硬件方案是单灯 B 通道，如错误选择可能导致驱动板损坏。

以下是调整好参数的示例图片，如果要再添加一个SETS，可再次点击左上+符号





注：Exposure Time 是投影点亮曝光的时间。Pre-exposure Dark 与 Post-exposure Dark 是光机需要准备的时间，这两个时间不能太短，否则烧录失败。当设置时间过短时，在点击 program and load pattern data 按钮时会提示时序不符合标准。（具体计



算公式可参考 TI 提供的文档)。

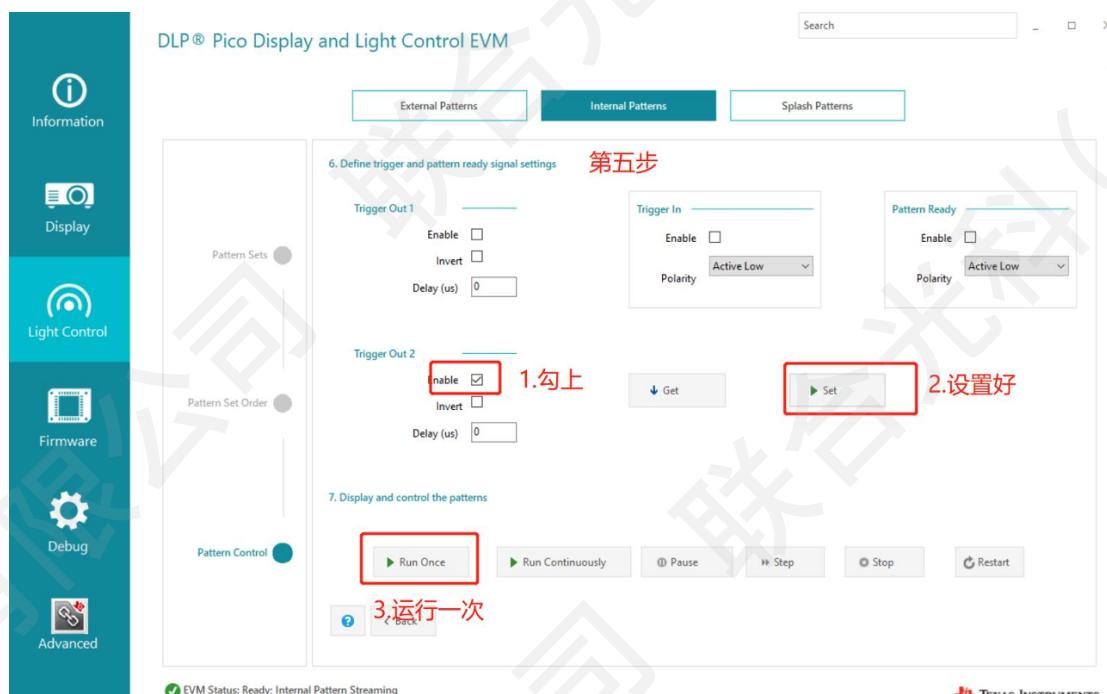
设置好投影时序后可以点击 program and load pattern 按钮，把图片烧写到光机中，等待进度条，拉满说明下载成功。

对于 Exposure Time, Pre-exposure Dark 与 Post-exposure Dark，使用 TI 的不同版本固件有不同的时间要求。

2.3 控制条纹图片的投影。

如图，首先需要配置好触发设置，如图，只需要勾上 Trigger out 2，并点击 Set，即可配置好触发输出；

再点击 Run Once，可以投影一次，投影的图片是刚才添加的投影时序的时序里的 SETS 组图片，并输出相机触发信号。



注：如果是外部信号触发光机投影，可以不用使用 GUI 的 Run Once，可以直接给



TRIGGERIN 一个高电平，即可触发光机 SETS 组图片条纹图片的一次投影。

3 LED 亮度调节

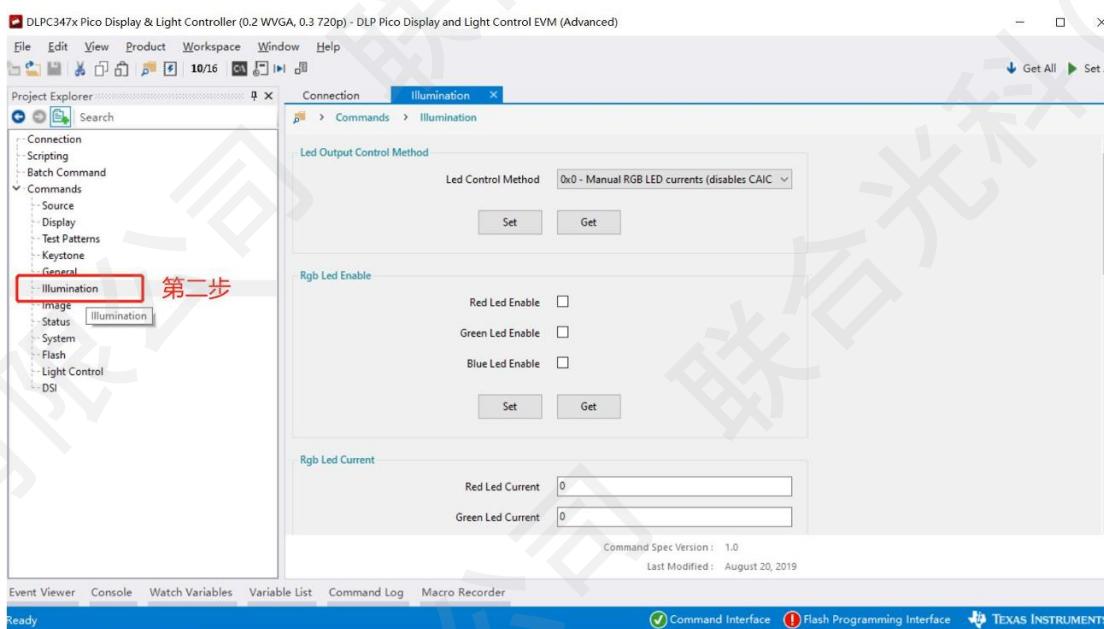
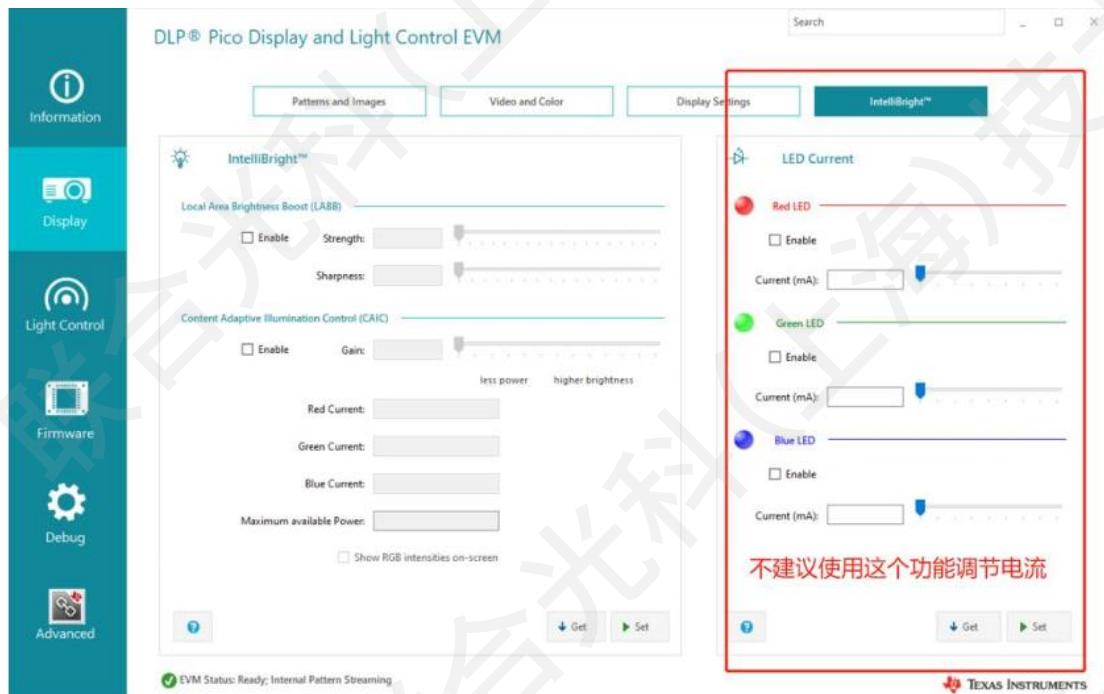
- a) 不建议使用 GUI 的 Display 中的 intellibright 标签下来调节 LED 亮度，因为本硬件方案和官方模块的硬件方案不同；

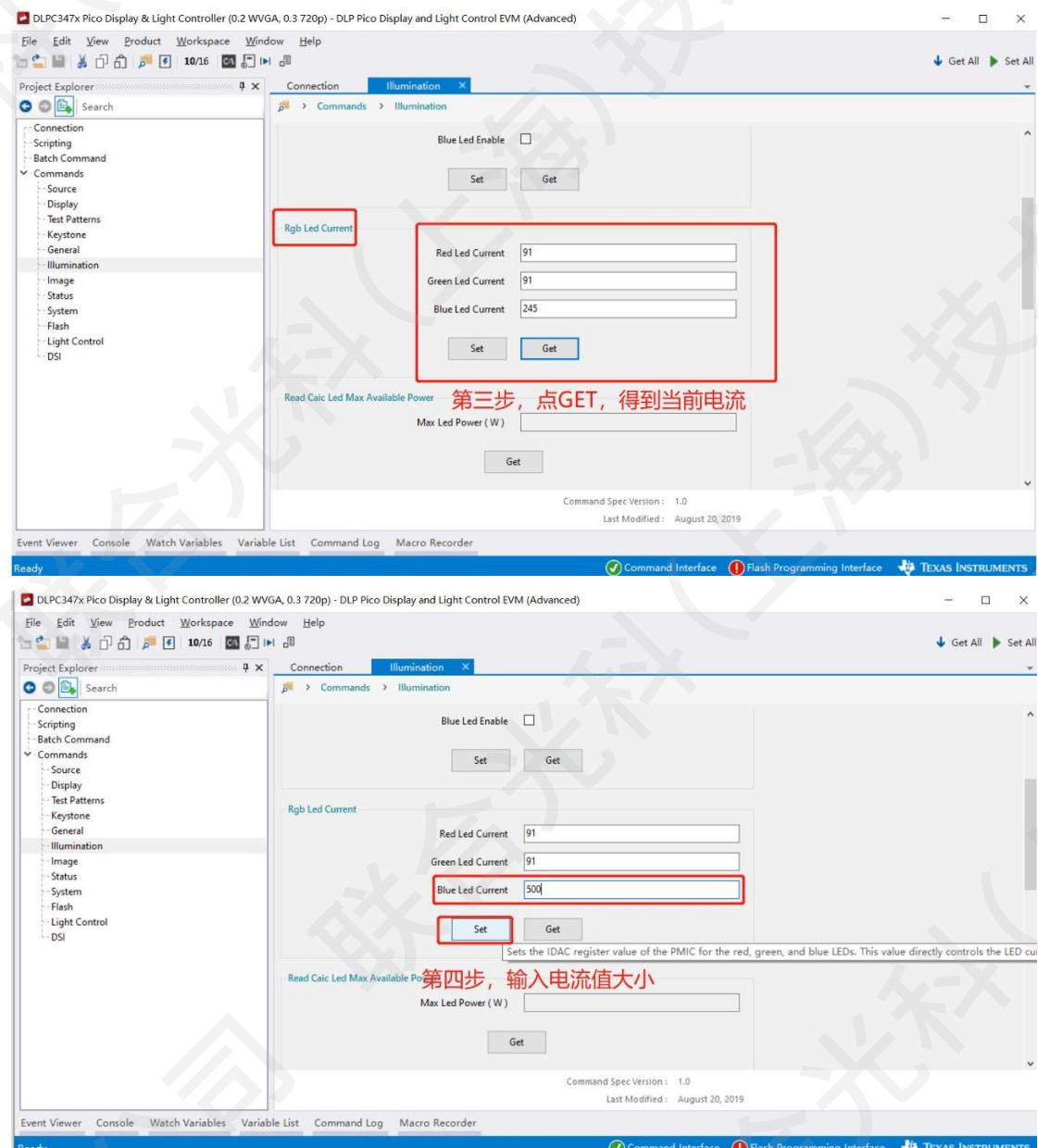


- b) SF4710_MV 配有不同的散热结构和 LED，在不同的工作模式下和 LED 亮度下，发热量会不同，为避免损坏 LED，请在避免长时间高亮度常亮模式点亮光机；
长时间：30 秒以上，高亮度：LEDCURRENT 500 以上，常亮模式：test pattern 模式图片，splashes 模式图片，或高占空比的 Internal Pattern Streaming。
- c) 电流值有 MAX 电流值设置，所以当设置超过 MAX 的数值是无效的，这个值可以读取，严禁修改 MAX 的值！
- d) 如需要修改 LED 亮度请一定要按以下步骤，规范操作！



e) 如下图操作步骤，首先打开 GUI 的 Advanced 功能，找到 Illumination 选项，先 get 当前电流配置。SF4710_MV 采用的是 B 通道，只需操作 B 通道电流。所以在 BULE LED CURRENT 填入所需要调整的电流表大小，最后点击 SET 即可设置。

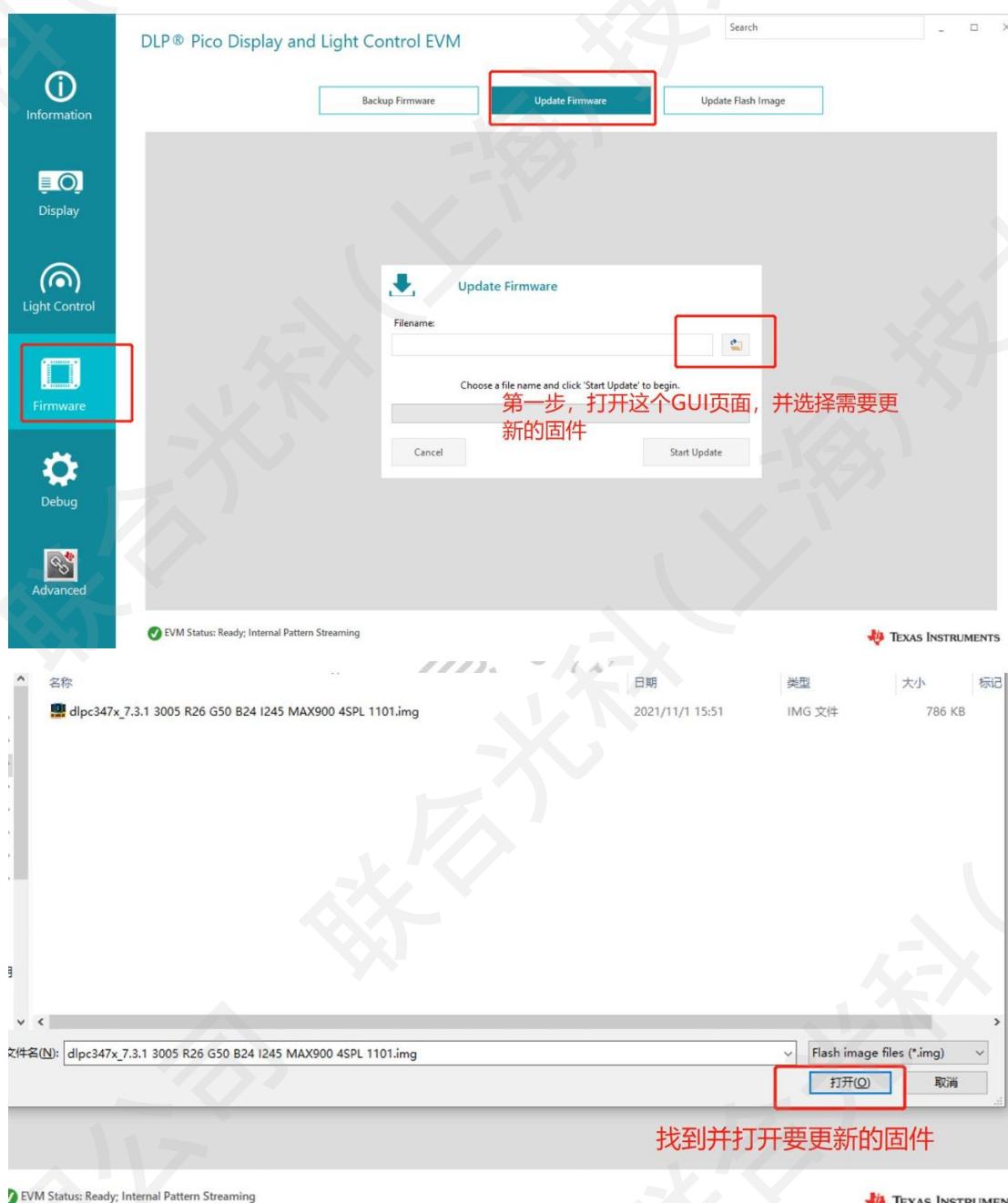


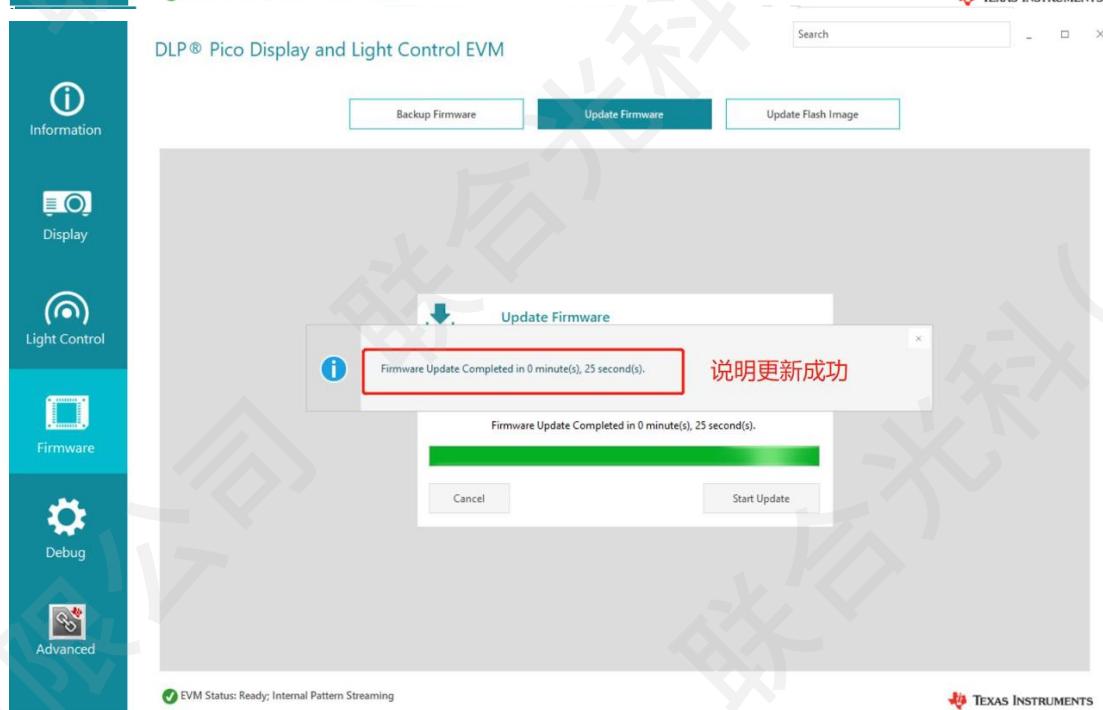
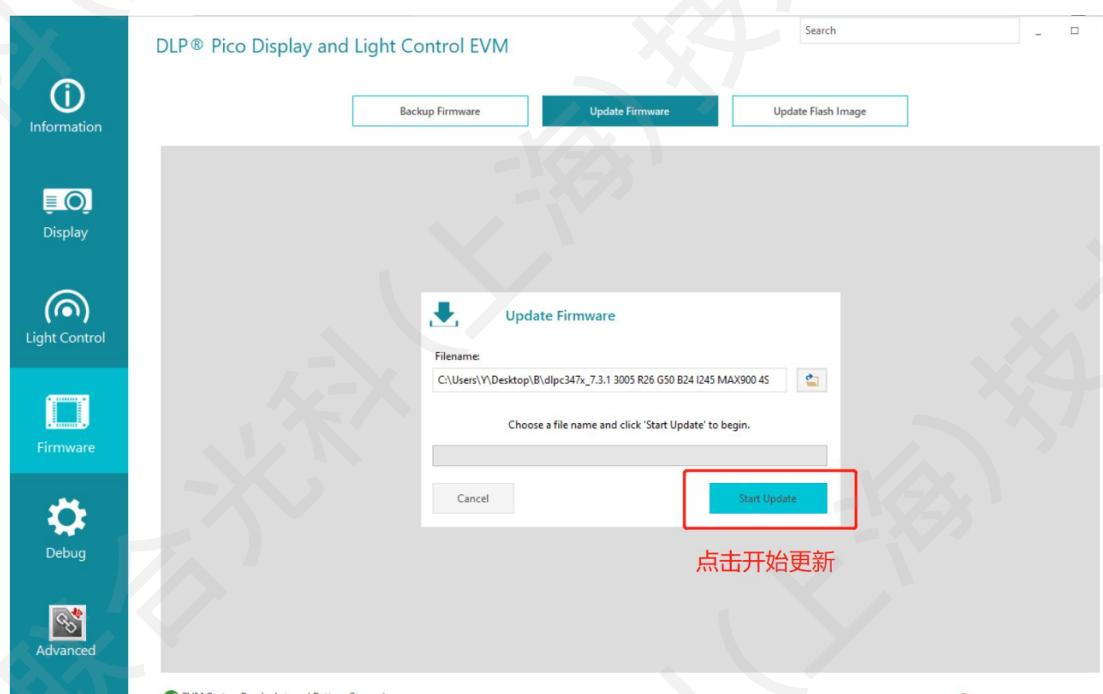


4 恢复原厂固件

按以下步骤操作，可恢复我司原厂固件，或更新固件。







五、Internal Pattern Streaming Mode

本章单独介绍光机的 Internal Pattern Streaming 模式

在内存储图片播放方式上，推出了独有的 Internal Pattern Streaming Mode (内部图案流模式)，此模式无需外部输入即可快速投图。相比其他系列的 pattern mode，Internal Pattern Streaming Mode 支持将不同帧率的图案，以 1D 图片形式存储于 flash 中，图案的曝光时间，序列组合，照明方式均可设定。所谓“1D”图案，可以理解为，可通过一条单色像素来回移动形成的图案，其中按照移动方式分为两种类型，水平方向上移动形成和垂直方向上移动形成。

实际效果如下图所示：

水平方向“1D”图案





“1D” 图案可形成条纹结构光，适用于工业视觉应用，且占用空间小，光机易于存储和播放。具体操作方式为：

创建一组 1D 图案 “pattern set”

单独设置每幅图案所用的 LED 颜色和曝光时间

投图前确认输入输出信号的触发设置

此处的 “pattern set” 指一组相同设置的图案，具有如下特点：

所有图案的位深及方向必须一致 (1-bit 还是 8-bit, 水平方向还是垂直方向)

存储在 flash 中，在投图前转存至控制器 (DLPC) 的内存储中

若只加载一组 pattern set 可按照最大速度播放，如果有多组 pattern set，那么之间会有一段短暂的加载间隙

用户可利用控制桌面更改几组 pattern set 的播放顺序

受限于 flash 的存储空间大小，DLPC3478 中每组 pattern set 最多可包含的图案数目

如下表所示，TI 规格书说明在闪存中存储可以超过 1000 个图形





一站式光学器件现货供应商

因光学而生·为科技助力

1D 图案类型	最大数量
8bit 垂直	6
8bit 水平	8
1bit 垂直	51
1bit 水平	64

与标称数据相比，因存在其他限制，实际可包含的图案数量要更少一些



六、串口功能使用指导

设备集成了一个 RS232 接口的串口，用户可以通过串口快速控制光机，如触发设置，触发投影，LED 灯的亮度、读取 led 的温度等。

以下是使用说明：

连接好电源线，连接好串口线，即光机的串口接口与电脑或其他设备的串口接口，接通光机电源，执行如下操作：

1. 打开文件夹下的 SSCOM.exe 串口工具，或其他串口工具软件
2. 选择端口：

检查软件串口 COM 号是否和电脑 USB 端口的 COM 一样，如不是则需要打开串口列表并选择与电脑一样的串口 COM；

在左下角端口号一栏选择设备对应的端口（COM 口），并点击“打开串口”

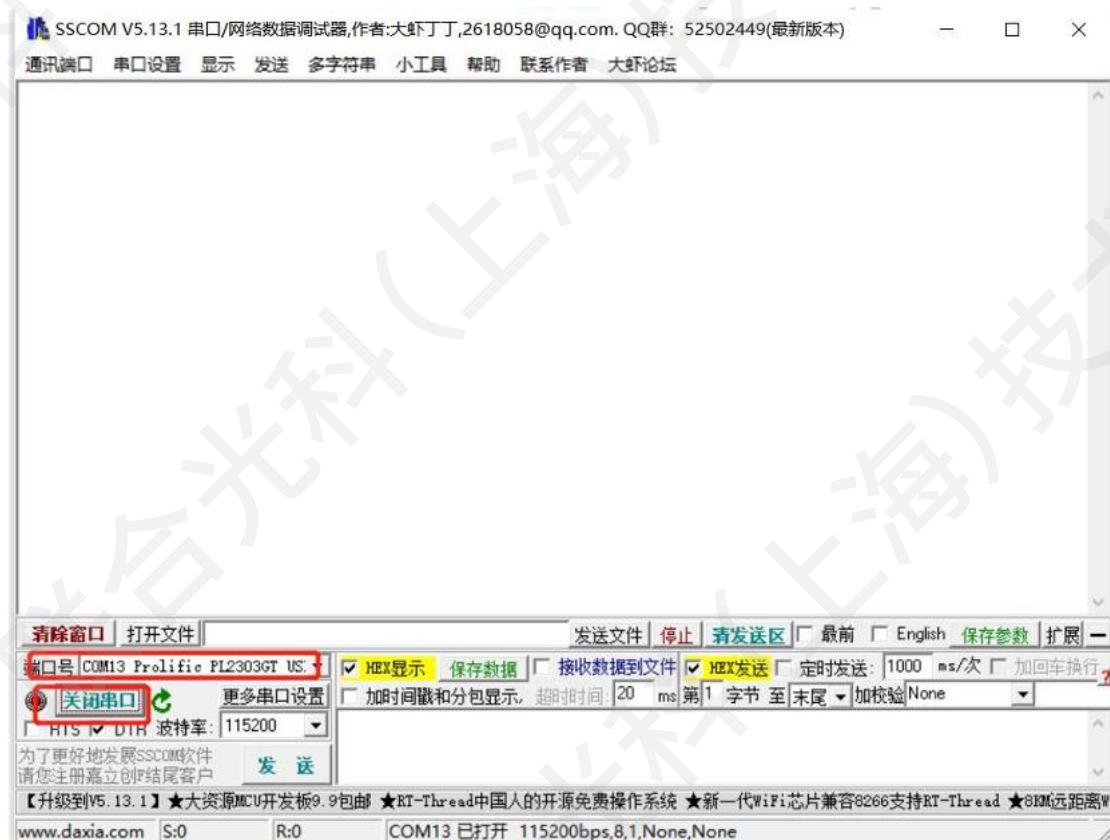
如果接好线开机，软件上未找到相应的 COM 号，刚可能是驱动未安装，电脑 USB 端口 COM 一般在“计算机管理-设备管理器-端口（或通用串行）”中查看是否有未知设备提示，如图，我的电脑已经有成功连接上两个串口。如果未找到端口，请打开文件夹下驱动安装包进行安装。

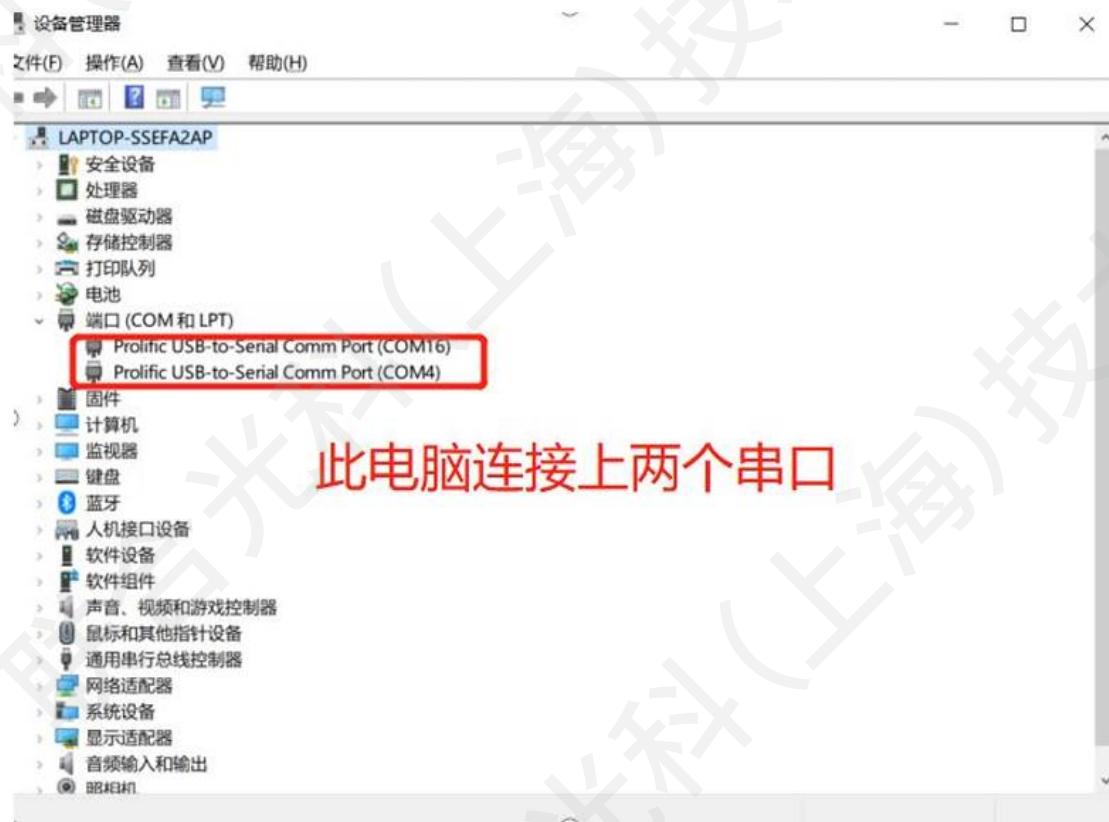




一站式光学器件现货供应商

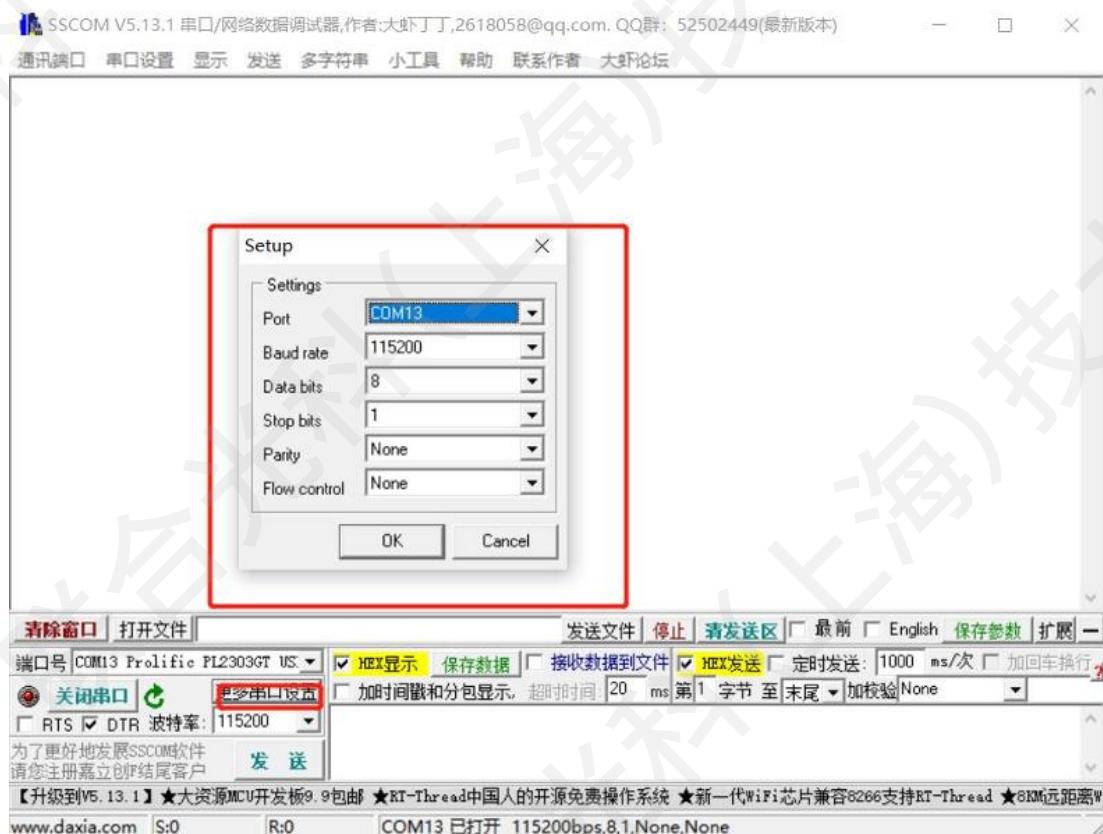
因光学而生·为科技助力





3. 单击左下方打开端口，更多串口设置，按图片把波特率设置为 115200





4. 在勾选栏选择“HEX 显示”和“HEX 发送”（勾选后黄色高亮）





5. 点击“扩展”，显示右方 SF 预设指令栏，原“扩展”按键变更为“隐藏”，同时指令栏显示





6. 点击指令后方的汉字注释按钮，即可执行对应操作：

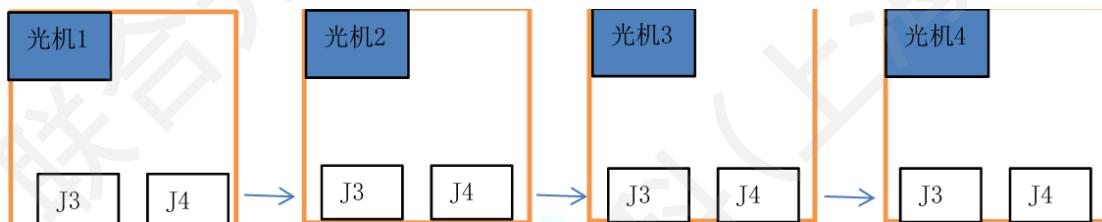


七、级联功能使用指导

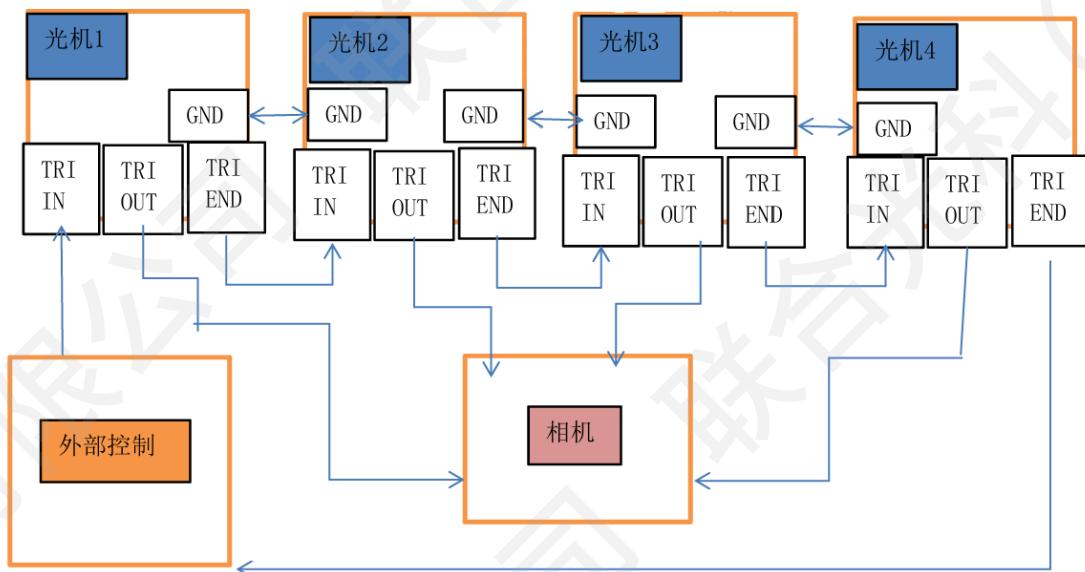
级联接口，J4 和 J5，需要级联使用时，请把第一台光机的 J4 或 J5 接口接到下一台光机的 J4 或 J5 接口，级联线使用 GH1.25 3PIN，同向线材。

示意图：

如下图接法，光机 1 的 J4 接到 J3，光机 2 的 J4 接到 J3，光机 3 的 J4 接到 J3，就完成了 4 台的级联接线。



如下图是级联使用时,相机触发线与级联线定义说明：TRI IN-->> 触发输入信号； TRI OUT-->> 触发输出信号； TRI END-->> 触发投影结束信号



八、 使用规范

上电前请注意光机工作电源电压电流及电源正负极

注意防静电保护，外壳要接大地线使用

严禁带电触摸 PCBA，接线前建议先断电，同一根接线不用的 PIN 线注意防止短路

在用 USB 下载图片时序表或更新固件未完成时，严禁断开连接线或断开供电

在断电或关机前，请确保 LED 灯关闭

高 LED 亮度使用时，请避免长时间高亮度常亮模式点亮光机

光机开机后请确保 10 秒内不进行任何操作，避免开机不正常导致工作状态异常；

在用串口确下载图片或更时序表时，请按说明操作，严禁断开连接线或断开供电

确保光机使用 GUI 下载图片和操作时，选择官方的软件和对应正确的 GUI 版本，本产品选择使用 DLP4710EVM-LC

接线使用时，请注意接口工作电压范围，严禁过压或短路接线

开机后，绿色指示灯会亮起，无黄色或红色指示灯亮起，说明开机成功

触发投影时，板子蓝色指示灯会闪烁，说明光机状态成功



九、 故障排除

上电后，D201 绿色灯未亮起，说明光机未成功开机，请检查电源电压电流是否正确

上电后，GUI 连接提示 NotConnectd，说明光机 USB 未识别，请检查 USB 是否接好线，电脑 USB 驱动是否正确，USB 口是否松动

上电后，GUI 连接提示 PowerOFF，说明光机未成功开机，请检查电源电压电流是否正确，各个接口是否有错误的接线或短路，更新光机固件是否有操作错误或者更新错固件能正常连接，但光机不投影，点触发投影时能看到板子蓝色指示灯会闪动，请检查供电电流，检查烧录图片的所选择的通道，请确保没有长时间高亮度常亮模式点亮光机，以免烧坏 LED

能正常投影，但不能触发，请对照触发接口定义正确接线和接地，确保接线正确并且能与相机的电路匹配；用外部电压触发时，请确保串口的 TRIIN 使能打开；用 GUI 软件触发时，请确保 TRIOUT2 使能打开。Information

电脑首次连接光机使用时，如果下载图片时弹出对话框“DMD 与 EVM 版本不匹配”，

请先在 GUI 的 Infomation 卡 GET 光机信息

正常使用，突然出现不能投影，板子绿色指示灯灭，有黄红色指示灯或红色指示灯亮起，说明光机工作错误，请重启试试，如果故障仍在，请排检板子各个接线和工作电源是否正常；排除没有外部错误，如果故障仍在，请联系我司处理

