

产品描述:

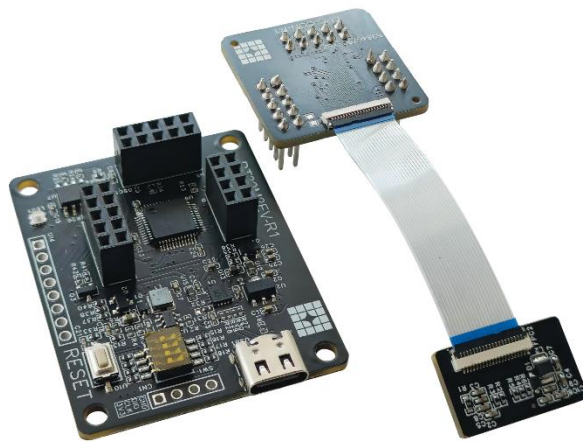
PCL7152 是一款基于光子计数原理的新型成像传感器，采用单光子雪崩二极管（SPAD）作为感光元件进行单光子的检测，通过记录接收到的光子数量获取图像信息，具备高灵敏度、高帧率等优异特性，可用于图像扫描，激光位移传感器等应用。

PCL7152 评估板模块通过串口可以和 PC 上位机直连进行可视化测试，可以对 PCL7152 基础功能进行评估测试。PCL7152 设计在一块小型 PCB 上，通过软排线和主板相连，方便传感器放置在微小空间中。

访问北极芯微官网 www.polarisic.com 获取更多产品信息。

产品特点:

- Type-C 串口通信，上位机可视化测试，易于使用；
- 软排线小板设计，减小探测器板尺寸，满足小空间使用要求；
- 可输出计数值和质心数据；
- 预留烧录口，可更新程序；



PCL7152

评估板使用手册

目录

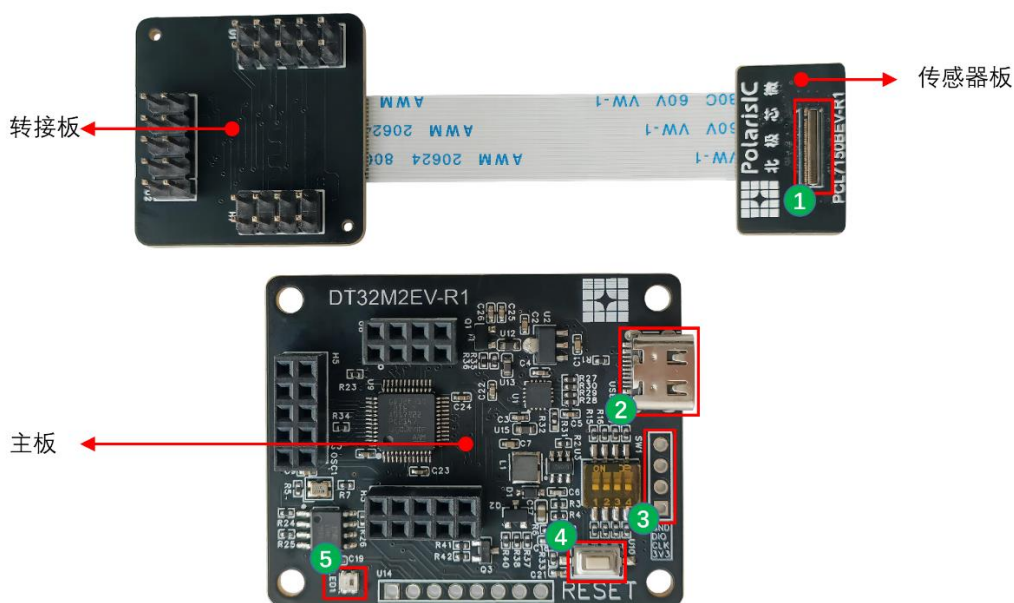
1	基本信息	3
1.1	基本参数	3
1.2	PCL7152 评估板硬件介绍	3
2	串口通信协议	4
2.1	协议内容	4
2.2	协议总表	4
2.3	协议格式	5
2.4	协议命令	6
3	使用方法	9
3.1	使用步骤	9
3.2	配置方法	12
4	BOOT 升级及注意事项	13
5	版本信息	14

1 基本信息

1.1 基本参数

参数	数值
匹配产品	PCL7152
供电方式	Type-C 接口供电
通信协议	UART
输出数据类型	计数值/质心数据
输出帧率	40fps 计数值/100fps 质心数据
通信速率	921600pbs

1.2 PCL7152 评估板硬件介绍



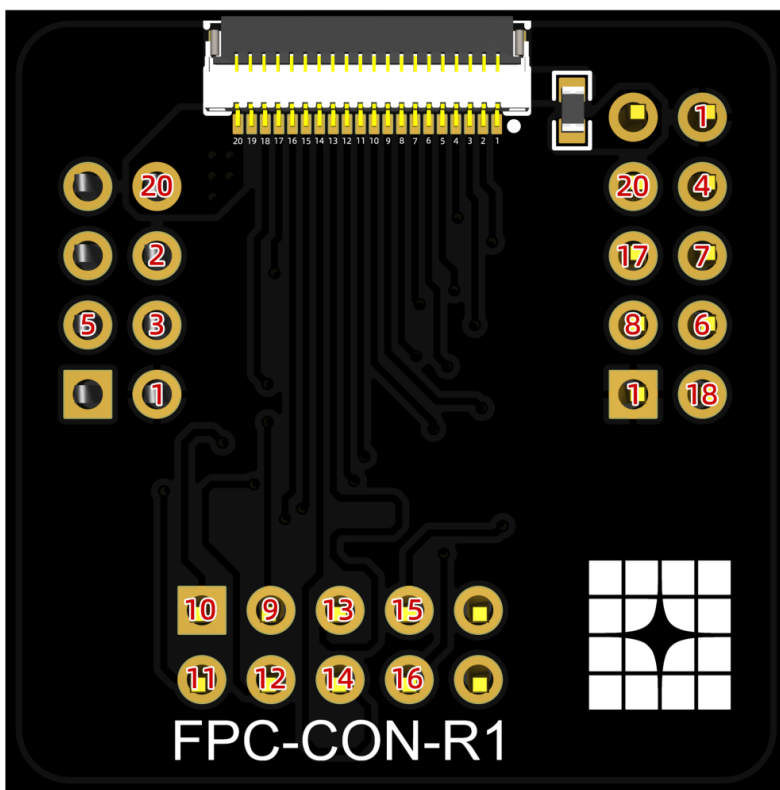
评估板硬件图示

硬件说明:

- ① PCL7152 光子计数成像传感器
- ② Type-C 接口（供电、数据传输、通信）
- ③ SWD 烧录口
- ④ 复位键
- ⑤ LED 指示灯，状态如下：

白色	黄色	红色	蓝色	绿色
系统异常	协议异常	通讯异常	等待/空闲状态	运行状态

转接板及 FPC 排线功能线序



1	GND
2	SCL_1
3	SDA_1
4	CNT_VLD
5	CLK_TX
6	TRIGGER
7	CI_CTRL
8	INT
9	GPIO0
10	GPIO1
11	GPIO2
12	GPIO3
13	GPIO4
14	GPIO5
15	GPIO6
16	GPIO7
17	CHIP_EN
18	CLK_OUT
19	——
20	3V3_CHIP

2 串口通信协议

2.1 协议内容

本协议采用主从通信模式，其规定： PC 端为上位机，单片机为下位机。上位机向下位机传送数据称之为发送，下位机向上位机传送数据称之为应答。

本协议的通信速率为： 921600pbs；

本文采用的硬件通信格式： 1 位起始位， 8 位数据位和 1 位停止位，其他无。

本文中对每帧数据进行 CRC16 数据计算，该计算中包含除校验外的所有数据。

本文协议中所有的数据采用的都是大端模式即高位在前低位在后。

2.2 协议总表

编号	命令名称	命令代码	页码
1	开始流	0x01	2.4.1 开流命令
2	结束流	0x02	2.4.2 关流命令

3	写iic寄存器	0x03	2.4.3 写 iic 寄存器
4	读iic寄存器	0x04	2.4.4 读 iic 寄存器
5	读取直方图数据	0x07	2.4.7 读取直方图配置
6	配置曝光时间	0x09	2.4.5 配置曝光时间命令
7	获取下位机版本	0x0a	2.4.6 读取下位机版本

2.3 协议格式

整个协议内容有两种形式的通讯方式：

- 1.命令为 0x01 是采用 PC 端问-下位机多答（即一问多答）。
- 2.命令 0x02 0x03 0x04 0x07 0x9 0x0a 采用是 PC 端问-下位机答（即一问一答）

发送帧格式（即上位机→下位机）为：

表格 1 发送帧格式

包头	设备号	设备类型	CMD	保留位	长度	Data	CRC16
1 byte	1 byte	1 byte	1 byte	1 byte	2 byte	N byte	2 byte

应答帧格式（下位机→上位机）为：

表格 2 应答帧格式

包头	设备号	设备类型	CMD	保留位	长度	Data	CRC16
1 byte	1 byte	1 byte	1 byte	1 byte	2 byte	N byte	2 byte

其中：

- 1) 包头：为 1 个字节，即为 0xA5。
- 2) 设备号：为 1 个字节，即为 0x02
- 3) 设备类型：为 1 个字节，根据下位机评估板的类型而定， PCL7152 为 0x20
- 4) CMD：为 1 个字节，命令功能码，是上位机要下位机执行的功能。
- 5) 保留位：为 1 个字节，以留后续使用。
- 6) 长度：为 2 个字节，是 data 区数据的长度。
- 7) Data：为 N 个字节，是相关数据区。
- 8) CRC16：为 2 个字节，所有数据的 CRC16 效验的结果，高位在前，低位在后。

命令码对应的功能如协议总表所示，其中命令码为十六进制表示。其中，应答帧中的命令与发送帧

中的命令一致，即发送什么命令则应答同样的命令。

2.4 协议命令

2.4.1 开流命令

上位机发送: **A5 02 20 01 00 00 00 d3 6f**

A5 02 20 : 固定头

01: 为命令开流 (发送一次后, 下位机周期性自动应答)

00: 保留字节

00 00: 数据区长度 (无数据区)

D3 6f: 16 位 crc 校验

下位机应答: **A5 02 20 01 00 00 0a 4D 2B FF FF 00 C6 00 00 0C 00 16crc 位校验**

A5 02 20: 固定头

01: 为命令开流 (发送一次后, 下位机周期性自动应答) 。

00: 保留字节。

00 0a: 数据区长度 (10 个字节)。

4D 2B FF FF 00 C6 00 00 0C 00: 10 个字节的的结果数据示例, 其中: 4D 2B-主峰质心值, FF FF-次峰质心值, 00 C6 -主峰计数值和 00 00-次峰计数值和 0C-主峰最大计数值 00-次峰最大计数值

16crc 位校验: 前面 17 个字节的 CRC16。

2.4.2 关流命令

上位机发送: **A5 02 20 02 00 00 00 d3 6f**

A5 02 20: 固定头

02: 为命令关流

00: 保留字节

00 00: 数据区长度 (无数据区)

D3 6f: 16 位 crc 校验

下位机无应答

2.4.3 写 iic 寄存器

上位机发送: **A5 02 20 03 00 00 04 00 02 00 01 16crc 位校验**

A5 02 20 : 固定头

03: 为写 iic 寄存器命令

00: 保留字节

00 04: 数据区长度

00 02 00 01: 00-iic 寄存器地址偏移量 (对应操作目标寄存器的地址偏移), 02-写长度 00 01-写的
数据

16crc 位校验: 前面 11 个字节的 CRC16。

下位机应答: A5 02 20 03 00 00 01 00 7C EB

A5 02 20: 固定头

03: 为写 iic 寄存器命令。

00: 保留字节。

00 01: 数据区长度。

00: 00-写成功 (01 表示写失败)

16crc 位校验 前面 17 个字节的 CRC16。

2.4.4 读 iic 寄存器

上位机发送: A5 02 20 04 00 00 02 00 02 16crc 位校验

A5 02 20 : 固定头

04: 为读 iic 寄存器命令

00: 保留字节

00 02: 数据区长度

00 02: 00-iic 寄存器地址偏移量 (对应操作目标寄存器的地址偏移), 02-读长度

16crc 位校验: 前面 9 个字节的 CRC16。

下位机应答: A5 02 20 04 00 00 04 00 02 EB 00 16crc 位校验

A5 02 20: 固定头

04: 为读 iic 寄存器命令。

00: 保留字节。

00 04: 数据区长度。

00 02 EB 00: 00-iic 地址偏移量 02-读长度 EB 00-读取的数据

16crc 位校验 前面 11 个字节的 CRC16。

2.4.5 配置曝光时间命令

上位机发送: A5 02 20 09 00 00 04 00 00 00 50 16crc 位校验

A5 02 20: 固定头

09: 配置曝光时间命令

00: 保留字节

00 04: 数据区长度 (数据区长度为 4)

00 00 00 50: 配置曝光时间为 80us 或者 80 时钟周期 (命令为 16 进制 0x50 即十进制 80)。内部触发曝光方式则配置曝光时间的单位为时钟周期, 反之若是外部触发曝光的方式, 则曝光时间的单位为 us。

16crc 位校验: 前面 11 个字节的 CRC16。

下位机应答: A5 02 20 09 00 00 01 00 7C EB

A5 02 20: 固定头

09: 配置曝光时间命令

00: 保留字节

00 01: 数据区长度

00: 数据区返回 01 表示配置失败, 返回 00 表示配置成功。如上回复表示配置成功。

7C EB: 前面 8 个字节的 CRC16。

2.4.6 读取下位机版本

上位机发送: A5 02 20 0a 00 00 00 16crc 位校验

A5 02 20: 固定头

0a: 读取下位机版本

00: 保留字节

00 00: 数据区长度 (数据区长度为 0)

16crc 位校验: 前面 11 个字节的 CRC16。

下位机应答: A5 02 20 0a 00 00 13 70 63 6C 37 31 35 30 5F 64 65 6D 6F 5F 56 32 2E 31 2E 31 16crc 位校验

A5 02 20: 固定头

0a: 读取下位机版本

00: 保留字节

00 13：数据区长度（数据区长度为 19）

70 63 6C 37 31 35 30 5F 64 65 6D 6F 5F 56 32 2E 31 2E 31：返回版本号“pcl7152_demo_V2.1.1”。

16crc 位校验：前面 7 个字节的 CRC16。

2.4.7 读取直方图配置

上位机发送： 16crc 位校验

A5 02 20：固定头

07：直方图开流命令

00：保留字节

00 00：数据区长度

16crc 位校验：前面 7 个字节的 CRC16。

下位机应答： 1536 个 byte 16crc 位校验

A5 02 20：固定头

07：为读 iic 寄存器命令。

00：保留字节。

00 06：数据区长度。

1536 个 byte：每个 byte 对应每个 spad/pixel 统计值

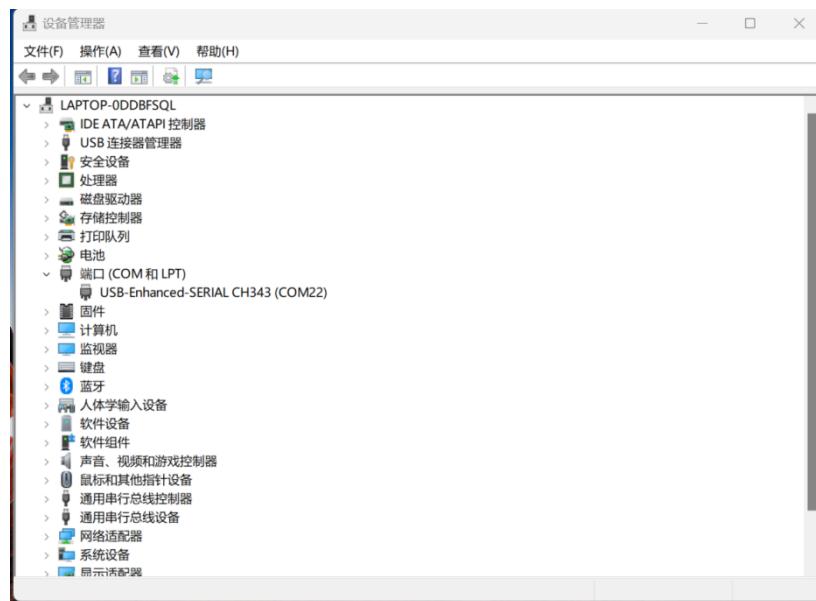
16crc 位校验 前面 1543 个字节的 CRC16。

3 使用方法

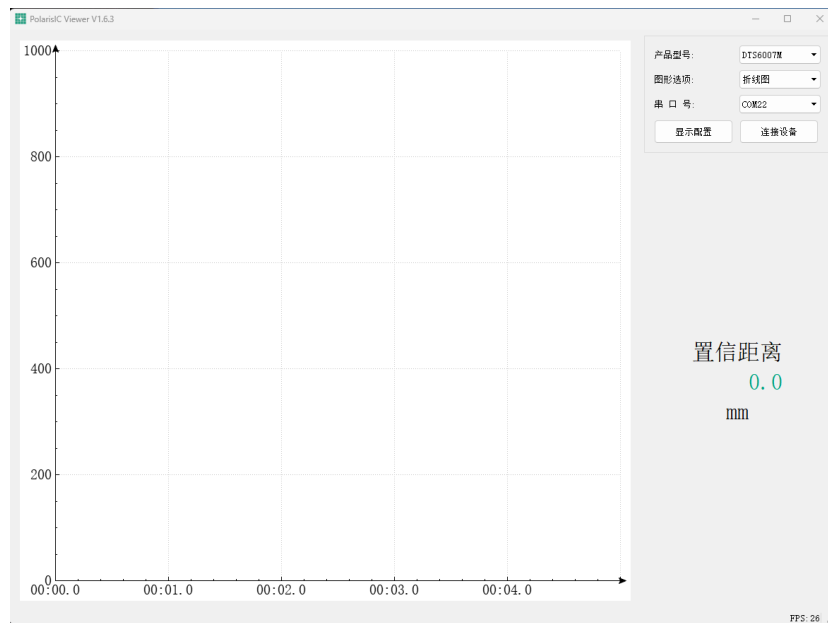
3.1 使用步骤

- 1) 用 Type-C 数据线将 PCL7152 评估板连接至电脑，注意使用具有数据通信功能的 type-c 线

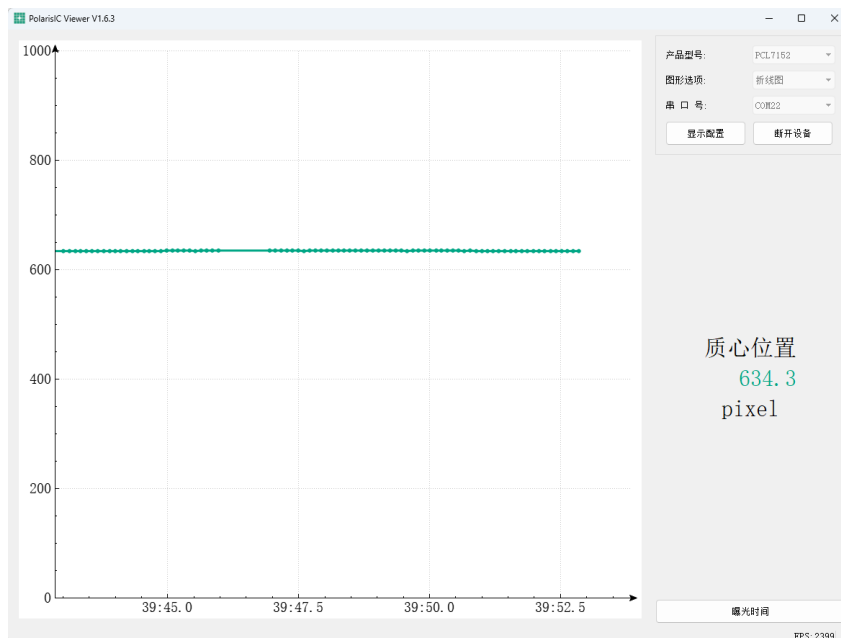
- 2) 确认电脑上准确识别到串口设备（可在设备管理器中确认端口连接情况）



- 3) 运行 PolarisICViewer.exe 上位机程序

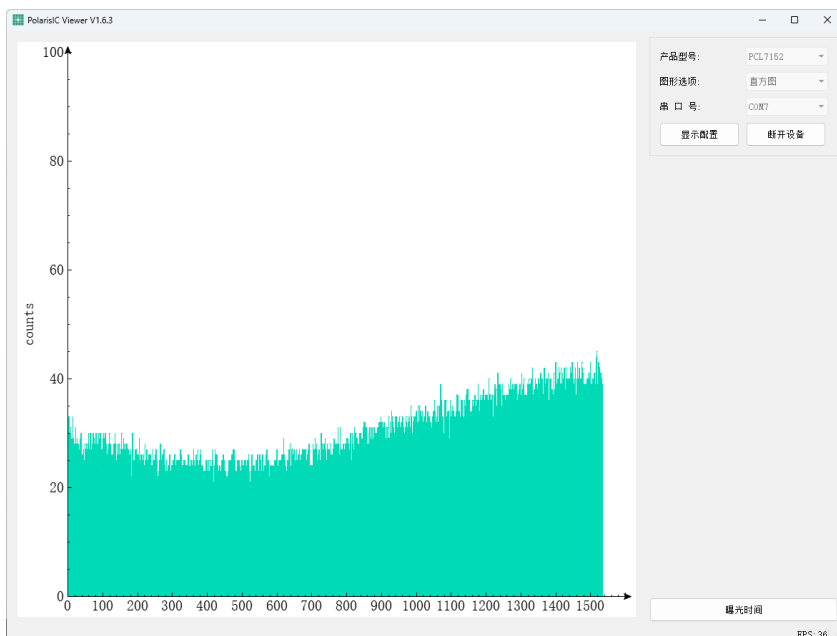


4) 质心测量：选择产品型号为“PCL7152”，图形选项选择“折线图”，选择对应的串口，并点击连接设备，即可开始数据采集，界面如下图所示



观察“质心位置”信息变化，此信息为模组测量实际距离信息

5) 直方图统计：选择产品型号为“PCL7152”，图形选项选择“直方图”，选择对应的串口，并点击连接设备，即可开始数据采集，界面如下图所示



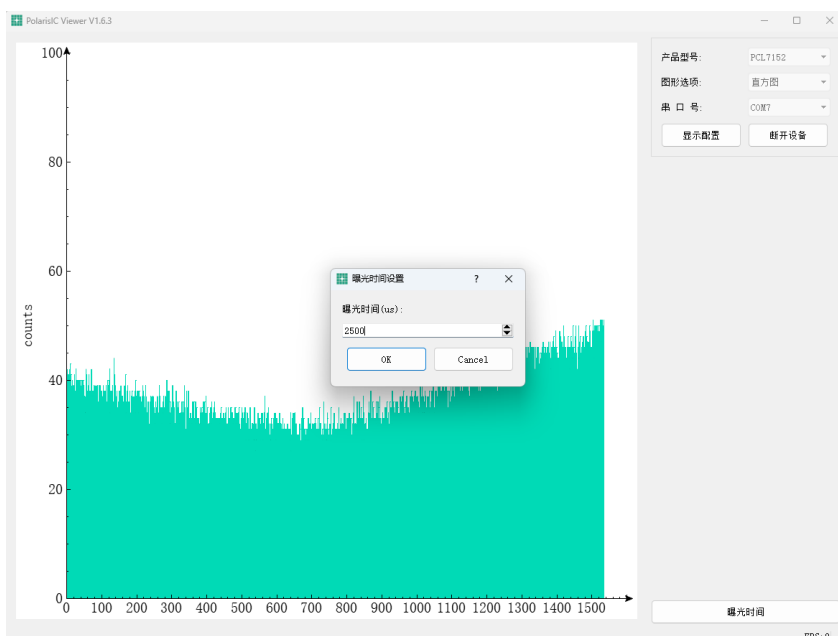
观察主界面直方图信息变化，此信息为模组测量实际统计信息

3.2 配置方法

1) 显示配置：点击显示配置，可弹出下列配置菜单，切换到折线图，即可根据需要分别调整折线图显示帧率，显示精度，显示图表纵坐标的最大值和最小值以及直方图显示帧率，最大最小值，如下图所示：



2) 曝光时间配置：连上模组以后，点击界面曝光时间按钮，即可弹出曝光时间配置输入弹框，如下图所示：



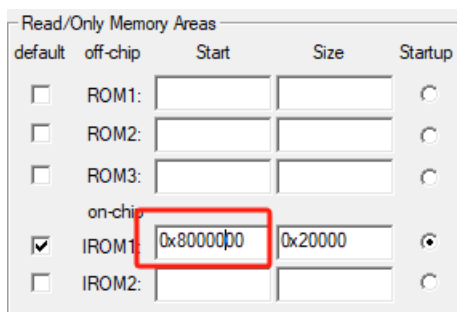
输入想要设置的曝光时间，点击 OK 关闭对话框，对应的曝光时间即写入激光模组中生效。

4 BOOT 升级及注意事项

- 1) PCL7152 评估板属于外露状态，使用时注意避免静电。
- 2) 注意使用带数据功能的 Type-C 接口，部分充电线可能不带数据功能。
- 3) 由于 PCL7152 评估板带 bootloader 升级功能，所以有 boot (0x8000000) 和 app (0x8004800) 两个分区，用户自行烧录时注意如下两种情况：

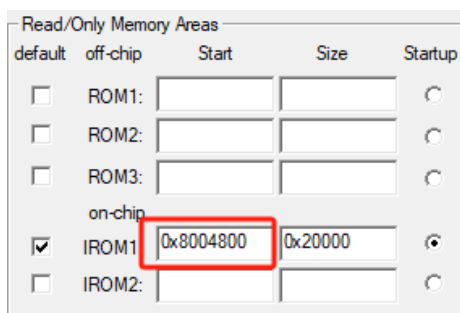
覆盖 boot 分区烧录时，需要将工程的中断向量偏移地址设置为 0x8000000。分别需要修改两个地方：

1. 注释掉 main.c 文件的"nvic_vector_table_set(FLASH_BASE, 0x4800)" 代码;
2. 修改 target->IROM 地址为 0x8000000，如下图所示：



覆盖 app 分区烧录时，需要将工程的中断向量偏移地址设置为 0x8004800。分别需要修改两个地方：

1. 在 main 函数中添加"nvic_vector_table_set(FLASH_BASE, 0x4800)" 代码;
2. 修改 target->IROM 地址为 0x8004800，如下图所示：



5 版本信息

日期	版本	修改内容
2023 年 9 月 28 日	1.0	初始发布
2023 年 11 月 28 日	1.1	补充转接板及 FPC 功能线序
2024 年 1 月 12 日	1.2	更新串口通信协议
2024 年 8 月 1 日	1.3	添加 Boot 升级及注意事项