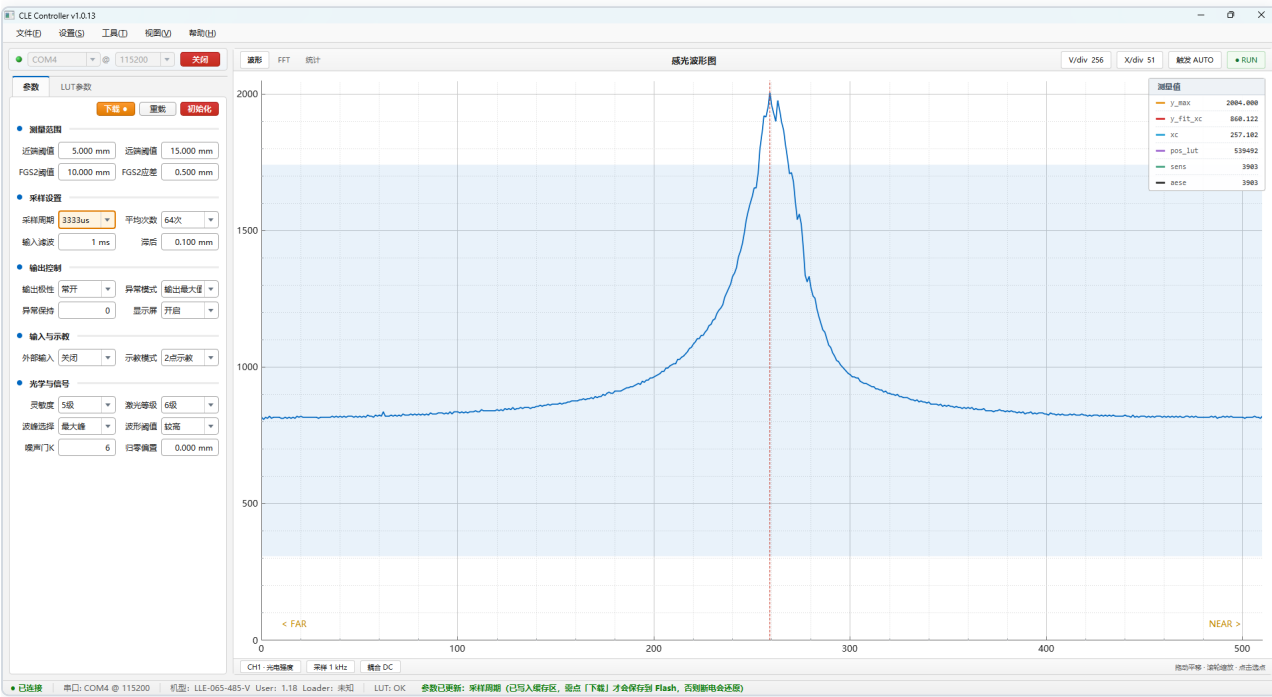


激光位移传感器

CLE Controller

面向 CLE / CGI 系列激光位移传感器的上位机控制软件。



目录

01 安全指南

02 认识 CLE Controller

- 2.1 运行环境
- 2.2 临时生效与永久保存

03 安装与首次连接

- 3.1 启动软件
- 3.2 连接传感器

04 主界面说明

- 4.1 串口区 · 4.2 参数页
- 4.3 波形区 · 4.4 状态栏

05 基本操作

- 5.1 快速上手 · 5.2 曝光校准
- 5.3 实时监控 · 5.4 测量范围
- 5.5 保存、重载与复位

06 参数设置

- 6.1 测量范围 · 6.2 采样设置
- 6.3 输出控制 · 6.4 输入与示教
- 6.5 光学与信号

07 数据采集与回放

- 7.1 数据采集 · 7.2 回放
- 7.3 实时点分析

08 设备维护

- 8.1 固件升级 · 8.2 校准表(LUT)
- 8.3 串口高级设置

09 故障诊断

10 获取帮助

A 参数速查表

B 术语表

01 安全指南

在使用本软件控制激光位移传感器时,请遵守以下指南。

警告 · 激光辐射

- 请勿直视传感器发出的激光束,也不要将其对准他人眼睛。
- 在安装、对光和调试过程中,请先在软件中关闭激光(参见 5.3 节),待调整完成后再开启。
- 请根据产品标签及传感器硬件手册确认该传感器的激光安全等级。

注意 · 固件升级

固件升级过程中断电、拔出连接线或强制关闭软件,可能导致设备无法启动。升级前请确保电源和连接稳定(参见 8.1 节)。

02 认识 CLE Controller

CLE Controller 是 CLE / CGI 系列激光位移传感器的配套软件。通过 USB 串口线将传感器连接到电脑后,您可以在一个界面中完成所有日常任务。

您想做什么	功能	章节
查看实时波形	基础显示	§4.3
确保测量准确、稳定	曝光校准	§5.2
设置范围并确定输出	参数设置与阈值示教	§6, §5.4
实时查看测量结果	监控窗口	§5.3
记录一段时间内的数据	数据采集与回放	第 7 章
更新设备程序	固件升级	§8.1

2.1 运行环境

项目	要求
计算机系统	Windows 10 / 11,或 Linux(x86-64)
连接方式	USB 串口线(传感器随附)
运行库	已包含在安装包中,无需单独安装

2.2 一个关键概念:临时生效与永久保存

所有修改的参数会立即生效,因此您可以在调整的同时测试并查看结果。但这些更改仅暂存于设备上,断电后会丢失。

确认调整无误后,请在参数页点击 [下载](#) ,将设置永久保存到设备上。这是使用本软件时最容易被忽略的一步:

步骤 1 调整参数	>	步骤 2 查看结果	>	步骤 3 点击“下载”
--------------	---	--------------	---	----------------

提示

若存在未保存的更改,关闭软件时会弹出提示,此时您仍可选择保存。

03 安装与首次连接

3.1 启动软件

- **Windows:** 双击 `CLEController.exe`
- **Linux:** 进入程序目录并运行 `./CLEController`

提示

同一台电脑同时只能运行一个 CLE Controller。若启动时提示已有实例在运行,请查找并关闭它(可能已被最小化)。若提示持续出现,请重启电脑以恢复正常运行。

3.2 连接传感器

1. 用 USB 串口线将传感器连接到电脑。
2. 启动 CLE Controller。
3. 在主界面左上角选择端口(Windows 上为 `COMx`,Linux 上为 `/dev/ttyUSB0`)。波特率保持默认值 **115200** 即可。
4. 点击 `打开`。

连接成功后,窗口底部状态栏会显示绿色的“已连接”提示及设备型号;右侧波形区随即开始实时更新。

提示

传感器上电后不会自动发送任何数据。插入后无反应属于正常现象——需通过软件发起连接以启动通信。

小贴士

下次启动软件时会自动重新打开上次使用的端口,通常无需手动选择。

04 主界面说明

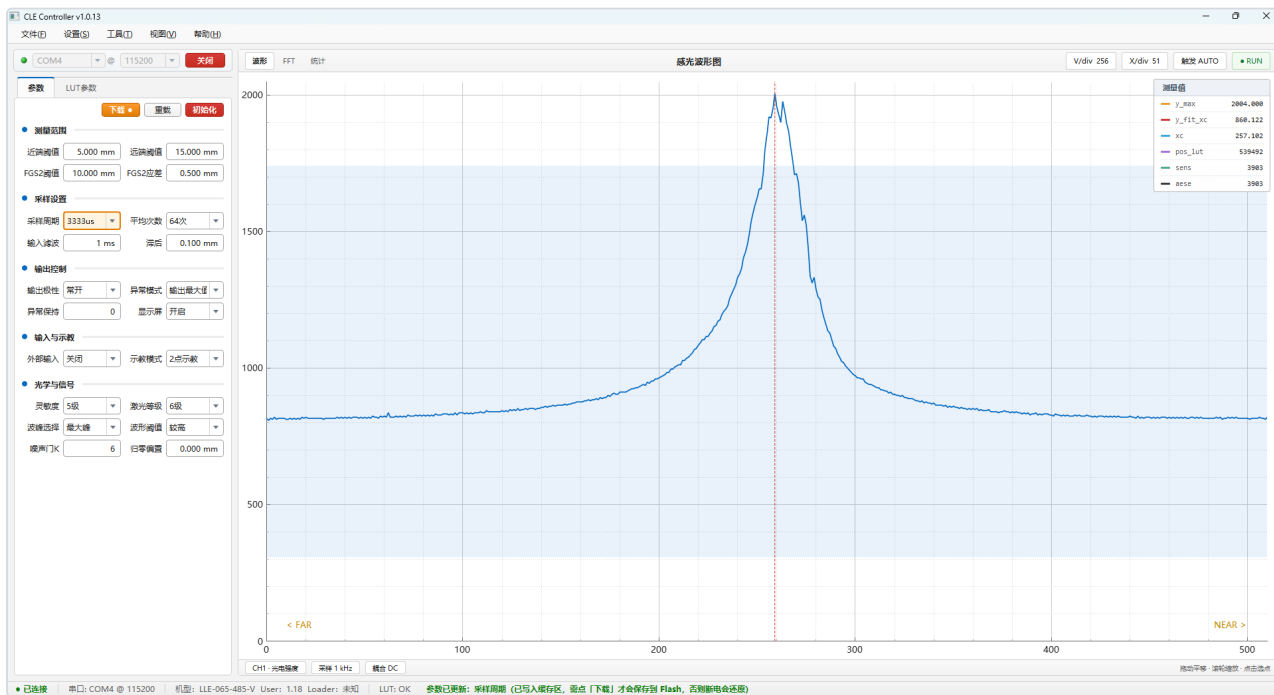


图 1 · 主界面 —— 已连接,实时波形正在运行。

主界面分为四个区域。

4.1 串口区(左上)

选择端口和波特率,然后启用或禁用连接。连接状态下端口和波特率被锁定;需先断开连接才能更改。从站地址、通信超时等高级选项位于 [设置 ▶ 串口设置...](#) 中,一般无需修改。

4.2 参数页(左侧)

所有可调传感器参数分为五个功能组(参见第 6 章)。顶部三个按钮:

按钮	作用
下载	将当前参数永久保存到设备上(断电后仍保留)。
重载	放弃未保存的更改,重新读取设备当前的参数。
初始化	恢复出厂设置。此操作不可撤销——请谨慎使用。

4.3 波形区(右侧)

实时显示传感器内部感光元件接收到的光强分布——这是判断传感器是否工作正常最直观的依据。

- 波峰尖锐、顶部不平坦,表示状态良好。

- 波峰顶部被削平(顶端被截断),表示光强过高,可能导致测量失败——参见 5.2 节。
- 未检测到波峰,表示光强过弱或目标物超出测量范围。

常用操作:拖动可平移,滚动可缩放,双击可恢复自动视野。图形左侧显示 **< FAR**,右侧显示 **NEAR >**,表示距离方向;两阈值之间的亮带即为您的有效测量范围。

右上角悬浮层显示当前帧的测量值,其中 **xc** 是面向高级用户的核心光斑位置读数。日常使用时,只需在监控窗口(5.3 节)中读取测量值即可。

4.4 状态栏(底部)

从左至右依次为:连接状态、串口信息、设备型号及固件版本、校准表状态、错误信息。出现问题时,状态栏通常会直接指出原因。

05 基本操作

5.1 快速上手

对于新设备或新安装的环境,请按以下步骤依次操作。

步骤 1 连接设备 (第 3 章)	步骤 2 将目标物置于测量范围内,观察波峰	步骤 3 运行曝光校准 (§5.2)	步骤 4 设置测量范围 (§5.4)	步骤 5 下载并保存
----------------------	--------------------------	-----------------------	-----------------------	---------------

5.2 获得良好波形(曝光校准)

准确测量的前提是健康的波形:波峰清晰,顶部不出现尖锐的削平。最简单的方法是自动曝光校准。

1. 确认目标物位于测量范围内。
2. 打开 **工具 ▶ 监控窗口...**
3. 在**曝光校准**标签页中,点击**开始曝光校准**并等待完成(会显示进度)。
4. 校准成功后,新的灵敏度和激光等级会显示在参数页(以橙色标出,表示待保存)。
5. 切换到参数页并点击**下载**以保存。

若校准失败,界面会显示原因:

提示	含义	处理方法
R1	未检测到目标物	将目标物移入测量范围后重试。
R2	激光等级已无法继续调整	检查目标物反射是否过强或过弱;调整目标物或安装距离。
R3	无法进入稳定区间	检查目标物表面是否高反光或透明;更换测量位置后重试。

提示

曝光校准需要较新的设备固件支持。若菜单中缺少该功能,或出现“版本过低”错误,请先升级固件(8.1 节)。否则可手动调整:在参数页降低灵敏度(必要时同时降低激光功率等级),直到波峰不再被削平且达到合适高度。

5.3 实时监控测量结果

打开 **工具 ▶ 监控窗口...** 可实时查看并控制测量结果。

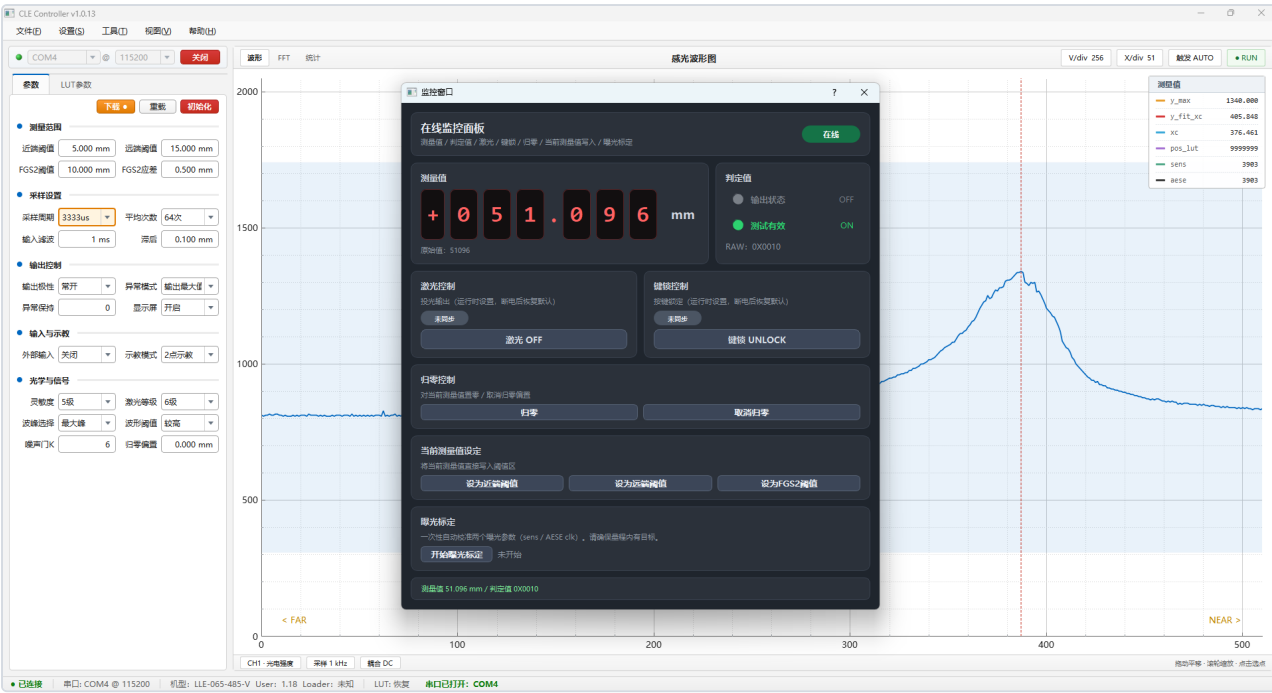


图 2 · 在线监控面板。

卡片	功能
测量值	当前测量结果(mm),以大号字体显示。
判定值	输出状态(ON / OFF)及测量有效性。
激光控制	一键开启/关闭激光。临时生效,断电后恢复默认值。
按键锁控制	锁定/解锁设备物理按键,防止误触。临时生效。
清零控制	将当前位置设为零点;“清除零点”可恢复。需下载才能永久保存。
当前值设置	阈值示教——参见 5.4 节。
曝光校准	参见 5.2 节。

5.4 设置测量范围(两种方法)

方法一 —— 直接输入数值。 在参数页的测量范围分组中,输入近端和远端阈值。

方法二 —— 示教(推荐)。 让设备“记住”物理位置:

1. 将目标物放置在所需的边界位置。
2. 打开监控窗口,确认测量有效(“测试有效”为 ON)。
3. 在**当前测量值**设置标签页,点击**设为近端阈值**(或远端 / FGS2 阈值)。
4. 对另一边重复以上操作。

5. 切换到参数页并点击**下载**以保存。

注意

若目标物超出可测量范围(测量无效),软件会拒绝写入并显示警告,以防止设置错误的阈值。

5.5 保存、重载与恢复出厂设置

操作	方法
永久保存当前参数	参数页 ▶ 下载
放弃未保存的更改	参数页 ▶ 重载
恢复出厂设置	参数页 ▶ 初始化（不可逆,之后需重新示教并校准）

06 参数设置

以下按参数页上的五个分组,说明各参数的用途及调整时机。未提及的场景请保持默认值。

6.1 测量范围

参数	默认值	调整时机
近端 / 远端阈值	5.000 / 15.000 mm	定义有效测量范围。目标物仅在此范围内被评估;建议使用示教方式设置(§5.4)。
FGS2 阈值 / 偏差	10.000 / 0.500 mm	使用 FGS2 识别模式时的基准位置和容差。

6.2 采样设置

参数	默认值	调整时机
采样周期	3 级	数值越小,响应越快、适合快速运动;数值越大,运行越平稳。可选范围因设备型号而异。
平均次数	64×	读数抖动较大时增大;需要保持快速跟踪时减小。
输入滤波	1 ms	外部输入信号存在抖动(如机械开关引起)时增大。
回差	0.100 mm	目标物在阈值附近波动、导致输出频繁反转时增大。

6.3 输出控制

参数	默认值	调整时机
输出极性	常开	根据所连接控制系统的需要,选择常开或常闭。
异常模式	最大输出值	测量异常时的输出行为:输出最大值或保持最后有效值。
异常保持	0	对临时异常允许保持输出不变的周期数。
显示屏	开启	需要时可关闭传感器本体上的数字显示屏。

6.4 输入与示教

参数	默认值	调整时机
外部输入	关闭	选择由外部端子触发的功能(关闭激光、示教模式、清零等)。
示教模式	2 点式	根据现场需求选择示教模式(1 点式、FGS2 或 2 点式)。

6.5 光学与信号

该分组决定波形质量。可使用曝光校准进行自动调整(§5.2);仅在特殊场景下手动调整。

参数	默认值	调整时机
灵敏度	1 级	相当于“曝光时间”(1–6 级)。波峰被削平时降低;波形过弱时提高。
激光等级	1 级	投射亮度(1–9 级)。应与灵敏度配合调整。
波峰选择	最大波峰	存在多个反射点(如多层玻璃、复杂表面)时选择使用哪个波峰。
波形阈值	高	环境干扰过多或误判较多时保持高档;信号较弱或漏检时降低。
噪声门限 K	6	通常无需调整;背景噪声异常时可在 2–12 之间微调。
零点偏移	0.000 mm	由“清零”功能自动写入;请勿手动输入。

07 数据采集与回放

使用数据采集功能可记录一段时间内的原始测量数据——用于振动分析、排查偶发异常,或留存验收记录。

7.1 数据采集

打开 工具 ▶ 数据采集...

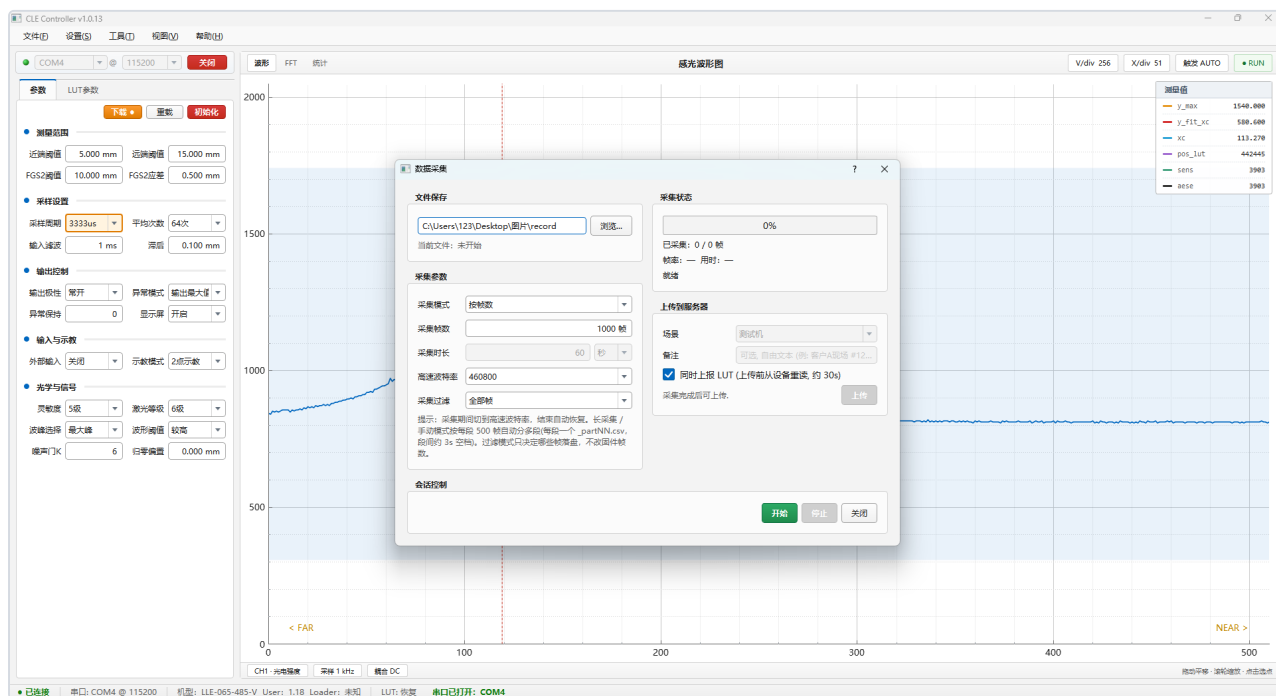


图 3 · 数据采集对话框。

1. 选择保存位置。
2. 选择采集量:按帧数(默认 1000 帧)或按时长(最长 24 小时)。
3. 点击**开始**并等待完成。

数据以 CSV 文件保存,可直接在 Excel 中打开。长时间采集会自动拆分为多个文件,属正常现象。

注意事项

- 采集期间软件会临时提高通信速率,结束后恢复。请勿在此期间断开连接线。
- 每次采样之间请预留约 3 秒的间隔。
- 若采集意外中断,已采集的数据会被保留,可直接续采。

采集过滤:默认记录所有数据。排查偶发问题时,可仅记录异常数据(测量无效或波形异常的帧),以显著减小文件体积。

上传服务器(可选):采集完成后,可一键将数据上传给技术支持团队进行分析。按提示选择场景并填写备注;上传失败会自动重试。

7.2 回放记录文件

打开 **工具 ▶ 查看记录文件** ,选择先前录制的 CSV 文件,勾选需要回放查看的曲线。

7.3 实时点分析(高级)

打开 **工具 ▶ 数据分析...** ,并点击波形图上需要关注的位置。软件会实时计算该位置的数值波动(方差),用于评估安装稳定性和环境干扰情况。关闭对话框后恢复正常显示。

08 设备维护

8.1 固件升级

固件是运行在传感器内部的程序。新固件通常包含测量算法改进和缺陷修复。打开 [固件升级...](#)

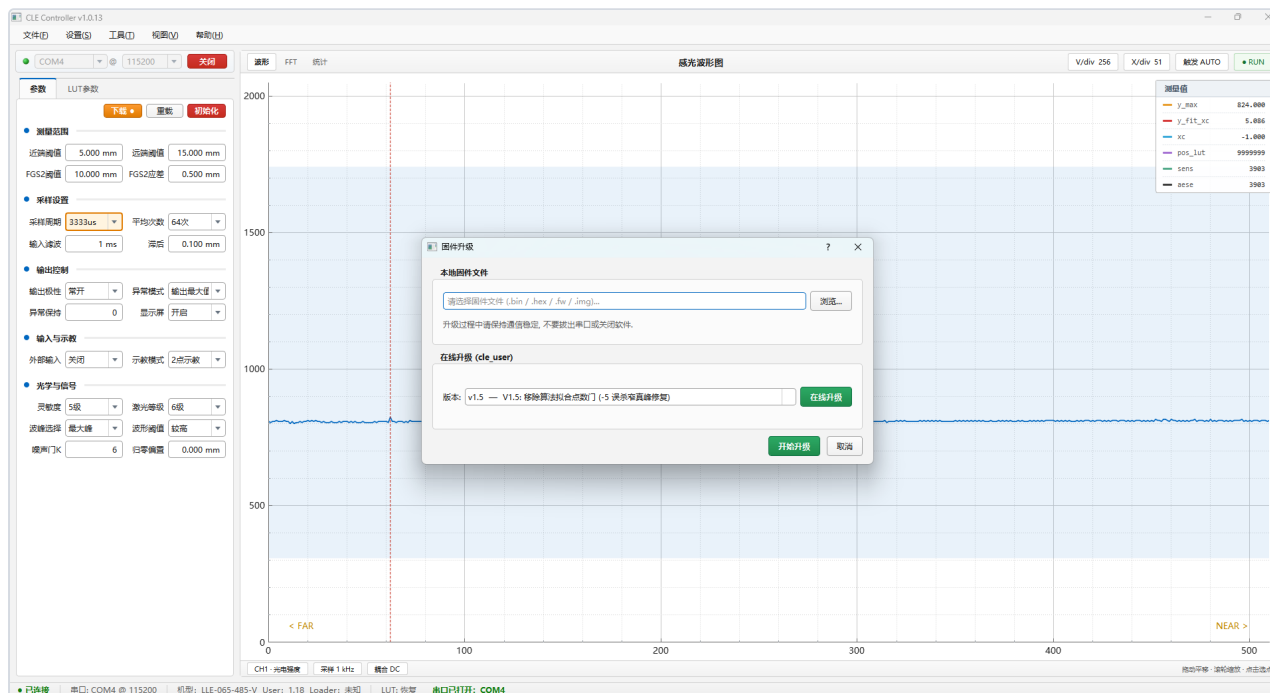


图 4 · 固件升级对话框。

- **在线升级(推荐):**软件会列出可用版本及更新说明。选择后点击**在线升级**,下载与校验自动完成。
- **本地文件升级:**收到技术支持提供的固件文件后,点击**浏览**选择该文件,然后点击**开始升级**。

警告

升级期间(通常需 1-2 分钟)请勿断电、拔出串口线或关闭软件,否则可能导致设备无法启动。升级过程中实时显示会自动暂停,属正常现象。

若升级失败,软件会显示失败的步骤。请保持连接稳定后重试;若仍然失败,请联系技术支持。

8.2 读取 / 写入校准表(LUT)

校准表包含出厂时写入的测量与校准数据,日常使用无需手动访问。仅在技术支持指导下,通过 [工具 ▶ LUT 参数...](#) 使用。

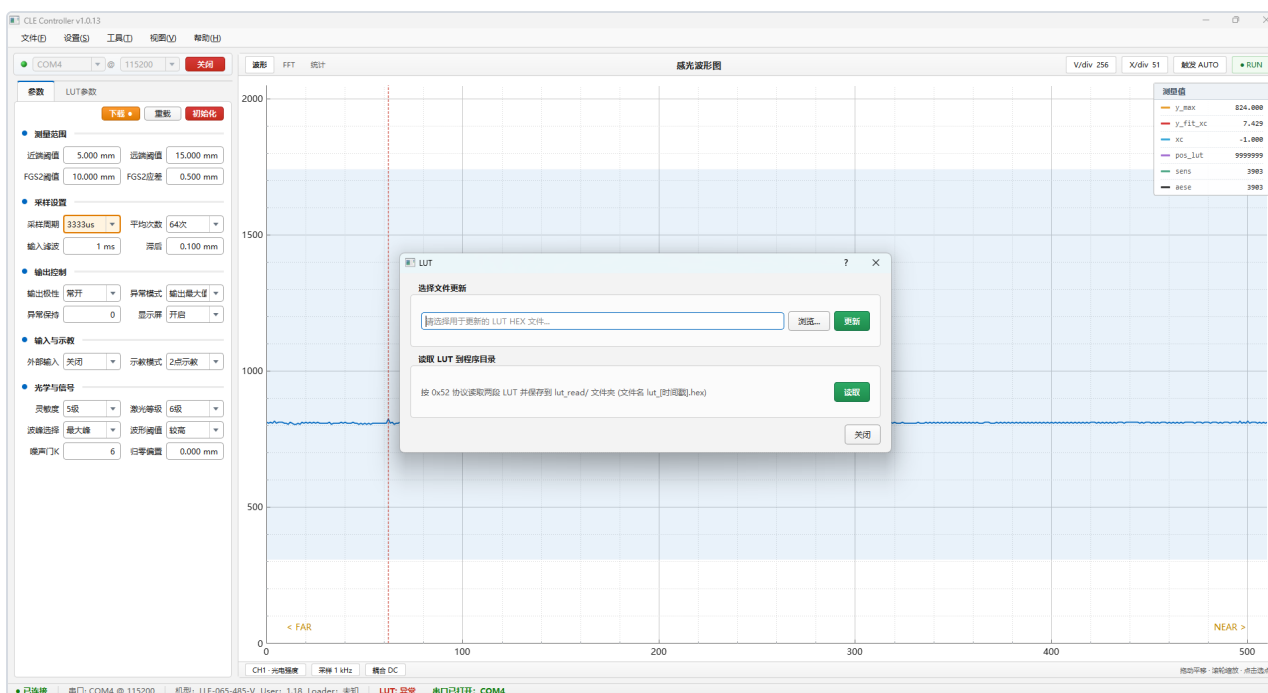


图 5 · LUT 操作对话框。

- **读取:**将设备中的校准表备份到电脑(约需 30 秒;请勿断开连接)。
- **更新:**将技术支持提供的校准文件写入设备。

警告

写入错误的校准表会直接导致测量不准确。请仅使用与设备序列号匹配的校准文件。

8.3 串口高级设置

打开 设置 ▶ 串口设置...

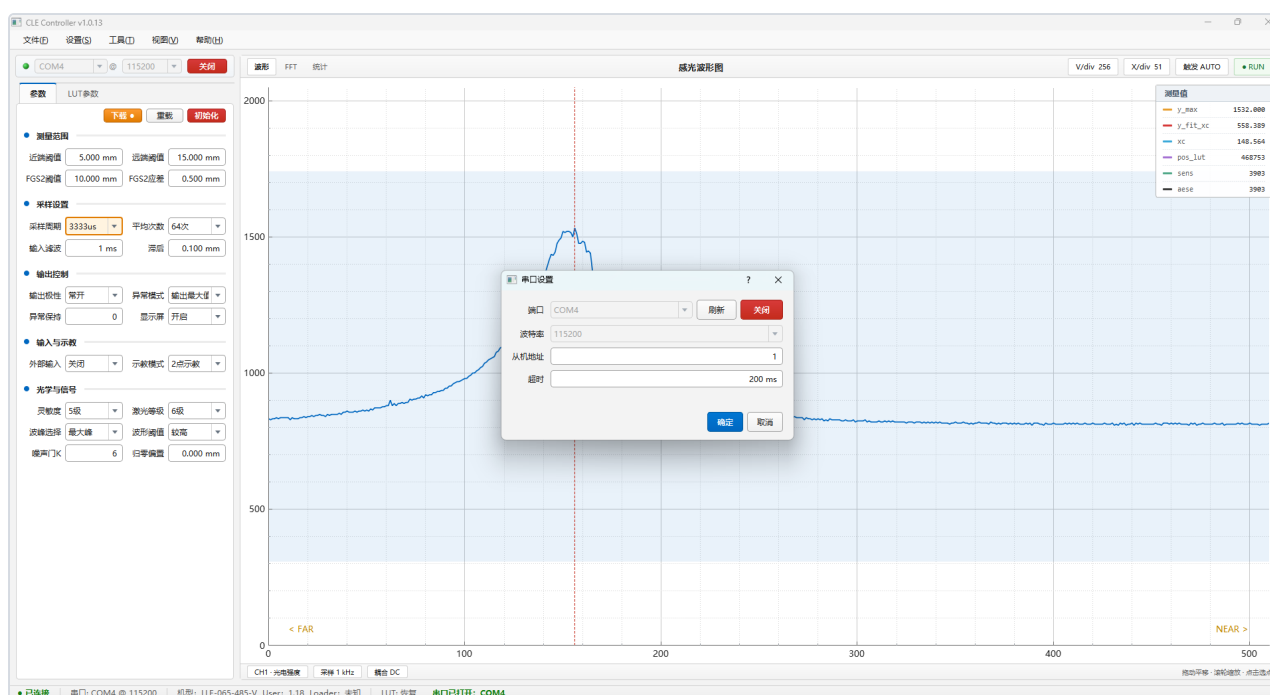


图 6 · 串口设置对话框。

从站地址(默认 1)和超时时间(默认 200 ms)请保持出厂值;仅在设备需要特殊配置或技术支持指示时更改。

09 故障诊断

现象	可能原因	解决方法
启动提示“另一个 CLE 烧录程序正在运行”	已有实例正在运行,或上次退出失败留下残留进程。	关闭正在运行的实例(检查任务栏);若未找到,请重启电脑。
打开串口后无波形或数据	连接线/电源问题;端口或波特率错误;端口被其他程序占用。	按 3.2 节逐项检查。
波形顶部平坦、波峰被削平	曝光过度。	运行曝光校准(§5.2)或手动降低灵敏度。
测量值无效	目标物超出范围;波形被削平;信号过弱。	先检查波形:确认波峰清晰、无顶部削平,且目标物在阈值范围内。
断电后参数被还原	修改后未保存。	在参数页点击 下载 (参见 §2.2)。
输出在阈值附近反复波动	目标物位置在边界处发生抖动。	增大“回差”参数(§6.2)。
状态栏显示“旧固件兼容模式”	设备固件版本过旧。	先升级固件(§8.1),再使用其他功能。
数据采集中途中断	高速通信受到干扰(线缆过长、环境干扰)。	在采集对话框中降低“高速波特率”后重试;已采集的数据不会丢失。

10 获取帮助

- **软件版本:** 帮助 ▶ 关于
- **设备型号与固件版本:**窗口底部的状态栏。
- **系统集成**(PLC / 上位机接口)、二次开发或命令行自动化:请参阅配套的《*CLE Controller 集成与协议手册*》。
- **联系技术支持时**,请提供:设备型号、固件版本及问题描述。如有条件,请附上数据采集文件(第 7 章)。

A 参数速查表

分组	参数	范围	默认值
测量范围	近端阈值	mm,3 位小数	5.000
	远端阈值	mm	15.000
	FGS2 阈值	mm	10.000
	FGS2 偏差	mm	0.500
采样设置	采样周期	5 档(因型号而异)	3 级
	平均次数	1 / 8 / 64 / 512	64×
	输入滤波	1–256 ms	1
	回差	mm	0.100
输出控制	输出极性	常开 / 常闭	常开
	异常模式	最大值 / 最后值	最大值
	异常保持	0–9999	0
	显示屏	关闭 / 开启	开启
输入与示教	外部输入	7 种功能可选	关闭
	示教模式	1 点式 / FGS2 / 2 点式	2 点式
光学与信号	灵敏度	1–6 级	1 级
	激光等级	1–9 级	1 级
	波峰选择	最大波峰 / 波峰 1–5	最大波峰
	波形阈值	高 / 中 / 低	高
	噪声门限 K	2–12	6

B 术语表

术语	含义
波形	传感器感光元件接收到的光强分布曲线;用于判断测量状态是否正常。
波峰饱和(削平)	波形顶部被压平,表示进光量过多;应降低曝光。
曝光校准	一键自动调整曝光和激光强度以获得最佳波形质量的功能。
示教	直接根据物体位置设置阈值,而非手动输入数值。
阈值	测量区间的有效边界位置。
回差	输出滞后量,用于防止目标物在边界处抖动时输出频繁切换。
下载	将参数永久保存到设备(电脑 → 设备)。
清零	将当前位置设为测量零点。
LUT(校准表)	出厂校准的数据,决定测量精度;日常无需调整。
固件	运行在传感器内部的程序。

本手册基于 CLE Controller v1.1.0 编写。产品外观、界面或功能如有更新,恕不另行通知。