

# QLock 饱和吸收谱锁频控制器

## 产品手册



武汉锐昱科技有限公司

V1.0 | 2025-12-15

## 1. 简介

QLock 是锐昱科技 (RaySun) 面向饱和吸收谱锁频 (SAS Lock) 场景推出的一体化锁频控制器。它将扫描、调制/同步解调 (Lock-in) 与 PID 伺服闭环控制集成在同一硬件平台, 并配套上位机软件实现实时波形显示与参数调整, 为实验室提供 “一站式” 的锁频电子控制系统解决方案。

## 2. 产品特点

- 一键自动锁定: 支持 Auto Lock 模式, 可实现自主寻峰锁定。
- 扫描 + lock-in 集成: 扫描偏置/幅度/频率可调, 同时支持调制/解调参数在线调节。
- 可视化调参: 上位机实时显示 SAS 信号、误差信号与锁定参考线, 锁定点一目了然。
- PID 伺服可调: P/I/D 参数独立调节, 便于快速获得稳定锁定; 反馈带宽 > 2 kHz (典型)。
- 内置 PD 驱动: 集成 9 V PD 反向偏压与跨阻放大, 可直接连接 PD 管使用。
- 紧凑可靠: 小体积机壳, 接口集中在前面板, 便于桌面使用与系统集成。

## 3. 应用领域

- Rb / Cs 等原子谱线饱和吸收谱 (SAS) 锁频
- 冷原子、原子钟、量子光学等实验平台的激光稳频与长期运行
- 高校与科研院所教学演示: 从扫描观察到一键锁定的完整流程
- 需要将锁频流程工程化、可复现化的系统集成项目

## 4. 规格参数

项目	参数
核心功能	扫描 (Offset/Amp/Freq) + 调制/解调 (Lock-in) + PID 伺服闭环锁定
上位机	支持实时波形显示与参数在线调节 (调制频率/幅度、解调相位、PID 参数等)
接口	PD in、Monitor、SYNC、CTR、COM (以实物标识为准)
PD in	内置 9 V 反向偏压 + 跨阻放大 (默认最佳适配 0.5 A/W PD 探测器, 建议光功率 100 $\mu$ W–1 mW)。
CTR	控制输出接口: 支持 1 kHz–100 kHz 调制 (典型), 调制幅度建议 $\leq 100$

	mV; $\pm 1.5$ V 扫描与控制输出（可定制至 $\pm 5$ V），低阻。
Monitor/SYNC	Monitor：用于同步输出/监视关键波形（如 SAS/误差信号等，具体映射以固件版本为准）；SYNC：扫描/解调同步参考输出；低输出阻抗。
供电	外部直流供电（12V-24V，1A）
尺寸	小型桌面机壳（长 160 × 宽 105 × 高 45 mm）

注：上述参数为典型配置摘要，最终以出厂配置与最新手册为准；如需特殊电平、接口或性能指标，可联系我司进行定制。

## 5. 外观尺寸

QLock 采用紧凑型桌面金属机壳设计，前面板集中提供 PD 输入、监视/同步输出、控制输出与通讯接口，便于接线与日常调试。

机壳尺寸：W×H×L = 160 × 105 × 45 mm。

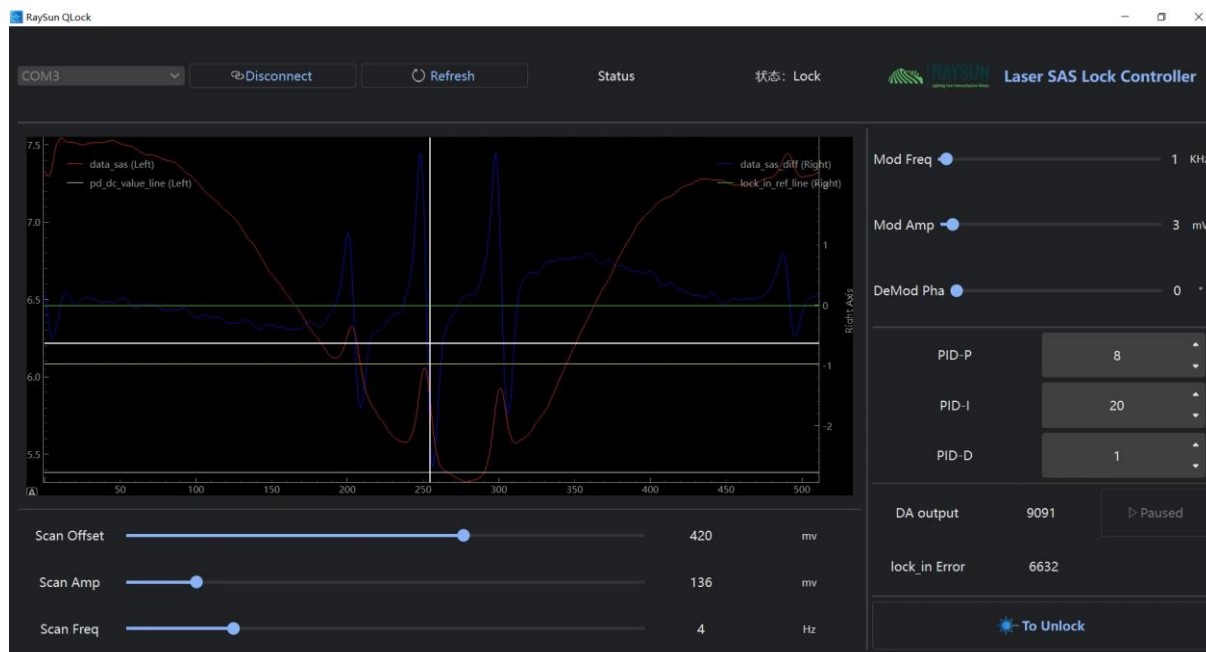
同时可按需提供板卡形态：160 × 100 mm，便于系统集成。

## 6. 端口说明

- PD in：饱和吸收谱探测信号输入接口（可直接连接 PD 管；对 0.5 A/W 探测器，建议光功率 100–1000  $\mu$ W）。
- Monitor：监视输出接口，用于示波器观察谱线/误差信号等关键波形（具体输出内容以固件版本为准）。
- SYNC：同步参考输出，可用于触发/参考等用途。
- CTR：控制输出接口，用于连接激光器驱动器或执行器的控制输入（如电流调制端、PZT 控制端等）。
- COM：上位机通讯接口（USB Type-C）。
- Auto Lock / Manual：自动锁定/手动模式切换与状态指示（自动锁定将使用最近一次手动锁定的参数执行锁定）。
- OFF/ON：电源开关。

## 7. 上位机软件

RaySun QLock 上位机软件支持串口连接与实时显示，可同时显示饱和吸收谱（SAS）信号、误差信号与锁定参考线，并支持扫描参数、调制/解调参数与 PID 参数的在线调节，便于快速获得高信噪比误差与稳定锁定状态。软件界面：



## 8. 供电

QLock 通过外部直流电源供电，支持 12 V–24 V（建议 1 A 及以上）。上电前请确认供电电压与极性符合出厂标识，并在接线完成后再开启。若用于长期运行，建议使用低纹波稳压电源，并做好接地与屏蔽以降低环境噪声对锁频的影响。

## 9. 交付清单（典型）

- QLock 主机（机壳版或板卡版，以订单为准）
- USB Type-C 数据线（用于连接上位机）
- 电源适配器或电源线（以出厂配置为准）
- 上位机软件安装包与用户手册（电子版）