

厦门安东电子有限公司

安东电子 LU-926M/926U PID参数智能调优工具

用户使用手册

项目	内容
软件名称	安东电子 LU-926M/926U PID参数智能调优工具
适用仪表	LU-926M / LU-926U 系列温控仪表
通讯方式	RS485（Modbus RTU），USB 转 RS485 连接电脑
运行平台	Windows 10 及以上（64 位）
手册版本	V1.0
生产单位	厦门安东电子有限公司
服务热线	400-887-5999

请在使用本软件前仔细阅读本手册，并妥善保管。

1 软件简介

本软件是厦门安东电子有限公司为 LU-926M / LU-926U 系列温控仪表配套的上位机工具，通过 RS485 通讯与仪表连接，实时采集并显示仪表的测量值（PV）、设定值（SV）和控制输出（MV），并以曲线方式直观呈现温度控制过程。

软件可在线读取和修改仪表的 PID 控制参数；同时支持把采集到的历史数据提交到云端 AI 算法，由 AI 自动推荐一组更优的 PID 参数，帮助用户快速完成参数整定，减少人工试凑时间。

1.1 主要功能

- 实时数据采集：1 秒/次读取 PV、SV、MV，数值与曲线同步刷新。
- 实时曲线显示：PV / SV 走左轴（温度 °C），MV 走右轴（输出 0~100%）。
- 参数在线读写：支持 P1、P2、RT 核心参数与 FiL、CTL、cHy、FiMV 辅助参数的读取与写入。
- 设备信息识别：自动读取仪表型号、软件版本和出厂序列号。
- AI 智能调优：选取一段历史数据提交云端，AI 返回推荐 PID 参数并一键写入仪表。
- 历史数据管理：本地自动保存最近 24 小时的采集数据，可随时清空。

1.2 运行环境

项目	要求
操作系统	Windows 10 及以上（64 位），不支持 Windows 7 及更低版本
硬件接口	USB 转 RS485 转换器 1 只（或电脑自带 RS485 串口）
网络	使用 AI 智能调优功能时需要连接互联网
磁盘空间	100 MB 以上（历史数据保存在软件目录 data 文件夹）
软件文件	LU-926.exe 主程序（绿色免安装）

2 安装与连接

2.1 接线

- 将 USB 转 RS485 转换器插入电脑 USB 口；Windows 会自动安装驱动，可在「设备管理器 - 端口（COM 和 LPT）」中查看分配的串口号（如 COM3、COM4）。
- 转换器的 485-A 接仪表 A（+），485-B 接仪表 B（-），切勿接反。
- 确认仪表已上电，且仪表通讯地址、波特率设置与软件一致。

提示：通讯格式固定为 8 位数据位、无校验、1 位停止位（8N1）。

2.2 启动软件

1. 把 LU-926.exe 复制到电脑任意目录（建议单独建一个文件夹）。

- 2. 双击 LU-926.exe 启动，程序会弹出「连接设置」对话框。
- 3. 按实际接线填写串口号、波特率和仪表地址，点击「确定」进入主界面。

2.3 连接设置

设置项	说明	默认值 / 可选值
串口号	USB 转 RS485 转换器占用的端口，如 COM3、COM4	必填，不能为空
波特率	必须与仪表内部设置完全一致	默认 9600（1200/2400/4800/9600/19200）
地址	仪表的通讯从机地址（整数）	默认 1

如填写的串口号为空或地址不是整数，软件会给出提示并要求重新填写。进入主界面后，仍可随时点击「修改连接设置」重新设置。

3 主界面说明

主界面自上而下分为四个区域：

区域	内容与作用
信息栏	显示当前串口、波特率、仪表序列号、软件版本和连接状态，以及「修改连接设置」「开始连接 / 停止连接」按钮。
实时曲线区	动态绘制最近采集的 PV / SV / MV 曲线，最多显示最近 300 个采集点（约 5 分钟）。
PID 参数设置区	左侧为「核心参数」（P1、P2、RT），右侧为「辅助参数」（FiL、CTL、cHy、FiMV）；每个参数都有输入框和「写入」按钮。
状态栏 / 更新时间	底部显示操作结果提示（如“p1 写入成功”）和最近一次数据更新时间。

曲线颜色约定：PV 为青色，SV 为橙色，MV 为红色；左纵轴为温度值（℃），右纵轴为输出百分比（%）。把鼠标停在曲线上，可弹出该点的 PV、SV、MV 和时间提示。

4 开始数据采集

- 1. 确认接线和连接设置无误后，点击右上角绿色按钮「开始连接」，按钮变为红色「停止连接」。
 - 2. 连接成功后，信息栏状态显示绿色圆点，例如“串口 COM4 已连接 · 波特率 9600 · 地址 1”。
 - 3. 软件自动读取仪表型号、软件版本和序列号，并显示在信息栏。
 - 4. 此后软件每秒读取一次 PV、SV、MV，曲线持续刷新，数据同步保存到本地。
 - 5. 需要停止时，再次点击「停止连接」，按钮恢复为「开始连接」。
- 说明：只有成功读取到仪表序列号后，采集数据才会写入本地历史文件；本地历史数据仅保留最近 24 小时，超期自动删除，无需人工维护。

5 参数设置与写入

5.1 参数一览

核心参数（参与 AI 调优计算）：

参数名	含义	取值范围	寄存器地址
P1	控制参数 P1（比例相关）	1 ~ 9999	0x003D
P2	控制参数 P2（积分/微分相关）	0 ~ 9999	0x003E
RT	控制参数 RT（控制响应时间）	0 ~ 9999	0x003F

辅助参数（用于改善控制品质，不参与 AI 计算）：

参数名	含义	取值范围	寄存器地址
FiL	数字滤波（测量值滤波强度）	0 ~ 60	0x0028
cHy	回差参数（on/off 控制回差）	0 ~ 9999	0x003C
CTL	控制周期	0 ~ 255	0x0040
FiMV	输出滤波（控制输出平滑）	1 ~ 1000	0x0110

5.2 读取参数

点击「开始连接」后，软件会自动读取全部参数并填入对应输入框；写入参数成功后也会自动重新读取，保证界面数值与仪表一致。

5.3 修改并写入仪表

1. 在对应参数的输入框中输入新的整数值。
2. 点击该行右侧的绿色「写入」按钮。
3. 写入成功时，底部状态栏提示“xxx 写入成功”；失败时提示“xxx 写入失败”，请检查连接后重试。

注意：输入框只能填写整数，填写为空或非整数时软件会给出提示且不会下发；请务必在参数允许范围内填写。

6 曲线查看操作

主界面的实时曲线随采集自动滚动，不支持缩放。在 AI 推理时间段选择窗口中，曲线可以自由查看细节，操作方法如下：

操作	效果
----	----

操作	效果
鼠标滚轮上滚 / 下滚	以鼠标位置为中心放大 / 缩小曲线
按住鼠标左键拖动	左右平移、上下平移曲线
鼠标左键双击	恢复为默认全范围显示
「+」「-」按钮	以视图中心放大 / 缩小曲线
鼠标悬停在曲线上	显示该点 PV、SV、MV 的数值与时间

被选中的时间段在曲线上以蓝色半透明遮罩高亮显示，便于确认提交给 AI 的数据范围。

7 AI 智能调优

7.1 使用前提

- 已点击「开始连接」并成功读取到仪表序列号。
- 本地已采集到足够的历史数据（建议连续采集 30 分钟以上再调优）。
- 电脑可以访问互联网（数据需提交到云端 AI 服务器计算）。

7.2 操作步骤

1. 点击「使用AI计算PID参数」按钮，弹出“选择 AI 推理时间段”窗口。
2. 设置开始时间和结束时间，或用「近10分钟 / 近30分钟 / 近1小时 / 近2小时」快捷按钮快速选择。
3. 确认曲线高亮区间和数据条数无误后，点击「开始AI推理」，按钮变为“AI正在计算中...”。
4. 推理完成后弹出结果窗口，显示 AI 推荐的 P1、P2、RT、CTL 以及偏差统计值。
5. 点击「确定使用」则自动把四个参数写入仪表；点击「放弃」则不做任何修改。

时间段限制：可提交的数据时间跨度最短 5 分钟、最长 2 小时；跨度不符或区间内无数据时，窗口会给出红色提示且「开始AI推理」按钮不可点击。

7.3 结果说明

结果项	含义
P1 / P2 / RT / CTL	AI 推荐的 PID 控制参数，确认后写入仪表
MAXPD	最大正偏差：各点 PV 减 SV 中大于 0 的最大值（正数）
MAXND	最大负偏差：各点 PV 减 SV 中小于 0 的最大值（负数）
AD	偏差平均值的绝对值：各点 PV 减 SV 的绝对值之平均（保留 3 位小数）

若 AI 计算出的参数与仪表当前参数完全一致，软件会提示“当前PID参数已经是最佳配置，无需修改”，

并同时显示 MAXPD、MAXND、AD 三个偏差指标，供用户判断控制效果。

8 历史数据管理

项目	说明
保存位置	软件所在目录下的 data\para.txt
保存格式	每行一条 JSON 记录，依次保存 PV、SV、MV、序列号、时间和当时的 PID 参数
保存频率	连接状态下每秒一条（仅在成功读取到仪表序列号后保存）
保留时长	仅保留最近 24 小时数据，超期数据自动删除
清空数据	点击参数区上方的「清空历史采集的数据」按钮，确认后清空全部历史数据

提示：清空历史数据后，AI 调优将因缺少数据而无法进行，请谨慎操作。如提示“本地数据保存失败”，请检查 data 文件夹是否具有写入权限。

9 常见问题与故障排除

现象 / 提示	原因与处理方法
状态栏红色显示“串口 COMx 连接失败”	1) 检查 USB 转 RS485 是否插好；2) 在设备管理器中确认实际串口号；3) 关闭占用该串口的其他软件；4) 确认仪表已上电、A/B 接线正确。
能连接但数值不刷新或提示 Modbus 读取错误	确认仪表波特率、通讯地址与软件设置一致；检查 485 总线接线与屏蔽接地；缩短通讯线长度。
提示“未能读取仪表设备信息”	仪表不支持信息读取功能，或地址/波特率不一致，请核对后重新连接。
点击 AI 按钮提示“未读取到设备序列号”	先点击「开始连接」，待成功读取序列号后再进行 AI 调优。
提示“本地暂无历史数据”	先保持连接采集一段时间（不少于 5 分钟），再进行 AI 调优。
提示“无法连接远程 AI 服务器”	检查电脑网络是否正常、防火墙是否拦截；稍后重试。
AI 计算时间较长	数据量越大计算越慢，最长可能需要 1 到 3 分钟，请耐心等待按钮恢复。
温度波动较大	适当增大数字滤波 FiL，或重新执行 AI 调优获得更合适的 PID 参数。

10 附录：通讯规格速查

读取内容	寄存器地址	换算关系
SV 设定值	0x0000	寄存器值 $\div 10 = ^\circ\text{C}$
MV 控制输出	0x0101	寄存器值 $\div 25600 \times 100 = \%$
PV 测量值	0x0102	寄存器值 $\div 10 = ^\circ\text{C}$
设备信息（型号/版本/序列号）	功能码 0x41	—

通讯参数：RS485 半双工，8N1，超时 3 秒；默认波特率 9600，默认从机地址 1。

11 技术支持

如在使用过程中遇到问题，或需要仪表与软件的技术支持，请联系我们：

项目	内容
单位名称	厦门安东电子有限公司
服务热线	400-887-5999
软件名称	安东电子 LU-926M/926U PID参数智能调优工具

感谢您选用安东电子产品！