

激光位移传感器 操作手册 V2.0

目 录

第 1 章：产品概要	1-1
1.1 包装内容	1-1
1.2 各部件名称及功能	1-2
1.3 安装.....	1-3
第 2 章：设定与测量	2-1
第 3 章：软件操作	3-1
3.1 通信设置	3-1
3.2 位置读取与归零设定	3-2
第 4 章：通讯指令	4-1
4.1 通讯参数列表	4-1
4.2 通讯协议	4-4
第 5 章：产品规格	5-1
第 6 章：安全注意事项	6-1
第 7 章：保固	7-1

激光位移计操作手册 V2.0

版本更新历程

版本	更新	日期
V1.0	第一版发行	2018/09/03
V2.0	新增「反应速度设定」与「中值滤波器设定」功能说明与通讯地址设定方式。	2019/08/15

1 章

产品概要

1.1 包装内容

包含以下配备：

- 1) 激光位移传感器本体 1 台
- 2) 线材 1 条（选购）
- 3) 激光卷标 1 张

➤ 激光卷标内容



激光等级：Class 2 产品
激光最大输出<1mW,
脉冲宽度：最大 0.5ms
波长：635nm, IEC 60825-1:201

1 章 产品概要

1.2 各部件名称及功能

◎ 本体外观

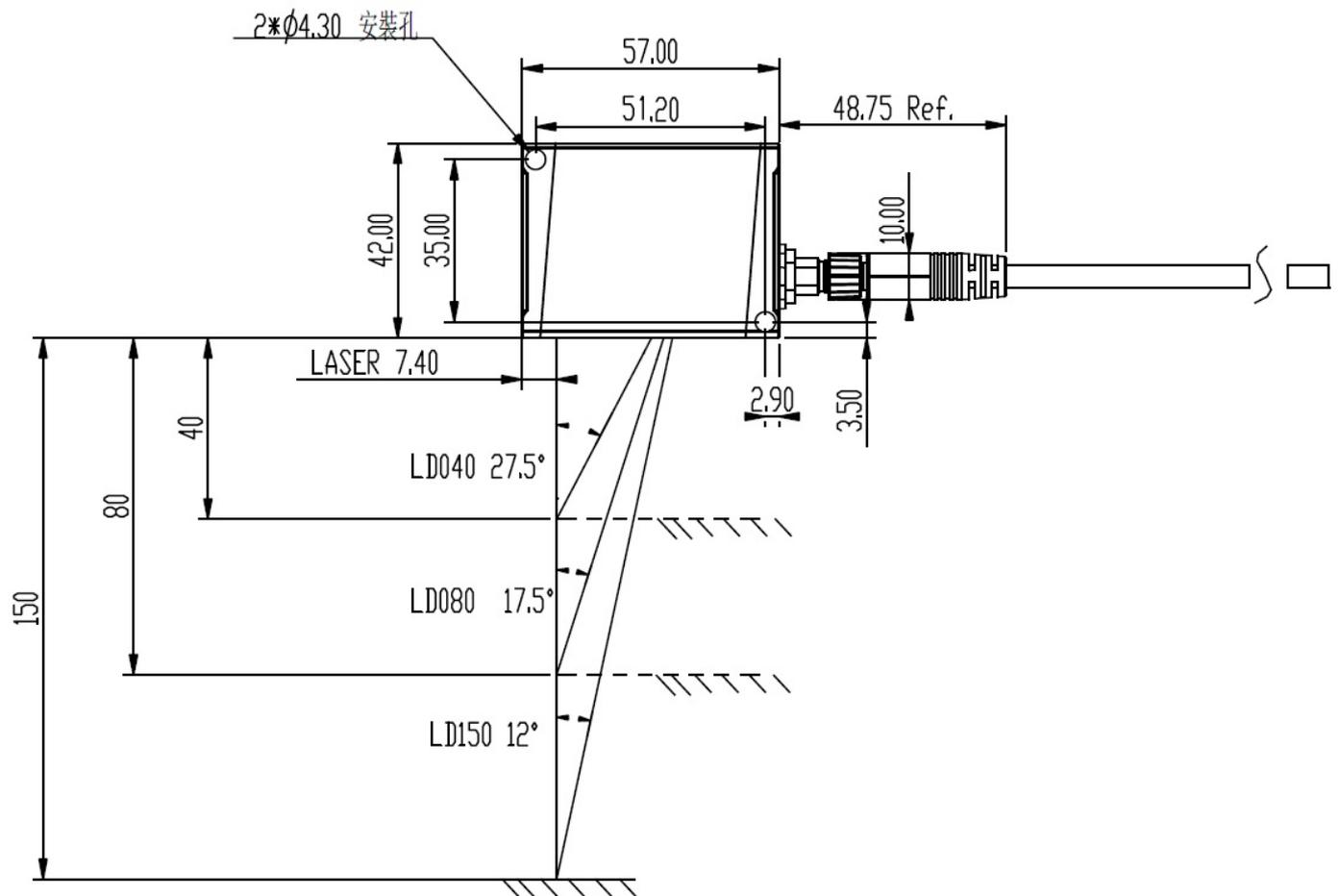


◎ 指示灯定义

指示灯	颜色	定义	示意图
激光灯号	蓝灯	启动 (激光发射)	<p>激光灯号 DI/DO 量测范围指示</p>
量测范围指示	绿灯	检测范围内	
	橘灯	检测范围外	
DI/DO	红灯	DO	
	绿灯	DI	

1.3 安装

◎ 产品尺寸 (单位: mm)

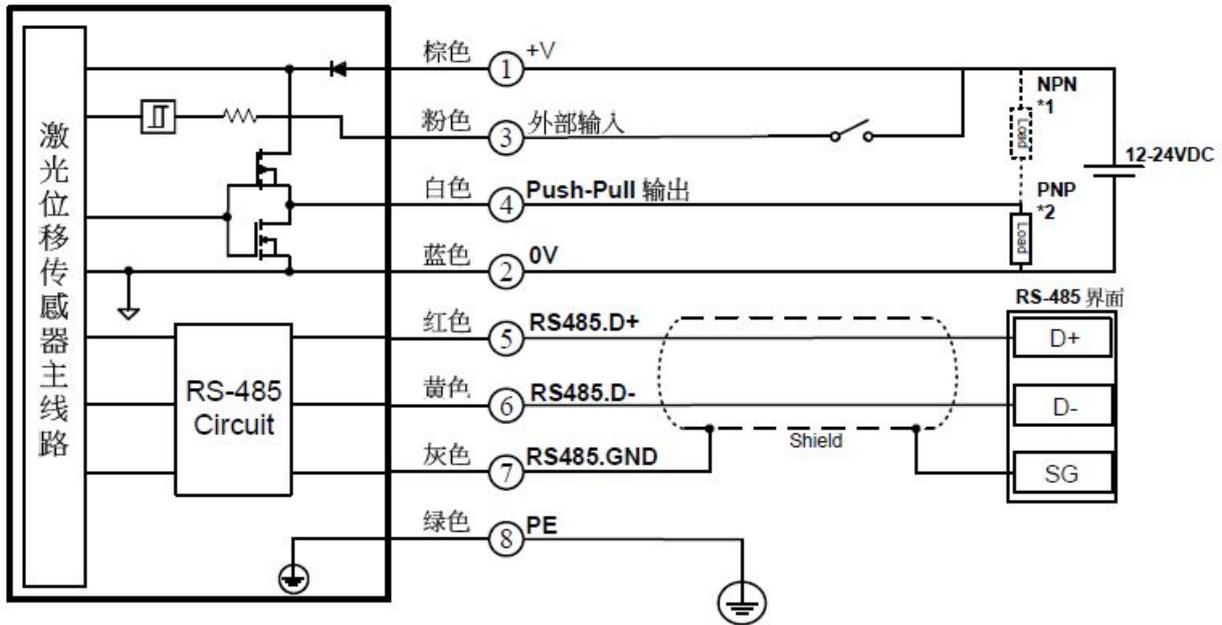


1 章 产品概要

◎ M8 防水接头

激光位移传感器线材	品名	料号
PUR 线+M8 防水接头	1.5 米 PUR 线	UC-S015088
	3 米 PUR 线	UC-S030088
	5 米 PUR 线	UC-S050088

◎ 接线说明

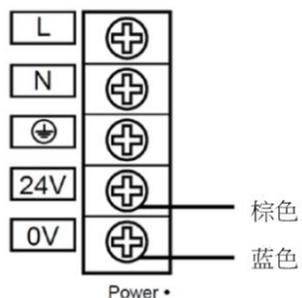


*1. NPN模式接线方式: 请将负载接在白线与棕线(+V)之间

*2. PNP模式接线方式: 请将负载接在白线与蓝线(0V)之间

- NPN 模式接线方式：请将白线与棕线 (+V) 连接在一起
- PNP 模式接线方式：请将白线与蓝线 (0V) 连接在一起

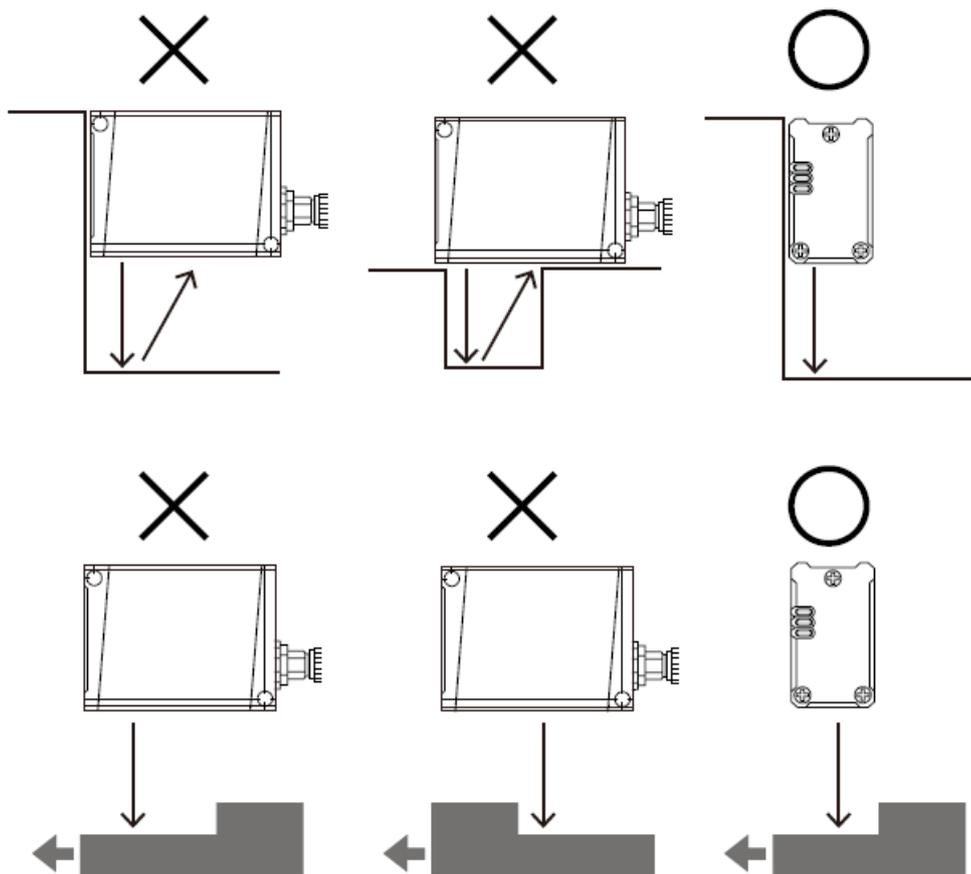
◎ 接线示意图



◎ 安装注意事项

为了让产品有最好的表现，于安装时请注意以下事项

- 1) 当靠紧设备安装时，需让产品与设备平行安装，以确保产品表现。
- 2) 当检测物体有突起且需左右移动进行量测时，需让产品收发光路径与移动方向垂直，以确保产品表现。



2 章

设定与测量

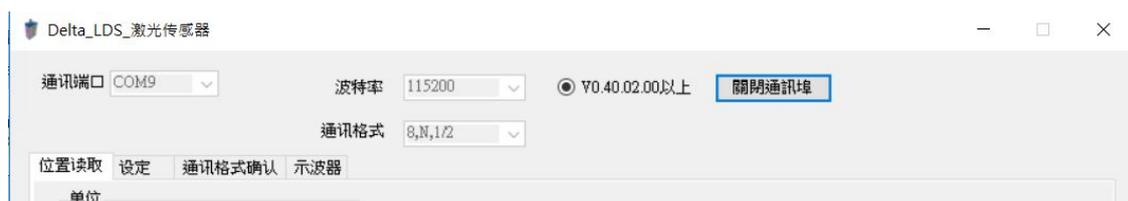
- 1) 当激光位移传感器之棕线 (+24V) 及蓝线 (0V) 连接好 DC 电源，激光位移传感器之讯号线 (RS485) 与上位机连接 (PC、HMI 或 PLC) 后，接通电源，激光指示灯亮蓝灯，位移传感器开始读值。每次重新上电启动时都为初始设定值。
- 2) 将激光位移传感器之讯号线 (RS485) 与上位机连接 (PC、HMI 或 PLC)，激光位移传感器 1ms 抛一笔数据到上位机。
- 3) 建议于 PC 上使用台达 UI 以做初步判断。

3 章

软件操作

3.1 通信设置

- ◎ 开启档案 **Delta_LDS_UI.exe**
- ◎ 设定通讯格式（通讯端口、波特率、通讯格式）
- 以设定值为 COM9, 115200(Default), 8,N,1/2 为例



- 若无法确定产品波特率，可点选通讯模式确认页面，于此项目中选择端口后，按下开始即可得到目前产品之站号、波特率与通讯格式。



注釋 UI 通讯接口为 RS485，须于 PC 或笔电上执行并确认已上电。

3.2 位置读取与归零设定

◎ 位置读取

提供用户读取目前绝对位置、归零位置、相对位置、最大值和最小值，亦提供归零功能以及重置功能。



- 读取目前绝对位置：绝对点的位置
- 读取归零位置：归零点的位置
- 读取相对位置：相对于归零点的距离
- 最大值：软件所读到的最大的相对位置
- 最小值：软件所读到的最小的相对位置
- 归零功能：将绝对位置当成归零点，断电后保持
- 重置功能：启动后，归零位置重置成初始值，断电后保持
(LD-040 → 40000um; LD-080 → 80000um; LD-150 → 150000um)

◎ 数据记录

可自行配置文件名以及笔数，按下开始记录，软件可产生档案在执行档的同个文件夹中。



► 操作步骤

- 1) 确认软件是否正确与位移传感器进行连结
- 2) 下拉选单选取相对应的装置站号
- 3) 勾选需要读取的位移传感器
- 4) 勾选连续取值



3 章 软件操作

◎ 设定

设定页面提供激光位移传感器目前内部的所有设定，可依照使用者的需求进行设定。
功能设定如下

▶ 装置站号、波特率与通讯格式设定

装置站号与波特率需同时设定，设定完成后按下更改站号与波特率的按钮。

范例：站号从 1 更改成装置 2、波特率从 115200 更改成 38400。

▶ 通讯格式设定

范例：选取目前的装置站号与欲更改的通讯格式后按下写入。



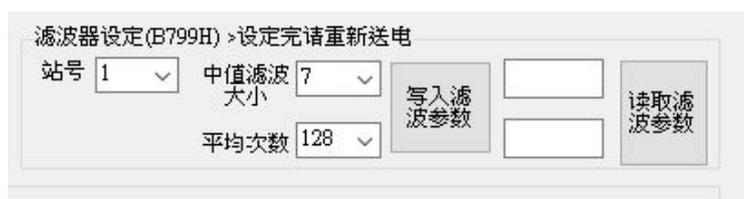
◎ 反应速度设定

选取目前装置账号后，可读取或者设定反应速度。



◎ 滤波器 & 移动平均设定

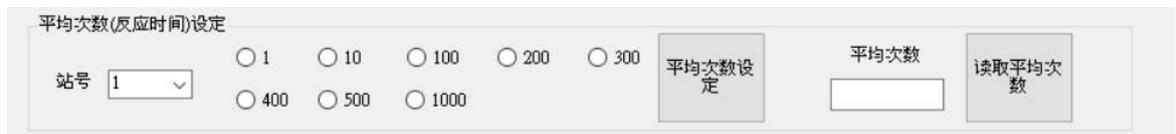
选取站号后，可以设定中值滤波的大小以及平均次数，写入后请重新送电，参数才会写进韧体里。



◎ 取样频率（平均次数）设定

选取目前装置站号后，點選欲更改的平均次数后，按下平均次数设定即可。

读取平均次数可读取目前的平均次数。



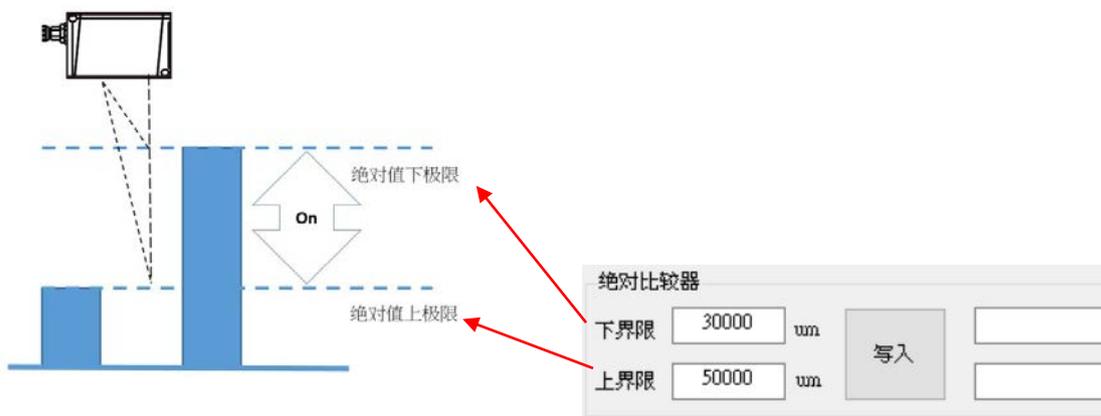
◎ 数字输出设定

➤ 比较器设定

数字输出中的比较器设定可分为绝对位置设定以及相对位置设定。当只要出现归零的动作时，比较器输出会自动切换成相对位置设定。如需要切换成绝对位置的判断方式需进行归零点重置或者重新送电。

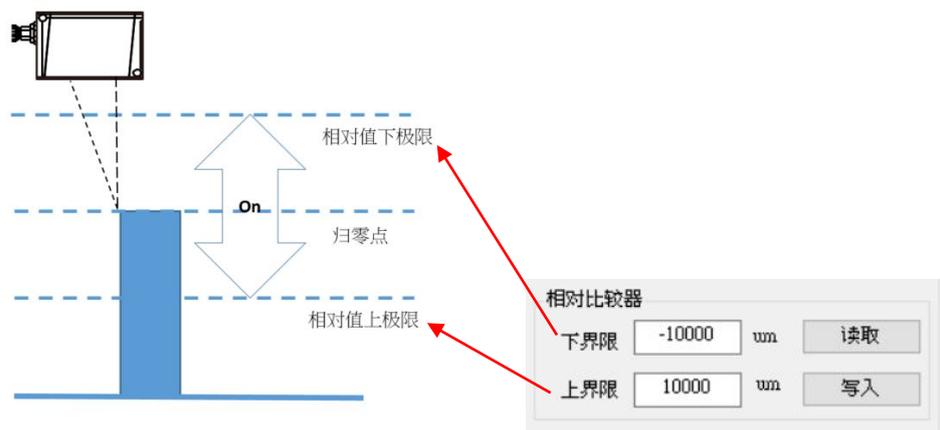
1) 绝对位置比较器设定

设定绝对位置的上下极限，当量测物体介于这个区间时即会输出 Output 讯号。



2) 相对位置比较器设定

如上所述，相对位置比较器执行的条件为须先进行归零的动作，当量测位置介于以下相对位置时即会输出 Output 讯号。

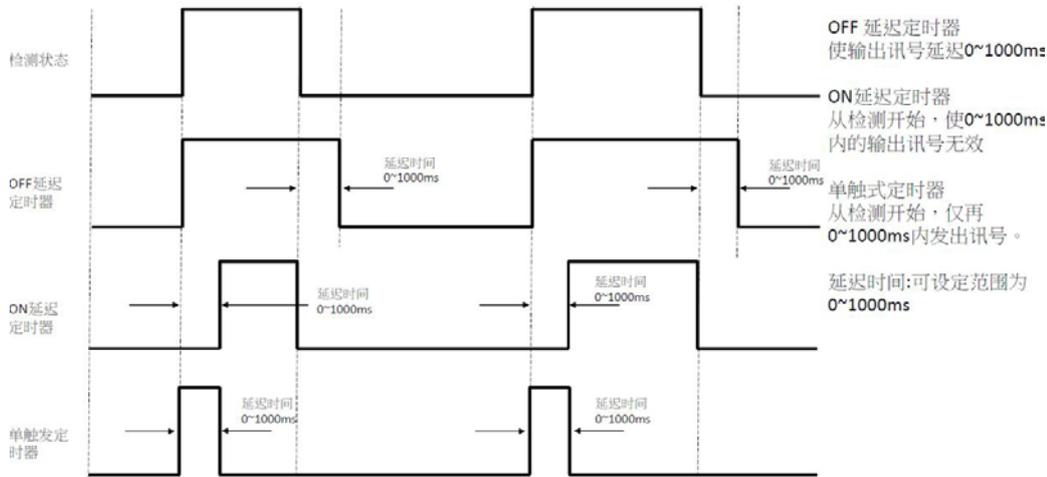


3章 软件操作

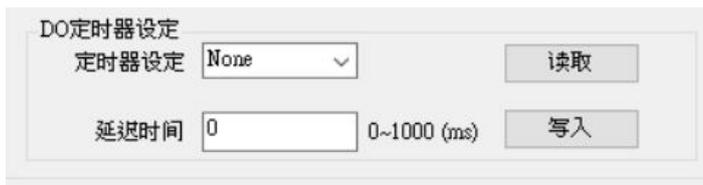
▶ 数字输出设定定时功能

输出讯号可依用户的条件设定延迟的时间，延迟时间可设定范围为 0~1000ms。

时序图如下



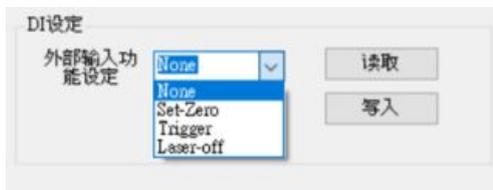
设定页面如下



▶ 数字输入设定

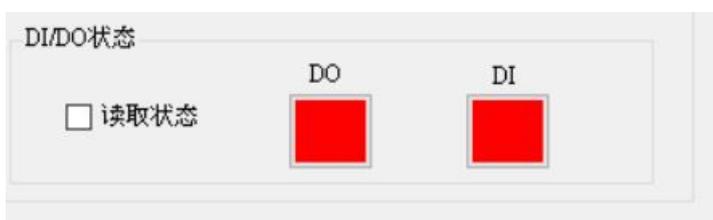
数字输入提供 4 个选项

- 1) None：无功能
- 2) Set-Zero：归零
- 3) Trigger：开始读取位置
- 4) Laser-off：关闭雷射

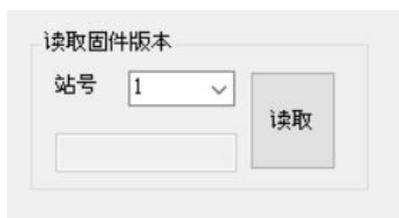


▶ 数字 I/O 状态显示

勾选 Read Status 后可透过软件立即监控数字 I/O 的状态。绿灯时代表状态启动。



- ▶ 读取版本
读取位移传感器的固件版本



◎ 通讯扫描

若无法确定产品波特率，可点选通讯模式确认页面，并于此项目中选择端口后，按下开始即可得到目前产品之站号、波特率与通讯格式。



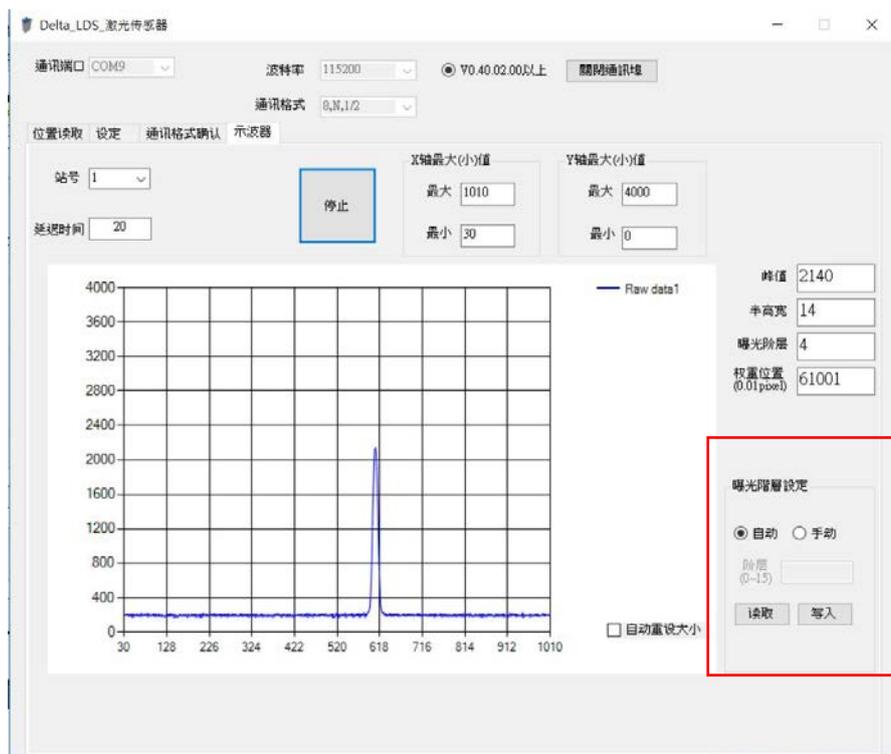
◎ 示波器

可透过示波器观察光源打在目标物后在 CCD Sensor 上成像的情况，藉此可观察：

- ▶ 成像位置（权重位置）
- ▶ 最大能量（峰值）
- ▶ 曝光阶层

其中曝光阶层可依使用状况调整成自动或固定的方式。

建议如果量测的物体的表面材质与颜色是固定的话，可以依照当时的使用情形将曝光阶层设成定值，可以减少内部去扫描阶层的时间。



4 章

通讯协议

4.1 通讯参数列表

◎ 透过 RS485 进行通讯

- 可支持波特率：9600、19200、38400、115200、460800bps
- 可支持的通讯格式：8,N,1、8,N,2、8,O,1、8,O,2、8,E,1、8,E,2
- 通讯协议: Modbus(RTU)
- 可支持的通讯地址：1~127
- 功能码：03H 读取缓存器内容读值
 - 06H 表示写入 1 个字节到地址内
 - 10H 表示写入多个字节到地址内

位置	支持功能码	名称	说明
0H~1H (R)	(03H)	韧体版本	表示韧体版本
7531H~7532H(R)	(03H)	绝对位置	数据表示目前的绝对位置 LD-040: 30~50mm LD-080: 55~105mm LD-150: 90~210mm
80E9H~80EAH(R)	(03H)	相对数值输出	相对于归零点的距离
9C41H (R/W)	(03H,06H)	反应速度设定	反应速度: (Firmware:V1.00.07 之后) 1(0x0001) : 1 ms; 3(0x0003) : 3 ms; 5(0x0005) : 5 ms; 10(0x000A) : 10ms;
9C41H (R/W)	(03H,06H)	平均设定/响应时间设定	平均次数/响应时间: (Firmware:V1.00.07 之前) 1(0x0001) : 1 次/接近 1ms; 10(0x000A): 10 次/接近 10ms; 100(0x0064): 100 次/接近 100ms; 200(0x00c8): 200 次/接近 200ms; 300(0x012c): 300 次/接近 300ms; 400(0x0190): 400 次/接近 400ms;

4 章 通讯指令

			500(0x01F4): 500 次/接近 500ms; 1000(0x03E8) : 1000 次/接近 1000ms
B799H(R/W)	(03H,06H)	中值滤波与移动平均设定	高位字节: (0x00 : 中值窗大小:1) (0x01 : 中值窗大小:3) (0x02 : 中值窗大小:5) (0x03 : 中值窗大小:7) (0x04 : 中值窗大小:9) (0x05 : 中值窗大小:11) (0x06 : 中值窗大小:13) (0x07 : 中值窗大小:15) 低位字节: (0x01 : 移动平均次数:1) (0x02 : 移动平均次数:4) (0x03 : 移动平均次数:8) (0x04 : 移动平均次数:16) (0x05 : 移动平均次数:32) (0x06 : 移动平均次数:64) (0x07 : 移动平均次数:128) (0x08 : 移动平均次数:256)
A029H (R/W)	(03H,06H)	装置地址与波特率设定	高位字节 : 装置地址(0x1~0x7f) 低位字节 : 波特率(0x0: 460800、0x1: 115200 (初始值)、0x2: 9600、0x3:19200、0x4: 38400
A411H (W)	(06H)	启动读取 PD 上的能量值	0x01:启动 结束时自动归零
A7F9H (R/W)	(03H,06H)	下极限:高位字节	下极限的高位字节(数字输出) →绝对位置
A85DH (R/W)	(03H,06H)	下极限:低位字节	下极限的低位字节(数字输出) →绝对位置
A8C1H (R/W)	(03H,06H)	上极限:高位字节	上极限的高位字节(数字输出) →绝对位置
A925H (R/W)	(03H,06H)	上极限:低位字节	上极限的低位字节(数字输出) →绝对位置
A989H (R/W)	(03H,06H)	DI/DO 状态 DI/DO 常开/常闭	高位字节: 0x00:DI/DO 为 OFF 0x01: DI 为 OFF、DO 为 ON 0x10: DI 为 ON、DO 为 OFF 0x11: DI/DO 为 ON 低位字节: 0x00:DI/DO 为常闭 0x01: DI 为常闭、DO 为常开 0x10: DI 为常开、DO 为常闭 0x11: DI/DO 为常开
AA51H (R/W)	(03H,06H)	设定输出延迟模式	0x00: 正常输出模式、0x01: Off-delay;

			0x02: On-delay; 0x03: One-shot
AAB5H (R/W)	(03H,06H)	设定输出延迟时间	0~1000ms
AB19H~AB1AH (R/W)	(03H,10H)	设定相对下限	-120000um~120000um →相对位置(有号数)
AB7DH~ AB7EH (R/W)	(03H,10H)	设定相对上限	-120000um~120000um →相对位置(有号数)
AFC9H (R/W)	(03H,06H)	设定归零	0x00: 重置成预设归零值 0x01: 设定归零
84D1H~84D2H (R/W)	(03H,10H)	读取归零值	读取所设定的归零数值
B3B1H (R/W)	(03H,06H)	设定通讯格式	0x00: 8,O,1/2 0x01: 8,N,1/2 0x03: 8,E,1/2
ABE1H (R/W)	(03H,06H)	设定外部触发功能	0x00: None 0x01: Set-zero(归零) 0x02: Trigger(触发) 0x03: Laser-off(关闭雷射)
A9EDH (R/W)	(03H,06H)	曝光阶层设定	高位字节: 0x00→为手动调整 0x01→自动调整 低位字节: 0x00~0x0F→ 15 阶可以调整 如为自动调整模式则无法设定。
753BH~753CH (R)	(03H)	PD 的峰值	PD 上的峰值
7595H~7610H (R)	(03H)	连续取值	62 笔连续的位置(两个字符代表一笔值) 7595H(High) & 7596H(Low)为第 1 笔值 7597H(High) & 7598H(Low)为第 2 笔值 760FH(High) & 7610H(Low)为第 62 笔值
7919H~ 7995H (R)	(03H)	PD 上 30~154 pixels 上的能量值	7919H 为第 1 笔值 (pixel 30). 7995H 为第 125 笔值 (pixel 154)
79E1H~ 7A5DH (R)	(03H)	PD 上 155~279 pixels 上的能量值	79E1H 为第 1 笔值 (pixel 155). 7A5DH 为第 125 笔值 (pixel 279)
7AA9H~ 7B25H (R)	(03H)	PD 上 280~404 pixels 上的能量值	7AA9H 为第 1 笔值 (pixel 280). 7B25H 为第 125 笔值 (pixel 404)
7B71H~ 7BEDH (R)	(03H)	PD 上 405~529 pixels 上的能量值	7B71H 为第 1 笔值 (pixel 405). 7BEDH 为第 125 笔值 (pixels 529)
7C39H~ 7CB5H (R)	(03H)	PD 上 530~649 pixels 上的能量值	7C39H 为第 1 笔值 (pixel 530).

4 章 通讯指令

(R)		的能量值	7CB5H 为第 125 笔值 (pixels 649)
7D01H~ 7D7DH (R)	(03H)	PD 上 650~774 pixels 上的能量值	7D01H 为第 1 笔值 (pixel 650). 7D7DH 为第 125 笔值 (pixels 774)
7DC9H~ 7E45H (R)	(03H)	PD 上 775~899 pixels 上的能量值	7DC9H 为第 1 笔值 (pixel 775). 7E45H 为第 125 笔值 (pixels 899)
7E91H~ 7F0DH (R)	(03H)	PD 上 900~1019 pixels 上的能量值	7E91H 为第 1 笔值 (pixel 900). 7F0DH 为第 125 笔值 (pixels 1019)

4.2 通讯协议

◎ 通讯码可读取 **N** 个字节 (**N** 的最大值为 **125**)：功能码为 **03H**

➤ 范例：当激光位移传感器的装置地址为 **01H**，且暂存地址为 **0x00(Dec)**时，要读取目前位置的 RTU 模式命令如下

RTU 模式

命令讯息

地址	0x01
功能码	0x03
起始地址 (高)	0x00
起始地址 (低)	0x00
资料数 以字节计算 (高)	0x00
资料数 以字节计算 (低)	0x02
CRC 检查 (低)	0xC4
CRC 检查 (高)	0x0B

回复讯息

地址	0x01
功能码	0x03
位数	0x04
暂存地址 30001 (高)	0x01
暂存地址 30001 (低)	0x00
暂存地址 30002 (高)	0x00
暂存地址 30002 (低)	0x04
CRC 检查 (低)	0xFA
CRC 检查 (高)	0x0C

- ▶ 范例：当雷射位移计的装置地址为 01H，且暂存地址为 7537H 时（绝对位置），要读取目前位置的 RTU 模式命令如下

RTU 模式

命令讯息

地址	0x01
功能码	0x03
起始地址（高）	0x75
起始地址（低）	0x31
资料数 以字节计算（高）	0x00
资料数 以字节计算（低）	0x02
CRC 检查（低）	0x8F
CRC 检查（高）	0xC8

回复讯息

地址	0x01
功能码	0x03
位数	0x04
暂存地址 30001（高）	0x96
暂存地址 30001（低）	0x0E
暂存地址 30002（高）	0x00
暂存地址 30002（低）	0x05
CRC 检查（低）	0x76
CRC 检查（高）	0x7B

- ▶ 范例：当激光位移传感器的装置地址为 01H，且暂存地址为 753BH 时（PD 上峰值位置），要读取目前位置的 RTU 模式命令如下

RTU 模式

命令讯息

地址	0x01
功能码	0x03
起始地址（高）	0x75
起始地址（低）	0x3B
资料数 以字节计算（高）	0x00
资料数 以字节计算（低）	0x02
CRC 检查（低）	0xAF
CRC 检查（高）	0xCA

回复讯息

地址	0x01
功能码	0x03
位数	0x04
暂存地址 30001（高）	0x32
暂存地址 30001（低）	0xB0
暂存地址 30002（高）	0x00
暂存地址 30002（低）	0x01
CRC 检查（低）	0x34
CRC 检查（高）	0xAC

◎ 通讯码可写 1 个字节：功能码为 06H

- ▶ 范例：写 0201H（装置站号 0x02&波特率 0x01）到 A029H 的位置里，此时装置站号为 0x01, RTU 的命令如下

命令讯息

地址	0x01
功能码	0x06
起始地址（高）	0xA0
起始地址（低）	0x29
数据内容（高）	0x02
数据内容（低）	0x01
CRC 检查（低）	0xBA
CRC 检查（高）	0xA2

回复讯息

地址	0x01
功能码	0x06
起始地址（高）	0xA0
起始地址（低）	0x29
数据内容（高）	0x02
数据内容（低）	0x01
CRC 检查（低）	0xBA
CRC 检查（高）	0xA2

- ▶ 范例：写入数字 I/O 输出的下极限到装置站号 0x01 的激光位移传感器中，此时需要设定下极限的高字节(A7F9H)与下极限(A85DH)的低字节，RTU 的命令如下

下极限 = 35000 um（高字节 is 0x0000，低字节 is 0x88b8）

命令讯息

高字节设定

地址	0x01
功能码	0x06
起始地址（高）	0xA7
起始地址（低）	0xF9
数据内容（高）	0x00
数据内容（低）	0x00
CRC 检查（低）	0x7A
CRC 检查（高）	0x8F

回复讯息

地址	0x01
功能码	0x06
起始地址（高）	0xA7
起始地址（低）	0xF9
数据内容（高）	0x00
数据内容（低）	0x00
CRC 检查（低）	0x78
CRC 检查（高）	0xEF

低字节设定

地址	0x01
功能码	0x06
起始地址（高）	0xA8
起始地址（低）	0x5D
数据内容（高）	0x88
数据内容（低）	0xB8
CRC 检查（低）	0x5E
CRC 检查（高）	0x0A

地址	0x01
功能码	0x06
起始地址（高）	0xA8
起始地址（低）	0x5D
数据内容（高）	0x88
数据内容（低）	0xB8
CRC 检查（低）	0x5E
CRC 检查（高）	0x0A

- ▶ 范例：写入数字 I/O 输出的上极限到装置站号 0x01 的激光位移传感器中，此时需要设定上极限的高字节(A8C1H)与下极限(A925H)的低字节，RTU 的命令如下
下极限 = 40000 um（高字节 is 0x0000，低字节 is 0x9C40）

命令讯息

高字节设定

地址	0x01
功能码	0x06
起始地址（高）	0xA8
起始地址（低）	0xC1
数据内容（高）	0x00
数据内容（低）	0x00
CRC 检查（低）	0xF8
CRC 检查（高）	0x56

回复讯息

地址	0x01
功能码	0x06
起始地址（高）	0xA8
起始地址（低）	0xC1
数据内容（高）	0x00
数据内容（低）	0x00
CRC 检查（低）	0xF8
CRC 检查（高）	0x56

低字节设定

地址	0x01
功能码	0x06
起始地址（高）	0xA9
起始地址（低）	0x25
数据内容（高）	0x9C
数据内容（低）	0x40
CRC 检查（低）	0xD1
CRC 检查（高）	0x6D

地址	0x01
功能码	0x06
起始地址（高）	0xA9
起始地址（低）	0x25
数据内容（高）	0x9C
数据内容（低）	0x40
CRC 检查（低）	0xD1
CRC 检查（高）	0x6D

◎ 通讯码可写 2 个字节：功能码为 10H

- ▶ 范例：写入相对设定时的数字 I/O 下限设定，写入下限-5000um 到 AB19H~AB1AH 位置里，RTU 的命令如下

命令讯息		回复讯息	
地址	0x01	地址	0x01
功能码	0x10	功能码	0x10
起始地址（高）	0xAB	起始地址（高）	0xAB
起始地址（低）	0x19	起始地址（低）	0x19
暂存数量（高）	0x00	暂存数量（高）	0x00
暂存数量（低）	0x02	暂存数量（低）	0x02
位数	0x04	CRC 检查（低）	0xB0
暂存地址 0xAB19（高）	0xEC	CRC 检查（高）	0x2B
暂存地址 0xAB19（低）	0x78		
暂存地址 0xAB1A（高）	0xFF		
暂存地址 0xAB1A（低）	0xFF		
CRC 检查（低）	0x0C		
CRC 检查（高）	0xC7		

5 章

产品规格

产品名称	激光位移计		
检测方式	三角测量式		
型号	LD-040N	LD-080N	LD-150N
测量中心距离	40mm	80mm	150mm
测量范围	± 10mm	± 25mm	± 60mm
重复精度	2μm	5μm	15μm
通讯接口	通讯方式：数位 I/O 和 RS485		
	支援 9600, 19200, 38400, 115200, 460800 bps (出厂值：115200bps)		
光源	激光 CLASS 2		
光点大小	50 x 15μm	90 x 25μm	168 x 40μm
输入电压	12~24 VDC ± 10%		
线性度	± 0.1%		
反应时间	1ms / 3ms / 5ms / 10ms (出厂值：1ms)		
平均次数	1 / 2 / 4 / 8 / 16 / 32 / 64 / 128 / 256 (出厂值：64)		
指示灯	激光发射：蓝灯，检测范围内：绿灯，检测范围外：橘灯，DO：红灯，DI：绿灯		
保护机制	逆电压保护、输出过电流保护、输入电源突波保护、输出突波保护		
操作环境温度	10°C ~ 50°C		
储存环境温度	-25°C ~ 75°C		
操作环境湿度	30% ~ 85 %		
防尘防水等级	IP67		
日照抑制	5000lux 以下		
耐震动	3 轴方向；10~55Hz；1.5mm；2 小时		
绝缘阻抗	20MΩ 以上		
耐压材质	500 VAC 50 / 60 Hz 1min		
认证	CE		
材质	光学窗：玻璃 / 外壳：铝合金		
连接方式	8 Pin M8 防水接头		
尺寸	57mm x 42mm x 24mm		

6 章

安全注意事项

◎ 激光位移传感器产品安全注意事项

- ▶ 若不依此规定使用、控制、调整或执行操作就有暴露于危害辐射之可能
- ▶ 因可能引起人体伤害（眼睛、皮肤等），请务必遵守下述事项
- ▶ 本产品并无解体后自动停止激光发射装置，故请勿解体

◎ 激光产品安全注意事项

- ▶ 避免激光直接或间接进入眼睛内
- ▶ 不得刻意照射人体
- ▶ 注意激光束所通过的路径
- ▶ 勿安装于光束路径与人眼位置等高处

7 章

保固

台达所有产品在出货前均经过详细之检查。若有任何故障，请洽各地分公司或经销商，并详述故障情形。

◎ 保固期

- ▶ 保固期为产品交运至购买人起为期 2 年

◎ 保固范围

- ▶ 倘若在上述保固期内，由台达本身的缘故而发生故障时，本公司将免费换新产品。然而，以下情况不包含在保固范围内：
 - 1) 因不适当之条件、环境、操作，以及未依照操作手册、使用手册及所有产品说明书上所介绍之操作方式而造成的任何故障。
 - 2) 任何非因产品缺陷所造成之故障，例如客户所搭配之设备及软件。
 - 3) 非由台达专门人员对产品所做的改造或修理，因而造成的故障。
 - 4) 未依照操作手册、使用手册等相关正确方式来进行之维修、更换消耗性之零件所造成之损害。
 - 5) 任何天然灾害，如火灾、地震、洪水或任何其他外在因素，如电压异常等非台达所应负之责任。
- ▶ 产品保固范围仅限于上述所提到之内容，不负责其他任何财产方面的次要损失（如设备损坏或商机等）以及任何其他因产品故障所造成的损坏。