TLL90S Digital Protractor
User Guide V2.0

Features:

1) High accuracy up to ±0.005°, high resolution 0.001°
2) Dual and single axis angle measurement, LCD display will automatically rotate to user friendly displaying angle.
3) Laser module installed for level alignment
4) Rechargeable
5) V Shape Aluminum metal case for easy to fit at the corner or pipe.
6) 2 Side Magnetic bases with milled surface
7) Audible alarming at settable angle range
8) Any angle measurement with gyro
9) USB / Bluetooth to pc connection (*need to order adapter)
10) PLC Modbus RS485 connection with 6P6C socket, connect up to 255 unit in one network

Specifications

Gravity Measurement Accuracy:	0 to 20°: ± (0.005°) 20 to 70°: ± (0.01°) 70 to 90°: ± (0.005°) *After Calibrated
Measuring range:	Single axis: 360°, Dual axis: ±40°
Resolution:	0.001°
Gyro Measurement Accuracy:	±0.5°
Gyro Measurement Resolution:	0.1°
Gyro Rotation Speed:	<90°/s
Display Response time:	<0.3 second
Audio sound:	60dB @ 30cm
Zero offset drift angle per °C:	0.002° (typical)
Operating temperature:	0 to 50°C
Storage temperature:	-10 to 60°C
Laser Power:	CLASS 2
Laser Wavelength:	650nm
User Interface:	Mono-color LCD with backlight
Supply Power:	Rechargeable Li-Polymer 3.7V
Charger port:	5V 500mA Mini type-B USB port
Power Consumption:	Standby: 10uA, Operation: 20mA.
Standby Battery Life:	4000 hours
Operating Battery Life:	30 hours
Dimensions (in mm):	93(L) x 66(W) x 28(H)
Magnetic Base:	affix at 2 faces
Magnetic Force:	N35
Weight:	120gram

Laser use and care!

- For Class II, Class IIIA, Class IIIB, Class IV grade laser product has potentially hazard.
- **Do not stare into the direct or reflected laser beam yourself, not even from a distance.**
- **Do not allow children to use the laser product with or without supervision**

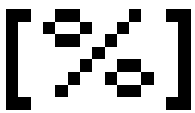
Please follow and notice the warning sign on the laser product, if the text of the warning label is not in your national language, stick the provided warning label in your national language over it before operating.

Button Functions

Button	Function Descriptions	
	Normal Mode	**MENU Mode**
	This button turns the device ON. Press and release will turn laser on/ off. Long Press for 3 seconds will turn off.	Serves as the escape key at menu mode
	When pressed, the current reading is set to zero; subsequent measurements are relative to this reading. The LCD will show the icon to indicate the device is in zero mode. Press and hold for 3 seconds to enable or disable sound. The icon on LCD will be displaced accordingly. The buzzer alarming could be set at different accuracy level. Refer to section "**Angle Alarming**".	Serves as the upward key for option selection
	When pressed, the current value will freeze; the unit icon flashes to indicate the reading is on hold. Press and hold for 3 seconds to switch the measurement mode: Degree -> mm/M -> Gradient %	Serves as the downward key at menu mode

Angle /Set	Press and hold for 3 seconds to enter MENU mode, for set mode options.	Serves as the Set key.
Angle /Set	Any angle measurement start button. Refer to section “Any Angle” Press and hold for 3 seconds to enter MENU mode, for set mode options.	Serves as the Set key.

LCD Icons Representations

	Battery status indication icons These icons indicate the battery level. There are 3 levels representing empty, half and full.
	In dual-axis mode, the LCD displays the direction of tilt graphically. It will show as E bubble to display the direction of tilt
	Degree mode. Flash when unit is in HOLD mode
	mm/M, the height of one end for 1m long plate.
	Gradient % mode. Flash when unit is in HOLD mode

	Sound notification on. Blank as off
	Show this logo as relative value is showing. When the Zero button is pressed, the unit reset current angle to zero.
	Direction of tilt icons, show the tilt angle direction
	Dual-Axis Mode. Both the X and Y axis angle will be showed. Dual axis mode measures inclination up to ±40 degree for each axis before it automatically switch to single axis mode.
	Single Axis Mode. Measure slope up to ±90 degree. The triangle icon indicates the direction of tilt with respect to the bottom right corner of the unit.

Battery Charging

It has a built in Lithium Ion rechargeable battery. A standard charger is supplied that the input voltage is 110V to 240V AC, 50/60Hz, and the output is 5V DC, 500mA. The charger operating procedure is list below:

1) Plug the Charger into AC socket, the RED indicator on the charger should turned ON,
2) Plug the USB charging cable to the Charger,
3) Insert the other end of the USB cable to the unit,
4) The battery icon on the LCD blinks to indicate charging in process. Upon charging complete, the icon stops blinking.
5) The charging time is approx. 3 hours.

The unit could also be charged by connecting the USB cable to the unit and a computer's USB port. This has the same effect when charging the unit with the provided adaptor.
Note: When the unit is turned OFF, and plug in the USB charge cable, the LCD will no show anything, it is NORMAL. Once the unit is turned ON, the battery icon should flash indicating the unit is in charging mode.

Relative/ Absolute Measurement

Relative Measurement

LCD Icon: 

Absolute Measurement

LCD Icon: **Blank**

Relative and Absolute Mode Switching:

1 Press and release the “ZERO” key to set the relative measurement zero point
2 Press and release the “ZERO” key to cancel the relative zero point and back to absolute measurement mode.

Hold Function

Holding Mode:

LCD Icon blinking: 

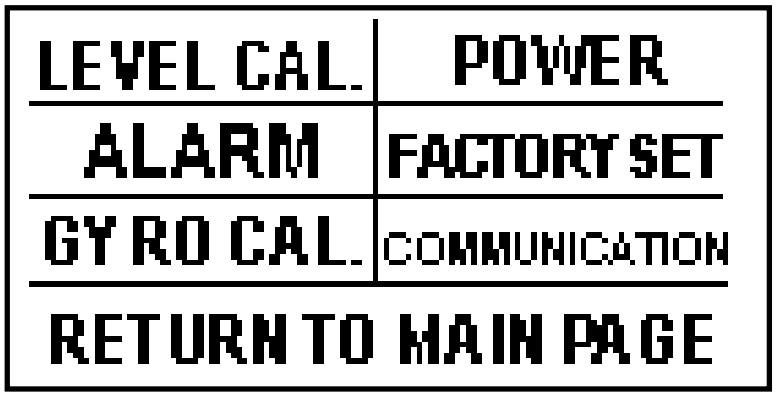
Holding function:

1. Press and release the “HOLD” key to activate holding function, digit will freeze.
2. Press and release the “HOLD” key to cancel the holding function.

Menu Mode

Press and hold 

for 3s enter Menu Mode.



Inside Menu mode, user can use “Up” and “Down” button to select the menu setting item, and then press “Angle/Set” button to confirm

POWER:

Auto Power Off

For no movement in 30 minutes, the unit will power off.
Or we can set to never sleep mode at below instruction.

Power auto off setting:

1. Press and hold “SET” / “ANGLE” key and enter MENU mode
2. Select “POWER” by “ZERO” and “HOLD” key, press “SET” key to enter Power mode
3. Scroll “NEVER” or “30MIN” by “ON/OFF” and “HOLD” key
4. Press “SET” key to confirm NEVER or 30MIN (30 minutes) sleep

FACTORY SET:

Restore Factory Setting

When you find that the unit is abnormal, you can restore the unit to factory setting.
All calibration setting will be restored to factory setting.
Not suggest restore to factory setting in normal status, for accuracy drift, please follow **Calibration. After factory set, please redo calibration to ensure the accuracy.*

Restore to factory setting:

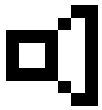
1. Press and hold “SET” / “ANGLE” key and enter MENU mode
2. Select “FACTORY SET” by “ZERO” and “HOLD” key, press “SET” key to enter FACTORY SET mode
3. Scroll “YES” or “NO” by “ZERO” and “HOLD” key
4. Press “SET” key to confirm

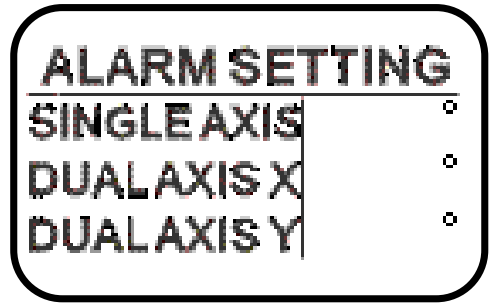
ALARM:

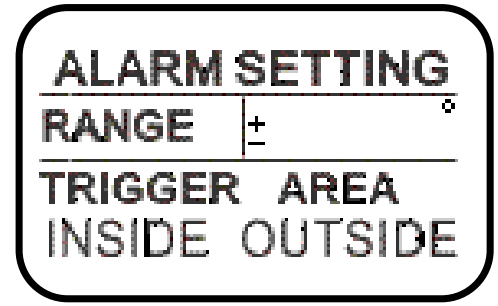
Angle Alarming

Alarming Mode:

LCD Icon:







Alarming Angle setting:

1. Press and hold “SET” / “ANGLE” key and enter MENU mode
2. Select “ALARM” by “ZERO” and “HOLD” key, press “SET” or “ANGLE” key to enter Alarm Setting
   Press and hold “ZERO” and “HOLD” key for fast scrolling the digit.
3. Press “SET” or “ANGLE” to enter setting value

SINGLE AXIS	Vertical / Single axis mode alarming angle (Degree)
DUAL AXIS X	Horizontal/ Dual axis mode X axis alarming angle (Degree)
DUAL AXIS Y	Horizontal/ Dual axis mode Y axis alarming angle (Degree)
RANGE	The range (Degree)that will trigger the audible alarming For example: SINGLE. set to 20.000 RANGE set to 01.000 While the unit is in +19° to +21°or -19 ° to -21°, the unit will alarm
TRIGGER AREA	INSIDE or OUTSIDE to set the alarm will alarm in of range or out of range

LEVEL CAL.

Calibration

Calibrate the unit, once you found that there is accuracy drift on the unit. You can verify the accuracy at below step:

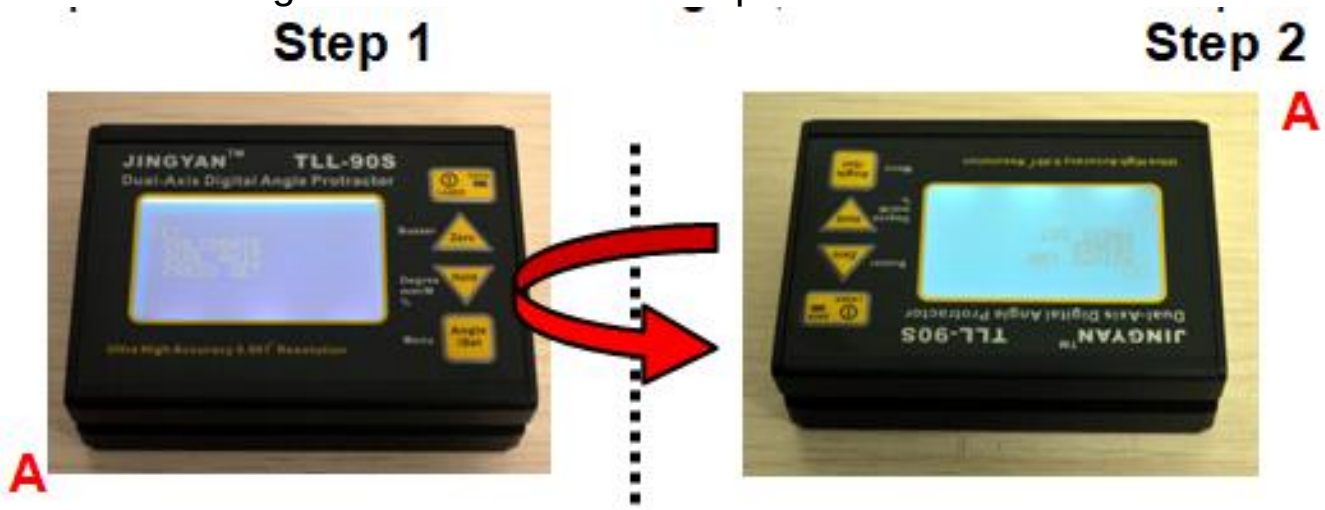
At Step1, you measured X and Y value, X1 and Y1
At Step2, you measured X2 and Y2, in theory X1=-X2, Y1=-Y2.
If the error is too large, you can enter calibration mode to eliminate the error

Accuracy drift is causing by large ambient temperature change (5 to 10 Degree Celsius) or the unit has been dropped.

Calibration Procedure:

Step 1: Press and hold the “Angle/Set” key enter Menu mode. Select “LEVEL CAL.” mode, press “SET”. Place the unit on a flat table (no need perfect level table)
LCD display “DUAL AXIS CALIBRATION”, press “SET” and buzzer will beep; wait until the beep sound stop. While the buzzer is beeping keep the unit stable.

Step 2: Then rotate the unit 180 degree with the other side against the same place. Press the Set button again and wait for the beep finished.



Step 3: LCD display “SINGLE AXIS CALIBRATION”. Place the unit horizontal like the picture “STEP 3” and then press “SET”, wait until the beep sound stop.

Step 4: Then rotate the unit 180 degree at the same place. Press the “ZERO” button again and wait for the beep finished.

Step 5: LCD display “SINGLE AXIS CALIBRATION”, mention that the ON/OFF Key at upper side, hold on a flat wall. And then press “SET” Key. Wait for the “Beep” sound stop.

Step 6: Then rotate the unit 180 degree with the other side against the same place of wall (ON/OFF Key at upper side). Press the Set button again and wait for the beep finished. Now, the LCD should go back to the selection menu. The calibration is done, by selecting “Back” to go back for normal operation

GYRO ANY ANGLE measurement:

Any angle measurement is using gyro technique.

You can measure the angle between two faces, not only in earth gravity direction.

1) Press Angle key at the first face, and then rotate slowly and must keep the rotation axis to another testing face
2) It will then show the angle once you do not move the unit.

The rotation axis:

Any Angle Measurement Method:
Example: Measure angle between two walls is 88.2°

Place at the first position, press Angle

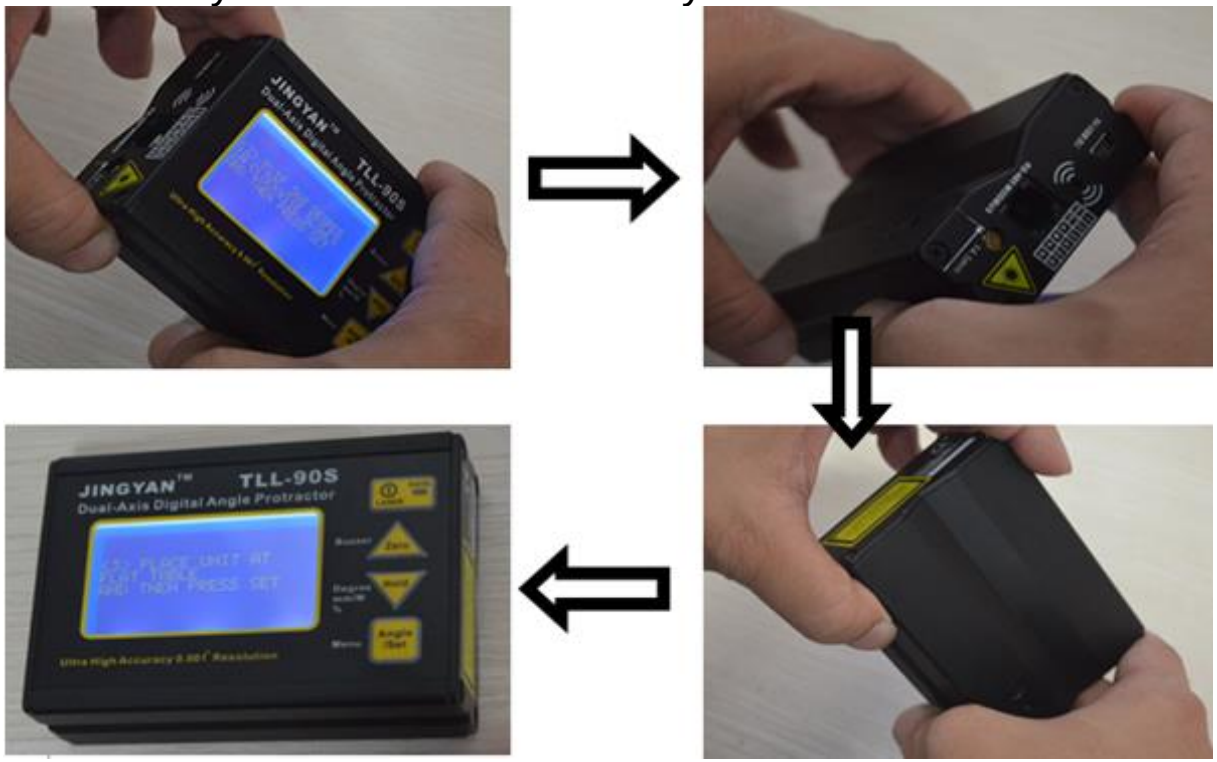
Rotate to final position, keep the rotational axis, LCD show the angle

GYRO CAL.
Calibrate Gyro

1) Press and hold the “Angle/Set” key enter Menu mode. Select “GYRO CAL.” mode, press “SET”

2) Place the unit on a flat table (no need perfect level table) and then press set

3) Flip 360 degree in clockwise and then press set
Please rotate slowly to increase the accuracy



4) Place unit at flat table and then press set

5) Flip 360 degree counter clockwise and then press set
Please rotate slowly to increase the accuracy

COMMUNICATION

Data Communication

PORT:	USB	RS-485
TX MODE:	AUTO	REPLY
ADDRESS:		
BUAD RATE:		

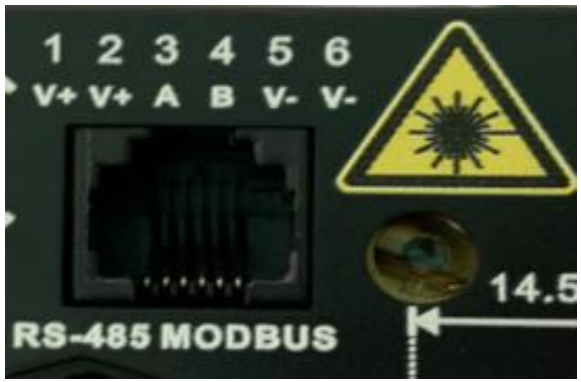
PORT SELECTION:

PORT: Select USB port or RS485 port as communication port.

RS485 PORT:

RS485 is 6P6C socket

Pin1&2 is power DC 6 to 9V
Pin 3 is RS485 A
Pin 4 is RS485 B
Pin 5&6 is ground.



USB port:

It is not standard USB protocol, but serial port
Pin 1 is VBUS to provide 5VDC
Pin 2 is D-, RS232 TX transmission pin in cmos 3.3V level
Pin 3 is D+, RS232 RX transmission pin in cmos 3.3V level
Pin 4 is not connected
Pin 5 is GND ground
** can order a RS232 adapter to convert to USB serial port and connect to computer.

TX Mode:

There is 2 communication mode, one is Auto Mode, which can send the data automatically for each sampling, and send in ASCII RS232 user setting baud rate.

1) Communication is in ASCII format for AUTO MODE:

Mode	ASCII format
Dual axis Degree mode	“DUAL X:-00.000* DUAL Y:+00.000*\r”
Single axis Degree mode	“SING:-00.000*\r”
GYRO mode	“GYRO:-00.000*\r”
Single axis mm/M mode	“SING:-000.00mm/M\r”
Single axis % gradient mode	“SING:-00.000%*\r”

3) REPLY MODE, will use Modbus format to ask and reply:

Communication is in RTU MODBUS format for REPLY MODE:

Can connect up to 255 TLL90 in the same RS485 network

Modbus protocol of communication

Sent to read (16 bit) (example to modify display mode)		
Hex	Dec	Purpose
0x01	1	Address of device
0x03	3	Function read
0x00	0	High Byte of register address (100 Display mode)
0x66	102	Low Byte of register address (100 Display mode)
0x00	0	High Byte of number of register to read (Always 0)
0x02	2	Low Byte of number of 16 bit register to read
0x24	36	Low Byte of CRC
0x14	20	High Byte of CRC

Sent to write (16bit) (example to set measuring mode)		
Hex	Dec	Purpose
0x01	1	Address of device
0x06	6	Function write
0x01	1	High Byte of register address (300 Measuring mode)
0x2C	44	Low Byte of register address (300 Measuring mode)
0x00	0	High Byte of number of register to write
0x01	1	Low Byte of number of register to write
0x3F	63	Low Byte of CRC
0x88	136	High Byte of CRC

Register to read

Address	**Purpose (16 bit data)**		
0x0064	Display Tilt Mode	0	Single Axis
		1	Dual Axis
0x0065	Measuring format	0	Degree
		1	mm/M
		2	Gradient (Slope)
0x0066	High 16 bit	X axis/ Single axis tilt angle: 32 bit signed integer 2's complement 00001= 00.001 degree	
0x0067	Low 16 bit		
0x0068	High 16 bit	Y axis tilt angle: 32 bit signed integer 2's complement 00001= 00.001 degree	
0x0069	Low 16 bit		
0x006A	High 16 bit	Gyro value: 32 bit signed integer 2's	

0x006B	Low 16 bit	complement 0001= 000.1 Degree
0x006C	High 16 bit	Sensor's temperature 00001=000.01 degree Celsius
0x006D	Low 16 bit	

Register to Write

Address	Purpose (16 bit data)		
0x12C	Measuring Mode	0	Tilt angle reading mode
		1	Gyro measuring mode
0x12D	Measuring Format	0	Degree
		1	mm/M
		2	Gradient (Slope)

ADDRESS: 1-255 is TLL90S Modbus device address, selection by "ZERO" and " HOLD" button and then press "SET" to confirm

BUAD RATE: 9600, 19200, 38400, 56000, 57600, 115200bps selection by "Up" and " Down" button and then press "Set" to confirm. Need power reset to active new buadrate.

Choose the output port

1. Press and hold "Angle/Set" key and enter MENU mode
2. Select "COMMUNICATION" by "ZERO" and "HOLD" key, press "SET" key to enter Data communication
3. Scroll "USB" or "RS485" by "Zero" and "HOLD" key

4. Press “SET” key to confirm which port to communicate

Set the TX mode

1. Press and hold “Angle/Set” key and enter MENU mode
2. Select “COMMUNICATION” by “ZERO” and “HOLD” key, press “SET” key to enter Data communication
3. Set the transmission mode AUTO or REPLY mode
4. Press “SET” key to confirm

Set the address

1. Press and hold “Angle/Set” key and enter MENU mode
2. Select “COMMUNICATION” by “ZERO” and “HOLD” key, press “SET” key to enter Data communication
3. Set the device address by “Zero” and “HOLD” key
4. Press “SET” key to confirm

Set the BAUD RATE

1. Press and hold “Angle/Set” key and enter MENU mode
2. Select “COMMUNICATION” by “ZERO” and “HOLD” key, press “SET” key to enter Data communication
3. Set the baud rate by “Zero” and “HOLD” key
4. Press “SET” key to confirm

TLL90S 双轴激光水平仪使用说明书 V2.0

产品特点:

1）高精度 ±0.005°，高分辨率 0.001°

2）可测单轴、双轴倾斜角度，大屏 LCD 清晰显示角度。

3）线激光打标功能

4）可充电功能

5）外壳 V 槽设计可以轻松放置在拐角和圆管上。

6）磁铁吸附功能

7）可对指定角度设定蜂鸣报警

8）可测量任意物体之间的角度

9）通过 USB,蓝牙和电脑连接（*需要订购适配器）

10）可以用 MODBUS 485 模式连接 PLC，可同时连接 255 台 TLL-90S

产品规格

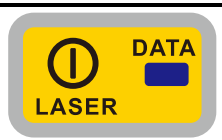
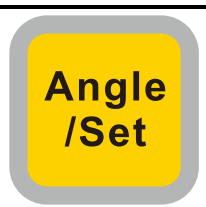
水平精度:	0 至 20°： ± (0.005°) 20 至 70°： ± (0.01°) 70 至 90°： ± (0.005°) *校正之后的精度*
测量范围:	单轴模式: 360°, 双轴模式: ±40°
分辨率:	0.001°
任意物体之间角度测量精度：	±0.5°
任意物体之间角度测量分辨率：	0.1°
陀螺仪旋转速度:	<90° /秒
响应时间:	<0.3 秒
蜂鸣音量:	60dB @ 30cm
水平仪零度的时候每° C 角度偏差:	0.002° (一般状态)
使用温度:	0 至 50° C
储存温度:	-10 至 60° C
激光功率:	CLASS 2/ 2 類
激光波长:	650nm
用户界面:	背光单色 LCD
供电电源:	3.7V 充电锂电池
充电器接口:	5V 500mA Mini B 型 USB 接口
产品功耗:	待机时: 10uA, 使用时: 20mA.

待机时电池续航时间:	4000 小时
使用时电池续航时间:	30 小时
尺寸 (mm):	93(长) x 66(宽) x 28(高)
磁力座:	设置在底部
磁性强度:	N35
重量:	120g

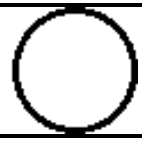
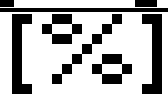
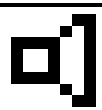
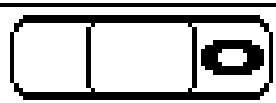
注意使用激光!

-对于 II 类、IIIA 类、IIIB 类、IV 类激光产品具有潜在危险。
-不要盯着直射或反射的激光束，即使是从远处也不要。
-不允许儿童在有或无监督的情况下使用激光产品
请遵循并注意激光产品上的警告标志，如果警告标签的文字不是您的母语，请在操作前将提供的母语警告标签贴在其上。

按键功能

按键	功能详解	
	普通模式	菜单模式
	功能一：按一秒开机 功能二：开机后按一秒可开启激光 功能三：开机后长按三秒可关机	菜单模式下相当于离开功能。
	功能一：按一秒当前角度将被设置成零；以后的测量将以此为零基准. LCD 上会显示三角图标 “ ”，提示用户现在处于 ZERO 模式下。 功能二：长按三秒用于设置或取消蜂鸣功能. LCD 屏幕上显示图标 “ ”。 可以对任意角度设置蜂鸣报警。 详解查阅 **“角度报警”**.	在菜单模式下当“向上”按键
	功能一：按下一秒，会锁定当前角度读数。 功能二：长按三秒，可切换为三种读数模式：1)角度模式 2) mm/M 模式 3)斜度 % 模式 方便不同行业的人员换算使用。	在菜单模式下当“向下”按键
	功能一：按下一秒进入陀螺仪模式。 功能二：长按三秒进入主菜单模式，可设置各项参数。	在菜单模式下当“确定”按键.

LCD 显示图标说明

	电池状态指示图标： 用于指示当前电池状态。分别指示电池三种状态 没电，一半 ，满电.
	在双轴角度测试模式下，LCD 会显示当前图标模拟角度水泡，演示倾斜方向.
	角度模式. 闪烁时候表示进入锁定角度状态
	mm/M，将角度转换为一米外对应的高度单位是毫米.
	斜度 % 模式. 在 Hold 模式下会闪烁。
	显示时候表示会蜂鸣， 消失表示取消。
	表示当前显示的所有角度是相对的。 当 Zero 按键按下时， 会将当前角度设置为零角度，并依此为水平基准。
	单轴角度测试模式，模拟水泡指示当前角度倾斜方向。
	双轴角度测试模式. X 和 Y 两个方向的角度同时显示. 双轴角度模式测试范围为±40 度，超过测试范围会自动转换到单轴角度测试模式。
	单轴角度测试模式. 测试倾斜范围为±90 度。 水泡指示当前角度倾斜的方向，如图表示当前角度是向左边倾斜。

电池充电器

该仪器使用了锂电池. 充电器标准输入电压 110V 至 240V 交流（AC）, 50/60Hz, 输出电压为 5V 直流 DC, 电流 500mA. 充电器操作步骤如下：

1）将充电器接入直流插座，此时红色指示灯会亮。
2）将 USB 线接入充电器的 USB 接口。
3）将 USB 线另一端接入水平仪。
4）水平仪屏幕上的电池图标会闪烁表示正在充电，充电完成后图标会停止闪烁。
5）充电时间大约为 3 小时。

水平仪也可以通过 USB 线连接至电脑进行充电，这和使用充电器的效果相同。
注意：当角度尺处于关机状态时，将角度尺连接至充电器充电时，LCD 屏幕会亮但不会显示任何东西, 这是正常现象。 只要打开角度尺,屏幕上的电池图标就会闪烁表示当前正在充电。

相对/绝对角度测量

相对角度测量

LCD 图标： 

绝对角度测量

LCD 图标：**空白不显示**

相对角度模式和绝对角度模式切换方法:

1 按下 “ZERO” 按键设置相对零度进入相对角度测试模式。
2 再次按下 “ZERO” 按键取消相对零度 回到绝对角度测试模式。

角度锁定功能

锁定模式:

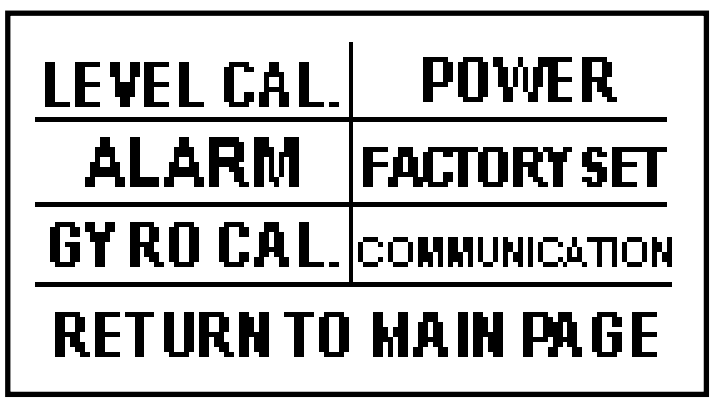
LCD 图标这个闪烁：

角度锁定功能使用方法:

1. 按下“HOLD” 按键进入角度锁定功能，当前角度将锁定一直显示在屏幕上。
2. 再次按下 “HOLD” 按键即可取消角度锁定功能。

菜单模式

按住 3 秒 Angle /Set 进入菜单模式。



自动关机功能 POWER:

半小时不使用角度尺，角度尺会自动关机。

也可以通过以下操作取消自动关机功能。

自动关机功能设置方法:

1. 长按 “SET”或 “ANGLE” 按键进入菜单模式。
2. 使用”ZERO”和”HOLD”两个按键移动光标选择“POWER 电源管理”选项，按下“SET”或 “ANGLE”按键进入电源设置。
3. 使用 “ZERO” 和 “HOLD” 按键选择“NEVER 从不” 或“30MIN 分钟”选项。
4. 按下“SET”或 “ANGLE”确认当前选择，是永不关机或者半小时自动关机。

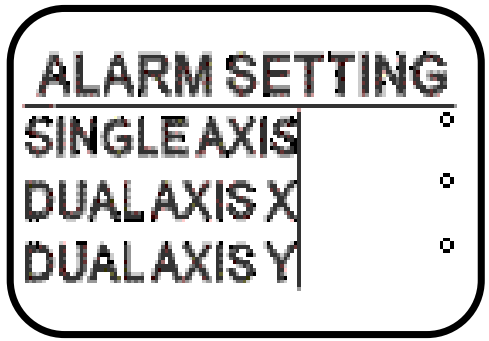
恢复出厂设置 FACTORY SET:

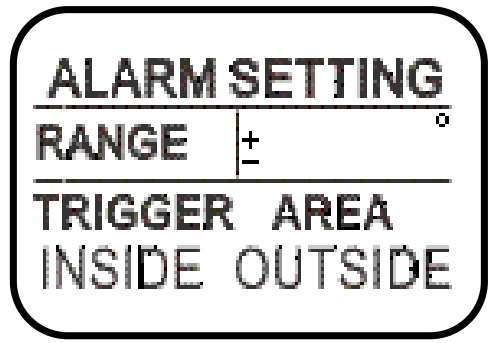
当您使用的角度尺感觉有异常时，可以使用恢复出厂设置对角度尺进行重置。
所有校准设置将全部恢复到出厂时的状态.
正常状态时候不建议恢复出厂设置。 如果是精度漂移,请对角度尺进行* ***校正.* *在恢复出厂设置后， 请重新校正以保证精度正常。.*

恢复出厂设置方法:

1. 长按 “SET”或 “ANGLE” 按键进入菜单模式。
2. 使用”ZERO”和”HOLD”两个按键移动光标选择“FACTORY SET 工厂设置” 选项，按下 “ANGLE”按键进入恢复出厂设置。
3. 使用 “ZERO” 和 “HOLD” 按键选择“YES 是” 或“NO 否” 。
4. 按下“SET”或 “ANGLE”确认当前选择。

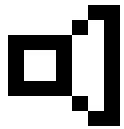
角度报警功能 ALARM:





报警模式:

LCD 图标:



报警角度设置方法:

1. 按住 “SET”/”ANGLE” 按键不要松手进入菜单模式，然后放手。
2. 使用”ZERO”和”HOLD”两个按键移动光标选择“ALARM 警报设置” 选项，按下 “ANGLE”按键进入报警角度设置。

按住 “ZERO” 或 “HOLD” 按键不放手，可以快速滚动数字。

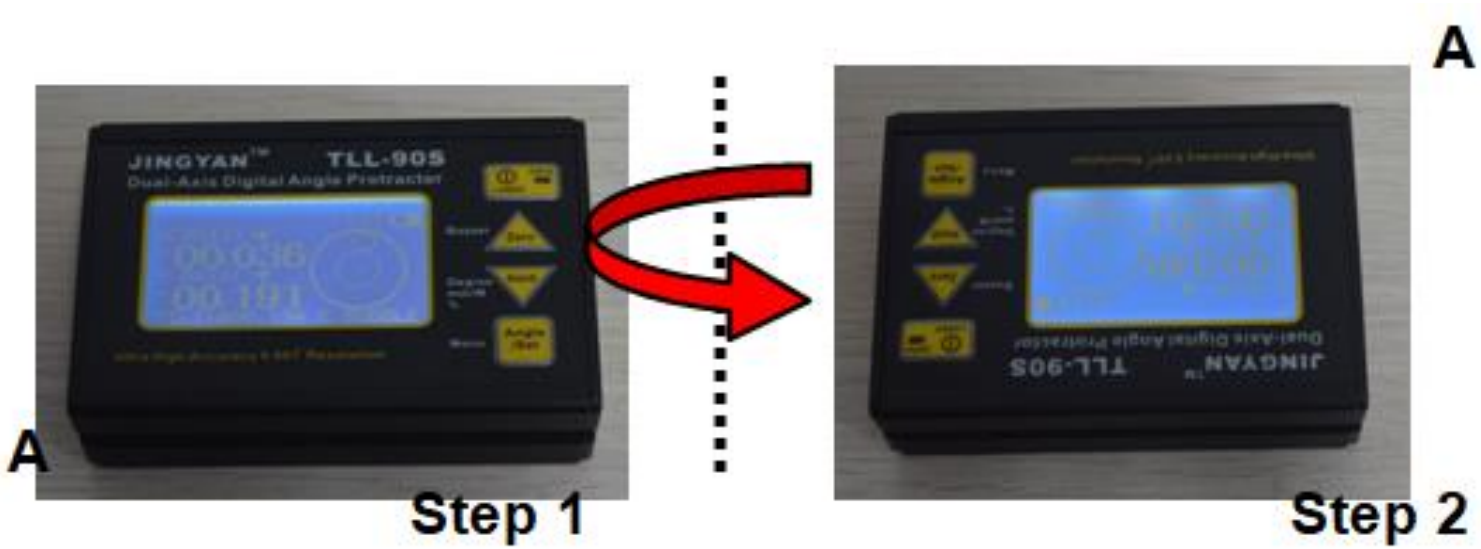
3. 按下 “SET” 或 “ANGLE” 确定当前设置角度。

单轴 SINGLE AXIS	垂直 /单轴角度报警模式（度）
双轴 DUAL AXIS X	水平双轴角度报警模式 X 轴角（度）
双轴 DUAL AXIS Y	水平双轴角度报警模式 Y 轴角（度）
范围 RANGE	触发报警发声范围（度） 例如：单轴设置为 20.000 范围设置为 01.000 当角度尺处于 （ +19° 至 +21° ）或（ -19 ° 至 -21° ），角度尺会报警。
触发区域 TRIGGER AREA	内 INSIDE 或 外 OUTSIDE 用于设置是在范围内报警还是在范围外报警

2022 Aug 15

水平仪精度检验

校正水平仪，一旦您发现水平仪的角度有误差时，你可以按如下步骤检验角度尺精度：

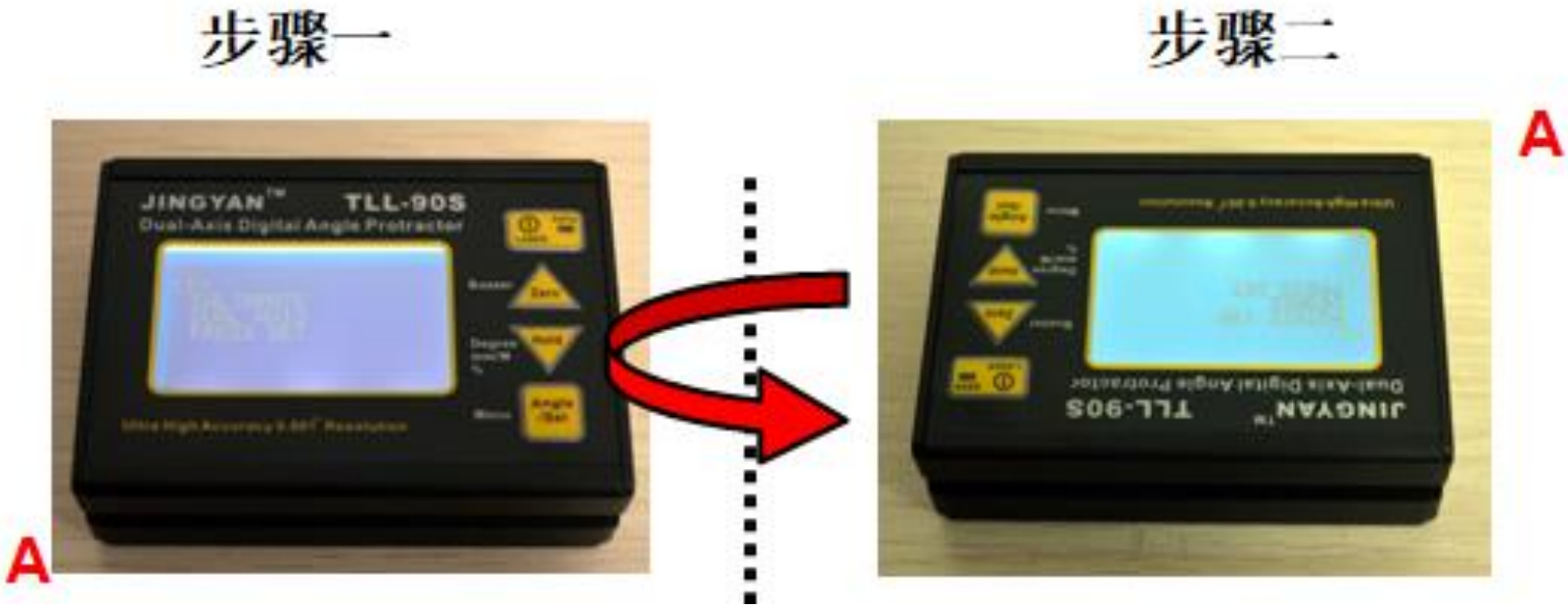


第一步，您测量一个 X 和 Y 的角度值，X1 和 Y1
第二步，原地旋转 180 度测量新角度值 X2 和 Y2，理论上应该得到 X1=-X2，Y1=-Y2。
如果误差过大，你可以进入校正模式校正误差。

精度误差可能是由于过大的温度变化造成（5 到 10 摄氏度）或者角度尺被摔过受到大的外力冲击。

水平精度校正程序: LEVEL CAL.

步骤一: 长按 “SET”按键进入菜单模式. 选择“LEVEL CAL.” 选项, 按 “SET”按键. 将水平仪放置在一个平整的水平面 (只要一个大致水平的平面)
LCD 会显示 “DUAL AXIS CALIBRATION”, 按 “SET”按键 此时蜂鸣会响; 等待直到蜂鸣停止发声. 当蜂鸣响的时候请保持水平尺稳定.
步骤二: 然后旋转 180 度放置于相同的位置。再次按 “SET”按键, 等待直到蜂鸣停止发声。



步骤三: LCD 屏幕显示 “SINGLE AXIS CALIBRATION”. 请竖直放置水平尺 如图 “步骤三” 。再次按 “SET”或 “ANGLE” 按键, 等待直到蜂鸣停止发声。
步骤四: 以当前状态再次旋转 180 度放置于相同地方. 再次按 “SET” 按键, 等待直到蜂鸣停止发声。



Step 3 Step 4

步骤五：LCD 屏幕显示“SINGLE AXIS CALIBRATION”,开机键朝上垂直放置一个较平的墙面上. 再次按 “SET”按键, 等待直到蜂鸣停止发声。

步骤六：旋转 180 度依然放置垂直于墙面 (此时开机键应依然朝上). 再次按 “SET”按键, 等待直到蜂鸣停止发声。至此, LCD 屏幕应该回到菜单显示状态。此时表示校准程序完成。然后选择餐单中“Back”选项回到正常操作模式。

墙 墙



Step 5 Step 6

任意物体间角度测量:

任意物体间角度测量运用的是陀螺仪技术。
您可以测量两个面之间的角度，不仅仅在地球重力的方向上。.

1） 在第一个面上按“ANGLE”按键，慢慢旋转至您需要测量的第二个面上。
2） 当你停止移动时候会显示旋转的角度。

旋转轴如图:

任意面角度测量：

例如： 测量两个夹角为 88.2° 的墙。

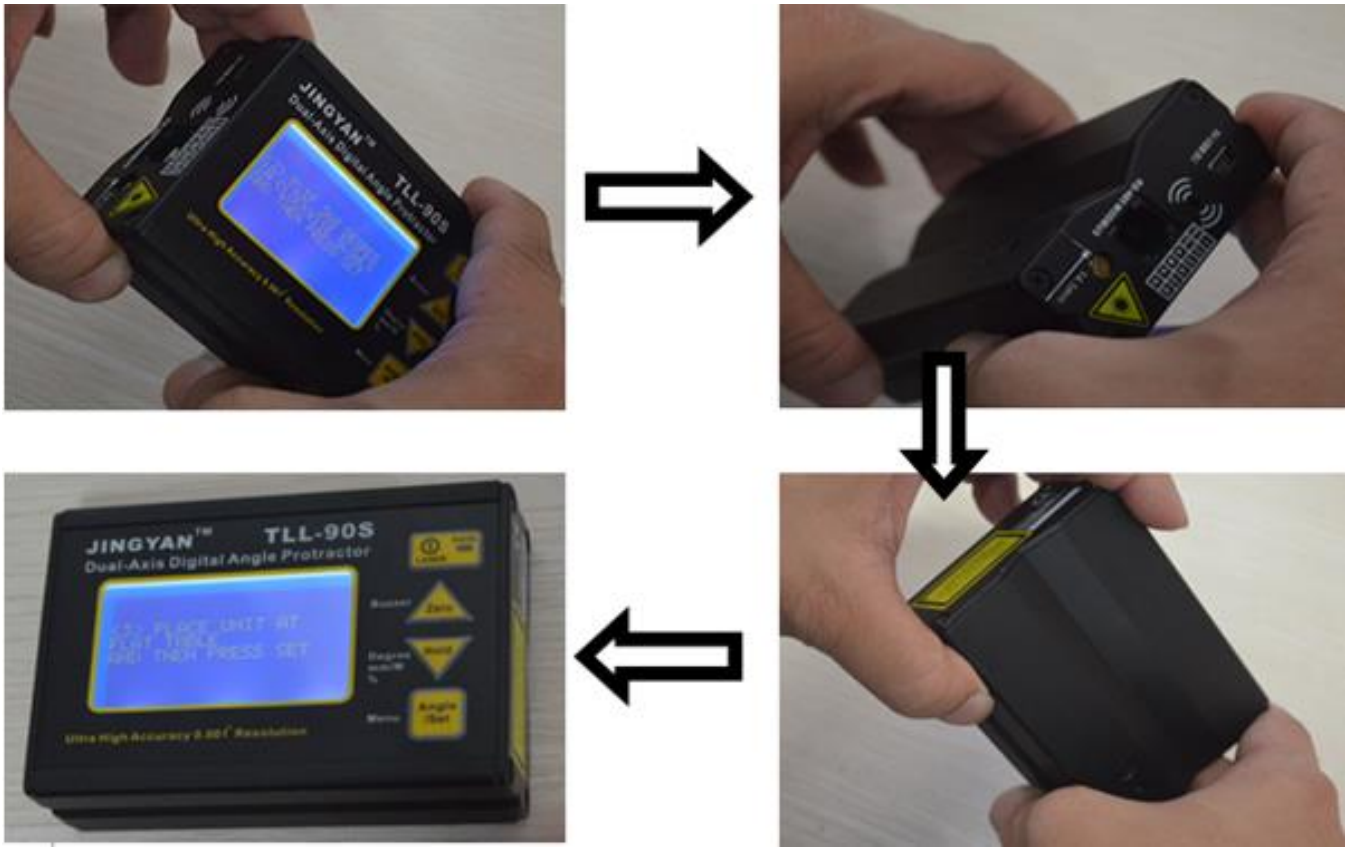
放置在第一面墙，按下 Angle 按键

旋转至测试位置， 保持旋转角度，LCD 显示出角度

校准陀螺仪 GYRO CAL.

1） 将水平仪放置于一个较平的平面，按下“Set”按键 3 秒进入主菜单。通过”Zero”和”Hold”按键将光标移至“GYRO CAL.”，按下 Set 按键，进入陀螺仪校准模式。

2） 按照提示，按下 Set 键。根据提示拿起来慢慢向右旋转 360 度然后按下“Set”按键。请在旋转时候保持慢速以保证精度。



3） 将水平仪放置于一个较平的平面 然后按“Set”按键

4） 拿起来慢慢向左旋转 360 度然后按下“Set”按键。请在旋转时候保持慢速以保证精度。当动作完成以后，按下 Set 键。完成校准。

数据传输 COMMUNICATION

PORT:	USB	RS-485
TX MODE:	AUTO	REPLY
ADDRESS:		
BUAD RATE:		

PORT 端口:

PORT: 选择 USB 端口或 RS485 端口作为通信端口。

数据传输有 2 个方法, 第一是自动传出 AUTO. 采样后便会传出

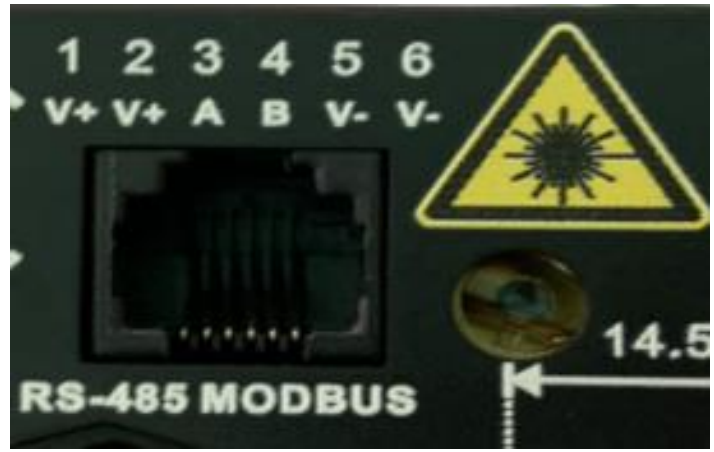
RS485 通讯接口是一个 6P6C 电话插座:

插座的 1 和 2 脚是电源脚 电压为直流(DC)6 至 9V

插座的 3 脚是 RS485 的 A

插座的 4 脚是 RS485 的 B

插座的 5 和 6 脚是地（GND）.



USB 接口:

USB 接口不是使用标准的 USB 沟通协议，实际上在电脑里被模拟为一个串口。

USB 的 1 脚是电源（VBUS ）电压为直流 （DC）5V

USB 的 2 脚是沟通脚 D-, 相当于 RS232 的 TX 沟通脚位，电压 3.3V CMOS 沟通方式

USB 的 3 脚是沟通脚 D+, 相当于 RS232 的 RX 沟通脚位，电压 3.3V CMOS 沟通方式
USB 的 4 脚没有连接（NA）
USB 的 5 脚为地（ GND ）
**可以使用一个 RS232 适配器将 USB 串口和电脑连接起来。

TX Mode 传输模式:

1) **AUTO** 自动 ASCII 格式

模式	ASCII 文字
双轴	“DUAL X:-00.000* DUAL Y:+00.000*\r”
轴角度	“SING:-00.000*\r”
GYRO	“GYRO:-00.000*\r”
单轴 mm/M	“SING:-000.00mm/M\r”
单轴 %	“SING:-00.000%*\r”

2) **REPLY** MODE, 对话沟通 RTU MODBUS 模式:
使用 RTU MODBUS 的方式传输数据，格式如下:

Modbus 沟通协议

读取 (HEX 16 bit) (读取显示模式的例子)		
16 进制（Hex）	10 进制（Dec）	含义
0x01	1	仪器的地址
0x03	3	功能读取
0x00	0	寄存器地址的高字节（High Byte）(显示模式地址

		为 100)
0x66	102	寄存器地址的低字节（Low Byte） (显示模式地址为 100)
0x00	0	寄存器读取数的高字节(通常为 0)
0x02	2	16 位寄存器读取数的低字节
0x24	36	CRC 校验的低字节
0x14	20	CRC 校验的高字节

写入 (HEX 16bit) (设置测量模式的例子)		
16 进制（Hex）	10 进制（Dec）	含义
0x01	1	仪器的地址
0x06	6	功能写入
0x01	1	寄存器地址的高字节（High Byte）(测量模式的地址为 300)
0x2C	44	寄存器地址的低字节（Low Byte） (测量模式的地址为 300)
0x00	0	寄存器读写入的高字节
0x01	1	寄存器读写入的低字节
0x3F	63	CRC 校验的低字节
0x88	136	CRC 校验的高字节

读取寄存器

地址	含义 (HEX 16 bit data)		
0x0064	倾斜显示模式	0	单轴
		1	双轴
0x0065	测量单位	0	角度单位
		1	长度单位毫米（mm）/米（M）
		2	倾斜的百分比% (45 度为 100%)
0x0066	高 16 位（bit）		X 轴/ 单轴倾斜角度: 32 位带符号整数二进制补码 00001= 00.001 度
0x0067	低 16 位（bit）		
0x0068	高 16 位（bit）		Y 轴/ 单轴倾斜角度: 32 位带符号整数二进制补码 00001= 00.001 度
0x0069	低 16 位（bit）		
0x006A	高 16 位（bit）		陀螺仪数值: 32 位带符号整数二进制补码 0001= 000.1 度
0x006B	低 16 位（bit）		
0x006C	高 16 位（bit）		传感器温度 00001=000.01 摄氏度
0x006D	低 16 位（bit）		

寄存器写入

地址	含义(HEX 16 bit data)		
0x12C	测量模式	0	倾斜角度读取模式
		1	陀螺仪测量模式
0x12D	测量单位转换	0	角度单位
		1	长度单位毫米（mm）/米（M）
		2	倾斜的百分比% (45 度为 100%)

ADDRESS 地址：1-255 是 TLL90S Modbus 设备地址，通过“向上”和“向下”按钮选择，然后按“SET”确认

BUADRATE 速率：9600、19200、38400、56000、57600、115200bps 通过“ZERO”和“HOLD”按钮选择，然后按“SET”确认, (要重启以生效)

传输设置:在同一个 RS485 网络里最多可以连接 255 个 TLL90 角度尺同时进行沟通；

1. 长按按键 “SET” / “ANGLE”，进入菜单模式；
2. 进入菜单后使用“ZERO”和“HOLD” 按键使光标箭头上下移动，将光标箭头移动至 COMMUNICATION 选项后按下 “SET”按键进入该模式 ；
3. 使用“Zero” 和 “HOLD”按键选择需要通讯的端口，“USB” 或 “RS485”，按下 “SET” 按键确认并保存 ；
4. 使用“Zero” 和 “HOLD”按键选择需要通讯的方法，“AUTO” 或 “REPLY” 按下 “SET” 按键确认并保存;
5. 使用“Zero” 和 “HOLD”按键选择本机的地址，按下 “SET”按键确认并保存;
6. 选择好端口后按下 “SET” 按键确认并保存。
7. 使用“Zero” 和 “HOLD”按键选择本机的波特率，按下 “SET”按键确认并保存;
8. 选择好端口后按下 “SET” 按键确认并保存