

一、简介

1-1 概述:

CJY-25B 外径测量控制仪是专业的非接触式动态直径测量仪器，适合于光纤光缆、电线电缆、玻璃管、塑料管、轴承等圆形工件的直径在线测量。仪器不仅测量显示直径值、偏差值，也可以根据用户要求自动控制直径，保持线径一致性。

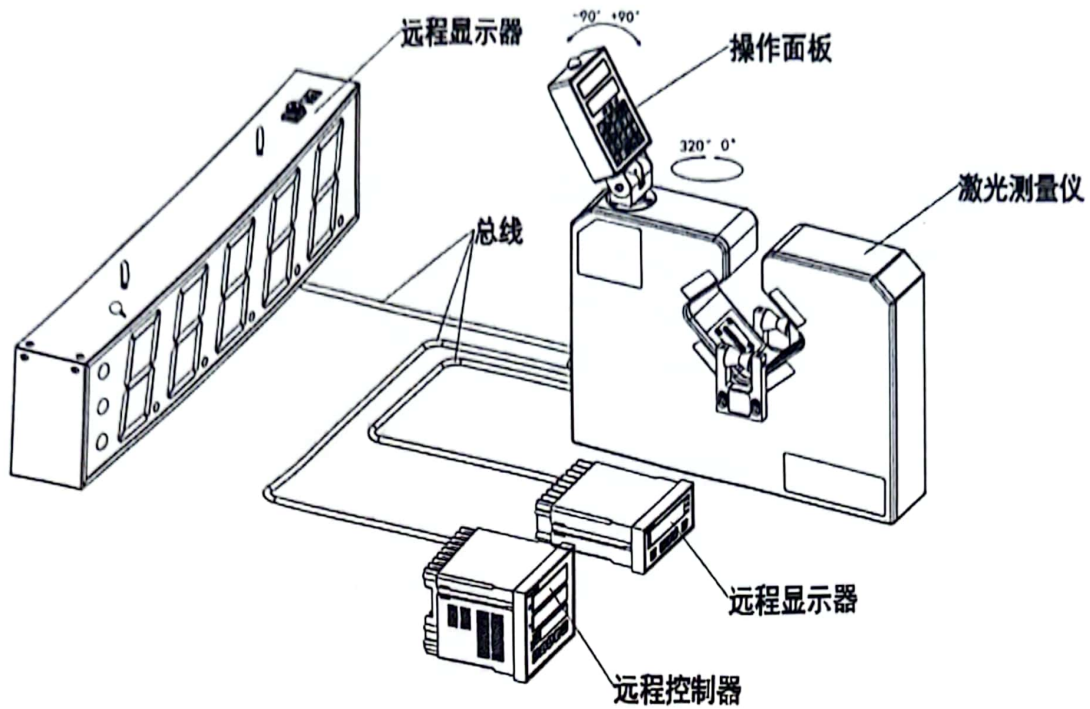
- 适用于任何圆形线材、工件的在线测量。
- 非接触式测量，检测速度快，精度高，性能稳定。
- 采用 F θ 光学透镜，被测线材抖动影响小。
- 内置 PID 调节模块，可以自动控制线径。
- 全方位旋转操作面板，同时配接各种尺寸的远程显示器。
- 具有多地址 RS232/485 通讯接口。
- 采用长寿命半导体激光。
- 采用瑞士直流无刷电机，能适应恶劣环境下连续工作。

CJY-25B 外径测量控制仪为单维测量模式，单维外径测量控制仪只测量工件一个方向直径值，其结构紧凑，具有相同的操作功能和输出接口。它由激光测量头、操作面板和远程控制器组成，同时可扩展连接各种尺寸的远程显示器，如下图所示。

外径测量控制仪内置高精度激光扫描系统和嵌入式数字处理电路，扫描系统产生的直径信号先被转换成数字信号，然后经过一系列的运算、处理得到实际的直径值及相关数据。外径测量控制仪的输出接口包含 1 个 485 通讯接口、2 个同步串口。通过 485 通讯接口可以将外径测量控制仪的数据输送至上位 PC 机或远程控制器；通过同步串口可以连接操作面板及各种尺寸的远程控制器、远程显示器，实现远距离控制和显示。

操作面板安装在测量头的上方，用于数据显示的参数设置，有两排数码管，可显示两组数据，可任意调整角度。

远程控制器主要用于自动控制，其通过同步串口和 485 通讯接收外径测量控制仪的直径值、偏差值等数据，远程控制器通过接收的数据计算产生 PID 调节信号控制牵引机的转速，从而控制线径。

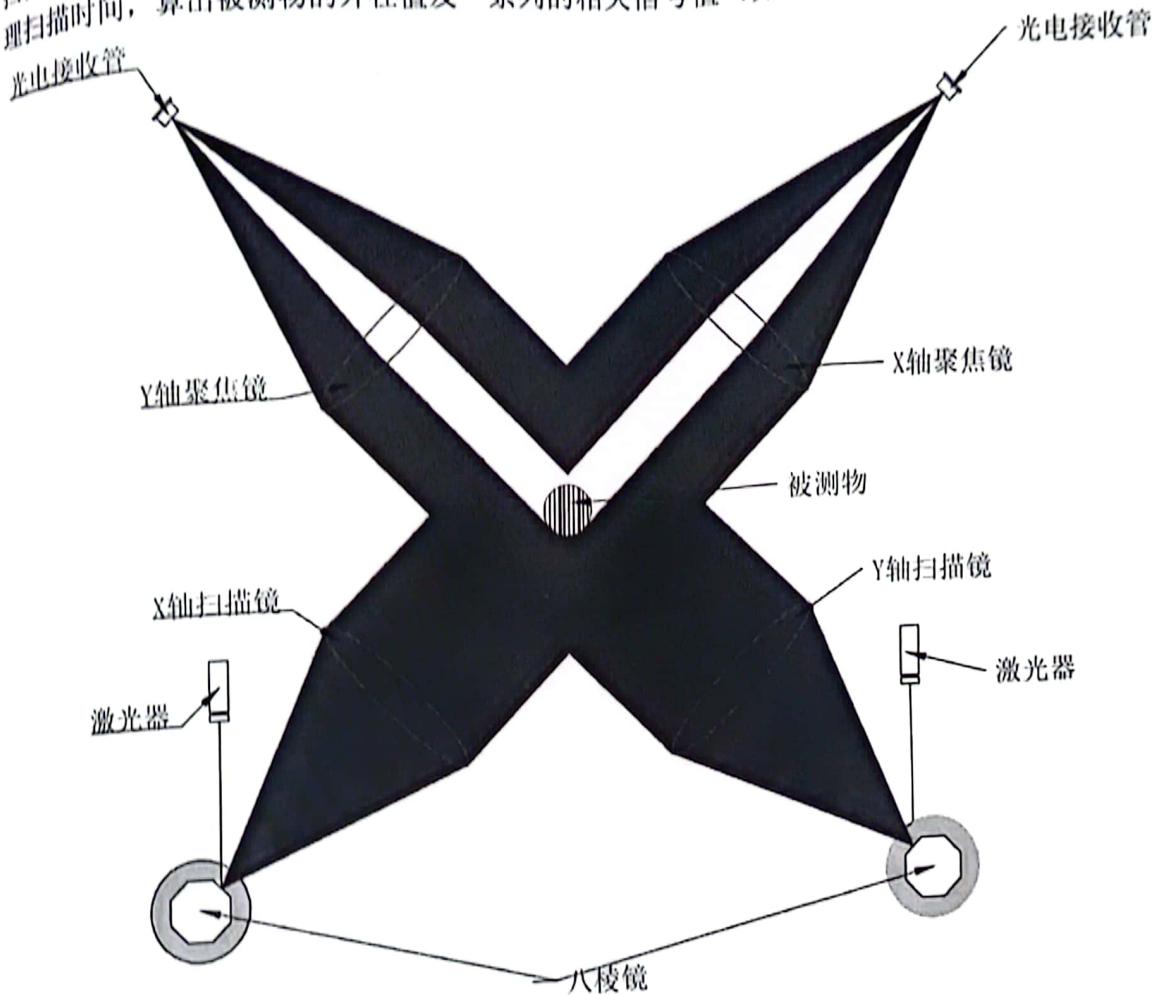


1-2 技术参数:

控制接口输出电压:	-10V~+10V
最大输出电流:	5mA
扫描速度:	1400 次扫描周期/秒
显示方式:	双排 5 位数数码管显示
工作原理:	非接触式激光扫描
光源:	第二代可见激光, 波长 650nm
通讯方式:	通讯方式: 采用 RS485 接口与其它设备进行通讯 (通讯协议: 1. ASCII 码协议; 2. MODBUSRTU 协议)
数据采集分析:	支持 (需要外接电脑及安装相关软件)
超差报警功能:	双继电器触点输出, 上下偏差信号分别输出 (外接声光报警器 DC24V 及以下)
供电电源:	220VAC±10%50/60HZ
产品功耗:	≤15W (外带适配器+40W)
工作高度:	850~1100mm
工作环境温度:	0~45℃
工作环境湿度:	35-85% (无冷凝水)
其它环境要求:	空气中不含腐蚀性气体, 严重的挥发性油, 水汽及尘埃。
产品防护:	IP65

二. 工作原理

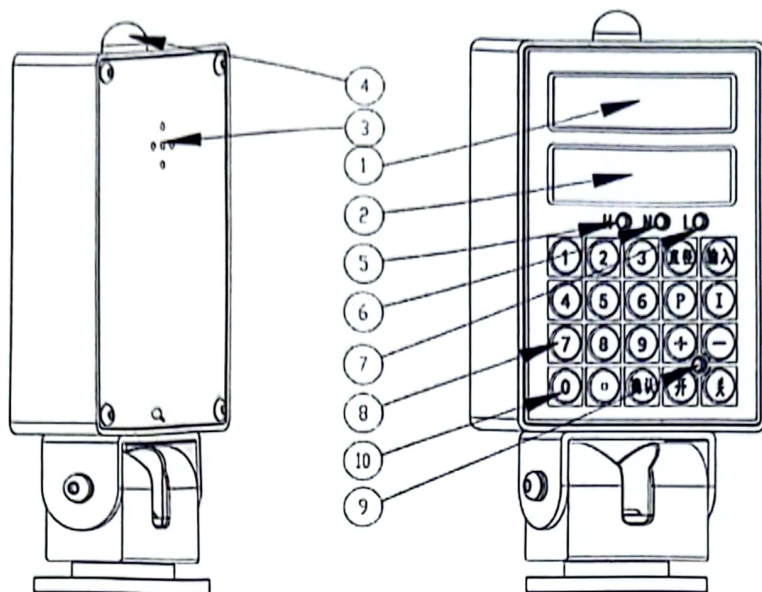
由半导体“激光器”发出红外激光束，照射在高速旋转的“八棱镜”（通过“电机”带动），将红外激光束扫描通过“扫描镜”转换为平行光通过工作区，当工作区有被测物时，其会遮住部份平行光，并通过“聚焦镜”在“光电接收管”上转换成相应的电信号，通过计算处理扫描时间，算出被测物的外径值及一系列的相关信号值（如下图）。



三. 操作面板

3-1 功能布局:

操作面板安装在测量头的上方如上面图所示。操作面板用于数据显示、参数设置、超差指示及报警。



- 1. X轴显示窗口 2. Y轴显示窗口 3. 超差报警 4. 超差指示灯 5. 上超差指示灯
- 6. 未超差指示灯 7. 下超差指示灯 8. 操作键 9. 投入指示灯 10. 数字0为移位键

注 1: 在 X、Y 报警分开设置时, 上超差指示灯指示 X 测量值报警, 下超差指示灯指示 Y 测量值报警。

注 2: 在跳动值测量时, 上超差指示灯指示外径测量值报警, 下超差指示灯指示跳动测量值报警。

注 3: 在椭圆度测量时, 上超差指示灯指示外径测量值报警, 下超差指示灯指示椭圆度测量值报警。

注 4: 在玻璃内径测量时, 上超差指示灯指示外径测量值报警, 下超差指示灯指示玻璃内径测量值报警。

注 5: 在测量最大最小或长和宽时, 主显示窗口显示最大或长, 副显示窗口显示最小或宽。

3-2 功能代码定义

键值	参数功能	代码	机型	设置范围	出厂值
一级参数					
直径	1. 直径值预设。 2. X、Y 直径分开时的 X 直径设置值。	10	CJY-25	0.100~27.000	5.000
			CJY-40	0.200~42.000	10.000
			CJY-70	1.00~72.00	50.00
公差+	1. 正公差值预设 2. X、Y 直径分开时的 X 正公差设置值 3. 测跳动时的正负公差设置值 4. 测椭圆度时的正负公差设置值	11	CJY-25	0.100~27.000	5.000
			CJY-40	0.200~42.000	10.000
			CJY-70	1.00~72.00	50.00
公差-	1. 负公差值预设 2. X、Y 直径分开时的 X 负公差设置值 3. 测跳动时的跳动报警设置值	12	CJY-25	0.100~27.000	5.000
			CJY-40	0.200~42.000	10.000
			CJY-70	1.00~72.00	50.00

外径测量控制仪(Ver1.0)

二级参数					
P	P 值比例系数预设	13	通用	0~200	24
I	I 值积分系数预设	14	通用	0~200	16
0	D 值微分系数预设	15	通用	0~200	0
1	平均次数预设	1	通用	1~1000	20
2	通讯地址预设	2	通用	0~127	1
3	通讯波特率预设	3	通用	2400、4800、9600, 19200	9600
4	报警使能选择	4	通用	0—关闭, 1—表示打开	0
5	收缩比系数	5	40 以下	0.100~2.000	1.000
6	副显示项目选择		双维	0—平均直径	1
				1—平均偏差	
				2—椭圆率	
				3—X 直径	
				4—Y 直径	
				5—X 偏差	
				6—Y 偏差	
				7—X 位置	
8—Y 位置					
7	PID 输出极性选择	7	通用	0—正, 1—负	0
8	跳动检测刷新时间	8	单维	0.10~5.00S	3.00
	椭圆检测延时时间		双维	0.05~600.00S	
三级参数					
输入+3	通讯格式设置	18	通用	0—默认通讯格式, 无校验	0
				1—默认通讯格式, 奇校验	
				2—默认通讯格式, 偶校验	
				3—MODBUS RTU, 无校验	
				4—MODBUS RTU, 奇校验	
				5—MODBUS RTU, 偶校验	
输入+4	报警任意键关闭	19	通用	0—打开, 1—关闭	0
输入+6	主显示选择	21	双维	0—平均直径	0
				1—平均偏差	
				2—椭圆率	

昆山启庞机电设备有限公司

-- 7 --

外径测量控制仪 (Ver1.0)

				3-X 直径	
				4-Y 直径	
				5-X 偏差	
				6-Y 偏差	
				7-X 位置	
				8-Y 位置	
输入+7	模拟量输出选择	22	通用	0-PID, 1-偏差量输出	0
输入+8*	椭圆度合格率	23	通用	0~100	80
输入+9*	测量类型	24	通用	0-标准测量	0
				1-位置测量	
				2-扫描范围内最大值	
				3-测玻璃内径	
输入+直径*	X、Y 直径分开时的 Y 直径设置值	25	CJY-25	0.100~27.000	5.000
			CJY-40	0.200~42.000	10.000
			CJY-70	1.00~72.00	50.00
输入+公差**	X、Y 直径分开时的 Y 正公差设置值	26	CJY-25	0.100~27.000	5.000
			CJY-40	0.200~42.000	10.000
			CJY-70	1.00~72.00	50.00
输入+公差-*	X、Y 直径分开时的 Y 负公差设置值	27	CJY-25	0.100~27.000	5.000
			CJY-40	0.200~42.000	10.000
			CJY-70	1.00~72.00	50.00
输入+P*	小数点选择	28	通用	0-3 位, 1-4 位	0
输入+I*	XY 分开设置选择	29	通用	0-XY 不分开, 1-XY 分开	0
输入+0*	05 控制器选择	30	通用	0-新版本, 1-旧版本	0
输入两次+公差**	X 直径微调	41	通用	0.000~0.200	0.100
输入两次+公差→	Y 直径微调	42	通用	0.000~0.200	0.100
输入+开+关	恢复出厂值	99	通用	0-不变, 1-默认值	0
	功能键				
.	显示值切换	直径显示值按收缩比后的值和真实之间切换显示。			
输入	参数输入/退格键	确认进入参数输入状态, 确认后主显示器 LSB 位数数码管闪烁。			
确认	数据修改确认	保存或退出参数修改, 测跳动时为测量跳动起始键。			
开+关	投入开关	按开时指示灯点亮为投入打开, 否则为关闭。关闭			
输入两次	显示软件版本号	显示 2 秒后自动关闭			

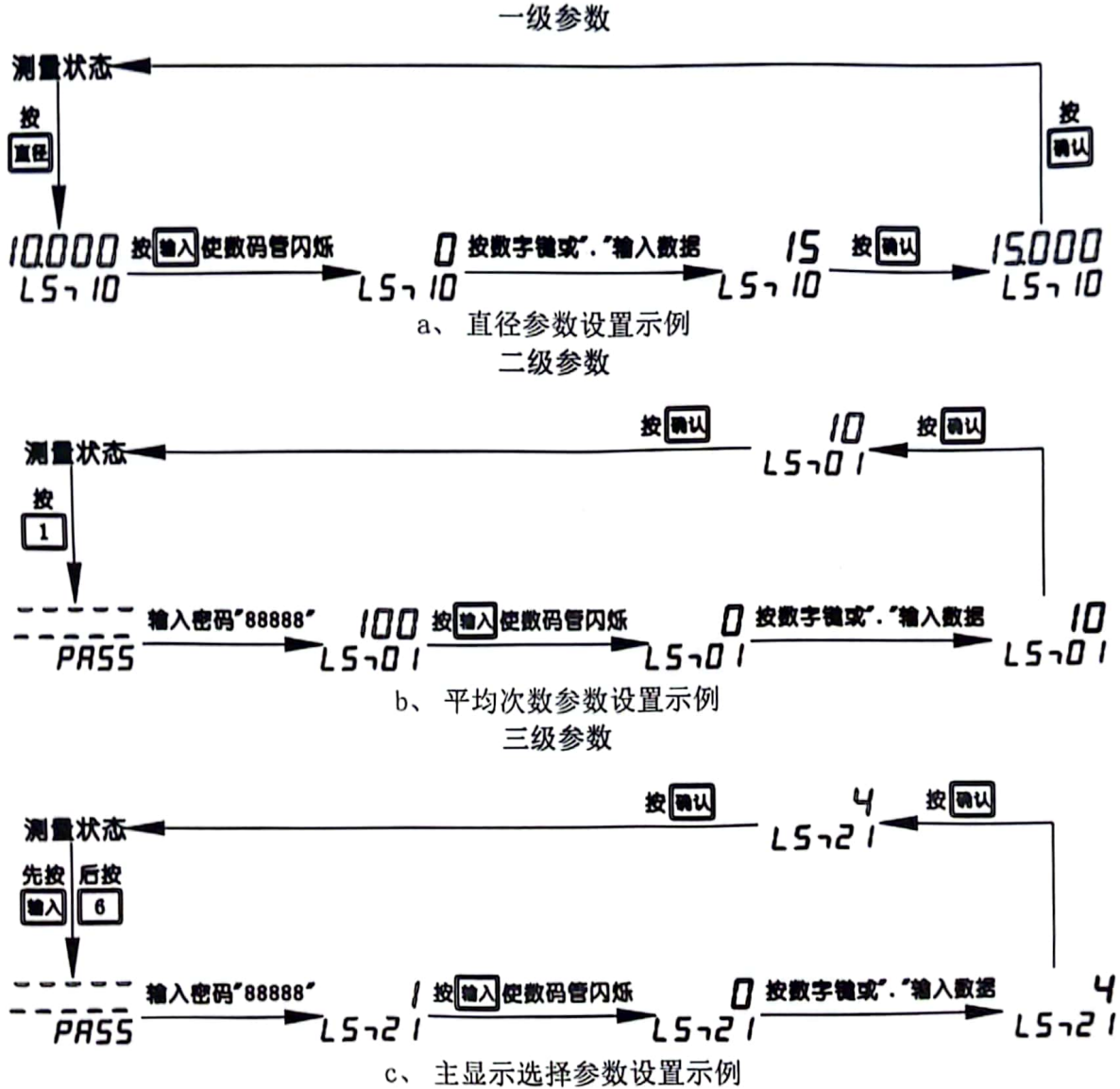
昆山启庞机电设备有限公司

-- 8 --

外径测量控制仪 (Ver1.0)

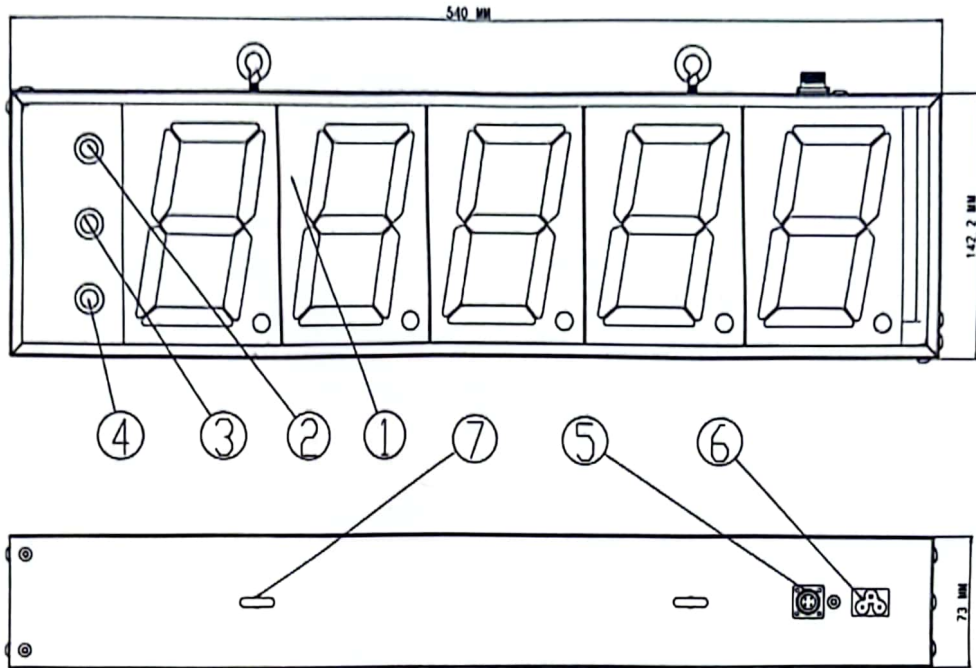
注 1: “输入”表示按一次输入键, 如“输入+8”表示先按一下输入键, 再按一下键“8”。
 注 2: 通讯波特率选择, 先按 3, 再输入密码 88888, 再按公差“+”或“-”键选择, 确定波特率后, 按确认键 2 次退出。

3-3 校正参数操作流程图



四. 远程显示器

远程显示器用于远距离显示, CJY-03/X型号远程显示器航空插头(CJY-03/X)与外径测量控制仪相连, 传输距离可达200m, 连接线由用户提供。



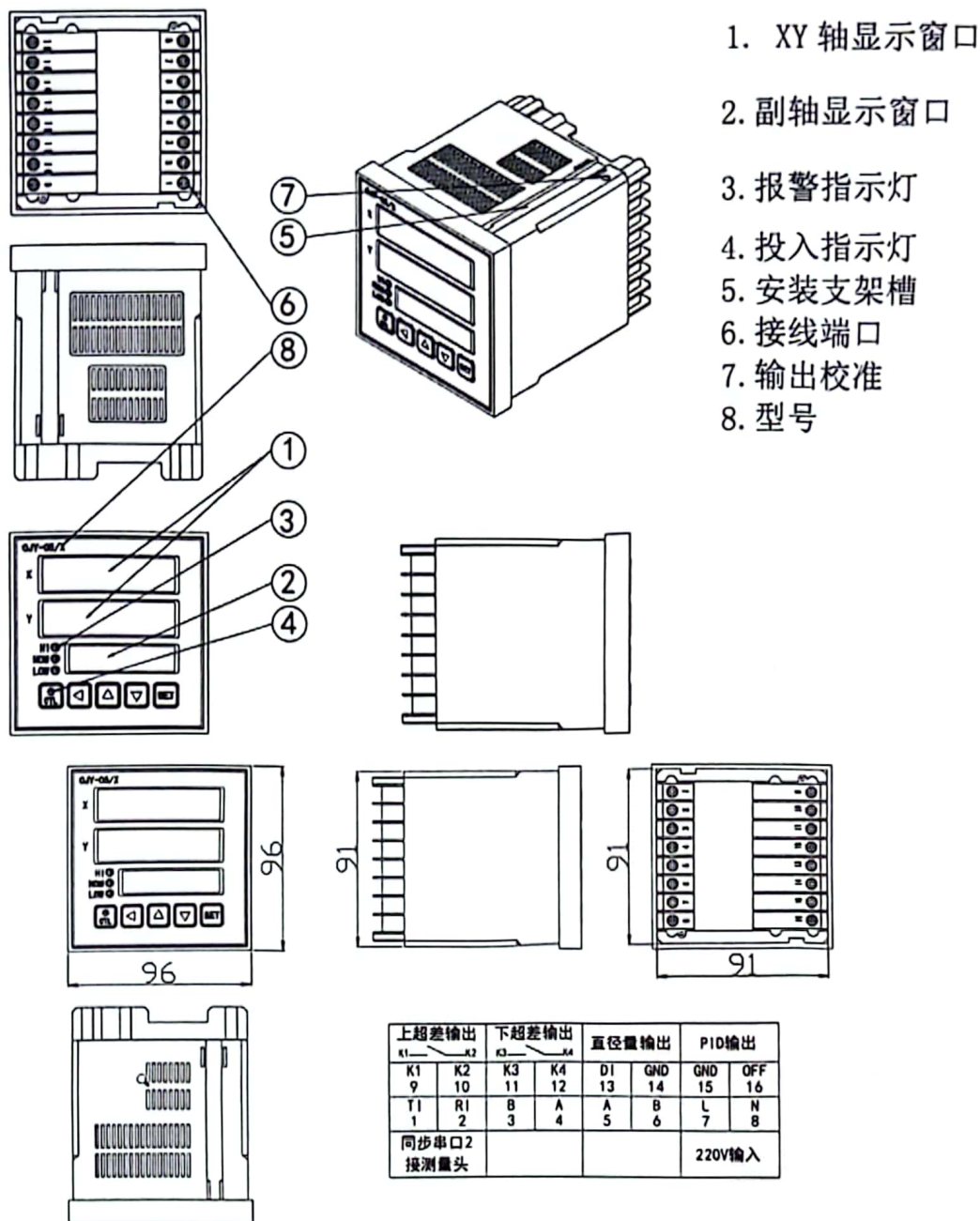
- 1. 显示窗口 2. 上超差指示 3. 未超差指示 4. 下超差指示
- 5. 同步串口接测量头 6. 220V电源 7. 安装挂钩

五. 远程控制器

远程控制器(CJY-04/X)通过同步串口2与外径测量控制仪相连, 然后根据实测线径与设定标称值之间的偏差来控制挤塑机螺杆转速或牵引电机的转速, 使实际的线径尽可能地接近标称值, 即实现外径地自动控制, 保持线径一致性。

5-1 CJY-05/X (单维模式)

功能布局, 接线方式, 开孔尺寸



输出模拟量：两路独立的12位D/A输出（光电隔离），输出阻抗100Ω。

1. 直径量：0~10V（10V对应满量程）。

2. 偏差量/PID控制量：±0.2V~2.3V可调，出厂时调节到±2V。

3. 调节PID时，调节电压范围0.5~8.0V：按最右边按键进入调节电压模式，按上键或下键调节电压，调好后按最右键退出。

超差报警：继电器输出。

同步串口：远程控制器必接。

485通讯接口(接测量头)：按表3, 1-A口, 2-B口, 需要485通讯时接。

485通讯接口(接PC)：16-A口, 15-B口。

5-2 参数设置

1) 接通电源：按移位键进入指定修改的参数。例如参数“**A**”，只要按一次移位键就可使显示窗口显示为“**A** **0**”。同理参数“**B**”要按二次移键。

2) 进入参数修改状态：完成上一步后，按一下设定键就可进入参数修改状态，此时显示窗口的最低位数数码管指示闪烁；在此状态下，按一下移位键闪烁的数码管会向前移一位。

3) 参数设定：按加数键或减数键就可修改参数的大小，当最低位数数码管闪烁时，按一下加减键，参数可以加减 1，如果闪烁位前移，按一下加减键，参数可以变为加减 10、100。

4) 参数储存：持续 2S 按设定键可以储存参数，同时退出参数修改状态。

参数代码	参数功能	机型	设置范围	出厂值
A	显示窗口选择	单维	0: 数码管显示直径值 1: 数码管显示偏差值 2: 数码管显示跳动值	0
B	PID 输出选择		0: PID 输出 1: 偏差量输出	0
C	直径模拟量输出比例		0~2.000	1.000
D	PID 输出的调零值		-999~999	0

六. 使用

6-1 安装

- 1) 打开包装，按装箱单检查仪器及附件是否齐全。
- 2) 将测量头装在支架上，拧紧固定螺钉。
- 3) 将测量头置于生产线上适当位置，移动支架，使被测线缆对准导线轮凹槽中央，打好地脚螺丝，将测量头固定在生产线上。
- 4) 放松紧固螺丝，升降测量头，使得在正常工作时，线缆触及导线轮凹槽的底部，并稍有压力，然后拧紧紧固螺丝。
- 5) 将电源电缆插入电源插口并拧紧，接通电源，仪器即开始工作。

6-2 反馈控制

外径测量控制仪和远程控制器可组成反馈控制系统，可以根据直径的偏差程度调整牵引机或挤出机的速度，动态调整线径。现以电线电缆生产线的控制加以说明，其它应用仿照。

6-2-1 安装位置

外径测量控制仪可以安装在冷却水槽前，线径变化反馈及时，有利于控制，但测量的直径值是线材的热态值与冷却后的实际值有一定误差。另外，由于挤出口温度高线材外皮较软，不可安装导轮，线材容易抖动。外径测量控制仪安装在冷却水槽和吹干机后，测量值是冷却成型后的实际值，但线径变化反馈滞后会影响控制精度。远程控制器一般安装在电气柜上，

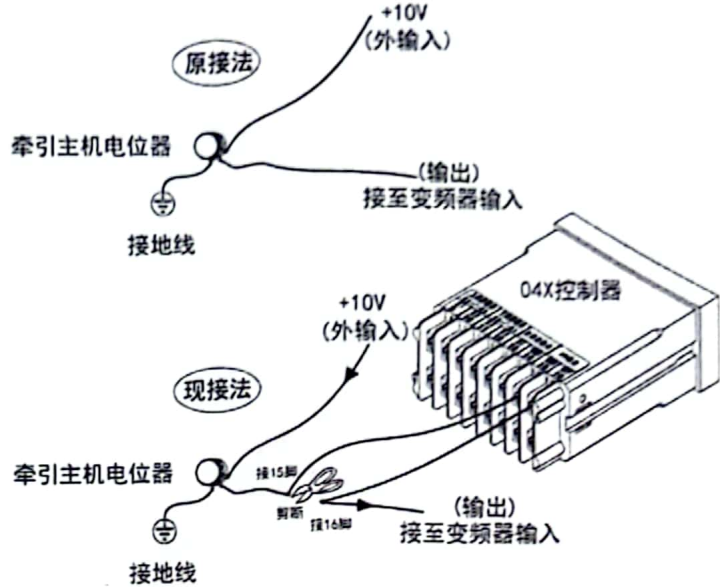
通过电缆与外径测量控制仪连接。

6-2-2 控制接线

1) 首先关闭外径测量控制仪、远程控制器和牵引机，挤塑机的电源。

2) 打开牵引机或挤塑机控制器（直流调速电机或变频器）。

3) 剪断或焊掉牵引主机电位器的中间抽头上的连线, 将远程04X控制器的PID输出GND15脚连接到牵引主机电位器的中间抽头上, 将剪下或焊掉的连线接在远程04X控制器的PID输出OFF16脚上。如下图所示。



6-2-3 控制参数

控制器的 **P值**、**I值** 参数决定了控制的稳定性, **P值**、**I值** 参数的默认值可以适应大多数场合。当使用默认值调节速度过慢或不太稳定时, 可将参数作适当调整。

P值 比例系数代表调节器比例作用的强弱, 取值为 0~200。**P值** 比例系数大, 调节作用较快, 但不稳定, 容易发生振荡。相反 **P值** 比例系数小, 调节作用慢, 但比较平稳。

I值 积分系数决定系统消除外径误差的能力大小, 取值也是 0~10。**I值** 分系数大, 消除误差的能力也大, 但过大时系统将不稳定, 线径值会出现大幅度的波动。**I值** 积分系数小, 消除误差的能力也小, 如果取积分系数为 0, 则反馈控制将不起作用。

P值、**I值** 控制参数的输入、修改方法如下: (出厂标准: P=18 I=5)

- 1) 按 **P值** 键或 **I值** 键, 显示器显示原来的 P 值或 I 值;
- 2) 进入输入密码状态 **■■■■■**, 输入密码: “88888”。
- 3) 按 **输入** 键, 主显示器显示 “0” 并闪烁, 按数字键 “**0**” ~ “**9**” 键, 依次设定 **P值** 或 **I值** 参数, 直到最后一位设定好后。
- 4) 按 **确认** 键, 这时主显示器显示所要设定的 P 值或 I 值。
- 5) 再按 **确认** 键, 这时仪器用新的 P 值或 I 值来替代旧 P 值或 I 值, 同时自动返回正常测量状态 **■■■■■**, P 值或 I 值设定即完成。

6-2-4 控制调试

反馈控制线接好以后, 按下述步骤调试。

- 1) 设定好标称值
- 2) 将控制参数设定为: P 值=18 I 值=5。
- 3) 准备两根线, 其中一根比设定标称值细, 另一根比设定标称值粗, 例如, 标称值为

00.720mm, 则取一根 0.5mm, 另一根 1mm。

4) 不穿铜芯线, 起动相应的电机低速运转(控制挤出机时为螺杆电机, 控制线速度时为牵引电机)。

5) 按 **开** **关** 的开键, 接通外径控制, 分别将粗线和细线置于外径测控仪的导线轮上, 观察电机转速的变化, 与要求是否一致。例如: 控制挤塑机螺杆转速, 当放上粗线时, 电机转速降低; 放上细线时, 电机转速增加, 即为符合要求。如果相反, 放上细线时, 电机转速降低, 而放上粗线时, 电机转速增加, 即为不符合要求。控制牵引时怎正好相反。如发现电机转速不符合要求, 可交换控制电压输出的两根线。

6) 按 **开** **关** 的关键, 断开外径控制, 然后开机试车。

7) 先将生产线调到稳定, 观察外径的变化过程, 待线径变化稳定后, 按 **开** **关** 的开键, 接通外径控制, 可能出现三种情况:

[情况一]线径较快地(约 20 秒左右)回到设定地标称值附近(误差在 1%以内), 并且无明显地波动现象, 调整即完成。

[情况二]线径慢慢接近设定的标称值, 但时间很长(2 分钟以上), 这时应增 **P** 值 比例系数 **I** 值 积分系数后在试。

[情况三]外径值急剧波动, 无法达到稳定状态, 这时应减少 **P** 值 比例系数和 **I** 值 积分系数后再试, 反复修改比例系数和积分系数, 直至出现情况一, 调整即完成。

6-2-5 控制注意

1) 使用外径反馈控制时, 其反馈控制作用只应是对外径值提供“微调”。因此必须先将线径粗调到设定值附近并稳定后, 再将控制器按 **开** **关** 的开键, 接通外径控制。

2) 外径反馈的作用, 是将线缆外径的平均值控制在设定值上, 它不可能消除线缆外径的快速变动, 这一点应由生产线上的稳定性来保证。

3) 如果被测线缆带水, 测出的是包括其表面水膜在内的外径值, 它比干的线缆外径要大一些(约一丝左右), 这时应根据实际经验, 将标称值略微放大一些。

6-2-6 仪器状态

*正常状态

1) 主显示器显示被测物的外径值, 显示范围 00.000mm~25.000mm;

2) 副显示器显示偏差值(修改参数可显示位置值, 跳动值);

3) 外径值在允许的公差范围内时, 指示灯 **正常** ● 灯亮, 表示线缆正常;

4) 外径值超过上公差时, 指示灯 **偏大** ● 灯亮, 表示线缆太粗;

5) 外径值超过下公差时, 指示灯 **偏小** ● 灯亮, 表示线缆太细;

6) 自动反馈控制打开时, 指示灯 **开** **关** 灯亮, 表示反馈打开;

7) 自动反馈控制关闭时, 指示灯 **开** **关** 灯灭, 表示反馈关闭。

*异常状态

- 1) 主显示器显示 **Err-1**，代表密码错误；(检查密码是否正确)
- 2) 主显示器显示 **Err-2**，代表通讯错误；(检测通讯连接线是否正常)
- 3) 主显示器显示 **Err-3**，代表镜头污损；(检测镜头是否干净透光)
- 4) 主显示器显示 **Err-4**，代表电机故障；(报售后服务人员)

七. 通讯

数据格式：1个起始位，8个数据位，1个停止位，奇偶校验可按代码18选择。

7-1 通讯格式

外径测量控制仪的总线和远程控制器的RS232/485采用标准的异步串行接口，通过该接口可获取实时的直径值及修改内部参数（见下表）。

读 参 数：地址参数

外径测量控制仪输出：地址参数两个字节数据，高位在前，低位在后CRC校验码

写 参 数：地址参数两个字节数据，高位在前，低位在后CRC校验码

CRC校验码为前面所有字节的CRC校验结果值(1个字节)，CRC校验采用CCITT的8位的循环冗余校验码（CRC-CCITT），其生成多项式为： $G(x)=X^8+X^5+X^4+1$ 。

示例1：读直径值

假设外径测量控制仪地址为1（01H），当前直径量为6.234(185aH)，则：

输入：01H41H

外径测量控制仪输出：01H41H18H5aHCRC校验码

示例2：读位置值

假设外径测量控制仪地址为1（01H），当前位置值为-05，则：

输入：01H44H

外径测量控制仪输出：01H44HFFHFBHCRC校验码

示例3：写参考直径值

假设外径测量控制仪地址为1（01H），欲将参考直径值改为60.00(1770H)，则：

输入：01H66H17H70HCRC 校验码

CRC 计算示例：CRC 校验码

发送地址:sci_txt[0]=01H发送参数:sci_txt[1]=41H

发送数据高8位:sci_txt[2]=18H发送数据低8位:sci_txt[3]=5AH

需要计算的CRC值:sci_txt[4]=2AH

以下为Verify_CRC8子程序：

n:表示计算CRC的字节数，crc:表示初始CRC值，*p:表示要计算CRC的数据地址。

```
unsignedcharVerify_CRC8(unsignedcharn,unsignedcharcrc,unsignedchar*p){  
unsignedchari,j,crc_buf;  
for(j=0;j<n;j++){
```

外径测量控制仪(Ver1.0)

```

crc_buf=*p++;
for(i=0;i<8;i++){
if(((crc输入+crc_buf)&0x01)==0) //最低位相同
crc>>=1;
}else //最低位不同
crc输入+=0x18;
crc>>=1;
crc|=0x80;
}
crc_buf>>=1;
}
}
return(crc);
}

```

其它参数的读写仿照表:

读参数		写参数		单维	双维
ASCII	十六进制	ASCII	十六进制		
A	0X41	-----	-----	读直径	读平均直径
B	0x42	-----	-----	-----	读X轴直径
C	0X43	-----	-----	-----	读Y轴直径
D	0X44	-----	-----	读位置	读X位置
E	0X45	-----	-----	-----	读Y位置
F	0X46	f	0X66	参考直径	参考直径
G	0X47	g	0X67	上偏差	上偏差
H	0X48	h	0X68	下偏差	下偏差
K	0X4B	k	0X6B	平均次数	平均次数
L	0X4C	l	0X6C	P参数	P参数
M	0X4D	m	0X6D	I参数	I参数
N	0X4E	n	0X6E	D参数	D参数
S	0X53	-----	-----	跳动值	跳动值

7-2 MODBUSRTU-1 通讯格式

外径测量控制仪的总线和远程控制器的RS232/485采用标准的异步串行接口,通信时,首先由RS-485总线上的主设备发出命令。当通讯命令发送至仪器时,符合相应地址码的设备接收通信命令,如果没有出错,则执行相应的任务,然后把执行结果返送给发送者。返回的信息中包括地址码、执行动作的功能码、执行动作后的数据以及错误校验码(CRC)。如果出错就不发送任何信息。

昆山启庞机电设备有限公司

-- 16 --

7-2-1 信息帧格式

START 起始结构延时 (≥ 3.5 个字节的传输时间)

ADDR 地址码 1 字节 (8 位)

CS 功能码 1 字节 (8 位)

DATA 数据区 N 字节 ($N \times 8$ 位)

CRC 错误校验 2 字节 (16 位)

END 结束结构延时 (≥ 3.5 个字节的传输时间)

7-2-2 起始结构和结束结构

起始结构标志着一个数据帧的开始，结束结构标志着一个数据帧的结束，由数据帧的发送方产生，方法是：将 RS-485 总线闲置至少 3.5 个字节的传输时间。一个数据帧中的各个数据字节必须连续发送，如果在某个数据帧中出现 1.5 个字节传输时间以上的间隙，它将被作为无效帧而丢弃。

在接收端，一旦检测到 3.5 个字节传输时间的总线空闲，即认为是一个新的数据帧开始。而在数据帧的接收过程中，一旦检测到 3.5 个字节传输时间的总线空闲，即认为该数据帧接收完毕。如果在数据帧的接收过程中，检测到一个大于 1.5 而小于 3.5 个字节传输时间的总线空闲，则将该数据帧作为无效帧丢弃，重新开始等待下一个起始结构。

7-2-3 地址码

地址码是每次通讯传送的信息帧中的第一个数据字节。标准 ModbusRTU 协议支持从机地址码 1-247，CJY-XX 外径测量控制仪允许的地址码范围 01-6F，可通过仪器的面板设定，设置方法见 3.4 节。

7-2-4 功能码

功能码是每次通讯传送的信息帧中的第二个数据字节。ModbusRTU 通讯协议定义功能码为 1~127 (0x01~0x7F)，CJY-XX 外径测量控制仪使用下列功能码：

03 读保持寄存器读取一个或多个连续地址的寄存器内容

06 写单个寄存器将一个 16 位数据写入保持寄存器

7-2-5 数据区

1) 03 号功能 (读保持寄存器) 请求帧的数据区包括 4 个字节：

字节 3：读取的寄存器起始地址 (高字节)

字节 4：读取的寄存器起始地址 (低字节)

字节 5：读取的寄存器数量 (高字节)

字节 6：读取的寄存器数量 (低字节)

请求命令正常执行后，返回的响应帧数据区包括 $2N+1$ 个字节 (N 为读取的寄存器数量)：

字节 3：后续数据的字节数 ($=2N$ ， N 最大不可以超过 6 且不可以溢出地址范围)

字节 4~3+2N：读取的 N 个寄存器值 (高字节在前，低字节在后)

2) 06 号功能（写单个寄存器）请求帧的数据区包括 4 个字节：

字节 3：寄存器地址（高字节）

字节 4：寄存器地址（低字节）

字节 5：待写的寄存器值（高字节）

字节 6：待写的寄存器值（低字节）

请求命令正常执行后，返回的响应帧数据区与请求帧完全相同。

7-2-6CRC 校验

ModbusRTU 通信协议采用循环冗余校验(CRC)来控制传输错误。发送方计算出包括地址码、功能码和数据区所有数据的 CRC 码，并将其附加在数据后面一起发送出去（CRC 码共 2 个字节，先发送低字节）。接收方收到数据帧后，重新计算其 CRC 校验码，并与收到的 CRC 码进行比较，如果相等则数据帧有效。反之，如果不相等，则认为该数据帧无效。

CRC 的计算方法：开始时对一个 16 位寄存器预装全 1，然后将报文中的连续的 8 位字节对其进行后续的运算。注意：只有字符中的 8 个数据位参与生成 CRC 的运算，起始位、停止位和奇偶校验位不参与 CRC 的计算。在 CRC 的生成过程中，每个 8 位字符与寄存器中的值异或，然后将结果向最低有效位(LSB)方向移动(Shift)1 位，而最高有效位(MSB)位置充零。然后提取并检查最低有效位(LSB)：如果 LSB=1，则将寄存器中的值与一个固定的预置值（二进制 1010000000000001，或十六进制 A001h）作异或运算；如果 LSB=0，则不进行异或运算。这个过程将重复直到执行完（一个字节的）8 次移位。完成（该字节的）最后一次（第 8 次）移位及相关操作后，下一个 8 位字节与寄存器的当前值异或，然后又同上面描述过的一样重复 8 次。当所有报文中的字节都运算过之后，得到的寄存器中的最终值，就是 CRC 码。即生成 CRC 的过程为：

- (1) 将一个 16 位寄存器装入十六进制 FFFFh(全 1)。将之称作 CRC 寄存器。
- (2) 将报文的第一个 8 位字节与 16 位 CRC 寄存器的低字节异或，结果置于 CRC 寄存器。
- (3) 将 CRC 寄存器右移 1 位(向 LSB 方向)，最高位 MSB 充零。提取并检测最低位 LSB。
- (4) 如果 LSB=0：重复步骤 (3) 开始另一次移位。

如果 LSB=1：将 CRC 寄存器与常数值 A001h(1010000000000001)作异或运算。

- (5) 重复步骤 3 和 4，直到完成 8 次移位。至此，完成了对该字节的操作。
- (6) 对报文中的下一个字节重复步骤 2 到 5，继续此操作直至所有报文被处理完毕。
- (7) CRC 寄存器中的最终内容为 CRC 校验码。

7-2-7 信息帧的例子

假定外径测量控制仪（从机）的地址为：01，所有数据均采用十六进制表示。

(1) 读取实测外径值

请求帧：01 03 00 61 00 01 d5 d4

响应帧：01 03 02 XX YY RR RR

外径测量控制仪(Ver1.0)

其中 XX、YY 分别为实测外径的高字节、低字节，RRRR 为 2 字节的 CRC 校验码。由此得到：实测外径值=256×(XX)+(YY)，单位是微米 (um)。

(2) 读取外径标称值

请求帧：01 03 00 65 00 01 94 15

响应帧：01 03 02 XX YY RR RR

其中 XX、YY 分别为外径标称值的高字节、低字节，RRRR 为 2 字节的 CRC 校验码。由此得到：外径标称值=256×(XX)+(YY)，单位是微米 (um)。

(3) 写外径标称值

要求：将外径标称值=6.000mm=6000um (十六进制=1770h) 写入仪器中。

请求帧：01 06 00 65 17 70 97 c1

响应帧：01 06 00 65 17 70 97 c1

(4) 写反馈控制打开

请求帧：01 06 00 5d 00 01 d9 d8

响应帧：01 06 00 5d 00 01 18 18

(5) 写反馈控制关闭

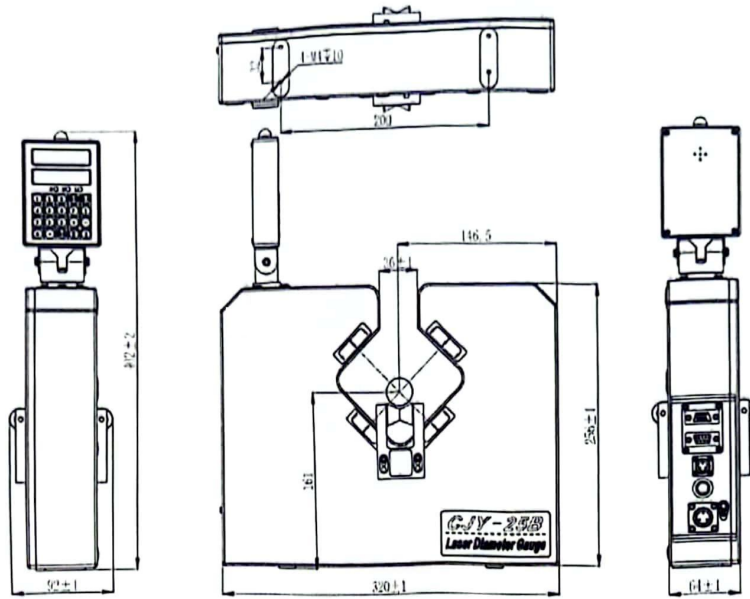
请求帧：01 06 00 5d 00 00 d9 d8

响应帧：01 06 00 5d 00 00 18 18

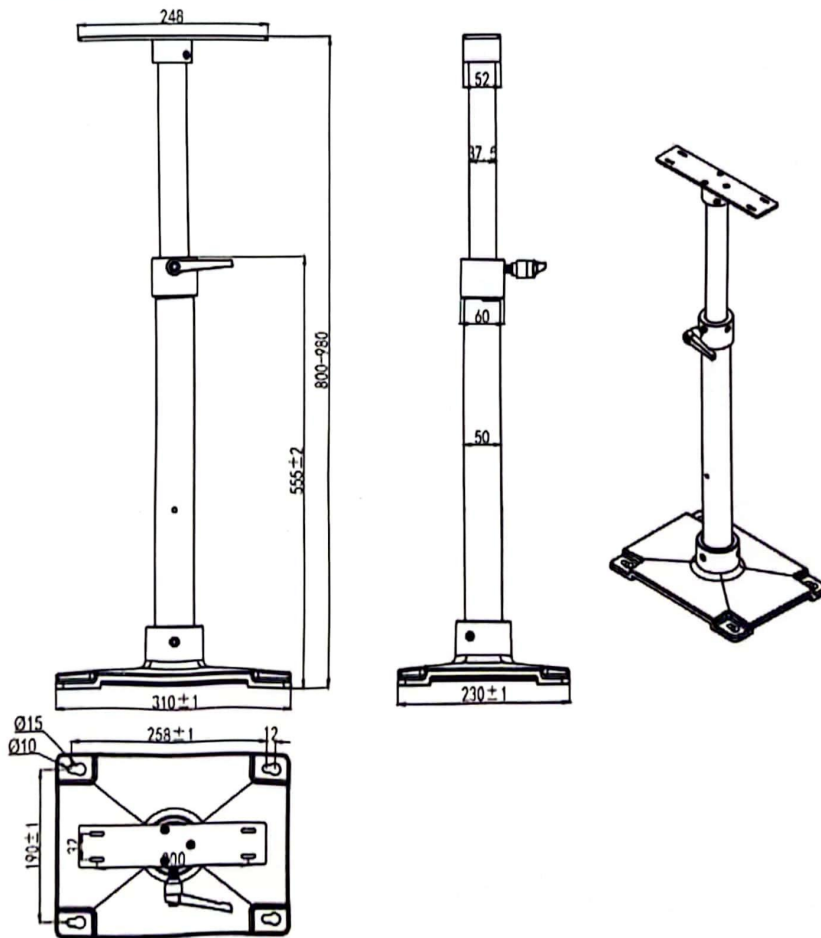
7-2-8 寄存器地址分配

只读参数		单维	双维	只读参数		单维	双维
	组合地址			地址	组合地址		
0x01	40002	仪器规格代号		0x5E	40095	反馈控制状态	
0x02	40003	软件版本		0x5F	40096	被测线位置	
0x03	40004	仪器配置		0x61	40098	实测外径值	读平均外径
0x5A	40091	仪器状态字		0x62	40099	仪器工作状态	
0x5B	40092	报警		0x63	40100	X轴实测外径值	
0x5D	40094	反馈控制输出		0x64	40101	Y轴实测外径值	
读写参数		单维	双维	读写参数		单维	双维
	组合地址			地址	组合地址		
0x65	40102	参考直径		0x6D	40110	Y轴偏差	
0x66	40103	上偏差		0x78	40121	反馈工作方式	
0x67	40104	下偏差		0x79	40122	P参数	
0x6B	40108	Y轴参考直径		0x7A	40123	I参数	
0x6C	40109	Y轴偏差		0x92	40147	报警输出设置	

八. 外型尺寸



CJY-安装支架:



九. 仪器维护

- 1) 外径测量控制仪使用时, 应注意并保持进光口保护镜片的清洁, 发现油污、污垢时, 应用擦镜纸擦净。
- 2) 外径测量控制仪使用在线材生产线时, 线材从水槽出来后, 应有干燥处理, 以免线材表面有水或水珠飞过测量区影响测量精度。
- 3) 标准棒每次使用前应用汽油或酒精除油, 再用擦镜纸或药棉擦净, 使用后应涂有防锈。
- 4) 外径测量控制仪的输入电压应保持在 AC180~245V 之内。
- 5) 仪器中的各种参数直接影响到正常使用, 无关人员不可随意修改。
- 6) 仪器在使用中出现故障无法排除, 请及时与生产厂家联系。

十. 仪器附件

电源线-----	1 条
标准棒-----	1 根
清洗球-----	1 只
擦镜纸-----	1 本
连接电缆(长度根据用户要求配置)-----	1 根
说明书-----	1 本
合格证-----	1 份

十一. 售后服务

自发货日起, 一年之内在合理存放和使用的情况下, 控制仪如有故障, 本公司实行包修包换。最终解释权归本公司所有。
要说明书如有改动, 以实物为准。