

# VL3310S垂直控制仪用户手册



上海维米精密仪器有限公司  
Shanghai weimi instruments co., ltd

## VL3310S垂直控制仪用户手册

### 特征

- ◇ 12~27VDC宽电压供电, 50A (1200W max) 大电流驱动
- ◇ 电源极性和过压保护功能
- ◇ 正装、侧装和水平安装三种安装方式可选
- ◇ 电机软启动保护功能, 可编程滤波和电机调速功能
- ◇ 可外接按键(需另配, 引线最长200米)
- ◇ 大电流接插件设计



### 应用

- ★ 精密水平调节
- ★ 精密垂直调节
- ★ 房车调平
- ★ 高空作业车调平
- ★ 高精度过程控制

### 一、性能参数

参数名称	最小值	典型值	最大值	单位	备注
测量轴向	单轴				
测量范围		±10		°	
重复精度		±0.005	±0.01	°	门架垂直误差0.5mm以内
分辨率		0.01		°	
零点偏置		±0.02	±0.05	°	
非线性		1	2	%FS	
数据更新率			10	Hz	
响应时间		0.02		s	
外形尺寸	138*78*24			mm	
重量	约180g				

#### 注：角度与距离误差的换算关系

设粉墙机高度为3米(3000mm), 显示屏数字为0.02, 则误差为 $0.017453 \times 0.02 \times 3000 = 1.047\text{mm}$ 。

其中, 0.017453为常数。因此, 显示值与实际垂直误差对应关系的公式为(单位均换算为mm):

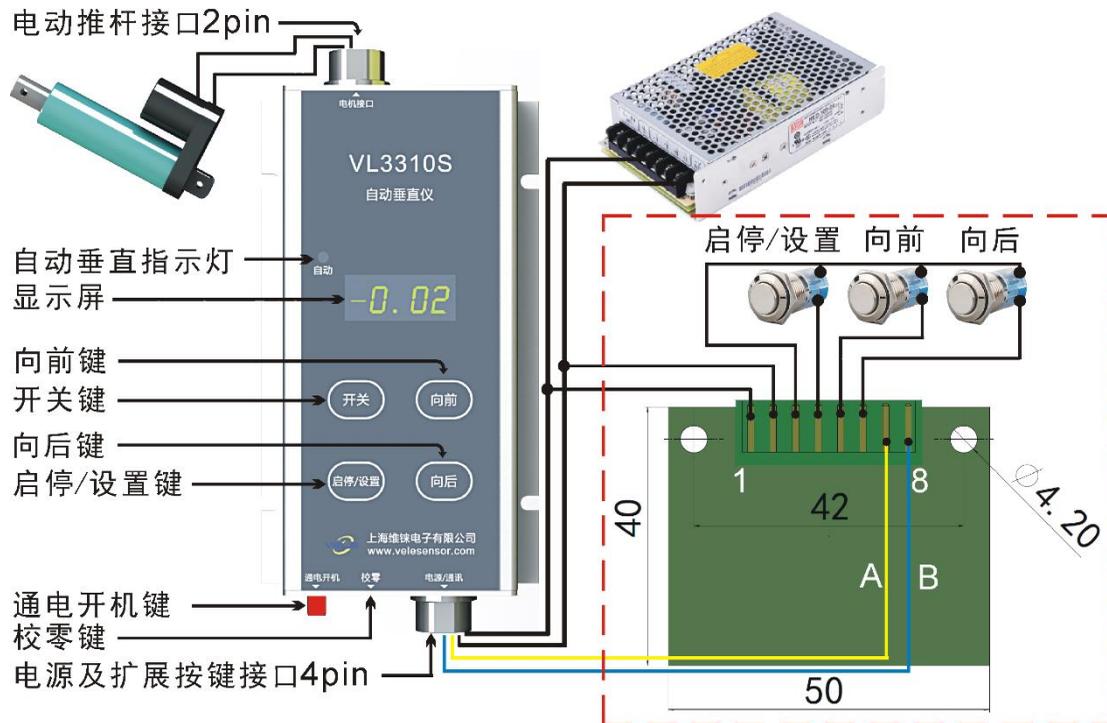
$$\text{垂直误差} = 0.017453 * \text{显示值} * \text{粉墙机高度}$$

### 二、电气及环境参数

参数名称	最小值	典型值	最大值	单位	备注
供电电压	12	24	27	VDC	内置30VDC过压保护
消耗电流	20	30	40	mA	空载电流
工作温度	-40~85°C				
储存温度	-55~105°C				
振动	50g, 0.15msec, 1/2 sine				
冲击	100g@11ms				X、Y、Z每轴向各3次

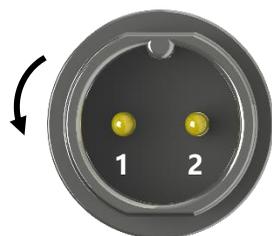
注：供电电压低于24V时, 应适当增大电动推杆减速系数, 否则有可能电机在接近垂直时停转。

### 三、电气连接示意图



注:

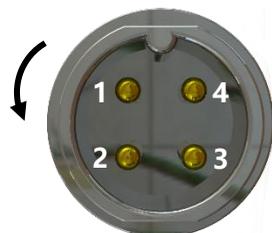
- 1、虚线框内为按键扩展板部分，该部分需要用户选配，选配时不含三个按键及线缆。
- 2、用户若没有增加扩展按键，黄色和蓝色线用胶带分别包好，不要做任何电气上的连接。



电动推杆插座

#### 电动推杆插座接线定义

引脚	线色	功能
1	白色	接电机
2	棕色	接电机

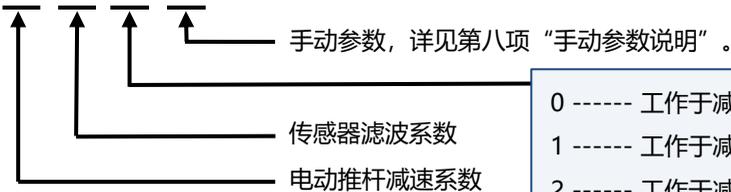


电源/通讯插座

#### 电源/通讯接线定义

引脚	线色	功能
1	黄/黄带绿色	RS485A
2	蓝/绿色	RS485B
3	红色	电源正(VIN)
4	黑色	电源负(GND)

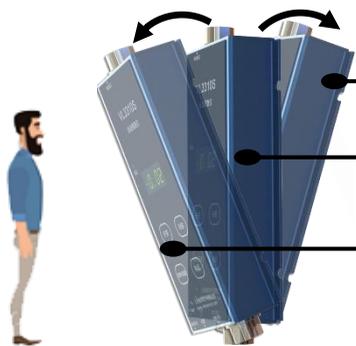
#### 四、垂直仪设置参数说明



- 0 ----- 工作于减速模式1，开机默认不调节
- 1 ----- 工作于减速模式1，开机默认自动调节
- 2 ----- 工作于减速模式2，开机默认不调节
- 3 ----- 工作于减速模式2，开机默认自动调节

注：电机减速时模式1的最高速度低于模式2的最低速度。

#### 五、垂直仪姿态及按键功能定义



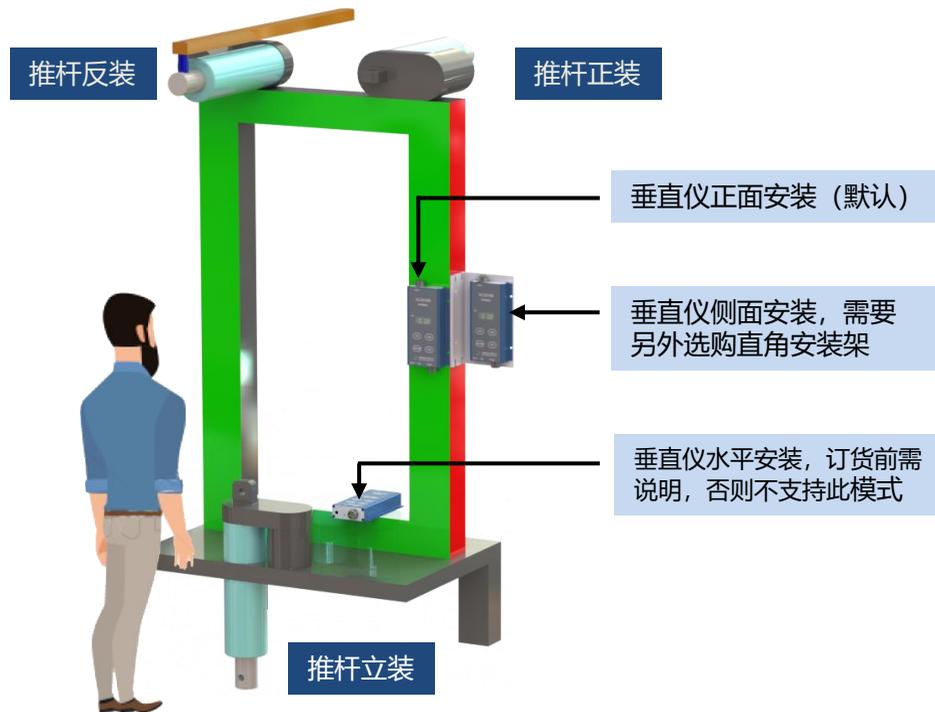
- 按住“向前”键时，垂直仪朝此方向倾斜定义为前倾
- 垂直仪处于垂直位置时位于此位置定义为垂直或者零位
- 按住“向后”按键时，垂直仪朝此方向倾斜定义为后倾

#### 六、按键功能说明

- “自动”指示灯——点亮表示垂直仪处于自动调节状态，熄灭表示垂直仪处于待机状态（垂直仪无论如何倾斜，电动推杆均不动作）。
- 开关键——当通电开机键处于弹出状态时，通过本按键实现垂直仪的开机（短按）和关机（长按3秒）。当通电开机键处于缩进状态时，垂直仪在接通电源时开机，断开电源时关机，此时禁止使用开关键。
- 向前键——在正常模式下，如果设置参数中的“手动参数”值小于3，按住该键可使垂直仪前倾，松开即停止。在参数设置模式下，按动该键可使当前的设置位（闪烁位）加1。
- 向后键——在正常模式下，如果设置参数中的“手动参数”值小于3，按住该键可使垂直仪后倾，松开即停止。如果设置参数中的“手动参数”值在3~9之间，按动一次该键，垂直仪将持续后倾3~9秒，在参数设置模式下，按动该键可使当前的设置位（闪烁位）减1。
- 启停/设置键——短按本按键可启动或停止自动调节功能，在参数设置模式下短按本按键可使当前的设置位右移一位。长按本按键3秒钟将进入或退出设置模式。
- 通电开机键——该按键为自锁开关，按下时，垂直仪通电立即开机，断电关机。弹出时，垂直仪通电处于关机状态，用户短按一次开机键，垂直仪开机，长按3秒开机键，垂直仪进入关机状态。
- 校零键——按动一次该键，垂直仪将当前位置作为0点（垂直位置），并永久保存在内部存储器中。注意该按键位于垂直仪内部，按动时需要用细铁丝向内轻插，插入深度不会超过5mm。

**注：垂直仪处于自动调节状态时（“自动”指示灯点亮），按动“向前”或者“向后”键的任意一个键，垂直仪将退出自动调节状态，同时指示灯熄灭。**

## 七、垂直仪主机与推杆安装方式定义



## 八、手动参数说明

参数	按“向前”“向后”键时动作	备注
0	垂直仪以1/4速度前倾或后倾 (按键松开推杆即停止)	适合初次安装手动调整校零
1	垂直仪以1/2速度前倾或后倾 (按键松开推杆即停止)	适合初次安装手动调整校零
2	垂直仪全速前倾或后倾 (按键松开推杆即停止)	适合手动复位推杆
3~9	只有“向后”键有效, 按动一次, 推杆全速后倾3~9s时间 (松开按键后推杆仍运行)	适合手动复位推杆 (推杆运行秒数与参数相同)

## 九、推荐设置参数

### 1、推杆正装和反装时推荐设置参数

如果使用的推杆速度小于5mm/s, 建议将电动推杆减速系数设置为7~9, 传感器滤波系数设置到0~2之间。如果使用高速推杆, 比如20mm/s, 建议将电动推杆减速系数设置到2~4之间, 传感器滤波系数设置到1~3之间。

### 2、推杆立装时推荐参数

本安装模式不适合使用高速推杆, 一般选择推杆速度小于7mm/s, 建议将电动推杆减速系数设置为1~3, 传感器滤波系数设置到0~2之间。如果机器比较重, 可适当增加电动推杆的减速系数。

总之, 调整的原则是先确保推杆的推力足够, 再调整传感器滤波系数使其匹配当前推力。应在推力满足的情况下传感器的滤波系数越小越好。

## 十、RS485通讯协议(MODBUS-RTU)

- 1、串口参数：波特率115200（默认），n, 8, 1
- 2、设备ID=01（默认01，可设置ID范围1~8），数据寄存器如下表：

地址	0x00	0x01	0x02	0x03	0x04
数据	X轴角度	Y轴角度	X轴参数闪烁位	Y轴参数闪烁位	自动/停止

注：本垂直仪为单轴，因此只有X轴有效，用户只需要关心数据寄存器0x00、0x02和0x04，其余两个寄存器数据无意义。所有寄存器的数据均为有符号的短整形数，高字节在前，低字节在后。除读数据寄存器指令外，其余参数修改指令执行成功后返回原指令，失败则无返回。自动/停止寄存器数据为0或者1。

- 3、读数据寄存器指令：01 03 00 00 00 04 44 09，执行成功则返回当前垂直仪的角度值，失败则超时无返回。
- 4、启/停自动调节：01 05 00 04 FF 00 CD FB，启动自动；01 05 00 04 00 00 8C 0B，停止自动。
- 5、垂直仪置零指令：01 06 00 00 00 00 89 CA，本指令一般只在初次安装后校零时使用。
- 6、垂直设置参数指令：01 06 00 02 04 BB 6A B6，设置参数为1211。
- 7、修改ID号指令：01 1f 00 5A 00 05 74 18，将01号垂直仪的ID修改为05。
- 8、修改波特率指令：01 20 00 5A 00 04 A1 DD，将01号垂直仪波特率修改为38400（见波特率对应关系）。
- 9、按下设置键指令：01 1E 00 00 02 57 E9 56，松开设置键指令：01 1E 00 00 02 00 A8 A8。
- 10、按下向前键指令：01 1E 00 00 00 47 E9 FA，松开向前键指令：01 1E 00 00 00 00 A9 C8
- 11、按下向后键指令：01 1E 00 00 01 4F E9 AC，松开向后键指令：01 1E 00 00 01 00 A8 58

注：本垂直仪采用标准的MODBUS-RTU协议，更详细的协议信息请自行查询相关资料。

垂直仪返回角度数据的解算方法：

例如，某次的读数据指令返回如下结果：01 03 08 00 23 00 00 00 00 00 87 15，则角度数据为0x0023（高字节在前，低字节在后）。将该值为角度值的1000倍，因此返回的角度数据除以1000得到的浮点数即是当前垂直仪的倾斜角度。例子中返回的角度值计算后为+0.035°。当角度数据大于0x7FFF时，表示角度为负，例如0xFF91，角度计算方法为 $(0xFFFF - 0xFF91 + 1)/1000 = -0.110°$ 。为了显示数据稳定，用户在处理本数据时可以直接舍掉最后一位，只显示小数点后2位，即与显示屏显示一致。

闪烁位的数字范围为0~4，在正常工作模式下，该值为0x0000，进入设置模式后，该数据表示显示屏上哪一位正在闪烁，4表示最高位闪烁，1表示最低位闪烁。

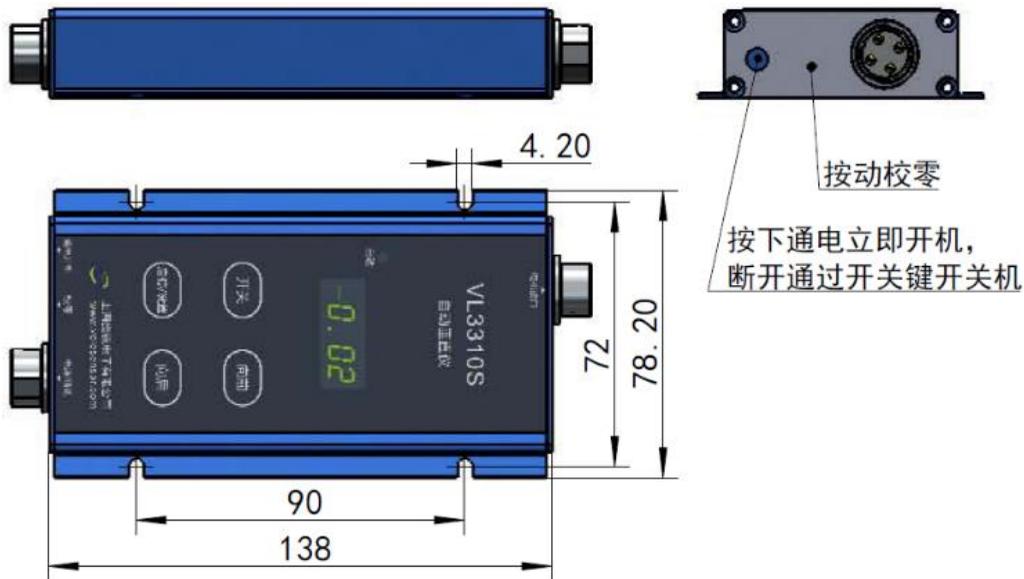
如果在同一台设备上装两套垂直仪，一个调节纵向，另一个调节横向，并且垂直仪需要连接PLC的话，请将两个垂直仪ID号设置为不同的值即可，读取数据和参数设置的时候针对不通的ID发送即可控制两套垂直仪。

按键指令操作方法：

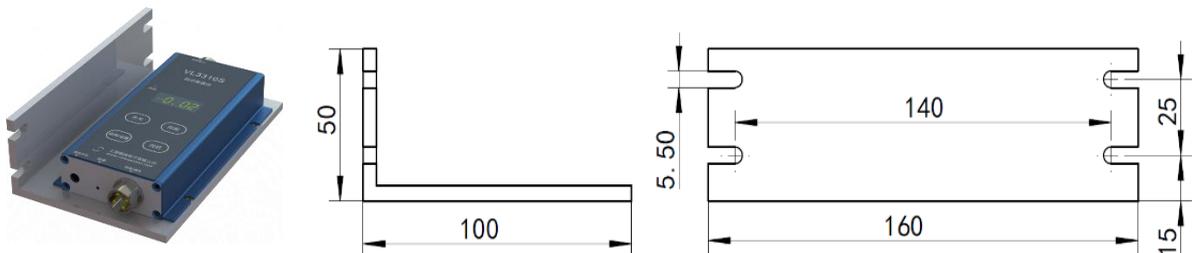
发送按键按下指令 → 收到返回 → 延时（长/短） → 发送按键松开指令 → 收到返回

波特率对应关系						
代码	1	2	3	4	5	6
波特率	4800	9600	19200	38400	57600	115200

## 十一、垂直仪结构图 (单位mm)



## 十二、直角安装架示意图及结构图



## 十三、常见问题及解决办法

- 1、设备调整到接近垂直位置后推杆不停地来回伸缩振荡，停不下来或经过多次伸缩振荡才停下来。  
 答：需要减小推杆减速系数的数字，或适当增大传感器滤波系数的数字，直到仪器到垂直位置能一次停住。
- 2、垂直仪越调节，门架倾斜的越厉害。  
 答：需要将电动推杆与垂直仪连接的两根线交叉一下连接（注意不要短路）。
- 3、电动推杆运动到接近垂直位置时推不动门架，导致显示屏上显示一个较小的数字且不变化。  
 答：增大电动推杆减速系数代码，增大该代码时，有可能需要同时适当增大传感器滤波系数代码。
- 4、门架倾斜的很厉害了，但垂直仪上的读数变化很小甚至不变化。  
 答：请检查垂直仪的安装方式，根据“安装示意图”确认垂直仪的感应方向是否正确。
- 5、通讯接口无数据。  
 答：请检查垂直仪的RS485数据线是否可靠连接，接线是否正确。

