

ZCT

2XXM-LBQ-AH-E3-460X



倾角传感器

基本使用说明书

 直川科技
SMART SENSOR

目录Contents

产品概述Product Overview	1
产品特点Product Features	1
认证Authentication	1
技术参数Electrical Parameters	1
外壳尺寸 Housing Size	2
测量方向Measurement	3
接线定义Wiring Definition	3
通信协议Communication Protocol	4-8
安装步骤Installation Instructions	9
订货须知Order Information	9
保修卡Guarantee Card	10

ZCT2xxM-LBQ-AH-E3-460x 倾角传感器使用说明书

✓ 产品概述 Product Overview

ZCT2xxM-LBQ-AH-E3-460x 是上海直川电子科技有限公司研发的双轴高精度数字型（RS485）倾角传感器，安装方式为水平安装。

产品最大量程 $\pm 15^\circ$ ，采用铝合金外壳，防护等级 IP67。

✓ 技术参数 Technical Parameters

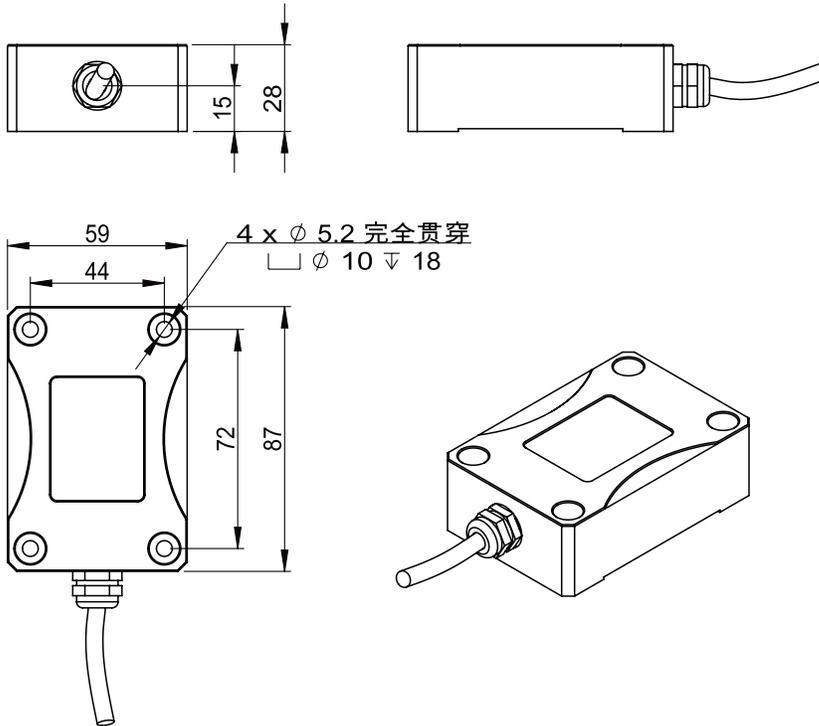
项目	测试条件		最小值	典型值	最大值	单位
电源电压			4.5	5	6	V (DC)
静态工作电流	电源电压为DC5V		30	33	40	mA
工作温度			-40		80	$^\circ\text{C}$
测量范围				$\pm 15^\circ$		$^\circ$
分辨力	室温、9600baud、			0.001		$^\circ$
准确度	5Hz问答模式	$0\sim\pm 15^\circ$		± 0.005	± 0.01	$^\circ$
交叉轴误差					± 1	%
零点温度漂移	$-40\sim+85^\circ\text{C}$				± 0.1	$^\circ$
更新时间1				30		ms
上电启动时间					0.5	s
零点偏差				± 0.05		$^\circ$
外形尺寸	不带安装板			87*59*28		mm
	带安装板			115*87*34.5		mm

* 除非特别注明，以下均为室温（25 $^\circ\text{C}$ ）环境下的典型值

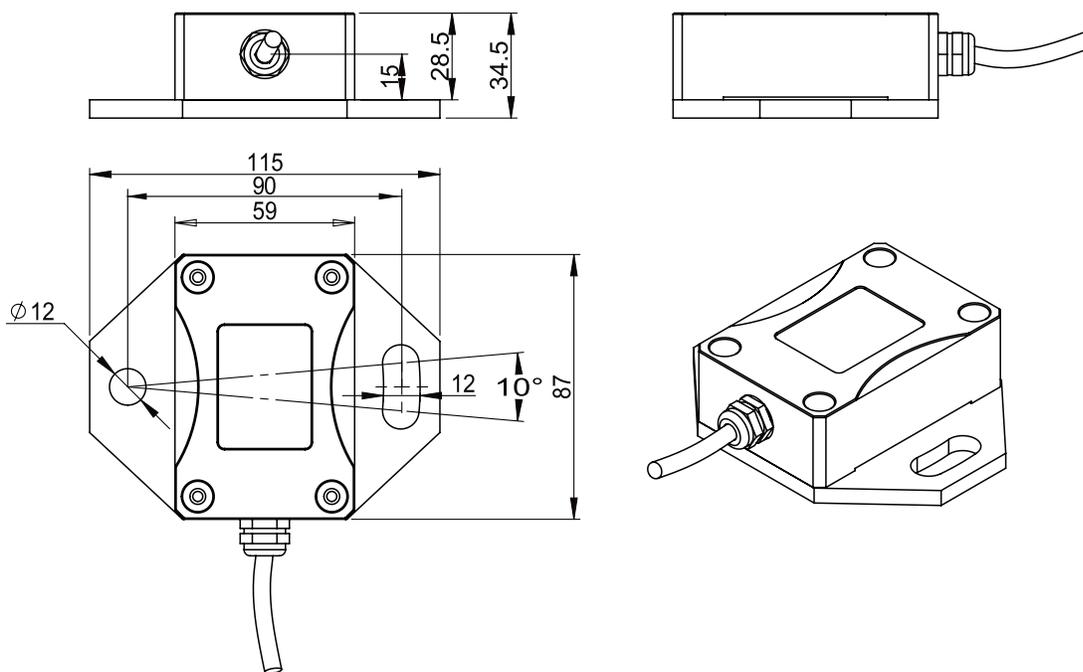
* 注：1、更新时间是指传感器双轴角度值更新一次所用的时间。因此，问答模式下，下一次角度查询命令的发送，与上一次角度查询命令的结束，应保持至少 30ms 的时间间隔。

✓ 外壳尺寸 Housing Size (单位: mm)

不带安装板 (默认)

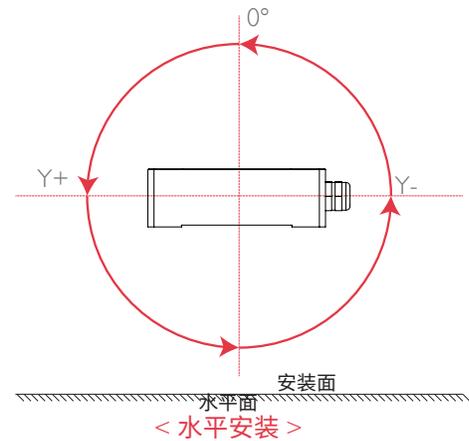
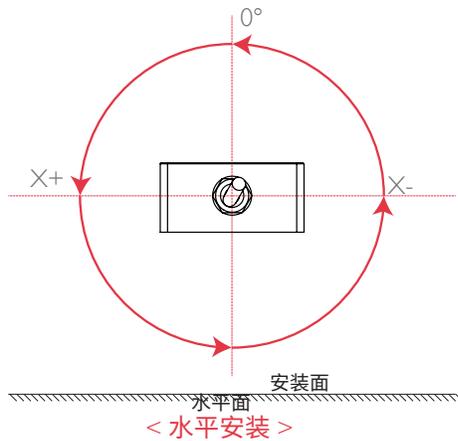


带安装板:



✓ 测量方向Measurement

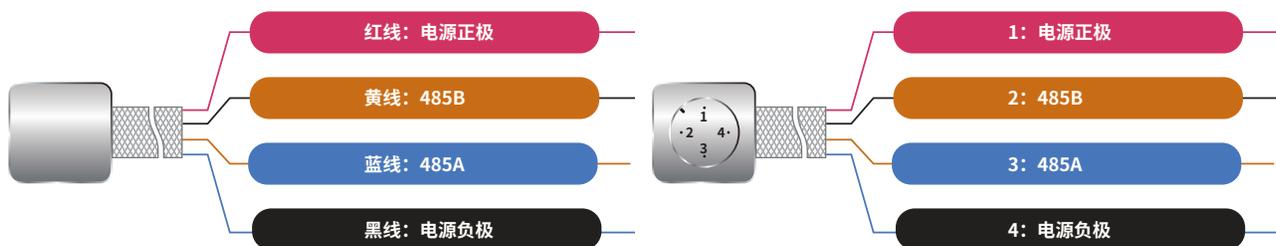
ZCT2xxM-LBQ-AH-E3-460x 产品水平安装（否则会影响准确度），测量方向如下：



✓ 接线定义Wiring Definition

M12 紧固头：ZCT2xxM-LBQ-AH-E3-4600

M12-4 芯公头：ZCT2xxM-LBQ-AH-E3-4605



通信协议 Communication Protocol

◆ 1、数据帧格式：（8 位数据位，1 位停止位，无校验，默认速率 9600）

标示符 (1byte)	数据长度 (1byte)	地址码 (1byte)	命令字 (1byte)	数据域	校验和 (1byte)
0x77					

数据格式：16 进制

标示符：固定为 0x77

数据长度：从数据长度到校验和（包括校验和）的长度

地址码：传感器地址，出厂默认为 0x00（广播地址）

数据域：根据命令字不同，内容和长度相应变化

校验和：数据长度、地址码、命令字和数据域的和（不考虑进位）。

◆ 2、命令格式

2.1 读 X 轴角度

发送命令：77 04 00 01 05

标示符 (1byte)	数据长度 (1byte)	地址码 (1byte)	命令字 (1byte)	数据域 (0byte)	校验和 (1byte)
0x77			0x01		

应答命令：

标示符 (1byte)	数据长度 (1byte)	地址码 (1byte)	命令字 (1byte)	数据域 (4byte)	校验和 (1byte)
0x77			0x81	SSXX.YYYY	

注 数据域为 4 字节返回角度值，为压缩 BCD 码，SS 为符号位（00 正，10 负），XX 为二位整数，YYYY 为四位小数。其他轴数据与此相同。

如 10 26 87 62 表示 -26.8762 度。

2.2 读 Y 轴角度

发送命令：77 04 00 02 06

标示符 (1byte)	数据长度 (1byte)	地址码 (1byte)	命令字 (1byte)	数据域 (0byte)	校验和 (1byte)
0x77			0x02		

应答命令：

标示符 (1byte)	数据长度 (1byte)	地址码 (1byte)	命令字 (1byte)	数据域 (4byte)	校验和 (1byte)
0x77			0x82	SSXX.YYYY	

2.3 读 X、Y 轴角度

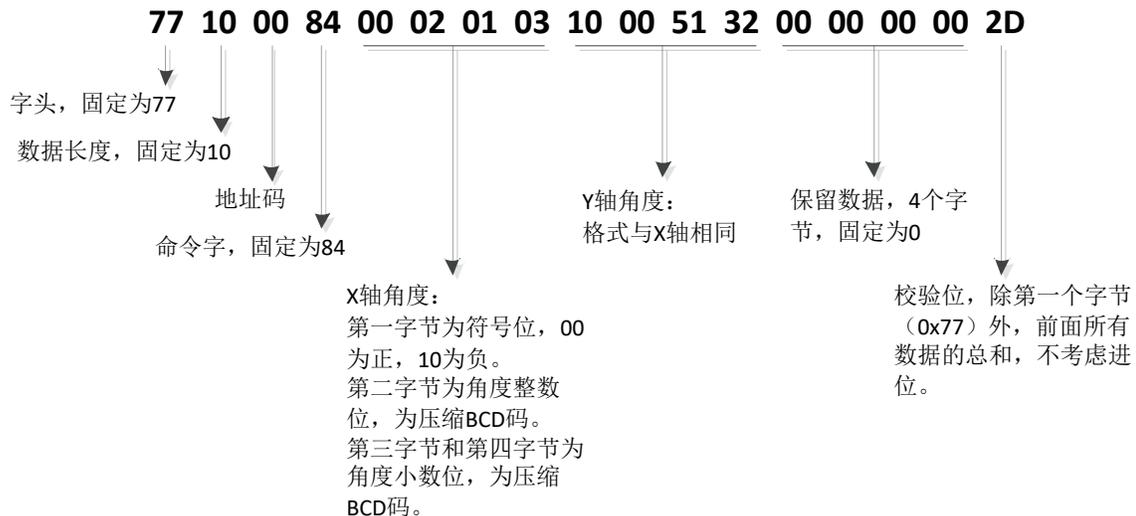
发送命令：77 04 00 04 08

标示符 (1byte)	数据长度 (1byte)	地址码 (1byte)	命令字 (1byte)	数据域 (0byte)	校验和 (1byte)
0x77			0x04		

应答命令：

标示符 (1byte)	数据长度 (1byte)	地址码 (1byte)	命令字 (1byte)	数据域 (12byte)	校验和 (1byte)
0x77			0x84		

注：数据域为 12 字节返回角度值，分为三组，每组为一个符号位和三个压缩 BCD 码。分别为 X 轴角度、Y 轴角度和 0。例如：



代表，X 轴角度为 + 2.0103°，Y 轴角度为 -0.5132°

2.4 设置相对 / 绝对零点

发送命令：77 05 00 05 00 0A

标示符 (1byte)	数据长度 (1byte)	地址码 (1byte)	命令字 (1byte)	数据域 (1byte)	校验和 (1byte)
0x77			0x05	0x00: 绝对零点 0x01: 相对零点	

应答命令：

标示符 (1byte)	数据长度 (1byte)	地址码 (1byte)	命令字 (1byte)	数据域 (1byte)	校验和 (1byte)
0x77			0x85	0x00: 设置成功 0xFF: 设置失败	

注：如果设成绝对零点，则测量角度以出厂设置的零点为基准。

如果设成相对零点，则测量角度以当前位置为零点基准。

2.5 查询相对 / 绝对零点

发送命令：77 04 00 0D 11

标示符 (1byte)	数据长度 (1byte)	地址码 (1byte)	命令字 (1byte)	数据域 (1byte)	校验和 (1byte)
0x77			0x0D		

应答命令：

标示符 (1byte)	数据长度 (1byte)	地址码 (1byte)	命令字 (1byte)	数据域 (1byte)	校验和 (1byte)
0x77			0x8D	0x00: 绝对零点 0xFF: 相对零点	

2.6 设置通讯速率

发送命令：77 05 00 0B 03 13

标示符 (1byte)	数据长度 (1byte)	地址码 (1byte)	命令字 (1byte)	数据域 (1byte)	校验和 (1byte)
0x77			0x0B	0x00:2400 0x01:4800 0x02:9600 0x03:19200 0x04:115200	

应答命令：

标示符 (1byte)	数据长度 (1byte)	地址码 (1byte)	命令字 (1byte)	数据域 (1byte)	校验和 (1byte)
0x77			0x8B	0x00: 绝对零点 0xFF: 相对零点	

注：默认值为 0x02:9600。每次变更通讯波特率成功后，传感器会以原波特率应答，然后立即改变设备通信波特率。如果需要高频输出，波特率必须设置为 115200。

2.7 设置传感器地址

发送命令：77 05 00 0F 01 15

标示符 (1byte)	数据长度 (1byte)	地址码 (1byte)	命令字 (1byte)	数据域 (1byte)	校验和 (1byte)
0x77			0x0F	传感器地址	

应答命令：

标示符 (1byte)	数据长度 (1byte)	地址码 (1byte)	命令字 (1byte)	数据域 (1byte)	校验和 (1byte)
0x77			0x8F	0x00: 绝对零点 0xFF: 相对零点	

注：传感器组网应用时，节点地址不能为 0，且节点数必须小于 32。

2.8 查询传感器地址

发送命令：77 04 00 1F 23

标示符 (1byte)	数据长度 (1byte)	地址码 (1byte)	命令字 (1byte)	数据域 (1byte)	校验和 (1byte)
0x77			0x1F		

应答命令：

标示符 (1byte)	数据长度 (1byte)	地址码 (1byte)	命令字 (1byte)	数据域 (1byte)	校验和 (1byte)
0x77			0x1F		

2.9 设置输出角度模式

发送命令：77 05 00 0C 00 11

标示符 (1byte)	数据长度 (1byte)	地址码 (1byte)	命令字 (1byte)	数据域 (1byte)	校验和 (1byte)
0x77			0x1C	0x00:问答式 0x01:5Hz 0x02:10Hz 0x03:15Hz 0x04:25Hz	

应答命令：

标示符 (1byte)	数据长度 (1byte)	地址码 (1byte)	命令字 (1byte)	数据域 (1byte)	校验和 (1byte)
0x77			0x8C	0x00:绝对零点 0xFF:相对零点	

注：

- ① 默认输出模式为问答式。
- ② 5Hz 代表每秒自动输出 5 次数据，其他以此类推。
- ③ 因 RS485 为半双工，当产品自动向外输出数据时，可能无法有效的接收命令，此时您可能需要多次重复发送命令产品才能收到。因此如果您需要在产品使用过程中发送命令与产品交互，建议设置产品工作在问答模式下。另外，当产品被设置成自动输出模式时，产品上电 10 秒内将暂停输出，此时产品可以有效的接收外部的设置命令。
- ④ 无论在何种模式下，输出频率越快产品噪声越大。所以要想获得小噪声、高准确度的输出，请将波特率应尽可能调高（如设置为 115200），输出频率应尽可能慢。

2.10 保存设置 *

发送命令：77 04 00 0A 0E

标示符 (1byte)	数据长度 (1byte)	地址码 (1byte)	命令字 (1byte)	数据域 (1byte)	校验和 (1byte)
0x77			0x0A		

应答命令：

标示符 (1byte)	数据长度 (1byte)	地址码 (1byte)	命令字 (1byte)	数据域 (1byte)	校验和 (1byte)
0x77			0x8A	0x00: 绝对零点 0xFF: 相对零点	

注：对于各种参数设置，如果设置完成后不发送保存设置命令，则断电后这些设置都将消失。

2.11 恢复出厂设置

发送命令：77 04 00 0E 12

标示符 (1byte)	数据长度 (1byte)	地址码 (1byte)	命令字 (1byte)	数据域 (1byte)	校验和 (1byte)
0x77			0x0E		

应答命令：

标示符 (1byte)	数据长度 (1byte)	地址码 (1byte)	命令字 (1byte)	数据域 (1byte)	校验和 (1byte)
0x77			0x8E	0x00: 绝对零点 0xFF: 相对零点	

2.12 查询温度指令

发送命令：68 04 00 23 27

标示符 (1byte)	数据长度 (1byte)	地址码 (1byte)	命令字 (1byte)	数据域 (1byte)	校验和 (1byte)
0x68	04	00	0x23		27

应答命令：

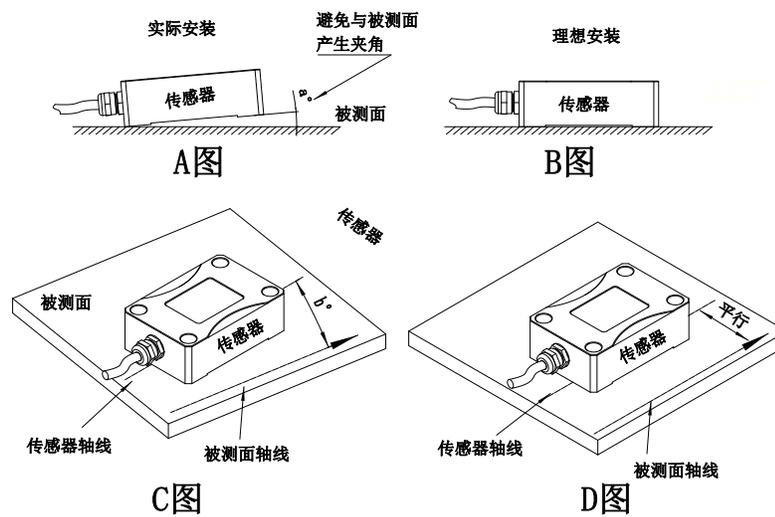
标示符 (1byte)	数据长度 (1byte)	地址码 (1byte)	命令字 (1byte)	数据域 (8byte)	校验和 (1byte)
0x68			0x23		

注：数据域 8 个字节，分别是两个 float，前四个字节是 X 轴温度，后四个字节是 Y 轴温度。

✓ 安装步骤 Installation Instructions

在安装传感器时，不正确安装会导致测量角度误差偏大。安装时请注意以下两点：

- ①：‘两面’指传感器安装面与被测物体的安装面完全紧靠（被测物体的安装面要尽可能水平），不能有夹角产生（如 A 图中的角 a）。正确安装方式如 B 图。
- ②：‘两线’指传感器轴线与被测面轴线平行，两轴线不能有夹角产生（如 C 图中的角 b），正确的安装方式如 D 图。



✓ 订货须知 Order Information

- ◆ 1. 请订货时告知相关需求以确定最终型号。
- ◆ 2. 铜制紧固头出线的产品出厂默认 1m 电缆线，如有其它需求请在订货时提供需求信息。
- ◆ 3. 默认不带安装板，如有需求请在订货时备注需要出厂配置安装板（1 个安装板 ALM4304+4 个 M4*16(S304)）。

本资料仅供参考，上海直川电子科技有限公司享有在不告知的情况下修改资料的权利！