



节段式位移计 使用说明书

版 本 V1.6
更新日期 2023-08-17

www.aiterich.com

目录

一、 产品用途.....	1
二、 应用原理.....	1
三、 应用中的影响因素.....	1
四、 产品监测因素.....	1
五、 产品介绍.....	1
5.1、 产品配件介绍.....	1
5.2、 产品标识说明.....	4
5.3、 产品外观尺寸图.....	5
六、 产品组装.....	7
6.1、 安装前注意事项.....	7
6.2、 产品组装前准备.....	7
6.3、 开始组装.....	8
6.4、 确认方向.....	15
七、 节段位移计的防护.....	17
7.1、 线缆防护.....	17
7.2、 抗干扰.....	17
八、 节段式位移计的参数.....	17
8.1、 节段式位移计的线缆定义.....	17
8.2、 节段式位移计的基本参数.....	18
九、 常见问题.....	18
十、 连接示意图.....	19

前言

感谢您选用我公司产品，如果您有什么疑问或需要请联系我们。

在进行操作前，请仔细阅读本手册，如不遵照本手册操作造成的一切严重后果用户自担。

*本文档中尺寸标注单位为 mm(除特别说明外)。

一、产品用途

节段式位移计是一种测量各节段间的三维相对位移的传感器，可应用于深基坑、边坡、水库大坝、地质灾害、尾矿库等内部位移的自动化监测。

二、应用原理

在应用中，多节节段式位移计通过柔性连接件连接，获取每节位移计的高精度 MEMS 传感器的角度值，通过 RS485 信号把数值传输到信号采集系统，经过分析计算，位移量随时间变化而同步变化，由此测出各节段的相对位移量而分析被测物的相对位移量。

三、应用中的影响因素

1、震动的影晌

附近有震动源时，会影响角度的测量，进而影响位移测量结果。实际应用中，可通过一定的滤波算法消除。

2、强电强磁的影响

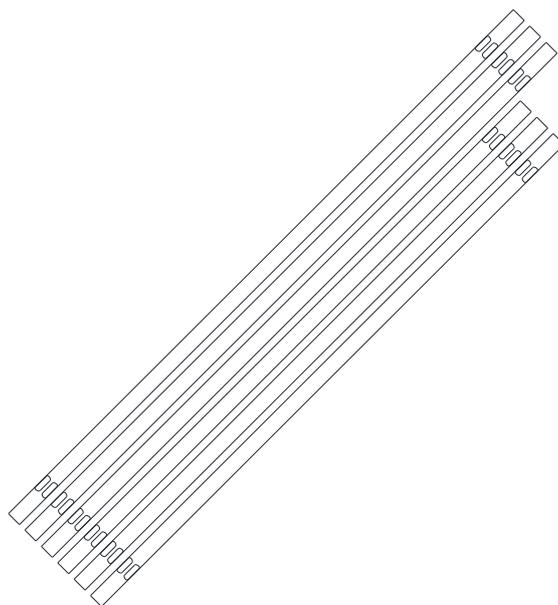
安装的环境中有强电流或强磁场可影响实际测量结果。实际应用中，应规避该类影响因素。

四、产品监测因素

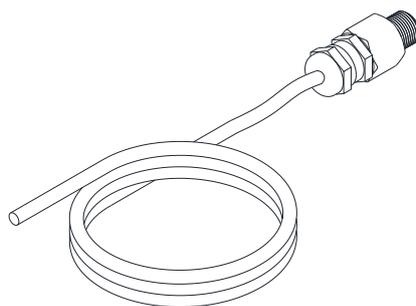
监测方向位移变化量。

五、产品介绍

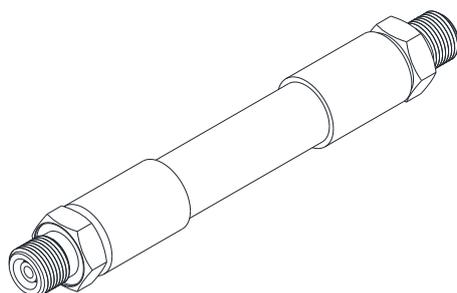
5.1、产品配件介绍



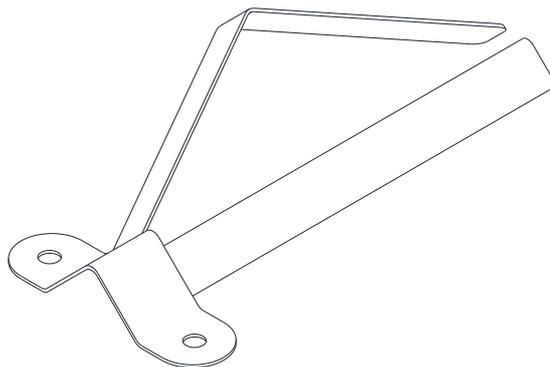
节段



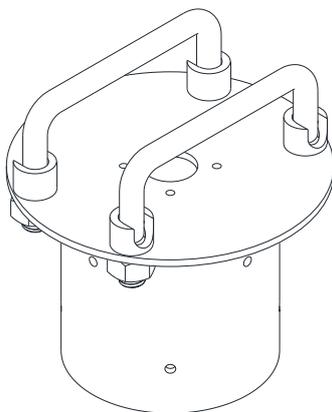
通讯线缆



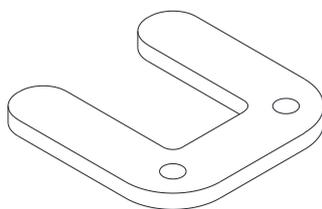
柔性连接件



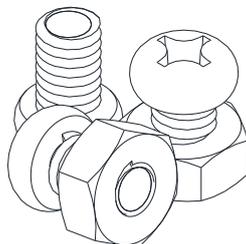
中心固定爪



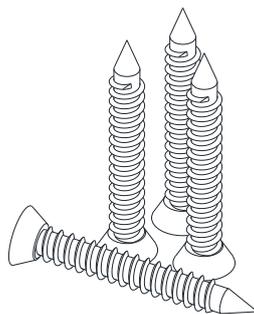
地面固定器



测斜仪固定片



M4 螺丝



3#自攻螺丝

5.2、产品标识说明

一般节段位移计至少由三个节段组成，包括首节节段，中间节段，末节节段。一个节段位移系统中，有且只有一个首节节段和一个末节节段，中间节段可以多个。实际应用中，如有多节段，首节节段组装在最前，末节节段组装在最后，中间节段任意组装在中间。约定所有节段标记有组装方向、地址码的一端为节段前端，另外一端为节段末端。

*限于节段长度，部分内容的图片只截取有标识的部分进行展示说明。

5.2.1、首节节段

首节节段标记有 X-Mark 方向、首节标识、地址码、组装方向等信息。



上图中：

——**X-Mark**：X-Mark 方向，用于确定监测方向和节段 X 方向的夹角。



上图中：

→：组装方向，用于统一所有节段的安装方向，统一为向上井口方向为组装方向。



上图中：

01：地址码，表示该节段传感器的地址码，该地址码唯一。



上图中：

首节：首节标识，表示该节段为首节，标识在首节节段末端。

5.2.2、中间节段

中间节段标记有地址码和组装方向。



上图中：

02：地址码，表示该节段传感器的地址码，该地址码唯一。



上图中：

→：组装方向，用于统一所有节段的安装方向，统一为向上井口方向为组装方向。

5.2.3、末节节段

末节节段标记有地址码、组装方向和末节标识。



上图中：

03：地址码，表示该节段传感器的地址码，该地址码唯一。



上图中：

→：组装方向，用于统一所有节段的安装方向，统一为向上井口方向为组装方向。



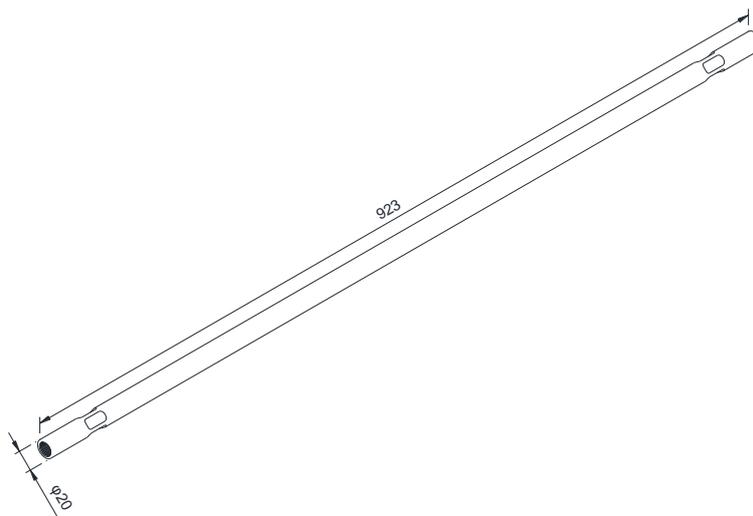
上图中：

末节：末节标识，表示该节段为末节，标识在末节节段末端。

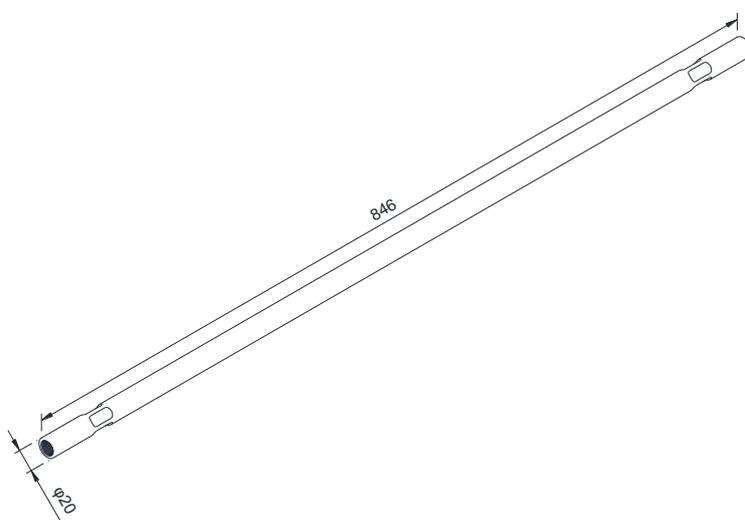
通讯线缆：出厂标配一条 5 米的通讯线缆。可根据实际现节段式位移计的出线端与网关/采集仪之间的距离定制实际长度通讯线，节省现场接续线缆的繁琐步骤。

5.3、产品外观尺寸图

1000mm 规格节段尺寸：

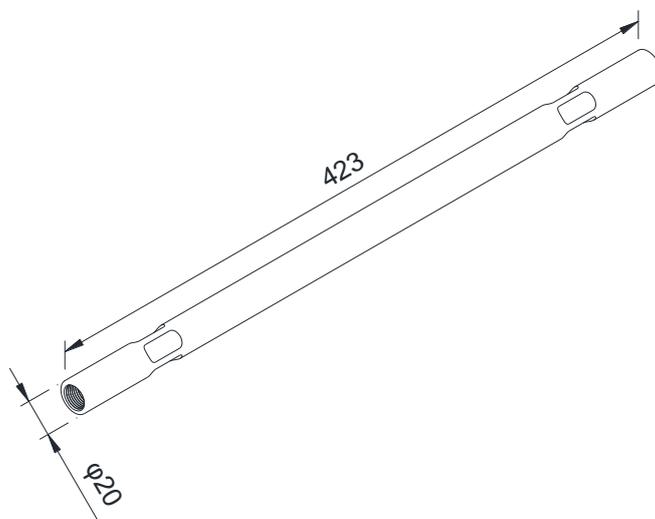


首节节段和末节节段尺寸

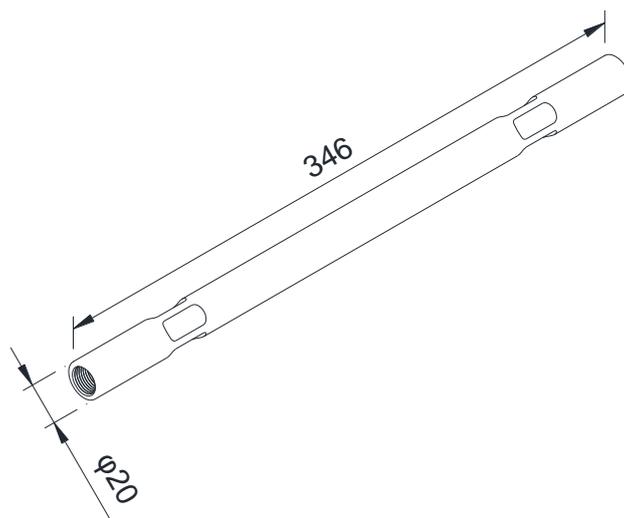


中间节段尺寸

500mm 规格节段尺寸:



首节节段和末节节段尺寸



中间节段尺寸

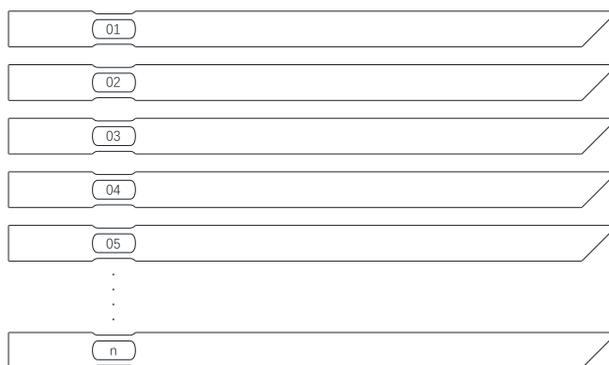
六、产品组装

6.1、安装前注意事项

- 1、节段位移计必须在断电情况下进行组装和安装。
- 2、节段与柔性连接件之间螺纹拧到位，防止设备进水。
- 3、节段和通讯线缆头之间螺纹拧到位，防止设备进水。
- 4、两芯通讯线红、黑(蓝)线接上级设备(配我司的 4G 采集仪或网关)的 RS485A/B。

6.2、产品组装前准备

整理节段，所有节段的地址码一端放在一侧。

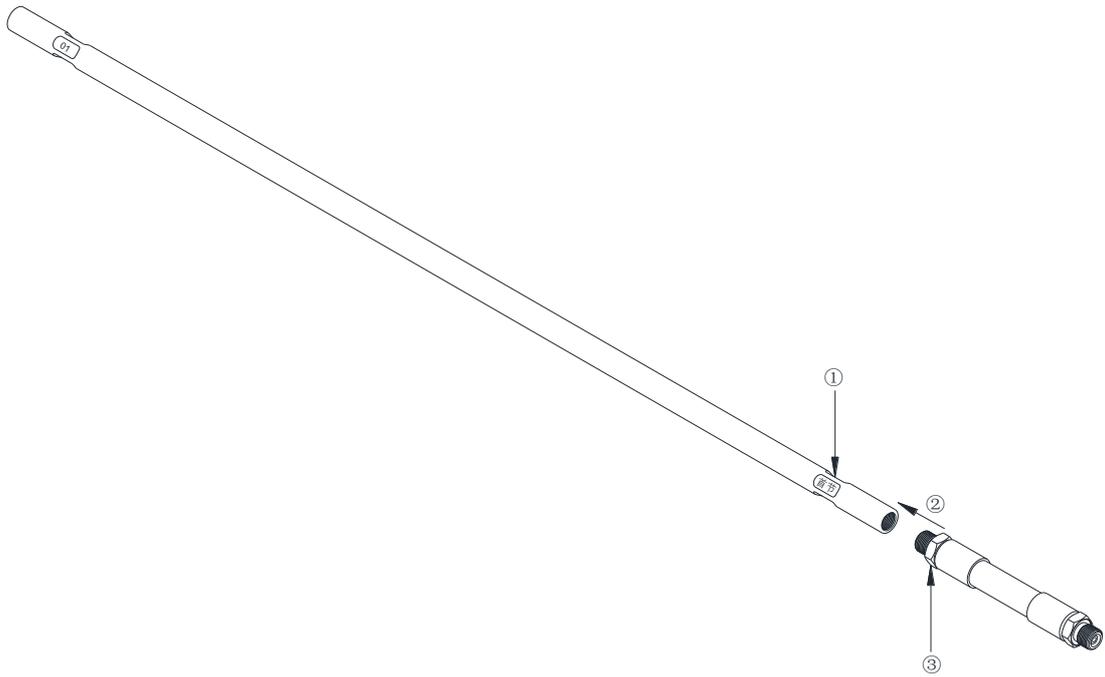


6.3、开始组装

以组装三个节段，放入侧斜井为例。

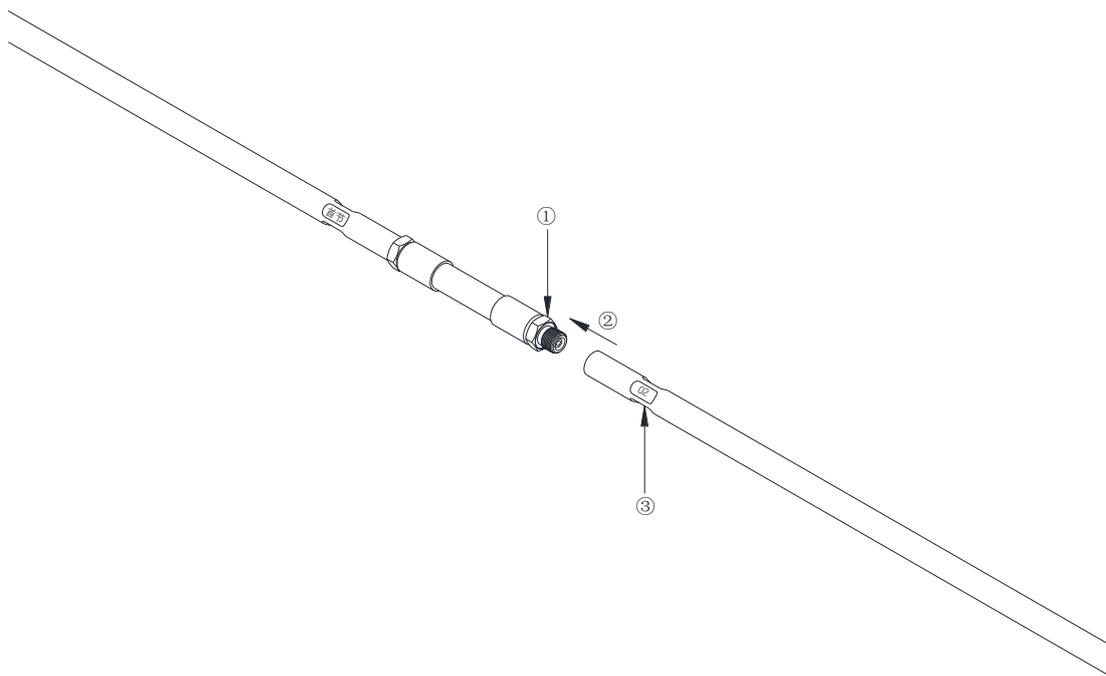
1、组装首节节段和柔性连接件。

- ①在首节节段的末端使用活动扳手卡住节段的卡位。
- ②将柔性连接件拧入首节末端。
- ③再用另外一把活动扳手卡住柔性连接件的六角螺栓位置，将柔性连接件完全拧入首节节段中。



2、组装首节节段的柔性连接件和第二节段。

- ①用活动扳手卡住与首节节段连接的柔性连接件的六角螺栓位置。
- ②将第二节段的向上方向拧入柔性连接件。
- ③再用另外一把活动扳手卡住第二节段的卡位，将节段完全拧入柔性连接件螺纹中。

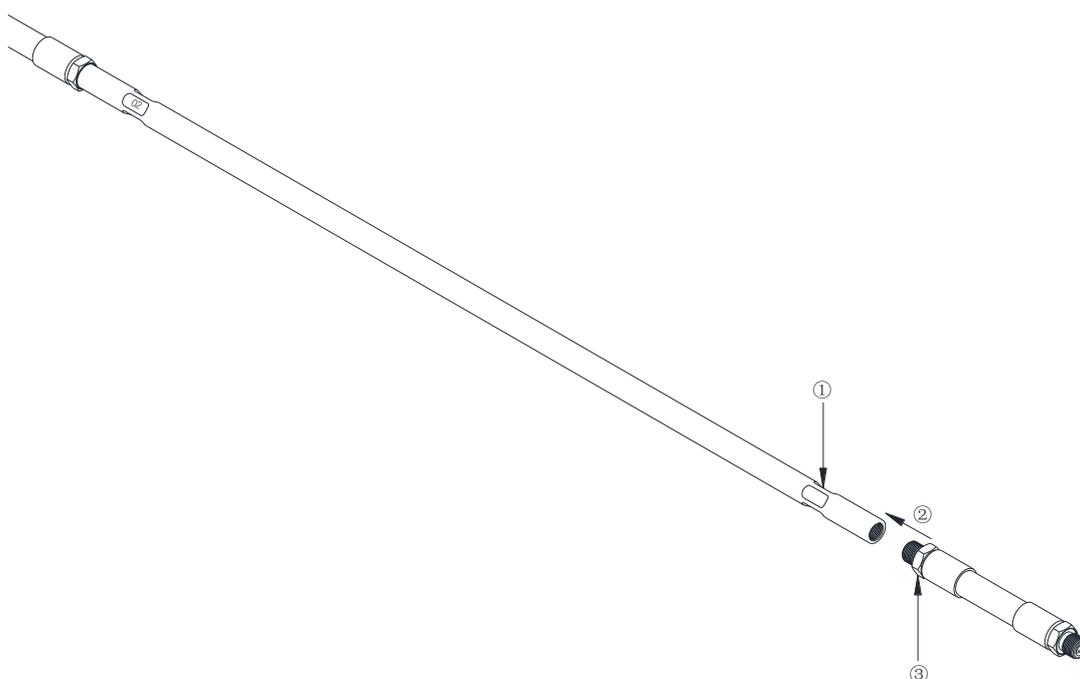


3、组装第二节段和柔性连接件。

①在第二节段的末端使用活动扳手卡住节段的卡位。

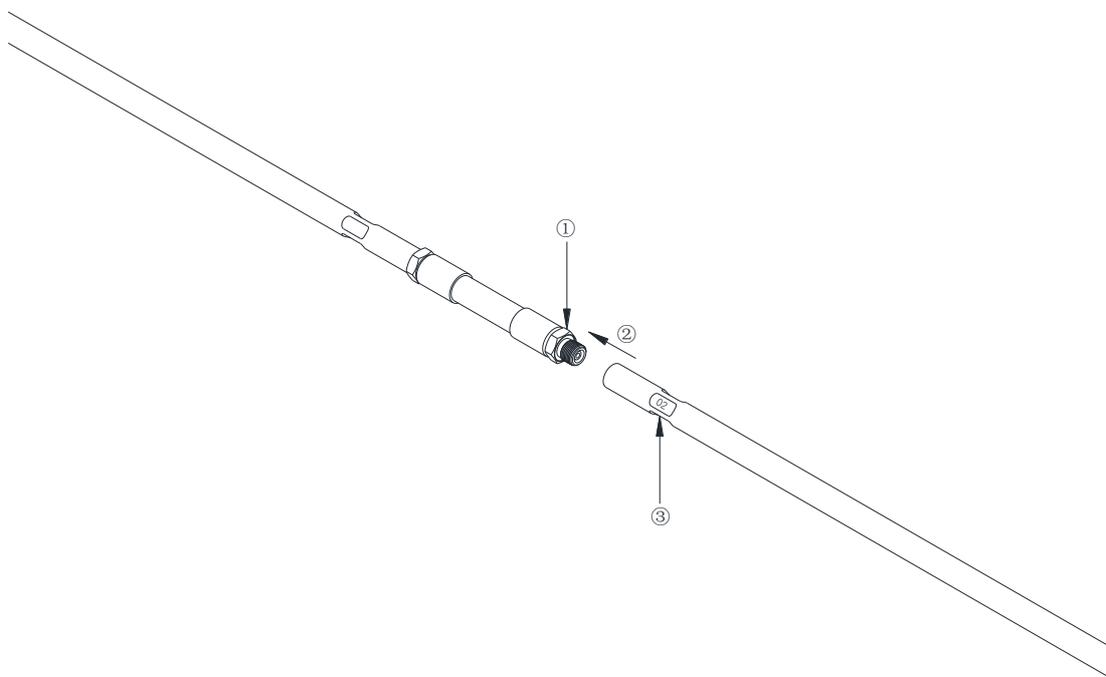
②将柔性连接件拧入首节末端。

③再用另外一把活动扳手卡住柔性连接件的六角螺栓位置，将柔性连接件完全拧入第二节段中。

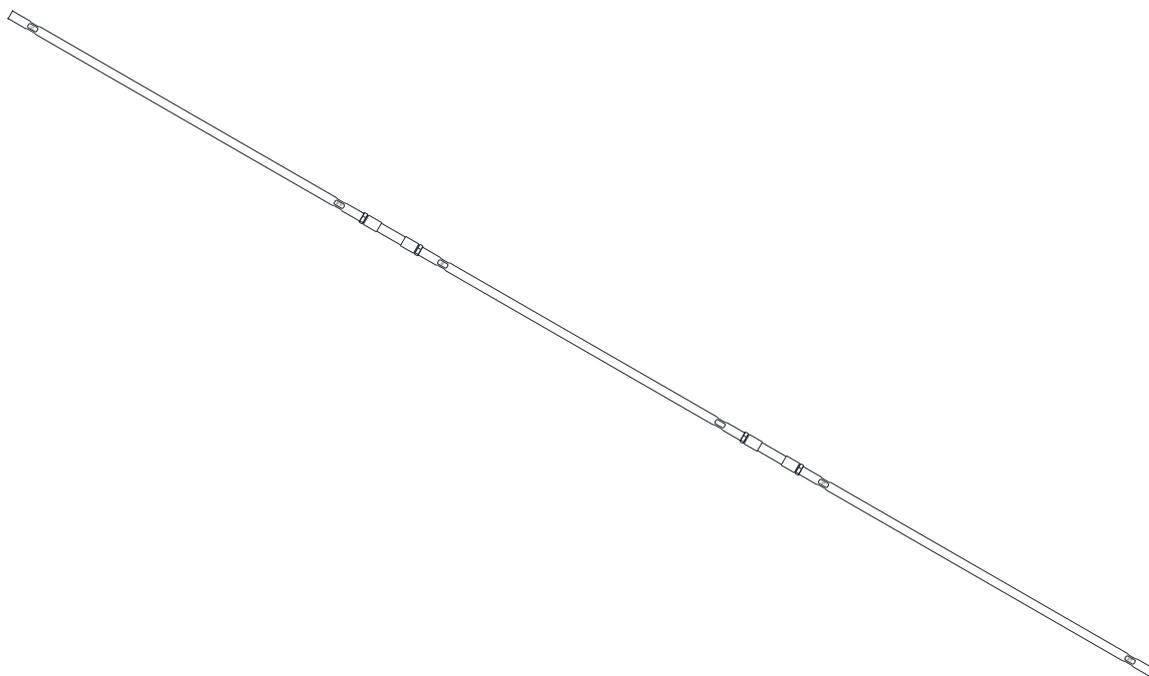


4、组装第二节段的柔性连接件和第三节段。

- ①用活动扳手卡住与第二节段连接的柔性连接件的六角螺栓位置。
- ②将第三节段的向上方向拧入柔性连接件。
- ③再用另外一把活动扳手卡住第三节段的卡位，将节段完全拧入柔性连接件螺纹中。

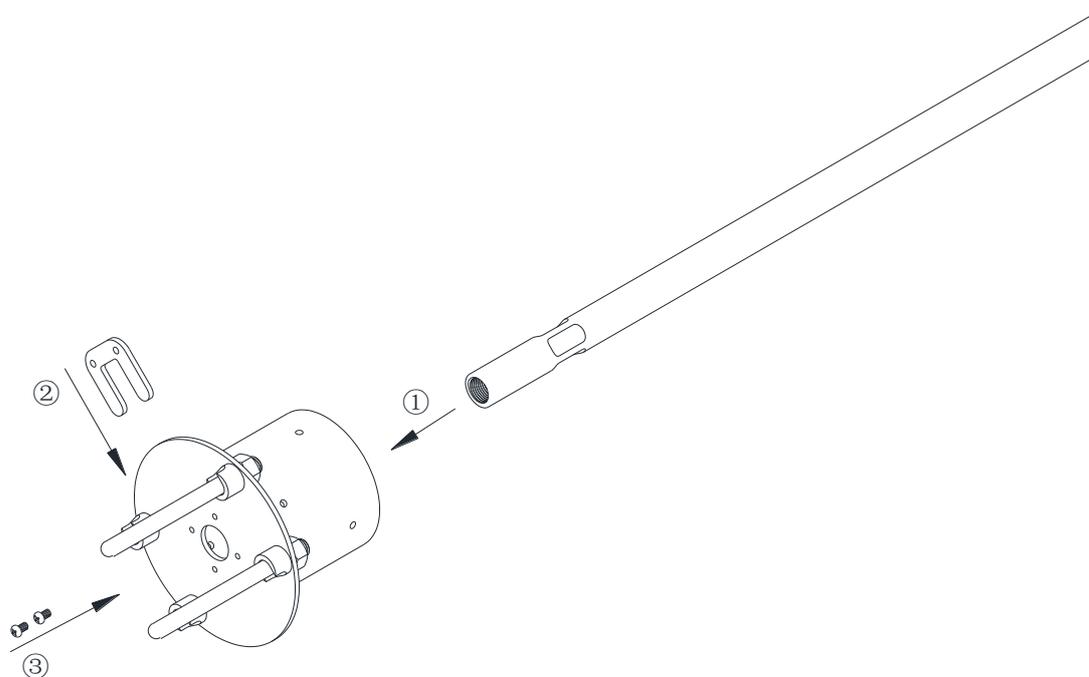


5、三节段组装完成。

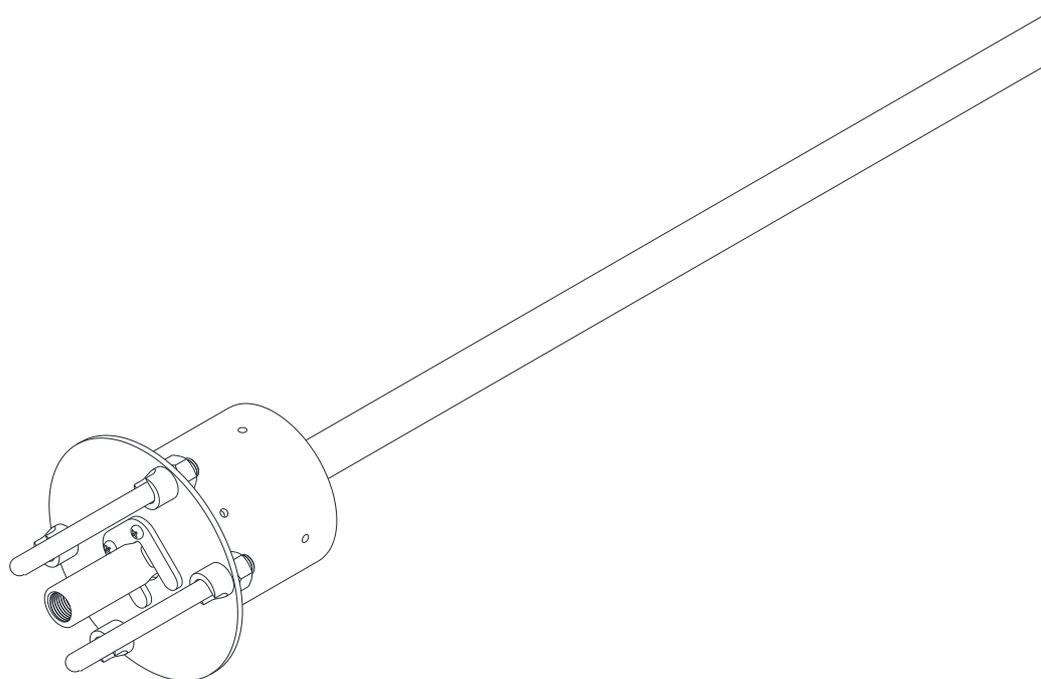


6、组装地面固定器。

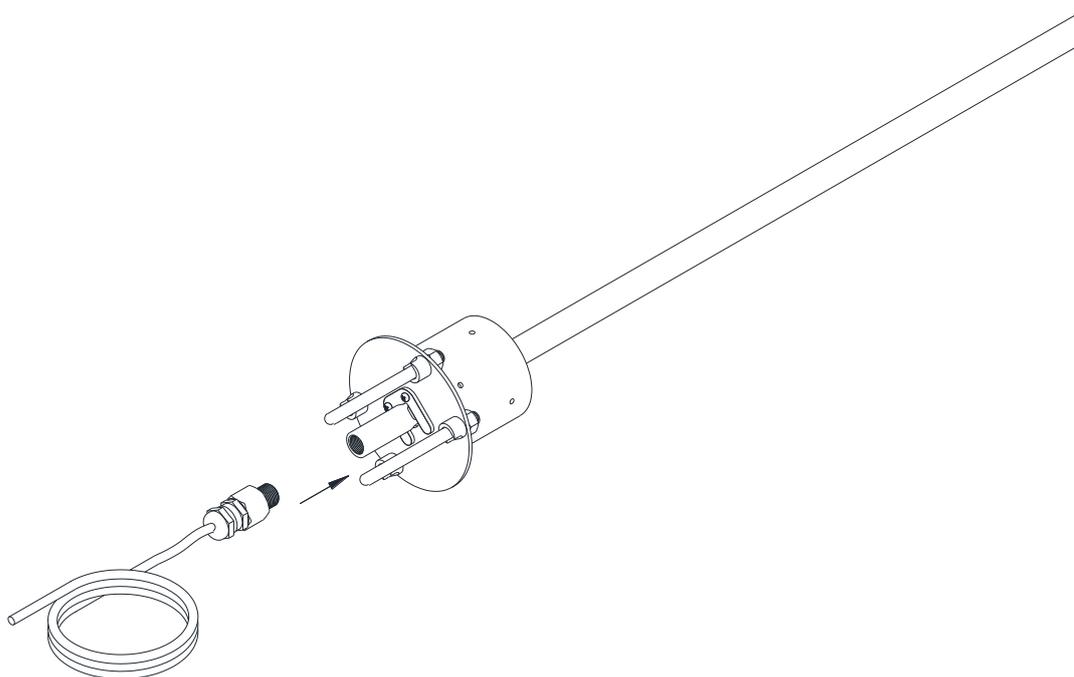
- ①首节节段顶部穿过地面固定器。
- ②节段固定片卡入节段卡位中，调整方位，对齐螺丝孔。
- ③使用 M4 螺丝将节段固定片紧固在井口固定带上。



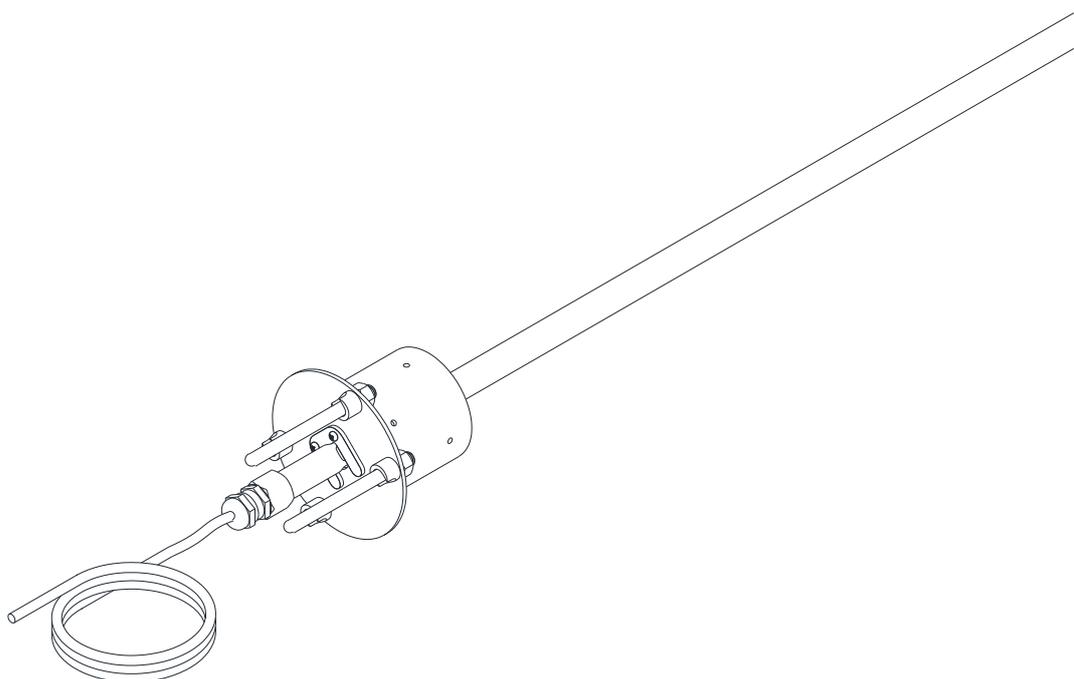
7、地面固定器组装完成。



8、将通讯线缆接入首节节段。



9、通讯线缆接入首节节段完成。

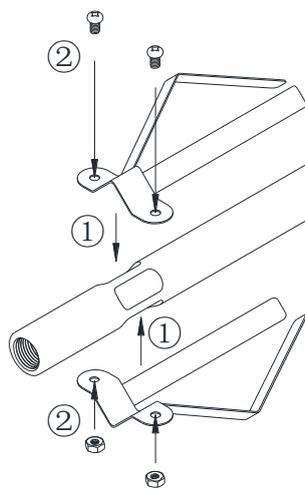


通讯线缆接入首节节段完成后，将通讯线缆另一端接到对应的采集设备，通电，在平台软件或其它软件中查看是否采集到数据，如有数据，则可以进入下一步组装步骤。如有节段没有数据，则进行对应节段排查。在软件中如何查看数据，参考《安锐物联云平台操作手册》。

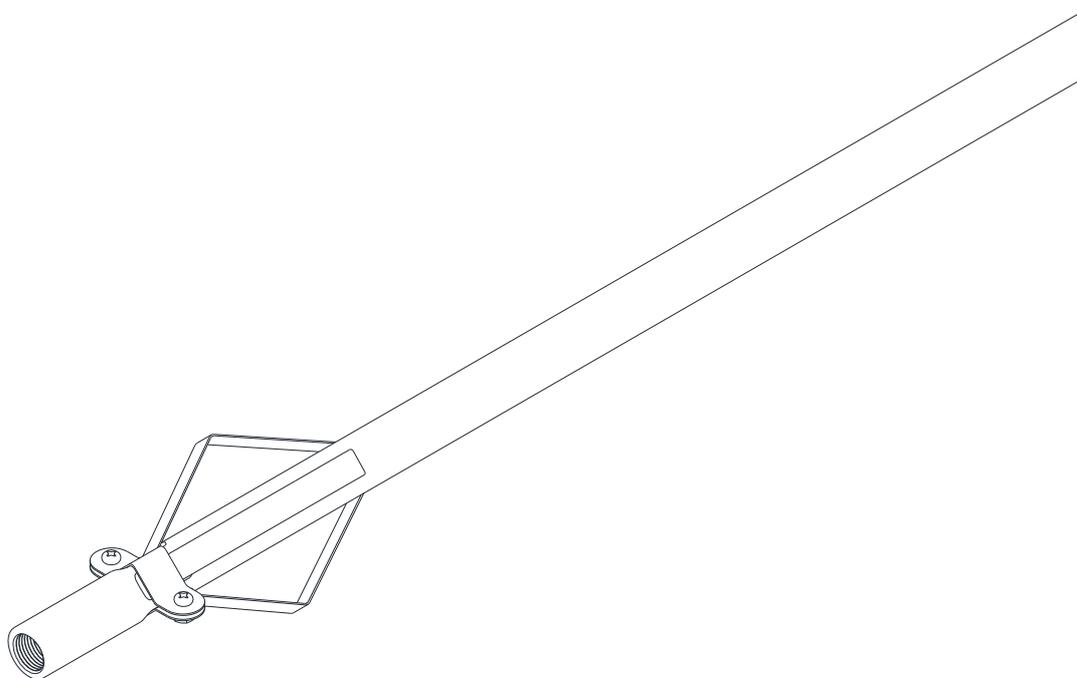
10、组装中心固定爪。

在上一步检查数据正常后，方可进行组装中心固定爪的操作。

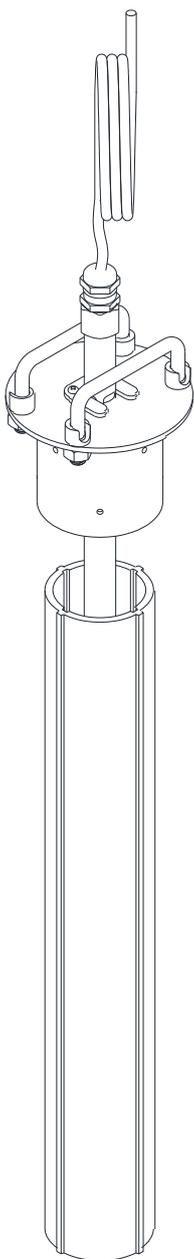
- ① 将上下两片中心固定爪卡入节段卡位位置。
- ② 使用 M4 螺丝和螺帽将中心固定爪锁紧。



11、中心固定爪组装完成。

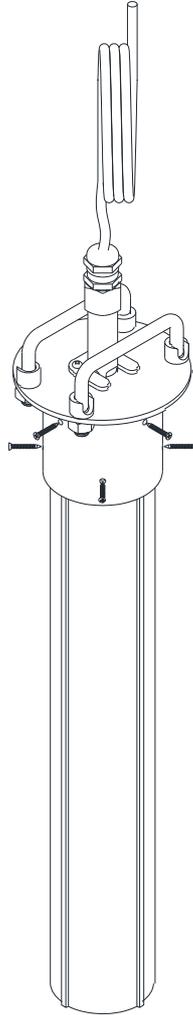


12、依次将节段放入测斜井中。



12、固定地面固定器。

所有节段放入侧斜井后，将地面固定器使用自攻螺丝固定在测斜管上。固定时尽可能使地面固定器的中心保持在测斜管中间位置，通过自攻螺丝的拧入深度进行调整。



6.4、确认方向

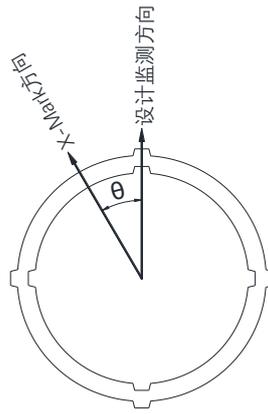
1、确定监测方向

如监测方向和节段位移计首节的 X-Mark 方向一致，则平台中的初始偏转角默认输入零。

如监测方向和节段位移计首节的 X-Mark 方向不一致，则需要输入监测方向和 X-Mark 方向的夹角。

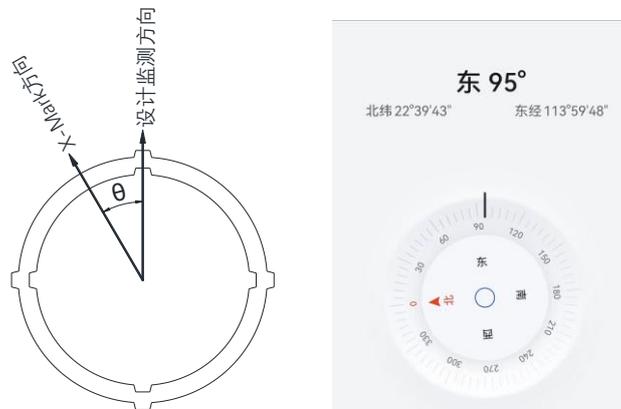
如使用第三方平台或其它软件，也应按照协议手册说明步骤进行设置。

夹角角度的获取，如下图所示，监测方向和 X-Mark 方向的夹角为 θ 。

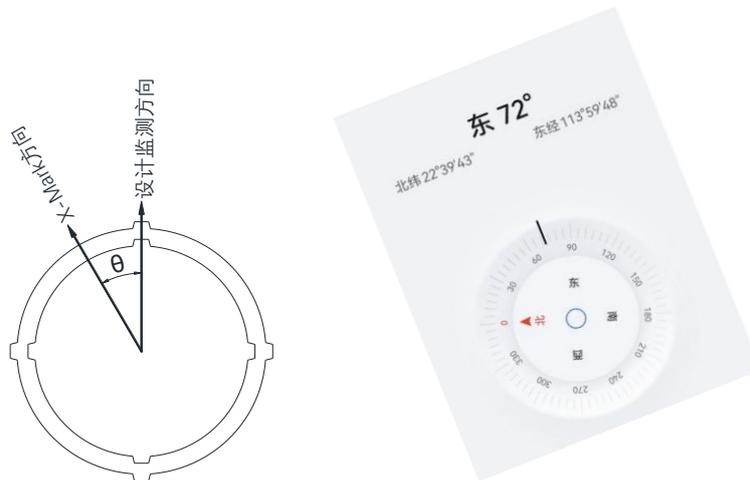


打开手机指南针功能。

第一步：将手机和设计监测方向平行放置，读取度数 95°



第二步：将手机和 X-Mark 方向平行放置，读取度数 72°

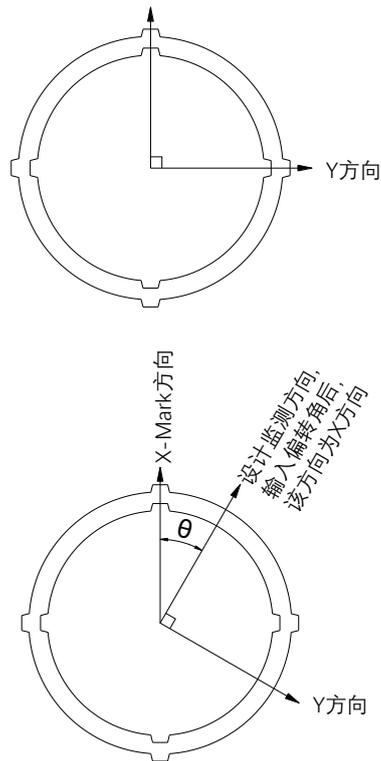


第三步：计算两次角度差值即为偏转角度 $\theta=95^{\circ}-72^{\circ}=23^{\circ}$

第四步：将计算的偏转角度输入平台中的初始偏转角中。

2、方向说明

X-Mark方向和设计监测方向一致，则该方向X方向



X/Y 箭头所指方向为正，反方向为负。Z 是深部位移，接近杆长。常规是垂直安装。

七、节段位移计的防护

7.1、线缆防护

避免通讯电缆线被刀或其它锋利的金属物体划伤，造成设备进水而损坏

7.2、抗干扰

节段式位移计属于弱电设备，布线时需与强电线缆分开布设。

八、节段式位移计的参数

8.1、节段式位移计的线缆定义

两芯屏蔽电缆：

线缆颜色	线缆定义
红	RS485B
黑(蓝)	RS485A

注意：

线缆的长度尽可能根据实际现场的长度进行定制，避免使用现场进行接线出现接错或接头处不防水等问题。如确实需要自行接线，接头处建议使用专用的防水接头。

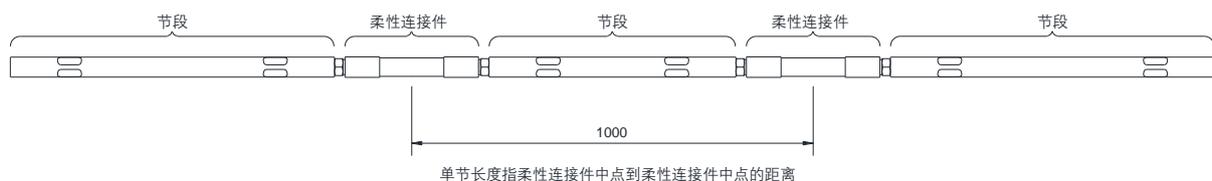
8.2、节段式位移计的基本参数

测量轴	X / Y / Z 三轴
单节长度	500mm、1000mm 可选, 其它规格可定制
连接方式	柔性连接
测斜管规格	兼容Φ65、Φ70、Φ85、Φ90 型测斜管
角度分辨率	0.0001°
测量精度	±0.05° (0.1mm/500mm)
采样频率	默认 1 次/分钟(可调)
抗拉	500KG
零点漂移	-40 ~ +85°C ±0.0007°/°C
输出	RS485-Modbus 协议
线缆	耐磨、防油、宽温、双屏蔽电缆线
工作电压	DC12V~DC24V
工作电流	典型值: 单节 16mA@12V
工作温度	-45°C ~ 85°C
节段重量	500mm=0.7KG/节; 1000mm=1.4KG/节
地面固定器尺寸	Φ80mm×3mm, Φ100mm×3mm
防水深度	水下 100 米(1MPa)

九、常见问题

1、为什么是 1000mm 的节段尺寸是 923mm?

实际组装完成后, 节段与节段之间还有柔性连接件的长度, 所以一个节段的长度包含节段和柔性连接件的长度。



十、连接示意图

