
三向测缝计

安装使用说明

1. 概述

WY-K020-3 系列双、三向测缝计用于砼面板堆石坝周边缝的开合度、错动及沉降的监测，WY-K020-3 也可用于基岩软弱夹层两侧岩体的错动等监测。

1.1. 工作原理：

如图 1 所示，S1~S3 是 3 支位移传感器，A、B、C、D 分别为传感器的固定端，A 与 B 固定于趾板上，C 固定于面板(在安装时 $AB=AC=BC=900\text{mm}$)。通过测量标点 C 相对于 A 和 B 点的位移，计算出周边缝的开合度。S3 用于观测周边缝相对于趾板的升降（图中的 z 方向），S1、S2 用于观测面板相对于趾板的缝开合度及与缝平行方向（图中 x 与 y 方向）的位移。当产生垂直面板方向的升降时，S1、S2 位移计均拉伸。反之若仅有 x 及 y 向的位移时，S3 应无位移量输出。

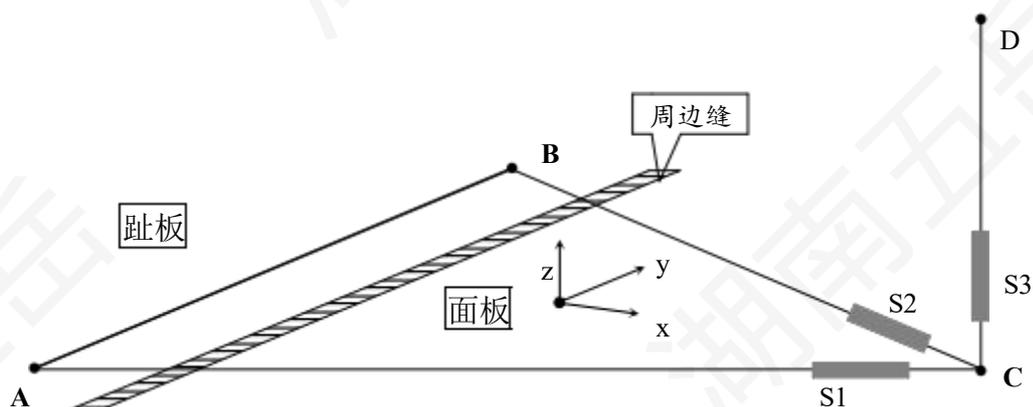


图 1 双、三向测缝计测量原理图

1.2. 系统的构成：

WY-K020-3 测缝计由三个基本部件组成：

- 1) 固定基座组件；
- 2) 活动支架；
- 3) 振弦式位移传感器组件。

1.2.1. 传感器技术参数：

型号：WY-K020-3

测量范围：10、20、50、100mm 可选

分辨率：0.02% F.S

精度：±0.1 % F.S

1.2.2. 对安装场地的要求：

仪器安装点处的场地表面应平整，周边缝两侧的面积均应不低于 1.2M×1.2M 平面（见图 1）。如不平整，应进行清理或用 M20 砂浆找平作为基座面，两侧的基座面应在同一平面上，不平整度≤2mm。

2. 基座的安装：

- 1、首先应在基座就位前将主支架、底板 A 与斜撑在室内进行组装，要求主支架与底板垂直，上紧螺栓。
- 2、在平整好的安装平面上找出安装的控制桩号，并作一标记，在标记处作出一条垂直于施工缝的垂线，见图 2，此线即是基座安装的中心轴线。
- 3、将支座 A 与支座 B 按图中的尺寸位置置于面板上，调整好各自的位置，依次从固定支座上的固定孔标注出基座面的钻孔位

置。

- 4、移去固定支座后用冲击钻头钻孔，孔深依膨胀螺栓而定，但不应少于 75mm。
- 5、清理钻孔后再次把两个支座移回原位对准，将孔中灌注 1: 0.5 水泥浆并插入膨胀螺栓，用拉紧的细线调整两个支座的位置，使支座 A 与 B 保持在同一平面上，若不平可用薄垫片进行调整，拧紧螺栓并固定，待 7 天后安装活动支架及测缝计。

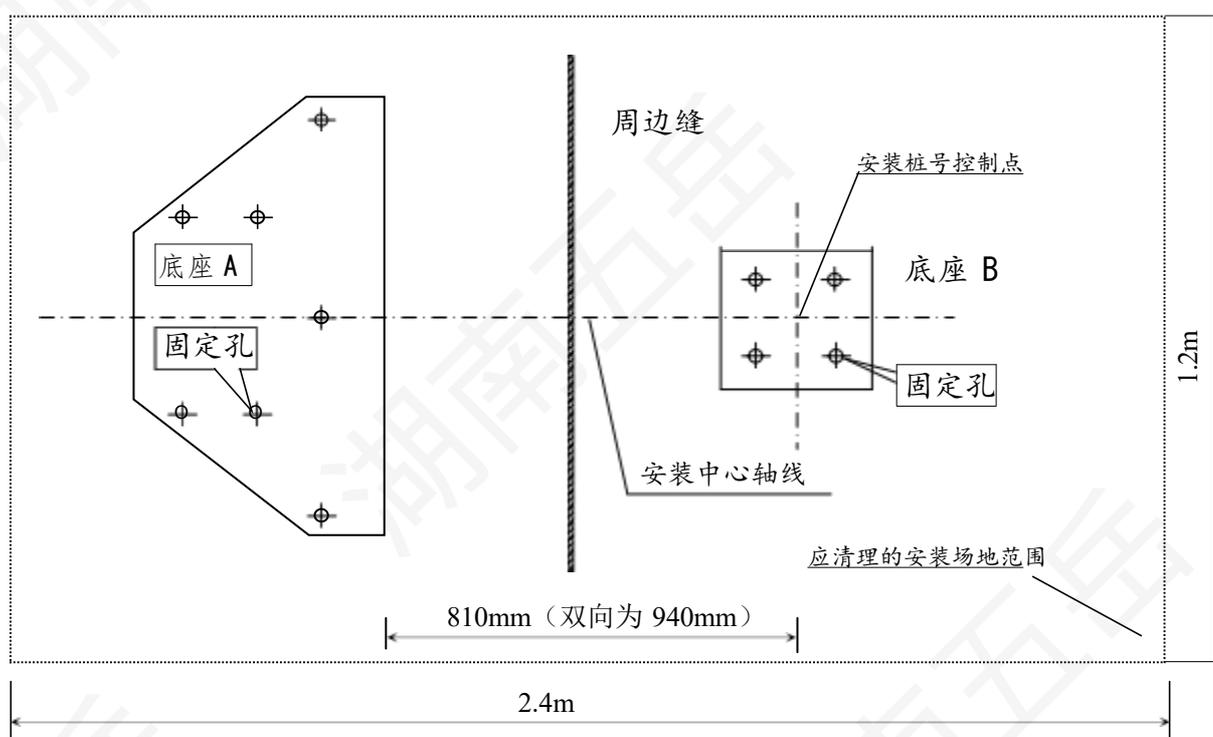


图 2 测缝计底座安装示意图

3. 测缝计的安装（参见图 3）：

- 1) 安装活动支架，安装前应在活动支架与主支架的铰接处涂抹足够的黄油。将活动支架装入铰接孔后，检查传动是否灵活（活动支架在工厂时已经调节好并在出厂前进行了良好的配对编号，故在

现场一般不需用户进行调整，只需配对使用即可。但在运输途中可能变形，此时应加以调整。)

- 2) 装上较轴的限位螺母，安装时以活动支架能灵活转动并不至于过松为准，最后锁紧固定螺母，并再次在铰接处涂抹足量的黄油。

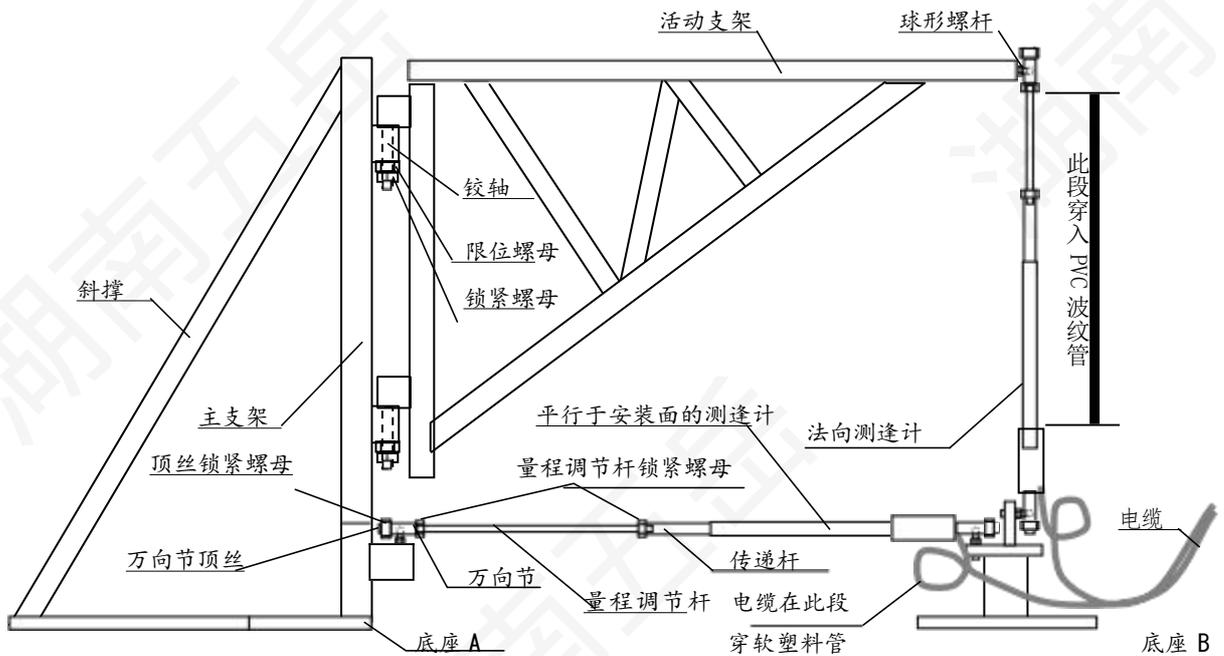


图 3 双、三向测缝计组装示意图

- 3) 将球型万象节与量程调节杆、位移计连接，根据现场情况，调整两球型螺杆的中心距离，距离以从零位起拉出测缝计传递杆 50mm 左右为宜，此时两球形螺杆的距离分别为：平行于底座面的两支位移计以 860mm 为宜，法向以 560mm 为宜。然后上紧量程调节杆螺螺母以锁定连接杆。
- 4) 取下连接杆一端的球形螺杆，在测缝计与连接杆上涂抹黄油，再套入 800mm（法向为 500m）的 PVC 波纹管，并在球杆铰接处涂抹黄油以润滑，最后上好球形螺杆及顶丝，注意调节万向节松紧

适度后锁紧。

- 5) 将装好的测缝计与万象节装在支架与基座上，如有必要再次做适当调节后锁紧各固定螺栓。
- 6) 用读数仪进行读数，检查测缝计是否损坏，并记下此时的安装测备考。
- 7) 精确量取各测缝计两个万向节间的中心距离（精确到 0.1mm），其中平行于底座的两支（双向测缝计为一支）在测得距离上加 40mm（即支座 B 上的万向节安装中心位置到其中心的距离）一般应为 900mm，法向距离为实测距离。此数据将作为计算空间位移的必要条件参数。

4. 电缆的牵引

所有的电缆在靠近于测缝计的部位套上软塑料管并盘一小圈，并引至指定位置。

5. 回填与保护：

一般应根据设计或现场施工情况需对测缝计组件进行保护或回填。

1) 钢板罩或砼墩保护：

若是装在砼表面，则应用钢板罩进行或构筑砼防护墩，在其上用钢筋砼盖板板或钢板加以防护。

2) 回填：

回填应采用细粉砂，人工夯实。夯实时不能冲击，避免损坏电缆和仪器，待埋设安装完成后再进行初始读数。

6. 数据处理

1)、如图 4 所示：设周边缝左侧为底座 A，右侧为底座 B，S1、S2、S3 分别为三支位移传感器，固定在底座 A 上的 A、B 两点

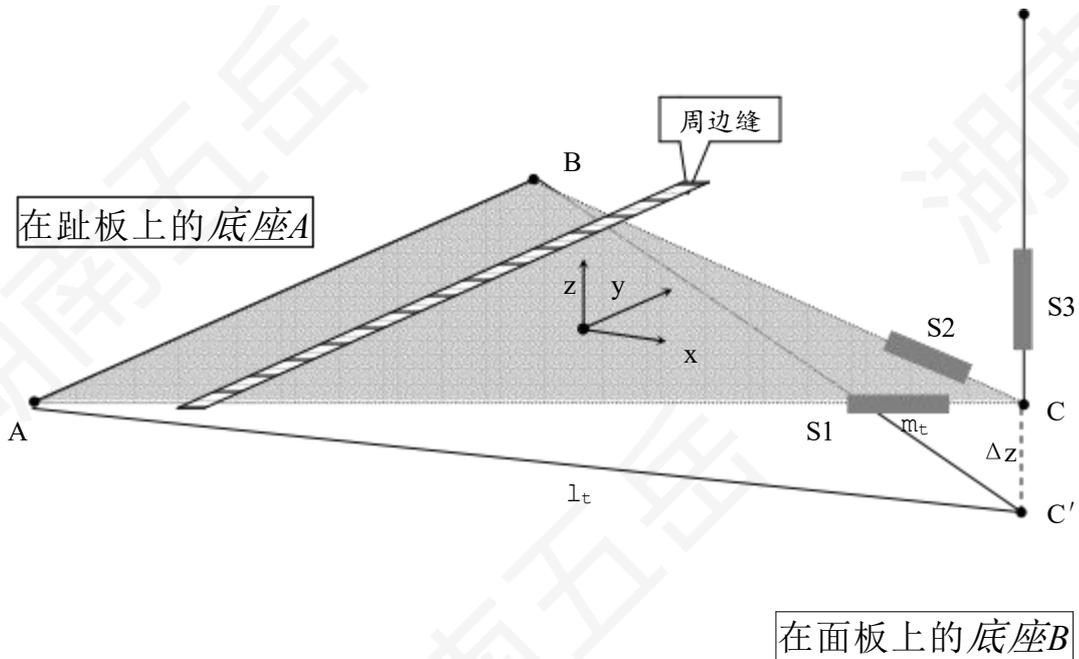


图 4

的距离 $AB=900\text{mm}$ ， AC 与 BC 也应为 900mm 左右（即呈等边三角形），均以安装后实测距离为准。图中的 x 、 y 、 z 轴分别与周边缝垂直、平行及与面板呈法向。设趾板与面板的沉降量为 Δz ， C' 为沉降后的位置、设 AC' 、 BC' 分别为 l_t 、 m_t ，则在初始平面上的投影：

$$AC = \sqrt{l_t^2 - \Delta z^2}$$

$$BC = \sqrt{m_t^2 - \Delta z^2}$$

在 x 与 y 轴方向产生的位移：

$$y_t = \frac{(AB)^2 + (AC)^2 - (BC)^2}{2 \times (AB)} = \frac{(AB)^2 + l_t^2 - m_t^2}{2 \times (AB)}$$

$$x_t = \sqrt{(AC)^2 - y_t^2} = \sqrt{l_t^2 - \Delta z^2 - y_t^2}$$

又根据 BGK-4200 位移传感器计算公式有：

$$l_t = l_0 + (R_{11} - R_{01}) \times G_1$$

$$m_t = m_0 + (R_{12} - R_{02}) \times G_2$$

$$\Delta z = (R_{13} - R_{03}) \times G_3$$

最终有：

$$y_t = \frac{k^2 + (l_0 + (R_{11} - R_{01}) \times G_1)^2 - (m_0 + (R_{12} - R_{02}) \times G_2)^2}{2k}$$

$$x_t = \sqrt{(l_0 + (R_{11} - R_{01}) \times G_1)^2 - ((R_{13} - R_{03}) \times G_3)^2 - y_t^2}$$

$$(\Delta x) = x_t - x_0$$

$$(\Delta y) = y_t - y_0$$

$$(\Delta z) = (R_{13} - R_{03}) \times G_3$$

试中：**k**—AB 的实测长度，为一定值；

l₀—AC 的实测初始长度；

m₀—BC 的实测初始长度；

R_{01} 、 R_{02} 、 R_{03} —分别为位移计 S_1 、 S_2 、 S_3 的初始读数；

R_{11} 、 R_{12} 、 R_{13} —分别为位移计 S_1 、 S_2 、 S_3 的当前读数；

G_1 、 G_2 、 G_3 —分别为位移计 S_1 、 S_2 、 S_3 的仪器系数。

2)、方向与符号惯例说明（参照图 4 并假定趾板在上游方向且固定不动）。

当 $\Delta x > 0$ 时，周边缝开合度增大，反之减小；

当 $\Delta y > 0$ 时，面板向图示方向右侧移动，与趾板顺周边缝产生剪切， $\Delta y < 0$ 时，面板向图示方向左侧移动。

当 $\Delta z > 0$ 时，面板相对趾板产生沉降，反之抬升。