



---

BGK-6250 高精度 MEMS 倾角计  
安装使用手册

基康仪器股份有限公司  
[www.geokon.com.cn](http://www.geokon.com.cn)

## 版权说明

本设备的安装、维护、操作都要由专业技术人员进行。基康仪器股份有限公司对产品有更改的权利，产品更改信息恕不另行通知。

本文件所含信息归基康仪器股份有限公司所有，文件中所有信息、数据、设计以及所含图样都属基康仪器股份有限公司所有，未经基康仪器股份有限公司书面许可，不得以任何形式（包括影印或其他任何方式）翻印或复制，间接或直接透露给外界个人或团体。

基康仪器股份有限公司版权所有 Copyright ©2022

## 目录

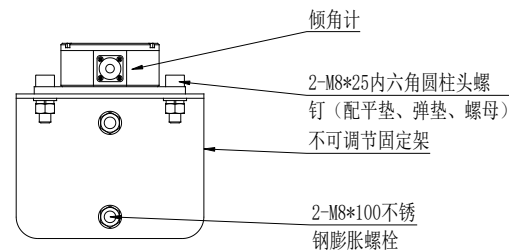
|                      |          |
|----------------------|----------|
| <b>1. 产品概述</b> ..... | <b>1</b> |
| <b>2. 安装</b> .....   | <b>1</b> |
| <b>3. 读数</b> .....   | <b>3</b> |
| 3.1 数据采集系统读数.....    | 3        |
| 3.2 RB501 读数仪.....   | 4        |
| 3.3 温度测量.....        | 4        |
| <b>4. 数据处理</b> ..... | <b>4</b> |
| 4.1 倾斜计算.....        | 4        |
| 4.2 温度修正.....        | 4        |
| <b>5. 故障排除</b> ..... | <b>5</b> |
| 附录 A 热敏电阻温度推导公式..... | 6        |
| 附录 B 电缆连接.....       | 7        |

## 1. 产品概述

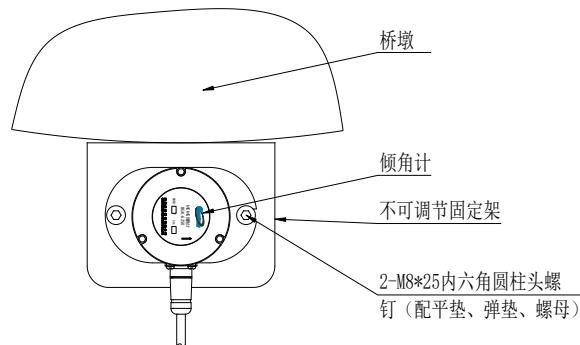
BGK-6250 MEMS 倾角计是基于微电子机械系统原理（MEMS）实现的高性能倾角测量的装置，主要应用于交通、建筑行业，长期监测桥梁梁端、塔顶、墩顶转角以及建筑结构的整体倾斜。BGK-6250 内部集成高精度基准芯片与高性能 MEMS 传感器，噪声、动态范围、非线性、重复性、温度漂移、抗冲击等性能优越。

## 2. 安装

用 2 套 M8 不锈钢膨胀螺栓将固定架固定到安装位置，再用 2 套 M8 内六角圆柱头不锈钢螺钉（配平垫、弹垫、螺母）将倾角计安装到固定架上，如下图 1 所示。

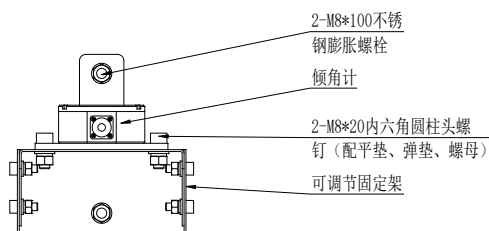


不可调节固定架安装立面图

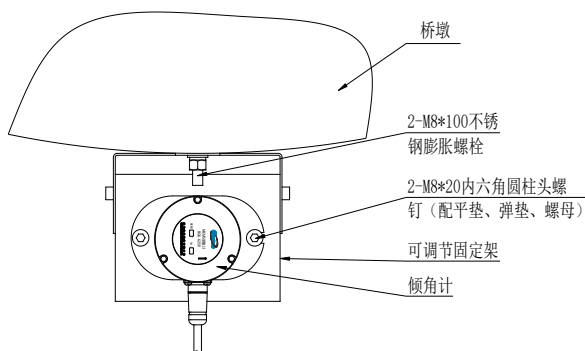


不可调节固定架安装平面图

图 1 (a) 倾角计不可调节固定架安装示意图



可调节固定架安装立面图



可调节固定架安装平面图

图 1 (b) 倾角计可调节固定架安装示意图

**注：1.安装固定架时，需借助水平尺找水平；**

**2.BGK-6250D 数字量输出高精度倾角计安装同上；**

### 3. 读数

#### 3.1 数据采集系统读数

BGK-6250 MEMS 倾角计使用的是 8 芯电缆，这 8 芯电缆由 4 对双绞线组成，另有一根屏蔽线，8 芯线缆定义如下表所示。

| 芯线   |    | 描述           |
|------|----|--------------|
| 红黑双绞 | 红线 | 12V 直流电源 (+) |
|      | 黑线 | 12V 直流电源 (-) |
| 白黑双绞 | 白线 | A 轴信号 (+)    |
|      | 黑线 | A 轴信号 (-)    |
| 绿黑双绞 | 绿线 | B 轴信号 (+)    |
|      | 黑线 | B 轴信号 (-)    |
| 蓝黑双绞 | 蓝线 | 热敏电阻一端       |
|      | 黑线 | 热敏电阻另一端      |
| 无外皮线 |    | 屏蔽线          |

由于传感器输出的电压信号（热敏电阻用来测量温度，是完全独立的热敏电阻温度传感器），因此传感器可与大多数数据采集设备连接。使用 BGK-RB501 等便携设备进行现场（人工）读数，也可以使用 BGK-Micro-40 或 BGK-Micro-40Pro 型自动化数据采集仪进行读数或远程遥测。

相关 BGK-RB501 读数仪的使用方法请参照使用手册，或向基康仪器股份有限公司咨询相关数据采集设备的连接。

## 3.2 RB501 读数仪

RB501 读数仪设计用于野外人工读取倾角计数据，此读数仪没有存储功能。适合用于不需连续监测的情况，也适用于安装期间或在自动采集系统没有组建时使用。

按照 RB501 读数仪接线板端子的标记单独接入传感器即可。

## 3.3 温度测量

温度的变化对 MEMS 传感器的影响极小，通常可以忽略不计。如果发生温度对倾斜仪的测量产生影响时，可通过测量每只倾角计的工作温度来消除。因此，每只倾角计都装有热敏电阻用于测量温度，以消除温度的影响。

- 1) 测量温度时，可用欧姆表连接热敏电阻的电缆（由于温度变化时，热敏电阻阻值变化非常大，因此电缆电阻通常可忽略）。
- 2) 温度可以通过电阻阻值对应表 B-1 查出，也可根据 B-1 提供的公式计算得出。也可使用 GK-403 或 BGK-408 读数仪来直接测量并显示温度值。

## 4. 数据处理

### 4.1 倾斜计算

MEMS 传感器的输出电压与垂直方向倾角的正弦成比例。

读数仪 A 或 B 通道的读数“R”与倾角“ $\theta$ ”之间的关系如下：

$$\theta = \sin^{-1}(RG) \quad \text{或} \quad \sin\theta = RG$$

公式 1 倾角与电压换算

这里“R”是测量得到的电压值；“G”是率定表中给出的仪器系数。

注意：因是关心的是倾度变化，在倾角为较小的零读数可忽略。

### 4.2 温度修正

BGK-6250 型倾角计的输出量随温度的变化有一很小的改变，即：温度每升高  $1^{\circ}\text{C}$ ，读数减少  $0.0005\text{V}$ 。因此，温度的修正可用下述公式：

$$\sin\theta_{\text{温度修正}} = [R + 0.0005 (T_1 - T_0)]G \quad (\text{度})$$

公式 2 倾斜计算的温度修正

通常情况下，温度的变化非常小，可不考虑温度修正。如果要求精度较高，可用公式“ $R + 0.0005 (T_1 - T_0)$ ”代替公式 4 中的“R”。另外，温度的突变还可能引起结构以

及倾角计的突变，这将在读数上显现出来。因此，应始终记录仪器的温度并做比较，并且尽量在仪器和结构处于温度平衡时读数，最佳监测时间是傍晚或清晨的几个小时内。

## 5. 故障排除

BGK-6250 型倾角计的维护和故障排除仅限于电缆连接的定期检查和终端的维护，传感器本身是密封的，不能打开检查。

如果有问题，查看下列问题及解决方法，如果仍有问题，咨询厂家帮助解决。

### **症状：倾角计读数不稳**

✓ 附近是否有电噪源？大多数电噪源可能来自发动机，电动机，电焊机以及大功率的无线电天线。将电缆挖沟埋设并做金属网屏蔽，可适量消除电噪影响。也可利用手动读数仪读数。

✓ 读数仪是否与另外一只仪器接在一起？如果不是，可能是读数仪电池电压低或者出现了故障。

### **症状：没有读数**

✓ 电缆是否被剪切或被压断？这可以使用欧姆表来测量电缆阻值。热敏电阻 25℃ 时电阻应该为 3000 欧姆。记住要加上电缆的电阻 (22AWG 绞合铜芯导线电阻大约为  $14.7 \Omega \times 2 / 1000$  英尺或  $48.5 \Omega \times 2 / \text{km}$ )。阻值很高（兆欧）或无穷大，电缆极可能有断路。阻值很低（ $\leq 20 \Omega$  或接近零，电缆可能有短路）

✓ 读数仪是否与另外一只仪器接在一起？如果不是，可能是读数仪出现了故障。

### **症状：热敏电阻阻值过高.**

✓ 是否断路？ 检查所有连接、终端和插头。

### **症状：热敏电阻阻值太低.**

✓ 是否短路？ 检查所有连接、终端和插头。

✓ 倾角计或电缆可能进水，有可能无法补救。



## 附录 A 热敏电阻温度推导公式

热敏电阻类型: YSI 44005, Dale # 1C3001-B3, Alpha # 13A3001-B3

电阻转化为温度的公式:

$$T = \frac{1}{A + B(\ln R) + C(\ln R)^3} - 273.2$$

公式 B-1 热敏电阻阻值-温度换算关系

这里: T=摄氏温度

LnR =阻值的自然对数

A=1.4051×10<sup>-3</sup>(在-50 至+150°C 范围内计算有效)

B=2.369×10<sup>-4</sup>

C=1.019×10<sup>-7</sup>

| Ohms   | Temp | Ohms   | Temp | Ohms  | Temp | Ohms  | Temp | Ohms  | Temp |
|--------|------|--------|------|-------|------|-------|------|-------|------|
| 201.1K | -50  | 16.60K | -10  | 2417  | +30  | 525.4 | +70  | 153.2 | +110 |
| 187.3K | -49  | 15.72K | -9   | 2317  | 31   | 507.8 | 71   | 149.0 | 111  |
| 174.5K | -48  | 14.90K | -8   | 2221  | 32   | 490.9 | 72   | 145.0 | 112  |
| 162.7K | -47  | 14.12K | -7   | 2130  | 33   | 474.7 | 73   | 141.1 | 113  |
| 151.7K | -46  | 13.39K | -6   | 2042  | 34   | 459.0 | 74   | 137.2 | 114  |
| 141.6K | -45  | 12.70K | -5   | 1959  | 35   | 444.0 | 75   | 133.6 | 115  |
| 132.2K | -44  | 12.05K | -4   | 1880  | 36   | 429.5 | 76   | 130.0 | 116  |
| 123.5K | -43  | 11.44K | -3   | 1805  | 37   | 415.6 | 77   | 126.5 | 117  |
| 115.4K | -42  | 10.86K | -2   | 1733  | 38   | 402.2 | 78   | 123.2 | 118  |
| 107.9K | -41  | 10.31K | -1   | 1664  | 39   | 389.3 | 79   | 119.9 | 119  |
| 101.0K | -40  | 9796   | 0    | 1598  | 40   | 376.9 | 80   | 116.8 | 120  |
| 94.48K | -39  | 9310   | +1   | 1535  | 41   | 364.9 | 81   | 113.8 | 121  |
| 88.46K | -38  | 8851   | 2    | 1475  | 42   | 353.4 | 82   | 110.8 | 122  |
| 82.87K | -37  | 8417   | 3    | 1418  | 43   | 342.2 | 83   | 107.9 | 123  |
| 77.66K | -36  | 8006   | 4    | 1363  | 44   | 331.5 | 84   | 105.2 | 124  |
| 72.81K | -35  | 7618   | 5    | 1310  | 45   | 321.2 | 85   | 102.5 | 125  |
| 68.30K | -34  | 7252   | 6    | 1260  | 46   | 311.3 | 86   | 99.9  | 126  |
| 64.09K | -33  | 6905   | 7    | 1212  | 47   | 301.7 | 87   | 97.3  | 127  |
| 60.17K | -32  | 6576   | 8    | 1167  | 48   | 292.4 | 88   | 94.9  | 128  |
| 56.51K | -31  | 6265   | 9    | 1123  | 49   | 283.5 | 89   | 92.5  | 129  |
| 53.10K | -30  | 5971   | 10   | 1081  | 50   | 274.9 | 90   | 90.2  | 130  |
| 49.91K | -29  | 5692   | 11   | 1040  | 51   | 266.6 | 91   | 87.9  | 131  |
| 46.94K | -28  | 5427   | 12   | 1002  | 52   | 258.6 | 92   | 85.7  | 132  |
| 44.16K | -27  | 5177   | 13   | 965.0 | 53   | 250.9 | 93   | 83.6  | 133  |
| 41.56K | -26  | 4939   | 14   | 929.6 | 54   | 243.4 | 94   | 81.6  | 134  |
| 39.13K | -25  | 4714   | 15   | 895.8 | 55   | 236.2 | 95   | 79.6  | 135  |
| 36.86K | -24  | 4500   | 16   | 863.3 | 56   | 229.3 | 96   | 77.6  | 136  |
| 34.73K | -23  | 4297   | 17   | 832.2 | 57   | 222.6 | 97   | 75.8  | 137  |
| 32.74K | -22  | 4105   | 18   | 802.3 | 58   | 216.1 | 98   | 73.9  | 138  |
| 30.87K | -21  | 3922   | 19   | 773.7 | 59   | 209.8 | 99   | 72.2  | 139  |
| 29.13K | -20  | 3748   | 20   | 746.3 | 60   | 203.8 | 100  | 70.4  | 140  |
| 27.49K | -19  | 3583   | 21   | 719.9 | 61   | 197.9 | 101  | 68.8  | 141  |
| 25.95K | -18  | 3426   | 22   | 694.7 | 62   | 192.2 | 102  | 67.1  | 142  |
| 24.51K | -17  | 3277   | 23   | 670.4 | 63   | 186.8 | 103  | 65.5  | 143  |
| 23.16K | -16  | 3135   | 24   | 647.1 | 64   | 181.5 | 104  | 64.0  | 144  |
| 21.89K | -15  | 3000   | 25   | 624.7 | 65   | 176.4 | 105  | 62.5  | 145  |
| 20.70K | -14  | 2872   | 26   | 603.3 | 66   | 171.4 | 106  | 61.1  | 146  |
| 19.58K | -13  | 2750   | 27   | 582.6 | 67   | 166.7 | 107  | 59.6  | 147  |
| 18.52K | -12  | 2633   | 28   | 562.8 | 68   | 162.0 | 108  | 58.3  | 148  |
| 17.53K | -11  | 2523   | 29   | 543.7 | 69   | 157.6 | 109  | 56.8  | 149  |

## 附录 B 电缆连接

| 芯线   |    | 描述          |
|------|----|-------------|
| 红黑双绞 | 红线 | 12V 直流电源(+) |
|      | 黑线 | 12V 直流电源(-) |
| 白黑双绞 | 白线 | A 轴信号(+)    |
|      | 黑线 | A 轴信号(-)    |
| 绿黑双绞 | 绿线 | B 轴信号(+)    |
|      | 黑线 | B 轴信号(-)    |
| 蓝黑双绞 | 蓝线 | 热敏电阻一端      |
|      | 黑线 | 热敏电阻另一端     |
| 无外皮线 |    | 屏蔽线         |



### 请告知我们您的需求

基康仪器股份有限公司

地址：北京市海淀区彩和坊路 8 号天创科技大厦 1111 室

电话：010-62698899

传真：010-62698866

网址：[www.geokon.com.cn](http://www.geokon.com.cn)

邮箱：[info@geokon.com.cn](mailto:info@geokon.com.cn)

邮编：100080