



# BGK-6870 双标仪 安装使用手册

版本号: REV B

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

## 版权声明

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。

©2016 基康仪器股份有限公司版权所有  
Copyright©2016 China Geokon Instruments Co.,Ltd



# 目 录

1. 基本原理 .....	1
2. 技术特点 .....	1
3. 仪器结构 .....	2
4. 安装方法 .....	2
4.1. 检查仪器 .....	2
4.2. 双标仪的安装 .....	3
1) 双标仪(同轴型)安装 .....	3
2) 双标仪(等径型)安装 .....	4
5. 数据的采集与远程遥测 .....	4
5.1. RS-485A通讯 .....	5
5.2. 模拟量输出(4-20mA) .....	5
5.3. 线路连接 .....	6
5.4. 数据处理 .....	7
6. 配套软件使用方法 .....	8
7. 维护、常见故障与排除方法 .....	8
8. 主要技术指标 .....	9

## 1. 基本原理

BGK-6870 双标仪是新型智能仪器，用于配合正垂或倒垂装置来自动测量大坝、高层建筑、桥梁等大型建筑物的沉降变化。

BGK-6870 双标仪采用高分辨率线阵 CCD 传感器作为核心传感器。如图 1 所示，利用平行光使垂线产生的阴影投射到 CCD 传感器上，再通过分析处理 CCD 灰度扫描图对垂线阴影位置进行识别，通过计算分析达到垂线的位置坐标，并通过数据通信或 D/A 转换输出观测结果。

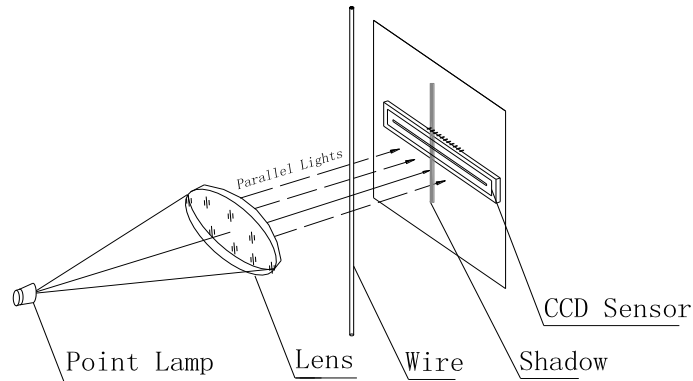


图 1 CCD 成像原理图

在 BGK-6870 的内部，装有分别装有一套光源及 CCD 传感器光电接收系统，用以以实现沉降的测量。图 2 为双标仪电气工作原理示意图。

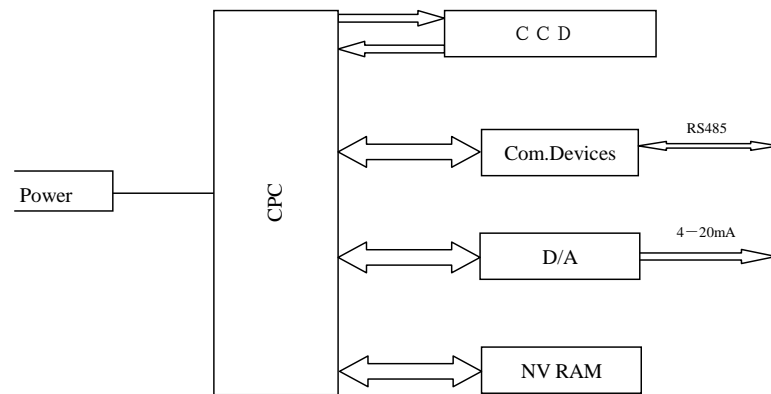


图 2 双标仪工作原理

## 2. 技术特点

- 1) CCD光电成像，真正的非接触式测量；
- 2) 高精度、无电学漂移、长期稳定性好；
- 3) 先进的智能256级光路灰度图像扫描成像，抗环境光线干扰能力强；
- 4) BGK-6870双标仪内置数码显示器实时地显示当前测值，有利于安装调试及人工观测；
- 5) 具有实时测量与定时自动测量功能，定时测量间隔可在10秒~1天内任意设定；
- 6) 提供远程遥测接口及组网功能。每台双标仪具有独立的网络地址，通过RS-485接口可形成独立的网络节点；同时具备的4-20mA模拟量输出端口可与任何具有标准信号测量功能的测量系统兼容。

- 7) 可储存多达1200组（次）测量数据，每天测量一次可存储不少于3年的测量数据；
- 8) 掉电保护功能。采用非易失性存储器，确保数据在10年内不会丢失；
- 9) 采用独立的模块化密封结构及驱潮电路，可在湿度为95%（无凝结）环境下正常工作。
- 10) 自诊断功能可在现场显示故障状态。同时兼有的远程诊断功能，利用上位机软件对当前整个光路进行远程连续扫描成像，以检查光路是否洁净，为光路的清洁维护提供依据。
- 11) 内置电源可在85V~265Vac宽范围供电电压，全球通用。还可选装外置交流电源适配器供电。
- 12) 可平面固定，也可选配万向支架固定，安装调制简单快捷。

### 3. 仪器结构

BGK-6870 双标仪测量组件外形结构如图 3 所示。

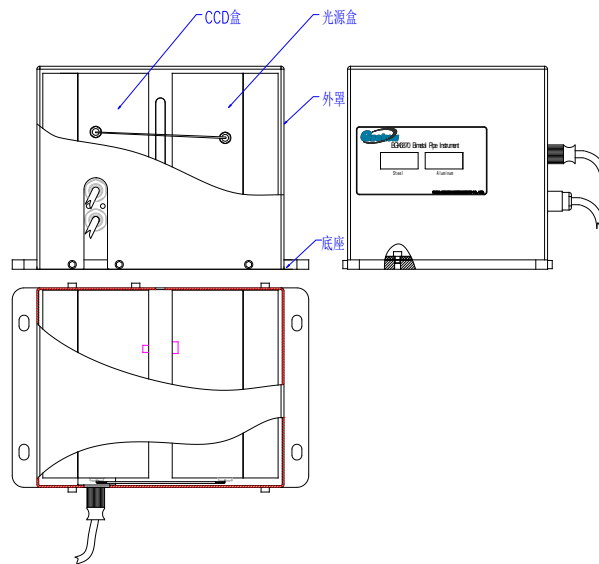


图 3-BGK6870 双标仪测量组件外形示意图

## 4. 安装方法

### 4.1. 检查仪器

收到仪器后应对仪器进行检查，在确认仪器工作状态正常后再进行安装。除了检查运输过程中仪器外表是否损伤外，主要采用通电测试的办法，检查时应在一个光线稍暗的环境下进行。接通电源后，用一不透光的纸板遮挡仪器中间方孔，显示窗应显示“Err4”（表示无垂线阴影）。或者在方孔中垂直插入一根直径 1.2mm 左右钢丝（钢丝直径可通过），显示窗应该显示相应的读数。在上下移动钢丝时，读数将在 0~100mm 间变化；（若测量模拟量输出，其电流值应在 4-20mA

范围内变化，中间值读数为 12mA)。若上述测试通过，则表明仪器正常，可以进行下一步安装。

通讯测试可按照后面软件操作的方法来进行。

## 4.2. 双标仪的安装

BGK-6870 双标仪安装有两种方式，分别为同轴型与等径卡具安装。

下面为这两种安装方式的效果图：

### (1) 双标仪（同轴型）安装

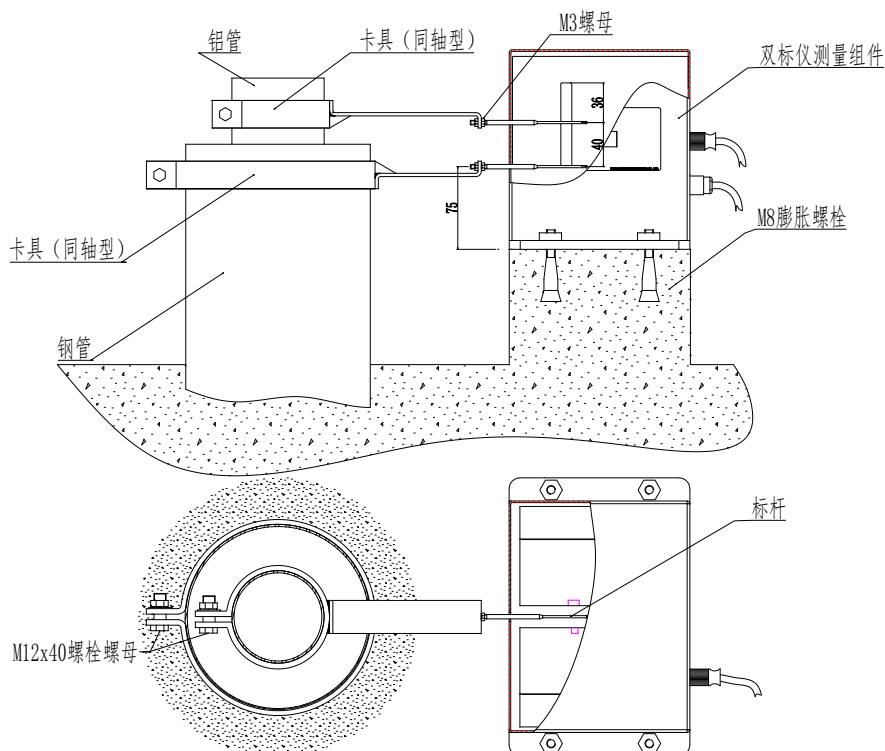


图 4 BGK-6870 双标仪（同轴型）示意图

安装步骤：

1. 图中钢管和铝管需要提前锚固在基岩上，同轴型安装方式中  
钢管的直径范围： $\Phi 110-\Phi 180\text{mm}$ ；壁厚 $\geq 8\text{mm}$ ；长度 $\leq 2000\text{mm}$ 。  
铝管的直径范围： $\Phi 80-\Phi 140\text{mm}$ ；壁厚 $\geq 8\text{mm}$ ；长度 $\leq 2000\text{mm}$ 。  
为保证钢管和铝管在径向不晃动，可在钢管和铝管的外部加装橡胶垫（厚度 25mm）制作的支撑环。具体可参照电力行业标准《双金属标装置》现场安装技术要求。
2. 将卡具（同轴型）分别用 M12x40 的螺栓螺母固定到铝管和钢管的外部，拧紧；按照图示高度调整两个卡具之间的距离。
3. 将双标仪测量组件用 M8 膨胀螺栓固定到安装台上，
4. 将标杆插入到双标仪测量组件的长形孔内，并用 M3 防松螺母固定到卡具上，拧紧，保

证双标杆平行并在同一个竖直面内，调整上下两个标杆的距离。

5，连接电源线和其它信号线。

## (2) 双标仪（等径型）安装

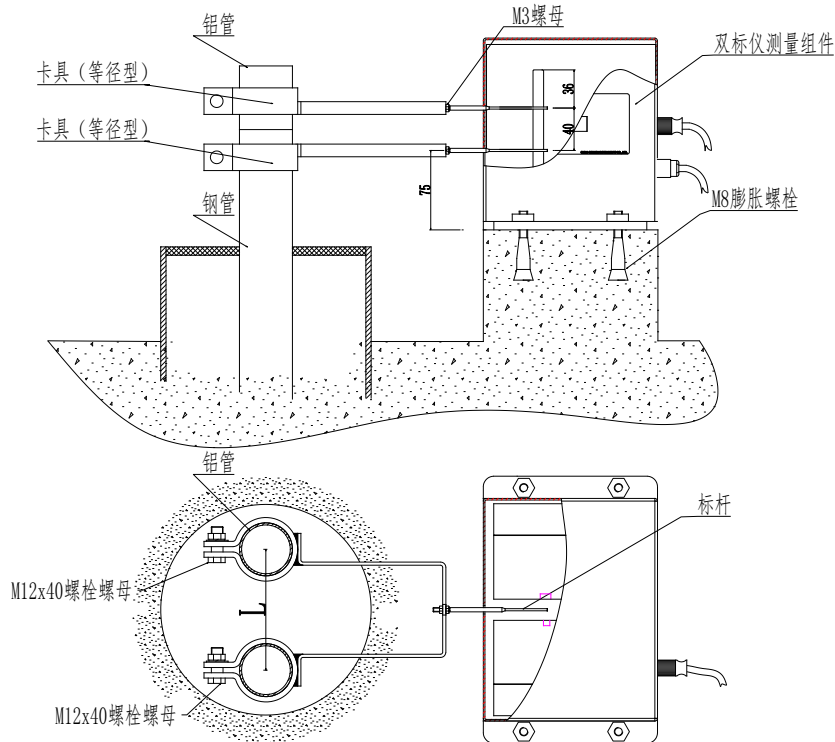


图 5 BGK-6870 双标仪（等径型）示意图

安装步骤：

- 1，图中钢管和铝管需要提前锚固在基岩上，等径型安装方式中  
钢管的直径范围： $\Phi 40-\Phi 60\text{mm}$ ；壁厚 $\geq 5\text{mm}$ 。  
铝管的直径范围： $\Phi 40-\Phi 60\text{mm}$ ；壁厚 $\geq 8\text{mm}$ 。  
等径型安装时，钢管和铝管的外部安装一个保护管，为保证钢管和铝管在径向不晃动，可在钢管和铝管的外部加装橡胶垫（厚度 25mm）制作的支撑环。具体可参照电力行业标准《双金属标装置》现场安装技术要求。
- 2，将夹具（等径型）分别用 M12x40 的螺栓螺母固定到铝管和钢管的外部，拧紧；按照图示高度调整两个夹具之间的距离。
- 3，将双标仪测量组件用 M8 膨胀螺栓固定到安装台上，
- 4，将标杆插入到双标仪测量组件的长形孔内，并用 M3 防松螺母固定到夹具上，拧紧，保证双标杆平行并在同一个竖直面内，调整上下两个标杆的距离。
- 5，连接电源线和其它信号线。

## 5. 数据的采集与远程遥测

BGK-6870 双标仪除提供现场实时显示当前的测值外，同时还提供 RS485A 数字接口及 4-20mA



模拟量信号输出，可方便地实现远程遥测。

## 5.1. RS-485A 通讯

每台 BGK-6870 双标仪都有一个独立的网络地址，通过 RS-485A 数据接口可将多达 32 台 BGK-6870 双标仪组成一个完整的测量网络。如图：

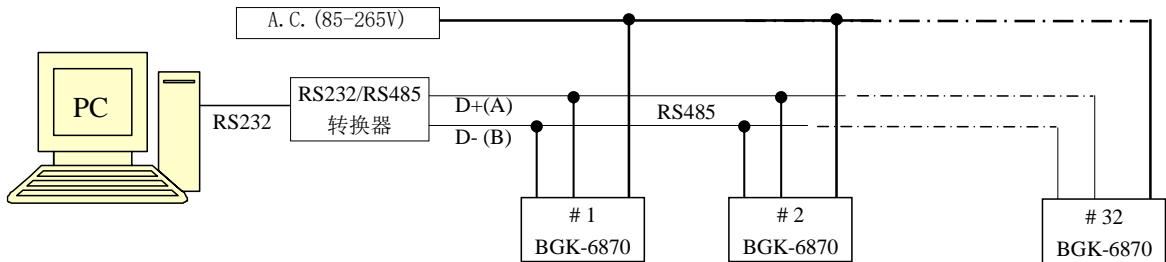


图 6 用多台 BGK-6870 组成 RS-485 网络示意图

采用 RS-485A 网络时，最远处的双标仪距离上位机（PC）的距离应控制在 1200m 内，且在最远端的坐标仪的 RS485 端口上并联一支 120 欧姆的电阻，以降低信号的反射，使网络工作稳定。

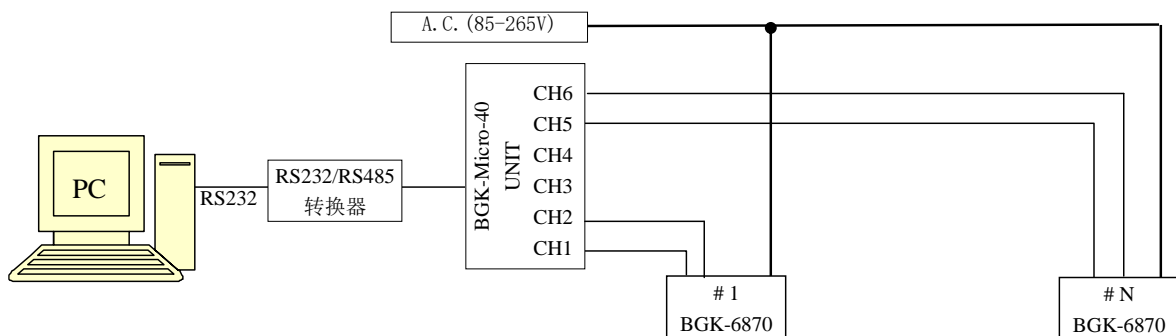
当传输距离超过限定的 1200m 时，可采用光缆进行传输，其传输的距离几乎没有限制，且同一网络中双标仪的数量最多可达 99 台。

## 5.2. 模拟量输出（4-20mA）

BGK-6870 提供模拟量 4-20mA 模拟量输出接口，通过测量电流来实现远程测量。

实现 4-20mA 远程测量的方式有 2 种方法：

- a. 采用高精度（精度 0.1%）的数字电流表来测量，比如 4.5 位数字万用表的 20mA 电流档来测量。
- b. 采用 BGK-Micro-40 测量单元（或其它数据采集系统）来实现模拟量数据的采集。



通道 1 为钢标，通道 2 为铝标，通道 3 为钢标，通道 4 为铝标，依次类推。

图 7 BGK-6870 使用测量单元测量模拟量信号

采用测量单元进行远程测量时，每台双标仪需占用 2 个通道。

注意，使用自动化测量系统时，为保证测量的稳定性及可靠性，应注意将信号电缆的屏蔽线与 4-20mA 信号电缆的负极（信号地）并联后在附近接入大地，然后再将信号线接入各相应的测量通道，见图 14。

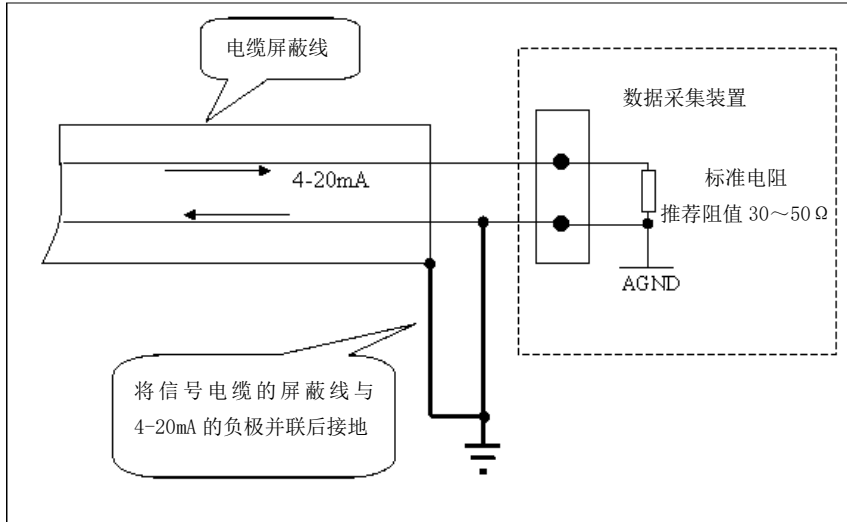


图 8 4-20mA 信号电缆的连接

### 5.3. 线路连接

BGK-6870 双标仪电源线与信号输出：

电源连接：电源电缆为一根黑色的 3 芯电缆，可根据表 1 接入。

表 1- 电源电缆芯线定义

3 芯电缆芯线颜色	定义	描述
红	L	火线
蓝	N	零线
黄绿	GND	接地

通讯与模拟量信号连接：RS-485 与 4-20mA 共用一个 6 针航插座，每台双标仪在出厂时都配备 1 只 6 针航插头的 RS485 通讯线，连接关系表 2 中各针 (Pin) 定义来连接插头上相应的 RS485 端子。

表 2 - RS485A/模拟量输出插座

6 针航插座 (RS485/模拟量输出)	定义	描述
1	(IG)	钢标读数
2	GND	信号地
3	(IL)	铝标读数
4	GND	信号地

5	D-	RS485-T/R-
6	D+	RS485-T/R+

如果用户收到的通讯电缆已经连接好，其定义如下：

表 3—RS485A 通讯电缆定义

6 针航插头	芯线颜色	定义	描述
1	空	NC	
2	屏蔽	GND	
3	空	NC	
4	空	NC	
5	黑	D-	RS485-T/R-
6	红	D+	RS485-T/R+

4-20mA 模拟量信号电缆连接线可以选装，各芯线的定义见表 4：

表 4—模拟量输出电缆定义

6 针航插头 (RS232/模拟量输出)	芯线颜色	定义	描述
1	红	(IG)	钢标模拟量输出
2	黑	GND	信号地
3	绿	(IL)	铝标模拟量输出
4	黑	GND	信号地
5	屏蔽	GND	接地
6		NC	空

## 5.4. 数据处理

**5.4.1 数字量输出方式**，数据输出的是单位为 mm 的位置读数；安装调试完毕后取得仪器初始测值：钢标读数  $R_{G0}$ ，铝标读数  $R_{L0}$ ；当地面发生沉降或者上升后，仪器测值：钢标读数  $R_{G1}$ ，铝标读数  $R_{L1}$ ；钢标及铝标的位移变化量分别如下：

$$\Delta R_G = R_{G1} - R_{G0}$$

$$\Delta R_L = R_{L1} - R_{L0}$$

则地面的位移变化量为：

$$\Delta R = \Delta R_L - 2 \Delta R_G$$

备注： $\Delta R$  为正值，表示地面前上升， $\Delta R$  为负值，表示地面沉降。

**5.4.2 模拟量输出方式**，数据输出的是单位为 mA 的电流读数；位置与电流的换算关系如下

$$R_{G0} = (I_{G0} - 4) \times G_I \quad R_{G1} = (I_{G1} - 4) \times G_I$$

$$R_{L0} = (I_{L0} - 4) \times G_I \quad R_{L1} = (I_{L1} - 4) \times G_I$$

这里：

$R_{G0}$ ， $R_{G1}$  分别为钢标的初始位置与当前位置，单位：mm

$R_{L0}$  ,  $R_{L1}$  分别为铝标的初始位置与当前位置, 单位: mm

$I_{G0}$  ,  $I_{G1}$  分别为钢标的初始位置电流读数和当前位置电流读数, 单位为 mA

$I_{L0}$  ,  $I_{L1}$  分别为铝标的初始位置电流读数和当前位置电流读数, 单位为 mA

$G_I$ —为仪器系数,  $G_I=6.25\text{mm}/\text{mA}$ 。

钢标及铝标的位移变化量分别如下:

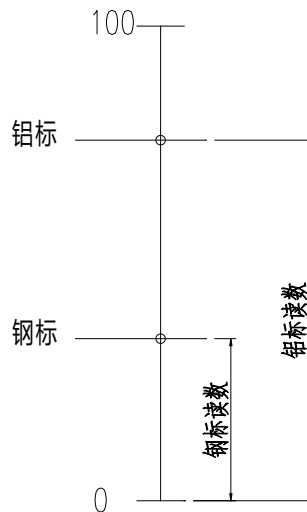
$$\Delta R_G=R_{G1}-R_{G0}$$

$$\Delta R_L=R_{L1}-R_{L0}$$

则地面的位移变化量为:

$$\Delta R = \Delta R_L - 2 \Delta R_G$$

备注:  $\Delta R$  为正值, 表示地面上的上升,  $\Delta R$  为负值, 表示地面沉降。



## 6. 配套软件使用方法

双标仪配套提供免费测试软件一份, 测试软件使用详见软件帮助说明。

## 7. 维护、常见故障与排除方法

BGK-6870 双标仪没有可供用户维修的部件, 日常的维护主要为定期对双标仪的光学通道进行清洁。可定期检查灰度扫描图, 如灰尘过多时须对光路进行维护。清洁的方法如下:

- 1) 如在镜面上有少量的浮尘, 可使用专用的镜头软刷将灰尘刷净即;
- 2) 若镜头上有严重脏污, 可使用镜头清洁纸来蘸水擦拭平面镜表面; 或者使用稍稍湿润软布擦拭; 禁止使用有机溶剂来清洁光路或外壳。

BGK-6870 还具有自诊断功能, 当产生故障后, 其显示窗将显示相应的错误代码, 用户可根据错误代码来对坐标仪进行维护, 表 5 描述了一些故障或出现错误代码后用户的处理方法。

表 5 BGK-6870 错误代码及故障排除方法

错误代码或故障现象	产生原因	处理方法
Err2	外界光线过强	增加遮光措施，或额外增加遮光罩
Err3	光线弱	送厂家维修
Err4	无阴影（无投影），垂线移动至测量范围以外	重新调整垂线坐标仪位置
Err5	CCD 图像传感器故障	送厂家维修
Err6	阴影太多，光路上或垂线上有脏物	对光路清洁维护
显示窗无显示	电源不通	检查供电是否正常
显示窗正常，通讯不正常	坐标仪地址设置不正确 通讯线路故障	重新设置地址 检查通讯电缆是否正常
无模拟量输出	内部硬件故障	返厂维修

如果按照表 5 中说明的方法仍没有排除故障，则需要将双标仪返回厂家维修。另外，有时由于外界光线干扰的原因，Err2、Err4、Err6 有时会交替显示。

## 8. 主要技术指标

标准量程	0-100mm
分辨率	0.01mm
精度	±0.1mm
温度范围	-15~65℃
供电电压	100-220VAC, 50/60HZ
输出	输出接口 RS485/4-20mA
尺寸	250*172*171mm
耐冲击	2000g





## 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  
邮箱：info@geokon.com.cn

电话：010-62698899  
网址：www.geokon.cn

传真：010-62698866  
客服专线：010-62698855

邮编：100080

---

#### 成都分公司

电话：028-85265767  
传真：028-85266881

#### 上海办事处

电话：021-32535933  
传真：021-32535937

#### 广州办事处

电话：020-28855166  
传真：020-28855227

#### 沈阳办事处

电话：024-83953991  
传真：024-83953995

#### 武汉办事处

电话：027-85511500  
传真：027-85511200

#### 西安办事处

电话：029-84500508  
传真：029-84500508-606