



**BGK-6850A 型垂线坐标仪
安装使用手册**

(REV. C)

基康仪器股份有限公司

www.geokon.cn

版权声明

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、设计以及所含图样均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。

本仪器的安装、维护、操作需由专业技术人员进行，基康仪器股份有限公司对本产品拥有更改的权利，产品更改信息恕不另行通知。

©2010 基康仪器股份有限公司版权所有
Copyright©2010 China Geokon Instruments Co.,Ltd.

目 录

1. 简介.....	1
2. 基本原理	1
3. 技术特点	2
4. 仪器结构	3
5. 安装方法	4
5.1. 仪器的方向及布置	4
5.2. 检查仪器	5
5.3. 垂线坐标仪的安装	5
5.4. 故障排除及特殊环境下的遮光处理	9
6. 数据的采集与远程遥测	10
6.1. RS-485A 通讯	10
6.2. 模拟量输出（4-20mA）	10
6.3. 线路连接	11
6.4. 通讯电缆及接口定义.....	12
6.5. 数据处理	13
7. 配套软件使用方法	13
8. 常见故障与排除方法.....	13

1. 简介

BGK-6850A 增强型 CCD 垂线坐标仪是新型的智能型仪器。它与专用的垂线配套使用可对大坝、船闸、高层建筑等不同高程的水平位移变化进行精密测量。BGK-6850A 型 CCD 垂线坐标仪集 CCD 器件的程控驱动、信号处理、数据采集存储和通讯等功能于一身，是真正的非接触式二维测量，精度高、无漂移、可靠性强、安装方便、防潮性能好，可在 100% 相对湿度环境下长期连续工作。4 位 LED 两行屏显示允许用户在遥控测读时进行现场读数。仪器可选配 4~20mA 模拟量信号输出，以适应大多数自动化数据采集设备的数据采集。

2. 基本原理

BGK-6850A 型垂线坐标仪采用高分辨率线阵 CCD 传感器作为核心传感器。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。成像原理图如下：

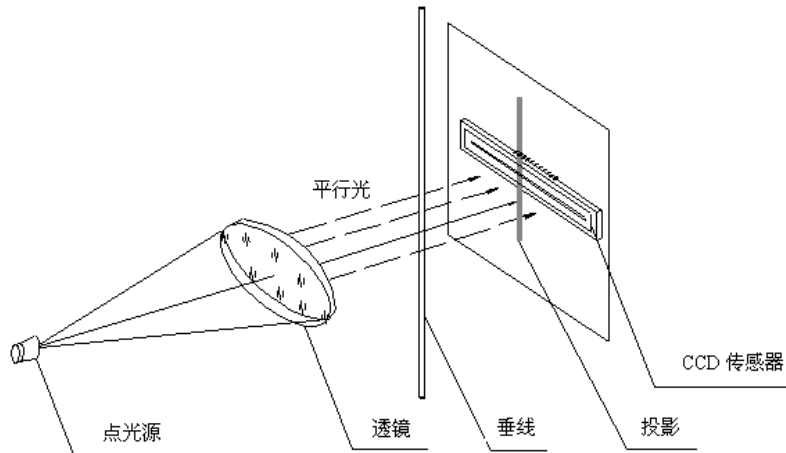


图 1-CCD 成像原理图

在 BGK-6850A 的内部，装有两套完全相同、互相垂直的光源、透镜及 CCD 传感器光电接收系统，用以实现双向位移的测量。（客户可根据需要选择单向测量的配置）。电气工作示意图如下：

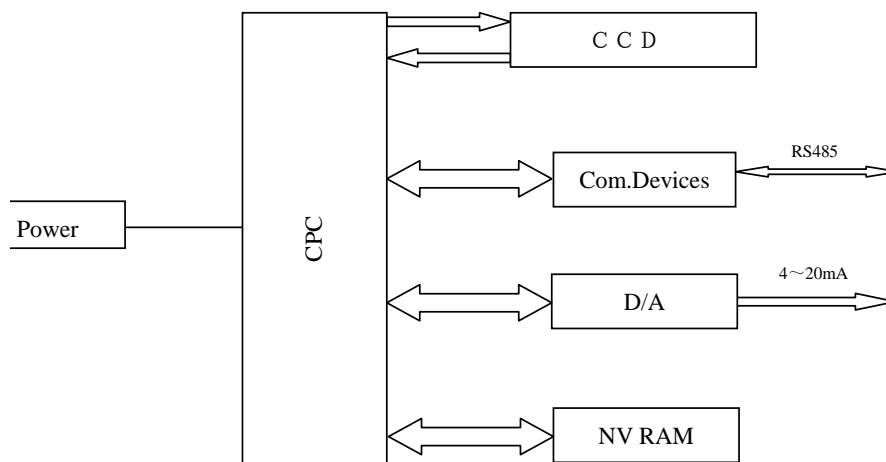


图 2—BGK-6850A 垂线坐标仪工作原理

3. 技术特点

- 1) CCD光电成像，真正的非接触式二维测量；
- 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-6850A型垂线坐标仪内置2路数码显示器实时显示当前测值，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BGK-6850A垂线坐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2000组（次）测量数据，每天测量一次可存储不少于5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) 内置电源使用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，安装调试简单快捷。

4. 仪器结构

BGK-6850A 的仪器外形结构如图 3 所示。垂线坐标仪由仪器主体、遮光罩及平面固定螺栓组成。



图 3 BGK-6850A 垂线坐标仪主体照片

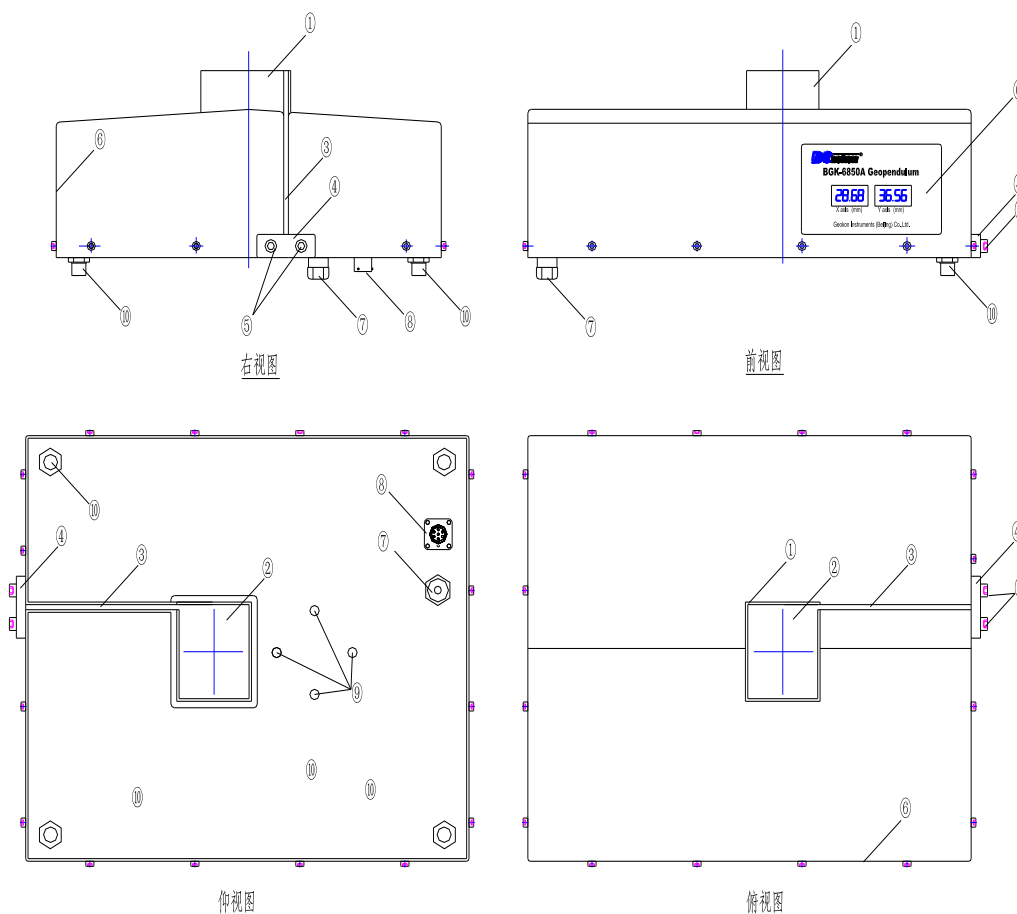


图 4 BGK-6850A 型垂线坐标仪外形结构示意图

①上遮光罩；②方孔；③垂线进线通道；④连接板；⑤连接板螺丝；⑥显示窗；⑦电源线；

⑧RS-485A/4-20mA 模拟量输出接口；⑨万向支架固定孔；⑩平面支架固定孔。

主体的外形尺寸为 380mm (L) ×330mm(W)×145mm(H) (不包含下遮光罩)。安装下遮光罩后的仪器的总高为 240mm。

垂线仪机箱主体为长方型结构，中间的方孔作为垂线的活动空间，垂线可在 60×70mm 范围内自由运动。为了便于在已经安装的垂线处安装坐标仪，在坐标仪箱体上布置了一条垂线的进线通道。在仪器箱体的正侧面设有两路 4 位 LED 显示窗用于显示垂线当前的位置坐标。

仪器电源线、RS485 通讯、4-20mA 模拟量输出接口均布置在仪器底板上。

5. 安装方法

5.1. 仪器的方向及布置

图 5 为 BGK-6850A 型垂线坐标仪的俯视图，图示的 X/Y 坐标轴显示了坐标仪的基准方向。即坐标轴箭头所示的方向与显示窗读数的方式一致。当垂线沿着箭头放向移动，相应方向的读数将增加。

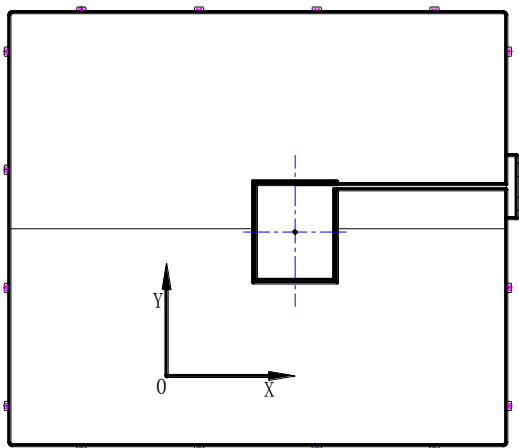


图 5 BGK-6850A 垂线坐标仪的基准方向

在安装垂线坐标仪时，应将各垂线坐标仪的方向保持一致。对于安装于大坝上的仪器而言，X 轴的正方向通常与水流方向一致，Y 轴的正方向则指向左岸。

5.2. 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 左右的钢丝（钢丝可穿过遮光板），显示窗应该显示相应的读数。在移动钢丝时，读数将在 0~50mm 间变化，当垂线居中时，垂线坐标仪两个方向的读数将在 25.00mm 左右。（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。

5.3. 垂线坐标仪的安装

BGK-6850A 型垂线坐标仪安装有两种方式，分别为平面支架安装与万向支架安装。

图 8~图 11 为这两种安装方式的示意图：

（1） 在平面支架上安装

平面支架安装是将垂线坐标仪通过配套的连接螺栓直接固定在现场由用户制作的角钢支架或混凝土支墩上。建议安装支架采用 45mm×45mm 的角钢制作，安装支架上的安装孔距为 335mm (L) ×285mm (W) ,固定螺栓的直径为 12mm，推荐安装孔径应 $\geq\phi 12.5\text{mm}$ ，必要时支架上的固定孔应做成长条孔，便于在现场进行调整，图 5 为 6850A 型垂线坐标仪量程为 50mm×50mm 的平面外形尺寸及固定孔尺寸图（括号内为英制尺寸，下同），量程 50mm×100mm 的垂线坐标仪安装孔间距为 380mm×330mm。

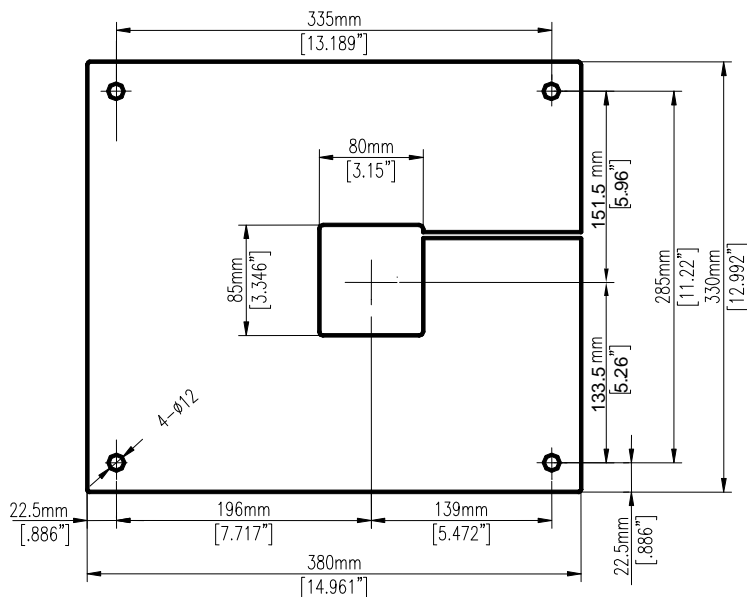


图 6 BGK-6850A 垂线坐标仪平面尺寸示意图

图 7 为采用角钢制作的安装支架平面图，图示的尺寸除固定孔径及孔距外其余尺寸仅供用户参考。安装支架应做成螺栓拼接的框架结构，以便能在现场组装及能使垂线进入框架中央。

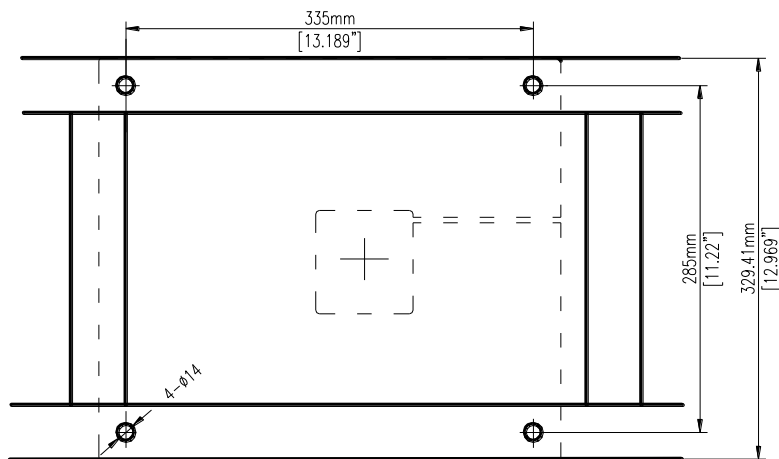


图 7 支架平面尺寸图

根据垂线的中心位置确定支架的安装位置。固定支架时应保持安装支架的平面大致在水平面上。

将坐标仪垂线通道下侧的连接板拆下，拆卸时需要使用 5mm 内六角扳手。将垂线经坐标仪上的垂线通道使之进入坐标仪中间的方孔，除非垂线的安装在坐标仪安装之后。垂线坐标仪就位后，再将连接板重新装到原位置，以防止垂线坐标仪的底板变形。

通常每套标准的垂线坐标仪配备 4 套 M12 的不锈钢螺栓、螺母及垫片。将坐标仪放置在安装支架上后，通过固定螺母配合水平尺对垂线坐标仪进行水平调整，保持仪器的底板呈水平状态，最后将仪器用剩余的 4 只平垫与螺母拧紧。

如有需要，可在安装坐标仪时水平位置进行调整，使两个窗口显示的读数在 25.00mm 左右。

最后，将仪器配套的下遮光罩用配套的 M5 内六角螺丝固定在仪器底板上，安装完成。参见图 8。

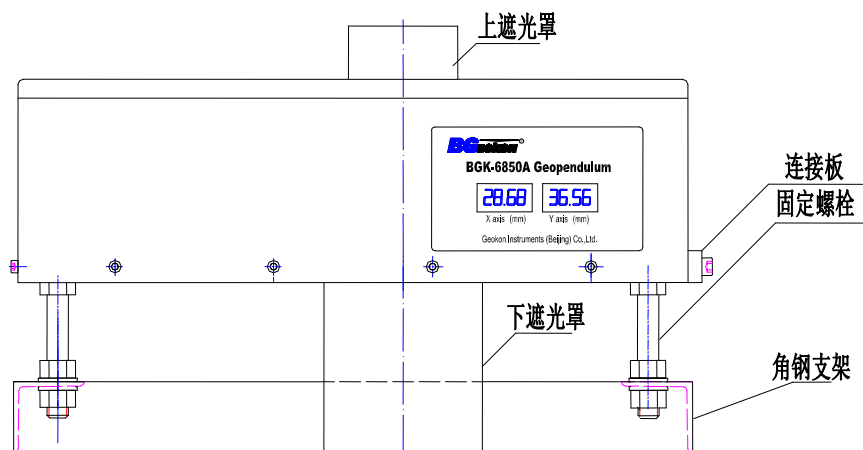


图 8 BGK-6850A 型垂线坐标仪平面支架安装示意图

(2) 使用万向支架安装

万向支架为选装部件。

使用万向支架组件为 BGK-6850A 型垂线坐标仪在现场的安装提供了极为便利的条件。万向支架设有 2 个万向支座、2 根配套的支杆及固定螺栓等。见图 9：

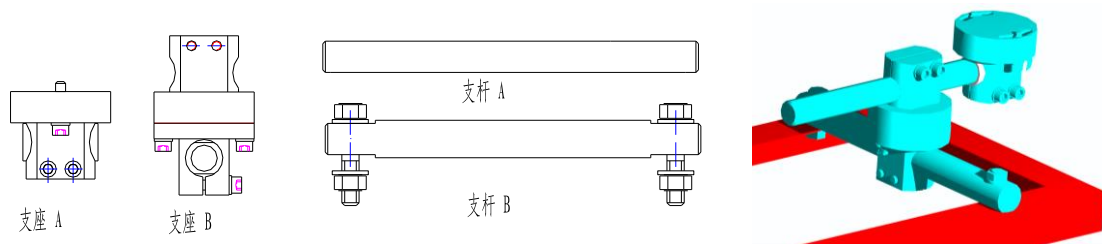


图 9 万向支架组成部件图

万向安装支架具有灵活的三维安装方式，即可前后伸缩、左右移动，也可旋转、俯仰调整。伸缩及左右移动的范围分别达 150mm，同时旋转、俯仰或倾斜的角度可达 30 度以上。图 9 显示的是安装构造示意图。

在使用万向支架固定垂线坐标仪时，需根据现场的安装环境制作尺寸合适的耦合支架，注意图 10 中支杆 B 上标示为 220mm 的重要尺寸，现场制作的支架应保证能稳固地将安装杆 B 固定，支架的形状与大小可根据现场的空间来确定。实际上在确定安装位置并安装耦合支架后，将支杆 B 用配套的螺栓固定，甚至可以将支杆 B 直接焊接在耦合支架上。

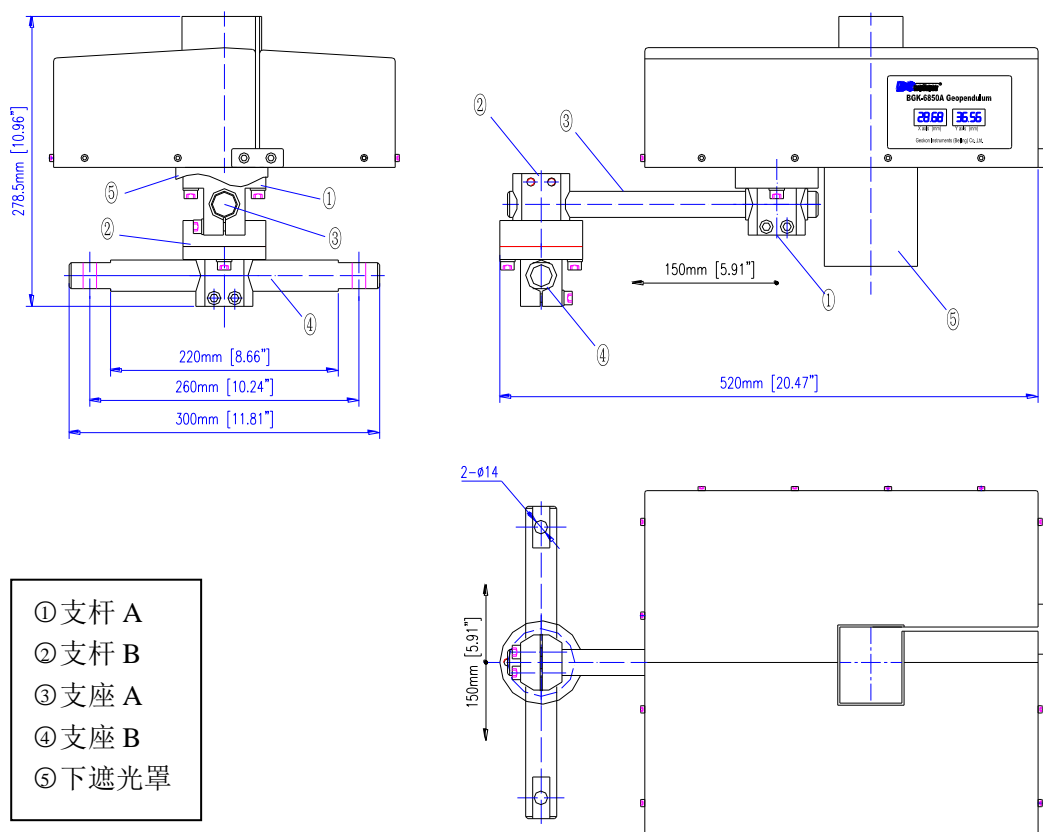


图 10 万向支架安装构造示意图

安装步骤:

- a. 首先将万向支座 A 用配套的螺栓固定在垂线坐标仪的底板上，安装时注意万向支座的方
向，在底板上有 4 个固定孔，根据安装的方向使用其中对称的 2 个孔固定即可。
- b. 利用万向支座 A 上的两只支杆螺栓将支杆 A 固定万向支座 A 上；
- c. 将支杆 B 与穿入万向支座 B 的对应孔中。
- d. 将支杆 B 用螺栓固定在已经安装的耦合支架上。
- e. 初步固定万向支座 B，将坐标仪联通支杆 A 固定在支座 B 上。
- f. 安装下遮光罩。
- g. 待垂线静止后，细调各部件的位置，待垂线坐标仪上两个方向显示的读数为 25mm 左右，
用水平仪调整坐标仪成水平状态后，将各固定螺栓拧紧。安装完成。

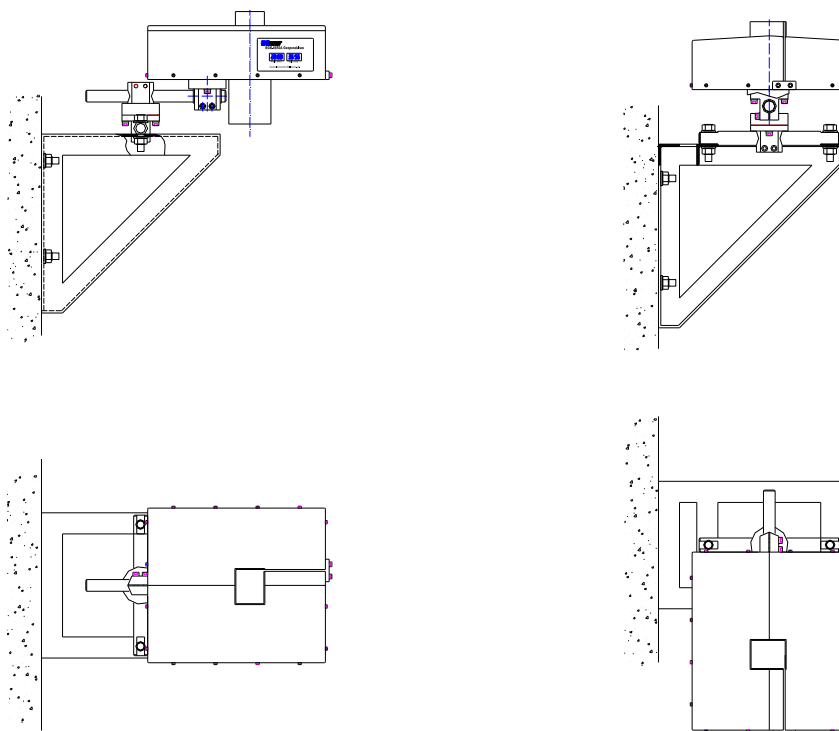


图 11 万向支架安装的典型示意图



图 12 万向支架安装的典型照片

5.4. 故障排除及特殊环境下的遮光处理

通常情况下，配套的上遮光罩不需安装，仪器即可正常使用，如果环境光线过强，垂线坐标仪可能无法正常工作，用户可将上遮光罩套在坐标仪上方的垂线孔上即可。如果配套的遮光罩仍不能解决问题，用户可根据现场情况自制一个额外的遮光罩。（该遮光罩通常可使用直径 100~110mm 的 PVC 管或薄钢板制作，高度取 100~150mm，在罩上开一条缝隙便于垂线的进入，将其内壁喷一层黑色的亚光油漆防止反光，最后将该遮光罩套在垂线坐标仪上或下方固定。）

6. 数据的采集与远程遥测

BGK-6850A 型垂线坐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。

BGK-6850A 型垂线坐标仪标准配件中 RS485 数据通讯线长度为 3m，现场安装、调试结束后可根据需要进行连接加长。RS485 数据通讯线接入采集计算机时，通常需要将 RS485 信号转换成 RS232 信号，建议用户从基康公司订购或自行采购高质量的有源信号转换模块。

如果现场使用 4~20mA 模拟量信号采集，建议用户订货前提出，选购模拟量信号线。

6.1. RS-485A 通讯

每台 BGK6850A 垂线坐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 BGK6850A 垂线坐标仪组成一个完整的测量网络，如图 13。

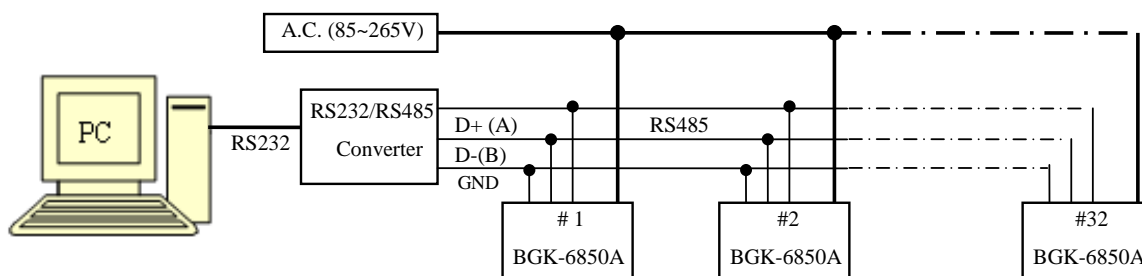


图 13 用多台 BGK-6850A 组成 RS-485 网络示意图

采用 RS-485A 网络连接时，应采用三线制连接，485 网络上的所有设备必须共地。除 RS485 的 D+、D-外，所有设备的地线必须连接在一起。否则，有可能由于系统不共地，造成通讯端口损坏。

采用 RS-485A 网络时，最远处的垂线坐标仪距离上位机（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，同一网络中垂线坐标仪的数量最多可达 99 台。

6.2. 模拟量输出（4-20mA）

BGK-6850A 提供模拟量 4-20mA 模拟量输出接口，通过测量电流量来实现远程测量。

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自动采集。采用测量单元进行远程测量时，每台坐标仪需接入 2 个通道（“X”轴方向占用一个通道，“Y”轴方向占用一个通道），如图 14。

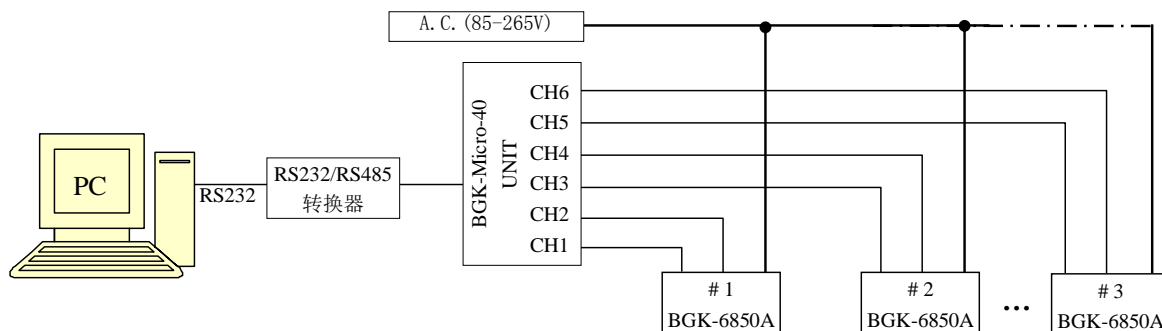


图 14 使用 BGK-Micro-40 测量单元测量模拟量信号

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 15。

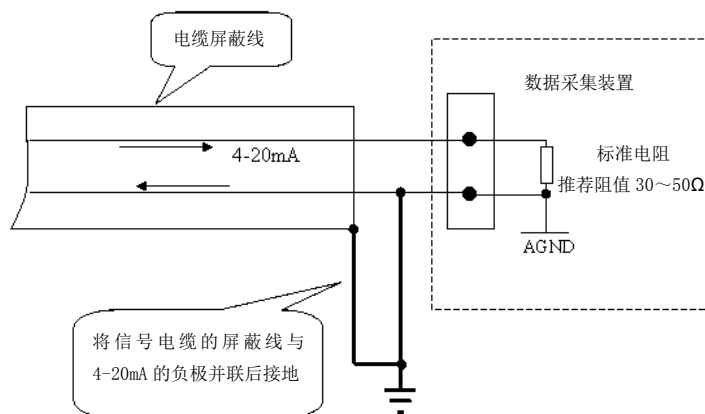


图 15 4-20mA 信号电缆的连接

6.3. 线路连接

BGK-6850A 型垂线坐标仪电源线与信号输出布置在底板上。

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。

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

表 1- 电源电缆芯线定义

通讯与模拟量信号连接：RS-485 与 4-20mA 共用一个 7 针 **Bendix** 插座，每台坐标仪在出厂时都配备 1 只 7 针 **Bendix** 插头的 RS485 通讯线，插头上各针（Pin）的连接定义见表 2。

7 针插座 (RS485/模拟量输出)	定义	描述
A	Ix	X 轴模拟量输出
B	GND	X 轴地
C	Iy	Y 轴模拟量输出
D	GND	Y 轴地
E	NC	空
F	A	RS485-T/R+
G	B	RS485-T/R-

表 2 -RS485A/模拟量输出插座

6.4. 通讯电缆及接口定义

如果用户收到的通讯电缆已经连接好，各电缆芯线定义如下：

7 针插头 插头	芯线颜色	定义	描述
A		NC	
B		NC	
C		NC	
D	屏蔽线	GND	地线
E	空	NC	空
F	黑	B	RS485-T/R-
G	红	A	RS485-T/R+

表 3 -RS485A 通讯电缆定义

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：

7 针插头 (RS232/模拟量输出)	芯线颜色	定义	描述
A	红	Ix	X 轴模拟量输出
B	黑	GND	X 轴地
C	绿	Iy	Y 轴模拟量输出
D	白	GND	Y 轴地
E	空	NC	空
F	空	NC	空
G	空	NC	空

表 4 -模拟量输出电缆定义

6.5. 数据处理

安装调试完毕后取得仪器初始测值 X_0 , Y_0 , 当垂线的位置相对于垂线仪发生偏移后仪器测值为 X_1 , Y_1 , 则垂线偏移量为:

$$\Delta X = X_1 - X_0$$

$$\Delta Y = Y_1 - Y_0$$

这里: ΔX 、 ΔY —分别为 X、Y 方向位移量, 单位: mm

X_0 , Y_0 —分别为 X、Y 方向的初始读数

X_1 , Y_1 —分别为 X、Y 方向的当前读数

若使用模拟量测量并计算时, 则采用以下的方法计算:

$$\Delta X = (I_{X1} - I_{X0}) \times G_{IX}$$

$$\Delta Y = (I_{Y1} - I_{Y0}) \times G_{IY}$$

这里: ΔX 、 ΔY —分别为 X/Y 方向位移量, 单位: mm

I_{X1} 、 I_{Y1} —分别为 X、Y 方向电流当前读数, 单位为 mA

I_{X0} 、 I_{Y0} —分别为 X、Y 方向电流初始读数, 单位为 mA

G_{IX}/G_{IY} —分别为 X、Y 方向仪器系数, $G_{IX} = G_{IY} = 3.125\text{mm/mA}$ 。

上述计算结果表示的是各测点垂线的位置相对于坐标仪本身的偏移量, 其方向与安装的坐标仪方向有关。在实际应用中应根据所测垂线装置是正垂或倒垂以及仪器安装方向将垂线的偏移量换算成被测物体的位移量。

7. 配套软件使用方法

垂线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。

8. 常见故障与排除方法

BGK-6850A 型垂线坐标仪没有可供用户维修的部件, 日常的维护主要为定期对坐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) 在现场将下遮光罩拆下移开 (如果有必要);
- 2) 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可;
- 3) 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; 或者使用稍稍湿润的软布擦拭; 禁止使用有机溶剂来清洁光路或外壳。

4) 重新装回下遮光罩。

BGK-6850A 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。

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

表 5—BGK-6850A 错误代码及故障排除方法

如果按照表 5 中说明的方法仍没有排除故障，则需要将坐标仪返回厂家维修。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。



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