

GK-6150MEMs 型固定式测斜仪
安装使用手册
(REV A)

基康仪器（北京）有限公司编译

地 址：北京良乡凯旋大街滨河西路 3 号
邮 编：102488
网 址：www.geokon.com.cn

电 话：010-89360909/2929/3939/4949/5959
传 真：010-89366969
电子邮件：info@geokon.com.cn

保证条款：

基康公司证明其产品在正常使用的情况下，从购买后的十二个月内，在材料和加工技术方面不会有什么问题。如果设备失灵，应将其返回基康公司进行评价。经基康检查，如果属于质量问题，基康公司将免费维修或更换。如果设备显示的证据说明损坏是由于过分腐蚀、高温、潮湿或震动、以及规格选用不合理、不适当的使用或其它超过基康控制的工作条件引起的损坏与本条款无关。由使用造成的非正常磨损或损坏不属于本条款范围。保险丝和电池不在保修范围内。（在保修期内，由于长期存放且电池欠充电导致的电池失效将不予免费维修）。

对于基康制造的科学仪器，错误的使用具有潜在危险。要求有资格的人员来安装这些仪器。除了这里提到的，没有其它的保证。也没有表明或暗示其它的保证，包括商业的或者为特殊目的的合理性的暗示保证。基康公司对由于其它设备引起的损坏或损失概不负责，无论是直接的、间接的、偶然的、专门的或相应而生的，这些对用户来说都可能是安装或使用产品中经验积累的结果。由于基康公司的任何违反协议或由于任何保证条款而对用户的唯一补偿都不超过用户购买设备或装置支付给基康公司的购买价格。在设备的安装环境不好的情况下，基康对由于设备的搬迁移动或再安装引起的损失均不负任何责任。

为了保证正确性，每次在准备说明书和（或）软件时，都尽可能采取预防措施，但基康公司既不承担可能出现的任何疏漏的责任，也不承担任何由于使用产品而引起的损坏或损失，这与手册及软件中的信息相一致。

目 录

1.	介绍.....	1
1.1.	测斜仪传感器原理.....	1
2.	安装.....	4
2.1	初步检验.....	4
2.2	6150 组装.....	4
2.3	连接集线箱或数据采集系统.....	6
3.	读数.....	6
3.1	数据采集系统读数.....	6
3.2	RB500 读数仪.....	6
3.3	温度测量.....	7
4.	数据处理.....	7
4.1.	倾斜计算.....	7
4.2.	温度修正.....	8
4.3.	偏移量（扰度）计算.....	8
4.4.	环境因素.....	8
4.5.	计算示例.....	10
5.	故障排除.....	11
附录 A-	技术指标.....	12
A.1.	MEMS传感器.....	12
A.2.	热敏电阻(参见附录B).....	12
附录 B-	半导体温度计温度推导公式.....	13
附录 C-	电缆连接.....	14

1. 介绍

GK-6150 垂直测斜仪设计用于长期监测大坝、基础墙等类似建筑的变形。仪器的基本原理是利用在建筑物内部钻孔，装入倾斜仪传感器，以测量建筑物或结构内部的倾斜状态。在钻孔内安装多只倾斜仪可以更加准确的监测建筑物或构筑物内部的变形情况，见图 1。

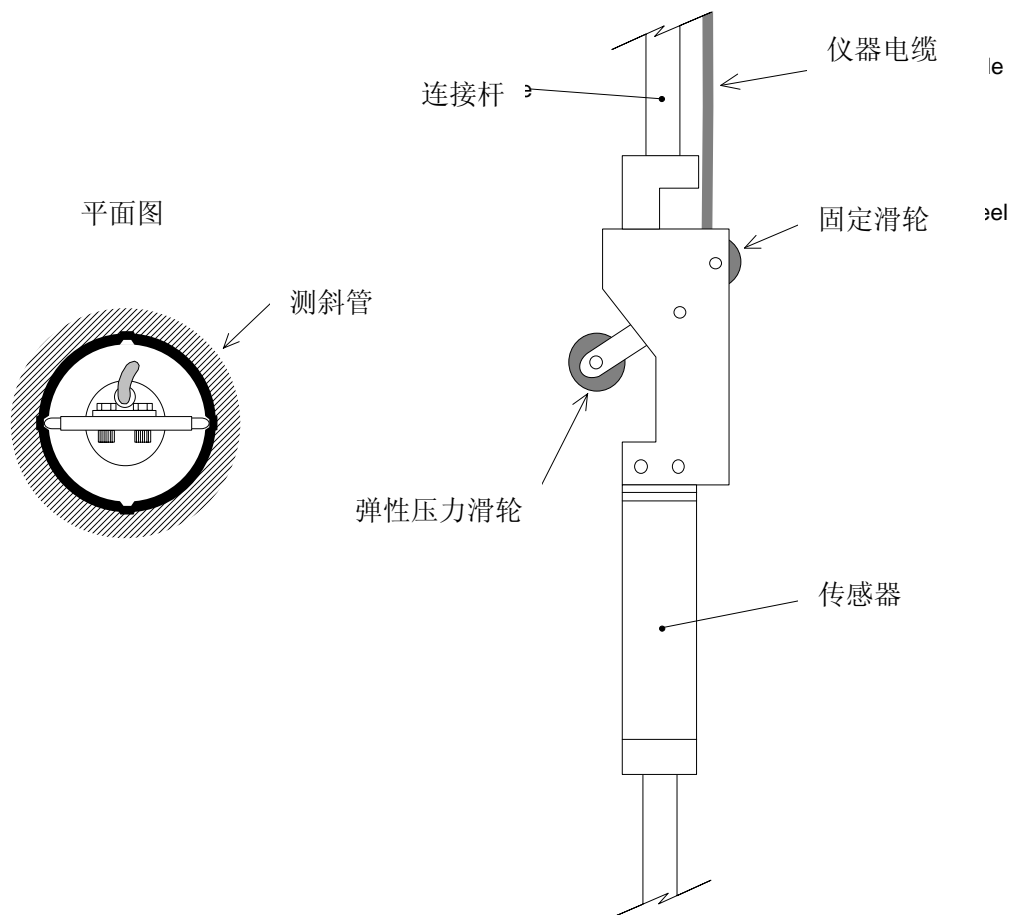


图 1 - GK-6150 传感器示意图

1.1. 测斜仪传感器原理

传感器内有 1 组或 2 组 MEMS（微型机电系统）传感器密封在壳体内部。传感器上部有一个安装支架，可与滑轮组件固定。一个滑轮为定滑轮（固定轮），另一个滑轮具有弹性，保证传感器在有槽的测斜管内位置居中，并可沿测斜管向下滑动，且不会整体旋转。传感器下端有一个突出的部件，可与连接杆固定。电缆由测斜管的管口引出。双轴传感器装有两组 MEMS 传感器，互成 90° 。仪器内部装有热敏电阻，用以测量温度。

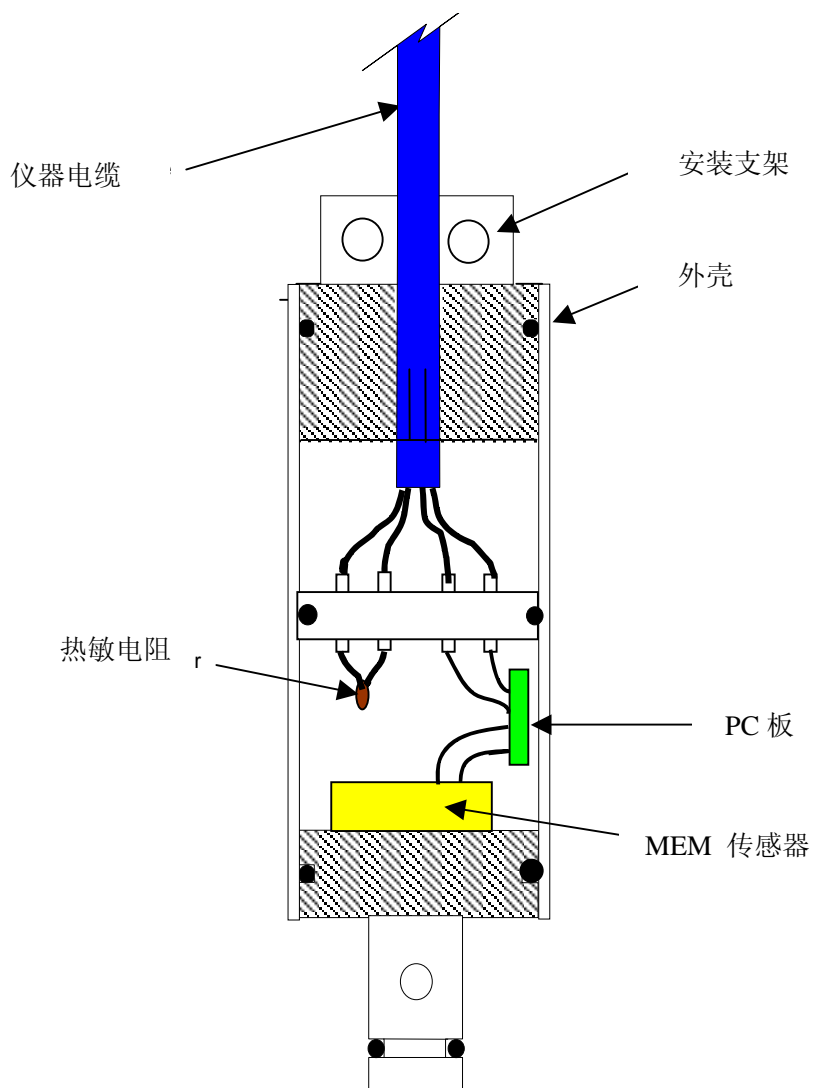


图 2 - 单轴倾斜仪传感器

注意：强烈建议在安装仪器时使用安全钢缆。这不但可以保证仪器在进入测斜管内意外脱落时可以用安全绳将仪器拉回，更可保证仪器在安装过程中，可以平稳的放入测斜管中。

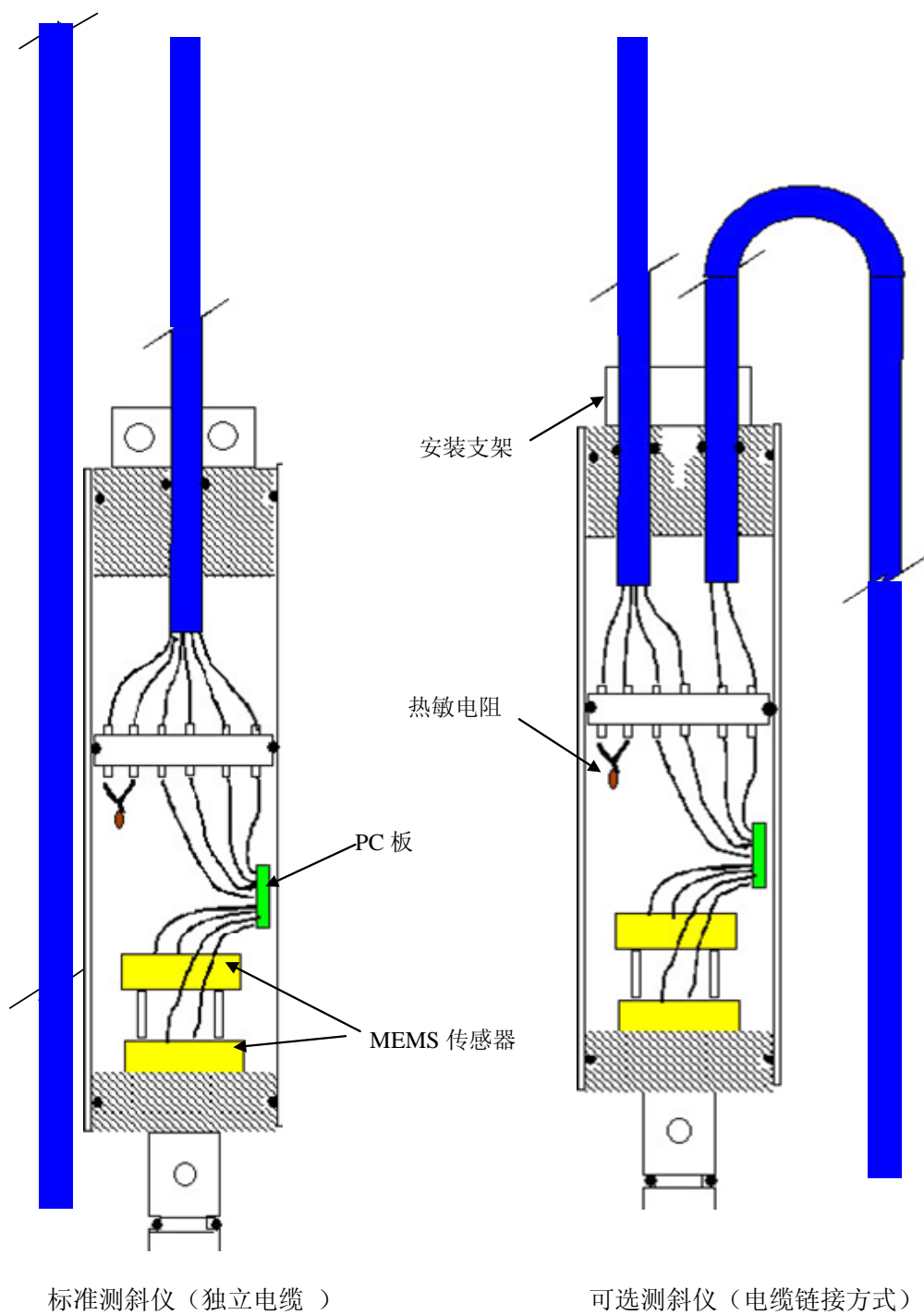


图 3 - 双轴倾斜仪传感器

2. 安装

2.1 初步检验

标准系统

传感器在安装之前应进行检验。每只传感器都有一张率定表，表上给出了输出电压与倾角之间的关系。将传感器电缆接入数据采集系统，或 RB100X 读数仪（见第 3 节）。红与黑组导线为电源输入，黑（B）与白（A）为电压输出。通过改变传感器位置粗略观察传感器读数是否正常，传感器应该有稳定的读数。温度电缆为绿与黑一组导线，可以通过欧姆表来测量电阻，对比表 B-1 查出温度值，以确定环境温度。或直接使用 BGK408/GK-403 读数仪测量温度。

绝缘性能也可通过欧姆表来测量，绿与黑导线之间的电阻在 25℃ 时应为 3000 Ω（见表 B-1）。任何导线与外壳之间的电阻应大于 2 兆欧。

2.2 6150 组装

1. 连接安全绳（钢缆），根据需要连到底部滑轮带螺丝孔的部件，保险绳可选用尼龙绳或合适的钢丝绳。

2. 将第一段连接管接到底部滑轮组件上，这段管的长度以设计的尺寸为准（某些情况下，两根以上的管可用连接件连在一起）。用配套的螺丝、螺母连接安装，并在螺纹连接处滴一滴“Loctite（乐泰）—271”螺纹锁固剂（需另购）将安装好的螺丝锁紧。注意：连接管公差要紧配合。若螺丝不能通过连接处，要用钻扩孔。

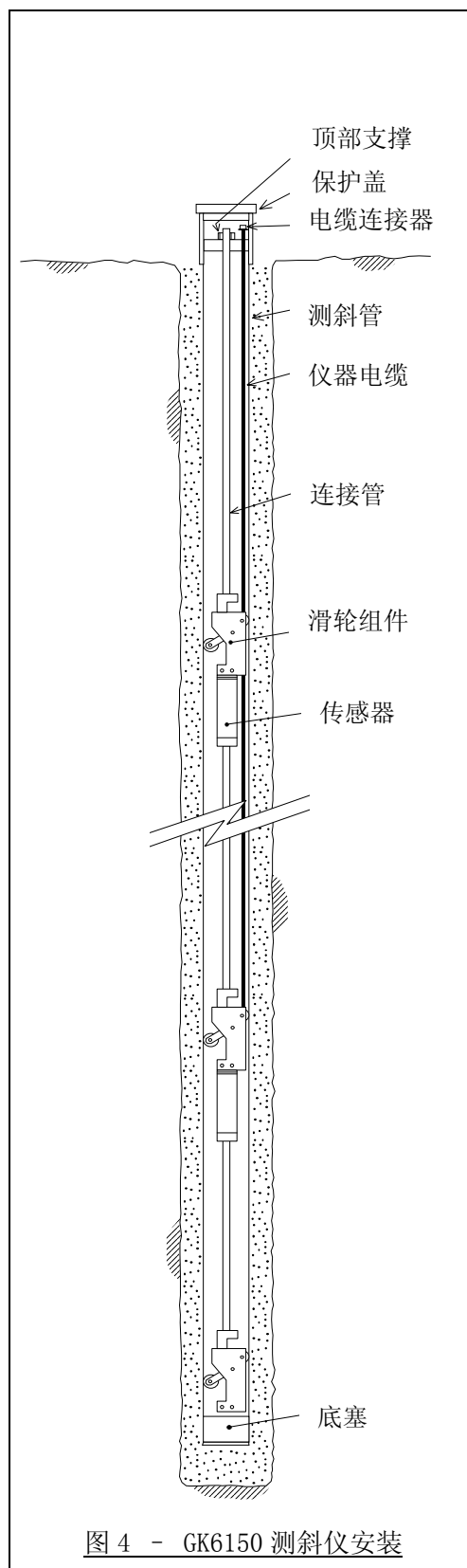


图 4 - GK6150 测斜仪安装

3. 接下来安装下一只传感器。安装时应注意仪器的方向。即：仪器上标有“+”的方向，应符合设计要求。

顶部传感器通常与滑轮组件连接，固定轮与倾斜的正方向一致。

双轴传感器 B+方向通常为 A+方向顺时针旋转 90°。见图 4。

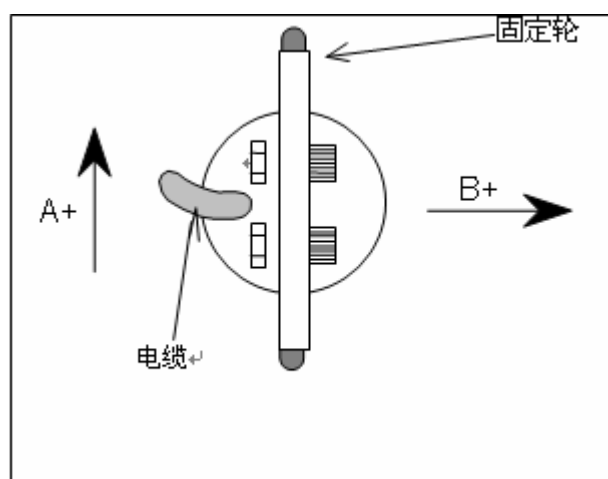


图 5 - 双轴传感器安装示意图

仪器装好后，即可放入测斜管，使用安全绳索或钢缆。双轴传感器应确保顶部轮件指向 A+ 方向。通常（建议使用）A+方向与预期的位移方向一致，也就是被监测的开挖方向，或者在监测边坡的稳定性时偏向下坡的方向。确保底部轮件和万向节也按该方式连接并确保仪器下落过程中不会旋转。

安装时建议将滑轮轴承上涂抹适量的机油，以保证滑轮灵活转动。

在测斜管上端组件固定的同时，将另一组传感器、滑轮组件和万向节连接并降至同一方向。这时系统重量已经很大，组装时要使用压力钳以免测斜仪组件掉入孔中。建议使用绞盘将组件牵引，也便于传感器的检查、维修或回收。

传感器沉入钻孔后，应将电缆盘起，随着仪器的下沉，逐渐放入，以免电缆相互干扰。建议在电缆上每隔一段距离做上标记，以免混淆。

继续组装剩下的仪器连接管、传感器、滑轮组件，直到安装完最后一个传感器。这时，顶部托架必须与上部的滑轮组件（或仪器连接管）相连接。组件与滑轮（或管）用螺栓连接，方法同前。然后降至顶部托架的位置。测斜管口必须相对平直，以防对顶部传感器轮件产生干扰。

传感器就位后，连接电缆至读数位置，并进行终端连接或固定。安装完毕可立即读数进行检验。建议系统稳定几小时后，再采集记录初始读数。

2.3 连接集线箱或数据采集系统

人工读数可使用 RB100X 读数仪，可将电缆接入集线箱，并可通过集线箱进行仪器的切换（见附录 A）。如果使用数据采集系统，电缆可对应通道编号直接接入。

3. 读数

3.1 数据采集系统读数

通常情况下，采集系统可自动对测斜仪进行连续测量。

接入 GK-8020 Micro10 系统时，应对应下列各项：

红线	=	12 V 直流电源+
(红) 黑	=	接地 (—)
白	=	A 轴信号 (+)
(白) 黑	=	A 轴接地 (—)
绿 *	=	B 轴信号 (+)
(绿) 黑 *	=	B 轴接地 (—)
裸线	=	屏蔽

注意：双轴系统接入 CR10 系统时必须使用继电器转换 2H/2L 与 4H/4L。

★ 在单轴传感器中，绿色与黑色组导线一般用于测量热敏电阻。如有必要最好人工测量，或单独接入数据采集系统。

3.2 RB500 读数仪

RB500 读数仪设计用于野外人工读取测斜仪数据，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 RB500 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，可通过测量每只测斜仪的工作温度来消除。因此，每只测斜仪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。在 ± 15 度，传感器的最大输出电压大约为 4V。

RB500 读数仪 A 或 B 通道的读数“R”与倾角“ θ ”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

GK-6150 型测斜仪的输出量随温度的变化有一很小的改变, 即: 温度每升高 1°C , 读数减少 0.0005V 。因此, 温度的修正可用下述公式:

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

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测斜仪的突变, 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。

4.3. 偏移量 (扰度) 计算

顶部偏移量等于各段偏移量的总和。每一段的偏移量可通过 $L\text{sin}\theta$ 计算得出。这里 L 是两只传感器之间的长度, θ 是这段传感器测得的垂直面方向的偏移角度。将每段的偏移量累加, 即得出测斜管管口的偏移量 (如图 6, 通常由钻孔底部向上累加)。即:

$$D_5 = L_1\text{sin}\theta_1 + L_2\text{sin}\theta_2 + L_3\text{sin}\theta_3 + L_4\text{sin}\theta_4 + L_5\text{sin}\theta_5$$

公式 3 偏移量计算

如果忽略温度修正, 则

$$D_5 = G_1L_1R_1 + G_2L_2R_2 + G_3L_3R_3 + G_4L_4R_4 + G_5L_5R_5$$

偏差变化 ΔD 为:

$$\Delta D_n = \sum G_n L_n \Delta R_n$$

公式 4 偏移变化量计算

4.4. 环境因素

安装测斜仪是为了监测测现场条件, 对于影响这些条件的因

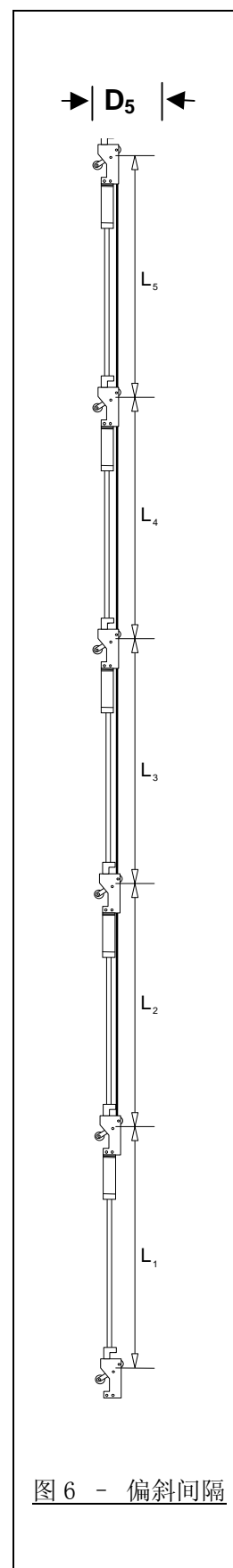


图 6 - 偏斜间隔

素都要进行观测、记录。有时一点小变化可能对于检测的结构特征产生重要影响，也可能是对潜在问题的早期征兆。以下是其中一些因素，但不仅限于此：暴风、降雨、潮汐或水库水位、开挖与填筑、交通、温度、大气压变化、周围建筑人员活动、季节变化等。


 48 Spencer St. Lebanon, N.H. 03766 USA																																																																																										
MEMS Tilt Sensor Calibration																																																																																										
Model Number: <u>MEMS Tilt Sensor</u>				Calibration Date: <u>February 04, 2005</u>																																																																																						
Serial Number: <u>05-1552</u>				Temperature: <u>23.5 °C</u>																																																																																						
Cal. Std. Control #(s): <u>189, 260, 333, 25167, 529, 067</u>				Technician: _____																																																																																						
<table border="1"> <thead> <tr> <th>Inclination (degrees)</th> <th>Inclination (sinθ)</th> <th>* Reading 1st Cycle (Volts)</th> <th>* Reading 2nd Cycle (Volts)</th> <th>* Average Reading (Volts)</th> <th>Error in Calculated θ (%FS)</th> <th>Error in Calculated sinθ (%FS)</th> </tr> </thead> <tbody> <tr><td>10.00</td><td>0.1737</td><td>2.7985</td><td>2.7978</td><td>2.7982</td><td>-0.04</td><td>0.04</td></tr> <tr><td>8.002</td><td>0.1392</td><td>2.2487</td><td>2.2454</td><td>2.2471</td><td>0.03</td><td>0.01</td></tr> <tr><td>6.000</td><td>0.1045</td><td>1.6959</td><td>1.6949</td><td>1.6954</td><td>0.09</td><td>0.03</td></tr> <tr><td>3.999</td><td>0.0697</td><td>1.1391</td><td>1.1391</td><td>1.1391</td><td>0.06</td><td>0.01</td></tr> <tr><td>1.998</td><td>0.0349</td><td>0.5820</td><td>0.5817</td><td>0.5818</td><td>0.02</td><td>-0.02</td></tr> <tr><td>0.000</td><td>0.0000</td><td>0.0269</td><td>0.0266</td><td>0.0267</td><td>0.00</td><td>0.00</td></tr> <tr><td>-1.998</td><td>-0.0349</td><td>-0.5272</td><td>-0.5289</td><td>-0.5281</td><td>-0.01</td><td>0.02</td></tr> <tr><td>-3.999</td><td>-0.0697</td><td>-1.0843</td><td>-1.0843</td><td>-1.0843</td><td>-0.04</td><td>0.02</td></tr> <tr><td>-6.000</td><td>-0.1045</td><td>-1.6375</td><td>-1.6381</td><td>-1.6378</td><td>-0.01</td><td>0.04</td></tr> <tr><td>-8.002</td><td>-0.1392</td><td>-2.1916</td><td>-2.1916</td><td>-2.1916</td><td>0.01</td><td>0.02</td></tr> <tr><td>-10.00</td><td>-0.1737</td><td>-2.7404</td><td>-2.7394</td><td>-2.7399</td><td>0.12</td><td>0.05</td></tr> </tbody> </table>							Inclination (degrees)	Inclination (sin θ)	* Reading 1st Cycle (Volts)	* Reading 2nd Cycle (Volts)	* Average Reading (Volts)	Error in Calculated θ (%FS)	Error in Calculated sin θ (%FS)	10.00	0.1737	2.7985	2.7978	2.7982	-0.04	0.04	8.002	0.1392	2.2487	2.2454	2.2471	0.03	0.01	6.000	0.1045	1.6959	1.6949	1.6954	0.09	0.03	3.999	0.0697	1.1391	1.1391	1.1391	0.06	0.01	1.998	0.0349	0.5820	0.5817	0.5818	0.02	-0.02	0.000	0.0000	0.0269	0.0266	0.0267	0.00	0.00	-1.998	-0.0349	-0.5272	-0.5289	-0.5281	-0.01	0.02	-3.999	-0.0697	-1.0843	-1.0843	-1.0843	-0.04	0.02	-6.000	-0.1045	-1.6375	-1.6381	-1.6378	-0.01	0.04	-8.002	-0.1392	-2.1916	-2.1916	-2.1916	0.01	0.02	-10.00	-0.1737	-2.7404	-2.7394	-2.7399	0.12	0.05
Inclination (degrees)	Inclination (sin θ)	* Reading 1st Cycle (Volts)	* Reading 2nd Cycle (Volts)	* Average Reading (Volts)	Error in Calculated θ (%FS)	Error in Calculated sin θ (%FS)																																																																																				
10.00	0.1737	2.7985	2.7978	2.7982	-0.04	0.04																																																																																				
8.002	0.1392	2.2487	2.2454	2.2471	0.03	0.01																																																																																				
6.000	0.1045	1.6959	1.6949	1.6954	0.09	0.03																																																																																				
3.999	0.0697	1.1391	1.1391	1.1391	0.06	0.01																																																																																				
1.998	0.0349	0.5820	0.5817	0.5818	0.02	-0.02																																																																																				
0.000	0.0000	0.0269	0.0266	0.0267	0.00	0.00																																																																																				
-1.998	-0.0349	-0.5272	-0.5289	-0.5281	-0.01	0.02																																																																																				
-3.999	-0.0697	-1.0843	-1.0843	-1.0843	-0.04	0.02																																																																																				
-6.000	-0.1045	-1.6375	-1.6381	-1.6378	-0.01	0.04																																																																																				
-8.002	-0.1392	-2.1916	-2.1916	-2.1916	0.01	0.02																																																																																				
-10.00	-0.1737	-2.7404	-2.7394	-2.7399	0.12	0.05																																																																																				
<p>6150 In-Place Inclinator Gage Factor (G): <u>0.06271</u> (sinθ/ Volt)</p> <p>6160 Tiltmeter Gage Factor (G): <u>3.606</u> (degrees/ Volt)</p> <p style="text-align: center;">Calculated Tilt = G(R₁ - R₀)</p> <p style="text-align: center;">Temperature Correction = +0.0005 (T₁-T₀)G</p> <p>Wiring Code: See manual for further information</p>																																																																																										
<p>The above instrument was found to be in tolerance in all operating ranges.</p> <p>The above named instrument has been calibrated by comparison with standards traceable to the NIST, in compliance with ANSI Z540-1.</p> <p>This report shall not be reproduced except in full without written permission of Geokon Inc.</p>																																																																																										

图 7 GK-6150 测斜仪标准率定表表样

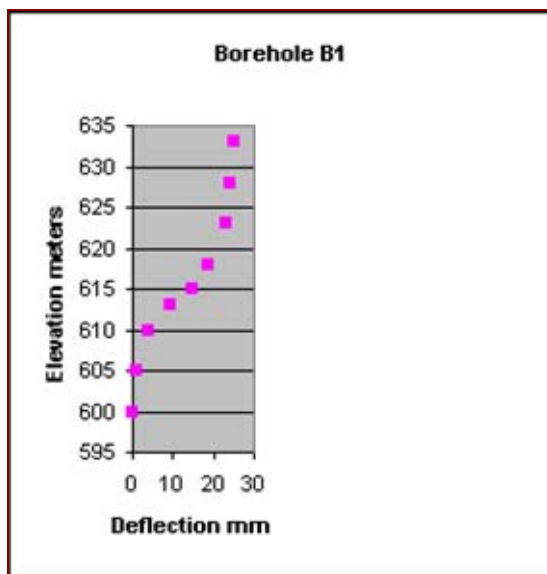
4.5. 计算示例

MEMS 传感器

钻孔#1

偏差计算

传感器	长度 米	深度 米	高程 米	G	R0 伏特	T0 温度℃		
地表		0	633					
1	5	5	628	0.06271	0.582	20		
2	5	10	623	0.06303	0.5632	18		
3	5	15	618	0.06221	0.5495	18		
4	3	18	615	0.06295	0.532	17		
5	2	20	613	0.06284	0.5144	17		
6	3	23	610	0.06291	0.4883	17		
7	5	28	605	0.06273	0.4321	17		
8	5	33	600	0.06289	0.3962	17		
	R1 伏特	T1 温度℃	R1corr	Delta R	GLDeltaR	偏移 mm	Acc	Defl
Surface								25.30
1	0.5802	10	0.5852	0.0032	1.00			24.29
2	0.5644	12	0.5674	0.0042	1.32			22.97
3	0.5632	17	0.5637	0.0142	4.42			18.55
4	0.5514	17	0.5514	0.0194	3.66			14.89
5	0.5602	17	0.5602	0.0458	5.76			9.13
6	0.5169	17	0.5169	0.0286	5.40			3.74
7	0.4404	17	0.4404	0.0083	2.60			1.13
8	0.3998	17	0.3998	0.0036	1.13			0



5. 故障排除

GK-6150 型测斜仪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：测斜仪读数不稳

- ✓ 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：热敏电阻组值过高.

- ✓ 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。
- ✓ 测斜仪或电缆可能进水，有可能无法补救。

附录 A- 技术指标

A. 1. MEMS 传感器

型号:	GK-6150
量程:	$\pm 15^\circ$
灵敏度: ¹	± 12 弧秒, (± 0.06 mm/m)
精度	0.1% FS
线性:	0.2%F.S (在 ± 5 度时), 0.5% FS (在 ± 10 度时).
十字轴灵敏度	4%
温度漂移:	- 0.5 弧秒/ $^\circ\text{C}$
工作温度	$-40 \sim +85^\circ \text{C}$
工作电压	标准 12 VDC \sim 5VDC ± 0.25 VDC
传感器输出量:	± 5 Volts @ FS
耐冲击:	20kg
热敏电阻:	3000 Ω 时为 25°C
传感器直径:	32 mm, (1.250").
长度:	187 mm, (7.375").
重量:	0.7 kg. (1.5 lbs.).
材料:	304 不锈钢
电缆:	3 组 (共 6 根芯线) 24 AWG

表 A-1 6150 EMES 传感器技术指标

注:

¹ 对于最好的结果要用一台 4½位的高精度 (0.02%) 数字电压表。

取平均值将得到约 2弧秒的分辨率

A. 2. 热敏电阻(参见附录 B)

温度范围: $-80 \sim +150^\circ\text{C}$ 精确度: $\pm 0.5^\circ\text{C}$

附录 B- 半导体温度计温度推导公式

半导体温度计类型：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 半导体温度计阻值-温度换算关系

这里： T=摄氏温度

LnR =阻值的自然对数

A=1.4051×10⁻³ (在-50 至+150℃范围内计算有效)

B=2.369×10⁻⁴

C=1.019×10⁻⁷

电阻(Ω)	温度℃	电阻(Ω)	温度℃	电阻(Ω)	温度℃	电阻(Ω)	温度℃	电阻(Ω)	温度℃
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
								55.6	150

表 B-1 半导体温度计阻值-温度对照表

附录 C- 电缆连接

红线	=	12 V 直流电源+
(红) 黑	=	接地 (-)
白	=	A 轴信号 (+)
(白) 黑	=	A 轴接地 (-)
绿 *	=	B 轴信号 (+)
(绿) 黑 *	=	B 轴接地 (-)
裸线	=	屏蔽

注意：在单轴传感器中绿、黑色导线组连接的是温度传感器的热敏电阻。