



**BGK-4675**  
**静力水准系统**  
**安装使用手册**

版本号: Rev.E  
发行时间: 2022

## 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。

©2022 基康仪器股份有限公司版权所有

# 目 录

1. 概述.....	1
2. 安装前准备.....	1
3. 安装及液体灌注.....	2
3.1 基准点及测点设置.....	2
3.2 支架固定.....	2
3.3 储液罐固定.....	2
3.4 浮筒安装.....	2
3.5 通液/通气管连接及敷设保护.....	3
3.6 通气管及干燥管安装.....	4
3.7 电缆连接加长.....	4
3.8 通液通气管的敷设及电缆保护.....	4
3.9 液体脱气、充液及系统安装调试.....	4
3.9.1 液体制备及脱气处理.....	4
3.9.2 液体灌注.....	4
3.9.3 通液管气泡的排除.....	5
3.9.4 储液液面高度及液体防蒸发措施.....	5
3.9.5 管线保护.....	5
4. 数据获取.....	5
4.1 频率模数与温度.....	5
4.2 数据采集.....	6
4.2.1 初始读数.....	6
4.2.2 使用BGK-408振弦读数仪读数.....	6
4.2.3 自动数据采集仪的设置.....	6
4.3 绝缘检测.....	6
5. 数据处理.....	6
5.1 液位变化量计算.....	6
5.2 沉降计算.....	6
5.3 温度影响.....	6
6. 系统维护及故障判断.....	7
6.1 干燥管.....	7
6.2 系统工作状态的判断.....	7
6.3 故障检查与排除.....	7
附录A-静力水准仪率定表表样.....	8

## 1. 概述

BGK-4675 型振弦式静力水准系统采用连通器原理，用于监测多个测点的沉降或抬升，包括地下厂房、堤坝、隧洞、路基、桥墩、风电塔基及各种建筑物的不均匀沉降监测。

### 1) 原理组成

BGK-4675 静力水准系统由两台以上的静力水准仪（液位计）、固定支架、通液管、通气管、通讯/供电电缆及选装的数据采集设备组成，通气管的作用是保持系统中各储液罐内部气压及液位平衡。

如图 1-1 所示，BGK-4675 型静力水准仪由振弦式传感器（称重计），悬挂在振弦式传感器下端浮筒和储液罐组成。当储液罐内的液位发生变化时，将导致浮筒浮力的改变，其浮力变化量由振弦式称重计测得，将测点的液位变化量与基准点液位变化量进行比较，即可获得测点与基准点之间的相对沉降量。

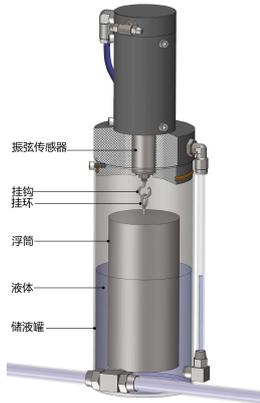


图 1-1 BGK-4675 静力水准仪

### 2) 外形尺寸

BGK-4675 静力水准仪外形尺寸见图 1-2，其仪器高度取决于选用的仪器型号和量程，尺寸参见表 1-1。

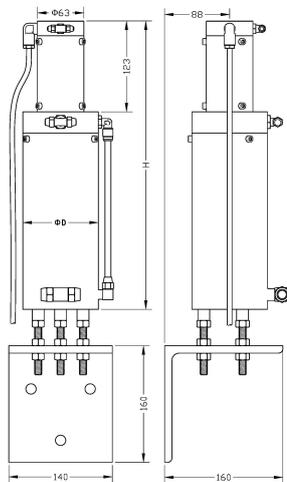


图 1-2 BGK-4675 外形尺寸

表 1-1 BGK-4675 静力水准仪尺寸 (单位: mm)

量程	50	100	150	300	600
外径 D	156	129	102		
高 H	293	343	393	543	843

固定支架及安装孔尺寸见图 1-3，单位为 mm。

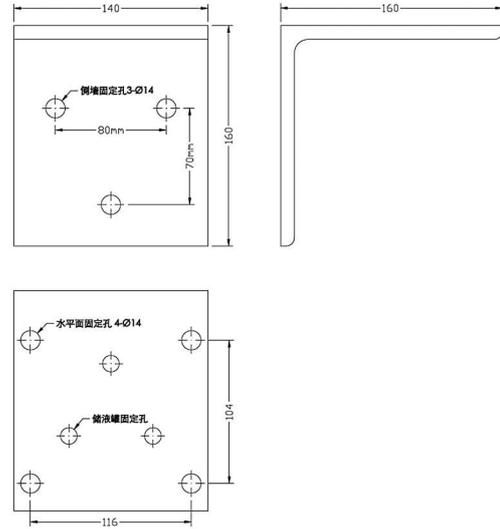


图 1-3 固定支架及尺寸

### 3) 量程选择建议

量程并非越大越好，在满足测量预期沉降量的前提下，尽可能选用小量程的产品，有利于提高系统测量分辨率和精度。

## 2. 安装前准备

收到设备后应检查零部件是否齐全。为防止仪器在运输中受损，静力水准仪内的浮筒和固定支架在运输时是分包装的，其各部件组成如图 2-1 所示，此外，还包括订制数量的  $\phi 14\text{mm}$  通液管、 $\phi 8\text{mm}$  容器通气管和  $\phi 6\text{mm}$  传感器通气管。

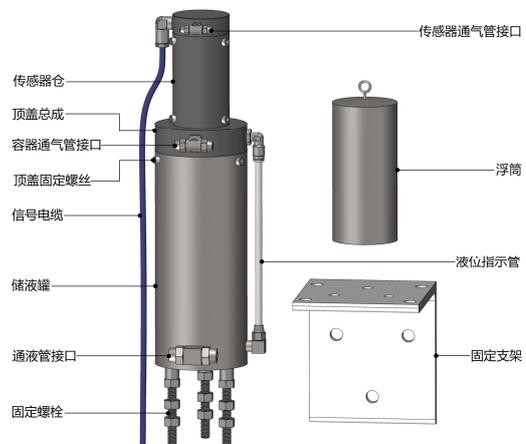


图 2-1 BGK-3475DM 静力水准仪组成

BGK-4675 型静力水准仪配套的电缆型号为 BGK02-250V6，其电缆芯线功能定义如表 2-1 所示。

表 2-1 电缆芯线功能定义

芯线颜色	功能定义	备注
红	振弦信号	黑、红可互换使用, 无极性区分
黑	振弦信号	
绿	温度信号	绿、白可互换使用, 无极性区分
白	温度信号	
裸线	屏蔽接地线	电缆加长时也必须连接

可使用 BGK-408 振弦读数仪进行人工读数, 或通过 BGK-Micro-40Pro 自动化数据采集仪实现数据的远程采集和传输。

收到传感器后, 应使用上述设备对传感器进行读数检查, 然后将传感器悬挂上对应编号的浮筒, 读数应与率定表中的读数范围接近。当浮筒完全悬空时读数最大, 当浮筒完全浸没在水中时其读数最小并接近满量程读数。相关操作参见章节 3.4, 读数方法参见章节 4。

### 3. 安装及液体灌注

#### 3.1 基准点及测点设置

静力水准系统必须设置基准测点, 基准测点允许布置在系统中任意位置, 但位置必须是相对稳固的。

所有静力水准仪应尽可能设置在同一高程, 并且确保通液管敷设高程不高于系统中所有储液罐的底部高程。

#### 3.2 支架固定

如图 3-1 所示, 标配的角型固定支架允许有三种固定方式, 可根据现场环境自行确定安装方式。

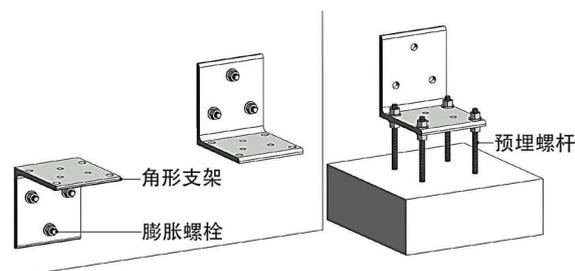


图 3-1 支架的三种固定方式

若在铅直墙面安装, 推荐使用 M10~M12 膨胀螺栓固定, 通常使用 2 个螺栓固定水平向两个孔即可。若墙面有一定倾斜则必须固定 3 个孔, 并通过增加垫片来调整支架使其水平。

如在地面或混凝土墩台上安装, 则建议预埋 M10~M14 的螺杆 (地脚螺栓), 螺杆的长度根据预期的安装高度选取, 并预留超量程后的富余量, 推荐不少于 150mm。

#### 3.3 储液罐固定

储液罐使用标配的支撑螺杆、螺母等部件固定在角型支架上, 注意需先将支撑螺杆拧进储液罐底部固定孔后, 再使用一只螺母将支撑杆锁紧 (两者之间勿使用任何垫片), 如图 3-2 所示。

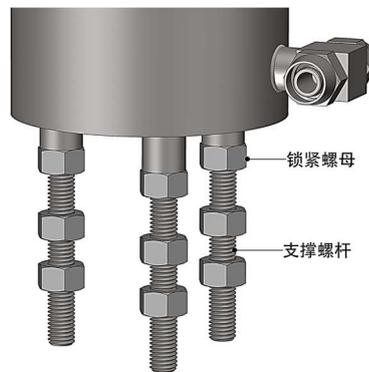


图 3-2 支撑杆锁紧螺母

标配的支撑螺杆能够为储液罐的安装高程提供约 40mm 范围内的微调。

储液罐最终固定前, 必须使用水平尺调整储液罐的铅直度, 若存在任何方向的倾斜将会影响静力水准仪测量的准确性和可靠性。

#### 3.4 浮筒安装

下述浮筒安装也可在灌液和排气 (见章节 3.8) 完成后进行。

浮筒安装应将顶盖打开后进行, 注意, 浮筒与振弦传感器是配对使用的, 浮筒的编号必须与传感器编号 (顶盖上的编号即传感器厂家序列号) 完全相同方可安装。

先拆下 3 个顶盖固定螺丝, 然后断开液位指示管上端与弯头连接的部分, 方法是将弯头上的锁紧环向上推并保持不松开, 然后直接向下拔掉液位指示管即可将顶盖与储液罐分离, 参考图 3-3。

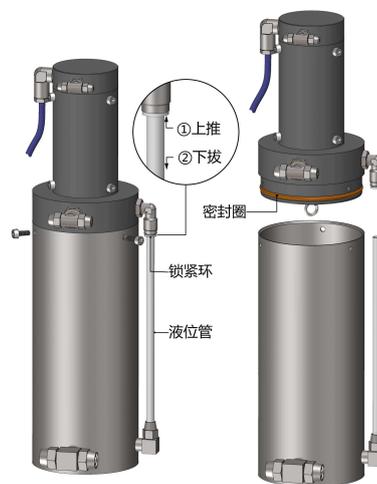


图 3-3 顶盖分离示意图

如图 3-4 所示, 取下的顶盖底部可见振弦传感器、限位螺母和挂钩, 注意不要旋转限位螺母或挂钩。

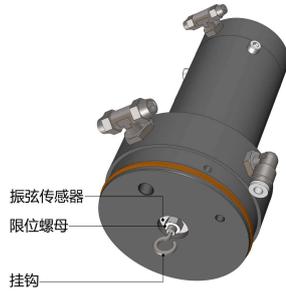


图 3-4 传感器及挂钩

将随附的密封圈 (通常单独包装) 套在顶盖下方的 O 型槽内槽内, 并在密封圈均匀涂抹适量润滑油。

**注意: O 型密封圈必须安装, 否则将会造成液体蒸发或雨水渗入等问题。**为降低插入时的阻力, 须同时在储液罐内壁顶部环向 15mm 范围内涂抹适量润滑脂 (通常在工厂时会预先涂有润滑脂, 若润滑不足时可补涂一层)。

取与顶盖上编号相同的浮筒并进行清洁, 然后小心地将浮筒悬挂在振弦传感器的挂钩上并尽可能保持轴向呈铅直状态, 然后缓慢地将其放入储液罐中。

**注意: 挂钩直接与传感器的钢弦连接, 悬挂时确保振弦传感器不会受到来自浮筒的冲击, 否则可能导致传感器永久损坏。**

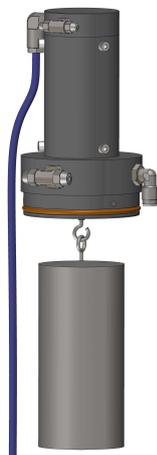


图 3-5 浮筒悬挂

将顶盖与储液罐方向对正后用力推进储液罐, 然后将 3 只顶盖固定螺丝拧紧, 并将液位指示管插入原弯头接口内。

### 3.5 通液/通气管连接及敷设保护

通液、通气管共有三种型号, 均使用卡套式锁紧接头与储液罐及传感器连接, 或使用直通接头对传管道加长, 使用直角弯头以适应敷设空间。卡套式锁紧接头与管道的连接步骤如图 3-6 所示。

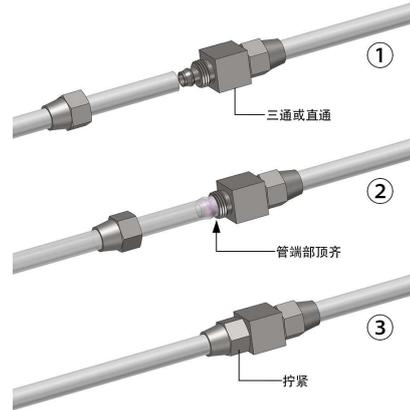


图 3-6 通液/通气管连接

注意通液管不宜过短, 否则因长度受限给排气操作带来困难。

冬季气温较低时会使通液/通气管变得坚硬, 建议使用热风、热水对通液/通气管端部加温有助于通液/通气管连接。

**注意:** BGK-4675 静力水准系统测点有首端测点、中间测点和末端测点, 除中间测点通用外, 首端测点和末端测点略有不同, 如图 3-7 所示, 在安装时应注意首端测点与末端测点通液/通气管接口的区别, 避免放错位置。建议将末端 (近端) 设置在数据采集一端, 或作为基准测点。

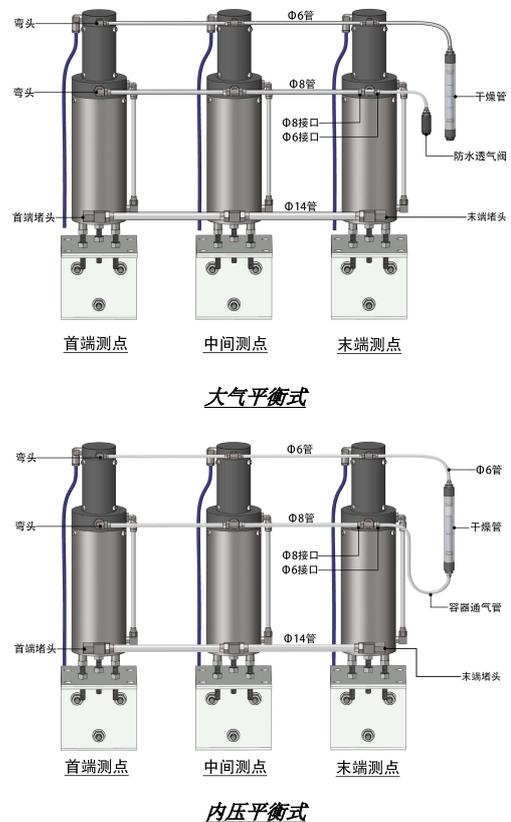


图 3-7 BGK-4675 静力水准系统总装图

### 3.6 通气管及干燥管安装

传感器通气管应是相对密封的，但又要避免潮湿空气的进入，因此每组静力水准系统都配有干燥管连接传感器通气管末端，避免潮湿的空气进入传感器内部，同时让传感器内部与容器内的气压保持一致，以消除大气压力变化对传感器产生附加影响，因此两条通气管任意一条均不允许单独封闭。

如图 3-7 所示，干燥管的安装有两种方式，其中上图为大气平衡式，下图则为内压平衡式，后者有更好的抗风压瞬变效果，并且干燥剂的使用寿命更长。

(若收到的是 1 个系统配有 2 只干燥管，则参考大气平衡式将两条通气管均安装干燥管，只是将连接容器通气管的干燥管内的干燥剂取出密封备用。或者，拔下两个干燥管末端的通气阀，用两个干燥管组成内压平衡式结构安装。)

### 3.7 电缆连接加长

标配的静力水准传感器均自带 3m 电缆，实际使用时可按需求加长。适用于 BGK-4420I 型位移传感器的电缆型号是 BGK02-250V6，使用非上述电缆可能导致读数不稳定或不能正确读数。

电缆为 4 芯双绞独立屏蔽电缆，裸线为屏蔽接地，导线定义如下：

芯线颜色	功能定义	备注
红	振弦线圈	无极性区分，黑与红可互换
黑	振弦线圈	
绿	温度传感器	无极性区分，绿与白可互换
白	温度传感器	
裸线	屏蔽接地	电缆加长时必须连接
通气管	传感器通气	电缆加长时必须连接

电缆连接加长时，只需将颜色相同的芯线对接即可。

如条件允许，电缆连接加长建议提前在室内完成。

接线方法：将待接电缆分别剥去电缆护套长度 80mm，电缆芯线对接时应相互错开，导线连接时必须使用锡焊连接，确保连接后各芯线保持等长，参照如下图所示进行操作。

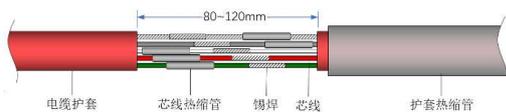


图 3-9 电缆连接示意图

**注意：**芯线焊接完毕后，必须用读数仪进行读数测量检查，使用数字万用表测量各芯线间电阻，避免因焊接工作造成接头部位芯线短路、断路情况。

### 3.8 通液通气管的敷设及电缆保护

管线的敷设应保持平直，且在其安装高程上应没有大的垂直向起伏。在凹凸不平的地面或墙面上安装时，通液管的任意位置不得高于邻近传感器储液罐的底部高程。

推荐使用线槽、槽钢等材料对静力水准系统的管线进行保护。不推荐使用封闭的管类保护，这将对通液管气泡排除及维护带来很大困难，甚至不具有可操作性。

敷设过程中必须确保通液、通气管的通畅，无堵塞、无破损，必要时预留一定的伸缩变形量。

### 3.9 液体脱气、充液及系统安装调试

#### 3.9.1 液体制备及脱气处理

无论安装环境是否有防冻要求，均建议使用乙二醇为基液的防冻液做为传递介质，重要的是乙二醇本身具有的防腐作用可以避免液体中滋生藻类。

市售车用防冻液主要成分也是乙二醇，但由于内含有其它添加剂，有的在光照条件下可能会产生沉淀或絮状物，因此不推荐使用。基康建议用户自行配制符合现场冰点要求的防冻液，即用商用乙二醇作为母液按照表 3 中的比例（体积比）与纯净水或蒸馏水混合。

表 3 乙二醇防冻液配比

冰点温度(℃)	-10	-15	-20	-25	-30	-35	-40	-45	-50
乙二醇含量(V%)	22	29	34	40	44	48	51	55	58

以 300mm 量程为例，液体用量可参考一下公式：

$$\text{液体用量(L)} = 0.1 \times \text{系统管线长度(m)} + \text{测点总数} \times 2 + 5$$

**特别提示：**在加注前均应对需要灌注的液体进行去气处理。简单的方法是将配制好的液体置于金属容器中煮沸 15 分钟以上放凉后使用，经去气的液体灌满在密闭容器内备用且不得搅动，运输时注意避免摇晃。未经去气或去气不完全的液体在灌注后的数小时到数天后，其溶入的空气将逐渐分离，这将对测量结果产生严重影响。

#### 3.9.2 液体灌注

#### 警告！

下列两种方式会导致传感器永久损坏，应禁止使用：

- 1) 静力水准仪顶盖封闭的情况下，使用水泵加压的方式灌注液体。
- 2) 在系统封闭且管道连通的前提下，利用容器通气管或传感器通气管灌注液体。

液体的灌注并非要在静力水准仪安装就位后进行, 推荐如下顺序:

- 提前将通液管按间距预留富余量分段下料, 利用地形高差 (如将管道悬挂在高处等) 分别灌注、静置、排气后将两端热熔封堵后运至现场连接, 然后对储液罐灌液。
- 现场使用真空泵抽吸 (泵前需加回液罐收集液体) 的方式, 分段注入液体。

如果存在有一定坡度, 推荐从低处向高处灌注, 有利于空气排除, 灌注时可借助真空泵从较高一端抽吸的方式分段进行, 确保通液管的气泡被完全抽出, 依靠自流基本难以保证气体被完全排除。

### 3.9.3 通液管气泡的排除

液体灌注完毕后, 管道中往往仍会有气泡存在。因此, 通液管及传感器的排气非常重要, 如果通液管中有任何大小气泡残留, 整个系统就不能正常工作或影响系统测量精度。通液管中若残留有大气泡或气栓, 将直接导致测值不稳定或不可靠。其典型表现是: 同一管线中的测点压力或计算液位在随温度变化时, 有的成正比, 有的成反比。

排气操作较难做到一次性排净, 即便使用脱气的液体, 在灌注过程中也会混入或溶入少量空气, 这些溶入的空气随静置时间的增加逐渐离析形成小气泡附着在管壁并逐渐聚集成大气泡, 因此往往需要进行多次排气操作, 并在排气完成后等待两至三天再次检查确认。排气时可通过逐段抬高通液管, 借助小棒敲击管道以让附着在管壁上的小气泡排出。

此外, 对易于忽视的管接头处、管道起拱段、传感器顶部排气孔等死角都应检查, 确保整个通液系统没有气泡残留。

**提示: 排气良好的系统, 同一管线液位值的变化趋势应与环境温度变化成正比, 否则应直接进行排气检查。**

### 3.9.4 储液液面高度及液体防蒸发措施

储液罐内液面高度须考虑预留液体涨缩产生的液面增长或下降空间, 冬天灌注时预留多点, 夏天灌注时可预留少点, 一般以液位量程的 50%~60% 为宜。过量灌注可能会导致通气管堵塞, 造成整个系统读数不稳定或测值异常, 甚至传感器损坏。

合格的静力水准系统其通液/通气管是全密封的, 通常不会产生蒸发或可能存在极低的蒸发量, 一般每年只需补充少许的液体即可。如需最大程度地减少蒸发, 可在储液罐内加注粘度 5~30 厘斯的二甲基硅油形成隔离膜, 每台加注量 8~10ml 为宜。

### 3.9.5 管线保护

管线宜选用塑料或金属线槽保护, 切不可使用任何形式的全封闭类管材, 否则将给通液管排气、排查及维护带来极大的困难。强烈推荐使使用乙二醇基防冻液, 不能随意使用普通自来水或其它混合液体替代。

## 4. 数据获取

BGK-4675 静力水准仪输出的信号是频率, 内置的热敏电阻温度传感器则输出随温度变化的电阻值, 二者相互独立并存。

标配 4 芯通气电缆的芯线功能定义如下:

芯线颜色	功能定义	备注
红	振弦信号	红、黑可互换使用, 无极性区分
黑	振弦信号	
绿	温度信号	绿、白可互换使用, 无极性区分
白	温度信号	
裸线	屏蔽地线	电缆加长时必须连接

使用便携式的 BGK-408 振弦读数仪或基康系列自动化数据采集仪均可实现数据读取或自动记录, 获取的数据包括频率模数和温度 (或频率和电阻), 读数含义如下:

### 4.1 频率模数与温度

#### 1) 频率模数

频率模数是振弦式仪器最基本的计算单位, 定义如下:

$$F = f^2 / 1000$$

式中:  $F$ -频率模数, 单位: 字 (Digit)

$f$ -频率, 单位: 赫兹 (Hz)

#### 2) 温度计算

内置温度传感器为负温度系数的热敏电阻, 在 25°C 时对应的电阻值为 3000Ω, 其电阻-温度关系如下:

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

式中:

$T$ -摄氏温度 (°C)

$R$ -热敏电阻的阻值 (Ω)

$\ln R$ -阻值的自然对数

$A=1.4051 \times 10^{-3}$  (在 -50~+150°C 范围内有效)

$B=2.369 \times 10^{-4}$

$C=1.019 \times 10^{-7}$

下表为温度传感器的典型测点电阻值和温度对应关系, 仅供在故障判断排除时估值参考。

电阻(Ω)	温度(°C)	电阻(Ω)	温度(°C)
201.1K	-50	2417	30
141.6K	-45	1959	35
101.0K	-40	1598	40
72.81K	-35	1310	45
53.10K	-30	1081	50
39.13K	-25	895.8	55
29.13K	-20	746.3	60
16.60K	-10	624.7	65
12.70K	-5	525.4	70
9796	0	444.0	75
7618	5	376.9	80
5971	10	321.2	85
4714	15	274.9	90
3748	20	236.2	95
<b>3000</b>	<b>25</b>	<b>203.8</b>	<b>100</b>

## 4.2 数据采集

### 4.2.1 初始读数

液体灌注完毕并确认排气合格，然后让系统平衡数小时后读取每支传感器的零读数。确保初始读数是在系统处于平衡状态或夜间等外部环境影响比较小的时段进行。

### 4.2.2 使用 BGK-408 振弦读数仪读数

使用 BGK-408 振弦读数仪可直接显示振弦的频率模数与热敏电阻的温度，操作方法如下：

- 1) 将所带的接线夹与读数仪相连，红/黑色线夹用于连接振弦传感器，绿/白色线夹用于连接温度传感器，蓝色（或黄色）线夹连接屏蔽线（裸线）。
- 2) 读数档位设置为“B”，显示模式设置为“模数与温度”。
- 3) 传感器在悬挂浮筒且未浸入水中的读数范围一般在 9000~11000 之间，最后一位读数可能会变化 1~2 个数，同时显示环境温度。如果没有数据或读数不稳定，请查看故障排除章节。（注意如果传感器未悬挂浮筒也会无读数或读数不稳）。

BGK-408 振弦读数仪相关操作的更多信息，请查看该产品使用手册。

### 4.2.3 自动数据采集仪的设置

当使用 BGK-8001 或 BGK-Micro-40/BGK-G2 等自动化数据采集仪时，仪器类型选择“振弦式”，激励范围见下表，相关设置方法详见产品使用手册。

仪器型号	BGK-4675
仪器类型	振弦式
激励频段	中频
读数范围	1500Hz-3500Hz

## 4.3 绝缘检测

BGK-4675 静力水准传感器仅限使用测试电压 100V 的直流兆欧表（绝缘电阻表）来检查传感器的绝缘电阻，其绝缘电阻应大于 5 兆欧。

**注意：请勿使用测试电压高于 100V 的绝缘电阻表进行测量。**

## 5. 数据处理

### 5.1 液位变化量计算

BGK-4675 静力水准仪测量的是液位，其液位变化量基于以下表达式：

$$\Delta h = G \times (R_1 - R_0)$$

式中：

$\Delta h$  - 液位变化量，单位：mm。

$G$  - 仪器系数，单位：mm/字，由率定表提供。

$R_1$  - 当前读数，单位：字（频率模数）；

$R_0$  - 初始读数或零读数，单位：字（频率模数）；

厂家为每支静力水准传感器提供率定表（检测证书），并给出了读数（频率模数）与液位的线性关系。

### 5.2 沉降计算

设基准测点为 Ref，其它测点为 n，则任意测点的液位变化量与基准点的液位变化量之差即为该测点相对基准测点的沉降量。

任意测点的沉降量  $S_n$ ：

$$S_n = \Delta h_n - \Delta h_{ref}$$

即：

$$S_n = (R_{n1} - R_{n0}) - (R_{ref1} - R_{ref0})$$

式中：

$S_n$  - 测点 n 的沉降量（mm）

$R_{n1}$  - 测点 n 的当前液位值（mm）

$R_{n0}$  - 测点 n 的初始液位值（mm）

$R_{ref1}$  - 基准点当前液位值（mm）

$R_{ref0}$  - 基准点初始液位值（mm）

其中  $(R_{n1}-R_{n0})$  为测点液位变化量， $(R_{ref1}-R_{ref0})$  为基准点的液位变化量，即测点的沉降量始终与基准点液位密切相关。

$S_n > 0$  时，测点相对于基准点产生沉降； $S_n < 0$  时，测点相对于基准点产生抬升。 $S_n$  的正负号含义取决于行业惯例，比如某些行业用负值表示沉降。

### 5.3 温度影响

在正常工作范围内振弦静力水准传感器本身对温度变化并不敏感，一般不予修正。

即使有影响，处于同一环境、同一系统中的各静力水准仪影响量级几乎是相同的。虽然水温变化会影响密度从而影响浮力，但钢弦随温度上升频率会降低，

两者之间又具有互补性，因此基本也不予考虑温度的影响。

如果同一系统中的静力水准工作在有较大温差的环境时，如分别在阳光直射和阴凉处时，其影响是存在的，而这种影响修正非常复杂，建议在傍晚或清晨之间进行读数即可消除。

## 6. 系统维护及故障判断

### 6.1 干燥管

为防止潮气沿通气管进入传感器内部，干燥管中的干燥剂需要定期检查更换。

更换的频率取决于气候条件，通常 3~6 个月进行一次检查，当干燥剂的颜色由蓝色变为红色则表示应该更换了。如果不按时更换干燥剂，则有可能造成传感器的永久失效。

参考图 6-1 所示更换干燥剂，小心将装有防水透气阀的端头拔掉，取出已失效的干燥剂（胶囊），装入新的干燥剂，重新装回防水端头即可。



图 6-1 干燥剂更换

注：防水透气阀仅限防止雨水进入，但不能防止潮湿空气进入。

在此推荐使用气球延长干燥剂的使用周期，即将一个颈部大小合适的大气球套在通气阀一端，并用橡皮筋扎紧。注意保持气球基本呈自然干瘪状态，也不可气球内部的空气完全排空，如下图所示：

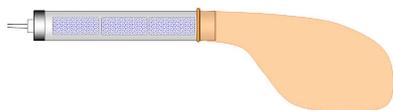


图 6-2 气球使用示意图

安装时尽可能将干燥管竖直并使气球在下方放置，按照此方法处理后，干燥剂的使用周期将高于气球本身的寿命。即便如此，仍应时常检查气球是否有破损，如有破损应立即更换，必要时还应更换干燥剂。

### 6.2 系统工作状态的判断

传感器本身不能打开检查，仅有的维护是定期对通液管及电缆连接进行检查。而对于合格的静力水准

系统，在相同环境条件下，将具有如下表现：

- 系统中所有测点的液位值随环境温度同步变化。
- 系统中所有测点液位值随环境温度变化成正比，且变化趋势完全一致。

上述现象如果同时满足，表示系统工作基本正常，否则说明存在安装缺陷或瑕疵。由于液位本身受环境温度影响较大，仅用液位的变化值不利于故障的判断，而将所有测点的液位变化换算为沉降值后才有利于确定设备本身是否存在故障。

### 6.3 故障检查与排除

当出现故障时，参考以下方法进行检查排除：

1) 故障现象：所有传感器的液位持续下降，且下降量基本相同且趋势一致。

可能原因：通液管存在漏液。

排除方法：检查通液管连接、储液罐是否存在滴漏现象，重新连接或更换这些部件。如果液位是缓慢下降，则系统密封存在缺陷，应检查顶盖密封圈是否安装、通气管是否漏气或连接缺陷。

2) 故障现象：所有传感器的液位同步上升，且上升量与降雨相关。

可能原因：传感器顶盖处密封不严导致雨水渗入。

排除方法：打开顶盖检查是否有密封圈或密封圈是否破损，安装或更换新的密封圈。

3) 故障现象：相同条件下，系统中部分传感器的液位高度随着气温升降而波动并成正比，另有部分测点的液位变化与环境温度变化成反比，或波动变化无规律；

可能原因：通液管内残存有气泡。

排除方法：仔细、逐段检查通液管、尤其是接头等隐藏部位，重新排气。

4) 故障现象：用于交通设施如隧洞或路基沉降监测时，白天的读数不稳定。

可能原因：受车辆通行振动影响。

排除方法：尽可能在车辆停运期间的夜间或流量低峰期采集数据。

5) 故障现象：传感器不能读数

可能原因：电缆短路或断路。

排除方法：连接另一支传感器是否正常？如不正常则读数设备有故障。若正常，使用电阻表检查黑红导线间的回路电阻，正常值为  $170\ \Omega \sim 180\ \Omega$ ，同时加上电缆电阻。标配电缆芯线的回路电阻为  $10\ \Omega / 100\text{m}$ 。若电阻无穷大，则导线断路。若电缆电阻小于  $80\ \Omega$ ，则可能短路，查找断路或短路位置，重新连接电缆。

附录 A-静力水准仪率定表表样



## 基康仪器股份有限公司

# 检测证书

**仪器名称:** 静力水准仪 \_\_\_\_\_ **仪器型号:** BGK4675-150 \_\_\_\_\_  
**仪器编号:** 12222102898 \_\_\_\_\_ **检测日期:** 2021年11月11日 \_\_\_\_\_

**环境条件:**                      **温度:** 22℃    **湿度:** 53%RH

**检 测 结 果**

**测量范围:** (0-150)mm    **指示器:** BGK408振弦式读数仪(B)

标准负载 (g)	各测次示值			均值	计算负载	精度	计算负载	精度
	1	2	3		直线	(%FS)	多项式	(%FS)
647.74	3845	3845	3845	3845.0	643.20	-0.38	647.56	-0.01
947.57	5485	5486	5485	5485.2	950.22	-0.22	947.95	0.03
1247.4	7096	7096	7096	7095.9	1251.7	0.36	1247.3	0.00
1548.6	8691	8693	8690	8691.5	1550.4	0.15	1548.3	-0.03
1850.2	10271	10271	10271	10271.0	1846.0	-0.35	1850.4	0.01

**计算公式**  
 直线  $\Delta L = G (R_1 - R_0)$   
 多项式  $\Delta L = AR_1^2 + BR_1 + C - (AR_0^2 + BR_0 + C)$

(mm) 直线系数:  $G = 0.041139\text{mm/Digit}$   
 (mm) 多项式系数:  $A = 0.0000001859123223$   
 $B = 0.0385150520464089$   
 $C = -150.87789967945500$   
 $R_0 \dots$  初始读数

**浮筒规格**

部 位	1	2	3	高 度
上	76.11	76.13	76.1	155.83 mm
中	76.11	76.12	76.12	计 算 直 径 76.11 mm
下	76.11	76.1	76.12	

**检测负责人:** \_\_\_\_\_  
**核 检:** \_\_\_\_\_  
**测 试:** \_\_\_\_\_



为人类感知自然  
提供高品质的产品与服务!

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（100080）

电话：010-62698899

传真：010-62698866

客服专线：010-62698855

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