



五岳监控测量

压差式静力水准仪 说明书

湖南五岳监控测量技术有限公司

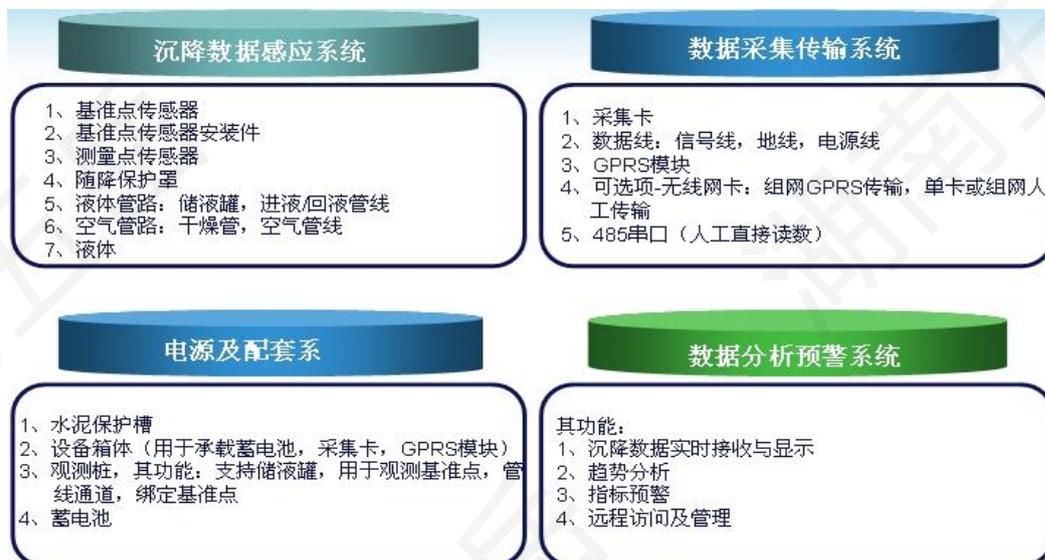
压差式静力水准仪



一、系统概况

1. 系统组成部分

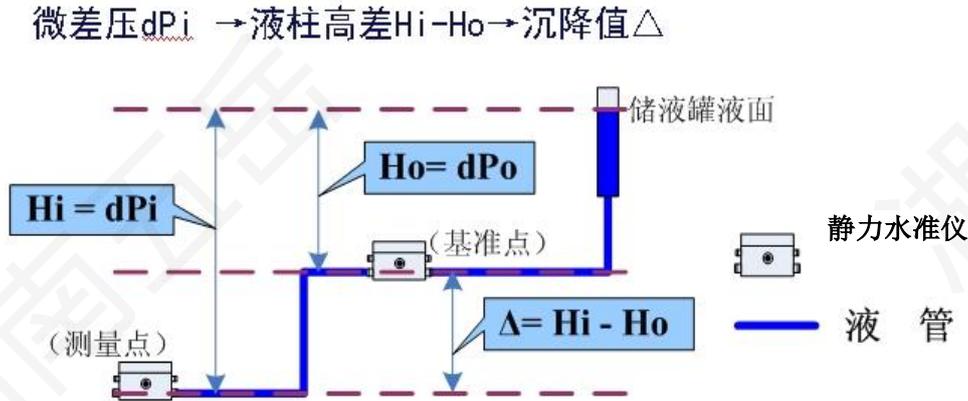
系统包括以下4个部分：



2. 系统测量原理

系统测量原理：是采用了连通液体静力水准仪的测量原理，并结合了微差压静力水准仪测量技术。

测量原理 示意图



在沉降区域内埋设的测量点静力水准仪和置于该区域外（沉降相对比较稳定）的基准点静力水准仪通过液管和气管相连。测量点静力水准仪与基准点物位计将产生压力差值，把此差值（经过补偿）换算为高程，多次高程值计算后就获得其相对沉降量。

实际沉降量=相对沉降量-基准点的沉降量

3. 主要技术指标

3.1 测量项目

液体压力、附属温度（内部温度）、供电电压。

3.2 技术指标

静力水准仪是本公司研制的高精度、宽温度范围、无线通信传输、低功耗、高可靠性工业级产品。适用于筑路现场的路基沉降自动化测量，具有成本低、安装方便、稳定性好、三防性能优良等特点。

量程范围：(200-2000) mm

读数精度： $< \pm 0.2\text{mm}$ ，分辨力：0.01mm

工作环境： $-10^{\circ}\text{C} \sim +40^{\circ}\text{C}$

长期稳定性：0.05%/年

其他：

测温精度： $< \pm 0.5^{\circ}\text{C}$

3.3 通信方式

GPRS 网络无线传输、RS485 有线传输。

3.4 供电

系统供电电源：DC5V—12V；推荐使用 DC12V，静力水准仪工作电压为 2.7V~

3. 6V, 电流不大于 10mA, 静态电流不大于 1 uA。

二、 典型布设及安装

1. 一般要求

1.1 沉降变形观测断面应根据不同的地形地基条件、路堤高度以及不同结构部位等具体情况设置, 测量点设置位置应满足设计要求, 同时还应针对施工掌握的地质、地形等情况调整或增设。

1.2 基准点和测量点应尽量设在同一横断面上, 有利于各观测项目数据的综合分析, 同时也便于测量点看护, 也便于集中观测, 统一观测频率。

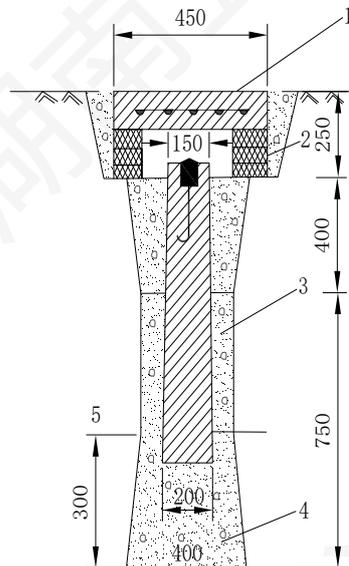
1.3 基准点和测量点的埋设位置应符合设计及评估技术指南要求, 且标设准确、埋设稳定。

1.4 基准点的位置必须是一个沉降相对稳定、便于观测的地方。

1.5 静力水准仪的高度差范围: 应在 0.3m-0.6m。

2. 基准点布设

基准点最好建立在沉降变形区以外的稳定地区。基准点使用全线的基岩点、深埋水准点、CP1、CP2 和二等水准点。增设时按国家二等水准测量的相关要求执行。基准点标石埋设规格应符合图 2 的规定。(参见京沪沉降评估实施细则)



注: 1—盖; 2—砖; 3—素土; 4—贫混凝土; 5—冻土线

图 2 基准点标石埋设图

2.2 工作基准点

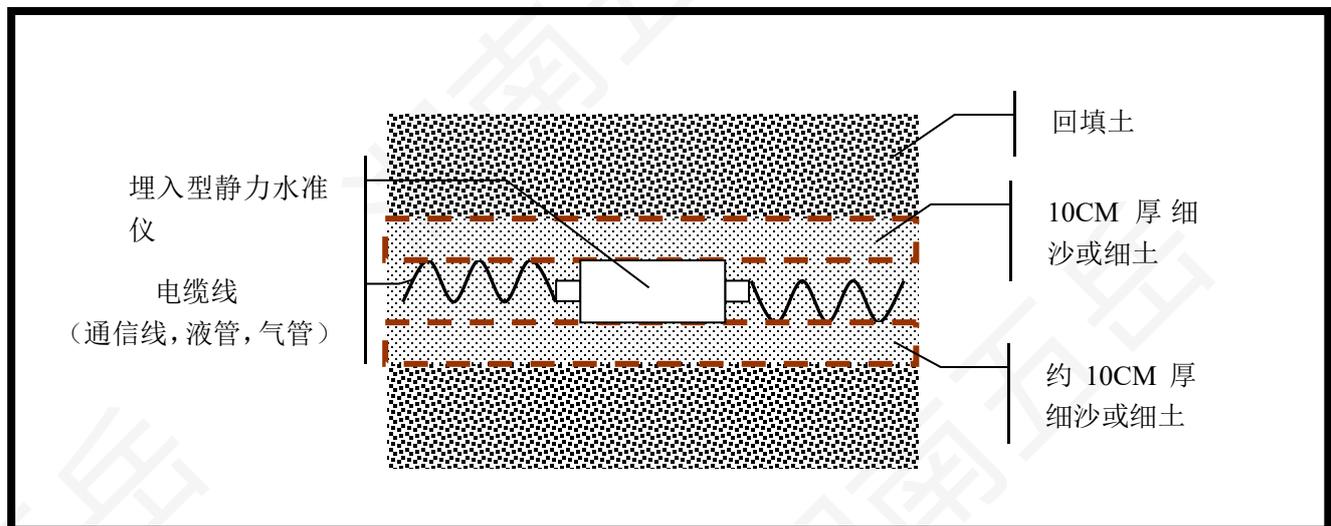
工作基准点应该埋设在稳定区域, 在观测期间稳定不变, 测定沉降变形点时作为高程和坐标的传递点。工作基点除使用普通水准点外, 按照国家二等

水准测量的技术要求进一步加密水准基点或设置工作基点至满足工点垂直位移监测需要。加密后的水准基点（含工作基点）间距 20m 左右时，可基本保证线下工程垂直位移监测需要。

3. 测量点布设

直接埋设在要测定的沉降变形体上。点位应设立在能反映沉降变形体沉降变形的特征部位，不但要求设置牢固，便于观测，还要求形式美观，结构合理，且不破坏沉降变形体的外观和使用。沉降变形点按路基、桥涵、隧道等各专业布点要求进行。

埋设之前，需要先确定安放位置，用小旗做好标记，再进行整平或开挖。挖沟的深度一般为 0.4 米，沟宽 0.5 米，挖好后，进行铺设细沙，厚度约 10CM，放入静力水准仪，如果整平就不需要开挖，管线需要走蛇形。注意：传感器壳两侧的管线需要多走蛇形，以便于沉降拉伸管线，传感器放置的方向，注意朝上的面。如果是开挖就在挖好的沟中，把大块石子、玻璃、金属以及坚硬的东西等碎片清除掉。如果是整平就只要把水管和气管信号线用 PVC 管做保护，再把传感器固定。



填土图

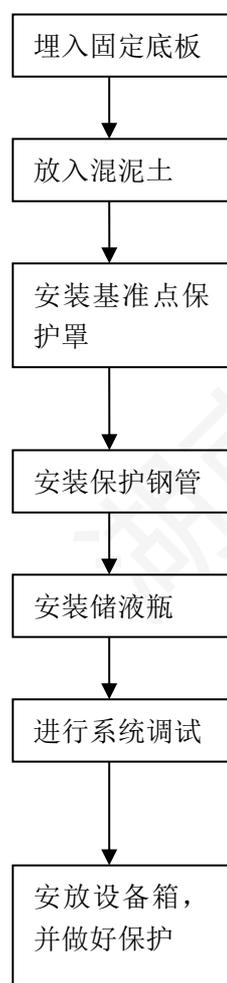
4. 基准点保护罩的安装

先埋入固定铁板，并用水泥固定于地面。有条件的情况下，可以打入长约 6-10 米直径 100CM 的钢管，基准点固定铁板安放于钢管上，并用水泥进行固定，这样可以提高基准点的相对的稳定性。基准点区域尽量远离测量区，根据系统的实际要求，基准点远离测量最大不能超过 50 米。

基准点的安装方式，根据不同的工程和客户要求有所不同。基准点的液面高度也是有所不同。

不同地区，所使用的液体也有所不同。

高铁基准点的安装流程如下图所示



5. 注意事项

- 1) 系统的量程范围。
- 2) 管线的保护。
- 3) 基准点选择的位置。
- 4) 不同地区采用不同的液体。
- 5) 采集卡编号必须是唯一的。
- 6) 管线埋入必须走蛇形。
- 7) 不是软土地段必须用细沙保护。
- 8) 设备箱放置和保护。
- 9) 天线必须保障信号良好。
- 10) 用于测量基准点的钢筋头，必须保证保护好。以便于测量基准点。

三、 系统调试

系统调试前，请详读系统使用说明书。

系统的硬件、软件调试由生产厂家，或已经经过生产厂家培训合格的人员进行调试。非未经许可人员，违反操作，给客户带来的损失，本公司不负任何责任。

采集卡的使用，请参见采集卡使用说明书。

使用调试助手进行以下参数设置：

- 1) 设置采集卡编号
- 2) 设置设备预热时间
- 3) 设置采集间隔

四、 远程控制

为了减少成本和达到智能自动化的监测，系统中只要设置好采集卡参数，就能进行远程控制。远程控制必须由专业人员操作，否则会带来不必要的麻烦。

远程控制操作如下：

- 1) 打开公司配置的 DCC 软件
设置>>mserver IP 地址，端口号。



设置好后，点击“确定”DCC 软件自动与 MSERVER 服务器连接。

- 2) 选中选择要操作的断面对应的 GPRS IMEI 号。

五、 维护指南

a) 维护周期

本系统的维护周期为 6 个月，对于野外条件较差、维护不便的自动沉降站可根据实际情况适当延长，最长不应超过一年。

i. 一般维护

ii. 太阳能电池

- a. 清扫太阳能电池受光面，使较好的光照到达太阳能电池。
- b. 调整太阳能电池的受光角度，以适应季节引起的太阳高度变化或其它原因引起的太阳能电池位置变化等。

iii. 蓄电池

- a. 必要时，为蓄电池添加或更换电解液。

b. 必要时，更换蓄电池。

蓄电池的使用和维护细节请参照相关的产品手册。

iv. 其它

a. 检查太阳能紧固部件的松动或变形情况，并采取必要措施。

b. 检查太阳能部件及其它外露部件的锈蚀和磨损情况，必要时，更换之。

v. 静力水准仪检定

一般的静力水准仪的检定周期为一年（国产湿度静力水准仪检定周期为半年）。

检定应在国家有关法定计量单位按国家有关部门颁布的地面沉降仪器检定规范执行。

b) 维护注意事项

i. 接线

太阳能电池和蓄电池到主机的连接，各静力水准仪到主机的连接，主机到微机的连接都要正确无误。

GPRS 上天线插头必须要接天线才能开机工作。否则设备不能正常工作。

ii. 操作步骤

在调试、测试和维修过程中，一定要按操作步骤进行，具体操作步骤可参阅手册中安装测试的内容。

六、 常见维修方法

系统出现故障时，应首先分清故障类型并将故障定位，然后根据故障的具体情况与维护或与厂家联系。系统中的故障可分为野外自动沉降站故障、移动

信道故障和终端故障等三个方面。

一般故障主要是从终端部分出现，故障定位的顺序一般也从终端部分开始，接着是移动信道部分和野外无人自动沉降站部分。

如遇非常见的特殊情况，请及时与厂家或指定维修单位联系。

1. 串口调试显示不正常

故障原因	排除方法	备注
串行接口参数设置错	按错误！未找到引用源。要求修改设置	

2. 不能按照指定的间隔正常发报、观测或采样

故障原因	排除方法	备注
单要素测量参数错	按非单要素测量要求修改设置参数	

3. 电源电压无输出或输出电压不正常

故障原因	排除方法	备注
蓄（锂）电池电压太低、充不上电	更换蓄（锂）电池或换电解液	
充电控制器坏	修复充电控制器，或更换新的	
太阳能电池坏	修复或更换太阳能电池	

4. 沉降数据采集不到或不正确

故障原因	排除方法	备注
静力水准仪坏或工作不正常	修复或更换静力水准仪	
静力水准仪接线不良或接线不正确	检查线路	
采集器接线不良或接线不正确	检查线路	

5. 定时工作时，电源不能自动启动

故障原因	排除方法	备注
采集器板上器件坏	更换板上器件或模板	
电源控制器坏	修复或更换电源控制器	

6. 数据发送不出去或不正确

故障原因	排除方法	备注
采集器上器件坏	修复或更换新设备	
接线是否正确	检查线路	

7. 接收不到数据或数据误码太大

故障原因	排除方法	备注
接线是否正确	检查线路	
采集器坏	修复或更换新设备	

七、产品使用注意事项

1. 要注意储存位置，不能与其它重物堆放，防止挤压以免传感器损坏，不要靠近火源或者放置潮湿的地方。保存好产品系数表，无系数表的除外，建议拍照归档保存到U盘。
2. 严禁拉线提扯、高空坠落或者产品结构拆装，安装时引线不能绑的太紧。
3. 本公司的产品在适宜的环境中储存和正确使用的前提下，免费保修一年。
4. 不可抗力因素而造成的产品损坏，不在本公司的职责之内。