

大量程静力水准仪

YTDG0400 系列

安 装 说 明 书

湖南亿测物联传感技术研发有限公司

2022-10 版本

注意事项

- ① 大量程静力水准仪内含有敏感元器件，运输、使用过程中应做好防护，外力作用可能造成仪器损坏；
- ② 静力水准仪通讯线缆注意防护，禁止磨损破皮，可能导致水顺流直下，仪器内部浸水，直接仪器报废。
- ③ 静力水准仪禁止灌液时候，太满溢出直接进入气管，倒吸入传感器本体内，造成电路板损坏；
- ④ 闲置时应将存放于阴凉、干燥处；
- ⑤ 严禁用任何方式自行打开或修理仪器，否则可能造成损坏；
- ⑥ 如发现仪器外观破坏，请勿使用；
- ⑦ 仪器有任何质量问题或对使用仪器有任何疑问请及时联系厂家，我们将第一时间为您解决。（联系电话：0731-85836050）；

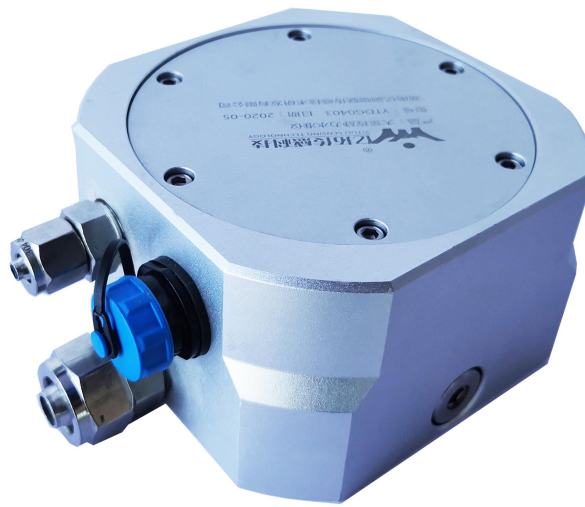
目 录

注意事项	2
1、测量原理及概述:	4
2、产品示意图:	5
3、构配件清单	5
4、主要技术参数	6
5. 安装步骤:	6
6、数据读取	8
7、数据处理	8
8、维护与保养	9
9、注意事项:	9
10、故障排除	10

1、测量原理及概述：

YT-DG-0400 系列大量程静力水准仪是由两个或两个以上大量程静力水准仪传感器串联组成，另外再由一个储液罐组成液体连通系统。传感器之间由液体连通管和气体连通管连接。使用时将基准传感器置于一个稳定，不易发生沉降，并基本与测点保持水平的基点。当各个测点发生沉降时，各测点与储液罐的液压差发生变化，大量程静力水准仪内的压力传感器监测各个点的液压差，通过液体压强公式 $P = \rho gh$ 换算出高差的变化。

该产品主要用于路基、路堑、桥梁、建筑、地铁及桥路过渡段、铁塔、文物的差异沉降监测测量。为压差式原理的传感器，本体内置电子标签，另可自设编号，直接输出物理量。此类原理产品精确度、稳定性高，可采用人工读数或自动采集方式，进行长期观测。



（图一）静力水准仪产品实物图

1.1 产品技术优势：

YT-DG-0400 系列静力水准仪特殊技术优势在于，精度可达 $\pm 0.1\%F.S$ ；兼测温度且可以温度自动环境补偿，采用技术领先的分段补偿算法进行嵌入式数据处理系统 V1.0 置入。外壳可采用铝合金材质制作，IP67 防护等级，并可配不锈钢材质安装附件，可用于腐蚀或其他恶劣环境下的长期健康监测。

1.2 技术特点：

压差式原理的传感器，本体内置电子标签，另可自设编号，直接输出物理量，并可进行存储 1600 条数据，此类原理产品精确度、稳定性高，可采用人工读数或自动采集方式，进行长期观测。输出信号为 RS485 数字信号，可直接接入亿拓自动化采集系统，数据在软件上显示时，可采集显示出传感器全球唯一编号，自编号，测量日期，时间，测量值，偏差值等信息。

1.3 应用领域

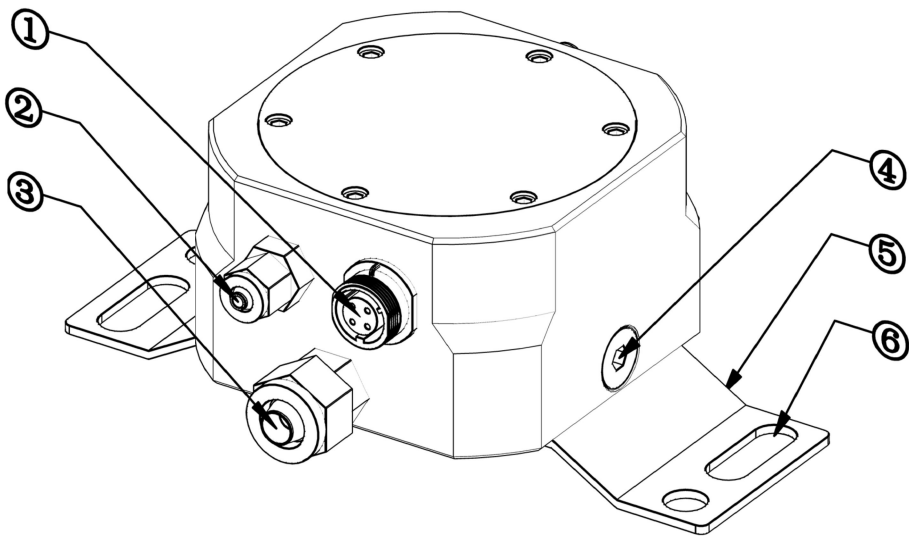
主要用于测量软基的差异沉降变形情况；主要用于公路路基、铁路路基、大坝坝体、沉降试验、海堤工程和

各种建筑的基础沉降、高压铁塔和文物建筑、桥梁、隧道、运营地铁等等地基基础等差异沉降变形测量。

1.4 YTDG0400 系列内各型号：

型号	量程
YTDG0405	500mm
YTDG0410	1m
YTDG0420	2m
其他	定制

2、产品示意图：



①通讯电缆接口 ②气体管接口 ③液体管接口 ④排气阀⑤安装支架 ⑥安装固定孔

(图二) 静力水准仪结构示意图

3、构配件清单

静力水准仪本体的×n	安装支架×2n	膨胀螺栓×4n
六角扳手×1	液体管（非标配）	气体管（非标配）
通讯电缆（非标配）	储液罐（非标配）	硅油（非标配）

说明：非标配配件需另购，按实际数量。静力水准仪数量 n=监测点数量+基准点数量；安装支架数量=2n；膨胀螺栓数量=4n；六角扳手配备一把；液体管、气体管、通讯电缆、储液罐等非标配必用构配件数量需订货前根本公司销售工程师确认使用量；一般来说：储液罐数量=现场设置基准点数量；气体管数量=液体管数量=通讯电缆=各测点间距之和；

4、主要技术参数

- | | |
|-----------------------------------|--|
| 1. 型号：YT-DG-0200 系列 | 9. 电气特性：典型 12VDC，20mA |
| 2. 量程：0-200mm | 10. 信号输出：RS485 数字信号 |
| 3. 精度：±0.1%F.S | 11. 存储器：400\800\1600 条数据（依设置定） |
| 4. 分辨率：0.01m | 12. 材质：本体 316L 不锈钢（耐海水腐蚀级别）
+PPR 安装套件 |
| 5. 工作温度：-40-125℃ | 13. 防水性能：IP68 |
| 6. 测温精度：±0.5℃ | 14. 尺寸大小：Φ75×860mm |
| 7. 温度补偿：-20-50℃ | 15. 重量：约 3600g（不含电缆） |
| 8. 智能化：内置全球唯一编号、电子标签、自动
换算和温补等 | 16. 产品结构：由多个单点沉降计通过安装套件串
联构成。 |

5. 安装步骤：

5.1 检查

静力水准仪安装前检查：首先，详细了解传感器的具体参数，检测传感器是否工作正常；检查水工电缆线、安装 PVC 线管是否齐全。检查传感器数量及数据线长度是否正确。以确定传感器在运输过程中是否损坏或丢失。

5.2 工具准备

准备工具：钻机、≥25mmPVC 线管、透明胶、防水胶带、剥线钳、剪刀、卷尺、铲子等。

5.3 布点

清理好场地后，选择无雨、雪天气进行钻孔安装静力水准仪。

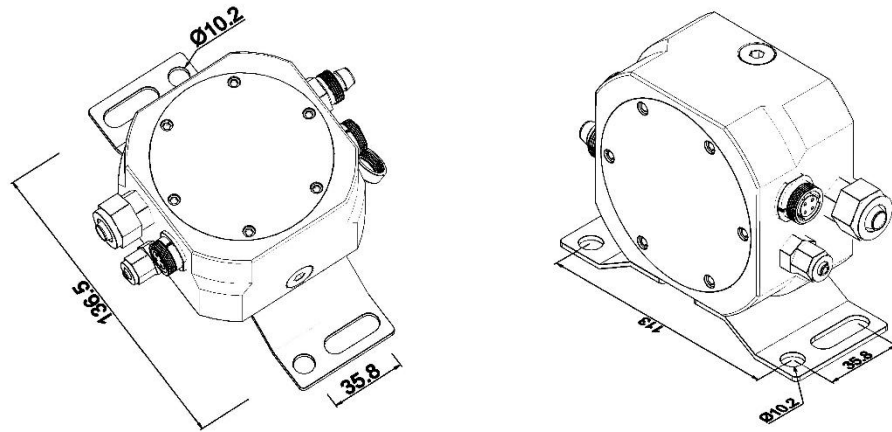
根据试验设计方案，用卷尺进行测量，确定测试点。

5.4 传感器安装

1、安装准备：检查传感器、构配件、说明书、合格证是否齐全完好，核对参数是否准确；其他辅材工具是否齐全（电锤、活动扳手、铁锤、内六角扳手、螺丝刀、盛水器具桶或盆、水准仪或水平管、≥25mmPVC 线管、防水胶带、剥线钳、剪刀、卷尺、水或防冻液等）。

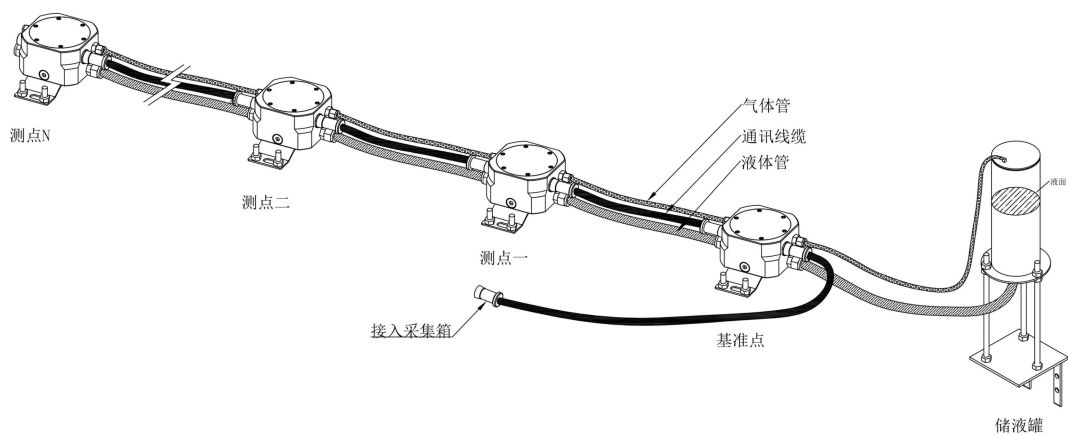
2、定位放线、开孔：清理好场地后，选择无雨、雪天气进行安装大量程静力水准仪。根据设计方案，用卷尺、水准仪等设备对各测点的位置及测点之间的距离和高程等信息进行测量和检核，确定监测点位置无误后使用电锤进行钻孔，尺寸为 Φ10mm*50mm，数量 4 个(孔距和间距如下图)：特别提醒：各点位仪器的初始安装位置要在尽量保持在同一水平面，如不能在同一水平面的，各点位仪器最大高差不能超过设备量程。储液罐位置应略高于所有静力水准仪。

使用电锤进行钻孔。钻孔 $\phi 10\text{mm} \times 50\text{mm}$ ，钻孔4个(孔距和间距如下图)：



(图二) 安装孔间距示意图

3、液体联通系统组装：



(图三) 安装组装串联示意图

①裁剪液体、气体联通管：液体、气体联通管为整盘发货，安装前需施工人员根据各测点的距离，剪切成适当的长度。通讯电缆出厂前已按订货信息加工好，现场只需找出各个位置对应的电缆。

②连接：将大量程静力水准仪放置于各测点附近，用液体、气管联通管和通讯电缆将各个仪器首尾相连（注意先穿保护管）。首端仪器的液体、气管联通管连接至储液罐，通讯电缆连接至自动化采集系统。末端仪器液体、气管联通管接口做封口处理（设备出厂已做好）。

③灌液：打开末端静力水准仪的排气阀，将储液罐抬高（增加高差，加快流速），把准备好的清水或防冻液持续、缓慢加入储液罐，直至液体联通管内充满液体无气泡为止。轻微摇晃、翻转末端静力水准仪将仪器内气泡排尽，封住排气阀。从末端往首端依次对每个静力水准仪进行上述操作，确保整个液体联通系统内无气泡。将储液罐内液体加至合适位置并检查所有连接处是否漏液。可在液体表面加入少量硅油，防止液体水气蒸发。

- ④安装固定：将静力水准仪和储液罐用膨胀螺栓安装固定。
- ⑤供电读数：将首端静力水准仪接入自动化采集系统，确定仪器读数能正常读数且误差在允许范围内。
- ⑥检查：再次检查所有接口是否连接正确、牢固，确认所有接口无漏液、漏气现象。
- ⑦记录：做好静力水准仪安装记录（实验段面、测点位置、实验编号、位移计编号、埋设安装日期、天气状况及安装人员）并存档。
- ⑧保护：埋入式环境注意防止碾压等外力破坏，露天安装环境请配置防暴晒膜，减少温度剧烈变化导致的数据波动现象。

4、数据线保护

根据现场实际情况而定，将静力水准仪数据线集中套上 PVC 线管进行穿管保护，并开槽将 PVC 线管沿槽布设保护，建议开槽深度 30-50 公分，避免数据线因施工或自然因素而破坏。制作相应的标示牌。

6、数据读取

6.1 人工读数方式

YTRG01 读数仪，提供了必须的供电和信号处理。读数时，将仪器的插头直接插入读数仪，开机——点击测量 F1 键——点击读数 F1 键，稍后 3-5 秒即可直接读出该仪器的全球唯一编号（身份证 ID 编码，16 位）、产品自编号、测量时间、测量值、偏差值、原始数据信息等，与此同时，仪器的温度也直接以摄氏度的单位显示在读数仪上。

数据处理可通过读数仪 U 盘插口导出数据至亿拓数据处理分析软件中。

6.2 自动化采集数据方式

仪器配置航空插头，可直接或通过多通道数据集线器，接入自动化采集系统内，一般可采用插头对插方式直接实现自动化系统对接，出厂前均已调试完毕，非常方便，无须用户担心系统对接问题。数据处理可直接登录亿拓云平台或者定制型软件进行数据查看下载分析处理等。

7、数据处理

基准点默认为稳定的、不会发生位移的点。在恒温、恒压、密封良好等理想条件下基准点读数应为恒定不变。自然条件下温度变化导致的热胀冷缩、气压的波动、气体蒸发等问题会导致基准点在没有发生位移的情况下测量值依然发生变化，将此变化作为环境因素导致的变化。在同一套液体联通系统内环境因素对基准点和监测点的影响相同。所以在计算监测点沉降值时应各个仪器应同时剔除环境因素导致的变化。

数据处理示例：

原始数据记录表

时间	点位数据 基准点 A (mm)	测点 B (mm)	测点 C (mm)	测点 D (mm)

1 日	A ₁ (312)	B ₁ (288)	C ₁ (234)	D ₁ (259)
2 日	A ₂ (310)	B ₂ (280)	C ₂ (236)	D ₂ (257)
3 日	A ₃ (305)	B ₃ (275)	C ₃ (229)	D ₃ (250)
4 日	A ₄ (300)	B ₄ (268)	C ₄ (221)	D ₄ (242)

设备安装调试完成、液体联通系统稳定后读取数据作为初始数据。假设 1 日数据为初始数据，那么在 4 日时测点 B 的累计沉降量 H 计算方法如下：

$$H=(B_4-B_1)-(A_4-A_1)$$

$$=-8$$

结果为正则沉降、负为隆起。

按上述方法求得各点各天累计沉降量如下表：

时间 \ 点位数据 基准点 A (mm)	测点 B (mm)	测点 C (mm)	测点 D (mm)
1 日	0	0	0
2 日	0	-6	4
3 日	0	-5	2
4 日	0	-8	-1

8、维护与保养

传感器及线缆：传感器本身的保养仅限于周期的检查电缆的连接和接头插头的保养，传感器本身不能打开检查。

静力水准仪暴漏空气环境下监测环境，如运营铁路、高层建筑等，因长期高温暴晒环境下，液体连通管内的液体难免会蒸发和挥发，因此建议根据填充液体材质定期进行补液。水不建议填充，防冻液可考虑 3-6 个月补液一次，硅油考虑 1-1.5 年补液一次。

9、注意事项：

9.1 静力水准仪和储液罐等注意轻拿轻放，防止受硬物强压、磕碰。防止传感器连接孔被堵塞或者浸水破坏。

9.2 安装前，把每个静力水准仪与安装点一一对应。记录好静力水准仪的自编号，以及所需安装的位置。因为静力水准仪在出厂前都是根据每个安装点的情况不同做的不同配线长度。如果安装时混淆，则容易出现较大的误差。

9.3 静力水准仪安装好后，如果需要接入自动采集，静力水准仪数据线与总线接头要注意防水措施，建议购买我司防水接线盒。如果进行人工采集，则需要对静力水准仪数据线末端的航空接头进行防水保护罩保护，防止

挤压破碎、短路、进水。最后在接头处树立标示牌。

9.4 安装时，应先预演计算好测点间隔，做好冗余，算好可裁剪液体气体连通管。

9.5 每个传感器本体内部有电子元件和电路板，禁止灌液溢出且从气管倒流入传感器内部，造成靠近储液罐的第一个静力水准仪破坏。

9.6 传感器安装过程和使用过程中，禁止超量程使用，压坏内部芯片。

10、故障排除

如果仪器读数出问题，应采取以下步骤：

1. 如果单个传感器无读数，应现场检查传感器及线缆有无人为破坏，尤其是数据线一旦线路比较长，要沿线路一一排查是否破坏。

2. 如果任何一个传感器都没有读数，就该怀疑是读数仪或者自动化采集系统有问题，这时应向厂家咨询。

3. 如果线缆是在现场断了或短路，可直接将两端线剥开，相同颜色的线芯对接上，做好绝缘和防水处理，此处建议另购亿拓公司的防水接线管，避免人工接线老化和后期维护风险。



名称：湖南亿测物联传感技术研发有限公司

地址：湖南长沙市星沙经济开发区人民东路二段 169 号铭诚绿谷产业园

电话：0731-85836050

Email: csyituo@163.com