

海底变形滑动原位观测装置

海底变形滑动原位观测装置由变形传感系统、数据采集系统、无线传输系统和供电系统组成，能够长期实时自动同步观测记录近海或深海海底侧向蠕滑变形、海床面的坍塌隆起、大位移尺度的滑坡等海床变形现象，并能实现海底变形监测数据的实时传输和观测设备的远程监控，建立起海底变形滑移灾害预警机制模型。

变形滑动观测主要应用阵列式位移传感器完成，传感器长度 10m，使用水深 500 米，其既可垂直安装在海床中以监测海床侧向变形滑动，也可水平安装在海床表面以监测塌陷或者隆起变形。通过外连通讯浮球，可实现原位监测数据的实时传输和采集模式的远程控制。因此，可根据海况条件切换采集频率，1-24 小时可选，在保证数据量的前提下延长监测周期，存储空间 32GB，采样率为 1 次/天，可工作时长为 12 个月。本观测装置及应用技术旨在可靠地记录海底变形事件及演化过程，具有功耗低可长期观测、传感器精度高且稳定、设备可重复使用等特点。

数据采集存储系统主要由密封采集仓和数据存储采集仪组成。采集仓数据存储采集仪，通过水密接插件和阵列式位移传感器连接，实现观测数据的采集和存储，它不仅采集存储传感器所测数据，还能通过上传程序来控制采集频率及时间，具有高稳定性、低功耗的特点以及网络通讯能力。

采集仪内含锂电池可为内存和实时时钟进行独立供电，当电池电压降至 9.6 V 以下时，采集仪能够延缓执行操作，从而减少不准确测量的可能性；采集仪具有内部温度补偿，实时时钟，超时和温度变化实时校准的功能，且所得数据以表格形式存储，便于后续的数据析处理工作。




阵列式位移传感器

数据采集存储系统

实时传输系统

供电控制系统

海底变形滑动原位观测装置，性能指标如下：

海底变形观测传感器阵列	
测量精度	0.1mm
分辨率	0.01mm
防水保证	500m
振动测量范围	可测量±2G
工作温度	-20~60℃
通讯接口	RS485 或 232
供电要求	9.6~16Vdc
传感器长度	10m
数据采集及实时传输	
连接	通过以太网接口连接无线路由器
通讯	支持 TDD LTE、FDD LTE 等 4G 网络、HSPA+ 等 3G+ 网络，同时支持 802.11b/g/n
速率	150Mbps
存储	32GB
采集频率	1-24 小时可选（1 天/次可工作 12 个月）

下图为海底变形滑动原位观测装置在黄河水下三角洲埕岛海域时长 4 个月的原位观测数据。图中显示整个观测周期发生了多次海床变形，且与风暴的对应关



系良好，波浪为海底变形的主导因素。其中 2015 年 1 月 21 日（事件 A）、2015 年 2 月 7 日（事件 B）发生了两次最为明显的变形过程，当天所对应的最大有效波高是整个观测周期中最大的两天。其中风暴事件 B 期间，沉积物发生了的变形位移量最大，阵列式位移传感器最后一段（埋深 1.23 m）的累积计位移量为 13 mm，在 13:30-14:00 期间发生了 8 mm 位移量。

