

近海洋调查综合测量艇

一、主要指标

1、概述

系统主要用于近海 20 米水深范围内的沉积物力学特性探测，主要包括静探主体（贯入设备）、测控系统（数据采集与记录设备）、作业支撑平台及相关导航、测深等辅助设备。在前期 WCPT 工作的基础上，将触探深度加大到 20 米，组合团队已掌握的深海技术和深海勘探设备的设计、制造经验，本次方案基于双缆绳吊装架，通过船体中心月池进行设备布放与回收，并且在月池盖板上完成部分探杆的连接与拆卸，水下动作及设备状态可实现远程监测与控制，进一步提高静探作业的安全性。

2、设备主要技术指标如下：

最大工作水深：20m；

贯入深度：20m（单步贯入 1m）；

最大贯入力：2 吨；

控制系统：甲板控制，数据在线传输同时自容式存储；

8 通道 16 位+/-10V 模拟输入；

软件如贯入设备控制模块集成；

贯入方式：液压步进；

水下动力供电方式：电池供电 DC110V/60Ah；

外形尺寸：1720*1470*1500；

设备重量：2~2.5 吨；

作业支撑台：双船体；

宽度：3.4m；

中间月池尺寸：2200*2000；

最浅吃水深度：0.3m；

最大承载力：8 吨；

起锚器：配置 4 台，工作荷载 2.5 吨；

发动机：2 台大功率发动机；



具备浅滩滑行功能；

发电机：三相交流 380V，8Kw；

起吊装置：起吊能力 5 吨，固定龙门式，双缆起吊。

二、总体方案设计

静探书体配合专用支撑平台，采用液压驱动，设备坐底后可完成探杆的贯入与拔出等动作，水下液压系统采用电池供电。静探主体上安装姿态传感器、压力传感器及扩展接口。姿态传感器可实时提供设备坐底及调平后的姿态参数，压力传感器在液压系统内部，扩展接口可用来连接高度计、摄像及照明等选配装置。

测控系统包括水下测控单元和甲板显控单元两部分，采用有缆控制方式，可实现甲板遥控操作及数据在线传输。在有缆状态下，设备操作指令由甲板显控单元通过专用电缆传输到水下测控单元，实现远程控制，贯入过程中的设备工作参数及图像等信息通过电缆实时传输到甲板控制单元。甲板控制单元采用甲板电源供电。在无缆状态下，设备坐底后由触底开关触发系统工作，自动完成探杆贯入操作。

支撑平台为小型双体船，中间为月池，用来布放、回收设备，月池配盖板，可以放置静探主机。

起吊装置为固定龙门式卷扬机，采用双缆起吊，防止设备打转。

20 米静力触探平台整体组成如下：

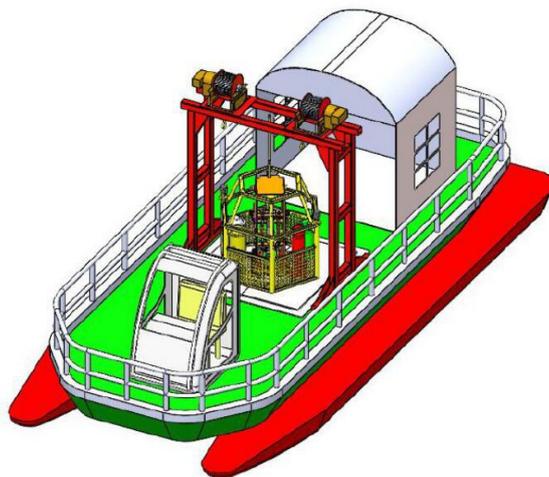


图 1.总体示意图



官网：www.qdtkocean.com

邮箱：manager@qdtkocean.com

电话：86-0532-83932272 / 83932271

地址：中国山东省青岛市辽阳东路 16 号 18 号楼 404 室

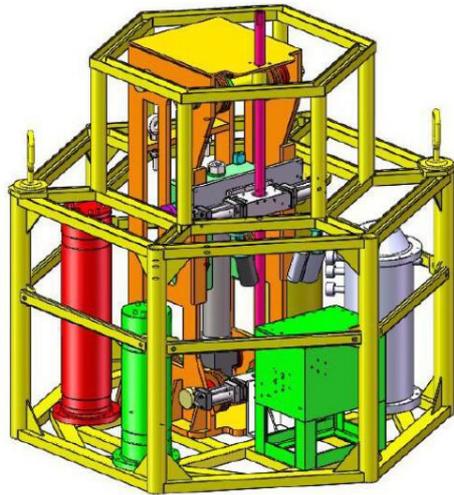


图 2. 静探设备组成示意图

三、实施方案设计

1、静探主体

静探主体主要由机械部件、液压系统、水下传感器及耐压密封舱等部分组成。

各部件组成及结构设计如下：

(1) 机械部件

机械部件由安装框架、贯入机构、探杆升降机构等部分组成。机架整体外形拟设计为六棱柱框架结构（如图 2 所示），以提高机体框架稳定性。根据设备的探测深度要求以及控制单元和水下动力单元等部件的结构，机架尺寸拟设计为：1740mm（对角）×1450mm（对边），机架的总体高度为 1500mm。

贯入机构由贯入油缸、滑轮组、传动钢缆、滑板及夹持机械手等部件组成，贯入结构的工作原理如下图所示，探杆贯入时，贯入油缸活塞杆伸出，通过传动钢缆和整个滑轮组带动滑板向下运动，固定在画板上的夹持机械手带动探杆缓慢匀速插入沉积物中，插入深度由位移传感器测量；探杆上提时，油缸活塞杆缩回，滑板向上运动，即可将探杆提出沉积物。贯入机构采用液压缸驱动滑轮组合的行程放大机构，降低了设备的整体高度，提高了设备在海底的稳定性。



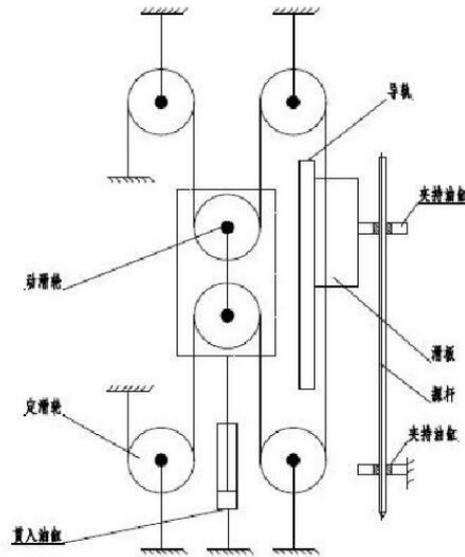


图 3. 贯入机构工作原理

探杆每节长度 1 米，设备下水时根据作业要求在月池上方依次连接组装。

(2) 液压系统

探杆贯入由液压系统完成，本设备液压系统主要由深水直流电机和液压驱动单元组成。液压驱动单元的工作原理如图 4 所示，由控制单元发出指令，深水电机和液压泵启动，控制单元控制各电磁阀完成设备工作。液压系统压力传感器测量的参数，可检测探杆下插入深度。当探杆下插到设定深度或工作压力时，甲板操控平台可以根据该参数，进行下一步的操作，直至全部工作完成。

直流电机参数：110VDC/1000rpm/3kw，电磁阀 DC24V。

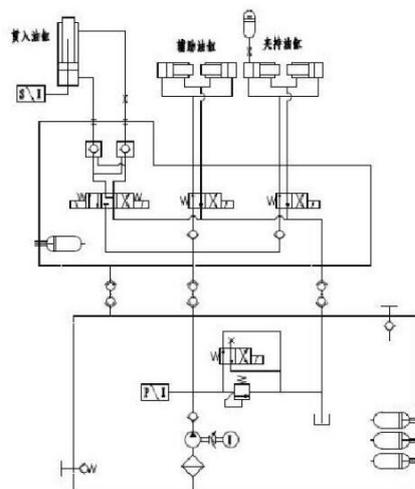


图 4. 液压原理图



(3) 水下传感器及耐压密封舱

水下传感器主要包括姿态传感器、深水位移传感器、深水压力传感器、深水位置检测传感器，姿态传感器安装在控制舱内部，其余传感器购买标准产品进行耐压密封或压力平衡处理，以适应水下环境工作。

密封舱针对不同的水下耐压部件功能要求，采用适当的耐压结构和密封设计。对动力电池舱和液压油箱采用压力补偿自平衡式设计，对水下电子设备采用耐压壳体式承载结构。

2、测控系统

(1) 水下测控单元

水下测控单元采集 CPT 系统的水下压力、探杆位移、姿态数据，控制探杆的上下行动和供电切换，并实现采集、控制信号与甲板显控单元的实时通信。系统框图如图 5 所示。

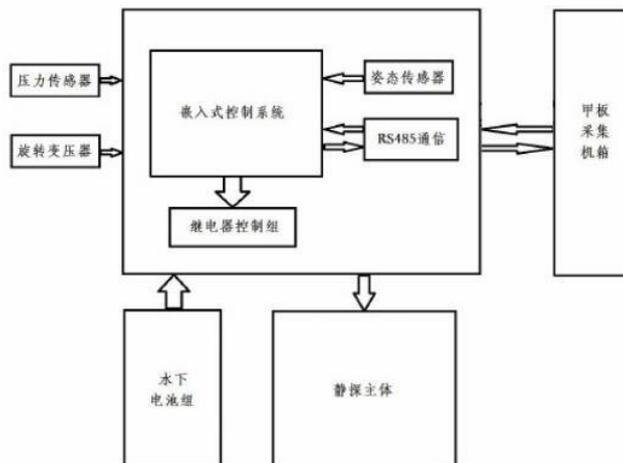


图 5. 水下测控单元框图

(2) 甲板显控单元

甲板显控单元包含甲板采集机箱和显控一体机两个部分。甲板采集机箱内部集成电源管理模块、应变片采集模块，接入水下控制系统的采集数据、水下探杆的应变电桥输出信号，并给应变电桥供电。甲板采集机箱将数据集成并传输给显控一体机，由显控一体机完成人机交互。系统框图如图 6 所示。



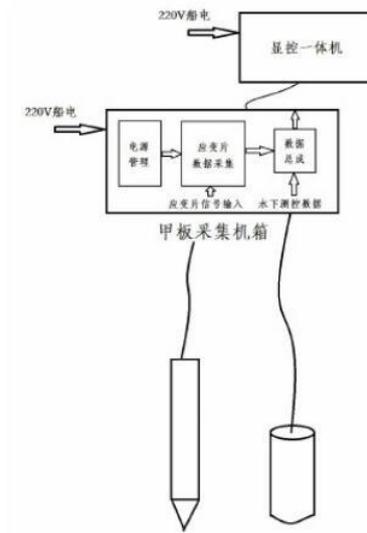


图 6. 甲板显控单元框图

显控一体机上运行的甲板操作软件，是 CPT 系统与用户的人机交互平台，整体实现用户对 CPT 系统的操作和监控。甲板操作软件的界面图如图 7 所示。

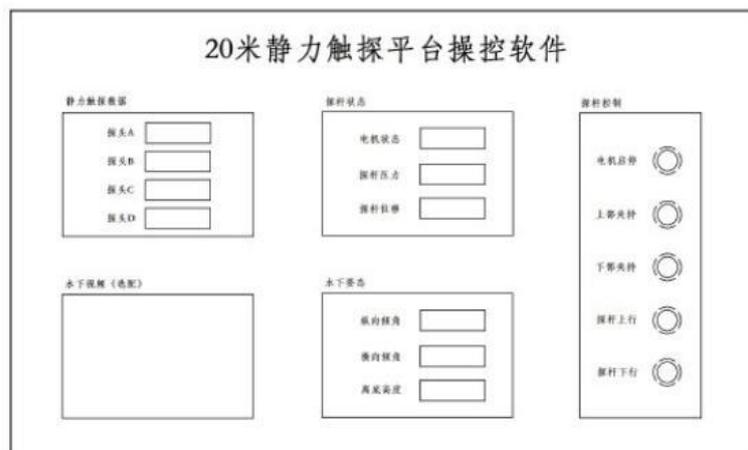


图 7. 甲板操作软件界面

3、支撑平台

支撑平台为小型双体船，中间为月池，用来布放、回收设备，月池配盖板，可以放置静探主机，船具备前后抛锚后水面静止的能力。

船体长 8m*宽 3.4m，载重 8 吨，中间月池 2200*2000；

船载发电机可提供 380V/50Hz，不小于 8kw 系统用电。



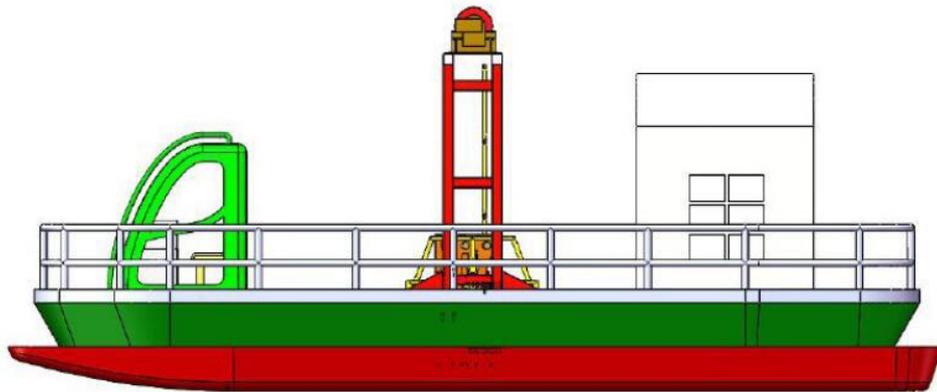


图 8. 船体示意图

4、起吊装置

起吊装置为固定龙门式卷扬机，采用双缆起吊，配置缆绳导向，可防止设备打转并限制设备通过月池口时的平移，起吊能力 5 吨。

5、辅助设备

系统配置 GPS 导航，测深及旁扫声呐。

探测深度：45m-450m

工作频率：200/83/455kHz

声呐规格：高清旁扫/高清下扫/双波束

GPS 接收器，轨迹图及海图

