

滨海工程勘察施工方法与工艺

李庆耀, 刘广华

(温州市水利电力勘测设计院, 浙江 温州 325000)

摘要: 滨海海域上的工程勘察, 不同于陆地, 应根据海域(江域)水文、气象条件, 选择合适的施工平台。根据地层条件, 制定合理的施工工艺, 确保勘察质量。

关键词: 滨海海域; 海上勘察; 施工平台; 施工工艺

中图分类号: TV52 **文献标识码:** B **文章编号:** 1008-701X(2005)03-0071-02

随着温州市经济的高速发展, 在沿海地区新建了大批堤防、围垦、港口。作为其重要组成部分的码头、防洪堤及城市景观桥等均位于海域或感潮江域, 有些工程远离岸线数公里、十余公里。这些工程的建设对工程勘察行业提出了新的要求, 也为行业的发展提供了新的机遇。笔者近年来参加了多项海上重点工程的勘察工作, 对其施工方法、施工工艺积累了一些认识。

1 海上钻探施工平台的选择

滨海或感潮江段上工程勘察首先要选择合适的施工平台。施工平台要求既能抵御海潮、涌浪, 确保施工安全, 又能满足钻探及原位测试施工工艺要求, 同时又经济、安装方便。常用的是建于船上的“浮平台”和能用“脚”支撑于海底、站立于高潮位之上的小型“工勘平台”。

“浮平台”所用船只宜选用铁驳船或带有动力的施工船, 也可采用木船。船只的大小应根据施工海域水文条件及离岸的距离确定, 一般宜选用50 t以上。平台一般安装在船的中尾部, 用槽钢或扁木将2条船拼装在一起, 即成施工平台。在平台外侧应增设扶栏, 以确保施工安全。

“浮平台”的特点是可以就近租船, 安装简便, 筹备时间短, 费用低, 且机动性好, 位移方便, 遇到大风大浪或台风来临前, 可驶离施工现场避风。如带动力还可兼作施工人员的运载工具, 为施工人员提供临时生活设施。但因浮于水面, 受风浪影响较大, 稍大的风浪即会影响施工,

因此海上施工可作业的时间较短, 另外, 某些原位测试项目在“浮平台”上也无法施工。

小型“施工平台”一般需在造船厂建造, 平台面积应在 $4\text{ m} \times 6\text{ m}$ 以上。可由拖船拖至施工现场, 靠上孔位后由液压系统将“腿”伸入海底, 平台伸出水面固定后, 即可开始施工。由于平台施工不受一般风浪影响, 可延长海上作业的时间, 增加施工进度。但平台移位要借助拖船, 其造价也较高。

2 钻探设备的确定

滨海或感潮江段上钻探设备应根据钻孔深度、场地工程地质条件、施工水域水文条件综合确定。由于海上施工需下较长的套管, 钻机一次安装后就不需要搬移, 因此可考虑使用动力较大的钻机。一般30 m以内的钻孔可采用XY-1型或XY-2型液压钻机, 30~50 m深的钻孔可采用XY-2型液压钻机, 孔深>50 m或需要钻入基岩层较深时, 可采用XY-3型钻机。泥浆泵宜选用BW-160型或BW-200型。动力均采用柴油机。

3 钻孔定位及平台就位

滨海或感潮江段上钻孔的定位目前常用的设备有2种, 离岸线近的常采用经纬仪, 离岸线远的常采用微波定位仪或卫星定位仪。定位一般分为2步, 首先由交通船在测量人员指挥下至孔位处抛下孔位浮标, 钻探平台至孔位浮标处并安放好锚泊系统后, 再由测量人员校正孔位, 直至钻机立轴或钻塔天车位置与设计孔位位置在允许误差之内, 固定平台后即可施工。

“浮平台”在驶至钻孔浮标处后, 由交通船将锚逐个送到锚位, 系上锚浮后抛下。锚的位置很重要, 要求钻船顶

收稿日期: 2004-12-30

作者简介: 李庆耀(1969-), 男, 工程师, 大学本科, 主要从事水利岩土工程勘察工作。

着潮流,前后锚成八字型。校正孔位,收紧锚绳后即可开始施工。锚绳一般采用直径为 15~25 mm 的钢丝绳,长度一般要求 200 m 以上,锚绳与水平夹角应控制在 15° 左右。锚型一般采用四齿锚,单个锚重要求在 50~100 kg (锚太轻难以固定钻船,锚太重给抛锚定位带来不便)。

钻探施工时应随潮水的涨退,均匀地收放各个锚绳。钻船锚泊系统见图 1。

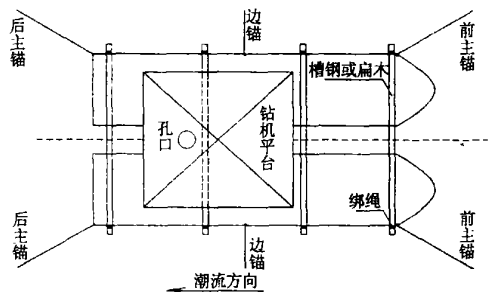


图 1 钻船拼装及锚泊系统示意图

4 钻孔结构与护壁方式

一般开孔时先将 $\phi 146$ mm 套管下至泥面下 1 m 左右,套管用夹板固定于孔口机台板上。采用合金钻头回钻钻进,全孔泥浆护壁。 $\phi 146$ mm 套管要求跟至软土层或较硬粘土层。软土层要求采用 $\phi 108$ mm 岩芯管和 $\phi 108$ mm 薄壁取土器,软土层下可采用 $\phi 89$ mm 岩芯管和 $\phi 89$ mm 普通取土器。 $\phi 146$ mm 套管应随潮水涨落而加卸,因此应多备 0.5、1 m 的短套管。钻孔结构见图 2。

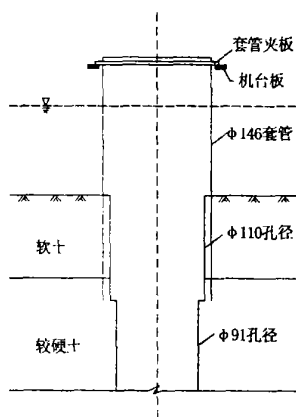


图 2 钻孔结构示意图

5 钻进取芯及取样

钻进取芯是描述土层、划分土层的最直观的方法,因此在工程勘察中要求有较高的岩芯采取率。一般淤泥质土、

软~可塑状粘性土、粉土可采用岩芯管回转干钻进;硬塑状粘性土、中~密实砂层可采用岩芯管回转加小流量泥浆冲洗液钻进,在每次结束前剩 0.1~0.3 m 时关闭泥浆泵并投入钢珠。提钻后钢珠从岩芯管接头中倒出,用泥浆泵压出柱状岩芯。每次进尺视取样密度要求确定,一般控制在 1.5 m 左右。采用上述方法一般粘性土岩芯采取率可达 90% 以上,砂性土可达 80% 以上。

采取原状土样是为了测试土工程性质,要求尽可能保持土层结构不变。不同土层应选用不同的取土器,采用不同的取样方法。对于淤泥质软土、软粘土,应选用薄壁取土器 1 次连续压入法取土;对于可塑~硬可塑状态的粘性土,可选用普通取土器采用一次性压入法或重锤少击法取土。对于粉土、砂土层,宜选用带内环刀的砂土取土器,采用中锤少击的方法取土。

取土钻孔应采用泥浆护壁或跟管钻进,并应保证取土前孔内残土厚度符合规范要求。另外,海上钻探每次钻井深度应确保测量准确,每次结束前应测量平台孔口至海底泥面的深度。

6 原位测试

滨海或感潮江段上勘察最常用的原位测试方法是标准贯入试验、动力触探试验、十字板剪切试验及静力触探试验。

标准贯入试验、十字板剪切试验应尽量采用跟管钻进,试验点应在距套管下缘 1 m 左右。试验前应保持套管直立,且使套管尽量不与平台接触,以减少因钻船的晃动及随潮水升降,确保测试的精度。

静力触探试验应在小型“工勘平台”上进行。平台就位升出水面固定后,先于孔口下 $\phi 89$ mm 厚壁套管至泥面以下 1 m 左右,将套管固定于平台,静探试验即可在套管内进行。如套管直径较大,应在套管内设置护正器,以确保探杆直立和受力后不受过大的弯曲。

7 结 语

滨海或感潮江段上工程勘察,应在明确勘察任务、了解施工海域水文资料的基础之上,选择合适的施工平台,采用合理的施工设备。并根据地层条件,确定原状土样的质量,确保原位测试资料的准确性和可靠性。海上施工时要尽可能收集当地水文站的潮汐资料,并应随时注意天气及海浪预报,避免台风等灾难性的天气袭击,特别要注意施工安全。