

军山长江大桥水上勘探施工技术

任建军,李庆喜

(湖北省地质灾害防治工程勘查设计院,湖北 荆州 434100)

摘 要 军山长江大桥桥基勘探中采用钻探船在江上钻探,简要介绍了钻探船的拼装、定位和钻探设备的选择,以及钻探施工工艺方法等。

关键词 军山长江大桥 水上钻探 锚泊定位

中图分类号 :U442.2 ;P634.5 **文献标识码** :B **文章编号** :1000-3746(2002)S1-0067-02

1 工程概况

军山长江大桥是北京至珠海高速公路跨越长江的一座大桥,位于武汉市汉阳区大军山,桥型为两墩式斜拉桥。我院参与主桥勘察任务,要求对拟定的桥线进行初步的勘探,查明地质结构情况,获取岩样进行实验,利用钻孔作有关试验。

施工主要地层及水文条件:地层基本结构为第四系松散层和泥灰岩。覆盖层自上而下分为淤泥、粉细砂层、细砾石砂层、泥灰岩等。松散层厚约 20 m,水中覆盖层为洪水时冲积沉淀的淤泥或砂层,厚度与江水流速及河道有关,江中心局部无覆盖层。勘察期间最大水深 25 m,最大流速 3 m/s,水位日变化幅度 0.5 m。施工期间遇最大风力为 7~8 级,浪高 3~4 m,当时轮渡及一般船只停航。

2 施工设备选择

根据施工要求及现场地质情况,选用设备如下:XY-2 型油压钻机 1 台,BW250/50 型变量泵 1 台;100 t 机动船 2 艘作为钻探船,200 t 吊稍船 1 艘作为抛锚船,10 t 机动小渡船 1 艘,8 kW 交流发电机 1 台,自行改制钻探平台 1 副,泥浆搅拌机 1 台,小型电焊机 1 台,气焊设施 1 套,全站仪 1 台。

3 施工工艺

3.1 设备的安装

选择 2 艘机动船拼接成钻探船,船长 25 m,2 船间留 1 m 空隙,以布孔位。2 船的联接采用槽钢焊接,先用短槽钢竖向焊在船体上,再用长槽钢横向联接焊好的竖槽钢,使 2 船成一体,再将自行改制的

钻探平台用螺栓固定在槽钢上,钻机安装于平台上。钻塔采用 A 字塔,与平台联接。在钻机与平台间加一升高架,使钻机高出平台 0.5 m,从而提高套管口高度,便于冲洗液流回甲板上的泥浆箱。钻机安装在两船体中部,前后左右放置有关钻探器材,按平衡配重。

3.2 锚泊定位

采用船体自航定位,定位前做好一切准备工作,岸上测量人员架好全站仪进行方位距离测量。将钻探船驶到孔位上游 150 m 左右抛入引水锚,然后平行江岸顺流而下。与此同时,船上人员配合岸上全站仪的测量人员注意观测,当船尾行至设计孔位时,停船抛锚,而后将后主锚、左右侧锚用抛锚船送至抛锚位抛下。最后通过调整前后左右锚绳,使钻机立轴对正钻孔中心。受水流影响,锚从入水到接触江底会向下游流一段距离,抛锚时船应向上游多驶一段距离。

3.3 钻孔结构及护管的下入

根据工程地质勘察要求,终孔口径 ≤ 110 mm。结合河床情况初步确定护管为 $\Phi 177.8$ mm,再下入 $\Phi 146$ mm 套管。护管下入江底进入松散层 1 m 以上,在上端装上回浆三通,下入 $\Phi 150$ mm 钻具进行钻进或试验。进入稳定岩层 1 m 以上,下入 $\Phi 146$ mm 套管。下套管与护管间要进行止水,防止钻进中回浆流入间隙造成套管间卡塞。最后换 $\Phi 110$ mm 钻具钻进至终孔孔深。

护管除了隔水外,还有导向定位和回收泥浆的作用。由于水深流急,水中护管较长,下入时难以掌握,设置牵引绳加以控制。采取三绳控制,呈等角

收稿日期:2000-04-12;改回日期:2001-11-26

作者简介:任建军(1962-),男(汉族),陕西商州人,湖北省地质灾害防治工程勘查设计院副院长、副总工程师,工程师,探矿工程专业,从事施工技术管理工作。地址:湖北省荆州市西堤街 120 号(0716)8015414,13908612391。

120°定位 ,上游方向设置双绳 ,在套管上下间隔距离设置双层牵引绳(见图 1)。护管顺利到达江底后 ,调整护管方向 ,使用液动振动器振动并同时用自由钳转动护管 ,直到转不动、振不进、护管插牢下稳为止。

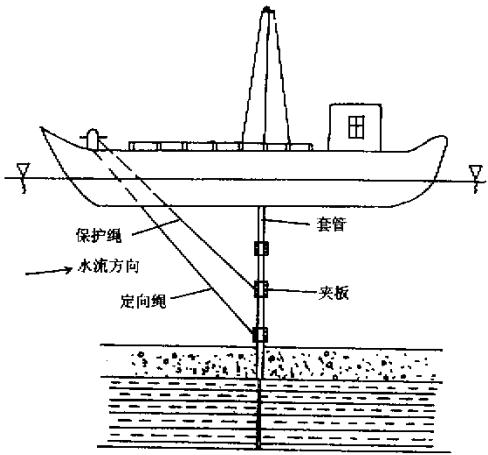


图 1 套管下置图

由于江水汛期影响时高时低 ,孔口护管出露水面时长时短 ,为补偿这一变化 ,使孔口护管始终保持与钻机平齐 ,在护管上部安装短套管 ,并准备若干短套管。汛期前初勘以增加套管为主 ,汛期后详勘以减少护管为主。

3.4 钻进方法

根据地层情况 ,采用多种不同的钻进方法。松散层采取单管硬质合金钻进、泥浆护壁、弹子钻头取

心 ,破碎层钻进 ,为了提高采心率 ,改用双动双管钻具或孔底反循环钻进 ;进入完整岩层 ,岩石坚硬、孔壁完整不漏浆 ,改用金刚石钻头清水钻进。

3.5 工程地质勘察试验

原位试验采用标贯、锥贯手段 ,严格按工程地质勘察规范操作。为查明孔内地质构造 ,采用孔内超声成像井下电视摄影 ,为保证井下电视的清晰度 ,对孔内冲洗液进行更换 ,事先把浑浊的江水抽入船仓 ,加入明矾澄清 ,利用水泵通过钻杆送入孔底 ,排出孔中冲洗液。实验效果良好。

4 安全注意事项

- (1) 施工中与过往船只的联系要及时 ,根据航务要求悬挂信号球及信号牌 ,夜间开启信号灯。
- (2) 钻探船上备有足够的救生衣、救生圈、防火设备 ,并放置在明显的位置 ,不得移作他用。钻探船四周安设牢固的防护栏杆 ,设上、下船专用梯子。
- (3) 锚地缆区要有红旗、红灯标志 ,塔顶设红旗和红灯标志。

5 结语

水上钻探由于受水深、水流速、洪汛、风浪等影响 ,需采用特殊手段施工。主要是钻场设置和钻孔定位问题、表层淤泥砂或其沉积物的取心质量和安全问题。在施工中 ,还应加强现场作业人员的水上基础知识教育 ,提高职工水上作业基本素质。