

“海勘一号”钻机的研制

刘凡柏

(中国地质科学院勘探技术研究所,河北廊坊 065000)

摘要:根据我国海岸带的特点,开发研制了“海勘一号”HK-1型全液压轻便钻机,介绍了该钻机的设计思路、主要技术参数、结构特点、试验及应用等情况。

关键词:“海勘一号”;水陆两栖;浮箱;链轨;动力头;海岸带;液压系统

中图分类号:P634.3⁺1 文献标识码:A 文章编号:1672-7428(2009)05-0041-03

Development of HK-1 Drilling Rig/LIU Fan-bai (The Institute of Exploration and Techniques, CAGS, Langfang Hebei 065000, China)

Abstract: Based on the characteristics of coastal zone in China, HK-1 full hydraulic portable drilling rig was developed. The paper introduced the design concept, main technical parameters, structural features, testing and the application.

Key words: HK-1 full drilling rig; amphibious rig; floating pontoon; chine track; power unit; coastal zone; hydraulic system

0 前言

我国海岸线北起辽宁鸭绿江口,南至广西北仑河口,全长超过 18000 km,加上岛屿岸线总长达 32000 km。海岸带宏观区域是人口稠密、产业云集的经济发达区,为实现海岸带社会经济的可持续发展,我们要保护海岸带地质环境、防治地质灾害,合理开发利用海岸带。

海岸带地质条件复杂,有泥沙淤积的软弱地基,也有沼泽密布的滩涂湿地,大部分属于难以进入地区,装备主要以小型船只加人力为主,不能满足海岸带地质特点的需要,满足不了地质钻探取心(样)的要求。为此,中国地质科学院勘探技术研究所开发研制了“海勘一号”HK-1型全液压轻便钻机(见图1)。



图1 “海勘一号”HK-1型全液压轻便钻机图片

1 设计要求

“海勘一号”HK-1型全液压轻便钻机主要应

用于我国海岸带滩涂湿地、有水的潮间带等软弱地基区域进行钻探施工,为此,该设备要能满足以下要求:

(1)具备两栖行走功能。能自行出入水域、滩涂、沼泽以及硬地面,要求设备的机动性好,越野性能强,适合难进入地区使用。

(2)钻进效率要高,尤其是在有水的潮间带进行钻探工作,效率要高。在潮水落下去又没完全涨上来的时间内,能够完成一个 30~50 m 的钻孔任务。

(3)工艺适应性强。该钻探设备既要能满足工程地质钻探的工艺要求,又要能满足原位测试的要求,如进行标准贯入试验、动力触探、静力触探等。

(4)整套设备的可靠性要高。为此要尽量增大浮力,减小整机质量,采用先进的液压系统、新材料及可靠的防腐蚀技术等。

2 “海勘一号”HK-1型全液压轻便钻机简介

2.1 主要用途

该设备主要用于沼泽、滩涂、水域等复杂地区进行地质取心钻探、原位测试、科学探险考察、工程地质勘探。尤其适合高原盐湖缺氧地区及软弱地基上的滨海滩涂和有水的潮间带钻探工作等。该设备还可配备其它各种辅助功能设备,可完成河道清淤挖掘、管道铺设、丛林清障、荒地开垦、喷洒农药等各种

收稿日期:2009-02-03

作者简介:刘凡柏(1971-),男(汉族),山东邹城人,中国地质科学院勘探技术研究所高级工程师,工程机械专业,从事钻探设备的设计与开发工作,河北省廊坊市金光道77号。

工作。

2.2 结构设计特点

2.2.1 钻机底盘部分

两栖类机械的关键在于底盘,目前可选用底盘的种类较多,我们选用在技术上较为成熟且应用数量较多的浮箱履带式行走底盘。浮箱履带式底盘的结构由2个左右浮箱体构成,浮箱体为框架式结构,外面覆以高强度薄钢板,每个浮箱体分成5个独立的密封隔舱,确保使用安全性;每个箱体上安装了阳极防护措施,以削弱海水腐蚀;每个箱体的外侧面还标了显著的吃水标尺,以提高使用安全意识;由液压马达驱动的链轮及导向轮,置于各浮箱的两端,驱动链轮与之啮合的特殊链条带动履带,在箱体的跑道上运转,以使整机前进及划水自航;履带瓦由硬铝合金材料轧成,用螺栓与链条连接,质量轻强度高;二浮箱体之间,通过中间轴结构连接成一个整体,带有工作装置的平台,与前后中间轴相连接。这种结构的特点是有较大的浮力储备、有较低的接地比压、有较好的水上稳定性、有良好的通过性、方便的拆装性等。

2.2.2 钻机部分

钻机采用上下两节铰接式桅杆和顶驱式铰接液压力头结构,配有泥浆泵及主绞车,采用开式液压负荷敏感控制系统,可进行无级调速,钻机转速范围宽,扭距大;给进系统采用油缸直接给进系统,给进行程长,给进力大,起拔力强,而质量轻,能适合各种地层和工况钻进的需要。

2.2.3 动力部分

采用东风-康明斯直列六缸水冷增压柴油发动机,该发动机为东风汽车公司根据美国康明斯发动机许可证制造生产,用于八吨平头载重车,排放标准达到Euro II标准。产品性能指标及外观质量较好,可靠性高,维修及备件采购十分方便。

供油系统设有两级滤清器,并装有手油泵,柴油箱容积为300 L。

采用拉线式油门,装在仪表板上,在钻机操作台上安装另一根油门拉线,这样,行走与施工时的发动机转速可分别控制。

2.2.4 液压系统

液压系统分为2个部分:行走液压系统与钻机钻进系统。行走液压系统为一闭式系统,主要由行走泵、行走马达、先导控制阀等组成;钻机钻进系统为开式液压负荷敏感控制系统,主要由主泵、辅泵、马达、油缸、多路方向控制阀、压力调节阀、压力表等

组成;整个液压系统共用液压油冷却器、液压油箱、液压油滤清器。为保证产品质量,所有关键液压件均选用国外知名品牌。

2.2.5 车架平台

采用高强度方管及角钢组焊而成,框架式结构。具有强度高、变形小的特点,能满足复杂地表的使用要求。平台地板采用符合人体生理需求的非金属格栅板,质量轻,强度和刚性满足使用,具有优良的防滑性能。

2.2.6 其他特点

(1)整机设计布局合理,重心低,质量小,既可以整体车载运输,也可以分成2部分运输。

(2)浮箱体横断面采用梯形结构,既有足够的强度和刚度,又体积大、质量轻,增加了在海水中的行驶稳定性。

(3)电器系统主要控制发动机的启动、熄火,监控运转状况及设备照明(便于夜晚行驶和作业)等。

(4)行驶操作简单轻便,只需2个手把就可控制车辆的前进、倒退、转弯或原地转向,驾驶容易。

(5)钻机底盘前面备有意大利产的自救绞车,既可用于自身救护,也可救护其它车辆等设备,安全可靠。

(6)驾驶室宽敞明亮,密封好,人员乘坐舒适,可遮风挡雨,备有后视镜,便于前后安全行驶。

(7)平台装有铰接式梯子,放下来便于人员上下,收起时与护栏连在一起形成安全防护网。

(8)整机重心略微偏后,行驶时有助于减小阻力。

3 主要性能参数

车速:0~6 km/h(陆上),0~3 km/h(水中)

转向方式:滑移

最大爬坡度:60%

全部浮力:4 t

接地比压:0.014 MPa

行驶液压系统压力:35 MPa

液压油箱容积:200 L

钻机钻深能力:50 m

钻机液压系统压力:21 MPa

钻机动力头扭矩:1400 N·m

钻机动力头转速:0~250 r/min

钻机提升力:49 kN

钻机加压力:24 kN

钻机给进行程:1.8 m

钻机提拉钻杆长度:3 m
 主绞车光毂单绳拉力:11 kN
 主绞车光毂单绳线速:110 m/min
 主绞车容绳量:60 m@8 mm
 拖曳绞车牵引力:46 kN
 拖曳绞车容绳量:30 m@12 mm
 泥浆泵型号:BW-160
 泥浆泵泵压:1.5 MPa
 发动机型号:康明斯6BTA5.9
 发动机功率:132 kW@2500 r/min
 燃油箱容积:300 L
 整机质量:9600 kg
 外形尺寸:6650 mm×3760 mm×3400 mm

4 试验情况

2008年4月底,与青岛海洋地质研究所合作,将“海勘一号”运到青岛海边有水的潮间带进行初步试验。该潮间带是一条河流的入海口,潮水涨起来时,海水进来,大概有60 cm深,潮水落下去时,部分沟底显现出来,整个入海口的底部都是多年淤积的海泥,非常软。“海勘一号”顺着30°的斜坡驶入潮间带,来回行驶了2 km,设备行驶系统正常,之后在硬路面、沙子地行驶,行走与转向正常,由于受到海边防护堤水泥块与石头的阻碍,未能进入到浅海水中进行全浮性能试验。

2008年10月中旬,在青岛海洋地质研究所的协助下,“海勘一号”在青岛海湾大桥施工区附近的滩涂地进行钻探试验。该滩涂地与大海被分割开来,既有硬地面,也有多年淤积的软泥地,在此准备进行基础建设,首先需要进行工程地质勘察。在有10 cm水深的区域,海泥非常软,靠小车载钻探设备

进行勘察,水浅船不能行走;人工搭建平台进行勘察太费时费力,用“海勘一号”这种两栖类钻机正好可发挥其优越性。“海勘一号”在此勘察带行驶正常,定位后进行原位测试,之后进行了2个回转孔的施工,孔深均在20多米,取得了较好的效果。试验场景见图2。



图2 “海勘一号”钻机在青岛海湾大桥施工区附近的滩涂地进行钻探试验

5 结语

(1)“海勘一号”HK-1型全液压轻便钻机能自行出入水域、滩涂、沼泽以及软硬地面,具备两栖行走功能,适合难进入地区使用。

(2)“海勘一号”能够满足我国海岸带滩涂湿地、有水的潮间带等软弱地基区域进行钻探施工,工艺适应性强,效率高。

(3)“海勘一号”需要进一步完善与大力推广应用,以适应与满足我国海岸带工程地质勘察的需要。

参考文献:

- [1] 李建华,刘凡柏,王朝建. “盐湖探险一号”钻机的研制及西藏无人区科学考察[J]. 探矿工程,2001,(S1).

南水北调工程建设全面提速 累计下达投资 538.7 亿元

新华社消息 截至2009年4月底,南水北调东、中线一期工程累计下达投资538.7亿元,其中中央预算内投资154.2亿元,中央预算内专项资金(国债)106.5亿元,基金(地方)79.9亿元,贷款198.1亿元。

据介绍,当前,南水北调东、中线一期工程建设已经全面铺开,进展顺利。东线一期三阳河潼河宝应站工程和济平干渠工程已完工并发挥作用。东线刘山站、解台站、淮安四站、蔺家坝站通过试运行验收,其他工程正进行尾工建设;东线穿黄工程、济南市区段工程、苏鲁边界泵站群工程正加紧建设;南水北调东线治污26项截污导流工程已全部开工建设。

与此同时,中线一期控制性关键工程丹江口大坝加高工程需加高的54个坝段中已有53个加高到顶,右岸土石坝已

加高到新坝顶高程176.6 m,左岸土石坝加高到170 m高程,质量、安全管理总体受控。中线京石段应急供水工程于去年9月28日正式通水,截至2009年5月6日已向北京安全供水1.9亿m³。中线穿黄工程、河南安阳段、新乡潞王坟膨胀岩试验段工程进展顺利,天津干线工程已开始主体工程施工,南阳膨胀土试验段工程进行土方开挖施工及试验准备工作。

统计显示,目前整个工程建设项目累计完成投资304.8亿元,占在建设计单元工程总投资542.5亿元的56%,其中东、中线一期工程分别累计完成投资56.59亿元和248.2亿元,分别占东、中线在建设计单元工程总投资的69%和54%。工程建设项目累计完成土石方30119万m³。