

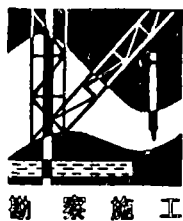
大型钢结构水上钻井平台 在港口桩基工程中的应用

雷少全 游碧松

(核工业中南基础工程总公司·长沙市)

在港口码头进行桩基工程施工, 技术关键为水上钻井平台的设计, 文章对此进行了介绍, 主要包括平台的结构特点、平台的使用情况及其效果。

关键词 大型钢结构 水上钻井平台



勘察施工

在港口码头进行桩基工程施工, 必然遇到水上施工难题, 因此, 设计水上钻井平台已成为加快工程进度的技术关键。我公司 1991 年 8 月至 11 月, 承担了湖南株洲市千吨级泊位桩基工程施工任务。该项工程为该市重点工程项目, 工期短、难度大, 设计的 4 排桩 (共 88 根桩、桩径 $\Phi 1000\text{mm}$), A、B 两排桩 (44 根), 位于湘江水中。

原有的河堤已残缺不全, 河床地表起伏大, 软硬不均, 且大量堆积和散落覆盖土、石块及混凝土块, 距河堤岸最远的桩位达 8.5m, 水深 4.60~8.20m, 秋季水涨落频繁, 最大落差 2.65m。根据以上施工条件, 我们设计加工了 2 台大型钢结构钻井平台, 解决了施工难题。

平台的技术规格与结构特点

1. 主要技术规格

平面规格尺寸(m): 12×3.6

最大高度(m): 8.5

升降范围(m): 2.2~8.5

螺杆微调量(m): 1.5

自重(t): 3.6

设计荷载(t): 20

最大实际荷载(t): 7.5

主要材料规格 20[#]槽钢, 10[#]槽钢; 50×50 角钢; $\Phi 127$ 、 $\Phi 110$ 、 $\Phi 91$ 地质管材。

2. 结构特点

平台采用钢结构形式, 它由两个独立单元结构组成, 拼装为一体后, 整体结构稳定, 承载能力强, 各型钢结构件均用高强度螺栓连接, 互换性好, 装拆方便, 受力变形小。

平台主要由主梁 (2 根 20[#]槽钢)、横梁 (5 根 20[#]槽钢)、可调柱脚 (10 根, 规格为 $\Phi 127$ 、 $\Phi 110$ 、 $\Phi 91$ 地质管材)、支承脚板 (规格 1200×600mm)、桁条 (10[#]槽钢)、铺板、栏杆、绷绳等组成。

如图 1 所示, 柱脚由三层管组成, 第一层为 $\Phi 127$ 管, 第二层为 $\Phi 110$ 管; 第三层为 $\Phi 91$ 管, 其中 $\Phi 110$ 管与螺杆为传动配合, 通过转动螺杆来调节 $\Phi 110$ 管的伸缩长度, $\Phi 91$ 管则套入 $\Phi 110$ 管中, 在其轴上钻有两排定位孔, 销轴插入不同定位孔, 可调节 Φ 管的伸缩长度, 总之, 通过微调螺杆及粗调 $\Phi 91$ 管伸缩长度, 就可以迅速升

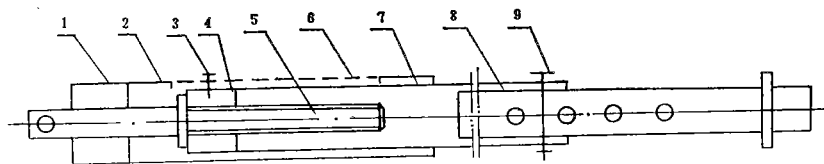


图1 柱脚结构示意图

1— $\phi 127$ 管脑袋接手；2— $\phi 127$ 套管；3—止动螺栓；4— $\phi 110$ 管接手；5—螺杆；6—导槽；7— $\phi 116$ 岩心管；8— $\phi 91$ 伸缩管；9—销轴

降与调平平台。

由于河床地表软实不均，坡度变化大，且散落大量石块，容易使平台沉陷、移位或倾斜，因此特把支承脚板面积加大，而且使脚板既可绕柱脚作 360° 的转动，又可沿管轴方向作 45° 的摆动；此外，还在脚板的周边焊角钢插刃，刃长160mm，插刃插入地表，可以使支承脚板更加稳固，脚板上另开有两个“窗口”（ $400 \times 400\text{mm}$ ），使散落的石块、混凝土块及河床拱石恰好落入“窗口”，以保证平台在工作受震动时，不致有明显的滑移和晃动现象。

平台使用情况

1. 安装、定位与搬迁

先根据平台各柱脚在预定位置的水深，粗调 $\phi 91$ 管伸缩长度及 $\phi 127$ 管的连接长度，在堤岸上将平台的两个独立单元结构安装为一体，再由水上浮吊（起重量8t）与岸上汽车起重机（起重量8t）配合起吊，把平台放入水中预定位置，然后通过螺杆微调来调平平台。

平台位置确定后铺设木板，安装栏杆，收紧绷绳，最后由CQ-12型工程钻机在平台上步履到位。平台、钻机到位后的工作示意图见图2。

平台迁移下一个桩位，仍由浮吊和汽车吊配合进行，对远距离的搬迁，则单独由浮吊将整个平台吊上甲板，驶往预定地点，然后再与汽车吊配合起吊，将平台吊至预定的桩

孔位置，如果施工现场没有浮吊，则可将平台拆成两个独立单元结构，由汽车吊吊装。

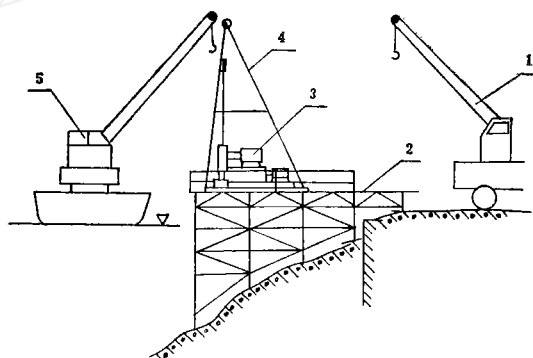


图2 港口水上桩基施工示意图

1—汽车起重机；2—平台；3—钻机；4—钻塔；5—浮吊

2. 成孔与灌浆作业

平台一般调节高出水面0.4m以上，平台作为“人工地面”，为桩位中心与孔斜的测量以及护筒的下放和定位提供了方便，施工实践证明，在水深2.5~8.20m、桩径 $\phi 1000\text{mm}$ 、桩长20m左右的条件下进行施工，钻机开动后或钻具强力提拔时，平台震动轻微，无任何沉陷和滑移现象。这不仅给人一种安全舒适的感觉，而从技术措施上又保证了桩孔的质量。

成孔后，钻机步履退出，由汽车起重机上入钢筋笼，又在平台上搭好混凝土料斗架和吊斗架，然后下入灌浆导管，灌浆作业开始。由于平台及塔架与水下桩孔水位有较大的高差，使导管内外存在压力差，故在平台上采用水下灌注法比在岸上采用同样方法更为安全可靠，即导管内不易发生串水和堵塞

现象。

此外,在遇到桩距河堤岸较远,汽车吊臂不到位时,汽车起重机的后轮亦可开上平台进行吊装作业。

效果评估

仅用34d的时间,就顺利地完成了水上44条桩的施工任务。

通过比较,我们认为,在深水港口码头进行桩基工程,使用钢结构平台较为理想,而采用“人工围堰”的办法则困难重重,我们曾在工地组织6人在水深仅2.5m的条件下,用草包、护筒等进行人工围堰,结果花

了10来天时间仍无法止水,最后还是平台取而代之,仅用80min即解决钻机到位问题。

据统计,平台每搬迁和定位一次,平均所占的时间为50min,最长不超过2h,施工中平台结构未曾发生明显的形变和破坏现象,大大促进了安全生产。

通过实践,我们体会到,钢结构平台稳定性好,装拆、搬迁方便,受力形变小,承载能力强、投资少,成功地解决了水上施工难题。今后我们将设计有多种组合形式的,以满足各种桥梁、道路、坝基、港口码头等水上施工的需要。

A Big Steel Structure Drilling Platform Used for Foundation Pile Construction of Wharfs

Lei Shaoquan You Bisong

During construction of foundation piles of wharfs a critical technique is the design of a drilling platform. In this paper the structure features of the drilling platform and its usage as well as the effect are introduced.

绳索打捞器打捞井内钻头

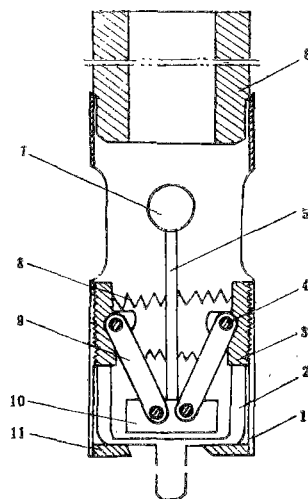
在钻进复杂地层时,易发生折断钻杆,或者将钻头或连同扩孔器掉入井中的事故。这里所设计的打捞器能将井内残留物打捞上来。

绳索打捞器构造图(剖面图)如右图所示。

工作原理:将打捞器的吊环上系上钢丝绳,由绞车送至井底,并冲击井底,冲击架受到一个向上的力,当这个力足以克服卡体和套筒壁之间的摩擦力时,卡体将向上运动,并运动到套筒外,此时,在卡紧弹簧的作用下与钻头(或扩孔器)内壁卡住,导杆与水平面的夹角将减小。启动绞车,钢丝绳带动吊环及卡体、导杆、导杆座将向上运动,由力学原理可知,导杆有水平伸展的趋势,卡体和钻头内壁之间的卡紧力将随着拉力的增加而增加。在卡紧力和钢丝绳拉力作用下,可以将孔内钻头打捞上来。

用这种绳索打捞器能打捞较轻的物体

(最大起拔重量为500g),特点是省时、省力、安全。



绳索打捞器构造图

1—套筒; 2—冲击架; 3—卡体; 4—定位销; 5—肋板;
6—加重杆; 7—吊环; 8—卡紧弹簧; 9—导杆; 10—导杆座; 11—保护圈

〔河北省承德市514队·吴夷凝〕