

60-62

p. 634-31

北京 800 型转盘钻机的系统改造及其使用效果

周安全

(中南地勘局鄂东机械厂·湖北黄石·435006)

为了充分发挥北京 800 型钻机的优越性与潜力,实现旧设备的再增值,适应工勘市场的需要。

关键词 北京 800 型钻机 改造 效果



北京 800 型钻机

北京 800 型转盘钻机以体积小、重量轻、结构紧凑、操作简单、装卸维修方便等一系列优点著称。在减轻工人劳动强度、提高钻探效率、降低生产成本,实现安全生产等方面都有其显著的优越性。

为了充分发挥北京 800 型钻机的优越性,实现旧设备的再增值,我们从 1985 年就一直致力于北京 800 型转盘钻机的系统改造工作,经过多次修改与完善,已于 1994 年基本完成该钻机的全面系统改造工作,经施工实践,充分显示了该钻机系统改造后的优越性,并将其改造后钻机定型为 GBJ-12 型工程钻机,为了便于推广应用,本文特将其系统改造情况及使用效果简介如下。

1 系统改造的目的与要求

(1)技改后应保持原北京 800 型钻机轻便、灵活、紧凑、结构简单、加工容易、便于维修与操作等优点。在不改变原钻机传动方向与方式和保持原钻机升降系统、变速箱、同步器、加压器的前提下,应能满足施工 $\varnothing 0.6 \sim \varnothing 1.5\text{m}$ 各级桩径,桩深 50m 以内的钻孔灌注桩和水文水井。反过来,又能继续适应地质勘探施工各种大、小口径的勘探钻孔,作到改制、还原容易,结构简单,传动合理,造价低廉,适应性广。

(2)能实现整体移动,上、下钻头不需拆卸转盘,稳定性好,强度高,安拆方便,成为一种性能较优的中型工程钻机。

(3)能实现正、反循环钻进工艺,突破砂、卵、漂石层钻进难关。

(4)应配备机械化灌浆架、斗,实现灌浆机械化,做到自打自灌自移,以提高灌浆速度与质量,降低工人劳动强度与灌浆成本。

(5)在无吊车与动力的情况下,亦能完成其自行装卸工作,以利于搬迁、安拆与工地转移。

2 系统改造

(1)为了降低转数,增大扭矩。

①将原电动机皮带轮由 $\varnothing 230\text{mm}$ 改至 $\varnothing 200\text{mm}$;

②变速箱输出端链轮齿数由 27 齿改为 13 齿,转盘输入链轮为 25 齿;

③由原二排 25.4mm 链条传动改为三排 31.75mm,改后链条的极限拉伸荷载相当原极限拉伸荷载 2.4 倍;

④转盘部分速比由原 1:3 改成 1:4。1.改装后转盘转数通过变换前后大小链轮可实现六正速和二反速。有利于各级桩径的施工和取心验证持力层岩性。

如采用原配套的 40kW 电动机,则最大扭矩可达 $12.48\text{kN}\cdot\text{m}$,相当原扭矩的 4.5 倍,介于 GPS-15 与 SPJ-300 型二者之间

(前者 $18\text{kN} \cdot \text{m}$, 后者 $7.8\text{kN} \cdot \text{m}$)。故定型为 GBJ-12 型工程钻机较适宜。

(2) 为了减少变速箱损坏, 提高变速箱及输出齿轮长轴的强度, 除在原变速箱输出端机架上增设二连接支撑板外, 在小链轮端部还加安了轴承座, 该输出长轴通过连接支撑板内调心轴承与端部轴承座调心轴承定位, 可视为超静连续梁, 从而提高了该轴的强度, 改善了变速箱的受力状况。

(3) 为适应大口径桩基施工中正、反循环钻进工艺及水井钻凿下大管的需要, 将原有配套转盘改换成大转盘(如改装单位无加工能力, 亦可直接换用 GPS-15 或 SPJ-300 型等钻机大转盘)。转盘通孔直径由原 $\varnothing 172\text{mm}$ 增大至 $\varnothing 500\text{mm}$, 无论是 $\varnothing 168\text{mm}$ 法兰钻杆还是插齿, 靠背钻杆均可顺利通过。为了解决大转盘大、小补心易损坏、笨重、提放不方便等问题, 减少加工工作量, 降低生产成本, 我们将转盘大、小补心改为大回转体。可沿四方大主动钻杆上、下滑动。动力通过转盘盖二圆形打桩传递到回转体, 再带动主动钻杆及钻具。因主动钻杆下接手外径比回转体内腔大, 所以上、下钻时不再用人去提放回转体而是与主动钻杆一同起落, 既方便、又安全。

(4) 为避免上、下钻头时拆卸转盘, 设计、配套了整体移动基座, 它包括底座与滑座二大件, 采用 12"、20" 槽钢和 20" 工字钢等材料组合焊接而成。底座用于支承钻塔与滑座。钻机升降机、转盘、电动机则固定在滑座上, 其整体尺寸为(长 $\times$ 宽 $\times$ 高) $=5200 \times 2240 \times 200\text{mm}$, 适应于东风汽车的整体装载与运输。基座总重约 1100kg 。当钻进与灌浆时, 底座由二根 $\varnothing 219\text{mm}$ 滚管通过半圆形卡管支承, 可承载 21t 负荷, 大于钻进和灌浆时, 钻探设备及其他外力所施加给底座的压力, 其强度高、安全可靠。钻机及底座前、后、左、右整体移动是使用升降机并通过前、后、左、右定滑轮及滚管缠绕铜绳来实现的, 比较轻便、

灵活。为了起、下大钻头时转盘让开井口, 在底座前、后、正中各安有一导向滑轮, 通过升降机和专用钢绳前后拉动滑座来实现, 操作比较方便。

(5) A 字形两脚钻塔塔腿由三根 $\varnothing 73 \times 3.75$ 或 $\varnothing 74 \times 5\text{mm}$ 地质管组成等腰三角形组合断面, 用 1 英寸 2 水管焊接加固而成, 并有二可伸缩式副腿支撑。塔高 9m , 上宽 1.20m 、下宽 2.2m , 以便下钢筋笼。钻塔设计提升为 200kN 。为减少钻进时主动钻杆摆动, 在钻塔顶与转盘底座间通过水接头拉杆牵有两根 $\varnothing 15\text{mm}$ 导向钢绳, 通过花兰螺丝紧固以稳定水接头与主动钻杆。为保证滑座与钻机后移后提升受力合理, 在安装时, 主腿可前倾 1° 。

(6) 为了便于打深桩, 增大提升力, 将原钻塔二轮天车改为四轮(其中三轮用于上、下钻和灌浆时提升漏斗、导管, 另一轮用于提放灌浆斗或用于副卷扬提升), 将原单轮游动滑车改为双轮, 即由 1×2 变成 2×3 系统。改后升降机提升能力可增加一倍, 最大提升力为 150kN 。

(7) 保持原北京 800 型钻机加压器, 在不用任何配重块的情况下, 可加压 $0 \sim 15\text{kN}$, 对施工扩底桩, 多节扩孔桩与嵌岩桩特别有利。

(8) 为了在无吊车和动力的情况下完成上、下车装卸工作, 配备有 5t 手动葫芦吊三脚架。该三脚吊还可用于立、放钻塔及起吊其他重物。在小型工地, 进出场不需吊车, 使用方便, 经济效益好。

(9) 为解决不用吊车而实现自打、自灌砼程序, 制造了两种灌浆装置, 可因地制宜选用。

①后爬式: 在钻塔后方设置两根导轨, 其上、下部分别固定在钻塔和整体移动底座上, 料斗则安放在导轨间。灌砼时, 砼料直接倒入料斗。在用升降机提升料斗时, 料斗通过底座前方换向滑轮与钢绳将沿导轨向上滑动, 当

滑升到最高“死点”时,定位装置使料斗前轮停止运动,此时,随着升降机的继续提升,料斗后轮将继续沿着另一弧形轨道上升,从而使料斗后部不断抬高,待后轮抬高到一定位置时,料斗内砼即通过前部“鸭咀式”导管注入大漏斗中。

②前翻式:即在钻机前面用二支杆支承并连接料斗,支杆的另一端用绞链与底座前部相连。当升降机提拉料斗时,料斗与支杆以绞链为圆心,支杆为半径成半圆形弧线上升。当上升至与底座成 80° 角时,钢绳提拉装置将自行拉开管咀闸门,砼即通过料斗前方管咀注入灌浆大漏斗与导管中。

以上二方案各有所长,可根据施工场地而自行选配。一般后爬式适用于场地开阔,易排污挖坑的桥梁基桩工程。其优点是不需每次灌浆装拆,但需每台设备配一套;前翻式适宜于排污挖坑困难,场地较小的建筑工地,需每次灌浆前、后安拆。其优点是视线开阔、直观、故障少,可2~3台设备共用一套灌浆装置,减少了搬迁装载和加工量,成本较低。

(10)配备有双内螺旋偏心矛式钻捞漂、卵石特制钻头,能有效地快速通过大漂、卵石等复杂地层。

3 应用效果

我们从局部改造到系统改造完成的全过

程中,用GBJ-12型钻机分别施工 $\varnothing 500 \sim \varnothing 1500\text{mm}$ 各级钻孔灌注桩与扩底桩工程上百项,总桩数上万条,钻进最大桩深50m,充分显示了对原有设备进行革新、改造、挖潜的优越性及现实意义。特别是近几年来,在广州市施工广深准高速铁路特大桥 $\varnothing 1.0\text{m}$ 的嵌岩桩;湖北地区 $\varnothing 0.8\text{m}/\varnothing 1.8\text{m}$ (桩身径/扩底径)的扩底桩与 $\varnothing 1.20\text{m}$ 的嵌岩桩,湖南郴州永兴北大桥 $\varnothing 1.50\text{m}$ 需通过长孔段漂、卵、砂砾层(厚度6~7m,漂石最大粒径35cm)嵌入泥灰岩2m等高难度、复杂地层桩基的施工实践与对比,该改型钻机比兄弟单位在同一工地使用的水井300型,用万向轴传动的改型千米钻等设备都优,其表现为损坏少、成孔快、效率高、成本低、质量好。在宜黄公路桥基 $\varnothing 0.8 \sim 1.0\text{m}$ 的摩擦桩时,因该钻机比GPS-15型的转速高,所以成孔速度快。特别是改成三排31.75节距链条传动后,其传动部分很少损坏。众所周知,链传动副因其具缓冲性能、强度高而被广泛应用于大型工程机械和石油钻井设备中,比万向轴传动更适宜于钻进复杂地层和通过漂、卵、砂砾层及嵌岩地层,而且还可以通过链轮齿数的变换来改变其传动速比,使钻探设备在不需大改动的前提下作到一机多用。一般链条正常寿命为15000h,链轮寿命为链条寿命的2倍,即30000h。

THE SYSTEMATIC IMPROVEMENT OF BEIJING-800 DRILL AND ITS APPLICATION RESULTS

Zhou Anquan

In order to bring the advantages and potentialities of Beijing-800 drill into full play, attain the reinforcement of used equipment, and suit the needs of construction, it should be reformed. In the paper, the contents of the reform are given.

Key words: Beijing-800 drill, reform, results