

自走式正反循环工程钻机的研制及改进

吴 艳, 贾永波, 卢玉忠

(固安嘉峰机械工程有限公司, 河北 固安 065500)

摘 要:介绍了自走式正反循环工程钻机的研制改进概况以及主要技术参数、性能特点、生产试验情况等。

关键词:工程钻机;传动系统;发动机;性能特点

中图分类号:P634.3⁺1 **文献标识码:**A **文章编号:**1672-7428(2006)09-0049-02

Manufacture and Improvement on Self-propelled Direct and Reverse Circulation Construction Drill/WU Yan, JIA Yong-bo, LU Yu-zhong (Gu'an Jiafeng Machinery Construction Co., Ltd., Gu'an Hebei 065500, China)

Abstract: Manufacture and improvement on self-propelled direct and reverse circulation construction drill is introduced with the main technique parameter, specification and pilot production.

Key words: construction drill; driving system; motor; performance characteristics

1 研制概况

GZ15 型自走式正反循环工程钻机为机械传动转盘式回转钻机,主要用于钻孔灌注桩成孔,适用于第四系松散层、软基岩层及卵砾石层。可泵吸正、反循环钻进,具有较大的输出扭矩,提升能力强,可满足钻深 50 m、孔径 1.5 m 以内的成孔要求。但随着国家工程建设施工的需要,工程桩孔直径不断增大,当使用该型机钻大于 $\varnothing 1.5$ m 桩孔时,显得动力不足、燃油消耗大、转盘转速偏高,钻进较困难。

针对动力不足、燃油消耗大、转盘转速偏高不适应大直径桩孔成孔的问题,我们在 GZ15 型自走式正反循环工程钻机的基础上开发了 GZ50A 型自走式正反循环工程钻机。在研制时我们首先对原钻机的传动系统进行了调整:在转盘和分动箱之间增加了一个自行设计的输入轴和输出轴中心线同轴的减速箱,在保证万向传动轴与转盘中心线夹角不变的情况下解决了原钻机在钻大桩孔时转速偏高的问题。增加这个减速箱之后,在钻孔时可以按钻孔直径大小及地层情况选用钻机变速箱的 1~3 挡(4.75、8.06、11.89 r/min)钻进,提高了变速箱的利用率,能满足不同孔径桩孔钻孔时对转速的要求;其次对钻机的动力也做了调整,选用了功率大、比油耗少、质量轻、体积更小的涡轮增压式柴油机,一方面保证了钻大桩孔时动力足够,柴油机的欧 II 排放标准也减少了作业时废气的排放,更加环保。为了保

证改进后的钻机钻 $\varnothing 1.8$ m 孔的整体稳定性,还对钻机底盘及钻塔也做了相应的加强。改进后的新钻机通过试验证明,钻机的转盘转速变化范围宽,适应了大、小直径桩孔钻进时所需用的转速,再加上配置的大功率柴油机,彻底解决了大桩孔钻进困难的问题,提高了整机的耐用性和适用性。

2 主要技术参数

- (1) 最大钻孔深度 50 m(工程孔);
- (2) 最大钻孔直径 1.8 m(工程孔);
- (3) 配用发动机:73.5 kW 涡轮增压型柴油机;
- (4) 转盘:扭矩 15 kN·m,转速 4.75、8.06、11.89、22.63、34.74、4.53(倒)r/min;
- (5) 砂石泵:转速 800 r/min,功率 25 kW。

3 结构及性能特点

GZ50A 型自走式正反循环工程钻机主要由转盘、卷扬机、变速箱、分动箱、减速箱、主传动轴、水龙头、钻具、水循环系统、塔架、底盘及行走部分组成(见图 1)。附属工具包括提引器等。该机通过合理的参数选配,可满足在不同地层、孔径及深度下钻进,提高了钻机的适应性。发动机采用涡轮增压式柴油发动机,动力强劲,扭矩储备大,燃油消耗少,且发动机质量较轻,减轻了前桥的额定载荷,行走时转向更轻便。在分动箱和转盘间增加了二级减速箱

收稿日期:2006-08-18

作者简介:吴艳(1977-),女(汉族),黑龙江宁安人,固安嘉峰机械工程有限公司技术开发部副部长、助理工程师,机制专业,从事钻机设计工作,河北省固安县城南农兴路 1 号;贾永波(1963-),男(汉族),河北廊坊人,固安嘉峰机械工程有限公司技术开发部部长、工程师,机制专业,从事钻机设计工作;卢玉忠(1961-),男(汉族),河北永清人,固安嘉峰机械工程有限公司副总工程师,机制专业,从事钻机设计及管理工
作,13932678275、(0316)6183951(办),lyz951@sina.com。

后,传动系统布局更合理。动力由柴油机通过离合器传到主传动轴,由主传动轴分配给注水泵、砂石泵和变速箱,由变速箱传至分动箱,再由分动箱分配到行走、卷扬、减速箱,经减速箱传至转盘,传动平稳可靠。正反循环系统可随时切换,有利于提高在不同地层钻孔钻进效率。与原钻机相比有更好的经济效益。



图 1 GZ50A 型工程钻机外貌图

4 生产试验情况

2006 年 3 月完成 GZ50A 型自走式正反循环工程钻机的试制,并进行了厂内生产性试验。试验钻孔直径 1.8 m,钻深 52 m。在整个试验过程中,为了更好的掌握钻机的性能,先后在不同地层变换变速箱的挡位,使转盘转速在不同的设计要求下,测试钻机在不同地层下发动机、减速箱、转盘的工作情况。

在砂层钻进时,分 2 次变速,先调节变速箱至 II 挡位,转盘转速为 8.06 r/min,经观测此时钻进速度大约为 5.4 m/h,钻至孔深 11 m,钻机工作稳定,砂石泵排量正常;然后再调节变速箱挡位,使转盘转速为 11.89 r/min,此时钻进速度 5.8 m/h,孔深 15 m,砂石泵排量加大,表明该地层适合用这 2 挡位钻进。在孔深 22 ~ 40 m 间粘土层钻进时,同样分 2 次变速,观测各参数的变化情况,先调节变速箱挡位,使转盘转速调节为 8.06 r/min,在粘土层中的钻进速度较慢,为 4.5 m/h,相比砂层钻进速度降低,砂石泵的排渣量也相对减小,并有片状渣排出,此刻机身工作仍旧稳定,砂石泵转速为 775 r/min;然后继续调节挡位,使转盘转速为 11.89 r/min,在粘土层中提高转盘转速,钻进速度也相应的增大,为 4.8 m/h,

砂石泵的排渣量有所增加。

在 40 ~ 52 m 粘土加姜石层钻进时,将变速箱的挡位调节到最低,转盘转速为 4.75 r/min,钻进速度为 3.6 m/h,砂石泵转速 790 r/min,砂石泵排量较正常,但钻进速度较慢,排渣中有姜石颗粒及粘土块状物,整机的工作稳定性良好,但机身略有晃动,不影响钻进。在整个试验过程中,发动机的转速基本维持在 1500 ~ 1550 r/min 之间,改变了原钻机单靠调节柴油机油门大小改变转盘转速,转速低时扭矩也小的弊病。此时砂石泵的转速为 775 ~ 790 r/min,其排渣量正常,未出现异常噪声。

试验中,测试了当发动机功率为定值,砂石泵转速为定值时,转盘转速与钻进速度在不同地层的变化情况。结果在砂层时,转盘转速可高一些,钻进速度也较快,砂石泵排渣量大;在粘土层时,转盘转速要低些,钻进速度也比砂层低,砂石泵排量也稍微减小;但是在砂层钻进必须注意造浆护井,防止塌孔;在粘土加姜石层时,由于地层粘性再加上有姜石,转盘转速与钻进速度又降低一些,砂石泵排量虽然正常,但上返的渣量显少。经检测此过程中,减速箱轴承处温升正常,其它各项技术指标和性能参数均达到了设计要求。

用户在呼和浩特市钻桥梁桩孔 32 眼,按设计要求孔深 45 ~ 56 m,孔径 1.5 m 和 1.8 m,地层较复杂,有砂层、卵砾石层、软基岩层,历时 1 个半月,顺利完成钻桩孔的任务,说明钻机经受住了考验,除更换必要的易损件外,无意外故障发生,性能良好,得到了用户的好评。

5 结语

在原 GZ15 型自走式正反循环工程钻机基础上开发的 GZ50A 型钻机,通过厂内试验,用户现场使用证明:加大功率、增设减速箱的改进思路是正确的,该钻机最大可钻 $\varnothing 1.8$ m 的工程桩孔,比原机型提高了一个档次。该机型是一种性能可靠、价格便宜的产品,可广泛用于桥梁、建筑物等大口径基础孔的桩孔施工,也可用于水井钻凿。其试制成功为广大的施工队伍提供了新的更为经济的机型,并将在未来的岩土工程施工中发挥重要的作用。