

CJF-20型钻机施工砂岩桥基桩孔工程

王崇绪

(铁道部第二工程局第二工程处,四川眉山620030)

摘要 介绍了CJF-20型冲击反循环钻机的主要技术参数及特点;总结了利用该钻机在重庆嘉陵江复线大桥桥基桩孔施工中的施工工艺及常见事故的防治措施;并简述了施工效果。

关键词 CJF-20型钻机 冲击反循环 砂岩 桩孔

中图分类号 :TU473.1⁺4 **文献标识码** :B **文章编号** :1000-3746(2001)01-0064-02

CJF-20型冲击反循环钻机是山东省地质探矿机械厂研制的一种将传统的冲击钻进方法与反循环连续排渣技术相结合的新型大口径钻孔桩基施工设备,已在卵石、花岗岩等地层桩基孔施工中显示出优良工作性能,但对韧性较好的砂岩大口径桩基孔还未施工过,本文对该机在重庆嘉陵江复线桥P₄主墩桩基钻孔施工方法进行介绍,供参考。

1 工程概况

重庆嘉陵江复线大桥,位于嘉陵江大桥上游180 m处,南接牛角沱滨江路,北接欲佳苑路,复线桥主体工程由主引桥、右引桥、左引桥、牛角沱立交桥和引道5部分组成。主桥为96 m+160 m+96 m三跨一联预应力砼连续钢构桥,全长352 m。左引桥长510.15 m,右引桥长278.15 m,牛角沱立交桥跨线长293.3 m,引道长2975.56 m。

P₄主墩位于嘉陵江北岸,为水中墩,基础为桩基。基础包括复线桥和轻轨地铁桥基础2部分,设计为分离式群桩基础,承台净距2.8 m,桩径2.0 m。复线桥按3×3排布置,桩长15 m;地铁桥按2×3排布置,桩长18 m,桩尖嵌入完整砂岩。地面标高155.6~157.2 m,承台范围水深3.8~5.4 m,上覆卵石层,下卧基岩依次为江边砂岩层、砂质泥岩、砂岩互层及三岗砂岩层,裂隙、层理发育,受江水补给岩石裂隙渗透性强。

2 CJF-20型钻机主要技术参数和特点

2.1 主要技术参数

钻孔直径0.8~2.0 m,钻孔深度80 m;额定钻头质量4 t;连杆冲击冲程0.65、1、1.35 m;连杆冲

击频率46、36次/min;卷筒冲击冲程1.5~3.0 m;卷筒冲击频率10~20次/min;钻塔额定负荷240 kN;钻塔有效高度8.2 m;液压起落、对孔位;主电机功率75 kW;正、反循环排渣方式,以6BS砂石泵泵吸反循环为主;排渣块度100 mm以下;排渣效率(反循环)200 m³/h;主机质量24 t;整机运输尺寸6.8 m×2.8 m×3.2 m(长×宽×高);适用于复杂地层和硬岩层。

2.2 特点

CJF-20型冲击反循环钻机功率大、操作简单、实用、高效、性能稳定可靠,采用液压起塔、液压步履纵、横向移位,对孔口位方便,结构紧凑,行走方便,对道路条件要求低,钻头质量大,钻进速度快,具有良好的综合技术经济效果。它既保留了传统冲击式钻机施工成本低、适应地层广的优点,又克服了其不能连续排渣、重复破碎多、钻进效率低等不足,是桥梁桩基、防渗墙等施工较理想的钻孔设备。

3 施工工艺

3.1 工艺流程(见图1)

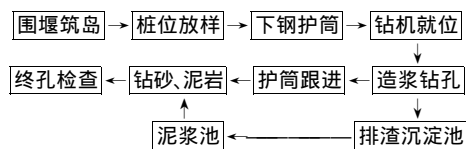


图1 钻进工艺流程图

3.2 护筒制作与压进

钢护筒的作用不仅是定位、导向,在松软地层和回填层段还起着护壁,隔离地面水,防渗水,保护孔口地面,提高孔内泥浆水位等作用。护筒制作应紧密、严实、不漏浆,接口焊缝密实,并用帮条加固满

焊,防止压入过程中断裂、变形、漏水。对于桩径较大、桩身较长的桩应有加强肋。

重庆嘉陵江复线大桥 P_4 主墩桩基护筒直径 2.2 m,采用 DZ-90 型震动锤锤击压入。钢护筒应嵌入岩层,防止钻孔过程中坍孔。在压入时,应防止卷口。根据实际情况,若护筒一次压不到位,可先开孔钻进,待钻至适当深度时,再进行二次压入。

对护筒的要求:护筒内径比桩径大 200 mm 以上;护筒壁厚 ≤ 10 mm;护筒下口加强肋厚 ≤ 12 mm,宽 ≤ 200 mm;护筒加强肋厚 ≤ 10 mm,宽 ≤ 300 mm;护筒孔口偏差 ≤ 50 mm;护筒斜度 $\leq 1\%$ 。

3.3 泥浆循环系统

该工程桩孔直径大,场地较小,给泥浆循环系统的布置带来很大困难,为保证循环液能有较好的循环,在桩基孔附近各挖一个 10 m^2 的沉淀池和泥浆池,两池相连,要求池在地下、地上各 0.5 m(共 1 m 深),以便于排渣和清理沉渣,以利于 3PNL 泥浆泵吸泥浆及泥浆能自流回护筒内。沉淀池上放一间隙为 5 mm 宽的条筛,防止大块排渣入池。采用人工清渣,排渣就地堆放。

3.4 泥浆护壁

由于 CJF-20 型钻机为大泵量反循环钻进成孔,水中墩采用筑岛形成作业场地,筑岛采用江边就地取土填筑,难免有建筑垃圾和石块混入,施工采用先炸承台后钻孔,石块混入填层,护筒一次不能嵌入岩层,因此采用泥浆护壁。施工中,外购粘土,将粘土投入护筒内,采用正循环、小冲程边开孔边造浆,泥浆密度为 $1.2\sim 1.30\text{ kg/L}$ 。若场地受限,泥浆池低于护筒较多或距离较远时,也可采用 2 台 3PNL 泥浆泵泵送泥浆供反循环使用。

3.5 钻孔施工

开孔时采用正循环,向护筒内投入粘土,采用小冲程、低功率边钻进边造浆。待钻进 3 m 后,转入正常反循环钻进作业。钻进时排渣管应距孔底 200~300 mm,防止排渣堵塞吸渣口。先用泥浆泵从泥浆池吸泥浆,通过排渣管用正循环方式将管内空气排净,停泥浆泵,然后启动砂石泵进行反循环连续排渣作业。因是连续排渣,泥浆在循环中会有一定损失,应注意进行补浆,保持水头,防止坍孔。

4 操作要求

(1)桩基孔口周围场地应基本平整稳固,若地面较软,要用碎石或方木垫平,钻机就位调平后应确保稳固,防止钻进过程中倾斜、下陷。

(2)泥浆循环系统,要求有足够容量的泥浆沉淀池和泥浆池,循环槽断面足够大,保证流量要求。

(3)钻进过程中,操作者应坚守工作岗位,随时注意观察排渣管出口的泥浆和排渣量变化情况,发现问题及时排除。

(4)起锤速度应均匀,避免过猛或突然变速碰撞孔壁或钢护筒,防止提速过快引起负压造成塌孔,防止打空锤。

(5)加强对钻孔的观察,及时调整,按规定要求对钻孔进行维护保养,重视排渣管密封,确保钻机正常工作。

5 常见钻孔事故的预防及处理

5.1 坍孔

在松软地层和砂卵石地层中常出现坍孔事故,因此在钻孔通过这类地层时应控制钻进速度,采用小冲程钻进,适当增加泥浆浓度和适当添加水泥造浆,稳定孔壁。一旦发生坍孔,应尽快查明坍孔原因、位置、范围大小,以便采取相应的处理措施,如回填、打入木桩或钢管桩加固孔壁周围的地层,回填密实后重新钻进。不论采取哪种方法,尽量做到一次治理成功,不留后患。

5.2 钻孔偏斜

在山区河流沉积的地层常伴有大漂石,当孔内有探头石、漂石、基岩面非水平、钻塔移位等情况下易出现钻孔偏斜现象。预防及处理措施:

(1)当发现探头石、漂石时应及时回填片石或将钻塔移向探头石一侧,采用长冲程施工;(2)遇基岩面非水平时,采用短冲程、高频率施工;(3)经常检查钻塔是否偏移并及时调整,特别是场地比较松软和筑岛后承台爆破作业场地更应注意钻塔移位。

若已发生钻孔偏斜,应将钻头提到未偏斜位置,并调整钻机,钻头上下运动,慢慢向下修磨。

5.3 卡钻

卡钻主要原因有:护筒错位,护筒强度不够,下沉时发生变形;冲程过大,造成钻头在孔内倾斜;钻机不稳,钻孔弯曲;上部坍落物卡住钻头等。

如遇卡钻时,首先应查清卡钻原因,再采取相应处理措施:(1)用钻机轻轻向上提拉,提取钻头;(2)用打捞钩或打捞套,用吊车助提和钻机一起向上提拉钻头;(3)护筒变形卡钻,可用震动锤震动护筒,钻机同时提取钻头;(4)放松被卡钻头绳索,用钢轨等物向钻头周围冲撞,松动岩层,然后提取钻头,清除

(下转第 59 页)

(上接第 65 页)

坍落物等。

6 施工效果

施工中,解决了大孔径硬岩层等复杂地层钻孔桩的施工难题,较好地发挥了效能。排渣粒径和质量大,重复破碎少,效率高。平均 12.1 天钻一根桩(包括 7 m 筑岛填层和炸承台的砂岩块层)。净作业钻进效率为:普通土 0.29 m/h,软石 0.188 m/h。次坚石 0.125 m/h。其中:处理卡钻 2 次,处理坍孔 8 次,处理掉钻头 1 次。钻孔优良率达 100%,收到

了较好的经济和社会效益。

7 结论

(1)该钻机组装快,调试时间短,对场地条件要求低,可自行走动(通电后)移位方便,易对孔口位,节省时间,冲击反循环克服了冲击钻进和循环钻进的不足,重复破碎少,提高了工效。

(2)该钻机适合各种复杂地层的大孔径桩基施工。实践证明,硬质地层钻进效果尤为明显。

(3)使用该钻机需 16 t 以上吊车 1 台,DZ-90 震动锤 1 台配合施工,不宜用清水钻进。