

# YZX98 型液动潜孔锤在复杂地质条件 基坑锚固工程施工中的应用

吴沧浪

(中国建筑土木工程北京公司,北京 100040)

**摘要:**北京饭店二期改扩建工程基坑锚固施工采用桩锚联合支护,由于地质结构复杂,锚杆成孔难度大,施工工艺采用套管跟进作业法,引进 YZX98 型液动潜孔锤作为 MDL-80B 型钻机的前置动力,提高了工作效率。介绍了 YZX98 型液动潜孔锤的施工工艺和工作原理。

**关键词:**基坑;锚固;复杂地质条件;套管跟进锚杆;液动潜孔锤

**中图分类号:**TU473.2 **文献标识码:**B **文章编号:**1672-7428(2007)08-0057-02

## 1 工程概况

2008 年奥运会重点配套工程项目——北京饭店二期改扩建工程,位于北京市东城区王府井地区,为规划中的王府井商业区 E3、E4、E5 地块。建设用地东西长约 314 m,南北宽度为 105~112 m,本工程  $\pm 0.00 = 44.15$  m,总建筑面积约为 273000 m<sup>2</sup>,基坑部分(自然地表综合取 -0.15 m)开挖深度 21.4 m(局部 22.9 m),基坑底面积约 33000 m<sup>2</sup>。由于施工段内出现细砂、粉砂、卵石、圆砾(卵石含量在 45%以上,卵石粒径在 5~15 cm 之间)、高灵敏度和易坍塌难钻地层,对工程质量、环境要求均很严格,加大了锚杆钻进成孔的施工难度。

目前国内在进行套管跟进锚杆施工时多采用进口机械,如美国英格索兰的 804、澳大利亚克莱姆公司的 KR800-1、意大利 Casagrande C6,此外,还有我国台湾的 JK-21 等,这类设备施工效率高,实用性广,但设备成本昂贵,施工成本高,而且噪声大,能量损失也较大,钻具有形磨损量高。

为此我公司采用套管跟进作业法,引进由中国地质科学院勘探技术研究所研制的专利产品 YZX98 型液动潜孔锤,作为 MDL-80B 型钻机的前置动力,提高了工作效率。

## 2 主要配套设备

MDL-80B 型钻机,钻机参数:钻孔直径 100~220 mm,钻孔深度 60~100 m,回转器输出转速 5~125 r/min,回转器输出扭矩 4200 N·m,回转器行程

1800 mm,回转器提升力 60 kN,回转器加压力 30 kN,输入功率 30+11+1.5 kW。BW320 型泥浆泵;YZX98 型液动潜孔锤:工作排量 200~350 L/min,工作压力 1.5~4.0 MPa,冲击功 100~150 J;Ø89 mm 钻杆,配 Ø110 mm 具有冲、扩、挤、钻功能的与液动锤连接的内钻头;Ø146 mm 套管,配具有碎岩作用的 Ø146 mm 外钻头;冲洗液采用清水。

## 3 套管跟进锚杆施工工艺

采用套管跟进水循环冲击钻进施工工艺,通过动力冲击将遇到的砾石、漂石击碎,并经水循环将破碎的石屑冲出孔外,以达到清孔的目的,同时钢套管随钻杆跟进以保护孔壁,钻进至设计深度后提钻成孔。其施工工艺流程为:钻机就位→调整钻杆角度→钻孔→成孔提钻→在钢套管中安放锚杆→注浆→二次补浆→拔出钢套管→钻机就位下一个孔位。

为了保证钻进顺利,在钻进过程中每达到一定深度要利用钻杆在套管内的往复运动进行排除孔内石屑处理,尤其终孔时要多排除几次,使孔内沉渣彻底排出;锚杆放入钢套管后,及时注入水泥浆,水泥浆水灰比为 0.5,两次注浆间隔时间 1 h 左右;注浆完毕后要及时将套管拔出。

## 4 钻进效果

钻进锚固孔 28 个,单孔深度 25 m,其中自由段 8 m,锚固段 17 m,总进尺 700 m。

钻进速度为 1 m/min(钻杆单根长度);平均单

收稿日期:2007-05-24

**作者简介:**吴沧浪(1973-),男(汉族),江西人,中国建筑土木工程北京公司工程师,工程项目管理专业,从事深基坑支护工程技术管理工作,北京市玉泉路南吴家村路丙 3 号,13910730440。

孔完成时间(含钻进、提出中心钻具、下索、灌浆、提出外套管等全部工序)为3 h。

完成的部分锚固孔如图1所示。

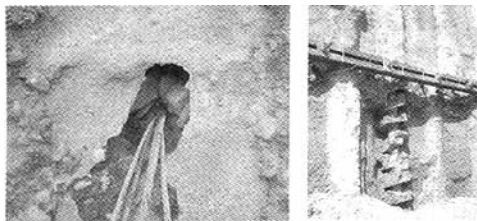


图1 完成的部分锚固孔

## 5 YZX98型液动潜孔锤性能评价

(1)由于利用钻探常规配套的泥浆泵,设备配套方便,投资小。

(2)利用泥浆泵为动力源,对环境污染少,锤身入孔后噪声小,对周边环境无噪声污染,利于操作人员的保护,护壁效果优良。

(3)液动潜孔锤启动灵活,操作方便,工作稳定可靠。无故障时间长(大于70 h),易损件现场更换方便。

(4)与顶部冲击比较,采用液动潜孔锤潜孔冲击,能量损失少,对钻具(尤其是钻杆和套管螺纹)损伤小。

## 6 潜孔锤应用中的注意事项

液动潜孔锤在砂卵石及各种岩石地质情况下作为锚杆施工机械的动力补偿机具进行锚杆施工具有普遍的适应性,尤其在高边坡的锚固施工中配合分

体式锚杆钻机施工具有质量轻、移动灵活等特点,是大型进口设备无可替代的选择。但是,因液动潜孔锤工作时必须有高压冲洗液作为动力传输介质,在裂隙发育成熟的松散岩系进行锚杆施工时,在高压冲洗液的浸泡和冲击下容易导致岩体溃散,酿成事故,因此不宜采用;另外,液动潜孔锤技术在各种软弱土层中进行锚杆施工时因土层无法对液动潜孔锤提供反力作用力而失去功效,因此不适用于各种软弱土层的锚杆施工。

此外,液动潜孔锤作为锚杆施工机械的动力补偿机具在砂卵石地层进行锚杆施工时,内钻头形状以锥形为首选,其相对于外钻头的位置关系应略微前置,保证内钻头长度的一半在套管钻头内;内钻头上回水孔位置应选在靠近液动潜孔锤一端逆向内钻头前端开口,且开口孔径比钻头前端的冲击孔孔径略大,以便于形成回水虹吸,及时将孔内碎渣通过钻杆和套管之间的空隙排出孔外,防止冲击液排泄不畅时通过套管与孔壁间隙排出造成土体掏空。在岩石层施工时,内钻头宜选用圆柱状研磨冲击钻头。

## 7 结语

液动潜孔锤跟管钻进是一项新工艺,作为国外进口设备的替代技术,具有设备投资少、钻进速度快、环境污染少等优点,能取得一定的经济技术效益,值得进一步推广。

致谢:本文在成稿过程中得到了中国地质科学院勘探技术研究所苏长寿主任和谢文卫教授级高级工程师,以及中国建筑土木工程有限公司任东志总工程师的指导和支

全;夜间禁止下井作业。

## 7 结语

存在缺陷的桩经过处理后,重新进行超声波检测,其质量完全能满足要求。此处理方法适用于存在流沙、流泥的地层。缺陷是在较浅位置,其处理速度较快,处理难度也不大,但随着缺陷处理部位加深,沉井在施工过程中下沉阻力大,不易沉到位,就会增加处理难度和处理时间。

## 参考文献:

- [1] 周水兴,何兆益,邹毅松,等.路桥施工计算手册[M].北京:人民交通出版社,2004.
- [2] 杨文渊,徐舜.桥梁施工工程师手册[M].北京:人民交通出版社,2004.

(上接第56页)

## 6 注意事项

(1)在进行缺陷部位处理时,若缺陷部位面积较大,为保证上部桩身不受影响,考虑到钢筋的强度、稳定性及变形等方面的因素,在清理缺陷部位时,采用液压千斤顶支撑上部桩身砼自重。

(2)在缺陷部位处理完毕,并经超声波检测合格后,及时进行沉井内腔的回填工作。采用中细砂进行回填,并在回填过程中辅助水夯。

(3)作业前必须检查机具、设备,特别是用电方面的安全,确认安全后方可作业;作业时要按规定使用防护用品,人下到井下时,井口必须有人看护,遇有紧急情况时,随时接应井下人员撤离,确保人身安全