

空压机清理孔底沉渣在桩基础施工中的应用

赵殿河

(内蒙古赤峰地质矿产勘查开发院, 内蒙古 赤峰 024001)

摘 要 介绍了利用空压机清理孔底沉渣方法在郑州国际会展中心钻孔灌注桩施工中的应用情况, 并分析了这种清孔方法与正循环清孔、泵吸反循环清孔相比具有的优势。

关键词 钻孔灌注桩 孔底沉渣 空压机清孔

中图分类号 TU473.1⁺4 **文献标识码** B **文章编号** 1672-7428(2005)02-0029-01

目前, 空压机洗井、清理孔内沉渣在水文水井施工中应用非常普遍, 但在钻孔灌注桩施工中用于清理孔底沉渣尚不多见。笔者结合在郑州国际会展中心桩基工程施工实例, 谈一谈利用空压机清理孔底沉渣在桩基础施工中的应用的实践体会。

1 工程概况及地层情况

郑州国际会展中心是郑州市目前在建最高的标志性建筑, 地上建筑物高度 300 m, 地下 2 层停车场。该工程位于郑州市郑东新区(原郑州飞机场), 系 2003~2004 年河南省重点工程。基础部分采取钻孔灌注桩, 主体基础设计桩径 1000 mm, 孔深 60 m。

该场地 0~2.0 m 为杂填土和素填土, 以下是粘土、亚粘土、粉土互层; 再往下是粉质粘土、粉细砂、中砂互层。

2 施工技术要求

根据该工程地层情况, 要求用正循环钻进成孔, 必须反循环二次清孔。二次清孔后浇注混凝土之前, 孔内沉渣厚度 < 10 cm, 泥浆密度 < 1.10 kg/L。

采用 GM-20、GQ-12 型钻机成孔; 泥浆泵采用 3PNL 型砂石泵; 采用 12 m³/h 空压机进行二次清孔。

3 空压机清理孔底沉渣操作程序

正循环成孔后进行一次清孔, 一次清孔后提钻, 下入钢筋笼、导管, 利用空压机反循环进行二次清孔。

(1) 将导管帽顶端中间割一个能通过 1 in (25.4

mm) 管的孔, 下入两端车丝扣的短接。短接上端为内丝扣, 下端为外丝扣, 上端出露长度以能绑扎牢固从空压机过来的高压送风管为宜, 下端长度以能够方便准确看到连接下入导管内的 1 in 管为宜, 然后密封焊牢。

(2) 下入导管后, 在导管内下入 1 in 风管, 风管的下入长度要大于 1/2 孔深。为了使排气返浆均匀, 可将风管底端封死, 在下端 1 m 范围内钻 Ø1~1.5 mm 的花孔, 钻孔数量由钻孔面积总和决定, 钻孔面积的总和接近等于 1 in 管端面积。

(3) 将 1 in 管短接与导管内 1 in 管, 导管帽与导管、送风胶管、排浆管等各部位连接好后, 开始送风。风量由小到大逐渐递增。风压视情况达到 0.6~0.8 MPa 为宜。空气与孔内泥浆混合, 混合后泥浆密度变小, 导管内泥浆携带孔底沉渣沿导管出浆口排出。导管外泥浆液面开始下降, 用 3PNL 型泥浆泵向孔内补浆。清孔时间至满足二次清孔要求达到的沉渣厚度和泥浆密度为止。如果一次清孔至二次清孔间隔时间过长, 孔底沉渣变实, 用空压机清孔前可先用 3PNL 型泵正循环上下串动导管冲孔, 将孔底沉渣冲起, 然后再用空压机反循环清孔, 从而达到彻底清孔的目的。

利用空压机清孔, 一般在 30 min 内即可达到二次清孔技术要求, 效果十分理想。沉渣厚度 < 10 cm, 甚至在 5 cm 以内。

4 操作注意事项

(1) 导管、风管及各接头部位连接一定要密实, 防止漏浆、漏气。

(下转第 42 页)

收稿日期 2004-08-04

作者简介: 赵殿河(1962-), 男(汉族), 内蒙古赤峰人, 内蒙古赤峰地质矿产勘查开发院副院长, 探矿工程专业, 从事探矿工程、基础施工技术工作, 内蒙古赤峰市松山区木兰西街, 13904765054, zdh5188@163.com。

压慢转,待钻头吃入岩石后再正常钻进,以最大限度的减小孔斜。

3 使用实例

中国地质科学院勘探技术研究所从 1998 年开始研制无循环旋挖钻具以来,已研制出几十种针对不同地层、不同工法的旋挖钻具,其中包括这些适合上述复杂地层的多功能旋挖钻具。2004 年以来,福建、浙江、重庆、广东、云南等沿江沿海地区也纷纷开展了旋挖钻进施工,这些地区地层普遍相当复杂,大部分地区为开孔即见基岩,施工难度非常大。

福建宁德电厂桩孔为 $\varnothing 800$ 、 1000 mm 两种,地层抗压强度为 80 MPa 以上,用常规钻具根本无法钻进,先后有几个施工单位进入工地后由于没有合适的钻具而无法钻进在中途退场,中铁一局二公司选用了我所研制的筒式牙轮钻头才得以使施工正常进行,他们不仅完成了自己预期的任务,还完成了由于其它施工队伍退场而没有完成的任务,取得了十分显著的经济效益。

云南路桥公司在昭通大关高速公路地基施工中选用了国内目前拥有的最大的宝峨 BG50 型旋挖钻机,配套我所研制的具有气举反循环机构的筒式牙轮钻头(图 1)、冲抓锥、冲击钻头、捞砂斗等钻具,采取钻、冲、抓、捞等组合工艺,在抗压强度达近 150 MPa 的极硬岩石中完成了口径 2200 mm 的超大直径基岩孔钻进任务。在设备正常使用情况下,一口深度近 30 m 的钻孔,4~5 天时间即可完成,而同工地单纯用冲击钻头钻进的其它施工队伍需要 20 多天才可完成一口井的施工。图 2 为取出的巨大岩心。

浙江杭州湾大桥,地层十分坚硬,且岩层倾角达 40° 多,属易斜地层,我所技术人员经过多次技术改进在旋挖斗底部大作文章,研制出了一种底部带



图 1 $\varnothing 2200$ mm 气举反循环筒式牙轮钻头
(在储渣筒内充满了岩渣)



图 2 用筒式牙轮钻头取出的巨大岩心

螺旋的特型捞砂斗钻头,不仅解决了施工中钻进易斜地层难题,还大大提高了钻进效率,取得了良好的经济效益和社会效益。

4 结语

坚硬地层及卵石、漂石地层虽属于复杂地层,钻进十分困难,但只要钻具、钻头设计合理,施工工艺得当,再大的施工难题也一定能够克服。我所目前正在组织专门研究人员对这一施工难题开展更深层次的专题研究。我们相信,会有更为先进合理的、可对付坚硬复杂地层的旋挖钻具被成功地用于工程施工中,在今后的工程建设中发挥越来越大的作用。

(上接第 29 页)

(2) 送风风压大小要视钻孔深度而定,钻孔越深送风风压就越大。

(3) 加强泥浆净化措施,要经常清理沉淀池、泥浆池、循环槽中的泥砂,降低泥浆含砂量。

5 实践体会

(1) 与正循环清孔相比,空气反循环二次清孔时间大大缩短,而且清孔比较干净、彻底。用正循环二次清孔,在含砂量比较大的地层施工,很难在短时

间内达到二次清孔的目的,而且还要不断地调整泥浆性能。当泥浆粘度低、密度小时,很难将孔内沉渣携带上来,而泥浆粘度高、密度大时,能将孔内沉渣携带上来,但泥浆含砂量高、密度大,沉淀净化慢。

(2) 与泵吸反循环清孔相比,空气反循环清孔投入设备少,操作简单,受施工场地约束小。使用泵吸反循环清孔,必须增加一台泵吸反循环泵,管路更换连接繁琐,各接头部位要密封严实,否则产生漏气,吸不上浆。泥浆池必须高于地表循环槽,否则易造成跑浆、漏浆,污染施工场地。