

钻孔灌注桩遇地下障碍物的处理

徐佩林

钻孔灌注桩作为高楼基桩和深基坑围护的施工手段应用十分广泛,施工中特别是在旧城改造工程中,经常会遇到各种地下障碍物,给钻孔灌注桩施工带来很大困难。以往处理地下障碍物一般采用大开挖方法整体清除,然后回填夯实再进行钻孔灌注桩作业。但对大型地下障碍物和埋深很大的障碍物,不仅整体清除工程量大,耗时长,费用高,而且多采用经开挖作业扰动及地下水浸扰挖出的土方回填,这样的回填土呈流塑状不易夯实,给后续钻孔灌注桩施工增加了难度,还会影响其施工质量。

根据多年的实践,我们在钻孔灌注桩施工中摸索出处理常见地下障碍物的一些行之有效的方法。

1 水泥预制方桩

一般出现在老城区拆迁旧厂房、填埋的古暗浜、池塘等地段,多在七八十年代建造厂房或处理不良地基基础时所采用。桩长7~10 m,全桩均含钢筋笼,而且桩砼强度高(一般C40),桩的整体性好。

(1)人工挖孔法。适用于一根钻孔灌注桩护筒内遇多根水泥预制方桩,而且桩长4.5 m,埋深较浅,地下潜水面较低或易于降水的地层,否则需用人工井点降水才能保障顺利开挖。

(2)钻机拔除法。利用钻孔灌注桩施工用钻机在紧贴预制方桩的4侧各钻一个 $\phi 150 \sim 200$ mm的小孔,孔深达到其桩长即可,然后用钻机主卷扬机将其拔除。该法施工制约条件少,适用情况多,对钻孔灌注桩施工没有不利影响。

(3)机械震拔法。先用电动震动锤通过比预制方桩桩径稍大的方钢桩将预制方桩四周震松(震动深度视起拔情况而定),然后用把杆或卷扬机边震边拔,直至整桩拔出。该法施工会使某些地层发生液化,影响钻孔灌注桩成孔作业及降低桩的承载力。

(4)起道器顶拔法。预制方桩较短、埋深不大时可以利用铁道部门使用的起道器将其慢慢顶升拔起。该法处理速度较慢。

2 沉管灌注桩

多为老城改造区段的拆迁多层民居的基础桩,一般为素砼桩,桩身强度C20,桩长7~13 m,桩端有钢砼桩靴。处理时极易断裂而难以整体清除。

(1)人工挖孔法。桩长较短、埋深较浅(< 5 m)、地下潜水量较小时采用。

(2)钻机套扫法。先开挖2 m左右深的钻孔护筒,将沉管灌注桩暴露出10~20 cm桩头,然后用比其大一级口径的钻具套扫,再用卡料把桩身逐段扭断清除。由于桩砼强度低,被卡住的桩段在提钻中易松落,故需配冲爪从孔内抓除。该法适用性广,制约条件少,处理成本较低,处理速度快。

3 木桩

多为松木桩,系老宅地基加固桩、古河岸桩或河塘埠头桩,桩长3~7 m,埋深3~9

m，桩径150～350 mm，最大为400 mm×400 mm方桩。因沉桩时间久远或所在地段地下水升降变迁使其发生不同程度的腐朽变化。

(1)钻机拔除法和机械震拔法。适用于木质完好、埋深较浅、桩径较大的木桩。不受所在土层限制，对后续钻孔灌注桩施工没有不良影响。

(2)钻进消灭法。钻进过程中遇到木桩，因其桩径大小、木质完好程度不同，主动钻杆出现憋车的阻力也不同，只要能够继续钻进，部分腐变或小径木桩会逐渐被钻头刮劈而消灭，有的会被挤嵌于孔壁内，有的钻到下半段时会被循环的泥浆浮出孔口。钻进中会在泥浆中飘浮大量木屑，应在循环池(槽)中设筛网滤除，否则极易堵塞水泵或水龙头。

4 古水井

位于老城区民居集中地段，为废弃的饮水井，现多为经埋填的暗井。井径0.6～1.0 m，井深8～20 m，井壁用砖或块石垒砌，井内被异物埋填或仍有水。一般离地表较浅，埋填时地面铺设的石板、石制井圈多已拆除，钻进中遇到的是井壁。

(1)钻进消灭法。砖垒井壁的井已埋填，采取防斜措施可基本保障成孔垂直度的情况下，可继续钻进，将井壁砖块打碎消灭，直至设计孔深。

(2)冲爪清除法。砖砌井壁未埋填或石垒井壁采用。先用冲爪拆除井壁并清理干净。如钻孔桩桩径大于井径，井壁清理后可直接成孔；如桩径小于井径，应先回填后再成孔。

上述2种方法都极易使钻孔桩充盈系数过大，有时甚至达2.5～2.8，故应采用优质泥浆，尽可能保护好孔壁，尽量避免孔壁坍塌。

5 块石、条石

在老城区分布甚广，如杭州市中山路两侧遇到很多，位于地表以下1.5～7.0 m，主要有钢砣建筑垃圾，古暗浜、河道或池塘的抛石，已毁墙基条石板，古河岸石坝、河塘埠头石板等。多为花岗岩、流纹岩等，块度大，硬度高，有的重达3 t，严重影响钻孔桩的施工。

(1)钻进挤靠法。遇零星块石时采用。操作时间不宜过长，无效时及时改用其它方法，否则钻孔扩径严重。

(2)冲爪清理法。零星块石挤靠无效时，换小径钻头在孔底打小孔，让块石落入其内，然后用冲爪抓除。

(3)人工挖孔法。河塘埠头石板、古河岸石坝、墙基条石和暗浜抛石等可采用此法，以钢砣或素砣护壁逐层下挖直至清理干净。采用此法须先解决好孔内降水。

(4)机械挖掘法。埋深4 m以内，杂乱堆积的块石(一般赋存于河浜淤泥或强流塑地层中)，施工基坑围护工程的挡土墙排桩和止水帷幕桩时采用。先用挖掘机将围护结构所占据范围的地下块石、条石全部挖除，然后将挖沟回填夯实再施工钻孔桩。最好在人工降低地下潜水面后再开挖。

(5)压密注浆加人工挖孔法。块石埋深较大(超过4 m)，量多，块径大，块石间隙或地层为极易液化和产生管涌的粉土等地层，人工井点降水难以奏效时采用此法。应先在桩位四周进行高压注浆，使块石间隙或地层土体加固，然后再进行人工挖孔法清除。其难点是压密注浆孔需用潜孔锤施工。处理深度较大，挖掘孔径超过1.5 m时采用钢护筒以保证施工安全。

6 地下人防工事、污水化粪池

多数地下人防工事为防空洞，与污水化粪池一样均为钢混结构，顶盖离地表1.0 m左右，坑底埋深3～3.5 m，必须整体清除后才能施工钻孔灌注桩。

(1)护筒隔离法。钻孔桩位于其中心位置时，先凿除顶底板钢砣(直径与钻孔桩护筒一致)，然后在顶底间砌成一个砖护筒(也可用钢护筒)。污水化粪池应先排干池内积水。此法难度小，成本低，对钻孔桩施工无不利影响。尽量避免采用沙石堆砌作钻孔桩护筒，否则极易在施工时产生渗漏甚至冲毁。

(2)机械开挖法。用挖掘机将其整体挖除，回填夯实后进行钻孔桩施工。此法成本高，回填土密实度难以保障，对钻孔桩施工有不利影响。

徐佩林：浙江省地质矿产工程公司。地址：310007 杭州市体育场路232号。

收稿日期：1998-12-18