

旋挖钻进施工中护筒埋设的几点经验教训

王占省¹, 王璐², 冯成勇¹

(1. 北京建材地质工程公司, 北京 100102; 2. 河南省安阳市彰武水库电站, 河南 安阳 455000)

摘 要 旋挖钻进成孔工艺应用日益广泛, 而护筒在成孔中的作用非常重要, 正确选择护筒长度并埋设护筒, 维持旋挖钻进过程中护筒稳定, 是顺利完成成孔、灌注混凝土工作的基础。介绍了 3 个失败案例, 分析了原因, 提出了改进措施, 对以后旋挖成孔灌注桩施工有很好的借鉴作用。

关键词 旋挖钻进 护筒长度 护筒稳定

中图分类号 TP634.5 **文献标识码** B **文章编号** 1672-7428(2004)09-0044-02

近年来, 旋挖钻进成孔工艺以其钻进速度快、成孔质量好、污染小等优点, 受到业主与施工单位的欢迎, 广泛应用于桩基工程施工中。一般钻孔孔口往往是杂填土、素填土或风化土等不稳定土层, 遇水冲刷易坍塌, 造成孔口事故, 正确选择、埋设护筒显得很重要。与传统的正、反循环钻进成孔工艺相比, 旋挖钻进成孔工艺护筒所起作用有所不同。旋挖钻进成孔工艺中泥浆不循环, 是静态护壁, 护筒上没有泥浆口, 护筒的主要作用是平衡由钻机自重引起的侧压力, 由于压力很大, 要求护筒壁厚、护筒刚度必须足够大。旋挖钻进成孔时应根据旋挖工艺的自身特点选择、埋设护筒, 如使用不当往往会造成很大经济损失。

1 旋挖钻进施工中的几起事故

在近几年的旋挖钻进施工中, 由于我们对旋挖钻进工艺中护筒作用重视不够, 发生了几起施工事故, 现进行分析, 希望引起同行们的重视。

(1) 北京城市铁路某标段基础桩工程, 用旋挖钻机施工 $\varnothing 1000$ mm 钻孔, 钢护筒内径 1100 mm, 开孔时, 因没有很好校正护筒中心位置, 造成钻头中心与桩位偏差较大, 现场施工人员没有及时采取措施调整护筒位置, 钻进初期操作手小心地上提、下放旋挖钻头, 勉强避免了钻头与护筒相碰。随着钻孔深度增加, 操作手慢慢放松了警惕, 导致在一次上提钻头时, 旋挖钻头与护筒发生碰撞, 将护筒带起来, 造成了孔口坍塌, 旋挖钻头被埋在孔内, 不得已强行扭转钻杆, 在松动、上提钻头过程中将动力头损坏, 误工 5 天, 直接损失上万元。

(2) 北京某立交桥基础桩工程, 桩直径 1500 mm, 孔深约 35.0 m, 采用旋挖钻进成孔工艺施工。孔口地层为厚 2.5 m 的杂填土, 其下为正常固结的粘性土。现场钢护筒长度 2.0 m, 开孔时施工人员简单地埋设 2.0 m 护筒, 没有按要求更换长度超过 2.5 m 的钢护筒, 护筒下口坐落在杂填土上, 杂填土含大量砖头、瓦块。在旋挖钻进成孔过程中泥浆长时间浸泡护筒下口杂填土, 大量泥浆顺着杂填土空隙漏失, 泥浆面长时间位于护筒以下, 最后护筒下杂填土被泥浆冲刷、掏空, 护筒被悬空, 导致在灌注混凝土时, 孔口坍塌, 造成断桩事故。

(3) 北京城铁某基础桩工程, 地下水位较高, 在地面下 1.0 m, 钻孔位置土层为砂土, 厚度约 4.0 m, 采用旋挖钻机成孔, 钢护筒长度 5.0 m, 开孔后埋设护筒时, 由于护筒很长, 施工人员用土草率填上, 护筒与周围砂土之间的环状间隙没有分层夯实, 致使送浆遗漏的浆液沿着护筒壁与砂土之间的间隙向下渗, 护筒周围的砂土掉进钻孔内, 护筒由于下口砂土被掏空也陷入钻孔内, 孔口严重坍塌, 无法继续成孔, 最后只得将该孔填埋, 重新钻进成孔, 严重损害了单位形象, 失去了与甲方基本谈妥的另一个标段的施工任务。

上面的几个例子都是在旋挖成孔钻进中, 由于施工人员埋设护筒不当而酿成事故的例子, 这些都提醒我们, 在旋挖成孔钻进时, 一定要高度重视埋设护筒这一环节。

2 埋设护筒应做好的几点工作

(1) 做出很好的研究勘察报告。首先要熟悉场

收稿日期 2003-10-30; 改回日期 2004-07-20

作者简介: 王占省(1970-), 男(汉族), 河南清丰人, 北京建材地质工程公司项目经理、高级工程师, 地质专业, 从事岩土工程设计、施工管理工作, 北京东直门外南湖渠路。

地工程地质条件,尤其当孔口为稳定性差的土层时,更要掌握其厚度、岩土性质。其次要熟悉场地的水文地质条件,特别当地下水埋藏较浅时,要查明施工场地的地下水埋深,根据孔口地层性质、地下水埋深确定护筒长度。一般当孔口为杂填土或松散砂土时,护筒长度要超过杂填土层或砂土层厚度,使护筒坐落在坚实、稳定的土层上;当地下水埋藏浅时,护筒长度应超过地下水埋藏深度,增加地下水向孔内渗流的途径,减小渗流压力。只有在开孔前详细研究勘察报告,根据孔口地层和地下水条件选择相应长度的护筒,确保护筒坐落在坚实的土层上,才能使护筒在成孔过程中保持稳定。

(2) 选择比钻孔直径大 200 mm 左右的护筒。护筒比钻孔直径大一些,一是有利于埋设护筒时操作手调整护筒,既能确保其中心与钻孔中心重合,又可确保护筒下口与土层的密贴,有利于旋挖钻进过程中护筒保持稳定;二是在上提、下放旋挖钻头时使钻头和护筒之间存在约 100 mm 的环状间隙,避免旋挖钻头与护筒刮蹭、碰撞。

(3) 固定护筒的方法要正确。通常为方便埋设护筒,旋挖钻机的开孔直径比护筒直径大,护筒与四周土层之间存在环状间隙,回填材料宜选粘土或粉质粘土等,回填时分层回填,分层夯实,这样既可以增大护筒的摩阻力,固定护筒,又可以避免送浆管遗漏的浆液从护筒周围渗进孔内。护筒周围的环状间隙回填后,宜用一方木横担在孔口周围的坚实土层上,将护筒和方木连接牢固,预防护筒向孔内沉陷,做到以防万一。

(4) 护筒上口宜高出地面 20 cm 左右,护筒上口比地面高,能有效阻止地面水向孔内流。送浆管末端宜作一个弯头,弯头能卡到护筒顶上面,泥浆向孔内输送时,高压泥浆不会直接喷射到护筒下的土层上,避免了高压泥浆破坏护筒下土层,同时也有效避免送浆管和护筒长时间摩擦而破裂,泥浆遗洒泡软护筒四周土层。

3 护筒埋设对后续工序的影响

(1) 埋设护筒是旋挖钻进成孔工艺的第一步,

是做好后续工序的基础。护筒埋设牢固了,才能保证在钻进成孔、吊放钢筋笼、灌注混凝土时,护筒及其四周土层稳定不塌坍。护筒顶面标高往往是确定终孔孔深及灌注混凝土时控制混凝土面标高的依据,一般都是在护筒埋设完成后,将基准高程引测到护筒上口,所以护筒的稳定非常重要,在旋挖钻进成孔过程中如果护筒移动,以其上口标高为基准计算确定的钢筋笼吊筋长度就不正确,钢筋笼顶的标高也将发生错误。若在灌注混凝土时护筒移动,以护筒上口标高为基准测量计算的导管在混凝土面之内的埋深就不对,指挥不当将导致导管拔露事故,并且会减小混凝土最终的超灌量,混凝土超灌高度不足,降低混凝土桩头强度。

(2) 护筒稳定能有效避免旋挖钻进施工事故发生,提高经济效益。护筒埋设不牢往往导致孔口坍塌,从而发生工程事故。若在灌注混凝土前出现孔口塌孔,可以将护筒提出孔外,采取加长护筒、重新埋设等手段固定,这样护筒不稳只是造成人力、物力的浪费,影响工程进度,损害企业形象,经济损失一般较小。若在灌注混凝土过程中因护筒不稳孔口坍塌,导致灌注混凝土工作中断,形成断桩,将会造成重大经济损失。如北京某立交桥基础桩工程,在导管水下灌注混凝土过程中,护筒失稳、孔口坍塌,灌注混凝土工作被迫中断,为挽救这根桩,调用 50 t 吊车提拔钢筋笼,因司机操作不当,吊车主钩钢丝绳被拽断,吊车向前翻车,大臂折断。后又改用冲击钻成孔,耗时 1 个月也未能将孔内浇注的混凝土冲碎,不得已修改设计,用 2 根“骑马桩”替代该桩承担荷载,损失在 10 余万元。

4 结语

旋挖钻进施工过程中维持护筒稳定极为重要,护筒埋设得稳定与否,直接关系到能否顺利完成施工任务,是否影响企业的经济效益。作为施工单位,应充分认识到旋挖钻进成孔工艺中护筒的重要作用,正确选择护筒,把护筒安放到位,埋设牢固。可以毫不夸张地说,在旋挖钻进施工中,护筒埋设牢固了,成孔工作就成功了一半。

6 纵 5 横 1 环公路网串联荆楚大地

本刊讯 由交通部规划研究院编制的《湖北省骨架公路网规划》业已完成。根据规划,湖北省 2020 年建成的骨架公路网将由 6 条纵线、5 条横线和 1 条环线组成。

6 条纵线为:麻城—通山,大悟—赤壁,随州—岳阳,襄

樊—荆州,老河口—宜都,十堰—恩施。5 条横线为:麻城—竹溪,英山—郧西,黄梅—巴东,黄梅—利川,阳新—咸丰。1 条环线为武汉市外环。总里程约 7300 km,其中高速公路约 4800 km,一、二级公路约 2500 km。