

大漂石砂卵石地层钻孔灌注桩成孔施工技术研究

董万龙 张韬 宋柏瑜
中建三局集团有限公司

摘要:以乐山市奥林匹克中心建设项目桩基工程为例,对富含泥量少的大漂石砂卵石地层钻孔灌注桩施工技术进行了研究,解决了在大漂石砂卵石地层中旋挖钻机成孔困难、桩孔垂直度控制困难、砂卵石含泥量少、大漂石含量丰富、易塌孔缩孔等问题。

关键词:大漂石;砂卵石地层;施工技术

一、工程概况

乐山市奥林匹克中心建设项目包含建体育场、体育馆、游泳馆、综合训练馆和产业配套用房、地下车库及设备用房、室外运动场地等,建设项目位于乐山市市中区苏稽新区。

本工程在地貌单元上属于青衣江 I 级阶地场地地层,主要由第四系全新统人工填土层(Q4al)、第四系全新统洪积层(Q4al+pl)和下伏白垩系上统灌口组泥质砂岩、泥岩及砂质泥岩(K2g)组成,本工程各岩土层分布及特性如下:

表1 各岩土层卵石含量及粒径统计表

序号	各岩土层	卵石粒径	漂石粒径	卵石含量	充填物	层厚
1	素填土层	/	/	/	/	0.50~3.90m
2	松散卵石	2~10cm	/	50%~55%	/	0.5~5.9m
3	稍密卵石	5~15cm	20~50cm	55%~60%	中细砂	0.5~5.2m
4	中密卵石	5~18cm	20~50cm	60%~70%	圆砾、中粗砂	0.6~5.7m
5	密实卵石	5~18cm	20~50cm	≥75%	圆砾、中粗砂	0.5~15.3m
6	强风化岩	/	/	/	/	2.2~22.6m
7	中风化岩	/	/	/	/	/

二、施工重难点分析

(一) 卵石层成孔困难,易发生塌孔

本工程桩基需穿越卵石层,层厚为2.2m~15.3m,由于卵石层厚度较大、卵石粒径大甚至有少数超过50cm的大漂石、卵石含量高、卵石层含泥量少,极易发生塌孔,桩基成孔非常困难,甚至不能成孔。

(二) 持力层标高变化较大

桩基础持力层埋深起伏较大,且地层中存在“夹心饼干”地层现象(即地层中设计要求的持力层和非持力层叠错排列)。

三、施工方案比选

(一) 机械旋挖成孔+泥浆护壁的施工工艺情况分析

选择采用机械旋挖成孔+泥浆护壁+护筒跟进的施工工艺。采用振动锤和旋挖钻机配合下放护筒,此种方式护筒能深入土体11m。由于护筒长度过大,振动锤的力量无法有效的传递下来,且下方存在大粒径的卵石,护筒长度达到11m左右时便无法继续深入,钻机进入无护筒的卵石层,又会出现塌孔的现象,故可采用此种施工工艺施工卵石层厚度≤11m的桩基。根据上述施工方法,项目完成卵石层的厚度小于11m的桩基165根,但是根据地勘资料显示仍存在482根卵石层厚度大于11m的桩基,此部分无法采用常规旋挖钻进方式成孔,成孔难度大。

(二) 冲击钻成孔+泥浆护壁施工工艺情况分析

由于护筒无法继续深入,故选择采用冲击成孔的方式进行施工。

根据前期的施工总结和现场实测,冲击钻成孔工艺施工进度慢,冲击成孔平均1.5米/台·天,1根桩基平均成孔的工期15天左右。

故不考虑采用冲击钻成孔+泥浆护壁的施工工艺进行本项目的桩基施工。

3、跟管钻进施工工艺情况分析

套管旋转沉入360°旋转钻进,安全性能好,无振动、无扰动、无影响,不会对临近构筑物造成影响,既环保又安全。根据施工经验,工效与旋挖成孔相当。

综上,根据试桩结果结合地勘报告综合考虑:旋挖机不能成孔,同时冲击成孔影响工期、成孔质量难以保证的情况下建议采用跟管钻机成孔。

四、成孔施工工艺

(一) 场地平整

根据桩顶设计标高,自然地面高程平整场地,按钻孔平面布置修筑钻机机械进出场道路,场地平整度与钻机就位时最大倾斜角不超过4°。

(二) 放线定桩位及高程

依据建筑物测量控制网的资料和基础平面布置图,测定桩位轴线方格控制网和高程基准点。确定好桩位中心,对圆桩以中点为圆心,以桩身半径画出上部的圆周,撒石灰线作为桩孔开挖尺寸线,为便于施工过程中桩位位置的校核,再由桩中心引出4个方向控制点,测定桩位后,做好标识,并注意保护。

(三) 埋设护筒

埋设时,护筒顶端应高出地面0.3m以上,护筒周围回填含水量适合的黏土,分层夯实,夯填时要防止护筒的偏斜,护筒埋设后,复查护筒中心偏差护筒顶面中心位置与设计桩中心偏差不大于50mm,倾斜度不大于0.5%。当中心偏差符合要求后,钻机就位开钻。

(四) 旋挖钻进成孔

旋挖钻机的工作原理:是由全液压的动力头产生扭矩,并由安装在钻架上的液压油缸提供钻压力,这两部分通过伸缩式钻杆传递至钻头,钻下的钻渣充入底部设有活络挡板的钻头,由主卷扬提拔出孔外。

(五) 跟管钻进成孔

钻机水平就位后,将第一节钢护筒(跟管钻机钢护筒厚4cm)立于桩位处,在自重力、夹持机构回转力及夹持机构压力的复合作用下,将第一节钢护筒沉入土中;然后在上边连接第二节钢护筒。利用落锤抓斗将套管内的土体抓出孔外,卸在地面上,用装载机装入翻斗车运出场外,随着钢护筒的下沉,不断连接钢护筒,直至钻到孔底标高。

(六) 成孔检查

成孔以后必须对桩身直径、孔底标高、桩位中心线、井壁垂直、虚土厚度进行全面测定。做好施工记录,办理隐蔽验收手续。灌注桩成孔施工允许偏差应满足相关规范要求。

五、结语

本文主要根据项目的卵石层地质情况,总结桩基施工经验,改善施工技术,提高施工速率和经济效益,并对不同作业方法的功效进行分析、比较,找出优劣,为后续桩基在大漂石卵石地层中的施工提供参考。

参考文献

- [1]邢葳,辛颖,延延.钻孔灌注桩在较厚砂层成桩的施工因素分析[J].西部探矿工程,2020,32(05):28-29.
- [2]安宏肖.谈钻孔灌注桩成孔施工技术[J].工程建设与设计,2015(11):104-106.
- [3]董玉成.砂卵石地层钻孔灌注桩施工经验[J].甘肃科技,2014,30(04):100-101.