

论复杂地理环境及地质条件下深基坑桩锚支护技术研究

李欢

中国十九冶集团有限公司 四川 成都 610000

摘要: 本文结合了在存在大量坚硬卵石地区地质情况下基坑支护作业,对坚硬复杂地质情况下的深基坑支护中的旋挖灌注桩和锚索施工的施工方法的优化及工艺参数控制进行了综合概述,旨在为存在此类地质条件下基坑支护开挖作业的安全、工期、经济效益及质量保证起到积极推进作用。

关键词: 坚硬卵石;优化施工方法;工艺控制参数;质量保证

引言

本项目位于四川省攀枝花市,攀枝花市依山而建,地势陡峭,同时又属于全国矿产资源(铁矿、钒钛)较为丰富的城市,所以该地区大部分的地质条件和地理环境都较为复杂;该项目为房屋建筑工程,包含两层地下室,总开挖深度达到10m,属于深基坑超危大工程;同时项目东边紧邻金沙江,西侧距离居民小区仅有15m;为保证工程进度及周边建筑安全,深基坑支护施工是项目前期极为重点的工作。由于该地区处于坚硬卵石地质条件,合理的选择施工方法、施工机械、施工材料极为严格,既要保证深基坑支护的质量安全,同时也要保证施工经济的合理性和施工工期的保证。卵石表面光滑,质地坚硬,相互间咬合摩阻力较差,受震动极易发生分离垮塌;本工程结合地勘报告及前期试桩孔实际情况,支护桩采取了间隔两孔流水式施工作业,锚索钻孔选用了双套筒射水锤击凿岩机,同时结合当地材料市场,灌注砼采用矿渣混合料,既满足强度要求又满足经济合理。

1 工程概况

该项目位于四川省攀枝花市东区地龙管路7号,总用地面积为5419.39m²,总建筑面积:15390.71 m²,是由1栋6-7层实验楼、1栋7层综合楼、污水处理站、门卫及1-2层地下室组成的建筑群。

2 地质情况

根据钻探揭露,现将地质情况分述如下

2.1 素填土(Q4ml)

红褐色、灰白色,主要成份为黏性土,含有约26%的花岗岩、砂岩碎块,粒径为1—20cm,最大粒径可达100cm,松散-稍密状态,稍湿,近期堆积。整场分布,层厚0.50~15.60m。

2.2 杂填土(Q4ml)

红褐色、灰色,松散-稍密状态,稍湿。主要由碎砼块、瓦砾、炭渣、砖块等建筑垃圾组成,含少量黏性

土、陶片、碎布等生活垃圾,硬杂质含量大于31%。场地内局部地段分布,层厚0.50~7.40m。

2.3 粉细砂岩(Q1x)

浅黄色、黄褐色,主要矿物为石英、长石,次要矿物为云母,含有少量姜石和钙质锰核,砂质结构,层理构造,中密—密实。属于半成岩,局部夹有薄层泥岩。场地内局部地段分布,层厚0.80~2.30m。

2.4 卵石土(Q1al+pl)

浅灰色、灰白色,湿,主要成份为花岗岩、砂岩、灰岩,卵石粒径为2—15cm,粒径>10cm的卵石含量大于50%,卵石呈亚圆形、中等风化状态,最大粒径可达50cm,孔隙充填物以细砂、黏性土为主,中密—密实状态。整场分布,层厚1.00~24.30m。

3 基坑支护方案

本支护工程西侧为居民小区,北侧为项目部,因此基坑阶段主要对这两侧边坡进行桩锚支护垂直开挖,主要采用支护桩与预应力锚索结合,灌注桩总共有49根桩,桩径1200mm,桩中心间距2400mm,桩身混凝土强度C30,桩保护层厚度50mm,钻孔灌注桩采用旋挖钻隔一孔方式施工,桩长分别为AB、BH、HC段12.7m,CD、DE段9.9m;锚索设置在冠梁顶向下3m处,预应力锚索主要通过槽钢形成的腰梁作为水平受拉体系。基坑支护总工期为40天,安全等级一级。

4 基坑支护方案的优化及施工机械的更换

4.1 支护桩施工

本工程原施工方案中灌注桩桩径1200mm,桩中心间距2400mm,孔净距1200mm,采用的是旋挖钻隔孔施工,原方案为隔一孔施工,经过对现场试验桩进行试钻,发现旋挖钻施工过程中对周边产生较大振动,由于该项目地质下卵石多为光圆,粒径较大,桩净距较小,在大振动下极易发生松散造成塌孔;根据上述情况,项目部对施工方法进行了改进优化,采取了间隔两孔施

工,同时为减小钻孔时机械产生较大振动荷载和减小对周边地质的影响,施工方案对钻机钻进速度进行严格控制,根据试验桩和地质条件综合得出孔位施工参数:钻机钻进速度控制在每小时钻进3-4m,每次掘进深度控制在0.5m,灌注桩混凝土浇筑后必须达到24h且抗压强度达到5Mp后才能进行相邻孔钻孔施工,旋挖机成孔效率为3根/d,为合理利用工作面,在下一根成孔时同时进行上一孔验孔浇筑,举例施工1-6号桩:先成孔1号桩,再成孔4号桩,同时验收浇筑1号桩,再成孔6号桩,同时验收浇筑4号桩,再成孔2号桩,同时验收浇筑6号桩。以此交替循环的流水施工作业方式达到了既提高桩孔质量的同时也保证了支护桩施工周期,为后续土方开挖及锚索支护作业创造了良好的实施条件。



旋挖钻孔



地层卵石

4.2 锚索施工



孔深量测

是常见的普通螺旋钻孔机(见图4),施工过程中发现,该机械的缺点是施工时容易时产生大量扬尘,同时在面对这种坚硬且不均匀地质条件时容易导致机械钻杆时常受扭过大造成断杆,造成钻头脱落,延误工期;为保证工期节点,项目部多方咨询,最终选用的是双套管冲击射水凿岩机,该设备虽然台班费用高,但双套管冲击射水凿岩机优点在于利用外套管进行孔壁支撑,有效防止塌孔,钻进过程中利用高频率冲击钻头快速破碎卵石,同时配合高压射水及时清理出石渣和达到冷却钻头效果,大大提高了成孔速度,成孔过程中不断检查钻机倾斜度,保证倾斜角度在设计要求误差范围内,保证成孔质量和成孔速度。成孔完毕采用放入胶管法进行孔深量测,确保满足锚索孔内锚固长度。

4.3 基坑监测

第三监测单位根据实际情况对基坑位移、稳定性、周边沉降等设置了监测点位,支护结构顶部变形监测点及编号共7个,地面沉降监测点及编号共9个,甚体应力监测点及编号共7个,桩体变形监测点及编号共3个,锚索拉力监测点及编号共7根桩。监测数据每周进行报送,整个地下室施工过程中均无出现数据红报预警情况,证明了基坑支护的可靠性和安全性。



基坑周边监测



基坑监测平面布置图

4.4 工程难点

本项目地质存在量大层厚的卵石层,卵石粒径大、表面光圆,相互咬合力极差,受振极易发生移位造成塌孔;锚索成孔由于孔径相对较小,普通钻孔机面对不均匀地质条件的坚硬卵石层极易发生卡顿,极易出现间断性的过大扭矩造成钻机钻杆脆断,钻头断于孔内无法取出,而且成孔质量难以得到保证;所以该项目工程的钻机选择、施工方法直接决定了基坑支护的质量和安,同时对整体工期的保证有着先导性作用。

5 结束语

通过该项目特殊的地质情况和实际施工情况,对于



图4

依据设计图纸要求说明,现场预应力锚索施工长度均大于18m,施工深度及难度都比较大;但是根据当地机械市场情况和对其他施工项目咨询,项目前期选用的

地下存在大量坚硬光圆卵石层地区，灌注钻孔桩在无套筒施工时宜采用多孔大间隔进行钻孔施工，这样能有效防止临孔位出现塌孔，同时对已完成桩孔尽快完成验收并及时浇筑，这样能大大保证施工进度和施工质量；锚索钻孔施工宜采用高效率的双套筒冲击射水凿岩机之类设备，能有效避免卵石层的不均匀造成卡钻、断杆，同时大大减少了扬尘粉尘，虽然该类设备台班费用高，但其施工效率施工质量能大大得到保证，总体效果不仅降低了施工的总造价，同时也保证了阶段的工期和质量，为后期工作提供更安全充裕的空间。

参考文献：

- [1]岩土工程勘察野外工作常见质量问题及对策[J]. 谢特华,毕泽林. 住宅与房地产. 2020(15).
- [2]旋挖钻孔灌注桩施工常见质量问题及控制措施[J]. 范保鑫,刘金玉,周景中. 砖瓦. 2020(07).
- [3]分析房建施工中常见质量问题及预防措施[J]. 贾乐乐,侯良鑫. 技术与市场. 2017(06).
- [4]灌注桩桩身质量分析研究[J]. 李杨;王光明;李思华;陈晓庭四川水泥2021-09-02
- [5]超声波透射法检测大直径灌注桩[J]. 谭国,杨立军. 水利与建筑工程学报. 2007(01).
- [6]大直径灌注桩成套测试技术的研究与实践[J]. 工业建筑. 1993(01).
- [7]大直径灌注桩设计中某些问题的探讨[J]. 刘夕洪. 潍坊学院学报. 2003(06).