

Study on the implementation and treatment of pile foundation construction under karst geological conditions

Huang Bin^{*} Chen Zhigang

Kunming University of Science and Technology, Kunming

Abstract: Pile foundation plays an important role in the project, and its quality will directly affect the stability and durability of the whole project. Therefore, the paper analyzes the influence of karst geology on pile foundation construction and the countermeasures.

Key words: Karst geology; Pile foundation; Construction

Received: 2020-03-05; Accepted: 2020-03-20; Published: 2020-03-22

溶岩地质条件下桩基础施工的 实施和处理对策研究

黄 兵* 陈志岗

昆明理工大学, 昆明

邮箱: bhuangb2@gmail.com

摘 要: 桩基础在工程中起着至关重要的作用, 其质量的优劣将直接影响到整个工程的稳定性和使用的耐久性。为此, 论文就溶岩地质对桩基础施工的影响及处理对策进行了分析。

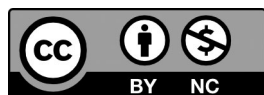
关键词: 溶岩地质; 桩基础; 施工

收稿日期: 2020-03-05; 录用日期: 2020-03-20; 发表日期: 2020-03-22

Copyright © 2019 by author(s) and SciScan Publishing Limited

This article is licensed under a [Creative Commons Attribution-NonCommercial 4.0 International License](https://creativecommons.org/licenses/by-nc/4.0/).

<https://creativecommons.org/licenses/by-nc/4.0/>



1 引言

桩基础在工程中起着至关重要的作用, 其质量的优劣将直接影响到整个工

程的稳定性和使用的耐久性。因此,要求技术人员在施工过程中必须严格控制好各道施工工艺及质量要求。施工中必须熟悉各工点的具体地质情况,选择合适的施工方法,保证施工质量。

2 概述

2.1 桩基

桩基础由基桩和联接于桩顶的承台共同组成。若桩身全部埋于土中,承台底面与土体接触,则称为低承台桩基;若桩身上部露出地面而承台底位于地面以上,则称为高承台桩基。

建筑桩基通常为低承台桩基础。桩基具有承载力高、沉降量小、能承受一定的水平荷载和上拔力,稳定性好、可以提高地基基础的刚度、改变其自振频率、可提高建筑物的抗震能力,便于实现基础工程机械化和工业化,因此,桩基础广泛应用于工程建设中。

2.2 熔岩地质对桩基的施工影响

岩溶地质对桩基施工的影响主要表现在以下4个方面:

(1) 岩溶的连通性:岩溶地质中地质组成复杂,岩溶表面参差不齐,各种岩溶地貌常常具有一定的连通性,给桩基施工带来了较大的影响。

(2) 低下水位情况:在岩溶的发育地区,地下水位的高低也会对桩基的施工产生较大的影响,所以在施工中要对水位高低进行测量。

(3) 溶洞内物质的性质:在岩溶洞内含有不同的填充物时要对其进行综合考虑,选择最佳的施工方案。

(4) 岩溶的发育状况:根据岩溶的发育强弱,在桩基施工过程中采取合适的方法。在桩基的施工量不大且水位不高的情况下,可采用人工施工方法同时要注意避免在雨季施工。

2.3 尽早发现岩溶存在和分布情况

在桩基的施工过程中,要尽早对岩溶的存在和分布情况尽早发现,并采取

一定措施:

(1) 查阅大量的资料对各种岩溶的存在和分布情况做到心中有数, 然后选择所要施工的地方的岩溶分布图进行仔细的研究。

(2) 派专业人员对岩溶的类型和分布进行实地勘察, 通过物理或化学的研究方法对施工样地的岩溶进行采样调查, 确定该施工地点的岩溶类型和分布概况。

3 溶岩区桩基施工中易出现问题及预防和处理措施

3.1 卡钻

发生原因: (1) 由于锤头磨损未及时修补; (2) 碎石层中或溶洞填充物中碎石下落; (3) 钻头击穿溶洞顶部; (4) 出现探头石梅花孔、溶洞、溶槽等; (5) 钢丝绳冲放过多, 导致锤头倾倒卡钻。

预防措施: (1) 在十字型锤头电焊两圈高强度钢筋, 让其在钻孔时尽量修孔, 保证成孔顺直、光圆, 护壁中没有突出的石块; (2) 为防止已经过溶洞筑好护壁中的片石脱落而造成卡钻, 在起钻、下钻过程中慢起慢放; (3) 为防止碎石下落造成卡钻, 在穿越碎石层、溶洞时, 向孔内抛填熟黏土团, 同时调高泥浆比重; (4) 当钻进至较大溶洞顶部时, 改用小冲程冲砸; (5) 如已发生卡钻, 应仔细分析原因, 以免越卡越紧或发生掉锤。

处理措施: (1) 小幅度的上下提动锤头, 试着将锤头上部的石头松动, 慢慢随锤头一并提出, 或将其挤碎, 磨小; (2) 可用放小炮震活锤头, 每次用 300 ~ 500g 炸药, 一次不行可以反复进行; (3) 如果耽误时间较长有较多沉渣时, 可以用泥浆泵清孔, 泥浆管加工的较细, 可以加大其冲击力, 或外加一台大型空压机进行清孔; (4) 准备钢轨焊制的小钻头, 在出现卡钻时, 用小钻头冲击, 砸碎卡钻物体; (5) 还可以用取芯机对卡锤处帮助扩孔, 从而达到目的, 此方法适用于孔深小于 10m 以上时卡钻。

3.2 掉锤

发生原因：（1）没有经验的工人在钻孔过程中经常打空64锤，长时间如此导致钢丝绳断掉；（2）卡扣松动脱掉；（3）钢丝绳因磨损断掉；（4）在卡钻时工人用力使用钻机拉锤头而将钢丝绳拉断。

预防措施：（1）对操作员进行培训；（2）经常检查卡扣和钢丝绳；（3）卡钻时对情况进行仔细查看、分析，拿出理想的处理方案，不可鲁莽的提锤。

处理措施：掉锤之后保证泥浆一直循环，防止沉渣将锤头埋住，然后用专业的打捞钩进行慢慢打捞，直至打捞结束，将钻头取出。

3.3 斜孔

发生原因：由于溶洞、断裂带，地质不均匀等原因的存在。

预防措施主要是：（1）了解桩位下的地质情况，遇到特殊岩层时，钻机操作手应使用小冲程，慢慢进尺，最好做到一次成孔；（2）钻进过程中必须经常利用护桩检查钢丝绳的位置，查看是否发生位移，以便发现问题，及时处理。

处理措施：通过随时观察钢丝绳的位置，如发生偏移，表示已发生斜孔，如倾斜度在规范允许偏差内，可继续钻进。如超出规范，则应采取向孔内反复回填片石，反复修孔的措施，复钻的时候采用小冲程钻进，必须少量、逐步的修正斜孔，如一次不到位，反复以上修正过程，直到孔的倾斜度满足规范要求。如采取以上措施，孔仍得不到修正，应将锤头加大，重复以上过程进行修正，从开始记录偏孔位置到上次的孔底位置使用加大锤径的锤修孔，结束后再更换为原来锤径的锤进行钻孔。

3.4 清孔过程中漏浆

发生原因：主要是由于清孔过程中较稀的泥浆冲洗，可能致使原来已被堵好的溶洞出现漏浆的情况。

采取措施：（1）测量孔底沉渣厚度，若沉渣明显减少，则表明漏浆位置处于孔底，该层不宜作为持力层，则按上述第四条情况处理，继续钻进，直至下一岩层内2倍桩径且大于3m处；（2）若漏浆数量有限，可继续清孔，正常施工；

(3) 若漏浆无法回补满, 孔内沉渣厚度无变化, 则查看原有钻进记录, 判断该孔在哪个深度上漏浆, 采用回填团状熟黏土至溶洞以上, 冲击堵漏, 直至正常;

(4) 若无法堵漏可采取桩内预埋压浆管, 采用桩底后压浆技术处理孔底沉渣。

3.5 灌注过程中漏浆

发生原因: 由于原有的溶洞堵口被比重较大的混凝土压破。

处理措施: (1) 灌注现场始终保持有两辆以上的罐车待灌; (2) 在灌注混凝土时, 始终保持孔口以上的导管长度在 5m 左右; (3) 如遇灌孔时漏浆, 则将导管随浆面同时下放, 保持导管埋深; (4) 若出现大方量超灌, 且混凝土面不上升, 可在灌注一定方量后暂停片刻, 再进行灌注; (5) 溶洞桩灌孔前, 通知混凝土供应商以便保证混凝土供应及时, 保证灌注过程中现场存放有足够量的混凝土。

3.6 浮笼

发生原因: 由于混凝土坍落度太小, 和易性差; 灌注混凝土时速度过快; 钢筋笼没有固定好。

预防措施: (1) 现场做混凝土坍落度试验, 不满足要求的混凝土要求拌和站进行处理; (2) 首盘混凝土结束后放慢速度, 技术员随时观察吊筋有无向上运动的迹象; (3) 导管掩埋不能过深, 导管拆一节之后再次灌注, 防止浮笼现象的出现。

处理措施: 一旦发现有浮笼的迹象, 应该停止混凝土的灌注, 对混凝土进行检查和处理, 将其坍落度尽可能放大, 同时对钢筋笼进行固定, 量孔深, 算导管埋深。如可以拆管, 则拆除一节之后再进行灌注; 如果不可以拆导管, 则将导管拔高一点, 停留一段时间再慢慢灌注。如未达到要求则继续灌注, 不断测量孔深, 在达到拆管的高度时, 指挥操作手将导管慢慢放到孔底, 最后快速提起导管。重复以上过程, 将浮起的钢筋笼尽量落到原位, 最后拆除一节导管继续灌注; 如果首盘混凝土出现浮笼现象, 封底之后测量孔深, 进行以上过程, 等钢筋笼落回原位时, 进行加固, 慢慢灌注, 如可以拆管, 拆管后再进行灌注。

3.7 断桩或短桩

形成原因: 由于岩溶孔内护壁不稳定, 水下混凝土灌注时易发生混凝土流失, 导致断桩或短桩。

处理措施: (1) 加大混凝土生产和运输能力, 确保灌注过程的连续; (2) 加大首盘混凝土初存量, 防止首盘混凝土数量不够造成导管理深不足而断桩; (3) 在灌注过程中适当加大导管理深, 灌注时要勤于测量混凝土面高程, 对灌注过程中出现的缓慢下降要做出准确判断, 防止混凝土面突然下降造成导管悬空而断桩; (4) 在灌注时应适当加大混凝土灌注高度, 一般考虑要超过设计高程 1.5 ~ 2.0m, 避免在灌注完成后混凝土面下降造成短桩; (5) 在灌注完混凝土拆导管时, 不要急于将导管拆完, 边拆边察看混凝土面变化, 确定混凝土面稳定后全部拆除。

4 结语

桩基础在工程中起着至关重要的作用, 决定整个工程的稳定性和使用的耐久性。通过工程实践表明, 对于处于地质岩溶发育较活跃的桩基(溶洞桩基)施工难度较大, 主要是溶洞填充物一般为软塑状或松散等物, 在钻孔施工过程中容易出现漏浆、塌孔、卡钻、掉锤、偏孔等事故, 造成施工困难。鉴于此, 在地质岩溶地区如何有效地避免桩基出现这些事故是施工预防关键, 文章结合工程实践, 提出地质岩溶地区采取桩基础施工中必须熟悉各工点的具体地质情况, 选择合适的施工方法, 以有效地确保桩基施工质量。

参考文献

- [1] 吴综泽. 复杂岩溶地区桩基施工技术[J]. 科技资讯, 2002(3): 35-39.
- [2] 肖肖山. 岩溶地区地基处理及其桩基施工技术[J]. 广东科技, 2011(6): 78-80.
- [3] 朱克炎, 马会军. 岩溶地区桩基施工的几种处理措施[J]. 山西建筑, 2009(3): 111-113.