

复杂地质条件下的灌注桩施工

周李方¹ 李佳鹏² 徐超峰³

中建八局第三建设有限公司 江苏 南京 210046

摘要: 灌注桩作为一种重要的地基处理措施,在复杂地质条件下的施工中面临一些特殊难题。本文将针对孔内容易出现障碍物、容易出现穿孔、清孔效率低以及钢筋笼焊接效率低等难点进行分析,并提出相应的解决方案以及质量提升措施,以供参考。

关键词: 复杂地质; 灌注桩; 施工; 方法

在复杂地质条件下进行灌注桩施工是一项具有挑战性的任务。复杂地质条件下的灌注桩施工方法需要针对具体情况进行综合考虑和方案设计。通过引孔、护筒埋设、厚浆护壁、柱状强化体形成、清孔和孔内外水头差异控制等步骤,可以应对难题并确保灌注桩施工质量和安全。在实施过程中,要注意地质勘察、工程设计、施工过程的监测和调整,以及环境保护等方面的问题。只有综合考虑各个环节并采取合理的措施,才能有效应对复杂地质条件下的灌注桩施工挑战。

1 复杂地质条件下的灌注桩施工难点

1.1 孔内容易出现障碍物

复杂地质条件下,地层中可能存在各种障碍物,如石块、岩石、树根等,这些障碍物会严重影响灌注桩施工的顺利进行。解决这个问题的关键在于实施有效的障碍物处理方案。可以采用钻头清理、水冲洗、人工拆除等方法,将障碍物清除,保证孔道的通畅。

1.2 容易出现穿孔

在复杂地质条件下,由于地层的不均匀性和孔壁的刚度变化,灌注桩施工极易出现穿孔现象。为了解决这个问题,可以选择合适的桩身直径和长度,根据地层情况进行合理的设计,并在灌浆过程中,可以适时调整灌浆速度和浆液的流动性,防止过快灌浆导致穿孔。使用监测设备实时监测孔壁土层变化,并及时采取补救措施。

1.3 清孔效率低

在复杂地质条件下,灌注桩施工中的一个常见问题是清孔效率低。这主要是由于地质条件恶劣,土层黏性大、孔壁易塌方等原因导致。为提高清孔效率,可以选用适合地层的桩斗和钻头,在保证施工安全的前提下,提高清孔的效果。在清孔过程中,采取适当的循环冲洗

方式,保持孔壁稳定,防止土层塌方。配备适当的辅助设备,如泥浆泵、抽水泵等,以保持施工现场的清洁和排水畅通。

1.4 钢筋笼焊接效率低

在灌注桩施工中,钢筋笼的质量和焊接效率对桩基工程的质量和进度具有重要影响。复杂地质条件下的施工环境可能会对焊接质量和效率造成一定的影响。解决这个问题的关键在于优化钢筋笼的设计和改进焊接工艺。可以合理设计钢筋笼的尺寸、形状和搭接方式,提高焊接效率和质量。选用适合地质条件的焊接电源和焊接材料,确保焊接质量。配备专业的焊接人员和设备,提高焊接工艺的操作水平和效率^[1]。

2 复杂地质条件下的灌注桩施工方法

2.1 引孔

引孔是灌注桩施工的关键步骤。在复杂的地质条件下,引孔的目标是确保孔洞的稳定,并为后续的施工提供良好的基础。为了满足不同的地质情况和工程要求,可以采用不同的引孔工艺,例如钻孔、水冲孔、破岩孔等。在进行施工之前,需要根据地质勘察的结果确定引孔的深度和直径,以便在施工过程中进行实时监测。同时,如果出现地质难题,需要及时采取相应的措施。针对不同的地质情况,可以选择最适合的引孔工艺。钻孔是最常用的引孔方式,通过使用钻机在地下进行钻孔,保证孔洞的稳定性^[2]。对于较硬的地质层,可以采用水冲孔的方式,利用高压水流冲击地下岩石,形成孔洞。对于坚硬的岩石层,可能需要采用破岩孔的方式,使用破岩钳等设备来破碎岩石,形成孔洞。不同的引孔工艺在施工过程中都需要专业的技术人员进行操作,确保施工的顺利进行。在进行引孔施工之前,必须对地质情况进行详细的勘察,以了解地下的情况。根据勘察结果,确定引孔的深度和直径,以确保孔洞的稳定。在引孔施工过程中,必须进行实时监测,以及及时发现并解决地质难

通讯作者: 周李方, 1988年6月, 汉, 男, 江苏盱眙, 中建八局第三建设有限公司, 项目总工, 工程师, 本科, 210046, 研究方向: 建筑施工

题,确保施工的安全性和质量。如果发现地下存在较强的岩石层或者水层,需要合理调整引孔的工艺和参数,以确保施工的顺利进行。引孔是灌注桩施工的第一步,对于整个施工过程的顺利进行至关重要。通过合理选择引孔工艺、根据地质情况确定引孔的深度和直径,并进行实时监测和地质难题的解决,可以保证引孔的稳定性和施工的质量^[3]。在今后的灌注桩施工中,需要进一步加强引孔工艺的研究和改进,以满足不同地质条件下的工程需求。

2.2 护筒埋设

护筒的使用可以在复杂的地质环境下提供有效的支撑,增加孔洞的稳定性。根据地质勘察和设计要求,合理选择护筒的类型和尺寸,并将其正确地布置在孔洞中。在护筒的埋设过程中,首先,要确保护筒与孔洞壁之间的摩擦力不过大。过大的摩擦力会导致护筒难以顺利地进入孔洞中,甚至可能损坏孔洞壁,影响孔洞的稳定性。因此,在埋设护筒之前,要对孔洞的地质条件进行充分了解,确保护筒能够顺利地进入孔洞中。还要注意护筒的垂直度和水平度。护筒的垂直度和水平度对孔洞的稳定性至关重要。如果护筒的垂直度和水平度不符合要求,可能会导致孔洞的不稳定,甚至塌方的风险。因此,在护筒埋设过程中,要使用合适的工具和仪器来测量和调整护筒的垂直度和水平度,确保其达到设计要求。最后,要及时填充护筒周围的空隙,防止水分渗入。在护筒埋设完成后,需要及时填充护筒周围的空隙,以防止水分渗入。水分的渗入可能导致孔洞周围土壤的松弛和护筒腐蚀,进而影响孔洞的稳定性。因此,在填充空隙的过程中,应选择合适的材料,并进行充分的密实,确保护筒周围的土壤能够充分支撑。护筒的使用可以有效增加孔洞的稳定性,在复杂的地质条件下起到重要的作用^[4]。在护筒的埋设过程中,要注意控制摩擦力,保证护筒的垂直度和水平度,并及时填充护筒周围的空隙,以确保孔洞的稳定性。

2.3 厚浆护壁、柱状强化体形成

在复杂地质条件下,为了增加灌注桩的承载力和稳定性,可以采用厚浆护壁和柱状强化体形成等措施。通过注入适量的浆液或混凝土,形成相应的厚浆护壁或柱状强化体,加强孔洞周围土壤的固结,提高桩基的整体承载能力和抗侧力能力。厚浆护壁和柱状强化体的尺寸和布置要根据地质勘察和设计要求进行合理确定。厚浆护壁是将浆液通过灌注桩中心孔注入,形成与孔壁贴合的浆体,将松散地层地质固结为坚硬壁体。厚浆护壁的尺寸应根据地质条件、桩径和设计要求进行合理选择。

在岩性地层中,厚浆护壁可通过压回法或碾压法实施,提高结构的整体承载能力。柱状强化体的形成是通过在灌注桩孔内注入浆液或混凝土,形成柱状墩体来加固土壤。柱状强化体的尺寸和布置要根据地质条件和设计要求进行合理规划。柱状强化体可分为密排和松排两种布置方式,具体根据土层的力学性质和工程需求进行选择。密排布置适用于需要加固较大面积的土层,而松排布置适用于需要加固特定位置的土层^[5]。在进行厚浆护壁和柱状强化体设计施工时,需要充分考虑地质勘察的结果和工程项目的特点。还要结合实际情况,合理选择施工技术和材料,确保施工的可行性和效果。施工过程中要加强监控和质量控制,确保施工质量符合要求。在复杂地质条件下,采用厚浆护壁和柱状强化体形成等措施,可以有效提高灌注桩的承载力和稳定性。这些措施的应用要根据具体情况进行合理选择和施工,以确保工程的可靠性和安全性。

2.4 清孔

清孔是灌注桩施工中的重要环节,它是为了确保孔内无污染物或杂质对施工质量的影响。清孔的目的是保持孔洞的清洁和通畅,确保桩身的质量和稳定性。在复杂地质条件下,清孔的技术难度较高。一方面,地下水位较高、土层松软或岩层坚硬等条件会增加清孔的难度。另一方面,污染物和杂质的种类和含量也会影响清孔的复杂程度。为了解决这些难题,可以采取一些有效措施。首先,定期冲洗孔洞是一种常用的方法。通过使用高压水和适当的冲洗器具,将孔内的泥沙和杂质冲刷出来,保持孔洞的清洁。其次,抽水也是一种常用的清孔方法。通过使用水泵将孔内的水份抽出,减少孔洞内的湿润环境,帮助清除污染物和杂质。除了以上方法,还可以根据具体情况采取其他措施。例如,在地下水位较高的地区,可以采用安装孔套的方式,确保孔内的水份稳定减少。在土层松软或岩层坚硬的情况下,可以选择适当的施工工艺和设备,提高清孔的效果。清孔是灌注桩施工中不可忽视的环节。在复杂地质条件下,清孔具有一定的技术难度。但通过采取定期冲洗、抽水等方法,可以有效去除孔内的泥沙、水份和其他杂质,确保孔洞的清洁和通畅,从而保证施工质量。清孔工作的细致和认真程度,将直接影响到灌注桩的质量和稳定性。

3 复杂地质条件下的灌注桩施工质量控制措施

3.1 成孔质量控制措施

地质勘察和设计是成功进行成孔施工的关键。在复杂地质条件下,通过详细的地质勘察和设计,能够全面了解地层结构、土壤特性和潜在的地质问题,为成孔

施工提供详尽的参考信息。这样一来,就能够在施工过程中应对各种可能出现的地质难题,确保成孔的顺利进行。在进行成孔施工时,选择合适的引孔设备和工艺也非常重要。根据地质勘察的结果,可以针对不同的地层特征选择适合的成孔设备和工艺,如钻孔、冲孔或破岩孔。选择合适的设备和工艺,能够更好地应对地质条件的复杂性,确保成孔的质量和效率,同时也满足设计要求。在成孔过程中,实时监测和控制也是必不可少的一环。实时监测成孔深度、孔径等参数,能够及时了解成孔的质量和进展情况。如果发现地层变化或孔洞异常,就能够及时进行调整和解决,避免施工过程中出现意外状况。通过实时监测和控制,能够保证施工的安全性和稳定性,提高施工效率。地质勘察和设计、引孔设备和工艺的选择,以及实时监测和控制,是进行成孔施工的关键因素。

3.2 清孔质量控制措施

清洁工艺和设备选择是保持孔洞清洁的关键。根据地质条件的不同,我们可以采用适合的清洁工艺,如冲洗、抽水泵或吹洗等,去除孔洞内的泥沙、碎石等杂质。选择合适的清洁设备也是十分重要的,可以提高清孔效率并确保清洁的彻底性。清洁检查和监测是保证孔洞清洁的另一个重要环节。在清孔过程中,需要进行清洁检查和监测,以确保孔洞的清洁程度,并控制清孔的效果。可以使用相机或摄像设备进行孔洞内部的实时检查,对清洁过程进行监视,及时发现问题并采取补救措施。清孔工作的重要性被广泛认可,因此清孔记录和报告也是必不可少的。每个孔洞的清洁过程和结果都应该及时记录并归档,编制清孔报告。这些清孔报告可以作为参考,提供给相关工程师和监理人员,帮助他们了解清孔的情况,及时发现问题并采取相应的措施。

3.3 混凝土灌注质量控制措施

混凝土灌注是工程建设中不可或缺的环节,其质量直接关系到工程的安全和耐久性。因此,在混凝土灌注过程中需要重点关注配方设计和材料选择、灌注工艺和施工控制,以及质量检测和验收。配方设计和材料选择是确保混凝土性能和强度的关键。首先,根据工程设计要求,合理选择混凝土配方,确保配合比合理并符合

规范。同时,选择优质的水泥、骨料和掺合料,以保证混凝土的质量和强度。水泥的品牌和品种应符合国家标准,骨料应具有适当的粒径和饱和含水率,掺合料的使用要符合相关规范要求。灌注工艺和施工控制也是确保混凝土质量和均匀性的关键。在混凝土灌注过程中,需要合理控制灌注速度、浆液流动性和灌注压力,确保混凝土在模板内的均匀灌注和密实。同时,要注意监测混凝土的温度和浇筑高度,及时调整施工控制策略,确保混凝土的温度和浇筑高度符合要求。质量检测和验收是混凝土灌注结束后必不可少的环节。对灌注后的混凝土进行强度测试、抗渗性能测试等质量检测,确保其符合设计要求和规范要求。同时,进行混凝土质量验收,保留样品用于后续的检测和评估。混凝土灌注的质量控制涉及多个方面,包括配方设计和材料选择、灌注工艺和施工控制,以及质量检测和验收。

结语:综上所述,复杂地质条件下的灌注桩施工方法需要综合考虑地质条件、工程要求和现场实际情况,采取一系列措施以确保施工质量和安全。引孔、护筒埋设、厚浆护壁、柱状强化体形成、清孔和孔内外水头差异控制是这套方法中的关键步骤。通过合理选择和使用工具、材料和设备,可以有效应对复杂地质条件下的灌注桩施工难题。在实施这套方法时,需要进行细致的地质勘察和工程设计,了解地层特征和地质难题。

参考文献

- [1]孟乾文,邹明君,方伟名,冉雪琴.超厚淤泥层、软弱层等复杂地质下旋挖灌注桩施工技术[J].四川建筑,2023,43(02):236-238.
- [2]刘义平.复杂地质区域桩基施工方法浅析[J].砖瓦,2023,(02):145-147.
- [3]黄凯.复杂条件下大直径深长嵌岩灌注桩全套管全回转钻机与RCD钻机组合钻进施工技术[J].施工技术(中英文),2022,51(24):50-55.
- [4]郑友志.复杂地质条件下冲孔灌注桩施工质量控制[J].江西建材,2022,(09):97-98.
- [5]苏志松.岩溶复杂地质情况下冲孔灌注桩施工技术[J].福建建材,2022,(07):89-91.