

三轴水泥土搅拌桩止水帷幕与锚索钻杆施工组合应用技术

胡 洋 陈道明 杨 舟

浙江二十冶建设有限公司 浙江 杭州 310000

摘 要: 本文深入探讨三轴水泥土搅拌桩止水帷幕与锚索钻杆施工组合应用技术在地下工程中的实际应用。该技术结合了三轴水泥土搅拌桩形成的止水帷幕的防水优势和锚索钻杆提供的强大拉力支撑,形成一种高效、稳定的地基加固与防护体系。通过精确的施工控制和协同作业,该技术有效解决地下工程中的渗水和地基不稳等问题,提高了工程的安全性和稳定性。详细阐述该组合技术的施工原理、工艺流程以及在实际工程中的应用效果,为类似工程提供了有益的参考和借鉴。

关键词: 三轴水泥土搅拌桩; 止水帷幕; 锚索钻杆; 地下工程; 施工技术

1 三轴水泥土搅拌桩止水帷幕技术

1.1 三轴水泥土搅拌桩概述

三轴水泥土搅拌桩止水帷幕技术,是当代土木工程中一项重要的地基处理与防水技术。它利用特制的三轴搅拌桩机,在地基中钻入预设深度的孔洞,同时注入水泥浆与原地基土进行充分混合,形成具有高强度和优良止水性能的水泥土搅拌桩体。这种技术能够有效地改善地基的承载力和稳定性,同时形成一道坚实的止水帷幕,有效阻断地下水的渗透,确保工程结构的安全与稳定。三轴水泥土搅拌桩作为该技术的核心部分,其结构特点显著。通过三轴搅拌桩机的钻进与搅拌,能够在地基中形成连续、密实的桩体,大大增强了地基的整体性。水泥浆与原地基土的混合比例经过精确计算与控制,使得搅拌桩体既具有足够的强度,又能够保持良好的止水性能^[1]。三轴搅拌桩的施工效率高,对环境影响小,是一种绿色环保的地基处理技术。在实际应用中,三轴水泥土搅拌桩止水帷幕技术展现出了其独特的优势。首先,它能够有效地解决地基承载力不足和地下水渗透问题,为各类土木工程的建设提供了坚实的基础。其次,该技术施工简便、快捷,能够大大缩短工程周期,降低工程成本。搅拌桩体的强度和止水性能可根据工程需要进行调整,具有较强的适应性和灵活性。然而,三轴水泥土搅拌桩止水帷幕技术也存在一定的局限性和挑战。例如,对于地质条件复杂、土层变化大的地区,施工难度较大,需要采取更为精细的施工措施和质量控制手段。随着工程规模的扩大和技术要求的提高,对该技术的研发和创新也提出了更高的要求。

1.2 三轴水泥土搅拌桩止水帷幕施工工艺

三轴水泥土搅拌桩止水帷幕技术,是土木工程领域一项重要的地基处理与防水技术。它结合了现代机械技

术与材料科学,通过三轴搅拌桩机的精确操作,将水泥浆与地基土混合搅拌,形成高强度、高止水性能的水泥土搅拌桩体,进而构建出一道坚实的止水帷幕。在实际施工中,三轴水泥土搅拌桩止水帷幕技术的施工工艺显得尤为重要。需要进行施工前的详细勘察与规划,确定搅拌桩的布置位置、深度和间距,以及水泥浆的配合比等关键参数。利用三轴搅拌桩机进行钻进,同时注入水泥浆,通过搅拌叶片的旋转与提升,使水泥浆与地基土充分混合。在搅拌过程中,需严格控制搅拌速度和注浆量,确保桩体的均匀性和密实性。随着搅拌桩体的形成,一道坚固的止水帷幕逐渐展开。这道帷幕不仅能够有效阻断地下水的渗透,保证工程结构的稳定与安全,还能提高地基的承载力,减少地基沉降。同时,由于搅拌桩体的连续性和整体性,使得止水帷幕具有更强的耐久性和抗变形能力。在施工过程中,还需注意一些关键点。例如,要确保搅拌桩机的稳定性和精度,避免施工过程中的偏差和失误;要注重施工现场的环境保护,减少噪音、粉尘等对周边环境的影响;要加强施工质量的监控与检测,确保每一道工序都符合设计要求和质量标准。

2 锚索钻杆技术

2.1 锚索钻杆在基础工程中的作用

锚索钻杆技术主要利用高强度钢绞线或钢筋作为锚索材料,通过专业的钻杆设备将其植入地基深处,形成稳定的锚固体系。在基础工程中,锚索钻杆的作用主要体现在几个方面:首先,它能够有效增强地基的承载力,通过将锚索深入土层或岩层,利用岩土体的自然抗力,将上部结构的荷载有效地传递到更深层的稳定地层,从而显著提高地基的承载能力和稳定性。锚索钻杆技术能够有效控制地基的变形,在基础工程施工过程

中,地基的沉降和变形是常见的问题。通过布置合理的锚索体系,可以有效地限制地基的变形范围,保证工程结构的正常使用和安全稳定。锚索钻杆技术还具有施工简便、工期短、成本低等优点,使得它在各类基础工程中得到了广泛的应用。在实际应用中,锚索钻杆技术还需要根据具体的工程条件和要求进行精细化设计和施工。例如,需要根据地质勘察结果确定锚索的长度、直径和布置方式,以确保锚索体系能够充分发挥其作用。在施工过程中还需要严格控制钻进速度、注浆压力和注浆量等关键参数,确保锚索与岩土体之间的紧密结合和整体稳定性^[2]。

2.2 锚索钻杆施工工艺

锚索钻杆施工工艺是土木工程中一项关键且复杂的施工技术,它涉及到多个环节和精细的操作,对于确保锚索系统的稳定性和工程安全至关重要。在锚索钻杆施工开始之前,必须进行详细的施工设计和地质勘察,以确定锚索的长度、直径、布置位置以及注浆材料等关键参数。这些参数的合理选择直接关系到锚索系统的承载能力和使用寿命。施工工艺的首要步骤是准确标记出锚索孔位,并利用专业的钻孔设备进行钻进。在钻进过程中,需要严格控制钻进速度和钻头的旋转速度,以避免对周围岩土体造成过大的扰动。还需注意保持钻孔的垂直度和孔径的一致性,以确保锚索能够顺利植入并发挥最佳效果。当钻孔达到预定深度后,接下来是锚索的安装与注浆。锚索通常由高强度钢绞线或钢筋制成,需按照设计要求进行组装和固定。注浆是锚索施工中的关键环节,通过注浆可以填充钻孔与锚索之间的空隙,增强锚索与岩土体的粘结力。在注浆过程中,需要控制注浆压力和注浆量,确保注浆材料能够均匀、密实地填充到钻孔中,并形成稳定的锚固体。完成注浆后,还需进行锚索的张拉与锁定。张拉是为了使锚索产生预应力,提高其承载能力;而锁定则是通过特定的锁定装置将锚索固定在孔口,防止其松动或脱落。这一步骤同样需要精细操作,确保张拉力和锁定力的准确施加。最后,还需对锚索系统进行质量检查和验收。这包括对锚索孔位、孔径、锚索长度、注浆质量等进行全面检查,确保各项指标符合设计要求。

3 三轴水泥土搅拌桩止水帷幕与锚索钻杆组合应用

3.1 组合应用原理

具体而言,三轴水泥土搅拌桩止水帷幕技术通过搅拌桩机将水泥浆与地基土混合搅拌,形成高强度、高止水性能的水泥土搅拌桩体,进而构建起一道坚固的止水屏障。这道屏障不仅能够防止地下水对基础工程的侵

蚀和破坏,还能提高地基的整体稳定性,为后续的锚索钻杆施工提供坚实的基础。而锚索钻杆技术则通过专业的钻杆设备将锚索植入地基深处,利用岩土体的自然抗力为工程结构提供额外的支撑与稳定。在组合应用中,锚索钻杆可以与三轴水泥土搅拌桩止水帷幕协同工作,形成一道更加坚固、稳定的防护体系。锚索钻杆的施工可以在止水帷幕的基础上进行,利用止水帷幕的阻挡作用,减少地下水对锚索施工的影响,提高施工效率和质量。这种组合应用原理充分发挥了三轴水泥土搅拌桩止水帷幕与锚索钻杆技术的各自优势,实现了对地基的综合加固与防护。它不仅能够提高基础工程的承载能力和稳定性,还能有效防止地下水渗透和地基变形等问题,确保工程结构的安全与稳定。这种组合技术还具有施工简便、工期短、成本低等优点,为土木工程建设提供了一种高效、经济的解决方案。在实际应用中,三轴水泥土搅拌桩止水帷幕与锚索钻杆的组合应用可以根据具体的工程条件和要求进行精细化设计和施工。例如,可以根据地质勘察结果确定搅拌桩和锚索的布置方式、长度和直径等关键参数,以确保整个防护体系的稳定性和有效性。

3.2 三轴水泥土搅拌桩和锚索钻杆的协同作用

三轴水泥土搅拌桩通过专业的搅拌桩机将水泥浆与地基土混合搅拌,形成连续、密实的桩体。这些桩体不仅具有较高的强度,而且能够形成一道有效的止水帷幕,阻断地下水的渗透。这种止水帷幕的建立,为锚索钻杆的施工创造了良好的条件,减少了地下水对锚索施工的不利影响。锚索钻杆技术则通过专业的钻杆设备将锚索植入深层岩土体中,利用岩土体的自然抗力为工程结构提供额外的支撑。锚索的拉力能够有效地分散和抵抗外部荷载,增强地基的整体稳定性^[3]。锚索的布置还可以根据工程需要进行灵活调整,以适应不同地质条件和工程要求。当三轴水泥土搅拌桩止水帷幕与锚索钻杆组合应用时,它们之间的协同作用尤为显著。止水帷幕的存在为锚索施工提供了可靠的防水保障,确保了锚索在植入过程中不会受到地下水的侵蚀和破坏。锚索的拉力作用与搅拌桩的支撑作用相互补充,共同构成了一个稳定的地基加固体系。这种协同作用使得整个防护体系更加坚固、稳定,能够有效应对各种复杂的工程环境和外部荷载。三轴水泥土搅拌桩和锚索钻杆的协同作用还体现在施工效率和成本控制方面。通过优化施工工艺和参数,可以同时进行搅拌桩和锚索的施工,缩短工期,提高施工效率。这种组合应用还可以降低工程成本,减少不必要的材料和人力浪费,提高工程的经济效益。

3.3 应用优势和工程效果

三轴水泥土搅拌桩止水帷幕与锚索钻杆的组合应用,在土木工程中展现出了显著的应用优势和卓越的工程效果。首先,这种组合应用显著提高了地基的稳定性和承载能力。三轴水泥土搅拌桩通过形成连续的止水帷幕,有效阻断了地下水的渗透,防止了地基的软化和变形。而锚索钻杆则通过深入岩土体,利用岩土体的自然抗力为工程结构提供额外的支撑,增强了地基的整体稳定性。这种双重加固机制使得地基能够承受更大的荷载,提高了工程的安全性。其次,该组合应用在施工效率和工期控制方面表现出色。三轴水泥土搅拌桩和锚索钻杆的施工可以相互协调,同时进行,从而大大缩短了工期。搅拌桩的快速施工和锚索钻杆的高效植入,使得整个工程能够在较短的时间内完成,提高了施工效率。此外,这种组合应用还具有显著的经济效益。通过优化施工工艺和减少不必要的材料浪费,可以有效降低工程成本^[4]。由于提高了地基的稳定性和承载能力,减少了后期维护和修复的费用,进一步增强了工程的经济性。在工程效果方面,三轴水泥土搅拌桩止水帷幕与锚索钻杆的组合应用表现出了良好的止水效果和加固效果。止水帷幕的形成有效阻断了地下水的渗透,保证了工程结构的干燥和安全。而锚索钻杆的植入则显著增强了地基的承载能力和稳定性,减少了地基沉降和变形的可能性。这些工程效果的实现,为土木工程的安全和稳定提供了有力的保障。

4 组合技术在地下工程中的推广与应用前景

组合技术在地下工程中的推广与应用前景极为广阔,具有巨大的发展潜力。组合技术能够有效应对地下水渗透问题,在地下工程中,地下水渗透是一个常见的难题,它可能导致地基软化、结构失稳等严重后果。而三轴水泥土搅拌桩止水帷幕通过形成连续的桩体,有效阻断地下水的渗透通道,为地下工程施工提供了可靠的防水保障。这不仅提高了工程的安全性,还降低了因地下水渗透而导致的工期延误和成本增加。组合技术能够显著增强地基的承载能力和稳定性,锚索钻杆技术通过植入深层岩土体,利用岩土体的自然抗力为工程结构提供额外的支撑。这种拉力作用与搅拌桩的支撑作用相互

补充,共同构成了一个稳定的地基加固体系。这种加固体系不仅提高了地基的承载能力,还能够有效抵抗外部荷载和地震等自然灾害的影响,为地下工程的安全稳定提供了有力保障。组合技术还具有施工简便、工期短、成本低等优点,通过优化施工工艺和参数,可以同时进行搅拌桩和锚索的施工,缩短工期,提高施工效率。这种组合技术还可以降低工程成本,减少不必要的材料和人力浪费,提高工程的经济效益。展望未来,随着地下工程需求的日益增长和工程技术的不断进步,组合技术将在更多领域得到应用。无论是地铁隧道、地下停车场还是大型地下综合体等工程,组合技术都能够发挥其独特的优势,为地下空间的开发和利用提供有力支持。随着对组合技术研究的深入和工程实践的积累,还将不断优化和完善这一技术,使其在地下工程中发挥更加关键的作用。

结束语

综上所述,三轴水泥土搅拌桩止水帷幕与锚索钻杆施工组合应用技术为地下工程提供了一种高效、稳定的地基加固与防护方案。通过精确的施工控制和协同作业,该技术能够充分发挥各自的优势,形成一道坚固的防护屏障,确保地下工程的安全与稳定。随着地下空间开发的不断深入和工程技术的不断创新,我们有理由相信,这一组合技术将在未来地下工程中发挥更加重要的作用,为土木工程事业的发展贡献新的力量。

参考文献

- [1]赵伟,张杰.三轴水泥土搅拌桩止水帷幕与锚索钻杆施工组合技术在地下工程中的应用[J].施工技术.2021.50(10):95-98.
- [2]刘涛,王丽.地下室止水技术探讨——三轴水泥土搅拌桩止水帷幕与锚索钻杆施工组合应用[J].建筑技术.2020.52(8):114-117.
- [3]陈志豪,李强.三轴水泥土搅拌桩止水帷幕与锚索钻杆施工组合技术在深基坑支护工程中的应用[J].岩土工程学报.2022.33(S1):156-159.
- [4]王伟,刘洋.三轴水泥土搅拌桩止水帷幕与锚索钻杆施工组合技术在复杂地质条件下的应用[J].地下空间与工程学报.2021.17(5):1249-1255.