

水利工程中灌注桩施工技术探讨

史海维

广东南力工程建设管理有限公司 广东 佛山 528000

摘要: 水利工程中常用的一种基础结构形式是灌注桩,其施工技术对工程的稳定性和可靠性具有重要影响。本文通过对灌注桩施工技术的探讨,旨在提高灌注桩施工的质量和效率,为水利工程建设贡献力量。

关键词: 水利工程;灌注桩施工;技术探讨

1 水利工程中灌注桩施工技术概述

1.1 灌注桩的定义和分类

灌注桩是一种常用于水利工程中的基础建设形式,通常用于固定深层次的地基,支持建筑物或其他结构物。灌注桩可以通过将混凝土注入钻孔中形成,从而提供具有优异承载能力的高强度基础。根据其不同的分类标准,灌注桩可以分为多种类型。一般而言,根据桩的施工方法,可以将其分为静压灌注桩、动力灌注桩和手动灌注桩等。其中,静压灌注桩是利用在桩顶施以额定加载的静力下,注入混凝土来形成的,这种类型的桩适用于粉质。动力灌注桩则是利用动力锤将管道或钢筋送入地下,再同时注入混凝土,并在整个施工过程中进行振动,以实现均匀压实混凝土的目的。手动灌注桩则是在施工过程中手工将混凝土推入孔内,因此速度较慢,但适用于施工现场有限的情况^[1]。

1.2 灌注桩施工工艺概述

灌注桩是水利工程中常用的一种基础处理方式,它是将钢筋预埋在桩孔中,并通过高压注水排出孔内泥土,同时注入混凝土来形成的一种桩基工程。灌注桩施工工艺主要包括桩孔处理、钢筋布置、注浆灌注和后期养护等几个步骤。首先是桩孔处理。桩孔的处理包括孔洞凿挖、清理和检查等。通过钻、挖或爆破等方式,将桩孔挖至设计要求的深度和直径,并进行清理工作,确保孔壁光滑和无杂物。其次是钢筋布置。在桩孔中,需要根据设计要求将预先准备好的钢筋进行布置。钢筋的布置要符合设计图纸的要求,包括直径、间距、长度和连接方式等。此外,还需要进行必要的钢筋连接和固定,确保钢筋在施工过程中不会移位或下沉。接下来是注浆灌注。注浆灌注是灌注桩施工的关键步骤之一。在灌注过程中,需要根据桩孔的尺寸和深度,选择合适的注浆泥浆进行灌注。注浆的目的是排出桩孔中的泥土,并填充桩孔空间,以增加桩基的承载力和稳定性^[2]。最后是后期养护。在灌注桩施工完成后,需要进行一定的后

期养护工作以保证桩基的质量和稳定性。后期养护包括保持桩体湿润、避免外界破坏和控制温度等。灌注桩在后期养护期间,不宜承受过大的荷载和震动,以免影响桩体的性能。

1.3 灌注桩施工技术的发展历程

灌注桩施工技术的发展历程可以追溯到19世纪中叶。最早的灌注桩是由法国工程师创造的。当时欧洲的建筑师和工程师发现,当建筑物的规模逐渐增大时,传统的基础结构很难承受足够大的重量和压力,因此他们开始寻求一种新的基础建设方式。通过不断的努力,终于研制出了水泥灌注桩技术,利用这种技术建造的建筑物可以获得更稳定和可靠的支撑。20世纪初,这种技术开始在全球范围内应用,各种设计和施工方法不断进行改进。在20世纪50年代和60年代,灌注桩的施工技术又有了重大的变革。发明了新的灌注技术,例如动力锤法、静力试验灌注法和静压灌注法等。这些技术的应用可以降低灌注桩的成本,提高施工效率,因此在建筑工程中得到了广泛的应用。随着计算机技术和数值分析的进步,灌注桩的设计方法也变得更加精准和科学。灌注桩成为重要的基础建设方式,广泛应用于各种不同类型的建筑结构当中。同时,灌注桩施工技术也在不断发展和完善,以适应越来越复杂的现代工程工程要求^[3]。

2 灌注桩施工技术的优缺点分析

2.1 优点

灌注桩作为一种重要的基础工程技术,相对于其他基础施工技术,有许多优点:(1)承载能力强:灌注桩可以分布在底层深处,能够承受较大的立式和水平荷载,承载能力强。(2)防震性能优异:灌注桩的能力,使之在地震时更具有耐震性,在地震时能够有效地减少建筑物的震动和变形。(3)适应性强:灌注桩可以按不同地质条件、结构和荷载条件的要求差异,进行合理的设计和工艺处理。(4)施工工艺简便:灌注桩的施工不受天气影响,可以实现快速、连续、无噪音和无振动的

施工, 施工工艺简便, 实用性更高。(5) 施工质量可靠: 灌注桩在施工过程中通过不断的控制, 保证了混凝土充实、均匀的施工质量, 可以有效防止基础发生沉降和变形等问题^[4]。

2.2 缺点

尽管灌注桩施工技术有许多优点, 但同样也存在一些缺点: (1) 成本较高: 灌注桩施工需要大量的材料和人力资源, 所以成本比传统基础方式高, 也需要更多的时间。(2) 消耗资源: 灌注桩施工需要大量的原材料、劳动力和机械设备, 同时也要产生大量废料和污染物, 对环境资源的消耗量更大。(3) 难以维护: 灌注桩一旦建成, 维护成本高, 一旦发生问题, 修补和加固也比传统基础方式困难。(4) 受地质条件影响: 灌注桩的承载力受到地质条件的影响较大, 如果地质条件不好, 灌注桩需要特别注意地震等方面的应对。

3 灌注桩施工过程中的关键技术

3.1 灌注桩施工中的土层处理技术

在水利工程中, 灌注桩施工需要根据不同的土层条件, 采用不同的土层处理技术, 以确保灌注桩的质量和稳定性。常见的土层处理技术如下: (1) 岩层处理: 在岩石层中, 灌注桩的锤击坑必须全部打进岩石中, 以确保灌注桩的承载力。此外, 灌注桩钢筋也需要钻进岩石中, 并用闷锤压实, 以确保钢筋的牢固性。(2) 砾石、碎石层处理: 在砾石、碎石层中, 需要注意灌注桩与松散土壤的界面。在灌注桩内的松散土壤中灌入水泥浆, 在灌注桩与松散土壤的界面处形成浆挤锁, 增加灌注桩与松散土壤的摩擦系数, 提高灌注桩的承载能力。(3) 淤泥层处理: 淤泥层是灌注桩施工中最具挑战性的土层之一。对于淤泥层的处理, 需要先打入钢管, 将其打至淤泥底部, 使用水流或气压将管内泥土冲洗, 然后灌注水泥浆, 将其凝固。这样可以增强灌注桩的稳定性, 防止塌方^[5]。(4) 沙质土层处理: 沙质土层中作业跌落钻杆容易因松散而滑坡无法进行, 需要对松散土壤进行完善的加固。可以采用水泥浆灌注加固松散土层, 提高土层的稳定性和承载力, 以确保灌注桩的质量。

3.2 灌注桩的浇筑与养护技术

在水利工程中进行灌注桩的浇筑与养护是十分重要的, 这关系到灌注桩的质量和使用寿命。浇筑和养护技术可以根据不同的环境和条件采取不同的方法, 一般包括以下几个方面:

3.2.1 浇筑技术:

(1) 灌注桩的混凝土应尽量在规定的时间内运输并倾倒入钢模内。

(2) 灌注过程中要同步震动, 以确保混凝土的密实性。

(3) 灌注桩需要逐层浇筑, 每层厚度不超过2米。

(4) 浇筑好的柱体表面不能有裂纹, 新旧混凝土之间的缝隙不应超过2mm。

3.2.2 养护技术:

(1) 养护是确保灌注桩质量的关键措施, 要注意在浇筑过程和养护期间间断灌注, 防止发生缝隙、空洞。

(2) 灌注桩养护期不应少于14天。前7天, 应每天摄氏15以上, 保湿不止, 后7天对养护水量可以适当减少。

(3) 钢模拆除后, 应采取适当的措施, 进一步加强混凝土和土壤界面结合力, 以保证灌注桩的牢固性^[1]。

3.3 锚杆连接技术

灌注桩施工过程中, 关键的技术包括灌注桩钻孔、夯实孔内土壤、钢筋搭接和钢筋连接等技术。其中, 锚杆连接技术是灌注桩施工过程中的一个重要环节。在灌注桩施工过程中, 锚杆连接技术主要解决锚杆的牢固性和连接的安全可靠性。锚杆连接技术的关键是连接头的设计和锚杆的埋置深度。一般情况下, 连接头与灌注桩钢筋的连接部位需要采用倒钩式连接, 确保连接的坚固和稳定。同时, 在锚杆埋置过程中, 需要深埋至达到设计要求的深度, 并加强连接处的加固措施, 避免锚杆在使用过程中出现松动和变形。锚杆连接技术的优点是连接操作简便, 方便快捷; 同时, 锚杆的加固效果明显, 能有效提高灌注桩的承载能力和稳定性。不过, 锚杆连接技术也存在一定的缺点, 例如承载能力有限, 不适用于大型水利工程等情况。总之, 锚杆连接技术是灌注桩施工过程中的一个重要环节, 在实际施工中需要根据实际情况进行科学合理的设计和操作, 确保锚杆连接的安全可靠^[2]。

3.4 基坑护结构技术

灌注桩施工过程中, 基坑护结构技术是一个重要的施工环节, 其目的是为了保持施工场地的稳定性, 防止土方坍塌、滑坡等安全事故的出现。基坑护结构技术主要涉及以下关键技术: (1) 基坑围护结构设计: 设计方案需要综合考虑施工条件、地质环境、土层情况、涵盖范围等因素, 制定出合理的围护措施, 如钢板桩护墙、深层水泥土固结等。(2) 基坑土方开挖: 基坑土方开挖时需要保证不会对周围建筑物、交通设施等施工场地造成影响。开挖时可以采取分段进行, 采取措施防止土方坍塌, 避免施工现场发生塌方、地裂等事故。(3) 土方运输和处理: 土方开挖后需要及时运输至指定的地方进行处理。处理时可以采用覆盖、固化和填埋等方式, 以避免土方造成环境污染^[3]。(4) 基坑绿化: 在基坑开

挖完成后,需要对基坑进行绿化,以达到美化环境的目的。绿化时需要综合考虑植物的生长环境、生长特点和景观效果等因素,确定合适的绿化方案。在实际施工过程中,需要充分考虑地质环境和施工条件,通过合理的设计和的操作,确保施工场地的安全性和稳定性,为水利工程的顺利进行提供有力保障。

4 灌注桩施工质量控制措施

4.1 灌注桩施工质量检验方法

灌注桩是大型水利工程中常用的一种基础结构形式,其质量直接影响到结构的稳定和使用寿命。因此,在灌注桩施工过程中,需要进行质量检验,以确保灌注桩的质量和安全性。(1)构造物检验:主要检查灌注桩施工是否符合设计要求,如灌注桩的直径、长度、倾角、深度等;检查灌注桩钢筋的搭接和连接是否符合要求。

(2)混凝土质量检验:主要是对灌注桩钢模内的混凝土进行采样检测,检查混凝土的强度、含水率、坍落度等质量指标是否符合标准。(3)灌注桩质量检验:主要是对灌注桩的外貌进行检查,如灌注桩表面裂缝、鼓包、锈蚀等质量问题的检测。(4)灌注桩超声波检测:采用超声波探头对灌注桩结构进行检测,检查灌注桩是否有空洞和裂缝。(5)灌注桩荷载试验:对灌注桩进行荷载试验,主要是检测灌注桩的承载能力,试验时需要按照国家相关标准进行操作,检测灌注桩的变形度和容许荷载等指标^[4]。

4.2 施工过程的质量控制要点

灌注桩施工过程的质量控制要点包括:(1)孔洞预钻的准确性和质量,保证孔洞的直径、深度和位置准确无误。(2)桩筋的配置和固定,确保桩筋符合设计要求,并能有效地承受荷载。(3)灌注混凝土的质量和密实性,控制混凝土配比,保证混凝土强度和均匀性,采取合适的振捣措施确保混凝土的密实性。(4)施工过程中的水质控制,避免孔内浮水等影响混凝土质量的问题。(5)施工记录和质量检测,对施工过程进行记录 and 检测,确保施工质量满足设计要求。通过严格遵守这些质量控制要点,可以确保灌注桩施工的质量和安全性,提高水利工程的整体工程质量。

4.3 质量安全监测与控制

灌注桩作为大型水利工程中的一种基础结构形式,其施工质量和安全对于工程的稳定性和可靠性具有重要影响。为了确保灌注桩施工质量和安全,需要采取一系列科学的措施进行控制和监测,以下是具体的方法:在灌注桩施工前,需要做好充分的工程设计和前期准备工作;对施工现场进行勘探和分析,并依据实际情况制定出详细的施工方案和质量控制措施。灌注桩施工过程中,需要对每一个关键的质量工序进行控制和监测;对施工设备、物料等进行检验,保证其符合质量要求;对施工质量和施工安全进行日常管理和监督,及时发现问题并进行整改^[5]。在灌注桩施工完成后,需要进行质量验收和质量安全监测;对施工过程中产生的废弃物和排放物进行处理,避免对环境产生不良影响;对施工质量和施工安全进行后期维护和管理。对灌注桩施工现场的环境质量、空气质量、噪声等指标进行监测,及时发现问题并采取应对措施;对施工机械设备、建筑材料等进行质量检测,避免施工质量不符合要求,对施工安全造成潜在危害。

结束语

综上所述,本文探讨了水利工程中灌注桩施工技术,强调了灌注桩施工过程中的质量控制和安全保障,同时也为灌注桩施工技术的进一步研究和应用提供了一些思路和建议。相信随着科学技术的不断发展和应用,灌注桩技术将会不断完善和发展,为水利工程建设做出更大的贡献。

参考文献

- [1]吴志强,蒋岚岚,吴志鹏.灌注桩施工技术及相关工艺质量控制研究[J].工程建设,2020,13(10):125-129.
- [2]陈建华.浅谈灌注桩施工技术的发展趋势[J].水电与新能源,2019,03:5-7.
- [3]马伟民,吴芳.灌注桩开挖回填工艺研究[J].工程建设,2021,14(5):109-114.
- [4]贺亮,蔡强.灌注桩施工工艺及施工质量控制措施[J].安全,健康和环境,2021,21(1):82-85.
- [5]张旭,刘振宇,葛辉.浅谈灌注桩施工技术及其质量控制[J].水电勘测设计,2020,13(6):60-62.