

水利水电工程泵站深基坑的开挖及支护措施

谢贞博

佛山市高明区城市重建和项目代建中心

摘要: 泵站工程的开挖与支护都是一种比较复杂的工程,涉及工程结构、水文地质、施工工艺、施工材料等多个方面,无论哪一种问题,都会影响到工程的施工质量,因此,为了保证深基坑的开挖与支护形式的精确性与合理性,本文对其开挖与支护技术进行了探讨。

关键词: 泵站工程;深基坑;开挖方法;支护方法

【DOI】 10.12254/j.issn.2096-6539.2022.09.052

引言

在水利工程中,泵站是一个非常重要的项目,在实施这个项目的时候,往往会牵扯到深基坑的开挖和支护,而在实际的施工中,又会受到诸多的影响,因此,如何选择合适的施工方法,对施工的各个环节进行有效的管理,就成了整个项目中比较关心的问题。为此,文章还就某泵站工程的深基坑开挖和支护技术进行了详细的分析,以期为类似工程做出一些有益的贡献。

一、深基坑支护的特点

(一) 深基坑支护问题的复杂性

深基坑支护工作虽然是临时性的工作。但是其存在确实非常重要的,它是整个施工过程中必不可少的环节,同时岩土工程当中的深基坑工程技术含量非常高,施工的过程也较为复杂,产生任何一点失误都有可能造成失误的重大影响从而影响整个工程的施工进度和完成质量。

(二) 深基坑支护的区域差异性

因为土地的辽阔,我国面积广大所孕育的地形地貌也是丰富度多彩,而随着区域位置的不同,深基坑支护工程中的岩土所产生的情况也会有巨大的差异,所以在施工的过程当中,相关的技术工程人员需要认真且仔细的勘察现场情况,勘察清楚基坑施工所处位置的地下水位和地质构造以及水质等方面的情况。

(三) 深基坑支护问题所包含的综合性

这门技术包含工艺手法,岩土工程和结构工程等,同时这几门专业之间还有着密不可分的联系,所以需要专业人员考量的因素之多也是基坑支护问题难以完美解决的重要原因之一。

二、水利水电工程泵站深基坑

深基坑工程建设主要有:支护结构、隔渗设施、降水井、排水、土方开挖等。总的来说,各部位的施工过程与一般的施工方法基本一致,但因是作为基坑的支护,其特点也不尽相同,下面将对这一领域做一个概

括。在基坑工程建设中,应注意以下几个方面的问题:

(1) 在进行基坑工程之前,要编制详尽、可行的施工组织设计,并对出现的问题进行全面的预测,并采取相应的措施。(2) 在进行降水量施工时,应首先对1~2口具有代表性的水井进行抽水测试,并对其水文地质设计参数进行检验,然后再进行其他降水井的施工。管井的施工和质量必须按照CJJ10《供水管井设计施工质量验收规范》的有关规定进行,并按照井下井的深度、地层结构和降水量的不同,实际管、滤水管的长度、井外回填的高度也要相应调整。管井在开泵后30分钟内取样,其含沙量不能超过1/50000,若超过3个月,则不能超过1/100000。在降雨保持期,必须与土方开挖及地下室施工相结合,以有效地控制抽、蓄水位及环境条件的变化。(3) 在基坑施工中,要加强对各个子项目的协调管理,注重工序的衔接,合理的工期安排,以保证支护结构的正常运转。(4) 采用内支护结构的基坑,应遵循“自上而下、先撑后开挖”的原则。内支的受力状态应与设计计算条件相符合。拆下支架时,要采取安全的换撑措施,从下往上一层一层地进行。在拆除下部支承时,严禁破坏支护结构主体、立柱及上层支承,在吊装拆卸后的支承构件时,不能与支承体系或结构工程发生碰撞。(5) 在基坑施工期间,要对基坑进行全面的监测,制订具体、实用的监测方案,利用监测数据对整个基坑施工进行指导。

三、泵站工程深基坑开挖方法

在泵站工程中,开挖设计是一个很大的问题,它会直接影响到工程的安全,因此,在泵站工程中,深基坑开挖技术是一种很普遍的技术,为了保证其在工程中的运用,必须保证其技术水平。随着社会的发展,对泵站工程施工质量的要求越来越高,而作为泵站工程施工的重要环节,其技术水平将直接影响到工程的进度、质量和安全。为了达到这一目的,在进行深基坑开挖时应注意的问题:

(1) 在编制深基坑开挖方案前,必须深入工地,对现场进行细致的勘察和测量,并充分考虑到可能影响工程质量的各种因素,从而保证深基坑工程的设计合理、科学;另外,在编制完工程计划后,必须保证项目实施的有效性,并在施工中严格按计划执行。

(2) 在泵站工程进行深基坑开挖前,必须要做好相关的准备工作,要精确的测量基础的纵横边线、中心桩、中线等资料,同时还要仔细地查看地基边桩的位

置和截面的实测值,确定符合要求后再进行深基坑的开挖。为此,首先要确定基坑的开挖范围,确定基坑的边界,标记,然后用全站仪测量中线和中线的中点位置,保证测量的精度,再将导向桩置于中线的孔洞位置。②在确定开挖边线时,要根据十字线和先前的方案设计的挖深来进行,施工区域主要是边线、角线、十字线交汇的区域;③在挖掘前,要将工地周围的障碍物和杂物全部清理干净,防止施工受到影响,同时还要做好排水系统的布置,减少排水方面的问题;④当基坑所在的地下水位比较高时,必须在开挖前进行井点降水、降水井等作业,保证基坑与地基的间距小于0.5米,然后进行深基坑开挖。

(3)在进行深基坑的开挖时,需要考虑到不同的环境和不同的设计,不同的基坑,不同的地基,不同的开挖工艺,不同的土方。比如,在无水土条件下,每个边的松弛距离必须大于0.5米;而在有水的基坑底部,由于有排水系统,所以每个边缘的缓冲距离都要大于0.8米。另外,由于基坑开挖不能仅靠人工,还要借助机器,因此在实际开挖时,必须配合施工图纸,防止因挖深而造成的回填量增大。

(4)在实际的挖掘中,挖掘人员也要根据现场的不同情况,适时的做出相应的调整,例如,在地质条件不佳的地段,挖掘人员要特别注意滑坡,以免发生这种问题;在施工期间,若周围有建筑物,应加强某些薄弱部位。

四、泵站工程深基坑支护施工技术分析

(一) 重视工程勘探工作的有序进行

在抽水泵站的建设中,前期的准备工作尤为重要,特别是勘察工作,要对现场的地形地貌进行细致的了解,加强施工的测量和设计,为以后的施工创造有利的条件。要保证深基坑工程的顺利进行,就需要有针对性的勘探。由于我国幅员辽阔,不同区域的地质条件存在较大的差异,因此必须对工程场地的土层、地质等进行综合分析评估,制订一套科学、合理的治理方案,尤其要对周围的建筑物进行基础调查,确保其承载力,并采取相应的措施,防止对周围的建筑物造成破坏。

(二) 对土钉墙施工技术的分析

在泵站工程的深基坑支护施工中,土钉墙施工技术是一种比较普遍的施工技术,它具有施工简单、造价低、效果好的特点,它的作用是加强土体、混凝土和土钉体,突出土体的弹性特性,从而更好地抵抗地层的压力。在实际的施工过程中,为了提高抽水系统的排水能力,必须加强输水系统的使用,同时还要对输水系统的注水过程进行严格的控制,提高其施工质量,保证泵站的安全和稳定。

(三) 对护坡桩施工技术的分析

护坡桩的施工工艺具有成桩效率高、操作简单、适

用性强等特点。在护坡桩施工中,钻孔技术是一项集中应用的技术,因此,施工单位应严格按照设计规范进行,以提高成桩的效率。在护坡桩施工中,必须对灌浆过程进行多次灌浆直至成桩,因此必须对灌浆过程进行严格的控制,掌握施工工艺要点和方法,保证成桩质量,保证其安全和稳定。

五、支护施工问题分析

(一) 计算与实际承载力方面

目前,深基坑支护承载力的计算采用了极限平衡理论。从理论上来说,这一方法可以保证支护结构的承载力符合设计要求,但在具体的施工过程中,由于受多种因素的影响,导致理论上不能很好地反映出工程的实际情况。从这一点来看,其最主要的原因在于它的计算方法不够精细,必须满足一定的条件才能得到精确的结果。但在具体施工过程中,影响因素众多,无法完全满足该方法的要求。此外,在现场施工时,如果使用深基坑支护,势必会对土体的稳定性造成一定的影响,从而影响到支护结构的稳定性^[1]。而且建筑材料的承载力也会随着时间的推移而降低,其形状也会发生一些变化,这对岩土工程的安全性和稳定性都是不利的。因此,在深基坑支护型结构的设计中,应进一步完善荷载强度计算法,并进一步分析其与实际工程中的差异。

(二) 空间效应方面

在深基坑开挖的时候,如果发生了支撑结构的位移,一般都是在较长的基坑中发生。与此相对的是,在基坑附近没有发生位移问题。在深基坑工程中,其支护结构的稳定及其具体形式与其自身的深度和地表形状密切相关。目前,在进行深基坑的设计时,必须要依据深基坑的实际状况来进行,而在进行支护结构的设计时,有关部门并没有认识到,如果不能很好地处理这些问题,就会造成大范围的变形,从而造成大范围的塌陷,从而影响到整个工程的安全。

(三) 力学参数方面

对于深基坑支护体系,岩土工程的安全与其所在的地质环境中的土体本身的承压关系密切。由于我国各地的地质环境差异较大,因此有关人员在项目实施前,必须对施工现场进行严格的勘察,并将所测得的土壤基底压力资料进行详细的记录。而且,在深基坑开挖时,基坑内的土体压力会随着开挖深度而发生变化,这些数据会对工程的各项参数造成一定的影响,从而对保证深基坑的施工质量有很大的影响^[2]。

六、加强深基坑支护施工对策

(一) 优化设计理念

随着我国工程建设的不断深入,深基坑支护技术作为该项目的一个重要组成部分,其发展潜力很大,对其进行合理的支护设计显得十分必要。针对支护工程的设

计思想, 根据实际情况, 合理地运用于工程中, 不能总是一成不变, 要根据岩土的变化和实际支护结构的受力来进行调整, 从而使深基坑支护型结构的设计更加完美。目前国内在这一领域的技术实践中, 尚无统一的深基坑支护结构设计标准。

一般采用库伦-朗肯原理来确定土体的压力分布, 采用等质量方法进行支护, 可以有效地解决设计和实际工程中的不同。然而, 由于朗肯理论的局限性, 它与实际的计算结果有很大的出入, 给支撑结构带来了经济和安全问题。同时, 根据目前的工程建设状况, 要根据工程的具体情况, 制订出一套实用的深基坑支护型设计方案, 采用先进的设计思想, 抛弃传统的限制, 构建一个具有现代元素的动态设计体系。

(二) 力学参数问题

在机械参数问题中, 最重要的问题是, 它可以影响到精确的深基坑支护结构的计算。要解决这一问题, 必须对工程勘察程序进行严格的规范, 保证测量结果的准确性; 二是确定工程力学参数, 并根据实际资料进行计算, 保证工程施工参数的准确性^[4]。

(三) 锚杆施工

锚杆施工的主要目的是为了进一步增加深基坑支护的稳定, 提高其承载力, 其中锚杆承拉是最常见的一种。该方法的主要步骤是将锚杆一端与基坑内的容积相结合, 而在另一端则由牵引力来保证其承载能力, 从而确保锚杆的规范。在实际的基坑施工中, 由于锚索的施工比较复杂, 涉及多个领域, 因此要对其进行高精度的定位, 从而为以后的锚杆施工工作打下坚实的基础。然后在钻孔过程中, 工人们会在第一时间向锚杆内注射水泥浆, 这样可以起到加固锚杆的效果。在灌浆过程中, 必须严格控制所设计的材料和施工质量, 以保证锚杆施工的效果。

(四) 支护墙漏水

针对支护墙体渗漏问题, 根据渗漏量的大小, 在工程实践中有两种方法可供选择。当渗漏量不大时, 可以用水泥来填充支护墙体渗漏部位。在支护墙上渗漏量很大的情况下, 必须在支护墙上找出渗漏的位置, 然后在此位置挖出一定的深度, 然后再用混凝土填充。从这两个方面可以看出, 这两种方法都是在问题发生后采取的补救措施, 必然会造成资源的浪费, 而且解决问题的效率也不高。因此, 在支护墙的建设中, 要想解决支护墙的渗漏问题, 就必须要在支护墙的施工中, 对各个施工环节进行协调。比如, 在搅拌浆的时候, 要按照一定的程序来操作, 并且要把所需的各种材料都放入其中, 才能保证浆料的品质。同时, 在调浆期间, 也要做好实时的监测, 避免浆料出现离析现象, 特别要特别留意调配的时机。另外, 在灌浆前应充分准备好浆料, 以防止在

灌浆时发生断浆, 并严格按照灌浆顺序进行规范的施工工艺。

(五) 施工技术要点的把握

软岩的地基或者土壤的基础都是现代工程中的主要形式, 所以在基坑开挖土方时进行施工, 具有比重较大的开挖体积, 但是专业人员所选的开挖过程也在一定程度上决定了基坑支护结构是否能够满足对应需求, 技术专业经常采用的方法是分段开挖, 所以土方运输、土方开挖可以得到一定的需求, 在基坑开挖的施工平面上避免了相互之间过大的土方破坏了基坑的情况。同样的, 在土方的开挖施工环节, 施工单位也应该进行一个随时可监控的外壳结构, 并且高效地控制开挖的相关速度和对应深度维护结构, 然后在确切的实际基础之上, 避免产生基坑开挖的安全问题。除此之外, 深基坑的开挖一定要在实施时采取相对应的举措来防止支护结构发生碰撞问题, 一旦出现异常, 必须立刻停止施工, 然后迅速响应采取相关措施进行最优处理, 同时在开挖接收以后也一定要提醒相关建设单位进行一个现场的勘察, 不仅如此, 还要要求每个部门进行验槽以防止深基坑长时间的暴露导致其他问题出现。在最后的回填之前一定要去确保支护层的稳定性, 千万不能让它受到破坏, 特别是坡脚的部位。

结束语

泵站工程深基坑开挖和支护结构是一个比较复杂的工程系统, 涉及工程地质、水文地质、结构、材料、施工工艺、施工管理等方面的专业技术和技术。以上几个方面对深基坑施工的质量都有一定的影响, 任何一个环节的失误都有可能造成整个工程的失败, 所以要加强各方面的施工, 以保证其安全。

参考文献

- [1] 王礼麟. 泵站基坑开挖及支护施工技术研究[J]. 工程技术研究, 2021, 6(19): 90-91.
- [2] 孙传敏. 土钉墙支护技术在泵站深基坑开挖中的运用研究[J]. 中阿科技论坛(中英阿文), 2020(06): 56-58.
- [3] 朱华. 城市泵站深基坑钢板桩支护开挖研究[J]. 黑龙江水利科技, 2019, 47(10): 181-185.
- [4] 徐崇俊. 泵站工程深基坑的开挖和支护方法分析[J]. 黑龙江水利科技, 2018, 46(01): 167-169.
- [5] 罗知宏. 珠海某泵站深基坑开挖支护措施浅析[J]. 吉林水利, 2017(06): 63-67.
- [6] 张学超. 浅谈泵站工程深基坑的开挖及支护措施[J]. 治淮, 2017(05): 40-41.
- [7] 丁桂清, 程高晖, 陈伟, 朱信涛. 浅谈泵站工程深基坑的开挖及支护措施[J]. 智能城市, 2016, 2(12): 97.