

水工建筑基坑开挖施工技术及应用研究

陈宇恒

广东省源天工程有限公司

摘要:目前,随着我国市场经济的不断发展,工程建设也在不断地发生着变化,而水利建设是发展比较快的一种,其对基础开挖和支护的施工工艺和工程质量的控制至关重要。基坑开挖不仅关系到工程自身的质量,而且还会对地面植被、建筑物产生一定的影响,所以要充分认识和掌握基坑开挖的施工工艺,以最大限度地降低对周边环境的影响,确保基坑工程的开挖安全性、稳定性,为下一步工程施工创造有利的条件。本文主要是针对水工建筑物的基坑开挖技术进行了简要的探讨。

关键词:水工建筑; 基坑开挖; 施工技术; 应用

【DOI】10.12254/j.issn.2096-6539.2022.12.059

前言:

随着社会和经济的迅速发展,水工建筑工程在政策、建设、投资都得到了政府大力的支持。尤其是在目前国内土地资源日益匮乏、土地资源匮乏的今天,人们已经认识到了城市地下空间的重要意义,并加大了对它的开发利用力度。在这样的大环境下,基坑工程的建设也随之增多,在水工建设工程中,基坑工程是一个重要的组成部分,基本属于超危大的深基坑工程。尤其是在具体工程实施前,应与基坑布置类型、基坑开挖深度等因素有机地结合起来。同时,根据工程的具体情况,制订并实施与工程实践相适应的施工方,既可以从根本上解决问题,又可以根据工程的实际需要,采取相应的排水措施,从而有效地保证工程建设的质量。

一、研究水工建筑基坑开挖施工技术的现实意义

目前,在水利水电工程建筑项目中,基坑开挖的施工是确保工程整体施工质量的重要环节。但在实际工程中,由于工程所处的地质、水文条件存在差异,给工程施工带来了较大的困难。在这一问题中,水工建筑基坑开挖工程可以能达到预期的目标效应,从而使其在施工环境中发挥其社会效用和经济效益。因此,有关技术人员应从基坑开挖施工技术问题的观点着手,即在了解工程施工技术的应用现状后,针对不同施工条件下的基坑开挖施工的难点问题,提出相应的对策。从而使水利建筑基础设施能够在一定程度上发挥其可持续的作用,从而保障相关区域的经济发展。因此,在今后的水工建筑工程中,必须对其进行不稳定因素的分析,从而为今后的工程建设提供依据。

二、水工建筑的基坑开挖施工技术要点

一般来说,岩石地基都是比较深的。所以在开采的时候,挖掘得越深,边坡就越高,很有可能出现崩塌和不平衡。因此,在进行基坑施工的时候,必须要注意安全,采取适当的支护措施,目前可以采用的材料有很多,比如灌注桩、板桩、喷锚网等。

(一) 灌注桩(描述具体施工工艺流程、采用排桩的优势、下面文字描述不属于灌注桩的施工工艺)

灌注桩工艺流程:钻机钻进成圆直孔→并钻至桩底标高→成孔后进行第一次孔底沉渣清理→下放钢筋笼→第二次清孔底沉渣→水下灌注混凝土→养护成桩→高压注浆。

钻孔灌注桩的垂直度是保证承载能力的重要一环,为了保证成孔垂直精度满足设计要求,应采取扩大桩机支承面积使桩机稳固,经常校核钻架及钻杆的垂直度等措施。进入不均匀硬层、斜状岩层和碰到孤石时,钻速要打慢档。处理大孤石和坚硬岩石,采用自重大的复合式牙轮钻或换用冲击钻都是有效的方法。泥浆护壁是钻孔灌注桩施工技术关键之一。泥浆的作用是护壁、携砂、冷却钻头和润滑,其中护壁和携砂是主要的。泥浆护壁的好坏直接关系到钻孔灌注桩的质量。泥浆护壁按土层的性质可以用原土造浆,即钻孔时直接注入清水使之与原位的黏土混合成护壁泥浆,也可用人工制备的泥浆。在砂层、砂夹层等易塌孔的土层中钻孔,应当用人工制备的特殊泥浆。



图1 钻孔灌注桩

(二) 喷锚网

喷锚网工艺流程:基坑土方开挖及修坡→锚杆施工→挂网喷混凝土。

基坑开挖分阶段进行,开挖深度主要由裸露的斜坡垂直能力决定,为了保证锚喷作业的作业环境,每一层挖深1.5m~2m,不得进行过深挖掘。在进行隧道施工时,开挖长度要依据是否能保证斜坡的稳定性而定,通常在同一轴线上开挖的长度为15~20米。锚杆的制作,首先是对锚杆的开孔,根据现场的地质条件,采用手工凿孔或钻机,按照所需的孔然后,进行测量,并绘制出精确的孔位,然后按照设计的孔长、俯角和孔径进行钻孔。其次是锚杆的安装,根据设计要求的长度和直径,加工出符合要求的锚杆,在钻孔的中央位置上,将锚杆固定在钻孔的中央。注浆是保证锚杆与周边土壤黏合的关键,在安好锚杆孔中注入1:1的水泥浆料,并以不小于0.4MPa的压力,使锚杆与孔壁之间填满砂浆,并在砂

浆中加入膨胀剂和强力减水剂,注浆方式为从内到外,注浆时要将注浆管插入到孔底0.5米处,并在孔上系上止浆布,以防浆料外溢。在锚杆施工完毕后,将 $\phi 10$ 圆钢与锚杆弯头连接在一起,构成一个整体。在以上步骤完成后,可以进行混凝土的喷射,利用喷射器和压缩空气,将混合料以一定的比例混合,然后以较快的速度喷入斜坡的受喷面,凝固后与钢筋网结合,形成一种薄壁型的钢筋混凝土板墙。混凝土的厚度在80-100毫米之间,其强度是C30。在喷入混凝土时,喷枪的喷嘴与受喷面之间的间距应控制在1~1.2米以内,以防止由于距离太大而影响对喷头的混凝土密实度,如果距离太短,则会引起过量的回弹损耗。

三、水工建筑基坑开挖技术的具体应用

根据现有介入方式的特点,在今后的发展中,要对施工控制形式进行及时地分析,根据现有技术的需要,对施工工艺进行分析,从而达到预期的目的。

(一) 土方开挖的施工流程(建议按照土方开挖的施工流程描述)

1. 氢浓度检测已经完成并合格,降水施工已开始,水位降低到开挖标高以下。

土方开挖范围内管线迁改已完成,开挖范围内无管线或管线已经探明并做好防护措施。

2. 基坑开挖

深基坑采用分层、分块、对称、平衡开挖和支撑的顺序,施工时须严格控制各工序的时限。施工时须严格控制各工序的时限。施工参数如下:

开挖分层:每层高2.5m;开挖分块:每块长12.0m;单块开挖时间:13h~15h;单块开挖卸载后无支撑暴露时间: ≤ 24 h。无特殊情况,单块土方开挖后必须立即组织支撑安装,缩短无支撑暴露时间;开挖时,挖掘机等施工机械不得碰撞支撑和围护撞等结构物,维护管线等设施的安全。

(二) 岩基开挖技术

在进行深基坑开挖前,应根据已有的支护结构,及时地对其进行结构、类型的分析,并掌握其整体的施工要求。同时,还应对基坑周边的地质条件、地质条件、施工方法等进行调查。在后续的介入中,应根据工程的具体形式,明确地面控制条件,并结合基坑开挖方式的需要,选择合适的机械控制方式。在后续的介入中,要注重边坡保护技术的具体运用,并对现有的控制方式的需求进行界定,并有条不紊地进行下一步的实施。不同水平的施工方案应与现有的施工控制方案相结合,分析施工过程中存在的各种问题,并对今后的发展形式提出了明确的要求。在现有的控制模式下,要不断降低外部环境的影响,并对当前的各种干预方式进行有效的分析,最后得出合理、有效的干预方式。在基坑施工中,应根据现行施工方案的需要,根据施工进度和施工管理需要,适时地采取措施。

(三) 软基开挖施工技术

在基坑施工中,由于涉及多个排水设施,因此,在施工过程中应及时分析施工工艺。在基坑施工中,若出

现施工工艺控制不当,与土壤性质有关。在后续的介入中,必须及时分析出斜坡的干涉形态。软基一般由非黏性土、细砂土、中砂土等组成,在后续的工程建设中,要按照现行的施工流程,持续减少用水量,然后在后期的介入中,采用区域分步法,分析流沙的种类,找出合理、高效的施工工艺。根据现有的控制方式,为减小不利影响,应对坡面形态进行分析,在沟槽底部及两侧设置木枕,以滤除渗水、截停流砂。

(四) 土方回填

在回填之前,应先清除堆场周围的杂物,然后检查回填土的质量,保证不会有任何的残渣,颗粒大小符合工程规范,并在合理的范围内有效地控制回填土的含水率。根据土质、密实度的要求,确定每一层的土基厚度,在夯实土层时,打夯遍数应为3次。回填土应符合植物的需求标准,采用分层压实的方式回填种植土,以达到工程的承载力要求。回填土夯实每层填土后,需根据相关内容进行环刀取样,以此将干土质量密度准确测量,确保其符合施工规定后,才能进行上一层铺土。在全部填筑完毕后,应进行地面的拉线找平,以保证平整度达到要求。

(五) 基坑排水、降水方式

在土方开挖过程中,由于土体的含水层被截断,因此,如果开挖后的基坑底部高度低于地面,则会有地下水继续向下渗透。由于地下水的存在,不但使土方开挖的施工更加困难,而且很容易发生滑坡,甚至会使工程质量受到严重的影响。因此,要严格按照工程的实际情况和地质条件,选择合理、有效的方法,保证开挖和施工过程中不会发生水浸。一般采用集水池排水法,以集水池和排水槽为主要主体,如机动、电动等类型。水泵选取时,与基坑涌水量相比,取水泵的排水量通常为其1.5到2倍之间。如基坑涌水量在每小时20立方米以下时,可选取隔膜式泵或潜水电泵;如基坑涌水量在每小时60立方米以上时,可选取离心式水泵。

(六) 施工质量控制

一是要严格控制开挖材料,不符合要求的原材料不得随意使用,在使用之前必须对原材料进行统一的管理和检验。二是严格按设计工艺要求进行施工,保证各工序之间的联系。同时,在进行深基坑开挖过程中,因工程变更而需向上级主管机关报告,并需要得到有效核准。三是坚持“一把手带头,监督人员配合,施工人员落实”的方针,不断改进质量管理制度。并将质量管理制度和监控系统有机地结合起来,严格把关。每个工程团队均应有一名专业的质检员,可以实时监控工地的土方开挖质量。创新建立“自检、互检、联检”的制度,有效地保证了工程质量。

四、基坑开挖施工技术在水工建筑中的应用保障措施

(一) 确认岩基开挖流程

在确定了基坑工程的具体形式后,施工方应结合工程实际情况,对开挖过程进行合理确定。一般说来,对于水工建筑工程,在正式施工之前,必须对影响基坑开

挖质量的各种因素进行合理地界定, 确定是否正确的岩基开挖程序, 将直接影响到开挖过程的合理性和规范性。在日常工作中, 施工单位要加强对基坑开挖过程的关注, 确定基坑开挖的具体次序, 并以更详尽的基础数据为依据, 加强工程设计的科学性。在正式设计岩基开挖工艺之前, 施工人员要做好充分的地质调查工作, 并针对不同的地质环境和水文状况, 制定比较精确的施工方案, 提高对工程数据的控制能力。同时, 为了提高工程项目的可信度和科学性, 为后续的工程建设提供了有力的依据。在进行岩基开挖工程时, 应尽可能采取由岸到河槽、先上后下的基本次序, 通过对这些次序的合理控制, 可以有效地解决开挖中出现的问题, 提高岩基施工流程的可信度, 从而更好地确定与完成施工任务。在明晰基坑开挖工艺的同时, 要合理地控制多个影响因素, 找到影响岩基开挖施工质量的各种因素, 并通过合理地控制这些因素, 提高岩基开挖施工的实施效果。

(二) 明确基坑开挖条件

首先, 在确定基坑开挖工程的施工内容之前, 要合理地控制基坑的开挖深度。例如, 要按照工程场地的地质情况, 选择适合的机械、建筑、场地等, 确定设备的型号。在确定基坑开挖施工方案之前, 要合理地控制排水系统和路面的布置, 并针对本地区的具体条件, 制定比较详细的施工处理方案, 并对工程中的材料和质量进行适当的控制。同时, 在确定基坑开挖条件的同时, 对场地进行适当的清理。施工单位要对工程场地进行必要的平整性检查, 采用合适的施工方法完成基础和岩体表面的平整。在正式施工之前, 由项目经理和施工人员对场地的清洁程度进行全面的检查, 合理地清除场地内的杂物, 并严格执行相应的施工技术规范, 使基坑的宽度和坡度的比例得到有效地控制, 避免出现由于倾斜角的改变而降低工程质量。目前, 在基坑开挖过程中, 多采用钻孔爆破技术进行相应的开挖, 充分发挥其优势, 提高施工质量, 并解决以往存在的各种问题, 从而达到对此类问题的科学控制, 从而使水工建筑的地基基础得到有效的加固。

(三) 科学处理软基问题

首先, 在基坑工程中遇到的软基问题, 要从根本上找出问题所在, 科学地解决工程中存在的问题; 一般而言, 淤泥是一种较差的土壤, 它的内部土壤具有较低的强度、较强的流动性和含水量, 如果在施工中不加以适当的处理, 就会引起地基的不稳定, 造成建筑物和路基的变形和破坏。在治理和治理中, 必须对淤泥的种类进行细致的分析, 也就是泥沙种类的不同, 处理方法也就不同。例如, 在淤泥厚度较低、范围较小的情况下, 可以采取干砂混合工艺对此类淤泥进行治理, 利用干砂的分段注入来控制其扩展范围; 而在淤泥厚度较大、深度较大的情况下, 采用五股分叉法或三股分枝进行淤泥治理, 以充分减少不同地区的淤泥黏附力。流砂问题主要是由于排水方式的选择不当, 采用了明式排水技术, 并在排水时会产生一些细砂, 这些细砂混合后会起不同程度的流砂。在处理流砂问题的过程中, 施工单位要及

时探索软弱地基的排水状况, 寻找相应的排水措施, 通过合理地控制排水来源, 减少软土地基中的流沙。在处理软弱地基时, 可以通过适当的控制措施来改善地基的排水状况, 降低渗流中的砂石杂质。

(四) 强化基坑排水程序

基坑排水是基础建设中的一个重要环节, 在此基础上, 必须采取有效措施加强排水措施, 并通过合理实施此项措施, 提高其排水效果。一般情况下, 在实施基坑排水时, 应及时确定工程内容的复杂性, 并合理地运用基坑开挖技术, 以调节施工条件, 减少周边环境因素对工程效果的影响。在确定基坑排水方案之前, 应合理探讨工程区域的水文、建筑发展状况, 从中发现各种资料, 以有效地进行此项分析, 并藉由合理地控制此类资料化工程实施的合理性。工程管理人员在做好适当的施工准备后, 要进行合理的基坑排水规划, 把有关排水的资料纳入相应的排水管道, 并根据本规程的要求, 提高排水设计的应用质量。同时, 为了解决基坑排水问题, 设计了一套适合于基坑排水的排水设施和排水管理体系, 并通过合理地应用该装置, 提高了基坑排水效果, 并及时解决了基坑排水内部存在的实际问题, 为此后基坑排水效果的改进打下坚实基础。另外, 有关部门在实施基坑排水施工作业时, 要正确把握施工区域内各水位发展状况, 通过分析不同水位变化对排水体系的影响, 准确地解决各水位所面临的实际问题, 使其合理地融入相应的排水方案中, 从而提高其在工程中的应用效果。

结束语

基坑是建设中必不可少的一个环节, 其开挖质量直接关系到整个建筑的施工质量, 因此, 确保其安全、可靠地施工是保障建筑物的正常运行和使用寿命的根本。在水工建筑基坑开挖中, 为了保证工程的顺利进行, 必须针对不同的地基土层, 采用科学的开挖技术, 以保证其合理的施工质量, 为今后的建设打下坚实的基础, 推动我国建筑业的可持续发展。

参考文献

- [1] 杨振. 浅谈水工建筑的基坑开挖施工技术要点研究及其应用[J]. 建筑工程技术与设计, 2015(26): 185.
- [2] 赵恒发. 浅谈水工建筑的基坑开挖施工技术要点研究及其应用[J]. 建筑工程技术与设计, 2021(34): 1516-1517.
- [3] 曾凯. 水工建筑中的基坑开挖施工技术研究及应用[J]. 建筑工程技术与设计, 2021(12): 405.
- [4] 张双红, 陈薇薇. 水工建筑基坑开挖施工技术的应用[J]. 城市建设理论研究(电子版), 2014(18): 802-802.
- [5] 宋文华. 水工建筑基坑开挖施工技术要点探究[J]. 文渊(高中版), 2021(11): 2173-2174.
- [6] 薛月园, 何辉, 张家兵. 浅谈水工建筑工程的挖掘施工及支护[J]. 建筑工程技术与设计, 2018(6): 525.