

论水利水电工程土石方施工技术的发展

魏 健

衡宇建设集团有限公司 安徽合肥 230000

摘要: 水利水电工程建设中土石方工程为重点内容, 做好土石方施工技术应用的控制, 保障施工的质量与安全, 助力工程高质量建设, 有着重要的意义。从土石方施工技术的应用实际分析, 极易受到环境、人员以及机械设备等因素的影响, 影响技术应用的效果, 需采取严格有力的措施, 保证工程建设目标实现。现针对土石方施工技术应用相关问题, 展开具体的论述, 提出土石方施工管理的策略。

关键词: 水利水电工程; 土石方施工技术; 质量与安全

On the Development of Earthwork Construction Technology in Water Conservancy and Hydropower Projects

Jian Wei

Hengyu Construction Group Co. LTD Hefei, Anhui 230000

Abstract: Earthwork engineering is the key content in the construction of water conservancy and hydropower project. It is of great significance to control the application of earthwork construction technology, ensure the quality and safety of construction, and help the high-quality construction of the project. From the practical analysis of the application of earthwork construction technology, it is easy to be affected by the environment, personnel, mechanical equipment and other factors, which will affect the effect of technology application. Therefore, strict and powerful measures should be taken to ensure the realization of engineering construction objectives. In view of the relevant problems of earthwork construction technology application, the concrete discussion is carried out, and the strategy of earthwork construction management is proposed.

Keywords: Water conservancy and hydropower engineering; Earthwork construction technology; Quality and safety

近年来, 我国不断加大水利水电工程的建设投入, 为人们的生产生活提供保障。统计显示, 2022年上半年我国新开工水利项目1.4万个、投资规模6095亿元。其中, 750个项目投资规模超过1亿元。上半年累计开工22项重大水利工程, 投资规模1769亿元。与此同时, 一批重大水利工程实现重要节点目标。在水利水电建设投入不断增加的背景下, 探索有效的工程施工技术应用方案, 做好质量与安全的控制, 有着重要的意义。

1 土石方施工技术的特点

从土石方技术的特点来说主要内容如下: (1) 环境影响大。水利水电工程施工现场的环境复杂, 开展土石方施工作业, 会给现场环境造成很大的影响, 尤其是爆破作业。此外, 此项施工内容还会排出很多的污水, 如果施工现场周围存在自然水资源, 极易造成水源污染。因此, 要

注重土石方施工技术的创新和控制, 减少对生态环境的影响, 保障工程建设目标实现。(2) 工程体量大且施工条件艰难。一般来说, 水利水电工程规模很大, 所以土石方工程量也会比较大, 加之现场施工条件复杂, 增加了技术应用的难度, 给土石方施工管理带来很多挑战。(3) 系统性与综合性强。水利水电工程施工中土石方施工, 必须严格按照技术应用流程, 做好全流程的把控, 保障施工的质量与安全。

2 水利水电工程土石方施工技术的要点

2.1 案例概述

以某水电站项目为例, 土方明挖工程量为11190m³, 石方明挖工程量为7604m³, 石方洞挖工程量为13630m³, 支护C25喷射混凝土工程量为1318m³, 锚杆总计1204根。结合工程土石方施工技术应用实践, 总结技术的要点。

2.2 土方开挖

按照土石方施工技术应用方案,土方开挖作业应该从上到下分层推进,施工中随时开挖为坡势,保证排水的效果,并且开挖时应该避免边坡稳定范围内产生积水。如果边坡存在易风化崩解的土层,且开挖层无法及时回填或者支护,那么应该预留保护层。在进行主体工程施工作业前,按照土石方设计图纸要求进行开挖与清理,保证边坡不存在风化岩块和残积物以及滑坡体。本次工程施工中,溢水道工程的地形比较陡峭,综合考量后选择人工开挖方式,人工向下翻碴,并且在高程1580m附近建设拦碴坎,使用自卸汽车将土碴运输到废弃物。拦碴坎以下直接翻河滩,使用TY-220推土机集碴CAT320反铲装载10t自卸车,经过临时道路运输到废弃物。对于非溢流坝、底格栏栅坝以及沉砂池等工程,设计的土方明挖方案为机械法,从上到下分层开挖,之后使用10t自卸车运输到废弃物。

2.3 石方明挖

本次工程中石方开挖工程量小,且比较零散,每个施工段的条件都不同,给施工布置造成一定的影响。对于非溢流坝、底格栏栅坝以及沉砂池等,按照自上而下的顺利开挖,使用全站仪设备测量放出边坡开挖控制边线。使用手风钻进行钻孔,先对边坡进行预裂爆破。如果是高度很大的边坡,那么采用分梯段开挖作业法,当开挖深度很大时运用分层开挖的方法。完成上述工作后,爆除保护层,利用手风钻进行钻孔,浅孔爆破,使用CAT320反铲装碴,由自卸汽车运输到废弃物。溢水道开挖施工段的高差大且坡度大,增加了道路布置的难度,且边坡开挖现场空间有限,设计在高程1580附近设置拦碴坎,组织人工使用手风钻预裂爆破,使用CAT320反铲装载,由自卸车运输到废弃物。对于拦碴坎以下的石方直接翻入到河滩,使用TY-220推土机进行整理,用CAT320反铲装载,之后利用自卸汽车运输到废弃物。

2.4 石方洞挖

本次工程施工中石方洞挖主要为引水隧洞与施工旁洞,工程量总计为13730m³。从施工内容分析,主要包括洞线测量、排水、照明与通风、钻孔爆破、塌方处理和弃碴处理。从引水隧洞的设计来说,总长度为1467.26m。洞线布置平面上总计布置3个转弯点,隧洞底坡为1/1000。隧洞沿线穿越的地层主要是花岗闪长岩,花岗岩是这个施工段的主体岩石,岩石致密坚硬,且力学强度高,属于坚硬岩。按照设计的开挖方案,引水隧洞采用进出口两个工作面同时施工,使用手风钻进行钻孔,孔径42mm,中部掏槽,周围开展光面爆破,非电毫秒微差起爆网络起爆,炸药选择

的是2#岩石乳化炸药,雷管选择的是非电毫秒微差雷管。工程施工中出碴选择的是电动耙斗装岩机装,利用农用车运到碴场。洞挖爆破施工设计方案中,分段引水隧洞选择手风钻,孔径为42mm。经过现场试验后,上报监理工程师批准,运用光面爆破全断面一次爆除法。炮孔间距设置为0.5m,装药量为0.19kg。隧洞开挖作业段爆破的参数,经过试验确定,在工程施工中可以按照选定的参数,总结每次爆破作业的效果,测量半孔率与轮廓的平整度。利用声波测量仪器进行测定,掌握围岩受爆破影响的程度,做好爆破参数的调整。

2.5 临时支护及特殊处理

隧洞进口段的II、III类围岩,考虑到岩石稳定性很好,进洞时采用随机锚杆加强支护。对于洞内临时支护,设计采用随机锚杆、喷混凝土或者钢纤维混凝土等常规方法,结合运用超前锚杆、钢支撑以及钢筋拱架等特殊支架形式。在进行施工作业时,为了能够适应地质条件与结构条件的变化,保证支护的效果,可对各类支护方式进行组合,或者采取联合支护的方案。在支护中随机锚杆选择的是普通砂浆锚杆,使用手风钻钻孔,锚杆运用人工安装法,人工开展注浆作业,砂浆材料在现场拌制。洞内喷砼选择的是混凝土喷射机,洞外边坡喷护施工选择的是PZ-5B混凝土喷射机。喷射作业使用的材料,采用强制式搅拌机进行现场拌合。在进行混凝土喷射施工时,分段分片进行。开挖作业期间,要做好塌方的有效处理。为实现坍塌的预防,要求做好地质预报,选择适宜的方法与措施,获得施工信息。现场施工作业,遵循先排水、短进尺、弱爆破、强支护、快衬砌的原则施工,及时做好检查和量测,实时化掌握围岩变形数据信息,并且观测每次爆破的围岩情况,做好全面的分析。当产生问题时,立即采取处理措施,有效防范风险。当发生坍塌事故时,认真分析问题出现的原因,明确坍塌的规模和类型以及发展规律,掌握地质构造与地下水活动情况,编制完善的处理方案。如果是一般性塌方,那么在塌顶暂时稳定后开展加固处理,及时支护结构物,托住顶部,避免塌穴继续扩大。如果是较大塌方或者冒顶,则需要认真处理地表陷坑。如果有地下水活动的塌方,那么要先治水,之后治塌方。根据现场的实际状况,采取适宜的处理措施,切实保障问题得到有效处理。

3 水利水电工程土石方施工质量的控制

3.1 做好事前的勘察调查

为保证土石方施工的质量与安全,需认真做好事前的勘察调查工作,掌握完整的资料信息,优化土石方施工方

案。根据土石方施工方案设计的需求,组织专业的勘察调查小组,负责现场的勘察调查工作,掌握施工现场地形地形的实际情况,采集完整的数据信息。对采集的水利水电工程信息进行分析,提取有价值的信息,为土石方工程施工方案的编制提供支持。在进行施工方案设计时,充分利用勘察调查获得的数据信息,优化工程方案内容,指导土石方施工作业安全高质量开展^[1]。

3.2 编制科学合理的土石方施工方案

为保证水利水电工程施工的质量与安全,需加强对土石方施工方案质量的控制。从土石方施工情况来看,不同的施工内容和施工段情况差异,适用的技术方法不同。在编制土石方施工方案时,对常用的施工方法,比如人工开挖与机械开挖等进行对比分析。通过分析土石方施工方案的应用优势与缺陷,了解技术的经济性,选择适合的技术方法。从水利水电工程建设的实际来说,由于土石方施工的情况比较复杂,为保证施工的质量和效率,通常会综合运用各类技术方法,满足作业的需求。在进行施工方案编制时,结合各个施工段的具体情况,提出科学合理的技术方法,明确土石方施工的流程和要点,为后续规范化施工提供依据和支持^[2]。对设计的土石方施工方案进行优化,保证方案的指导性。开展土石方施工作业前,认真落实技术交底制度,梳理土石方施工方案的重难点,交代给技术人员,使其可以精准把握施工参数和要点,安全高质量开展各项工作,避免问题的出现。

3.3 加强施工现场的监督检查

首先,组建专门的施工监督检查小组。根据土石方施工现场监督检查任务和需求,组建专业的人才力量,组建工程施工监督检查小组,负责对水利水电工程施工现场的监督检查,掌握工程的施工情况,及时发现并且有效处理存在的质量安全隐患,避免发生重大事故^[3]。

其次,落实质量安全的检查。在土石方施工作业前,组织人员进行技术培训和安全教育活动,提高人员的技能水平,增强其安全意识,使其可以充分掌握土石方技术的应用要点和方法,规范化进行施工作业。对工程使用的机械设备,要进行全面的检查与维护,保证设备的性能达到要求。日常的管理中认真落实机械设备保养措施,消除机械设备的隐患与问题。土石方施工期间,加强安全管理。通过对现场环境的有效防护,营造安全的施工环境^[4]。事前,为施工人员发放安全防护物资,做好人员的安全管理。土石方施工期间安全管理人员需做好现场的巡视监督检查,保证各项安全防护工作落实到位,同时加强对现场人员和设备等的管理,最大程度上减少安全隐患与风险。根据安

全管理的需求,合理运用信息化技术手段,辅助现场安全监督管理的开展,提高安全管理效率,减少安全问题的出现。如果土石方施工中出现质量安全问题,组织相关技术人员进行认真研究,分析问题产生的原因,提出有效的解决方案,保障土石方施工技术的应用效果^[5]。

最后,做好工程管理绩效评估。为有效发挥工程管理的作用,强化土石方施工质量安全控制,需对采用的管理方法与措施进行全面评估,分析存在的问题,积极优化管理方法。积极运用创新理念,探索土石方施工管理的新措施和新手段,全面提高土石方管理水平,发挥管理的作用。通过引入新理念、新技术以及新方法,促使土石方工程施工水平得到提高,积极发挥管理的作用,保障水利水电工程的施工质量达到要求。

3.4 做好工程质量的检验检测

根据水利水电土石方施工的实际,结合采用的材料、机械设备以及技术方法特点,按照相关的标准规范,做好全面的分析,编制科学合理的质量检验检测方案,将检验检测工作贯穿到施工全过程,发挥检验检测技术的应用价值,加强水利水电工程的质量控制。当每道工序施工内容完成后,组织开展质量验收,分析土石方施工存在的问题,做好施工问题的整改,保证土石方工程建设的质量目标实现。

4 结语:

综上所述,水利水电工程建设中土石方施工技术的应用,可达到工程高质量、高效益建设的要求,具有推广应用的价值。为有效发挥土石方施工技术的应用优势,需结合水利水电工程实际情况,做好全面的勘察调查,优化土石方施工方案,加强土石方施工过程的控制,能够获得积极的效益。文中结合工程实践,对土石方施工技术的应用进行分析,提出了质量控制措施,以期对相关人员进行参考借鉴。

参考文献:

- [1] 张福文. 水利水电工程中土石方施工技术应用的有效性探究[J]. 现代物业(中旬刊), 2020(05): 160-161.
- [2] 李文华. 试析水利水电工程中土石方施工技术[J]. 中国新技术新产品, 2020(09): 106-107.
- [3] 熊淑刚. 水利水电工程土石方施工技术[J]. 河南水利与南水北调, 2019, 48(09): 51-52.
- [4] 乔晓鑫. 水利水电工程中土石方施工技术探究[J]. 科技创新与应用, 2019(19): 167-168.
- [5] 王伟东. 水利水电工程土石方施工技术[J]. 科学技术创新, 2019(06): 130-131.