

谈水利工程施工中的钻孔爆破技术

梁荣刚 张胜文 张文露 李 涛 温满鑫

甘肃省化工研究院有限责任公司(甘肃兰金民用爆炸高新技术有限责任公司) 甘肃兰州

730020

摘 要: 为了提高国家的经济实力,让人们能够更好地享受到公共服务,我国政府部门已经逐步开始对基础设施的建设进行关注,并对其大量的资金和政策的支持。水利水电工程是在国家发展进程中起着重要的作用的基础设施,它可以对地方的经济发展和日常的生活生产产生直接的影响。在开展水利水电工程施工的时候,钻孔爆破技术在进行水利工程中的一些环节的施工时,起到了很大的作用。而且,钻孔爆破也是一项对水利工程具有很大的影响的工作。所以,要想保证施工的质量,在施工的过程中,就必须对爆破工作中所需要的各种材料、设备以及施工过程中的每一个环节展开严格的管理,从而确保爆破过程的安全性。基于此,本文以水利工程为例,阐述其施工过程中钻孔爆破技术的具体应用,仅供参考。

关键词: 水利工程; 钻孔爆破技术; 技术应用

Discussion on Drilling and Blasting Technology in Water Conservancy Engineering

Construction

Ronggang Liang Shengwen Zhang Wenlu Zhang Tao Li Manxin Wen

Gansu Institute of Chemical Industry Co., Ltd. (Gansu Lanjin Civil Explosion High-tech Co., Ltd.) Lanzhou City, Gansu Province 730020

Abstract: In order to enhance the country's economic strength and enable people to enjoy better public services, the Chinese government has gradually started to focus on infrastructure development and has provided substantial financial and policy support. Water conservancy and hydropower projects serve as vital infrastructure in the country's development process, directly impacting local economic development and daily life. During the implementation of water conservancy and hydropower projects, the technique of borehole blasting plays a significant role in certain construction stages. Borehole blasting has a substantial impact on water conservancy projects. Therefore, to ensure the quality of construction, strict management is necessary for all materials, equipment, and stages involved in the blasting process, thereby ensuring the safety of blasting operations. This paper uses water conservancy projects as an example to elaborate on the specific application of borehole blasting technology in the construction process. It serves as a reference for understanding the subject.

Keywords: Water conservancy engineering; Drilling and blasting technology; Technology application

引言

在利用钻孔爆破技术进行地下挖掘时,会对施工产生影响的因素很多,如地质条件、施工设备等,这些都会对施工产生直接的影响。为了明确炮孔的定位,工作人员必须仔细地学习钻孔爆破设计,对设计方案的每个细节都要有详尽的了解,这是钻孔爆破施工中最为关键的一环,可以保证施工的安全性,也可以避免对工程的施工质量造成影响。这项技术在水利水电工程中应用于隧洞开挖,也能起到很大的作用,对工程施工的顺利进行,对我国水利工程建设事业的发展也有很大的帮助,是一项十分重要的施工技术。

一、钻孔爆破技术概述

钻孔爆破技术主要是在水下进行的隧道施工,通过钻孔、

装药、爆破、开挖岩石等一系列工序来进行爆破。在爆破作业的过程中,施工方要对爆破施工作业的具体目标和任务类型进行明确,施工人员应该以工程现场的具体情况为依据,对有效参数进行设定,对勘测、爆破设备等进行正确的应用,在特定的开挖面和土层中,在合理的位置上进行炮孔的设置,并选择适合炮孔的种类和爆破材料^[1]。

二、钻孔爆破技术的应用原则

1. 运输爆破材料的基本原则

在水利水电工程隧道的建设中,与其它工程材料相比,爆破材料的危险性更大,因此,在运输时一般都会采取限制性的运输方法。要保证爆破材料的质量,运输车辆的车速和线路都在安全可控制的范围内,在运输中要防止突然刹车,防止发生碰撞,在特殊气候条件下,要做好运输防范和预警

防治工作。爆炸物要按照不同的用途,不同的性质,进行分门别类的存储和运输,如黑火药,雷管等,要分开存储,避免撞击。另外,对物资运输的路径进行规划也是非常关键的一点,运输人员要具备较强的专业性和丰富的运输经验,尽可能地选择车辆少、人少的路线,以减少运输过程中可能存在的风险^[2]。

2. 钻孔爆破安全原则

在钻孔爆破中,应注意五个问题,即:爆破时的药量控制;掘进;钻孔爆破;循环施工设备及卸荷方式;炮孔布置。炸药的使用剂量与隧道钻孔爆破的成败有着密切的联系,在进行计算的时候,一定要将隧道的缝隙、强度、钻孔的布置方式、掘进面炮孔的数量、岩层的性质等因素都考虑进去,然后在得到的数据的基础上,对其进行综合的计算,最终确定出炸药的具体用量。在实施爆破之前,必须进行实验,实验结果证实后,才能进行爆破数目、控制间距等方面的计算,并编制出爆破方案。在进行循环施工的时候,施工人员必须按照预先规划好的工艺和流程进行工作,一个昼夜的循环要确保的工作数量是一个整数,而周期时间最好是2的倍数。开挖的截面尺寸可以按照施工现场岩层的稳定情况进行适应性的调节,比如,在岩层的稳定性比较好的时候,可以利用多臂钻车配合短臂挖掘机来进行钻孔作业,这样可以有效的提高施工效率,节约施工时间。

三、水利工程施工中的隧道钻孔爆破技术应用策略分析

1. 爆破孔位置布置

在布孔时,必须明确布孔的个数和布孔面积。在具体的布放时,要着重考虑到爆破孔布放区域对后续水利水电工程建设造成的影响,尽量减少因爆破而造成的不利影响。另外,在针对炮孔的放线时,要保证其与岩层的中心位置成直角,并严格按施工轮廓图布置爆破孔。在挖槽时,必须对挖槽深度进行严格的控制,挖槽深度应达到崩落孔洞深的15%以上。在具体的钻孔爆破施工过程中,施工作业人员要对钻探孔周围的真实状况、围岩是否完整等方面进行了解,然后对其进行合理的开挖作业,从而可以有效地提高钻孔爆破的质量和效率,使炮孔的使用效率达到最大程度。在采用剖面开挖方式时,必须对隧洞出口处的围岩进行分析,并着重控制好挖槽眼和底板眼的等眼孔个数和深度。选用适当的起爆材料,并对起爆过程进行严格的控制。以三级围岩为例,在其剖面开凿炮孔时,需要将孔距控制在40厘米之内,且外插角间隔为 3° 。对于三段围岩,必须将副井眼的距离控制在80-120

cm之间,并应按照一定的比例布置楔形井眼^[3]。

2. 测量和用药

在水利工程中,在隧洞钻孔爆破技术的应用中,为了更好地提高钻孔爆破技术的作用,降低了炸药的用量,降低了爆破成本,提高了工程的安全性。在某些常见的水利工程隧洞施工中,在使用钻孔爆破技术的时候,可以通过类比分析方法和有关的公式来确定炮孔的数量和间距,并根据这些数据来确定炸药的用量。同时,还应结合工程实际情况,对各种施工参数进行合理的分析与调节。对于普通隧道, $Q=qV=qLSn$,其中 Q 为在水利水电工程建设中,隧道钻孔爆破时,各排所用的炸药数量; q 代表在打眼时所用的炸药数量。其中, V 为在爆炸期间的进尺体尺寸, L 为井深的数值;其中 S 为某工程的剖面开掘区域, n 为炮眼利用率。在此基础上,可以直接算出在钻孔爆破时,每排炮头的装药量,从而准确地算出所需的装药量。在隧道钻孔爆破施工中,由于爆破的冲击力会引起岩体结构的震动,从而造成岩层的松动,进而影响到施工的安全,所以可以利用这个公式来计算出安全爆破距离: $R_{fmax}=K_0 \cdot D$ 式中: R_{fmax} —飞石的散落距离(m); K_0 是15的安全距离; D 是浅表钻孔的直径,取4.2厘米。经过计算, $R=15 \times 4=63$ 米。

3. 事故预防及处理措施

在水利水电工程隧洞钻孔爆破施工的过程中,若采用的爆破方案有问题,很可能导致隧洞坍塌,基于此,可以采用下列措施,来对隧洞坍塌进行有效的防止:首先,在水利水电工程项目尚未进入到正式的施工阶段,施工方要做好坍塌事故的预防方案,对易发钻孔坍塌事故的部位展开科学的分析,并根据这些部位制定出一套科学的对策。具体的操作方式是:比如,施工方可使用Revit软件进行建模,在输入有关的数据后,形成塌方3D模型,从而来分析发生塌方事故的几率。其次,在隧道钻孔爆破施工时,施工技术人员要事先了解炮孔的布设位置和钻杆的垂直条件,从而严格控制钻头的升降速度,防止由于钻头升降速度过快对炮孔孔壁质量造成影响,从而导致孔壁塌方。再次,在根据井眼进行施工操作时,必须对井眼位置和井眼位置进行分析,并对井深进行严格的控制。在施工时,要对钻孔的参数进行充分的优化,同时要做好钻孔周边的杂物清除工作。最后,建设单位要积极组建事故应急处置队伍,做好现场突发事件的应急处置工作,将突发事件对工程的影响降到最低。通常,事故应急处置小组应该包括抢险救灾、医疗急救以及物资供应人员,并与施工作业人员密切配合^[4]。

四、水利水电工程项目施工过程中隧洞钻孔爆破技术应用保障措施分析

1. 加强施工前的勘察投入

在实施钻爆工艺时,必须加大探察力度,并与实际钻爆工艺相配合,将外界因素对钻爆效果的影响降到最低。在实际的作业过程中,施工方应组织专人对水利水电工程项目周围的施工环境进行勘察,主要包括:①施工作业区域的地质结构条件;②岩层结构条件;③地下水水位;④岩层稳定条件。结合现场调查资料,对井眼爆破工艺进行了优化。在进行爆破孔数量和炸药使用量的计算时,也需采用上述数据,从而可大大降低施工成本。例如,当建设工程项目施工范围内有其它建筑并且施工区域地质条件复杂时,为了降低爆破作业后岩体滑动对施工的影响,施工单位必须在施工作业区域安装防护网。

2. 切实提升施工人员的综合素质以及专业素养

在水利水电钻孔爆破工作中,参加作业的技术人员的专业素养和综合素质对爆破操作工作的质量和安全产生了重要的影响。基于这一点,施工方应该通过各种措施,来有效地提高施工作业人员的综合素养。例如,在选择参加爆破工作的人员时,应该尽可能地选择有钻孔施工经验或参加过爆破工作的人员。同时,在实际的施工操作中,对施工人员进行培训,使他们能够熟悉钻孔爆破操作的具体程序和要求,从而将施工操作中发生的安全事故的可能性降到最低。另外,建设单位要建立相应的安全责任机制,加强施工作业人员的安全培训。施工方可充分运用视频监控技术、自动报警设备等系统,对隧洞的实际状况进行分析,及时发现隧洞中的问题,并对存在的问题进行及时有效的处理^[5]。

3. 确保对应施工材料和机械设备的质量

在有关工作开展之前,应对有关的物料及设备进行质量检查,以保证其各项性能符合有关的施工技术要求。例如,在施工之前,必须对所使用的炸药进行质量检查,以保证其满足设计的需要,对所使用的器材进行性能检查,以保证其完好。当然,也要做好相应的防护工作,尤其是在遇到突发

事件的时候,还要经过严密的检测,才能保证所有的设备都能运转。

4. 在施工过程中引入新技术

在水利工程中,采用钻爆施工技术,必须加大新技术的应用力度,提高施工计划的合理性。比如 BIM,就是通过 BIM 来建立工程的整体模型,然后通过 BIM 来对施工过程中的爆破需求进行分析,从而确定出需要的钻孔位置,钻孔深度,钻孔间距等等。并在此基础上,对其影响范围和程度等方面进行了深入的研究,以期相关政策制订提供一定的依据。在实践中,要加大新技术的创新力度,要有针对性的发展应用方式,要设计智能的服务系统,提高应用的有效性。

五、结论

综上所述,有关单位在进行水利水电工程项目隧洞钻孔爆破作业时,必须要加强施工技术方案设计工作,并与施工现场的实际情况相结合,通过各种措施,来降低爆破钻孔作业施工成本,提高施工安全性。与此同时,还要强化工程技术人员的专业素质和责任意识,保证有关材料和设备的质量达到标准,并利用新的技术来强化设计的效果,从而保证在使用爆破技术的过程中,在质量、安全和可靠方面都得到了保证。

参考文献:

- [1]张春光,张雪瑞.浅谈水利工程施工中的钻孔爆破技术[J].治淮,2022(11):34-35.
- [2]张国庆.水利水电工程施工中隧洞钻孔爆破技术分析[J].建材发展导向,2022,20(16):157-159.
- [3]薛俊斌.水利水电工程施工中隧洞钻孔爆破技术[J].河南科技,2022,41(07):63-66.
- [4]朱晓峰.钻孔爆破技术在水利水电工程中的质量控制[J].中国高新科技,2021(15):101-103.
- [5]唐经华.隧洞钻孔爆破技术在水利水电工程施工中的应用分析[J].四川水泥,2020(11):135-136.