

钻孔爆破技术在水利水电工程隧洞施工中的应用

罗祥雄¹ 周云中²

1. 云南省滇中引水工程有限公司 云南 昆明 650000

2. 云南省滇中引水工程建设管理局昆明分局 云南 昆明 650000

摘要: 水电工程是我国极为重要的产业和设备对推动我国社会经济发展具有支撑点价值爆破技术是水利水电工程基坑开挖的主要应用技术。在实际施工过程中,需在充分了解工程具体的基础上,合理运用钻孔爆破技术特点,选择适合好用的钻孔爆破技术,制订科学的技术执行方案,必须严格遵循施工技术规范标准要求,提升钻孔爆破技术水平,符合工程项目的预期效果。

关键词: 水利水电工程;隧洞施工;钻孔爆破技术;应用分析

引言

近年来,水利水电工程隧道的建设规模和项目数量的不断增加,施工环境也日益复杂,因此,对于钻爆技术提出了更高的要求。只有充分认识钻井技术特点,才能够充分发挥出钻爆技术的实际应用效果。为了确保工程能够顺利进行,施工单位便要选用隧洞钻孔爆破技术,通过合理的手段进行系统上的构建,并加强对相关模式的调整,选择合适的爆破材料与设备,以此来实现对施工现场的钻孔爆破作业,进而来确保后续工作能够顺利开展,并满足水利水电工程的施工需求。

1 隧洞钻孔爆破技术概述

隧洞钻孔爆破技术主要采用钻孔、填药、爆破土方开挖等施工技术,并根据施工地质条件、断面尺寸、工时需求、支护方式、施工机械等因素进行施工。隧洞钻孔爆破工艺主要由掏槽钻孔爆破、辅助钻孔爆破、周边钻孔爆破等组成,钻孔爆破形式的合理选取要符合隧道工程中的孔的大小要求。在水利水电工程中采用钻孔爆破技术进行隧道建设,必须严格按照设计图纸和规范进行,加强质量和安全控制,按照安全、数量、质量和布局规范,制定相应的安全防护措施及应急处置方案。

2 钻孔爆破技术的种类

现阶段的隧道钻爆技术主要分为辅助孔、切孔和边孔三大类,爆破不用其功能作用也存在一定的差异性。使用辅助孔的不但可以促进岩体的爆破工作,而且在爆破过程中为周围的孔创造有利的爆破条件;由于爆破作用,主要用于开挖面中部的施工;环形孔主要用于隧道开挖面附近,在开挖面附近散布的目的是为了有效控制开挖的轮廓^[1],确保轮廓不发生变化。

3 隧洞钻孔爆破施工原则

3.1 安全原则

钻爆安全原则主要集中在炸药数量控制、隧道开挖结构、钻爆周期施工、安装与拆除方法、爆破孔布置五个层次。首先是对炸药数量的有效管理,炸药的耗电量直接影响隧道爆破的成功率。计算炸药数量时,应考虑隧道洞口强度、钻孔布置、行车面爆破孔数量以及岩层特征等。参考目标,根据这些值确定具体的炸药量。在实际爆破工作之前,必须在施工现场进行爆破试验,在获得明确的试验数据后,确定爆破孔的数量和控制间隔,并使用模拟分析法和经验公式法进行优化计算。枪孔间距根据实际剂量进行微调。二是隧道开挖施工,水利水电工程隧道由交通隧道、旁路隧道、旁路隧道和局部动力孔组成,各部分采用的爆破方法必须根据隧道的运行情况而定。不同的是,施工人员必须结合开挖需要,保证合理的爆破施工量。在周期性施工方面,施工人员必须优化施工程序。施工过程中,昼夜循环的功能个数必须为整数,循环时间定义为2的倍数。调整后^[2],如果岩层稳定,钻机可配合短臂挖掘机钻进,深孔依次钻进,旋转少,节省工时,尽可能避免爆破钻进的施工障碍。

3.2 高效原则

在爆破过程中,要提高废渣运输速度,加强临时支撑,做好辅助工程,保证填孔质量。输送钻渣的目的是为了长期保持施工环境的清洁,提高爆破作业的性能。尽可能快,尽可能提高除渣效率。为此,施工人员应在钻井作业过程中实施科学合理的除渣工具、有效使用除渣设备、准确计算除渣路线等一整套除渣机制,从而减少可有效控制排渣量。

4 隧洞钻孔爆破技术要点

4.1 钻孔

对于钻孔和爆破孔放置,应确定钻孔区域以创建孔

设计图表。平孔开采部分的炮孔一般有槽孔、底孔和边孔三种。开挖段中心应设置排水孔,增加自由面,保证爆破效果;洞孔主要设置在底切孔之外,以实现岩石爆破,便于边孔爆破;通常放置边孔,开挖面的边缘应尽可能靠近设计轮廓,以控制开挖曲线。在实际实施过程中,应降低爆破孔的运动频率,使供水水电工程隧道岩层和岩层裂缝与钻孔线垂直。按照图纸上的计划,孔的位置是为了避免漏气和粘连。在零件的拐角处安装爆破孔以控制开挖的轮廓。切割孔的位置必须在最后一道工序完成后进行布置,并保证孔的深度至少为废弃孔深度的15%。在钻爆之前,应深入研究围岩强度、完整性、先进钻孔条件等参数数据^[1],并根据参数确定开挖方法和爆破工具,以确保使用爆破孔的有效性。

4.2 放样布置

为了保证整个工程的开挖截面大小符合设计规范,在工程设计中,建筑设计人员在工程设计中采用了一种新的方法,需要合理地进行周边眼的布控,加强对辅助炮眼的利用,以此来确保整个内容具有均匀性与可靠性,从而来确保后续工作能够顺利开展。此后,还要在钻眼工作前夕完成红铅油的绘制工作,并对炮眼位置进行标记,降低误差现象所带来的不利影响,从而来确保整体数值能够达到预期标准。

4.3 钻眼

钻井作业可以说是水利枢纽隧道建设的一个必不可少的环节,也是其关键技术之一,施工单位在进行日常工作,需要对相关布置情况有一个较为全面的认知,并合理的操作凿岩机械,加强对外插角的精准控制,并对存在两茬炮交界内的台阶数值需要低于15cm,在这一过程中,需要施工人员进行眼口的处理,确保岩石的凹凸程度能够达到预期标准^[4],并根据实际情况来完成炮眼深度的调整,使得所有炮眼的底部都能够处在相同平面状态下。

4.4 炮孔的布置

爆破孔的布置主要由两部分组成,即布置表孔位置与面积测量。在实际规划过程中,应当全面考虑到后续施工中可能存在的影响,以尽量减少炮孔移动的次數和频率。同时,要使爆破孔的线与层的层垂直,使其与零件的布置相一致。爆破孔应设置在合理平整孔的开挖部分,对节省炸药量和保证爆破质量具有重要价值。目前,一般炮孔排列方式大致可分为切入式、落入式和边入式三种,每种孔都有不同的用途。通过在开挖部中心部位采用槽孔,可以提高岩体的自由面,保证爆破效果。

4.5 清孔

在开展装药工作之前,施工人员需要选用高压风管

来对已经完成施工的炮眼进行清理,尤其是在炮眼内部更是要进行高效的清孔工作,以此来确保爆破工作能够顺利开展。

4.6 爆破材料的安置

等到爆破材料完成装载工作之后,则需要施工单位加强对爆破材料的管控力度,依照实际情况进行相应的安置与管理工作,以此来确保人员的生命健康安全不会受到不利影响。在这一过程中,施工人员需要对爆炸材料进行分类管理,当材料本身不满足相同种类需求时,则需要及时进行分离开来,避免发生安全事故^[5]。同时,在进行导火索的管理过程中,施工单位还要将其与炸药的距离进行拉长,尤其是对于雷管这种点火便爆炸的材料更是要加强管控力度。

4.7 确定炸药用量

在供水和水电隧道的钻爆中,炸药数量的规划工作十分重要。施工时应根据隧道裂缝的硬度确定结构方案,并根据实际情况确定钻孔布置方案。在隧道钻爆施工中,通常采用经验公式和相应的分析方法来计算开挖面开孔的数量和距离。计算好钻爆线深度和炸药用量,并根据实际情况进行现场试验,然后进行必要的调整,最终确定炸药用量。

5 钻孔爆破技术在水利水电工程隧洞施工中的应用

5.1 隧洞掘进钻孔爆破工程应用

隧洞钻孔爆破的施工重点是引水隧洞、导流隧洞、地下厂房隧道、运输隧道等。爆破是隧洞建设的第一道工序,它的施工效果直接关系到隧道的整体质量。钻孔爆破是隧洞施工中的一个重要环节,它直接关系到隧洞开挖施工的安全、规格和爆破效果。钻孔爆破工程中,主要使用凿岩台车、风钻等高效率的钻机。作业前要清扫作业面,确保作业面干净。在对钻孔进行测量放线时,必须确保钻孔清洁,并及时清除剩余的碎石,提高隧洞施工的效率。按照钻孔爆破工程的设计和范^[6],完成炸药的填充、堵塞和引信的连接。检查和确认作业,在有关人员及有关设备到达安全起爆区域后,才能进行爆破作业。

5.2 钻孔爆破循环工程应用

地底建筑开挖最为重要的施工措施有:开挖前期准备工作、开挖执行、火药量与填方的明确、工程爆破、排烟系统自然通风、安全质量检查、清废、运行、加水、加水。风管。配送路线等。按隧道施工结构循环,确保24小时之内工程施工循环频次为整数金额。依据围岩的强度和清理脏物的能力,明确横断面大小。隧道施工时长一般设在可以被2.4整除的时间节点。当围岩强

度较大时,请选择多臂钻探机或打孔,并选择转动较小的浅孔。装载机选择自卸货车或短挖机开展废弃物处理,能节省辅助工时,效率高。当围岩强度比较低时,应使用塞钻和浅孔多循环作业法。选择清矿用车或自卸货车,使围岩抗压强度不受开挖和爆的影响。在大总面积隧道施工开挖结构中,一般采用多臂电铲或挖机开展循环开挖,每一次开挖深层调整至35m之内,每一个施工队伍完成一个循环^[7]。隧道施工开挖周期施工起始点主要是围岩条件和清理垃圾施工能力。主要施工工序如下所示。首先对开挖深层开展分析测算,依据基本原理总体分配工程施工方案。

5.3 钻孔爆破清排及支护工程应用

在清理过程中,对废料残渣清排施工时间的控制和钻进速度的控制一样重要。合理选择运输清排设备的种类、型号、数量,精确确定隧洞内外的清排路径和清排场地,并对清排、通风、除尘、排烟、排水、照明等工艺进行详细规划。在不确定的情况下,隧洞很容易发生岩体的滑落和崩塌,因此必须先对隧洞断面和地层情况进行调查,并采取适当的支护措施。防护方法主要有锚喷支护和框架式支护,而锚喷支护是以永久性与临时相结合的方式为主。同时,要确保孔口的充填密封性和水平,选用软硬性合适的填料,有效地提高井眼的利用率。

6 水利水电工程隧洞钻孔爆破技术的保障措施

6.1 加强技术管理

在钻爆技术应用前,应加强勘探投入,为技术方案的编制和实施奠定基础,尽量减少外部环境对技术应用的影响。在具体作业中,应调查整个工程所在的施工环境,包括地质结构、基岩结构、地下水条件、岩层稳定性、抗震性、结构构件、周边环境等。周边勘探必须细化支持井下和炸药充填,并通过理论与实践相结合,提高其合理性。如项目周边有其他建筑物,岩体结构稳定性较差,为使爆破后岩石不滑落,破坏周边建筑物,必须安装相应的防护网和围栏。

6.2 做好配套工作

现代水利建设强调安全、有序、科学的生态建设。在水利水电领域,工作质量对隧道爆破质量影响很大。在进行隧道爆破和钻孔工作时,要以通风、除尘、排烟、排水等方面为重点,进而提高支护工作质量。

6.3 提高施工人员的职业素质和责任心

在应用钻爆技术时,工作人员的敬业精神和责任心对整个工作的质量和安全影响较大,必须提高施工人员的敬业精神和责任心。为实现这一目标,有必要选择有工作经验的人员负责有针对性的工作。同时,要加强对注意事项、关键技术、图纸讲解等专业知识的培训,使每位员工详细了解设计要求,提高操作能力。此外,要强化每位员工的责任感,建立有针对性的责任管理机制,减少问题的发生。例如,安全管理问责机制应加强对施工人员的安全和自救培训,使他们知道发生相关事故后如何逃生,有效使用相应的安全设备设施,佩戴安全帽。并严格按照要求穿防护服。作为施工管理单位,可有效利用相应的视频监控技术、自动报警装置、自动检测系统等,实时了解隧道现状,发现问题及时解决,避免问题进一步恶化。

结束语

综上所述,水利水电是国家重要的基础工业和基础设施,对推动国民经济和社会发展起到了很大的推动作用。在水利水电建设领域,由于隧洞钻孔爆破工作的特殊性和危险性,其一直是国内学术界关注的热点问题。因此,对隧洞钻孔爆破技术在水利水电建设中的应用进行深入研究,对我国的水利建设工作具有一定的理论指导和借鉴意义。

参考文献:

- [1]曾健.水利水电工程施工中醒洞钻孔爆破技术研究[J].工程建设与设计,2021(21):83-85.
- [2]马军林,元晓平.关于隧洞开挖光面爆破注意事项及操作要点[J].云南水力发电,2020,036(001):151-155.
- [3]牛瑞祥.水利水电工程施工中隧洞钻孔爆破技术分析[J].农业科技与信息,2020(8):126-127.
- [4]曾健.水利水电工程施工中隧洞钻孔爆破技术研究[J].工程建设与设计,2021(21):83-85.
- [5]邵继锋.水利水电工程施工中隧洞钻孔爆破技术研究[J].科技风,2020(06):142.DOI:10.19392/jenki.1671-7341.202006129.
- [6]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.
- [7]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.