

水利水电工程施工中隧洞钻孔爆破技术研究

秦源材

中国水利水电第七工程局有限公司南方分公司

DOI:10.12238/hwr.v5i10.4039

[摘要] 钻孔爆破技术被广泛应用到地下建筑物工程施工中,其优点是对岩层地质条件适应性强,并且产生的开挖成本低,非常适合在岩石坚硬的洞室内施工。水利水电工程施工中隧洞钻孔爆破技术的主要流程是钻孔、爆破、出渣、以及最后的辅助作业。

[关键词] 水利水电工程; 隧洞; 钻孔爆破技术; 研究; 炮孔

中图分类号: TB41 文献标识码: A

Research on Tunnel Drilling and Blasting Technology in Water Conservancy and Hydropower Project Construction

Yuancai Qin

South Branch of China, Sinohydro Bureau 7 Co. Ltd

[Abstract] Drilling and blasting technology is widely used in the construction of underground buildings, its advantages are the strong adaptability to the geological conditions of rock, the low cost of excavation, and very suitable for hard rock cave construction. The main process of tunnel drilling and blasting technology in water conservancy and hydropower engineering construction is drilling, blasting, slag, and the final auxiliary operation.

[Key words] water conservancy and hydropower project; tunnel; drilling and blasting technology; research; blast hole

前言

随着国家发展进步,钻孔爆破技术也从最开始的人工把钎、凿孔、再用火雷管一个个引爆单个药包的技术方法,发展到目前采用钻孔爆破技术方法。因地下环境复杂,施工难度大,对施工作业人员的人身安全有危害等原因存在,所以必须做好钻孔爆破施工计划。

1 水利水电工程施工中隧洞钻孔中炮孔的设置

1.1 炮孔种类与布置

在进行钻孔爆破前,首先要对爆破地周围地质环境进行有效勘测,并找到最有利爆破点。一般情况下要对爆破点设置不同的炮孔,从而达到不同的爆破目的。首先,要设置掏槽孔。一般在爆破面的中部区域,其可以有效增加爆破时岩土滑动时的自由空间边界面,从而提高最终爆破效果。其次,要设置崩落炮孔。一般布置在掏槽孔的外部区域,其主

要作用是将岩体直接爆落,从而增强其周围炮孔的爆破威力。在进行崩落炮孔布置时要注意必须与爆破工作面垂直,其内部孔深要在一个平面水平。最后,要设置周边孔。一般布置在爆破开挖面的周边,从而有效控制爆破开挖的轮廓大小。在进行以上三个炮孔设置时,施工技术人员必须进行精密测量与计算,从而保证掏槽孔、崩落炮孔以及周边孔的布局最科学、合理;接着根据最后的布局定位,确定炸药的使用量以及钻孔爆破开挖参数。

1.2 炮孔的数量与装药量

爆破的效果取决于炮孔的数量以及炸药使用量。在确定具体的炮孔数量时,首先要对爆破点的岩层特点、爆破区域大小、爆破工作面的具体形状、大小、结构等进行深度了解。接下来在根据详细的地质勘察资料进行分析,一般情况下使用类比方法和经验公式法进行计算,

从而推导出需要的具体炮孔数量,以及每一个炮孔中需要的炸药量。通常情况下,并不能一次计算、推导就可以确定具体的炮孔数量以及炸药量,需要经过多次试验,从而以最优的爆破方案进行施工作业,进而在最大程度上降低施工成本,获得最好爆破效果,同时也保证爆破现场工作技术人员的人身安全。炮孔数量由爆破面大小以及岩层材质决定;炮孔深度由掏槽孔、崩落炮孔以及周边孔数量、分布间距决定;炸药总量根据岩石种类及区域特点确定后,在按照最后确定的炮孔不同分布设置、不同作用效果、以及各炮孔深度的不同而确定最后的装药量。炮孔数量、深度以及其中的炸药装药量直接影响后续工作速度与效率。

2 钻孔爆破作业

2.1 爆破材料的运输管理

爆破材料因其特殊性,在进行运输

时要有专业技术人员跟随, 并进行科学管理。首先, 在进行爆破材料运输时, 要根据爆破材料的重量以及种类制定科学的运输方案, 从而保证运输时的整体安全。要使用专业的运输车辆进行材料运送, 同时对运输司机进行专业培训, 使其在控制车辆行驶时, 避免车辆发生碰撞、大幅度颠簸等问题。在遇特殊情况以及特殊天气时, 要有科学的防控措施, 从而降低爆破材料运输危险^[1]。其次, 因爆破材料特点, 在进行运输前, 要对爆破材料进行分类保管。例如, 将同类材料放在一起或近距离存放, 而其他不同类材料禁止在同一保管箱内出现。在保管材料时要时刻谨记黑火药、硝化甘油、雷管以及导火索是最不可以在一起运输保存的。另外, 若运输路途较远时, 要经常检查各种爆破材料的实时情况, 将安全性放在运输的第一位。最后, 对爆破材料运输车辆的行走路线以及相关申请要提前规划准备。因爆破材料的特殊性, 在进行材料运输前要向相关部门申请, 并经公安部门批准后, 才可以在规定的时间以及路线内行驶。随行的技术工作人员必须具有相关的资格证。

2.2 钻爆作业

进行钻孔爆破作业是最重要、最关键的施工作业。钻孔爆破的质量直接影响后续的工作进度。因此, 在进行爆破前一定要仔细研究爆破设计图纸, 并检查爆破材料的准备以及其他相关机械设备的运行情况^[2]。钻爆作业的流程是: ①做好钻孔前的准备工作, 首先对爆破面进行清理, 从而有效测量面积大小, 确定炮孔位置以及炮孔深度; 其次根据钻孔时需要的水电管线、机械位置要合理布置, 从而减少工作中移动机械设备的次数, 进而提高工作效率。②按照爆破图纸在岩层面上确定爆孔点, 选择高效率的钻孔机械进行炮孔作业, 通常选用风钻以及凿岩车配合作业。③在钻孔时, 要注意连续工作, 只有钻孔结束后才可以停止。每次钻孔时都会产生大量的岩石粉,

为保证后期炸药安放量以及产生的效果, 要将钻孔内粉尘清理干净。④装炸药。每一个钻孔内的炸药量都是提前计算好的, 在安放炸药时要严格按照爆破计划实施。炸药安放后要对其进行有效堵塞, 同时再次检查连接引爆线路连接情况, 保证每一条线路情况都符合技术要求。⑤人员撤离。前面所有工作做好、检查后, 要将施工设备随同工作人员一同撤离到安全区域, 保证爆炸区没有人员及设备时, 才可以进行下一步的引爆工作。

2.3 出渣运输

在钻爆作业结束后, 要确保所有炸药都有效引爆后进行出渣运输。出渣运输是整个工程中最耗费时间与精力的一项作业^[3]。同时, 它也是提高掘进速度的关键, 只有做好出渣运输作业, 才能在最大程度上保证施工作业速度的有效提升。在进行出渣运输作业时要注意装渣与卸渣作业的有效配合, 从而提高运输效率。首先装渣时, 要严格按照技术操作堆积进行, 不可以对已有的支护以及其他设备造成损坏。并采用有轨式装渣机械或者梭式矿车、转载机等进行出渣运输。在进行装渣时还要注意机械前后安装防护设备以及相应的联络信号, 保证在进行装渣作业时的安全性, 避免因作业操作失误而造成人员伤亡。此外, 在隧洞因情况较复杂, 因此, 在高处向下扒渣时, 要确保周围渣堆稳定性, 避免滑塌情况发生。最后, 在进行卸渣工作时, 要按照实现规划好的运渣线路进行合理运输, 从而保证装渣、运渣、出渣、卸渣工作流程的高效运转。

2.4 临时支护

在进行几次钻爆作业和出渣作业后, 隧洞周围岩石就形成了新的应力状态, 因其稳定性较差, 在进行接下来的循环作业时, 极易引起区域坍塌或者部分岩块松动、掉落的情况发生, 进而对施工作业人员造成伤害, 引发安全事故。因此, 在工程施工前, 相关技术人员要根据地质勘察报告制定相关的支护方案。同时,

在施工过程中, 要随时查看洞室情况, 并根据实际情况优化已制定好的支护方案, 确有必要时, 可以将已有的支护方案替换成更安全可靠支护方案。临时支护的方式有多种, 一般优先采用喷混凝土和锚杆支护。

2.5 辅助作业

辅助作业是保证施工作业人员安全的重要手段之一。通常情况下, 辅助作业可分为: 做好隧洞内通风工作、对岩石粉尘等尘埃做好防尘处理、针对地下浅水层积水做到及时排空以及其他人工采光、销烟、水电及时供应等有关工作。只有在安全、健康、有序并且有科学依据的环境下进行施工作业, 才能在最大程度上保证施工作业人员人身安全, 避免安全事故发生。另外, 在发生特殊事件时, 因前期工作准备的好, 也能及时采取有效手段处理紧急情况, 确保地下工程施工安全。因此, 在进行水利水电工程施工中隧洞钻孔爆破时, 提高辅助作业的质量, 不仅有效保障施工作业人员人身安全, 降低安全生产事故, 同时也能在最大程度上保证地下工程质量, 提高隧洞钻孔爆破施工工作效率。

3 总结

综上所述, 在水利水电工程施工中应用隧道钻孔爆破技术不仅可以有效提高工作效率, 还能在最大程度上保证地下工程施工质量。随着信息技术快速发展, 隧道钻孔爆破技术会有新的技术突破, 完成更多高难度爆破任务。

[参考文献]

- [1]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.
- [2]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.
- [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(08): 124-125.