

探析水利工程建设中的隧洞设计及开挖施工

詹小明

新疆天宇建设工程有限公司

DOI:10.18282/hwr.v2i3.1219

摘要:隧洞工程是水利工程建设中的重要内容,并且其设计与开挖施工过程中,具有许多不确定因素,容易对隧洞工程施工质量造成影响,为保障水利工程建设隧洞施工的安全性,本文对水利工程建设中的隧洞设计及其开挖施工进行了探讨分析,旨在保障水利工程建设顺利进行。

关键词:水利工程建设;隧洞;设计方法;注意事项;开挖施工要点

由于不同水利工程隧洞施工的岩石条件不同,在设计施工时,需要加强前期的地质条件和施工环境探测,合理选择支护结构,制定设计施工方案。以下就水利工程建设中的隧洞设计及其开挖施工进行了探讨分析。

1 水利工程建设中的隧洞设计方法分析

目前水利工程隧洞设计方法主要包括:结构力学方法设计、有限元计算方法设计、施工预期方法设计等。具体表现为:(1)结构力学方法设计。其主要是指水利工程隧洞的设计方法的选择结构水利工程隧洞的实际力学要求,建立力学分析模型,对于设计方案采用以力学性能设计为主的方法。对于排沙水利工程隧洞、传输水利工程隧洞和施工水利工程隧洞而言,应用结构力学方法设计可以有效提升水利工程隧洞施工方案的设计效率和设计质量。结构力学设计方法最大的特点就是设计目的明确,设计思路清晰。(2)有限元计算方法设计。其是主要利用控制单一变量法实现水利工程隧洞设计,该设计方法具有匹配性强的特点。水利工程隧洞有限元计算结合隧洞材料和荷载的指标,对围岩、钢筋混凝土、二期衬砌和锚杆等进行计算分析,利用实际变量的调控,将水利工程隧洞的施工工况、设计状况匹配系数、水利工程隧洞开挖厚度、弹性抗压能力等进行科学计算,可以结合具体的水利工程隧洞的实际设计要求,展开设计与施工。有限元计算设计方法的选择适合水利工程隧洞施工方案较为清晰的工程项目,结合施工要求,可以提升设计方案的可控性。(3)施工预期方法设计。水利工程隧洞施工设计是设计方法的主要类型之一,加强施工预期的判断可以有效提升水利工程隧洞设计方法选择的关联度和匹配性。所谓施工预期方法设计就是结合水利工程隧洞的施工目标合理制定设计方案和施工方案。在预期过程中,需要注重施工通道的场地布局问题,在进行水利工程隧洞半径选择时,要严格限定旋转半径。对于较长的隧洞洞施工预期,设计方法路线要加强支洞和辅洞的设计与建设,进而保障施工隧洞洞的施工安全性,在合理的空间内有效提升施工效率,加快施工进度。

2 水利工程建设中的隧洞设计注意事项分析

水利工程建设中的隧洞设计注意事项主要表现为:(1)

水利工程隧洞布局设计的注意事项。水利工程隧洞布局设计方法主要包括水源和泥沙进出口处的布局设计、隧洞洞身的布局设计和洞顶的布局设计。因此,对于设计方法的应用需要对每一个环节做好应用结构反馈整理分析工作。水源或泥沙进出口布局需要上半部分设计成半圆拱形,下半部分设计成矩形,这样可以缓解隧洞上端岩石对隧洞洞的压力。隧洞洞身的布局直接影响传输效率和排沙效率,进而影响施工进度。无论选择何种设计方法,设计方案需要明确设计方法的应用优势,对于无明显应用优势的设计方法,及时进行修订和完善。(2)隧洞构造设计的注意事项。水利工程隧洞设计方法关于构造设计与力学分析类型的选择相似,由于结构具体包括止水结构、排水结构和缝隙结构。设计方法的应用需要格外注意水利工程隧洞可以满足常压下的无水渗透要求,在设计中需要完善止水结构传感器的设计,可以利用铜制或石英制的实现水带检测。排水结构设计需要注意调节洪峰的进出隧洞洞口不会积水,这就需要在设计时,加强地形与地势的数据分析计算,为后期检修打通安全通道。缝隙结构设计主要是考虑温度对于水利工程隧洞整体稳定性的影响。因此水利工程隧洞设计方法的应用对于地质条件和结构构造的影响规律加强探究,以不断提升设计方法的应用水平。(3)隧洞灌浆设计的注意事项。水利工程隧洞设计方法确定后,对于施工方案的确立需要尽快完成。由于水利工程隧洞灌浆材质对于施工效果影响显著,水利工程隧洞方法设计的内容需要结合灌浆设计的主要方式合理制定。水利工程隧洞的灌浆设计结合灌浆方式的不同分为固结式灌浆设计和回填式灌浆设计。依据上文讲述的水利工程隧洞设计方法选择的依据,加强周围岩石的处理分析,明确固结式灌浆隧洞的参数。在对隧洞洞身进行灌浆时,灌浆浆料一般采用水泥浆液。

3 水利工程建设中的隧洞开挖施工要点分析

3.1 充分做好隧洞开挖施工准备。水利工程建设中的隧洞开挖施工具有诸多不确定性因素,因此在开挖施工前必须做好充分的施工准备。水利工程建设隧洞土方开挖前对施工作业人员进行技术交底;并且结合水利工程建设隧洞施工图要求,采取测量放样工作,测量人员根据设计图纸进

行测量放样,测量放出开挖轴线、边线和开挖深度、坡度等控制线和控制桩,而后针对工程的施工现场水源、流量、地形、地貌和地质条件,结合永久排水设施布置排水系统。在开挖区域外侧设置截水沟、开挖层面上设置临时排水沟和集水坑,开挖面保持一定的坡度,把雨水、施工生产废水、围岩渗水及工作面内积水引排或抽排到工作面外。同时在开挖施工时,关注及监测边坡稳定情况,当边坡发现裂缝、掉块、滑动等迹象时立即停止开挖,第一时间进行围岩的加固。此外为了保证施工的连续进行,所有机械设备必须确保良好的运行状态,每次开工前对所有的进场设备均进行施工前的保养,维护,以确保机械设备的良好运行状态。

3.2 隧洞开挖施工测量要点分析。隧洞开挖在开展测量工作时,需要由专业施工技术人员实施,结合实际,依据爆破设计的工程参数要求进行点布孔位。开挖断面的测量工作需要喷混凝土之前进行,测量间距需在5~10m之间。定期对洞轴线进行全面测量、检查,同时复测也是必不可少的,多次测量以确保测量控制工序质量。此外,随洞室开挖以及支护进度,在两侧洞壁及洞顶间隔20m之处设桩号标志。

3.3 隧洞开挖的钻孔施工要点分析。水利工程建设隧洞开挖的钻孔施工过程中,施工技术人员需要严格按照测量定出的腰线、中线、测量布孔以及开挖轮廓线进行钻孔作业。湿式风钻钻孔时,首先进行卡套、机身、螺栓、弹簧和支架的检查,以确保其正常完好运行。若出现钻杆不直、带伤,供水异常,钻孔堵塞等现象,需对其进行及时修理或更换。为了避免出现超挖现象,须将周边孔的外偏角严格控制在设备所能达到的最小角度内。掏槽孔以及光爆孔的偏差应在5cm以内,其它炮孔孔位偏差不应大于10cm。

3.4 隧洞开挖的爆破施工要点分析。水利工程建设隧洞开挖施工过程中的爆破施工要点表现为:(1)首先要科学设计爆破方案,必须确保开挖断面以及洞壁的平整性。严格控制单响炸药的使用量,尽可能的降低爆破对围岩的干扰。(2)爆破试验要点。在进行施工过程中,根据岩石出覆状况,制定初步爆破设计方案并上报,待监理工程师审批后,方可实施爆破试验。观测现场爆破效果从而选择合理的爆破参数,并

结合现场岩石性质与级别的变化程度对设计方案进行调整。(3)爆破关键点分析。针对不同的围岩以及开挖断面,选择适宜的爆破设计,钻孔直径在38~42mm之间,依据钻孔设备以及围岩类别来确定炮孔深度。一般情况下使用防水乳化炸药。孔内利用非电导爆管进行起爆,导爆管由雷管引爆,这样可避免杂散电流引爆电雷管。为保障周边光面爆破效果,同时减少爆破震动而引发的对围岩的振动,周边孔最好使用不耦合装药,以线性布置方式在周边孔布置炸药。按操作规程进行钻孔作业,严格依据设计要求确定炮孔的深度、角度以及间距,确保除掏槽孔外的所有炮孔孔底都位于同一垂直面上。(4)危石清除要点分析。水利工程建设隧洞开挖在爆破工作完成后,需要及时清除爆破产生的危石,同时对已开挖洞段的围岩稳定情况进行多次检测,对可能塌落的松动岩块进行清除。施工时,边顶拱以及掌子面上残留的危石及碎块需使用反铲清除,确保施工人员以及现场设备的安全,安全处理岩面破碎洞段后,可在隧洞上先喷一层厚度为5cm的混凝土,完成出渣工作后,再次进行安全检查及相应处理。

4 结束语

综上所述,隧洞设计及其开挖施工对水利工程建设非常重要,水利工程建设中的隧洞设计与开挖施工需要应结合水利工程隧洞的的围岩种类、隧洞的断面尺寸及大小、围岩渗水情况,选择合理的设计方法与开挖方式,综合考虑施工造价、施工进度以及施工安全等方面,因此必须对水利工程隧洞设计及其开挖施工进行分析非常重要。

参考文献:

- [1]吴琨.浅谈水工隧洞设计方法[J].珠江水运,2016,(12):54-55.
- [2]高喜财.浅谈中小型水工隧洞设计与施工优化[J].珠江水运,2016,(17):70-71.
- [3]邱礼帛.水利水电工程施工中边坡开挖支护技术的应用研究[J].黑龙江水利科技,2017,45(05):161-163.
- [4]李健.浅谈小断面隧洞工程开挖爆破施工控制[J].科技视界,2016,(09):211-212.