

水利水电工程地下厂房施工浅析

向军

中国水利水电第八工程局有限公司科研设计院

摘要:当前,社会经济与科技快速发展,在此背景下水利水电工程取得巨大进步,进而影响地下厂房洞室施工技术,不断提高其发展速度。基于此,本文分析了地下厂房施工技术现状以及厂房开挖与支护,并探究了水利水电工程地下厂房施工的具体方法以及施工技术。

关键词:水利水电;地下厂房;施工方法;施工技术

引言

近年来,国家对于可再生能源战略的重视程度不断提高,由此日益加快水利水电地下工程的发展速度。不过,在实际工程建设过程中仍旧存在诸多问题,水利资源分布极度不均,大多位于西部山区,该区域河床较为狭窄,若是发生洪水灾害,水流量将以非常快的速度提升,严重影响工程,因此,在这部分地区中,当开发水利资源的时候,必须将地下厂房建设作为一项重要内容,从而为工程提供相应便利,当开展管理与调试工作时,防止被洪水损坏。在时间不断推移以及经验日益丰富的过程中,逐渐提高厂房建设质量,为围岩的稳定性提供重要保障,与此同时可以有效控制岩体变形,进一步在保证厂房质量的前提下结束施工。

一、水利水电地下厂房工程施工技术的现状

水利水电工程涉及的施工项目比较全面多样,厂房施工项目工序复杂,施工通道多,涉及范围广,因此对整体厂房施工质量提出了更高的要求。水利水电要配备成套的地下厂房施工设备,严格检测施工材料,只有达到规定的要求才能投入使用,创新优化厂房施工设备,才能有效确保施工工期。我国厂房开挖技术与发达国家相比起步比较晚,但建设规模正在不断扩展,各企业通过分析研究取得有效的施工成果。众所周知,随着我国经济的发展,对于水利水电地下厂房的工程的投资力度越来越大,水利水电作为新的能源,安全并且没有污染,而且它是可再生的,它的发展与进步必将为人类带来巨大的利益,它的快速成长有利于经济的快速发展,同时会促进社会的快速进步,对于加快企业的发展也有不容小觑的作用,所以社会的重视程度很高。美中不足的是,在施工过程中也会遇到一些问题。比如,地质条件不佳,对质量难保证;其次,地应力较高,最大的会达到14.7Mpa;还有,此施工工程跨度非常大,有的地下厂房的跨度已经高达30多米,跨度大的话,大跨度高边墙洞室、洞群交叉处、相邻洞室间岩层、岩柱的稳定问题我们必须慎重考虑。此外在技术水平上有一定的局限,对于岩爆这种极其特殊的环境条件,我们没有先进的仪器设备来预测此现象,就增加了危险性,但是这是不可避免的,只能尽可能去预防,技术人员要从多种角度分析研究问题,做好安全保护措施,才能将各项风险问题降到最低,从而推动地下厂房工程施工的顺利开展。

二、地下厂房的开挖与支护

近些年,在水利水电工程建设过程中,所应用的施工技术日益改进与健全,过去部分地区的地质非常复杂,正因如此不能进行地下厂房施工,而通过应用现代化施工技术,可以充分使用喷锚方式,实现永久性支护的目的,如此便可以较快速度开展地下厂房洞室施工。以龙滩水电站为例,已经进入地下厂房开挖阶段,并且开挖深度达到30米,地形为陡倾角薄层岩状体,洞室的轴线与岩层之间的夹角已经达到了30度。在这样的条件下,在对顶拱V类围岩段的施工所采取的方法就是利用C20喷锚纤维混凝土以及150KN的预应力锚杆,通过两者之间的配合形成了永久性的

支护,并且效果非常好。

针对地下厂房工程而言,它的特征非常鲜明,即洞附近围岩具有相对较高的挖空率,交叉口数量较多,大端面尺寸,所以当进行实际施工时,相关工作人员要以围岩为对象做好稳定处理,此项工作的难度相对较大。一般而言,在具体施工过程中,需要遵守从上至下以及分层分块的原则,由此开挖与支护。从围岩应力变化方面来讲,因为支护程序发生变化,所以其应力路径也将改变,若是未及及时、有效处理,除了对施工进度产生影响,还非常不利于破损区域,在洞室成型之后,导致其大小出现改变,致使整个工程面临巨大安全隐患。所以,在施工期间,最为重要的便是以实际情况为依据,选择最为相符的开挖流程,而且做好支护工作。结束实践后能够发现,当进行施工时,一方面应该确保施工环境良好,另一方面还必须严格遵守两项原则,一是立体多层次,二是平面多工序,从而进一步改进与完善施工方法,不断提高施工效果。

三、水利水电工程地下厂房施工的具体方法

(一) 施工准备阶段

在开展地下厂房施工以前,第一步需要以施工现场实际情况为依据,不断改进与完善施工方案,与此同时按照相应比例设置好施工支洞,这一举措有利于多工作平行作业,能够为其奠定良好基础。除此之外,相关施工人员还需要以所制定的各项标准与要求为依据,合理采取开挖工艺与支护工艺,以质量控制点为对象,日益加大监管力度,从而更好控制施工进度,尽量在正式进入主厂房开挖环节前,在一定程度上提高排水系统与围岩的稳定性。以将要应用于施工中的所有检测仪器为对象,在正式应用之前进行合理设置,并且提前设置好通风井,进而全面、实时监测施工过程,为后续施工提供良好条件。

(二) 开挖方法

在开挖地下厂房期间,必须严格遵守由上至下分层施工以及逐步成型的原则,将各层厚度控制在合理的范围中,即8米至10米。施工人员在分层过程中,详细考虑各项参数和指标,比如钻孔精度与施工通道等。从岩壁吊车梁层的角度来讲,需要对其进行严格控制,通常应该小于10米,就上面的界面而言,与梁顶高度相比,其高度应该高半米。再者,对于下面的界面而言,相较于下面拐点高程,应该使其小3.5米。当控制发电机上面界面的时候,需要以母线洞为对象,详细分析其洞脸加固标准与要求,对于用以控制下面界面的方法,需要针对引水隧道洞脸,以其具体加固标准与要求为依据,从而进行合理选择。在针对一系列地下厂房开挖实际状况,做出详细考虑与分析之后,能够发现,选择中下部深孔梯段,开展开挖施工,正因如此,对高边墙围岩产生较大影响,进行大幅提高,所以在施工期间,必须严控爆破孔深,从而弱化高边墙位移造成的影响。

在地下厂房中,以其拱顶层下面部分为对象,当进入开挖环节时,一般所选择和应用的对策为结合预裂爆破和光面爆破两种方式,由此控制轮廓,在此基础上合理、有效应用深孔梯段微差爆破这一方法,清除干净中间岩体。现今,在针对该部分开展施工的过程中,一般所应用的方法有两种,一种是以爆破试验所得数据为依据,控制预留保护层,在此基础上开挖中槽部分,利用小型炸药,清除干净预留保护层,进而以上层轮廓为对象,进行有效控制,但是就下层而言,通常应用光爆成型这一方法。在应用该方法的过程中,合理控制超挖,使其处于所允许的范围中,即15厘米至20厘米,由一系列实践得知,在应用该方法的过程

中, 施工关键为所应用的保护层开挖方法适当与否。另一种是通过深孔预裂爆破方法的应用, 针对大体轮廓, 进行合理开挖。若是应用该方法, 能够实现了对超挖的有效控制, 使其处于合理范围中, 也就是8厘米至15厘米这一范围。与上一种方法相比, 在对变形的控制方面, 此种方法更为有效, 若是条件允许, 通常都会选用该方法。

(三) 支护方法

通过观察大量事件, 能够发现, 在普通岩体结构中, 当支护压力呈现日益增大的趋势时, 岩体位移同样会发生相应改变, 具体而言是随之减少, 而根据位移变化量来看, 若是相同的, 开展支护操作后, 相较于支护之前的压力, 围岩需要更小支护压力, 与此同时, 因为位移发生改变, 两项压力所形成的差距也将有所变化。针对二类围岩或三类围岩而言, 浅孔锚杆需要控制开挖地面。从地下厂房的角度来讲, 通常直立边墙高度位于50米至80米这一范围中, 要确保其稳定性, 一方面需要通过预应力锚杆和喷涂混凝土的应用, 实现加固的目的, 另一方面还需要对预应力锚索进行有效应用, 以此对围岩进行加固。不过, 需要注意, 该环节施工所需时间较多, 所以会从整体上影响施工进度, 对此, 如果条件允许, 需要合理选择并应用相关对策, 对钢结构预制垫座加以应用, 从而尽量缩短施工周期, 将其减到最少。除此之外, 相关工作人员也可以在附近洞室位置, 创设工作空间, 以此减少钻孔时间, 使其作用得到充分发挥, 通过这一举措, 在结束主厂房开挖施工后, 方可在最短时间开展接下来的工作。

四、水利水电工程地下厂房施工技术

(一) 地下厂房的开挖施工技术

根据地下厂房施工的实际情况来看, 该操作流程具有较大复杂度, 因此对于相关技术人员而言, 必须严格遵守预先制定的流程, 在确保安全性的基础上进行操作。从地下厂房开挖的角度来讲, 施工人员需要按照从上至下分层施工的原则, 与此同时使其逐步成型。针对各个层次, 严格控制其最佳厚度, 确保该指标处于8米至10米这一范围中, 如果出现厚度过大或者过小的现象, 都将影响设备作用空间, 因此必须使该指标在合理范围中。水利水电地下厂房工程具有鲜明特征, 主要包括高断面等, 正因如此, 相关施工人员在正式开展施工之前必须有效开展准备工作, 在开挖地下厂房的过程中, 必须始终按照由上至下分层施工以及逐步成型的原则, 当具体开挖的时候, 同样要详细、深入考虑和分析各种影响因素, 比如施工通道、钻孔精度等。一般而言, 在8米到10米这一范围中, 针对钻孔精度以及爆破振动控制两种问题, 当开展分层施工的时候, 相关技术人员必须详细考虑与分析, 确保所做选择是最为合适的。过去, 已经有众多厂房开挖的实际案例, 积累下非常丰富的经验。由此可见, 工作人员必须合理把控爆破孔深, 对于开挖技术, 了解并掌握其特点与优势, 改善与优化施工方案, 确保其安全性与可靠性。

(二) 就地下厂房爆破技术而言, 它属于新的施工技术, 当建设水利水电工程时, 对其进行普遍应用

从地下厂房的角度来讲, 一般所应用的爆破方法有三种: 第一种是光面爆破, 第二种是预裂爆破, 第三种是深孔梯段微差爆破, 其中任何一种在厂房拱顶层上部开挖过程中的应用率都非常高, 而就轮廓线处理而言, 通常应用第一种与第二种方法, 在中间岩体处理过程中应用第三种方法。另外, 在施工过程中, 一般应用两种方法: 一种是以轮廓线为对象, 通过深孔预裂爆破技术的应用, 对其进行处理; 第二种是以爆破试验所得数据为依据, 针对预留保护层, 确定其厚度。若是严控变形, 在其他方面未提出要求, 相较于第二种方法, 前者会更好, 因此采取第一种方法, 该方法能够有效控制超挖, 使其处于8厘米至15厘米这一范围中; 而第二种方法可以将超挖控制在15厘米至20厘米的范围

内。在开挖期间, 相关技术人员不仅要详细了解地质结构, 还必须掌握开挖技术特征, 在第一时间观察并测量围岩收敛监测断面振动频率, 得到相关数据信息, 开展调查工作; 相关技术人员以预先制定的标准与要求为依据, 深入管控开挖爆破对围岩产生的影响, 从而为地下厂房质量提供重要保障。

(三) 地下厂房混凝土温度控制技术

在地下厂房施工过程中, 必须提高对混凝土温度控制的高度重视程度, 合理采取各种控制措施, 相较于其他材料, 混凝土材料有较大不同, 有利于厂房质量的提高。其一, 为在最短时间中完成混凝土入仓, 可进行自然入仓, 由此在第一时间提高振捣密实度。其二, 就单位水泥用量这一参数而言, 需要尽可能将其减少, 因此可将部分掺合料添加其中, 也可以加入一定数量的外加剂, 均需确保其质量, 针对混凝土配比进行优化试验, 能够将水泥用量减到最少。其三, 在控制混凝土温度时, 同样要重视中热硅酸盐水泥的应用。最后, 在第一时间为混凝土散热, 为此选定其表面位置, 利用流水做好养护工作。所以, 相关技术人员必须足够重视通过应用一系列有效对策控制混凝土温度。

(四) 地下厂房高边墙施工技术

(1) 预裂爆破

在水利水电地下厂房工程施工过程中, 高边墙占据至关重要的地位, 因此必须仔细施工, 为此设置好预裂缝, 其数量为两道。在中间拉槽位置, 当发生梯段爆破的时候, 势必影响高边墙, 导致其强烈震动, 为对其进行相应削弱, 可在尚未进行中间拉槽前, 针对旁边墙, 完成预裂处理。

(2) 梯段爆破

在此期间, 必须严格控制单响药量, 并且避免岩锚梁受损。

(3) 注意支护

在水利水电地下厂房工程施工过程中, 必须重视支护的作用, 相关施工人员需要以施工现场实际情况为依据, 当开挖时马上开展支护工作, 从而使支护在第一时间为围岩提供抗力, 避免位移现象出现。

(4) 尽量应用先进设备

在施工期间, 尽量应用先进设备, 由此加快施工进度, 并且确保施工安全。

结语

综上所述, 在水利水电工程地下厂房施工过程中, 为确保施工质量, 需要从各个方面做出努力, 包括实际开挖流程与支护方法等, 与此同时全面、实时控制和监督施工进度, 尽可能在同一时间开展动态设计与动态施工, 在有效控制围岩稳定性的基础上, 将其塑性区域控制在合理范围中, 为施工质量以及施工安全性提供重要保障。在科学技术水平日益提升的过程中, 在水利水电地下厂房工程施工方面, 所积累的经验更加丰富和成熟, 所以必须进一步加强对经验的累积, 从而为今后水利水电工程奠定良好基础。

参考文献

- [1] 杜令武. 水利水电工程地下厂房施工浅析[J]. 四川水泥, 2018(03): 274.
- [2] 徐建波, 王艳莉. 水利水电大型地下厂房工程施工技术[J]. 中国高新区, 2018(05): 183+211.
- [3] 陈强. 水利水电大型地下厂房工程施工技术[J]. 中国战略新兴产业, 2018(08): 224-225.
- [4] 王伟, 王学璐. 水利水电大型地下厂房工程施工技术[J]. 建材与装饰, 2016(32): 262-264.
- [5] 黄冰梅. 水利水电工程地下厂房施工技术浅析[J]. 中国高新技术企业, 2010(36): 158-159.