水电工程边坡开挖支护技术的实际应用与研究

宋云鹤 靳永卫 廖文亮

浙江缙云抽水蓄能有限公司

DOI:10.32629/hwr.v3i4.2041

[摘要] 水利水电工程是社会建设的重要基础服务设施,其施工质量与人们的用电情况息息相关,并且许多设备和工程结构需要借助边坡的支护才能保持稳定,本文针对边坡的开挖和支护展开分析,介绍了施工技术运用方法,并结合实例具体说明了工程开挖支护的技术控制手段。

[关键词] 水利水电工程; 边坡施工; 开挖支护技术

1 水利水电工程边坡开挖技术应用

1.1 现场边坡为土质基层时的技术应用

作为水利水电工程常见的边坡地层类型,相对来说,土质边坡更加松软,并且更易受到降水和河水等水流冲刷,从而对自身结构造成影响,所以施工阶段要形成科学分析、小心操作的施工习惯。首先认真检查分析当地的土质基层内部情况,对其硬度、松散程度等进行科学的计算分析;其次,采取适宜的开挖技术,通常以自上而下的方式进行挖掘施工,施工人员要具备较强的技术能力,拥有丰富的操作经验,且严格遵循边坡开挖设计图纸完成操作,特别是对于挖掘位置和深度的控制,一定要小心谨慎地施工,并规划补救策略,以使得基层操作人员能够及时修正错误,减少施工损失。

1.2 现场边坡为岩质基层时的技术应用

岩质边坡由于自身硬度较高、不易松动,故而在开挖施工时多采用钻孔爆破的方法,同时考虑到不同岩层结构的紧密性、风化程度、滑动情况等特点,要相应地选取不同的爆破方式。以下主要介绍了分层爆破和台阶爆破两种技术。

1.2.1 分层爆破技术应用

爆破是应对岩质边坡挖掘工作的常见手段,根据我国施工单位定点定向爆破能力的掌握情况,以及现场岩层结构的分析,通常需要将边坡岩层分为具体的层级和具体部分,展开分层爆破。相对来说,爆破容易在力度和位置方面出现问题,进而造成周围岩层过于破碎分散,甚至引发落石、局部坍塌,特别是针对某一些较薄的爆破层面,分层爆破施工必须慎之又慎,要通过专业的设计和现场技术指导将分层爆破控制在合理范围内。

1.2.2 台阶爆破技术应用

一些水利水电边坡施工为了使坡度和坡脚达到更好的状态,常采用台阶爆破的方式,通过提前设置孔洞的位置和深度,为台阶爆破提供参考坐标,并以阶梯的形式逐层展开爆破施工,进而使孔径、段高、排距等参数达到设计要求,减少滑坡现象,为工程整体提供支点作用。

1.3 边坡槽挖技术应用

在修整边坡的过程中,可能会需要沟槽开挖施工来调整边坡的组成形式,完成施工目的,槽挖技术应用要结合现场

的地质条件和地形特点,本着安全第一的原则,合理地开展沟槽挖掘安装工作,为了有效控制沟槽开挖导致的边坡滑坡现象,减少施工人员安全事故的发生,目前常见的槽挖手段包括拉槽爆破和保护层开挖两种。

1.3.1 拉槽爆破控制技术

边坡拉槽通常需要在某一层面上的指定位置分别留下几道沟槽,根据施工现场边坡岩层的质地和厚度,在合适的位置进行沟槽施工,通过在天井中打好的孔洞,再利用分层爆破的形式制造出厚度在6米左右的沟槽,这种施工方法较为成熟且作业效率较高,形成的拉槽具有较为优良的性质。

1.3.2 保护层挖掘技术

根据不同的施工目的和现场地质情况,保护层开挖常常需要采取预裂爆破的方式,这种浅孔、少药量爆破的效果比较精确,便于控制保护层开挖轮廓,但是施工过程中依然要注意减少超挖现象,其容易对其他部分造成不良影响,从而有效控制边坡裂缝的产生。

1.4 钻爆法施工设计质量控制

钻爆是边坡开挖的主要工作手段,首先需要对当地的土层、岩层进行周密的测量勘探工作,并科学地设置钻孔位置以及深度,在控制好必要参数后,选定爆破技术和爆破设备,科学地制定炮眼中药卷的装放用量,并采取相应的爆破方法和爆破顺序,控制每一次爆破的力度,减少对边坡整体结构造成的震动影响,使钻爆效果得到有效的控制。

2 水利水电工程边坡支护技术应用

2.1 锚杆支护技术

在边坡施工现场,锚杆支护较为普遍,施工过程中的许多结构都可以利用锚杆进行加固处理,以起到良好的临时或永久固定作用,同时也便于形成较好的边坡处理效果。施工过程中所使用的锚杆采用材料多为木质结构、钢筋结构、金属结构、树脂结构等,相对来说,原料易得,制作简单,并且便于完成具体的支护操作,水利水电工程企业只需要引导设计人员正确地完成锚杆材料和位置的搭配与选择,基层人员就可以结合图纸要求较为容易地完成锚杆的搭接支护工作。根据不同锚杆的特性与边坡基层有不同的连接方式,但是都能够给基层结构提供额外的力学保护作用。

2.2 喷射混凝土支护技术

边坡表面与浅层容易受到外界环境影响,进而发生变形、滑坡,故而利用合理的支护技术,加强浅层的稳定性就成为非常重要的工作内容。喷射混凝土技术是能够维持边坡表面稳定的高效率工作手段。

在进行喷射混凝土操作时,要选取凝合效果优良的混凝土材料以及高效的喷射器械,通过推力或者空气动力等物理因素,将一定用量的混凝土高速地喷射在边坡表面,进而迅速凝固,在浅层结构表面形成一层较为牢固的保护层,进而为边坡结构提供支护作用,这种喷射混凝土技术也常与锚杆支护技术混合使用,便于针对边坡局部形成更加有力的支撑保护作用。

2.3 深层支护技术

当水利水电工程存在边坡形势较高较陡,深度落差较大的情况时,深层支护将会发挥更加理想的效果。深层支护技术主要以锚具、钻具为主,由于其需要完成较深区域的作业,故而就对定位工作的精确性提出了更高要求,施工时要充分发挥导向仪的性能,进而为后续机械的落点和行进方向提供正确的指导,避免钻孔、锚固的位置出现过大的偏差,使深层支护获得较高的施工价值收益。

2.4 悬臂式挡土桩支护技术

一般在进行边坡支护处理前,要进行基坑的挖掘工作,依据水利水电工程建设所需,通常采取深基坑的施工措施。在此背景下,一些工程也会采取悬臂式挡土桩支护方式为边坡提供更加稳固有力的支撑作用。

悬臂式挡土桩支护主要是将钢筋混凝土材料作为桩身主体结构,在合理的位置上开挖打桩,并利用许多桩体组成挡土体系,桩体一端伸入土层之中,而另一端可以自由行动,形成悬臂式桩体结构。这种施工方式原理易懂,施工占据空间较小,对一些松散结构具有很强的支撑保护作用,但是考虑到悬臂式桩体受力不稳定的情况,还要切实地提高设计图纸的科学性和准确性,必要时需要与锚杆互相作用,形成较为完整的支护结构,减少由于施工偏差而可能产生滑落的现象。

3 边坡开挖支护技术应用实例

3.1 某水利水电工程建设概况

根据当地社会经济状况、施工投入资金成本、现场水体和岩层情况等因素,该工程需要建设5处引水隧道,隧道的岩层以柱状节理玄武岩为主,总长度约为8980m,并且考虑到水库容量和发电需求,要利用科学的边坡开挖支护手段,使岩洞通水性能达到要求。

3.2 边坡开挖施工

3.2.1 分层爆破厚度控制

柱状节理玄武岩隧道需要通过分层爆破的挖掘形式,获得较高的施工效率和较好的施工效果。根据现场测算和试验,第一层爆破厚度维持在9~10m,第二层爆破厚度控制在8~10m,第三层爆破厚度需要达到5~7m。

3.2.2 增设超挖墙体

为方便后续施工以及减少对原有基层形成超挖现象而带来的不良影响,可在前层爆破后的基面两侧增设超挖墙体。本工程中,可以在第一层爆破后,于指定位置树立起20cm的超挖墙体,并随着后续的施工,可将超挖墙体厚度增至30cm左右,并在开挖结束后,及时进行喷锚支护工作。

3.3 边坡支护施工

由于第一层隧道段落的特殊性,要在开挖后的早期阶段喷射性能优秀的钢纤维混凝土,以便于在第一层表面快速形成坚固稳定的保护壳,防止在后续开挖施工过程中,岩体结构发生松散脱落现象,并针对第一层爆破后的裸露基面进行挂网钢筋的铺设和钢纤维混凝土复喷等操作。第二、第三层的支护工作可在前期采用钢纤维混凝土进行喷射,后期采用挂网喷射混凝土技术。

3.4 开挖支护质量控制方法

3.4.1 控制施工位置和距离。比如锚杆间的跨度不应超过30m。

3.4.2 根据现场情况,灵活调整施工进度。当边坡的爆破挖掘和支护工作遇到地质断层、结构急剧变化、断裂带等情况,需要合理地缩短爆破、加固等操作在时间和空间上的跨度,以便于及时收集围岩变化信息,调整施工策略。

4 结束语

综上所述,水利水电工程建设自身较为庞大,所以要特别加强边坡的开挖支护施工质量,技术的应用要做到因地制宜,工程的设计要做到严谨周密,同时通过各位员工的努力,使边坡在服役过程中减少问题的出现。

[参考文献]

- [1]郭思明.水利水电工程施工工程中边坡开挖支护技术分析[J].黑龙江科技信息,2017(13):29.
- [2]王少英.水利水电工程施工中边坡开挖支护技术分析[J].农业科技与信息,2017(17):117-118.
- [3]刘西红.边坡开挖支护技术在水利水电工程施工中的应用[J].建材与装饰,2016(42):275-276.