

网格梁锚杆复合支护技术在庙林厂房边坡中的应用

段海林, 樊路, 王玲

(中国水利水电第十工程局有限公司, 四川 成都 610072)

摘要:介绍了庙林水电站厂房边坡网格梁加锚杆复合支护技术的应用,对其施工工艺和施工方法进行了阐述。

关键词:庙林水电站;边坡;网格梁;锚杆

中图分类号:TV7;TV731;TV52

文献标识码: B

文章编号:1001-2184(2015)02-0058-03

1 工程概述

庙林水电站厂房边坡开挖共设七个马道,马道间高差为10 m,776.989 高程以上马道宽2 m,776.989 高程马道宽4 m,776.989 高程以下马道宽1.5 m;最低马道高程为740.989 m,最高马道高程为800.989 m;800.989 高程以上边坡坡比为1:0.5,高程800.989~776.989 m之间边坡坡比为1:1,高程776.989~730.989 m之间边坡坡比为1:1.2。

边坡岩体主要为崩积及坡积碎块石、碎石土、砂壤土夹滚石,结构松散至中密。为满足环保要求,传统锚喷支护形式已不适应,需制定切实可行的支护措施。

2 边坡支护方案的设计

根据厂房边坡地质和现场实际情况并结合环境保护要求,通过对比分析,制订了“锚杆+网格梁”复合支护方式,网格梁内播洒草籽。

网格梁采用C20混凝土,主筋4φ16,箍筋φ6@20 cm,尺寸为4 m×4 m,网格中间布置斜梁,梁的尺寸为30 cm(厚)×30 cm(宽),埋入岩体30 cm;网格内锚杆间距为2 m×2 m,锚杆为φ32 砂浆锚杆,L=9 m,外露0.25 cm,造孔直径为90 mm。

3 施工工艺流程

锚杆网格梁是通过锚固在坡体深部稳定岩体上的锚杆将力传递给网格梁,再经网格梁将不稳定坡体连成一个整体,使岩体间的摩擦力和正压力大幅度提高,增加抗滑力,限制不稳定坡体的发育,从而起到加固边坡稳定的作用。

施工程序为:施工准备→清理坡面→锚杆安插、灌注→网格梁混凝土浇筑→播洒草

籽→覆无纺布养护→清理验收,见图1。

4 施工要点

(1)锚杆造孔时,必须采用干钻,禁止加水。

(2)施工时应注重边坡的清理,待锚杆孔清孔后方可放置锚杆并加压注浆。

(3)现浇钢筋混凝土框格,对锚杆端部弯曲与横向联合骨架间逐点绑扎。

(4)要提前下好各类钢筋材料,准备好相应的模板、合适的材料及机械并提前进场。

5 锚杆施工

由于边坡成份主要为崩积及坡积碎块石、碎石土、砂壤土夹滚石,结构松散,成孔率较低,采用“先注浆后安装锚杆”无法满足锚杆安装的基本要求,故锚杆采用“先安装锚杆、后注浆”的方式。

钻孔全部采用偏心锤跟进导管的方式钻进,钻孔达到设计深度后,在导管内下入锚杆和灌浆管,然后起拔导管。

5.1 锚杆施工工艺流程

工艺流程见图1。

5.2 施工准备

锚杆孔钻孔前,先对边坡进行安全处理,及时清除松动石块和孤石,避免其在施工过程中坠落伤人;同时准备施工材料和钻孔、注浆机具设备,敷设供风和供水管路;边坡锚杆施工根据现场情况利用马道或搭设脚手架,将脚手架分层高度控制在1.5 m并铺设马道板;马道板两端用铅丝绑扎牢固,形成钻孔和注浆施工平台。

5.3 孔位的确定

锚杆孔的开孔应按施工图布置的钻孔位置进行,其孔位偏差应不大于10 cm。施工时由测量人员按图纸要求在边坡马道位置放点定位,现场技术

收稿日期:2015-02-15

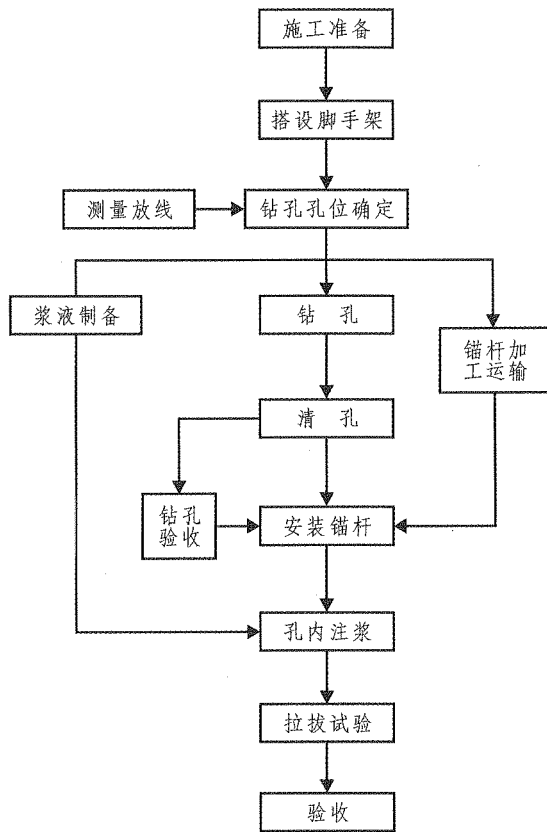


图1 锚杆施工工艺流程图

员根据测量的控制点,结合卷尺进行孔位放样。

5.4 造孔及孔身清理

(1) 钻机就位。

采用 $\varphi 48$ 的脚手架杆搭设平台,平台采用锚杆固定坡面,钻机采用人工抬运至钻孔位置。锚杆孔钻进施工必须搭设满足相应承载能力和稳固条件的脚手架,根据坡面测放孔位,准确安装并固定钻机,严格认真地进行机位调整,确保锚杆孔开钻就位纵横误差不得超过 ± 50 mm,钻孔倾角、方位角误差均小于 2° 。

(2) 钻进方式。

砂壤土中施工易造成卡钻、堵钻、塌孔等问题。因此,覆盖层钻孔全部采用偏心锤跟进导管的方式钻进。

钻孔采用干钻,禁止采用水钻,以确保锚杆施工不致于恶化边坡岩体的工程地质条件并保证孔壁的粘结性能。钻孔速度根据所用钻机的性能和锚固地层严格控制,防止钻孔扭曲和变径而造成下锚困难或其它意外事故。

(3) 钻进过程。

钻进过程中,对每个孔的地层变化、钻进状态(钻压、钻速)、地下水及一些特殊情况作好现场施工记录。如遇塌孔及缩孔情况时,须及时作好现场施工记录。

(4) 孔径与孔深。

钻孔孔径、孔深要求不得小于设计值。为确保锚杆孔直径,所使用的钻头直径不得小于设计孔径。为确保锚杆孔深度,钻孔深度比设计深度应多加深0.2 m。

(5) 孔身清理。

钻孔达到设计深度后,不能立即停钻,要求稳钻1~2 min,防止孔底尖灭而达不到设计孔径。钻孔孔壁不得有沉渣及水体粘滞,若有则必须清理干净。钻孔完成后,使用高压空气(风压0.2~0.4 MPa)将孔内的岩粉及水全部清除出孔外,以免降低水泥砂浆与孔壁岩土体的粘结强度。除相对坚硬完整之岩体锚固外,不得采用高压水冲洗。若遇锚孔中有承压水流出,应待水压、水量变小后方可安装锚筋与注浆。

(6) 锚杆孔的检验。

孔径、孔深的检查一般采用设计孔径、钻头和标准钻杆在现场工程师旁站的条件下验孔。在验孔过程中要求钻头平顺推进,不产生冲击或抖动,钻具验送长度满足设计锚杆孔深度,退钻要求顺畅,用高压风吹验不存在明显的飞溅尘渣及水体现象。同时要求复查锚孔孔位、倾角和方位,待全部锚孔施工分项验收合格后,即可认为锚孔钻造检验合格。

5.5 锚杆的下料与安装

锚杆设计长度为9 m,入岩8.75 m,外露25 cm,根据现场施工条件并考虑施工方便,锚杆分两段下料,每段长4.5 m,两段之间采用直纹连接套筒连接。

安装前,沿锚杆轴线方向每隔1.5 m设置一个对中支架($\varphi 12$);施工时,若锚杆与网格梁钢筋、箍筋相干扰,可局部调整钢筋、箍筋的间距,竖、横主筋交叉点必须绑扎牢固;安装前,要确保每根钢筋顺直,除锈、除油污,安装锚杆体前再次认真核对锚孔编号,确认无误后人工先将锚杆体第一段放入孔内一段距离后,再将第二段与第一段连接,同时用铅丝将注浆PVC管随锚杆一起放入锚杆孔内,以便注浆时方便注浆。锚杆安设后,

不得随意敲击、碰撞和拉拔锚杆。

5.6 锚杆注浆

采用注浆泵低压慢灌工艺压入水泥浆,用32.5R水泥,按水灰比0.5~0.55配制水泥浆液,浆液中掺入早强剂,待灌浆压力达到0.6~0.8 MPa压力后,稳压3~5 min即可停止注浆。

若孔口无砂浆溢出,应及时补注,最后以锚杆孔口流出水泥浆为标准确定满孔注浆。浆液注满后,用木楔和速凝水泥卷(或拌制砂浆)对锚杆孔实施封口。锚杆注浆终凝前,不得锤击、碰撞杆体。

5.7 拉拔试验

浆液达到设计龄期后做拉拔试验,如达不到验收标准,则应在该锚杆旁补加锚杆。

6 网格梁施工

锚杆施工后应及时挖槽、立模、制作并安装钢筋、浇筑网格梁混凝土。

6.1 网格梁基槽的开挖

人工按照测量放线后的梁体位置对梁体进行开挖。对于石质地段使用风镐开凿,开挖后夯实基槽底部,确保边坡底部的密实度。

6.2 钢筋安装

因锚杆无预应力要求,故在锚杆尾部不需加工丝口、不用螺帽和混凝土锚头封块,只需将锚杆尾部与网格梁主筋焊接成一整体,若锚杆与箍筋相互干扰,可局部调整箍筋的间距。

6.3 模板架立

钢筋绑扎后进行立模施工,网格梁浇筑一律采用普通钢模板。

模板立设时,每块模板在立设前均应进行模板表面的清理,保持板面平整。安装时,模板的加固不与脚手架发生联系,以免在脚手架上运存材料和工人操作时引起模板变形。模板安装完毕,应保持其位置准确;浇筑时,发现模板有超出允许偏差变形值的可能时应及时修正。模板安装完毕应对其平面位置、顶部标高、节点联系及稳定性进行检查,报检合格后方可浇筑混凝土。

6.4 混凝土浇筑

采用 $\phi 50$ 软轴式插入振捣器振捣;混凝土浇筑完毕后的12 h以内加以覆盖并洒水养护至龄期。

7 播洒草种

网格梁施工完成后,在网格梁内覆耕土播洒草种。草籽采用混合植物种子,一般来讲,选用施工地的乡土类植物群落更易于向稳定的植物群落发展。但是,乡土类植物的种子不易大量采集,不利于植被护坡技术的大量应用,基于此,可以采用与乡土类植物生理、生态等特性相近的、易于大量获得的外来牧草类、草坪类种子。

草种播洒后进行覆盖保湿、保温处理,暖季节覆盖 28 g/m^2 无纺布进行保湿;在低温季节,为了提高温度以保证种子发芽所需的温度,则需覆盖地膜;在施工后48 h内应防止暴雨冲刷。

8 结语

采用“锚杆+网格梁”复合支护后,庙林水电站厂房边坡的稳定得到了很好地加强,达到了安全可靠、环保的支护目的,并为此类边坡支护提供了一种新的防护模式和思路。

同时,混凝土网格内播洒草种技术是将工程防护和植被防护进行了有机结合,形成稳固而又具有生态景观效应的防护结构体系,特别是针对完整性差的土质边坡,该项技术比较适用。

参考文献:

- [1] 苏自约,同莫明,徐祯祥.岩土锚固技术与工程应用[M].北京:人民交通出版社,2004.
- [2] 周德培,张俊云.植被护坡工程技术[M].北京:人民交通出版社,2003.

作者简介:

段海林(1982-),男,湖南郴州人,工程师,从事水利水电工程施工技术与管理工作;

樊路(1974-),男,湖北孝感人,高级工程师,从事水利水电工程施工技术与管理工作;

王玲(1989-),女,黑龙江海林人,助理工程师,从事水利水电工程施工技术与管理工作。

(责任编辑:李燕辉)

沙坪二级水电站送出工程获核准

近日,大渡河沙坪二级水电站500千伏送出工程获四川省发改委核准。沙坪二级水电站500千伏送出工程全长约62千米,其中新建单回线路53千米(含20毫米重冰区11.3千米),利用500千伏普天线已建双回线路铁塔单边挂线9千米。线路由电站构架往西北出线,途经乐山市金口河区、峨边县、峨眉山市、沙湾区、市中区等五个区县,接入乐山南天500千伏变电站。该项目核准工作自2014年3月启动,于2014年9月具备上报核准评审条件。2014年12月23日,该项目通过核准申请报告和节能评估报告评审,并最终于2015年1月30日取得四川省发改委核准批复文件。