

西藏旁多水电站泄洪洞塌方处理施工技术

周春清, 周志东, 金连军

(中国人民武装警察部队水电第三总队, 四川 成都 610036)

摘要:泄洪洞桩号0+54~0+221段为闪长玢岩与花岗岩接触部位,节理发育,岩体完整性差,有断层通过,属IV类围岩,主要发育顺洞向与横洞向陡倾角节理及倾向洞外的缓倾角节理,易构成不利组合体且节理面充填泥质,易产生片帮及塌方。

关键词:泄洪洞;塌方;处理;施工技术;旁多水电站

中图分类号:TV7;TV554;TV52

文献标识码: B

文章编号:1001-2184(2015)04-0012-03

1 概述

泄洪洞全长795 m,由进口控制段、斜井段、洞身段及出口消能段等部分组成,洞身段长729 m,设计为城门洞型,开挖断面为12 m×13.5 m。2013年3月18日21时23分,泄洪洞桩号0+153~0+161.5段发生局部坍塌;3月19日13时45分,泄洪洞桩号0+118~0+161.5段再次发生坍塌,塌方体将洞段封堵,经现场察看,塌方长度约43.5 m,塌腔高度无法准确判断。

2 原因分析

经分析得知,此次坍塌事故发生的主要原因是泄洪洞桩号0+54~0+221段为闪长玢岩与花岗岩接触部位,节理发育,岩体完整性差,有断层通过,属IV类围岩,主要发育顺洞向与横洞向陡倾角节理及倾向洞外的缓倾角节理,易构成不利组合体且节理面充填泥质,易产生片帮及塌方。因工地气温回升,围岩受冻融影响,稳定性降低,最终造成坍塌事故。

3 处理原则及程序

3.1 处理原则

①安全;②稳妥;③科学;④快捷。

3.2 处理程序

①对不稳定洞段加强支护→②修建施工平台→③塌方体上部出渣→④进行钢支撑支护→⑤下部出渣→⑥钢支撑接腿支护(落至现有地面)→⑦钢支撑周边回填混凝土→重复②~⑦→贯通。

4 塌方处理方案

4.1 不稳定洞段加强支护

鉴于对塌方的规模及发展规律还不十分了解,为防止塌方进一步蔓延而引起相邻段的支护变形、失稳,对塌方段前后影响范围内的不稳定洞段采取加密工字钢支撑、增设锚杆及固结灌浆方式进行加强支护(图1),以保证该洞段的稳定,然后再考虑掌子面塌渣的处理,同时对该洞段进行安全监测。具体加固措施为:

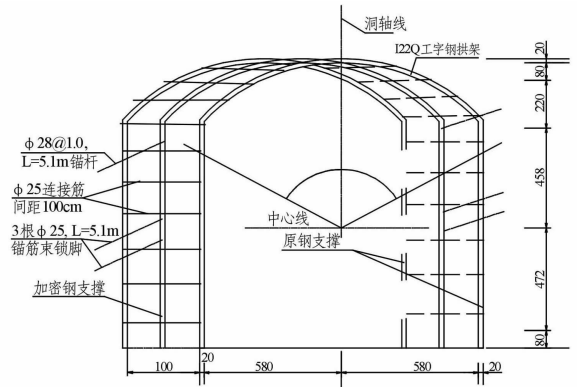


图1 加密钢支撑示意图

(1)对原临时支护钢支撑进行加密,在原每两榀临时钢支撑之间增加1榀I22钢支撑,沿钢支撑周边设φ28@1、L=5.1 m锚杆(含锁腰锁脚锚杆),外露部分做成“L”型,与钢支撑焊牢。每两榀钢支撑间采用φ25螺纹钢连接,连接筋间距1 m。挂φ8@20 cm钢筋网,喷25 cm厚C25混凝土。钢拱架采用I22工字钢在加工场分节加工,每节钢拱架端头焊接连接板,连接板上设置4个螺栓连接孔。连接板尺寸为20 cm×24 cm,采用10 mm厚钢板加工。钢拱架分节运输至施工现场后采用螺栓连接,螺栓连接后将两块连接板焊牢。

为保证加固拱架的施工质量,尽量将拱架支

收稿日期:2015-07-10

撑点落在现有开挖底板上。但临近塌方掌子面处有块石堆积体,因此,将拱架支撑点落在开挖岩基上比较困难。为避免支护过程中扰动塌方体,造成塌方体端头拱架段再次塌方,只能通过人工配合反铲搬移块石,露出塌腔体。若清理两侧塌体会产生较大扰动,故只能将拱架支撑点落在塌方体上,通过锚杆束(3根 $\phi 25$, $L=5.1$ m)进行加强锁脚方式以保证加固拱架的施工质量。

(2)受塌方影响,临近塌方段两端的围岩较不稳定。为防止塌方处理过程临近塌方两端拱架再次发生坍塌,待喷射混凝土达到70%强度后,对该段围岩进行固结灌浆,灌浆孔可利用锚杆钻孔,灌浆水灰比为0.8:1~1:1,灌浆压力为0.1~0.3 MPa,孔间距2 m \times 2 m,梅花形布置。灌浆时注意观察变形情况,控制灌浆压力,保证灌浆效果。

(3)随机设置临时排水孔($\phi 50$, $L=4$ m),排除围岩渗水。

4.2 修建施工平台

塌方处理使用的施工平台采用洞外弃渣场碎石料进行回填,填筑长度为43.5 m,填至距顶拱5 m高处。施工平台的修建主要是用于前期塌方段端头的加固施工,以及后期反铲开挖操作平台,同时也是一种安全措施。平台填筑情况见图2。

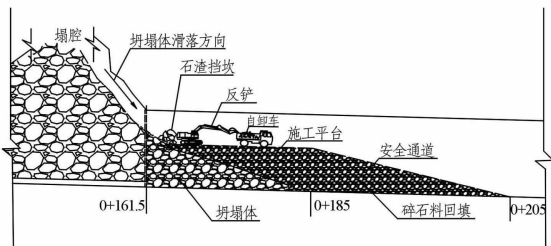


图2 塌方处理施工平台

4.3 塌方体的开挖

为确保安全,先填筑施工平台,再采取人工配合反铲直接扒渣。开挖由上至下分层进行,当遇到无法装车的大块石时,利用风镐直接将大块石解小。由于洞室被塌方体全断面封堵,无法准确判断塌腔高度及围岩情况,只能采取短进尺、强支护方式往前掘进。为防止反铲扒渣过程中被滚石砸伤,在反铲前设置石渣挡坎,待漏出塌腔后立即派人从拱顶观察塌腔高度及围岩情况。若开挖段塌腔顶部围岩稳定,则采取素喷C20混凝土(5 cm厚)进行封闭;若局部围岩不稳定,则先素喷混凝土进行封闭,再采取拱上拱加强支护措施,在确

保塌腔围岩稳定的条件下开挖才能逐步向前推进。

4.4 塌方洞段的支护

在向前开挖的过程中及时对塌腔围岩喷5 cm厚C20混凝土进行封闭,对局部不稳定围岩采取拱上拱(18#工字钢)加强支护措施,同时喷C20混凝土回填;在塌腔围岩稳定的情况下,拱架、锚、网、喷支护也要及时跟进,按照50 cm间距安装22#工字钢拱架、打锚杆($\phi 28@1$ m, $L=4$ m)、挂钢筋网($\phi 8@20$ cm \times 20 cm)、喷混凝土至设计厚度;钢拱架间采用 $\phi 25@1$ m纵向钢筋连接;每榀钢支撑单侧施设2根 $\phi 48$, $L=5.1$ m的注浆管棚兼锁脚,要求钢拱架锁脚锚杆与围岩锁定牢固;注浆水灰比为0.5:1~1:1,灌浆压力为0.3~0.5 MPa,注浆后内插 $\phi 28$ 钢筋并密实灌注水泥砂浆(或锚固剂)。拱架两侧边墙坍塌厚度若小于50 cm,直接喷射C20混凝土进行回填;若大于50 cm,则采取C25混凝土回填。钢拱架支护进尺达5 m时,对顶部空腔进行C25混凝土回填,回填厚度为2 m,配单层钢筋(图3、4)。

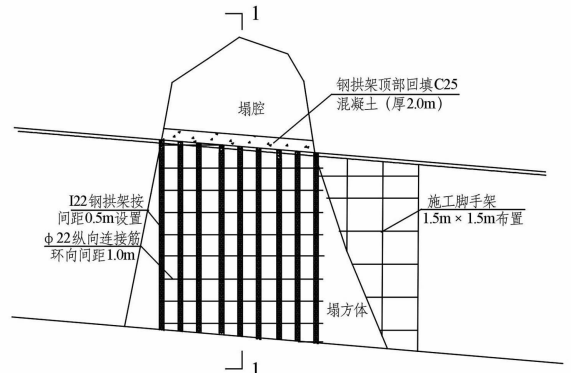


图3 塌方段支护示意图

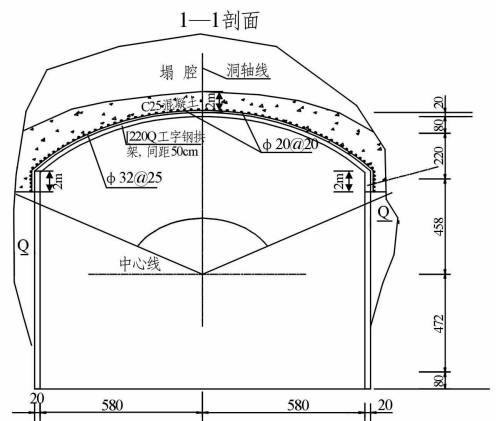


图4 塌方段支护示意图

