

紫坪铺 1 号导流洞塌方处理施工技术

侯 锦, 陈雁鸿

(四川准达岩土工程公司, 四川 成都 610072)

摘 要 紫坪铺水利枢纽工程 1 号导流洞在上导洞开挖过程中, 不断遇到塌方、探洞及煤洞, 为了施工顺利进行, 保证施工工期, 运用新奥法施工原理对塌方体采用了大管棚超前预支护施工技术, 对导流洞腰线采用了锚筋桩灌浆施工。

关键词 紫坪铺水利枢纽; 导流洞; 塌方; 管棚支护; 锚筋桩

中图分类号 TV551.1+2 **文献标识码** B **文章编号** 1000-3746(2003)S1-0114-02

紫坪铺水利枢纽工程位于岷江上游映秀到都江堰市沙金坝河段, 是西部开发的重点工程之一, 是一座以灌溉和供水为主, 兼有发电、防洪、环境保护、旅游等综合利用为目的的大型水利枢纽工程。整个枢纽工程有 2 条导流洞, 其形状呈马蹄形, 开挖尺寸为 $13.7\text{ m} \times 13.7\text{ m}$ (高 $\times$ 宽), 开挖分 2 层进行, 先开挖上层 ($13.7\text{ m} \times 7\text{ m}$), 后下开挖层。

紫坪铺 1 号导流洞围岩地质构造复杂, 岩性较差, 地层裂隙发育, 导流洞穿越了 L9 层间剪切破碎带、F3 断层破碎带、旧煤窑采空区及地质探洞等不良地段, 且地下水丰富, 在 1 号导流洞开挖到桩号 0+106 时, 开挖上导洞出现大面积塌方。

1 塌方原因及加固技术的确立

根据地质资料, 该段主要为含砾的中~细粉砂岩, 围岩以 II、III 类为主, 局部易掉块塌落。但塌方体后堆积了大量的煤, 有地下水从塌方体中流出, 且有零星木柱显露出来, 初步可以断定, 这是煤洞采空区或煤洞, 这在先前的地质资料上没有探出来, 施工中也未采取特别的预防处理措施, 导致塌方发生。

针对塌方体具体长度不明确, 成孔、支护困难等一系列问题, 根据施工经验及考虑到实际地质情况, 施工单位提出了一项得到设计、监理及业主赞同的、较为可靠的处理方案, 即在塌方体前先打探孔, 探明塌方体的大小及有关地质情况, 在有煤洞采空区部位填注水泥砂浆, 在塌方体顶拱部位采用大管棚超前支护, 塌方体开挖成洞后对软弱基础进行锚筋桩加固处理, 对松散体进行固结灌浆处理。

2 塌方体处理技术

2.1 大管棚超前支护

2.1.1 施工工艺流程

孔位测放→管架平台搭设→钻机就位→钻孔及跟管→清孔→下钢筋束→注浆→开挖支护。

2.1.2 孔位布置及测放

如图 1, 根据新奥法施工原理, 在顶拱 120° 范围内, 布置孔间距 300 mm 的管棚。用全站仪进行孔位测放。

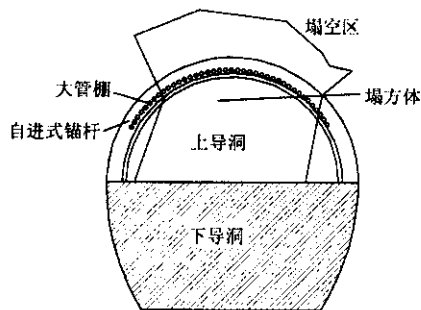


图 1 塌方体加固处理图

2.1.3 施工平台搭设

(1) 搭设的架管平台要有足够的强度和平台面积以满足多台钻机同时施工的需要。

(2) 顶拱附近的平台应分层搭设, 钻机所处位置的平台就能在一定范围内升降。

2.1.4 钻机就位

(1) 用水平尺测校架管平台水平度, 并调整水平度误差, 确保平台的平整度。

(2) 钻机机台木与施工平台之间必须是平面接触。

(3) 各支、顶受力杆件要与钻机、架管紧密接触。

(4) 用卡固扣件卡牢钻机,使钻机牢固固定在施工平台上。

(5) 钻机立轴轴线方位角与管棚孔设计轴线一致,立轴轴线仰角与管棚孔仰角一致。

2.1.5 钻孔及跟管

(1) 钻孔基本技术参数:孔径 127 mm;开孔角度处于由隧道半径和隧道中心线所构成的平面内,且向外呈发射状与隧洞中心线呈 10° 的夹角;孔深 10 ~ 12 m。

(2) 回转跟管钻进:XY-2 型液压回转钻机; $\phi 127$ mm 硬质合金钻头;用 $\phi 127$ mm 套管作钻具,边回转钻进边跟管。跟管困难时,用 CIR110 型冲击器配套 $\phi 110$ mm 钎头超前钻进掏孔。

(3) 偏心跟管钻进:XY-2 型液压回转钻机; $\phi 127$ mm 单偏心跟管钻具,CIR110 型冲击器;随单偏心跟管钻头钻进跟进 $\phi 127$ mm 套管,为防止套管靴打脱落,在套管尾部增加一个同步给进装置,套管靴与套管之间实行焊接。

(4) 套管前部 1 m 预留梅花形 $\phi 8$ mm、间距 200 mm 出浆孔。

2.1.6 清孔

跟管至预定深度后,用压缩空气把孔吹干净。

2.1.7 下锚筋束

在套管内下入 3 $\phi 25$ mm 钢筋束,如图 2。

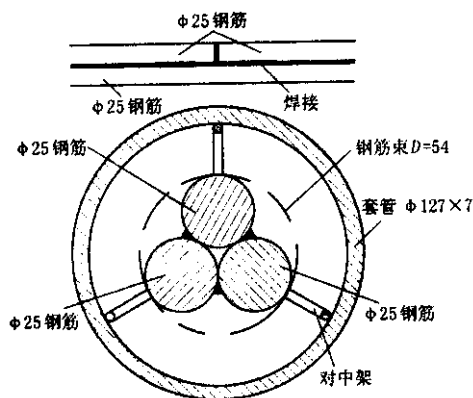


图2 锚筋束示意图

2.1.8 灌浆

锚筋束下入结束后,即可进行灌浆,灌浆按固结灌浆要求进行。灌浆的主要目的是由于塌方体较为松散,通过固结灌浆使浆液与底部留有出浆孔的套管凝结在一起,在管棚底部形成一个支撑点。采用 100/3.5 型制浆机,3SNS 型灌浆泵, $\phi 127$ mm 灌浆封闭器。采用 1:0.42.5 水泥,浆液水灰比 1:0.5,

灌浆压力 0.3 ~ 0.5 MPa,采用纯压式灌浆方式。

2.1.9 开挖与支护

(1) 灌浆候强后,用型钢拱架支护好端头,即可进行开挖。在开挖过程中,及时用型钢排架支护,排架间隔 ≥ 1 m。型钢排架要与管棚接触并焊牢。

(2) 在开挖过程中,及时用自进式锚杆进行支护,以保证安全。

2.2 锚筋桩

2.2.1 目的

由于该塌方体处于煤洞采空区内,为了增加边墙的稳定性的,避免下导洞开挖时上导洞砼衬砌下坠、洞身失稳塌方和减少下半洞开挖支护时间,使下导洞开挖能快速安全地进行,对洞身两侧围岩进行加固,其主要措施是采用注浆锚筋桩、锚筋桩结合灌浆进行加固。

2.2.2 锚筋桩布置

布置在 0 +043.5 ~ 140.5 m 范围内,具体布置形式如图 3。

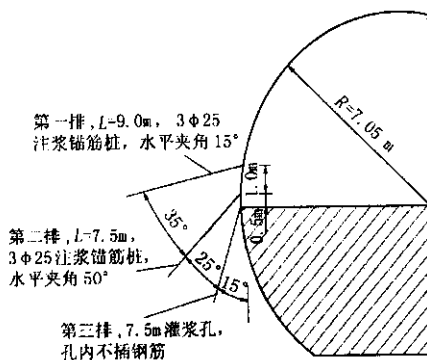


图3 锚筋桩布置图

2.2.3 锚筋桩施工

钻孔孔径为 90 mm,孔间距 1 m,灌浆孔分 3 排,第一排内放 3 $\phi 25$ 的钢筋束 9.0 m,第二排内放 3 $\phi 25$ 的钢筋束 7.5 m,第三排孔不插锚筋。第一排注浆,第二、三排灌浆。

3 结语

对塌方体采取了 2 期管棚施工后,顺利地通过了塌方段。锚筋桩施工后,在下导洞的开挖过程中再没有出现塌方。既保证了建筑物的安全,又加快了施工进度,得到了业主、监理的一致好评。

施工实践证明,对该塌方体采取的处理措施是正确的。同时使我们意识到紫坪铺地质情况比现已勘探的情况要复杂得多,在施工过程中应加强防范意识。