

千枚岩倾倒体对沥水沟渡槽的危害

权七一

(陕西水利电力勘测设计研究院, 陕西 咸阳 712000)

摘要:以汉中石门水库东干渠沥水沟渡槽工程发生位移、变形为例,分析千枚岩倾倒体对渡槽及岸坡所造成的危害,并指出造成危害的主要原因:①岩体构造因素;②倾倒岩体破碎软弱,允许承载力偏低;③岩体渗水。

关键词:岩体;千枚岩;倾倒体;工程危害

中图分类号:TU457

文献标识码:B

文章编号:1006-7647(2001)07-0073-02

汉中石门水库沥水沟渡槽位于褒河沥水沟口,为东干渠跨越沥水沟的重要建筑物。渡槽为预应力薄壳钢筋混凝土结构,全长161m,高43m,设计输水能力 $32\text{ m}^3/\text{s}$ 。于1973年5月建成通水。据石门水库管理局观测资料,通水运行1年后(1973年冬),进口处地基岩体发生变形,造成第一跨端肋发生裂缝多条,2号槽箱变位。1984年春在检查渡槽时发现1号、2号槽箱支柱摆座有倾斜现象,同年10月观测到摆座倾斜度增大,进口处砌石面裂缝增大,1号至4号槽箱右侧伸缩缝挤实,2号单支排架及01、02端肋裂缝明显增大。根据观察进口地段岸坡风化岩石有裂缝3条(局部有泥充填),渡槽进口处有水渗出。

1 渡槽区的地质特征

1.1 渡槽区的地形地貌特征

渡槽位于沥水沟入褒河交汇处的沥水沟附近,北靠秦岭,南为汉江盆地,工程所在为低山、丘陵地形。东干渠横跨沥水沟段为近南北方向,水流方向由北向南。渡槽经过段沟深43m左右,沟底宽度10~15m,上部宽160m左右,沟谷形态呈微V字型发育,两岸谷坡平均坡度约 $35^\circ \sim 40^\circ$ 。渡槽出口段三面临空,形成突出的三角形地带。

1.2 渡槽区的构造特征

根据区域资料,沥水沟渡槽处于汉江盆地边缘地段之阶梯式断裂地块上,即处于洋(县)—勉(县)大断裂南侧构造挤压带上。地质构造主要为断裂构造。

a. 断层。工程区所见断层有3条,其性质及特征见表1。

b. 裂隙。在构造应力作用下岩体中形成性质不

同的裂隙,其中顺层张裂隙为主,尤其在倾倒岩体中普遍发育。根据竖井和平硐资料,裂隙发育的特点可分为三类,见表2。

表1 断层特征

断层编号	性质	产 状		断层宽度/m	出露位置
		倾向	倾角		
F ₁	逆断层	355°	70°~80°	3.0	进口上游100m
F ₂	性质不明			3.0~5.0	出口下游175m
F ₃	平移断层	315°	60°	0.4~0.5	进口右岸山坡TC1探槽出露

注:F₁断层产状与洋—勉大断裂性质相同,但规模小,应属洋—勉大断裂分支断层。

表2 裂隙发育特征

分类	宽度/cm	长度/m	产 状		充填情况	分布情况
			倾向	倾角		
第一类	0.5~1.0	<1	10°~20°	40°~50°	泥质充填	倾倒岩体内
第二类	1.0~5.0	>1	10°~20°	40°~60°	泥质充填	倾倒岩体内
第三类	5.0~10	>5	34°~35°	60°~70°	呈张开或洞穴状	倾倒岩体内

注:对渡槽基础岩体影响最大的裂隙主要为第三类,第二类次之。

1.3 渡槽区的岩性特征

渡槽地基岩性为寒武系千枚岩,以灰色、深灰或黑灰色绢云母千枚岩和绢云母绿泥石千枚岩为主,片理发育,岩性软弱、破碎。岩体中穿插大量的石英细脉。千枚岩的矿物成份主要为绿泥石、绢云母、滑石和石英,隐晶变晶结构,千枚状和鳞片状构造。千枚岩的强度低,吸湿性强,透水性差,遇水极易软化。

1.4 渡槽区千枚岩倾倒体特征

受地质构造作用影响,寒武系千枚岩在渡槽区

为一单斜岩层出露,具轻微弯曲,产状 $340^{\circ} \sim 350^{\circ}$, 倾角 $70^{\circ} \sim 85^{\circ}$. 岩层走向与沥水沟岸坡夹角很小,仅为 $5^{\circ} \sim 10^{\circ}$. 两岸千枚岩在重力作用下,上部岩体发生塑性变形,向临空面方向产生倾倒(点头哈腰),其位移变化随深度的增大愈来愈小.

千枚岩倾倒体在沥水沟两岸(渡槽进出口)均有分布,经勘探,表层 $5 \sim 15 \text{ m}$, 岩体倾倒较为剧烈,风化破碎严重,岩体倾倒后产状较乱. 15 m 以下倾倒变形不明显,岩体完整性好.

2 千枚岩倾倒体所造成的危害及原因分析

2.1 对渡槽及岸坡的危害

a. 对渡槽的危害. 1号槽箱的变位,一跨端肋产生裂隙多条,1号、2号槽箱摆柱支座有倾斜,1号、4号槽箱右侧伸缩缝挤密;地面砌石有裂缝,上述变形情况逐年有所增大和加剧.

b. 对岸坡(进口岸坡)的危害. 根据平硐、竖井勘探资料,共有大小裂隙19条,而01和02墩附近就有16条之多,裂隙在地面上向 $70^{\circ} \sim 80^{\circ}$ 方向展布,一般无填充. 有的呈空洞状或串珠状. 这些裂隙若继续发展,对工程的危害性是很大的.

(上接第57页)

a. 对高程 16.0 m 以上刺墙与平台土石结合部一定范围内进行接触灌浆,达到回填沉陷裂缝区、密实土层及土石结合部的目的. 据1997年对闸前后平台的灌浆处理,沿翼墙后土石结合部锥斜孔,灌入土方较多. 因此,建议锥斜孔,以填实刺墙与岸箱间的裂缝区.

b. 在进行接触灌浆的基础上,在闸室上游设置一道以旋喷桩搭接的截渗墙,以彻底解决在破坏区反复出现的渗水问题.

4 结 语

a. 打渔张引黄闸出险的原因可归结为:粘土回填施工质量不好,刺墙与岸箱间产生了不均匀沉陷,使翼墙平台与刺墙间产生了裂缝区,导致沿土石结合部产生渗流,造成浪窝、翼墙产生洒水、渗水、明水等险情的发生.

b. 多次处理后仍出现浪窝和渗水险情,说明局部处理已不能解决根本问题. 建议对高程 16.0 m 以上刺墙与平台土石结合部一定范围内进行接触灌浆,并在闸室上游设置一道以旋喷桩搭接的截渗墙,以解决反复出现的渗流问题.

该文的写作得到了马国彦老师的热心指点,特此致谢!

2.2 原因分析

经分析研究认为,造成以上危害的主要原因是:

①岩体构造因素;②倾倒岩体破碎软弱,允许承载力偏低;③岩体渗水.

3 结 语

千枚岩倾倒岩体的发生,与其岩性特征、构造特征、岩体本身的完整性、岩石的物理力学特性、水文地质条件和地形地貌特征等有关. 沥水沟千枚岩遭受构造应力的多次影响,岩层直立,内部结构遭到一定的破坏,后期沥水沟形成临空面,且地形坡度又较陡,上部岩体向沥水沟倾倒;岩体发生倾倒后,内部结构松弛,裂隙发育,加速风化,地面水的入渗,使岩体饱和软化,加速了倾倒岩体的变形或诱发坍塌的可能性. 因此沥水沟千枚岩倾倒岩体,应视为不稳定岩体或稳定性差的岩体,易给工程和建筑物造成危害. 所以,凡存在千枚岩倾倒岩体的地区,应重视对千枚岩倾倒岩体的研究,尽量减少其对工程和建筑物的危害.

(收稿日期:2001-07-10 编辑:张志琴)

参考文献:

- [1] 康敏,刘振林,陈洁. 西河节制闸浆砌石翼墙加固处理设计与施工[J]. 水利水电工程设计,2000,19(3):12~13.
- [2] 历志海,吴亚斌,魏智刚,等. 蓟运河防潮闸基础加固处理[J]. 水利水电工程设计,2000,19(3):14~153.

(收稿日期:2001-08-08 编辑:熊水斌)

(上接第72页)采取地基处理、建筑、结构设计措施等.

黄土具有其特殊的岩土工程特性,在黄土区进行岩土工程勘察、设计和治理时,必须注意其特点,只有如此,才能确保达到理想的岩土工程效果.

参考文献:

- [1] 朱寿增. 郑州市黄土的工程特性及地基初步评价[A]. 唐辉明. 工程地质面向二十一世纪[C]. 武汉:中国地质大学出版社,1997.
- [1] 罗嗣海. 水土合算法土压力计算时的强度指标[J]. 岩土工程技术,1998(1):3~6.

(收稿日期:2001-06-10 编辑:熊水斌)