维普资讯 http://www.cqvip.com

文章编号:1001-4179(2007)02-0122-01

寺坪水库工程建设用地地质灾害危险性评估

栾约生[1] 王军怀[1] 冯德顺[2]

(1.水利部 长江勘测技术研究所,湖北 武汉 4300212; 2.长江水利委员会 设计院,湖北 武汉 430010)

摘要:工程建设既受到地质灾害的制约,又对地质灾害有一定的反作用,也就是说,地质灾害现状制约着工程建设,工程建设又可能诱发或加剧地质灾害的发生。针对寺坪水库建设用地的实际情况,在野外调查基础上,确定了寺坪水库地质灾害危险性评估的范围和级别,并采用量化指标对建设用地进行了危险性评估。根据评估结果,提出了防治原则,即:针对危害工程的地质灾害体,以防为主、防治结合、经济合理。

关 键 词:地质灾害;评估;防治措施;寺坪水库

中图分类号:P642.2 **文献标识码**:A

1 地质背景及评估范围和级别的确定

寺坪水库位于汉江支流粉青河上,正常蓄水位315.00 m,总容量2.69亿 m^3,工程规模为大(Ⅱ)型。

本区属东亚副热带季风区,多年平均降雨量925 mm。库区山峦起伏,沟壑纵横,坝址河谷深切,为中低山地貌。库区出露寒武、奥陶和志留系地层,坝址出露志留系下统页岩、砂质页岩和第四系松散堆积层。

库区处于大巴山—大洪山台缘坳皱带,坝址位于寺坪倒转向斜北翼,岩层总体倾向下游,层序倒转。枢纽所在区地震活动相对较弱,最高震级5级左右。

根据工程等级规模和地质环境条件,寺坪水库地质灾害危险性评估为一级。评估范围划分为:水库库区、坝址区、施工区。

2 地质灾害危险性现状评估

水库干流回水26 km,库尾少部为奥陶系灰岩,岩体坚硬完整,未发现不稳定坡体,其余岸坡均由志留系页岩、砂质页岩及其坡积物组成,岸坡稳定性较灰岩段稍差,但大部分为基岩,库岸再造为局部小规模崩塌,范围小,岸坡崩塌不会形成灾害。

滑坡产生于第四系坡积物中,库岸调查共发现滑坡体10处,其特性见表1。目前状况下,有7个滑坡处于稳定状态,占总数的63.6%;有3个滑坡处于基本稳定状态,占总数的27.3%;有1个滑坡处于不稳定状态,占总数的9.1%。不稳定滑坡对居民及航运安全造成了一定威胁,现状危险性中等;其余滑坡现状危险性小。

3 地质灾害危险性预测评估

3.1 工程建设诱发地质灾害预测

寺坪水库工程建设,将可能诱发各种已有的地质灾害,或引发新的地质灾害。水库总体封闭条件好,不存在影响工程运行的渗漏条件,预测工程建设诱发水库渗漏量很小;库区多为页岩和砂质页岩,较深的回水区未见大的区域断层,水库诱发地震的可能性很小。

表1 寺坪水库滑坡一览

位置	岸别	前/后缘高程/m	距坝址/km	方量/万 m^3	目前稳定性	蓄水后稳定性	潜在危害
张家坊	右	325/350	0.5	0.2	稳定	稳定	无
马蹄沟口	左	300/330	3.2	0.4	稳定	基本稳定	无
锣鼓洞	右	320/360	4.5	3.5	基本稳定	不稳定	近处涌浪影响
大竹园	左	320/400	9.0	7.5	不稳定	不稳定	威胁居民和航运 近处涌浪影响
七里蝙	右	320/360	10	0.35~0.9	稳定	稳定	无
双河湾	左	360/400	12.3	0.86	基本稳定	基本稳定	无
石王庙	右	280/360	13.5	10	基本稳定	不稳定	威胁居民和航运 近处涌浪影响
洞沟口	右	280/305	14.8	1.0	稳定	不稳定	威胁居民和航运 近处涌浪影响
台口卫生所	右	300/380	20	10	稳定	不稳定	威胁居民和航运 近处涌浪影响
朱家湾	右	300/340	21.5	3.2	稳定	基本稳定	无
坝后滑坡	右	285/305	0.2	0.5	稳定	稳定	无

水库蓄水后,预测调查的11个滑坡中,有3个滑坡处于稳定状态,分别为张家坊、七里蝙、大坝后滑坡,占总数的27.3%;有3个滑坡处于基本稳定状态,分别为马蹄沟口、双河湾、朱家湾滑坡,占总数的27.3%;有5个滑坡处于不稳定状态,为锣鼓洞、大竹园、石王庙、洞沟口、台口卫生所滑坡,占总数的45.5%,详见表1。

(下转第130页)

收稿日期:2006-08-15

作者简介:栾约生,男,水利部长江勘测技术研究所,工程师。

维普资讯 http://www.cqvip.com

Methods Engrg, 1994, (37): 229 ~ 256.

[2] Atluri S N, Zhu T. A new meshless local Petrov - Galerkin (MLPG) approach in computational mechanics. ComputMech., 1998, (22): 117 ~ 127.

[3] Liu G R, Yan L, Wang J G, Gu Y T. Point interpolation method based on local residual formulation using radialbasis functions. Structural Eng and Mechanics, 2002, 14(6): 713 ~ 32.

[4] Babusk I, Melenk J M. The partition of unity method. Int J Numer Meth Eng, 1997, 40(41): 727 ~ 758.

[5] Liu G R, Gu Y T. A point interpolation method for two dimensional solids. Int J Numer Meth Engrg. 2001, (50): 937 ~ 51.

[6] Atluri S N. Zhu T. New concepts in meshless methods. Computational Mechanics, 2000, (22): 117 ~ 127.

[7] Liu G R. Gu Y T. An Introduction to Mash - free Methods and Their Programming. Berlin: Springer Press, 2004.

(编辑:赵树湘)

(上接第 122 页)

3.2 工程建设诱发地质灾害的危险性评估

工程建设遭受渗漏及渗透破坏、水库诱发地震的危险性小。

水库蓄水后,有 5 个滑坡处于不稳定状态,对居民及航运安全造成了威胁,危险性中等。

4 地质灾害综合评估

4.1 综合评估原则与量化指标确定

根据地质灾害危险性现状评估和预测评估情况,结合工程建设,确定的综合评估原则如下:

(1) 危险性分区依据实际条件分为 3 个区:中等区、较小区、极小区。无地质灾害危险严重区。

(2) 综合评估反映不同灾种的分布、危害范围,突出主要地质灾害的类型和特点。

(3) 综合评估灾种包括崩塌与滑坡、泥石流、水库渗漏、水库诱发地震 4 种类型。

(4) 综合评估必须反映地质灾害现状特点,也要反映工程建设中及建成后的地质灾害特点,即在现状评估及预测评估的基础上进行综合评估。

根据上述原则,结合工程实际确定量化指标:

(1) 水库总体封闭条件好,整个库区不存在影响水库运行的渗漏问题。

(2) 水库诱发地震的可能性很小,可不再考虑水库诱发地震对水库的影响和危害。

(3) 库区沿岸未发现泥石流,经调查也未发现可形成泥石流的地形地貌和地质条件。

(4) 库区库岸的主要破坏形式为崩塌和滑坡。其中崩塌破坏规模均极小,不会对环境产生危害。库区内的滑坡均为中小型,对坡体上居民及航运会造成一定影响。

4.2 综合评估指标体系的建立

由于地质灾害的稳定状态、危害对象和损失是工程能否兴建的最重要因素,所以以这三者作为准则层;该工程各准则层的主要指标为表 2 中的指标列所示;指标的权重是通过综合对比分析各指标在该工程中的重要性而确定。准则层、评估因子、指标及权重具体见表 2。

4.3 评估单元剖分原则

整个评估区进行不均等评估单元剖分,剖分原则如下:

(1) 相同的地形地貌区属同一单元;

(2) 相同的岩性分布区属同一单元;

(3) 发育同种地质灾害的区单独剖分为一评估单元;

(4) 工程布置不同剖分为不同的评估单元;

表 2 综合评估指标体系

准则层	评估因子	指标	权重
稳定状态 B1(54)	C1	水库渗漏	6
	C2	地震	13
	C3	泥石流	24
	C4	崩塌滑坡	54
危害对象 B2(30)	C5	大坝	30
	C6	厂房	30
	C7	库区居民	12
损失 B3(16)	C8	水库渗漏引起的损失	1
	C9	地震引起的损失	1
	C10	泥石流引起的损失	4
	C11	崩塌滑坡引起的损失	16

4.4 建设场地适宜性分区评估

根据上述原则对库区、坝址区、施工区共划分 2 459 个单元,对每个单元准则层中的各指标进行评分,然后将同一单元的各准则层级别内部的权重得分相加,再将此得到的 3 个数相乘得到每一单元的总评分。最后,根据此总评分进行综合分区评估,评估结果总结如下:

水库区:不稳定滑坡的危险性为中等,建设场地为不适宜区;基本稳定滑坡的危险性为较小,建设场地为较适宜区;其他地区危险性极小,建设场地为适宜区。

坝址区:坝后滑坡危险性较小,建设场地为较适宜区;其他地区危险性极小,建设场地为适宜区。

施工区:危险性极小,建设场地为适宜区。

5 地质灾害防治措施建议

为了确保寺坪水库水利工程的顺利建设与安全运营,应对中等危险性分区的地质灾害进行防治,防治原则为:针对危害工程的地质灾害体,以防为主、防治结合、经济合理。地质灾害的工程治理措施有减(减载、削坡、清除)、排(地下排水、地表排水、地面防渗等)、护(护坡、喷锚、抛石反压等)、挡(挡墙、锚杆、抗滑桩等)。具体的防治方法依地质体而定,对稳定和基本稳定的滑坡一般不予处理,对基本稳定的滑坡宜进行监测,对不稳定的滑坡需进行技术经济比较后确定治理的具体方案,可采用削坡、抗滑桩、排水等工程处理措施。

(编辑:赵凤超)