维普资讯 http://www.cqvip.com

水电站设计 第23卷第1期
D H P S 2007年3月

雅砻江官地水电站打罗施工区地质灾害危险性评估

张世殊,彭仕雄,游显云,肖 扬,任志刚
(中国水电顾问集团成都勘测设计研究院 地质工程处,四川 成都 610072)

摘 要:官地水电站地质环境条件复杂,地质灾害危险性评估等级为一级。本文对打罗施工区的地质灾害危险性进行了分析和评估。结果表明,打罗施工区场地稳定性条件较好,发育的地质灾害主要是大桥沟和打罗沟的泥石流。打罗施工区的修建不会诱发和加剧大的地质灾害,建设用地的使用是基本适宜的。施工场地应注意产生弃渣泥石流的影响。

关键词:地质灾害;危险性评估;泥石流;施工区;官地水电站
中图法分类号:P694 **文献标识码**:B **文章编号**:1003-9805(2007)01-0082-02

1 前 言

官地水电站位于四川省凉山彝族自治州西昌市和盐源县境内,坝址区位于西昌、盐源两市县毗邻处的雅砻江打罗河湾。枢纽主要建筑物包括碾压混凝土重力坝、消力池及右岸地下厂房引水发电系统。大坝最大坝高168m,装机容量4×600MW。水库回水长58km,总库容约7.83亿m^3。

打罗施工区位于大坝左岸下游1.5km打罗村附近及左岸下游2.0km大桥沟口附近,主要布置有打罗混凝土拌和系统、打罗低线砂石加工厂、转轮拼装场、施工机械停放场、部分生活区及施工变电站。

2 评估工作简述

本工程规模大,地质条件较复杂,工程建设有可能遭受已有地质灾害的影响,而工程建设本身也可能导致地质灾害的发生。根据《地质灾害防治条例》和国土资源部《关于加强地质灾害危险性评估工作的通知》,在地质灾害易发区进行工程建设应当在可行性研究阶段进行地质灾害危险性评估。

根据地质灾害危险性评估分级的规定,官地水电站的地质灾害危险性评估等级为一级。评估以前期地勘工作成果为基础、结合专门开展的现场评估调查经室内综合分析后完成。

3 地质环境条件

打罗施工区地处青藏高原东侧边缘地带,属川西高原气候区,主要受高空西风环流和西南季风影响,干、湿季分明。根据西昌气象站资料,全年平均气温27℃,极端最高气温36.6℃,极端最低气温-3.8℃。年平均降雨量1 000.4mm,降雨主要集中于5~10月,占全年降雨量的90%~95%,且多暴雨,一日最大降水量135.7mm。

区域地层位于盐源~丽江地层分区,元古界、上古生界、中生界、新生界等地层均有出露。区域断裂构造发育,主要为北北东向和近南北向断裂带。此外,还有次一级的北西向和北东东向断裂发育。

打罗施工区的地形较为平缓,坡度8°~18°。常年流水的打罗沟和大桥沟从区内通过。场地内覆盖层厚5~30m,主要为坡残积块碎石土及打罗沟和大桥沟的洪积物。覆盖层下伏为震旦系灯影组(Z_{bdn})白云质灰岩、灰质白云岩。松林杠断裂、矿山梁子断裂从施工区左侧通过。

打罗施工区周围30km的近场区内,历史上未发生$M_S \geq 4.7$级的中强震,现代地震活动也极微弱。据国家地震局1995年的地震安评报告,打罗施工区的地震烈度位于Ⅶ度与Ⅷ度界线附近的Ⅶ度区内。

收稿日期:2006-02-15
作者简介:张世殊(1970-),男,重庆涪陵人,硕士,高级工程师,主要从事水电工程及岩土工程勘察工作。

维普资讯 http://www.cqvip.com

4 打罗施工区地质灾害发育现状

打罗施工区场地稳定性条件较好，发育的地质灾害主要是打罗沟泥石流和大桥沟泥石流。

4.1 打罗沟泥石流

打罗沟属雅砻江支沟，沟长 3km，呈勺状凹形地貌，为一老泥石流沟，其基本特征见表 1。流域中上游出露志留系（S_{1+2b}及 S_1l）钙质泥岩夹微晶灰岩，另见 2 条南北向展布的辉绿岩脉（β_μ），下游左岸出露震旦系灯影组（Z_{bdn}）白云质灰岩、灰质白云岩。

历史上该沟泥石流曾多次暴发，沟口堆积扇规模巨大，总量达 15 万 m^3；可见三级扇套扇现象，规模逐渐减小，堆积物分选均差，杂乱堆积。

该沟上游沟床坡度大于 30°，无明显的碎屑堆积物，中下游沟床坡度 17°，可见多处跌水。打罗沟的泥石流成因，与沟口上游约 1km 左岸处发生的崩塌有关。矿山梁子及松林杠断裂通过该处，使该处灰岩、白云岩岩体破碎，节理裂隙发育。因该段沟床较平缓（17°），崩积物多停积于沟床上，淤阻沟道，也导致上游的碎屑物质在此淤积聚集，在暴雨激发下，上游发生泥石流或洪水导致堰塞处溃决而形成大规模泥石流。

现今沟道内碎屑物数量较少，流域内植被发育，加之现有的沟床条件，若不发生大规模崩塌，不会引起碎屑物质的大量聚集。目前在沟口可见小规模的水石流。

表 1 打罗沟泥石流的基本特征

高差/m	沟长/km	集水面积/km^2	物源区坡度	流通区坡度	堆积扇坡度	活动特征
1 460	3.0	1.27	> 30°	17°	10°	扇套扇，多次活动，规模渐小，现今为小规模水石流

4.2 大桥沟泥石流

4.2.1 大桥沟自然地理及地形概况

大桥沟位于雅砻江左岸，流域总体近南北向展布，南宽北窄，南北长 19km，东西宽 8 ~ 11km，流域面积 160km^2，沟源分水岭高程 3 735.9m，沟口高程 1 201.7m，高差 2 500m，水系呈树枝状。

大桥沟流域内人类活动较频繁，特别是大桥镇附近。流域内植被总体保持尚好，特别是东坡森林保持较好，大桥镇附近及其下游大桥沟西坡一些地段，因耕作植被已遭破坏。

4.2.2 大桥沟泥石流发育分布特征

自大桥镇至杨家沟，河沟两岸发育分布有七个泥石流（见表 2），其中大桥镇、丁家湾、下老街子为基本稳定的泥石流体，刘家湾、石马堡为仍有小规模活动的泥石流体，杨家沟、田坝子、上老街子为潜在不稳定泥石流体。其潜在不稳定性包括两个方面：一方面是堆积体的潜在不稳定性；另一方面是再次暴发泥石流的可能性。这些泥石流体直接进入大桥沟河道，在洪水冲蚀下，前缘已遭破坏形成陡壁，经进一步的冲蚀，可能会引起失稳，发生滑坡等不良地质现象，直接进入大桥沟。

汇聚式沟谷型泥石流具阵发性多次暴发特征，杨家沟等现今仍具有再次暴发的地貌条件。沟域呈漏斗状或勺状，物源区坡度较大，连接汇水区的深切沟谷的坡度也较大。尽管目前未见活动迹象，但仍具有再次暴发泥石流的地貌条件。

4.2.3 “5.26”大桥沟泥石流

2005年5月26日下午，打罗施工区一带天降暴雨，在近一个小时内降水量达 29mm。次日，经现场实地调查，河床地貌发生了较大的变化，河床最大冲刷深度达 3.5m，河道发生了改道，河床局部堆积了厚达 1m 左右的卵砾石，河床表层几百公斤以下的卵砾石多发生了位移。从沟口堆积物判断，这是一次中等规模以下的稀性泥石流。

5 打罗施工区地质灾害危险性预测

5.1 工程建设诱发或加剧地质灾害的可能性

表 2 大桥沟两岸泥石流的基本特征

编号	名称	距沟口/km	高差/m	沟长/km	集水面积/km^2	物源区坡度/(°)	流通区坡度/(°)	堆积扇坡度/(°)	类型	活动特征
1	大桥镇	12.5	1 200	2.5	> 2	13 ~ 27	20 ~ 28	17	B_1	古泥石流，堆积体两侧溪沟见小规模泥石流
2	丁家湾	12.3	630	1.75	0.74	25 ~ 28	15 ~ 19	10 ~ 13	A	老泥石流，堆积体两侧溪沟见小规模泥石流
3	刘家湾	9.0	1 100	2.75	1.30	14 ~ 33	22 ~ 29	11 ~ 12	B_1	扇套扇，多次活动，规模渐小，现今为小规模水石流
4	老街子上	6.8	570	1.37	0.37	18 ~ 31	19 ~ 28	11.5	B_1	老泥石流
	老街子下	6.6	750	1.8	0.60	9 ~ 20	17 ~ 20	11.5	B_1	扇套扇，多次活动，规模渐小，为老泥石流
5	石马堡	6.0	890	2.2	0.42	17 ~ 31	21 ~ 30	10	B_1	现代小规模水石流
6	田坝子	6.0	1 450	3.0	1.40	18 ~ 24	24 ~ 36	12	B_1	老泥石流，较长时间内可保持稳定
7	杨家沟	3.2	1 300	3.8	2.20	11 ~ 37	25 ~ 35	13	B_2	扇套扇，历史上多次活动

注：A—坡面型泥石流；B_1—汇聚式沟谷型泥石流；B_2—堰塞式沟谷型泥石流。

（下转第 88 页）

维普资讯 http://www.cqvip.com

单(如图4所示)。

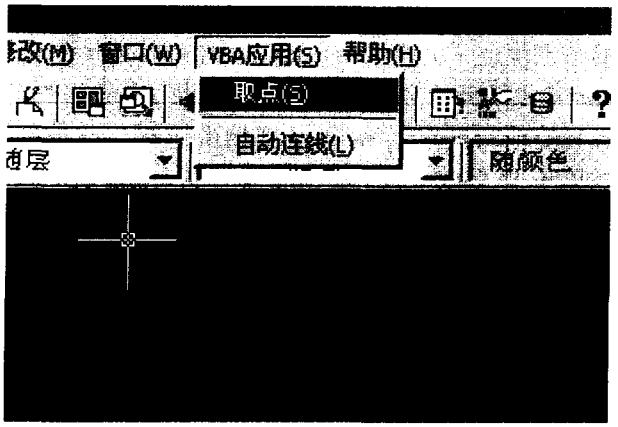


图4 Auto CAD菜单条上附加菜单项

3 结 论

本文运用Auto CAD VBA技术开发的图形节点捕捉处理程序,适合诸多种位图格式和矢量图格式的图形节点信息的读取、存储、处理,并可以由初始网格面生成整体网格,适合有限元前处理、水文地质勘测等类型的大量需要处理节点坐标信息和单元信息的工作,摆脱了"尺子加键盘"的方式,大大提高了工作效率和准确性。

介绍了Auto CAD VBA与Excel、Word、Microsoft Access等的链接方法,以及其方便的菜单项设置功能,展示了其强大的二次开发前景。

作为面向对象的程序语言Auto CAD VBA,为程序编制提供了基于Windows视窗系统的开发界面。强大的功能,以及内部自带的大量用于Auto CAD二次开发的类库和方法,为程序开发提供了便利。

参考文献:

[1] 张国宝.Auto CAD 2000 VBA开发技术[M].北京:清华大学出版社,2000.

[2] 覃群,陈光霞.Auto CAD环境下机械矢量图形比较的实现方法[J].工程图学学报,2003,(4):133-137.

[3] 潘晋,邓安福,干腾君.Auto CAD VBA开发技术在有限元前处理程序中的应用[J].地下空间,2003,(1):52-55.

[4] 乔长录,陈永锋,张新生.基于数据库技术的Auto CAD应用技术研究[J].信息技术,2004,(28):91-93.

[5] 马哲树.Auto CAD数据库链接技术及其工程应用[J].微型机与应用,2003,(7).

[6] 曹敏,宋安军.用VBA及ActiveX技术实现Auto CAD的二次开发[J].电脑开发与应用,2001,(10).

(上接第83页)

打罗施工区大部分被第四系松散堆积层所覆盖,覆盖层以块碎石土、粉质黏土和砂土为主,其厚度变化在10~30m不等。施工区因地形起伏不平,需要进行大量削坡开挖。而场区内表层第四系的土质边坡在较长时间内的自稳能力较差,若不及时处理,易发生小规模滑塌,危及拟建建筑物的安全。可见,引发局部岩土体边坡滑塌、路基失稳的可能性大。

此外,应避免将工程开挖产生的弃渣倒入打罗沟、大桥沟沟内,成为引发泥石流的物源。

5.2 工程建设本身可能遭受地质灾害的危险性

大桥沟是一条现代仍在活动的泥石流沟,初拟对沟水进行处理,但泥石流的存在,对沟水的处理将十分困难。因此,打罗施工区建设可能遭受大桥沟泥石流地质灾害的影响。

6 打罗施工区地质灾害危险性综合评估

6.1 地质灾害危险性分区

打罗施工区场地的大桥沟及其附近地质灾害危险性大,打罗沟及其附近地质灾害危险性中等,其它部分地质灾害危险性小。

6.2 场地工程适宜性评估

对建设用地适宜性作出评价,一是要对自然条件下用地的适宜性作出评价;二是在对采取防治措施以后的条件下用地的适宜性作出评价。

打罗施工区的场地布置方案均较好地避开了地质灾害发育地段,选择位置是比较合理的。对泥石流沟发育地段禁止随意弃土、弃渣,并采用拦石坝、留足桥下净空等措施。在设计、施工中采取上述措施后,打罗施工区的修建不会诱发和加剧大的地质灾害,能够保证建设用地及建设项目的安全,建设用地的使用是适宜的。

6.3 泥石流灾害的防护措施

对泥石流的防治原则应该是以防为主,防治结合。结合本地区特点,应选用固稳、挡储、排导等措施。禁止随意乱堆乱弃,特别是严禁在主沟槽内堆放弃渣,以防止工程弃渣增大泥石流量;尽量少占压河床,并加强导流工程;桥台锥体要加强防护。

7 结 论

打罗施工区场地稳定性条件较好,地质灾害主要是大桥沟和打罗沟的泥石流。打罗施工区的修建不会诱发和加剧大的地质灾害,建设用地的使用是基本适宜的。施工场地应注意弃渣所形成的泥石流的影响。