维普资讯 http://www.cqvip.com

水利水电工程建设用地地质灾害危险性评估中的若干技术问题探讨

胡卸文

(西南交通大学土木工程学院,成都 610031)

摘要:本文针对水利水电工程建设用地地质灾害危险性评估中包含工程枢纽多、涉及范围广、评价内容复杂的特点,结合具体工程实例,分别就评估级别、评估范围、评估区划分及目前地质灾害危险性评估中所不包含的灾种,如水库诱发地震、地下洞室突泥突水等不良地质是否应包含在地灾评估中等技术问题进行了评述。

关键词:地质灾害;危险性评估;水电工程

中图分类号:P642.22 **文献标识码**:B **文章编号**:1000-3665(2007)01-0126-03

1 前言

自国土资源部发布《关于实行建设用地地质灾害危险性评估的通知》(国土资发[1999]392 号文)以来,在我国各部门、各领域进行工程建设用地之前,都已认识到场地地质灾害对工程建设的危害性,按国土资源部关于地质灾害危险性评估技术要求(试行),普遍开展了建设用地地质灾害危险性评估(以下简称"地灾评估")工作,为我国山区、丘陵地带等地质灾害易发区建设用地有效避免地质灾害所带来的危害起到了非常积极的作用,效果十分明显。而且对各种不同类型工程(如水利水电工程、公路及铁路交通工程、一般工业与民用建筑工程等)建设用地地灾评估也取得了很多有益经验,当然也存在一些技术上的问题,如评估范围、具体评估的地质灾害种类存在各种不同的认识。为此国土资源部于 2004 年又发布文件《关于加强地质灾害危险性评估的通知》[1]及配套的《地质灾害危险性评估技术(试行)》,专门就地质灾害类型、评估工作程序以及相关技术要求等作了明确规定,该文件及技术要求的出台为我国进一步完善建设用地地灾评估起到了重要的推动作用[2-3]。

应该指出的是,建设用地地灾评估是一项看似简单、实则责任重大的工作。就目前工程建设用地类型而言,水利水电工程建设用地地灾评估是所有评估中最为复杂的,如一般工业与民用建筑工程因建设用地范围有限,评估范围也相应较小,评估内容相对也简单一些。但对水利水电工程而言,不仅包含工程枢纽多(具体可包含坝址枢纽区、发电厂房区、水库区、场内公路区、堆碴场区及业主生活营地等),而且建设用地范围大,相应出现的评估范围广,评价内容也多。基于上述情况,在笔者所参与的有关水利水电工程建设用地地灾评估报告部分项目评审中,常常发现评估报告中将不同工程枢纽区地质灾害现状(或预测)评估不按各自不同工程区分开评价,而是相互混淆在一起,导致评估报告思路不清晰,问题未说透,不仅影响评估报告质量,而且对业主在建设用地施工及运营过程中如何有效避免各种现状及诱发地质灾害对工程建设本身带来的危害,缺乏针对性和指导意义。

本文就水利水电工程建设用地地灾评估中所涉及的一些技术问题作分析和探讨,不足之处,敬请同行提出批评指正。

2 评估级别

按《地质灾害危险性评估技术(试行)》,评估级别的确定依据地质环境条件复杂程度与建设项目重要性两个重要指标综合确定。就水利水电工程而言,一般均修筑在崇山峻岭中,表现为地形地貌类型、地质构造、工程地质条件及地质灾害发育等普遍在中等—复杂之间,因此总的地质环境条件也相应为中等或复杂。而从建设项目的重要性上看,按水利水电工程等级划分标准[4](表 1),目前修建在大江大河上的水电站、水库或引水工程,往往都是中等以上水利水电工程,属较重要和重要建设项目,因此从评估级别上分析,一般的

收稿日期:2005-11-28;**修订日期**:2006-04-19

作者简介:胡卸文(1963-),男,博士生导师,主要从事工程地质、环境地值方面的研究。

E-mail:huxiewen@163.com

维普资讯 http://www.cqvip.com

水利水电工程，普遍为二级以上。

当然，对建设场地地质灾害危险性评估的根本目的是尽量防止地质灾害对拟建工程及人民生命财产的危害，而水电工程枢纽除了大坝、发电厂房等核心建筑外，还包括施工期间的临时生活营地、场内公路等，因此工程涉及范围非常广，潜在危害范围也相应增大，地质灾害造成的影响也就非常突出。因此无论从地质环境复杂程度、工程项目的重要性以及可能对人民生命财产造成的潜在威胁，都表明水利水电工程建设用地地质灾害危险性评估等级在二级以上。

表1 水利水电工程项目规模分级标准[4]

Table 1 Classification safety standard of hydraulic and hydropower engineering

建设项目类型	计量单位	大型	中型	小型	备注
水库枢纽工程	库容($\times 10^8 m^3$)	≥1	1~0.1	<0.1	库容或装机
	装机(MW)	≥300	300~50	<50	
水力发电工程	装机(MW)	≥250	250~25	<25	
河道治理工程	堤防等级	1级	2、3级	4、5级	
引调水工程	流量(m^3/s)	≥5	5~0.5	<0.5	
灌溉排涝工程	面积(万亩)	≥30	30~3	<3	
防洪工程	城市人口(万人)	≥50	50~20	<20	货币指标为年销售收入和资产总额，两者均满足要求
	工矿企业货币指标(亿元)	≥50	50~0.5	<0.5	
	保护农田面积(万亩)	≥100	100~30	<30	
围垦工程	面积(万亩)	≥5	5~0.5	<0.5	
拦河水闸	过闸流量(m^3/s)	≥1000	1000~100	<100	
灌溉排水泵站	装机流量(m^3/s)	≥50	50~10	<10	装机流量或装机功率指单站指标
	装机功率(MW)	≥10	10~1	<1	
水土保持生态工程	综合治理面积(ha)	≥5000	5000~1500	<1500	
	支沟工程库容($\times 10^4 m^3$)	≥100	100~50	<50	

3 评估范围

按《地质灾害危险性评估技术(试行)》，对水利水电工程区地质灾害危险性评估中，为充分掌握场地地质环境条件及存在的主要地质问题，在充分收集利用已有的遥感影象、区域地质，矿产地质、水文地质、工程地质、环境地质和气象水文等资料基础上，强调以地面调查为主，必要时可适当进行物探、坑槽探与取样测试工作。评估过程中以定性分析为主、定量分析计算为辅的工作方针。

显然，基于水利水电工程区往往处于复杂的地质环境条件部位，滑坡、崩塌及泥石流等常见地质灾害分布普遍，而这些地质灾害涉及的范围(后缘)小则在坡脚附近、中则在次级分水岭、而大则常常涉及一级分水岭。尤其是泥石流，其形成区或清水动力区就是在一级分水岭附近。另外，考虑到一些滑坡尽管现状规模不大，但考虑工程建设后，由于处置措施不当而进一步诱发复活失稳，其涉及的范围也往往至一级分水岭的最高处。因此，就水利水电工程区地质灾害危险性评估而言，所涉及到的与边坡有关的评估范围应以两岸一级分水岭为限。只有这样，才有可能将所有可能发生的地质灾害全部包含，以最大限度地克服因评估范围考虑不全而出现一些地质灾害被遗漏评估的情况发生。

4 评估区划分

因水利水电建设包含工程枢纽多(具体可包含坝址枢纽区、发电厂房区、水库区、场内公路区、堆碴场区及业主生活营地等)、涉及范围广(从坝址区—水库区，往往沿江河数十至上百公里)，在目前所有的各类工程建设用地地质灾害危险性评估中，是最为复杂的。因此对水利水电工程区地灾评估若按一般常规的评估方法和思路，即不分工程类型和分布位置，势必会出现各不同工程枢纽区现状地质灾害评价及预测出现相互交叉、思路不清晰的情况。同时一个最为关键的问题是，如坝址区和水库区各自涉及范围相差太大，地质环境条件也不相同，地质灾害分布及评价手段也不尽一样，因此不仅评估者本人写评估报告觉得费劲，而且在专家评审时，也会因种种原因而通不过，更不要说去指导业主或施工单位，这种事例在前几年较为常见。

为了理清思路，在现场进行地质灾害危险性评估调查工作时，就应该充分掌握业主或设计单位对水电站各工程枢纽的具体特点、分布位置、施工要求，有的放矢地进行现状地质灾害点的调查及工程部位开挖可能会出现的灾害类型及其危险性初步评估。显然，应首先要在详细掌握水利水电工程不同工程枢纽区类

维普资讯 http://www.cqvip.com

型、特点及分布的基础上，然后根据各工程区的地质环境条件、地质灾害发育现状等再进行现状、预测和综合评估。

根据目前水利水电工程特点，总体上按有无蓄水和调节功能大致可归为两大类型：即可调节（蓄水式）水电站和引水（径流式）水电站。而针对它们所作的地灾评估中，评估区具体可作如下划分：

（1）可调节（蓄水式）水电站（一般是高坝、有较大的水库库容），评估区按工程场地使用性质依次可分为坝址枢纽建筑区（含地面、地下厂房）、建筑材料开挖区、堆碴场区、场内公路区、水库区、移民迁建新址区和业主生活营地区等）。

（2）引水（径流式）水电站（一般是低闸坝、无或很小水库库容），评估区按工程场地使用性质依次可分为闸址枢纽建筑区、建筑材料开挖区、堆碴场区、场内公路区、引水隧道及厂房区和业主生活营地区等）。

应该讲，根据国土资源部《地质灾害危险性评估技术（试行）》要求，分别按以上各个工程区分别进行地灾评估，不仅确保评估条理清晰、评估结论具有针对性，而且对于工程施工，指导意义也很明确。

5 水利水电地灾评估的其他若干问题

目前对各类工程建设用地开展地灾评估中所涉及的灾种主要包括：崩塌、滑坡、泥石流、地面塌陷（含岩溶塌陷和矿山采空塌陷）、地裂缝和地面沉降等与地质作用有关的6种灾害类型。除此以外的一些不良地质问题，如岩溶突水、突泥等均不作为地质灾害危险性评估的灾种，而就水利水电工程而言，工程施工及运营过程中所遇见的地质灾害除上述6种类型外，还有以下一些突出的不良地质问题（或地质灾害）对工程施工和运营产生不利影响。

（1）与地下工程施工有关的不良地质：岩爆、围岩变形塌方、岩溶突水、突泥等。

（2）与大坝施工有关的不良地质：坝基渗漏、绕坝渗漏等。

（3）与大坝蓄水后水库区有关的不良地质：水库浸没所导致的沼泽化和盐渍化、水库诱发地震等。

实际上，上述不良地质（尤其是与大坝施工和蓄水后可能遇见的坝基渗漏、绕坝渗漏、水库诱发地震等）与崩塌、滑坡和泥石流明显不同，是属于因场地地质条件中的某一要素恶劣、工程施工所遇到的工程地质问题，不能划归到地质灾害范畴，而且也不符合《地质灾害危险性评估技术（试行）》等有关规定，因此，在对水利水电工程地质灾害危险性评估中，应严格区分地质灾害和工程地质问题两者之间的区别。严格按照现有评估技术要求，做好地质灾害危险性评估工作。

当然对地下工程中所遇到的岩爆、塌方及突水突泥等工程地质问题，由于这些工程地质问题对工程施工本身造成危害，而且对人民生命财产造成的损失也非常巨大，尽管不属于地质灾害评估内容及范围内，但为了工程建设的安全，在评估中可以对其进行一些初步评估，指出其不利之处。

6 结论

作为水利水电工程而言，由于其工程规模大、涉及范围广，对其所进行的地质灾害危险性评估往往最为复杂。结合已有工程实际经验，对水利水电工程地灾评估有以下主要认识：

（1）基于水利水电工程区往往处于深山峡谷、且复杂的地质环境条件部位，所涉及到的与边坡有关的评估范围应以两岸一级分水岭为限。

（2）因水利水电建设包含工程枢纽多、涉及范围广，在地质灾害危险性评估中，应按不同的工程枢纽区分开进行。

（3）根据现有的地灾评估中要求，所涉及的灾种主要包括崩塌等6种类型，而对水利水电建设包含工程建设中涉及的地下工程突水突泥、岩爆；大坝工程的坝基渗漏；水库工程的浸没、诱发地震等均属于工程地质问题，不属于地质灾害评估内容和范围，因此在水利水电工程地质灾害危险性评估中，应区分地质灾害与工程地质问题。

参考文献：

[1] 国土资源部文件，国土资发[2004]69号：国土资源部关于加强地质灾害危险性评估工作的通知及其附件1—地质灾害危险性评估技术要求（试行）[Z].2004.

[2] 国土资源部.地质灾害防治条例[M].北京：中国大地出版社，2003.

[3] 国土资源部地质环境司，等. 地质灾害防治条例释义[M]. 北京：中国大地出版社，2004.

[4] DL5180－2003，《水电枢纽工程等级划分及设计安全标准》[S].北京：中国电力出版社，2003.

[5] 中国水电顾问集团成都勘测设计研究院，西南交通大学. 四川省大渡河瀑布沟水电站工程区建设用地地质灾害危险性评估报告[R]. 2003.

编辑：王宏