

汶川大地震后拟建龙池服务区场地地质 灾害危险性评估

任 洋, 李天斌, 沈军辉, 朱容辰

(成都理工大学 地质灾害与地质环境保护国家重点实验室, 四川 成都 610059)

摘 要: 以拟建龙池服务区场地地质灾害危险性评估为例, 探讨了场地地质灾害危险性综合评估的方法。在汶川大地震后, 根据场地灾害发育特点, 以场地地质灾害种类和影响场地安全的灾害点的密集程度等指标作为定量评估的量化指标, 并且充分考虑地震对场地的安全影响, 再结合现状评估以及预测评估的结果对场地进行危险性综合分区, 突出量化结合定性的评估特点, 分区结果合理且较为切合实际, 并且体现出“区内相似, 区际相异”的评估原则, 该方法对以后场地地质灾害评估具有一定的指导和借鉴作用。

关键词: 地震; 地质灾害; 评估; 量化指标; 危险性分区

中图分类号: P642

文献标识码: A

文章编号: 1006-7973 (2009) 03-0177-02

前言

场地地质灾害危险性综合评估是根据场地地质灾害发育现状、场地地质灾害预测评价结果, 在充分考虑场地的地质环境条件的基础上, 分析可能存在的灾害隐患点的分布、危险及危害程度, 确定评估区危险性的量化指标, 根据地质灾害评估“区内相似、区际相异”的原则采用定性分析结合半定量分析的方法, 对场地地质灾害危险等级进行分区; 再根据场地灾害的发育特征, 危害程度, 防治难度及效益, 对拟建场地的建设适宜性作出评价, 提出切合实际的防治措施和建议。

一、工程概况

拟建龙池服务区是都(江堰)~汶(川)公路的重要补给地, 服务区场地位于龙洞子隧道南侧, 岷江大桥北西侧, 场地位于岷江Ⅳ、Ⅴ级阶地平台上。评估场地面积约为 0.4km²。该区主要为中山剥蚀地貌, 地质构造较复杂, 岩性岩相变化较大, 在汶川大地震后, 该区有大量的地质灾害发生, 地质环境条件较为复杂。依据《地质灾害危险性评估技术要求(试行)》中的相关规定, 确定此次地质灾害危险性评估级别为二级。

二、地质环境概述^[1]

拟建龙池服务区场地位于都(江堰)~汶(川)高速公路岷江大桥与龙洞子隧道进口之间, 场地地貌上处于岷江的凸岸, 处于岷江Ⅳ、Ⅴ级阶地平台上, 场地区北东侧、南侧、南西侧三面临江, 北西侧为高山陡峻地貌。场地区整体较为平整, 地面高程介于 901~912.9m 之间, 受后期地面流水冲蚀, 区内出现了几条冲沟。

区内属于亚热带湿润季风气候, 特点为湿润多雨、四季分明, 夏季湿润, 秋多绵雨, 冬季温和。

场地及周边地层主要为第四系覆盖层、二叠系下统阳新

组(Py)及三叠系须家河组地层(T3xj)。二叠系下统阳新组(Py)主要出露于场地北西侧斜坡地带和公路路堑边坡, 三叠系须家河组地层(T3xj)主要分布于服务区场地深部; 第四系覆盖层主要为冲洪积及崩积, 其中崩积物主要分布于场地北西侧斜坡坡麓地带, 场地一带主要为冲洪积层。

场区区域构造位置属于龙门山构造带中段, 为彭灌脆性冲断推覆构造带, 场地内有一条 F1 楠木堰逆冲断裂。

场区位于龙门山地震带, 是以龙门山断裂带为主要发震构造的地震带, 其地震活动强烈。根据四川省地震局 2008 年 6 月提供的汶川地震后的地震烈度图, 评估场地区的地震基本烈度为Ⅷ度, 地震加速度为 0.2g。

三、评估区地质灾害现状特征及地质灾害危险性现状评估

根据野外调查分析, 场区位于岷江Ⅳ、Ⅴ阶地上, 基础稳定性较好。在汶川特大地震后, 场区的主要不良地质现象为崩塌和岩溶塌陷地质灾害。

1. 崩塌

在汶川特大地震的影响下, 评估区西侧、北西侧边缘发育众多崩塌灾害。主要发育有四处崩塌体, 分别为采石场上部崩塌体, 1 号、2 号、3 号崩塌体。主要由于西侧边缘为陡峻的山体斜坡, 坡度大于 60°, 基岩为二叠系下统阳新组(Py)中薄层状灰岩, 主要为斜向陡倾岩体, 表层为较为松散的覆盖层和破碎的岩体, 在汶川大地震作用下, 产生了较为严重的崩塌落石灾害。虽然崩塌灾害较为发育, 但是目前未有危害对象, 未造成损失, 故崩塌现状地质灾害危险性中等。

2. 岩溶塌陷

岩溶的发育, 要以可溶的物质——可溶岩, 以及可以溶解可溶岩的水的存在为基本条件^[2]。

收稿日期: 2009-02-20

作者简介: 任 洋 (1984-), 男, 四川成都人, 成都理工大学地质灾害与地质环境保护国家重点实验室, 硕士研究生, 主要从事岩土体稳定性及工程环境效应方面的研究。

该区由二叠系下统阳新组 (Py) 的灰岩和该区地下水迳流构成了岩溶形成的条件。

在汶川特大地震的影响下,在评估区北西侧连接线边缘发育一岩溶塌陷坑。坑口形态基本呈圆形,直径为 17.5m,坑深为 6m;溶洞西侧的坡体上可见圈弧状拉裂缝,裂缝最大宽度为 5cm,裂缝仅在 2m 范围内可见,说明该溶洞只是表层土体的局部陷落,影响范围较小。该岩溶塌陷坑位于拟建的龙池连接线上,对已开挖的连接线造成了一定破坏,但是损失较小。所以,岩溶塌陷危险性较小,现状地质灾害危险性小。

综上所述,拟建龙池服务区场地及附近已有崩塌地质灾害的发生,目前未有威胁对象,也未造成损失;岩溶塌陷地质灾害对龙池连接线的开挖路面有一定的损坏,但影响较小。总之,评估场地的地质灾害较为发育,目前造成的损失和危害较小,根据地质灾害危险性分级表^[3]判断,评估场地的现状地质灾害危险性为中等。

四、工程建设可能遭受和诱发的地质灾害危险性预测

根据场地附近崩塌发育的地质条件,预测场地西侧周围的崩塌区有可能再次发生不同规模的崩塌,可能对西侧缘的建设场地造成一定的影响,对拟建龙池连接线交通设施有较大的影响,场地遭受崩塌地质灾害危险性中等。

楠木堰断层 (F1) 在评估区内通过,但它不是龙门山主断裂带。在本次汶川特大地震中,在评估区一带未见该断层有明显的地表破裂等活动迹象。因此,本区楠木堰等断层 (F1) 对评估区的直接影响较小,考虑到该区地震对于断层活动的影响较大,故在断层带上应避免直接修建结构物。

尽管场地区北西侧存在一岩溶塌陷坑,但其规模较小,区域显示该区总体上岩溶发育程度低,本区都汶公路路堑边坡开挖也显示灰岩中岩溶不发育,因此,场地遭受岩溶塌陷地质灾害危险性小。

场地规划区内及附近主要为阶地台地,其基础稳定性较好,工程建设对地质环境的破坏较小,场地边缘的边坡体在工程建设开挖时可能受到一定的影响,出现局部小规模的山体崩塌,但其危害性小。

五、地质灾害危险性综合评估

1. 量化指标和分级标准的确定

表 1 地质灾害危险性等级分区分级标准

	危险性小	危险性中	危险性大
地质环境条件	简单	较复杂	复杂
地质灾害种类	1~2	1~2	>2
灾害点密度 (个/km ²)	<3	3~10	>10
分区 说明	地质环境条件简单,有一 种或两种地质灾害,且分 布零星,或无地质灾害仅 有工程施工因深挖方、高 切坡,如处理不好会出现 人工边坡失稳;工程建设 遭受地质灾害危险性小, 诱发、加剧地质灾害的可 能性小,危害程度小	地质环境条件较 复杂,有一种或两 种地质灾害,工程 建设遭受地质灾 害危险性中等,诱 发、加剧地质灾害的 可能性中等,危 害程度中等	地质环境条件复杂, 有两种以上地质灾 害,地质灾害发育强 烈,工程建设遭受地 质灾害的危险性大, 诱发、加剧地质灾 害的可能性大,危害程 度大,及考虑地震对 场地安全影响

由于本区地质灾害分布不均,故采用以地质条件为背景的定性分析,根据韩华等人《公路地质灾害危险性综合评估方法探讨》中的地质灾害危险性等级分区分级标准表,结合该场地灾害发育的具体特征综合考虑,以区内地质灾害种类,灾害点平均密度 (个/km²) 等 2 个量化指标 (量化指标取值见表 1) 的定量评价,并结合预测评估确定的危害程度或危险性大小,定性、半定量相结合确定场地地质灾害危险性等级划分。分级标准见表 1。

2. 地质灾害危险性综合分区

根据现场地质灾害调查结果,区内地质环境条件以及地质灾害危险性的现状评估和预测结果,依据上述地质灾害危险性等级分区的定性和定量标准,对该区进行地质灾害危险性综合分区评估。按照表 1 分区标准,该场地区分为 3 个区域,一个区域为地质灾害危险性大,一个区域为地质灾害危险性中等,一个区域为地质灾害危险性小。其中地质灾害危险性大区 1 个,面积为 0.02km²,占整个区域总面积的 5.72%;地质灾害危险性中等区 1 个,面积为 0.065km²,占整个区域总面积的 18.64%;地质灾害危险性小的有 2 个,面积为 0.026km²,占整个区域总面积的 75.54%。

3. 建设用地适宜性评价

根据各区地质灾害危险性等级综合评估结果,75.54% 的场地属于地质灾害危险性小区,故适宜进行场地建设;18.64% 的区域处于地质灾害危险性中等区域,建设用地基本适宜,但应该对地质灾害采取一定的防治和处置措施;5.72% 的区域属于断层带,建设用地不适宜,建筑物应避免修筑在此区域上。

六、结论

(1) 在汶川大地震后,评估区内主要发育崩塌、岩溶地质灾害,场地工程地质条件较为复杂,确定评估等级为二级;场地现状地质灾害危险性中等;预测工程建设诱发场地地质灾害的可能性较小,危害性较小,主要为遭受崩塌地质灾害,其危害性中等。

(2) 采用定性结合量化指标的半定性半定量分区方法,与传统的定性分析进行等级分区相比,结果合理,并切合实际,在地质灾害危险性分区中是较为切实可行的。根据分区地质灾害危险性等级确定,F1 断层及其影响带建设场地不适宜,其余场地工程建设适宜性为适宜和基本适宜。

(3) 该分区方法充分考虑地震的影响,在断层及其影响带上应避免直接修筑建筑物,若无法避免,应对构筑物作专门的抗震设防考虑。

参考文献

[1] 龙池服务区及龙池连接线场地地质灾害危险性评估报告[R], 2008.
[2] 卢耀如. 岩溶[M]. 北京:地质出版社, 2001.
[3] 地质灾害危险性评估技术要求[S]. 国土资源部国土资, 2004.