

文章编号:1006-7329(2003)05-0001-04

大河坝古滑坡复活变形特征及成因分析*

王桂林¹, 张永兴¹, 文海家¹, 陈海鹏²

(1.重庆大学 土木工程学院, 重庆 400045; 2.长江水利委员会重庆勘测研究院, 重庆 400014)

摘要:在分析大河坝古滑体变形特征的基础上,对古滑体的复活成因进行了深入分析研究。分析表明,古滑体复活的首要原因是古滑体的变形破坏及其疏松物质组成为滑体复活创造了基础。其次是对古滑体的认识不足,修建移民房时未对古滑体作必要的防治措施,为古滑体的复活埋下隐患。再者是移民房修建加载活动改变了古滑体原有的平衡,加之水对滑体的积极诱发作用,致使滑体产生推压变形破坏,从而激发了古滑体的复活。

关键词:古滑坡复活;古滑坡特征;成因机理

中图分类号:P642.22

文献标识码:A

Analysis on Deformation Characteristics and Formation of Revived Fossil Landslide in Daheba

WANG Gui-lin¹, ZHANG Yong-xing¹, WEN Hai-jia¹, CHEN Hai-peng²

(1. College of Civil Engineering, Chongqing University, Chongqing 400045, P. R. China; 2. Chongqing Research Institute of Geological Investigation and Survey, Changjiang Water Resource Commission, Chongqing 400014, P. R. China)

Abstract: Based on deformation analysis of Daheba fossil landslide, the reasons for sliding were studied in this paper. The first reason is the loose rock-soil constitution and deformation of fossil landslide. The second is that there were no measures of prevention and cure for fossil landslide during building construction. The last is that the original balance of fossil landslide was destroyed for which the triggering factors were building loads and water.

Keywords: fossil landslide reactivation; characteristics of fossil landslide; reasons for reactivation

大河坝古滑坡位于重庆市万州区五桥陈家坝街道办事处大河村里头沟院子一带,新建的大河坝移民新村位于古滑体的西侧,属移民工程并作为示范推广。但因种种原因,对古滑坡的认识不足,在移民新村修建完成后不久,造成了移民新村建设影响范围的古滑体局部复活,致使新建房屋基础就产生了变形破坏,造成近十栋移民房屋、道路路基路面及排水沟产生裂缝,使人民生命财产受到严重威胁。研究大河坝古滑坡的复活变形特征及成因对于三峡库区的开发与建筑物修建有着重要的借鉴意义。

* 收稿日期:2003-04-03

基金项目:国家科技“十五”攻关项目(2001BA604A02)

作者简介:王桂林(1970-),男,江西寻乌人,博士生,讲师,主要从事工程地质与岩土工程方面的教学与研究工作。

1 古滑坡复活体灾害分布

据勘察^[1],大河坝古滑体位于陈家坝大河坝移民新村,东侧以大河桥为界,西侧以孟家丘东为界,南侧以碎石公路至大塘一线为界,北侧为里头沟。整个滑体南高北低,地表为一斜坡,平均地形坡度为 7°。滑体总体滑动方向 25°,滑体东西宽大约 725 m,南北纵向长约 300 m,滑体面积 21 × 10⁴ m²,滑体体积为 320 × 10⁴ m³。滑体后缘高程约 290 m,前缘剪出口高程约 240 m。大河坝古滑体平面分布如图 1 所示。

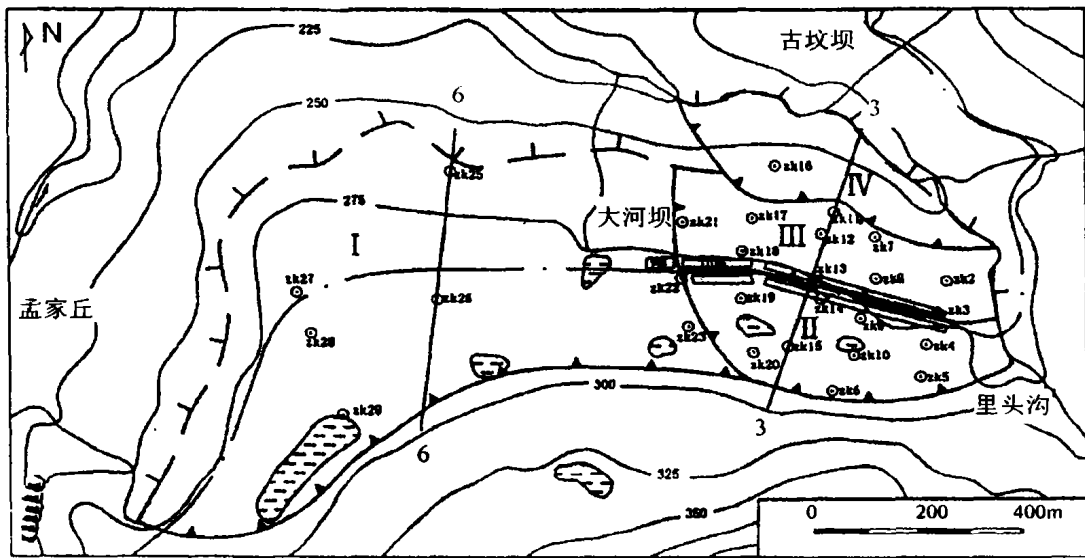


图 1 大河坝古滑体及复活滑体分布图

滑体厚度 5.2 ~ 24.6 m,一般多在 8 ~ 17 m 之间,其滑体厚度随所处滑体部位不同而异,前缘厚度小,向后缘滑体厚度逐渐增大,滑床为粘土岩或砂岩,如图 2 所示。

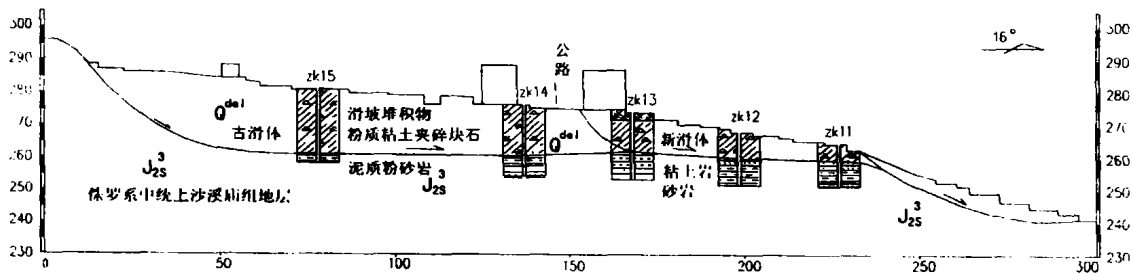


图 2 大河坝滑坡体 3-3 地质剖面图

由于大河村移民新村的修建,导致了古滑坡的局部复活,滑坡复活的范围如图 1 所示,分布于移民新村的修建范围,东西向基本以移民新村东西两端为界,南北向同古滑体周界。

2 复活滑体灾害变形特征

滑体变形破坏主要产生于滑体东部,顺新建移民小区公路外侧分布,形成东西宽约 250 m、纵向长 150 m 的变形破坏区。

依据地表测绘成果,结合勘察资料,根据滑体的变形迹象与变形程度将古滑体分为如图 1 所示的四个区:未变形区(I)、轻微变形区(II)、弱变形区(III)和强变形区(IV),复活滑体主要分布于 II、III 和 IV。各区的变形特征如下:

未变形区(I):位于古滑坡体西侧,即移民楼9栋楼房以西,目前未见有变形迹象,古滑体处于稳定状态。

轻微变形区(II):主要指新村公路内侧至古滑体后缘一带,西边位于10与9栋楼之间ZK22孔处,东至古滑体边界。滑体表面有轻微的拉裂变形,在雨季变形程度加强。属浅层型轻微的变形,目前该区整体处于稳定状态。

弱变形区(III):主要指沿公路移民楼10栋至幸福院一带外侧,西边位于10与9栋楼之间(ZK22孔处)。前缘至滑坡体的剪出口ZK11、ZK17、ZK7一带。表现为地表拉裂缝发育,新建移民房裂缝,甚至倾斜,移民房后的堡坎变形等。该区属于整体滑移型,其主滑动面为与基岩的接触面,滑面光滑,具镜面,外倾,倾角 $2\sim 3^\circ$ 。该区的变形破坏危害性较大,直接影响移民房的安全。

强烈变形区(IV):位于ZK7、ZK11、ZK17北侧至滑体边界,其前缘分布有两个小型座滑体,区内地表下陷达 $0.5\sim 1.5\text{ m}$,裂缝宽度达数十厘米,地貌上呈坎状,沿滑体剪出口有地下水溢出,雨季局部形成土溜,其失稳型式为座滑型,主要是由于在雨季,后缘水压力增长所致。该区无建筑物分布,仅为农田,危害性较小。

3 古滑坡复活的成因机理分析

3.1 古滑体物质组成特性为后期滑体复活创造了良好的物质基础

据勘察,大河坝古滑体的物质组成可近似地划四层,滑床为粘土岩或砂岩(图2)。

上部 $0\sim 5.5\text{ m}$ 为人工填筑土,成分为褐红色、褐灰色粘土夹强风化砂岩碎块,条石及建筑垃圾及生活垃圾组成,其中,土呈软塑~可塑状。

中上部为滑体挤压碎裂带,岩性为紫红色粘土岩、粉砂质粘土岩、泥质粉砂岩、长石砂岩等岩性为粘土岩及砂岩,厚度一般 $1\sim 8\text{ m}$,最大厚度达 14.9 m ,场地局部缺失此层;

中下部岩性为褐色粉质粘土夹强~全风化粉砂岩碎块。其中,土呈软~可塑状。该层厚度相差较大,钻孔揭示最大厚度约 10 m 。

下部近基岩为滑动带,近底部为滑带土。岩性为灰白色泥,含强~全风化碎颗粒,颗粒棱角明显。据钻孔揭示,滑面具油脂光泽,局部可见擦痕,土呈软~可塑状。该层厚度相差较大,最薄为 2 cm (如ZK23孔),厚度最大约 1.5 m (如ZK3孔,其厚度为 1.44 m)。

据勘探坑槽揭示,滑面附近为灰白色铝土质粘土,软塑状。其下与基岩(岩性为泥质粉砂岩)接触面为主滑面,面平缓,有油脂光泽,面附黑色铁、锰等深色矿物虚膜,有擦痕,滑带厚度 0.1 m 。

由上述可知,古滑体组成物质疏松、强度不高、滑带土软弱,其物质组成特性为后期复活创造了物质基础。

3.2 古滑体产生的裂隙为滑坡的重要诱发因子——水提供了良好的条件

由于古滑体的存在,原滑坡周界及后缘地带已有的裂隙给地表水的入渗和地下水的流动提供了必要通道,加之移民新村的修建,随着雨季的到来,大量的地表水通过施工场地进入滑体内部,进一步弱化了岩土体的性质,降低了滑体土体的物理力学性质,且里头沟内洪水猛涨,受滑体前缘座滑体的阻挡,沟水直接冲刷滑体前缘东侧,使滑体前缘产生拉裂、下座。前缘土体的拉裂、下座,相当于滑体前缘失去部分支撑,导致滑坡呈牵引式变形破坏形式。雨季过后,区内变形趋缓,因此,一场场暴雨过后相继出现了变形裂缝,而这些的产生加剧了岩土体性质的弱化,暴雨在滑体内产生水压力(静水压力和动水压力)、浮托力、水化学作用再次降低了滑带土的抗剪强度,并使滑体再次发生变形。由此可见,滑坡体滑动变形的主要诱发因素是水。

3.3 移民房在古滑体中部的加载推移作用进一步激活了古滑体的变形破坏

由于种种原因,移民新村修建前,对建设场地的工程地质环境进行勘察时,主要沿公路线在一定范围内进行了一定的勘察工作,无法对古滑坡得到明确的认识。

移民新村的修建场地位于古滑体的中前部,占地宽约 100 m,大致以现有街面中心线为界,内侧为少量挖方,外侧多为填方,最大填筑高度 3~4 m,并破坏了原有地表的植被和排水系统,而所有移民房均采用条石基础,且基础均置于滑体土体之上,相当于在滑体中后缘加载,因此,移民新村修建影响范围内的加载破坏作用,激活了古滑体,每遇雨季,此部分滑体的变形破坏更加明显

4 结论

通过对分析大河坝古滑坡的复活体特征及成因机理,可得到如下结论和认识:

- 1) 根据滑体的变形迹象与变形程度可将古滑体分为四个区。对应各区有着不同的变形特征。
- 2) 古滑体的物质组成特征和滑体变形破坏遗迹为滑体复活创造了基础。
- 3) 移民新村修建时的勘察工作量的不足,对古滑体未能查清,致使修建时未对古滑体作必要的防治措施,为古滑体的复活埋下隐患。
- 4) 人类的工程活动改变了古滑体原有的平衡,加之水对滑体的积极诱发作用,致使滑体产生推压变形破坏,从而激发了古滑体的复活。
- 5) 三峡库区在建设过程中,诸如巴东、秭归县城等地在选址时均出现了一定的问题^[2,3],给人们留下了深刻的教训,大河坝古滑坡的复活事故进一步警示人类在进行工程活动时必须按自然规律办事,对地质体给予充分的认识。

参考文献:

- [1] 长江水利委员会重庆勘测研究院.重庆市万州区大河坝滑坡工程地质勘察报告[R].2001.
- [2] 中国岩石力学与工程学会地面岩石工程专业委员会.关于三峡工程库区城镇迁建新址与建设中的部分工作实录[A].三峡库区地质环境暨第二届中日地层环境力学国际学术讨论会论文集[C].北京:煤炭工业出版社,1999.
- [3] 崔政权.巴东县城区主要地质问题暨紧急防治对策[A].三峡库区地质环境暨第二届中日地层环境力学国际学术讨论会论文集[C].北京:煤炭工业出版社,1999.

· 启 事 ·

本刊已加入超星数字图书馆,本刊论文作者将免费成为超星数字图书馆个人会员,由超星数字图书馆发给读书卡。如作者不同意将文章编入数字图书馆,请来稿时声明,本刊将作适当处理。

重庆建筑大学学报编辑部