

长江西陵峡新滩滑坡分析

董邦平

(湖北省西陵峡岩崩调查工作处)

1985年6月12日凌晨3点45分至4点20分,湖北省秭归县新滩镇北岸黄崖地区发生一起严重的堆积层滑动。约3,000万立方米的土石在35分钟内向西南方向滑移,约500万立方米的土石从380米高处剪出,直冲新滩镇。冲入江中约200万立方米,使东西平均400米宽,南北1,700米长,约0.68平方公里内的新滩镇,计有房屋457户、780多亩农田和公路等建筑物破坏罄尽,荡然无存。冲入江中的土石,使江面缩小1/3,激起涌浪高54米,波及上至秭归县城,下至三斗坪共计42公里的江段,击毁、击沉240匹马力以下的机动船13艘,木船64只,船上人员死亡10人,失踪2人。滑坡区内,有居民481户,各类人员共1,371人,由于预报及时,撤离措施果断,无一人伤亡,实属罕见。

我们长期在此工作,现谈谈自己对新滩滑坡的初浅看法。

一、滑坡前新滩的自然概貌

滑坡区位于长江北岸,总的地势为北高南低,沿江地形则为西高东低。西部的黄崖山体为坚硬的二迭系、石炭系灰岩及泥盆系石英砂岩构成的悬崖峭壁,其中在二迭系底部煤系及泥盆系顶部砂页岩夹层处,形成条带状窄小的缓坡。黄崖山体的临江陡壁高达300—450米,长约2公里,由江边起崖壁走向北北东,至姜家坡往北转为近南北向,到广家崖北侧及九盘山附近再转为北北东至北东向。崖顶较为平缓,其高程由九盘山山顶的1,332米降至临江地段的400米,形成向西倾斜的单面山地形。

黄崖山体以东,姜家坡至新滩镇一带,为一平缓的堆积斜坡,呈近东西向的梯形,上部较窄(300米),下部较宽(500—1,000米),平均宽度450米。坡面在纵向上为一平均坡度约23°倾向长江的大斜坡,局部则陡缓不一。其中在临江部位,毛家院前缘(高程300—400米)和姜家坡前后(510—590米),九盘山岩堆(750—910米)等4处的坡度较陡,一般为35°—40°,局部50°—60°,而在新滩镇后缘(200—270米)和毛家院(330—400米)至窝塘坑(620—680米)则为平缓斜坡,一般坡度仅10°—15°。堆积在斜坡下面的基岩为志留系砂岩、页岩。岩石在纵向剖面上陡缓不一,由江边至毛家院以上为中间低、两侧高的槽形,毛家院以下则为东高西低的平缓斜坡。其上广布着由于黄崖山体不断后退崩塌下来的崩坡积物,堆积物厚度为30—40米,个别地段达86米。

由于长期的物理地质作用和人类活动,各阶地均已遭到破坏,在斜坡下部仅见一些阶地遗迹,大致可分出一、二、三级。

一级阶地。在新滩镇一带分布较连续,阶面高程80—90米,高出枯期江水面30余米。堆积

物上部为崩积块石类冲积砂卵石，下部为砂岩、页岩、灰岩碎块石和土，结构较紧密，厚10—30米。

二级阶地。零星分布于岩崩调查处住房的西侧，阶面高程120米左右，堆积物为钙泥质半胶结至胶结的砾石层。砾石成分有灰岩、砂岩、玄武岩、流纹岩、石英岩等，磨圆度好，可见厚度大于2米。

三级阶地。分布于高家岭及测区东侧，阶面高程160—165米。堆积物上部为黄色泥土类和灰岩块石，下部为黄褐色泥土和棕红色粘土，总厚度大于10米（见本刊第5期第4页图4）。

二、滑坡形成的条件及滑动的情况

秭归新滩长江两岸，由于山高谷深，地层软硬相间，断裂构造比较发育，加之崖下采矿活动，岸边稳定性较差，历来就是滑坡、岩崩频发区。据史料记载，1030年和1542年曾分别造成堵江断航21年和82年。

新滩滑坡区地形呈一西陡东缓的凹槽。西侧由鲤鱼山至广家崖一线的陡壁上，建国以来分别于1958、1964、1977、1981和1982年，发生过方量由1,000—200,000立方米的岩崩。滑坡区由于长期接受陡壁崩塌、剥落的碎石泥土的堆积，形成了厚度一般为30—60米的覆盖层。堆积物结构疏松，小坍、小崩时有发生，覆盖层底部的基岩为不透水的砂页岩，在覆盖层不断增厚和地下水的活动作用下，滑坡区上段由广家崖至姜家坡一带，从七十年代以来，即陆续出现开裂、滑移迹象。据长期监测结果，自1982年以来，姜家坡以上，斜坡变形逐渐加剧。1985年5月17日降小到中雨期间，在标高550米以下的西侧沟槽中，曾发生过一次小规模泥石流。6月9日在姜家坡斜坡后缘，呈北东50°—60°的拉裂缝，数量明显增加，并出现下沉现象，其前缘（高程550米）小坍、小滑不断出现，同时滑体内发出“喀喀”的响声。在毛家院C₃监测点以上于高程380—400米一带，出现膨胀，并于当天中午11点40分左右，在600米高程的公路上，有人感觉到有一股热气从后缘方向吹来。同时，滑体东侧亦出现开裂和下沉。6月10日凌晨4点15分，姜家坡前缘，沿高家岭西侧发生了60万立方米的崩塌下滑，其舌部距新滩镇北面约150米，崩前约5分钟（4点10分）并有喷水、涌砂现象（喷水高约8—9米）。此次滑坡，使其下一栋民房向下推移60余米。

6月10日夜间，姜家坡滑体后缘，下沉量达2米，东西两侧裂缝亦出现明显加宽和下沉，有两处公路被错断，同时在620米高程的公路面隆起多处，用T₃经纬仪测得坡上、坡下两个重要测点一天向江中滑移量分别是3米和4米。前缘崩塌现象更加频繁，由窝塘坑至广家崖下（高程650—910米）可听到异常响声，前缘毛家院一带进一步膨胀。6月12日凌晨3点至3点35分，首先在两侧产生震动，然后出现巨大响声，约10分钟后，随着东侧的一声震响，即3点45分左右，发生了惊天动地的整体性大滑动，约5分钟内，从姜家坡以上冲出土石约500万立方米，其集中的一股沿西侧沟槽直冲入江，形成了约90米长的前舌，体积约200万立方米。其余堆积在西侧沟中和覆盖于姜家坡下毛家院一带，少部分冲向东南坡下。其滑坡前冲距离200—400米不等，后缘有40—50米高的座落壁。在上部滑体的猛烈冲击和推压下，使姜家坡以下约1,700万立方米的土石绝大部分产生滑移、解体，并明显地分为东西中三部作不同规模 and 不同情况的滑动变形。西部在 original 高家岭以西，滑动变形最为强烈。除上述形成滑舌冲入江中外，还形成了高差10—20米的沟岭，西缘普遍出现有10—30米高的座落壁；东部变形亦较强烈，整体推移，造成滑体东缘长数百

米，高3—8米的“翻边埂”，然后下沉，形成深度达10米的凹槽和伸入江中的另一滑舌——入江宽度70米，方量50余万立方米；中部破坏相对较轻，滑移速度亦较慢，形成众多裂缝、台阶，原地面外观依稀可见。在被摧毁的废墟中，尚有两处残屋不倒。以原岩崩调查处的房屋为标志，用仪器测得在20多小时后，向长江滑移水平距离为82.5米，铅直距离为18米，概算中部入江的土石约30万立方米。

总之，此次新滩滑坡，是一个堆积层滑坡，属整体滑移性质。滑坡范围，北起广家崖脚下，南至新滩镇，上下缘高程由910—70米；南北方向长约1,700米，东西宽平均400米，面积约0.68平方公里，堆积层平均厚度45米。根据滑动表现特征推测，这次大规模滑动的主要滑床是基岩面，滑体总方量约3,000万立方米。滑坡体在空间上可分上、下两段，滑坡作用过程在时间上亦可分为前后两个阶段：前一阶段主要是姜家坡以上的上段滑体130万立方米作突发性的快速滑动；后一阶段主要是毛家院至新滩镇的下段滑体，分东西中三部分作不等速滑移。总计入江土石量约200万立方米。其滑动方向上段为南东，至下段则转为南西，形成5个明显的平台。

三、滑坡的发展趋势

（一）大滑动后几天内的变化情况。由于大规模的强烈活动，毁掉了滑体内所有的监测点，嗣后临时设的监测点，所测的情况为：

1、以原岩崩调查处的残房为标志，从6月13—14日外移6米，14—15日外移约2米。以后变化逐渐缓慢。

2、为了进一步监测滑坡体的变化，确保安全通航，于7月22日，在滑坡体上重新布置了13个监测点。上部测点为 T_1-T_7 ，下部测点为 X_1-X_6 ，使用 T_3 经纬仪，以前方交会（Ⅳ等）的办法，每天测一次，以监视滑坡体的变化情况。从重新布点的7月22日至10月14日止，这一个多月没有明显的变化。

（二）今后发展的趋势

1、姜家坡以上的上段滑体，在6月12日大暴发过程中，滑出量约占滑体土石量1,300万立方米的40%左右，其自重荷载已大大减小，地形坡度也有明显减缓。据观测结果分析，自6月12日以来，后缘未出现明显而持续的变化，是处于新的、相对平衡的内部调整过程中；7月22日后，基本稳定下来。在无特异的情况下（如特大的暴雨、地震等），再次发生上100万立方米的大规模崩滑的可能性不大，但其前缘由于地面坡度较陡，加以地面结构疏松，故在大暴雨期间，再次发生数万立方米乃至数十万立方米崩塌的可能性仍然存在。

2、毛家院以下至原新滩镇的下段滑体，堆积物一般厚度在30米以上。经过这次大滑动后，结构更加松散，且其上部又增加了几百万立方米的荷载，使平衡状态受到破坏。同时由于其滑面低于长江水面，前缘舌部在江水的不断冲刷下，当会出现牵引式下滑。目前下段滑体的总方量约2,000万立方米，雨季仍有可能出现较大规模的滑动，其入江最大方量有可能会超过本次规模。其活动方式，在一般情况下预计主要以沿东西两侧凹槽出现塑性滑坡或泥石流为主，遇特大暴雨或地震，中部滑体可能发生大规模的整体下滑。两者都可能给航运造成危害，甚至堵江断航的可能性也不能排除。

3、值得注意的问题是：

（1）南岸链子岩0—7号裂缝，近几年来变化速率加快。一旦失稳，崩塌体堆积于猴子岭斜

坡，导致斜坡下滑，入江土石的涌浪，拍打到新滩滑坡体，引起新滩滑坡体的再次下滑，受两边夹击，造成堵江截流的可能性是存在的。

(2) 在广家崖1,050米高处，有一条长223.5米的裂缝，被该裂缝切割的危岩体约80万立方米。6月12日大滑坡后，我们再次踏勘，裂缝有张开、下沉的迹象。6月26日布设了观测点7个，到7月11日裂缝向东延伸了0.5米，最大下沉为9厘米，水平位移8厘米；到8月21日变化减慢。但80万立方米危岩体是贴在陡壁（坡度近90°）上的。一旦遇到大雨、暴雨、地震，80万立方米危岩体就会从200多米高的陡壁上凌空而下，直扑新滩滑坡后缘或东侧的新龙四组的民房，造成滑坡体的再次滑动或东侧的堆积体的滑移，影响到新龙四组农民的生命财产及长江航运的安全。

新滩南北两岸危险区都受到两个活动的仙女山断层和九湾溪断层的控制，受着未来Ⅴ级以上地震的影响，应引起高度重视。

四、今后工作的建议

1、鉴于新滩滑坡目前尚未完全达到新的平衡状态，仍存在危险。为此，应尽快配备新的仪器装备，采取先进观测手段来监测滑坡体，同时要加强对广家崖和南岸链子崖的监测。

2、对滑坡区进行全面的地形测量和地区勘察，以便详细掌握研究滑坡的变形情况和滑落介质的边界条件，借以进一步判断其不同部位的稳定情况和发展趋势，并为下一步提出合理的防范措施提供依据。

3、建议在滑坡逐渐稳定、土石稍为密实(经过今年雨季)后，采取以排水为主的整治措施，以增加其稳定性。鉴于滑坡体西侧沟槽切割较深，西面陡崖（壁）在雨季跌水、渗水现象较严重，建议尽早首先在西壁下部由北而南设置纵向拦水沟，以削减外围地表水和地下水渗入滑体。

4、建议禁止所有在广家崖至鲤鱼山底下的采煤活动，以减少由于地下采掘，破坏崖坡稳定性，引起岩崩的人为因素。

5、在新滩南北两岸险情未解除前，要加强监测，及时掌握滑坡动态，做到及时报警，并采取有效的防范措施，以确保人民的生命财产及航运安全。

（上接第23页）

1、各级党政领导要象重视发展旱作农业、环境保护、国土整治那样重视水土保持工作，组织有关部门和专家学者制定长期发展战略，把水土保持作为一项长远的基本国策，并适当增加对此项事业的投资。

2、划定各级人民政府水土保持委员会职权范围，按照干部“四化”的要求从农林水牧等部门抽调精干的专业人员，充实各级水土保持委员会办公室，使其真正成为有效的办事机构。

3、具体地考察国外水土保持立法工作，结合我国国情，使水土保持立法逐步趋于完善。

4、布局合理地、分期分批地建立和完善高等和中等水土保持专业院校和科研机构，培养专业人材。对现有人员进行技术考核和轮训，搞好在职提高。对确实不能胜任现职工作的人员，宜安排适合其自身特点的工作，应允许人才的合理流动。

5、建议各级行政、业务部门从现在起层层抓好各类改革试点，搞好调查研究，不断总结改革工作的新鲜经验，因地制宜地推广实行。