

土壤加速侵蚀危及山体的稳定性

农水工程富集地下水诱发滑坡

刘海峰 杨万宏

(甘肃省水利厅水土保持局)

1983年3月7日下午5时46分,甘肃省东乡族自治县境内的洒勒山主体产生滑坡,给当地少数民族兄弟造成了极大的损失,引起了国内外的关注。党和政府对此十分关怀和重视,采取了一系列措施。同时,为了科学地总结其经验教训,甘肃省科委已重点组织了专业考察和讨论。在考察和讨论中,我们亦初步形成了几点看法。

一、前进道路上的曲折

在全国范围内,东乡族为甘肃特有的少数民族,集中居住在临夏回族自治州的几个县里,其中近百分之七十居住在东乡县境内。东乡族信奉伊斯兰教,有自己的语言。由于历代推行大汉族主义的反动统治,他们生活在极端困难的环境里。解放后,在中国共产党正确的民族政策指引下,在政治上获得了民族区域自治权,同其它民族一样享有完全平等的各种权利;经济也有了较大发展,生活水平有了提高;特别是本民族人口从10多万增加到20多万,欣欣向荣。东乡族自治县1949—1978年,粮食亩产由92斤提高到223斤,粮食总产由2,318万斤提高到7,856万斤;有效灌溉水地由4千亩增到7.2万亩,其中保灌面积6.13万亩;水平梯田和条田13.33万亩;社社通了公路,机械化和电气化装备从无到有,逐步发展。其中果园公社及其宗罗大队,由于以水利为中心的农业基本建设取得显著成效,是生产、生活水平提高较快的社队之一。然而,正当他们在党的十一届三中全会以来的正确路线和十二大制定的宏伟目标的指导下,满怀信心建设家乡,创造美好生活的时候,洒勒山迅猛的滑坡使果园公社宗罗大队的新庄、苦顺、洒勒等生产队蒙受了异常沉痛的灾难,摧毁和掩埋70余户的全部房屋(包括新庄的全部以及洒勒幸存的4户和苦顺幸存的几户之外的部分)、小Ⅱ型水库1座、农田3,000多亩……死亡220多人,约占三个生产队总人口的40%。但是,活下来的东乡族兄弟并没有被自然征服,他们在国家和人民的支援下,总结了经验教训,又投入了重建家园的斗争。

二、探讨滑坡的成因

省内外不少单位,着重从地质角度对滑坡成因进行了考察分析,提供了不少有价值的成果。但是,在科学技术飞跃发展,人类活动异常频繁、量大面广的当代,如此规模的地质现象,其原因必然是综合性的多因子组合,只不过有主要的与次要的、直接的与间接的等等不同层次、不同程度上的差异罢了。就以人类活动对这次滑坡的影响来看,我们

认为比较明显的也有两个方面：

1、破坏植被，导致水土加速侵蚀，危及了山体的稳定性。据《汉书》地理志记载：

“天水、陇西山多林木，民以板为室屋”，这正指的是现在甘肃中部地区的东南部一带，包括洮河中下游的东乡族自治县。明代中叶（1480年）永泰城（今景泰县红水堡）铭，称这一带山岭“广袤千八百里，东抵声靖，西跨庄凉，北界沙漠，南滨临巩。其间崇岗隐天，森林蔽日，华实之毛，衣食自出，林麓之饶，何物不有，夷言米哈，田猎飞走”，可见五百年前后一段时间里……南至临洮、陇西这一带森林遮天蔽日，没有什么水土流失。东乡县是解放前后从临洮、广河等县划分出来而新建立的，同临洮县隔河相望，历史资料中有关洮河流域资源的记载，自然都包括东乡县在内。洒勒山一带的群众也反映，几百年前这里都是森林，后来逐步变成了今日的光山秃岭，水土流失日益加重。如今还常常挖掘出树木的残骸，我们亦曾目睹过群众用出土云杉木制造的桌子。可见森林植被破坏之后，水土流失代替森林而成为当地生态环境的主导因子。严重的水土流失以溯源侵蚀、下切及侧蚀等方式切割地面，镂刻出陡坡悬崖、深沟大壑、陷穴溶洞等多种形态的地貌，残梁孤丘林立，沟壑纵横，支离破碎，破坏了原有的完整性和稳定性；一旦遇到别的因素诱发，常常出现滑坡、崩塌、泻溜等侵蚀现象。洒勒山所在的那勒寺河流域属洮河下游的二级支流，处于严重水土流失范围内，年冲刷模数4,000—10,000吨/平方公里。河水流量每年变化在每秒0.22—400立方米之间，冲刷河岸，形成蛇曲河床，紧逼洒勒山脚。这次的主滑带正处在那勒寺河岸两条一级侵蚀沟之间，后部坡度约在30—50°以上，高差300余米，2,283米高程的山头被削掉了。上述过程可以简单归纳为：毁坏植被→水土流失→失去平衡^{地下水增多}→滑坡。

至于森林树木固持土壤的作用，也可以从滑坡现场找到证据。唯一残存的Ⅱ级台地咀子的东端，有一段约30米长的土坎，其上横向人工栽植着7、8棵高5—6米的柳树。由于它们的保护作用，土坎虽已被推动并产生了裂缝，但仍基本维持着原状；坎内的一段纵向土墙虽已断裂，但未坍塌。类似现象在Ⅲ级台地西缘，以及西部幸存房屋跟前的沟边、土坎上都反映得十分突出。再则，有的树木虽然位移了几百米，可仍然直立着，所固持的小片地面亦维持整体原状；反之则土层被搅动得很乱。据悉，四川从1981年大量滑坡的调查中，也发现森林对防治滑坡的显著作用。

2、水利工程增加了地下水的补给量，诱发了滑坡。

1970年以来，人工裁弯取直了河道（相应抬高了水位），修建了两座水库，两座塘坝和引水渠（未衬砌）横穿村庄而过，河滩变成了水地，还提水灌溉Ⅱ级台地以上的条田梯田。上述这些工程设施从东南西三面呈弧形包围、覆盖着滑坡体，它们对于地下水补给的程度和所处的地位虽不可能完全相同，但由于黄土的湿陷性、垂直节理发育、渗透性强以及埋藏的部分砂砾层，加之超量灌溉等原因，在渗透性差的第三系基岩之上，较多地增加了地下水，降低了交界面的抗剪强度，形成一个滑动面，则是确定无疑、认识一致的。这种现象在黄土高原也是比较普遍存在的。老乡们反映，1970年以后后山发现裂缝，这种偶合看来也是有其内在联系的。

三、重建家园和区域整治问题

滑坡灾害造成了很大损失，同时又应该从痛苦中总结经验教训，提高同自然斗争的

水平，客观上造成了一片比较平缓的土地。这就是灾害的两重性，也就是人们在改造自然过程中得与失的辩证法。改造自然的得和失的关键是正确的理解、认识和利用自然规律，讲究经济的和生态的效果。按客观规律办事的原则，亦应贯彻到救灾和生产建设中去。

1、慎重搞好几项生活、生产设施的恢复

在某种范围和程度上说，自然灾害是可怕的，但同时又是可认识的，因此也是有办法对付的。我们不同意灾后消极的退让、转移，也不主张硬性对抗滑坡的盲动，而应采取对自然资源积极利用的适应性战略，重要建筑物绕避险区险段和其它可行的预防手段。例如，由于疏松黄土的湿陷性和有一个稳定过程，房屋以选择二三个地基较稳固（如现存的Ⅰ级台地）的地点分散建设，比目前在主滑体上集中进行是否妥当些？便道以能通行汽车即可，不宜像目前那样费很大力量急于恢复公路；对滑坡体和覆盖体，近一二年宜根据土质和陡缓程度选择块片进行平整，采用喷灌，先行利用。同时制定一个总体规划，以指导长远建设。

关于水利工程是个比较复杂的问题，怎么办呢？由于洒勒山下两座水库的修建，发展了几千亩水地，取得了显著的增产效果，改变了全社的贫困面貌。同时也促成了这次滑坡，造成了损失。两相权衡之下，经济上（人的伤亡本来是可减免的）“得”是大的（待有条件时可以将得失算细帐），“失”也不是绝对的，只要科学地进行建设、管理和使用，加上对灾害的预测预报，就可以做到趋利避害（或减害），保障得大于失。因此，水利的恢复和建设要在总结经验教训、提高科学技术水平的基础上，积极慎重地进行。当前，加高王家水库增加蓄水量，衬砌渠道减少损耗，以弥补因九二水库失效后用水量之不足，并有加强沿途山体稳定性的作用，应该尽快开始施工。但是，渠道衬砌似宜在九二水库的老渠道上进行。这样虽比在王家水库新开自流渠道（原来无渠道）要提高水位7—8米，每亩约增支电费2元左右，但工程投资省，见效快，控制面积大，特别是质量有保证，综合效果还是合算的。

此外，为了保证安全、避免新的灾害，河道、山上的危方应作处理，并疏通洪水道路。

2、整治那勒寺河流域

我国少数民族地区虽然比过去有了较大发展，但一般情况下经济、文化仍较落后，自然条件也有其特殊性，需要根据国土整治的要求，注重研究发挥地区优势。从整体看，东乡全县较为高寒，山大沟深，水土流失严重，特别是滑坡活跃。生态环境除与当地的社会活动有矛盾之外，还直接威胁着国家重要水电工程—刘家峡水库的运行与寿命。另一方面，这个县降水量不少，一般在500毫米左右，每人平均土地10多亩，结合历史沿革和民族传统，大量种草造林，重点发展牧业、林业和多种经营，在河川区发展农业和经济果木，既符合这里的自然、经济和社会发展规律，也符合国家的整体利益。

洒勒山所在的那勒寺河流域，集中居住着东乡民族，面积约400平方公里，占全县总面积的四分之一，且自然条件具有代表性。尤其是以洒勒山为中心，那勒寺以下（左岸）长约21公里的范围内，老滑坡体遍布，新滑坡处于活跃期，对生产、生活威胁很大，亟待采取对策。全流域是一个有机整体，如若作为甘肃省国土整治的一个单元，是必要而有意义的。为此，建议省、州、县创造条件，结合“两西”建设，在该流域进行国土资源的考察、开发、利用、治理和保护的多学科综合研究，进行国（下转第33页）

关于滑坡壁地层出露问题。现滑壁表面全为黄土，但从堆积体中发现有新第三系（ N_2 ）粘土岩和中更新统（ Q_2 ）石质黄土碎块。后者分布位置较高（平台南缘坡角处）约2,010米。说明滑壁是由黄土、石质黄土和粘土岩组成。根据堆积物不同物质分布高度和范围，以及波谱曲线初步分析，这次滑动主要在松散介质（黄土）中运动。因此，初步推测滑壁主要是由黄土组成，其底面高程2,160米，石质黄土高程2,075米以下为粘土岩，属切层—顺层滑坡。

关于滑床出口东、西边界问题。据现场调查，西界在原洒勒清真寺附近，原因是清真寺向南西位移仅20米左右，地形抬高约9米，原始地面保留完整。它受滑体下滑时侧向压力推、挤而造成，因此说明清真寺处于滑床西侧边缘。在东侧九二水库西Ⅰ级阶地咀未动。原苦顺与九二水库之间（原公路附近）经开挖，发现未动的原始地面（标高为1,993米），充分说明东侧滑坡界线在该点以西。

关于前缘第三系地层翻卷的问题。由于滑体下滑能量大、速度快，在原河滩中由于地形向南缓缓升高，滑体受阻而将河滩的淤泥质亚粘土等（约4米厚）及下部粘土岩卷出。

综上所述，洒勒山滑坡属大型、高速切层—顺层、推移式、超稳定型的滑坡。它是在古、老滑坡基础上进一步发展而成的，构造是控制因素，水、土体重量是这次滑坡形成的决定因素。从滑坡坡形来看，推测滑坡床最深处约125米，出口在Ⅰ级阶地第四系和第三系地层接触面上，其外形具有滑坡特定的形态外，也含有原始地形的特征。

滑坡堆积物质地松散，厚度大，故不宜在此进行居民点的建设，以免日久造成破坏。

黄土地区滑坡发育，对高陡边坡和居民点密集的地段，应加强科普宣传与山体稳定的监测、预报工作，以防滑坡的突然袭击。

（上接第49页）土整治的试点，并为国土整治和少数民族地区的开发积累经验。其中，当务之急是搞好滑坡灾害的研究和预报工作。据调查了解，不仅洒勒山滑坡的残余部分尚不稳定，而且下游果园公社和水管所等住地的后山，也产生了裂缝和错动，距离达几十厘米。甘肃省庄浪县大庄公社的滑坡灾害是有名的，当地叫“走山”，他们在防治方面取得了一些经验。例如该社的杨湾五队1975年9月发现山体产生裂缝后，便积极采取造林种草、修水平梯田、建设连环涝池等防止地表水汇集并流入裂缝，几年来山体一直没有再活动；还有的采取垫填并夯实的办法对付裂缝，效果也很好。洒勒山的裂缝已产生多年，近二年发展较快，今年以来还发现窑洞、水窖变形，畜禽不安宁，夜深人静听到山啸。情况的恶化，已引起县社领导机关的重视。3月4日开了动员会，疏散工作也在进行，但是由于对时间和规模仍然估计不足以及部分群众的侥幸心理和迷信思想，扩大了灾情。这同时又表明，滑坡是可以预测预报甚至是可以防治的，经验教训也是深刻而沉痛的。只是需要专业人员、专门机构同群众结合，对滑坡的发生、发展和分布规律，防治或缓解措施，观测、预报技术及组织办法等等，进行系统的研究和提高，并普及到群众中去，使之成为群众自觉地向自然斗争的有力武器，从必然王国里获得更多的自由。