

秦岭山区重力侵蚀的成因、危害和防治

华 耀 荣

(陕西省水土保持局)

秦岭山脉东起河南，横穿陕西，西至甘肃，长约300公里，宽约100—120公里，属土石山区。由于地质构造特殊，岩石破碎，土质疏松，大断层多，自古就有“山崩堵江”、“地移掩村”的历史记载和“蛟龙出山”的离奇传说。这些记载与传说的事实，就是我们现在所谓的泻溜、滑坡、崩塌、走山等重力侵蚀和泥石流灾害。古时的泥石流我们没有体会。1981年秋的泥石流，仅略阳、宁强、勉县、留坝、凤县、太白等六县统计，发生2.5万多处，大者流走土石几百万立方米，小者也有数万立方米，其危害之大，情景之惨，真是令人目不忍睹。

级政府统一安排，协调林业、商业、外贸部门的矛盾，及早纠正一些地方木耳、天麻、木炭等过量生产，耗费木材的现象；三要特别珍惜农地，保护土壤资源。陕南坡耕地占农田70%以上，土层很薄，数量有限，几百年形成的土壤因为水土流失可以毁于一旦，而川道平坝农田已基本挖掘殆尽，目前已出现耕地有减无增的趋向，况且随着人口增长，粮食供需矛盾越来越尖锐，所以保护土壤资源是百年大计的当务之急。

3、保持水土，减免洪水灾害，必须使山区水土保持、江河干支流水库和下游两岸堤防工程三者紧密配合，缺一不可。江河滔滔洪水，是汇集山区广大坡面和千沟万壑的暴雨径流而来。陕南山丘占95%，所以加强坡面和沟壑治理，修梯田、打坝堰、植乔灌、种牧草等就地拦蓄雨水，减轻土壤侵蚀，是免除洪灾的根本。但是广大山区的治理，量大面宽，全部消除几千年遗留下来的水土流失，要有一个相当长的过程，加之面上拦蓄也有一定的限度。对于拦蓄不了的径流，就要依赖江河干支流水库工程的拦蓄调节，对于大的洪水尤其要依靠骨干水库。此外还要有坚固的堤防工程和畅通无阻的过水断面，才可保障平原的安全。如1981年8月22日汉江流经汉中的最大洪峰8,669秒立方米，因水毁河堤19.23公里，而造成汉中地区和市郊农田屋舍的淹没灾害，超过了1949年12,800秒立方米的危害。按流量来说，应在堤防允许防卫范围以内，但因堤防质量不高和盲目与河争地造田而失事。汉江勉县至洋县区间，河床宽度由建国初期的800、1200、1600米，缩窄到现在的400、600、800米，宣泄不畅。汉江干流按照规划应修堤防252公里，30多年来只修83.8公里，沿河两岸缺乏屏障，造成灾害，教训深刻。所以只有利用面上水土保持措施就地蓄水保土，干流水库拦洪滞洪和下游堤防防洪排洪结合起来，对坡、沟、川进行综合治理，对洪水进行蓄、拦、排的方略才能防患于未然。如果单纯强调森林或水利工程的效益，不作宏观治理的部署，顾此失彼，都是片面的，应该引以为戒。

秦岭山区重力侵蚀的危害

(一) 压死人畜，毁坏房屋。秦岭山高坡陡，人民居住大多傍山临岩，一旦山崩坡垮，危害严重；若发生在漆黑深夜，为害更大。历史记有明正德二年（公元1507年）五（6）月，略阳天雨，高家山崩，压死190余人。1981年8月23日晚10时，宁强县桑树湾公社星火大队的石家坡滑塌下来，塌方31万立方米。庞大的泥石流，吼声震天，势如瀑布，冲下河沟，又射到对面山上，喷高158米，宽170米，泥浆流长500多米，在高200米处住着范华银兄弟三家和来客等14人，全被崩山压死，深埋于土石之中。留坝县狮子坝公社官房子大队支书杨宗云，突然发现房后大山裂缝，呼隆一声巨响，四间瓦房全被泥石流吞没了。勉县长沟河公社民主四队，9月4日天还未亮，发生了大滑坡70万立方米，全村18户就有13户受灾。仅秦岭西部1981年重力侵蚀灾害，毁房1.6万多间，塌死一百多人，占这次因灾死亡人数的46%。由此可知，重力侵蚀是秦岭山区一大自然灾害。

(二) 淹没农田，摧毁工程。秦岭山区石厚土薄，大多农田都在山坡上，沟内土地本来就很少。但每遇暴雨，泻溜、滑坡、泥石流一涌而来，山上的旱地被毁或山下的水田被压，有时两地俱伤。清乾隆三年（1738年）六（7）月，镇安楼子石一带出蛟，冲毁邑中田亩。商县黑山区太山大队1978年9月一次滑塌，压埋一沟两岸所有川地。仅1981年8月，凤县河口公社发生泥石流多起，淹没川地3,292亩，摧毁梯田3,741亩。宁强茅坝河公社小河大队，同年垮山三处，毁田埋地513亩，造成了无地可耕的悲惨情景。太白县共有梯田11,900亩，因滑坡、垮山毁掉6,300亩，占总数的一半以上。人畜用水工程34处，被垮山摧毁的就有29处。如果象这样滑塌下去，整个秦岭山区农民将无地耕种，生活将无来源。

(三) 阻碍交通，中断运输。秦岭山区群峰林立，道路艰险。唐时就有“青泥河盘盘，百步九折紫山峦”的诗文写照。现在虽修有公路，但大多盘山越岭，临岩靠水，本来行车就不方便，若遇到暴雨霖雨，困难更多，特别是崩塌、滑坡、走山、泥石流所造成的交通阻塞，中断行车，或多或少年年都有。1959年元月宝成铁路发生一次滑坡，拥有30万立方米的土体瞬间滑下，将铁路钢轨推到百米以外，使河水断流，火车停运。1981年8月汉中地区连降暴雨，造成宝成、宝天、阳安铁路，相继停车。最惨的是宝成铁路的宝鸡至广元段，发生重大灾害158处，因崩塌滑溜的就有92处，大量泥石流压在路面上的就有35处，损失严重的就有13个站，有八辆列车被泥石流埋没，有14辆货车被推进嘉陵江激流，中断行车达两月之久。铁路如此，公路亦不例外。汉中地区因崩塌、泻溜的影响，就有23条公路干线受阻（如联系四川的川汉公路，通往湖北的汉白公路，接连关中的宝汉、周洋公路等），严重阻碍了省区的客运往来和物资交流。这不仅给当地工农业生产带来了巨大损失，而且也给国家增加了额外负担。

秦岭山区重力侵蚀的原因分析

一切事物的变化，内因是决定的因素，外因是条件，外因必须通过内因而起作用。重力侵蚀也是这个道理。秦岭的地质多由花岗岩、片岩、千枚岩等不透水的基岩组成。

主要在逆掩断层带上盘破碎岩石中易受风化，使上盘破碎的白垩系岩层逐渐剥落，露出了侏罗系煤质地层。在这些风化残积层上，堆积了不同成因的各种类型的粘质土。由于第四纪以来气候变暖，植物繁盛，因而在堆积层本身及其与煤系地层的接触带中，含有较多的有机质。有机质本身吸水性强，加之山高水高，裂隙多，残积层的水分下渗，聚集在不透水的粘土上部；当达到饱和时，就会使粘土表面发生软化。尤其丰富的地下水，常沿着风化层带及断层循环，浸润滑动面，这是造成滑坡、崩塌、走山十分活跃的内在因素。

秦岭的地势、地质本来就孕育着以滑坡为主的重力侵蚀的潜在危险。由于重力作用，促使岩石土体位移，一旦在其它外营力作用下，无疑地会加速它们的发生和发展。从历史与现实分析，降雨强度大，持续时间长，雨水和地下水通过裂缝、断层带进入滑体，是促进滑坡的主要外因。最有说服力的是在“走蛟”前山吼谷鸣，宣泄大量的水沙进入河道，说明在岩层中，由地表水的不断下渗，断层又阻塞了水流的出路，使水位壅高；加之下部承压水的作用，又增加了滑坡的动水压力和静水压力；地上水与地下水的交互作用，就使得土崩山裂。这在唐永昌元年（公元698年），陕西省华州南部山坡滑动，位移数百步，截断水的出路，赤水镇变成了湖泊，就是一个例证。渭南下肖底村1958年9月10日连续降雨20天，于10月11日晨，发生了约300亩面积的滑坡，滑动约12小时，小滑动持续了4天之久。1981年7—8月，汉中连续降雨40多天，总雨量达400—500毫米，造成了骇人听闻的垮坡、走山等重力侵蚀。仅勉县一县就发生滑塌885起，危及2,191户。滑坡、走山，多在霖雨季节，说明集中的多雨是促成位移的主要外来因素。

秦岭群峰高矗，岩势陡峻，一般海拔在1,500—3,000米之间，最高的太白山为3,767米。关中平原和汉中盆地与秦岭相对高差约在1,000—2,000多米，自然坡度很陡，大多在35°以上，悬崖峭壁到处可见。覆盖在基岩上面的土层，因经年累月的水蚀、风吹或散落而堆积在坡脚和河流一边，逼使流水不断冲刷掏蚀彼岸。特别是随着建设的发展，修路采矿、开山劈石，人为的制造陡坡，使不少土体的边坡超过了休止角，甚至下部悬空，丧失了支撑能力，因而引起崩塌。宝成铁路严重塌方就是一个引人注目的事例。同时也由于十年动乱，不按自然规律办事，在秦岭山区也强调“以粮为纲”，大量毁林开荒。据不完全统计，仅汉中地区30年来垦荒扩种面积在200万亩以上。由于森林植被毁坏，大片土地裸露，土壤失去固结能力，泻溜、浅层滑坡随之加剧。据宁强县大安区观察，小块滑坡多发生在无林草被覆地带。1981年8月暴雨中，该县农田滑坡在100亩以上的就有23处，其它各地在农耕地中的泻溜、滑坡、崩塌也很严重。这些加剧重力侵蚀的人为因素是外因中的一个主要因素。

地震虽未在这次秦岭大量滑坡起主导作用，但从历史记载和传说，它也是秦岭山区重力侵蚀的一个外因。因为秦岭系新生代产物，断裂褶皱相当发育，挤压现象甚为明显，目前还处于继续强烈上升阶段，活动比较频繁。根据记载，发生在秦岭里的大地震有唐贞元四年（788年）三月八日，安康6.5级地震；唐贞元九年（793年）五月二十七日，渭南华州6级地震；明成化二十三年（1489年）八月十日临潼6.25级地震；民国九年甘肃发生的毁灭性大地震。这些地震都加速了秦岭山区的崩塌、滑坡、走山的大

量发生。渭南县南坡村大王镇黄土梁顶部原有个大庙，由于地震引起滑坡，庙里的房屋和大钟一块滑到坡脚。因此遭地震时，要特别提防泻溜、滑坡、崩塌、走山给人们带来的灾害。

重力侵蚀的防治

通过调查，分析出泻溜、滑坡、崩塌、走山等重力侵蚀，发生的原因是错综复杂的，有的是相互促进，彼此关联，因此必须根据不同因素，因地制宜地采取多种措施予以防治，把灾害减少到最小程度：

(一) 观测重力侵蚀发生前的迹象。泻溜、滑坡、崩塌、走山在即将发生前，都会产生某种征兆。如山坡之间出现了低洼缓坡地段，其上部显露出环谷、弧形陡坎，或环形裂缝，坡面地形起伏，有错台、鼓丘及水泉湿地等现象。沿河两岸的堆积物使河水拐弯改道，或两岸地形不对称，主流流向反常等。在岸坡陡壁斜坡露头处，发现土石层位出现重叠倒置，或因滑动关系将某一地层推走而使延伸方向上层位缺失、不连续或高程突变。只要观察到某一迹象，就须综合分析，如确系某种重力侵蚀，就要固定专人，昼夜值班，观测发展情况。一遇险情，若有人畜房屋财产的立即动员搬迁，保证安全。

(二) 回避在重力侵蚀潜在区进行基建。重力侵蚀这一自然灾害，在现有科学技术的条件下，有些是人力难以抗御的。巨大的滑坡，可以将几搂粗的大树推走数里，几十吨的岩石推上山坡。如果在地形地质复杂的地区开挖不当，都会引起古老泻溜、滑坡、崩塌、走山的复活，或产生新的重力侵蚀。因而必须在有重力侵蚀潜在危险的地区严禁动土以建设厂矿、新修水利、安排军事设施、兴修公路和铁路。社员的居民点和小型建设，都应布置在安全地带，回避危险，以防止国家的和个人的财产遭受不必要的损失。

(三) 积极对重力侵蚀予以整治。根据秦岭地质的特点和重力侵蚀的性质，是地下水起主导作用的滑坡，整治时采取：

- 1、在可能发生的边界以外，不少于5米处，兴修撇水槽或环形截水沟，截断地表补给水；
- 2、一面在危险区设置树枝状的排水系统，以免本区径流下渗，加多滑体的水分；
- 3、在地下水露头和在土壤中形成坍塌之处，顺滑体移动方向开挖支撑盲沟，或借助勘探钻孔群穿透滑床一隔水层转移到下伏另一较强的透水层，以便将滑体内的水疏干，减免滑动。

对于重力起主导作用的滑体，具有上陡下缓的滑动面，通过滑坡推力计算出各个滑动面的滑坡推力，可分别采取逐级修台，减缓坡度，或借用植树造林，浆砌石块，护坡固根，使滑体上部减重和下部反压，达到滑体的力学平衡，即可保持稳定，减免滑坡。总之，不论那种重力侵蚀，都必须掌握其发生发展规律，根据性质，采用排、植、护等单项治理，也可排、植、护同时并举，使其稳定，防止泥石流的产生。

(上接第27页) 许许多多的大石头。现有堤防已经破坏，河床普遍抬高，对来年防洪威胁极大，因此，必须抓紧整治。我们

建议利用沟谷里的大石头修谷坊、筑坝淤地。同时，还要加固水库、修复梯田和整治河道，确保防洪安全。