

内部资料
注意保存

西藏自治区隆子县六 联公社滑坡调查报告

中国科学院

青藏高原综合科学考察队

一九七五年七月

内部资料

注意保存

*
* 西 藏 自 治 区 *
*
* 隆子县六联公社滑坡调查报告 *
*

中国科学院青藏高原综合科学考察队

一九七五年七月

参加本专题考察的单位和人员

四川省地理研究所：

卢金桢、陈自生

湖南省机电工程局：

彭锡镜

隆子县加玉区：

平措

在全国蓬勃高涨的学习无产阶级专政理论的热潮中，遵照西藏自治区藏革发（75）7号文件要求，我们于五至七月对隆子县六联公社的滑坡进行了考察。

考察工作的内容有：

1. 六联公社滑坡区1：2000地形图测绘；

2. 地质、地貌、滑坡填图；

3. 公社所在地、四队主要农田、住宅区（48号）滑坡边界裂缝简易位移观测；

4. 进行滑坡、地震基本知识宣传。

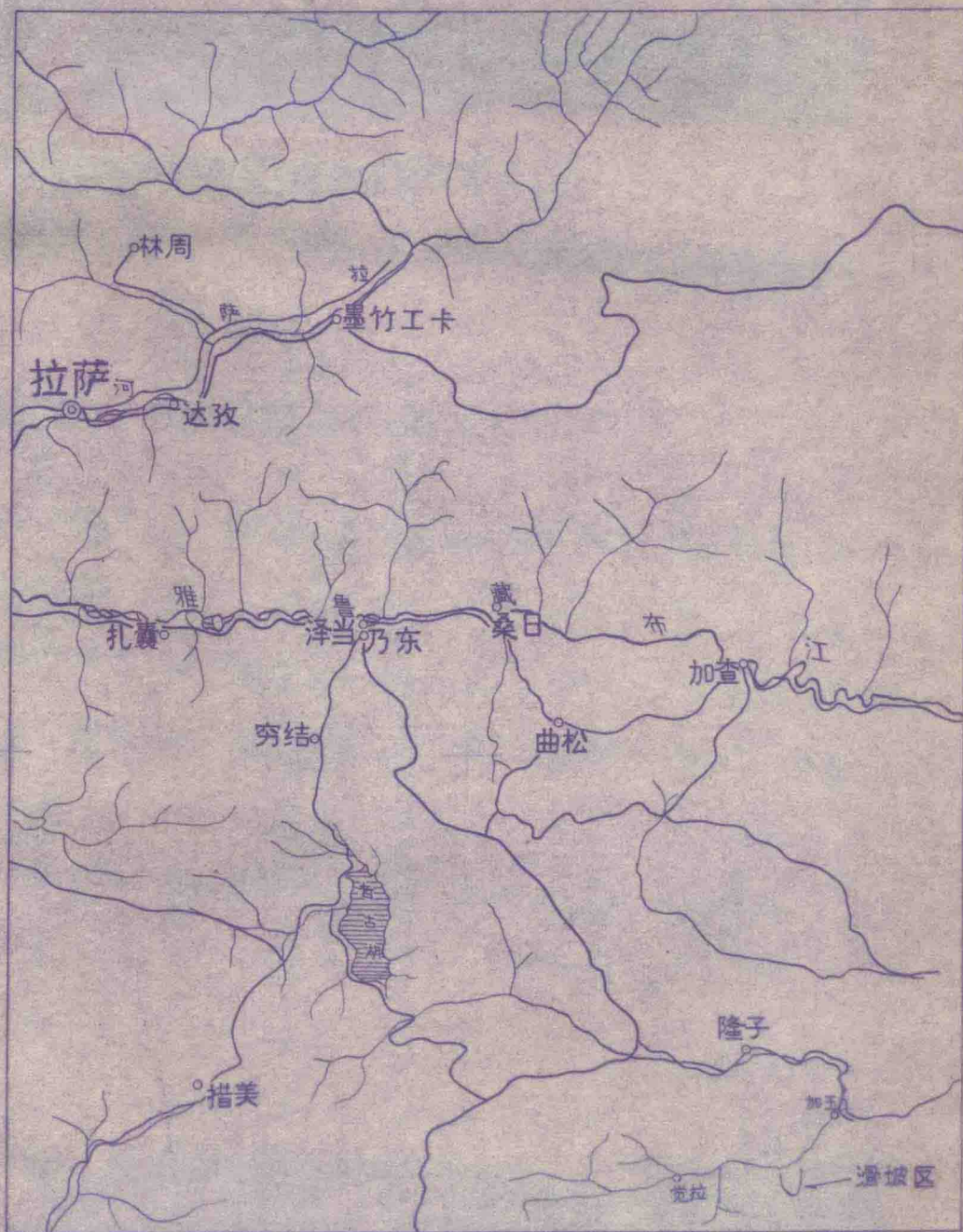
通过这些工作使我们对六联公社滑坡的基本情况、发生原因、运动特征和发展趋势有了初步的认识，提出了防治意见。

一、六联公社滑坡基本情况：

喜马拉雅山腹地的六联公社位于加玉区西南20公里，北距隆子县城25公里处（图一），公社所在地系南雄曲河谷三级台地，高距河床以上320米。

六联公社的滑坡系指公社所在地、四队主要住宅区周围面积约

1.5平方公里范围内的滑坡群；计有新老滑坡78个，其中：①近年发生的滑坡6个；②在老滑坡基础上目前有明显活动、滑坡边界裂缝清晰的42个；③目前比较稳定、不曾发现新裂缝的老滑坡25个。①、②两项之和为48个，滑动土石方量达2500万方。



图一·六联公社滑坡区的地理位置

其中規模最大者為28號滑坡 達1200萬方。

滑坡區上居住着25戶、250人，有350畝耕地。滑坡使農田開裂、渠道中斷、梯田倒塌，灌水漏失，嚴重影響農業生產；并使三戶住房開裂。由於干部、羣眾對滑坡缺乏認識，因此有不少顧慮，思想波動，情緒不安。

二、六聯公社滑坡發生的原因：

滑坡是山坡內部下滑因素與抗滑因素矛盾鬥爭的產物。當山坡下滑力大於其抗滑力時，山坡就開裂下滑；反之，下滑力小於抗滑力，山坡就穩定，滑坡就停止。顯然滑坡只能在一定的條件下發生。發展認識了這些發生滑坡的條件以後，有效地改變這些條件，就可能防止滑坡。

(一) “事物發展的 根本原因，不是在事物的外部而是在事物的內部，在於事物內部的矛盾性。”

每一個山坡在重力等因素的作用下總處在下滑與抗滑的矛盾鬥爭之中，當山坡內部條件使下滑因素成為山坡內部的主要方面時，則山坡就具備了發生滑坡的根本條件。這種條件一般可歸結為三條：①易於滑動的物質；②軟弱結構面或潛在的軟弱面；③滑動空間。

六聯公社所以發生大量滑坡，其根本原因在於山坡本身所具有的

特征，并且在山坡下滑与稳定的矛盾斗争中，这些特征成了矛盾的主要方面，使滑坡的发生成了可能，这些特征是：

1. 广泛出露的三迭系砂板岩提供了滑动物质：

加玉区、六联公社一带广泛出露三迭系砂板岩，其中炭质板岩非常破碎，有的又变质较深，有一定程度的千枚岩化，裂隙发育，岩性软弱；本区风化作用十分强烈，板岩很易碎裂分解，最终变为泥质土粒，具有较高的粘性，成为滑坡发育的基本条件；当这些土粒未遭剥蚀搬运时，它们是基岩滑坡发育的基础，如本区9、11、14、27、28号等滑坡即属此类，而当它们在地质历史上被搬运至坡下堆积起来以后，又往往成为松散堆积层滑动的基础，如1、5、8、10、12号等滑坡（图二）。

2. 砂板岩中的层理面、节理面、不同成因，岩性的堆积层界面为滑坡发育提供了软弱界面（滑动面，边界面）：

本区砂板岩产状比较稳定，为 $105^{\circ}-130^{\circ}/15^{\circ}-40^{\circ}$ ， $\angle 20^{\circ}-\angle 50^{\circ}$ ；由于砂板岩本身的岩性差异，特别是透水性的差异使层理面成为砂板岩内的软弱界面，从而为基岩顺层滑动创造了条件；如9、11、14号滑坡就是典型的顺层滑坡实例，这些滑坡的滑动轴向分别为 13° 、 22° 和 8° ，与当地地层倾向完全一致（ $115^{\circ}/25^{\circ}$ ， $\angle 28^{\circ}$ ）。

喜马拉雅运动中，本区砂板岩经受了深刻的变动，节理十分发育

(照片一)·主要的节理有四组·产状为：

① $120^{\circ} - 140^{\circ} / 30^{\circ} - 50^{\circ}$ · $\angle 24^{\circ} - \angle 60^{\circ}$ ·

② $10^{\circ} - 35^{\circ} / 100^{\circ} - 125^{\circ}$ · $\angle 40^{\circ} - \angle 70^{\circ}$ ；

③ $170^{\circ} / 260^{\circ}$ · $\angle 42^{\circ}$ ；

④ $95^{\circ} / 5^{\circ}$ · $\angle 20^{\circ} - \angle 70^{\circ}$ ；

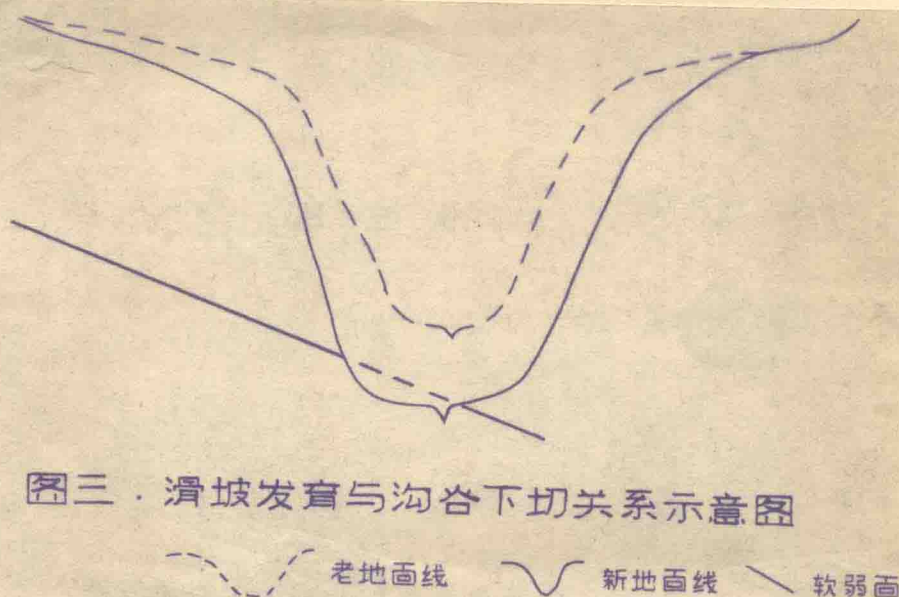
①、②两组节理为本区优势节理·特别发育·当这些节理中充填了炭质板岩风化产物黑色土粒后·就成为控制基岩切层滑动的软弱面——滑动面、边界面；本区一些规模较大的切层滑坡如24、26、27、28号等滑坡的滑动面·滑坡边界就与这两组节理密切相关·这些滑坡的滑动轴向分别为 100° 、 101° 、 100° 、 60° ·而这两组节理的倾向分别为 $100^{\circ} - 125^{\circ}$ 、 $30^{\circ} - 50^{\circ}$ ·

本区还有不少发生在堆积层中的滑坡·它们的滑动面极大多数和下部黑色坡积土层（炭质板岩风化产物在坡麓堆积而成）与上部褐黄色、棕黄色洪坡积土夹石堆积的触面相一致（照片二）·这是两种不同岩性的堆积层的良好隔水界面；黑色碎屑土层又具有吸水软化·特别滑腻的特征·并具有与山坡坡度接近一致的向坡下 $5^{\circ} - 15^{\circ}$ 的倾斜·黑色土层成了上部堆积层滑动的控制因素·本区一些规模较小的滑坡如1、2、3、5、8、10号等具有这种特征·

3. 沟谷下切为滑坡发生提供了缺口和空间

六联公社一带目前沟谷切割深度一般为15—20米（从谷肩起

算)。沟谷下切使原来被埋藏着的软弱面被切断和暴露，为山坡上方土石的下滑打开了缺口，提供了滑动空间，从而导致土石沿软弱面滑动（图三）。



本区几乎所有滑坡都是向沟内滑动的，正是沟谷下切与滑坡发育关系紧密的体现。

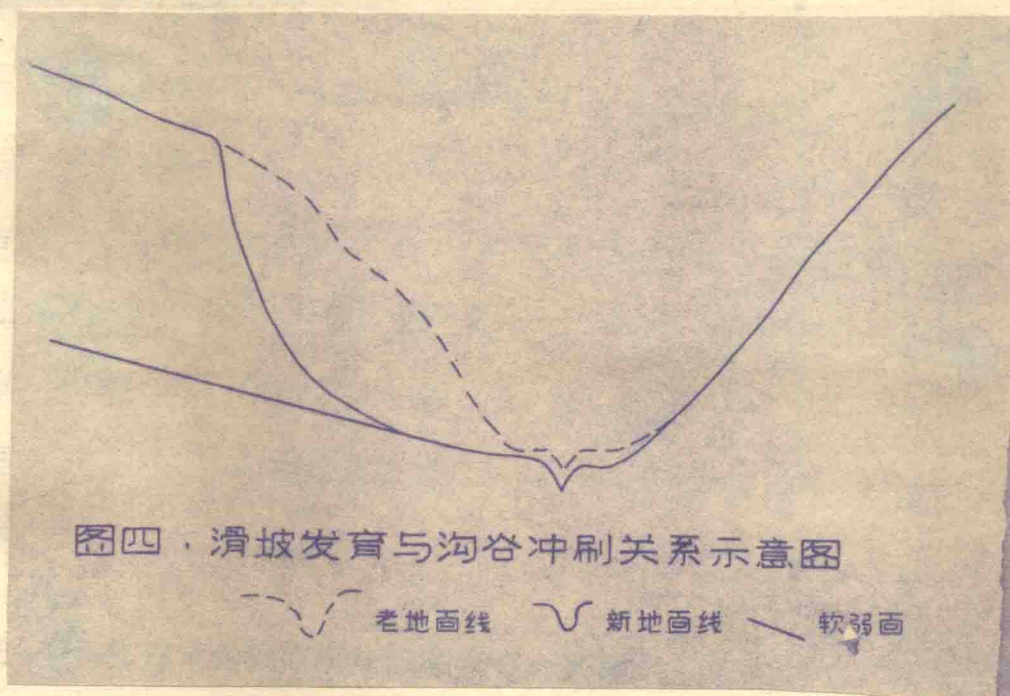
上述三点是本区滑坡发育的根据和内因，也正是山坡“稳定”与“下滑”矛盾斗争的反映，正因为这些因素已成为本区这一矛盾斗争的主导方面，因此滑坡的发生已是必然的事情，只不过时间的迟早取决于外部条件的诱发。当这三个条件中的某一个或几个发生变化时，山坡运动也就随之变化，或趋向稳定，或进一步发展扩大。

(二) “外因是变化的条件，内因是变化的根据，外因通过内因而起作用。”

促使上述三项内部条件进一步发挥作用的因索，是滑坡发生的外因。促进本区滑坡发生、发展的主要外因是：

1. 近期的沟谷冲刷作用：

旱季时，本区沟谷内细流涓涓，但到雨季，暴雨和冰雹使沟内洪水汹涌，急流奔腾并形成泥石流，猛烈冲击，掏蚀沟内堆积和两岸，使山坡支撑力不断削弱，造成山坡“头重脚轻”而促使滑坡发生、发展（图四）。



2. 地表水、地下水进入坡体：

隆子县年平均降水量为273毫米，据县气象站述，六联公社一

带年降水量较县城多200毫米以上，约在500毫米左右。而且主要集中在6—9月。六联公社滑坡区地势低洼，是一汇水区，地表土壤又较松散，渗透性较高，集中的降水势必大量渗入地下，这些水不仅增加了山坡土石的重量，而且犹如润滑剂一样使岩、土抗剪强度降低，促进了滑坡的发生。

六联公社在“农业学大寨”运动中，兴修了二条干渠和大量支渠，对该公社“上纲要”、“过黄河”发挥了巨大的作用，但由于管理经验不足，渠道渗漏严重，在一定程度上也促进了滑坡的发展。

此外，还有少量地下水通过基岩节理裂隙渗入山坡内部，四队主要居民点附近四处泉水露头就是证明，这些水也起到了促进滑坡发生、发展的作用。

去年隆子县降水量达329.5毫米，本区应在550毫米左右，加以灌溉的发展，使渗入坡体的水量也相应大增，因此本区滑坡也特别活跃，发了几处新滑坡，复活了数十处老滑坡。

显然，六联公社的滑坡正是在上述内、外因素的综合作用下发生、发展起来的。

三、六联公社滑坡运动的特点和发展趋势

本区滑坡运动的基本特点可归纳为：

1. 历史悠久

由于滑坡发育的内因和主要外因在本区已存在许多年，滑坡的发生和发展当然也早已开始，并且持续了较长时期，本区滑坡运动历史久远，活跃的标志有：①在这 1.5 平方公里的土地上几乎很难找到一处没有发生过滑动的山坡；这里有相当多的老滑坡，“双沟同源”表现得既典型又普遍（照片三），在许多情况下在这些同源的双沟内常常又出现近期的裂缝，显示了这些老滑坡的又一次复活。②本区不少滑坡的水平位移量和垂直位移量已达到可观的地步，如 38 号滑坡分别为 60 米和 20 米，25 号滑坡为 50 米和 25 米，显然是多年滑动的结果。

在西藏民主改革以前，本区曾经经历过一次滑坡活跃时期，三大领主劳民伤财地修建了所谓“蓬伯”^{*}镇滑坡，骗人的“蓬伯”当然对滑坡毫无作用，但却成了本区滑动历史的记录。

2. 以牵引式滑动为主：

本区滑坡除若干小型者外，绝大多数都属于牵引式滑坡，一道道鱼脊似的山梁和一弯新月似的槽地组成了典型的山坡逐级牵引下滑的地貌景观（照片四）。

3. 缓慢滑动为主：

本区滑坡滑动速度一般比较缓慢，很少出现崩塌性滑坡，去年是

*：

“蓬伯”是民主改革前西藏三大领主欺骗藏族劳动人民用土、碎石、瓦片等堆成的方台形土石堆。

本区滑坡的活跃年，是近20年来所少见的快速滑动年，但48个滑坡中最大的年位移量也不过50厘米（水平）和30厘米（垂直）。一方面固然与本区滑坡滑动面比较平缓有关，另一方面也与本区主要为牵引式滑坡和沟谷深切而狭窄有关；由于是牵引式滑坡，所以后者山体的滑动在很大程度上取决于第一级滑坡的位移量和可能的位移程度；由于沟谷深切而狭窄，所以往往在第一级滑坡体进入沟谷后就导致沟谷堵塞，滑坡前部反坡隆起，发展成了它的对立面——抗滑体（照片五）而抑制了滑坡的进一步运动；因此本区的滑坡不可能取快速运动的状态，而只能是逐年缓慢滑动。

4. 与降雨关系密切：

降雨对滑坡运动的影响表现为二方面：

①当第一年的滑动使一部分滑坡体在沟内堆积起来时，滑坡就往往停止运动；可是当第二年雨季洪水来临时，堆积在沟内的滑坡体被猛烈冲刷，在雨季中、后期，前一年的滑坡堆积部分就被冲刷殆尽，甚至还可能把滑体前部冲走一部分，山坡的支撑力突然减弱，滑坡又开始移动。如大沟主沟内的许多滑坡去年都有一部分滑入沟底，有的甚至堵断沟谷（在近200米内曾见到三处），因此今年雨季前这些滑坡有的完全停止了运动，有的仅有很缓慢的运动；可以设想，今年雨季以后，一旦这些堆积物被冲走，山坡又可能发生明显的下滑。

②雨季时的大量降水渗入坡体，进入滑动面附近，促进山坡滑动。

但由于本区一些规模较大的滑坡厚度大，水下渗至滑动面需较长的时间，同时洪水真正把沟床堆积冲尽也需一段时间，因此本区滑坡的明显活动多出现在雨季后期或雨季以后。

从上述滑坡运动特点出发，可以分析本区滑坡发展趋势：

由于本区早已具备滑坡发育的充分而又必要的条件，因此滑坡的发生、发展是必然的，本区早就开始了广泛、频繁、众多的滑坡运动的历史；而目前，这些条件没有任何根本性的改变，甚至还增加了某些促进滑坡发展的因素（如渠道渗漏）；因此滑坡运动不但不会停止，甚至可能有所发展和扩大；今后假如不采取有效措施，任其发展，则滑动面（带）的状况会继续恶化，可能导致更大的、较快的滑动；反之，在认清这些滑坡发生原因和运动规律的基础上，采取有效措施，则滑坡可以得到稳定。

另一方面，由于本区滑坡下滑缓慢，因此在短期内不致出现掩埋村庄等重大灾害；这也为我们对48号滑坡的观测所证实；在四十天时间内， $\frac{1}{3}$ 的观测桩表明裂缝没有变动（表一），近 $\frac{1}{2}$ 的观测桩表明裂缝仅有1—2毫米的扩大，其有仅一对桩达到10毫米的变动，一般也仅5—7毫米的变动；这些资料充分反映了滑动的缓慢，预示了不致造成灾难性的崩塌性滑动。

4 8号滑坡裂缝变化观测资料

以毫米计

累计位移量 桩 号	日期			
	6月5日	6月15日	6月25日	7月5日
1—1'	0	2	2	2
2—2'	2	2	2	2
3—3'	1	1	2	6
4—4'	6	6	10	10
5—5'	2	2	2	2
6—6'	5	7	8	8
7—7'	1	1	1	1
8—8'	1.5	1.5	2	2
9—9'	2	3	3	3
10—10'	0	0	0	0
11—11'	1	3	4	5
12—12'	0	0	0	0
13—13'	0	0	0	0
14—14'	0	0	0	0
15—15'	0	0	0	0
16—16'	1	1	1	1
17—17'	2	2	2	2
18—18'	6	7	7	7
19—19'	0	0	0	0
20—20'	1	1	1	1
21—21'	0	1	1	1
22—22'	0	0	0	0

5月26日设置观测桩·观测时距为10天·

四、与本区滑坡作斗争的建议：

“马克思主义的哲学认为十分重要的问题，不在于懂得了客观世界的规律性，因而能够解释世界，而在于拿了这种对于客观规律性的认识去能动地改造世界。”

对六联公社滑坡进行考察调查、分析研究的最终目的在于征服这种自然病害，保障当地人民群众的生命财产安全和夺取农业生产的更大胜利，为此建议：

(一) 为防各万一，避免更大损失的应急办法：

1. 拆除高墙：嘎迈、岳贡及其附近残留着一些高4—8米的断墙残垣，应当认真重视，予以拆除。

2. 加强观测：嘎迈下方的泉水和48号滑坡右侧边界裂缝是滑坡迅速滑动的警报器，应组织干部、群众进行观测，当泉水突然变浑、地面裂缝迅速扩大，连成一线两种现象同时出现时，应即组织嘎迈、岳贡二村群众撤离。

3. 定期检查危险房屋：嘎迈有三户住房因滑坡影响而开裂，为减轻社队和群众负担，又鉴于48号滑坡运动缓慢，目前可暂不拆迁，由干部进行定期检查；若开裂严重扩大，应立即组织该三户和附近住房人员撤离和拆房。显然只要本区滑坡不曾得到彻底根治，则嘎迈的住房始终有开裂倒塌的危险，因此除目前采取观测、检查等暂时性措施外，根本的办法还在于积极与滑坡作斗争，破坏它的发生条件，使它稳定下来，不再滑动。

(二) 土法上马治滑坡：

“人们要善于去观察和分析各种事物的矛盾的运动，并根据这利分析，指出解决矛盾的方法。”

本区滑坡发生发展主要取决于：

1. 滑动的物质基础——砂板岩及其风化土层；

2. 成为控制滑坡边界的各种软弱面——层面、节理面、不同堆积层的界面；

3. 打开了山坡滑动缺口、提供了滑动空间的沟谷下切作用和冲走抗滑土体的沟谷冲刷作用；

4. 大气降水、少量地下水和渠道渗水。

治滑坡就是改变这些条件中的某一个或几个。尽管 1、2 两项在滑坡发生发展中处于最基本的地位，但目前我们都很少改变它们的可能；而 3、4 两项同样对滑坡的发生发展起有重要的作用。正如前述当沟谷尚未把软弱面切断、暴露出来的时候，山坡是稳定的；当滑坡体大量滑入沟底、一部分滑坡体转化为抗滑部分时，滑坡会暂时停止运动。但下一年洪水来临时，这些堆在沟内的抗滑体被冲走以后滑坡又可能再次下滑；同时本区大部分滑坡具有逐级牵引的特点，只有在第一级滑体滑了足够距离以后，后侧山坡才被“牵”着下滑；相反，当有一种力量足以挡住第一级滑坡并有一定的剩余抗滑力时，就可能导致整个山坡的稳定。因此，可以设想，假如能使沟谷不再下切和冲