

膜状大标本在洒勒山滑坡研究中的应用

朱海之 陈建英 张小冀 王维斌

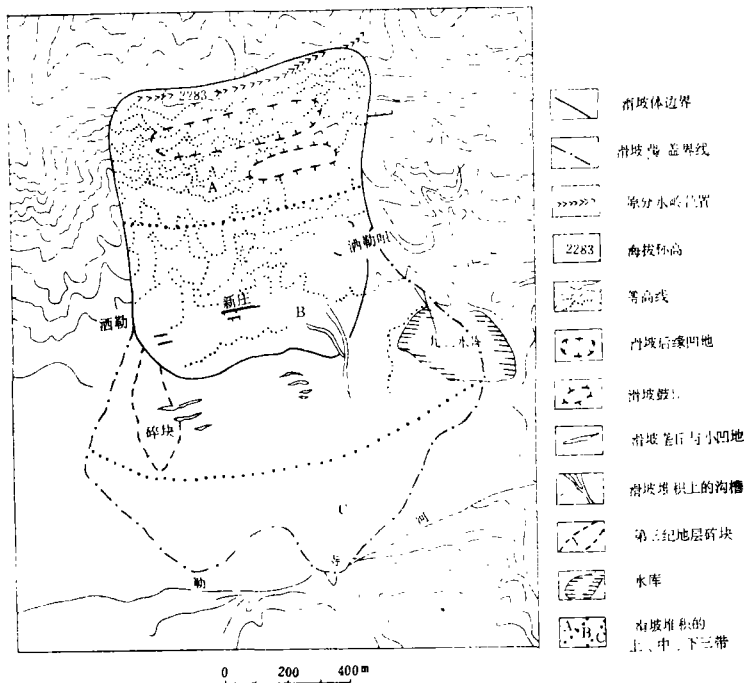
(国家地震局地质研究所)

1983年3月7日，甘肃省东乡县洒勒山发生了大规模的黄土滑坡，造成了巨大的损失。灾害发生后，国内许多科学工作者对这次滑坡形成的过程和造成的危害从各个不同角度进行了研究，《水土保持通报》1983第3期作了系统介绍。

本文结合膜状大标本在洒勒山滑坡研究中的应用，通过实地对滑坡体不同部位、各种变形破坏结构的膜状大标本采集，应用不同的光学显微镜对滑坡体的形态、微形态进行研究，从一个侧面对洒勒山滑坡的形成过程进行阐明，从中得出一些有意义的成果，并以此说明这种膜状大标本的适用性。

一、洒勒山滑坡概况

洒勒山滑坡的平面分布和剖面结构，如图1和图2所示。滑坡覆盖面积约1.4平方公里，南北



1 洒勒山滑坡平面形态

长1.6公里、东面宽0.8—0.9公里，滑坡后壁顶部与滑坡前舌高差300米，最大滑动距离800米。滑坡后壁东西宽800米，高220—240米，平均坡度70°左右。滑坡体沿滑轴方向有明显的分带性，按滑坡中土体破碎程度可分成上部块状结构带、中部棱块结构带、下部碎裂结构带。滑坡体物质组成主要为黄土Q₃，上部松散的马兰黄土厚40—60米，中部坚硬的石质黄土厚30米，下部个别地段有第三系红色泥岩。

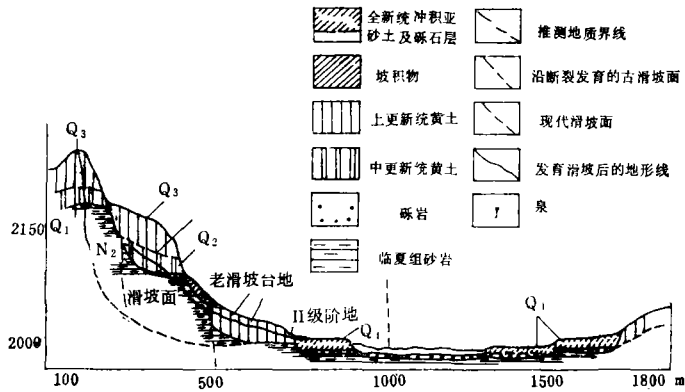


图2 洒勒山滑坡处地质剖面

二、标本采集与分析

膜状标本有助于研究土体的变形与破坏。有关这种标本的制备过程和使用范围已有另文报导。

根据洒勒山滑坡形成的特点，我们主要采集了滑坡后壁滑泥标本和滑坡体上带块状结构、中带棱块结构以及下带碎裂结构的膜状标本。

采集膜状标本的基本过程是：准备好采集膜状标本所需要的各种工具和粘性材料，将待取标本的露头处理干净，把涂匀的胶布贴到露头面上，经过适当的时间固结后将标本揭下，对标本编号和定位定向，进行野外标本描述，配合相片和素描。

室内对标本经过二次固结处理、修整，然后可通过显微镜观察。

本文主要对标本进行了结构特征，颗粒大小，结构中破裂夹角、组距的研究。下面对标本的观察和统计分析如下：

1、滑泥 洒勒山滑坡的主滑壁具有70°的倾角（下部为50°—60°），220—240米相对高差，滑壁上具有滑动擦痕。膜状标本采集时，发现滑壁上有着一层厚约0.5厘米的滑泥，它具有“片理”化的薄层。薄层系由一系列鳞片状土片组成，松散面易剥落。滑坡的组成成分两方面测定：一是滑泥的颗粒组成；二是滑泥的片状结构测定。经过偏光显微镜的测定，滑坡的颗粒主要组成是以5.75μ—50.75μ为主（表1）。从其组成来看，主要以粉砂为主，滑泥的物质组成仍然是与黄土相似，是黄土破碎的产物。另外，对滑泥的薄片结构测定，单层薄片厚度为0.5—1.38毫米，平均为0.804毫米。在片状结构中，镜下可见颗粒的定向排列。主滑壁上这种“片理”化的滑泥，反映了当时滑坡快速运动时局部滑面上受到挤压所遗留下的痕迹。快速挤压使得滑坡后壁光滑如镜。

2、滑坡堆积物上、中、下三带土体微形态特征。将洒勒山滑坡堆积物从后缘的滑壁到滑舌

表1

洒勒山滑坡主滑壁上滑泥颗粒组成

组间距 (μ)	频率 (f)	累积频数 (Σf)	累积百分数 ($\Sigma \%$)	备 注
140.75	1	1	0.36	
125.75	0	1	0.36	
110.75		3	1.08	中值 $X_{50} = 34.75\mu$
95.75	3	6	2.16	
80.75	8	14	5.04	最大粒径
65.75	17	31	11.15	$X_{max} = 126.00\mu$
50.75	26	57	20.50	
35.75	78	135	48.56	
20.75	85	220	79.14	
5.75	58	278	100.00	

的前缘,根据其土体破坏程度,大体上可以划分出上、中、下三带:

上带是靠近滑壁部份,土体呈块状破坏,块状大小1.5—2米的较多。尤其是岩性比较坚硬、致密的离石黄土(石质黄土),块状结构更为明显。从膜状标本看其中的微形态,内部组成均匀一致,裂缝和大孔隙较少见。

表2

膜状标本中颗粒组成统计表

组间距 (μ)	频数 (f)	累积频数 (Σf)	累积百分数 ($\Sigma \%$)	备 注
110.75	1	1	0.39	
95.75	3	4	1.54	
80.75	10	14	5.39	中值 $X_{50} = 41.75\mu$
65.75	14	28	10.77	
50.75	43	71	27.31	最大粒径
35.75	123	194	74.62	$X_{max} = 103.50\mu$
20.75	46	240	92.31	
5.75	20	260	100.00	

中带土体破坏虽然也以块状破裂为主,但其内部裂隙发育,两组裂纹相互交错,形成菱块破裂结构。从膜状标本中颗粒组成的统计表明(表2),它比上带块状结构的离石黄土颗粒粗,形成菱块状结构的锐角为 $35^\circ-42^\circ$,它反映了滑移时土体受到强烈挤压。

下带是接近滑舌的前缘地带。洒勒山滑舌的前缘已穿过低处的那勒寺河,阻塞了河道,并在河岸的二级阶地陡坡前受阻,舌前这部分土体破坏最强烈,已粉碎呈粒状破碎结构。它的颗粒组成比上、中带稍细(图3),而粉碎后碎粒大小为0.5—10.5毫米,中值为3毫米。

三、洒勒山滑坡形成的认识

从上述洒勒山滑坡体的形态与微形态的分析,可以进一步认识到这一滑坡体滑动过程中的运

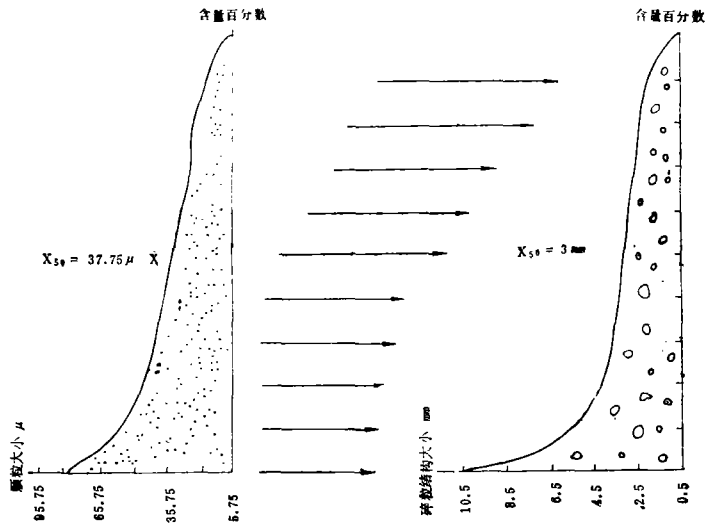


图3 酒勒山滑坡前缘土体的原始颗粒与形成碎粒结构大小

动力学与动力学分带性的某些特征。归纳起来，在上带失稳后的土体，沿 70° 陡峭的滑面下滑，垂直运动的分量占相当大的比例，土体内部主要受到自重的作用。由于这一段土体是处于势能向动能转换的阶段，运动速度比较小，土体形成块状破坏，破碎的大块土体内还保持着原有的结构。这是滑坡的动力来源段；中带滑面的高程已经降低，土体的重心下移，滑床部分的滑面倾角变得平缓，滑动主要是水平运动，运动速度增大。这段土体受到上带土体的强大阻力，前方又受到下带土体的阻碍，所以土体形成若干条带状的土垄地形。内部挤压破碎成棱块状结构；下带的特点则是受到中带土体的快速推动，由于滑舌前缘存在着自由空间，因此，土体运动速度快，并向四周撒开。但由于酒勒山的滑坡前舌局部受到那勒寺河南岸二级阶地坎壁的阻挡，增大了滑坡体前进的阻力，而使这部分土体比较彻底地破碎，形成碎粒结构。

通过用松散土膜状大标本对酒勒山滑坡的研究，我们感到这种膜状标本有许多优点，并且可以向更广的研究领域中推广。

（上接第47页）这是因为灾害的产生和区域地质条件密切相关。往往区域地质作用的规律，在一定程度上反映出崩塌、滑坡和泥石流灾害作用的规律，它是预测预报这类灾害的基础；

2、为满足国家能源开发的需要，建议对金沙江、雅砻江、大渡河等进行地质灾害的综合考察，同时编制西南山地灾害分布图；

3、建立全区山地灾害长期观测网点（象现在已建的地震台站、东川泥石流观测站、二滩金洞山滑坡观测站），对一些即将发生的重大地质灾害更要进行监测，一旦灾害发生要做到有防有备。如1981年嘉陵江大支流——白龙江丹曲滑坡堵江，因事前有所准备，及时炸坝泄水，避免了一场重大事故的发生；

4、建立全区特大地质灾害的管理机构和研究中心，结合亟待开发的西南水电优势，拟定部署工作计划，协调各单位业务；

5、建议创办“山地灾害”杂志，建立全区情报网点，作为联系分散在各地的专业队伍学术交流的园地。