

中天山坡地冰缘地貌的若干问题

朱 诚

(华东师范大学地理系)

提 要 由1985—1989年野外调查结果和定位重复观测资料可知,本区坡地冰缘地貌的分布特征为:1. 各类坡地冰缘形态彼此具有成因联系;2. 不同序次的冰缘地貌类型具有各自的时空分异;3. 不同的坡地冰缘地貌类型在一定条件下可有所转化。再则,本区风化以寒冻剥裂和寒冻楔入为主,呈现在时空和状态上为不可逆过程的耗散结构。

关键词 中天山 坡地冰缘地貌 寒冻风化 耗散结构

1985—1989年在中天山地区进行了冰缘地貌过程野外定位重复观测,并于1988—1990年曾讨论过本区倒石堆、岩屑锥、石冰川、冻胀丘等冰缘地貌特征^[1-5]。经过几年的工作,对本区坡地冰缘地貌的某些问题有了新认识。现将所获结果分述如下。

一、区域概况

本区处于北纬 $42^{\circ}30'$ — $43^{\circ}30'$,东经 $83^{\circ}00'$ — $88^{\circ}00'$,山脊海拔一般4100—4300米。区内有现代冰川1000多条¹⁾,冰舌末端海拔3650—3700米。多年冻土下界海拔3200—3300米,森林分布上限海拔2600—2900米。

从地质上看,中天山是一个主要由古生代花岗岩和变质岩系所构成的巨大复杂山体;在大地构造单元上,属天山地槽褶皱系的中央隆起带,即我国地质界所称的中天山。

本区以东经 86° 线为界,东西两侧地形、气候、冰缘地貌的类型和发育过程均有所不同。在地质上,西侧处于巩乃斯复向斜位置,地势较高而起伏较缓;东侧主要位于博罗霍京背斜中部,地势陡峻。在气候上,西部地形较缓加之多数河流近东西流向,由东向西迎水汽来源,有利于西北向水汽进入;东部地势陡峻加之多数河流近南北流向,另外距水汽来源较远,故降水较少。由位于那拉提山区的中国科学院积雪和雪崩研究站(简称雪崩站,海拔1176米)多年观测资料可知,区内西部年降水量是827毫米,最大年降水量1140毫米;海拔3580米处年均温 -9.4°C ,1月均温 -25.5°C 。本区东部的大西沟气象站(海拔3588米,图2上简称气象站),1958年6月—1980年测得的年均温 -5.4°C ,最冷月(1月)均温 -15.9°C 。由此西部地区更趋湿冷^[6]。

本区东部因过于干冷,1985—1988年逐日气温在 0°C 上下波动的天数平均可达130天/年(图1),而冻融频繁是形成冰缘地貌的主要条件,故当地冰缘地貌类型发育较为齐全,例如大西沟地区就有泥流舌和泥流阶地等20余种冰缘地貌类型(图2);本区西部因过

1)新疆维吾尔自治区科学技术委员会,1975,中国天山现代冰川目录,第2—6页。
本文改回日期:1992-02-24。

于湿冷, 1985—1988年逐日气温在 0°C 上下波动的天数平均近90天/年, 冻融频率就低, 故冰缘地貌类型较为简单, 例如哈希勒根达坂地区仅有冰缘岩柱、石河、倒石堆、石冰川、分选环等冰缘地貌类型(图3)。

二、坡地冰缘地貌分布

(一) 坡地冰缘地貌的类型和演替序列

本区东西两部的冰缘地貌类型的多寡尽管有所不同, 但在坡地冰缘地貌类型和冰缘地貌演替序列上仍有共同之点。

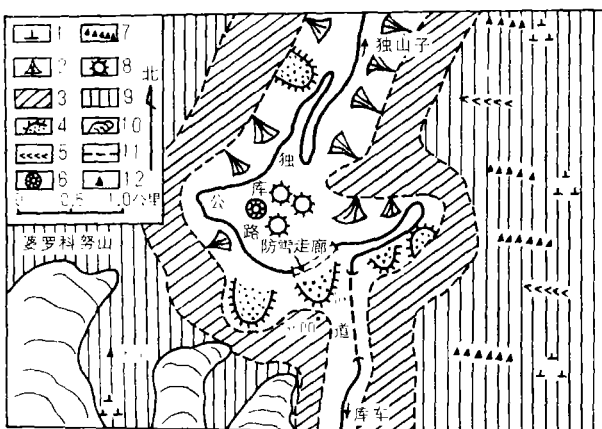
东部以喀拉乌成山大西沟地区为例, 当地冰缘地貌具有 A. L. Washburn^[7]所提出的绝大部分类型。它们的分布粗看似似乎杂乱(见图2), 但细观之仍有一定规律可循(图4)。

地貌部位不同, 冰缘地貌类型由高至低依次主要分布状况亦不同。

1. 在坡度较陡而基岩裸露的北坡有: 冰缘岩柱—石海—倒石堆(或岩屑锥)—石冰川(见图4-a)。

2. 在坡度较缓而基岩裸露的南坡(如空冰斗处)有: 冰缘岩柱—石海—石流坡—分选阶地—分选条网—分选环—石河(或分选条)—拔石(或季节性冻胀丘)—石铺(见图4-b)。

3. 在坡积物成土化明显的坡地(如望峰)有: 冰缘岩柱—石海—泥流舌—泥流坡坎—分选条—非分选环(或条网)(见图4-c)。



4. 沿沟底发育有: 石铺(沉积面坡度 2° — 5°)—热融洼地(见图4-a, b)。

西部以哈希勒根达坂(见图3)为例, 当地亦随地貌部位不同, 冰缘地貌类型由高至低分布状况不同。

图3 哈希勒根达坂地区冰缘地貌类型
Fig. 3 Types of periglacial landform in Haxilegen Daban area, middle Tianshan Mountain

1. 冰缘岩柱; 2. 倒石堆; 3. 石流坡; 4. 石冰川; 5. 分选条; 6. 分选环; 7. 石河; 8. 非分选环; 9. 岩质坡; 10. 现代冰川; 11. 分界线; 12. 山峰

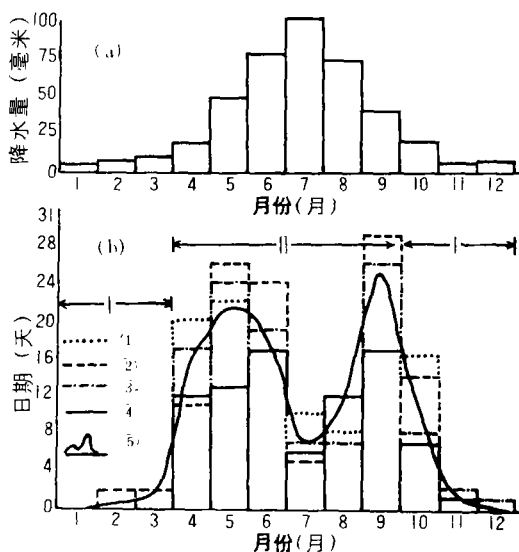


图1 1985—1988年大西沟气象站逐月平均降水量(a)和逐日气温在 0°C 上下波动的天数(b)
Fig. 1 Precipitation and fluctuated days (average is 130d/a) of air temperature at 0°C at Daxigou Meteorologic Station, middle Tianshan Mountain, from 1985 to 1988

1. 连续冻结天数; Ⅱ. 非冻结天数。①—④分别为1985—1988年逐月气温在 0°C 上下波动的天数; ⑤四年逐月气温在 0°C 上下波动的天数

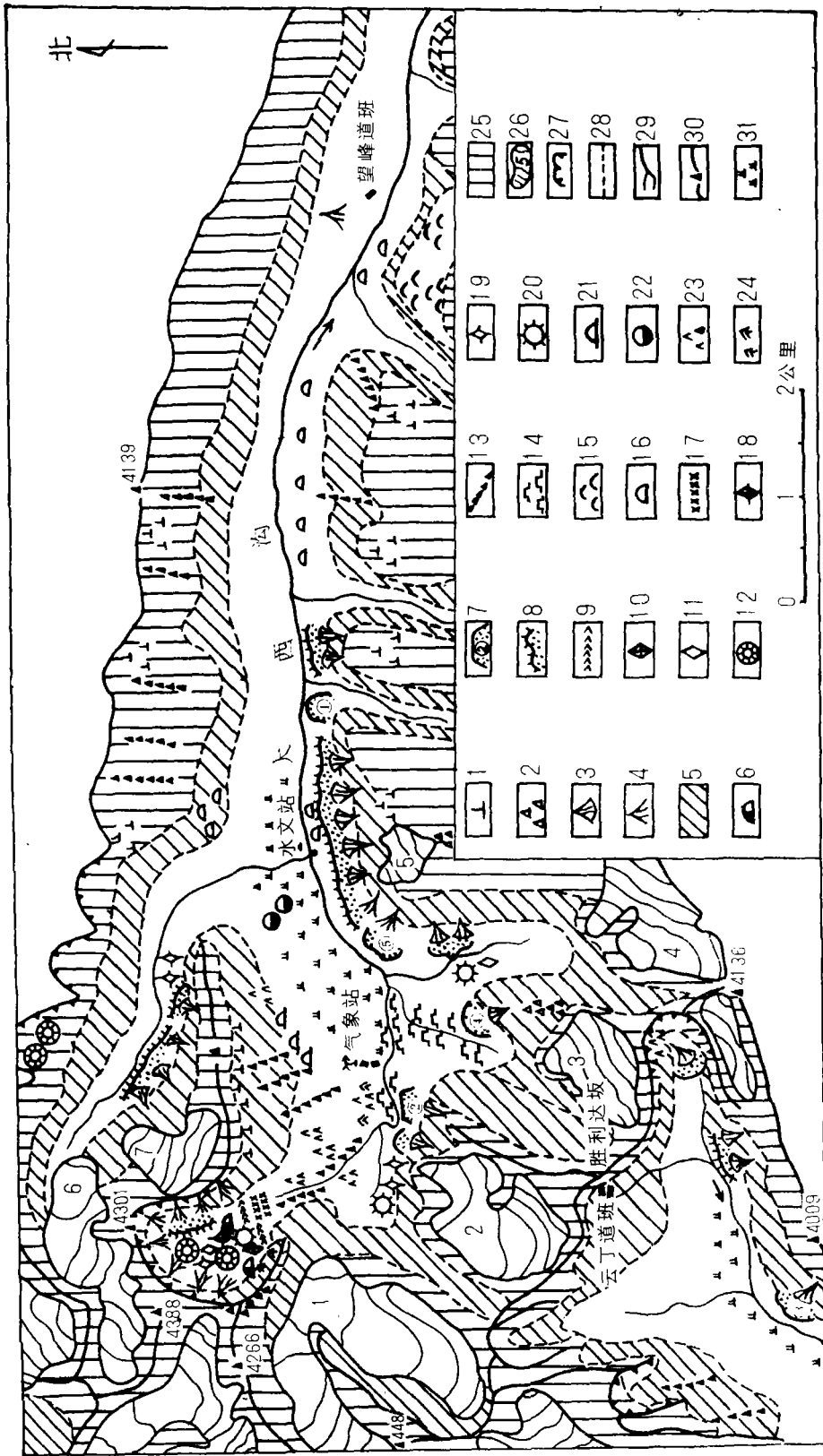


图 2 大西沟地区冰缘地貌类型

Fig. 2 Types of periglacial landform in Daxigou area, middle Tian-Nan Mountain

1. 冰缘岩柱; 2. 石海; 3. 倒石堆; 4. 岩屑锥; 5. 石硫坡; 6. 分选阶地; 7. 单个石冰川及其编号; 8. 石冰川群; 9. 分选条; 10. 分选网; 11. 分选多边形; 12. 分选环; 13. 石河; 14. 石铺; 15. 泥流舌; 16. 泥流阶地; 17. 非分选网; 18. 非分选条; 19. 非分选多边形; 20. 非分选环; 21. 季节性冻胀丘; 22. 热融洼地; 23. 拔石及冻举基岩; 24. 基岩风化剥落; 25. 岩质坡; 26. 现代冰川及其编号; 27. 冰斗和雪蚀洼地; 28. 分界线; 29. 河流; 30. 山峰和山脊线; 31. 沼泽

- 1: 东侧陡坡发育有: 冰缘岩柱—石流坡(石河或分选条)—倒石堆—石冰川。
2. 西侧较缓坡发育有: 冰缘岩柱—石流坡—石冰川—分选环和非分选环。

西侧坡虽出现石冰川,但其组成物质很细、成土化明显,且长满植被,属非活动的古石冰川类型。

本区以东的博格达峰三个山、三个岔达坂和大海子、二海子,以西的艾肯达坂、玉希特勒盖达坂和拉尔墩达坂均可观察到上述类似的坡地冰缘地貌演替序列。

(二) 坡地冰缘地貌分布特征

1. 各类坡地冰缘形态彼此具有成因联系。这表现于: 主要形态类型都出现在冻土下界以上, 它们发育所需的地质地理条件基本相同; 各类形态的组成物质最初均来自基岩风化产物; 从横向上看, 高处形态类型的组成物质是低处形态类型组成物质的基础, 低处形态是高处形态演替的终端; 自高往低顺坡的冰缘地貌演替序列由低级(以重力作用为主)向高级(以冻融蠕流和冻胀作用为主)发展; 从纵向(沿沟底)上看, 海拔由高到低呈现成土化增强, 基岩风化作用、块体运动规模及融冻作用减弱。

2. 不同序次的冰缘地貌类型具有各自的时空分异。大西沟地区石冰川的出现即是一

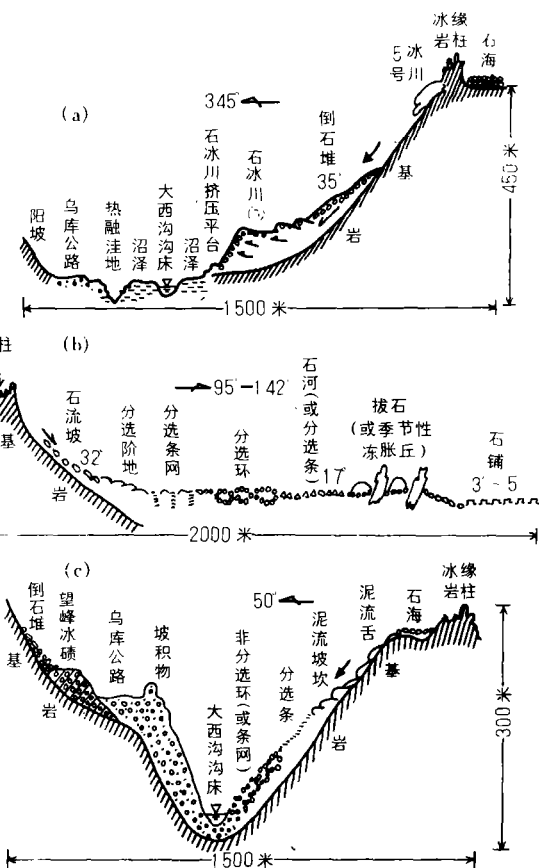


图4 大西沟地区冰缘地貌类型组合

Fig. 4 Type combination of periglacial landform in Daxigou area

土化增强, 基岩风化作用、块体运动规模及融冻作用减弱。

例。当地由于地形(坡度、坡向), 气候(气温、降水、冻融频率), 地质(岩性、产状)等的时空分异, 故石冰川只出现在北坡或半阴坡(坡向 280° 左右)倒石堆下方。哈希勒根达坂地区石冰川在西坡的出现属特例, 它应是气候变迁(由于冷转湿冷)和地形演变(陡坡因崩塌而变缓)的一个例证。

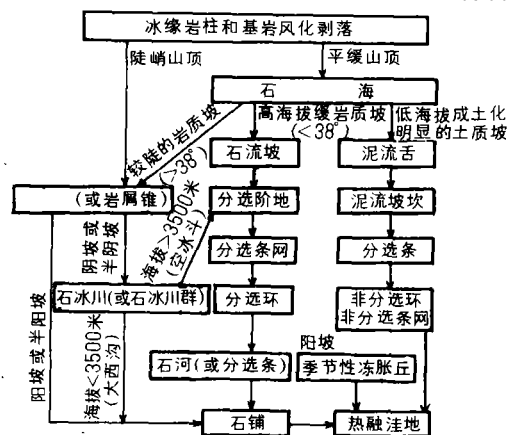


图5 中天山坡地冰缘地貌类型的转化模式

Fig. 5 A model of type combination and conversion of periglacial landform, middle Tianshan Mountain

3. 不同的坡地冰缘地貌类型在一定条件下可有所转化(图5)。

由图5可见,具有平缓山顶的岩质坡虽从上至下一般发育有:冰缘岩柱—石海—石流坡—分选阶地—分选条网等;但若山顶之下的岩质坡坡度 $>38^{\circ}$ 者,便出现有倒石堆(或岩屑锥)。

阴坡或半阴坡上的倒石堆(或岩屑锥),冬季受冷波传递影响较深,积雪或雪斑保留时间较长,利于较大冰体的保存,冰体的蠕动便使倒石堆(或岩屑锥)转化为石冰川^[2-4]。阳坡或半阳坡上的倒石堆(或岩屑锥)则不然,日照时间较长,地温较高,不利于冰体的保存,因此极少转化为石冰川,而只是直接转化为石铺。

海拔高低对坡地冰缘地貌类型的转化亦有控制作用。在海拔3500米处(如大西沟地区空冰斗),石冰川(或石冰川群)并未直接转化为石铺,而是经分选阶地—分选条网—分选环—石河或分选条向石铺转化。

山顶的岩屑以不同运动方式到达沟底后,势能消失殆尽,至此以岩屑为主的块体已经历一个较为完整的坡地冰缘地貌演替序列。此后沟底的块体主要受冻胀、热融和流水的影响,逐渐转化为季节性冻胀丘^[5]和热融洼地等。

由上可见,坡地冰缘地貌类型具有随条件而异的转化能力。在转化过程中,一种运动形式消失,另一种运动形式出现,这是物质运动的必然反映。

三、基岩寒冻风化的特点

基岩寒冻风化是为形成坡地冰缘地貌类型的物质作准备的。

就现代冰缘区而言,物理风化对基岩的碎裂影响最大,而化学风化和生物风化则影响较小。国外冰缘地貌学家研究结果表明,寒冻风化可分为:1. 寒冻剥裂;2. 寒冻劈裂;3. 寒冻楔入。寒冻风化主要能使岩石的微裂隙扩宽。此外,法国地貌学家^[6]还提出,寒冻产生的粒状松散物,在进一步的风化中可像“楔子”一样,楔入并分离已遭微弱风化的岩石矿物颗粒和矿物集合体。

区内影响基岩寒冻风化的因素有:岩性和构造,气温和水分。

(一)岩性和构造的影响

在本区东部,地层主要为志留系阿布拉克组,属浅海相砂泥质物夹碳酸盐岩类及火山岩类。区内因受区域性挤压、频繁的岩浆活动伴随多次变质作用,故结晶片岩、眼球状片麻岩和闪长岩、花岗岩等分布面积较广。

在本区西部,地层主要为寒武系和后期变质岩系。在婆罗科努山—阿吾拉勒山—那拉提山一带冰缘区,基岩主要为千枚岩、石英岩、辉绿岩、片麻岩、云英片岩、花岗岩、安山岩和砂页岩等。由此岩性多样,软硬不一,均是当地基岩差异风化严重的主要原因。

在喀拉乌成山胜利达坂的山脊和南坡上部,绢云母石英片岩本身极易风化;空冰斗和沟底的硅质岩、花岗岩坚而脆,易碎成小块;在胜利达坂南北两麓及乌鲁木齐河源(大西沟)区,眼球状片麻岩虽岩性坚韧,只易磨耗,不易破碎,但特定的地理位置和受近南北向区域性挤压,而使断裂和节理发育,岩石易被割裂,在寒冻风化作用下易崩解,如石冰川②

的物质主要由崩塌的片麻岩组成。

其次,眼球状片麻岩、花岗片麻岩和闪长岩中,几种主要矿物的膨胀系数相差较大(石英 0.0031,长石 0.00017^[9])。若温度变化剧烈者,矿物则差异胀缩而使岩石破碎。

再者,山坡坡向与基岩层面倾向一致或斜交者,往往风化严重,块体运动(如倒石堆、石流坡和石冰川)显著,胜利达坂南北坡即是;而山坡坡向与岩层走向垂直者(如大西沟地区 4 号冰川西侧废弃公路上),基岩风化剥蚀量则锐减。

(二)气温和水分的影响

气温在 0℃ 上下波动时,冻融效果最佳,岩石劈裂作用最强。区内岩质坡海拔多 > 3300 米。仅就 1985 年气象资料统计结果看,大西沟内,海拔 3400 米的水文站逐月均温在 0℃ 上下波动的天数 101 天/年,3620 米的 1 号冰川水文点 104 天/年,3800 米的空冰斗 106 天/年。如前所述,1985—1988 年间,本区东部逐月均温在 0℃ 上下波动天数平均 130 天/年(同 1958—1964 年间^[9]);本区西部逐月均温在 0℃ 上下波动天数则平均近 90 天。由此本区全年平均约 1/3 的天数出现冻融交替作用。当地春夏秋三季降水又与冻融频繁期同步(见图 1)。节理裂隙密集的基岩充水,加之频繁冻融,更加剧了基岩崩解。

(三)基岩寒冻风化及其剥蚀速率

中天山现代冰缘区基岩寒冻风化以寒冻剥裂和寒冻楔入为主。前者主要发生于石英片岩、硅质板岩、砂页岩和千枚岩分布区,风化岩屑多呈表面平整而又光滑的片状或板状;后者主要发生在片麻岩、花岗岩和各类结晶岩分布区,风化岩屑多有凹凸不平的表面。

区内设过五个基岩剥蚀观测点,1985—1989 年对两类不同的风化过程作了观测。采用的冻胀剥裂观测方法是:在稳定基岩上设控制点,于其邻近裂隙较为发育的基岩处对裂隙编上号,并标出一条定位量测线,然后定期用钢尺量测裂隙变化量(图 6-a);量测岩质坡岩块冻裂突起量的方法是:在坡上设置一条定位量测线,并将岩块编上号,进而定期量取各点的冻裂突起量(图 6-b)。

基岩剥蚀观测点的观测结果如下^①。

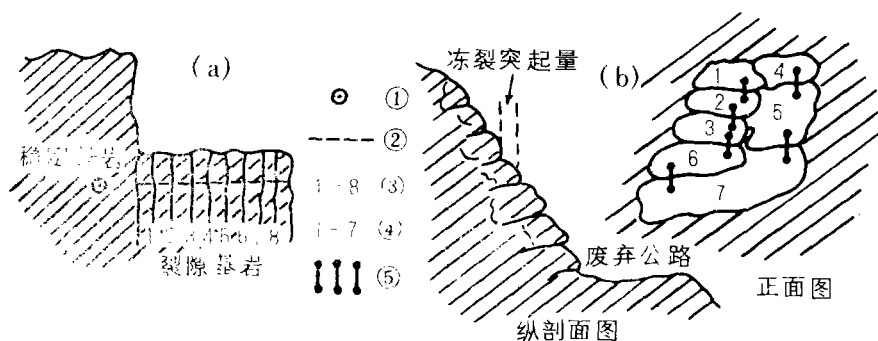


图 6 冻胀剥裂(a)和冻裂突起(b)观测示意图

Fig. 6 An observational sketch of frost scaling(a) and frost rising(b)

①控制点;②定位量测线;③裂隙编号;④岩块编号;⑤冻裂突起量测点

1. 观测点 I

本观测点与后文的观测点Ⅱ—Ⅳ是用来观测基岩冻胀剥裂的。观测点 I 位于大西沟地区空冰斗西南侧坡顶的冰缘岩柱区,海拔 3820 米,岩性为硅质板岩。当地西部为稳定基岩,其余大部分基岩因强烈的寒冻风化而发育了许多垂直平整的裂隙,并渐呈片状剥落。观测点 I 的裂隙变化量列于表 1。

表 1 观测点 I 硅质板岩裂隙变化量

Table 1 Change of surveying point No. 1 siliceous-slate crack from 1985 to 1989

裂隙编号	1	2	3	4	5	6	7	8
裂隙两侧至控制点间的距离(厘米)	1985年 9.4	10.8—11.0	11.9—12.2	13.6	15.2—13.5	13.9—14.0	14.8—14.9	50.0—50.9
	1986年 9.6—9.8	10.9—11.1	11.9—12.5	13.7—13.8	15.5—13.5	50.5—50.7	52.5—52.7	56.6—57.0
	1987年 9.5—9.9	11.0—11.2	12.0—12.5	13.9—14.1	15.5—13.4	52.7—52.9	55.4—55.7	56.6—57.1
	1988年 9.7—10.0	11.0—11.2	12.3—12.7	14.0—14.2	15.5—12.2	43.5—43.9	50.5—51.0	52.7—52.9
	1989年 9.6—9.9	11.0—11.2	12.1—12.6	14.2—14.2	15.5—13.5	50.0—51.0	52.6—52.9	54.8—55.0
裂隙编号	9	10	11	12	13	14	15	
裂隙两侧至控制点间的距离(厘米)	1985年 52.7—53.0	53.2	53.6—53.7	54.2	54.4—54.5	54.7	54.9	
	1986年 58.8—59.0	59.7—61.6	61.9—62.0	64.3—64.4	64.7—64.8	66.6—66.7	67.7—67.8	
	1987年 58.9—59.2	59.8—61.6	61.9—62.1	62.5—62.7	64.3—64.5	64.7—64.8	66.4—66.5	
	1988年 56.7—57.0	57.8—58.8	59.1—59.3	59.8—61.7	61.9—62.5	62.6—62.8	64.4—64.6	
	1989年 56.6—57.0	59.1—59.3	59.7—61.4	62.0—62.2	62.7—62.8	64.5—64.7	65.0—65.1	

由表 1 可知,裂隙扩张量最大达 1.9 厘米(1986 年,裂隙 10)。某一裂隙扩张(1989 年,裂隙 11)时,往往会引起另一些裂隙收缩(1989 年,裂隙 4, 10, 12)。

2. 观测点Ⅱ

它在观测点 I 以南 10 米处,其海拔、岩性与观测点 I 的海拔、岩性相同(表 2)。

表 2 观测点Ⅱ硅质板岩裂隙变化量

Table 2 Change of surveying point No. 2 siliceous-slate crack from 1985 to 1989

裂隙编号	1	2	3	4	5
裂隙两侧至控制点间的距离(厘米)	1985年 15.9—16.1	48.8—75.6	84.3—89.2		
	1987年 0—0.5	15.6—15.9	17.0—49.1	49.7—81.5	84.4—89.6
	1989年 0—0.6	15.6—15.7	17.6—81.3	84.0—89.3	

由表 2 可知,1985—1987 年在该测点上观测了裂隙 1, 3, 前者宽 0.5 厘米,后者宽达 32.1 厘米(实际上它是岩石被剥落后产生的豁口,与观测点 I 的裂隙 5 呈豁口相仿);1987—1989 年观测点Ⅱ因距控制点 49.1—49.7 厘米的一段岩石剥落,致使有些裂隙合并,1989 年见到的是 4 道裂隙。

3. 观测点Ⅲ

其位于大西沟气象站以西 100 米处,海拔 3600 米,岩性为眼球状片麻岩。其所具有的裂隙表面大多参差不齐,凹凸不平。基岩的风化主要呈现寒冻楔入。1985—1986 年裂隙量测结果表明,裂隙宽度增加 0.2 厘米。

4. 观测点Ⅳ

它位于观点Ⅲ以西 20 米处,海拔 3605 米,岩性同观测点Ⅲ的岩性。该观测点的裂隙有 4_1 和 4_2 两组(表 3)。1985—1989 年裂隙量测结果表明,观测点Ⅳ上裂隙的年际变化呈现有收缩至扩张→扩张与收缩两者并存的情况。裂隙收缩量最大值 2.1 厘米(1985—1986 年,裂隙 4_1);裂隙扩张量最大值 0.4 厘米(1987—1989 年,裂隙 4_1)。

5. 观测点 V

它用来观测岩块冻裂突起,位于大西沟地区 4 号冰川西侧废弃公路旁(见图 6—b),海拔 3900 米,山坡坡度 36° ,坡向 216° ,岩性为闪长岩。此类岩质坡冻裂的主要原因是:在长期低温(年均温 $< -8^\circ\text{C}$)状态下,无裂隙岩石微孔隙中的水分迁移至冻结面处受阻,当积累足够能量时,岩石便爆裂^[8]。裂开的岩石经互相挤压并“拔出”到一定程度后,才脱离原位而顺坡下滚或成坡积物。“拔出”而又未脱离原位的岩石成岩块,其有的突起,有的缩进。如在观测点 V(表 4)上,1985—1987 年,岩块 1 突起 0.8 厘米,岩块 6 则突起 4.0 厘米,而岩块 5, 7 却缩进数毫米;1987—1989 年,各岩块缩进 0.2—4.0 厘米。

表 3 观测点Ⅳ眼球状片麻岩裂隙变化量

Table 3 Change of surveying point No. 4 eyeball-like gneiss crack from 1985 to 1989

裂隙编号		4_1	4_2	裂隙编号		4_1	4_2
裂隙宽度 (厘米)	1985年	67.0	72.2	裂隙宽度 (厘米)	1987年	65.1	72.0
	1986年	64.9	71.8		1989年	65.5	71.5

表 4 观测点 V 闪长岩冻裂突起变化量

Table 4 Change of surveying point No. 5 diorite frost rising from 1985 to 1989

突起状况		1高于2	3高于2	5高于3	4高于5	6高于7	7高于5
突起量 (厘米)	1985年	1.0	1.0	4.0	3.5	10.0	1.0
	1986年	1.6	0.8	3.9	3.9	10.4	0.7
	1987年	1.8	0.9	3.9	3.7	14.0	0.8
	1989年	0.5	0.7	2.4	3.5	10.1	0.4

幅。其中距控制点较近的裂隙 1—4 的年际变幅较小,而距控制点较远的裂隙的年际变幅较大。由此表明:1. 各裂隙彼此胀缩挤压显著;2. 各裂隙朝无限侧(即临空面)方向扩宽。呈现在时空和状态上为不可逆过程的耗散结构^[10]。

至于基岩寒冻风化剥蚀速率,曾有学者^[11]据 20 年内胜利达坂三段废弃公路的掩埋深度推算,结果平均为 0.0229 立方米/(平方米·年)。基岩寒冻风化引起的山坡后退速率:在阳坡(海拔 3950 米附近)为 16 毫米/年,阴坡为 49 毫米/年,这比欧洲有关数值高 10 倍。由此可以认为,本区基岩寒冻风化强烈,冰缘块体运动的物源极其丰富。

此外区内寒冻风化是引起公路病害的重要原因之一。本区海拔 > 3200 米处的公路挡墙受寒冻风化作用后,碎裂和坍塌十分严重,遭如此破坏的挡墙计有 20 处。这足见区内寒冻风化破坏力之巨大。

总的说来,寒冻风化是本区坡地冰缘地貌呈现的重要特色。

参 考 文 献

- [1] 朱诚、崔之久, 1988, 天山乌鲁木齐河源区倒石堆浅论, 山地研究, 6(4), 第 203—209 页。
- [2] Cui Zhi-jiu, Zhu Cheng, 1988, Rock glaciers in the source region of Urumqi River, Middle Tianshan, China. Fifth International Conference on Permafrost. Proceedings, 1, Trondheim, Norway, 724—727.
- [3] 朱诚, 1989, 从砾向组构看天山叶状冰川的表面运动特征, 冰川冻土, 11(1), 第 82—87 页。
- [4] 崔之久、朱诚, 1989, 天山乌鲁木齐河源区石冰川的温度结构类型与运动机制, 科学通报, (2), 第 134—137 页。
- [5] 朱诚等, 1990, 天山乌鲁木齐河源区季节冻胀丘的特征, 冰川冻土, 12(1), 第 55—62 页。
- [6] 中国科学院新疆地理研究所, 1990, 公路雪害防治, 科学出版社, 第 2—96 页。
- [7] Washburn, A. L., 1979, Geocryology. Edward Arnold, Ltd 41 Bedford Square, London WC1B3DQ, 2—237.
- [8] Lautridou, J. P., 1988, Recent advances in cryogenic weathering, Advances in Periglacial Geomorphology. John Wiley & Sons Ltd, Great Britain, 33—45.
- [9] 季子修, 1980, 天山中部现代冰缘作用, 冰川冻土, 2(3), 第 5—6 页。
- [10] 尼克利斯 G. 等, 1986, 非平衡系统的自组织, 科学出版社, 第 490—496 页。
- [11] 李树德等, 1981, 天山乌鲁木齐河源胜利达坂岩石风化剥蚀速率初探, 冰川冻土, 3(增刊), 第 114—118 页。

SOME PROBLEMS FROM THE SLOPE PERIGLACIO-LANDFORM ON MIDDLE TIANSHAN MOUNTAIN

Zhu Cheng

(Department of Geography, East China Normal University)

Abstract

On the two sides of middle Tianshan Mountain at 86°E, the landforms, climates, periglacio-geomorphic types and developing processes are different. In west region, the landform is gentle, and here most rivers nearly flow from east to west. The landform is advantageous to vapour enter from north-west. On the contrary, the landform is steep in east and most rivers nearly flow from south to north. It is inadventagous to vapour enter. The data show that west part is moist-cold, east part is dry-cold. At 3588m (altitude), the average fluctuation of air temperature near 0°C is 90d/a in west, 130d/a in east. Therefore, the periglacio-geomorphic types are monotonous in west and complete in east.

Although above differences, some common features are still existed in slope periglacio-geomorphic types and its evolutionary series. Generally speaking, the slope periglacio-geomorphic development is from low grade (higher site, mainly gravity) to high grade (low site, mainly frost-thawing creep and frost heave). From periglacial tors—block fields—block slopes—sorted steps—sorted strips and nets—sorted circles—block streams—frost lifting stone (or seasonal frost-heaving

mounds) to stone pavements, the above developing series showed the fact.

All kinds of periglacial forms have internal relationships to their genesis; 1. main forms and types appear above permafrost lower boundary, composed material of higher site forms are the material bases of lower site forms, lower forms are the evolutionary terminal of higher forms; 2. different ordinal periglacial types have the space-time distribution rules (i. e. rock glaciers only appear on shady or semi-shady slopes); 3. different slope periglacial types may convert in definite conditions.

Frost weathering is violent, frost scaling and frost wedging are the main forms of it in the study area. At surveying point No. 1, the dilatational value of siliceous-slate crack can reach to 1.9cm/a. When a crack dilated, other cracks would be compressed. At surveying point No. 4, maximal compressed value of the crack is 2.1cm/a. At surveying point No. 5 (diorite, from 1985 to 1987) the rising value of frost rock No. 6 would reach to 4cm, but rock No. 5 and No. 7 compressed into several millimetres relatively.

Observation also indicated that the bed rock with cracks besides obvious dilatation and compression each other, the cracks would dilate and scale toward the unlimiting side (hanging-up side).

Key words middle Tianshan Mountain, slope periglacio-landform, frost weathering, diffusive structure

中国山地环境与灾害学术研讨会即将召开

1990年11月中国地理学会山地研究委员会成都会议议定, 1992年在贵州召开一次学术讨论会。

受中国地理学会山地研究分会(即前山地研究委员会)委托, 经四个承办单位磋商, 现决定召开中国山地环境与灾害学术研讨会。

研讨会承办单位: 贵州省山地资源研究所, 贵州师范大学, 贵州省环境科学学会, 中国科学院、水利部成都山地灾害与环境研究所。

研讨会举行时间: 1992-10-06—10。

研讨会地点: 贵阳市贵州师范大学专家公寓。

研讨会主要议题: 1. 中国山地灾害及其防治与对策; 2. 山区的人地关系; 3. 山区的综合开发利用和环境保护。

研讨会筹备会地址: 贵阳市延安东路40号贵州省山地资源研究所(邮政编码: 550001, 电报挂号: 4430, 电话号码: 624329)。联系人: 杨保珠。

中国地理学会山地研究分会 朱汉益