

天山东部喀尔里克山峰区的冰川作用

胡汝骥

喀尔里克山和巴尔库山位于新疆哈密地区天山最东端。山势较为低缓，海拔一般在4000米左右。高山地带固态降水的长期积累，发育了现代冰川。雪冰融水孕育着河流下游片片绿洲。

峰区现代冰川的分布呈现大集中、小分散的特征。悬冰川115条，占冰川总数的50%以上，广泛地悬挂在两山的南北坡。长度在3公里以上的较大冰川有24条，其中96%分布在喀尔里克山，而且集中于东径 $94^{\circ}16'$ — $34'$ 之间的南坡。为了进一步揭示我国天山东部冰川作用的特征，我们选择喀尔里克峰区进行有关问题的讨论。

一、峰区的现代冰川作用

喀尔里克山位于东径 $93^{\circ}41'$ — $95^{\circ}07'$ ，北纬 $42^{\circ}50'$ — $43^{\circ}35'$ 之间。主峰在哈密庙儿沟源头，海拔4886米。山脉走向北西，山脊线偏北，山势呈不对称山岭，北坡山幅窄小，沟浅溪短，地形单一。南坡山宽沟深，冰蚀、冰积地形较为多见。

在地质构造上，喀尔里克山属天山地槽褶皱带里的天山中央隆起带的一部分^①。它经受了加里东和华力西两大旋回，于早二叠世结束地槽生活而隆起成山。由于它处于天山南北冒优地槽之间，各时期的构造运动对它都有明显的影响。第四纪以来，峰区新构造运动强烈，在承袭老构造的基础上，发生了大幅度的断裂和不均衡的抬升。形成了今日喀尔里克山之标准穹窿构造：山体中央高起、宽大，两翼低下、窄小。

(一)、干冷气候里的湿岛

喀尔里克山深居亚洲腹地，周围被沙漠、戈壁包围，而处于干燥大陆性气候之中。气候的变化，基本上受西风环境的控制。夏季西风气流携带的水汽，增强了山区的降水量，使得峰区北坡花草遍布；南坡森林茂密、草原肥美，与山麓戈壁、沙漠的干旱景象构成鲜明的对照，成为湿润的绿色岛屿。

冬半年，蒙古——西伯利亚冷气团强盛时，也可侵入本区。使气候更加干冷。哈密绝对

^①张良臣等：天山地质构造概述。《新疆区调》，一九七八年，1期，

最低气温有达 -32°C 的记载。

笔者一九六〇——六一年曾在喀尔里克山南坡进行过两年考察工作。一九七三年夏,又有机会对峰区南北坡主要冰川进行了短期考察。综上所述,我们认为:峰区南坡降水较北坡为多。在冰川作用区里,年降水量可达600毫米左右。在峰区,年平均 0°C 等温线在3000米上下摆动;夏季固态降水的下限在2900米左右。南坡还广布沼泽、湖泊。峰区的雪冰资源十分丰富。

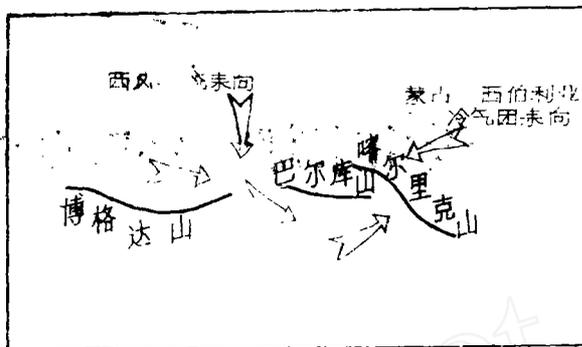


图1 天山东部气流运动方向示意图

(二)、现代冰川的南多北少

中国天山现代冰川的分布基本规律是南坡少于北坡,但喀尔里克山却是南多北少,南坡冰川较北坡多20条,②从表1中也可看到,峰区南坡冰川作用面积,略大于北坡。

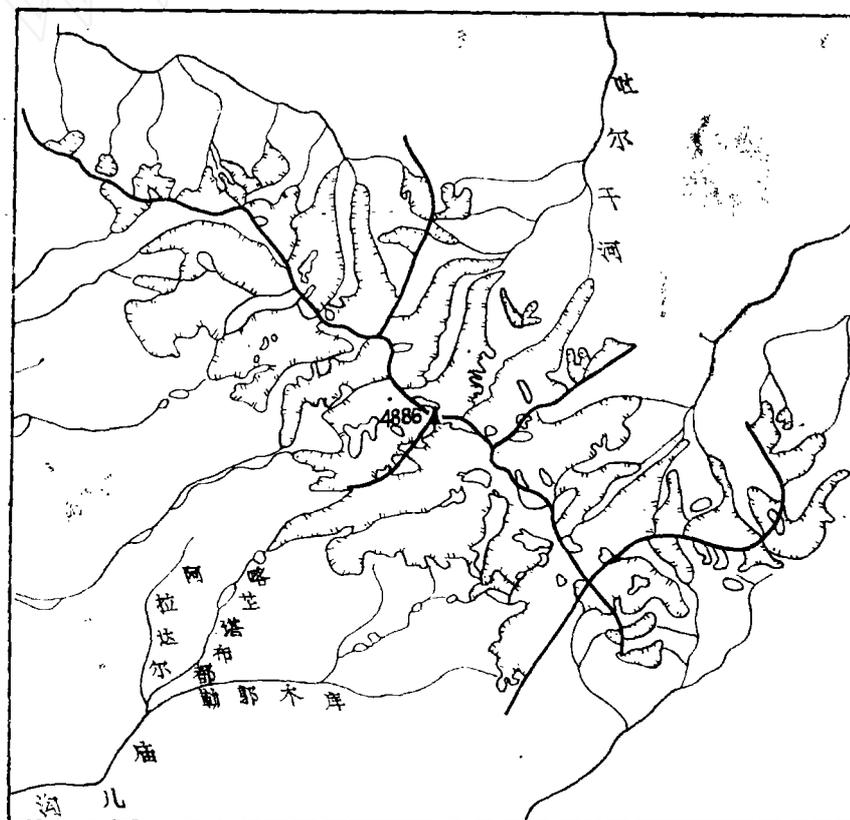


图2 喀尔里克山峰区现代冰川分布图

②新疆科委:《中国天山现代冰川目录》一九七五年。

表1 喀尔里克山峰区的现代冰川统计表

单位: 条/平方公里

冰川类型	冰川类型						合计
	平顶冰川	悬冰川	冰斗—悬冰川	冰斗冰川	冰斗—山谷冰川	冰川山谷	
北	1/0.70	8/1.25	1/0.53	2/1.49	2/3.76	5/21.27	19/29.00
南	3/6.38	1/0.09	2/2.10	1/4.46	1/2.98	3/13.75	11/29.76
小计	4/7.08	9/1.34	3/2.63	3/5.95	3/6.74	8/35.02	30/58.76

在峰区南坡分布的有次序间隔排列, 并朝西南敞开的深切谷地地形, 有利于西风气流的入侵。同时, 对西来气流具有阻塞抬升、增强降水的作用。这也是峰区多发育平顶冰川的基本因素之一。但耸立的陡壁遮挡了太阳辐射, 不利于太阳辐射热对冰川区的传递。峰区北坡, 受总的地势的影响地处雨影区或半雨影区。降水较南坡逊色。而较宽的沟谷上游为现代冰川的发育提供了有利条件。

总之, 喀尔里克峰区的冰川发育, 北坡以悬冰川为多, 而南坡则是平顶冰川、山谷冰川顺次序的相间分布。这种相间分布的景观, 在中国天山现代冰川分布中是唯一的。

(三) 冰川的积累与消融

粒雪线是冰川积累与消融的平衡线。其分布高程, 南北坡相差不大, 在海拔3900—4000米之间。峰区冰川积累的方式, 主要依赖于固态降水的累积。吹雪、雪崩和冰崩对冰川的补给, 也是不可忽视的一个方面。这不仅在峰区南坡, 而且在峰区北坡, 如吐尔干沟加克萨拉3号冰川和阿腊萨拉2、3号冰川的粒雪盆后壁, 甚至在夏季都可见到雪崩锥的堆积分布。

冰体的消融主要受太阳辐射热的控制。夏季冰川表面白天受消融逆温层的作用, 产生雪冰融水, 而夜间冰川表面为冷却逆温层所代替, 雪冰不再融化。这在冰源溪流日流量过程线上, 表现十分明显。

冰川积累与消融的变化, 有多年、年、日变化三

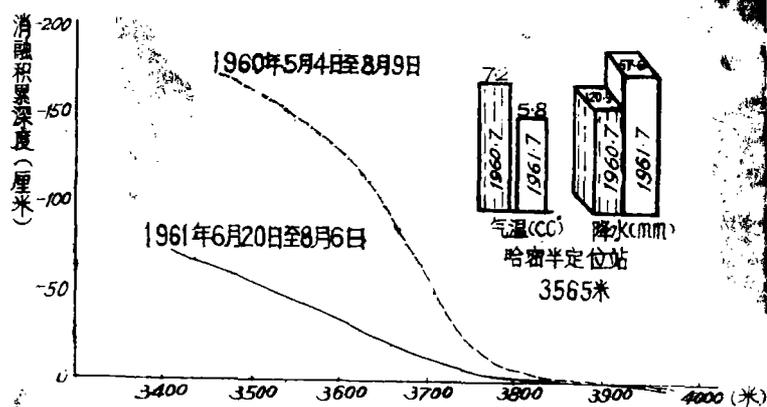


图3 喀尔塔布都冰川不同高度消融积累深度与半定位站气温降水对照图

种。据一九六〇、六一两年，在喀藏塔布都冰川半定位站观测的资料。发现一九六一年夏季（6—8月）冰川消融量只是一九六〇年同期消融量的二分之一弱。由图2可知，基本原因是一九六一年比一九六〇年气温低，降水多。以七月为例，一九六〇年七月平均气温为7.2℃，降水量是120.9毫米。而一九六一年七月平均气温为5.8℃，降水量达157.6毫米。积累与消融的年内变化大致是：10—3月为积累时期。整个期间冰川作用区里为积雪所复盖，太阳辐射热微弱，雪面受冷却逆温层控制，不见发生消融。4—6月为积累大于消融时期。此间，白天雪面短时期为消融逆温层所控制，产生消融现象，但整个时期里，还是冷却逆温层控制着冰川作用区。如喀藏塔布都冰川3750米处测杆，自从一九六〇年八月九日起，到一九六一年六月二十日止，纯积累量是30毫米。七、八两月是雪冰消融期，冰川作用区里雪冰表面获得的太阳辐射热量增大，雪冰表面为消融逆温层所控制，雪冰融水增加，是雪冰消融旺盛时期。此间，在粒雪盆里也可见到鳞片状融化斑。九月份，在一天里虽说仍是消融逆温层与冷却逆温层昼夜交替地作用于雪冰表面，但受热量变化的影响，此时雪冰消融已大为减弱，称弱消融时期。积累与消融随着海拔高度的变化，在冰川作用区里，夏季大致可分为三个地带。以峰区南坡喀藏塔布都冰川为例，3900米以上为积累地带；3900—3750米是积累与消融的过渡地带；3750米以下为消融旺盛地带。

（四）多姿的冰面地貌

冰面地貌形态是冰川本身能量与太阳辐射热之间相互作用的产物。了解它有助于进一步识别冰川的个性特征。峰区现代冰川冰面地貌的多样性具典型大陆性山岳冰川之特色。以喀藏塔布都冰川为例：

1、粒雪线以上地带冰面地貌单调。除粒雪盆里由于雪崩或冰崩构成的锥形堆积常见外，冰面很少起伏，略有倾斜，唯在粒雪盆里冰体向外运动时，由于原始地形的控制而产生冰面大波折，形成陡坎或冰瀑布，在粒雪盆后壁则多分布雪崩槽或冰崩槽和雪坡。

2、粒雪线与冰舌之间的冰面地带。或称为过渡地带。冰面起伏明显，高低相差2—5米。由于冰面雪被复盖，显明的差别被缓和。受冰川流动方向、原始地形的控制，这里多裂隙，且呈阶梯式分布。并时有冰面湖。消融壳普遍发育，是该地带里典型的冰面地貌景观。

3、冰舌区是冰面地貌最发育最多多样化的地带。可分成两个亚带：

①、冰面溪流发育亚带。位过渡地带之下部。盛夏时节冰面裸露，溪流繁多，紊乱嵌入冰面，最宽的有30厘米者。另外，由于坡度平缓，多在20°左右，所以漫流普遍。冰杯、脉状溪流网是这个带里的主要地貌类型。冰杯景观美丽，大小不等，有的干枯，有的盛满了清水，在阳光下犹如玉杯明镜，景色宜人。其直径大者有20厘米，深15厘米左右，小者数厘米。有的冰杯底部被冰川泥填充占去约1/4。

②、皱形冰塔亚带。这里海拔低，夏季太阳辐射热量强，冰面白天消融强烈。受坡向、坡度的控制，以及冰层构造、高差、冰面污化程度、有无表碛等的影响，冰面消融差别显著，皱形冰塔发育，高差一般2米左右。个别有达4、5米者。犬牙交错点缀于冰舌前部。其中以峰区南坡山谷冰川区较为明显。冰面溪流穿梭其间。

另外，冰桌、冰蘑菇、冰洞、冰井，以及冰面融水再冻结形成的冰乳等地貌也时有分

布。

(五) 冰川发育过程中的阶段性

1、冰体的瓦解，冰川的分离。在峰区南北坡都较普遍，“一分为二”的冰川分解现象，在峰区北坡更为常见。南坡尤以库木郭勒支沟冰川较为典型。原来的大冰川现已分离成三部分（照片）。原规模较大的终碛垅，保存完美。冰川的流路与基本轮廓，清晰可见。只是中碛已转化为今日主冰川的侧碛（右侧碛）。三个冰体的融水汇流后，深切谷地，形成深达40米左右的峡谷。谷壁死冰出露，消融堆积形态多变。因此，冰川多属过渡类型。种类繁多，其数量占冰川总数的50%左右，而北坡多于南坡。

2、冰体减薄，冰舌退缩。从现代冰侧碛堤距冰面的高差看，峰区冰体减薄约有60—110米。冰舌多呈楔形、尖舌形，而圆状或陡坡形的极少，出现了冰川退缩的特征。

峰区现代冰川在总的衰退中，表现出显明的阶段性。反映在多层次的终碛垅的分布上。一般可见到2、3层，个别冰川甚至有4、5层。北坡吐尔干沟新鲜的花岗岩现代冰碛，复盖在以砂岩为主的老冰碛上。这表现了现代冰川活动的规模。而现代冰川前缘，显明的多层弧形终碛垅的存在，则是冰川后退的证据。如喀藏塔布都冰川，现代冰川之冰舌末端距现代

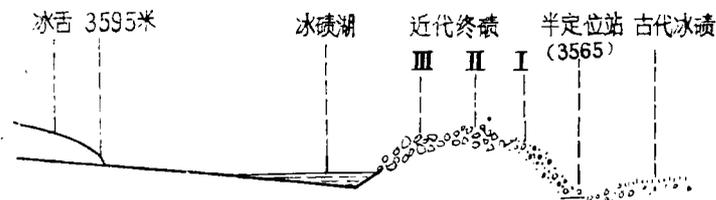


图4: 喀藏塔布都冰川冰舌末端至古代冰碛纵剖面图

终碛垅约650米，终碛垅相对高度30到70米，顶宽40到80米。仔细观察又可分为不同的三条终碛垅。

第一道，它超复于较老冰碛物之上，砾石具有一定的磨圆度。以花岗岩类为主，夹有少量黑色岩块。砾石间多被灰白色之冰川泥沙物质所填充，上复薄层细小风化物，生长着稀疏的高山草类和雪莲。

第二道与第一道终碛垅之间，以浅洼地相隔。同时，可见到超复现象。两者相距约20米，高差6到15米不等。砾石风化程度较弱，黑色成分减少。表层细物质很少，偶而有草丛，雪莲分布其间。

第三道终碛基本上为新鲜的花岗岩砾组成。砾径大者可达2米以上。植物甚少，偶尔可见到几株雪莲。

综上所述，可以认为现代冰川的发生，是古代冰川退却后，冰川重新活动的产物。而现代冰川在其衰退过程中，至少又有三次波动。

现代冰川的衰退过程还表现在年变化上。据观测记载，喀藏塔布都冰川一九五九年只见

冰舌有明显的变薄，而无大幅度的冰川后退现象。一九六〇年情况不同，冰川出现了较大幅度的后退。达5到7米。这一情况同样反映到该冰川前端的冰水沉积剖面上（图5）。从图得知，位海拔3585米冰碛湖附近的剖面第一层是砾石层，其间夹有薄层粗砂。这反映了一九六〇年的天气气候情况。一九五九年气候比一九六〇年湿润，不利雪冰消融，故堆积了由粗砂和粉砂构成的剖面第二层。

一九七三年八月十三日我们对喀藏塔布都冰川的运动情况进行重新量测，十三年间冰川在不同的冰舌部位退缩了85.8米和112.8米。即平均每年退缩6.6米和8.7米。此数值较天山乌鲁木齐河1号冰川十一年（一九六二—一九七三年）平均冰舌

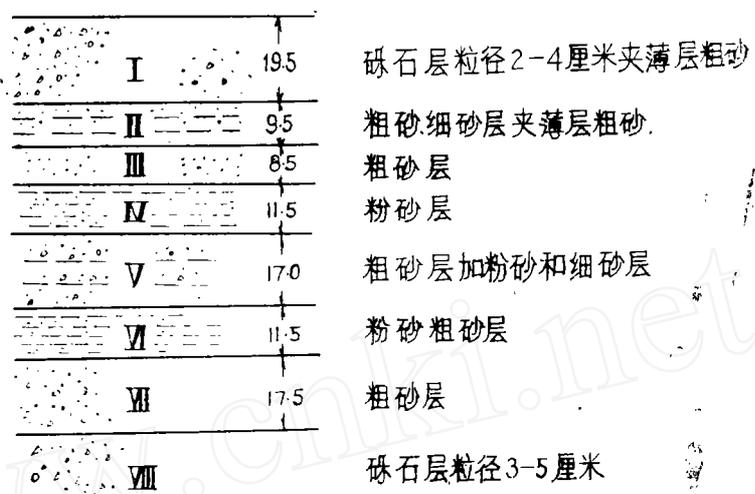


图5. 喀藏塔布都冰川前约150米，海拔3585米冰水沉积剖面

后退6.9米/年和5.12米/年略大。比天山西端托木尔峰区卡拉格玉勒冰川，十四年（一九六四—一九七八年）平均后退15米/年小，但又大于木扎特冰川平均后退2.1米/年和托木尔苏冰川平均后退1.6米/年速度③。另较郑本兴同志计算的穹台兰冰川十一年平均后退1.9米/年和3.6米/年速度为大。

“冰川是气候的产物”。世界气候变化的脉动性，决定了冰川活动的波动性。局地气候变化的周期性，决定了局地冰川进退的周期性。根据哈密地区树木年轮指数谱分析资料，4—7月平均气温变化有5—8年的周期性；3—8年降水量的变化有3—4年以至9年的周期性④。随着近百年气候转缓趋势，冰川在局地气候的控制下，表现出普遍的较大的退缩。但受总的气候的作用，冰川的退缩速度将变小。这种相对的进、退，将使现代冰川永久生存于天山之巅！为新疆的农、牧业生产发挥其积极作用。

③ 苏珍：托木尔峰地区土耳其斯坦型冰川的形态特征及其进退变化。一九七八年。

④ 新疆气象局科研所：新疆哈密地区树木年轮与超长期预报。一九七六年十一月。

二、峰区的古冰川遗迹

(一) 庙儿沟的古冰川作用规模

庙儿沟位峰区南坡。在海拔3042米以上，分为喀藏塔布都、库木郭勒和阿拉达尔三条支沟。庙儿沟上游古冰川虽说受到了后期外力的破坏，但其遗迹还是清晰可辨，古冰川侵蚀、刨蚀、堆积等地貌类型不仅齐全，而且典型壮观。对此，笔者曾在一九六四年就进行研究指出：庙儿沟自八大石附近，海拔1925米（即原报告中的1660米）以上，以海拔2275米处的冰碛堤末端和3465米——3565米的终碛垅为界，将古冰川作用遗迹明显地分成三个堆积或分布地段。它们之间不论是从谷坡，还是谷底的地貌景观上，或是在第四纪沉积物质的构成上，都具显明的个性特点。这显然代表了三次不同的古冰川作用，反映出三次不同冰期的规模和特征。而且这三次冰期又在哈密盆地的地质剖面中，也找到了相应的代表层，只是剖面层稍薄而已！

(二)、吐尔干沟的古冰川作用

吐尔干沟在峰区的北坡。位于伊吾县盐池牧场境内。也是由东、中、西三条支沟组成。沟谷流程短，流域面积小，水量也少于南坡的庙儿沟。冰川作用规模也略逊于峰区南坡。但从溪流源头到现垦区，仅十多公里，这为雪冰水源的开发利用提供了方便条件。

中沟是吐尔干沟的主干，现代终碛末端海拔3592米，终碛堤高出河床140米以上，长约一公里左右，于现代冰川末端之间有一冰碛湖间隔。湖水由终碛堤处渗流而出，构成现代河流。终碛物松散易动，岩性单调，主要是花岗岩和黄、黑色千枚岩。岩面冰川擦痕触目可见，是天山现代冰碛一典型代表。冰碛堤上草类稀少，夏秋时分雪莲花盛开，给现代终碛增添了生机。现代终碛物复盖于古老冰碛物之上，在这里也表现的十分清楚。这就意味着它是一次明显的冰川前进后的堆积物。

在现代终碛堤以下，约三公里的“U”形谷中的西岸，有一高出河床40—80米的终碛垅。南段短而且陡，同时表面波状起伏；北段缓而且长，是一片冻胀草丘，宽约200—400米，末端抵达海拔3280米处。冰碛丘间绿草成茵，湖泊、沼泽广布，是良好的夏季牧场。终碛垅镶嵌于古老的冰碛物中，这无疑是在冰后期冰川前进的产物。

古冰斗见于该沟的西岸，保存比较完整。冰斗底部约在海拔3890米左右。在海拔4160米的冰碛山丘的东坡和北坡分别发育有古冰川，它切入高的冰碛平台中，底部在海拔3840米左右。在海拔3280米以上地段里冰川侵蚀地貌是典型的“U”形谷，谷底冰碛砾石遍布，粒径0.4—4米不等。另外，遭受长期寒冻风化作用，槽谷两侧倒石堆、石流锥发育，堆积于冰碛物之上。

三条支沟在海拔3280米处汇合后，以冰川堆积地貌和冰水侵蚀地貌为主。在上段“U”形谷两侧是比高100—200米的侧碛。在这里嵌入古冰碛平台中的冰碛丘陵，主要见于谷地的

东岸，宽约500—600米。丘间有两个长几十米到百米以上的条状湖，其长轴走向与现溪流向一致。海拔3100米左右，冰碛丘突然高起，丘顶浑圆，高50—100米犹如小山丘，呈弧状分布，似乎表明冰川在后退时，在此稍有停留。再往前，冰碛物迅速展开，呈扁圆形丘陵地，与其他山沟的冰碛物连成一片，构成了喀尔里克山北坡宽广的古代冰碛裙。据有关资料统计，其面积达180平方公里，最大的厚度在150米左右。其坡度增大到 10° 以上，一直伸展到现农渠口以下500米处。即海拔2400米左右。末端为三个大的冰碛丘陵垅岗超复在古老的冰碛、冰水平原上，高30米左右。此段冰碛物上复薄层碎屑物质或薄层黄土状物质，为干草原景观，主要植被是艾蒿、点地梅、莎草科植物，植被盖度小，但冰碛物很少出露。由河谷剖面中可见粒径较大的古冰碛砾石。其物质成分主要为花岗岩和千枚岩。胶结稍好。

该冰碛物外围是被流水长期侵蚀夷平的高冰碛平台。它在上游沿河分布于上一级“U”形谷的基座上，厚数十米，乃至百余米，比较狭长，上限达海拔4000米左右，在海拔3740米以下高山外，联成一片，只有宽浅的谷地或冰碛丘陵把它分开或掩盖。在吐尔干沟两岸高出现河床100—200米，宽2—3公里，冰碛成分主要是花岗岩、砂岩，大者达2—3米，风化较深。冰碛平台下段，流水和冰川融水的冲刷与砂砾充填成为平地，只有个别大漂砾才露出地表，但在河流下切成陡岸的剖面上，无层次的冰川堆积特征和大于2—3米的漂砾仍很清楚。在农渠口以上东岸，其末端2400米，并以10—20米的陡坎与晚期冰水扇顶部相联。往东该冰碛平台与现代洪积扇顶的高差愈来愈大，并且冰碛下伏基岩裸露在平原之上达数十米至百余米。冰碛平台东西延伸28公里，南北宽约19公里。更老的冰川堆积物，仅在海拔4100米以上有星点残留。

中游冰碛平台两侧的高冰水扇形地已被切割成梁状，而在冰川区外围的较老冰水扇，除少数沟口尚有保存外，大部分为后期冰水和洪积扇所淹没，唯有伊吾县南河谷东南岸尚保存有三级冰水级地，第一、二级为基座冰水阶地堆积，高出河床5米、10—15米，第三级冰水阶地高出河床20—30米。一九六五年夏，袁方策同志对此阶地进行了观察，发现构成阶地物质中有冰擦痕砾石。

冰川侵蚀地貌的“U”形槽谷在该沟东支现代冰川末端表现更为明显，在其东岸海拔4021米的较高冰积山丘下可见两层“U”形槽谷。上层槽谷比冰碛山丘低约120米，高出下层槽谷底约300米左右。下层槽形谷底宽在500米左右。在海拔3200米处底宽约1000米左右。由于冰川的下伸，致使下层“U”形槽谷，镶嵌在高一级的冰碛平台之中。在这里，槽形套谷至3200米以上保存较为完好。

以上情况表明吐尔干沟自盐池牧场场部以上，约以海拔2400米的冰碛扇和3200米的终碛丘陵为界线，分为三个截然不同的地段。它们是三次冰期的不同性质的冰碛物的代表。

综上所述，以及从峰区南、北坡冰碛物的观察结果看，峰区存在有三次冰期是肯定无疑的。是否还有更为古老的冰期存在，由于古冰川遗迹为后来外力作用破坏殆尽，这个问题有待进一步研究。至于这三次冰期的时代问题，由于我们只作了野外观察，没有找到其他可以决定地质时代的标本作依据，所以不便讨论。

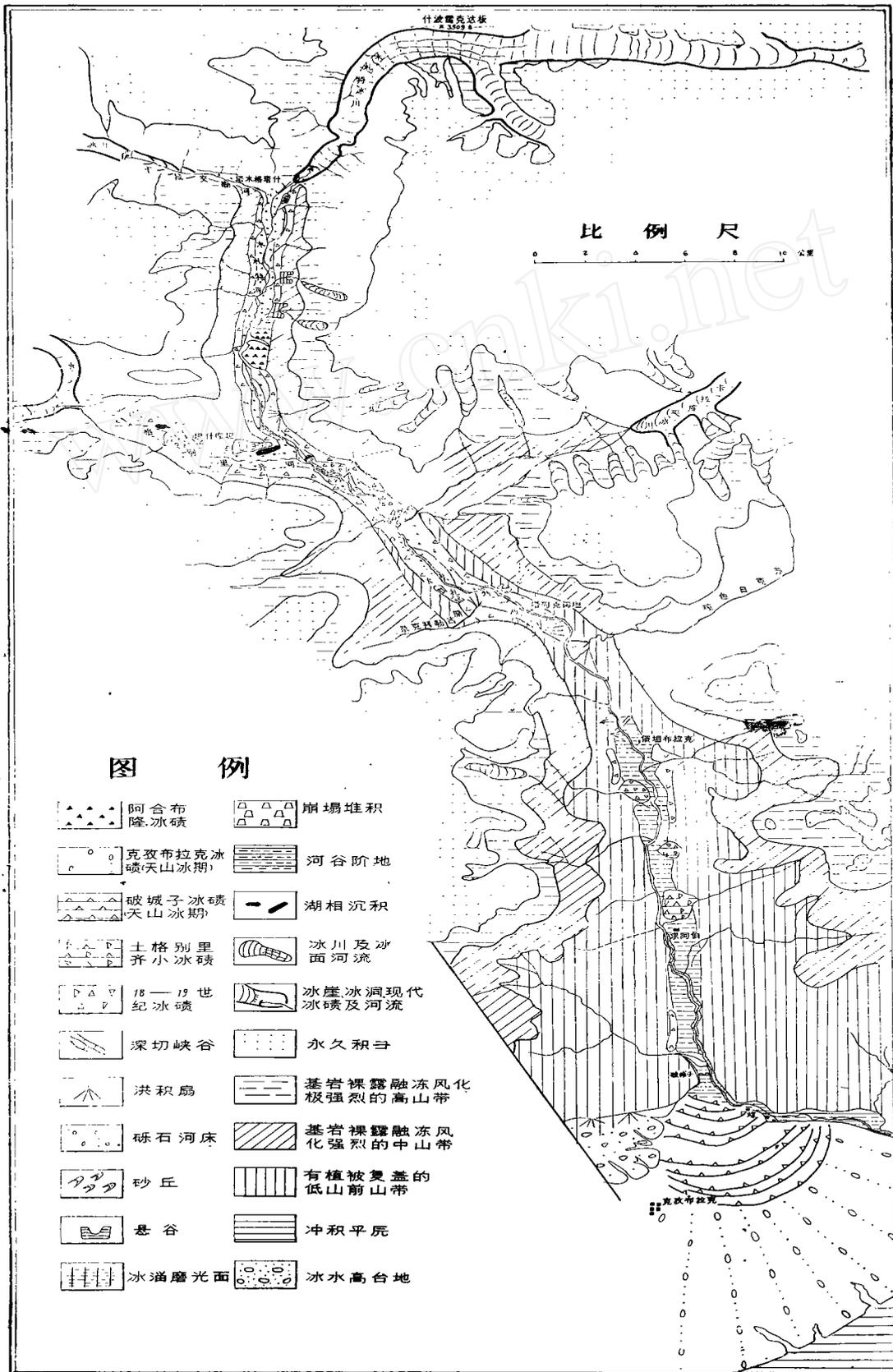


图6: 浦儿沟古冰川分布图



图7 吐尔干沟古冰川分布图

图2 南木扎特河古冰川作用图



天山各主要山地第四纪冰期对比表

时代	山地名称		河流名称	
	冰期与冰间冰期	冰期	冰期	冰期
全新世	博格多山北坡	四工河	海拔2730米, 冰间冰期, 现代冰川, 冰斗高以下10公里	海拔3000米, 冰川末端, 3300米, 现代冰川, 冰斗高以下9.5公里
	博格多山北坡	三工河	小冰碛堆积	
全新世	喀尔克山	伊连哈比	海拔2500米, 现代冰川, 冰斗高以下15公里	
	喀尔克山	金沟河	海拔1480米, 现代冰川, 冰斗高以下15公里	
全新世	博罗窟洛山	阿拉套山一别珍套山	海拔2750米, 现代冰川, 冰斗高以下8.5公里	
	博罗窟洛山	奎屯河	海拔2540米, 现代冰川, 冰斗高以下7.5公里, 冰斗高3400米	
全新世	阿克兰山	阿克铁克山	海拔2800米, 现代冰川, 冰斗高以下	
	阿克兰山	科克铁克山	海拔2300米, 现代冰川, 冰斗高以下22公里	
全新世	汗腾格里山	北木扎特河	海拔2275米, 阿依依依, 现代冰川, 冰斗高以下	
	汗腾格里山	台兰河	海拔2700米, 现代冰川, 冰斗高以下4公里	
全新世	破城子冰期	山口外的大片终碛, 海拔1860米, 1940米, 1980米, 2110米, 相对高20-50米, 两次堆积, 90米, 两次堆积	海拔2300米, 现代冰川, 冰斗高以下	
	破城子冰期	塔什卡河湖相表	海拔2300米, 现代冰川, 冰斗高以下	
全新世	克拉克冰期	海拔1750米附近, 经过冰水侵蚀平原, 倾斜冰碛	海拔2200米, 现代冰川, 冰斗高以下	
	克拉克冰期	山麓带的冰碛, 海拔1400米, 现代冰川, 冰斗高以下		
全新世	间冰期	流水沉积厚8米, 以红粘土沉积层为主, 砾径6-7厘米以下, 是湿热环境下形成	海拔2300米, 现代冰川, 冰斗高以下	
	间冰期	塔什卡河湖相下, 砾径6-7厘米以下, 是湿热环境下形成		
全新世	间冰期	冰碛物灰白色, 3米-12米	海拔2300米, 现代冰川, 冰斗高以下	
	间冰期	阿克兰山麓, 冰碛物灰白色, 3米-12米		
全新世	间冰期	为胶结的冰碛砾, 海拔2510米, 河流上游的堆积, 相对高200-300米	海拔2300米, 现代冰川, 冰斗高以下	
	间冰期	阿克兰山麓, 冰碛物灰白色, 3米-12米		

表—3

对比地区 第四纪划分	天山乌鲁木齐河冰川活动		乌鲁木齐剥蚀—堆积平原		扇缘—冲积平原洼地		天山南木扎尔特		北京地区	
	全	新	全	新	全	新	全	新	全	新
晚更新世	小冰后期	后峡冰期	河漫滩、河床堆积	仓房沟、八家户、黄土堆积层	洼地、沼泽、平原泛积层	皮牙子里克	塔克拉玛克(破城子)	百花山	碧云寺	马兰期
	晚近小冰期	后峡—望峰间冰期	仓房沟不连续面及古土壤层	戈壁、黄土底砾	深度小于20米的泥砾、	诺什卡间冰期				
	望峰冰后期	后峡冰期	仓房沟T ₁ 。化石层砂砾	黄土状层下砂砾、砂层(70—109)	柯克台不爽—台兰间冰期					
中世	望峰冰后期	后峡冰期	老满城、二工黄红色土上离石期黄土状层	长山子黄土状层	113—115黄色粘土亚粘土	台兰(克茨布拉克)	周口店	周口店	周口店	
	望峰冰后期	后峡冰期	二工、上化石层(3~6.2)砂砾石、夹土	黄土状层下砂砾、砂层(70—109)	109—113粘土夹砾石。					
更	望峰冰后期	后峡冰期	妖魔山麓上冰碛层(⑤层)	妖魔山麓④冰水砾石层、二工下化石层,(7.2—10米以内)	115—118泥砾层	台兰(克茨布拉克)	周口店	周口店	周口店	
	望峰冰后期	后峡冰期	妖魔山麓④冰水砾石层、二工下化石层,(7.2—10米以内)	妖魔山麓④冰水砾石层、二工下化石层,(7.2—10米以内)	118—123中细砂层,乌河为砂砾层					

新世	山麓冰期	六道湾冰期	八坦得冰砾层， 妖魔山第③冰碛、冰水混杂层	123—125泥砾层	柯克台不寒冰期	龙骨山	
		平顶山—六道湾间冰期	妖魔山d层黄土状岩石 妖魔山c层冰水—冲积砂砾层	头屯河、乌河为115—130米砂砾石、东山水系为125—130米间砂粘土			
早更	冰碛	(妖魔山底)	平顶山冰期	妖魔山b层冰碛层。 妖魔山b层黄土底夹少量泥砾	头屯河—乌河130—162米间粘土亚砂土互层。 东山水系、152—155米间泥砾层		泥河湾
			冰碛	妖魔山a层冰水砾石层	东山水系、164—171米粘土 长山子180米下黄红粘土	?	
新世			西	妖魔山(a)层冰水下黄土	东山水系171—200米砂砾石 夹泥砾		
			域	妖魔山②岩冰水砾石层	210—270米粘土砂土夹泥砾层		
			群	木材厂黄红土层			
				木材厂冰水及冰碛层			
				黑山头砾岩	270—300米(未穿透) 砂砾石	?	
		泥灰质组					
		鲤鱼山砾岩					
		侏罗系~第三系					