

天山奎屯河哈希勒根 51 号冰川变化监测结果分析

焦克勤¹, 井哲帆¹, 成 鹏², 韩添丁¹, 刘盛梅¹

(1 中国科学院寒区旱区环境与工程研究所冰冻圈科学国家重点实验室, 甘肃 兰州 730000;

2 乌鲁木齐市气象局, 新疆 乌鲁木齐 830002)

摘 要: 哈希勒根 51 号冰川位于新疆奎屯市以南的天山依连哈比尔尕山北坡, 即奎屯河上游支流哈希勒根河源区。1999 年 8 月, 在该冰川上布设了用于冰川变化观测研究的测杆 18 根; 同时, 在冰川外围测定了 2 个基本控制点和 3 个冰川末端变化观测控制点, 运用 GPS 和全站仪等观测技术及测杆实测等方法, 对该冰川进行了末端和运动速度变化的首次观测。嗣后, 每年的 8 月底~9 月初进行了重复观测; 并在 2000 年和 2006 年对该冰川进行了测量制图。通过实测资料分析并对比 20 世纪 60 年代冰川状况, 结果表明: 42 年来冰川末端累计退缩了 84.51 m, 其中, 1964~1999 年间退缩了 49.00 m, 年平均退缩量为 1.40 m/a; 1999~2006 年间退缩了 35.51 m, 年平均退缩量 5.07 m/a。冰川面积减少了 0.123 km² 或 8.3%, 其中, 1964~2000 年间减少了 0.083 km²; 2000~2006 年间减少了 0.040 km²。明显地反映出冰川末端退缩加剧和冰川面积减少增大的趋势。冰川年平均运动速度在 1.53~3.05 m/a 之间, 并有逐年减小的趋势。

关 键 词: 冰川变化; 哈希勒根 51 号冰川; 奎屯河; 天山

中图分类号: P931.4

文献标识码: A

文章编号: 1000-6060(2009)05-0733-06(733~738)

山地冰川是气候变化的敏感指示器。20 世纪以来随着气候变暖, 全球多数山地冰川出现退缩, 最近 20 年这一退缩又出现了加速的趋势^[1-2]。冰川加速消融, 对全球水循环产生了深刻影响。20 世纪海平面上升 10~15 cm, 山地冰川融水径流的贡献达到了 20%~50%^[3-5]。冰川的加速退缩在中国亦十分明显^[6-7], 尤其在西北部, 表现为冰川末端退缩, 面积缩小, 雪线上升, 运动速度减小, 冰川融水径流剧增, 许多小冰川已接近消亡的边缘。冰川在西北干旱区被喻为固体水库, 绿洲的摇篮, 是维持生产和生活的主要水资源之一。冰川的这一变化, 无不引起人们的普遍关注和忧虑。

冰川的动态监测是全球变化研究的重要内容之一, 被包含在许多与之相关的国际计划中, 如设在瑞士苏黎世的世界冰川监测服务处(WGMS), 组织和协调的国际冰川监测网络, 涵盖了全球 6 000 多条冰川。WGMS 定期对这些冰川的变化做出评估, 出版代表性冰川的观测资料, 制定相应的监测和研究

重点等等。并每 2 年选出 10 条冰川作为参照冰川, 公布其详细数据。中国天山乌鲁木齐河源 1 号冰川作为这一监测网络中亚内陆的代表, 是长期选定的参照冰川。

中国科学院天山冰川观测试验站(以下简称天山冰川站)在逐步规范、完善和巩固天山乌鲁木齐河流域冰川监测和研究的基础上, 为了拓展我国冰川监测和研究的空间以及夯实我国冰川监测和研究的基础, 在 1998 年, 天山冰川站决定选择和开辟第二个冰川监测研究点, 拟开展冰川变化对气候变化响应等方面的监测和研究工作。

1999 年 8 月下旬站上组织有关人员, 经过实地考察选点, 确定了天山奎屯河哈希勒根 51 号冰川(以下简称哈希勒根 51 号冰川)为天山冰川站第二个冰川半定位监测和研究点。首先, 在该冰川上用轻便式蒸汽钻布设了用于冰川积累、消融和运动速度观测研究的花杆 18 根(2003 年增补至 26 根, 2006 年又调整为 23 根)。其次, 在该冰川外围用

收稿日期: 2008-12-27; 修订日期: 2009-04-16

基金项目: 国家科学技术部公益性行业(气象)科研专项经费(GYHY200706008); 国家自然科学基金面上项目(40871036); 973 专题(2005CB422003, 2007CB411506)资助

作者简介: 焦克勤(1954-), 男, 甘肃会宁人, 副研究员, 硕士生导师, 主要从事冰川与环境变化监测研究。E-mail: kqjiao@lzb.ac.cn

GPS 测量技术系统测定了用于冰川末端变化观测的 3 个控制点和冰川测量的基 2 个本控制点。并于当年进行了冰川积累和消融、冰川末端变化和冰川运动速度的首次观测。为了获得冰川面积变化,在 2000 年和 2006 年对该冰川进行了 2 次测量和制图。本文重点介绍了该冰川末端变化、面积变化和运动速度变化的监测和研究结果。

1 哈希勒根 51 号冰川概况

哈希勒根 51 号冰川位于新疆奎屯市以南的天山依连哈比尔尕山北坡,即奎屯河上游支流的哈希勒根河源区。根据 1964 年 9 月的航空摄影像片及其 1972 年绘制出版的 1: 50 000 航空摄影测量地

形图,按国际冰川编目规范对该冰川进行了详细的冰川编目,获得了该冰川最基本的数据(表 1)^[8]。

作为长期监测的冰川,其面积和高差不宜太大,冰川形态应较为规则,冰面坡度亦较小,否则将增大观测难度,便影响到观测计算结果的精度。哈希勒根 51 号冰川不仅具有比较规则的冰川形态和平坦洁净的冰面,而且冰川高差不大,冰面裂隙(只有在冰川左侧边缘和后壁出现裂隙)也不甚发育。尤其是交通条件十分便利,汽车从奎屯市出发,沿独 - 库公路(独山子 - 库车)行驶 130 km 即可停车,而后人工步行大约 1.5 小时即可到达冰舌末端,再花大约 1.5 小时即可到达冰川粒雪盆。因此,该冰川是较为理想的进行长期监测和研究的冰川之一(图 1)。

表 1 哈希勒根 51 号冰川的基本数据
Tab.1 Basic data of the Glacier No. 51 at Haxilegen

冰川类型	经度/E	纬度/N	冰川面积/km ²	冰川长度/km	冰川厚度/m	上线高度/m	雪线高度/m	末端高度/m
冰斗冰川	84°24′	43°43′	1.48	1.70	49.00	4000	3610	3400



图 1 哈希勒根 51 号冰川(2006 年 9 月初拍摄)
Fig.1 Glacier No. 51 at Haxilegen

2 哈希勒根 51 号冰川变化

2.1 冰川末端变化

1964 - 1999 年的冰川末端变化量,是根据 GPS 测量结果与 1964 年航测地形图资料对比得出。2000 - 2006 年的冰川末端变化量是通过在 GPS 测定的 3 个观测控制点(M1、M2 和 M3)进行重复距离测量得出的(图 2)。根据上述两种方法的测量结果,在 1964 - 2006 年期间,哈希勒根 51 号冰川末端累计退缩了 84.51 m(表 2)。其中,在 1964 - 1999

年期间,冰川末端累计退缩了 49.0 m^[9],即年平均退缩速度为 1.40 m/a。另据 1981 年考察时获得的测量数据,当时该冰川处于稳定状态^[8]。这都说明该冰川在 1964 - 1999 年期间,冰川末端变化量不大,处于相对的稳定状态或缓慢的退缩状态。但是,自 1999 年进行监测以来,7 年间冰川末端累计退缩了 35.51 m,即年平均退缩速度为 5.07 m/a。由此看来,哈希勒根 51 号冰川在 20 世纪 90 年代末期以来,末端退缩速度具有明显增大的趋势。

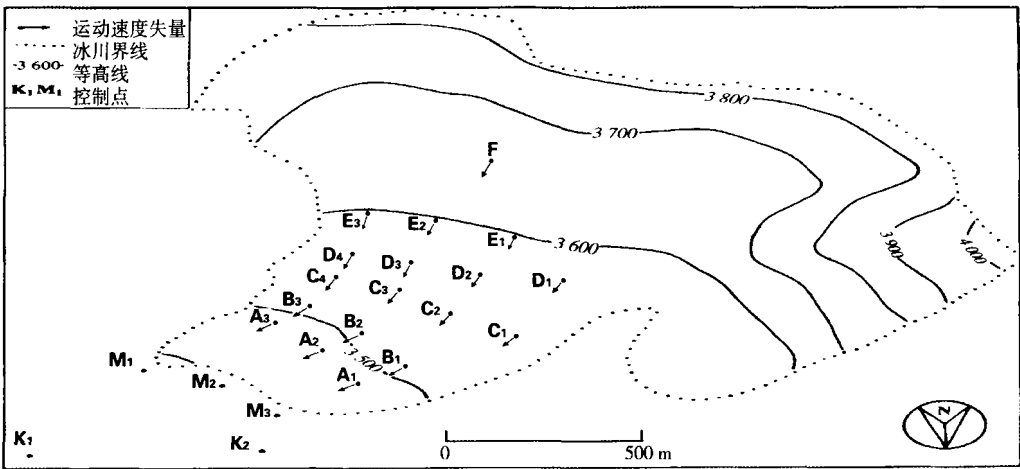


图 2 哈希勒根 51 号冰川观测网示意图

Fig.2 Observation Meshwork of the Glacier No. 51 at Haxilegen

表 2 哈希勒根 51 号冰川末端变化

Tab.2 Terminus Variation of the Glacier No. 51 at Haxilegen

时间/a	平均退缩速度 /m · a ⁻¹	累计退缩距离 /m	备 注
1964. 09	0. 00	0. 00	参考文献 ^[8]
1964. 09 – 1999. 08	1. 36	49. 00	测量对比法
1999. 09 – 2000. 08	4. 83	53. 83	重复测量法
2000. 09 – 2001. 08	5. 20	59. 03	同上
2001. 09 – 2002. 08	4. 90	63. 93	同上
2002. 09 – 2003. 08	5. 13	69. 06	同上
2003. 09 – 2004. 08	5. 15	74. 21	同上
2004. 09 – 2005. 08	4. 95	79. 16	同上
2005. 09 – 2006. 08	5. 35	84. 51	同上

2.2 冰川面积变化

第一次中国冰川编目时,根据 1964 年 9 月的航空摄影像片及其 1972 年绘制出版的 1: 50 000 航空摄影测量地形图,首先将二者进行校对后,量算获得了哈希勒根 51 号冰川 1964 年的冰川面积数据^[8]。2000 年 8 ~ 9 月对该冰川进行了大比例尺地形图测量,于 2001 年完成 1: 1 000 冰川地形制图,以此次冰川测量制图为基础,量算获得了 2000 年的冰川面积数据。2006 年 8 ~ 9 月又对该冰川进行了 GPS 重复测量,从而量算获得了 2006 年的冰川面积数据(表 3)。从表 3 可以看出,哈希勒根 51 号冰川面积在 1964 – 2006 年间累计减少了 0. 123 km² 或 8. 3%。其中,在 2000 – 2006 年间冰川面积减少了 0. 04 km², 和 1964 – 2000 年间减少的冰川面积相比,最近 7 年冰川面积变化量几乎占到了 50%。这也说明哈希勒根 51 号冰川在 20 世纪 90 年代末期

以来,冰川面积减小具有明显加速的趋势。

表 3 哈希勒根 51 号冰川面积变化

Tab.3 Variation in area of the Glacier No. 51 at Haxilegen

时间	面积/km ²	面积变化量 /km ²	面积变化率 /%	备 注
1964. 09	1. 480	0. 000	0. 0	文献 ^[8]
1981. 08	1. 480	0. 000	0. 0	文献 ^[8]
2000. 09	1. 397	0. 083	5. 6	焦克勤
2006. 09	1. 357	0. 123	8. 3	井哲帆

2.3 冰川运动速度变化

运用 GPS(全球卫星定位系统,SOKKIA GSS1A 型)测量技术系统在冰川外围测定的 2 个基本控制点(K₁ 和 K₂,以便于长期定位观测)和 3 个冰川末端变化观测控制点(M₁、M₂ 和 M₃),建立起该冰川观测控制网(图 2)。冰川运动速度的观测使用 020 型精密光学经纬仪(1999 – 2001 年)和全站仪(2002 – 2006 年),从基本控制点 K1 和 K2 上对布设在冰面的测杆进行重复前方交会,以坐标法计算出每一流速点的冰体在单位时间内的空间位移,从而获得各流速点的运动速度。

根据 1999 – 2006 年间的测量结果,哈希勒根 51 号冰川的年平均运动速度不大(表 4)。从表 4 中可以看出,在监测时段内,其年平均运动速度值在 1. 53 ~ 3. 05 m/a 之间。最大运动速度出现在 E 断面,即冰川平衡线(海拔高度 3 600 m)附近。除个别的年份外,由于冰川的强烈消融,所引起的冰川厚度减薄和末端退缩,使得冰川运动速度逐年减小。

表 4 哈希勒根 51 号冰川平均运动速度

Tab. 4 Average flow speed with time of the glacier No. 51 at Haxilegen

时 间/a	断面编号	断面高度/m	运动速度/m · a ⁻¹	时 间/a	断面编号	断面高度/m	运动速度/m · a ⁻¹
1999/2000	A	3486(3)	2.77	2002/2003	D	3582(6)	1.95
	B	3505(3)	2.16		E	3614(5)	2.90
	C	3541(4)	1.68		F	3631(2)	1.63
	D	3568(4)	2.04	2003/2004	A	3507(3)	2.59
	E	3597(3)	2.98		B	3534(3)	2.01
	F	3640(1)	1.75		C	3556(7)	1.54
2000/2001	A	3484(3)	2.75	2004/2005	D	3581(6)	1.95
	B	3505(3)	2.14		E	3612(5)	2.84
	C	3540(4)	1.70		F	3630(2)	2.03
	D	3567(4)	2.06		A	3505(3)	2.53
	E	3596(3)	3.05		B	3533(3)	1.96
	F	3639(1)	1.76		C	3558(7)	1.53
2001/2002	A	3483(3)	2.62	2005/2006	D	3580(6)	1.91
	B	3502(3)	2.04		E	3611(5)	2.82
	C	3539(4)	1.62		F	3634(2)	1.96
	D	3566(4)	1.96		A3504(3)	2.56	
	E	3594(3)	2.90		B	3531(3)	1.99
	F	3638(1)	1.66		C	3557(7)	1.54
2002/2003	A	3508(3)	2.60		D	3579(6)	1.95
	B	3534(3)	2.02		E	3610(5)	2.86
	C	3557(7)	1.61		F	3632(2)	2.03

注:(1)断面高度为平均高度;(2)带括号的数为运动速测点个数。

3 结论与讨论

冰川变化的驱动因素是冰川区的水热条件,即气候(主要是气温和降水)的变化。苏宏超等^[10]根据 77 个国家气象站和水文站 1941 – 2000 年的观测资料,分析总结了新疆地区的气温变化。其结果表明,在 20 世纪 40 ~ 50 年代和 70 ~ 80 年代初期呈下降趋势,下降幅度分别为 0.7 ~ 1.0 ℃/10 a 和 0.1 ~ 0.3 ℃/10 a。60 年代和 80 年代中期至 90 年代呈上升趋势,尤以 80 年代中期以后至 90 年代增率最大,多数在 0.3 ℃/10 a 以上。另据代表高山区的天山乌鲁木齐河源大西沟气象站(海拔高度 3 539 m) 1959 – 2006 年的气温和降水记录,自 1986 年以来,夏季和年平均气温以及夏季和年平均降水量呈总体上升趋势,但在 1997 – 2006 年期间尤为显著。最近 10 年夏季和年平均气温比前 38 年升高了 1.0 ℃;而夏季和年平均降水量分别增加了 47.8 mm 和 76.1 mm。显然,乌鲁木齐河源区处于一个极为明显的暖湿阶段。其结果导致 1 号冰川积累与消融、冰川物质平衡、平衡线高度、冰川长度、冰川面积、冰川厚度、冰川体积、冰川温度和冰川运动速度的变化量出

现了 48 年来的最大值^[11-13]。通常情况下,冰川的变化是由温度和降水共同决定的,但当温度升高到一定程度后,尽管降水量增加很多,冰川的变化仍然会受到气温的控制,这一现象在 1 号冰川变化过程中已显现无疑。比如说能直接反应气候变化的 1 号冰川物质平衡变化,在 1959 – 1985 年间物质平衡与温度呈微弱负相关,而与降水有明显的正相关关系,表明此间物质平衡由温度和降水共同决定,但起主导作用的是降水。然而,自 1986 年以来(尤其是最近的 10 年),这种耦合关系发生了明显的转变,物质平衡显示出与温度的负相关,而与降水(降水增加的情况下)的相关性不大,表明此间物质平衡主要由气温控制。

在气候变暖的背景下,冰川变化一般遵循后退和减薄的规律。冰川末端和面积的变化是冰川对气候短期和长期变化的综合响应,短期至一年,长期到几个世纪,依冰川规模、形态及水热状况等因素而定。根据哈希勒根 51 号冰川和乌鲁木齐河源 1 号冰川末端和面积变化的监测和研究结果,我们认为二者只存在空间上的差异,时间上是基本一致的(表 5,6)。从表 5 和 6 可以看出,两条冰川末端和

面积自有观测记录以来一直处于退缩和减小状态。但是,自 20 世纪 90 年代中后期以来,冰川末端退缩和冰川面积减小都有加速的趋势。说明气温升高是冰川变化的主要因素。

表 5 1 号冰川和 51 号冰川末端变化比较
Tab.5 Compare of Terminus Variation of the Glacier No.1 and No.51

时 间	乌鲁木齐河源 1 号冰川		哈希勒根 51 号冰川	
	年平均退缩量/m·a ⁻¹	累计退缩量/m	年平均退缩量/m·a ⁻¹	累计退缩量/m
1962.9-1999.8	4.25	165.90	1.40	
1964.9-1999.9				49.00
1999.9-2000.8	5.16	171.06	4.83	53.83
2000.9-2001.8	5.03	176.09	5.20	59.03
2001.9-2002.8	4.68	180.77	4.90	63.93
2002.9-2003.8	4.60	185.37	5.13	69.06
2003.9-2004.8	4.76	190.13	5.15	74.21
2004.9-2005.8	4.99	195.12	4.95	79.16
2005.9-2006.8	4.99	200.11	5.35	84.51

通过对天山奎屯河哈希勒根 51 号冰川末端、冰川面积和冰川运动速度变化的监测结果分析,并于

乌鲁木齐河源 1 号冰川变化进行对比研究,初步得出以下结论:

(1)20 世纪 60 年代中期至 80 年代初期,为冰川处于相对的稳定时期;20 世纪 80 年代中期至 90 年代中期,为冰川处于缓慢的退缩时期。在 1964 - 1999 年间冰川末端累计退缩了 49 m,年平均退缩速度为 1.40 m/a,冰川面积减少了 0.083 km² 或 5.6%。

(2)20 世纪 90 年代晚期以来,为冰川处于强烈退缩时期。此间冰川末端累计退缩了 35.51 m,年平均退缩速度为 5.07 m/a,冰川面积减少了 0.04 km²。和 1964 - 1999 年间减少的冰川面积相比,最近 7 年冰川面积变化量几乎占到了 50%。

(3)42 年来冰川末端累计退缩了 84.51 m 或 5.0%,年平均退缩速度为 2.01 m/a;冰川面积减少了 0.123 km² 或 8.3%;冰川年平均运动速度在 1.53 ~3.05 m/a 之间。

(4)由于冰川的强烈消融,所引起的冰川厚度减薄和末端退缩,使得冰川运动速度逐年减小。

表 6 1 号冰川和 51 号冰川面积变化比较
Tab.6 Compare of Variation in area of the Glacier No.1 and No.51

时 间	乌鲁木齐河源 1 号冰川			哈希勒根 51 号冰川		
	面积 /km ²	面积缩小量/km ²	面积缩小率/%	面积/km ²	面积缩小量/km ²	面积缩小率/%
1962.8	1.950	0.000	0.0			
1964.9	1.941	0.009	0.5	1.480	0.000	0.0
1973.8	1.870	0.080	4.1			
1980.8	1.857	0.093	4.8			
1981.8			1.480	0.000	0.0	
1986.8	1.840	0.110	5.6			
1992.8	1.833	0.117	6.0			
1994.8	1.742	0.208	10.7			
2000.8	1.733	0.217	11.7	1.397	0.083	5.6
2001.8	1.708	0.242	12.4			
2006.8	1.680	0.270	13.9	1.357	0.083	8.3

参考文献(References)

[1] Haeberli W, Barry R, Cihlar J. Glacier monitoring within the Global Climate Observing System[J]. Annals of Glaciology, 2000, 31: 241 - 246.

[2] Mark B D, Meier M F. Glaciers and the changing earth system; a 2004 snapshot[M]. University of Colorado at Boulder Press, 2004: 1 - 117.

[3] Raper S C B, Braithwaite R J. The potential for sea level rise: new estimates from glacier and ice cap area and volume distribution [J]. Geophysical Research Letters, 2005, 32 L05502, doi: 1029/

2004GL021981.

[4] Dyurgerov M B, Meier M F. Year-to-year fluctuations of global manss balances of small glacier and their contribution to sea-level changes[J]. Arctic and Alpine Research, 2007, 29 (4): 392 - 402.

[5] Kuhn M. Possible future contributions to sea level change from small glacier[M]// Warrick R A, Barrow E H, Wigley T M. Climate and sea level change, observations, projections, and implications. Cambridge: Cambridge University Press, 2003: 134 - 143.

[6] 姚檀栋, 刘时银, 蒲健辰, 等. 高亚洲冰川的近期退缩及其对西北水资源的影响[J]. 中国科学(D 辑), 2004, 34 (6): 535 -

543. [Yao Tandong, Liu Shiyin, Pu Jianchen, et al. Recent glacial retreat in High-Asia in China and its impact on water resources in Northwest China [J]. *Science in China (Series D)*, 2004, 34 (6): 535 – 543.]
- [7] 李忠勤, 韩添丁, 井哲帆, 等. 乌鲁木齐河源区气候变化和1号冰川40 a 观测事实 [J]. *冰川冻土*, 2003, 25 (2): 117 – 123. [Li Zhongqin, Han Tianding, Jing Zhefan, et al. A summary of 40-year observed variation facts of climate and Glacier No. 1 at the headwaters of Urumqi River, Tianshan, China [J]. *Journal of Glaciology and Geocryology*, 2003, 25 (2): 117 – 123.]
- [8] 中国科学院兰州冰川冻土研究所. 天山山区 (西北部准噶尔内流区) (C) // 中国冰川目录. 北京: 科学出版社, 1986, III: 7 – 22, 148. [Lanzhou Institute of Glaciology and Geocryology, Chinese Academy of Sciences. Tianshan Mountains (Interior Drainage Area of Junggar Basin in Northwest) [C] // *Glacier Inventory of China*. Beijing: Science Press, 1986, III: 7 – 22, 148.]
- [9] 井哲帆, 叶柏生, 焦克勤, 等. 天山奎屯河哈希勒根 51 号冰川表面运动特征分析 [J]. *冰川冻土*, 2002, 24 (5): 563 – 566. [Jing Zhefan, Ye Baisheng, Jiao Keqin, et al. Surface velocity on the Glacier No. 51 at Haxileigen of the Kuytun River, Tianshan Mountains [J]. *Journal of Glaciology and Geocryology*, 2002, 24 (5): 563 – 566.]
- [10] 苏宏超, 魏文寿, 韩平. 新疆近 50 年来的温度和蒸发变化 [J]. *冰川冻土*, 2003, 25 (2): 174 – 178. [Su Hongchao, Wei Wenshou, Han Ping. Change in air temperature and evaporation in Xinjiang during recent 50 years [J]. *Journal of Glaciology and Geocryology*, 2003, 25 (2): 174 – 178.]
- [11] 焦克勤, 井哲帆, 韩添丁, 等. 42 年来天山乌鲁木齐河源 1 号冰川变化及趋势预测 [J]. *冰川冻土*, 2004, 26 (3): 253 – 260. [Jiao Keqin, Jing Zhefan, Han Tianding, et al. Variation of the Glacier No. 1 at the headwaters of the Urumqi River in the Tianshan Mountains during the past 42 years [J]. *Journal of Glaciology and Geocryology*, 2004, 26 (3): 253 – 260.]
- [12] 杨惠安, 李忠勤, 叶柏生, 等. 过去 44 年乌鲁木齐河源一号冰川物质平衡结果及其过程研究 [J]. *干旱区地理*, 2005, 28 (1): 76 – 80. [Yang Huian, Li Zhongqin, Ye Baisheng, et al. Study on mass balance and process of Glacier No. 1 at the headwaters of the Urumqi River in the past 44 years [J]. *Arid Land Geography*, 2005, 28 (1): 76 – 80.]
- [13] 李忠勤, 沈永平, 王飞腾, 等. 冰川消融对气候变化的响应 – 以乌鲁木齐河源 1 号冰川为例 [J]. *冰川冻土*, 2007, 29 (3): 333 – 343. [Li Zhongqin, Shen Yongping, Wang Feiteng, et al. Response of Glacier melting to climatic change – Take Urumqi Glacier No. 1 as an example [J]. *Journal of Glaciology and Geocryology*, 2007, 29 (3): 333 – 343.]

Monitoring results on the Glacier No. 51 at Haxilegen in the Kuytun River Basin, Tianshan Mountains

JIAO Ke-qin¹, JING Zhe-fan¹, CHENG Peng², HAN Tian-ding¹, LIU Sheng-mei²

(1 State Key Laboratory of Cryospheric Sciences, CAREERI, CAS, Lanzhou 730000, Gansu, China;

2 Urumqi Meteorological Bureau, Urumqi 830002, Xinjiang, China)

Abstract: The Glacier No. 51 is located on the northern slope of the Eren Habirga Mountains in the Tianshan Mountains, i. e. the headwaters region of the Haxileigen River, a tributary at the upper reach of the Kuytun River, Xinjiang. In order to measure and research the change in the Glacier No. 51 at Haxileigen, 18 surveying rods were distributed on the glacier in August 1999, 2 control points were determined around the glacier, and 3 control points were distributed to measure the change in the glacial terminus. And then the changes in the glacial terminus and glacial movement velocity of the glacier were begun to measure for the first time. The results reveal that the Glacier No. 51 at Haxileigen should be a subcontinental glacier; the glacial terminus has been shrunk for 84.51 m since recent 42 years, and it was shrunk for 49.00 m and 35.51 m during the periods of 1964 – 1999 and 1999 – 2006, and the average annual shrinkages were 1.40 m and 5.07 m, respectively. The glacial area has been reduced by 0.123 km² or 8.3%, but was reduced by 0.083 km² and 0.040 km² during the periods of 1964 – 2000 and 2000 – 2006 respectively, which revealed that the glacial terminus shrinkage and the glacial area reduction of the glacier become more and more serious. The glacial movement velocity varies in a range of 1.53 – 3.05 m. a⁻¹, and it decreases year by year.

Key Words: Variation of Glacier; the Haxilegen glacier No. 51; Kuytun River; Tianshan Mountains