

文章编号:1001-8166(2007)06-0642-07

夏季草原与戈壁地表能量分析

王润元,刘宏谊,张强,赵鸿,杨兴国,
王鹤龄,张凯,杨启国,王胜

(中国气象局兰州干旱气象研究所,甘肃省干旱气候变化与减灾重点实验室,
中国气象局干旱气候变化与减灾重点开放实验室,甘肃 兰州 730020)

摘要:利用野外试验资料,比较分析了夏季祁连山区草原和河西走廊张掖戈壁地表能量特征,并探讨了环境因素与地表能量特征的关系。结果表明,在夏季典型晴天,山区草原的净辐射、潜热通量大于戈壁,而感热、土壤热通量小于戈壁;山区草原净辐射、潜热通量的日变化大于戈壁;而感热、土壤热通量的日变化小于戈壁。在山区草原,晴天潜热通量是土壤热通量的三倍多,感热通量与土壤热通量差异很小,净辐射主要用于蒸发、蒸腾;在戈壁,晴天土壤热通量和感热通量是潜热通量的近两倍,净辐射主要用于加热地表,并通过地表加热下层土壤和地面大气。两地均存在能量不平衡现象,草原感热、潜热、土壤热通量之和小于净辐射,戈壁感热、潜热、土壤热通量之和大于净辐射,戈壁能量不平衡大于草原。导致山区草原和戈壁地表净辐射特征差异的主要因素是太阳辐射,导致山区草原和戈壁地表能量分量特征差异的主要因素是陆面植被和水分,根本因素是陆面水分。

关键词:草原和戈壁;感热通量;潜热通量;土壤热通量

中图分类号:P461.4;S162.2⁺¹ **文献标识码:**A

1 引言

陆面过程研究以描述地面——大气间物质和能量交换为主要目标。因为涉及全球和区域环境与气候变化等问题,陆面过程研究受到科技界的普遍关注^[1-6]。并且由于陆面涉及生态、水文、地质和人类活动等多种过程因素,使得陆面过程研究复杂化。目前人们以模式模拟、卫星遥感和野外观测试验为主要手段研究陆面过程^[7-9],主要目的之一是更加深入地了解实际的陆面过程特征。

野外观测试验可能是了解陆面过程比较特征的有效手段,因此近几十年来国际国内先后开展了许多不同尺度的大型陆面过程野外观测实验,并取得了诸多科研成果^[10]。我国学者已就西北干旱区、青

藏高原、内蒙古半干旱草原等的陆面过程进行了深入的研究,也取得了许多新的认识^[1-4,10-14]。

随着研究的深入,人们已经认识到陆面过程不仅涉及陆面的物理过程,还包括陆面生物、化学过程^[15]。在不同的地方,陆面过程确实表现出不同的特征,而这些特征可能影响到当地的地气相互作用、气候的维持以及生态环境的演变。但是,人们在对各种典型下垫面的陆面过程特征认识加深的同时,仍缺少比较研究。造成不同下垫面的陆面过程差异的成因仍然是认识不足,更缺乏对差异成因的系统研究。

因此,比较研究不同地方的陆面过程特征,可能将有助于我们理解不同下垫面的陆面过程差异的成因,有助于改善模式的参数化方案,也有助于我们认

收稿日期:2007-04-15;修回日期:2007-05-16.

* 基金项目:国家科技攻关计划西部开发科技行动重大项目“祁连山空中云水资源开发利用研究”(编号:2004BA901A16-03);科技部科研院所社会公益研究专项“西北农作物对气候变化的响应及其评价方法”(编号:2005DIB3J100);国家自然科学基金项目“西北干旱荒漠区大气边界层厚度特征及其形成机制研究”(编号:40575006)共同资助。

作者简介:王润元(1965-),男,甘肃西和县人,副研究员,主要从事气候变化与生态和陆面过程研究. E-mail: wryww@163.com.

识不同气候的维持和地表状况变化对气候的影响。本文试图利用野外试验资料,对夏季典型晴天高山草原和戈壁地表能量分配及其日变化特征进行比较分析,并探讨环境因素与地表能量特征的关系。

2 试验设计

本文涉及的陆面过程加密观测试验于2006年6~8月在我国河西走廊的张掖和祁连山进行。张掖观测点位于中国气象局兰州干旱气象研究所张掖基地,下垫面为戈壁,海拔高度1457 m,地理位置为 $39^{\circ}05'N, 100^{\circ}16'E$ 。祁连山观测点位于高山顶上的乌鞘岭气象站,下垫面为草甸草场,海拔高度3045 m,地理位置为 $37^{\circ}12'N, 102^{\circ}52'E$ 。观测场地势平坦,四周开阔。

试验观测包括辐射、风温脉动、土壤热通量、感热、潜热、 CO_2/H_2O 通量、土壤温湿梯度以及铁塔大气风、温、湿梯度等。所用仪器来自中国气象局兰州干旱气象研究所定西和张掖基地。张掖太阳短波辐射、大气长波辐射、地面长波辐射、地面反射辐射观测仪器为美国Eppley公司生产的PIR短波辐射表和PSP长波辐射表,乌鞘岭辐射观测仪器为CNR1(KIPP & ZONEN),架设高度为地上1.5 m。风温脉动和感热通量观测仪器为美国Compbell公司生产CSAT3型超声风速温度仪,架设高度为地上2.5 m。潜热通量观测仪器为美国Li-cor公司生产Li-7500型 CO_2/H_2O 分析仪,架设高度为地上2.5 m。土壤热通量观测仪器为CN-81型热通量板,设3个重复,方向夹角 120° ,置于2 cm土层处。土壤温湿梯度观测采用TDR(CS616, Compbell, USA)和铂电阻温度计,深度分别为10、20、30 cm和0、10、20 cm。铁塔大气风、温、湿梯度观测仪器分别为HMP45D温湿度传感器,张掖观测点高度分别为1、2、4、8、14 m,乌鞘岭气象站高度分别为1、2 m。净辐射由太阳短波辐射、大气长波辐射、地面长波辐射、地面反射辐射计算获得。

为了便于分析,我们选择了一个典型晴天为主要研究对象。同时,考虑到典型晴天的代表性,我们对观测期间祁连山区与张掖戈壁更多晴天、阴天的陆面能量变化及其与环境因子的关系进行了统计分析。

3 结果分析

3.1 能量各分量的日变化特征

图1a、b、c、d是祁连山区乌鞘岭高寒草甸草场和河西走廊张掖戈壁夏季典型晴天地表净辐射

(RN)、潜热(LE)、感热(Hs)、土壤热通量(G_0)的日变化曲线。可以看出,典型晴天白天08时前后地表能量各分量值开始增加,13至14时达到日最大,之后逐渐减小,20时以后接近08时的水平,夜间20时到次日08时的地表能量各分量值变化很小。地表能量各分量值的这种日变化特点,在不同下垫面草场和戈壁上是一致的,也同其它地方的研究结果基本一致^[8,16,17]。

比较祁连山区与张掖戈壁地表能量分量日变化曲线,在具有共同日变化特征的同时,也存在着一定的差异。一天中祁连山区草原的净辐射一般都大于张掖戈壁。典型晴天草原日最大值为 $697 W/m^2$,日最小值为 $-91 W/m^2$;戈壁白天最大值为 $490 W/m^2$,夜间最小值为 $-166 W/m^2$ 。晴天祁连山区草原的日平均净辐射通量为 $167 W/m^2$,而张掖戈壁为 $98 W/m^2$,山区草原净辐射通量是戈壁的近两倍。祁连山区白天和夜间的净辐射差异也远大于张掖戈壁,说明祁连山区净辐射的日变化大,而张掖戈壁净辐射的日变化要小得多。

在白天,两地的潜热通量一直为正值,夜间在零值附近波动,说明两地白天水的蒸发相变一直存在,而夜间水的相变很弱。白天祁连山区草原的潜热通量远大于张掖戈壁,夜间两地的潜热通量差异不大。晴天白天山区草原的潜热通量最大值为 $313 W/m^2$,夜间最小值为 $-3 W/m^2$;白天张掖戈壁的潜热通量最大值为 $73 W/m^2$,夜间最小值为 $-10 W/m^2$ 。晴天山区草原的日平均潜热通量为 $102 W/m^2$,而张掖戈壁为 $28 W/m^2$,小了2倍多。祁连山区白天和夜间的潜热通量差异远大于张掖戈壁,说明祁连山区潜热通量的日变化大,而张掖戈壁潜热通量的日变化要小得多。

一天中张掖戈壁的感热通量始终大于祁连山区。晴天山区草原感热通量的日最大值为 $148 W/m^2$,最小值为 $-62 W/m^2$;张掖戈壁感热通量的日最大值为 $230 W/m^2$,最小值为 $-14 W/m^2$ 。晴天祁连山区草原的日平均感热通量为 $29 W/m^2$,而张掖戈壁为 $65 W/m^2$,大了一倍多。祁连山区白天和夜间的感热通量差异远小于张掖戈壁,说明祁连山区感热通量的日变化小,而张掖戈壁感热通量的日变化要大得多。

白天张掖戈壁的土壤热通量大于祁连山区的土壤热通量,夜间戈壁的土壤热通量一般小于山区。说明一天中戈壁土壤热量传输都大于草原。张掖戈壁白天和夜间的土壤热通量差异大于祁连山区,说

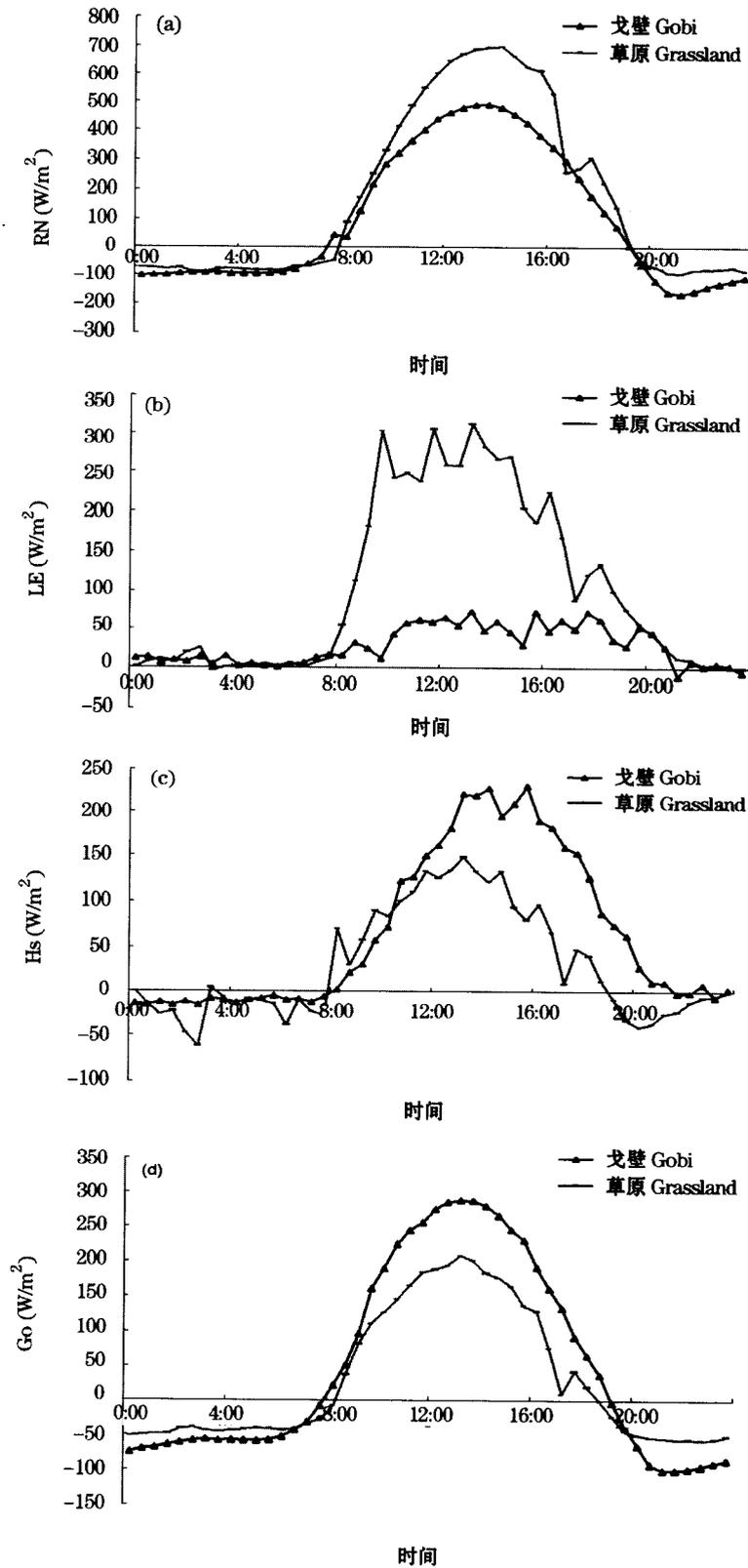


图 1 夏季典型晴天地表能量各分量的日变化

Fig. 1 The diurnal variation of energy in land surface on a typical clear day in summer

(a): RN, (b): LE, (c): Hs, (d): Go

(a): RN, (b): LE, (C): Hs, (d): Go-soil heat flux

明张掖戈壁土壤热通量的日变化大。晴天祁连山区土壤热通量的日最大值为 208 W/m^2 , 最小值为 -52 W/m^2 ; 张掖戈壁土壤热通量的日最大值为 289 W/m^2 , 最小值为 -100 W/m^2 。晴天山区草原的日平均土壤热通量为 29 W/m^2 , 而张掖戈壁为 51 W/m^2 , 大了近一倍。

3.2 能量分配的比较特征

图 2a, b 分别是祁连山区乌鞘岭高寒草甸草场和河西走廊张掖戈壁夏季典型晴天地表净辐射 (RN)、潜热 (LE)、感热 (Hs)、土壤热通量 (G_0) 的比较特征。由图 2a 看出, 在祁连山区, 白天潜热通量最大, 土壤热通量次之, 感热通量最小。晴天日平均潜热通量是日平均土壤热通量的 3 倍多, 日平均感热通量与土壤热通量差异很小。这说明, 在祁连山区净辐射主要用于蒸发、蒸腾, 而净辐射用于加热地

表的能量很少。

由图 2b 可以看出, 在张掖戈壁, 白天土壤热通量最大, 感热通量次之, 潜热通量很小。晴天日平均土壤热通量和感热通量是日平均潜热通量的近两倍。这说明, 在张掖戈壁净辐射主要用于加热地表, 并通过地表加热下层土壤和地面大气, 而净辐射用于地表蒸发的能量很少。

两地均存在能量不平衡现象。山区草原地表感热、潜热、土壤热通量之和小于净辐射, 典型晴天小 3 W/m^2 , 占净辐射的 4.9%, 阴天小 25 W/m^2 , 占净辐射的 32.8%。戈壁地表感热、潜热、土壤热通量之和大于净辐射, 典型晴天大 47 W/m^2 , 占净辐射的 32.5%, 阴天大 20 W/m^2 , 占净辐射的 59.3%。在观测期间, 草原陆面逐日平均感热、潜热、土壤热通量之和小于净辐射 40 W/m^2 , 占净辐射的 21.3%;

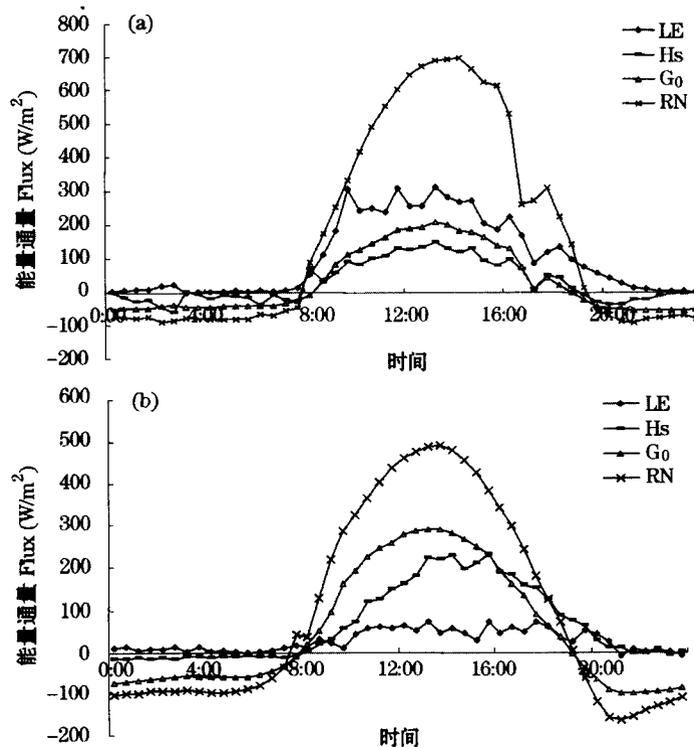


图 2 夏季典型晴天地表能量各分量的比较

Fig. 2 The comparison on allocation of energy in land surface on a typical clear day in summer

(a): 草原, (b): 戈壁

(a): grass land, (b): GoBi

戈壁陆面逐日感热、潜热、土壤热通量之和大于净辐射 26 W/m^2 , 占净辐射的 45.7%。可见, 戈壁能量不平衡大于山区草原, 阴天能量不平衡大于晴天。产生两地能量不平衡及其差异的原因有待进一步

研究。

4 环境因子对地表能量的影响

表 1 和表 2 是草原和戈壁地表能量与地表热

量、水分、动力、太阳辐射等环境因子的相关关系。可以看出,影响草原和戈壁潜热(LE)、感热(Hs)、土壤热通量(G_0)的主要环境因子是太阳辐射和空气湿度。其中,太阳辐射是表现为正相关,太阳辐射越大,LE、Hs、 G_0 越大;空气湿度则为负相关,空气湿度越大,LE、Hs、 G_0 越小。影响草原和戈壁净辐射(RN)的主要环境因子是太阳辐射。这说明太阳辐射是决定草原和戈壁能量的根本的主要因素。而较湿的空气可以直接减少到达陆面的太阳辐射,同时空气湿度较大时多为阴天,也一定程度反映了云对到达陆面的太阳辐射的削弱,因此空气湿度对能量分量的影响主要是通过其对太阳辐射的影响来实现的。

表 1 草原能量分量与环境因子的相关系数

Table 1 Correlation between surface energy and environment factors in grassland

	10 cm	0 cm	1 m	1 m	1 m	1.5 m
	土壤湿度	土壤温度	气温	空气湿度	风速	太阳辐射
LE	-0.279	-0.395	0.193	-0.727*	-0.441	0.617
Hs	-0.258	-0.165	0.303	-0.681	-0.197	0.757*
Go	-0.008	-0.583	-0.152	-0.731*	-0.074	0.931**
RN	0.414	-0.441	0.114	-0.362	0.217	0.959**

注: * $P < 0.05$, ** $P < 0.01$

表 2 戈壁能量分量与环境因子的相关关系

Table 2 Correlation between surface energy and environment factors in GoBi

	10 cm	0 cm	1 m	1 m	1 m	1.5 m
	土壤湿度	土壤温度	气温	空气湿度	风速	太阳辐射
LE	0.322	0.625	0.197	-0.829**	-0.388	0.889**
Hs	0.616	0.879*	0.579	-0.746*	0.158	0.891**
Go	0.221	0.684	0.232	-0.739*	-0.283	0.951**
RN	0.435	0.812*	0.419	-0.740*	-0.074	0.959**

注: * $P < 0.05$, ** $P < 0.01$

在戈壁,土壤湿度和土壤温度与能量分量均表现为正相关,并且相关关系较好,土壤温度与Hs和RN的相关达到了显著水平。在草原,土壤湿度和土壤温度与能量分量均表现为负相关,并且相关关系很差。这说明戈壁陆面水热条件对陆面能量分量有较大的影响,而草原陆面水热条件对陆面能量分量的影响很小。戈壁陆面的植被极度稀疏,太阳辐射直接加热陆面土壤,并通过表层土壤的升温完成与大气的感热交换,并向下层土壤传热。由于戈壁陆面水分很少,因此感热、土壤热通量分量很大,潜热很小。也因为戈壁陆面水分很少,用于蒸发的水分很大程度上是通过表层与下层土壤的温度差产生土壤水分运动来提供的,表现为潜热与土壤温度的

较好的正相关关系。草原陆面的植被茂盛,太阳辐射首先直接加热植被,并通过植被表面的蒸发和植物蒸腾作用实现与大气的潜热交换,而感热交换也一定程度通过植被表面完成。由于草原陆面水分充沛,植物通过根系容易获得水分补给,因此潜热分量较大,同时保持了植被表面较低的温度,使感热较小。受植被的影响,草原土壤接收到的太阳辐射很小,而草原土壤含水较多,升温慢且容易产生蒸发降温,所以土壤热通量小,也进一步造成整体陆面较小的感热和较大的潜热。可能正是草原陆面与大气的热交换以植被为主要界面,造成土壤湿度和土壤温度与LE、Hs、 G_0 呈很差的负相关关系。气温和风速与能量分量的关系不大。

从以上分析可以看出,导致山区草原和戈壁陆面净辐射特征差异的主要因素是太阳辐射,而大气状况、海拔高度、太阳高度角等主要是通过影响太阳辐射来影响净辐射的。导致山区草原和戈壁陆面能量分配特征差异的主要因素是陆面植被和水分,而陆面植被的好坏是以土壤水分为基础的,因此根本因素是陆面水分。

5 结 语

在夏季典型晴天,祁连山区草原的净辐射、潜热通量大于张掖戈壁,而感热、土壤热通量小于戈壁;山区草原净辐射、潜热通量的日变化大于戈壁;而感热、土壤热通量的日变化小于戈壁。

在山区草原,晴天日平均潜热通量是日平均土壤热通量的3倍多,日平均感热通量与土壤热通量差异很小,净辐射主要用于蒸发、蒸腾,而净辐射用于加热地表的能量很少。在戈壁,晴天日平均土壤热通量与感热通量是日平均潜热通量的近两倍,净辐射主要用于加热地表,并通过地表加热下层土壤和地面大气,而净辐射用于地表蒸发的能量很少。

两地均存在能量不平衡现象。山区草原地表感热、潜热、土壤热通量之和小于净辐射,戈壁地表感热、潜热、土壤热通量之和大于净辐射,戈壁能量不平衡大于山区草原,阴天能量不平衡大于晴天。

导致山区草原和戈壁陆面净辐射特征差异的主要因素是太阳辐射,导致山区草原和戈壁陆面能量分量特征差异的主要因素是陆面植被和水分,根本因素是陆面水分。

参考文献 (References):

- [1] Zhang Qiang, Hu Yinqiao. Scientific problems and advance of at-

- mospheric boundary layer physics[J]. *Advances in Earth Science*, 2001, 16(4): 526-532. [张强, 胡隐樵. 大气边界层物理学的研究进展和面临的科学问题[J]. 地球科学进展, 2001, 16(4): 526-532.]
- [2] Sun Lan, Wu Guoxiong. Impact of evapotranspiration of land surface on climate change[J]. *Science in China(Series D)*, 2001, 34(1): 59-69. [孙岚, 吴国雄. 陆面蒸散对气候变化的影响[J]. 中国科学: D 辑, 2001, 31(1): 59-69.]
- [3] Niu Guoyue, Hong Zhongxiang, Sun Shufen. Status and developmental trends of land surface processes study[J]. *Advances in Earth Science*, 1997, 12(1): 20-25. [牛国跃, 洪钟祥, 孙淑芬. 陆面过程研究的现状与发展趋势[J]. 地球科学进展, 1997, 12(1): 20-25.]
- [4] Liu Changming, Sun Rui. Ecological Aspects of Water Cycle: Advances in Soil-Vegetation-Atmosphere of Energy and Water Fluxes [J]. *Advances in Water Science*, 1999, 10(3): 251-259. [刘昌明, 孙睿. 水循环的生态学方面: 土壤-植被-大气系统水分能量平衡研究进展[J]. 水科学进展, 1999, 10(3): 251-259.]
- [5] Hu Yinqiao, Gao Youxi. Some new understanding of processes at the land surface in arid area from the HEIFE[J]. *Acta Meteorological Sinica*, 1994, 52(3): 285-296. [胡隐樵, 高由禧. 黑河实验(HEIFE)——对干旱地区陆面过程的一些新认识[J]. 气象学报, 1994, 52(3): 285-296.]
- [6] LI Min, Jang Weimei, Li Xin, et al. A test of the dynamical non-stationarity in atmospheric boundary layer turbulence[J]. *Chinese Journal of Geophysics*, 2005, 48(3): 493-500. [李敏, 蒋维楣, 李昕, 等. 大气边界层湍流的动力非平稳性的验证[J]. 地球物理学报, 2005, 48(3): 493-500.]
- [7] Zhang Qiang, Cao Xiaoyan. Numerical simulation of the land-surface process over desert and Gobi in arid region of northwest China [J]. *Acta Meteorological Sinica*, 2003, 61(2): 219-225. [张强, 曹晓彦. 西北干旱区荒漠戈壁陆面过程的数值模拟[J]. 气象学报, 2003, 61(2): 219-225.]
- [8] Zhang Qiang, Zhou Yi. The characteristics of budget of radiation and energy as well microclimate of Dunhuang oasis on a typical clear day in summer[J]. *Journal of Plant Ecology*, 2002, 26(6): 717-723. [张强, 周毅. 敦煌绿洲夏季典型晴天地表辐射和能量平衡及小气候特征[J]. 植物生态学报, 2002, 26(6): 717-723.]
- [9] Zhang Qiang, Song Lianchun, Huang Ronghui. Characteristics of hydrologic transfer between soil and atmosphere over Gobi near oasis at the end of summer[J]. *Advances in Atmospheric Sciences*, 2003, 20(3): 442-452.
- [10] Wang Jiemin. Land surface process experiments and interaction study in China—from HEIFE to IMGASS and GAME Tibet/TIPER[J]. *Plateau Meteorology*, 1999, 18(3): 280-294. [王介民. 陆面过程实验和地气相互作用研究——从 HEIFE 到 IMGASS 和 GAME Tibet/TIPER[J]. 高原气象, 1999, 18(3): 280-294.]
- [11] Lü Daren, Chen Zuozhong, Wang Gengchen, et al. Climate-ecology interaction in inner MONGOLIA semi-arid grassland—preliminary results of IMGASS project [J]. *Earth Science Frontiers*, 2002, 9(2): 307-320. [吕达仁, 陈佐忠, 王庚辰, 等. 内蒙古半干旱草原气候生态相互作用问题-IMGASS 计划初步结果[J]. 地学前缘, 2002, 9(2): 307-320.]
- [12] Hu Yinqiao, Sun Shufen, Zheng Yuanrun, et al. Review of study interaction between underlying surface with sparse vegetation and atmosphere[J]. *Plateau Meteorology*, 2004, 23(3): 281-296. [胡隐樵, 孙淑芬, 郑元润, 等. 稀疏植被下垫面与大气相互作用研究进展[J]. 高原气象, 2004, 23(3): 281-296.]
- [13] Ma Yaoming, Yao Tandong, Wang Jiemin. Experimental study of energy and water cycle in Tibetan plateau—The progress introduction on the study of GAME/Tibet and CAMP/ Tibet[J]. *Plateau Meteorology*, 2006, 25(2): 344-351. [马耀明, 姚檀栋, 王介民. 青藏高原能量和水循环试验研究——GAME/Tibet 与 CAMP/ Tibet 研究进展[J]. 高原气象, 2006, 25(2): 344-351.]
- [14] Wang Sheng, Zhang Qiang, Wei Guoan. Modeling land-surface characteristics under precipitation in a typical arid region of China[J]. *Chinese Journal of Geophysics*, 2006, 49(2): 383-390. [王胜, 张强, 卫国安. 降水条件下的典型干旱区陆面特征模拟验证[J]. 地球物理学报, 2006, 49(2): 383-390.]
- [15] Chao Jiping, Zhou Degang. A simple analytical theory of coupling between the atmosphere boundary layer and plant[J]. *Chinese Journal of Atmospheric Sciences*, 2005, 29(1): 37-46. [巢纪平, 周德刚. 大气边界层动力学和植被生态过程耦合的一个简单解析理论[J]. 大气科学, 2005, 29(1): 37-46.]
- [16] Ma Weiqiang, Ma Yaoming, Hu Zeyong, et al. Analyses on surface radiation budget in northern Tibetan plateau[J]. *Plateau Meteorology*, 2004, 23(3): 348-352. [马伟强, 马耀明, 胡泽勇, 等. 藏北高原地面辐射收支的初步分析[J]. 高原气象, 2004, 23(3): 348-352.]
- [17] Ma Weiqiang, Ma Yaoming. Analyses on surface energy in arid regions in northwest China [J]. *Arid Zone Research*, 2004, 23(3): 348-352. [马伟强, 马耀明. 西北干旱区地表能量初步分析[J]. 干旱区研究, 2004, 23(3): 348-352.]

Analysis on Surface Energy in Grassland and Gobi in Summer

WANG Run-yuan, LIU Hong-yi, ZHANG Qiang, ZHAO Hong, YANG Xing-guo,
WANG He-ling, ZHANG Kai, YANG Qi-guo, WANG Sheng

(*Key Laboratory of Arid Climatic Change and Reducing Disaster of Gansu Province, Key Open
Laboratory of Arid Change and Disaster Reduction of CMA, Institute of Arid Meteorology,
China Meteorological Administration, Lanzhou 730020, China*)

Abstract: Using field observation data, the characteristics of surface energy in summer in grassland of Qilian mountain and Zhangye Gobi of Hexi corridor were analyzed, as well as the relations between environment factors and characteristics of surface energy were discussed. The results indicated that RN and LE flux in grassland is higher than that in Gobi, and Hs and soil heat flux in Gobi is higher than that in grassland on a typical clear day in summer. In grassland LE is three times as large as Hs and soil heat flux. In Gobi Hs and soil heat flux is twice as large as LE. The surface energy is not balance in grassland and Gobi. In grassland the sum of LE, Hs and soil heat flux is smaller than RN. In Gobi the sum of LE, Hs and soil heat flux is bigger than RN. The difference between RN and sum of LE, Hs and soil heat flux on a cloudy day is bigger than that on a clear day as well as it in Gobi is bigger than that in grassland. Main environment factor that influences the difference of RN in grassland and Gobi is sun's radiation. Main environment factors that influence the difference of LE, Hs and soil heat flux in grassland and Gobi are surface vegetation and water.

Key words: Grassland and Gobi; Hs; LE; Soil heat flux.