

# 塔克拉玛干沙漠地面风场特征 及周边地区沙丘排列关系分析\*

俎瑞平 张克存 屈建军 凌裕泉

(中国科学院寒区旱区环境与工程研究所沙漠与沙漠化重点实验室,兰州 730000)

## 摘 要

通过对1996~2000年17个气象站风资料的分析 and 计算,结合高空环流形势分析,对塔克拉玛干沙漠近地面风场特征进行了研究,并对风场特征与周边地区沙丘排列方向之间的关系进行了分析。研究表明:①塔克拉玛干沙漠近地面风场特征是在高空西风带的背景下,经过青藏高原、天山山脉的动力分支和抬升等作用下形成的。冬季,尼雅河以东盛行偏东风,以西盛行偏西风;夏季,克里雅河以西地区盛行偏西北风和西风,以东盛行东北风。②从东到西,东北风系影响逐渐减弱而西北风系影响逐渐加强;南北方向变化较为复杂。③除若羌地区外,塔克拉玛干沙漠输沙势都小于200 VU,属于低能风环境,且以单峰或锐双峰为主。在区域分布上,沙漠东部及中部强度较大,西部及南部较小。④沙丘排列方向主要由主、次输沙方向的夹角及二者的输沙比率决定,其走向与最大输沙总量垂直。

关键词:塔克拉玛干沙漠 风况特征 风向变化 风沙活动强度 沙丘排列方向

## 引 言

风是塑造地貌形态的基本营力之一<sup>[1]</sup>,特别是在干旱气候条件下,它是决定沙漠地表形态的主要动力<sup>[2]</sup>。沙海的分布、沙丘形态、沙丘运动直至沙纹形成均与不同尺度的风场相联系<sup>[3]</sup>。此外,风也是造成风沙危害的直接动力条件<sup>[4]</sup>。因此,系统研究一个地区的风场特征,不仅能够准确掌握风沙地貌形成的动力因素,也能为区域沙害防治提供科学依据。

塔克拉玛干沙漠是我国最大的沙漠,面积达到 $3.5 \times 10^5 \text{ km}^2$ ,是我国沙尘的主要源区之一<sup>[5-6]</sup>,其中沙丘类型齐全、结构复杂,堪称沙丘博物馆,加之沙漠周边分布着众多历代古城遗址,一直吸引着国内外科研、考古及探险者的关注。但是,真正开始对该区域风沙地貌的全面研究要算朱震达等编著的《塔克拉玛干风沙地貌研究》一书<sup>[7]</sup>。该书借助航片判读,首次对沙丘类型、分布格局、运动等方面进行了深入、系统的研究,特别是关于沙漠西南部沙丘动态过程的研究,使塔克拉玛干沙漠风沙地貌研究进入一个崭新阶段。20世纪80年代以后,沙漠油田开发和沙漠公路的贯通,为整个沙漠特别是沙漠腹地的研究提供了机遇。凌裕泉率先研究了近地表流场特征与输沙强度的关系,并对该区域沙漠化问题作了探讨<sup>[8]</sup>;董治宝等着重研究了沙漠公路沿线风沙活动特征<sup>[9-10]</sup>;王训明等则

\* 中国科学院寒区旱区环境与工程研究所创新项目(2004105)资助。

2004-07-06 收到,2005-03-14 收到再改稿。

对沙漠腹地和沙漠东北部的风况特征与沙丘形态动力学过程进行了研究<sup>[11-14]</sup>;陈渭南、李振山、陈广庭等<sup>[15-17]</sup>分别研究了沙漠公路沿线及整个盆地的起沙风况。上述研究均取得了一些重要成果,然而由于塔克拉玛干沙漠自然环境恶劣、交通不便、资料缺乏等条件制约,研究多针对点或者线,而对整个面上的风场特征研究相对较少。本文在前人工作的基础上,利用覆盖整个沙漠的17个气象站的风速风向资料,从整体上分析了风场特征的变化规律,并对风况与沙丘排列方向关系进行了探讨。

## 1 资料来源及方法

本研究所用风资料来源于覆盖整个塔克拉玛干沙漠的17个气象站风速风向记录,站点分布如图1所示。这些站点风速风向资料都是利用16方位自动风速仪进行记录,风速仪距地面高度均为11.4 m,数据记录的时间步长为10 min。由于沙漠周边各站资料记录年限较长,沙漠公路沿线的肖塘、满参及塔中3站均是随着公路修建,从1994年开始设立并观测的。为便于比较,所取同步资料年限都为1996~2000年。众所周知,对风沙地貌及沙害形成具有直接作用的是大于临界起沙风速的那部分风,因此,在资料统计以前首先要确定临界起沙风速。根据前人所作的工作<sup>[15-16]</sup>,在塔克拉玛干沙漠距地面11.4 m处,临界起沙风速一般取6.0 m/s。从每个站5年内所有记录中统计大于临界起沙风速(6.0 m/s)的出现次数 $N$ ,就可以得到16方位每年平均大于起沙风次数为 $N/5$ ,也可以得到各个方位上每年平均起沙风出现次数。

输沙势( $DP$ )计算根据通用公式: $DP = V^2 (V - V_t) t$ ,其中, $DP$ 为输沙势,为矢量单位(VU), $V$ 为大于临界起沙风速的风速, $V_t$ 为临界起沙风速,单位均为m/s, $t$ 为起沙风作用时间,以占全年总时间的百分比表示。合成输沙势( $RDP$ )及其方向( $RDD$ )根据矢量合成法则计算。

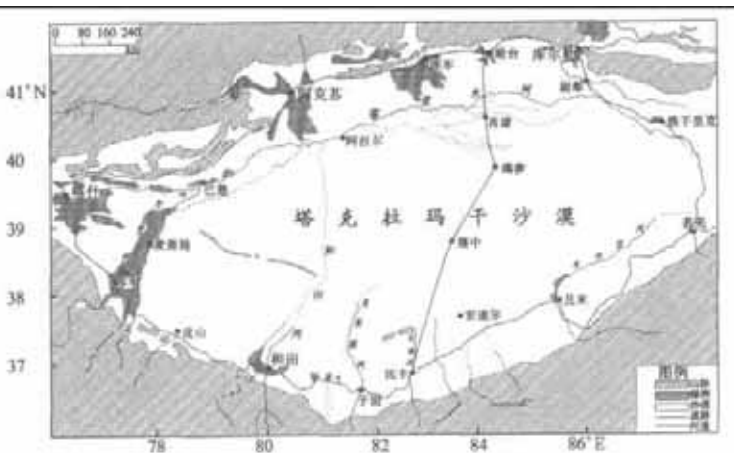


图1 站点分布图

## 2 高空环流背景分析

近地面风场特征与高空环流形势密切相关,而大气环流的形成与纬度、地形以及地面

状况有密切关系。塔克拉玛干沙漠地处  $36^{\circ} \sim 42^{\circ} \text{N}$  之间,从行星风系来看,高空环流主要受中纬度西风带影响。然而,由于塔里木盆地三面环山,周围地形特别是青藏高原对环流形势有着直接影响,这主要表现在纬向环流的破坏与重建。冬季塔克拉玛干沙漠大部分处于蒙古—西伯利亚大陆高压的西南缘,仅沙漠的西部边缘受西风的影响。从冬季(1月)1500 m 高空气流线的分布来看,在  $94^{\circ} \text{E}$  附近有一条 NNE—SSW 的气流辐散线,在  $83^{\circ} \text{E}$  附近是一个气流辐合区,因此冬季期间塔克拉玛干沙漠尼雅河以东盛行偏东气流,以西盛行偏西气流(西北风)。夏季副热带高压带北移,西风盛行带也随之北进,但因西风环流在近地面部分受到西天山及帕米尔高原的阻挡,发生偏折,一支通过帕米尔高原山口进入塔里木盆地,使塔克拉玛干沙漠西部盛行西风及西北风。另一支进入准噶尔盆地绕过低矮的东天山,转入塔里木盆地,使塔克拉玛干沙漠东部夏季仍盛行东北风。从夏季(7月)1500 m 高空气流线的分布情况来看,在克里雅河附近也有一条气流辐合线,因此,在夏季时期克里雅河以西的地区盛行偏西北风和西风,以东盛行东北风。春秋季节同样也受这两种风的影响,但其分布界线在尼雅河和克里雅河之间摆动,所以这一带地区形成风向的交替作用。此外,由于周围山地的影响,上述盛行风系在山麓地带遭受破坏变成地方性风系,但其影响范围仅限于沙漠边缘地区,如天山南麓的偏北风、昆仑山北麓的偏南风及西南风等。

### 3 风向变化

表1是沙漠各站起沙风16方位频数统计结果,从中不难看出,整个沙漠风系以偏东北和偏西北风为主。偏东北风作用范围包括沙漠东部、中部及北部偏东区域;偏西北风作用区域包括沙漠西部、西南部及南部偏西区域。将整个沙漠的两组主风向偏东北风(NNE, NE, ENE)和偏西北风(WNW, NW, NNW)分别进行统计,则不难发现整个沙漠主风向空间变化规律。

表1 塔克拉玛干沙漠各站起沙风频数百分比 %

站名	N	NNE	NE	ENE	E	ESE	SE	SSE	S	SSW	SW	WSW	W	WNW	NW	NNW
阿克苏	0.0	5.3	10.5	13.7	16.8	3.2	1.1	1.1	0.0	2.1	0.0	2.1	17.9	26.2	0.0	0.0
安迪尔	3.5	3.9	14.4	35.5	19.4	1.1	0.4	2.1	1.1	0.7	7.4	4.9	2.1	1.4	0.0	2.1
巴楚	0.8	15.1	34.0	31.7	0.8	0.8	0.8	0.0	0.0	0.0	0.0	1.6	3.2	3.2	2.4	5.6
策勒	0.7	0.7	0.0	0.7	0.7	0.0	0.0	1.5	0.7	1.5	3.0	19.3	54.9	15.6	0.0	0.7
和田	0.0	0.7	0.0	0.7	2.1	0.0	0.0	1.4	4.1	2.8	0.0	11.0	35.2	37.9	3.4	0.7
库车	8.0	6.9	3.7	18.1	22.9	6.9	0.0	0.0	0.0	0.5	0.5	2.7	2.1	6.4	2.7	18.6
麦盖提	9.3	11.9	15.9	9.7	0.9	0.9	0.0	0.4	0.4	0.4	0.9	0.0	1.8	19.7	19.4	8.4
满参	8.3	9.4	15.2	15.7	15.8	7.7	3.2	0.8	0.3	0.8	1.3	2.8	3.7	3.7	5.5	5.8
民丰	1.8	6.0	1.8	0.0	0.0	0.0	0.0	0.6	2.4	1.2	16.2	43.6	20.4	2.4	1.8	1.8
皮山	1.7	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.9	0.0	0.9	0.9	5.2	0.0	37.4	20.0	31.3	1.7
若羌	0.4	3.4	37.2	41.0	1.4	0.2	0.0	0.4	0.3	1.5	6.4	6.7	0.8	0.1	0.1	0.1
莎车	1.9	5.6	5.6	0.0	0.0	1.9	1.9	1.9	1.9	3.7	1.9	0.0	14.7	40.5	14.8	3.7
铁干里克	4.3	1.4	11.6	42.2	14.5	24.6	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	1.4	0.0	0.0
尉犁	7.6	48.8	10.9	4.8	1.9	6.7	4.5	1.0	0.2	0.7	0.7	0.5	3.3	3.1	1.7	3.6
肖塘	12.1	10.7	11.5	9.5	13.0	7.5	3.5	0.9	0.5	0.2	1.0	2.3	4.4	5.8	7.6	9.3
于田	4.0	0.0	0.0	0.0	2.0	0.0	4.0	0.0	0.0	4.0	18.0	18.0	36.0	10.0	4.0	0.0
塔中	12.8	7.3	33.4	10.1	11.0	1.7	1.3	0.7	1.2	1.8	4.7	1.5	3.6	1.2	4.6	3.1

图2和图3是沙漠横向(从东到西)及纵向(从南到北)主风向出现频数百分比对比图。从东西方向对比结果(图2)来看,不管是北部边缘、南部边缘还是中部,都呈现了从

东到西,偏东北风所占比例递减而偏西北风所占比例递增规律。这说明在整个沙漠中,从东到西,东北风系影响逐渐减弱而西北风系影响逐渐加强。

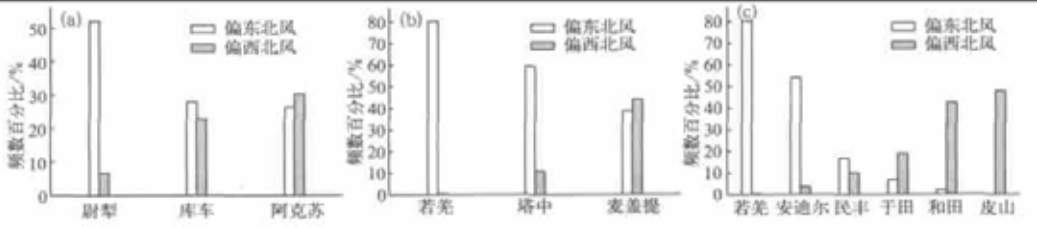


图 2 塔克拉玛干沙漠东西向主风向变化频数百分比 (a) 北部边缘,(b) 中部,(c) 南部边缘

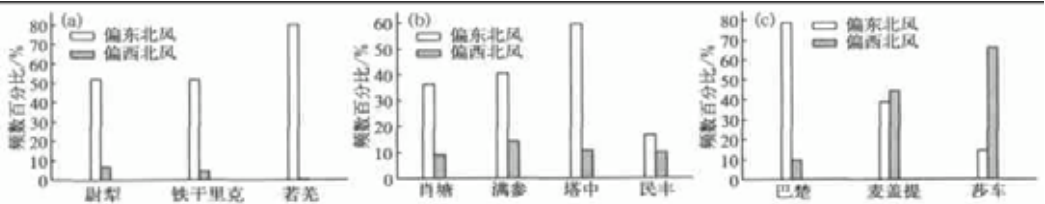


图 3 塔克拉玛干沙漠南北向主风向变化频数百分比 (a) 东部边缘,(b) 中部,(c) 西部边缘

从南北方向来看(图 3),两组主风向变化也存在着明显规律,不过东、中、西部情况各有不同。从东部来看,基本呈现由北到南东北风逐渐加强而西北风逐渐减弱趋势;中部以塔中为界,其北部从肖塘、满参到塔中东北风逐渐加强,西北风总体相差不大,而其南部从塔中到民丰一线,东北风及西北风的影响都相应减小;西部边缘从北到南东北风所占比例依次减少,西北风所占比例依次增加。

### 4 强度分析

区域风沙活动强度表示方法很多,输沙势(DP)即是其中非常重要的指标<sup>[18]</sup>,也是目前风沙活动强度计算应用最多的方法<sup>[19~23]</sup>。从计算结果(图 4)看出,塔克拉玛干沙漠输

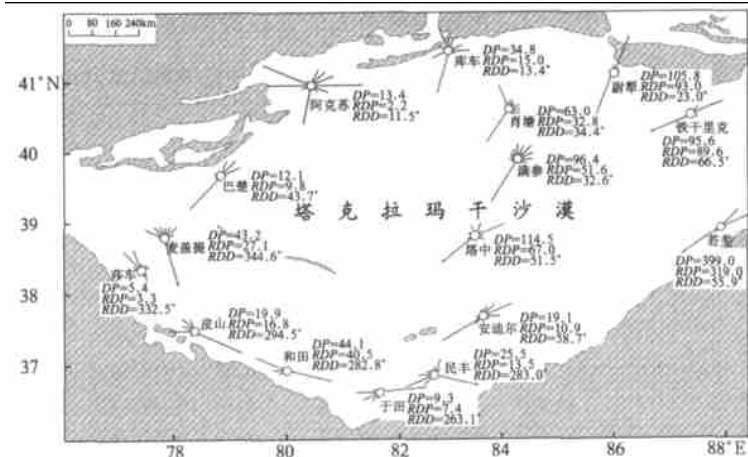


图 4 塔克拉玛干沙漠各站输沙势计算结果(单位:vu)

沙势若羌最大,达 399 VU,莎车最小,只有 5.4 VU,其他站大多小于 100 VU。按照 Fryberger 划分标准,除若羌地区外,沙漠整体处于低风能环境。在区域分布上,沙漠东部及中部区域较大,西部及南部较小。从该图还可以看出,除个别站外,大多数站 RDP/DP 值都在 0.5 以上,说明整个塔克拉玛干沙漠风向以单峰或锐双峰为主。

### 5 风况与沙丘排列

沙丘排列方向从一个侧面反映了风沙活动的空间变化特征,揭示了风速水平梯度变化和方向变化。早在 1870 年,沙丘排列方向与风的关系就引起了地貌学家的注意<sup>[24]</sup>。随后,许多学者对沙丘排列方向与风的关系提出了不同观点,比如盛行风向<sup>[25-26]</sup>、强风<sup>[27]</sup>、起沙风合成方向<sup>[7]</sup>等。Rubin 等人通过野外观测及水槽实验证实,沙丘的排列方向主要由主、次输沙方向的夹角  $\gamma$  及二者的输沙比率决定,其走向与最大输沙总量垂直<sup>[28-29]</sup>(图 5)。为此,他们还提出了下面的模型来计算已知风况下沙丘的排列方向:

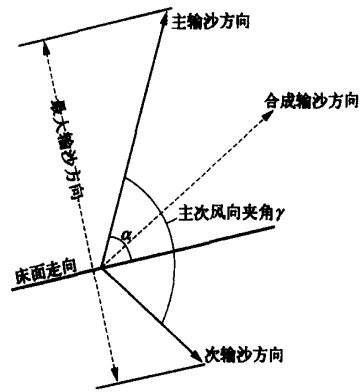


图 5 输沙方向与沙丘排列关系 (引自文献<sup>[28]</sup>)

$$\tan \alpha = \pm \frac{R + |\cos \gamma|}{|\sin \gamma|} \quad (1)$$

式(1)中,  $\alpha$  为主要输沙方向与床面走向之间的夹角,  $R$  为主、次方向输沙比率,  $\gamma$  为主、次输沙方向间的夹角。公式中角度以顺时针方向为正,当  $\gamma$  值在  $0^\circ \sim 90^\circ$  时,  $\alpha$  值取负号,当  $\gamma$  值在  $90^\circ \sim 180^\circ$  时,  $\alpha$  值取正号。

为了更好地说明影响塔克拉玛干沙漠沙丘排列的主要因素,分别对一些站的盛行风、合成起沙风、合成输沙势及最大输沙总量等几个方向参数分别进行了统计和计算(表 2)。其中盛行风向以 16 个方位中起沙风出现频率最大的方位为准;起沙风及输沙势的合成方

表 2 塔克拉玛干沙漠部分区域几个方向参数与沙丘排列关系对比

站名	盛行风		起沙风合成		合成输沙势		最大输沙总量		沙丘迎风坡方向
	方向	夹角	方向	夹角	方向	夹角	方向	夹角	
安迪尔	ENE	2.5°	62.23°	7.77°	58.66°	11.34°	64.57°	5.43°	70°
和田	WNW	3.5°	274.47°	14.53°	282.80°	6.20°	288.32°	0.68°	289°
麦盖提	WNW	22.5°	349.86°	34.86°	344.55°	29.55°	311.67°	3.33°	315°
民丰	WSW	24.5°	263.48°	8.52°	283.02°	11.02°	267.30°	4.70°	272°
皮山	W	21.0°	290.60°	0.40°	294.51°	3.51°	290.80°	0.20°	291°
若羌	ENE	12.5°	53.31°	1.69°	55.91°	0.91°	54.62°	0.38°	55°
莎车	NW	3.0°	321.65°	9.65°	332.47°	20.47°	314.50°	2.50°	312°
铁干里克	ENE	4.5°	75.57°	3.57°	66.51°	5.49°	70.64°	1.36°	72°
于田	WSW	53.5°	267.87°	33.13°	263.07°	37.93°	295.78°	5.22°	301°

向计算根据矢量合成法则;最大输沙总量方向根据 Rubin 模型计算;沙丘迎风坡方向数据来自朱震达等<sup>[7]</sup>。将上面得到的各个站附近沙丘走向与盛行风向、合成起沙风向、合成输沙方向及最大输沙总量方向分别进行比较,就可以确定影响沙丘排列的主要风况参数。

从表 2 可以看出,虽然沙丘迎风坡方向与各计算参数总趋势都保持一致,但也存在明显差异。其中盛行风向与沙丘迎风坡方向的夹角在  $3^{\circ} \sim 53^{\circ}$  之间;起沙风合成方向与沙丘迎风坡方向的夹角介于  $0.4^{\circ} \sim 35^{\circ}$  之间;合成输沙势方向与沙丘迎风坡方向夹角为  $1^{\circ} \sim 37^{\circ}$  之间,而最大输沙总量方向与沙丘排列方向有极好的相关关系,二者夹角一般都小于  $5^{\circ}$ ,说明塔克拉玛干沙漠沙丘迎风坡方向与最大输沙总量方向保持一致。

## 6 结论与讨论

塔克拉玛干沙漠独特的地理位置导致独特的高空环流形势,进而决定着近地面风场特征,并最终对沙丘排列方向产生了直接影响。整个沙漠主要受东北和西北两大风系的影响,东北风势力较强,影响区域以沙漠东部为主,西北风较弱,影响区域以沙漠西部为主。但总的来说,与其他沙漠相比,塔克拉玛干沙漠属于低能环境,风向也呈现出单峰和锐双峰特征,风场强度在区域分布上则存在着东部和中部较大,西部与西南部较小的特点。通过几个风场方向参数与沙丘排列方向关系分析表明,沙丘排列方向与最大输沙总量方向最为接近。上面的研究可以对塔克拉玛干沙漠风沙地貌演变和沙害防治提供一些有益的参考。

鉴于资料限制,关于风场时空变化规律的研究主要借助于分析 1500 m 环流形势以及 17 个气象站的风资料得到,要更好地掌握近地面风场特征的变化规律,今后应该主要从动力模拟方面着手,对此问题做出更全面的分析。沙丘排列方向与风场关系分析主要是基于塔克拉玛干沙漠边缘地区,而这些地区的主要沙丘形态多为新月形沙丘及沙丘链。对于沙漠中的一些复杂沙丘形态,其排列方向除了风的作用外,还与沙丘的发育程度及地形影响有关。比如,复合沙垄主体排列方向虽与最大输沙总量方向保持一致,但其上覆沙丘由于受到次生气流的影响,也可能出现与主体沙丘排列方向不一致,甚至是相反的情况。还有,麻扎塔格山两侧的沙丘排列也与周围沙丘有着明显差异。但是,如果从另一个方面来考虑的话,我们可以说,不管是次生气流的影响还是地形的作用,都是通过改变局部气流的方向与速度场来实现的,因此它们的排列方向也应该遵循着上述法则,只不过是该法则在不同尺度范围内起作用的结果。

还需要说明的是,近地表风场的方向与强度变化除了受到高空环流和周围高原山脉的影响外,也与沙漠的热力作用有很大关系。大面积沙漠与周边不同下垫面之间热力性质有着很大差异,特别在炎热的夏季,沙漠内部会成为巨大的热源,与边缘地区形成较大的温度梯度,导致周边风系有向沙漠腹地汇聚、汇集的趋势,在此过程中风力也会逐步增强,也使得沙漠内部出现了“风热同步”现象<sup>[30]</sup>,关于这方面的系统研究有待今后进一步深入。

## 参考文献

- 1 Skidmore E L. Soil erosion by wind. In: El-Baz F, Hassan M H A, Ed. *Physics of desertification*. Dordrecht: Martinus Nijhoff Publishers, 1986. 261 ~ 273.
- 2 朱震达. 中国沙漠、沙漠化、荒漠化及其治理对策. 北京: 中国环境出版社, 1999. 113 ~ 115.
- 3 Goudie A S. Dust storms in space and time. *Progress in Physical Geography*, 1983, 7: 502 ~ 530.
- 4 刘贤万. 实验风沙物理与风沙工程学. 北京: 科学出版社, 1995. 122 ~ 132.
- 5 周自江, 王锡稳, 牛若芸. 近 47 年中国沙尘暴气候特征研究. *应用气象学报*, 2002, 13(2): 193 ~ 200.
- 6 方宗义, 王炜. 2002 年我国沙尘暴的若干特征分析. *应用气象学报*, 2003, 14(5): 513 ~ 523.
- 7 朱震达, 陈治平, 吴正, 等. 塔克拉玛干沙漠风沙地貌研究. 北京: 科学出版社, 1981. 1 ~ 110.
- 8 凌裕泉. 塔克拉玛干沙漠的流场特征与风沙活动强度的关系. *中国沙漠*, 1988, 8: 25 ~ 37.
- 9 董治宝, 陈广庭, 颜长珍, 等. 塔里木沙漠石油公路沿线沙丘移动规律. *中国沙漠*, 1998, 18(4): 328 ~ 333.
- 10 Dong Z B, Wang X M, Chen G T. Monitoring sand dune advance in the Taklimakan Desert. *Geomorphology*, 2000, 35: 219 ~ 231.
- 11 王训明, 陈广庭, 韩致文, 等. 塔里木沙漠公路沿线的起沙风与输沙强度. *中国沙漠*, 1997, 17(2): 169 ~ 172.
- 12 王训明, 陈广庭, 韩致文, 等. 塔里木沙漠公路沿线机械防沙体系效益分析. *中国沙漠*, 1999, 19(2): 120 ~ 127.
- 13 Wang X M, Dong Z B, Zhang J W, et al. Geomorphology of northeast Taklimakan Sand Sea. *Geomorphology*, 2000, 42: 183 ~ 195.
- 14 Wang X M, Dong Z B, Zhang J W, et al. Relations between morphology, air flow, sand flux and particle size on transverse dunes, Taklimakan Sand Sea, China. *Earth Surface Processes and Landforms*, 2002, 5: 515 ~ 226.
- 15 陈渭南, 董治宝, 杨佐涛, 等. 塔克拉玛干沙漠的起沙风速. *地理学报*, 1995, 50(4): 360 ~ 367.
- 16 李振山, 陈广庭. 塔克拉玛干沙漠起沙风况. *中国沙漠*, 1999, 19(1): 43 ~ 45.
- 17 陈广庭, 冯起. 塔里木盆地沙漠石油公路沿线风沙环境的形成与演变. 北京: 中国环境科学出版社, 1997. 112 ~ 130.
- 18 Thomas D S G. The nature and deposition setting of arid and semi-arid Kalahari sediments, southern Africa. *Journal of Arid Environments*, 1988, 14: 17 ~ 26.
- 19 Lancaster N. The dynamics of star dunes: an example from the Gran Desierto, Mexico. *Sedimentology*, 1989, 36: 273 ~ 289.
- 20 Lancaster N. *Geomorphology of Desert Dunes*. London: Routledge, 1995. 22 ~ 25.
- 21 Livingstone I, Warren A. *Aeolian geomorphology—an introduction*. Addison London: Wesley Longman Limited, 1996. 22 ~ 23.
- 22 闫满存, 王光谦, 李保生, 等. 巴丹吉林沙漠高大沙山形成发育研究. *地理学报*, 2001, 56(1): 83 ~ 91.
- 23 Fryberger S G. Dune form and wind regime. *US Geological Survey Professional Paper*, 1979, 1052: 137 ~ 169.
- 24 Frere H B E. Notes on the Rann of Cutch and neighbouring regions. *Journal of the Royal Geographical Society*, 1870, 40: 181 ~ 207.
- 25 Bagnold R A. A further journey in the Libyan Desert. *Geographical Journal*, 1933, 82: 103 ~ 129.
- 26 Glennie K W. Desert sedimentary environments. *Developments in sedimentology*, 1970, 14: 222.
- 27 Twidale C R. Age and origin of longitudinal dunes in the Simpson and other sand ridge deserts. *Erde*, 1981, 112: 231 ~ 241.
- 28 Rubin D M, Hunter R E. Bedform alignment in directional dunes in directionally varying flows. *Science*, 1987, 237: 276 ~ 278.
- 29 Rubin D M, Hiroshi I. Flume experiments on the alignment of transverse, oblique, and longitudinal dunes in directionally varying flows. *Sedimentology*, 1990, 37: 673 ~ 684.

- 30 俎瑞平. 塔克拉玛干沙漠近地表风场特征研究:[博士学位论文]. 兰州:中国科学院寒区旱区环境与工程研究所, 2003.

## CHARACTERISTICS OF SURFACE WINDS IN TAKLA MAKAN DESERTS AND THEIR RELATIONSHIP TO THE ORIENTATION OF DUNES IN NEIGHBORING REGIONS

Zu Ruiping Zhang Kecun Qu Jianjun Ling Yuquan

(Key Laboratory of Desert and Desertification, Cold and Arid Environmental  
and Engineering Research Institute, CAS, Lanzhou 730000)

### Abstract

Study is performed of the near-surface wind fields in the Takla-Makan Deserts by use of 17-station winds and the high-level circulation situation, with focus on the relation between wind-field features and dunes arranged in the neighboring areas. Results suggest that in the background of upper-air westerlies, the near-surface wind features are produced from the dynamic bifurcation and lifting by Tibetan Plateau and Tianshan Mountain Ranges, as shown in the following: in winter easterly (westerly) winds prevail east (west) of the Niya River; in summer northwesterly and westerly (northeasterly) winds are prevalent west (east) of the Keriya River; the NE (NW) winds get decreased (increased) from east to west, with N-S wind strength changing in a complex manner; the sand transport potential is less than 200 VU in the Takla-Makan Deserts except Ruoqiang County, the Deserts falling into a low-energy wind environment dominated by a single-peak or an acute bi-peak form, with the energy higher in the eastern and middle parts and low in the western and southern portions of the Deserts; the orientation of dunes depends largely on the concluded angle between the major and minor winds for carrying sands and the ratio of their transported sands, with the orientation perpendicular to the maximum sand amount transferred.

**Key words:** Takla-Makan Deserts Wind regime Change in wind direction Sand drift potential Orientation of dunes