

刘茜雅,王海兵,左合君,等.巴音温都尔沙漠风况及输沙势特征[J].中国沙漠,2023,43(5):41-48.

巴音温都尔沙漠风况及输沙势特征

刘茜雅¹,王海兵¹,左合君¹,温苏雅勒图²,霍海鹰³

(1.内蒙古农业大学 沙漠治理学院/内蒙古风沙物理与防沙治沙工程重点实验室,内蒙古 呼和浩特 010011; 2.乌拉特梭梭林-蒙古野驴国家级自然保护区乌拉特后旗管理站,内蒙古 乌拉特后旗 015543; 3.巴彦淖尔市自然保护区管理局,内蒙古 巴彦淖尔 015500)

摘要:巴音温都尔沙漠为阿拉善高原东部低山丘陵盆地型沙漠,由独立、间断分布的博格台沙漠、海里沙漠和白音查干沙漠组成,本文利用巴音温都尔沙漠区4个气象站实测的2016—2020年风速、风向数据,分析了该区风况和输沙势变化特征。结果表明:巴音温都尔沙漠2016—2020年年际间风速变化不大,年平均风速为 $6.12\text{ m}\cdot\text{s}^{-1}$,年平均起沙风风速为 $9.33\text{ m}\cdot\text{s}^{-1}$ 。风速月际间变化较明显,呈显著的春季、夏季两极分化趋势,春季起风的频率最高(最高达67.77%);主导风为WSW偏W风向,4个气象站的年输沙势均值为359.99 VU,年合成输沙势均值为204.46 VU,年输沙势的方向变率指数均值为0.55,整体属于中风能环境,中等风向变率,钝双峰或锐双峰风况。输沙势季节差异大,冬季输沙势最大(453.72 VU),夏季输沙势最小(287.74 VU)。根据风况和输沙势分析,建议对该区进行长期的风沙流观测,从风能环境和风沙活动规律方面为巴音温都尔沙漠区风沙灾害防治提供科学依据。

关键词:起沙风;风况;输沙势;巴音温都尔沙漠

文章编号:1000-694X(2023)05-041-08

DOI:10.7522/j.issn.1000-694X.2023.00028

中图分类号:P931.3

文献标志码:A

0 引言

风是干旱区半干旱区塑造地貌形态的重要营力,更是造成风沙危害的直接因素^[1],正确认识区域风况及风能环境变化有助于理解全球风沙活动的形成。风沙流研究中,输沙势(DP)作为衡量区域风沙活动强度及风沙地貌演变趋势的重要指标,已被国内外众多学者广泛使用^[2-4]。风向、风速的分布形式与组合特征有效控制着区域沙物质的输移方向和沙物质的输移通量,塑造了不同的风沙地貌类型。开展区域风况与风能环境研究对于进一步认识区域风沙地貌形成和区域风沙灾害防治提供科学参考。

近年来,学者从风况特征、地表沉积物粒度、风沙活动强度等方面对沙漠及周边地区风沙环境开展了许多研究,揭示了沙漠区域风沙环境特征,主要分布于中国新疆、内蒙古区域内的几大沙漠,如塔克拉玛干沙漠、巴丹吉林沙漠、古尔班通古特沙

漠、腾格里沙漠、柴达木盆地沙漠和乌兰布和沙漠等^[5-9]。巴音温都尔沙漠位于狼山以西、戈壁阿尔泰山以南,为分布于阿拉善高原东部的一片丘陵盆地型沙漠,风力强劲、风大沙多,沙漠扩展速度较快。然而,受长期风能环境监测数据的缺失,对该区风能环境认识非常有限,使该区沙漠化特征及演化规律等相关研究也缺少系统的成果。

为此,选取巴音温都尔沙漠区为研究区,利用研究区气象站2016—2020年的风速、风向数据,通过风况和输沙势特征等研究分析,探究了该区的风能环境特征,以期对巴音温都尔沙漠区精准防治风沙、风蚀造成的土壤荒漠化以及风沙灾害治理提供理论支撑。

1 材料与方法

1.1 研究区概况

巴音温都尔沙漠分布范围大体于狼山—巴彦乌

收稿日期:2023-02-22; 改回日期:2023-03-29

资助项目:国家自然科学基金项目(41861001);内蒙古自治区高等学校青年科技人才项目(NJYT22039)

作者简介:刘茜雅(1995—),女,内蒙古呼和浩特人,博士,主要从事水土保持与荒漠化防治研究。E-mail: imaulxy@163.com

通信作者:王海兵(E-mail: hbwang@imau.edu.cn)

拉山以西的苏宏图-乌力吉-巴彦诺日公-和屯盐池一线以东、中蒙边界线以南,地理坐标 $40^{\circ}30' - 42^{\circ}20'N$ 、 $103^{\circ}48' - 107^{\circ}38'E$,行政区划涉及内蒙古阿拉善及巴彦淖尔2个盟(市)的4个旗的11个乡镇(苏木)。巴音温都尔沙漠由独立、间断分布的沙带(博客台沙漠、海里沙漠和白音查干沙漠)组成,其中博客台沙漠面积较大,为 $2\,919.79\text{ km}^2$,海里沙漠和白音查干沙漠较小,面积分别为 639.34 km^2 和

136.74 km^2 。研究区4个气象站点(宝音图站、巴音忽热站、巴音查干站和巴彦努如站)位于狼山西北部,交错分布于白音查干沙漠、海里沙漠和博客台沙漠间(图1)。该区属温带大陆性季风气候,长期干旱少雨,年降水量 $70\sim 150\text{ mm}$,从东向西呈递减趋势,年均气温 $4\sim 7^{\circ}\text{C}$,年日照时数 $3\,000\sim 3\,400\text{ h}$ 。该区风沙活动强烈,沙尘事件频繁,年大风日数 $40\sim 70\text{ d}$ 。

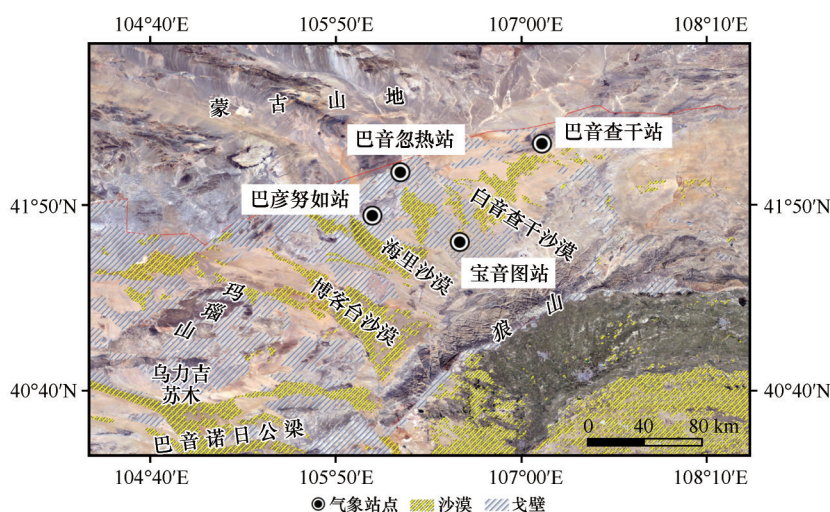


图1 研究区位置与气象站点

Fig. 1 Location of the study area and the weather stations

1.2 研究方法

1.2.1 风况数据来源

风况数据来自于研究区4个气象站,风况采集使用Wind Sonic二维超声波风速传感器,风速测量范围 $0\sim 60\text{ m}\cdot\text{s}^{-1}$,分辨率 $0.01\text{ m}\cdot\text{s}^{-1}$,风向测量范围 $0^{\circ}\sim 359^{\circ}$,分辨率 1° 。风况记录频率 $1/600\text{ Hz}$,观测高度为近地面 5 m 处,数据采集时间为2016年10月31日至2020年6月14日(巴音忽热站和巴彦努如站2016—2018年10月部分数据缺失)。

1.2.2 输沙势计算

利用2016—2020年气象站数据中 10 min 平均风向、风速计算该区平均风速、平均起沙风风速、起沙风频率以及输沙势。参考相关研究^[10],将起沙风速设定为 $5.0\text{ m}\cdot\text{s}^{-1}$,计算输沙势、平均起沙风风速及频率等特征值:

$$DP = V^2(V - V_t)t \quad (1)$$

式中:DP为输沙势,矢量单位(VU);V和 V_t 分别为 10 m 高度处的起沙风风速和起沙风速,单位为节(1节 $\approx 0.5\text{ m}\cdot\text{s}^{-1}$);t为起沙风持续时间,计算时用起

沙风频率表示。根据中国气象局标准气象站规定,风速的测定高度为 10 m ,而本文研究区的气象站测定高度是 5 m 高度,因此,利用下式进行风速的转换^[11]:

$$U_{10} = \frac{U_5(\ln 10 - \ln Z_0)}{\ln 5 - \ln Z_0} \quad (2)$$

式中: U_{10} 为 10 m 高度风速; U_5 为 5 m 高度风速; Z_0 为地表粗糙度,一般 $Z_0=0.01\sim 0.2$,本文取 0.105 。

根据矢量合成法则将16个方位输沙势进行合成,得到合成输沙势(resultant drift potential, RDP)和合成输沙方向(resultant drift direction, RDD),它可以反映一个地区净输沙能力的大小。合成输沙势与输沙势的比值则为方向变率指数(RDP/DP),用来反映一个地区风向组合情况。

风能环境依据Fryberger的划分方法^[12],分为高风能($DP>400\text{ VU}$)、中风能(DP 为 $200\sim 400\text{ VU}$)和低风能($DP<200\text{ VU}$)环境;方向变率指数也分为3级,高变率,对应复杂风况(≤ 0.3);中变率,对应钝双峰或锐双峰风况($0.3\sim 0.8$);低变率,风向单一(>0.8)。

2 结果与分析

2.1 风况特征

巴音温都尔沙漠区2016—2020年的年平均风速及年平均起沙风风速变化不大,年平均风速为 $6.12 \text{ m}\cdot\text{s}^{-1}$,年平均起沙风风速为 $9.33 \text{ m}\cdot\text{s}^{-1}$ 。4个站2016—2020年的年平均风速分别为5.33、6.66、5.96、 $7.15 \text{ m}\cdot\text{s}^{-1}$,年平均起沙风风速显著高于年平均

风速,分别为8.73、9.48、9.76、 $9.46 \text{ m}\cdot\text{s}^{-1}$ 。2016—2020年巴音忽热站和巴音查干站起沙风频率呈现出逐渐增大的变化趋势,2020年起沙风频率较高,分别为53.57%、59.16%,宝音图站和巴彦努如站则2018年起沙风频率较高,分别为40.50%、60.67%(图2)。可以看出,巴音忽热站和巴彦努如站年起沙风频率高于其他两个站,这是由于该气象站位于山麓带,受狼山阻挡风速削弱。总体上,起沙风频率与平均风速特征具有较一致的变化趋势。

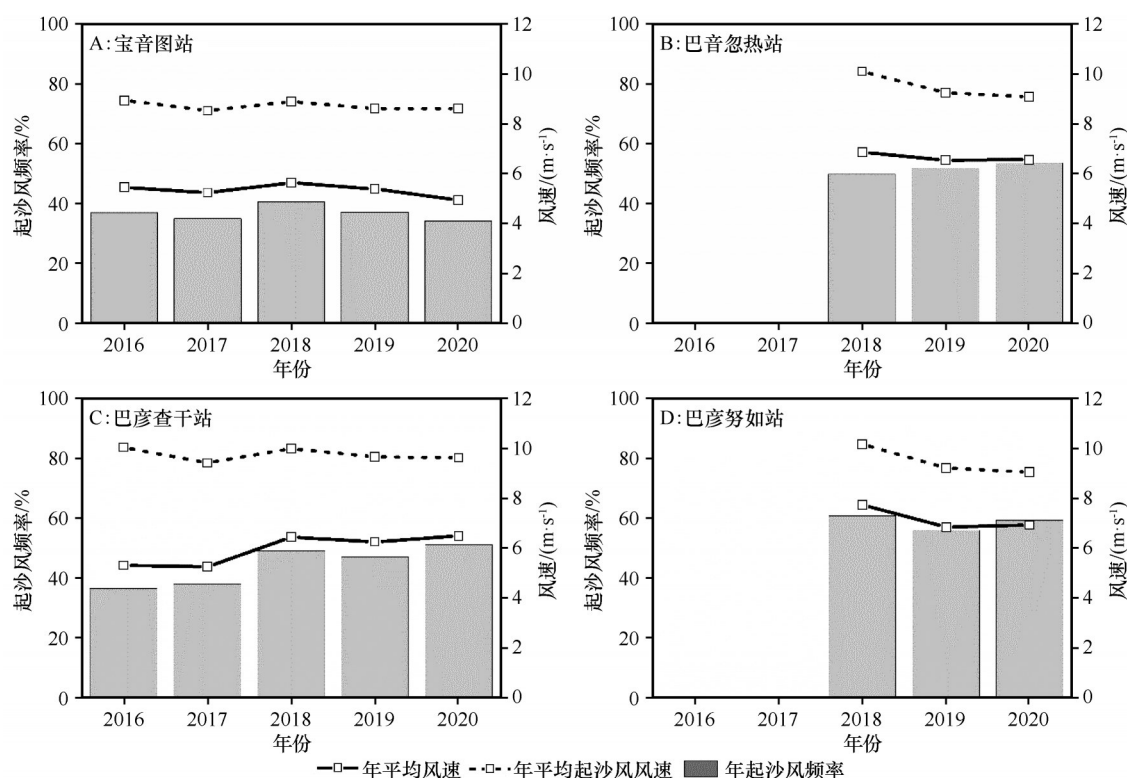


图2 巴音温都尔沙漠区2016—2020年年平均风速、起沙风风速及起沙风频率

Fig. 2 The average annual wind speed, sand-moving wind speed and sand-moving wind frequency in Bayinwenduer Desert from 2016 to 2020

巴音温都尔沙漠区近4年平均风速和平均起沙风风速的月际变化起伏较明显。2016—2020年,宝音图站5月的平均风速最大($6.02 \text{ m}\cdot\text{s}^{-1}$),10月最小($4.46 \text{ m}\cdot\text{s}^{-1}$),11月的平均起沙风风速最大($9.31 \text{ m}\cdot\text{s}^{-1}$),8月最小($7.76 \text{ m}\cdot\text{s}^{-1}$);巴音忽热站5月的平均风速最大($7.55 \text{ m}\cdot\text{s}^{-1}$),8月最小($5.39 \text{ m}\cdot\text{s}^{-1}$),12月的平均起沙风风速最大($10.08 \text{ m}\cdot\text{s}^{-1}$),8月最小($8.16 \text{ m}\cdot\text{s}^{-1}$);巴音查干站5月的平均风速最大($7.16 \text{ m}\cdot\text{s}^{-1}$),8月最小($4.07 \text{ m}\cdot\text{s}^{-1}$),11月的平均起沙风风速最大($10.48 \text{ m}\cdot\text{s}^{-1}$),8月最小($7.87 \text{ m}\cdot\text{s}^{-1}$);巴彦努如站11月的平均风速最大($7.99 \text{ m}\cdot\text{s}^{-1}$),8月最小($5.66 \text{ m}\cdot\text{s}^{-1}$),12月的平均起沙风风速最大($10.30 \text{ m}\cdot\text{s}^{-1}$),8月最小

($8.04 \text{ m}\cdot\text{s}^{-1}$)。可以看出风速月际变化呈显著的春季、夏季两极分化趋势,平均风速和平均起沙风风速最大值多出现在5月,最小值多为8月,表明春季起风的频率较高,最高为67.77%(图3)。

巴音温都尔沙漠区4个气象站四季不同风向的起沙风频率如图4所示,除巴彦努如站之外,其他3个站都显示该区主导风向为WSW偏W风向,而巴彦努如站观测的主导风向为SSW偏SW风向。主导风起沙风频率在季度间差异较大,主导风向除巴彦努如站是春季起沙风之外,其他3个站冬季起沙风频率均较高,主导风起沙风频率可达46.30%。

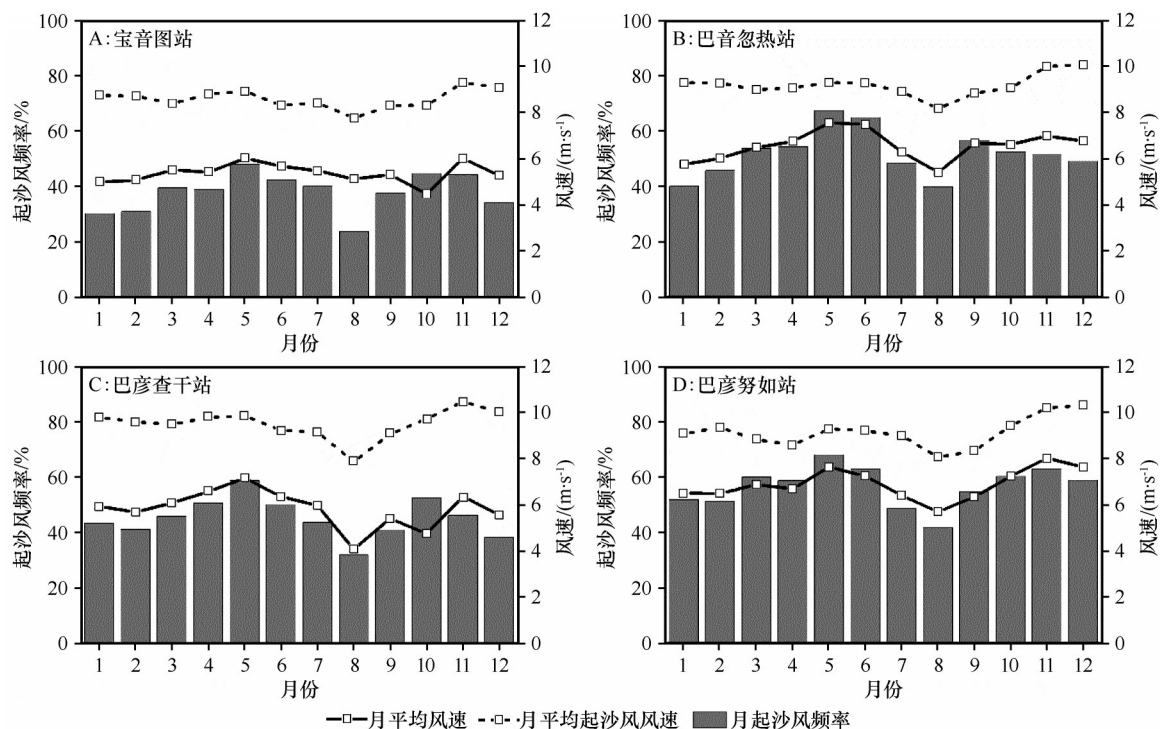


图3 巴音温都尔沙漠区2016—2020年月平均风速、起沙风风速及起沙风频率

Fig. 3 Monthly average wind speed, sand-moving wind speed and sand-moving wind frequency in Bayinwenduer Desert from 2016 to 2020

2.2 输沙势特征

输沙势是衡量区域风沙活动强度及风动力环境的重要指标,基于研究区风速数据源计算的巴音温都尔沙漠区4个气象站2016—2020年年输沙势均值为359.99 VU,年合成输沙势均值为204.46 VU,年输沙势的方向变率指数均值为0.55。研究区整体属于中风能环境,中等风向变率,钝双峰或锐双峰风况(表1)。但受不同季节起沙风速和风向差异的影响,输沙势具有显著的季节变化特征。

由图5可以看出,秋冬季输沙势较大,冬季最大,4个气象站冬季平均输沙势为453.72 VU;占全年平均输沙势的30.31%,冬季平均合成输沙势为387.96 VU,合成输沙势方向为98.24°,平均风向变率为0.86,属于低变率,单一风向;夏季输沙势最小,4个气象站夏季平均输沙势为287.74 VU,占全年输沙势的19.22%,夏季平均合成输沙势为95.46 VU,合成输沙势方向为80.08°,平均风向变率为0.33,属于中变率,钝双峰或锐双峰风况。全年来看,4个气象站合成输沙势方向存在季节差异,春秋冬季集中于E偏ESE风向,夏季集中于ENE偏E风向。

3 讨论

风是沙漠地貌的形成和发展的主要营力^[13]。

起沙风况和输沙势特征作为风沙地貌形成中的动力因子,是风沙地貌、风沙活动及风沙防治研究的基础^[14-16]。2016—2020年巴音温都尔沙漠区总体上属中风能环境,该区大于 $5 \text{ m}\cdot\text{s}^{-1}$ 的起沙风对风沙环境和地貌的影响较大,以春季起沙风发生频率最高,平均风速最大,表明该区春季是主要的风沙活动期,冬季次之,夏季最小,主要是由于研究区常年受蒙古高压气团所控制,形成了夏季炎热干燥、春季多风的气候。起沙风风向以WSW偏W风为主,该组风向起沙风频率最高为46.30%。

研究区输沙势和合成输沙势呈现出较明显季节差异,季节特征表现为冬季大、夏季小。冬季平均输沙势可达453.72 VU。相似起沙风速下,与中国西北的几大主要沙漠区对比,巴音温都尔沙漠区风能环境与腾格里沙漠东南缘较为相似。巴丹吉林沙漠多数区域属于低风能环境($DP=34\sim 733.40 \text{ VU}$)^[17];腾格里沙漠东南缘为中变率的中风能环境($DP=358.7 \text{ VU}$)^[18];乌兰布和沙漠东北缘为中变率的低风能环境($DP=183.38 \text{ VU}$)^[19];塔克拉玛干沙漠南属于低风能环境($DP=10.16 \text{ VU}$)^[20]。当起沙风速为 $6 \text{ m}\cdot\text{s}^{-1}$ 时,腾格里沙漠西北和东北部属中风能环境(DP 分别为252.62 VU和239.11 VU),南部和东南部分别属低、中风能环境(DP 分别为95.13 VU和

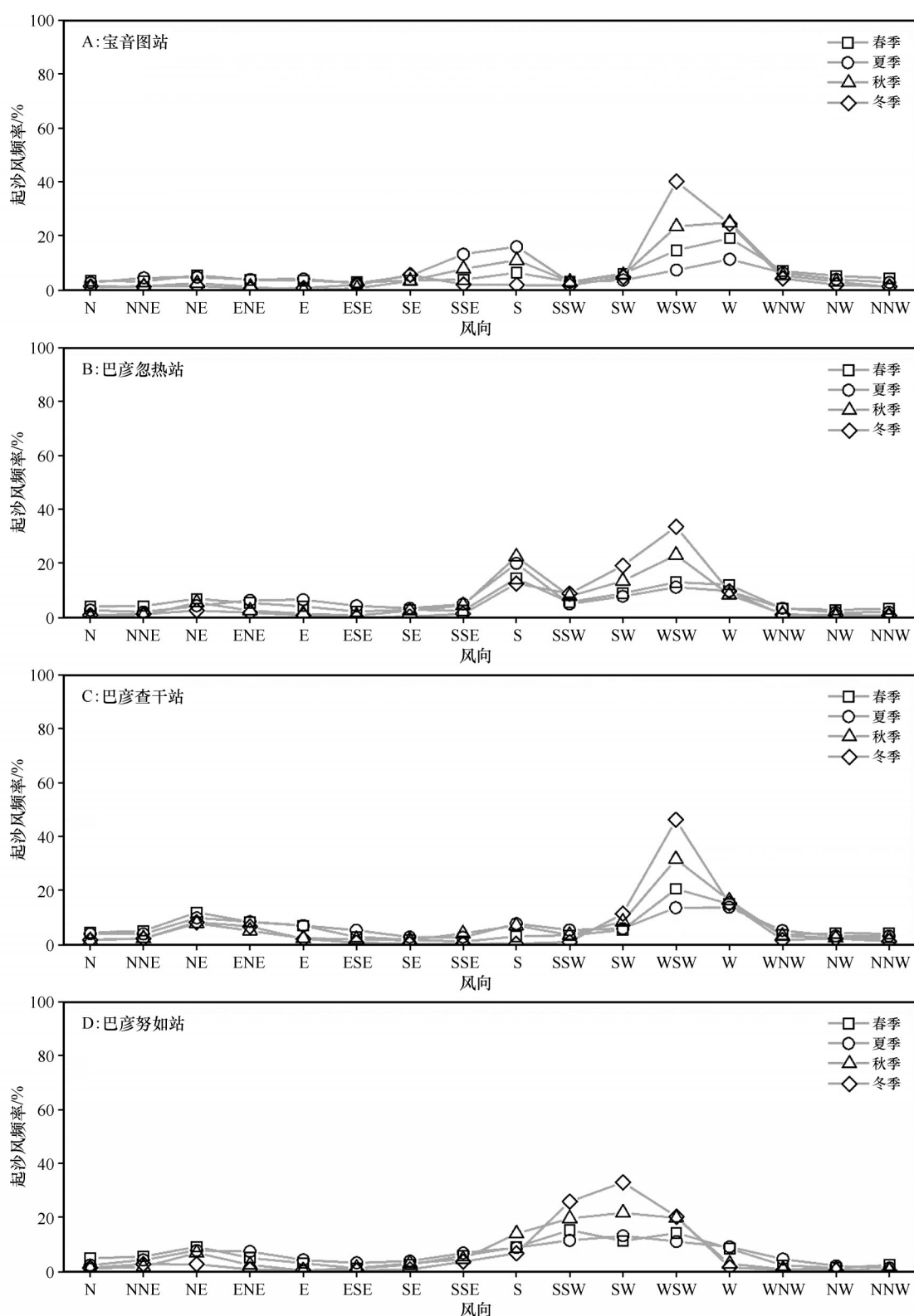


图4 巴音温都尔沙漠区2016—2020年四季不同风向的起沙风频率

Fig. 4 The frequency of quarter sand-moving wind from different wind directions in Bayinwenduer Desert from 2016 to 2020

211.04 VU)^[21]; 乌兰布和沙漠沿黄段为低风能环境 (起动风速 $6.4 \text{ m} \cdot \text{s}^{-1}$, $DP=78.82 \text{ VU}$)^[22]; 塔克拉玛干沙漠属于低风能环境 ($DP<200 \text{ VU}$)^[23]。

近年来巴音温都尔沙漠区沙漠扩展速度快, 沙漠化仍处于快速发展阶段, 已有研究表明海里沙漠每年向东南方向移动速度为 $3.23 \text{ m} \cdot \text{a}^{-1}$, 博客台沙漠

表 1 2016—2020 年 4 个气象站不同季节输沙势

Table 1 The drift potential of four weather stations in different seasons from 2016 to 2020

气象站	指标	春季	夏季	秋季	冬季	气象站	指标	春季	夏季	秋季	冬季
宝音图站	DP/VU	312.90	215.49	294.88	329.51	查干站	DP/VU	475.05	330.80	490.72	509.82
	RDP/VU	147.22	69.76	212.16	281.88		RDP/VU	166.25	83.31	318.26	398.05
	$RDD/(^{\circ})$	73.77	69.46	101.58	100.47		$RDD/(^{\circ})$	123.10	81.70	101.89	101.25
	RDP/DP	0.47	0.32	0.72	0.86		RDP/DP	0.35	0.25	0.65	0.78
巴音忽热站	DP/VU	356.57	308.59	357.03	495.89	努如站	DP/VU	336.51	296.09	398.88	479.65
	RDP/VU	113.27	99.29	264.70	436.57		RDP/VU	135.05	129.47	308.29	435.35
	$RDD/(^{\circ})$	86.77	70.36	97.56	102.53		$RDD/(^{\circ})$	101.77	98.79	92.06	88.71
	RDP/DP	0.32	0.32	0.74	0.88		RDP/DP	0.40	0.44	0.77	0.91

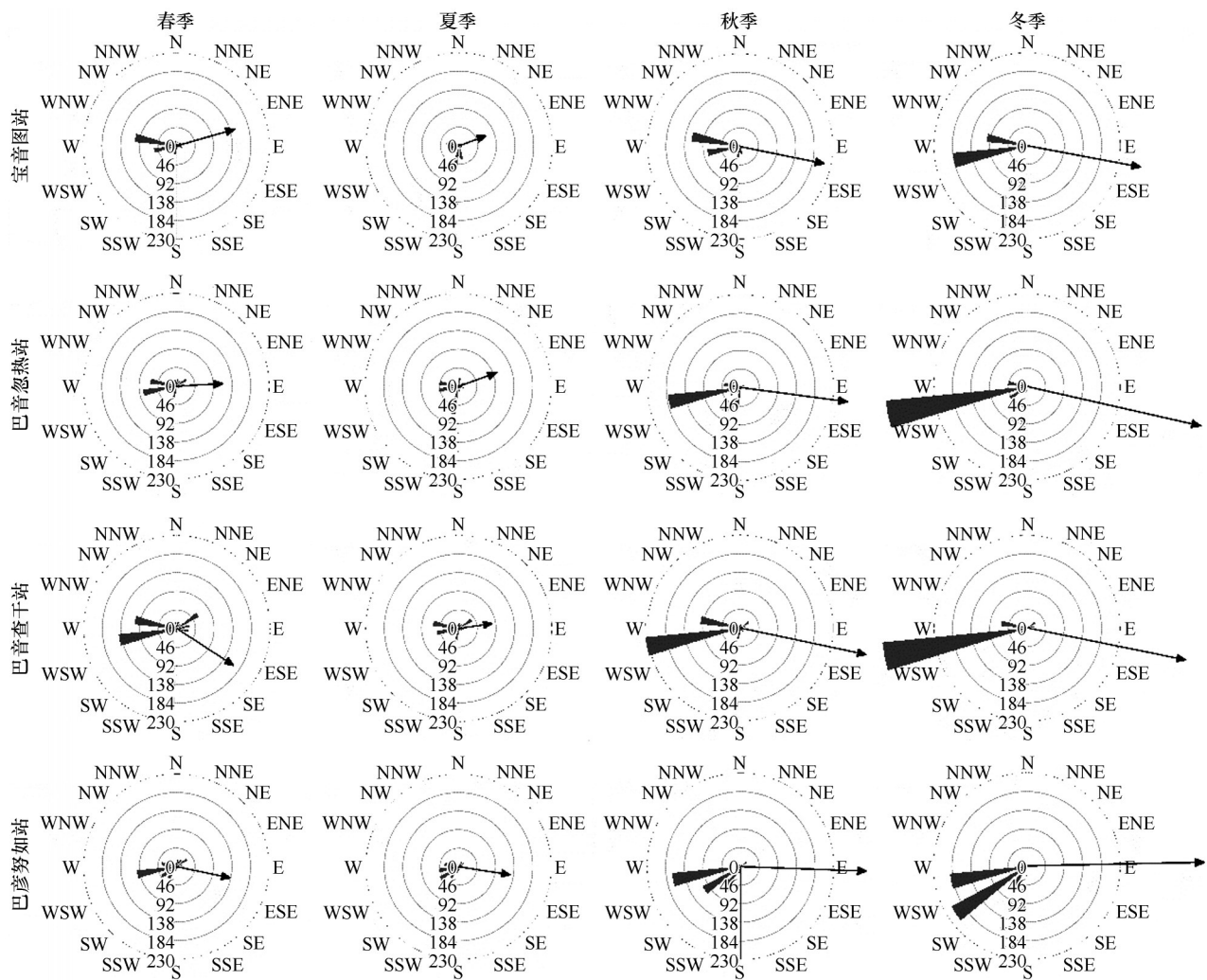


图 5 起沙风输沙势玫瑰图

Fig. 5 The sand-moving wind drift potential rose

西部每年向东和东南方向移动速度为 $3.03\text{ m}\cdot\text{a}^{-1}$,近 30 年来沙漠化面积增加 $24.65\text{ km}^{2[24]}$ 。本研究结果表明,主导风为 WSW 偏 W 风,合成输沙势方向为 E 偏 ESE 方向,表明主导风下的沙丘移动方向与先前

的研究结果规律相同。主导风路径,如位于海里沙漠附近的巴音忽热站观测风速较大,而气流辐合区,如位于白音查干沙漠和博客台沙漠附近的巴音查干气象站观测风速较小,与研究区地形地貌分布

具有一致性。

作为中蒙经济走廊的主要区域,该区沙漠化问题的加剧对该沙漠区经济社会可持续发展具有严重的制约作用^[25],因此深入探究该区风能环境特征对防治该区风蚀荒漠化具有重要的研究意义。该区年沙尘暴日数呈逐渐增加趋势,与近年来风速的变化趋势有关,而研究该区风况特征不仅要对风速、风向数据进行统计分析,还需对该区风沙活动强度进行分析,如在野外建立观测点,长期实时监测风沙流,以及分析地表沉积物搬运特征和动态变化规律^[26],以期为该区风沙灾害防治与沙地生态系统的恢复和保护提供科学依据。

4 结论

巴音温都尔沙漠 2016—2020 年年际间风速变化不大,年平均风速为 $6.12 \text{ m}\cdot\text{s}^{-1}$,年平均起沙风风速为 $9.33 \text{ m}\cdot\text{s}^{-1}$ 。月际间风速与起沙风速差异较为明显,呈显著的春季、夏季两极分化趋势,春季起风的频率较高,最高达 67.77%。

主导风为 WSW 偏 W 风,主导风路径下,合成输沙势方向为 E 偏 ESE 方向,2016—2020 年年输沙势均值为 359.99 VU,年合成输沙势均值为 204.46 VU,年输沙势的方向变率指数均值为 0.55。巴音温都尔沙漠区整体属于中风能环境,中等风向变率,钝双峰或锐双峰风况。季节间输沙势差异较为显著,表现为冬季输沙势最大(453.72 VU),夏季输沙势最小(287.74 VU)。

参考文献:

- [1] El-Baz F, Hassan M. Physics of Desertification [M]. Dordrecht, Netherlands: Springer, 1986.
- [2] Hu Z, Gao X, Lei J, et al. Geomorphology of aeolian dunes in the western Sahara Desert [J]. Geomorphology, 2021, 392(1): 107916.
- [3] Xie S B, Qu J J, Lai Y M, et al. Formation mechanism and suitable controlling pattern of sand hazards at Honglianghe River section of Qinghai-Tibet Railway [J]. Natural Hazards, 76(2): 855–871.
- [4] 顾立霞, 吕萍, 马芳, 等. 不同数据源下毛乌素沙地风况及输沙势特征 [J]. 中国沙漠, 2022, 42(5): 54–62.
- [5] 张正偲, 董治宝, 钱广强, 等. 腾格里沙漠西部和西南部风能环境与风沙地貌 [J]. 中国沙漠, 2012, 32(6): 1528–1533.
- [6] Wang X M, Liang L L, Hua T, et al. Geochemical and magnetic characteristics of aeolian transported materials under different near-surface wind fields: an experimental study [J]. Geomorphology, 2015, 239: 106–113.
- [7] 李志忠, 靳建辉, 刘瑞, 等. 古尔班通古特沙漠风沙地貌研究进展评述 [J]. 中国沙漠, 2022, 42(1): 41–47.
- [8] 李继彦, 郜学敏, 董治宝. 柴达木盆地雅丹地貌区风况数据集 [J]. 中国沙漠, 2021, 41(6): 265–268.
- [9] 李拴科. 库木库里沙漠形成时代的初步探讨 [J]. 干旱区研究, 1992, 9(2): 27–32.
- [10] Fryberger S G, Dean G. Dune forms and wind regime [M]// McKee E D. A Study of Global Sand Sea. Washington, USA: US Geological Survey, 1979: 137–172.
- [11] 冯净雪, 丁占良, 尤莉, 等. 科尔沁沙地西部横向沙丘间的风况和输沙势 [J]. 中国沙漠, 2022, 42(4): 110–119.
- [12] 刘贤万. 实验风沙物理与风沙工程学 [M]. 北京: 科学出版社, 1995.
- [13] 苗恒录, 王健, 张瑞强, 等. 内蒙古阴山北麓荒漠草原风况与输沙势研究: 以希拉穆仁草原为例 [J]. 干旱区资源与环境, 2022, 36(4): 102–110.
- [14] 张克存, 安志山, 蔡迪文, 等. 典型天气背景下沙漠绿洲过渡带近地表风动力空间变化特征 [J]. 干旱区地理, 2016, 39(5): 1004–1010.
- [15] Fawzia I, Moursy, Gaber E I, et al. Sand drift potential in El-Khanka Area, Egypt [J]. Water, Air, and Soil Pollution, 2002, 136(1/4): 225–242.
- [16] 孙佳琦. 巴丹吉林沙漠地区风况与风能环境观测研究 [D]. 兰州: 兰州大学, 2020.
- [17] Zhang Z C, Dong Z B, Li C X. Wind regime and sand transport in China's Badain Jaran Desert [J]. Aeolian Research, 2015, 17: 1–13.
- [18] 张克存, 俎瑞平, 屈建军, 等. 腾格里沙漠东南缘输沙势与最大可能输沙量之比较 [J]. 中国沙漠, 2008, 28(4): 605–610.
- [19] 罗凤敏, 高君亮, 辛智鸣, 等. 乌兰布和沙漠东北缘起沙风况及输沙特征 [J]. 农业工程学报, 2019, 35(4): 145–152.
- [20] 毛东雷, 蔡富艳, 雷加强, 等. 新疆策勒河下游塔克拉玛干沙漠南缘风沙活动特征 [J]. 干旱区资源与环境, 2016, 30(7): 169–174.
- [21] 古拉依赛木·艾拜都拉, 张峰, 吴枫, 等. 腾格里沙漠沙丘沉积物粒度特征及其空间差异 [J]. 中国沙漠, 2022, 42(5): 133–145.
- [22] 李锦荣, 王健, 王茹, 等. 基于无人机技术黄河沿岸沙丘移动速度监测及影响因素分析 [J]. 农业工程学报, 2021, 37(19): 57–64.
- [23] 孙小云, 房彦杰, 赵景峰, 等. 塔克拉玛干沙漠输沙势时空分布特征 [J]. 干旱区地理, 2020, 43(1): 38–47.
- [24] 苏丽德, 王海兵, 左合君. 1986~2019 年乌拉特后旗荒漠化动态演变及其成因研究 [J]. 绿色科技, 2020(12): 1–6.
- [25] Liu X Y, Wang H B, Zuo H J, et al. Fractal of the gobi surface sediment components and its variability characteristics [J]. Catena, 2022, 218: 106525.
- [26] 周丹丹, 董建林, 高永, 等. 巴音温都尔沙漠表层土壤粒度特征及风蚀量估算 [J]. 干旱区地理, 2008, 31(6): 933–939.

Wind conditions and drift potential in Bayinwenduer Desert, China

Liu Xiya¹, Wang Haibing¹, Zuo Hejun¹, Wensuyalatu², Huo Haiying³

(1. College of Desert Control Science and Engineering / Key Laboratory of Aeolian Sand Physics and Sand Control Engineering in Inner Mongolia, Inner Mongolia Agricultural University, Hohhot 010011, China; 2. Urad Rear Banner Management Station of *Haloxylon ammodendron* and *Equus hemionus* National Nature Reserve, Urad Rear Banner 015543, Inner Mongolia, China; 3. Bayannur City Nature Reserve Administration, Bayannur 015500, Inner Mongolia, China)

Abstract: Bayinwenduer Desert is a low mountain hilly basin desert in the east of Alxa Plateau, consisting of independent and intermittent distribution of Boketai Desert, Haili Desert and Baiyinchagan Desert. In this paper, the data of wind speed and wind direction from 2016 to 2020 were used to analyze the change characteristics of sand-moving wind and the drift potential in this area. The results show that there was little difference in the annual wind speed between 2016 and 2020, the annual average wind speed was $6.12 \text{ m}\cdot\text{s}^{-1}$, and the annual average sand-moving wind speed was $9.33 \text{ m}\cdot\text{s}^{-1}$. The wind speed changed significantly between months, which showed a significant trend of double differentiation in spring and summer, and the frequency of wind in spring was the highest (up to 67.77%). The dominant wind in this area was WSW direction, and the annual average of drift potential was 359.99 VU, and the average resultant sand transporting potential was 204.46 VU, and the average directional variation index was 0.55. In the whole study area, there was a middle wind energy environment, a moderate wind direction variation, a blunt double peak or sharp double peak wind condition. There was a big difference in seasonal drift potential, with the largest in winter (453.72 VU), and the smallest in summer (287.74 VU). According to the analysis of wind conditions and drift potential, it is suggested to carry out long-term observation of sand flow in this area, and provide scientific basis for the prevention and control of sandstorm disasters in Bayinwenduer Desert from the wind energy environment and the sand activities.

Key words: sand-moving wind; wind condition; drift potential; Bayinwenduer Desert