

王秀琴,刘艳,卢新玉,等.2005—2020 年新疆百里风区精细化逐时风速特征研究[J].沙漠与绿洲气象,2023,17(5):93-99.
doi:10.12057/j.issn.1002-0799.2023.05.012

开放科学(资源服务)标识码(OSID):



2005—2020 年新疆百里风区精细化逐时风速特征研究

王秀琴^{1,2},刘艳¹,卢新玉^{1*},黄阿丽³,杜峰⁴

(1.中国气象局乌鲁木齐沙漠气象研究所,新疆 乌鲁木齐 830002;2.新疆气象信息中心,新疆 乌鲁木齐 830002;
3.福海县气象局,新疆 福海 836400;4.乌兰乌苏气象站,新疆 石河子 832199)

摘要:基于 2005—2020 年百里风区气象观测站的风速数据,对质量控制后的 2 min 平均风速、大风日数、日最大风速、日极大风速资料进行计算,得到百里风区精细化逐时风速特征。结果表明:(1)随时间分辨率的提高,24 次与 4 次定时观测值差异明显增大,且偏差随风力等级增高而增大;(2)百里风区风速变化规律与大气环流紧密相关,地形起到加强放大作用。在太阳辐射及地形地貌影响下,百里风区年平均风速达 $8.3 \text{ m}\cdot\text{s}^{-1}$,年平均大风日数为 200.6 d,地面风速持续较高;(3)春夏季平均风速最大,且较大风速持续时间长;(4)平均风速高峰时段与大风易发时段不完全重合,平均风速最大值出现在 04 时前后,大风高发时段峰值集中在 17—20 时。

关键词:精细化;百里风区;逐时风速;特征

中图分类号:P425.4

文献标识码:A

文章编号:1002-0799(2023)05-0093-07

风是由空气流动引起的一种自然现象,一般由太阳辐射热引发。人类生产和生活中,风具有“致利”和“致害”两面性。风作为无污染、可再生的清洁能源,是一种重要的气候资源。风能开发是我国调整能源结构、大力发展低碳经济的战略任务之一。作为气象灾害的重要组成部分,大风灾害具有影响范围大、季节性强、灾害损失大等特点,严重影响人居环境和社会经济可持续发展。风能开发、大风特征及其防御研究中需要对风速特征精细把握。围绕这一问题,已有研究对我国不同地区风速指标年际及年代际时空变化特征^[1-5]以及日变化特征进行了定量分析^[6]。结果显示中国地面风速总体呈显著下降趋势。对于风速的日变化特征,由于小时风速资料不易获取,日变

化围绕日最大和日极大风速展开。大部分站点日最大风速出现在午后。

新疆有老风口、阿拉山口、达坂城谷地、百里风区等九大风区,其中百里风区是我国铁路沿线最强的风区^[7],年均八级以上大风日数高达 200 d,具有风速大、风期长、季节性强、风向稳定、起风速度快等特征^[8],风力之大居全疆之首。大风灾害已成为严重影响百里风区安全运输的主要气象灾害^[8-11]。许多学者围绕百里风区大风成因及特征等开展了系列研究。但是,研究多基于 4 次定时观测月平均风速、年平均风速及大风日数开展。利用 24 h 观测资料的分析,主要是从大风天气过程入手,结论多为风区风速季节和年际特征的定量描述^[12-15]。距离百里风区风预报预警等气象科技服务能力建设需求还存在差距。新疆“三山夹两盆”的特殊地形特征,以及复杂的多尺度地形和陆气相互作用过程,使得新疆地区地面风分布、演变过程和异常变化中的科学问题更加突出^[9]。面对风速的强脉动性,6 h 间隔的记录数据难以捕捉到风的阵性变化和掌握风精细化时间特

收稿日期:2022-09-11;修回日期:2022-12-22

基金项目:中国沙漠气象科学研究基金(Sqj2021009)

作者简介:王秀琴(1981—),女,高级工程师,主要从事气候资料分析及数据管理。E-mail:104495920@qq.com

通信作者:卢新玉(1979—),男,副研究员,主要从事气象灾害研究。E-mail:31810964@qq.com

征。因此,本文以24次定时高频风速观测记录数据为例,开展风速精细化特征分析,与4次定时数据进行异同性比较,精细掌握风速变化过程细节,尝试找出强脉动性干扰下,风观测记录数据与风的完整表达存在的误差^[9],以为百里风区风的预报预警、气象服务提供理论参考。

1 研究区概况

百里风区处于40°N以北,东天山隆起与哈密拗陷过渡地带(图1),指兰新铁路在新疆境内的红旗坎至了墩站,全长约123 km。风区地势北高南低,北面遥对博格达山与巴里坤山山间的七角井垭口。喇叭状的谷地,主要表现为低山丘陵、石质剥蚀平原及山前洪积砂砾,呈现干旱地表状态^[8]。

十三间房是百里风区中风力最强劲之处^[16]。十三间房气象站位于七角井风口以南约17 km,哈密以西约200 km,南面是兰新铁路线,北面是312国道。

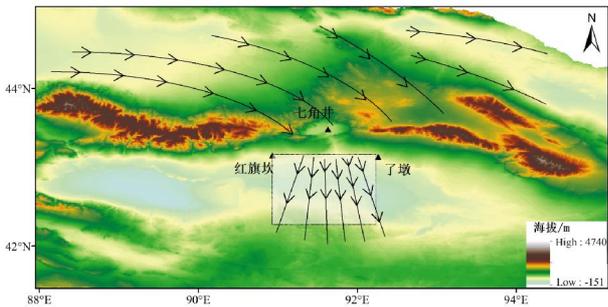


图1 百里风区地理位置

2 数据和方法

2.1 数据来源

本文选取2005—2020年十三间房气象站观测的2 min平均风速、日最大风速、日极大风速和大风日数数据。资料来源于新疆维吾尔自治区气象信息中心,并经严格的数据质量控制。

2.2 数据处理方法

2.2.1 风力等级划分

依据2003版《地面气象观测规范》^[17],将风力划分为13级(0~12级),其对应的风速范围如表1所示。

本文涉及相关术语见表2^[7,17]。

2.2.2 计算方法

对24次及4次定时风速的对比,采用数据差值法计算;对风速的日变化情况进行每小时平均风速分析,确定风速日变化趋势及高值区与低值区出现时

表1 风力等级

风力/级	风速/(m·s ⁻¹)
0	0.0~0.2
1	0.3~1.5
2	1.6~3.3
3	3.4~5.4
4	5.5~7.9
5	8.0~10.7
6	10.8~13.8
7	13.9~17.1
8	17.2~20.7
9	20.8~24.4
10	24.5~28.4
11	28.5~32.6
12	≥32.7

表2 大风、大风日数等相关定义

名词	定义
大风	瞬间风速达到或超过17.0 m·s ⁻¹ (或目测估计风力达到或超过8级)的风
大风日数	以20:00为日界,凡在一日记载有大风天气现象,不论在此期间出现多少次大风均作为一个大风日,若某次大风跨日(或月)则按出现2个大风日数计算
最大风速	在某个时段内出现的最大的10 min平均风速值
极大风速	某个时段内出现的最大瞬时风速值。瞬时风速是指3 s的平均风速
季节划分	春季:3—5月;夏季:6—8月;秋季:9—11月;冬季:12月—翌年2月
上(下)午	根据新疆地方平均太阳时与北京时的换算关系,定义北京时间09—14时为上午时段,15—20时为下午时段
4次定时	每日02、08、14、20时
24次定时	每日24个定时时次
差值绝对值	24次定时与4次定时观测数据差值的绝对值

间区间;对风速的年变化特征采用气候趋势率分析。

(1)数据差值

计算24次与4次定时观测风速差值。首先对24次定时观测的2 min平均风速进行处理,计算21—02时、03—08时、09—14时、15—20时的平均值,再将其分别与02、08、14、20时4次定时观测值进行差值计算,得到23 376对风速差数据序列。

差值绝对值指24次定时观测的时(日、月、年)平均值与4次定时观测的时(日、月、年)平均值的差的绝对值。

(2) 风速日变化

$$\bar{R}(t) = \frac{\sum_{d=1}^{d_2} R(t, d)}{d_2} \quad (1)$$

式中: $R(t, d)$ 表示第 d 天 t 时($t=1, 2, \dots, 24$)的小时风速, d_2 是有观测资料的总天数, $\bar{R}(t)$ 是 t 时的平均风速。

(3) 气候趋势率

气候要素变化的趋势,采用一元线性回归表示,即:

$$x_t = a_0 + a_1 t \quad (2)$$

式中: x 表示气候要素, t 表示时间; a_0 表示回归常数, a_1 表示回归系数^[18]。

3 结果与分析

3.1 风速特征差异

将 2005—2020 年十三间房气象站 5 844 d 自动气象观测站 24 次与 4 次定时观测的风速数据进行对比分析。从各定时及日平均差值(表 3)可知,02、20 时差值为负值,08、14 时差值为正值,日平均差值为正值。24 次定时观测数据平均高于 4 次定时观测值。14、20 时差值绝对值平均明显高于 02、08 时,即白天时段风速阵性强于夜间,观测频数越多,越能真实反映风速变化特征。由各月平均及年平均差值(表 4)可知,春、夏季差值负值偏多,秋、冬季正值偏多,说明春、夏季 24 次定时值平均低于 4 次定时观测值,秋、冬季反之。此外,两组对比值中的差值绝对值显示,随时间分辨率提高,两组数据差异程度增大。

表 3 4 次定时及日平均风速差值 $m \cdot s^{-1}$

时次	02 时	08 时	14 时	20 时	日平均风速
差值平均	-0.41	0.12	0.56	-0.10	0.04
差值绝对值平均	1.55	1.44	1.61	1.69	1.58

表 4 月平均及年平均差值 $m \cdot s^{-1}$

月份	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	年平均风速
差值平均	0.14	-0.01	0.00	-0.05	-0.01	-0.06	-0.07	-0.02	0.11	0.18	0.10	0.12	0.04
差值绝对值平均	0.14	0.01	0.10	0.11	0.12	0.15	0.11	0.11	0.13	0.19	0.11	0.13	0.12

表 5 各级风速出现时数及平均差值

风力	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
出现时数/h	207	2 098	3 978	4 087	2 882	2 648	2 725	2 186	1 623	706	192	40	4
差值平均/($m \cdot s^{-1}$)	1.79	1.32	0.73	0.06	0.07	-0.05	-0.37	-0.69	-0.90	-1.43	-1.73	-2.58	-3.30
差值绝对值平均/($m \cdot s^{-1}$)	1.76	1.40	1.04	1.25	1.72	1.87	1.89	1.95	1.94	2.19	2.09	2.88	2.75

对不同等级风速数据进行差异分析。以 02、08、14、20 时观测值进行风速等级划分,各级风速出现时数见表 5。0~4 级,以正偏差为主,5~12 级以负偏差为主,即风力在 4 级及以下时,24 次定时观测数据高于 4 次定时观测值;5 级或 5 级以上。从差值偏差程度可知,风力等级越高,偏差越大。各级风力出现时数与差值呈反相关,即出现时数越多,数据差异越小,如 2~3 级风出现时数最多,差值绝对值最小。但日常服务往往关注的是风力较大时风速测量的精确度。

由不同时间分辨率对比情况可知,数据观测频次越密,差值越大;风速越大,差值越大。采用每小时 1 次时间分辨率的观测数据,比每日 4 次的观测频次更能全面、准确反映风速的变化特征。故本文选取 24 次定时观测值进行风特征分析。

3.2 风速变化特征分析

3.2.1 风速日变化特征

由十三间房 2005—2020 年 24 次定时观测各时平均风速序列分布(图 2)可知,风速全天持续较高,日平均风速达 $8.3 m \cdot s^{-1}$,最高值出现在 04 时左右,平均风速达 $8.9 m \cdot s^{-1}$,最低值出现在 15 时,平均风速为 $7.6 m \cdot s^{-1}$ 。夜间平均风速为 $8.6 m \cdot s^{-1}$,上午时段平均风速为 $8.2 m \cdot s^{-1}$,下午时段平均风速为 $7.9 m \cdot s^{-1}$,即该地平均风速最大值出现在夜间,最小值出现在

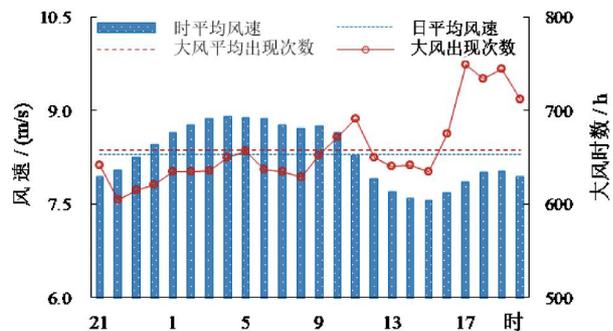


图 2 平均风速与大风出现次数日变化

下午。

百里风区以风大、大风日数多而著称。对2005—2020年3 209个大风日15 786个大风时数按出现时间(图2)进行分类。十三间房大风出现次数最多的时次为17—20时,处于小时平均风速较低时段。日变化规律与新疆整个区域大风的日变化趋势一致,具有明显阶段性,集中在下午时段^[9]。

对16 a的5 844 d各日极大风速和最大风速出现时间(图3)进行统计。日极大风速日变化规律与大风出现时间日变化规律相似。日极大风速出现时间发生次数较多的集中在16—20时,最大值为20时的1 093次,占总次数的18.7%,其次为16时,为537次。11~12级风集中在15—18时。日最大风速出现时间发生次数最多的为20时,为865次,占总次数的14.8%,与极大风速最大值为同一时次。但最大风速在夜间到10时出现频数一直处于较高位,且相对稳定,均高于210次。即最大风速与平均风速持续较高时段均在夜间到上午,但下午时段极大风速出现次数高于其他时段。从最大风速与极大风速定义可以判断,下午时段风速阵性特征凸显。说明受太阳辐射作用影响,下午是该地风速波动最大的时段。

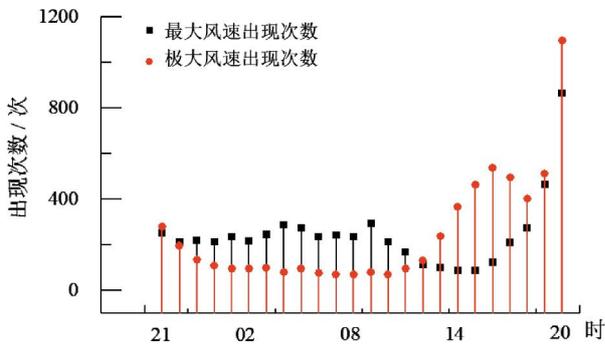


图3 最大风速与极大风速出现次数日变化

十三间房平均风速、最大风速、极大风速、大风出现时次的日变化规律存在一定差异,各指标显示的峰谷值出现时间明显不一。平均风速和最大风速表示一段时间内风的平均状况,可代表一日中持续时间较长的风速情况。十三间房平均风速与最大风速高值出现在凌晨到上午,极大风速及大风出现最多的时次为午后,说明风速变化在地形作用的基础上,还一定程度上受太阳辐射日变化影响。另外一个重要影响因子是十三间房区域性大风在大气环流背景下的动量下传^[12]。因此在预报过程中,针对下午时段风阵性预报,可多关注西风急流的影响,针对上午及傍晚,可多关注气温变化。

3.2.2 风速月变化特征

十三间房月平均风速季节变化特征(图4)明显,春、夏季平均风速大,秋季次之,冬季最小。5—8月月平均风速均超过 $10.0 \text{ m}\cdot\text{s}^{-1}$,其中6月最大,月平均风速达 $10.96 \text{ m}\cdot\text{s}^{-1}$ 。其次是5月,月平均风速为 $10.66 \text{ m}\cdot\text{s}^{-1}$ 。1月最小,月平均风速为 $3.94 \text{ m}\cdot\text{s}^{-1}$,12月次之,为 $4.56 \text{ m}\cdot\text{s}^{-1}$ 。

大风日数各月分布与平均风速规律一致(图4),春、夏季出现次数明显高于秋、冬季。最高值出现在6月,月平均大风日数为24.5 d,其次是7月,为23.3 d。5—8月是大风易发月,平均达23.2 d,大风日数全年共200.6 d,这一时段就有92.6 d,占全年大风日数的46%。

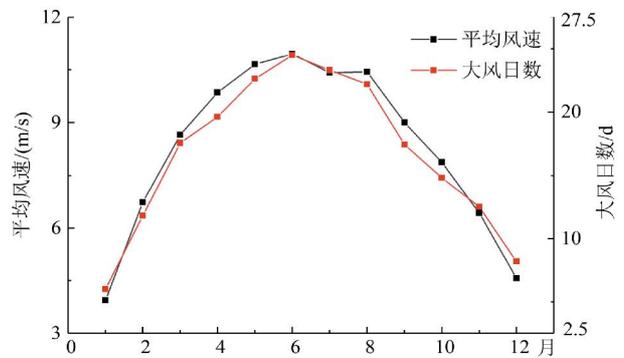


图4 风速及大风日数月变化

各月各等级风速分布呈现春、夏季平均风速大,且较大风速持续时间长;秋、冬季风速相对较小,大风出现次数也较少。从各月各级风速分布(图5)及不同风力等级各月出现时数和不同月份各级风力出现时数占比(图6)可以看出,2~7级风出现频次较多,2级风年平均出现时数为1 571.5 h,3级为1 555.3 h;出现时数最少的是11、12级,分别为12.3、1.3 h。冬半年(10—3月),0~3级风出现时数占全年总时数的71%,夏半年(4—9月)4~10级风出现时数占全年总时数的67%。

春、夏季频繁的天气过程是引起风区风力增加的重要驱动因素。春季北方冷空气活动频繁,受地形影响,积聚在准噶尔盆地,与盆地上升的热气流相遇,因南北地势海拔落差较大,气压梯度力剧增;夏季新疆受副热带西风急流影响,以及本地沙漠和戈壁在日光照射下升温快,使地面附近的空气层十分不稳定,加之喇叭口地形产生的狭管效应,致使十三间房春、夏季多大风。汤浩等^[9]使用WRF模式进行中尺度模拟,通过强风天气个例分析,进一步说明该地夏季风力强劲的重要成因是地形强迫引发有限振

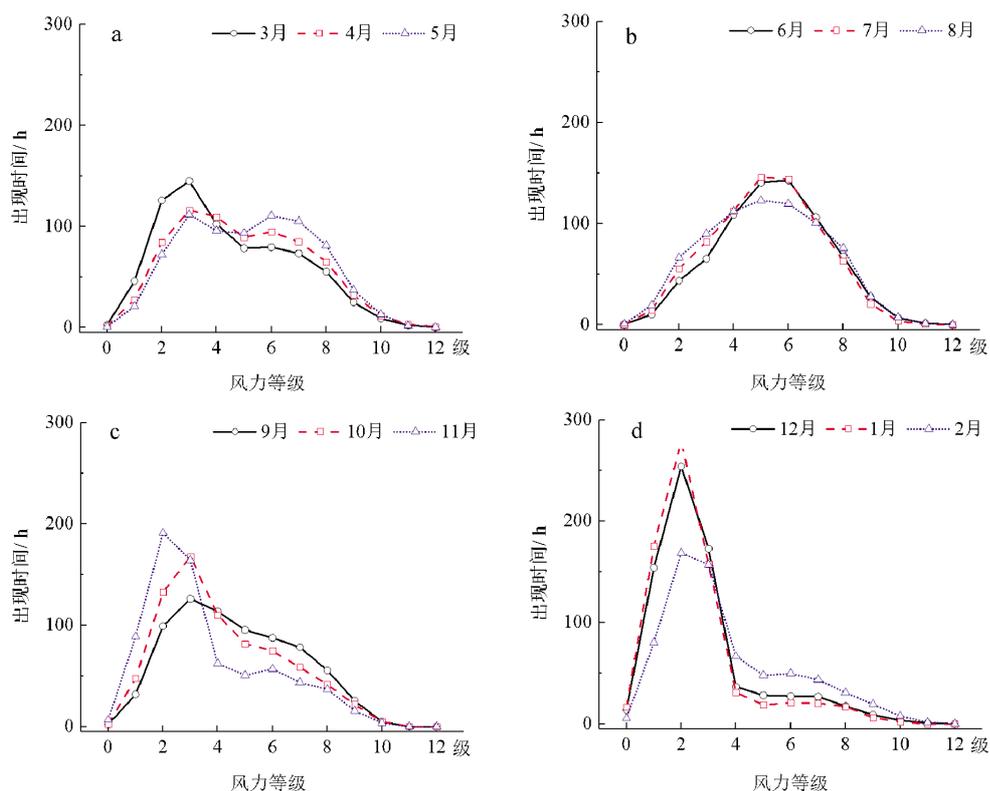


图5 各季不同风力等级风速出现时数

(a为春季,b为夏季,c为秋季,d为冬季)

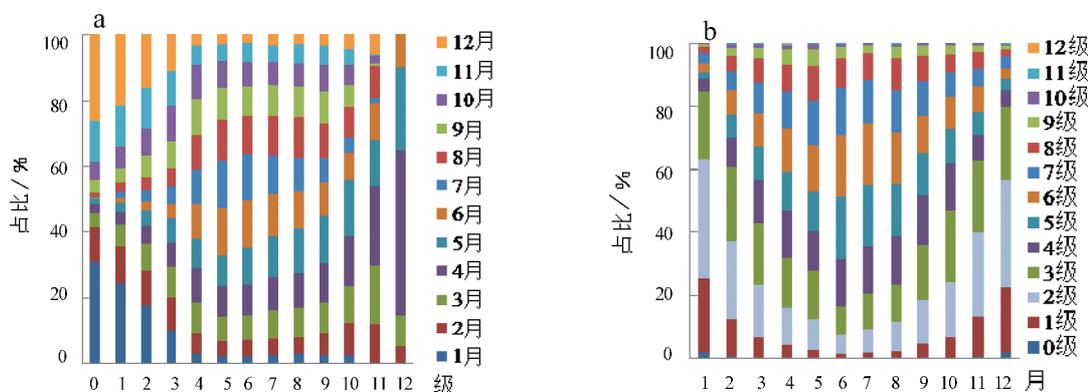


图6 不同风力等级分布

(a为不同风力等级各月出现时数占比,b为不同月份各级风力出现时数占比)

幅重力波,背风坡上空大风区之上的临界层吸收上层能量并向下传递,增大了风区风速^[19]。潘新民等^[20]通过对天山色皮山口的狭管效应和越山后流洩风作用形成强风的试算、验算,发现入侵的冷空气越冷,背风坡山脚处的气温越高时流洩风的风速越大。在冬季,由于近地层逆温层的出现,背风坡山脚处的气温不高,所以在这个季节流洩风的作用大为减弱。

十三间房月平均风速变化规律与大气环流紧密相关,地形起到放大作用。因此,建议加强春夏期间大风的预报和预防^[12,19-22]。

3.2.3 风速年变化特征

十三间房年平均风速与年大风日数均呈微弱减小趋势(图7)。2005—2020年的年平均风速达 $8.3 \text{ m}\cdot\text{s}^{-1}$,最大值出现在2010年,是16a中唯一年平均风速超过 $9.0 \text{ m}\cdot\text{s}^{-1}$ 的年份。这与2010年多大风有关,这一年大风日数为224 d,达1396 h,是近16年持续大风时数最长的一年。其中风力达 $30 \text{ m}\cdot\text{s}^{-1}$ 以上的就有62 d。年平均风速最小值出现在2020年,为 $8.0 \text{ m}\cdot\text{s}^{-1}$ 。其他年份平均风速变化不大,为 $8.0\sim 8.5 \text{ m}\cdot\text{s}^{-1}$ 。由于时间分辨率较低,基于24次观测的年平均风速与4次定时观测计算的年平均

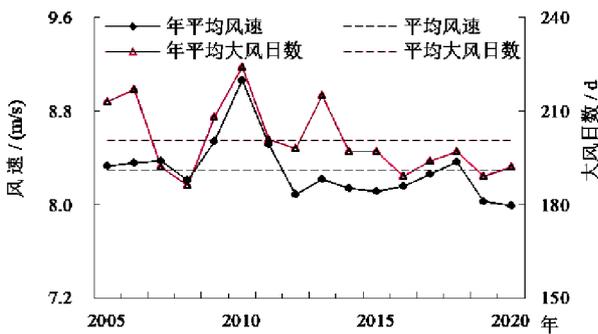


图7 十三间房年平均风速及大风日数年变化

风速差值不大,与其他研究结果基本一致。大风日数分布趋势与年平均风速一致,2014—2020年连续7a的年大风日数均低于平均值200.6d。

4 讨论

风的预报预警是气象服务的重要内容,同时也是难点之一。新疆风口大风对当地生产生活造成极大影响^[12]。长期以来,受风资料时间频次限制,风的日变化、强度变化特征研究受到一定制约。相对于百里风区,苗运玲等^[7,12-14]基于4次定时观测数据,对百里风区风速变化特征进行了分析,结果表明,百里风区年平均风速呈减小趋势,春、夏季风速大于秋、冬季,月平均风速最大值出现在5月。对风速的日变化特征分析主要从大风出现时间着手,结果显示百里风区与新疆整个区域大风的日变化趋势一致,具有明显阶段性,集中在下午时段^[19],但各时次风速变化的分析较少。

本研究基于24次定时风速观测数据,首先对24次定时与4次定时的差异性进行对比,不同时间分辨率平均风速的数据差异可见,随风速增大,二者差异随之增大。且时间分辨率越高,越能捕捉风的阵性特征。考虑以往研究对日变化分析较少,本文着重对风速的日变化特征进行了探讨,发现十三间房平均风速最大值出现在夜间,最小值出现在下午,这与《新疆气象预报手册》^[22]所描述“主要风口及风区风速上午最小”结论有所不同。考虑这2个时次为非4次定时观测时间,故4次定时观测不能正常捕捉小时平均风速最高值及最低值出现时间。但极大风速与大风出现时间与前人研究结果一致,均出现在17—20时,说明风阵性特征最明显的时间出现在下午。在月变化特征分析中,将24次定时与4次定时分析结果也进行了对比,二者也有一定差异,24次观测值显示月平均风速最大值出现在6月,与前人研究结果略有不同。年变化特征24次定时与4次定

时观测表现出的变化趋势基本一致。

风作为一种阵性特征极强的天气现象,观测时间分辨率越高,对临近或短期预报的参考性越强。随着气象观测自动化水平的不断提高,风特征的研究可基于更高时间分辨率的观测数据。

5 结论

通过基于小时频次的风速数据,对百里风区风况特征进行分析,得出如下结论:

(1)24次与4次定时观测数据对比结果显示,随观测频次加密,数据差异明显增大,且风力级别越高,偏差越大。

(2)百里风区风速变化规律与大气环流紧密相关,地形起加强放大作用,风速一直处较高水平,年平均风速为 $8.3\text{ m}\cdot\text{s}^{-1}$ 。年平均大风日数为200.6d。年平均风速与大风日数均呈微弱减小趋势。

(3)月变化表现为春、夏季平均风速明显高于秋、冬季,其中6月平均风速最大。5—8月大风出现日数最多,占全年大风日数的46%。

(4)风速日变化主要表现为夜间起风,平均风速最大值出现在夜间04时前后。下午风速波动最大,大风易发时段为17—20时。即平均风速最大时段与大风易发时段不完全重合。

参考文献:

- [1] 王楠,游庆权,刘菊菊.1979—2014年中国地面风速的长期变化趋势[J].自然资源学报,2019,34(7):1531-1542.
- [2] 韩柳,王静璞,王光镇,等.中国北方风蚀区风速变化时空特征分析[J].干旱区地理,2018,41(5):963-970.
- [3] 史培军,张钢锋,孔锋,等.中国1961—2012年风速变化区划[J].气候变化研究进展,2015,11(6):387-394.
- [4] 贾诗超,陈晓梅,宋义和,等.1970—2013年新疆地区风速变化特征分析[J].鲁东大学学报(自然科学版),2019,35(4):352-359.
- [5] 刘苏峡,邱建秀,莫兴国,等.华北平原1951—2006年风速变化特征分析[J].资源科学,2009,31(9):1586-1492.
- [6] DAI A, DESER C. Diurnal and semidiurnal variations in global surface wind and divergence fields [J]. Journal of Geophysical Research, 1999, 104(D24), 31:109(D24).
- [7] 苗运玲,秦榕,杨艳玲,等.百里风区代表站大风资料的连续性及其特征分析[J].沙漠与绿洲气象,2018,12(6):32-39.
- [8] 王敏仲,何清,魏文寿,等.新疆百里风区大风天气的风廓线雷达资料分析[J].沙漠与绿洲气象,2012,6(4):52-59.
- [9] 孙淑芳,张广兴.新疆百里风区近地层垂直风切变指数特征[J].沙漠与绿洲气象,2019,13(3):99-104.
- [10] 潘新民,彭艳梅,屈梅,等.新疆铁路沿线前百公里风区

- 大风特征统计分析[J].沙漠与绿洲气象,2019,13(3):66-71.
- [11] 夏祎萌,何清,李军,等.东疆兰新铁路沿线大风特征及风压研究[J].干旱区资源与环境,2012,26(10):18-23.
- [12] 姜萍,潘新民,薛俊梅,等.新疆铁路沿线最强风区大风特征对比分析[J].气象与环境学报,2020,36(5):69-75.
- [13] 肖建华,姚正毅,屈建军,等.兰新铁路百里风区极端风况特征及形成机制[J].中国铁道科学,2016,37(3):130-137.
- [14] 纪晓建.十三间房大风气候特征分析[J].应用科技,2010(3):269.
- [15] 刘学锋,江滢,任国玉,等.河北城市化和观测环境改变对地面风速观测资料序列的影响[J].高原气象,2009,28(2):433-439.
- [16] 滕继濮,宋勇,闫雷.百里风区探“天梯”[EB/OL].[2010-12-02]<http://7.crec4.com/content-1295-8958-1.html>.
- [17] 中国气象局.地面气象观测规范[M].北京:气象出版社,2003:51-52.
- [18] 施能,鲁建军,朱乾根.东亚冬、夏季风百年强度指数及其气候变化[J].南京气象学院学报,1996,19(2):168-177.
- [19] 王旭,马禹.新疆大风的时空统计特征[J].新疆气象,2002,25(1):1-3.
- [20] 汤浩,周雅蔓,杨杰尧,等.新疆百里风区强风中尺度特征分析[J].沙漠与绿洲气象,2022,16(4):1-8.
- [21] 潘新民,祝学范,黄智强,等.新疆百里风区地形与大风的关系[J].气象,2012,38(2):234-237.
- [22] 新疆气象预报手册 [M]. 乌鲁木齐:新疆人民出版社,1986:11-313.

Analysis of High-temporal Resolution Wind Speed Metrics in Xinjiang 100-kilometer Gale Area during 2005–2020

WANG Xiuqin^{1,2}, LIU Yan¹, LU Xinyu¹, HUANG Ali³, DU Feng⁴

(1. Institute of Desert Meteorology, China Meteorological Administration, Urumqi 830002, China;

2. Xinjiang Meteorological Information Center, Urumqi 830002, China;

3. Fuhai Meteorological Bureau, Fuhai 836400, China;

4. Wulanwusu Meteorological Station, Shihezi 832199, China)

Abstract Based on the wind speed record from 2005 to 2020 provided by the meteorological station at the 100-kilometer gale area, wind speed metrics were obtained by calculating 2-minute average wind speed, gale days, daily maximum wind speed, and daily extreme wind speed after a solid quality control. The results show that: (1) With the increase of time resolution, the difference between wind speed metrics generated by the 24- and the 4-observations was noticeably enlarged, and the deviation increases with the increase of wind level. (2) The variation of wind speed was closely related to the atmospheric circulation in the region, which was strengthened by the topographic feature of the surrounding landscape. Under the synergism influence of solar radiation and topography, the annual average wind speed is $8.3 \text{ m}\cdot\text{s}^{-1}$, the annual average gale days were 200.6 d, and the surface wind speed maintained a high-level. (3) The average wind speed reached its peak in spring and summer, with long-lasting high-level wind speed. (4) The period that had the maximum average wind speed appeared around 04:00, CST. The period that occupied the highest wind speed at the same day concentrated between 17:00–20:00, CST. The two periods did not completely coincide with each other.

Key words fineness; Xinjiang 100-kilometer gale area; hourly wind speed; characteristic