

塔中气象要素变化特征

黄洁¹, 金莉莉², 曹兴³, 关小军¹, 薛福民¹

(1. 新疆塔中气象站, 新疆 且末 841000; 2. 云南临沧市气象局, 云南 临沧 677000;
3. 新疆乌鲁木齐市气象局, 新疆 乌鲁木齐 830001)

摘要:利用塔中气象站 12 a 的气象要素数据, 分析了塔中主要气象要素风、温度、湿度、气压等的变化特征。结果显示, 塔中气温年较差、日较差很大, 年较差达 38 ℃, 空气湿度很小。夜间温度低, 日出后气温上升迅速, 午后气温最高; 3~9 月地面风速 > 2.0 m/s, 冬季多在 2 m/s 以下。气压日变幅春 > 夏 > 秋 > 冬; 各季相对湿度夜间 > 白天, 冬季可达 60%~70%; 地面风速与大气稳定度有关且夜间 < 白天。沙尘时气压降低约 10 hPa 且波动大, 沙尘暴时气压上升迅速; 扬沙、沙尘暴天气夜间气温明显高于典型晴天, 相对湿度夜间 > 白天, 扬沙和沙尘暴时与典型晴天昼间相对湿度相近, 夜间多波动且数值要小; 沙尘暴发生风速最大可达 9.7 m/s, 该日平均风速为 6.2 m/s, 其它天气夜间风速小于白天。全年地面气象要素的日变化显著, 气压日内变化在 3 hPa 以内, 气温日较差可达 16.2 ℃, 夜间相对湿度约 23%~51%, 白天相对湿度约 25%; 夜间地面风速维持在 1.5 m/s, 16~18 时风速达 3.2 m/s。

关键词:塔中; 气象要素; 变化; 特征

中图分类号:P467

文献标识码:A

引言

沙漠地区是陆地表面重要的地貌单元之一, 而我国干旱地区面积超过 100 万 km², 占国土面积的 11%, 荒漠是干旱区的主要景观^[1]。塔里木盆地深居欧亚大陆的中心, 同时由于青藏高原的存在, 水汽很难到达, 形成了亚洲大陆最大的极端干旱区。我国境内拥有亚洲最大、世界第二大流动沙漠塔克拉玛干沙漠。塔克拉玛干沙漠气候实质上是盆地气候与沙漠气候的综合体——极端干旱的大陆性气候。主要特征有: 冷热剧变, 干旱少雨, 降水少而集中, 变率大, 风沙活动频繁等^[2]。塔中气象站是唯一深入塔克拉玛干沙漠腹地的国家基本气象站, 设有自动气象站系统、国家沙尘暴网观测站和 80 m 大气边界层梯度观测系统。该站观测资料代表了广阔沙漠中的气候状况^[3], 对于开展沙尘暴源区起沙及其输送机理, 沙尘暴发生、发展过程的动态监测预警、干旱沙漠区域气候对全球变化的响应与反馈等具有重要的科学意义和应用价值。

1 研究区概况与资料

1.1 研究区概况

塔中处于塔克拉玛干沙漠腹地, 具有高温、气候干燥、降水稀少、植被稀少、沙源丰富的特点。年平均气温 13.6 ℃, 极端最高气温可达 40.0~46.0 ℃, 极端最低气温达 -20.0~-25.0 ℃。平均年降水量 25.9 mm 左右, 且年内分配不均衡, 春夏季的降水量可占全年降水量的 90% 以上, 该地区蒸发量极大, 据塔中气象站 20 cm 蒸发皿测得的数据, 该地区的年平均蒸发量可达 3 812.3 mm, 风沙活动频繁, 风力强劲。

1.2 资料来源与处理

应用塔中气象站 (39°00'N, 83°40'E, 海拔: 1 099.3 m) 1999 年 1 月至 2005 年 12 月的日平均气压、气温、相对湿度、2 min 风速; 2006 年 1 月 1 日至 2011 年 1 月 1 日的逐时气压、气温、相对湿度、2 min 风速数据进行分析。地面气象观测上应用北京时, 以每日 20:00 为日界, 为了方便, 人为把地面气象观测资料 (逐时气压、气温、相对湿度、2 min 风速) 调整为以 00:00 为日界的数据进行分析描述, 所用的

收稿日期: 2011-04-28; 改回日期: 2011-07-08

作者简介: 黄洁 (1965-), 女, 汉族, 大专, 助理工程师, 从事气象地面观测, 沙尘暴观测。

日平均值和时平均值均为调整后的平均值。

2 各气象要素的基本变化

2.1 年变化

图 1a 为塔中 1999 ~ 2010 年平均气压的年变化曲线。从图中可以看出,塔中气压呈 U 型分布,7 月份最低为 882.3 hPa,12 月气压最高,达到 899.6 hPa。

图 1b 为塔中 1999 ~ 2010 年平均气温的年变化曲线。可以看出塔中气温年变化曲线呈倒“U”字形对称分布,3 ~ 5 月份气温持续升高,7 月份达到一年中最高值(28.4 ℃),其后气温逐渐下降,到冬季 1 月份气温为全年最低(-9.6 ℃),年较差达 38.0 ℃,气温变化剧烈,塔中夏季“暖区”、冬季“冷湖”效应明显。

图 1c 为塔中 1999 ~ 2010 年平均相对湿度的年变化曲线。从图中可知,塔中相对湿度年变化特征明显,基本呈 U 型分布,4 月份达到最小值 20%,即 4 月份左右塔中空气湿度最小,因为此时塔中温度变动剧烈,春季多强冷空气入侵,气流从东部、西部

和中部路径均可入侵塔里木盆地,随后下沉,形成高压性质的顺时针旋转风场,有利于沙尘暴、扬沙等的生成,也与塔克拉玛干沙漠春末夏初多风沙的现象相呼应^[5];其后直到 9 月份,塔中气象站相对湿度都在低位徘徊,维持在 20% ~ 30%;9 月开始,空气相对湿度迅速上升,这主要与温度的剧烈下降有关,至冬季相对湿度可达 40% 以上。

图 1d 为塔中 1999 ~ 2010 年平均 2 min 风速的年变化曲线。可以看出,风速的年变化仅有单峰,3 ~ 9 月较大,超过 2.0 m · s⁻¹,峰值出现在 7 月(3.2 m · s⁻¹);冬季,盆地被冷空气所堆积,形成“冷空气湖”^[5-6],大气的稳定度非常高,所以地面风力很小,大多在 2.0 m · s⁻¹ 以下,近乎无风,这使冬季成为盆地风力最弱的季节,发生沙尘暴的概率很小^[4]。4 ~ 8 月风速较大,这主要是因为沙漠腹地春夏季受下垫面的影响,增热效应明显,对流作用强,多局地性风。因此,塔里木盆地区域性沙尘暴主要出现在春季 4 ~ 6 月,约占全年的 75%,其中 4、5 月分别占 30.3% 和 28.8%,冬季和秋季很少有沙尘暴的发生。

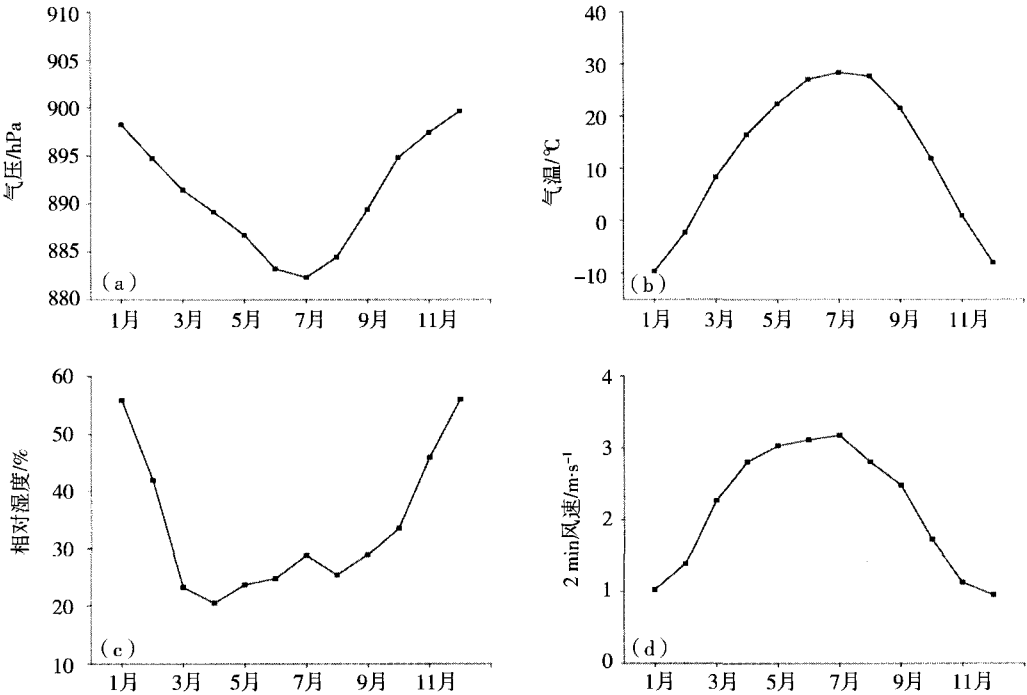


图 1 塔中地面风、温、湿、压的年变化特征

Fig. 1 Annual change of surface wind speed, surface temperature, surface relative humidity, and surface atmospheric pressure at Tazhong

2.2 日变化

2.2.1 不同季节气象各要素日变化

图2为选取的塔中1、4、7、10月的月平均日变化分别代表四季风、温、湿、压的日变化情况。

如图2a所示,塔中四季气压平均日波动较小,气压值冬>秋>春>夏,且其波动性依次增大。各季日内峰值多出现在12:00左右,冬、秋谷值不明显,春、夏季气压谷值多出现在20:00左右;秋、冬季塔中气压日变化幅度很小;春、夏季,尤其是夏季12:00后,气压下降幅度稍大。春末夏初,沙漠地区气压日变动剧烈,尤其是午后升温,气压迅速降低,这有利于沙尘天气的生成。塔中夜间各季气压曲线较平直,这主要与沙漠地区昼夜温差大、夜间大气边界层多稳定有关。

由图2b可知,塔中站气温具有明显的日周期变化特征,由于塔中纬度较高,四季日照开始时间不同,但最低温度出现的时刻都在日出前后,日出之后,气温逐渐上升,上升速度由快到缓,到18:00左右达到一天中的最大值,随后气温又逐渐下降,日落前后迅速降低;昼间,气温维持在相对较高温度的时段长度四季明显不同,夏季最长,冬季最短,春秋季节日间峰值相近;随日照长度的增加,白天高值持续时

间渐长;春秋季节平均气温差别不大,冬季平均气温最低,夏季平均气温最高,且此2季气温差别较大,从侧面也说明塔中气温年较差大。

在图2c中,可以看出塔中空气相对湿度具有明显的日变化特征,夜间较大,昼间较小,春季昼间相对湿度甚至只有10%左右,夏、秋季昼间相对湿度只有20%左右;冬季空气相对湿度最大,夜间多在50%以上,至日出前后甚至可达70%左右,且相对来说冬季昼、夜相对湿度差别最小;春、夏和秋季空气相对湿度相对较小,且昼、夜相对湿度差别较大^[7]。

图2d中2 min平均风速日变化非常显著,可以明显地将日变化分为昼间变化和夜间变化2部分。夜间大气边界层层结稳定,风速偏小,波动性也小,除夏季外,普遍在2 m/s以下。日出后风速陡然变大,这主要是由于日出后大气层结逐渐不稳定,尤其是午后地面增温明显,局地对流现象明显,风速因之逐渐增大至一天中的最大值。各季昼间较夜间近地面风速增幅不同,夏季增幅最大、春季与夏季相近;秋季稍逊、冬季增幅最小,约1 m/s,且昼间波动性也较大。四季的风速曲线在量值上表现为平均值、日变幅都是夏>春>秋>冬。

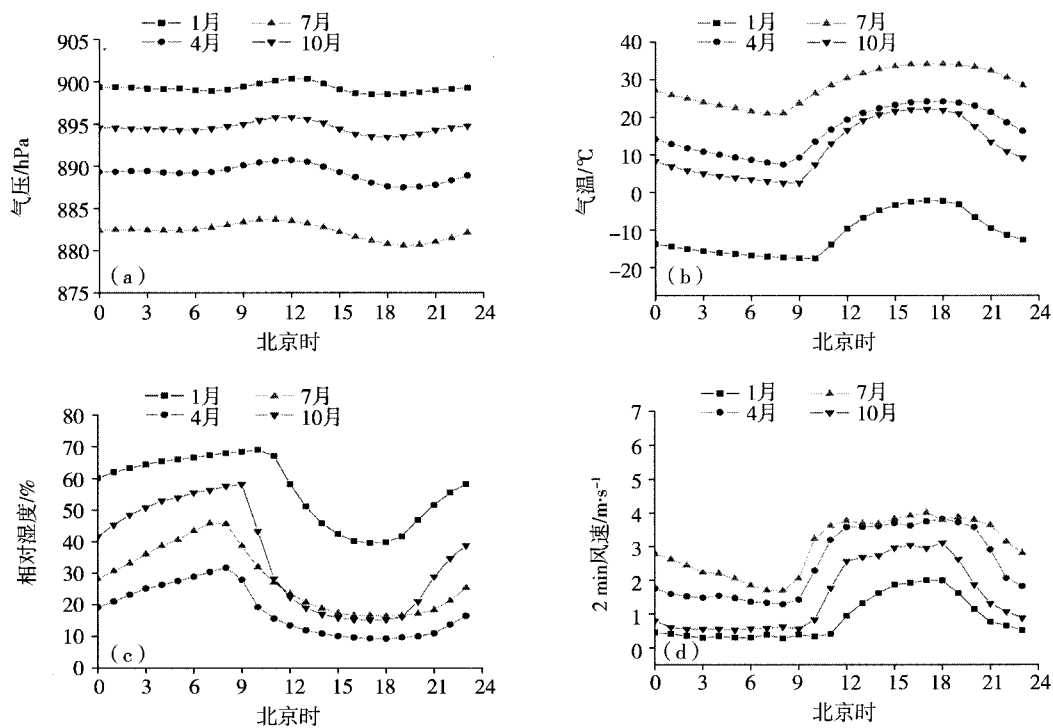


图2 塔中不同季节地面风、温、湿、压的日变化特征

Fig.2 The daily change of surface wind speed, surface relative humidity, and surface atmospheric pressure in different season at Tazhong

2.2.2 典型天气各气象要素日变化

沙漠地区多沙尘天气,当发生浮尘、扬沙、沙尘暴时,空气中充满沙尘,它影响着沙漠地表所接受的太阳辐射,从而导致沙漠地区近地面气压、温度、风速、空气湿度等各要素与晴天时有明显不同。在此,选取塔中 2009 年 5 月 7 日(扬沙天气:00:00~09:25 浮尘,其后为扬沙)、12 日(阴天:总云量达 7 成)、15 日(浮尘天气:05:32~10:12)、20 日(沙尘暴天气:01:53~05:55 为扬沙,05:55~08:25 为沙尘暴且能见度一般只有 700 m,08:25~21:21 减弱为扬沙,21:21 之后再减弱为浮尘)及 29 日(典型晴天)5 种天气时的地面气压、温度、相对湿度及风速进行对比分析。

图 3a 为塔中 5 种天气状况下的近地面气压日变化。可知塔中 12 日阴天时气压最高,但与典型晴天 29 日气压差别不大,数值相近,日变化趋势相近,呈单峰型分布,峰值皆是出现在 11:00~13:00,几

乎都在 892.0 hPa 以上,夜间晴、阴时气压差别稍大,白天几近相等,足见天空云量对塔中气压影响很小。本月内,沙尘天气较多,自 5 月 4 日 19:35 开始直到 5 月 11 日 07:10,期间发生过多次天气背景不同、强度差别较大的沙尘天气,其后的 5 月 12 日为阴天、13 日为典型晴天,但紧接着 14 日又出现沙尘天气;在一系列的天气变化过程中,12 日的阴天主要受前期沙尘天气背景系统影响,沙尘天气结束时气压有一个迅速回升,加之阴天时近地层空气中含水汽较多,空气密度较大,造成近地面气压较高,比 29 日相对湿度大,且此两日相差半月有余,各种气象条件变化较大,以至于阴天时气压甚至比所选典型晴天时高。由图中下面 3 条曲线可知,沙尘天气发生时,塔中日内气压都有较大变动;在浮尘天气下,塔中气压尚能维持与典型晴天相近的单峰型变化曲线,只是其值要低 5.1~9.1 hPa;扬沙天气时,气压总体上为最低约为 878~882 hPa,比晴天时低

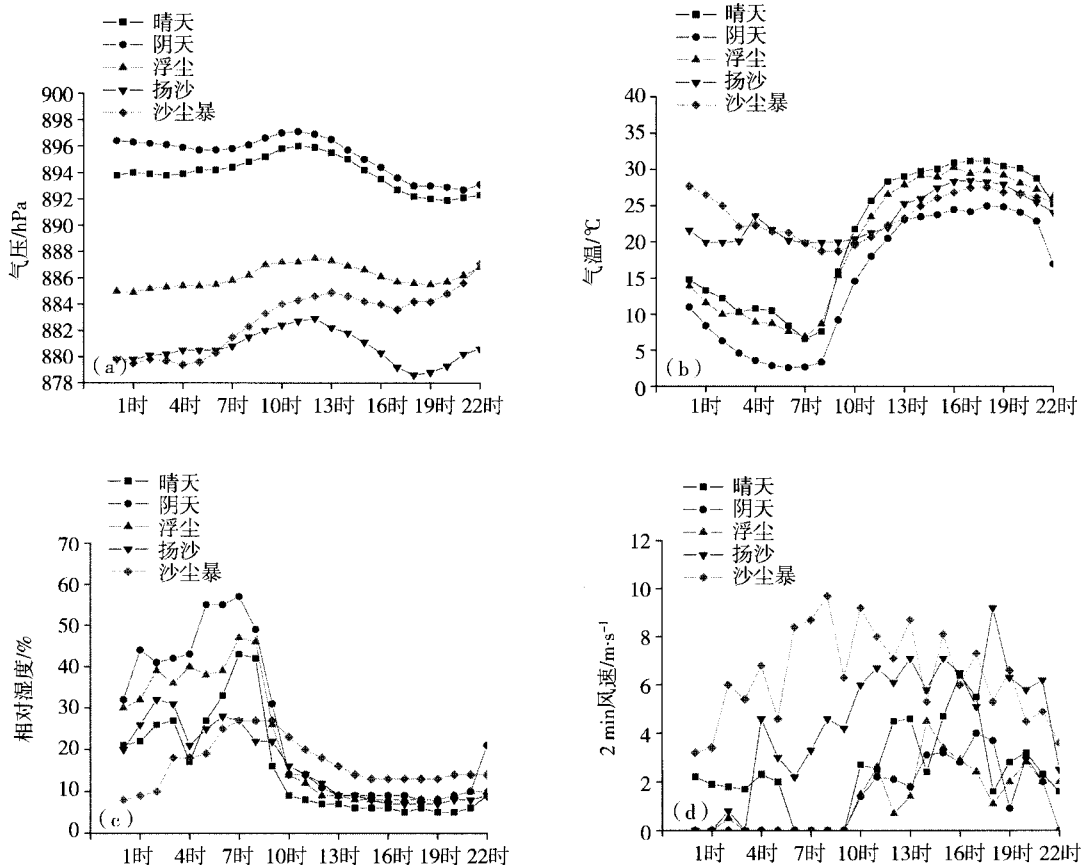


图 3 塔中地面风、温、湿、压典型天气的日变化特征

Fig. 3 Diurnal change of surface wind speed, surface temperature, surface relative humidity, and surface atmospheric pressure at Tazhong under the typical weather conditions

15 hPa,但基本能保持单峰型曲线。虽然同为沙尘天气,但导致每次沙尘天气发生的天气系统往往有很大不同,且5月塔中月内升温迅速,加上沙尘天气的影响,气温呈较大的波动上升,气压波动性也较大;所选5月7日的扬沙天气,其前数日和其后数日都有沙尘天气发生,期间近地层大气处于连续的不稳定层结。在暖季(春、夏),由于地面对大气感热加热作用强烈,形成了浅薄的热低压。当不同强度的冷空气入侵时,尽管风场有所不同,但都会分别在和田—于田—民丰一带、柯坪一带形成强大的辐合上升区^[4],塔中地区与此类似,当沙尘天气发生时也会形成近地面的低压现象。沙尘暴天气时,气压随时间而曲折上升,00:00~04:00时气压明显低于其他天气时气压,沙尘暴发生时,气压迅速上升,上升速率是5种天气下最快的,考虑到沙尘暴之后为扬沙、浮尘天气,因此,这一综合性的天气现象发生时,与其他天气下气压有显著差异,不再保持单峰型分布。

由图3b可知,在典型晴天、阴天和浮尘天气下塔中气温变化呈单峰型,夜间温度维持15℃以下的低位,日出前后温度最低,白天温度基本能维持在20℃以上的高位,随着日出,温度快速上升,这主要与塔中地表沙粒受热升温迅速的物理性质有关^[6],到午后17时左右达到最大值,随后气温开始下降,昼夜温差可达25℃;扬沙和沙尘暴天气下,昼间温度与晴天和阴天时相近,但夜间温度比晴天和阴天时温度明显要高,这主要是空气中的沙尘能反射长波辐射回地面,对地面起到一种保温的作用^[8],驱动沙尘的气团能维持与白天相近的温度20~30℃。

图3c为塔中相对湿度。不同天气下,白天相对湿度变化平缓,数值相近约5%~20%,夜间相对湿度值波动较大,差异也较大;典型晴天夜间相对湿度为20%~45%,阴天夜间相对湿度最大,为30%~60%;浮尘时夜间相对湿度介于典型晴天和阴天之间,扬沙时夜间相对湿度较小,但基本为20%~30%;其中20日,01:53~05:55为扬沙,05:55~08:25为沙尘暴,08:25~21:21减弱为扬沙,21:21之后再减弱为浮尘,该日白天相对湿度比其他4种天气下大,夜间相对湿度最小,沙尘暴发生前和发生时,相对湿度有一个跳跃性上升,但也只达到27%;沙尘暴发生前空气相对干燥,夜间空气相对湿度比典型晴天和阴天要低很多,但白天相对湿度却较其他天气状况时大,这可能与整个沙尘天气的气团性

质及沙尘暴、扬沙的发生、发展过程有关,其中更深层的机理,有待进一步研究。

由图3d可知,塔中地面风速日内变动较大,沙尘暴天气时风速最大,小时平均风速最大可达9.7 m/s,平均风速为6.2 m/s;扬沙天气下次之,最大风速9.2 m/s,平均风速为4.5 m/s;晴天、阴天、浮尘天气下风速相近且较小,白天风速较大,平均约为2.5 m/s,夜间风速较小,约1 m/s,尤其是阴天时夜间风速几乎为0。

2.3 全年平均日变化

为了进一步了解塔中地面气象要素的日变化,本文做了风、温、湿、压的平均日变化特征分析。如图4a所示,塔中气压值呈单峰型分布,气压自日出开始上升,至12:00左右达到最大值876.7 hPa,随后气压逐渐下降,至19:00降至最低值874.2 hPa,最后气压转而上升,并于日出之前都维持在874.6~875.5 hPa之间;气压日变化幅度比同纬度其它地区要大。

塔中气温平均日变化如图4b,在日内呈明显的单峰型分布,与沙漠地区气温日变化幅度较大相一致,塔中气温日较差可达16.2℃,远较同纬度其它区域要大;日出前后的06:00~09:00气温处于一天中的最低值3.9℃,随日出太阳辐射逐渐增强,气温迅速上升,至16~18时气温最高达到20.1℃,随后气温迅速下降;昼间大多时段温度维持在10~20℃,夜间大多时段温度在3~10℃。

由图4c可知,塔中相对湿度平均日变化趋势与气温几近相反。相对湿度呈明显的单峰型分布,夜间相对湿度较大,约23%~51%,昼间相对湿度很小,约25%;塔中相对湿度07:00~09:00达到最大值51%,与气温此时最低相反,而到午后16:00~18:00相对湿度降到最低值20%,这也与气温此时最高相反;相对湿度在17时以后呈直线型上升,至08:00达到最大值,其后又陡然下降,10:00~23:00相对湿度呈U型先减后增。

2 min 风速变化如图4d所示,为单峰型分布。夜间地面风速变化幅度较小,并维持在约1.5 m/s的低值位,昼间地面风速变化较大,大致呈倒U型分布;日出前后地面风速处于最小值,而后地面风速迅速即增加,至11:00达到2 m/s以上,并维持到21:00左右,期间的16:00~18:00风速达到一天中的最大值3.2 m/s;日内风速变化幅度约为2.2 m/s。地面风速的变化主要与沙漠地区午后多局地对流有关。

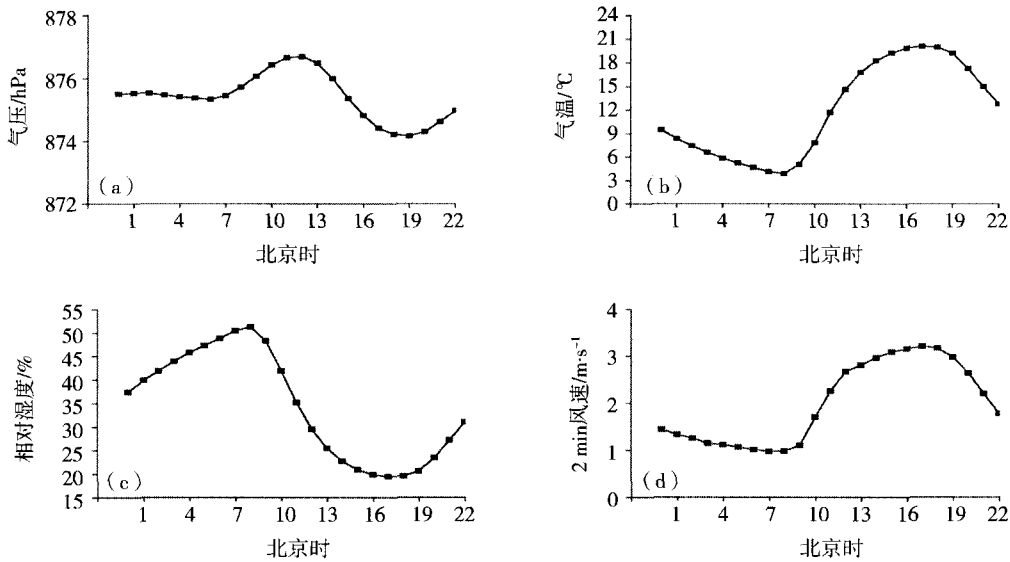


图4 塔中地面风、温、湿、压的平均日变化特征

Fig.4 Diurnal change of the average surface wind speed, temperature, surface relative humidity, and atmospheric pressure at Tazhong

塔中主要气象要素具有显著的日变化特征,都呈单峰型分布,各要素变化特征比较单一。这主要与温带沙漠气候是大陆性气候的极端情况有关,塔中白天上升气流强,日内气压波动相对较大;塔中云量少,相对日照长,白天太阳辐射强,地面加热迅速,气温日较差也大;塔中空气极端干燥,其相对湿度主

要决定于温度;塔中昼夜近地层大气稳定度差别较大,白天多不稳定层结,风速大变化也大,夜间多稳定性层结,地面风速较小。

为了进一步了解塔中地面气象要素的年际变化趋势,本文做了1999~2010年风、温、湿、压和年总降水量的变化曲线,如图5所示。塔中近12 a来,

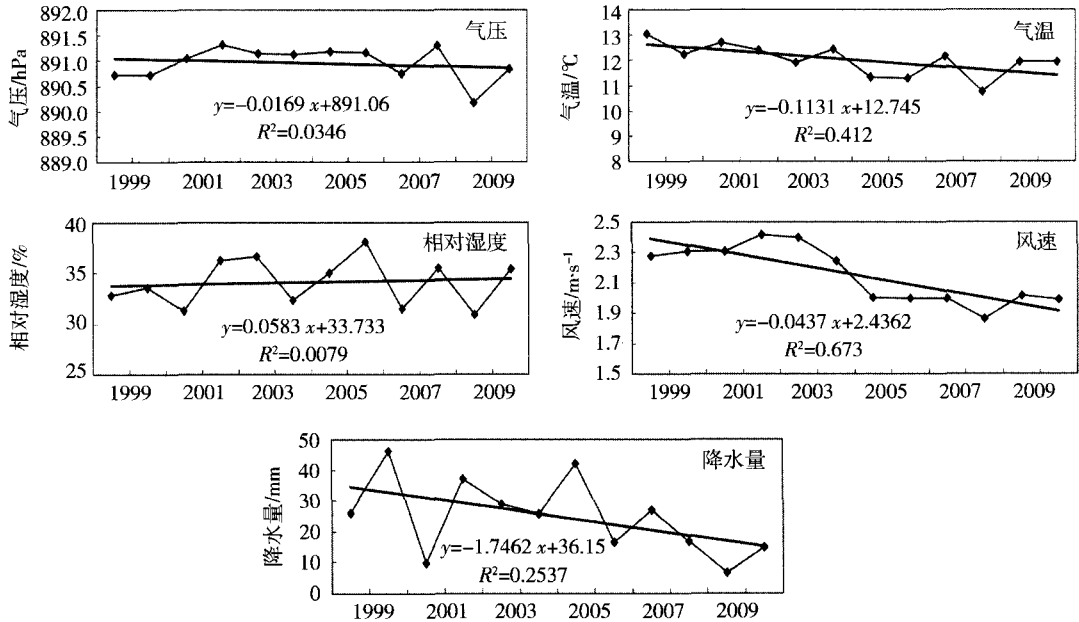


图5 塔中1999~2010年地面风、温、湿、压变化曲线

Fig.5 The variation of the surface wind speed, temperature, surface relative humidity, and atmospheric pressure from 1999 to 2010 at Tazhong

气温、风速和降水量呈线性下降趋势,风速下降很明显,而气压和相对湿度的变化趋势很小。这可能与人们在塔中种植树木,防风固沙有关,使空气湿度增加,气温和风速相应地表现出下降趋势。1999~2010年,各年气压值相差不到1.1 hPa,2001~2006年气压变化幅度非常小,变化值低于0.3 hPa,从2007年开始,波动增大;气温高于平均值的年份分别为2003年、2005年、2006年、2008年、2009年,从2005年开始,气温呈明显下降趋势,最低值在2008年(10.8℃),最高值在1999年(13.0℃);相对湿度的变化幅度较大,在31%~38%之间变化;风速从2005年开始均低于平均值,且呈明显下降趋势;年总降水量2001年、2006年、2008~2010年低于平均值,其中2009年为12 a来降水最少的年份。

3 结论与讨论

塔中气象要素的变化,属于典型的内陆温带荒漠气候^[9]。本文通过对塔中3 a典型气象数据的气压、温度、相对湿度和近地面风速以年、月、日的变化特征分析及对典型天气下各个要素的不同特征进行对比,得出如下主要结论:

(1)塔中各主要气象要素年变化特征明显。气压呈U型分布,7月份最低为882.3 hPa,12月气压最高达899.6 hPa;气温7月份最高,达28.4℃,冬季最低,至-9.6℃,年较差达38.0℃;相对湿度呈U型分布,4月份达到最小值20%,冬季相对湿度可达40%以上;风速的年变化仅有单峰,风速在3~9月较大,均>2.0 m/s,峰值出现在7月(3.2 m/s),冬季地面风力很小,风速多在2 m/s以下。

(2)塔中不同季节地面气象要素日变化显著。春季气压日变化稍大,夏季次之,秋、冬季变动较小;各季气温日平均为夏>秋>春>冬,夜间温度较低,日出后气温上升迅速,昼夜温差大;四季相对湿度皆为夜间大于昼间,冬季相对湿度最大,冬季夜间可达60%~70%;地面风速夜间明显小于白天,主要与夜

间多稳定层结,白天多不稳定层结有关,夏、秋季节风速较大,冬春季节风速相对较小。

(3)塔中气象各要素在典型晴天与阴天时相近,而在沙尘天气时明显不同。典型晴天、阴天气压较高,沙尘天气气压要降低10 hPa左右,沙尘天气时气压波动较大,尤其是沙尘暴发生时气压上升迅速;扬沙、沙尘暴天气下,气温白天与典型晴天数值及变化规律相近,夜间气温明显要高于后者;相对湿度夜间大、白天小,扬沙和沙尘暴时相对湿度白天与典型晴天相近,夜间多波动且数值要小;沙尘暴发生风速最大可达9.7 m/s,该日平均风速为6.2 m/s,其它天气夜间风速小于昼间。

(4)塔中地面气象要素的日变化显著,都呈单峰型分布,且气压、气温和地面风速峰值出现在昼间,但相对湿度峰值出现在夜间。塔中气压日内变化在3 hPa以内,气温日较差可达16.2℃,夜间相对湿度较大,约23%~51%,昼间相对湿度很小,约25%;夜间地面风速维持在约1.5 m/s,16:00~18:00时风速达3.2 m/s。

参考文献:

- [1] 赵松乔. 中国干旱地区自然地理[M]. 北京:科学出版社,1985.
- [2] 凌裕泉. 塔克拉玛干沙漠的气候特征及其变化趋势[J]. 中国沙漠, 1990,10(2):9-19.
- [3] 李江风,何清,胡烈群,等. 塔克拉玛干沙漠和周边山区天气气候[M]. 北京:科学出版社,2003. 281-584.
- [4] 韩永翔,方小敏,宋连春,等. 塔里木盆地中的大气环流及沙尘暴成因探讨-根据沙漠风积地貌和气象观测重建的风场[J]. 大气科学,2005,29(4):627-635.
- [5] 李江风. 沙漠气候[M]. 北京:气象出版社,2002. 114-147.
- [6] 朱震达,陈治平,吴正,等. 塔克拉玛干沙漠风沙地貌研究[M]. 北京:科学出版社,1981. 37-45.
- [7] 崔丽娜,史玉光,崔彩霞,等. 塔克拉玛干沙漠腹地2009年大气水汽含量的日变化特征[J]. 干旱气象,2010,28(4):407-410.
- [8] 孔丹,何清,张瑞军,等. 塔克拉玛干沙漠腹地春季一次沙尘暴沙尘气溶胶的辐射特征[J]. 干旱气象,2008,26(2):36-40.
- [9] 魏文寿等译. 沙漠气象学[M]. 北京:气象出版社,2008. 48-53.

(下转至第349页)

Analysis on Diurnal Variation of Wind Velocity in Hebei Province

CHEN He¹, ZHOU Shunwu¹, XIONG Anyuan², LU Yi¹, LIU Wei¹

(1. College of Atmospheric Science, Nanjing University of Information Science & Technology, Nanjing 210044, China; 2. National Meteorological Information Center, Beijing 100081, China)

Abstract: Based on the detailed anemometer tower data of 22 stations from June 2009 to May 2010 in Hebei province, the characteristics of diurnal variation of wind velocity in four seasons at the height of 70 m were analyzed. The statistic results indicated that the mean wind velocity in winter was maximum but minimum in summer in a year. The diurnal mean wind speed in inland (coastal) areas was big (small) during day (at night). The diurnal mean wind speed in spring and autumn changed more than that in summer and winter, and also changed more in northwest mountainous area than that in southeastern plain area. In addition, it was found that there was a significantly negative correlation between the diurnal wind speed variation and diurnal temperature gradient variation in each season in inland areas.

Key words: Hebei province; anemometer tower; wind velocity; diurnal variation

(上接第 321 页)

Change Character of Weather Elements at Tazhong of Xinjiang

HUANG Jie¹, JIN Lili², CAO Xing³, GUAN Xiaojun¹, XUE Fumin¹

(1. Tazhong Weather Station, Qiemo 841000, China; 2. Lincang Meteorological Bureau of Yunnan Province, Lincang 677000, China; 3. Urumqi Meteorological Bureau of Xinjiang, Urumqi 830001, China)

Abstract: Based on meteorological elements data of twelve years from Tazhong meteorological station, the characteristic of wind, temperature, humidity and air pressure in Tazhong was analyzed. The results show that there is distinctive climate characteristics of temperate zone inland desert, the temperature annual range is large with maximum of 38 °C, and temperature daily range is also large, but air humidity is small. The wind speed is more than 2.0 m/s from March to September but less than 2.0 m/s in winter. Diurnal variation of air pressure is biggest in spring and least in winter. The temperature at night is low and high in the afternoon. Relative humidity at night is higher than that in daytime in each season, and in winter it can be 60% ~ 70%. All meteorological elements are similar in typical clear or cloudy days, but significantly different during the sand and dust weather processes. The air pressure is reduced by about 10 hPa under dust weather condition and rises rapidly during the dust storm weather processes. The temperature at night is significantly higher under blowing sand and dust storm weather condition than that on the typical sunny day. The relative humidity under the blowing sand and dust storm condition is similar to a typical sunny day. The wind speed is 9.7 m/s during the dust storm process and the daily average wind speed is 6.2 m/s on that day, but under the other weather conditions, wind speed is smaller at night than that in daytime. Diurnal variation of each meteorological element on the ground is significant throughout a year, the diurnal variation of air pressure is within 3 hPa almost everyday, the temperature daily range is up to 16.2 °C, the relative humidity at night is about 23% to 51% and 25% during daytime. The surface wind speed is 1.5 m/s at night and 3.2 m/s from 16:00 to 18:00.

Key words: Tazhong; meteorological elements; variation; characteristics