

顾军明, 霍文, 何清. 塔克拉玛干沙漠北缘两种下垫面气象要素廓线特征分析[J]. 沙漠与绿洲气象, 2014, 8(2): 27-33.
doi: 10.3969/j.issn.1002-0799.2014.02.004

塔克拉玛干沙漠北缘两种下垫面气象要素廓线特征分析

顾军明^{1,2,3}, 霍文^{2,3}, 何清^{2,3*}

(1. 新疆师范大学地理科学与旅游学院, 新疆 乌鲁木齐 830054; 2. 中国气象局乌鲁木齐沙漠气象研究所, 新疆 乌鲁木齐 830002; 3. 塔克拉玛干沙漠大气环境观测试验站, 新疆 塔中 841000)

摘要: 利用沙漠北缘肖塘气象站的气象观测资料遴选不同天气型, 截取哈德、肖塘 10 m 自动气象观测系统 2011 年 7 月的梯度资料, 对沙漠—绿洲交错带内相距 50 km 的肖塘、哈德两种不同下垫面近地层风速、温度和相对湿度的日变化规律及其廓线进行对比分析, 结论如下: (1) 近地层 0.5~10 m 高度范围内风速随高度的增大而增大, 晴天和雨天 1、2 m 处风速变化较大, 发生沙尘暴时 2 m 为风速切变点, 其中肖塘地区比哈德地区风速日变化明显; (2) 肖塘地区温度变化也比哈德地区明显, 升温快, 降温也快, 尤其是晴天, 发生沙尘暴时 2 m 温度变化明显; (3) 湿度变化与温度变化紧密相关, 还与近地面风速的大小有关, 晴天时 2 m 处湿度变化较明显, 沙尘暴和降水过程时 1 m 是相对湿度变化的转折点, 晴天和沙尘暴时哈德地区湿度变化大于肖塘地区, 与降水过程情况相反。

关键词: 塔克拉玛干沙漠; 荒漠过渡带; 廓线; 对比分析

中图分类号: P457

文献标识码: B

文章编号: 1002-0799(2014)02-0027-07

近地层是大气边界层中最靠近地面的气层, 受下垫面动力作用和热力作用的影响最直接, 近地面各种气象要素的日变化规律最为明显, 能表现中小尺度天气系统的部分特征^[1]。人类直接生活在其中, 人类活动引起的生态失衡、环境恶化以及气候变化和天气、气候异常等无一不是与大气边界层中发生的物理过程、化学过程和生态过程等密切相关。近地层气象要素的预报和弄清污染物的扩散以及对人类生产生活的影响, 就必须弄清楚近地层中风、温场和湍流场的规律。近年来, 近地面层微气象学愈来愈受到科学家们的关注, 尤其是在干旱区和半干旱区进

行的一系列大型试验, 对于弄清近地层微气象特征有重要意义。胡隐樵等^[2]首次发现了邻近绿洲的荒漠大气逆湿, 并总结提出了绿洲与荒漠相互作用下热力内边界层的特征。王俊勤、胡隐樵、陈家宜等^[3]于 1991 年 8、10 月在 HEIFE 实验区的 3 种下垫面(农田绿洲、戈壁和沙漠)上进行了边界层探测, 分析结果表明, 被大片戈壁或沙漠包围的绿洲在整个时次上边界层内温度低于周围环境, 湿度大于周围环境, 绿洲“冷岛效应”明显。刘树华^[4]利用二维大气边界层模式研究了平坦、均匀戈壁下垫面对流大气的位温和比湿廓线及其时间变化的垂直结构。朱平、蒋瑞宾^[5]利用黑河实验所取得的资料, 对比分析了绿洲、沙漠及戈壁边界层中风、温、湿分布规律。阎宇平、王介民等^[6]采用区域大气模拟系统—RAMS, 模拟了黑河实验区沙漠戈壁上空的“逆湿”, 并研究了“逆湿”发生时沙漠戈壁大气边界层结构。奥银焕、吕世华、陈玉春^[7]利用 1991 年 10 月 HEIFE 实验期间获取的系留气球梯度探测资料, 对比分析了黑河地区常见的 3 种不同下垫面(绿洲、沙漠和戈壁边界

收稿日期: 2013-04-16; 修回日期: 2013-05-16

基金项目: 中央级公益性科研院所基本科研业务费(IDM201001), 国家自然科学基金(41175140, 41175017), 中国沙漠气象科学研究基金(Sqj2009002), 新疆维吾尔自治区绿洲生态重点实验室开放课题(XJDX0206-2010-02)共同资助。

作者简介: 顾军明(1987-), 男, 在读硕士, 干旱区环境灾害与防治专业。E-mail: gjm219@126.com

通讯作者: 何清(1965-), 男, 研究员, 主要从事沙漠天气研究工作。E-mail: qinghe@idm.cn

层)风、温度、湿度场的分布规律,客观验证了河西地区秋季午夜后出现的低空急流和逆湿气层两大特点。李祥余^[9]等人利用塔中“80 m 观测塔梯度探测系统”资料,详细分析了塔中春季晴天、阴天近地层温度、湿度和风速廓线特征。何清^[9]等人分析了塔克拉玛干沙漠腹地沙尘暴过境时近地层风速、温度和湿度廓线特征。王敏仲等^[10]利用塔克拉玛干沙漠大气环境观测试验站风廓线雷达资料,分析了沙漠晴天边界层湍流、大气温度、水平风速风向以及垂直速度的发展演变特征和日变化规律,然而对于南疆沙漠北缘过渡带不同下垫面大气结构和气象要素廓线的研究甚少,且以往针对近地面层气象要素变化特征、廓线分布特征及空气动力学参数的确定^[11-16],大多基于短时间的试验数据,资料的连续性和系统性较差,对于天气型的分析大多也仅限于晴天、阴天和沙尘天气^[8-10],像沙漠地区难得的降水过程分析几乎没有,而这些天气过程对于沙漠地区的人类活动和生态安全又极其重要。

利用中国气象局乌鲁木齐沙漠气象研究所哈德、肖塘 10 m 自动气象站,近地层梯度气象要素观测资料(2011年7月1—31日),对比分析了沙漠边缘相距 50 km 的两地,在典型天气情况下不同下垫面近地层风、温、湿廓线的变化特征,为更好的认识和了解塔克拉玛干沙漠北缘近地层微气象特征及变化规律,为陆面过程的完善和数值模拟的研究打好基础,从理论上指导防沙、治沙,并为沙漠周边城市的气候变化研究和经济发展起到一定指导作用,也可以更好的为沙漠地区的石油部门提供气象服务。

1 研究区概况

哈德(40°45.1'N、83°42.6'E,海拔 912 m)位于塔克拉玛干沙漠北缘荒漠向绿洲过渡区,下垫面为平坦的风蚀裸露古河床,属于塔里木河南冲积—淤积平原,在哈德流动沙丘上安装了一套 10 m 铁塔相关系统。气象站往北 2 km 为胡杨林,东距肖塘站 50 km,测站周边有稀疏的灌丛沙包和稀疏矮小的植被,灌丛沙包的高度 1.5~2.0 m,稀疏的植被多为红柳与梭梭,距离最近的沙包约 50 m,植被约 10 m。肖塘地处塔克拉玛干沙漠北部边缘,距离塔里木河约 40 km,是典型的沙漠腹地—荒漠—绿洲过渡带,观测试验点位于距离沙漠公路肖塘 1 号井 1 000 m 的沙漠中,地处古河床的南岸,北距胡杨林约 2 km,是沙漠与荒漠的交汇处,观测点下垫面为

流动性沙漠,部分地区有古河床裸露,周围有新月形沙丘和复合型新月形沙丘链,一般宽 6~15 m,高 1~10 m。图 1 地表土壤粒度组成以细砂(125~250 μm)、极细砂(62.5~125 μm)为主,占 78.5%。

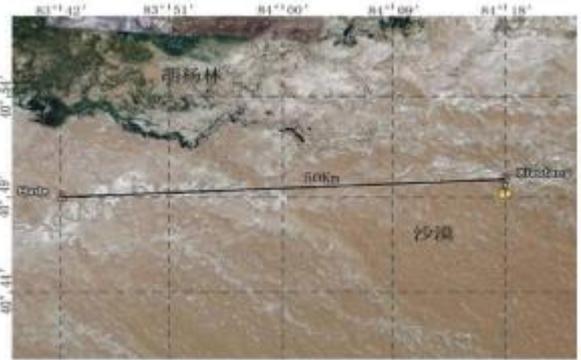


图 1 哈德、肖塘地区地理位置图

2 资料处理与方法

哈德、肖塘 10 m 梯度探测系统是塔克拉玛干沙漠塔中大气环境观测实验站的重要组成部分。塔上共有 5 层观测平台,高度分别为 0.5、1、2、4、10 m,其中风速、温度、湿度 5 层,2 m 和 10 m 安装有风向仪。本文使用的是小时平均数据,数据时间是当地时(注:肖塘当地时间比北京时间晚 2 h 25 min),其中分别选取一天内 02:00、08:00、14:00 和 20:00 的数据,每 6 h 一次。仪器输出的数据包括:Ta_Avg(温度)、RH_Avg(相对湿度)、WS_Avg(风速),仪器参数见表 1。

表 1 仪器参数表

测量要素	测量范围	单位	分辨率	精度
气温	-40~+60	℃	0.1	0.1
相对湿度	0~100	%	1	1
风速	0~60	$\text{m}\cdot\text{s}^{-1}$	0.1	0.1

3 结果分析

根据肖塘自动气象站地面气象观测记录,从 2011 年 7 月数据中,仔细挑选了晴天、沙尘暴和雨天这 3 种典型天气,用来代表哈德、肖塘地区各种典型天气类型。其中 7 月 12 日为晴天,7 月 20 日为沙尘暴,沙尘暴从中午 13:41 持续到下午 18:25,持续时间为 4 h 44 min,最大风速达到了 14.2 m/s,7 月 1 日为雨天,当日降水量达到了 6.1 mm。各日具体气象要素见表 2。

3.1 典型天气型风速廓线对比分析

由图 2 可知晴天哈德地区风速梯度日变化特征明显,风速较小,白天风速大于夜间,平均风速为 2.6

表 2 肖塘、哈德地区各种典型天气气象参数表

天气型	云量	平均 风速 (m/s)	最大 风速 (m/s)	平均 气温 (℃)	最高 气温 (℃)	最低 气温 (℃)	平均 湿度 (%)	最低 湿度 (%)
晴天	0	2.6	6.2	27.1	37.2	17	36	18
沙尘暴	9.7	5.3	14.2	29.8	38.7	24.5	32	13
雨	10	5.1	13.1	25.2	34.6	20.9	46	19

m/s, 小于其它典型天气, 14:00 和 20:00 风速梯度差较大, 10 m 范围内梯度差为 1.05 m/s, 凌晨 02:00 近地面 2 m 以下风速随高度的增加而减小, 但梯度差不大, 早晨 08:00 各层风速梯度差依旧较小, 0.5~10 m 范围内仅为 0.26 m/s, 14:00 和 20:00 风速以指数形式增长, 0.5~4 m 范围内风速梯度差较大; 对比肖塘地区风速廓线, 02:00 风速廓线变化更复杂, 0.5~10 m 范围内风速梯度差为 1.01 m/s, 远大于哈德地区的 0.26 m/s, 08:00 和 20:00 肖塘地区风速廓线与哈德地区变化形态基本一致, 但是各层风速明显大于哈德地区, 中午 14:00 哈德地区各层风速却大于

肖塘, 0.5~10 m 范围内风速梯度也都在 1.0 m/s 左右。这说明肖塘地区具有较强的沙漠气候特点, 风速变化要早于哈德, 而哈德地区由于更靠近绿洲, 地面植被增大了其地表粗糙度, 风速梯度变化不明显。

与晴天不同, 沙尘暴天气风速廓线的分布很特殊, 总体上各个时段风速都较大, 尤其是沙尘暴发生时, 0.5~2 m 间风速持续升高, 2 m 以上风速变化较小, 2 m 是风速变化的转折点。哈德地区 02:00 风速以指数形式增长, 0.5~10 m 范围内梯度值为 1.13 m/s, 早晨 08:00 风速廓线变化与 02:00 保持一致, 但各层风速已经明显小于 02:00, 14:00 近地层风速在 2 m 范围内开始快速增大, 在 0.5~2 m 范围内风速梯度值为 2.3 m/s, 2~10 m 范围内为 1.64 m/s, 这说明随高度的增加风速变化变小。对比肖塘地区变化情况, 和哈德地区一样 02:00 各层的风速都较小, 但是肖塘地区的变化更复杂, 0.5~1 m 高度间风速呈减小趋势, 08:00 肖塘的风速和哈德的变化趋势一样, 但是各层风速明显大于哈德, 2 m 处哈德比肖塘大 1.56 m/s, 中午 14:00 是沙尘暴爆发的时刻, 两地

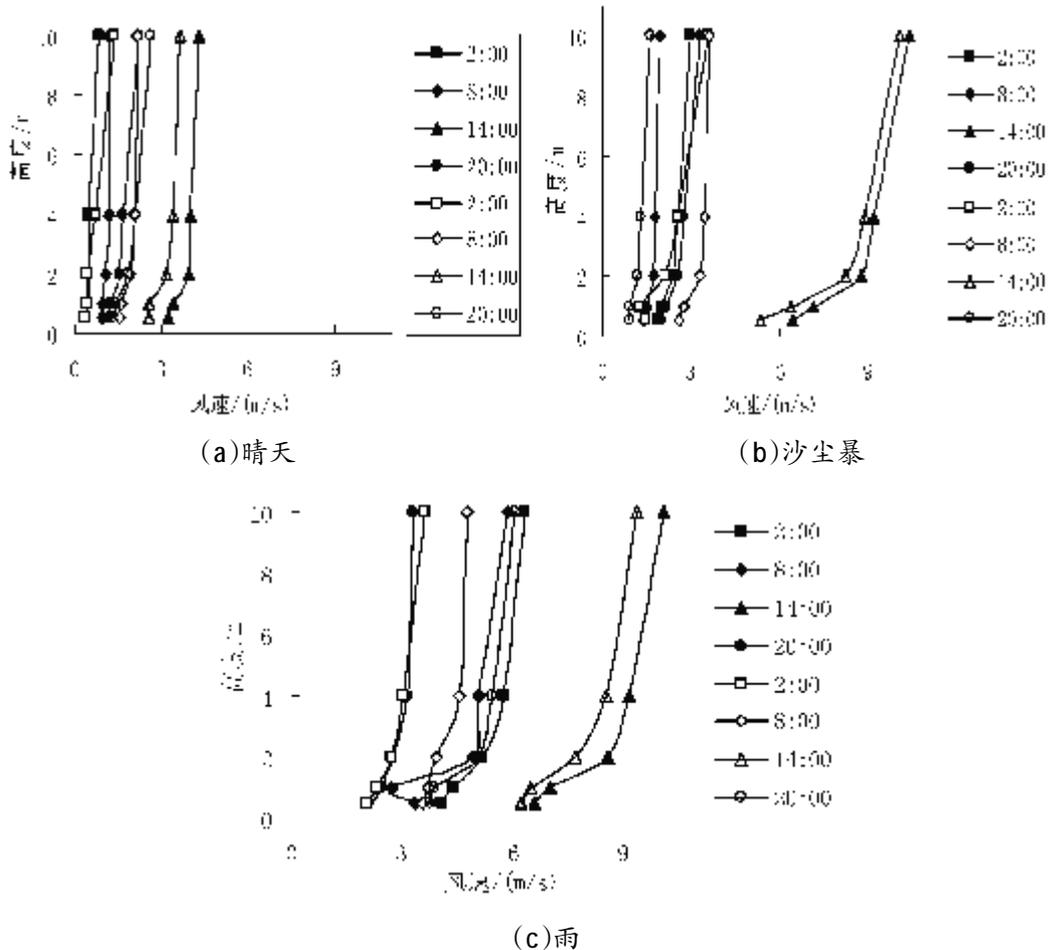


图 2 肖塘、哈德地区各种典型天气风速廓线
(空心为肖塘地区, 实心为哈德地区, 以下同)

风速都开始快速增高,但哈德各层风速稍微大于肖塘,晚上 20:00 沙尘暴已经结束,两地风速已经降低至较小的水平,但哈德地区比肖塘地区风速明显偏大,平均风速大于 3 m/s。这说明这次沙尘暴对哈德地区的影响比肖塘地区更大,持续时间也更久。

南疆沙漠降水稀少,且年际变化大,降水主要集中在春、夏季节,7月1日降水量达到 6.1 mm,当天夜晚风速小于白天,降雨时段风速明显偏大,这有利于空气间对流的增强而产生降水,其中 1 m 处为风速变化转折点,02:00 哈德地区各层风速较大,0.5~10 m 高度范围内风速梯度值为 2.25 m/s,08:00 哈德地区风速变化较复杂,0.5~1 m 高度范围内风速呈减小趋势,而 1~2 m 高度范围内变化趋势相反,在 1 m 高度差内风速增加 2.22 m/s,2 m 以上风速变化不明显,14:00 和 20:00 风速都是随高度的增加而增加。对比肖塘地区变化情况,除了 08:00 变化与哈德不一致外,其它时段风速变化和哈德地区基本保持一致,这说明雨天不同下垫面风速的变化差异不明显。

3.2 典型天气型温度廓线对比分析

晴天近地层温度廓线分布日变化特征较明显(图 3a),夜间辐射型、早上过渡型、白天日射型和傍

晚过渡型都有出现,夜晚温度低于白天,昼夜温差大,这与李祥余^[2]等人在塔中地区的研究一致。哈德地区在夜晚 02:00 近地面存在较强的逆温,温度随高度的增加而升高,0.5~10 m 范围内相差 4.8 °C,温度垂直递减率为 50.5 °C/100 m,早晨 08:00 为早上过渡型,逆温已经消失,近地面温度升高较明显,2 m 以上温度梯度值较小,中午 14:00 温度达到日最大值,温度垂直递减率为 31.5 °C/100 m,傍晚 20:00 温度已经下降到较低的水平,逆温层已经形成,为晚上过渡型。肖塘地区白天各个时段温度的变化情况与哈德几乎完全一样,中午 14:00 温度达到最大值,这与塔中地区的研究相一致^[9],17:00 地面温度的变化比上层变化更快速,温度廓线逐渐让时间轴靠近,除了夜晚 02:00,其它时段肖塘地区梯度温度都大于哈德地区。温度日变化差值也要大于哈德,这与肖塘下垫为流动性沙漠的升温快降温快有关。

发生沙尘暴时,不像晴天、阴天那样温度有较好的日变化,沙尘暴发生之前,大气呈逆温状态,沙尘暴过境时,大气层结在沙尘暴爆发前后发生了由稳定向不稳定的转变(图 3b)。哈德地区 02:00 近地层处于逆温状态,9.5 m 高度范围内温度垂直递减率为 5.2 °C/100 m,08:00 逆温消失,贴地面温度快速

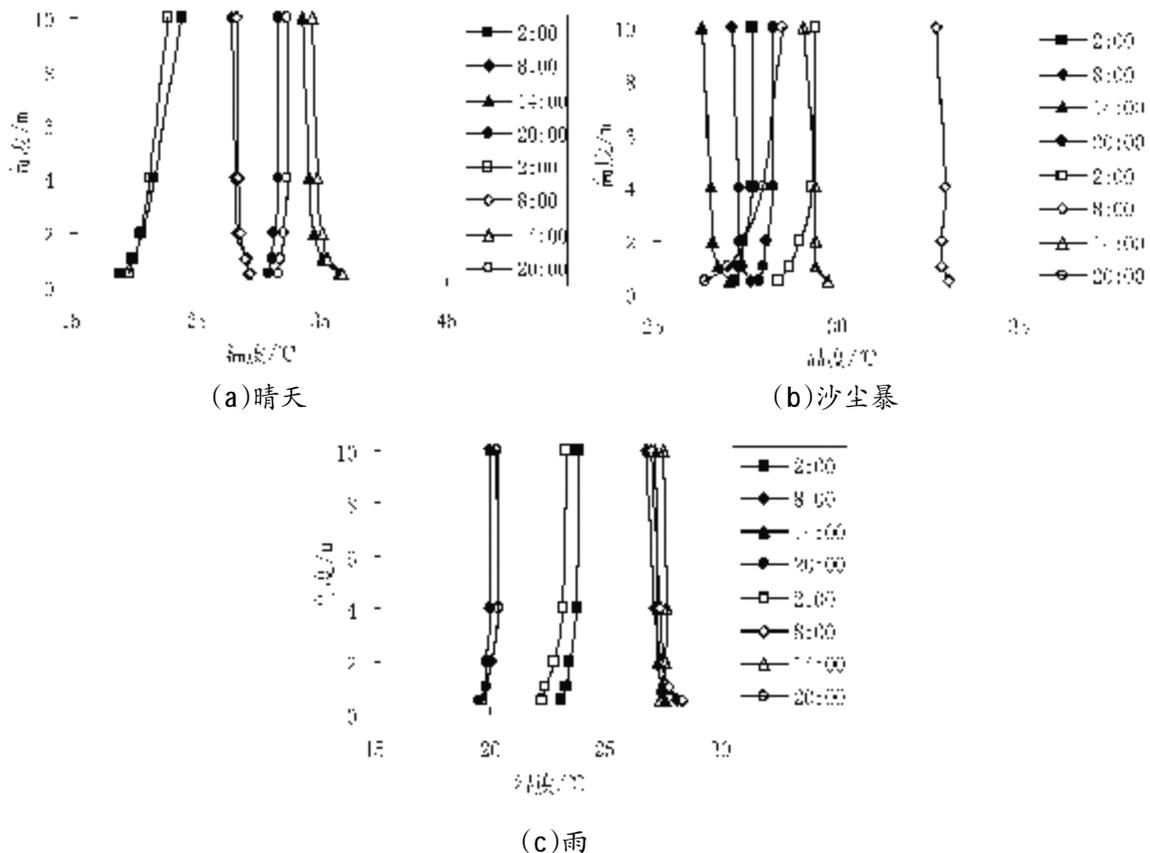


图 3 肖塘、哈德地区各种典型天气温度廓线

升高,但沙尘暴暴发后各层温度快速降低,中午 14:00 应该为日最高温度,但是哈德地区 12:00 近地面温度却持续下降,10 m 处温度为 26.3 °C,比 08:00 的 27.1 °C 还低 0.8 °C,这说明沙尘暴是一个明显的降温过程,20:00 随着沙尘天气的结束,近地层又一次进入逆温状态,温度垂直递减率仅为 4.3 °C/100 m。总之一天内温度的变化不是很明显,气温日较差为 14.2 °C,远低于晴天时的 20.2 °C,这是由于沙尘暴发生在一天中太阳辐射最强的时候,天空中弥漫的沙尘阻挡了太阳短波辐射的进入,导致地面增温减弱。对比肖塘地区情况,全天内肖塘地区温度都大于哈德地区,特别是早晨 08:00,肖塘地区 10 m 处温度比哈德地区高 5.6 °C,这说明流动性沙面更有利用温度的快速升高,傍晚 20:00 肖塘地区近地面温度快速降低,9.5 m 高度范围内温度垂直递减率为 22.4 °C/100 m,远大于哈德地区的 4.3 °C/100 m,其中 1 m 为沙尘暴发生时温度变化的转折点。

降雨过程近地面温度变化不同于其它天气类型,哈德地区 02:00 近地面处于逆温状态,各层温度大于肖塘,4 m 以下温度变化较明显,早晨 08:00 逆温消失,近地面温度快速升高,肖塘温度变化明显大

于哈德,但是到中午 14:00 两地近地面温度变化呈相反的趋势,哈德地区温度变化为白天日射性,下层温度大于上层,但是肖塘地区已经进入了逆温状态,0.5 m 温度降低最明显,20:00 温度已经降低至最低值,且肖塘温度高于哈德(图 3c)。总之,降水过程是一个近地面温度降低的过程,其中流动性沙面更明显。

3.3 典型天气型相对湿度廓线对比分析

晴天近地层相对湿度日变化较复杂,夜晚大于白天,与温度变化相反(图 4a)。哈德地区凌晨 02:00 相对湿度达到最大值,0.5~2 m 高度范围内随高度的增加而降低,只有在 2~4 m 间缓慢增加,4 m 以上相对湿度又开始降低,早晨 08:00 随着近地面温度的升高,相对湿度开始快速降低,其中哈德地区在 0.5~1 m 间相对湿度随高度增加而降低,1 m 以上呈增加趋势,中午 14:00 时相对湿度已经降低到较小的水平,傍晚 20:00 随近地面温度的降低相对湿度又开始升高,对比肖塘地区情况,发现全天各个时段肖塘地区近地面相对湿度都小于哈德,其变化情况也比哈德地区简单,这可能是由于流动性沙面在晴天升温更快,其单一的下垫面性质更有利于近地面

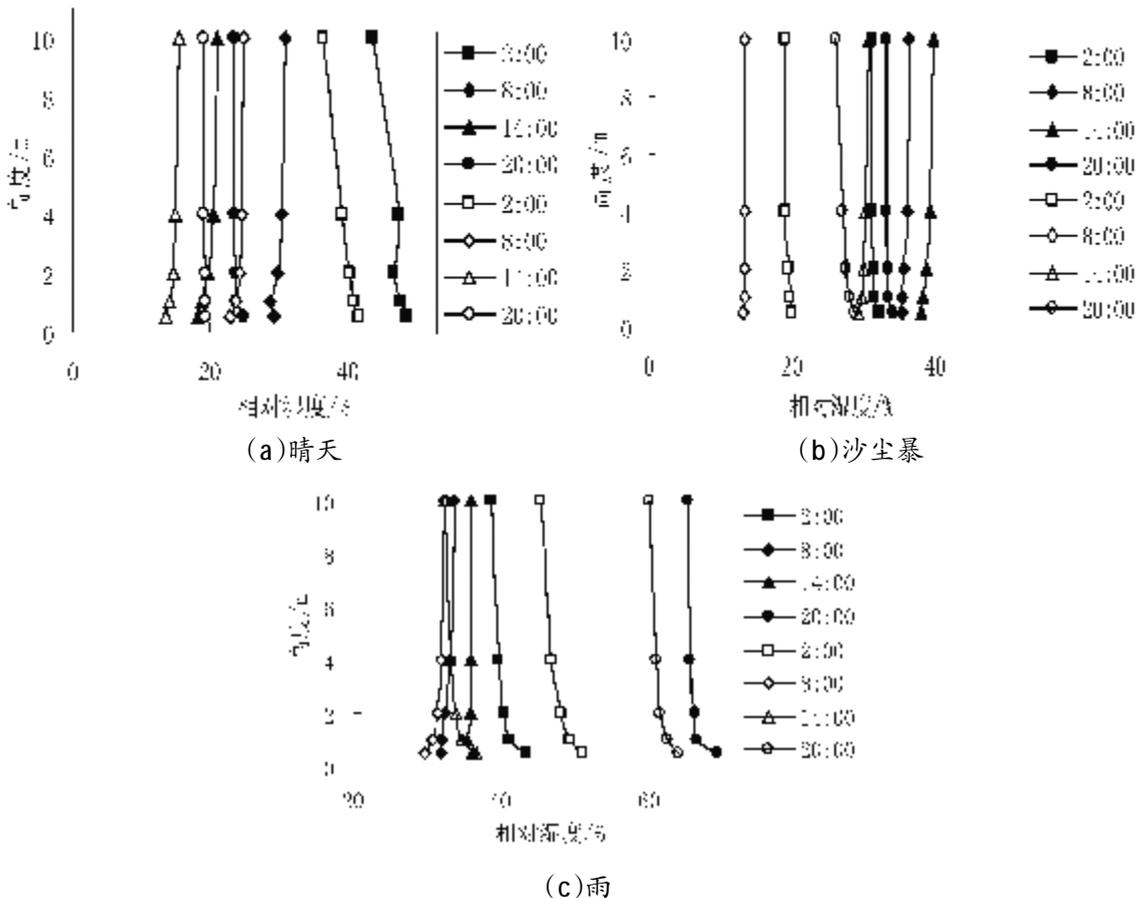


图 4 肖塘、哈德地区各种典型天气相对湿度廓线

水分的散失。

沙尘暴天气下两地近地层相对湿度变化差异性最大(图4b),02:00哈德地区大于肖塘地区,其变化形态一致,早晨08:00伴随着地面温度升高,哈德地区相对湿度开始快速增高,而肖塘地区却降至最小,这一点明显不同于其它天气类型,之后,相对湿度的值又开始升高,在沙尘暴发生时两地相对湿度都达到最大,而晴天时为最小,这说明沙尘暴是一个明显的增湿过程,20:00伴随着沙尘天气的结束,相对湿度又开始降低。全天内哈德地区近地层相对湿度都大于肖塘,日变化却小于肖塘。

降水过程两地相对湿度日较差较大,下午明显大于早晨,夜晚在0.5 m处相对湿度变化很明显(图4c)。凌晨02:00哈德地区相对湿度明显小于肖塘地区,这一点与晴天不同,其中0.5~1 m范围内湿度变化最明显,之后相对湿度开始降低,早晨08:00哈德地区大于肖塘地区,且哈德的变化比肖塘简单,14:00两地近地层相对湿度都有所升高,但增加的幅度很有限,其中哈德地区和肖塘地区在9.5 m的高度范围内湿度变化分别为0.13%和4.26%,之后两地的相对湿度又开始升高,其中哈德地区升高趋势更明显。

4 结论与讨论

(1)各种典型天气过程中,两地风速廓线变化具有明显的差异,晴天平均风速明显小于其它典型天气,风速廓线变化也较简单。晴天和降水过程1、2 m风速变化明显,这也与对青藏高原^[13-15]和塔中^[17]的研究结果一致,发生沙尘暴时2 m为风速切变点,其中肖塘地区比哈德地区风速日变化明显,风速梯度差也小,这是由于哈德地区地面有稀疏的植被分布,地面粗糙度较大,近地面风速变化较小,而肖塘地区下垫面为流动性沙面,沙漠气候特征明显。

(2)温度的变化与下垫面性质和天气情况密切相关,研究区夜晚一般都会存在逆温存在,昼夜温差大,肖塘地区温度变化比哈德地区明显,升温快,降温也快,尤其是在晴天大部分时间温度都是高于哈德。发生沙尘暴时近地层温度会急剧降低,梯度差值也较大,这与何清^[7]、胡泽勇^[8]等人的研究结果相一致,但是由于哈德地区植被的高度要高于戈壁地区,地表粗糙度更大,风速温度转折点又不同于戈壁、草原地区^[13,16],其中沙尘暴对哈德地区的影响大于肖塘地区,雨天和沙尘暴一样,近地面温度也会快速降低,尤其是肖塘地区温度的下降会更加明显。

(3)相对湿度变化与温度变化紧密相关,还与近地面风速大小有关,肖塘地区相对湿度变化大于哈德地区,具有更明显的沙漠特征,尤其是在晴天和雨天,变化更明显。晴天时2 m处湿度变化较明显,沙尘暴和降水过程时1 m处是湿度变化的转折点,李祥余^[9]、何清^[7]等人对沙漠腹地塔中的分析也反映了这一点,沙尘暴过境是一个明显的降湿过程。总之两地白天相对湿度小于夜晚,这与温度的变化相反,哈德地区比肖塘地区“绿洲效应”明显。

参考文献:

- [1] 解以扬,刘学军.天津气象塔风温梯度观测的统计特征[J].气象,2003,29(1):12-16.
- [2] 胡隐樵,高由禧.黑河实验(HEIFE)一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.
- [3] 王俊勤,胡隐樵,陈家宜,等.HEIFE区边界层某些结构特征[J].高原气象,1994,13(3):299-306.
- [4] 刘树华,洪钟祥,李军,等.戈壁下垫面大气边界层温、湿结构的数值模拟[J].北京大学学报(自然科学版),1995,31(3):345-350.
- [5] 朱平,蒋瑞宾.绿洲、沙漠及戈壁边界层特征对比分析[J].气象,1996,22(3):48-50.
- [6] 阎宇平,王介民,玛·至乃提,等.黑河实验区沙漠戈壁上空“逆湿”的数值模拟[J].气象科学,2000,21(1):36-43.
- [7] 奥银焕,吕世华,陈玉春.河西地区不同下垫面边界层特征分析[J].高原气象,2004,23(2):215-219.
- [8] 李祥余,何清,等.塔中春季晴天近地层温度、湿度和风速廓线特征[J].干旱区地理,2008,31(3):389-396.
- [9] 何清,魏文寿,李祥余,等.塔克拉玛干沙漠腹地沙尘暴过境时近地层风速、温度和湿度廓线特征[J].沙漠与绿洲气象,2008,2(6):6-11.
- [10] 王敏仲,魏文寿,何清,等.风廓线雷达对塔克拉玛干沙漠晴天边界层的探测分析[J].气象,2012(05):38-39.
- [11] 彭艳,张宏升,刘辉志,等.青藏高原近地面层气象要素变化特征[J].北京大学学报(自然科学版),2005,41(2):180-190.
- [12] 周明煜,钱粉兰,陈陟,等.西藏高原斜压对流边界层风、温、湿廓线特征[J].地球物理学报,2002,49(6):26-36.
- [13] 韦志刚,吕世华,胡泽勇,等.夏季金塔边界层风、温度和湿度结构特征的初步分析[J].高原气象,2005,24(6):12-22.
- [14] 李家伦,洪钟祥,孙菽芬,等.青藏高原西部改则地区大气边界层特征[J].大气科学,2000,24(3):301-312.
- [15] 杨兴华,艾力·买买提明,张瑞军,等.塔克拉玛干沙漠荒漠过渡带空气动力学粗糙度分析[J].干旱区研究,2012,29(3):524-528.
- [16] 朱宝文,宋理明,许存平,等.环青海湖地区草地近地层气象要素变化特征[J].中国农业气象,2007,28(4):389-

- 392.
- [17] 何清,向鸣,唐淑娟.塔克拉玛干沙漠腹地两次强沙尘暴天气分析[J].中国沙漠,1998,18(40):320-327.
- [18] 胡泽勇,黄荣辉,卫国安,等.2002年6月4日沙尘暴过境时敦煌地面气象要素及地表能量平衡特征的变化[J].大气科学,2002,26(1):1-8.

Meteorological Element Profile Characteristics of Different Weather Types Above Two Kinds of Underlying Surface in the North of Taklimakan Desert

GU Junming^{1,2,3}, HUO Wen^{2,3}, HE Qing^{2,3}

(1.College of Geography and Tourist, Xinjiang Normal University, Urumqi 830054, China;
2.Institute of Desert Meteorology, China Meteorological Administration, Urumqi 830002, China;
3.Tazhong Weather Station, Qiemo 841000, China)

Abstract Using the data from the Xiaotang meteorological observation station at the northern margin of the Taklimakan We classified desert different weather types, and analyzed the diurnal variation and profile of wind speed, temperature, relative humidity changes near the ground between Xiaotang and Hade, based on the gradient data from the automatic meteorological observation system at 10 m in July 2011, where are in distance of 50 km each other but have two kinds of different underlying surface in the desert-oasis ecotone. The conclusions were as follows: (1) the wind speed at 0.5~10 m increased with the height increasing, the wind speed at 1m and 2 m changed significantly in sunny and rainy days, the velocity had a big change at 2 m where was the shear point in sandstorms, the diurnal variation of wind speed changed more obviously in Xiaotang than Hade; (2) temperature changes were also more obviously in Xiaotang than Hade, Xiaotang gets fast heated and fast cooled, especially in sunny day, that may be due to different underlying surface, temperature changed markedly when occurred sandstorms at 2 m; (3) humidity and temperature change were closely related, also related to the speed of the wind near the ground, humidity changed obviously at 2 m when sunny, 1 m above the ground was a turning point of relative humidity to sandstorms and precipitation, the humidity change in Hade was bigger than in Xiaotang in sunshine and sandstorm weather, and the precipitation process was opposite.

Key words Taklimakan desert; desert transitional zone; profile; comparative analysis