

文章编号: 1006-4354 (2009) 04-0015-04

榆林金鸡滩低空风温特征分析

何晓媛, 陈建文, 胡 琳, 孙彬彬

(陕西省气候中心, 西安 710014)

摘 要: 根据金鸡滩 1 500 m 内小球测风、低探空资料和同期 500 hPa 平均高度场, 计算分析了本区域观测期间低空风温特征及不同稳定度下的风速廓线和温度廓线特征。分析表明: 冬季观测期间受西北冷平流控制, 近地层主要盛行 SE 风; 夏季槽前不断有冷空气分裂南下, 近地层风向多变; 低空各主要高度层风速均较大, 冬季大于夏季; 接地逆温和低空逆温出现频率均较低, 厚度较小, 冬季强于夏季, 出现在中性和稳定层结下的夜间, 逆温层上部存在明显的风速切变。

关键词: 低空; 逆温; 稳定度; 风速廓线; 温度廓线

中图分类号: P404

文献标识码: A

金鸡滩位于毛乌素沙漠南端的榆阳区, 即东经 109°48′、北纬 38°29′, 海拔 1 215 m, 南距榆林市约 20 km, 地势平坦。根据 2006 年 3 月 19 日—31 日和 6 月 30 日—7 月 14 日双经纬仪小球测风、低探空资料和同期 500 hPa 平均高度场, 分析近地层 (1 500 m) 内各主要高度层风向分布及风速随高度变化特征、温度场基本特征及逆温分布特征、不同稳定度下的风速廓线及温度廓线特征, 了解沙漠区域低空风、温分布规律。稳定度分类采用 Pasquill 方法, 利用现场观测的总云量、低云量、风速和太阳高度角分类。

1 观测期天气气候背景

冬季观测期间, 500 hPa 高空图上 (见图 1), 本区域受西北冷平流的控制, 以晴好天气为主, 其中 21 日有浮尘, 27 日和 31 日出现扬沙天气。

夏季观测期间, 500 hPa 高空图上 (图 2) 巴湖为冷槽, 槽前不断有冷空气分裂南下, 本区域天气阴晴相间。其中 2—4 日、8—9 日和 13—14 日出现雷阵雨天气, 其余时间天气晴好。

2 低空风分布特征

2.1 风向

冬季观测期间, 低空主导风向在 50 m 高度

收稿日期: 2008-11-25

作者简介: 何晓媛 (1974—), 女, 陕西洋县人, 工程师, 从事环评、气候分析与应用及气候资源管理。

虫破茧上升土表、化蛹、羽化、产卵及孵化, 也利于粘虫成虫羽化。当年, 眉县境内小麦吸浆虫发生面积占小麦总面积的 76%, 粘虫危害玉米 83.2%。1978 年春季气温显著偏高、湿度明显偏小、旱情严重, 导致棉红蜘蛛普遍发生。70 年代眉县气候总的趋势是秋季温度偏高, 气温下降慢, 冬季气候变暖, 次年春季气温稳定回升, 导致棉铃虫的越冬基数增大、成活率增高。

3 结论

3.1 暖冬天气是导致来年病虫害大发生的主要气象因素。由于寒冷的冬季致使许多菌源、虫卵、孢子被冻死, 从而堵绝了病虫害发生的源体, 而

暖冬天气为病虫害顺利越冬提供了便利条件。眉县较严重的 19 种病虫害都与暖冬天气有关。

3.2 春季升温早的年份, 病虫害发生时间提前, 从而危害时间更长、危害更大。这些年份主要防治麦蚜和棉红蜘蛛。

3.3 春季日照与害虫的趋光性关系密切, 低温寡照利于非趋光性害虫的取食、栖息、交尾、产卵等行为, 对趋光性害虫则相反。低温寡照年主要防治小麦条锈病、金龟子、小麦吸浆虫。

3.4 涝年是病害发生的流行年, 也是喜湿性害虫发生的有利年, 主要预防玉米大小斑病、水稻白叶枯病、棉花枯黄萎病、棉铃虫。

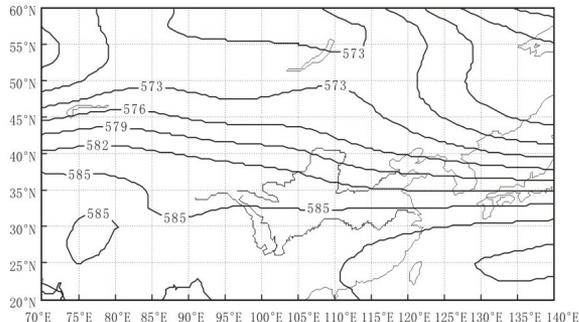


图1 冬季观测期间(2006-03-19-31)
500 hPa 平均高度场

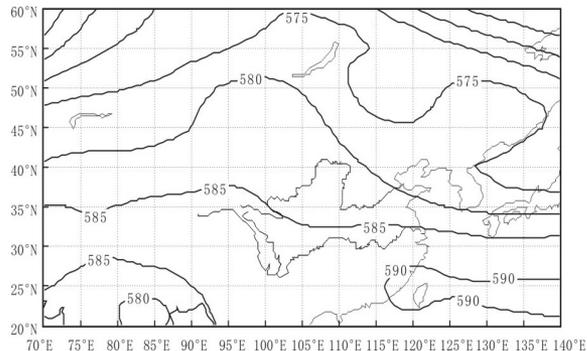


图2 夏季观测期间(2006-07-01-14)
500 hPa 平均高度场

以N为主,在100~200 m 转为以ESE 为主,300

m 以上则为SE。夏季观测期间,在较低层以偏西风为主,在较高高度转向偏东方向,即按顺时针偏转(表1)。可见,冬季在西北冷平流的控制下,近地层主要盛行SE 风;夏季槽前不断有冷空气分裂南下,近地层风向多变。

2.2 风速

冬季07 时风速最大,为8.6 m/s,17 时最小为3.9 m/s。风速随高度变化,50 m 风速最小,为3.0 m/s;之后随着高度增加,风速增加较快;300 m 后,风速则缓慢波动增加;到900 m 达到极值8.1 m/s;之后小幅波动下降。各高度风速主要集中在3.0~5.9 m/s 间,其中50 m 高度1~2.9 m/s 最多,没出现大于8 m/s 的风。大于10 m/s 的风主要出现在300 m 以上。

夏季19 时风速最大,为5.2 m/s,11 时最小为3.7 m/s。23—02 时为次高峰,为5.1 m/s。风速随高度变化,50 m 风速最小,为3.0 m/s;之后随着高度增加,风速增加较快;300 m 后,风速则缓慢波动增加;400 m 达到极值5.2 m/s;之后则小幅波动下降。50 m 高度风速主要集中在1~2.9 m/s,没出现大于8 m/s 的风;其它高度风速主要集中在3.0~5.9 m/s,其次为1~2.9 m/s。50 m 高度没有出现大于8 m/s 的风。

表1 观测期间各主要高度层主导风向

高度/m	冬季观测期间		夏季观测期间	
	主导风向	次多风向	主导风向	次多风向
50	N	NNE	N、WNW	
100	ESE	NNE	WNW	NNE
200	ESE	S	WNW	NNE
300	SE	S	N、NNE	
500	SE	SSE	N	E
700	SE	SSE	NE	ENE
1 000	SE	ESE	NNE、ENE	
1 500	SE	ESE	ESE	WSW

大风有利于污染物的水平扩散。本区域低空风速相对较大,且冬季大于夏季,表明该区域水平扩散能力较强,冬季强于夏季。

3 低空温度分布特征

3.1 基本特征

冬季观测期间,从地面到1 500 m 高度层,日

平均气温变化范围为7.2~-2.5℃,最低气温出现在1 500 m,最高出现在65~140 m;白天变化范围为10.0~-2.4℃,最低出现在1 500 m,最高出现在地面;夜间变化范围为6.5~-2.3℃,最低出现在1 500 m,最高出现在155~220 m。各时刻变化范围为14.0~-4.8℃,最低出现在09

时, 1 500 m; 最高出现在 14 时, 地面。

夏季观测期间, 从地面到 1 500 m 高度层, 日平均气温变化范围为 23.7~12.0°C, 日平均最低气温出现在 1 500 m, 最高出现在地面; 白天变化范围为 25.8~12.5°C, 最低出现在 1 500 m, 最高出现在地面; 夜间变化范围为 21.8~11.3°C, 最低出现在 1 500 m, 最高出现在 75~145 m。各时刻变化范围为 27.6~9.8°C, 最低出现在 23 时, 1 500 m; 最高出现在 14 时, 地面。

3.2 逆温特征

3.2.1 逆温的时间变化特征 冬季, 接地逆温从 19 时开始形成, 强度很小, 厚度仅 20~40 m; 21 时加强, 但厚度并不大; 23 时接地逆温强度稍有减弱, 但厚度增加; 02 时和 07 时逆温强度和厚度都维持较大值, 07 时接地逆温强度最大, 平均 9.9°C/hm, 平均厚度 181.1 m; 09 时接地逆温开始消失, 并抬升为较强的低空逆温。夜间 21 时常出现较强的低空逆温, 底高在 1 250 m, 厚度很小, 维持时间也很短。

夏季, 接地逆温从 21 时开始形成, 强度很小, 厚度小于 100 m; 23 时进一步加强, 形成一天中最强逆温, 同时逆温厚度有所增加, 平均强度 4.6°C/hm, 平均厚度 119.2 m; 02 时和 07 时强度和厚度都维持较大值; 09 时接地逆温开始消失, 并抬升为弱低空逆温。

3.2.2 逆温的空间变化特征 冬季接地逆温平均出现频率 33.0%, 平均强度 6°C/hm, 最大强度 10°C/hm, 顶部高度在 400 m 以下均有出现。厚度在 100~200 m 的接地逆温出现频率最高, 其次为 200~300 m, 400 m 以上基本不出现。低空逆温出现频率 13.4%, 平均强度 2.9°C/hm, 各高度均有出现。底部高度在 100~200 m 之间的低空逆温出现频率最高, 为 7.2%; 平均强度 3.6°C/hm, 最大强度 4°C/hm。底部高度在 100 m 以下为其次, 频率 3.1%; 平均强度 2.7°C/hm, 最大强度 3.7°C/hm。

夏季接地逆温平均出现频率 10.1%, 平均强度 3.9°C/hm, 最大强度 9.7°C/hm, 厚度均在 200 m 以下。低空逆温平均出现频率 1.5%, 平均强度 2.8°C/hm。在各高度均有出现, 但频率较

低, 底部高度在 100~300 m 的低空逆温出现频率最高, 为 4.5%; 平均强度 3.0°C/hm, 最大强度 3.2°C/hm。

4 不同稳定度下的风速廓线及温度廓线特征

4.1 冬季观测期间

从图 3 看, 不稳定 A-B 类条件下, 地面至 1 500 m 温度随高度递减, 递减率 0.853 3°C/hm, 平均风速 6.2 m/s, 地面至 300 m 风速随高度迅速增大, 随后风速随高度缓慢波动增大。弱不稳定 C 类地面风速较大, 地面至 1 500 m 温度随高度递减, 递减率 0.966 7°C/hm, 平均风速为 5.9 m/s, 风速随高度波动变化, 但整层风速变化不大。中性 D 类近地层存在接地逆温, 平均厚度 100 m, 平均强度 1.5°C/hm, 地面至 1 500 m 平均风速 3.4 m/s, 接地逆温层内风速随高度迅速增大, 逆温层以上温度随高度递减, 递减率 0.657 1°C/hm, 风速切变发生在逆温层顶。稳定 E-F 类地面风速相对较小, 近地层接地逆温较强, 平均厚度 180 m, 平均强度 2.8°C/hm, 地面至 1 500 m 平均风速 7.7 m/s, 接地逆温层内, 风速随高度迅速增大, 逆温层以上温度随高度递减, 递减率为 0.757 6°C/hm, 风速切变发生在 800~900 m 高度, 往上风速逐渐减小。

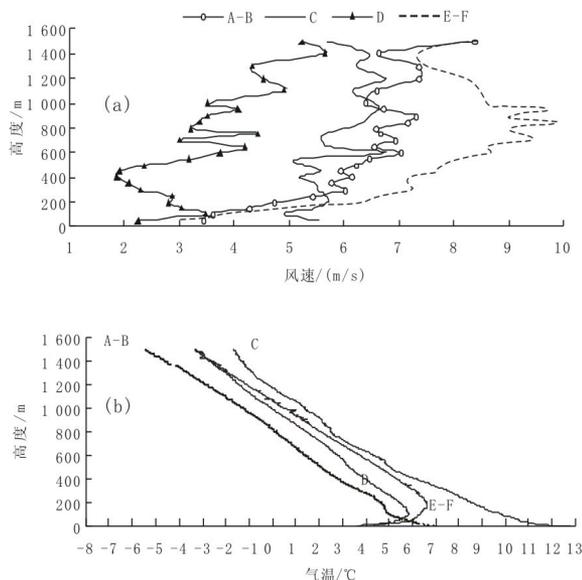


图 3 冬季观测期间不同稳定度下的低空风速廓线 (a) 及温度廓线 (b)

4.2 夏季观测期间

不稳定 A-B 类条件下,地面至 1 500 m 温度随高度递减,递减率 $0.733\text{ }^{\circ}\text{C}/\text{hm}$,平均风速 3.6 m/s ,地面至 150 m 风速随高度迅速增大,随后风速随高度缓慢波动增大。弱不稳定 C 类地面风速较大,地面至 1 500 m 温度随高度递减,递减率 $0.840\text{ }^{\circ}\text{C}/\text{hm}$,平均风速 5.1 m/s ,地面至 650 m 风速随高度波动增大,随后风速随高度波动减小,风速切变发生在 $550\sim 650\text{ m}$ 高度,但整层风速变化不大。中性 D 类近地层一般存在较弱的接地逆温,逆温层以上温度随高度递减,递减率 $0.726\text{ }^{\circ}\text{C}/\text{hm}$,地面至 1 500 m 平均风速 4.6 m/s ,风速切变发生在 250 m 高度,250 m 内风速随高度迅速增大,随后又迅速减小,700 m 缓慢波动减小。稳定 E-F 类地面风速相对较小,近地层接地逆温较强,平均厚度 95 m,平均强度 $2.6\text{ }^{\circ}\text{C}/\text{hm}$,逆温层以上温度随高度递减,递减率 $0.800\text{ }^{\circ}\text{C}/\text{hm}$,地面至 1 500 m 平均风速 5.3 m/s 。风速切变发生在 500 m,500 m 内风速随高度迅速增大,往上又迅速减小,700 m 以上风速变化

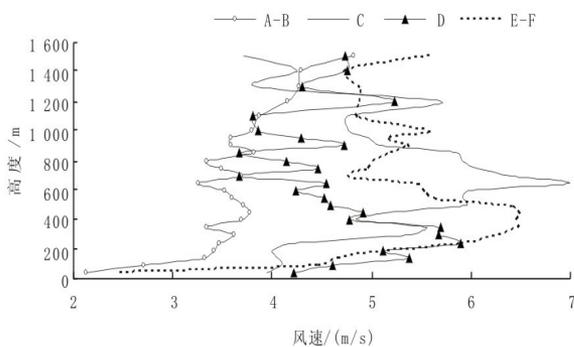


图 4 夏季观测期间不同稳定度下的低空风速廓线

可见,边界层内,在 A-B 类层结条件下,无论冬夏,温度层结均接近于干绝热大气,风速较大,并随高度递减;C 类温度层结与 A-B 类基本一致,但温度递减率更大,风速略小于 A-B 类,冬季整层风速变化不大,夏季 $550\sim 650\text{ m}$ 高度

存在风速切变,下部风速随高度迅速增大,上部则正好相反;D 类一般会有接地逆温出现,逆温层以上为不稳定层结,风速切变发生在逆温层顶;E-F 类一般存在较强的接地逆温,逆温层以上为不稳定层结,近地面风速相对较小,并随高度迅速增大,风速切变发生在逆温层以上。

4 结论

4.1 本区域冬季观测期间 500 hPa 受西北冷平流的控制,以晴好天气为主;夏季观测期间,500 hPa 巴湖为冷槽,槽前不断有冷空气分裂南下,天气阴晴相间。

4.2 冬季近地层主要盛行 SE 风;夏季近地层风向多变,较低层以偏西风为主,较高高度按顺时针转向偏东方向。

4.3 本区域地势平坦,低空风速相对较大,且冬季大于夏季,表明该区域水平扩散能力较强,冬季强于夏季。

4.4 接地逆温一般在日落后形成,09 时前后开始逐渐消失。接地逆温出现频率较低,但强度较大,其中冬季强度和厚度明显大于夏季,无论冬夏,低空逆温出现频率均较低,厚度较小,表明该区域大气垂直扩散能力较强,夏季强于冬季。

4.5 各类稳定度条件下边界层风速均较大。在 A-B 类和 C 类层结条件下,一般不出现接地逆温,总体风速随高度递增,夏季 C 类层结逆温层以上存在明显的风速切变。D 类和 E-F 类层结一般会有接地逆温出现,逆温层以上为不稳定层结,并存在明显的风速切变,下部风速随高度迅速增大,上部随高度波动减小。

参考文献:

- [1] 周绍毅,焦明,李强. 华银铝厂厂区边界层温度层结特征分析 [J]. 广西气象, 2005 (4): 23-26.
- [2] 刘新建,张宏升,宋星灼,等. 白洋淀湿地夏末大气边界层温湿廓线特征对比分析 [J]. 北京大学学报: 自然科学版, 2007, 43 (1): 36-41.