



前暖后冷的两个月

阿不力米提·塔西

(新疆环境气象中心, 新疆 乌鲁木齐 830002)

2002年3~4月天气

2002年3~4月,新疆主要天气气候特点是冷暖交替,强天气逐渐增多,4月出现了历史同期罕见的连阴雨天气。3月份全疆气温偏高,降水北多南少,大部地区开春早;进入4月份冷空气频繁入侵,造成全疆气温偏低降水多,大部地区多次遭受了较严重的大风、风沙、冰雹和低温霜冻危害,部分地区出现了近50年来历史同期最强的暴雨、大风及沙尘暴,给农牧业生产,尤其是北疆的棉花生产造成了重大损失。

1 500hPa月平均环流形势特征

从3月份500hPa月平均环流图看,高纬呈2波,极涡位于美洲东部到新地岛地区,偏离极区,极涡轴线呈南北向,中心强度为520位势米。中纬呈3波,大西洋到中亚一带环流较平直,呈纬向环流。东亚到阿拉斯加一带环流以经向环流为主,东亚为较深厚的闭合低压控制;太平洋东部到阿拉斯加一带为较强的闭合高压控制,环流形势变化不大。新疆到贝加尔湖为平均高压控制,冷空气活动偏西、偏北,这样的环流背景造成3月份全疆气温偏高,西北部降水偏多。

4月份,500hPa月平均环流形势是极涡在极区附近活动,高纬呈2波,极涡轴线呈南北向。欧亚范围内,北欧为平均高压脊控制,西西伯利亚到东亚一带为平均低槽活动区。从4月份旬平均环流看,极地冷空气月内两次向东半球倾斜南下,西西伯利亚地区维持平均低槽,造成4月份全疆大部地区气温较常年偏低,降水偏多。

2 两月天气气候概况

2.1 月平均气温

3月份,北疆8站月平均气温为1.7℃,比常年偏高3.1℃;北疆北部和北疆西部的伊宁、新源偏高3.4~5.4℃,北疆其它地区偏高1.3~2.6℃,其中,伊宁、裕民分别偏高了4.7℃和4.8℃,居历史同期第三位。南疆8站月平均气温

为9.0℃,比常年偏高2.5℃,居历史同期第三位;其中,喀什、和田、且末和阿克苏偏高2.6~3.7℃,居历史同期第一位,南疆的其它地区比常年偏高1.2~1.8℃;山区的巴里坤偏高2.6℃。

4月份,北疆地区8站月平均气温为9.4℃,较历年同期偏低0.9℃;除阿勒泰、富蕴偏高0.2~0.8℃外,其它地区均偏低0.2~2.2℃;南疆地区8站平均气温为15.0℃,接近历年同期平均值;除南疆东部、巴州北部和库车较常年偏低0.4~1.3℃外,其它地区较常年偏高0.3~1.2℃。由于月内持续阴雨天气,中下旬全疆大部地区气温迅速下降。尤其是下旬,北疆的伊宁、新源、昭苏、乌苏、乌鲁木齐和南疆的焉耆、库车、和田、且末等地的旬平均气温较常年偏低2.0~3.7℃,新源、昭苏的偏低幅度居历史同期第三位。

2.2 月总降水量

3月份,北疆8站月平均降水量为18.1mm,比常年偏多5成,但分布不均匀;其中,北疆北部、东部是常年的1~2倍,北塔山和裕民降水量分别为23mm和52mm,偏多幅度居历史同期第一和第二位;北疆西部的伊宁和北疆沿天山的精河、乌苏、石河子站的降水量比常年偏少3~5成,北疆其余地区降水量比常年偏多3~9成。南疆地区除库车和哈密站有2mm降水外,其它地区基本无降水。山区的巴音布鲁克降水量是常年的1.5倍。

4月份北疆地区8站月平均降水量为52mm,是历年同期的1.4倍,突破历史同期极值;除塔城较常年偏少1成,裕民、富蕴与常年持平外,北疆北部其它地区较常年偏多3~6成;北疆西部以及北疆沿天山一带降水量是常年的1.3~3倍,北塔山、博乐、伊宁、新源、昭苏、乌鲁木齐等地的降水量突破历史极值,石河子、奇台的降水量居历史同期第二位,乌苏居第三位。南疆地区8站月平均降水量

为7.8mm,是常年同期的2倍,居历史同期第二位,除喀什较常年偏少6成、和田偏多3成,南疆其它地区的降水量均为常年的1.5~12.3倍,哈密、吐鲁番、且末的降水量居历史同期第二位。

2.3 旬平均气温、降水量变化特点

北疆8站3~4月各旬平均气温变化前高后低,3月各旬平均气温持续偏高2.4~3.7℃,4月上旬气温陡降至负距平,偏低幅度逐旬增加,由上旬偏低0.3到下旬偏低1.8℃。到4月中旬,南疆8站各旬平均气温持续偏高1.8~2.7℃,尤其是3月中旬偏高2.7℃,居历史同期第二位,4月下旬偏低1.8℃。

北疆降水主要集中在3月中下旬和4月中下旬,北疆8站月平均降水量除3月上旬偏少7成、4月上旬偏少1成外,其余各旬偏多6成至2.3倍,尤其是4月中旬北疆地区8站旬平均降水量为20.5mm,是历年同期的1.4倍,居历史同期第二位,4月下旬北疆地区8站旬平均降水量为25.4mm,居历史同期第一位。

南疆3月上、中旬基本无降水,下旬降水偏少近1成;4月上旬南疆8站旬平均降水量为1.4mm,是历年同期的1.7倍,其中库车的偏多幅度居历史第一位;4月中旬南疆大部地区基本无降水;下旬平均降水量为6.6mm,是历年同期的7.8倍,突破历史极值,其中哈密降水量居历史同期第一位,吐鲁番、阿克苏的降水量居第二位,库尔勒的降水量居第三位。

3 主要天气过程及气象灾害

3~4月共有7场中弱以上的天气过程影响我区。3月份天气过程较少,但强度较强,3月18~20日出现的强天气过程和27~28日的中度天气过程,使北疆普遍降水。特别是18~20日的强天气过程,使北疆各地普遍出现小到中量的雪,其中北疆西北部及沿天山中段出现了大雪;同时北疆及东疆地区降温5~20℃;北疆各地、东疆地区和南疆偏西地区还出现了5~6级偏西、偏东风,风口风力达10级,十三间房的最大风速为37m/s,南疆东部地区出现沙尘天气。这次大风、风沙和低温冻害使阿勒泰、塔城、库尔勒和吐鲁番、阿克苏等地的小麦、大槭、

地膜、林果业、房屋等受损严重,部分地区引起火灾,给当地农牧业生产和人民生活造成重大经济损失。

4月份,冷空气活动频繁且强度大,强天气主要出现在4月中下旬。4月份共有5场中弱以上的天气过程影响我区,其出现的时间和强度分别为4月3~5日、12~14日偏北、偏东地区中强天气,4月18~22日的中度偏强天气,4月24~26日伊犁、博州大降水以及4月27日至5月1日中度天气过程。上述天气过程使全疆大部地区多次遭受严重的大风、风沙、冰雹、大降水和低温霜冻危害,部分地区出现了50年来最强的暴雨天气,给全疆的农牧业生产造成了损失。其中4月3~5日、12~14日的中度天气过程以大风、降温为主,塔城、吐鲁番、巴州、哈密、乌鲁木齐、喀什等地农牧业、林果业遭受了严重损失。4月18~22日和24~26日的天气过程以降水、降温和大风为主,受其影响,伊犁河谷各县市遭受严重的暴雨袭击,农牧业、林果业、房屋严重

受损。同时南疆巴州的部分地区出现了冰雹和中度降水,对农作物造成了一定危害。

4 开春期

2002年北疆大部分地区开春期出现在3月第3~4候,较常年偏早1~2候;其中塔城在3月第二候开春,比常年偏早3候,伊宁、博乐、精河比常年偏早2候,阿勒泰、乌苏、石河子比常年偏早1候;乌鲁木齐、奇台在第五候开春,接近常年。另外,南疆地区的焉耆是在3月第二候开春,接近常年。

5 终霜期

2002年终霜期,北疆西部以及北疆沿天山一带除乌鲁木齐、石河子、伊宁、新源偏早2~4d,其它地区偏晚2~8d;南疆库尔勒、阿克苏、喀什、和田偏早1~10d,其它地区偏晚1~8d。

6 两月气候对农牧业生产的影响

3月份全疆气温明显偏高,降水多且相对集中,日照十分充足。气象条件对冬麦生长,春麦的及早播种、出苗及牲畜转

场和产羔育幼有利。月内出现的风沙天气给农牧业生产造成一定影响。3月偏高的气温使南疆大部地区的杏树、梨树及柳树、杨树大部较常年提早5d以上开花,气象条件有利于其开花授粉。3月偏高的气温及较少的冷空气活动对牲畜转场和产羔育幼十分有利。

4月份,北疆降水偏多,对冬小麦和牧草的生长,春小麦、春玉米的播种出苗及幼苗生长有利。但4月数次出现的大风、风沙、暴雨、冰雹和低温冷害给农牧业、林果业造成重大损失,对牲畜转场及产羔育幼也造成一定影响。中下旬北疆西部、沿天山一带主要棉区气温偏低,降水异常偏多,土壤湿度过大,无法及时播种,致使大部棉区播种较常年偏晚10d左右。早播的棉花受低温阴雨天气影响出现烂种烂芽现象。南疆棉区4月份平均气温为11.7~18.3℃,大部棉区有2~16mm降水,大风较少,对棉花的生长有利,4月底大部棉区棉花已出苗,但部分棉区遭受暴雨、冰雹袭击。

(上接第17页)流提供动力条件,加大了空气运动的原动力——气压梯度力,从而形成了大风、沙尘暴天气。

8 地形与沙尘暴

吐鲁番盆地处于背风坡,且地势低洼,冷空气侵袭北疆后,翻越缺口中的高点乌鲁木齐达坂城,沿白杨河向盆地下沉,易出现特强西北大风。冷空气翻山,使风速增大,这显然是一个干绝热过程。在无摩擦和干绝热的情况下, $k_2 = k_1 \cdot \int_{t_1}^{t_2} \alpha \frac{\partial p}{\partial t} dt$ (其中 k 为动能, α 为比容, p 为气压, t 为时间) 成立,此时, $\frac{\partial p}{\partial t} > 0$, $\Delta t > 0$, 所以 $k_2 > k_1$, 即气流沿斜坡下滑,位能减小动能增大,气流本身速度增大;同时,高空动量沿斜坡输送到近地面,因而,冷空气翻山后,不断得到加强,使近地面风速快速增大,从而对大风、沙尘暴天气的形成和加强起到了推波助澜的作用。火焰山以南的吐鲁番、托克逊地势最低,干热空气不易扩散,形成一个“热锅”,由于热力效应作用,沙尘暴天气强于地势相对较高的山北鄯善。

9 地表与沙尘暴

沙尘暴天气的发生必须满足3个条件:丰富的沙尘源、强风和强的层结不稳定。沙尘源的类型和表面硬度是决定起沙量的重要因素。吐鲁番盆地有表层含沙量大、土质疏松的土壤和广袤的沙丘,加之植被覆盖率低,出现大风时极易扬沙起尘。

10 小结

10.1 这是一次偏北路径冷空气引发的锋后西北大风、沙尘暴天气过程。不断增强的西西伯利亚低压槽和地面冷锋入侵

是沙尘暴天气爆发的重要动力机制。

10.2 前期持续增温、槽前暖平流及地面降压为沙尘暴天气的爆发提供了有利的热力条件。

10.3 干暖舌的形成和维持对沙尘暴天气的发生、强弱落区及持续有较好指示性。当有冷锋过境时,干暖区是沙尘暴发生的最有利环境和落区,沙尘暴形成、强弱及持续与干区分布、维持十分一致。

10.4 高空急流的振荡合并导致对流层中、下层锋区加强和大气层结不稳定加剧,为沙尘暴天气的产生提供了有利的大尺度环流背景。

10.5 高空槽前强烈的正涡度平流提供动力条件,加大了空气运动的原动力——气压梯度力,从而形成和加剧了沙尘暴天气。

10.6 吐鲁番盆地地形和“热锅”效应作用,对沙尘暴天气的形成和持续起到了推波助澜作用。

10.7 吐鲁番盆地含沙量大、土质疏松、表面硬度小的地表特征为沙尘暴的形成提供了极为有利的地理环境。

致谢:本文得到陈春艳高级工程师审阅和指导,特此致谢!

参考文献:

- [1] 徐建芬等. 2000年4月12日特强沙尘暴天气分析[J]. 气象, 2001, 27(6): 22~26.
- [2] 刘震坤. 北方风沙肆虐南方阴雨连绵—2001年4月[J]. 气象, 2001, 27(7): 59~61.
- [3] 张家宝等. 新疆短期天气预报指导手册[M]. 乌鲁木齐: 新疆人民出版社, 1986.