



干旱气象动态

Information of Arid Meteorology

中国气象局兰州干旱气象研究所

2017年8月30日

第8期

总第119期

2017年春夏我国区域干旱事件特刊

针对入春以来我国内蒙古东部与东北地区西部等地出现的大范围、持续性干旱灾情，中国气象局兰州干旱气象研究所立即启动干旱应急预案，密切关注并研判旱情发展，6月19-28日，由王润元副所长领队，一行四人对内蒙古东北部和辽宁西北部开展旱情调研，在2017年8月14日，邀请了兰州大学、南京信息工程大学、成都信息工程大学、中科院西北生态环境资源研究院、内蒙古气象局、辽宁省气象局、黑龙江省气象局、吉林省气象局以及甘肃省气象局相关专家，在兰州召开了“2017年春夏我国区域性春夏干旱事件研讨会”。兰州干旱所研究人员及与会专家分别就此次干旱特征、发生发展、影响、成因及其未来演化趋势进行了分析和讨论。

1、旱区分布



图 1 2017 年春夏我国主要旱区分布示意图

2、干旱演变

2017 年 4 月中旬，内蒙古东部、东北大部、华北北部的部分区域开始出现轻到中旱，中旱区位于内蒙古东南部、辽宁大部以及吉林西南部和东北部区域；4 月下旬至 5 月中旬，旱情持续发展，辽宁大部、内蒙古东南部出现重到特旱；5 月下旬，旱情稍有缓解，特旱解除，中到重旱范围明显缩小；进入 6 月，旱情再一次发展，至 6 月末，内蒙古呼伦贝尔西部、兴安盟、通辽市、赤峰市北部、锡林郭勒盟中北部以及吉林西部和南部、辽宁大部有重到特旱；7 月，旱情稍有缓解，特旱范围缩小，8 月上旬，旱情明显缓解，至上旬末，内蒙古东北部和中部偏南区域仍有中度以上气象气象干旱，其中，呼伦贝尔大部有重到特旱；另外，辽宁南部还有轻到中旱。

总体来看，5 月中旬至 7 月上旬这一时段是 2017 年春夏我国东北和内蒙古

区域旱情最为严峻的时期，从干旱站次比的变化来看，这一时段内区域内有 48% 站存在旱情，有 7% 站有重到特旱。

4~8 月上旬全国旱情的发展演变情况见图 2 所示。

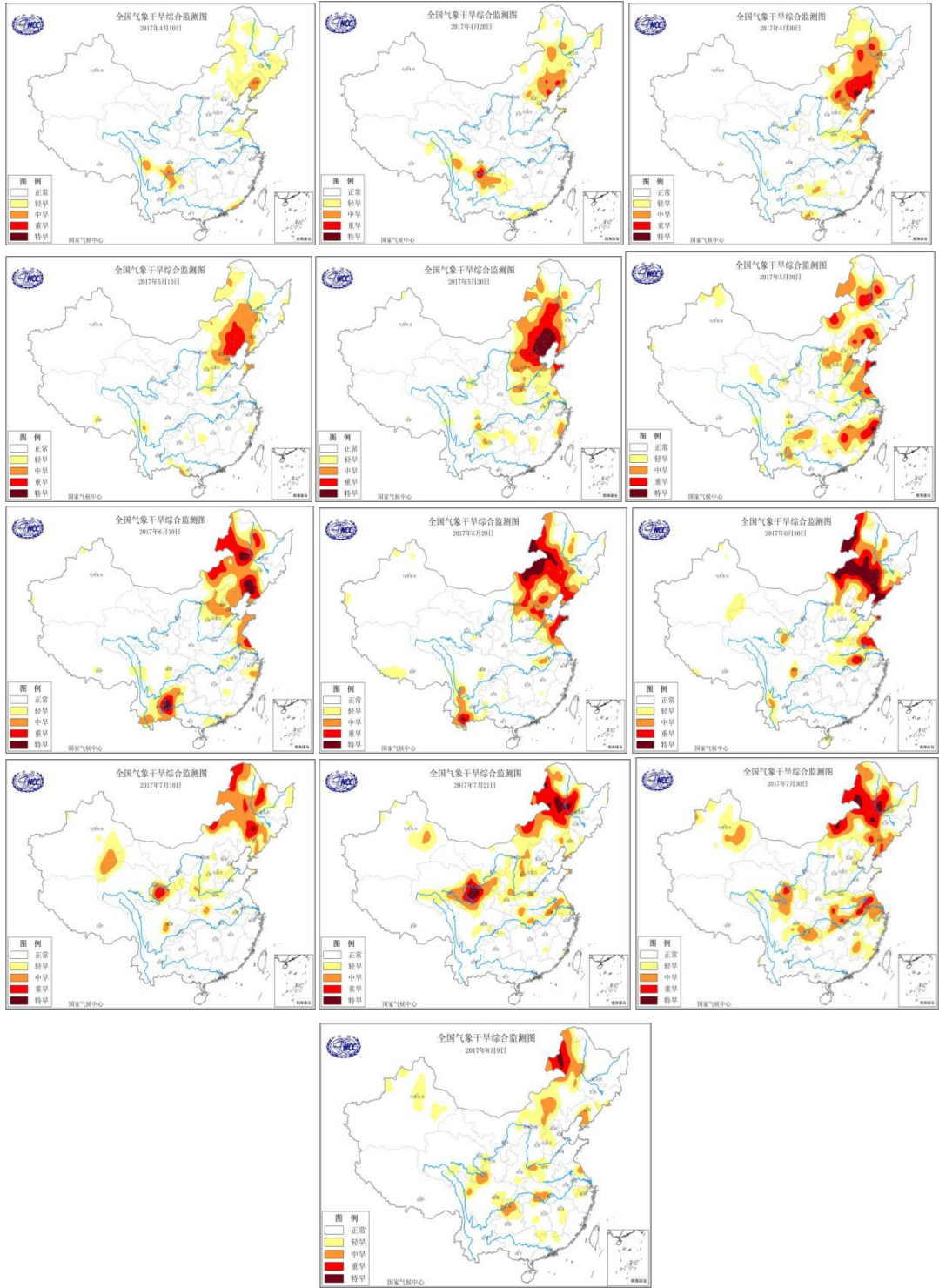


图 2 2017 年 4~8 月上旬全国旱情演变图
(第一行：4 月上中下旬；第二行：5 月上中下旬；第三行：6 月上中下旬；
第四行：7 月上中下旬；第五行：8 月上旬)
(图形引自国家气候中心网站)

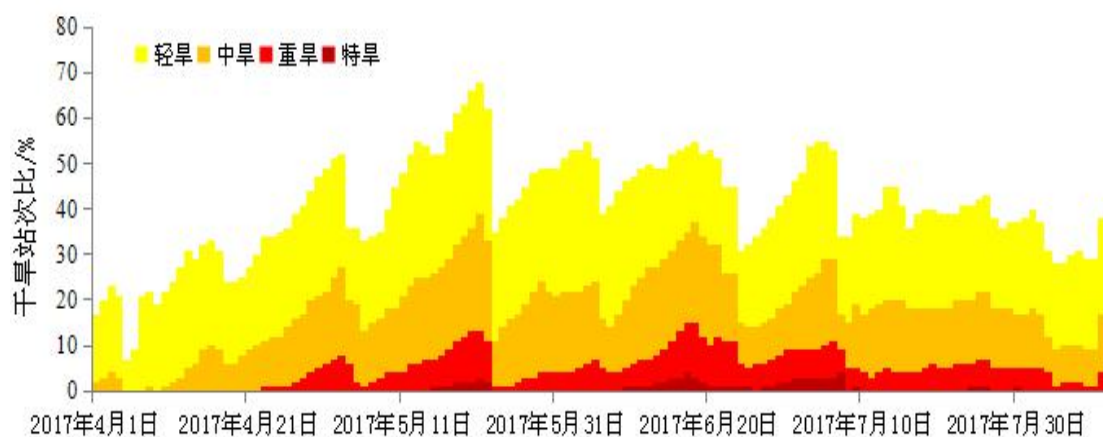


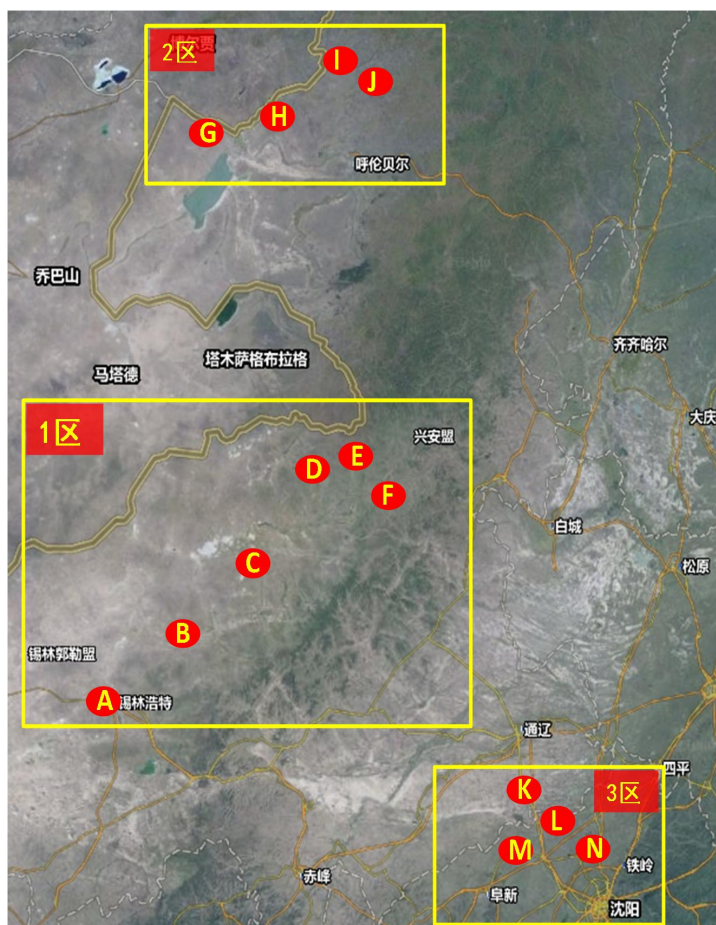
图3 2017年4~8月上旬内蒙古东部、东北大部、华北北部区域干旱站次比演变特征

3、实地调研

为了深入了解旱情，中国气象局兰州干旱气象研究所于2017年6月19-28日，由王润元副所长领队，一行四人对内蒙古东北部和辽宁西北部开展旱情调研（图4）。如图5所示，调研范围主要集中在受旱严重的内蒙古自治区锡林郭勒盟—兴安盟、呼伦贝尔市—满洲里和辽宁省西北部阜新市三个区域进行，期间应用便携式土壤水分测量仪，在充分考虑地表植被和作物类型、区域代表性的基础上，对三个区域内的14个站点进行了实地采样和观测。



图4 实地调研



调研区域说明：

1区：锡林郭勒盟—兴安盟；

- A-E为草原牧区；
- F为水浇地（油葵种植）；

2区：呼伦贝尔—满洲里；

- G、H和I 为典型草原区；
- H、I 区有蝗灾疫情；
- J为半湿地草原；

3区：辽宁阜新市彰武县。

- K-M 为农区；
- K、L、N 种植玉米，M种植大豆。

图 5 实测站点分布

3.1 实测旱情分析

对三个区域 14 个观测点的分析显示（图 6），土壤含水量最高的为内蒙古呼伦贝尔近郊的半湿地草原（J 测点），体积含水量达 48%，而兴安盟农牧交错带的水浇地（F 点，16.9%）和牧区（E 点，6.6%）、辽宁阜新地区的农区次之（K-N 测点，4.9%~20.9%）。其余典型草原（牧区）的土壤含水量明显较低，介于 0.5%~3.3%之间。从实地观测状态可以看出，今年牧区草原植被整体生长缓慢，有些区域草类在返青后基本停止生长，甚至有些区域枯萎变黄（如 C、D 点）。为了进一步与往年对比，下面着重选取锡林浩特国家观象台和满洲里生态站 2016 年-2017 年同期资料对比分析。

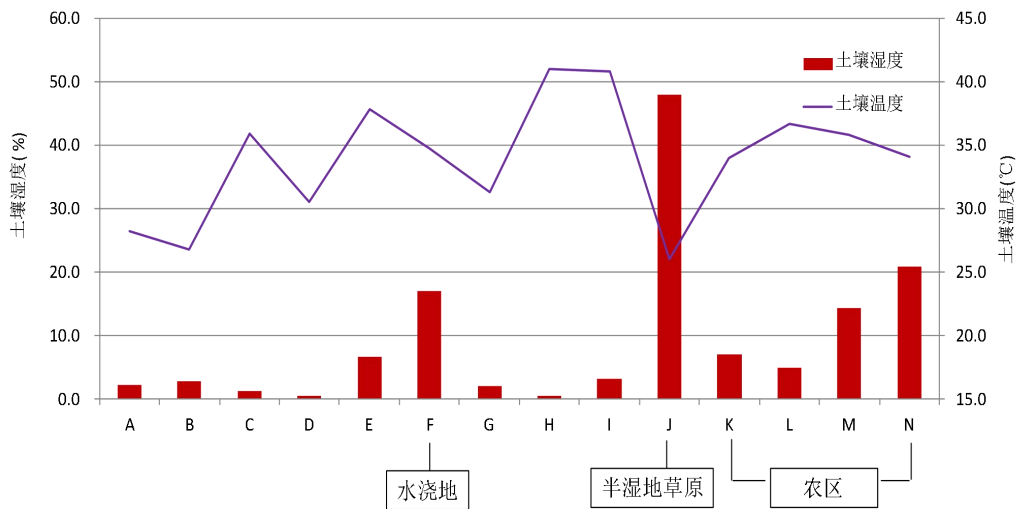


图 6 实地观测 10 cm 土壤湿度和温度（除标注外，其余观测点均为草原地区）

如图 7 所示，与 2016 年 4 月相比，锡林浩特 2017 年 4 月 10 cm 土壤所含水分没有显著变化，进入 5 月，由于降水较去年减少，土壤湿度为 2016 年 5 月的 82%；6 月份，随着温度升高，降水继续比往年偏低，锡林浩特土壤含水量进一步降低，为 2017 年的 76%。

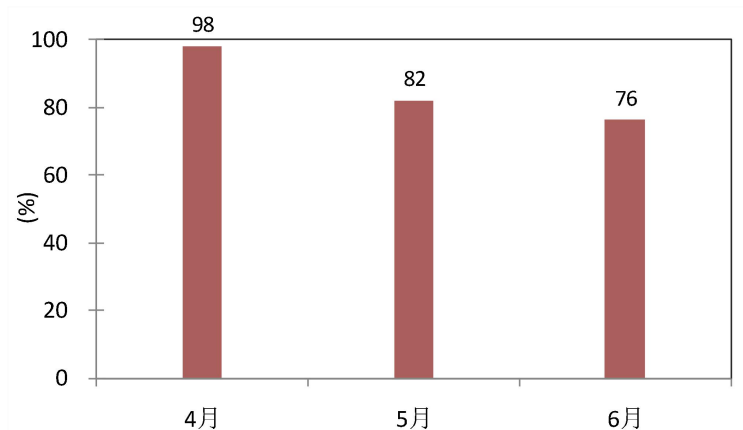


图 7 锡林浩特国家观象台 10 cm 土壤湿度 2017 年与 2016 年相对占比 (%)

从满洲里生态站的土壤湿度变化可以看出（图 8），2017 年 5 月下旬土壤湿度仅为 2016 年同期的 50%；6 月上旬土壤含水量较 5 月下旬略有增长，约为 2016 年 6 月上旬的 67%；6 月中旬，随着气温升高，土壤水分流失速度加快，但缺乏补给，仅为去年同期的 41%。土壤水分含量对植被生长有显著影响，如图 9 所示，满洲里 2017 年 5 月的牧草盖度较 2016 年减少 20%，优良牧草占地表牧草的比例减少 42%，而植被地上生物量减少最为显著，较去年同期减少高达 89%，严重影响着今年该地区的牧业生产。

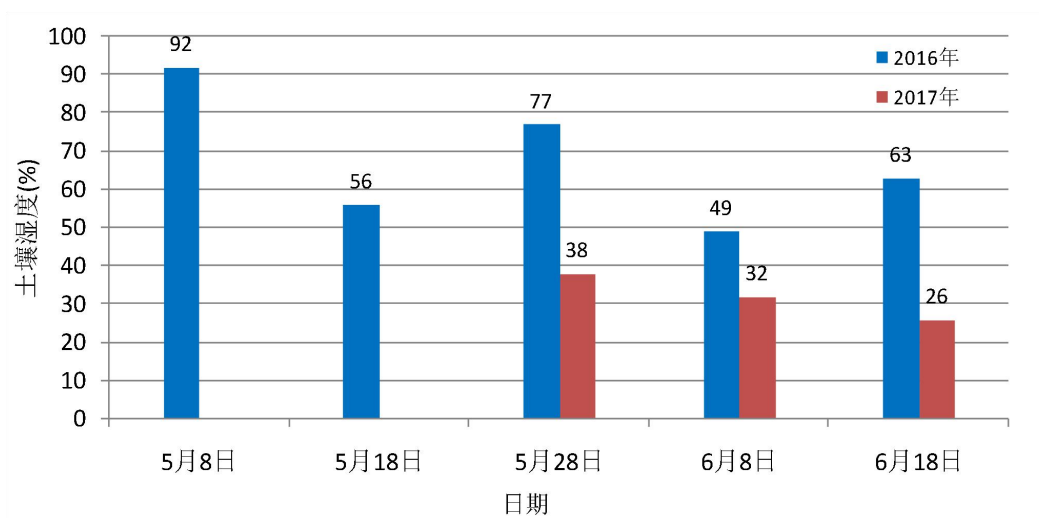


图8 满洲里 2016、2017 年 5-6 月 10 cm 土壤相对湿度对比

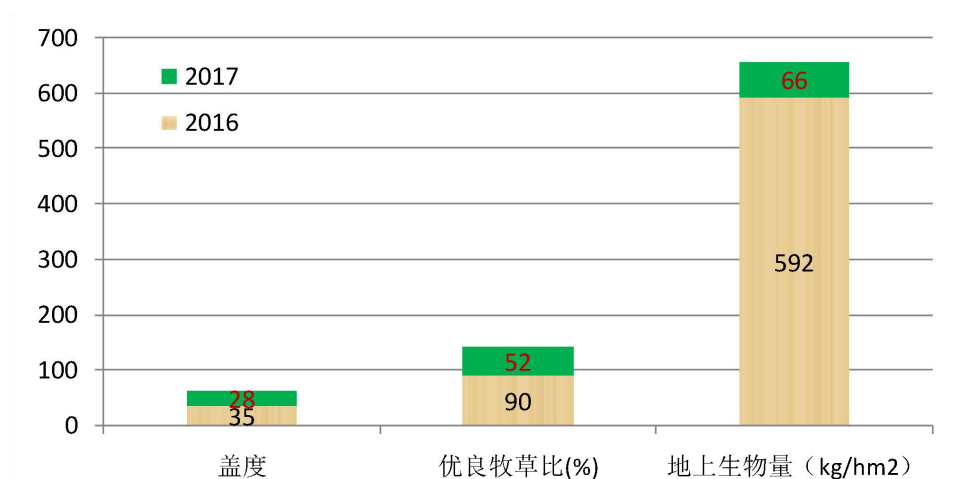


图9 满洲里 2016、2017 年 5 月牧草生长特征

3.2 各区域旱情特征

3.2.1 锡林郭勒盟-兴安盟旱情特征

入夏以来，锡盟地区降水异常偏少，大部地区较常年同期值偏少 50%以上，使 4 月上旬开始的气象干旱明显加重。同时，气温较常年同期值显著偏高，2017 年 1-6 月，锡林郭勒盟地区全盟平均气温较往年同期偏高 2℃。高温少雨致使天然牧草叶片卷曲，草尖枯黄，导致畜牧业生产受到影响。锡盟中北部典型草原地区旱情严重，干土层达 10~15 厘米，严重影响了当地天然牧草的生长发育，致使天然牧草缩短生育期，提前进入生殖生长，甚至枯萎；西部地区由于近几年连续干旱，加之今春降水少，致使干土层达到 20 厘米以上，部分牧草根系外露。旱情还导致植被群落高度普遍低矮，丛幅变小，生物量低，天然牧草种类也明显

减少，每平米样方内天然牧草种类均不超过 5 种。

兴安盟地区今春(2017 年 3 月上旬-6 月中旬)降水量比常年同期偏少 57%~87%，气温比常年同期偏高 1.5~2.4℃，降水严重偏少和异常高温使该地区旱情形式严峻，并对兴安盟河流径流和地下水位产生显著影响，全盟主要河流来水量仅为往年同期的 10%~40%，地下水位则较往年低 2~3 米。干旱还造成土壤失墒严重，全盟 80%以上农区为三类墒。

3.2.2 呼伦贝尔市

6 月中旬-下旬，全市平均气温较往年偏高 0.5~2.5℃，呼伦贝尔中西部 6 月下旬较往年偏高 4℃。至 6 月下旬，牧区、林区北部连续无有效降水日数近 90 天。土壤水分来看，全市三类墒面积超过总面积 65%，最大干土层厚度为 29 cm。6 月遥感数据显示，20.5%地区的植被长势差于去年同期。牧区受旱情影响最为严重，50%以上牧区植被长势差于去年同期，植被长势偏差的地区主要位于呼伦贝尔市牧区以及牙克石市西部、额尔古纳市南部等地。

3.2.3 辽宁西北部

2014-2016 年，辽宁西北部连续三年降水少于往年，为偏旱年份。今年春季以来，辽西北降水持续偏少，局部地区为有气象记录以来极值，如阜新市彰武县 1-6 月降水量仅比往年同期减少 6 成左右，严重的降水短缺是区域水利设施蓄水困难，如彰武县 持续的旱情对当地春播造成严重影响，不仅使春播时间推迟，还对已播种农田影响较大，如在彰武县哈尔套镇的 13 万亩农田中，具备灌溉条件农田不足 1/3，截止 6 月下旬，已有 6.3 万亩农田进行翻种改种。

4、成因分析

4.1 高空 500hPa 环流场特征

今春开始，高空 500hPa 环流场特征显示（图 10）：贝加尔湖高压脊相对明显，尤其 6 月最为突出，而且在高压脊区及其以东偏南方向大范围 40gpm 的正距平分布持续存在，直到 7 月有所缓解。东北地区 and 内蒙古东部持续处于位于鄂霍次克海的东亚大槽的后部。整体形势为槽后脊前持续控制着东北地区和内蒙古

东部，使该区域维持高温炎热天气，无有利降水条件。

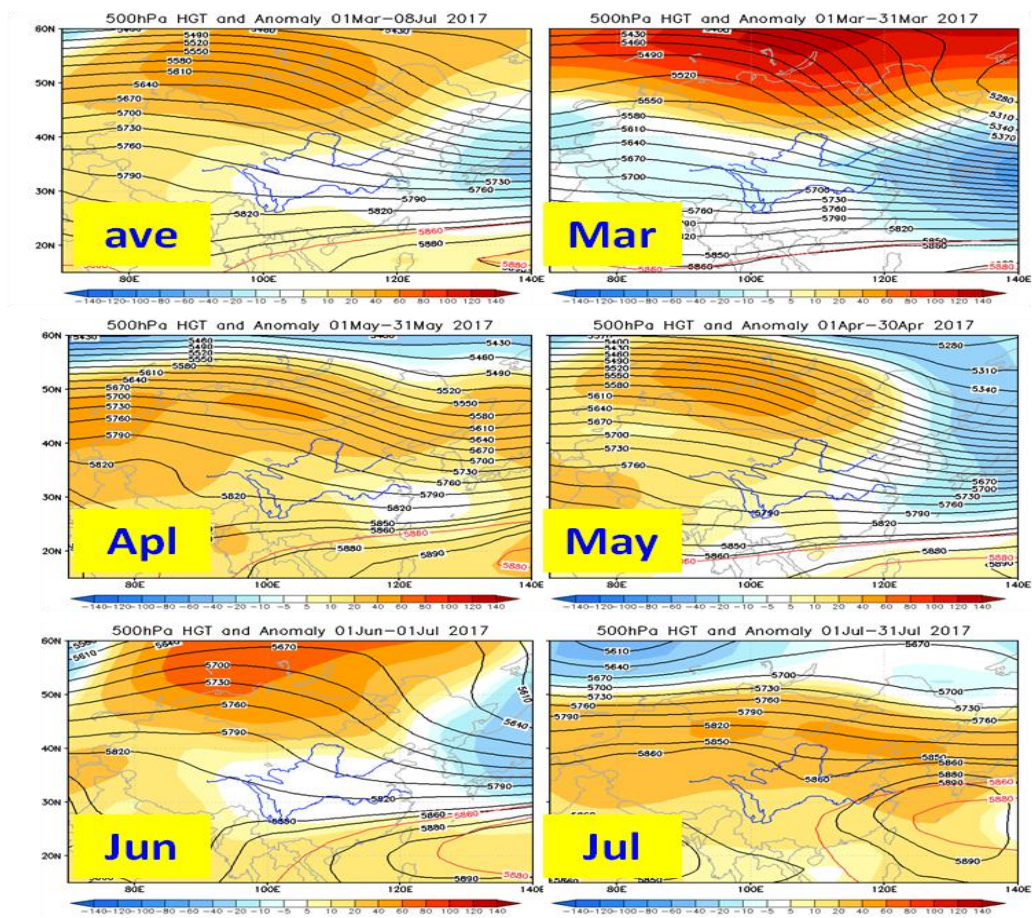


图 10 500hPa 高度场 2017 年 3-7 月平均以及逐月平均

通过 2017 年 3-7 月 500hPa 环流随时间演变 (75-135°E) 20-55°N 纬度带平均的时间-经度剖面以及 (20-55°N) 75-135°E 经度带平均的时间-纬度剖面 (图 11): 从春季开始, 588 特征线位置相对移动较为平缓, 北跳不强烈。西伸表现相对突出, 相对西伸明显, 且维持时间较长。结合西太副高西脊点位置指数与脊线位置指数 (图 12), 整体上反映出西太副高位置偏西偏南。

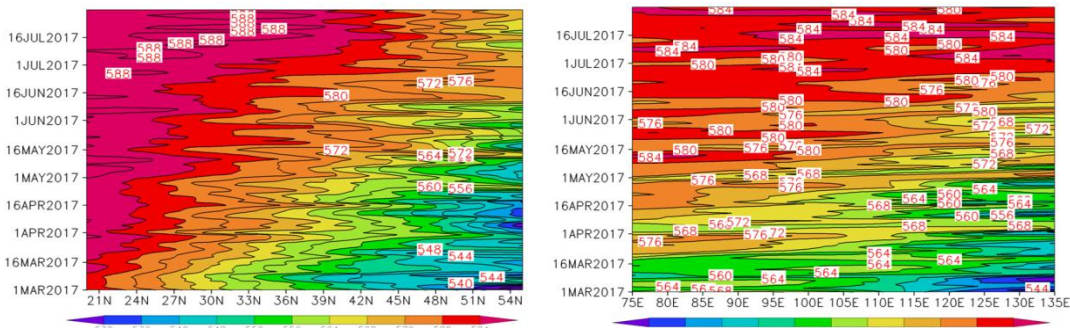


图 11 2017 年 3-7 月 500hPa 环流随时间演变 (单位: gpm)

a: (75-135° E) 20-55° N 纬度带平均的时间-经度剖面;
b: (20-55° N) 75-135° E 经度带平均的时间-纬度剖面

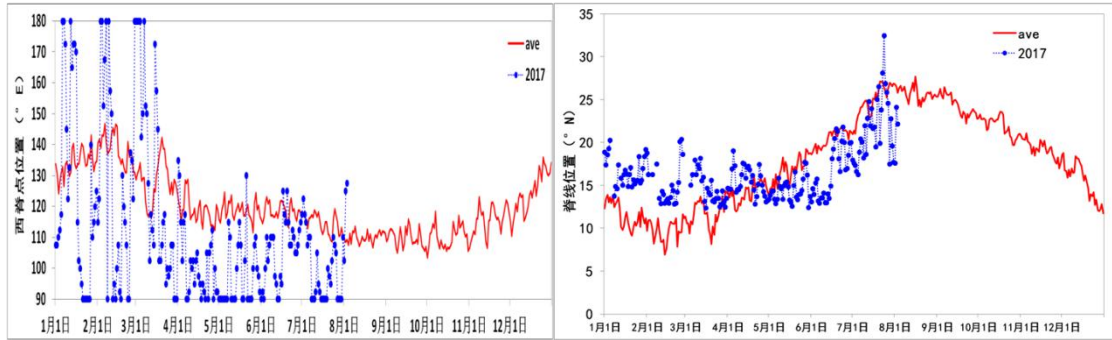


图 12 西太副高特征指数

2017 年 3-7 月对流层（1000hPa-300hPa）整层积分水汽输送及辐合辐散场反映出（图 13）：副热带高压偏南，整层水汽沿副高北侧，从华南进入东海，使得受旱地区缺少水汽输送。东北冷涡不够活跃、位置偏北使得冷空气本身携带的水汽无法到达受旱区域。

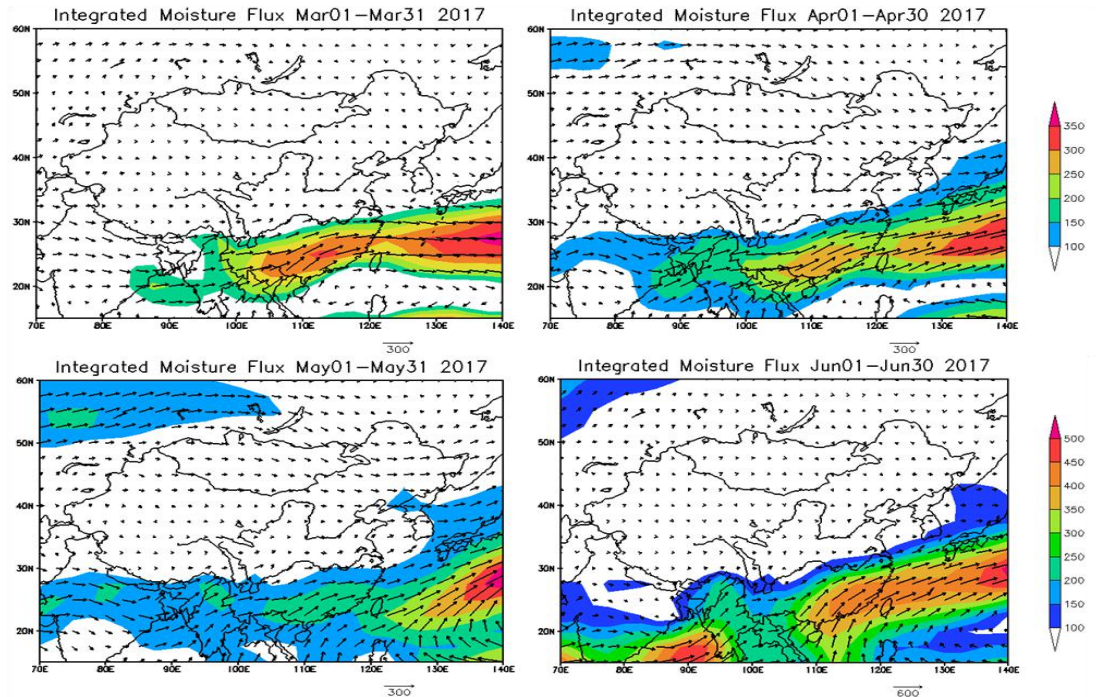


图 13 2017 年 3-7 月对流层（1000hPa-300hPa）整层积分水汽输送及辐合辐散场（m/s）

极地是东北冷涡形成的冷空气源地，在东北冷涡形成前，从里海至我国大陆东部 500hPa 型势场上 40° N 附近的纬带上有明显的西风急流区，此为东北冷涡的形成先兆。从 500hPa 风场 2017 年 3-7 月平均以及逐月平均来看：该时段并无明显持续出现的西风急流区，这也就反映出该时段东北冷涡并没有很活跃。

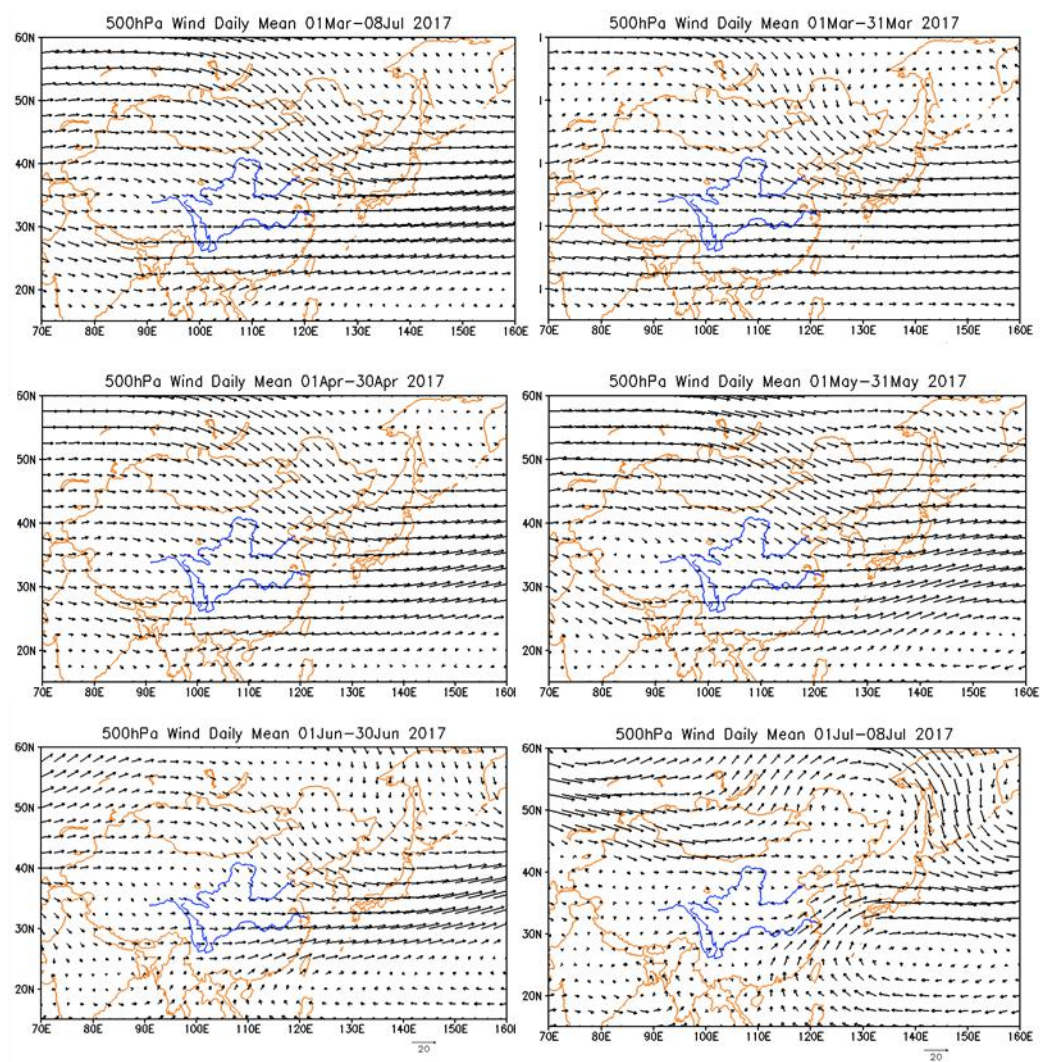


图 13 500hPa 风场 2017 年 3-7 月月平均以及逐月平均

东北冷涡的基本定义如下：500hPa 天气图上，（35-60° N，115-145° E）范围内有闭合等高线，配合有冷中心或冷槽！具有能够持续维持 3d 或 3d 以上的低压环流系统(张立祥, 2009)。按照东北冷涡定义，通过天气图识别，统计 1981-2017 年间 3 月 1 日-7 月 31 日时段出现冷涡的情况，得到：2017 年东北冷涡位置整体上相对偏北、偏东。

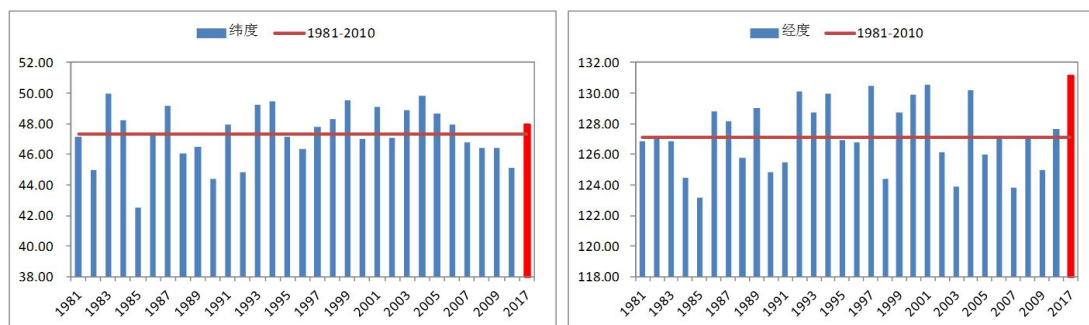


图 13 2017 年 3 月 1 日-7 月 31 日东北冷涡位置特征

东西风交界线的位置变化正反映了副高脊线位置的移动特征。将副高脊线的位置扩展到三维空间时，这一特性仍然保持，得到的是一个二维曲面，称其为副高脊面或东西风交界面（吴国雄，2000）。副高脊面的南北倾斜状态反映了海陆热力差异，2017 年 6、7 月副高脊面的南北倾斜状态相对较弱，这一现象可以反映 2017 年 6、7 月高原热力作用与海温之间热力差较小，海温和高原均无明显异常的信号。

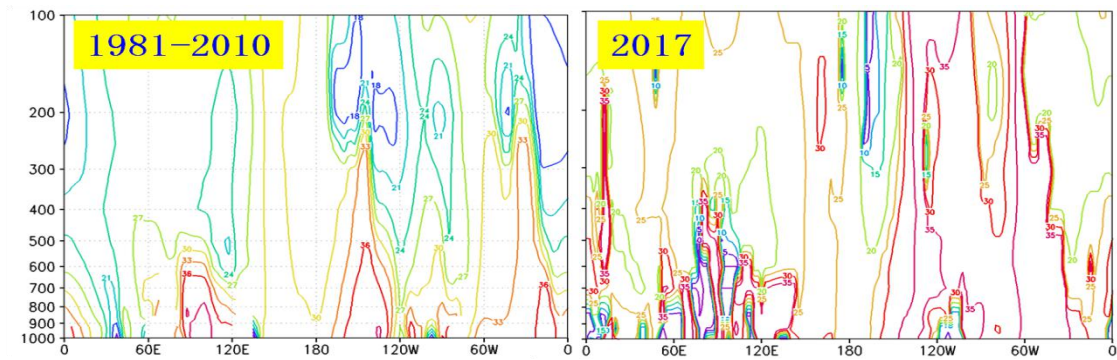


图 15 副高脊面 6、7 月平均状态

5、干旱事件的发展趋势

与会专家也就此次我国区域性春夏连旱事件未来趋势进行了热烈的讨论，专家预测，此次区域性春夏连旱在 8 月下旬将基本解除，发生春、夏、秋连旱的可能性不大。

致谢：对内蒙古自治区气象局生态中心、锡林郭勒国家气候观象台、兴安盟气象局、呼伦贝尔市气象局和中国气象局沈阳大气环境研究所在调研过程中给予的大力支持和帮助表示衷心感谢！

参考文献：

张立祥，李泽椿. 东北冷涡研究概述[J]. 气候与环境研究, 2009, 14(2):108-118.

吴国雄，等. 副热带高压形成和变异的动力学问题[M]. 科学出版社，2000