

河西地区的干热风

中国科学院兰州高原大气物理研究所

干热风是我国北方小麦的一种灾害性天气。从黄淮平原，经河西走廊（下称河西地区），到南疆盆地北缘及北疆盆地南缘这条纬度带内，常出现干热风。有些地方称它为“火风”、“热风”、“干旱风”。

提到干热风，人们还往往把它和干旱相提并论，因此有必要指出干热风和干旱的联系及区别。干热风和干旱有地理及气候背景上的联系，即在干旱地区和长期干旱的情况下，最常出现干热风天气。但干热风是一种持续较短的特定的天气现象。此外，作物受害的症状也不一样，受干热风影响，植株很快地由上往下青干，而干旱则是慢慢地由下往上黄枯。

在小麦的扬花灌浆期，如果连续几天出现干热风天气，常常会使小麦青干逼熟，茎叶干枯，呈灰绿色，叶片萎蔫卷曲，籽粒干瘪。受干热风危害的作物主要是春冬小麦，此外，还会造成青稞青干瘪粒，棉桃脱落，玉米及豆类作物减产等。

干热风的特征

河西地区，特别是地处沙漠边缘的民勤、金塔地区的干热风，对作物危害较重。其危害的关键期一般是在6月下旬至7月中、下旬，东部略早，西部稍迟。这段时间正值河西地区春小麦的扬花灌浆期。从调查的结果来看，造成干热风危害的情况比较复杂。同一次干热风天气，各地作物的受害情况不一，就是在同一地区同一次干热风天气条件下，因作物的品种、生育期、土壤特性、管理措施以及前期气象条件的不同，受害程度也不同。目前一般的干热风标准，仅大致反映造成农作物受害的临界气象状况。

河西地区干热风的天气特征是高温低湿，并伴有偏东风。一般为气温偏高 $3\text{--}4^{\circ}\text{C}$ ，相对湿度偏低近10%，风向偏东。我们根据河西地区广大贫下农对干热风天气的反映：“白天热，晚上也热。”“东风热，西风凉”。“刮一两天不害子，连续刮了就害子”，并结合对历史上干热风天气过程中各气象要素的普查分析，初步认为对干热风天气的预报，实际上就是预报具有偏东风的高温过程，而低湿在河西地区，往往是偏东风高温过程的伴随现象。

干热风的标准，各地不一。有的用单一气象要素来表示，有的用两种以上气象要素的组合来表示，如一些地区前几年曾以“三个三”（气温 $\geq 30^{\circ}\text{C}$ ，相对湿度 $\leq 30\%$ ，风速 $\geq 3\text{米}/\text{秒}$ ）为干热风标准。前几年我们在研究河西地区干热风时，也曾先后使用过三、四种不同的干热风标准，但各标准的比较结果是大同小异。在各标准中虽然所用的气象要素及量值各不相同，但按其所确定的干热风过程却有 $3/4$ 以上是相互吻合的，且大都有实际灾情。既然这样，我们认为干热风的标准应力求简单实用。

当然要确定干热风的客观标准，首先应当搞清楚干热风的危害机制。为此，兰州大学生物系的同志曾作过干热风危害小麦生长的模拟实验，他们在室内模拟干热风的气象条件，然后观察测定盆栽小麦在该气

象条件下的生理变化及产量。经多次对比试验表明，干热风对小麦的危害主要是高温的热害和低湿的干害，造成植株体内叶绿素等色素的破坏，影响了正常光合作用的进行。风主要在于加剧高温和干旱的程度。因此确定干热风的标准，应在重点考虑高温及低湿这两个因素的基础上，要因地制宜，并提出相应的防御措施。

干热风的成因

河西地区的干热风天气过程，是一种大规模的强暖气团的侵袭过程。这种强暖气团水平范围常在数百至上千公里，垂直伸展可达6—7公里。

这种强暖气团侵袭的天气过程，在500毫巴上空表现为一个暖高压脊移到河西地区停留（有时）加强的过程（见图1）。暖高压脊的来源，主要是从我国西部及苏联中亚地区移来的；其次是从我国青藏高压发展而来的，在多数情况下，往往是上述两种过程迭加的结果。有时西太平洋副热带高压西伸，可以造成河西东部地区的干热风天气。在700毫巴柴达木地区有低压强烈发展，内蒙及河套地区则为一高压，在河西地区形成“北高南低”的偏东风形势。在地面图上，河西地区则处在热低压之中。

由于造成河西地区干热风天气的系统比较明显，演变也较有规律，因此用单站资料和天气图方法作出中长期预报仍是可行的。干热风强弱的年度预报可供各地生产部门在合理安排作物布局时参考，而干热风天气的中期预报可使社队及时采取防御措施。

那末，这种强暖气团又是怎样形成的呢？

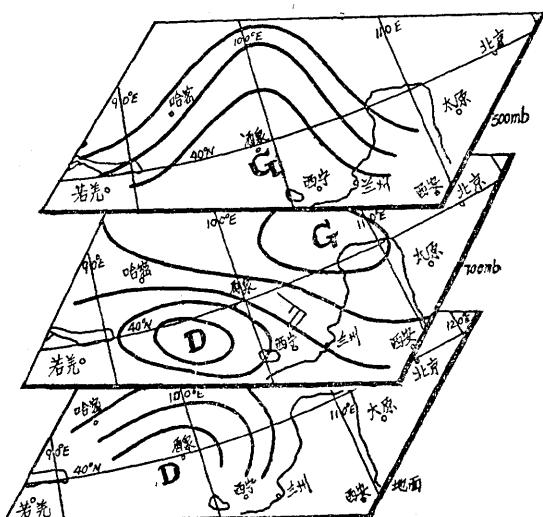


图1 河西地区干热风过程中各层天气形势示意图

我们曾追踪过不同天气形势下，干热风过程前两天700和850毫巴高度上气团质点的轨迹(见图2)，发现在同一时间内这两层的气团轨迹路径大体相近。即造成河西地区干热风的气团，在48小时前大部分是处在近千公里之外的河套、内蒙和新疆地区，仅因700毫巴的风速大些，故移动的距离也更远些。这些气团离开源地后，沿顺时针方向从偏东方向移到河西地区，途中因白天(特别是午后)强烈的乱流混合作用，引起下垫面与近地层大气间热量及水汽的交换，致使气团逐渐改变了它原有的特性，再加上白天太阳辐射及途中经过干热的腾格里沙漠和巴丹吉林沙漠等的影响，就更加剧了气团的变性过程，使近地层空气变得

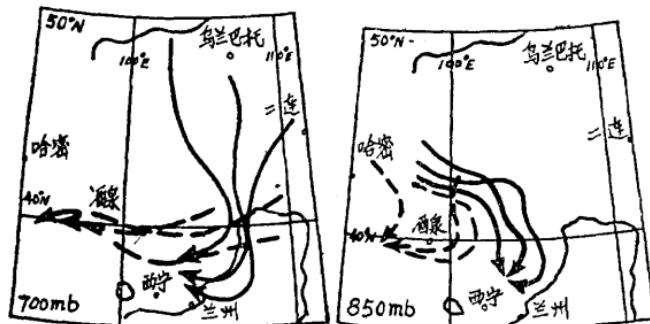


图 2. 河西地区干热风过程中中低层的气团轨迹
实线表示来到河西东部地区的气团轨迹，
虚线表示来到河西地区的气团轨迹

又干又热。

在干热风天气期间，在7公里以下盛行较强的下沉运动，引起局地空气的下沉增温。分析计算结果表明，在河西地区干热风期间，暖平流的作用是不大的。

综上所述，在河西干热风期间的干热天气主要是乱流交换、太阳辐射及沙漠下垫面等气团变性因子和下沉运动的影响，而偏东风的出现，则和河西地区中低层的热低压天气形势有关。

干热风的防御措施

长期以来，我国劳动人民积累了不少防御干热风的经验，采用了一些行之有效的方法。大体有“躲、抗、防、改”四个方面。“躲”，就是采用早熟品种，适时早播，以避开干热风的危害。如在河西地区的民勤县引种冬小麦的试验证明，冬麦可较春麦提前半个月左右成熟，这不仅可躲过或减轻干热风的危害，还为扩大复种面积创造条件。“抗”即选育并扩大种植抗干热风能力强的品种。“防”即在干热风来临前适量灌水(浅灌)，提前施氮肥，灌浆期对氮肥适时控制，基肥里增加磷肥。“改”，主要是植树造林。因为林带有防风沙、调节气温、减少蒸发等改变农田小气候的作用。看来这是防御干热风的途径之一。如新疆石河子和吐鲁番等地，多年来由于坚持植树造林，干热风的危害就减轻了。

我国人民在毛主席无产阶级革命路线指引下，在同恶劣的自然条件作斗争中已经取得了一定成绩，只要我们勇于实践，就必定能战胜干热风天气，夺取农业丰收。