



气象知识

陕西省气象局 编

陕西科学技术出版社

頁頁



农业技术丛书

气象知识

陕西省气象局编

陕西科学技术出版社

编者：王志学

绘图：赵钧龙

农业技术丛书

气象知识

陕西省气象局编

陕西科学技术出版社出版

(西安北大街131号)

陕西省新华书店发行 陕西省印刷厂印刷

开本787×1092 1/32 印张2.25 插页4 字数45,000

1983年10月第1版 1983年10月第1次印刷

印数1—3,000

统一书号：13202·46 定价：0.36元

前 言

三中全会以来，由于落实党的农村政策，农民生产积极性普遍高涨。在广大农村，出现了群众性的学习科学知识，用科学方法种田的热潮。在这种形势下，迫切需要我们采用多种形式普及和推广农业科学技术知识。

为了满足广大干部和农民对科学技术的要求，我们组织西北农学院、省农林学校、省农林科学院等单位编写了这一套“农业技术丛书”，使读者系统了解农、林、牧、副等以及各项增产措施、各项有关的生产因素，了解基本的规律性知识，了解生产活动中的科学道理，以便因时因地恰当地运用各项生产技术，减少盲目性，增强自觉性，更好地做到科学种田。

气象工作是为国防建设和国民经济建设服务，特别是为农业生产服务的。农业领导机关和生产部门，安排生产、进行生产时，都需要参考气象台、站、哨发布的天气预报。很好地运用天气预报，就可以充分利用有利天气进行生产，减少或避免不利天气、灾害性天气给农业生产带来的危害和损失，夺取丰产丰收。

根据我省气象工作发展的实际情况，我们编写了这本《气象知识》，共分四个部分：气象与国民经济建设和军事活动的关系；天气预报方法和群众经验；气象用语浅释和利用气象改造自然。书中除通俗地介绍了气象有关的一些基本

知识外，着重介绍了一些群众预测天气的经验，可供从事农业生产、农村工作的同志和气象哨人员，以及对气象工作的爱好者学习和参考。

在编写中得到有关科研单位、高等院校、气象台、站的支持和帮助，在此深表谢意。

由于我们的理论水平不高，又缺乏编写科学普及读物的经验，书中可能存在着不少缺点和错误，恳切希望广大读者批评指正。

陕西省农业局科教处

1982年6月

目 录

一、气象与国民经济建设和军事活动的关系·····	(1)
(一) 气象与农业·····	(2)
(二) 气象与工业·····	(5)
(三) 气象与军事·····	(6)
二、天气预报方法和群众经验·····	(9)
(一) 气象台、站天气预报·····	(9)
(二) 预测天气的群众经验·····	(12)
(三) 数值预报方法·····	(40)
三、气象用语浅释·····	(42)
(一) 天气预报用语·····	(42)
(二) 天气形势用语·····	(53)
四、利用气象改造自然·····	(58)
(一) 与恶劣天气作斗争·····	(53)
(二) 发展气象控制天气·····	(66)

一、气象与国民经济建设 和军事活动的关系

在我们人类所居住的地球上，它的表面和周围有一层大约一千公里厚厚的空气环绕着，我们把包围地球的这层空气，称做大气。大气共分五大层，即对流层、平流层、中间层、热层、外大气层。与我们关系最密切的是从地面到10—12公里以内的对流层。主要天气现象都发生在这一层。“运动是物质的存在方式。无论何时何地，都没有也不可能有没有运动的物质。”（恩格斯《反杜林论》）大气也不例外，时刻都在运动，变化，发生各种天气现象，象冷暖、阴晴、刮风、下雨、闪电、打雷等等。真是千变万化，气象万千！气象学就是研究大气里各种天气现象和天气变化的科学。

我国劳动人民在生产和生活斗争实践中，经常注意天气变化，长期以来，积累了许多丰富的气象经验。早在三千多年前的商代，就有了天气阴、晴、雨、雪的记载，并认识到，气象和生产、生活、军事等有着密切的关系。战国时荀况在《天论》中就写道：“列星随旋，日月递炤，四时代御，阴阳大化，风雨博施。万物各得其和以生，各得其养以成”。意思是说，天上众星相随转动，太阳月亮轮流照耀。春夏秋冬交替运行，风雨普遍布施。万物各自得到自然界相适应的各种条件的配合而生存，各自受到所需要的滋养而成长。在

生产技术有了很大发展的现代，气象和工业、农业、交通运输、军事等各个部门的关系就更加密切。

(一) 气象与农业

农作物的根生长在土壤里，茎叶生长在空气里，从出苗到成熟，它的一生是在整个气象条件的综合影响下度过的。而且很多气象因素，象日光、温度、水分等，对农作物生长发育的过程有决定性的意义。同时天气还影响耕地、播种、收割等各种农业技术操作。为了充分供应水源，合理施肥和适时追肥，改良土壤与进行深耕和密植，以及优良种子的选择等，一句话，农业生产各个环节，都需要提供气象资料，研究各地天气与气候特点。

农业和气象确有密切的关系。劳动人民在生产实践中，总结了这方面的知识。距今三千多年前的殷代甲骨文字中，已经有“季”、“秋”等字样；在《尚书·尧典》中，也已明确按天文情况和物象及生产活动，订出四季。二千多年以前，我国农民就已经把一年分成二十四节气，并利用二十四节气来进行农业生产了。直到现在，无论南方北方，进行农事活动时，二十四节气仍有广泛的应用价值。

我国土地肥沃辽阔，气候资料丰富，为小麦、稻谷、棉花等各种农作物的生长，提供了有利条件。但是解放前，由于地主资产阶级的反动统治，致使有利条件遭到严重破坏，灾害蜂起，百姓涂炭。解放后，在党的领导下，各条战线成绩显著，农业连续丰收。但是也应该看到，我们现在在很多问题上仍处于必然王国阶段，因此还常常受干旱、雨涝、

大风、冰雹、霜冻等自然灾害的侵袭，使生产遭到一定的损失。然而，只要我们紧紧依靠党的领导，认真执行党的方针、政策，充分发挥人民群众的积极性和创造性，有效运用天气预报，掌握天气变化规律，及时作好预防工作，就可以战胜自然灾害，从而促进农业增产，高产稳产。

气象要素和一切农作物都有紧密的联系，这里我们从气温、降水、日照等几个方面来看：

1. 气温：气温就是空气的冷热程度。温度是农作物生活过程中绝不可缺少的外界条件之一，从种子萌芽开始，到成熟为止，整个生长发育过程，都需要在一定温度，并持续一定时间的条件下，才能开始和进行。没有一定天数的足够温度，许多作物就不能栽培。当温度适宜的时候，作物生长发育良好。当温度太高或太低时，作物生长发育不良，甚至死亡。就拿我省种植面积很广的冬小麦来说：苗期需12—16度气温；抽穗开花期，需14—19度气温；成熟期需20—25度气温。苗期最低气温不能低于1—4度，最高不能高于22—26度；抽穗开花期，最低不能低于5—8度，最高不能高于27—31度；成熟期最低不能低于8—11度，最高不能高于32—36度。冬小麦各个发育期，如果超越各期最低、最高气温的极值，就会发育不良，甚至死亡。

2. 降水：俗话说：“水是命，肥是劲。”庄稼离开了水就无法生长。适时适量的降水是庄稼生长必不可少的条件，特别是在一些水利条件还比较差，主要靠自然降水来灌溉的地区，降水的多寡与农业的丰歉更是有着直接的关系。降水是土壤水分贮存量和累积的主要来源。降水不足或土壤中水分积累不够，就会引起土壤耕作层的干旱，对农作物的水分

供应造成很大的不利，也就会影响作物的生产量和品质。相反，如果一地长时期过量的降水，水分条件超过庄稼的正常需要量就会形成雨涝；如果降水集中，来势猛烈，则往往造成山洪爆发，河水陡涨，致使水土严重流失，大片土地被冲刷的支离破碎，大量肥沃的土壤被冲走，使土地变得贫瘠。急骤的大雨滴下在地里，打碎了土壤的团粒，造成土壤板结，妨碍幼苗出土，加快了土壤表面的蒸发，影响雨水往下渗透。当作物正在开花时，暴雨能够打落花朵，使不实率增加。作物的根系也往往由于暴雨的冲刷而暴露在外，直接危害其正常生长。在连续的阴雨天气里，农作物的生长期与成熟期会因此而延迟。有时由于土壤空隙被水充满，作物则会因为缺氧而引起死亡。1956年我省关中地区在小麦成熟期下了一场连阴雨，仅武功从6月2日到7月4日连续降雨332.5毫米，是历年同期最大值，使即将成熟的麦穗发芽，影响小麦减产二、三成，且麦粒质量不高。

3.日照：日照对作物生长是很重要的。为什么？这要从植物的叶子上说起。我们常见的植物的叶子是绿色的。这是因为叶子里含有叶绿素的缘故。叶绿素在阳光的照射下，吸进二氧化碳和根部吸收的水分制造成淀粉等养料，供给植物生长需要。植物这种制造养料的过程，称作光合作用。光合作用的速度在一定范围内随着光的强度增强而增强。光照不充分，光合作用进行的慢，制造的养分少，就不能满足作物生长的需要，就会出现“营养不良”，萎靡不振，发育不佳，造成枯黄、倒伏、病害等症状，甚至严重地引起死亡。一定的作物需要一定的光照时数，比如冬小麦整个生长期需1300—1500个日照时数。棉花则需要900—1200个日照时数。

而且同一作物在不同的发育阶段，对日照时数的要求也不尽相同。

气温、降水、日照是各种作物生长所必须的气象要素。这是共同点。但是不同种类的作物对气温、降水、日照这三种气象要素所要求的程度亦不同。这是特殊点。比如水稻和小麦对水分的要求就不一样。农谚说：“水稻水多是糖霜，小麦水多是砒霜。”同一种类不同品种的作物，对气象要素的要求也有差异。丰产三号小麦就比其他小麦品种耐干旱，抗倒伏。就是同一品种作物不同发育阶段对气象要素的要求也不一样。丰产三号小麦返青、拔节期就比扬花、成熟期需要水分多一些。而扬花、成熟期则比返青、拔节期需要更多的日照，更高的气温。农谚说：“要想囤子满，立夏十日旱。”立夏后十天左右正是小麦灌浆、蜡熟，这时日照充沛，就会使小麦光合作用加速进行，制造更多更好的淀粉、糖分等，穗大粒饱。因此，我们在分析作物和气象要素的关系，研究作物的气象条件时，必须用唯物辩证法进行分析，切忌绝对化或形而上学。因物、因时、因地制宜，夺取农业大丰收。

(二) 气象与工业

气象与工业也有密切的关系。比如水利工程的设计，就需要详细的降水资料。设计水库容量的大小，以及水坝的高度等，都要考虑这个地区或流域的降水量、径流量。特别是暴雨的强度和时间等资料更是不可缺少。如果考虑不周，就会产生不堪设想的严重后果。此外，许多大型水利工程往往

都是与电站配套的。因此，降水量的多少，水库水位的高低，还会使电站的发电能力受到影响。

纺织工业也要考虑气象因素。纺织车间要保持一定的温度和湿度。否则就会影响正常生产，影响产品质量。

城市建筑和气象的关系也很密切。要考虑到所用钢材、水泥等建筑材料的膨胀系数，参照当地历年气象资料中最高气温、最低气温及平均气温等进行设计。城市建设规划也要考虑当地风向，把工业区放到下风处，文化、住宅区放到上风处。这样避免减少烟尘的影响。在常有大风、暴风雪的地方，在设计工厂厂房天窗方向的时候，天窗的方向应与经常出现的大风、暴风雪的方向平行，不能正对着大风、暴风雪的来向，否则大量风沙会吹进厂房，大量积雪会把天窗堵住，影响厂房的通风。特别是排水管和屋顶坡度的设计，必须考虑这个地区降水强度的大小和降水日数的多少。如果考虑不周，雨水不能及时排泄，市区就会形成积水，甚至冲毁房屋、物资；污水长期积存，既严重影响环境卫生，还会引起疾病流行。设计屋顶结构，特别是大跨度的结构，要考虑当地的最大积雪深度，计算屋顶所能承受积雪的重量。

设计通讯、输电线路要考虑当地气温、大风、雷雨和冻雨的资料，尽量使线路在不常受雷击和出现冻雨的地方通过，尽量不使在大风、高温或低温的情况下中断线路。

(三) 气象与军事

古代许多杰出的军事家和法家人物指挥打仗时，都很注意气象条件。周瑜与诸葛亮联合定计，火烧赤壁，就是借助

于东风。由于军事和气象有如此密切的关系，所以二千多年前的《孙子兵法》一书中，就把“天时”作为取胜五要素之一，并说：“知之者胜，不知者不胜。”

天气条件对军事影响的例子是很多的，这里不一一列举。下面分别就各军种与气象的关系再来谈谈。

1.气象与陆军：恶劣的气候条件，如降水、特别是连阴雨和暴雨、大雨，引起江河横溢，道路泥泞，或千里冰封，道路滑溜，给部队行动，运输补给都带来很大困难。大风、雾则影响能见度，虽不利于对敌方目标的辨别，但却可以借它作掩护，利于军队的突击、转移和撤退。

2.气象与空军：航空的发展一开始就把气象保障作为一个重要条件。云、降水、浓雾、风沙等，使能见度恶劣，使飞机积冰和颠簸，无法保持预定的轰炸高度和平行状态，直接影响瞄准、照相和侦察。但有时也可用其荫蔽飞行、空投、空降。风，特别是大风，对空军来说是个很重要的气象因素。航空兵的起飞、会合、飞向目标、选择飞行高度、轰炸、射击、照相、空降和着陆，都必须考虑风的影响。大风，特别是风暴，可能危及飞行安全。

3.气象与海军：舰艇在广阔的海洋上活动，不仅受到各种海洋水文条件的影响，而且还要受到各种气象条件的影响，密切关系着舰艇在海洋上活动的安全以及海战进行方式和胜负。自古以来，战船、舰艇在海战中，交战双方，总是选择“占天气上风”，尽可能把自己舰队机动到敌人的上风方位。因为这样给行动上带来很大的自由。但是，航空母舰却相反，最好在敌人的下风方位，因为顶头风利于航空母舰上飞机的起飞和降落，而最不利的是从舰尾方向吹来的弱风。

台风、风暴是海上最大的灾害性天气。它对于水面舰艇，特别是轻型舰艇的影响最大。风和浪不但使水面舰艇受到剧烈摆动，使操作困难，航速和航向都会受到影响，而且也大大限制了舰艇上武器的瞄准和命中。海雾、云和雨，降低能见度，使航行定位、目视、通讯等都感到困难，但却能起到掩护的作用，这是有利的一面。

由此可见，气象在军事中是一个不可忽视的重要因素。但是，决定战争胜负的根本在于战争是正义性的，还是非正义性的，正义战争一定会胜利。气象条件是客观存在，它对军事所产生的影响，也往往因为人们主观处置是否得当而有不同的结果。

二、天气预报方法和群众经验

气象工作是为国防建设和经济建设服务的。气象台、站每天把做出的天气预报，通过广播、报纸、电话及时告诉工农兵群众、党、政领导和有关生产部门，让人们在三大革命运动中，能够充分地利用有利的天气条件，预防和克服不利的天气因素。

天气预报是怎样做出来的呢？

（一）气象台、站天气预报

地球周围的大气层是一个整体，处在不停的矛盾运动中。一个地方的天气变化，同它周围的天气是有密切联系的。根据这个道理，人们在各地建立了一定数量的气象台、站。气象工作人员在统一规定的时间内，对大气气象要素进行观测。目前，对气象要素的观测，一般的有地面观测，主要观测近地面的云、气压、气温、风、降水、湿度、地温、日照等项目；高空观测，通过气球携带仪器测量从低空到20多公里高空的气压、温度、湿度、风向和风速等。同时，人们还利用雷达、火箭以及人造卫星来探测周围和更高层大气的气象要素。气象站把同一时间观测到的气象资料，通过电讯部门迅速传递到规定的收报台，然后由通讯中心把收集到的各地气象资料，向国内外发报。当各地气象台收到全国和

国外各地的气象资料以后，用各种规定的符号，很快地填到一张空白地图上。这张图就叫做“天气图”（图1）。这是

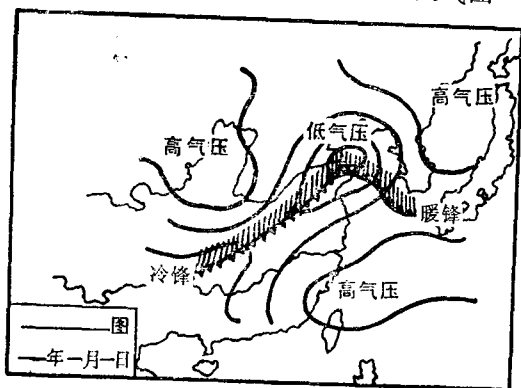


图1 天气图

把各地零零碎碎的气象记录集中起来，变成各地同一时刻的天气实况图。它的范围很广，有全国的，有欧亚两个大陆的，甚至整个北半球的。气象台预

报人员就是根据“天气图”了解什么地方在下雨，什么地方在刮风，刮什么风向的风，风力有多大，什么地方是晴天，什么地方是阴天，以及气压、温度、湿度和云等各个气象要素的情况。再根据这些情况进行分析，判断干、湿、冷、暖不同性质的空气盘踞区域和交战场所，区别出各种天气（晴、阴、雨等）的地区分布和强度分布状况，按一般发展规律，结合当地当时的天气实况和预报人员的实践经验，进一步推断它们未来移动的方向、强度及性质变化情况，预报各地未来的天气变化。

气象台做出的天气预报，往往是大范围地区的天气预报，比如陕西省气象台发布陕北、关中、陕南的天气预报，范围再小，也只能发布延安、榆林、关中西部、中部、东部、汉中、安康、商洛地区的天气预报。而每一个地区少则几个，

多则十几个县，因此所发布的天气预报并不完全符合一个县，一个公社的天气实况。同时，天气变化受地形的影响很大，例如山的迎风面和背风面的雨量往往就有很大的差别。在天气多变的夏季，局部地区且容易出现阵雨、雷雨。农谚说：“白雨不过犁沟”（白雨，指雷阵雨），意思说两块地连畔，往往这边湿，那边干。因此，这就需要各县气象站、公社气象哨，根据本地的实际情况和经验，对气象台天气预报作必要的补充和订正，做出本地的天气预报。这种天气预报，一般称补充预报。县气象站做天气预报，是我国气象工作者在五十年代，创出的一条新路，打破了国外所谓气象站不能做天气预报的陈规戒律，是一个创举。

天气预报，根据预测时间的长短，可分为：短期预报、中期预报、长期预报和超长期预报。一般来说，预测未来一到三天内的天气预报，称为“短期预报”；预测未来四天至一星期左右的天气预报，称为“中期预报”；预测未来更长时间，甚至一年的天气预报，称为“长期预报”。长期预报中有：旬、月、年预报。一年以上的天气预报，称为“超长期预报”。短期预报要求比较详细、具体，例如：第二天会不会下雨？什么时候下雨？雨量、天空状况、温度、风力有多大等等。比较长时期的预报，只能推测一下将来总的天气趋势，例如：这一月有几次降水过程，什么时间开始？什么时间结束？温度有多高？今年春耕春播时是低温、阴雨天多，还是回暖、晴好天多？夏天的连续高温明显吗？等等。

气象科学目前还是一门比较年轻的科学，很多天气变化的规律还有待人们进一步通过实践去发现。由于一些条件的限制，和人们对于天气变化规律还没有全面掌握，预报有时