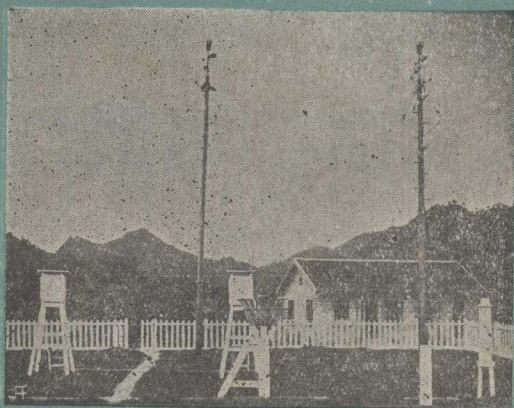


农业气象员手册

湖南省气象局編



湖南省經濟建設展覽會主編
湖南人民出版社出版

编号：(湘)1176
农业气象员手册

主編者：湖南省經濟建設展覽會
編写者：湖南省气象局
出版者：湖南人民出版社
(湖南省书刊出版业营业許可証出字第一号)

长沙市新村路

印刷者：长沙市第一印刷生产合作社
发行者：湖南省新华书店

开本：787×1092 1/32

印张：2

字数：46,000

1958年9月第 一 版

1958年9月第一次印刷

印 数：1—40,000

统一书号 13 109·9

定价：(5)一角四分

前 言

我国进入了以技术革命及文化革命为中心的建設社会主义的新時期，人們对科学技术的要求異常迫切；特別是今年小麥的总產量超过了美国，早稻丰收，畝产突破了万斤大關，人們懂得了增產是沒有頂的，只要思想解放了，干劲冲天，了解了自然，掌握了技术，就能保證更高額而穩定的產量。

近來，我省很多縣、鄉、社紛紛自办氣象站、氣象哨，迫切要求掌握氣象科学技术來指導農業生產活動。可以清楚的看到我省全党全民大办氣象事業的高潮即將到來。

为了适应这个形勢的需要，我們特編寫了这本農業氣象員手册。它有兩個用途：一是作为各縣訓練農業氣象員的教学講义及鄉社農業氣象哨的工作指導手册；另一个是作为向广大干部及農民羣众介紹一般的氣象知識，以及氣象与農業生产的關係。

我們在編寫这本手册時，由于時間倉促，加以缺乏經驗，在內容和文字通俗方面，可能还存在很多缺點，請各方面多提出改进意見。

湖南省氣象局

1958年7月

目 錄

第一部份 一般气象知識

- 一、什么叫做气象？气象的目的是什么？
- 二、气象与人类活动的关系
- 三、几种主要气象要素简介
- 四、常见的几种灾害性天气
- 五、怎样预测天气
- 六、如何收听、傳遞和使用天气預報

第二部份 农业气象知識

- 一、天气、气候和农业生产的關係
- 二、主要農作物的農業气象条件

第三部份 农业气象哨

- 一、如何建立農業气象哨
- 二、農業气象哨的主要任务是为农业生产服务
- 三、農業气象哨要进行簡易的農業气象观测

第一部份 一般氣象知識

一、什麼叫做氣象？氣象的目的是什麼？

在我們居住的地球周圍包圍着厚厚的一層空氣，我們叫它“大氣”。“氣象”這個名詞，從字義上來講，就是指大氣里發生的雲霧、風雨、雷電等自然現象，用科學上的術語來說，就是指所謂“大氣的物理現象”；研究和解釋大氣中所發生的各種物理現象和物理特性的科學叫做氣象學。

氣象學主要的材料是依靠觀測大氣中發生的各種現象得到的，現在全世界各地都設立了很多氣象站和氣候站，它們的主要任務就是觀測和記載大氣中所發生的各種現象。最近蘇聯發射了三顆人造衛星，對瞭解高空大氣的物理現象和特性，有極其重要的貢獻。我們相信，在不久的將來，一定能在氣象科學和氣象技術上來一次空前的大革命。

氣象學的最終目的，不但要掌握天氣變化的規律來服務於人類，使人類不致受到自然災害，而且要利用有利的天氣來支配自然，改造自然。

二、氣象與人類活動的關係

人類生活在大氣圈的底部，人類的活動無時無刻不受大氣圈里所產生的變化的影響。雨、雪、雲、霧等天氣現象都發生在靠近地面層的大氣中，人類的一切活動是和它分不開的，它能給人類帶來福利，也能給人類造成災害。就拿下雨來說吧，田地裡長滿了茂密的莊稼，如果長久得不到雨水的潤澤，就會一天一天干枯下去，使莊稼的收成減少，甚至顆粒無收。但另

一方面，連續不斷的雨水和強烈的暴風雨，又可能淹沒良田，冲毀道路，妨障交通，破壞建築等，給人們帶來極其嚴重的災害。農民盼望風調雨順，五谷丰收；海員和漁民關心颱風和大風，害怕船隻失事；航空人員時刻留心低雲、濃霧和雷暴，擔心飛行受到意外影响，人們是多么關心着天氣的变化。在很早以前，人們由于不斷的勞動和實踐，在生产斗争中積累了很多有關天氣的知識，並且把它編成歌謠，用來預測天氣，曾經在生产活動中利用了一些有利的天氣，克服了不少壞天氣帶來的困难。由此可見，氣象与人類活動的關係是非常密切的。那么，氣象工作的重要性也就可想而知了。

三、几种主要气象要素介紹

空氣溫度、空氣壓力、空氣溼度、降水現象和風等是人類生活和經濟活動中最重要因素。這些因素氣象上叫做氣象要素。

(一)空氣溫度——簡稱氣溫，它是表示空氣冷熱的程度的，一般是指離地面 2 公尺高的空氣溫度。量氣溫的溫度表是利用水銀熱脹冷縮的特性制成的。由于制作的刻度不同，分華氏表 (°F) 和攝氏表 (°C) 兩種。它們互相換算的公式如下：

$$\frac{\text{攝氏溫度}(^{\circ}\text{C})}{5} = \frac{\text{華氏溫度}(^{\circ}\text{F}) - 32}{9}$$

在氣象上常用的溫度除氣溫外，尚有地溫、草溫 and 土壤溫度。地溫是指地表面的溫度；草溫是指草地上的溫度；土壤溫度是指地表以下不同深度處的溫度。

(二)空氣壓力——簡稱氣壓。氣壓就是空氣的重量，也就是單位面積上所支持的空氣柱的重量。地球的周圍，到處都充滿了空氣，所有物體都要受到它重量的影响。空氣到底有多重

呢？大約相當於指甲蓋大小的面積上，受有兩市斤重的力。

接近地面的空氣壓力，在一平方厘米面積上約有一公斤左右，這樣的壓力大致和 760 毫米水銀柱的重量相等。

測量氣壓一般是用水銀氣壓表，也有用空盒氣壓表的。

空氣的壓力是隨着高度的增加而減低的，根據氣壓隨高度降低的原理，可以測定山嶺和飛機離地面的大概高度。

(三)空氣溼度——空氣溼度表示空氣中水汽的含量。含水汽量多的溼度大，含水汽量少的溼度小，通常用絕

對溼度和相對溼度來表示。

絕對溼度——是表示空氣中實際所含的水汽量。通常用一立方公尺的空氣中所含水汽的克數來作測量溼度的標準。

相對溼度——是表示空氣中所含水汽克數（即絕對溼度）和當時相同溫度下達到飽和所需水汽克數的百分比。

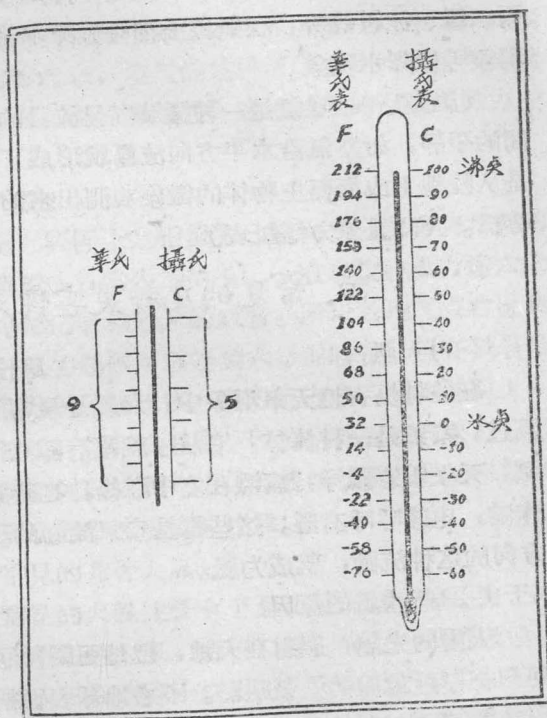


圖 1 攝氏溫度表和華氏溫度表

$$\text{相对湿度} = \frac{\text{空氣中所含水汽克數}}{\text{飽和水汽克數}} \times 100\%$$

(四)降水現象——所有从天空下降的由水組成的物体如雨、雪、冰雹等等，在氣象上都叫做降水物。这些物体下降的現象叫做降水現象。

(五)風——空氣是一种極其容易流動的物体，不会有長時間的平靜，如空氣沿水平方向流動就形成了風。風力的大小，是从陸地上或海面上物体的徵象觀測出來的，通常分为十三个等級。(詳見風力等級表)

四、常見的几种災害性天气

(一)大風

在各种災害性天氣現象中，大風是最常見到的。前面曾提到过，空氣是一种流体，它從來就沒有靜止過。我們經常看到，天上雲彩飄浮，旗幟在空中飄揚；也時常听到，樹葉沙沙作响，电綫呼呼有聲；这些都是空氣流動的現象。空氣沿水平方向的这种流動，就成为風。

(1)产生風的原因：

太陽的光熱，照射在大地，把地面晒熱了，熱了的地面又可以把貼近地面的空氣烘熱。不過地球表面接受太陽的熱量各个地方不同，也就是說地面上並不是一样熱的。比如在太陽照着的時候，陸地上比水面上要熱一些；向陽的山坡比背陽的山坡要熱一些；沙漠地方比草原地方要熱一些；太陽直射的地方（熱帶）比太陽斜射的地方（溫帶和寒帶）要熱一些；光禿禿的山頂比有草木复蓋的山頂要熱一些。由此可見，在同一个時候，地面上各个地方的空气也就不是一样熱的，有的地方空气比較熱，有的地方空气比較冷。我們知道，任何一个物体，熱

了就会膨胀，冷了就会收缩，空气是一种物质，也有这样一个特性。空气冷了之后，因体积收缩而变重，就会向下沉；空气热了之后，因体积膨胀而变轻，就会上升；这个地方的热空气上升，别的地方的冷空气就会流过来补充。这样，空气就在整个地球上不停地流动起来，空气的这种流动就是风。空气流动得越快，风速就越大，风力也越强，这就是风的形成和风力变化的简单道理。

(2) 什么是大风？

一般所谓大风，实际上是指风力已达到足以危害到我们的生产活动，经济建设或日常生活的风。一般来说，风力达六级以上，对一般船隻都已有相当大的威胁。所以各地气象台发布大风消息都是估计风力起码可以达到六级的時候。但在我省地区，有些木帆船或木划子在江狭水急的地方或广阔的湖面上，如果遇到四、五级风，就可能遇险。因此，我省各气象台预计江湖面上的风力将达到五级以上时，就通知航运部门的风信站悬挂大风信号，以引起来往船隻的注意。

(3) 在我省常见的几种大风：

在我省地区常见的大风主要有下面几种：第一种是由于冷空气大规模南下而引起的大风。这种大风，风力一般可以达到6—8级左右，最大可以达到十级以上，影响范围很广，但维持时间並不很长（最长24小时—48小时），对平原地区和江湖地区最容易有影响，一般出现在十月到第二年四月间。第二种是经常伴随强烈的地方性雷雨一起出现的。这种大风来临的时候，又急又猛，风力也很大，它的威力不弱于寒潮大风，只是影响的范围不广，持续的时间较短，一般只半小时左右，最长不过一、二小时。强烈的雷雨大风，风力可达八、九级以上，虽然它的规模较小，但是由于它发生得很突然，往往来不及防

备。所以，造成災害也很嚴重。这种大風多出現在夏末和秋初。第三种是由于某些地區溫度，气压突然發生变化而引起的。当某个地區的空氣受熱很厲害的時候，就会急速膨脹上升，這時四周的冷空气也必然会一齊猛衝過來，就像河里流得很急的水，碰到桥墩或迴灣時產生旋渦一样，打起轉來。这样就会產生大風。其中有一种很厲害的風，叫做“龙卷風”，也就是人們常說的“龙吊水”或“龙擺尾”。由于它旋轉得極厲害，所以能从地面或水面將塵土或水吸起，甚至能將樹木連根拔起，把人畜帶上天空，水面上的船也會被吊起或打碎，其破壞力之大是驚人的。但这种風的範圍不大，影响的區域很小，維持的時間也很短，一般只不过幾分鐘到十幾分鐘，也有維持幾點鐘之久的。在我省洞庭湖區常有發現，如南縣和望城縣曾見到过这种風。

总之，大風的危害是很大的，如1957年6月在漢壽地區，出現了十級以上的大風，維持時間僅二、三十分鐘，把西湖農場里的房屋刮倒了好几棟，吹走小鴨兩千余隻。同年10月16日在沅陵發生大風，打翻木帆船二十余艘。

(4) 如何預防大風？

預防大風最根本的方法是培植防風林帶，这在蘇聯已做出了很好的榜樣。目前我国也正在進行大規模的造林計劃和營造大規模的防護林帶，不过这不是短時期內所能收效的。現在我們還只能從積極方面着手，採取許多有效辦法來對付它。當我們接到气象台發布的大風消息后，就應該做好準備，早為防患。

①在農業方面：如在禾苗抽穗時，連刮上几天大風，谷粒就不能結漿或不飽滿，如果我們知道將有大風出現時，可以用竹片搭成人字形架，讓它靠在上面，或用竹木或草桿編織成屏

障擋風，或將几顆禾捆紮在一起，增強其抗風力，在風力減小后，立即散開，恢復原狀，以免影響谷粒成熟。但在禾已黃熟（五成熟），大風來臨前，可用竹竿將禾科輕壓，使稻稈隨風傾斜，這樣可以減少落粒。在禾穗成熟時，被大風一刮，可以把谷粒吹掉或把禾吹倒，大大影響收成。我們得到大風消息后，就可馬上組織力量進行搶收。在水稻種剛播下時，如遇上大風，種子容易被大風刮成一堆，使秧苗生長不整齊，如我們事先知道將有大風，就可提前或延期播種。在水源充足、排灌便利的地區，可在大風來臨前放水入田，浸至半腰，用水穩定禾苗，以免隨風搖擺，被風吹倒；風過后立即將水排出。

②在交通運輸方面：當接到大風警報時，應立即通知有關港口或暴風警報站懸掛大風信號，以引起各來往船隻的注意。在中途行駛的船隻看到信號后，應馬上開回最近港口或避風地區注意避風；停泊在港內或江邊的船隻，也要注意保安，較小的船，最好以兩隻為一組用繩子或鉄鍊繫緊；較大的船只，可以一艘為原則，下錨下插，船與船之間距離宜疏開，相隔最好八、九公尺。滿載物質的船隻，最好將物資卸下一部份，以免被風浪打翻。尚未開航的船隻，在準備航行之前，要打听一下是否有大風，特別是在秋收季節，洞庭湖區和大小支流糧運都很繁忙，而在这个時候，往往有突如其來的雷雨大風，如不注意，就有翻船的危險。如1952年某日在洞庭湖一次就被風打翻糧船四十餘隻，損失糧食數十億斤。因此，我們應該隨時注意風訊，作好水上保安工作。

③在基本建設方面：在基本建設的施工階段中，最易因大風而發生傷亡事故，甚至全部工程被大風摧毀。因為當地面出現五級左右的大風時，離地一、二十米高的風力，往往達到六、七級左右，這樣不但使高空作業困難而易發生事故，而且

許多臨時性的設備，也易被大風吹毀或為大風刮走。因此，正在建築或施工的房子，應架好木頭支柱，特別是砌得很高的牆，尤應注意大風的侵襲；在風力特大時，還應停止高空作業，以免發生危險。

此外，在大風將要來臨前，要注意檢查各種建築物，特別是年久失修的住宅的牢固程度，發現有不太堅固的建築物，除打木樁支撐外，要動員居民暫時遷居，避入較安全的樓房內，以免房屋倒塌發生傷亡事故。

（二）寒潮

（1）什麼是寒潮？

每年秋天一過，天氣就會漸漸變得冷起來，一直要到第二年春天，天氣才慢慢變得暖和。在這一段時期里，隔不多久就有一次強大的寒冷空氣從蘇聯西伯利亞和蒙古人民共和國流到我國，來勢十分凶猛，好像萬馬奔騰的潮水一樣，這種寒冷空氣猛烈流動的現象，我們管叫它“寒潮”或“寒流”。按照我省氣象台發布警報的規定，在寒冷空氣南下的過程中，氣溫在一天內劇烈下降攝氏10度以上，並且最低氣溫在5度以下，使農作物遭受嚴重災害的，就可以稱為寒潮。

寒潮來到的時候，溫度迅速下降，氣壓驟然上升，並伴隨有狂風暴雨，初冬以後，它的勢力更加凶猛。在它經過的地方，雨雪交作，草木凋落，造成很嚴重的災害。就我們湖南地區來說，每年從十一月起到第二年四月，是寒潮最活躍的時期。在這個時期內，平均每七天或十天就有一次寒潮南下，但是特別強大且能造成嚴重災害的寒潮，平均每年只有四、五次。其中尤以春耕育秧期間的寒潮，對農業生產的影響最大。1954年12月底至1955年初的一次大寒潮，由於勢力特別強，降溫非常厲害，不但風很大，而且还出現了數十年來少見的冰凍

現象，使我省農業生產和其他方面都受到嚴重災害。

(2) 寒潮是怎样形成的？

我們知道，地球除了自己旋轉外，還繞着太陽旋轉。它的赤道和繞着太陽旋轉的軌道形成了一個23度半的交角，這就是說，它繞着太陽旋轉的時候，身子總是傾斜着的，所以陽光照射地面，有的地方是垂直的照射，有的地方是斜射；所以地面上各個地方受到太陽的光熱是極不均勻的。在赤道一帶，太陽幾乎全年都是垂直照射着的，在兩極地區幾乎全年都是斜射的。因此，在赤道附近特別熱，而在極地就特別冷。就我們所居住的北半球來說，在夏天，太陽直射在赤道和北緯23度半之間，可是陽光在緯度較高的地區仍是斜射的。過了夏至，太陽的直射光綫，慢慢向南半球移動，北半球的寒帶（高緯度地帶）受到陽光更見傾斜。到了冬天，太陽直射在赤道和南緯23度半之間，很北的地方甚至整天都照不到太陽，地面上受到的熱量更少，又原來在夏天，貯存的一些熱量，又因地面散熱作用，漸漸地跑光了，所以在寒帶與北極地區的天氣是極度寒冷而且干燥的。比如在蘇聯西伯利亞一帶，冬季的溫度可以降攝氏零下38—40度，在個別的日子里，溫度也有降到零下60度的時候。

空氣和其他物體一樣，有熱脹冷縮的特性，極地空氣的溫度既然這樣低，空氣的密度就很大，形成很高的氣壓，空氣就由氣壓高的地方流到氣壓低的地方。換句話說，寒冷而干燥的空氣是很重的，這種空氣慢慢堆積起來，愈堆愈厚，愈堆愈高，但是這時候，南部的空氣溫度比較高，水分含量多，重量比較輕，所以当北方冷空氣堆積到一定程度的時候，南北的空氣就無法維持平衡，北方的寒冷空氣就會向南方猛衝下來，南方的暖溫空氣就被迫上升而形成雨、雪，並伴有偏北大風，

这种寒冷空气大量向南流动，就形成了寒潮。当一股寒冷空气爆发南下后，极地的气压略为下降，其他地方的空气又不断向这里补充，新来的空气与寒冷的地面接触，又逐渐变冷而形成寒冷的高气压。因此在第一次寒潮发生之后，一般经过7天到10天，又可能爆发第二次。

(3) 寒潮移动的方向和路径是怎样的？

寒潮既然发生在极地和寒带，所以我国的寒潮都是从北往南移动的。寒潮的规模一般都很大，东西的长度达几百公里以上，但是它的厚度，一般只两、三公里。由于冷空气层比较浅薄，因此，寒潮在移动过程中，如遇到高山峻岭，往往会减低前进的速度，减弱它的势力，甚至阻挠它的前进。

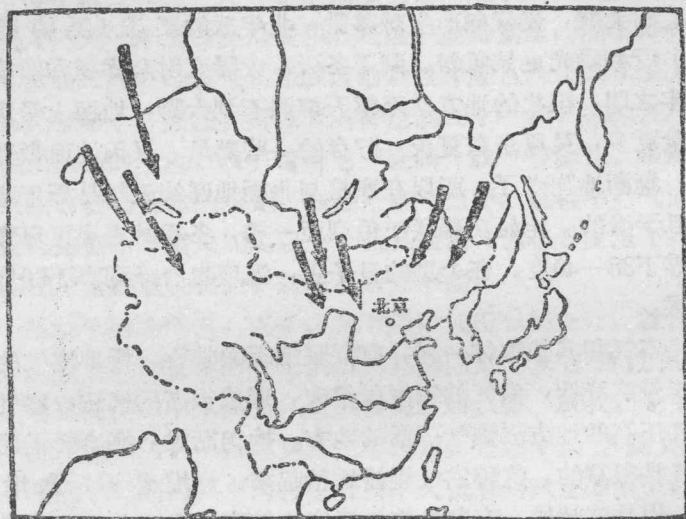


圖 2 寒潮侵入我国的路徑。

寒潮爆发南下的时候，由于空气密度大，份量重，就像一把楔子，从北向南插在暖空气的下面；冷空气向南最突出的地

方，就是寒潮的主力所在的地方。我們所謂寒潮路徑一般是指它的主力南下時所經過的路徑。

侵入我国的寒潮普通可以分成三路：

第一条路徑是最西边的一条路徑，它是發源在蘇聯北部的北冰洋或西北利亞，經過我国新疆北部的山脈缺口（如北疆的伊犁附近）侵入我国。当它到達長江以南時，勢力已大为減弱，引起的大風不很猛烈，降溫也不太厲害。



圖 3 寒潮侵入的途徑

第二条路徑是从蒙古人民共和国或在它更北的西伯利亞地區出發，經過蒙古人民共和国首都烏蘭巴托的北面，再侵入我国內蒙古自治區南下，抵達華北平原后侵入長江中下游，有時可以一直衝到華南沿海。从这条路徑南下的寒潮，勢力一般都非常

強大，影响的範圍也很廣。當它抵達我省地區時，有6級到8級左右的大風，對航運威脅很大。此外，溫度也常常劇烈下降。

第三條路徑是從西伯利亞東北部或鄂霍次克海和日本海開始，再侵入我國東北，然後分兩支向南移動，一支直指華北、中南；一支注入黃海。這路寒潮大都發生在早春，它的勢力雖不甚強，但水蒸氣很丰沛，往往使被侵襲的地區雨雪交加。對我省地區來說，也有很大影響。

（4）怎樣防禦寒潮？

寒潮雖然來勢很猛烈，破壞力很大，但是氣象台已經能夠掌握住寒潮的特性和移動規律，在一、兩天以前就能作出比較正確的預報。所以，當我們聽到氣象台發布的寒潮消息以後，應趕快做好準備工作，以避免或減少寒潮造成的災害。

①在農業方面：當我們聽到寒潮警報之後，應立即組織力量，根據當時的具體情況，採取有效措施。如在育秧期間，用擋風的屏障，架在秧田的北方，或採用溫水灌田保溫等。又如確定有霜凍現象出現時，就應考慮把快要成熟而確實經不起霜凍的農作物和蔬菜等搶收回來。如1957年4月9日侵襲我省的大寒潮，由於接到氣象預報後，採取了防禦措施。各地的損失都大為減少，僅南縣一個縣的統計，由於發動羣眾防寒護秧，就有三萬多畝秧苗安全躲過了這一次災害。

②在基本建設方面：冬季施工應注意防風、防寒工作。當接到寒潮消息之後，應根據警報內容，結合當時的具體情況，採取必要措施。如灌混凝土工程應立即停止進行，以免被凍，影響工程質量；可提前完工的，應集中力量去完成，並且應當做好勞動保險的準備，防止大風寒潮損傷工人的健康與安全。

③在城市里：寒潮對城市除帶來大風毀壞建築物和吹斷電綫電杆外，主要是低溫能凍壞自來水管和給水設備，此外像汽

車以及工厂的動力机器的水箱等，也都能因凍失效。特別是出現雨淞（凍雨）時，電綫电杆被冰凍压断，可能使工厂因缺电源而停工，損失最大。所以，在寒潮來臨以前，自來水厂、电厂及其他工厂，都要进行防寒保暖工作，以免遭受損失。

（三）暴雨

（1）暴雨的标准：

气象台根据雨量的多少，分成小雨、中雨、大雨和暴雨四种标准：即一天当中所下的雨量不超过10公厘的叫小雨；10—25公厘中間的叫中雨；25—50公厘中間的叫大雨；总雨量在50公厘以上，就是說一日一夜降下來的雨水深度在1寸半以上的叫暴雨。

暴雨是一种比較嚴重的災害性天气，因为連續的暴雨能够引起山洪暴發，河水泛濫，使農作物被淹死，房屋被冲毀，甚至会把沿江沿河的堤岸衝倒，給人們帶來嚴重的災害。

（2）暴雨是怎样形成的

要解答這個問題，先得从下雨的原因談起，下雨的原因很多，但一般要具备兩個條件：第一、空气中要有足够的水蒸气。第二、要有相当大的上升運動，因为当空气漸漸上升時，温度就慢慢降低，空气中所含的水蒸气就会馬上結成極小的水滴子或小冰粒子，飄浮在空中，就構成了雲，这些小水滴或冰粒子，相互碰撞在一起，又合併成为大水滴或大冰粒，增大到一定程度，就落下來成为雨。

雨下得比較多的季節，是春、夏兩季，在这个時候，範圍比較大的雨主要是由于暖而溼的空气与冷而干的空气相遇后互相衝突的結果。如果冷暖空气的勢力越強，冲擊就越厲害，下的雨也就更大；或者兩種空气的勢力相等，老在一个地方維持不動，这个地區下雨的時間就很長，雨量也就多。这样，就形