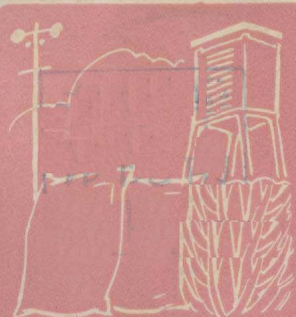


农业生产 科技问答

农业气象分册



农村文库



浙江省农学会主编
浙江科学技术出版社



农业生产 科技问答

农业气象分册



农村文库

浙江科学技术出版社

责任编辑：江莉莉 沈虹

封面设计：徐景祥

农业生产科技问答

（农业气象分册）

浙江省农学会主编

*

浙江科学技术出版社出版

浙江新华印刷厂印刷

浙江省新华书店发行

开本787×1092 1/32 印张2.75 字数55,000

1984年5月第一版

1984年5月第一次印刷

印数：1—6,250

统一书号：16221·85

定 价：0.25 元

本书编委会名单

(按姓氏笔划为序)

主编委	丁元树	王人潮	许竞武	费槐林	胡坪
编委	马国瑞	史忠礼	许岩	许钟根	吕秀岳
	刘祖生	李参	张上隆	竺湘珠	洪剑鸣
	查永成	钱旭庭	赵荣琛		

本分册执笔人和工作单位

(按姓氏笔划为序)

浙江省气象局:	王桂正	孙彭龄	许钟根	李浣沧
	徐耀祯	葛旭鹏	裘鹏霄	
浙江农业大学:	黄寿波	顾全甫		
浙江省水电设计院:	丘南			
嘉兴地区气象局:	朱青	汤昌本	张汉琳	
嘉兴市气象站:	赵世骅	梁昭全		
嘉善县气象站:	张庆益	桐乡县气象站:	于中一	
安吉县气象站:	汪铎	杭州市气象台:	余志忠	
绍兴地区气象局:	章祖勇	丽水地区气象台:	金一春	
温州市气象台:	王彪	余姚县气象站:	柯佳良	
龙泉县气象站:	黄昌鹏	义乌县气象站:	吴学云	
慈溪县气象站:	蓝祯铭			

本书各分册审稿人

水稻分册	沈学年		
旱粮分册	陈锡臣		
经济作物分册	吴本忠		
土壤肥料分册	程学达	俞震豫	
畜牧兽医及小动物饲养分册	蒋次昇		
果树分册	吴耕民		
蔬菜分册	吴耕民		
茶叶分册	李联标	申屠杰	
蚕桑分册	陆星垣		
农区绿化分册	吴锦荣	姜文奎	
农业气象分册	祝启桓	徐耀祯	王桂正
各分册植保部分(茶叶、蚕桑、 农区绿化除外)	葛起新	陈 琇	

目 录

一、农业气象基础

1. 什么叫气温？它对作物生长发育有何关系？……………（ 1 ）
2. 气温怎样随高度发生变化？作物种植应怎样适应这种变化？
……………（ 2 ）
3. 什么是太阳辐射、总辐射和生理辐射？……………（ 2 ）
4. 什么叫长日照作物？什么叫短日照作物？……………（ 3 ）
5. 日长与作物引种有何关系？……………（ 4 ）
6. 光照强度对农作物有什么影响？怎样区分阴晴天气？……………（ 4 ）
7. 有哪些途径可提高农作物的日光能利用率？……………（ 5 ）
8. 什么是农作物生长发育的三基点温度？……………（ 6 ）
9. 什么是积温、活动积温和有效积温？与作物生长发育的关系
怎样？……………（ 7 ）
10. 在农业生产中怎样应用积温？……………（ 7 ）
11. 我省主要农作物的积温指标是多少？……………（ 8 ）
12. 为什么用尼龙薄膜覆盖或使用土面增温剂能增温？……………（ 10 ）
13. 降水对农作物有什么影响？怎样区分降雨量？……………（ 10 ）
14. 1 毫米雨量究竟有多少水？……………（ 12 ）
15. 为什么水能调节大田的温度？在生产上怎样应用？……………（ 13 ）
16. 风对农作物有什么影响？怎样划分风力等级？……………（ 14 ）
17. 雷暴与闪电对农作物有何影响？……………（ 16 ）
18. 怎样进行农业气象观测？……………（ 16 ）
19. 怎样进行农业气象试验？……………（ 17 ）
20. 农业气象预报与一般天气预报有什么不同？……………（ 18 ）
21. 怎样用积温法制作农作物物候期预报？……………（ 19 ）

22. 怎样用气象资料制作农作物产量预报? (20)

二、农业气候

1. 农业与气候有什么关系? (23)
2. 气候与引种有什么关系? (24)
3. 农业气候资源包括哪些? 它有什么特点? (25)
4. 我省农业气候资源有什么特点? (26)
5. 什么是农业气候区划? 对农业生产有什么指导作用? (27)
6. 怎样确定我省农业气候区划? (28)
7. 农田小气候的特点是什么? 怎样利用和改善农田小气候?
..... (30)
8. 什么叫自然物候? 我省物候特征与农事季节的关系怎样?
..... (31)
9. 二十四节气与农业生产有什么关系? (32)
10. 梅雨是怎样形成的? (34)
11. 如何区别“天文梅雨期”与“气象梅雨期”? (35)
12. 三伏天是否都会出现高温酷暑? (36)

三、农业气象灾害

1. 我省有哪些农业气象灾害? (38)
2. 台风对我省有哪些利弊? 怎样减免台风灾害对农作物的损失?
..... (39)
3. 干旱对农业生产有哪些影响? 怎样防御? (40)
4. 寒潮对我省农业生产有哪些危害? (41)
5. “湿害”对我省大、小麦生产的影响怎样? 如何防止? (41)
6. 大小麦赤霉病的发生发展与气象条件有什么关系? (42)
7. 我省春雨有什么特点? 它对春花作物有何影响? (42)
8. 我省水稻生产中的主要气象灾害是什么? (43)
9. 早稻春播育秧要注意哪几种天气变化? (44)
10. 早稻在什么气象条件下容易烂秧? 如何防治? (44)
11. 什么是我省早稻孕穗期的低温危害? 如何防御? (45)

12. 什么是水稻需水的敏感期? 缺水对水稻有什么影响? (46)
13. 盛夏高温对早稻有什么危害? 怎样防御? (47)
14. 秋季低温对我省晚稻有什么危害? (48)
15. 什么是我省晚稻秋季低温的冷害指标? (49)
16. 水稻纹枯病的发生发展与气象条件的关系怎样? (50)
17. 水稻白叶枯病在什么气象条件下容易发生? (50)
18. 稻瘟病的发生与气象条件有何关系? (51)
19. 怎样运用气象广播来预防农业气象灾害? (51)
20. 怎样确定气象广播中我省的地域用语? (53)

四、作物气象

1. 我省连作早稻生育期间的气象特点是什么? (56)
2. 我省连作晚稻生育期间的气象条件怎样? (57)
3. 我省晚稻安全齐穗期和安全播种期的分布如何? (58)
4. 油菜各生育期中有哪些主要气象问题? (58)
5. 浙北平原地区甘蓝型油菜何时播种最适宜? (59)
6. 桑树生长期的主要气象问题是什么? (60)
7. 怎样用气象因子预报桑树春叶产量? (61)
8. 柑桔栽培应注意哪些主要气象问题? (62)
9. 我省哪些地区的气候条件适合栽培柑桔? (63)
10. 怎样利用地形小气候条件来防御柑桔冻害? (64)
11. 什么叫地形逆温? 在果树种植中怎样利用地形逆温? (65)
12. 茶树对气候生态环境有什么要求? (66)
13. 春茶开采期对积温有什么要求? (67)
14. 土壤含水量对秋茶增产的影响怎样? (68)
15. 毛竹生长期的主要气象问题是什么? (69)
16. 怎样运用天气因子估计毛竹丰歉趋势? (70)
17. 棉花生育期应注意哪些主要气象问题? (71)
18. 棉花蕾铃脱落的气象条件是什么? 怎样减少蕾铃脱落?
..... (72)

19. 络麻生育期有哪些主要气象问题? (73)
20. 怎样计算和应用夏季麻地耗水量? (74)
21. 甘蔗生产的主要气象问题是什么? (75)

一、农业气象基础

1. 什么叫气温？它对作物生长发育有何关系？

空气冷热的程度叫气温，气象上是指离地面1.5米高度处、通风良好的百叶箱内测得的空气温度。这种近地面层的空气温度，因受地面热量收支情况的影响，常有明显的日变化。日最低气温通常出现在接近日出时，日出以后，气温逐渐上升，到14~15点达到最高值，以后又逐渐下降，一直到日出前为止。但以上系正常的日变化，有时会因气象上非周期性变化的影响而被破坏。比如午后有强冷空气入境时，或有雷阵雨发生，其日最高气温就会出现于上午或黄昏。

气温的日变化对作物生长及产量均有很大影响。在一定温度范围内，气温日较差（日最高温度与日最低温度之差）大则对作物有利，因为白天气温高有利于光合作用制造有机物质，夜间气温低则可减少呼吸消耗，能积累较多的有机物质，获得增产。一般说来，气温的日较差不仅对作物产量有影响，对作物的品质同样也有影响。所以，温度的变化对作物生长、发育的关系是十分密切的。在适温范围内，作物的生长、发育随温度升高而加快，过高、过低的温度则会给作物带来危害。我省早稻孕穗期和晚稻抽穗扬花期的低温，以及早稻抽穗扬花期的高温，常导致空秕率提高而减产。

（金一春）

2. 气温怎样随高度发生变化？作物种植应怎样适应这种变化？

由于空气的增热主要是从地面取得热量，所以气温随着高度的升高而下降。这种随高度而降低的程度，通常用气温的垂直递减率来表示（ $^{\circ}\text{C}/100\text{米}$ ），例如对流层（是地球外围最近地面的大气层，厚约10~12公里，直接影响天气变化）中的自由大气气温垂直递减率平均为 $0.65^{\circ}\text{C}/100\text{米}$ 。据我省丽水山地观测，日平均气温的垂直递减率与自由大气相接近，变动于 $0.57\sim 0.70^{\circ}\text{C}/100\text{米}$ 。气温的垂直递减率还因地形、下垫面（地面、水面等）性质、季节而不同。山地气温的垂直变化中，以日最高气温的递减率为最大，而以日最低气温的递减率为最小；即最高气温随海拔升高而下降得快，最低气温的下降则较缓慢。因而对我省某一山体来说，通常随着高度升高，气温日较差变小。

由于气温随着高度上升而降低，因而春季回暖也随着高度上升而推迟，而秋季低温却随着高度上升而提早出现，于是作物安全生长期就随着高度上升而缩短，使积温额相应减少。为此，在农业生产中，对熟制安排，品种搭配等规划工作，就得考虑热量条件的合理利用。比如，熟制安排中的热量不足，就不能稳产高产，而热量过度则又会造成热量资源的浪费。一般说，我省连作稻的栽培高度上限为350米左右（浙南高一些，浙北低一些）。

（金一春）

3. 什么是太阳辐射、总辐射和生理辐射？

任何物体都时刻不停地以电磁波方式向外传递着能量，这种传递能量的方式，以及借此方式所传递的能量，统称为辐射。太阳和别的物体一样，也不停地以电磁波方式向空间放射

着能量，不过太阳是个巨大炽热的气体恒星球，表面温度高达6000多度，于是将它所放射的能量及其传递能量的方式称为太阳辐射，它是地面和大气最主要的能量来源。

太阳辐射在通过大气到达地面的过程中，被空气分子、水汽、臭氧、尘埃等物质的吸收、散射、反射等作用而减弱。凡经过大气削弱以后，能实际投射到地面上的太阳辐射能量，称为总辐射。它通常由直接辐射和散射辐射组成；从太阳直接投射到地面上的能量称为直接辐射，被大气等散射而投射到地面上的则称为散射辐射。其中散射辐射因来自天空中各个方向，所以也叫天空辐射。

象太阳辐射这样的电磁波，其主要波长范围约在0.15~4微米之间。在植物光合作用中被叶绿素吸收利用的太阳电磁波，主要是其中0.38~0.71微米可见光波段的能量，这部分辐射能就称为生理辐射，或称为光合有效辐射。（黄昌鸛）

4. 什么叫长日照作物？什么叫短日照作物？

各种作物开花时期的早晚，主要决定于日照长度（白昼长度），这种现象也就是通常所讲的光周期现象，但这种周期性要求只在它的某一发育阶段（光照阶段）才有明显反应，根据作物对光照长短的不同反应，可将作物分成长日照作物、短日照作物和中间性作物。

长日照作物：这一类作物只有在日照长度大于某一时数时才能顺利开花，当白昼长度不能满足时就延迟开花，甚至不开花。一般起源于高纬度地区的作物大多为长日照作物，如小麦、大麦、燕麦、油菜、豌豆、甜菜、马铃薯等均属这一类。

短日照作物：这类作物只有在日照长度小于某一时数时才能开花，若日照大于某一时数则停止或延迟开花。一般起源于

低纬度地区的作物大多为短日照作物，如水稻、棉花、玉米、高粱、大豆、芝麻、甘薯等均属这一类。

但长日照作物与短日照作物的日照时数界限不易截然划分（同一作物不同品种间也存在着差异），一般以12~14小时为界限，小于这一界限者为短日照作物，大于这一界限者为长日照作物。

中间性作物：这种作物的开花对日照长度的反应不明显，在不同长短的昼夜条件下均能正常开花，如黄瓜、番茄、荞麦，以及极早熟的水稻品种等均属这一类。（章祖勇）

5. 日长与作物引种有何关系？

在推广良种或引种时，都必须考虑该作物或品种对光照时间长短（简称日长，即白昼时间的长短）的反应。一般说来，在纬度相近的地区引种，由于日长基本相同，能够满足作物对光照长度的要求，成功率就较大。但若将长日照作物引入低纬度地区，或将短日照作物引入高纬度地区，都会由于不能满足日长的要求而延迟成熟，甚至不能抽穗、开花或结果，给生产带来损失。因此，在作物引种工作中，必须考虑作物对日照及温度等生物学特性的要求，以及新栽培地区有没有相似的农业气候等生育条件，以便因地制宜而有目的地引进新品种和新作物，并安排其适宜的栽培季节。（章祖勇）

6. 光照强度对农作物有什么影响？怎样区分阴晴天气？

光照强度即照度，它的单位为米烛光*。

农作物的产量是光合作用的产物，而光照强度是决定光合

*：米烛光或称“勒克司”（Lux）。一个米烛光是在与一标准烛光相距一米远处的与光线垂直的平面上的光照强度。

作用强弱的主要因子之一。通常，在一定光强以内，随着光照强度的增加，光合作用强度也不断增大，但当光照强度增加到一定程度，光合作用强度达到最大值，以后不再随光照强度的增大而增大，此时称光饱和点，一般农作物光饱和点在3~6万米烛光。在自然条件下，晴天中午光照强度可达10万米烛光以上，阴天只有1~2万米烛光甚至更少。因此，在晴天中午对于植株层顶部叶片，光强已感过强，但对郁闭度较大的群体中、下部叶片，可能仍感光照不足。至于长期阴雨天气，光照显然不足。光照不足不利于光合作用的进行，因而造成植株生长发育不正常，并可引起倒伏，降低作物对病、虫害的抵抗力等等，严重影响产量和质量。光照过强也会使光合作用减慢甚至破坏叶绿素，尤其是喜阴作物，更不宜受强光照。

由于技术上的原因，通常，气象台、站不进行光照强度测定，但测定“日照时数”——即每日有直接太阳光照射的时数，也就是有较强光照的时数。某地日照时数除与季节有关外，主要与云量有关，晴天日照时数多，多云天少些，阴天最少。气象上区分阴晴天气，主要根据云量，大致如下：

晴天：天空状况能见到阳光，以蓝天或少云为主，总云量不超过2成。

多云：天空状况有时可以见到阳光，总云量在2~8成之间。

阴天：天空状况见不到阳光，总云量很多，在8成以上。

多云到阴：天空状况在不断变化，总云量不稳定，以2~8成之间为多云天气，超过8成为阴天。（孙彭龄等）

7. 有哪些途径可提高农作物的日光能利用率？

目前作物对太阳光能量的利用率极低，大多仅能利用1~2%，如能设法提高其利用率，这对作物的增产作用将是十分

明显的。目前，提高农作物利用日光能的途径，大体有三个方
面：①使农作物形成合理的空间结构，使照射到作物表面的太
阳光能最大限度地被绿色茎叶所吸收，设法减少反射、透射、
损耗和避免作物顶层光强过饱与下层光强不足的矛盾。其途径
大致有：改变叶型、株型、合理密植、控制叶面积系数、选择
行向和间作混种等。②充分利用生长季，因地制宜地提高复种
指数，使太阳光能从时间上尽可能地被作物吸收利用。这方面
的具体措施有：适时播种、育苗移栽、二段育秧、尼龙育秧以
及间、套作等，尽量减少土地的空闲时间。③改良作物品种，
培育和种植高光效品种，以提高产量。

除此以外，改变作物层内的通风状况；提高二氧化碳浓度；
采用作物生长调节剂或其他化学方法来控制作物的成熟期；适
当延长或缩短作物的生长期；协调肥水以增强作物光合能力，
提高光合作用产物的积累等，均可达到增产的目的。

（章祖勇）

8. 什么是农作物生长发育的三基点温度？

温度对农作物生育的影响，大致上可分为三个方面：首先
是温度的高低，作物的生育要求有一定的温度范围，它们都有
一个温度的最低、最适和最高点，温度过低或过高时，将给作
物带来危害。其次是温度的持续时间，即温度的积累作用，包括
积温和不利用温度的持续时间。第三是温度的变化幅度与变化速
度。而上述第一个方面，也就是作物生长发育的三基点温度，是
温度对植物每一个生理过程产生影响的三个基点。最低温度是
维持生命、生长和发育的下限温度；最适温度是作物生命活动
进行最快，能获得良好生长和发育状况的温度；最高温度是生
长发育和维持生命的上限温度。三基点温度的数值大小，因作物

种类、品种、发育期、器官、年龄、生理条件，以及其他环境因子而有所不同。如水稻出苗的最低温度为 $12\sim 14^{\circ}\text{C}$ ，最适温度为 $26\sim 32^{\circ}\text{C}$ ，最高温度为 $40\sim 42^{\circ}\text{C}$ 。（章祖勇）

9. 什么是积温、活动积温和有效积温？与作物生长发育的关系怎样？

作物完成任何一个生长发育期或一生的全部生长发育期，需要积累一定数量的温度（积温）。它可分为活动积温和有效积温两种。一般所谓活动温度，是指高于生物学最低温度（也称生长的起点温度）的日平均温度，而有效温度是指活动温度和生物学最低温度之差。在应用时，把作物某一发育期或全部生育期各天活动温度总和加起来，称为活动积温。若以有效温度代替活动温度，则其总和称为有效积温。活动积温和有效积温都包括温度强度和温度持续时间这样两个方面，因而能够大体上反映作物对热量的要求。活动积温和有效积温在应用中各有长处，若以积温来衡量作物对热量的要求，则有效积温的变动较小，但活动积温在计算上较为简单。正是由于积温反映了作物对热量的要求，所以我们也同时用它来衡量某个地区的热量条件。此外，通常我们以气温来计算积温，但根据问题的性质，有时也需要以土壤温度或水温来计算积温。

（章祖勇、徐耀祯）

10. 在农业生产中怎样应用积温？

不同作物或同一作物的不同品种对积温的要求不同，利用这一特性，我们就可以解决许多实际问题，如：

1. 用积温来推算或预测作物（病虫）的生育期，或者相反，利用积温来倒推适宜的播种期等。比如已知广陆矮4号从

播种到抽穗需要 10°C 以上的有效积温 900°C ，于是根据当地多年平均气温资料，可将播种第二天起的有效温度（即日平均气温减去水稻的生物学最低温度 10°C ）逐日相加，累积到 900°C ，便是多年的平均抽穗期。如果今年有了这一段时期的平均温度

（预告值或实况），则用公式 $N = \frac{K}{T_1 - T_0}$ 即可预报抽穗期。反

之，如已预定今年的适宜抽穗期，就可利用此式推算今年的适宜播种期。

（式中的 N 为生育天数， K 为有效积温，本例中为 900°C ； T_1 为该时期的日平均温度， T_0 为起点温度，本例中为 10°C ）

2. 利用积温来分析某地气候资源中的热量状况，以便鉴定某一作物（或一个作物的某个品种）在某种种植制度下所要求的热量条件能否满足。例如栽培双季稻需要大于 10°C 的有效积温 4600°C ，若某地多年气候资料反映其热量条件常年在 4650°C ，就该地平均情况来说，双季稻的热量要求大体上可以满足。但这只是平均情况，有的年份热量是不够的，就本例来说，估计仅有一半年份可以满足，所以在详细分析时，就要考虑“保证率”（例如，有80%的年份可以满足，则保证率为80%）。实践证明，积温概念在农业生产中的应用是很有成效的，如在我省发展连作稻、杂交水稻等等方面，均已取得显著成绩。（章祖勇）

11. 我省主要农作物的积温指标是多少？

一般说来，作物要求的积温数值基本上是稳定的，但在不同播种期之间、不同年份之间或不同地区之间，还存在一些差异。如对光照反应并不敏感的双季早稻品种作为晚稻“早翻早”种植时，所要求的积温就不同；又如同一水稻品种在高温年份与低温年份的积温也不同。这些情况在积温指标的应用时