



21 世纪农业部高职高专规划教材
全国农业职业院校教学工作指导委员会审定

农业气象

第二版

阎凌云 主编
农林类专业用

 中国农业出版社



Figure 1

Abstract

21 世纪农业部高职高专规划教材
全国农业职业院校教学工作指导委员会审定

农业气象

第二版

.....

阎凌云 主编

农林类专业用

中国农业出版社

图书在版编目 (CIP) 数据

农业气象/阎凌云主编. —2 版. —北京: 中国农业出版社, 2005. 5

21 世纪农业部高职高专规划教材

ISBN 7-109-09711-0

I. 农... II. 阎... III. 农业气象—高等学校: 技术学校—教材 IV. S16

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2005) 第 040355 号

中国农业出版社出版

(北京市朝阳区农展馆北路 2 号)

(邮政编码 100026)

出版人: 傅玉祥

责任编辑 伍 斌

中国农业出版社印刷厂印刷 新华书店北京发行所发行

2001 年 7 月第 1 版 2005 年 5 月第 2 版

2005 年 5 月第 2 版北京第 1 次印刷

开本: 787mm×960mm 1/16 印张: 16

字数: 276 千字

定价: 19.90 元

(凡本版图书出现印刷、装订错误, 请向出版社发行部调换)

内 容 简 介

本教材共有理论部分四篇，实训指导 11 个方面。

理论部分第一篇为农业气象要素，主要讲述光、热、水、风等的形成和变化规律；第二篇为农业天气，主要讲述有关天气的形成及变化规律和重要的农业天气；第三篇为农业气候，讲述气候概论，我国气候特点及农业气候资源；第四篇为农业小气候，讲述几种独立小气候的特点和设施小气候的特点和调节。

实训篇主要包括气象观测场的建立、仪器的使用和具体的观测方法、农田小气候的观测以及气象、气候资料的整理、统计、分析和利用。

本教材适合农林类高职高专非气象专业的学生使用，也可作为农业类科普读物。

第二版编写人员名单

- 主 编 阎凌云 (河南农业职业学院)
- 副主编 夏立平 (黑龙江生物科技职业学院)
- 参 编 姚宁屏 (嘉兴职业技术学院)
- 张树民 (黑龙江生物科技职业学院)
- 路保生 (河南农业职业学院)
- 赵兰枝 (河南科技学院)
- 审 稿 董中强 (河南农业大学)
- 李 有 (河南农业大学)

第一版编写人员名单

主 编 阎凌云

编 者 夏立平 姚宁屏

赵兰枝

主 审 董中强

第二版前言

农业气象是气象学、农学、农业生物学和农业生态学等的边缘学科,是种植业、畜牧业、园林业等专业的专业基础课,是研究与农业生产关系密切的气象条件,并为农业生产服务的应用气象学学科。

《农业气象》作为21世纪农业部高职高专规划教材于2001年7月出版以来,经过在教学中使用,得到同行师生一致好评和认可,这是对我们的肯定和最大的鼓励,同时也对我们提出了更高的要求,鞭策我们在已有的基础上再接再厉,继续努力。

本教材以学生为主体,以培养学生能力为本位,并按照技能型人才培养需要,合理安排课程架构。

为适应我国农业科学事业和教学发展的需要,在第一版《农业气象》的基础上做了修改,第二版与第一版相比较:部分基础理论得以细化;理论和生产实践相结合部分得以加强;技能训练部分得以精炼;附录资料得到增多。相信修改后的《农业气象》教材,在以后教学过程中:能够运用较系统的理论知识,密切结合生产实际,确实加强技能训练,能更便捷地查找相关资料。

本书绪论主要介绍气象学与农业气象学研究的对象、内容和方法,大气的组成和结构;第一、二、三、四章主要介绍光、温、水和气等重要气象要素的形成、时空变化规律及对农业生产的影响;第五、六章介绍农业天气的形成与变化、灾害性天气的形成和发生的规律及防御措施;第七、八、九章主要介绍农业气候的形成、中国气候特征和农业气候资源的分析与利用;第十、十一章主要介绍农业小气候的特点及设施小气候的调节;第12章实训主要包括气象仪器的使用和具体的观测方法、农田小气候的观测及气象资料的整理、统计、分析和

利用。

编写内容分工：绪论、第三章、第四章（其中第三节）、第六章（其中第三节、第五节、第六节）、第八章、第九章、第十一章由阎凌云编写；第一章、第四章（其中第一节、第二节、第四节）、第六章（其中第四节、第七节）由姚宁屏编写；第二章、第五章、第六章（其中第一节、第二节）、第七章、第十章由夏立平编写；第十章由张树民编写；农业气象实习指导由赵兰枝、路保生编写。由河南农业大学董中强教授和李有教授审稿。

本教材注重应用理论教学与实践性教学相结合，为农业生产服务的目的明确，并结合全国各地的气候特点和不同专业要求，选材较宽，适用面较广，适合农林类高职高专学生使用，也可作为农林类科普读物。

由于编著者水平有限，谬误、疏漏之处在所难免，在此敬请读者批评指正，以便再版时进一步完善。

编 者

2005年4月5日

第一版前言

本教材以教育思想、教育观念改革为先导,以教学改革为核心,教材基本建设为重点,注重提高质量、宽基础、强能力,以培养高等技术应用型、适用型、综合型、先进型的专门人才为内容,以适应社会发展为培养目标而编著的。

农业气象是气象学、农学、农业生物学和农业生态学的边缘学科;是种植业、畜牧业、园艺业等专业的专业基础课;是研究与农业生产密切的气象条件,并为农业生产服务的应用气象学科。

全书共有理论部分四篇,第一篇主要介绍光、温、水和气等重要的农业气象要素的形成、变化规律及对农业生产的影响。第二篇介绍农业天气形成、灾害性天气的发生规律及防御措施。第三篇介绍农业气候的形成、中国气候特征及农业气候资源的开发利用。第四篇介绍农田小气候的特点及设施小气候的调节。实训篇主要包括气象仪器的利用和具体的观测方法、农田小气候的观测及气象资料的整理、统计、分析和利用。

本教材注重应用理论教学与实践性教学环节相结合,为农林生产服务的目的明确,并结合全国各地气候特点和不同专业要求,选材较宽,适用面广,适合农林类高职高专非气象专业学生使用,也可作为农林类科普读物。

我国地域辽阔,各地农业气象条件及农业生产情况不同,加之不同专业对课程教学要求和侧重点不同,

因此,在使用本教材时,可以根据本地区特点、专业要求及课时安排作适当调整。

由于编著者水平有限,加上时间仓促,如有谬误、疏漏之处敬请广大读者批评指正,以便以后进一步完善。

编 者

2001年3月

目 录

第二版前言

第一版前言

绪论	1
第一节 气象学与农业气象学	1
一、气象学基本概念	1
二、农业气象学	2
三、中国农业气象的发展	3
第二节 大气概论	4
一、大气的组成	4
二、大气的垂直结构	6
►复习思考题	6

第一篇 农业气象要素

第一章 太阳辐射	9
第一节 昼夜、季节和二十四节气	9
一、昼夜	9
二、季节	11
三、二十四节气	12
第二节 太阳辐射	13
一、太阳辐射光谱	14
二、太阳辐照度	15
三、太阳辐射在大气中的减弱作用	16
四、到达地面的太阳辐射	17

五、地面对太阳辐射的吸收和反射	19
六、光照度	19
第三节 地面辐射和大气辐射	19
一、地面辐射	19
二、大气辐射	20
三、地面有效辐射	20
四、地面辐射差额	21
第四节 太阳辐射与农业生产	21
一、光谱成分与植物生长发育的关系	21
二、光照度与植物生长发育的关系	22
三、光照时间与植物生长发育的关系	24
四、作物的光能利用率及其提高途径	25
►复习思考题	27
第二章 温度	29
第一节 土壤温度	29
一、影响土壤温度的因子	29
二、土壤温度变化	31
第二节 空气温度	35
一、空气的升温和降温	35
二、空气温度的变化	37
三、气温的垂直变化	39
第三节 温度与农业生产	40
一、土温对农业生产的影响	41
二、空气温度对农业生产的影响	42
三、农业界限温度	44
四、积温	45
►复习思考题	47
第三章 水分	49
第一节 空气湿度	49
一、空气湿度的概念及表示方法	49
二、空气湿度变化	51
第二节 蒸发与蒸散	52

一、水面蒸发	52
二、土壤蒸发	53
三、植物蒸腾	54
四、农田蒸散	54
第三节 水汽凝结	55
一、水汽凝结条件	55
二、水汽凝结物	56
第四节 降水	59
一、降水的条件	59
二、降水的表示方法	59
三、降水种类	60
第五节 水分与农业生产	62
一、空气湿度与作物	62
二、降水与作物	62
三、作物需水的一般规律	63
四、水分利用率及其提高途径	64
►复习思考题	65
第四章 气压和风	67
第一节 气压	67
一、气压概念和单位	67
二、气压的变化	67
三、气压的水平分布	68
第二节 风及其变化	70
一、风的成因	70
二、摩擦风的变化	73
第三节 大气环流和地方性风	74
一、三圈环流	75
二、季风	76
三、地方风	76
第四节 风与农业生产	78
一、风对植物光合作用的影响	78
二、风对蒸腾与叶温的影响	79
三、风对植物花粉、种子及病虫害传播的影响	79

四、风对植物生长及产量的影响	79
►复习思考题	80

第二篇 农业天气

第五章 天气系统	83
第一节 气团和锋	83
一、气团	83
二、锋	86
第二节 气旋和反气旋	90
一、气旋	90
二、反气旋	92
第三节 天气预报	94
一、天气预报简介	94
二、收听收看天气预报	96
►复习思考题	99
第六章 灾害性天气	100
第一节 寒潮和霜冻	100
一、寒潮	100
二、霜冻	102
第二节 低温冷害	106
一、低温冷害的概念及危害	106
二、低温冷害的类型	107
三、低温冷害的防御措施	108
第三节 干旱和水涝	108
一、干旱	108
二、洪涝	111
第四节 梅雨	113
一、梅雨的概念和天气特点	113
二、梅雨的形成原因	114
三、梅雨与农业生产	114
第五节 干热风	114

一、干热风的概念	114
二、干热风的指标	115
三、干热风的危害	115
四、干热风的防御	115
第六节 冰雹	116
一、冰雹的危害	116
二、冰雹发生的规律	117
三、冰雹的防御	117
第七节 风害	117
一、大风	117
二、台风	119
三、龙卷风	120
►复习思考题	122

第三篇 农业气候

第七章 气候概论	125
第一节 气候的形成	125
一、太阳辐射	125
二、环流因素	126
三、下垫面性质	126
四、人类活动对气候的影响	127
第二节 气候带和气候型	128
一、气候带	128
二、气候型	128
►复习思考题	131
第八章 中国气候	132
第一节 中国气候形成原因	132
一、地理环境	132
二、辐射条件	133
三、环流条件	133
第二节 中国气候主要特征	134

一、季风明显	134
二、大陆性强	135
三、温差较大	136
四、降水变化大	137
第三节 中国气候与农业生产	137
一、中国气候生产潜力	138
二、气候变化对中国农业的影响	139
第四节 本省(区)气候特征(内容自拟)	140
►复习思考题	140
第九章 农业气候资源	141
第一节 农业气候资源的特征	141
一、循环性	141
二、不稳定性	141
三、整体性和不可替代性	141
四、可调节性	142
第二节 农业气候资源的分析与利用	142
一、农业气候资源分析的内容	142
二、农业气候资源的利用	143
第三节 农业气候区划	144
一、农业气候区划目的	144
二、农业气候区划的任务	144
三、中国农业气候区划	145
►复习思考题	147

第四篇 农业小气候

第十章 小气候与农业小气候	151
第一节 小气候的基本概念	151
一、小气候的概念	151
二、小气候的特点	151
三、农业小气候	152
第二节 农业小气候形成的物理基础	152