

云南省



气象信息员

培训教材

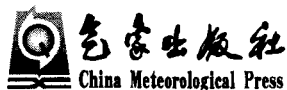
云南省气象局 主编



气象出版社
China Meteorological Press

云南省气象信息员培训教材

云南省气象局 主编



内容简介

本书介绍了气象基本知识,气象灾害及气象次生(衍生)灾害的种类、产生、特点,云南省天气气候概况,云南省八类气象灾害风险区划及防御措施,云南省三类气象次生(衍生)灾害风险区划及防御措施,云南省十二类气象灾害预警信号的含义及处置措施,气象信息员的工作职责等七个部分的内容。本书可作为社会公众与基层气象灾害防御工作者了解气象知识、气象灾害,更好地使用气象灾害预警预报信息,增强气象防灾减灾避灾意识和能力的工具书和参考读物。

图书在版编目(CIP)数据

云南省气象信息员培训教材/云南省气象局主编.
北京:气象出版社,2009.8
ISBN 978-7-5029-4793-4

I. 云… II. 云… III. 气象—技术培训—教材 IV. P4

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2009)第 125819 号

出版发行:气象出版社

地 址:北京市海淀区中关村南大街 46 号

总 编 室:010-68407112

网 址:<http://www.cmp.cma.gov.cn>

责任编辑:张锐锐 李太宇

封面设计:博雅思企划

印 刷:北京中新伟业印刷有限公司

开 本:880 mm×1230 mm 1/32

字 数:110 千字

版 次:2009 年 8 月第 1 版

印 次:2009 年 8 月第 1 次印刷

定 价:10.00 元

邮政编码:100081

发 行 部:010-68409198

E-mail: qxcbs@263.net

终 审:阳世勇

责任技编:吴庭芳

印 张:3.875

本书如存在文字不清、漏印以及缺页、倒页、脱页等,请与本社发行部联系调换

序

建设农村气象信息员队伍,是建立“政府主导、部门联动、社会参与”的防灾减灾体系,落实防灾减灾能力建设措施的内在要求,也是广泛开展群众性、基础性、社会性科普活动,加大科技知识在农村的传播速度和覆盖广度的基础性工程。加强农村防灾减灾能力建设,建立和完善灾害预警体系,强化防灾减灾的决策指挥和灾情评估工作,充分发挥气象对农业生产和农民生活服务的作用,宣传普及防灾减灾知识,提高灾害处置能力和农民避灾自救能力,农村气象信息员都可以发挥不可替代的重要作用。担负向广大农村传播农业气象服务产品和防灾减灾预警信息任务的气象协理员、农村气象信息员,是公共气象服务向农村延伸的至关重要的节点和辐射源,最终将担负起帮助气象信息传输走完“最后一公里”的使命。

云南气象灾害种类多,灾害分布广,季节性、区域性突出;云南山地面积广,农民居住地高度分散,这两个方面都是制约气象服务产品和防灾减灾预警信息接收、传播的不利因素。从云南的基本省情和农业发展仍然处在攻坚阶段的特征来看,加快改造传统农业、走有云南特点农业现代化道路,对天气气候条件的依赖程度更高;发挥气象对农业生产和农民生活服务的作用,提高农民的科学素养,对综合气象信息的需求更加广泛;加强农村防灾减灾能力建设,迫切需要解决灾害预警信息发布“最后一公里”瓶颈等问题。所以,把基本公共服务资源向农业农村倾斜,在全省农村全面铺开气象

信息员队伍建设,是当前亟待加强的一项工作。

气象科学技术具有较强的专业性和较广泛的应用性。云南低纬高原山地气候具有种类多、局地天气现象复杂多变、气象灾害点多、面广、地带性分布规律不明显等特点。这就对于兼职的气象信息员的科技素养和宣传组织能力提出了新的要求。充分发挥气象信息员的作用,迫切需要组织开展针对性强的培训工作。帮助信息员队伍在协助各级政府、社区、个人有效开展防灾、减灾、避灾工作,开展农业气象知识的宣传和应用普及,及时报告反馈各种灾害性天气和局地突发天气的实时信息以及灾情等方面,不断提高工作技能和服务水平。同时,编写一本不可替代的云南乡土培训教材,对于追求培训效能的最大化,增强培训工作的针对性显得十分必要。

在云南省气象局科技减灾处的精心组织下,经过有关专家和科技人员的辛勤工作,《云南省气象信息员培训教材》正式出版。在本书编写过程中,云南省气候中心、云南省气象台、云南省气象学会、曲靖市气象局进行了大力支持和帮助。总体看来,这本教材体现了云南的特点,同时,又吸收了国内先进省(区)同类培训教材的长处,基本上达到了预定的目标。我相信,经过全省各级气象部门的不懈努力,云南气象信息员队伍必定在提高人民群众的防灾减灾意识和避灾能力,推动人民群众综合素质普遍提升等方面发挥关键性的作用。

程建刚*

2009年6月8日

* 程建刚,云南省气象局副局长

本书编写组

组 长:杨向东

副组长:王建彬 王学锋

成 员:李 燕 刘 瑜

目 录

序

1 气象基本知识	(1)
1.1 主要气象要素	(1)
1.2 天气现象	(5)
1.3 天气知识	(10)
2 气象灾害概述	(20)
2.1 什么是气象灾害	(20)
2.2 气象灾害的严重性	(20)
2.3 气象灾害的产生	(22)
2.4 气象灾害的种类	(23)
2.5 气象灾害的特点	(26)
3 云南省气候特点	(28)
3.1 低纬气候特征——气温年较差小、日较差大	(28)
3.2 季风气候特征——干湿季分明	(29)
3.3 山原气候特征——垂直变化显著	(29)
4 云南省主要气象灾害及防御	(30)
4.1 干旱灾害	(30)
4.2 暴雨洪涝灾害	(33)

4.3	低温灾害	(35)
4.4	大风冰雹灾害	(38)
4.5	雪灾	(39)
4.6	雷电灾害	(41)
4.7	浓雾灾害	(43)
4.8	高温灾害	(44)
5	云南省主要气象衍生灾害防御	(46)
5.1	地质灾害	(46)
5.2	农林生物灾害	(48)
5.3	森林火灾	(50)
6	气象预警信号介绍	(52)
7	气象信息员主要工作	(66)
7.1	工作义务	(66)
7.2	基本要求	(67)
7.3	工作流程	(67)
	参考文献	(70)
附录 1	中华人民共和国气象法	(71)
附录 2	云南省气象条例	(84)
附录 3	云南省气象灾害信息员管理办法(暂行)	(94)
附录 4	云南省人工影响天气高炮火箭作业安全规范	(98)
附录 5	人工增雨防雹“三七”高炮安全操作程序	(104)
附录 6	DAB 卫星数字音频广播预警信息接收机功能 介绍	(109)

1

气象基本知识

1.1 主要气象要素

气象要素指表明大气物理状态、物理现象以及某些对大气物理过程和物理状态有显著影响的物理量。主要有：气温、气压、风、湿度、云、降水、蒸发、能见度、辐射、日照以及各种天气现象。

1.1.1 气温

气温是表示空气冷热程度的物理量、日常天气预报中所说的气温是指位于气象观测场中 1.5 m(米)高度的百叶箱内测得的空气温度。在我国,气温用摄氏度($^{\circ}\text{C}$)表示。气温有定时气温、日最高气温、日最低气温、日平均气温。日最高气温一般出现在午后 14 时左右,日最低气温一般出现在凌晨日出前。

1.1.2 降水

降水是指从天空降落到地面上的液态或固态(经融化后)的水,以在水平面上积累的深度表示降水量,单位为 mm

(毫米),取一位小数。1 mm降水相当于1 亩*地浇约 667 kg (千克)的水。固态降水有雪、冰粒、冰雹等。雨和雪的混合降水在天气预报中称为雨夹雪。降雪大小用降雪量和积雪深度来表述,降雪量和雨量一样也用 mm 表示,是将承接到的降雪融化后量得的;积雪深度是在平坦开阔的地面上直接用尺子量出来的,单位是 cm(厘米),简称雪深。还可通过称取一定面积上的积雪测出雪压,单位是 g/cm^2 (克/平方厘米),而冰雹以个体的直径表示,直径用长度单位 mm 或 cm 表示。

1.1.3 风

空气类似水从高向低流动,空气从高压流向低压,但在自转的地球上,偏离了气压变化方向,在上空几乎沿高压线方向流动。空气的水平运动产生的气流,称为风。风以风向和风速两个参数来描述,分别表示空气流动的方向和速度。风向是指风吹来的方向,如果风从北方吹来就称为北风。风速就是单位时间内空气流动所经过的距离,以 m/s (米/秒)、 km/h (千米/小时)等速率单位表示。风速大小也可用风力等级表示,最早(1805 年)由英国人蒲福提出,目前国际上仍采用蒲福风级演变而来的分级标准以及近海岸船舶征象和陆上地物征象。风级与距离地面 10 米高处相当的 10 分钟平均风速列如表 1.1。

* 1 亩=1 hm^2 /15

表 1.1 风力等级表

等级	名称	速度(m/s)	现象
0 级	静风	0.0~0.2	烟直上
1 级	软风	0.3~1.5	烟能表示风向
2 级	轻风	1.6~3.3	人面感觉有风,树叶有微响
3 级	微风	3.4~5.4	树的微枝摇动不息,旗子展开
4 级	和风	5.5~7.9	能吸起地面灰尘和纸张,树的小枝摇动
5 级	轻劲风	8.0~10.7	有枝的小树摇摆,内陆水面有小波
6 级	强风	10.8~13.8	大树枝摇动,电线呼呼有声,举伞困难
7 级	疾风	13.9~17.1	全树摇动,大树枝弯下,迎风步行不便
8 级	大风	17.2~20.7	折毁树枝,人向前行走感觉阻力很大
9 级	烈风	20.8~24.4	烟囱及平房顶受到损失,小屋遭受破坏
10 级	狂风	24.5~28.4	陆上少见,可使树木拔起或将建筑物摧毁
11 级	暴风	28.5~32.6	陆上很少,有则重大毁坏
12 级	飓风	32.7~36.9	陆上绝少,其摧毁力极大
13 级		37.0~41.4	
14 级		41.5~46.1	
15 级		46.2~50.9	
16 级		51.0~56.0	
17 级		56.1~61.2	
18 级		≥61.3	

1.1.4 湿度

湿度一般指的是空气湿度,表示空气中水汽含量和潮湿程度。湿度的大小用水汽压、相对湿度、露点温度等表示。在天气预报中,常用到相对湿度,相对湿度用百分数(%)表示。一般人体在 45%~55% 的相对湿度下感觉最舒适,在炎热的天气之下,空气湿度较大时会妨碍汗水的挥发,使人(动物)感到更热。

1.1.5 气压

气压是指作用在单位面积上的大气压力,也就是单位面积上向上延伸到大气上界的垂直空气柱的重量,气象上常用hPa(百帕)作为气压的单位(压强),并把不同地方的气压值换算至同一高度(如海平面)进行比较。一般来说高压区内天气较好,低压区内天气较差。

1.1.6 日照

日照是指太阳在一地实际照射的时数,通常以h(小时)为单位。日照时数也称实照时数,由于纬度不同、季节变化和气候差异,加之又有晴天、雨天、阴天的区别,各地日照时数有很大的差别。日照的长短对植物的生长和休眠有着重要的作用,它是分析植物生长的一个常用气象要素。

1.1.7 云

云是悬浮在上空大量的水滴或冰晶的聚集体,是地球上庞大的水循环的有形的结果,雨雪降自云中。常规气象观测中要测定云状、云高和云量。气象上按云的外形特征、结构特点和云底高度,将云进行分类。云主要有高、中、低云三大类。

云是天气的“相貌”,天上挂什么云,就有什么天气,云的形状可以表现短时间内天气变化的动态。由于云是用肉眼可以直接看到的现象,所以关于它的谚语最多,如“天上钩钩云,地上雨淋淋”;“天有城堡云,地上雷雨临”;“天上扫帚云,三天雨降临”等。

1.2 天气现象

天气现象是指发生在大气中的各种自然现象,即某瞬时大气中各种气象要素(如风、云、雾、雨、雪、霜、雷、雹等)空间分布的综合表现。一般可分为降水、地面凝结、视程障碍、雷电等天气现象。

1.2.1 降水现象

降水现象主要有雨、阵雨、毛毛雨、雪、阵雪、雨夹雪、阵性雨夹雪、霰、米雪、冰粒、冰雹等。

雨:滴状的液态降水,下降时清晰可见,强度变化较缓慢,落在水面上会激起波纹和水花,落在干地上可留下湿斑。

阵雨:开始和停止都较突然、强度变化大的液态降水,有时伴有雷暴。

毛毛雨:稠密、细小而十分均匀的液态降水,下降情况不易分辨,看上去似乎随空气微弱的运动漂浮在空中,徐徐落下。迎面有潮湿感,落在水面无波纹,落在干地上只是均匀地润湿,地面无湿斑。

雪:固态降水,大多是白色不透明的六出分枝的星状、六角形片状结晶,常缓缓飘落,强度变化比较缓慢。温度较高时多成团簇状降落。

阵雪:开始和停止都较突然、强度变化大的降雪。

雨夹雪:半融化的雪(湿雪),或雨和雪同时下降。

阵性雨夹雪:开始和停止都较突然、强度变化大的雨夹雪。

霰:白色不透明的圆锥形或球形的颗粒固态降水,直径约2~5 mm,下降时常呈阵性,着硬地常反跳,松脆易碎。

米雪:白色不透明的比较扁、长的小颗粒固态降水,直径常小于1 mm,着硬地不反跳。

冰粒:透明的丸状或不规则的固态降水,较硬,着硬地一般反跳。直径小于5 mm。有内部还有未冻结的水,如被碰碎,则只剩下破碎的冰壳。

冰雹:坚硬的球状、锥状或形状不规则的固态降水。雹核一般不透明,外面包有透明的冰层,或由透明的冰层与不透明的冰层相间组成。大小差异大,大的直径可达10 mm,常伴随雷暴出现。

气象上用降水量来区分降水程度,具体描述如下:

小雨:雨点清晰可见,没漂浮现象;落地不四溅;洼地积水很慢;屋上雨声微弱,屋檐只有滴水;12小时内降水量小于4.9 mm或24小时内降水量小于9.9 mm的降雨过程。

中雨:雨落如线,雨滴不易分辨;落硬地四溅;洼地积水较快;屋顶有沙沙雨声;12小时内降水量5~14.9 mm或24小时降水量10~24.9 mm的降雨过程。

大雨:雨降如倾盆,模糊成片;洼地积水极快;屋顶有哗哗雨声;12小时内降水量15~29.9 mm或24小时内降水量25~49.9 mm的降雨过程。

暴雨:凡24小时内降水量超过50 mm的降雨过程统称为暴雨。根据暴雨的强度可分为:暴雨、大暴雨、特大暴雨三种。暴雨指12小时内降水量30~69.9 mm或24小时内降水量50~99.9 mm的降雨过程。大暴雨指12小时内降水量70~139.9 mm或24小时内降水量100~249.9 mm的降雨

过程。特大暴雨指 12 小时内降水量大于 140 mm 或 24 小时内降水量大于 250 mm 的降雨过程。

小雪:能见度在 1000 m 以上,12 小时内降雪量小于 0.9 mm(折合为融化后的雨水量,下同)或 24 小时内降雪量小于 2.4 mm 的降雪过程。

中雪:能见度在 500~1000 m,12 小时内降雪量 1.0~2.9 mm 或 24 小时内降雪量 2.5~4.9 mm 或积雪深度达 3 cm 的降雪过程。

大雪:能见度在 500 m 以内,12 小时内降雪量 3.0~5.9 mm 或 24 小时内降雪量 5.0~9.9 mm 或积雪深度达 5 cm 的降雪过程。

暴雪:能见度在 100 m,12 小时内降雪量大于 6.0 mm 或 24 小时内降雪量大于 10.0 mm 或积雪深度达 8 cm 的降雪过程。

1.2.2 地面凝结现象

地面凝结现象包括露、霜、雨凇、雾凇四类。

露:水汽在地面及近地面物体上凝结而成的水珠(霜融化成的水珠,不记露)。

霜:水汽在地面和近地面物体上凝华而成的白色松脆的冰晶,或由露冻结而成的冰珠,易在晴朗风小的夜间生成。

雨凇:过冷却液态降水碰到地面物体后直接冻结而成的坚硬冰层,呈透明或毛玻璃状,外表光滑或略有隆突,也称冻雨。

雾凇:空气中水汽直接凝华,或过冷却雾滴直接冻结在物体上的乳白色冰晶物,常呈毛茸茸的针状或表面起伏不平

的粒状,多附在细长的物体或物体的迎风面上,有时结构较松脆,受震易塌落。

1.2.3 视程障碍现象

视程障碍现象主要有雾、轻雾、吹雪、雪暴、烟雾、霾、沙尘暴、扬沙、浮尘等。它们的定义是:

雾:大量微小水滴浮游在贴地的空中,常呈乳白色,使水平能见度小于 1000 m。根据雾的浓度可分为三个等级,雾,能见度 500 m 到小于 1000 m;浓雾能见度 50 m 到小于 500 m;强浓雾:能见度小于 50 m。

轻雾:微小水滴或已湿的吸湿性质粒所构成的灰白色的稀薄雾幕,使水平能见度大于等于 1000 m 至小于 10000 m。

吹雪:由于强风将地面积雪卷起,使水平能见度小于 10000 m 的现象。

雪暴:大量的雪被强风卷着随风运行,并且不能判定当时天空是否有降雪。水平能见度一般小于 1000 m。

烟幕:大量的烟存在空气中,使水平能见度小于 10000 m。城市、工矿区上空的烟幕呈黑色、灰色或褐色,浓时可闻到烟味。

霾:大量极细微的干尘粒等均匀地浮游在空中,使水平能见度小于 10000 m 的空气普遍混浊现象。霾使远处光亮物体微带黄、红色,使黑暗物体微带蓝色。

沙尘暴:由于强风将地面大量尘沙吹起,使空气相当混浊,水平能见度小于 1000 m。按照能见度的大小可将沙尘暴的强度分为沙尘暴、强沙尘暴、特强沙尘暴三个等级。

扬沙:由于大风将地面尘沙吹起,使空气相当混浊,水平

能见度大于等于 1000 m 至小于 10000 m。

浮尘:尘土、细沙均匀地浮游在空中,使水平能见度小于 10000 m。浮尘多为远处尘沙经上层气流传播而来,或为沙尘暴、扬沙出现后尚未下沉的细粒浮游在空中而成。

1.2.4 雷电

雷电一般有雷暴、闪电、极光等三种,其定义为:

雷暴:是积雨云云中、云间或云地之间产生的放电现象,表现为闪电兼有雷声,有时也可能只听见雷声而看不见闪电,可根据大气的不稳定性及不同层次里的相对风速把雷暴分为单体雷暴、多单体雷暴和超级单体雷暴三种。

闪电:是积雨云云中、云间或云地之间产生放电时伴随的电光,但不闻雷声。根据闪电形状可分为线状闪电、带状闪电、球状闪电、联珠状闪电。

极光:在高纬度地区(中纬度地区也可偶尔见到)晴夜见到的一种在大气高层辉煌闪烁的彩色光弧或光幕。亮度一般像满月夜间的云。光弧常呈向上射出活动的光带,光带往往为白色稍带绿色或翠绿色,下边带淡红色;有时只有光带而无光弧;有时也呈振动很快的光带或光幕。

1.2.5 其他天气现象

其他天气现象有大风、飏线、龙卷、结冰、尘卷风、冰针、积雪等。

大风:瞬时风速达到或超过 17.2 m/s(或目测估计风力达到或超过 8 级)的风。

飏线:突然发作的强风,持续时间短促。它出现时,瞬时