



农作物防灾减灾技术

NONGZUOWU FANGZAI JIANZAI JISHU

社会主义新农村建设丛书

昆明市科学技术局 主编

□ 云南出版集团公司

□ 云南科技出版社

社会主义新农村建设丛书
SHEHUIZHUYI XINNONGCUN JIANSHE CHONGSHU

农作物防灾减灾技术

昆明市科学技术局 主编



- ☐ 云南出版集团公司
- ☐ 云南科技出版社

· 昆明 ·

图书在版编目(CIP)数据

农作物防灾减灾技术/昆明市科技局主编.—昆明:
云南科技出版社.2006.12

(社会主义新农村建设丛书)

ISBN 7-5416-2483-7

I. 农 ... II. 昆 ... III. 作物—自然灾害—灾害防
治 IV.S4

中国版本图书馆CIP数据核字(2006)第154571号

云南出版集团公司

云南科技出版社出版发行

(昆明市环城西路609号云南新闻出版大楼 邮政编码:650034)

昆明市五华区教育委员会印刷厂印刷 全国新华书店经销

开本:850mm×1168mm 1/32 印张:38.125 字数:950千字

2006年12月第1版 2006年12月第1次印刷

印数:1~2000册 定价:80.00元(全套8册)

《社会主义新农村建设丛书》编委会

主 任：刘燕琨

副 主 任：陈 浩 陈体康 张 韵 周 康 王 川

委 员：李国全 朱春贤 成小兵 王 跃 余 坤

杨 品 钟 斌 张光怡 冯炽娟 夏世云

李永松 沈 涛 贾继军 付思华

主 编：陈体康

副 主 编：李国全 沈 涛

编写人员：王鹏云 曾 艳 李万春 田 燕 薛淑昆

序

昆明市科学技术局局长 刘燕琨
中共昆明市科技局党组书记 陈浩

党的十六届五中全会提出了建设“生产发展、生活富裕、乡风文明、村容整洁、管理民主”的社会主义新农村战略目标。建设社会主义新农村,是我国现代化进程中的重大历史任务,是新时期解决“三农”问题和统筹城乡发展的重大举措。这不仅意味着经济发展上的大飞跃,更是社会发展、文化建设、政治稳定的系统要求。其核心是要发展农村经济,提高农民收入,培育新型农民。

昆明是云南省省会城市,是全省的经济文化中心。在城市化步伐不断加快、农业资源不断减少的情况下,如何依靠科技进步加快我市新农村建设,关系全市的经济发展、社会稳定和现代新昆明建设。

不断增强农业科研能力,提高农业自主创新能力;培育特色兴新产业,改造提升传统优势产业,增加农民收入;培养壮大科技型龙头企业,加快科技成果转化与推广,完善农村科技服务体系,加强农村科学技术普及,大力发展示范村、示范点,增强科技示范、辐射、带动作用将是今后全市科技工作的重中之重。

为适应当前我市新农村建设的需要,昆明市科技局组织编写的这套科普读物,始终从全市新农村建设实际出发,紧紧把握科技要为解决“三农”问题提供支撑这个根本方向。其内容丰富,图文并茂、深入浅出,希望成为全市农民的“致富经”。

二〇〇六年十月

前 言

灾害是自然界中所发生的异常现象,自然灾害对人类社会所造成的危害往往十分巨大。灾害主要包括地震、火山爆发、泥石流、海啸、台风、洪水等突发性地质和气象灾害;地面沉降、土地沙漠化、干旱、海岸线变化等渐变性灾害;臭氧层变化、水体和土壤污染、水土流失、酸雨等人类活动导致的环境灾害以及各种有害生物对人类生产、生活造成危害的生物灾害。科学、系统地认识灾害的发生、发展规律,减轻各种灾害所造成的危害,已成为全球共同的主题。近百年来,全球气候与环境发生了重大变化,出现水资源短缺,生态系统退化,土壤侵蚀加剧,生物多样性锐减,臭氧层耗损,大气化学成分改变,渔业产量下降等变化。这些变化是由自然因素和人类活动共同造成。由于全球变化的幅度已经超出了地球本身自然变动的范围,各种自然灾害频发,对人类的生存和社会经济的发展构成了严重威胁。

20 世纪 80 年代以来,人类对自然灾害危害性认识逐步提高,各国政府对灾害所采取的政策和行为已成为国家发展的关键。为谋求共同发展,联合国于 1999 年 7 月 5~9 日在日内瓦召开了国际减灾十年活动论坛,发表了“日内瓦减灾宣言”,提出要使 21 世纪成为安全的世界。

我国横跨了热带、亚热带、温带、寒带等四个气候带,天气气候和自然条件复杂,决定了我国是世界上灾害发生最频繁、灾害损失最大的少数国家之一。我国灾害的特点是种类多、频度大、强度高、损失重、影响面广,防灾减灾变得更加困难。目前,我国的生态环境已出现明显退化或恶化,主要表现在水土流失、土地荒漠化、草地退化、原始森林面积萎缩、水资源问题突出、水环境污染加剧等,随

之而来的是干旱、洪涝、热带气旋、沙尘暴、寒潮、冻害、山地灾害等日趋严重。根据不完全统计,近 40 多年来,自然灾害平均每年造成近 2 万人死亡,每年灾害损失为 GDP 的 3%~5%,财政收入的 20%~30%,直接经济损失达到 2000 亿~3000 亿元,大灾年甚至达到 5000 亿元以上,与发达国家相比,要大几十倍。

防灾减灾与社会、经济、科技发展具有十分密切的关系和相互促进作用,有效的防灾减灾措施、手段,能够提高防灾减灾的能力,保障人民生命财产安全,促进社会、经济的可持续发展。由于我国自然灾害与资源、环境间的矛盾日趋突出,综合防灾减灾能力低,自然灾害呈不断加重的趋势,使我国自然灾害对社会的影响远远大于发达国家,自然灾害及其造成的后果已经成为制约社会、经济发展的严重障碍。因此,防灾减灾作为 21 世纪议程的重要社会行动,是保障国家安全、促进经济发展的一项重要内容,建立科学、有效、规范的防灾减灾体系,提高防灾减灾的能力,减轻自然灾害所造成的损失是实现国民经济的稳定增长,推进 21 世纪可持续发展战略的一个重要问题。

作者

2006 年 4 月



○ 农作物防灾减灾技术

目
录

前 言

第一章 自然灾害与防灾减灾/1

一、自然灾害/1

二、自然灾害的种类和危害/2

三、自然灾害发生的特征/4

四、自然灾害与防灾减灾/6

五、防灾减灾与农业可持续发展/7

六、粮食安全生产与防灾减灾/8

第二章 自然灾害的分布/9

一、全球自然灾害的分布/9

二、中国自然灾害的分布/9

三、云南自然灾害的分布/13

第三章 环境与农业生产/15

一、生态环境与农业生产/15

二、气候变化与农业生产/16

三、极端气候事件与灾害/18

第四章 防灾减灾体系建设/20

一、灾害防御系统建设/20

二、农业防灾减灾体系/29

三、世界各国防灾减灾体系建设概况/32

第五章 农作物主要灾害与防御方法/38

一、气象灾害及防御/38

二、洪水灾害及防御/48

三、农作物生物灾害及防御/49



○ 农作物防灾减灾技术

第六章 昆明气候与灾害发生状况/54

一、昆明气候与灾害/54

二、主要气象灾害发生状况/57

第七章 昆明主要作物生长与灾害防御/61

一、水稻生长与灾害防御/61

二、小麦生长与灾害防御/67

三、蚕豆生长与灾害防御/74

四、烤烟生长与灾害防御/78

五、玉米生长与灾害防御/81

六、设施农业与灾害防御/82

目

录

第一章 自然灾害与防灾减灾

一、自然灾害

凡危害人类生命、财产和生存条件的各类事件通称之为灾害。分析历史灾害可以看出,灾害的发生主要有自然变异、人为影响两种原因,表现形式也有两种,即自然灾害和人为灾害。通常把以自然变异为主因产生的灾害称为自然灾害,如地震、风暴潮;将以人为影响为主因产生的灾害称为人为灾害,如人为引起的火灾和交通事故。有时候一种灾害可由几种原因引起,或者一种致灾原因会同时引起几种不同的灾害。

自然灾害形成的过程有长短和缓急之分,有些自然灾害,当致灾因子的变化超过一定强度时,就会在几天、几小时甚至几分、几秒钟内表现出灾害行为,如地震、洪水、飓风、风暴潮、冰雹等,这类灾害称为突发性自然灾害。旱灾、农作物和森林的病、虫、草害等,虽然一般要在几个月的时间内成灾,但灾害的形成和结束仍然比较快速、明显,所以也把它们列入突发性自然灾害。有一些自然灾害是在致灾因素长期的作用下,逐渐显现成灾的,如土地沙漠化、水土流失、环境恶化等,这类灾害通常要几年或更长时间的发展,故称为缓发性自然灾害。

突发性自然灾害危害的表现明显,一般属局部灾害,在短时间内就能产生巨大的危害,造成死亡事件和很大的经济损失,因此,容易被人类认识和防范。缓发性自然灾害发展比较缓慢,属区域自然灾害,空间影响范围大,持续时间长,人类会忽视其变化和危害,



但在缓发性自然灾害发展过程中,如果不及时防治,将会对人类社会造成长远和巨大影响。

二、自然灾害的种类和危害

1. 自然灾害的种类

人类赖以生存的地球表层,包括岩石、水、气和生物,我们通常将它们称为岩石圈、水圈、气圈和生物圈。在地球的表层,各圈层之间相互运动、变异,使自然界在不断变化。人类历史是在利用自然资源,又受制于自然的条件下生存和发展起来的。但是,随着人类和生物的活动变化,破坏了人类生存的环境,导致各种自然灾害发生。

考虑灾害的特点、发生原因和灾害管理及减灾系统,可将自然灾害划分为七大类,每类又包括若干种灾害。

(1) 气象灾害

由大气(气圈)变异活动引起的灾害。包括热带风暴、龙卷风、雷暴大风、干热风、黑风、暴风雪、暴雨洪涝、寒潮、低温冷害、霜冻、雹灾、干旱、农业环境灾害等。气象灾害是对农业生产影响大的灾害,其中每一种类又有一些分类。如暴雨洪涝分为特大型、大型、中小型;干旱按季节可分为春旱、伏旱,按程度分为大旱和一般旱情;低温冷害可分为低温寡照、低温干旱、低温早霜;霜冻按形式可分为平流霜冻、辐射霜冻、混合霜冻。

(2) 海洋灾害

由海水(水圈)变异活动所引起的灾害。包括风暴潮、海啸、潮灾、海浪、赤潮、海冰、海水入侵、海平面上升和海水回灌等。

(3) 洪水灾害

包括洪灾、涝灾、江河泛滥等。

(4)地质灾害

包括崩塌、滑坡、泥石流、地裂缝、塌陷、火山、矿井突水突瓦斯、冻融、地面沉降、土地沙漠化、水土流失、土地盐碱化等。随着人类对生态环境的破坏,地质灾害逐年趋于严重。

(5)地震灾害

由地壳(岩石圈)活动所引起的灾害。包括由地震引起的各种灾害以及由地震诱发的各种次生灾害,如沙土液化、喷沙冒水、城市大火、河流与水库决堤等。

(6)农作物生物灾害

由生物(生物圈)变异活动所引起的灾害。包括农作物病虫害、鼠害、草害等。生物灾害是仅次于气象灾害的对农作物危害较大的灾害。

(7)森林灾害

包括森林病虫害、鼠害、森林火灾等。

在农作物防灾减灾中,重点考虑气象灾害、洪水灾害、农作物生物灾害。因为这些灾害可对农作物的生产产生直接的影响。

2. 自然灾害的危害

自然灾害的危害程度取决于致灾因子的强度与范围,成灾程度则是自然灾害综合作用的结果。由于特殊的地理位置、地形地貌和不稳定的季风环流控制,使得我国自然灾害的致灾因子种类多,加之我国人口众多,社会经济发展水平较低,区域差异大,防灾抗灾能力较弱,自然灾害危害大。在我国各类自然灾害中,气象灾害占到了70%,干旱、洪涝、台风、高温、冷害、沙尘暴等气象灾害的影响日益加剧。同时,气象灾害所引发的生态、环境、地质等次生灾害,使损失更为严重。

当前我国农业生产,正遭受水体—土壤—生物—大气的自然灾害的危害,加上人为的环境破坏和全球气候变化的影响,使农业生态系统抗御自然灾害的能力降低,耕地质量、土壤肥力下降,农



田受灾成灾面积不断增加,农业生产成为对自然灾害反应最为敏感的部门之一,每年因各种自然灾害引起的粮食减产量约 400 亿千克。

因此,我国自然灾害损失严重,是自然、社会多方面影响的综合结果,一旦遭到自然灾害,将给社会、经济运行带来巨大破坏。自然灾害对人类的危害主要表现在两个方面,一是造成人员伤亡;二是造成国家、集体及个人的财产损失。

三、自然灾害发生的特征

自然灾害是社会与自然综合作用的产物,区域自然灾害是一个循环系统,由孕灾环境、致灾因子和承灾体共同组成,灾情是这个系统中各子系统相互作用的结果。孕灾环境的稳定性、致灾因子的风险性、受灾体的脆弱性决定着灾情的大小。近 50 年以来,随着自然的变异,环境严重破坏,人口急剧增长,城市化进程加快,社会经济不断发展,灾害种类、灾害的破坏效应、危害程度都呈现新的特点。

1. 灾害种类繁多,复合型特征突出

一方面,由于人类活动范围越来越广泛,除地震、火山、洪水、干旱、台风以及战争、流行病等灾害外,又出现了许多新灾害,如温室效应、厄尔尼诺、拉尼娜、化学污染等,它们与传统灾害一起,构成更加庞大的灾害系统。另一方面,由于自然与人类相互作用,彼此影响的程度加大,使得自然灾害具有复合型特点,如水土流失、土地沙漠化、滑坡、泥石流等虽然受气候、地貌、地质构造等条件控制,但人为破坏森林植被也是诱发因素之一。

2. 灾害相关性强,形成了复杂的灾害链和灾害群

由于孕灾环境——致灾因子——受灾体的相互作用与相互联系,各种自然灾害并不孤立存在,具有群发性、链发性、区域性等特

征。自然灾害系统在发生和发展过程中,对人类社会造成危害,同时,人类的生存和活动会促使自然环境变异,加剧自然灾害的形成和发展,从而又对人类的生存产生威胁。因此,人类活动与自然灾害的形成和发展有密切的关系。

自然灾害群发性:自然灾害在某一时间段或某一地区相对集中出现,形成灾害重叠的状况,称为灾害群发性。如暴雨、洪涝灾害常伴随冰雹、大风等灾害同时发生。

灾害链:许多自然灾害之间常发生一定的联系,特别是强度大的自然灾害发生以后,常常引起一系列其他灾害发生,这种现象叫灾害连发性或称灾害链。在灾害链中最早发生的起主导作用的灾害称为原生灾害;而由原生灾害所引起的其他灾害则称为次生灾害或衍生灾害。如暴雨灾害常引发山洪、泥石流等衍生灾害。次生灾害有时比原生灾害的危害还大,防止次生灾害的发生、扩大是防灾减灾的重要内容之一。根据不同自然灾害的形成原因和相互关系,灾害链可分为三类。

(1) 因果链

即由某一种灾害活动进一步引发另一种或几种灾害,如:台风—暴雨、风暴潮—洪涝—滑坡、泥石流;地震—地裂缝、塌陷、崩塌、火灾、溃坝洪水等。

(2) 同源链

即由某一种原因造成多种灾害并发,如持续性降水减少,除造成干旱外,还常引发火灾、虫灾、风灾及沙漠化等。

(3) 互生链

即几种灾害彼此影响,相互促进,如:水土流失与泥石流等。

灾害链会导致多种灾害并发,使灾害破坏能力和防治难度大大增加。

3. 灾害分布范围广,危害越来越大

自然灾害已经影响到人类活动的整个领域。从平原到高原,从



大陆到海洋,从城市到乡村,从地表到地下;受灾对象越来越多,灾害的连锁反应越来越强。

4. 自然灾害的长期效应更加突出

由于各种自然灾害的危害,造成水土流失、土地沙化、全球气候异常等现象,加重了对环境的破坏,使环境状况在短时间内难以恢复,有的则永远不能再恢复,对人类社会产生更长期的影响。

四、自然灾害与防灾减灾

我国是世界上自然灾害最严重的国家之一。在 20 世纪 50~60 年代,年均损失 400 亿~500 亿元;20 世纪 70~80 年代,年均损失 500 亿~600 亿元;90 年代,年均损失超过 1000 亿元;2000 年以来年均损失达到 2000 亿元;2005 年各类自然灾害造成 2475 人死亡,因灾直接经济损失 2042.1 亿元,直接经济损失为 5 年来的最大值。

近 10 年,由于受全球气候异常的影响,我国自然灾害发生频繁,局部灾害严重,继日本和美国之后,成为世界上第三个灾害损失最为严重的国家,年均受灾人口达 3.7 亿人,农作物受灾面积 7.4 亿亩,灾害损失比 20 世纪 80 年代高出 40%。

我国自然灾害的发生与自然地理环境、社会、经济发展状况密切相关。我国大陆东面是太平洋,面临世界上最大的台风源,西部为世界地势最高的青藏高原,天气异常多变,各种气象与海洋灾害时有发生,易形成大范围的洪、涝、旱灾害。我国位于太平洋与欧亚两大地震带之间,地壳活动剧烈,是世界上大陆地震最多和地质灾害严重的国家。同时,我国具有多种病、虫、鼠、草害繁殖的条件,生物灾害亦相当严重。我国约有 70% 以上的大城市、50% 以上的人口和 75% 以上的工农业生产区分布在气象灾害、海洋灾害、洪水灾害、地震灾害、生物灾害都十分严重的沿海及东部平原丘陵区

区,因此,自然灾害对我国的危害巨大。

面对日益严重的自然灾害,我国加快了防灾减灾体系、灾害应急救援体系的建设和投入,通过政策法规将防灾减灾纳入可持续发展战略中;在各类灾害高风险地区加强减灾工程建设,提高抗御自然灾害的能力;建立国家和地方各级的灾害应急预案体系,并将灾害综合风险管理纳入国家“十一五”发展规划;全面提高国家对重大灾害的救助能力,努力减少灾害造成的人员伤亡和财产损失,切实保障灾民基本生活。

防灾减灾工程是一项非常复杂的“自然—社会—经济”的综合系统工程,需要多学科、多部门通力协作,甚至是全社会的共同努力来实现减灾。为了减轻自然灾害的损失,我国先后成立了水利、气象、地质、海洋、地震、农业、环境、林业等分类的减灾管理部门,为防灾减灾提供了保障。

五、防灾减灾与农业可持续发展

我国农业遭受的自然灾害主要包括洪涝、干旱、台风、风暴潮、雷暴、冰雹、雪暴、低温冻害、高温热浪、泥石流、荒漠化、盐渍化、水土流失、农作物病虫害、鼠害等,在各类灾害中以洪涝、干旱的分布面广、危害大。在每年的灾害中,旱灾占 57%,水灾占 30%,风雹灾占 8%,霜冻灾占 5%。由于农村和农业生产是生态脆弱区、自然灾害的重灾区,自然灾害的频繁发生给农业生产造成了巨大的经济损失,2000 年以来,每年因自然灾害造成的农业损失占整个农业 GDP 的 15%~20%,远远高于自然灾害损失占整个国家 GDP 的比重。严重的农业自然灾害给国家财政背上沉重的负担,影响了国民经济的快速、健康发展。

因此,防灾减灾对农业生产的安全,保护农业资源和环境的可持续利用具有直接的作用。通过对各种农业灾害的防治,加强农村生态



环境的保护与治理,建立区域防灾减灾体系,有效消除或缓解农业自然灾害的危害,提高资源、环境对农业生产发展的持续支持能力,促进农业可持续发展。实现农业减灾与农村稳定、农村经济同步发展,这是建立和谐新农村,促进农业生产可持续发展的基本保障。

六、粮食安全生产与防灾减灾

20 世纪 70 年代在世界范围内发生粮食危机,使粮食安全问题成为全球关注和研究的焦点。为此,联合国粮农组织于 70 年代提出了食物安全概念。1996 年,《世界食物安全罗马宣言》和《世界粮食首脑会议行动计划》中提出:“只有当所有人在任何时候都能够在物质和经济上获得足够、安全和富有营养的食物来满足其积极和健康生活的膳食需要及食物喜好时,才实现了食物安全”。进入 90 年代,全球平均年增加 1 亿人口,对粮食的需求逐年增加,世界粮食库存量迅速减少,世界食物安全问题再次引起人们的关注。

近几年,虽然粮食需求压力日益增大,但由于大量耕地非农业化利用、退化、荒漠化,各种自然灾害频繁发生,使粮食生产条件不断恶化,严重影响了粮食安全。目前,我国的大面积农业生产属于传统的露地栽培,农作物的生长对环境条件的依赖性大,农业成为对自然灾害反应最为敏感的部门之一。1995~2002 年我国农作物受灾面积由 4600 万公顷扩大到 4733 万公顷,其中成灾面积从 1995 年的 2200 万公顷扩大为 2002 年的 2733 万公顷,成灾率(成灾面积/受灾面积)从 1995 年的 48.5% 上升到 2002 年的 58.0%,每年粮食减产约 230 亿千克。2003 年粮食种植面积是建国以来最少的一年,总产量为 10 年来最低,人均粮食占有量仅 335 千克,为 20 年来最低值。因此,自然灾害严重影响 13 亿人口的食物安全问题,加强农业生产防灾减灾体系建设,提高和保护我国的粮食综合生产能力是确保粮食安全,保证社会稳定发展的基础。