



科学新知丛书

人工影响天气

编者 李云 于亮 等
远方出版社

科学新知丛书

人工影响天气

编者 李云 于亮 等

远方出版社

责任编辑:胡丽娟

封面设计:多菲

科学新知丛书
人工影响天气

编 者	李云 于亮 等
出 版	远方出版社
社 址	呼和浩特市乌兰察布东路 666 号
邮 编	010010
发 行	新华书店
印 刷	北京市朝教印刷厂
开 本	850×1168 1/32
印 张	600
字 数	4980 千
版 次	2005 年 12 月第 1 版
印 次	2005 年 12 月第 1 次印刷
印 数	3000
标准书号	ISBN 7-80723-096-7/G·39
总 定 价	1520.00 元(共 60 册)

远方版图书,版权所有,侵权必究。

远方版图书,印装错误请与印刷厂退换。

前 言

当你开始阅读本套书时,人类已经迈入了 21 世纪!这是一个变化莫测的世纪,这是一个催人奋进的时代。科学技术飞速发展,知识更替日新月异,竞争愈演愈烈。希望、困惑、机遇、挑战,随时随地都有可能出现在每一个社会成员的生活之中。抓住机遇、寻求发展、迎接挑战、适应变化的制胜法宝就是掌握不同的科学技能——依靠自己学习和终生学习,以适应社会的发展要求。

为此我们本着全心全意为青少年朋友服务的宗旨,出版了《科学新知丛书》这套书,本套丛书几乎囊括了古今中外科学发展的各项成就。对科学的起源、发生、发展以及演变等经过做了详细的介绍。文中科学家们那种为了科学事业的发展,不畏强权、不畏艰

险、坚持不懈、勇于探险和勇于牺牲的精神让人肃然起敬！希望读者通过阅读这些书，能扩大视野和知识面，加深对我们所生活的这个世界的认识，加深对世界各民族科学文化的了解，从而开创美好的未来！

同时本套丛书内容丰富、通俗易懂、实用性强，希望能帮助读者更好的掌握科普知识，使其增长科技知识，提高科学素养，成为新世纪全面发展的综合型人才。

由于时间仓促，编者水平有限，文中难免出现错误，希望读者能给予批评指正，我们将万分感激！



目 录

第一章	概述	1
第二章	幻想变成现实	8
第一节	长期的愿望	8
第二节	有趣的开端	16
第三节	人工影响天气的新进展	25
第四节	人工影响天气的目标及途径	36
第五节	我国人工影响天气活动及发展前景	39
第三章	人工降雨	44
第一节	人工影响天气的第一主项	44
第二节	云——雨水的仓库	51
第三节	自然降水——雨、雪、冰雹	61
第四节	人工降水	68



第五节	人工降雨的效果检验	98
第四章	人工防雷	105
第一节	冰雹的危害	105
第二节	什么是冰雹	109
第三节	冰雹是怎样形成的	114
第四节	冰雹云的识别	120
第五节	冰雹天气和预报	129
第六节	人工防雷的原理和方法	134
第七节	人工防雷的工具及效果检验	140
第五章	驯服雷电	147
第一节	闪电的本质	147
第二节	雷电的源地——雷雨云	152
第三节	雷电的危害	158
第四节	防雷方法	162
第五节	人工影响雷电	176
第六节	消雷工程	193
第六章	人工消雾	211
第一节	历史的回顾	211
第二节	雾的成因	214
第三节	人工消雾	220



第四节 展望	240
第七章 抗寒防霜征服霜冻	243
第一节 真是“下霜”吗	243
第二节 战霜冻夺丰收	250
第八章 人工引导飓风	259
第一节 概述	259
第二节 气旋的破坏力	262
第三节 怎样引导气旋	265
第四节 人工引导气旋试验的初步 成果	270
第五节 人造陆龙卷的试验	275
第八章 俄罗斯的人工影响天气 技术	283
第一节 技术概况	283
第二节 管理与交流	298
第三节 可借鉴的经验	306
第四节 对我国人工影响天气工作 的建议	309
第十章 气象战争和气象武器	312
第一节 气象战争和气象武器概况	312



第二节	有限战争	317
第三节	不同一般的非常规战争	329
第四节	常规海军的非常规任务	333
第五节	反讹诈的武器	338
第六节	气象武器的产生	343
第七节	气象武器的各种可能性	349
第八节	各种气象武器的使用及其评价	350
第九节	一个国家对气象武器的敏感性	359
第十节	气象武器的设计	362



第一章 概述

在人类历史很长一段时间里,人们只能拜倒在神佛的面前,苦苦祈求风调雨顺。在人类文明不断进步、科学技术飞速发展的今天,人们不再完全“靠天吃饭”,而是逐渐学会用科技手段来影响天气。

新世纪里,在抗旱减灾、缓解水资源短缺和生态建设等方面,人工影响天气正发挥着越来越重要的作用。不过,当我们通过人工干预,使天气过程发生符合人类愿望的变化时,我们不会再发出“人定胜天”的豪言壮语,我们不会认为这是人类对自然界取得的又一个胜利。因为,在全面建设小康社会的今天,我们所做的一切,并不单单是为了人类自己,而是为了人与自然的长久和谐。



一、人工影响天气是防灾减灾的重要举措

1946年,美国科学家雪佛尔等人发现,干冰和碘化银可以作为高效的冷云催化剂,增加云中的冰晶数量,进而增加雨滴的数量和直径,提高云降水的转化率。这一发现,开创了人工影响天气的新时代——为避免或者减轻自然灾害,合理利用气候资源,在适当条件下通过科技手段对局部大气的物理、化学过程进行人工影响。从那时起至今,全世界已有100多个国家和地区先后开展过人工影响天气试验。人工影响天气的范畴也从人工增雨、防雹很快扩展到人工消雾、消云、消雨、消闪电、防霜等领域。

我国地跨几个气候带,是气象灾害最多的国家之一。每年气象灾害造成的损失占各种自然灾害损失的70%以上,经济损失约占GDP的3%~6%。在气象灾害中,又有七成左右是旱灾,干旱给



农业造成的损失最大,严重影响和制约了农业的发展。我国又是世界上冰雹最多的几个国家之一,1400多个县受到冰雹灾害的威胁。同时,我国水资源短缺的矛盾也十分突出。

正是在这样的背景下,人工影响天气作为防灾减灾的重要举措,在我国受到高度重视,并取得了快速的发展。目前,我国绝大多数省(区、市)陆续开展了人工影响天气。

二、人工影响天气现状

现在,我国人工增雨影响面积已达300余万平方千米,1995年~2003年累计增加降水约2100多亿立方米,有效地缓解了干旱给国民经济特别是农业生产带来的不利影响。为减少冰雹灾害给农业造成的损失,有23个省(区、市)组织开展了高炮、火箭防雹作业,保护面积达41万余平方千米,累计减免雹灾损失约340多亿元。虽然人工影响天气



的投入和产出比各地有所不同,但据统计,普遍都在1:10以上,高的甚至能达到1:30。

经过半个世纪的发展,我国的人工影响天气作业规模已达到世界第一。据统计,仅1995年~2003年的9年间,以地方政府为主的总投入就超过22亿元。目前,全国常年租用的人工增雨飞机达30余架,有30个省(区、市)的1862个县(包括县级单位)开展了高炮、火箭人工增雨防雹作业,拥有专用高炮6900余门,各型火箭发射架3800余台,从业人员达3.5万余人。这是我国一支规模较大的防灾、减灾生力军,

三、人工增雨拉大“空中水库”闸门

水是人类赖以生存的生命之源。我国是一个缺水国家,人均水量不足2400立方米,仅为世界水平的1/4。由于缺水,全国已有400多个城市供水不足,生产、生活受到严重影响;由于缺水,土地沙



漠化不断扩大,已达 1600 多万平方千米;由于缺水,地下水超采,一些地区地面沉降、河湖干涸。当水资源短缺与经济社会发展的矛盾日益尖锐时,人们把期待的目光投向了广袤的天空。开发空中云水资源,就是利用人工影响天气这一手段,打开“空中水库”的闸门。

根据以色列、美国、原苏联及国内多年的试验研究成果表明,利用人工增雨、增雪技术可以增加 5%—25% 的降水量。我国在福建古田水库开展了为期 12 年的积云高炮人工增雨试验,结果发现增雨效果明显,相对增加量达到 24%。

大气降水是一切水资源的最重要来源,地表水(土壤水)和地下水均来自大气降水的转化。据测算,年平均通过我国大陆边界输入境内的水汽量中,只有约三成形成降水,其余约七成成为过境水汽。如果进一步增加人工增雨、增雪的力度,进一步提高科技水平,这个‘空中水库’大有潜力可挖。



四、人工影响天气展望

当前,我国已进入全面建设小康社会的新阶段。人工影响天气作为防灾减灾的一项重要科学手段,其作用不仅体现在为农业抗旱和防雹提供服务,在保障工业生产、城镇发展、水资源安全、生态环境保护 and 建设、交通运输、国防及可持续发展等诸多方面的作用也日益凸显。为此,我们还需努力。

首先,围绕全面建设小康社会的宏伟目标,坚持把为“农业、农村、农民”服务作为重要内容,加强防灾减灾服务,适应农村产业结构调整,合理调整人工影响天气作业布局,大力开展飞机、高炮和火箭增雨抗旱和防雹作业,保护农业生产和人民生命财产安全。

其次,积极开展为植树造林、退耕还林还草、森林防火和灭火等生态环境建设和保护的人工增雨



作业服务；大力推进保障交通安全的机场、高速公路等人工消雾工作；逐步开展重大政治活动、旅游、城市绿化等的增雨、防雹、消雾、消云及消雨等服务；建立对公共突发污染事件的作业组织运行机制；探索为国防建设服务的途径。

第三，进一步适应需求，拓展服务领域，积极实现从传统的以防灾、减灾为主的服务向空中水资源开发、生态环境建设和保护等多领域拓展；由旱季作业向有利于水资源调蓄的多雨季节作业拓展；由旱区作业向江河、湖泊、库区水域源头作业拓展。



第二章 幻想变成现实

第一节 长期的愿望

“天有不测风云，人有旦夕祸福”，在生产力落后，科学不发达的古代，人们把厄运比作变幻莫测的天灾，是十分形象的。就是到了近代，人们也还不能完全预测天气、抵御自然灾害，天气的好坏仍在不同程度上影响着人类的社会实践。

对人类活动影响较大的灾害性天气，包括有干旱、暴雨、寒潮、霜冻、浓雾、台风、雷电、冰雹、龙卷风和焚风等。