

# 简述人工影响天气技术

张晓辉<sup>1</sup> 徐庆喆<sup>2</sup>

1 台安县气象局 2 鞍山市气象局

DOI:10.32629/as.v3i1.1750

**[摘要]** 由于全球气候变暖,干旱,冰雹等气象灾害的频发出现,水资源短缺频发出现,人工影响天气已经成为全国各个市县的常规业务,并且我国是世界上易灾、多灾与灾情严重的国家之一。所以了解人工影响天气原理,方法以及与国外的差距更有利于我国找到自身的不足,从而进一步利用人工影响天气减轻气象灾害。本文介绍了人工影响天气科学技术的原理,方法,实际应用,我国与国外的差距以及几点建议。

**[关键词]** 人工影响天气; 原理; 方法; 实际应用; 与国外的差距

人工影响天气,是指为避免或者减轻气象灾害,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,实现增雨雪、防雹、消雨、消雾、防霜等目的的活动。

## 1 人工影响天气的原理

人工影响天气的科学原理是建立在云形成基本原理的基础之上,云和降水的形成需要三个基本条件:首先要有水汽,水汽是通过地表蒸发过程(内循环)和输送过程(外循环)产生的;有了水汽还不行,还必须要上升气流,使水汽通过上升过程凝聚成液态(固态)水,但水汽成为水滴(冰晶)还需要凝结核(冰核),如果没有这个核,水汽很难成为水滴(冰晶)。因此,目前的人工影响天气就是通过影响云形成所需的凝结核(冰核),而不是改变水汽和上升气流。通过飞机、火箭、高炮和地面燃烧炉等手段向云中播撒一定量的凝结核(冰核),实现降水增加的目的。

### 1.1 人工消雾

大雾天气是日常生活中最常出现的一种天气现象,且不会受到时间、季节等的影响,具有较高的随机性。大雾天气出现会造成人们视线受阻,阻碍人们出行及交通安全,且随着大雾等级的提升,能见度也会越来越低,出行的危险性也会随之增高。为降低大雾天气的影响,通常会采用人工消雾的方式减弱其影响,保证出行安全。加热法作为最为简单的人工消雾方式,在现今城市中的应用频率较高。加热法就是通过可燃物的燃烧将空气中的雾气进行蒸发,使雾气转变成水滴或水蒸气,降落到地面或者快速消散,来达到降雾的效果,从而保证出行安全,减少危险事故的发生。

### 1.2 云动力催化的原理

云动力催化的工作原理为,利用冷云开展催化工作,增加云中结晶体的数量,之后通过云中潜热的有效释放对云的宏观动力予以改变和转化,从而将空气中的雾气凝结成水滴,降落到地面中。积云气流上升速度会随着内外温差的变化而变化,并在变化时产生不同的浮力效果,推动积云不断上升。随着积云发展速度的加快,过冷水滴的含量也将逐渐增加,这时通过冰催化剂的投放,能够将积云中存在的水滴冷凝成冰,之后在潜热释放过程中,将冰转化成水蒸气快速扩散在空气中,达到除雾的效果。同时潜热的释放又会增加积云浮力,加快积云上升气流的速度,增加积云面积,增大降雨量,达到除雾效果。

### 1.3 人工增雨原理

人工增雨主要是通过暖云来增加降雨量,实现除雾效果的一种方式。暖云指的是云梯温度在零摄氏度以上的云,在人工增雨过程中,暖云的运用满足了自然降水要求,并通过降水量的调整有效降低雾气凝聚对交通的影响。具体的工作原理为:利用上升气流将水汽注入到暖云中,并逐渐在暖云中凝结成水滴,且随着上升气流输送水汽的增加,暖云中凝结的水滴数量也在逐渐增多,这些水滴在作用下,不断形成大水滴并降落在地表,实

现自然降水,达到除雾要求。在暖云降水过程中,如果在外界作用下所产生的大水滴数量达不到降水要求,则可通过人工生产的方式来增加大水滴的数量,增大降水强度。

## 2 人工影响天气的方法

人工影响天气最主要的方法是播云,即用飞机、火箭或地面发生器等手段向云中播撒碘化银等催化剂,改变云的微结构,使云、降水等天气现象发生改变。

(1)按对象的性质不同,播云所用的催化剂也不同,其催化过程可分为两类:①冷云催化。②暖云催化。(2)播云的手段有三种:①地面播撒,通过空气运动,带入云中。②将催化剂装入火箭弹头或高射炮弹内,发射到云中的预定部位。③用飞机将催化剂直接播入云内。

## 3 人工影响天气的国内与国外的差距

在人工增雨作业技术上我国目前除了飞机作业以外还有地面作业系统,包括含AgI焰剂火箭、含AgI炮弹和个别山区使用的地基AgI燃烧炉。含AgI炮弹依靠爆炸产生人工冰核,成核率比焰剂要低2到3个量级。我国的人工增雨飞机作业在催化方法的掌握方面已积累了较多的经验,在一些省份已有自己的催化指标和相应的实时作业决策体系。但总体上从仪器装备、科研的深度和广度等方面和先进国家如美国还有较大差距。防雹作业技术和降水情况类似,它和先进国家如俄罗斯差距也较大。

## 4 人工影响天气的实际应用

### 4.1 人工防雹

冰雹在我国大多数省市中都出现过,且受到区域气候的影响,冰雹危害等级也会不尽相同。冰雹的出现不仅会阻碍农作物的生长,为农民带来较大的经济损失,另一方面也会对城市建筑及基础设施带来严重破坏,造成不可挽回的经济损失,严重时还会威胁人们的生命健康。所以有必要采取合理的消除措施,降低冰雹的影响。人工防雹消雹工作的开展就是削弱冰雹威胁的主要措施,其能够减轻冰雹带来的不良影响,避免损失的形成。不过在人工防雹消雹工作开展中,应结合所在区域的具体情况及各部门的相关要求,制定合理的防雹消雹方案,保证防雹点设置的准确性,通过固定和流作业点的融合处理来保证防雹系统构建的完善性、科学性、合理性,从而加强人工防雹效果,降低冰雹对农作物、建筑带来的影响。

### 4.2 人工增雨

人工增雨的方式不仅能够降低冰雹影响,还能够提升干旱区域内水资源的补给效率,为农作物的生长提供保障。对于一些较为干旱的区域,为了促进农作物的健康生长,通常会采用调水灌溉的方式来加强农作物生长中水分供给的充足性,确保土壤质量。这种方式对于临近水源的地区来说有着很好的缓解效果,但是对于一些较偏区域来说,该方法则会存在一定的

# 提高林业营林方法及生产措施的研究

胡艳<sup>1</sup> 欧英琳<sup>2</sup> 王艳芳<sup>1</sup>

1 洮南市国有林总场 2 洮南市林业工作总站

DOI:10.32629/as.v3i1.1759

**[摘要]** 现如今,我国社会经济日益增长,但是生态环境遭到了严重的破坏,若想改变现状,就需采取有效措施提高林业生产水平,重视植树造林,在实现经济发展的同时增大生态效益。本文主要分析了改善林业营林的方法及生产措施,以供参考。

**[关键词]** 林业营林; 方法; 生产措施

目前,人们的环保意识普遍增强,林业生产在维护生态平衡,净化空气和治理沙漠化方面发挥着巨大优势,采取有效措施扩大林业生产也成为人们关注的焦点。为此,相关部门要结合当前实际制定科学完善的提高林业营林的方法和生产措施,以促进我国林业的健康发展。

## 1 现代林业造林方法

### 1.1 植苗造林

种苗造林主要以根系完整的苗木为主,首先,使用挖除时间较短的树苗,在种植前在水中浸泡树苗,使根部吸收水分,剪掉坏根。其次,在利用优良树种的过程中,需充分结合当地的气候和环境概况,种植时适度修整树苗,清理不需要的分枝。再次,栽苗时需先埋入1/3的土,之后将树苗放入坑穴,填入1/3的土,将其压实。最后将剩下的土埋入坑穴,缓慢提起树苗,保证树苗与土壤充分接触,随后将树苗整直,踩紧。最后应以地下水位概况和土壤质量为依据,确定种植深度。若地下水位较高,则采取深种方式,如地下水位较浅,则采取浅种的方式。

### 1.2 分殖造林

分殖造林应用中,会受到无性繁殖材料愈合速度的影响,因此无法大范围应用。首先,栽植人员要在造林的范围内开挖地穴,地穴为4-60平方米,在开挖施工的过程中,确保地穴底部的平整性。种植时确保幼苗健康,幼苗的头部应平直且伸展,且严格控制幼苗的种植深度,不断优化幼苗的吸水功能,利用分殖造林方式可显著增大幼苗的存活率,进而达到理想的造林效果。

### 1.3 播种造林

播种造林法通常是将种子撒在林地当中,使其自然萌发和生长。该方

复杂性和难度,这时就可以通过人工增雨的方式,来增加区域内水分含量,满足农作物生长的要求。同时,人工增雨方式的应用也可以加大森林火灾的控制力度,减少危险和损失的产生。

另外,人工降雨因其自身具有见效快,投入小等优势,大大提升了区域的经济效益,解决了因地表水缺乏对农作物生长及人们生活带来的不良影响,提高了当地水资源的存储效率,进而改善居民生活品质。再者,对于山林地带来说,人工增雨提高了火灾危险的扑救效率,抑制森林火灾面积的快速扩展,减少损失的形成。

### 4.3 人工消减云雨雪

一些特殊活动的开展对于天气有着较高要求,如果在活动开展过程中,遇到云雨雪的天气,可通过人工消减云雨雪的方式,来营造良好天气状况,保证活动的顺利开展。

### 4.4 人工影响其他应用

在人工影响作业中,除上述作用外,随着科学技术的发展,在其他领域中也起到了很好的作用。如在特殊区域通过人工消雾的应用,能够确保区

法应用范围较广。但该方法对林地提出了较为严格的要求。且树苗种植后的管理工作也应受到人们的高度关注。若栽植人员采用该播种方式,则必须选择具有强发芽能力和强适应能力的树种。

## 2 完善林业营林方法的有效策略

### 2.1 重视资源保护宣传工作

森林资源对维系生态平衡具有十分积极的作用与价值。但是我国森林资源破坏尤其明显,需要积极宣传森林资源保护,树立全民保护意识。但我国的营林工作效果无法达到理想水平,森林资源数量明显减少,这主要与森林资源保护宣传工作不力有关,人们的森林资源保护意识相对薄弱,甚至出现种植砍伐同时进行的现象,这导致种植的速度无法跟上树木砍伐的速度。若想不断改善林业营林水平,就需先做好宣传工作,确保群众理解森林资源和资源保护的积极作用和价值,使其明确破坏森林资源的后果,进而引导社会群众更加积极地投身到森林资源建设和保护工作当中。

### 2.2 促进营林管理工作的规范化发展

我国提出造林和营林计划后,很多地区的营林工作均取得了可喜的成果。林木成活率较以往显著上升,造林方法和树木养护日益完善。但营林管理工作中依然存在着十分明显的问题。如造林工作增大了林木的保有量,一方面加大了园林工作者的工作负担,另一方面也浪费了大量的树苗。因此,在营林管理工作中,需要不断优化和完善工作方法,增强管理的规范性和科学性,完善管理人语言的综合素质,建立责任机制和奖惩制度,从而使管理人员以更加积极的态度投身于管理工作。同样重要的是,在林区管理工作中也要以市场需求为基础,完成苗木的培育和种植工作。

域活动的正常进行,避免危险发生;再比如人工防霜等技术的应用,也对天气状况进行了优化和改善,为相关工作的开展提供了保障。

## 5 小结

尽管我国的人工影响天气技术取得很大发展,但是现在我国人工影响天气的技术水平和服务能力与日益增长的经济发展的需求不适应。因此我提出两点:①寻找人工影响天气的新技术和新方法,推进技术的创新性发展,从而减轻甚至减少气象灾害。②建立更多且有效的人工影响天气作业基地,充分利用人影资源,更好为国家服务。

## [参考文献]

[1]郑国光,郭学良.人工影响天气科学技术现状及发展趋势[J].中国工程科学,2012,14(09):20-27.

[2]王柏忠,王广河.基于人工影响天气的气象灾害减灾技术[J].自然灾害学报,2005,(03):15-21.

[3]张强.关于人工影响天气的科学技术的分析[J].时代农机,2018,45(10):55.