

冰 雹 与 人 工 防 雹*

王 昂 生 黄 美 元

(中国科学院大气物理研究所)

冰雹是我国常见的自然灾害之一,它对国民经济带来不小的危害,从而促使人们认识它并积极地和雹灾作斗争。冰雹云的研究和防雹试验,就是紧密联系支农任务的实际需要而提出来的。本文将结合我国防雹实践介绍冰雹和人工防雹的有关知识。

一、冰 雹

冰雹是世界上很多地方经常出现的一种自然灾害。据估计,全世界每年因雹灾而造成的损失达几十亿元之多^[1]。我国广大的西北、西南、华北和东北等地的山区和半山区经常遭受冰雹灾害。人类很早就注意了这一灾害现象,并试图影响它,改造它。

冰雹是从积雨云中降落的一种固态降水物,质量较大,落速较快。大冰雹常常造成灾害,毁坏庄稼,甚至打伤砸死人畜。图1是我国北京昌平地区1964年夏季的一次降至地面的冰雹照片^[2](图中刻度是以厘米为单位)。各地观测表明,冰雹的形状是多种多样的,除了常见的球形、椭圆形外,还有锥形、扁圆形和其他不规则的形状。剖开冰雹,我们常常可以看到它有树轮似的分层结构,有的是透明的层次,有的是不透明的层次,如图1中右下侧的几个冰雹就可以看出有四、五层不同色彩的冰层。世界上已发现的大冰雹有多达28层的复杂结构^[3]。虽然国内外自古至今有冰雹大如碗口、大如牛头之说,但直到目前为止,根据单一冰雹重量和结构的记载,最大雹块直径为13.8厘米,重量达1斤7两^[4]。

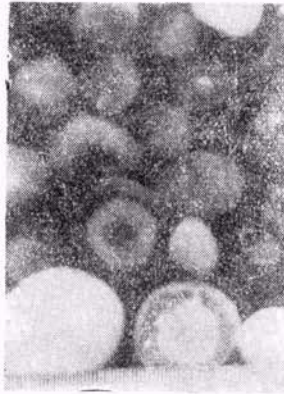


图1 冰 雹

在我国,青藏高原和祁连山区是冰雹最多的地区,其中西藏黑河地区一年里有34天降雹。此外四川盆

地、云贵高原、太行山区、兴安岭地区、长白山区、天山和阴山山区等地也都是冰雹较多的地区。而沂蒙山区、苏北、皖北,湘西和鄂西南山区,浙闽丘陵也有时出现冰雹。两广及湖南、湖北平原地区则很少出现。我国冰雹分布特点是:山区多于平原,内陆多于沿海,中纬度地区多于低纬度地区。

我国劳动人民进行了大规模的人工防雹作业,正是为了保卫劳动果实而采取的积极措施;国民经济的迫切需要促进了人工影响局部天气的工作。

二、冰雹的形成和雹云结构

冰雹是从冰雹云中落下来的一种固态降水物,而冰雹云又是一种比较强烈的积雨云。为了搞清冰雹是怎样形成的,必须了解冰雹云是怎样构成并如何产生冰雹的,为此人们进行了冰雹云的探测工作。

利用气球,火箭或其他手段为运载工具,借助于多路遥测系统,从积雨云中探测到积雨云区的多种云雾数据^[5],某些高山云雾观测站不时伸入云雾之中,有时也取得了某些积雨云体的下层资料^[6]。飞机携带各种仪器,也能获得积雨云周围及云边沿区的重要情况。近年来,采用装甲加固改装的飞机^[7],利用机载雷达指挥,闯入危险区进行积雨云探测,探索雹云之谜。

利用电磁学等原理对积雨云某些特征进行间接探测也是一种有效的途径。雷达探测是这方面的一个重要手段^[8]。测雨雷达提供了积雨云回波结构情况,观测并揭示了不少积雨云现象和规律^[9]。测风雷达(包括跟踪测风和二次雷达)观测了积雨云内外的风场^[9,10]。多普勒雷达利用降水粒子的多普勒效应对云内风场和粒子结构进行了探测^[11]。此外,人们还利用积雨云中闪电和各种放电过程发出的微波信息进行了云中电结构和温湿场的探测^[12]。

经过多年来大量的探测工作,对冰雹的结构和冰雹形成过程有了一些认识。这对预报、识别雹云和防

* 1974年6月10日收到。

雹试验提供了有益的基础。

冰雹云是最强烈的对流云体之一。气流场，特别是云中的垂直气流，对于冰雹云的生成和消亡都有巨大的作用，因此象在其他对流云体一样，气流场可以看作是冰雹云的基本结构骨架，是在了解冰雹形成的过程中需要着重考虑的因素。

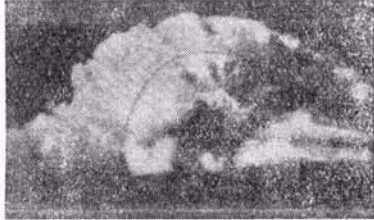


图2 一个典型冰雹云的侧面外貌

图2是一个常见的冰雹云照片^[9]，这个云体正向右方移动，这里拍下了它的侧面外貌。根据国内外的最新探测结果^[5,8-11,13-15]，我们在这个云体剖面上来看看冰雹云的结构(参见图3)。首先我们看雹云移动方向的下层。这里，有大范围的低层辐合气流流向云体前部，接近云体时，辐合面积减小，水平风速加大，同时在接近云体时气流向上倾斜，汇成一股比较窄的倾斜上升气流，这个上升气流截面随高度增加而逐渐减小，而垂直速度逐渐加大，一般在云体前部的中上层达到最大，强烈时常达20—30米/秒。随后随高度增加而迅速减小，并随水平风向而倾斜，形成高层辐散气

流，拉出了云砧。这一股气流形成为右边一个以有组织的强上升为特征的气流，它对云体的生长演变有很大意义，是人们研究中最注意的目标区。

与上一个环流相对应，从云后中上部进入云体的空气又形成了与降水相关的有组织的强下沉气流。它在云底辐散开来，在地面降水区导致复杂情况：它在云移动方向上的辐散，致使冷空气及降水物向右侧扩散，它们最终与上升气流相碰上，在地面形成风向急变的飑锋，迫使入流气流倾斜，而部分下沉气流转为上升运动，促进了上升运动在飑锋上空的加强；它在云移动方向的扩散，造成低层地面强风；它向四周的辐散，使雨区和冷区扩展开来，等等。这样，如图所示那样，一对强上升气流和强下沉气流就构成了冰雹云体的骨架，它们是造成了云形和地面各种现象的基本原因。与它们相关的因子造成了雹云的其他现象。比如，强上升气流的一部分冲向云顶，形成我们常见的云顶突起；又如云体前部常见的翻滚浓积云泡，它正是部分上升气流形成的对流活动，等等。

我国和国外进行的垂直气流探测指出，上述有组织的上升气流有如图4所示的上抛物型分布。研究指出，这样的气流结构将会使云中水量在最大上升气流区以上出现累积现象。在雷达观察^[9,16]中的确出现了大量水份累积的强回波区。而其下边的强上升气流区却是弱回波区，这里水量较少。此外，降雪降雨区也是强回波区，这里有大量水份以雨滴或冰雹的形式落下来。

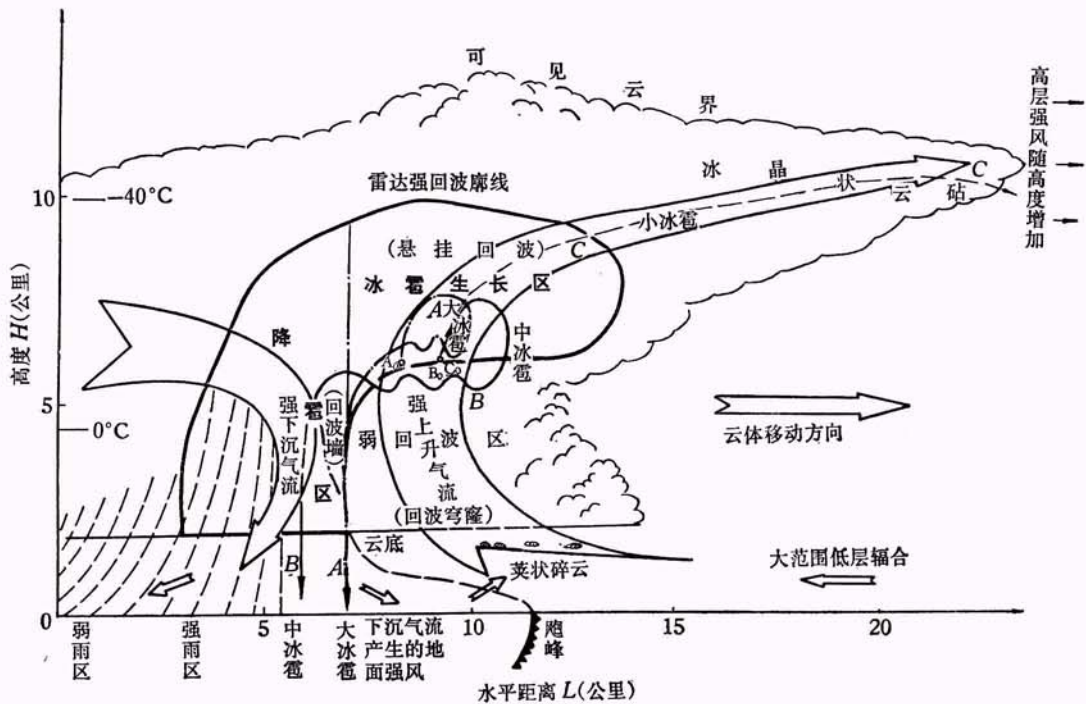


图3 冰雹云结构示意图

冰雹云中这一对重要的气流环,与周围环境空气是连续流通的,所以致使湿空气不断进入云体,形成水份凝结和变化,促使云体发展和演变,并形成降雨或降雪。但同时又随着周围气流场的变化和能量的耗散而逐步地消亡。

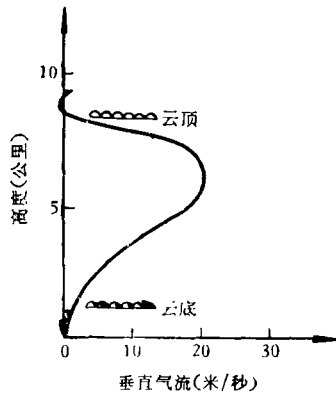


图4 雹云中垂直上升气流分布概况

冰雹是积雨云发展到强烈阶段(冰雹云)的特殊产物,与降雨过程相比,冰雹增长过程的主要特点是冰雹胚胎与大量的过冷水滴碰并增长。冰雹增长很快,一般不超过十分钟,因此在这样短时间内能产生落到地面时有直径大于5毫米以上的冰雹必须具备一些特殊的条件。经过研究表明,几个主要条件是:(1)强大的上升气流。按定义,落至地面的冰雹其直径要大于5毫米以上。考虑到从云中降落到地面过程中,要经过相当厚(2—4公里)的正温区(温度大于0℃),冰雹会部分溶化。因此一般认为要产生落到地面成灾的冰雹,云中产生的冰雹直径要大于1厘米,这样大小的冰雹的重力降落速度在13—15米/秒左右。因此,为了使云中存在这样大小的冰雹,而且不致早期降落,云中就需存在13—15米/秒以上的上升气流。(2)丰富的含水量。理论计算和实验表明,要在几分钟内从冰雹胚胎碰并增长到直径1厘米的冰雹,云中的含水量至少要大于10克/米³。(3)要有足够数量的冰雹胚胎,冰雹正是从这个核心(胚胎)上开始长大的,现在研究认为,冰雹胚胎是由过冷水滴冻结形成,或者是由软雹充当的。但仅在雹云中有适当数量的胚胎时才能长成冰雹,胚胎太多时就不易长成大冰雹。(4)较低的温度(或云体较厚)。显然冰雹是在0℃以下环境中生长的。为了能在云中自发地产生冰雹胚胎,并要有足够大的负温区供给冰雹增长和运动,一般要求云顶温度在-20℃以下。在中纬度地区的夏季,冰雹云顶就常伸展达6—7公里以上的高度。不过,上述几个因素之间是相互联系的,比如一般说来上升气流大时,云中含水量就比较大,云也比较厚,云顶温度也就较低,同时冰雹胚胎也就容易产生。

从图3中,我们可以看到冰雹形成的大致情况。首先我们看看大冰雹在A₀—A路径上增长形成的情况。当冰雹胚胎在A₀点出现后,由于这里水份充足,垂直气流强烈,温度低,于是不断有水汽凝结在胚胎上边,或由气流带来的过冷水滴碰并而冻结在它上边,逐渐长大。同时它又被上升气流沿A₀—A路径带走。当它长得较大而气流不足以支持它时就掉下来,同时还不不停地增长。下落时环境温度升高,冰雹外层可能变成液态,在倾斜上升气流中它又落入另一更强上升区,把它再带到高处。经过这样多次起伏,经历了不同的温度、含水量和气流区之后,就造成了冰雹不同透明度和颜色的环带,最终长成大冰雹,并在强回波区前沿降下。同样,各项条件差一些的冰雹沿B₀—B路径增长,只长成中等或更小些的冰雹,最后在降雹区中落下。某些冰雹胚胎在上升气流中呆的时间很短,沿C₀—C路径仅仅形成小冰雹。

三、防雹原理

从上面我们可以看到冰雹增长是一个比较复杂的物理过程,它涉及到水汽—水—冰的相变过程、气溶胶粒子动力学和其他云雾物理过程,而这些都是强电场和强湍流场的背景下进行的,所以比较复杂。由于观测和实验的困难,到目前为止,冰雹增长理论还不算很清楚。近年来,在此初步研究的基础上开展了若干防雹试验,并取得了一定的成绩,但这毕竟还只是处于试验阶段,原理还不很成熟。现将一些说法和做法列举于后,仅供大家参考。

1. 过量撒播原理^[16]

这是基于上述雹云气流和水汽结构观测而提出的一种防雹方法。这个原理认为,雹云中冰雹胚胎数量适宜才能长成大冰雹,但是如果撒入大量人工胚胎,由于云中相对平衡状态下,它们争食这些有限的水量,就致使每个冰雹都长不大。结果这些小冰雹降落时,或者化成雨,或者成为危害小的小冰雹,从而达到人工防雹的目的。

这个原理要求及时判定冰雹生长区,然后迅速采用火箭或高炮方法及时准确地过量播入碘化银人工胚胎,从而达到防雹目的。据称试验可以达到减少70—90%雹灾的效果,但效果的可靠程度尚需进一步检验。

2. 爆炸影响原理

这是我国群众性防雹作业里最常采用的方法,已有上百年的历史了。一般认为在一定条件下是有某些效果的。通常认为,爆炸影响后出现化雹为雨或迫使雹云改道等现象。但直到现在,影响原理并不大清楚,而作业后的效果也还有争议,这些都待进一步研究解

决。但是不少作业地区的群众都反映作业后雹情减轻,并且每年持续作业,这一方面反映了群众的迫切需要,另一方面也说明爆炸作业是有一定影响效果的。

很多人进行着爆炸防雹机制的探讨,虽有种种说法但还没有足够说服力的结论。可以指出爆炸防雹可能机制是:

1. 爆炸引起过冷水滴冻结^[17]: 由于爆炸时的冲击或绝热膨胀可能使云中过冷水滴冻结,从而促使大量冰雹胚胎增加,可以继续发生“过量撒播”的防雹作用。

2. 通过爆炸的动力作用影响云中气流,从而使降水元提前下落或间接影响了冰雹云的发展和冰雹的增长。

3. 空腔作用: 在冰雹形成时,常有气泡存在,形成雹中的空腔。人工防雹的爆炸作业,可能由于爆炸震动影响,使空腔变化,引起冰雹松软或破裂,造成危害比较小的软雹,由此而达到防雹目的。

4. 爆炸物形成大量吸湿性核,引起云体下部更多雨滴形成,从而阻止了对冰雹生长的水汽供应,减少了雹灾。

防雹原理十分重要,但是目前的原理(特别是爆炸原理)还很不成熟,需要进一步深入研究,以便找出一种最有效的防雹方法。

四、防雹作业

运用上述知识,世界不少地方展开了防雹作业试验。试验常包括雹云预报、识别和作业几部分。

为了有准备地进行人工影响,首先利用各种方法进行雹日预报。近年来我国有些气象部门和台站,利用高空和地面气象资料开展了冰雹的预报,摸索了一些有效的方法。但对于防雹作业更关心的是作业前后的雹云识别,因为识别了雹云可以有的放矢地进行人工影响,也可以减少误对非雹云作业所造成的人力和物力浪费。

我国群众在长期实践的基础上提出了很多识别雹云的办法。我国云南鹤庆、甘肃岷县、内蒙巴彦单尔盟和山西昔阳等地群众指出,冰雹云中常有连续不断、声响沉闷、象磨坊推磨一样的雷声(即常称为“拉磨雷”)。与之相应,雹云多云中闪电(横闪),常为闷雷。还有“云打架,冰雹下”、“黄云翻、冰雹天”等说法。总之广大群众在防雹实践中从雹云的声光雷电和其他现象中总结出一些直观识别雹云的办法来。这对人工防雹作业是十分有益的。

不过,人们得到的感性知识,由于每个观测者的差异,就难免有主观和片面之处。因而采用简易仪器识别雹云是十分必要的,也是广大防雹地区群众的要求。无产阶级文化大革命以来,广大革命科技人员深入防

雹第一线,与工农兵相结合,开展了雹云识别的研究工作。群众才是真正的英雄。广大群众在长期实践中所总结的从声光雷电现象来识别雹云的方法是有可贵的科学根据的。依据这些经验,找出科学道理,制做简易仪器,科学而客观地辨别雹云,这就是十分必要的任务了。应用闪电计数器研究“拉磨雷”现象用以判别冰雹云,就是这样一项工作。

我们根据昔阳和各地群众指出的“拉磨雷”现象可以识别雹云的经验,注意到雷声的内因是云体的闪电活动,从而用闪电计数器研究积雨云的电现象。1972—1973年在昔阳县防雹过程中,记载了近30次积雨云体

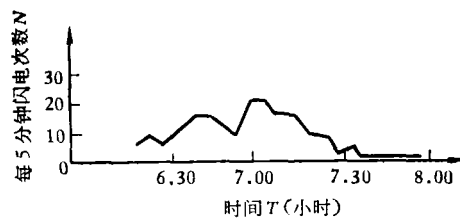


图 5(a) 雷雨云闪电频数 N 随时间 T 演变一例

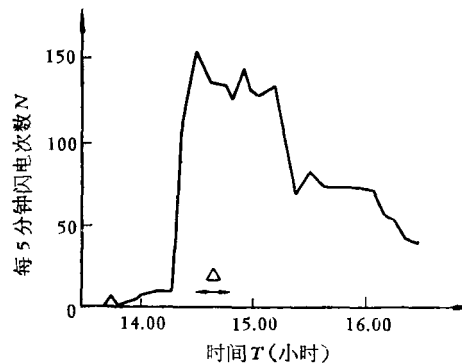


图 5(b) 弱冰雹云闪电频数 N 随时间 T 演变一例

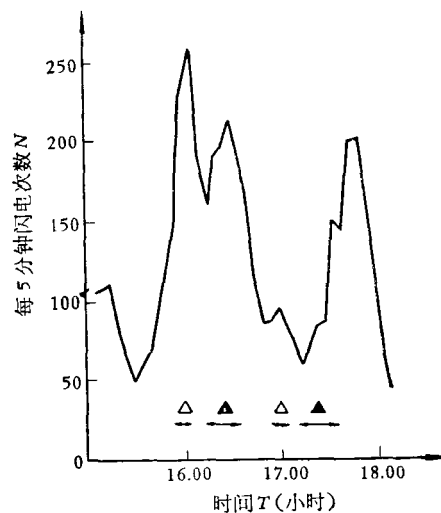


图 5(c) 强冰雹云闪电频数 N 随时间 T 演变一例

全过程的闪电活动。结果表明：雷雨云闪电活动不太频繁，延续时间较短；而强冰雹云闪电活动最频繁，延续时间也长；弱冰雹云则居于两者之间。图5是三类云体闪电活动的典型实例。各图的纵轴都是每5分钟所记下的闪电频数，横轴是时间。图5(a)、(b)、(c)分别是1972年8月7日雷雨云、同年6月23日弱冰雹云和7月25日强冰雹云三个典型云型的闪电活动情况记录。可以明显地看出：最大闪电频数分别为22次/5分、151次/5分和260次/5分，而且冰雹云的频繁闪电活动延续时间长。利用这些特点和统计分析，初步找出了三类云体的统计规律，图6就是三类云体的统计结果。图中横轴是频数 N (次/5分)，纵轴分别是频率和延续时间累计百分比(K 和 R)，前者表示大于某一频数 N_i 的各种频数占有所有观测数的百分比，后者则是大于某一 N_i 的各种频数延续时间和总的闪电活动时间之比。这两方面的统计都充分看出三类云体是有显著差别的。这些研究为利用闪电特征识别雹云提供了依据。在昔阳，利用这些特征在峰区的表现，初步摸索到预先识别雹云的可能性和实用方案，但尚须在进一步实践中验证和运用。由于闪电计数器简单而易于推广，所以适于群众性防雷作业使用。当然也由于简

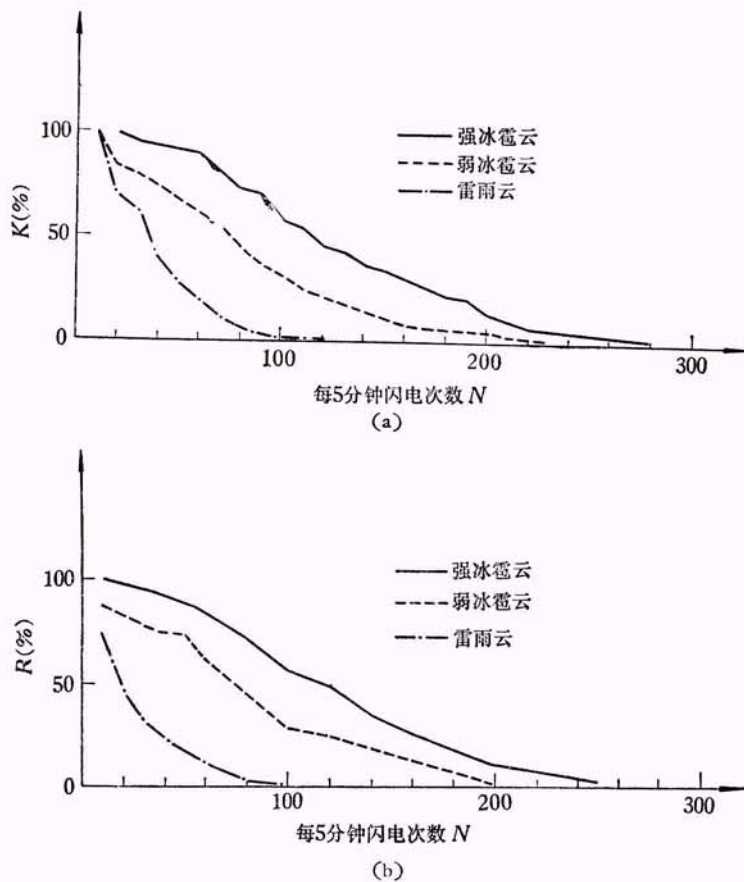


图6 1972—1973年昔阳地区闪电频率累积曲线(a)和延续时间累积曲线(b)

易，所以也存在某些不足之处。

雷达是现代物理观测云的重要手段，由于我国测雨雷达增多，所以有条件的地方开始利用雷达进行雹云识别工作。研究表明，雹云回波结构常有某些特征(比如象图7所示的钩状回波)，可以从回波形态上予

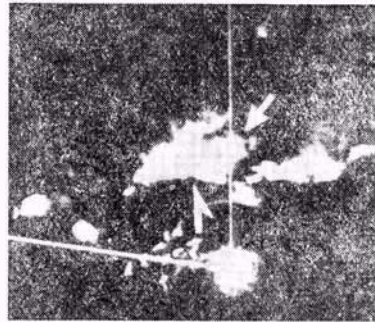


图7 冰雹云的钩状(指状)回波

以判别。当然，这是不够的，于是有人选取两个参数采取点聚方法确定划分雷雨云和冰雹云^[18]。图8就是这种方法的一个例子。这里采用了雷达回波上界温度 $T_{上}$ 和雷达强回波区上界温度 $T_{强}$ 之间的点聚关系，可以明显看到在 $T_{强}$ 低于 -14°C 和 $T_{上}$ 低于 -28°C 的部分基本是雹云区，其他为雨云区。近年来采用双波长雷达识别雹云，获得了良好效果和更多有益的资料。

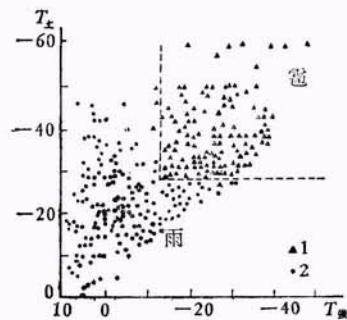


图8 用 $T_{上}-T_{强}$ 点聚图区分雹云和雷雨云

在基本防雷原理指导下，有了上述预报和识别的基础，同时也就有助于人们应用防雷工具进行防雷影响作业。我国群众性的防雷工具，已从解放初沿用的土炮逐步发展成为种类更多、爆炸力更强、而且能升空入云的工具了。在中国人民解放军的大力支持下，高炮人工影响作业也逐渐增多。在我国拥有悠久历史的火箭技术也发挥了特长。图9是我国群众性防雷的一种简易火箭(常称为“土火箭”)，它由箭头、箭身

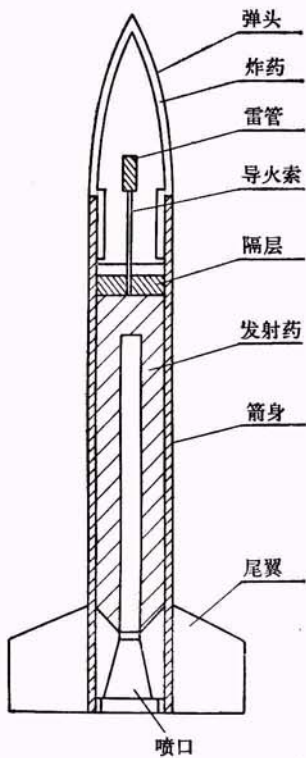
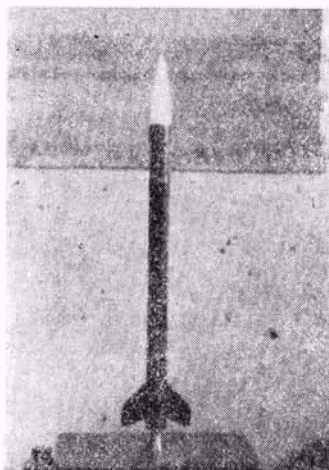
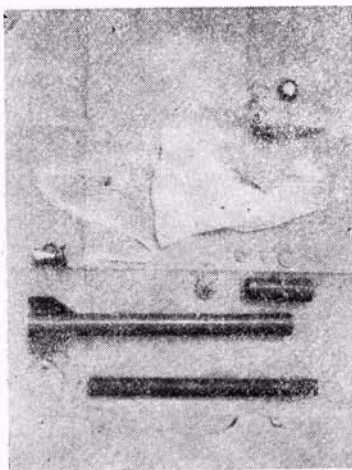


图9 简易火箭结构示意图

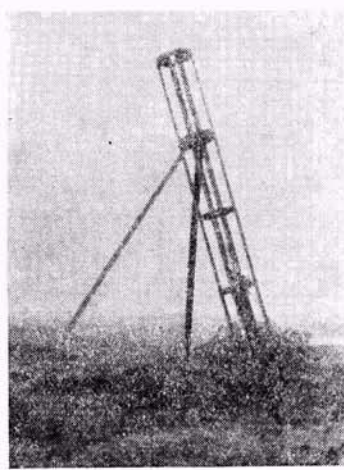
和尾翼组成，箭头中主要存放炸药，入云后由雷管引炸，箭身内是推进火箭升空的发射药燃烧室。中国科学院大气物理研究所在昔阳地区试用了防雷小火箭，它的主要特点是能发射到6.5公里高度并撒播防雷催化剂(比如碘化银)，这种火箭的外形、部件和发射装置如图10(a)、(b)、(c)分别所示。火箭主要包括箭头、降落伞机构和发动机三部分，降落伞是专为防止钢制箭身和发动机下落时伤人而设置的，打算抛射探测仪



(a)



(b)



(c)

图10 防雷小火箭

器时还可以用来回收仪器。在防雷试验中，很多群众想方设法改进各种土炮，试制各种类型防雷炮弹，提高作用效率和升空高度，以达到更有效地影响云雾防止雹灾的目的。图11所示的82防雷迫击炮弹就是昔阳县防雷办公室与我所协作研制改进的一种平时和战时两用的土迫击炮弹。

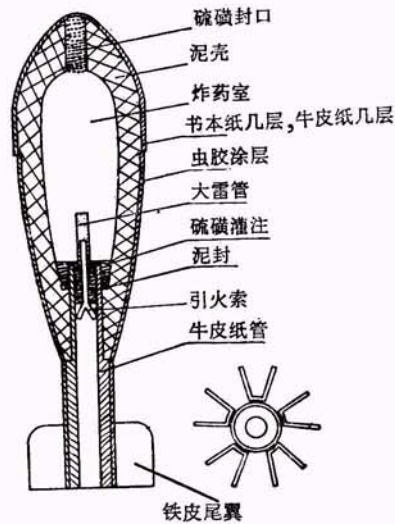


图11 82防雷迫击炮弹剖视图

国外常常根据过量撒播原理，利用飞机、高炮、火箭以及地面燃烧炉等方式向雹云撒播作业，以达到防雷目的。

我国群众性防雷试验，主要采用爆炸影响方法。大量实践表明，对爆炸影响云雾作业来说，升空入云爆炸比地面爆炸效果好，集中火力影响比冷枪冷炮效果好。试验表明炮击雹云前部(“打云头”)和前部中层(“打云腰”)去直接影响生成云体的重要部位——上升气流

区,效果较好,常出现云体转向或减小雹灾的效果;相反,“打云尾”则防不住。目前,防雹影响作业仍在不断深入试验之中,很多问题有待于在实践中逐步认识提高,并逐步加以解决。

至于防雹效果的检验,则比较困难。因为现在我们对自然云体变化的规律性还不十分了解,所以准确地判定雹云的能力有限,确切地验证防雹效果也就不太容易。但是,凡是进行认真观测的地方,总是可以通过种种方式或多或少地证实防雹的某些效果的。有的地区效果较明显,比如内蒙察右前旗的两个大队,在防雹前六至八年平均受雹灾面积各占耕地面积25.5%和7.2%,而防雹以来的六年至十年平均损失各减少到1.3%和2.5%,可以明显地看到一定的效果。国外也有据称在七万平方公里面积上大范围防雹,获得了几年平均减少23%损失的结果。也有用统计受灾面积大小的方法来判定效果的,据报导五年作业获得了使损失区减小80—85%的结果^[1]。虽然这些工作向人们展示了人工防雹的一定效果,但是这些检验方法难以排除天气自然变化的部分,而这种变化也可能达到与上面同量级的结果,所以还不够严格。因此,效果问题还须深入地进行研究,以获得具有充分说服力的论据。

在结束本文时,我们应当说明:以上的介绍会有很多不成熟和不完善之处。我们欢迎广大的物理工作

者关心这一与国民经济紧密相联的工作,促进物理学在防雹工作中更好的应用,为社会主义革命和建设事业做出有益的贡献。

参 考 文 献

- [1] Connally, S., *Atmo. Tech.* NCAR. No. 4. December. 1973. 4—9.
- [2] 中国云图,中央气象局,1972,北京。
- [3] Mason, B. J., *The Physics of Clouds*. 1971. Second edition. Clarendon Press. Oxford. pp 671.
- [4] NCAR. Bulder. Colo. 1973. March. *National Hail Research Experiment*.
- [5] 王昂生、陈瑞荣、任丽新、袁箴等,雷雨云结构综合探测,中国科学院大气物理研究所集刊,第4号(付印中),科学出版社。
- [6] 我国云雾降水微物理特征的研究,中国科学院地球物理研究所集刊,第10号,科学出版社,1965。
- [7] McDonnell, T. J., *Atmo. Tech.* NCAR. No. 4. *The Armored T-28*. December. 1973. 29—32.
- [8] Eattan, L. J., *Radar Observation of the Atmosphere*. The Univ. of Chicago press. Chicago & London. 1973. pp 324.

(下转第51页)

(上接第30页)

资产阶级世界观的影响。恩格斯指出:“**不管自然科学家采取什么样的态度,他们还是得受哲学的支配。问题只在于:他们是愿意受某种坏的时髦哲学的支配,还是愿意受一种建立在通晓思维的历史和成就的基础上的理论思维的支配。**”(《自然辩证法》,第187页)科学史上的许多事实表明,那些想摆脱哲学的自然科学家,结果“**大多数都作了最坏的哲学的奴隶**”(同上)。他们束缚在旧的形而上学的范畴之内,在解决自然科学理论问题时显得束手无策,不可能获得对自然界事物的内部规律性的认识。

自然科学领域历来充满着两个阶级、两条路线、两种世界观的斗争,这种斗争至今仍然是十分激烈、尖锐和复杂的。在我国科技战线和教育阵地,孔孟之道和修正主义路线的流毒尚未肃清,阻碍了科学技术事业的发展和教育革命的深入。在国外学术界,形形色色的资产阶级唯心主义学派和思潮(如“优生学”、“复制天才论”、“大爆炸宇宙学”等),极力歪曲现代自然科学最新成果作出反动的哲学解释和社会政治结论,把自然科学研究引入歧途。因此,为了有效地清除封、资、修的思想影响,推动理科教育革命和科学技术事业更快地前进,我们应当牢记毛主席的教导:“**你们学自然科学的,要学会用辩证法**”(《毛主席论教育革命》),通过学习自然辩证法和毛主席的哲学著作作用马列主义、

毛泽东思想占领自然科学阵地,批判脱离无产阶级政治、脱离马克思主义哲学指导、轻视实践、轻视群众、崇洋迷外等错误思想倾向,批判国内外自然科学领域中唯心主义形而上学的谬误观点,坚持开展自然科学领域里的哲学斗争直到取得完全胜利。

第三,学习《自然辩证法》,是树立革命的、科学的无产阶级世界观的需要。

毛主席《在延安文艺座谈会上的讲话》为我们指明了改造世界观的根本途径。这就是,学习马克思主义,同工农兵相结合。马克思主义是无产阶级世界观和方法论。要改造好世界观,就必须在参加三大革命运动的过程中学习革命真理,掌握马克思主义这一改造主观世界和客观世界的强大武器。

马克思主义哲学即辩证唯物主义和历史唯物主义,是马克思主义全部学说的理论基础。在《自然辩证法》这部著作中,恩格斯出色地运用辩证唯物主义反对资产阶级自然科学家的形而上学、唯心主义,用历史唯物主义反对历史唯心主义。这对于我们改造世界观,把思想上的路线搞正确是有很大帮助的。我们要把《自然辩证法》的学习和世界观的改造结合起来,在马列主义、毛泽东思想指引下,不断提高改造世界观的自觉性,坚持革新反对守旧,坚持革命反对复辟,坚持前进反对倒退,更好地为社会主义革命和建设服务,为巩固无产阶级专政服务,为人类作出较大的贡献!