

人工防雹



人 工 防 雹

辽宁省气象局编

辽宁人民出版社

453.5
805
492

4

62

人 工 防 雹

辽宁省气象局编

*

辽宁人民出版社出版

辽宁省新华书店发行

沈阳新华印刷厂印刷

1972年8月第1版

1972年8月第1次印刷

书号 13030·1 每册 0.08 元

目 录

冰雹是怎么回事·····	1
一 冰雹的形成·····	1
二 冰雹的种类·····	4
三 我省冰雹活动的规律及其特点·····	6
冰雹是能够战胜的·····	9
一 防雹武器、弹药及其使用方法·····	10
二 人工防雹的组织领导·····	16
三 防雹火力点的布设·····	19
四 发射阵地与安全工事·····	20
五 雹云的预报和识别·····	21
六 开火、射击、停火·····	24
七 安全管理制度·····	26
认真总结人工防雹经验·····	28

冰雹是怎么回事

伟大领袖毛主席教导我们：“人们为着要在自然界里得到自由，就要用自然科学来了解自然，克服自然和改造自然，从自然里得到自由。”为了战胜冰雹，我们必须了解冰雹、研究冰雹，弄清它的发生、发展和变化的规律。

一 冰雹的形成

冰雹是从雷雨云（也叫积雨云）中降落的，可以说雷雨云就是冰雹的“加工厂”。所以，在了解冰雹形成的过程以前，首先要弄清楚雷雨云是怎样形成的。

我们夏天常看到的那种云体臃肿庞大，云底乌黑翻滚，云顶形如倒立的扫帚，有时还看到闪电打雷的现象，这就是雷雨云（见图

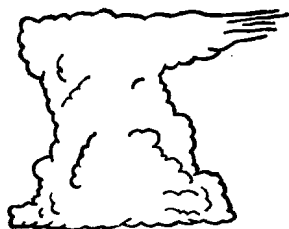


图1 雷雨云

1)。

这种雷雨云是怎样形成的呢？因为地面受到太阳照射后很快增热，并且放出热量使近地层空气很快变热。但高层空气直接接受太阳的热量很少，而必须主要依靠近地层的热空气和上面的冷空气的对流（空气的上下运动叫对流），慢慢地把热量传上去。所以越往上，空气的温度就越低，一般是每升高一百米，温度下降近一度。到了一定的高度，温度就降到了零度（即零度线），再往上就降到零下。由于近地面空气很快增热膨胀变轻，急速上升，而高空的冷空气较重，就要沉下来填充，这样空气就发生了对流。空气的这种对流运动达到了一定程度时，如果水汽条件充足，就形成了雷雨云。这种雷雨云的云底离地面的高度，一般只有一千米左右，而云顶却可高达八、九千米。这样厚的云层，云内不但对流很强、水汽充足，而且温度上下差异也很大。如图 2 所示，雷雨云内从云底到零度线以下这部分，主要是由高于零度的云滴（云中的小水滴）

组成；从零度线以上到结冰线以下这部分，主要为低于零度的云滴（一般称为过冷却云滴）和雪花组成；而结冰线以上的区域则主要是冰晶所组成。由于云内的对流很强，雪花就被下沉气流带

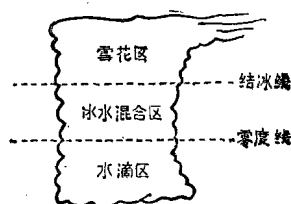


图 2 雷雨云结构图

到零度线下面来，水滴也可被上升气流带到零度线上面去。水滴不停地反复升降、分裂合并，使云体上部带上了阳电，云的下部带上了阴电，积累一定程度，阴、阳电相碰就产生了云间的放电现象，同时产生火花和响声，火花就是打闪，响声就是打雷。

下冰雹的雷雨云（雹云）要比一般的雷雨云发展得更加旺盛，云中的对流也就更强。由于雹云内上升气流特别强，不但小云滴，而且大云滴也会被它带着上升。云滴在上升过程中，互相碰撞合并，逐渐变大，当升到结冰线以上时，就开始冻结形成雹核，然后继续上升碰上雪花又粘了一层。但是上升气流并不是经常都很强的，而是有时强，有时弱。如果遇到上升气流较弱或下沉气流时，雹核就往下降落。在降落过程中与水滴相碰，又增大一些，形成了小冰雹。小冰雹在云中一会儿上、一会儿下，每上升下降一次，就多一层透明与不透明的冰层（如果我们把冰雹切开看，就可以发现它是一层包着一层的）。上下翻腾多次，就象滚“元宵”一样，越滚越大。最后当上升气流再也托不住时就降到地面。这就是我们常见的冰雹（如图3）。

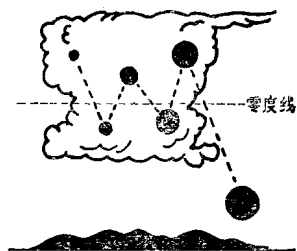


图3 冰雹生成示意图

由于雹云中对流的强弱、零度线的高低、云的厚度、云底的高度以及地形状况等不同，每次冰雹的大小、形状、雹线的长短和宽窄、降雹持续时间、密度等也就各不相同。

二 冰雹的种类

在我省通常出现的冰雹有三种：一是热成雹，二是地形雹，三是冷锋雹。

（一）热成雹

由于地面受热，使近地面空气也随之变热，于是上层的冷空气与近地面的热空气发生对流，这种对流形成雹云所降的冰雹，称为热成雹（如图4）。这种冰雹多发生在夏天的午后，但范围较小。



图4 热成雹的形成

(二) 地形電

由于空气在流动的过程中遇到山坡而被迫上升，使上升空气扰动加剧而产生了对流运动，这种对流形成的電云所下的冰雹，就称为地形電（如图 5）。这种冰雹多发生在山区和丘陵地带，冰雹范围一般比热成電大，但比下面介绍的冷锋電小。

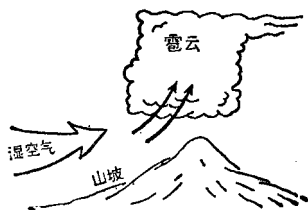


图 5 地形電的形成

(三) 冷锋電

由于冷暖空气交锋，冷空气迫使暖空气急速上升，产生强烈的对流而形成的電云所降的冰雹，就叫做冷锋電（如图 6）。这种冰雹的范围大，持续时间长，春、夏、秋季，白天、夜间均可发生，有时还伴有飓风和龙卷风。因此，灾害格外严重。

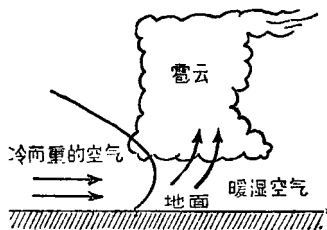


图 6 冷锋電的形成

三 我省冰雹活动的规律及其特点

冰雹的发生、发展和衰亡的变化规律，同其他事物一样，既有其内部的必然的自己的运动规律，同时又和我省所处的地理位置、气候特点及地形状况互相联系和互相影响着。

我省南邻黄海、渤海，整个地形是南低北高一面坡。地形条件比较复杂，有山地、丘陵，也有海滨洼地，还有高原的黄土沙丘。东有长白山山系千山山脉，自东北向西南伸入黄、渤二海，构成东部山区；北有自吉林省南伸的哈达岭同千山相接于沈阳之东，形成了辽东丘陵；西部是由努鲁儿虎山（老虎山）及松岭山脉和医巫闾山组成的辽西丘陵；中部和南部为辽河平原和海滨洼地；西北部是多黄土沙丘的蒙古高原。这种受太阳照射增温迅速的黄土沙丘、起伏不平的地形对气流的阻挡、抬升作用，是发生对流的客观条件。南来的暖湿空气为冰雹的形成提供了充沛的水汽条件。由于复杂的地形和气候条件的综合作用，便构成了我省冰雹具有明显的地方性、季节性和冰雹多、范围广、灾情重的特点。

（一）我省降雹季节和时间分布

历年从阳历三、四月份，全省先后进入雹季，直到十月基本结束，整个雹季长达七个月之久，跨越春、夏、秋三

季。五至九月为全省冰雹集中期，占全年出现冰雹总次数的百分之八十五。在这个集中期里，又以六月至七月中旬出现次数较多，为全年最高峰，八月下旬至九月为次高峰。我省中部平原和辽南地区，冰雹季节较长，从三月进入雹季至十一月结束，长达九个月。最高峰出现在五月至六月上旬，比其他地区提前一个月。次高峰和其他地区基本一致(如图7)。由于冰雹的活动季节正是各种作物的生长期，两个高峰又都是出现在农作物生长发育比较关键时期，因此，冰雹对农业生产的危害是很明显的。

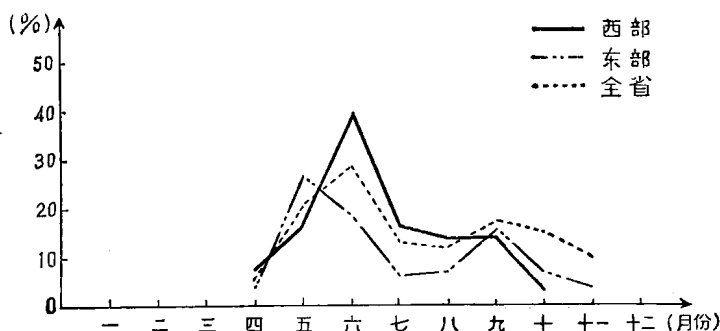


图7 我省西部、东部及全省各月冰雹出现频率

从每天的降雹时间看，以午后至傍晚这段时间出现的较多，夜间和上午出现的较少(见图8)。但由于夜间降雹多是冷锋雹，往往降雹持续时间长，范围较广。因此，造成的灾害也比较严重。

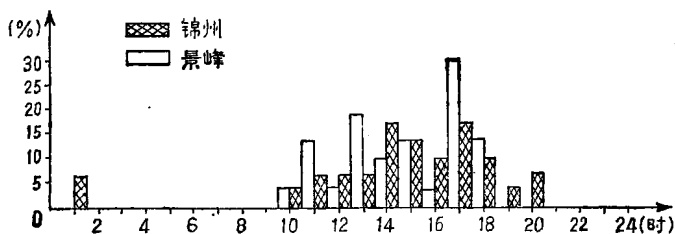


图8 锦州、景峰每日各时冰雹出现频率

(二) 我省冰雹的地理分布

我省冰雹在地理分布上的一个显著特点是，山区最多，丘陵地区次之，平原、洼地和沿海地区较少。西部的昭盟、朝阳、锦州和东部山区是冰雹多、灾害重的地区。这些地区降雹次数较多，平均每年降雹二至三次。特别是昭盟克什克腾旗的景峰周围地区，平均每年降雹四至五次，是个“雹窝”。辽宁中部平原和辽南沿海地区虽然冰雹季节长，但降雹次数并不多，平均每年只有一次左右。

(三) 我省冰雹的起源和路径

据初步调查，我省境内主要雹线有几十条，其走向大致是自西北向东南。这些雹线多起源于高峰重叠、独山秃岭和沙丘湖泊附近。如克什克腾旗西部达里诺尔湖周围是沙地，增热急剧，并得到水汽配合，因此，这是一个雹云的发源

地。我省东部山区的雹线多起源于高峰的东南坡，危害于气流平缓的山川河谷地方。所以有“雹打一条线”的说法。在降雹区，由于受地形和气流的影响，雹线宽窄和长短也不一样。雹线一般长为二十华里、宽为十华里以内的为最多。

上述是我省冰雹活动的一般规律和特点，就个别地区或同一地区不同年份来说，还有其特殊性。因此，我们不但要掌握冰雹活动的一般规律，尤其要结合当地气候特点找出其特殊规律，以便有的放矢地指导人工防雹工作的开展。

冰雹是能够战胜的

毛主席说：“马克思主义的哲学认为十分重要的问题，不在于懂得了客观世界的规律性，因而能够解释世界，而在于拿了这种对于客观规律性的认识去能动地改造世界。”我们了解冰雹的形成过程及其发展变化的规律，分析生成冰雹的条件，为的是破坏这些条件，进而战胜它。

如何战胜冰雹呢？目前，防治冰雹不外有两种方法：一是“绿化祖国”，大兴植树造林，搞好水土保持，让光山秃岭和沙漠地带披上绿装，以调节局部气候，改变地面受热不均的状况，起到减少冰雹、减轻雹灾的作用。二是人工防

雹，就是利用炸药包、土火箭或其他爆炸物进行防雹。

据调查，凡是坚持人工防雹的地方，均取得了良好效果，大大减轻或基本上防住了雹灾损失。如：翁牛特旗亿合公社田家窝铺大队，防雹前，十年有八年受雹灾，自一九六六年开展防雹以来，有效地防住了雹灾，保证了丰产丰收。义县红墙子公社，过去年年都有程度不同的雹灾，轻者减产，重者颗粒不收。开展防雹五年来，全社连续五年免受雹灾。历年遭受雹灾面积不下万亩的风城县，实现了全县联防，一九七一年先后抗击了六场冰雹，除其中有一次因一个火力点未按时开火而成灾百多亩外，基本在全县免受了冰雹危害。

为什么炸药包、土火箭或其它爆炸物能够防雹？由于缺乏专门而系统的观测和研究，对于爆炸物防雹的科学道理还没有完全搞清楚。仅据各地在防雹实践中的观察和体会，初步认为是这些爆炸物在爆炸时所产生的冲击波和声波的振荡力，干扰空气运动规律，破坏冰雹的生成条件，以达到防雹的目的。但是，这个问题，是属于防雹原理方面的复杂问题。现有的认识是很粗浅的，需要在实践中进一步研究。

一 防雹武器、弹药及其使用方法

目前我省各地使用的防雹武器，大体可分为地面爆炸和空中爆炸两类。地面爆炸的有：多管连响炮和炸药包；空中爆炸的有：土迫击炮（礼花炮）和土火箭。这些武器在防雹

中，有的地区地、空两类配合使用，有的地区只使用其中一种。实践证明，无论是配合使用还是单用一种，其防雹效果都很好。但如果条件允许，地、空两类配合使用效果更好。

（一）炸药包

在当前，炸药包是一种较好的防雹地面爆炸武器。它威力大，比较经济，并具有操作简便，不怕风雨的优点。

这种炸药是用硝铵加适量的锯末（牛、马粪也可）、柴油配制成的。一般生产队都可以制做。

炸药包的制做：将已配好的炸药，按每包一市斤左右，用牛皮纸或其它废纸紧紧包上三至五层。为了充分发挥爆炸威力或在投掷中不至被摔坏，用麻绳或麻经、麻皮将药包缠紧更好（见图

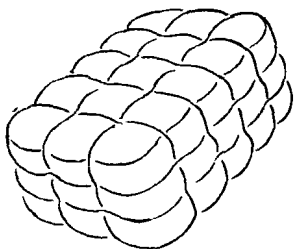


图9 炸药包外形

9)。

炸药包的使用方法：

1. 电雷管引爆：在炸药包中间扎个眼，安好雷管（如图10），放在预先选择好的场地上，再接通导线（应注意防止电线接头处的裸露部分与地面接触，否则因漏电不能引爆），待防雹队员撤离到安全工事后接通电源（一号电池四

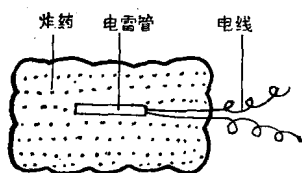


图10 电雷管炸药包剖面图

节以上串连起来就行)。以同样方法，一次可连接几包或十几包（包与包之间要保持适当的距离，以防爆炸时崩坏其他药包导线）。每个火力点可选择二至三个爆炸场地，交替作业，以保证不间断地轰击，形成强烈的火力。

2. 火雷管引爆：将安好导火索（其长短根据导火索燃烧速度和炮手的熟练程度而定）的雷管放入药包中间（见图11），点燃导火索，象扔手榴弹一样扔出去爆炸。每个火力点有二至三人作业，便可形成强烈火力。也可不用扔的方法，而将炸药包安上不同长度的导火索，放在爆炸场地上，由长到短地逐个点燃后迅速进入安全工事。

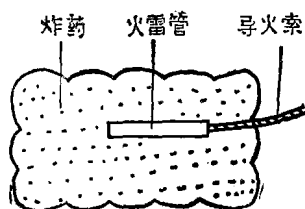


图11 火雷管炸药包剖面图

注意事项：

1. 导火索严禁任意窝搓或折曲，以防因内部火药松散而造成快火伤人。

2. 导火索与雷管、雷管与药包连接都必须牢固，以防在扔的过程中甩掉，或因接触不良而造成哑炮（瞎火）现象。

3. 当出现哑炮时，不要急于排除，待确认不能爆炸时再妥善处理。

4. 为防止炸药包、导火索、雷管受潮失效，除应放在通风干燥的地方外，还要经常晾晒。炸药包可以蘸上一层蜡，以防受潮。

(二) 土迫击炮（礼花炮）

其外形和射击方法与迫击炮相似，既可直射又可斜射，射程一般在三百米左右，有的高达五、六百米。这种炮具有操作简单、方便，可连续发射和比较安全的特点。目前昭盟、旅大、鞍山等地区多用此炮。

炮的构造：由炮身、炮盘、三角架三部分组成。炮身为无缝钢管，长一千二百至一千七百毫米，口径一百零二至一百零八毫米，壁厚三至九毫米，炮盘为二百毫米的方形铁板，其厚为十至十五毫米，三角架是用元钢或角铁制成（见图12）。

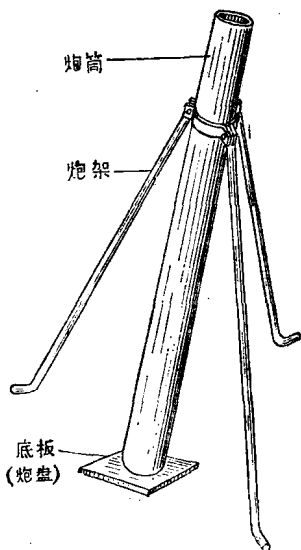


图12 土迫击炮