

# 人工降水试验研究在抗旱工作中的可能作用

## 中央气象局研究所

人工降水是人工影响局部天气的一个主要方面，是近三十年来才发展起来的一门科学技术，尚处于试验研究阶段。由于这一门科学技术的发展，可能从空中多获得一些降水量，这对农业生产和其他经济建设都有着重要意义，因而不少国家相继展开了这项试验研究。

人工降水的原理主要有两方面。一是由于云是由很微小的云滴组成的，云滴的体积增长100万倍才能成为一个普通大小的雨滴。为

了使云滴迅速增大，就要在云内先出现一部分冰晶或大云滴，而自然界并不常常具备这种情况。因而，在不少情况下，有云但并不产生降水。为此，就需要人为地向云中播撒催化剂，使云中能生成一些冰晶或大云滴，促使云滴迅速增大成雨滴而降落下来。催化剂对于温度低于零度的云层多用碘化银、干冰来“引晶”，叫冷云催化；而对于高于零度的云层多用盐粉、氯化钙来造成大云滴，叫暖云催化。二是由于云的降水量一般与云的体积成正比，所以通过大量引晶使云上部过冷却水滴冰晶化而释放潜热，致使云中上升气流发展，增大云的体积和生命期，从而就可能增加云的降水量。

我国人工降水试验研究工作是在毛主席和党中央的关怀下，在党的社会主义建设总路线的指引下，一九五八年首先在吉林、河北等省结合抗旱斗争开展起来的。十六年来，按照试验研究与抗旱相结合，群众性科学试验与专业科研工作相结合，土洋并举，地面与高空作业相结合等方针，先后有25个省、市、自治区进行了这项工作。据不完全统计，高空人工降水试验飞行已超过三千架次；此外，还进行了大量的地面人工降水试验，特别是高炮人工降水试验。我国各地曾经使用过的催化剂有碘化银、干冰、尿素、盐粉、氯化钙、盐水和冰等。催化方法也多种多样，有飞机空中播撒，利用喷气飞机尾喷管喷烧，高炮、火箭、气球携带和地面烧烟等。利用飞机播撒催化剂是人工降水试验的主要方式。

湖南、吉林、四川等省试验时间比较长，经验比较多。据湖南省人工降水试验总结：九年来结合抗旱用飞机对浓积云播撒盐粉的试验，共飞行了四百四十架次，其中有76%在催化后产生了降水（包括自然降水），一般在催化后十到二十分钟发生降水，雨量在10

毫米左右；有时在自然降雨的基础上，能促使雨量增加到80—90毫米，对缓和局部地区的旱情起到一定作用。一九七一年在湖南柘溪水库地区试验作业飞行二十九架次，库区的雨量平均达到七十七毫米，比历年同期增加三到五成，比附近未进行人工降水试验的地区多四十到五十毫米。当地水电部门反映：人工降水试验前，水库水位每天下降约半米，在人工降水期间，水位逐渐拉平，最后提高水位七米，可多发电6300万度。吉林省的人工降雨试验，十多年来约飞行了三百四十架次，主要是用干冰、尿素催化冷云，在农业抗旱和增加小丰满水库蓄水中起了一定作用。四川省在用高炮进行人工降水地面试验方面做了很多工作。他们用高炮发射带碘化银的炮弹，对发展旺盛的浓积云和积雨云进行催化，效果比较明显，增大了自然降水。

除在干旱时配合抗旱斗争进行人工降水试验外，近年来广东、浙江等省在水库流域雨季也进行人工降水试验，希望增加云的降水效率，增大降水量。初步认为可增加库区降水百分之五到十二。广东省在一九七二年四月至七月，在新丰江水库流域进行人工降水试验，用盐粉作催化剂，试验作业二十八天，飞行二十九架次，估计使水库蓄水增加三亿立方米，可增加发电三千万度。据浙江省新安江水电厂总结，一九七〇—一九七二年在库区流域进行人工降水试验，作业八十二架次，初步估计，增加水库蓄水9—15亿立方米，可发电1.5—2.4亿度，而费用只有30万元，每度电仅多用两厘钱。另外，据黑龙江林业总局报导，一九七二年结合森林灭火进行了人工降水试验。当时林火十分严重，于五月三十一日到六月六日，飞行五次，试验作业三次，下了雨，再配合其他措施终于将火彻底扑灭。

国外人工降水试验研究工作，开始时进展缓慢，催化盲目性很大。一九六〇年后有了较大进展。美国在一九七一年春季在佛罗里达州对热带单体积云进行催化试验中，已能在野外和室内试验的基础上，应用数值模拟方法对一些云层的自然变化过程和人工催化可能产生的演变过程进行详细地分析，减少了盲目性，使试验能对不同条件的云有针对性地进行作业，对催化效果进行了较为严格的物理、统计学检验。据报导，效果比较明显，对具有“可播性”单体积云催化，可使云体降水增加1—2倍，曾在佛罗里达州对缓和春季旱情起了一些作用。

目前，国外开展人工降水试验研究的国家有：美国、苏联、日本、加拿大、澳大利亚、印度、法国、西德、阿尔及利亚、摩洛哥、坦桑尼亚、扎伊尔、肯尼亚、古巴、墨西哥、哥伦比亚、巴基斯坦、菲律宾等。

虽然人工降水尚处于试验研究阶段，对于云的降水过程了解还不够清楚；催化原理有着局限性；试验作业中有一些技术问题尚待研究；效果的检验还不够严格等。但根据国内外试验研究报告，对深厚的层状云系，人工催化可以增加降水10—20%；而对发展旺盛的浓积云催化，甚至可以增大降水量1—2倍。因此在一定的条件下，作业的方法适合，人工降水试验能够在增加降水、配合抗旱斗争，缓和局部干旱灾害和增加水库蓄水等方面起到一定作用。