

国内人工影响天气大事记 (1950 ~ 2000)

1950 年

5 月 25 日

山西武乡二区等地在下午 1 时许 组织近千门土炮、土枪轰打雹云 长达 6 小时。山西日报于 7 月 6 日对此事予以报道。

1951 年

1 月

台湾省能源公司为了增加日月潭水量，进行飞机人工增雨，使用的催化剂是干冰和碘化银溶液。

1952 年

台湾省成立人工影响天气研究所，开展有关研究工作。1952~1958 年间的人工增雨作业，在特别干旱时利用飞机播撒催化剂，一般情况下用气球携带干冰升空方法。1963 年开始采用燃烧浸有碘化银丙酮溶液木炭的方法。人工增雨目的有三：日月潭增水发电，农业增水，缓解严重干旱。

1956 年

1 月 25 日

毛泽东主席召开最高国务会议 讨论并通过《1956 年~1967 年全国农业发展纲要》。其间，中央气象局涂长望局长汇报说：我们讨论“气象科学研究 12 年远景规划”时 大家都同意把人工降雨试验列入重点项目。毛泽东说：“人工造雨是非常重要的，希望气象工作者多努力”。

10 月

毛泽东主席主持制定“1956~1967 年全国气象事业发展纲要”，在于 10 月发布的《气象科学研究 12 年远景规划(草案)》中，第二大专题大气物理学第四项是“云与降水物理过程和人工控制水分状态的试验研究”。其主要内容是：(1)我国大陆和近海云、雾和降水的物理属性与其

形成、发展和演变过程。(2)中国大气中水分的蒸发、凝结、升华和降水过程的研究 制定适合我国条件的人工控制大气中水分状态的方法。还列出了人工降雨,消除云雾和冰雹等内容,并建议此项工作由中央气象局负责,有关实验和理论研究由中国科学院负责。

当年

在“向科学进军”中,中国科学院地球物理研究所所长赵九章根据国际科学发展及国内需要 率先提出发展“人工控制天气”工作 得到中央气象局涂长望局长赞同。夏季 涂长望和赵九章决定于 1957年选派研究生赴苏联学习云物理和人工控制天气理论和技术。

1957年

中国科学院和北京大学分别派出留学生赴苏联学习云物理和人工影响天气。

1958年

1月

我国开始组织云雾物理及人工影响天气工作,根据《气象科学研究 12年远景规划》本项工作交中央气象科学研究所,具体由易仕明主持。北京大学大气物理系气象专业毕业生酆大雄、游来光、马培民、许焕斌等 以及陆续从苏联学习归国的郭恩铭、胡志晋、张纪维、孙奕敏等参加工作。

1月8日

涂长望在中央气象局主持召开《讨论建立云雾降水物理观测实验工作》的会议,中央气象局饶兴、王功贵、张乃召、卢鋈、程纯枢、易仕明 中国科学院地球物理研究所赵九章、顾震潮 北京大学谢义炳,空军司令部气象处吕东明等出席会议。经过讨论初步同意涂长望、赵九章提出的《关于建立云雾降水物理观测实验工作的初步意见》,并提出补充意见:(1)补充为航空方面解决的具体问题;(2)在第二个五年计划期间,气象系统对电子学如何配合云雾降水物理观测的实验工作应有相应的准备;(3)在国家科委海洋气象组下成立云雾物理专业组问题并报国家科委批准。各单位推荐参加专业组的人员名单是:中国科学院钱学森、地球物理研究所赵九章、顾震潮 中央气象局卢鋈、北京大学谢义炳、南京大学朱炳海、空军司令部气象处吕东明。

2月21日

国家科委海洋气象组关于《建立云雾降水实验工作办法》的报告,得到科学规划委员会批准 并同意由钱学森、顾震潮、卢鋈、谢义炳、朱炳海、吕东明等人组成云雾物理专业小组 由赵九章负责。夏天 涂长望、赵九章亲赴黄山、庐山考察后认为 黄山、庐山均适合进行云雾物理的观测及试验。黄山较高 温度低适合冷云研究 庐山则适合暖云研究 但庐山交通生活条件比黄山好。

6月

王鹏飞在当年《天气月刊》6月号发表《人工影响云雾》一文 介绍人工消雾、制造云雾的原

理等 其后又发表《用食盐水播云致雨》一文 指出播云需根据云的条件 不可盲目。

8 月

※ 吉林省大旱 7 月省政府号召“全民抗旱”。吉林省气象局受有关人工影响云雾文章的启发,提出搞人工降雨,并在苏联专家帮助下由吉林氮肥厂生产出干冰。8 月 8 日第一次用飞机在云中播撒干冰,人工降雨获得成功。到 9 月 13 日,飞行 20 多次 使旱情及丰满水库缺水问题得到缓解。人民日报 8 月 21 日报道了这一消息。

※ 继吉林开始人工降水之后,河北、武汉、安徽等地在当地空军的支持下,相继开展飞机人工降水 使用 C-47、图-2 轰-5、歼教-5 等飞机 催化剂为干冰、碘化银等冷云催化剂 以及盐粉、盐水等暖云催化剂。河北省气象局在小五台山地区开展地面燃烧碘化银催化过冷云试验。1959 年《气象学报》出版专集 报导了吉林、甘肃人工降水试验、河北人工消散云雾试验、武汉人工降雨总结、南京人工造云试验、河北小五台山区碘化银人工降雨试验等一些开创性的工作。还发表了程纯枢针对人工降水效果检验问题的专论文章,强调效果检验的客观性和合理性问题。

※ 以中国科学院地球物理所为主,中央气象局、甘肃省气象局、北京大学和空军机组参加的试验小组,8~10 月在祁连山及兰州一带进行地面及飞机增雨试验;8 月 25 日到 31 日在祁连山采用燃烧碘化银烟及气球携带碘化银炸药的方法试验;9 月 26 日到 30 日在榆中 马街山进行三次地面燃烧碘化银试验,8 月 31 日到 9 月 27 日 用伊尔-12 和安-2 飞机在兰州及榆中试验 12 次、催化 30 处 用的是干冰、盐粉、盐水和水。顾震潮、叶笃正等赴甘肃进行飞机人工降水试验。施雅风、朱岗昆、高由禧等赴祁连山融冰化雪 增加水量 以缓解旱情。

夏季

南京大学、江苏省气象局与空军合作,在南京进行飞机播撒干冰影响积云试验,使一块中积云在作业后消散。

9 月 1 日

中国科技大学成立,设立应用地球物理系,并专门设置人工控制天气专业。赵九章任系主任,顾震潮负责人工控制天气专业工作。

9 月

※ 南京大学气象系成立大气物理专业,系主任徐尔灏教授兼任教研室主任。专业方向:以云雾降水物理为中心,包括雷达气象和大气湍流。

※ 中央气象局观象台派专家到吉林省参加人工降雨试验和长白山地面人工降雨条件考察;派人参加河北省人工降雨试验。

※ 中央气象局观象台派人至 10 月在长白山天池气象站进行云雾物理观测,并采用赤磷、碘化银对过冷云实施影响试验。

9 月 6 日

中央气象局饶兴副局长在全局大会上作开展技术革命和文化革命的动员报告,提出的战斗任务是 以服务为纲 苦战 3 年,在人工控制局部天气……等方面赶上或超过一切资本主义国家,在服务效果方面超过先进国家。掀起两个革命高潮,必须抓住三个元帅(人工控制局部天

气是其中之一)两个先行。

9月25日

中央气象局召开第15次局务会议，讨论给国务院七办关于人工控制局部天气的报告。后经修改上报。

9月29日

中央气象局下发《关于开展人工控制局部天气试验研究工作的指示》，提出准备协同有关部门在吉林和安徽建立基地进行重点试验，并以一部分力量参加河北省抗春旱的试验工作，建议有条件的省结合生产需要立即着手进行。尚不具备条件的省应积极创造条件准备进行，或者先由协作区共同筹划试验。

10月

根据中央气象局关于开展人工控制局部天气试验研究工作的指示，中央气象局派观象台台长罗漠、副台长张庆贵带10余名科技人员赴吉林省，同吉林、内蒙古、辽宁和陕西等省区的部分科技人员一起开展试验工作。为加强领导，经吉林省政府批准，成立吉林省气象研究委员会及吉林市人工降雨领导小组，吉林省副省长张文海为组长，成员有吉林省气象局局长史明、小丰满电厂副厂长兼总工程师李鹏等。委员会及领导小组下设办公室，负责试验的组织领导工作。

10月14日

中央气象局第18次局务会议讨论人工控制局部天气问题，要求各单位重视此项工作，加强协作，大力支援。

10月15日

中央气象局观象台派人赴江西省水文气象局和庐山管理局，联系进行云雾观测和试验事宜并于11月25日开始进行地面人工影响云雾试验和观测工作。

10月29日

中央气象局、中国科学院地球物理研究所和空军等单位于10月29日至11月29日在北京气象专科学校合办人工降雨学习班。各省派一至二人参加学习。由顾震潮、王鹏飞、郭恩铭等讲授人工降雨、消云、消雾的原理和人工催化技术方法。

11月4日

中央气象局、中国科学院江西分院和江西水文气象局拟定《关于在庐山组织人工降雨试验工作的初步意见》并就组织领导、分工问题提出建议。

11月

安徽省气象局、中国科学院地球物理研究所叶笃正教授参加指导)空军、中央气象局、南京大学徐尔灏教授参加指导)等单位协作开展安徽省人工控制天气试验。至1959年2月底在南京、合肥、黄山等地进行了高空试验23次，其中成功造云3次、降雨4次、消云4次、地面试验7次成功5次。其中1958年11月27日在南京进行的人工造云试验很受关注，当天天气晴朗只有少量淡积云，飞机撒下71公斤干冰，即出现长7公里宽1.3公里带有彩色光环的

云 维持 45 分钟消散。叶笃正教授参加指导此次试验。

11 月 17 日~12 月 11 日

中央气象局、吉林省气象局、辽宁省气象局、2741 部队、陕西省气象局、内蒙古气象局合作，在长白山天池西南坡进行地面燃烧碘化银降雪试验，用氨水溶解碘化银喷入火中燃烧，设雨量点 16 个 其中 10 个人工观测点。共试验 10 次 其中 7 次有明显效果。

11 月 20~27 日

西北气象协作会议在兰州召开，研究的协作内容包括人工降雨问题。

11 月 29 日

中国科学院地球物理所研究员顾震潮在人民日报发表文章，标题是：《土洋并举，控制天气》，介绍他考察吉林省人工降雨试验的情况，高度赞扬该省人工降雨试验获得成功。

12 月

中央气象局派观象台台长罗漠到江西与省领导共同研究组建庐山云雾研究机构事宜。商定在江西省科委领导下，由省水文气象局和庐山管理局共同组建庐山天气控制研究所。由中央气象局观象台、北京大学地球物理系各派科技人员和师生参加日常科研工作。

12 月 2 日

在北京召开第一次全国人工降雨工作会议，8 个已进行人工降雨及融冰化雪的省和自治区的科委及中央气象局、空军、中央有关部门的负责同志出席会议。会议由国家科委武衡主任主持 涂长望局长、赵九章所长是领导小组成员。涂长望在会上作了“人工降雨方案”的报告 吉林省张文海副省长作了题为“人工降雨试验成功是我国气象科学发展的新成就”的报告。

当年

※ 河北省气象局与中央气象局观象台、中国科学院地球物理研究所合作至 1959 年 利用图-2 型飞机，在沧州机场开展人工降水试验；试制了混合型冷云室和 2 m^3 容积的暖云室。试验了盐粉的消暖云效应、碘化银-高锰酸钾焰剂和硫化铜等的成冰效率。

※ 中央气象局观象台利用混合型冷云室研究人工冰核化性能，发现间苯三酚为有效的人工冰核。

1959 年

2 月 5 日

中央气象局卢鋈副局长主持召开第 2 次局长办公会议，讨论人工降雨问题及关于办展览会问题。

2 月 15 日

国家科委发出《中华人民共和国科学技术委员会关于 1959 年扩大人工降雨的通知》。

指出目前人工降雨受自然条件和物质条件限制，只能在重点地区扩大试验，在灾情特别严重的地区 可临时使用空军力量重点救灾。要继续大力开展科学试验工作 积极准备条件 逐步

开展人工降雨工作。地面试验采取发动群众、土洋结合的多种方式进行。并选择吉林、安徽、河北、内蒙古和武汉、祁连山为 6 个重点试验地区。

3 月 18 日

北京大学地球物理系大气物理专业 55 级云雾班同学 14 人赴江西庐山进行为期一年的云物理和人工影响天气研究，结合有关课程进行学习。

3 月 28 日

在庐山召开庐山天气控制研究所成立会议。出席会议的有江西省科委副秘书长黄木生、庐山管理局副局长蔡绍玉、中央气象局观象台台长罗漠、北大地球物理系沈钟和有关科技人员等。庐山天气控制研究所由江西省科学院分院直接领导，蔡绍玉兼所长、沈洪欣为副所长。研究所科研人员和北大 55 级云雾班混合编组，设人工降水、云雾观测和消雾三个研究组。于 4 月开始进行云雾微物理观测。于 5 月 5 日进行雨滴谱观测。1960 年 1 月，北大师生返校。

5 月 6 日

中央气象局饶兴副局长主持召开第 13 次局长办公会议，研究开办人工消雹学习班问题。该班由中央气象局主办，科委协办。

5 月 16 日

作为吉林省人工影响天气的一部分，中央气象局观象台科技人员至 7 月 10 日在辉南县朝阳镇采用气球携带碘化银赤磷药饼对浓积云催化，试验 37 次，有半数气球入云后十分钟左右云下出现明显雨幡及降雨。利用吉林大学电子显微镜进行了碘化银焰剂产生的粒子谱的分析。

6 月 22 日

中央气象局饶兴副局长主持召开第 20 次局长办公会议，讨论在云南省鹤庆县召开群众防雹经验交流会议等问题。

7 月

※ 在吉林丰满水库用装有碘化银的“三七”高炮炮弹进行降雨试验。试射 9 发炮弹未作降雨试验。

※ 南京大学与安徽省科委及中国科学院等合作至 8 月开展有科学设计的地面暖云人工降水试验——皖南人工降雨试验。徐尔灏设计区域回归试验方案，采用统计分析检验效果，并亲自领导外场试验。在目标区和控制区增设加密雨量点、探空站和高山云微物理观测站，组织一百多名学生参加外场观测和作业。作业点设在黄山光明顶，播撒细盐粉（直径约 $20\mu\text{m}$ ）。统计分析作业效果为从 7 月 15 日~8 月 15 日，目标区 14000 km^2 面积上增水约 7 亿 m^3 。此项工作在第一次全国人工降水会议上报告后，国家科委奖励南京大学一台进口高速摄影机。

8 月 10 日

中央气象局与中国气象学会联合在云南鹤庆县召开防雹技术经验交流会议至 9 月 5 日。中央气象局、全国科协、中国气象学会、云南省各级党政和省科协及 22 个省、自治区代表 82 人参加会议。会议期间进行了土炮防雹试验，交流了各省防雹及冰雹预报经验。会议初步肯定了土法防雹效果，并对技术操作提出了改进意见。

10月

南京大学气象系举办云雾降水物理进修班，聘请苏联专家基留辛来华讲授，至1960年6月。南大、北大、中国科学院、哈工大、北农大、湖南大学等单位的部分教师参加进修。并结合教学筹建云降水物理实验室，开展吸湿性核凝结增长、人工冰核成核率、水滴碰并实验研究和研制透明度仪和含水量、滴谱观测仪等。

当年

※ 中央气象局观象台和庐山天气控制研究所在庐山利用手摇式滴谱仪观测云滴谱和云水含量。

※ 中国科学院在兰州建立兰州地球物理分所，成立气象研究室，高由禧任室主任。

1960年

1月12日

教育部批准成立南京气象学院，设置包括大气物理学系等4个系。9月大气物理等专业招生。

1月20~23日

国家科委、中国科学院和中央气象局在北京召开第2次全国人工降水工作会议。会议由武衡主任和张乃召副局长主持，25个省和有关部门的100名代表参加会议，交流了各地人工降雨试验的经验，有22篇试验报告收入会议文集。饶兴在会上做了关于1959年人工降雨工作及1960年计划安排的报告。这次会议强调重视收集科学数据，加强科学研究。

2月

在国家科委领导下，建立人工控制天气办公室，设在中央气象局，张乃召副局长兼办公室主任。任务是协助各省制订计划、组织协作、交换情报、交流经验并协助解决部分工作条件问题。

3月

顾震潮组织中国科学院地球物理所大批人员在南岳、泰山等地进行云雾降水物理观测研究，持续到1962年夏。利用研制的《三用滴谱仪》观测云滴谱、含水量，利用蓖麻油法观测雨滴谱，以及其他粒子谱。观测了不同类型云中的滴谱特征，研究了降水云系云微结构的变化特征，分析了云滴浓度的起伏特点。采用氯离子检测技术观测大气中的盐核浓度，发现大气中的小尺度盐核浓度较高。顾震潮等提出暖云人工催化降水宜采用大粒子和大剂量的方法，特别是对积状云催化。对积云的人工催化降水进行了数值模拟试验。

5月12日

国务院以国科习字130号文转发国家科委、中国科学院和中央气象局1月4日《关于1959年人工降雨工作及1960年计划安排的报告》。指出各地应密切结合生产需要和当地具体情况，积极开展人工控制天气，扩大人工降水试验。同时，加强理论研究工作。

5月20日

应越南请求，广东省派人工降雨试验工作组一行12人赴越，共进行32次试验，成功率达67%。

5月24日

国务院召开办公会议讨论人工降雨问题。李先念副总理在会上说，讨论一下人工降雨问题意义很大，并指示科委、中央气象局抓好这项工作，草拟一个远景规划，成立个机构抓这项工作。

6月

中国科学院地球物理所潘怡航、巢纪平和中国科技大学学生王昂生等近40人至8月，在北京八达岭进行地面人工降水试验。在对土炮爆炸影响降水试验的同时，应用中国科技大学的“洋火箭”，获取大量雨滴谱资料。中国科学院地球物理所和兰州地球物理所的部分科技人员在甘肃省马衔山进行夏季地形云宏观观测研究。

中央气象局观象台云雾物理研究室与河北省合作在涞源县进行冰雹云探测和炮打雹云的观测。

9月13日

中央气象局党组向谭震林书记、廖鲁言部长呈报关于大力开展人工降雨，支援农业生产的报告。

12月21~24日

中央气象局在北京召开第3次全国人工降水工作会议，有13个省及有关部门代表60多人参加。国务院农林办公室副主任陶桓馥在讲话中提出人工影响局部天气工作要“积极、稳妥、提高、发展”的方针。张乃召副局长在会议总结中提出1961年人工影响天气工作要“结合生产、扩大试验，土洋结合、以土为主，地面高空结合、以地面为主，专业人员与群众结合，广泛开展与重点并举”。1961年各地对人工影响天气工作进行了调整，人工降雨重视了科学性，盲目性有所减少。

12月

※ 中央气象局指示南京气象学院，将原天气动力气象系与大气物理系合并为气象系，下设天气动力与大气物理两个专业。

※ 山东省科委组织冬季人工降水试验至1961年3月，在济南地区飞机播撒碘化银；在泰安地区地面燃烧碘化银播云，南京大学参加。

当年

※ 中央气象局观象台与河北省气象局合作改装民航高级航校里-2型飞机一架，用于云物理观测和人工降水催化作业。飞机上安装有CM-43型飞机气象计、飞机温度表、舒尔茨爱根核计数器、ZP-15三分量过载荷计、飞机积冰指示器，以及人工操作的碰撞法云滴和含水量观测器。

※ 庐山天气控制研究所利用双经纬仪和三用滴谱仪等手段开展对对流云宏观特征和微物理特征的综合观测。获取到有关对流云垂直发展速度的系统观测结果。收集到云下部云滴谱

和含水量的微物理资料。

※ 北京大学地球物理系赵柏林为该校 55 级云雾班讲授云物理学。此后，云物理学和人工影响天气等课程，一直作为北大地球物理系大气物理（科学）专业本科生和研究生的必修或选修课程。

※ 中国科学院地球物理所至 1961 年研制了三用滴谱仪、总含水量仪、云雾风速模量脉动仪、含水量探空仪等一系列云雾观测仪器。

※ 北京大学地球物理系 55 级云雾班张铮、赵燕曾等在赵柏林指导下，按门捷列夫周期率制备化学试剂，用小云室进行成冰性能检测，寻找物质的分子结构、物理化学特性与其成冰能力的关系 至 1961 年。

1961 年

4 月 20 日

中央气象局观象台云雾物理研究室与河北省气象局合作，在保定地区进行燃烧碘化银人工降雨试验。

4 月 29 日

中央气象局党组向中共中央农村工作部报送《关于气象工作 10 条基本经验的报告》之后下发的文件中第 8 条有：人工控制局部天气工作必须土洋结合，以土为主。

6 月

中国科学院地球物理研究所至 8 月对湖南衡山的云进行了宏观物理观测，包括积云的生命史、发展演变规律、环境条件和气流结构等。

夏季

※ 南京大学与安徽省气象局合作在皖西佛子岭地区进行地面人工增雨试验。

※ 中央气象局观象台云雾物理研究室与安徽省合作，在合肥进行地面燃烧盐粉增雨试验 用安-2 飞机观测盐核，测定雨水含盐量。

8 月

中国科学院地球物理研究所至 9 月在河北省杨村用宏观照相和雷达观测方法，研究浓积云中水滴区的形成发展过程。这是我国最早采用雷达进行的云和人工影响天气的研究。

12 月 10~21 日

中央气象局在大连召开的气象工作会议上指出，人工影响天气要“转向深入系统性研究，有经验、基础地区定课题，重点试验。试验前要周密计划，定方法，系统地反复验证。对确实有效的方法及群众经验，结合生产因地制宜地应用到实践工作中去。在应用中也必须注意收集科学资料 验证总结。要考虑条件，节约人力物力，切实保证安全。”

当年

※ 中国科学院兰州地球物理所在马衔山顶进行土炮影响云雾试验，在青海省门源县观测祁连山地地形积云的宏观特征和进行地面雨滴谱试验。并与新疆气象局合作在天山进行观测和

催化地形积云的试验。

※ 徐尔灏在《南京大学学报》发表人工降水效果检验的统计学问题专论文章。

※ 黄美元在苏联利用飞机观测对流云，建立了对流云中含水量分布特征的模型。

1962 年

3 月 10 日

国家科委和国务院农林办公室召开北方 8 省市人工降雨工作会议，议题是密切配合北方 8 省区抗旱，组织开展人工降雨工作。中央气象局副局长张乃召主持会议，国务院农林办公室副主任陶桓馥出席会议。

4 月

南京气象学院撤消大气物理专业。1960 年和 1961 年招收的该专业学生并入天气动力专业。

4 月～5 月

中国科学院地球物理研究所继续开展衡山云物理研究，包括降水微结构特征、云滴谱和云的起伏现象等。研究工作由顾震潮领导。

6 月

庐山天气控制研究所在庐山进行夏季积云宏观观测。

7 月

中国科学院地球物理研究所顾震潮对泰山云雾宏微观特征组织联合观测至 8 月，应用雷达、探空对山区不同高度的云进行微物理观测，获得大批资料。

夏季

南京大学与安徽省气象局合作在合肥地区开展盐粉大气扩散试验，高炉烧盐，飞机在下风方不同距离及高度测量盐核浓度。

8 月 25 日

中央气象局观象台云雾物理研究室和湖南省气象局合作，在湖南耒阳上空进行飞机播撒盐粉影响浓积云降雨试验。

12 月

中央气象局观象台云雾物理研究室首次在北京观测冰雪晶结构，次年又在泰山上观测冰雪晶。

当年

※ 顾震潮等发表“论近年来云雾滴谱形成理论的研究”、“起伏条件下云雾的重力碰并增长”和“关于云雾微结构和降水过程的若干问题”。

※ 中国科学院兰州地球物理研究所研制成我国第一台调温调压冷云室，空间 0.28 m^3 最低温度 -70°C 最低气压可到 200 hPa 。

1963 年

3 月 8 日

中央气象局观象台云雾物理研究室与河北省气象局合作，在北京首次进行人工影响层状云降雪试验。飞机从首都机场起飞，在房山—良乡上空播撒干冰，地面用雷达观测到层状云降水回波的明显变化。3 月至 5 月在北京西郊观测了大气冰核浓度。

5 月

※ 为预防森林火灾，中国科学院林业土壤研究所与中国科学院地球物理研究所合作，由顾震潮领导，至 6 月在牙克石进行雷电探测。主要设备有马可尼雷达，以及设在海拉尔、嫩江和呼玛的三站雷电定向仪。1964 年和 1965 年的 5~6 月间，继续进行了试验。

※ 中央气象局观象台与河北省气象局合作，至 9 月在涞源进行人工防雹试验和雹云观测研究，包括炮击积云试验；对流云立体摄影观测；对流云源地组网观测。

10 月 31 日

按照国家统一部署，由顾震潮、徐尔灏、程纯枢主持制定我国科学发展规划中的云物理和人工影响天气部分。顾震潮、徐尔灏负责暖云研究部分，程纯枢负责冷云研究部分。草拟的“春、冬层状云降水的机制与催化方法”研究工作大纲包括：(1)层状冷云宏微观物理结构观测研究。(2)自然冰核观测。(3)人工催化技术和效果检验。(4)云、降水物理机制的研究。(5)降水形成的天气条件的研究。(6)云室实验研究。

当年

※ 中央气象局观象台与河北省气象局合作改装民航局伊尔—12 型飞机一架。除里—2 飞机原有的仪器外，还加装了由 K-4-51 作为记录系统的电测飞机气象计。云物理仪器改用苏联地球物理观象总台的云滴谱仪和高空观象台 A-27 型含水量仪。自制了铝箔取样器，用以观测云中冰晶粒子浓度和雪晶形状与粒子尺度谱。中央气象局观象台与河北、吉林、湖南省气象局合作，利用此架飞机先后执行了河北、北京、吉林和湖南的云物理观测研究和人工降水作业。获取了我国云中液水含量、云滴谱、冰晶浓度、雪晶浓度和粒子尺度谱以及雪晶形态的系统资料，分析了云中冰晶浓度与冰核浓度的相关，云中冰晶浓度与雪晶浓度的相关，云中液水含量与云中温度的相关，分析了人工降水的条件。同年夏季在湖南观测到对流云中液水含量的分布特征，云滴谱、云中大云滴浓度的系统资料；发现云中出现很高的大云滴浓度；在云的人工催化试验中，获得了人工催化后云中微结构变化的微物理资料；分析了人工降水的作业条件。

※ 中央气象局观象台委托天津气象仪器厂仿制苏联中央高空观象台云物理仪器 11 套；包括云滴谱仪、A-27 型含水量仪等。经检定后分发给开展人工降水的有关省、市、自治区。同时编写了有关飞机观测仪器安装、标定、观测程序、资料处理和建立云微物理记录表格的试行规定，并一直沿用至 80 年代，获取了我国南北方不同地区的云结构资料，包括吉林、河北、陕西、新疆、青海、宁夏、湖南、广东、四川、贵州等。

※ 北京大学地球物理系赵柏林等开展了“雨层云人工增雨可能性”、“非封闭系统的冰水转化问题”、“冰晶生成的机制与干冰球的蒸发”以及成雹机制等理论研究工作。

※ 周秀骥在中国科学院地球物理所建成高压实验室，开展大气电学研究。提出“暖云降水微物理机制的统计理论”。

※ 中国科学院兰州地球物理研究所继建成冷云实验室后，筹建大气化学实验室、冰雹冷冻风洞实验室和宏观云观测实验室，研制了自动化程度很高的 Bigg 冰核计数器等。开始在甘南、永登、平凉等地研究雹云和雷雨云的闪电特征差异；研究平凉地区冰雹预报方法；利用雷达研究高炮作业后云体回波的反应；研究防雷作业的雷达回波指标参数；分析防雷效果；60 年代对冰雹粒子的尺度谱进行了观测分析。

※ 中央气象局观象台云雾物理研究室胡志晋等人，在江西九江对夏季积云进行系统观测，至 1965 年，用双经纬仪、序列照相和无线电探空观测了 679 块积云的多项宏观参数，对积云形成降雨的条件进行了研究。

※ 南京大学与上海民航局等单位合作，对长江三角洲地区的夏季积状云、冬季层状云（包括锋面云系）和雾的结构进行可考察研究和人工影响试验，至 1965 年。中国科学院地球物理研究所参加其中 1964 年的工作。三年内共考察和作业 66 次，其中冬季层状云 30 次，部分双机试验，夏季积状云 36 架次，82 块云，获得宏微观结构平均值、锋面云系结构概念模式以及三类积云（淡积云、中积云、浓积云）的三维微物理结构剖面图。此项研究获 1978 年全国科学大会奖。

1964 年

4 月 24~28 日

第 4 次全国人工降水工作会议在北京科学会堂召开。国家科委范长江副主任出席会议，中央气象局局长饶兴主持会议并作报告。约 40 人出席会议，进行了学术交流。饶兴的报告主要内容是：

(1) 总结了 1961~1963 年人工降水试验研究工作和进展。建立了科研队伍，结合农业生产需水问题，采取了各种方法进行试验。在科学技术方面，取得了一定成绩和经验教训，并在抗旱中起到了一定作用。一些省区市成立了人工降水办公室和研究组织。全国除西藏以外 27 个省区市都进行试验，不同规模的试验总计 3606 次，其中地面 2161 次，高空 1445 次，部分试验进行了飞机探测云微物理结构，收集了宝贵资料，建立了试验基地，开展了基础理论研究。

(2) 人工降水试验中存在的问题主要是各地试验次数很多，取得科学数据少，存在着盲目性。其原因是急于抗旱而忽视了科学性，科技力量较弱，缺少探测仪器和设备，很难做到正确评估人工降水效果。

(3) 今后开展人工降水要在已取得成绩的基础上，切实贯彻“调整、巩固、充实、提高”的八字方针，发扬成绩，克服盲目性，总结经验，提高认识，继续前进。在科研工作中，认真贯彻科委提出“十四条意见”，并在工作中要明确重点，进行基础理论研究，研制探测仪器和催化技术、效果检验等科研工作。

6~7 月

北京大学陶善昌、张铮、秦瑜带领地球物理系大气物理专业 59 级学生到吉林省气象科研所进行生产实习至 7 月，并赴长白山天池进行云雾滴谱、含水量和雨滴谱等云雾的宏、微观物

理特征观测。

当年

※ 中国科学院地球物理研究所顾震潮、周秀骥、巢纪平被中国科学院评为优秀科技工作者。

※ 中央气象局观象台委托中国科学院化学研究所试制四聚乙醛。

※ 中国科学院地球物理所在南京、上海组织中小尺度及雷雨雪观测研究，利用雷达、雷雨雪综合探测仪、雷电单站定位仪、电场仪、探空和常规观测取得大量资料。项目由顾震潮领导，参加人员有周秀骥、周晓平、陈瑞荣、王昂生等。

※ 中国科学院地球物理所专家顾震潮、周秀骥等提出暖云降水的起伏理论，研究在云中起伏场条件下，对云中粒子的凝结、碰并等增长过程的作用；对起伏条件下有关粒子增长的相关时间问题进行了专门研究；开展了积云动力学研究。

※ 中央气象局观象台专家分析了云雾微结构的起伏特点。

※ 中国科学院地球物理研究所深入甘肃岷县多雹区参加防雷试验，同时开展的研究工作还有设计制造重力加速器、光电雨滴谱仪，制作并改进大气平均电场仪，开展了大气电学的观测。

※ 中央气象局观象台请中国科学院化学所试制出有机冰核化合物四聚乙醛。

1965 年

5 月

※ 以赵九章、蒋金涛为首的中国气象代表团访法，考察了由法国科学家丹森（DESSENS）主持的防雷中心及其研制的用大火产生对流的试验装置，参观了奥利机场的丙烷消雾装置及大火消暖雾装置。

※ 中国科学院地球物理研究所引进日本 3.2 厘米波长 JMA-133D 测雨雷达，加强了人工影响天气的研究手段。云雾组全体进入祁连山托勒地区，对地形积云进行综合观测和催化试验 包括云体的立体摄影测量、探空、大气冰核浓度、固体降水物特征、地面大气电场观测、由探空气球携带碘化银定向爆燃、播撒等。

7 月

中国科学院地球物理所至 8 月在北京进行雷雨雪结构综合观测研究。同期，顾震潮主持了大兴安岭雷电定位观测研究。

10 月 27 日

经国家科委批准，中央气象局观象台云雾物理研究室与原江西省庐山人工控制天气研究所合并，改建为中央气象局庐山云雾物理研究所，负责人工降雨、防雷和云雾物理等研究工作。

当年

我国北方地区开展飞机人工降水作业，参考国外报导，采用尿素作为冷云催化剂进行试验。此后，北京大学对其成冰性能进行了检测。

1966年

2月5日

中央气象局发出关于做好北方八省(市、区)抗旱气象服务的“紧急通知”要求:有条件的省(市、区)应做好必要的准备,结合抗旱,抓住有利天气时机,积极开展人工降雨和防雹试验工作。在工作中要提高科学性,不断总结经验,取得更好的效果。今后要抓好以下几项工作:(1)结合本省情况,建立相应组织机构。(2)制定年度计划和长远规划。(3)国家科委人工控制天气办公室协助提供技术和组织协作。(4)注意及时总结经验。

2月16日

中央气象局和国家科委人工控制天气办公室,在给国务院农林办公室的《关于配合抗旱斗争以北方八省(市、区)为重点进一步开展人工降雨试验的报告》中,提出人工降雨试验要密切结合抗旱,土洋结合,试验研究与生产斗争相结合,领导、专业队伍与群众相结合,积极、主动、稳步开展。

3月11~14日

中央气象局在北京召开北方八省(市、区)人工降水会议。张乃召副局长主持会议并做工作报告。

4月25日

国家科委五局电话指示:“中央气象局应用飞机人工降雨技术,协助大兴安岭森林灭火”。中央气象局立即命令飞往山西省进行人工降雨的两架飞机和科技人员飞赴沈阳,并投入26日的人工降雨方案讨论。26~27日由黑龙江省气象局等单位用轰—5型机和运输机进行人工降雨灭火作业。

4月~6月

江苏省气象局、南京大学和南京气象学院合作,在赣榆地区开展碘化银小火箭防雹试验。

当年

※中国科学院大气物理研究所成立。该所由原地球物理研究所第二研究室演变而来,所长顾震潮,党委书记沈力。

※中国科学院大气物理研究所遥感研究组的“雷雨云结构综合探测系统”获中国科学院重大成果奖,并在院内展出。

1967年

※中央气象局庐山云雾物理研究所承担人工消雾任务,先后在庐山、邵武、重庆进行了消雾试验。

※中国科学院专家在四川峨眉山开展云微物理研究,在四川参加小火箭人工降水研究。

※冬季上海民航局、南京大学和中国科学院大气物理研究所合作,在上海地区开展人工

消雾试验。

1968 年

9 月 22 日

中央气象局观象台云雾物理研究室派人参加新疆飞机观测日全蚀活动。配合日蚀综合考察，研制滤膜-扩散云室法观测冰核技术，获取到对流层顶以下高度上的冰核浓度随高度分布的资料。

当年

- ※ 中国科学院大气物理研究所专家参加四川三七高炮人工降水研究。
- ※ 夏季，南京大学与安徽滁州地区合作开展高炮碘化银人工降水试验。

1970 年

※ 根据国务院副总理陈永贵的指示，中国科学院大气物理研究所顾震潮组织三十余科技人员开始了大寨十年防雷研究。并与庐山云雾物理研究所等单位合作，于 1972 年前在山西昔阳县开展人工防雷试验，利用 711 雷达、探空、闪电计数器等对冰雹云资料进行了分析。

※ 青海省气象局在青海高原东北部地区建立冰雹研究和防雷试验区，利用 711 雷达、加放探空仪、收集雹块等手段研究该地区冰雹云的特征和规律，至 1986 年。

1971 年

※ 中央气象局、湖南省气象局、南京大学合作，在长沙开展双经纬仪积云宏观观测研究，至 1975 年夏。

※ 甘肃省气象局在永登县建立防雷试验基地，面积 760 km²。1973 年起用 711 测雨雷达、701 测风雷达、设立 13 个地面压、温、湿、风观测点等方式研究雹云物理结构 至 1976 年。

※ 北京大学与东北三省协作，后与吉林省气象局单独合作，至 1980 年，对尿素的成冰性能进行了测试。结果表明，尿素不是理想的冷云催化剂。

1972 年

11 月 13 日

有关单位在长沙举办培训班。北京大学、南京大学、中央气象局研究所、中国科学院大气物理研究所和民航广州管理局等单位的有关专家做了专题讲座。

11 月 30 日～12 月 20 日

全国人工降水、防雷科技座谈会（第 5 次全国人工影响天气工作会议）在湖南省长沙市召开。中央气象局孟平局长主持会议，张乃召副局长传达了中央关于加强北方 14 省（市、区）抗旱

斗争的指示。65 个单位 217 位代表参加会议 有 25 个省区气象局的领导到会。大会有四个典型发言,41 个专题报告 介绍了各地区的实践经验 还有 68 篇书面报告。孟平局长在讲话中指出:目前这一领域的专业人员约有 100 人,仪器装备落后,典型经验总结不足,理论研究不够,没有专业飞机。准备在这次会议上研究解决一下这些问题。会议讨论的 1973 年~1975 年人工降雨防雹试验计划,提到建人工降水基地两个,防雹基地一个。研制 100 m³ 云室列入国家科委重点项目。会议交流了 1964 年以来人工影响天气的科学技术进展:(1)人工降水方面——利用尿素催化冷云和暖云的室内和外场试验结果、碘化银水溶胶影响冷云的试验结果、盐粉和尿素催化层状云的效果分析、干冰催化层状冷云的雷达回波检验和雷达在人工降水中的应用、新安江水库人工降水试验天气条件研究和暖云催化分析、近期人工降水技术小结。(2)人工防雹方面——冰雹预报、雹云活动规律和雹云结构特征、冰雹云的探空观测和分析、昔阳地区冰雹云回波特征、雷雨云和冰雹云中闪电特征、冰雹的微结构问题、土炮对云物理过程的作用、土炮扰动垂直气流的能力及其对雹云影响的讨论、土炮防雹问题的探讨、地面爆炸对云雾影响的试验、热动气泡的消雹作用、土炮冲击波的强度和传播规律、防雹效果的分析、防雹作业工具、土迫击炮弹的改进、土炮的改进、土火箭的研制或改进。会议通过了会议记要。于 1974 年 1 月印发《全国人工降水、防雹科技座谈会报告选编》(上、下集)

当年

※ 中国科学院大气物理所至 1978 年 根据 42 次雹暴过程的雷达回波资料对雹暴进行了分类 把雹云分为强、弱、多单和传播雹云 4 类。利用 SJ-1 型闪电计数器观测了山西昔阳县 98 个雹暴的闪电信息,分析了闪电的频数谱分布特征,闪电放电峰值区特点;分析了雷雨云、弱冰雹云和强冰雹云的闪电频次、闪电的前沿陡度、频次大于 50 次/5 分钟的时间和云的平均闪电活动时间等特征;分析了闪电频数与雷达回波顶高和顶温的相关;探讨了云中冰相过程对云中电过程的可能影响;讨论了利用雷声识别冰雹云的要领。

※ 中国科学院兰州地球物理研究所至 1978 年,在甘肃省平凉市建立以 701 测风雷达、3.2 厘米波长天气雷达和 5 厘米波长天气雷达为主体,配之以地面常规气象观测仪器,大气平场电场仪,雷电定向探测仪为辅助探测仪器的固定防雹减灾研究基地。试验研究工作延续到 90 年代。研究了雹云和雷雨云的闪电特征、冰雹预报方法、高炮作业后云体回波的反应、防雹作业的雷达回波指标参数、防雹的效果、冰雹粒子谱、冰雹的切片结构特征、线偏振雷达的应用等。研制了 52 型土火箭、TK-64 型低空探测火箭、雷达距离订正装置、雷达标定方法、闪电计数器等。还开展了爆炸对气流和气压影响的实验、人工触发闪电实验等研究工作。

1973 年

4 月~6 月

中央气象局气象科学研究所四室与四川省气象局、国营 152 厂、重庆沙平坝气象站等单位共同检测了三七高炮碘化银炮弹的成核率,发现其高于 -10℃ 温度下的成核率过低,建议改进。

5月20日

国务院、中央军委发出《关于使用飞机进行人工降雨问题的通知》指出人工降雨尚处于试验阶段，使用飞机进行人工降雨，必须用于旱情较重的主要产粮区和经济作物区，应以民航为主承担。使用飞机计划，报经国务院、中央军委批准。

5月25日

周恩来总理在张才干副总参谋长转呈总参作战部《关于使用飞机进行人工降雨问题的报告》上批示：民航飞机不够，以何种飞机为此服务有利，请空司与民航总局再议。

6月

东北石油化学研究所研制出四聚乙醛，中央气象局、北京大学、黑龙江省气象局和森林保护研究所等单位在北京大学地球物理系协作，利用升华—凝结法和气流粉碎法制备四聚乙醛气溶胶粒子，并采用北大冷云室对其成核率进行检测。检测结果表明：在 $-4\sim-20^{\circ}\text{C}$ 温度范围内，气流粉碎四聚乙醛的成核率为 $1.10\times 10^9\sim 3.15\times 10^{10}$ 个/g，高于 -10°C 的条件下三七高炮碘化银炮弹的成核率，但低于干冰的成核率。

7月21日

李先念副总理在民航局给国务院、中央军委《关于解决人工降水飞机问题的报告》上批示：人工降水效果如何，应总结上报。周恩来总理批示：同意。事后民航局、航空工业部于70年代未组织人员赴国外调研。之后，将国外有关飞机型号及价格通报给中央气象局。

当年

※ 中国科学院地理研究所等单位利用 L602-A 型磁带录音机录取北京地区雷雨云和冰雹云的雷声进行频谱分析，发现二者存在差异。此工作至 1974 年。

※ 中央气象局遵照周恩来总理对中央气象局（72）中气字 117 号文《关于今年第 3 号台风预报的初步检查报告》的批示，拟文《关于人工影响天气及飞机探测台风问题的请示报告》，申请建立气象科研专业飞行中队。为此中央气象局组织了多次关于建立人工降水气象飞机问题的论证会。1978 年再次拟定申请报告，但均未获结果。

※ 中央气象局气象科学研究所与湖南省气象局、南京大学等单位合作，开展湖南对流云人工降水试验。利用雷达、飞机、地面气象观测等手段观测对流云的宏、微观特征。同时开展了动力催化可行性的数值模拟试验。

※ 中央气象局气象科学研究所胡志晋等开始利用 0 维和 1 维模式研究对流云的动力催化问题。

1974 年

4 月

中国科学院兰州高原大气物理研究所成立。

※ 福建省气象局与南京大学等单位协作制订古田地区人工降水随机试验计划，开展人工降雨效果及检验方法研究。叶家东、程克明等设计区域回归随机试验方案，开展高炮和小火箭