

关于在人工影响天气中更新学术观念的探讨

许焕斌

(北京应用气象研究所,北京 100029)

摘要:中国人工影响天气已进行了50 a,对它在水资源、减(水、旱、雹)灾、环境保护等方面的需求又很急迫,因而在这一领域逼着我们在世界上要做先行者,必需在这一科学技术领域有所创新、有所作为。除了要提升具体的科技水平外,更新一些学术观念也许是必要的,这样可能更有利于明确问题,抓住重点,尽快见效,还可以为年青人的创新或解除困惑营造一个宽松的环境。

关键词:更新观念;人工影响天气;探讨

中图分类号:P48

文献标识码:A

引言

我国人工影响天气活动规模世界第一,项目多样,正在向业务化发展。这种局面是社会需求的推动,也是人工影响天气科学技术基本配套、可以实际试应用的表现。但是目前人工影响天气并不能满足社会在水资源、减(水、旱、雹)灾、环境等方面的迫切需求。究其根源,就是目前的科技水平并不高,因而要努力扩大和发展人工影响天气的科技水平。可是如果作好这些事情,感到有些学术观念是需要更新的。

1 创新的必要性

大部分发达国家在水资源、水—旱—雹灾方面的需求比较弱,他们在人工影响天气科技水平难达到的条件下可以等,也可以暂时回避;但我们的需求强而急,例如2009年我国发生大规模干旱,赶着打井,多方寻水源,也指望着人工增雨这一招哪!不能等也不能跟。因而在这一领域逼着我们在世界上要做先行者,或说我们必需在人工影响天气的科学技术领域有所创新、有所作为,建立起能逐步满足我国社会需求的业务系统。

2 如何提高人工影响天气的科技水平

2.1 实时地了解云体结构

有人说,人工影响天气的科研方面仍存在着

“盲目”性,甚至说尚处于“黑暗”时代(William Cotton)。是全“盲”和全“黑”吗?看来不是全的,那么到底要害性的“盲”在哪呢?又“黑”在哪呢?是在理论基础或基本原理上?否!是在实验检验或技术方法上?否!是数值模拟论证有根本性问题?否!理论、实验、数值模拟并无大的“盲”和“黑”,3方面的结果还是一致的,可相互验证的,而且其中的条件、状态和过程都是清楚的。但在实际的人工影响天气作业中,对作业云体的具体条件、状态、结构和过程常不够了解,“盲”就盲在这里,“黑”也是黑在这方面!目前,总体上来看,不是理论、实验、数值模拟落后于实践,而是实践落后于理论。

人工影响天气和精细灾害性天气预报不仅要求了解云系的位置和分布(Pattern),而且需要明辨云系的内部结构和演变。这是由于人工影响天气要在云体一些具备条件的部位施行,如何判别这样的部位,就要看云体的结构。而精细天气预报,也要掌握云系产生什么样的天气现象,冰雹、暴雨、强阵风、龙卷风,这都与结构有关!

什么是云体的结构?云体的结构应是指温、湿、压、气流、荷电、各类水凝物粒子群的分布场及其间配制关系的势态。这种结构必然是在基本物理规律的约束下各个场间相互作用的反映,它确定着云体的特征和产生什么样的天气现象,它也应显现出与最优云—降水发展的结构相比有什么样的缺陷,便于人们去施加影响来增雨或防雹。正因如此,了解

云体(系)的结构和演变是基础性的,是提高人工影响天气科技水平的核心。

如何得到云体(系)结构?温、湿、压的背景场可由探空给出,但局地的场分布尚需配备可高时空分辨率来探测的多频道微波辐射仪和风廓线仪;而对气流、各类水凝物粒子群的分布场的了解来说就要靠雷达探测设备了。雷达探测的是回波强度和 Doppler 径向风分布。

2.2 了解云系结构和演变中的困难

在了解施行人工影响的云体情况上落后太大,因为实时地了解云体所处的条件、结构、状态和过程(即实况)就目前的观测条件是困难的。从根本上来讲,这要加强云系结构的观测,要增添一些具有新功能的探测项目(如:风廓线、多频道微波辐射计、GPS 测湿等),才有可能取得高时空分辨率的资料,达到实时和了解演变。除此以外,还应考虑现有观测和信息提取的发展跟不上的问题。有了相关信息才谈得上分析和理论提炼!而雷达可能是观测发现这种特征结构的唯一手段,但在众多雷达产品中“相见”又“相识”的不多,了解其物理含意又能应用的就更不多了。这不仅需要在原观测系统组织补充性(适应性)观测,而且要发展新功能的观测系统和信息提取技术。有了相关信息才谈得上分析和理论提炼!

云体结构复杂又多变,目前的常规和特加探测系统尚难全面的具体了解云系的结构和演变。虽然如此,但还是能得到一些相关的“蛛丝马迹”,问题是如何想办法从这些蛛丝马迹中来洞察其全貌,再建实体结构。

2.3 建立概念模型或概念过程模型

了解一个事件的结构,最佳是掌握实体。在掌握实体有困难时就要找近似于实体的模型。但这也常难做到,还得从同类不甚完备的模型中来提炼具有通常典型特征的概念化模型,即概念模型或概念过程模型(概念模型的时间演变)。在当前条件下,构建“概念模型”或“概念过程模型”,并据此建立起“观测—作业”系统是个可行的办法。

建立概念模型须有详尽的实体观测资料(国内外的),并经归纳、实验、理论提炼,有了概念模型,就有了个基本框架,再用不完备的个例观测数据来修整或补充,可能得到较为接近实体、较为完整的实例模型(局部与整体的关系 \geq 从部分了解全体,从而了解云系的结构)。可见建立概念模型具有重

要的实用意义。

3 人工影响天气的机理表现及新机理的探究问题

人工影响天气在我国已进行了 50 a,对实情、原理和方法都有丰富的业务、科研经历和多方面的学术感受,丰富的经历和学术感受是探究人工影响天气的机理表现及新机理的宝贵财富,也是找切入点的根据。目前人工影响天气的手段还只是通过播撒人工冰核和吸湿性核来实现预定目的。变化的是播撒量、播撒区域和播撒时机。例如增雨须适量播撒,其机理是完善或促进水凝物粒子的增长;减雨或防雹须过量播撒,其机理是延缓或破坏雨粒子或雹的增长。静力播撒和动力播撒也是视其在水物质相变潜热所起的作用而有侧重。但是从播撒后的现象来推敲,是否都可以用预设的机理和形式来说明呢?能说明的当然好,这说明设计和实施是成功的;问题是难以说明怎么办?这不可以“似是而非”或“术语套话”的方式来圆场;也不可以采取“清高回避”的不谈不论。因为这是作为专业人员必须面对的学术难题,只能去思考解决,不能以“束之高阁”方式来了事。对一些表象不理解不要紧,只要现象有一定的合理性、又是可大体重复出现的,就应该“唯象”(引自钱学森大师的术语。我们理解的大意是:先在现象上作探讨,重事实而暂不必去深究其理性方面的问题)地去作适当的认可,要警惕不要因自己的知识局限,或思路上的不当,因自己的不理解或者不完全理解就全盘否定,或是拿不准就回避不谈。有些学者这么做难免,并无大碍;但学术界有这种倾向就有可能产生“固步自封”的负作用。在科学上既要有严谨风格,又要有创新精神,创新须严谨,严谨也须科学。科学的真谛即实事求是。这个“是”包含已知的规律,也包含着未知的规律;求是就是要掌握好已知的规律,发现未知的规律。对不理解的事物可否先“唯象”地去处理,去思考它意味着什么,再去挖掘其中蕴藏的新物理含义,这是很该提倡的科学观念。

例如,关于“爆炸”对云体的作用,国内外都观测到一批现象。Г. К. Сулаквелидзе 认为,除了播撒催化作用以外,“另一个令人感兴趣的课题是研究防雹炮弹或火箭爆炸以及产生的弹片对对流云微结构和对流云发展的动力学影响。”根据 Сулаквелидзе 分析、播撒 AgI 在防雹中作用时承认,产生了效果的

实际作业里 AgI 用量明显小于理论计算用量,而且作业后雹云发生明显变化的时间却大大地快于 AgI 作为冰核起作用的时间,等等。美国在 1972 ~ 1976 年进行了国家冰雹实验计划,但却只取得了雹情减少 7% 的不显著结果。他们采用 Сулаквелидзе 的过量催化理论进行防雹作业,但播撒 AgI 的方法不是采用强烈爆炸的炮弹,而是飞机施放的焰弹和火箭携带(焰条),在云中一面燃烧一面播撒 AgI。拌不拌有爆炸的防雹效果差别如此之大,由 7% 的不显著到 70% 以上的很显著。如深入研究,排除其它因素的影响后,果真的这样,那主要就是爆炸的作用了,播撒 AgI 作用也就无足轻重了!

我国也有一批研究报告,也曾列为气象行业的研究专题。在带有爆炸或动力扰动的作业后,观测到的一些现象是难于用播撒效应来说明的,但则可以用爆炸或动力扰动来解释。为此在这个领域的选题和论文发表上皆得到了一些老科学家的鼓励和支持,使一些研究报告能得以正式发表供大家参考,希望起到“抛砖引玉”的作用。但是这些情况并未引起主流专业人物的注意。砖是抛了,玉尚未引出来,玉不出来可以等,但对“砖”敲打一下也好嘛。出现这样的情况,其原因是多方面的,但在观念上的困惑可能是首先的。观念上的更新,不论自己来做与不做,起码可以为年青人的创新或解除困惑营造一个

宽松的环境。

4 结束语

人工影响天气工作涉及到天气、动力和大气物理(特别是云降水物理),是需要把三者融合成一体的精细的天气动力物理学;在方法上涉及观测、分析、实验、理论提炼、模型建立;在实施中要把观测实况与理论、技术方案实时结合……等等。这决不是单一的云降水物理学者所能作到的。当然并不要求每位从事人工影响天气工作的都做到这一点,但一定要有向这一目标努力的人群。

参考文献:

- [1] W. N 赫斯(Hess)主编. 王昂生,徐华英. 译. 人工影响天气和气候[M]. 北京:科学出版社,1985. 298.
- [2] 黄美元,王昂生等编著. 人工防雹导论[M]. 北京:科学出版社,1980. 162.
- [3] William Cotton. Is it really possible to stop rain, invoke lightning from the heavens or otherwise manipulate the nature[J]. Nature, 2008, 453(7199):970-974.
- [4] 何晖,马建立. 人工消减雨作业雷达回波特征综合分析[J]. 气象,2008,34(12):145-149.
- [5] 毛节泰,郑国光. 对人工影响天气若干问题的探讨[J]. 应用气象学报,2006,17(5):643-646.
- [6] 许焕斌,段英,刘海月. 雹云物理与防雹的原理和设计—对流云物理与防雹增雨(第二版)[M]. 北京:气象出版社,2006.

On the Ideal Renew in Weather Modification

XU Huanbin

(Beijing Applied Meteorology Institute, Beijing 100029, China)

Abstract: China's weather modification has been carried out for 50 years, and as for it there is urgent needs for water resources, disaster (flood, drought, hail) reduction, environmental protection and others, so in this area we must do a pioneer in the world, and in the science and technology we must be innovative, make a difference. This article emphasized, in addition to improving the technological level of the specific, to update a number of academic concepts may be necessary. Conceptual update may be more conducive to specific problems and can seize the key points, bear fruit as soon as possible, and also it can lift a relaxed environment for young people's innovation and ravel confusion.

Key words: ideal renew; weather modification; discussion