

近年来我国数值预报产品应用的发展

——数值预报产品应用技术经验交流会简介

随着北京气象中心北半球 5 层原始方程业务（B）模式的建立和预报水平的不断提高，数值预报产品的数量日益增多，应用更加深入广泛。1983 年西安“数值天气预报产品应用情报交流座谈会”以后，通过两年的努力，使得我国在数值预报产品的应用方面，积累了更多的经验，取得了新的可喜进展。1985 年 10 月 5—11 日，北京气象中心数值预报室在北京召开了“数值预报产品应用技术经验交流会”。各省、市、自治区气象局、科研单位、院校及部队等单位的 100 多名代表参加了会议，并向会议提交了 96 篇论文（其中 45 篇在会议上报告）。全面地展现了目前我国数值天气预报产品应用的情况。与前两年相比，可以看出以下几方面的发展和变化。

一、通过对比试验，逐步形成一整套数值预报产品应用的统计解释技术

数值预报产品的应用较广。尽管会议上有的材料（如山西省气象科学研究所，“B 模式产品在夏季降水预报中的应用”），介绍了使用数值预报产品直接进行降水预报的情况，但是绝大部分的论文，却是论述如何对数值预报产品进行统计解释（尤其是 MOS）来得到要素预报的。会上提供了 58 篇使用 MOS 方法进行降水预报的文章。为了了解 MOS 预报的水平，提高要素预报的准确率，解决样本大小不足和预报方程的稳定性等方面的问题，吉林、陕西、宁夏等省区，分别就 MOS 预报和主观预报、环流分型在 MOS 预报中的作用、样本大小与 MOS 方程的稳定

性、数学模型的选择、因子的处理等方面，进行了一系列的对比试验。通过试验和实际应用中的对比，逐渐形成了普遍为预报员所接受的认识，即在预报精度方面“使用数值预报产品作出的预报，至少不比单纯的主观预报差”。使得数值预报产品的应用从“开始的可有可无，到了天天不可缺少”的地步。另外，通过这些对比试验，对于如何吸取预报员的经验，提高 MOS 预报方程的稳定性和准确性，有了进一步的认识，逐步形成了一整套行之有效的吸取预报员经验的方法，如对因子进行预处理，按照自然天气阶段（突破天文的月、季界限）建立分型、分片的预报方程等等，已被广泛接受和普遍采用。

二、通过统计检验，为正确使用数值天气预报产品提供依据

目前我国广大气象台站所使用的数值预报产品，主要为北京气象中心数值预报室、日本气象厅电计室和欧洲中期天气预报中心（ECMWF）发布的数值预报产品。尽管三者的预报水平不同，但都在不同程度上存在预报误差，在使用之前必须进行检验。与以往相比较，现在对数值预报产品检验，无论在广度和深度上都有发展，从而为正确使用数值预报产品提供了依据。

北京气象中心数值预报室在会上提供了“北京气象中心数值预报 B 方案检验系统与检验结果”的技术报告，分别对半球模式的形势预报、有限区模式的形势预报与降水预报进行统计检验和误差分析的 B 方案统计检

验系统做了全面介绍。此外，还在会上介绍了“B方案汛期物理量预报检验”，给出了所检验项目的相关系数、正误差频率、绝对误差、平均误差等等的分布图，指出北半球模式48小时各物理量预报的相关系数都超过临界值，而且范围也比较大。

与此同时，青海、四川等省气象台站，根据各自的条件，针对所使用的数值预报产品进行统计检验，以便提供正确使用的依据。福建省厦门气象台“盛夏季节几种数值模式对西太平洋副热带高压预报效果的检验”，针对夏季影响我国南方天气的重要天气系统副热带太平洋高压，利用1983年7、8两月的传真资料，对日本气象厅12层模式、欧洲中期天气预报中心15层模式和北京气象中心B模式这三种模式的预报产品进行比较和检验，探讨数值预报产品在盛夏季节使用的可能性。通过比较和检验，初步了解了上述三种模式，在盛夏季节对副热带高压预报的大致情况为：副高脊线预报与实况相关较好，有一定的使用价值；面积指数和强度指数的预报有一定的参考价值；而副高西进东退的预报目前还难以使用。从而掌握了使用上述预报产品的主动权。贵州省气象台“关于B模式对西南地区形势预报能力的检验及应用”，侧重模式对西南地区高空系统的预报能力，对B模式进行了检验，以克服低纬地区水平气压梯度小、等值线稀疏、网格插值误差较大所造成检验上的困难。

三、计算机的广泛应用，加速了数值预报产品统计解释业务的自动化、半自动化

数值预报产品统计解释除了客观、定量之外，还有易于实现自动化的优点。近年来由于数值预报产品统计解释水平的不断提高，使用MOS方法所制作的要素预报，已经成为一些省、市日常天气预报业务中不可缺少的重要组成部分。由于计算量过大（根据

吉林省的统计，平均每天需要计算30—40个方程），靠手工操作难以完成。微型计算机的普及应用为克服这一困难提供了条件。吉林、江苏、河北、天津等省、市，都在不同程度上利用所具有的计算机资源，实现MOS预报业务的自动化和半自动化。吉林省日常的MOS预报值班工作包括整理数据、数据输入、方程计算和以吉林省地形分区图的形式打印出计算结果4个步骤，其中后三个步骤都是在Apple-II机上实现的。江苏省气象局在北京气象中心B模式格点产品资料电传之后，已经完成了B模式运行以来，所有项目预报产品的进机任务，全部数据均以数据库方式装入IBM-PC机。目前已按照三年实践检验的MOS预报方案，以B模式部分气压场和全部物理量场为数值产品，重建和新建了全省汛期和秋季MOS预报业务方程。除降水概率和单站天气级别的预报项目之外，秋季预报中还增加了最低气温预报。河北省气象科学研究所设计的MOS预报系统，也给出了微机输出的河北省MOS降水预报图。

北京气象中心B模式格点产品资料的电传，无疑为实现数值预报产品统计解释业务自动化，提供了有利的条件。另外，为便于自动化的实现，分型和数学模型的选择等技术方面也需相应的工作。江苏省在建立MOS预报业务系统时，对各种数学模型进行了比较，最终选用逐步回归数学模型为主要模型，以便在省级拥有的计算机条件下，以全息资料投入机器，统一计算程序。河北省为便于计算机识别分型，选用7个网格点上的24小时变高和的正或负，表示副高的进、退，并以此作为分型的标准。上海市则取徐州站的风向作为副热带高压脊控制型和西风带系统影响型的划分标准，把指标站要素和环流分型联系了起来，起到了异曲同工的作用。

四、从简单的方案，发展为各级系统的建立，逐步形成数值预报产品统计解释的完整体系

我国数值预报产品的使用，MOS 预报技术的引进，首先是从地方开始的。经过几年的努力，随着一整套吸取预报员经验的统计解释技术的形成，及北京气象中心数值预报业务的发展，北京气象中心和江苏省气象局分别提出了“国家 MOS 系统”和“江苏省 MOS 预报业务系统”。这表示我国数值预报产品的统计解释，已从计算量小的简单的方案走向复杂方案的提出，正逐步形成完整的业务系统。

现在的国家 MOS 系统于 1984 年初开始建设，为包括京、津、沪三个直辖市、省会（含台北）、大部份专区所在地和沿海开放城市在内的 264 个站点，提供具体天气的 MOS 指导预报。主要预报要素为气温、降水和风等。系统中所使用的模式输出全是北京气象中心 B 模式的产品。所使用的数学统计模型是多元回归。系统所使用的预报因子，除了 B 模式的预报场及其推导因子（如相对湿度等）外，还输入最新观测资料（如现在天气、云、降水量）作为预报因子。江苏省 MOS 预报业务系统，由省气象台接收北京气象中心 B 模式电传数据，加工后发布全省 MOS 指导预报。地县接收后结合本地要素资料，配套作出订正预报。

除了以上四个方面的发展变化之外，近年来在预报对象种类的增多、预报时效的延长、开发新的供进行统计解释的数值产品方面，也有不少的工作，取得了不同程度的进展。

尽管目前我国数值预报产品的应用，主要偏向于对数值预报产品进行统计解释，但从这两年的发展和变化，可以看出数值预报产品的应用，已使我们在“尽量采用先进技

术，在综合运用多种方法和充分挖掘现有技术潜力的基础上，重点发展数值预报，逐步实现天气预报客观、定量”方面，迈出了坚实的一步。相信随着我国气象事业的现代化，数值预报及其产品的应用必将以更快的步伐，取得更大的进展。

（胡圣昌）

非线性大气力学讨论班在京举行

由气象科学研究院主办的“非线性大气力学”讨论班 10 月 7—10 日在北京举行。讨论班就大气科学中的非线性问题进行了学术交流，计有 16 篇报告，其中专题报告有非平衡统计力学在大气科学中的应用进展、福克-普朗克方程及其在气象中的应用和空气动力学中的非线性数值计算等，研究成果报告包括有：Lorenz 系统的动力和统计特性，南亚高压、热带环流和季风以及大尺度准地转运动等的低阶模式研究，大气环流振荡、大气环流对地形和非绝热加热的响应，四维同化和温度反演，气候模式中的反馈过程和非线性映射以及差分格式中非线性项计算等多个方面。讨论班上自由交换意见，气氛活跃，许多年轻的气象科学工作者和研究生、大学生参加了报告和讨论。大气运动的非线性性质是目前国内外学术研究的中心问题之一，今后还要不定期地举行讨论班。

（曹鸿兴）