

國外数值预报 应用论文文摘

气象科技情报研究所

目 录

- 1 技术发展实验室的天气预报技术研究计划
W. H. Klein (1)
- 2 气象学中的概率预报: 现状、问题和前景
A. H. Murphy (2)
- 3 美国路易斯维尔公众天气预报水平的发展趋势
D. Coor D. R. Smith (3)
- 4 美国五十七届气象年会上有关MOS预报等方面的述评
..... (4)
- 5 预报准确率的极限
D. L. Smith (5)
- 6 美国国家气象局预报质量和趋势
G. M. Carter H. R. Glahn 等..... (6)
- 7 AFOS时代的业务预报
K. B. Mielice (7)
- 8 关于天气预报现代化问题的专题讨论会
H. Reuter (8)
- 9 AFOS对业务预报的影响
W. Spellman (9)
- 10 计算机作语言输出的天气预报
H. R. Glahn (10)
- 11 计算制作的文字预报
H. R. Glahn (11)

12	使用模式输出统计进行客观天气预报	
	H. R. Glahn 和 D. A. Lowry	(12)
13	用模式输出统计作局地天气预报	
	W. H. Klein 和 H. R. Glahn	(13)
14	AFOS的预报应用	
	W. H. Klein	(14)
15	用自动化指导预报资料作业业务预报	
	L. W. Snellman	(15)
16	数值预报的应用和存在的问题	
	气象厅预报部预报课	(16)
17	使用“模式输出统计”方法制作局地天气客观预报	
	W. H. Klein	(17)
18	数值预报的应用和存在的问题	
	气象厅预报部预报课	(18)
19	美国统计天气预报的方法及其准确性	
	H. R. Glahn	(19)
20	加拿大气象局方面的统计天气要素预报	
	J. W. Laurence和 N. Yacower	(20)
21	怎样使用MOS指导预报	
	D. A. Lowry	(21)
22	不同时间尺度的统计天气预报	
	W. H. Klein	(22)
23	美国国家气象中心对中期数值指导预报的应用	
	J. A. Ships	(23)
24	K个事件的估计概率的非线性模式	
	R. H. Jones	(24)

25	一个业务六层原始方程模式	
	F. G. Shuman 和 J. B. Hovermale	(26)
26	一个业务次天气尺度平流模式(SAM)	
	H. R. Glahn 和 D. A. Lowry	(27)
27	一个业务三维轨迹模式	
	R. M. Reap	(28)
28	地方AFOS MOS程序(LAMP)的设计计划	
	H. R. Glahn	(29)
29	美国国家气象中心的谱模式	
	T. G. Sela	(30)
30	地方AFOS模式程序的一些成果	
	H. R. Glahn 和 D. A. Unger	(31)
31	分类概率得分和概率得分的比较	
	A. H. Murphy	(32)
32	精确的不分类初始条件的条件概率	
	I. I. Gringorten	(33)
33	概率评分的向量和非向量分类	
	A. H. Murphy	(34)
34	概率估计	
	W. M. Brelsford 和 R. H. Jones	(36)
35	公众天气预报的自动化	
	H. R. Glahn	(37)
36	论如何把概率预报变成有/无预报	
	I. Mason	(38)
37	指导和地方内部或公开的天气预报对比检验评分的动向	
	E. A. Zurndorfer 和 J. R. Boecheiri等	(39)

38	回归方程因子数的确定	M. B. Carr	(40)
39	改进的延伸预报: 华盛顿气体照明公司是怎样得到益处的?	J. F. Andrews	(41)
40	近期美国国家气象中心业务预报改进的分析	T. W. Bettge	(42)
41	最高最低气温的计算机预报	W. H. Klein 和 F. Lewis	(43)
42	最高最低气温自动预报的进展	W. H. Klein 和 F. Lewis等	(44)
43	最高最低气温自动预报的精度	W. H. Klein	(45)
44	最高最低温度自动预报的改善筛选预报因子	W. H. Klein 和 F. Marshall	(46)
45	用模式输出统计作最高最低温度预报	W. H. Klein 和 G. A. Hammous	(47)
46	中尺度对流天气系统对MOS温度指导预报的影响	R. A. Maddox B. E. Heekman	(48)
47	国家气象中心(6~10)天温度展望的检验	M. L. Branick 和 L. F. Bosart	(49)
48	自动地面气温指导预报的改善	G. M. Carter 和 J. P. Dallavalle	(50)
49	美国用MOS和完全预报方法预报最高最低地面气温的进展	W. H. Klein 和 J. P. Dallavalle	(51)
50	对流层中下层温度的客观预报	J. P. Dallavalle 和 V. J. Dagostaro	(52)

51	自动气温预报——(英国) 气象局数值天气预报模式的模式输出统计应用	P. E. Francis 和 A. P. Day	(53)
52	中尺度对流天气系统对于MOS温度指导预报的影响	R. A. Maddox 和 B. E. Heckman	(54)
53	逐日温度与降水预报技术评分的若干试验结果	F. Santes	(55)
54	SUNYA逐日温度和降水预报的试验结果	L. F. Bosart	(56)
55	大西洋沿岸降雪预报方法	D. B. Spiegler 和 G. E. Fisher	(57)
56	美国用计算机预报降水概率	W. H. Klein	(58)
57	使用模式输统计方法预报定量降水	R. J. Bermowitz	(59)
58	以500mb流型为基础的降水概率预报	J. N. Paegle	(60)
59	冻雨条件概率的客观预报	H. R. Glahn 和 J. R. Bocchieri	(61)
60	有限区域细网格模式对降水概率预报的试验	H. R. Glahn 和 J. R. Bocchieri	(62)
61	预报降水概率的一个业务模式——PEATMOSPOP	D. A. Lowry 和 H. R. Glahn	(63)
62	主观定量降水概率预报的若干试验结果	A. H. Murphy 和 Wu—ron Hsu	(64)
63	降水概率预报的试验	大滝浚夫	(65)

64	二十四小时数值雨量预报图在日本东北地区的应用	
	山田秀男、川添信房等	(66)
65	降雨预报的尝试——关于一般操作技术和条件概率	
	大滝浚夫	(67)
66	关于求降水概率多元回归方程方法的比较	
	大滝浚夫	(68)
67	关于预测因子的初值和预报值对降水概率可预报性的贡献	
	大滝浚夫	(69)
68	论以区域情况对定点降水概率预报的评价	
	A. H. Murphy	(70)
69	定量降水预报的自动控制	
	R. J. Bermowitz 和 E. A. Zurndorfer	(71)
70	一个新的预报降水类型的实用方法	
	J. R. Bocchieri	(72)
71	联合降水概率	
	L. A. Hughes 和 W. E. Sangster	(73)
72	降水概率	
	L. A. Hughes 和 W. E. Sangster	(74)
73	降水概率的修正	
	饶村曜	(75)
74	美国国家气象局降水预报技术水平的趋势	
	J. P. Charba 和 W. H. Klein	(76)
75	美国国家天气局降水预报的技术水平	
	J. P. Charba 和 W. H. Klein	(77)
76	对降水概率预报的误解	
	A. H. Murphy	(78)

77	使用雷达观测制作降水的短时概率预报	F. L. Zuckerberg	(79)
78	降水的概率预报	立平良三、保科正男	(80)
79	主观概率定量降水预报: 某些试验结果	A. H. Murphy 和 B. L. Winkler	(81)
80	用MOS预报云幕高度	J. R. Bocchieri 和 H. R. Glahn	(82)
81	云高和能见度自动预报的最新发展	J. R. Bocchieri 和 R. L. Crisci等	(83)
82	一个利用一维云模式的积云参数化方案	R. A. Anthes	(85)
83	对于云量、云高和能见度的指导预报的验证	K. F. Hebenstreit 和 K. A. Peterson	(86)
84	用数值模式输出的地面风的自动预报	G. M. Carter	(87)
85	最大风速预报公式精度的研究——关于MOS法和PPM法和LAG法的比较	野本真一、三泽昌邦等	(88)
86	根据MOS方法作沿海风的预报	L. D. Burroughs	(89)
87	强局地风暴的业务预报与警报	A. Pearson	(90)
88	二至六小时局地强风暴发生概率的业务预报系统	I. P. Charba	(91)
89	国家强风暴预报中心的预报质量发展趋势	A. Pearson 和 S. J. Weiss	(92)
90	12~36小时内雷暴和局地强风暴的业务自动化概率预报	R. M. Reap 和 D. S. Foster	(93)
91	美国国家强风暴预报中心的陆龙卷监视技术发展趋势		(94)
92	在下坡风暴期间Great Falls地区3~15小时阵风最大风速回归方程	M. J. Oard	(95)

技术发展实验室的天气预报 技 术 研 究 计 划

W • H • Klein

美国天气局系统发展办公室于1964年建立了技术发展实验室。该文总结了实验室建立五年米所研究的方法及其取得的主要成果。

实验室的主要目标是气象基础知识的进展变为较好的业务程序和更好（实用）的气象服务。我们制作了全国性和区域性服务的应用技术。采用了多种手段而不是单一手段，把物理学、动力学、气候学、天气学、统计学结合了起来。

统计预报有三种方法，其一是经典统计法，它具有一定的独立性，只要求有建立在观测和分析基础上的初始条件就可以直接作出下一个时刻的预报。这是局地预报的一个客观手段，缺点是未考虑天气图。

其二是完全预报法（Perfectprog），它是建立在数值预报模式的基础上。从历史资料中推导出环流与予报量关系。但是这种关系是同期关系。为了作出予报必须使之和予报图结合起来，这样建立的予报是一种较稳定的予报关系，而且多个台站均可适用。

第三种是不完全予报法，与第二种方法比较，差别是利用了短期的数值予报结果优点是可从数值予报直接转变为天气予报。

定时天气服务主要是为航空服务。以云高能见度为例子，实验室根据不同的天气形势将能见度定义了五种不同的形势，每一种形势都有相应的予报方程，这些都是从历史资料中得到的，文章还给了能见度的取样方程。

对于温度予报，在建立多元回归方程时，考虑了天气尺度上的大尺度平流，动力作用以及厚度场、高度场等。

降水予报，用了次天气尺度平流模式（SAM）并辅以其它模式。从而改善了降水、气压、风和厚度的予报效果。另外，予报降水还制作了许多方法，如POP予报已在使用，效果较好。因此实验室计划将在全美国245个城市（50个洲）应用。时效从12小时增加到60个小时，同时，还在完全予报的基础上建立多元回归方程作予报。

实验室还作了局地强风暴（龙卷风等）予报，方程是从天气图的U、V分量，由国家气象中心用PE模式算出的风分量来计算三维大气轨迹。最近作了局地龙卷风的趋势予报。等条件成熟时，导出的方程完全可能作出局地强风暴予报。

最后，总结了航海天气的予报问题，以及特殊天气服务问题。

和军风 摘译自美国气象学会公报 Vol. • SI133—1 42徐玉祥 刘子臣校

气象学中的概率预报

现状、问题和前景

A · H · Mrurphy

在美国的6届天气分析和预报会议文集中，作者仅提出了关于此文的编导提纲。全文仅有引言和参考文献两部分。

作者在引言中主要是介绍了拟写此文——评论概率预报的现状的背景：

美国国家天气局向全国公众发布降水概率预报已超过10年。

2、美国国家天气局正在用模式输出统计（MOS）方法制作许多气象要素的客观概率预报，并提供地方预报员作为业务预报的指导。

3、在一些大学和国家天气局的预报台根据天气试验计划所进行的主观概率预报试验的结果已经证明，预报员能够可靠地和具有一定技术水平地把许多要素预报中所固有的不确切性加以量化。

4、国家天气局现正处于实施AFOS系统的初期阶段，这种系统对天气预报的实践，包括对预报中不确切性的量化，会产生巨大的影响。

作者指出，此文主要评论1971年以来概率预报中的进展。全文分作下列部分

- 1、客观概率预报。
- 2、主观概率预报。
- 3、概率预报的评价。
- 4、概率预报的价值和应用。
- 5、预报中不确切性的表达和传递方式。
- 6、对概率预报的接受和了解。

在参考文献部分，作者按上述6个方面分别列举了1971——1976年间的有关文献（见原文）。

殷显曦摘译自 6th Conference on Weather forecasting and Analysis

1976

美国路易斯维尔公众天气预报 水平的发展趋势

D · Cook D · R · Smith

根据14年运用数值指导预报的经验，布朗和福西特（1972）得到以下三点关于运用数值指导预报的结论：①在与计算机预报所作的竞赛中，与独立地制作预报不同，气象学家通过小心地和系统地运用数值指导作出了最好的预报；②气象学家的平均预报水平的提高与其所用的数值指导预报的改进成正比；③数值预报的质量愈好就愈难以通过人工修改加以提高。

山德斯（1973）在他的关于预报水平的研究中指出：在1966—1972年间，未发现天气预报水平有长期的增长，尽管对地面和500毫巴天气尺度流型的预报取得了不断的改进。最近，国家天气局表示，由于国家气象中心采用了模式输出统计法，使温度和降水预报出现了不断提高的趋势。人们提出了这样的问题：是否我们正在接近这样一种情况：值班预报员不再可能对国家气象中心的数值指导预报作出显著的改进，从而使布朗和福西特的第二点结论不再适用？此文通过对国家气象中心及路易斯维尔的地方预报近10年来预报水平的验证分析，得出如下结论：

1、近10年来国家气象局的指导预报有所改进，其预报质量已改进得和路易斯维尔预报台所发布的预报差不多。而路易斯维尔的地方天气预报的质量则变化不大。

2、国家气象中心第三时段降水预报有时误差很大（30%或以上），在这些情况下，预报是经过修改发布给公众的。其可靠性在第一时段为70%，第二和第三时段为60%。

3、在过去10年中，路易斯维尔地方台的温度预报在第一和第二时段稍优于指导预报，而第三时段则国家气象中心的预报较好。这是因为，在第一和第二时段，地方台可采用最近的观测资料。在此期间，路易斯维尔地方台第一时段的温度预报质量稍有下降，作者认为，这不得不考虑到，这是由于指导预报曾起到过有害的作用。因此，台站预报业务的管理人员应该鼓励发挥地方预报员的作用，特别是对第一时段的预报。

4、作者认为，日前用数值方法作的短期大形势预报已相当好，短期预报的进一步提高只有靠考虑中尺度特征来实现。

5、作者认为，国家气象中心指导预报的进一步提高可望使公众得到更好的预报。但是，当预报员变得更加依赖国家气象中心的指导预报时，由地方预报员所能作出的改进就微乎其微了。因此，布朗和福西特的第二点结论已不适用，即气象学家的平均预报技巧的改进不再是与所用的数值指导预报的改进成正比。

殷显曦译编自 BAMS, VOL 58 NO. 10, 1977

~ 3 ~

美国五十七届气象年会上有关 MOS预报等方面的述评

美国气象学会第五十七届年会于1977年1月18——19日在亚利桑那州南部的土珊市举行。大会共发表23篇论文，其中有关数值预报、MOS预报以及AFOS系统方面的有：

1、概率预报优于绝对预报

Marphy在比较了不同形式天气预报的实用价值后指出，概率预报优于绝对预报。

2、关于人——机结合问题。

Snellman讨论了自动化给预报员带来的新问题，他认为，除非采取强有力的措施，否则，明天的预报员将会非常危险地变成传话筒而不是气象家了。为此，他提倡人——机结合，并极力主张在不利的天气条件期间，人能完成比MOS更为优越的预报。

Ward在总述了海军业务预报计划时，也讨论了模式输出预报的修正方法和质量控制问题。并介绍了海军环境监测站(NEDS)的结构和它在人——机结合业务中的使用情况。

3、MOS预报区和非MOS预报区的结合问题

Waltz和Pochop发表了一个预报程序。他们利用该程序对俄明洲市区每日最高最低温度作预报，在预报中使用非线性回归把MOS预报的地区和其它(非MOS预报)地区联系起来。由于有些地区没有MOS资料，但局地气候资料是可以得到的，而天气预报又需要MOS资料，这样就可以用非线性回归预报程序来解决非MOS预报区的数字模式预报问题。

4、关于AFOS系统

Klein对于气象业务和服务自动化系统(AEOS)作了一个概述，认为使用该系统作预报只需花费现在的三分之一时间。AFOS系统不仅有利于气象情报通讯的改善，而且和AFOS终端的微处理机一起，还能发展局地应用的新分析方法和预报方法。

会议还就建议进行研究的途径和范围等方面，给出了一个提纲，涉及MOS预报方面的如，在送给予报员之前，需要对数值模式输出预报的产品进行统计方法修正；对于模式预报未能报出的特殊形势，应作出物理解释；需要另外估计所有时、空尺度的动力学和统计学客观预报技术；需要谋求社会上科学家的帮助，来确定一个最佳方案，使天气预报的人——机结合系统进行工作等等。

——雷恒池摘译自《美国气象学会公报》1977年58卷第5期 樊鹏校

预报准确率的极限

D · L · Smith

天气预报的准确程度如何？这是一个简单而难予回答的问题。评分的方法甚多，最易接受的是准确率。美国国家气象局发布POP（降水概率）预报，给出各地区降水的概率。然而，公众需要的是“有雨”或“无雨”的预报。所以，通常采用50%为临界值，将POP预报转换为晴雨预报。即降水概率小于50%者预报无雨，反之有雨。

假定预报区域内，各地降水概率相同。将POP预报用于区域内各地时，相当于降水概率为P的随机事件，作若干次重复试验。所以，实测的降水区占预报区域总面积的百分率，即降水复盖率，在数值上接近于降水概率P。因而在预报有雨时，即 $50\% \leq POP < 100$ ，预报区域内并非各地都会有雨。所以，即使最好的预报，都含有一个“内在的误差”。对于这个误差，预报员是无能为力的。换言之，预报准确率存在着一个极限，称之为MPC（最高准确率）。MPC与降水复盖率的气候变率有关。即与预报地区的气候特点和季节有关。在复盖率接近零的气候区，MPC接近100%。复盖率为30%到70%的气候区，MPC接近50%取得复盖率的实测资料，就能精确地计算MPC。通过与实测降水资料的对比分析，证实用雷达回波资料可以精确地估计降水复盖率。按下式计算MPC。

$$MPC = \left[\sum_n C_A + \sum_N (100 - C_B) \right] / (N + n) \quad \dots\dots\dots (1)$$

式中 C_A 为 $\geq 50\%$ 的复盖率，共 n 次。 C_B 为 $< 50\%$ 的复盖率，共 N 次。由于复盖率在数值上接近POP，所以选一代表性测站，统计在 n 次复盖率 $\geq 50\%$ 时，实测有雨的次数，记为 A ；在 N 次复盖率 $< 50\%$ 时，实测无雨的次数，记为 B 。则得：

$$MPC = (A + B) / (N + n) \quad \dots\dots\dots (2)$$

根据亚拉巴马州，1976年6—8月的雷达回波与降水资料，采用(1)式和(2)式的计算结果十分接近。求得MPC为85%左右。

吴永征 摘自美国气象学会公报第60卷第7期 周全端校

美国国家天气局预报的质量和趋势

G. M. Carter, H. R. Glahn和D. S. Cooley

美国国家天气局 (NWS) 执行公众天气验证计划, 所验证的预报有降水概率 (POP) 预报和最高/最低温度预报。该计划从70年代初就提供NWS预报员制作的主观地方预报和以模式输出统计 (MOS) 方法为基础的客观指导预报的比较结果。用于验证的地方预报是POP和最高/最低温度的正式预报, 通常为飞行计划 (FP) 预报。近几年来全部验证观测资料取自阿什维尔的国家气候中心。

对两种预报的验证测量是, 计算预报温度的平均绝对误差 (MAE) 和绝对误差 $>10^{\circ}\text{F}$ 的预报数日, 及POP预报的Brier评分对气候预报的改进。

POP和最高/最低温度预报的验证测量是按6个月计算的。从1970—1971年冷季 (10—3月) 和1971年暖季 (4—9月) 开始, 可以得到主观地方预报和客观指导预报的比较结果。地方预报是否以指导预报为基础都可以。MOS POP预报从1972起已用作业务指导, 现在的业务指导是在有限区细网格 (LFM) 模式输出的基础上制作的。最高/最低温度的客观预报, 是从1965年开始业务制作的。从1972年开始使用MOS技术制作温度指导预报 (在此之前自动预报是用完全方法制作的)。现在的最高/最低温度指导预报也是从LFM模式的输出为基础。

对于POP预报验证的结果是: 1、从1970年以来, 冷季和暖季的指导预报和地方预报的技术水平都有改进 (表现为对于气候预报的百分比改进情况)。其中以冷季的和时效为36—48小时的预报改进的更为明显; 2、在冷季和暖季的预报中, 12—24小时的地方预报比指导预报更有水平, 但36—48小时的预报, 两者之间的差别较小; 3、各类预报暖季相对于气候预报的改进, 比冷季各类预报的改进小。

最高温度预报的验证结果表明, 地方预报的精确度已经取得比较稳定的提高 (表现为MAE减少), 从1973年8月引入第一个MOS预报方程以来, 整个指导预报的质量有实质的改进, 最低温度预报也有类似的趋势。如果考虑的是冷季48小时的地方预报的大误差数日, 则可认为过去15年温度预报的改进更为明显。

所介绍的结果表明, 平均而言, 温度和降水的主观地方预报和客观指导预报之间的差别比较小。但是对于特殊地点或某些类型的天气NWS预报员能够通过调整数值模式预报中的非系统误差, 补充地方和中尺度特点、增加新的地面观测, 雷达报告和卫星观测以及考虑按季划分的预报方程的误差等方式, 作出比指导预报更为精确的地方预报。

总之对于正式的NWS、POP和最高/最低温度预报的验证表明, 在过去10年期间这些预报的精确度已经提高。对于以MOS方法为基础的客观预报的验证也表明, 整个指导预报的质量也有实质的改进。

胡圣昌摘自《Quality and Trends in National Weather Service Forecasts》
9th Conference on Weather Forecasting and Analysis 89—93 1982

AFOS时代的业务预报

K · B · Mielke

AFOS(美国现场业务服务自动化)的现场应用开始于1978年。大瀑布城的天气局预报台(W S F O)是接收该系统的第一批预报台。作者是大瀑布城W S O F的领班预报员和AFOS系统的管理人,在过去的3年半时间内,经受了AFOS系统现场应用的成功和失败。本文是作者从个人观点对AFOS作用的考查。

AFOS是一个新的很复杂的系统,有很多没有预见的问题。在初期由于国家分发线路(NDC)的不可靠和很多软件失灵,不能承担重任。1978—1980年引入和修改了几种形式的软件,以改进系统的可靠性,但是,AFOS基本上仍只是作为机构内部的通讯装置和磁带穿孔机。

随后经过制定详细计划和目标等一系列努力到1981年底将NDC划分成4个区域分发环路(RDC)并且成功而系统地完成了新提出的目标,使AFOS系统在很多西部地区的预报台上差不多可以进行业务使用了。在这一使AFOS业务使用的努力中,设在盐湖城的西部地区总部(WRH)及该区域内的地方预报台起了重要的作用。

AFOS的中心是计算机,研究它的推广应用可使AFOS不再只是通讯装置,而成为潜在的研究和发展工具。在西部地区,由于科学服务处(SSP)的领导和支持,设计了应用软件,增加了AFOS在现场的多方面应用。新的程序开始从预报台出现,随着系统知识的增加,程序变得日益复杂。WRH S SD开始进行了西部地区计算机程序和题目串行,使更普通的程序能够分发到其它预报台,这样,现场的气象学家现在第一次能够自己设计软件,通过和AFOS线路上的大量原始资料的相互作用,解决关键的中小尺度问题。另外也设计了软件,减少了很多乏味和耗费时间的工作。

文中给出了五个应用程序的例子,和附加程序的简单摘要。

作者认为在AFOS时代,地方计算机装置,使气象学家具有了科学实践中的灵活性。AFOS系统将成为活跃于预报台内气象学思想的非常积极的因素,很有希望治愈Snellman(1977)所指出的“气象学的癌症”

胡圣昌摘自 《Operational Forecasting in the the AFOS Era》

9th Conference on Weather Forecasting and Analysis

关于天气预报现代问题的专题讨论会

H. Reuter

这次会议的目的有两个：纵观天气预报的现状和对未来研究给出展望。在会议的最后进行了广泛的讨论。所得结果概括如下：

1、当代的数值模式得到十分满意的结果。三天及其以内的高空流型预报的准确率接近90%，因为模式对大气过程的模拟是十分逼真的，所以不可避免的10%的错误主要是由于分布不完善的全球观测台站网提供的不充分资料所造成的。因此在洋面上和人口稀少地区只有很少台站的情况下，不能指望会有什么改进。现在还很难说是否会有更多的卫星以及自动站（如飘浮站等）逐渐充实全球台站网中的空隙，因为只有当地政府充分地重视天气预报时，才会进行这些昂贵的投资。

2、考虑到不完善的台站网提供的初始条件以及确定边界条件和对一个较长时期进行数值积分的困难，认为5—10天是天气预报的上限。超越这一限度，作为初值和边值问题的数值模拟不能当作预报工具，只有在诊断方法有重大改进时才能改变这一状况。

3、因此，研究工作应集中在数值方法取得最佳效果的短期天气预报方面。人们释用数值预报图制作天气预报时，越来越注意到应用适合本区域情况的客观方法，例如模式输出统计（MOS），模式输出诊断（MOD），和卫星图象应用于云和降水预报。在短期预报中雷达资料的应用也日益增多，更多地应用自动气象站也是会有成效的。除了预报1—3天趋势外，对一个给定地区连续的天气监视，即用短时预报作详细诊断分析所得的“临近预报”，进一步补充了常规预报。

4、会议对中、长期预报的可能性给予了特别的关注。使用模拟模式的数值方法只根据初始条件，而不考虑先前的发展过程，这就导致能否由过去外推到将来以及能否为长期天气预报提供一个基础等问题。某些人坚持根据过去定能确定将来，而另一些人指出，在模式中只出现变量的一次导数，这就是说，在建模式时没有用上这些变量过去的变化倾向。毫无疑问，当研究长期预报时，统计方法能指出距平与过去天气发展的有意义的联系，但是又不能说明相似形势的方法带来了令人满意的结果。会议主席评价这一点时引用了Max Planck的著名格言，即在物理学中，统计常常开始时有用但最终决不起决定作用。当前，在长期天气预报中，大气过程和海洋热平衡之间关系正愈益引起人们的注意。

5、考虑到在世界范围内增设测站。放在何处才能使这些装备发挥最理想的效用这一问题。必须对它进行理论和实践的研究。例如，等距离的分布不见得是最好的解答，这个问题包含了对信息理论的广泛研究。

（朱盛明译自 Bulletin American Meteorological Society vol63,

NO 1 PP 63—64 黄润龙校）

AFOS 对业务预报的影响

L. W. Snellman

作者在此文中根据美国天气局过去20—25年预报的验证资料的分析，指出在过去20年中预报取得了显著改进，但值得注意的是，在过去5年中地方天气预报的改进较小，尽管数值天气预报的地面指导预报改进了10%。对此问题，原因之一是在大部分预报员的工作中逐渐忽视了气象学实践，也就是存在着作者曾认为的所谓“气象癌症”，它已形成了一股日益严重的歪风。对“气象癌症”的发展，存在两种原因：一是指导预报的质量已相当高，预报员即使盲目的按它预报也可作得相当好；二是预报员现在工作所处的非科学生产线的环境，更难使预报员发挥气象科学知识的作用。看来这种弊病并未能克服，因为在国家气象中心和科学院中越来越多的 重要人物在说，预报工作中人的地位正在日益衰退，并且到1980年代中期，除短时预报外，人几乎是不再起作用。有时，预报员被强迫遵照而不是使用指导预报，变成一个较好的通讯员而不是一名较好的气象学家。这种情况必须改变。

随着国家气象局全国业务和服务自动化系统（AFOS）年代的到来，作者从悲观情绪转向乐观。作者认为，正如对人体癌症进行辐射处理常可摧毁或控制癌细胞的生长一样，AFOS是对“气象癌症”的一种辐射治疗。当AFOS能使预报员在人机结合的最后预报中发挥更多的科学作用时，在今后10年中，天气预报才能取得巨大的进步。

AFOS是一种气象工具，也是一种很先进的通讯系统。作者从美国天气局西部地区管理局AFOS系统准业务使用中的情况为根据，用自己在预报工作中的感受说明AFOS系统在改进天气预报中是有潜力的。由于采用AFOS系统，使业务工作自动化也使预报员有机会使用所学的气象理论知识，从而能逐步成长为一名气象学家。作者在预报工作中所采取的作法是：首先利用显示在AFOS图解显示器上的半球图估计大尺度流型，例如是长波或是阻塞形势；其次估计以造成短波天气为特征的天气尺度；最后，利用AFOS硬复制品上的资料手工分析中尺度特征。通过这些分析，可以更好地了解和利用直至96小时的数值天气指导预报，而且也能发现数值天气预报的误差以及更好地估计未来天气状况的类型。此外AFOS具有重叠显示的能力，可以重叠显示无线电探空的点绘图、时间和空间剖面图以及详细的温度平流等。利用AFOS也更易于得到细详分析的点绘图。现在，利用AFOS甚至在较小的气象台也能在业务限期内进行中尺度分析。

作者的结论是，AFOS的应用将使业务预报员的处境从现在的生产线的环境变为一种令人感兴趣的科学实验室的环境。而这这就要求预报员比过去要更加熟悉动力学、热力学及人工分析。

殷显曦 摘译自 9th Conference on Weather forecasting and
Analysis 1982