

一本书、一个报告、一个机构和一项事业

■ 贾朋群

一首很多人熟知的歌中唱到：一句话、一辈子、一生情、一杯酒，……。岁末年初，在气象学界这样的情怀似乎在应验着，尽管这些元素的循环、含义和相互关系，可能不像歌的曲调那样委婉和动情。

一本书。2012年美国大选揭晓的晚上，美国一家电视台的主播高兴地说到：“今晚的赢家是谁？是内特·希尔沃（Nate Silver）”。为什么在这个时候，成功连任总统的奥巴马的名字，被换成了希尔沃？原来这位替代者，是在大学里学经济学、来自《纽约时报》的34岁的分析员，他借助一个模型对各种民测结果进行综合分析后，给出大选日前最后的预测：奥巴马连任概率为92%。正是这一借助模型的准确预测，一扫大选前对结果的迷茫，也让事实说明预测这件事情，无论在什么领域都是有其之道的。希尔沃堪称完美的预测，也带动了其处女作——《信号和噪音》（图1）的销量，使其排到了畅销榜第二位。美国媒体盛赞希尔沃用数学模型打败了其他所有时政记者、政党媒体顾问和政治评论员的预测。

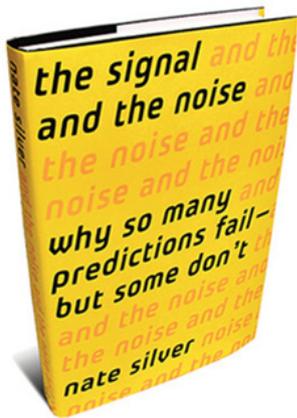


图1 《信号和噪音》



《信号和噪音》的作者用自问自答的方式点出了主题：为什么天气预报取得了成功而其他预测归于失败？这是因为长期以来气象学者一直承认自身知识的不完美性。

如果事情到此为止，似乎和气象并不怎么搭界，最多是让人们知道了气象界耳熟能详的数学模型又在大选结果预测中得到了成功应用，仅此而已。然而，很多人这时候想起前面提到的那本书在2012年9月28日瞄准当年的美国大选正式推出前，《纽约时报》的周末杂志就提前用该书作者的一篇文章介绍了这本书，文章的题目也很有味道：气象人不是蠢货。

希尔沃曾表示，他的处女作实际上就说了三件事情：评述了我们擅长的预报（天气）、不擅长的预报（股票价格）和可以做但被忽视的预报（恐怖袭击）。杂志的文章显然是在说第一件事情。文章一开始，作者用自问自答的方式点出了主题：为什么天气预报取得了成功而其他预测归于失败？这是因为长期以来他们一直承认自身知识的不完美性。这位气象界的外行，对气象预报的成功在赞许有加的同时，也给出了自己的独特视角。他在描述了对经济危机、地震灾害预测整体上失败的事实后，着重分析了天气预报这一最不可能的预报的成功之路。天气预报悠久历史的前期，有太多的事例说明它仅仅是人们嘲笑的对象。即使是今天，有人统计，当堪萨斯市电视天气预报员说有100%可能性下雨的时候，有1/3的可能一点雨水都见不到。但是，他话锋一转，告知读者，媒体的报道并非真正认识气象预报进步的

好去处，长时间审视预报部门的预报才能获得真相。他用美国气象局最高温度和飓风路径预报误差的长时间变化——前者从1972年的6℃下降了一半到目前的3℃；后者从25年前的350英里下降到目前大约100英里——来说明天气预报的进步。正是这样的进步，让希尔沃给出了专著的副标题：为什么很多预测不果而有些则不？可以说，最近几十年天气预报的成功，是让各领域的预报员能够感到欣慰的不多例子。

然而，希尔沃也注意到了“不确定性”这一所有预报制作人必须面对的恶魔。他还善意性地提到，1997年4月北达科他州的大福克斯市，面临横穿市区的红河洪水泛滥的威胁，发生溃坝的警戒线为52英尺，而这时气象局预报的水位是创纪录的49英尺。遗憾的是，实际水位为54英尺，尽管在气象局的预测误差范围之内，但因为关键预报中并未提供预测的误差范围而导致数十亿美元的损失和全市75%的居民住房损坏或被摧毁。希尔沃在提示所有的预测人员传达不确定性的同时，指出没有不确定性的描述，预报就没有完成。应该说，这既是忠告，更是预报人要守护的一个重要的预报原则。

一个报告。2013年1月，在美国德克萨斯州奥斯汀市，美国气象学会年会如期召开。时任美国气象局最大的预报业务中心NCEP主任的Uccellini博士，在其“把预报带入

新阶段——推进预报事业为决策支撑服务”的演讲中，将前面《纽约时报》杂志的文章作为开场白，并且给出了气象人对预报这件事情的看法和视角。他先用一张NCEP的工作场景照片说明，现代天气预报中心，至少在外观上与先进的潜艇指挥中心或高盛投资公司的贸易大厅别无二致。近年来天气预报的进步，是在前述著作作者所言的，很多其他领域预测失败的背景下取得的，弥足珍贵。他强调指出，这种“进步”是可以用量化的方式进行“测量”或验证的。Uccellini博士还认可希尔沃的提示，表示预报能力中就包括了给出确定的“不确定性”，并且该信息已经成为决策支撑的组成部分。他自信地指出，美国气象局在传达预报产品的不确定性方面已经做到了最好。

美国天气预报的历史，可以回溯到1880年代。借助电报的发明，美国陆军信号集团从1887年10月28日开始提供天气“指数”。然而，Uccellini博士认为，从1880年代到1940年代，美国的天气预报还是一种“艺术”而非科学，直到完成从主观预报向基于模式的客观预报的转化，天气预报才走上科学的



为了集中全国优势，美国天气气候预报界下一步将建立国家统一业务预报能力（National Unified Operational Prediction Capability, NUOPC）平台，并通过该平台形成国家预报的合力。

轨道。这位美国多种大气、海洋模式的管理者认为，今天任何有关天气、气候和海洋的预报都是基于数值预报模式做出的。虽然模式预报在面对龙卷风、飓风等激烈天气时获得了一系列很好的预报结果，但是在谈到实现建立天气有序国家的目标气象部门的差距时，Uccellini博士认为，基于影响的预报和将社会科学成果融于天气气候预警过程之中是当务之急。此外，预报向“非传统”要素的转化，例如，用多学科地球系统模式，预报空气和水的质量、生态系统以及最佳航线等。他还透露，为了集中全国优势，美国天气气候预报界下一步将建立国家统一业务预报能力（National Unified Operational Prediction Capability, NUOPC）平台，并通过该平台形成国家预报的合力。这一类似科研业务联合体的平台，其着眼于业务预报的本质也许是一种跨越机构界限的尝试。

一个机构。2013年2月，NOAA宣布前面提及的报告人Uccellini博士将出任新的美国气象局局长。因此，Uccellini博士在报告中提到的一些思路和设想应该更有机会在实践中加以落实。然而，令博士感到骄傲的预报技巧进步的“量化”统计和国际对比结果却可能让他的自信打折扣。在同一个会议上，来自华盛顿大学的Mass教授给出了美国气象局乃至NOAA整体在Uccellini博士从事的最主要的数值预报领域地位的分析，同时表达了很多美国气象人的看法和担忧，即NCEP落后的态势，无论是在天气形势分析方面（图2）还是在降水（见本期“科学观察”，P2）等要素预报上，都非常明显。实际上，Mass早在2012年初，就开始关注美国在数值预报领域里出现的问题，并且陆续将自己的数据、分析、结论和建议通过自己的博客发表，获得了很多科学家和组织的呼应。他首先分析了美国

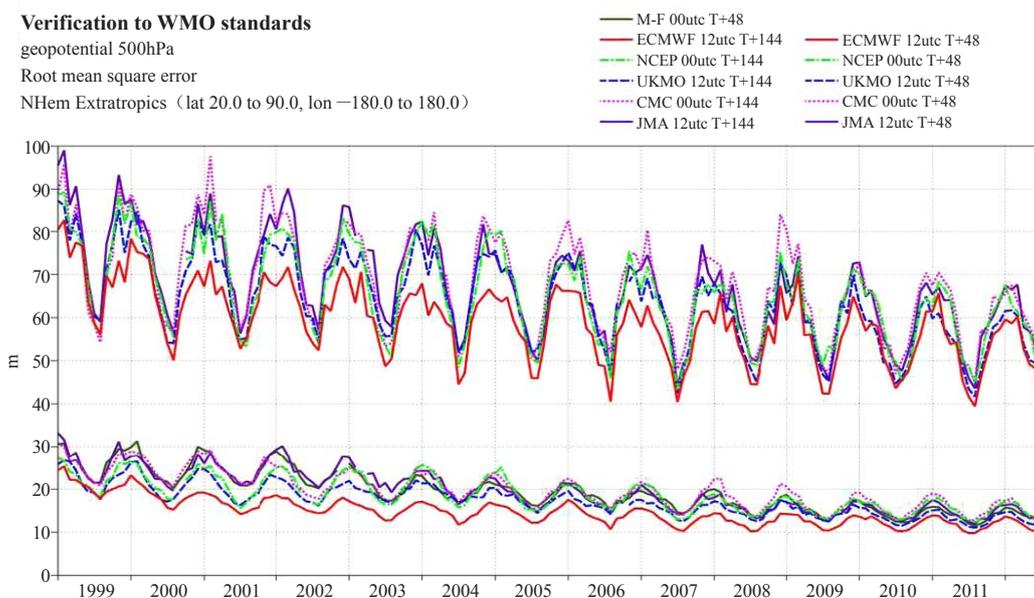


图2 全球最重要的6个数值预报中心预报误差变化对比
(参见: ECMWF tm688, 2012年11月)

气象在数值预报方面具有最先成功的巨大优势，这不仅是指数值天气预报最先在美国试验成功，还包括很多数值预报决定性的突破，无论是过去还是现在，很多都发生在美国。此外，美国拥有世界上最大的大气科学研究团队、世界上最大的政府天气预报机构以及世界上最大的政府（例如NOAA）和准政府（例如NCAR）研究实验室。美国的天气预报服务企业也在促进数值预报进步方面表现得非常活跃。这些都促成了数值天气预报在美国具有多元、有效的传播途径。特别重要的是，在美国执行的很好的开放资料政策，给予数值天气预报研究和业务最坚实的支撑。

然而，具有讽刺意义的是，美国气象局在数值预报方面并非世界最佳。大多数业内人士认为，无论是确定性预报还是集合预报，美国都落后于欧洲中期天气预报中心，在某些方面美国勉强与英国气象局排在世界第二的位置。这样的局面还导致很多美国国内企业每年花费几十万美元从欧洲中期天气预报中心购买格式预报产品。虽然对Mass的分析还存在不尽一致的看法，但是他对NWS乃至NOAA的直言虽然不顺耳，却可以肯定是良言。

一项事业。前面的话题，都是集中在美国。然而大气没有国界，气象事业是一项典型的全球共同的事业。2013年世界气象日同时迎来了世界天气监视网建立50周年。全球气象界在世界气象组织（WMO）精心编织的这张巨大、不断发展和容纳更多内容、覆盖整个星球的网下，获取越来越精准的信息，支持人们更好地趋利避害。

借助世界天气监视网50年华诞和今年世界气象日，WMO对全球化的气象事业进行了很好的回顾，认为天气观测和预报在过去50年里已经取得了巨大进步。这样的进步在整个科学界也是最令人难忘的成就之一。展望今后的50年，WMO认为，气象事业的继续进步，如果不

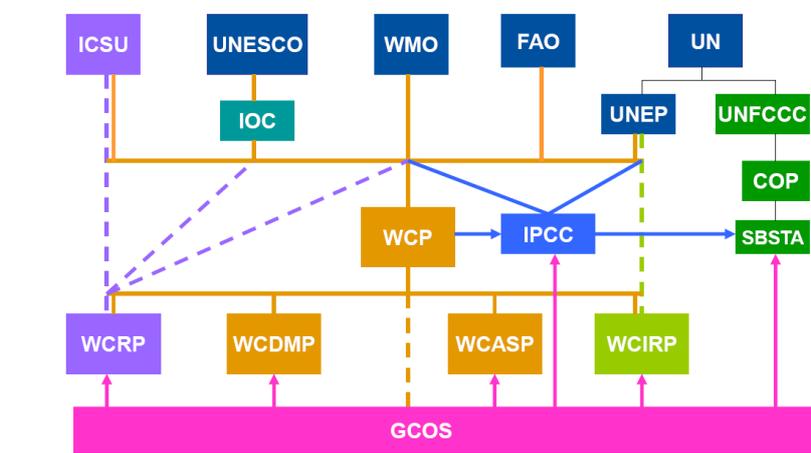


图3 世界气候计划活动框架

是更辉煌的话也一定会和前50年一样令人振奋。气象学家将持续改进信息产品，使得产品更加准确地瞄准各领域的特殊需求，例如农业、水资源、公共健康和城市管理。这些未来的进步将由不断增长的更加安全和安定的需求驱动。气候变化的影响也将带动提高天气和气候弹性的研究。

WMO认为，气象预报事业的下一个前沿，将是更长时间的预报。在科学上，预报10天以内的天气，需要获得今天的大气压力、温度、风向和湿度，以及陆地和海洋表面状况。模式利用这些“初始条件”计算它们的未来值。但是，下一个季节的预报则需要模拟地球系统所有部分之间的动力相互作用，例如海洋和陆地温度如何影响上方空气的温度。季节内预报面对的是上述两个时间框架之间的缺口，即10天到3个月之间。无论是只用初始条件还是地表状况，对季节内预报都是不够的。填补季节内预报的空白对提供真正的无缝隙天气和气候预报至关重要。

未来的预报，其针对性和可靠性都将走向完美，这样的预报信息，能够让所有领域的资源管理人和决策者更好地制定短期决策和长期战略。改进的天气预报能让农民更快地适应即将到来的更多或更少的降雨，而更好的气候预测将指导他们耕种适合下一个季节条件的最

佳农作物。灾害管理人员将能够在洪水或风暴可能发生前，更加精细化地提前部署应急资源的储备。公共健康团队将更及时增援和为人群有效接种疫苗，应对与天气和气候相关的疾病。

城市化的趋势让人类面对灾害的脆弱性在增加，气象部门能够通过开发综合了天气气候数据和社会经济数据的定制预报产品，寻求增加城市的弹性。这些产品将用于管理复杂的疏散过程和受到天气影响的系统，例如给排水、地下交通和能源。

为了让更多非凡的能力成为现实，从而成就气象事业对社会发展更大的贡献，WMO号召全球政府和研究者在天气、气候、水相关的问题和体系上比以往更加紧密地合作，包括投入新设备改进对目前监测的变量的观测，探索尚没有进行观测的变量，例如从海洋到森林的碳通量等。

气象事业无疑在很大程度上是一项全球的使命。例如，世界气候计划已经涉及众多国际机构和组织的参与（图3）。但是，各国在气象现代化方面的竞争进程，无疑是这项事业不可或缺的内容。对预报能力的领先者和对最佳预报能力的追求，即是气象人不变的梦想，更是事业前进的第一推动力。

（作者单位：中国气象局气象干部培训学院）