

美国强风暴天气的预报水平

美国的强风暴天气预报是由国家强风暴预报中心发布的。所谓“强风暴天气”，系指出现一个或一个以上的龙卷，或伴有大风、巨雹的强风暴天气。强风暴预报中心发布的强风暴预报有两种：一是强风暴天气（简称强天气）展望，二是强天气监视。强天气展望的内容是指出在哪些地区可能出现强天气，每天于0830时（世界时，下同）、1200时和2030时共作三次，预报时效直到第二天的1200时，通过雷达报告和

警报协作线路发布到各地方气象台，供地方台在作州、地区和局部预报时参考。强天气监视则是就某一局部地区（通常为25000平方英里的矩形区域），预报4—6小时内可能有强天气出现，监视预报是随时发布。

强天气展望和监视预报是由强风暴中心的预报员利用常规资料、卫星和雷达资料，以及参考美国气象中心关于雷暴和强地方性风暴可能出现的指导预报，结合预报员的经验作出的。其近期的预报效果如表1。

表1

	0830 时			1500 时			2030 时		
	强天气出现数	报准次数	准确率	强天气出现数	报准次数	准确率	强天气出现数	报准次数	准确率
春	7699	3655	0.514	7398	3850	0.520	3784	2186	0.578
夏	8464	2312	0.273	8637	2292	0.285	4010	1615	0.403
秋	1606	243	0.151	1422	305	0.214	—	—	—
冬	1247	278	0.223	1111	382	0.344	—	—	—
1973	4561	1374	0.301	4153	1469	0.354	—	—	—
1974	5424	2607	0.370	5159	1841	0.357	3299	1630	0.443
1975	5156	1878	0.364	4940	1985	0.402	3084	1560	0.506
1976	3875	1529	0.395	3715	1585	0.427	2659	1335	0.502
总计	19016	6788	0.357	17967	6880	0.383	8042	3925	0.488

$$\text{预报准确率} = \frac{\text{准确预报的强风暴数}}{\text{准确预报的强风暴数} + \text{未准确预报的强风暴数}}$$

由上表可见，四年中平均预报准确率约为40%，但一年中的不同季节，评分的变动较大。预报水平最高的是春季月份和初夏，准确预报的强天气事件可超过50%（美国大部分重大的强天气事件大多出现在这段时间），夏季月份的评分则明显下降，预报准确率几乎减小了一半。在同一天中，预报准确率随着预报时刻的推迟而提高，如1976年0830时的准确率为0.39，而2030时则提高到0.50。从1973—76年，预报准确率是逐步提高的，如1500时的预报准确率从1974年的0.35提高到1976年的0.43。其主要原因是预报员的经验有所提高及美国气象中心的数值预报模式有所改进。

美国在任何一年中约出现100,000个雷暴，其中10%属强风暴。所以美国对强风暴的预报和研究是非常重要的。为提高强风暴的预报、监测和警报服务效果，美国大气科学委员会的两个研究小组——短期预报组和强风暴组，走访了美国强风暴预报中心、强风暴试验室、国家环境卫星局、国家天气局的技术发展试验室和综合系统试验室、威斯康星大学的空间科学和工程中心，以及科罗拉多的环境研究试验室等单位，广泛地了解情况和征询意见，然后分别写出了调查研

究报告——《强风暴的预报、监测和警报（I、II）》，报告中对如何提高强风暴的预报、监测和警报服务水平提出了下列建议：

一、短期预报组的建议

1. 鉴于有限区细网格模式所取得的明显进步，建议国家海洋大气管理局为国家气象中心提供更大的计算能力。
2. 继续大力研究统计—动力相结合的客观预报方法，例如模式输出统计法。
3. 继续研制中尺度区域数值模式，并强调用于可预报性的研究，以及用于那些曾用行星尺度模式进行过的观测系统的模拟试验。
4. 对易发展强风暴的所有地区提供字码化的雷达资料。
5. 按半小时的时间间隔，以最高的可能分辨率提供地球同步卫星的可见和红外的字码化图象。
6. 在强风暴季节，增加美国中部地区18时的日常无线电探空测风。

二、强风暴组的建议

1. 用系统工程技术指导改进现有的强风暴警报服务。

2. 高度重视用多普勒雷达监测龙卷所取得的圆满成就，并用于业务工作。

3. 为警报暴发性洪水，应加强对时间和区域的累积雨量的雷达测量，并应迅速研究如何通过 1 厘米波带的微波衰减测量沿路径和区域的累积雨量。

4. 对国家天气局所有的通讯设备，研制综合的通讯系统。应继续加速执行“全国业务和服务自动化”(AFOS) 计划，并研究改进“AFOS”系统中的通讯网及其有关硬件，以提高其传输能力。

5. 为确保在强风暴季节通报负荷最大的情况下能满足通讯要求，应检查和改进现有的和计划中的台与台之间的传送网装备及程序。

6. 全面的检查和研究公众的需要、通报的内容、传递工具以及传递通讯的技术。要尽可能地采用先进的通讯技术。同时建议在“监视”和“警报”(系由地方台发布) 之间，增加一种“警戒”通报，以提高服务效果。

7. 研究和提高公众接收的警报通报并采取应急行动的能力。

8. 改进建筑物的设计，修改地方的建筑法则，要求在建筑物中构筑龙卷安全区，至少在公共建筑物和学校中要做到这样。

此外，美国正在进行强环境风暴和中尺度试验 (SESAME)，此试验对了解对流风暴和产生对流风暴的大的中尺度扰动之间的统计关系将起重要作用。以上两个研究组在报告中均表示应坚决保证 SESAME 计划的执行。

最后应指出的是，美国强天气预报仍在很大程度上依靠主观的、半经验的方法。在过去 25 年中，天气尺度大气环流的数值模拟已取得很大进展。但是，关于天气尺度和与强天气有关的小尺度特征之间的关系仍然了解不足。根据大尺度数值模式的预报结果所作的统计预报也仍受到数值模式分辨率不够的限制。要想进一步改进强天气预报，必须依靠精确的、客观的方法深入研究次天气尺度环流及其和大尺度流型之间的关系。在可预见的未来，美国的强天气预报也仍需要能作次天气尺度分析的有经验的预报员。

殷显曦