

# 论气象预报影响因素和存在问题及实际工作分析

贺军 沂水县气象局

**摘要:** 在人类的生活环境中,许多现象都与气象具有密切的关系,所有研究与人类生活息息相关的大气现象及其变化规律的学科,称为环境气象学。本文首先分析了影响气象预报准确率的几个因素,提出了实际工作中所存在的问题,最后以沙尘暴天气为例综合阐述。

**关键词:** 天气预报; 因素; 问题

**Abstract:** In human living environment, many phenomena and weather have a close relationship, all of the atmospheric phenomenon related to human lives and change rules of discipline, called environmental meteorology. This paper firstly analyzes the impact of weather forecasting accuracy of several factors, puts forward the problems existing, finally to the sandstorm weather case detail.

**Key words:** weather forecast factors; problem;

中图分类号: P41

**前言:** 现代天气业务是我国气象事业发展的核心,是现代气象业务体系的重要组成部分,在国家防灾减灾中占有重要的地位。天气研究是支撑现代天气业务发展的重要保证,是国家气象科技创新体系建设的重要任务。

## 一、影响气象预报准确率提高和预报时效延长的因素

大气科学和其他相关学科的进步以及我国气象事业的发展推动天气预报业务不断完善成熟,比较完整的天气预报业务体系已初具规模。但是,随着经济社会的发展,目前的天气预报准确率、精细化程度和预报时效已越来越不能完全满足国家防灾减灾和公众对气象服务日益增长的需求,制约预报准确率与精细化程度提高和预报时效延长的因素主要包括:

- 1、数据模式预报水平不高。资料尤其是卫星、雷达等遥感资料同化率低;缺乏针对东亚天气特点的模式物理过程描述。
- 2、资料的综合应用能力不足。高时空分辨率的卫星、雷达、自动站等观测资料未能得到有效应用。
- 3、对台风、暴雨、强对流等灾害性天气发生发展的规律缺乏充分的认识。对影响我国不同区域的灾害性天气过程的特征及其多尺度相互作用缺乏深入研究。

4、缺少有效的预报技术和方法。尤其缺乏客观定量预报、概率预报和短时临近预报技术方法，业务化的延伸期预报技术方法尚未建立。

5、气象灾害的监测预警与风险评估能力不足。气象灾害指标体系尚待建立和完善，缺乏有效的风险评估技术。

## 二、数值天气预报应用存在的问题

当前对数值天气预报的研究，是在当地集群上安装数值天气预报模式，然后又气象研究人员在命令下手动修改各种参数和作业，然后将数值天气预报作业提交到集群节点上调用底层处理程序进行数据处理。在运行数值预报程序时，研究人员需要首先找到底层程序的位置，然后指定程序运行所需的参数和输入数据，执行程序。在一个程序执行完成后，启动下一个程序顺序执行。研究人员这样依次执行各个数值预报组件，直至完成整个数值预报的处理过程。在程序处理过程中如果出现错误，则程序会自动停止执行，研究人员通过查看日志文件，找出错误所在，修改后重新将作业提交到节点执行。

当前数值天气预报在应用过程中存在以下问题：

(1) 缺乏一致的使用方式。由于数值天气预报的组件非常多，研究人员在使用这些程序时，往往难以找到它们。只有模式安装人员对这些程序的位置比较清楚，其他人员在使用之前，必须首先了解这一过程。而且在每次使用过程中，都要先切换到程序所在的位置，非常繁琐。

(2) 复杂的参数设置和执行程序过程。数值预报运行过程的每一个步骤都需要气象人员的干预才能完成。气象研究人员需要完成启动程序、设置参数、进行错误处理等工作。在这个过程中，气象人员难免会出现一些人为的失误。这些失误导致整个程序无法完成。在进行操作时，应当尽量减少或避免这种失误。

(3) 缺乏作业管理和资源监控机制。当前在执行数值天气预报作业时向集群节点提交任务后，通过集群上的调度算法对作业进行调度执行。研究人员想要了解作业执行情况时，需要经常性的向集群节点发送命令，这种方式效率很低，而且每次查看都要发送命令。同时对集群节点的资源利用情况也难以实时监控，通过命令方式得到的资源利用信息也非常有限。

(4) 高性能计算资源的利用问题。对绝大多数研究机构来说，单独购买一台高性能计算机来进行数值天气预报的研究工作是不合算的，并且高性能计算机的

利用率也不高，再加上高性能计算机的维护、电力、冷却等成本，一般的研究机构也难以承担。

当前数值天气预报应用研究过程中存在的这些问题，限制了数值天气预报的研究范围，数值天气预报只能局限于专业气象台站和大型的研究机构，而且还要使一部分人员专注于数值天气预报模式运行过程，使得对数值天气预报的研究人员减少，阻碍了数值天气预报模式的发展。要解决这个问题，应当有一种新的应用方式，既可以提供图形操作界面，简化操作过程，又可以由非专业人员执行业务流程，使专业气象人员专注于气象模式的发展。同事还可以提高高性能计算资源的利用效率。

云计算技术的出现为我们解决这些问题提供了新的思路。云计算技术将各种资源整合在一起，将各种软件 and 应用程序包装为 Web 服务，通过服务目录向用户发布服务，用户选择相应的服务，向云计算环境提交任务即可。云计算通过资源监控等辅助功能向用户提供资源利用信息和作业执行情况。我们利用 GWT 技术开发了云计算门户，向用户提供图形界面，GWT 可以将 Java 代码转换成 JavaScript, 从而开发 Ajax 应用是异步调用模式，用户可以同时操作多个页面，系统在后端调用程序执行任务，并将结果返回。所以用 GWT 开发的界面可以大大提高系统的运行速度，且受网络通信状况的影响较小。同时利用成熟的虚拟化技术，将云计算环境中的各种资源虚拟成一个资源池，通过调度算法动态调度资源执行任务，保证数值天气预报作业能得到相应的资源执行。

### 三、以沙尘暴灾害为例做天气预报的分析

#### 1 沙尘暴灾害天气成因和预报指标

沙尘暴灾害天气发生机制、影响因素及监测、预测问题一直是各部门关注的热点。由于沙尘暴的发生是气候和环境综合作用的结果，其成因主要有：（1）冷空气活动异常是沙尘暴发生、发展的重要动力条件，而乌拉尔山脊的存在是有利于冷空气南下的重要环流形势，乌拉尔山高压脊偏强，沙尘暴次数偏多，否则偏少；（2）沙尘暴主要受中亚和巴尔喀什湖关键区的低值系统影响，其中心如果有低层辐合、高层辐散的垂直结构，就容易产生近地面层大风和上升气流，加上冷空气移来时形成上冷下暖强烈的热力不稳定层结，和源区土壤干燥、疏松等原因，有利于地面起沙上扬，形成沙尘暴；（3）大风区与强涡度梯度带一致，强风速切

变形成的涡度输送有利于加强低值系统，进而增强风场，对沙尘暴发生有利。

## 2 沙尘暴灾害天气预防措施

由于沙尘暴发生时能见度极差，污染严重，空气质量较差，对设备安全和人员健康有较大危害。防御沙尘暴、扬沙、浮尘危害，要根据天气预报提前采取门窗密封措施，并调节室内温度，使各种精密设备保护完全。在住房和厂房设计方面，要能达到保证人体最舒适的室内小气候，以便提高工作效率。