

北京区域气象技术开发 资金论文和成果汇编

北京区域气象中心

气象出版社

北京区域气象技术开发资金论文和成果汇编
北京区域气象中心

责任编辑：杨泽彬 终审：周诗健

气象出版社 出版

（北京市海淀区中关村南大街 46 号 邮政编码：100081）

北京市增富印刷有限责任公司印刷

*

*

*

开本：787×1092 1/16 印张：18.75 字数：480 千字

2001 年 12 月第一版 2001 年 12 月第一次印刷

印数：1~250 册

统一书号：135029-5289

目 录

北京市气象局预报及预报服务业务流程、岗位设置研究	北京市气象局业务发展处 (1)
新型天气预报业务流程框架设计及内容介绍	运顺利等 (5)
常规要素逐级指导预报上下配套方法探讨	王建国 李玉华 (11)
常规天气要素短期分县指导预报业务系统研究	苗爱梅等 (17)
华北地区面雨量预报业务技术研究及其应用	毕宝贵等 (28)
运城秋季长连阴雨的分析及预报	王运生等 (39)
影响我国北方不同路径热带气旋平均环流特征及暴雨落区 (摘要)	顾润源等 (44)
山东区域性暴雨和局地性暴雨物理量场特征分析 (摘要)	李昌义等 (45)
山东省暴雨落区预报逐级指导对比试验结果分析	李昌义等 (46)
物理量综合指数预报山东暴雨落点方法研究 (摘要)	李昌义等 (50)
非线性因子预报山东暴雨站数的研究 (摘要)	李昌义等 (51)
集对分析在暴雨预报集成配套方法中的应用 (摘要)	王繁强等 (52)
客观暴雨面预报在暴雨落点预报中的应用 (摘要)	李昌义等 (53)
1998 年 7~8 月 HLAFS 山东降水预报检验 (摘要)	李昌义等 (54)
山东省降雹天气系统特征场分析	杨晓霞等 (55)
山东省大范围降雹气候特征和环境场分析	朱平盛等 (61)
连续冰雹天气的物理量场特征	杨晓霞等 (68)
山东省干旱主要原因分析	王建源 陈艳春 (74)
卡尔曼滤波技术在冬春季偏北风风力预报中的应用	张延等 (78)
用卡尔曼滤波方法做河南省冬季大风预报	贺哲等 (82)
“华北中尺度数值预报系统”降水预报产品检验	吴炜等 (86)
EC 模式的 850hPa 风场对 1998 年长江流域强降雨预报能力的分析检验	杨克明等 (92)
综合指标方法在降水分级预报中的应用	王建国等 (100)
用 T106 数值产品建立区域性暴雨落区模型	孙景兰等 (105)
变压风及其散度在“96.8”特大暴雨中的应用	尤凤春等 (109)
吕梁地区分县降水逐日滚动 T106 产品释用系统	何发旺 温兴平 (113)
河南省区域性暴雨及落区的数值预报产品释用技术	李平等 (116)
HLAFS 数值预报产品在内蒙古中西部地区冰雹预报中的释用技术	李一平等 (122)
多指标叠套和权重系数相结合的冰雹客观分县预报方法	杨晓霞等 (132)

卡尔曼滤波方法在极端气温预报中的应用及其与 PP 预报等方法的对比分析	李玉华等 (137)
秋季中期变温客观预报的试验	李昌义等 (143)
预报副高数值产品集成方法	晁淑懿等 (148)
山东省冬半年平均气温日变温客观预报系统	李昌义等 (158)
河南省秋季降水预报方法	宋清芝等 (163)
数值预报产品释用模块及其预报效果检验	李玉华 顾润源 (166)
预报经验和研究成果的 Micaps 客观化表述	张守保 景华 (171)
转变预报集成方式建立新一代天气会商系统	吴炜 李昌义 (175)
山东省气象台新一代天气预报业务工作平台简介	吴炜等 (180)
地级对上级预报进行补充订正方法的研究	秦爱民等 (184)
MICAPS 环境中暴雨寒潮天气预报业务流程	景华 张守保 (194)
华北干旱预警技术应用研究	张文宗 池俊成 (198)
晋中市分县气象要素短期预报系统研究	郭继奋等 (202)
天津地区农田土壤水分变化规律及预测模式的初步探讨	宛公展等 (209)
大同市短期农业气候干旱预测系统	李玉爱等 (214)
山东省级墒情业务服务系统	陈艳春等 (227)
内蒙古农业气象预报服务系统的研究	陈素华等 (232)
山东省采光界面南向最佳倾角的研究	薛德强 冯晓云 (236)
城市环境气象预报服务系统平台开发与应用	黄少军等 (241)
海洋气象综合服务系统	宋国辉 (247)
内蒙古气象局内部网络系统业务信息的自动传输	李永利等 (252)
山东省冰雹资料查询系统	刘素芳等 (256)
省级气象观测资料数据管理系统	赵黎明 范增路 (261)
地面气象测报质量考核管理系统	李又君 高民 (265)
全国高空资料质量控制和建库方法的研究	周尚河 (268)
县局电话报文自动接收系统的研究应用	李建军 (275)
713 雷达综合业务运行保障系统	赵瑞金 (279)
高分辨率中尺度数值预报产品释用技术	刘凤辉 (285)
沙尘暴及其天气形势特征分析	贺哲 李平 (288)
多普勒速度图暴雨判据和短时预报工具研究	蔡晓云等 (291)
后记	(295)

北京市气象局预报及预报服务业务 流程、岗位设置研究

(北京市气象局业务发展处, 北京 100081)

1992 年为发挥业务现代化建设作用, 提高预报服务水平, 我局对气象台预报服务业务流程及岗位设置进行了一次全面调整。通过调整, 使现代化建设在日常预报服务工作中发挥了整体效益。为促进专业有偿服务的发展, 1994 及 1995 年对专业服务体制又进行了调整, 并成立了专业台, 使我局的专业气象服务上了一个新台阶。随着以二级基地建设为代表的业务现代化及气象信息产业的发展(如“221”的开通), 使原有的预报服务业务流程, 包括科研、开发体制再一次出现明显的不适应。为了把握历史发展为我局带来的机遇, 在改革中求得发展, 需要对业务流程和体制进行更进一步的调整, 以适应新形势下气象信息产业发展的要求。

1. 课题来源

《北京市气象局预报及预报服务业务流程、岗位设置研究》课题, 是我局指令性研究课题。该项目于 1997 年 6 月立项, 1999 年 1 月完成, 历时近二年。

2. 技术路线和人员构成

该课题采用填表调查、座谈、调研等手段, 收集、整理预报及服务工作任务、服务用户及手段、业务流程、人员设置等内容, 通过分析、讨论、研究, 重新划分各岗位及隶属单位, 制定相应岗位职责、新的业务流程及任务, 并通过目前及未来工作量的测算计算各岗位所需人员, 最终形成“新业务流程及岗位机构设置方案”。

在课题研究过程中, 通过与中国气象局等上级主管部门交流、座谈相结合, 与兄弟省市有关人员共同探讨、分析相结合, 从而保证了该项课题研究始终处于国内学科的前沿。

承担该项课题研究的科技人员中, 有我局的主管业务局长及业务处、气象台、专业台、气候中心等直属业务单位的主要领导及有关人员, 其中正研级高工 1 人、副研级高工 5 人、工程师 1 人。

3. 主要研究内容和课题实施情况

3.1 主要研究内容

课题围绕着我局业务运行及信息产业的发展, 对预报及预报服务工作原业务流程(包括预报产品的制作流程、预报服务产品的加工及分发流程等)、岗位设置及与之适应的科研开发体制进行了重新调整, 通过对各岗位职责、任务、所需人员及隶属单位的重新划分, 建立从产品制作、再加工到分发服务专业化和一体化的新型业务流程和体制; 并结合市场需求, 建立

与之适应的科研开发体制，逐步使我局形成业务与产业相互促进、协调发展的格局。

课题如期完成了以下三个目标：

- ① 在岗位设置、业务流程的制定及人员测算上达到科学化、合理化；
- ② 各岗位之间相互协调，形成一个整体，并达到优化组合；
- ③ 使我局的业务运行与信息产业发展相互衔接、协调统一。

3.2 课题实施情况

预研阶段：

按照课题研究内容的要求，课题组有关人员首先对我局原预报及预报服务业务工作内容流程、岗位设置、人员构成及服务用户等内容进行了广泛的调查、调研，分四个不同层次，即：按处级以上干部组织机关有关处室、按科级以上干部(包括高工)组织气象台和专业台有关人员、按科级以上干部(包括高工)组织研究所及气候中心和网络中心有关人员、组织各有关单位技术骨干，分别召开了专题研讨会，参加会议人员共达 80 余人次，是我局历次业务调整参加人数最多的一次。

研制阶段：

根据以上调研，课题组设计了“北京市气象局预报及预报服务业务流程及岗位机构设置”框架(初稿)，具体包括：

(1) 在我局设置天气预报岗位、编辑岗位、产品分发岗位、播音岗位、预报服务产品研发岗位及短期气候预测共六个岗位，以调整我局原预报及服务的工作流程；

(2) 规范各岗位工作内容，并根据其工作内容测算各岗位所需人员、划分其隶属单位，具体为：

岗位名称	所需人员	隶属单位
天气预报岗位	18	气象台
编辑岗位	12	专业台
产品分发岗位	9	网络中心及专业台
播音岗位	6	专业台
产品研发岗位	8~10	研究所等
短期气候预测岗位	5	气候中心

(3) 制定岗位职责及各岗位有关人员具体职责及任务；

(4) 制定各岗位工作内容流程。

初稿形成后，课题组分别征求了中国气象局有关职能司领导意见及局内各有关处室、各直属业务单位意见，从反馈的意见看，主要包括：中期预报问题、编辑岗位人员参加短期天气预报会商问题、产品研发岗位开展科研课题问题、预报服务产品署名问题、取消总领班及取消 23 时会商问题等。

课题组针对反馈意见，对反应出的问题重新进行了修改和技术保障处理，从而形成了北京市气象局预报及预报服务业务流程及岗位机构设置方案。

实施阶段：

方案研制工作完成后，经局党组讨论通过，1998 年 3 月 30 日，下发了“关于执行新业务流程及岗位机构调整的通知”京气发(1998)37 号文件，使我局预报及预报服务工作，按局党组要求，自 1998 年 4 月 1 日起进入试业务运行阶段。新业务流程执行后运行，在业务

处的安排下，各有关业务单位进行了相应的业务调整，具体落实、运行情况如下：

(1) 工作任务调整情况

(a) 根据新的业务流程，业务处对有关业务工作分三批进行了调整，第一批调整分别组织专业台和气象台、专业台和气候中心、专业台和网络中心领导及有关技术人员召开了任务移交、落实及过渡期间应注意的问题的会议，主要将气象台、气候中心有关稿件编辑的任务移交到专业台的编辑岗位，并将专业台“283”寻呼台信息制作及设备移交到网络中心。经过这次调整，使得天气预报岗位、编辑岗位及短期气候预测岗位基本按新的业务流程开始运行。目前上述岗位的业务运行基本正常，并在业务调整期间没有出现因衔接不好而影响正常业务的问题。

(b) 为尽快使新业务流程落到实处，4月20日进行了第二批调整。业务处组织了专业台、网络中心领导及有关技术人员就专业台网络管理及警报网管理问题进行了移交。此次调整主要是将专业台气象信息网的维护、维修任务及警报网的维护、维修工作以及警报网相应的维修工具、仪器、仪表等设备移交到网络中心负责。

(c) 为全面实施新的业务流程，业务处将在5月中旬前后进行第三次业务调整，主要是将专业台的传真工作(含微机传输)移交到网络中心。目前业务处已组织网络中心有关人员到专业台进行了业务培训，近期正式组织移交后即可正式运行。

(2) 人员调整情况

在局人事处的配合下，按新的业务流程实施方案，对各岗位人员进行了双向选择。据调查：参加此次业务流程调整的单位有气象台、专业台、气候中心、研究所及网络中心共5个单位。按局人事处统计，在自愿选择的单位中报第一志愿的人数分别为，(1)气象台25人，其中报总研室3人、报天气预报岗17人、报雷达岗3人、报考核岗1人及报台部1人；(2)专业台33人，其中报编辑岗位15人、报分发岗位3人、报播音岗位3人、报声像制作6人、报市场开发2人及报技术开发4人；(3)研究所9人，其中报科研产品开发6人、大气探测研究室1人、天气研究室1人及医疗气象研究室1人；(4)选择公司10人，其中市场部7人、技术开发1人、软件开发1人及办公室1人；(5)选择其它单位1人，即避雷检测中心1人；(6)服从安排的6人。截止到4月30日为止，目前经过调整后，天气预报岗位实有人数为19人，编辑岗位实有人数为11人，分发岗位实有人数为9人，播音岗位实有人数为4人。其它岗位未作调整，仍维持原状不变。

(3) 运行情况

据调查，新业务流程方案实施后，各岗位运行基本正常。从了解的情况看，调整后的各岗位人员，工作压力普遍比以前增大，基本达到了减员增效的目的。此外，在任务调整中，各单位领导及具体工作人员，能服从改革大局，特别是任务接收单位，对于任务的增加本着识大体、顾大局的精神，为保障新业务流程的实施做出了积极的贡献。经过近一年的业务试运行，课题如期完成了上述三个基本目标，并实现了业务、科研一体化的新型业务运行机制。

(4) 有关问题

按照新的业务流程，编辑岗位及分发岗位部分人员需进行一定的岗位培训。如有些编辑人员对花粉浓度、空气污染的影响因素等基本专业知识理解不够，分发岗位部分人员熟练程度还应进一步加强等。为此，建议由研究所牵头，收集、整理有关花粉浓度、空气污染等基本专业知识，形成手册发给编辑人员学习。另外，建议对目前分发岗位人员进行一次业务考试(以上机操作检验熟练程度为主)，以促进分发人员业务水平的提高。

此外，就方案本身而言，有以下几个问题仍没有体现：其一，脑力劳动与体力劳动应有所区分，而不能同等对待；其二，夜间值班不同于白天、连续工作不同于带有间隔性质的工作，在测算上应分别对待；其三，应引入劳动强度系数、工作性质系数等因子；其四，各岗位任务衔接问题应引起重视，各岗位工作任务的界面应再细致、清楚一些。考虑到业务流程的调整是一个过程，不可能一次性调整完毕，为此，课题组将以上问题作为今后业务流程调整的首要研究问题，待今后条件成熟，进行新的调整。

4. 成果的效益及应用

据调查，目前国内各省(市)气象局将业务建设与信息产业发展相互结合、通盘考虑的情况还不多见，各兄弟省(市)基本以专业台现有服务内容为基础。由于气象信息产业是一门新兴的产业，而将业务发展纳入气象信息产业发展“一条龙”的新型业务流程，使我局为未来气象事业的发展开辟一条新的途径。

本方案的实施，还可充分发挥我局二级基地建设的作用，使我局预报及预报服务水平上一个新的台阶，从而使气象基本业务成为气象信息产业发展的主力军。方案实施后，根据岗位设置，将有 15 人左右由基本业务岗位转到信息产业的各个岗位，不仅使基本业务人员得到了精简，节省了一定的事业费支出，而且也为我局信息产业的发展充实了一定的技术力量。

5. 工作体会

经过近两年的努力，在局党组的直接领导和大力支持下，本课题取得了有价值的成果，同时也为我局气象信息技术开发公司的成立，并逐步向产业化、商业化、社会化过渡奠定了基础。此外，本课题在减少业务交叉、剥离主体、减员增效及分流人员等方面，不仅具备高效精干的特点，而且在强化基本业务及气象现代化建设等方面，为未来气象事业的发展开辟了一条新的途径。

新型天气预报业务流程框架设计及内容介绍

运顺利 杨百山 张桂荣

(天津市气象台, 天津 300074)

提 要

近年来,随着气象部门现代化建设的不断深入发展,特别是先进的通讯方式和高档计算机的开发和使用,使我国的气象科学发生了根本性的变化。卫星通讯使得大量的气象信息传输方便及时,人机交互工作站为预报员提供了加工制作预报产品的良好环境,所以如何深化业务体制改革以适应现代化的发展是当前气象台的首要工作。我们开发的新型天气预报业务流程框架就是在此方面的尝试,它包括的内容有:工作流程、业务流程、各种气象信息的集成显示、预报产品的加工制作、产品分发和业务监控等功能。

关键词:现代化建设、新型业务流程、框架设计。

1. 前 言

中国气象局提出的天气预报业务技术体制改革的目标是要建立布局合理、分工明确、有机结合的天气预报业务技术体制。省级气象台位于承上启下的关键部位,业务技术体制的改革尤为重要。每天省气象台要将接收到的大量国家气象中心和区域气象中心下发的各种气象信息和预报产品进行加工、分析、处理、修正,在充分使用上级发送的产品同时结合本地的特点和业务工作加工制作本地的各种具体的预报产品,除对当地进行气象服务外,还要做好对下级台站的各种指导预报产品。目前我国的数值预报业务发展迅速,所以在技术体制的改革中,应突出对数值分析预报产品的使用为基础,以人机交互工作站为主要工作平台,坚持以提高重大灾害性、关键性天气预报准确率为重点,综合应用各种气象信息和先进的预报技术方法,提高各种服务能力的技术路线。处理大量的气象信息,完成承上启下的工作任务,没有一个好的工作环境和业务流程是不行的,所以建立新型的天气预报业务流程以适应业务发展的需要是省级气象台近期的重要工作。

2. 框架设计的思路和遵循的原则

我们设计的新型天气预报业务流程的框架,主要包括:预报员的工作流程、气象信息显示与分析、天气预报加工制作和分发、天气会商的规定和业务监控管理等部分,并考虑逐步将业务规定和系统维护等部分加入到框架中。

工作流程显示的是预报员每天工作的程序和规范以及不同岗位的预报员应按时完成的工作任务。在气象信息显示与分析中,根据实际工作需要,建立了历史数据库、实时数据库,可在 Micaps 界面下,为预报员提供历史资料、实时资料包括各种常规资料和数值分析预报

及释用产品，各种客观预报方法的结果和上级指导预报产品等。突出以数值分析预报产品为基础的技术路线，及时为预报员提供最新的数值预报产品及应用数值预报产品进行天气学释用和动力学释用的各种结果，并重点考查预报员对数值预报结果和释用产品的订正能力，同时注意要充分发挥各级预报员的作用，充分调动预报员在天气预报分析与制作中的主观能动性。

总之，框架的设计要遵循中国气象局的要求，天气预报业务流程要体现有利于预报员建立预报思路；有利于预报员和气象服务人员的分工和协作；有利于数值分析预报产品的解释应用；有利于以 Micaps 为基础的人机交互；有利于提高预报业务和管理的工作改革；有利于预报员的经验积累和预报检验等原则（框架设计见图 1）。

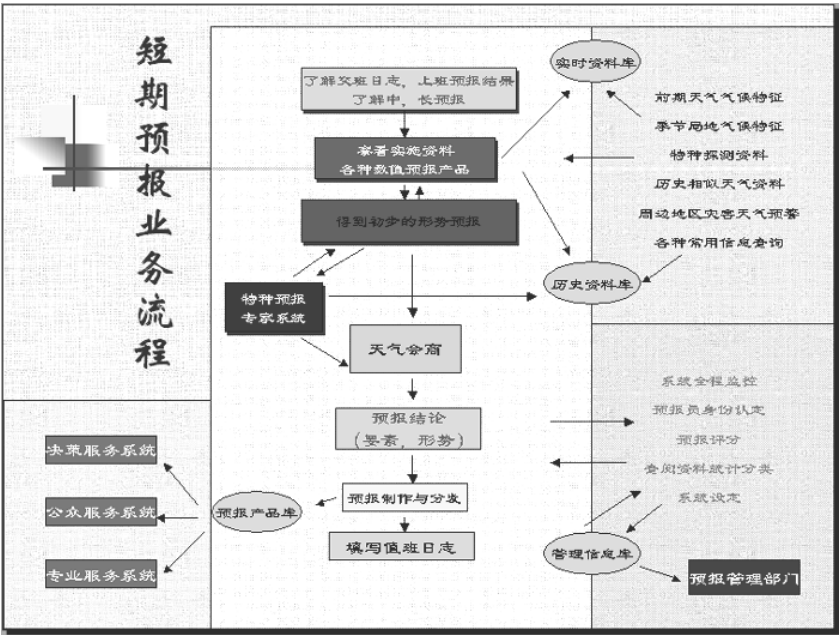


图 1 系统流程图

3. 新型天气预报业务流程内容介绍

在建立天气预报业务流程的基本原则指导下，我们初步在高档微机下建立了适用于预报员的新的业务流程，目前主要应用于短期预报值班员。

3.1 进入业务流程的规定

目前我台短期值班员分为首席预报员、主任预报员、预报员和助理预报员，为了加强对业务流程的管理需要，当天值班员需选择好用户并按要求输入密码后才能进入系统（见图 2），经确定进入系统以后，值班员在系统所干的工作包括进入系统的时间，参看了那些图表，完成了那些工作等等都将被计算机自动存贮起来，这有利于检查值班员的工作情况，同时系统还设计了紧急用户输入窗口，预防值班员忘了密码而无法进行工作，另外还设计了参观者的窗口，用户由此窗口进入此系统所进行的工作将不被记录。



图2 进入业务流程页面

3.2 各种信息的查询

当确认密码成功进入系统之后，主页面将显示为值班员可查询的各种信息及做预报所需的各种资料（图略），值班员可根据自己的需要进行选择，其中进入信息查询系统，预报员可查询到的内容包括，各种规章制度、各岗位的工作职责和 workflow、日常信息（上班的预报结果和交班日志等）、气象信息（包括中、长期预报）、气候背景（历史资料库）、农业气象等信息，这些有助于预报员了解值班的各种要求，并可规范值班员的日常工作。

主页上的“预报工具”提供了预报员所查询的各种气象资料和信息，值班员可根据自己的需求随意选择，当进入到 Micaps 系统中，将可查询到各种实况资料和各种数值预报产品，为了规范预报员的看图思路，在计算机屏幕上显示出值班员在看图时必须回答的一些问题，由于我们的业务流程安装在一机双屏上，所以在另一个屏幕上，值班员可随意的调阅各种图表，并按屏幕显示的问题逐项回答，否则将不能进入预报制作系统（见图3）。这种设计是让预报员必须按要求认真的看图，当回答完所有问题后屏幕上将显示出值班员的判断结果，并可根据值班员的判断结果给出初步的综合预报结论，提醒预报员应注意值班中可能出现的各种天气，值班员可根据提示进一步的细致的分析各种图表，按此步骤下来，规范了预报员的看天气图的内容和顺序，它对新预报员尽快建立预报思路非常有好处。而值班员调看的每张图表都将被系统自动记录下来可供管理员查阅，这种记录到管理程序中的内容，值班员个人是无法打开和更改的。

Form

欢迎进入MICAPS察看实事的气象资料和数值预报产品。请回答下面的问题
否则你将不能进入预报制作系统！

15. 天气概括及形势预报

- 1.目前在500HPA高空图主要影响我地区的天气系统为
- 2.在地面形势上在未来24小时内是否有冷锋过境
- 3.在日本时值预报图中本市是否有降水
- 4.在日本数值预报图本市是否处于大湿区
- 5.在日本数值预报图本市地区850HPA的24小时温度预报值
- 6.在日本数值预报图本市地区850HPA的36小时温度预报值
- 7.欧洲中心预报未来24~48小时预报影响本市的天气系统为
- 8.本市近期局地气象要素变化(温, 湿, 压)
- 9.通过对温度-对数压力图(TLDP)的分析, 目前
- 10.通过对中尺度预报模式的预报结果, 本市处于
- 11.未来24小时最有可能出现的天气为
- 12.未来24小时地面的风力变化
- 13.未来24小时地面的温度变化
- 14.通过对卫星云图的分析, 未来24小时云量

Bin3 Bin2 确定

图 3 看图提示

在信息的查询中, 值班员还可以查阅有关灾害性天气的信息, 例如进入暴雨专家系统中, 就可以查阅到有关暴雨预报的内容, 包括暴雨的历史资料查询, 产生暴雨的各种天气形势(见图 4), 及各种天气形势下出现暴雨的天气指标及预报的着眼点等。灾害性天气库目前建立了暴雨和初冰冻两种, 今后仍需逐步地充实。

暴雨专家系统

暴雨历史资料

查询

站点条件: 陆地区

时间条件: 无时间限制

☐ CheckBo

查询

统计

市台

按月份统计

暴雨预报方法

专家指点

退出

暴雨分型

低涡型暴雨 台风型暴雨 气旋型暴雨 低草冷锋型暴雨 暖切变暴雨

低涡类暴雨

影响天津地区暴雨的低涡关键区

影响天津地区产生低涡类型暴雨, 低涡的关键区。

西北涡: 在700HPA上, 低涡位于东经102至109度, 北纬35至40度

西南涡: 在700HPA上, 低涡位于东经99至100度, 北纬27至33度

蒙古低涡: 蒙古东部和我国内蒙上空的高空冷涡

低涡类暴雨预报的着眼点

西北涡:

a. 西北涡是在两次西来槽之间的暴雨过程, 形成暖切变的关键是副热带高压的位置和强度的配合。

b. 当副热带高压脊线在30N时, 最有利于暖切变的形成。

图 4 暴雨档案

3.3 天气预报的加工制作

在查阅各种原始资料和信息以后，经过充分的天气会商，最后由首席预报员确定具体的预报内容，然后值班员根据分工在计算机上完成天气预报的制作，当进入“预报制作”以后，屏幕显示当前的时间，并提供值班员每个时段应制作的预报内容，值班员可根据预报发送的不同对象，加工完成天气预报的制作（见图 5），然后可通过网络分发给不同的用户。当制作好对外发布的预报后，值班员还要将个人的预报结果按要求输入机器，这些输入的预报结果将分别存入个人的预报库中，以一个月为单位统计并进行自动的评分（评分分为集体和个人两部分）。



图 5 天气预报制作系统

3.4 业务监控管理

此系统是为管理员设计的，它记录了值班员工作的全部过程，通过查询可发现值班员是否遵守了工作流程和各种规定，同时可通过预报质量评定来检查预报的结果，它可使预报的管理规范化。

以上介绍了我台建立的天气预报业务流程的部分内容，我们感到，在系统中应尽可能的将各种气象资料和信息放入，使预报员能方便、快捷、综合、高效地利用气象信息资源。同时软件的设计要合理、要方便使用、要突出天气预报的技术路线，系统的设计要引导预报员加大对数值预报产品的使用力度，加强各种释用方法的研究，努力的提高天气预报的准确性。

4. 小 结

以上介绍了天津市气象台建立的新型天气预报业务流程的设计框架和业务流程的内容，此系统已于 2001 年 7 月在短期预报中试运行，并于 8 月份正式使用，目的是为了让预报员使用，通过实际工作找出问题并进一步地进行修改、充实和完善。

2001 年 4 月，在中国气象局主持召开的“全国天气预报工作会议”上，就“未来天气预报业务流程设计”提出了具体的要求，我们将进一步地深入学习，对照我们已建立的流程，在设计思路还是与要求一致的，但在具体的内容上，我们仍需做大量的工作，不断地充实此系统。

由于此流程开发的时间短，运行的时间不长，以上介绍如有不当之处，请有关专家和同行指正。

常规要素逐级指导预报上下配套方法探讨

王建国¹ 李玉华²

(1 山东省气象局; 2 山东省气象台; 山东济南 250031)

提 要

通过对各级要素预报效果分析对比,说明了上级指导预报有较好的应用价值;探讨了下级台站如何在不重复上级台站劳动的基础上,利用上级指导预报产品,发挥地方优势及地方经验,建立上下配套方法,提高上级指导预报产品的准确率及分辨率。

关键词: 常规要素 逐级指导 配套方法

引 言

中国气象局“九五”重点项目“预报逐级指导技术研究”课题的初步成果表明,随着我国数值预报产品质量的提高,预报可用时效的延长,国家级完全有能力制作1~5天逐日滚动要素分县预报,其预报精度能够达到较高预报水平^[2]。该结论的产生,使下级台站面临着一个严重的挑战,就是:下级台站对外发布的常规要素预报质量怎样才能高于上级指导预报水平?因此,下级台站如何充分利用上级指导预报产品,建立配套预报方法,进一步提高预报准确率及预报分辨率,这个问题是目前需要认真研究解决的问题,这也是关系建立新预报业务技术体制的重要问题。

1. 常规要素逐级指导预报试验情况分析

我国目前有五级台站,每一级台站都在用基本相同的资料和方法制作各自的常规气象要素预报,重复劳动非常严重。而上级台的技术、设备、人才等优势,特别是国家气象中心数值预报产品资料的优势显现不出来,那么,怎样才能充分发挥上下级台站的优势,最大限度地减少充分劳动,提高预报准确率与分辨率,以便实现最佳、最流畅、最高效的逐级指导预报体制?这个“级”是目前五级还是四级、三级、二级呢?上级指导预报产品是否可用?为此,中国气象局立项的“预报逐级指导技术研究”课题本着边研究、边应用、边实践、边总结提高的指导思想,于1998年6月15日起开始发布部分试点省的1~5天常规要素(降水分级、日最高、最低温度)分县滚动预报,并开展了预报对比试验,试验规定:试点省首先要充分利用现有资料,在没有看到上级指导预报产品的基础上,制作独立预报,参考上级(国家级)指导预报产品制作订正预报,将订正预报与国家级指导预报同时发到市台;试点市充分利用现有资料,在没有看到上级指导预报产品的基础上,制作独立预报,参考上级(国家级、省级)指导预报产品制作订正预报,将订正预报与上级(国家级、省级)指导预报同时发到县站;试点县不参考上级指导预报,充分利用现有资料制作独立预报,参考上级(国家级、省级、市级)指导预报产品制作订正预报。由此,对于某试点县,可产生7个常规要素预报结论(国家级指

导预报、省级独立预报、省级订正预报、市级独立预报、市级订正预报、县级独立预报、县级订正预报)。

根据中国气象局天气司《天气预报业务规定》中的指导预报评分方案规定，对山东省各试点站进行预报评定，表1是7、8、9月份试点站牟平的各级1~5天逐日滚动最高温度（TM）、最低温度（Tm）、降水预报准确率（QH）、降水预报评分（TS）统计结果，分析表1可以得出以下结论：

1.1 国家级预报有较好的指导意义

从表1可以看出：各级温度预报效果明显，不论是短时效还是长时效，国家级指导预报平均误差最小，高于省级、市级、县级独立预报水平与订正预报水平；省、市、县对各时效的温度预报基本没有订正能力，绝大部分的订正预报水平低于国家级指导预报；

表1 牟平站1998年7~9月各级温度预报平均误差(℃)、降水预报晴雨、TS准确率(%)对照表

预报时效	24 小时				48小时				72小时				96小时				120小时			
预报制作单位	TM	Tm	QH	TS	TM	Tm	QH	TS	TM	Tm	QH	TS	TM	Tm	QH	TS	TM	Tm	QH	TS
7月																				
国家指导预报	1.8	1.6	58.1	19.0	1.8	1.9	71.0	23.5	2.1	1.8	58.1	23.5	2.6	2.0	51.6	20.8	2.5	1.9	54.8	28.6
省级独立预报	1.9	2.6	72.0	20.0	2.6	2.4	64.0	35.3	2.7	2.9	56.0	31.3	3.1	2.5	64.0	43.8	3.0	2.3	48.0	22.2
省级订正预报	1.8	3.0	68.0	20.0	2.5	2.9	52.0	27.8	2.5	2.5	44.0	26.3	2.5	3.3	56.0	35.3	2.9	3.7	61.5	27.3
市级独立预报	2.2	2.0	77.4	43.8	2.9	2.1	71.0	40.0	2.7	2.0	71.0	47.4	2.4	2.1	54.8	40.0	2.3	2.3	64.5	40.9
市级订正预报	1.9	2.1	74.2	35.3	2.5	2.0	71.0	40.9	2.5	2.0	64.5	38.1	2.5	2.0	64.5	47.8	2.2	2.2	54.8	29.6
县级独立预报	2.2	2.1	76.7	47.1	2.8	2.6	63.3	42.9	2.3	2.3	50.0	30.4	2.5	2.1	46.7	25.0	2.9	1.9	40.0	28.0
县级订正预报	2.5	2.0	72.4	41.2	2.6	2.3	69.0	45.0	2.5	2.1	72.4	52.6	3.1	2.1	51.7	30.4	2.6	2.4	44.8	29.6
8月																				
国家指导预报	0.9	0.9	67.7	41.2	1.5	1.3	71.0	25.0	2.0	1.1	64.5	22.2	1.6	1.2	38.7	25.0	1.5	1.5	41.9	5.3
省级独立预报	1.7	2.1	83.3	37.5	1.9	2.2	79.2	40.0	2.6	2.5	70.8	35.7	2.2	2.8	58.3	35.7	2.9	2.5	54.2	35.3
省级订正预报	1.7	1.7	75.9	27.3	1.8	1.8	82.8	46.2	2.7	1.9	62.1	30.0	2.4	2.2	51.7	31.6	2.7	2.0	51.7	26.3
市级独立预报	1.4	1.7	77.4	41.7	1.8	1.6	67.7	35.3	1.9	1.8	58.1	30.0	1.9	1.9	61.3	36.8	1.8	1.8	64.5	38.9
市级订正预报	1.3	1.3	77.4	46.7	1.6	1.4	71.0	29.4	2.2	1.4	58.1	36.4	1.8	1.7	51.6	28.6	1.9	1.3	48.4	27.3
县级独立预报	1.5	1.3	67.7	25.0	2.0	1.7	51.6	22.7	1.9	1.9	48.4	30.4	2.1	2.0	51.6	31.8	2.2	2.1	38.7	17.4
县级订正预报	1.3	1.3	83.3	53.8	1.5	1.4	76.7	33.3	2.0	1.6	60.0	38.1	1.6	1.4	53.3	33.3	2.5	1.6	46.7	20.0
9月																				
国家指导预报	1.9	2.0	91.7	0.0	1.6	1.6	79.2	0.0	1.8	1.7	75.0	33.3	2.2	1.7	75.0	25.0	2.5	1.8	75.0	0.0
省级独立预报	1.7	2.4	89.3	33.3	2.1	2.8	88.9	50.0	2.4	2.7	73.1	22.2	3.2	2.4	72.0	30.0	3.5	3.3	79.2	14.3
省级订正预报	1.9	2.6	84.0	16.7	2.3	2.8	88.0	42.9	2.1	3.1	79.2	37.5	2.6	2.5	69.6	22.2	2.9	2.9	69.6	0.0
市级独立预报	1.9	1.9	85.7	42.9	2.5	1.6	81.5	40.0	2.8	2.4	69.2	0.0	3.0	2.4	76.0	45.5	3.6	2.5	79.2	16.7
市级订正预报	1.8	2.0	89.7	33.3	2.1	1.9	89.3	37.5	2.5	2.7	70.4	10.0	2.5	2.0	80.8	54.5	3.2	2.3	76.0	25.0
县级独立预报	2.4	2.3	82.1	37.5	2.8	2.2	77.8	33.3	2.9	2.2	65.4	30.8	3.2	2.1	64.0	10.0	3.1	2.4	70.8	22.2
县级订正预报	2.2	2.5	88.9	33.3	2.4	2.2	88.5	37.5	2.8	2.6	76.0	22.2	2.5	2.1	83.3	55.6	2.7	1.9	69.6	12.5

下级台站通过参考上级指导预报产品，能够部分降低独立预报的误差，如8月份的24小时最低温度预报，省级独立预报误差为 2.1°C ，通过参考上级指导预报后的平均误差为 1.7°C ，降低了 0.4°C ，市台独立预报为 1.7°C ，参考上级指导预报后的平均误差为 1.3°C ，比独立预报降低了 0.4°C 。

国家级降水预报有一定的参考意义，以晴雨预报准确率为例，国家级指导预报的48小时以上预报准确率高于县站独立预报的准确率、大部分高于或接近省、市级独立预报的准确率；下级的24小时预报准确率基本高于国家级指导预报水平，9月份略低于国家指导预报水平。

国家级降水指导预报的降水等级预报准确率有待提高，其预报量级偏大。

1.2 下级台站的订正预报水平有待提高

下级台站对上级指导预报的订正水平不高，在温度预报中最为突出，各预报时效的订正预报误差基本都高于国家指导预报，如9月份48小时最高温度国家指导预报平均误差为 1.6°C ，省级订正后误差为 2.3°C ，市级订正后误差为 2.1°C ，县级订正后误差为 2.4°C ，比国家指导预报高 0.8°C 。降水预报也存在这类问题，如7月份48小时降水预报，国家级降水晴雨预报准确率为71.0%，省级订正后为52.0%，市级订正后为71.0%，县级订正后为69.0%。

从分析中可以看出，国家级要素指导预报有较好的预报水平，有重要的参考应用价值，随着“预报逐级指导技术研究”课题的深入，国家级常规要素预报方程将进一步优化完善，预报准确率也将进一步提高。面对预报准确率、分辨率较高的上级指导预报产品，如何在最大限度减少重复劳动的基础上，建立上下配套方法，提高预报产品的质量是下级台站面临的突出问题。

2. 下级台站配套方法探讨

国家级要素指导预报的方法主要是采取客观预报方法，其预报效果的好坏取决于方法是否选取了最优方法，预报因子是否选取了最佳因子。假设客观预报方法是最优方法，预报因子是最优因子，但由于大气变化并不是线性的，因此再好的预报方法也会有预报误差，也会出现预报不正确的时候，这就为下级台站建立上下配套方法，进一步提高指导预报的质量提供了理论依据。

下级台站能否提高上级台站的预报质量？分析各级台站的优势不难发现，上级台站虽然有技术、设备、人才等方面的优势，但由于气象变化的地方性强，对地方预报经验的获取，上级台站的优势不比下级台站强。对于临近预报，当地台站具有较强的看天优势，因此，下级台站应该具备订正预报能力。

2.1 温度配套方法探讨

2.1.1 国家级温度预报的优、缺点分析

从表1中可以看到，国家级温度预报有其突出的优点，其各时效的平均预报准确率(误差最小率)基本高于下级各级的预报。国家级指导预报同样也存在缺点，为了找出国家级指导预报的缺点，进一步提高其预报准确率，我们分析7月1日~9月30日指导预报的温度预报误差，通过分析发现，各预报时效具有以下特点：