

安徽 STYS 建设和省台预报技术进步

杨金锡

(安徽省气象台, 合肥 230061)

提 要

简要介绍了安徽省气象台 STYS(省台业务系统)建设情况及其对省台业务预报技术进步的作用,详述了资料接收、处理、微机网络、预报决策及服务等主要系统的一些特点;总结省台业务系统建设的几点体会。

关键词: 省台业务系统 技术进步 诊断预报 卫星云图 定量分析
综合预报 服务系统

安徽 STYS 起步较晚,经费不足,技术力量薄弱。但是,由于指导思想明确,群策群力,日积月累,时至今日已有一定基础和规模。

安徽 STYS 包括:资料(常规和非常规)收集系统,微机网络系统,资料加工处理系统,预报支援系统和服务系统(包括地市远程网络终端)等若干部分。根据边建设边使用的思想,所有基础设施均已投入业务运行,并在实时预报服务中发挥重大社会效益和经济效益。著名的 1991 年江淮特大暴雨洪水的成功预报,不能不说有 STYS 的一份功劳。本文简要介绍安徽 STYS 的主要硬件设施及部分软件技术,及其对安徽省气象台预报技术进步的作用。

1 STYS 的主要硬件设施

1.1 资料收集系统

常规资料(包括 EC 产品、 T_{22} 产品)收集系统由两台 286 微机组成的自动转报系统,通过三报一话的报路连通华东中心(上海)和 PTP11 通信机,以 75 波特/秒接收资料,同时获取来自邮局的本省地面绘图资料。非常规资料包括卫星资料和雷达资料,卫星资料包括 GMS 和 NOAA 资料,分别由 1 台 386

微机和 1 台 486 微机接收,雷达资料由 1 台 286 微机接收来自黄山和阜阳雷达站的数传资料(由于采用 UHF 和微波通信,信道不甚理想)。

1.2 微机网络系统

网络系统由两台 386 微机(A、B 机)组成 NOVELL 局域网服务器,所有资料接收机都以总线形式接入网,把实时接收资料(经加工的,如云图、雷达,和未经加工的,如常规资料)都送到服务器储存起来,380 兆容量服务硬盘可存约 10 天实时资料。

1.3 加工处理、预报支援和服务系统

由两台长城 CH 机组成的微机填图系统,提供各类天气图的填图产品,由一台 386 微机负担常规资料(包括数值产品资料)图形处理和诊断计算,另外还有两台 386 机担负中长期预报计算和科研成果试用的计算工作,都接入网。在短期预报会商室有一台带多屏卡的一机(386 机)4 屏,多功能图象显示系统,一台长城 CH 机雷达图象显示机供短期预报会商应用。此外,有数台带 V_{22} 调制解调器的微机网络终端为省府领导机构、地市气象台和民航单位提供微机远程通信服务。

2 主要业务软件及预报技术进步

在 STYS 硬件建设的同时,省气象台研制和开发的软件系统主要有微机填图系统,短时、短期、中期和长期预报系统,云图资料处理系统,远程传输程序及服务系统等,本文简要介绍如下几方面技术进步。

2.1 三大常规预报工具的改进

天气图、卫星云图和数值预报产品传真图在目前台站预报应用中号称三大工具。这三种主要预报工具使用已有相当长的历史。尽管现在安徽省台仍以此三图为主要工具,但是在 STYS 建设中有了相当进步。

2.1.1 微机自动填图 1988 年省气象台和科研院所合作研制成功微机自动填图系统。该系统价格便宜使用方便,已有若干兄弟台站(特别适用于地区台)引进并用于日常业务。微机取代人工填图,避免人工填图可能带来的错填等失误,提前出图,而且改进了风向填图误差因人而异的缺陷,使得以风系为主要特征的天气系统的分析更准确、更能反映真实大气状况,有较好的历史连贯性,使传统的“外推预报方法”准确性有所改善。

2.1.2 卫星云图应用向量化发展 安徽省气象台 STYS 建设中重要一环是建成 GMS 高分辨卫星云图图象接收处理系统。省

气象台和清华大学协作,首先开发 VGA 卡卫星云图图象处理技术,为预报员自动提供每小时红外和可见光(白天)屏幕云图图象显示,清晰度(分辨率)极高,具有 256 个灰度等级,并具有准确的系统定位和方便的强度识别功能。目前已有若干省、地台和民航单位引进本系统。除此之外,该系统还提供定量分析技术。使用每 0.1 经纬度 T_{BB} 读数可分析大范围云雨带时间演变和细微结构,同时也可定量分析 T_{BB} 高温区并借以连续监视副高演变。

根据大量分析认为, T_{BB} 高于 8°C 的区域基本上和 588 线包围的 500hPa 副高面积相当。因此,分析 $T_{BB}8^{\circ}\text{C}$ 以上区域演变可以用来诊断副高强、弱及位置变化,比每天 2 次高空图时空分辨率高得多,在 1992、1993 两年夏季的试用中得到较满意的结果。图 1 是 1992 年 6 月 1 日到 9 月 3 日每天 8 次 T_{BB} 日平均值, 125°E — 150°E 平均的纬度-时间剖面图。由图 1 可见,6 月 29 日以前 T_{BB} 大值中心基本上位于 20°N 左右,6 月 29 日至 7 月 17 日大值中心北进至 24°N ,但很不稳定,中心位置南北摆动较大,17 日以后大值中心北进至 29°N 以北,它反映副高的阶梯性北进特点。由于 1992 年 T_{BB} 大值中心在 29°N 以北

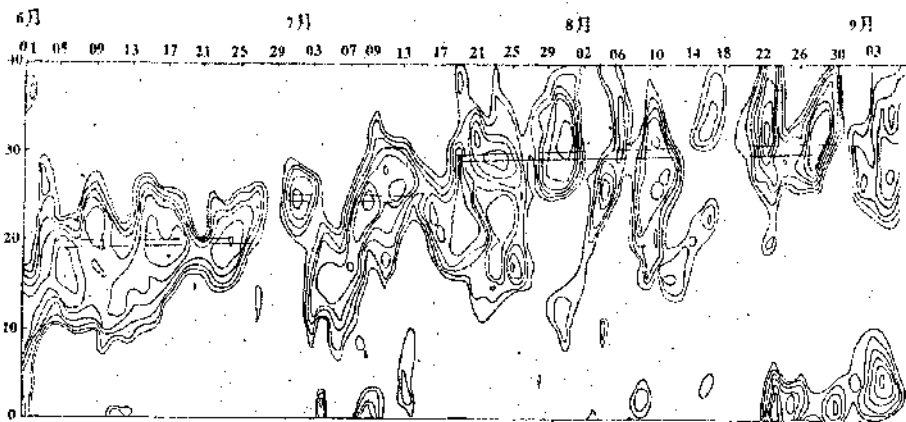


图1 T_{BB} 高值区纬度-时间剖面图(125°E — 150°E 平均)

持续时间较长,导致我国东部地区出现高温干旱天气。1993年 T_{BB} 大值中心的演变与1992年不同,中心位置基本上维持在 20°N 以南,只在6月26日前后和7月8—14日北跃到 29°N 附近,随即突然南撤至 20°N 附近(图略),相应副高脊线位置一直偏南,导致湖南、江浙南部雨季较长及我国东部地区异常凉夏天气。从图上还可看出 T_{BB} 大值中心强度有准周期性变化,平均振荡周期10.5天。

关于云雨带方面的分析也发现诸如梅雨带中常有中尺度云团在空间成“串状”排列特征,江淮云雨带强度有明显日变化等一些有趣现象。如果将长江中下游地区视为 $113-122^{\circ}\text{E}$ 经度范围内,那么将其间每1经纬度 T_{BB} 值沿纬圈平均,绘制纬度-时间剖面图用以分析长江中下游雨带日变化。图2给出了1993年7月31日到8月8日剖面图。由图2可见,该时段在 30°N 附近维持一条云雨带,先后有两个降水系统(A和B),每个持续5天左右,其强度有明显日变化,每一个系统开始时强度都较大,随着时间推移强度逐渐减弱,最强时间开始发生于后半夜,之后逐渐向上半夜到傍晚时分移动。因此,通常看到的测站降水量日变化只不过是整个降水系统日变

化的局部反映。

2.1.3 “经验加外推”规则受到挑战 数值预报技术不断进步,微机屏幕技术不断更新,计算速度和储存量不断加快和增大,以及通信技术的迅速改善,使数值预报指导产品随着STYS的建设成为中、短期预报的重要工具。数值产品的天气学解释正在有力地改进预报员“经验加外推”的技术。安徽省台中期预报组以EC数值预报产品为基础,用形势相似,因子相关,综合排序等技术建立中期降水、温度预报微机自动系统,该系统已成为发布中期预报的主要工具之一。表1示出该系统一次实例预报部分输出结果,这是1993年5月12日预报13—27日安徽省分片(三片)降水(分5级)和温度预报。从表1中可以看出13—14日、18—20日分别有一次较明显降水过程,主要降水落在沿江江南片。实况是13—14日沿江6站暴雨,18—20日江南5站暴雨,江淮5站暴雨,淮北7站大雨,预报基本成功。该组还用类似方法制作新安江流域10天降水和温度预报,收到一定社会效益和经济效益。同时,MOS预报技术也得到改善,目前24小时选站降水量级预报已成为省台向地区发布的指导预报产品之一。

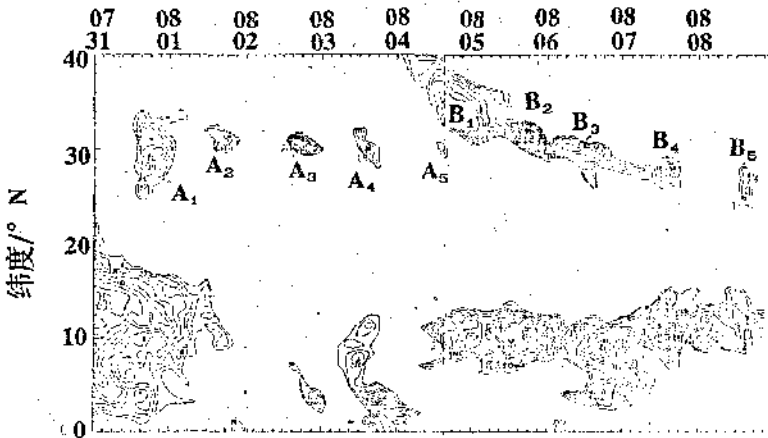


图2 1993年7月31日—8月8日 $113-122^{\circ}\text{E}$ 平均 T_{BB} 纬度-时间剖面

表1 安徽省中期预报微机系统15天预报结果输出格式(部分内容)

日 期	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	总量	最高	最低	
淮北逐日降水	3		1			1	4	1	1	1	1			0	总量:	565			
逐日气温	195	205	207	211	216	202	214	198	193	203	197	203	220	224	225	平均:	208	296	142
江淮逐日降水	2	2	2	2	2	1	5	3	2	2	2	1			总量:	1078			
逐日气温	205	219	217	217	215	199	238	228	220	226	203	209	223	222	220	平均:	217	282	162
江南逐日降水	3	4	1		2	6	7	3	2	1	4	1			总量:	1561			
逐日气温	214	223	209	205	202	196	217	211	209	206	192	207	223	233	236	平均:	212	283	163

* 逐日降水由一个经验公式得出,5表示降水量为50—60mm,
6表示60—70mm,7表示70—80mm……,具体预报时换成5级预报。

2.2 诊断技术成为业务预报重要辅助工具

随着STYS建设的进展,普及了微机,使得各类诊断技术用于实时天气预报业务,成为日常预报工作重要辅助工具,因而传统的“模式加指标”有了新的内容。强对流天气诊断分析现在可在几分钟内利用郑州、阜阳、徐州、武汉、安庆和南京6站探空资料分析有关气层不稳定状态,包括自由对流高度、对流上限、启动能量、潜在能量和饱和能差等要素,并可显示和打印出比能廓线图,再加上A指数、K指数平面分布诊断,比以前用单站简化沙氏指数诊断要详细得多。另外,触发机制也试用微机自动判别,如东北低涡和江淮切变线的判别已取得进展(图略)。暴雨雨区数字化诊断方法三年来在业务预报试用中已逐步为预报员所接受,该方法物理意义明确,计算方便。从资料处理、计算到输出结果只要几分钟即可完成。暴雨落区数字化方法采用低层水汽通量散度等7个与暴雨有密切关系的物理量,根据大量资料统计,选定临界值之后以“0,1统计叠加法”替代“划线围区法”从而使图面清晰直观,适于客观自动化处理。图3是1991年7月9—10日一次江淮暴雨落区诊断实例。由图3可见,江淮地区有一区域性暴雨即将发生,另外西南地区也有一个暴雨区。图4是降水分布实况。比较两图可见,切变线东段暴雨诊断较好,西段较差,表明对梅雨暴雨落区有一定诊断能力。这种方法用于

预报其缺点是时效较短。1991年是我们自己做的检验,结果统计如表2。

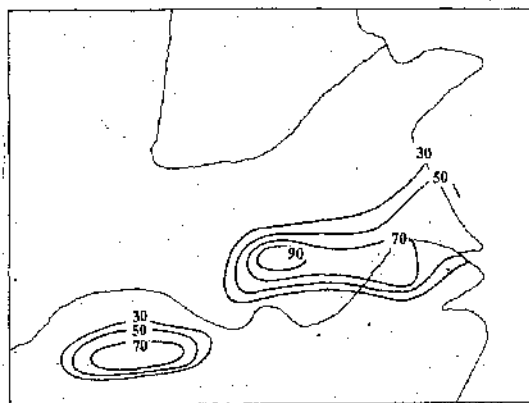


图3 1991年7月9日08时暴雨落区指数分布

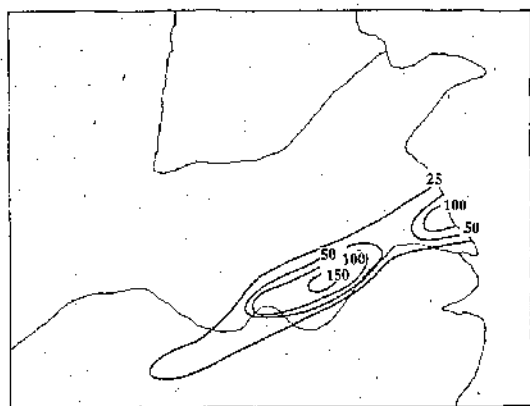


图4 1991年7月9日08时—10日08时降水量分布

表2 1991年5—8月12—36小时暴雨落区
预报检验

		淮北	江淮	江南
T _s 评分	T _s	0.67	0.82	0.82
偏差	B _s	0.66	0.81	1.22
漏报率	P ₀	0.50	0.22	0
空报率	NH	0	0	0.18
预报效率	EH	0.92	0.83	0.83

1992年和1993年由武汉区域气象中心“区域各省短期暴雨客观预报方法集中计算与发布”课题组(武汉中心台承担)试用,两年检验结果如下:1992年安徽暴雨落区预报方法预报安徽暴雨10次,结果出现暴雨7次,空报3次,无漏报,T_s70%;1993年预报暴雨20次,报对9次,空报11次,漏报1次,T_s42.8%。可见该方法有使用价值,但空报偏多,而漏报较少。

3 几点体会

经过几年来安徽STYS建设和应用我们有如下初步体会。

3.1 STYS建设过程中有大量先进硬软件技术引进工作。在引进、学习和改造这些技术以适用于本省业务的过程中,应该有省台业

务技术人员的积极参与,从而保障系统建成后能在业务应用中正常运行。

3.2 重视预报服务系统的建设,并将其引入省府领导机构,使STYS的最新成果在预报服务中发挥作用,直接为领导者所感知,从而得到更多的精神和物质上的支持。

3.3 重视预报支援系统的建设,特别是具有本省特点的预报技术的研制,从而吸引大多数青年预报人员参与预报技术革新,使他们不断熟识新的预报支援环境,建立新的预报思路,并不断把科研成果引入预报业务和服务工作中;逐步建立以数值预报产品释用为基础的预报体系,同时在STYS建设中使一批年青人成长起来。

3.4 不盲目追求宠大的建设规模。STYS建设必须适应本省的人力物力条件,以免造成维持困难、管理混乱,降低“投入产出”比。

总之,安徽STYS建设取得一定成绩,在省台预报服务中发挥了作用,得到各方面的好评,但是仍存在许多不足和缺陷,尚在不断改进和完善之中。

致谢:冯志娟、陈焱、顾和英为本文提供资料和图表,在此表示感谢。

STYS Construction and Prediction Skill Advance of Meteorological Observatory of Anhui Province

Yang Jinxi

(Anhui Meteorological Observatory, Hefei 230061)

Abstract

The STYS (forecasting and service system of field operation) construction in Anhui Meteorological Observatory and its effect on skill advance of field operations is presented simply. In the meantime, some specific characteristic of the basic unit in the system as data-receiving, data-processing, computer network and decision making and services of forecasting and so on is stated. Finally, some experience and knowledge in construction process of Anhui STYS are also discussed.

Key Words: STYS skill advance satellite image quantitative analysis
synthesis forecasting service system