

鹤壁市暴雨相似预报系统

杜滨鹤, 郭奎英, 秦成福, 牛宏伟, 芦阿咪

(鹤壁市气象局 河南 鹤壁 458000)

摘 要: 利用欧洲中心 3 层数值预报产品, 综合运用相似系数和距离系数, 研制了既反映环流形势相似又反映强度值相似的鹤壁市暴雨 24 h 预报系统。

关键词: 相似技术; 数值预报产品; 暴雨预报

中图分类号: P456.1

文献标识码: A

文章编号: 1004-6372(2003)01-0017-02

1 暴雨日的确定

鹤壁市 3 站中任意 2 站日降水量 ≥ 50 mm, 或全市任意 1 站日降水量 ≥ 50 mm、另 2 站日降水量 ≥ 38 mm, 为一个暴雨日。

2 使用资料及资料处理

2.1 使用资料

暴雨雨量资料为鹤壁市 3 个观测站(鹤壁、淇县、浚县) 1981~2000 年的雨量资料。普查这 20 年雨量资料, 共得到 39 个暴雨日。

历史资料为欧洲中心 1981~2000 年海平面气压场(p)、850 hPa 温度场(t)、500 hPa 高度场各点资料(H), 实时资料为 MICAPS 系统接收的欧洲中心 3 层数值预报格点资料。

2.2 资料处理

2.2.1 历史资料处理

由于欧洲中心格点资料的范围为整个北半球, 首先根据预报所需资料范围($100 \sim 125^\circ \text{E}$ 、 $25 \sim 45^\circ \text{N}$, 网格距为 $5^\circ \times 5^\circ$, 共 $6 \times 5 = 30$ 个网格点), 对欧洲中心格点资料进行处理, 形成 Qiya. dat、Wendu. dat、Gaodu. dat 3 个文本文件, 每个文件的内容均按年、月、日、30 个格点值逐行排放。

2.2.2 实时资料处理

根据预报所需资料范围, 从 Micaps 系统上取出欧洲中心 24 h 预报场资料, 按 Qiya. 024、Wendu. 024、Gaodu. 024 三个文件分别存放, 以备下一步求相似时使用。

3 暴雨消空指标

依据天气学原理, 在保留全部暴雨日的前提下, 选出 2 个物理意义清楚、能预示未来 24 h 无暴雨发生的消空指标:

① 前一天 20 时, 欧洲中心 500 hPa 高度 24 h 预报场 $H_{(110,35)} - H_{(120,35)} > 2$ 位势什米;

② 前一天 20 时, 欧洲中心海平面气压 24h 预报场 $p_{(105,35)} + p_{(110,35)} - p_{(115,35)} - p_{(120,35)} > 10$ hPa。

满足上述指标之一, 则 24 h 暴雨预报消空。

收稿日期: 2002-11-02

作者简介: 杜滨鹤(1964-), 河南安阳人, 工程师, 从事天气预报研究。

河南气象 2003 年第 1 期

4 暴雨预报

4.1 相似程序设计

将每天得到的昨日 20 时的欧洲中心 24 h 预报资料与相应历史资料(把所有年资料中当前日期前后跨度 20 天内资料作为相应资料, 下同)作比较, 判断当前形势与历史上哪日形势最相似。在作相似比较时, 不仅要考虑其形状(槽脊位置)是否相似, 还要考虑其强度是否接近。为此, 用公式

$$R_i = \sum_{k=1}^{30} X_k X_{ik} / \left(\sum_{k=1}^{30} X_k^2 \times \sum_{k=1}^{30} X_{ik}^2 \right)^{1/2}$$

求取相似系数 R_i 。式中 i 为历史样本行号, X_{ik} 表示第 i 个历史样本中第 k 个点的格点值, X_k 表示实时资料样本中第 k 个点的格点值, R_i 代表两个样本形状间的相似程度。

用公式

$$D_i = (1/30) \times \left| \sum_{k=1}^{30} (X_k^2 - X_{ik}^2) \right|$$

求取距离系数 D_i 。式中 D_i 代表两个样本间距离的差值。

最后, 用公式

$$F_i = R_i + 1/(1 + D_i)$$

确定综合指标 F_i 。

4.2 相似程序实施

在日常业务中, 分别对实时的气压、温度、高度资料与相应历史资料作相似比较(即分别计算对应的 F 值)。由于业务网上得到的欧洲中心资料仅有 3 层, 并且不同要素的不同数值均会对天气变化产生影响, 因而暂不考虑各个场在相似日期中所占比重, 均按 F 值大小依次输出 30 个相似历史个例日期。

在输出相似日期后, 再将 1981~2000 年的 39 个暴雨日日期与高度场输出日期进行比较, 如果输出的 30 个相似日期里有一天是历史暴雨日当天(或前一天日期), 则定为该日对历史暴雨日高度场相似, 输出判别值 1, 否则输出判别值 0。用同样的办法以 0、1 值输出温度场、气压场对历史暴雨日的判别值。

4.3 相似结论生成

在以 0、1 值输出的判别结果中, 如果高度、气压和温度 3 个场中仅有一个场相似判别结果为 1, 或者相似判别结果均为 0, 则输出鹤壁地区无暴雨。

如果高度、气压和温度 3 个场中有 ≥ 2 个场相似判别结果为 1, 则输出鹤壁地区有暴雨的预报结论。

西南涡与鄂南暴雨的关系及其预报

邓 雯

(湖北省气象局, 湖北 武汉 430074)

摘要: 利用 1970~1995 年咸宁气象资料, 分析了鄂南西南涡暴雨的气候特征及环流形势, 并归纳了相应的暴雨短期预报模型。

关键词: 鄂南; 西南涡; 环流形势; 暴雨模型

中图分类号: P457.6

文献标识码: A

文章编号: 1004-6372(2003)01-0018-02

鄂南位于 29°~31°N、114°~116°E 范围内, 处于幕埠山北坡, 暴雨发生较为频繁。通过对咸宁地区 1970~1995 年 5、6 月气象资料分析, 发现西南涡的发展、东移常常造成咸宁地区全区性大到暴雨。因此, 对西南低涡的研究对于提高该区暴雨预报准确率具有十分重要的意义。

1 西南低涡统计标准

西南低涡一般指生成于四川附近, 在 850 hPa (或 700 hPa) 上有气旋性环流的闭合小低压, 直径在 300~400 km。在原地时, 可以产生一些阴雨天气; 移出时, 绝大部分都有较

强降水发生, 雨区主要分布在低涡中心区或低涡移向右前方。

为统计方便, 凡满足以下条件之一者, 定义为出现一次西南低涡。

1.1 5 月份

① 850 hPa 成都、重庆、宜宾、达县、昆明、贵阳、恩施 7 站中, 有 ≥ 3 站构成闭合气旋性环流, 且中心强度 ≤ 146 位势什米。

② 700 hPa 昌都、贵阳、宜昌、汉中为边界的范围内出现闭合气旋性环流, 且中心强度 ≤ 308 位势什米。

1.2 6 月份

① 850 hPa 四川盆地有高度 ≤ 145 位势什米的闭合低压、重庆高度 ≤ 145 位势什米且汉口与重庆高度差 ≥ 1 位势什米。

② 850 hPa 芷江、长沙任一站 SW 气流速度 > 12 m/s, 或

收稿日期: 2002-09-12

作者简介: 邓 雯(1968-), 女, 湖北天门人, 学士, 从事暴雨天气分析和编辑工作。

4.4 预报结论处理

用历史资料对上述相似程序进行试报, 发现预报空报率较高, 这可能与欧洲中心格点较宽有关。因此, 在相似预报输出结论基础上, 增加了本站经验指标, 对预报结论进一步订正。

① 两个相似场的综合指标 F 均 ≥ 0.01 ;

② 当日 08 时, 郑州站 $t_{700} - t_{850} > 0$ °C;

③ 前期 14 时气温表现为持续上升, 且当日 14 时淇县站气温 > 25 °C, 24 h 变温为负值, 变温幅度超过 3 °C,。

④ 淇县站 14 时气压持续下降, 且当日 14 时 24 h 变压为正值。

在系统根据相似结果输出有暴雨的预报结论时, 将进一步提取本站经验指标, 如果 4 个指标中有 ≥ 3 个满足, 则预报有暴雨天气, 否则预报为一般降水天气。

4.5 资料追加

每月结束后, 将处理后的实时资料追加到历史资料库中, 并将暴雨日资料追加到雨量库中。

5 业务应用情况

在 2002 年 6~9 月业务应用中, 该系统没有空报, 成功地预报出了 8 月 5 日鹤壁地区(开发区和淇县)的暴雨天气, 漏报 7 月 1 日开发区的单站暴雨过程。

6 系统特点及存在问题

本系统采用 VISUAL BASIC6.0 设计了操作界面, 相似运算程序用 FORTRAN 语言编制, 整个操作过程采用可视化界面, 自动化程度较高。

由于欧洲中心资料网格距较粗, 因此出现了一些漏报现象, 随着资料的增加和数值产品精度的提高, 该系统的准确率也将有所提高。

The System based on Analogue Method of Rainstorm Forecast of Hebi

DU Bin-he, GUO Kui-ying, QIN Cheng-fu, NIU Hong-wei, LU A-mi

(Hebi Meteorological Bureau, Hebi 458000, China)

Abstract: with the Ecwmf, by analyzing the correlation coefficient and distance coefficient, the system can be used to forecast the 24h rainstorm has been developed which presents the similarity about not only the circumfluence but also the intensity.

Key Words: Correlation coefficient; Numerical data; Rainstorm forecast