

文章编号: 1006-4354 (2009) 04-0008-03

T639 数据格式及其读取方法

袁国波, 韩子亮, 赵红霞

(包头市气象局, 内蒙古包头 014030)

摘要:完善的数值预报技术是发展现代天气预报业务的基础。T639 为日常业务提供了更加精细化、时效长的预报资料, 为天气预报服务提供了强有力的保障。以 T639 为基础制作自动化的预报工具, 必须读取 T639 的数据资料。简要介绍了 T639 的基本含义和主要内容, 剖析了 T639 的数据格式, 提供了 T639 数据的读取方法。

关键词: T639 含义和内容; 数据格式; 读取方法

中图分类号: P456.7

文献标识码: B

1 概述

1.1 T639 的基本含义和主要内容

T639 是 T639L60 全球中期数值预报系统的简称, 与 T213 数值预报产品相比, T639 模式把谱分辨率从 213 波提高到 639 波, 垂直层次从 31 层提升到 60 层, 资料间隔由 6 h 缩短为 3 h, 预报时效由原来的 168 h (7 d) 延长到 240 h (10 d)。因此, 其时空分辨率更高, 预报时效更长, 为天气预报业务提供了更好的基础。

T639 的主要内容包括场资料和物理量诊断资料。与 T213 相比, T639 有些物理量场的层次减少了, 水汽通量、水汽通量散度、温度场、温度露点差场只有 500、700、850 hPa 几个层次。同时, T639 增加了许多新的资料, 如 p 坐标垂直速度、总降水量、2 m 相对湿度、温度露点差场、10 m 风场等。

1.2 T639 的数据格式

T639 数据的覆盖范围是东北半球, 即地理范围为 $0^{\circ}\sim 180^{\circ}\text{E}$ 、 $0^{\circ}\sim 90^{\circ}\text{N}$ 的区域, 空间分辨率为 $1.0^{\circ}\times 1.0^{\circ}$, 所以总格点数为 181×91 。最长预报时效 240 h, 但不同预报时效的资料间隔不同。

在 MICAPS 系统中, T639 的风场为第二类格式数据, 其它要素均为第四类格式数据。T639 的各要素数据分别存放在相应的文件夹中, 其文

件名格式为 YYMMDDHH.NNN, 其中 YY、MM、DD 分别为制作数据产品时的年、月、日, 均为 2 个数字字符; HH 为 08 或 20, 是制作时间; NNN 是预报时效, 为 3 个数字字符 (000, 003, ..., 240)。

2 T639 数据的读取方法

2.1 第二类格式数据的读取

T639 的风场数据遵从 MICAPS 第二类数据格式, 其数据文件的内容包括文件头和数据两部分。文件头由 9 个字符串 (或数字) 构成, 用来说明数据的类型、发布时间、预报时效、层次、格点数量等信息; 数据是浮点数, 按二维矩阵形式排列, 每一行有 10 列数据, 表示一个格点的相关数据信息, 该矩阵共有 $181\times 91=16\ 471$ 行。某一行的内容如下:

序号 经度 纬度 9999 1 9999 9999 9999 风向 风速
其中第 4~8 列为固定值, 起填充作用, 对 T639 的风场数据没有影响。例如 2009 年 3 月 1 日 20 时发布的 850 hPa 风场 24 h 预报的部分数据为:
diamond 2 09030120_024 时效 T639GSI_850hPa 风场 (NMC-NWP)

09 03 02 12 850 16471

1 0.000 0.000 9999 1 9999 9999 9999 75.65 3.07

2 1.000 0.000 9999 1 9999 9999 9999 73.40 3.04

收稿日期: 2009-03-09

作者简介: 袁国波 (1962—), 男, 内蒙古包头人, 本科, 高级工程师, 从事天气预报工作。

假设要读取的数据所在格点的经度为 E1, 纬度为 N1, 其风向为 DD1, 风速为 VV1, 则读取该点数据的程序段(源程序以 Visual C++ 为例, 下同):

```
p1=fopen (na,"r") // na 是数据文件名
for (i=1; i<=9; i++)
fscanf (p1,"%s", &a [i]); //读文件头
while (! feof (p1))
{
for (i=1; i<=10; i++)
fscanf (p1,"%f", &dat [i]); //读一行
if (int (dat [2]) ==E1 &&.int (dat [3])
==N1)
{DD1=dat [9]; VV1= (dat [10]; goto
EXIT1;)}
}
EXIT1: fclose (p1);
```

2.2 第四类格式数据的读取

除风场数据外, T639 的其它数据均遵从 MICAPS 第四类数据格式, 其数据文件的内容也包括文件头和数据两部分。文件头由 22 个字符串(或数字)构成; 数据是浮点数, 按二维矩阵形式排列, 每一行有 181 列数据, 表示同一条纬线上的 181 个格点的要素值。该矩阵共有 91 行 \times 181 列, 其第 1, 2, \dots , 91 行依次对应 0°N , 1°N , \dots , 90°N ; 第 1, 2, \dots , 181 列依次对应 0°E , 1°E , \dots , 180°E 。例如 2009 年 3 月 1 日 20 时发布的 700 hPa 水汽通量 24 h 预报的部分数据为:

```
diamond 4 09030120_024 时效 T639GSI_700hPa 水汽通量 (NMC-NWP) 09 03 01 12 024 700 1.000000
1.000000 0.00 180.00 0.00 90.00 181 91 10.00 0.00
190.00 2 0.00
88.54 93.76 98.32 80.12 81.34 93.69
88.79 84.72 82.04 81.79 81.94 92.57
103.99 105.26 101.17 100.10 95.09 94.36
```

假设要读取的数据所在格点的经度为 E2, 纬度为 N2, 其水汽通量值为 WW2, 则读取该点数据的程序段:

```
p1=fopen (na,"r") // na 是数据文件名
for (i=1; i<=22; i++)
```

```
fscanf (p1,"%s", &a [i]); //读文件头
for (i=0; i<=90; i++)
for (j=0; j<=180; j++)
{fscanf (p1,"%f", &x); //读一个数据
if (i==E2 &&.j==N2) WW2=x; goto
EXIT2;)}
EXIT2: fclose (p1);
```

3 T639 数据的应用

读取 T639 数据的主要目的是在预报业务中应用。举两个例子简单介绍。

3.1 以 T639 数据为因子建立预报方程

制作内蒙古河套地区未来 6 h 降水预报方程:

$$y=15.069+1.491x_1+0.633x_2-0.526x_3$$

当 $y \geq 35.0$ 时, 即预报河套地区未来 6 h 有 ≥ 5 mm 的降水。其中: x_1 为上下游高度差(单位: dagpm), $x_1=H_2-H_1$, H_2 为距离起报时间未来 6 h 700 hPa 高度场预报图上 $108^\circ\text{E} \sim 117^\circ\text{E}$ 、 $37^\circ\text{N} \sim 43^\circ\text{N}$ 区域内 70 个格点数据的平均值, H_1 为该图上 $100^\circ\text{E} \sim 105^\circ\text{E}$ 、 $35^\circ\text{N} \sim 40^\circ\text{N}$ 区域内 36 个格点数据的平均值。 x_2 为 K 指数(单位: K), 是距离起报时间未来 6 h K 指数预报图上 $105^\circ\text{E} \sim 112^\circ\text{E}$ 、 $37^\circ\text{N} \sim 43^\circ\text{N}$ 区域内 56 个格点数据的平均值。 x_3 为水汽通量散度(单位: 10^{-7} g/(hPa \cdot cm 2 \cdot s)), 是距离起报时间未来 6 h 700 hPa 水汽通量散度场预报图上 $105^\circ\text{E} \sim 112^\circ\text{E}$ 、 $37^\circ\text{N} \sim 43^\circ\text{N}$ 区域内 56 个格点数据的平均值。

3.2 依据 T639 数据绘制辅助图

可以利用 T639 数据绘制一些辅助图供预报员参考使用。例如, 绘制关键区未来的变高分布图可了解未来是否具备降水形势; 绘制 K 指数分布图可了解能量的集中区域; 绘制水汽通量散度分布图可以分辨出水汽辐合区; 绘制假相当位温剖面图可看出锋面的空间结构等等。图 1 是一张 ρ 坐标系垂直速度的空间剖面图, 其基线是 40°N 。从图中可以看出: $108^\circ\text{E} \sim 120^\circ\text{E}$ 是上升气流区, $102^\circ\text{E} \sim 108^\circ\text{E}$ 是下沉气流区; 两地之间存在垂直方向的次级环流; 对流运动主要发生在 400 hPa 高度以下。

一种月尺度单站预报方法研究

田武文

(陕西省气候中心, 西安 710014)

摘要: 介绍一种月尺度单站预报方法。通过从前期大气环流的高层、中层环流场及中高层温度场的月平均资料中, 提取一组影响单站气候要素变化的信号源, 组成多元线性回归模型, 同时对同一要素的多个测站进行预报。在对全省 10 个气候区的业务预报中, 经过多年应用, 该方法逐步成为短期气候预测的关键决策依据。利用该方法, 建立全省 14 个测站的预报模型, 并于 2008 年 3 月投入业务使用。利用该模型的预报结果, 3—12 月预测质量大幅提高。

关键词: 月尺度单站预报; 最强影响信号; 预报方法; 预报质量

中图分类号: P456.1

文献标识码: A

我国短期气候预测主要有两类预报方法: 第一类是通过大气活动中心位置和强度变化的监测诊断、对外强迫热源的周期变化特征及异常发展的监测诊断, 预测未来气候的可能变化; 第二类是通过具体预报对象与前期环流场进行相关分析, 确定一组影响气候变化的因子源, 建立单站预报模型。两种方法前者注重宏观信号, 后者侧重统计学原理。两类预报方法相互依赖, 互为

参考, 成为预报质量稳定提高的基础。对于省级短期气候预测, 第一类预报方法往往只能对全省降水多少或气温高低给出定性判断, 而对于具体测站的预报, 还需要有逐站预报结果, 为最终的预报结论提供决策依据。

经过多年研究, 总结出一套气候单站预报方法, 一次可对同一要素的多个测站预报。该方法能分析影响测站气候变化的各种因子, 提取影响

收稿日期: 2009-01-15

作者简介: 田武文 (1958—), 男, 陕西户县人, 高工, 从事短期气候预测业务及研究。

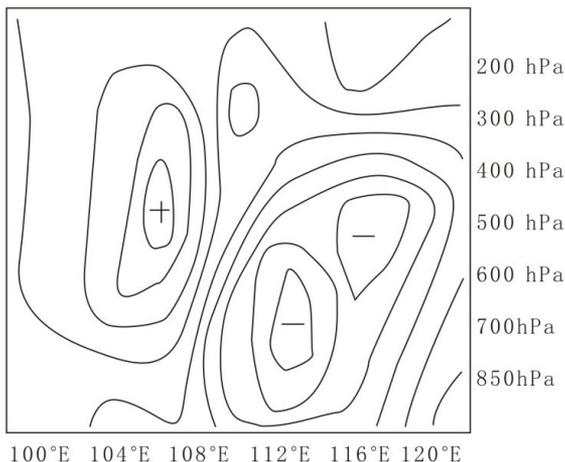


图 1 垂直速度空间剖面图 (10^{-2} hPa/s)

果需要读取多个格点 (例如某个划定区域) 的数据, 只要把相应的程序段加入到循环体中即可。

4.2 T639 还提供了用于驱动区域模式的数据产品, 覆盖范围也是 $0^{\circ}\text{E} \sim 180^{\circ}\text{E}$ 、 $0^{\circ}\text{N} \sim 90^{\circ}\text{N}$, 但空间分辨率为 $0.3^{\circ} \times 0.3^{\circ}$, 总格点数为 601×301 , 层次数达 17 层。

参考文献:

- [1] 管成功, 陈起英, 佟华, 等. T639L60 全球中期预报系统预报试验和性能评估 [J]. 气象, 2008, 34 (6): 11-16.
- [2] 沈桐立, 田永详, 葛孝贞, 等. 数值天气预报 [M]. 北京: 气象出版社, 2003: 355-382.
- [3] 谭浩强. Visual C++ 6.0 使用教程 [M]. 北京: 电子工业出版社, 2001: 268-291.

4 讨论

4.1 提供的程序段用以读取 1 个格点的数据, 如