

# 北美温带气旋及其对 纽约降水的影响

何立富

(中央气象台,北京 100081)

## 提 要

利用西半球 1980—1990 年常规天气图资料及纽约逐日降水资料,将冬半年北美温带气旋分为 3 类,分析了它们的气候特征、形成过程及其对纽约降水的影响。结果表明:北美温带气旋冬半年平均频数 51 个,年际变化不大;月际分布最多月为 12 个,最少月只有 5 个;不同类型气旋的时间分布及对纽约降水的影响存在明显差异。

**关键词:** 北美温带气旋 气候特征 年际变化

## 引 言

北半球的温带气旋有两个主要的发源地,一个是亚洲东部沿岸地区,另一个是北美东部沿岸地区<sup>[1-2]</sup>。北美温带气旋与东亚气旋虽然都具有相似的斜压结构,但它们在气候特征、气团属性及天气现象等方面又各有其特点。

北美在冬季与亚洲相仿,大部分地区由西北—东南向的北美高压(亦称加拿大高压)所控制,盛行北美冬季风。由于北美大陆经向跨度远逊于亚欧大陆,其冬季风远较东亚冬季风弱且不稳定。高纬度大洋上,分别为宽广的阿留申低压和冰岛低压占据。中高纬度东部沿岸地区盛行西北气流。受太平洋极地海洋气团、大西洋极地海洋气团、太平洋热带气团和大西洋热带气团的共同作用,北美东部空气潮湿,冬季降水亦出现峰值。

冬季是北美温带气旋强烈发展的季节。美洲东部的西风槽,冬季比夏季位置偏南偏西。西风槽是造成气旋南北交换的大型高空天气系统,发展加深的西风槽前由于锋生作用,是温带气旋发生发展的活跃区。在有利的热力因子(温度平流)、动力因子(涡度平流)

条件下,温带气旋可获得快速而强烈的发展。这种爆发性发展的气旋是北美冬季最主要灾害性天气系统,经常导致突发性暴风雨(雪)天气,造成十分严重的财产和生命损失。例如,1995 年 2 月 4 日晚,受爆发性气旋影响,美国东北部突遭猛烈的暴风雪袭击,造成交通中断,机场关闭,多人冻死街头。纽约 6 小时降雪 33mm,阵风达 8 级。因此,加深对北美温带气旋的认识和了解,进一步做出较准确的国外城市天气预报,对提高我国气象水平在国际上的声誉,具有十分重要的意义。

## 1 北美温带气旋的基本特征

### 1.1 时间分布特征

对 1980—1990 年资料统计得出:11 个冬半年中共发生温带气旋 560 个,平均每个冬半年 51 个。最多年份为 1986 年,共发生气旋 55 个,最少年份是 1990 年,有温带气旋 47 个,年际差别不大。从气旋活动的月际分布来看,最多月份为 12 个,最少月份只有 5 个,仅为最多月份的 41%,月平均 8.5 个。各月气旋发生总数非常接近,无明显活跃期。以 11 月、12 月和 1 月居多,分别为 96、96、94 个。2 月、3 月相对较少,二者皆为 92 个。10

月气旋活动次数最少,为90个。

### 1.2 源地和路径

北美大陆南北向的山脉走向及东部平原自北冰洋向南伸展到墨西哥湾,有利于南北冷暖空气的大规模交换。同时,西大西洋水面与墨西哥湾暖流的影响有利于其上方大气的增暖增湿。来自北方的冷空气与流经墨西哥湾和西大西洋水面的南方暖湿空气常常在落基山以东一带交汇,使得落基山东部广阔的大平原和中央平原成为北美温带气旋的源地<sup>[3]</sup>。在内陆源地生成后,气旋通常向东北方向移动,经过大西洋洋面,最终进入格陵兰及冰岛地区。

不同内陆源地的气旋,其移动路径各不相同。就冬半年平均情况而言,气旋路径主要集中在3个地带(图1): I. 加拿大中部及南部地区。II. 北美大湖地区南部。III. 美国东南部大西洋沿岸。

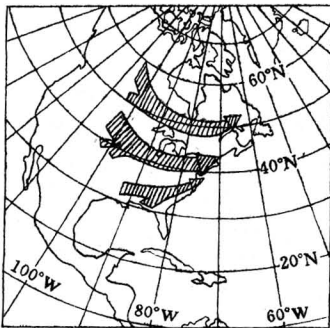


图1 冬半年北美温带气旋移动路径

### 1.3 气旋类别

根据气旋中心移经纽约所在经度时不同的纬度分布及北美东部南北两支锋区的锋生作用,将冬半年北美温带气旋分为3类:(经向)北支锋区扰动型、不同纬度作用型和(纬向)南支锋区扰动型。

3类气旋中,以不同纬度作用型气旋为最多,达276个,冬半年平均25个。其次是(经向)北支锋区扰动型,共计161个,冬半年平均15个。(纬向)南支锋区扰动型气旋最

少,冬半年平均11个,不足不同纬度作用型的一半。

为了对不同类型温带气旋有个直观的比较,给出了3类气旋各月频数曲线图(图2)。可以看出:3类不同气旋表现出明显不同的月际特征。不同纬度作用型气旋发生次数月际变化不大,12月和1月最为活跃。而(经向)北支锋区扰动型与(纬向)南支锋区扰动型则呈现出明显反位相的月际变化。从10月到次年2月,(经向)北支锋区扰动型气旋出现频数逐月减少,3月份略为增加,10月份最为活跃。(纬向)南支锋区扰动型气旋从10月到次年2月,(除12月外)逐月增加,3月份活动次数开始减少,2月为其活跃期。

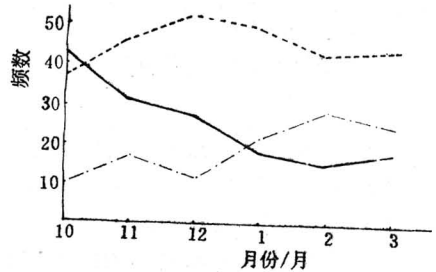


图2 各类气旋月际活动分布曲线

实线:经向北支锋区扰动型 虚线:不同纬度作用型 点划线:纬向南支锋区扰动型

### 1.4 形成过程

#### 1.4.1 (经向)北支锋区扰动型

此类气旋生成于北支锋区上。由阿留申大低压分裂出的低值系统,随小槽东移至美洲大陆,翻过西部山系时多减弱成锢囚系统,如果遇上南摆加深的极涡冷槽,便叠加其上,受其引导随北槽东移,在美洲东部温带地区随北支锋区的加强而再生发展(图3a)。

#### 1.4.2 不同纬度作用型

从北冰洋一直延伸到墨西哥湾的美洲东部平原的特殊地形,非常有利于冷暖空气的南北交换。当美洲西部有南支槽生成,在其东移过程中,中高纬度有冷空气东南侵,在美洲东部或中部与南支槽叠加补充,如果温度槽

落后于高度槽,冷暖平流强烈,则南支槽锋生作用加强,温带气旋获得发展(图3b)。

### 1.4.3 (纬向)南支锋区扰动型

翻过美洲西部山系的西风小槽,加入到美洲副热带地区的地面倒槽区,使倒槽低压发展北进,在美国东南部随南支锋区的加强而发生发展为温带气旋(图3c)。

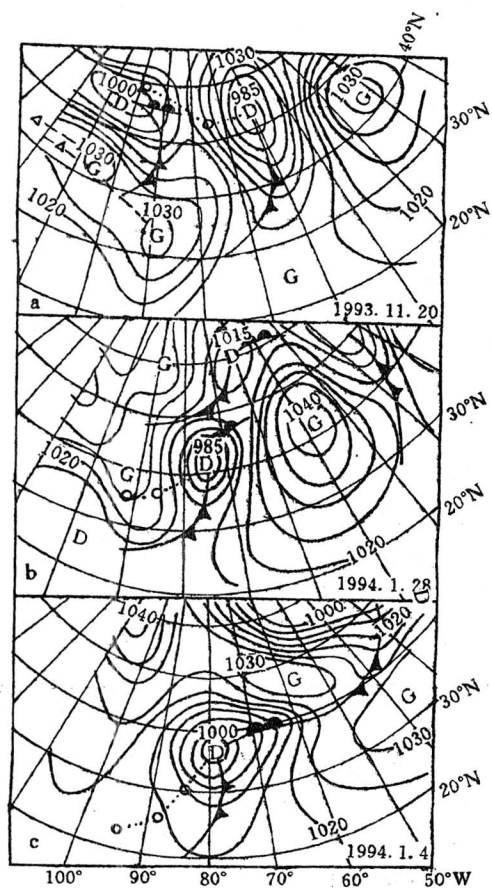


图3 a. 经向北支锋区扰动型  
b. 不同纬度作用型  
c. 纬向南支锋区扰动型

## 2 温带气旋对纽约降水的影响

不同类型温带气旋对纽约(40°47'N, 73°53'W)天气的影响不尽相同。统计结果表明,1992—1995年10月—3月3个冬半年温带气旋造成纽约强降水(大雨或雪以上)天气

过程共计52次。其中(经向)北支锋区扰动型出现9次,占17%;不同纬度作用型出现37次,占71%;(纬向)南支锋区扰动型出现6次,占12%。可见,不同纬度作用型最易造成纽约强烈天气。

(经向)北支锋区扰动型气旋多在46°N以北移经纽约所在经度,一般入海后方获得发展。由于纬度较高,往往是其冷锋南段影响纽约,多造成小雨(雪)天气。但当强冷锋移经纽约时,也可造成强降水天气。在预报工作中应特别注意,当美洲东南部有地面倒槽配置时,由于低层较强的偏东气流饱含水汽,气旋过境后可产生很强的回流性降水,冬季可出现暴雪天气。

不同纬度作用型气旋多在38°—46°N之间移经纽约所在经度,发展较弱的气旋在向东北方向移动时,多造成小雨(雪)天气。而发展较强的气旋常带来中到大雨(雪)天气过程,并伴有大风、气温突降天气现象。特别是,冬季爆发性发展的温带气旋可产生猛烈的暴风雪天气。

(纬向)南支锋区扰动型气旋多在32°—38°N之间移经纽约,常产生中等强度降水天气。少数移速较慢,发展较强的气旋亦造成大雨(雪)或暴雨(雪)天气。

## 3 小结

3.1 北美温带气旋路径主要集中在3个地带,其形成过程与南、北两支锋区扰动密切相关,相应划分为(经向)北支锋区扰动型、不同纬度作用型和(纬向)南支锋区扰动型3种类型。

3.2 北美温带气旋冬半年年际变化不大,平均每个冬半年51个。3类温带气旋中,不同纬度作用型最多,纬向南支锋区扰动型出现次数最少。各月气旋发生总数非常接近,无明显活跃期。3类气旋中的月际分布有不同特点。

3.3 潮湿的北美冬季风使得温带气旋成为最主要的降水天气系统。不同类型温带气旋

对纽约降水的影响存在差异。

### 参考文献

1 林元弼, 汤明敏等. 天气学. 南京: 南京大学出版社, 1988: 154—162.

2 战淑云等. 东亚温带气旋及其长期预报(一)海洋预报, 1993, 10(4): 12—21.

3 F·H 维特维茨基. 北美洲的气候. 北京: 新知识出版社, 1957: 3—18.

## Extratropical Cyclone in North America and Its Influence on Precipitation of New York

He Lifu

(Central Meteorological Office, Beijing 100081)

### Abstract

Using routine weather maps of west hemisphere and daily precipitation data of New York from 1980 to 1990, extratropical cyclone in North America has been classified as three types. The climatic features, process of formation of three types and its influence on rainfall of New York have been analysed. The results show that the mean frequency of extratropical cyclone during winter time is fifty-one, its annual change is small; Cyclone number is twelve in maximum month, five in minimum month, the distribution on time of three types of cyclones and their affection on precipitation of New York are different.

**Key Words:** climatic feature extratropical cyclone in North America annual change