

我国干旱半干旱区降水的特征分析*

任福民

史久恩

(国家气候中心, 北京 100081) (北京气象学院, 北京 100081)

提 要

利用聚类分析对全国 160 站 1951~1992 年的年降水标准化资料做分析, 结果可划分为两大区——干旱半干旱区和非干旱区. 在此基础上进行降水区划及降水分布型研究, 得出我国干旱半干旱区大致分成 9 个小区以及它的 3 种年降水分布型式.

关键词: 干旱半干旱区; 年降水区划; 年降水分布型式.

1 干旱半干旱区初划

应用 K -均值动态聚类做全国 160 站 1951~1992 年的年降水分区, 结果如图 1 所示. 由图 1 可见干旱半干旱分界线在沈阳—大连—青岛—郑州—西安到德钦一线, 该线正好与年降水 700 mm 等值线位置相同 (图 2). 表明这条分界线基本上反映出我国降水分布的主要特点, 因而可作为我国干旱半干旱区的分界线. 分界线以北是干旱半干旱区, 以南则为非干旱区. 这一划分结果, 与文献 [1] 中的中国气候区划图相比, 干旱半干旱区包含了后者的所有干旱区和亚干旱区, 两者主要是在华北中部和东北东部的划分上有分

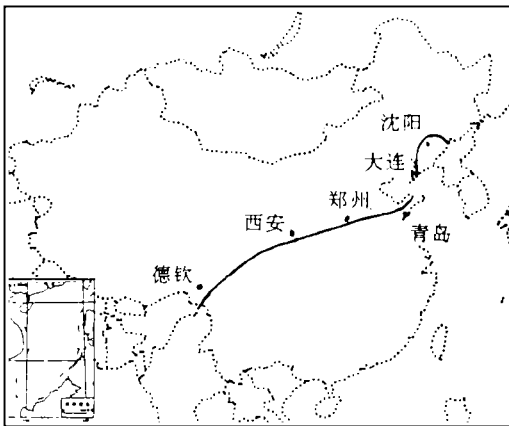


图 1 干旱半干旱区划分界线 (动态聚类法)

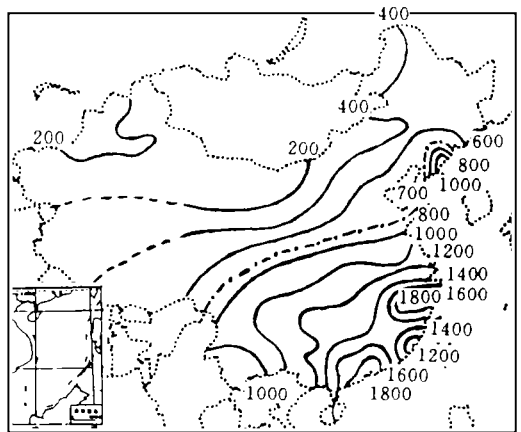


图 2 1951~1992 年全国年平均降水量分布图

(单位: mm) (点划线为 700mm 等值线, 虚线表示资料缺失)

* 国家自然科学基金资助项目 (#49275244).

1994-03-01 收到, 1994-10-18 收到再改稿.

歧。考虑到本文只是对降水单一要素所做的区划，因此会比根据综合要素所做的气候区划稍粗略一些。

2 降水区划

利用归入干旱半干旱区的 76 站资料采用聚类分析和一般因子分析做进一步区划，结果如图 3 所示。该区可分成 9 个小区：

第 1 区：本区包括新疆塔里木盆地及其以北地区、河西走廊和内蒙古西部地区。我国沙漠的绝大部分集中在这一地区。全区 42 年年均降水量 138 mm，是我国干旱最严重的地区。区内的降水分布很不均匀，最大年均降水出现在新疆北部塔城，为 292 mm；吐鲁番最少，仅为 17 mm。

第 2 区：本区包括塔里木盆地以南新疆地区、青海大部 and 西藏大部分地区。由于青藏高原缺少测站，部分分界线无法准确定出，但大致可按图中虚线来定。区内年降水分布也不均匀，北部少，东部多；全区 42 年年均降水量为 156 mm，气候寒冷、干燥。

第 3 区：本区包括内蒙古中部地区和黄土高原。降水分布为北少南多，全区 42 年年均降水量为 390 mm，是我国干旱较严重地区。第 4 区：本区包括西藏东南部及四川西北部地区。降水分布较均匀，全区 42 年年均降水量为 548 mm。第 5 区：本区主要包括内蒙古东部自朱日和至乌兰浩特以南地区、辽宁西南部、河北北部及北京以北地区。区内降水分布较均匀，年均降水量 422 mm，气候较干燥。第 6 区：本区包括太原以东山西地区、河北南部、天津、山东北部及河南北部。降水分布均匀，全区年均降水量为 595 mm，旱象表现较轻。第 7 区：包括内蒙古东北部海拉尔、博克图及其附近范围。全区年均降水量为 432 mm，气候干燥。第 8 区：范围仅为黑龙江省北部地区。全区年均降水量为 507 mm，气候寒冷、较干燥。第 9 区：本区包括吉林省、黑龙江省南部及辽宁东部地区。区内降水分布均匀，年均降水量 522 mm；干旱特征并不突出。

用旋转经验正交函数分析所做的降水区划结果仍如图 3。与前两种方法的结果相比，差异仅在于前者的第 2 区被虚线一分为二。由于青藏高原这一带多缺测站，结合当地的气候特点（参见文献 [2]），并参考前两种方法的分区，可以考虑将分开的两区仍合为一个整体，有关讨论则不再赘述。

上述 3 种客观方法的区划结果较一致。区划所得各分区均具有各自的气候特点，并与地形、地貌和自然景观较统一。同时，干旱特征不太明显的东北东部（第 9 区）和华北中部（第 6 区），在分区时都已被划分出来。这样的分区，与国家气象中心长期科对全国日降水量所做的经验分区（参见文献 [3] 和图 2）比较接近。

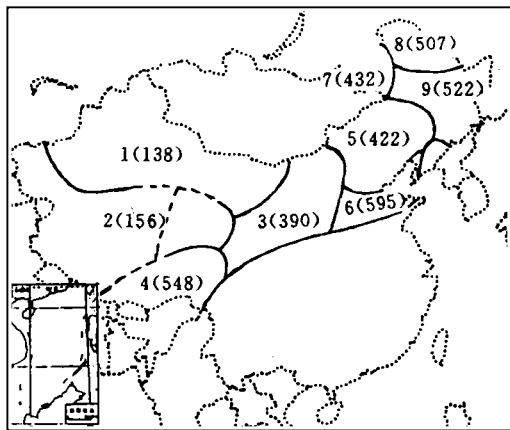


图 3 聚类分析和一般因子分析的干旱半干旱区降水区划图（括号内数字为各区 42 年年均降水量（单位：mm））

3 年降水分布

在降水区划基础上, 得到了中国干旱半干旱各区 1951~1991 年共 42 年的区域平均标准化序列 (表略). 经分析表明同一年中 9 个区的数据符号并不是一致的, 即说明干旱半干旱区内的年降水分布也存在着地理差异. 为此, 以上述各区 42 年平均标准化序列资料, 利用 Q 型聚类方法对降水作了分型研究. 结果表明我国干旱半干旱区年降水分布大致有 3 种类型:

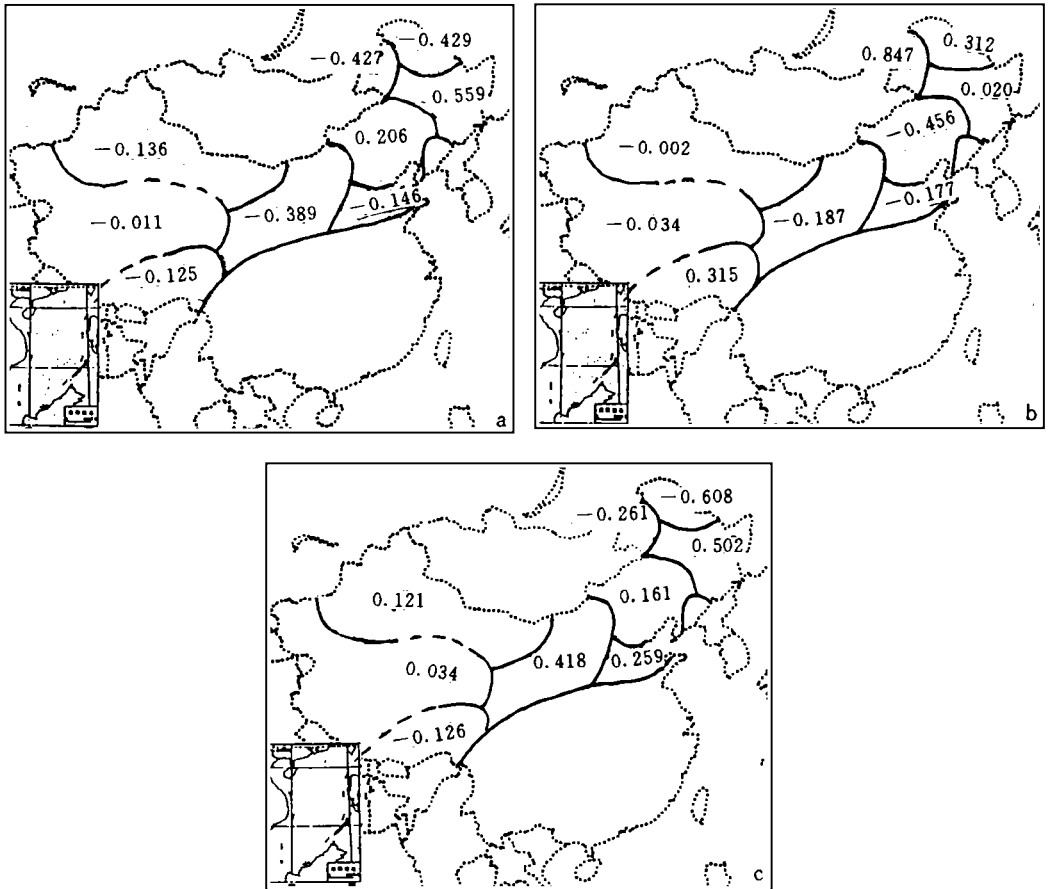


图 4 干旱半干旱区年降水分布型 (a) A 型 (b) B 型 (c) C 型

A 型 (图 4a) 干旱半干旱区的中西部地区及内蒙古东北局部出现重旱或轻旱, 而其东部地区不旱. 历史上 (1951~1992 年) 表现为这类分布的年份有 1951、1956、1957、1959、1963、1965、1966、1969、1974、1981、1983、1986、1987 和 1991 年共 14 年. 其中 1957 年是较为典型的一年, 5 至 8 月, 整个河套地区, 包括内蒙古西部、宁夏北部、陕西北部 and 山西中北部, 持续缺雨, 旱象严重. 早期降水偏少的程度和灾情是该地区近几十年所少有.

B 型 (图 4b) 该型在干旱半干旱区中东部表现为重旱, 西部轻旱或不旱, 而东北

部为不早. 过去 40 多年中呈现这种分布的年份为 1952、1955、1960、1962、1972、1980、1982、1984、1985、1988、1989 和 1990 年共 12 年. 其中以 1972 年最为典型, 北方出现了近 40 年来最严重的干旱; 华北大部及东北西部年降水量比常年偏少 2~4 成, 山西中部年降水量仅 160~260 mm, 个别地区不足 100 mm, 造成这些地区春夏连旱.

C 型 (图 4c) 该型表现为干旱半干旱区东北部出现重旱, 西南部轻旱或不旱, 而中部及西北部为不早. 历史上与此类似的年份有 1953、1954、1958、1961、1964、1967、1968、1970、1971、1973、1975、1976、1978、1979 和 1992 年共 15 年. 表现较为突出的为 1975 年, 在中原出现大涝的这一年来, 东北却出现了较重的干旱, 而干旱半干旱区内的其余地区降水量接近常年.

致谢: 王梅华同志对本工作提出了许多宝贵意见; 江剑民同志提供了部分计算程序; 李建平同志为本文绘图, 在此一并表示感谢.

参 考 文 献

- 1 西北师范学院地理系. 《中国自然地理图集》. 北京: 地图出版社, 1984. 65.
- 2 戴加洗. 《青藏高原气候》. 北京: 气象出版社, 1991.
- 3 Chen Longxun, Chen Duo, Shen Rugui, et al. The interannual oscillation of rainfall over China and its relation to the interannual oscillation of the air-sea system. *Acta Meteorologica Sinica*. 1990, 4 (5): 598~612.

CHARACTERISTICS OF ANNUAL RAINFALL IN ARID AND SEMI-ARID REGION OF CHINA

Ren Fumin

(National Climate Center, Beijing 100081)

Shi Jiuen

(Beijing Meteorological Institute, Beijing 100081)

Abstract

Through cluster analysis of the normalized annual precipitation data for the 160 stations in China during the period from 1951 to 1992, it is found that there are two big regions—the arid and semi-arid region as well as the non-arid region. On the basis of it the annual rainfall division is made, and the annual rainfall distribution in the arid and semi-arid region is also studied. The results show that the arid and semi-arid region can be divided into 9 subdivisions and there are three distribution patterns for annual rainfall.

Key words: Arid and semi-arid region; Annual rainfall division; Annual rainfall distribution pattern.