

投影追踪主成分在湖北省气温变化研究中的应用初报

陈正洪

(湖北省气象科学研究所, 武汉 430074)

投影追踪(PP)方法是处理高维非正态数据的一种新兴的统计方法. PP主成分则采用一种稳定的散布度量依次得到“感兴趣”的投影方向及投影指标, 有效地克服了非正态要素线性组合中的一系列不稳定问题(如离群点导致虚假的主成分、主向量的不稳定等), 还使前几个成分的收敛性加快. 同时, 该方法具有传统主成分的优点, 如前几个主成分就足以浓缩所有散布因子的绝大部分信息, 有效地起到降维作用, 还可以滤掉一些低频干扰. 本文仅是利用投影追踪主成分(PPPC)研究湖北省冬夏气温时空分布的一个初步试验.

1 气象资料

选用湖北省10个分布较均匀的正规气象站冬季(12月至翌年2月)、夏季(6~8月)1961~1995年逐年平均气温为研究对象, 如1月平均气温资料矩阵为: $X_{1月} = (X_{ij})_{m \times n}$, $m = 10, n = 35$, 单位为 0.1°C , 并将某年/下年冬季记为某年冬, 如1986/1987年冬记为1986年冬, 余类推.

2 第一PP主成分(PPPC1)的方差(累积)贡献率(%)

表1 第一、第二主成分的方差(累积)贡献率(%)

	冬季	12月	1月	2月	夏季	6月	7月	8月
PPPC1 方差贡献率	91.4	87.7	87.4	94.5	86.1	75.2	86.3	82.9
PPPC2 方差贡献率	3.8	6.5	5.3	2.7	8.4	18.7	8.0	6.8
合计	95.2	94.2	92.7	97.2	94.5	93.9	94.3	89.7

由表1不难发现, 冬季和夏季PPPC1的方差累积贡献率在85%以上, 以2月的94.5%最大, 8月最小也有82.9%. 因此, 下面仅选用PPPC1来研究我省冬、夏气温变化及分布.

3 PPPC1的特征向量(权重系数)的空间分布

结果表明, PPPC1的特征向量在冬、夏季有着几乎反向的空间分布特点, 如冬季(12月至翌年2月)为东大西小, 以江汉平原、鄂东贡献较大. 夏季即6~8月为东小西大, 以鄂西、鄂北岗地贡献较大, 但有一点是共同的, 即均呈东西差异.

4 利用PPPC1(时间系数)作年际分型

由于PPPC1的时间系数值由全省各地分布较均匀10站的线性组合, 所以该值可在一定程度上反映全省气温的冷暖或凉热. 因此, 可根据该值的距平来划分全省逐年气温的综合情况. 对季、月分别制定一套6级划分标准, 冬季及其各月等级名称为极冷、冷、正常偏冷、正常偏暖、暖、极暖, 夏季及其各月等级名称为极凉、凉、正常偏凉、正常偏热、热、极热. 若冬季连续3个月均为(偏、极)暖或(偏、极)冷则称之为久暖或久冷, 若夏季连续3个月为(偏、极)热或(偏、极)凉则称之为久热或久凉.

结果表明: 1978年冬以后, 冬季久暖的出现越来越频繁, 尤其是进入1986年冬以后, 有5次冬久暖(1972、1978、1990、1991、1993年冬), 1978年冬之前仅1次. 相反1978年冬以前冬久冷的发生较集中, 5次冬久冷(1966、1967、1971、1976、1984年冬)中1978年冬以前就有4次, 此后仅一次; 而且1986年冬以后已连续出现了12个暖冬(含1995、1996、1997年冬), 且有5次为极暖冬, 而已有资料中共有9个冬季为极暖冬.