

在区域规划中,选择典型,解剖麻雀,制定模数,确定指标,为编制整个区域规划提供依据无疑是很必要的。本文试图以黄土高原水土保持规划选择典型小流域为例,探讨在区域规划中如何应用统计分析方法选择和应用典型。

一、确定典型代表性的方法

是否具有代表性,是选定典型的根本条件,也是工作成败的关键。典型的代表性取决于选择典型的目的。不同的目的和要求有不同的典型。例如为了论证区域规划的前景预测,就应选用治理程度和生产水平较高的先进典型。此外,典型要有一定的规模,并不是越小越好,以使其所包含的信息种类接近或等于区域的信息种类。如黄土高原水土保持规划要求小流域面积不得小于30 Km²,因为这样规模的小流域,一般具有上、中、下游的显著特征和比较完整的地貌体系,即使在人口密度偏小的地区至少也可包括一个以上的行政村(生产大队)的经济活动,能够作为一个自然单元和经济单元对待。当然,在具有代表性的前提下,还应兼顾工作基础较好,现有资料比较齐全的典型,以减少工作量。

在典型的选择和应用上,关键是如何确定典型的代表性。所谓代表性,就是相似性。我们知道,事物的现象反映事物的本质,相似的现象,反映相似的本质。典型与区域的各项自然、社经指标是反映各自本质的现象,分析典型与区域各项指标的相似性,即可把握典型与区域在本质上的相似性。典型与区域的相似包括动态相似与静态相似,宏观相似与微观结构相似两个方面。由于多年来基础工作薄弱,资料普遍缺乏,进行动态相似与静态相似的分析比较困难,本文只在典型的宏观相似与微观结构相似方面,就主导因

子和回归分析法的应用作一些探讨。

(一) 主导因子法(关键因子法)

确定典型代表性最简单的方法是主导因子法,或叫关键因子法。

反映典型与区域关系的因子是很多的,如黄土高原水土保持分区主要指标即有九类十七个,其中不仅有定量因子,还有定性因子,不经过综合、转换等处理,很难把这些因子全部拿来进行比较。因此,可以从所有对代表性有影响的因子中选出起主导作用的几个关键因子进行比较分析。例如,黄土高原水土保持规划工作组规定,典型小流域应该在以下四个方面与类型区基本一致:

1. 地形因子中的地面坡度组成与沟壑密度;
2. 水土流失形态与侵蚀模数;
3. 土地利用中农、林、牧用地的比例;
4. 人口密度和劳动力部门结构。

只要在这四个方面基本一致,典型小流域就大体具备代表性。

用主导因子法来评价典型代表性的方法,具有简单易行的优点,一般只要有一定的工作经验就可。它适用于精度要求不高的典型选择,或用于典型的初选。

(二) 回归分析法

如上所述,采用主导因子法确定典型代表性的精度较低。为了减小误差,使选择的典型更可靠,可以在采用主导因子法进行粗略初选后,再用回归分析法做进一步的选择。

回归分析法是通过计算区域与典型分析指标的相关系数 r 来分析判断典型的代表性。其计算公式为:

区域规划中选择典型的方法

徐庭灿

李敏

(黄河中游治理局)

$$r = \frac{\sum_{i=1}^n (x_i - \bar{x})(Y_i - \bar{Y})}{n s_x s_y}$$

式中 r —相关系数,
 X_i —区域的第*i*个分析指标,
 \bar{X} —区域分析指标平均值,
 Y_i —所选典型的第*i*个分析指标,
 \bar{Y} —典型分析指标平均值,
 n —分析指标个数,
 S_x —区域分析指标方差,

s_y —典型分析指标方差。

相关系数 r 可以采用一般的函数型计算机器很方便的算出。计算出 r 后,通过查数理统计“检验相关系数 $\rho=0$ 的临界值(r_α)表”,判断相关系数 r 有多大的可靠性,从而确定出所选典型在多大程度上与区域相似。

例:黄土高原水土保持类型区中丘陵沟壑第三副区(简称丘₃)的主要指标(只选其中八个,以说明方法)与在该区内选的几个典型小流域主要指标如表(表1)。由于

表1 类型区与典型小流域主要指标

项 目 地 名	年降水量 (mm)	年平均气温 (℃)	平均海拔高度 (m)	主要坡度 (度)	人口密度 (人/km ²)	沟壑密度 (km/km ²)	侵蚀模数 (t/km ² /yr)	无霜期 (d)
	1	2	3	4	5	6	7	8
丘 ₃	600	10.0	1700	15	175	2.00	8000	160
涧口河	641	10.9	1100	21	142	1.36	2800	197
杜阳河	691	9.2	1350	22	60	1.49	4000	182
大庄	530	7.9	1820	15	209	1.04	10000	145
西小河	490	9.5	1640	15	208	1.86	9100	177
说 明	本表所列数据为各项指标变化幅度的平均数。							

各指标间数据的大小相差太大,且单位不一,直接进行计算,往往突出了大数值属性的作用而压低了小数值属性的作用。为了防止这样的问题发生,首先将数据作标准化处理。根据本问题的具体情况,采用极差标准化方法,按如下公式:

$$X'_{i,k} = \frac{X'_{i,k} - m_{k \min} X_{i,k}}{m_{k \max} X_{i,k} - m_{k \min} X_{i,k}}$$

式中 $X'_{i,k}$ —标准化后第*i*区域的第*K*个指标值,

$X_{i,k}$ —标准化前第*i*区域的第*K*个指标值,

$m_{k \min} X_{i,k}$ —第*K*列中的最小值,

$m_{k \max} X_{i,k}$ —第*K*列中的最大值。

把各指标数据作标准化处理。将标准化处理后的数据列表(表2),分

别计算各典型小流域与第三副区的相关系数(表3)。从表中可以看出,在所选的四个典型小流域中,西小河与丘₃的相关系数最大,且该相关系数在 $\alpha=0.05$ 的水平上显著。因此,对这四个典型而言,西小河的代表性最强。

通过上面的举例可以看出,回归分析法得出的结果比用主导因子分析得出的结果可靠。有些在用主导因子进行分析时认为代表性较好的典型,经过回归分析后,否定了用

表2 类型区与典型小流域主要指标标准化数据

项 目 地 名	1	2	3	4	5	6	7	8
	丘 ₃	0.547	0.700	0.833	0.000	0.772	1.000	0.722
涧口河	0.751	1.000	0.000	0.857	0.550	0.333	0.000	1.000
杜阳河	1.000	0.433	0.347	1.000	0.000	0.469	0.167	0.712
大庄	0.199	0.000	1.000	0.000	1.000	0.000	1.000	0.000
西小河	0.000	0.533	0.750	0.000	0.993	0.854	0.875	0.615

表3 典型小流域与丘₃相关系数

地名	涧口河	杜阳河	大庄	西小河
r	-0.6153	-0.6976	0.4342	0.7125

主导因子法判断的结果。

采用回归分析法有分析结果误差小，精度高的优点，但是它对数据的可靠性和准确度要求也高，这样就给其应用造成了困难，但是随着技术水平的提高，这些困难将会逐步克服。

二、区域规划中典型应用的几个问题

(一)当区域内各部分的情况有差异时，应划分亚区，在不同的亚区内选择多个典型进行调查规划，以提高区域规划的可靠性。例如，黄土高原面积60多万Km²，其中有平原、丘陵、高山、沙漠、草原、森林等不同类型地区，在进行黄土高原水土保持规划时，将其分了13个一级类型区，各省又在规划时根据具体情况划分了二级区，分别选择典型小流域，分析这些不同类型地区的生产发展方向，投入产出指标，治理措施布局，为黄土高原水土保持总体规划的编制提供依据。

(二)以典型来推算全区域时，需要对典型规划得出的指标数据进行修正。通过典型调查规划得出的一些比例关系，包括现状和规划的各业土地利用比例，各业产值比例，人口增长指标等都会与全区域有一定差距，因此在进行推算时，需要制定一个系数，对这些比例数据进行修正，减小或消除点与面之间的差距。

以下讨论采用比例法综合各指标的差异，定出一个概化系数的方法。

首先将经过回归分析后代表性较强的典型与区域的各项经过标准化后的指标数据列表(表4)，分别计算出典型与区域的各项标准化后的指标之和(①式与②式)，再求算二者之总比例差异，此总比例差异即作为以典型推类型区时要乘的系数。

$$\text{第三副区各指标之和} = \sum_{i=1}^8 X_i = 4.862 \dots\dots ①$$

$$\text{西小河各指标之和} = \sum_{i=1}^8 X_i = 4.620 \dots\dots ②$$

$$\text{总比例差异} = \frac{4.620}{4.862} \times 100\% - 100\% = -5.0\%$$

当总比例差异是负值时，说明典型指标小于区域，推算时应将典型的指标扩大总比例差异这么大的倍数，反之则应缩小，以上计算得出西小河与丘₃的总比例差异是-5.0%，此-5.0%就是西小河的各项规划指标推算全类型区时应乘的系数，即应扩大的倍数。

(三)经过典型调查制定的定额在应用于全区域时需要修正。修正的目的是为了消除定额中由于典型的某些特殊性造成的误差。如在水土保持规划中，由于所选典型小流域可能陡坡较多，制定出的修梯田投工定额就可能偏高，这时应以全类型区平均坡度组成对此定额进行修正，减小推算误差。

三、典型选择和应用的程序

综前所述，在区域规划中选择和应用典型的简要程序可用下图表示。

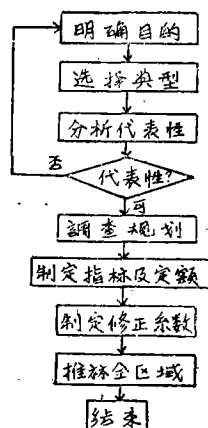


表4 西小河与丘₃指标统计表

项目	1	2	3	4	5	6	7	8
地名								
丘 ₃	0.547	0.700	0.823	0.000	0.772	1.000	0.722	0.288
西小河	0.000	0.533	0.750	0.000	0.993	0.854	0.875	0.615