

黄志东, 何萍. 经济发展与建筑结构形式相关性初探 [J]. 华南地震, 2014, 34 (2): 103–106. [HUANG Zhidong, HE ping. Study on the Relationship Between Economic Development and Building Style [J]. South china journal of seismology, 2014, 34(2): 103–106.]

经济发展与建筑结构形式相关性初探

黄志东, 何 萍

(广东省地震局, 广州 510070)

摘要: 将引入相似度的概念探索验证不同地区经济发展与建筑结构形式分布的相关性, 将不同地区的社会经济发展、建筑物类型特征的相似度给出量化指标, 进而为下一步的建筑物基础数据的更新打下基础。

关键词: 建筑类型; 经济发展; 相关性; 相似度

中图分类号: P315.69 **文献标志码:** A **文章编号:** 1001-8662 (2014) 02-0103-04

DOI: 10.13512/j.hndz.2014.02.015

Study on the Relationship Between Economic Development and Building Style

HUANG Zhidong, HE ping

(Earthquake Administration of Guangdong Province, Guangzhou 510070, China)

Abstract: This paper introduced the relationship between the economic development and the building style by using similarity analysis. The paper gave the quantitative indicators of the similarity between economic development and the building style in the different regions, which can lay the foundation for update of the building base data in next day.

Keywords: Building style; Economic development; Relativity; Similarity

0 引言

广东省防震减灾“十一五”重点项目“重点监视防御区县级以上城市建(构)筑物抗震性能普查”正是在这一背景下开展的, 该项目在 2009—2012 年对广东省沿海 13 个地级市(广州、深圳、珠海、佛山、江门、东莞、中山、湛江、茂名、阳江、汕头、潮州、揭阳)的部分建(构)筑物抗震

性能进行了普查, 共计普查建筑物 57.3 万栋, 普查总建筑面积达到 12.6 亿平方米。普查的内容包括建筑物的建筑年代, 结构类型, 设防标准等^[1]。这一普查项目的实施对广东省现有城市建(构)筑物的总体情况有了大致的了解。地震应急基础数据库里有基于乡镇/街道的建筑物数据, 是地震灾害快速评估的基础, 如何利用已有的普查数据来对数据库内的建筑物数据进行更新是一个全新的课题。

收稿日期: 2013-06-08

作者简介: 黄志东 (1969–), 男, 工程师, 主要从事地震应急、信息网络、科普宣教工作。

E-mail: hzd6801@163.com.

1 研究思路

利用已做过建筑物普查地区来更新其它未普查地区的建筑物数据，需要具备两个前提条件：① 普查地区与非普查地区须具有地域相似性。一般说来，在相同的地域条件下的建筑形态往往具有一定的共同特征。在一定的“地域”里，人们使用相同的或者相近的方言，从事相似的生产劳动，有着共同的信仰和价值观念，因此传承了一致的建造技术和建造规则，同时也使得区域内的建筑材料具有很大的同质性^[2]。② 对于地域相似地区，必须找到已普查地区与未普查地区其建筑物结构形式相似性的衡量指标，并能将此指标量化。只有具备上述两前提，才可以进一步推进下一阶段建筑物更新算法研究。

前一个前提条件可以通过划分对比区域来解决。林琳^[3]等人曾根据建筑形态、地域分布连续性、建筑发展过程、社会经济文化发展渊源四大原则将广东地域建筑划分为粤中粤西广府建筑区、粤东潮汕建筑区、粤北粤东北客家建筑区。但由于已做过建筑物普查的地区并没有完全覆盖这三大建筑区域，只能简单按照社会经济文化发展水平、地理环境以及地域分布连续性分为粤东、粤西以及珠江三角洲三个对比区域。

找到地区建筑物结构形式相似性的衡量指标，并且能够进行量化，这是整个研究过程中的难点。但是，众所周知一个地区的建筑结构形式往往与当地社会经济发展水平相关，经济发展水平是影响建筑结构形式及安全的重要因素，因此我们可以把区域社会经济发展水平相似性作为地域相似地区建筑物结构形式相似性的衡量指标，在本文中，主要探讨衡量指标的可行性。引入模糊数学中相似度的概念，把不同地区社会经济发展水平以及建筑结构形式相似度分别进行量化，从相似

度的相关性来验证替代指标的可行性，也就是说以此来证明社会经济发展越相似的地方其建筑形式是否越相似。

2 相似度的计算方法

借用模糊数学中加权海明距离的定义，来计算经济社会发展以及建筑类型比例的相似度^[4]，取：

$$d_m(A,B_i)=\frac{1}{n}\sum_{j=1}^nK_{ji}|u_{Am}(j)-u_{Bim}(j)| \tag{1}$$

则采用多因素加权来定义两地区的贴近度：

$$\varphi_i(A,B_i)=\sum_{m=1}^M\omega_m(1-d_m(A,B_i)) \tag{2}$$

式(1)、(2)中， M 表示参与评定的因子个数； n 表示总体分类每个元素的单因子的总数； $d_m(A,B_i)$ 表示被求值与已知值的差距； K_{ji} 表示第 m 元素中第 j 个因子对 i 个因子的比值； $u_{Am}(j)$ 表示被比较地区第 m 元素中第 j 个因子的比值； $u_{Bim}(j)$ 表示用以比较地区 B_i 中第 m 元素中第 j 个因子的比值； ω_m 表示第 m 元素的权重； $\varphi_i(A,B_i)$ 表示相似度。

3 实例验算

下面将选取阳江市江城区、茂名市茂南区、茂名市茂港区、江门市江海区、江门市蓬江区、江门市新会区等的社会经济发 展的相似度计算，最后对其建筑物类型进行相似度计算，以此来例证经济发展与建筑类型结构的对应关系。

在进行社会经济发展相似度计算时，主要考虑了经济总量 GDP、工业生产总额、农业生产总额以及第三产业发展额、常住人口总数五大影响因素。在进行房屋建筑形式相似度计算了，主要考虑了建筑的地上层数及房屋的承重类型两大影

表 1 经济、人口数据对比表
Table1 Comparison table of economic and population data

地名	GDP/万元	工业生产 总额/万元	农业生产 总额/万元	第三产业发展 总额/万元	常住人口
阳江市江城区(被比较地区)	1 234 000	703 000	165 000	366 000	676 857
茂名市茂南区	1 302 000	475 300	183 500	643 100	820 821
茂名市茂港区	1 108 900	451 800	202 700	454 400	396 775
江门市蓬江区	4 308 500	9 813 200	147 300	15 345 971	719 146
江门市江海区	1 202 100	3 071 100	58 000	162 072	254 313
江门市新会区	4 800 500	321 200	3 273 600	1 205 700	849 155

注：数据来源于 2013 年广东省省情手册

响因素。

将表 1 中各项数据代入公式(1)和(2)中:

M 表示参与评定社会经济发展相似度的因子个数,如:经济参数,常住人口参数等。

n 表示总体分类每个元素的单因子的总数,如经济参数中的 GDP,工业生产总值,农业生产总值,第三产业生产总值等。

$d_m(A, B_i)$ 表示欲评估地区与已知地区的差距。

K_{ji} 表示第 m 元素中第 j 个因子对 i 个因子的比值;在经济参数中 GDP 的权重是 0.5,其它因子的

权重是 0.17。

ω_m 表示第 m 元素的权重,经济参数权重取 0.7,人口权重取 0.3。

通过计算得到表 2,即参与比较地区与阳江市江城区社会经济发展水平相似值。值越高表示相似程度越高。

将表 3,表 4 中各项数据代入公式(1)和(2)中:

M 表示参与评定房屋建筑形式相似度的因子个数,如:地上层数,承重类型等。

n 表示总体分类每个元素的单因子的总数,如地上层数平房比例,2~3 层楼房比例,4~6 层楼房,7~9 层楼房等。

$d_m(A, B_i)$ 表示欲评估地区与已知地区的差距。

K_{ji} 表示第 m 元素中第 j 个因子对 i 个因子的比值;在地上层数中各因子的权重取均值 0.2;承重类型中的各因子权重也是取均值 0.25。

ω_m 表示第 m 元素的权重,承重类型的权重取 0.7,地上层数权重取 0.3。

表 2 社会经济发展相似度

Table 2 Similarity of the socio-economic development

参与比较地区	与阳江市江城区社会 经济发展相似度 $\alpha_i(A, B_i)$
茂名市茂南区	0.96
茂名市茂港区	0.95
江门市蓬江区	0.64
江门市江海区	0.91
江门市新会区	0.67

表 3 房屋地上层数比例 (按占总户数百分比统计)

Table 3 The proportion of the buildings by stories (according to percentage of the total number of households)

地区	平房	2~3 层楼房	4~6 层楼房	7~9 层楼房	10 层以上楼房
江城区	0.15	0.48	0.22	0.10	0.05
茂南区	0.05	0.15	0.25	0.51	0.04
茂港区	0.35	0.57	0.07	0.02	0.00
蓬江区	0.20	0.21	0.17	0.37	0.05
江海区	0.23	0.33	0.19	0.25	0.01
新会区	0.13	0.13	0.20	0.53	0.02

注:数据来源于第六次人口普查

表 4 房屋按承重类型比例 (按占总户数百分比统计)

Table 4 The proportion of buildings by load-bearing style (according to percentage of the total number of households)

地区	钢及钢筋混凝土结构	混合结构	砖木结构	其他结构
江城区	0.64	0.31	0.04	0.00
茂南区	0.44	0.53	0.03	0.00
茂港区	0.28	0.61	0.11	0.01
蓬江区	0.41	0.47	0.12	0.00
江海区	0.54	0.35	0.10	0.01
新会区	0.02	0.92	0.06	0.00

注:数据来源于第六次人口普查

通过计算得到表 5,即参与比较地区与阳江市江城区房屋形式相似值。值越高表示相似程度越高。

4 结论

从表 2 及表 4 所得出的相似值可以看出,阳江市与茂名市同处于粤西地区,属于地域相似地

表 5 房屋类型相似度

Table 5 Similarity of the building style

参与比较地区	与阳江市江城区房屋形式相似度
茂名市茂南区	0.78
茂名市茂港区	0.72
江门市蓬江区	0.32
江门市江海区	0.47
江门市新会区	0.42

区,其社会经济发展水平及房屋结构类型的相似度较高,而江门市属于珠江三角洲地区,其与阳江市江城区的社会经济发展水平及房屋结构类型的相似度就较低。这一结论也反证出地域相似地区其社会发展水平及房屋结构类型更接近。同时从计算结果中,还可以反映出社会经济发展水平相似度越高的地区,其房屋结构类型相似程度越高,呈正相关的关系。因此在以后的研究中可以将区域社会经济发展水平相似性作为地域相似地区建筑物结构形式相似性的衡量指标。不过,在计算区域社会经济发展水平相似度中,影响因素可以进一步细化,可以增加权重系数,来增加相似度的准确性。

参考文献:

- [1] 何萍,王挺.基于抗震性能普查数据的城区群体建筑震害预测初探[J]. 华南地震, 2014, 34 (1): 21-25.
- [2] 尹亮. 河南乡土建筑类型及区划研究[D]. 郑州: 郑州大学, 2011.
- [3] 林琳,任炳勋. 广东地域建筑的类型及其区划初探[J]. 南方建筑, 2005 (01): 19-22.
- [4] 汪培庄. 模糊集合论及其应用[M]. 上海: 上海科学技术出版社, 1983.
- [3] 广东省统计局. 广东省第六次全国人口普查资料 2010 [M]. 北京: 中国统计出版社, 2012.