

## “省公顷”生态足迹模型的均衡因子和产量因子计算——以福建省为例

薛若晗 (闽江学院地理科学系, 福建福州 350108)

**摘要** [目的]计算福建省“省公顷”生态足迹模型的均衡因子和产量因子。[方法]在“全球公顷”和“国家公顷”的模型基础上建立“省公顷”生态足迹模型,明确“省公顷”模型中均衡因子和产量因子的计算方法。以福建省为例,计算了2014年各类土地的均衡因子和各地市各类土地的产量因子。[结果]福建省“省公顷”生态足迹模型的均衡因子:耕地为 $3.683 \text{ phm}^2/\text{hm}^2$ ,林地为 $0.382 \text{ phm}^2/\text{hm}^2$ ,草地为 $0.188 \text{ phm}^2/\text{hm}^2$ ,水域为 $0.385 \text{ phm}^2/\text{hm}^2$ ,与“全球公顷”和“国家公顷”模型下的数值存在较大差异。福建各地市同类型土地的产量因子也各异。[结论]该研究计算出的均衡因子和产量因子客观地表达了福建省的实际情况,存在的差异是合理的。在进行省域层面的生态足迹分析时,用“省公顷”对应的均衡因子和产量因子计算,相对误差较小。

**关键词** 省公顷;生态足迹;均衡因子;产量因子;福建省

**中图分类号** S181 **文献标识码** A **文章编号** 0517-6611(2016)25-090-04

### Calculation of Equivalence Factor and Yield Factor of Ecological Footprint Based on Provincial Hectare —A Case of Fujian Province

XUE Ruo-han (Department of Geographic Science, Minjiang University, Fuzhou, Fujian 350108)

**Abstract** [Objective] To research the calculation of equivalence factor and yield factor of ecological footprint based on provincial hectare. [Method] Based on the global hectare models and national hectare models, the provincial hectare ecological footprint model was established. It could be used to calculate the ecological footprints of middle and small spatial scale. This paper expounded the meaning and calculation methods of equivalence factor and yield factor of provincial hectare ecological footprint model. Equivalence factors and yield factors of biologically productive land and water in the year 2014 were calculated through this method, using the example of Fujian Province. [Result] According to the calculation results, the equivalence factors of Fujian of 2014 were that: cropland was  $3.683 \text{ phm}^2/\text{hm}^2$ , forest was  $0.382 \text{ phm}^2/\text{hm}^2$ , pasture was  $0.188 \text{ phm}^2/\text{hm}^2$ , fishery water was  $0.385 \text{ phm}^2/\text{hm}^2$ , the results were very different from the values with global hectare model and national hectare model. Yield factors of cities in Fujian Province were different to each other. [Conclusion] Values of equivalence factors and yield factors reflected the actual situation of Fujian Province. As a result, equivalence factor and yield factor corresponded to provincial hectare should be used to analyze ecological footprint in provincial range.

**Key words** Provincial hectare; Ecological footprint; Equivalence factors; Yield factors; Fujian Province

任何已知人口区域的生态足迹是指生产这些人口消费的所有资源及吸纳这些人口产生废弃物所必需的生态生产性土地面积和水域面积的总和,它包括化石能源用地、耕地、林地、草地、建筑用地和水域六大类<sup>[1]</sup>。该定义是由加拿大著名生态经济学家 William Rees 于 1992 年提出,并且他的博士生 Wackernagel 进一步完善了生态足迹模型<sup>[1]</sup>。

目前,生态足迹分析法是定量测度区域可持续发展状态的常用方法<sup>[2]</sup>,各主要工业国家已把生态足迹指标纳入官方指标体系。2000 年徐中民等学者对生态足迹模型进行应用研究,生态足迹分析传入中国<sup>[3]</sup>,在国内迅速成为新兴的研究热点。初期研究,生态足迹分析基本都采用  $\text{ghm}^2$  (全球公顷)为计量单位进行研究,使得结果方便国际比较。但是随着研究的深入,原来对国家或省级行政区尺度的生态足迹分析逐步发展到对各城市甚至县域尺度的分析,在此情况下,基于“全球公顷”的生态足迹计算模型的精确性就出现了问题。因为“全球公顷”模型是以全球可利用土地和水域的平均生产力作为基准,确定模型中的均衡因子和产量因子,但我国省域间乃至省域内部各地区的自然地理条件和社会经济发展水平都存在显著差异,全球统一的均衡因子和全国一致的产量因子难以精确反映省、市和县等具体区域的土地生产力和经济社会发展特征<sup>[4-5]</sup>。这就使得模型分析结果产

生偏差,难以真实反映研究区域生态负荷及生态承载力。因此,近年有学者在进行省域内生态足迹的计算和分析时,积极尝试建立对应尺度的“省公顷”生态足迹模型,如王海鸿等对于甘肃省的研究<sup>[6]</sup>,李朋鲁等对宁夏回族自治区的研究<sup>[7]</sup>,冯娟等对山东省的研究等<sup>[8]</sup>。然而,无论是模型的建立还是其分析都需要选择适当的均衡因子和产量因子。鉴于此,笔者以福建省为例,在“省公顷”模型的框架下,计算并分析了该省的均衡因子与产量因子,以期对相关研究提供参考。

#### 1 材料与方法

**1.1 研究区域** 福建省位于我国东南沿海,分别与浙江省、江西省、广东省接界,隔台湾海峡与台湾岛相望,北南最长为 530 km,西东最宽为 480 km,陆域面积  $12.4 \text{ 万 km}^2$ ,2014 年人口 3 806 万人。福建省现辖福州、莆田、泉州、厦门、漳州、龙岩、三明、南平、宁德 9 个地级市以及 1 个平潭综合试验区<sup>[9]</sup>。由于福建省及省域内各城市近年的各种统计资料较为完善,为该研究提供了现实基础。

**1.2 数据来源** 该研究中生物产量数据来自《福建统计年鉴 2015》<sup>[9]</sup>和《中国统计年鉴 2015》<sup>[10]</sup>。生物生产性土地类型主要包括耕地、草地、林地和水域。水果类园地根据其土质和耕种情况归为耕地。在福建省的畜牧业中,猪和禽类的饲养主要依靠耕地供应的粮食或农作物加工品,牛、羊等则依靠牧草地供应的草料,因此福建畜牧业的生产用地一部分是耕地,一部分是草地。福建海洋捕捞水域面积难以获得可靠数据,因此该研究以淡水渔业生产情况来统计渔业生产。

**基金项目** 福建省中青年教育科研项目(JB13174)。

**作者简介** 薛若晗(1978-),女,福建福州人,讲师,硕士,从事生态环境研究。

**收稿日期** 2016-07-22

该研究中生产性土地资源的数据来自“第二次全国土地调查主要数据成果公报”中福建及所辖地区的数据成果<sup>[11]</sup>。

**1.3 模型计算结果的面积当量** “省公顷”生态足迹的计算公式与“全球公顷”生态足迹的计算公式参照全球足迹网络(WWF)的《国家生态足迹账户计算基本方法和框架》(2011版)的计算方法<sup>[4-5,12]</sup>。“省公顷”生态足迹模型的计算参数和“全球公顷”生态足迹模型的计算参数有所差别,具体来说都是均衡因子和产量因子的差别。“省公顷”计算中的这2个参数都采用该省的实际值,不同于“全球公顷”计算中使用的数值。因此,“省公顷”生态足迹模型的计算结果与“全球公顷”生态足迹模型的计算结果不同,它不是全球平均生产力的面积当量,而是全省平均生产力的面积当量,单位为省公顷(phm<sup>2</sup>),1“省公顷”代表省域平均生产水平下1 hm<sup>2</sup>土地的生产能力。

**1.4 模型中均衡因子的计算** “省公顷”生态足迹模型中的均衡因子表示研究省域某类生物生产性土地的平均生产力与该省所有生物生产性土地的平均生产力的差异<sup>[4-5,12]</sup>。计算公式如下:

$$EQF_i = \frac{p_i}{p} \quad (1)$$

式中,  $EQF_i$  是第  $i$  类生物生产性土地的均衡因子, phm<sup>2</sup>/hm<sup>2</sup>;  $p_i$  是该省域第  $i$  类生物生产性土地的平均生产力;  $p$  是指该省域全部生物生产性土地的平均生产力<sup>[4-5,12]</sup>。建设用地与耕地的均衡因子相等,化石能源用地与林地的均衡因子相等。

均衡因子计算主要针对生物生产性土地,即耕地、草地、森林和水域。根据《农业技术经济手册(修订版)》<sup>[13]</sup>,将2014年福建省各类生物产品产量按照各自的单位热值转化为该产品总热量数值。其中,某生物产品的单位热值是指每kg该产品包含的热量,通过这种转化计算可将每种生物产品的计量单位转换成统一的单位,若某些生物产品的热值在手册中查不到,则以近似产品的热值或多个近似产品的热值平均值来代替<sup>[4]</sup>(表1)。将同一土地类型生产出的生物产品的热量数值相加,就能得出2014年福建省4类生物生产性土地产出的总热量数值。运用式(1)分别计算2014年福建

省各类土地的均衡因子。

**1.5 模型中产量因子的计算** “省公顷”模型中某区域的产量因子表示研究省域内某区域某类生物生产性土地的平均生产力与省域内全部同类土地的平均生产力的差异<sup>[4-5,12]</sup>。计算公式如下:

$$YF_j = \frac{p_j^1}{p_j} \quad (2)$$

式中,  $YF_j$  指第  $j$  类生物生产性土地的产量因子;  $p_j^1$  是指省域内的某区域第  $j$  类生物生产性土地的平均生产力;  $p_j$  指该省域第  $j$  类生物生产性土地的平均生产力<sup>[4-5,12]</sup>。建设用地与耕地的产量因子相等。

测算2014年福建省8个地市各类土地的产量因子,首先要分别汇总各地市各类土地的生物生产情况(产量数据来源于福建各地市的统计年鉴<sup>[14-22]</sup>),换算成热值后,将其与该市该类土地面积相比,从而得到各市各类土地的平均生产力。将所得结果按照式(2)除以福建省相应的各类土地的全省平均生产力,可以得到各地市各类土地的产量因子。其中,各地市的化石能源用地的产量因子均为0。

## 2 结果与分析

**2.1 福建“省公顷”生态足迹模型的均衡因子** 由表1、2可知,2014年福建省耕地的均衡因子最大,水域和林地次之,两者基本持平,牧草地最小。这说明支持福建省消费的生物生产性土地主要是耕地,而牧草地的作用较小。

计算结果表明,2014年福建省每hm<sup>2</sup>的耕地生产能力最高,为3.683 phm<sup>2</sup>土地,分别相当于牧林地或者水域的9.6倍,相当于牧草地的19.6倍。草地的生产能力最低,一方面是由于福建省草地面积小,仅占全省土地面积的1.9%,福建草地的生产条件不高,开发利用方式比较单一,导致生产力低下;另一方面,在福建省畜牧业用地中,耕地所占比重较大,由草地所提供的畜牧产品有限,因此草地的均衡因子偏低。

将“省公顷”均衡因子计算结果对比2012年WWF公布的“全球公顷”均衡因子<sup>[12]</sup>和同年我国的“国家公顷”均衡因子<sup>[4]</sup>,结果见表3。

表1 2014年福建省各类土地生物生产情况

Table 1 Production of various land types in Fujian Province in 2014

生物产品 Biologics	作物类型 Crop type	种类 Type	产量 Yield// × 10 <sup>4</sup> t	单位热值 Unit heat value// × 10 <sup>3</sup> J/kg	总热量 Total heat// × 10 <sup>9</sup> J	土地类型 Land type
农作物 Livestock products	粮食	稻谷	497.060 0	15 934.16	79 202 335.700 0	耕地
		小麦	0.680 0	16 138.96	109 744.928 0	耕地
		玉米	20.300 0	16 444.12	3 338 156.360 0	耕地
		豆类	22.310 0	21 025.40	4 690 766.740 0	耕地
		薯类	124.990 0	5 709.88	7 136 779.012 0	耕地
		其他	1.690 0	15 800.40	267 026.760 0	耕地
	蔬菜		1 697.104 3	1 463.00	24 828 635.910 0	耕地
	油料	花生	27.800 0	25 857.48	7 188 379.440 0	耕地
		油菜籽	1.823 8	26 334.00	480 279.492 0	耕地
		芝麻	0.163 8	31 273.14	51 225.403 3	耕地
其他		0.032 4	27 821.54	9 014.179 0	耕地	
棉花		0	14 462.80	0	耕地	

接下表

续表 1

生物产品 Biologics	作物类型 Crop type	种类 Type	产量 Yield// $\times 10^4$ t	单位热值 Unit heat value// $\times 10^3$ J/kg	总热量 Total heat// $\times 10^9$ J	土地类型 Land type
	麻类		0	14 462.80	0	耕地
	甘蔗		53.120 0	2 792.24	1 483 237.888 0	耕地
	烟叶		15.511 1	15 925.80	2 470 266.764 0	耕地
	茶叶		37.208 7	16 774.34	6 241 513.848 0	耕地
	水果	苹果	0.024 0	2 382.70	571.848 5	耕地
		柑橘	346.000 0	2 541.44	8 793 382.400 0	耕地
		梨	22.472 0	2 060.74	463 089.492 8	耕地
		葡萄	15.331 4	2 045.43	313 593.361 6	耕地
		香蕉	91.711 8	6 456.37	5 921 255.893 0	耕地
		柿	21.080 8	2 700.28	569 240.626 2	耕地
		桃	26.763 4	2 152.70	576 135.711 8	耕地
		枇杷	24.955 4	1 417.02	353 623.009 1	耕地
		杨梅	11.933 2	3 490.30	416 504.479 6	耕地
		其他	141.446 3	2 202.86	3 115 863.964 0	耕地
	蜂蜜		1.170 0	20 958.52	245 214.684 0	耕地
	禽蛋		25.420 0	8 790.54	2 234 555.268 0	耕地
牲畜产品 Livestock products	肉类	禽肉	54.160 0	6 863.56	3 717 304.096 0	耕地
		猪肉	151.120 0	25 038.20	37 837 727.840 0	耕地
		牛肉	2.850 0	13 731.30	391 342.050 0	牧草地
		羊肉	2.220 0	13 731.30	304 834.860 0	牧草地
		其他	0.530 0	5 195.74	27 537.422 0	牧草地
	牛奶		14.970 0	2 842.40	425 507.280 0	牧草地
林产品 Forest products	木材		575.100 0	12 310.10	70 795 385.100 0	林地
	松脂		10.241 4	13 262.59	1 358 274.892 0	林地
	生漆		0.066 2	9 232.58	6 111.964 7	林地
	油桐籽		2.674 8	12 482.44	333 880.305 1	林地
	油茶籽		15.556 8	27 997.64	4 355 536.860 0	林地
	板栗		10.906 1	9 701.78	1 058 085.829 0	林地
	笋干		29.324 9	15 361.50	4 504 744.514 0	林地
淡水产品 Freshwater products	鱼类		77.000 0	6 270.00	4 827 900.000 0	水域
	虾蟹类		7.710 0	4 389.00	338 391.900 0	水域
	贝类		5.540 0	4 280.00	237 112.000 0	水域
	其他		2.200 0	4 368.00	96 096.000 0	水域

表 2 2014 年福建省各类土地的均衡因子

Table 2 Equivalence factors of various land types in Fujian Province in 2014

土地类型 Land type	总热量 Total heat// $\times 10^9$ J	总面积 Total area// $\times 10^4$ hm <sup>2</sup>	单位生产力 Unit productive force// $\times 10^5$ J/hm <sup>2</sup>	均衡因子 Equivalence factor// p hm <sup>2</sup> /hm <sup>2</sup>
耕地 Cultivated land	202 061 962.300 0	212.09	952 718.007 8	3.683
林地 Woodland	82 412 019.500 0	834.68	98 734.867 8	0.382
牧草地 Grassland	1 149 221.600 0	23.58	48 737.133 7	0.188
水域 Water area	5 499 499.900 0	55.20	99 628.621 4	0.385
福建 Fujian	291 122 703.300 0	1 125.55	258 649.285 5	1.000

表 3 均衡因子估算值对比

Table 3 Comparison of the estimated values of equivalence factors

土地类型 Land type	“全球公顷”均衡因子 Equivalence factor of global hectare//ghm <sup>2</sup> /hm <sup>2</sup>	中国“国家公顷”均衡因子 Equivalence factor of national hectare in China //nhm <sup>2</sup> /hm <sup>2</sup>	福建“省公顷”均衡因子 Equivalence factor of provincial hectare in Fujian//p hm <sup>2</sup> /hm <sup>2</sup>
耕地 Cultivated land	2.51	4.69	3.683
林地 Woodland	1.26	0.19	0.382
牧草地 Grassland	0.46	0.06	0.188
水域 Water area	0.37	0.40	0.385

通过对比可以发现,“省公顷”均衡因子与“全球公顷”和“国家公顷”均衡因子都存在差异,且十分显著。其主要原因在于:计算“全球公顷”均衡因子是假设全球同类土地的生产力相同;计算“国家公顷”均衡因子是假设中国同类土地的生产力相同,承认其与其他国家不同;而计算“省公顷”均衡因子是假设福建省同类土地的生产力相同,承认其与国内其他省份不同。在实际上,福建省各种生物产品单位面积产量不仅与世界同类产品的平均产量差距较大,与国内其他地区相比,差距也不小。均衡因子计算结果的差异在一定程度上

就反映了这些差距。这也充分说明了用“全球公顷”或者“国家公顷”来分析省域内各区域生态足迹存在局限性。

**2.2 福建“省公顷”生态足迹模型的产量因子** 产量因子与均衡因子都能较好地反映当地生产情况与地域特性的参数。在“省公顷”生态足迹计算模型中,均衡因子反映全省各类土地类型之间的生产力差异,而产量因子反映省域内某地市某类土地的平均生产力与全省该类土地的平均生产力之间的差异。

由表 4 可知,福州、莆田、泉州、漳州、南平的耕地产量因

子分布在 0.818 ~ 1.073, 说明其耕地生产力与福建省耕地的平均生产力接近, 耕地生产力差异较小。但是龙岩的耕地生产力相对来说比较高, 产量因子达到 1.749, 这与当地发达的养猪业有关。

福建各地市林地的产量因子差异显著, 最高的是漳州、三明和南平。其原因在于, 漳州的花卉苗木产业繁荣, 近年来保持强劲的发展势头, 有着较高的林地生产力。而南平和三明是福建拥有林地最多的 2 个城市, 也是 2014 年福建木材产量最大的 2 个城市, 长年以来林业都较为发达, 是福建省内名副其实的林业强市。

福建省牧草地的生物生产力普遍较低, 这从均衡因子计

算结果就可以看出, 且省内大部分地市的牧草地产量因子不高, 其依赖牧草地发展的畜牧业也多是奶牛养殖, 目前福建消费量中的牛奶、肉牛、肉羊从外省调入的比例很高。而福州由于目前正在积极推进畜牧业调优转型, 建立了大规模的肉牛养殖场, 推动其畜牧业发展, 因此牧草地生产力水平在省内相对较高。

福建省海岸线长, 渔业产量很大一部分来自海洋捕捞, 淡水渔业产量相对较低。该研究选择淡水水域的生产情况代表整个水域的生产力, 严重低估了福建各地市的水域生产力, 尤其是泉州、厦门等地, 因此水域产量因子的计算结果明显偏低。

表 4 2014 年福建省各地市各类土地产量因子

Table 4 Yield factors of various land types in Fujian Province in 2014

土地类型 Land type	福州 Fuzhou	莆田 Putian	泉州 Quanzhou	厦门 Xiamen	漳州 Zhangzhou	龙岩 Longyan	三明 Sanming	南平 Nanping	宁德 Ningde
耕地 Cultivated land	1.073	1.003	0.942	0.822	0.818	1.749	1.213	1.036	0.647
林地 Woodland	1.777	0.826	0.694	0.526	3.396	0.477	3.309	2.224	1.710
牧草地 Grassland	3.508	0.167	1.001	2.037	0.563	0.673	0.650	2.222	0.186
水域 Water area	0.816	1.878	0.204	0.315	2.054	1.261	1.368	1.251	0.346
建设用地 Construction land	1.073	1.003	0.942	0.822	0.818	1.749	1.213	1.036	0.647

### 3 结论与讨论

(1) 该研究基于 2014 年福建省各土地类型的产出, 计算“省公顷”生态足迹模型中的均衡因子和产量因子, 计算公式以研究区域的生物生产量及其转化的热量为依据, 各项数据均可从统计资料中获取, 使得该方法计算简便, 可操作性强。

(2) 从计算结果来看, 福建省“省公顷”模型的均衡因子与“全球公顷”的均衡因子及“国家公顷”的均衡因子差异显著, 可见世界各国之间以及我国各省之间的土地生产力相差迥异。福建省各地市各种土地类型的产量因子计算结果也不同。由此可见, 即便是在省域范围, 各地市的同一土地类型生产能力差异很大。“全球公顷”生态足迹模型以全球平均生产力作为基准, 在均衡因子和产量因子的计算中忽略了省际和各市地的土地生产力差异。若进行省级及省级以下的区域研究, 采用“省公顷”生态足迹模型, 配合运用相应的均衡因子和产量因子, 可以较为准确地把握这些小尺度区域间的土地生产力差异性, 能更好地反映各区域的现状, 也便于进行比较分析。

(3) 该研究所采用的方法还存在一些欠缺, 如统计项目繁琐, 2014 年福建省各土地类型的各项产出列举得不够完全, 因此计算结果有一定误差。在计算水域的生产情况时, 用淡水产品产量代替整个渔业产量, 对于像福建这样渔业以海洋捕捞为主的沿海省份而言, 水域生产力计算结果误差比较明显, 若是内陆省份, 基本就不存在这项差异。研究福建林地的生物生产能力时, 主要是采用木材和经济产品产出的统计数据, 统计结果偏低, 生产力计算结果偏小, 更完善的方法有待进一步研究。

### 参考文献

[1] WACKERNAGEL M, REES W E. Perceptual and structural barriers to in-

vesting in natural capital: Economics from an ecological footprint perspective [J]. *Ecological economics*, 1997, 20(1): 3-24.

- [2] 熊鹰. 湖南省生态足迹与生态承载力的动态变化分析[J]. *生态环境学报*, 2012, 21(10): 1683-1688.
- [3] 徐中民, 张志强, 程国栋. 甘肃省 1998 年生态足迹计算与分析[J]. *地理学报*, 2000, 55(5): 607-616.
- [4] 薛若晗. 基于“国家公顷”的生态足迹模型研究: 以福建省为例[J]. *环境科学导刊*, 2015, 34(1): 74-77.
- [5] 张恒义, 刘卫东, 王世忠, 等. “省公顷”生态足迹模型中均衡因子及产量因子的计算: 以浙江省为例[J]. *自然资源学报*, 2009, 24(1): 83-91.
- [6] 王海鸿, 张斌. 基于“省公顷”生态足迹模型的酒泉市耕地资源可持续性评价[J]. *广东农业科学*, 2011, 38(15): 146-149.
- [7] 李朋鲁, 周立华, 李永乐, 等. 基于“省公顷”的宁夏盐池县生态足迹动态分析[J]. *安徽农业科学*, 2011, 39(17): 10412-10414.
- [8] 冯娟, 赵全升, 谢文霞, 等. “省公顷”在小城镇生态足迹分析中的应用研究: 以山东省晏城镇生态建设为例[J]. *地理科学*, 2008, 28(2): 209-213.
- [9] 福建省统计局. *福建统计年鉴 2015* [M]. 北京: 中国统计出版社, 2015.
- [10] 国家统计局. *中国统计年鉴 2015* [M]. 北京: 中国统计出版社, 2015.
- [11] 福建省国土资源厅. 福建省第二次全国土地调查主要数据成果公报 [EB/OL]. (2014-07-04) [2016-05-09]. [http://www.mlr.gov.cn/tjzt/tjdl/decdc/deccg/gscg/201407/t20140704\\_1322754.htm](http://www.mlr.gov.cn/tjzt/tjdl/decdc/deccg/gscg/201407/t20140704_1322754.htm).
- [12] Global Footprint Network. Accounting for demand and supply of the Biosphere's regenerative capacity: The National Footprint Accounts' underlying methodology and framework. 2011 Edition. Oakland. [EB/OL]. (2012-02-20) [2016-05-09]. [http://www.footprintnetwork.org/images/uploads/Methods\\_Paper\\_Draft\\_2011](http://www.footprintnetwork.org/images/uploads/Methods_Paper_Draft_2011).
- [13] 《农业技术经济手册》编委会. *农业技术经济手册 (修订本)* [M]. 北京: 农业出版社, 1983.
- [14] 福州市统计局. *福州统计年鉴 2015* [M]. 北京: 中国统计出版社, 2015.
- [15] 莆田市统计局. *莆田统计年鉴 2015* [M]. 北京: 中国统计出版社, 2015.
- [16] 泉州市统计局. *泉州统计年鉴 2015* [M]. 北京: 中国统计出版社, 2015.
- [17] 厦门市统计局. *厦门经济特区统计年鉴 2015* [M]. 北京: 中国统计出版社, 2015.
- [18] 漳州市统计局. *漳州统计年鉴 2015* [M]. 北京: 中国统计出版社, 2015.
- [19] 龙岩市统计局. *龙岩统计年鉴 2015* [M]. 北京: 中国统计出版社, 2015.
- [20] 三明市统计局. *三明统计年鉴 2015* [M]. 北京: 中国统计出版社, 2015.
- [21] 南平市统计局. *南平统计年鉴 2015* [M]. 北京: 中国统计出版社, 2015.
- [22] 宁德市统计局. *宁德统计年鉴 2015* [M]. 北京: 中国统计出版社, 2015.