

关江华, 卢 恺. 基于等级折算系数的省内跨市区域耕地占补平衡——以广西为例[J]. 江苏农业科学, 2016, 44(11): 545–548.
doi:10.15889/j.issn.1002-1302.2016.11.155

基于等级折算系数的省内跨市区域耕地占补平衡 ——以广西为例

关江华¹, 卢 恺²

(1. 黄冈师范学院旅游与地理科学学院, 湖北黄冈 438000; 2. 华中农业大学公共管理学院, 湖北武汉 430070)

摘要:运用文献研究法和数理分析法, 以广西为例, 基于省内跨市区域视角研究耕地质量等级折算系数在耕地占补平衡中的运用。结果表明: 广西耕地质量综合等分布呈明显的地域分异特征; 耕地折算系数和粮食综合生产能力呈正相关; 根据耕地质量综合等指数和占补平衡折算系数将广西耕地分为优等地片区、高等地片区、中等地片区; 在同一耕地片区内地级市之间能实现耕地异地占补平衡。由此根据地域分异特点提出省内跨市耕地占补平衡协调区域方案。

关键词:耕地; 占补平衡; 耕地质量综合等; 折算系数; 广西

中图分类号: F323.211 **文献标志码:** A **文章编号:** 1002-1302(2016)11-0545-04

我国实行耕地占补平衡制度以来, 总体上已实现耕地占补平衡政策在“数量平衡”上的要求, 耕地数量锐减状况得到了缓解。但是目前耕地占补平衡中片面强调数量平衡, 占优补劣现象十分普遍, 致使我国新增耕地质量总体趋于下滑^[1]。这种现象违背了占补平衡战略中存量耕地生产能力总量不下降的初衷。因此, 《国务院关于深化改革严格土地管理的规定》(国发〔2004〕28号)提出了耕地占补平衡的原则和实行按等级折算的新思路与要求。2006年度耕地占补平衡考核工作中, “补充耕地数量、质量是否达到规定要求”被列入考核指标, 然而在考核过程中最突出的问题集中反映在补充耕地的质量上^[2]。随着我国农用地分等定级估价工作的开展和不断完善, 如何运用按等级折算的方法实现耕地总量动态平衡愈来愈受到政府和社会的重视。

许多研究者认为, 耕地占补平衡的核心在于耕地的数量、质量以及生态平衡, 用耕地质量等级折算系数法实现耕地占补平衡具有一定的科学性和可操作性。学术界对耕地折算系数的研究主要是基于标准粮产量和利用等指数拟合的函数关系来反映不同等级耕地粮食生产能力, 据此求算不同等级耕地的折算系数。钱凤魁等以辽宁省为例, 利用线性回归法, 建立“利用等指数-标准粮产量”回归模型, 通过标准粮计算出按等级折算系数表^[3]。邢世和等研究了不同等级耕地主要农作物标准粮产量和利用等指数之间关系的最佳关系模型, 结果表明对数、乘幂、线性函数模型中对数函数模型拟合效果最好^[4]。李武艳等依据对数函数模型, 测定了自然质量等、

利用等、综合等与标准粮产量的相关系数, 并以利用等为基础建立了按等折算系数表^[5]。夏天等对原有的折算表进行改进, 以湖北省为例, 计算了旱地、水田之间的折算系数^[2]。于雷等以湖北省为例, 将样本的农用地自然质量等指数进行面积加权得出各等级的平均自然质量等指数, 并以此为依据建立湖北省各等级折算系数表^[6]。路婕等以国家级耕地分等成果的 15 个等别对应的标准粮产量上限值计算折算系数, 编制全国统一的耕地占补平衡按等级折算系数表, 并提出了耕地跨省异地占补的方案^[7]。石冬梅等在此基础上利用耕地等级价值、耕地利用等指数确定区域耕地等级价值折算系数, 并基于 GIS 软件进行折算系数系统的设计^[8-9]。然而, 学者们将补充耕地数量、质量与被占用耕地等级挂钩折算时, 并没有考虑到耕地总量平衡的区域性差异。本研究以广西为研究对象, 基于跨市区域差异性, 从耕地占补平衡的角度测算全区统一的耕地数量质量等级折算系数, 实现跨市区域耕地占补平衡, 在更大范围内有效配置土地资源, 缓解经济发展较快地区建设用地的困境, 缩小地区经济差异, 旨在为今后实现耕地跨市占补平衡和建立耕地占补平衡新机制提供科学依据。

1 研究区概况及基础数据

1.1 研究区概况

广西地处我国南疆, 是西部资源型经济与东南亚开放型经济的结合部, 在中国与东南亚的经济交往中占有重要地位。该区土地面积 23.67 万 km², 占全国国土总面积的 2.5%, 居全国第 9 位。该区总体是山地丘陵性盆地地貌, 主要分为南岭丘陵山地区、华南低平原区、华南沿海低山丘陵区。该区辖 14 个地级市、34 个市辖区、7 个县级市、56 个县、12 个自治县。广西积极落实“保红线”, 连续 14 年在数量上实现耕地占补平衡, 2013 年广西各县(市)开展的耕地质量等级成果补充完善项目成果通过验收, 对于广西耕地占补平衡中实行等级折算, 从而为实现耕地数量及质量上平衡提供了更为详实的数据支持, 为耕地占补向数量、质量综合平衡升级提供了

收稿日期: 2015-10-08

基金项目: 国家自然科学基金(编号: 41271191); 湖北省教育厅人文社科基金(编号: 15Y151); 黄冈师范学院博士基金(编号: 2015002103)。

作者简介: 关江华(1971—), 男, 湖北潜江人, 博士, 副教授, 研究方向为土地管理、土地经济与政策研究。E-mail: guanjh9947@126.com。

契机。

1.2 数据来源

本研究所需的原始数据主要源于《中国统计年鉴》(2012,2013 年)、《广西统计年鉴》(2012,2013 年)以及广西各地、市、州统计年鉴;耕地等级指数数据源于 2009 年国土资源部土地整理中心等编制的《中国农用地(耕地)等级调查与评定》和 2011 年广西土地变更调查成果数据整理。

2 研究方法与模型构建

2.1 耕地的折算系数方法选择

跨市耕地占补平衡系数以耕地质量为切入点,以全省耕地质量分等定级成果为基础,分析耕地自然等、利用等、经济等指数与标准粮食产量之间的相关关系,通过指数加权的方法计算得出各市的耕地质量综合等指数,对应各市耕地利用等等级可知的理论标准粮产量,最后以理论标准粮产量之间的折算关系为依据,建立耕地各地级市间的折算系数关系。以此作为全省统一的耕地跨市按等级占补平衡的依据。

2.2 耕地质量综合等的确定与计算

耕地保护的实质是保护土地的粮食生产能力,可以通过测算耕地单位面积生产力来评判占用耕地与补充耕地之间的折算系数。单位面积粮食产量是反映耕地粮食生产能力的综合性指标,具有直观、容易理解的优点^[5]。以标准粮产量作为衡量农业综合生产能力的标准,通过自然质量等、利用等、经济等与标准粮食产量的相关系数,运用指数加权的方法可以计算出各地级市的耕地质量综合等指数,可用于描述各地级市的耕地粮食生产能力^[10]。采用指数加权法,求出全省各个市耕地等级加权指数,公式如下:

$$NS_i = \sum_{j=1}^m NS_{ij} \times \beta_{ij}, i = 1, 2, \dots, n; j = 1, 2, \dots, m; \quad (1)$$

$$US_i = \sum_{j=1}^m US_{ij} \times \beta_{ij}, i = 1, 2, \dots, n; j = 1, 2, \dots, m; \quad (2)$$

$$ES_i = \sum_{j=1}^m ES_{ij} \times \beta_{ij}, i = 1, 2, \dots, n; j = 1, 2, \dots, m。 \quad (3)$$

式中:NS 为自然等面积;US 为利用等面积;ES 为经济等面积; β 表示等级指数; i 表示参与耕地占补平衡的地级市数量; j 表示参与耕地占补平衡区域内耕地等级数量。

对指数加权结果进行面积单位化,即可得到耕地质量综合等(MUL),公式如下:

$$MUL_i = \frac{NS_i \times R_1 + US_i \times R_2 + ES_i \times R_3}{\sum (NS_i + US_i + ES_i) / 3}。 \quad (4)$$

式中: R 表示等级相关系数。

2.3 耕地占补平衡的粮产折算

依据 2009 年国土资源部向社会公布的国家级耕地分等成果,依照光、温、水、土以及社会经济条件的差异,所有耕地被评定为 15 个等级,每个等级与标准粮产量水平对应见表 1。依照各等级耕地对应的标准粮产量表,可计算出各地级市对应的耕地质量综合等等级和标准粮产量。

2.4 折算系数与补充耕地数量计算

根据耕地质量综合等等级、综合等指数与粮食生产能力对应关系表,制定省内跨市区域耕地占补平衡按等级折算系数表,折算系数为被占用耕地地级市对应的标准粮产量与补充耕地地级市所对应的标准粮产量之比。根据标准粮食产量

表 1 我国各等级耕地对应的标准粮产量

综合等	综合等指数	标准粮产量 (kg/hm ²)
1 等	2 801 ~ 3 000	21 001 ~ 22 500
2 等	2 601 ~ 2 800	19 501 ~ 21 000
3 等	2 401 ~ 2 600	18 001 ~ 19 500
4 等	2 201 ~ 2 400	16 501 ~ 18 000
5 等	2 001 ~ 2 200	15 001 ~ 16 500
6 等	1 801 ~ 2 000	13 501 ~ 15 000
7 等	1 601 ~ 1 800	12 001 ~ 13 500
8 等	1 401 ~ 1 600	10 501 ~ 12 000
9 等	1 201 ~ 1 400	9 001 ~ 10 500
10 等	1 001 ~ 1 200	7 501 ~ 9 000
11 等	801 ~ 1 000	6 001 ~ 7 500
12 等	601 ~ 800	4 501 ~ 6 000
13 等	401 ~ 600	3 001 ~ 4 500
14 等	201 ~ 400	1 501 ~ 3 000
15 等	0 ~ 200	0 ~ 1 500

注:数据来源于 2009 年国土资源部土地整理中心等编制的《中国农用地(耕地)等级调查与评定》。

进行折算,折算系数计算式为:

$$r_{ij} = \frac{SGY_i}{SGY_j}, i = 1, 2, \dots, 14; j = 1, 2, \dots, 14; \quad (5)$$

$$BS_j = ZS_i \times r_{ij}, i = 1, 2, \dots, 14; j = 1, 2, \dots, 14。 \quad (6)$$

式中: ZS 为占用耕地面积; BS 为补充耕地面积; SGY 为标准粮食产量; r_{ij} 为折算系数;第 i 个地级市占用耕地,第 j 个地级市补充耕地。

3 等级折算系数在广西跨市耕地占补平衡中的运用

3.1 广西耕地等级指数表

耕地分等用耕地自然质量等指数、耕地利用等指数、耕地经济等指数来反映耕地区域自然质量、平均利用水平和平均效益水平的相对差异。广西耕地分等成果中自然质量等、利用等、经济等都采用等间距法进行划分,共分为 15 等地,其中 1 ~ 4 等为优等地,5 ~ 8 等为高等地,9 ~ 12 等为中等地,13 ~ 15 等为低等地。除自然质量等是采用 400 分为等间距,利用等、经济等均采用 200 分为等间距。2009 年国土资源部土地整理中心等编制的《中国农用地(耕地)等级调查与评定》以 200 分为依据划分耕地等级,为了对应其中的标准粮产量,本研究以 200 分为等间距划分耕地质量等,按算术平均法取中值建立广西耕地等级指数(表 2)。

3.2 广西跨市耕地占补平衡等级折算系数计算

3.2.1 相关系数的选择 耕地质量分等定级利用耕地自然质量等指数、耕地利用等指数、耕地经济等指数来反映耕地的自然质量水平、平均利用水平、平均经济效益水平的相对差异,可以分别表示在不同条件下耕地的质量水平。在参评分等的因素条件及计算方法不同的情况下,单独运用任一等指数不能综合反映耕地的粮食生产能力,不能直接应用与占补耕地数量质量折算。通过建立耕地自然质量等指数、利用等指数、“经济等指数 - 标准粮产量”关系回归模型,由相关系数可得各项等指数与标准粮产量的相关性即权重,通过指数加权的方法换算成耕地质量综合等,可反映各地级市的综合

表 2 广西耕地等级指数

等级	指数 β
1 等	2 900
2 等	2 700
3 等	2 500
4 等	2 300
5 等	2 100
6 等	1 900
7 等	1 700
8 等	1 500
9 等	1 300
10 等	1 100
11 等	900
12 等	700
13 等	500
14 等	300
15 等	100

注:数据来源于 2009 年《中国农用地(耕地)等级调查与评定》与广西耕地变更调查数据统计整理。

耕地粮食生产能力。综合以往研究成果,本研究选取的自然质量等、利用等、综合等与标准粮产量的相关系数分别为 0.552 7、0.642 0、0.581 4。标准化得到自然质量等、利用等、经济等的相关系数 R 分别为 0.311 2、0.361 5、0.327 3。

3.2.2 耕地质量综合等确定 根据广西 14 个地级市的耕地质量分等定级等级成果,利用指数加权法,计算出广西 14 个地级市耕地质量综合等指数(表 3)。

3.2.3 各地级市耕地等级及标准粮产量确定 由地级市耕地综合等指数对应各等级耕地对应的标准量产量表,得出各地级市对应的耕地质量综合等等级和标准粮产量(表 4)。

3.2.4 跨市耕地占补平衡等级折算系数编制 根据标准粮产量进行折算,得出广西跨市耕地占补平衡按等级折算系数(表 5)。

3.3 各地级市占补平衡耕地数量确定

在耕地占补项目中,占用某处耕地,需要补充数量、质量相当的耕地。要切实做到耕地占补中耕地数量、质量平衡,根

表 3 广西各地级市耕地质量综合等指数

地区	综合等指数
南宁市	723.8
柳州市	1 405.0
桂林市	1 530.4
梧州市	2 977.0
北海市	2 351.6
防城港市	2 999.5
钦州市	1 577.0
贵港市	1 135.4
贺州市	1 417.3
河池市	853.2
玉林市	1 984.5
百色市	1 082.2
来宾市	954.2
崇左市	959.5

表 4 广西各地级市耕地综合等等级及标准粮产量

地级市	综合等等级	折算标准粮产量 (kg/hm ²)
南宁市	11	6 750
柳州市	8	11 250
桂林市	7	12 750
梧州市	1	21 750
北海市	4	17 250
防城港市	1	21 750
钦州市	8	11 250
贵港市	10	8 250
贺州市	8	11 250
河池市	11	6 750
玉林市	6	14 250
百色市	10	8 250
来宾市	11	6 750
崇左市	11	6 750

据确定占用耕地和补充耕地的地级市折算系数,按照式(6)计算所需补充耕地数量,才能真正实现耕地总量动态平衡。

表 5 广西跨市耕地占补平衡按等级折算系数(r_{ij})

补充耕地 的地级市	占用耕地的地级市折算系数													
	南宁市	柳州市	桂林市	梧州市	北海市	防城港市	钦州市	贵港市	贺州市	河池市	玉林市	百色市	来宾市	崇左市
南宁市	1.000	1.667	1.889	3.222	2.556	3.222	1.667	1.222	1.667	1.000	2.111	1.222	1.000	1.000
柳州市	0.600	1.000	1.103	1.933	1.533	1.933	1.000	0.733	1.000	0.600	1.067	0.733	0.600	0.600
桂林市	0.529	0.982	1.000	1.706	1.353	1.706	0.982	0.647	0.982	0.529	1.108	0.647	0.529	0.529
梧州市	0.310	0.517	0.586	1.000	0.793	1.000	0.517	0.379	0.517	0.310	0.655	0.379	0.310	0.310
北海市	0.391	0.652	0.739	1.261	1.000	1.261	0.652	0.478	0.652	0.391	0.826	0.478	0.391	0.391
防城港市	0.310	0.517	0.586	1.000	0.993	1.000	0.517	0.379	0.517	0.310	0.655	0.379	0.310	0.310
钦州市	0.600	1.000	1.133	1.933	1.533	1.933	1.000	0.733	1.000	0.600	1.267	0.733	0.600	0.600
贵港市	0.818	1.364	1.546	2.636	2.091	2.636	1.364	1.000	1.364	0.818	1.727	1.000	0.818	0.818
贺州市	0.600	1.000	1.103	1.933	1.533	1.933	1.000	0.733	1.000	0.600	1.267	0.973	0.600	0.600
河池市	1.000	1.667	1.889	3.222	2.556	3.222	1.667	1.222	1.667	1.000	2.111	1.222	1.000	1.000
玉林市	0.474	0.990	0.995	1.526	1.211	1.526	0.990	0.579	0.990	0.474	1.000	0.579	0.474	0.474
百色市	0.818	1.364	1.546	2.636	2.091	2.636	1.364	1.000	1.364	0.818	1.727	1.000	0.818	0.818
来宾市	1.000	1.667	1.889	3.222	2.556	3.222	1.667	1.222	1.667	1.000	2.111	1.222	1.000	1.000
崇左市	1.000	1.667	1.889	3.222	2.556	3.222	1.667	1.222	1.667	1.000	2.111	1.222	1.000	1.000

3.4 广西跨市耕地占补平衡协调分析

由广西各地级市耕地质量综合等等级和广西空间分布可知,广西耕地总体粮食生产能力并不高,且地区间差距较大,中等耕地面积占该区耕地面积的比例大。就地域分布来说,桂东以及桂南沿海地区的耕地粮食生产能力相对较高;桂中、桂西相对较低。针对耕地等级折算系数表和实地调查情况,按照可持续发展的观点,跨市占补平衡应遵循补充耕地相近原则,如果补充耕地确实无法实现与被占用耕地等级相同,难以保证补充耕地质量的,应当选择与被占用耕地接近的耕地。为了便于对广西耕地粮食生产能力的区域差异进行分析,根据耕地质量综合等指数和耕地折算系数分析广西耕地分布状况,划分跨市耕地占补平衡区域。

按照耕地质量综合等指数将耕地划分为优等地、高等地、中等地、低等地,其中综合等指数 2 201 ~ 3 000 为优等地,综合等指数 1 401 ~ 2 200 为高等地,综合等指数 601 ~ 1 400 为中等地,综合等指数 0 ~ 600 为低等地。如图 1 所示,根据广西各地级市耕地粮食生产能力,将梧州市、防城港市、北海市划为优等地片区;桂林市、玉林市、柳州市、钦州市、贺州市为高等地片区;贵港市、百色市、南宁市、河池市、来宾市、崇左市为中等地片区。其中粮食生产能力最强的防城港市的耕地质量综合等指数是粮食生产能力最弱的南宁市的 4.14 倍。

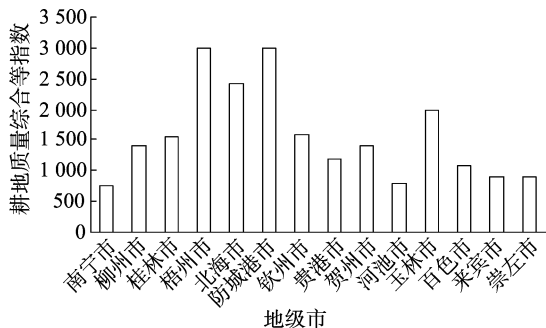


图1 广西各市耕地粮食生产能力分布图

优等地片区耕地折算系数和粮食综合生产能力最高。梧州市位于光、温、水、热等自然条件及经济条件较好的桂东区域,地形以丘陵为主,土地较肥沃。防城港市、北海市处于耕地分布集中的三角洲地区,该区域以平原为主,地势平坦,土层深厚,土壤肥力高,水热条件好,耕地高产稳产。梧州市、防城港市耕地质量综合等同属 1 等,北海属于 4 等,但都是优等地,并且相互之间耕地折算系数接近为 1.0,同时北海市与防城港市同属于桂南沿海区,地形地貌以及气候条件相接近。因此,可以实施优等地片区间的耕地跨市占补平衡。

高等地片区耕地折算系数和粮食综合生产能力较高。该区域主要分布在桂东北及桂东丘陵山地区的桂林市、柳州市、贺州市、玉林市、钦州市,该地区坡度平缓,土层深厚,自然肥力较高。桂南沿海区的钦州市属丘陵地貌,中部以及南部以盆地和河谷冲积平原为主,地势平坦,土地较为肥沃。高等地片区以丘陵地貌为主,地力较肥沃,耕地粮食生产能力相近,耕地折算系数也接近 1.0,可以实施高等地片区间的耕地跨市占补平衡。

中等地片区耕地折算系数和粮食综合生产能力较弱。该区域主要分布在桂西北山地区、桂西岩溶山地区、桂中溶蚀平

原区。河池市位于桂西北山地区,是典型的生态脆弱地区,旱灾、洪灾频繁,水土流失严重,生态环境十分脆弱,耕作条件差,人均耕地少,其石山面积大,喀斯特地貌占河池地区总面积的 49.59%^[1]。百色市、崇左市位于桂西岩溶山地区,均属于典型山区,以喀斯特岩溶地貌为主体,石山所占比例大,丘陵、平原面积不足,耕地粮食生产能力弱。百色市、河池市、崇左市都属于桂西地区,均以喀斯特地貌为主,石山所占比例大,耕地粮食生产能力均不高,耕地质量综合等分布在 10、11 等,可以进行耕地跨市占补平衡。南宁市、贵港市、来宾市虽然也属于 10、11 等耕地,但属于桂中溶蚀平原区,与桂西地区地貌差异较大,平地是主要地貌类型,耕地面积较大,但是以中低产田地居多,土壤保肥能力均较低,潜在肥力不高。南宁市、贵港市、来宾市耕地质量综合等接近,且同属于桂中平原地区,可以进行耕地跨市占补平衡。

4 结论与讨论

以广西各地级市耕地占补平衡为研究对象,通过建立耕地折算系数和耕地质量综合等,有效反映出各地级市耕地质量的差异性和不同地级市耕地的粮食生产能力。研究表明,广西耕地质量综合等分布呈明显的地域分异规律,根据各地级市耕地质量综合等指数和占补平衡折算系数将广西耕地分为 3 类:优等地片区、高等地片区、中等地片区;在同一耕地区片内能实施耕地异地占补平衡,为实现广西跨市耕地占补平衡提供了新思路。但是耕地动态平衡是数量、质量、生态的平衡。本研究实现了耕地在数量和质量上的动态平衡,还缺乏对实现耕地生态平衡的研究,如何评价耕地占补中的生态平衡,还缺乏行之有效的研究方法和评价体系,如何实现可持续的耕地动态平衡是今后需要解决的难题。

参考文献:

- [1] 孙蕊,孙萍,吴金希,等. 中国耕地占补平衡政策的成效与局限[J]. 中国人口资源与环境,2014,24(3):41-46.
- [2] 夏天,周勇,于雷,等. 补充耕地按等级折算系数应用问题与对策[J]. 中国农业资源与区划,2010(4):39-43.
- [3] 钱凤魁,王秋兵,董婷婷,等. 农用地等级折算成果在耕地占补平衡中的应用[J]. 农业工程学报,2008,24(8):100-103.
- [4] 邢世和,邱龙霞. 福建省闽侯县耕地质量等级折算系数研究[C]//2008 年中国土地学会学术年会论文集,2008:378-382.
- [5] 李武艳,徐保根. 农用地分等成果在耕地占补平衡中的应用——以浙江省为例[J]. 中国土地科学,2006(4):15-18.
- [6] 于雷,周勇,郑文聚,等. 基于农用地分等成果的耕地占补平衡按等折算[J]. 农业工程学报,2009,25(1):244-248.
- [7] 路婕,吴克宁,郑文聚,等. 全国统一的耕地占补平衡按等级折算系数研究[J]. 资源与产业,2012,14(4):128-134.
- [8] 石冬梅,王健,许月明,等. 农村土地流转主体的成本-收益分析[J]. 广东农业科学,2013(3):211-213.
- [9] 刘序,肖广江,周灿芳,等. GIS 技术在区域农业规划中的应用初探[J]. 广东农业科学,2013(1):204-206.
- [10] 李月兰. 广西保持耕地总量动态平衡的趋势分析[J]. 学术论坛,2006(6):104-108.
- [11] 林培,程焯. “耕地总量动态平衡”政策内涵及实现途径[J]. 中国土地科学,2001,15(3):12-14.