

农用地分等因素法与样地法比较 以重庆市九龙坡区为例

王 玥¹, 陶 渝², 朱德举¹, 胡渝清², 黄家林²

(1 中国农业大学土地资源管理系, 北京 100094; 2 重庆市土地勘测院, 重庆 400015)

摘 要: 以重庆市九龙坡区为例, 对农用地分等中的因素法和样地法及其结果进行了比较。结果表明: ①虽然两种分等方法在分等原理、计算方法等方面不同, 但是其分等结果在等别面积和空间一致性方面差异较小; ②因素法分等较复杂, 不利于技术人员理解和掌握; ③样地法分等简便易行, 易于掌握, 但建立跨区域的因素指标体系方法还不成熟。

关键词: 农用地分等; 因素法; 样地法; 方法比较

中图分类号: F301

2003年8月1日我国正式颁布了《农用地分等规程》, 在《规程》中明确了因素法和样地法为农用地分等的两种方法。目前农用地分等工作中广泛采用了因素法, 样地法的应用较少, 更没有在同一地区同时应用两种方法进行分等的先例。为了深入理解这两种方法, 探讨它们之间的差异, 本研究选择重庆九龙坡区为样区, 分别采用因素法和样地法对其农用地进行等别划分, 然后在此基础上对农用地分等方法的选择和完善进行探讨。由于因素法和样地法主要的差异是自然质量等别的确定过程, 而利用等别的计算方法却相同, 因此, 本文仅针对两种方法的自然质量等别划分过程和结果进行比较分析。

1 材料与方法

1.1 研究区概况

九龙坡区位于重庆市主城区西南部, 幅员面积 431.86 km²。该区整体地形为“两山夹一丘”, 根据形态分为低山、中丘及浅丘带坎和河沿谷阶地等几个地貌单元。境内海拔高度在 170~698.5 m 之间, 最高点在中梁山, 698.5 m; 最低点在长江小河口, 170 m。气候属四川盆地亚热带季风湿润气候, 具有热量丰富、雨量集中、日照少、无霜期长等特点。常年平均气温 18.3℃, ≥10℃ 活动积温 5939.1℃,

全年无霜期 342 天, 年平均日照时数 1233.1 h, 日照百分率仅 28.1%, 适宜水稻、玉米、甘薯等作物种植。本次农用地分等的对象是 2003 年年末全区范围的耕地, 共计 17157.84 hm²。

1.2 农用地分等定级方法及其比较

1.2.1 分等的技术路线 本研究根据上述农用地分等的主要目的, 建立两种方法的分等技术路线(图 1、图 2)。

1.2.2 两种方法的比较 (1) 两种方法在原理上有所差异。因素法分等在对区域进行宏观分异分析的基础上, 通过土壤、地貌、水文、农田基本建设等因素对光温(气候)生产潜力指数逐步订正, 实现农用地自然质量等的评价; 样地法分等从土地剖面的整体特征出发, 通过对分等单元与标准样地的气候、土壤、地貌等因素的直接比较, 实现土地自然质量等的评价。因为土地是地球上一定范围内由气候、土壤、水文、地形、地质、生物以及人类活动的结果组成的综合体, 它是一个立体的三维空间, 所以土地剖面应包括地上层、地表、地下层。

(2) 两种方法的工作程序基本一致。它们均是在确定标准耕作制度、指标区(样地适用区)划分、确定分等因素、划分分等单元的基础上, 通过计算自然质量等指数来进行土地等别的划分。

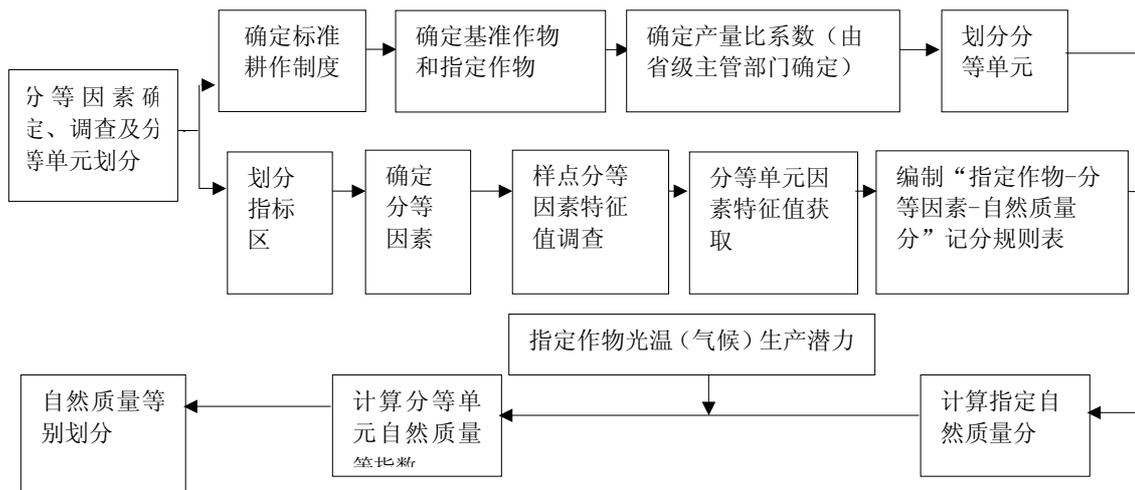


图 1 因素法的技术路线和主要过程

Fig. 1 Technical route and major processes of the factor method

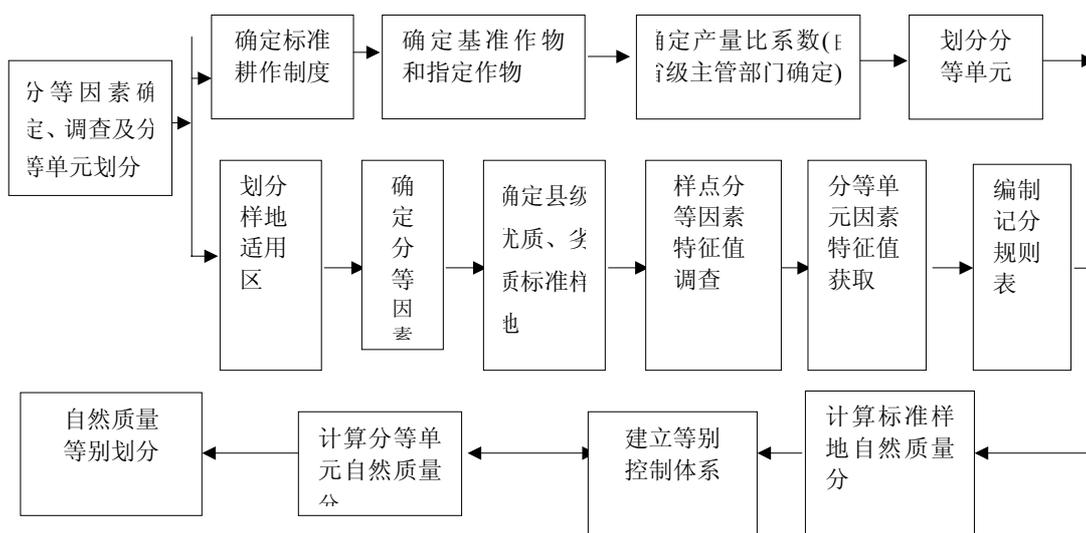


图 2 样地法的技术路线和主要过程

Fig. 2 Technical route and major processes of the comparable plot method

(3) 标准耕作制度、产量比系数相同，但作用有所差异。因素法分等中，指定作物的光温生产力数值经土地自然质量分修订为各作物的理论产量，按标准耕作制度利用产量比系数统一换算为标准粮产量后计算理论总产量。样地法分等是对土地剖面的直接比较，可以根据实际情况确定是否分作物进行土地剖面比较，是否需要采用标准耕作制度和产量比系数。本研究区标准耕作制度为一年两熟，基准作物为水稻，指定作物为玉米、冬小麦、甘薯，

产量比系数分别为 1、1.5、2.5、0.3。

(4) 分等单元划分方法一致。两种方法都采用了地块法划分分等单元。本研究采用九龙坡区 2003 年土地利用现状图上的耕地图斑作为分等单元，共得 2364 个分等单元。

(5) 指标区和样地适用区划分的目的和方法一致。在本次研究中，研究区不再进行一步细分，亦即采用相同的记分规则对研究区进行农用地分等。

(6) 分等因素的选择和确定方法有差异。因素

法首先从水文、土壤、地貌、农田基本建设角度初步选取分等因素，其次通过相关分析和主成分分析筛选分等因素。样地法按照能够描述“土地剖面”特征并考虑研究区特殊因素的目标选取分等因素，主要包括气候、土壤、地表等因素。在选定分等因素后，同样可以进行相关性分析和主成分分析。本次研究中，两种方法选取的分等因素列于表 1 和表 2。

表 1 研究区农用地因素法分等因素

Table 1 Factors of the factor method in study area

地形地貌因素	土壤因素	农田水利状况	特殊因素
坡度	表层土壤质地	灌溉保证情况	梯地状况
海拔	土层厚度		
	土壤有机质含量		
	土壤 pH 值		

表 2 研究区农用地样地法分等因素

Table 2 Factors of the comparable plot method in study area

气候因素 (地上层)	土壤因素 (地下层)	地表因素 (地表)
年平均气温	成土母质	海拔
年平均降雨量	土层厚度	坡度
≥10℃积温	土体构型	灌溉保证情况
		梯地状况

(7) 编制记分规则方法相似。本次研究中因素法采用多元回归方法确定因素的权重，而样地法中运用该方法确定因素最大修正分值，权重与最大修正分值的意义是相同的。因素法在编制“指定作物-分等因素-自然质量分”记分规则时，运用限产法和因素产量模型法确定因素级别和分值；样地法在编制“指定作物-分等属性-自然质量(加)减分”时，同样采用了上述两种方法。

(8) 标准样地的设置存在差异。应用因素法进行分等时，如无特殊要求不需要设置标准样地；而标准样地的设置是样地法中很关键的一步，由于所有分等单元都是与标准样地进行比较确定分值，因此标准样地设置的恰当与否将直接影响样地法分等结果的准确率。

(9) 土地自然质量等指数的计算思路和方法差异很大。因素法采用逐个评定因素指标的优劣来判断土地性质的优劣，以各因素对土地等别的综合作

用分值，来评定土地等别的高低，计算自然质量分时采用了加权平均法^[1]。加权平均法因为有权重的设计能够突出主导因素的作用。样地法分等通过不同样地间的比较，来确定分等因素的加减分规则，从而定量地描述不同样地间的差异，最后以样地的自然质量分来确定其等别。

(10) 因素法分等需要计算作物的光温和气候生产潜力。由于涉及作物生理和能量的转换机制，需要进行复杂的数理计算，因此不能为广大分等工作技术人员所掌握，只能由国家统一计算，这样限制了广大技术人员对方法的理解程度；由于各地气候、地形情况多样，因此需要反复对光温生产潜力指数修正，不利分等工作的推进；光温潜力的计算依赖于各县气象站点提供的资料，而气象站点数量和分布有限，因此不能保证资料齐全；目前因素法分等各县区每种指定作物只有一个光温生产潜力指数，这显然不能满足地形差异大的地区的需要。综上，因素法分等稍显复杂。样地法分等通过对样地之间的比较，抽象概括出记分规则，按照记分规则计算分等单元自然质量分，直接划分等别。该方法简便易于操作，所需提供的数据也较少，在目前情况下，易于被土地管理者掌握。

2 结果与讨论

2.1 分等结果

根据《规程》规定，因素法按照等指数等间距法进行农用地各等别的划分；而样地法采用了频率直方图法划分等别(图 3)，即根据自然质量分布频率集中和突变状况，划分农用地等别(表 3)。

2.2 结果比较和讨论

(1) 将因素法和样地法计算出的分等指数进行相关分析，在置信水平 95% 时，二者的相关系数为 0.94。另外，根据两种方法等别面积对比图(图 4)，可以发现两种方法等别面积变化趋势一致，同一等别面积差异较小。由此可见，两种方法的技术路线和处理方式虽然有所差异，但其分等结果基本一致。

(2) 为了考察两种方法所得结果的空间一致性，我们引入空间重叠率这一概念。所谓空间重叠率是指运用不同分等方法所获得的分等结果中相同空间位置的分等单元的等别相同情况。但是考虑到相邻等别的互容性，我们将同一单元采用两种方法等别相同视为重叠，相差一个等别视为容重叠^[2]。

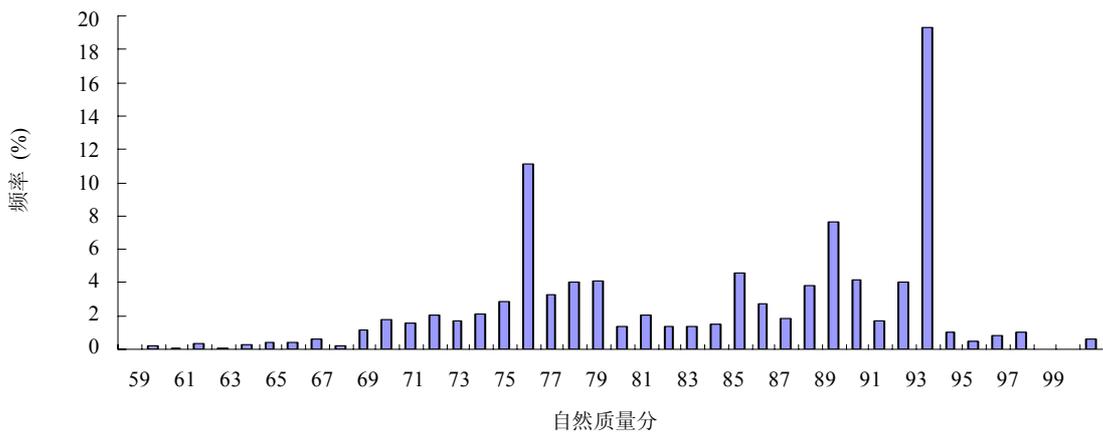


图 3 样地法自然质量分分布频率直方图

Fig. 3 Frequency histogram of natural quality with the comparable plot method

表 3 研究区农用地自然质量等别划分结果

Table 3 Grading of farmland in natural quality in the study area

等别	因素法			样地法		
	划分区间	面积 (hm ²)	占全区耕地面积的比例 (%)	划分区间	面积 (hm ²)	占全区耕地面积的比例 (%)
I	≥ 3600	2199.66	12.82	>96	1419.23	8.27
II	3600 ~ 3450	4183.52	24.38	96 ~ 92	4290.86	25.01
III	3450 ~ 3300	1846.29	10.76	92 ~ 88	2469.32	14.39
IV	3300 ~ 3150	1221.70	7.12	88 ~ 85	1384.98	8.07
V	3150 ~ 3000	1342.74	7.83	85 ~ 81	1335.06	7.78
VI	3000 ~ 2850	2621.42	15.28	81 ~ 76	1927.66	11.24
VII	2850 ~ 2700	1374.59	8.01	76 ~ 74	2251.21	13.12
VIII	2700 ~ 2550	1221.20	7.12	74 ~ 70	1083.76	6.32
IX	2550 ~ 2400	536.50	3.13	70 ~ 67	522.32	3.04
X	<2400	610.22	3.55	<67	473.44	2.76

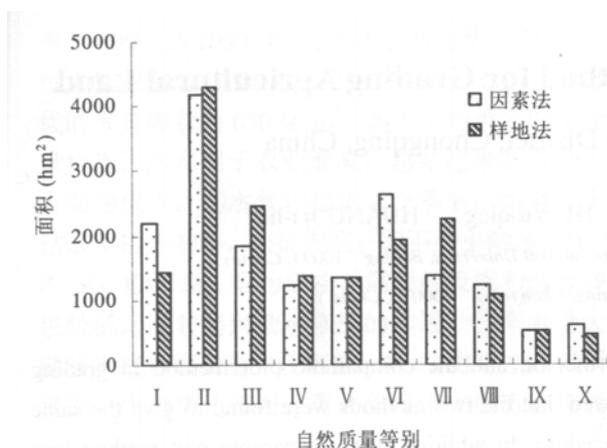


图 4 研究区因素法和样地法等别面积对比图

Fig. 4 Comparison between the factor method and the comparable plot method in area of the land of each grade in the studied zone

由表 4 可以计算得出如下结果：全区 2364 个分等单元，两种方法的等别重叠率为 47.2%，等别相容重叠率为 43.4%，共计 90.6%。根据等别重叠率分析，说明两种方法等别分布上具有同一性。

(3) 因素法分等在用气候因素初步推算作物生产量的基础上，经研究区内部有效的土地因素修正后得到自然质量等指数，其结果体现各因素对作物生产量的共同影响。尽管各区域指标体系不同，但土地质量评定始终是以作物生产量为纽带进行的^[1]，所以该方法能较好地不同地域间农用地生产能力的比较。

(4) 样地法分等是通过比较土地剖面的特征，在研究区内部建立了相对性量化记分标准，以此来计算农用地自然质量分，其结果需要通过标准样地来完成不同区域间农用地的比较。而如何建立因素

表 4 研究区因素法和样地法单元等别统计表

Table 4 Statistics of land units of different grades of the two methods in the study area

农用地自然质量等别		因素法										
		I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	总计
样地法	I	35	4									39
	II	83	391	36	1							511
	III	1	107	216	67	24	1	1				417
	IV		6	32	105	35	20					198
	V		2	47	26	26	107	2				210
	VI		1		31	94	122	84	20			352
	VII					24	163	89	52	2		330
	VIII						10	35	66	44	22	177
	IX							7	27	19	22	75
	X								1	8	46	55
	总计	119	511	331	230	203	423	218	166	73	90	2364

指标体系比较区域间的标准样地, 是实现不同区域农用地比较的关键。

3 结论

(1) 虽然两种分等方法在原理、计算思路和方法上有较大差异, 但分等程序、基础数据等方面是一致的, 其分等结果在等别面积和空间一致性方面差异较小。

(2) 因素法分等较为复杂, 不利于技术人员理解和掌握。

(3) 样地法分等简便易行, 易于掌握, 但建立跨区域的因素指标体系方法还不成熟。

参考文献:

[1] 胡存智. 农用地分等定级估价理论·方法·实践. 北京: 地质出版社, 2004

[2] 马仁会, 李小波, 李强, 任向宁. 农用地定级因素法与修正法比较分析. 农业工程学报, 2004, 20 (6): 277-281

[3] 周生路, 王铁成, 黄劲松, 李春华, 彭补拙. 农用地经济定级中两种方法的比较研究. 土壤学报, 2001, 38 (3): 239-247

[4] 李如海, 周生路, 宋佳波, 叶方, 朱青. 农用地分等指标区与参评因素定量确定. 土壤学报, 2004, 41 (4): 517-522

[5] 王洪波. 农用地分等定级的理论与方法探讨. 土壤, 2004, 36 (4): 371-375

[6] 陆春锋, 李爱军, 周生路. 修正法农用地定级方法探讨及与因素法比较—以宜兴市为例. 土壤, 2005, 37 (2): 176-181

[7] 朱德举. 土地评价. 北京: 中国大地出版社, 2002

[8] 中华人民共和国国土资源部. 农用地分等规程 (TD/T1004-2003). 北京: 中国标准出版社, 2003

Factor Method and Comparable Plot Method for Grading Agricultural Land

——A Case Study of Jiulongpo District, Chongqing, China

WANG Yue¹, TAO Yu², ZHU De-ju¹, HU Yu-qing², HUANG Jia-lin²

(1 Department of Land Resources Management, China Agricultural University, Beijing 10094, China;

2 Chongqing Institute of Surveying and Planning, Chongqing 400015, China)

Abstract: Comparison was studied between the factor method and the comparable plot method in grading agricultural land in Jiulongpo District, Chongqing. Results showed that the two methods were found to give the same results in spite of differences in principle and calculating procedure. In addition, the comparable plot method was simple and practicable in comparison with the factor method, but the technology to set up a transregional index system was not yet mature.

Key words: Grading of agricultural land, Factor method, Comparable plot method, Methodological comparison