

# 内蒙古耕地重心移动及其驱动因子分析

包玉海

(中国科学院遥感应用研究所, 北京 100101)

乌兰图雅

(中国科学院地理研究所, 北京 100101)

香宝 赵晓丽

(中国科学院遥感应用研究所, 北京 100101)

**摘 要** 简单回顾了内蒙古垦荒历史, 并用内蒙古自治区近 50 年的统计数据计算出 1949 年~ 1996 年不同年份的全区耕地重心及人口重心, 在此基础上得到了内蒙古耕地重心及人口重心均向东北方向移动的结论, 分析了耕地重心移动的驱动因子, 提出了土地持续利用的几点建议。

**关键词** 耕地重心移动 驱动因子 土地持续利用

## 1 土地开发史的简单回顾

内蒙古地区是人类最早繁衍生息和开发的地区之一。旧石器时代“大窑人”和“河套人”分别在距今 30 万年~ 50 万年以前和约 2 万年以前在今呼和浩特市东郊的大窑村和鄂尔多斯高原乌审旗境内的萨拉乌苏河流域过着采集、渔猎的原始生活; 呼伦贝尔盟满洲里、海拉尔和扎赉诺尔等地曾经发现了中石器时代的人类遗址; 至于新石器时代的遗址, 在内蒙古境内则有大量的发现。

原始人类经过漫长的采集、渔猎和游牧经济, 到了新石器时代末期, 出现了原始农业。建国后在赤峰市郊区四份地、蜘蛛山发现的距今已有 4000 多年的炭化稷、粟等籽实, 使内蒙古地区的农业文明可追溯到新石器时代。新石器时代内蒙古地区已经经营以锄作为代表的原始农业。

进入人类历史时期后, 在内蒙古广袤的土地上出现过匈奴、乌桓、鲜卑、柔然、契丹、女真和蒙古等部落或民族。由于这些民族均以狩猎或游牧经济为主, 尽管历史时期也出现过适合于农业发展的温暖湿润气候, 虽然历代有不少朝代在鄂尔多斯、河套、土默川平原等自然环境较好的地段施行“移民实边”政策, 进行开垦、屯田, 但直到明朝末年, 广大的内蒙古地区, 在土地开发利用上基本还是以牧为主。农业虽有零星分布, 但没有形成大规模的农区。这是由内蒙古特殊的自然环境和社会环境造成的。

内蒙古大部位于高纬度, 气温、降水、土壤等与种植业密切相关的自然条件相对较差是没有形成大规模农业的自然原因; 历史上北方游牧民族势力能够长期与南方农耕民族抗衡, 且北方游牧民族习惯于游牧生活, 而不习惯于农耕生活及长期的战乱导致人口长期徘徊在较低数量, 游牧经济能够支撑其生存是历史、社会方面的原因。

此外, 历代统治者修筑的长城在人们的观念中是农牧业的界线。长城对抑制北方农业发展起到了很大的作用。内蒙古境内自周朝至明朝共有十三个诸侯国和王朝修筑过长城, 我们可以把它视为古代一种特殊的土地利用方式。从人类历史时期直到清朝中期在广大的内蒙古地区很少有垦殖活动, 即使有垦殖活动, 但其规模不大, 时间也不长, 没有形成大规模农区, 与长城这一古代特殊的土地利用方式的抑制作用有很大关系。

在内蒙古地区真正大规模“垦荒”, 是 19 世纪末、20 世纪初的事情。经清朝政府(清朝末期)、北洋军阀和国民党政府连续大规模的垦荒, 内蒙古的耕地面积急剧增加, 到 1947 年自治区成立时耕地面积已发展到  $396.7 \times 10^4 \text{hm}^2$ 。在这期间, 内蒙古的耕地重心及农牧业界线一直在往北推移, 这种现象至今仍未中断过。

内蒙古自治区解放后耕地面积发展迅速, 自 1957 年以来累积开垦草原多达 3 亿多亩, 现保留的只有  $1/3$  左右。在“改革开放”之前, 经过三次垦荒高潮, 每次都采取开后闭耕的措施, 致使内蒙古的耕地数量几次出现大起大落。现在正处于第四次垦荒“浪潮”。“第四次”垦荒规模大, 持续时间长, 居高不下(见图 1)。

第一次垦荒高潮是建国初期经济恢复时期(1949~ 1952), 3 年就开垦了  $80 \times 10^4$  多  $\text{hm}^2$ ; 第二次开荒高潮是三年困难时期(1959~ 1961), 仅 1960、1961 两年就开荒  $70.4 \times 10^4 \text{hm}^2$ 。此次是规模最大的一次(见图 1), 绝大多数盟市耕地面积达到或接近有史以来的最高记录(见图 4); 第三次是十年动乱时期(1966~ 1976), 至少使内蒙古的耕地增加了  $100 \times 10^4 \text{hm}^2$ (可能由于“文革”时期统计数据不太准确, 从图上很难看出本次高潮); 从 1987 年以后到现在是内蒙古解放后垦荒的“第四次浪潮”, 1987 年~ 1996 年耕地面积增加了  $134.3 \times 10^4 \text{hm}^2$ 。由于经济利益的驱动, 第四次垦荒, 部分盟市在规模上、程度上超过了前三次(如呼伦贝尔盟, 见图 4)。

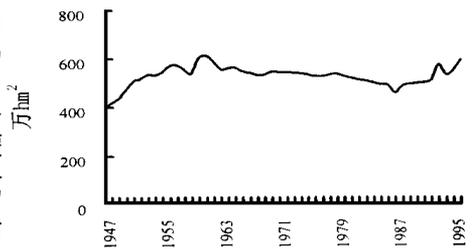


图 1 内蒙古耕地变化曲线

Fig. 1 Cultivated land change in Inner Mongolia

## 2 内蒙古地区耕地重心移动及其驱动因子分析

### 2.1 耕地面积重心的计算方法

耕地面积重心变化是研究耕地空间变化的一个主要的方面。我们引用人口地理学中常用的人口重心的计算方法来计算耕地面积重心。重心的位置一般是以地图的经纬度来表示。其算式为:

第  $t$  年耕地重心的经纬度计算方法:

$$X_t = \frac{C_{ti}x_i}{C_{ti}}$$

$$Y_t = \frac{C_{ti}y_i}{C_{ti}}$$

式中  $X_t$ 、 $Y_t$ —— $t$  年耕地重心的经纬度坐标;  $C_{ti}$ —— $i$  旗(县)的耕地面积;  $x_i$ 、 $y_i$ —— $i$  县所在地的经纬度坐标。

### 2.2 耕地重心移动状况

为了保证精度, 我们选取了旗县耕地统计数据尽可能全的年份, 如 1949、1957、1965、1970、1975、1980、1982.....1996 等 22 个年份, 并计算出内蒙古自治区近 100 个旗县(市) 22 个不同年份的耕地面积重心, 其结果如表 1、图 2 及图 3。

表 1 内蒙古自治区耕地重心移动情况

Tab. 1 Movement of the fam land gravity in Inner Mongolia

年度	1949	1957	1965	1970	1975	1980	1981	1982	1983	1984	1985
经度	115.62	115.70	115.73	115.80	115.98	116.49	116.58	116.55	116.57	116.59	116.60
纬度	42.13	42.20	42.33	42.40	42.66	43.00	43.02	43.02	43.02	43.01	43.01
年度	1986	1987	1988	1989	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996
经度	116.58	116.58	116.59	116.62	116.64	116.65	116.72	116.79	116.83	117.07	117.29
纬度	43.03	43.03	43.01	43.08	43.11	43.13	43.21	43.27	43.24	43.52	43.69

从表 1、图 2 及图 3 可知, 自 1949 年起, 内蒙古自治区耕地重心基本上往东北方向移动。从 1949 年到 1996 年经向移动 1.67°; 换算成公里为 185.5 km; 纬向移动 1.56°; 换算成公里为 127.2 km, 47 年间往东北共移动 224.9 km。重心的具体位置 1949 年为太仆寺旗东北与正兰旗西南交接处, 到 1996 年跨越整个正兰旗推移到克什克腾旗的中北部达里诺尔镇的东北。但其间移动的幅度大小不一。如 1994 年~1996 年耕地重心往东北移动最快, 经向移动 0.46°; 纬向移动 0.45°; 移动距离为 62.6 km。有些年份移动幅度非常小。有些年份还有轻微的反弹现象, 即耕地重心往南、往西移动。如 1981 年~1987 年耕地重心呈徘徊状态, 纬向从 43.02 到 43.03°; 仅增加 0.01°; 经向亦呈轻微的波动状态。但无论是经向反弹还是纬向反弹, 其幅度均非常小。如经向反弹最大的 1981 年~1982 年间, 反弹 0.03°。纬向反弹最大的 1993 年~1994 年间, 反弹仅 0.03°。

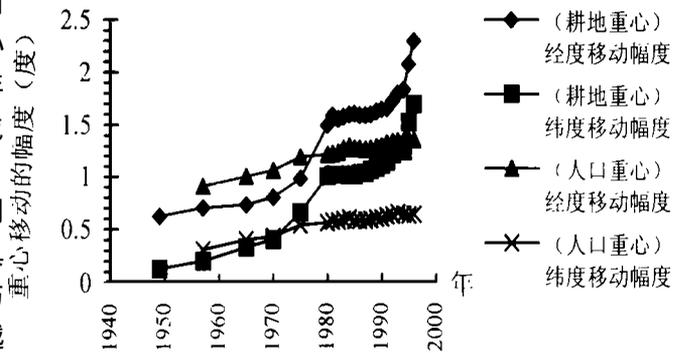


图 2 用经纬度表示的内蒙古耕地重心及人口重心移动散点图  
Fig. 2 Sketch map of movement of the fam land gravity and the population gravity in InnerMongolia

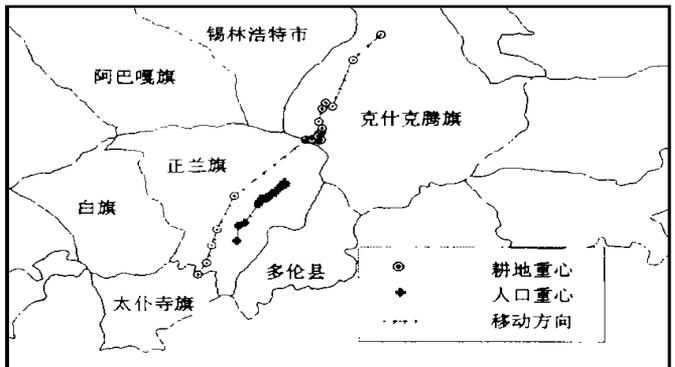


图 3 内蒙古耕地重心及人口重心移动图  
Fig. 3 Sketch map of Changes of area of the fam land in every leaguer and city, InnerMongolia

### 2.3 耕地重心移动的驱动因子分析

#### 2.3.1 社会及历史原因

内蒙古东北大部地区是内蒙古自治区开发最晚，自然条件相对比较优越，开发潜力较大的地区。如 1949 年呼伦贝尔盟的耕地面积为  $15.1 \times 10^4 \text{hm}^2$ ，仅比阿盟 ( $0.06 \times 10^4 \text{hm}^2$ ) 和锡盟 ( $14.14 \times 10^4 \text{hm}^2$ ) 多，而远远低于其它盟市的耕地面积。由于它蕴藏着巨大的潜力，到了 1995 年耕地面积已高达  $102.21 \times 10^4 \text{hm}^2$ ，远远超过了其它盟市。1996 年又增加到  $120.43 \times 10^4 \text{hm}^2$ 。一年就增加  $18.22 \times 10^4 \text{hm}^2$ 。1996 年比 1949 年增加了  $150.34 \times 10^4 \text{hm}^2$ ，增加了近 7 倍。增长速度最快的两次，即 1961 年就增加了  $24.58 \times 10^4 \text{hm}^2$ ；1995 和 1996 两年内增加了  $32.66 \times 10^4 \text{hm}^2$  (见图 4)。

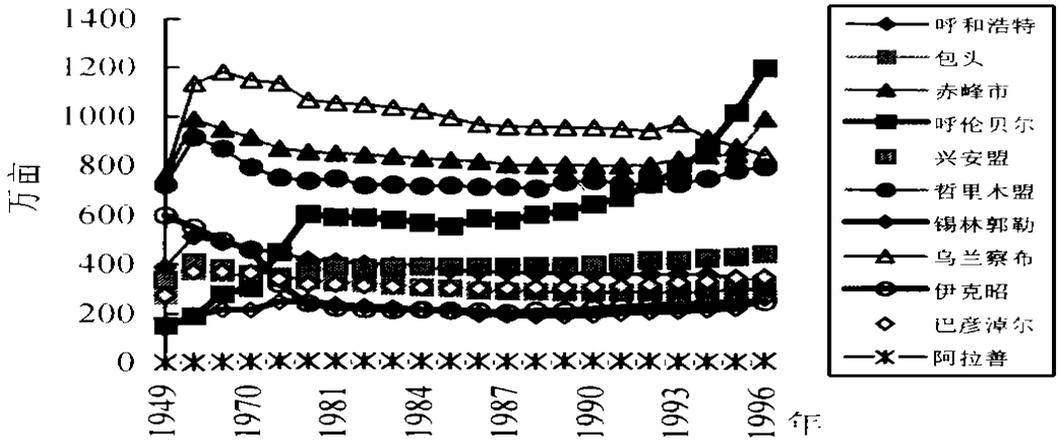


图 4 内蒙古各盟市耕地面积变化情况

Fig. 4 Cultivated land use change in each distract of Inner Mongolia

由于从清朝末年至解放初，在伊克昭盟、乌兰察布盟等地大面积军垦、屯垦及农垦，导致这些地区耕地基本达到饱和状态，加之这些地区生态环境十分脆弱，已无潜力可挖。解放后虽有几次垦荒高潮，但沙漠化、水土流失等原因，不得不大面积退耕还牧。例如，乌兰察布盟从 1960 年的  $122.75 \times 10^4 \text{hm}^2$  减少到 1996 年的  $81.1 \times 10^4 \text{hm}^2$ ，减少了 30.79%。乌盟后山地区最近几年实施“进一、退二、还三”措施，大面积退耕还草后，其耕地面积自 1995 年起退居第二位，到 1996 年屈居第三位。伊克昭盟 1949 年耕地面积在自治区 11 个盟市（不包括乌海市）中占第四位，面积为  $59.92 \times 10^4 \text{hm}^2$ ，到 1996 年减少到  $25.61 \times 10^4 \text{hm}^2$ ，减少了 57.26%，位居自治区倒数第二，仅比阿拉善盟高。

#### 2.3.2 自然因子

内蒙古种植业最大的限制因素是水份。从东到西按土地资源的景观（自然带）特点划分，可分为森林灰化土及森林草原黑钙土地带、典型草原栗钙土地带、荒漠草原棕钙土地带、草原化荒漠漠钙土地带及荒漠漠土地带。由东到西随着降水的减少，限制性因素也逐渐增强。西部广大的干旱地区“无灌溉就无农业”，到阿拉善盟广泛分布着沙漠，只有小型的“绿洲农业”。占自治区总面积 21.49% 的阿拉善盟自解放后耕地面积最多也未超过  $1.67 \times 10^4 \text{hm}^2$ （耕地面积最多的 1996 年为  $1.47 \times 10^4 \text{hm}^2$ ）。西部河套平原及土默川平原等地由于平原面积有限，已无大面积扩大耕地的可能。广袤的内蒙古高原适合于畜牧业，不适合

种植业的发展。

位于东北部的呼伦贝尔盟、兴安盟、锡林郭勒盟东北部乌拉盖河流域等地由于其大部地区属于半湿润气候, 降水量大, 土壤条件也较好(黑土、黑钙土或栗钙土)适合于发展种植业。在这些地区适于发展旱作农业。内蒙古东南部地区又由于开发历史较早, 且分布有科尔沁沙地, 该开垦的地段基本上都已开垦, 扩耕潜力有限。

### 2.3.3 政策因子

自治区成立后的四次垦荒高潮均与当时的政策有关。每次垦荒高潮中, 自然条件较好、耕地后备资源丰富的内蒙古东北地区首当其冲成为首选目标。几次垦荒后的退耕基本上也都与自治区政府或当地政府采取的政策、措施有关。如近几年乌兰察布盟后山地区实施的“进一、退二、还三”(即每人保证一亩水浇地、每人退掉二亩旱地、对不宜农的坡耕地退耕还林、还草、还牧)政策的提出, 使不少不宜农的土地得到退耕还林、还牧, 对改善这一地区的生态环境起了很好的作用。呼伦贝尔盟自1988年以来, 对开荒的优惠政策吸引大批当地和外地人(或企业、公司)到呼伦贝尔盟进行开垦等对耕地重心东北移起了很大的作用。

### 2.3.4 经济利益驱动是耕地面积增加及耕地重心向东北移动的根本原因

内蒙古自治区虽然以畜牧业为主, 但由于畜牧业单位面积产值远远低于种植业。开工厂、办企业又由于人才、资金、技术等缺乏, 容易亏损、倒闭, 很不保险。而开垦的经济效益既可观又稳定。呼伦贝尔盟的海拉尔农管局及大兴安岭农管局的大部分企业、公司亏损, 但种植业收入相当可观、稳定。人们在经济利益驱动下, 往往选择种植业这一投入低产出高的生产方式。内蒙古东部由于大部处于半湿润地区, 降水量远远大于西部半干旱、干旱地区, 无须灌溉也能维持旱作农业。而西部地区无灌溉就无农业。发展灌溉农业其投入远远高于旱作农业。不少部门、单位和外地“异地开发者”到投入产出比率高的呼伦贝尔盟、锡盟乌拉盖等地进行大面积开垦, 没人去投入产出比率低的西部进行农业投资(除政府投资外)。

### 2.3.5 乡村人口重心与耕地重心同一方向移动是耕地重心往东北移动的主要驱动力之一

用与耕地数据同步的乡村人口数计算出来的乡村人口重心经纬度表、散点图和重心移动图见表2及图2和图3。

表2 内蒙古乡村人口重心移动表

Tab. 2 Movement of the population gravity in Inner Mongolia

年度	1949	1958	1965	1970	1975	1980	1981	1982	1983	1984	1985
经度	116.84	115.91	116.00	116.06	116.19	116.21	116.22	116.23	116.27	116.29	116.27
纬度	42.42	42.31	42.40	42.43	42.54	42.56	42.57	42.57	42.59	42.60	42.58
年度	1986	1987	1988	1989	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996
经度	116.27	116.26	116.27	116.28	116.29	116.32	116.33	116.34	116.34	116.35	116.35
纬度	42.58	42.58	42.59	42.60	42.60	42.62	42.63	42.65	42.64	42.63	42.64

用表1和表2数据作的耕地重心经度和人口重心经度之间、耕地重心纬度和人口重心纬度之间的相关系数分别为0.9207和0.9211, 说明耕地重心与人口重心移动呈高度正相

关。我们又用全区耕地面积与全区乡村人口数据作相关分析,其相关系数仅为 0.054,这说明内蒙古耕地面积与人口总数之间的关系不那么密切,但耕地分布与乡村人口分布密切相关。乡村人口重心的移动是导致耕地重心移动的主要原因。

2.3.6 全球变化大背景下内蒙古气候变暖也可能是农牧业界限北移和耕地重心东北移的原因之一

内蒙古大部分地区平均气温每年按 0.01 ~ 0.05 的速度升高,并且纬度越高地区气温升高幅度越大(0.05 /年)(史培军,1998)。气候变暖导致积温升高,无霜期变长,使高纬度地区作物生长季节变长,适应于高纬度地区的作物品种增多,为农牧业界限及耕地重心向高纬度地区移动提供了有利条件。

2.3.7 科技含量的提高

1996 年全区农业生产的科技贡献份额已达 34%。农业生产的科技贡献份额在高纬度地区主要体现在耐寒作物品种的培育、作物的生长期变短、早熟品种和优良品种增加等方面。

上述 2.3.6 和 2.3.7 两个有利因素保证更多品种的作物在北至额尔古纳河流域的广大高纬度地区能够成熟。

### 3 几点结论及持续土地利用的建议

(1) 自 1949 年起,内蒙古自治区耕地重心基本上往东北方向移动。内蒙古自治区农牧业界限及耕地重心向北推移这种现象仍在继续。近年来内蒙古耕地面积迅速增加及耕地重心快速向东北方向移动基本上是以位于自治区东北部的呼伦贝尔盟等地大面积开垦天然草场为代价的。

(2) 内蒙古自治区耕地重心移动情况与全国耕地重心移动有所不同。根据高志强等计算,中国耕地重心从 80 年代初到 90 年代初的十年间向西北移动了 28.337 km,而内蒙古耕地重心在同一时期内向东北移动了 23.9 km,移动方向不同。

(3) 社会及历史原因、自然因子、政策因子、经济利益驱动、全球变化大背景下内蒙古气候变暖、农业科技含量的提高、乡村人口重心的移动等诸因素导致了耕地重心移动。

(4) 内蒙古耕地重心移动速度快慢不一。1949 年到 1996 年的 47 年间往东北共移动 216 km。

(5) 内蒙古耕地总体质量在提高。由于在内蒙古中西部生态环境脆弱地区,如伊克昭盟和乌兰察布盟等地大面积退耕还牧、还林,而自然条件相对比较优越的呼伦贝尔盟、锡林郭勒盟东北部乌拉盖河流域大面积开垦天然草场、湿地及河谷地,使全区耕地总体质量有所提高。而中国耕地重心向西北移动导致中国耕地生态环境总体质量下降。

(6) 生态环境付出沉重的代价。内蒙古耕地总体质量在提高,但内蒙古的生态环境总体质量却在下降。西部大面积退耕,主要是因当地违背了自然规律,过度开垦草地引起生态环境恶化的情况下才不得不采取的措施。伊克昭盟、乌兰察布盟的生态环境至今未能得到恢复、改善。这种教训历史上也出现过不少次。如:乌兰布和沙漠、毛乌苏沙地、科尔沁沙地等的形成均与历史上过度开垦草地有关。近几年,在乌拉盖湿地、呼伦贝尔、赤峰等地无序、无任何保护措施下开垦“荒地”,单一发展种植业,导致当地生态环境潜在或正在发生的危机,应引起有关部门的高度重视。

我们不能以毫不吝惜地牺牲自然环境这种沉重的代价来换取暂时的丰收。在发展经济的同时, 必须兼顾生态环境的保护, 这样才能达到土地持续利用的目的。

为达到内蒙古土地资源持续利用的目的, 我们提出如下几点建议:

(1) 增加对农业的投入, 提高农业科技含量, 提高单位面积产值, 改变广种薄收、“靠天吃饭”的习惯。只有这样才能达到即能发展生产, 又能有效避免继续开垦草场, 才能控制耕地重心迅速向东北方向移动的势头, 保护好生态环境。

(2) 东部应大力发展水浇地, 逐步改变旱作方式。西部有水源的地方稳步发展水浇地面积。

(3) 实施长远的科技扶贫, 而不是暂时的实物扶贫, 提高农民的科学文化素质, 提高劳动生产率。

(4) 减轻农民的负担, 发挥广大农民的积极性, 鼓励他们把有限的资金投入到发展生产、搞基本建设上来。

(5) 农牧业结合, 多种经营, 发展生态农牧业。

(6) 保护与利用并重, 严禁无序、无保护措施下的异地开垦, 防止草场退化、水土流失及沙漠化。开垦大面积、连片土地必须营造农田防护林, 规划好山田水林路, 不能急功近利。

(7) 不适宜发展种植业的地区一律退耕还牧、还草。

(8) 有计划地开垦耕地后备资源。

## 参 考 文 献

- 1 胡焕庸, 张善余 中国人口地理 华东师范大学出版社, 1984 211~ 219
- 2 高志强等 我国耕地面积重心及耕地生态背景质量的动态变化 自然资源学报, 1998(1).
- 3 国家统计局 辉煌的五十年(1947~ 1996). 中国统计出版社, 1997.
- 4 包玉海等 内蒙古耕地变化及其原因分析 中国自然资源学会第四届全国会员大会暨资源可持续利用学术讨论会交流论文 北京, 1998-5.
- 5 史培军等 再论资源与生态环境安全建设 中国自然资源学会第四届全国会员大会暨资源可持续利用学术讨论会交流论文 北京, 1998-5.
- 6 叶笃正 中国的全球变化预研究 地震出版社, 1992

## 作 者 简 介

包玉海, 男, 在职博士生, 1965年生, 1989年毕业于内蒙师大地理系, 1992年在东北师大地理系获硕士学位, 主要从事土地利用方面研究。

**STUDIES ON THE MOVEMENT OF FARMLAND  
GRAVITY AND ANALYSES OF ITS DRIVING  
FORCES IN INNERMONGOLIA, CHINA**

Bao Yuhai

*(Institute of Remote Sensing Applications, CAS, Beijing 100101)*

Wulantuya

*(Institute of Geography, CAS, Beijing 100101)*

Xiangbao Zhao Xiaoli

*(Institute of Remote Sensing Applications, CAS, Beijing 100101)*

**Abstract**

In this paper, the history of land reclamation in Inner Mongolia, China, was reviewed briefly and the farmland gravity and the population gravity, in the rural areas of the whole region in years between 1949~1996, were calculated with the statistics data from Inner Mongolia in recent 50 years. On the basis of this, it came to the conclusion that both the farmland gravity in Inner Mongolia and the population gravity in the rural areas have been moving toward northeast. The paper also analyzed simply the driving forces of movement of the farmland gravity and proposed several suggestions.

**Key words** the farmland gravity movement, driving forces, sustainable land use