

土地质量地球化学评估在土地规划和管理中的作用

刘希瑶

(辽宁省地质矿产调查院, 辽宁 沈阳 110034)

摘 要 :论述了土地规划及土地评价的内容、方法,着重阐述了土地评价中土地质量地球化学评估的定义、原则、任务、工作程序和技术方法。通过实例说明了土地质量地球化学评估在土地质量评价、农业用地分等定级中的应用。认为土地质量地球化学评估为土地质量评价和土地规划与管理提供了重要的依据。

关键词 :土地规划管理;土地质量评价;地球化学评估

GEOCHEMICAL ASSESSMENT FOR LAND QUALITY: Function in Land Planning and Management

LIU Xi-yao

(Liaoning Institute of Geological and Mineral Resources Exploration, Shenyang 110032, China)

Abstract : The paper introduces the concept and methods of land planning and assessment, focusing on the definition, principles, task, program and technology of geochemical assessment for land quality during the land assessment. With application examples, the geochemical assessment for land quality and grading for agriculture land are explained. It is proved that the geochemical assessment for land quality will supply an important basis for land planning and management.

Key words : land planning and management; land quality assessment; geochemical assessment

土地规划是我国土地管理的一项重要内容。我国人口众多,资源相对不足,生态环境承载能力弱,在这样的基本国情下,实现人与自然和谐发展,处理好经济建设与资源利用的关系,成为国土资源管理的重要工作。土地规划中,土地质量的评估是土地管理从数量管理向质量管理的重要飞跃。土地的肥力、地势、自然条件是土地质量好劣的主要条件,而土壤的地球化学特征(如土壤的有益元素和有害元素的含量)也是衡量土地质量的一个重要条件。土地质量地球化学评估是将生态地球化学理论和方法引入土地质量管理的新的研究领域,它更加丰富了土地质量管理的内容,同时也为土地规划提供了更加翔实的依据。

1 土地规划与土地评价

1.1 土地规划及土地评价的发展

土地是不可再生的资源,也是经济发展中重要的生产要素,土地资源的配置不但关系到国民经济的可持续发展,也关系到子孙后代的生存和发展。

改革开放以前,我国的土地规划主要针对农业用地进行规划,主要为农业生产服务,目的是提高农产品产量,扩大农业生产规模。改革开放后,土地规划的范围涉及到农业用地、城市用地和工业用地。目前,我国经济正处在高速增长期,其特点是以工业化为基础的城市化进程加速。建设用地需求量大是经济发展的必然,因此要求土地宏观调控在地区上、方向上符合经济发展的规律。土地资源是区域经济、产业布局等在空间

收稿日期 2012-02-08. 修回日期 2012-06-05. 编辑 张哲.

基金项目 :国家专项所属辽宁省典型市县土地质量地球化学评估项目“全国土壤现状调查及污染防治”(GZTR20080311)资助.

作者简介 :刘希瑶(1985—),女,从事地球化学调查与评价工作. 通信地址 :沈阳市皇姑区宁山中路 42 号羽丰大厦 24 层, E-mail/huangmaoliu8@sina.com

上的具体落实,可以通过对土地资源配置达到对产业布局的调控,通过产业布局确定地方经济发展方向。通过对城市用地的规划、计划并结合国家的产业导向,建立公开的土地供应等制度,抑制或鼓励土地要素在产业中的市场需求,有效引导投资、消费的方向,从而实现对经济运行的调控。要做到这一点,就要求建立一套符合市场经济规律的调控机制,使土地供应计划同国民经济计划、国土规划、土地利用规划、城市规划相协调。

1.2 土地规划的内容

土地规划主要有以下几方面的内容:

- (1)分析土地利用状况,确定区域土地利用方针;
- (2)确定土地利用规划目标和任务,优先安排农业用地;
- (3)安排国家和地方重点工程用地,确保重点建设项目用地;
- (4)合理调整土地利用结构和布局,合理开发、保护未利用地,加强土地复垦,大力推进土地整理;
- (5)控制城市用地规模,合理确定城市建设用地规模;
- (6)制定规划实施措施,加强土地生态保护,提高耕地质量。

通过上述内容可以看出,土地规划主要目的是划分不同的土地类型,针对不同的用地类型提出规划的数量和范围,以保证农业用地、工业用地、城市用地的合理配置,提高土地的质量和生态环境作用,保证人民生活必需的粮食生产、工业发展和城市发展,促进社会和经济的协调发展。

1.3 土地评价的依据

土地规划中的一项重要内容就是进行土地整理,从土地的数量和质量两个方面进行评价或评估。发达国家管理保护土地资源,已经跨过了数量管护、质量管护两个阶段,正向生态环境管护的更高层次发展,而我国的耕地数量管护还处在初级阶段。

土地评价基本内容就是对农用地进行分等定级与估价。农用地分等定级与估价是国家新一轮国土资源大调查的重要组成部分,并列入了国家《新一轮国土资源大调查实施方案》。它的工作任务与基本内容是按照《农用地分等规程》^[1]、《农用地定级规程》^[2]、《农用地估计规程》^[3]确定的技术路线和方法,对耕地和宜农未利用地进行分等。按照国家要求:

(1)农用地分等是依据《农用地分等规程》^[1],在全国范围内,按照统一划定的区域标准耕作制度,以县级

为单位,在自然质量条件、平均土地利用条件、平均土地经济条件下,根据规定的程序和方法进行农用地质量综合评定,并划分出等别。

(2)农用地定级是依据《农用地定级规程》^[2],在完成农用地分等工作的基础上,按照规定的相关程序和方法,对农用地分等成果(包括过渡成果)相关部分进行修订,并划分出农用地级别。

(3)农用地估价是依据《农用地估价规程》^[3],在完成农用地定级工作的基础上,按照规定的土地收益还原法进行农用地基准地价评估的程序和方法,确定农用地不同级别、用途的基准地价。

土地评价是按照土地用途的不同要求,全面衡量土地本身的条件和特征,确定不同自然和社会经济条件下,特定土地用途时土地生产力(如生物生产能力)的多少、适宜程度高低、价值量的大小等。

1.4 土地质量评价

土地质量是指土地在一定的用途条件下,对该用途是否适宜以及适宜的程度或生产力的大小或价格的高低。它是土地的综合属性,也是土地对某种用途适宜不适宜,或适宜程度高低的表示。土地质量的差别,实质上是土地生产力高低的差异。土地质量可以用可度量测定的土地属性,即土地特性指标综合表述,也可以用土地生产力的指标表示,如产量、产值、净产值、纯收入、利润、级差收益等。在不同的土地利用状态下,土地质量的含义也有差异。在农、林、牧业等利用中,土地质量指的是土地生物生产能力的差异,即土地劳动生产率的高低;在工业、交通、城镇等非农业建设利用中,则是指以区位条件优劣为主造成的劳动生产率或土地使用效益的差异。

土地的“生物生产能力”、“适宜程度”、“价值量”等,都能够独立地表达出“土地质量的好坏”。因此,土地评价的研究对象是土地质量。土地质量状况如等别或级别高低可反映土地生产力的特点。土地质量的好坏通常是通过土地适宜类型、适宜程度等方面的特点表现出来。土地适宜性评价和生产能力的评估也是在研究土地质量因素的基础上划分土地适宜性等级和生产能力等级的。这也进一步说明了土地评价是以土地质量为研究对象的一门科学。

土地质量评价类型可从以下几个方面进行划分。

1.4.1 评价中所考虑的指标属性

(1)自然评价:

土地适宜性评价;

土地潜力评价;

土地利用潜力和土地生产潜力。

(2)经济评价:

利用评价;

经济评价。

1.4.2 土地评价所有指标

(1)定性土地评价:是根据土地的自然和社会经济条件进行的评价。它用定性的术语来描述土地质量的好坏,将社会、环境和经济等多方面的效益直观地综合起来,不具体计算成本和盈利。一般而言,定性评价适用于大面积较小比例尺的土地评价。

(2)定量土地评价:是利用调查的土地自然因素和社会经济条件的资料与数据,计算某种特定土地用途的生物生产量大小或投入-产出的经济指标,用产量或数字(分数或者是指数)或经济指标来表示土地的质量差别。定量土地评价一般适于较大比例尺的土地评价。

1.4.3 土地用途的综合性程度

(1)单项土地评价:也叫做单目标土地评价。它根据某一具体目标和土地利用的具体要求评价土地,如为改良盐碱地为目的的评价、发展橡胶宜林地的评价、森林树种的用地评价、发展畜牧业的某类草地评价等。

(2)综合土地评价:也叫多目标土地评价,如可根据农、林、牧业生产的综合要求或国民经济各部门间合理分配土地利用的要求来评价土地。

单项评价和综合评价是相对的、相互之间没有截然的界限。

1.5 土壤质量评价

土壤质量评价的本质实际上是土壤质量评价。土壤是母质、气候、生物、地形、时间和人类等因素共同作用的结果,它是土地的主体。从农业生产角度出发,土壤质量的好坏对土地质量具有决定性作用。用于土壤质量评价的指标很多,但不同类型的土壤、不同景观区的土壤所采用的参数指标和评价体系都有所差别。

土壤质量包括3个方面:

(1)土壤生产力,即土壤提高植物和生物生产力的能力;

(2)环境质量,即土壤降低环境污染物和病菌损害的能力;

(3)动植物健康,即土壤质量影响动植物和人类健康的能力。

这三项功能也被称为土壤肥力质量、土壤环境质量和土壤健康质量。由于影响土壤质量的因子间普遍存在着相关性,甚至是信息的彼此叠加,故进行土壤质

量评价时没有必要将所有因子都考虑进去,可根据不同的土壤类型、不同的评价目的对这些指标进行取舍组合。为了排除人为主观性对选择评价因子的影响,使筛选的主参评因子能较全面客观地反映土壤的实际状况,在进行土壤质量评价时,通常借用数学手段对所选的较全面的评价指标进行数理统计、分析、转换,筛选出合理的土壤质量评价的指标。常用的方法有:多元回归分析、聚类分析、主成分分析、因子分析和判别分析等。

1.6 土地质量评价中的问题

土壤质量评价主要是从土壤生产力(作物产量)、土壤的质地(有机质)、土壤的自然条件(平地、坡地)等方面,选择一定的指标作为评价依据。这些指标是从土壤的生产性、经济性、健康性三方面进行评价。但随着经济的发展,工业产业化布局向更广大的农业用地发展,城市化的发展,人类活动的增加,污水灌溉等,都给土地的环境带来了巨大的变化,土壤本身的元素含量发生了改变。有害元素含量增加,有益元素含量减少,使土地质量发生了变化。而这些因素在目前的土地质量评价中没有得到考虑,这势必给土地质量评价带来不足和遗憾。

为了更全面地进行土地质量评价,国内的地球化学专家提出了“土地质量地球化学评估”,从土壤的地球化学元素含量特征研究入手,开展土地质量地球化学评估。为此,国家开始实施了“全国土壤现状调查及污染防治”专项,全面调查土壤中元素地球化学特征,进行土地质量地球化学评估。为土地质量评价提供更丰富的地球化学信息。

2 土地质量地球化学评估

土地质量地球化学评估是勘查地球化学与土地管理结合而形成的一门新兴的边缘学科,是在中国地质调查局实施的多目标区域地球化学调查基础上发展形成的^[4]。在国家“全国土壤现状调查及污染防治”专项的支持下已在全国各省(市、区)逐步展开。其目的是为国土资源管理提供依据。

2.1 土地质量地球化学评估的定义

依据土地有益元素、有毒有害元素和有机污染物含量水平等地球化学指标因素,及其对土地基本功能的影响程度而进行的土地质量级别评定。土地质量地球化学评估指标以反映土地质量的地球化学要素如土壤肥力指标、土壤环境健康指标为主,以地质背景、大气质量、水体质量和生物效应为辅,综合考虑与土地利

用有关的各种因素，以实现土地质量的地球化学评估^[5]。

2.2 土地质量地球化学评估的原则

(1)土地质量地球化学评估是以多目标区域地球化学调查为基础，以生态地球化学理论为指导，以科学量化土地质量、实现动态管理和成果数据的查询、利用为目的的一项综合评估工程。

(2)土地质量地球化学评估依据土地中各项有益、有害元素指标和有机污染物含量水平及其对土地生产功能影响程度进行系统研究和质量级别评定，以服务于土地质量与生态管理和土地资源合理利用为宗旨。

(3)土地质量地球化学评估以土壤、湖相沉积物、近岸海域沉积物地球化学调查数据为主要指标，以元素在大气、水体和生物体中含量分布为辅助指标，对土地质量、价值及风险进行评估，为土地利用和规划提供依据。

(4)土地质量地球化学评估遵循区域开展、逐步深入原则。一般应首先进行国家—省级的区域性较小比例尺评估，在了解全局后，逐步地、有针对性地依次开展普查、详查和精查等较大比例尺评估，也可根据实际需要直接开展某一级次的评估。

(5)土地质量地球化学评估应兼顾全面评估和突出重点两个方面。全面评估，要求评价总体的、综合的生态地球化学状况和质量水平。突出重点，要求评价重要的、起主导作用的生态地球化学问题。

(6)土地质量地球化学评估主要目的是为国家、省、市等各级土地宏观管理和规划提供地球化学依据，为土地可持续利用服务。同时，在调整农业种植结构、发展特色优质农产品、促进科学合理施肥及土壤污染治理等方面发挥指导作用。

2.3 土地质量地球化学评估的任务

(1)以土地地球化学质量研究为主，进行土壤学、环境科学、生态学等多学科综合研究，制定出适合于研究区土壤特性、景观特征的土地质量地球化学评估方法、技术体系和标准体系。

(2)研究影响土地质量的各项地球化学指标特征，对土地质量进行地球化学等级划分和评估。分析不同土地利用方式、管理措施对土地质量地球化学等级的影响，进行土地利用的地球化学适宜性分区。

(3)建立土地质量地球化学评估数据库及图形库。

(4)评估土地管理利用方式的可持续性，确定土地的最佳管理措施，为政府评估可持续农业和土地利用政策提供科学依据。

2.4 土地质量地球化学评估的指标

土地质量地球化学评估以土壤中元素含量、土壤pH值和土壤有机质等影响土地质量的内部因素为主要评估指标，同时兼顾大气质量、水体质量和农产品安全性等能够反映土地质量的外部因素作为辅助评估指标，实现对土地质量的地球化学等级划分。土地质量地球化学评估指标分两类：

(1) 影响土地质量的内部指标

该类指标主要指土壤中N、P、K、Ca、Mg、S、B、Mo、Mn、Si、Co等必需和有益元素，pH、有机质等理化指标和As、Cd、Hg、Pb等有害元素及有机污染物指标。

(2) 影响土地质量的外部指标

包括由灌溉、施肥、大气沉降等因素进入到土壤中引起土地质量变化的所有指标；以及能够间接反映土地质量的地球化学指标，如农作物安全性指标（农作物籽实As等有害元素含量及六六六（HCH）、滴滴涕（DDT）等有机污染物含量）、成土母质和成土过程地球化学指标等。

2.5 土地质量地球化学评估的工作程序

工作程序为：野外样品采集→样品测试分析→评估指标筛选→指标权重赋值→隶属函数计算→综合参数计算→土地等级划分→等级实地校正→土地等级统计→土地质量评估图。

土地质量地球化学评估关键环节是评估指标筛选、指标权重赋值、综合参数计算，据此划分土地质量地球化学等级，如表1。

表 1 土地质量地球化学分等表
Table 1 Geochemical grading of land quality

综合质量分等 环境健康质量分等	肥力质量分等	丰富	适量	缺乏
	清洁			
	正常	优良	优良	良好
	污染	中等	中等	差等

在土地质量地球化学分等基础上，叠加大气质量、灌溉水质量、农作物安全等影响土地质量外部因素的指标评估结果，在等的基础上划分出级。

在土地质量地球化学等级划分基础上，根据土地的地质背景、耕层厚度、障碍层深度、坡度、坡向等土地质量的物理指标和生物指标，对初步划定的分级进行检验，采用实地校核与专家评议等方式对土地级别界

线进行修订,最终确定土地质量的地球化学级别。

在土地质量地球化学等级色块图上,叠加相应比例尺的土壤类型或土地利用类型图层,根据叠置结果,分别统计出不同土壤类型和不同土地利用类型的土地质量地球化学等级的面积和所占比例,根据统计结果,对评估区农业种植结构调整、土壤污染治理和土地合理利用提出建议。

土地质量地球化学评估是野外与室内、经验与科学、统计与分析、实践与研究的综合研究科学,是集生态地球化学、土壤学、环境学、土地管理和GIS(地理信息系统)等多学科为一体的边缘学科。

3 土地质量地球化学评估实例

目前国内已有部分地区开展了土地质量地球化学评估工作,取得了初步的成果^[6-7]。根据某地区多目标地球化学调查的土壤成果,以土壤环境质量标准^[8]和全国第二次土壤普查营养元素分级标准分别对重金属元素和有益营养元素进行了分级评价,在此基础上用地球化学指标和综合指数评价方法对土壤质量进行了分等定级。

3.1 样品采集与分析

1999~2001年在某盆地内开展了多目标生态地球化学调查,获得了近万平方千米表层和深层土壤52个元素的含量和pH值、有机质等共54个指标的地球化学数据。表层土壤样品采样密度为1个样品/km²,每4km²内的4个样品组合为1件。表层土壤样品分析了包括重金属和有益元素在内的54个元素和指标。样品分析采用X荧光光谱法、等离子体光量计法等。

3.2 土壤重金属元素分级评价

以土壤环境质量标准(GB15618-1995)对测区Hg、Cd、Pb、Ni、Cu、Zn、Cr、As等8个土壤重金属元素含量作出分级和评估。将测区土壤分为Ⅰ类、Ⅱ类、Ⅲ类、超Ⅲ类等4类土壤区。

Ⅰ类土壤区:土壤中重金属元素含量小于一级标准值,重金属元素含量值接近背景含量。这些区域可作为绿色农作物的种植开发区和集中式饮用水源地。

Ⅱ类土壤区:土壤中重金属元素含量在一级至二级标准之间,土壤中重金属的积累程度尚不足以危及动植物生长及人体健康,现阶段属安全区。这些区域的土地可作为无公害农业发展区。

Ⅲ类土壤区:土壤中重金属元素含量在二级至三级标准之间,土壤中的重金属元素积累已超过临界值,有的可能已危及动植物生长及人体健康,应引起足够

重视,防止环境进一步恶化,危及人类的生存环境。

超Ⅲ类土壤区:土壤中重金属元素含量大于三级标准值,土壤中重金属元素的积累量远超过临界值,可能造成某些农作物可食部分重金属元素超过安全临界值,引起环境问题,威胁人类生存环境,危及人体健康,土地不适宜种植某些农作物。

应用尼梅罗综合指数法对测区土壤质量进行了综合评价。全区土壤按重金属综合分级以Ⅰ、Ⅱ类为主。Ⅲ类、超Ⅲ类土壤约占2.30%,主要分布在山区和城市周围。其中农业区土壤Ⅰ类土壤面积1469km²,占17.86%;Ⅱ类土壤面积6200km²,占75.37%;Ⅲ类土壤面积392km²,占4.77%;超Ⅲ类土壤面积164km²,占2%。

3.3 土壤肥力评价

进行土壤矿质肥力综合评价时,先计算大量元素、中量元素、微量元素3组土壤肥力因子综合指数。方法是将尼罗梅指数中的极大值换为极小值,突出肥力因子中最缺乏因子的作用,进行分类评价。在分类评价的基础上,根据各肥力因子之间的相关关系,利用相关系数确定各肥力因子的权重。利用单项肥力因子指数和权重,求得土壤综合肥力指数,对综合肥力进行分级评价。

测区土壤肥力综合分级评价结果表明,高肥力区面积6617km²,占54.96%;较高肥力区面积2175km²,占18.07%;中等肥力区面积1648km²,占13.69%;低肥力区面积1564km²,占12.99%;差等地区面积35km²,占0.29%。其中农业区高肥力区面积4508km²,占54.70%;较高肥力区面积1519km²,占18.44%;中等肥力区面积1163km²,占14.11%;低肥力区面积1045km²,占12.68%;差等地区面积6km²,占0.07%。平原区大部分地区土壤肥力较高。丘陵区土壤肥力较低,这与地质背景有密切关系。

与第二次土壤普查结果相比,大量元素指标中N、P、K含量普遍提高,而有机质普遍下降。其中氮的高、低肥力区面积均有所减少,中等肥力区面积增加,氮、磷高肥力区主要分布于平原区,而丘陵区普遍缺乏有机质。

3.4 土壤质量地球化学分等定级

土壤质量地球化学分等定级是在土壤重金属元素分级评价和土壤矿质肥力评价的基础上,采用表2所示的综合分级方案,确定评价单元土壤综合质量级次,据此判定获得土壤质量综合评价级次单元,编绘土壤质量综合评价图。测区表层土壤地球化学质量共分6等16级(见表2)。

表 2 土壤质量地球化学指标分等定级方案
Table 2 Geochemical index and grading of soil quality

综合分级 重金属分级	肥力 分级	高肥力 (四级)	较高肥力 (三级)	中等肥力 (二级)	低肥力 (一级)
一级		优等(-1)	优等(-2)	优良(-1)	良好(-1)
二级		优良(-2)	优良(-3)	良好(-2)	良好(-3)
三级		中等(-1)	中等(-2)	中等(-3)	中等(-4)
超三级		差等(V-1)	差等(V-2)	差等(V-3)	劣等(VI-1)

() 优等 土壤重金属分级为一级 综合肥力高或较高 是发展优质绿色农业的最佳选区. 面积 1385 km², 占 11.51%. 主要分布在丘陵区及西部山区, 平原区零星分布.

() 优良等 土壤重金属分级为一级的中等肥力区 或者土壤重金属为二级的高或较高肥力区. 该区也可作为绿色食品生产基地, 但应注意科学施肥管理. 面积 5857 km², 占 48.65%, 分布在平原区及丘陵区.

() 良好等 土壤重金属分级为一级的低肥力区, 或者土壤重金属含量为二级的高或较高肥力区. 该区可以作为无公害农业生产基地. 面积 3417 km², 占 28.37%.

() 中等 土壤重金属为三级的所有区. 土壤质量基本上对植物和环境不造成危害和污染, 可以保障植物生长, 但可能引起农产品重金属超标, 危害人体健康. 面积 689 km², 占 5.73%, 主要在平原区零星分布.

(V) 差等 土壤中重金属为超三级的中等以上肥力区. 农作物生长可能受到影响, 引起农产品重金属超标, 危害人体健康. 面积 406 km², 占 3.37%. 主要分布在山区, 平原区分布在城镇周围.

(VI) 劣质等 土壤中重金属元素为超三级的低肥力区或微量元素超标区, 农作物生长受阻. 这些地区土壤已经不适宜农业种植. 面积 238 km², 占 1.97%. 主要分布于山区, 在平原、丘陵区则分布于大中城市近郊.

3.5 土地合理利用和生态管护的建议

土壤重金属超标造成农产品重金属超标, 长期食用会危及人体健康, 引起各种疾病. 对于城市周边及农田重金属超标严重, 已不适宜种植粮食蔬菜的农用地, 建议规划为种植观赏植物或作他用. 对于重金属已经超标但尚不严重的土地, 应选择种植对重金属元素不敏感的农作物. 对于良好等级以上的土地, 应规划为基本农田区. 对于优良级以上土地, 可以结合地方经济发展的需要, 规划为绿色农产品种植区, 发展高经济价值的农产品.

要加强对各种污染源的管理, 防止土壤进一步被污染. 对于已经污染的土地应考虑进一步详细查明污

染区范围, 对污染较重的农用地建议政府采取措施, 对有重金属污染的土壤进行治理和修复, 防微杜渐, 特别要防止土壤酸化.

平原区和丘陵区大面积缺乏磷、钼及部分缺乏硼等微量元素地区, 应适量施用相应的肥料, 对有机质缺乏区增施有机肥, 提高土壤有机质含量, 提高土壤微量元素活性, 促进农作物生长, 以提高农作物产量.

4 结束语

综上所述, 可得出如下认识:

(1) 土地规划是国土资源管理的一项主要工作, 土地质量评价则是土地规划与管理的重要内容, 是以土地质量为研究对象的一门科学.

(2) 土地质量的地球化学评估从地球化学角度为土地质量评价和土地规划与管理提供了重要的依据, 是勘查地球化学服务于国民经济建设的又一个新的应用领域, 为土壤污染防治、农业产业结构调整、城市建设规划、政府部门决策等提供了重要的参考依据.

(3) 土地质量地球化学评估是实现土地从数量管护到质量和生态管护的基本保证.

(4) 土地质量地球化学评估是野外与室内、经验与科学、统计与分析、实践与研究的综合研究科学, 是集生态地球化学、土壤学、环境学、土地管理和 GIS(地理信息系统)等多学科为一体的边缘学科.

(5) 开展土地质量地球化学评估, 查明土壤中有益元素、有害元素的含量特征, 划分土地的地球化学等级, 调整农业种植结构, 提高土地的生产力, 增加农民的经济收入, 促进农村经济发展, 这是符合“三农”政策和建设和谐发展的小康社会的根本目标. 建议各级国土资源管理部门积极开展和实施土地质量地球化学评估工作, 充分发挥土地质量地球化学评估在土地规划和管理中的作用.

参考文献:

[1] TD/T1004-2003 农用地分等规程[S].
[2] TD/T1005-2003 农用地定级规程[S].
[3] TD/T1006-2003 农用地估计规程[S].
[4] 杨忠芳, 成杭新, 奚小环, 等. 区域生态地球化学评价思路及建议[J]. 地质通报, 2005, 24(8): 689—696.
[5] DD2008-06 土地质量地球化学评估技术要求(试行)[S]. 中国地质调查局地质调查技术标准.
[6] 金立新, 李忠惠, 刘应平, 等. 四川“金土地工程”区农业地质调查评价方法[J]. 地质通报, 2007, 26(11): 17—21.
[7] 杨澍, 初禹, 杨湘奎, 等. 层次分析法(AHP)在三江平原地质环境质量评价中的应用[J]. 地质通报, 2005, 24(5): 485—490.
[8] GB15618-1995 土壤环境质量标准[S].