

# 贵州耕地质量地球化学调查评价工程成果及其意义(代序)

周琦<sup>1,2</sup>, 王砚耕<sup>1,2</sup>, 陈旭晖<sup>1,3</sup>

(1. 贵州省耕地质量地球化学调查评价办公室专家委员会, 贵阳 550004; 2. 贵州省地质矿产勘查开发局, 贵阳 550004; 3. 贵州省农业科学研究院, 贵阳 550006)

[关键词] 耕地质量; 土壤; 农作物; 地球化学; 调查; 评价; 贵州省

[中图分类号] S159; P632; S151. +21 [文献标识码] A [文章编号] 1000-5943(2020)-03-0225-02

贵州是全国首个以县为单元, 率先完成1:5万比例尺的耕地质量地球化学调查评价工程的省(区、市)。耕地质量地球化学调查评价工程是以科学量化耕地质量、实现动态管理和成果数据库的查询及利用为目的的一项综合评价工程。工程以生态地球化学理论为指导, 对土壤、农作物、灌溉水和大气干湿沉降物等进行调查取样, 以查清耕地土壤中氮、磷、钾、钙、铁等养分元素, 硒、锗等微量有益元素, 镉、汞、砷等环境元素的含量水平及分布特征, 评价上述元素及其对耕地生产功能的影响程度, 划分耕地土壤质量地球化学等级, 从而摸清和全面掌握耕地地球化学质量“家底”。为调整和优化农业种植结构, 发展贵州山地特色高效农业, 助力脱贫攻坚和为实施乡村振兴战略提供基础支撑。

## 1 组织实施与技术标准

该工程由省自然资源厅牵头, 会同省农业农村厅、生态环境厅和财政厅共同组织实施, 由省地矿局、省煤田地质局和省有色和核工业地勘局所属35个专业单位的2200余名专业技术人员和贵州、湖北、四川等具有自然资源部认可的检测资质的地矿测试中心(实验室)的共同努力下, 在以袁道先院士为首的专家委员会指导下, 以县(区、市)为单元, 经过连续三年的野外采样、分析测试与综合研究工作, 按期完成了各项任务。

工程以《土地质量地球化学评价规范》(DZ/T0295—2016)为标准, 编制了《贵州省耕地质量地球化学调查评价总体设计》(以下简称《总体设计》), 总体设计中, 就土壤养分综合等级划分时磷钾元素的权重系数以及有益元素硒、锗的等别划分标准, 结合贵州实际做了适当调整, 以便于指导生产和发展山地特色高效农业。

依据《总体设计》, 全省88个县(市、区、特区)的耕地、园地及部分草地, 合计调查面积7191万亩(注: 1万亩=0.067万公顷=6.67平方千米)。平均每平方千米采集9.6个土样, 同时采集了相关的岩石、深层剖面土样和根际土壤、农产品、灌溉用水和大气沉降物等样品等。对全省1711个500亩以上坝区和103个现代高效农业示范园区适当加大了采样密度。全省共采集各类样品493790件。

样品主要分析检测土壤中的营养元素、有益元素、环境元素和理化性质共29项。营养元素测定了全量和有效态总含量。代表性土壤测定了不同形态环境元素含量。农产品测定了硒元素和重金属的含量。

## 2 主要成果

(1) 全省共获得各类分析测试数据1151.97万个。这是贵州有史以来开展的一次范围最广、取样密度最大、测定项目最全的耕地资源现状调

[收稿日期] 2020-06-22

[作者简介] 周琦(1964—), 男, 研究员, 贵州省耕地质量调查评价办公室专家委员会常务副主任。长期从事地质与矿产资源勘查评价和科学研究工作。E-mail: 103zq@163.com。

查工程。这些基本数据在科学理论方面的规律性探索和生产实践方面具有重要指导意义,其价值是难以估量的。

(2)查明了贵州耕地土壤中氮、磷、钾等营养有益元素含量及其分布,评价划分了全省耕地土壤养分地球化学综合等级。

以氮、磷、钾为主要指标,贵州全省一等(丰富)、二等(较丰富)、三等(中等)、四等(较缺乏)、五等(缺乏)五个等级面积分别为217万亩、3872万亩、2649万亩、432万亩、23万亩。耕地土壤养分综合等级以三等(中等)及以上级别为主,约占94%,其中二等(较丰富)及以上级别占比约57%。贵州耕地土壤养分状况总体较好。

(3)查明了耕地土壤中有毒有害元素的本底含量及其分布情况,了解了耕地土壤中有机农药残留污染物的基本情况。评价了全省耕地土壤环境质量类别。

根据《土壤环境质量 农用地土壤污染风险管控标准(试行)》(GB15618-2018),划分贵州优先保护类、安全利用类、严格管控类三种类别,贵州土壤环境质量类别以安全利用类和优先保护类为主,耕地土壤环境质量总体优良,全省耕地绝大部分属于优先保护和安全利用区范围之内,这为贵州发展无公害农业和打造绿色农产品品牌提供了科学支撑。

(4)首次发现贵州有大面积的富硒、富锗耕地资源和一批富硒特色农产品分布,这在全国是罕见的。

贵州耕地土壤硒元素的平均含量为0.56 mg/kg。土壤硒含量在0.4 mg/kg以上的富硒耕地共5147万亩,占调查面积71.58%。耕地土壤中锗含量大于1.6 mg/kg的富锗耕地共2907万亩,占调查面积40.43%。经过测定在7354件农产品中,有水稻、玉米、马铃薯、油菜籽、茶叶、辣椒等45类,其中有2082件农产品达到富硒农产品标准,占28.3%,这为贵州相应地区发展富硒、富锗优质特色农产品,实施乡村振兴战略提供了新的支撑。

(5)对全省耕地质量变化趋势进行了分析,提出耕地土壤酸化和土壤有机质含量降低是建设高产稳定基本农田,提高土壤肥力,防治土壤污染所亟待解决的两大问题。

(6)按照不同背景和以乡镇进行耕地质量统计分析评价,便于推广应用。

在各级耕地质量地球化学评价成果报告中,要求按不同地质背景(不同岩性)、不同土壤类型,不同土地利用方式(不同地类)分别统计分析评价,以探讨各元素含量高低及地域分布的规律,特别是在县(区、市、特区)级报告中,要求按乡(镇)一级进行统计分析评价,以便于乡(镇)、村因地制宜,有效运用耕调工程成果,发展山地特色高效农业。

(7)通过海量数据的数据库建设,对各级各区域的农业发展规划、发展贵州特色农业、实施高质高效农业,具有普遍性和持久性的应用价值。

### 3 主要意义

(1)摸清了全省耕地质量地球化学“家底”。贵州地质背景非常特殊,地质构造和成土母岩复杂多样,既不同于东部地区平原丘陵地区,也不同于西部地区高山盆地,导致贵州不同耕地之间,其生态地球化学背景各具特色,不同地球化学背景的耕地产出的同一农产品的品质相差甚远。

(2)为贵州发挥生态优势,大力发展绿色产业,加强绿色农产品、有机农产品、地理标志农产品认证和管理,更好树立贵州农产品绿色、优质形象的总体目标提供科技支撑。

(3)为发展贵州山地特色高效农业、智慧农业和调整种植结构,打造贵州富硒、富锗等特色农产品品牌,奠定了基础。

(4)为贵州加快绿色和特色耕地资源开发利用与保护,促进山地特色高效农业发展,把资源优势转化为产业优势和经济优势,助推农村产业革命,助力脱贫攻坚和乡村振兴做好服务提供科技支撑。

(下转第232页)

geochemical survey and evaluation project. The method and technology generally follow the basic principles and requirements of the current technical standards, combined with the actual conditions of the cultivated land in Guizhou, the layout of surface soil samples, the evaluation of the soil nutrient grade of the cultivated land, the environmental quality of the cultivated land, and the comprehensive grade evaluation of the soil quality of the cultivated land. Exploration and innovation have been carried out to further improve the survey and evaluation methods and technologies, and have played a good role in the successful completion of the geochemical survey and evaluation project of cultivated land quality under the special geological background and natural geographical environment in Guizhou. In this paper, it will focus on the above content and discuss related issues in order to enrich and improve the methods and technologies in this field.

[**Key Words**] Geochemical survey; Evaluation of cultivated land quality; Method and technology; Guizhou

(上接第 226 页)

## Project Results and Its Significance of Cultivated Land Geochemical Survey and Appraisal(Preface)

ZHOU Qi<sup>1,2</sup>, WANG Yan-geng<sup>1,2</sup>, CHEN Xu-hui<sup>1,3</sup>

(1. *Committee of Experts, Guizhou Office of Cultivated Land Geochemical Survey and Appraisal, Guiyang 550004, Guizhou, China*; 2. *Guizhou Bureau of Geology and Mineral Exploration and Development, Guiyang 550004, Guizhou, China*; 3. *Guizhou Academy of Agricultural Sciences, Guiyang 550006, Guizhou, China*)

[**Key Words**] Cultivated land; Soil; Geochemistry; Survey; Appraisal; Agricultural product; Guizhou

(上接第 250 页)

## Geochemical Evaluation on Soil Quality of Cultivated (Garden) Land in Chishui City, Guizhou Province

TANG Ting-ting, MOU Jun\*, TIAN Wen-ming, TANG Zuo-qi,  
QIANG Xi-run, WANG An-hua

(*Guizhou Geological Survey, Guiyang 550081, Guizhou, China*)

[**Abstract**] According to the 1:50000 cultivated land quality geochemical survey, the environment and nutrients of the study area are graded and evaluated. Based on the environment and nutrient grade evaluation, the soil quality is comprehensively evaluated. The results show that: (a) the soil environment is generally acidic in the study area. (b) The soil is free of heavy metals and the environmental quality is excellent. Except for cadmium, the remaining 7 elements with more than 99.8% of the soil belong to Class I (priority protection category). (c) The nutrient content is relatively lacking. Except for effective zinc and nitrogen, the remaining 12 nutrients are mainly lacking-lacking grades. Among them, available phosphorus, boron, and manganese are most scarce, and the proportion of lacking grades exceeds 61%. (d) The soil quality is mainly medium grade, accounting for 76.81% of the total area. The above research results indicate that the soil is acidic, the environment is of good quality, and the nutrient content is low. Organic fertilizers such as grass ash, livestock, and manure should be added to increase soil fertility, improve the quality of agricultural products, and develop green agriculture.

[**Key Words**] Soil nutrients; Heavy metal elements; Soil environmental quality; Cultivated (garden) soil; Grade evaluation; Chishui, Guizhou