

文章编号:1004-4116(2022)01-0079-04

甘肃省农用地土壤环境质量类别划分方法

李春亮^{1,2},唐继荣³,张 玮³,王 翔¹,杨 菁¹

(1.甘肃省地质调查院,甘肃 兰州 730000;2.甘肃省土壤环境保护与污染防治工程研究中心,甘肃 兰州 730000;
3.甘肃省农业生态与资源保护技术推广总站,甘肃 兰州 730000)

摘 要:简述了常用的耕地土壤环境质量评价方法,按监测数据单因子评价、多因子评价、评价单元的确定及农产品安全性辅助判定等方面阐述了耕地土壤环境质量类别划分的技术流程,探讨了甘肃省耕地土壤环境质量类别划分存在的问题及改进建议,为将来林地、草地等进行土壤环境质量类别划分提供方法参考。

关键词:甘肃省;耕地;土壤环境质量;类别划分

中图分类号:S 29;P 632⁺. 1

文献标志码:A

我国土壤环境保护工作形势严峻,其中耕地土壤污染防治任务艰巨^[1-4],2016年5月,国务院发布了《土壤污染防治行动计划》^①(以下简称“土十条”),明确指出“实施农用地分类管理,保障农业生产环境安全”。按照国家工作部署,全国于2017年底启动了“农用地土壤污染状况详查项目”,2018年底完成了对全国农用地的“体检”工作,通过调查基本查明了耕地受污染农用地的分布、面积、污染元素种类及污染强度等信息,为耕地土壤环境质量类别划分奠定了数据基础。为解决各部门对土壤环境质量评价的侧重点不同,国家于2018年发布了《土壤环境质量标准 农用地土壤污染风险管控标准》,“土十条”中明确要求“按污染程度将农用地划分为3个类别,未污染和轻微污染的划分为优先保护类,轻度和中度污染的划分为安全利用类,重度污染的划分为严格管控类,在试点的基础上有序推进农用地土壤环境质量类别划定,逐步建立分类清单。”

农用地土壤污染防治工作是一项长期、艰巨的任务^[5],本文尝试以甘肃省农用地土壤污染状况详查数据为基础,结合以往取得的各类数据资料,首先对耕地土壤环境质量进行评价及类别划分,以期为农用地土壤环境质量评价及资源合理开发利用等方

面提供帮助,并以此为基础,总结经验,待条件成熟时,再对全省林地、草地等其他农用地土壤环境质量进行评价并开展类别划分^[6]。

1 甘肃省耕地现状

耕地作为一种稀缺资源,是人类生产与发展的重要物质基础,在国家粮食安全中占有重要角色,尤其是甘肃省素有“西北著名粮仓”之称,甘肃省共有耕地537.67万公顷^②,存在耕地质量较差、粮食产量低、人地矛盾十分突出等问题,做好全省耕地质量类别划分是后期实施耕地严格保护的基础,有利于加强对严格管控类耕地的用途管理,为依法依规划定特定农产品禁止生产区域提供基础数据支撑。

2 耕地土壤环境质量类别划分方法讨论

2.1 总体思路

以保障农产品质量安全为目的,以《土壤环境质量 农用地土壤污染风险管控标准(试行)》(GB 15618-2018)为准绳,将土壤检测值与标准值进行对比,评估农用地土壤环境质量优劣等级;结合农作物

收稿日期:2020-08-14

基金项目:甘肃省农业生态与资源保护技术推广总站2020年甘肃省耕地土壤环境质量类别划定项目资助

作者简介:李春亮(1985~),男,硕士,高级工程师,主要从事农业地质、生态环境地质等工作。E-mail:342495990@qq.com

① 国务院。土壤污染防治行动计划,国发[2016]31号,2016,5

② 甘肃自然资源厅,2018年甘肃省自然资源公报,2019,3

协同采样监测结果,对耕地土壤环境进行综合评估,最终将耕地土壤划分为优先保护、安全利用及严格管控 3 个类别。

2.2 数据来源

甘肃省农用地土壤环境质量类别划分数据主要来源于 3 个方面;一是全省农用地土壤污染状况详查,包括 2020 年启动的全省农用地土壤环境质量类别划分项目现场核实补充采集的土壤及农产品数据;二是国土部门自 2007 年开展的多目标地球化学调查;三是 2012 年以来农业部门开展的全省农产品产地重金属污染普查。

2.3 评价方法与评价指标

我国农业、国土、环保等部门均出台过相关的技术标准或规程,使用较多的主要有单因子指数法^[7]、多因子综合评价法、地累积指数法^[8]、综合污染指数法^[9]、内梅罗污染指数法、层次分析法^[10]等。本次评价采用了多因子综合评价法;按照《土壤环境质量农用地土壤污染风险管控标准》(GB 15618-2018)规定的土壤风险筛选值和管制值,虽然管控标准中明确了以镉、汞、砷、铅、铬、铜、镍、锌、六六六、滴滴涕和苯并[α]芘为评价土壤环境质量的主要指标,为了达到“土十条”要求的将土壤环境质量划分,优先保护、安全利用和严格管控 3 类,而铜、镍、锌、六六六、滴滴涕和苯并[α]芘 6 项指标只有筛选值标准,因此评价指标只选择同时具有筛选值和管控值标准的镉、铬、汞、砷、铅 5 种重金属,且只对土壤环境质量进行类别划分,不进行等级划。

按照《土壤环境质量 农用地土壤污染风险管控标准》(GB 15618-2018)中给出的土壤苯并[α]芘筛

选值要求,《食品安全国家标准 食品中污染物限量》(GB 2762-2017)中有谷物及其制品类对苯并[α]芘有明确的指标限制要求,同时我省在做全省农用地土壤污染状况详查时对该指标进行了分析,建议将该指标纳入至比选评价指标中。

2.4 监测点农用地土壤环境质量类别划分

依据《土壤环境质量 农用地土壤污染风险管控标准(试行)》(GB 15618-2018)中的筛选值 S_i 和管制值 G_i ,基于表层土壤中镉、汞、砷、铅、铬及苯并[α]芘的含量 C_i ,评价农用地土壤污染的风险,并将其土壤环境质量类别分为 3 类(表 1)。

在上述单因子评价等级划分的基础上,按以上因子叠加综合判别,监测点土壤环境质量综合类别按照最差类别确定。

2.5 评价单元的确定及土壤环境质量类别初步判断

在农用地土壤环境质量类别划分中,是根据聚类原则,利用空间插值法结合人工经验法(考虑土壤污染成因、类别、迁移途径及农用地空间分布)确定的评价单元。评价单元的划定及土壤环境质量类别划分目的是将由单个监测点的评价扩展到区域面的评价,按照监测点多因子综合评价结果对评价单元作出相应的质量分级。

2.6 单元类别的辅助判定及优化调整

保护土壤环境的目的是实现农产品的安全生产,因此若评价单元内有农产品数据,首先利用多因子综合评价法对农产品质量进行评价(表 2),其次根据农产品质量状况按照《食品安全国家标准 食

表 1 单指标土壤环境质量初步评价

Table 1 Single-index evaluation of soil environmental quality

土壤镉、汞、砷、铅、铬		土壤苯并[α]芘等增测指标		
污染物含量	风 险	污染物含量	风险	质量分类
$C_i \leq S_i$	无风险或风险可忽略	$C_i \leq S_i$	无风险或风险可忽略	优先保护类
$S_i < C_i \leq G_i$	污染风险可控	$C_i > S_i$	有污染风险	安全利用类
$C_i > G_i$	污染风险较大			严格管控类

表 2 农产品质量等级划分方法

Table 2 Quality classification of agricultural products

农产品指数(E_i)	$E_i < 1$	$1 \leq E_i < 2$	$E_i \geq 2$
农产品等级	未超标	轻度超标	重度超标

表 3 利用农产品安全评价结果辅助判定调整单元土壤环境质量类别

Table 3 Adjusting unit soil environmental quality category in terms of safety evaluation of agricultural products

评价单元土壤环 境质量初步判定	判定依据 (评价单元内或相邻单元农产品重金属超标情况)		调整方向	辅助判定后单元 土壤环境质量类别
	依据一	依据二		
优先保护类	—	—	—	优先保护类 (I 1)
安全利用类	评价单元内农产品点位数量 ≥ 3,且 农产品质量均未超标	评价单元内农产品点位数量 < 3,且周 边相邻单元农产品未超标	类别向较好方 向调整一档	优先保护类 (I 2)
严格管控类	评价单元内农产品点位数量 ≥ 3,其 中存在超标农产品	评价单元内农产品点位数量 < 3,评价单 元内或周边相邻单元内存在超标点位	类别向较差方 向调整一档	II 1
	评价单元内农产品点位数量 ≥ 3,未 超标点位数量 ≥ 65%,且无重度超标 点位。	评价单元内农产品点位数量 < 3,农产 品均未超标,且周边相邻单元农产品点 位均未超标	类别向较好方 向调整一档	II 2
	评价单元内农产品点位数量 ≥ 3,未超 标点位占比 < 65%,或有重度超标点位	评价单元内农产品点位数量 < 3,评价单 元内或周边相邻单元内存在超标点位	类别向较差方 向调整一档	III

品中的污染物限量》(GB2761-2017)进行辅助判定(表 3)。

3 问题及建议

3.1 统筹利用各部门已有数据是做好该项工作的基础

此项工作基础数据有“全省农用地土壤污染状况详查”、“多目标区域(土地质量)地球化学调查”、“农产品产地重金属污染普查”等农业、国土、环保多部门数据,各部门具有一部分农用地土壤或农产品相关数据,因此如何充分收集好各部门之间的数据,统筹使用各类数据是做好该项工作的基础,同时还需要对收集的数据质量进行评估,避免采用不合格数据影响划分结果。

3.2 评价单元的确定存在不一致性

评价过程中关键是“由点到面,由纸到地”,“由点到面”的内业划分工作由于一线技术人员的农业、环境知识背景不同,会导致划分尺度存在差异;“由纸到地”的外业核实工作在实际操作过程中,遇到的实地环境比较复杂,给后期优化调整带来了较大困难。因此需要加大受污染农用地的加密采样及现场核实,准确划定受污染农用地边界;同时建议农业部门制定详细的内业、外业工作手册,细化各个环节要求。

3.3 详查单元外农用地类别的划定

由于详查单元外的农用地一律划为优先保护类农用地,引用农用地分布数据来源的准确性直接决定着最终划分成果的权威性,我省农用地质量类别划定多采用以往“二调”数据,因此存在部分土地利用类型与实际不符的情况,建议有条件的地区收集国土部门最新土地利用类型数据重新核查划定结果。严格监管受污染农用地,加强受污染农用地管理,有序推动农用地土壤和农产品协同监测与评价。

3.4 建设土壤环境质量监测网络

根据全省农用地土壤污染状况详查成果,重点针对永久基本农田、基本农田,兼顾蔬菜基地、设施农用地、园地等,建成全省农用地土壤环境质量监测网络,实现全省重要农用地土壤环境质量监测网络全覆盖,借助互联网等技术,实现数据动态管理,发挥土壤环境大数据在污染防治、城乡规划、土地利用、农业生产中的作用,全力确保“西北重要粮仓”数量、质量、生态安全三位一体和谐发展。

参 考 文 献

[1] 郝吉明,万本太,侯立安,等.新时期国家环境保护战略研究[J].中国工程科学,2015,17(08):30-38

[2] 赵其国,骆永明,滕应,曹伟,吴绍华.当前国内外环境保护形势及其研究进展[J].土壤学报,2009,46(06):1146-1154

[3] 陈卫平,杨阳,谢天,等.中国农田土壤重金属污染防治挑战与对策[J].土壤学报,2018,55(02):261-272

[4] “十三五”生态环境保护规划[J].环境经济,2016(ZA):10-45

[5] 魏欣.中国农业面源污染管控研究[D].西北农林科技大学,2014

[6] 董岩翔,黄春雷. 林地土壤环境质量评价与类别划分技术思路[J]. 浙江国土资源,2019(06):41-43

[7] 叶素桃,张思佳,彭亚绵,等. 单因子指数法在土壤重金属污染模型的应用研究[J]. 数学学习与研究,2016(11):141

[8] 胡恭任, 于瑞莲. 应用地积累指数法和富集因子法评价 324 国道塘头段两侧土壤的重金属污染[J]. 中国矿业,2008(04):47-51

[9] 常瑛,李彦荣,施志国,等. 基于内梅罗综合污染指数的农田耕层土壤重金属污染评价[J]. 安徽农业科学,2019,47(19):63-67+80

[10] 彭丽梅,赵理,周悟,等. 基于层次分析法的耕地土壤重金属污染风险区域划分[J]. 河南理工大学学报(自然科学版), 2020,39(05):61-67

METHODS OF SOIL QUALITY CLASSIFICATION
ON AGRICULTURAL LAND IN GANSU

LI Chun-liang^{1,2}, TANG Ji-rong³, ZHANG Wei³, WANG Xiang¹, YANG jing¹

(1.Geological Survey of Gansu Province ,Lanzhou 730000 ,China;

2. Soil Environmental Protection and Pollution Control Engineering Research Center of Gansu Province ,Lanzhou 730000 ,China;

3. General Station of Agroecology and Resources Protection Technology of Gansu ,Lanzhou 730000 ,China)

Abstract: This paper sorts the common evaluation methods of soil environmental quality of cultivated land. The author argues the main technique methods of soil quality classification from the aspects of monitoring point single factor evaluation, multi -factor evaluation, determining evaluation unit and cultivated product safety. Meanwhile, the problems and suggestions for improvement of Gansu Province’s soil environmental quality classification of cultivated land have been discussed. It provides a method reference for classification of soil environmental quality in future.

Key words: Gansu Province ;cultivated land ;soil environmental quality ;classification