

农田生态环境损害鉴定评估技术需求

於方, 赵丹, 孙倩, 马瑞明, 王滨, 郭培培, 吴畏达

引用本文:

於方, 赵丹, 孙倩, 马瑞明, 王滨, 郭培培, 吴畏达. 农田生态环境损害鉴定评估技术需求[J]. 农业环境科学学报, 2023, 42(12): 2644–2650.

在线阅读 View online: <https://doi.org/10.11654/jaes.2023-0897>

您可能感兴趣的其他文章

Articles you may be interested in

"农业面源和重金属污染农田综合防治与修复技术研发"专项组织实施进展分析

徐长春, 熊炜, 郑戈, 林友华

农业环境科学学报. 2017, 36(7): 1242–1246 <https://doi.org/10.11654/jaes.2017-0337>

典型铅锌矿区河流沿岸农田土壤重金属分布特征及潜在生态风险评价

郭朝晖, 涂卫佳, 彭驰, 黄博, 肖细元, 薛清华

农业环境科学学报. 2017, 36(10): 2029–2038 <https://doi.org/10.11654/jaes.2017-0386>

环境DNA技术在水生态领域应用研究进展

赵彦伟, 陈家琪, 董丽, 麻晓梅, 白洁, 田凯

农业环境科学学报. 2021, 40(10): 2057–2065 <https://doi.org/10.11654/jaes.2021-0666>

基于文献计量的小麦玉米重金属污染农田修复治理技术及效果分析

王娟, 苏德纯

农业环境科学学报. 2021, 40(3): 493–500 <https://doi.org/10.11654/jaes.2020-0669>

某铅锌尾矿库周边农田土壤重金属污染状况及风险评价

梁雅雅, 易筱筠, 党志, 王琴, 高双全, 唐婕, 张政芳

农业环境科学学报. 2019, 38(1): 103–110 <https://doi.org/10.11654/jaes.2018-0252>



关注微信公众号, 获得更多资讯信息

於方, 赵丹, 孙倩, 等. 农田生态环境损害鉴定评估技术需求[J]. 农业环境科学学报, 2023, 42(12): 2644–2650.

YU F, ZHAO D, SUN Q, et al. Technical needs for identification and assessment of environmental damage to farmland[J]. *Journal of Agro-Environment Science*, 2023, 42(12): 2644–2650.



开放科学 OSID

农田生态环境损害鉴定评估技术需求

於方^{1,2}, 赵丹^{1,2}, 孙倩^{1,2*}, 马瑞明^{1,2}, 王宾^{1,2}, 郭培培^{1,2}, 吴畏达^{1,2}

(1.生态环境部环境规划院生态环境风险损害鉴定评估研究中心, 北京 100041; 2.国家环境保护生态环境损害鉴定与恢复重点实验室, 北京 100041)

摘要:农田生态环境损害是生态环境损害赔偿案件的重要类型, 主要涉及非法占地、非法采矿、污染排放等类型。现有农田生态环境损害鉴定评估标准规范从总体要求、不同环节、不同要素维度提出了鉴定要求, 但在与现有损害鉴定评估标准的兼容性、技术标准规定的简便性以及损害调查指标和方法的系统性、因果关系判定的严密性、评价标准的全面性、费用和价值测算方法的一致性等方面还存在不足, 需要充分整合现有标准, 形成与现有国家标准相衔接且简单实用的农田损害鉴定评估标准, 并推动重点领域技术方法突破, 逐步完善以农田生态环境恢复和农产品价值评估为核心的农田损害价值量化技术体系, 保障农田生态环境损害鉴定评估过程的规范性和结果的可靠性。

关键词:农田; 生态环境损害; 鉴定评估; 技术需求

中图分类号: X53; F323 文献标志码: A 文章编号: 1672-2043(2023)12-2644-07 doi:10.11654/jaes.2023-0897

Technical needs for identification and assessment of environmental damage to farmland

YU Fang^{1,2}, ZHAO Dan^{1,2}, SUN Qian^{1,2*}, MA Ruiming^{1,2}, WANG Bin^{1,2}, GUO Peipei^{1,2}, WU Weida^{1,2}

(1. Chinese Academy of Environmental Planning, Ministry of Ecology and Environment, Beijing 100041, China; 2. State Environmental Protection Key Laboratory of Environmental Damage Identification and Restoration, Beijing 100041, China)

Abstract: Environmental damage to farmland is one of the most important types of environmental damage compensation cases, mainly involving illegal occupation, illegal mining, and pollution. The existing standards for identifying and assessment of environmental damage to farmland have put forward the basic principles of different evaluation phases and environmental elements. However, there are still some shortcomings in terms of the compatibility of the proposed standards with existing damage identification and assessment standards, simplicity of the technical standards, systemization of damage investigation indicators and methods, rigor of causal relationship determination, comprehensiveness of evaluation standards, and the consistency of cost and value calculation methods. It is necessary to fully integrate existing standards, in order to develop simple and practical damage identification and evaluation standards for farmland that are connected with existing national standards, and promote breakthroughs in key field technologies and methods, to gradually improve the technological system for farmland damage quantification. To achieve the goal of environment restoration and accurate valuation of agricultural products, it is necessary to standardize the identification and evaluation process of farmland environmental damage and improve the reliability of the assessment results.

Keywords: farmland; environmental damage; identification and assessment; technical need

1 农田生态环境损害类型和特点

农田生态环境损害是生态环境损害赔偿案件的

重要类型, 根据对生态环境部牵头开展的生态环境损害赔偿制度改革案例和环境损害司法鉴定案例的统计, 农田生态环境损害类型主要有3种, 一是非法侵

收稿日期: 2023-10-30 录用日期: 2023-11-28

作者简介: 於方(1972—), 女, 山西太原人, 博士, 研究员, 主要从事环境风险与损害鉴定评估、环境经济核算研究。E-mail: yufang@caep.org.cn

*通信作者: 孙倩 E-mail: sunqian@caep.org.cn

基金项目: 国家重点研发计划项目(2019YFC1804404)

Project supported: National Key Research and Development Program of China(2019YFC1804404)

占农用地修建构筑物或者堆存固体废物,擅自挖土建塘等非法占地类,二是非法盗采农田土壤或者超范围采矿等非法采矿类,三是倾倒固废、排放污水等造成农田土壤污染以及农作物、农产品、水产品减产或受损等环境污染类。其中,非法占地类占比较高,约为69.87%,非法采矿类、环境污染类分别占比12.66%、17.46%。

农田生态环境损害主要有涉及损害要素多、损害成因复杂、损害后果类型多样等特点。农田生态环境损害要素不仅包括土壤、地表水、地下水等环境要素,还包括农作物、农产品、水产品等。农田生态环境损害常常表现为人为因素与自然因素和社会因素多因素叠加、点源污染和面源污染重叠等特征。农田生态环境损害后果除了土壤受到污染外,还有农作物受损、减产、种植条件破坏(压占、肥力破坏等),以及其他生态服务功能受损等。

2 农田生态环境损害技术标准现状

现有农田生态环境损害鉴定相关标准见表1。从上述标准的目标对象、适用范围和内容上看,可分为总体类、环节类、要素类以及其他特定类型,各标准重点不同,在内容上相互补充。其中,《农业环境损害事件损失评估技术准则》(NY/T 1263—2022)为总体类技术标准,主要针对农业生态环境损害,规定了由环境污染或生态破坏引起的农业环境损害的评估原则、评估程序、损害调查、评估方法与指标、损失计算、误差分析与控制等内容,适用于由环境污染或生态破坏引起的农产品、农业设施、资源环境的损失计算;《农业环境污染损害鉴定技术导则》(NY/T 3025—2016)和《农业环境污染损害司法鉴定操作技术规范》(SF/Z JD0606001—2018)是针对环境污染这一特定成因的鉴定技术导则,分别规定了农业环境污染损害鉴定的原则、程序、资料收集、现场调查、因果关系鉴定、损失评估等内容以及农业环境污染司法鉴定原则、程序、内容及技术要求;《渔业污染事故经济损失计算方法》(GB/T 21678—2018)针对渔业污染事故的经济损失,规定了天然渔业资源、渔业养殖生物和渔业生产经济损失评估方法。《农业环境损害鉴定调查技术规范》(NY/T 3665—2020)为特定环节类标准,主要规定了农田生态系统损害调查技术方法,包括调查原则、调查范围和调查方法、调查程序、排除性调查及环境损害调查等内容,适用于环境污染、生态破坏导致的农业生物损害、农用地土壤等环境要素损害以及农

业生态系统损害的鉴定调查;《农业环境污染事故司法鉴定经济损失估算实施规范》(SF/Z JD0601001—2014)主要为农业环境污染事故引起的农产品、农业环境及其他财产损失的估算范围、估算程序、估算方法、误差分析与控制等,适用于农业环境污染事故引起的损害因果关系已经确定情形下的经济损失评估。《农用地土壤环境损害鉴定评估技术规范》(NY/T 4155—2022)为特定要素类标准,针对农田土壤损害,规定了农用地土壤环境损害鉴定方法、损害调查、破坏程度判定、污染因果关系判定、损失评估等方面技术要求,适用于农用地压占、硬化、挖损、塌陷、人工障碍层等破坏程度鉴定、农用地土壤污染因果关系鉴定以及破坏和污染导致的损失评估;《农作物污染司法鉴定调查技术规范》(SF/Z JD0606002—2018)规定了农作物污染司法鉴定的调查原则、程序、方法、内容及技术要求,适用于污染物排放引起的农作物污染因果关系鉴定和损失评估。

总体来看,上述技术导则与现有生态环境损害鉴定评估系列国家标准存在差异:(1)核算范围不一致,由于农田损害的特殊性,上述导则核算范围不仅包括生态环境损害,还涉及农业设施等财产类损失;(2)调查方法不一致,上述导则在损害调查阶段提出了排除性调查的概念,与现有国家标准强调特征污染物识别以及因果关系判定等要求存在差异,此外,关于农田损害调查指标及方法的要求与其他损害类型也有所不同;(3)损失计算方法不完全一致,农田生态系统服务功能主要体现在农产品供给上,评估方法侧重点与其他标准有所不同,农田损害恢复方式、周期与费用与其他类型损害也存在较大差异。

3 农田生态环境损害研究现状

针对农田生态环境损害的研究较少,已有的研究多是基于实际案例,对损害调查确认、损害量化等技术方法进行探索^[1-4]。

实际案例中基线确认的方法多是参考《生态环境损害鉴定评估技术指南 总纲和关键环节 第1部分:总纲》(GB/T 39791.1—2020)等指南,或是基于对照区域调查数据确定基线^[2-3],或是按照标准值确定基线^[1]。部分学者认为采用土壤背景值作为评估基线时,忽视了土壤中元素含量变化的时空差异,可能会造成“过度”评估或“欠缺”评估的情况,他们更倾向于用标准化法或相对累计频率法来确定基线^[5-6]。标准化法是将土壤地球化学演化中不易发生变化的惰性

元素(Sc、V等)作为基准,基于活性元素与惰性元素的相关性建立回归方程,最后根据惰性元素的平均含量,求得活性元素的基线值。相对累计频率法是通过元素累积频率曲线上的拐点确定基线值。米热阿依·吐尔地等^[5]使用标准化方法和相对累计频率法确定农田土壤中8种元素的基线值,发现除Ni和As以外的重金属基线值均高于新疆土壤背景值,并推断出高出部分是人类活动影响导致的。王路等^[6]也发现通过标准化方法和相对累计概率曲线法计算出的内蒙古自治区白云鄂博矿区土壤中大部分元素的基线值高于其背景值,并认为高出的原因为复杂的地质作用,不是人为活动导致。

部分研究者针对指南中提出的价值量化技术方法进行了探索^[3,7]。如白俊跃等^[3]发现浙江省多数生态案例损害程度低于基于风险的修复目标,按照指南需要通过理论治理成本量化土壤和地下水损害,但指南中并未给出理论治理成本,因此,构建了理论治理成本函数,并发现植物修复理论治理成本法适用于农田损害价值量化,但受植物生长条件、损害程度等因素影响,理论治理成本略低于实际治理成本。宋健^[7]

则发现农田损害评估以农产品产量和质量损害为主,缺少对农田生态系统服务功能损害的评估,因此,建立了农田生态系统服务指标体系,并根据损害事件特点对指标进行赋值从而计算生态恢复价值,最终得到环境损害价值量。

4 农田生态环境损害技术方法

4.1 损害调查方法

有关农田生态环境损害调查方法的要求分散在《农业环境污染损害鉴定技术导则》(NY/T 3025—2016)、《农业环境损害鉴定调查技术规范》(NY/T 3665—2020)、《农用地土壤环境损害鉴定评估技术规范》(NY/T 4155—2022)、《农业环境污染损害司法鉴定操作技术规范》(SF/Z JD0606001—2018)等文件中。《农业环境污染损害鉴定技术导则》(NY/T 3025—2016)中规定了农业生物调查(包括农业生物受害症状、农业生物产量和质量)、污染源调查、污染物调查、污染途径调查、农业生产及其他情况调查等内容。《农业环境损害鉴定调查技术规范》(NY/T 3665—2020)中规定了排除性调查和环境损害调查的内容,排除性

表1 农田生态环境损害鉴定评估相关技术标准规范
Table 1 Technical guidance for identification and assessment of environmental damage to farmland

序号 Code	名称 Name	标准号 Standard No.	时间 Time	目标对象 Target	适用范围 Scope	内容 Content
1	《农业环境损害事件损失评估技术准则》	NY/T 1263	2022	农业环境损害,包括农产品、农业设施、资源环境损失计算	适用于由环境污染或生态破坏引起的农产品、农业设施、资源环境的损失	由环境污染或生态破坏引起的农业环境损害的评估原则、评估程序、损害调查、评估方法与指标、损失计算、误差分析与控制的内容
2	《农业环境污染事故司法鉴定经济损失估算实施规范》	SF/Z JD0601001	2014	农产品、农业环境及其他财产损失	农业环境污染事故引起的损害因果关系已经确定情形下的经济损失评估	农业环境污染事故引起的农业生物、农业环境及其他财产损失的估算范围、估算程序、估算方法、误差分析与控制
3	《农业环境污染损害鉴定技术导则》	NY/T 3025	2016	农业环境污染	农业环境污染事故或农业环境污染突发事件引起的因果关系鉴定和损失评估	调查监测、因果关系鉴定及损失评估
4	《渔业污染事故经济损失计算方法》	GB/T 21678	2018	渔业污染事故的经济损失	天然渔业资源、渔业养殖生物和渔业生产经济损失	直接损失、间接损失、生态修复费用、管理费用
5	《农业环境污染损害司法鉴定操作技术规范》	SF/Z JD0606001	2018	农业环境污染司法鉴定	适用于农业污染环境损害事件引起的因果关系鉴定和损失评估	农业环境污染损害司法鉴定的原则、程序、内容及技术要求
6	《农作物污染司法鉴定调查技术规范》	SF/Z JD0606002	2018	农作物	适用于工农业生产中污染物排放引起的农作物污染因果关系鉴定和损失评估	农作物污染司法鉴定的调查原则、程序、方法、内容及技术要求
7	《农业环境损害鉴定调查技术规范》	NY/T 3665	2020	农业生物、农业环境要素及生态系统损害的调查规范	适用于环境污染、生态破坏导致的农业生物损害、农用地土壤等环境要素损害以及农业生态系统损害的鉴定调查	调查原则、调查范围和调查方法、调查程序、排除性调查及环境损害调查等调查技术内容
8	《农用地土壤环境损害鉴定评估技术规范》	NY/T 4155	2022	农用地土壤	适用于农用地压占、硬化、挖损、塌陷、人工障碍层等破坏程度、因果关系及损失评估	农用地土壤环境损害鉴定方法、损害调查、破坏程度判定、污染因果关系判定、损失评估等技术要求

调查包括基本情况调查和受害症状调查、种植养殖情况调查;环境损害调查包括环境污染调查和生态破坏调查,环境污染调查主要涉及污染源调查、污染物调查、致害途径调查、受鉴对象调查(农业环境要素、农业生物、农业生态系统),生态破坏调查涉及生态破坏行为调查、生态系统服务功能调查等。《农用地土壤环境损害鉴定评估技术规范》(NY/T 4155—2022)中给出了不同成因导致的土壤损害调查方法和要求,包括农用地破坏调查(包括压占、硬化、挖损、塌陷、人工障碍层)和农用地土壤污染调查(包括排除性调查、受鉴土壤、污染源、污染途径调查)。《农业环境污染损害司法鉴定操作技术规范》(SF/Z JD0606001—2018)中给出了农业生物、污染源与污染物、污染途径、农业生产管理等调查内容。农区环境空气、农用水源、农田土壤、农畜水产品的现场监测与布点采样,按照NY/T 395、NY/T 396、NY/T 397、NY/T 398的规定执行,而样品检测、数据分析、结果评价除参照以上标准外,还依据GB 2762、GB 3095、GB 3838、GB 4284、GB 4285、GB 5084、GB 5749、GB 7959、GB 8172、GB 8978、GB 11607、GB 15618、GB 16157、GB 16297、GB 16889、GB 18484、GB 18596等规定执行。

从上述调查标准规范看,存在以下几方面问题,包括:(1)调查指标缺乏系统规定,包括农业生物受害症状、污染源调查、致害途径等指标,在不同标准中均有涉及,但规定不统一;此外,NY/T 3665中考虑了生态服务功能相关指标,其他标准则未考虑;土壤损害调查指标主要是污染物指标,没有其他影响种植条件的指标,如有机质、含水率等;缺少针对土壤肥力破坏、耕作层和种植条件破坏等情形下调查指标的系统规定。(2)点位布设规定过于原则,难以确保操作的一致性,如土壤监测点位每个点代表面积1~50 hm²,未针对不同情形特点给出相应的点位数量要求,如泄漏导致的农田土壤损害、污水灌溉导致的农田土壤损害、固废填埋导致的农田土壤损害等。(3)部分调查监测方法缺失,NY/T 396主要给出了灌溉水源(灌溉渠、污水排放沟渠)的监测方法,缺少针对农田水环境监测等方法的相关规定。

4.2 因果关系分析方法

根据目前的案例情况,涉农田损害因果关系判定的案件主要使用排他性因素分析法、对照对比法、实验模拟法、文献查阅及专家咨询法等^[8-11]。排他性因素分析法主要通过排除明显非正常状态的影响而对可能的若干影响因素逐一排除,进而确定损害原因;

对照、对比法主要从时间、空间两个维度开展分析,如通过历史生长情况与现状的对比,或将未受损区域与受损区域进行对比,分析损害成因;实验模拟法主要通过取受损土壤进行作物培育,观察作物生长等情况验证损害原因;文献查阅及专家咨询法是基于文献数据、专家意见对损害来源和损害过程进行综合判断。

从农田损害因果关系判定实践看,存在一些问题,包括:(1)多项农田损害技术规范中提及进行因果关系判定时应进行排他性因素调查,但多数案件对规范中提到的“损害对象排除仅受气候变化、自然灾害、高背景值等因素的影响”缺乏详细分析和认定。(2)诸多案件对损害机理的分析不足,部分案件仅将作物产量下降归结于土壤肥力降低,忽略土壤结构变化对作物生长的影响,且缺乏相应评估指标;另有部分案件通过排他性分析,得出“可能与某生态破坏行为有关”的结论,但缺乏损害行为如何导致损害后果的机理分析。(3)目前的农田损害因果关系判定多数缺乏定量化分析,未能建立损害行为与损害后果间的定量化关系,影响损害价值量化的精确性和科学性。(4)案件普遍缺乏因果关系判定过程和结果的不确定性分析。

4.3 损害实物量化方法

大部分标准中未对农田生态环境损害实物量化进行细致规定,《农用地土壤环境损害鉴定评估技术规范》(NY/T 4155—2022)中给出了原则性规定,即根据破坏类型确定是否需要采样,不需要采样的,直接判断损害程度,需要采样的,结合土壤样品检测结果判断破坏程度,说明不同破坏程度的面积。《农业环境污染事故司法鉴定经济损失估算实施规范》(SF/Z JD0601001—2014)提出,根据鉴定报告及其他资料估算范围内农产品受害面积,必要时,采用踏勘、随机抽样、现场丈量方法确定;减产量通过现场调查、测产、与对照区产量对比等方式获取,必要时以实验数据作为补充。关于期间损失量化部分,《农业环境污染事故司法鉴定经济损失估算实施规范》(SF/Z JD0601001—2014)规定,受污染影响年份由鉴定机构根据农业环境污染程度、修复方案或替代方案、考虑农业环境自我恢复能力综合确定。

总体来看,关于损害量化部分存在一些问题,包括:(1)相关标准规范主要规定了对于受损农作物面积、产量的调查量化方法,未规定土壤污染损害的量化方法,包括如何基于土壤污染调查数据量化受损土壤范围和方量等。(2)标准规范中给出的方法主要为现场踏勘、丈量等传统方法,未充分结合无人机、遥感

影像分析等技术方法,对于尾矿库泄露等事故型污染或非法占用等导致的大规模农田损害适用性不足,对于梯田建设、采矿等导致的农田塌陷等特殊生态环境损害情形,也缺乏量化方法相关规定。

4.4 恢复决策方法

对于因污染导致的农田生态环境损害,通常是通过源头控制、农艺调控、土壤改良、植物修复等措施,减少土壤中污染物的输入、总量或降低其活性,从而降低农产品污染物超标风险,改善受污染耕地土壤环境质量。关于受污染耕地的修复治理,农业农村部发布了《受污染耕地治理与修复导则》(NY/T 3499—2019)和《轻中度污染耕地安全利用与治理修复推荐技术名录(2019年版)》(农办科〔2019〕14号),广西、河北、江苏和广东等地发布了相关地方技术规范。这些规范大多是按照土壤重金属污染程度划分为安全利用类和严格管控类,从而选择相应的农艺调控、土壤改良或者退耕还林还草等修复技术和措施。

农田生态环境恢复技术和措施的选择对于资源环境损失量化和期间损失计算至关重要,但目前技术上还存在较多限制,主要包括:(1)现有农田土壤修复技术规范中关于修复技术筛选的规定较为原则,且各地差异较大;(2)现有农田土壤风险管控技术规范主要针对重金属污染指标,缺少针对有机物等其他指标的评价标准和管控修复决策方法^[12]。生态环境部发布的《土壤环境质量 农用地土壤污染风险管控标准(试行)》(GB 15618—2018)对农用地土壤中的8种重金属和六六六、滴滴涕、苯并[a]芘的风险筛选值和控制值进行了规定,但对于其他污染物特别是有机污染物,没有提出相关限值。对于农田土壤中的其他污染物指标,如何判定是否需要修复以及如何选择修复技术和措施还不明确。

4.5 价值量化方法

4.5.1 基于恢复和管控的损害价值量化技术方法

根据《农业环境损害事件损失评估技术准则》(NY/T 1263—2022),“利用恢复技术使受损的农业资源恢复至对照水平的,资源环境损失按恢复费用及期间损失计,通过自然恢复至对照水平的,只计算期间损失”。恢复费用中的直接费用为“农艺调控、植物修复等恢复技术实施所需要的费用”。但是,对于农艺措施、替代种植和种植结构调整等风险管控技术费用的量化方法,目前没有相关技术规范进行明确,可能会导致不同机构对恢复费用的量化差异性较大。

此外,基于恢复和风险管控的农田生态环境损害

价值量化与恢复时间有直接关系^[13]。目前有关技术规范缺少对农田恢复时间估算方法的相关规定。《农业环境污染事故司法鉴定经济损失估算实施规范》(SF/Z JD0601001—2014)提出,“农业环境恢复到污染前状态所需年份,由鉴定机构根据农业环境污染程度、修复方案或替代方案,考虑农业环境自我恢复能力综合确定”。农田恢复措施多以农艺调控、替代种植等风险管控技术为主,这些风险管控技术的实施周期一般较长,存在较大的不确定性,难以预测,限制了期间损失量化的准确性。

4.5.2 基于环境经济价值评估的损害价值量化技术方法

生态系统服务是指人类从自然生态系统中获得的惠益,是与人类生存息息相关的福祉,随着生态系统服务和生态产品的科学内涵被广泛接受,并深入应用于自然资源和生态环境管理工作中,基于生态系统服务经济价值的损害价值量化也成为生态环境损害鉴定的一项重要内容^[14]。农田生态系统的主要生态服务功能包括农产品供给、土壤碳汇、土壤保持与养分循环功能、水调节功能、授粉、病虫害防治和景观休闲。生态系统服务价值定价方法主要为三种:实际市场法、替代市场法和虚拟市场法。

虽然针对生态系统服务的价值量化方法已有较多研究,但在小尺度生态环境损害案件中的应用还存在实际障碍,小尺度生态环境损害案件一般面积较小,主要经济和生态效益表现为农产品供给,由于受损区域小,难以认为构成农田生态系统,如果强行分项计算土壤保持、土壤碳汇、授粉、病虫害防治等服务功能,需要投入的参数调查工作量和成本与计算得到的生态价值不成比例,从实施角度既不经济也无必要,如果直接引用他人成果进行计算,由于不同地区、不同作物类型在生态服务功能方面存在较大差异,导致结果不确定性较大。

5 农田生态环境损害技术需求

5.1 形成与现有国标相衔接的农田生态环境损害技术标准体系

《生态环境损害鉴定评估技术指南 环境要素 第1部分:土壤和地下水》(GB/T 39792.1—2020)中规定,“当存在因土壤损害导致其所在的生态系统服务期间损害,参照相应生态系统的损害评估标准进行备选补偿恢复方案制定”,根据恢复方案的实施费用评价其生态环境损害价值。在新制定或修订现有农田

生态环境损害鉴定评估技术标准时应加强与上述标准充分衔接,结合农田生态系统损害的特征,从调查指标、布点要求、量化方法等方面统一或细化农田生态系统损害评估的方法和要求,对现有标准形成有力补充。理顺排除性调查和因果关系判定的内在联系,以《生态环境损害鉴定评估技术指南 总纲和关键环节第1部分:总纲》(GB/T 39791.1—2020)为依据,优化调整农田生态环境损害鉴定评估标准中有关调查和因果关系判定的技术要求,确保标准的系统性。

由于目前已经发布的多项农田损害鉴定评估标准在内容上的兼容性和一致性上存在不足,建议从农田生态环境基线确定、因果关系判定、农田生态恢复、农产品定价等现实需要、现有技术方法支持的角度来开展针对性研究,完善技术方法体系,并对现有技术标准进行整合修订,形成与总纲以及土壤和地下水损害评估指南等标准相协调、能够覆盖水、气、土壤、农作物、农田生态系统等全要素和调查、因果关系判定、实物量化、价值量化等全流程的统一的鉴定评估标准,避免多个标准之间矛盾导致不同鉴定机构得到的评估结果不一致。

5.2 以简便实用为原则推进农田生态环境损害技术标准编制

农田生态环境损害案件普遍规模小但涉及环境要素多,且因果关系复杂,其农产品产量和质量可能受到种子质量、农艺条件、农田管理、病虫害、气候、环境污染等诸多因素影响,为合理判定损害成因和因果关系,需总结典型农田生态环境损害案件类型和特征,梳理总结上述因素对产量和质量的影响和表观症状,作为因果关系判定依据纳入标准规范,针对常见农田损害类型简化因果关系判定标准,建立清单式判定程序,进一步提高评估效率。

农田生态环境恢复决策是影响农田生态环境损害量化的关键环节,开展农田生态环境恢复案例总结,在评估指南中给出不同恢复模式对应的恢复费用计算标准,有助于进一步规范基于恢复的农田损害量化评估过程。农产品价格是农田损害量化评估的重要依据,为提高农田损害鉴定评估标准的可操作性,应针对农产品价格的时空差异性开展研究,在农田损害评估指南中给出不同区域不同耕作制度不同类型农产品的价格或计算方法,充分体现技术标准的简便性和实用性。

5.3 推动重点领域农田生态环境损害鉴定评估技术突破

农田损害调查与污染地块调查存在较大差异,现

有农田损害鉴定评估标准中对于调查指标、点位布设、监测方法的规定不足以支撑农田损害的精准调查,需建立针对多情形覆盖多要素的损害调查指标体系和方法,覆盖尾矿库泄漏、污水排放、固废填埋等不同情形以及土壤、水、气、农作物等不同要素,对农田土壤、水等要素的损害空间范围量化方法相关规定进行细化补充,确保损害调查和实物量化结果的可靠性。在有条件的情况下,开展典型污染物与产量、品质之间的暴露-反应关系研究,为因果关系判定与损害实物量化提供更充足的依据。

现有农田土壤评价标准覆盖面较窄,应结合农田土壤污染特征,开展农用地土壤污染风险管控标准研究,针对石油烃等常见有机污染物,加快推进基于食物链暴露的风险控制标准制定,同时加快制定农田土壤污染健康风险评估技术规范,规范农田土壤污染风险评估,支撑农田土壤污染风险管控决策。研究构建分阶段的农田生态环境损害恢复方案评价指标体系,建立农田生态环境恢复过程模拟方法,合理预测恢复周期,为价值量化提供可靠依据。

参考文献:

- [1] 赵婕. 某农田非法倾倒污泥的环境损害鉴定评估研究[J]. 皮革制作与环保科技, 2022, 3(9): 132-134. ZHAO J. Study on environmental damage and identification of assessment illegal dumping sludge in a farmland[J]. *Leather Manufacture and Environmental Technology*, 2022, 3(9): 132-134.
- [2] 毛金群, 康俭成, 黄婉玉, 等. 重金属废水污染农田土壤事件环境损害评估研究[J]. 环保科技, 2020, 26(2): 46-51. MAO J Q, KANG J C, HUANG W Y, et al. Environmental damage assessment for farmland soil contaminated by heavy metal wastewater[J]. *Environmental Protection and Technology*, 2020, 26(2): 46-51.
- [3] 白俊跃, 许丽丽, 陈理洁, 等. 理论治理成本法在农田环境损害鉴定中的应用[J/OL]. 农业环境科学学报. [2023-10-23]. <http://kns.cnki.net/kcms/detail/12.1347.S.20230804.1344.002>. BAI J Y, XU L L, CHEN L J, et al. Application of the theoretical treatment cost method in identification of farmland environmental damage[J/OL]. *Journal of Agro-Environment Science*, [2023-10-23]. <http://kns.cnki.net/kcms/detail/12.1347.S.20230804.1344.002>.
- [4] 徐卫娟, 陈俊, 冯可, 等. 马鞍山某已闭库尾矿库下游农田重金属污染状况调查与评估[J]. 现代矿业, 2022, 38(6): 230-233. XU W J, CHEN J, FENG K, et al. Investigation and evaluation of heavy metals pollution in farmland downstream of a closed tailings reservoir in Maanshan[J]. *Modern Mining*, 2022, 38(6): 230-233.
- [5] 米热阿依·吐尔地, 王勇辉. 博州农田土壤重金属地球化学基线与污染评价[J]. 化学工程, 2022, 50(3): 13-19. TURDI M, WANG Y H. Geochemical baseline and pollution evaluation of heavy metals in agricultural soils in Bozhou[J]. *Chemical Engineering(China)*, 2022, 50

- (3):13-19.
- [6] 王路, 杜伟旗, 白晶晶, 等. 白云鄂博矿区土壤地球化学基线值厘定及其影响[J]. 稀土, 2022, 43(6):44-57. WANG L, DU W Q, BAI J J, et al. Determination and influence of soil geochemistry baseline value in Bayan Obo mining area[J]. *Chinese Rare Earths*, 2022, 43(6): 44-57.
- [7] 宋建. 农田生态环境损害价值核算[D]. 哈尔滨: 东北农业大学, 2020:15-20. SONG J. Value accounting for ecological environmental damage in farmland[D]. Harbin: Northeast Agricultural University, 2020:15-20.
- [8] 于瑞莲, 胡恭任. 土壤中重金属污染源解析研究进展[J]. 有色金属, 2008, 60(4):158-165. YU R L, HU G R. Research progress in sources identification of soil heavy metal pollution[J]. *Nonferrous Metals*, 2008, 60(4):158-165.
- [9] 赵多勇, 郭波莉, 魏益民, 等. 重金属污染源解析研究进展[J]. 安全与环境学报, 2011, 11(4):98-103. ZHAO D Y, GUO B L, WEI Y M, et al. New advances of source identification and apportionment of heavy metal pollution in the environment[J]. *Journal of Safety and Environment*, 2011, 11(4):98-103.
- [10] 王伟, 赵晋宇, 强沥文, 等. 农业环境损害因果关系鉴定研究[J]. 农业环境科学学报, 2022, 41(9):1855-1863. WANG W, ZHAO J Y, QIANG L W, et al. Causality identification of agricultural environmental damages[J]. *Journal of Agro-Environment Science*, 2022, 41(9):1855-1863.
- [11] 赵丹, 徐伟攀, 朱文英, 等. 土壤地下水环境损害因果关系判定方法及应用[J]. 环境科学研究, 2016, 29(7):1059-1066. ZHAO D, XU W P, ZHU W Y, et al. Determining causality of soil and groundwater damage[J]. *Research of Environmental Sciences*, 2016, 29(7): 1059-1066.
- [12] 解小凡, 刘月仙, 邱慧, 等. 黄河三角洲石油化工区农田土壤-玉米体系 PAHs 的分布特征及风险评价[J]. 生态学报, 2021, 41(3): 987-997. XIE X F, LIU Y X, QIU H, et al. Distribution characteristics and risk assessment of polycyclic aromatic hydrocarbons in farmland soil-corn system from oil mining area of Yellow River Delta[J]. *Acta Ecologica Sinica*, 2021, 41(3):987-997.
- [13] 於方, 张衍桑, 赵丹, 等. 环境损害鉴定评估技术研究综述[J]. 中国司法鉴定, 2017(5):18-29. YU F, ZHANG Y S, ZHAO D, et al. Review on the assessment of environmental damage[J]. *Chinese Journal of Forensic Sciences*, 2017(5):18-29.
- [14] 於方, 张志宏, 孙倩, 等. 生态环境损害鉴定评估技术方法体系的构建[J]. 环境保护, 2020, 48(24):16-21. YU F, ZHANG Z H, SUN Q, et al. Establishment of methodologies for environmental damage assessment[J]. *Environmental Protection*, 2020, 48(24):16-21.