

西北干旱农牧交错带地表基质调查成果经验

张思源^{1,2)}, 袁帅¹⁾, 邢怡¹⁾, 刘永新¹⁾, 王永亮¹⁾

1) 中国地质调查局呼和浩特自然资源综合调查中心, 呼和浩特, 010010;

2) 中国地质大学(北京)地球科学与资源学院, 北京, 100083

关键词: 农牧交错带; 地表基质; 自然资源

2020 年自然资源部发布《自然资源调查监测体系构建总体方案》, 创新性地提出了地表基质的概念。此后中国地质调查局率先开展了地表基质调查试点, 本文即依托“黄河流域巴彦淖尔地区地表基质层调查”项目, 总结了 2021 年项目成果经验, 以期后续西北干旱—半干旱区地表基质领域的调查与研究提供借鉴。主要内容包括以下 4 个方面:

1 地表基质特征

1.1 研究区 1:25 万地表基质调查

本次研究区为内蒙古河套地区, 在巴彦淖尔市五原县—乌拉特前旗开展 1:25 万地表基质调查 9985 km², 利用资料改化、遥感解译、地面调查、浅钻及分析测试等方法, 初步查明调查区地表基质类型、分布特征及理化性质(张思源等, 2022)^①, 形成遥感影像图、遥感解译图及地表基质分布图等成果图件。

1.2 重点区 1:5 万地表基质调查

为研究西北干旱农牧交错带地表基质演化特征, 选取阴山南缘至乌梁素海一带作为重点研究区, 同时结合自然资源管理需求, 以乌拉特前旗大余太地区行政区范围开展 1:5 万地表基质调查。在研究以往区调地质资料基础上, 结合铬阳铲(1 m/2 m)、浅钻(10 m/50 m)、高密度电法、微动勘探及综合测井等方法, 首次查明研究区地表基质数量、质量、结构及生态特征, 分析了地表基质成因及演替规律, 提出了地表基质空间结构的地球物理依据。

1.3 重点耕地区地表基质地球化学特征

结合河套地区农业高质量发展的特点, 在大余

太重点耕地区开展 1:5 万地表基质地球化学调查, 分析了深层、表层土壤养分元素、重金属元素及其他微量元素共 36 项土壤地球化学参数含量及特征值, 分别对不同行政单元、土地利用类型的土壤元素背景值与工作区背景值作对比分析。结合土壤垂向剖面的元素分布特征, 分析了不同元素与土壤质地的关系。

2 地表基质评价与开发利用

2.1 地表覆盖与地表基质层时空变化特征

为研究黄河流域巴彦淖尔段地表基质与地表覆盖层时空变化特征与驱动力, 利用卫星影像, 以目视解译和随机森林监督分类相结合的方法, 查明了研究区 1989~2020 年间各旗县土地利用类型的演化特征及转移关系, 分别分析了荒漠草原区、耕地及沙地分布区的地表覆盖类型变化驱动因素(刘永新等, 2023)。

2.2 表层土壤重金属生态安全风险评价

利用地累积指数法、潜在生态危害指数法和健康风险评估模型等方法, 研究了重点耕地区表层土壤重金属分布特征与污染程度, 评估了重金属潜在生态风险和人体健康风险, 分析了元素来源与富集原因, 为研究区生态环境保护与土壤污染预警提供了科学依据(袁帅等, 2022)。

2.3 盐渍化反演模型与风险评估

针对河套地区土壤盐渍化生态问题, 基于 ENDVI-SI3 指数特征空间建立了改进型盐渍化监测指数模型(张思源等, 2022), 反演精度优于 NDVI、ENDVI 和 SI3 等单指数模型, 实现了研究区土壤盐渍化的定量反演分析与风险评估, 为干旱—半干旱区盐渍化反演模型提供了优化思路。

注: 本文为中国地质调查局项目(编号: DD20211591)的成果。

收稿日期: 2023-12-10; 改回日期: 2024-02-05; 责任编辑: 李明。DOI: 10.16509/j.georeview.2024.sl.173

作者简介: 张思源, 男, 1991 年生, 硕士, 工程师, 主要从事生态地质与自然资源研究; Email: zhangsiyuan@mail.cgs.gov.cn。

3 成果转化与应用

本次工作获得乌拉特前旗大余太地区土壤、灌溉水和农作物等多介质地球化学基础数据。编制了大余太地区表层土壤系列等级评价应用性图件 36 张,项目成果图集一套,政府版报告一份。圈定了符合 AA 级绿色食品产地标准的耕地与绿色无公害富硒耕地,优选出连片分布的优质特色农产品产业园区 2 处,同时提出了耕地保护利用建议,为农牧业高质量发展规划提供了依据,相关成果得到了当地农牧业部门的有效应用。

4 技术方法进步

利用综合物探方法,查明了重点研究区地表基质的电性特征、速度特征和放射性特征,结合钻孔编录信息能有效区分地表基质类型,从而划分其垂向空间结构,为干旱—半干旱地区地表基质调查工作方法选择提供了借鉴和参考。

在研究区砾质—砂土区开展浅钻钻具的野外试验(苏兴涛等,2023),针对该类地区冲击钻具取样及起拔困难等问题,通过改进具有水分留存功能与整形取土功能的防抱死、防流失钻头结构,完成浅钻在半干旱区地表基质调查的技术改进,获批实用新型专利两项。

根据《自然资源地表基质数据库技术要求》(初稿)等技术规范文件,首次建成了黄河流域巴彦淖尔地区地表基质层调查数据库(集),为自然资源管理提供了基础支撑。

本次工作取得系列成果的同时也存在问题和不足:一是地表基质空间解剖不精细,二是地表基质适宜性评价体系不成熟,三是部分调查方法仍有

局限性。在此基础上,笔者等建议从以下 3 个方面优化地表基质调查工作:一是加强农牧交错带尤其是盆—山地区地表基质空间解剖工作,二是西北干旱—半干旱地区地表基质调查评价技术体系,三是利用遥感反演等手段提升地表基质研究科技创新水平。

注 释 / Note

- ① 中国地质调查局呼和浩特自然资源综合调查中心. 2022. 黄河流域巴彦淖尔地区地表基质层调查成果报告.

参 考 文 献 / References

- 刘永新,张思源,边鹏,王丕军,袁帅. 2023. 1989—2020 年黄河流域巴彦淖尔段地表覆盖类型时空演变研究[J/OL]. 自然资源遥感, 1~12. <http://kns.cnki.net/kcms/detail/10.1759.P.20230830.1055.002.html>.
- 苏兴涛,冉灵杰,祝强,冯跃文,张永兴,张思源,孙小艳. 2023. 地表基质钻探取样技术方法与应用研究. 地质论评, 69(6): 2239~2246.
- 袁帅,张思源,张雪琼,袁国礼,王永亮,边鹏,邵苏日嘎拉. 2022. 内蒙古乌拉特前旗大余太地区农田表层土壤重金属生态安全风险评价[J/OL]. 中国地质, 1~20. <http://kns.cnki.net/kcms/detail/11.1167.p.20220822.0819.002.html>.
- 张思源,岳楚,袁国礼,袁帅,庞文强,李俊. 2022. 基于 ENDVI-SI3 特征空间的盐渍化反演模型及风险评估. 自然资源遥感, 34(4): 136~143.

ZHANG Siyuan, YUAN Shuai, XING Yi, LIU Yongxin, WANG Yongliang: Experience and achievements of ground substrate survey in northwest arid agricultural-pastoral ecotones

Keywords: agricultural-pastoral ecotones; natural resources; ground Substrate