

地球环境所揭示治沟造地流域地表水和地下水硝态氮来源和迁移转化机制

作者：writer 来源：中国科学院

本文原地址：<https://www.iikx.com/news/progress/8608.html>

本文仅供学习交流之用，版权归原作者所有，请勿用于商业用途！

治沟造地是黄土高原淤地坝工程建设之后一种新的沟道治理方式，是淤地坝建设的继承和发展。治沟造地以小流域为单元，通过人工削斩山脚边坡，取土填沟、筑坝，辅以水库、排洪渠和边坡护理等，将沟谷中低产分散的耕地扩增为大面积的、可机耕的高产农田。前期研究表明，治沟造地对流域内地下水抬升和土壤盐碱化具有显著影响，并提出了防控措施和治理建议，以保证新造耕地的可持续利用。

氮素作为农业流域主要的面源污染之一，受到广泛的关注。在治沟造地流域，随着人为施用氮肥和有机肥的大幅增加，流域内地表水和地下水的硝态氮浓度可能会快速升高，从而对地表水和地下水产生硝酸盐污染。当前，流域土地整治工程在全球范围内广泛开展。这些流域通常是附近村庄和小城镇的饮用水源，地表水和地下水的硝酸盐污染将对流域周围的饮用水安全产生影响。然而，治沟造地流域地表水和地下水的硝态氮浓度到底如何，主要有什么来源，治沟造地流域是否具有自净功能，迁移转化机制是什么，目前缺乏系统的科学认识和数据支撑。

基于此，中国科学院地球环境研究所研究员金钊课题组博士余云龙，通过系统研究治理与未治理流域地表水与地下水的水化学特征、硝态氮水平、来源及其生物地球化学过程，揭示了治理与未治理流域水体氮素的差异及迁移转化机制，发现：1）治理与未治理流域硝态氮浓度均较低，低于美国环保署设定的硝酸盐污染标准 $10\text{ mg} \cdot \text{L}^{-1}$

$\text{mg} \cdot \text{L}^{-1}$ ，其中治理流域地表水和地下水硝态氮浓度分别为 $0.42 - 0.52$ 和 $1.86 - 3.65$

$\text{mg} \cdot \text{L}^{-1}$ ，未治理流域地表水和地下水硝态氮浓度为 $0.92 - 2.07$ 和 $2.73 - 8.21$

$\text{mg} \cdot \text{L}^{-1}$

；2）治沟造地对流域地表水水质和水循环过程产生了影响，但对地下水水质的影响较小；除融雪季地下水外，治理流域地表水和地下水硝态氮浓度显著低于未治理流域，表示治沟造地流域具有明显的自净功能；3）治沟造地对流域地表水氮素来源的影响较大，但对地下水氮素来源的影响较小；相比未治理流域，治理流域地表水有更多的农业输入源，地下水氮来源无差异；在雨季，地下水存在异化还原和反硝化作用，干季和融雪季存在硝化作用；4）总体而言，治沟造地对地表水水质和氮来源具有一定影响，但对地下水影响较小；治沟造地流域中修建的水库对硝态氮具有非常强的调控、稀释和净化作用，因此在全球小流域治理和土地整治工程中，小型水库的修建至关重要。由于治沟造地工程对地下水的影响可能存在滞后效应，后期应持续关注地下水水质的变化。

该研究最近发表在国际水文学期刊Journal of Hydrology

。该成果由中科院地球环境所主导，西安地球环境创新研究院参与共同完成，研究得到国家重点研发项目（2017YFD0800502）、国家自然科学基金（41790444）以及中科院战略性先导科技专项（XDB40020100）的联合资助。

[论文链接](#)

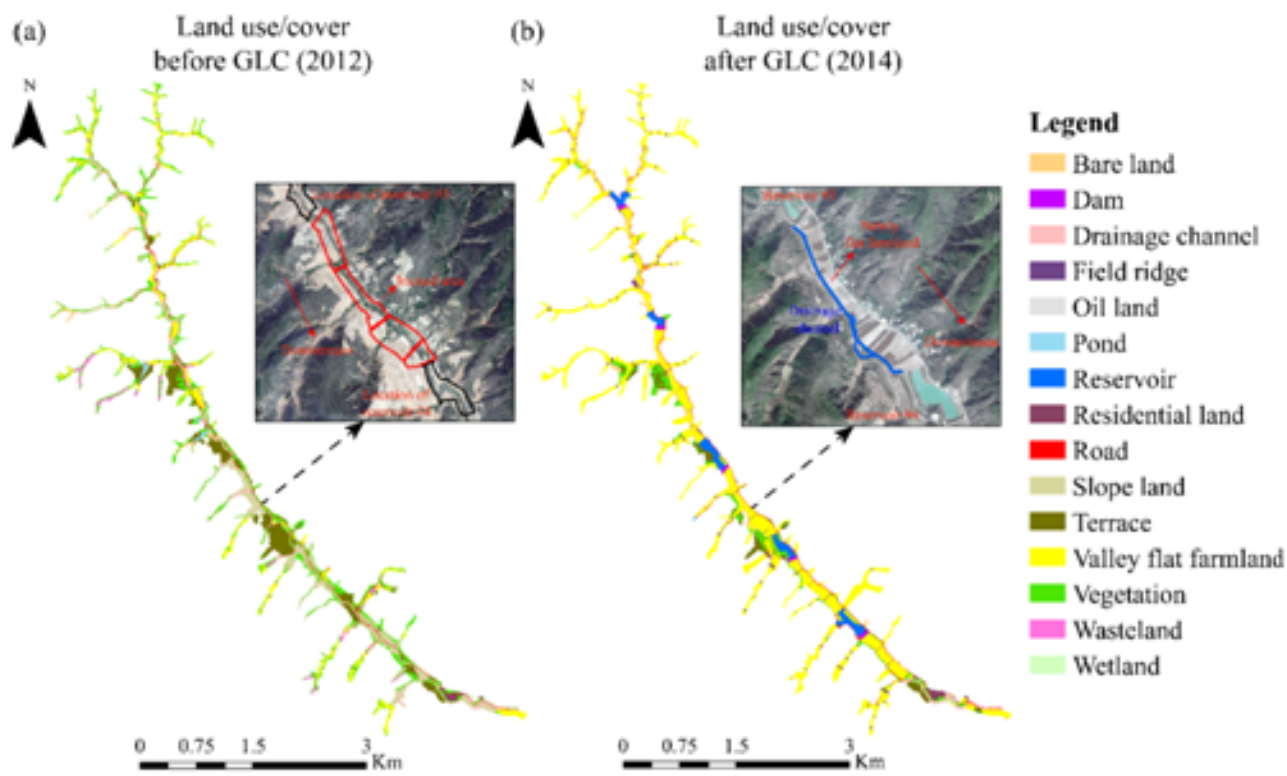


图1 治沟造地前、后沟道土地利用/覆被的变化

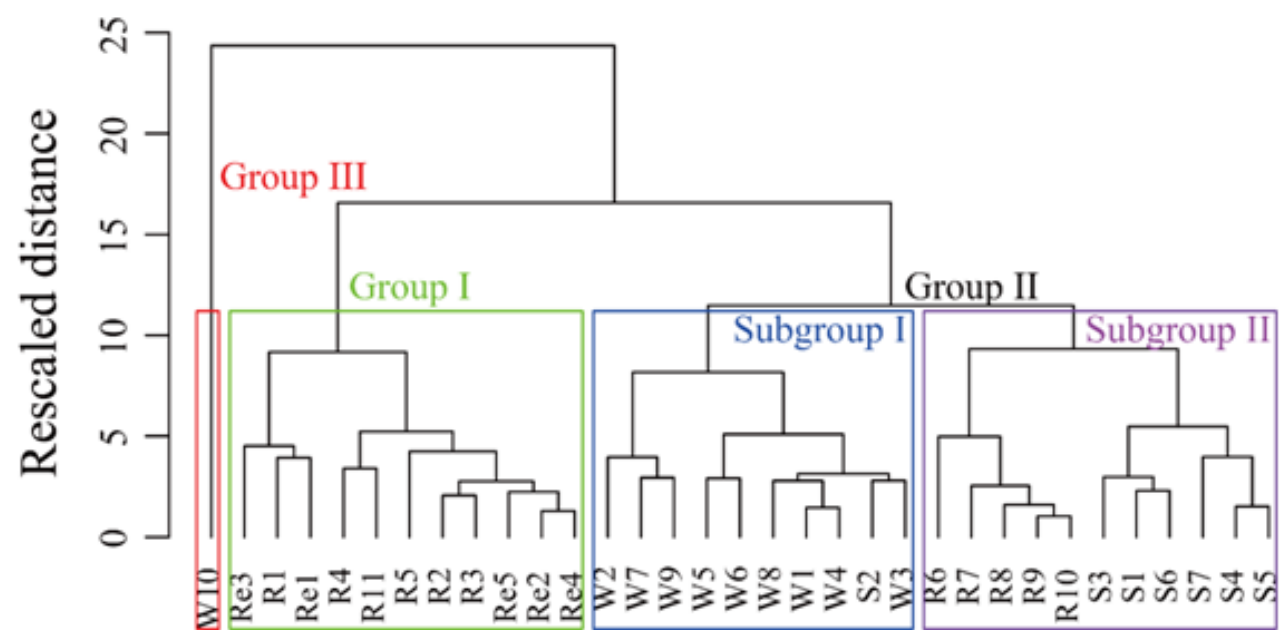


图2 治理与未治理流域地表水和地下水的水化学层次聚类分析。结果表明，治理流域地表径流与

水库具有密切的相互关系，而未治理流域地表径流与地下水密切相关。治理流域：Re1-Re5（水库），R1-R5（径流），W1-W8（水井），S1-S3（泉水）。未治理流域：R6-R11（径流），W9-W10（水井），S4-S7（泉水）

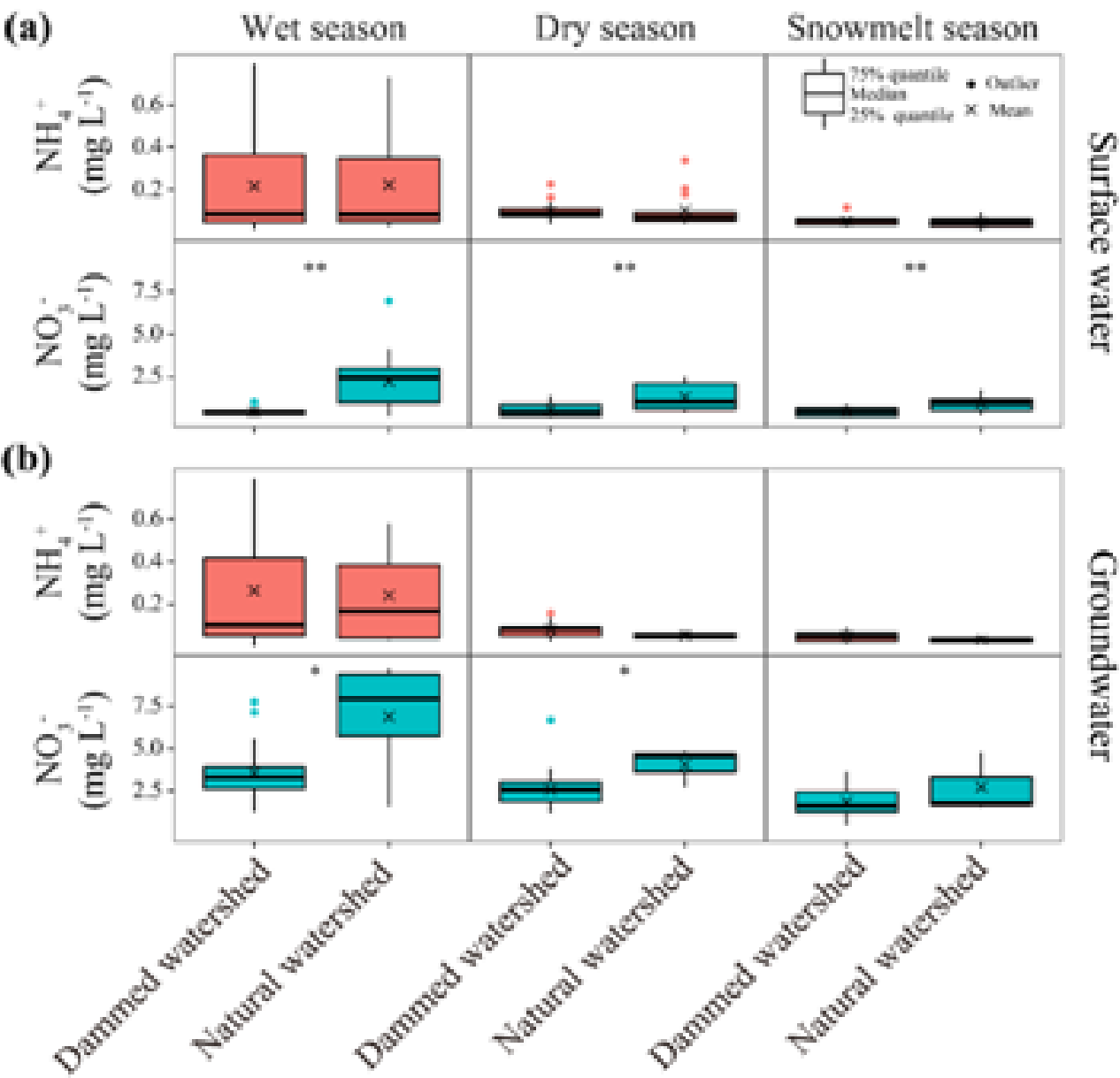


图3 治理与未治理流域地表水、地下水硝态氮和铵态氮浓度

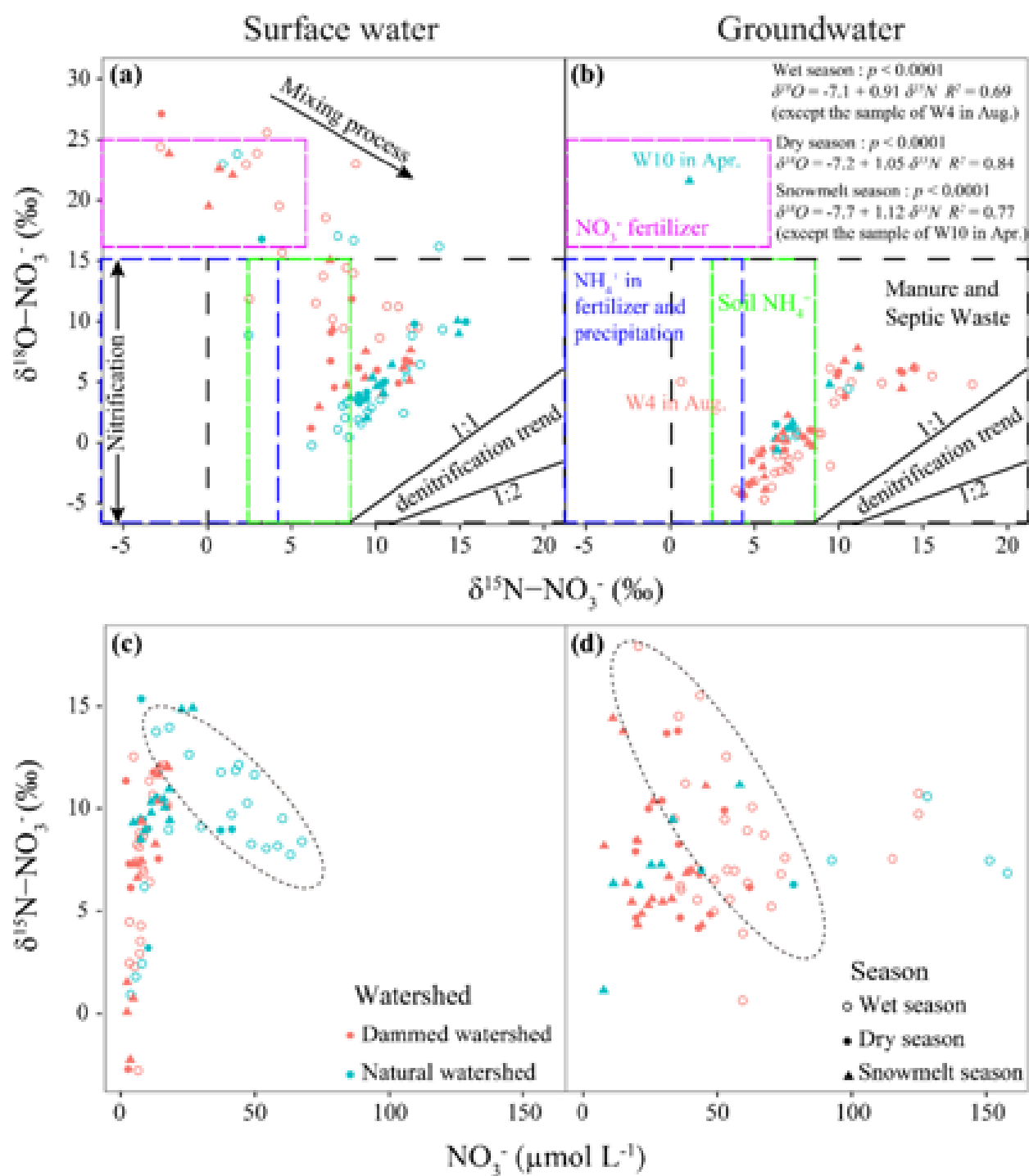


图4 治理与未治理流域地表水和地下水硝态氮来源及其生物地球化学过程

研究团队单位：地球环境研究所

更多 科学进展 请访问 <https://www.iikx.com/news/progress/>

本文版权归作者所有，请勿用于商业用途，[爱科学iikx.com](http://iikx.com)转发