



面向世界科技前沿, 面向国家重大需求, 面向国民经济主战场, 率先实现科学技术跨越发展, 率先建成国家创新人才高地, 率先建成国家高水平科技智库, 率先建设国际一流科研机构。

——中国科学院办院方针



官方微博



官方微信

首页 组织机构 科学研究 人才教育 学部与院士 资源条件 科学普及 党建与创新文化 信息公开 专题

搜索

首页 > 科研进展

地球环境所在治沟造地和未治沟造地小流域对比观测和生态效应评估方面获进展

文章来源: 地球环境研究所 发布时间: 2019-02-27 【字号: 小 中 大】

我要分享

沟道工程治理是黄土高原水土保持治理的一项重要措施, 至今已有400多年历史。人们常见的淤地坝、水库, 包括现今实施的治沟造地(拦蓄整地)工程, 均为沟道治理的工程措施, 在黄土高原水沙拦蓄中发挥着至关重要的作用。前期统计结果表明, 过去50年, 黄土高原共计建造淤地坝11万多座, 拦截泥沙210亿吨, 淤地造田30多万亩; 而自2013年在延安试点实施的治沟造地(2013-2017年), 已完成造地50万亩。实际上, 黄土高原的沟道治理工程与当地的“三农”(农业、农村和农民)和“三生”(生产、生活和生态)要素密切相关。近30年来, 国内针对淤地坝的水土保持功能已进行了大量的研究, 充分认识到淤地坝在黄土高原拦截泥沙、淤地造田中的重要作用; 而针对治沟造地这种新式工程, 其在水土保持中的作用如何, 会产生何种生态效应, 如何评估这种典型的流域改造工程, 一直缺乏系统的科学认识和数据支撑。

基于这一科学问题和国家需求, 近4年来, 中国科学院地球环境研究所研究员金钊在中科院STS项目子课题“治沟造地生态效应监测与评估”和黄土与第四纪地质国家重点实验室培育项目“治沟造地对小流域盐分输出的阻截效应及土壤次生盐碱化风险评估”的支持下, 在延安市甘谷驿镇顾屯选择了治沟造地和未治沟造地小流域开展对比观测研究(图1), 建设了延安治沟造地综合观测试验站, 获得系统性的研究进展。

(1) 治沟造地后地形地貌的变化

通过对治沟造地前(2010)、后(2016)高分辨率(0.24 m)遥感影像进行对比分析发现, 治沟造地显著改变了河谷的地形地貌(图2)。治沟造地之前, 河谷耕地主要分布在河道两侧或山边的缓坡上; 治沟造地之后, 耕地全部集中到平整的河谷中。原有的河道被改到河谷的一侧, 通过梯级水库相连。通过遥感影像来看, 沟道土地变得更加平整, 有利于机械化耕作。

(2) 治沟造地后径流、泥沙和养分输出的变化

研究表明, 流域治沟造地后, 由于淤地坝和水库的拦截作用, 造地流域的径流和泥沙几乎被全部拦截, 只有在大暴雨发生后有较小的径流输出(图3)。被拦截的径流一部分沿排水设施进入水库, 另一部分就地入渗进入地下。由于径流输出的大大降低, 使得流域内的氮素养分就地入渗进入地下。根据径流量和无机氮浓度的计算结果, 和未治沟造地流域相比, 治沟造地流域无机氮输出降低了94-96% (图3)。

(3) 治沟造地后地下水位的变化

流域治沟造地后, 河谷新造耕地的地下水抬升明显。沿着主沟道从下游至上游, 通过人工钻探确定了治沟造地后地下水影响区的土层深度(Groundwater Influence Zone)。结果表明, 沿河谷调查的17个地块, 14个地块表现出较浅的地下水影响深度(≤ 3 m), 其中7个地块的影响深度小于1m(图4)。并且, 越靠近坝前下游的耕地, 地下水影响的土层深度越浅, 表明水库底部存在渗水或漏水现象。

(4) 治沟造地后盐碱化趋势

治沟造地流域, 表层20cm土壤可溶性盐度的范围为0.23-2.55 g kg⁻¹, 其中超过一半点位的表层土壤可溶性盐分含量高于1 g kg⁻¹, 表明存在轻度盐碱化现象。但越靠近流域上游, 土壤的盐碱化趋势越严重(图5)。流域上游土地已受到盐碱化的严重影响, 无法进行正常耕种, 因此流域上游是盐碱化的高风险区, 不适宜造地。

(5) 治沟造地后土壤盐碱化的主要离子组成

通过离子色谱分析发现, 黄土母质和水库中盐分离子组成相似, 浓度较低, Na⁺离子和HCO₃⁻离子是其主要离子成分; 未治沟造地的坡耕地中, 所有阳离子浓度都非常低, HCO₃⁻离子浓度相对较高。出现明显盐碱化的土壤中, 盐分离子浓度显著升高, 其中Na⁺离子和Cl⁻离子为主要盐分离子, 表明土壤的盐碱化实质上为对植物毒性较强的盐渍化(图6)。

热点新闻

中科院党组学习贯彻《中国共产...

- 中科院举办第三轮巡视动员暨2019年巡视...
- 中科院与江苏省举行科技合作座谈会
- 中科院与江西省举行科技合作座谈会
- 中科院与四川省举行工作会谈
- 中科院2019年科技扶贫领导小组会议在京召开

视频推荐



【新闻联播】“率先行动”计划 领跑科技体制改革



【中国新闻】两会观察: 专访中科院院长白春礼

专题推荐



相关论文:

- (1) Jin Zhao, Guo Li, Wang Yunqiang, Yu Yunlong, Henry Lin, Chen Yiping, Chu Guangchen, Zhang Jing, Zhang Naipeng. *Valley reshaping and damming induce water table rise and soil salinization on the Chinese Loess Plateau. Geoderma*, 2019, 339: 115-125.
- (2) Zhao Yali, Wang Yunqiang, Wang Li, Zhang Xiaoyan, Yu Yulong, Jin Zhao, Lin Henry, Chen Yiping, Zhou Weijian, An Zhisheng. *Exploring the role of land restoration in the spatial patterns of deep soil water at watershed scales. Catena*, 2019, 172: 387-396.
- (3) Yu Yunlong, Lin Henry, Jin Zhao, Wang Yunqiang, Zhao Yali, Chu Guangchen, Zhang Jing, Song Yi, Zheng Han. *Spatial variation and soil nitrogen potential hotspots in a mixed land cover catchment on the Chinese Loess Plateau. Journal of Mountain Science*, 2019, in revision.
- (4) Yu Yunlong, Jin Zhao, Henry Lin, Wang Yunqiang, Zhao Yali, Chu Guangchen, Zhang Jing, Luo Da, An Zhisheng, *Effects of land use and landform transformation on the vertical distribution of soil nitrogen at catchment scale on the Chinese Loess Plateau*. 2019, prepared for submission.
- (5) 余云龙等. 延安治沟造地小流域水库氨氮对降雨变化的响应. *第四纪研究*, 2017, 37(6): 1204-1218.



图1 延安顾屯治沟造地和未治沟造地大流域对比观测

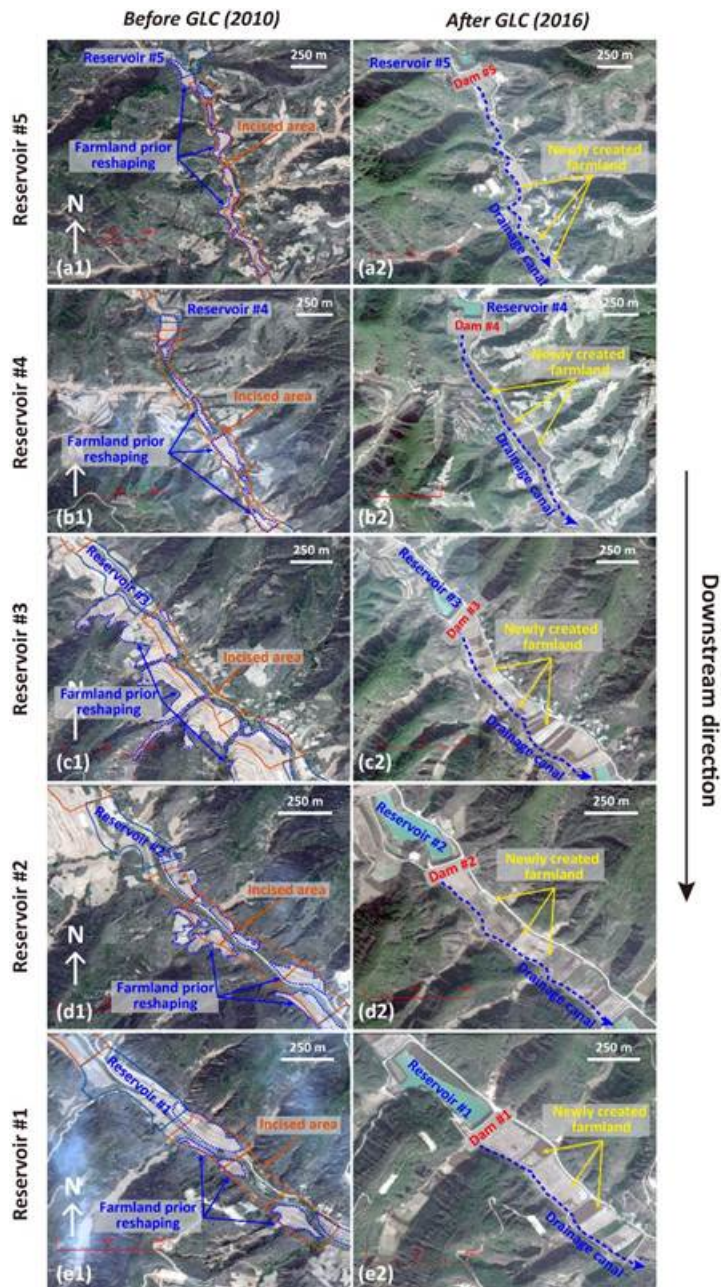


图2 治沟造地前后河谷地貌的变化 (Jin et al., 2019)

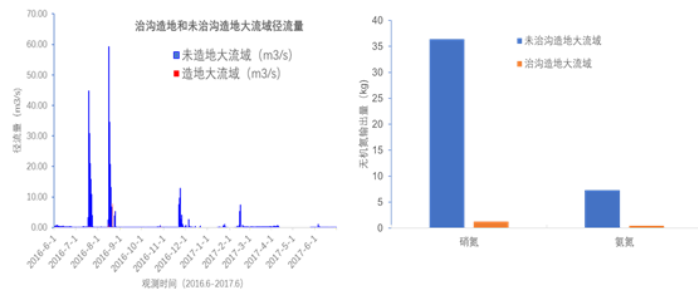


图3 治沟造地和未治沟造地流域径流量及无机氮养分输出量的差异

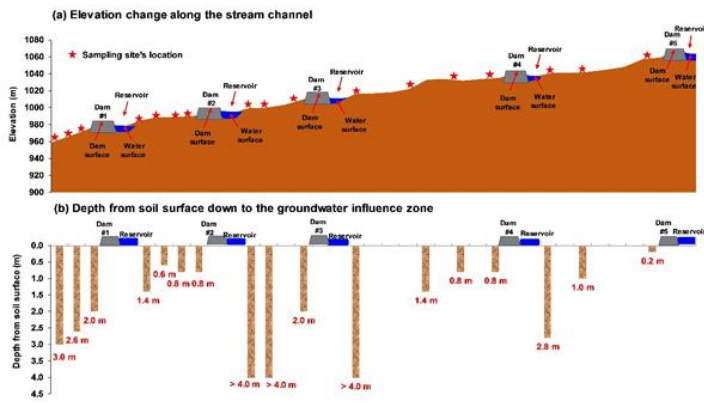


图4 河谷二维剖面图 (a) 及新造耕地地表至地下水影响区的深度 (b) (Jin et al., 2019)

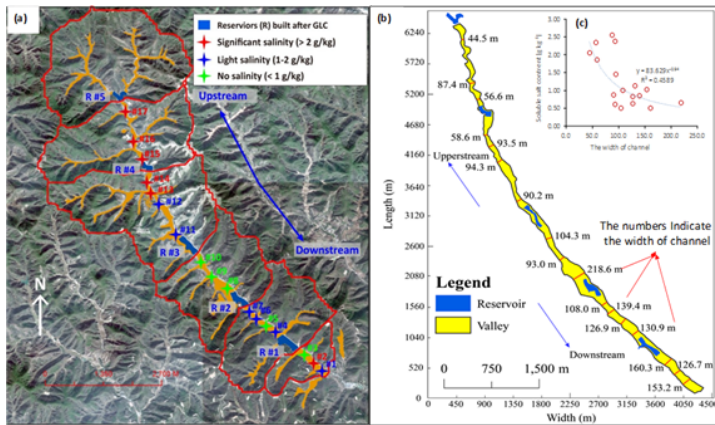


图5 治沟造地流域盐碱化趋势分布图 (Jin et al., 2019)

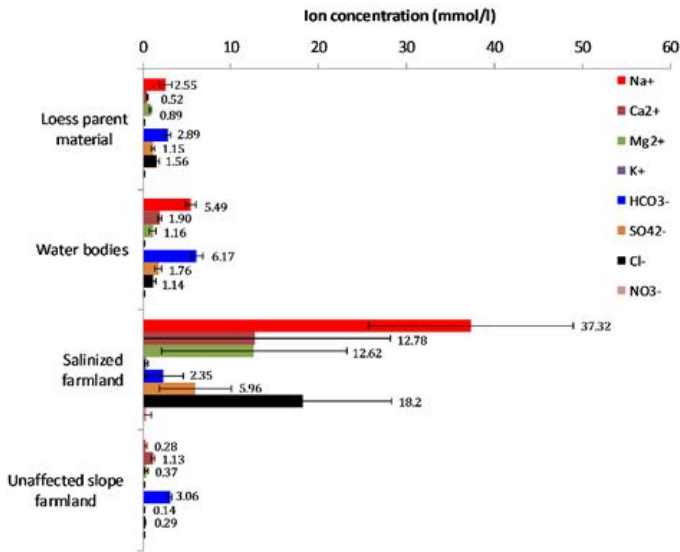


图6 黄土母质、水库、坡耕地和盐碱化土壤中主要盐分离子的组成及差异 (Jin et al., 2019)

(责任编辑: 叶瑞优)

