



喀斯特生态系统水体中溶解性碳对水文变化的动态响应

覃蔡清^{1,2*}, 李思亮², 吴一平¹, 岳甫均², 丁虎²

(¹西安交通大学人居环境与建筑工程学院, ²天津大学地球系统科学学院)

目的

- ① 探讨喀斯特生态系统中溶解性碳的生物地球化学过程
- ② 分析降雨过程中, 流量 (Q) — 溶解性碳浓度 (C) — 碳同位素 (I) 之间的关系

意义

- ① 为模拟喀斯特生态系统碳的迁移转化过程以及水碳耦合机制提供数据支撑
- ② 为研究全球碳收支平衡及其引起的气候变化和环境效应提供研究基础

方法

于降雨过程中, 对中国西南典型喀斯特流域-陈旗流域内的雨水、穿林雨、山坡径流、地表水和泉水进行同步高频采集, 分析水质参数、DOC浓度、DIC浓度以及 $\delta^{13}C_{DIC}$ 。

结果

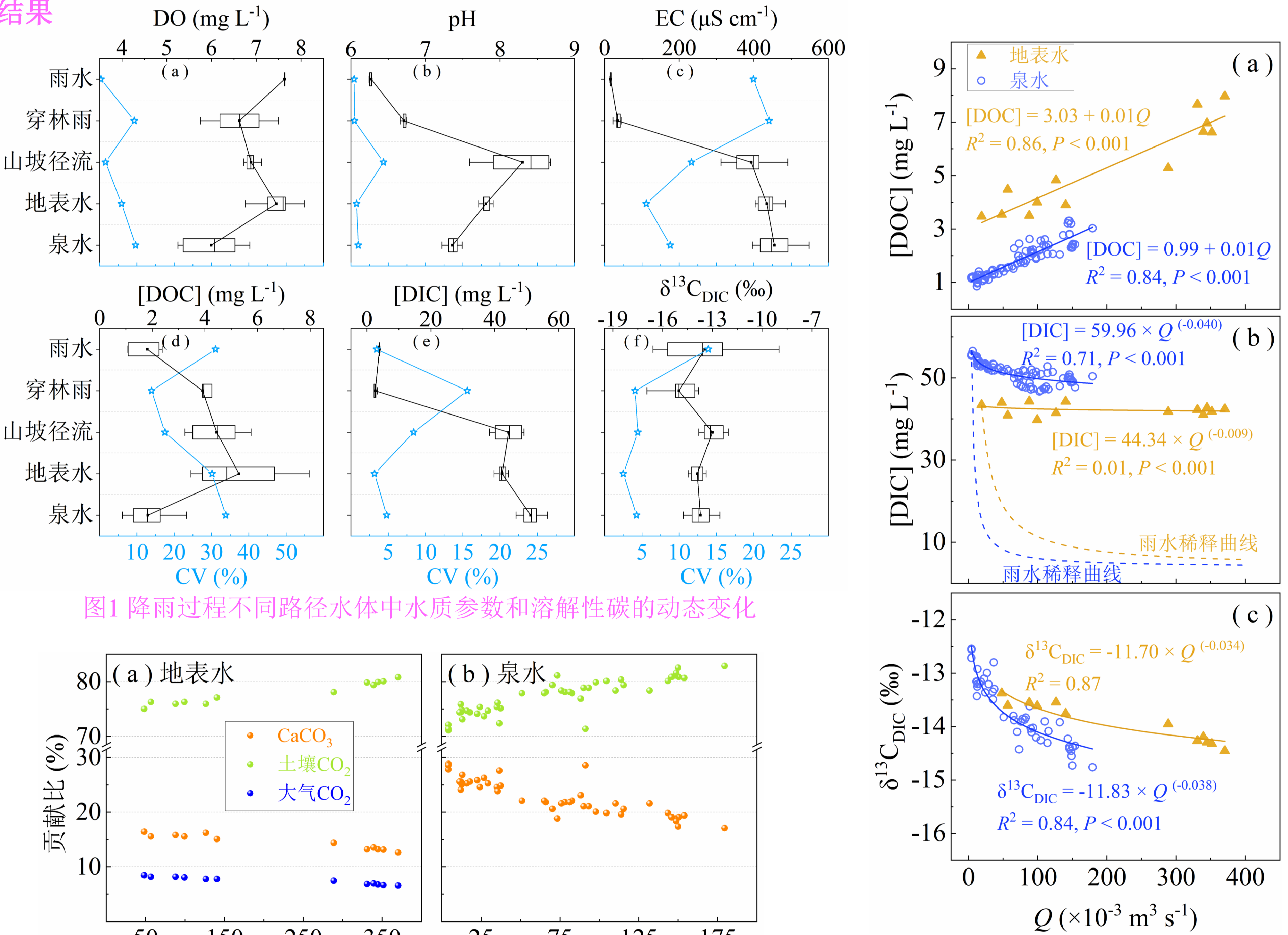


图1 降雨过程不同路径水体中水质参数和溶解性碳的动态变化

图2 地表水和泉水对 Q 的动态响应

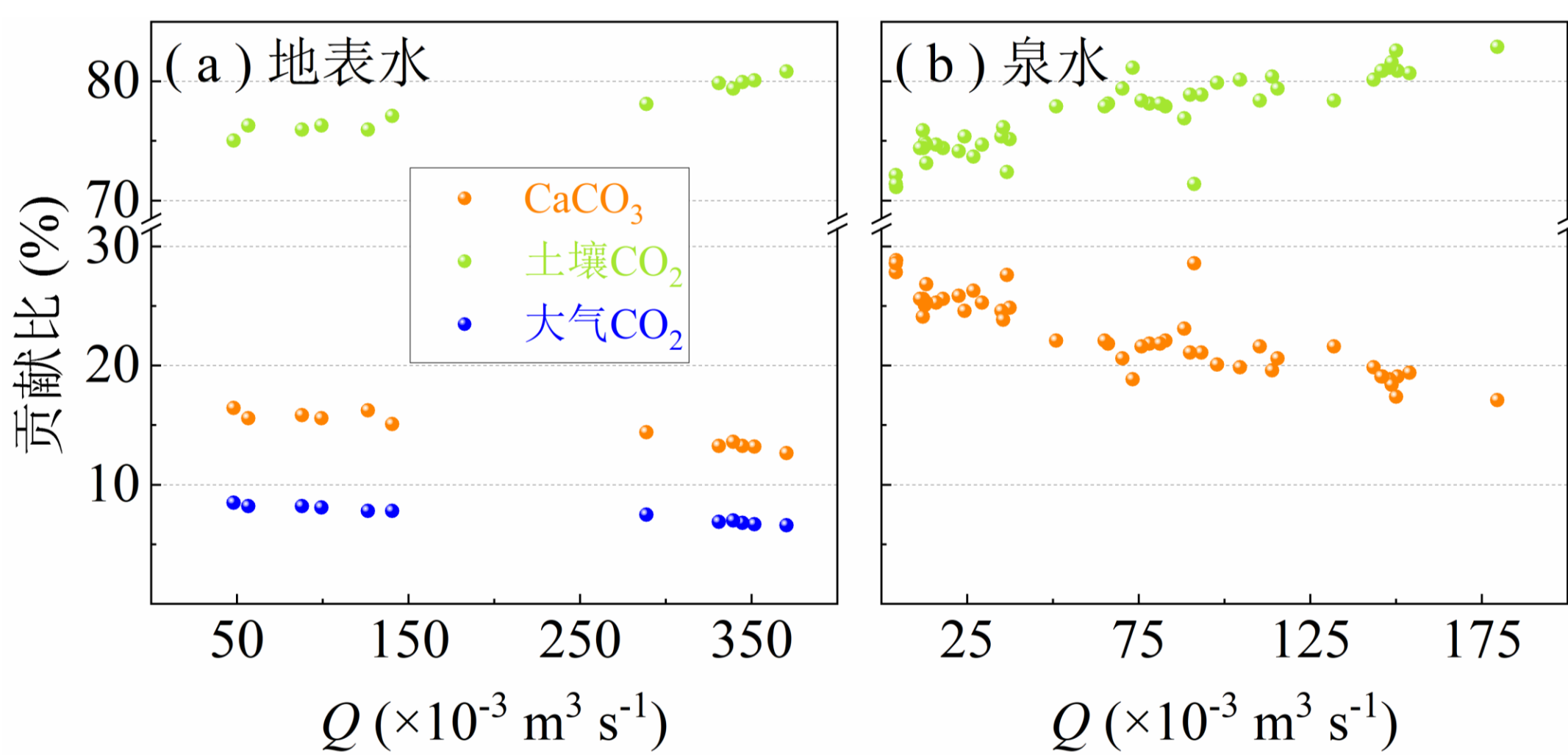


图3 地表水和泉水中DIC来源的贡献比例随 Q 的动态变化

结论

- 雨水在冲刷和溶解吸附在植被冠层上的有机质或颗粒物后, DOC浓度增加。在径流从山坡运输到流域洼地的过程中, 有新DOC产生和输入。地表水和泉水中DOC浓度均随流量增加而增加, 具有积聚效应。DOC的输出机制整体为运输限制, 主要来源为陆源。但泉水中的DOC浓度及其单位时间的输出量均低于地表水, 二者具有不同的潜在来源和过程。
- 地表水和泉水中DIC浓度随流量增加均表现出“质-流稳态 (chemostatic)”行为, 受混合作用影响, 但流量相同时泉水中的DIC浓度及其单位时间的输出量均高于地表水。生物降解来源的 CO_2 是该喀斯特流域水体中DIC的主要来源, 其贡献比例随流量增加而上升, 碳酸盐岩以及大气 CO_2 的相对贡献比偏小且随流量增加略有降低。
- 本流域的碳酸盐岩风化和DIC对水文变化的响应很强烈, 短时间能影响局部或更大尺度的碳循环和气候, 长时间能使碳氮有机质等营养成分在地下系统内富集, 威胁水质环境, 未来还需要深入探索水碳在地表-地下的动态过程及其与土壤等喀斯特结构的相互作用机制。