

地质地球所研究得出黄土高原包气带水文过程

文章来源：地质与地球物理研究所

发布时间：2013-10-31

【字号：小 中 大】

黄土高原的土壤水分平衡与地下水补给是关乎区域生态和农业可持续发展的重要科学问题。包气带的缓冲作用使植被-土壤-地下水的相互作用变得更加复杂，时间尺度也可以从几十年到上万年。黄土高原包气带厚度达30-80m，是研究半干旱、厚包气带地区地下水补给的理想场所。目前的争议问题主要有：（1）地下水补给量有多少？（2）补给周期是多少？（3）水分运移方式是不是活塞流？（4）包气带水化学、同位素为什么与地下水不一致？

中科院地质地球物理研究所工程地质与水资源研究室黄天明副研究员在博士后期间与合作导师庞忠和研究员等人采用氯、氧-18、氡等多种环境示踪剂（图1），研究了黄土包气带水文过程与地下水补给，得出如下新认识：

（1）地下水补给量：黄土高原属于草原环境，根系较浅，气温较低，植被生长与降水错峰。氯质量平衡法显示：麦地降水补给量在30-90mm/a，入渗系数为6.3-18%。降水入渗量比世界其他年均降水量相近的地区高2-3个数量级。黄土地下水补给受季风影响，同位素值较年加权平均值贫化，表明地下水补给主要发生在7-9月的雨季。（2）补给响应滞后：基于氯累积年龄和氡峰运移速率，得出黄土土壤水运移速率为0.2-0.3m/a。据此推算，降水需要60-500年才能到达地下水。因此，浅部过程受巨厚包气带的缓冲作用，其效应不会立即影响到地下水，往往表现为同位素取值不一致。（3）水分运移形式：基于根系以下土壤水氯的分布、氯累积年龄和地下水中氡的研究，认为在黄土中水分运移以活塞流占主导。（4）人类活动效应：黄土包气带剖面的溶质分布显示（图2），现代农业活动导致包气带浅部水分丧失，溶质、同位素富集。种植苜蓿、苹果和其他灌木可致降水入渗补给地下水的量显著减少。

上述研究成果发表在国际水文学杂志*Hydrological Processes* (Huang et al. *Soil profile evolution following land-use change: Implications for groundwater quantity and quality. Hydrological Processes*, 2013, 27: 1238-1252) 上。

[原文链接](#)

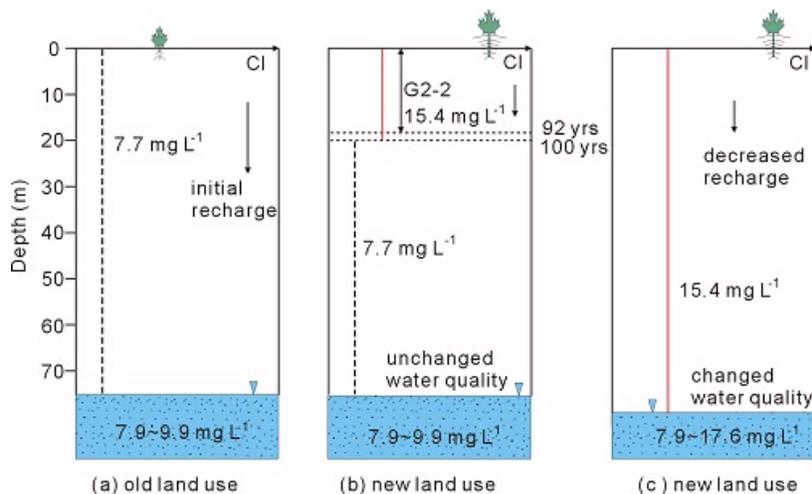


图1 土壤氯对植被变化的响应

