



地质地球所定量化探讨岩溶地热资源可持续开发水平

文章来源：地质与地球物理研究所

发布时间：2011-06-27

【字号：小 中 大】

20多年来，我国一直保持地热直接利用总量世界第一的位置，并且以每年10%以上的速度增长。我国岩溶地热资源潜力巨大，且易于开采，在已经利用的地热水中占80%左右。在较高强度开发利用的背景下，如何定量评价地热资源可持续开发水平，倍受管理部门和学术界的关注。

地热资源的可持续开发涉及热储系统本身的性质、开发利用水平、方式以及环境影响、经济效益等方面。长期以来，没有一个能够综合各方面因素、定量评估地热田的可持续开发水平的方法。

中科院地质与地球物理研究所院工程地质力学重点实验室博士生段忠丰与导师庞忠和研究员等人以我国开采历史最长的北京小汤山地热田和天津市市区地热田为例，将层次分析法和模糊综合评判法引入地热资源评价中，量化地探讨了岩溶热水的可持续开发问题。基于影响地热可持续发展的七个关键因素，获得了地热可持续开发水平的定量、可比的评价结果。

北京小汤山地热田是世界知名的地热田之一，岩溶热水广泛用于供暖、洗浴及养殖等方面。小汤山地热资源主要赋存于寒武系和蓟县系的碳酸盐岩溶热储层中，地热开采导致储层水位以每年1-2.5m的速度下降。2001年开始实施地热尾水回灌，2007年回灌量达到123.2万 m^3 ，占开采量的53.3%，储层水位开始上升（图1）。根据他们开发的评价方法，小汤山地热田可持续利用水平为4.4（5分制）。

天津是中国中低温地热开发利用的旗舰，市区的热田蓟县系碳酸盐岩溶热储层是其主要开采层位，2008年有地热井77眼，开采量达1250万 m^3 ，供暖面积愈1200万 m^2 。尽管地热尾水回灌量逐年增加，但是由于历史原因，目前回灌率仅达到33.4%，储层水位仍以每年6-9m速度下降。天津市市区地热田的可持续水平为2（5分制）。两个地热田开采方式类似，但由于回灌率的差异，可持续开发利用水平显著不同。

研究认为，在地热田天然补给周期长达万年的情况下，回灌式开采是加大地热开发规模、延长地热田寿命的可行方式和必要手段。该研究成果发表在2011年6月出版的国际地热研究期刊 *Geothermics* 上（Duan et al. *Sustainability evaluation of limestone geothermal reservoirs with extended production histories in Beijing and Tianjin, China. Geothermics*, 2011, 40: 125-135）。

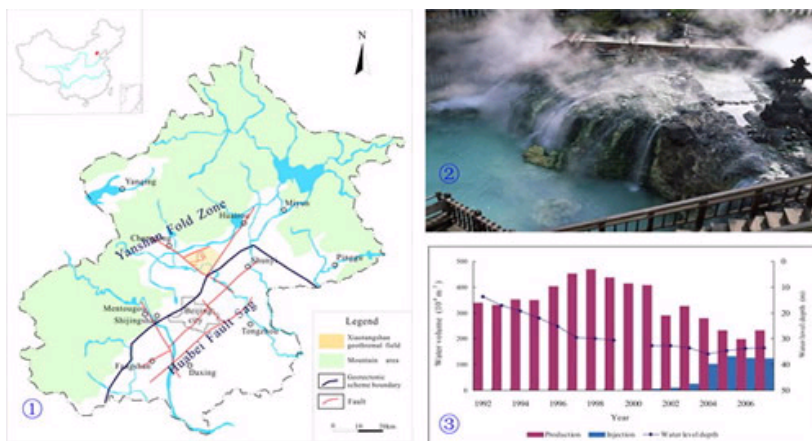
[原文链接](#)


图1 ①小汤山地热田在北京的位置；②小汤山地热田景观；③小汤山地热田开发回灌史

