

中国西部特殊地貌区地下水开发利用与生态环境功能保护研究

邵景力

`{article.titleEn}`

在线阅读 View online: <https://doi.org/10.16030/j.cnki.issn.1000-3665.zhiduzhe>

您可能感兴趣的其他文章

Articles you may be interested in

吉林省西部潜水资源与生态环境风险分析

Assessment of resources and ecological risks induced by groundwater utilization in the unconfined aquifer in the western Jilin Province: A case study in the Taoer River catchment

查恩爽, 肖霄 水文地质工程地质. 2021, 48(1): 36-43

城市地下空间开发利用的地质安全评价内容与方法

Methods and contents of geological safety evaluation for urban underground space development and utilization

董英, 张茂省, 李宁, 杨敏, 程秀娟, 朱才辉 水文地质工程地质. 2020, 47(5): 161-168

民勤绿洲天然植被生长与地下水埋深变化关系

Changes in natural vegetation growth and groundwater depth and their relationship in the Minqin oasis in the Shiyang River Basin

曹乐, 聂振龙, 刘敏, 卢辉雄, 汪丽芳 水文地质工程地质. 2020, 47(3): 25-33

典型草原露天煤矿区地下水环境演化机理研究

Evolution mechanism of a groundwater system in the opencast coalmine area in the typical prairie

冯海波, 董少刚, 张涛, 李铤, 刘晓波, 李政葵, 王超 水文地质工程地质. 2019, 46(1): 163-163

鄂尔多斯浩勒报吉水源地开采地下水的环境影响分析

Inspection and assessment of the environmental impacts of groundwater exploitation at the Haolebaoji wellfield in Inner Mongolia

王旭升, 尹立河, 方坤, 张俊, 王晓勇 水文地质工程地质. 2019, 46(2): 5-5

伊犁河支流大西沟河水与地下水转化关系研究

A study of the conversion between the Daxigou river and groundwater

张琛, 段磊, 刘明明, 李瑛, 宋浩 水文地质工程地质. 2019, 46(3): 18-18



关注微信公众号, 获得更多资讯信息

特约主编致读者

• 邵景力

中国西部特殊地貌区地下水开发利用与生态环境 功能保护研究

我国西北内陆平原区地处干旱、半干旱区,天然水资源匮乏,地下水不仅是重要的水资源,而且是敏感的环境要素,由于长期过度开发利用水资源,已导致一些地区地下水位持续下降、地下水资源逐步枯竭,以及绿洲湿地退化、土地荒漠化等资源和生态环境问题。而在我国西南岩溶区,尽管降水资源丰富,但不合理的土地利用也造成石漠化区和湿地退化等水环境问题。这些都严重影响了当地水资源可持续利用和经济社会可持续发展。

2017 年国家重点研发计划启动了重点项目“我国西部特殊地貌区地下水开发利用与生态环境功能保护”(2017YFC406100, 2017-2021),旨在通过多学科交叉与联合攻关,揭示变化环境下流域尺度地下水-生态系统时空演化机理,阐明地下水生态功能危机形成机制及地下水开发利用中生态功能退化的标志特征与可控性,研发适用我国西部不同类型生态脆弱区地下水合理开发与生态功能保护的理论和探测、监控、识别、预警及全流域精准调控关键技术,并开展地下水调控的应用示范。

基于本重点研发项目的部分研究成果,本刊特刊出“特殊地貌区地下水循环演化与生态研究”专栏,共 7 篇学术论文,主要内容包括我国西北内陆河流域和西南岩溶区地下水循环演化规律及其生态效应研究,地下水生态功能及其地下水水位控制阈值研究,地下水-地表水体关系研究,主要研究方法包括了地下水-生态调查、地下水和包气带监测和试验、数值模拟、生态遥感、应用示范等。

变化环境下流域水循环及其生态响应是本重点研发项目的关键科学问题,张光辉教授等撰写的《西北内陆流域下游区天然绿洲退变主因与机制》以石羊河流域、艾丁湖流域为研究区,基于近 50 年的水文地质、地下水开发利用、地下水监测、土地利用、遥感等资料,针对下游区天然绿洲退变主因与机制问题,应用流域水循环和水量均衡理论、时间序列分析和地学多元相关分析等方法,分析了研究区绿洲退化的主要驱动因子为人类活动,给出了灌溉面积增加与下游绿洲面积减少的定量关系。陈喜教授等撰写的《西北内陆河流域水循环和生态演变与功能保障机制研究》,针对内陆流域上、中、下游水循环与生态退化的历史演变以及新形势下面临的问题,从“大气-植被-土壤-地下水”的作用机理以及水资源与生态、社会相协调的机制和平衡分析,以石羊河流域为例预测气候暖湿背景下上游植被和水文演变趋势,提出中下游维持绿洲植被的生态地下水水位埋深、生态需水量和生态输水方案,以及整个流域水均衡和生态功能保障措施。石羊河流域的尾间湖—青土湖合理生态输水量一直是本流域水资源配置的关注热点,《西北典型内陆流域地下水与湿地生态系统协同演化机制》基于地下水-湿地生态系统多要素一体化动态监测网络,结合稳定同位素和卫星遥感技术手段,分析生态输水情形下的地下水动态变化与湿地植被恢复情况,从水文地质角度揭示地下水与湿地生态系统的协同演化机制。《基于 GSFLOW 的青土湖生态输水量-湖水面积关系研究》基于定量遥感、青土湖

输水量和地下水监测数据,采用 GSFLOW 建立了青土湖区域地表水-地下水耦合数值模拟模型,模拟了不同生态输水方案下湖泊湖面面积、地下水水位等要素的变化情况,分析确定了青土湖生态输水量-湖水面积非线性定量关系,提出了基于输水效益的青土湖生态输水量的合理范围。应用示范是本项目的重点内容和主要考核指标,《旱区湿地周边盐渍化农田生态水位阈值与“水位-水量”双控技术》选定西北石羊河流域邓马营湖湿地与农田之间过渡带为示范区,通过分析地下水埋深变化特征及其与表层土壤盐分的协同关系,确定生态水位阈值,并基于该阈值研发了以虹吸辐射井群为支撑的地下水“水位-水量”智能双控技术,实现地下水水位和水量的实时精准调控。《包气带岩性结构对地下水生态功能影响特征》以甘肃石羊河流域下游天然绿洲区为研究区,运用包气带岩性结构野外调查、室内土柱试验和包气带水分运移数值模拟(Hydrus1-D)等方法,研究包气带岩性结构与地下水耦合作用的生态效应,分析不同岩性结构的包气带获取地下水供给水分和持水能力差异,定量对比不同包气带岩性结构对地下水生态功能影响。《桂林会仙湿地狮子岩地下河系统水循环对降水的响应》以桂林会仙湿地为典型研究区,基于气象、地下河流量、土壤含水量和洞穴滴水监测数据,采用水文动态分析与水均衡等方法,开展不同水体对不同降水强度和降水量的响应研究,分析岩溶湿地的调蓄能力,形成会仙湿地地下河系统水循环概念模型。

新时代的水资源管理要求水资源不仅仅满足社会发展需求,而且作为重要的生态环境要素还需要服务于生态文明建设。针对我国西北内陆河流域和西南岩溶区复杂的水资源及其环境所面临的困境,仍有很多的关键科学问题、技术难题需要进一步解决以及相应的基础工作有待加强。(1)变化环境下水资源循环演化及其生态响应仍然是本研究领域关注的重点和热点问题,在此基础上开展不同类型地区地下水生态水位、生态需水量评价的理论和研究方法研究;(2)地下水及其环境要素的监测、地下水开采量的计量统计是地下水科学研究和管理的基础,仍需加强;(3)我国西北内陆河流域和西南岩溶区地表水-地下水转换频繁、是统一的水资源,应完善和创立新的水资源评价理论和方法,在流域和区域水资源配置中,也要充分考虑地表水-地下水转化关系和转化量;(4)数值模拟技术仍然是定量刻画和计算水资源及其环境状态的主要手段,应在以上研究的基础上,建立盆地或流域级的降水-径流-包气带水-地下水耦合的数值模型,并通过这类模型模拟变化环境下水资源和环境的响应;(5)重视多学科交叉和先进技术方法的应用。目前遥感技术已广泛应用于本研究领域,并且已经成为重要的技术手段。机器学习、人工智能等算法,将会在本研究领域和地下水管理中发挥越来越重要的作用。

(本文作者系中国地质大学(北京)教授,国家重点研发计划课题《生态脆弱区地下水合理开发与生态保护的监控-预警与对策综合研究》(2017YFC0406106)负责人)