

文章编号:1001-5485(2009)09-0021-04

大量利用地下水的生态补偿机制研究

史浙明¹,黄薇²

(1. 中国地质大学(北京)水资源与环境学院,北京 100083;2. 长江科学院水资源综合利用研究所,武汉 430010)

摘要:生态补偿机制一直以来是国内外研究比较热门的课题,但是目前的研究大多从流域、森林和矿产资源这几个方面入手,很少有涉及地下水工程中的生态补偿机制问题。从生态补偿机制的概念入手,提出地下水工程生态补偿机制,概述了国内外生态补偿机制的研究状况。并以邯郸市羊角铺地下水水源地的开发利用为研究对象,分析了地下水工程建成后对当地生态与社会产生的影响,提出相应的解决方案,确定了生态补偿的主体与客体,对补偿方式提出了一些尝试性的建议。

关键词:地下水;羊角铺;生态补偿机制

中图分类号:TV213 **文献标识码:**A

长期以来,人类对自然资源的不合理开发,导致自然资源利用率低下、资源退化、生态恶化。形成这种现象的原因归根结底是在资源的开发利用上缺乏一个自我约束的管理机制。建立生态补偿机制不仅是完善环境政策、保护生态环境的重要措施,而且是落实科学发展观和建设和谐社会的重要途径,它将有效遏制生态环境的进一步恶化,缓解经济发展和资源开发带来的生态压力,为我国国民经济持续健康发展提供良好的生态保障。随着社会的发展,水资源利用量不断加大,储藏量巨大、水质优良的地下水越来越受到人们的重视。但是随着地下水开发利用,引起了许多不良的生态问题,特别是对于一些以地下水为主要供水水源的地区,由地下水开发引起的生态问题,已严重阻碍了当地社会经济的健康发展。目前关于地下水工程的生态补偿机制问题的研究几乎还没有涉及,所以非常有必要对地下水工程的生态补偿机制的问题进行探讨,为以后合理开发利用地下水资源,保护良好的生态环境提供理论指导。

1 生态补偿机制内涵

1.1 生态补偿

生态补偿又称为生态效益补偿、生态环境补偿等。国内外学者对于生态补偿的概念有不同的认识。R. Cuperos^[1]等认为生态补偿是对遭受破坏的生态系统进行修复或异地重建以弥补生态损失的做法。毛显强^[2]等从经济利益关系角度出发,认为生态补偿是指通过收费调整环境损害主体和环境增益主体之间的利益关系。吴晓青^[3]从应用生态经济

学、环境经济学的理论出发,用受益总量和经济损失二者差值得出受益者应提供的补偿数量。就生态补偿的本质而言,就是要实现对生态服务者提供的补偿,这种补偿包括政策补偿、实物补偿、技术补偿、智力补偿等。可以从生态学角度和社会角度对生态补偿机制进行界定。

1.2 地下水工程生态补偿机制内涵

地下水是指埋藏于地面以下,存在于岩石和土壤空隙中可以流动的水体。地下水工程是指与地下水开发利用及地下水治理中的一些工程。如地下水源地建设,地下水库建设,地下水治理工程,地下水回灌工程等一系列与地下水有关的工程。

在上述认识的基础上,地下水工程的生态补偿机制可以认为从事地下水工程建设及建成后对当地造成不良生态后果而进行治理、恢复、校正所给予的资金扶持、财政补贴、政策倾斜、技术支持和工程治理等一系列活动的总称。

2 国内外生态补偿机制研究现状

2.1 国外研究状况

1972年,经济合作与发展组织(OECD)理事会首先提出了“污染者付费”,这是生态补偿在法律上的重要表现。1980年,联合国大会首次提出了可持续发展概念,人们开始从环境与发展关系考虑生态补偿问题。进入90年代,生态补偿主体开始从政府转向市场。目前国外关于生态补偿的研究中,与生态补偿相关的内容更多地被称为“生态服务付费”(PES, Payment for Environmental Service or Payment

for Ecosystem Service)或“生态效益付费”(PEB, Payment for Environmental Benefit),用来表示企业、农户或政府相互之间对环境服务价值的一种交易行为。补偿模式可以分为企业与民众、企业与政府、两级政府间3种模式^[4]。

2.2 国内研究状况

我国是世界上开展生态补偿研究较早的国家之一。20世纪80年代对自然资源的有偿使用进行了研究,并在部分地区开征水资源税。90年代后对森林的生态补偿问题进行了系统性的探索。进入21世纪,流域的生态补偿问题也越来越受到学者的重视。目前我国生态补偿机制研究内容主要集中在生态补偿的框架、要素、标准、途径等宏观领域。实际操作中政府仍然是生态补偿的主要买单者。

从以上国内外研究状况,可以看出目前生态补偿机制研究还处于初级阶段,理论探讨和实际应用之间还有不小的距离,而且研究对象主要集中在流域、矿产资源与森林资源上。对地下水工程中的生态补偿机制问题几乎还没涉及。本文将要论述的就是关于地下水工程中所遇到的生态补偿机制问题,下面以邯郸羊角铺地下水水源地开发利用为例,阐述该地下水工程中的生态补偿机制问题。

3 地下水工程生态补偿机制实例

3.1 邯郸市水资源利用概况

2007年邯郸市各类水利工程向工农业及城镇生活提供总水量19.2866亿 m^3 ,与去年相比增加0.1056亿 m^3 。其中,地表水5.578亿 m^3 ,占总供水量的28.9%;地下水13.7086亿 m^3 ,占总供水量的71.1%(各水源供水状况见图1),地下水在其供水比重中占了绝大部分。

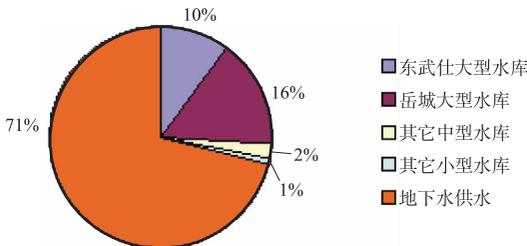


图1 邯郸市供水状况图

Fig.1 Water supply status of Handan City

3.2 邯郸市地下水利用工程——羊角铺地下水水源地工程

目前,邯郸市市区共有羊角铺地下水水源地、市区地下水水源地、岳成水库水源地和滏阳河水源地4个集中饮用水水源地,其中羊角铺地下水水源地位于峰

峰矿区羊角铺村,处于奥灰富水带中部,按水文地质区划为以往所称的“黑龙洞泉域”,属邯邢水文地质南单元,总厚度约1225 m ^[5]。邯峰引水工程一期工程羊角铺地下水水源地工程于1983年7月6日竣工,当时有13眼深井,近年来又打了4眼深井。目前日供水量占邯郸市总供水量的一半左右。但是该地下水供水工程建成后引起了许多不良的生态环境地质问题,严重影响了当地的经济和社会发展。其主要生态问题如下:

3.2.1 地下水降落漏斗

羊角铺地下水水源地属于黑龙洞泉群,上世纪80年代,黑龙洞泉群作为单元岩溶地下水集中排泄区,泉群平均流量7~9 m^3/s ,随着工农业和城市发展用水量的增加,黑龙洞泉群已于1987年枯季起相继断流。岩溶地下水位也从70年代的130 m 降到现在的120 m 左右。地下水天然流场已不复存在,在羊角铺、黑龙洞、峰峰形成3个区域性的降落漏斗^[5]。

3.2.2 水质恶化、污染加重

自地下水水源地发现并建成以来,峰峰、武安矿区迅速发展成全国知名的煤炭工业基地,水源地内设有众多的焦化厂、洗煤厂、石矿厂等。这些企业排放的废水废渣对地下水造成了严重污染。而且区内众多高耗水企业,大量超采地下水,导致该地区地下水位急剧下降,并出现了污水倒灌现象。在对羊角铺地区地下水污染状况进行研究后发现(地下水监测分析结果如表1),10项监测因子除砷未检出外,其它9项污染因子皆有检出,氟化物和氯化物超标最严重^[6]。目前羊角铺水源地的地下水水环境质量等级仅为Ⅲ级。

表1 地下水水质监测结果汇总

Table 1 The summary of monitored result of underground water quality

项目	最高值	最低值	平均值
NO ₃ -N	10.92	0.01	1.23
NO ₂ -N	0.13	-	0.011
Cd	0.002	-	0.001
Pb	0.06	-	0.025
Fe	1.01	0.38	0.60
As	-	-	-
挥发酚	0.011	-	0.001
Ca ²⁺	0.008	0.002	0.0021
Cr ⁺	0.005	0.002	0.003
Cl ⁻	125.88	17.88	29.29

3.2.3 岩溶塌陷

由于长时间开采岩溶区地下水,使得处于邯郸西部岩溶区的黑龙洞泉域地区岩溶塌陷问题时有发生,对附近工矿企业的安全生产和居民的生命财产安全造成严重威胁。而且集中式大规模开采岩溶区

地下水改变了地下水的补径排条件,形成新的降落漏斗,对区域地下水水位下降产生影响,继而影响到东部平原区的地面沉降、地裂缝等一系列危害更加严重的地质环境问题。

3.3 羊角铺地下水开发工程的生态补偿机制研究

3.3.1 地下水工程补偿机制构建的必要性

随着经济社会的发展,水资源短缺问题日益严重,地下水作为一种极其重要的淡水资源,越来越被人们重视和利用,但是各种地下水工程的兴建引起了各种生态环境问题,对人类造成了诸多不利影响,所以急需一系列新型的环境管理手段,促进生态和环境保护,协调当地社会经济发展。而通过生态补偿机制的实施正好可以解决这些问题。因此,建立羊角铺地下水水源地工程的生态补偿机制,确定该工程生态补偿的主体、对象、方式及标准极其必要。

3.3.2 地下水生态补偿原则

根据国内外关于生态补偿机制的探索研究,结合邯郸市实际情况,邯郸地下水工程生态补偿中所应遵循的原则主要有以下几个方面:①坚持“谁污染,谁治理;谁受益,谁补偿”的原则:对破坏生态所产生的外部性成本内部化,这样可以消除水源地生产者因破坏环境产生超额利润的目的。②公平原则:环境资源是人类共同资源,任何人都有平等的利用环境资源的机会与权利。个人对环境资源的利用,不能损害他人的利益,否则,就应该对受损害的人相应的补偿。③广泛参与原则:地下水生态补偿是个复杂的系统工程,其中涉及各方面的利益,需要利益相关方共同参与,才能使生态补偿机制正常运行。④有效性原则:地下水生态补偿机制的建立需要考虑短期效益和长效性,以达到利用最优化。

3.3.3 补偿客体和主体的确定

(1) 补偿客体:补偿客体是指遭受损失后应该得到补偿的对象。羊角铺地下水工程的生态补偿对象主要有为响应当地生态保护政策而调整生产规模及搬迁的企业及其他为保护生态环境而造成损失的对象。根据《邯郸市生态环境保护规划》,对水源保护区采取以下保护措施:停止一切导致生态功能继续退化的开发活动和其他人为破坏活动;停止一切产生严重环境污染的工程项目建设;改变粗放型生产经营方式,走生态经济型发展道路,对已破坏的生态系统,要结合生态环境建设工程,认真组织生态重建与恢复,基本遏制饮用水源保护区生态功能区生态环境恶化趋势。实施这些措施的建设和管理者均应是生态补偿客体。

(2) 补偿主体:生态补偿主体是指支付补偿对

象损失的集体和个人。羊角铺地下水工程生态补偿主体包括:①政府:政府作为羊角铺地下水工程的规划者和实施者,承担着保护当地生态环境的责任,是生态建设的主要承担者。因此邯郸市政府、峰峰矿区是补偿主体。②地下水工程受益者:按照生态补偿中“谁受益,谁补偿”原则,羊角铺地下水工程受益者有各类地下水用户和以其水权作为经营对象的自来水公司。③地下水污染者:对羊角铺的地下水造成污染的工矿企业、农业生产者和当地居民。

(3) 补偿标准:补偿标准是进行生态补偿的依据,直接影响到生态补偿效果。在确定羊角铺地下水工程生态补偿标准时主要应考虑以下几个方面:①羊角铺地下水工程的建设总投资量;②工程建设对羊角铺地区居民造成的实际损失量;③当地工矿企业因缩小规模及调整生产而造成的经济损失量;④地下水工程建成后带来的实际受益;⑤为维护良好的生态环境后期需要的生态投入量;⑥当地政府的财政状况。综合考虑上述几方面的因素后再分别确定对各补偿对象的补偿标准。

3.3.4 补偿途径

羊角铺的生态补偿途径主要体现为资金补偿、技术补偿、工程补偿、政策补偿。

(1) 资金补偿:资金补偿是目前我国开展各种生态补偿时首先考虑的补偿方式,当地政府以直接或间接的方式向生态保护和建设者、受损者提供资金支持,以便尽快弥补带给他们的损失,从而尽快恢复他们生态建设的能力,改善生态系统功能。羊角铺地下水水源地开发利用工程的资金补偿主要以补贴、减免税收、信用担保的贷款、财政转移支付等方式进行。资金补偿要以生态建设项目引入资金为主,包括补偿金。

(2) 技术补偿:当地政府和羊角铺地下水水源地开发利用工程建设者,应对生态移民及保护生态环境而受到损失者无偿提供技术咨询和援助,指导他们科学种植和培训等,提高他们的科学文化素质和生产技能,使他们具备开展生态农业生产的技术能力,并运用现代科学技术搞好生态保护与建设。

(3) 工程补偿:对于开发地下水而造成的不良生态后果,如地下水位下降、地下水污染及岩溶塌陷等环境地质问题需要采取工程措施予以解决。针对地下水水位下降,可以采取地表水人工回灌、渗坑等工程性措施。地下水污染问题应以预防为主,治理为辅。岩溶塌陷问题需要通过控制地下水开采量,重要地段进行工程支护等方式解决。而且地表应绿化,进行必要的生态维护。

(4) 政策补偿:政策补偿是上级政府对下级政府的权力和机会补偿。受补偿者在授权的权限内,利用制订政策的优先权和优惠待遇,制订一系列创新性的政策,在投资项目、产业发展和财政税收等方面加大对保护区的支持和优惠,促进其发展。利用制度资源和政策资源进行补偿是十分重要的,尤其是在资金十分贫乏、经济不发达的邯郸西部岩溶地区。

(5) 其他补偿方式:以上补偿方式均属于输血式的资金补偿,由于这些资金的投入与饮用水源保护区生态补偿资金需求相比,杯水车薪,因此存在着很大的资金缺口;又由于输血式生态补偿无法解决发展权补偿的问题,无法解决生态保护和建设投入上的自我积累、自我发展的问题,所以从长远来看,羊角铺地下水水源保护区还需要发展多种其他造血式的补偿方式^[7],如项目补偿、就业补偿、政策倾斜等。

4 结 语

通过对地下水工程生态补偿机制的研究探索,得出了以下结论:

(1) 目前国内外对于生态补偿机制的研究尚处于初级阶段,很多理论还不成熟,而且研究偏重于个案研究水平上,理论探讨和实践之间还有差距。

(2) 国内外对生态补偿机制的研究主要集中于流域、森林与矿产资源 3 方面。理论与实践成果较少。至于地下水工程方面开展的生态补偿机制研究则可以说是还未开始。

(3) 本文所述的羊角铺地下水水源工程是比

较典型的地下水工程。以该工程的生态补偿机制为研究对象,分析了羊角铺水源地建设后给当地带来的生态和社会影响,并简要分析了影响产生的原因;确定了羊角铺地下水工程生态补偿的补偿主体、补偿方式、补偿量。这对于解决当地的生态补偿问题将起到一定的指导作用,对于以后从事地下水工程生态补偿机制研究也有一定的指导意义。

在水资源越来越短缺的今天,地下水资源正在越来越被人们重视,其引发的生态问题也越来越多地为人们所关注,相信本文的研究对于以后开展地下水工程生态机制方面的研究会有一定的裨益。

参考文献:

- [1] CUPEMS R, BAKERMANS M M, DE HAES H A, *et al.* Ecological Compensation in Dutch Highway Planning[J]. *J Environ Mental Manage*, 2001, 27(1): 75-89.
- [2] 毛显强, 钟 瑜, 张 胜, 等. 生态补偿的理论探讨[J]. *中国人口资源与环境*, 2002, 12(4): 38.
- [3] 吴晓青, 骆正阳, 杨春明, 等. 我国保护区生态补偿机制探讨[J]. *国土资源科技管理*, 2002, (2): 18-21.
- [4] 吕 晋. 国外水源保护区的生态补偿机制研究[J]. *中国环保产业*. 2009, (1): 64-67.
- [5] 倪银兰. 黑龙洞泉域岩溶水开发与 water 环境控制[J]. *水资源保护*. 1998, (1): 58-64.
- [6] 杜文堂. 峰峰羊角铺水源地污染预测与控制研究[J]. *河北建筑科技学院学报*, 2000, 17(2): 57-60.
- [7] 李 磊. 中国流域生态补偿机制探讨[J]. *软科学*, 2007, 21(3): 85-87.

(编辑:周晓雁)

Study on Ecological Compensation Mechanism of Large-scale Use of Groundwater

SHI Zhe-ming¹, HUANG Wei²

(1. Water Resource and Environmental Department, China University of Geosciences (Beijing), Beijing 100083, China; 2. Yangtze River Scientific Research Institute, Wuhan 430010, China)

Abstract: Ecological compensation mechanism is a pop topic investigated by scholars at home and abroad for a long time. But most of them start with the research from drainage basin, forest and mineral resources at present. A few researches deal with the ecological compensation mechanism of groundwater engineering. This article starts with the conception of ecological compensation mechanism, and puts forward the ecological compensation mechanism of groundwater engineering, and summarizes the current research situation of home and abroad. At last, taking the exploitation and utilization of Yangjiaopu groundwater resource in Handan City for an example, the article analyzes the influence of the groundwater engineering built on local ecologic environment and community. Some measures are brought forward to solve these problems, the subject and object of ecological compensation are determined, and some suggestions of compensation mode are given.

Key words: groundwater; Yangjiaopu; ecological compensation mechanism