

# 浅谈我国华北平原地区地下水资源开发利用和保护对策 ——以郑州市为例

黄智华<sup>1</sup>, 谷宏亮<sup>2</sup>

<sup>1</sup> 中国水利水电科学研究院 北京

<sup>2</sup> 中国电建集团国际工程有限公司 北京

**【摘要】**近 30 年来, 随着我国经济社会的快速发展, 城市水资源供需矛盾日益突出, 尤其是我国华北平原地区。由于地下水资源毫无节制地开发利用, 导致地下水严重超采, 并由此引发了地下水水位下降、地下水污染等一系列生态环境问题, 严重影响地下水资源的可持续利用。基于此, 本文以水资源缺乏的郑州市为例, 通过调查分析郑州市地下水资源的分布、开发利用现状及超采情况, 提出了节约用水、优化水资源配置、控制地下水开采、加强地下水资源保护等对策措施, 以期为我国华北平原地区地下水资源合理开发利用和保护提供参考。

**【关键词】**地下水资源; 开发利用; 保护对策; 华北平原地区; 郑州市

## Discussion on exploitation and utilization of underground water Resources in North China Plain ——takes Zhengzhou city as an example

Zhijia Huang<sup>1</sup>, Hongliang Gu<sup>2</sup>

<sup>1</sup> China Research Institute of Water Resources and Hydropower Sciences, Beijing

<sup>2</sup> Power China International Engineering Co., Ltd., Beijing

**【Abstract】**In the past 30 years, with the rapid development of China's economy and society, the contradiction between supply and demand of urban water resources has become increasingly prominent, especially in the North China Plain area. Due to the uncontrolled exploitation and utilization of groundwater resources, the groundwater is seriously overmined, which causes a series of ecological and environmental problems such as groundwater level decline and groundwater pollution, which seriously affects the sustainable utilization of groundwater resources. Based on this, this paper takes the lack of water resources in Zhengzhou city, for example, through the investigation and analysis of groundwater resources distribution, development and utilization and excessive extraction, puts forward water conservation, optimizing water resources allocation, control groundwater exploitation, strengthen the protection of groundwater resources countermeasures, in order to provide reference for the rational development and utilization of groundwater resources in the north China plain.

**【Keywords】**groundwater resources; development and utilization; protection countermeasures; North China Plain area; Zhengzhou City

### 引言

地下水是水资源的重要组成部分。据统计, 我国地下水资源占我国水资源总量的 30%, 地下水供水量占我国供水量的 20%, 我国将近 70% 的人口在

饮用地下水, 地下水已成为人们日常生活用水的主要来源。尤其是我们北方平原地区, 多年来, 由于地下水被持续深层地开发利用, 导致地下水超采、地下水位下降、地下水污染等生态环境问题,

作者简介: 黄智华 (1978-) 女, 汉族, 河南安阳, 博士, 高级工程师, 研究方向: 农业面源污染、水环境;  
谷宏亮 (1975-) 男, 汉族, 辽宁铁岭, 硕士, 工程师, 研究方向: 水利水电工程管理。

严重影响地下水资源的可持续开发利用。

郑州市是河南省省会,地处华北平原南部,河南省中部偏北,北临黄河,西依嵩山,东南为广阔的黄淮平原,是国家中心城市和国家历史文化名城。早在 3600 年前,郑州已成为商代早期和中期的都城,是华夏文明的重要发源地。郑州市辖 6 个区、5 个县级市和 1 个县,辖区总面积为 7446km<sup>2</sup>,2021 年末全市总人口 1274.2 万人,其中城镇人口 1007.9 万人,城镇化率 79.1%,年生产总值 12691.02 亿元。

郑州市地下水资源量多年平均值 79266 万 m<sup>3</sup>,总可采量为 5399 万 m<sup>3</sup>。全区共划分为四个水文地质区,分别为:嵩箕山冲击构造中低山裂隙岩溶水文地质区,占全市总面积的 39.3%;嵩箕山前冲洪积斜坡丘陵平原区隙水水文地貌区,占全市总面

积的 37.6%;黄河流域冲洪积平原区隙水水地貌区,占全市总面积的 21.3%;伊洛河断陷盆地冲洪积裂隙水水文地质区,占全市总面积的 1.8%。通过分析具有代表性的地下水成井水质监测结果,郑州市部分地区浅层地下水与一些地区的深层地下水水质相对较好,局部地区地下水存在水质超标问题,主要超标因子有:矿化度、总硬度、铁、锌、硫酸盐、硝酸盐、氟化物等。

### 1 郑州市地下水水资源开发利用情况

郑州市的供给水源主要以地下水水源和跨流域调水(黄河水、南水北调水)为主。其中,地下水水源供水量占总供水量的 48.6%,接近 50%;跨流域调水占总供水量的 35.8%,本地地表水源供水量占总供水量的 10.3%,其他水源供水量(回用污水、雨水)占比最小,约 5.3%,如表 1、图 1 所示。

表 1 郑州市近 10 年供水情况(单位:万 m<sup>3</sup>)

年份	地表水源供水量					地下水水源供水量	其他水源供水量			总供水量
	蓄水	引水	提水	跨流域调水	小计		污水处理回用	雨水利用	小计	
2010	6172	4690	1389	57622	69873	102466	3500		3500	175839
2011	4030	6527	1893	83443	95893	105360	3500		3500	204753
2012	4028	4834	3143	83486	95491	108257	3500		3500	207248
2013	5034	8273	12854	44156	70317	97778	5649		5649	173744
2014	9981	6158	12993	45052	74184	95826	7211	1217	8428	178438
2015	10729	2724	5732	62343	81528	91667	7400	1486	8886	182081
2016	9726	2586	9181	68982	90475	93622	9475	1765	11240	195337
2017	9013	2147	11995	84018	107173	74587	18297	1631	19928	201688
2018	10713	3287	8393	88049	110442	70107	23996	2459	26455	207004
平均	7714	4581	7508	68572	88375	93297	9170	1712	10121	191792

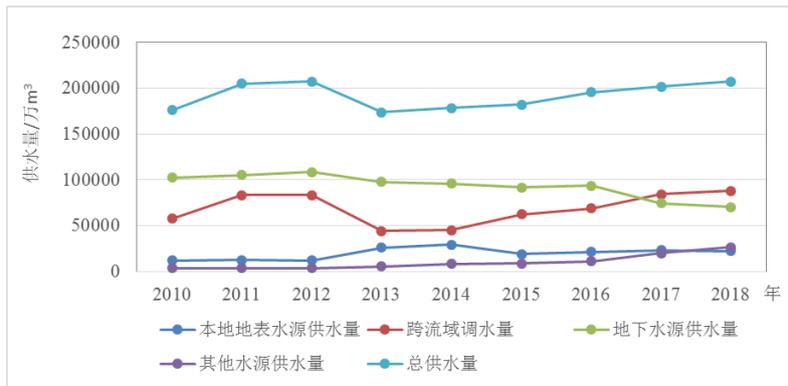


图 1 郑州市近 10 年供水情况

从图 1 中可以看出,2013 年以来郑州市总供给能力整体表现为上升趋势。南水北调中线工程通水

后, 由于跨流域调水量的补给, 郑州市地下水供水量开始大幅减少, 从2016年的9.36亿 $m^3$ 减少至2018年的7.01亿 $m^3$ , 下降了25%。

## 2 郑州市地下水超采情况

郑州市地下水过度利用区分为平原低地下水过度利用区、平原中封闭层地下水过度利用区和低丘岩溶地下水过度利用区, 其中平原上的大部分浅层地下水被严重过度使用。以2018年郑州市地下水超采情况为例(从表2), 2018年郑州市全市平均超

采率为30%, 其中航空城超采率最高, 超过300%, 其次是荥阳市, 超采率84%。从地理位置上看, 郑州市和新郑市中部大部分地区位于低水位地下水严重过度利用区; 巩义市中西部、登封市东部和西部位于低山丘陵区, 岩溶水经常出现过度开采利用; 新密市和荥阳市的一些地区, 包括河南省新郑市西部和郑州市商城区西北部, 位于低山丘陵区, 岩溶景观水通常也被过度利用。

表2 郑州市2018年地下水超采情况

行政区	可开采区域(万 $m^3$ )	2018年开采量(万 $m^3$ )	超采量(万 $m^3$ )	超采率(%)
	①	②	③=②-①	④=③/①
郑州市区	9781	6221	-	-
上街区	315	180	-	-
航空城	2135	8797	6662	312
巩义市	5954	9724	3770	63
新密市	5258	8065	2807	53
新郑市	5093	8240	3147	62
荥阳市	4752	8742	3990	84
登封市	6106	6673	567	9
中牟县	14605	13464	-	-
合计	53999	70106	16107	30

尽管近年来, 郑州市的地下水管理工作水平得到了较大提高, 但目前郑州市仍存在地下水过度利用问题。地下水压采是郑州市地下水行业在可持续发展中亟须解决的主要问题。

## 3 郑州市地下水资源保护对策

### 3.1 节约用水

(1) 在农产品灌溉和供水方面, 通过对灌区的节水改造合理控制灌溉面积, 通过改变粮食作物的种植方式降低农产品的耗用水量。必要时, 可合理利用当地河流水资源, 实施跨流域调水工程, 减少农村地区对地下水的需求。

(2) 在工业用水方面, 对工业用水大户实施重点节水改造, 完善节水技术, 使企业用水循环利用率达到90%以上。在工业生产项目的建设和改造中, 主题项目的设计应采用节水设施和节水设备, 减少工业用水损失。

(3) 在城市居民用水方面, 可以通过教育培训、讲座、媒体传播等方式提高城市居民的节水意识,

在居民小区积极推广节水设施和设备的使用, 市区新建住房必须做好节水设备的安装、推广和施工, 经有关主管部门检测合格后方可投入使用。

### 3.2 优化水资源配置

郑州市地表水资源短缺, 供水水源主要为跨流域调水和地下水。在水资源供需矛盾持续加剧、跨流域调水和引水指标有限的情况下, 区域水资源的开发利用只能通过有效的水资源配置措施来实现, 如中水回用, 加大调蓄库容、储存外调工程来水, 积极开展水权交易, 合理配置地表水、地下水、外调水、再生水等水资源。

### 3.3 控制地下水开采

(1) 控制地下水开采, 推进地下水压采。按照河南省地下水超采的治理要求, 优化地下水超采地区的经济发展布局和结构, 严格控制地下水开采量, 继续推进南水北调中线工程受水区公共供水管网覆盖范围内的地下水封井和地下水开采, 进一步规范封井管理和备用。

(2) 加快水源置换工程建设。在缺乏引水指标的缺水地区, 通过水权交易等方式, 加快推动南水北调、引黄工程等引调水工程及地下水替代水源工程建设, 推动城市供水网络逐渐向周边农村延伸, 减少对农村地下水的开采。

(3) 规范地下水取水管理制度。严格执行贯彻一般地下水、地热水、矿泉水和地热能开发项目的取水许可制度, 依法规范地下水取水项目的审批和监督, 实施严格的地下水禁采和限采管理制度。在地下水禁止开采区内禁止取用地下水, 在限制开采区内禁止新增取用地下水并逐步削减地下水取水量。

(4) 完善地下水监测站网和信息平台建设。合理布置地下水动态监测网, 在地下水监测空白区或薄弱监测区加密监测网, 科学限定地下水控制水位阈值, 动态调整取水总量指标, 逐步建立取水总量控制和水位控制的“双控体系”。根据《地下水管理条例》, 细化各职能部门在地下水管理中的职责和分工, 完善地下水监测站网和信息平台建设, 将各部门(水利、国土、环保)现有地下水、地表水监测站信息接入信息共享平台, 实现水资源的统一调度和管理。

### 3.4 加强地下水资源保护

在丘陵地区积极开展水源涵养林建设, 在平原地区开展水系连通, 增加生态供水量, 修复河湖生态系统。城区继续推进海绵城市和节水型城市建设, 加大雨水截渗和利用, 提高污水处理率, 开发利用污水资源。

进一步细化地下水资源管理办法, 有计划地对地下水超采区进行环境治理, 加强水质监测和地下

水资源保护。

## 4 结语

作为全球淡水资源的重要组成部分, 地下水是支撑生态系统平衡的重要元素。针对现阶段我国华北平原地区地下水资源普遍存在的地下水超采、污染突出问题, 政府相关部门应采取有效措施加强地下水资源保护, 同时制定科学的水资源利用方案, 以期实现地下水资源的可持续开发利用。

## 参考文献

- [1] 姚华, 郑建中. 无锡市桐桥港周边水利工程调水优化分析[J]. 水资源开发与管理, 2018(8):73-77.
- [2] 蒋亚茹, 钱雨薇, 夏涛. 浅谈地下水资源开发利用与保护[J]. 建筑发展, 2022, 5(6):86-88.
- [3] 姜紫箫. 地下水资源开发利用及保护治理措施[J]. 2021.
- [4] 曾明秀. 浅析安徽芜湖市地下水资源特征及开发利用现状[J]. 西部资源, 2021(3):3.

收稿日期: 2022年9月18日

出刊日期: 2022年10月22日

引用本文: 黄智华, 谷宏亮, 浅谈我国华北平原地区地下水资源开发利用和保护对策——以郑州市为例[J], 2022, 1(3): 61-64  
DOI: 10.12208/j.aes. 20220049

检索信息: 中国知网(CNKI Scholar)、万方数据(WANFANG DATA)、Google Scholar等数据库收录期刊

版权声明: ©2022 作者与开放获取期刊研究中心(OAJRC)所有。本文章按照知识共享署名许可条款发表。<http://creativecommons.org/licenses/by/4.0/>



OPEN ACCESS