

地下水资源高效利用分析

冯家俊

江门市新会区水资源开发利用管理中心

摘要：地下水作为经济社会中至关重要的资源，对于人类生活、生产具有积极影响。伴随经济结构的转变，地下水资源开发力度不断加大，严重超采现象直接引发一系列生态环境、地质灾害等问题，地面沉降、海水入侵等现象对于社会稳定发展造成不利影响。为实现水资源保护目标，相关部门需加大重视，实现采补平衡。对此，本文针对地下水资源高效利用展开探讨，在深入分析地下水资源实现状况的基础上，结合具体问题，优化利用保护措施，提高地下水资源利用率。

关键词：地下水资源；地下水治理；修复工程；监测站网

【DOI】10.12254/j.issn.2096-6539.2024.18.071

引言

广东省属于热带季风气候，地下水资源总体较为丰富，从根本上来说，地下水资源作为一种可再生资源，合理控制开采量，将保证资源利用的可持续性。为切实提高地下水资源利用率，需结合实际问题，落实水资源管理制度。针对未超采区、超采区、限采区、禁采区制定针对性控制措施，切实降低过度开采造成的影响。另外，结合地下水资源条件，可建设地下水开发利用工程，完善地下水监测站网，统筹区域水资源配置，实现经济效益、生态效益的协同发展。

一、地下水资源及开发现状

（一）地下水资源状况分析

针对地下水结构而言，其主要包括浅层、深层地下水，广东省地下水资源状况良好，其浅层地下水资源量能够达到450亿 m^3 ，并且省内潮汕平原、珠江三角洲平原等区域浅层地下水资源较为丰富。结合实际情况，实际可开采量为411.4亿 m^3 ，因此，相关部门需对省内各个行政区地下水资源进行总结，为后续制定地下水保护工程方案提供依据（如表1所示）。与之相比，深层地下水实际开采规模较大，但是地下水资源量较低。深层地下水主要分布在雷州半岛，最大开采量需控制在8.85亿

m^3 。结合水资源状况，相关人员需合理按照水资源量、最大开采量实施作业，避免对水环境造成不可逆的影响。

（二）地下水资源开发利用现状

从地下水资源开发利用现状角度来看，开采利用率较高的区域为雷州半岛平原，实际开采量能够达到33.3%。由于开采活动较为合理，未长时间、集中性开采，并且伴随降雨补给，浅层地下水资源水位动态变化较小。与之相比，中层地下水资源作为主要取水层，在开采量逐渐增大的背景下，中心水位略有下降。深层地下水的开采主要供给相关取水企业，为良好满足经济市场需求，自来水公司需保持稳定的取水频次，在取水量逐渐增大的情况下，水位略呈下降趋势^[1]。

（三）地下水资源开采影响分析

从生态环境角度来看，地下水的过量开采极易导致地面塌陷等灾害问题，伴随开采量不断加大，水位会逐渐呈现降落漏斗。同时，由于沿海区域较大，在盲目打井、采砂的情况下，会产生海水入侵现象，海水逐渐向陆地方向渗入，该种现象不仅加快沿海区域土地盐渍化速度，还会导致淡水供应量不断减少。在海水入侵的影响下，会逐渐引发一系列水资源问题，例如，地下水污染等，受海水的影响，地下水矿化度、 NH_4^+ 等严重超标。相关人员需加大对地下水资源开采过量的重视，采取针对性措施，降低环境问题带来的影响。

二、地下水开采控制措施分析

（一）确定开采控制量

为实现对地下水的高效利用，相关部门需结合水资源配置情况，合理确定开采控制量。根据具体情况，可加大控制量规划的合理性，以湛江等重要城市实际情况为主，可将2030年地下水开采总量控制在27.01亿 m^3 。

（二）优化未超采区开采方案

为提高地下水资源可持续开采能力，需加大对未超采区开采活动的控制。针对浅层地下水而言，需合理控制开采总量，增强地表水供水能力，不断扩大地表水供水规模，使其逐渐替代地下水源。针对开发区、保护区以及保留区实际情况可合理制定开采方案。

（三）制定超采区压采方案

为实现地下水超采平衡目标，相关人员需合理制定超采区压采方案，合理调整产业结构，从多方面出发，切实降低需水量。加大新灌溉技术研发与推广力度，运用喷灌、微灌等方式，或者对非传统水源实施开发，采用替代水源模式，促使地下水位回升。同时，

表1 广东省部分行政区浅层地下水资源量表

行政区 (列举)	平均浅层地下水资源含量			
	总量	补给模数	年均可开采量	可开采模数
广州	14.89	24.7	9.87	16.4
深圳	4.37	24.0	4.11	22.6
江门	23.28	26.3	20.30	23.0

可建立并完善地表饮水工程,运用雨水利用、海水淡化等方式,在一定程度上提升节水效率。结合实际情况,应将实际开采量控制在可开采总量的50%以下,切实降低海水入侵等概率。

(四) 合理划分限采区与禁采区

禁采区主要是指水位严重低于目标水层厚度的区域,通常情况下,以目标含水层厚度的五分之四为标准。同时,最大累计地面沉降量达到2m以上。相关人员需结合地下水超采区评价导则展开工作,针对限采区而言,例如,文物保护区、风景名胜区、已产生地面沉降区域等,均需加大管控力度,在合理划分开采情况的基础上,结合水位动态情况,对其制定针对性优化措施^[2]。

三、地下水资源高效利用与保护措施分析

(一) 建设地下水治理与修复工程

由于地下水的过度开采,导致海水入侵等各类生态与环境问题频发,为实现对地下水资源的保护与利用,需综合考量地下水保护的目标,积极建设地下水治理与修复工程。结合实际情况,可完善人工回灌补源工程,在具体实施期间,需重点关注地下水超采区域,并在中深层位置,合理建设回灌试验工程。借助回灌井的优势,可加强对地下补给区的管理,通过将雨水、富余的地表水源进行收集,采用人工补给的方式,实现丰蓄枯补目标。根据超采区实际范围,可合理控制回灌工程数量,以此延缓地下水水位下降速度,顺利解决海水入侵等问题。在建设地下水污染治理工程期间,可对其安装除铁装置,保证水资源内部成分的合理性,另外,可建立生态环境修复工程,例如,红树林湿地,从多方面落实水资源保护战略目标。

(二) 建设地下水监测站网

地下水资源作为至关重要的自然能源,对于经济社会、生态环境具有积极影响,相关人员需提高对地下水管理能力,合理建设地下水监测站网。结合实际情况,需配备地下水监测井成井以及抽水试验等,根据地下水监测站网,完善水位、水质信息自动采集设备,切实提升地下水监测水平。同时,需加大环境保护工程建设,针对生产废料以及岩粉实施处理,做好现场恢复工作。根据工作任务具体施工要求,需参考水文水井地质钻探规程等政策,组织技术交底会,合理确定施工工艺。借助现代化技术优势,完善地下水监测系统,优化信息采集、传输、接收、处理等环节。构建地下水监测信息中心,使其全面掌握地下水动态,并实时关注,对各类信息数据统一存储,为后续系统扩展提供数据支持^[3]。

(三) 建设地下水保护工程

地下水保护工程需重点应用于地下水超采区域,结合具体开采问题,可适当压缩开采量,完善水质保护工程,运用先进技术加固水库,针对部分重要补给区域,

需以水质标准为指标,加大对污染物排放的控制。合理建设排污项目,确保周边区域的污染源能够落实排查标准,在保证治理达标的前提下,方能进入地下水含水层。从根本上来说,水质保护功能可以从源头上实现对地下水质的保护。同时,完善地表水调水工程,针对主要供水水源地,需根据具体污染情况,建设隔离防护工程,并辅之城市绿化工程,从多维度入手,增强对水源保护区水质的保护。加大边界建设力度,采用生物隔离措施,沿着水源保护区合理种植防护林,实现对地表污染物的有效拦截(如图1所示)。



图1 某水源保护区建设生态绿廊

(四) 建设替代水源工程

结合水资源综合规划目标,可建设替代水源工程,在对地下水适当开采的情况下,采用水库供给、江河引水等方式,结合实际需求,采用联合方式,实现地表水与地下水协同供水方案。其中,在水库饮水期间,相关部门需根据具体情况,合理建设供水管网连通工程,实现地下水资源的有效保护,并增强市区等区域对地表水的应用效率。在现代化背景下,为保证市场供水水量,可建立湛江引水供水工程,实现对江流域内水资源的合理分配。在这一过程中,在加大水源供给量的同时,可顺利解决社会经济发展用水问题,满足石化、钢铁等项目需求,降低生态环境问题发生概率,实现对水资源的合理调度与配置^[4]。

四、地下水资源高效利用保障措施

(一) 加大宣传力度

为实现对地下水资源的高效利用,需严格遵守人水和谐利用的原则,在持续开发的前提下,提高地下水资源承载能力。建立完善地下水资源开发保护体系,加大宣传力度,注重对地下水资源保护、监测、修复等工作的基础研究,积极运用地下水资源监测与评价等新理论,大力引进先进技术,为水资源问题的顺利解决提供科技支撑。同时,需对相关法制加强宣传,积极营造良好的水资源保护社会氛围,从多渠道出发,运用微信、抖音、微博等现代化平台载体,借助其用户基数优势,大范围的普及地下水资源知识,切实增强全民水资源法

制意识。在资源高度紧张背景下，需逐步加深群众对地下水资源利用现状的认知，明确水资源形势，使其顺利规范自身行为，提高对水资源保护的自觉性。

（二）强化科学监督

为落实地下水开采控制目标，应强化科学监督，优化取水井布局，针对限开采、禁开采区域实施严格监督，以技术、政策为工具，实现实时监控，提高水资源管理水平，促使管理工作趋向现代化、科学化。建立健全地下水资源管理系统，使其全面监控地下水动态，以全市为核心，实时监控取水情况，全面收集各项信息，为后续水资源管理工作提供基础数据。同时，应加快转变发展方式，针对限采区而言，应对其周边区域进行优化，结合实际问题，主动淘汰部分高耗水行业，并加大对低耗水产业的鼓励，使其结合水资源条件，合理确定自身产业发展方向、产业规模。另外，应加大对城市的控制，避免其盲目扩张，应以水决定整体结构，从经济、农业等多个角度入手。合理调整农业种植结构，运用先进农业节水技术，切实遏制农业粗放用水，进而建立节水型社会^[5]。

（三）加强法制建设

在水资源开发利用期间，需注重加强法制建设，结合地下水资源开发等相关政策性文件，落实法律法规要求，在得到法律保障的前提下，提高水资源利用的合理性、科学性。在这期间，需根据水资源利用具体问题，组建高效执法队伍，强化政策法规的实用性、可操作性。建立健全地下水资源执法监察机制，加大执法力度，为落实地下水资源动态巡查目标，需建立高素质、高水平的监察队伍，并确保其各项活动能够有章可循。在巡查期间，需加大对管理工作的重视，基于客观事实出发，对于各类违法事件应加大查处力度，严格处理无证取水、非法取水等现象，按照地方配套法规，增强宏观调控作用，依法落实管理规划目标，提高水资源利用率，从根本上解决水资源污染、浪费等问题，并为相关工作的顺利落实提供保障。

（四）落实管理制度

为保护地下水资源，强化生态环境保护效果，需积极落实管理制度，强化对地下水功能区管理制度的执行，促使地下水资源的有序开发。结合实际需求，从政府角度来看，应构建投入机制，合理制定激励政策。针对重点保护区域，应加大财政资金支持力度，对其展开监测、地质调查、资源调查评价等工作，为后续相关决策奠定基础。同时，对于部分经济欠发达区域，可为其提供资金支持，拓宽资金获取渠道，使其顺利建设基建工程，满足水资源保护要求。针对相关企业而言，应充分发挥激励政策的作用，提高水资源利用效率，使其从内部出发，积极开发相关技术，以此实现对生态环境问

题的全面治理。完善水资源费使用管理制度，结合国务院法律法规，实现资金合理配置。在政府监管的前提下，将水资源费与地下水资源治理工作相结合，落实专款专用目标，为水资源保护与管理提供资金扶持。

（五）落实规划目标任务

结合水资源利用与开发规划标准，相关部门需加大执行力度，确保地下水资源相关行业发展规划应与国家规划相衔接，以具体规划目标为基础，科学编制行政区域内地下水保护与利用方案。从政府角度出发，应明确各个部门、岗位的职责与任务，贯彻落实目标责任制，采取针对性措施，确保规划目标任务的全面落实。在此基础上，应将水资源规划列入重要议事日程，结合城市发展规划，合理制定总量控制方案，明确地下水保护与治理修复措施。加强对水资源开采、压采管理，落实取水许可审批制度，采用红线管理方式，强化对地下水资源的开发利用，进而实现总量控制。针对超采区域，各个部门需团结协作，严格控制取水规模，结合节水潜力、水源工程建设等情况，改善当地生态环境，实现地下水采补平衡管理目标。

结论

综上所述，经济社会的深入发展对全球生态环境具有一定影响，地下水资源的重要性日益突出，作为人类生活、生产的关键因素，其具备一定经济效益。为缓解现阶段地下水不合理利用、过度开采的现象，应加大宣传力度、强化科学监督、加强法制建设、落实管理制度，提升对地下水合理利用的管理能力。同时，通过建设地下水开发利用工程、地下水治理与修复工程、地下水监测站网、地下水保护工程、替代水源工程，促使地下水资源能够合理开发，保障水资源可持续利用，进而促使环境、经济、社会、资源实现协调发展。

参考文献

- [1] 郑显军, 张松松. 枣庄市市中区水资源利用现状与优化配置研究[J]. 陕西水利, 2024, (03): 51-52+56.
- [2] 袁增, 何志强, 谭红, 等. 气田水资源含量分布特征及提取前景——以川东地区气田水锶和溴资源为例[J]. 石油与天然气化工, 2024, 53(01): 69-76.
- [3] 康春景, 高轩, 邵鹏远. 水资源水文地质图数据采集及地下水资源评价研究——河南省为例[J]. 矿产与地质, 2024, 38(01): 160-167.
- [4] 刘昕, 肖华, 王栋. 长江流域地下水利用现状及超采区治理对策[J]. 长江科学院院报, 2024, 41(03): 16-21.
- [5] 宝勒尔. 阿拉善左旗通古卓尔灌区地下水资源持续利用与保护对策分析[J]. 内蒙古水利, 2023, (11): 28-30.