

# 天津市水资源开发现状及可持续利用评估

张一凡 董瑞颖

天津市水文水资源管理中心

DOI: 10.12238/jpm.v5i8.7102

**[摘要]** 通过深入的调查和分析, 本文揭示了在水资源利用过程中存在的各种问题, 并针对这些问题提出了一系列改善建议。这些建议旨在促进天津市水资源的合理开发与利用, 确保其在未来能够持续满足城市和农村发展的需求, 同时保护水生态环境的完整性和可持续性。在考虑了当地的经济、社会和环境因素后, 我们提出了一些具体的政策和管理措施, 以期能为天津市及类似地区的水资源管理提供参考和借鉴。通过这些努力, 我们期待能够推动天津市水资源的可持续利用, 为其未来的可持续发展注入新的活力。

**[关键词]** 天津市; 水资源开发; 可持续利用; 评估; 问题与建议

## Evaluation of the development status and sustainable utilization of water resources in Tianjin

Zhang Yifan, Dong Ruiying

Tianjin Hydrology and Water Resources Management Center

**[Abstract]** Through in-depth investigation and analysis, this paper reveals various problems in the process of water resources utilization, and puts forward a series of suggestions for improvement for these problems. These recommendations are designed to promote the rational development and utilization of water resources in Tianjin, ensuring that they can continue to meet the needs of urban and rural development in the future, while protecting the integrity and sustainability of the water ecological environment. After considering the local economic, social and environmental factors, we put forward some specific policies and management measures, in order to provide reference for the water resources management in Tianjin and similar areas. Through these efforts, we look forward to promoting the sustainable utilization of water resources in Tianjin and injecting new vitality into its future sustainable development.

**[Key words]** Tianjin, water resources development, sustainable utilization, evaluation, problems and suggestions

### 引言

天津市水资源是该市经济社会发展的重要支撑, 然而, 随着经济的快速增长和城市化进程的加快, 水资源面临着日益严峻的挑战。本文旨在深入分析天津市水资源的开发现状及可持续利用情况, 揭示存在的问题, 并提出相应的改善措施。通过此项研究, 我们希望通过为天津市水资源的合理利用和管理提供科学依据, 促进水资源的可持续利用, 实现经济、社会和生态的协调发展。

### 一、天津市水资源开发现状调查

天津市位于华北平原, 是中国北方的经济中心之一, 然而, 其水资源状况却并不乐观。水资源开发现状调查是为了深入了解天津市水资源的开发利用情况, 从而为未来的水资源管理和可持续利用提供数据支持和决策参考。根据天津市第三次水资源调查评价成果, 天津市多年平均降水量 567.1 毫米, 多年平均水资源总量 14.79 亿立方米, 其中地表水资源量 10.17 亿立方米, 地下水水资源量 5.78 亿立方米, 地下水资源与地表水资源不重复量 4.62 亿立方米。人均本地水资源占有量仅 100 立方米, 约为全国平均水平的 1/20, 是全国水资源最为短缺的城市之一, 水资源总量有限。尽管天津市地处海滨, 但受限于地

理条件和气候特点, 其可利用的淡水资源相对匮乏。2022 年, 天津市总供水量 33.55 亿立方米, 其中, 地表水源供水量 24.80 亿立方米, 占供水总量的 74%; 地下水源供水量 2.70 亿立方米, 占供水总量的 8%; 其他水源供水量 6.05 亿立方米, 占供水总量的 18%。地表水源主要包括两部分: 一是当地地表水和入境水, 这部分水主要用于农业灌溉和生态环境; 二是外调水, 这部分水是生活、工业和城镇生态用水的主要水源。其他水源包括再生水和淡化海水, 再生水又分为污水处理厂达标出水 and 深处理再生水两种, 污水处理厂达标出水主要用于生态补水和农业, 深处理再生水主要为点对点供工业和城市杂用。

总用水量 33.55 亿立方米, 其中, 生活用水 7.24 亿立方米, 占 22%; 工业用水 4.58 亿立方米, 占 14%; 农业用水 10.01 亿立方米, 占 30%, 人工生态环境补水 11.72 亿立方米, 占 35%。水资源的开发利用面临着较大的挑战。我们调查了天津市的水资源开发利用方式。在居民生活用水方面, 天津市普遍采用自来水供应方式, 全市自来水普及率 99.7%。但是, 在工业和农业用水方面, 情况则较为复杂。工业用水主要集中在滨海新区等工业园区, 大量的工业用水对当地水资源造成了一定程度的压力。

而农业用水主要依赖于灌溉,但由于农田灌溉设施的老化和 管理不善,部分地区还存在大水漫灌现象。我们还关注了天津市水资源的污染状况。随着城市化进程的加速和工业化程度的提高,天津市水环境面临着日益严峻的挑战。工业废水、农业面源污染以及城市生活污水的排放,都对天津市的水环境质量造成了一定程度的影响,特别是黄河入海口地区,水质受到了严重污染<sup>[1]</sup>。尽管我们对天津市水资源管理进行了考察,发现已加强了对水资源的管理和保护,但仍面临诸多挑战:监管力度不足、农业用水量偏低、农业用水管理不够精细化等问题制约了管理的有效性。

在工业领域,一些企业对水资源的不合理利用和过度排放问题仍然存在。这不仅加剧了水资源的紧张局势,也对环境造成了污染。应进一步加强监管力度,提高法律法规的执行力度。同时,还需要加强宣传教育,提高公众对水资源保护的意识,形成全社会共同参与的良好局面。只有这样,才能有效解决水资源管理中存在的问题,实现水资源的可持续利用。

## 二、水资源利用中存在的问题分析

在天津市的生产生活用水中,外调水源占比一半以上。降水年内分配不均,具有年内非常集中的特点,全年降水量的80%以上集中在汛期,而汛期又集中在7、8两个月,非汛期的降水量仅占全年降水量的20%左右。春灌期间本地水资源缺乏,需要千方百计筹措水源,协调上游省市,努力增加上游调水,补充农业灌溉水源。

工业废水排放是主要的污染源之一。大量工业企业的生产活动产生的废水中含有各种有机物、重金属等有害物质,直接排放到水体中,导致水质恶化。生活污水也是水环境污染的重要来源。随着城市人口的增加和生活水平的提高,生活污水排放量不断增加,其中的有机物、营养物质等对水体生态系统产生了不利影响。农业面源污染也是造成水环境污染的重要原因。农业生产中使用的化肥、农药等农业化学品在雨水冲刷下进入水体,导致水体富营养化、蓝藻大量繁殖,引发水体富营养化等问题,严重影响了水生态系统的健康。

这些污染物的排放严重破坏了天津市水体的生态平衡,导致水生态系统的恶化。水体富营养化、水质恶化、水生态系统退化等问题日益突出,给人类的生活、生产和健康造成了严重威胁。为了保护天津市的水环境,必须采取有效措施加以治理。应加大对工业企业和农业生产的污染治理力度,加强污水处理设施建设和运行管理,严格控制污染物排放,减少污染物对水环境的影响。加强水体监测和水质评估,及时发现和解决水环境污染问题,促进水环境的持续改善。

## 三、可持续利用策略与措施建议

在面临天津市水资源可持续利用的挑战时,我们需要采取一系列策略与措施来确保水资源的合理开发和利用,以及生态环境的保护。我们可以借鉴中国其他地区的成功经验,比如广东省珠江三角洲地区的水资源管理模式。该地区通过建立水资源调度中心、实行水资源定量管理和水权交易制度,有效提高了水资源利用效率,降低了浪费水量。这一成功案例可以为天津市的水资源管理提供借鉴。我们应该加强对水资源的监测与调查,建立完善的水资源信息系统。通过实时监测水资源的供需状况、水质状况以及水资源利用效率等数据,及时发现问题

并采取相应措施。建立水资源信息共享平台,促进政府、企业和公众之间的信息交流与共享,提高水资源管理的透明度和效率。

我们需要加强水资源管理法律法规的制定和执行。完善相关法律法规体系,明确各方责任,加强对违法行为的处罚力度,提高法律的约束力和执行力。加强水资源管理的组织协调,建立跨部门、跨地区的联合协作机制,实现水资源管理的整体性和协调性。还需要积极推进水资源节水技术与设施的研发和应用。加大对节水灌溉技术、循环水利用技术等研发投入,推广应用节水型生产工艺和设备,提高水资源利用效率<sup>[9]</sup>。加强对农业、工业和生活用水的管理和调控,限制浪费行为,推动水资源节约型社会的建设。

还需要加强对水资源的保护和修复工作。通过建立生态补偿机制,可以激励各方开展水源地保护和水生态系统恢复工程,以维护水资源的生态功能和稳定性。通过对水环境污染源的严格治理,特别是加强对工业废水、生活污水等的排放控制,可以有效减少对水环境的污染,从而保护水资源的质量和数量。这些措施不仅有助于改善水环境质量,还可以提升水资源的可持续利用能力,为天津市未来的发展奠定坚实基础。加强水资源的保护和修复工作,是实现水资源可持续利用的关键举措,也是保障人类生存和健康发展的重要保障。

## 四、数据支撑及分析

数据支撑与分析是评估天津市水资源可持续利用情况的重要环节。通过对数据的收集、整理和分析,可以更准确地了解水资源的现状,为制定合理的管理策略提供科学依据。我们可以从天津市水资源总量和利用情况的数据入手。根据最新统计数据,天津市多年平均降水量567.1毫米,多年平均水资源总量14.79亿立方米,水资源极为短缺。而在水资源利用方面,生活用水占比22%,工业用水占比14%,农业用水占比30%,生态用水占比35%。这些数据反映了天津市水资源的供需状况和利用结构,为后续的分析提供了基础。

天津市用水定额包含工业、建筑和生活服务业、农业用水定额共计449项,是较为全面的地方用水定额体系;再生水利用率达到45%,是生态环境的主要水源,其中深处理再生水利用量达1亿立方米,有效补充了工业用水水源;自来水管网漏损情况也处于全国先进水平。与其他地区相比,天津市的水资源利用效率整体较高,但仍存在一定的提升空间,特别是在农业和工业用水方面。我们还可以分析天津市水资源利用中存在的问题。根据调查数据显示,天津市工业用水中存在着大量的水资源浪费现象,主要集中在工业生产过程中的冷却、清洗和生产废水处理等环节<sup>[11]</sup>。农业用水方面,由于灌溉设施老化和 管理不善,存在着大量的水资源浪费问题。城市生活污水的处理和再利用问题也是当前亟待解决的难题。我们可以通过对比分析数据,找出天津市水资源利用中的短板和潜在的改进空间。举例如与其他发达地区相比,尽管天津市的工业用水效率相对较高,但仍存在一定的水资源浪费问题。这一问题部分源于传统的生产模式和设备,尚未充分采用节水技术和设备。为了进一步提高工业用水效率,可以加强工业节水技术的推广和应用。通过引入先进的节水设备和管理技术,优化工业生产流程,减少水的使用量和损失,从而实现工业用水的节约和高效

利用。

农业用水也是天津市水资源利用中的一个重要领域。目前，农业灌溉系统存在老化、效率低下等问题，导致水资源的浪费现象较为突出。为了改善这一状况，可以通过更新和改造农业灌溉系统，采用滴灌、喷灌等节水灌溉技术，提高灌溉水利用效率，减少水资源的浪费。可以通过建立农田水利工程和水资源管理体系，实行科学的灌溉制度和管理模式，合理配置和利用水资源。城市生活污水的处理和资源化利用也是提高水资源利用效率和保护环境的关键举措。城市污水中含有大量的有机物和营养物质，如果得不到有效处理和利用，不仅会造成水资源的浪费，还会导致水环境的污染。

## 五、结论与展望

在评估了天津市水资源开发现状及可持续利用情况的基础上，我们得出了一些重要结论并对未来发展进行展望。天津市作为中国北方重要的经济中心，水资源是支撑其经济社会发展的重要基础。然而，由于受制于地理和气候条件，天津市水资源总量有限，且受到了严重的污染和过度开发的影响。尤其是工业和农业用水领域存在较大的浪费现象，导致水资源利用效率较低。天津市水资源管理面临着诸多挑战。尽管监管部门加大了对水资源管理和保护的力度，但在实际操作中仍存在一些问題，如法律法规执行不严、监管力度不足等。这些问題制约了水资源管理的有效性，导致了水资源的过度开发和污染问題。

在未来发展中，我们需要采取一系列措施来解决当前存在的问题，实现水资源的可持续利用<sup>[9]</sup>。政府部门应加强水资源管理的法制建设，健全相关法律法规，加大对违法行为的打击力度。需要加强水资源的监测和调查工作，建立完善的水资源信息系统，及时发现和解决问题。还需要推广应用节水技术，

优化水资源配置，提高水资源利用效率。加强对水环境的保护和修复工作，减少污染物的排放，改善水环境质量。展望未来，相信在政府部门、企业和公众的共同努力下，天津市的水资源管理水平将得到进一步提高，水资源的利用效率将进一步提高，水环境质量将得到保护和改善。

天津市将逐步实现水资源的可持续利用，这将为城市的经济、社会和生态发展注入新的活力。通过有效的水资源管理和保护措施，天津市的水资源利用效率将得到提升，水环境质量将得到改善，为城市的可持续发展提供重要支撑。期待通过天津市在水资源管理方面的经验和做法，为全国乃至全球的水资源管理提供宝贵的借鉴和参考。通过经验交流和合作，可以促进水资源管理的创新和提升，共同推动全球水资源可持续利用的目标。

## 结语

在结语中，我们深刻认识到天津市水资源开发与可持续利用面临的重要挑战。通过全文的分析，我们强调了加强水资源管理、优化水资源利用方式以及保护水环境的紧迫性。只有在政府、企业和公众共同努力下，才能实现水资源的可持续利用，确保天津市的经济、社会和生态的可持续发展。相信通过不懈的努力，天津市的水资源管理将迎来新的突破，为未来的水资源保障和可持续发展奠定坚实基础。

## [参考文献]

- [1]张芳.天津市水资源开发利用成就与经验分析[J].海河水利, 2024, (03): 1-6.
- [2]李化.庄河市水资源开发与管理对策研究[C]//辽宁省水利学会.辽宁省水利学会2023年学术年会论文集.辽宁省水利事务服务中心; , 2023: 3.DOI: 10.26914/c.cnkihy.2023.075589. 2022年天津市水资源公报

## 上接第 148 页

对环境的影响。同时，学习挪威和丹麦的绿色港口政策，设定严格排放标准，鼓励清洁能源使用。还需积极采纳国际海事组织环保法规，并考虑全球气候变化挑战，对航道设计和港口设施进行适应性改造。

### 6.3 环保标准与监管机制的强化

在港口与航道工程建设中，强化环保标准与监管机制至关重要。需借鉴国际最佳实践，如欧盟的“水框架指令”，设定严格排放标准。强化监管机制需建立有效监测和惩罚体系，引入第三方独立监测，实施严厉经济处罚。同时，建立绿色信贷或评级制度，激励企业采取环保措施。以中国为例，虽在港口环保方面取得进步，但仍需完善法规，加强国际合作，利用先进监测技术，持续强化环保标准与监管机制，推动可持续发展。

## 七、未来研究方向与挑战

### 7.1 技术创新与环保平衡

技术创新在港口工程中促进环保，如绿色港口的实践，包括使用清洁能源和改进设备以减少碳排放和噪音污染。环境影响预测技术的进步使我们能预估并减轻生态影响，如澳大利亚航道项目中成功避开珊瑚礁区。

### 7.2 应对全球气候变化挑战

全球气候变化导致海平面上升和极端气候事件，威胁港口

设施和航道安全。需要在设计时考虑气候适应性策略，如提高防洪标准、构建耐候结构，并重新评估航道规划以应对变化。同时，环境影响评估需考虑气候变化对生态系统的影响，制定生态保护措施。

### 7.3 可持续发展路径研究

可持续发展路径研究关注技术创新和环境适应策略。绿色港口采用清洁能源，研究如浮式太阳能和智能能源管理以降低碳排放。生态修复技术在航道工程中应用，结合生物工程恢复生态系统。面对气候变化，需考虑气候适应性设计，探索碳捕获技术，并通过环境教育和公众参与提高环保意识，确保可持续发展。

## [参考文献]

- [1]于长俊.港口与航道工程施工的生态影响及对策研究[J].水上安全, 2023, (06): 43-45.
- [2]郑小川.基于环保理念的港口航道疏浚工程探讨[J].中国水运, 2021, (01): 129-130.DOI: 10.13646/j.cnki.42-1395/u.2021.01.048.
- [3]庞增立.港口与航道工程施工的生态影响探究[J].船舶物资与市场, 2020, (07): 73-74.DOI: 10.19727/j.cnki.cbwzysc.2020.07.035.
- [4]林强.浅谈港口与航道工程施工的生态影响及对策[J].四川建材, 2020, 46(02): 29+31.