

# 新战略与规划工程下的黄河流域未来水资源配置格局研究

李远国<sup>1</sup> 李霞<sup>2</sup> 朱子亮<sup>3</sup>

1. 菏泽市牡丹区水务局 山东菏泽 274000
2. 菏泽市牡丹区农业技术推广中心 山东菏泽 274000
3. 山东威鑫市政建设工程有限公司 山东威鑫 250011

**摘要：**黄河流域具有悠久的历史、文化、经济历史，在我国发展进程中具有至关重要的地位。近些年来，受气候变化、经济发展等多方面因素的综合影响，黄河流域自然降水量减少，生态环境失衡，缺水形势严峻，该区域水资源供需矛盾更加突出，无法适应经济发展布局，由此开展了黄河发展新战略与水利工程规划。针对上述问题，本文根据黄河流域水资源配置格局现状、新战略与规划工程情况，分析黄河流域城市发展与生态环境保护对水资源应用的影响，基于近期流域内的用水变化特征预测其未来的供需形势，并探讨适合黄河流域长期发展的水资源配置格局，旨在为各个流域的水资源管理提供新的配置思路与参考。

**关键词：**新战略；规划工程；黄河流域；水资源配置格局

## Future water resources allocation Pattern in the Yellow River Basin under the New Strategy and Planning Project

Yuanguo Li<sup>1</sup>, Xia Li<sup>2</sup>, Ziliang Zhu<sup>3</sup>

- 1.Heze Mudan District Water Affairs Bureau, Heze 274000, Shandong
- 2.Heze Mudan District Agricultural Technology Extension Center, Heze, 274000, Shandong
- 3.Shandong Weixin Municipal Construction Engineering Co., Ltd.Weixin, Shandong, 250011

**Abstract:** The Yellow River basin has a long history of political, cultural, and economic significance in China's development process. In recent years, due to the comprehensive impact of factors such as climate change and economic development, the natural precipitation in the Yellow River basin has decreased, leading to an imbalance in the ecological environment and a severe water shortage. The contradiction between water supply and demand in the region has become more prominent and cannot meet the needs of economic development, leading to the development of a new strategy for the Yellow River and the planning of hydraulic engineering. This article analyzes the impact of urban development and ecological environment protection on water resource utilization in the Yellow River basin based on the current water resource allocation pattern, new strategies, and planned projects for the Yellow River basin. Based on recent changes in water use in the basin, this article predicts future water supply and demand situations and explores a suitable water resource allocation pattern for the long-term development of the Yellow River basin, aiming to provide new ideas and references for water resource management in various basins.

**Key words:** new strategy; Planning works; The Yellow River basin; Water resources allocation pattern

自 20 世纪 50 年代起，黄河流域的供水量随着国家社会、经济发展而不断增加，近 30 多年来的供水总量达到 500.47 亿 m<sup>3</sup>，不仅承担着我国 15% 耕地供水和 12% 的人口供水，而且还要满足外流域调水需求<sup>[1]</sup>。据有关报道显示，黄河的径流量仅占全国的 2%，水资源的人均占有量是全国平均水平的 27%，属于资源型缺水。习近平总书记在 2019 年的座谈会上指出，黄河流域生态保护和高质量发展是直接关系到中华民族伟大复兴和

可持续发展的重大战略，对于我国生态安全、能源安全、国家安全具有关键意义<sup>[2]</sup>。近几年陆续提出了黄河流域城市群高质量发展、生态保护、南水北调西线工程等战略，对黄河流域水资源配置格局造成了较大影响，在新形势下，全面了解黄河流域水资源配置格局现状，综合分析新战略与规划工程开展对水资源的供需影响，探寻更科学、实用的水资源配置格局，对于黄河流域的可持续发展及水资源管理、调度具有至关重要的作用。

## 一、黄河流域水资源配置格局现状

### 1.1 黄河流域概述

黄河发源于青藏高原巴颜喀拉山北麓的约古宗列盆地，东流注入渤海，干流全长5464km，是中国第二大河，途经青、川、甘、宁等9个省（自治区）。黄河流域总面积为 $79.5 \times 10^4 \text{ km}^2$ ，包含上游、中游、下游流域，面积依次为 $42.8 \times 10^4 \text{ km}^2$ 、 $34.4 \times 10^4 \text{ km}^2$ 、 $2.3 \times 10^4 \text{ km}^2$ ，各地区间存在显著的地貌、气候差异，是我国历史上开发最早的地区，在悠久的历史进程中处于重要地位。

黄河流域内气候自东向西呈湿润-半湿润-半干旱-干旱渐变，黄河水量主要来自于兰州以上的冰雪融化和降水，在天然径流量中约占60%，近些年年平均降水量466mm，年平均蒸发量在700-1800mm之间<sup>[3]</sup>。

### 1.2 水资源配置格局现状

根据我国国务院1987年颁布的《黄河可供水量分配方案》<sup>[4]</sup>（“八七”分水方案）显示，河北、天津年分配水量为 $20.0 \times 10^8 \text{ m}^3$ ，山东年分配水量为 $70.0 \times 10^8 \text{ m}^3$ ，河南年分配水量为 $55.4 \times 10^8 \text{ m}^3$ ，山西年分配水量为 $43.1 \times 10^8 \text{ m}^3$ ，陕西年分配水量为 $38.0 \times 10^8 \text{ m}^3$ ，内蒙古年分配水量为 $58.6 \times 10^8 \text{ m}^3$ ，宁夏年分配水量为 $40.0 \times 10^8 \text{ m}^3$ ，甘肃年分配水量为 $30.4 \times 10^8 \text{ m}^3$ ，四川年分配水量为 $0.4 \times 10^8 \text{ m}^3$ ，青海年分配水量为 $14.1 \times 10^8 \text{ m}^3$ 。该分配方案的提出时，上中游经济发展程度普遍低于下游，所以上游一些省份的水量分配比重偏低，例如青海水量分配仅占比3.8%、甘肃水量分配占比8.2%。然而目前我国黄河中上游地区省市的经济发展水平已有了大幅度提升，需水量也明显增加，因此为进一步实现黄河流域各地区的均衡发展，需重新设计水资源配置格局。

## 二、黄河流域新战略与规划工程的概述

### 2.1 新战略概述

黄河生态系统适宜河流水体为主体的有机整体，2019年我国提出“黄河流域生态保护和高质量发展”，将水资源作为最大刚性约束，陈艳珍等<sup>[5]</sup>学者认为，新战略坚持生态优先、绿色发展、量水而行，是推动黄河流域高质量发展的重要举措。黄河流域的经济发展将水资源作为最大刚性约束是为了预防水资源的过度开发，即发布相关规定明确流域内各省市用水量后进行节水。新战略要求厘清各个行业的用水标准，以水资源为约束合理控制生活、农业、工业用水定额，是一种维持社会、经济与生态环境可持续发展的战略。当前新战略面向黄河流域的城市群主要有宁夏沿黄经济区、中原经济区等，战略解析：节约集约用水，防御洪涝灾害，改善生态环境质量，以水资源为约束确定城镇生活、农田灌溉、工业生产、能源发展用水指标，提升水资源配置合理性，规划水利建设，实现生态环境保护与城市经济一体化特色发展，进一步强化外流域调水工作。

### 2.2 规划工程的概述

黄河流域的规划工程主要包含南水北调东、中、西

线工程和古贤水利枢纽工程等，前者是我国水资源配置格局的重要内容，该工程可将长江水资源合理调至黄河内，补充黄河流域水资源，年平均调水总量为80亿 $\text{m}^3$ ，而后者是以防洪减淤为主，同时兼顾供水、灌溉及发电等功能的大型综合水利枢纽工程，该工程的防洪库容为12亿 $\text{m}^3$ ，拦沙库容为93.6亿 $\text{m}^3$ ，蓄水位267m。黑山峡水库也是一项位于黄河黑山峡河段的大型综合水利枢纽工程，主要已防洪、防凌为主，同时还承担宁夏、山西、内蒙古等部分地区的工业供水、发电供能工作。黄河径流量持续减少、时空分布不均是我国开展规划工程的主要原因，黄河流域的汛期为7-10月，此期间用水需求量并不高，相反非汛期时的用水需求量较高，所以用水与来水在时间、空间上存在矛盾，需通过建设调节水库实现水资源的拦蓄，增强流域内水资源在时间、空间上的精确调度。

## 三、新战略与规划工程下的黄河流域未来水资源的供需形势预测

### 3.1 黄河天然径流量演变趋势

在气候变化、人为原因等多方面因素的综合影响下，自二十世纪八十年代起，近50年来的黄河天然径流量不断减少。1956-2016年的调查报告中指出，黄河天然径流量已减少至490亿 $\text{m}^3$ ，其中中游的天然径流量减少情况最为严重，衰减量为68.2亿 $\text{m}^3$ ，占全河的75.8%，其次是下游，天然径流量衰减12.9亿 $\text{m}^3$ ，占14.3%，上游的衰减程度最轻，衰减量为8.9亿 $\text{m}^3$ 。另外，从相关专家的研究成果来看，未来30-50年的黄河径流量将逐渐减少，约为460亿 $\text{m}^3$ 甚至更少，而流域内水资源的供需矛盾也将不断升级，约有超过4000万亩农田出现灌溉水资源不足，这将直接影响流域内的粮食产量，预估减产量为300万吨，占总产量的6.3%左右。

### 3.2 黄河流域人口、经济发展情况分析

据相关报道显示，1980年黄河流域人口达到8177万人后，人口增长速度明显放缓，平均年增长率由2.59%降低至1.06%。2016年黄河流域总人口达到11957万，人口密度为150人/ $\text{km}^2$ ，明显高于全国平均水平，此时黄河流域的城镇化率为53.7%，区域GDP为41275亿元，在这30多年中增加了45倍，其中工业增加值比1980年增长了50倍左右。从农田种植与灌溉方面来看，1980年的有效灌溉面积为 $4.33 \times 10^6 \text{ hm}^2$ ，到2016年时有效灌溉面积增加至 $5.58 \times 10^6 \text{ hm}^2$ ，需水量呈逐年增加趋势。

### 3.3 未来水资源供需形势预测

黄河流域的中上游地区的社会经济在西部大开发政策支持下得到了有效发展，对水资源的需求量也逐渐增加，主要体现在兰州-西宁、宁西沿黄经济区等地人民生活用水、农田灌溉用水及能源供电方面，给水资源配置格局提出了新的挑战。由此推测：黄河流域内不同地区供水不均衡，不适应当前社会经济发展需求，供需矛

盾增加，未来水资源供需量的调整是我国持续发展必然的趋势。据《中国水资源公报》统计，黄河流域2019年的各项人均生活用水量、农田灌溉用水量指标均低于全国平均水平，近几年来，大型节水灌溉工程的应用使得农业节水灌溉水平稳步提升，当前的农田灌溉水利用系数已达到0.55，且还在不断提高，预计可达到0.61。除此之外，游进军等人在研究中指出，预计2016-2035年黄河流域的GDP增长率可达到4.8%，河道外需水量年增长率为0.56%，基于上述数据对黄河流域未来水资源供需形势进行预测：在未来的十几年内黄河流域水资源将持续衰减，可利用水资源有限，节水控水难度加大。

#### 四、新战略与规划工程下的黄河流域未来水资源配置格局

新战略与规划工程背景下，水资源的应用与分配应在合理满足社会经济发​​展的必需的基础上加强节水控水程度，构建符合黄河流域生态发展的水资源管理模式，对此，本文提出了以下三点有关黄河流域未来水资源配置格局的思考：（1）在未来的几十年内，黄河流域内的缺水量较高，水资源供给情况较为紧迫，所以今后需对流域内城市、人口、产业等分布进行合理规划与控制，从需求方出发，控制用水量的增长速度，在农业灌溉方面，适当调整流域内的种植结构，采取适水种植、提高灌溉利用率等用水量控制措施。（2）南水北调西线工程预计生效时间为2030年，在规划工程完成前，流域内的是水资源配置需坚持将水资源作为最大刚性约束，在此期间，需管住生活、农业、工业等各方面的用水量，切实保证黄河年均入海水量在最低标准之上。（3）规划工程完成后，黄河流域的时空分布更加均衡，可通过古贤、黑山峡、三峡门等水库实现黄河流域内水资源的合理调度，此时应统筹考虑工业节水改造、雨水积蓄，进行充分节水，提高水资源利用率，提升黄河的年均入海水量，同时可加强水文水质检测与管理体系，为集水节水提供详细的数据，实现水资源的精细化调度和均衡分配。

#### 五、结语

“黄河流域生态保护和高质量发展”新战略对水资

源管理提出了新要求，基于规划工程下黄河径流量明显减少、各省市经济发展的性形成，在此背景下，我们充分认识到，进行黄河流域内深层次接水控水是提升水资源利用效果的关键所在，而且经济绿色发展应同资源、生态环境承载能力相一致。本文综合分析了当前黄河流域水资源配置格局现状中存在的问题，发现黄河流域内各地区的需水量随着经济发展不断增加，上游一些省份的水量分配比重偏低，配置格局不均衡。基于此情况，初步预测了黄河流域未来的水资源供需新形势，综合相关资料，本文提出了以下三点有关黄河流域长期发展的水资源配置格局的新思考：其一，对黄河流域内城市、人口、产业等分布进行合理规划与控制，采取适水种植、提高灌溉利用率等用水量控制措施；其二，在规划工程完成前，流域内的是水资源配置需坚持将水资源作为最大刚性约束，切实保证黄河年均入海水量在最低标准之上；其三，划工程完成后，实现黄河流域内水资源的合理调度，统筹考虑工业节水改造、雨水积蓄，进行充分节水，提高水资源利用率，提升黄河的年均入海水量，加强水文水质检测与管理体系。以期为各个流域的水资源管理提供新的配置思路与参考，促进我国各流域经济生态平衡发展。

#### 参考文献：

- [1] 何伟,王语苓,傅毅明,等.黄河流域城市水资源利用效率评估及需水量估算[J].环境科学学报,2022,42(6):482-498.
- [2] 徐福祥,徐浩,刘艳芬,等.黄河流域九省(区)生态保护和高质量发展治理水平测度与评价[J].人民黄河,2022,44(6):11-15.
- [3] 赵慧霞,卓莹莹,刘厚凤.1961—2019年黄河流域降水量时空变化特征分析[J].人民黄河,2022,44(3):26-31.
- [4] 王忠静,郑航.黄河“八七”分水方案过程点滴及现实意义[J].人民黄河,2019,41(10):109-112,127.
- [5] 陈艳珍.推动黄河流域生态保护和高质量发展的对策探讨[J].中共山西省委党校学报,2022,45(4):65-69.