

# 开展水生态系统总值（W-GEP）核算 推动水生态产品价值实现

蒋洪强 副总工 / 研究员

生态环境部环境规划院

2023年9月12日



# 汇报大纲

一

W-GEP 研究进展

二

W-GEP 核算方法

三

W-GEP 核算应用

四

W-GEP 实现建议

01

# 研究进展

2005年

时任浙江省委书记习近平同志在安吉首次提出“绿水青山就是金山银山”的科学论断

2010年

《全国主体功能区划》首次提出生态产品的概念

2012年

党的十八大提出“增强生态产品生产能力”

2015年

《关于加快推进生态文明建设的意见》，把“坚持绿水青山就是金山银山”这一重要理念正式写入了中央文件

2016年

《国家生态文明试验区（福建）实施方案》明确福建为生态产品价值实现的先行区

2019年

《国家生态文明试验区（海南）实施方案》：生态价值实现机制试验区；推动长江经济带发展领导小组办公室印发《关于支持浙江丽水开展生态产品价值实现机制试点的意见》

2018年

习近平总书记在深入推动长江经济带发展座谈会上明确指出“积极探索推广绿水青山转化为金山银山的路径，选择具备条件的地区开展生态产品价值实现机制试点”

2017年

将“增强绿水青山就是金山银山的意识”写入党章；《关于完善主体功能区战略和制度的若干意见》：江西、贵州、浙江、青海四省作为生态产品市场化先行试点

2020年

党的十九届五中全会明确提出，要建立生态产品价值实现机制，完善市场化、多元化生态补偿

2021年

《关于建立健全生态产品价值实现机制的意见》，将生态产品价值实现从地方试点上升为国家战略，全面系统部署生态产品价值实现相关工作

2022年

《关于加快建设全国统一大市场的意见》，提出培育发展全国统一的生态环境市场；党的二十大，提出建立生态产品价值实现机制，完善生态保护补偿制度

# 生态产品价值核算研究历程

## 我国生态产品价值核算正逐渐由科研探索向具体性工作的迈进

- Costanza (1997) 开展全球生态价值核算引发学术界热潮
- 中国学者在借鉴国际研究基础上开展自主研究
- 研究范围逐渐覆盖多尺度和不同生态系统类型

### 1997年 科学探索阶段

欧阳志云系统评估中国陆地价值 (1999)  
谢高地构建中国当量因子表 (2008)  
傅伯杰对中国生态系统价值进行空间分析 (2009)

中科院生态中心提出 GEP 核算体系 (2013)，  
并与 2021 年被纳入最新的 SEEA 环境经济核算框架。

### 2012年 实践推进阶段

- “两山”理念逐渐深入人心
- 生态环境部等大力推动核算试点工作
- 各地自主开展 GEP 核算工作
- 发布单一生态类型核算技术导则

- 十余省份出台相关实施方案和意见
- 各地围绕各自行政区域出台技术手册
- 核算流程初步得到共识
- 国家发展改革委、国家统计局印发《生态产品总值核算规范 (试行)》

### 2021年 深化拓展阶段

2021 年中央出台《关于建立健全生态产品价值实现机制的意见》，鼓励各地开展生态价值核算，表明此项工作正式进入推广状态。

据张林波等 (2022)

# 绿色 GDP 发展历程 (生态环境部环境规划院)

绿色 GDP (EDP): 真实金山银山  
Green GDP: invaluable assets

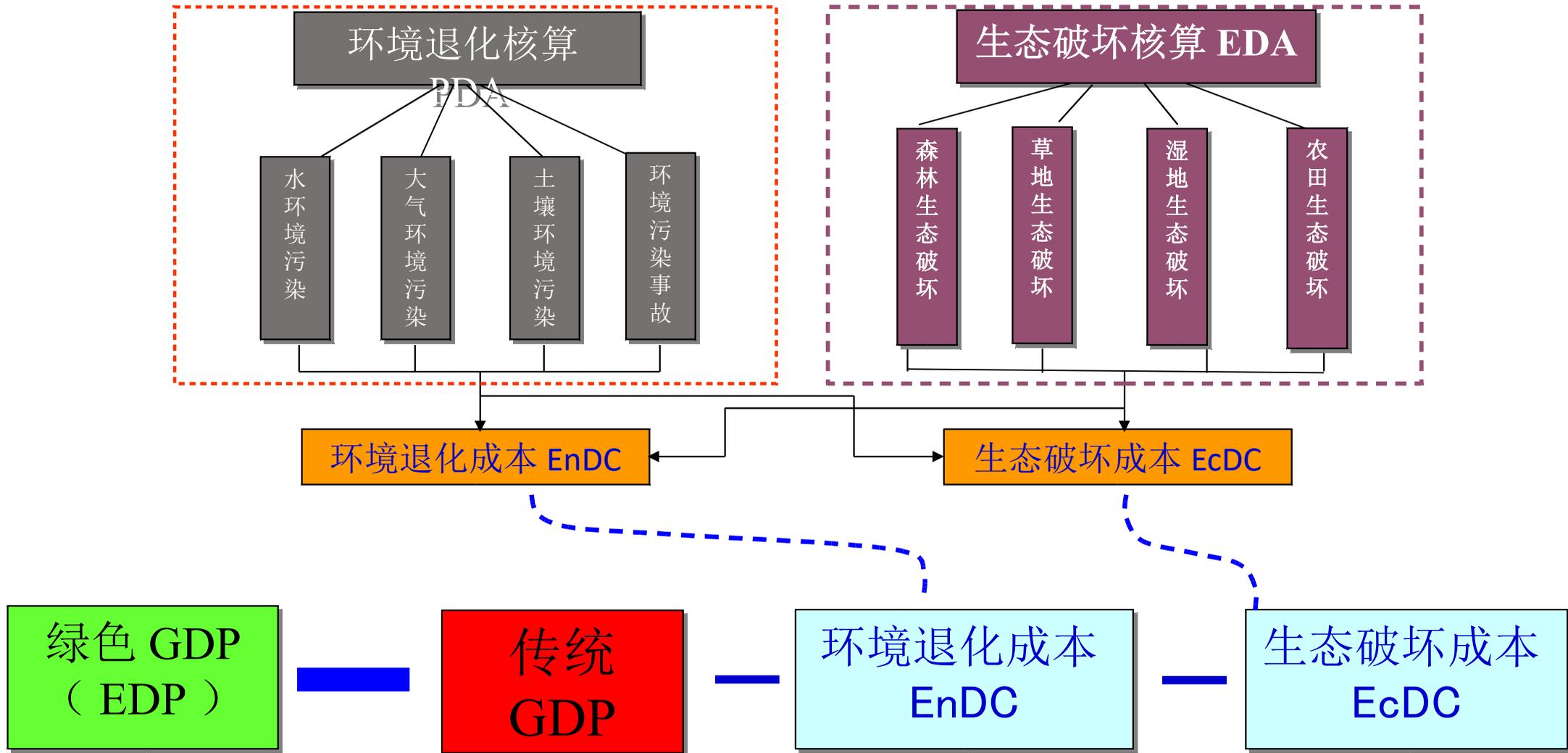


生态产品总值 (GEP): 绿水青山  
GEP: Lucid waters and lush mountains

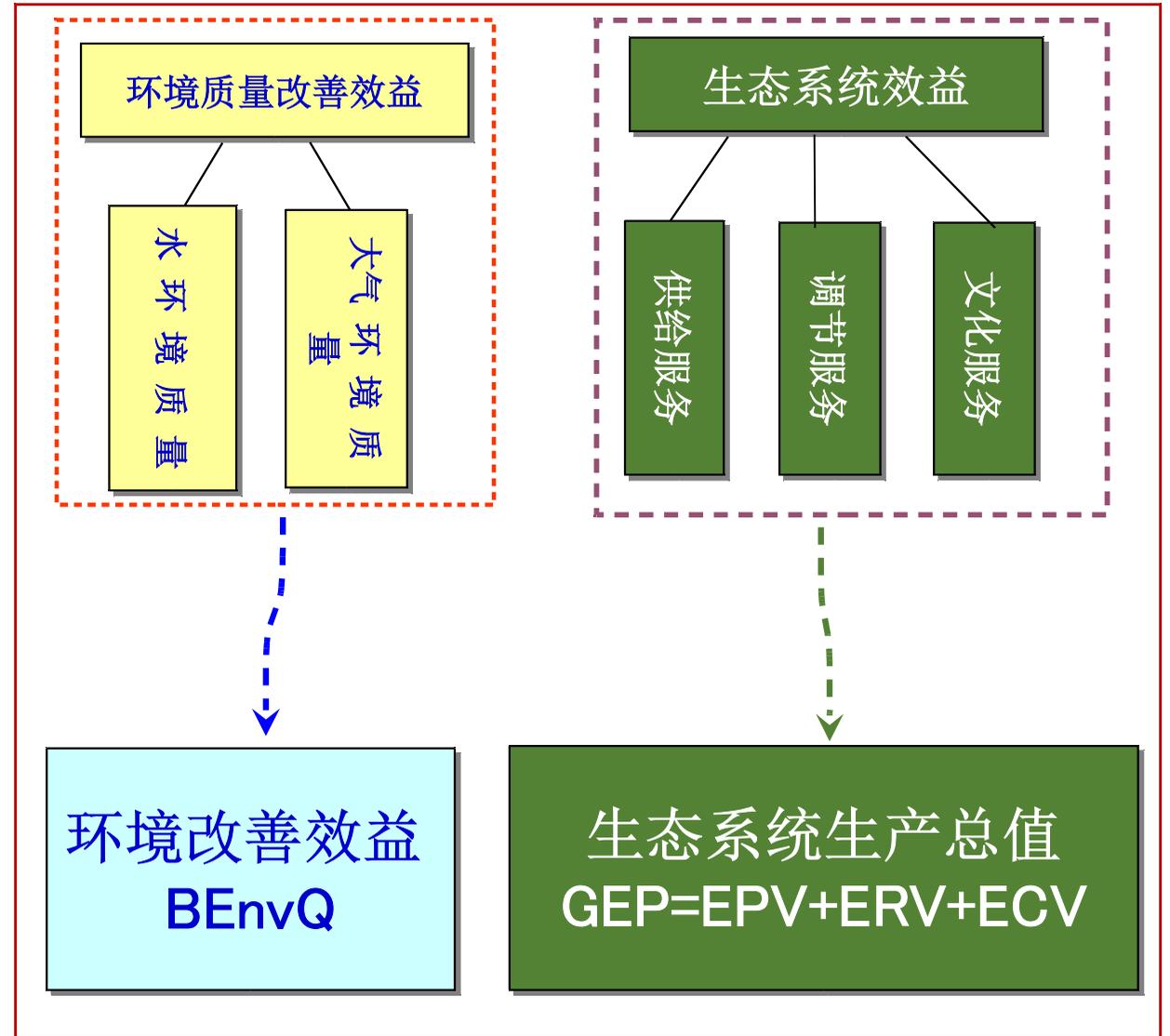
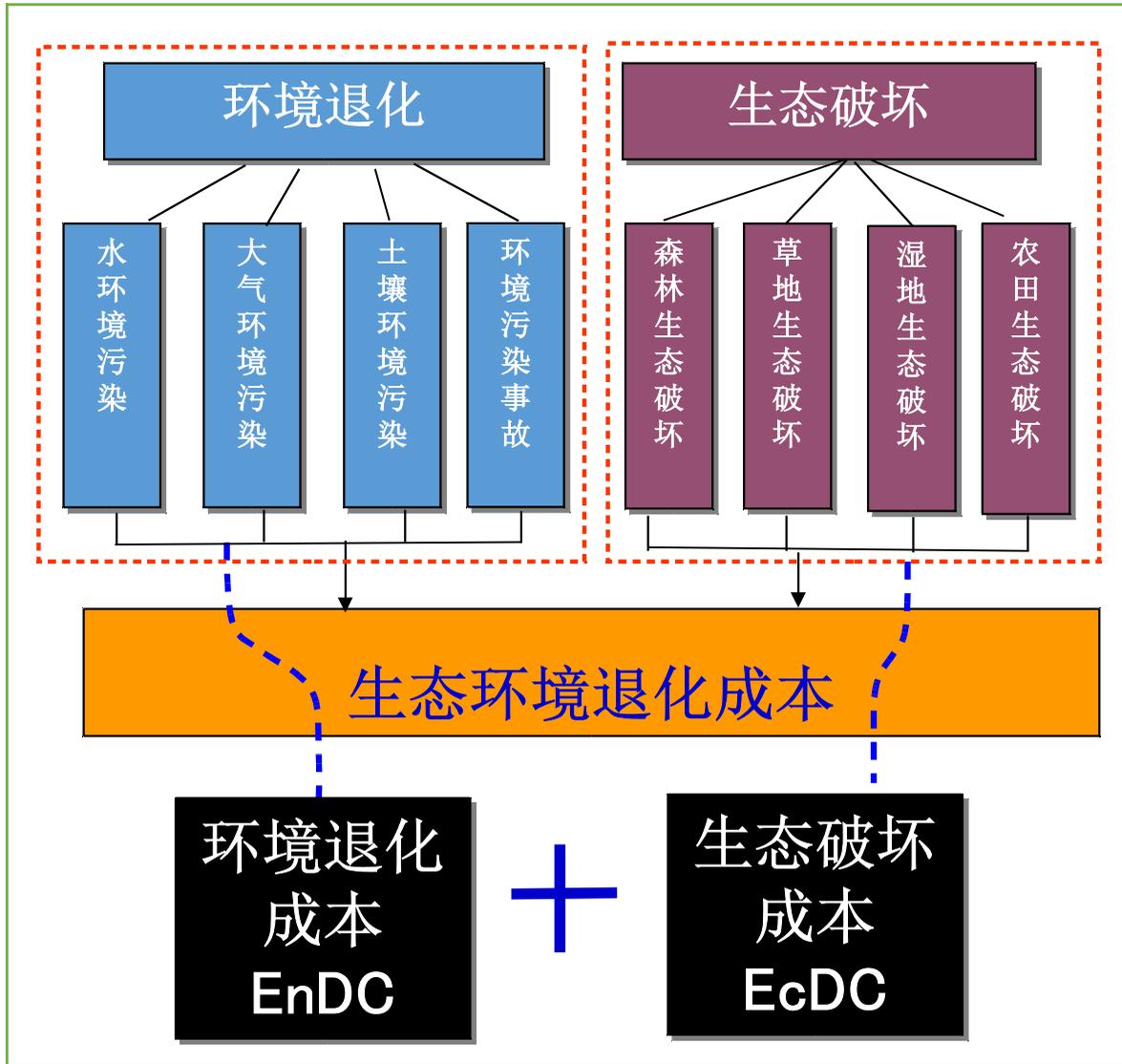


经济生态生产总值 (GEEP):  
绿水青山 GEP + 真实金山银山 EDP  
Lucid waters and lush mountains + invaluable assets

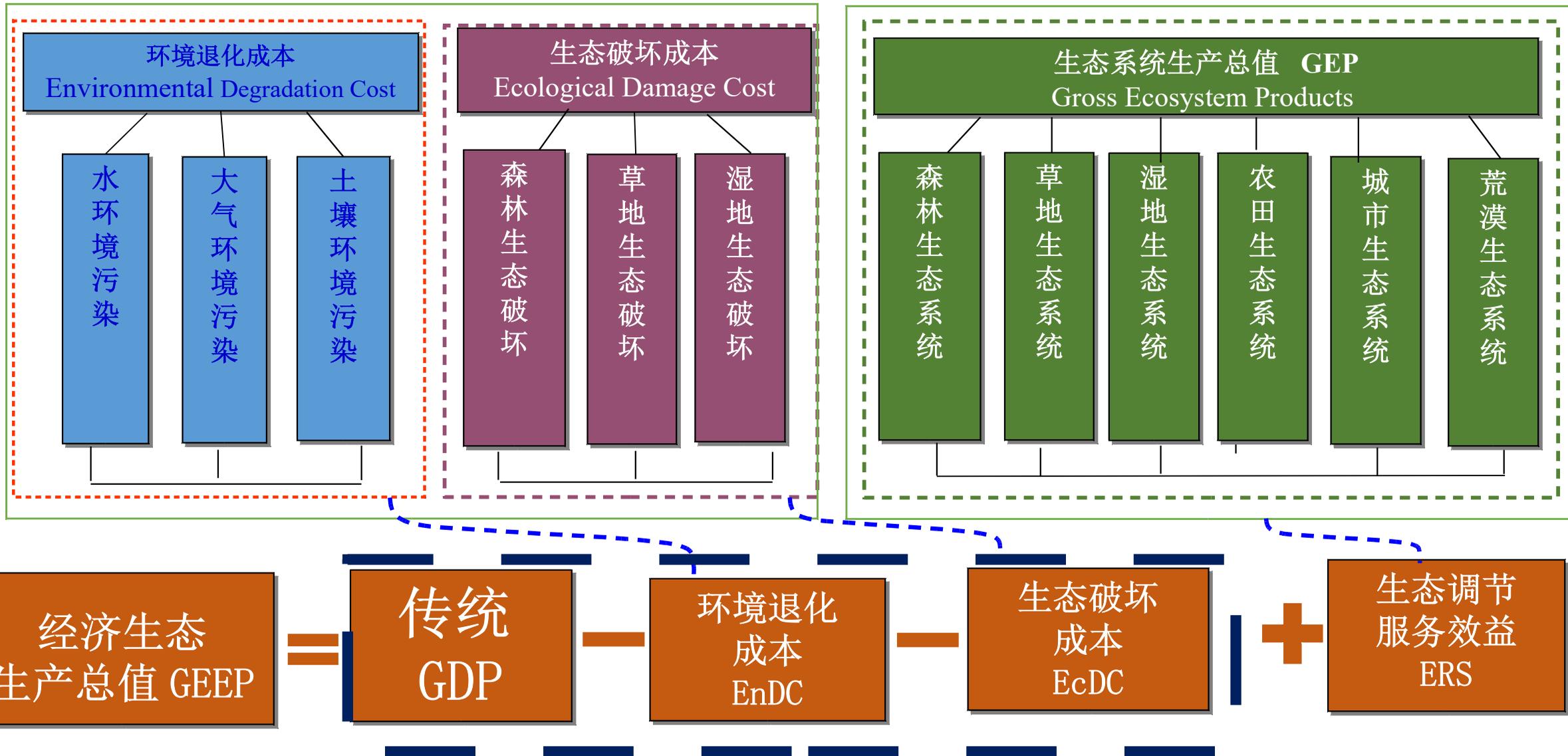
# 绿色 GDP 核算 1.0 版本框架 (EDP)



# 绿色 GDP 核算 2.0 版本框架 (包括了 GEP)



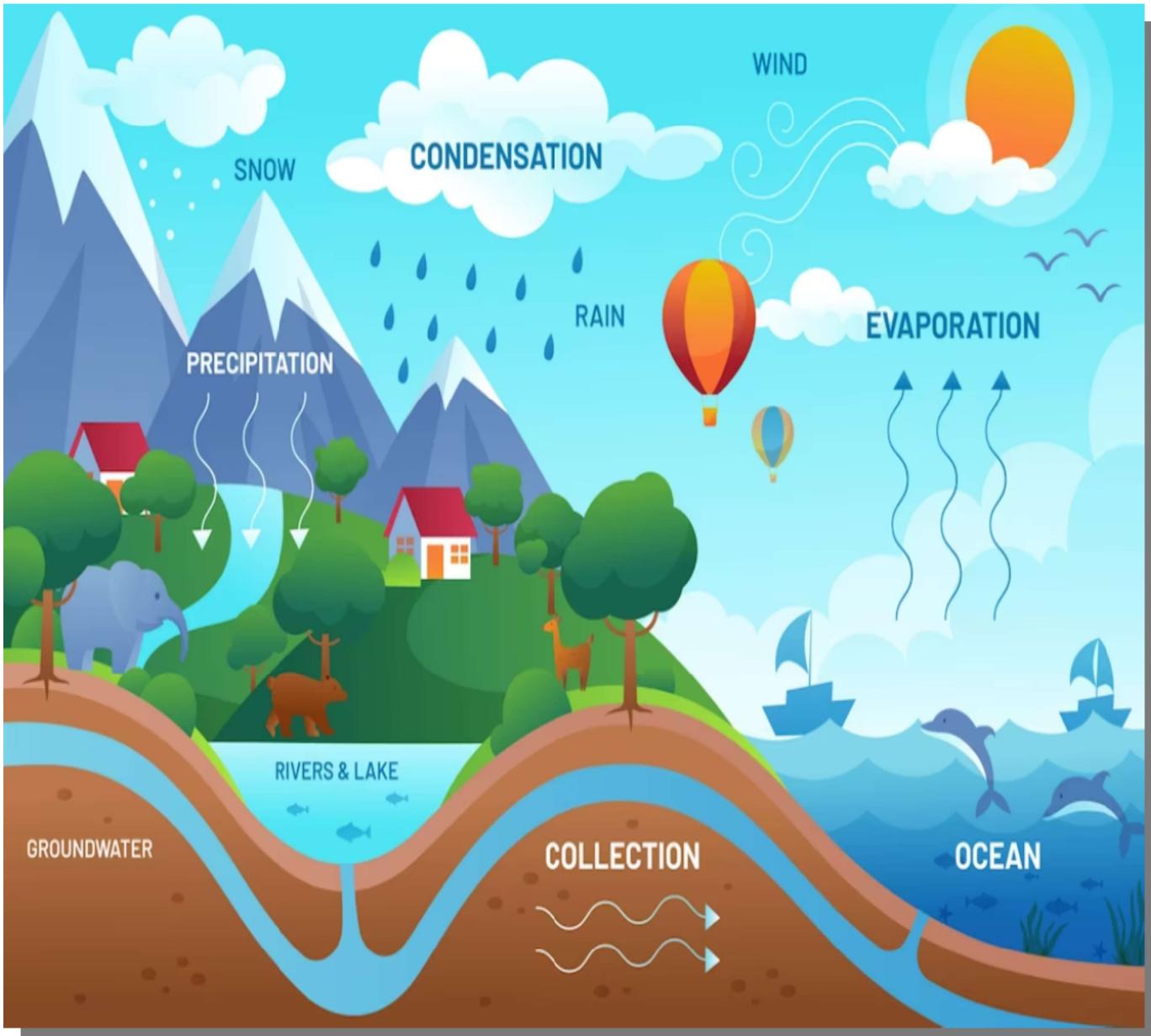
# 绿色 GDP 核算 3.0 版本 (全绿色 GDP) : GEEP





# 水生态系统服务核算研究进展

10



- **水生态系统服务是一组特殊的生态系统服务，与水相关的生态系统服务，它存在于多个生态系统服务类别中，由陆地生态系统和水文过程相互作用产生：**
  - 为人类使用提供水资源（**供应服务**）
  - 对土壤保持和生物多样性维护具有重要影响（**支持服务**）
  - 有助于实现水文循环和水净化（**调节服务**）
  - 为生态旅游提供河流和湖泊的自然景观（**文化服务**）
- **水生态系统服务与人类福祉的关系最为密切**，越来越多学者开始专门针对水生态系统服务开展相关研究，**主要研究领域**包括：**水生态系统服务时空异质性分析；城市化与水生态系统服务关系；影响水生态系统服务驱动因素**

\*\*\*

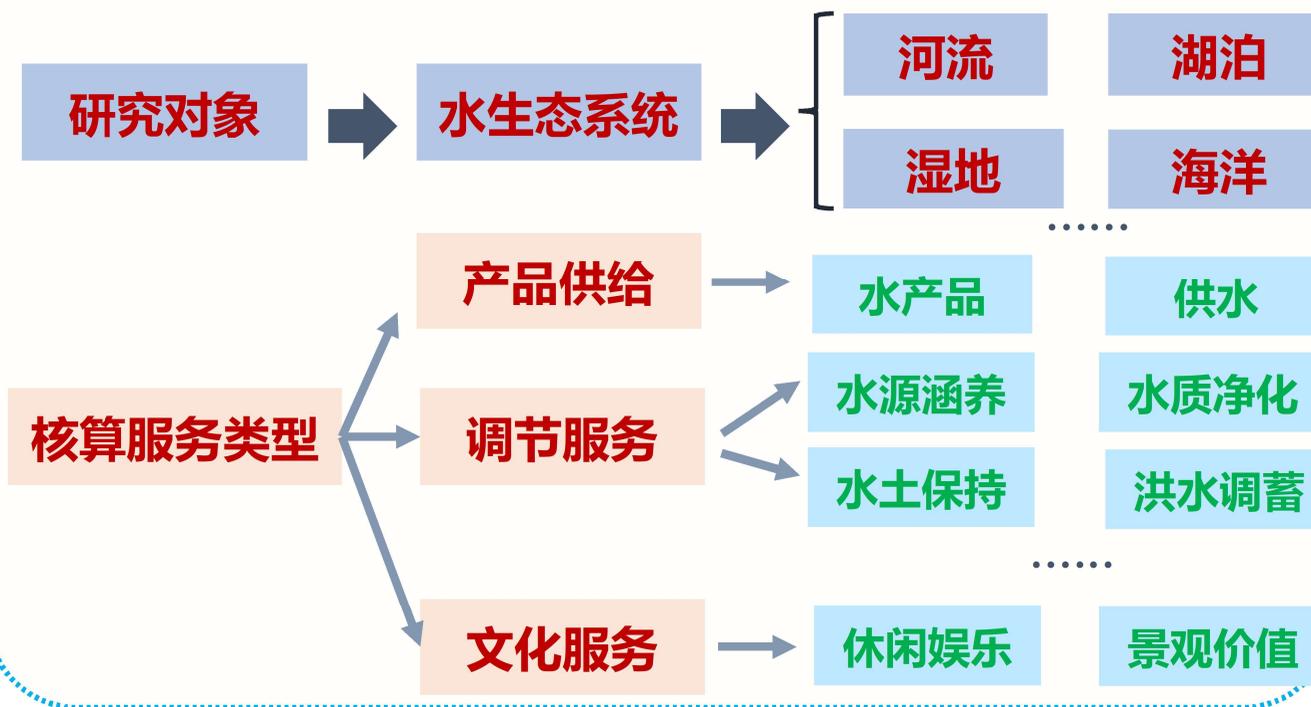


# 水生生态系统服务价值核算研究进展

## SEEA 核算指标体系

核算指标		中间服务 / 最终服务
<b>供给服务</b> Provisioning Services	生物量供给 (农林牧渔等)	最终服务
	遗传资源供给	中间服务
	水资源供给	最终服务
<b>调节与维持服务</b> Regulating and Maintenance Services	全球气候调节	最终服务, <b>2021 EA 新增指标</b>
	本地气候调节	中间或最终服务
	降雨模式调节	中间或最终服务, 洲际间核算, <b>2021 EA 新增指标</b>
	大气净化	最终服务
	土壤质量调节	中间服务
	土壤和沉积物保持	中间或最终服务
	固废修复	中间或最终服务, <b>2021 EA 新增指标</b>
	水质净化	中间或最终服务
	水流动调节	中间或最终服务
	洪水调蓄	最终服务
<b>文化服务</b> Cultural Services	自然灾害减缓	最终服务
	噪音消减	最终服务
	授粉服务	中间或最终服务
	病虫害防治	中间或最终服务
	栖息地保护和维持	提供最终服务的中间服务, <b>2021 EA 新增指标</b>
	休闲娱乐	最终服务
	视觉美学	最终服务
	科研与教育	最终服务
	精神与艺术	最终服务

- 传统的 GEP 核算是全部生态系统的核算，主要包括供给服务、调节服务和文化服务三大类。
- 对于水生生态系统服务而言，研究对象主要针对于水生生态系统，核算指标类型也与其紧密相关，如水源涵养、水质净化等功能。





# 水生态系统服务价值核算研究进展

## 1) 水生态状况对水生态生态系统服务价值的影响

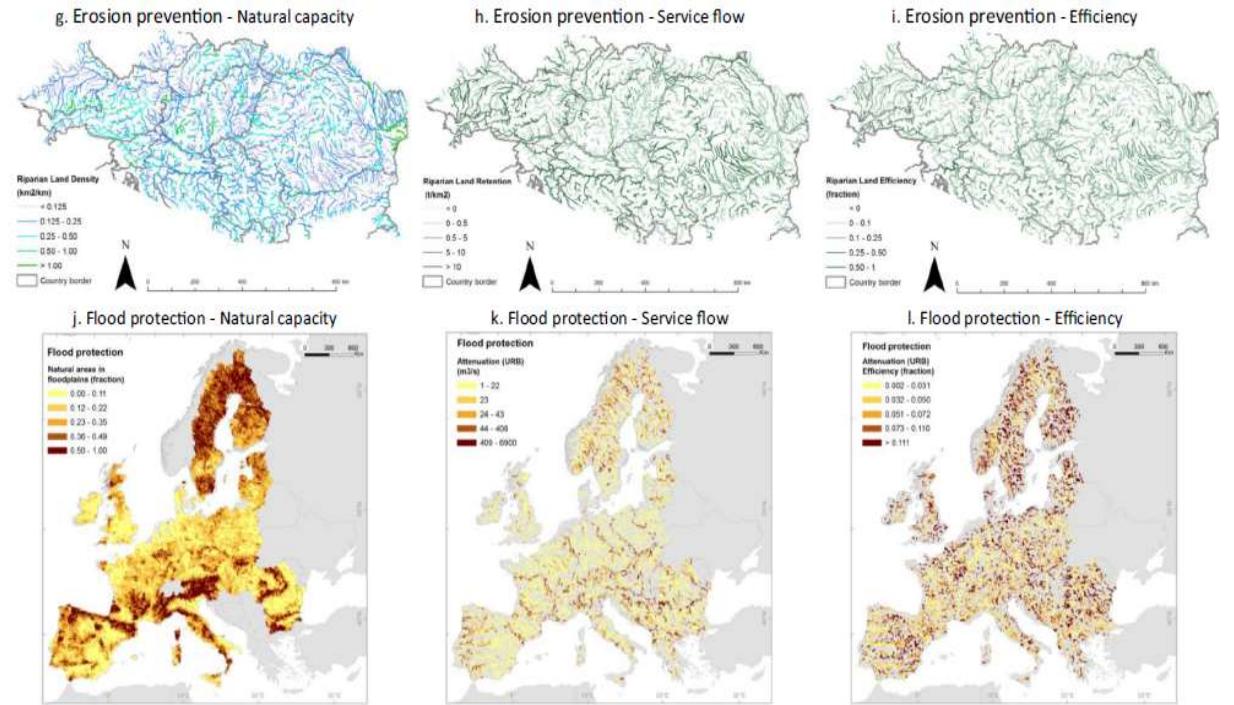
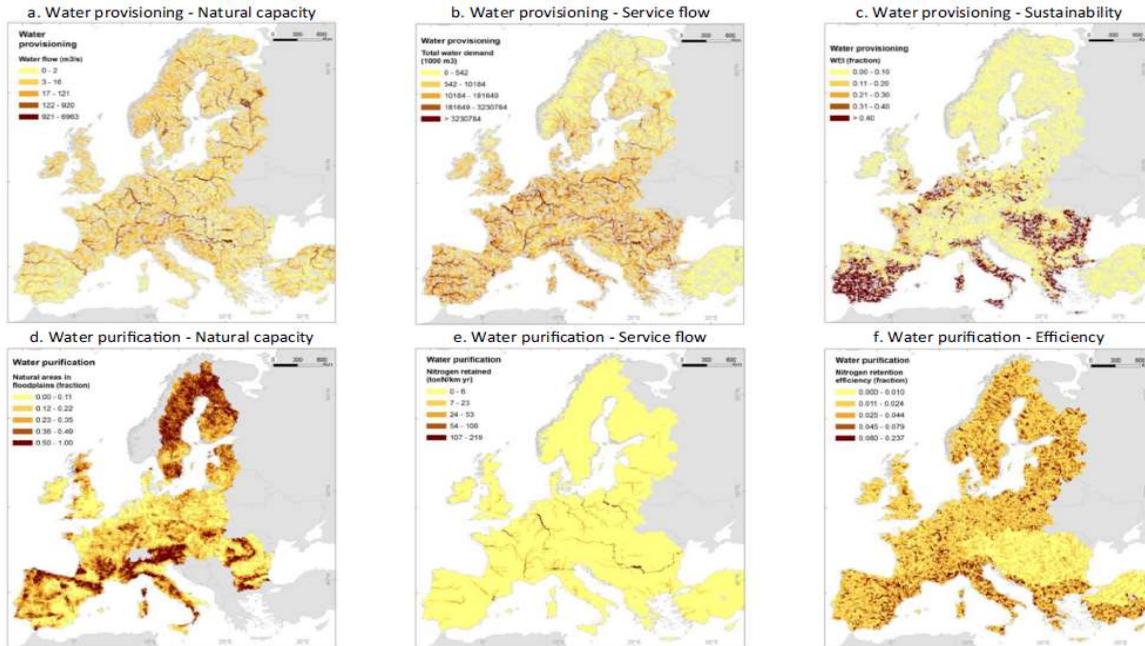
➤ Grizzrtti, et al. (2022) 探讨了整个欧洲尺度水生态系统状况与水生态系统服务价值（水源涵养、水质净化、洪水调蓄、水土保持）之间的关系，结果表明水生生态系统条件较好的能提供更好的水生态系统服务价值，这表明**维持良好的水生生态系统生态条件对保证未来生态系统服务的提供具有重要意义。**



Relationship between ecological condition and ecosystem services in European rivers, lakes and coastal waters

B. Grizzetti <sup>a,\*</sup>, C. Liquele <sup>a,b</sup>, A. Pistocchi <sup>a</sup>, O. Vigiak <sup>a,c</sup>, G. Zulian <sup>a</sup>, F. Bouraoui <sup>a</sup>, A. De Roo <sup>a</sup>, A.C. Cardoso <sup>a</sup>

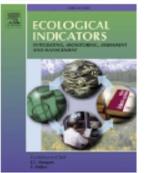
<sup>a</sup> European Commission Joint Research Centre (JRC), Italy  
<sup>b</sup> European Commission DG Environment, Brussels, Belgium  
<sup>c</sup> Ludwig-Maximilians-Universität München, Department of Geography, Munich, Germany



B.Grizzrtti, et al. Science of the Total Environment. 2023



# 水生态系统服务价值核算研究进展



## 2) 景观格局变化对水生态系统服务价值影响

- Zhang, et al.(2023) 以江淮生态经济区为研究对象分析了从2000-2020年间水生态系统服务（主要为水源涵养和水质净化）与景观格局的时空分布变化。
- 之后利用地理探测器（Geodetector）和空间地理加权回归（GWR）揭示了不同发展阶段（发展优先及生态保护优先）景观格局对水生态系统服务的影响。



Contents lists available at ScienceDirect

Ecological Indicators

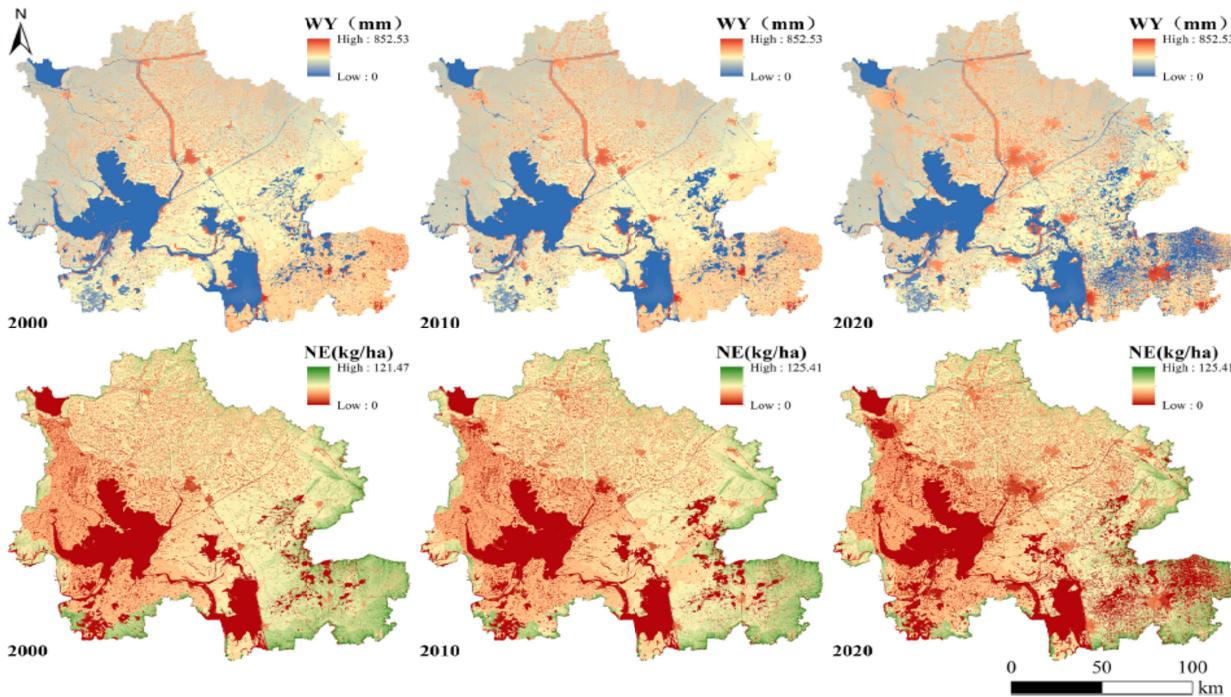
journal homepage: [www.elsevier.com/locate/ecolind](http://www.elsevier.com/locate/ecolind)



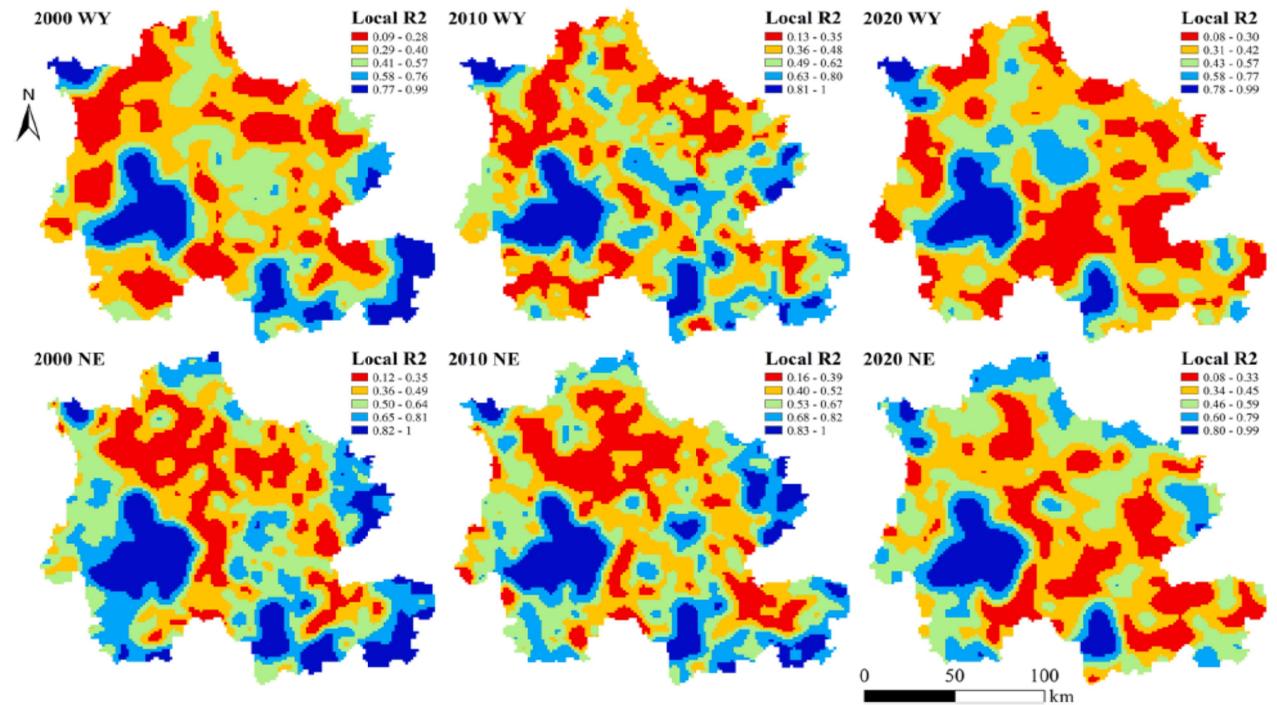
A coupling effect of landscape patterns on the spatial and temporal distribution of water ecosystem services: A case study in the Jianghuai ecological economic zone, China

Ming Zhang<sup>a,b</sup>, Shuai Ma<sup>a,b</sup>, Jian-Wen Gong<sup>a,b</sup>, Lei Chu<sup>a,b,\*</sup>, Liang-Jie Wang<sup>a,b</sup>

<sup>a</sup> Co-Innovation Center of Sustainable Forestry in Southern China, Nanjing Forestry University, Nanjing 210037, China  
<sup>b</sup> Jiangsu Provincial Key Lab of Soil Erosion and Ecological Restoration, Nanjing Forestry University, Nanjing 210037, China



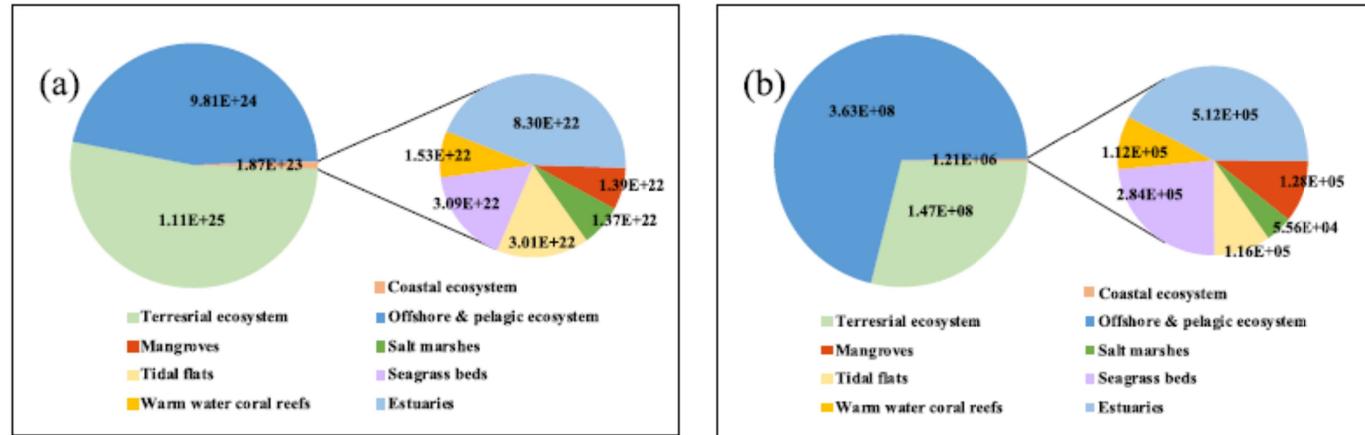
Zhang, et al. Ecological Indicators. 2023





## 3) 水生生态系统服务价值核算—以海洋为例

➤ 与传统的基于货币核算生态系统服务价值的方法不同， Liu et al. (2021) 提出了建立了**基于能值理论核算海洋生态系统服务分类与核算方法**，并以**世界沿海生态系统服务为例进行了测算**。并分析了社会经济指标与生态系统服务价值之间的关系。研究结果强调了在海洋管理中保护生态系统服务价值的重要性，为决策者制定与海洋相关的保护和开发战略提供了一定的参考依据和理论支持。



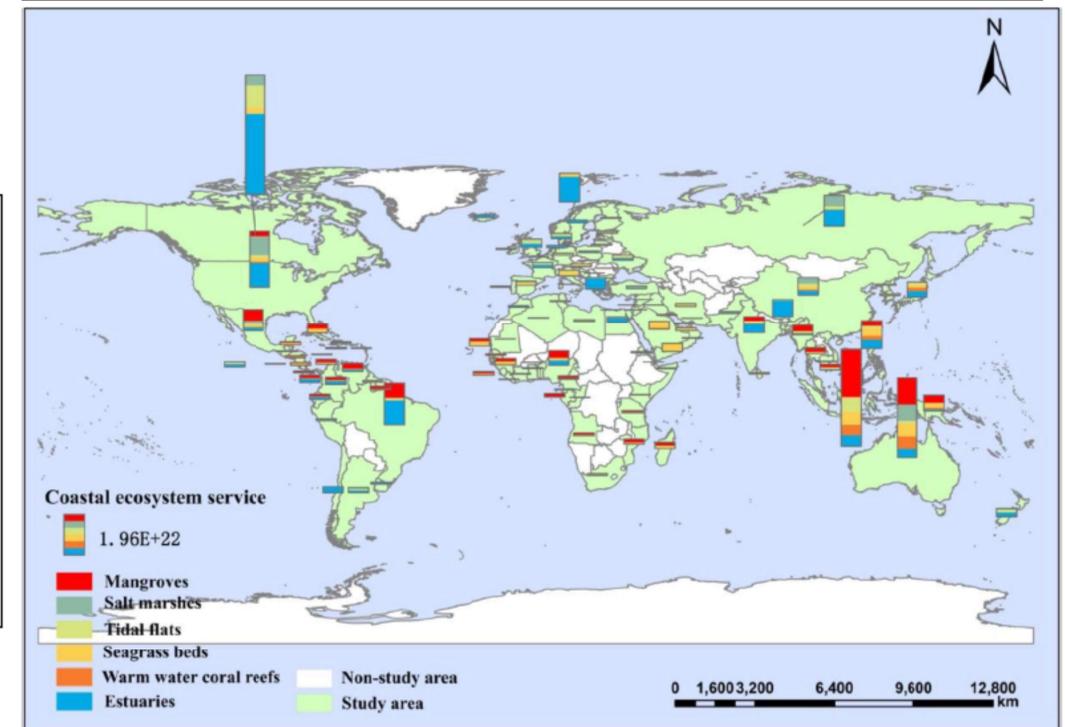
Liu, et al. Science of the Total Environment. 2021



### Emergy-based evaluation of world coastal ecosystem services

Chang Liu<sup>a</sup>, Gengyuan Liu<sup>a,b,\*</sup>, Qing Yang<sup>c</sup>, Tianyi Luo<sup>d</sup>, Ping He<sup>e</sup>, Pier Paolo Franzese<sup>f</sup>, Ginevra Virginia Lombardi<sup>g</sup>

<sup>a</sup> State Key Joint Laboratory of Environment Simulation and Pollution Control, School of Environment, Beijing Normal University, Beijing 100875, China  
<sup>b</sup> Beijing Engineering Research Center for Watershed Environmental Restoration & Integrated Ecological Regulation, Beijing 100875, China  
<sup>c</sup> Key Laboratory for City Cluster Environmental Safety and Green Development of the Ministry of Education, Institute of Environmental and Ecological Engineering, Guangdong University of Technology, Guangzhou, 510006, China  
<sup>d</sup> World Resources Institute, Beijing, China  
<sup>e</sup> State Environmental Protection Key Laboratory of Regional Ecological Processes and Functions Assessment, Chinese Research Academy of Environmental Sciences, Beijing 100012, China  
<sup>f</sup> Laboratory of Ecodynamics and Sustainable Development, Department of Science and Technology, Parthenope University of Naples, Centro Direzionale - Isola C4, (80143) Napoli, Italy  
<sup>g</sup> University of Florence, Department of Economics and Management, University of Florence, Via Delle Pandette 9, Firenze, Italy

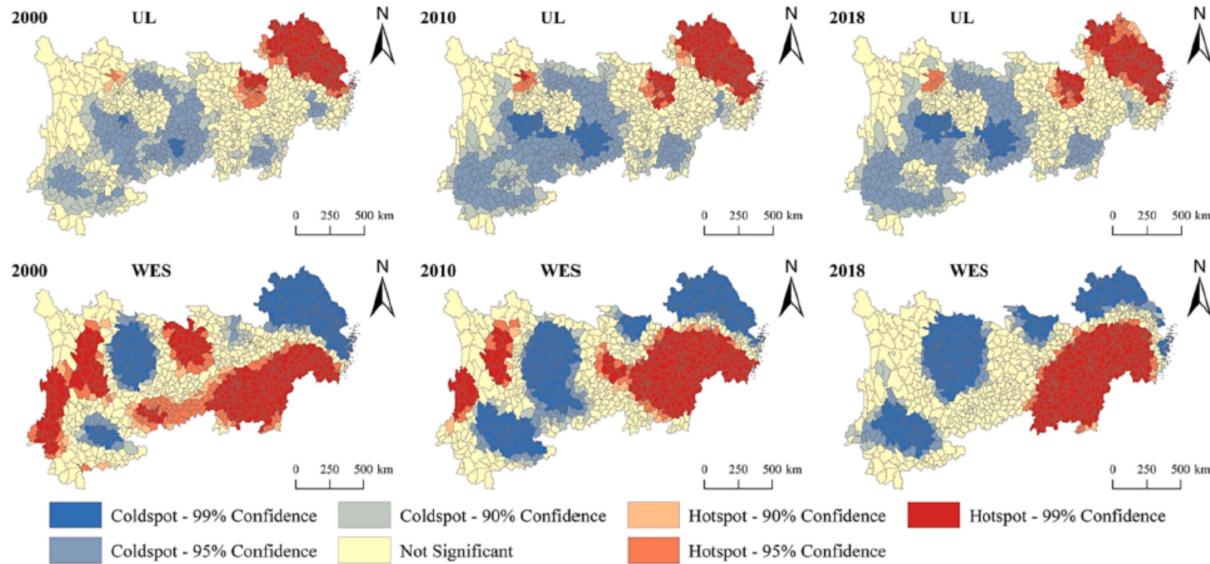




# 水生态系统服务价值核算研究进展

## 4) 水生态系统服务价值与经济社会耦合关系研究

- Bi, et al.(2023) 基于 Invest 模型以**县域为研究尺度**对 2000-2018 年**长江经济带水生态系统服务（水源涵养、水土保持和水质净化等）价值**进行核算，并分析其时空分布变化。
- 从**人口、经济和城市面积增长**等方面开展**水生态系统服务于城市化之间的耦合变化关系**，以此评估水生态系统服务和城市化的协调增长程度。
- 最后探究了影响生态系统服务和城市化协调性的**驱动因素**。



Bi, et al. *Ecological Indicators*. 2023



Contents lists available at ScienceDirect

Ecological Indicators

journal homepage: [www.elsevier.com/locate/ecolind](http://www.elsevier.com/locate/ecolind)



Coupling relationship between urbanization and water-related ecosystem services in China's Yangtze River economic Belt and its socio-ecological driving forces: A county-level perspective

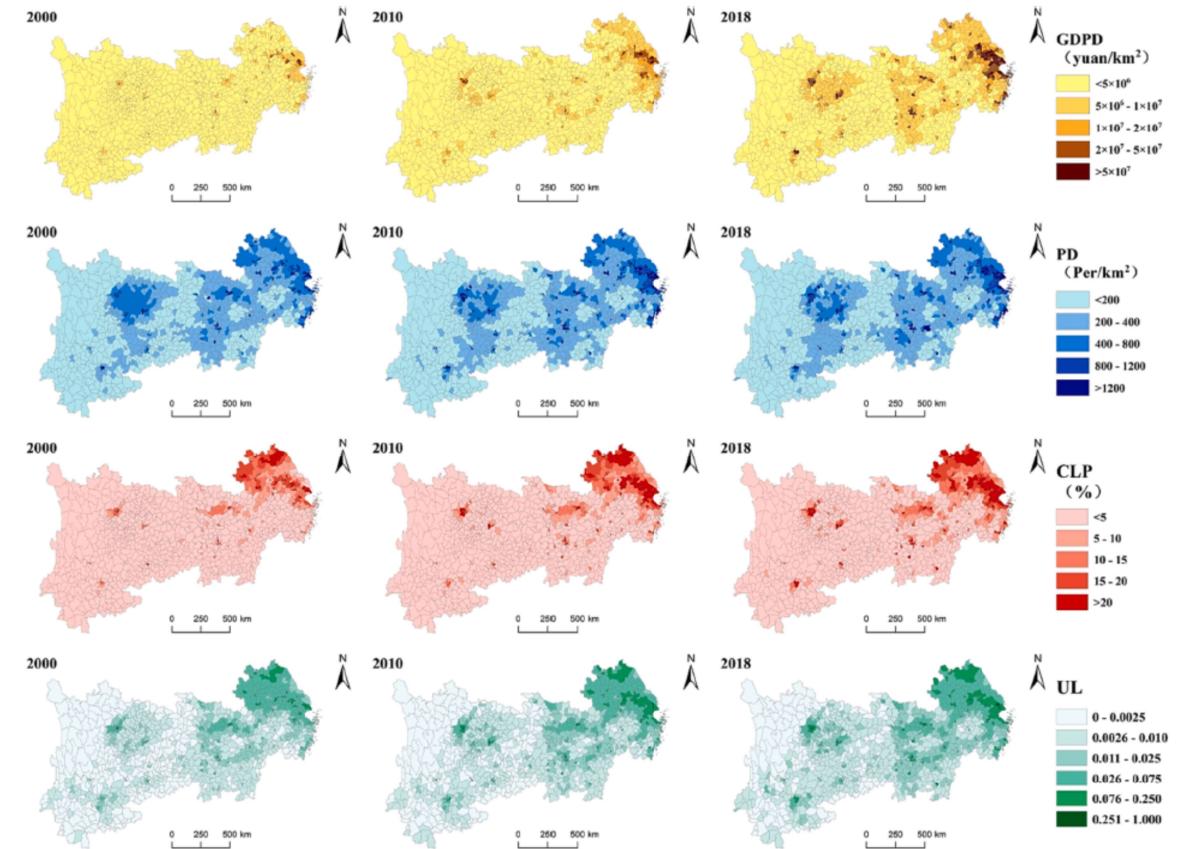
Yuzhe Bi<sup>a,b</sup>, Liang Zheng<sup>c,d</sup>, Ying Wang<sup>a,\*</sup>, Jiangfeng Li<sup>a</sup>, Hui Yang<sup>a,b</sup>, Bowen Zhang<sup>a,b</sup>

<sup>a</sup> School of Public Administration, China University of Geosciences, Wuhan 430074, China

<sup>b</sup> Key Laboratory of Law and Government, Ministry of Natural Resources of China, Wuhan 430074, China

<sup>c</sup> Changjiang Institute of Survey, Planning, Design and Research, Wuhan 430014, China

<sup>d</sup> Key Laboratory of Changjiang Regulation and Protection of Ministry of Water Resources, Wuhan 430014, China

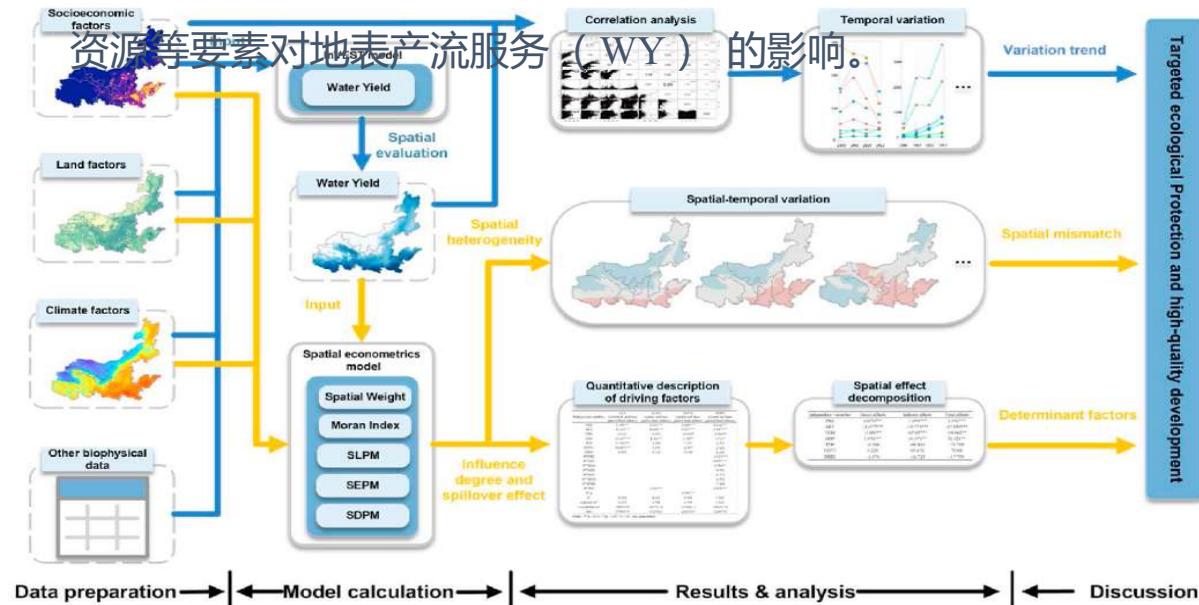




# 水生态系统服务价值核算研究进展

## 5) 水生态系统服务价值核算及驱动因素分析

- Wang, et al.(2022) 以**黄河流域作为研究对象**，主要针对**地表产流服务 (WY)** 开展了网格尺度的核算，并分析其时空异质性变化特征。
- 在充分考虑地表产流服务 (WY) 驱动因子空间效应的前提下，揭示了 WY 驱动因子的直接和间接驱动机制。
- 最后通过空间计量经济学分析，定量评价了气候、社会经济和土地



Wang, et al. Journal of Environmental Management. 2022



Contents lists available at ScienceDirect

Journal of Environmental Management

journal homepage: [www.elsevier.com/locate/jenvman](http://www.elsevier.com/locate/jenvman)

Research article

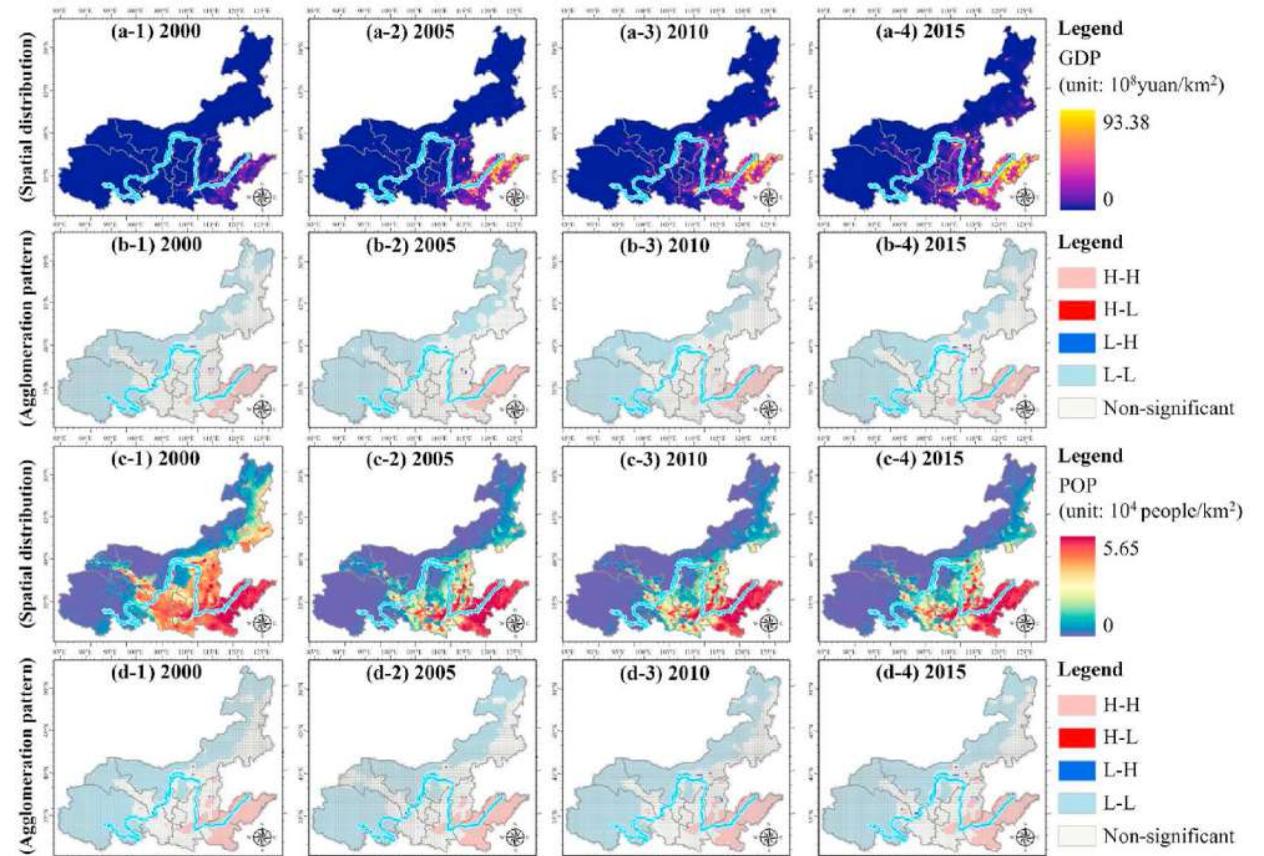
Factors driving water yield ecosystem services in the Yellow River Economic Belt, China: Spatial heterogeneity and spatial spillover perspectives

Yixin Wang<sup>a</sup>, Huimin Wang<sup>a,b</sup>, Gang Liu<sup>c,\*</sup>, Jingxuan Zhang<sup>a</sup>, Zhou Fang<sup>a</sup>

<sup>a</sup> Management Science Institute, Hohai University, Nanjing, 210098, China

<sup>b</sup> State Key Laboratory of Hydrology Water Resource and Hydraulic Engineering, Hohai University, Nanjing, 210098, China

<sup>c</sup> College of Management and Economics, Tianjin University, Tianjin, 300072, China

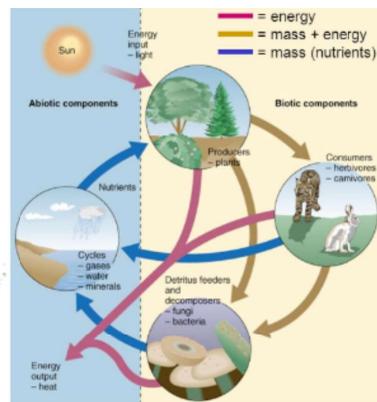
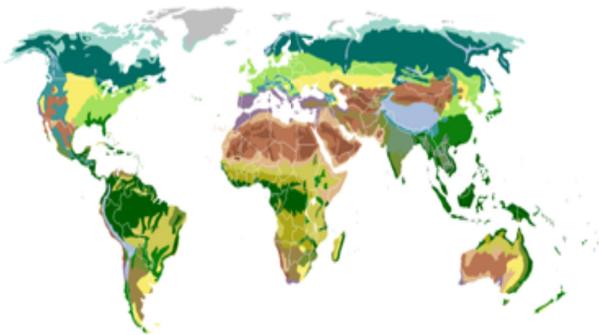


**02**

## **水生生态系统价值（W-GEP）核算技术方法**



# 水生生态系统的服务功能



社会整体  
Society  
in Whole

生态系统

功能  
Functions

产品 Goods

服务 Services

受益 Benefits

- 林地
- 草地
- 湿地
- .....

- 能量流动
- 物质循环
- 信息传递
- .....

- 固碳释氧
- 调节气候
- 净化环境
- .....

- 人体健康
- 舒适环境
- 愉悦身心
- .....

目标人群  
Targetin  
g People

识别与分解

功能量化  
(存量 + 流)

服务量化  
(定量 + 定性)

货币化  
(直接市场 + 间接市



# W-GEP 核算框架

按提供  
功能不同

按评估  
方法不同

Functions

Methods

产品供给功能

调节服务功能

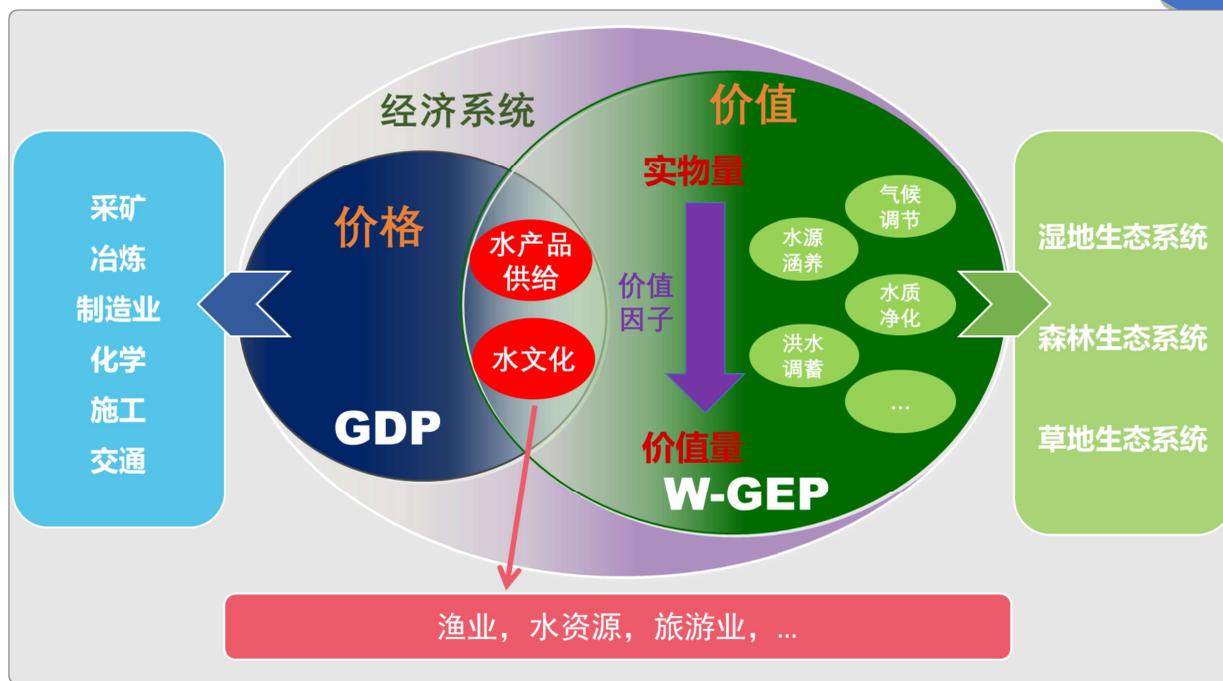
文化服务功能

实物量

价值量

借助价格因素

水生态系统总值



空间  
尺度

核算框架包含陆地水生态系统、  
海洋生态系统

时间  
尺度

一般以年度为核算时间尺度



# W-GEP 核算方法与指标

功能类别	核算项目	功能指标	价值核算方法
产品供给	水产品	以相关水产品的产值进行表征	市场价值法
	水资源	以用水量进行表征	
调节服务	气候调节	水面蒸发降温增湿价值	水面蒸发降温增湿价值
	水源涵养	蓄水保水价值	水库建设成本替代法
	洪水调蓄	洪水调蓄价值	工业制氧替代法
	水质净化	污染物去除价值价值	清淤工程替代法
文化服务	水生态景观休闲旅游	景观游憩价值	旅行费用法

功能类别	核算项目	功能指标	价值核算方法
产品供给	水产品	以相关水产品的产值进行表征	市场价值法
	水资源	以用水量进行表征	
调节服务	气候调节	水面蒸发降温增湿价值	水面蒸发降温增湿价值
	水源涵养	蓄水保水价值	水库建设成本替代法
	洪水调蓄	洪水调蓄价值	工业制氧替代法
	水质净化	污染物去除价值价值	清淤工程替代法
文化服务	水生态景观休闲旅游	景观游憩价值	旅行费用法

$$UV = (CC + CS) * \gamma$$



**水生态系统价值核算 (W-GEP)：** 在水态系统产品与服务的功能量基础上，核算水生态系统产品与服务总经济价值。

$$W-GEP = wEPV + wERV + wECV$$

$$W-GEP = \sum_{i=1}^n EP_i \times P_i + \sum_{j=1}^m ER_j \times P_j + \sum_{k=1}^l EC_k \times P_k$$

- W-GEP：水生态系统总值； wEPV：水生态系统产品价值， wERV：水生态系统调节服务价值， wECV：水生态文化服务价值
- $EP_i$ ：第 i 类生态系统产品产量，  $P_i$ ：第 i 类生态系统产品的价格；  $ER_j$ ：第 j 类生态系统调节服务功能量，  $P_j$ ：第 j 类生态系统调节服务功能的价格；  $EC_k$ ：第 k 类生态系统文化服务功能量，  $P_k$ ：第 k 类生态系统文化服务功能的价格



农林牧渔

# 水生态系统 产品供给服 务价值核算

# 水产品供给服务、水资源供给服务价值

THE WORLD BANK

World Development Indicators

Environment

Environment includes more than 140 indicators related to the use of natural resources and changes in the natural and built environment. They encompass the availability and use of environmental resources (forest, water, cultivable land, and energy) and cover environmental degradation (pollution, deforestation, and loss of habitat and biodiversity). They also include aspects of the built environment such as agricultural infrastructure and urbanization.

These themes mirror aspects of many of the Sustainable Development Goals: Goal 2 promotes sustainable agriculture, Goal 6 considers availability of and access to water, Goal 7...[Read More](#)

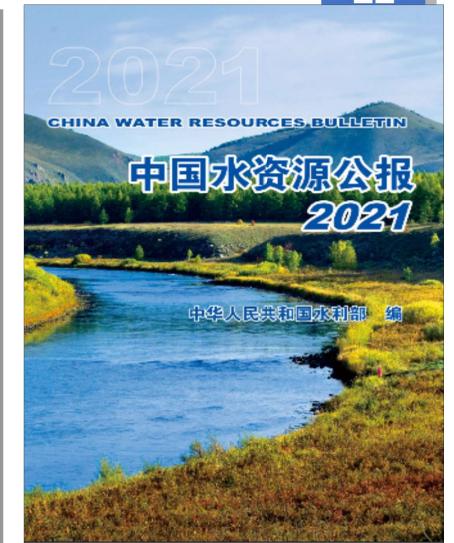
3.1	Rural environment and land use	↓
3.2	Agricultural inputs	↓
3.3	Agricultural output and productivity	↓
3.4	Deforestation and biodiversity	↓
3.5	Freshwater	↓
3.6	Energy production and use	↓
3.7	Electricity production, sources, and access	↓
3.8	Energy dependency, efficiency and carbon dioxide emissions	↓
3.9	Trends in greenhouse gas emissions	↓
3.10	Carbon dioxide emissions by sector	↓

国家统计局  
National Bureau of Statistics

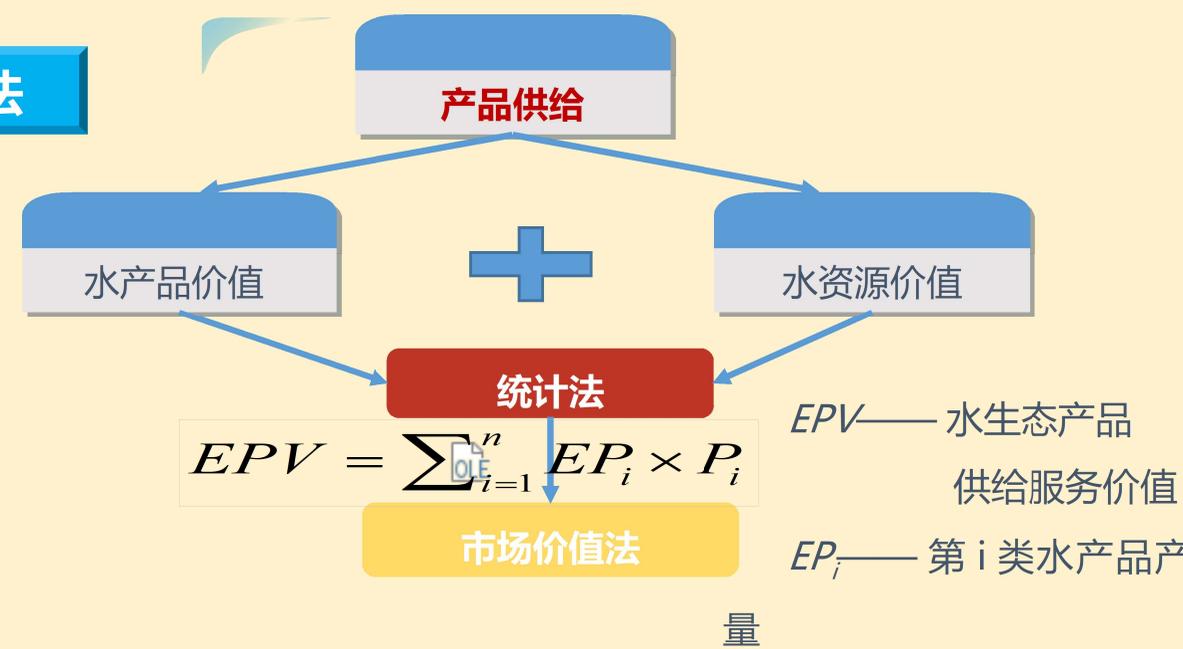
中国统计年鉴

2022年	2021年	2020年	2019年	2018年
2017年	2016年	2015年	2014年	2013年
2012年	2011年	2010年	2009年	2008年
2007年	2006年	2005年	2004年	2003年
2002年	2001年	2000年	1999年	

注：建议使用IE7以上版本浏览器（“兼容性视图”），或360浏览器兼容模式浏览（非极速模式）。



## 计算方法



## 有关说明

序号	类别	核算项目	说明
1	产品供给	水产品	人类利用水域中生物的物质转化功能，通过捕捞、养殖等方式取的水产品，如鱼类等水生动物以及莲藕等水生植物
2		水资源	可以直接使用的淡水资源，如农业用水、生活用水、工业用水、生态用水



调节气候

**W-GEP** 中气候调节服务仅考虑水面蒸发过程降低气温、增加空气湿度，从而改善人居环境舒适程度的生态效应。

### 计算方法

气候调节

水面蒸发

经验参数法

$$Q_{we} = Eq \times q \times 10^3 / 3600 + Eq \times \gamma$$

替代成本法

$$WV = Q_{we} \times p$$

实物量

价值量

### 参数来源

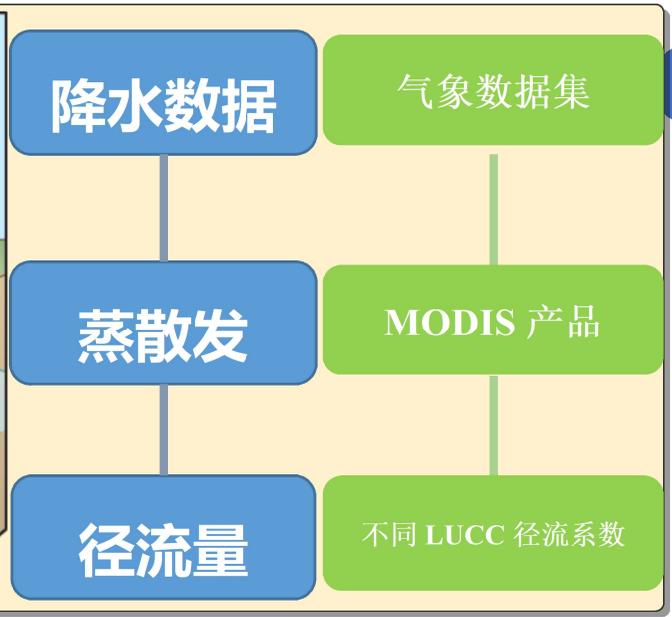
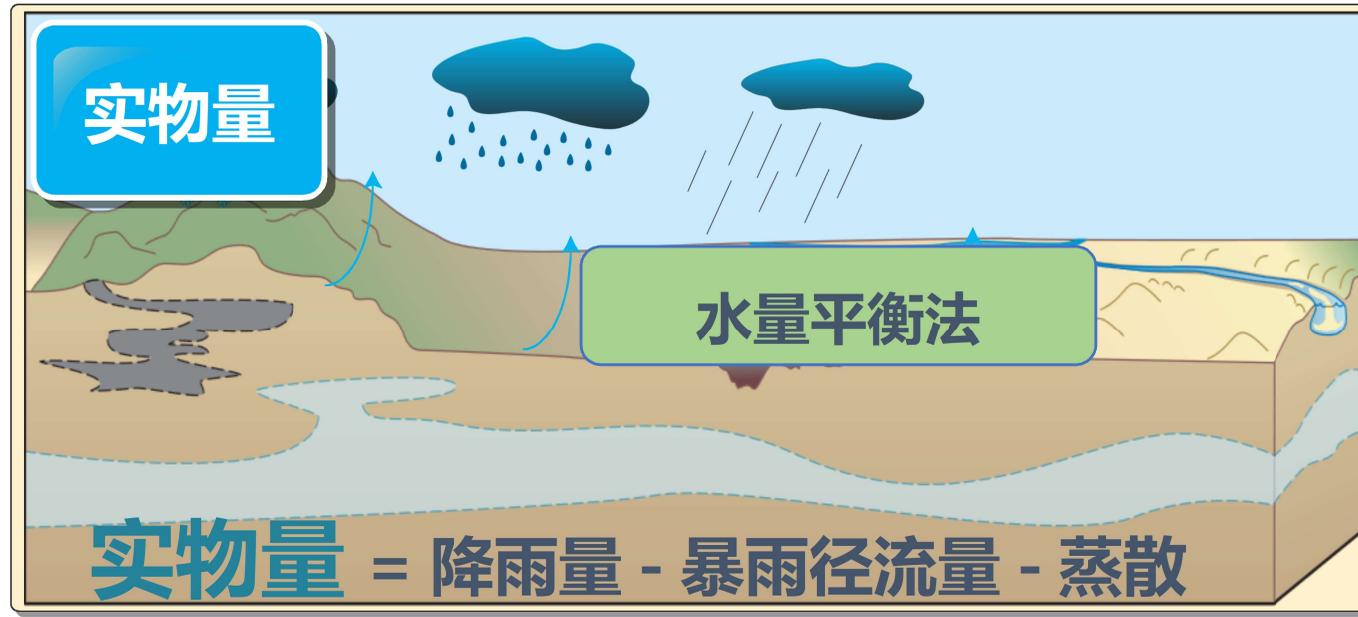
蒸散发量

美国 NASA EOS/MODIS 的 MOD16 A3 数据集

电价

电价以当地价格为准

水生态系统的气候调节指标核算中可考虑不同地区对降温、增湿需求的地区差异



# 价值量

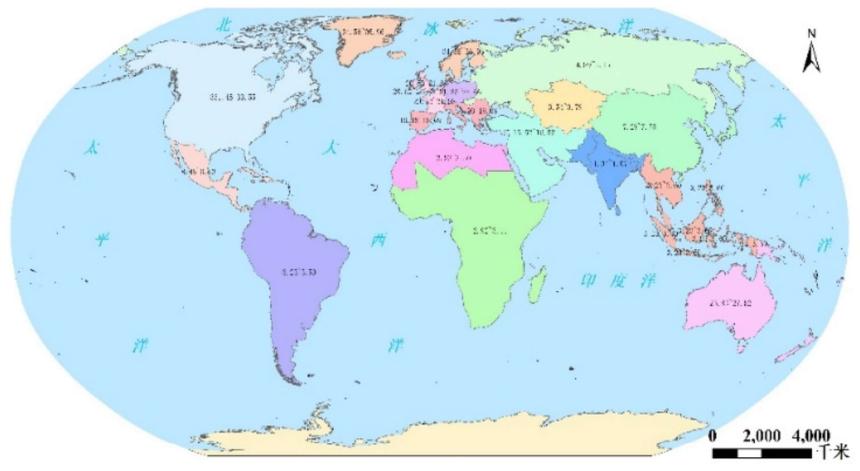
替代<sup>发量</sup>工程法

**价值量 = 实物量 \* 水库单位库容成本**

**全球:** 按照单位库容总成本中人力成本占比 (约 15-20%) 参考联合国地理方案, 将全球划分 16 个区域, 通过中国单位库容总成本以及全球各国工资成本数据来折算各区域的水库单位库容成本。

**中国:** 一般可以 8 元 /m<sup>3</sup> 进行测算, 具体以**当地水利部门提供的实际价格**为

## 全球水库单位库容成本分布

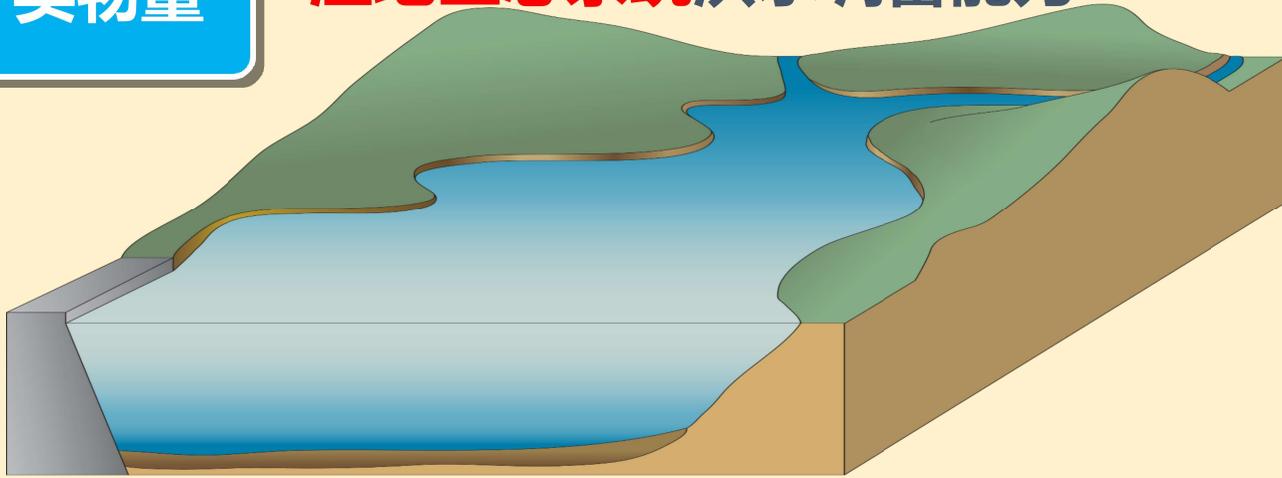




洪水调蓄

实物量

### 湿地生态系统洪水调蓄能力



湖泊

$$C_{fml} = e^{4.924} \times A^{1.128} \times N$$

水库

$$C_{fmr} = C_t \times 0.35 (N=460, R^2=0.810)$$

河流

$$C_{fmm} = S \times H \times 10^{-2}$$

沼泽

价值量

替代工程法

实物量



水库单位  
库容成本



### 依据水污染物浓度是否超标而选择不同的方法

水质净化指湖泊、河流、沼泽等水域湿地生态系统吸附、降解和转化水体污染物（COD、氨氮）

**方法一**  
生态系统自净能力

$$Q_{wp} = \sum_{i=1}^n Q_i \times p_i$$

**方法二**  
污染物质量平衡模型

$$Q_{wp} = \sum_{i=1}^n Q_i$$

### 替代工程方法

水体污染物净化量，分别乘以单位化学需氧量与氨氮处理的费用

$$V_w = \sum_{i=1}^2 c_i \times Q_{wpi}$$



水生态旅游  
文化服务

$$W-UV = (CC + CS) * Y$$

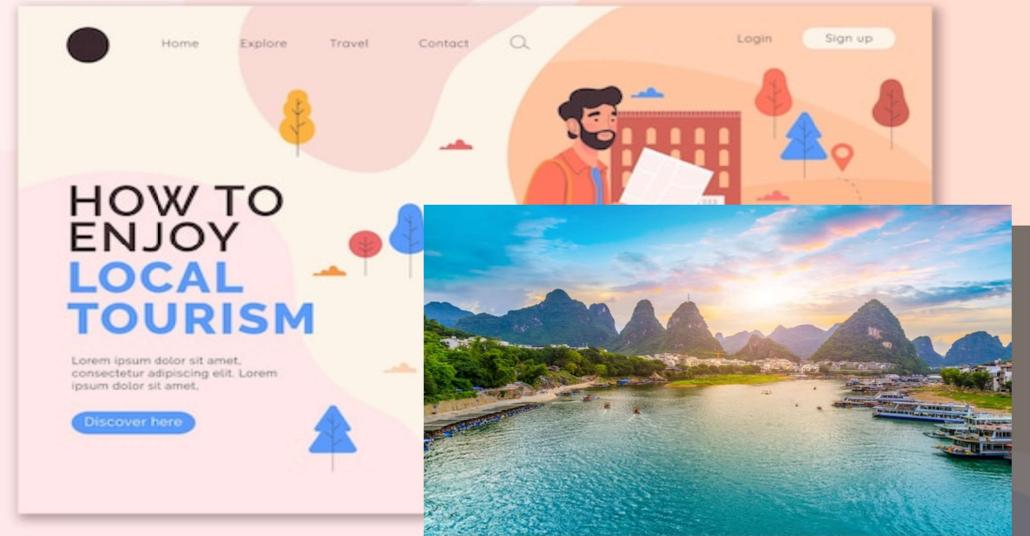
27

Y 为水生态旅游文化服务系数

THE WORLD BANK Home About Data Research Learning News Projects & Oper

### World Development Indicators

WORLD VIEW	<b>Environment</b>
POVERTY AND SHARED PROSPERITY	<i>Environment</i> includes more than 140 indicators related to the use of natural resources and changes in the natural and built environment. They encompass the availability and use of environmental resources (forest, water, cultivable land, and energy) and cover environmental degradation (pollution, deforestation, and loss of habitat and biodiversity). They also include aspects of the built environment such as agricultural infrastructure and urbanization.
PEOPLE	These themes mirror aspects of many of the Sustainable Development Goals: Goal 2 promotes sustainable agriculture, Goal 6 considers availability of and access to water, Goal 7 ... <a href="#">Read More</a> »
ENVIRONMENT	3.1 Rural environment and land use
ECONOMY	3.2 Agricultural inputs
STATES AND MARKETS	3.3 Agricultural output and productivity
GLOBAL LINKS	3.4 Deforestation and biodiversity
COUNTRY PROFILES	3.5 Freshwater
	3.6 Energy production and use
	3.7 Electricity production, sources, and access
	3.8 Energy dependency, efficiency and carbon dioxide emissions
	3.9 Trade in greenhouse gas emissions
	3.10 Carbon dioxide emissions by sector



世界发展指标数据库 (World Development Indicators)

- 世界银行 WDI 数据库中对世界各国和地区旅游收入统计
  - 中国、各省级统计年鉴中旅游收入统计
  - 当地旅游人员的问卷调查统计

**03**

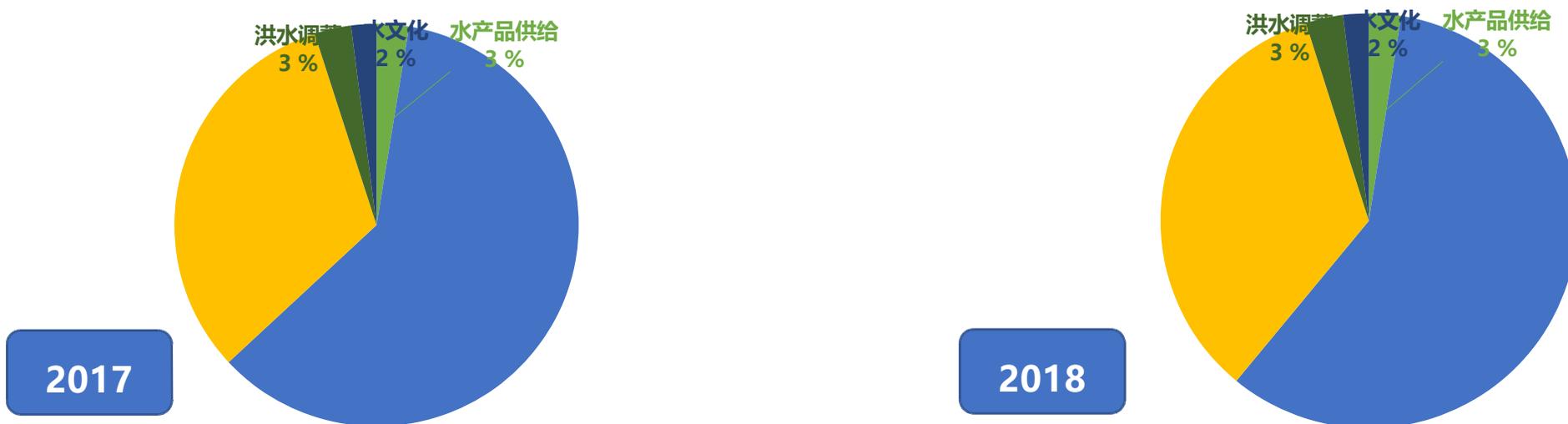
## **W-GEP 核算应用**

# 全球尺度—全球水生生态系统总值结构组成

单位：万亿美元

	(1) 水产品供给服务		(2) 水生态调节服务		(3) 水生态文化服务		W-GEP	GEP
	总量	占比	总量	占比	总量	占比	总量	总量
2017	2.52	2.57%	93.71	95.42%	1.98	2.01%	98.2	147.8
2018	2.54	2.50%	97.06	95.53%	2.01	1.98%	101.6	155.2

➤ 全球 W-GEP 约为 100 万亿美元，2017~2018 年约占全球 GEP 的 66.5% 和 65.5%，占当年 GDP 的 1.24 倍和 1.21 倍。

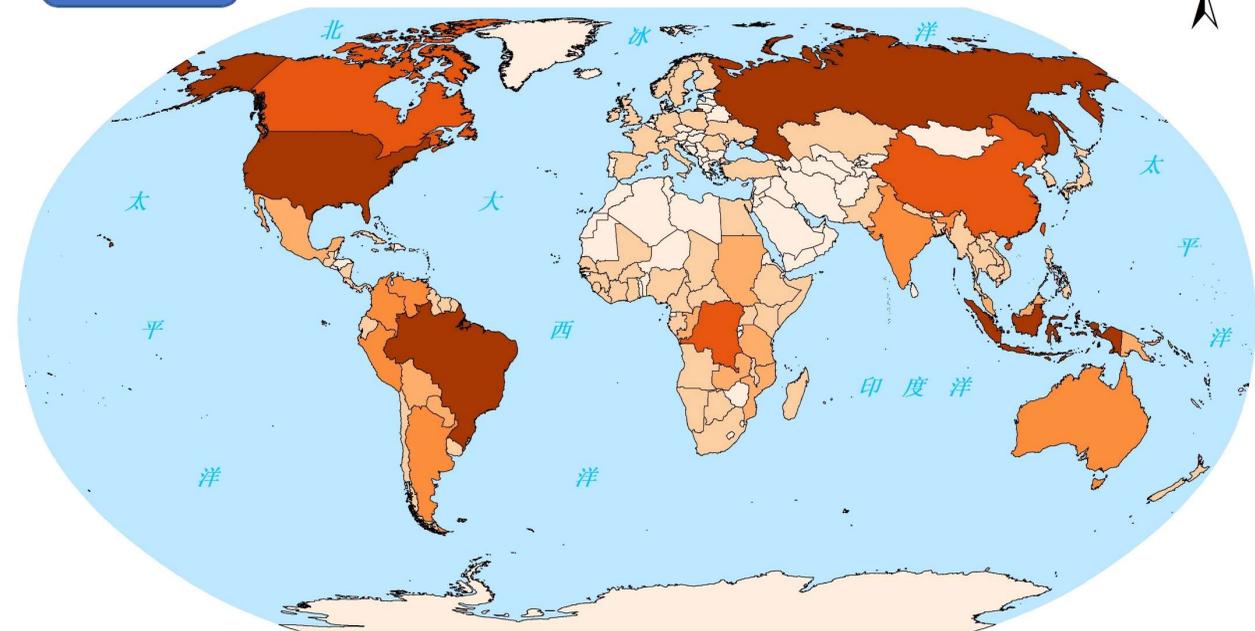


# 》》 (1) 全球尺度—水生态系统总值的空间分布

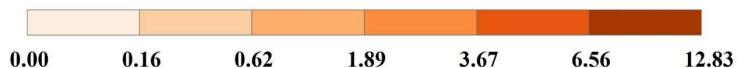
➤ 从国家分布来看，巴西、美国、俄罗斯、中国、印度尼西亚等地 W-GEP 相对较高

2017

水生态系统总值 (W-GEP)



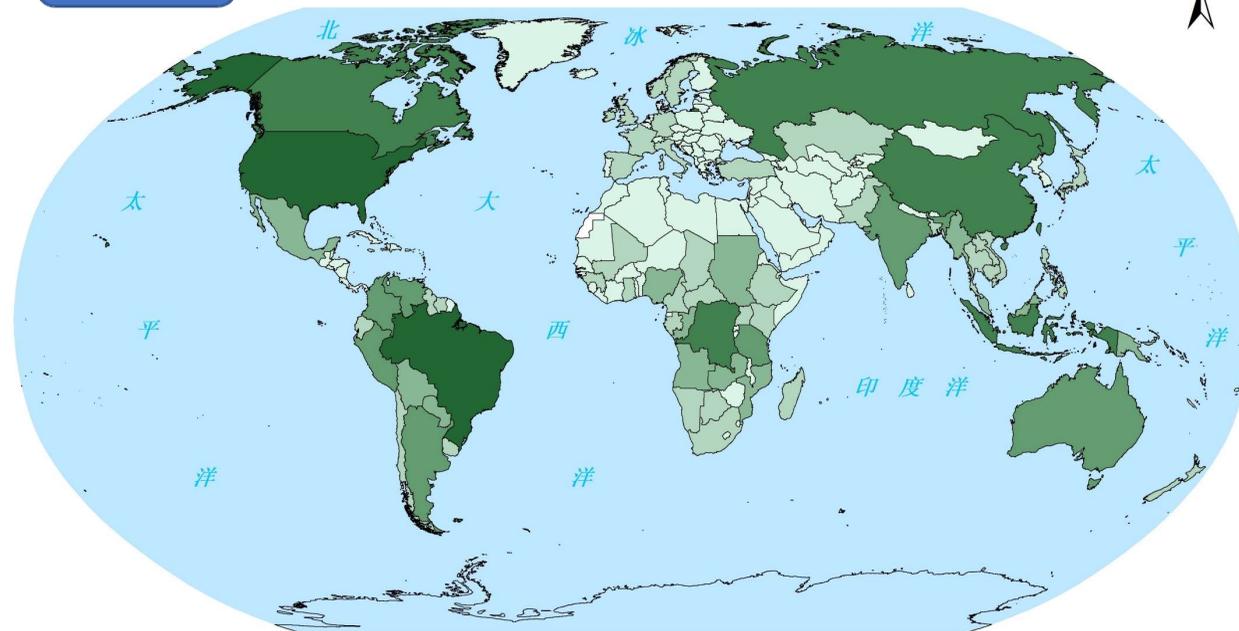
W-GEP总量  
(万亿美元)



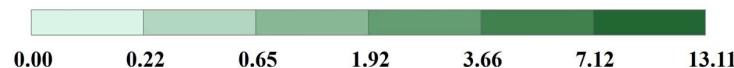
0 2,000 4,000  
千米

2018

水生态系统总值 (W-GEP)



W-GEP总量  
(万亿美元)



0 2,000 4,000  
千米

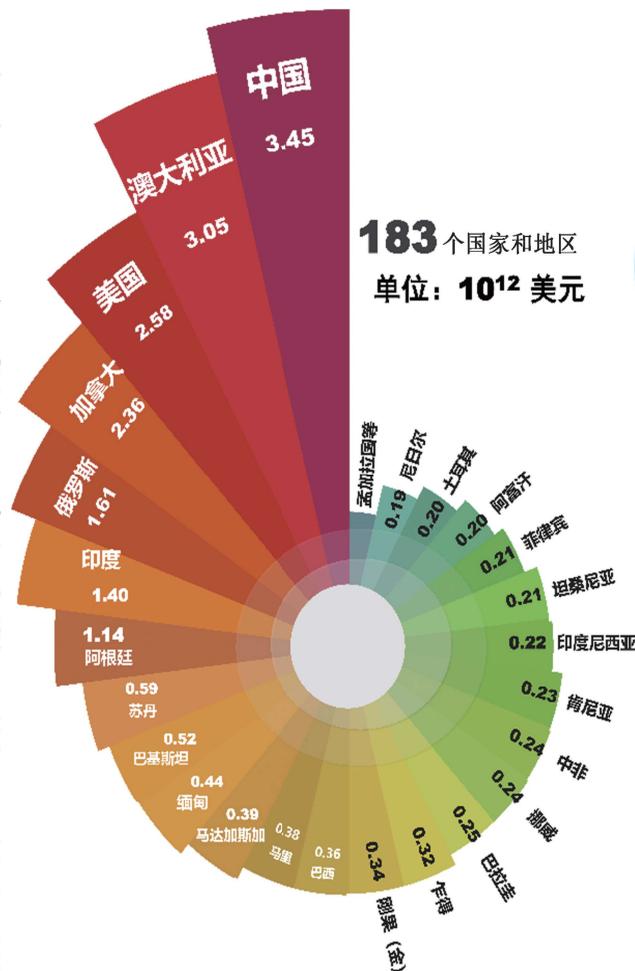
# 全球尺度— 2000-2015 年水源涵养服务的时空特征

2015 年全球陆地生态系统水源涵养服务价值巨大，其价值接近  $25 \times 10^{12}$  美元，全球各国平均的服务价值约为  $0.14 \times 10^{12}$  美元，单位面积水源涵养服务价值  $17.98 \times 10^4$  美元 /  $\text{km}^2$ 。

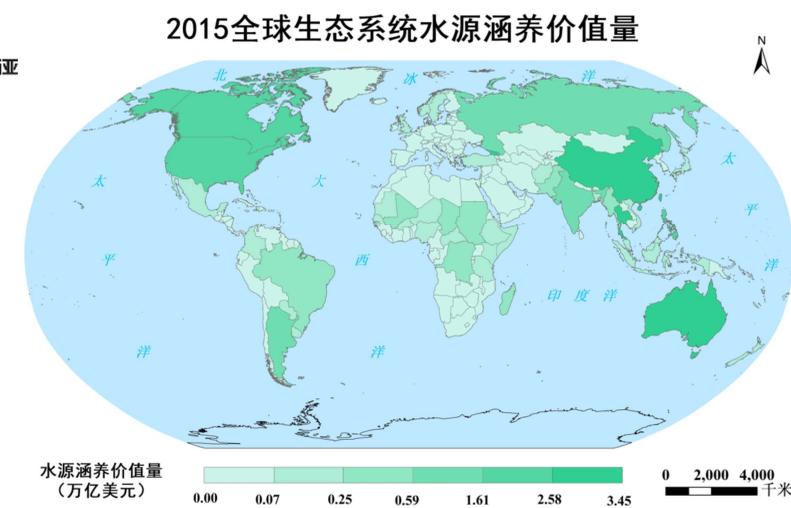
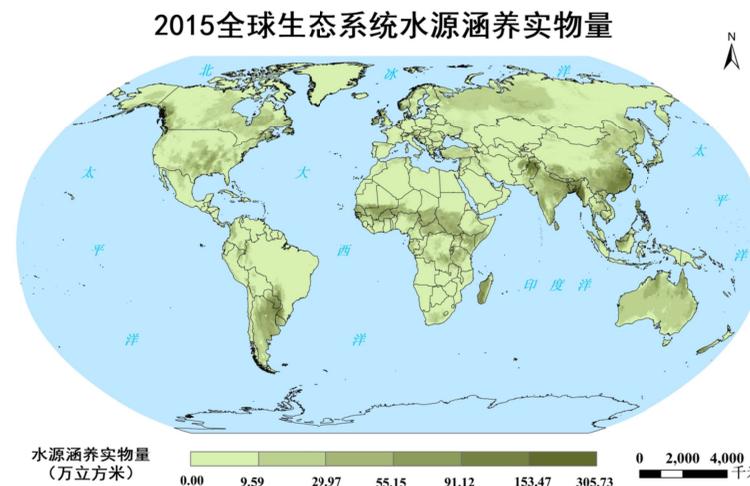
洲际分布，亚洲占 31%，美洲占 29%，非洲占 17%，大洋洲占 13%，欧洲占 10%；南北半球分布，北半球占 75%，南半球占 25%；发展程度层面，发达国家占 36%，发展中国家占 46%，最不发达国家占 18%。

国家层面，不到 10% 国家（排名前 15 位）的水源涵养服务价值总量达  $19 \times 10^{12}$  美元，占据了全球总量的 76%，最高的国家分别是中国、澳大利亚、美国、加拿大、俄罗斯，除此外，刚果（金）、中非、肯尼亚等非洲南部国家的植被保护良好，具有相对较高的水源涵养水平。

栅格尺度，2015 年全球生态系统水源涵养主要分布在喜马拉雅山脉、中国长江中下游及华南地区、东南亚地区、加拿大西海岸、阿根廷等，该区域生态系统水源涵养的功能相对较强、生态系统水源涵养功能的价值量相对较大，绝大部分地区低于  $10 \times 10^4 \text{ m}^3/\text{km}^2$ 。

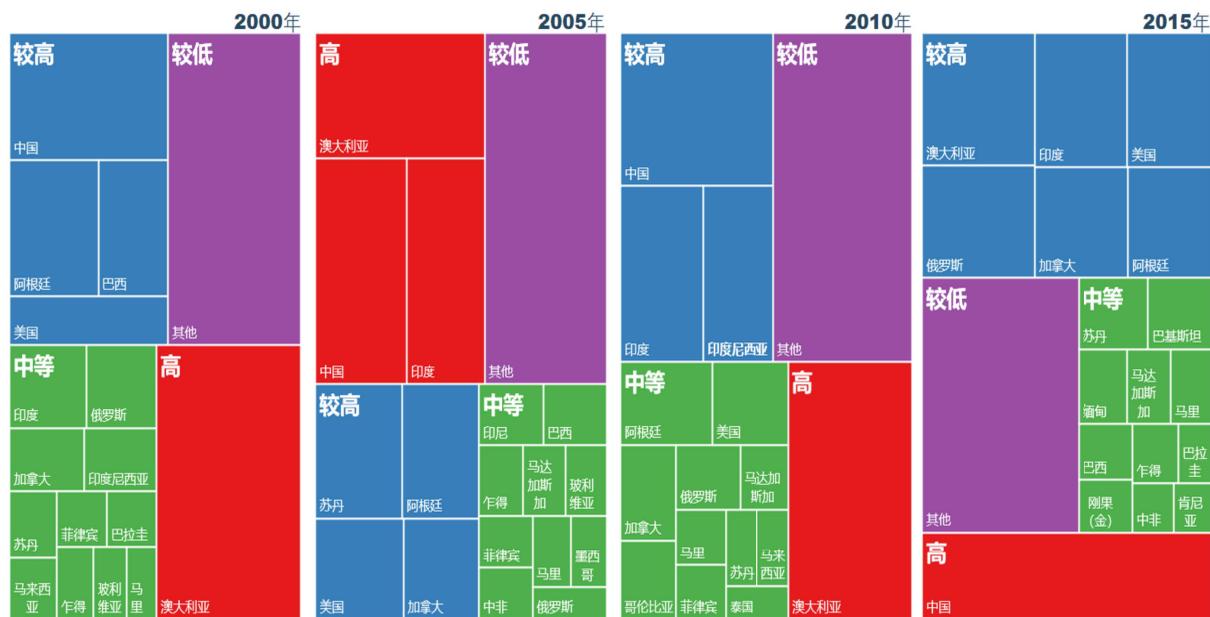
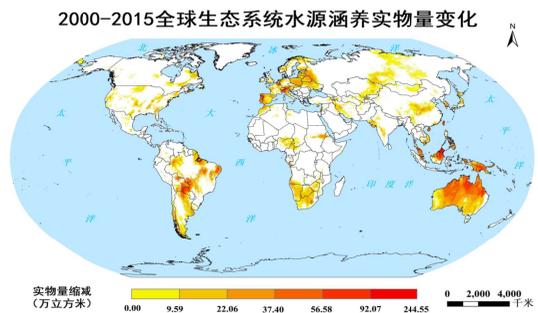
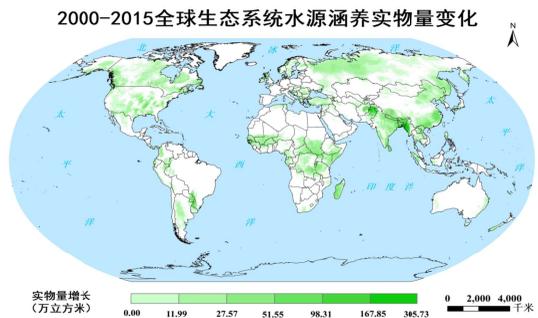
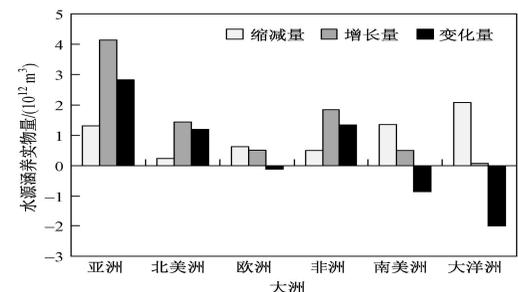
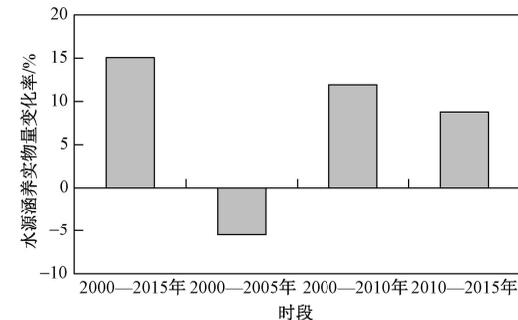
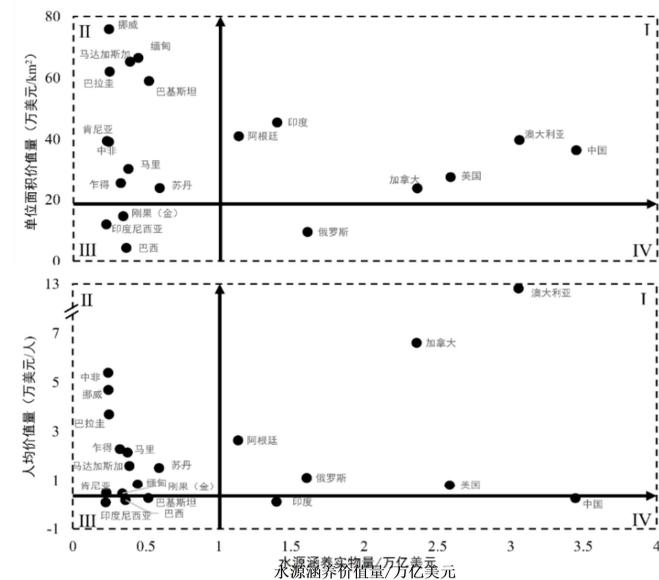


2015 年水源涵养服务价值



# 》》》 (2) 全球尺度— 2000-2015 年水源涵养服务的时空特征

- 采用聚类方法进行分类，分类为“较高”水平的国家其水源涵养实物量之和在三个年份中（2000年、2010年和2015年）均排名第一，占比分别为29.1%、29.5%和41.7%。“高”水平国家之和占比仅于2005年达到34.9%，其余年份均处于末位，在14.9—23.0%之间。
- 全球发达国家人均价值量  $0.99 \times 10^4$  美元/人，  $23.6 \times 10^4$  美元/km<sup>2</sup>，排名前20的发达国家中，除挪威外，**美国、加拿大和澳大利亚**均位于第一象限，说明具有良好生态环境禀赋可能是属于跃居发达国家的重要指标之一。

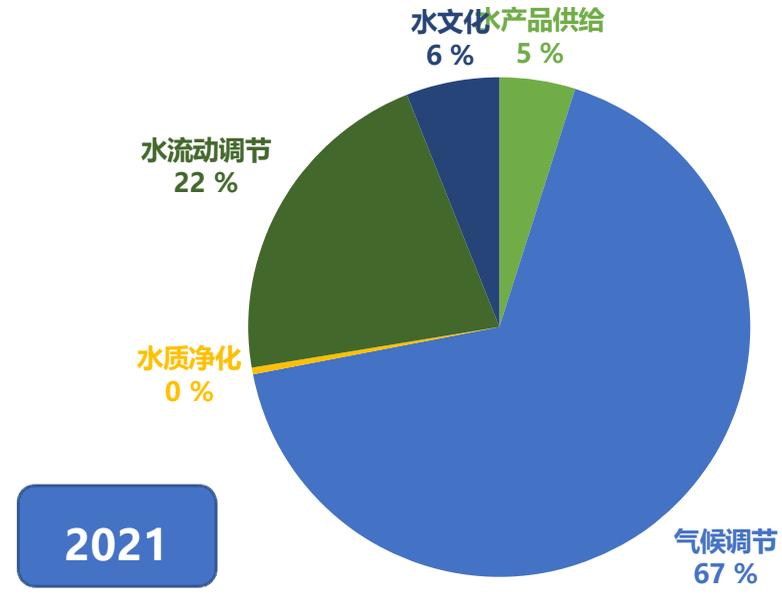
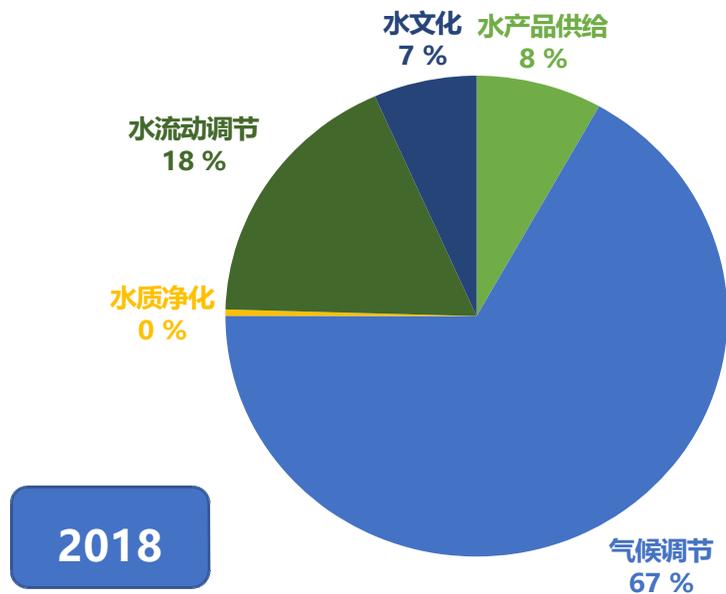


# 》》》(3) 全国尺度—中国水生生态系统总值的结构组成

单位: 万亿元、%

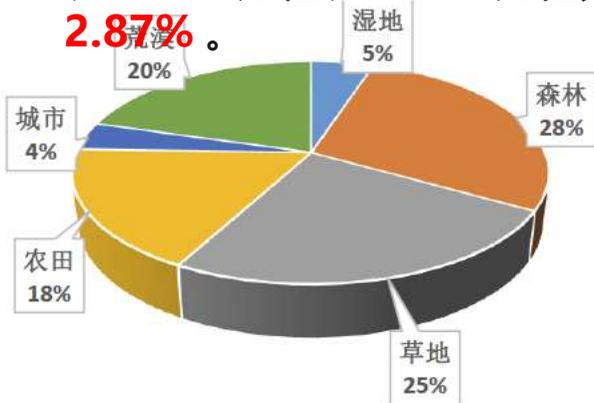
	水产品供给服务		水生态调节服务		水生态文化服务		W-GEP	GEP
	总量	占比	总量	占比	总量	占比	总量	总量
2018	4.83	8.13%	50.63	85.24%	3.94	6.63%	59.4	89.4
2019	5.37	9.05%	49.25	82.96%	4.74	7.99%	59.4	92.1
2020	2.75	5.16%	47.94	90.16%	2.49	4.68%	53.2	82.2
2021	2.94	4.90%	53.49	89.10%	3.61	6.01%	60.0	90.9

➤ 中国 W-GEP 约为 60 万亿元，2018~2021 年约占全国 GEP 的 66.4%、64.5%、64.7% 和 66.0%，占当年 GDP 的 64.6%、60.2%、52.5% 和 52.2%。

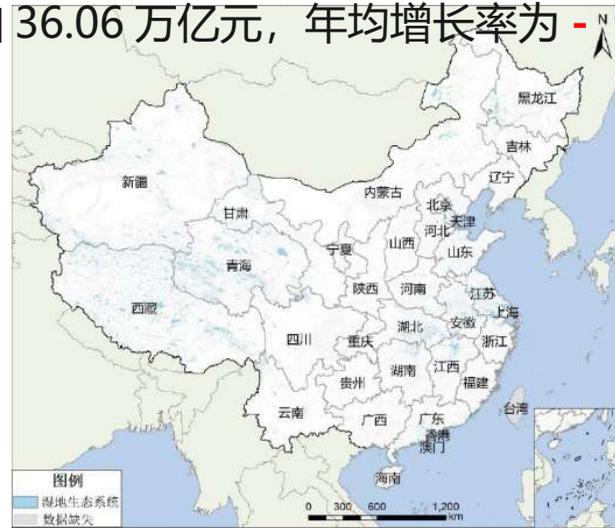


# >>> (3) 全国尺度—中国水生态系统总值的结构组成

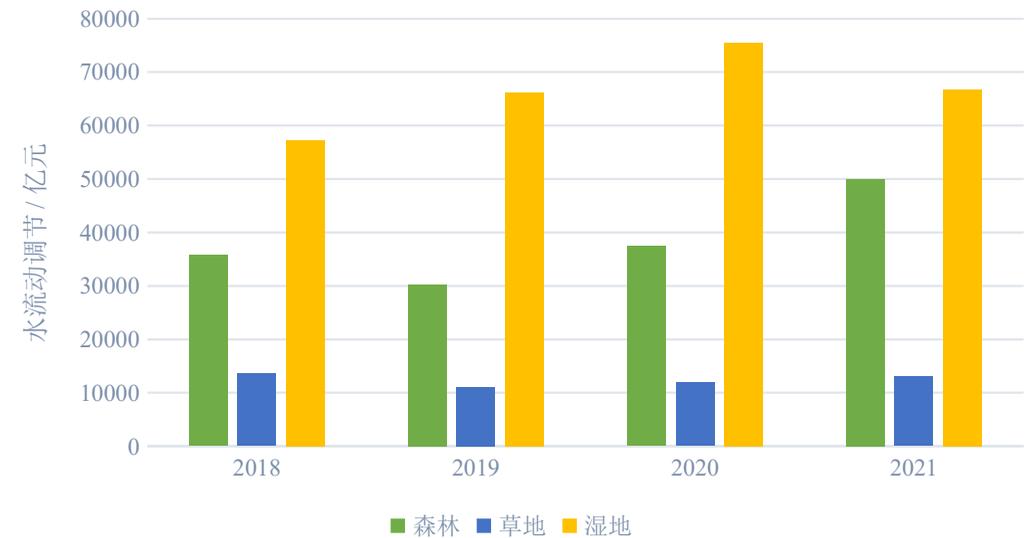
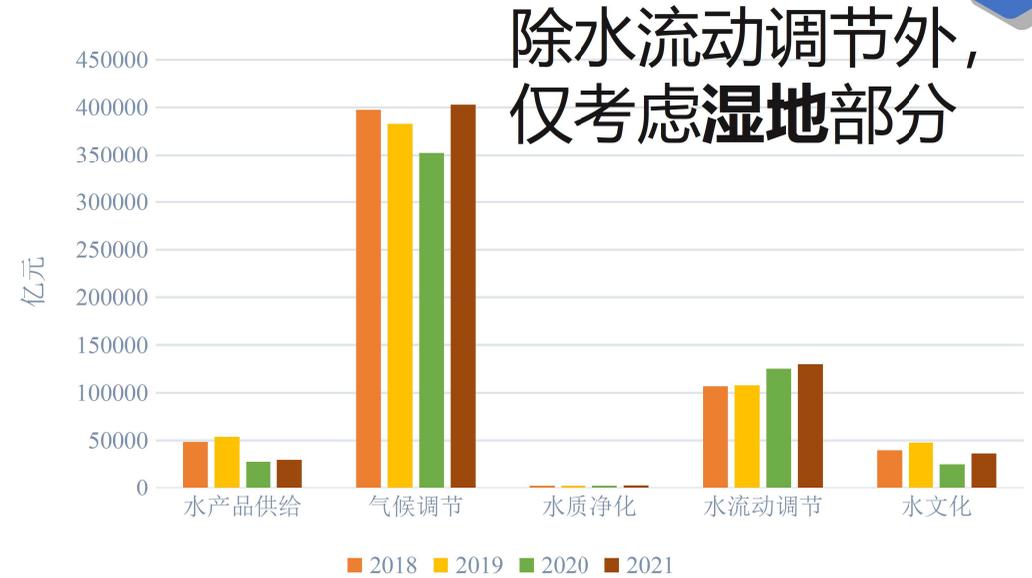
- **水流动调节**: 2018-2021 年全国水流动调节服务价值分别为 1.85 万亿、10.95 万亿、12.69 万亿元和 13.17 万亿元, 年均增长率为 **6.67%**。
- **水产品供给**: 2018-2021 年全国水流动调节服务价值分别为 4.83 万亿、5.37 万亿、2.75 万亿元和 2.94 万亿元, 年均增长率为 **-15.24%**。
- **气候调节**: 2018-2021 年全国水流动调节服务价值分别为 1.85 万亿、10.95 万亿、12.69 万亿元和 13.17 万亿元, 年均增长率为 **0.44%**。
- **水质净化**: 0.24~0.25 万亿元, 年均增长率为 **2.12%**。
- **水文化**: 2018-2021 年全国水流动调节服务价值分别为 39.36 万亿、47.43 万亿、24.88 万亿元和 36.06 万亿元, 年均增长率为 **-2.87%**。



2021年不同生态系统面积比例



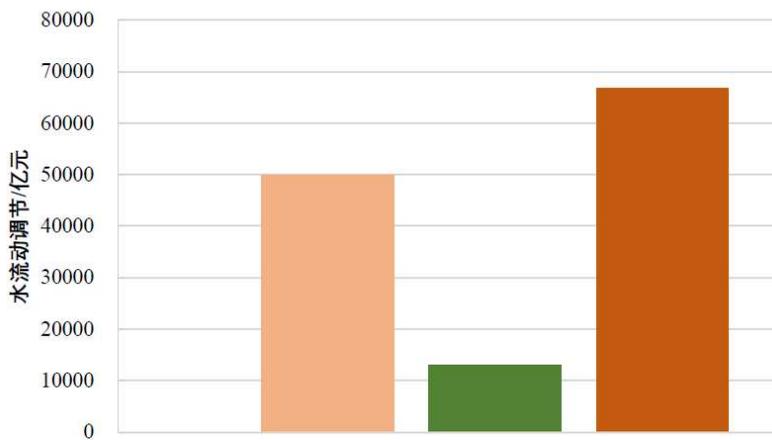
2021年我国湿地生态系统空间分布



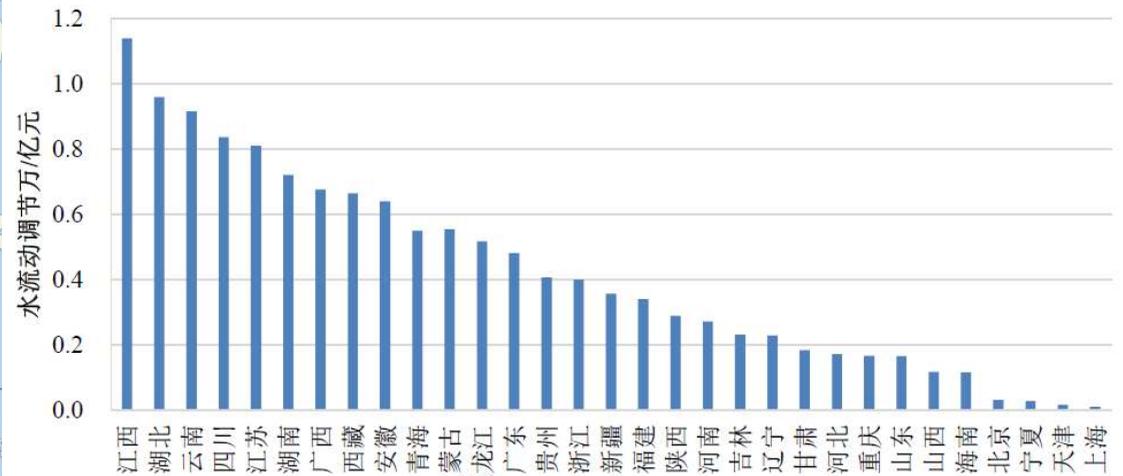
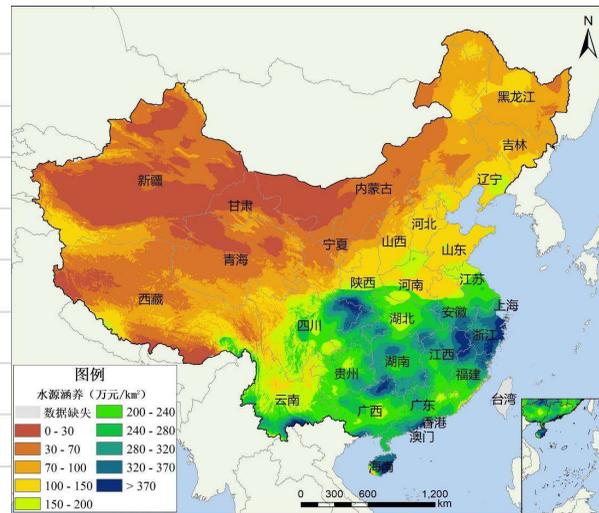
# 》》》(3) 全国尺度—中国水生态系统总值的结构组成

- **其中，水流动调节由水源涵养和洪水调蓄两部分组成，2021年水流动调节合计 13.17 万亿元。**
  - ✓ 2021年，我国**森林和草地**的水源涵养价值为 **6.3 万亿元**，其中，森林生态系统的水源涵养价值为 **5.0 万亿元**，草地生态系统的水源涵养价值为 **1.3 万亿元**，我国单位面积水源涵养呈现自东南向西北递减的空间趋势，从水源涵养价值总量来看 2021年四川（0.59 万亿元）、云南（0.53 万亿元）、西藏（0.47 万亿元）、广西（0.44 万亿元）、内蒙古（0.44 万亿元）、湖南（0.39 万亿元）、江西（0.31 万亿元）、广东（0.30 万亿元）8个省份的水源涵养价值较大，占全国水源涵养价值的 **55.1%**。
  - ✓ 2021年，我国**湿地生态系统的洪水调蓄**价值为 **6.7 万亿元**。
- 从31个省份的**水流动调节**看，2021年江西（1.14 万亿元）、湖北（0.96 万亿元）、云南（0.92 万亿元）、四川（0.84 万亿元）、江苏（0.81 万亿元）等5个省份的水流动调节价值最大，占全国的35.9%以上。这5个省份中，江西、湖北和江苏水流动调节主要来自湿地生态系统的洪水调蓄贡献，云南和四川的水流动调节服务主要来自森林和草地生态系统的水源涵养贡献。其中，云南和四川两个省份森林生态系统的水源涵养价值占水流动调节的比重都在50%以上。
- 从各地市来看，江西**九江市**和**上饶市**、青海**玉树藏族自治州**、内蒙古**呼伦贝尔市**、四川**甘孜藏族自治州**、西藏**那曲地区**水流动调节服务价值较高，均在2000亿元以上。

■森林 ■草地 ■湿地

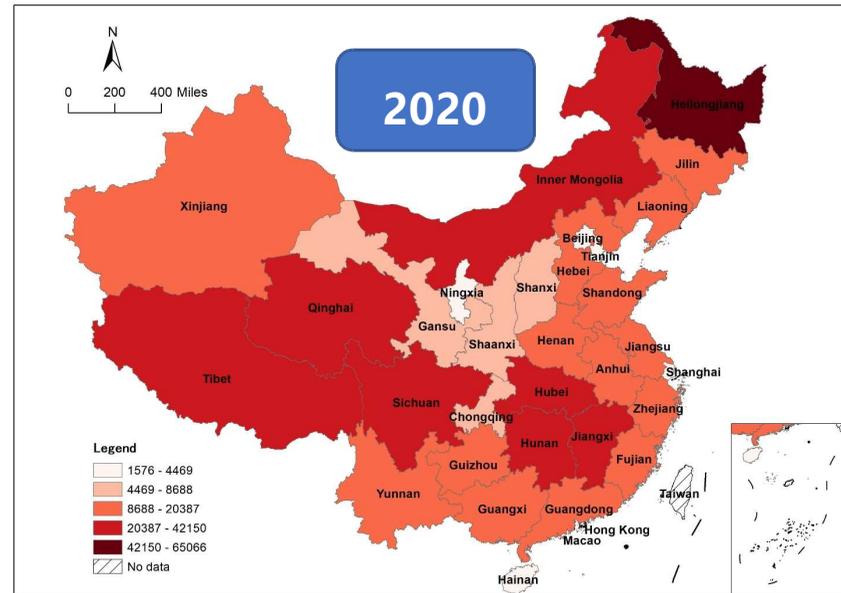


2021年不同生态系统的水流动调节价值



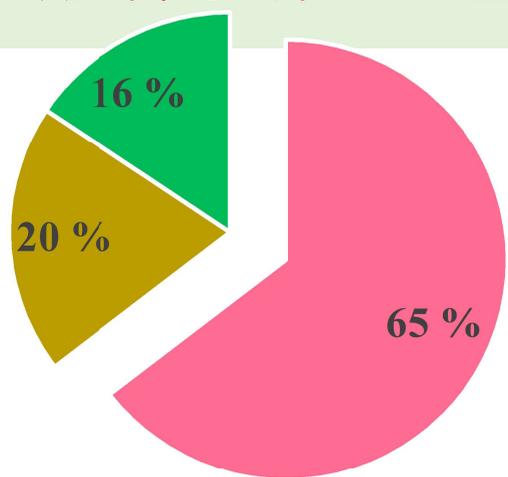
# 》》 (3) 全国尺度—中国水生态系统总值的空间分布

➤ 黑龙江、内蒙古、  
古、西藏、青海等地 W-  
GEP 相对较  
高, 均超过 3  
万亿元

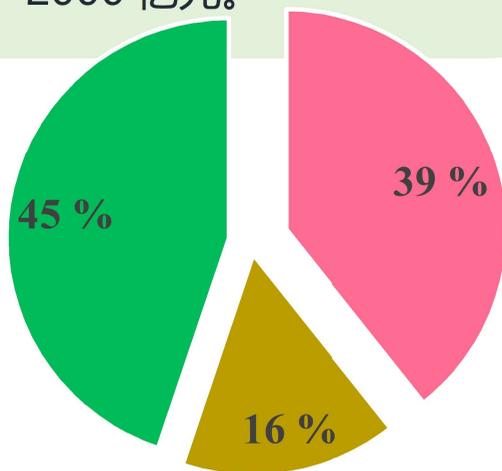


# 》》》(4) 省级尺度—江苏省水生生态系统总值结构组成

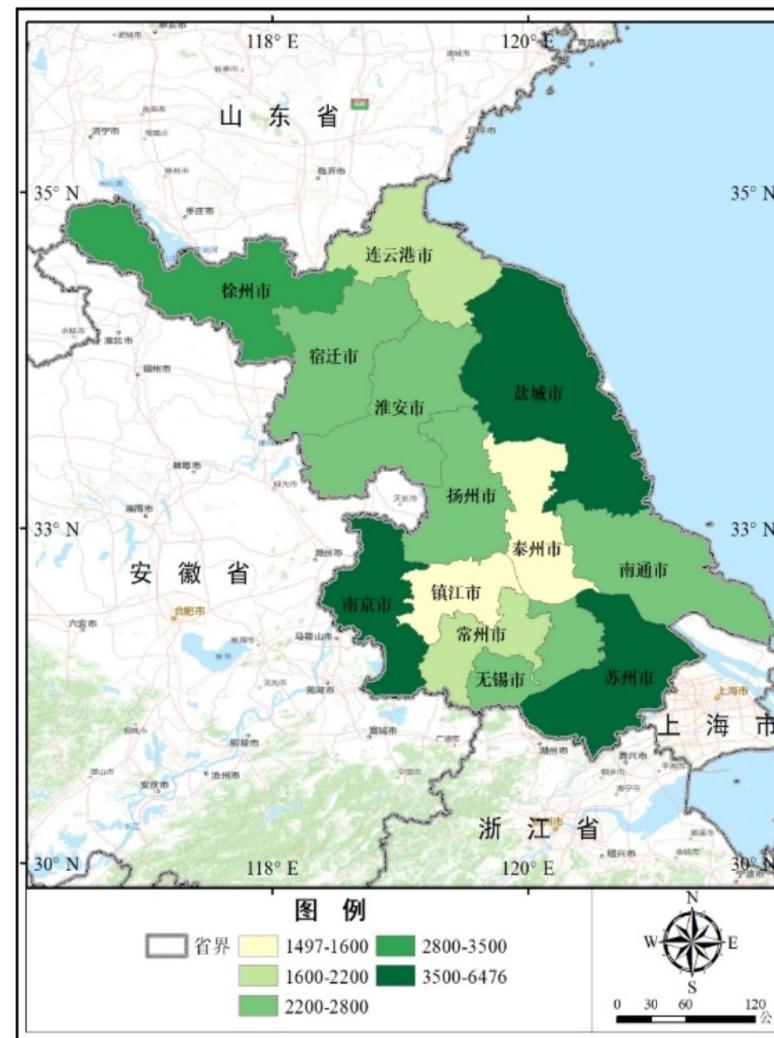
- 经 2020 年江苏省 W-GEP 总量为 **2.72 万亿元**，占全部 GEP（3.75 万亿元）的比例为 **72.6%**，占当年 GDP 的比例为 **26.5%**。
- 从江苏省水生生态系统总值的分类来看，**调节服务是三大服务类别中价值量最大的**，达到 1.76 万亿元，其次是产品供给服务，达到 0.54 万亿元。
- 从江苏省三大分区来看，苏北地区占比最大，达到 45%；其次是苏南地区为 38%，苏中地区最小，仅为 16%。其中**苏州市 GEP 总量最高**，2020 年达 6477 亿元，其次是**盐城市、南京市和徐州市**，在 3000 亿以上。**连云港市、镇江市和泰州市 GEP 总量较小**，均小于 2000 亿元。



■ 调节服务 ■ 产品供给服务 ■ 文化服务



■ 苏北 ■ 苏中 ■ 苏南

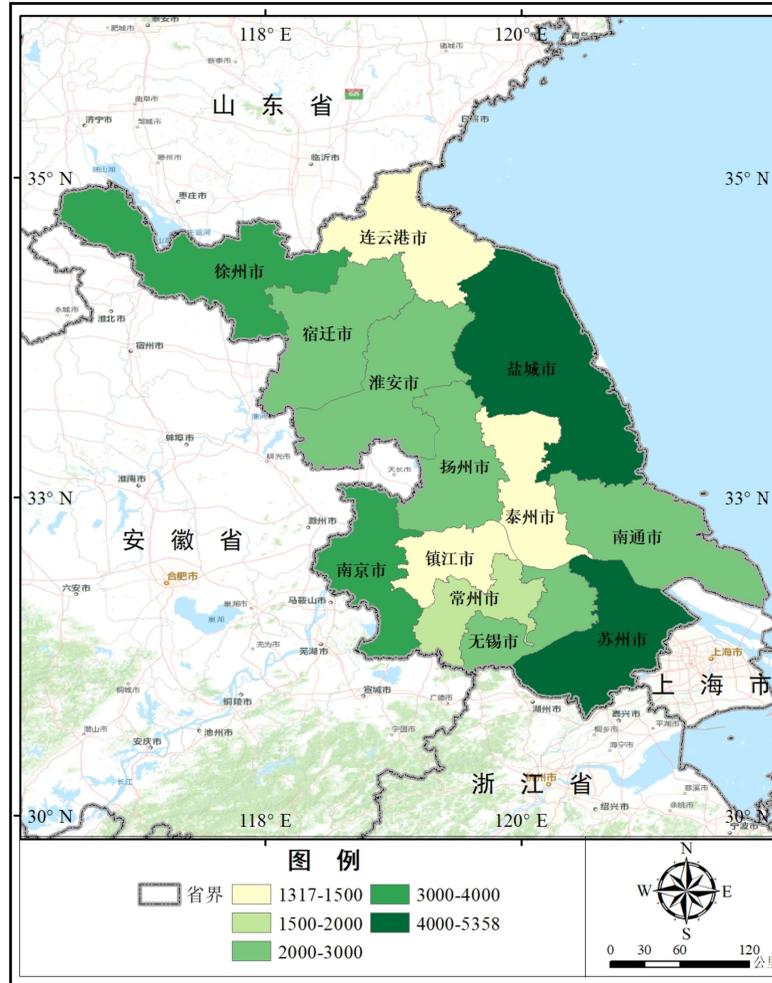


2020 年江苏省地市 W-GEP 总量分布

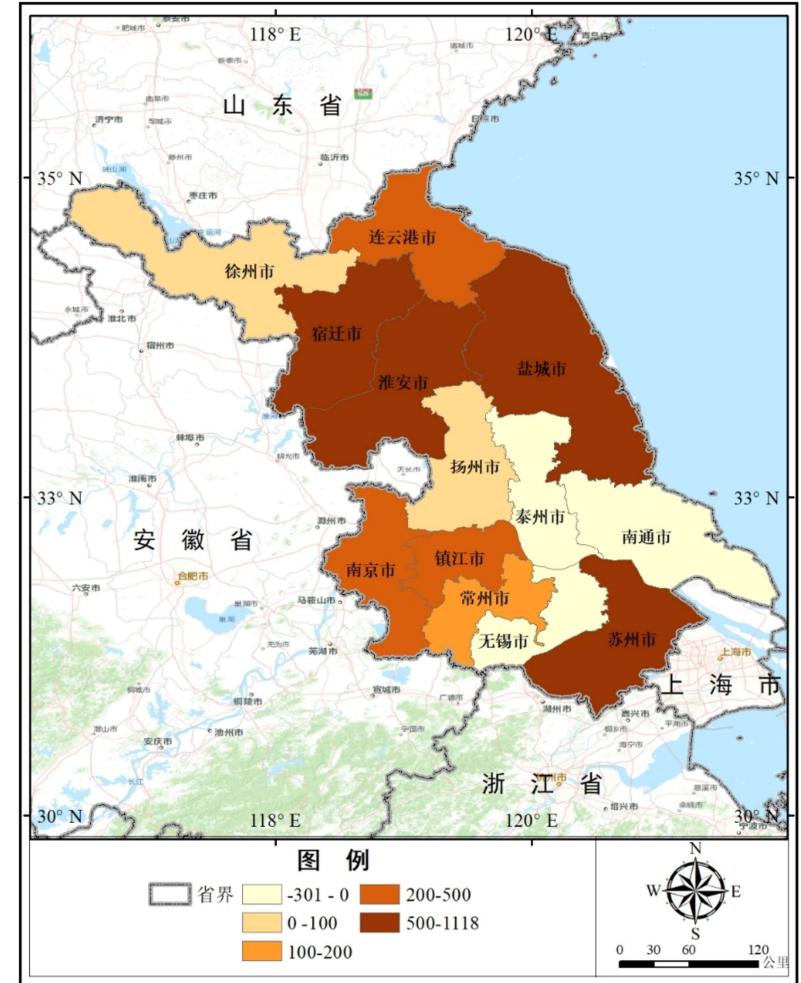
# >>>(4) 省级尺度—江苏省水生态系统总值结构组成

## W-GEP 随时间变化趋势

- 从时间变化上看，2020年江苏省W-GEP比2015年（2.30万亿）增加4229亿元，主要增长项为**调节服务**。
- 造成该项变化的原因与2020年的气象条件相关，该年高温日较2015年明显增多，因此水生态系统通过降温增湿作用吸收热量同步增加。
- 从分区变化看，呈现出“两增一减”的格局变化，即**苏北及苏南地区W-GEP呈现增加趋势而苏中地区W-GEP呈现下降趋势**。



2015年江苏省地市W-GEP总量分布



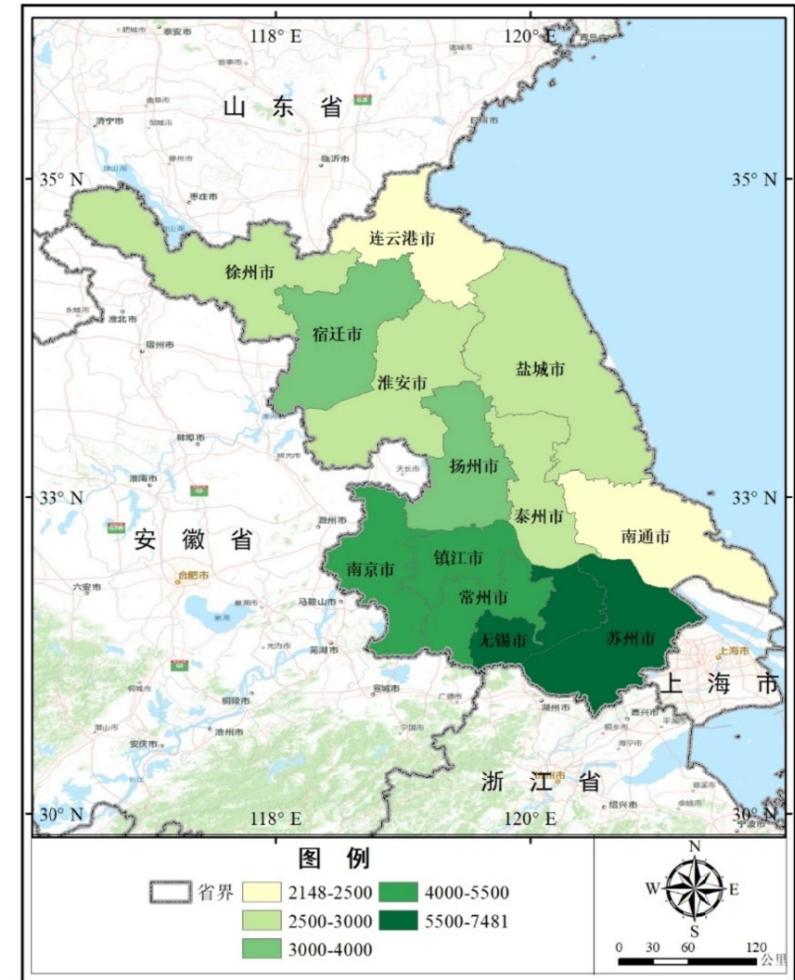
2015-2020年江苏省地市W-GEP变化

# 》》(4) 省级尺度—江苏省水生生态系统总值结构组成

## 单位面积 W-GEP 的变化趋势

- 2020 年江苏省单位面积 W-GEP 为 2572.80 万元 /km<sup>2</sup>，较 2015 年（2173.37 万元 /km<sup>2</sup>）增加 18%，变化趋势与 W-GEP 基本一致。
- 苏南地区最高，达到 4349.60 万元 /km<sup>2</sup>，其次是苏北地区，为 1953.24 万元 /km<sup>2</sup>，苏中地区最低，为 1879.04 万元 /km<sup>2</sup>。从变化趋势看同 W-GEP 总量，单位面积 W-GEP 同样呈现出“两增一减”的格局变化。
- 苏州市单位面积 GEP 最高，2020 年达到 6356.6 万元 /km<sup>2</sup>，是江苏省平均水平的 2.40 倍，其次为无锡市和南京市，分别为 4249 万元 /km<sup>2</sup> 和 3566 万元 /km<sup>2</sup>。而南通市最低，单位面积 W-GEP 仅为 1206.3 万元 /km<sup>2</sup>，另外较低的城市还有连云港市和泰州市。

	苏北	苏中	苏南	江苏省
2015 年	1553.8	1816.2	3675.3	2173.4
2020 年	1953.2	1879.0	4349.6	2573.8
变化值	399.4	62.8	674.3	399.4



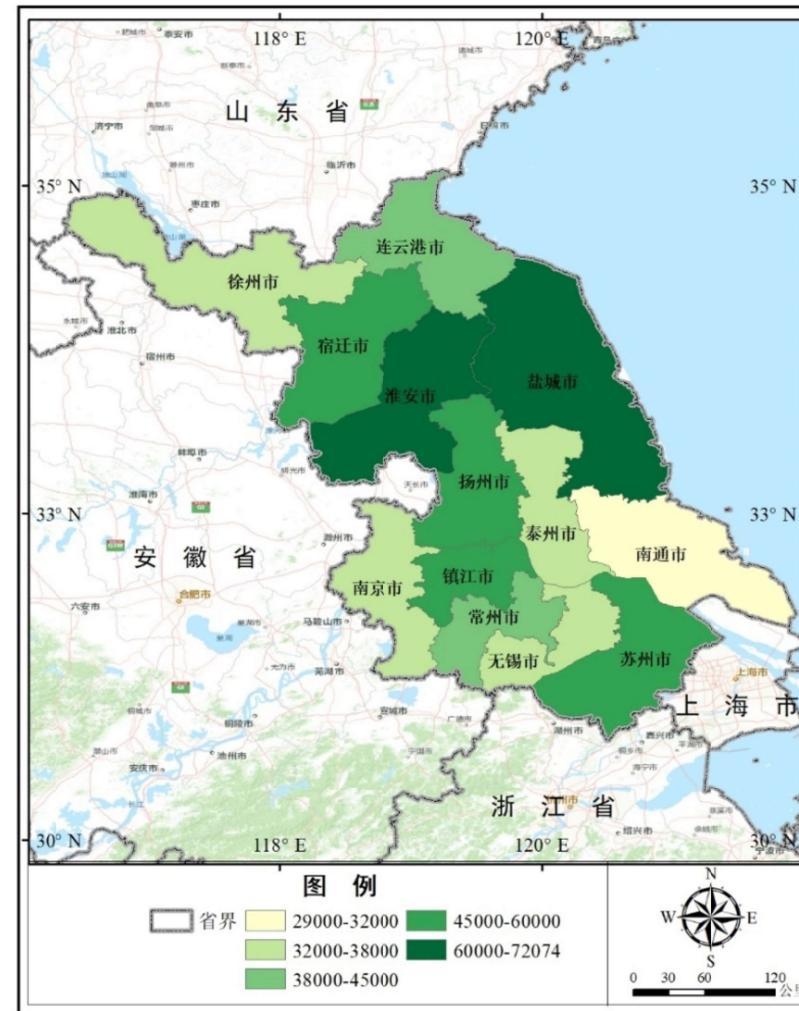
2020 年江苏省各地市单位面积 W-GEP 的空间分布

# >>>(4) 省级尺度—江苏省水生生态系统总值结构组成

## 人均 W-GEP 的变化趋势

- 人均 W-GEP 由 2015 年 2.88 万元 / 人增至 2020 年 3.21 万元 / 人，2015 年和 2020 年人均 GDP 分别为 8.59 万元 / 人、12.12 万元 / 人。人均 GEP 年均增速低于人均 GDP 增速。
- 苏北地区最高，达到 3.58 万元，其次是苏南地区，而苏中地区最低，仅为 2.56 万元。从变化趋势看，苏北地区人均 W-GEP 保持增长趋势，增幅为 26%，而苏中及苏南地区人均 W-GEP 均出现不同程度的减小。
- 2020 年人均 W-GEP 最高的城市为淮安市，高达 5.0 万元，是江苏省平均水平的 1.57 倍。其次是盐城市、苏州市、宿迁市和扬州市，人均 GEP 也高于 4 万元，主要分布在苏北地区。（单位：元 / 人）

	苏北	苏中	苏南	江苏省
2015 年	28325.2	25351.8	31050.5	28848.7
2020 年	35789.6	25634.5	32124.6	32132.5
变化值	7464.4	282.7	1074.2	3283.9



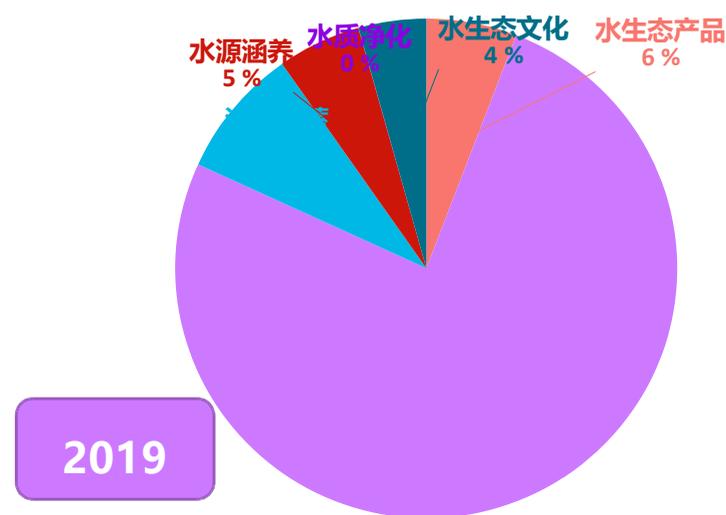
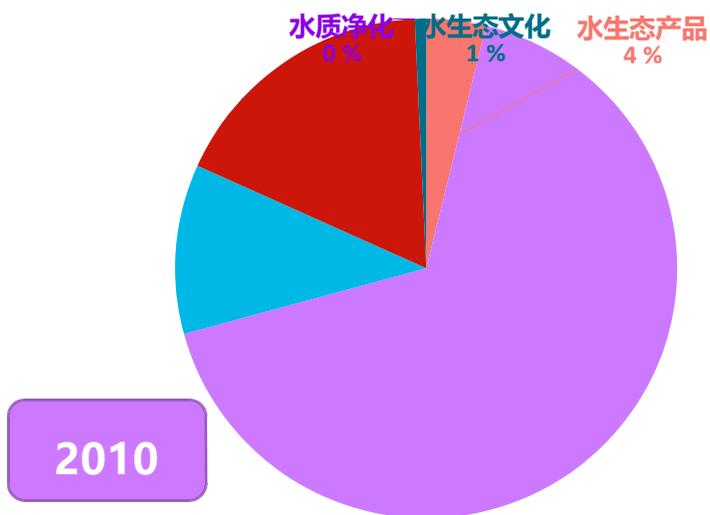
2020 年江苏省各地市人均 W-GEP 的空间分布

# 》》》(5) 省级尺度—湖北省水生态系统总值结构组成

单位：亿元、%

	水产品供给服务		水生态调节服务		水生态文化服务		W-GEP	GEP
	总量	占比	总量	占比	总量	占比	总量	总量
2010	1599.5	3.83%	39861.8	95.45%	299.7	0.72%	41761.0	67802.6
2015	2181.1	5.10%	39601.4	92.68%	947.6	2.22%	42730.1	72183.7
2019	2247.8	5.83%	34601.7	89.81%	1677.7	4.35%	38527.2	70805.4

➤ 湖北省水生态系统总值约 4 万亿元，2010、2015 和 2019 年分别占全省 GEP 的 61.6%、59.2% 和 54.4%，占当年 GDP 的 2.59 倍、1.41 倍和 0.85 倍

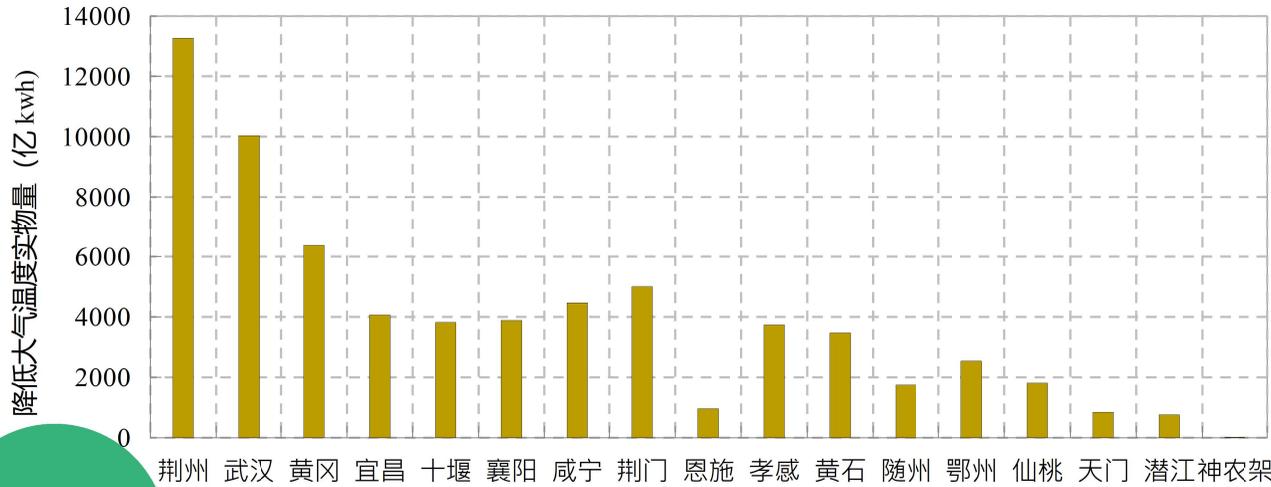


# 湖北省水生态系统气候调节服务价值

2010年、2015年、2019年湖北省生态系统气候调节服务功能量 83514 亿 kwh、83649 亿 kwh 和 87456 亿 kwh。其中以**水面蒸发**功能量占比最大。

亿 Kwh	水面蒸发功能量
2010	60677
2015	60677
2019	66760

从地域分布来看，降低大气温度功能量超过 10000 亿 kwh 的有两个，为荆州市和武汉市，主要原因是这两个市的河湖等水面面积巨大。



实物量

■ 水面蒸发实物量

2019年湖北省各城市降低大气温度实物量

2010、2015、2019年湖北省降低大气温度服务价值约为 46601 亿元、46676 亿元和 48801 亿元。

从地域分布来看，降低大气温度服务价值量较大的城市包括荆州、武汉、黄冈、宜昌、十堰等，以上城市价值量均超过 4000 亿元。



价值量

2019年湖北省各城市降低大气温度价值量

# >>> ( 5-2 ) 湖北省生态系统的水源涵养服务价

信

## 水源涵养

■2010年、2015年、2019年湖北省生态系统水源涵养功能所带来的价值量分别为**7317.03亿元**、**6828.25亿元**和**2066.86亿元**。

■2019年湖北省平均降雨量较常年同期**偏少24.5%**，水源涵养实物量仅为2010年的**23%**。

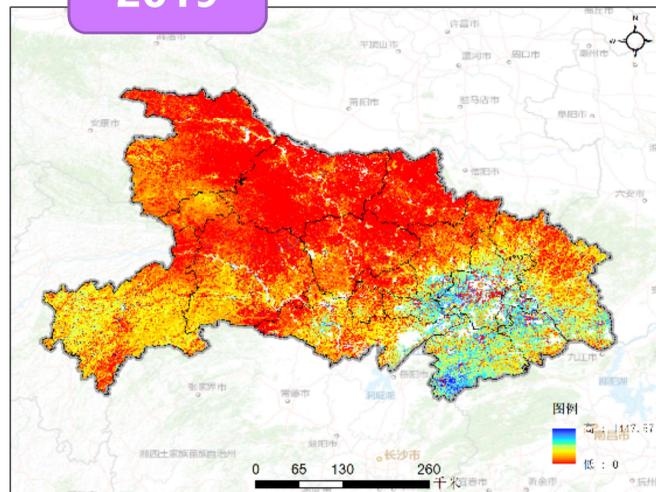
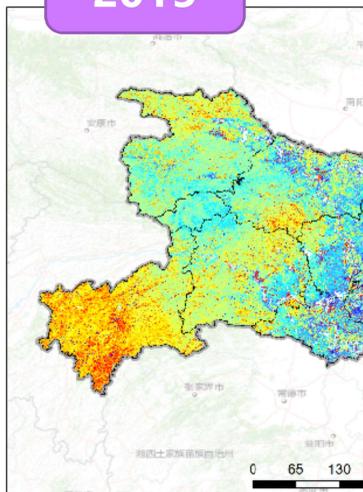
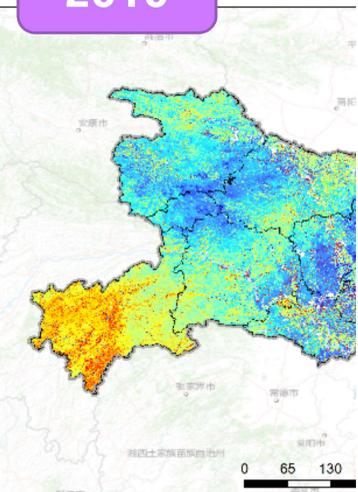
■从空间分布来看，水源涵养服务功能量较多的地区为湖北省**襄阳、十堰、宜昌**等分布量较大的地区。

城市	实物量 (亿 m <sup>3</sup> )			价值量 (亿元)		
	2010年	2015年	2019年	2010年	2015年	2019年
武汉	29	24	22	197	190	181
黄石	20	16	13	135	124	109
十堰	169	122	12	1157	967	104
宜昌	140	107	21	957	843	176
襄阳	136	110	4	932	870	35
鄂州	5	4	4	31	30	35
荆门	95	77	7	650	607	57
孝感	54	47	12	366	376	96
荆州	76	68	21	517	541	180
黄冈	79	64	34	541	509	283
咸宁	32	26	35	220	206	290
随州	64	59	2	438	469	18
恩施	103	81	44	702	637	371
仙桃	12	11	7	85	88	55
潜江	13	12	3	91	99	23
天门	16	14	3	111	112	23
神农架	27	20	4	188	162	30
<b>总计</b>	<b>1071</b>	<b>863</b>	<b>247</b>	<b>7317</b>	<b>6828</b>	<b>2067</b>

2010

2015

2019



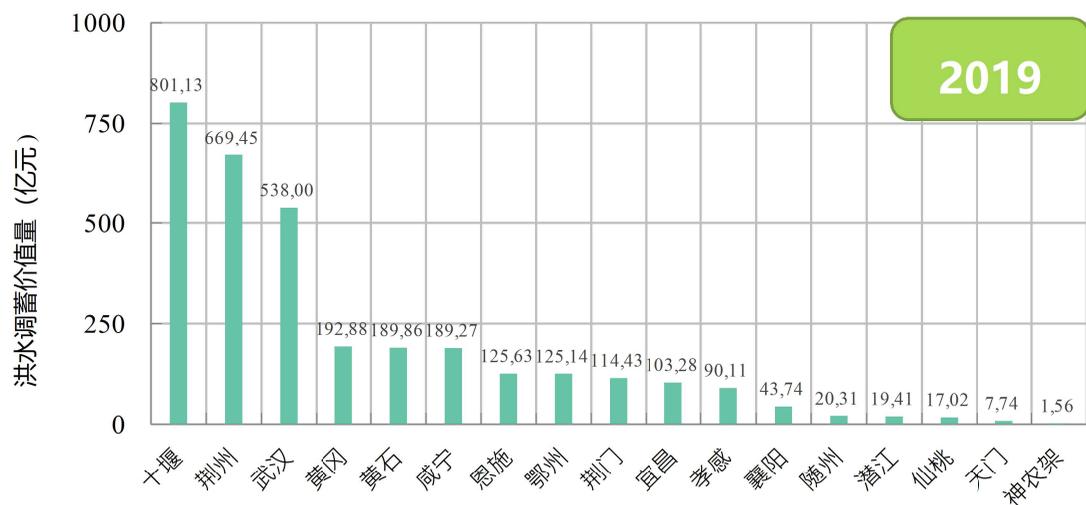
# 》》 ( 5-3 ) 湖北省生态系统的洪水调蓄服务价值

## 洪水调蓄

■2010年、2015年、2019年湖北省生态系统洪水调蓄价值量分别为 **4577.50 亿元**、**4756.16 亿元**和 **3248.96 亿元**。

■生态系统洪水调蓄量呈现出逐年下降的趋势，**湖泊调蓄**实物量占比最大，达 **70-90%**。

■从空间分布来看，洪水调蓄服务功能量较多的地区为湖北省**十堰、荆州、武汉**等分布量较大的地区。



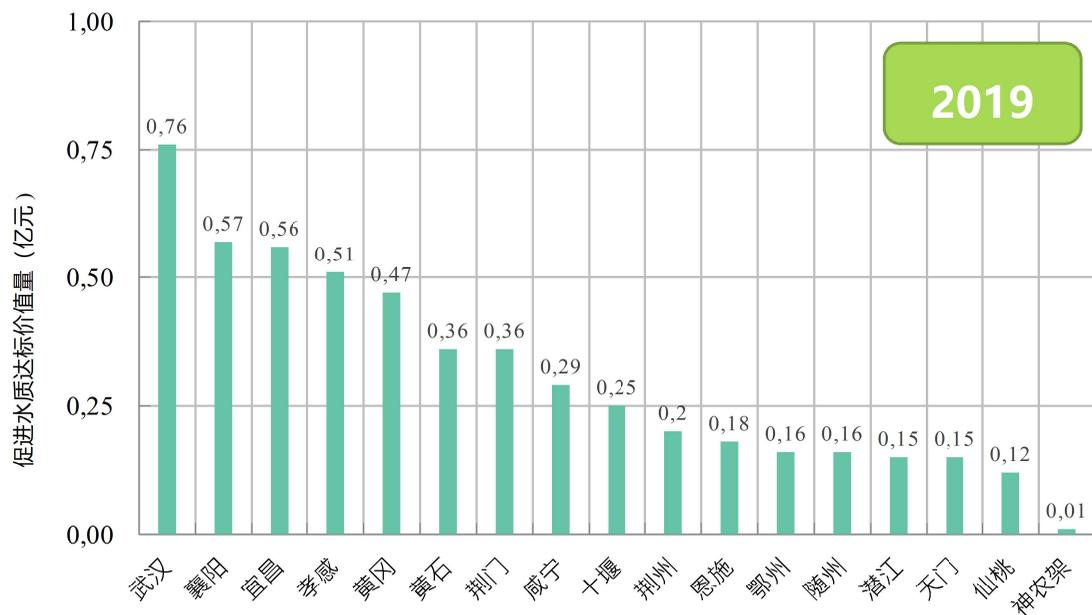
城市	实物量 (亿立方米)			价值量 (亿元)		
	2010年	2015年	2019年	2010年	2015年	2019年
武汉	153.98	124.16	64.28	1051.70	982.12	538.00
黄石	55.83	37.51	22.68	381.30	296.71	189.86
十堰	44.93	64.84	95.71	306.84	512.92	801.13
宜昌	14.01	13.44	12.34	95.67	106.28	103.28
襄阳	6.50	6.19	5.23	44.42	48.92	43.74
鄂州	39.21	24.91	14.95	267.80	197.02	125.14
荆门	27.68	26.86	13.67	189.06	212.47	114.43
孝感	27.47	27.01	10.77	187.64	213.61	90.11
荆州	188.61	168.02	79.98	1288.20	1329.04	669.45
黄冈	50.31	43.00	23.04	343.61	340.09	192.88
咸宁	44.11	34.85	22.61	301.27	275.65	189.27
随州	3.66	4.01	2.43	25.03	31.73	20.31
恩施	3.76	16.93	15.01	25.70	133.94	125.63
仙桃	4.21	3.68	2.03	28.77	29.09	17.02
潜江	3.33	3.39	2.32	22.74	26.82	19.41
天门	2.46	2.38	0.92	16.81	18.80	7.74
神农架	0.14	0.12	0.19	0.94	0.92	1.56
总计	670.20	601.28	388.17	4577.50	4756.16	3248.96

# 》》 (5-4) 湖北省生态系统的水质净化服务价值

## 促进水质达标

■2010年、2015年、2019年湖北省生态系统促进水质达标功能所带来的价值量分别为**6.61亿元**、**11.10亿元**和**5.26亿元**。

■从空间分布来看，促进水质达标服务功能量较多的地区为湖北省**武汉**、**襄阳**、**宜昌**等分布量较大的地区。



城市	实物量 (万吨)			价值量 (亿元)		
	2010年	2015年	2019年	2010年	2015年	2019年
武汉	7.42	12.11	5.37	0.87	1.62	0.76
黄石	3.39	5.62	2.53	0.40	0.76	0.36
十堰	2.28	3.90	1.75	0.27	0.53	0.25
宜昌	5.02	8.72	3.90	0.59	1.18	0.56
襄阳	5.08	8.83	3.96	0.60	1.20	0.57
鄂州	1.41	2.45	1.09	0.16	0.33	0.16
荆门	3.48	5.88	2.56	0.41	0.79	0.36
孝感	4.46	7.77	3.49	0.52	1.06	0.51
荆州	3.78	2.40	1.44	0.44	0.32	0.20
黄冈	8.35	8.57	3.29	0.97	1.15	0.47
咸宁	3.38	3.77	2.08	0.39	0.50	0.29
随州	2.28	2.98	1.16	0.26	0.40	0.16
恩施	2.61	2.66	1.25	0.30	0.36	0.18
仙桃	1.08	1.88	0.81	0.13	0.26	0.12
潜江	1.32	2.29	1.02	0.15	0.31	0.15
天门	1.31	2.28	1.02	0.15	0.31	0.15
神农架	0.06	0.10	0.05	0.01	0.01	0.01
总计	56.70	82.22	36.76	6.61	11.10	5.26

# >>> (6) 地级尺度—国家重点生态功能区 怒江州 W-GEP 核算分析



地处滇西北、中缅滇藏结合部

- 北——与西藏相连 东——与迪庆、丽江、大理交界
- 南——与保山为邻 西——与缅甸联邦接壤

国土总面积 **14703 Km<sup>2</sup>**

国境线总长 **449.47 Km**



**怒江、澜沧江和伊洛瓦底江三大水系**

- 集水面积大于 500km<sup>2</sup> 以上的河流有 6 条



**中国乃至世界生物多样性最丰富的地区之一，被誉为“世界物种基因库”**

- 植物多样性：已知高等植物有 200 余科，1000 余属，3600 多种以上，被国家列为重点保护的珍稀植物有 **60 多种**。
- 动物多样性：已发现野生脊椎动物有 488 种，鸟类 284 种，爬行类动物 30 种，两栖类动物 30 种。分布有**国家 I 级保护动物 20 种，国家 II 级保护动物 47 种**。

## 生态禀赋良好

### 植被覆盖度高

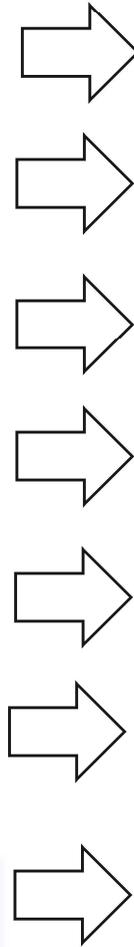
林地面积占国土面积的 86.77%，森林覆盖率为 75.31%

### 生物多样性宝库

境内立体气候突出，景观类型、生态系统类型和生物物种非常丰富，全球三大生物多样性中心。

### 资源丰富

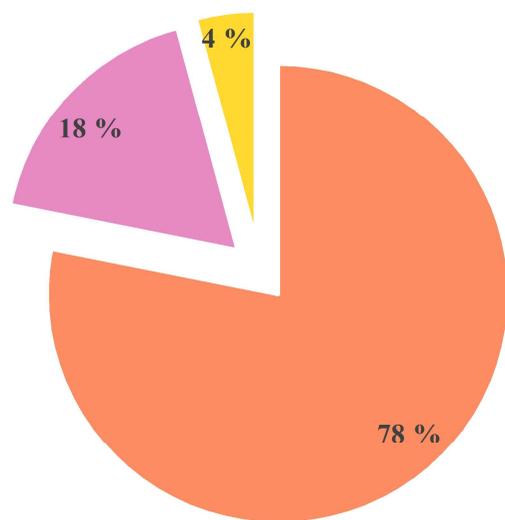
水能资源、矿产资源以及独特的地理奇观、独特的峡谷风貌；坐拥“三江并流”世界自然遗产大部分资源。



# >>> (6) 地级尺度—国家重点生态功能区 怒江州 W-GEP 核算分析

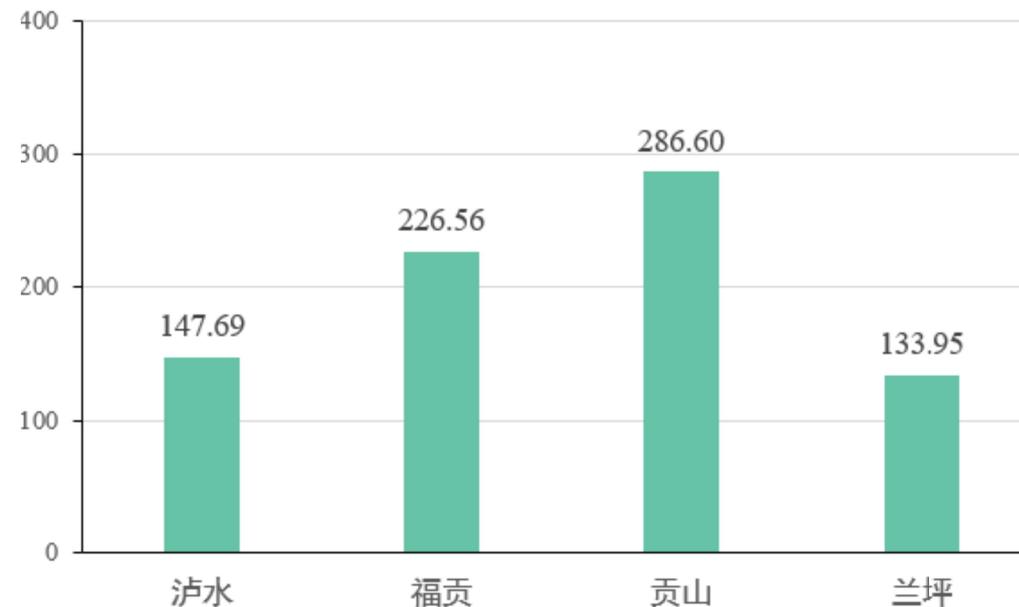
47

W-GE P 结构组成



■ 调节服务 ■ 产品供给 ■ 文化服务

W-GE P 空间分布



- 2017 年怒江州 GEP 总量达到 6217 亿元。
- 怒江州 W-GEP 为 794.78 亿元，占全部怒江州 GEP 的 12.78%，是当年 GDP 的 5.6 倍。
- 从怒江州水生态系统总值的分类来看，调节服务是三大服务类别中价值量最大的，达到 620.97 亿元，其次是文化服务，达到 140.57 亿元。

- 从空间分布上看，怒江州四个县市中贡山县水生态系统总值最高，达到 286.60 亿元，占全州的 36%。其次是福贡县，而兰坪县最小，为 133.95 亿元，占全州的 16.90%。



# 水生态产品价值实现的典型案例

1、水生态产业领域

2、水生态产品、水资源权益市场交易

重点领域  
和案例

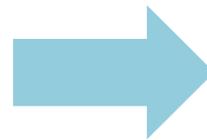
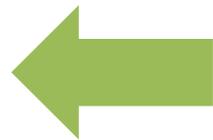
4、水生态系统修复治理领域

3、水生态补偿机制领域

经济效益

生态效益

社会效益





# 水生态产品价值实现的典型案例分析

## 1、水生态产业 相关案例

### 水生态品牌培育

通过品牌体系设计，形成生态产品生产与销售的规模效应，大幅提升了生态产品的附加值。

### 水生态旅游产业开发

挖掘自然资源和乡村人文风情潜力，大力发展乡村旅游，开发旅游产业，促进乡村资源融合发展。



### 「丽水山耕」母子品牌矩阵

“丽水山耕”加“地理标志”加“企业品牌”形成母子品牌矩阵



浙江“丽水山泉”、“丽水山耕”、“丽水山景”品牌溢价

福建省珪后村美丽乡村水生态建设

## 2、水生态产品、水资源权益市场交易相关案例

### 案例：江苏溧阳市构建以水生态容量为重点的生态产品交易制度

溧阳位于长江三角洲西南部的苏、浙、皖三省交界处，通过**节水基础设施建设、加强源头监管、提高水资源利用率和用好水价杠杆**等措施，全力推进国家节水型城市的创建，开创了生态调节服务生产经营和交易新模式。

- ◆ 建立生态容量评价与生态产品估价体系。将水质净化、水源涵养、水土保持和文化旅游四类重要**生态服务产品**纳入交易市场。
- ◆ 设计第四产业的交易原则和模式，推动“绿水青山与金山银山”的双向转化，确立生态容量约束作为生态产品的供给原则。
- ◆ 研发第四产业交易平台，建立生态容量精准测算、经营主体系统监测、工程扩容效益评估、生态产品交易四大技术保障体系。

以**容量**为约束性指标开展生态产品第四产业交易，促使生态参与资源配置，打通生态治理与绿色资本的衔接通道。



## 2、水生态产品、水资源权益市场交易相关案例

51

### 案例：千年运河焕发新活力，打响运河文旅品牌

大运河广陵段位于苏中，重点围绕“**文化水廊，还河于文**”理念，建设一条高品味的文化长廊，将其塑造成广陵乃至国家“**运河文化**”名片。

- ◆ 对沿线妇幼仓库、磷肥厂、冷冻食品厂等老旧厂房进行改造，融合工业元素、文化元素构建完整的景观系统；
- ◆ 对沿线湾头古镇老渡口、老船厂遗址、丝绸博物馆等重要节点进行提升和活化利用。
- ◆ 东关街创成国家 4A 级旅游风景区和中国十大历史文化名街，开通了城区古运河水上旅游线路。
- ◆ 通过生态文化服务生产经营模式开发，实现地区年均增长 8.4%，新增城镇就业近 12 万人。



大运河广陵段沿线



广陵区古运河夜色

通过“**工业遗存 + 产业园**”模式，让“**工业锈带**”变“**生态秀带**”。



## 2、水生态产品、水资源权益市场交易相关案例

石羊河流域  
水权交易



通过产权赋能、赋利，使其成为可抵押、可融资的生态资产，将水生态产品的非市场价值转化成市场价值。

石羊河流域用水户可将节省下来的水，以一定的价格在水权交易所售卖，水权的需求方通过水权交易所购买自己所需数量的水权。



图片来源：视觉中国 www.vcg.com



### 3、水生生态补偿案例

#### (1) 纵向生态补偿

国家生态补偿转移支付资金不断增加，初步统计，自2003年以来，中央财政累计投入生态补偿资金达6000多亿元。

多针对生态功能重要区域和重要生态系统予以补偿

#### (2) 横向生态补偿

同级政府间针对水质提升、水资源供给、水源涵养等功能开展横向补偿。

新安江、汀江—韩江、九洲江、东江、引滦入津、赤水河以及密云水库上游潮白河等流域

#### 国家推动的横向补偿

- 新安江流域水环境补偿
- 九洲江流域上下游横向生态补偿
- 汀江 - 韩江流域上下游横向生态补偿
- 东江流域上下游横向生态补偿
- 引滦入津上下游横向生态补偿
- 赤水河流域上下游横向生态补偿
- 密云水库上游潮白河流域水源涵养区横向生态补偿

#### 自发实践的横向补偿

- 陕甘渭河流域生态补偿
- 河北子牙河流域生态补偿
- 江苏太湖流域生态补偿
- 浙江义乌 - 东阳水权交易
- .....
- .....
- .....



## 4、水生态修复治理相关案例

水生态  
修复治理

持续推动生态环境  
整治，提供更加优  
质的生态产品。

1

福建长汀持续推进长汀水土流失治理及生态文明建设，建设全国水土流失治理的示范区。

2

内蒙古乌梁素海大力改善整个湖区水流条件和湖水富营养化状态，减缓湖区沼泽化进程，促进湖泊向良性发展，提升水质标准。



## 4、水生态修复治理相关案例

### 案例：泗洪建立“2+6+N”共建共管机制提升洪泽湖湿地生态资本

2008年以来，泗洪县累计投入10多亿元资金完成了洪泽湖湿地修复。泗洪县政府和洪泽湖湿地保护区管理处联手探索“2+6+N”共建共管机制，推动湿地保护合力。湿地生态修复成功入选《长江流域十大生态保护与修复案例2022》。

- 洪泽湖水系得到进一步疏通，增强了防洪抗涝能力，水体透明度、COD、氨氮等指标得到显著改善，水质由进水IV类净化为出水III类。
- 大面积植被恢复后，鸟类等野生动物种类和数量得到明显增加，与2013年专项调查相比，洪泽湖湿地保护区内的鸟类种类由147种增加到现在的226种，现有国家一级保护鸟类种类增加了1倍，国家二级保护鸟类种类增加了近3倍。
- 进一步提升区域生态产品文化服务水平，年接待旅客攀升至120.7万人次。2022年实现旅游收入超6亿元，较2013年有较大幅度提升。



## 4、水生态修复治理相关案例

### 案例：探索基于自然的解决方案 NBS 的生态产品增值模式

常熟 2009 年启动南湖湿地修复工程，打造“**生态修复—生态产品开发—生态产品增值**”生态资本增值模式。在此基础上总结出了**乡村湿地“三生融合”**、**社区湿地“五共一体”**模式，为小微湿地保护提供案例经验。

#### 主要做法

- ◆ 建设生态渗滤岛
- ◆ 构建草本沼泽湿地
- ◆ 重建森林沼泽湿地

#### 实践成效

- ◆ 水质从劣 V 类提升为 III 类
- ◆ 生物多样性水平大幅度提升

#### 经验启示

- ◆ 服务业占比提高 5%
- ◆ 现代农业产品面积提高 10%



南湖湿地

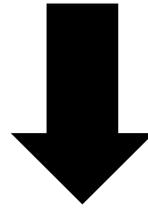
**04**

**推进水生态产品价值实现  
大力发展第四产业的思考建议**

# 建议一： 大力发展水生态产品第四产业， 建设水绿山青和谐家园

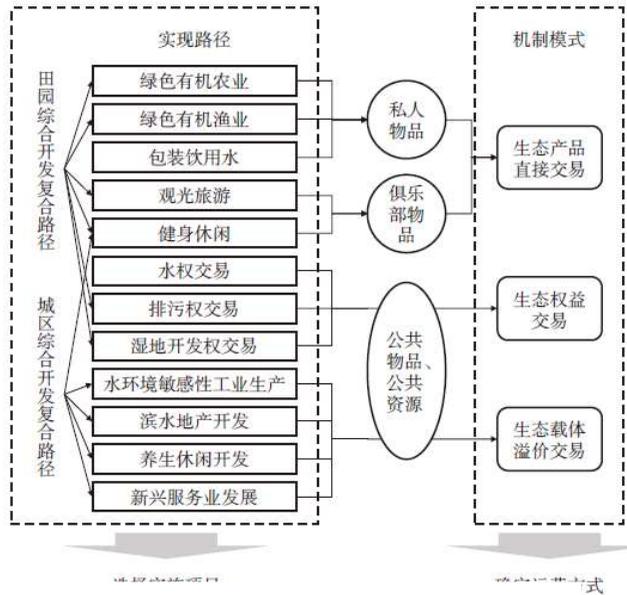
生态产品“第四产业”是以“绿水青山就是金山银山”理念为指引，将可利用的生态产品和可供交易的生态系统服务转化为经济价值（变现），实现生态系统服务增值的产业形态。

水生态产品第四产业是其中重要的组成部分

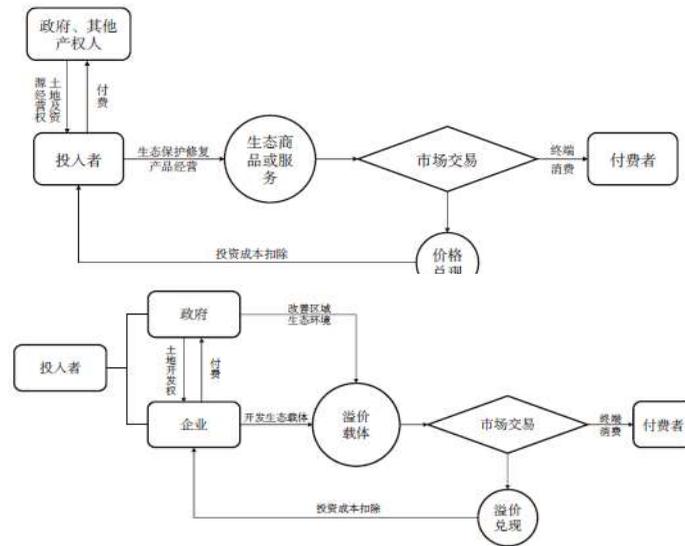


各地应借助自身优势大力进行培育

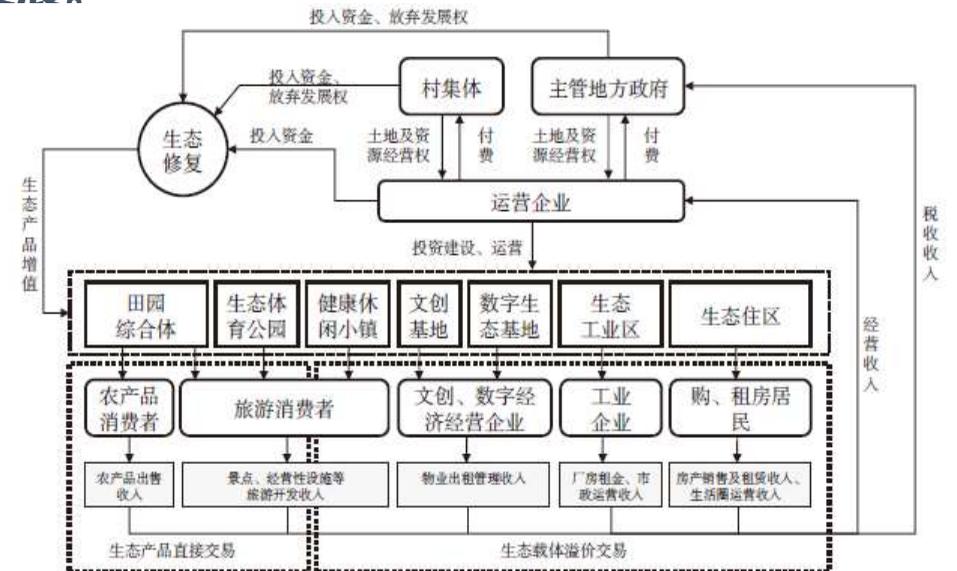
如何培育？充分发挥水生态环境比较优势，着力打造水生态产品服务“第四产业”，培育新的经济增长点，推动“绿水青山转化金山银山”，实现绿色发展。



水生态产品产业化路径



水生态产品转换机制模式



九江市芳兰湖水生态产品产业化模式设计

## 建议二： 夯实科学支撑， 建立健全水生态产品调查、 监测机制

59

### 水生态产品监测

- 构建国家水生态相关调查、监测技术标准统筹、区域流域技术监督、地方推进落实、社会共同参与的生态监测网络
- 推进水生态环境多源遥感与地面观测相结合的监测网络标准化建设

- ◆ 水生态产品调查评价是水生态产品价值实现的基础条件。在现有水资源调查评价、利用规划、水流确权登记等制度基础上，**强化水生态产品及水生态资源调查与评价**，明晰水生态产品本底情况，丰富水生态资源资产使用权类型，厘清所有权和使用权边界以及权责归属，确立生态用水地位和基本份额。
- ◆ 建立水生态产品及水生态资源动态监测机制，及时跟踪掌握数量分布、变化情况、质量等级、功能特点、权益归属、保护和开发利用情况等信息，**建立水生态资产负债表**。完善取水许可和有偿使用制度，强化水生态用水管理。

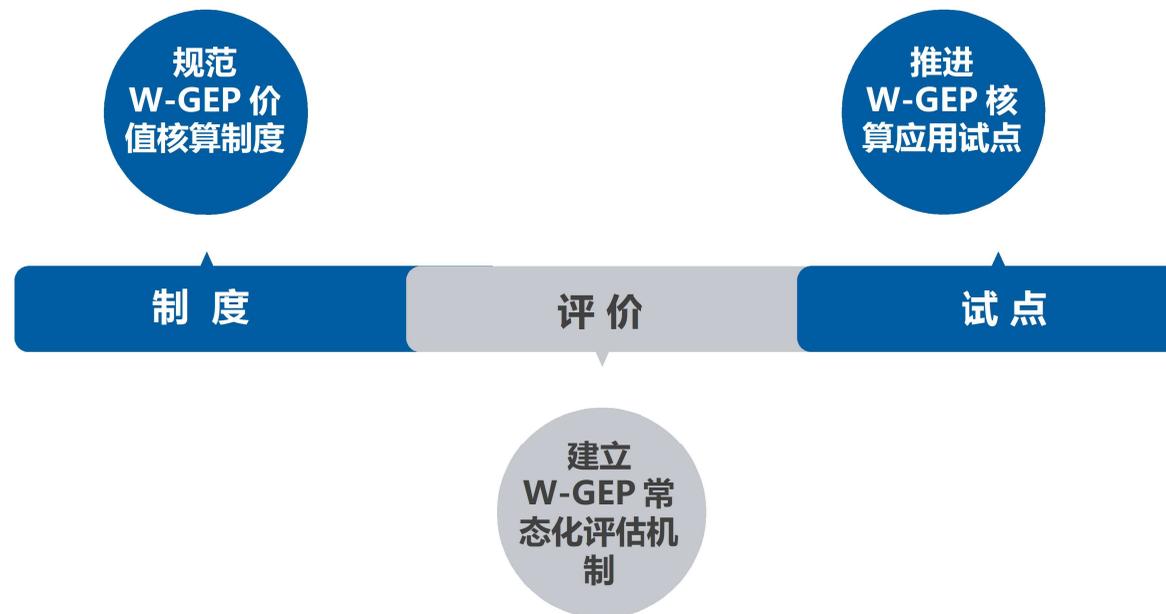


开展水生态资源调查



## 建议三： 重视落地实践，建立水生态产品价值核算与评估常态化工作机制

- ◆ **加强水生态产品价值核算研究**，针对不同流域、不同地区、不同水利工程、不同类型水生态产品价值实现的不同路径，探索建立特定地域水生态产品价值评价核算体系，充分展现水生态产品数量和质量，反映水生态产品保护和开发成本。
- ◆ 鼓励有条件地区先行先试，在众多的核算方法（市场评价法、市场博弈法、价值比较法、产品替代法、综合成本法等）中，**探索符合当地水生态产品特点的W-GEP核算方法**，在总结各地价值核算实践基础上，**制定和发布W-GEP核算技术指南、评价指标体系**，明确水生态产品价值核算指标体系、具体算法、数据来源和统计标准等。
- ◆ 结合水利工程功能，探索建立符合实际、易于操作的**生态效益核算以及成本分摊机制**。



首页 > 新闻 > 南京高淳区发布《2021年度生态系统生产总值（GEP）考核意见（试行）》

### 南京高淳区发布《2021年度生态系统生产总值（GEP）考核意见（试行）》

SciGEP · 2年前

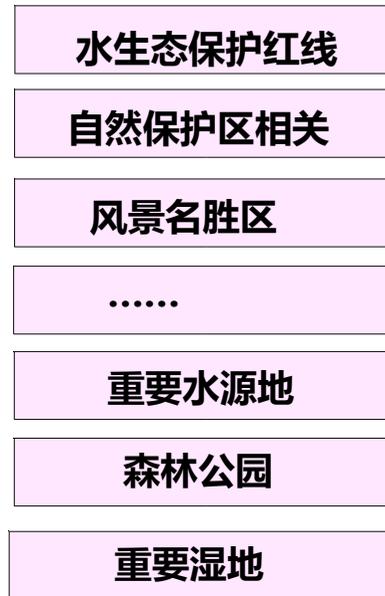
发布时间：2021-05-21 08:38 来源：高淳区人民政府

高淳区《2021年度生态系统生产总值（GEP）考核意见（试行）》近日出台，这标志着高淳区正式启用GDP、GEP双核算、双运行、双提升工作体系。高淳区GEP核算技术规范同步申报南京市地方标准，目前已通过南京市市场监管局组织的专家审查。

# 建议四：加强保护修复，全面提升优质的水生态产品供给和资产增值

## 分类开展试点

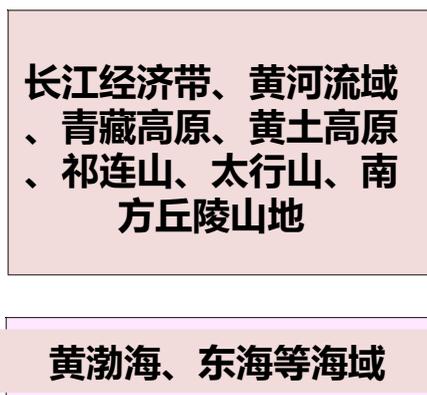
- 分区分类组织实施水生态产品价值实现地方试点
- 完善以国际湿地公园、国家湿地公园为主体的水生态保护体系，提升“精品”的水生态产品价值
- 建立健全保护地特许经营收益分配机制及反哺模式



重要的水生态空间

## 加强水生态保护与修复

- 统筹推进山水林田湖草生态保护修复重大工程
- 修复提升区域水生态产品供给质量
- 加大对生态修复绩效优良地区和保护地**生态产业发展的扶持力度**
- 与**生态扶贫与可持续发展结合**



## 建议五：持续深入推进水生态修复相关 EOD 项目开发

52

- ◆ 结合**生态环境治理导向的开发（EOD）模式**，加强资金投入，积极探索与水生态产品产业发展相关的**示范工程、应用场景和先进做法**，打造水生态产品价值转化模式的“样板间”。
- ◆ 截止目前，**水（流域）生态系统保护修复相关的 EOD 建设项目占比约为 60%-70%**。



- 山东日照水库作为日照市水源地，受上游河流来水污染以及周边农业面源污染影响，饮用水源地水质不稳定。**为解决这一问题，通过实施河口湿地修复及入河口固废拦截工程和农田面源污染防治工程提升了水源地水质。**
- 之后依托改造后的良好生态环境**一方面**引进专业设计、运营团队，**打造旅游与康养休闲融合发展的生态旅游开发模式；另一方面**采取人放天养、自繁自养等**原生态种养模式**，科学运用先进技术实施精深加工，拓展延伸生态产品产业链和价值链。

# 建议六： 建立水生态产品交易机制

- ◆ **进一步推进和完善生态用水分配和权属交易**，探索水域、岸线等水生态空间的确权和权属，建立生态补水付费或转移支付机制。
- ◆ 搭建运营平台，**组建水生态银行**，推进水生态资源产权流转、市场化运营和开发，探索水生态市场化修复模式。
- ◆ 探索生态用水交易政策创新，在现有水资源管理政策基础之上，**建立水生态权益“总量控制 + 生态配额”交易机制**，科学设置水生态资源配置总量，合理确定初始配额，构建生态用水权配额交易体系。



## 建议七： 打造一系列国内外知名的水生态文化品牌

64

◆ **鼓励开发文化类水生态产品**，依托优质水生态及其周边环境条件，融合地区文化特质和底蕴，创新发展生态旅游服务，**打造水生态保护与文娱休闲一体化的发展模式**，通过旅游消费的方式实现水生态产品的价值。打造一批富有地方特色的水文化品牌。



广陵区古运河风光



洪泽湖鸟类嬉水



丽水松阳水墨小港

## 建议八：健全流域水生态保护补偿机制

55

- ◆ 水生态保护补偿是水生态产品价值实现的长效机制。
- ◆ 在水生态保护补偿机制前期研究成果和地区实践基础上，深入调查研究、总结经验、分析问题，完善机制并加以推广拓展。  
**扩大补偿范围**，在符合条件的重点流域依据出入境断面水量和水质监测结果等开展横向生态保护补偿，**从江河流域上下游补偿拓展到具体水生态工程和产品补偿。**
- ◆ **拓宽补偿资金渠道**，鼓励地方政府统筹水生态产品转移支付资金，支持水生态产品价值实现工程建设，**建立专门用于水生态保护补偿的机构和专项基金。**
- ◆ **探索市场机制进行水生态保护补偿**，通过政府购买水源涵养、水生态保护修复等水生态产品，促进水生态保护修复商业化。



生态补偿新安江模式全面推广

## 建议九： 全面开展水生态产品开发、经营、交易的绿色金融支持研究

66

- ◆ 加强水生态产品价格机制研究，创造适应金融进入的市场环境，吸引各种各样的金融产品参与。可充分利用金融衍生与创新工具，推进水**生态资产抵押融资，推动水生态产品的绿色风投、绿色证券、绿色保险发展。**
- ◆ 通过运用绿色金融服务平台，解决所需资金，促使水生态产品经营开发。鼓励企业和个人依法依规探索“**水生态资产权益抵押 + 项目贷款**”模式。吸引和鼓励银行机构按照市场化、法治化原则，创新水生态金融产品和服务，加大对水生态产品经营开发主体中长期贷款支持力度，合理降低融资成本，提升金融服务质效。**探索水生态产品资产证券化路径和模式。**



### 中国水利报：光泽水生态银行：让水“流金淌银”的有效路径

来源：本网 发布时间：2020-08-27 15:50 点击数：1697

A+ | A- | 分享 | 收藏 | 评论

“一滩高一丈，光泽在天上”。在福建西北部、闽江富屯溪上游、武夷山脉北段，坐落着一座千年古县——光泽。

光泽，含山光水色之意。清康熙版《光泽县志》就以“青山耸翠，碧波潏秀”8个字来描绘县境的地理特征，意指境内群山耸立，林海茫茫，又有溪河纵横，涧泉稠密，把“光泽”二字注释得淋漓尽致。

如今，就在这山光水色的聚集之地，正上演着一场与水相关的深刻变革。

## 福建光泽“水生态银行”



**汇报完毕**

**敬请提出宝贵意见!**

**<http://www.caep.org.cn/>**

**THANK YOU**

——— 生态环境部环境规划院 ———



Prof. 蒋洪强

联系电话: 13693605342

电子邮箱: [jianghq@caep.org.cn](mailto:jianghq@caep.org.cn)

蒋洪强，重庆人，博士，研究员，主要从事环境规划与政策研究。现任生态环境部环境规划院副总工程师，国家环境规划与政策模拟重点实验室主任。享受国务院特殊津贴、国家百千万人才工程人选、中宣部“四个一批”人选、中央组织部直联专家、国家科技进步奖获得者。主持或参与重大项目 **40** 余项，出版著作 **20** 余部；发表论文 **180** 余篇；获国家科技进步二等奖 **1** 项，省部级科技奖 **10** 项。

国家第一批环境保护青年拔尖人才、中国绿色年度人物、全国优秀环境科技工作者等获得者。现兼任中国环境科学学会环境规划专业委员会副主任、中国环境科学学会生态环境大数据专业委员会副主任、中国会计学会环境会计分会理事、中国审计学会环境审计专业委员会委员等。