

第18届世界水资源大会 - 国家水网及南水北调高质量发展论坛

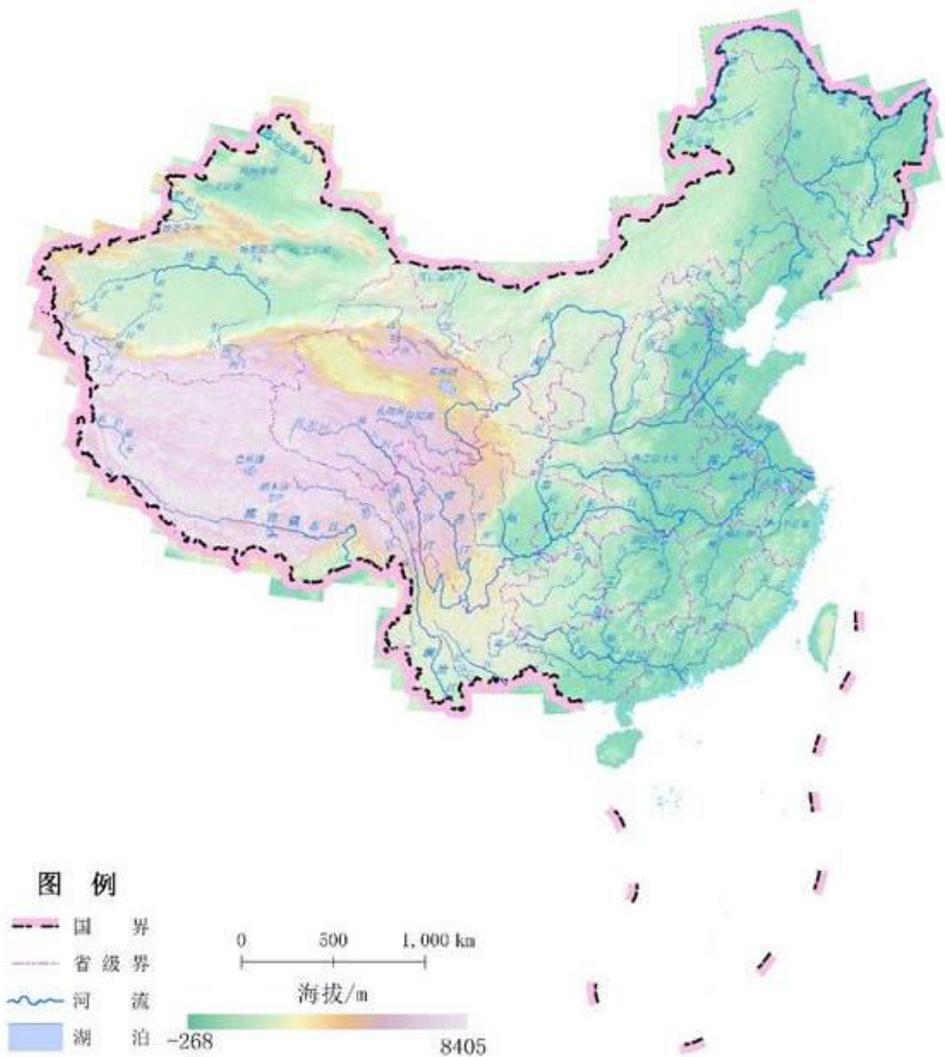
国家水网建设的认识与思考

汇报人：王 浩

中国水利水电科学研究院

2023-9-12

汇报提纲



1. 国家水网建设的必要性
2. 国家水网建设目标原则
3. 国家水网布局优化研究

(1) 水网是现代社会的四大基础性网络之一

现代社会四大基础网络：

□ 交通网：物流+人流

✓ 公路网、铁路网、航空网

□ 能源网：能流

✓ 电网、天然气网、供暖网

□ 通讯网：信息流

✓ 有线网、无线网

□ 水网：水流

✓ 自然+人工水网（双重不确定性）



交通网



能源网



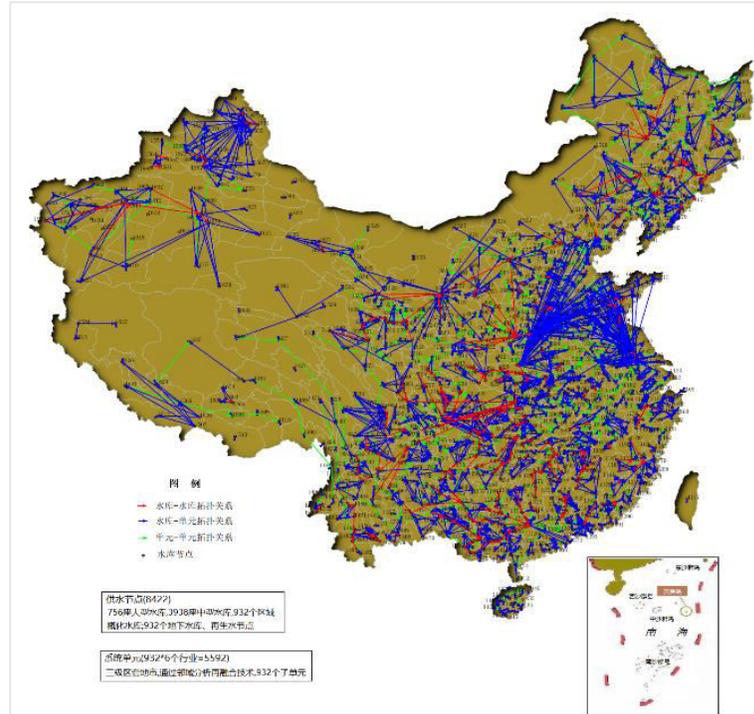
信息网



水网

(2) 水网是水流及其物理设施构成的网络系统

水网是由水流构成的网络系统，伴生着物质流、能量流、信息流的发生；其载体既包括自然江河水系、湖泊湿地，也包括人工建设的水库等控制性调蓄工程、输配泄水通道、渠道/运河等引调水工程、闸泵控制工程和供排水工程等



(3) 水网具有不同于其他网络的二元复合结构

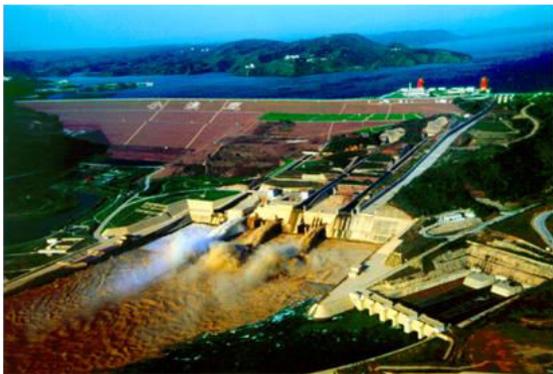
“水+盆”两大要件



水体（量、质、域、流）

+

水盆（河道、岸堤、工程等）



“自然-人工”二元构成



自然河湖水系网（汇流）

+

人工取-供-排-回用水网（散流）



“生态+经济”双重功能



生态环境服务功能

+

经济社会服务功能



(4) 水网具有六大属性、八大功能

六大属性

自然

经济

社会

生态

环境

文化

八大功能

资源供给功能

行洪排涝功能

营养物质供给功能

能量供给功能

运输通道功能

生态产出功能

环境服务功能

文化孕育功能

水网系统

水体流动及其伴生过程

(5) 完善水网是解决水问题的集成方案载体

我国面临的四大水问题产生的原因都可归结为对水网调控不足或调控过度问题



建设国家水网是党中央、国务院作出的重大决策部署

2015年1月

总书记在云南考察时指出，要加强“路网、航空网、能源保障网、水网、互联网”五大基础设施网络建设。



2020年10月29日

中国共产党十九届五中全会：总书记南水北调后续工程高质量发展座谈会：加快构建国家水网主骨架和大动脉



2021年5月14日

2022年5月

党中央、国务院发布《国家水网建设规划纲要》，是当前和今后一个时期国家水网建设的重要指导性文件



建设国家水网是未来一个时期水利建设发展重大任务

水利部全面推进国家水网工程建设，出台指导意见、制订规划、编制方案，确定辽宁、浙江、江西、山东、湖北、广东、广西7个省份作为第一批省级水网先导区

水利部办公厅文

办规计[2021]388号

水利部办公厅关于印发“十四五”时期国家水网重大工程实施方案的通知

部机关各司局，部直属有关单位：

《“十四五”时期实施国家水网重大工程实施方案》已经部务会议审议通过，现印发给你们，请结合实际认真贯彻落实。



水利部文件

水规计[2021]411号

水利部关于实施国家水网重大工程的指导意见

部机关各司局，部直属各单位，各省、自治区、直辖市水利(水务)厅(局)，各计划单列市水利(水务)局，新疆生产建设兵团水利局：

实施国家水网重大工程，是贯彻落实党中央、国务院决策部署、加快完善现代化高质量水利基础设施体系的重要任务，是优化我国水资源配置、全面提高水安全保障能力的根本举措。为贯彻落实党的十九届五中全会关于实施国家水网重大工程的部署，认真落实习近平总书记在南水北调后续工程高质量发展座谈会上重要讲话精神，加快构建“系统完备、安全可靠、集约高效、绿色智能、循环通畅、调控有序”的国家水网，着力推动新阶段水利高质量发展，现就实施国家水网重大工程提出以下意见。

- 1 -

水利部收文[2022]6号
2022年1月4日

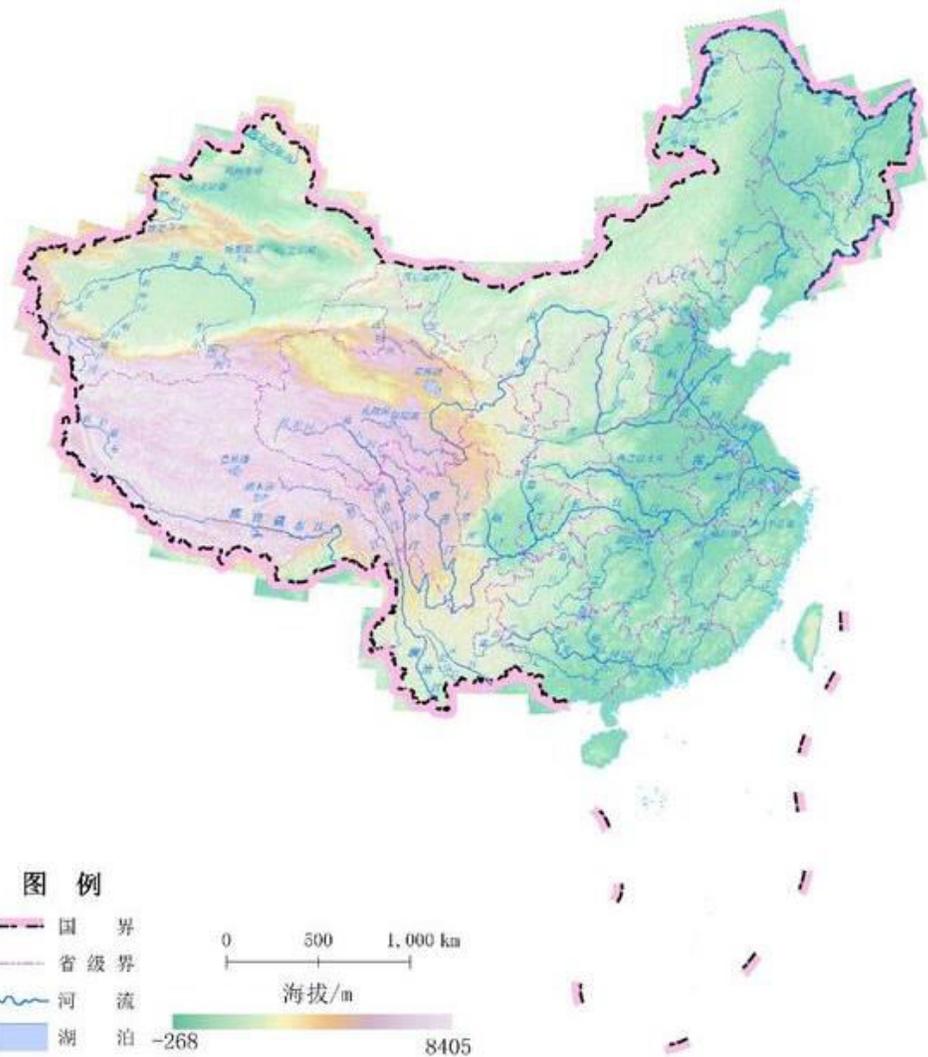
2021年11月：《“十四五”时期实施国家水网重大工程实施方案》

2022年1月：《关于实施国家水网重大工程的指导意见》

2022年5月：《关于加快推进省级水网建设的指导意见》

2022年8月：《关于做好第一批省级水网先导区建设工作的通知》

汇报提纲



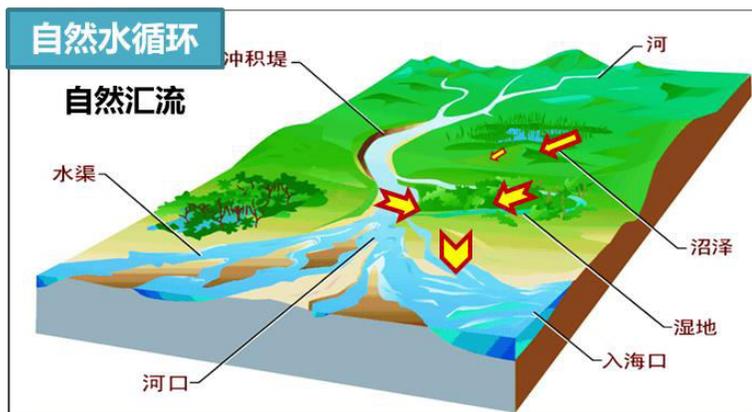
1. 国家水网建设的必要性
- 2. 国家水网建设目标原则**
3. 国家水网布局优化研究

(1) 水网建设的科学基础

维持健康自然水循环：减少干扰自然水循环，维持水循环正常转化过程与服务功能

维持健康社会水循环：保障经济社会发展合理用水需求，实现水资源节约集约利用

维护水网的六大属性：资源、经济、社会、生态、环境、文化



自然水循环

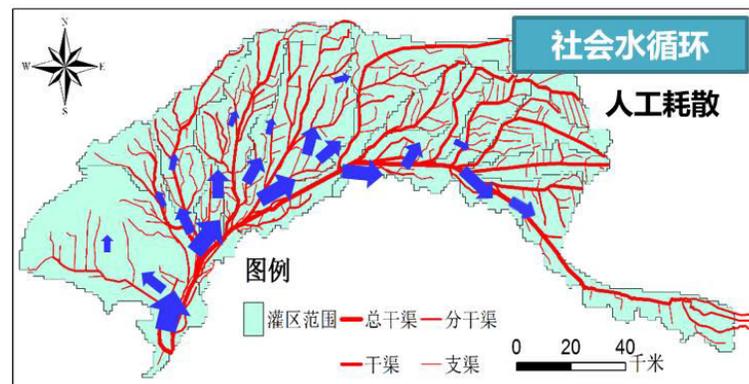
01

决定着健康
水循环的自
然状态

社会水循环

02

调节与改变
自然水循环
健康状态

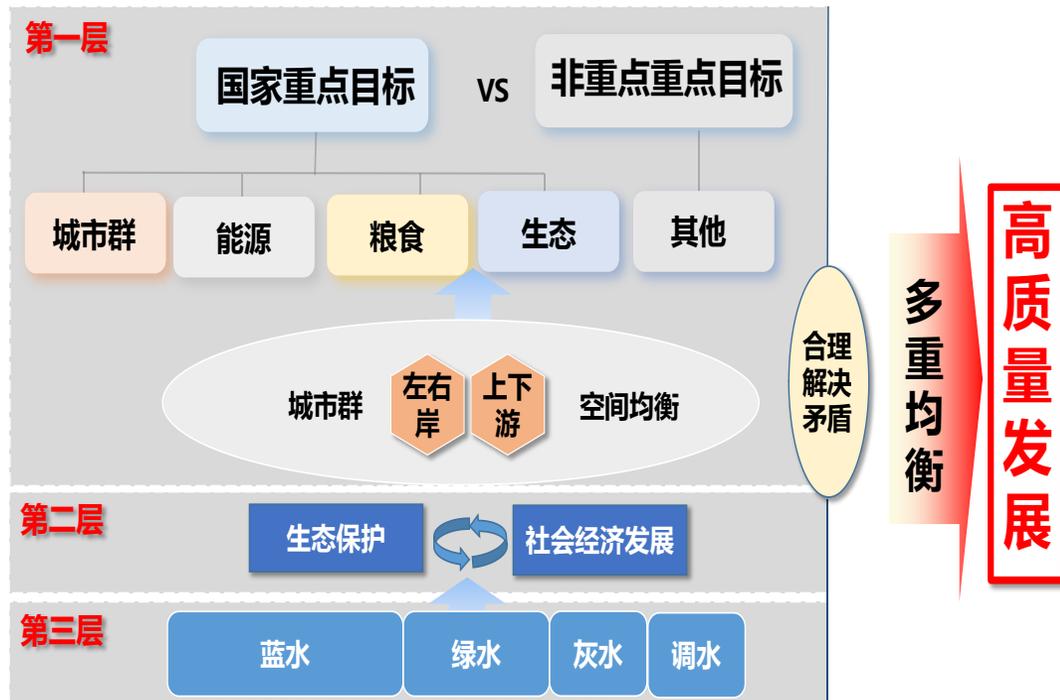
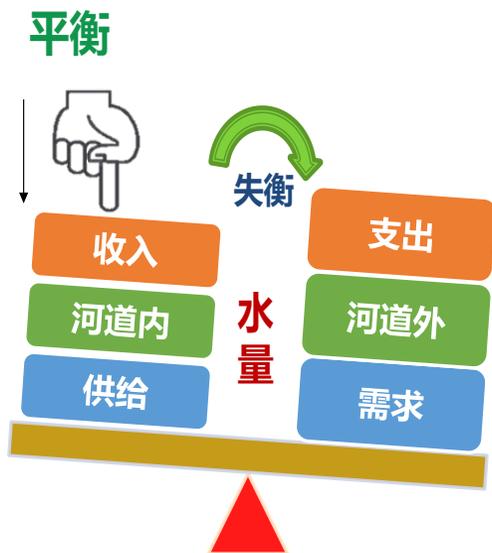
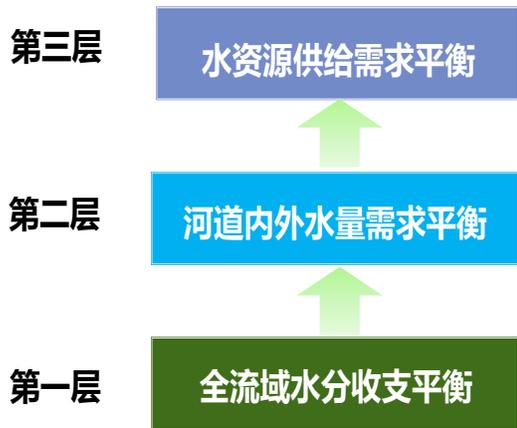


(2) 水网建设遵循的六大均衡：水量均衡

供给与需求之间要实现水量均衡，包括总量和过程均衡。总量均衡分为三个层次，一是流域水分收支平衡，适应水资源衰减；二是河道内外配水平衡，维持河道内水量；三是经济社会供需平衡，支撑高质量发展。总量均衡基础上还要实现过程均衡

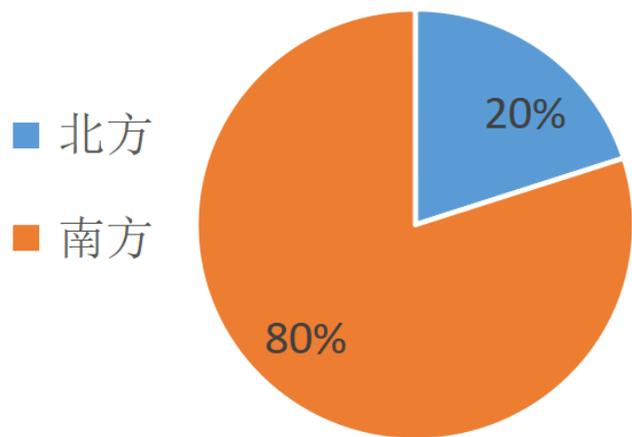
均衡核心是包括多层的水平衡

三层水资源平衡战略

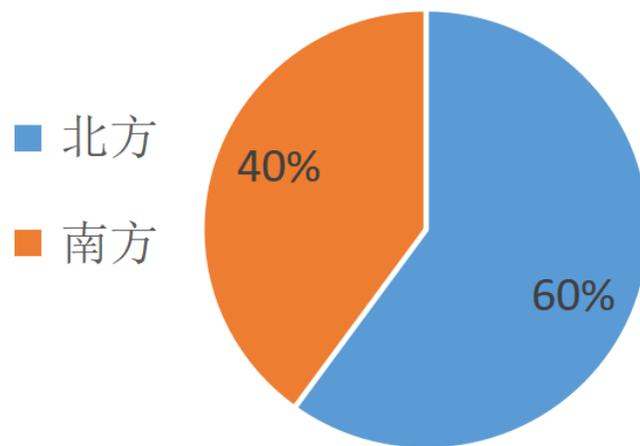


(2) 水网建设遵循的六大均衡：水土均衡

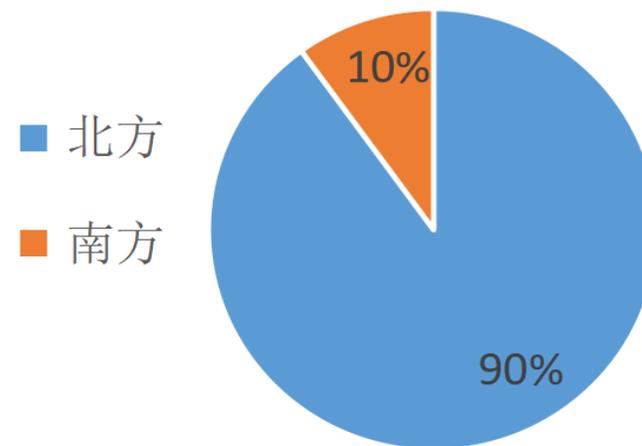
水土均衡既指水与**广义土地资源**的匹配，单位适合人居的国土面积水资源量尽可能接近；也指与**矿产、能源、粮食、城市布局等狭义土地资源**的协调。由于**水土资源的不可替代性**，建设水网，提高水土资源匹配性，就是实现水与国土空间均衡



水资源量



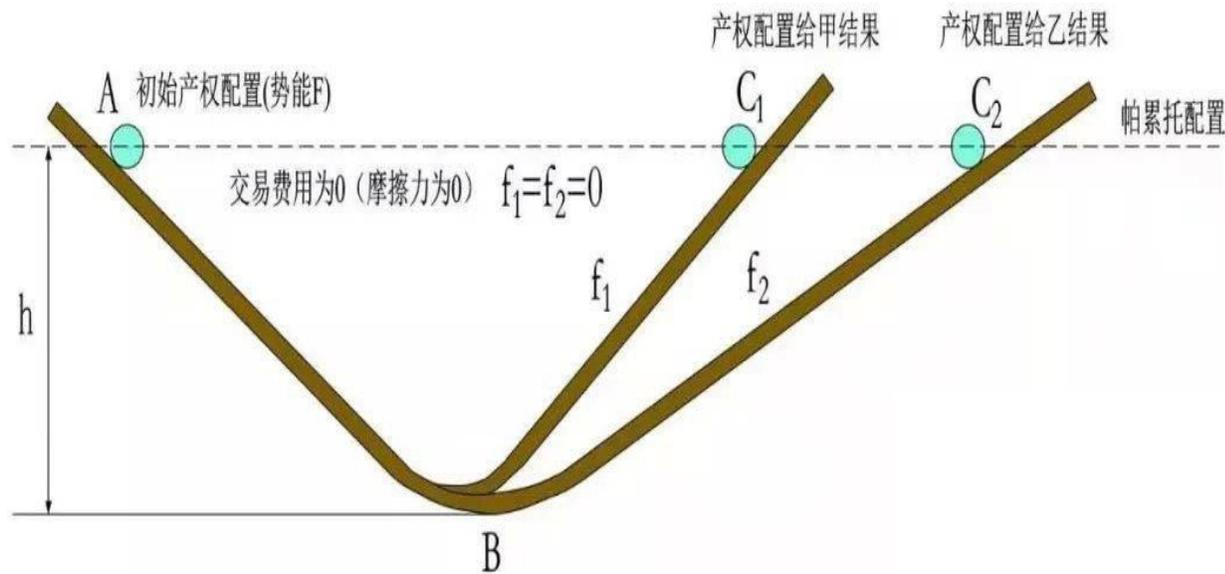
耕地面积



煤炭储量

(2) 水网建设遵循的六大均衡：水效均衡

水效均衡是指水的**利用效益均衡**，就要不断提高最低用水效率地区和行业的水效，提升整体效能。具体有**两层内涵**，一是**区域水效均衡**，即同一气候区内，各地区用水效率要趋于接近；二是**行业水效均衡**，即同一行业内，用水效率也要趋近



(2) 水网建设遵循的六大均衡：机会均衡

具体包括二个层次，一是促进发展机会均衡，任何一个地方都有获得同样发展机会的权利，水网规划建设要完善资源、资金、政策等补偿机制。二是实现区域发展均衡，解决经济发展中的不均衡和不充分的问题，促进发展进程中的均衡性。



(2) 水网建设遵循的六大均衡：风险均衡

水网工程规划建设面临自然灾害、气候变化、资金政策等多种风险，风险均衡就是要求把最大风险最小化，使得承载体面临的各个风险均匀化，控制总体风险。在实际运行过程中，要进行多维风险调控，做好风险避让、风险预防和风险治理。



(2) 水网建设遵循的六大均衡：承载均衡

水网不仅要支撑经济社会的发展，还要维持自然生态系统的稳定，处理好发展效益与安全保障之间的关系，实现水资源的经济承载力和生态承载力要均衡。作为承载主体的水资源与作为承载客体的经济与生态要相互适应，水源区和受水区的综合水资源承载力要相对接近。



(3) 水网建设的发展方向

坚持安全化、高效化、生态化、智能化方向

安全化

01

保证国家水网建设安全、运行安全和管理安全

高效化

02

兼顾多重功能，提升国家水网的高效运行机制

生态化

03

水网建设要近自然，避免破坏自然和谐水流关系

智能化

04

主要体现在水网调度运行的智能化，现代化水平

(4) 国家水网建设的目标

国家水网建设的核心目标，是在通盘考虑国土空间开发保护新格局的视角下，**完善水利基础设施，优化水流网络系统，实现水资源战略配置与国土空间开发保护格局的空间均衡**，强化水资源调配、河湖生态保护修复、防范水灾害风险等功能。

国家水网

水流调控基础设施体系
与智能管理系统

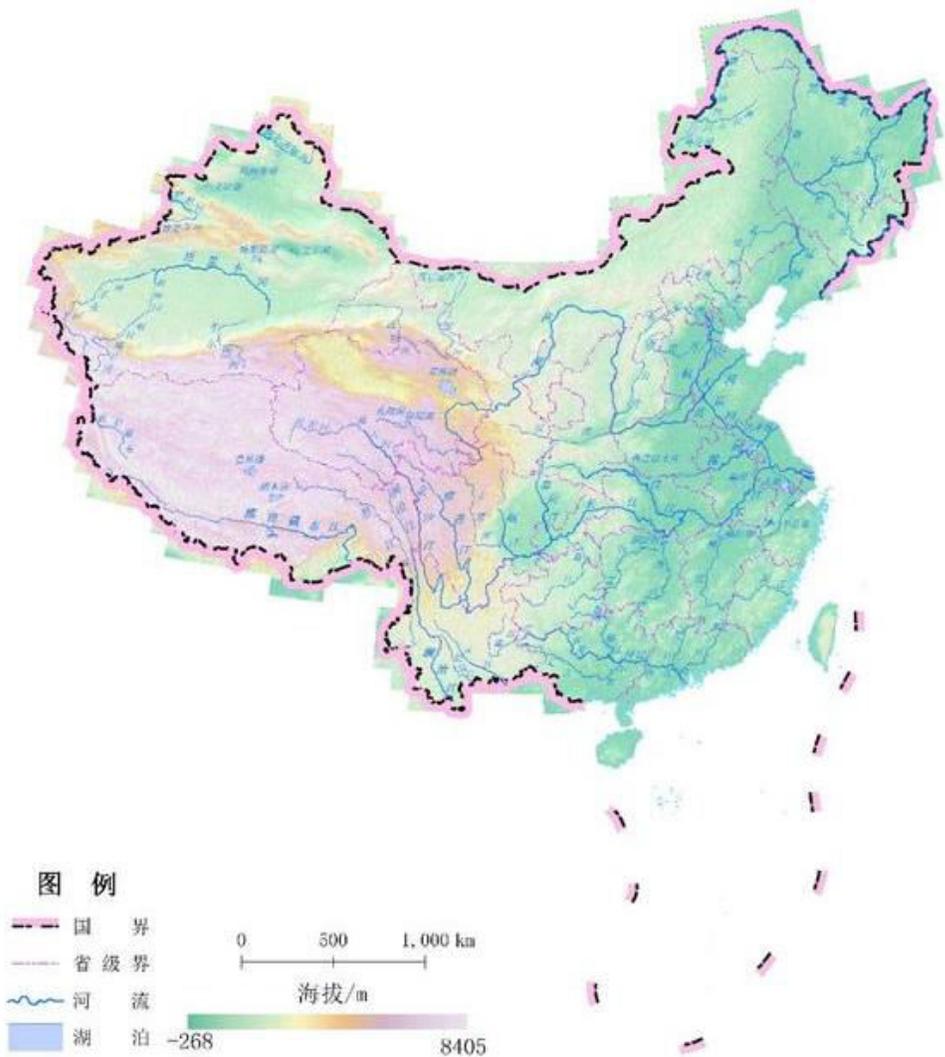


流得畅，蓄得住

引得进、排得出

控得准、效率高

汇报提纲



1. 国家水网建设的必要性
2. 国家水网建设目标原则
3. 国家水网布局优化研究

(1) “双T”型水网经济格局建设

我国水网经济带发展演变过程

1990年以前

沿海经济带



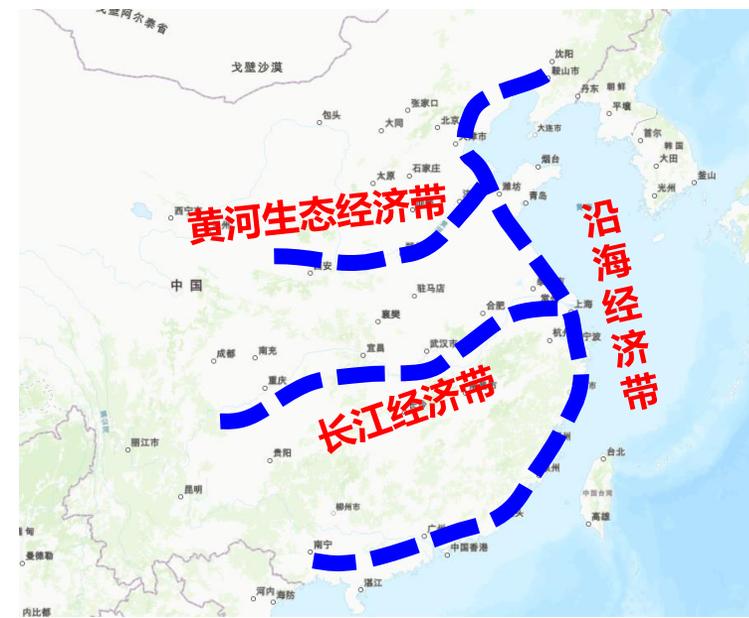
1990年以后

“江-海” T 字
型水网经济格局



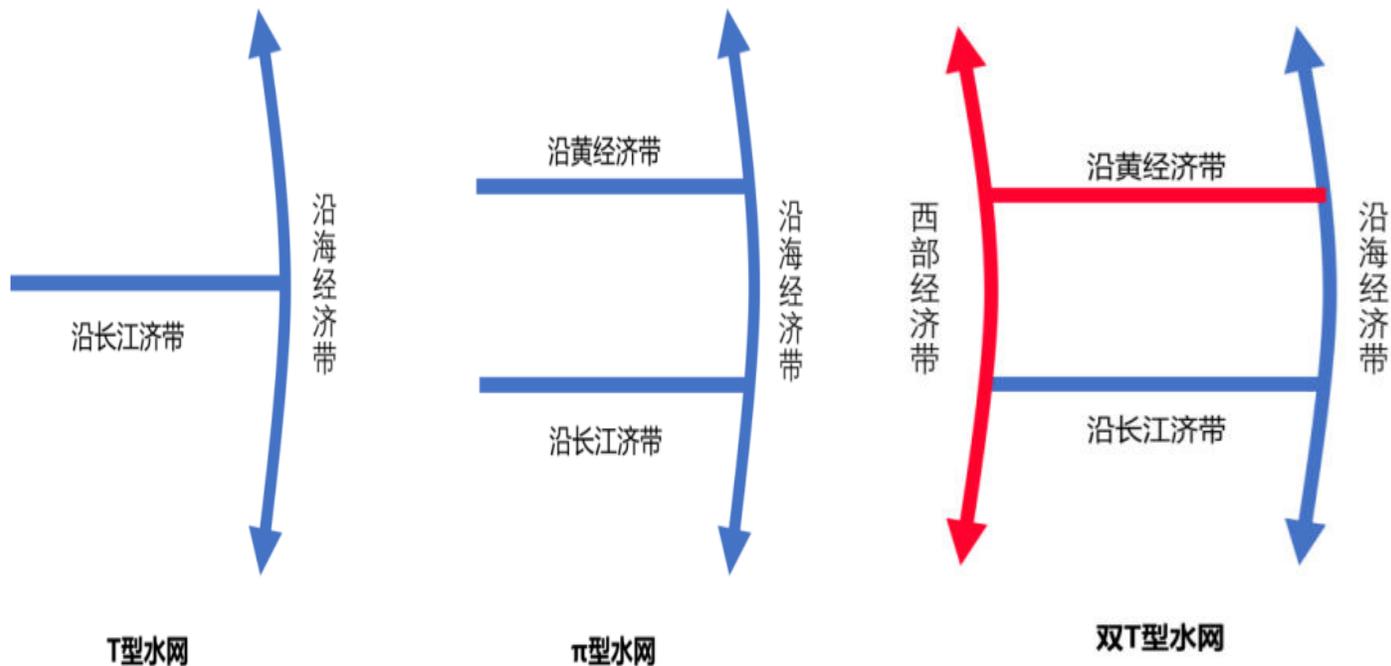
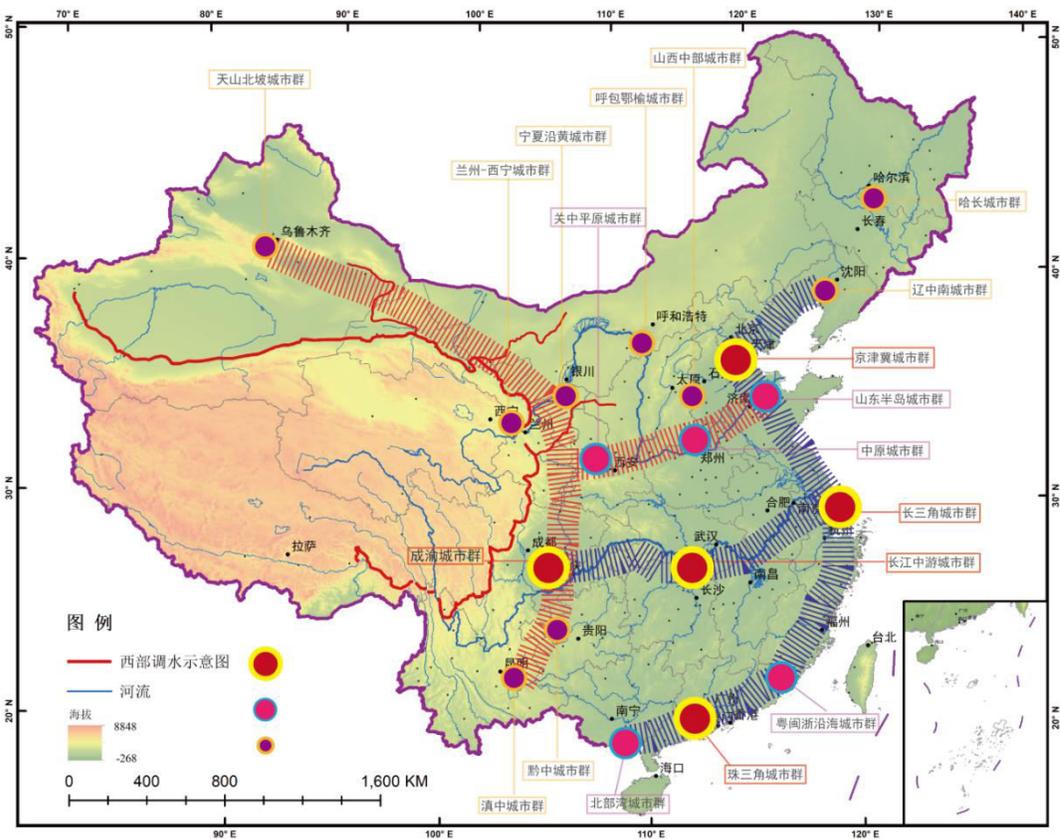
2019年以后

“江-河-海” π 字型
水网经济发展格局



(1) “双T”型水网经济格局建设

通过建设西部调水工程等水网基础设施，增强提升黄河沿线生态经济带，打造西南西北水网联通经济带，构建“沿海-沿江-沿黄-西部调水沿线”的“双T”发展格局，形成以水网为支撑的经济社会发展新格局，促进国家高效、强劲、持续、均衡的发展

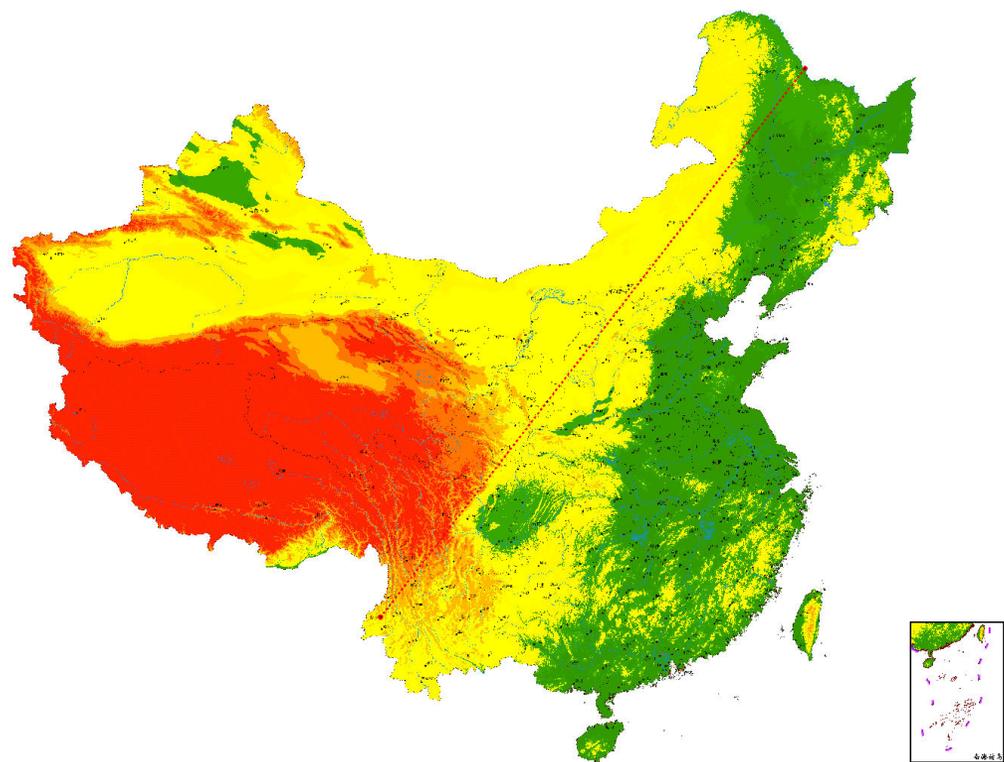
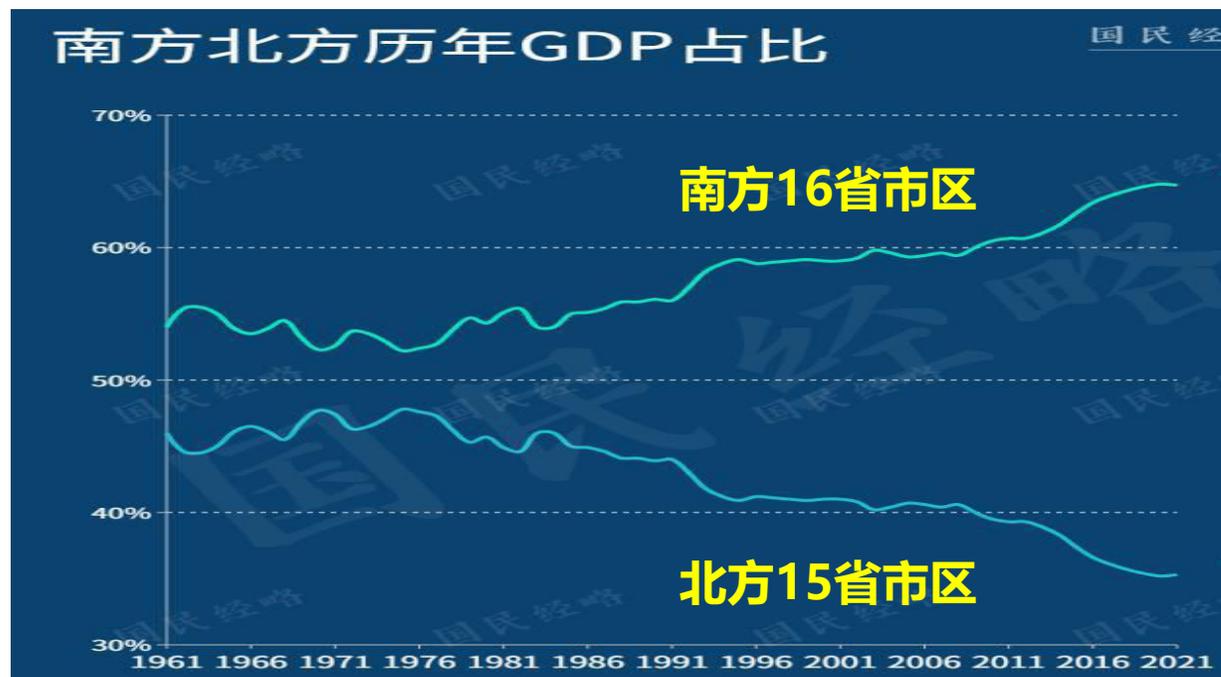


(1) “双T”型水网经济格局建设

促进南北方均衡发展：北方15省GDP份额占比从1983年 46.4%降到2021年 35.3%

促进东西部协调发展：西部地区新增用水只能依靠**存量节水**和**水权转化**才能得到保障

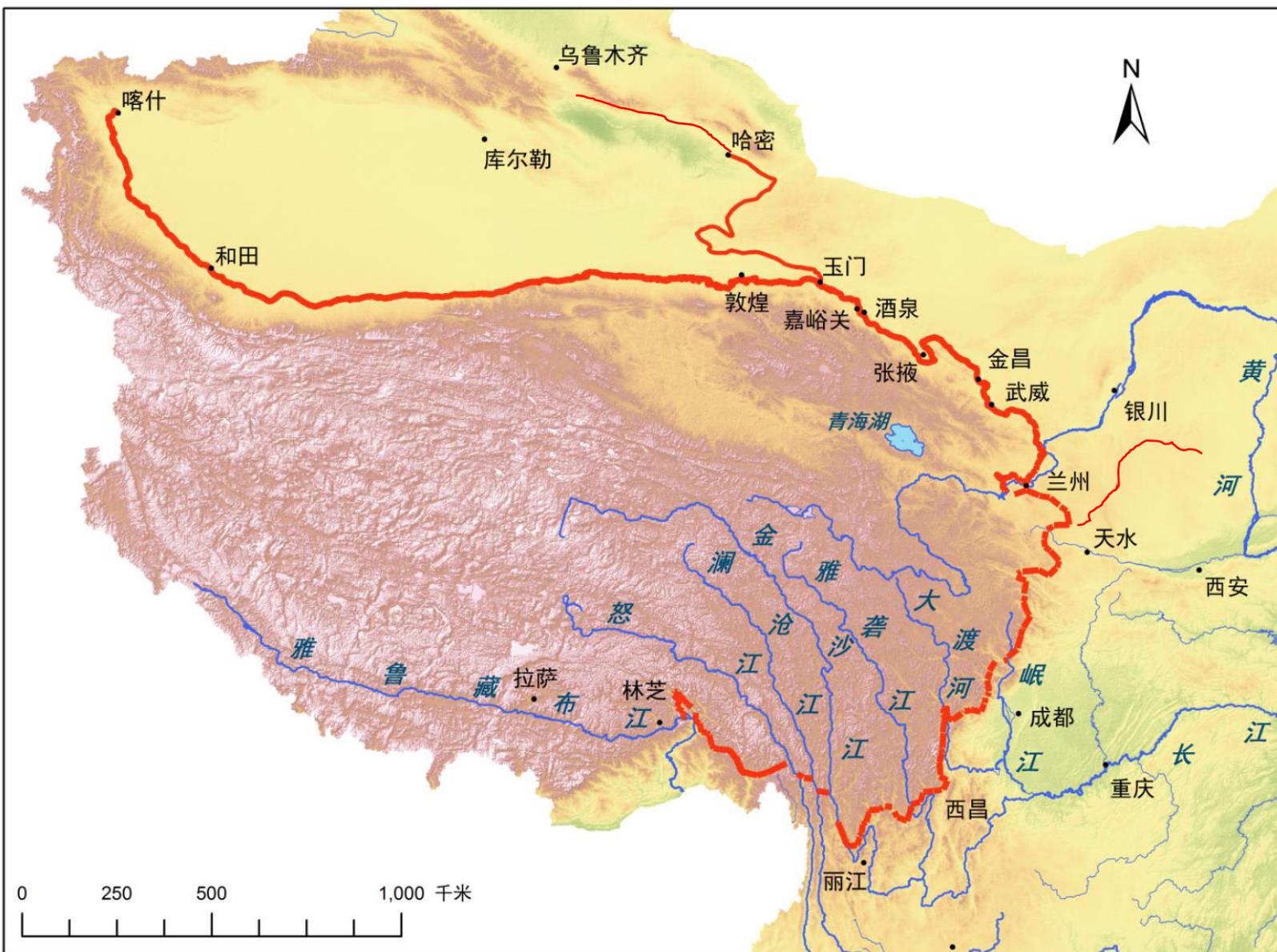
以水资源为纽带进行国土资源协同开发，能够创造全新的经济增长点、拓展发展空间



(2) 西部调水是“双T”格局构建的基础支撑

为了推动西部调水，2016年提出新的构想，主要包括：

- 降低取水输水高程
- 经洮河入刘家峡水库
- 取用“五江一河”水
- 近期黄河，远期向西延伸
- 分期分段、先通后畅实施
- 三大发展轴是发展重点区

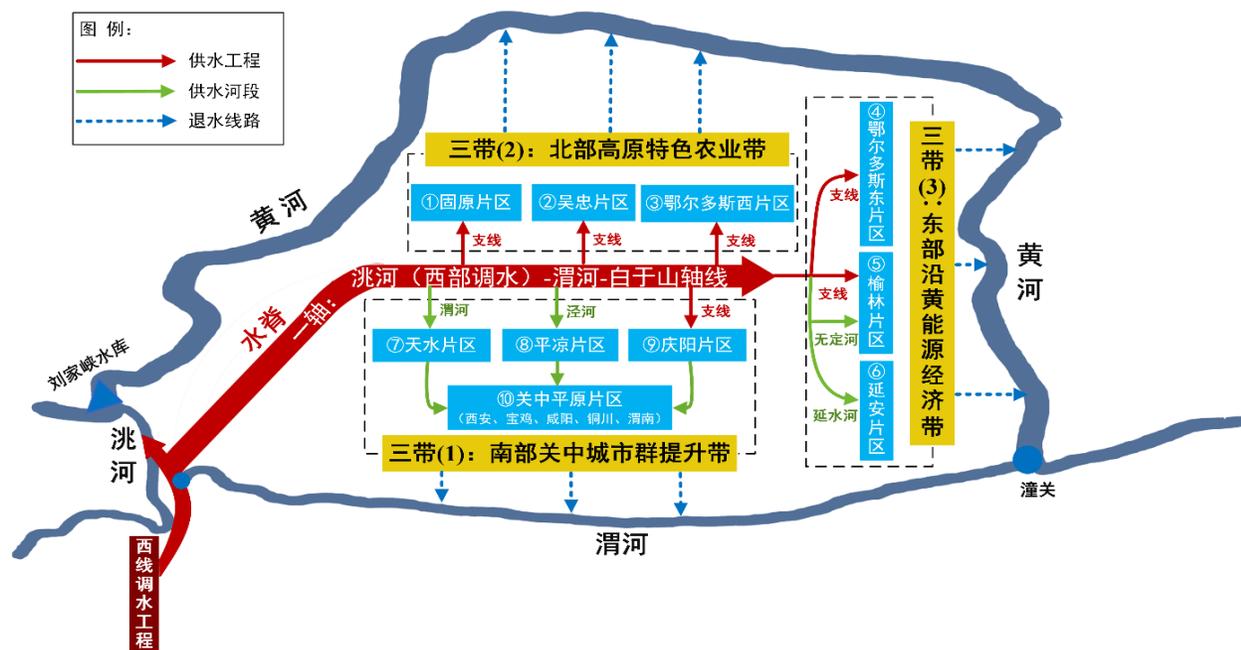
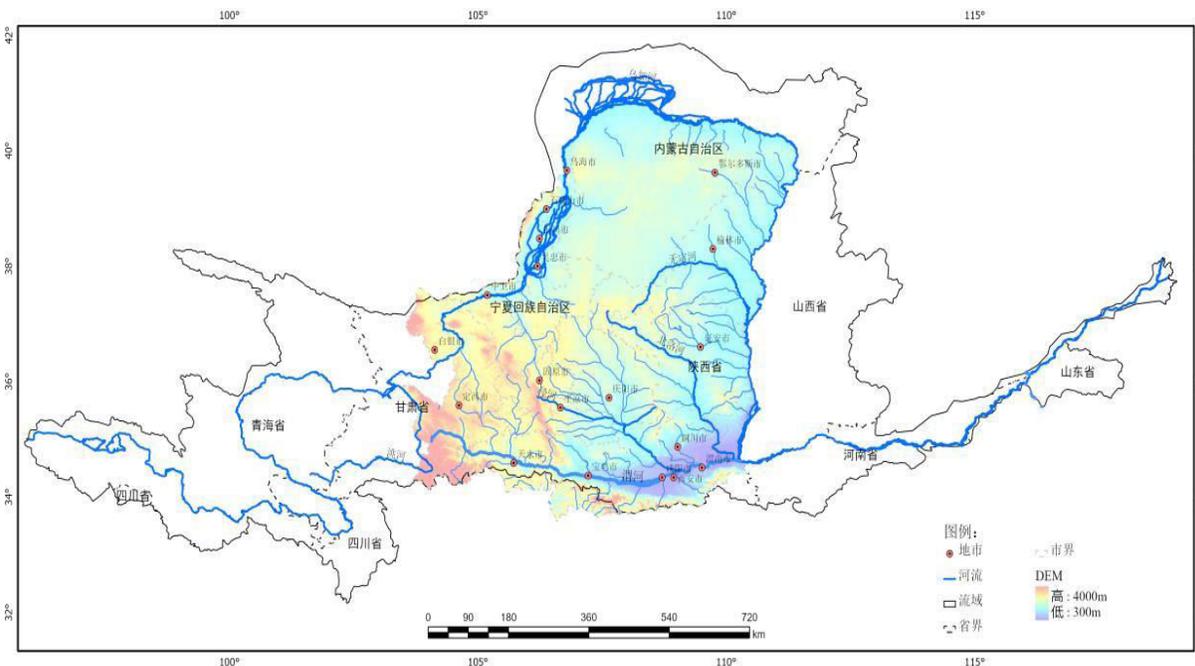


(3) 三大发展轴之二：黄河几字弯

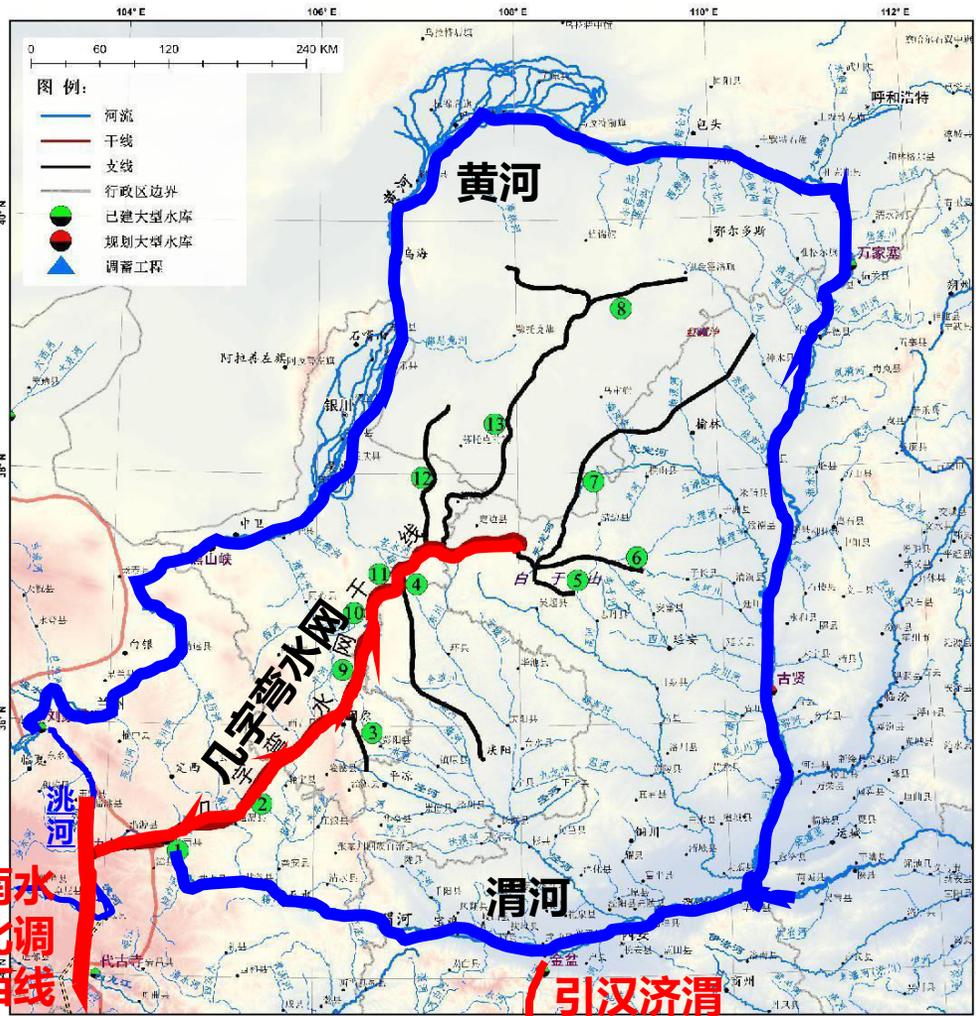
借助西部调水入洮河方案，利用洮河与黄河几字弯高程差，沿分水岭以隧洞形式

全程自流引入到几字弯中部，形成人工“水脊”，并以此为轴线，东、北、南自流辐

射三大发展带，形成“一轴三带十片”的黄河几字弯水网



(3) 三大发展轴之二：黄河几字弯



五大优势

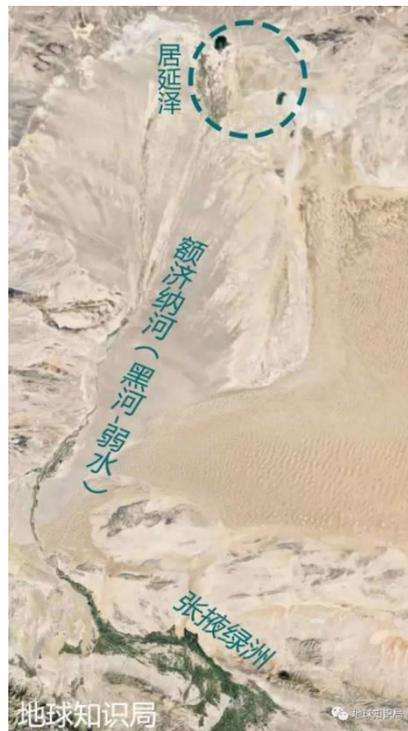
1. 可以实现**高水高用**，解决水低地高人高用水困难问题
2. 可以实现**专线专用**，避免多水源混合带来的运管难题
3. 可以打通**渭河通道**，破解渭河流域缺水和水沙协调问题
4. 可以形成**三线配水**，优化南水北调西线工程输配格局
5. 可与中线**丰枯互济**，协同提高黄淮海流域供水保障率

(3) 三大发展轴之三：河西走廊

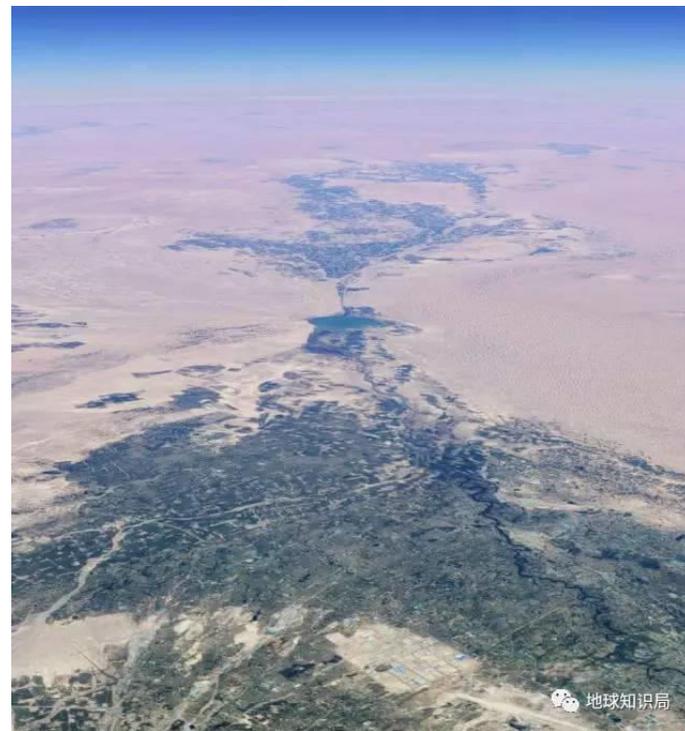
河西走廊自古是中原文化与西域文化的交汇之所，也是新时期丝绸之路经济带核心区，**土地、光、热、矿产资源丰富**。**西部调水向河西走廊延伸**，破解水资源制约，大力发展现代化新型农牧业，增加沿线主要城市人口，带动基础设施建设及上下游产业发展



疏勒河流域



黑河流域



石羊河流域



汇报结束， 敬请批评指正！