

高教信息

2021 年 第 3 期 (总第 96 期)

主办：华北水利水电大学发规处(高教所)

出版时间：2021 年6月15日

本期导读

【南水北调后续工程高质量发展】专题

• 要闻播报

习近平主持召开推进南水北调后续工程高质量发展座谈会并发表重要讲话

• 热点聚焦

人民日报：扎实推进南水北调后续工程高质量发展

水利部召开推进南水北调后续工程高质量发展工作领导小组第一次全体会议

• 高教参考

王浩：遵循“三先三后”原则 促南水北调后续工程高质量发展

左其亭：借鉴南水北调工程经验 构建国家水网理论体系

韩宇平：遵循规律 扎实推进南水北调后续工程高质量发展

【编前语】5月14日，习近平主持召开推进南水北调后续工程高质量发展座谈会并发表重要讲话。他强调，要深入分析南水北调工程面临的新形势新任务，科学推进工程规划建设，提高水资源集约节约利用水平。本期《高教信息》汇编了相关会议报道和部分专家、学者观点，供学校领导干部、教学科研工作者参考交流。

●要闻播报

习近平主持召开推进南水北调后续工程高质量发展座谈会并发表重要讲话

中共中央总书记、国家主席、中央军委主席习近平14日上午在河南省南阳市主持召开推进南水北调后续工程高质量发展座谈会并发表重要讲话。他强调，南水北调工程事关战略全局、事关长远发展、事关人民福祉。进入新发展阶段、贯彻新发展理念、构建新发展格局，形成全国统一大市场和畅通的国内大循环，促进南北方协调发展，需要水资源的有力支撑。要深入分析南水北调工程面临的新形势新任务，完整、准确、全面贯彻新发展理念，按照高质量发展要求，统筹发展和安全，坚持节水优先、空间均衡、系统治理、两手发力的治水思路，遵循确有需要、生态安全、可以持续的重大水利工程论证原则，立足流域整体和水资源空间均衡配置，科学推进工程规划建设，提高水资源集约节约利用水平。

座谈会上，水利部部长李国英、国家发展改革委主任何立峰、江苏省委书记娄勤俭、河南省委书记王国生、天津市委书记李鸿

忠、北京市委书记蔡奇、国务院副总理胡春华先后发言。

听取大家发言后，习近平发表了重要讲话。他强调，水是生存之本、文明之源。自古以来，我国基本水情一直是夏汛冬枯、北缺南丰，水资源时空分布极不均衡。新中国成立后，我们党领导开展了大规模水利工程建设。党的十八大以来，党中央统筹推进水灾害防治、水资源节约、水生态保护修复、水环境治理，建成了一批跨流域跨区域重大引调水工程。南水北调是跨流域跨区域配置水资源的骨干工程。南水北调东线、中线一期主体工程建成通水以来，已累计调水 400 多亿立方米，直接受益人口达 1.2 亿人，在经济社会发展和生态环境保护方面发挥了重要作用。实践证明，党中央关于南水北调工程的决策是完全正确的。

习近平指出，南水北调等重大工程的实施，使我们积累了实施重大跨流域调水工程的宝贵经验。一是坚持全国一盘棋，局部服从全局，地方服从中央，从中央层面通盘优化资源配置。二是集中力量办大事，从中央层面统一推动，集中保障资金、用地等建设要素，统筹做好移民安置等工作。三是尊重客观规律，科学审慎论证方案，重视生态环境保护，既讲人定胜天，也讲人水和谐。四是规划统筹引领，统筹长江、淮河、黄河、海河四大流域水资源情势，兼顾各有关地区和行业需求。五是重视节水治污，坚持先节水后调水、先治污后通水、先环保后用水。六是精确精准调水，细化制定水量分配方案，加强从水源到用户的精准调度。这些经验，要在后续工程规划建设过程中运用好。

习近平强调，继续科学推进实施调水工程，要在全面加强节水、强化水资源刚性约束的前提下，统筹加强需求和供给管理。

一要坚持系统观念，用系统论的思想方法分析问题，处理好开源和节流、存量和增量、时间和空间的关系，做到工程综合效益最大化。二要坚持遵循规律，研判把握水资源长远供求趋势、区域分布、结构特征，科学确定工程规模和总体布局，处理好发展和保护、利用和修复的关系，决不能逾越生态安全的底线。三要坚持节水优先，把节水作为受水区的根本出路，长期深入做好节水工作，根据水资源承载能力优化城市空间布局、产业结构、人口规模。四要坚持经济合理，统筹工程投资和效益，加强多方案比选论证，尽可能减少征地移民数量。五要加强生态环境保护，坚持山水林田湖草沙一体化保护和系统治理，加强长江、黄河等大江大河的水源涵养，加大生态保护力度，加强南水北调工程沿线水资源保护，持续抓好输水沿线区和受水区的污染防治和生态环境保护工作。六要加快构建国家水网，“十四五”时期以全面提升水安全保障能力为目标，以优化水资源配置体系、完善流域防洪减灾体系为重点，统筹存量和增量，加强互联互通，加快构建国家水网主骨架和大动脉，为全面建设社会主义现代化国家提供有力的水安全保障。

习近平指出，《南水北调工程总体规划》已颁布近20年，凝聚了几代人的心血和智慧。同时，这些年我国经济总量、产业结构、城镇化水平等显著提升，我国社会主要矛盾转化为人民日益增长的美好生活需要和不平衡不充分的发展之间的矛盾，京津冀协同发展、长江经济带发展、长三角一体化发展、黄河流域生态保护和高质量发展等区域重大战略相继实施，我国北方主要江河特别是黄河来沙量锐减，地下水超采等水生态环境问题动态演变。

这些都对加强和优化水资源供给提出了新的要求。要审时度势、科学布局，准确把握东线、中线、西线三条线路的各自特点，加强顶层设计，优化战略安排，统筹指导和推进后续工程建设。要加强组织领导，抓紧做好后续工程规划设计，协调部门、地方和专家意见，开展重大问题研究，创新工程体制机制，以高度的政治责任感和历史使命感做好各项工作，确保拿出来的规划设计方案经得起历史和实践检验。

韩正在讲话中表示，要认真学习贯彻习近平总书记重要讲话和指示批示精神，深刻认识南水北调工程的重大意义，扎实推进南水北调后续工程高质量发展。要加强生态环境保护，在工程规划、建设和运行全过程都充分体现人与自然和谐共生的理念。要坚持和落实节水优先方针，采取更严格的措施抓好节水工作，坚决避免敞口用水、过度调水。要认真评估《南水北调工程总体规划》实施情况，继续深化后续工程规划和建设方案的比选论证，进一步优化和完善规划。要坚持科学态度，遵循客观规律，扎实做好各项工作。要进一步加强东线、中线一期工程的安全管理和调度管理，强化水质监测保护，充分发挥调水能力，着力提升工程效益。

为开好这次座谈会，13日下午，习近平在河南省委书记王国生和代省长王凯陪同下，深入南阳市淅川县的水利设施、移民新村等，实地了解南水北调中线工程建设管理运行和库区移民安置等情况。

（来源：新华社 2021年5月14日）

● 热点聚焦

人民日报：扎实推进南水北调后续工程高质量发展

5月14日上午，习近平总书记在河南省南阳市主持召开推进南水北调后续工程高质量发展座谈会并发表重要讲话，在广大干部群众中引发热烈反响。大家表示，将认真学习贯彻习近平总书记重要讲话精神，深入分析南水北调工程面临的新形势新任务，完整、准确、全面贯彻新发展理念，按照高质量发展要求，统筹发展和安全，坚持节水优先、空间均衡、系统治理、两手发力的治水思路，遵循确有需要、生态安全、可以持续的重大水利工程论证原则，立足流域整体和水资源空间均衡配置，科学推进工程规划建设，提高水资源集约节约利用水平。

积极推进后续工程高质量发展

“习近平总书记的重要讲话，为推进南水北调后续工程高质量发展指明了方向，提供了根本遵循。”水利部部长李国英表示，将认真学习贯彻落实习近平总书记重要讲话精神，按照总书记推进南水北调后续工程的总体要求，准确把握东线、中线、西线三条线路的各自特点，抓紧做好后续工程规划设计，积极推进后续工程高质量发展。李国英表示，在推进南水北调后续工程规划建设过程中，我们将时刻牢记“国之大事”，以高度的政治责任感和历史使命感，全力以赴、扎扎实实做好有关工作，确保拿出来的规划设计方案经得起历史和实践检验。

“总书记强调，要坚持遵循规律，研判把握水资源长远供求趋势、区域分布、结构特征，科学确定工程规模和总体布局，处理好发展和保护、利用和修复的关系，决不能逾越生态安全的底线。”水利部长江水利委员会总工程师仲志余说，我们要科学评估《南水北调工程总体规划》实施情况，在坚持节水优先、以水定需、遏制不合理用水需求的基础上，按照“确有需要、生态安全、可以持续”的原则，加强重大问题研究，科学谋划南水北调后续工程的总体布局。

“总书记强调，要坚持经济合理，统筹工程投资和效益，加强多方案比选论证，尽可能减少征地移民数量。”江苏省水利厅厅长陈杰表示，江苏将统筹长江、淮河、沂沭泗水资源情势，充分利用江苏水网体系，挖掘工程潜力，优化洪泽湖、骆马湖、微山湖三湖调度，科学比选工程布局和建设方案，减少移民征迁和工程用地，降低南水北调后续工程建设投资和运行成本，为加快构建国家水网主骨架和大动脉作出江苏贡献。

截至目前，南水北调中线工程累计向北京调水约 65 亿立方米。

“为了让更多市民喝上南水，北京市正在积极加快输水管线和自来水厂的建设。”北京市水务局副局长杨进怀介绍，下一步，北京市南水北调配套工程后续规划以做足节水、用足中水、立足客水补充为前提，以保重点、强安全、优生态、促宜居为目标，逐步建设形成“四条外部水源通道、两道输水水源环线、七处战略保障水源地、分级调蓄联动共保、水系湖库互联互通”的城乡供水格局。

采取更严格的措施抓好节水工作

习近平总书记强调，要坚持节水优先，把节水作为受水区的根本出路，长期深入做好节水工作，根据水资源承载能力优化城市空间布局、产业结构、人口规模。各地干部群众表示，一定认真贯彻落实总书记重要指示，全面落实节水优先方针，采取更严格的措施抓好节水工作，坚决避免敞口用水、过度调水。

“北京坚决落实‘以水定城、以水定地、以水定人、以水定产’的要求，大力推进节水型城市建设。近年来，北京市万元地区生产总值用水量由 15.4 立方米下降至 11.3 立方米。”北京市节约用水办公室主任赵潭表示，北京将继续实行用水总量强度双控制度，科学制定全市年度用水计划，并逐级分解下达到区、乡镇（街道）、村庄（社区），深入做好节水工作。

“坚持让南水北调的每一滴水都用在关键处。”天津市水务局局长张志颇表示，天津将强化最严格水资源管理，实行用水总量和强度双控，大力推进农业、工业、城镇等重点领域节水，科学合理配置外调水、地表水、再生水、淡化海水等多种水资源，用好来之不易的每一滴水，进一步提高水资源利用效率和效益。

“我们将在建立水资源刚性约束制度上下更大功夫，严格用水总量控制。”河南省水利厅党组书记刘正才表示，河南将全面落实节水评价制度，将节水作为约束性指标纳入地方党政领导班子和领导干部政绩考核内容。同时，提高工业用水超定额水价，倒逼高耗水项目和产业有序退出；推进农业水价综合改革，推进农业灌溉定额内优惠水价、超定额累进加价制度。

河南省农业农村厅党组成员谢长伟说，河南将持续推广高效节水灌溉技术，创新集成适合粮食作物和经济作物应用的水肥一体化技术模式，力争到 2025 年水肥一体化技术模式应用面积超过 1000 万亩。

“作为南水北调工程受水区，枣庄市近年来已累计调用长江水约 2 亿立方米，切身体会到了南水北调重大工程的显著效益。”山东省枣庄市委副秘书长、市城乡水务局局长张德忠表示，枣庄市将坚决落实节水优先原则，长期深入做好节水工作，保障经济社会高质量发展。

加强生态环境保护

习近平总书记强调，要加强生态环境保护，坚持山水林田湖草沙一体化保护和系统治理，加强长江、黄河等大江大河的水源涵养，加大生态保护力度，加强南水北调工程沿线水资源保护，持续抓好输水沿线区和受水区的污染防治和生态环境保护工作。

“总书记的重要讲话为南阳今后更好地肩负起‘一渠清水永续北送’的政治责任指明了方向、提供了遵循。”河南省南阳市委书记张文深说，南阳将从守护生命线的政治高度，持续加强水源地生态建设和环境保护，坚决打好污染防治攻坚战，统筹推进水资源集约节约利用工作，坚决守护好一渠清水。

“加强南水北调工程生态环境保护，守好水源地一库碧水，事关战略全局、事关长远发展、事关人民福祉，是全省生态环境系统肩负的重大政治任务。”河南省生态环境厅厅长王仲田表示，河南将强化源头防控，编制实施丹江口库区及上游水污染防治规

划，建立水源区产业准入负面清单，严格禁止高耗能、高污染、高排放项目建设；强化治污减排，完善跨区域、跨部门生态环境保护协调联动机制，建立重点风险源防控清单，抓好水源地和总干渠（河南段）两侧饮用水水源保护区环境问题排查整治。

湖北省十堰市委书记胡亚波说，作为南水北调中线工程的水源区，我们将认真学习贯彻落实习近平总书记重要讲话精神，把水源区的生态环境保护工作作为重中之重，以更高目标、更大力度、更实举措，忠实履行“守井人”责任，确保一库碧水永续北送，用实际行动更好践行绿水青山就是金山银山理念。

“总书记的重要指示为江苏南水北调东线段的生态环境保护、系统治理指明了方向，明确了目标。”江苏省生态环境厅厅长王天琦说，江苏是南水北调东线一期工程源头，近年来我们不断加强长江大保护力度，守护好一江碧水；不断加大输水通道污染防治，保证一泓清水安全北送。下一步，我们将以维护输水干线及流域健康、实现沿线河湖功能永续利用为总目标，以防治水污染、改善水环境、保护水资源、修复水生态、管护水域岸线、提升河湖综合功能为主要任务，推进南水北调东线水环境治理和质量全面提升。

早上 8 点，北京密云水库综合执法大队水上执法分队队长崔小军和同事们乘上快艇开始巡护任务。“密云水库既是首都战略水源地，又是南水北调来水调蓄库。”崔小军说，“要像保护眼睛一样保护密云水库”，是队员们说得最多的一句话。近年来，北京市以密云水库周边小流域为单位，以水源保护为中心，构筑

了“生态修复、生态治理、生态保护”三道防线，确保“清水下山、净水入库”。

“总书记的重要讲话，让我们备感振奋、倍增干劲。”天津市生态环境局水环境管理处处长赵文喜说，将以南水北调输水沿线为重点，对工业、城镇、农业农村等各类污染源，实行控源（源头预防）、治污（末端治理）两手抓，“一河一策”系统治理。

“去年我市科学调度南水北调引江水等，开展河道生态补水，全市水环境质量达到近20年来最好水平。”河北省保定市水利局负责同志张海波说，我们将坚持节水优先、空间均衡、系统治理、两手发力的治水思路，加大生态保护修复力度，加强南水北调工程沿线水资源节约，持续抓好受水区的污染防治，全力推进白洋淀流域水环境治理。

“我们始终把南水北调东线聊城段水污染防治工作摆在突出位置，努力保障邱屯闸、石槽两个南水北调国控断面稳定达标。”山东省聊城市生态环境局局长张建军表示，下一步，将结合目前正在开展的入河排污口溯源整治和汛前重点河湖水质隐患排查整治工作，做好雨污分流改造、汛期生活污水直排防控、农业面源污染防治、涉水工业企业监管、饮用水源地保护等水生态环境保护重点工作，研究确定一批水污染防治重点项目，在确保省控以上考核断面水质稳定达标的基础上，推动南水北调沿线水质持续改善。

继续做好移民安置后续帮扶工作

5月13日下午，习近平总书记深入南阳市淅川县的水利设施、

移民新村等，实地了解南水北调中线工程建设管理运行和库区移民安置等情况。

“总书记强调，吃水不忘挖井人，要继续加大对库区的支持帮扶。我们将按照总书记的要求，坚持生态优先、产业为重，继续做好库区移民安置后续帮扶工作。”河南省发展和改革委员会副主任李迎伟表示，河南将深入实施汉江生态经济带战略，支持水源区发展特色产业和现代农业，保障移民群众持续致富。

“总书记指出，人民就是江山，共产党打江山、守江山，守的是人民的心，为的是让人民过上好日子。”张文深表示，南阳将奋力做好“民富”文章，加大投入力度，创新扶持方式，多措并举畅通增收渠道，让作出巨大牺牲和奉献的移民群众稳得住、能发展、可致富；加快转型发展，着力培育科技含量高、市场前景好、经济效益优、节能环保型的项目和企业，努力走出一条生态优先、创新引领、水清民富的高质量发展之路。

湖北省丹江口水库移民工程共搬迁安置 18.2 万人。“总书记强调，要继续做好移民安置后续帮扶工作，全面推进乡村振兴，种田务农、外出务工、发展新业态一起抓，多措并举畅通增收渠道，确保搬迁群众稳得住、能发展、可致富。总书记的重要指示，让我们进一步明确了努力方向、更有信心干好工作。”湖北省水利厅移民处处长曹德权说，我们将着力扩大移民的就业渠道，开展移民创业就业和技能培训等，增强移民发展内生动力。

（来源：人民日报 2020 年 5 月 16 日）

水利部召开推进南水北调后续工程高质量发展 工作领导小组第一次全体会议

5月24日，水利部党组书记、部长、部党组推进南水北调后续工程高质量发展工作领导小组组长李国英主持召开领导小组第一次全体会议，传达学习习近平总书记在推进南水北调后续工程高质量发展座谈会上的重要讲话精神，研究部署近期重点工作任务。部党组成员、副部长、领导小组副组长魏山忠出席会议。

李国英指出，深入学习贯彻习近平总书记重要讲话精神，是当前和今后一个时期水利系统的首要政治任务。要反复学、深入学，学深悟透、对表对标习近平总书记重要讲话精神，不断提高政治判断力、政治领悟力、政治执行力，确保南水北调后续工程高质量发展始终沿着习近平总书记指引的方向前行。

李国英强调，推进南水北调后续工程高质量发展使命光荣、责任重大，各单位各部门要以高度的政治责任感和历史使命感高质量完成各项工作任务。要压实责任、确保质量，主要负责同志要亲自抓，调集最强的专业力量，提供最有力的要素保障，开展最广泛深入的研究论证，拿出经得起历史和实践检验的成果。要建立台账、动态管理，所有工作任务全部列入部重点督办事项，及时掌握工作进度、加强节点控制，确保各项工作有力有序有效推进、各项任务保质保量完成。

中国南水北调集团有限公司主要负责同志，领导小组全体成员出席会议。

（来源：中国政府网 2020年5月25日）

● 高教参考

遵循“三先三后”原则促南水北调后续工程高质量发展

(中国工程院院士、水文水资源专家 王浩)

近日，中国工程院院士、水文水资源专家王浩在接受人民网记者专访时表示，在推进南水北调后续工程高质量发展工作中，要始终坚持“节水优先、空间均衡、系统治理、两手发力”的治水思路，遵循“先节水后调水、先治污后通水、先环保后用水”的“三先三后”原则。

加快构建“四横三纵”国家骨干水网

水是国家发展战略的重要支撑。自古以来，我国基本水情一直是夏汛冬枯、北缺南丰，水资源时空分布极不均衡。南水北调，这个世纪工程重塑着我国水资源分配格局。

2002年，《南水北调工程总体规划》出炉，明确指出要以长江丰富水源为依托，南水北调东线、中线和西线工程通过与长江、淮河、黄河、海河4大江河的联系，构成以“四横三纵”为主体的国家水网骨干。

“从1952年开启宏伟设想，到2002年开工建设，再到2013年和2014年南水北调东线、中线工程相继通水，如今累计调水400多亿立方米、直接受益人口1.2亿人。”作为深度参与南水北调工程规划建设的专家，王浩深有感触地说，历经近70年的发展，我国水资源配置已迈向构建“四横三纵、南北调配、东西互济”

的格局。这次座谈会的召开，吹响了新时期国家水网建设的进军号，为南水北调工程后续高质量发展指明了方向，提供了根本遵循。

“十四五”规划纲要提出，实施国家水网等重大工程。在这次座谈会上，“国家水网”被再次提及，明确“要加快构建国家水网”。

加快建设国家水网的关键是什么？王浩指出，国家水网骨干工程的规划要秉持全国“一盘棋”的原则，有大局意识、整体观念，不能局限于一城、一地、一域，要紧扣国家发展形势，多角度、多层次、多学科的深入分析面临的新形势新任务。要坚持节水优先的理念，把节水工作贯穿于工农业生产和社会生活的全过程，真正落实“以水定城、以水定地、以水定人、以水定产”。

“同时，要在南水北调后续工程规划设计全过程充分论证，准确把握东线、中线、西线三条线路的各自特点，尊重客观规律、科学论证方案，既讲人定胜天、也讲人水和谐。”王浩说。

做好节水文章 守护一渠“南水”永续北送

南水北调，既是一条调水线，也是一条生命线。“十四五”时期，南水北调工程后续面临哪些新形势新任务？

王浩表示，首先，人民日益增长的美好生活需要和水资源保障不足仍是重要矛盾。其次，受气候变化和人类活动双重影响，我国北方地区主要流域水资源衰减，深刻影响流域供水安全形势。三是，实现流域生态保护和高质量发展兼顾，也是“十四五”时

期面临的重大挑战。

水是生存之本、文明之源、生产之要、生态之基。“要建立水资源刚性约束制度”“把节水作为受水区的根本出路”，这次座谈会上，节水被摆在更加突出的位置。

王浩谈到，我国北方大部分地区水资源形势严峻，南水北调缓解了北“渴”，为受水区加快发展创造了有利的条件，同时也为节水用水提出了更高的标准。

怎样提高南水北调工程受水区水资源集约节约利用？王浩建议，一是要以水资源为刚性约束，切实以适水发展为城市顶层设计原则，确定城市适水规模与适水布局，以水定城强化循环利用。二是要在深层地下水超采区、浅层地下水严重超采区，坚决贯彻以水定地的原则，优化农业种植。三是要以水资源承载能力为约束，建立城市多点发展格局，均化区域用水压力，以水定人降低水耗强度。四是要以水定产实施效率准入，以节水倒逼产业高质量发展。五是要建管并重构建长效机制，实现规模化节水灌溉，发挥节水灌溉设施的效益。六是要完善建立“井田制”，以机电井为基本单元的精细化管理，实现节水压采目标。

“南水北调，水资源、水生态、水环境必须统筹协调、系统治理。”王浩说，无论是节水、还是治水，都要把水资源作为刚性约束，要从守护生命线的政治高度，切实维护南水北调工程安全、供水安全、水质安全，有力提升南水北调工程综合效益，实现高质量发展。

科学推进后续工程规划建设 助力高质量发展

南水北调，功在当代，利在千秋。

2014年12月，随着南水北调工程中线一期工程正式通水，东线、中线一期工程的建设目标已全面实现。作为世纪工程，南水北调后续工程怎样推进？这是需要科学回答的命题。

王浩表示，一方面，后续工程需要加强运行管理的科学性、合理性和高效性，提高水源区来水预报精度，为中线水资源调度提供可靠的预报信息。另一方面，东线后续工程规划，既要瞄准当前京津冀水资源短缺问题，更要以百年尺度考量华北平原生态高质量修复。例如，东线后续工程经白洋淀调水将有利于恢复华北地区水生态环境。再一方面，南水北调西线工程规划要立意高远，立足构建国家水网的核心骨架和主动脉来考量，除了完成向黄河流域补水的首要任务，也应将目光瞄准广大的西部地区。

“南水北调，目前仍在一期工程阶段，后续工程规划建设不仅要注重科学性，更要注重现实可行性，需要广泛听取各方面意见，集合当代智慧，确保拿出来的规划设计方案经得起历史和实践检验。要以历史视野、全局眼光谋划，推动其高质量发展。”王浩充满期待地说。

（来源：人民网 2021年5月19日）

借鉴南水北调工程经验 构建国家水网理论体系

(郑州大学水利科学与工程学院教授、博士生导师 左其亭)

一、引言

我国水资源时空分布不均，长期呈现“夏汛冬枯、北缺南丰”的时空分布特征。为缓解这一状况，自中华人民共和国成立以来，我国陆续修建了一大批水利工程。南水北调工程作为我国跨流域跨区域配置水资源的骨干工程，更是发挥了重大作用，为我国今后其他大型调水工程的建设积累了宝贵经验。2021年全国水利工作会议提出“十四五”时期将以建设水灾害防控、水资源调配、水生态保护功能一体化的国家水网为核心，解决水资源时空分布不均问题。

2021年5月14日，习近平总书记在考察南水北调工程时提出，要加快构建国家水网，为全面建设社会主义现代化国家提供有力的水安全保障。构建国家水网已经从国家战略提出走向国家战略实施。如何构建国家水网？南水北调工程对构建国家水网有何借鉴意义？科学回答上述问题，需要对南水北调工程经验进行充分的归纳总结，提出国家水网理论体系，为未来国家水网具体实施提供正确思想路线。

目前，世界上许多国家都注重国家水网及地区水网的规划和建设。我国已经规划实施的南水北调工程，使我国初步形成了“四横三纵”的国家水网框架。但是，目前我国水利基础设施存在短板，水网建设仍处于初级阶段，距离预期目标还有较大的差距。在推进人与自然和谐共生的水利现代化要求下，如何科学构建国

家水网尚需要清晰的理论指导，因此亟待围绕国家水网的基本设想和基础框架，对国家水网理论体系进行系统的分析和深入的探讨。

二、南水北调工程的重要意义及成功经验

（一）重要意义

1. 畅通南北经济循环，推动区域高质量发展。南水北调工程将京津冀协同发展、黄河流域生态保护和高质量发展、长江经济带发展、长三角一体化发展等重大国家战略在南北方向上连接起来，促进了南北经济大循环。实施南水北调工程，增加了华北地区水资源供给，通过改善水资源条件提高了潜在生产力，为北方经济发展提供了保障，推动了城市产业结构的战略性调整。

2. 优化河湖水系布局，促进国家水网建设。南水北调工程解决了北方缺水问题，提高了区域水资源调配能力。南水北调东、中、西三线工程都实施后，将使长江、淮河、黄河、海河四大水系相互连接，构成我国水资源“四横三纵、南北调配、东西互济”的水网格局，基本可覆盖黄淮海流域、胶东地区和西北内陆河部分地区。

3. 改善北方生态环境，助力生态文明建设。南水北调工程显著改善了黄淮海地区的生态环境状况，有效解决了北方一些地区的水质问题，有利于回补地下水，保护当地湿地和生物多样性。中线调水工程为保证调水水质，输水总干渠两侧建设了生态带，构建生态廊道，成为生态文明建设的重要支柱。

（二）成功经验

习近平总书记在推进南水北调后续工程高质量发展座谈会上

总结的实施重大跨流域调水工程六方面成功经验，都是南水北调工程的宝贵经验：

1. 坚持全国一盘棋。现代水利建设应从国家层面统筹安排，谋划水利布局，规划水利项目，建设水利设施，优化水资源配置，推动全国联动发展——这是重大跨流域调水工程成功的基础。

2. 集中力量办大事。水利建设过程中存在资金筹措、生态保护、移民安置等难点问题，相关部门应最大限度地凝聚思想、形成共识、高效联动，集中力量解决重大问题——这是保证重大跨流域调水工程成功的关键。

3. 尊重客观规律。水资源项目论证和水利工程建设过程中，应尊重客观规律，避免急功近利，充分认识和把握我国水利发展规律，提倡人水和谐发展——这关系到重大跨流域调水工程的最终成败。

4. 规划统筹引领。水利发展必须以规划纲领为引领，统筹全国水资源情势和地区需求，引领国家水利战略顶层设计和水利事业改革发展——这是确保重大跨流域调水工程目标实现的战略引领。

5. 重视节水治污。区域用水要遵循水资源刚性约束，控制用水总量，大力推进农业、工业、城镇等领域节水。同时需重视污染治理，改善水体环境，防治水质性缺水问题——这是重大跨流域调水工程规划能够顺利实施、取得成效的前提。

6. 精确精准调水。实施调水工程，应明确调水区、受水户、调水总量等问题，制定水量分配方案，实现精准调度——这是重大跨流域调水工程能否长期发挥效益、永续利用的法宝。

三、构建国家水网的重大需求及难点问题

（一）四个重大需求

1. 水资源时空分布不均，需要调整水资源分布格局。我国受海陆因素及季风气候影响，降水集中在夏秋季节，东部靠近沿海，南方雨季长、北方雨季短，西部深居内陆降水稀少，进而形成“东多西少、南多北少”的水资源分布格局。构建国家水网可以缓解区域水资源分布不均，解决地区的用水困难和水资源短缺问题，是调整水资源分布格局的关键依托。

2. 水资源与经济发展不匹配，需要提高水资源承载能力。我国不同地区可利用的水资源量差异悬殊，供需矛盾突出，部分地区水资源承载能力不足，无法满足经济发展的需要，严重制约了区域可持续发展。构建国家水网可以合理调配水资源，进而调整区域产业格局，改善人水关系，是提高水资源承载能力的主要保障。

3. 干旱与洪涝灾害并存，需要增强旱涝灾害抵御能力。我国极端气候灾害频发，水利设施建设不完善，造成干旱和洪涝灾害并存，对人类的生存构成严重威胁。构建国家水网可以改善河湖的调蓄作用和防洪能力，提升干旱地区的抗旱能力，是增强旱涝灾害防御能力的重要途径。

4. 水体环境普遍受损，需要改善水生态条件。我国水污染问题突出，大量废水未经处理或处理深度不够就被排放到江河湖海中，造成水质污染，水体生态功能丧失。构建国家水网可以增加区域生态用水，遏制水体恶化趋势，是改善生态的重大举措。

（二）三个难点问题

1. 国家水网前期建设及后期管理耗资巨大。我国水利基础设施存在短板，不同区域和城乡的水网布局差距明显，未来将全国水系连通形成一张水网，需耗费大量人力物力修建配套水利工程。国家水网建成后运行管理、工程维护等后续举措仍需巨额投入。

2. 国家水网构建的未来影响尚难预测。国家水网建成后，全国水系及水资源条件将发生极大改变，水资源空间分布、生态环境质量及地区发展模式将相应发生显著变化，在水问题改善、经济效益增长的同时，也有可能产生不可预见的负面影响。因此构建国家水网需慎重考量“利弊”关系，预测对未来区域发展、生态条件改变的各种影响。

3. 国家水网建设理论基础仍未健全。国家水网建设研究基础薄弱，对如何开展国家水网建设认识不足，尚缺乏系统的理论体系和思路方法指导。

四、构建国家水网理论体系及主要内容

（一）国家水网理论体系框架

基于南水北调工程经验启示和对国家水网重大需求与难点问题的认识，总结形成国家水网理论体系框架（详见本刊 2021 年 11 期 P24）。该理论体系是以“新时代中国特色水利”为指引，以人与自然和谐共生、高质量发展要求、“十六字”治水思路、重大水利工程论证原则为指导思想，以综合衡量经济效益、社会效益、生态效益为价值体现，回答“为什么要建”“能不能建”“如何建”三个关键问题，包含支撑国家水网建设的关键理论和关键技术。

（二）国家水网建设的三个关键问题

1. 明确三大功能目标，回答“为什么要建”。针对我国水资源时空分布不均衡、水资源分布与经济社会发展格局不匹配的现实，为了提升我国全面建设社会主义现代化的水安全保障能力，提出加快建设国家水网的战略布局要具有三大功能目标，即着力提高水资源统筹调配能力、改善水生态环境状况、增强水旱灾害防御能力。

2. 建立三个判别准则，回答“能不能建”。国家水网建设是一个系统工程，在建设之前要对建成后可能带来的影响做出科学评估，在建设完成后仍需要定期评估，高效预警。根据对国家水网建设的理解，提出“保证安全、综合有效、影响可控”三个判别准则，这三个准则都满足了才认为水网建设是可行的。应从这三个方面入手构建评估指标体系，全面评估国家水网的功效和影响，以便作出综合分析、及时响应，确保水网安全、综合效益最大、各种影响可控，以此支撑国家水网的管理决策。

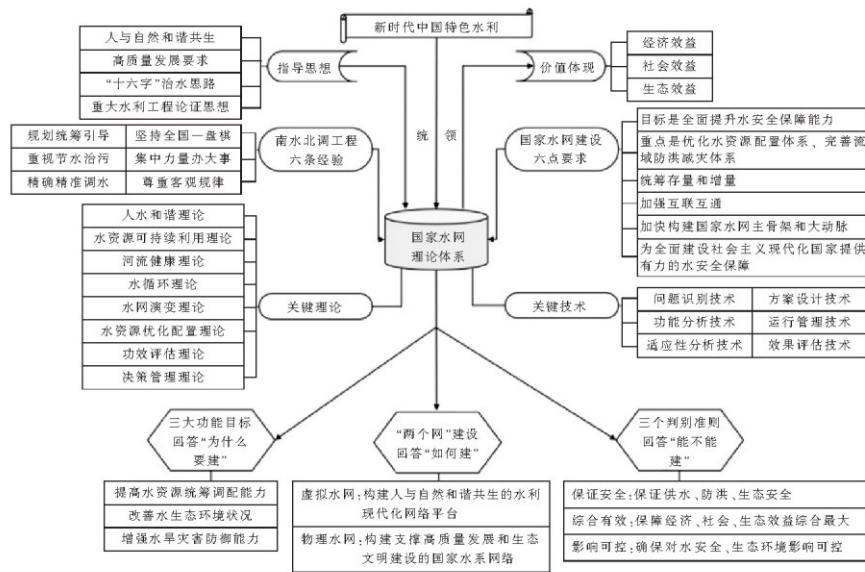
3. 立足“两个网”建设，回答“如何建”。一是虚拟水网，构建人与自然和谐共生的水利现代化网络平台，为水网运行管理提供支撑系统平台；二是物理水网，按照“确有需要、生态安全、可以持续”重大水利工程论证原则，在尊重水系自然演变的基础上，构建支撑高质量发展和生态文明建设的国家水系网络。

（三）建设国家水网的关键理论与关键技术

1. 关键理论。国家水网建设需要解决很多目标问题，必须要有一系列理论作指导和支撑，包括：a. 指导性理论，比如，人水和谐理论、水资源可持续利用理论、河流健康理论等，指导国家水网纲领性文件决策，保证人水关系协调、水资源与经济社会可

持续发展、河流系统健康，支撑高质量发展；b. 基础性理论，比如，水循环理论、水网演变理论、水资源优化配置理论等，支撑国家水网基础性施工建设，厘清国家水网对水循环作用机理，探究在气候变化和人类活动下国家水网的演变趋势，制定跨流域、跨区域水资源优化配置方案，以求综合效益达到最大；c. 应用性理论，比如，功效评估理论、决策管理理论等，应用于国家水网后续运行实践，评估运行效果，实现最优管理，保障国家水网的高效运作。

2. 关键技术。国家水网建设投资大、影响面广、问题复杂，必须采取一系列技术手段。比如，根据区域水资源、水生态、水灾害、水工程特征，采用问题识别技术，识别区域内关键的水问题，从而有针对性地建设国家水网；针对区域存在的水问题，利用功能分析技术，确定建设水网的主要功能，保证地区发展；根据区域具体情况，使用适应性分析技术，从必要性、可能性和合理性三个方面具体分析考虑是否建设人工水网；采用方案设计技术，因地制宜规划设计各种水网建设方案，并综合分析各方案的优缺点，最终确定可行的建设方案来指导实践；应用运行管理技术，制定完备方案、采取先进技术对国家水网进行管理，以求达到预定目标；利用效果评估技术，选择多种指标，客观评估国家水网运行效果，及时发现缺陷和不足，从而采取相关措施解决完善。



五、结语

国家水网是解决我国水资源分配不均、水资源承载能力不足、水生态环境受损、水灾害损害严重问题的重要手段，是建设人与自然和谐共生的现代化国家的重要支柱。受南水北调工程六条经验的启发，综合考虑国家水网建设六点要求，本文提出了构建国家水网理论体系框架，该理论体系是以新时代中国特色水利为指引，诠释三大功能目标，回答“为什么要建”的问题；三个判别准则，回答“能不能建”的问题；以及建设虚拟水网、物理水网“两个网”，回答“如何建”的问题；同时初步总结了支撑国家水网建设的关键理论和关键技术。在国家谋划建设大水网和现代化之际，本文提出构建国家水网的理论体系，未来国家水网建设思路，为深入研究与建设国家水网提供参考。

(来源：中国水利 2021年第11期)

遵循规律 扎实推进南水北调后续工程高质量发展

(华北水利水电大学水资源学院院长、教授 韩宇平)

5月14日，习近平总书记在河南南阳主持召开推进南水北调后续工程高质量发展座谈会并发表重要讲话，深刻总结了实施重大跨流域调水工程的六条宝贵经验，对继续科学推进实施调水工程提出六点要求。其中，两次提到尊重和遵循客观规律，要求研判把握水资源长远供求趋势、区域分布、结构特征，科学确定工程规模和总体布局，处理好发展和保护、利用和修复的关系，决不能逾越生态安全的底线。工程规划、决策、建设、管理和运行一定要遵循自然规律、社会规律、经济规律和工程建设规律，对于保障南水北调后续工程科学决策、顺利实施和更好地发挥综合效益具有非常重要的意义。

一、遵循自然地理规律，充分利用天然优势

三大阶梯分布地势，东亚大陆性季风气候，非地带性规律特别是青藏高原隆起形成的青藏高原季风气候，决定了青藏高原“中华水塔”乃至“亚洲水塔”的特殊地位，决定了我国水资源北缺南丰的基本态势，决定了我国自然地理气候分区从东南到西北由湿润区逐渐过渡为干旱区、由亚热带阔叶林景观逐渐过渡为温带荒漠景观，也决定了我国农区和牧区的基本走向，同时也造就了著名的“胡焕庸线”。青藏高原的高寒气候特征决定了南水北调西线工程水资源调出区的生态脆弱性和可调出水量的有限性。

二、遵循自然水文循环规律，降低调水工程负面影响

自然水循环系统形成了降雨、蒸发、径流、下渗各环节，

并遵循水量平衡原理。同时，自然水循环过程还会产生伴生过程，如水沙关系、水盐关系、水热关系、水与生态系统的关系、水与污染物的关系等。遵循自然水文循环规律，就是人类社会取用水量不能超过水资源承载力，不能超过河川径流开发利用率警戒线；排水不能超过水体纳污能力和水环境承载力；调水工程的可调水量论证要充分考虑对调出流域水循环通量的影响，并采取积极措施降低负面影响。受水区水资源利用要充分考虑调入水源对区域水盐平衡的影响，避免造成土壤次生盐渍化；要充分考虑后续调水水质对原有水质的影响；要充分考虑南北方水温差异造成的冰凌灾害和冰期输水调度问题；要充分考虑南方水生生物如壳菜等对调水工程和受水区用水工程的负面影响。

三、遵循经济社会用水中长期供求规律和发展趋势，实现“确有需要”论证原则

目前为止，我国在历次水资源综合规划中预测的全国总用水量介于 6500 亿 m³ 到 7500 亿 m³ 之间。近年来的用水实践表明，我国水资源利用总量和结构表现出“两稳两增一减”的规律：“两稳”就是用水总量稳定在 6000 亿~6100 亿 m³，工业用水量维持在 1217.6 亿~1460 亿 m³ 之间，总体上呈现稳中趋降的状态；“两增”就是生活用水呈现快速增加趋势，从 2000 年的 284 亿 m³ 增加到 2019 年的 871.7 亿 m³，人工生态环境补水迅速增加，2019 年增长到 249.6 亿 m³；“一减”即农业用水量占比呈现下降趋势，由 2000 年的 69% 逐步降到 2019 年的 60% 左右。上述规律是就全国而言的，对于北方地区则呈现出国家战略实施、粮食安全、能源安全、城镇化发展等水资源需求持续增长的局面。与此同时，随着节水型社会建设的推进，我国水资源利用效率不断提升，北方

地区尤其是华北地区的水资源利用效率已处于较高水平，通过节水挖潜支撑发展增量的空间越来越小。因此，南水北调后续工程建设要充分考虑经济社会用水中长期供求规律和发展趋势，特别是要呼应北方地区通过节水挖潜仍然存在的水资源瓶颈问题。

四、遵循生态环境需水与演变规律，实现“生态安全”论证原则

水是生态系统演变的控制性要素。因此，从生态环境的角度看，南水北调工程不仅是一项跨流域调水工程，还是一项规模宏大的生态环境工程。南水北调工程对于调出区和调水河流而言或多或少都存在生态环境影响，调出区的生态保护对于调水水源涵养和确保调水水质具有非常重要的作用。调水工程论证，一方面要充分考虑对调出区生态平衡的影响，另一方面要通过生态建设涵养水源、保护水质，确保调水水质符合受水区的用水需求。河流生态基流和环境流量是保证河流生态系统不遭到毁灭性破坏的最低要求。对于调水河流而言，不能突破生态基流这一底线；对于受水区而言，要考虑利用多余水量进行部分河流的生态补水。我国西北部分受水区属于生态绿洲经济，水资源对于支撑绿洲生态稳定和经济社会发展具有非常重要的作用。南水北调后续工程论证还要充分考虑陆生及水生生态系统演替规律，尽量避免加速生态系统的劣化演变，从而杜绝由此引发的生态灾难。

五、遵循经济增长与生态环境保护协调发展关系规律，实现“可以持续”论证原则

发达国家生态环境保护均有过先污染后治理的经历。经济起步初期，为解决生活和人口就业等问题，往往伴随着生态破坏和环境质量下降。在经济发展到一定程度后，人民群众对美好环境

的需求和国家财力与治理能力的增长，促使政府下大力气解决生态环境问题，进而迎来了生态环境拐点，生态环境保护投入反过来又促进了经济增长的良性循环。目前，我国正迈向绿色发展时代，社会主要矛盾已经转化为人民日益增长的美好生活需要和不平衡不充分的发展之间的矛盾。北方地区用水需求强烈，渴望南水北调后续工程开工建设。国家经济能力和治理能力的提升，南水北调东、中线一期工程建设和运营的成功经验，也为后续调水工程高质量发展创造了良好条件。

六、遵循水利工程全生命周期规律，保障工程质量可靠

调水工程建设包括决策、准备、实施、后评价建设及运营维护等阶段。相比于一般水利工程，调水工程建设更为复杂。决策阶段的主要任务是对工程项目的必要性和可行性进行技术及经济方面的论证，由于涉及部门、地方等不同主体利益，工程决策要充分尊重部门、地方和专家的意见；准备和实施阶段往往面临着复杂的工程技术难题，高坝大库、大埋深长隧洞、超长渠道工程、交叉建筑物（大型渡槽、倒虹吸工程）、大型泵站群工程等的设计施工，都要遵循科学规律高标准实现；后评价阶段要做好跟踪评估，合理选择目标，科学建立模型，及时反馈评估结果，以指导日后的建设管理，并为后续工程建设提供经验，形成闭环管理体系；运营维护阶段是发挥调水效益的阶段，工程调度期遵循水量平衡原理，在保证工程安全的条件下通过优化调度实现供水效益最大化，通过城镇生活供水实现社会效益，通过工业供水实现经济效益，通过相机生态补水实现生态效益。该阶段工作目标是对调水工程进行有效维护保养，实现工程设计寿命，完成调水工程全生命周期。

七、遵循价值规律，发挥调水工程最大综合效益

首先，外调水的初始水权分配涉及地区和部门的利益，要综合考虑自然地理、历史现状、经济社会需求等因素的协调平衡，通过初始水权分配为调入区产业发展和经济社会发展规划提供支持，这同时也是外调水得到充分使用的必要条件。其次，建立成熟的水权收储和交易机制，构建水权交易平台，发挥市场手段在外调水使用权配置方面的重要作用。再次，建立合理的水价格体系，地表水、地下水、外调水、中水、矿井疏干水等的定价直接影响相应水源的使用，合理确定工业水价、农业水价和生活水价是促进水资源合理利用的重要方面，只有水价格体系合理才能促进外调水使用合理，发挥调水工程的最大综合效益。最后，建立区域横向生态补偿机制，促进水源区和沿线的水源涵养、水质保护，实现调水工程调出区和受水区的“共担、共治、共享”，共同为发挥调水工程综合效益做出努力。

八、遵循社会规律，确保移民安置工作有序进行

南水北调后续工程建设不可避免地面临大量的移民安置工作，部分还要涉及少数民族搬迁和宗教设施搬迁问题，事关社会安全稳定。要通过科学合理有效的移民工作将南水北调后续工程打造成民心工程、幸福工程。一是做好移民安置规划，尽量降低移民搬迁数量；二是科学确定补偿标准，既满足移民搬迁意愿，又不至于大幅度增加工程投资预算；三是做好后期扶持工作，确保移民安居乐业。

（来源：中国水利 2021 年第 11 期）

高教信息

2021年 第3期 (总第96期)

责任编辑：马建琴 何芹 李雯

出版时间：2021年6月15日
