

# Practice of River-Lake-Reservoir Water System Connecting Project in Anhui Province

Cheng Cao, Liming Zhao

Anhui and Huaihe River Water Resources Research Institute, Anhui Provincial Key Laboratory of Water Resources and Hydraulic Engineering, Bengbu Anhui  
Email: cc1898@126.com

Received: Nov. 13<sup>th</sup>, 2016; accepted: Nov. 24<sup>th</sup>, 2016; published: Dec. 2<sup>nd</sup>, 2016

Copyright © 2016 by authors and Hans Publishers Inc.

This work is licensed under the Creative Commons Attribution International License (CC BY).

<http://creativecommons.org/licenses/by/4.0/>



Open Access

---

## Abstract

In 2013, guideline for promoting river-lake-reservoir water connection was issued by Ministry of Water Resources of China, which encourages and promotes engineering practice and project construction. Combined with small and medium-sized river regulations, and drought emergency water supply projects, the river-lake-reservoir water system connecting construction projects were actively promoted in Anhui Province. This paper summarizes and discusses the water system connecting construction practice, and provides a reference for relevant projects.

## Keywords

River-Lake System, Connecting Projects, Construction Experiences

---

# 安徽省江河湖库水系连通工程建设实践

曹成, 赵黎明

安徽省水利部淮委水利科学研究院, 水利水资源安徽省重点实验室, 安徽 蚌埠  
Email: cc1898@126.com

收稿日期: 2016年11月13日; 录用日期: 2016年11月24日; 发布日期: 2016年12月2日

作者简介: 曹成(1983-), 男, 工程师, 硕士, 主要从事农田水利和水土保持试验研究和科技服务工作。

文章引用: 曹成, 赵黎明. 安徽省江河湖库水系连通工程建设实践[J]. 水资源研究, 2016, 5(6): 606-612.  
<http://dx.doi.org/10.12677/jwrr.2016.56070>

## 摘要

2013年,水利部印发了《关于推进江河湖库水系连通工作的指导意见》,鼓励各地开展河湖连通实践,推进河湖连通项目建设。安徽省结合中小河流治理、抗旱应急水源工程建设、江河湖库连通等国家项目专项资金,积极推进水系连通工程建设。笔者结合安徽省实际,总结分析开展江河湖库水系连通工程建设经验,供相关工程参考。

## 关键词

河湖水系, 连通工程, 建设经验

## 1. 引言

2013年,水利部印发了《关于推进江河湖库水系连通工作的指导意见》,贯彻落实2011年中央1号文件和中央水利工作会议关于“尽快建设一批河湖水系连通工程,提高水资源调控水平和供水保障能力”的要求,加强对江河湖库水系连通工作的指导,大力推进连通工作。近年来,安徽省结合中小河流治理、抗旱应急水源工程建设、江河湖库连通等国家项目专项资金积极推进水系连通工程建设,据初步统计,已完成投资近100亿元。河湖水系连通本质上是维系和增强河湖的水力联系、维护良性的流域水循环关系。主要形式包括河河连通、河湖连通、河库连通、湖库连通、库库连通,也包括江河湖库与城市、湿地、灌区等用水区的连通[1]。

## 2. 安徽省基本情况

### 2.1. 水系状况

安徽省辖16个地级市,国土面积139,476 km<sup>2</sup>,分属淮河、长江、新安江三大流域。长江、淮河横贯安徽腹地,新安江流经安徽南端。境内长江、淮河和新安江流域面积分别为66410 km<sup>2</sup>、66,626 km<sup>2</sup>和6440 km<sup>2</sup> [2]。安徽省三大流域水系主要河流共808条。全省境内普查标准以上河流总河长7819 km,其中长江流域境内总河长2457 km,淮河流域境内总河长4997 km,新安江流域内总河长365 km。

安徽省位于暖温带与亚热带的过渡带,地处长江和淮河中下游,湖泊众多。根据安徽省第一次水利普查成果(以下简称普查成果),全省境内主要湖泊有132个,其中1 km<sup>2</sup>及以上的湖泊有128个,4个特殊湖泊(分别是位于马鞍山市区的雨山湖、芜湖市市区的镜湖、芜湖县的南湖、太湖县的东湖)。

据普查成果,安徽省库容10万 m<sup>3</sup>及以上水库共5826座,总库容324.78亿 m<sup>3</sup>。其中:已建5783座,总库容319.19亿 m<sup>3</sup>;在建43座,总库容5.59亿 m<sup>3</sup>。其中分布在淮河流域的水库共2335座,总库容222.99亿 m<sup>3</sup>;长江流域的水库共3317座,总库容109.90亿 m<sup>3</sup>;新安江流域的水库共174座,总库容1.88亿 m<sup>3</sup>。此外,安徽省共有塘坝工程61.72万处、总容积48.19亿 m<sup>3</sup>。

### 2.2. 水资源开发利用状况

安徽省水资源总量不小,但空间分布不均。长江、淮河(中上游)、新安江流域多年平均降水量分别为1084.6 mm、895.1 mm、1579.8 mm,多年平均径流深分别为551.1 mm、236.9 mm、874.0 mm [3]。总体上,安徽省降水南多北少,西部多于东部,山区多于平原,山地迎风坡多于背风坡。年径流的空间分布与年降水的空间分布基本一致,年径流深自南往北逐渐减小。

根据《2015年安徽省水资源公报》,全省供水总量288.66亿 m<sup>3</sup>。其中地表水为253.88亿 m<sup>3</sup>,占供水总量

的 87.9%；地下水为 32.49 亿  $m^3$ ，占供水总量的 11.3%；其他水源 2.29 亿  $m^3$ ，占供水总量的 0.8%。全省总用水量为 288.66 亿  $m^3$ 。其中全省农灌用水量 149.58 亿  $m^3$ ，林牧渔畜用水量 7.92 亿  $m^3$ ，工业用水量 93.51 亿  $m^3$ ，城镇公共用水量 7.87 亿  $m^3$ ，居民生活用水量 24.88 亿  $m^3$ ，生态环境用水量 4.90 亿  $m^3$ 。

据普查成果，全省共有地表水水源地 816 处，其中河流型水源地 561 处，湖泊型水源地 75 处，水库型水源地 180 处，全省水源地大部分为河流型水源地，其所占比例为 68.8%，湖泊型水源地最少，占 9.2%，水库型水源地所占比例为 22.1%。

### 2.3. 水生态环境状况

安徽省主要河流分属淮河、长江、新安江三大流域，据普查成果，全省 2011 年规模以上入河湖排污口(入河湖废污水量 300 t/d 及以上或 10 万 t/年及以上的排污口)淮河流域共有 261 个，废污水排放量为 133,755.1 万 t；长江流域共有 256 个，废污水排放量为 379,446.6 万 t；新安江流域共有 21 个，废污水排放量为 3504.3 万 t。其中，淮河、巢湖是列入国家水污染重点防治的河湖。特别是淮河以北地区，基本是有水皆污，巢湖西半湖富营养化依然突出。地下水氟超标、缺碘以及局部地区高砷、中深层铁、锰等超标等原生水质问题与地表水体污染、地下水超采造成的次生污染问题并存，水污染形势较为严峻。

随着近些年的水环境治理，水生态及水质状态得到一定的改善。2015 年全省全年共监测水功能区 248 个，监测覆盖率为 100%。扣除入境缓冲区和排污控制区统计，全省共有水功能区 227 个，按照水功能区个数的测次达标评价，全年 179 个水功能区达标，达标比例为 78.9%。其中淮河流域、长江流域、新安江流域水功能区达标率分别为 71.6%、80.5%、96.0%。

安徽省水土流失以水力侵蚀为主，约占水土流失面积的 99%；在萧垌废黄河部分滩地存在少量的风力侵蚀，在皖南山区和大别山区存在混合侵蚀(崩岗、泥石流)，约占水土流失面积的 1%。根据安徽省第一次水利普查结果，安徽省水蚀面积约 13,900  $km^2$ ，占国土面积近 1/10，其中中度以上占比约 1/20，水土流失情况也较严重。

## 3. 河湖水系连通工程建设开展情况

近年来，全省结合国家项目专项资金积极推进水系连通工程建设，如中小河流治理、抗旱应急水源工程建设、江河湖库连通项目等。我省列入国家中小河流治理规划河流 224 条，治理项目 390 项，治理河长 3768 km，规划总投资 96.3 亿元。其中：2009~2012 年规划治理河流 85 条，治理项目 122 项，治理河长 1770 km，总投资 30 亿元；2013~2015 年治理河流 187 条，治理项目 268 项目，治理河长 1998 km，总投资 66.3 亿元。截至目前，我省近期规划内 122 个项目基本完成，2013~2015 年规划的 268 个项目中，目前安排实施 266 项，下达投资计划 58.8 亿元。此外，据统计全省近年来共实施引、提、调水抗旱应急水源工程建设 109 处，总投资 6.5 亿元。这些项目实施后直接改善当地农民的生活条件、人居环境，同时还可改善农村水环境，改善生物栖息条件、河流生态健康等。

2015 年，我省蚌埠市天河 - 张公湖连接工程获部江河湖库项目批准，目前正在全面实施中。工程建成后，将新增年供水量 258 万  $m^3$ ，受益 0.72 万人，年补充生态水量 150 万  $m^3$ ，增加水面面积 0.3  $km^2$ ，新增及保护湿地面积 0.16  $km^2$ 。

部分地市通过本级财政投资及社会融资等进行了水系连通工程和水景观的建设，尤其是水生态文明试点城市，大力推进水生态工程建设，取得了显著成效。以第二批国家级水生态文明城市利辛县为例，该县自 2009 年开始，通过治理城区 8 条河道，打造了“三纵三横”的水网格局(见图 1)，沿岸实现了“水清岸绿、步步成景”，拓展了城市绿色生态空间，改善了城区人居环境。截止到 2015 年，利辛县共治理了流域面积 10~200  $km^2$  的河流 42 条，治理河长 593 km，局部恢复了水系生态功能，提升了区域水安全保障能力。

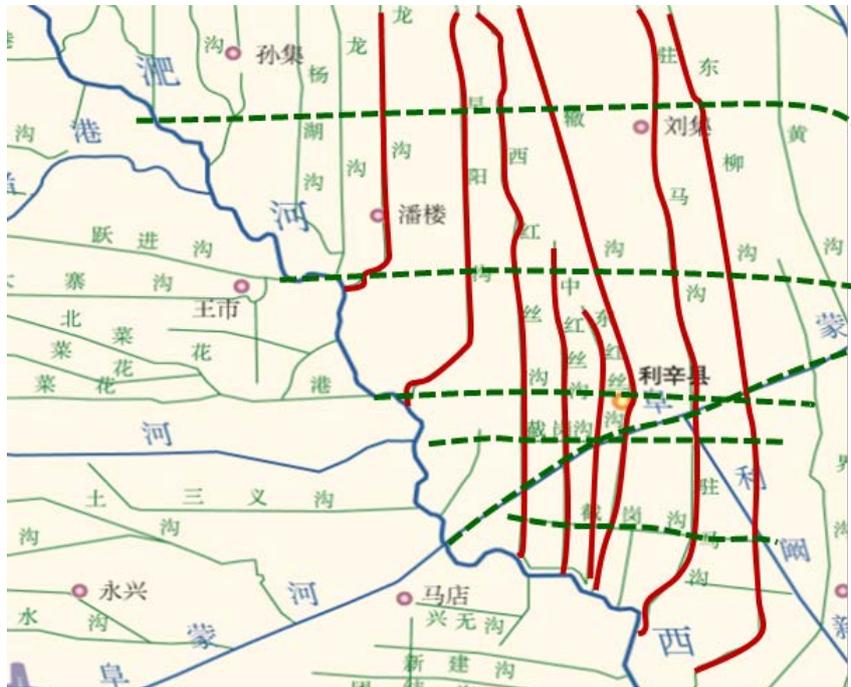


Figure 1. The layout diagram of water network in Lixin county

图 1. 利辛县水网布局示意图

## 4. 河湖水系连通工程建设思路

### 4.1. 总体思路

遵循党中央、国务院关于生态文明建设的决策部署，按照建设美丽安徽、创造美好生活的总体要求，结合安徽各地实际，以现有自然河湖水系、调蓄工程和引排工程为依托，努力构建“格局合理、功能完备，蓄泄兼筹、引排得当，多源互补、丰枯调剂，水流通畅、环境优美”的江河湖库连通体系，打造“河畅、水清、岸绿、景美”的生态景观。通过有效的水系沟通，形成兼顾雨洪资源利用、防洪除涝、水环境水景观、水生态修复、流通活动的健康水网格局。我省实施水系连通建设的重点区域与水系为：(1) 国家级水生态文明城市；(2) 水资源较紧缺与水环境恶化较严峻的淮北平原区；(3) 生态系统十分重要却又较脆弱的皖西大别山区；(4) 长江流域与新安江流域支流水系。

### 4.2. 总体目标

至 2020 年，以水资源紧缺、水生态脆弱和水环境恶化等地区为重点，构建与地方经济社会发展相适应的布局合理、功能完备、工程优化、保障有力的江河湖库水系连通格局，使水资源统筹调配能力、供水安全保障能力、防洪除涝减灾能力、水生态环境保护能力和应急保障能力得到明显提高。

实施调水引流、清淤疏浚以实现防洪减灾和水资源优化配置的工程，应做到生态安全、布局合理、保障有力，并注重水景观改造；实施城市河道治理和水环境整治、水利风景区创建、水景观建设的工程，应着力打造河湖相通、城水相融、水清岸绿，人水和谐、环境优美、品味提升、内涵丰富的宜居城市，使城市河湖有水、水面清洁、水体流动，维持城市规划区内水资源可持续利用、水生态体系完整、水生态环境优美。

### 4.3. 项目建设原则

(1) **确有需要**。综合考虑江河湖库调水引流、清淤疏浚、涵闸修建及改造、生态护坡护岸、水生态系统保

护与修复工程建设等方面的需求，从项目的实施是否解决存在的突出问题，是否能够产生明显的经济效益、社会效益和生态效益，是否具有可持续性等方面分析项目实施的必要性；水资源紧缺、水生态脆弱和水环境恶化等地区的项目优先考虑。

(2) **生态安全**。根据项目所在地点、实施内容、水资源状况和水质条件等，从项目实施后是否产生污染转移和洪水灾害专业等方面分析项目实施的生态安全性；生态安全性高的项目优先考虑，优先支持水生态文明建设试点区域。

(3) **条件最优**。根据项目所在辖区的经济实力、规划计划、结合项目实施所在水系的工程情况，系统分析，统筹考虑项目实施的条件状况；条件成熟的优先选择。

(4) **可以持续**。根据项目的规模、所在辖区的管理水平和自然条件，从项目资金保障、后期管理、效益发挥等方面，分析项目实施的可持续性，后期管理维护的可持续性；可持续性强的项目优先考虑。

(5) **效益最大**。根据项目所处的位置、服务功能等方面，分析项目实施后的经济效益、社会效益和生态效益，评估江河湖库水系连通项目的预期效益；效益大的项目优先考虑。

## 5. 工程案例——金寨县梅山水库与洪家河水系连通工程

### 5.1. 工程概况及必要性

金寨县梅山水库与洪家洪水系连通工程位于安徽省六安市金寨县城区境内，金寨县水资源较为丰富，多年平均降雨量 1388 mm，水资源总量为 28.6 亿  $m^3$ 。梅山水库建成于 1956 年，控制流域面积 1970  $km^2$ ，占总面积的 28.6%。水库总库容 23.37 亿  $m^3$ ，防洪库容 11.39 亿  $m^3$ ，兴利库容 7.96 亿  $m^3$ ，蓄水区南北长约 40 km，平均宽 1.66 km。洪家河从史河总干出口至黄林 3300 m 段，2007 年作为江店洼地治理工程国家投资治理了上段 600 m，河宽 50 m。随后县财政及社会多方投资对其余部分 2700 m 进行了治理，河宽 35~50 m。黄林岔路桥至船冲 3200 m 段，间有砌石护岸或土堤也是标准低，大部分河段防洪标准不足，且河床淤积严重。

由于洪家河流域位于安徽省大别山区暴雨中心区域，流域暴雨洪水强度比附近其它流域明显偏大，该河流为坡陡流急的山溪性河流，洪水暴涨暴落，洪峰流量较大，洪水频繁，洪水历时短，流速大，属季节性河流，长年大部分时段都是干涸无水。洪家河处在新城区中心地带，为提升新城区品味，建设城市景观河道，为将新城区打造为青山为屏，河湖为脉，山环水绕，城水相依，水绿相映的生态县城。建设梅山水库与洪家洪水系连通工程迫切和十分必要。

### 5.2. 总体布局

梅山水库与洪家洪水系连通工程，从梅山水库右岸小岭冲处进口打隧洞至原金光钢厂出口，进水口设进水闸(或提水站)，出水口设控制闸，再经现有山沟引水至洪家河船冲处，对山沟和船冲至黄林岔路桥河道进行生态综合治理。具体平面布置见图 2。

### 5.3. 连通方式及主要建设内容

连通方式为河库连通。主要建设内容为：新打隧洞长 2.2 km，洞径 2.0 m，引用流量 2  $m^3/s$ ，进水口设进水闸(或提水站)，出水口设控制闸；对 2.0 km 山沟和船冲至黄林岔路桥 3.2 km 洪家河进行生态综合治理。工程估算总投资 6500 万元。

### 5.4. 连通效果

项目实施后将有良好的经济、社会、生态效益。改善周边环境拉动投资增长；受益人口 2 万人、保护耕地 1000 亩，促进了区域整体面貌环境的改善；增加水面面积 0.3  $km^2$ 、河道年补水量 210 万  $m^3$ 、增强了水体的连



**Figure 2.** The engineering layout of reservoir connection with Hongjia river system in Jinzhai county  
**图 2.** 金寨县梅山水库与洪家河水系连通工程平面布置图

通性、改善了水系的完整性、增强水体的流动性、增强了水资源水环境承载力。

## 6. 河湖水系连通项目建设保障措施

(1) **做好前期工作。**江河湖库水系连通工程是改善生态环境，促进当地发展的惠民工程，工程具有全局性

和系统性特征，所以，项目的立项实施必须做好前期工作，确保项目实施的科学性。项目申报部门应组织做好项目的前期论证，河湖水系连通工程建设，应与相关水资源综合规划、流域综合规划、防洪规划协调一致。应将连通相关区域作为一个整体统筹考虑，根据经济社会发展需要和河湖水系的特点，合理确定河湖水系连通工程的功能、范围、规模，优化工程建设用地、移民安置等方案，建立良性运行机制，提高工程综合效益。深入分析河湖水系连通对生态环境可能带来的影响，重视多方案比选与技术、经济、环境可行性论证，强化河湖水系连通工程对水循环及社会、经济、生态的影响评价，有效规避洪灾和污染转移、生物入侵等连通风险。结合当地的自然、经济和社会情况，切实筛选凝练出“确有所需、生态安全、可以持续”的项目。根据年度实施安排，地方主管部门应成立相关责任组织或机构，具体负责项目审批及下一步实施；对于涉及跨行政区或流域的，项目设计需报省水利厅或相关部分审批。

**(2) 强化组织领导。**安徽省江河湖库水系连通项目由省级水行政主管部门统一领导，市县水行政主管部门具体实施。项目方案报批后，项目所在县区将成立由政府分管领导任组长、水利局、财政局主要负责人为副组长、有关部门负责人为成员的水系连通工程建设领导小组，负责协调解决项目建设中的重大问题。项目所在县区政府组建项目法人，下设办公室及宣传组、工程组、财务组，市水利局、财政局等部门将协同省水利、财政主管部门对项目工程及资金使用情况进行了监督和管理，并实行各级管理责任，按时按质完成建设任务。

**(3) 加强建设管理。**江河湖库水系连通建设管理实行项目法人责任制、招标投标制、建设监理制、合同管理制。项目按照属地管理原则，由县级人民政府负责组建项目法人。严格招投标程序，选择符合资质要求，信誉良好、有较好业绩和实力强的监理、施工单位承担监理和建设任务。主管部门要加强对施工招标投标的监督管理，严防围标、串标等违法违规行为。项目法人必须和相关承包商签订承包合同，对合同履行情况进行定期检查。工程竣工后，按照固定资产管理有关制度，办理固定资产验收、移交，并建立固定资产档案，加强固定资产的管理。根据工程建设需要和各地实际，可探索采取 PPP、BOT 等多种模式建设。

**(4) 严格资金管理。**建立健全水系连通工程资金管理办法，建设资金确保专款专用，强化项目监管，保障资金使用。实行财务公开，分级负责，分级监管。中央和省财政安排的补助资金必须全额用于水系连通工程。严禁截留、挤占和挪用。严格资金拨付审批程序。由项目单位根据工程进度提出拨付资金申请，经财政等相关部门审批把关后，及时拨付建设资金。县、区项目单位应当建立健全水系连通工程资金管理制度，加强对资金使用情况的监管，自觉接受财政及上级管理部门的监督、检查。

**(5) 规范运行管理。**针对具体项目，制定运行管理办法，落实工程管护责任主体，管护范围、管护内容、管护责任人及管护资金来源等。开展河湖水系连通运行管理和优化调度研究，加强连通工程涉及区域的水文、水资源、水生态环境监测，科学制定调度方案，加强河湖水系连通系统防洪、水资源、生态综合调度，充分发挥连通工程的综合效益。

## 参考文献 (References)

- [1] 时金松. 江河湖库水系连通理论与实践[J]. 中国集体经济, 2014(29): 72-75.  
SHI Jinsong. The theory and practice of river lake water system connecting. China's Collective Economy, 2014(29): 72-75. (in Chinese)
- [2] 安徽省水利厅. 2015 年安徽省水资源公报[Z]. 2016.  
Bureau of Water Resources. Bulletin of Anhui Provincial Water Resources in 2015, 2016
- [3] 安徽省水利水电勘测设计院. 安徽省水资源综合规划(2011-2030) [R]. 2013.  
Water Conservancy and Hydropower Survey and Design Institute. Anhui Province. Integrated water resources planning in Anhui Province (2011-2030). 2013.