

3.3 山区小流域水生态文明建设评价与关键技术研究

➤ 简要信息

【获奖类型】 应用二等奖

【任务来源】 北京市重点科研项目

【课题起止时间】 2014 年 1 月 ~ 2016 年 10 月

【完成单位】 中国水利水电科学研究院、北京雁栖湖生态发展示范区管委会、北京碧水天成湿地环保科技有限公司、北京华晨吉光科技有限公司

【主要完成人】 马 巍、李 翀、马仕荃、洪剑明、张洪生、班静雅、兰瑞君

➤ 背景

山区小流域是首都北京的天然生态屏障和主要的水源涵养及供给源地，也是居民休闲旅游度假胜地，山区小流域的水资源保护和水环境治理直接关系到首都饮用水和生态环境安全，对首都经济社会的可持续发展具有重要的战略意义。然而，以北京市怀柔区雁栖湖为代表的山区小流域，独具特色的虹鳟鱼养殖、乡村休闲旅游无序开发，水资源、水环境问题逐步出现并呈现累积，其生态服务、水源涵养及旅游休闲等诸多功能正面临退化的风险。

位于北京市怀柔区雁栖镇的雁栖湖，是国家 AAAA 级旅游风景区和首都文明景区，雁栖不夜谷、虹鳟鱼养殖一条沟闻名遐迩。为充分利用雁栖湖优美的自然环境和独特的自然资源，提升雁栖湖的生态服务价值，展示首都“低碳、绿色生态和节能节水”的先进发展理念，²⁰¹⁰ 年北京市决定以雁栖湖为核心，建立面积为 21km^2 的“北京雁栖湖生态发展示范区”，打造国际一流的生态发展示范区和高品质生态旅游与文化休闲胜地，使之成为首都国际交往的重要窗口，并承担举办国际峰会的重要功能。²⁰¹⁴ 年 APEC 会议、²⁰¹⁸ 年“一带一路”峰会均在此成功召开。

水是生命之源，良好的水环境质量和健康的湖泊水生态系统是雁栖湖生态发展示范区建设与发展的重要前提。因此，以雁栖湖水清、水净、水景观优美、水生态系统健康为目标，以雁栖湖水环境容量为总量控制要求，通过水生态文明建设评价及其关键技术研究，对提高并加强示范区水生态文明建设的科学性与有效

性，实现生态发展示范区水生态健康与可持续发展十分必要。

➤ 主要内容

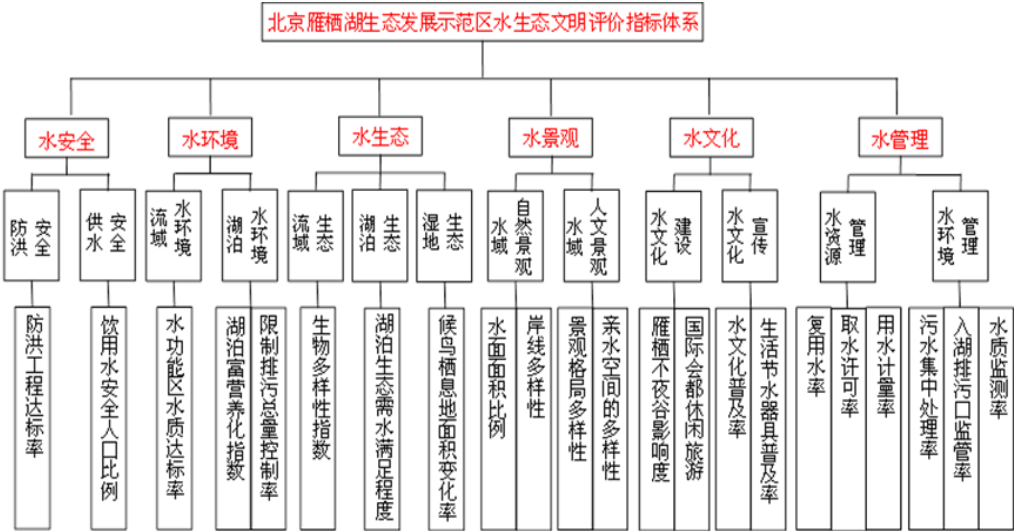
- 雁栖湖生态发展示范区水生态文明建设评估指标体系研究；
- 雁栖湖生态发展示范区水生态文明建设评估关键技术研究；
- 雁栖湖生态发展示范区总量控制与水生态修复关键技术示范；
- 雁栖湖生态发展示范区水生态文明建设评估与对策建议。

➤ 创新点

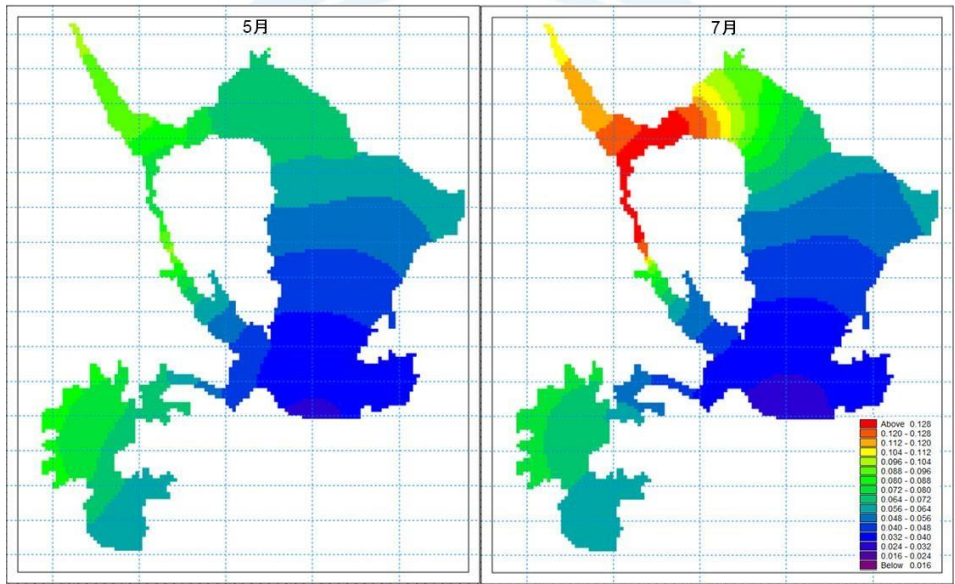
- 建立了山区小流域水生态文明建设评价指标体系，研究提出了各指标阈值确定方法及其分级评价标准阈值限值。
- 建立了雁栖湖流域旅游人次、渔场养殖规模、常住人口与特征断面水质间的响应关系，研究提出了雁栖湖流域水环境承载力及其旅游人口接待规模与渔场养殖规模的适宜承载度。
- 研究提出了雁栖湖流域河流河岸带生态治理与河道水生态修复集成技术，包括渔场养殖水体零排放技术、入湖河流河岸带修复与水质净化技术、入湖河道复合型湿地净化技术及深水区水质改善技术等。

➤ 推广应用情况

本课题研究成果为北京雁栖湖生态发展示范区流域污染物入湖总量控制定量化管理提供了科学依据，为雁栖湖生态发展示范区水生态文明建设提供总体对策方案和实施建议，通过技术示范减轻雁栖湖上游来水对示范区水体水质的影响，改善示范区区域生产生活环境、提高居民生活质量。



北京雁栖湖生态发展示范区水生态文明建设评价指标体系



雁栖湖湖区 TP 浓度空间分布图



示范区河段河道水生态修复前后对照图（左：修复前远照，右：修复后近照）