**关于提名《塔里木河流域河-湖-库水系连通与生态保育恢复技术研发示范》项目成果申报2020年新疆维吾尔自治区科技奖励的公示**

**一、提名项目成果名称**

塔里木河流域河-湖-库水系连通与生态保育恢复技术研发示范

**二、提名单位意见**

塔里木河流域是我国最大的内陆河流域，干旱少雨，生态脆弱，资源性缺水、结构性缺水、工程性缺水并存，是我国最干旱的一隅。在过去半个多世纪人类大规模的水土资源开发过程中，塔里木河流域经济社会有了长足发展，但生态问题也日趋严重，对丝绸之路经济带建设的影响日益加大。

《塔里木河流域河-湖-库水系连通与生态保育恢复技术研发示范》成果是在国家科技支撑计划项目、中国科学院知识创新工程重要方向项目、中国科学院科技服务网络计划项目以及多个国家自然科学基金项目资助下完成，项目成果面向国家丝绸之路经济带生态建设的重大需求，针对塔里木河流域干、支流肢解、水系支离、断流河道下游生态严重受损问题，开展了大量野外调查、试验示范以及原型观测与试验工作，研究提出了基于空间均衡理念的河-湖-库水系连通体系的方案，有效提升了流域内及跨流域丰枯互补、互济与区域空间互调能力，在塔里木河流域水资源配置和胡杨林应急生态输水过程中得到应用；结合水系连通和生态输水提出受损生态系统恢复技术在塔里木河流域重点胡杨林区保护和下游断流河道退化生态系统恢复中得到了广泛应用，取得了显著生态与社会效益。

项目成果先后获得国家计算机软件著作权登记21项，授权国家发明专利14项，发表论文120余篇，出版专著2部；撰写的多份咨询报告被国家和新疆自治区领导批示并采纳。研究成果为丝绸之路经济带生态建设与水安全保障提供了重要科技支撑。

该项目严格遵守了《中华人民共和国保守国家秘密法》和《科学技术保密规定》等相关法律法规，无侵犯他人知识产权的情形。

我单位保证该项目研发成果推荐书所填全部内容及附件材料内容真实可靠，同意完成单位排名顺序, 同意完成人排名顺序。

鉴于该项目在科研、生产等方面取得的突出成果，同意提名申报2020年新疆科技进步一等奖。

中国科学院新疆分院

2020年7月

**三、项目简介**

本项成果面向国家一带一路建设的重大需求，针对水资源供需矛盾日益突出形势下的塔里木河流域受损生态系统恢复重建的关键科学与技术难题，从水资源配置及水系连通角度，重点研究了基于塔里木河流域生态安全的河-湖-库水系连通和退化生态系统恢复重建等关键科学问题，开展了断流河道水系统间水力联系分析、河道断流驱动因素解析及河-湖-库水系连通性研究，构建了具备丰枯互济、空间互补功能的河-湖-库水系连通体系。并结合水系连通和生态输水，重点开展了塔里木河流域胡杨林生态保护与退化荒漠植物群落人工改造的生态重构技术、受损生态系统恢复过程中的生物多样性构建以及人工植被和天然植被的生态融合技术研发集成，研发构建了集绿洲、绿洲-荒漠过渡带及荒漠为一体的生态安全保障体系建设技术与模式，为确保丝绸之路经济带生态安全提供了重要科技支撑和示范样板。

**四、推广应用情况**

本研究通过对塔里木河流域生态退化现状、退化过程及退化原因等问题的系统调查、监测和诊断分析，提出了基于塔里木河流域生态安全、水环境改善、胡杨林生态保护的河湖库水系连通建设思想和生态恢复技术方案，并在塔里木河流域进行了成功实践与大面积推广应用，获得了非常好的效果。

研究提出的塔里木河流域河湖库水系连通建设技术与方案在塔里木河流域胡杨林保护区生态输水过程中得到推广应用，并开始推广，在新疆内陆河流域具有较好的应用推广价值；研发集成的退化生态系统恢复重建技术在塔里木河流域胡杨林生态保护和下游生态系统恢复过程中得到广泛推广应用，取得非常好的生态效益，在干旱区荒漠河岸林退化生态系统修复方面应用前景良好；研究提出的水系连通、丰枯互济、河湖库连通技术与实施方案，在孔雀河流域胡杨林抢救应急输水过程中得到应用和推广，有效保证了向孔雀河中下游生态输水任务的完成；研发提出的流域水资源优化配置及退化荒漠河岸林生态恢复技术等在开都~孔雀河流域得到广泛推广应用，对流域水资源调度管理、孔雀河生态输水方案优化及孔雀河下游胡杨林生态恢复等发挥了重要作用；研究提出的博斯腾湖生态水位管理、调度以及博斯腾湖水环境改善技术方案在博斯腾湖水位调控和水质改善过程中被采纳应用，在博斯腾湖水位管理与水量调度、博斯腾湖水环境监测分析与管理保护等方面得到了广泛推广应用，对博斯腾湖生态水位调度管理及博斯腾湖水环境保护发挥了重要作用。

**五、主要知识产权目录**

**1、论文**

1. Chen Yaning, Li Weihong, Xu Changchun, Ye Zhaoxia, Chen Yapeng. Desert riparian vegetation and groundwater in the lower reaches of the Tarim River basin. Environmental Earth Sciences, 2015, 73(2): 547-558.
2. Chen Yaning, Li Weihong, Zhou Honghua, Chen Yapeng, Hao Xxinming, Fu Aihong, Ma Jianxin. Analysis of water use strategies of the desert riparian forest plant community in inland rivers of two arid regions in northwestern China, Biogeosciences Discussions, 2014, 11(10):14819-14856
3. Chen Yaning, Li Weihong, Zhou Honghua, et al. Experimental study on water transport observations of desert riparian forests in the lower reaches of the Tarim River in China. International Journal of Biometeorology, 2017, 61:1055-1062.
4. Chen Yaning, Zhou Honghua Chen Yapeng. Adaptation strategies of desert riparian forest vegetation in response to drought stress. Ecohydrology, 2013, 6(6): 956-973.
5. Chen Yapeng, Chen Yaning, Xu Changchun, et al. Groundwater depth affects the daily course of gas exchange parameters of *Populus euphratica* in arid areas. Environmental Earth Sciences, 2012, 66:433–440.
6. Chen Yapeng, Chen Yaning, Xu Changchun, et al. Photosynthesis and water use efficiency of *populus euphratica* in response to changing groundwater depth and CO2 concentration. Environmental Earth Sciences, 2011, 62:119-125.
7. Chen Yapeng, Chen Yaning, Xu Changchun, et al. The effects of groundwater depth on water uptake of *Populus euphratica* and *Tamarix ramosissima* in the hyperarid regionof Northwestern China. Environmental Science and Pollution Research, 2016, 23:17404-17412.
8. Chen Yongjin, Li Weihong, Liu Jiazhen, Yang Yuhai. Effects of water conveyance embankments on riparian forest communities at the middle reaches of the Tarim River, Northwest China. Ecohydrology, 2013, 6(6):937-948.
9. Dong Quan, Friedman Jonathan, Zhou Honghua. An old tree and its many-shaped leaves. Frontiers in Ecology and the Environment, 2019,17(1):15.
10. Fu Aihong, Li Weihong, Chen Yaning, Zhu Chenggang, and Ma Jianxin. Analysis of dominant factors influencing moisture change of broad-ovate leaves of *Populus euphratica* Oliv. in extremely arid region. Photosynthetica, 2011, 49 (2): 295-308.
11. Fu Aihong, Li Weihong, Chen Yaning. The Factors Affecting the Stem Water Potential of *Tamarix Ramosissima* Lbd. in the Extremely Arid Regions. Advanced Materials Research, 2013, 800: 143-148.
12. Fu Aihong, Li Weihong, Chen Yaning. The threshold of the soil moisture and salinity influencing the growth of *Populus euphratica* and *Tamarix ramosissima* in the extremely arid region. Environmental Earth Sciences, 2012, 66:2519–2529.
13. Fu Aihong, Li Weihong, Li Jiangui, Chen Yaning, Ma Xiaodong.Response of water status of *Populus bolleana* Lauche to the amount of Irrigation water in the sout-hern edge of Taklimakan desert, China. Procedia Environmental Sciences, 2011,10: 796-806.
14. Guo Bin, Chen Yaning, Li Weihong, Hao Xingming, et al. An experimental study of dew deposition on different types of underlying surfaces in the lower reaches of the Tarim River, Northwestern China. Fresenius Environmental Bulletin, 2013, 22 (1): 30-38.
15. Huang Xiang, Ma Jianxin, Yang Yuhai. Analysis of soil respiration modes of *Populus euphratica* seedlings. Fresenius Environmental Bulletin.2017.26(12): 7209-7217
16. Huang Xiang, Chen Yaning, Ma Jianxin, Hao Xinmin. Research of the sustainable development of Tarim River based on ecosystem service function. Procedia Environmental Sciences. 2011.10:239-246.
17. Huang Xiang, Chen Yaning, Ma Jianxin, Li Weihong. Special variation of soil respiration and its effecting factors in temperate deserts, China. Procedia Environmental Sciences, 2011,10:228-238.
18. Huang Xiang, Li Weihong, Ma Jianxin. Influence of water on soil respiration rate of *Populus euphratica* forests under drought condition. Water resources protection, prevention of water pollution and ecological restoration technology seminar. 2011, 160-164.
19. Huang Xiang, Ma Jianxin, Yang Yuhai. A project-driven ecological restoration: quantifying ecosystem services changes in the lower reaches of Tarim River, China. Fresenius Environmental Bulletin, 2017, 26:6551-6558.
20. Huang Xiang, Ma Jianxin. Changes in the ecosystem service values of typical river basins in arid regions of Northwest China. Ecohydrology, 2013, 6(6):1048-1056.
21. Huang Xiang, Ma Jianxin. The influence of ground biomass of *Populus euphratica* on the soil respiration rate in Tarim river basin, Xinjiang, China. Journal of Food, Agriculture & Environment, 2013, 11(1):933-936.
22. Huang Xiang, Ma Jianxin. The influence of groundwater on soil respiration rate of *Populus euphratica* community at lower reaches of Tarim River, Xinjiang, China. Journal of Food Agriculture & Environment.2012.10(3&4):1468-1472.
23. Leng Chao, Chen Yaning, Li Xingong, et al. Evaluation of oasis stability in the lower reaches of the Tarim River.Journal of Arid Land. 2011. 3(2):123-131
24. Li Weihong, Fu Aihong, Huang Xiang, et al. Analysis on the water environment change of lake bosten in Xinjiang. Water resources protection, prevention of water pollution and ecological restoration technology seminar. 2011,259-265.
25. Li Weihong, Fu Aihong, Zhou Honghua, et al. Analysis of Trends and Changes in the Water Environment of an Inland River Basin in an Arid Area. Water Environment Research. 2014, 86(2):104-110.
26. Li Weihong, Zhou Honghua, Fu Aihong, et al. Ecological response and hydrological mechanism of desert riparian forest in inland river, northwest of China. Ecohydrology. 2013, 6(6):949-955.
27. Ma Jianxin, Chen Yaning, Li Weihong, et al. Sap flow characteristics of four typical species in desert shelter forest and their responses to environmental factors. Environmental Earth Sciences, 2012, 67:151-160.
28. Ma Jianxin, Huang Xiang, Li Weihong, et al. Sap flow and trunk maximum daily shrinkage (MDS) measurements for diagnosing water status of *Populus euphratica* in an inland river basin of Northwest China. Ecohydrology, 2013, 6(6):994-1000.
29. Ma Jianxin, Li Weihong, Huang Xiang, Zhu Chenggang. Response of sap flow and photosynthesis to different irrigation in desert shelterbelt species. Water resources protection, prevention of water pollution and ecological restoration technology seminar. 2011,130-134.
30. Mubarek Ayup, Chen Yaning, Maina John Nyongesah, et al. Xylem anatomy and hydraulic traits of two co-occurring riparian desert plants. IAWA Journal, 2015, 36 (1):69-83.
31. Mubarek Ayup, Hao Xingming, Chen Yaning, et al. Changes of xylem hydraulic efficiency and native embolism of *Tamarix ramosissima* Ledeb seedlings under different drought stress conditions and after rewatering. South African Journal of Botany, 2012, 78:75–82.
32. Pan Tingting, Li Weihong, Chen Yapeng. Na+ Distribution and Secretion Characters From *Tamarix hispida* Under Salt Stress. 2011 International Conference on Intelligent Control and Information Technology, 2011:552-555.
33. Pan Tingting, Li Weihong, Chen Yapeng. The Influence of Salt Stress on the Accumulation of Na+ and K+ in *Tamarix hispida*. Procedia Environmental Sciences, 2011,10:1445-1451.
34. Pan Yingping, Chen Yapeng. Impact of groundwater depth on leaf hydraulic properties and drought vulnerability of *Populus euphratica* in the Northwest of China. Trees Structure and Function, 2016, 30:2029-2039.
35. Rajput V D, Chen Yaning, Ayup M. Effects of high salinity on physiological and anatomical indices during the early stages of *Populus euphratica* growth. Russian Journal of Plant Physiology, 2015, 62(2):229-236.
36. Wang Yang, Chen Yaning, Ding Jianli, et al. Land-use conversion and its attribution in the Kaidu-Kongqi River Basin, China. Quaternary International, 2015, 380-381:216-223.
37. Wang Yang, Chen Yaning, Li Zhi. The spatial coupling of land use change and its environmental effects on Bosten Lake Basin, Xinjiang. Fresenius Enviromental Bulletin. 2014, 23(11):2627-2635
38. Yang Yuhai\*, Chen Yaning, Li Weihong, et al. Inoculation of Funneliformis mosseae to enhance desiccation tolerance of *Populus euphratica* seedlings in Hyper-Arid Region. International Journal of Agriculture & Biology, 2017, 19(5):983-991.
39. Yang Yuhai, Chen Yaning, Cai Baiyan, et al. The arbuscular mycorrhizal symbiotic status of *Populus euphratica*, a drought resistant tree species from arid lands. Ecohydrology, 2013, 6(6):1001-1008.
40. Yang Yuhai, Chen Yaning, Li Weihong, et al. Effects of progressive soil water deficit on growth, and physiological and biochemical responses of *Populus euphratica* in arid area : a case study in China. Pakistan Journal of Boany, 2015, 47(6):2077-2084.
41. Yang Yuhai, Chen Yaning, Li Zhi, Chen Yapeng. Land-use/cover conversion affects soil organic-carbon stocks: A case study along the main channel of the Tarim River, China. PLoS ONE, 2018, 13(11):e0206903.
42. Yang Yuhai, Li Weihong, Chen Yaning. Desertification change and its driving forces in the lower reaches of Tarim River valley, Xinjiang, China. Water resources protection, prevention of water pollution and ecological restoration technology seminar. 2011, 8-12.
43. Ye Zhaoxia, Chen Yaning, Li Weihong. Ecological water rights and water-resource exploitation in the three headwaters of the Tarim River. Quaternary International. 2014, 336:20-25.
44. Ye Zhaoxia, Li Weihong\*, Chen Yaning, et al. Investigation of the safety threshold of eco-environmental waterdemands for the Bosten Lake wetlands, western China. Quaternary International, 2017, 440:130-136.
45. Ye Zhaoxia, Liu Hongxing, Chen Yaning, et al. Analysis of water level variation of lakes and reservoirs in Xinjiang, China using ICESat laser altimetry data (2003±2009). PLoS One, 2017, 12(9):e0183800.
46. Ye Zhaoxia, Shen Yanjun, Chen Yapeng. Multiple methods for calculating minimum ecological ﬂux of the desiccated Lower Tarim River, Western China. Ecohydrology, 2013, 6(6):1040-1047.
47. Zhang Lihua, Chen Yaning, Zhao Ruifeng, Li Weihong. Soil carbon dioxide flux from shelterbelts in farmland in temperate arid region,northwest China. European Journal of Soil Biology, 2012, 48:24-31.
48. Zhao Ruifeng, Chen Yaning, Shi Peiji, Zhang Lihua, Pan Jinghu, Zhao Haili. Land Use and Land Cover Change and DrivingMechanism in the Arid Inland River Basin: a case study of Tarim River, Xinjiang, China. Environmental Earth Sciences, 2013,68: 591-604
49. Zhou Honghua, Chen Yaning, Hao Xingming\*, et al. Tree rings: A key ecological indicator for reconstruction of groundwater depth in the lower Tarim River. Northwest China. Ecohydrology, 2019: e2142.
50. Zhou Honghua, Chen Yaning, Li Weihong, et al. Xylem hydraulic conductivity and embolism in riparian plants and their responses to drought stress in desert of Northwest China. Ecohydrology, 2013, 6(6):984-993.
51. Zhou Honghua, Li Weihong, Chen Yapeng, Zhu Chenggang. Photosynthesis and Chlorophyll Fluorescence Characteristics of *Populus euphratica* and its Response and Adaptation to Drought Stress and High Light Intensity in Temperate Desert Ecosystem. International Conference on Agricultural and Natural Resources Engineering. 2011: 371-379.
52. Zhou Honghua, Li Weihong, Wang Yun, et al. Characteristics of Stable Isotopes in an Inland Lake and Their Implications for Water Management in Northwestern China. Journal of Water Resource and Protection, 2016,8:631-641.
53. Zhou Honghua, Li Weihong. Effect of water resource on soil salinization of oasis in the lower reaches of Tarim River, China. International Conference on Energy and Environment, 2011: 391-395.
54. Zhou Honghua, Li Weihong. The effects of oasis ecosystem hydrological processes on soil salinization in the lower reaches of the Tarim River, China. Ecohydrology, 2013, 6(6):1009-1020.
55. Zhu Chenggang, Chen Yaning, Li Weihong, et al. Photosynthetic performance of two poplar species in shelterbelt under water-saving irrigation in arid northwest China. Nordic Journal of Botany, 2014, 32:602-610.
56. Zhu Chenggang, Li Weihong, Chen Yaning, Chen Yapeng. Characteristics of water physiological integration and its ecological significance for *Populus euphratica* young ramets in an extremely drought environment. Journal of Geophysical Research: Atmospheres, 2018,123:5657-5666.
57. Zhu Chenggang, Chen Yaning, Li Weihong, et al. Effect of herbivory on the growth and photosynthesis of replanted *Calligonum caput-medusae* saplings in an infertile arid desert. Plant Ecology, 2014, 215:155-167.
58. Zhu Chenggang, Chen Yaning, Li Weihong, et al. Effects of groundwater decline on *Populus euphratic*a at hyper-arid regions: the lower reaches of the Tarim River in Xinjiang, China. Fresen. Environ. Bull. 2011, 20(12) ,3325-3337.
59. Zhu Chenggang, Chen Yaning, Li Weihong, et al. Effects of groundwater depth on photochemical performance of *Populus euphratica* in arid regions of China. Pakistan Journal of Botany, 2013, 45(6):1849-1855.
60. Zhu Chenggang, Chen Yaning, Li Weihong, et al. Heliotropic leaf movement of *Sophora alopecuroides* L.: An efficient strategy to optimise photochemical performance. Photosynthetica, 2015, 53(2):231-240.

**2、专著**

1. 博斯腾湖流域水资源可持续利用研究，科学出版社，2013年，ISBN 978-7-03-038514-7；
2. 新疆塔里木河流域生态保护与可持续管理，科学出版社，2015年，ISBN 978-7-03-043832-4；

**3、主要授权发明专利**

1. 陈亚宁, 黄湘, 李卫红.一种缓解干旱荒漠区植物水分亏缺的快速方法,专利号: ZL201210492279.0, 授权时间, 2014/7/30
2. 黄湘, 陈亚宁, 李卫红, 马建新. 极端干旱环境下促进受损生态系统生态恢复的快速方法. 专利号: ZL201220181743.1, 授权时间, 2013/11/13
3. 黄湘, 马建新, 陈亚宁, 李卫红.一种利用根茎萌蘖提高干旱荒漠区固碳的方法,专利号: ZL201210536243.8, 授权时间, 2013/12/11
4. 黄湘, 陈亚宁, 李卫红, 马建新.提高干旱荒漠区人工恢复植物生态自维持能力的方法, 专利号: ZL201210281963.4, 授权时间, 2014/6/11
5. 杨玉海, 陈亚宁, 李卫红, 朱成刚, 马建新. 一种提高极端干旱荒漠区胡杨幼株移栽成活率的方法, 专利号: ZL201410018808.2, 授权时间, 2015/9/2
6. 周洪华, 陈亚宁, 李卫红, 陈亚鹏, 王日照.一种干旱区次生盐渍化土地造林方法, 专利号: ZL201510959916.4, 授权时间, 2018/5/22
7. 周洪华, 陈亚鹏, 郝兴明, 李卫红, 陈亚宁. 一种快速提升极端干旱荒漠区植被覆盖度的物种装配方法, 专利号: ZL201711428554.1, 授权时间, 2019/6/28
8. 朱成刚, 陈亚宁, 李卫红, 马建新.干旱荒漠区大面积激活土壤种子库的方法, 专利号: ZL201110167444.0, 授权时间, 2012/9/5
9. 朱成刚, 陈亚宁, 李卫红, 陈亚鹏. 一种促进极端干旱区退化胡杨种群更新的方法, 专利号: ZL201410710814.4, 授权时间, 2016/5/11

**4、主要软件登记权**

1. 博斯腾湖最低生态水位分析系统软件1.0 登记号：2011SR070001著作权：中国科学院新疆生态与地理研究所. 2011.09.27
2. 博斯腾湖水质调控管理系统1.0. 登记号：2014SR066088. 著作权：中国科学院新疆生态与地理研究所.2014.05.26
3. 新疆博斯腾湖水位调控管理系统1.0 登记号：2014SR066086. 著作权：中国科学院新疆生态与地理研究所.2014.05.26
4. 河-湖-库氮、磷分布的数值模拟系统1.0. 登记号：2016SR080309. 著作权：中国科学院新疆生态与地理研究所. 2016.04.19
5. 博斯腾湖水位调度对水循环影响模拟系统1.0. 登记号：2016SR082392. 著作权：中国科学院新疆生态与地理研究所. 2016.04.21
6. 博斯腾湖水位调度对生源要素循环模拟系统1.0. 登记号：2016SR082396. 著作权：中国科学院新疆生态与地理研究所. 2016.04.21
7. 氮、磷健康循环的河-湖-库联合调度系统1.0. 登记号：2016SR086215. 著作权：中国科学院新疆生态与地理研究所. 2016.04.25
8. 内陆河流域河-湖-库联合调度对流域生态环境的影响评估系统1.0. 登记号：2016SR091988. 著作权：中国科学院新疆生态与地理研究所. 2016.05.03
9. 典型流域河、湖联合调度管理平台1.0. 登记号：2016SR097901. 著作权：中国科学院新疆生态与地理研究所. 2016.05.09
10. 陈亚宁, 付爱红, 李卫红, 香慧远. 干旱区典型流域河-湖-库水系连通与水资源调度系统2.0. 登记号：2016SR174628. 著作权：中国科学院新疆生态与地理研究所. 2016.07.11

**六、主要完成人情况**

1、陈亚宁，排名第1，中国科学院新疆生态与地理研究所研究员，负责项目整体设计、运行管理及主要科学问题的分析诊断，负责河湖库水系连通方案的设计与软件系统开发以及塔里木河流域生态保护技术与模式的研发集成，设计并提出塔里木河流域河湖库水系连通方案的核心思想与具体方案，研发河湖库水系连通管理系统并获计算机软件著作权3项；提出了塔里木河流域生态保护与恢复的总体思路与具体的实施措施，研发塔里木河流域生态保护技术模式并获国家发明专利1项；

2、马玉其，排名第2，新疆维吾尔自治区塔里木河流域巴音郭楞管理局高级工程师, 负责项目中关于河湖库水系连通方案的设计与应用示范，协助完成并完善河湖库水系连通系统相关软件的研发, 在河湖库水系连通水资源调度管理软件系统的开发应用和孔雀河流域生态恢复技术研发推广中做出了重要贡献，提出了河湖库水系连通方案的修改完善意见，并率先将其在博斯腾湖流域进行应用推广;

3、朱成刚，排名第3，中国科学院新疆生态与地理研究所副研究员，负责塔里木河荒漠河岸林自然被生态生理过程与生存策略的理论研究，负责河湖库水系连通水资源管理系统的软件开发，以及生态保护技术模式的研发与示范，在河湖库水系连通水资源调度管理软件系统的开发与自然植被生存策略的揭示和生态保护的理论分析和技术研发示范过程中做出了重要创造性贡献，研发并获得1项计算机软件著作权与2项生态保护恢复技术发明专利；

4、托乎提•艾合买提，排名第4，新疆维吾尔自治区塔里木河流域巴音郭楞管理局高级工程师, 负责塔里木河流域荒漠河岸林生态保护技术模式的推广应用，研究提出了塔里木河流域重点胡杨林保护区的生态保护建议，并在河湖库水系连通方案的应用上提出了重要指导意见，在河湖库水系连通方案的制定上及塔里木河流域重点胡杨林保护区的生态保护和自然植被生态保护技术的推广应用上做出贡献；

5、李卫红，排名第5，中国科学院新疆生态与地理研究所研究员，主要承担河湖库水系连通模式与方案的设计研发，河湖库水系连通与水资源调度管理系统的研发，以及塔里木河流域退化生态系统的保护修复技术研发与试验示范；在河湖库水系连通水资源调度管理软件系统的开发与荒漠河岸林植被生存策略的揭示、生态保护技术的研发示范方面做出了重要贡献，发表多篇文章和研发多项软件著作权，撰写的2份咨询报告获得自治区领导批示；

6、周洪华，排名第6，中国科学院新疆生态与地理研究所副研究员，负责塔里木河荒漠河岸林自然被生态水文过程与生存策略的理论研究，负责河湖库水系连通水资源管理系统的软件开发，参与生态保护技术模式的研发与示范，在河湖库水系连通水资源调度管理软件系统的开发与荒漠河岸林植被水分传输策略的揭示、生态保护技术的研发中做出了重要创造性贡献，研发多款软件，多项生态恢复技术方法或发明专利，并获得应用；

7、何宇，排名第7，新疆维吾尔自治区塔里木河流域巴音郭楞管理局高级工程师, 负责项目河湖库水系连通技术方案的设计与完善，参与塔里木河流域水资源调度管理软件系统的研发应用和塔里木河流域重点胡杨林保护区的生态保护对策的制定，提出塔里木河流域水资源调度管理河湖库水系连通方案的完善建议与方案，并负责塔里木河流域重点胡杨林保护区的生态保护技术进行推广，合作发表多篇科研论文；

8、程勇,排名第8，新疆维吾尔自治区塔里木河流域巴音郭楞管理局高级工程师, 负责河湖库水资源调度管理研究成果在博斯腾湖流域的推广应用，参与博斯腾湖水资源调度管理软件系统的开发与应用，提出了博斯腾湖作为开都~孔雀河流域河湖库水系连通建设的调节重心，并对博斯腾湖河湖库水系连通与水位调控、水环境管理软件系统的开发与完善提出重要意见与指导，合作发表多篇科研论文；

9、汪洋，排名第9，新疆农业大学副教授，负责塔里木河流域土地利用/覆被变化与水资源供需关系研究，参与河湖库水系连通水资源管理系统的软件开发，参与生态保护技术模式的研发与示范；在河湖库水系连通水资源调度管理软件系统的开发与塔里木河流域自然植被生态需水研究中做出了重要创造性贡献，研究成果为河湖库水系连通水资源调度管理及生态保护提供了很好地支撑，发表多篇科研论文；

10、付爱红，排名第10，中国科学院新疆生态与地理研究所副研究员，负责塔里木河荒漠河岸林自然被生态生理过程与生存策略的理论研究，负责河湖库水系连通水资源管理系统的软件开发，参与生态保护技术模式的研发与示范；在河湖库水系连通水资源调度管理软件系统的开发与荒漠河岸林自然植被生存策略的揭示和生态保护技术的研发示范里做出了重要创造性贡献，获得多项软件著作权，并获得应用；

11、季小兵，新疆维吾尔自治区塔里木河流域巴音郭楞管理局高级工程师, 参与项目河湖库水系连通方案的设计与完善，对于河湖库水系连通与水资源调度管理运行相关系统的研发与应用提出了建设性的指导意见，对河湖库水系连通建设方案及其在博斯腾湖与开都~孔雀河的应用提出了许多建设性的指导建议，参与了河湖库水系连通相关水资源管理软件系统的研发与推广应用，合作研发并获得多项软件著作权，并在实际工作中得到应用；

12、黄湘，中国科学院新疆生态与地理研究所副研究员，负责塔里木河荒漠河岸林自然被生态生理过程与生存策略的理论研究，负责生态保护技术模式的研发与示范，在自然植被生存策略的揭示和生态保护技术的研发示范里做出了重要创造性贡献，研发多种生态修复技术获得国家发明专利，并获得应用，获得多项软件著作权并发表多篇科研论文；

**七、主要完成单位及创新推广贡献**

第1完成单位，中国科学院新疆生态与地理研究所，本项成果的主持及主要完成单位，负责本项成果研究方案的设计、野外监测试验工作的布设、关键科学问题的研究、技术模式的研发以及河-湖-库水系连通方案的确立和胡杨林生态恢复技术的研发与现场试验示范。

第2完成单位，新疆维吾尔自治区塔里木河流域管理局，本项成果的主要完成单位，主要承担项目运行协调与资料收集、分析和技术研发与完善，以及河湖库水系连通方案的研发、确定、推广应用与生态保护技术的推广应用；

第3完成单位，新疆农业大学，本项成果的主要完成单位，主要在塔里木河流域土地利用/覆被变化、供需水关系及生态需水等方面进行了深入的研究，为项目河-湖-库水系连通方案的制定及生态保护技术模式的研发提供了重要支撑。

**八、完成人合作关系**

项目成果第1完成人，陈亚宁，负责整个项目成果的设计统筹与开展运行，与项目成果其他完成人以共同作者的形式发表多篇科研论文，以共同发明人获得多项发明专利，以共同研发人员获得多项软件著作权等知识产权；

项目成果第2完成人，马玉其，与本项目成果第1完成人陈亚宁及本项目成果主要完成人李卫红、周洪华等共同合作完成多篇科研论文，同时共同完成的“开都-孔雀河流域生态流量管理及枯水期生态流量调度研究”、“孔雀河生态输水与抢救胡杨林行动专题研究”等专题研究为本项成果提供了重要支撑；

项目成果第3完成人，朱成刚，与本项目成果第1完成人共同合作发表多篇科研论文，以及与项目成果第1完成人陈亚宁及项目成果主要完成人李卫红等人以共同发明人获得多项发明专利与软件著作权；

项目成果第4完成人，托乎提•艾合买提，与本项目成果第1完成人陈亚宁共同完成的“塔里木河下游水土保持生态修复工程—水土保持综合生态修复示范区建设”专题研究为本项目成果的研发与应用提供了重要借鉴与支撑；

项目成果第5完成人，李卫红，与本项目成果第1完成人陈亚宁及项目成果主要完成人朱成刚、黄湘、马玉其和周洪华等人合作发表多篇科研论文，共同研发并获授权发明专利多项，以及共同研发获得多项软件著作权；

项目成果第6完成人，周洪华，与本项目成果第1完成人陈亚宁以及项目成果多名主要完成人李卫红、马玉其、朱成刚等合作发表多篇科研论文，共同研发获得多项发明专利和软件著作权；

项目成果第7完成人，何宇，与本项目成果第1完成人陈亚宁共同完成的“开都-孔雀河流域生态流量管理及枯水期生态流量调度研究”、“孔雀河生态输水与抢救胡杨林行动专题研究”等专题研究报告为本项目成果提供重要支撑，与本项成果主要完成人李卫红、朱成刚等人合作发表多篇科研论文；

项目成果第8完成人，程勇，与本项目成果第1完成人陈亚宁共同完成的“开都-孔雀河流域生态流量管理及枯水期生态流量调度研究”专题研究报告为本项目成果提供了重要支撑，与项目成果主要完成人马玉其、李卫红、周洪华等人合作发表科研论文多篇；

项目成果第9完成人，汪洋，与本项目成果第1完成人陈亚宁合作共同发表科研论文多篇；

项目成果第10完成人，付爱红，与本项目成果第1完成人陈亚宁及项目成果主要完成人李卫红、季小兵等共同完成多篇科研论文和多个软件著作权；

项目成果第11完成人，季小兵，与本项目成果第1完成人陈亚宁共同完成的“开都-孔雀河流域生态流量管理及枯水期生态流量调度研究”、“孔雀河生态输水与抢救胡杨林行动专题研究”等专题研究报告为本项目成果提供重要支撑，与项目成果第1完成人和主要完成人李卫红、付爱红等共同研发获得多项软件著作权；

项目成果第12完成人，黄湘，与本项目成果第1完成人陈亚宁共同发表多篇科研论文，并与项目成果第1完成人和项目成果主要完成人李卫红等人共同研发多项生态恢复技术获得国家发明专利；