

文章编号:1672-3031(2018)05-0430-07

我国水生态文明建设内涵、评价标准与经验模式

王建华, 胡 鹏

(中国水利水电科学研究院, 北京 100038)

摘要: 基于对水生态文明内涵的解析, 分别提出了水生态文明建设在意识形态、技术方法、制度建设和组织实施4个层面需要解决的关键问题。提出了水生态文明建设评价的原则, 并从水安全、水生态、水环境、水节约、水监管和水文化6个维度系统构建了水生态文明的评价指标体系。选取济南、苏州、徐州等代表性试点城市, 凝练总结了不同类型区域水生态文明建设的典型经验和模式, 并对下一阶段我国水生态文明建设路径和重点进行了展望。

关键词: 水生态文明; 系统治理; 评价标准; 建设模式

中图分类号: X826

文献标识码: A

doi: 10.13244/j.cnki.jiwhr.2018.05.011

党的十八大把生态文明建设放在突出位置, 与经济、政治、文化和社会建设共同构成国家现代化建设“五位一体”总体布局。十八大之后, 水利部全面落实党中央、国务院部署安排, 将水生态文明建设作为水利工作的重中之重, 作为从源头扭转水资源短缺、水污染严重、水生态恶化趋势的根本性举措, 作为促进人水和谐、建设美丽中国的重要实践, 通过印发纲领性文件、成立领导小组、制定政策标准和开展试点探索等举措, 全面推进。5年来, 水生态文明建设取得显著成效, 谱写了美丽中国建设的水篇章^[1]。在此期间, 中国水利水电科学研究院协助开展顶层设计, 主编相关技术标准^[2], 编制试点实施方案, 主持技术评估和总结, 在国家治水实践中发挥了重要的科技支撑作用。同时, 通过理论研究和实践探索, 在水生态文明建设内涵要求、评价标准和经验模式等方面取得了丰硕成果。

1 水生态文明建设需要解决的关键问题

(1)在意识形态方面, 需要解决“绿水青山就是金山银山”等水生态文明理念的普及问题。“绿水青山就是金山银山”是习近平总书记对于生态环境保护和社会经济发展辩证关系的高度凝练和概况, 其本质是全社会对于福祉的正确认识以及价值评估体系。现阶段, 我国即将全面建成小康社会, 以“金山银山”为代表的物质文明对于社会福祉提升的边际效用逐步降低, 而以“绿水青山”为代表的良好生态和宜居环境等精神层面需求日益增长, 并逐渐成为社会福祉提升的主要制约因素。开展水生态文明建设, 就是要从政府、企业、社会公众等多个层面扭转既有认知, 从经济发展优先向生态保护优先转变, 从追求发展速度向追求发展质量转变, 从资源开发利用向节约保护优先转变。

(2)在技术方法层面, 需要解决山水林田湖草的系统治理问题。水源之于山、养之于林(草)、流之于河、灌之于田、汇之于湖(海), 正是由于水的循环过程, 山-水-林-田-湖-草才能形成一个有机

收稿日期: 2018-07-17

基金项目: 国家重点研究计划课题(2016YFC0401302, 2017YFC0404503); 国家自然科学基金项目(51509265, 51625904); 中国水科院基本科研业务费项目(WR0145B522017)

作者简介: 王建华(1972-), 男, 江苏海安人, 博士, 教授级高级工程师, 主要从事社会水循环和水资源高效利用研究。

E-mail: wjh@iwahr.com

的生命共同体。开展水生态文明建设，需要秉承水循环理念，一方面开展河湖水体的直接保护，另一方面还要倒逼陆域山-林-田-草的治理，实现“山水林田湖草”的有效串联和系统治理。具体而言，就是要以河湖生态流量和水量为约束，倒逼陆域社会经济系统的用耗水；以河湖水质为约束，倒逼陆域源头减排和过程阻断；以河湖生态功能和生物多样性保护为约束，倒逼水域空间及其连通性的保障。

(3)在制度固化层面，需要解决涉水管理的最严格制度和最严密法治问题。在水生态文明建设过程中，好的理念和做法只有通过制度进行固化下来，才能保证长久发挥作用，持续指导工作。加快制度创新，强化制度执行，让制度成为刚性的约束和不可触碰的高压线，是水生态文明建设有别于一般修复保护工作的显著特征和要求。制度的三大构件分别是规则条文、基础设施和执行系统，这就要求在水生态文明建设中既要强调法规制度的制订出台，又要强调配套监管设施和能力的提升，同时有效建立和实施相应的考核和奖惩机制。

(4)在组织实施层面，需要解决政府、企业、社会公众全民共建共享的问题。水生态文明建设一方面要开展大量防洪排涝、水源保护、公共供水、废污水收集处理、河湖治理、产业结构调整和城市绿化等工程建设；另一方面要采取各种措施提高社会公众的水资源节约保护意识和用水、亲水文明程度。在水生态文明建设的具体组织实施过程中，既需要强化党政领导，统筹协调各部门工作，也需要鼓励全民治水，提升公众参与度和认知度。同时，要将民生改善放在水生态文明建设的重要位置，为社会公众提供优美水景观、优质饮用水等产品和服务，让普通百姓能够直接享受到水生态文明建设的成果，实现水生态文明全民共建共享。

2 水生态文明建设评价标准

2.1 评价原则 一是科学性，指标体系必须能全面反映区域水生态文明水平，同时各项评价指标对于水生态文明的核心内涵有直接的支撑作用和“压力-响应”关系^[3]。二是独立性，各项评价指标间应相对独立，避免对某项内容或工作重复评价。三是可量化，各项指标值是可获取并能量化的，明确各项指标的分级评价阈值，并规定数据来源和定量评价方法。四是整体与区域兼顾，既要形成全国统一的评价体系，便于横向对比，又要考虑不同区域水生态文明建设的重点与难点差异。五是突出技术评价作用，水生态文明建设是一个动态和不断前进上升的过程，技术评价标准只是规定一个区域水生态文明状态的客观评价方法，不设定具体的“达标”分数线，不同时期的“达标”标准可通过行政文件的方式另行制定。

2.2 评价指标体系 水生态文明评价从水安全、水生态、水环境、水节约、水监管和水文化6个层面展开，采取量化评分的方式，每个评价区对应25项评价指标，包括23项全国通用指标和2项区域特色指标。其中全国通用指标适用于所有评价区，区域特色指标分别适用于东北地区、黄淮海地区、长江中下游地区、东南沿海地区、西南地区、西北地区6个区域。

在全国通用指标中，水安全评价主要评估区域防洪排涝与饮水安全保障程度，包括防洪排涝达标率等4项指标；水生态评价主要评估区域水生态系统健康程度，包括河流生态基流满足率等6项指标；水环境评价主要评估区域水环境质量和水污染防治水平，包括水功能区水质达标率等3项指标；水节约评价主要评估工业、农业、生活用水和公共供水的水资源节约程度及效率水平，包括万元工业增加值用水量相对值等4项指标；水监管评价主要评估水资源监控管理能力建设及重要管理制度的落实情况，包括用水总量控制达标情况等3项指标；水文化评价主要评估水文化传承及水生态文明意识普及情况，包括水文化传承载体数量等3项指标(见表1)。

在区域特色指标中，根据每个区域水生态文明建设面临的主要问题以及区域水生态特征，各设置两项特色指标。比如东北地区是我国粮食主产区，农田面源污染问题较为严重，是水生态文明建设中迫切需要关注和解决的问题，因此设置了“化肥/农药施用强度”指标，引导该区域化肥、农药的合理使用，控制农田面源污染；同时，东北地区也是重要的生态屏障区，分布大量的湖沼湿地，需

表1 全国通用评价指标

类别	指标	指标释义
水安全	(1)防洪排涝达标率	由防洪堤达标率、排涝达标率2项子指标构成
	(2)降雨滞蓄率	中心城区江河湖塘等能够有效滞蓄雨洪的调蓄容积与多年平均降水总量的比值
	(3)集中式饮用水水源地安全保障达标率	集中式饮用水水源地安全保障达标个数占总个数比例
	(4)自来水普及率	接受公共管网集中供水的人口占常住人口的比例
水生态	(5)河流生态基流满足程度	区域主要河流典型断面生态基流满足率的平均值
	(6)河流纵向连通性指数	每100km河长中阻隔河流连通的人工建筑物数量
	(7)河湖生态护岸比例	全部人工建设护岸中生态护岸长度所占比例
	(8)水域空间率	河湖、水库、湿地、塘洼等水体护堤之内或者最高水位线以下的面积占区域总面积比例
水环境	(9)水生生物完整性指数	各类水生生物种类数量与近天然基准年种类数量比值的算术平均值
	(10)水土流失治理程度	水土流失治理面积占区域水土流失总面积的比例
	(11)水功能区水质达标率	水质达标水功能区数量比例
水节约	(12)水质优良度	达到或优于Ⅲ类水质标准的河流长度占评价总河长的比例
	(13)废污水达标处理率	城镇居民生活污水和工业废水达标处理量与废污水排放总量的比值
水监管	(14)万元工业增加值用水量相对值	区域万元工业增加值用水量与当年全国平均水平的比值
	(15)农田灌溉水有效利用系数	田间实际净灌溉水总量与毛灌溉水总量的比值
	(16)生活节水器具普及率	公共设施和居民生活使用节水器具的数量比例
水文化	(17)公共供水管网漏损率	公共供水企业产水总量与收费水量之差占产水总量比例
	(18)用水总量控制达标情况	是否实现了上级政府下达的年度用水总量控制目标
	(19)水资源监控能力指数	包括取用水量计量率、水功能区水质监测率、入河排污口监测率3项子指标
	(20)水生态文明建设重视度	对下一级人民政府政绩考核中水生态文明建设相关工作所占分值比例和下一级人民政府平均得分率的乘积
水文化	(21)水文化传承载体数量	相关物质载体和非物质载体数量之和
	(22)水生态文明建设公众认知度	水生态文明宣传教育活动直接参与人次与水文化传承载体参观人次之和与区域常住人口的比例
	(23)水生态环境质量公众满意度	对水生态环境质量状况感到满意的受访者比例

要在水生态文明建设中予以保护，因此设置了“重要湿地保留率”指标，避免和减少经济社会对于湿地的侵占和破坏(见表2)。

2.3 重要指标释义与存在问题 评价指标体系在制定过程中充分吸收了生态文明示范区、最严格水资源管理制度、河湖健康评价、节水型社会和海绵城市建设等工作中已经形成的一批与水生态文明建设相关的评价指标，这些指标在监测统计和定量评价方面已有较好的基础。同时，也创新性地提出了一些指标，比如水生态评价中的“水域空间率”指标，其定义是河湖、水库、湿地、塘洼等水体护堤之内或者最高水位线以下的面积占区域总面积比例，指标既体现了对于河湖行洪空间的要求，又体现了对于河湖滩地和生态空间的保护。针对水环境问题较为突出的长江中下游地区和东南沿海地区，设置了“水功能区限制纳污控制率”的特色指标，其定义是入河排污量在其纳污能力范围之内的水功能区个数占区域水功能区总数的比例，该项指标进一步深化和细化了对于水功能区限制纳污控制的要求，并屏除了单纯水质评价中上游来水水质的影响。此外，在水监管、水文化评价中，还创新性提出了“水资源监控能力指数”、“水生态文明建设重视度”、“水生态文明建设公众认知度”等指标，分别代表了水资源管理监控设施和能力水平、地方党政实绩考核中水生态文明建设相关工作所占比例以及社会公众对于水生态文明建设的参与度和认知度。

标准发布2年来，在全国100多个试点城市进行了应用，从实际使用情况来看，还存在若干问题。一是水安全评价中的“降水滞蓄率”指标，对于中心城区雨洪调蓄容积的准确测算存在比较大的

表2 地方特色评价指标

区域	指标	指标释义
东北地区	(1)化肥/农药施用强度	单位面积耕地每年实际用于农业生产的折纯化肥、农药数量
	(2)重要湿地保留率	重要天然湿地的总面积与近天然基准年湿地总面积的比值
黄淮海地区	(1)地下水超采面积比例	地下水超采区面积占区域平原区总面积的比例
	(2)污水处理再生利用率	年污水处理再生利用量与年污水处理量的比值
长江中下游地区	(1)湖库富营养化指数	主要湖泊、水库富营养化指数平均值
	(2)水功能区限制纳污控制率	入河排污量在其纳污能力范围之内水功能区个数比例
东南沿海地区	(1)水功能区限制纳污控制率	同上
	(2)建成区透水面积率	城市建成区绿地、水面和人工增强透水面积占总面积的比值
西南地区	(1)人均占有供水能力	区域供水工程总供水能力与常住人口比值
	(2)湖库富营养化指数	同上
西北地区	(1)地下水超采面积比例	同上
	(2)高效节水灌溉面积比例	喷灌、微灌、滴灌、低压管灌等高效节水灌溉面积占有效灌溉面积的比例

困难,建议可修订为“中心城区75%以上降雨就地消纳利用面积比例”;二是水生态评价中的“河流基流满足程度”,相关表述不够严谨和准确,只有常年流水河流才具有生态基流,建议修订为“河流生态流量(水量)满足程度”,不仅对于生态基流,而且对于敏感期生态需水达标情况进行评价;三是“水生生物完整性指数”指标所包含内容过于庞杂,大部分地区基础资料不够完备,难以准确定量评价,建议可修订为“底栖动物多样性指数”。

3 水生态文明典型建设经验和模式

全国105个水生态文明建设试点城市覆盖了31个省(直辖市、自治区),各试点城市结合区域定位和自身特色,开展水生态文明建设的实践探索,形成了很多好的经验做法和建设模式,示范带动作用明显。

3.1 济南:构建地下水综合保护模式,确保泉水持续喷涌 济南是天下闻名的泉城,因水而生,因泉而名,但济南同时也是一座典型的资源型缺水城市,保泉与供水、生态用水与经济用水矛盾突出。在试点建设中,济南市以促进区域地下水良性循环为准则,以强化全过程调控和关键节点保护为手段,以趵突泉等重点泉域持续喷涌为标志,探索区域地下水综合保护模式。

在入渗补给环节,实施清洁小流域综合治理,建立泉水直接补给区、泉水重点渗漏带、城市河道水库、城市山体4条保护红线,划分24条泉域强渗漏带,修复地表产流过程中的自然下渗能力,同时减少面源污染。

在地下水资源管理中,对泉域范围内水井进行全面排查、登记和在线监控,建立地下水位黄色、橙色、红色三级预警机制和应急预案,严厉查处各类私采、污染地下水行为,形成“可视、可控、可罚”的管理能力和手段。同时加大地下水超采区和泉域范围内地表水厂和供水工程的建设力度,对原有的地下开采实施地表水源替代,完成了3.87万 hm^2 农田节水改造和1.33万 hm^2 农田灌溉水源置换。

在泉水出露后,加强泉池及周边水系保护,增加亲水设施,同时将泉水接入城市供水管网,实施泉水先观后用工程,让公众共享地下水保护带来的水福利。通过全过程多节点的综合保护与修复,有效地维护了区域地下水循环系统的完整性,试点期间在连续遭遇枯水年的不利条件下实现了重点泉群的持续喷涌。

3.2 苏州:开展“源头-过程-末端”的水环境链条化治理 苏州市以水生态文明城市建设试点为契机,着力打造“源头减排-过程阻断-末端调控”的全链条综合治理模式,取得显著成效。在水质改善边际效应大幅递减的背景下,水功能区水质达标率从63%提升到75.5%,Ⅲ类水质以上断面比例从40.4%提高到57.1%,并有效提升了水体感官质量。

在源头减排方面，一是严把市场准入关，把主要污染物排放总量指标作为环评审批的前置条件，新建项目排污强度必须达到国内先进水平；二是大力淘汰落后产能，试点期间全市完成关停、淘汰落后企业 3347 家，腾出土地 0.22 万 hm^2 ，减排 COD 1.37 万 t；三是优化产业结构和布局，将腾出来的发展空间全力推动新能源、新材料、生物技术等八大新兴产业发展，2016 年，全市新兴产业产值占规模以上工业增加值比重达 49.8%；四是大力推进园区循环化改造，17 个省级以上开发区都建成了生态工业园区。

在过程阻断方面，一是全面开展排水达标区建设，开展排水户基础信息普查和污水排入城镇污水管网许可证发放工作，推广和实施排水许可管理；二是全力推进农村生活污水治理，试点期间全市完成超过 3000 个村庄的生活污水治理，全市农村生活污水治理率超过 75%，并同步完善了农村生活污水治理长效管理机制；三是大力开展再生水回用，实施城市公共低端用水水源置换工程，明确规定绿化、道路冲洗必须使用再生水，建筑面积 3 万 m^2 以上的宾馆、饭店以及建筑面积 10 万 m^2 以上的校园、居住区及其它民用建筑必须配套建设中水利用设施。

在末端调控方面，针对平原水网区水动力条件不足、水体流动性和自净能力差的问题，逐步探索出一条以“调水引流、自流活水”为核心的区域性水环境治理模式，有效改善了中心城区水环境质量，并在全市各区县得到应用，作为全省水环境治理现场会的典范予以了推广，在全国范围内具有了较大影响力。

3.3 徐州：加强采煤塌陷区生态治理，做好城市水文章 徐州市是全国重要的煤炭产地，煤炭开采有将近 130 年的历史，然而长期的开采，造成了大面积的塌陷区，给生态环境和人民生活造成了极大的损害。试点期间，徐州市结合当地实际，精心谋划，明确思路，找准水生态文明城市建设的着力点，大力推进采煤塌陷区水资源综合利用和湿地修复工程，对采煤塌陷区进行综合整治，建设平原湖泊，扩大蓄水能力，有效改善了采煤塌陷区水生态环境，取得了良好的成效。

结合潘安采煤塌陷区积水面积大、塌陷深等特点，采取了综合治理模式，集“基本农田整理、采煤塌陷地复垦、生态环境修复、湿地景观开发”于一体，实现了经济效益、社会效益和生态效益的共赢，使采煤塌陷地变“废”为“宝”、变“包袱”为“资源”，打造成中国最美乡村湿地品牌，成功创建了国家级水利风景区，成为资源枯竭型地区生态修复和环境再造的示范工程。对沛县张双楼、铜山、贾汪的水淹和长期湿润的塌陷区域进行水土质量检测，对适合恢复的区域进行地形整理、植被及湿地生境恢复，并根据水土质量采取适合的生态修复措施，选择不同吸附作用的植栽搭配来减少有害物质的污染。

采煤塌陷区的修复与利用改变了集中不连片采煤塌陷地周边脏乱差的现象，改善人居环境，保障居民生命安全，将大面积的采煤塌陷地建设成高定位、高品质、多元素、符合水生态文明理念的旅游风景区，对全国矿坑塌陷地综合治理工作具有示范意义。

3.4 合肥：以大湖治理为核心，实现城湖共生、城水共治 湖污则城黯，湖清则城美，合肥市以巢湖生态文明先行示范区建设为重点，通过全面系统地整治河湖、治理水污染、改善水环境、宣传水文化，形成了“城湖共生、城水共治”的治水理念，为大型湖泊地区的水生态文明建设提供了宝贵经验。

(1)“治水”。构建动态水网，建立供水配置新格局。合肥市按照“治湖先治河、治河先治污、治污先治源”的治水方略，强化减排、净化、扩容三大环节，实施了巢湖综合治理 7 期工程，巢湖水质得到大幅改善，成效显著。

(2)“治湖”。打造湖泊治理保护新样板。通过构筑人工湿地，削减内源负荷；实施环湖河道生态修复，恢复入湖河口自然风；加强流域水土流失防治，控制入湖氮磷负荷；加强灌区节水改造，减少农业面源污染；开展渔业增殖放流，养护水生生物资源来推进水生态系统保护与修复。

(3)城湖共生，互为促进。举办环巢湖骑行、写生、摄影、滨湖新区岸上草原风筝等各种赛事，彰显城市活力，提升城市文化底蕴，进一步带动全市旅游观光业的发展，拉动消费内需，吸引外部投资，以带动全市经济发展。经济发展后则进一步加大生态治理投资力度，促进全市水环境改善、水生态修复，巢湖治理与合肥市文明建设相辅相成，互为促进。

3.5 密云：“四位一体”大型水源地综合保护治理体系 密云水库是北京市重要的地表水源地，在保障首都水源安全方面发挥着重要作用。密云区在水生态文明试点建设期间，按照“目标同向、措施一体、作用互补、利益共享”的基本原则，构建了以水库为核心的面源污染控制体系、点线结合的溯源治污体系、全覆盖节点监控网络体系和立体化应急预警防控体系，形成“四位一体”大型水源地综合保护治理模式，取得显著成效。

(1)通过生态清洁小流域建设、库滨带治理、坡地经济林下水土流失治理、农村环境综合整治等措施，将河道治理与治污结合、与恢复生态功能结合，构建联络相济、绿水交融的生态河网，制定水源地环境保护、林下水土流失防治等政策文件，着力构建水源地生态安全屏障。

(2)通过污水、垃圾和畜禽养殖污染的源头控制、河道堤岸整治等综合治理措施，完善上有考核、下有监督的属地责任制度体系，形成“源头减排、过程阻断、末端治理”的全过程污染治理模式，实现水源地外源污染物减排、内部污染物削减。

(3)通过改革完善密云水库防控机制，组建专业执法与管护相结合的保水队伍，划分责任区域和断面节点，构建地表、地下水环境污染监测网络，严格监管各类污染物的产生、排放、进入库区的全过程，全面构建水源地入境入河入库的监控网络体系。

(4)通过建立完善水源地突发事件应急处置机制，实施库滨带围网及监控工程、水文观测站点、污水处理设施定期监测等工程，建设水库核心区全时段、全方位视频监控、实时监控，缓冲区入河点源定位监测、预警防控，外围控制区应急联动、协同管控，构筑起水源地突发事件应急预警防控的三道防线，日常巡视和应急预案相结合，切实提高水源地突发事件处置能力。

3.6 丹东：以“绿水青山”为核心的五色共融治理模式 丹东市在水生态文明建设试点中，结合自身边境沿海特色，积极打造包括青山、绿水、蓝海、灰色设施和红色文化等要素在内的水生态文明综合体，探索出了一条以“绿水青山”保护为核心，通过五色共融，建设区域水生态文明的新路径，取得了显著的成效。

(1)推进青山保护工程，奠定全区水生态基底。制订《丹东市青山保护规划》，对山体实行分区保护管理，做到规划数据矢量化、保护分区小班化，切实抓好山区造林绿化和水土保持，提升水源涵养补给能力。在全市设立2000余个监测点，建立青山保护监测监管信息化体系，建立了青山开发使用的审批、审核、督查、监管与治理责任制度，每年都开展2次以上青山保护严打专项行动。

(2)实施生态治河，保护鸭绿江一江碧水活流。试点期间，丹东市大力实施“生态治河”项目，一方面加强岸上点、面源污染的源头减排，另一方面在满足河道防护功能的前提下，建设河水清澈、河道弯弯、流水潺潺的“生态绿巢”，维持河流良好的生态系统和自净功能。通过各项保护措施，全市46个主要水功能区水质达标率由达到97.8%，且全部达到地表Ⅲ类水质以上。

(3)加强海岛和湿地保护，打造滨海生态圈。试点期间，丹东市以鸭绿江口湿地保护工作为核心，大力开展近岸海域生态修复，促进滨海生态系统健康优美。每年6月中下旬在黄海北部附近海域生产性增殖放流体长5 cm以上褐牙鲆鱼苗，3年内累计增殖放流褐牙鲆鱼苗480万尾。

(4)升级水利基础设施，保障城乡水公共服务。大力推进丹东城市供水重点工程建设，改变了丹东市城市供水水源单一的现状，开展供水管网改造，大力推进农村饮水安全工程，实施城市内河防洪工程建设，扎实推进中小河流治理、病险水闸加固等薄弱环节建设。

(5)严守水生态红线，传承特色水文化。在各项工程措施之外，丹东市水生态文明建设还突出以红线管理为核心的水管理体系建设，以及以红色边境为核心的水文化体系建设，通过严格管理和意识提升促进试点工作的顺利进行和人水和谐共融。

4 结语

党的十九大和全国生态环境保护大会将生态文明建设提升到“关系中华民族永续发展的根本大计”高度，提出到2035年，生态环境质量实现根本好转，美丽中国目标基本实现，并明确提出了“清

水绿岸、鱼翔浅底”的水生态环境保护目标要求。在新的要求和形势下，水生态文明建设要进一步解放思想，创新理念，大胆实践。为了在国家生态文明建设和山水林田湖草系统治理的大格局下，更好发挥水在生命共同体中的“纽带”和“动脉”作用，可着重做好以下几方面工作：(1)要大力加强水域空间监控管理，严厉打击违法侵占水域行为；(2)要大力开展水利工程生态调度，建立河湖生态水量保障体系；(3)要结合美丽乡村建设，推进中小河湖的“美丽河湖生态水系”建设；(4)继续加大河湖健康评估力度，加强水生态监测监控；(5)依托河长制和湖长制，全面完善相关制度和考核体系。

致谢：感谢济南市城乡水务局、苏州市水利局、徐州市水利局、合肥市水务局、密云区水务局、丹东市水务局提供的试点建设素材和资料。

参 考 文 献：

- [1] 水利部水资源司. 系统部署试点先导书写生态文明美丽中国水篇章——我国水生态文明建设进展、经验与展望[J]. 中国水利, 2017(21): 23-25.
- [2] 水生态文明城市建设评价导则: SL/Z738-2016[S]. 北京: 中华人民共和国水利部, 2016.
- [3] 王建华, 胡鹏. 水生态文明评价体系研究[J]. 中国水利, 2013(15): 39-42.

The connotation, evaluation criteria and experience model of water ecological civilization construction in China

WANG Jianhua, HU Peng

(China Institute of Water Resources and Hydropower Research, Beijing 100038, China)

Abstract: Based on the analysis of the connotation of water ecological civilization, the key issues which need to be solved in the 4 aspects of ideology, technical methods, institutional solidification, and organizational implementation of water ecological civilization construction are proposed. The principle of evaluating water ecological civilization construction was put forward, and an evaluation index system of water ecological civilization was systematically constructed from the 6 dimensions of water security, water ecology, water environment, water conservation, water supervision, and water culture. The representative pilot cities such as Jinan, Suzhou, and Xuzhou were selected to concisely summarize the typical experiences and models for the construction of water ecological civilization in different types of regions and the future development of water ecological civilization in China is prospected.

Keywords: water ecological civilization; system management; evaluation criteria; construction model

(责任编辑: 王成丽)