doi:10.11988/ckyyb.20170076　　2018,35(8):22-26

水生态文明城市指标体系的若干思考与建议

胡庆芳[1],霍军军[2],李伶杰[1],王银堂[1],崔婷婷[1],刘　勇[1]
(1.南京水利科学研究院 水文水资源与水利工程科学国家重点实验室,南京　210029;
2.长江科学院 水资源综合利用研究所, 武汉　430010)

摘　要:水生态文明建设是解决我国快速城镇化过程中资源环境问题的重要战略,受到社会各界的普遍关注。水生态文明城市指标体系对于水生态文明建设的具有引导作用,同时也是建设成效评估的重要依据;受各地自然地理和经济社会情况的影响,不同地区或部门出台的指标体系各具特色、同时差异明显。针对6个试点城市(济南、苏州、广州等)、山东省和江苏省以及水利部出台的水生态文明城市指标体系进行了剖析与对比,阐述了目前水生态文明城市指标体系中存在的主要问题;最后从有效性、完备性、规范性以及评估计算方法等方面提出了完善和改进我国水生态文明城市指标体系的具体建议。

关键词:水生态文明城市;指标体系;试点城市;建设成效评估;评估计算方法
中图分类号:X171.4　　**文献标志码**:A　　**文章编号**:1001-5485(2018)08-0022-05

1　研究背景

近年来我国经济社会发展取得举世瞩目的成就,但环境污染严重、生态系统退化的问题愈加突出,甚至达到了触目惊心的程度,已成为影响国计民生的重大问题。在这一背景下,尊重和维护自然,从根本上转变生产和消费方式,走生态文明发展道路成为必然。而水是生态环境的控制性要素,水生态文明是生态文明建设的重要基础和核心组成部分,因此水利部将加快推进水生态文明建设作为水利的中心工作之一。2013年水利部专门出台了关于加快推进水生态文明建设工作的文件,提出把生态文明理念融入到水资源开发、利用、治理、配置、节约、保护的各方面和水利规划、建设、管理的各环节,全面推进水生态文明建设。水生态文明建设理念和实践在国内引起了强烈反响,许多专家学者对此进行了深入思考和讨论[1-6]。

城市是经济、政治和文化的中心地带,也是人类活动对自然环境影响剧烈的地带。改革开放以来,我国快速城市化对于推动经济社会现代化起到了至关重要的作用,然而粗放式的城市发展模式也导致了一系列严重的资源、环境问题,其中城市水问题极其突出。城市洪涝灾害频发、水资源短缺、水环境与水生态退化相互交织,严重制约了我国城市的可持续发展。故城市水问题系统治理在我国水生态文明建设中具有重要的代表性和示范性。因此,2013年以来水利部在全国范围内先后甄选了105个基础条件较好、代表性和典型性较强的城市,分批开展水生态文明建设试点工作,以探索建设模式,为大规模推进水生态文明建设提供示范、积累经验。

水生态文明建设涉及到水资源、水生态、水环境、水管理、水文化等方面的内容,故需在人水和谐理念指引下,构建科学、完备的指标体系,以规范和引导建设方向。在水生态文明建设中,指标体系具有目标性、导向性作用,同时还是考核评估建设成效的基本依据。水利部启动的各批次试点城市水生态文明建设实施方案均专门制订了指标体系,并明确了不同阶段的指标阈值,山东和江苏2个省份还出台了省级水生态文明建设指标体系,2016年水利部又发布了《水生态文明城市建设评价导则》(下文简称《导则》)[7]。但由于各界对水生态文明建设的理解认识尚处在一个逐步深化的过程中,同时我国各地自然地理和经济社会情况差异较大,故不同地区或部门出台的水生态文明建设指标体系存在明显差异,这也是目前学术界争论比较突出的问题。

本文收集了水利部、山东和江苏两省以及代表性试点水生态文明城市指标体系,通过对比分析,归

收稿日期:2017-01-18;**修回日期**:2017-02-18
基金项目:水利部公益性行业科研专项(201401003);中央级公益性科研院所基本科研业务费专项(Y516034)
作者简介:胡庆芳(1981-),男,湖南宁乡人,高级工程师,博士,主要从事水文气象、城市水文等领域的研究。E-mail:hqf_work@163.com

纳现有指标体系存在的问题,并提出相关改进建议。本文有助于深化对我国水生态文明建设的理论认识,为试点建设评估工作的顺利开展和水生态文明建设全面推进提供科学依据。

2　试点城市水生态文明指标体系

图 1 中给出了 2013 年以来水利部分批启动的水生态文明建设试点城市分布。根据图 1 可知,各试点虽主要位于我国城市化水平较高、水问题相对突出的中东部地区,但也覆盖了全国各个不同类型区域,《导则》将试点城市划分为东北、黄淮海、长江中下游、东南沿海、西南及西北 6 个分区。本文综合考虑了城市规模、试点创建启动时间及区域示范性等因素,选择呼伦贝尔、济南、苏州、广州、成都和西安 6 个城市作为各分区代表,对各试点城市水生态文明建设实施方案提出的指标体系进行分析归纳[8-13],具体如表 1 所示。

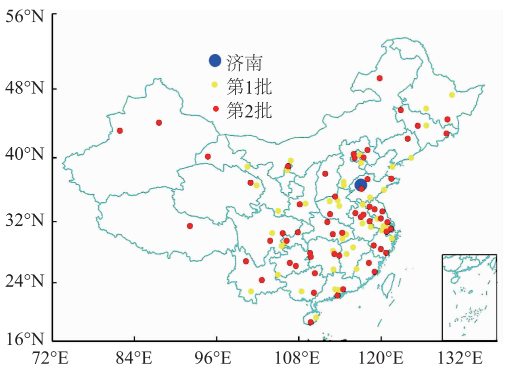

图 1　水生态文明城市建设试点分布

Fig.1　Distribution of pilot cities of water ecological civilization construction in China

根据表 1,各试点城市指标体系总体上涉及到水资源利用、水生态修复、水环境保护、水资源管理、水文化培育等领域。同时,各试点指标体系中包含了若干共性指标,主要有用水总量、万元工业增加值用水量、农田灌溉水利用系数、公共供水管网漏损率、城市生活节水器具普及率、水功能区水质达标率等,这反映了各试点建设对实施最严格水资源管理制度、强化水资源节约和保护等水利核心工作的重视。同时,各试点城市还采用了若干特色指标,如呼伦贝尔选取了林草覆盖率、疏干水利用率 2 项特色指标,济南市采用了趵突泉水位、泉水文化节 2 项特色指标,均比较符合当地实际情况。因此,总体上各试点城市指标体系深化了对水生态文明理念与内涵的认识,为本地水生态文明建设指明了方向。然而,各试点在指标分类、名称、数量上存在明显差异,反映了各地对于水生态文明内涵及其构建途径的认识尚处在逐步深化的过程中,同时对水安全与水生态文明之间的关系也没有完全界定清楚。

表 1　代表性试点水生态文明城市指标体系比较

Table 1　Comparison of index system of water ecological civilization among representative cities

城市	指标数量	指标分类	主要特色指标	主要共性指标
呼伦贝尔	5 类、30 项	水生态、水环境、防洪与水资源利用、水文化、水管理	林草覆盖率、疏干水利用率等	用水总量、万元工业增加值用水量、农田灌溉水利用系数、公共供水管网漏损率、城市生活节水器具普及率、水功能区水质达标率、公众对水生态环境的满意度等
济南	6 类、27 项	水生态、水景观、水安全、水利用、水管理、水文化	趵突泉水位	
苏州	6 类、30 项	水环境治理、水生态修复、水资源管理、水经济发展、水安全保障、水文化培育	湖泊富营养化指数、城市透水面积率等	
广州	5 类、27 项	水资源、水安全、水生态、水文化、水管理	明显恢复的标志性物种种类	
成都	5 类、30 项	水管理制度建设、节水防污型社会建设、河湖水网建设、水生态风貌建设、水文化建设	水利遗产标识牌等	
西安	5 类、25 项	水生态、水安全、水利用、水管理、水文化	用水大户计划、用水指标下达率	

3　省级水生态文明城市指标体系

目前,国内仅有山东省和江苏省发布了水生态文明城市省级指标体系。

山东省于 2012 年率先出台的《山东省水生态文明城市评价标准》[14]是国内首个也是目前唯一的水生态文明建设的省级地方标准。该评价体系包括水资源、水生态、水景观、水工程、水管理 5 个方面共 23 指标,同时还明确了各项指标的计算方法。但山东省制订的指标体系尚欠缺用水总量控制、农田灌溉水利用系数、水功能区水质达标情况等方面的重要指标,也未将水文化方面的相关指标专门设置;此外,关于水景观、水工程方面以及水管理方面的观赏性、工程质量等指标也难以量化。

江苏省 2013 年出台了《江苏省水生态文明城市指标体系》[15],覆盖了水安全、水环境、水生态、水文化、水管理 5 个方面。江苏省出台的指标体系不仅涉

及了与水生态文明建设目标密切相关的 20 项指标，突出了对最严格的水资源管理制度的落实，还针对省内部分地区地下水超采严重、城市内涝频繁等突出问题，采用了地下水位控制、透水面积率(区分城市、县区)2 项特色指标。另外一个亮点在于考虑到省辖市和县(区、市)社会经济特点差异较大的实际情况，给定了不同的指标阈值，同时定量计算这些指标的基础数据也具有较强可获取性，这样采用该套指标体系开展有关建设效果评估和考核的可操作性较强。

总体上看，江苏省水生态文明城市指标体系内容比较完备，针对性也较强。

4 水利部水生态文明城市指标体系

自 2013 年开始试点建设以来，水生态文明建设的权威性指标体系一直处于空白状态。直至 2016 年，水利部水资源司在借鉴生态文明建设试点、最严格水资源管理制度、河湖健康评价、节水型社会等相关工作经验的基础上，出台了《水生态文明城市建设评价导则》，该导则包括评价指标、指标计算方法、评价要求和评分细则 4 个部分。其中，在评价指标方面，选取了水安全、水生态、水环境、水节约、水监管、水文化 6 个方面的 25 项指标，包括 23 项通用指标和 2 项区域性特色指标，指标体系架构如图 2 所示。该指标体系既反映了我国水生态文明建设的预期目标，又反映了我国水生态文明的基本构建途径，即有效落实最严格水资源管理制度、大力推进节水型社会建设、强化水资源保护与水生态修复、积极提升水管理能力、培育水生态文明意识。《导则》弥补了国家层面水生态文明指标体系的空缺，既为试点城市水生态文明建设评估提供了重要参照标准，又为在全国范围更加广泛深入开展水生态文明建设提供了技术支撑，是水生态文明建设领域重要技术成果之一[16]。

然而同试点城市以及省级水生态文明建设指标体系类似，《导则》所提出的指标体系也存在明显局限性：①在水生态文明指标的有效性方面，部分指标不能够实质性地反映和表征所在领域的核心内容和发展水平，比如降雨滞蓄率对于衡量水安全水平的有效性，水生态文明建设重视度对于水监管的有效性；②在指标独立性方面，仍然存在部分相关性较强或可相互替代的情况，如水质优良度和水功能区水质达标率；③分区特色指标设置不合理，甚至有的特色指标作为通用指标更合理一些，如建成区透水面积率增加几乎是全国所有城市均面临的问题；④仅以地理位置或行政分区划分分区范围不合理，如苏皖赣鄂湘 5 省就不宜划归入同一区域，西藏和四川等省份也有很大差异。即使同一省份的城市，自然地理和社会经济情况差异也很大，如皖南与淮北、苏南和苏北城市不宜归入同一分区。

5 完善水生态文明城市指标体系的建议

通过前述分析可知，目前已出台的水生态文明城市指标体系为开展水生态文明建设指明了基本方向，也为评估建设成效提供了重要依据，但各指标体系尚存在明显问题。笔者对这些问题进行了归纳，并有针对性地提出如下完善和改进的建议：

(1)强化指标的有效性和独立性。水生态文明指标体系要有利于引导水生态文明建设过程中关键性问题的解决和关键性领域的提升，故所采用的指标应当对于重点领域具有表征意义。然而，某些指标体系中采

水生态文明城市评价导则

通用性指标	
水安全	① 防洪排涝达标率 ② 降雨滞蓄率 ③ 集中式饮用水水源地安全保障达标率 ④ 自来水普及率
水生态	⑤ 河流生态基流满足程度 ⑥ 河流纵向连通性指数 ⑦ 河湖生态护岸比例 ⑧ 水域空间率 ⑨ 水生生物完整性指数 ⑩ 水土流失治理程度
水环境	⑪ 水功能区水质达标率 ⑫ 水质优良度 ⑬ 废污水达标处理率
水节约	⑭ 万元工业增加值用水量相对值 ⑮ 农田灌溉水有效利用系数 ⑯ 生活节水器具普及率 ⑰ 公共供水管网漏损率
水监管	⑱ 用水总量控制达标情况 ⑲ 水资源监控能力指数 ⑳ 水生态文明建设重视度
水文化	㉑ 水文化传承载体数量 ㉒ 水生态文明建设公众认知度 ㉓ 水生态环境质量公众满意度

区域性特色指标	
东北地区 (辽宁、吉林、黑龙江、内蒙古东部)	① 化肥/农药施用强度 ② 重要湿地保留率
黄淮海地区 (北京、天津、河北、山西、山东、河南)	① 地下水超采面积比例 ② 污水处理再生利用率
长江中下游地区 (江苏、安徽、江西、湖北、湖南)	① 湖库富营养化指数 ② 水功能区限制纳污控制率
东南沿海地区 (上海、浙江、福建、广东、广西、海南)	① 水功能区限制纳污控制率 ② 建成区透水面积率
西南地区 (四川、贵州、云南、重庆、西藏)	① 人均占有供水能力 ② 湖库富营养化指数
西北地区 (陕西、甘肃、青海、宁夏、新疆、内蒙古西部)	① 地下水超采面积比例 ② 高效节水灌溉面积比例

图 2 《水生态文明城市建设评价导则》中的指标体系

Fig.2 Index system in *Evaluation Guide of Water Ecological Civilization Construction*

用的若干指标在水生态文明建设格局中的重要性较低甚至相当细微(如“水利遗产标识牌”),对于水生态文明建设工作的促进作用不大。同时,部分指标之间存在明显相关性,即使是《导则》也存在这一问题。如《导则》中通用指标中采用了农田灌溉水利用系数,但特色指标中又采用了高效节水灌溉面积比例,实际上前者已足够反映农业用水效率水平。为强化指标的有效性,应在构建指标的过程中筛选出能够有效反映水生态文明建设领域存在的突出问题,且对水生态文明状态具有重要表征意义的指标。同时,还要确保所采用的指标之间具有较好区分性和独立性。同时,还要严密论证相关指标是否能够通过统计和监测资料定量评价,尽量避免采用实用性较差的指标。

(2)提高指标体系的完备性和覆盖性。水生态文明指标体系应当具有完备性,全面覆盖水生态、水环境、水节约、水管理、水文化等核心内容,否则不足以体现水生态文明建设对人水和谐关系的全方位支撑作用。但有的指标体系在水生态文明的核心内容覆盖上存在明显缺失,甚至未设置反映最严格水资源管理制度的关键指标。为提高指标体系覆盖性和导向性,应以形成和谐的人水关系作为基本出发点,坚持目标和问题导向并重,设置全面覆盖和反映河湖健康状态和人类涉水生产、消费方式的关键性指标,对水环境、水生态、水节约、水管理、水文化等方面起到全方位的引导作用。

(3)建立清晰规范的指标分类及命名。目前各指标体系,在指标分类上普遍不一致。同时,相关指标的归类也不统一。如“水功能区水质达标率”在苏州市试点指标体系中归入水资源管理领域,而在《导则》中则归入水环境领域。此外,指标命名上的随意性也很明显。为建立更加清晰规范的指标分类,应在深化对水生态文明建设内涵认识的基础上,理顺节水型社会建设、最严格的水资源管理、水资源保护、水生态修复、水文化培育等与水生态文明建设关键内容之间的联系和区别,科学界定其具体范畴,确定相应关键指标。

(4)完善通用指标和特色指标的设置。水生态文明指标体系构建需要妥善地处理好普遍性和特殊性的问题。目前已出台的指标体系对于通用指标和特色指标的处理并不十分恰当。如水功能区限制纳污是“三条红线”的基本内容之一,故将限制纳污率作为长江中下游地区的特色指标并不合理。又如在我国快速城市化进程中,城市内涝已成为具有相当普遍性的问题,故将建成区透水面积率等指标作为东南沿海地区的特色指标同样是值得商榷的。此外,《导则》中给出的城市分区结果仅考虑了地理位置,而忽视了分区内城市社会经济发展、水利基础设施及突出水问题等方面的差异,在此基础上仅给出 2 个特色指标略显不足,需要在综合考虑区域或城市社会经济及水利条件的基础上,因地制宜地增补能够反映当地特殊水问题的有效指标,以提升《导则》对于水生态文明城市指标体系构建的实际指导作用。

(5)完善和规范指标评估计算方法。评估计算方法不统一也是目前水生态文明城市指标体系中存在的突出问题。即使对于同一指标,在不同指标体系中的评估方法也都存在差异。如对于“废污水达标处理率”,《导则》中将其定义为城镇生活污水与工业废水达标处理量与废污水排放总量的比值,而在广州市评价试点指标体系中则包含了农村生活污水。由于在实际中,多数指标依赖于统计报表、水文监测甚至问卷调查(抽查)计算,因此对于指标的评估不能仅提出一个粗糙的计算公式,而是要清晰地界定评估计算的空间范围以及基础数据的详细程度、样本大小,同时还要给出合理判断数据的有效性、真实性的方法。比如对生活节水器具普及率的调查,需要明确调查样本的大小;对于废污水达标处理率、防洪排涝达标率,必须明确其评估范围是城区还是行政区全域。还有一些指标则需要完善和规范具体评分方法。

6　结　语

水生态文明建设作为破解我国快速城镇化过程中资源环境问题的重要举措,受到社会各界的普遍关注。鉴于指标体系对于水生态文明城市建设的目标性与导向性的作用,本文收集了多个试点城市、省份和水利部出台的指标体系,并结合参加水生态文明建设实施方案编制的体会,剖析和总结了已有评价指标体系存的主要问题,并针对性地提出了改进建议。今后应基于对水生态文明内涵认识的深化和水生态文明建设积累的实践经验,进一步明确水生态文明建设范畴,强化水生态文明城市指标体系的科学性、目标性和导向性,为水生态文明建设积极推进和广泛深入开展创造有利条件。

参考文献:

[1]　陈　进. 水生态文明建设的方法与途径探讨[J]. 中国水利, 2013,(4): 4-6.
[2]　许继军, 陈　进. 水生态文明建设的几个问题探讨[J]. 中国水利, 2013,(6): 15-16.

[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.
[4] 张建云，王小军. 关于水生态文明建设的认识和思考[J].中国水利，2014,(7):1-47.
[5] 左其亭，罗增良，马军霞. 水生态文明建设理论体系研究[J].人民长江,2015,46(8):1-6.
[6] 陈　进，李伯根，许继军. 水生态文明建设体系及在云南省的实践[J]. 水利发展研究，2015，15(1):14-18.
[7] SL/Z 738—2016，水生态文明城市建设评价导则[S]. 北京:中国水利水电出版社,2016.
[8] 呼伦贝尔市人民政府.呼伦贝尔市水生态文明城市建设试点实施方案[R].呼伦贝尔:呼伦贝尔市人民政府,2015.
[9] 济南市人民政府.济南市水生态文明城市建设试点实施方案[R].济南:济南市人民政府,2013.
[10] 苏州市人民政府.苏州市水生态文明城市建设试点实施方案[R].苏州:苏州市人民政府,2013.
[11] 广州市人民政府.广州市水生态文明城市建设试点实施方案[R].广州:广州市人民政府,2014.
[12] 成都市人民政府.成都市水生态文明城市建设试点实施方案[R].成都:成都市人民政府,2013.
[13] 西安市人民政府.西安市水生态文明城市建设试点实施方案[R].西安:西安市人民政府,2014.
[14] DB37/T 2172—2012,山东省水生态文明城市评价标准[S].
[15] 江苏省水利厅.江苏省水生态文明城市建设方案编制大纲[R].南京:江苏省水利厅,2013.
[16] 石秋池.《水生态文明城市建设评价导则》解读[J].水资源保护,2016，32(5):154.

（编辑:刘运飞）

Index System of Water Ecological Civilization City: Perspectives and Suggestions

HU Qing-fang[1], HUO Jun-jun[2], LI Ling-jie[1], WANG Yin-tang[1], CUI Ting-ting[1], LIU Yong[1]

(1.State Key Laboratory of Hydrology-Water Resources and Hydraulic Engineering, Nanjing Hydraulic Research Institute, Nanjing 210029, China; 2.Water Resources Department, Yangtze River Scientific Research Institute, Wuhan 430010, China)

Abstract: As a strategic issue in resources and environmental problems in the progress of rapid urbanization of China, water eco-civilization has received extensive concerns across all fields of the society. The index system for a water eco-civilization city is of guiding importance to construction, and is also an indispensable basis for evaluation. In this paper, the index systems for water eco-civilization city proposed by some pilot cities inclusive of Jinan and Suzhou, and two provinces including Shandong and Jiangsu, as well as the Ministry of Water Resources, are analyzed and compared. The main problems in these index systems are expounded. Finally, specific suggestions to improving the index system of water eco-civilization city are presented from aspects of effectiveness, completeness, normalization and evaluation methodology.

Key words: water ecological civilization city; index system; pilot cities; evaluation of pilot construction effect; evaluation methodology

(上接第 10 页)

Xiluodu,Xiangjiaba and Three Gorges cascade reservoirs in two modes, respectively: sediment peak regulation mode, and dynamic mode of "storing clear water and releasing muddy water" in flood season. Results revealed that the scheduling of cascade reservoirs in sediment peak regulation mode could improve, to a limited extent, the outbound sediment discharge of cascade reservoirs in qualitative sense; the dynamic mode of "storing clear water and releasing muddy water" in flood season is conducive to improving the outbound sediment discharge to a large extent. Furthermore, we proposed corresponding joint desilting schemes in sediment peak regulation mode and dynamic mode of "storing clear water and releasing muddy water" in flood season for Xiluodu, Xiangjiaba and Three Gorges cascade reservoirs.

Key words: joint desilting; sediment peak regulation; storing clear water and releasing muddy water; Three Gorges Reservoir; Xiluodu reservoir; Xiangjiaba reservoir