

SHUISHENGTAI WENMING JIANSHE KONGZHIXING

JISHU ZHIBIAO TIXI YANJIU

水生态文明建设的控制性 技术指标体系研究

贾超 陈芳林 王好芳 虞未江 著



中国水利水电出版社
www.waterpub.com.cn

水生态文明建设的控制性 技术指标体系研究

贾超 陈芳林 王好芳 虞未江 著



中国水利水电出版社
www.waterpub.com.cn

· 北京 ·

内 容 提 要

本书系统地阐述了水生态文明建设控制性指标的基本理论和方法。在总结水生态文明建设领域的基本概念和剖析水生态文明建设中存在的主要问题的基础上,界定了水生态文明建设的基本内涵和发展阶段,提出了水生态文明建设评价指标体系构建的原则、方法和步骤,从水生态文明状态和建设过程两个方面构建了较为全面的水生态文明建设评价指标体系,并确定了各项指标的分级标准和水生态文明建设程度的评价模型,同时将研究成果在山东省水生态文明建设的理论与实践进行了应用,为寻求水生态文明建设和实现的路径从理论方法等方面进行了有益探索。

本书可供水利、环境、生态等相关领域的科研人员、工程技术人员、研究生和本科生参考使用。

图书在版编目 (C I P) 数据

水生态文明建设控制性技术指标体系研究 / 贾超等
著. — 北京 : 中国水利水电出版社, 2017. 12
ISBN 978-7-5170-6168-7

I. ①水… II. ①贾… III. ①水环境—生态环境建设
—指标—体系—研究—中国 IV. ①X143

中国版本图书馆CIP数据核字(2017)第320471号

审图号: GS (2018) 213 号

书 名	水生态文明建设控制性技术指标体系研究 SHUISHENGTAI WENMING JIANSHE KONGZHI XING JISHU ZHIBIAO TIXI YANJIU
作 者	贾超 陈芳林 王好芳 虞未江 著
出版发行	中国水利水电出版社 (北京市海淀区玉渊潭南路1号D座 100038) 网址: www.waterpub.com.cn E-mail: sales@waterpub.com.cn 电话: (010) 68367658 (营销中心)
经 售	北京科水图书销售中心(零售) 电话: (010) 88383994、63202643、68545874 全国各地新华书店和相关出版物销售网点
排 版	中国水利水电出版社微机排版中心
印 刷	天津嘉恒印务有限公司
规 格	184mm×260mm 16开本 16.5印张 400千字 6插页
版 次	2017年12月第1版 2017年12月第1次印刷
定 价	78.00元

凡购买我社图书,如有缺页、倒页、脱页的,本社营销中心负责调换

版权所有·侵权必究

前言

FOREWORD

人类在工业文明时代为满足工业、农业的快速发展，在水资源的开发、利用阶段，没有充分考虑到水生态系统中生物对水资源和水环境的需求，对水资源进行掠夺性地开发利用来满足社会经济的发展需求，严重超越水资源承载能力，造成河流断流、水环境污染、水生态恶化等一系列生态环境问题，遏制了社会经济的健康、持续发展。党的“十九大”提出坚持人与自然和谐共生是新时代坚持和发展中国特色社会主义的基本方略之一，明确指出生态文明建设是中华民族永续发展的千年大计。

本书在国家加快推进水生态文明建设的重要战略背景下，立足山东省实际情况进行水生态文明建设指标体系研究。系统总结了国内关于水生态文明和水生态文明建设的相关研究成果，探讨了水生态文明建设研究中存在的问题和发展方向。界定了水生态文明和水生态文明建设的基本概念、内涵以及水生态文明建设的发展阶段和目标。从人类与水生态组成的二元系统中，分析水生态文明状态，人类活动对水生态文明状态的破坏或塑造效应，提出水生态文明建设指标体系框架，构建不同生态属性区的水生态文明建设控制性指标体系，研究实现水生态文明建设目标的工程措施和非工程措施等。

全书共分为9章，第1章介绍水生态文明建设的研究背景及意义，并结合国内研究现状分析目前水生态文明建设研究存在的主要问题；第2章界定水生态、水生态文明及水生态文明建设的定义和内涵，并对水生态文明建设的发展阶段进行研究与划分；第3章在明确水生态文明建设最终目标的基础上，从水生态文明状态和建设两个方面，构建山东省水生态文明建设控制性技术指标体系；第4章根据国内现行的法律条文、标准规范和研究成果，划分水生态文明建设程度等级和确定各项评价指标的分级标准，并基于改进层次分析法和改进物元可拓分析法构建水生态文明建设综合评价方法；第5章研究水生态文明建设过程中的顶层设计和涉水工程建设等两个方面的内容；第6章从建设主体互动整合、团队建设、规章制度、经济手段、科学技术、文化建设等六

个方面进行研究和构建水生态文明保障机制体系；第7章对山东省水生态文明建设区域进行划分；第8章和第9章选择潍坊市作为山东省水生态文明建设典型区，并对其水生态文明建设程度进行综合评价及建设规划。

全书由贾超、陈芳林、王好芳、虞未江撰写，并由贾超对全书进行统稿。其中，贾超进行了第2章、第3章、第5章、第8章的撰写；陈芳林进行了第2章、第3章、第6章、第7章的撰写；王好芳进行了第1章、第3章、第4章、第7章、第8章的撰写；虞未江进行了第1章、第4章、第5章、第8章、第9章的撰写。

本书的研究是在山东省水利厅专项研究课题的支持下完成的，借鉴参考了国内众多专家学者的研究成果，同时在撰写过程中，研究生刘玉利、狄胜同、李康、袁涵等参加了本书的资料收集和文字整理工作，在此一并表示衷心感谢！

鉴于我们对水生态文明和水生态文明建设的认知水平有限，书中有些方面难免偏颇，不当之处敬请广大读者批评指正。

作者

2017年11月于济南

目 录

CONTENTS

前言

第 1 章 绪论	1
1.1 背景及意义	1
1.1.1 背景	1
1.1.2 意义	10
1.2 国内研究现状	11
1.2.1 生态文明建设研究现状	12
1.2.2 水生态文明建设研究现状	16
1.3 目前研究存在的主要问题	31
1.3.1 水生态文明建设理论体系研究方面	31
1.3.2 水生态文明建设过程研究方面	31
1.3.3 水生态文明建设指标体系研究方面	32
1.4 主要研究内容	33
1.4.1 水生态文明建设基本理论与构建	33
1.4.2 水生态文明建设控制性指标体系研究	33
1.4.3 指标体系评价标准及评价方法研究	33
1.4.4 水生态文明建设中各类涉水工程建设的研究	33
1.4.5 水生态文明建设的技术保障条件研究	34
1.4.6 水生态文明建设区域规划研究	34
1.5 技术路线	34
第 2 章 水生态文明建设的定义及发展阶段	35
2.1 水生态	35
2.1.1 定义	35

2.1.2	内涵	35
2.2	水生态文明	38
2.2.1	定义	38
2.2.2	内涵	38
2.3	水生态文明建设	39
2.3.1	定义	39
2.3.2	内涵	39
2.4	水生态文明建设的发展阶段	43
第3章	山东省水生态文明建设目标及指标体系研究	45
3.1	山东省水生态文明建设目标	45
3.1.1	水生态文明建设过程的目标	45
3.1.2	水生态文明建设纵向时间目标	46
3.1.3	水生态文明建设横向区域目标	47
3.2	山东省水生态文明建设控制性指标体系研究	47
3.2.1	确定指标选取原则	47
3.2.2	指标体系构建方法的比选	48
3.2.3	山东省水生态文明建设特点	50
3.2.4	指标体系框架结构	71
3.2.5	评价指标体系的构建	73
第4章	水生态文明建设标准、评价标准及评价方法	95
4.1	水生态文明建设标准	95
4.1.1	国内与水生态文明建设有关的法律及行政条例	95
4.1.2	国内与水生态文明建设有关的其他标准体系	102
4.1.3	山东省与水生态文明建设有关的法律法规及标准体系	107
4.2	水生态文明建设评价标准与等级划分	109
4.2.1	国内水生态文明评价指标分级标准研究	109
4.2.2	山东省水生态文明建设评价指标分级标准	118
4.3	水生态文明建设评价方法	121
4.3.1	层次分析法	122
4.3.2	物元可拓分析法	126
4.3.3	基于层次分析法和物元可拓分析法的水生态文明建设评价模型	129
第5章	顶层设计与涉水工程建设	133
5.1	顶层设计	133

5.1.1 指导思想和基本原则 134

5.1.2 建设目标 135

5.1.3 建设依据 136

5.1.4 总体布局 137

5.1.5 主要任务 138

5.2 涉水工程建设 141

5.2.1 水资源优化配置工程建设 141

5.2.2 水资源管理工程建设 143

5.2.3 水安全保障工程建设 145

5.2.4 水环境改善工程建设 146

5.2.5 水生态保护与修复工程建设 146

5.2.6 水景观文化工程建设 148

第6章 保障机制建设 150

6.1 建设主体互动整合 151

6.1.1 政府部门之间的协商机制 151

6.1.2 政府部门与其他建设主体之间的互动机制 151

6.1.3 企业、民众与社会机构之间的互动机制 152

6.2 团队建设 152

6.2.1 团队运作机制 153

6.2.2 人才队伍培养机制 153

6.3 规章制度 154

6.3.1 最严格的水资源管理制度 154

6.3.2 考核责任制度 154

6.4 经济手段 155

6.4.1 资金筹集机制 155

6.4.2 资金支出机制 155

6.4.3 市场调节机制 156

6.5 科学技术 157

6.5.1 科研机构创新保障机制 158

6.5.2 企业用水技术革新机制 159

6.6 文化建设 159

6.6.1 水生态文化景观体系构建 159

6.6.2 中小学水生态文明教育普及 160

6.6.3 水生态文明建设宣传教育 161

第 7 章 山东省水生态文明建设区域划分	163
7.1 山东省基本概况	163
7.1.1 自然地理概况	163
7.1.2 水资源概况	166
7.1.3 社会经济概况	171
7.2 山东省水生态文明建设区划	174
7.2.1 分区原则	174
7.2.2 水生态文明建设分区	174
第 8 章 山东省水生态文明建设典型区评价	176
8.1 潍坊市基本概况	176
8.1.1 自然地理条件	176
8.1.2 水资源状况	178
8.1.3 社会经济发展	180
8.2 潍坊市水生态文明现状分析	181
8.2.1 水资源优化配置现状	181
8.2.2 水生态环境现状	181
8.2.3 防洪（潮）减灾工程现状	185
8.2.4 农村饮水安全现状	185
8.2.5 水景观文化现状	186
8.2.6 水利管理现状	188
8.3 潍坊市水生态文明建设综合评价	188
8.3.1 构建水生态文明建设评价指标体系	188
8.3.2 运用改进层次分析法计算各评价指标的权重	189
8.3.3 确定评价体系中各指标的实际值	215
8.3.4 运用改进物元可拓分析法综合评价水生态文明建设程度	217
8.4 水生态文明建设中存在的问题分析	219
第 9 章 山东省水生态文明建设典型区规划	221
9.1 顶层设计	221
9.1.1 指导思想	221
9.1.2 建设思路	221
9.1.3 建设目标	222
9.1.4 总体布局	223
9.1.5 主要任务	224

9.2 涉水工程建设	225
9.2.1 水资源优化配置体系建设	225
9.2.2 水生态保护与修复体系建设	229
9.2.3 水安全保障体系建设	235
9.2.4 水景观文化体系建设	238
9.3 保障机制建设	241
9.3.1 健全最严格的水资源管理制度	241
9.3.2 加强水生态文明监管能力建设	242
9.3.3 深入推进水务一体化改革	242
9.3.4 建立健全水生态补偿制度	243
9.3.5 加强水生态文明宣传教育体系建设	243
9.4 效益分析	244
9.4.1 经济效益	244
9.4.2 社会效益	244
9.4.3 生态环境效益	244
参考文献	246
后记	253

第 1 章 绪 论

1.1 背景及意义

1.1.1 背景

党的“十八大”提出，必须要尊重自然、顺应自然、保护自然，把生态文明建设放在突出地位。水生态文明是生态文明建设的重要组成部分，2013 年水利部发布的《水利部关于加快推进水生态文明建设工作的意见》（水资源〔2013〕1 号），系统地指出了水生态文明建设的目标和主要工作内容。

在国家加快推进水生态文明建设重要战略的背景下，研究山东省水生态文明建设控制性技术指标既要考虑我国水生态文明建设的社会背景、政治背景、经济背景，又要立足于山东省的实际情况，充分考虑山东省的基本水情，同时将山东省水生态文明建设的实践探索作为研究背景。

1.1.1.1 社会背景

随着我国城市化、现代化的不断发展，人们对除物质需求以外的精神需求越来越高。优美的水环境、清洁的水资源给人的美感和享受已成为满足人们精神需求必不可少的因素。目前，我国水资源供需矛盾尖锐、水生态急剧恶化、水环境严重破坏，而山东省的水问题集中表现在地下水资源、河流水生态、湖泊水环境等问题的错综复杂，形势严峻。

1. 地下水资源问题

在过去的几十年中，随着经济的快速发展，山东省地下水资源的开发利用量迅速增长。随之而来的是地下水严重超采，且城市污水、生活垃圾、工业废弃物污液以及化肥农药等的渗漏渗透，致使一些地区的地下水质量也已恶化。地下水超采和地下水资源污染是山东省地下水资源面临的主要问题。

（1）地下水过度开采，诱发地面沉降和海水入侵。山东省是一个水资源严重短缺的省份，地下水一直是全省重要的供水水源，对保障经济社会持续健康发展发挥了不可替代的作用。长期以来，地下水开采量都超过 100 亿 m^3 。《山东省水资源公报》显示，近 15 年（2001—2015 年）全省年均开采地下水量 101.38 亿 m^3 ，平均占总供水量的 45.2%。在鲁西北平原广大地区，深层承压地下淡水受到隔水层及地下咸水体的阻隔，开采后得不到有效补给，造成地下水水位持续大幅下降，引发地面沉降、塌陷和裂缝等地质灾害。山东省莱州湾地区由于长期超采地下水，沿海许多城市已经发生海水入侵，莱州海水入侵宽度为 2~4km，龙口地区海水入侵宽度最大达 3.5km。

（2）地下水资源污染严重，破坏土壤结构。山东省地下水污染主要始于 20 世纪 70 年代末期，农业污染是当时地下水污染的主要特点，但污染程度不高，地下水中有硝酸盐检

出。80年代中期以来,地下水中工业污染物和生活污染物检出污染程度开始加剧,污染特点由早期的点状污染向线状污染、面状污染演化,浅层污染向深层污染推进。造成地下水污染的原因是多方面的,农业对地下水质的影响长期以来没有得到足够重视,大量使用的化学品在地下水中慢慢积累,对地下水构成极大危害。工业和生活污染随着经济发展水平的提高不断加重,据历年城乡生活和工业污水排放量统计数据,1981年全省废污水排放总量为10.48亿 m^3 ,1995年达到15.85亿 m^3 ,2010年更是高达43.60亿 m^3 ,近30年间排放量增长了3倍多,部分地区出现的有机污染与工业排污有直接关系。山东省地下水资源污染严重的区域主要位于淄博潍坊山前冲洪积扇、潍河上游河谷地带、胶莱盆地腹地、汶泗河下游、两城河下游、沂沭河中下游及黄河以北的德惠新河下游。其中,鲁中南山区主要分布在汶泗河、沂沭河河谷、淄博和潍坊市市区、章丘白云湖等区域;鲁东分布在胶莱盆地、莱阳城区、莱州龙口沿海地带;鲁西北平原则以黄河三角洲入海口分布面积较大。地下水资源污染较重、严重和极重的区域面积约为3.3万 km^2 ,约占全省面积的20.8%,山东省地下水资源污染形势严峻,不容乐观。此外,农药、垃圾废弃物等中的化学物质渗漏到地下水中,不仅污染当地地下水资源,而且也会破坏土壤结构,严重危害地下水生态环境。

2. 河流水生态问题

山东省位于我国东部沿海,地处黄河下游,归属黄河、淮河、海河三大流域,地理上分为半岛和内陆两部分,河流关系复杂,特别是平原区,河流纵横交错。山东省三大流域细分为八个二级水系,分别为海河流域的黑龙港及远东地区诸河水系、漳卫河水系、徒骇马颊河水系;黄河流域的黄河干流伊洛河至大汶河水系、大汶河水系、黄河干流大汶河以下水系;淮河流域的沂沭泗水系、山东半岛诸河水系。社会经济的开发和水土资源大规模的开发利用,已经引起了较为严重的河流水生态问题,山东省境内主要河流的水生态问题具体体现在以下几个方面。

(1) 河流人工化,自然水文节律消失。新中国成立以来,山东省兴建大量闸、坝、水库等水利工程,对境内水系河流的改造程度较大。以山东省境内淮河流域的沂沭泗水系为例,新中国建立后,按照“蓄泄兼筹”的治淮方针,对沂沭泗水系进行了全面的整治,在上游山区修建大型水库;中游利用南四湖、骆马湖和兴建石梁河水库调蓄洪水;下游以泄为主,开辟新沭河和新沂河,虽然沂、沭、泗河互相侵扰,归海出路淤塞的问题得以解决,但是人工改造工程对沂沭泗水系产生较大影响,致使沂、沭、泗河河流曲率减小,河流物理连续性降低,自然水文节律降低。

(2) 河流断流干涸沙化,湿地萎缩,入海水量锐减。由于气候变化和人类对水资源不当的开采利用,致使河流断流现象频发,入海水量锐减,湿地面积萎缩。山东省境内的黄河干流河床宽坦,水流缓慢,泥沙大量淤积,成为世界上著名的地上河,使该段黄河不仅得不到两岸地下含水层的水源补给,反而要用河水下渗补给地下含水层,越是干旱越是下渗严重。自1972年,黄河开始自然断流,主要也是发生在下游的山东省河段。在1972—1997年的25年间,有19年出现河干断流,平均4年3次断流。1987年后,黄河几乎连年出现断流,其断流时间不断提前,断流范围不断扩大,断流频次、历时不断增加。黄河下游的频繁断流已直接影响到山东省境内依靠黄河供水的城乡生活和工农业生产用水,特

别是胜利油田用水,并使水环境容量减小,加重了黄河水污染和水环境的恶化。山东省境内黄河河床淤高,时刻存在着决口改道的危患,严重威胁着下游人民生命财产的安全;并加重了河口地区土地盐碱化,河口湿地生态系统退化,生物多样性减少,使美丽富饶的黄河三角洲日渐贫瘠。

根据《湿地公约》对湿地的分类系统,我国的湿地共有沼泽湿地、湖泊湿地、河流湿地、滨海湿地、人工湿地五大类。黄河流域山区以水库型湿地(人工湿地)为主,中部平原区以河流湿地为主,下游滨海区以滨海湿地为主。山东省境内的平原滨海地区由于河流冲击和洪积形成洼淀群以及大量河流岸带,构成了中游和下游各种湿地类型。目前,山东省平原水系受人工干扰强烈,水资源匮乏,湿地严重退化,入海水量锐减。

(3) 河流水体污染严重,营养化程度不断增高。历史上,山东省河流水体污染十分严重,大部分是劣Ⅴ类水质河段。山东省有关部门曾在2003年对全省70个河段水质进行了检测评价,70个河段总代表河长4855.4km,其中海河流域徒骇马颊区1211km,黄河花园口以下区379km,淮河流域及沿海诸河区1456.8km,沂沭泗区1808.6km。检测结果是:全省地表水河流水质全年期的超标(指超过GB 3838—2002《地下水环境质量标准》的Ⅲ类标准,下同)河流长度为4393.8km,占总代表河长的90.5%,劣Ⅴ类代表河长为3488.8km,占总代表河长的71.9%。汛期超标河长4510.5km,占总代表河长的92.9%,劣Ⅴ类代表河长为3172.3km,占总代表河长的65.3%;非汛期超标河长4368.1km,占总代表河长的90%,劣Ⅴ类代表河长为3693.9km,占总代表河长的76.1%。

(4) 河流水生生境状况较差,水生生物多样性丧失。山东省城市化进程持续加快,部分地区对河流岸线利用的要求越来越高,沿江河的开发活动和临水建筑物日益增多,部分河段岸线开发无序和过度开发严重,对河道行(蓄)洪带来不利影响,严重破坏了河流生态环境,大部分河流水生生境状况较差,导致河流内水生生物多样性丧失。以山东省境内泗河为例,春季泗河水量逐步减少,河道中下游段基本断流,致使河道中芦苇、浮萍等水生植物以及赖以生存的鱼类、蛙类和软体动物大部分干涸而死,生物多样性遭到严重削弱,河流生态系统逐渐退化。即使在河道存水的上游丰水河段,个别沿河村民受利益驱使进行非法电鱼、捕鸟活动,致使鱼类、蛙类等水生动物资源迅速减少,河流自然生态环境受到严重破坏。

3. 湖泊水环境问题

湖泊不仅具有调蓄洪涝、引水灌溉、饮用水源地、交通运输、发电、水产养殖和景观旅游的功能,还具有调节区域气候、记录区域环境变化、维持区域生态系统平衡和繁衍生物多样性的特殊功能。但是,自20世纪50年代以来,我国湖泊在自然和人为活动双重胁迫的共同作用下,其功能发生了剧烈的变化。湖泊大面积萎缩乃至消失,储水量相应骤减,湖泊水质不断恶化,湖泊生态系统严重退化,给区域经济和社会可持续发展带来严重威胁。山东省湖泊水环境问题主要表现在以下几个方面。

(1) 湖泊萎缩与干涸,水面面积锐减。山东省的湖泊集中分布在鲁中南山丘区与鲁西南平原之间的鲁西湖带,以济宁为中心,分为两大湖群,济宁以南为南四湖,济宁以北为北五湖。南四湖包括昭阳湖、独山湖、南阳湖、微山湖,四湖相连;北五湖自北而南为东

平湖、马踏湖、南旺湖、蜀山湖、马场湖，其中以东平湖最大。目前，湖泊流域周围人类活动的加剧导致这些湖泊萎缩与干涸，水面面积锐减。南四湖和东平湖等湖泊流域水土流失严重。以东平湖汇水流域为例，水土流失面积达 5438km²，占流域总面积的 63.7%，流失的泥沙不仅淤积河道，影响泄洪能力，还致使湖泊萎缩，水面面积减少。1960 年以来，东平湖年平均淤积厚度达 12.3cm，减少库容 7800 万 m³，严重降低了东平湖的调蓄能力。通过对东平湖近百年来湖泊沉积通量的研究，2000 年以来，湖泊淤积速度明显加快。自 1949 年以来，南四湖湖盆已平均淤高 15.2m，据此推算，南四湖的寿命仅 357 年，加之近年的围湖造田、大规模的网箱养殖等都严重降低了湖泊的调蓄能力。由于气候变暖和人类活动的加剧，山东省境内的许多湖泊都存在萎缩、干涸现象及水面面积锐减的问题。

(2) 污染严重，湖泊富营养化加剧。山东省湖泊流域内河流众多，但多数河道成为城市污水和工矿企业废水的排污通道，受污染的河流汇入湖泊，致使湖泊污染严重，富营养化加剧。例如，汇入南四湖的河流，水质最好的也仅达到国家地面水质Ⅳ类标准，大部分河流水质均超过或仅达Ⅴ类水质标准，作为东平湖主要汇水区域的大汶河流域，80%以上的河段为Ⅴ类或超Ⅴ类水体，多数河流水质只有在汛期才有所好转。地表水体的污染直接影响入湖河流的水质。在南四湖主要入湖河口水质监测中，Ⅳ类水质占整个河口点的 24.1%，Ⅴ类水质占 55.2%，20.7%的河口水质属劣Ⅴ类；东平湖大汶河入湖口处常年水质也低于Ⅴ类水质标准，特别是汛期大规模的污染水团往往波及整个湖区。湖泊水环境的污染使湖区绝大部分断面达不到功能区划的Ⅲ类水质标准（表 1.1），是导致湖泊富营养化的重要原因。

表 1.1 南四湖和东平湖各湖区监测指标平均值（2008 年）

湖泊	NH ₃ -N /(mg/L)	NO ₃ -N /(mg/L)	NO ₂ -N /(mg/L)	TN /(mg/L)	TP /(mg/L)	COD _{Mn} /(mg/L)	Chl-a /(μg/L)
微山湖	0.76	1.89	0.116	5.29	0.238	8.09	14.60
昭阳湖	0.05	0.39	0.006	1.48	0.067	5.36	1.80
独山湖	0.05	0.08	0.002	0.85	0.034	4.88	1.20
南阳湖	0.11	0.22	0.004	1.25	0.067	5.12	8.40
东平湖	0.05	1.68	0.024	2.58	0.064	5.72	1.98

近几年，山东省大力治理湖泊污染问题，但是湖泊污染、水体富营养化现象仍然存在。

(3) 湖泊围网养殖过度，生态系统受损。山东省许多湖泊都存在围网养殖过度、生态系统受损的现象。以南四湖为例，南四湖地区自然环境条件优越、资源丰富、水陆交通便利，具有明显的区位优势，是山东省重要的水源地和生物多样性保护区，也是南水北调东线工程重要的水源调蓄地。南四湖以其特有的环境与资源优势为当地人类生存和社会经济发展提供基础。近年来，由于社会经济的迅猛发展，水资源利用程度越来越高，湖泊围网养殖规模有所增加，高强度的养殖具有阻滞水流等物理障碍效应以及养殖污染的叠加效应，长时间、超密度网围养殖导致湖泊富营养化、水质恶化以及沼泽化，生态系统受损。

(4) 流域水土流失加剧，湖泊淤塞严重。山东省南四湖和东平湖等湖泊流域东部山区

至山前平原或河谷平原地势高差大，地表切割强烈，而且降水集中，又多以暴雨形式出现，极易导致水土流失。湖泊流域西部是黄河泥沙冲积平原，土地沙化现象严重，耕作不当易导致水土流失。加之流域内开矿、采石建厂等生产活动频繁，破土面积随之扩大。植被和地表景观的破坏加剧了水土流失的发生，导致湖泊的淤积和富营养化。以东平湖汇水流域为例，水土流失面积达 5438km²，占流域总面积的 63.7%。通过对东平湖近百年来湖泊沉积通量的研究可知，2000 年以来湖泊淤积速度明显加快。

(5) 湖泊水生态系统退化，生物多样性受损。山东省部分地区工业结构布局与水资源承载能力不协调，政策法规不完善，缺少有效的管理机制，且治污投入低，一些地方工业结构、乡镇企业将未达到排放标准的污水排入河道，致使湖泊水体污染，湖泊水生态系统退化，生物多样性受损。例如，有学者对滨州市区四个面积较大的湖泊的浮游硅藻进行了调查研究，研究表明滨州市区的湖泊硅藻种类丰富，共有硅藻 6 属、18 种，硅藻种群中以菱形藻、舟形藻、等片藻和小环藻等为优势种。各湖泊优势（亚优势）种相对丰度以及污生谱见表 1.2。

表 1.2 各湖泊优势（亚优势）种相对丰度以及污生谱

采样点	优（亚优）势种种名	相对丰度/%	污生谱
中海	卵圆菱形藻	28	β—中污
	尖菱形藻	24	β—中污
蒲湖	冬生等片藻	48	β—寡污
聚英湖	卵圆菱形藻	29	β—中污
	狭窄菱形藻	22	α—中污
彩虹湖	梅尼小环藻	23	β—中污
	尖头舟形藻	34	α—寡污

综合评价结果为滨州市湖泊水体受到一定程度的污染，水体中其他水生动物、底栖生物的种类减少，生物量降低，有形成以藻类为主体的富营养型生态体系的趋势。

水资源的供需矛盾、水环境的严重破坏和水生态的持续恶化已严重威胁到人们的生活质量，山东省地下水资源问题、河流水生态问题、湖泊水环境问题突出，水生态文明建设是解决这些问题的唯一途径。山东省响应国家号召，为解决水资源短缺、水环境污染、水生态恶化等问题，加快推进水生态文明建设是研究山东省水生态文明建设控制性技术指标的社会背景。

1.1.1.2 政治背景

随着党和国家对可持续发展认识的不断深入，我国水生态文明的提出路径也与党和国家的认识相契合，经历了一条从概括到具体，从整体到部分的形成轨迹。在党的“十六大”报告中，党和国家提出将把建设生态良好的文明社会列为全面建设小康社会的四大目标之一；十六届三中全会在总结以往经验的基础上提出了科学发展观，构建和谐社会；党的“十七大”报告中首次提出“建设生态文明”，并将生态文明写入“十七大”报告；“十八大”报告中明确提出生态文明建设的战略部署；“十九大”报告进一步指出生态文明建设是新时代坚持和发展中国特色社会主义的基本方略之一。水生态文明是生态文明建设的重要

组成部分,加快推进水生态文明建设意义重大,为此,党和国家出台了相应的法律法规、政策文件、相关规划作为水生态文明建设的政治依据。

1. 法律法规

《中华人民共和国水法》(以下简称《水法》)、《中华人民共和国水土保持法》(以下简称《水土保持法》)、《中华人民共和国水污染防治法》(以下简称《水污染防治法》)、《中华人民共和国防洪法》(以下简称《防洪法》)等四部水事法律是我国建设水生态文明的法律法规依据。

(1)《水法》是国家为了合理开发、利用、节约和保护水资源,防治水害,实现水资源的可持续利用,适应国民经济和社会发展的需要而制定的法规。在我国领域内任何开发、利用、节约、保护、管理水资源和防治水害的活动,都适用本法。《水法》中明确规定了国家对水资源实行流域管理与行政区域管理相结合的管理体制,国务院有关部门按照职责分工,负责水资源开发、利用、节约和保护的有关工作。该法规定的水资源管理体制、取水许可、水资源论证、水量分配、用水总量控制和定额管理、节水设施“三同时”、水功能区划、入河排污口监督管理等一系列制度是水生态文明建设和水生态文明城市建设的基本制度。

(2)《水土保持法》是国家为了预防和治理水土流失,保护和合理利用水土资源,减轻水、旱、风沙灾害,改善生态环境,保障经济社会可持续发展而制定的法律。该法规定的水土保持方案审批制度、水土保持补偿费制度等为加强水土保持和水生态保护提供了法律依据。

(3)《水污染防治法》是我国为防治水环境的污染、保护和改善环境、保障饮用水安全、促进经济社会全面协调可持续发展而制定的法律。该法适用于我国领域内的江河、湖泊、运河、渠道、水库等地表水体以及地下水体的污染防治。该法明确规定了水污染防治的标准和规划、水污染防治的监督管理、水污染防治措施、水污染事故应急处理和相应的法律责任等,为治理水体污染和防治各类水资源污染提供了法律依据。

(4)《防洪法》是国家为了防治洪水,防御、减轻洪涝灾害,维护人民的生命和财产安全,保障社会主义现代化建设顺利进行而制定的法律。保障江河湖海水域的防洪安全 and 人民生命、财产安全是水生态文明建设的基本特征。该法规定了开发利用和保护水资源应当服从防洪总体安排,实行兴利与除害相结合的原则。江河、湖泊治理以及防洪工程设施建设应当符合流域综合规划,与流域水资源的综合开发相结合。该法明确了防洪规划、治理防护、设施管理、防汛抗洪、保障措施和法律责任等相关内容,为防洪减灾及保障人民安全提供了法律保障。

2. 政策文件

党和国家为推进水生态文明建设,颁布了许多政策文件,具体如下:

(1)党的“十八大”报告提出的生态文明建设的基本方针是坚持节约优先、保护优先、自然恢复为主;发展目标是形成节约资源和保护环境的空间格局、产业结构、生产方式和生活方式;发展途径是绿色发展、循环发展、低碳发展;根本目的是从源头上扭转生态环境恶化趋势,为人民创造良好生产生活环境,努力建设美丽中国,实现中华民族永续发展,为全球生态安全作出贡献等,为水生态文明城市建设指明了方向。

(2) 2011 年,中央一号文件明确提出新形势下水利的战略地位和水利改革发展的指导思想、目标任务和基本原则,明确要求建立用水总量控制制度、用水效率控制制度、水功能区限制纳污制度、水资源管理责任和考核制度等一系列制度,为水生态文明建设提供制度保障,并要求加强水利队伍建设,适应水利改革发展新要求,更好地推进水生态文明建设。

(3) 2012 年,国务院颁布《国务院关于实行最严格水资源管理制度的意见》(以下简称《意见》),其内容包括:加强水资源开发利用控制红线管理,严格实行用水总量控制;加强用水效率控制红线管理,全面推进节水型社会建设;加强水功能区限制纳污红线管理,严格控制入河湖排污总量和保障措施等。《意见》中的目标任务和政策措施都与水生态文明城市的建设直接相关。

(4) 2012 年,水利部为加快落实《意见》,组织制定了《落实国务院关于实行最严格水资源管理制度的意见实施方案》。该实施方案建立了水资源管理“三条红线”的指标体系;加强水资源开发利用控制红线管理,严格实行用水总量控制;加强用水效率控制红线管理,全面推进节水型社会建设;加强水功能区限制纳污红线管理,严格控制入河湖排污总量;建立水资源管理责任和考核制度,健全水资源监控体系;强化保障措施等七部分内容,共 26 项具体任务。该实施方案明确了与水生态文明城市建设相关的具体任务,其中第 17 项任务专门明确了推进水生态系统保护与修复,其余的任务也明确了水资源的合理开发利用和污染防治等。

(5) 2013 年,《水利部关于加快推进水生态文明建设的意见》指出加快推进水生态文明建设的主要工作内容,包括落实最严格水资源管理制度、优化水资源配置、强化节约用水管理、严格水资源保护、推进水生态系统保护与修复、加强水利建设中的生态保护、提高保障和支撑能力、广泛开展宣传教育等八项。该意见充分认识加快推进水生态文明建设的重要意义,明确提出水生态文明建设的指导思想、基本原则和目标,以及水生态文明建设的主要工作内容、开展水生态文明建设试点和创建活动四部分内容。

(6) 2017 年,水利部联合国家发展和改革委员会等九个部门联合印发了《“十三五”实行最严格水资源管理制度考核工作实施方案》,在全面总结“十二五”期间考核工作的基础上,并按照党中央和国务院的最新要求,进一步优化了考核内容和指标,强化了考核与日常监管相结合,进一步为水生态文明建设提供制度保障。

3. 相关规划

水利部、国家发展和改革委员会、住房和城乡建设部等部门先后颁布一批规划文件,用以指导和保障指导水生态文明的建设,相关规划如下。

(1) 2008 年,水利部颁布的 SL 431—2008《城市水系规划导则》主要对城市水系规划中的城市水系布局、城市水面、城市河湖生态水量、城市河湖水质、城市水景观和水文化、城市水系管理、规划工程实施方案等方面作出详细规定,为我国水生态文明城市的建设提供明确的行业标准。

(2) 水利部联合国家发展和改革委员会、住房和城乡建设部等部门编制的《水利发展规划(2011—2015 年)》明确规定“十二五”及今后一个时期水利发展的总体思路、目标任务、建设重点和改革管理举措。该规划将水资源保障、水资源节约保护、水土保持与河