高等职业教育水利类“十三五”系列教材

水生态文明建设导论

主　编　谢　彪　徐桂珍
副主编　潘　乐　傅　静　王　兴

中国水利水电出版社
www.waterpub.com.cn

高等职业教育水利类“十三五”系列教材

水生态文明建设导论

主　编　谢　彪　徐桂珍
副主编　潘　乐　傅　静　王　兴

中国水利水电出版社
www.waterpub.com.cn
·北京·

内 容 提 要

本书共分8章，内容包括绪论、水安全、水生态、水资源、水景观、水文化、水经济、河长制等。书中着重阐述了水生态文明建设概要知识、相关定义、基本原理、技术方法，并在应用性较强的章节穿插了工程实践案例。

本书是高等职业院校水利类专业的通用教材，也可作为其他相关工程专业的教材，还可供从事水生态文明建设工作的工程师、技术员参考使用。

图书在版编目（CIP）数据

水生态文明建设导论 / 谢彪，徐桂珍主编. -- 北京：中国水利水电出版社，2019.8
高等职业教育水利类“十三五”系列教材
ISBN 978-7-5170-7852-4

Ⅰ. ①水… Ⅱ. ①谢… ②徐… Ⅲ. ①水环境－生态环境建设－中国－高等职业教育－教材 Ⅳ. ①X143

中国版本图书馆CIP数据核字(2019)第153475号

书　　名	高等职业教育水利类“十三五”系列教材 **水生态文明建设导论** SHUISHENGTAI WENMING JIANSHE DAOLUN
作　　者	主编　谢彪　徐桂珍　副主编　潘乐　傅静　王兴
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	北京市密东印刷有限公司
规　　格	184mm×260mm　16开本　9.25印张　225千字
版　　次	2019年8月第1版　2019年8月第1次印刷
印　　数	0001—3000册
定　　价	**29.50**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

序

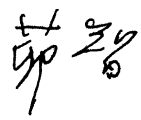
党的十八大将生态文明建设提升至与经济、政治、文化、社会“四大建设”并列的高度，纳入社会主义现代化建设“五位一体”总体布局，标志着中国现代化转型正式进入了新阶段。强力推进生态文明建设，对于建设美丽中国，实现中华民族永续发展具有重大意义。

水生态文明建设是生态文明建设的重要基础和保障。水利部对水生态文明建设进行了明确部署，强调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。长期以来，我国经济社会发展付出的水资源、水环境代价过大，水旱灾害频发、水资源调控能力不足、水环境污染、水生态损害等问题日益凸显。加快推进水生态文明建设，从源头上扭转水生态环境恶化趋势，关系治水、兴水、管水千秋伟业，是在更深层次、更广范围、更高水平上推动民生水利新发展的重要任务，是促进人水和谐、推动生态文明建设的重要实践，是认真践行“节水优先、空间均衡、系统治理、两手发力”治水思路的具体体现。

将水生态文明理念宣传贯彻好，深入到水利各领域、各环节，是我们水利工作者特别是水利类专业教师应有的责任，让水利类专业学生和水利从业人员深入了解和掌握水生态文明有关知识是宣传贯彻水生态文明理念的重要抓手。编制一本通俗易懂的《水生态文明建设导论》教材，将水生态文明理论与实践进行广泛的宣传和使用，是贯彻落实水生态文明理念的有效途径。

本书作者在长期从事水利工程建设与管理和水生态文明理念宣传与讲授的过程中，积累了较丰富的水生态文明理论和实践经验，在此基础上编制了这本教材。这本教材突出了理论性、基础性、实用性和操作性，系统阐述了水生态文明的概念、水生态文明建设总体思路以及目标和评价指标体系等，按照水安全保障、水环境修复、水生态系统修复、水资源管理、水文化建设、河长制的思路编写而成，并加以具体案例，内容较为充实、完善。本书旨在帮助大学生和有关人员更好、更准确地认识

和学习水生态文明理念，提升学生的水生态文明意识，增强学生对水生态文明建设的认同感、责任感，以满足水生态文明建设理论的教育与培训基本需求。



2019 年 5 月

前言

生态文明建设，是中国特色社会主义事业的重要内容，关系人民福祉，关乎民族未来。党的十九大报告提出，建设生态文明是中华民族永续发展的千年大计，必须树立和践行绿水青山就是金山银山的理念，坚持节约资源和保护环境的基本国策，像对待生命一样对待生态环境。

水，是生命之源、生产之要、生态之基。作为自然物质迁移转化的重要载体，如何实现水资源可持续利用、支撑经济社会和谐发展、保障生态系统良性循环为主体的人水和谐，是生态文明建设的重要部分和基础内容。因此，水生态文明建设应当成为生态文明建设的先导和核心。

水生态文明建设是一个系统性建设工程。本书较全面地介绍了水安全保障体系、水生态环境修复体系、水资源管理体系、水景观规划设计体系、水文化建设、水经济建设和江西推行河长制的实践总结等。

全书共分 8 章。第 1 章简要介绍了生态文明的认识进程与内涵，以及水生态文明建设的概念、思路、目标和意义等，由谢彪、傅静、潘乐编写；第 2 章介绍水安全保障体系，包括水资源、水环境、水生态、水工程、供水安全等，由郭成建、白俊峰编写；第 3 章介绍水生态概述、水系生态整治措施、水生态环境修复技术和案例等，由王兴、徐桂珍、孙杨编写；第 4 章介绍水资源管理制度、补偿制度、绩效评价、责任追究、水生态法规、智慧水务和水资源监控能力体系等，由徐燕星编写；第 5 章介绍水景观相关理论、艺术性分析、景观设计基本要求和特色设计等，由张力薇编写；第 6 章介绍水文化内涵、发掘与保护、水文化教育等，由付建国编写；第 7 章介绍水资源经济，水资源经济学的研究对象和研究内容，水权、水价与水资源市场等，由傅静编写；第 8 章介绍河长制内涵、支撑体系以及江西河长制的实践总结等，由谢彪编写。全书由谢彪、傅静和王兴统稿。

本书在编写过程中得到中国工程院茆智院士、江西省河长办邹崴处长、南昌大学刘成林教授、南昌工程学院桂发亮教授等专家的指导和帮助，在此表示深深的谢意。同时得到相关参考文献作者的帮助和指导，在此对所有参考文献的作者表示衷心的感谢，并欢迎联系和交流。

由于编写时间仓促，限于作者的水平和能力，本书在内容选择、文字表述、图文体例等各方面难免有不妥之处，恳请读者批评指正。

编者

2019 年 3 月

目录

序

前言

第 1 章　绪论 …… 1

1.1　生态文明的认识进程与内涵 …… 1

1.2　生态文明建设面临的挑战和压力 …… 3

1.3　生态文明建设基本方略 …… 6

1.4　水生态文明的概念、总体思路、目标 …… 7

第 2 章　水安全 …… 11

2.1　水资源安全 …… 11

2.2　水环境安全 …… 13

2.3　水生态安全 …… 17

2.4　水工程安全 …… 22

2.5　供水安全 …… 23

2.6　案例 …… 26

第 3 章　水生态 …… 34

3.1　概述 …… 34

3.2　水系生态整治措施 …… 34

3.3　水生态环境修复技术 …… 43

3.4　水生态环境修复实例 …… 48

第 4 章　水资源 …… 56

4.1　水资源管理制度 …… 56

4.2　水生态保护补偿制度 …… 61

4.3　水生态相关的法律法规 …… 67

4.4　水资源智能化管理 …… 70

第 5 章　水景观 …… 76

5.1　滨水近自然景观相关理论 …… 76

5.2　滨水生态水景观艺术性分析 …… 77

5.3　滨水近自然景观设计基本要求 …… 85

5.4　滨水近自然景观区域特色设计 …… 89

5.5　国内生态滨水景观案例分析 …… 90

5.6 结语 …… 92
第 6 章 水文化 …… 93
6.1 水文化内涵 …… 93
6.2 水文化遗产的发掘与保护 …… 98
6.3 水文化教育 …… 100
6.4 水工程与水文化有机融合案例 …… 104
第 7 章 水经济 …… 110
7.1 水资源经济 …… 110
7.2 水资源经济学的研究对象和研究内容 …… 112
7.3 水权、水价与水资源市场 …… 115
第 8 章 河长制 …… 128
8.1 河长制的概念 …… 128
8.2 河长制提出的背景、经过及现状 …… 128
8.3 河长制理论基础 …… 130
8.4 河长制支撑体系 …… 132
8.5 江西河长制的探索和实践 …… 135
8.6 实施河长制的思考与展望 …… 136
参考文献 …… 139

第1章 绪 论

1.1 生态文明的认识进程与内涵

对生态文明理念的理解，必须放在人类认识资源环境问题的历史进程中来把握。

生态文明是由严重的资源环境问题而引发的，针对我国经济增长中资源环境代价过大的严峻形势，以中国传统文化为背景，以可持续发展理念为基础，从人类社会文明形态演替的角度，站在国家执政理念的高度，在对人与自然、人与人、人与社会之间本质关系的认识过程中形成的理论结果。

从人类文明演替的进程和规律看，犹如农耕文明替代原始文明、工业文明替代农耕文明一样，一种以新的生产力和生产方式为动力、以新的人与自然关系及人与人关系为核心，以解决工业文明所固有的环境与发展矛盾为目的的新的文明形态必然要登上人类历史的舞台，这就是生态文明。从党治国理政的理念和国家建设与发展的实际需要看，生态文明建设成为中国特色社会主义建设总体布局的重要组成部分乃应有之义。中国特色社会主义是以中国基本国情为基础的经济、政治、文化、社会、自然等方面之间相互协调发展的社会形态和制度，它的内涵和发展要素是随着中国社会发展进程而不断丰富和扩展的。中国特色社会主义既是经济发达、政治民主、社会和谐和文化先进的社会，又是生态环境良好的社会。当经济增长中资源环境代价过大，资源环境问题成为中国经济社会发展的瓶颈约束时，生态文明建设必然也必须成为中国特色社会主义伟大事业总体布局的有机组成部分。

党的十七大报告提出，“建设生态文明，基本形成节约能源资源和保护生态环境的产业结构、增长方式、消费模式；循环经济形成较大规模，可再生能源比重显著上升；主要污染物排放得到有效控制，生态环境质量明显改善；生态文明观念在全社会牢固树立”。它明确指出了建设生态文明的目标，体现了我们党和国家对新世纪、新阶段我国经济社会发展与资源环境关系所呈现的一系列阶段性特征的科学判断，以及对人类社会发展规律的深刻把握。

党的十八大报告首次完整阐述了“五位一体”的总布局，即经济、政治、文化、社会和生态五大建设一起抓，并列于中国特色社会主义的理论体系之中，“成为一体”。这五大建设是相互影响的有机整体：经济建设是根本，政治建设是保障，文化建设是灵魂，社会建设是条件，生态文明建设是基础。报告指出，“建设生态文明，是关系人民福祉、关乎民族未来的长远大计。面对资源约束趋紧、环境污染严重、生态系统退化的严峻形势，必须树立尊重自然、顺应自然、保护自然的生态文明理念，把生态文明建设放在突出地位，融入经济建设、政治建设、文化建设、社会建设各方面和全过程，努力建设美丽中国，实

现中华民族永续发展”。

十八大以来的五年，我国生态文明建设成效显著。大力度推进生态文明建设，全党全国贯彻绿色发展理念的自觉性和主动性显著增强，忽视生态环境保护的状况明显改变。生态文明制度体系加快形成，主体功能区制度逐步健全，国家公园体制试点积极推进。全面节约资源有效推进，能源资源消耗强度大幅下降。重大生态保护和修复工程进展顺利，森林覆盖率持续提高。生态环境治理明显加强，环境状况得到改善。引导应对气候变化国际合作，成为全球生态文明建设的重要参与者、贡献者、引领者。

党的十九大报告提出，“建设生态文明是中华民族永续发展的千年大计。必须树立和践行绿水青山就是金山银山的理念，坚持节约资源和保护环境的基本国策，像对待生命一样对待生态环境，统筹山水林田湖草系统治理，实行最严格的生态环境保护制度，形成绿色发展方式和生活方式，坚定走生产发展、生活富裕、生态良好的文明发展道路，建设美丽中国，为人民创造良好生产生活环境，为全球生态安全作出贡献。”报告指出了我们党和国家在新时代中国特色社会主义经济社会发展中，人民群众日益增长的美好生活需求之一，正是对于美丽中国、美丽家园的美好愿望。迈进新时代，生态已经成为人民生活中不可或缺的关键一环。

人与自然是生命共同体，人类必须尊重自然、顺应自然、保护自然，只有遵循自然规律，才能有效防止在开发利用自然上走弯路。人类对大自然的伤害最终会伤及人类自身，这是无法抗拒的规律。新时代中国特色社会主义要建设的现代化是人与自然和谐共生的现代化，既要创造更多物质财富和精神财富以满足人民日益增长的美好生活需要，也要提供更多优质生态产品以满足人民日益增长的优美生态环境需要。必须坚持节约优先、保护优先、自然恢复为主的方针，形成节约资源和保护环境的空间格局、产业结构、生产方式、生活方式，还自然以宁静、和谐、美丽。

在我国经济快速增长中资源环境代价较大的严峻形势下，建设人与自然和谐发展的现代化迫切需要生态文明建设，生态文明建设是实现优美生态环境的必然选择。我国的基本国情是人口多、底子薄，资源相对不足、环境承载能力有限，又处于工业化、信息化、城镇化、市场化、国际化深入发展的历史进程。在这样的国情下，我国生态环境形式相当严峻，而造成这一严峻形势的因素复杂而深刻，包括粗放的经济增长方式、以煤为主的能源结构和重化工工业结构、巨大的人口规模和消费转型、全面快速的城市化、经济全球化以及对待自然的价值观等诸多经济社会文化原因，形成了罗马俱乐部所称的“世界问题复合体”。而且，这些因素在短期内难以改变，对资源环境的压力将继续加大。只有建设生态文明，才能从根本上协调人与自然、人与人的关系，彻底解决生态环境问题，达到标本兼治的目的。

生态文明理念及建设实践具有四个鲜明的特征：

(1) 在价值观念上，生态文明强调给自然以平等态度和人文关怀。人与自然作为地球的共同成员，既相互独立又相互依存。人类在尊重自然规律的前提下，利用、保护和发展自然，给自然以人文关怀。生态文化、生态意识成为大众文化意识，生态道德成为社会公德并具有广泛影响力。生态文明的价值观从传统的“向自然宣战”“征服自然”，向“人与自然协调发展”转变；从传统经济发展动力——利益最大化，向生态经济全新要求——福

利最大化转变。

（2）在实践途径上，生态文明体现为自觉自律的生产生活方式。生态文明追求经济与生态之间的良性互动，坚持经济运行生态化，改变高投入、高污染的生产方式，以生态技术为基础实现社会物质生产系统的良性循环，使绿色产业和环境友好型产业在产业结构中居于主导地位，成为经济增长的重要源泉。生态文明倡导人类克制对物质财富的过度追求和享受，选择既满足自身需要又不损害自然环境的生活方式。

（3）在社会关系上，生态文明推动社会走向和谐。人与自然和谐的前提是人与人、人与社会的和谐。一般来说，人与社会和谐有助于实现人与自然和谐；反之，人与自然关系紧张也会对社会带来消极影响。随着环境污染侵害事件和投诉事件的逐年上升，人与自然之间的关系问题已成为影响社会和谐的一个重要制约因素。建设生态文明，有利于将生态理念渗入到经济社会发展和管理的各个方面，实现代际、群体之间的环境公平与正义，推动人与自然、人与社会的和谐。

（4）在时间跨度上，生态文明是长期艰巨的建设过程。我国正处于工业化中期阶段，传统工业文明的弊端日益显现。发达国家二百多年前出现的污染问题，在我国快速发展的过程中集中出现，呈现出压缩型、结构型、复合型特点。因此，生态文明建设面临着双重任务和巨大压力，既要“补上工业文明的课”，又要“走好生态文明的路”，这决定了建设生态文明需要长期坚持不懈地努力。

1.2 生态文明建设面临的挑战和压力

1.2.1 生态环境形势严峻

我国环境形势呈现出压缩型、叠加型、复合型、耦合型的特点，环境污染正在从城市向农村转移，从人口稠密区、经济发达区向人口稀疏、经济欠发达地区转移，从局地向区域扩散，从江河城市段向流域蔓延，从常规性污染向非常规性污染、有毒有害污染转化，从浅层次向深层次的环境问题演变。老的问题没有根本解决，新的问题不断出现。污染的范围在扩大，污染的程度在加重，污染的风险在加剧，污染的危害在加大，治理的难度在增加。我国生态保护的形势不容乐观，区域生态系统结构破坏严重，生态服务功能持续下降。主要表现为：

1. 水环境形势危急

国土资源部发布的《2013 中国国土资源公报》显示，全国 203 个地市级行政区开展了地下水水质监测行动，其中水质呈较差级的监测点 2095 个，占 43.9％；水质呈极差级的监测点 750 个，占 15.7％。“较差”与“极差”两者相加接近六成。据统计，2011—2013 年，水质较差和极差的监测点占总数的比例分别为 55％、57.4％和 59.6％。可见地下水水质逐年变差。

2. 土壤质量退化

农业活动、废水排放、大气沉降和垃圾堆放都对土壤环境质量产生了广泛而深远的影响，土壤污染表现出源多、量大、面广、持久、毒害性大等特征，并从局部蔓延到区域。

2014 年，我国耕地受到中、重度污染的面积约 5000 万亩，土地面临着严重污染和退化。燃煤、公路交通尾气排放的重金属，垃圾堆存残留的重金属等都会造成土壤污染。土壤重金属污染对粮食和蔬菜种植的影响尤为突出。

3. 生态系统更加脆弱

区域生态系统结构破坏严重，生物多样性不断减少，生态服务功能持续下降，生态灾害不断加重。生态系统呈现出由结构性破坏向功能性退化演变的态势，生态“赤字”不断增加。

森林的覆盖率虽然持续增长，但森林资源总量不足、分布不均、服务功能差的态势非常明显；草原和湿地生态系统仍处于局部改善而整体恶化的态势；土壤退化状况日趋严重，部分地区土壤污染严重，成为危害生态环境、威胁食品安全的重要因素；水生态系统的自然生态服务功能退化明显；生物多样性降低，外来有害物种入侵越来越多；海洋生态系统受损态势明显，近海环境质量不断恶化，渔业资源严重衰退，生态承载力持续下降；严重的环境污染直接影响到许多生态系统的服务功能。

4. 环境噪声扰民问题突出

城市声环境质量总体恶化，受噪声影响的暴露人口增加，影响范围不断扩大，环境噪声投诉长期居高不下。采访的群众中有三成反映噪声污染。2014 年，全国 354 个检测城市中，区域声环境良好的城市占 6.2%，28.5%的城市属于中度污染。

5. 固体废物污染程度增加

固体废物污染程度不断加剧、影响范围不断扩大。农村与城市生活垃圾、工业固体废物、危险废物都在不断增加。2017 年我国工业固体废物产生量累计 331592.1 万 t，同比增长 7.24%；我国城市生活垃圾累积堆存量超过 65 亿 t，侵占约 35 亿 m^2 土地，全国 660 多个城市中，已有 2/3 的大中城市被垃圾包围，有 1/4 的城市被迫将解决垃圾危机的途径延伸到乡村，导致垃圾二次污染，城乡结合区域的生态环境迅速恶化。持久性有机污染物污染危害逐渐显露。

6. 核与辐射安全隐患不容忽视

大规模快速建设核电站超过我国当前核电管理能力，核电人力资源短缺，适合我国国情的核安全法律、法规和相关的技术标准不够健全，监管机构设置不全和人力薄弱日显突出，核安全研究投入不足，机制不完善，核能发展未能同步解决其废物处置问题，短期内给核电厂运行安全留下隐患。

7. 全球和区域环境问题凸显

在全球环境问题上，我国既是原发地之一，又是重灾区，包括气候变化、臭氧层破坏、酸雨、持久性有机污染和危险废物越境转移、生物多样性减少、森林退化、土地荒漠化、海洋污染等。我国面临的区域（双边）环境问题繁多，跨界影响关系复杂，主要包括涉及十多条国际河流的跨界水资源开发和污染、周边海洋污染、东亚酸雨、东北亚沙尘暴、汞污染、大气棕色云等问题。

1.2.2　生态环境问题造成的影响重大而深远

（1）环境污染成为影响人体健康的重要危险因素之一。在我国人民健康水平不断提高

的形势下，一些与环境污染相关的疾病的死亡率或患病率持续上升。过去 30 年，我国恶性肿瘤死亡率持续上升，由 83.645/10 万上升至 134.80/10 万。其中，与生态环境、生活方式有关的肺癌、肝癌、结直肠癌的死亡呈明显上升趋势，肺癌死亡率上升幅度最大，由 7.09/10 万上升至 30.83/10 万。

（2）环境问题危及公共安全与社会和谐。污染事故频发，威胁环境安全。我国重大环境突发事件呈现上升趋势，不仅影响了广大人民群众正常的生产、生活秩序，而且有些有毒有害物质的贻害难以短时间内消除，对环境污染事故发生区及毗邻区的环境安全造成长期威胁，甚至造成国际影响。因环境污染纠纷而引发的群体性事件，成为影响社会不稳定因素之一。环境投诉也成为社会投诉热点之一。

（3）环境问题影响和平发展。我国在温室气体、消耗臭氧层物质、二氧化硫、汞等污染物排放方面都是世界排放大国。在气候变化、臭氧层消耗、酸雨、跨界河流污染等全球和区域环境问题上，我国既是受害者又是责任人，国际社会对中国应承担更多国际环境义务的要求日益高涨。环境问题已成为影响国际贸易的一个重要因素，对外贸易和投资的环境管理面临新的挑战。近年来，与环境问题相关的国外技术性贸易措施对我国产品出口产生不利影响的事件时有发生。2006 年，我国有 31.4％的出口企业不同程度地受到国外技术贸易措施的影响，直接损失达到 359.2 亿美元，占我国同期出口总额的 3.71％。今后，生产过程中的环境标准和产品的环境属性问题对于我国对外贸易的影响会日益增大。

1.2.3 未来的生态环境压力仍将继续加大

未来一段时间，我国将基本完成工业化、城市化和农村现代化。工业化和城市化仍将处于加快发展阶段，经济结构调整的效应和粗放型经济增长方式的根本转变还需要较长时间，在环境容量相对不足、环境风险不断加大、环境问题日趋复杂的情况下，我国将面临更大的环境压力。

（1）人口规模和消费转型给环境带来的压力将进一步加大。到 2020 年，我国人口将达到 20 亿人左右，城乡居民家庭恩格尔系数预计平均为 35％，城乡居民消费类型将逐步由温饱型向全面小康型生活转变，高档耐用工业产品、肉蛋奶等畜禽产品的消费总量会不断增加，电器、房屋以及汽车等家用消费品的增长速度还要加快。废旧家用电器、建筑废弃材料、报废汽车和轮胎等的回收和安全处置将成为未来 10 年乃至更长一段时间内一个重要的环境问题。

（2）经济发展的资源环境代价还将在一定时期内居高难下。未来 20 年是我国基本实现工业化的关键阶段，第二产业增长仍将是经济增长的主要动力，传统意义上的电力、钢铁、建材、造纸、化工等污染型行业依然存在增长的空间。尽管通过科技进步、技术改造、加强管理，工业各行业单位产值（或产品产量）污染排放强度会降低，但是由于我国经济总规模增长，污染物排放总量还有进一步增加的可能。工业发展规模的扩大还将导致对矿藏、耕地、能源和原材料等自然资源的需求增加，进而使得自然资源开发强度随之加大。结构性污染和粗放型增长方式对环境资源造成的压力持续增加。由于转变经济发展方式、调整经济结构需要一定的时间和过程，因而传统污染型工业快速发展的势头短期内还不可能得到根本性的转变。预计未来 20 年，一些传统意义上污染较重的行业将保持相对

平稳的增长态势。其中，电力工业增长速度与经济增长速度的比值保持 0.7～0.8 的比例关系，实现适度快速增长。

（3）城市化进程加速对环境形成的冲击负荷不断加重。我国大城市的环境基础设施建设依然处于历史“欠账”时期，绝大部分中小城市和城镇的基础设施建设严重滞后。到 2020 年，城市化率将达到 50％，城市生活污水和垃圾产生量将比 2000 年分别增长约 1.3 倍和 2 倍。在绝大部分中小城市和城镇的基础设施建设严重滞后的情况下，届时未经处理直接排放的城市污水总量仍将略高于目前水平，电子用品垃圾、废弃的汽车和轮胎及其他有害废物也将加大城市垃圾处理的难度。在一般性有机污染物污染和尘污染问题得到解决后，氮、磷、持久性有机污染物造成的水污染问题将日益突出，细颗粒物危害将凸显出来。大城市汽车尾气污染趋势加重，氮氧化物将成为一些城市的主要污染物之一。

（4）农业发展方式和农村生活方式可能进一步加大环境压力。随着农业现代化加速推进，农业物质投入会继续加大，农业源污染将更加严重。农村生活污水和垃圾产生量将不断增加，农村环境基础设施薄弱的状况短期内难以得到明显改善，农村生活源污染将进一步加重；土壤污染程度加剧，严重影响食品安全，威胁人体健康；掠夺式采石开矿、挖河取沙、毁田取土、陡坡垦殖、围湖围垦、湿地造田、毁林开荒等，将会使很多生态系统功能遭到严重损害；粗放型的放牧方式和牧区过载将进一步加大草原生态环境的压力；畜禽养殖业的增长使畜禽养殖污染物排放强度加大，给局部地区水环境污染带来很大压力。

（5）经济全球化和技术发展将给环境保护带来新的挑战。在经济全球化的格局下，我国处于国际产业链的低端，因国际贸易产生环境风险的可能性较大。一方面，我国“两高一资”产品的大量出口对于国内资源环境的压力加大，一些工业产品在生产、包装等环节环境标准偏低，甚至没有环境标准，出口易受到发达国家环境标准的限制；另一方面，我国大量进口石油、天然气及部分大宗矿产品，也将增大国内能源安全、资源安全的风险，对全球资源供需产生深远影响。

新技术发展在为解决环境问题提供有力工具的同时，可能会产生许多新的环境问题，带来新的环境挑战。一是生物技术对生态环境的影响具有很大的不确定性，一些新的生物物种和转基因农作物在生物安全、食品安全和生态环境安全方面存在风险；二是科学技术的快速发展导致和促进了大量新的化学物质的合成，而有些化学物质可能成为自然系统中新的持久性有机污染物，反过来对人类健康和自然生态平衡构成威胁；三是随着现代信息技术的发展，产生大量的“现代垃圾”和电磁污染，若处置不当，将对水环境和土壤环境造成新的危害。

1.3　生态文明建设基本方略

生态文明建设既是重大的理论问题，也是重大的实践问题。发展是解决我国一切问题的基础和关键，发展必须是科学发展，必须坚定不移贯彻创新、协调、绿色、开放、共享的发展理念。生态文明建设的根本途径是转变经济发展方式，基本要求是改善生态环境质量，社会基础是牢固树立尊重和爱护自然的观念。

现阶段，我国生态文明建设的战略思路是：坚持和谐原则，为提升人的素质、促进人

的全面发展创造安全、健康的生态环境；坚持循环原则，依据生态规律，从根本上解决发展与资源环境有限的矛盾；坚持协调原则，与我国经济、政治、文化、社会建设同步；坚持适度原则，为人类社会长远发展预留空间、积蓄潜力；坚持优先原则，实施严格的环境保护措施，加快推进经济发展方式转变和经济结构调整，提升经济发展质量；坚持人文原则，把重要生态系统看做是与人类密切相连又具有独立存在价值的生命体，给自然生态以平等态度和人文关怀。

目前，生态文明建设的任务主要有以下四个方面：

（1）推进绿色发展。加快建立绿色生产和消费的法律制度和政策导向，建立健全绿色低碳循环发展的经济体系。构建市场导向的绿色技术创新体系，发展绿色金融，壮大节能环保产业、清洁生产产业、清洁能源产业。推进能源生产和消费革命，构建清洁低碳、安全高效的能源体系。推进资源全面节约和循环利用，实施国家节水行动，降低能耗、物耗，实现生产系统和生活系统循环链接。倡导简约适度、绿色低碳的生活方式，反对奢侈浪费和不合理消费，开展创建节约型机关、绿色家庭、绿色学校、绿色社区和绿色出行等行动。

（2）着力解决突出环境问题。坚持全民共治、源头防治，持续实施大气污染防治行动，打赢蓝天保卫战。加快水污染防治，实施流域环境和近岸海域综合治理。强化土壤污染管控和修复，加强农业面源污染防治，开展农村人居环境整治行动。加强固体废弃物和垃圾处置。提高污染排放标准，强化排污者责任，健全环保信用评价、信息强制性披露、严惩重罚等制度。构建政府为主导、企业为主体、社会组织和公众共同参与的环境治理体系。积极参与全球环境治理，落实减排承诺。

（3）加大生态系统保护力度。实施重要生态系统保护和修复重大工程，优化生态安全屏障体系，构建生态廊道和生物多样性保护网络，提升生态系统质量和稳定性。完成生态保护红线、永久基本农田、城镇开发边界三条控制线划定工作。开展国土绿化行动，推进荒漠化、石漠化、水土流失综合治理，强化湿地保护和恢复，加强地质灾害防治。完善天然林保护制度，扩大退耕还林还草。严格保护耕地，扩大轮作休耕试点，健全耕地草原森林河流湖泊休养生息制度，建立市场化、多元化生态补偿机制。

（4）改革生态环境监管体制。加强对生态文明建设的总体设计和组织领导，设立国有自然资源资产管理和自然生态监管机构，完善生态环境管理制度，统一行使全民所有自然资源资产所有者职责、所有国土空间用途管制和生态保护修复职责、监管城乡各类污染排放和行政执法职责。构建国土空间开发保护制度，完善主体功能区配套政策，建立以国家公园为主体的自然保护地体系。坚决制止和惩处破坏生态环境的行为。

1.4　水生态文明的概念、总体思路、目标

1.4.1　水生态文明的概念

水是生命之源、生产之要、生态之基，水循环是地表最活跃的循环过程，参与所有形式的生态和生命过程，同时也是自然物质迁移转化的重要载体。水生态文明不仅是生态文

明的基本组成，也是其他生态文明内容的必要基础，因此水生态文明建设应当成为生态文明建设的先导和核心。

1.4.2　水生态文明建设的总体思路

水生态文明是我国当今日益趋紧的资源环境的必然要求，是经济社会健康发展的重要保障，是思想观念进步和人类生存发展的必然选择。建设好水生态文明任务重大，需要我们确立与之相适应的思想观念，以水资源节约为重点，保护和修复水生态系统，完善制度建设。

1. 从思想观念上树立水生态文明意识

转变观念要求我们一方面要认识到洪旱灾害不可避免。虽然自然界水循环生生不息，但是可利用水资源的再生能力有限，水生态一旦被破坏将难以完全恢复到破坏前的状态，人类的科学技术是有限的。另一方面，要认识到解决问题的根本方法是树立“人与自然和谐相处”和“生态环境保护优先”的水生态文明理念。我们应当按照水循环、水生态环境的自然运行发展规律办事，按照区域水资源承载能力的要求谋求经济发展，中心思想就是降低人类对水生态系统的胁迫作用和负面影响，逐步改变重建设轻保护的传统观念，树立生态文明的意识，逐步恢复水生态系统的健康。

2. 以水资源节约为重点建设水生态文明

水资源节约是解决水资源短缺的根本举措，只有水资源量得到保证，才能顺利开展水生态文明的相关建设工作。当前我国水资源面临的形势十分严峻，水资源数量的约束成为制约经济社会发展的主要瓶颈。一个地区多年平均的水资源量是一定的，为保持经济持续增长、人民生活水平稳步提高，必须走水资源节约之路。全球气候变化等因素使得水资源量的变化具有更大的不确定性。

实现水资源节约，应当加强水源地保护和用水总量管理，推进水循环利用，建设节水型社会。一方面应当提高全社会的用水效率，农业上发展适宜当地实际情况的节水灌溉技术；工业上鼓励节水产业、循环用水产业的发展；继续宣传和鼓励人民群众节约用水，使用节水设备；继续完善节水型社会建设，落实最严格水资源管理制度。另一方面应当提高单位用水产出、单位用水的粮食产量和工业增加值等，只有这样，才能在控制经济用水、保障生态用水的同时实现经济社会的快速发展，做到保护和发展的同步。

3. 保护和修复水生态系统

水生态是水生态文明的核心字眼，是水生态文明建设的关键所在。健康的水生态系统能在自然环境演替中正常发挥物质循环和能量输送等各项功能，也是创造人类适宜的生存环境的基础，深刻影响着人类社会的存在和发展。从水生态系统的基本结构、功能出发，恢复、保持水生态系统合理的结构状态和自然生态环境功能，充分发挥生态系统的自我修复能力。生态文明的产生和发展必将以水的保护为引擎，只有保持水生态系统合理的结构状态和自然生态环境功能，才能保证水资源的可持续利用和人类的可持续发展，为社会持续创造经济效益。

实施水生态系统的保护与修复，应当按照自然的水循环规律和条件，科学地确定河流、湖泊和地下水生态系统用水总量和过程，保障生态系统基本用水；对于已经受到损害