

世界水日、中国水周主题下的水资源发展回顾与展望

张 飞^{1,2,3}, 陈道胜^{1,2}

- (1. 新疆大学资源与环境科学学院智慧城市与环境建模自治区普通高校重点实验室, 新疆 乌鲁木齐 830046;
2. 新疆大学绿洲生态教育部重点实验室, 新疆 乌鲁木齐 830046;
3. 澳大利亚联邦科学与工业研究组织水土研究所, 堪培拉 2601)

摘要:基于历年世界水日、中国水周主题及其变化热点,梳理水资源在自然环境、人类社会生活中的现实发展变化情况;分析水资源在现代社会可持续发展中的作用,展现水资源科学发展的时代强音;论述当前全球对水资源的管理和保护措施,世界水日主题变化呈现由人类出发到人类与自然和谐共处的趋势,中国水周主题变化始终与政府宏观水资源的政策相关;世界水日与中国水周发展进程中,人类与水资源和谐共处的生态思想逐渐体现,显示了世界范围内人与自然和谐相处的理念逐渐深入人心。

关键词:水资源;世界水日;中国水周;水资源发展;水资源保护;水资源现状

中图分类号:TV213

文献标志码:A

文章编号:1006-7647(2020)04-0077-10

Review and outlook on water resources development based on China Water Week and World Water Day//ZHANG Fei^{1,2,3}, CHEN Daosheng^{1,2}(1. *Key Laboratory of Smart City and Environmental Modeling of Higher Education Institute, College of Resources and Environment Sciences, Xinjiang University, Urumqi, 830046, China*; 2. *Key Laboratory of Oasis Ecology of Ministry of Education, Xinjiang University, Urumqi 830046, China*; 3. *CSIRO, Land & Water, Canberra ACT 2601, Australia*)

Abstract: Based on the themes of World Water Day and China Water Week over the years and their changing hot spots, the development and changes of water resources in the natural environment and human social life were summarized. The role of water resources in the sustainable development of modern society was analyzed and the scientific development of water resources was shown. The current global water resources management and protection measures was discussed. The themes of World Water Day shows a trend changing from humans start to the harmonious coexistence between humans and nature, and the themes of China Water Week are always related to government macro water resources policy. During the development of World Water Day and China Water Week, the ecological idea of harmonious coexistence between human and water resource is displayed gradually, and it shows that the idea of living in harmony with nature around the world enjoys popular support.

Key words: water resources; World Water Day; China Water Week; water resources development; water resources protection; current situation of water resources

水是生命之源、生产之要、生态之基,水资源是人类在生产生活及社会发展过程中必不可少的自然资源,在社会经济发展和全球气候变化进程中,淡水资源危机加剧,水危机将成为未来世界风险之首^[1-2]。水资源的管理、利用、保护和发展问题已经成为世界普遍性关注的重要问题,水是战略资源同时也是经济资源,在生态环境中处于非常重要的地位。水资源作为一个独立目标被联合国2030年可持续发展议程强调:“为所有人提供水 and 环境卫生

并对其进行可持续管理”,以此来突显在未来人类社会发展水资源所承担的重要角色^[3]。水资源问题是一个普遍且又亟待解决的问题,各国需要充分认识水在世界发展进程中的重要性,把握水资源在时代背景下的脉搏,通过分析水资源具体情况,合理有效地解决水资源在人类未来社会发展中所遇问题。

联合国长期致力于解决人类生活需水,工农业需水而产生的水资源问题。1977年召开“联合国水事会议”,会议期间向全世界发出严重警告:水在不

基金项目:国家自然科学基金(U1603241);中国科学院战略性先导科技专项(XDA20040400);新疆维吾尔自治区天山英才计划(400070010209)

作者简介:张飞(1980—),男,教授,博士,主要从事干旱区生态环境遥感应用研究。E-mail: zhangfei3s@163.com

表1 1994—2019 世界水日主题

年份	主题
1994	关心水资源是每个人的责任 (Caring for our water resources is everyone's business)
1995	女性和水 (Women and water)
1996	为干渴的城市供水 (Water for thirsty cities)
1997	水的短缺 (Water scarce)
1998	地下水——看不见的资源 (Ground water-invisible resource)
1999	我们(人类)永远生活在缺水状态之中 (Everyone lives downstream)
2000	卫生用水 (Water and health)
2001	21 世纪的水 (Water for the 21st century)
2002	水与发展 (Water for development)
2003	水——人类的未来 (Water for the future)
2004	水与灾害 (Water and disasters)
2005	生命之水 (Water for life)
2006	水与文化 (Water and culture)
2007	应对水短缺 (Water Scarcity)
2008	涉水卫生 (International year of sanitation)
2009	跨界水——共享的水、共享的机遇 (Transboundary water-the water sharing, sharing opportunities)
2010	关注水质、抓住机遇、应对挑战 (Communicating water quality challenges and opportunities)
2011	城市水资源管理 (Water for cities)
2012	水与粮食安全 (Water and food security)
2013	水合作 (Water Cooperation)
2014	水与能源 (Water and energy)
2015	水与可持续发展 (Water and sustainable development)
2016	水与就业 (Water and jobs)
2017	废水 (Wastewater)
2018	借自然之力,护绿水青山 (Nature for water)
2019	不让任何一个人掉队 (Leaving no one behind)

大幅度变化和经济形势起伏不定,导致水资源问题逐渐增多,这些因素逐渐成为制约水资源可持续发展的主要方面。世界各国在面对本国经济发展的同时还要考虑人类命运共同体的可持续理念,要学会与自然和谐相处。根据世界水日变化热点,基于水与自然环境、社会环境之间的相互联系,作者将世界水日的主题发展分为6个方面:水与自然生命;水的发展;水短缺;水与人类、卫生、城市;水共享、水合作;废水与生态治水。

1.1.1 水与自然生命

水与自然生命相互影响、作用,它们之间具有高度紧密的联系,地球一切生命生存发展的必要资源就是水,有了水,才有了生命,有了水,动物和植物才能得以生存、繁衍,水是一切生命的摇篮。20世纪50年代,美国科学家米勒进行地球原始大气及闪电模拟实验,告诉人们大气中的水汽在一定条件下会与大气中的物质发生化合,经过一系列复杂的化学变化,形成核苷酸、氨基酸、核糖等物质,为生命的起源奠定了物质基础。这个实验再次向人们展示:离开了水,生命就无从起源^[5]。

久的将来将成为一个深刻的社会危机,石油危机之后的下一个危机便是水。1993年1月18日,第四十七届联合国大会决议把每年的3月22日确定为“世界水日”。中国政府自1994年开始,把“中国水周”改为每年3月22—28日,通过多方位、持续性开展符合当下水资源发展的中国水周主题活动,提高全社会对水资源的关心、爱惜、保护意识^[4]。

世界水日、中国水周的主题紧密贴合时代背景,在20多年的主题变化过程中,水资源发展总体趋势是沿着人类自身需求到人与水和谐相处这条主线进行的,主题日的发展体现人类在社会高速发展过程中对水资源意识形态上的科学转变,影响人类在社会发展中的行为规范,引发人类对人水关系的深刻理解。这两个主题都强调科学用水和科学管水,强调水与人类社会生产结合、强调可持续发展、强调通过法律手段保护水资源、强调个人对水资源保护和发展都有义务和责任。本文通过对世界水日、中国水周主题的梳理,总结水资源发展总体脉络,为了解水资源发展趋势提供借鉴,为科学有效的发展和利用水资源,建立起人水和谐发展模式提供更多的思路。

1 世界水日、中国水周主题发展及变化热点

1.1 世界水日

随社会经济发展和人口骤增,现如今全球用水量的变化浮动较大,加之人类用水过程中许多不合理的开发和肆意污染,造成了日益严重的水危机。人口、环境、资源这三大主要问题中,资源在高消耗的世界环境中显得额外重要,水是一个关键的要素,越来越受到世界各国的重视。世界水日主题变化能够从一定程度上反映水资源的发展变化趋势,历年世界水日主题如表1所示。

由表1可知:26年间,世界水日的主题涉及“人人关心水资源”“城市供水”“水短缺”“卫生用水”“水与灾害”“水资源管理”“人水和谐”等多个方面,充分体现了水是生物生命活动所需,也是社会发展所需,未来人类社会的繁荣发展与水密不可分。

世界水日主题变化紧密结合时代发展,从人类需水、用水,到合理用水,科学护水,体现了在人类社会的发展进程中对水资源的意识形态逐渐由简单到复杂,从纯粹需求到科学发展,从1994年主题“关心水是每个人的责任”,到2019年主题“不让任何一个人掉队”,从人出发,又回到人本身,充分体现人类在水资源发展过程中充当的关键性角色,表达出人水一体、人水和谐的理念,勾勒出人类与自然环境相互促进,相互协调,和谐发展的优美曲线。

由于城市大规模发展、人口高速增长、全球气候

自然生命的任何活动都离不开水,人类在利用水资源的同时,逐渐产生了相应的水文化,水文化是人类在人与水交融形成的水事活动中创造的含有水的文化现象的总和。水文化是相互交融的文化,是水与人、水与社会关系的文化。水文化是一种用来侧面强调水事活动这一社会存在的社会意识形态,是人类对水进行理性思考的文化,是以水为轴心的一种民族文化^[6]。中国的水文化源远流长,从“精卫填海”“大禹治水”,到著名的理论专著《水经注》以及古今诸多著名水利工程,有端午节、泼水节这样的水节日,无不体现出中国人博大精深、丰富多彩的“水文化”精神。老子曰:“上善若水。水善利万物而不争,居众人之所恶,故几于道。”从道德层面上,水被赋予独特的内涵^[7]。

1.1.2 水的发展

历届世界水日主题中,水资源发展主题占比较高,联合国可持续发展高级顾问委员会将能源、运输与水作为三个非常重要的战略部门,所以水是可持续发展中的一个重要环节^[8]。

联合国《2018年世界水资源开发报告》显示,因全球人口、经济、以及消费等多因素的综合影响,水资源的需求量以每年1%的速度增长,这一速度在未来不会减慢。人是自然的一部分,全世界各国还需在发展的过程中实现从对抗自然到顺应自然的转变,以回归自然、顺应自然为宗旨来改善水资源窘境^[9]。

1.1.3 水短缺

水资源面临诸多挑战,其中水的短缺问题随着社会的发展逐渐显著。水资源短缺或水资源供应减少会潜在地影响经济增长和就业,特别是在发展中国家^[10-11]。因此,大力提高水资源的利用效率,挖掘各个国家的节水潜力是水资源管理的必然选择^[12]。中东和北非地区是世界上水资源最为稀缺的地区,因水资源的匮乏导致的冲突逐年上升。当前,中国实施“一带一路”战略已迈入重要阶段,水资源短缺使得“一带一路”沿线国家经济贸易往来、社会发展进步受到了严峻的挑战^[13]。如何应对水资源短缺带来的巨大挑战已刻不容缓。

以往各国实践经验表明,区域地表水资源利用率超过40%就可能产生水资源严重短缺和生态环境恶化等问题。伴随社会进步、经济发展和人口增长,人类对水的需求愈来愈高,人均拥有水资源量持续减少,而农业、城镇需水量将大幅度增加^[14],且在全球气候变暖的情况下,将加剧水资源短缺。

历史上有很多是通过调水的手段来解决区域水资源短缺的问题。公元前2500年,在美索不达米亚平原的南部,苏美尔人开掘沟渠,将底格里斯河和幼

发拉底河的水引至平原,从而诞生灿烂的“两河文明”。公元前2400年,人类第一个跨流域调水工程在古埃及完成,将尼罗河水引至埃塞俄比亚高原南部进行灌溉,极大程度上为埃及文明的繁荣发展增添了活力。工业革命以来,全球人口增长加速,工农业高速发展,城市大规模扩张,淡水资源在多数地区出现“供不应求”情形,水资源短缺的问题愈加严重。美国西部水资源开发所修建的许多跨流域调水工程以及以色列的北水南调工程,澳大利亚的雪山工程,俄罗斯莫斯科运河工程,埃及西水东调工程,中国的大西线南水北调工程等^[15-16],使得调入区域的水资源短缺情况得以缓解,改善了生态环境条件,极大促进了社会经济的和谐发展。

1.1.4 水与人类、卫生、城市

人类活动与水资源之间的关系需要经过一定探讨,探讨过程中寻求符合自然发展规律的开发利用方式,尽量做到既能兴利,又不致于严重恶化水环境,这对于人类与水和谐发展是一个很值得深入研究的问题。水库工程、灌溉工程、大型调水工程、地下水开采、城市化等人为活动对水资源有较明显的影响^[17]。

人类文明起源与水密不可分,生命的产生与进化,包括人类通过生命活动所创造的文明都与水有着密切联系,整个自然进化史和人类社会发展史都充分证明了这一点。在约300万年的人类历史中,人类生存的第一步就是逐水草而居,世界上几乎所有的重要城镇都围绕水而建立^[18],水已经成了生命能否继续繁衍与健康生活的必然因素。人水和谐能够保证人类生存健康,人类文明发展进步需要人水和谐关系作为坚强支撑。

社会发展进程中会产生一系列问题,水、环境卫生和健康在全球面临重大挑战。据统计,截至2015年,联合国儿童基金会和世界卫生组织估计有11亿人无法获得改善的供水,26亿人缺乏适当的卫生设施。发展中国家有很多儿童由于饮用不卫生的饮用水而导致腹泻等疾病。饮用水受病原体污染可引起多种介水传染病的流行,尤其是肠道传染病的爆发。据报道大约有40多种传染病是通过水传播的。目前介水传染病在发达国家已基本得到控制,但是在发展中国家仍是一个重要的公共卫生问题^[19-23]。低收入国家尤其饱受供水系统和服务不足、环境卫生设施和个人卫生状况差劣之苦^[24-25]。卡耐基梅隆大学公民与环境工程专业的博士后 Theresa Dankovich 发明了一本“可以喝”的书,这本书被时代杂志评为2015年最棒的25个设计之一^[26]。由此可见,如何改

善水卫生成为全世界研究的重要课题。

一个城市的兴起因为水,衰落也因为水,城市发展需要统筹运营水资源,兼顾社会效益和生态效益,用创新、生态等手段创建城市水资源管理体系,从而使城市与水资源相互和谐,相辅相成。城市水系统往往与城市整体布局有密切联系,与人类生活以及城市发展定位具有比较高的相关程度^[27-29]。中国目前已形成了以京津冀、长江三角洲和珠江三角洲3大城市群为代表的一批城市群,城市群的进一步发展,势必会给水资源利用的可持续性带来更大的压力,在城市发展过程中科学、系统、有效地进行水资源的管理是非常必要的^[30]。

1.1.5 水共享、水合作

2016年跨境水资源评估项目(Transboundary Waters Assessment Program, TWAP)表明,全球286条国际河流流域涉及151个国家、42%的世界人口、覆盖42%的陆地面积,约占全球淡水流量的54%^[31]。跨境水资源在国际社会迅速发展、国家间交流不断加深中显得更加重要。

跨界河流水资源是流域各国的共享资源,为流经国家带来社会、经济、以及生态效益,共享水资源所产生的利益应由流域各国公平分享。全球气候变化影响下,水资源危机逐渐加重,其中因国际河流而导致的跨境纠纷,以及地缘战略水资源竞争逐年增多。因此,使用科学有效的手段宏观调整水资源分配,保障各国之间的权益成为调整水资源分配的重要方面^[1,32]。

欧盟历来重视水资源管理,2000年《欧盟水框架指令》(*European Water Framework Directive*)颁布,并根据执行经验定期审查修订,是欧盟层面水资源管理和保护的典范,核心是多层面管理,在政府、民族、区域和地方等多层面集成水资源管理决策,有助于决策在最合适的低层面实施。联合国欧洲经济委员会(UNECE)于1992年颁布《保护与使用越境水道和国际湖泊赫尔辛基公约》,要求各国合理公平利用跨境水资源,确保可持续管理。《湄公河流域可持续发展合作协定》确立了流域资源可持续发展、利用、保护和管理的合作框架^[33-37]。南部非洲共同体组织(SADC)于1995年签署《南部非洲发展共同体共有水道订正议定书》,并于2000年修订。在国际组织共同框架下,水资源共享以及合作具有更加广阔的前景^[38]。

1.1.6 废水与生态治水

社会经济发展所产生的废水导致一系列问题,废水和生态治水成为“世界水日”着重强调的主题,

随着社会生产力的提升而带来的农业废水以及工业废水的排放问题逐渐显著,严重影响了自然环境水质。废水成为水体污染的主要因素之一^[39]。废水处理和再利用是当今世界水资源的重要问题^[40]。专家们尤其关注的是到2050年,全球的水资源是否能够满足人们日益增长的需求^[41]。因此,水的可持续发展成为人类追求的目标。

在世界向前推进过程中,因经济迅速增长而带来的多种环境问题亟待解决,油田废水、重金属废水、染料废水、制药废水、印刷废水、矿山废水、生活污水等问题^[42-50],是当今水资源发展中面临的重要问题。

新加坡在处理废水方面诞生了“新生水计划”,该计划将生活污水以合理有效的手段排至新生水厂处理后,得到可循环利用的新生水。美国将再生水作为供水资源已有20年之久,早在1976年美国南加利福尼亚州桔城水区的第21世纪再生水厂,采用膜处理技术净化污水,高质量的再生水被注入地表水体。以色列水资源极度匮乏,从国情出发,认为开发利用城市污水是解决缺水问题的关键出路,所以早在20世纪60年代,污水回用就已经成为以色列一项国家政策了。

中国废水治理经多年发展,在治理技术上取得新的突破,由中广核技与清华大学联合研发的电子束处理工业废水技术,有可能打破工业废水处理技术的瓶颈。相较于传统废水处理,电子束处理技术能够有效处理难降解的含有抗生素、有机质、含致病菌等物质的废水,其具有处理水类广泛,处理速度快,成本低廉等优点^[51]。

习总书记说:“绿水青山就是金山银山”,水是自然生态系统的关键控制要素,做好生态文明建设中的水文章,使生态治水理念深入人心。实现人与自然和谐发展,是中国新时代治水主要矛盾和矛盾主要方面发生重大变化的情势下,深入推进水利改革发展、保障国家水安全和建设美丽中国的必然要求^[52]。

1.2 中国水周

1988年颁布《中华人民共和国水法》,规定每一年从7月1日开始为期一周为中国水周。联合国于1993年确立了世界水日。为了有利于水资源的发展,中国水利部选择中国水周时间与联合国世界水日时间总体上保持一致,日期为每年的3月22—28日^[53]。中国水周宣传主题与时代背景紧密结合,在政府领导下水资源发展规则有度,总体朝着为民生,为自然的方向前进。表2列出了1996—2019年中国水周主题。

表2 1996—2019 中国水周主题

年份	主题
1996	依法治水,科学管水,强化节水
1997	水与发展
1998	依法治水——促进水资源可持续利用
1999	江河治理是防洪之本
2000	加强节约和保护,实现水资源的可持续利用和保护
2001	建设节水型社会,实现可持续发展
2002	以水资源的可持续利用支持经济社会的可持续发展
2003	依法治水,实现水资源可持续利用
2004	人水和谐
2005	保障饮水安全,维护生命健康
2006	转变用水观念,创新发展模式
2007	水利发展与和谐社会
2008	发展水利,改善民生
2009	落实科学发展观,节约保护水资源
2010	严格水资源管理,保障可持续发展
2011	严格管理水资源,推进水利新跨越
2012	大力加强农田水利,保障国家粮食安全
2013	节约保护水资源,大力建设生态文明
2014	加强河湖管理,建设水生态文明
2015	节约水资源,保障水安全
2016	落实五大发展理念,推进最严格水资源管理
2017	落实绿色发展理念,全面推行河长制
2018	实施国家节水行动,建设节水型社会
2019	坚持节水优先,强化水资源管理

注:1994年、1995年中国水周主题未能检索到。

由表2可知,时代的主要元素是决定中国水周发展的关键方面,显示中国政府以发展的眼光看待水资源,用法律的手段实施对水资源的治理和保护,强调水资源与人类发展中的相互协调、相互促进,在当今社会、自然环境多变的情况下,中国政府以绿色发展理念贯彻水资源发展全程,保障饮水安全,关注水与健康。

水资源的短缺、水资源的不合理分布、水生态损害、水环境污染、水资源管理体系的不足成为制约中国水资源可持续发展的因素,中国发展不能够以牺牲环境为代价,必须与自然和谐共处,时刻牢记“绿水青山就是金山银山”。分析历年中国水周主题可见,水资源的发展与社会经济发展、自然环境变化具有显著关系,主题总体围绕水的发展、水的管理、人水和谐3个方面进行。

1.2.1 水的发展

改革开放以来,我国综合国力提升,经济、社会层面的力量显著增强,人民在物质与精神方面得到双重提高,但环境方面问题逐渐加大,水资源缺乏、水污染严重的问题在中国发展进程中逐渐凸显。中国的水资源总量较大,约占世界水资源总量的6%左右,但中国人均水资源占有量排在世界末位。

随着中国城市化进程的逐渐加快,社会生产力的逐步提升,中国对水资源的需求逐年上升,水资源的开发力度逐年加大,产生了区域地下水位下降、城

市地面沉降、大量河流断流等一系列问题,同时还带来了水体污染^[54]。水资源浪费是我国在新时代发展过程中面临的又一关键性问题,在农业灌溉中,水资源的利用率仅为54.2%。科学合理地利用水资源,最大化地发挥水资源在我国经济建设过程中的关键性作用是我国在新时代发展进程中亟需解决的问题。

我国以不同层次,不同角度制定适合水资源发展的战略从基本贯穿到核心。解决农村生活饮用水困难,构建防洪减灾体系,以保障经济社会发展用水安全^[55]。健全节水制度体系,以科学手段提高水资源利用效率,加强生态系统的修复和保护,支持农村小水电建设,强化水资源的统一管理。我国大力推进水利基础设施现代化,构建并完善水利工程体系,大力加强水利保障,要按照习近平总书记在十九大报告中提到的“产业兴旺、生态宜居、乡风文明、治理有效、生活富裕”20字要求来打造社会主义新农村,实现乡村振兴^[56]。即:①大力推进水生态文明建设,以节约保护、自然恢复为主要目标,构建河湖长制,使河流、湖泊在复杂环境条件下具备良性发展的能力^[57];②建设和谐优美的水环境,加强水利机制创新,提升水利管理现代化水平,依法治水管水,加强水利行业法制建设,构建出科学合理的水资源治理体系^[58];③加强科技创新,优化水利技术,强化产品研发,注重基础研究,加强水利创新人才队伍建设,大力发展智慧水利,以科学技术为手段多层次提升我国水利方面的智能化水平^[59]。

1.2.2 水的管理

水资源管理涉及方方面面。历史上,洪涝干旱灾害以及除水害、兴水利等常态化问题是我国水资源管理的主要战场。由于人类对经济规律、自然规律、生态规律认识不够,使得我国水资源问题逐渐显露^[60],如水资源的不合理使用、水域岸线的侵占都会使河流枯竭,湖泊大面积萎缩,整个河湖生态体系遭受破坏,生态功能明显下降;缺水地区用水浪费,导致水资源短缺程度加速增大;不间断地大量使用地下水,使区域地下水资源加速枯竭。人类活动影响着水资源的健康发展,调整规范人类的行为,建立良好的人类与水可持续发展模式是当今社会面临的重大问题^[61]。

我国在水资源发展中制定过很多新策略,主要有:①控制水的需求,强调节水优先;②加强源头控制,切实防止污染;③多渠道开发水资源,重视开发非传统水资源;④合理配置水资源;⑤建立和完善水权法律制度,保障水资源的可持续利用及贯彻实施《中华人民共和国水法》;⑥重视水与粮食及水与农

村之间的协调发展;⑦深化水资源管理的体制改革;⑧制定河湖长制,加大水利行业的监管^[62-63]。

水资源的管理是以人类为主导的大事业,因此水行业的监管具有一定的必要性。我国在水利行业实行强监管策略,是新形势赋予水利工作的使命,也是一项涉及面广、触及矛盾深、工作量大、政策性强的系统工程^[64]。为推动水利行业监管,我国加强上下联动、信息共享和资源整合,形成水利事业齐心协力、同频共振的监管格局。

1.2.3 水和谐

人水关系是指人文系统与水系统之间复杂的相互作用关系。人文系统围绕人展开,由社会经济多因素构成。水系统围绕水展开,由水资源和生态环境等因素构成。人水关系历经时代发展,内容逐步丰富,包含了人类社会经济发展、气候环境演变的诸多方面,水资源、生态环境变化与人类行为密切相关,在历史进程中不断丰富着人水关系。水是人类社会不可或缺的宝贵资源,人水关系异常重要,极大程度上决定人类未来的健康发展,实现人水和谐是人类社会所追求的目标^[65]。

习近平总书记提出“节水优先,空间均衡,系统治理,两手发力”的治水方针^[66-68],主线就是规范人的行为,着重强调人类与大自然要和谐共生。

人水关系由来已久,四大文明的发源均与河流关系紧密。北半球的两河流域、尼罗河、黄河流域、长江流域以及印度河、恒河流域陆续诞生了世界四大文明。在中国,由水引发的习俗、节日中洋溢着人类与水资源和谐共处的智慧。人类的发展进步从一开始就与河流密不可分,水资源作为必不可少的基础性资源,在社会经济发展中具有重要的地位,人水间关系经过上千年的发展,从原始生活用水演变为现今的科学方式用水,其内涵随着时代变迁而发生改变。在中国古代就有治水思想,比如天人合一思想、大禹治水、都江堰水利工程等都是人水和谐思想的体现。在21世纪初,人类文明逐渐发展过程中所展现的各种先进思想中就包括人水和谐思想^[66]。

2001年起,水利部在相关会议及文件中积极倡导“人水和谐”的思想,同时借助传统媒体、自媒体等多种媒介方式向外界传输“人水和谐”思想^[67];2004年,第17届中国水周将“人水和谐”立为主题,面向广大人民群众进行普及宣传^[68];2005年全国人大十届三次会议提出“实践科学发展观,构建和谐社会”的重大战略部署^[69]，“人水和谐”成为新时期治水思路的核心内容^[70];2011年中央一号文件中五个基本原则中的第三个是“坚持人水和谐”;2012年《国务院关于实行最严格水资源管理制度的

意见》中将“坚持人水和谐”列为第二个基本原则;2013年《水利部关于加快推进水生态文明建设的意见》文件中提出“坚持人水和谐,科学发展”;2017年中共十九大报告把“坚持人与自然和谐共生”纳入进“新时代中国特色社会主义思想和基本方略”^[71-74]。

人类认识到人水关系的重要性,逐渐用科学手段、智慧的眼光探究人类与水之间的自然规律,这是人类在与自然和谐共处中的发展规律。

1.3 世界水日与中国水周的异同

通过对世界水日、中国水周主题主要关键词汇总(图1),可以看出:世界水日与中国水周主题设置既有区别也有联系。在世界水日中,“生命、生活、自然关系”的频数所占比重最大,其次是“水未来”。而在中国水周中,“发展”的频数所占比重最大,其次是“可持续”。虽然用词上有区别,但是在表达内容上却又有相似性。



图1 世界水日、中国水周关键词频数

1.3.1 世界水日与中国水周相同点

世界水日与中国水周都显示出,未来水资源发展过程中人类所充当的重要角色,同时都表示出在未来社会发展过程中,要强调水资源可持续发展,从深远打算,从当下入手,采取相应措施(如节约水资源,控制每人每天用水量等),进而避免水资源可能发生的严重后果,主要体现在:①世界水日与中国水周在能源高消耗、城市大规模发展的大背景下都强调对水资源的科学有效管理,使城市供水、水污染治理、水利设施建造等一系列水资源管理手段为人类与自然资源达到和谐共处做出实质性帮助;②世界水日与中国水周都强调生态治水,人与自然和谐相处是未来人类的行动指南,地球只有一个,世界人民需要携起手来共同贴近自然、保护自然。

1.3.2 世界水日与中国水周不同点

面向群体大小不同,世界水日面向全世界,总结主要方面,通过社会发展所暴露出的缺水、水卫生、废水等主要水资源问题为导向,提倡各国加大对水资源管理的力度,发表科学开发水资源的倡议书。而中国水周则依托中国水资源发展实况,切实推进水资源科学发展,从国家范围内加强公民节水意识、安全意识、发展意识,全面且细致地发展和管理水资源。主要差异体现在以下两个方面:

a. 水资源发展及管理是否到位。根据地球水资源发展过程中所遇到的问题以及所面临的挑战制订的符合地球可持续发展的倡议性文件,以及国际机构研究、大会讨论等产生的文件,能够在一定程度上为合理开发水资源提供建议,但同时它又有自己的局限性,国家发展要根据国情制订相应政策,往往国际性文件在各国不能落到实处。中国水周的历史鲜明地表现出中国水资源管理的步步到位,无论是与水相关的法律,还是开发水资源的意识,都落实得非常到位。江河湖海的管理、节水灌溉的体系、水利资源的利用都显示中国开发水资源过程中的有为特性。

b. 面临的问题范围不同。世界水日能够体现全世界在开发水资源过程中所表现出来的一致性,但中国需要考虑多个层面从而制订切实可行的政策。如:世界水资源发展所面对的主要问题是怎样让水资源得到有效利用,怎样让水资源的利用符合自然规律,从而能够实现地球资源的可持续发展。但是对于中国,要面临的不仅是国际水资源相关问题,还需要处理好与邻国的水资源分配、国内水资源分配及供需平衡等一系列问题。

2 结 语

世界水日与中国水周发展相辅相成,历经数年的发展,为世界水资源的发展与保护增添动力,为世界水资源的管理进行了有力宣传。世界水日主题与中国水周主题发展有如下3个方面:

a. 世界水日主题变化呈现由人类出发到人类与自然和谐共处的趋势,国际社会愈发重视水资源的未来发展,以科学的态度面对如今由人类引起的诸多水资源问题,用发展的眼光看待未来的人水关系,提出合理可靠手段,形成以联合国为首,各个国家合力共建的水资源保护及管理新格局。

b. 中国水周主题变化始终与政府宏观水资源的政策相关,中国水资源强调管理,重视由水资源所产生的相关问题。中国水周主题紧紧围绕近些年水资源所出现的问题,结合国家政策环境,对相关领域

的水资源问题进行一系列的有效处理。

c. 世界水日与中国水周发展进程中,人类与水资源和谐共处的生态思想逐渐体现,显示了世界范围内人与自然和谐相处的理念逐渐深入人心。

参考文献:

- [1] 何大明,刘恒,冯彦,等. 全球变化下跨境水资源理论与方法研究展望[J]. 水科学进展,2016,27(6):928-934. (HE Daming, LIU Heng, FENG Yan, et al. Perspective on theories and methods study of transboundary water resources under the global change[J]. Advances in Water Science, 2016, 27(6):928-934. (in Chinese))
- [2] 陈明忠,张续军. 最严格水资源管理制度相关政策体系研究[J]. 水利水电科技进展,2015,35(5):130-135. (CHEN Mingzhong, ZHANG Xujun. Research on policies for strictest water resources management system [J]. Advances in Science and Technology of Water Resources, 2015, 35(5):130-135. (in Chinese))
- [3] 中华人民共和国外交部. 变革我们的世界:2030年可持续发展议程[EB/OL]. (2016-01-13). https://www.fmprc.gov.cn/web/ziliao_674904/zt_674979/dnzt_674981/qtzt/2030kcxzfzyc_686343/t1331382.shtml.
- [4] 百度百科. 世界水日[EB/OL]. (2013-03-23). <https://baike.baidu.com/item/%E4%B8%96%E7%95%8C%E6%B0%B4%E6%97%A5/412113?fr=aladdin>.
- [5] 周长勇,曹广占,杨永振. 水与生命[J]. 水利天地,2012(8):28-31. (ZHOU Changyong, CAO Guangzhan, YANG Yongzhen. Water and life[J]. Water Conservancy World, 2012(8):28-31. (in Chinese))
- [6] 李宗新. 生命之源的精灵:水文化[J]. 华北水利水电学院学报(社科版),2000,16(1):26-29. (LI Zongxin, The spirit of the source of life: water culture[J]. Journal of North China University of Water Resources and Electric Power(Social Science Edition), 2000, 16(1):26-29. (in Chinese))
- [7] 梁欢. 中华水文化初探[J]. 语文学刊,2007(2):123-124. (LIANG Huan. A preliminary study on Chinese water culture[J]. Journal of Language and Literature Studies, 2007(2):123-124. (in Chinese))
- [8] 方子云,汪达. 国际水资源保护和管理的最新动态:水与可持续发展[J]. 水资源保护,2001,17(1):1-6. (FANG Ziyun, WANG Da. Advances in international water resources protection and management: water and sustainable development[J]. Water Resources Protection, 2001, 17(1):1-6. (in Chinese))
- [9] 徐靖. 联合国公布《2018年世界水资源开发报告》[J]. 水处理技术,2018,44(4):35 (XU Jing. The UN's "World water development report 2018" praised China's experience in water management[J]. Technology of Water

- Treatment, 2018,44(4):35. (in Chinese))
- [10] 王晓真. 水资源短缺影响中东北非稳定[N]. 黄河报, 2019-01-08(3).
- [11] SHAH E, LIEBRAND J, VOS J, et al. The UN world water development report 2016, water and jobs: a critical review[J]. Development & Change, 2018, 49(2): 678-691.
- [12] 刘秀丽, 张标. 我国水资源利用效率和节水潜力[J]. 水利水电科技进展, 2015, 35(3): 5-10. (LIU Xiuli, ZHANG Biao. Water use efficiency and water conservation potential in China [J]. Advances in Science and Technology of Water Resources, 2015, 35(3): 5-10. (in Chinese))
- [13] 金辉虎, 韩健. “一带一路”建设沿线水资源安全问题及思考[J]. 环境科学与管理, 2019, 44(2): 76-78. (JIN Huihu, HAN Jian. Security issues and thoughts on water resources along “the belt and road initiative” [J]. Environmental Science and Management, 2019, 44(2): 76-78. (in Chinese))
- [14] 郭大本. 世界资源性缺水现状及危害[J]. 黑龙江水专学报, 2007(4): 105-110. (GUO Daben. World wide water resource scarcity and potential issue [J]. Journal of Engineering of Heilongjiang University, 2007(4): 105-110. (in Chinese))
- [15] 王龙, 徐厚臻. 国外著名的调水工程概览[J]. 地理教学, 2010(14): 4-7. (WANG Long, XU Houzhen. Overview of famous water diversion projects abroad [J]. Geography Teaching, 2010(14): 4-7. (in Chinese))
- [16] 梁书民, LUND Jay, HUI Rui, 等. 基于中美比较视角的中国水资源开发进展[J]. 水利水电科技进展, 2016, 36(5): 13-19. (LIANG Shumin, LUND Jay, HUI Rui, et al. Advances of China's water resources exploitation based on comparison between China and USA [J]. Advances in Science and Technology of Water Resources, 2016, 36(5): 13-19. (in Chinese))
- [17] 芮孝芳. 论人类活动对水资源的影响[J]. 水利水电科技进展, 1991, 11(3): 52-57. (RUI Xiaofang. On the influence of human activities on water resources [J]. Advances in Science and Technology of Water Resources, 1991, 11(3): 52-57. (in Chinese))
- [18] 魏岩峻, 龚长春, 吴丽霜, 等. 水资源综合利用与人类可持续发展: 人与水的和谐[J]. 现代商贸工业, 2009, 21(10): 31-32. (WEI Yanjun, GONG Changchun, WU Lishuang, et al. Comprehensive utilization of water resources and sustainable development of human beings: harmony between human and water [J]. Modern Business Trade Industry, 2009, 21(10): 31-32. (in Chinese))
- [19] TORTAJADA C, BISWAS A K. Achieving universal access to clean water and sanitation in an era of water scarcity: strengthening contributions from academia [J]. Current Opinion in Environmental Sustainability, 2018, 34: 21-25.
- [20] FEWTRELL L, KAUFMANN R B, KAY D, et al. Water, sanitation, and hygiene interventions to reduce diarrhoea in less developed countries: a systematic review and meta-analysis [J]. The Lancet Infectious Diseases, 2005, 5(1): 42-52.
- [21] BLUM D, EMEH R N, HUTTLY S R A, et al. The Imo State (Nigeria) drinking water supply and sanitation project: I. description of the project, evaluation methods, and impact on intervening variables [J]. Transactions of the Royal Society of Tropical Medicine and Hygiene, 1990, 84(2): 309-215.
- [22] MOE C L, RHEINGANS R D. Global challenges in water, sanitation and health [J]. Journal of Water and Health, 2006, 4(1): 41-57.
- [23] CAIRNCROSS S, BARTRAM J, CUMMING O, et al. Hygiene, sanitation, and water: what needs to be done? [J]. PLOS Medicine, 2010, 7(11): 1-7.
- [24] PRÜSS-USTÜN A, BOS R, GORE F, et al. Safer water, better health: costs, benefits and sustainability of interventions to protect and promote health [R]. Geneva: World Health Organization, 2008.
- [25] 世界卫生组织. 联合国儿童基金会供水和环境卫生联合监测规划组. 环境卫生与饮用水 2010 年进展报告 [R]. 日内瓦: 世界卫生组织, 2010.
- [26] DANKOVICH T. Books that filter water [N]. Time, 2015-12-07(80).
- [27] 吴惠强. 城镇供水管理及供水安全对策讨论[J]. 环境与发展, 2018, 30(12): 228-230. (WU Huiqiang. Discussion on urban water supply management and water supply safety countermeasures [J]. Environment and Development, 2018, 30(12): 228-230. (in Chinese))
- [28] 袁志彬, 王占生. 我国城市水资源现状及其对策[J]. 科技导报, 2001(1): 48-51. (YUAN Zhibin, WANG Zhansheng. The present situation and countermeasures of urban water resources in China [J]. Science & Technology Review, 2001(1): 48-51. (in Chinese))
- [29] BROWN R R, KEATH N, WONG T H F. Urban water management in cities: historical, current and future regimes [J]. Water Science & Technology, 2009, 59(5): 847-855.
- [30] 向征, 李静. 城市群水资源利用可持续性概念和内涵分析[J]. 水利规划与设计, 2019(5): 10-13. (XIANG Zheng, LI Jing. Analysis of concept and connotation of sustainable utilization of water resources in urban agglomerations [J]. Water Resources Planning and Design, 2019(5): 10-13. (in Chinese))
- [31] UNEP. Transboundary waters assessment programme: river basins component [EB/OL]. (2016-06-04). <http://twap-rivers.org/#indicators>.
- [32] 张长春, 樊彦芳. 跨界水资源利益共享研究[J]. 边界与

- 海洋研究,2018,3(6):92-102. (ZHANG Changchun, FAN Yanfang. Study on the transboundary water resources benefit sharing [J]. Journal of Boundary and Ocean Studies,2018,3(6):92-102. (in Chinese))
- [33] European Commission. Water framework directive [EB/OL]. (2016-08-08). http://ec.europa.eu/environment/water/waterframework/info/intro_en.htm.
- [34] POLACK E. Integrating climate change into regional disaster risk management at the Mekong River Commission [C]//Strengthening Climate Resilience Discussion Paper. Brighton; University of Sussex,2010.
- [35] Convention on Biological Diversity. Decisions adopted by the conference of the parties to the Convention on biological diversity at its fifth meeting [R]. Nairobi; United Nations Environment Programme, 2000.
- [36] IZA A,STEIN R. Rule:reforming water governance [R]. Gland:IUCN,2009.
- [37] 卢英杰. 湄公河委员会的发展与作用研究[D]. 昆明: 云南大学,2015.
- [38] 王鹏龙,高峰,王宝,等. 应对气候变化的跨境水资源国际管理实践及对中国的启示[J]. 生态经济,2018,34(10):167-172. (WANG Penglong, GAO Feng, WANG Bao, et al. Policy and practice of transboundary water governance to climate change adaptation and enlightenment to China[J]. Ecological Economy,2018,34(10):167-172. (in Chinese))
- [39] 薛禹群,张幼宽. 地下水污染防治在我国水体污染控制与治理中的双重意义[J]. 环境科学学报,2009,29(3):474-481. (XUE Yuqun, ZHANG Youkuan. Twofold significance of ground water pollution prevention in China's water pollution control [J]. Acta Scientiae Circumstantiae,2009,29(3):474-481. (in Chinese))
- [40] GUPTA V K,ALI I,SALEH T A, et al. Chemical treatment technologies for waste-water recycling: an overview [J]. RSC Advances,2012,2(16):6380-6388.
- [41] 朱元生. 水资源可持续发展的道路[J]. 水利水电科技进展,2015,35(1):54-56. (ZHU Yuansheng. The road of sustainable development of water resources [J]. Advances in Science and Technology of Water Resources,2015,35(1):54-56. (in Chinese))
- [42] 邹启贤,陆正禹. 油田废水处理综述[J]. 工业水处理,2001,21(8):1-3. (ZOU Qixian, LU Zhengyu. Survey of oil-field wastewater treatment [J]. Industrial Water Treatment,2001,21(8):1-3. (in Chinese))
- [43] 徐根良,肖大松,肖敏. 重金属废水处理技术综述[J]. 水处理技术,1991(2):77-86. (XU Genliang, XIAO Dasong, XIAO Min. Review of heavy metal wastewater treatment technology [J]. Technology of Water Treatment,1991(2):77-86. (in Chinese))
- [44] 丁绍兰,李郑坤,王睿. 染料废水处理技术综述[J]. 水资源保护,2010,26(3):73-78. (DING Shaolan, LI Zhengkun, WANG Rui. Summary of treatment of dyestuff wastewater [J]. Water Resources Protection,2010,26(3):73-78. (in Chinese))
- [45] 刘俊良,杨全利,刘明德. 含铬废水处理技术综述[J]. 河北科技图苑,1997(3):13-15. (LIU Junliang, YANG Quanli, LIU Mingde. Review on treatment technology of chromium-containing wastewater [J]. Hebei Library Journal of Science and Technology,1997(3):13-15. (in Chinese))
- [46] 顾治强,房豪杰. 铁刨花催化臭氧氧化深度处理制药废水[J]. 水处理技术,2019,45(6):79-84. (GU Zhiqiang, FANG Haojie. Advanced treatment of pharmaceutical wastewater by iron shavings catalytic ozonation [J]. Technology of Water Treatment,2019,45(6):79-84. (in Chinese))
- [47] 程丽芬,张欣,樊兰英,等. 不同基质与植物湿地系统对煤矿废水的净化效果[J]. 森林与环境学报,2019,39(4):1-7. (CHENG Lifen, ZHANG Xin, FAN Lanying, et al. Purification effects of different substrates and plants wetland system on coal mine wastewater [J]. Journal of Forest and Environment,2019,39(4):1-7. (in Chinese))
- [48] 王琼,雷茹,张波. 生物生态耦合系统对分散式农村生活污水的深度净化[J]. 环境工程学报,2019,13(7):1-10. (WAN Qiong, LEI Ru, ZHANG Bo. Deep purification of decentralized rural domestic sewage by vertical coupled biological and ecological system [J]. Chinese Journal of Environmental Engineering,2019,13(7):1-10. (in Chinese))
- [49] 吴天飞. 农村生活污水治理设施在线监控系统的设计与故障分析[J]. 电子技术与软件工程,2019(12):157-158. (WU Tianfei. Design and fault analysis of online monitoring system for rural sewage treatment facilities [J]. Electronic Technology & Software Engineering,2019(12):157-158. (in Chinese))
- [50] 李昌涛. 制浆造纸废水深度处理技术综述[J]. 轻工科技,2019(6):101-102. (LI Changtao. Review on advanced treatment of pulp and paper wastewater [J]. Light Industry Science and Technology,2019(6):101-102. (in Chinese))
- [51] 喻剑. 中国首创、世界领先的电子束处理工业废水技术完成鉴定[EB/OL]. (2018-01-06). http://www.gov.cn/xinwen/2018-01/06/content_5253756.htm?_zbs_baidu_bk.
- [52] 刘小勇. 生态文明建设中的治水探讨[J]. 中国水利,2018(21):15-17. (LIU Xiaoyong. Discussion on water governance for ecological civilization construction [J]. China Water Resources,2018(21):15-17. (in Chinese))
- [53] 宋大春. “世界水日”“中国水周”的由来及2018宣传主题[J]. 河南水利与南水北调,2018,47(3):6. (SONG Dachun. The origin of “world water day” and “China water week” and the theme of 2018 publicity [J].

- Henan Water Resources & South-to-North Water Diversion, 2018, 47(3):6. (in Chinese))
- [54] 徐敏,张涛,王东,等. 中国水污染防治40年回顾与展望[J]. 中国环境管理, 2019, 11(3):65-71. (XU Min, ZHANG Tao, WANG Dong, et al. Review and prospect of water pollution prevention and control of China in the forty years of reform and opening-up [J]. Chinese Journal of Environmental Management, 2019, 11(3):65-71. (in Chinese))
- [55] 朱华. 中国水资源开发利用存在问题及解决对策研究[J]. 科技经济导刊, 2019, 27(11):118. (ZHU Hua. Research on problems existing in the development and utilization of water resources in China and countermeasures [J]. Technology and Economic Guide, 2019, 27(11):118. (in Chinese))
- [56] 九三学社湖北省委员会. 健全乡村水环境保护管理机制 助推乡村振兴战略实施[J]. 湖北政协, 2019(2):41-42. (Hubei Provincial Committee of Jiusan Society. Improve the management mechanism of rural water environment protection, boost the implementation of rural revitalization strategy [J]. Hubei Political Consultative Conference, 2019(2):41-42. (in Chinese))
- [57] 王华. 强化河湖监管, 保护河湖生态, 全力推动河长制湖长制落地落实[J]. 中国水利, 2019(10):19-20. (WANG Hua. Strengthening supervision and implementation of river chief system and lake chief system for protection of river-lake ecosystem [J]. China Water Resources, 2019(10):19-20. (in Chinese))
- [58] 许永铎. 坚持依法科学治水管水兴粤, 力保水安全, 严保护水生态[J]. 中国水利, 2017(24):68. (XU Yongke. Adhere to the scientific water management in accordance with the law to revitalize guangdong, strive to ensure water safety, strict protection of the water ecology [J]. China Water Resources, 2017(24):68. (in Chinese))
- [59] 臧敏. 充分发挥水利信息化中水文测控系统的作用[J]. 中国防汛抗旱, 2019, 29(5):10. (ZANG Min. Give full play to the role of hydrological measurement and control system in water conservancy informatization [J]. China Flood & Drought Management, 2019, 29(5):10. (in Chinese))
- [60] 鄂竞平. 坚持节水优先, 强化水资源管理: 写在2019年世界水日和 中国水周之际[J]. 水资源开发与管理, 2019(4):1-2. (E Jingping. Adhere to priority of water saving and strengthen water resources management [J]. Water Resources Development and Management, 2019(4):1-2. (in Chinese))
- [61] 高复阳, 方晓萌. 建立完善长江经济带水资源管理体制机制[J]. 中国国土资源经济, 2019, 32(12):12-16. (GAO Fuyang, FANG Xiaomeng. Establish and improve the water resources management system and mechanism of the Yangtze River Economic Zone [J]. Natural Resource Economics of China, 2019, 32(12):12-16. (in Chinese))
- [62] 鄂竞平. 我国水利工作重心转为“工程补短板、行业强监管”[J]. 河北水利, 2019(2):7-10. (E Jingping. The focus of China's water conservancy work has shifted to “reinforcing weak links of projects and strengthening supervision of industries” [J]. Hebei Water Resources, 2019(2):7-10. (in Chinese))
- [63] 沈晓梅, 姜明栋, 钟冠宇. 全面推行河长制的战略环境分析与对策[J]. 水利经济, 2018, 36(3):35-38. (SHEN Xiaomei, JIANG Mingdong, ZHONG Guanyu. Strategic environment and route planning of fully implementing river chief system in China [J]. Journal of Economics of Water Resources, 2018, 36(3):35-38. (in Chinese))
- [64] 曾庆凡. 水资源规划与管理的利用与意义[J]. 科学技术创新, 2019(18):131-132. (ZENG Qingfan. Utilization and significance of water resources planning and management [J]. Scientific and Technological Innovation, 2019(18):131-132. (in Chinese))
- [65] 王志强. 关于促进水资源可持续利用的思考[J]. 绿色科技, 2019(12):105-106. (WANG Zhiqiang. Thoughts on promoting sustainable use of water resources [J]. Journal of Green Science and Technology, 2019(12):105-106. (in Chinese))
- [66] 张细兵. 十六字治水方针的科学内涵及其对长江治理的启示[J]. 人民长江, 2019, 50(增刊1):1-5. (ZHANG Xibing. The scientific connotation of the 16-character water control policy and its enlightenment to the Yangtze River management [J]. Yangtze River, 2019, 50(Sup1):1-5. (in Chinese))
- [67] 吴强, 刘汗. 加快水利供给侧结构性改革的四大着力点[J]. 水利经济, 2018, 36(1):17-19. (WU Qiang, LIU Han. Four major points to accelerate supply-side structural reform in water conservancy [J]. Journal of Economics of Water Resources, 2018, 36(1):17-19. (in Chinese))
- [68] 张瑞美, 王亚杰, 陈献. 水资源管理立法现状与供给侧改革的新要求[J]. 水利经济, 2018, 36(1):27-31. (ZHANG Ruimei, WANG Yajie, CHEN Xian. Current legal situations of water resource management and new requirements of supply-side structural reform [J]. Journal of Economics of Water Resources, 2018, 36(1):27-31. (in Chinese))
- [69] 余谋昌. 生态文明时代的河流伦理[J]. 南京林业大学学报(人文社会科学版), 2009, 9(4):1-5. (YU Mouchang. River ethics in eco-civilization era [J]. Journal of Nanjing Forestry University (Humanities and Social Sciences Edition), 2009, 9(4):1-5. (in Chinese))
- [70] 赵钟楠, 张越, 黄火键, 等. 基于问题导向的水生态文明概念与内涵[J]. 水资源保护, 2019, 35(3):84-88. (ZHAO Zhongnan, ZHANG Yue, HUANG Huojian, et al. Concept and connotation of aquatic ecological civilization based on problem orientation [J]. Water Resources Protection, 2019, 35(3):84-88. (in Chinese))

(下转第94页)