

河道与湖泊生态需水

理论与实践

徐志侠 王浩 董增川 唐克旺 著



中国水利水电出版社
www.waterpub.com.cn

河道与湖泊生态需水 理论与实践

徐志侠 王浩 董增川 唐克旺 著



中国水利水电出版社
www.waterpub.com.cn

内 容 提 要

生态需水是处理人与生态关系的核心。本书在吸收国内外生态需水研究成果的基础上,研究了生态需水的基本内涵、生态用水决策过程和研究层次;定义了生态需水的重要概念,分析了生态需水的特性;提出了河道全年最小非生物需水、全年最小生态需水和鱼类产卵期适宜生态需水计算方法及吞吐型湖泊生态需水的组成;建立了湖泊最小生态需水和适宜生态需水计算模型。书中以淮河流域的南四湖、颍河及涡河为研究实例,详细介绍了河道与湖泊生态需水计算方法、过程和步骤,并利用计算结果建立了全年最小生态流量地区经验公式。

本书可供与河道和湖泊生态需水相关的科研人员和管理者及相关专业的大专院校师生参考。

图书在版编目(CIP)数据

河道与湖泊生态需水理论与实践 / 徐志侠等著. —北京: 中国水利水电出版社, 2006

ISBN 7-5084-3480-3

I. 河... II. 徐... III. ①河道—生态系统—需水量—研究②湖泊—生态系统—需水量—研究
IV. P941.7

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2005) 第 151496 号

书 名	河道与湖泊生态需水理论与实践
作 者	徐志侠 王浩 董增川 唐克旺 著
出版 发行	中国水利水电出版社 (北京市三里河路 6 号 100044) 网址: www.waterpub.com.cn E-mail: sales@waterpub.com.cn 电话: (010) 63202266 (总机)、68331835 (营销中心)
经 售	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	北京市兴怀印刷厂
规 格	850mm×1168mm 32 开本 5 印张 130 千字
版 次	2005 年 12 月第 1 版 2005 年 12 月第 1 次印刷
印 数	0001—2500 册
定 价	15.00 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

随着社会经济的发展,人类对水资源的开发利用不断增加,致使对生态系统的干扰不断加大,甚至超出生态系统的承受能力,生态问题日渐突出。由于我国人口压力大、水资源时空分布不均匀和水土配置不协调,加之在以前的水资源配置中没有考虑生态需水,导致生态用水被挤占,在较大范围内存在生态缺水问题,可持续发展面临严峻的挑战。位于淮河、黄河与海河流域的我国华北平原地区,人均水资源量有限,水资源开发利用率高,面临着更为严峻的水生态问题。

目前,在我国,生态用水受到了高度重视。流域水资源综合规划中要求突出人与自然的和谐,全过程贯彻科学发展观。在此过程中,合理确定生态需水起着至关重要的作用。然而,生态需水概念不统一,没有公认的、普遍适用的方法,许多理论和方法还有待研究。本书在研究生态需水理论的基础上,依据我国生态资料的现状条件,主要研究了适合我国河道与湖泊特点的生态需水计算方法。

本书的主要研究成果和特色之处归纳为:在生态需水基本内涵方面,分析了径流与河道生态系统的关系;研究了基于价值的期望生态需水定义、三种临界生态需水定义、三种临界生态需水的量化途径、生态需水的时空特性和逐级分类方法。在河道生态需水方面,研究了确定河道全年最小非生物需水的计算方法——径流与河床形态分析法的原理、计算步骤和特点;探讨了河道全年最小生态需水计算方法——生物空间最小需求法,分析了河道适宜生态需水的估算方法,并进行了实例研究。在湖泊生态需水方面,研究了吞吐型湖泊生态需水组成、

湖泊最低生态水位的计算方法、湖区和出湖最小生态需水计算方法、湖泊适宜生态需水的计算方法及湖泊的入湖生态需水、湖区生态需水、出湖生态需水三个方面之间的关系,从而全面研究了湖泊生态需水计算方法,并进行了实例研究。在实例研究方面,总结了颍河与涡河全年最小生态流量的特点,全年最小生态流量占多年平均天然流量的百分比,表现为下游小于上游,而全年最小生态流量水面宽率则表现为下游大于上游的特点,表明大型河流的生态风险小于小型河流;建立了颍河与涡河全年最小生态流量地区经验公式。

在本书的研究过程中,得到众多人士的帮助和支持:

感谢南京水利科学研究院陈敏建教授、河海大学崔广柏教授、许圣斌教授、郝振纯教授、李致家教授、夏自强教授、梁忠民教授、陈界仁副教授和舒大兴副教授在研究过程中的指导和帮助!感谢河海大学水资源环境学院其他领导和老师的关心和帮助!

感谢中国水利水电科学研究院水资源所王研高级工程师、汪党献教授、王芳高级工程师、杨爱民高级工程师的关心和帮助!感谢中国水利水电科学研究院水资源所其他同志的关心和帮助!

感谢丰华丽博士、顾正华博士、左仲国博士、黄德春博士、贾超博士、张贵金博士、孙宗凤博士、瞿思敏博士、郑建平博士、赵斌博士、苏飞博士等帮助和支持。

本研究得到全国水资源综合规划专题研究项目——河道外生态需水研究和“十五”国家科技攻关重大项目“水安全保障技术研究”课题一:“中国分区域生态用水标准研究”(课题编号:2001BA610A—01)的资助,在此表示感谢!

最后,向所有关心和帮助过我们的同志们,表示诚挚的感谢!

由于河道与湖泊生态需水的复杂性,其理论和实践均需要深入和广泛的研究,本书仅是初步研究。由于时间和认识水平有限,可能存在一些错误和不足之处,敬请读者批评指正。

作者

2005年11月

目 录

前言

1 绪论	1
1.1 研究背景和意义	1
1.1.1 生态需水被忽略	1
1.1.2 忽视生态需水的结果导致生态恶化	2
1.1.3 对生态需水的再认识	2
1.2 国内外研究进展	3
1.2.1 生态需水研究的发展过程	3
1.2.2 生态需水概念	6
1.2.3 生态需水计算方法	7
2 河道生态需水基本内涵	19
2.1 河道生态系统的基本特性	19
2.1.1 概念	19
2.1.2 组成	20
2.1.3 结构与功能	21
2.1.4 生态系统的失衡	24
2.1.5 主要特征	24
2.2 河道径流与生态系统关系	25
2.2.1 径流与河床关系	25
2.2.2 径流与生态系统关系	28
2.3 生态需水定义	29
2.3.1 基于价值的期望生态需水定义	29
2.3.2 生态用水研究层次	33
2.3.3 三种临界生态需水定义	34

2.3.4	其他生态需水相关重要概念的定义	37
2.4	生态需水特性	38
2.4.1	时间性	39
2.4.2	空间性	42
2.4.3	阈值性	43
2.5	生态需水分类	44
2.6	河道生态需水量化途径	47
2.6.1	生态需水计算方法对比	47
2.6.2	期望生态需水的量化途径	48
2.6.3	河道最小非生物需水量化途径	49
2.6.4	河道最小生态需水量化途径	49
2.6.5	河道适宜生态需水量化途径	50
2.7	小结	50
3	河道生态需水计算方法	54
3.1	河道最小非生物需水计算方法	54
3.1.1	径流与河床形态分析法原理	54
3.1.2	水文站断面对河段的代表性	66
3.1.3	用水文站资料计算最小非生物流量的步骤	66
3.1.4	径流与河床形态分析法的特点	70
3.1.5	本方法适用条件和适用范围以外情况的处理方法	71
3.2	河道最小生态需水计算方法	71
3.2.1	方法原理	72
3.2.2	计算操作步骤	74
3.2.3	生物空间最小需求法的特点	75
3.3	河道适宜生态需水估算方法	75
3.4	小结	77
3.4.1	最小非生物需水计算方法	77
3.4.2	最小生态需水计算方法	78
3.4.3	适宜生态需水计算方法	78
4	吞吐型湖泊生态需水计算方法	79

4.1	湖泊类型	79
4.1.1	成因分类	79
4.1.2	水文分类	80
4.2	吞吐型湖泊生态需水的组成	80
4.2.1	湖泊水量平衡	81
4.2.2	入湖水量、出湖水量和湖泊水位的生态作用	82
4.2.3	吞吐型湖泊生态需水组成	84
4.3	吞吐型湖泊最小生态需水	85
4.3.1	湖泊最小生态需水的定义和组成	85
4.3.2	湖区最小生态需水	86
4.3.3	出湖最小生态需水	93
4.3.4	湖泊最小生态需水	94
4.4	吞吐型湖泊适宜生态需水	94
4.4.1	生态演变分析法	95
4.4.2	湖区适宜生态需水的估算	96
4.4.3	出湖适宜生态需水的估算	97
4.4.4	湖泊适宜生态需水	97
4.5	小结	98
5	河道与湖泊生态需水研究实例	100
5.1	河道生态需水研究实例	100
5.1.1	流域基本情况	100
5.1.2	最小非生物需水和最小生态需水计算	101
5.1.3	适宜生态需水估算	115
5.2	湖泊生态需水研究实例	120
5.2.1	基本情况	120
5.2.2	生态功能	122
5.2.3	生态问题及生态保护目标	124
5.2.4	最低生态水位	126
5.2.5	最小生态需水	130
5.2.6	适宜生态需水	132

5.3 小结	138
6 结论与展望	140
6.1 结论	140
6.2 展望	144
参考文献	146

绪 论

1.1 研究背景和意义

由于人们未能及时准确识别出水资源开发利用与生态环境演变的内在联系,因而未能正确认识相关社会经济活动的生态后效;同时受经济利益的驱动,加之缺乏正确的生态价值观的指导,使得在各项生产活动中过多偏重了直接经济利益的获取,忽视了生态系统的保护^[1]。这样,在对水资源的竞争使用过程中,形成了城市用水和工业用水挤占农业用水,农业用水挤占生态用水的格局,导致生态用水严重不足,出现了大面积水土流失、水生生态失衡、生物多样性丧失、生态系统功能降低等一系列生态环境问题。这些生态问题迫使我们全面认识生态系统服务功能,研究生态需水的理论和实践。

1.1.1 生态需水被忽略

生态系统是人类生存发展的基本自然条件。它不仅为人类提供直接服务,还为人类提供间接服务。其直接服务为人类提供了商品,如提供食物、医药及其他生产生活资料等。其间接服务是人类从生态系统中得到的非商品服务。这些间接服务包括提供动植物生境、维持生物多样性、调节气候、固定二氧化碳、调节水分、净化水源、疏通河道、防止土地退化、防御疾病、土壤形成、养分循环、精神方面、娱乐与生态旅游、美学方面、激励功能、教育功能、故土情、文化继承等。可以看