

国家“十二五”重点图书

GUOJIASHIERWUZHONGDIANTUSHU

长江演变与水资源利用

CHANGJIANGYANBIANYUSHUIZIZIYUANLIYONG

陈进 著



NLIC2970864623



长江出版社

国家“十二五”重点图书

GUOJIASHIERWUZHONGDIANTUSHU

长江演变与水资源利用

CHANGJIANGYANBIANYUSHUIZIZIYUANLIYONG

陈进 著



NLIC2970864623

 长江出版社

图书在版编目(CIP)数据

长江演变与水资源利用/陈进著. —武汉: 长江出版社, 2012.12

ISBN 978-7-5492-1641-3

I. ①长… II. ①陈… III. ①长江—演变—研究②长江—水资源利用—研究 IV. ①TV882.2

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2012) 第 295942 号

长江演变与水资源利用

陈进 著

责任编辑: 郭利娜 陈辉

装帧设计: 刘斯佳

出版发行: 长江出版社

地 址: 武汉市解放大道 1863 号

邮 编: 430010

E-mail: cjpub@vip.sina.com

电 话: (027)82927763(总编室)

(027)82926806(市场营销部)

经 销: 各地新华书店

印 刷: 武汉精一印刷有限公司

规 格: 787mm×1092mm

1/16

19 印张

397 千字

版 次: 2012 年 12 月第 1 版

2013 年 1 月第 1 次印刷

ISBN 978-7-5492-1641-3/TV • 211

定 价: 80.00 元(精装)

60.00 元(平装)

(版权所有 翻版必究 印装有误 负责调换)



作者简介

陈进, 男, 1959年8月出生于上海市, 籍贯湖北黄冈, 1982年本科毕业于武汉水利电力大学, 1985年硕士毕业于武汉水利电力大学; 2001年博士毕业于清华大学, 师从潘家铮院士; 教授级高级工程师。1985年8月起在长江科学院工作, 先后担任地质力学室副主任, 材料结构所副总工程师、副所长、所长, 水资源室主任(兼)和长江科学院副院长等职。1988年赴美国3个月学习计算机及结构软件系统; 2002年赴瑞典3个月参加SIDA组织的“流域水资源管理高级培训”; 2006—2007年赴加拿大Regina大学作为期半年的高级访问学者; 2010年4—5月赴澳大利亚查尔斯特大学参加“国际粮食和水安全知识共享高级培训”。目前兼任中国水利学会水资源专业委员会副主任委员; 世界自然基金会中国环境流专家组组长; 中国自然资源学会水资源专业委员会委员; 中国水利发电学会水电站及水工结构专业委员会委员; 中国土木工程学会工程风险与保险研究分会副理事长; 中国土木工程学会结构可靠度专业委员会副主任委员; 湖北省人民政府咨询委员会委员; 长江水利委员会科学技术委员会委员; 河海大学博士生导师; 流域水资源与生态环境科学湖北省重点实验室主任; 核心期刊《长江科学院院报》主编、核心期刊《长江流域资源与环境》和《水生态学杂志》编委和水利部首批建设项目水资源论证评审专家等职。

2000年以前主要从事三峡、南水北调工程等大型水利工程结构研究, 2000年以后主要从事流域水资源与水环境研究, 先后负责过国家科技攻关、自然科学基金、水利行业科研专项等国家重大课题研究。目前已经出版专著8本, 参编著作5本, 正式发表论文160多篇。先后获得国家设计金奖1次, 湖北省科技进步二等奖3次, 湖北省自然科学二等奖1次, 湖北省自然科学优秀论文一等奖和二等奖各1次。1996年获“全国水利系统先进科技青年”称号, 2007年获“长江水利委员会重大成就奖”, 2012年入选湖北省首批“高端人才引领计划”第一层次人选。近期出版的著作有:《风险分析在水利工程中的应用》(长江出版社, 2006)、《水资源与长江的生态环境》(中国水利水电出版社, 2008)、《水、环境与人》(长江出版社, 2009)、《河流健康评价理论及在长江的应用》(长江出版社, 2010年)、《中国环境流研究与实践》(中国水利水电出版社, 2011)。

内 容 提 要

本书旨在研究长江自然演变与水资源开发利用的关系,综合地质、自然地理、生物、环境和水利工程等学科的知识,探讨长江水系历史演变、水资源开发利用和江湖综合治理对流域生态系统产生的影响,提出水资源可持续利用和保护的战略思路。本书主要内容包括地学史上的长江水系及水环境形成和演变过程;长江水系及水资源特点;长江流域生态系统特点及特有珍稀水生生物现状;长江水资源开发利用历程、现状和未来趋势;水资源开发利用对于长江生态系统的影响;水资源开发利用与保护关系等。本书可以作为长江水系演变、水环境演变、水资源开发利用评价、长江生态与环境保护和综合管理的研究者、管理者的参考书,也可以作为大学生、研究生、科研工作者的教学和科研参考书,或者作为公众了解长江演变和现状的参考书。



序一

她从雪山走来,奔腾万里,汇入东海。长江,这亚洲第一、世界第三大河,干流贯穿我国 11 个省、自治区、直辖市,孕育了中华文明,支撑着社会和经济的发展。

她从远古走来,桑海沧田,变化万千。在亿万年间,经历过溯源侵蚀,抬升切割,戳穿巫山,贯穿云梦,连通江汉千百个大小湖泊,汇流成河。受季风气候的影响,夏汛冬枯,更显示出环境的复杂和多变。在流域中不仅形成了从东到西、从低到高的不同植被景观,而且繁衍着数百种鱼类和白鳍豚、扬子鳄等珍稀特有生物,为人类提供了富饶的自然资源。

水是生命之本。数千年来人类从依水而居、刀耕火种,发展到兴修水利、防洪发电。当我们在欢呼“高峡出平湖”时,也猛醒“当惊世界殊”。在社会和经济高速发展的同时,长江流域也出现了森林砍伐、水土流失、山体滑坡、泥沙淤积、江湖阻隔、湿地消失、物种濒危、水体污染、蓝藻暴发等生态环境问题。

人类为了生存和发展而改造自然,这是天经地义的事。没有都江堰水利工程,就没有成都平原的繁荣。但要做到人类与自然协调发展,又是何其困难。近年来,研究和讨论人类活动对人类生存环境的影响已成为科学和社会的热点。毫无疑问,人类活动正在影响或改变某些自然过程,其后果之严重不言而喻。但是五千年的人类文明史与数十亿年的地球演化历史相比,只是一个瞬间。人类的活动作用于地球演化之过程,不了解地球的演化历史,就无法正确认识人类活动对其的影响;不了解地球演化的历史,也就不能正确地纠正错误和规划未来。

《长江演变与水资源利用》一书从地质、自然地理、生态、水文和水利工程等多学科视角论述长江自然演变与人类水资源利用关系,提出流域生态系统定义、内涵和研究内容,思路开阔、观点新颖,对于研究长江生态系统演变和水利工程环境影响评价有着重要的理论和实用价值。然而,要认识长江,了解长江,还需要做大量的工作,希望作者进一步开展这方面的研究,填补我国流域生态系统研究的空白,为长江流域生态环境保护和综合管理提供科技支撑。

国家自然科学基金委员会主任
中国科学院院士

陈全寿

2012 年 10 月于北京

序二

长江流域是我国第一大流域,横跨我国西南、华中和华东三大区,从西到东跨越我国地势的三大阶地。长江干流流经青海、西藏、云南、四川、重庆、湖北、湖南、江西、安徽、江苏、上海等 11 个省、自治区、直辖市,全长 6300 多 km,居世界大河第三位;其支流伸展到甘肃、陕西、河南、贵州、广西、广东、福建、浙江 8 省、自治区,流域面积约 180 万 km^2 。长江流域不仅具有丰富多彩的河流地貌和复杂的生态系统,而且有巨大的、可再生的水资源,为人类提供供水、灌溉、发电和航运等服务功能,支撑着流域经济社会的持续发展。由于流域人口的不断增加,降水和径流时空分布不均,历史上长江流域就是洪旱灾害频繁的地区。早在春秋战国时期,长江流域的人们就开始了防洪抗旱、江河整治和引水灌溉等水资源开发活动,到了 20 世纪 50 年代,国家对长江流域进行了大规模的江湖治理和水资源开发利用,保障了流域经济社会的快速发展和人们生活水平的提高。

进入 21 世纪,随着三峡水利枢纽等控制性水库的建成,长江中下游防洪形势显著改观,基本完成了以堤防为基础、控制性水库为重要调控手段、分蓄洪区为最后保障措施的防洪工程体系建设,同时流域的水库及灌溉、供水和水能开发进一步加强,满足了流域经济社会快速发展的需求,长江水资源开发利用和江湖整治取得了巨大的成就。

随着我国经济社会的快速发展及人民生活水平的提高,社会公众对生态环境问题尤为关注,人们在获得水利工程带来的巨大福利的同时,越来越关注水资源开发利用对流域生态环境的影响,这种关注不仅是自然、合理的,一些有建设性的意见更有助于流域水资源科学地开发、保护和管理。目前,长江上游干流和主要支流有大批水电站正在建设,流域经济发展对水资源需求不断加大,需要充分考虑梯级水库建设对流域生态环境产生的影响,同时应该采取综合措施减轻不利影响。由此,客观公正地评价水资源的开发利用及水利工程对生态环境的影响不仅十分必要,也是今后流域开发、治理和保护中一项十分重要的工作,这需从多学科角度,从长江的过去开始,客观分析流域水资源和水环境的现状。对于长江的热点问题,应该运用辩证唯物主义与历史唯物主义相结合的观点,给出经得起历史考验的研究成果和结论。

本书作者陈进同志长期从事水利科学试验研究工作,重点研究长江水资源开发利用和保护方面的关键技术问题。作者根据多年的观测和研究,围绕长江治理、开发、利用和保护的热点问题,从长江演变出发,综合多学科知识,全面回顾了长江治理和水资源开发的历史;客观评价了历史和现在水利工程对于流域经济社会发展的作用及对于生态环境的影响;根据长江流域存在的主要生态环境问题,提出了许多关于江湖治理、水资源开发和流域生态环境保护的新观点和新建议,为长江综合治理和水资源的综合管理提供了科技支撑,并在长江流域水资源的开发、治理、保护和管理等方面具有重要的参考价值。

长江水利委员会总工程师

中国工程院院士

2012年10月于武汉

郑守仁

序三

长江是我国第一大河,不仅分别占据着我国水资源、养育人口、国内生产总值的 $\frac{1}{3}$,而且即将通过南水北调向北方供水,是我国最重要的水源地,支撑着长江流域及部分北方地区经济社会的持续发展。长江流域的人们为了防洪安全、粮食保障和交通便利,两千多年来,不断地修堤建坝、围湖造田、引水灌溉和开挖运河等进入 20 世纪 50 年代以后,为了防洪、灌溉、供水、发电和航运等目的,在长江干支流上又修建起 4 万多座水库。这些水利水电工程在为人类提供服务功能的同时,也影响了河流的连续性和自然的水文过程,进而产生了一些不利于生态环境的因素。探讨长江演变与水资源利用关系无疑是十分有意义的课题,不仅可以帮助我们分析人类活动对于河流生态环境影响方式和程度,而且可以有效保护和科学管理长江的水资源。

长江的演变是地质运动、气候变化、生物演替和人类活动影响的结果。地质运动使大陆地势起伏,形成高山、丘陵、平原、湖泊和河流等地貌,使陆地与海平面产生高差,为河流形成创造了地质和地貌条件,而降水、径流及水土流失在特定底质条件下形成了河流、湖泊及水系。各种侵蚀和剥蚀作用使高山可以切成峡谷或者夷为平地,青藏高原、金沙江峡谷和长江三峡都是地质运动、侵蚀作用和河流水动力相互作用的结果。水力、重力和风力等侵蚀作用引起水土流失,产生泥沙,洪水又将部分泥沙和营养物质输送到河流、河口及海洋。大气环流及季节性气候变化不仅产生暴雨和洪水,为河流演变提供了水动力条件,而且气候周期性的变化使地球交替出现冰期和间冰期,引起海平面大幅升降,使河流坡降剧烈变化,一些新的河流诞生,而另一些老的河流消亡。陆地森林植被和底质特性不仅影响河流水体物理化学性质,而且决定了流域产流产沙特性和河道演变模式。在人类出现以前,长江曾经发生过巨大的变化,但是变化的时间尺度很长。

长江自然演变与人类社会活动产生的影响比较,自然演变时间尺度跨度大,人类活动时间跨度小,但影响强度大,而且时代越近,生产力水平越高,影响程度也越大。河流自然演变的时间和空间尺度跨度大,小到河滩演变需要几年时间,中到江湖关系变化需要几十年到几百年时间,大到河道改道、河流夺袭需要几万年到几十万年时间不等。

人类对长江进行治理和水资源开发利用对于长江演变影响时间尺度要短暂得多,且随着人类生产力水平的提高呈几何级数量级般地影响着长江的演变,已经掩盖了大部分自然演变现象。人类从几千年前开始的刀耕火种,毁林造田,在冲积平原区上的围湖造田,堤防修建等使江湖逐渐阻隔、河道缩窄,到现在的梯级水电站建设,显著改变了河流的水文过程和河道特性。水土流失、废污水的大量排放和岸边植被的破坏、河道岸线硬化和利用已经改变了水体的物理化学性质和损害了河岸生态屏障功能,使河流的生态功能下降。如何科学地开发和治理长江,减轻对河流生态系统的影响,如何按照严格的水资源管理保护长江水资源和水环境,是未来长江治理、开发和保护的重要课题。

作者从长江演变和江湖治理开始,综合地质演变、自然地理、水生态学、水资源学和水利工程学多学科视角,论述长江自然演变与人类水资源利用关系,提出了大河流域生态系统的基本概念,初步探讨了不同时空尺度下流域演变和水资源利用关系,提出了长江流域水资源利用、水生态环境保护 and 综合管理的新方法和新思路,视角开阔,具有前瞻性和创新性,对于研究大河流域演变和水资源可持续利用有重要的理论价值,对于长江流域水资源综合管理有重要的应用价值,希望作者进一步开展长江水资源与水环境方面的研究,为流域生态环境保护和管理作出更大的贡献。

中国水利水电科学研究院教授
中国工程院院士

2012年10月于北京



前言

长江是我国第一大河,对于我国经济社会发展和生态环境保护起着举足轻重的作用和影响,全面、客观地评价长江生态环境状况以及人类活动对其影响,应该从长江的演变历史开始,需要从地质、自然地理、生态、环境、水利工程和自然伦理学等多学科视角进行分析和评价,了解过去、看清现在、预测未来是作者撰写本书的目的。

因为从小生活在长江边,工作 30 年来一直从事对长江的研究,作者对长江有着深厚的情感,对其奥秘也深有感受,曾经考察或者走过长江大部分代表性河段和地区,有幸两次登上长江源,亲眼目睹了长江流出第一滴水的地方——姜根迪如冰川和宽阔的沱沱河曲,沿通天河岸边行驶超过 100 多 km,看到蓝天白云下急流奔腾的通天河,走过雄伟壮丽的金沙江峡谷和长江三峡,也到过水系复杂的荆南四河和洞庭湖区,看到过鄱阳湖夏季一片、冬季一线的湿地景观。当然,如果从长江中游武汉坐船航行到上海,你会看到中下游河道时宽时窄,其实窄时是行驶在分汊河道上,而宽处可能处在大的弯曲河段上,江面宽阔无比。由于干流主泓左右变换,轮船一会儿靠左岸行驶,一会儿又靠右岸行驶,水流下面有一条只有船长才清楚的深水航道。当你来到长江河口,已经不像江河,而更像是海,水位和流量受潮汐影响明显,而且江面一望无际,所以也就有了河口是江也是海的说法。当然这些只是感性认识,当查阅文献,看到前人对长江的研究成果,你会发现许多更为奥妙的问题还没有弄清楚,即使定性认识学者们都还很不一致,要定量描述长江演变规律还有大量科学技术问题值得进一步研究。

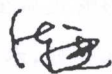
人类为了自己的生存和发展对长江进行治理,对于水资源进行开发和利用是必然的,人类经济社会发展史始终伴随着对河流整治、开发和利用的历史。当然,人类在利用河流及水资源的同时,也会对河流自然演变和生态环境产生影响。人类活动对于长江演变的影响是从全新世新石器一万年前的农耕时期开始,防治洪水泛滥是从五千年前的大禹治水开始,水利工程和堤防的建设是从两千多年前的春秋战国时期开始,水电站建设是从 20 世纪初开始,大型水电站及水库、引调水工程和大型灌溉工程建设等大规模水资源开发利用是从 20 世纪 50 年代开始。

长江流域由于处于湿润地区,降雨量丰富,水系发育,河道内径流量和入海水量巨大,长江中的生物已经适应和需要自然的水文特性,而人类大规模的河道内和河道外的用水则显著改变了长江水流的自然属性,所以需要重新认识在人类活动干扰条件下,长江及生态系统演变的格局,需要分析和预测这样的格局能否支撑人类水资源可持续利用和良好的生态系统。

探索长江演变与水资源利用影响涉及多学科,综合分析这些问题需要广阔和系统的知识融合,但现代科学研究分工越来越细,学科间研究思路和方法各异,采用简单、综合的分析方法可能并不专业,或者缺乏深度和定量化程度,许多问题的讨论可能还只是处于概念性和定性分析的水平上,即使这样,作者认为综合分析和论述对于河流开发者、研究者和管理者开拓思路仍会有一些的作用,特别是对于消除社会公众对于长江开发利用中存在的误解有一定的作用。所以,本书试图从多学科融合的角度,概括性地论述长江的演变和水资源利用的影响,希望有一些启发性和探索性。

由于本书引用和参考了大量前人和各领域研究者的成果,虽然列出了参考文献,但文字中可能并没有做到一一标注,在此表示深深的歉意,如果涉及一些成果性的论述,一定属于被引用者。本书的目的不在于研究成果的表现,引用的数据也可能不全面和系统,但不影响表达作者的思想 and 理念。限于作者的知识水平、资料收集和分析的能力,书中肯定存在许多不足之处,甚至谬误,敬请读者多提宝贵意见。

本书的编写得到国家自然科学基金委员会主任陈宜瑜院士、长江水利委员会总工程师郑守仁院士和中国水利水电科学研究院王浩院士的指导和支持,特别感谢他们在百忙之中为本书分别撰写序言,对作者的研究成果给予了高度的评价。本书是国家“十二五”重点图书,并得到湖北省社会公益出版专项资金的资助和长江科学院承担的水利部公益行业科研专项项目“长江流域用水总量控制管理与示范研究”的资助,在此表示感谢。特别感谢长江出版社对于本书出版精心的策划、设计和编辑。由于研究和写作花费作者大量业余时间,失去许多与家人团聚的时间,所以,在此特别感谢妻子、女儿和父母对于我工作的支持和理解。



2012年10月于武汉

目 录

第 1 章 长江热点问题	1
1 利用与保护的平衡点	1
2 长江源	3
3 三峡工程	9
4 长江演变趋势	22
第 2 章 长江的演变过程	28
1 地球及生物演变历程	28
2 长江地貌格局的形成	34
3 长江上游演变与贯通	40
4 长江中下游演变	43
5 长江河口演变	49
6 现代长江河道特征	52
第 3 章 长江水文特点	74
1 长江的地位	74
2 长江水系特征	77
3 长江流域降雨和径流特征	82
4 长江的泥沙	87
5 长江水质	92
第 4 章 长江流域的生态系统	100
1 长江流域生态系统的特点	100
2 长江流域的森林	106
3 长江的湿地生态系统	108
4 长江的珍稀鱼类及鱼类资源	112
5 长江的鸟类等其他动物	126
6 长江流域生态系统的结构及完整性	131

第 5 章 长江的水资源及水旱灾害	140
1 长江水资源特点	140
2 长江的洪水及洪灾特征	147
3 长江的干旱及旱灾特征	156
4 气候变化与极端水文现象	160
第 6 章 长江的治理、开发和利用	165
1 长江流域的人类活动与地貌关系	165
2 长江的治理与开发	168
3 长江流域的水库和水电站	187
4 长江的水资源利用	192
5 跨流域引调水工程	197
6 长江未来水资源开发利用	206
第 7 章 长江流域生态环境保护对象	212
1 人类活动对长江生态环境影响	212
2 长江流域需要保护的生态敏感区	214
3 需要保护的环境条件和物种	224
4 水资源保护	227
5 湖泊和湿地的保护	231
第 8 章 长江流域综合管理	238
1 流域综合管理的体制和机制	238
2 水资源管理	242
3 梯级水库联合调度	251
4 长江流域的防洪和抗旱	260
5 水利工程的建设和管理	272
6 长江的水土保持与泥沙管理	275
第 9 章 长江的未来	284
1 长江演变	284
2 长江水生态与环境修复	285
3 长江流域的综合管理	288

第1章 长江热点问题

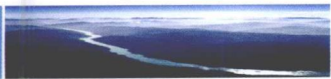
长江是中国第一大河,是中华民族的母亲河之一,几千年来不仅一直抚育着中华文明的发展,现在仍然承担着4亿多人口的生产和生活用水的重担,还维持着丰富多彩的陆地及大河流域生态系统的循环。对于长江的认识,一些问题已经清楚,如水系分布、水文特点、重要保护物种等;而另一些问题还存在质疑或者争论,如流域开发与保护之间的平衡点在何处,应该保护什么样的河流生态系统等;还有一些问题尚没有答案,如三峡工程对长江生态与环境的长期影响,河流生态系统如何响应,长江未来演变趋势等问题。本章先讨论几个长江的热点问题,作为本书的开始。

1 利用与保护的平衡点

关于长江治理、开发、利用与生态环境保护的争议一直是社会各界十分关注的热点问题,社会公众与专家之间、不同领域专家之间都有不同的看法,体现出人们对于长江开发与保护认识的多样性,这既是正常现象,也是好现象,各种意见都有正面的意义,说明人们越来越重视河流生态环境的保护,不断出现的质疑声使得水资源开发者更加慎重和小心,使河流管理者更加注重综合协调的科学管理。

在古代,生活在长江流域的人们主要面临的问题是洪水危害、粮食短缺和交通困难等基本生存问题,这3个问题是古代人需要解决的头等大事,我们的先人开展的几乎所有治水治江工程都是围绕着这3个问题展开的,如修堤,是为了防止洪水入侵;围湖造田、修建渠道和灌溉系统,是为了粮食生产;开挖运河,是为了交通运输等。古时候,人们在生存、安全和衣食问题没有解决前,根本不会有生态环境保护意识。生态环境概念的提出并开始引起世人注意是在20世纪二战以后,在此之前,人类的生产力水平低,对自然环境干扰能力也低,对生态环境影响总体上较小,绝大多数河流的生态环境良好。

在治水治江策略和方式上,我国的先人也常常产生争论。如史前时期,鲧与禹在防御洪水时,前者采用以“堵”的治水方法,结果失败。大禹改为以“疏”的方法,实际上就是现在“给洪水以出路”的道理,将洪水引入低洼地区,最终引入海洋为宜,结果取得了成功。大禹治水的事迹几千年来一直得到人们的广泛颂扬,特别是其治水时的工作精神,如“三过家门而不入”等被广为流传,其功绩传为神话。从当时生产力水平和人们的生活环境来看,鲧的治水思路也不是完全没有道理,远古时期,人类居民点不多,筑城或者筑堤保护居民点的方法是工程量最小、最容易实现的办法,虽然不能防御特大洪水,但可以防御一般中小洪水,不能说鲧的方法一点道理都没有,至少在经济上有合理成分。治水



治江是一项系统工程,很难有绝对最优的方案,只有相对较好或者相对合理的方案,不应该排除其他选项或者其他意见中合理的成分。

人们赞美李冰父子主持修建的都江堰工程,其美妙、与环境友好的设计方法至今有重要的指导意义,当时采用低堰方案也是基于科学技术水平和施工能力的限制,因为当时没有能力建筑高坝,只能因地制宜,采用筑堰等较宜实施的方案。人们赞叹京杭大运河的开凿,解决了我国南北交通运输的难题,但要想到那是千百万人力经过数百年辛苦劳动的成果,没有考虑到广大劳动人民付出了多大的代价。长江流域在岸边及大湖边修堤的活动已经进行了 2000 多年,现在大部分堤防的基础都来自于古代,修堤不仅可以保护人类生产生活的安全,胁迫洪水归顺河道,同时也提高了河道的漕蓄能力,使洪水按照人们设想的路径下泄。在没有生态环境问题的古代,这应该是值得肯定的防洪方法,尽管现在看来,堤防建设限制了河流与洪泛区的联系,影响了河流的横向演变,对河道和江湖关系的演变有着深远的影响。从改变河道水流角度,都江堰工程和大运河工程都是跨流域引调水工程,前者将岷江水调入沱江,后者连接了长江、淮河、黄河和海河水系,如果以现在的观点来看,都会对生态环境带来不利影响。古人的治水治江工程是符合当时经济社会发展水平和人们基本需求的,我们现代人也就不好过多地“说三道四”了,对待历史事件和历史人物,应该运用辩证唯物主义和历史唯物主义的观点看问题,不能简单责怪古人做错了事。当人们生命安全和温饱问题没有解决时,过多谈论生态环境保护只是空中楼阁。只有当人们温饱问题解决以后,才会追求更高质量的生活,如身体健康、环境优美和精神愉悦等需求,才会重视生态环境的保护。实际上,在工业革命以前,全世界人民的生产力和生活水平都相差不大,人类活动对于河流自然特性和河流生态环境影响不大。

18 世纪,人类进入工业化时代以后,科学技术飞速发展,生产力水平大幅提高,人类改造自然的能力变得越来越强大,对自然界的过度开发和资源的过度掠夺确实给地球生态环境带来了日益明显的影响。进入 20 世纪初,人们已经认识到水污染、水土流失等问题给人类健康和环境带来的影响,开始关注生态环境问题,同时思考是否应该规范人类自己的行为,对自然资源的开发和利用是否应该有个度。到二战以后,发达国家首先认识到不能再继续损害生态系统与自然环境。到 20 世纪 60—70 年代全世界都开始注意到生态环境问题。很明显,如果生态环境破坏了,不仅会影响人类的生活和生产,也会影响人类的健康、带来疾病,使我们的生活质量不断下降,这与人类努力奋斗和可持续发展的目的不相符合。到 20 世纪 90 年代初期,人们开始关心可持续发展方式,要实现这一目标,人类应该谨慎做事,考虑给我们后代留下生存和发展的空间、环境,不应该将后代人的资源现在就用完。

回顾历史,我们需要思考人类过去的行为是否都正确。如果从历史唯物主义的观点看,可以说是正确的,限于当时的科学技术水平和人类认识水平,人类所有的治水治江行为都是可以理解的。而从现在的角度来看,有些行为不一定科学,甚至是做过了头,如森林砍伐、围湖造田等活动,使大批森林和湖泊消失,不仅破坏了环境,而且使洪水来得更快、更大,低洼的蓄洪湖泊湿地面积越来越小,使生活在低洼地区的人们更不安全。限于

科学技术发展水平的限制,一些道理古人并没有完全认识到,现在应该总结经验和教训,希望今后不再犯类似的错误,所以今天我们需要平衡开发与保护的关系,从可持续发展的角度规范未来的开发和利用行为。

从目前长江的状态来看,长江源区、金沙江上游、赤水河干流和长江主要支流的源头地区还处在比较自然的状态,其他河段已建设或者即将建设水电站或者水库,虽然水流总量没有得到改变,但水流和输沙过程已经发生明显变化。由于长江流域水资源利用率刚到20%,而且耗水量不大,总的入海水量变化不大,水库控制的水量也不到年径流量的25%,长江流域生态环境状态总体情况还算良好。目前比较突出的矛盾是长江上游的水电开发与珍稀鱼类的保护之间、长江支流小水电开发与河流连续性保护之间、长江中下游江湖治理与湿地生态系统保护之间、湖库及河流岸边水污染之间等存在的问题,这些问题需要认真对待、深入研究和有效管理。

至于流域开发与保护的平衡点如何确定,实际上取决于社会经济发展水平、人们生活水平、政府和社会大多数人的价值取向,涉及人们的自然观和社会心理学方面问题。任何社会都会有人选择过朴实、简单甚至贫穷的生活,也有人会选择以人为本,先富裕,后考虑生态环境,或者选择生活在半自然、半开发的环境中。绝大多数人希望生活在比较自然、生态系统良好的环境中,极少有人愿意生活在完全人造的环境中,如太空站环境中。我们不能剥夺人们选择生活方式的权利,而政府和社会一般会按照大多数人的意愿选择开发和保护的平衡点,当然,我们也应该给想过简朴生活的人留下可生活的地方,保留一些比较自然的环境。人类追求经济发展、想尽快致富与保存良好生态环境是有矛盾的,与健康 and 幸福生活也有一定矛盾,但有一点应该明白,如果大型野生动物和重要野生植物都没有生存的空间和环境,人类的生活质量和环境也不会好到哪里去,至少可持续发展的潜力不大。所以人类应该慎重选择自己的生活方式,科学地开发和利用自然资源,尽可能地保护好环境和自然生态系统。

2 长江源

对于长江到底发源于何地,几千年来一直众说纷纭,最早说是发源于岷江,也有说源于嘉陵江,后来确定是金沙江。现在关于长江的发源地官方已经有明确的结论(长江水利委员会,2003):长江来源于通天河,其来源有三:沱沱河为正源,当曲为南源,楚玛尔河为北源。在古代,由于没有科学的长度、水量、方向等测量手段和准确的地图,出现错误是自然的,另一方面,由于江源的确定并没有统一的、得到公认的标准,所以即使现在也还存在一些争议(李志良,2010),但江源区水系的认识已经一致,存在的质疑主要围绕着沱沱河和当曲(藏语中是沼泽河的意思)谁为正源的问题。

2.1 古代人的认识

早在3000~4000年前的夏商时期,中国就已经进入有文字记录的文明发展阶段,这一时期长江流域人烟稀少,交通不便,又没有科学的测量手段,古人对长江源的认识非常肤浅。在3000~8000年前,我国处于新世纪以来气候偏高时期,降雨量丰富,川江出三