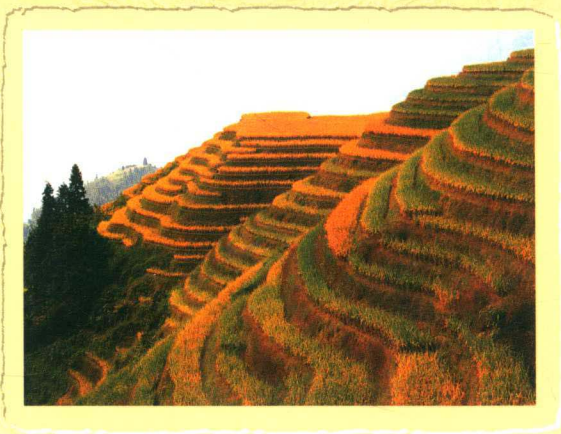


崔海洋

李峰

著

侗族传统农耕文化与 珠江流域水资源安全



教育部人文社会科学重点研究基地
云南大学西南边疆少数民族研究中心
西南边疆民族研究书系

生态人类学丛书
尹绍亭 何明◎主编



知识产权出版社

全国百佳图书出版单位

教育部人文社会科学研究西部和边疆地区项目“侗族传统生计的储水功效与珠江流域水资源安全问题研究”（2010年，项目批准号：10XJA850001）

侗族传统农耕文化与 珠江流域水资源安全

崔海洋 李 峰 著



知识产权出版社

全国百佳图书出版单位

图书在版编目 (CIP) 数据

侗族传统农耕文化与珠江流域水资源安全 / 崔海洋
李峰著. —北京: 知识产权出版社, 2015. 3

ISBN 978-7-5130-3001-4

I. ①侗… II. ①崔… ②李… III. ①珠江流域-侗
族-农业-传统文化-关系-水资源管理-研究 IV.

①F327.65 ②TV213.4

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2014) 第 215706 号

内容提要

本书是一部通过生态人类学的微观研究和人文地理宏观研究组合, 探讨珠江上游地区侗族传统农耕文化的变迁和珠江流域水资源安全问题的生态人类学的著作。主要包括珠江流域水环境分析、珠江上游地区的生态与民族特征、珠江上游侗族传统生计文化特点、侗族传统生计流变对珠江流域水环境的影响、优化珠江流域水环境文化对策等内容。

责任编辑: 纪萍萍

侗族传统农耕文化与珠江流域水资源安全

崔海洋 李峰 著

出版发行: 知识产权出版社有限责任公司

社址: 北京市海淀区马甸南村1号

责任编辑: 010-82000860 转 8387

发行电话: 010-82000860 转 8101/8102

印刷: 北京中献拓方科技发展有限公司

开本: 720mm×960mm 1/16

版次: 2015年3月第1版

字数: 190千字

ISBN 978-7-5130-3001-4

网 址: <http://www.ipph.cn>

邮 编: 100088

责编邮箱: jpp99@126.com

发行传真: 010-82000893/82005070/82000270

经 销: 各大网上书店、新华书店及相关专业书店

印 张: 12.25

印 次: 2015年3月第1次印刷

定 价: 38.00元

出版权专有 侵权必究

如有印装质量问题, 本社负责调换。

总 序

我们正处在一个社会文化和生态环境急剧变迁的时代。

当代地球生态环境严重退化、恶化，众所周知，其原因主要有两方面。一是缺失必需的伦理、法规和保障机制：缺失全民高度尊崇、严格自我约束的生态环境伦理道德，缺失公民和族群所具有的生态和资源权益不受侵犯的有效法规，缺失资源环境开发利用必不可少的高度民主、公开、透明、科学的评估及决策机制，缺失健全、有效和权威的生态环境保护法律法规。二是人类狂妄愚昧劣性的膨胀：如以人类中心主义的思维方式行事，对大自然为所欲为；坚持文化中心主义，否定文化多样性，不尊重地方性知识和不同民族的传统知识；经济、物质至上，为追求利益而不惜破坏生态环境；以牺牲环境和资源为代价片面追求发展，制造生态灾难；盛行高能、高耗、高碳的生产方式和生活方式，大量消耗自然资源，严重破坏、污染生态环境；迷信科学技术，盲目采用不安全的新技术和化学物质，酿成环境灾难等。

近三十年来，对工业社会的生态环境观及其盲目开发发展行为的深刻反思和批判，已成潮流，主要反映在三个层次：一是人与自然关系的讨论，二是文化多样性价值和意义的再认识，三是不同地域不同民族传统生态知识的发掘、整理和利用。三个层次的反思、讨论和探索，刺激了学术的创新，促进了某些学科的发展。例如最近二十年来，重新审视历史和自然，重新认识社会历史变迁与生态环境的相互关系，将古今生态环境演变的规律一并纳入视野的整合性的名之为“环境史”的研究，便成了史学界的一个新的分野。与此相对应，作为横向的尚未被现代化和全球化浪潮完全吞没的各地域、各民族的活生生的生态智慧、经验和知识，也逐渐获得了社会的认同，越来越受到学界的重视。



而在众多的学科中，不遗余力地进行各民族、各地域传统生态知识的调查、研究、宣传、抢救、发掘、传承和利用的学科，不是别的，就是生态人类学。

我国生态人类学的研究，始于20世纪80年代，迄至今日，已经有了长足的发展。从我国的情况来看，生态人类学的研究具有几个显著的特点：一是西部的研究远胜于东部的研究。原因不难明白，东部开发早，市场经济发达，现代化速度快，全球化影响大，传统文化包括生态文化急速变迁、大量消亡了；西部是生态环境和民族文化多样性的富集区域，开发较晚，市场经济、现代化和全球化的影响相对较弱，传统生态文化虽然也有不少变异、流失，然而尚有丰富的遗存和踪迹可寻。二是研究对象十分复杂。国外早先的经典的生态人类学著作，研究对象多为与世隔绝的封闭社会和族群，而当我们开始从事该领域研究的时候，我们面对的国内的许多对象，虽然依然保持着传统，然而均已成为国家主导下的社会，在社会主义改造、政治运动冲击、移民开发干扰、扶贫开发促进、市场经济进入、城市化蔓延等因素的不断的综合的影响之下，原有的比较单一的文化变成了复杂的复合文化。面对这样的事象，一方面得厘清、剥离外来文化成分，还原传统文化的面目，阐释其价值和意义；另一方面又必须正视各种外来因素的影响和作用，以考察文化的变迁及其发展的趋势。国外生态人类学的发展，大体经历了从封闭社会的生态人类学研究到复杂社会的环境人类学研究两个阶段，而我们的研究从一开始面对的便是复杂环境中复合文化，国外的两个研究阶段被融为了一体。三是具有较强的应用倾向。面对激烈的社会转型和文化变迁，环境问题日益凸显，并与生存、公平、权益、发展、政治、安定、和谐等各种问题相互渗透和纠结，涉足其间，难免产生共鸣和关怀。因此，正视现实问题，服务于国家和民族发展的需要，倡导建设和谐与可持续发展社会的理念，已成为我国生态人类学学者的自觉追求。

上述三个特点，在我们主编的这套生态人类学丛书中有很好的体现。首先，丛书的作者们大都关注我国西部，研究对象集中于最富文化和生态特色、最具生态人类学研究内涵的两个地域：西南山地和北方草原。其次，丛书的研究依然承袭学术传统，一方面重在传统生态知识的发掘、整理和阐释，尤其重

在对于无文献记载而且长期不被正确认识的传统和地方性知识的发掘和研究；另一方面则着力探索在全球化、市场经济的背景下如何传承、活用传统知识并重建有效适应当代生态和社会环境的生态文化。再次，丛书的部分选题超越了传统生态人类学的研究范畴，敏锐地将当代社会面临的重大和热点生态环境问题纳入研究的视野，例如大坝、灾害、绿洲、水污染等研究即属此类，具有较高的学术及应用价值。

近年来，人类学的丛书不少，而作为生态人类学的丛书，这还是较成规模的第一套。无论从作者的层次和准备来看，还是从作品的选题和水平来看，本丛书均属难得，值得期待。至于缺憾，在所难免，祈望学界批评。在今后的学术跋涉中，作者们自当不急不躁，笃实前行，为生态人类学的发展再书华章。

编者 2012 年深春于昆明

目 录

1 导论	1
1.1 问题的缘起	1
1.2 国内外研究综述	5
1.3 研究内容	25
1.4 技术路线设计	26
2 珠江流域水环境分析	27
2.1 珠江流域基本概况	27
2.2 水环境恶化现状	35
2.3 水环境恶化成因分析	42
2.4 现阶段优化措施及成效	51
3 珠江上游地区的生态与民族特征	58
3.1 珠江上游的自然生态环境	58
3.2 民族文化的生态适应性	64
3.3 珠江上游各民族文化特点	67
3.4 珠江上游民族的生态利用智慧	79
4 珠江上游侗族传统生计文化特点	83
4.1 塘、田、林立体水网的构建与水资源利用	83
4.2 侗族梯田稻作与立体灌溉	91
4.3 “稻鱼鸭”共生模式的水净化功能	99
4.4 湿地、森林生态系统共存模式	110
5 侗族传统生计流变对珠江流域水环境的影响	118
5.1 劳动力转移促使侗族传统生计流变	118



5.2	湿地森林生态系统水涵养能力下降	121
5.3	地表特征变化增加水资源无效蒸发量	136
5.4	生计变迁破坏生态净水功能	142
5.5	城市化发展带动用水需求剧增	151
6	优化珠江流域水环境文化对策	160
6.1	通过宏观调控机制及时消除水环境隐患	160
6.2	强化环境职能部门的协调权力	162
6.3	推动各民族居民的传统生计与现代化进程相兼容	165
6.4	稳妥地调整现代建设的评估指标	167
6.5	健全和完善科研体制,改善水环境决策执行渠道	170
	参考文献	173
	致谢	185

图表目录

图 1-1 断面达标率、优良率变化	7
图 1-2 2001—2011 年贵州省主要湖（库）水环境质量动态变化	8
云南元阳梯田	9
贵州从江侗族梯田	13
丰收的梯田（1）	14
丰收的梯田（2）	14
在鼓楼前唱侗族大歌的青年男女	15
春季插秧前的梯田群景观（1）	16
春季插秧前的梯田群景观（2）	17
侗族捕黄鳝渔具	19
侗族抬官人节（1）	22
侗族抬官人节（2）	23
图 2-1 珠江水系图	28
插秧后的梯田景观	32
漫山的梯田	33
侗族禾晾和粮仓	34
广西宜州龙头乡遭遇特大暴雨	36
发酵好的农家肥	37
保留至今的传统舂米习俗	39
图 2-2 2000 年珠江流域电源废水排放比	40
侗族妇女用石碓舂米	41
“泡冬田”	43



贵州兴仁县土地石漠化山区	45
黄岗侗寨梯田边清澈的溪水	47
珠江长江上游地段县城镇宁县城俯瞰图	48
并存的传统与现代加工稻米工具	50
图 2-3 城市化发展对水文影响机理	50
纺线的侗族妇女	52
废弃的传统水利舂米磨房	54
飞来峡水利枢纽	55
侗族寨门	56
课题组成员与村民调查间在窝棚隙乘凉休息	60
侗族传统粮仓	62
图 3-1 珠江上游四站点降水量年内分配图	63
侗族原生态厕所	65
弃在寨边腐烂的松树墩	66
图 3-2 黔东南州少数民族人口分布图	68
图 3-3 黔东南州侗族人口比例	69
图 3-4 贵州省侗族聚集县地形图	70
劳作中的侗族妇女	71
舂米中的侗族妇女	72
水是侗民生活中不可或缺的资源	73
正在理发的侗民	73
林边的墓碑立款	75
作者访谈当地寨老	76
捕黄鳝的工具	77
民俗展演	78
捕到的黄鳝	79
赶牛、挑鸭的侗族乡民	81
“稻鱼鸭”系统中的麻鸭	82

侗民在田边野炊	82
黄岗侗寨及周边海拔图	85
低海拔稻田	85
稻田的灌溉渠	86
屋后的鱼塘	87
鱼塘中的种鱼	87
鱼塘里的水生植物	88
稻田边的浅草带	89
房屋、稻田与溪流融为一体	90
千丘梯田	92
坡面梯田	93
侗族望天田	96
侗寨禾晾与粮仓	96
图 4-1 黔东南州 16 县市 1961—2007 年平均大雾日数分布	98
鸭子在稻田中觅食	100
图 4-2 稻田生态系统污水净化功能机理图	102
侗寨严禁使用农药品种的通知	105
施肥品种的规章制度	106
插秧前田捕黄鳝	107
侗民将布满鱼卵的植物根系移到稻田孵化小鱼	108
插秧前稻田中的鱼窝	109
“泡冬田”储水	109
稻田、森林和谐共处	111
木制的侗族建筑	113
风雨桥	114
图 5-1 黔东南州三产比重	119
图 5-2 黔东南州工业总产值	120
图 5-3 黔东南州农林牧副渔总产值	120



图 5-4 黔东南州农林牧副渔产值发展速度	120
图 5-5 黔东南州粮食总产量	121
捕黄鳝归来的侗族青年	128
侗寨周边茂密的森林	129
森林中的稻田	135
图 5-6 珠江流域水循环机理图	136
通向侗寨的新建盘山路	141
随地丢弃的农药瓶	144
赶牛、挑鸭笼柴薪从田间归来的妇女	145
正在翻地中的侗族乡民	148
鱼塘之上的生态厕所群	150
洗涤染布的妇女	151
图 5-7 城市化发展对水资源供求的影响	152
图 5-8 贵州省 2008 年用水结构	153
图 5-9 贵州省工业用水量变化图	155
图 5-10 珠江流域部分省份万元工业增加值用水量与 全国平均水平对比	155
图 5-11 2000—2007 年贵州省城镇常住人口趋势图	157
图 5-12 1978—2010 年贵州省城镇居民人均可支配 收入变化趋势图	158
表 2-1 2000 年珠江流域点源废水排放量	40
表 2-2 2000 年珠江流域面源污染水体产生量	40
表 3-1 珠江片上游地区历年降水量	64
表 5-1 稻田水储养能力	124
表 5-2 2009 年珠江流域部分地区万元工业增加值用水量	155
表 5-3 典型小城镇规模划分	156
表 5-4 典型小城镇人均综合用水量调查结果	156

1 导 论

1.1 问题的缘起

20 世纪 50 年代, 在人类社会经济快速增长、城市化进程不断加深、人口膨胀和资源环境遭到严重破坏的背景下, 不少学者对原先的“经济增长等同于经济发展”的原始论调产生了怀疑。以《寂静的春天》^① 等环境科普类著作代表, 人类对环境的过度利用和破坏在世界范围内引起了学术界在社会发展观念上的争论。从现代环境地理学的观点出发, 生态环境的改变与其环境自身存在一定的关联, 在研究可持续发展的问题上, 地理学界更加注重研究环境的复合系统结构、功能, 以及动态变化与机制, 试图揭示自然规律为人类的发展服务。^② 在经济学界, 则偏重于利用西方经济学的观点, 在环境公共物品性、污染外部性以及博弈论等理论上做文章, 单纯地假定了人类的“经济人”本性, 从而使人类做出污染环境的行为变得“理所当然”。^③ 虽然这一假定对分析人类行为具有一定的借鉴作用, 但在实际社会生活中, 人的本性是复杂多变的。因此, 从文化多样性的角度, 生态人类学家认为, 要解决可持续发展问题, 不仅要了解环境本身的特点和人类如何对待环境, 更要弄清楚人类社会中怎样的价值观、信仰、意识形态、宗教仪式和生活生产方式对可持续发展更加有利。^④ 这一观点将单一的环境问题归结到人类、文化、环境之间的互动关系上来。并且, 在随后对环境问题的研究中, 更加向着交叉学科发展。资源环境

① 蕾切尔·卡森. 寂静的春天 [M]. 吕瑞兰, 李长生, 译. 上海: 上海译文出版社, 2007.

② 净伍玖. 环境地理学 [M]. 北京: 中国环境科学出版社, 2004.

③ 宫本宪一. 环境经济学 [M]. 朴玉, 译. 北京: 生活·读书·新知三联书店, 2004.

④ 全京秀. 环境、人类、亲和 [M]. 崔海洋, 译. 贵阳: 贵州人民出版社, 2007.



从一个边缘问题成为了一个政治、经济、社会的中心问题。在各种资源环境问题中，水环境安全是核心问题之一。从整个地球水圈来看，地球表面上有70%的面积被水覆盖，包括海洋、河流、湖泊、地下水、大气水以及生物水等。虽然水源面积大、覆盖广泛，但是能够为人类饮用的淡水资源储量却很少，仅有 3.5×10^{16} 立方米，占总储蓄量的2.53%，其中还包括难以完全开发的南北两极冰川、深层地下水和永久冻土等。^①加之自工业革命以来，由于工业大规模生产、农业集约化发展、人口迅速膨胀以及各种生产生活污染，导致全球水资源面临危机。水资源安全问题俨然成为各国，特别是发展中国家工业化、城市化、现代化的重要制约因素之一。水资源同样是我国社会经济存在与发展的关键资源，进入21世纪以来，我国开始面临水资源匮乏的困境。现阶段，我国水资源主要有以下几个特点：第一，水资源总量丰富，但人均占有量较少。我国水资源总量达到 5.8×10^4 亿立方米，而人均占有量只有2220立方米，低于世界平均水平的四分之一。第二，在时空分布上，水资源的分布极为不均。以长江为界，其南面流域面积占全国总面积的36.5%，水资源量却超过一半。第三，水资源与耕地资源、人口配置不均。如西南地区以农业发展为主，但土地储水能力差，植被稀薄，农业用水相对贫瘠。水资源成为了西南地区社会发展的制约因素之一。

具体到珠江流域而言，作为我国南方最大河流，珠江担负着向云南、贵州、广西、广东等地区的供水任务。近些年来，珠江流域干旱、洪涝、海水倒灌等水环境灾害频繁交替发生，严重制约了社会经济的可持续发展。根据相关气象资料显示，珠江流域近40年来降水量波动不大，降雨的季节性波动和年季波动未发生显著变化。^②在地质地貌气候等自然因素均无大的变化的情况下，珠江流域水灾害频发的原因显然不在于不可预测的气候条件变化。针对珠江流域水环境持续恶化这一严峻现实，政府相继采取了兴修水利^③、生态恢复^④、强化水资

① 石虹. 浅谈全球水资源态势和中国水资源环境问题 [J]. 水土保持研究, 2002, 9: 145-150.

② 王兆礼等. 近40年来珠江流域降水量的时空演变特征 [J]. 水文, 2006, 6: 71-75.

③ 汪明华. 珠江片水利工程建设管理的思考与探索 [J]. 人民珠江, 2008, 1: 1-9.

④ 孙治仁, 邓抒豪. 珠江上游南北盘江喀斯特地区土地石漠化的成因及生态恢复模式 [J]. 人民珠江, 2005, 6: 1-12.



源管理^①等措施,部分缓解了珠江水环境的恶化,但水环境恶化总趋势未得到明显遏制。可见,珠江水环境恶化也不是某一项政策决策失误酿成的悲剧。索尔曾指出,在社会经济的发展过程中,资源在原产地与市场之间的流动,必定会对古村落以及周边生态平衡产生干扰。^②因而,水环境的恶化原因,从人类—环境关系的角度可以理解为此前过分关注经济的快速增长和片面追求各民族的生活方式现代化而引发的珠江流域生存环境的改性。这种生存环境的改性表现为上游自然生态环境的水资源储养能力降低,珠江水资源污染严重,河流生物多样性受损,下游滩涂湿地、森林面积骤减等,一系列生态副作用的长期积累使得整个珠江流域的水环境日趋恶化。要改善生态环境问题,不能仅限于环境问题本身。美国地理学家巴罗斯认为,环境政策的制定和环境整治,不仅要考虑环境本身的特征,更要研究从人类与生态环境之间的相互影响出发,从这一系列内在互动过程和机制分析地理环境的历史变迁。^③因此,对珠江流域生态环境变迁的研究,离不开对沿江各地社会文化的了解。

珠江发源于我国西南地区的云贵高原。半个世纪以前,生活在这一上游地区的百越民族^④以糯稻为主食,在传统的糯稻种植过程中一直延续着“稻鱼共生、林粮兼作”^⑤的生计方式,当地特有的稻作技术具有涵养水源的强大功能。据统计,该区域传统的“泡冬田”一亩稻田地表可蓄水330吨,所以该区域传统农耕方式对缓解长江、珠江中上游的枯水季节的淡水补给,消解暴雨季节的洪峰发挥了不估量的作用。这样的复合生计模式经过了长期的历史演变,已发展成为一种对资源高效利用、对生态精心维护,而且抗风险性极高的

① 刘晋,周勤.从国外经验谈珠江水资源管理的对策与措施[J].水利规划与设计,2006,3:32-35.

② Sauer, Carl O. The agency of man on the earth. In *Man's role in changing the face of the Earth* [M]. Edited by William L. Thomas, Jr. Chicago: the University of Chicago Press, 1956: 49-69.

③ 蔡建明,李树平,于璟.现代地理科学[M].重庆:重庆出版社,1992:12-13.

④ 中国古代南方越人的总称。分布在今黔、闽、粤、桂等地,因部落众多,故称百越。秦汉相关史籍则泛称中国南方的民族为“越族”,史称“北方胡、南方越”。由于历史的发展和变化,至迟在汉朝初期,百越族已经逐渐形成几个较强盛而明显的部分,即东瓯、闽越、南越、西瓯以及雒越。

⑤ 侗民在林中开田种稻,田中种植水稻同时放养鱼群,实现了稻田与森林的和谐共存以及种植业与养殖业的结合。



生产方式。这种传统生计方式将资源的高效利用与生态的精心维护相结合，使得当地生态系统有很高的水资源储养功效，对稳定珠江水资源供给具有重要意义。然而近些年来，在经济高速发展的浪潮带动之下，地方政府片面强调单亩产量，“糯改籼”、“籼改杂”^①等政策的推行以及化肥、农药、除草剂的推广使用，改变了当地少数民族传统的农业生产方式，进而引起当地自然与生态环境的牵连性变迁。

溯本追源，珠江上游地区生态环境的变迁对珠江流域水环境恶化有重要驱动作用，而上游生态环境又深受当地居民生产生活方式的影响，其传统生计的改变所引起的生态环境变迁致使上游地区自然生态系统的水资源储养能力急剧下降，土地利用方式的改变导致水资源的无效蒸发量剧增，以及水污染日益严重，使得珠江流域水环境安全形势更加严峻，不断恶化的水环境必将成为珠江流域社会经济严重发展的严重阻碍。因此，在研究珠江流域水环境优化问题时，还应考虑流域内，特别是上游地区居民生产生活方式对维护当地生态资源环境的现实意义。

为优化珠江流域水环境，我们在总结近半个多世纪以来，特别是近三十年研究的基础上，立足于生态人类学的前沿研究理论，结合地理学、经济学的研究成果，探究珠江流域水环境不断恶化的深层因素，分析珠江流域水环境恶化的文化成因；采用田野调查的方法，重新认识我国侗族传统生计方式的保水固土生态价值，并与珠江流域水资源安全作相关性研究，探究珠江上游地区少数民族传统文化的生态效益，特别是分布广泛的侗族传统生计方式的水资源利用和保护功效等；从民族文化对策的角度，寻求优化珠江流域水环境的可行路径，并提出相应的文化对策与调控思路，以完善珠江上游侗族地区水资源的人为再配置，实现防灾和减灾，为确保珠江流域各地区社会经济的可持续发展提供一条新的思路。

^① 珠江上游地区众多少数民族以种植糯稻为主，其中贵州黔东南更是我国重要的糯稻栽培区。但自清代中期改土归流以来，这一地区多次推行糯稻改种籼稻，以及后来的籼稻改种杂交稻等政策，致使汉族文化不断通过农业种植方式向该地区渗透，对该地区产生了多方面、多层次的影响。

1.2 国内外研究综述

珠江是我国七大江河之一,境内面积达 44.21 万平方千米,^①是云、黔、桂、粤等地区重要的供水来源。进入 21 世纪以来,珠江流域水环境不断恶化,洪涝、干旱、海水倒灌、供水量不足等一系列水环境问题严重制约了珠江流域的经济社会可持续发展。针对这一严峻现实,学术界对珠江流域水环境恶化的成因作出多方面的分析,并相应地提出解决珠江流域水环境恶化的相关方案。近些年,也相继有学者开始重视民族传统农业文化对当地生态的影响。^②若能 将民族传统农业文化的生态智慧与珠江流域水环境优化结合起来,提出珠江水环境宏观调控思路,将对珠江流域水环境的优化有重要意义。以下将对珠江流域水环境、百越民族传统农业文化以及民族文化与自然环境相适应等方面的研究进行梳理,以此作为本课题可借鉴的理论依据。

1.2.1 珠江流域水环境研究

现阶段关于珠江流域水环境的研究主要包括水环境现状研究、环境恶化成因研究以及优化水环境对策研究三个方面。现状研究主要通过检测数据分析其水质变化、径流变化、供水量、降水量和污染物成分;水环境恶化原因研究从自然和人为因素出发,综合考虑其恶化根源;对策研究结合国家宏观政策、管理机制运营、市场运行规律以及人类活动影响等方面探讨优化珠江流域水环境的策略。

(一) 珠江流域水环境现状研究

进入 21 世纪以来,珠江流域水环境问题已经从区域性问 题发展成为了流域性和全局性的问题。国内学者分别以珠江流域不同省份岸段为研究对象,分析广东段(珠江三角洲)、云南段、广西段和贵州段地区水环境现状,研究发现当前珠江流域水环境面临着水生生物灭绝、水体污染、水资源供需矛盾等问

① 邓晴,曾广权.珠江流域生态环境问题初探[J].云南环境科学,2003,S2:55-79.

② 胡火金.中国传统农业生态思想与农业持续发展[J].中国农史,2002,4:48-52.