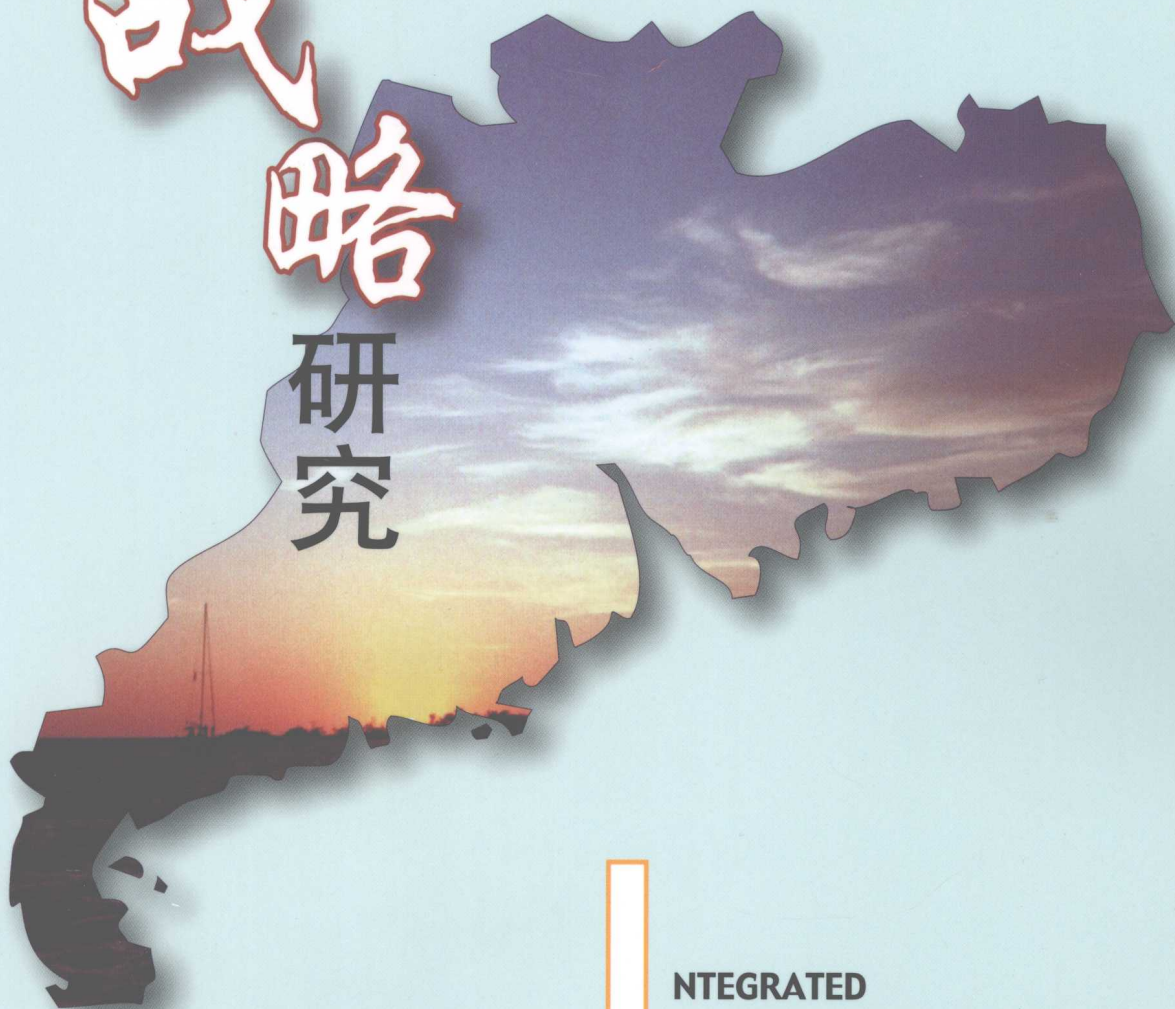


广东省

张惠远 邹首民 王金南 等著

环境保护

战略研究



INTEGRATED

Environmental Strategies of
Guangdong Province

中国环境科学出版社

广东省环境保护战略研究

张惠远 邹首民 王金南 等著

中国环境科学出版社·北京

图书在版编目(CIP)数据

广东省环境保护战略研究/张惠远, 邹首民, 王金南等著. —北京: 中国环境科学出版社, 2007.12

ISBN 978-7-80209-675-2

I. 广… II. ①张… ②邹… ③王… III. 环境保护—发展—战略—研究—广东省 IV. X321.265

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2007) 第 205013 号

责任编辑 唐大为 李心亮

责任校对 刘凤霞

封面设计 龙文视觉

出版发行 中国环境科学出版社
(100062 北京崇文区广渠门内大街 16 号)
网 址: <http://www.cesp.cn>
联系电话: 010-67112765 (总编室)
发行热线: 010-67125803

印 刷 北京市联华印刷厂
经 销 各地新华书店
版 次 2007 年 12 月第一版
印 次 2007 年 12 月第一次印刷
印 数 1—1000
开 本 787×1092 1/16
印 张 25
字 数 560 千字
定 价 48.00 元

【版权所有。未经许可请勿翻印、转载, 侵权必究】

如有缺页、破损、倒装等印装质量问题, 请寄回本社更换

顾问组

总顾问：张德江

顾问：刘鸿亮 傅家谟 陆钟武 李文华 金鉴明 唐孝炎 牛文元 冯 飞

领导小组

领导小组组长：解振华 黄华华

领导小组副组长：王玉庆 许德立

领导小组成员：周 建 尹 改 徐尚武 袁 征 李 清 王子葵 邹首民

办公室主任：尹 改 徐尚武

办公室副主任：邹首民 王子葵

办公室成员：周凤保 王金南 吕凤林 郭汉毅 张惠远

总体规划单位：中国环境规划院

专题承担单位：国家发改委地区经济研究所

中国环境科学研究院

北京大学环境学院

国家环保总局华南环境科学研究所

国家环保总局政策研究中心

广东省环境科学研究所

广东省环境辐射研究监测中心

广东省科学院广州地理研究所

广东省生态环境与土壤研究所

中国环境规划院

技术组

项目负责人：邹首民

技术组组长：王金南

技术组副组长：张惠远

总技术组成员：张庆杰 高吉喜 许振成 张远航 夏 光 黄乃明 曹 东

万 军 李云生 陈罕立 严 刚 饶 胜 王夏晖 黄国锋

专题技术组

专 题 一：广东省社会经济与环境协调发展研究

承担单位：国家发改委国土开发与地区经济研究所

广东省科学院广州地理所

参加人员：张庆杰 张洪欧 李小彬 陈俊鸿 何开丽 欧阳慧

朱世铭 刘 通 江潞明

专 题 二：广东省生态保护规划研究

承担单位：中国环境科学研究院

中国环境规划院

广东省生态环境与土壤研究所

广东省环境科学研究所

参加人员：高吉喜 韩永伟 张惠远 饶 胜 李政海 潘英姿
聂忆黄 吴志峰 陈 炯 刘 平 温丽容 万 军

专 题 三：广东省水污染防治规划研究

承担单位：国家环境保护总局华南环境科学研究所

参加人员：许振成 彭晓春 曾凡棠 林 奎 董 林 刘 洁 朱李华
周广飞 郭 梅 黄章富 江 栋 白中炎 谢武明

专 题 四：广东省大气污染防治规划研究

承担单位：北京大学环境学院

广东省环境科学研究所

参加人员：张远航 谢绍东 赵志杰 李金龙 王雪松 王淑兰 梅立永
李 智 张振铤 钟流举 于 群 刘乙敏 王 林 江 明
林志凌 曾武涛 刘 璇 伍世丰

专 题 五：广东省环境管理创新与能力建设规划研究

承担单位：国家环境保护总局政策研究中心

中国环境规划院

参加人员：夏 光 裴晓菲 周国梅 俞 海 陈 赛
王金南 张惠远 万 军 葛察忠

专 题 六：广东省核安全管理与辐射环境保护规划研究

承担单位：广东省环境辐射研究监测中心

参加人员：黄乃明 陈志东 谢植权 林 清 邓 飞 周睿东 廖 彤

前 言

2003年3月30日国家环境保护总局时任局长解振华来粤调研,中共中央政治局委员、广东省委书记张德江同志要求国家环境保护总局与广东省合作开展珠江三角洲、广东省及粤港澳三大区域性环境保护规划工作。要求由国家环境保护总局和广东省人民政府共同成立规划研究组,对广东全面建成小康社会、率先基本实现现代化具有全局性影响的环境保护问题开展深入研究,充分认识广东当前的环境状况与全面建成小康社会、率先基本实现社会主义现代化目标要求的差距,通过理论创新、体制创新、制度创新和机制创新,坚持全面、协调、可持续的发展观,促进人口、资源、环境的协调发展,走出一条经济持续发展、社会全面进步、资源永续利用、环境不断改善、生态良性循环的发展道路,为人民提供良好的生产生活环境。

在此背景下,广东省人民政府和国家环境保护总局联合成立了以张德江书记为总顾问、十多位院士及资深专家组成的专家顾问组,以解振华局长(时任)和黄华华省长为组长的领导小组,以及中国环境规划院等10家科研单位参加的规划研究与编制技术组,利用两年多的时间完成了《珠江三角洲环境保护规划》、《广东省环境保护规划》两大规划的研究编制。

2004年3月,《珠江三角洲环境保护规划》通过专家论证,《广东省环境保护规划》的研究与编制工作同时启动。2004年4月,规划技术组进行了全省生态环境现状问题调研。2004年8月,规划技术组在北京进行了专题规划的中期报告审查与协调。2004年10月31日,各专题规划通过专家组论证。在《广东省环境保护规划研究报告》以及6个专题研究报告基础上,技术组完成了《广东省环境保护规划》。2005年1月28日,《广东省环境保护规划》和《广东省环境保护规划研究报告》在北京通过了专家组评审论证。2005年3月31日,国家环境保护总局和广东省省政府在广州联合召开《广东省环境保护规划》成果汇报会,技术组向广东省省委、省政府和国家环境保护总局汇报了《广东省环境保护规划》的主要成果。2006年4月4日,广东省人民政府以粤府[2006]35号文印发了《广东省环境保护规划纲要(2006—2020年)》。

通过研究技术组认为:过去20年,广东省环境保护虽然取得了较大成绩,但环境污染治理欠账依然较多;环境问题比较突出,区域整体生态功能脆弱,环境污染和生态破坏日渐突出,主要污染物排放总量居高不下;水污染尚未得到有效控制,近岸海域环境质量下降;局部区域酸雨污染严重,工业污染依然严重,生活污染日益上升,农业面源污染日显突出,新型污染和二次污染问题正在显现出来。目前,广东省经济总体发展势头良好,但发展后劲似有不足;四大板块发展明显不平衡,环境压力 and 环境污染向山区转移的速度正在加快。未来15年,广东省环境保护将面临人口持续增长、城市化进程加快、经济快速发展、水资源、耕地和能源供需矛盾更加突出等压力,环境污染处于继续上升的阶段,环境问题总体上呈现出强度大、范围广、压缩型、复合型等特点,增加了全面解决广东环境问题的难度。

未来15年,广东省环境保护应坚持以下指导思想:以科学发展观为指导,以保护环境

质量、保障人民群众身心健康为核心,实施加快发展、率先发展、协调发展、持续发展战略,促进经济结构调整和产业升级,促进循环经济体制的建立和发展;坚持生态保护与污染防治并重,突出重点流域和重点地区;对珠三角、粤东、粤西和粤北山区进行分区推进,珠三角在治理中发展、东西两翼在发展中保护、山区在保护中发展;强化城镇环境基础设施的建设,全面抓好环境综合整治与生态建设;健全法制,建设现代化环境管理体系,依法管理环境;依靠科技进步,推行清洁生产,倡导绿色消费,大力发展循环经济;积极参与全球及粤、港、澳、泛珠江三角洲等地区间的环境保护合作;最终把广东省率先建设成为经济健康持续增长、社会发展全面进步、生态良好和环境优美、适宜人类居住的绿色广东。

为了实现 2020 年把广东省建设成为绿色广东战略目标,广东省应在未来 15 年加快实施“三区控制、一线引导、五域推进、两柱支撑”的总体环境保护战略。

三区控制:强调以空间布局优化为突破口,以分区控制、产业引导、分类管理为重点,通过将省域分为严格控制区、有限开发区、集约利用区三类区域,明确产业布局方向,实行分类指导,分区管理。

一线引导:贯彻产业生态化和发展循环经济的战略主线,走新型工业化道路,改变目前粗放型的经济增长方式,调整全省产业结构和布局,建设资源节约型国民经济体系,降低经济发展的资源能源消耗,减少单位经济产出的污染物排放,实现经济与环境的协调发展。

五域推进:通过实施区域生态保护与建设、水污染综合整治、大气污染防治、固体废物处理处置以及核安全管理和辐射环境保护五大领域重点建设行动计划,夯实区域复合系统的环境调控基础,提高环境容量资源配置效率,全面改善区域环境质量,构筑环境与经济协调发展的平台。

两柱支撑:为了确保绿色广东战略目标的实现,应建立环境政策管理与重点绿色工程两大支柱保障体系,实现四大板块协调共荣,构筑广东省社会经济与生态环境协调发展的基础平台。通过完善环境法规与管理体制、创新环境管理政策、建设现代化的环境管理体系、提高环境科学研究水平等强化环境保护的监管能力保障。通过实施区域生态安全屏障建设、平原经济区生态保护、江河湖库与海洋水生态安全建设、水污染整治、大气污染防治、固体废物处理、环境管理能力建设、核安全与辐射环境保护基础设施建设等八大工程,以点带面,推动全省环境保护工作的全面开展。

本书在广东省环境保护规划研究报告及各专题研究成果的基础上提炼整理完成,基本涵盖了省域环保规划的各主要领域,系统提供了省域环境保护规划的技术方法和实证案例。作为研究成果,本书中有关规划内容和方案与正式颁布的《广东省环境保护规划纲要(2006—2020年)》并不完全一致,供有关政府部门和研究机构参考。

全书由张惠远、邹首民、王金南确定总体思路、基本框架和研究提纲。具体章节执笔分工如下:第1章、第2章:张惠远;第3章:万军、王夏晖、饶胜;第4章:曹东;第5章:万军、饶胜;第6章:李云生、王夏晖;第7章:陈罕立;第8章:严刚;第9章:饶胜;第10章:张惠远、万军。全书由张惠远、万军负责统稿,饶胜负责图件制作,张惠远负责定稿。

编 者

2006年6月

目 录

第 1 章 区域现状与发展趋势分析	1
1.1 区域发展背景	1
1.2 主要环境问题	5
1.3 社会经济发展趋势	12
1.4 未来环境压力	15
1.5 环境保护制约因素	19
第 2 章 环境目标设计及战略研究	24
2.1 指导思想和基本原则	24
2.2 目标与指标	25
2.3 总体战略	30
2.4 四大区域环境保护重点	34
第 3 章 空间控制规划研究	36
3.1 生态功能区划	36
3.2 区域自然生态体系建设	50
3.3 生态分区控制规划	57
3.4 水环境分区控制	60
3.5 大气环境分区控制	69
第 4 章 生态产业发展规划研究	84
4.1 构建生态产业体系	84
4.2 工业生态化建设	97
4.3 农业生态化建设	112
4.4 生态旅游发展	149
4.5 建设可持续消费体系	154
第 5 章 生态保护与恢复规划研究	161
5.1 自然保护区体系建设	161
5.2 水源涵养区生态保护	167
5.3 海岸带生态保护	169
5.4 水土流失区生态保护	180

第6章 水环境保护规划研究	183
6.1 水环境问题与挑战	183
6.2 水环境压力预测分析	192
6.3 水环境保护目标与战略	210
6.4 区域水环境利用布局规划	214
6.5 水污染防治工程规划	231
第7章 大气污染防治规划研究	257
7.1 大气环境现状评价与压力分析	257
7.2 规划目标设计	259
7.3 大气污染控制重点	260
7.4 四区域大气污染综合防治战略	264
7.5 削减大气污染物的主要工程措施与方案	267
第8章 固体废物污染控制规划研究	314
8.1 现状与趋势分析	314
8.2 污染防治战略与规划目标设计	319
8.3 处理与资源化利用	321
8.4 固体废物处理工程	330
第9章 核与辐射环境保护规划研究	338
9.1 辐射环境现状分析	338
9.2 核与辐射安全管理的基础与挑战	340
9.3 目标与任务	345
第10章 支撑体系规划研究	352
10.1 环境法制与体制建设	352
10.2 区域协调机制建设	357
10.3 环境管理政策创新	361
10.4 环境管理能力建设	371
10.5 重点绿色工程设计	383
主要参考资料	389

第1章 区域现状与发展趋势分析

1.1 区域发展背景

1.1.1 区域概况

广东省位于我国大陆南部,地处北纬 $20^{\circ}09' \sim 25^{\circ}31'$,东经 $109^{\circ}45' \sim 117^{\circ}20'$,北回归线横贯东西。陆域东邻福建,北接江西、湖南,西与广西接壤,南临南海,西南端隔琼州海峡与海南省相望。北自乐昌坪石南至徐闻海岸直线距离 660 km,东自饶平大埕西至廉江高桥直线距离 800 km。全省陆地总面积 17.79 万 km^2 ,约占全国陆地总面积的 1.85%。全省海洋面积约 41.93 万 km^2 ,为陆域面积的两倍多。

广东省共有 21 个地级以上市,从空间位置上分成珠江三角洲(珠三角)区、粤东地区、粤西地区及山区四个区域。珠江三角洲区包括广州、深圳、珠海、东莞、中山、江门、佛山以及惠州市的惠城区、惠阳区、惠东、博罗,肇庆市的端州区和鼎湖区、高要、四会,土地面积 4.17 万 km^2 ,占全省的 23.20%;粤东地区包括汕头、潮州、揭阳、汕尾四个市,土地总面积 1.55 万 km^2 ,占全省土地总面积的 8.62%;粤西地区包括阳江、茂名和湛江三市,土地面积共 3.26 万 km^2 ,占全省土地总面积的 18.16%;山区含粤西山区和粤东北山区在内的大山区,包括梅州、河源、韶关、清远、云浮五市以及惠州的龙门、肇庆的广宁、怀集、德庆、封开等县,土地面积 8.98 万 km^2 ,占全省土地总面积的 50.0%。

1.1.2 自然环境

广东省除粤北山区属中亚热带季风气候外,大部分地区为南亚热带和热带季风气候类型,是全国光、热、水资源最为丰富的地区。全省年平均日照时数较高,总的趋势是南高北低。最高温为南部的雷州半岛 23.2°C ,最低是粤北西北侧的连山,只有 18.8°C 。由于终年受海洋季风气流的影响,加上北倚南岭,东北—西南走向排列山脉分布,成为我国多雨省份之一。降雨在时间季节上分布不均匀,每年 4—9 月为广东省的雨季,此时降雨范围广,强度大,很多时候的暴雨,常引起山洪暴发,江河水位迅速上涨,造成洪涝灾害。每年 11 月—次年 1 月为年内最少雨量时期。广东省是我国台风侵袭最多的地区,约占侵袭我国台风总数的 60%。不仅台风登陆次数多,而且强度大,季节长,每年从 5 月底—11 月初,为台风影响季节。每年 6—10 月,为台风影响广东省的主要时期。

广东省地势大体上为北高南低,北倚南岭,南临南海。地貌素有“七山一水二分田”

之称,主要由山地、丘陵、台地、平原和水域构成,其中:水域占 1%,山地占 32%,丘陵占 29%,台地占 16%,平原占 24%。山地主要为三列东北—西南走向的山脉;自北向南第一列为南岭山地,海拔 700~1 100 m;第二列为罗平山脉,自连平向罗定延伸,海拔 600~1 100 m;第三列为莲花山脉,由大埔向东南经惠阳到香港附近,主峰亦逾千米。丘陵分布于山地四周,与山地相连接。台地主要分布在雷州半岛南部及粤东、粤西沿海一带。平原主要分布在河流两岸及大江河下游的三角洲,其中,以珠江三角洲面积最大,其次为韩江、榕江、练江下游的潮汕平原。土壤类型受地带性气候影响,自北向南,呈现明显的地带性土壤分布:北部为中亚热带红壤,中南部为亚热带赤红壤,雷州半岛一带则为砖红壤。土壤类型也受区域性分布的岩石类型影响,主要有石灰土、紫色土。

广东省河流众多,集雨面积在 100 km² 以上的河流有 600 多条,主要有珠江水系的东江、北江、西江和珠江三角洲水系,其次为粤东及粤西沿海独流水系。珠江是广东省的主要水系,为西江、东江、北江及其合流的总称,其流域面积达 11.1 km²,占全省面积的 62%。西江发源于云南省,经贵州、广西,从封开县流入广东省,贯穿肇庆市,至三水县思贤营与北江汇合;东江发源于江西省,从龙川县入境,流经河源、惠州、东莞三市,从虎门出海。韩江为广东省第二大水系,上游从梅江至大埔与澄江汇合后称韩江。省内流域面积 1.8 万多 km²。此外,粤东有榕江、粤西有漠阳江、鉴江、九洲江等水系。广东省降水充沛,年平均降水量为 1 500~2 000 mm,山地丘陵集流迅速,各河流量丰富。全省年均河川径流量为 1 800 亿 m³,水资源总量为 1 860 亿 m³,分别为全国平均值的 3.56 倍和 3.54 倍。广东省人均水资源占有量为 2 815 m³,亦高于全国人均水资源占有量。但是,水资源时空分配不均,夏秋易生洪涝,冬春时有干旱,沿海丘陵台地地区缺水现象日益严重。

广东省动植物资源丰富。植被区系成分以热带、亚热带科属为主。全省计有维管束植物等高等植物 289 科、1 600 属和 5 968 种。分布在广东省的中国特有种、属有 40 科、75 属和 128 种,古老植物有 30 多种,如水松、苏铁、树蕨、桫欏等被称为广东的“活化石”。广东省陆生脊椎动物有 770 种,其中哺乳类 110 种,鸟类 504 种,爬行类 111 种,两栖类 45 种,鱼类 800 多种。

1.1.3 社会经济

1.1.3.1 人口状况

根据 2000 年第五次人口普查结果统计,2000 年全省总人口 8 642 万人,人口密度 486 人/km²,比 1990 年 338 人/km² 增加了 148 人,年平均增长率为 3.70%。其中,珠江三角洲区人口为 3 950.07 万人,粤东地区 1 476.38 万人,粤西地区 1 348.3 万人,山区 1 747.43 万人,分别占广东省总人口的 47.9%,17.3%,15.8%,19.0%。可见,广东省人口分布不均匀,自北向南递增。山区人口较稀,平原人口稠密;珠江三角洲区、粤东地区、粤西地区人口多,且人口居住密集;山区人口少,且人口居住分散。

广东省城镇人口 4 743.2 万,占全省人口的 55.7%。其中,珠江三角洲城镇人口占该地区人口的比例最高为 71.6%,山区最低为 34.4%,粤东地区和粤西地区分别为 50.5%和

38.6%。根据各市的统计数据还可以看出,深圳市城镇人口占该市总人口的比例最高,达92.5%,河源市最低,仅为26.5%。

广东省外来人口较多,约有2 536.7万人,占总人口的29.8%。其中,珠江三角洲地区外来人口为2 176.5万人,粤东地区为116.3万人,粤西地区为98.9万人,山区为145万人,分别约占该地区人口的53.4%,7.9%,7.3%,9.0%。可见,经济发达的珠江三角洲外来人口最多,经济相对落后的山区外来人口较少。

1.1.3.2 国民经济发展

2002年广东省国内生产总值为13 056.4亿元,第一、第二和第三产业分别占10.6%、46.9%和42.5%。其中,珠三角国内生产总值为9 565.4亿元,占全省国内生产总值的比例最高,为73.3%;其次为粤东地区,占10.0%;再次是粤西地区,占9.7%;比例最小的为山区,仅占7.0%。从各区域第一、第二、第三产业占该区域国内生产总值的比例来看,第一产业占比重最小的为珠三角地区,仅为5.6%,依次是粤东地区、粤西地区,山区第一产业占比重最大,为30.1%;第二产业占比重最大的为珠三角地区,占49.3%,其次为东部沿海(46.2%),粤西地区和山区第二产业占比重最小分别为36.9%和36.2%;第三产业占比重最大的珠三角地区,为45.1%,依次是粤东地区、粤西地区,山区第三产业占比重最小,仅为33.6%。从以上分析可知,珠三角地区经济最发达,粤东地区、粤西地区和山区的经济相对落后。

从各城市第一、第二、第三产业占其国内生产总值的比例来看,第一产业占比重最小的为深圳市,仅占0.8%,比重最大的为阳江市,占34.6%;第二产业占比重最大的为中山市,占59.2%,比重最小的为河源市,占28.9%;第三产业占比重最大的为广州市,占55.7%,比重最小的为惠州市,仅为28.4%。

2002年全省人均国内生产总值为13 235.1元,比2001年增加1 070元。其中,珠江三角洲地区人均国内生产总值最高,为30 825.8元,其次为粤东地区8 328.0元,粤西地区和山区较低,分别为8 169.7元和5 617.0元。从各城市来看,深圳的人均国内生产总值最高,达46 388元,河源最低为3 542元,仅为深圳人均国内生产总值的7.6%,可见,广东省贫富悬殊很大,地区间经济发展极不平衡。

2002年全省人均国内生产总值平均增长速度为9.2%,比2001年的6.9%高出近3个百分点,表明广东省经济继续保持稳健增长的势头。人均国内生产总值增长速度最快的地区是珠江三角洲地区,为11.6%,其次是粤西地区(9.1%),粤东地区和山区相当,分别为6.6%和9.2%。与2001年的增长速度相比,2002年珠三角的人均国内生产总值增长速度提高1个百分点,而粤东地区、粤西地区和山区均提高2~3个百分点,表明广东省珠江三角洲地区的经济继续稳健发展,粤东地区、粤西地区和山区新一轮的产业开发和经济发展已启动并进入迅猛增长的阶段。从各城市的情况来看,东莞的人均国内生产总值增长速度最快,达17.1%,其次是中山,为15.5%,增长速度最小的是汕头,仅为3.4%。

表 1-1 各市国内生产总值 (2002 年当年价)

单位: 亿元

城 市	国内生产总值	第一产业	第二产业	第三产业
广州	3 001.5	103.07	1 227.1	1 671.3
深圳	2 256.8	19.1	1 234.7	1 003.1
珠海	406.3	16.2	224.1	166
惠州	525.2	73.8	302.4	149
东莞	672.9	30.3	369.7	272.8
中山	415.7	26.2	246.3	143.2
江门	660.8	70.2	319.7	271
佛山	1 176	72.1	625.7	478
肇庆	450.2	125	166.8	158.4
珠三角	9 565.4	535.97	4 716.5	4 312.8
汕头	483.2	45.4	230.4	207.4
汕尾	168.7	52.3	54.4	62
潮州	215.2	39.9	97	78.3
揭阳	442.1	83.1	222.4	136.6
粤东地区	1 309.2	220.7	604.2	484.3
阳江	205.4	71.1	68.1	66.2
湛江	463.8	118.5	172.8	172.5
茂名	592.6	160.4	224.9	207.2
粤西地区	1 261.8	350	465.8	445.9
韶关	235.6	49.6	105.4	80.6
清远	171.4	66.5	51.9	52.9
云浮	192	63	68.3	60.7
梅州	204.7	59.6	74.1	70.9
河源	116.3	38.6	33.6	44.1
山区	920	277.3	333.3	309.2
全省	13 056.4	1 383.97	6 119.8	5 552.2

注: 统计时, 肇庆及惠州市包括整个行政区。

表 1-2 人均国内生产总值及增长速度

城 市	人均国内生产总值/ (元/人)		增长速度/%	
	2001	2002	2001	2002
广州	38 007	41 884	10.5	11.7
深圳	43 355	46 388	5.2	6.5
珠海	29 306	32 682	11.3	13
惠州	17 067	18 641	8.6	10
东莞	37 777	43 401	16.9	17.1
中山	26 994	30 693	14.9	15.5
江门	16 155	17 344	10.8	10.3
佛山	31 972	34 850	10	10.8
肇庆	10 600	11 549	7.1	9.7
珠三角平均	27 914.8	30 825.8	10.6	11.6
汕头	10 077	10 268	-3.2	3.4

城 市	人均国内生产总值/(元/人)		增长速度/%	
	2001	2002	2001	2002
汕尾	6 283	6 749	3.6	8.3
潮州	8 312	8 698	6.3	7.2
揭阳	7 124	7 597	5.6	7.4
粤东平均	7 949.0	8 328.0	3.1	6.6
阳江	7 221	7 965	8.1	10.9
湛江	7 130	7 539	4.9	7.7
茂名	8 313	9 005	7.3	8.8
粤西平均	7 554.7	8 169.7	6.8	9.1
梅州	3 902	4 200	7.1	8
河源	3 170	3 542	10.4	13.4
韶关	7 930	8 528	7.8	8.6
清远	4 190	4 416	4	8.5
云浮	6 975	7 399	4.5	7.3
山区平均	5 242.0	5 617.0	6.8	9.2
全省平均	12 165.1	13 235.1	6.8	9.1

注：统计时，肇庆及惠州市包括整个行政区。

1.2 主要环境问题

1.2.1 总体判断

(1) 通过与国内其他省相对比，可以看出广东省水污染特别是由于生活污水引起的水环境问题明显高于其他省份，同时也说明了大量外来人口带来的环境问题在本地区占有一定份额。

表 1-3 2002 年有关省主要社会经济环境指标对比表

省份	户籍人口/ 万人	GDP/ 亿元	土地面积占 全国百分比/ %	二氧化硫 排放总量/ 万 t	COD 排放 总量/ 万 t	生活 COD 排放总量/ 万 t	工业固体废 弃物产生总 量/万 t
山东	9 082	10 550	1.6	169	85.90	44.30	6 558.50
江苏	7 381	10 636.32	1.1	112	78.40	48.20	3 796
贵州	3 837	1 185.04	1.8	134.11	20.52	17.82	2 367.43
吉林	2 699.40	2 242.96	1.9	26.55	35.68	23.98	1 631
广东	7 649	11 769.73	1.9	97.55	95.21	74.48	2 044.88
全国	128 453	116 700	100	1 926.60	1 366.90	782.90	95 000

数据来源：2003 年广东统计年鉴及有关省环境质量公报。

如表 1-3 所示,无论是与人口和 GDP 均接近的山东、江苏比,还是与土地面积接近但经济发展明显落后的吉林、贵州比较,广东省 COD 年排放总量都是最高的,而生活 COD 年排放总量更是高出上述四省中最高的江苏省近 30 万 t。生活污水中的 COD 排放与人口成正比,但不仅与广东省人口相差无几的江苏省生活污水中的 COD 低于广东省,就连户籍人口高于广东的山东,其生活污水中的 COD 也远低于广东省。究其原因,水资源丰富程度和不同的生活习惯应该是重要原因,但大量的外来人口无法计入统计也应该是造成生活污水中的 COD 排放与人口不成比例的原因之一。

(2) 通过与全国及上述各省对比,进一步证明了水环境问题是当前广东省最突出的环境问题,大气环境则相对较好。

广东省 COD 排放量占全国的比例与其 GDP 占全国的比例比较接近(10%),水环境问题比较突出;但二氧化硫排放总量只占全国的 5%,工业固体废物产生总量更是只占全国的 2%。在与有关省对比中,二氧化硫排放总量和工业固体废物产生总量不仅低于东部地区的江苏省和山东省,而且还低于西部地区的贵州省,只是略高于东北部的吉林省。通过横向对比,依然得出与环境因子随 GDP 增长变化率的强弱程度进行的排序一样的结果。

(3) 四大板块环境问题差异显著,粤东的突出环境问题是水环境问题;粤西的大气污染和固体废物问题最值得关注;山区生态保护问题最应重视,部分地区的大气污染和固体废物污染较为严重,水污染加剧的趋势较为明显。

珠三角的环境问题与广东全省的环境问题基本是一致的,但粤东、粤西、山区与珠三角四大板块之间的自然地理和社会经济发展差异决定了它们之间的环境差异是很显著的。

粤东 粤东包括汕头、汕尾、揭阳和潮州四市,人口、土地面积和耕地面积等自然和社会指标都是四大板块中总量最小的,但经济总量却仅次于珠三角地区列四大板块第二位。水污染是除珠三角以外最严重的,生活污水中的 COD 排放总量列四大板块第二位。与水污染相比,大气污染和固体废物的情况则完全不同,二氧化硫排放总量只占全省的 3%,工业固体废物占全省的 2%。实地调研和对有关资料的研究,也都有力证明了粤东的主要环境问题是水环境问题。

粤西 粤西包括湛江、茂名和阳江三个市,土地面积虽然是粤东的两倍,但人口和 GDP 与粤东相差无几,经济总量仅列四大板块第三位。与其经济地位相对应的是主要污染物排放总量除生活污水中的 COD 外都占第三位,生活污水中的 COD 排放总量列四大板块最后一位。大气污染和固体废物在过去几年内随经济的快速发展,增势强劲,虽然目前还未形成严重污染问题,但随着经济的发展存在环境质量下降的隐患。水污染在粤西过去若干年的发展中并不严重,但污水中 COD 排放总量一直列四大板块第二位,水环境问题仍然不容忽视。

表 1-4 广东省 2002 年四大板块主要社会经济指标对比表

项 目	全 省	珠三角	粤 东	粤 西	山 区
面积/km ²	178 000	41 698	15 683	31 742	90 677
人口/万人	7 649.29	2 624.93	1 614.65	1 626.81	1 782.9
GDP/亿元	11 769.73	9 565.29	1 309.14	1 261.78	919.97
耕地面积/万 hm ²	235.63	63.00	25.51	73.49	75.37

数据来源: 2003 年广东统计年鉴。

表 1-5 广东省 2002 年四大板块主要环境指标对比表

项 目	全 省	珠三角	粤 东	粤 西	山 区
二氧化硫排放总量/万 t	97.57	69.11	2.94	10.61	14.91
生活 COD/万 t	74.48	42.98	12.14	8.82	10.54
工业固体废物/万 t	2 044.88	997.14	38.93	230.44	778.37

数据来源：2003 年广东统计年鉴。

山区 山区包括云浮、清远、韶关、河源和梅州五个市，是土地面积最大的区域，但 GDP 却是四大板块中最低的。与 GDP 总量最低形成对照的是，主要污染物排放总量都不是最后一位，二氧化硫排放总量和工业固体废物产生量排在第二位，生活污水中的 COD 排放总量排在第三位，但污染物有随着 GDP 逐渐增高的趋势。山区是全省的生态屏障，经济发展是全省最落后的地区，但环境问题依然存在恶化的趋势。

1.2.2 区域生态环境

主要表现为森林生态功能减弱，农村环境普遍较差，农业面源污染负荷大，土地污染、红树林湿地破坏、局部地区水土流失等问题依然严重，城市建设挤占绿地现象不容忽视等。

(1) 局部地区水土流失依然严重。据广东省生态环境现状调查结果显示，2000 年全省水土流失总面积为 142.89 万 hm^2 ，约占全省土地总面积的 8%，与 1986 年相比较，水土流失总面积增加了 63.51 万 hm^2 ，是 1986 年的 1.8 倍，其中，中度水力侵蚀面积增加了 17.81 万 hm^2 ，强度水力侵蚀面积增加了 5.47 万 hm^2 ，极强度水力侵蚀面积增加了 5.26 万 hm^2 ，剧烈水力侵蚀面积增加了 2.05 万 hm^2 。山区由于自然条件的影响，水土流失以水蚀为主，经济发达的珠三角地区，人为干扰如土地开发和基础项目建设等引发水土流失的危害比单纯的自然因素严重，珠江三角洲地区的人为侵蚀占其土壤侵蚀总面积的 49.6%。

(2) 森林覆盖率较高，但森林生态系统较为脆弱。根据林业部门第三次森林资源清查（1984—1988 年）和第五次森林资源清查（1994—1998 年）统计数据，全省有林地面积由第三次清查的 486.41 万 hm^2 增加到第五次清查的 815.02 万 hm^2 ，增幅 67.6%；森林覆盖率从 31.24%增至 51.95%，提高了 20 个百分点。比较两次森林资源清查统计数据，全省天然林和人工林面积和蓄积量均有较大幅度增加。但人工林的增幅远大于天然林的增幅，由于人工林的林种、树种结构简单，造成森林生态系统抗干扰能力较弱。全省现有林分中，按用途划分：用材林多、其他林种少，尤其是生态公益林面积（防护林和特用林）仅占 7.7%，林种比例不合理，资源结构较差。按林龄构成划分：幼龄、中龄林占大多数，林龄结构不合理，森林生态功能较差。

(3) 农村生态环境普遍较差。突出体现在环境卫生条件较差，很多村庄没有修建排水沟，个别地方公厕普及率不高，而且大多没有达到无害化要求；人畜粪尿缺乏完善的收集和处理系统，与生活污水一起未经处理而就近直接排放，造成农村内河水质恶化；生活垃圾被随意抛弃在村前村后的河塘或低洼地，造成河道淤积和水体污染，并严重威胁农民的身体健康。目前，全省尚有 180 万农村人口的饮水困难问题没有解决，1 600 万农村人口饮用水水质不达标，约有 20%的农田灌溉水源受到污染。水资源相对短缺和水

污染问题日益严重,农作物的生长及农产品的安全潜在巨大威胁。

(4) 农业面源污染负荷大,土地污染日趋严重。全省农用化肥、农药施用量(折纯)和农膜使用量均比 20 世纪 90 年代又有显著增长,其中单位耕地面积农膜使用量增加了近 2 倍,单位耕地面积平均化肥施用量已达到全国平均值的 2.5 倍。规模化养猪和规模化养鸡场产生的粪尿总量是全省规模化禽畜养殖场产生粪尿的主要来源。其中珠三角地区禽畜粪尿产生量占全省的 65%。其余地区粪尿产生量由大到小依次为山区、粤西地区和粤东地区,分别占全省禽畜粪尿产生量的 22%、9%和 4%。规模化禽畜养殖业粪尿的综合利用率不高,仅为 59.6%。全省污灌土地面积已达 1990 年的 12.5 倍,其中受污灌严重污染的农田面积约为 1990 年的 3 倍。据不完全调查及统计,由于施用化肥、农药、垃圾、污泥以及污水灌溉,广州、深圳、珠海、中山、佛山等城市郊区已受到不同程度的重金属污染。另外,小电镀厂在全省零星分布,电镀废液废渣的排放对周围土壤的污染不容忽视。而且,近年来,土壤受有机污染物及类激素物质的污染问题也开始显露,成为土壤污染的一个新趋势。

(5) 湿地资源丰富,红树林湿地破坏较为严重。据 1998 年全省围垦普查资料,全省滩涂总面积达 31.9 万 hm^2 ,主要分布在西部沿海和珠江口。滩涂主要集中在珠江、韩江等大河河口地段,和湛江溺谷湾等深入陆地的湾港和泄湖周围。红树林资源丰富,是全国红树林分布面积最广的省份,主要集中分布在湛江市、阳江市、茂名市和江门市。但最近几十年来,红树林面积大幅度减少,自 1986 年至今,全省被占用的红树林面积已达 7 912.2 hm^2 。据 2001 年红树林资源调查资料,全省现有红树林面积仅 10 065.3 hm^2 。

(6) 外来入侵物种对生态环境的影响明显。据广东省生态环境现状调查结果显示,截至 2000 年,外来物种入侵总面积达 108.12 万 hm^2 ,造成直接经济损失高达 20.71 亿元,其中病虫害造成的经济损失最大,高达 19.16 亿元,占总经济损失的 92.49%,其次是动物,造成经济损失 15 504.6 万元,占 7.49%,植物造成的经济损失相对较少,约为 46 万元。

(7) 城市建设挤占绿地现象不容忽视。随着城市化进程的加快,城市建设用地增加,挤占城市绿化面积,使部分地区,特别是珠三角地区的城市绿地减少,城市绿地生态功能减弱。如广州市建成区绿化覆盖率由 1992 年的 34%,下降为 1997 年的 28%,东莞市由 1992 年的 31.7%下降为 1997 年的 28.8%。韶关市由于开山采石、砍伐树木,建成区绿化覆盖率由 1992 年的 44.5%下降为 1997 年的 34.4%。

1.2.3 水环境与水资源

(1) 城市水污染不断加重。广东省的入境水质较好,省界断面基本都达到了水质目标。省内大江大河干流的水质也较好,珠江干流、东江、西江、北江等主河段水质基本保持平稳,总体基本保持在 II~III 类。而流经城市河段、城市内河涌和一些水量较小的江河水质相对较差,城市水环境功能区达标率仅为 50%~60%。

(2) 大部分地区的工业生产排放造成的重金属和挥发酚、氰化物等污染已经得到了较好的控制。有机物和氨氮是影响水环境的主要污染物。许多河流,特别是流经大中城市河段 1999—2002 年的 4 年中氨氮负荷都有较大增长,说明随着人口的增加和经济的增长,生活污染所占的比重越来越大。