

黑龙江省水资源 可持续发展战略研究

HEILONGJIANGSHENG SHUIZIZIYUAN
KECHIXU FAZHAN ZHANLUE YANJIU

丁琳 主编



NLIC 2970716461



中国计量出版社

CHINA METROLOGY PUBLISHING HOUSE

黑龙江省水资源可持续发展战略研究

丁琳 主编

要 献 容 内



NLIC 2970716461

中国计量出版社

图书在版编目 (CIP) 数据

黑龙江省水资源可持续发展战略研究/丁琳主编. —北京: 中国计量出版社, 2010. 10
ISBN 978-7-5026-3303-5

I. ①黑… II. ①丁… III. ①水资源—可持续发展—发展战略—研究—黑龙江省
IV. ①TV213

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2010) 第 182645 号

内 容 提 要

本书概要介绍黑龙江省整体水资源分布状况, 为了适应当今经济发展的现实需要, 有针对性地阐述了水资源的有序开发以及水资源的可持续发展战略。对地方经济发展决策分析有一定的借鉴价值。

本书适用于从事区域水资源综合利用与开发部门的管理人员和技术人员。



中国计量出版社出版

北京和平里西街甲 2 号

邮政编码 100013

电话 (010) 64275360

<http://www.zgjl.com.cn>

北京长宁印刷公司印刷

新华书店北京发行所发行

版权所有 不得翻印

*

787 mm × 1092 mm 16 开本 印张 9.875 字数 240 千字

2011 年 2 月第 1 版 2011 年 2 月第 1 次印刷

*

定价: 25.00 元

编 委 会

主 编 丁 琳

主 审 张学雷

副 主 编 焦永臣 任 革

编写人员 张学雷 (绪论、第七章五、六节)

焦永臣 (第二章)

丁 琳 (第一章)

任 革 (第四章)

祁金光 (第三章)

蔡贵喜 (第五章)

高广峰 (第六章)

王宇航 (第七章一至四节)

目 录

绪 论	(1)
第一章 黑龙江省水资源赋存及其利用现状分析	(3)
第一节 黑龙江省概况	(3)
第二节 黑龙江省水资源状况	(5)
第三节 黑龙江省水资源开发利用现状及分析	(6)
第四节 黑龙江省水资源利用总量分析	(9)
第五节 黑龙江省水资源区域分布特征	(10)
第六节 黑龙江省水资源开发结构特点	(13)
第七节 黑龙江省水资源开发利用中存在的问题	(21)
第二章 国内外水资源的可持续利用和发展	(29)
第一节 水资源管理的研究	(29)
第二节 水资源可持续发展的基本原则	(32)
第三节 水资源可持续利用的内涵	(34)
第三章 水资源管理	(36)
第一节 水资源管理的原则	(36)
第二节 水资源的行政管理	(37)
第三节 水资源的法律管理	(39)
第四节 水资源的经济管理	(41)
第五节 水资源的权属管理	(42)
第六节 水资源的流域管理和需求管理	(43)
第七节 水资源费的征收管理	(45)
第八节 水资源的人才资源管理	(50)
第九节 国外的水资源管理	(52)
第十节 国内的水资源管理	(67)
第十一节 国内外水资源管理的经验与启示	(73)
第四章 黑龙江省水资源承载力	(77)
第一节 黑龙江水权	(77)
第二节 生态水权和流域水市场	(80)
第三节 黑龙江省水资源压力分析	(85)
第四节 水资源承载力的概念	(86)
第五节 水资源承载力的特征及影响因素	(87)
第六节 水环境承载力	(91)

第五章 河流与环境	(94)
第一节 河流生态环境	(94)
第二节 河流环境功能	(98)
第三节 环境需水调度研究	(101)
第四节 河流生态环境需水的研究	(103)
第五节 河流生态环境需水优化配置的原则和目标及内容	(105)
第六节 控制污染物的选择	(107)
第七节 突发性应急配置和调度的实施原则和保障措施	(108)
第六章 黑龙江省水资源补偿机制	(110)
第一节 水资源的经济特性	(110)
第二节 水资源补偿的条件	(113)
第三节 水资源补偿的体系	(114)
第四节 水污染损失评估方法与补偿	(115)
第七章 黑龙江省水资源可持续发展的战略	(117)
第一节 黑龙江省水资源可持续利用的特征与原则	(119)
第二节 制定可持续水价与建立水资源“准市场”	(122)
第三节 构建节水型社会	(127)
第四节 保护水环境	(132)
第五节 完善水务一体化管理体制	(137)
第六节 调整产业结构及发展模式	(138)
附 录	(141)
参考资料	(148)

绪 论

1987年联合国世界环境与发展委员会经过长达三年的研究,发布了长篇报告《我们共同的未来》,首次提出了“可持续发展”的定义,即“既满足当代人的需要,又不对后代人满足其需要的能力构成危害的发展”。1992年联合国环境与发展大会以来,可持续发展已成为全球的共识与行动,并成为各国的国家战略。可持续发展既要考虑当前发展的需要,又要考虑未来发展的需要,不以牺牲后代人的利益为代价来满足当代人的利益;可持续发展是人口、经济、社会、资源与环境的协调和谐发展,既要达到发展经济的目的,又要保护人类赖以生存的自然资源和环境,使人类的子孙后代能够永续发展和安居乐业。

水是生命之源,水资源对人类生存、生产、生活都有非常重要的作用,是支撑社会经济系统和自然生态系统不可替代的重要资源和关键因素。可以说,水是社会经济可持续发展的基础。21世纪初的今天,世界普遍关注水危机问题。20世纪80年代以来,联合国水资源大会曾多次警告:由于缺水,全球经济和社会的持续发展,肯定将受到制约,水不久将成为一场深刻的社会危机。世界缺水,中国更是缺水。水利部部长汪恕诚在中国水利学会2000年年会上指出:“中国是一个水资源短缺的国家,目前面临三大问题:洪涝灾害、干旱缺水、水环境恶化,水资源短缺已成为我国经济和社会发展的严重制约因素。”

面对21世纪中国的水危机,摒弃传统落后的“水观念”和水资源管理模式,建立起与社会主义市场经济相适应的水资源可持续发展新模式已是当务之急。

水资源是人类生存与发展最宝贵的自然资源之一,是其他资源所无法取代的有限性资源。20世纪50年代以来,人口的剧增,经济的迅速发展,导致水资源紧缺越来越成为各国最为突出的重要问题之一。水资源短缺已经成为制约我国社会经济可持续发展的“瓶颈”,协调水资源、环境、人口与可持续发展之间的关系已经成为水资源研究领域中的重要问题。中国是一个水资源十分短缺的国家,随着社会经济的进一步发展,水资源短缺的矛盾将会更加突出。洪涝灾害、干旱缺水、水环境恶化是21世纪我国面临的三大水资源问题,做好水资源的开发、利用、治理、配置、节约和保护的大文章,实现水资源的可持续发展,使有限的水资源既满足当代人的需求而又不危及后代人发展的需求就显得尤为重要。

中国水资源短缺问题也引起了国际社会的关注。1998年美国学者 Leste Brown 发表了“谁来养活中国人”,之后又发表了“中国的水资源短缺将影响世界粮食安全”等文章,文中预言中国的水资源短缺将影响世界粮食的安全,从而对全世界带来政治和经济的冲突。现在看来,他的言论并不是从政治的角度来谈论中国,而是出于资源的可持续利用。他的言论给我们传递了一个信号:中国的水资源短缺已经是一个不争的事实。中国的水资源形势表现出如下几个特点。

(1) 水资源短缺形势越来越严峻。由于人口增长、经济的发展,需水超过了水资源及其环境的承载力,表现为绝对数量的有限性。有关评价结果表明:中国多年平均水资源总量为2.8万亿立方米,居世界第六位,但人均水资源占有量仅为2200立方米,为世界平均水平的1/4;每亩(亩为非法定计量单位,1亩=666.67平方米)耕地水资源占有量1485立方米,是世界平均水平的4/5。中国仍然是人均水资源缺乏的13个国家之一。

(2) 传统水资源管理制度已经不适应水资源供需形势。①水资源产权制度不完全,产权主体缺失。在现实生活中,水权是模糊的,水权公有存在所有者缺位和实现形式单一的弊端。政府水管部门作为国有水权的代表,进行水资源的管理,导致两种偏差,一是权力的滥用,把资源管理权作为谋求非正当利益的工具;二是水权主体缺位,行政机关不具有市场交易中所有权与收益权直接联系的机制,以至于使用者不付费或者支付极少的代价就可以自由取用水资源。②计划配置体制失效,市场配置机制尚未建立。中国现行的水资源配置模式,是计划经济体制下集权管理模式的产物,政府既是所有者又是经营管理者,配置方式仍以行政命令统一调配为主,影响了水资源的可持续利用。③中国水资源管理体制不顺,机制不畅,“多元治水”,没有形成统一的管理体系。中国水资源管理机构涉及部门众多,部门之间职能交叉,各自为政,缺乏统一协调。大多情况下,各个部门都是从部门利益出发,而较少考虑到水资源的可持续利用,从而导致了“公地悲剧”的出现。④水资源管理的法律体系不健全。尽管中国在水资源管理立法方面取得了一定进展,先后颁布了一些法律。但是这些法律缺乏与市场衔接;同时,中国的法律体系,缺乏对流域管理机构权力的法律保障、公众参与管理的法律依据以及专门的法律体系。正是由于法律体系不健全,导致了水资源管理部门主要依靠行政命令,各地水资源管理政策各异,水资源管理混乱。⑤水资源管理政策的滞后。社会经济与生态环境的变化,水资源呈现出的外在特征与过去有很大的差异,要求水资源管理政策应做相应调整,充分考虑水资源承载力的变化,政策重点、政策选择上应根据现实条件来制定,以适应水资源供求现状。但中国政策总体上呈现出水资源政策赶不上水资源供求形式的变化,表现出明显的政策滞后性。

水资源短缺形势越来越严峻。由于人口增长、经济的发展,需水超过了水资源及其环境的承载力,表现为绝对数量的有限性。有关评价结果表明:中国多年平均水资源总量为2.8万亿立方米,居世界第六位,但人均水资源占有量仅为2200立方米,为世界平均水平的1/4;每亩(亩为非法定计量单位,1亩=666.67平方米)耕地水资源占有量1485立方米,是世界平均水平的4/5。中国仍然是人均水资源缺乏的13个国家之一。

(2) 传统水资源管理制度已经不适应水资源供需形势。①水资源产权制度不完全,产权主体缺失。在现实生活中,水权是模糊的,水权公有存在所有者缺位和实现形式单一的弊端。政府水管部门作为国有水权的代表,进行水资源的管理,导致两种偏差,一是权力的滥用,把资源管理权作为谋求非正当利益的工具;二是水权主体缺位,行政机关不具有市场交易中所有权与收益权直接联系的机制,以至于使用者不付费或者支付极少的代价就可以自由取用水资源。②计划配置体制失效,市场配置机制尚未建立。中国现行的水资源配置模式,是计划经济体制下集权管理模式的产物,政府既是所有者又是经营管理者,配置方式仍以行政命令统一调配为主,影响了水资源的可持续利用。③中国水资源管理体制不顺,机制不畅,“多元治水”,没有形成统一的管理体系。中国水资源管理机构涉及部门众多,部门之间职能交叉,各自为政,缺乏统一协调。大多情况下,各个部门都是从部门利益出发,而较少考虑到水资源的可持续利用,从而导致了“公地悲剧”的出现。④水资源管理的法律体系不健全。尽管中国在水资源管理立法方面取得了一定进展,先后颁布了一些法律。但是这些法律缺乏与市场衔接;同时,中国的法律体系,缺乏对流域管理机构权力的法律保障、公众参与管理的法律依据以及专门的法律体系。正是由于法律体系不健全,导致了水资源管理部门主要依靠行政命令,各地水资源管理政策各异,水资源管理混乱。⑤水资源管理政策的滞后。社会经济与生态环境的变化,水资源呈现出的外在特征与过去有很大的差异,要求水资源管理政策应做相应调整,充分考虑水资源承载力的变化,政策重点、政策选择上应根据现实条件来制定,以适应水资源供求现状。但中国政策总体上呈现出水资源政策赶不上水资源供求形式的变化,表现出明显的政策滞后性。

第一章 黑龙江省水资源赋存 及其利用现状分析

第一节 黑龙江省概况

1. 地理位置

黑龙江省位于中国的东北部，是中国位置最北、纬度最高的省份，介于东经 $121^{\circ}11' \sim 135^{\circ}05'$ ，北纬 $43^{\circ}26' \sim 53^{\circ}33'$ 之间。北部和东部隔黑龙江、乌苏里江与俄罗斯相望，西部与内蒙古自治区毗邻，南部与吉林省接壤。全省土地面积 45.4 万平方千米。占全中国总面积的 4.7%。

2. 地域面积

黑龙江省土地总面积，占全国土地总面积的 4.7%。农用地面积 3950.2 万公顷，占全省土地总面积的 83.5%。建设用地 148.4 万公顷，占全省土地总面积的 3.1%。未利用地 630.9 万公顷，占全省土地总面积的 13.3%。农用地中 1187.1 万公顷，占农用地的 30%；园地 6 万公顷，占 0.2%；林地 2440.3 万公顷，占 61.8%；牧草地 222.4 万公顷，占 5.6%；其他农用地 94.5 万公顷，占 2.4%。建设用地中的居民点及工矿用地 115.8 万公顷，占 78%；交通运输用地 11.8 万公顷，占 7.9%；水利设施用地 20.8 万公顷，占 14.1%。未利用地 458.4 万公顷，占 72.7%；其他未利用地 172.54 万公顷，占 27.3%。与上年相比，2006 年全省耕地、居民点及工矿用地、交通用地等面积有所增加，林地、园地、牧草地、其他农用地、未利用地、其他土地面积有所减少。全省大于 25 度的陡坡耕地有 1.9 万公顷，占全省耕地总面积的 0.2%，低于全国平均水平。全省人均耕地面积 0.31 公顷，与上年相比，人均耕地面积略有增加。

3. 地貌特征

黑龙江省的地势大致是西北部、北部和东南部高，东北部、西南部低；主要由山地、台地、平原和水面构成。西北部为东北—西南走向的大兴安岭山地，北部为西北—东南走向的小兴安岭山地，东南部为东北—西南走向的张广才岭、老爷岭、完达山脉，土地约占全省总面积的 24.7%；海拔高度在 300m 以上的丘陵地带约占全省的 35.8%；东北部的三江平原、西部的松嫩平原，是中国最大的东北平原的一部分，平原占全省总面积的 37.0%，海拔高度为 50~200m。

4. 气候特征

黑龙江省位于欧亚大陆东部、太平洋西岸、中国最东北部，气候为温带大陆性季风气候。

候。从 1960—1990 年 30 年的平均状况看, 全省年平均气温多在 $-5 \sim 5^{\circ}\text{C}$ 之间, 由南向北降低, 大致以嫩江伊春一线为 0°C 等值线。平均积温在 $18000 \sim 28000^{\circ}\text{C}$ 之间, 平原地区每增高一个纬度, 积温减少 100°C 左右; 山区每升高 100m , 积温减少 $100 \sim 170^{\circ}\text{C}$ 。无霜冻期全省平均介于 $100 \sim 150$ 天之间, 南部和东部在 $140 \sim 150$ 天之间。大部分地区初霜冻在 9 月下旬出现, 终霜冻在 4 月下旬至 5 月上旬结束。年降水量全省多介于 $400 \sim 650\text{mm}$ 之间, 中部山区多, 东部次之, 西、北部少。在一年内, 生长季降水约为全年总量的 $83\% \sim 94\%$ 。降水资源比较稳定, 尤其夏季变率小, 一般为 $21\% \sim 35\%$ 。全省年日照时数多在 $2400 \sim 2800$ 小时, 其中生长季日照时数占总时数的 $44\% \sim 48\%$, 西多东少。全省太阳辐射资源比较丰富, 与长江中下游相当, 年太阳辐射总量在 $44 \times 10^8 \sim 50 \times 10^8 \text{J}/\text{m}^2$ 之间。太阳辐射的时空分布特点是南多北少, 夏季最多, 冬季最少, 生长季的辐射总量占全年的 $55\% \sim 60\%$ 。年平均风速多为 $2 \sim 4\text{m}/\text{s}$, 春季风速最大, 西南部大风日数最多、风能资源丰富。

5. 行政区划

黑龙江全省行政划分为 13 个地市, 66 个县 (其中县级市 19 个), 一个民族自治县。各地市及其所辖市辖区、县 (市) 情况如下: 哈尔滨市辖 20 个区县、齐齐哈尔市辖 16 个区县、牡丹江市辖 10 个区县、佳木斯市辖 11 个区县、大庆市辖 9 个区县、伊春市辖 12 个区县、黑河市辖 6 个区县、鸡西市辖 9 个区县、鹤岗市辖 8 个区县、双鸭山市辖 8 个区县、七台河市辖 4 个区县、绥化市辖 10 个区县、大兴安岭地区辖 7 个区县。2006 年全省人口出生率 7.57‰ , 死亡率 5.18‰ 。年末全省总人口 3823 万人, 人口自然增长率 2.39‰ 。

6. 经济状况

黑龙江省的经济以农业为主, 是全国最大的商品粮基地。同时也是全国重要的木材、石油、煤炭产地和重工业基地。近几年来, 牧业发展也比较快。2007 年全省实现地区生产总值 (GDP) 7077.2 亿元, 比上年增长 12.1% 。黑龙江省有装备、石化、能源、食品、医药、林木加工等六大产业基地。2006 年, 该六大基地实现工业总产值 5105.1 亿元, 比上年增长 15.9% , 占规模以上工业的 94.6% ; 实现利税 1703.5 亿元, 增长 17.6% , 占规模以上工业的 98.3% 。2007 年工业生产稳中加快。全年规模以上工业企业 (主营业务收入 500 万元以上) 实现增加值 2871.9 亿元, 比上年增长 15.8% , 连续四年保持 10% 以上的增速。其中, 国有及国有控股企业增加值 2365.4 亿元, 增长 10.7% ; 集体企业增加值 39.6 亿元, 增长 15.8% ; 股份制企业增加值 2352 亿元, 增长 15.7% 。从轻重工业看, 轻工业增加值 351.5 亿元, 增长 16.5% ; 重工业增加值 2520.4 亿元, 增长 15.7% 。从企业规模看, 大中型企业增加值 2535.1 亿元, 增长 10.7% ; 小型企业增加值 336.8 亿元, 增长 16.6% 。农业生产持续增长。2007 年粮食作物播种面积 1046.1 万公顷, 比上年增长 2.8% ; 粮食总产量 3965.3 万吨, 四大粮食作物产量 “两增两减”: 水稻产量 1658.6 万吨、增长 15.6% , 玉米 1589.5 万吨、增长 2.0% , 小麦 77 万吨、下降 17.0% , 大豆 490.9 万吨、下降 27.0% 。经济作物产量有增有减, 烤烟产量 6.9 万吨, 增长 22.3% ; 甜

菜 2372 万吨, 增长 10.7%; 水果 51.8 万吨, 增长 9.8%; 蔬菜 1058.5 万吨, 下降 6.8%; 油料 50.1 万吨, 下降 20.7%; 亚麻 15.4 万吨, 下降 34.0%。2007 年实现地方财政收入 579.2 亿元, 按可比口径比上年增长 20.8%。地方财政支出 1325.6 亿元, 按可比口径比上年增长 24.5%。城乡居民生活水平继续提高。2007 年全年城镇居民人均可支配收入 10245 元, 比上年增长 11.6%; 城镇居民人均消费性支出 7519 元, 增长 13%。农村居民人均纯收入 4132 元, 增长 16.3%; 农村居民人均生活消费支出 3117 元, 增长 19.1%。城镇恩格尔系数为 35.0%; 农村恩格尔系数为 34.6%。

第二节 黑龙江省水资源状况

1. 降水

黑龙江省降水在年内、年际和地区间的变化很大。年内降水量多集中在 6~9 月, 约占年降水总量的 60%~80%。降水高值区与低值区, 降水多的年份与降水少的年份, 均相差 2~3 倍。2006 年全省年平均降水深为 523.0 毫米, 折合水量 2378.57 亿立方米, 比上年多 4.3%, 比多年平均少 2.0%, 为平水年份。

2. 径流

黑龙江省境内水系发达。以松花江、黑龙江、乌苏里江、绥芬河 4 个水系为主干, 其中流域面积在 50km² 以上的河流 1918 条, 流域面积在 1 万至 5 万平方公里的较大的河流有 18 条, 集水面积几乎囊括全省。以镜泊湖、五大连池、连环湖为主的正常水面面积在 0.1 平方公里以上的湖泊 640 个, 正常蓄水量 98.86 亿立方米, 水面面积 5255 平方公里。

表 1 黑龙江省水资源结构 (2000—2004 年平均数)

指 标	数 量	构 成
年降水量/ $\times 10^8 \text{ m}^3$	2199.59	330.46%
地表水资源量/ $\times 10^8 \text{ m}^3$	527.18	79.20%
地下水水资源量/ $\times 10^8 \text{ m}^3$	269.69	40.52%
重复计算量/ $\times 10^8 \text{ m}^3$	131.27	19.72%
水资源总量/ $\times 10^4 \text{ m}^3$	665.61	
产水系数	0.30	
产水模数/ $\times 10^4 \text{ m}^3/\text{km}^2$	14.64	

资料来源: 根据黑龙江省 2000—2004 年水资源公报整理。

由表 1 可以看出, 黑龙江省水资源总量为 665.61 亿立方米, 其中年降水量为 2199.59 亿立方米, 是水资源总量的 330.46%; 地表水资源量为 527.18 亿立方米, 占水资源总量的 79.20%; 地下水水资源量为 269.69 亿立方米, 是水资源总量的 40.52%; 地表水资源量和地下水水资源量的重复计算量为 131.27 亿立方米。

第三节 黑龙江省水资源开发利用现状及分析

水资源不丰富,时空分布不均匀。多年平均地表水资源量为 655.83 亿立方米,全省地下水可开采量为 105.16 亿立方米。黑龙江省人均水资源占有量为 20171 立方米,耕地平均占有量为 $8235\text{m}^3/\text{km}^2$,均低于全国平均水平。同时我省水资源时空分布极不均匀,年内降水主要集中在 6~9 月,约占全年的 60%~80%。水土资源极不平衡,山区耕地面积约占全省的 20%,其地表水资源占总量的 74.5%,而占全省耕地面积 80% 的平原区,地表水水资源量只占总量的 25.5%。在年际间,常出现连丰、连枯、丰枯交替的变化。根据 2007 年的统计资料,我省现有大中小型水库 632 座,其中:大型 21 座,中型 76 座,设计总库容 77 亿立方米。这些水库工程保护佳木斯、牡丹江、七台河市等重要城镇和村屯 1600 多个,人口 300 余万人,耕地 800 多万亩。保护齐北、牡佳等 44 条重要铁路和密虎、滨北等 67 条国防战备公路和重要公路。设计灌溉面积 420 多万亩。每年向大庆、鹤岗、七台河、鸡西市工矿企业、城市居民、农田灌溉、发电等供水 55 亿立方米。大中型水库养鱼水面 112 万亩,平均年产商品鱼 500 万斤(斤为非法定计量单位,1 斤=500 克)。全省共有在册小型水库 535 座,其中小(I)型 313 座,小(II)型 222 座。其建设目的主要是灌溉、养殖,兼顾防洪,还有少量的小水库具有发电、供水等任务。据统计,小型水库总库容 9.4112 亿立方米,灌溉水田面积约 65 万亩,对促进地方经济发展,保证防洪安全发挥了较大的作用。这些小型水库主要分布在哈尔滨、齐齐哈尔、黑河、牡丹江、绥化等人口多且水量较为充沛的地市,东部三江平原及西北部干旱地区小型水库数量较少。据统计,这 500 多座小型水库中有 61% 建设于“大跃进”和“文革”时期,其他时间建设的占 39%。全省大中型水库在防洪抗旱中发挥了巨大的作用。在 1981、1983、1984、1985、1991、1994、1998 年等七个较大洪水年份,松花江、绥化、佳木斯、齐齐哈尔等地、市大部分水库抗御了三十年至五十年一遇的洪水,平均削减洪峰 60%,其中二龙山水库调节了百年一遇洪水,音河调节了近 300 年一遇洪水。保证了水库工程和下游人民生命财产的安全。在 1992、1993、1995、1996 年大旱年份,大中型水库不仅保证了 165 万亩水田灌溉,而且为下游和相邻流域水田灌溉调给了水量,为我省大灾之年农业夺丰收做出了贡献。据初步估算,全省 97 座大中型水库总投入约 10 亿元,四十多年来,创社会效益约 680 亿元。实现减灾效益约 84 亿元,同时,水库管理单位充分利用水土资源,大力发展种植业、养殖业、旅游业等多种经营生产。总之,我省大中型水库在保证水库安全的同时,充分发挥了防洪、灌溉、供水、养鱼、发电、多种经营等综合效益,为保证我省国民经济持续发展和社会稳定做出了巨大的贡献。截至目前,我省小型水库共垮坝 44 座,其中小(I)型垮坝 15 座,小(II)型垮坝 29 座。从垮坝水库建成时间看,1976 年以后建成的水库垮坝较少,约占建成水库数的 3.7%,1976 年以前各阶段建成的水库垮坝数量较多,分别占 8% 至 15%。水库垮坝造成了很大的损失:冲坏铁路、公路,淹没农田,冲毁房屋,并造成了人员伤亡。溃坝的原因中,洪水漫顶占 27%,渗流破坏占 4%,结构稳定破坏占 27%,其他原因占 42%。目前,我省大中型水库达到国家安全标

准的有 28 座, 占 30%, 其中大型水库 10 座, 中型水库 18 座; 未达到国家安全标准的病险水库有 65 座, 占 70%, 其中大型水库 9 座, 中型水库 56 座。这些病险水库主体工程均存在险工隐患, 有的还相当严重。

全省各业用水中, 农业用水量最大, 为 176.95 亿立方米, 占全省总用水量的 61.5%。水利用率低, 浪费严重。2001 年全省农业用水量占全省总用水量的 61.5%, 其中水田灌溉用水量最大, 为 170.35 亿立方米, 占农业用水量的 96.3%。全省农业水田灌溉大部分采用漫灌、串灌, 灌溉渠系的水利用系数为 0.55~0.75, 低的只有 0.5, 灌区未能合理配套, 水在输送过程中损失较多。在工业用水方面, 各地水重复利用率一般在 30%~50%, 大大低于国家的要求, 我省很多地区的万元产值综合用水定额高于全国平均水平近 1.5 倍, 比节水地区高 3~4 倍。黑龙江省地域辽阔, 全省总面积 45.5 万平方公里, 其中耕地面积占 25.93%。黑龙江省属中温带大陆性季风气候, 夏季降水充沛, 占全年降水量的 60% 左右; 冬季干燥少雨, 仅占全年降水量的 4% 左右 (降雪); 春、秋季降雨分别占全年降水量的 13% 和 23% 左右。多年平均年降水量在 400~800mm, 分布上特征为山区大、平原小; 东部大, 西部小。多年平均水面蒸发量在 600~900mm, 西、南部大, 东、北部小。黑龙江省境内河流发达, 面积在 50 平方公里以上的河流有 1918 条, 构成黑龙江、松花江、乌苏里江、绥芬河四大水系。省内有大小湖泊 640 个, 正常水面面积 5255.4 平方公里, 最大水面 6687.7 平方公里, 较大的有兴凯湖、镜泊湖连环湖和五大连池等湖泊。

经过多年建设, 黑龙江省供水能力有较大幅度提高, 截至 2002 年底, 全省有蓄水工程 612 处, 设计总库容达 85.3 亿立方米, 兴利库容达 41.84 亿立方米, 兴利库容占地表水资源量的 6.38%, 大型水库 17 座, 中型水库 61 座, 大中型水库设计库容占全省总库容的 84.63%; 引水工程 1241 处; 提水工程 3430 处; 共有机电井 177478 眼, 配套小井 258751 眼。各类水利工程的供水量为 169.65 亿立方米, 其中地表水 82.29 亿立方米, 地下水 87.36 亿立方米。

1. 水资源质量

(1) 地表水水质

根据 2004 年对全省 29 条主要江河 51 个断面的监测结果, 总监测河长 6819 公里。按照 GB 3838—2002《地表水环境质量标准》评价, 全年没有 I 类水质河段, II 类水质河段 466 公里, 占评价河长的 6.8%; III 类水质河段 1770.5 公里, 占评价河长的 26.0%; IV 类水质河段 2978.5 公里, 占评价河长的 43.7%; V 类水质河段 645 公里, 占评价河长的 9.5%; 污染严重的劣 V 类水质河段 959 公里, 占评价河长的 14.1%。各江河主要超标污染物是: 高锰酸钾指数 29 处, 化学需氧量 21 处, 氨氮 15 处, 挥发酚 1 处, 生化需氧量 2 处, 溶解氧 1 处。总体看来, 全年各江河水质状况及污染物种类基本上没有太大的变化。河流水质类别构成在枯水期、平水期和丰水期都差别很大, 具体情况如图 1、如图 2 和图 3 所示。

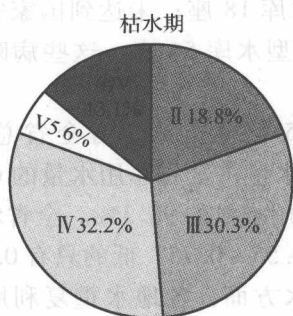


图1 枯水期河流水质类别

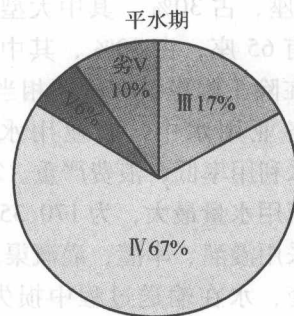


图2 平水期河流水质类别

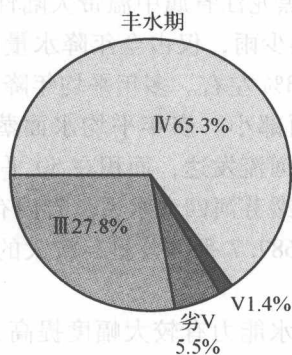


图3 丰水期河流水质类别

河流和湖库普遍受到污染，城市下游江段污染严重，枯水期松花江干流严重缺氧，支流水质明显劣于干流，多数水域的使用功能不能保证，具体情况见表2。

表2 主要河流水质情况

河流名称	水质特征
松花江干流	水质差，枯水期 59.0% 河流长度属于Ⅴ类或劣Ⅴ类水体，污染物指标是氨氮和生化需氧量；平水期和丰水期则以Ⅳ类水体为主
嫩江	水质较好，枯水期有 74.5%、丰水期有 89.1% 河流长度的水质属Ⅱ类或Ⅲ类水体；平水期则属于Ⅳ类水体
牡丹江	水质较差，枯水期 21.7% 河流长度的水质属于劣Ⅴ类水体，污染指标是高锰酸盐指数；平水期以Ⅳ类水体为主；丰水期则以Ⅲ类水体为主
黑龙江干流	水质较差，平水期有 15.1% 河流长度的水质量Ⅴ类水体，主要污染指标是高锰酸盐指数；丰水期属Ⅳ类水体
乌苏里江	水质较好，枯水期、平水期和丰水期分别属于Ⅱ、Ⅲ和Ⅳ类水体

(2) 地下水水质

根据 2004 年对松嫩平原、三江平原区 122 个长期观测井（其中，松嫩平原 57 眼，三江平原 65 眼）进行的枯水期地下水水质的监测结果，地下水水质良好的 99 眼，较好的 14 眼，较差的 9 眼，主要污染物为氨氮、总硬度、硝酸盐氮、氯化物、铁、砷。从分布的情况看，这些受污染的地下水主要分布在大中城市及周边地区。

(3) 污染物的来源分析

2004 年，全省废水排放量 11.41 亿吨，废水中主要污染物化学需氧量排放量为 51.22 万吨，氨氮排放量为 4.66 万吨。表 3 是全省 2001—2004 年废水排放及污染物排放量表。图 4 是全省废水、COD 及氨氮排放量情况图。

表 3 全省 2001—2004 年废水排放及污染物排放量

项目 年度	废水排放量/ $\times 10^8$ t			COD 排放量/ $\times 10^4$ t			氨氮排放量/ $\times 10^4$ t		
	合计	工业	生活	合计	工业	生活	合计	工业	生活
2001	11.90	4.90	7.00	52.70	14.50	38.20	4.78	0.31	4.47
2002	11.66	4.80	6.86	51.38	13.65	37.73	5.01	0.44	4.57
2003	11.88	5.03	6.85	50.89	13.40	37.49	4.85	0.43	4.42
2004	11.41	4.50	6.91	51.22	12.68	38.54	5.11	0.45	4.66
平均	11.71	4.81	6.91	51.55	13.56	37.99	4.94	0.41	4.53

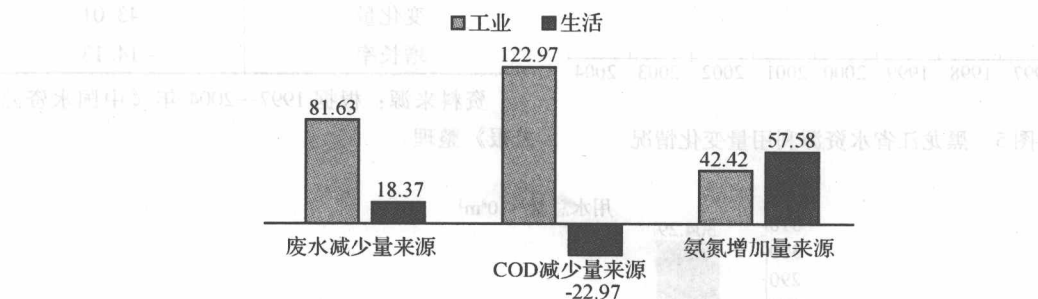


图 4 全省废水、COD 及氨氮排放量情况

从表 3 和图 4 可以看出，从 2001 年到 2004 年，全省废水排放量总体上有一种下降的趋势，在减少的排放量中，工业废水排放量减少的贡献率为 81.63%，生活废水排放量减少的贡献率为 183.7%；工业 COD 排放量减少对总量减少的贡献率为 122.97%，生活 COD 排放量是增加的，对其贡献率 22.97%；氨氮排放量则呈现一种增加的趋势，工业排放量的贡献率为 42.42%，生活排放量的贡献率为 57.58%。

第四节 黑龙江省水资源利用总量分析

一般来说，随着社会经济的发展，水资源的利用量会逐渐增加的，增加到一定量之后，达到最大值，继而下降，呈现出一种倒 U 型曲线特征。表 4 和图 5 是黑龙江省

1997 年到 2004 年水资源利用量及其变化情况。从图上可以明显地看出, 全省水资源利用量呈现出下降的趋势。2004 年与 1997 年相比, 水资源利用总量从 300.47 亿立方米时下降到 259.50 亿立方米, 减少了 40.97 亿立方米, 下降了 13.64%。

表 4 黑龙江省水资源利用量及其变化

单位: 亿立方米

年份	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004
总用水量	300.47	316.38	303.55	296.75	287.53	252.28	245.81	259.50

资料来源: 1997—2004 年《中国水资源公报》。

为了消除气候变化因素的影响, 这里将分两个阶段进行平均, 然后分析水资源利用的变化情况, 两个阶段分别为: 1997—2000 年、2001—2004 年, 具体数据见表 5。从中可以看出, 1997—2000 年, 全省平均年用水量为 304.29 亿立方米, 2001—2004 年, 用水量为 261.28 亿立方米, 二者相比减少了 43.01 亿立方米, 下降了 14.13%。也就是说, 黑龙江省水资源的利用已经进入了倒 U 型曲线。

表 5 黑龙江省水资源利用的阶段性变化

单位: 亿立方米

年 份	用水总量
1997—2000	204.29
2001—2004	261.28
变化量	-43.01
增长率	-14.13

资料来源: 根据 1997—2004 年《中国水资源公报》整理。

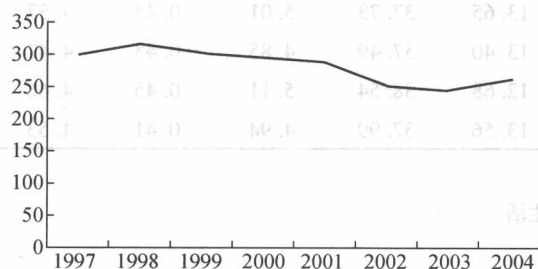


图 5 黑龙江省水资源利用量变化情况

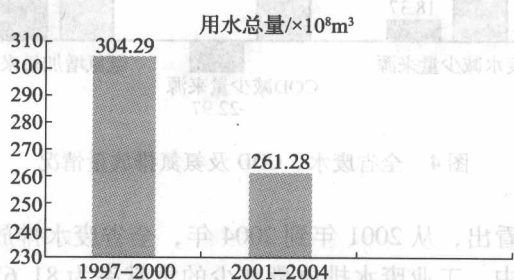


图 6 总用水量变化图

第五节 黑龙江省水资源区域分布特征

1. 水资源的行政区域分布

黑龙江省的水资源总量存在着较大的区域差异。从水资源总量来看, 处于前 3 位的分别是大兴安岭地区、哈尔滨市和牡丹江市, 水资源总量分别为 125.90 亿立方米、

90.80 亿立方米、86.31 亿立方米, 分别占全省水资源总量的 15.91%、13.64%、12.97%。处于后 3 位的地市分别是七台河市、大庆市、双鸭山市, 水资源总量分别为 6.34 亿立方米、12.05 亿立方米、25.13 亿立方米, 分别占全省水资源总量的 0.95%、1.81%、3.78% (见表 6)。

表 6 黑龙江省水资源概况 (2000—2004)

行政区名称	地表水资源量 / $\times 10^8 \text{ m}^3$	地下水资源量 / $\times 10^8 \text{ m}^3$	重复 计算量 / $\times 10^8 \text{ m}^3$	水资源 总量 / $\times 10^8 \text{ m}^3$	产水 系数	产水模数 / $(\times 10^4 \text{ m}^3 / \text{km}^2)$
哈尔滨市	71.60	38.76	19.56	90.80	0.31	17.11
齐齐哈尔市	13.94	27.98	6.18	35.75	0.20	8.42
鸡西市	21.77	17.44	5.76	33.45	0.30	14.88
鹤岗市	20.11	14.89	5.62	29.39	0.38	20.02
双鸭山市	16.35	14.79	6.00	25.13	0.24	11.40
大庆市	2.91	11.42	2.28	12.05	0.19	5.68
伊春市	60.37	18.66	15.23	63.80	0.34	19.47
佳木斯市	18.26	26.26	6.77	37.74	0.25	11.54
七台河市	4.77	3.15	1.58	6.34	0.18	10.19
牡丹江市	82.98	25.06	21.73	86.31	0.37	21.27
黑河市	72.32	28.08	15.08	85.33	0.26	12.77
绥化市	18.71	19.57	4.65	33.63	0.20	9.62
大兴安岭地区	123.09	23.63	20.82	125.90	0.42	19.42
全省	527.18	269.69	131.27	665.61	0.30	14.64

从产水系数看, 全省平均为 0.30, 其中有 5 个地市的产水系数高于全省平均水平, 最高的 3 个地市为大兴安岭地区、鹤岗市和牡丹江市, 产水系数分别为 0.42、0.38、0.37; 7 个地市的产水系数低于全省平均水平, 其中最低的 3 个地市分别为七台河市、大庆市和齐齐哈尔市, 其产水系数分别为 0.18、0.19、0.20。图 7 是不同地市产水系数的直观表达。图 8 是不同地市水资源总量图。图 9 是不同地市水资源是占全省比例图。

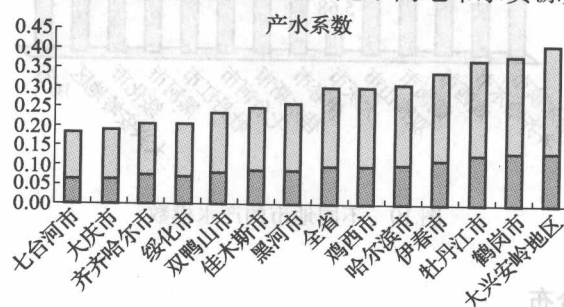


图 7 不同地市产水系数