

21SHIJICHUQI
ZHONGGUODIXIASHUIZIYUAN
KAIFALIYONG

21世纪初期中国地下水资源 开发利用

水利部水资源司
南京水利科学研究所



中国水利水电出版社
www.waterpub.com.cn

21SHIJICHIUQI

21世纪初期中国地下水资源 开发利用

水利部水资源司
南京水利科学研究所



中国水利水电出版社
www.waterpub.com.cn

内 容 简 介

本书在系统调查研究中国地下水资源开发利用现状的基础上,全面校核了各流域分区的地下水资源,并对开发利用程度较高地区和超采区的地下水资源进行了重点校核;确定了当前我国地下水超采区和有开发利用潜力区的分布范围,计算了超采量和可进一步开发利用量,分析了开发利用中存在的问题。对有开发利用潜力区,结合经济社会发展需求,制定出了不同水平年的开发利用策略;对超采区结合产业结构的调整和可能实施的水资源工程措施及非工程措施,提出了不同水平年改善超采区现状的地下水调控方案和开采布局。本书还对地下水开发利用程度较高或具有典型代表的省(自治区、直辖市)进行了专门论述。

本书可供从事水资源利用、环境保护、国土规划、农业区划的各级管理人员和专门从事地下水开发、研究的工程技术人员使用,并可作为高等院校有关专业的教学参考书。

图书在版编目(CIP)数据

21 世纪初期中国地下水资源开发利用/水利部水资源司,南京水利科学研究院编. —北京:中国水利水电出版社, 2004

ISBN 7-5084-1786-0

I. 2… II. ①水…②南… III. ①地下水资源-资源开发-中国②地下水资源-资源利用-中国 IV. P641.8

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2003) 第 109055 号

书 名	21 世纪初期中国地下水资源开发利用
作 者	水利部水资源司 南京水利科学研究院
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	787mm×1092mm 16 开本 20.5 印张 492 千字 4 插页
版 次	2004 年 1 月第 1 版 2004 年 1 月第 1 次印刷
印 数	0001—3000 册
定 价	59.00 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

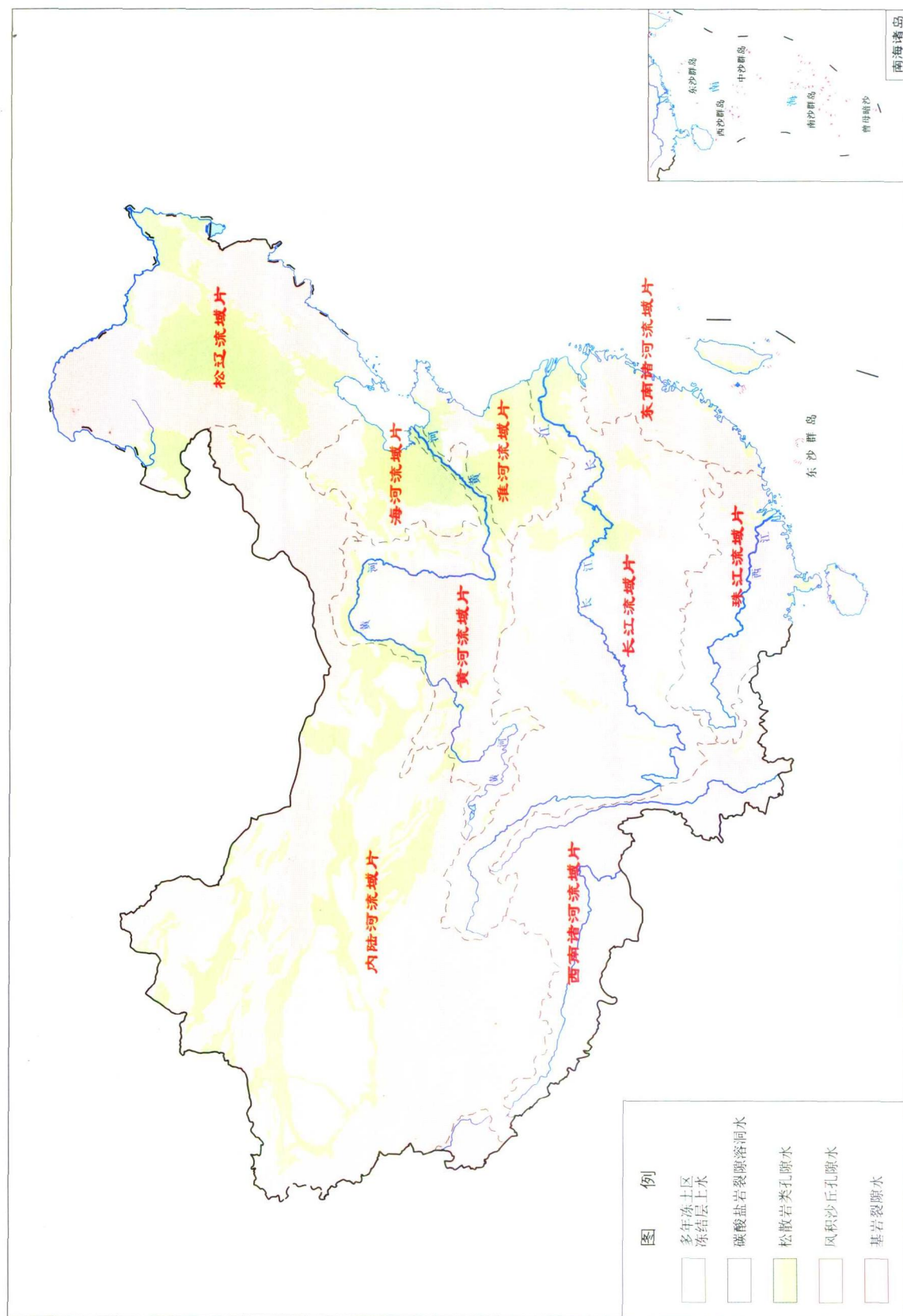


图2—1 中国一级流域分区及地下水类型分布略图

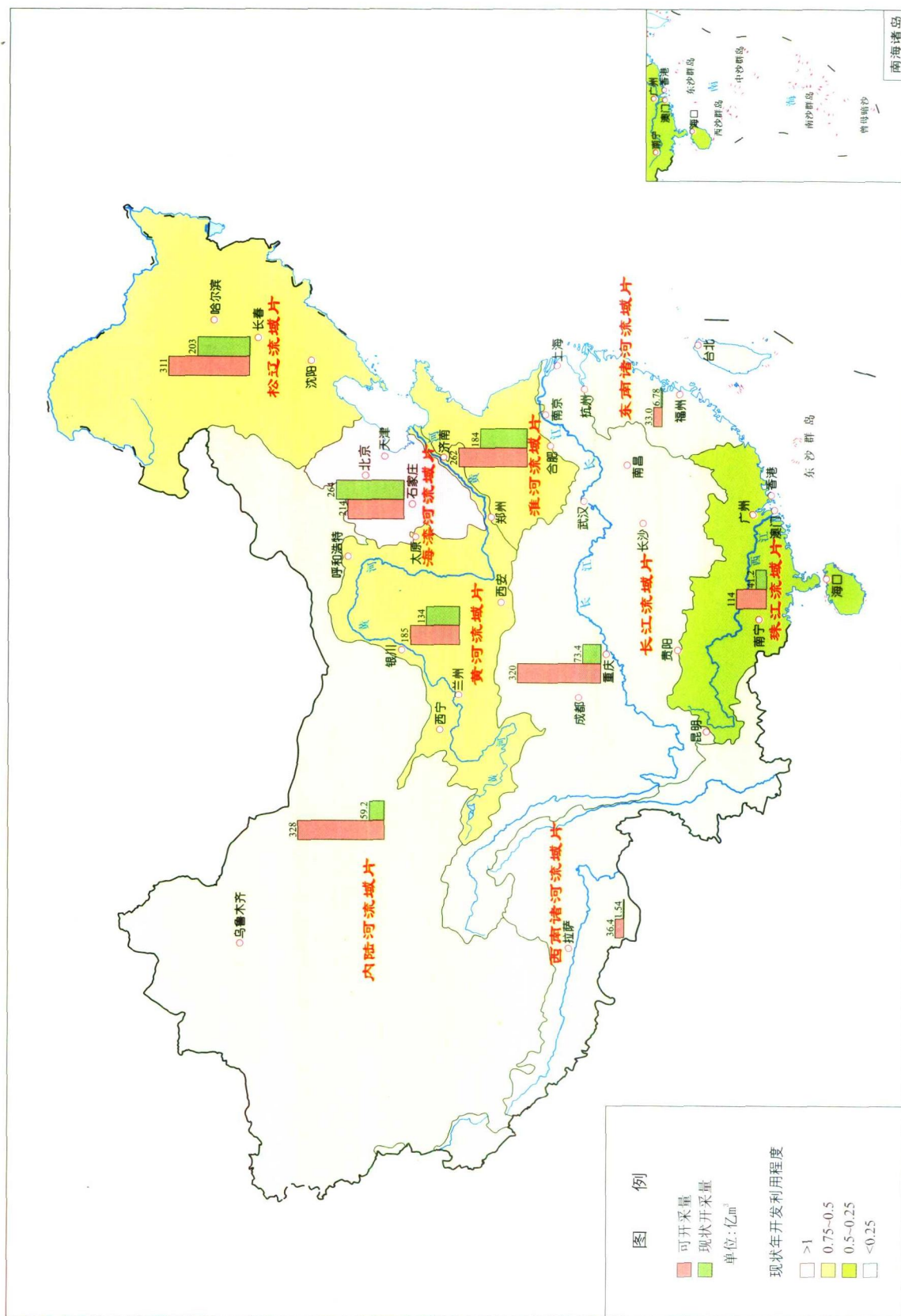


图3—1 流域分区现状年地下水资源开发利用程度示意图

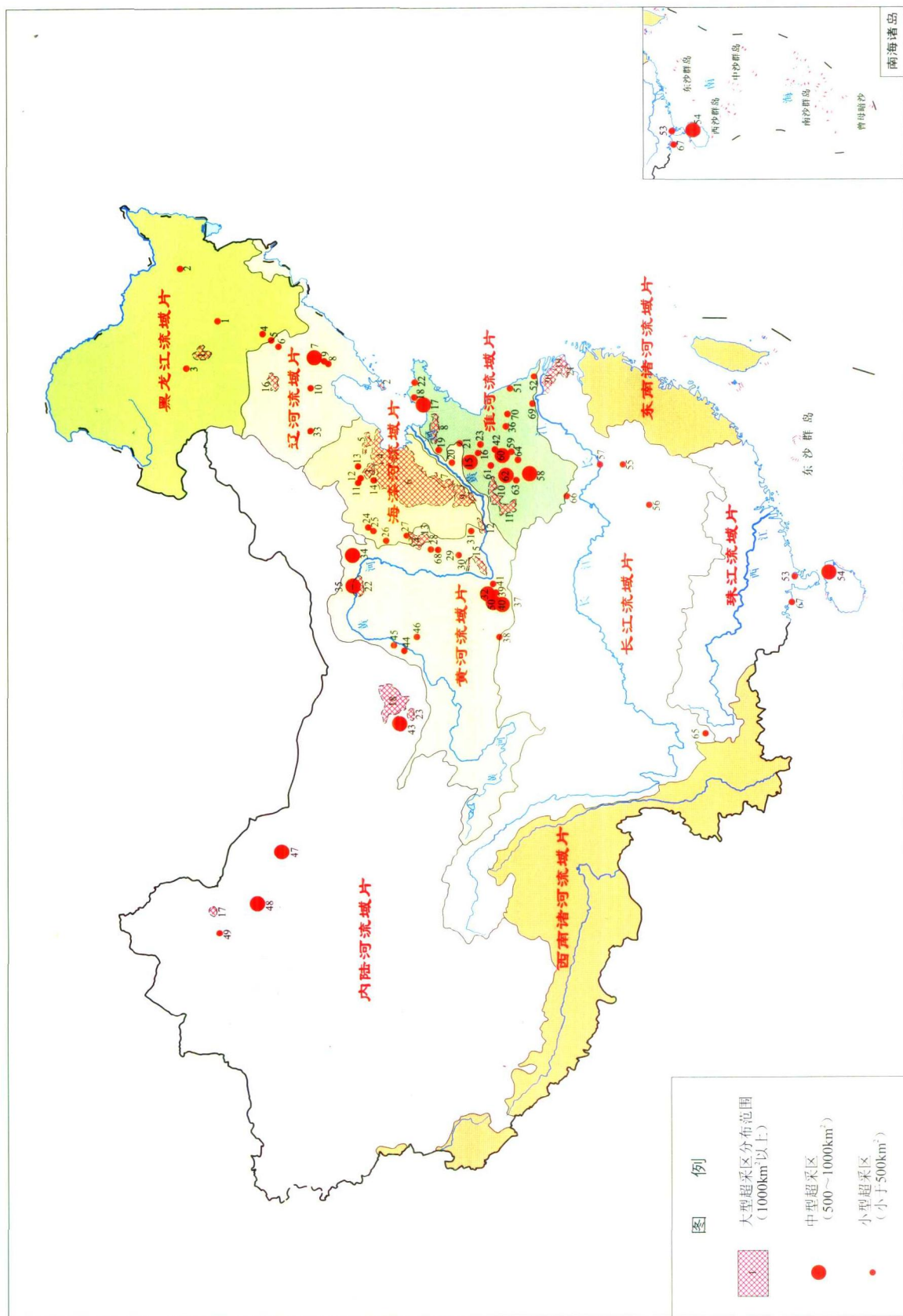


图4-1 全国地下水主要超采区分布示意图

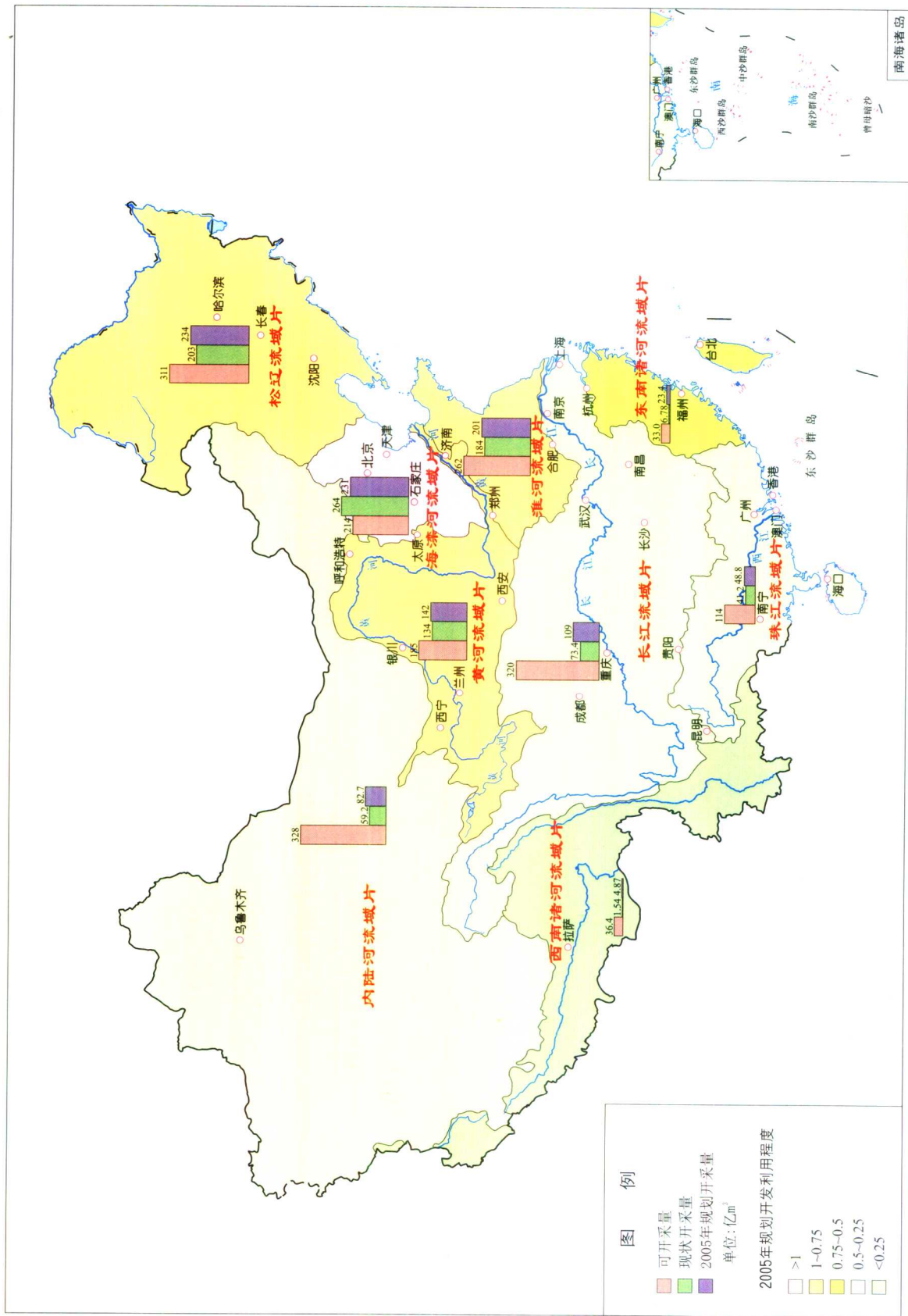


图5-1 流域分区2005年地下水资源开发利用规划示意图

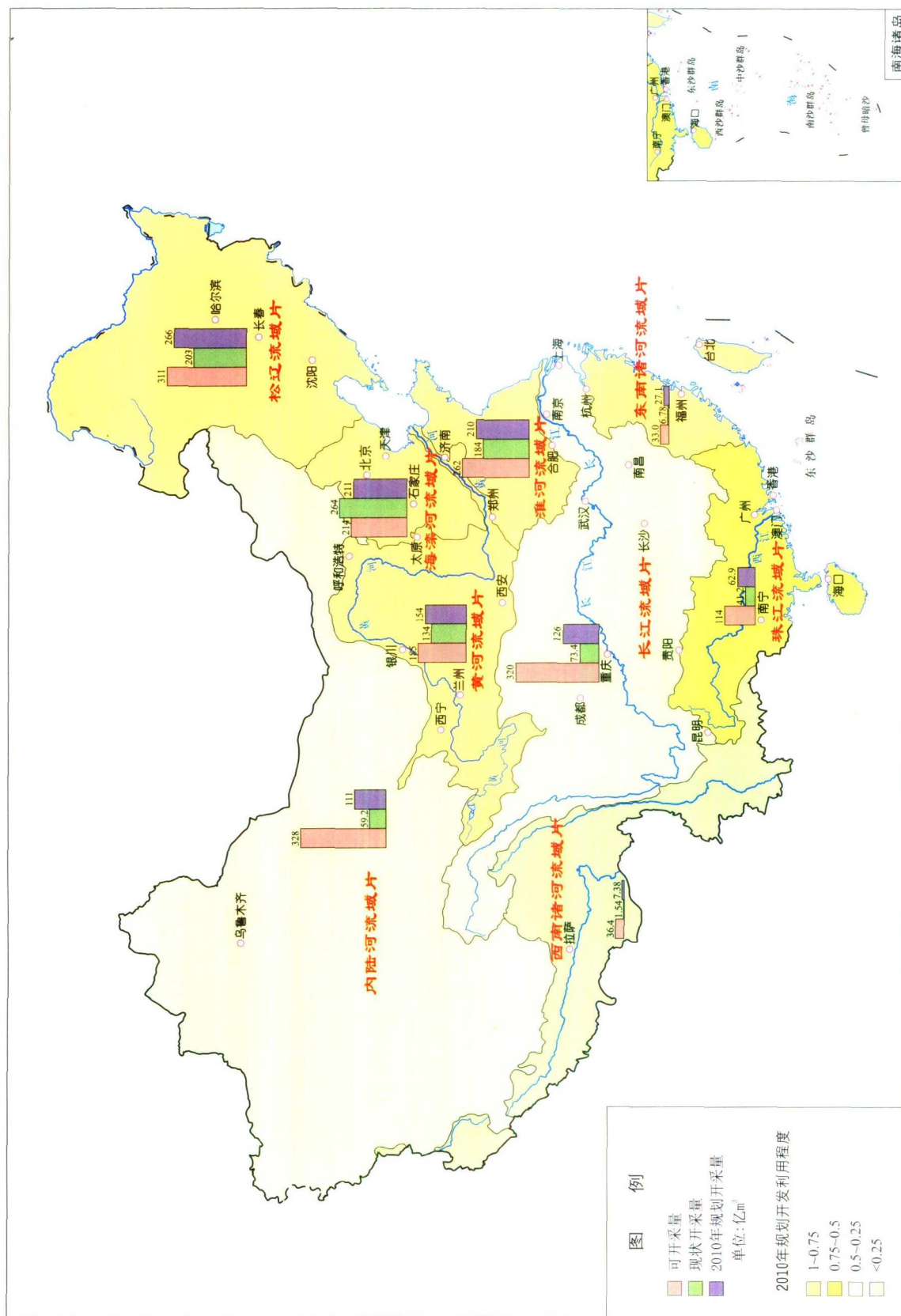


图5-2 流域分区2010年地下水资源开发利用规划示意图

《21 世纪初期中国地下水资源开发利用》

编辑委员会

审 定 高安泽 刘 宁

主 编 吴季松

副主编 李砚阁 郭孟卓 鲁荣安

编 委 (以姓氏笔画为序)

石玉波 任光照 李冬田 李砚阁

束龙仓 杨景斌 徐文德 贾泽民

郭孟卓 崔信民 曹万金 黄 菊

鲁荣安 颜 勇

《21 世纪初期中国地下水资源开发利用》

主 要 编 写 人 员

(以姓氏笔画为序)

丁茂兰	尤春峰	方树星	王栋堂	王恩庆
冯 平	冯焕勇	冯谦诚	刘文光	刘汉松
刘进琪	刘桂春	孙永堂	江火荣	宋力平
张建民	张建锋	李文体	李 昱	李荣昉
杨建国	杨明华	杨荣清	肖贵清	肖桂珍
陈康凡	陈 敏	房 芳	郑三元	郑 晖
姚太莲	柯 宏	赵延凤	赵宏兴	赵跃东
党永良	柴成繁	翁修荣	崔新华	黄世福
黄启恕	温永左	鲁荣安	颜礼昭	魏汝钧
魏 林				

序

水是基础性的自然资源和战略性的经济资源。地下水资源是水资源的重要组成部分，是构成并影响生态环境的重要因素。

20 世纪末，全世界地下水开采量约 6500 亿 m^3 ，其中美国、印度和中国年均开采量均超过 1000 亿 m^3 ，占世界总开采量的 50% 以上。世界有关机构研究表明，20 世纪 80 年代以来，地下水开采量急剧增长，超量开采地下水导致了地区性的地下水均衡破坏严重。研究表明，各国地下水开发利用中存在的主要问题有：①地下水长期过量开采，使地下含水层疏干，并引发一系列环境地质问题；②不重视地下水排水，过分依赖地表水，造成土壤次生盐渍化；③农业大量施用化肥和农药，工业废水和生活污水未经处理排放，造成地下水污染。上述三个问题，严重影响到地下水资源的可持续利用，为世界各国高度重视。

地下水是我国特别是北方地区的重要供水水源。2000 年全国开采地下水 1069 亿 m^3 （其中承压水 250 亿 m^3 ），地下水供水量占全国总供水量的 19%；北方 17 个省（自治区、直辖市）地下水开采量约占全国总开采量的 90%，占这些省份总供水量的 38%；在北方地区的城市生活和工业用水量中地下水所占比例高达 60% 以上。因此，地下水的开发利用对保障经济社会的可持续发展起着举足轻重的作用。但是，近十

几年来,由于缺乏统一规划,造成地下水资源过度开发利用,部分地下水集中开采区地下水位持续下降,全国地下水超采区面积已达 18 万 km^2 ,导致部分地区地面沉降,海水入侵等;同时,另一些地区地下水未得到合理利用,地下水排泄不畅,地下水位上升,出现大面积土壤次生盐渍化现象。地下水资源的适度开发,可以维持天然水循环的可再生能力,实现水资源可持续利用,有鉴于此,水利部于 1996 年初组织开展了全国范围内的地下水资源开发利用规划,2000 年初完成了该项工作。在此基础上组织编写了《21 世纪初期中国地下水资源开发利用》一书。

水资源的可持续利用是我国经济社会发展的战略性问题。研究地下水资源可持续利用,对促进我国经济、社会、资源和环境的协调发展具有重要的战略意义。地下水赋存受地质、构造、水文地质等自然条件控制,其补给又受大气降水及地表水体所制约,其状况还与人类社会的生产活动、地下水开发利用方式等直接相关,为了实现水资源的永续利用,必须对地下水资源实施合理开发和有效保护。本书从系统的观点出发,分全国和地方两部分对地下水资源进行深入调查和科学评价;对地下水开发利用进行科学规划,确定地下水可开采量和超采区压缩量,提出调控方案和开采布局,拟定开发策略,为合理开发、利用、保护和科学管理地下水资源提供科学依据。

保护地下水就是保护我们的生存环境和经济社会的持续发展。我相信,该书的出版不仅可为地下水合理开发利用提供依据,同时将对地下水资源的管理工作有所促进。我衷心期望该书中所提出的地下水资源开发利用策略得以实现,从而有效推动地下水资源的合理开发、有效保护和永续利用。

索丽生

2003 年 11 月

前言

地下水是水资源的重要组成部分，同时也是我国北方地区及许多城市的重要供水水源，对当地经济社会的发展起着十分重要的作用。科学地评价地下水资源，有效地管理保护地下水资源，合理地开发利用地下水资源，不仅是各级人民政府所关心的问题，也是世界各国所关注的重大问题。近 20 年来，随着我国经济社会的快速发展，地下水的开采量剧增，由于缺乏统一规划和有效管理，一些地区过量开发造成地下水补、径、排条件发生了变化，地下水资源量及可开采量锐减；一些地区污水渗透加大及含盐浓度变化，使地下水水质明显恶化；一些地区由于盲目集中开采地下水，超过地下水承载能力，导致采补严重失衡，出现了地下水位持续下降、地面沉降、地面塌陷、海（咸）水入侵以及荒漠化加剧等一系列生态环境问题，危及到局部地区经济社会的可持续发展。据此，水利部于 1996 年初在全国范围内部署、开展了地下水资源开发利用的规划工作。

全国地下水资源开发利用规划编制的指导思想是：以实现水资源可持续利用为目标，在科学评价地下水资源量的基础上，以维系生态系统平衡、改善生态与环境为重点，合理确定地下水的可开采量，从而实现地下水资源的合理开发、高效利用、强化管理和有效保护，保障经济社

会的可持续发展,促进生态与环境的良性循环。《21 世纪初期中国地下水资源开发利用》就是在全国地下水资源开发利用规划的基础上编写而成的。

全国地下水资源开发利用规划工作历经四年多的时间,基本摸清了地下水资源的情况,重点对地下水开发利用程度较高及超采区的地下水资源进行了校核;摸清了地下水资源的开发利用现状,划定了超采区和有开发利用潜力区的分布范围,详细分析了开发利用中存在的问题及危害,并明确了继续开发利用的方式。在此基础上,对有开发利用潜力区,结合经济社会发展需要,制定了不同水平年的开发利用方案;对超采区,结合产业结构的调整和可能实现的水资源工程及非工程措施,提出了不同水平年改善超采区现状的地下水调控方案。

在工作过程中,各省(自治区、直辖市)水行政主管部门边规划、边落实。如江苏、陕西、山西省人民政府都采取了相应措施,划定了地下水超采区范围,加强对超采区地下水开采的管理。水利部在推进地下水资源开发利用规划的同时,也进一步深化了对地下水的管理,制定了《关于加强地下水超采区水资源管理工作的意见》,编制了《地下水超采区评价导则》,对推进地下水管理工作起到了积极的作用。

本书是在各省(自治区、直辖市)地下水资源开发利用规划成果报告编制的基础上,经过综合分析,汇总编著而成的,是集体劳动的结晶。在此,我们谨向各省(自治区、直辖市)参加本次规划工作的同行和关心地下水开发、管理的专家、领导,表示衷心的感谢,并致以崇高的敬意。本书的出版得到南京水利科学研究院出版基金的资助,在此一并表示感谢。正是基于大家的精诚协作,本书才得以问世。

编 者

2003 年 11 月

目 录

序
前言

上 篇 全 国 篇

第一章 全球地下水资源的开发利用	3
第一节 世界地下水资源开发利用概况	3
第二节 对地下水资源开采有关问题的认识	5
第三节 世界地下水资源开发利用和管理的发展趋势	8
第二章 我国地下水资源的主要类型及资源状况	11
第一节 地下水资源类型及分布状况	11
第二节 地下水资源量与可开采量	13
第三章 地下水资源的开发利用状况	19
第一节 地下水资源开发利用的历史	19
第二节 地下水资源开发利用的现状	20
第四章 地下水资源开发利用中存在的主要问题	24
第一节 地下水资源超采现象严重	24
第二节 地下水资源超采引发的生态环境问题	27
第三节 地下水资源污染与土壤次生盐渍化	30
第四节 地下水资源开发利用中几个问题的探讨	31
第五章 地下水资源开发利用策略	41
第一节 地下水资源开发利用的指导思想及基本原则	41
第二节 地下水资源开发利用类型区的划分	42
第三节 地下水资源开发利用目标	45
第四节 全国及各流域片地下水资源开发利用策略	45
第五节 主要平原区地下水资源开发利用策略	47
第六节 重点地区地下水资源开发利用策略	51
第六章 地下水资源合理开发利用的保障措施	61
参考文献	67

下篇 地 方 篇

第七章 北京市地下水资源开发利用	71
第一节 自然地理概况及地下水资源开发利用分区	71
第二节 区域水文及水文地质条件	72
第三节 地下水资源量及可开采量	74
第四节 地下水资源开发利用现状及超采状况	76
第五节 地下水资源开发利用策略	79
第八章 天津市地下水资源开发利用	83
第一节 自然地理概况及地下水资源开发利用分区	83
第二节 区域水文及水文地质条件	85
第三节 地下水资源量及可开采量	86
第四节 地下水资源开发利用现状及超采状况	89
第五节 地下水资源开发利用策略	91
第六节 对策与建议	94
第九章 河北省地下水资源开发利用	97
第一节 自然地理概况及水文地质条件	97
第二节 地下水资源开发利用状况与存在的主要问题	98
第三节 地下水资源超采状况及超采区划分	100
第四节 地下水资源量及可开采量	103
第五节 水资源供需分析预测	104
第六节 地下水资源开发利用策略	105
第十章 山西省地下水资源开发利用	111
第一节 自然地理概况及地下水资源开发利用分区	111
第二节 区域水文及水文地质条件	112
第三节 地下水资源量及可开采量	114
第四节 地下水资源开发利用现状及超采状况	116
第五节 地下水资源开发利用策略	120
第十一章 内蒙古自治区地下水资源开发利用	124
第一节 自然地理概况及地下水资源开发利用分区	124
第二节 区域水文及水文地质条件	125
第三节 地下水资源量及可开采量	128
第四节 地下水资源开发利用现状及超采状况	131
第五节 地下水资源开发利用策略	133
第十二章 黑龙江省地下水资源开发利用	136
第一节 自然地理概况及地下水资源开发利用分区	136

第二节	区域水文及水文地质条件	137
第三节	地下水资源量及可开采量	139
第四节	地下水资源开发利用现状及超采状况	142
第五节	地下水资源开发利用策略	145
第十三章	吉林省地下水资源开发利用	149
第一节	自然地理概况及地下水资源开发利用分区	149
第二节	区域水文及水文地质条件	150
第三节	地下水资源量及可开采量	153
第四节	地下水资源开发利用现状及超采状况	154
第五节	地下水资源开发利用策略	156
第十四章	辽宁省地下水资源开发利用	159
第一节	自然地理概况及地下水资源开发利用分区	159
第二节	区域水文及水文地质条件	160
第三节	地下水资源量及可开采量	163
第四节	地下水资源开发利用现状及超采状况	165
第五节	地下水资源开发利用策略	169
第十五章	山东省地下水资源开发利用	173
第一节	自然地理概况及地下水资源开发利用分区	173
第二节	区域水文及水文地质条件	174
第三节	地下水资源量及可开采量	175
第四节	地下水资源开发利用现状及超采状况	178
第五节	地下水资源开发利用策略	180
第十六章	河南省地下水资源开发利用	184
第一节	自然地理概况及地下水资源开发利用分区	184
第二节	区域水文及水文地质条件	185
第三节	地下水资源量及可开采量	188
第四节	地下水资源开发利用现状及超采状况	190
第五节	地下水资源开发利用策略	195
第十七章	陕西省地下水资源开发利用	202
第一节	自然地理概况及地下水资源开发利用分区	202
第二节	区域水文及水文地质条件	203
第三节	地下水资源量及可开采量	205
第四节	地下水资源开发利用现状及超采状况	206
第五节	地下水资源开发利用策略	210
第十八章	甘肃省地下水资源开发利用	215
第一节	自然地理概况及地下水资源开发利用分区	215