

Irrigation and Drainage

in China

中国国家灌溉排水委员会

冯广志 主编

中国灌溉与排水



中国水利水电出版社
www.waterpub.com.cn

中国灌溉与排水

中国国家灌溉排水委员会

◎ 冯广志 主编



中国水利水电出版社

www.waterpub.com.cn

图书在版编目(CIP)数据

中国灌溉与排水 / 冯广志主编. —北京: 中国水利水电出版社, 2005

ISBN 7-5084-3088-3

I. 中... II. 冯... III. ①灌溉—概况—中国②排水—概况—中国 IV. S27

中国版本图书馆CIP数据核字(2005)第088994号

| | |
|------|-----------------------------------------------------------------------------------------|
| 书名 | 中国灌溉与排水 |
| 作者 | 中国国家灌溉排水委员会 冯广志 主编 |
| 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 |
| 经售 | 电话: (010) 63202266(总机)、68331835(营销中心) 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美术工作室 |
| 印刷 | 北京华联印刷有限公司 |
| 规格 | 889mm×1194mm 16开本 4.5印张 140千字 |
| 版次 | 2005年9月第1版 2005年9月第1次印刷 |
| 印数 | 0001—3000册 |
| 定价 | 28.00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





第19届国际灌排大会丛书编写委员会

主 任 李代鑫 高 波

副 主 任 (按姓氏笔画排序)

刘建明 孟志敏 李远华 邱瑞田 匡尚富 姜开鹏

成 员 (按姓氏笔画排序)

王 欢 刘玉忠 刘志广 闫冠宇 余根坚 胡亚琼 高占义

高 菁 徐 静 穆建新

《中国灌溉与排水》编写人员

主 编 冯广志

编写人员 冯广志 董其林 赵竞成 李远华 倪文进 闫冠宇 宋 实

高占义 万 军 陈志军

《中国防洪与管理》编写人员

主 编 程晓陶 尚全民

编写人员 程晓陶 尚全民 杨 昆 张长青 徐林柱 万群志 赵会强

黄先龙 梁志勇 向立云 吴玉成 王艳艳 万洪涛

《中国灌溉与防洪史》编写人员

主 编 谭徐明

编写人员 谭徐明 王英华 周魁一



序

中国是世界上水资源最紧缺的国家之一，人均水资源占有量仅 2220m^3 。虽然雨热同季的气候条件，为中国农业的发展创造了有利条件，但由于降雨集中，时间和空间分布不均，且与人口、耕地分布不相匹配，中国历来水旱灾害频繁。据历史记载，在公元前206年至1949年的2155年间，中国共发生大的水灾1092次，大的旱灾1056次。特定的自然条件决定了防洪、灌溉、排水等水利工作在中国经济社会发展、生态和环境保护中有着十分重要的地位和作用。

中国治水的历史源远流长，传说中的大禹治水已有4000多年。2200多年前，李冰父子修建都江堰，使成都平原从此“水旱从人，不知饥馑”，成为“天府之国”。经过历代修缮，至今仍发挥着巨大效益，成为世界著名的文化遗产。

中国政府高度重视水利事业，把水资源作为实现中国可持续发展的重要战略资源，采取了一系列政策和措施来促进防洪和灌溉、排水事业的发展。50多年来，累计修建江河堤防 27.8万km ，建成水库 8.5万座 ，初步控制了大江大河的常遇洪水。农田灌溉面积从 1500万hm^2 发展到目前的 5600万hm^2 ，每年在灌溉土地上生产的粮食占全国总量的 $\frac{3}{4}$ ，生产的经济作物占90%以上。中国灌溉排水事业取得的巨大成就，使中国能够以占世界6%的可更新水资源量、9%的耕地，解决了占世界22%人口的温饱问题，为中国农业生产、粮食安全以及经济社会的稳定发展提供了保障。

从长远来看，水资源短缺始终是中国农业发展的重大制约因素。中国的水旱灾害仍呈现加重的趋势，因水旱灾害减产的粮食约占同期全国粮食产量的8%。城市和工业用水增长以及严重的水污染，加剧了灌溉用水的短缺。挑战是严峻的。但是近几年来，我们按照可持续发展要求所做的努力和取得的实效使我们坚信，只要我们坚持科学发展观，坚持人与自然和谐相处，全面规划、统筹兼顾、标本兼治、综合治理，大力推进节水型社会建设，就一定能解决好中国的水资源问题，保障国家的供水安全、防洪安全、粮食安全、水生态和环境安全，实现水资源与经济、社会和



环境的协调发展。

为了让更多的人了解中国防洪、灌溉和排水事业发展的历史、经验、成就以及挑战，在第19届国际灌排大会暨第56届执行理事会召开之际，中国国家灌溉排水委员会组织编写出版了中英文版的《中国灌溉与排水》、《中国防洪与管理》和《中国灌溉与防洪史》图书。这些图书从不同的视角反映了中国水利的丰富内涵与发展进程。我相信，它们的出版不仅能够为中国的读者认识中国水利带来帮助，也能够在中国与世界各国之间搭建一座桥梁，为促进中国与世界各国在水利领域的交流与合作发挥应有的作用。

汪恕诚

2005年8月



前 言

水，是生命的源泉，人类文化的摇篮，经济社会发展的命脉。水有二重性，既可以兴利，也可以为害。人类为了生存和发展的需要，采取各种措施，防治水旱灾害，开发利用和保护水资源。

灌溉与排水是水利事业的重要组成部分，主要指用人工手段克服自然降水不足或过多而给农业带来的不利影响，调节区域水资源和土壤水分状况，防治旱、涝、渍、盐碱等灾害，以促进农业稳产、优质、高产。受季风气候影响，中国洪涝干旱灾害频繁，灌溉排水事业在促进农业和农村经济发展中具有重要的地位和作用。

20世纪50年代以来，灌溉排水事业在中国进一步受到重视，取得了很大成绩，使农业生产、农民生活条件和农村生态环境得到很大改善，农业抗御自然灾害能力增强，为数亿农民摆脱贫困、收入稳步提高、粮食等主要农产品实现基本自给，为促进经济社会持续、快速和协调发展作出了巨大贡献。

中国政府提出了全面建设小康社会，到21世纪中叶使中国达到世界中等发达国家经济社会发展水平的宏伟目标。作为农业和农村基础设施的灌溉排水事业，要实现这一目标提供保障。在人口多、耕地少、水资源短缺的情况下，既要保障10多亿人口的粮食基本自给，又要为调整农业结构、增加农民收入、促进农业和农村现代化、保护和改善生态环境提供支撑。这对灌溉排水事业既是巨大的挑战，也是难得的发展机遇。

本书简要介绍了中国灌溉与排水事业的概况、实施、成效、技术推广、中外技术合作与交流及近些年来管理体制改革的等，力图使读者对中国的灌溉与排水有一个简明清晰的了解。

编者

2005年5月于北京



目 录

| | |
|-------------------------------|----|
| ◎ 序 | |
| ◎ 前言 | |
| ◎ 一、概况 | 12 |
| 1. 自然地理 | 12 |
| 2. 水资源 | 14 |
| 3. 社会经济 | 19 |
| 4. 干旱与洪涝灾害 | 19 |
| 5. 水利发展概况 | 21 |
| ◎ 二、灌溉 | 26 |
| (一) 发展概况 | 26 |
| 1. 历程 | 28 |
| 2. 灌溉设施状况 | 29 |
| 3. 高效用水与节水 | 30 |
| 4. 灌溉效益 | 32 |
| 5. 灌区改造 | 33 |
| 6. 山丘区与牧区灌溉扶贫 | 34 |
| (二) 典型灌溉系统 | 35 |
| 1. 山丘区蓄引提结合灌溉系统——渭史杭灌区 | 35 |
| 2. 河道自流引水灌溉系统——河套灌区 | 36 |
| 3. 井渠结合灌溉系统——泾惠渠灌区 | 37 |
| 4. 高扬程提水灌溉系统——景泰川电力提水灌区 | 38 |
| 5. 荒漠绿洲农业灌溉系统——玛纳斯河灌区 | 39 |
| 6. 低洼地区灌排结合系统——江都排灌站 | 40 |
| 7. 水轮泵抽水灌溉系统——青山水轮泵站 | 41 |
| 8. 井灌区——华北平原井灌区 | 41 |
| 9. 饲草料地节水灌溉 | 42 |
| 10. 雨水集蓄利用工程 | 43 |

| | |
|--------------------|----|
| ◎ 三、排水 | 46 |
| 1. 涝渍与盐碱耕地分布 | 46 |
| 2. 除涝 | 49 |
| 3. 渍害田治理 | 51 |
| 4. 盐碱地改良 | 52 |
| ◎ 四、管理与改革 | 58 |
| 1. 行政管理体系 | 58 |
| 2. 法规与政策 | 58 |
| 3. 灌区管理体制 | 59 |
| 4. 水费 | 60 |
| 5. 多种经营 | 61 |
| ◎ 五、科研与技术推广 | 64 |
| 1. 科研机构 | 64 |
| 2. 人才培养 | 64 |
| 3. 技术与开发 | 64 |
| 4. 技术推广服务体系 | 66 |
| 5. 技术交流 | 67 |
| ◎ 结语 | 72 |









一、概 况

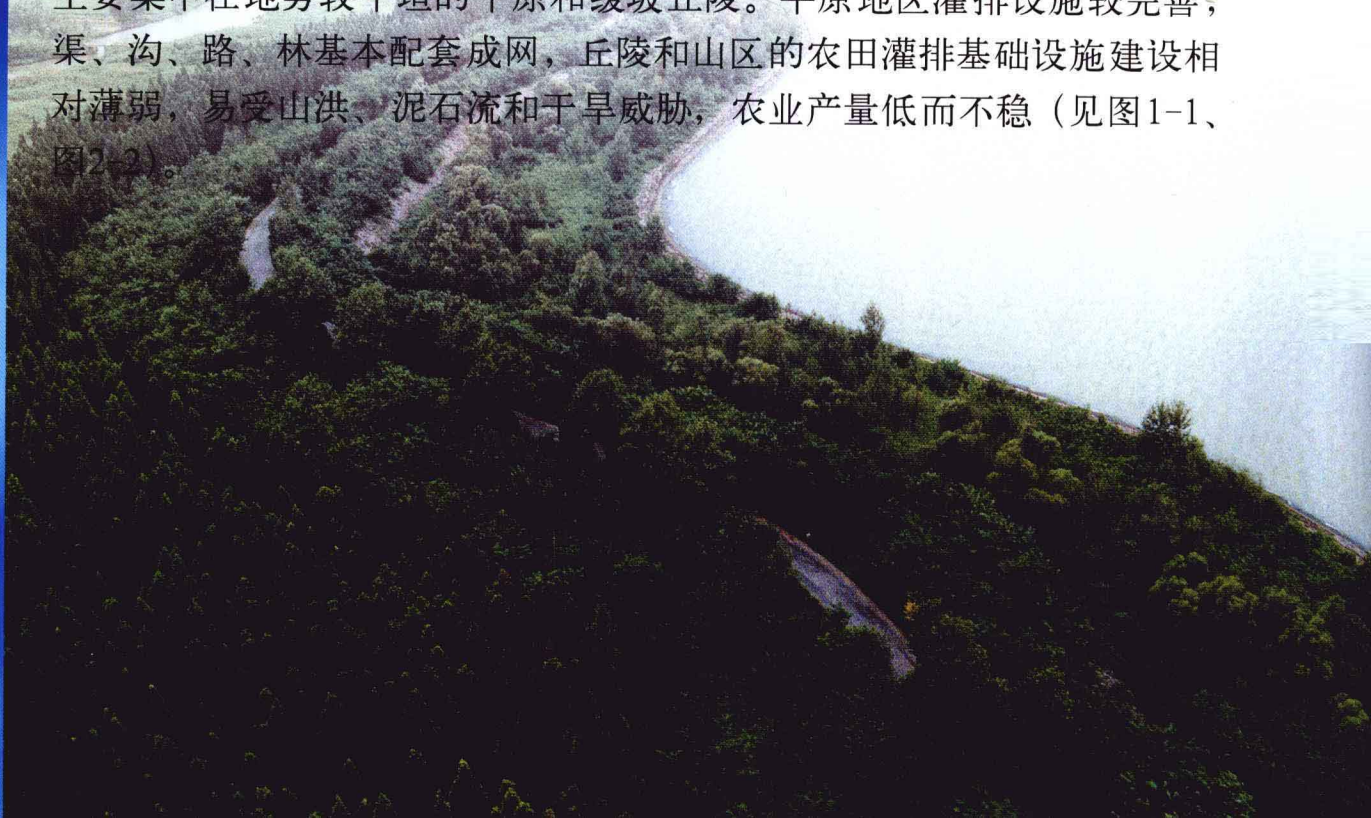
中国地处北半球亚欧大陆的东部，东临浩瀚的太平洋，西部深入亚洲大陆腹地，幅员辽阔（见表1-1）。

表1-1 中国国土概况

| 项 目 | 单 位 | 数 量 | 项 目 | 单 位 | 数 量 |
|------|------------------|-------|---------|------------------|-------|
| 国土面积 | 万km ² | 960 | 海域面积 | 万km ² | 473 |
| 耕地面积 | 万hm ² | 13004 | 大陆海岸线长度 | 万km | 1.8 |
| 草地面积 | 万hm ² | 40000 | 内陆水域总面积 | 万hm ² | 1747 |
| 森林面积 | 万hm ² | 15894 | 森林覆盖率 | % | 16.55 |

1. 自然地理

(1) 地形、地貌。中国地形复杂，地势西高东低。西南部的青藏高原海拔4000m以上，向北、向东分别是海拔1000~2000m的云贵高原、四川盆地、黄土高原和内蒙古高原，再向东是海拔500m以下的丘陵地区、长江中下游平原、黄淮海平原和松嫩平原。自南向北跨越热带、亚热带、温带。干旱及半干旱地区面积占国土面积的一半以上。农业种植主要集中在地势较平坦的平原和缓坡丘陵。平原地区灌排设施较完善，渠、沟、路、林基本配套成网，丘陵和山区的农田灌排基础设施建设相对薄弱，易受山洪、泥石流和干旱威胁，农业产量低而不稳（见图1-1、图2-2）。



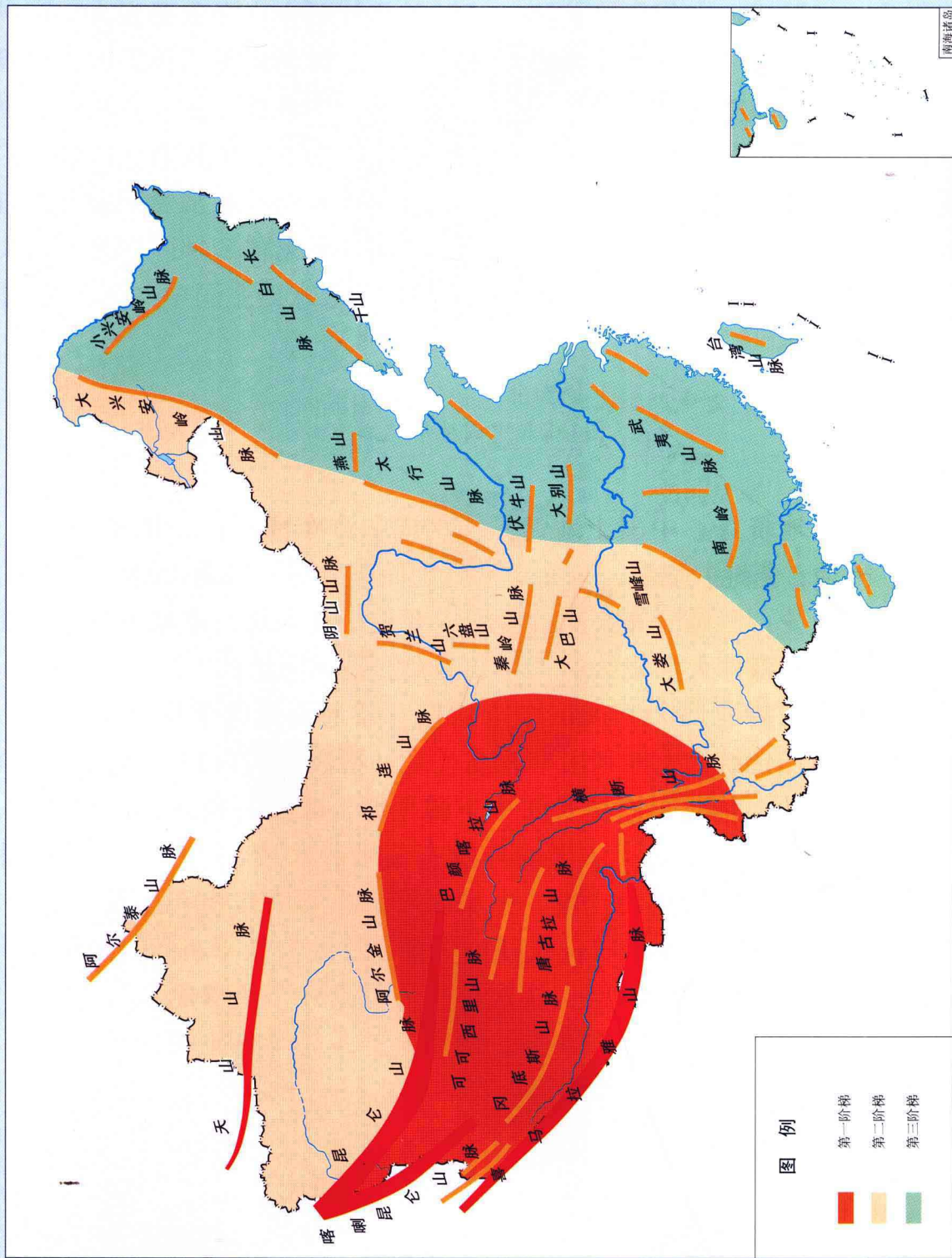


图 1-1 中国地势图

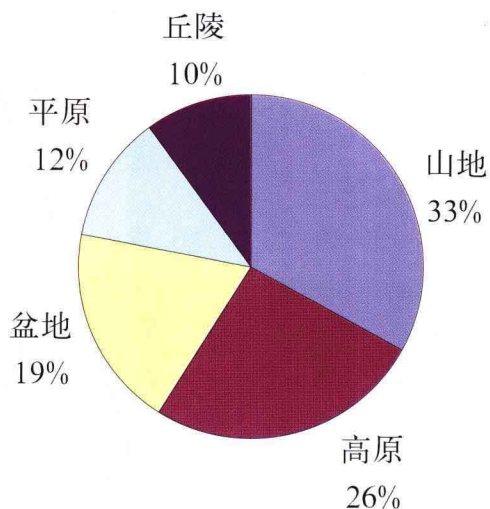


图1-2 中国地形构成

(2) 土地资源。中国土地资源的构成和分布特点：一是类型多样，耕地、林地、草地、荒漠、滩涂等都有大面积分布；二是山地、高原多，平原、盆地少；三是分布不均，耕地主要集中在东部，草原多分布在北部和西部，而森林大都集中在东北和西南的边远地区。

中国现有耕地13004万 hm^2 ，人均占有耕地为世界平均水平的 $2/5$ ，但有精耕细作传统，土地利用率高，复种指数约为1.23。耕地集中分布在东北平原、华北平原、长江中下游平原、珠江三角洲和四川盆地。东北平原大部分为黑土，主要农作物有玉米、小麦、大豆、水稻和甜菜；华北平原大都为褐色土壤，土层深厚，主要农作物有小麦、玉米、谷子、棉花、蔬菜、水果等；长江中下游平原地势低平，河流和湖泊星罗棋布，是中国主要的水稻、淡水鱼产区，素称“鱼米之乡”，还盛产油菜、蔬菜、水果、茶叶和桑蚕；四川盆地多为紫色土壤，气候暖湿，农作物可四季生长，盛产水稻、小麦、油菜和蔬菜。

2. 水资源

中国多年平均年降水深648mm，多年平均年河川径流量为27115亿 m^3 ，浅层地下水年资源量为8288亿 m^3 ，扣除两者重复计算部分，年平均水资源总量约为28124亿 m^3 ，在世界各国中排第6位，但人均占有水资源量仅为2200 m^3 ，约为世界平均水平的 $1/4$ ，是世界上最缺水的国家之一。

长江流域及以南地区的耕地占全国总量的35%，人口占全国总数的53%，水资源量约占全国总量的80%；而占全国耕地面积65%、人口总数47%的淮河、黄河流域及其以北地区，水资源量仅占全国水资源总量的20%左右。水土资源匹配严重失衡，不利于农业的发展。北方地区有较充沛的土地资源，水资源短缺成为制约农业发展的关键因素。南方部分低洼地区经常受到洪水和涝渍威胁，农业要稳定发展，必须在做好防洪和排水的同时，解决季节性干旱缺水问题。各流域水资源所占比例如图1-3所示，中国主要水系流域如图1-4所示。

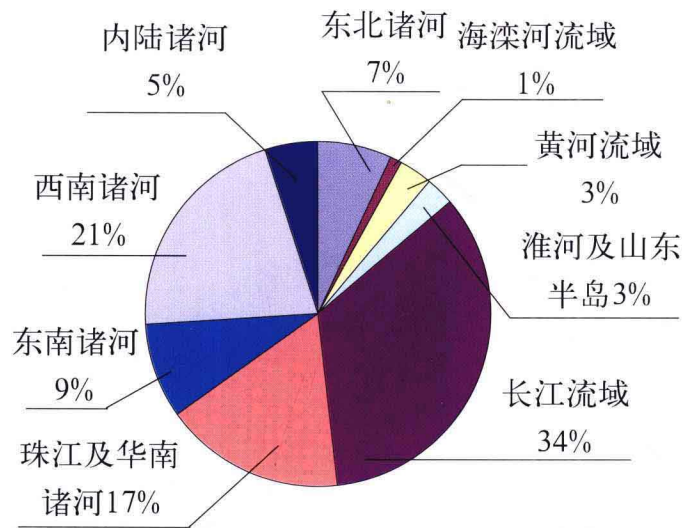


图1-3 各流域水资源所占比例

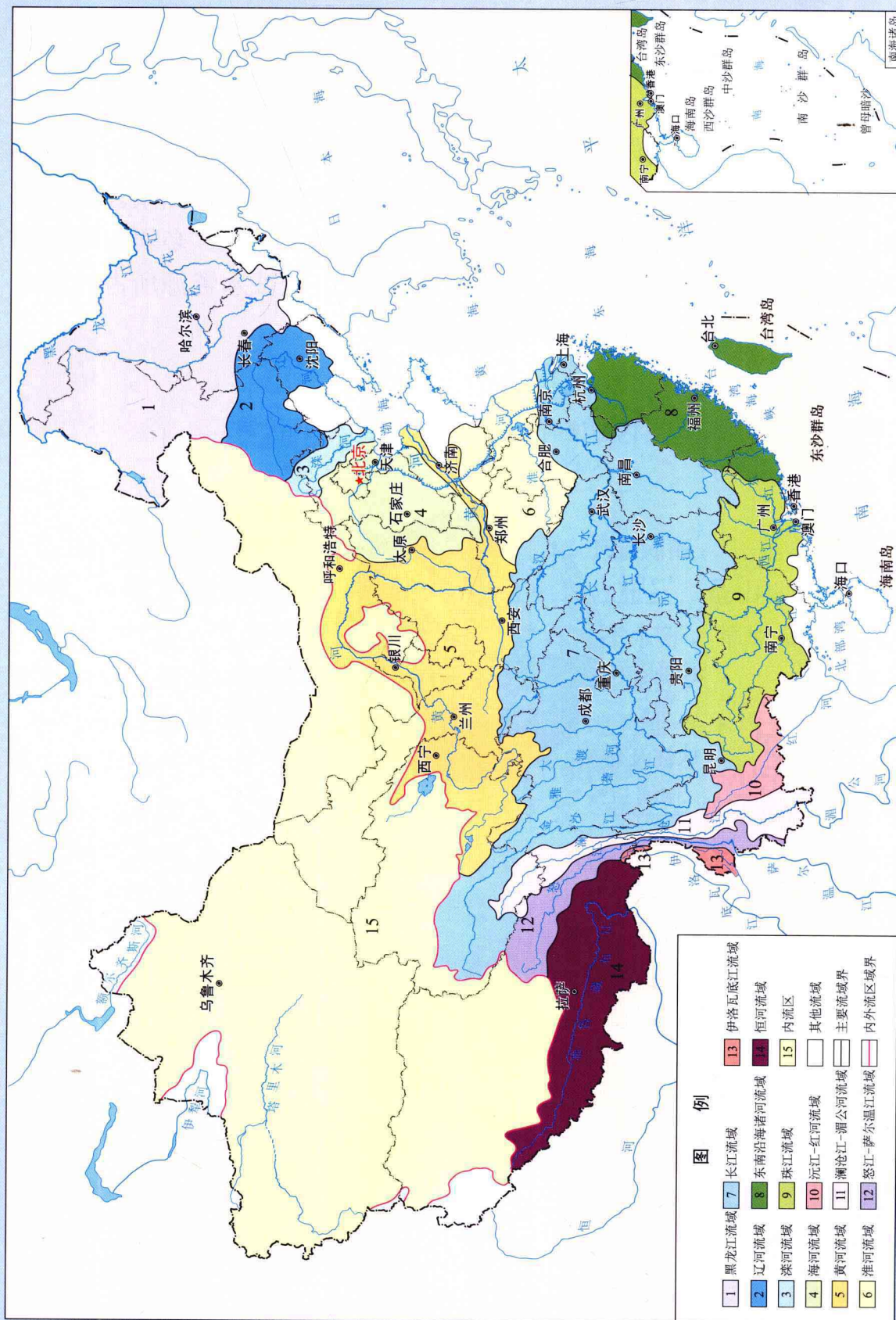


图 1-4 中国主要水系流域图