




全国高等农业院校教材  
全国高等农业院校教学指导委员会审定

# 水资源规划及管理

何俊仕 栗晓玲 主编

 中国农业出版社

## 图书在版编目 (CIP) 数据

水资源规划及管理/何俊仕, 粟晓玲主编. —北京:  
中国农业出版社, 2006. 8  
全国高等农业院校教材  
ISBN 7-109-09827-3

I. 水... II. ①何...②粟... III. 水资源管理-高等学校-教材 IV. TV213.4

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2006) 第 085129 号

中国农业出版社出版

(北京市朝阳区农展馆北路 2 号)

(邮政编码 100026)

出版人: 傅玉祥

责任编辑 夏之翠

---

中国农业出版社印刷厂印刷 新华书店北京发行所发行  
2006 年 8 月第 1 版 2006 年 8 月北京第 1 次印刷

---

开本: 720mm×960mm 1/16 印张: 22.5

字数: 400 千字

定价: 29.50 元

(凡本版图书出现印刷、装订错误, 请向出版社发行部调换)



## 内 容 简 介

---

本书作为高等学校水利类专业的教材，共分8章，包括：概论、水资源评价、水资源开发利用形式、水资源规划的原理与方法、宏观水资源规划、流域水资源综合利用规划、水资源专项规划、水资源管理等内容，并配有思考与练习题。

本书也可作为环境工程、水土保持、应用生态等专业的教学参考书，也可供水利工程技术人员参考。

## 编写人员名单

- 主 编 何俊仕(沈阳农业大学)  
栗晓玲(西北农林科技大学)
- 副主编 付 强(东北农业大学)  
王开章(山东农业大学)
- 参 编 田军仓(宁夏大学)  
郭 忠(甘肃农业大学)  
杨路华(河北农业大学)  
杨武成(沈阳农业大学)  
逢立辉(沈阳农业大学)  
焦 姣(沈阳农业大学)  
李秀明(沈阳农业大学)  
蔡明科(西北农林科技大学)  
程冬玲(西北农林科技大学)

# 前 言

《水资源规划与管理》是水利类专业的一门重要专业课，要求其主要任务在于培养学生认识水资源的一般规律，正确理解和初步掌握水资源评价、规划、开发利用与管理的基本概念、基本原理和计算方法，为今后从事水资源分析、计算及其规划、开发、利用、保护、管理和科学研究打下基础。

本教材是全国高等农业院校“十五”规划教材，是按照40~60学时的“水资源规划与管理教学大纲”编写的，可作为高等学校水利类专业的教材及水利工程专业人员的参考书。全书共分八章，包括：概论、水资源评价、水资源开发利用形式、水资源规划的原理与方法、宏观水资源规划、流域水资源综合利用规划、水资源专项规划、水资源管理，各章配有思考与练习题。

本教材由何俊仕、栗晓玲任主编，付强、王开章任副主编。各章编写分工如下：第一章由何俊仕编写；第二章由王开章编写；第三章由杨武成、杨路华、逢立辉、焦姣编写；第四章由付强编写；第五章由何俊仕编写；第六章由栗晓玲编写；第七章由栗晓玲、程冬玲、蔡明科编写；第八章由郭忠、田军仓、逢立辉、李秀明编写。

本教材在编写过程中参阅了书后所列参考文献的相关内容，编写者在此表示衷心感谢！

中国农业出版社及各位编者所在单位的领导、同事对教材的编写和出版给予了极大的支持和帮助，编者表示衷心的感谢。此外，还要感谢向编者提供资料、提出意见和建议以及关心本教材编写、出版的所有同志。

最后，对于教材中的不足之处，诚恳希望读者批评指正，提出改进意见。

编 者

2006年2月

# 目 录

## 前言

<b>第一章 概论</b> .....	1
<b>第一节 水资源概述</b> .....	1
一、水资源的定义 .....	1
二、水资源的基本特性 .....	3
三、中国水资源的特点 .....	4
<b>第二节 我国水资源开发利用的现状</b> .....	6
一、我国在水资源利用方面取得的重大进展 .....	6
二、我国水资源开发利用所面临的问题 .....	6
<b>第三节 可持续发展与水资源</b> .....	8
一、可持续发展概述 .....	8
二、可持续水资源管理概述 .....	11
<b>第四节 水资源规划管理的研究内容及发展趋势</b> .....	14
一、水资源规划的研究内容 .....	15
二、水资源管理的研究内容 .....	16
三、水资源规划与管理所面临的挑战与发展趋势 .....	18
<b>思考与练习题</b> .....	19
<b>第二章 水资源评价</b> .....	20
<b>第一节 水资源构成及水资源系统结构、功能、特征</b> .....	21
一、水资源的构成 .....	21
二、水资源系统结构 .....	31
三、水资源系统的功能与特征 .....	37
<b>第二节 水资源数量评价</b> .....	40
一、数量评价的基本原则 .....	40
二、地表水资源数量评价 .....	41
三、地下水资源数量评价 .....	52
四、水资源重复量的分析与水资源总量的计算 .....	63

第三节	水资源质量评价	69
一、	水资源的质量分类	69
二、	供水水质的评价	71
三、	水环境质量评价	79
第四节	水资源开发利用现状及其影响评价	84
一、	社会经济及供水基础设施现状调查	84
二、	供水、用水现状调查	86
三、	现状供用水效率分析	89
四、	现状供用水存在问题	91
五、	水资源开发利用对环境的影响评价	91
第五节	水资源评价的基本程序及实例	92
一、	水资源评价的基本程序	92
二、	陕西省关中地区水资源评价实例	94
	思考与练习题	101
<b>第三章</b>	<b>水资源开发利用形式</b>	<b>102</b>
第一节	地面水资源开发利用形式	102
一、	地面水取水位置的选择	102
二、	地面水取水构筑物设计的一般原则	104
三、	河流取水的工程形式	104
四、	湖泊、水库取水工程形式	110
五、	海水取水工程形式	112
第二节	地下水资源开发利用形式	114
一、	地下水水源地的选择	114
二、	集水建筑物类型	116
第三节	多种水资源联合开发利用	119
一、	地下水和地表水资源的联合开发利用	119
二、	其他水资源的综合利用	121
第四节	城市水资源开发利用特点及形式	123
一、	城市水资源的概念	123
二、	城市水资源的基本特征	123
三、	城市水资源的开发利用	124
第五节	不同气候区水资源开发利用的特点及形式	126
一、	半湿润半干旱地带水资源开发利用的特点及形式	126
二、	半干旱、干旱地带水资源开发利用的特点及形式	127
三、	南亚热带地区水资源开发利用的特点及形式	129

四、季风性气候地区水资源开发利用的特点及形式 .....	131
思考与练习题 .....	132
<b>第四章 水资源规划的原理与方法 .....</b>	<b>133</b>
<b>第一节 水资源规划概述 .....</b>	<b>133</b>
一、水资源规划的概念 .....	133
二、水资源规划的类型 .....	134
三、水资源规划的指导思想和原则 .....	135
<b>第二节 水资源规划的基本理论及步骤 .....</b>	<b>138</b>
一、水资源规划的科学基础和方法要点 .....	138
二、水资源规划的目标和任务 .....	144
三、水资源规划的步骤与程序 .....	145
<b>第三节 水资源规划方法 .....</b>	<b>150</b>
一、水资源规划的系统分析方法与优化技术 .....	150
二、水资源规划模型的一般形式 .....	156
三、水资源规划模型的建立 .....	158
四、水资源管理模型的求解方法 .....	161
五、水资源规划方案决策分析方法——层次分析法 .....	170
六、水资源规划实例分析 .....	173
思考与练习题 .....	181
<b>第五章 宏观水资源规划 .....</b>	<b>182</b>
<b>第一节 需水量预测 .....</b>	<b>182</b>
一、需水预测原则 .....	182
二、需水量预测方法 .....	183
三、需水预测评述 .....	190
<b>第二节 可供水量预测 .....</b>	<b>194</b>
一、供水工程的安排 .....	194
二、地表供水量的调节计算 .....	195
三、地下水可供水量计算 .....	195
四、其他水源可供水量和总可供水量 .....	196
<b>第三节 水资源供需平衡计算与分析 .....</b>	<b>197</b>
一、水资源供需平衡计算方法 .....	197
二、水资源供需平衡分析 .....	198
<b>第四节 解决水资源供需矛盾的原则与措施 .....</b>	<b>199</b>
一、水的供需平衡对策研究 .....	200



二、水资源供需矛盾的原因及性质分析 .....	200
三、解决水资源供需矛盾的主要措施 .....	201
第五节 水资源的优化配置 .....	203
一、水资源优化配置的内涵 .....	203
二、水资源优化配置模型 .....	205
第六节 水资源规划方案的制定 .....	208
一、水资源规划方案比选 .....	208
二、方案的综合评价 .....	209
三、确定最终方案 .....	210
第七节 水资源供需预测案例分析 .....	211
一、供水预测 .....	211
二、需水预测 .....	213
三、供需平衡分析 .....	217
思考与练习题 .....	217
<b>第六章 流域水资源综合利用规划 .....</b>	<b>218</b>
第一节 流域水资源规划的特点、任务与方案拟定原则 .....	218
一、流域水资源规划特点 .....	219
二、流域水资源规划任务的确定 .....	219
三、拟订流域水资源规划方案的原则 .....	220
第二节 流域水资源规划方案筛选 .....	222
一、单一综合利用水库枢纽规划模型 .....	223
二、确定性流域规划模型 .....	230
三、模型求解与方案初选 .....	237
第三节 流域水资源规划方案模拟调度 .....	237
一、模拟调度模型的特点 .....	238
二、模拟调度模型与筛选模型的区别 .....	238
第四节 流域水资源开发程序的确定 .....	243
一、投资项目选择原则 .....	243
二、选择工程投资项目的序列模型（动态扩展模型） .....	244
第五节 选择工程投资项目实例 .....	248
思考与练习题 .....	251
<b>第七章 水资源专项规划 .....</b>	<b>252</b>
第一节 地表水与地下水联合利用灌溉供水规划 .....	252
一、地表水与地下水联合利用灌溉供水规划的意义与原则 .....	252

二、地表水与地下水联合利用灌溉供水规划的方法 .....	253
三、地表水与地下水联合灌溉优化供水模拟调度 .....	265
<b>第二节 城市水资源规划 .....</b>	<b>269</b>
一、城市水资源规划的意义、特点和任务 .....	269
二、城市供水水源规划 .....	271
三、城市供水系统规划 .....	277
四、城市排水系统规划 .....	279
<b>第三节 水环境规划 .....</b>	<b>283</b>
一、水环境规划的目的、原则与程序 .....	283
二、水功能区划及水质目标的确定 .....	285
三、污染物排放入河量预测 .....	290
四、污染物控制量与削减量 .....	291
五、水污染防治措施 .....	292
思考与练习题 .....	292
<b>第八章 水资源管理 .....</b>	<b>294</b>
<b>第一节 概述 .....</b>	<b>294</b>
一、水资源管理的内涵与原则 .....	294
二、水资源管理目标 .....	296
三、水资源管理的技术与方法 .....	297
<b>第二节 水资源管理的组织与实施 .....</b>	<b>302</b>
一、区域管理 .....	302
二、流域管理 .....	304
<b>第三节 水资源管理的措施 .....</b>	<b>308</b>
一、措施之一：管理体制与公众参与 .....	308
二、措施之二：经济运行机制 .....	310
三、措施之三：水资源管理方案 .....	311
<b>第四节 不同地区、不同部门水资源管理的特点 .....</b>	<b>312</b>
一、工作流程 .....	312
二、不同国家的水资源管理模式 .....	314
<b>第五节 水权、水市场及水利法规简介 .....</b>	<b>316</b>
一、水权 .....	316
二、水市场 .....	323
三、水利法规简介 .....	328
<b>第六节 水务管理及案例 .....</b>	<b>333</b>
一、水务管理的内涵 .....	333

二、水务管理的主要内容 .....	333
三、我国水务管理概况 .....	334
四、我国水务管理案例 .....	339
思考与练习题 .....	343
参考文献 .....	344



## 概 论

### 第一节 水资源概述

水，是生命之源，是人类赖以生存和发展的不可缺少的一种宝贵资源，也是自然环境的重要组成部分，是可持续发展的基础条件。

#### 一、水资源的定义

水资源作为地球自然资源的一种，是指地球所属范围内的、可作为资源的水，包括地球表面地层中的和围绕地球的大气中的水分。因此，有一种非常广义的水资源定义，即指地球包括其所圈层中一切形态的水都是水资源。由于这个定义来自《不列颠百科全书》，具有一定的权威性，因而这种解释较普遍地被引用。1998年由联合国教科文组织和世界气象组织给出的水资源定义比较有影响力，其定义是：“作为资源的水应当是可供利用或有可能被利用，具有足够数量和可用质量，并可适合对某地用水的需求而能长期供应的水源。”因此，水资源可以被理解为人类长期生存、生活和生产过程中所需要的各种水，既包括了它的数量和质量，又包括了它的使用价值和经济价值。许多国家在谈到水资源时，常常把通过全球水文循环而不断获得补充的淡水作为水资源。

“水资源”一词的内涵是随着社会和技术的进步而不断扩展的，到目前为止，关于水资源的概念和准确定义仍有不同见解。

《中国大百科全书》是国内最具有权威性的工具书，但在不

同卷册中对水资源给予了不同解释。

(1) 在大气科学、海洋科学、水文科学卷中,水资源被定义为“地球表层可供人类利用的水,包括水量(水质)、水域和水能资源,一般指每年可更新的水量资源。”

(2) 在水利卷中,水资源则被定义为“自然界各种形态(气态、固态或液态)的天然水,并将可供人类利用的水资源作为供评价的水资源”。

为了对水资源的内涵有全面深刻的认识,并尽可能达到统一,1991年部分知名专家学者进行了一次笔谈,他们的主要观点是:

(1) 降水是大陆上一切水分的来源,但它只是一种潜在的水资源,只有降水中可被利用的那一部分水量,才是真正的水资源。在降水中可以转变为水资源部分的是“四水”,即:①水文部门所计算河川径流量与地下水补给量之和扣除重复计算量;②土壤水含量;蒸发量;③区域间径流交换量。

(2) 从自然资源概念出发,水资源可被定义为人类生产与生活资料的天然水源,广义水资源应为一切可被人类利用的天然水,狭义的水资源是指被人们开发利用的那部分水。

(3) 水资源是指可供国民经济利用的淡水水源,它来源于大气降水,其数量为扣除降水期蒸发的总降水量。

(4) 水资源一般是指生活用水、工业用水和农业用水,此称为狭义水资源;广义水资源还包括航运用水、能源用水、渔业用水以及工矿水资源与热水资源等。概言之,一切具有利用价值,包括各种不同来源或不同形式的水,均属于水资源范畴。

(5) 不能笼统地视“四水”为水资源,只有那些具有稳定径流量、可供利用的相应数量的水才能被定义为水资源。

(6) “水”和“水资源”在涵义上是有区别的,水资源主要指与人类社会用水密切相关而又能不断更新的淡水,包括地表水、地下水和土壤水,其补给来源为大气降水。

(7) 水资源是维持人类社会存在并发展的重要自然资源之一,它应当具有如下特性:①可以根据社会的需要提供或有可能提供的水量;②这个水量有可靠的来源,其来源可通过水循环不断得到更新或补充;③这个水量可以由人工加以控制;④这个水量及其水质能够适应用水要求。

2002年《中华人民共和国水法》对水资源的表述是:地表水和地下水。这里指的是能够参与水循环,在陆地上逐年可以得到恢复和更新的淡水资源。地表水包括河流、冰川、湖泊、沼泽等水体;地下水是地下汇水量的动态水量,用地下水的补给量来表示。地表水与地下水可以相互转化,不能

分割。

从上述众多的水资源定义中我们可以发现，水资源的定义是随着社会的发展而发生变化的，它具有一定的时代烙印，并且出现了从非常广泛外延向逐渐明确内涵的方向演变的趋势。由于其出发点不同，相对于特定的研究学科领域而言，它们都具有合理的因素。从各个有关水资源学科出发，水资源涵义非常明确，研究对象十分清楚，但是如果从宏观角度系统地认识水资源，水资源定义又很模糊，让人感到五花八门，难以掌握。同时我们还必须注意到，上述各种水资源的定义，基本上都是围绕着水的形态、利用、水量等展开论述，很少涉及水资源的质，即水质，然而，水质对于水资源而言，是十分重要的，如果不考虑水质而研究水资源，必将导致水资源开发利用的失误。

## 二、水资源的基本特性

水资源不同于土地资源和矿产资源，有其独特的性质。只有充分认识它的特性，才能合理、有效地利用。

**1. 循环性和有限性** 水圈中的水由于相互之间不断循环，使得地表水和地下水不断得到大气降水的补给，开发利用后可以恢复和更新，这是地球上水资源具有的特征。但各种水体的补给量是不同的和有限的，为了可持续供水，多年平均的利用量不应超过补给量。循环过程的无限性和补给量的有限性，决定了水资源在一定限度内才是取之不尽、用之不竭的。

**2. 时空分布不均匀性** 水资源在地区分布上很不均匀，年际年内变化大，给开发利用带来许多困难。地球表面淡水资源分布的不均匀性，表现为降水多的地区，淡水资源比较充足；反之，淡水资源则很贫乏。为了满足各地区、各部门的用水要求，必须修建蓄水、引水、提水、水井和跨流域调水工程，对天然水资源进行时空再分配。

**3. 用途广泛性** 在国计民生中，水资源的用途十分广泛，各行各业都离不开水，水不仅用于农业灌溉、工业生产和城乡生活，而且还用于水力发电、航运、水产养殖、旅游娱乐等。这些用途又具有较强的竞争性。随着人们生活水平的提高、国民经济和社会的发展，用水量不断增加是必然趋势，不少地区出现了水源不足的紧张局面，水资源短缺问题已成为当今世界面临的重大难题之一。

**4. 经济上的两重性** 由于降水和径流时空分布不均，形成因水过多或过少而引起洪、涝、旱、碱等自然灾害；由于水资源开发利用不当，也会造成人

为灾害，如垮坝事故、土壤次生盐渍化、水体污染、海水入侵和地面沉降等。水的可供利用及可能引起灾害，决定了水资源在经济上的两重性，既有正效益也有负效益。水资源的综合开发和合理利用，应达到兴利、除害的双重目的。

### 三、中国水资源的特点

我国处于中低纬度、海陆位置以及季风气候的降水特点，使我国水资源形成以下特点：

**1. 我国水资源总量多、人均少、单位面积少** 根据 20 世纪 80 年代水资源评价工作的结果，全国多年平均年水资源总量为 28 124 亿 m<sup>3</sup>。北方 6 个流域片（含额尔齐斯市）多年平均年水资源总量为 5 358 亿 m<sup>3</sup>，占全年水资源总量的 19%；南方 4 个流域片多年平均水资源总量为 22 766 亿 m<sup>3</sup>，占全国水资源总量的 81%。全国各流域片及各省、自治区、直辖市水资源总量见表 1-1。

表 1-1 全国各流域片的水资源总量

流域片名称	平均年降水总量 (亿 m <sup>3</sup> )	地表水平均 年资源量 (亿 m <sup>3</sup> )	地下水平均 年资源量 (亿 m <sup>3</sup> )	重复计算量 (亿 m <sup>3</sup> )	平均年水资源 总量 (亿 m <sup>3</sup> )	平均年产水 模数 (万 m <sup>3</sup> /hm <sup>2</sup> )
黑龙江流域片	4 476	1 165.9	430.7	244.8	1 351.8	14.96
辽河流域片	1 901	487.0	194.2	104.5	576.7	16.71
海滦河流域片	1 781	287.8	265.1	131.8	421.1	13.24
黄河流域片	3 691	661.4	405.8	323.6	743.6	9.36
淮河流域片	2 830	741.3	393.1	173.4	961.0	29.91
长江流域片	19 360	9 513.0	2 464.2	2 363.8	9 613.4	53.16
珠江流域片	8 967	4 685.0	1 115.5	1 092.4	4 708.1	81.08
浙闽台诸河片	4 216	2 557.0	613.1	578.4	2 591.7	108.08
西南诸河片	5 113	5 853.1	1 543.8	1 543.8	5 853.1	68.75
内陆河流域片	9 346	1 063.7	819.7	682.7	1 200.7	3.61
额尔齐斯河	208	100	42.5	39.3	103.2	19.57
北方 6 个流域片小计	20 000	4 507.1	2 551.1	1 700.1	5 358.1	8.83
南方 4 个流域片小计	41 889	22 608.1	5 736.6	5 578.4	22 766.3	65.41
全国总计	61 889	27 115.2	8 287.7	7 278.5	28 124.4	29.46

我国水资源总量居世界第四位，相当于亚洲的 20.6%，欧洲的 90.9%，所以，我国水资源总量较多。但我国人口众多，耕地面积不少，按 1997 年人口统计，我国人均水资源量为  $2\,220\text{ m}^3$ ，人均、单位面积水量都低于世界平均水平。人均水量为世界人均水量的  $1/4$ ，美国的  $1/5$ ，加拿大的  $1/50$ ，单位面积水量约为世界单位面积水量的  $2/3$ 。

**2. 地区分布不均，南涝北旱** 我国水资源的地区分布十分不均，由东南向西北递减，且与人口、耕地的分布不相适应。从全国来说，南方水多、人多、地少，北方地多、人多、水少，形成了南方水量有余、北方缺水的局面。南方水资源总量占全国的 81%，人口占全国的 54.4%，耕地只占全国的 35.9%；北方（不含内陆区）水资源只占全国的 14.4%，耕地却占全国的 58.3%，人口占全国的 43.2%。

**3. 年际和季节变化大，水旱灾害频繁** 季风气候地区的降水具有夏秋降水多、冬春降水少、年际降水变化大的特征。我国大部分地区受季风影响明显，降水量、径流量的年际和季节变化很大，而且干旱地区的变化一般大于湿润地区。南部地区最大年降水量一般是最小年降水量的 2~4 倍，北部地区一般是 3~6 倍。南部地区最大年径流量一般也为最小年径流量的 2~4 倍，北部地区一般是 3~8 倍。在我国水资源总量中，大约有  $2/3$  左右是洪水径流量。降水量和径流量年际间的悬殊差别和年内高度集中的特点，不仅给开发利用水资源带来了困难，也是水旱灾害频繁的根本原因。

**4. 地下水分布广泛，是北方地区重要的供水水源** 由于地下水分布相对比地表水均匀且相对稳定，年际和季节变化较小，水质较好，不易污染，在北方地表水资源相对贫乏的地区，地下水对工业、农业和城镇供水有着重要的意义，有些地方，地下水甚至成为唯一的供水水源。北方平原区地下水资源比较丰富且容易开发利用，往往成为大型水源地。东北诸河、海河、淮河和山东半岛、内陆诸河等地区的地下水开采量，约占总供水量的  $1/4$ 。其中，海河地下水开采量占全流域供水量的 53%。许多城镇供水全部开采地下水。

**5. 水土流失，河流泥沙含量大** 由于自然条件和长期以来人类活动的结果，我国森林覆盖率很低，水土流失严重。我国平均每年从山地、丘陵被河流带走的泥沙约 35 亿 t，其中，直接入海的泥沙约 18.5 亿 t，占全国河流输沙量的 53%；流出国境的泥沙约 2.5 亿 t，占全国的 7%；约有 14 亿 t 泥沙淤积在流域中，包括下游平原河道、湖泊、水库或引入灌区、分蓄洪区等。黄河是中国泥沙最多的河流，也是世界罕见的多沙河流，年平均含沙量和年输沙总量均居世界大河的首位，年平均输沙量多达 16.1 亿 t。



## 第二节 我国水资源开发利用的现状

### 一、我国在水资源利用方面取得的重大进展

经过 50 多年的规划建设,我国已初步形成了较为完善的水资源减灾和保障体系。到目前为止,全国共修建加固堤防 27 万 km,建成水库 8.5 万座,形成了 5 800 亿 m<sup>3</sup> 的年供水能力,发展有效灌溉面积 5 467 万 hm<sup>2</sup>,累计治理水土流失面积 86 万 km<sup>2</sup>,发展水电装机 8 455 万 kW。以大江大河堤防为重点的防洪工程建设、病险水库除险加固、解决人畜饮水困难、大型灌区节水改造等取得历史性突破,并通过南水北调、三峡工程、治黄工程等的建设,实现了水资源的更合理的配置。水利在保障饮用水安全、防洪减灾、粮食生产、经济发展、生态建设和环境保护等方面发挥了巨大作用。

### 二、我国水资源开发利用所面临的问题

#### 1. 在区域上具有明显差异

(1) 南方片。目前供水主要靠地表水,其供水量占总供水量的比例一般都在 95% 左右。但近几年来由于受到地表水污染的影响,南方对地下水的利用有加大的趋势,特别在长江下游和珠江三角洲地区。西南地区诸河多属国际河流,且河流切割很深导致田高水低,水资源开发利用的工程条件较差,其利用程度尚不足 2%。

(2) 北方片(不含内陆河流域片)。尤其是黄河、淮河、海河 3 个流域,其供水增长严重受制于当地水资源的不足,目前主要靠抽取地下水,包括超采地下水来维持不断增长的用水需求。1997 年与 1980 年相比,海河和黄河流域的地表水供水量基本没有增加,淮河流域靠引江使供水量有一定幅度的增长。地下水供水量普遍增长,其占总供水量的比例不断升高。1997 年,海河流域地下水供水量所占比例已达到 61%;黄河和淮河流域也分别上升到 33% 和 28%;松辽河片的地下水利用量已达 266 亿 m<sup>3</sup>,占总供水量的 43%。

(3) 内陆河片。目前供水主要靠地表水(约占总供水量的 90%),塔里木河、乌鲁木齐河、玛纳斯河、石羊河、黑河等流域的地表水开发利用程度已远远超过 40% 的国际公认标准。地下水开采量也日渐增大,1997 年占总供水量的 10.8%,主要用于城市与工业供水。目前农灌区地下水的利用较少,地下水位偏高,次生盐渍化严重,今后应加大灌区地下水的利用,以减少陆面无效