

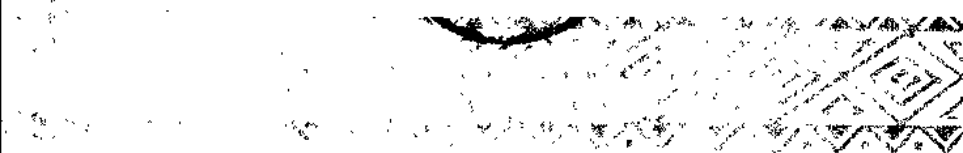
云南水资源 及其开发利用



云南水资源 及其开发利用

李荣梦 李作洪 何春培 编著

云南人民出版社



责任编辑：科 群

封面设计：刘绍荃

云南水资源及其开发利用

李荣梦 李作洪 何素培 编著

云南人民出版社出版

(昆明市书林街100号)

云南新华印刷厂印刷 云南省新华书店发行

开本：850×1188 1/32 印张：13.625 字数：300,000

1983年3月第一版 1983年3月第一次印刷

印数：1—4,500

统一书号：13116·75 定价：1.60元

认识云南 建设云南

——《云南丛书》序言

在省委的关怀和指导下，《云南丛书》将要陆续出版了，这是一件值得高兴的事情。

云南是伟大社会主义祖国西南边陲的一个多民族省份，也是我国自然条件最复杂的省区之一。它地形地貌错综复杂，气候条件各地差异很大，农业生产具有“立体农业”的特点。它地上地下自然资源十分丰富，但由于各种社会历史的原因，经济发展水平和科学文化水平都较为落后，以致各种资源的开发利用，至今仍很不充分。它目前聚居和杂居着二十四种少数民族和族系尚未确定的苦聪人，这些兄弟民族历史悠久，人民勤劳勇敢，但各个民族的形成和发展，又有着各自的特点，加以全省国境线长达四千多公里，使我们的工作和斗争显得更为复杂和艰巨。粉碎“四人帮”以后，党采取了一系列拨乱反正的措施。我党十一届三中全会的决策，把全国工作的着重点转移到社会主义现代化建设方面来。这是一个伟大的历史性转变。现在我们更加有条件加速云南四个现代化的建设。为了贯彻执行我们党的实事求是的思想路线，从云南的实际情况出发，扬长避短，更好地发展云南的社会主义建设事业。各级干部，首先是县级以上领导干部，都必须对云南各方面的情况有系统的深刻的了解。一句话，建设云南，首先要认识云南。因此，

出版《云南丛书》，向读者系统地简明地介绍云南各方面的情况，包括有关的社会历史情况，省内各少数民族的历史与现状，各种自然资源的状况及其开发利用的经验，等等。这是一件十分有意义的工作。《云南丛书》的出版，无疑是完全符合出版工作必须为人民服务，为社会主义服务的方针的要求的，也是全省广大读者，特别是各级领导干部企望已久的事情，它在我省建设社会主义物质文明和建设社会主义精神文明中，将会发挥一定的作用。

在当前四化建设中，新情况新问题不断出现。我们要在工作中不走弯路或者少犯和不犯错误，很重要的一条，就是要善于学习。各级干部，首先是县级以上领导干部，应当自觉地进行马列主义、毛泽东思想的再学习，经常深入调查研究，在实践中学习，向群众学习，及时总结经验，同时要养成读书的习惯，善于向书本学习，不断扩充视野，增长知识。以便逐步改变我们某些同志身在云南工作，而对云南有关的情况知之不多的状况，以便有效地恢复和发扬我党实事求是的传统作风，避免和减少工作中的主观主义，从云南的省情出发，把工作做得更好。我们希望，《云南丛书》将成为县以上领导干部的重要参考书。

由于时间匆促，《云南丛书》的初版，不会是很完善的，希望经过作者、编者和广大读者的共同努力，将来再版时进行必要的补充修改，使其更臻于完善。

云南人民出版社

一九八二年七月

目 录

第一章 绪 论

- 一、水资源是万物赖以生存, 社会赖以发展的必要条件..... (1)
- 二、水资源的合理利用问题, 已引起世界各国普遍重视..... (2)
- 三、水资源研究内容..... (5)
- 四、本书内容概要..... (7)

第二章 自然及经济条件

- 第一节 地形、地貌..... (9)
- 第二节 河流水系的划分..... (20)
- 第三节 气候..... (30)
- 第四节 土壤、植被..... (34)
- 第五节 农业经济条件..... (41)

第三章 降水、蒸发、河川径流

- 第一节 大气降水..... (47)
- 第二节 蒸发..... (57)
- 第三节 河川径流..... (59)

第四章 地下水

- 第一节 地下含水岩组分类..... (76)
- 第二节 地下径流特点..... (79)
- 第三节 地下水量估算..... (80)

第四节	地下水分布特点·····	(99)
第五节	地热水·····	(101)
第五章	水质、水能	
第一节	水质·····	(103)
第二节	水能·····	(110)
第六章	水利水电建设现状	
第一节	现有水利水电工程建设及其评价·····	(118)
第二节	自然灾害及目前治理程度·····	(147)
第三节	存在问题·····	(161)
第七章	水利化区划	
第一节	基本概念和划区方法·····	(165)
第二节	水利化二级区的划分·····	(172)
第三节	分区各论·····	(180)
第八章	水资源开发利用条件评价	
第一节	水土资源条件评价·····	(235)
第二节	来水与需水的矛盾·····	(249)
第三节	水能资源开发利用评价·····	(255)
第四节	水质评价·····	(258)
第五节	地质条件评价·····	(259)
第九章	水资源利用与平衡	
第一节	各部门用水预测·····	(274)
第二节	主要坝子水利化途径·····	(301)
第三节	水利工程来水量估算·····	(363)
第四节	河川径流可利用量估算·····	(370)
第五节	供需关系初步分析·····	(381)
第十章	水资源开发前景及建议	

第一节	水利是整个国民经济的命脉.....	(388)
第二节	水资源开发主攻方向及措施意见.....	(406)
第三节	近期水利建设重点地区意见.....	(413)

第一章 绪 论

一、水资源是万物赖以生存，社会赖以发展的必要条件

人类生活中，水是不可缺少的生活资料。没有水就没有人类的生命和一切。火星、月亮……等星球由于没有水，所以没有生物和人类。可以说，人类的发展、进化、居住、迁移、物质文明等都与水有密切关系。

在自然界各种植物的生长发育过程中，水分占有重要的地位，它是植物的有机组成部分，一般作物体内含有60~80%的水分。植物的生长主要靠光合作用，水正是光合作用的主要原料。植物要在强烈的阳光照射下不致枯萎，就必须保证本身的蒸腾作用能得到正常进行，要维持正常的蒸腾作用就靠吸收土壤中的养分，而土壤中的养分只有溶解于水时，才能被作物吸收。所以说，水利是农业的命脉。非常明显，没有水就没有农作物的生存，只有通过水利措施保证作物正常需水，使作物免受干旱的威胁，然后良种、肥料及其它农业措施才能发挥作用，取得好的收成。目前，全世界总用水量中，农业用水约占70%。云南省目前农业用水约占总用水量90%左右。

水在工业生产中十分重要，被称为“工业的血液”。按工业用水的性质和作用的不同可分为原料用水、锅炉用水、冷却用水、工艺用水、冲洗用水、空调用水、水力用水等等。可以

说，任何一种工业都离不开水。

水和大自然的关系十分密切。水的存在使自然界形成了降水、蒸发和径流的循环，这是水的物理特性。水的存在不仅直接影响着天气、气候、海洋、河川、湖泊、泉流、瀑布等自然景观的形成；而且水的盈枯变化，在漫长的历史过程中，对地形、地貌、生态系统及其他环境因素也将产生一定的影响。一些地区由于长期缺水，形成了半干旱和干旱地区，从而产生了草地和荒漠的生态系统；一些地区由于水分较多，长期处于湿润或半湿润状态，往往森林茂密，阡陌纵横，产生了林地和农田的生态系统。

总之，水在人类的生活、农业生产、工业生产与人类改造大自然中有着十分密切的关系。世界各国把水作为一种重要的自然资源，对它的数量、质量、规律和合理利用进行着认真的研究。

二、水资源的合理利用问题，已引起世界各国普遍重视

人口、资源、环境、生态是当今世界面临的四大问题。水属于资源，而且是一种有限资源，它和人口、环境、生态三个问题关系密切。不少国家和地区，在开发利用中遇到的严重问题，是水资源不足和水质退化。因此，水资源的开发利用和科学管理，已成为当前世界各国一个普遍重视的课题。

就水资源的数量而言，苏联在世界工业发达的国家当中居第一位，年径流总量43840亿立米，为我国年径流总量1.63倍。然而，目前苏联许多地区仍感水源不足，在中亚细亚几个加盟共和国和哈萨克斯坦，缺水问题特别突出。原因是苏联年径流总

量的85%分布在北部和中部地区（主要在鄂毕河、叶尼塞河、勒拿河等北冰洋流域），而在集中有80%人口和工农业生产发达的中部和南部地区，水资源量却只占总量的14%。由于各个国民经济部门用水的不断增长，苏联将在最近五、六年内，完成对全部主要水系水资源综合开发和保护方式的探讨工作，具体地研究在近期和将来依靠地表水源和地下水源满足国民经济需水量的可能性，并考虑由于大量开采地下水在生态学方面可能带来的后果。

美国在1978年第二次全国水资源评价中即已指出：“就全国来说，美国有丰富的地表水和地下水，可是由于降水分布不均，可能发生区域性或局部缺水，而且缺水能够发生在国家的任何季节和任何地方……。”美国许多部门为了满足各自不同的目的，对水资源进行高度利用和争夺，已经引起了一些问题。诸如地表水供应不足、地下水超采、地表水污染、地下水污染等情况也在所多见。美国早在1965年就通过了水资源规划法案，随后据此法案设立了水资源委员会。该委员会涉及范围甚为广泛，委员会成员有内政部部长、农业部部长、国防部部长、运输部部长、住房和城市发展部部长、能源部部长、商务部部长、环境保护局行政官等。委员会的宗旨是鼓励联邦政府、州地方和民营企业，在广泛而协调的基础上，同一切受影响的联邦机关、州地方政府、个体公司、经营企业等单位的合作下，保护、开发和利用水及与水有关的土地资源。该委员会至今已进行过两次全国性的水资源评价工作。

日本位于温带的湿润地区，多年平均降水量1800毫米，是世界温带中雨量最多的地区。日本的大多数河流从不干涸，常年有水，而且地下水位较高，比较容易得到优质的水。但自

1960年以来，日本经济迅速发展，需水量迅速增加，加上水资源在时间上和空间上分布不均，使水资源的控制利用在某些地区仍难以满足用水的需要，以致在日本社会上对缺水的宣传从未间断。最近国土厅计划调整局在第三次日本全国综合开发计划中又提出了流域管理计划。

在欧洲，由于国家众多，人口密集，水系割裂，水资源以及人口和经济地位，不论是现在或将来，都不可能分布得那么均匀，这就必然在许多国家中形成或将要形成供水紧张的局面，近年来已致力于将大部分工业转向闭路循环供水的必要性研究。

鉴于工农业生产的迅速发展，水资源量日益感到短缺，世界上不少国家认为，如果没有强烈的热忱对水资源进行精细的管理，则来自我们技术社会的压力将使国家供水枯竭，并使水质退化。因此，合理开发利用水资源的研究工作，早已蜚声国际论坛。第一届世界水资源会议已于1973年召开，揭示了当前世界许多国家存在着的水源危机。1980年联合国又在西班牙召开了一个名叫“21世纪水科学会议”，讨论了水资源问题急待展开科学研究的远景展望。

我国地表水总量是丰富的，居世界第六位，单位面积产水量也属一般平均情况；但由于人口众多，每人平均占有径流量只相当于世界平均水平的四分之一强，这就很不富裕了。干旱缺水每年均有出现。据冀、鲁、豫、皖四省统计，平均每年受旱面积1.1亿亩，成灾面积达3700万亩。北京市近年来，由于城市和工农业生产发展较快，用水量迅速增加，对地下水进行盲目的开采，1970年至1978年已累积亏损达12.78亿立方米，造成地下水位大幅度下降，部分水井干涸报废，大部分水井出水量减少，自来水厂生产能力下降，加上部分地下水受污染，更

加重了水资源供给的困难，这样下去，到公元2000年北京市当遇到一般干旱年时，将缺水12.6—22.6亿立方米。

党中央十分重视水资源的调查研究。为了正确指导农业生产，加强基础工作，前国家农委和国家科委，在研究制订被列为全国108项重点科研项目的《全国农业自然资源调查和农业区划》的工作要点时，即将水资源调查与评价工作列为这个科研项目内容之一。这项工作已于1980年开始，计划1983年将提出比较准确的水资源调查与评价成果。

赵紫阳总理在五届人大第四次会议所作的《政府工作报告》中指出：“水是一种极为重要的资源，开发和利用的情况如何，不仅直接关系到农业生产的发展，而且直接关系到整个国民经济的发展。过去我们对这一点重视得很不够，今后要进行充分的研究和宣传，使广大群众和干部了解开发、保护和合理利用水资源、节约用水的重要性。”“必须同整个国土的整治结合起来，对全国的水资源进行全面的调查和勘察，作出合理利用的规划，逐步做到统一管理，大力提倡节约用水，防止水质污染。”

根据我省情况，随着人口的增加和工农业生产的发展，有些地方已经开始感到水源缺乏，不能满足国民经济各部门日益增长的需要。有的由于供水紧张，造成工农业争水的矛盾；有的因水质污染而出现公害。加强我省水资源的研究，搞好调查规划、开发利用、管理保护等工作，已是当务之急。

三、水资源研究内容

自然界存在水循环，通过海陆之间水分的交换，陆地上每

年有部分水量可以得到更新。这部分逐年可以更新的淡水，包括地表水、地下水和土壤水，具有经济利用价值，这就是通常所说的水资源。水资源的研究有狭义和广义两种。

狭义的水资源研究包括：水资源综合评价，水资源合理利用研究和需水量计算，水资源供需平衡的研究等三个方面。

（一）水资源综合评价

降水量的分析计算，河川水资源的调查与估算，地下水资源的调查与估算，其它水资源的调查与估算，水质的调查与分析，水质与水量的转化关系分析，水资源的综合评价。

（二）水资源合理利用研究和需水量计算

农业（包括林业、畜牧业等）合理用水研究，工业和城市合理用水的研究，水电、航运及水产等合理用水的研究，水资源合理利用与生态环境的关系，国民经济各部门需水量的估算等。

（三）水资源供需平衡的研究

水资源供需平衡计算，水资源再分配的研究，水资源养护与管理等。

广义的水资源研究所涉及的范围更广，专业性更强。它具体包括以下几个方面：水的自然性质及其应用的研究；水循环及水文学的研究；广辟水源与节约用水方面的研究；水量管理

与控制的研究；水质管理与保护的研究；水资源的规划研究；水资源基本资料收集与整编方法的研究；水资源工程体系在设计、施工、运行方法上的研究；水资源科研人员的培训；水资源科技情报系统的研究等。

四、本书内容概要

本书是一部知识性、资料性的中级读物，对国内外广义的水资源研究不作过多的阐述，而着重于省内有关水资源具体情况的介绍；它将有助于我省县以上的领导干部和有关管理人员对云南水资源概况及开发利用问题的了解，希望对地方上开展水资源研究工作会有一些帮助。

全书共分十章。前五章主要介绍云南水资源概况，包括降雨、蒸发、河川径流、地下水、水质、水能等方面的情况，并对影响水资源特性的自然地理，以及与水资源开发利用有关的经济条件作了资料性的整理，便于读者查阅。后五章着重对云南水资源开发利用方面的分析和探讨。从现阶段水资源开发利用情况和存在问题谈起，结合水旱灾情及水资源在时间和空间分布的特点，对在中等干旱年、平水年、枯水年等情况下，工业、农业、城镇生活用水的不同要求进行分析计算；并从地形地貌、耕地分布、工程地质等自然条件，对水资源可能开发利用的程度进行综合评价；从而探讨各地区近期及远景阶段水资源开发利用的前景，提出我省今后水资源开发利用的主攻方向和必须采取的有效措施。

本书对全省水资源的数量、质量、规律及开发利用的条件，根据有关资料作了初步分析和整理，也提出了一些粗略的

见解，试图对我省开展水资源工作及制定有关措施，或多或少能起到一定作用。但由于水资源的开发利用，牵涉到国民经济各部门的需水要求，工农业生产的合理布局和发展速度与规模，还有许多技术和经济等方面的问题，情况复杂，政策性强，涉及的学科众多，知识高度密集。作者限于水平，加上见闻不周，要想作出一个高度系统的、宏观的、综合性的科学研究，是有一定困难的。今后还要随着资料的积累，情况的发展，认识的提高，不断加以修订。敬望读者不吝指教，以便再版时修改，使这本小册子益臻完善，以适应四化建设的需要。

第二章 自然及经济条件

河流是一种天然水资源，它由一定区域内的地面水及地下水所补给，并沿着由它本身所造成的连续延伸的洼地流动着。沿地面和地下运动着的水流，称为径流。各河流流经不同的自然地理环境，直接或间接影响着径流的形成和变化过程，使河流特性各不相同。了解一个地区的水资源特性，应该了解该地区的自然地理环境，如地形、地貌、地质、河流水系的划分，以及气候、土壤、植被等。

经济条件与水资源开发利用是紧密联系着的。经济条件优越的地区对水资源开发利用程度要较高，部分地区往往会出现水资源紧张局面；反之，经济条件差的地区对水资源开发利用程度较低。农业经济条件包括土地利用情况、耕地类型、人口密度、人均耕地、主要农作物及其产量等。

第一节 地形、地貌

一、地 形

云南是一个没有大型平原的高原山区省分，除西北部属青藏高原外，其余属云贵高原。横断山脉纵贯滇西；乌蒙