



流域开发与管埋

——美国田纳西河流域与中国乌江流域对比研究

The Development and Management
of River Basins

—A comparative study of the Tennessee (USA)
and the Wujiang (China)



流域开发与管理

——美国田纳西河流域与中国乌江流域对比研究

北京师范大学

李文华 金 陵 徐 勇

编著

贵州师范大学

陈永孝 汪境仁



贵州人民出版社

责任编辑 黄绍琨

流域开发与管理

——美国田纳西河流域与中国乌江流域对比研究

李文华 金陵 徐 勇 编著
陈永孝 汪境仁

贵州人民出版社出版发行
(贵阳市延安中路9号)

贵州新华印刷厂印刷 贵州省新华书店经销

787×1092毫米 16开本 23.75印张 580千字 4插图

1989年6月第1版 1989年6月第1次印刷

印数1—4,000

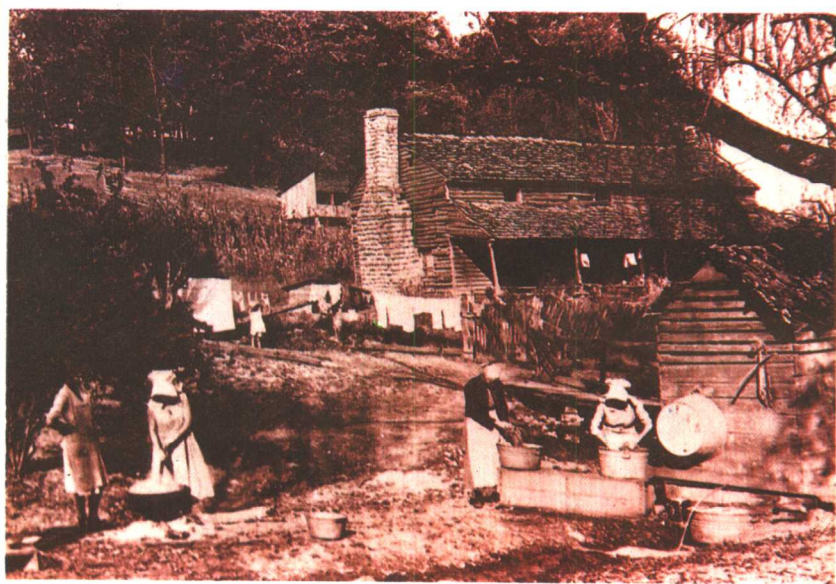
ISBN 7-221-01024-4

Z·23 定价: (精) 13.20元
(平) 8.20元

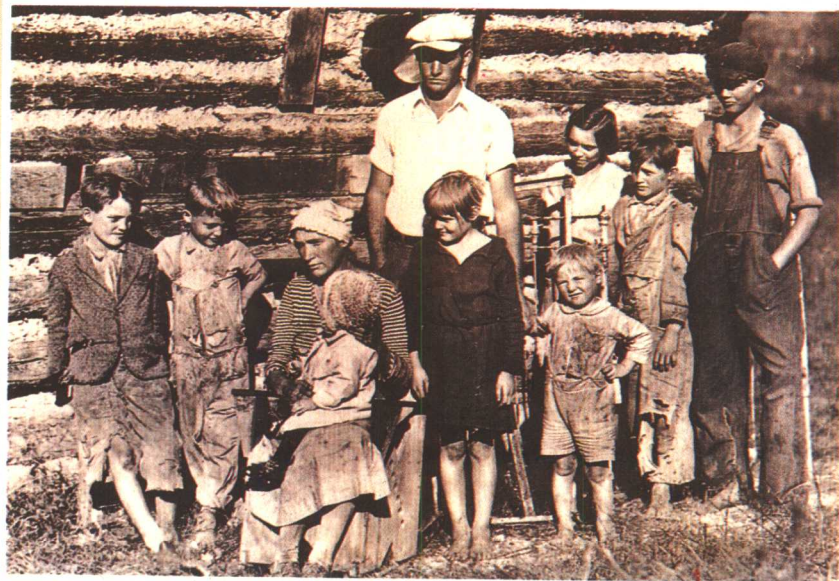
不合理的耕种



简陋的房屋



贫困的居民





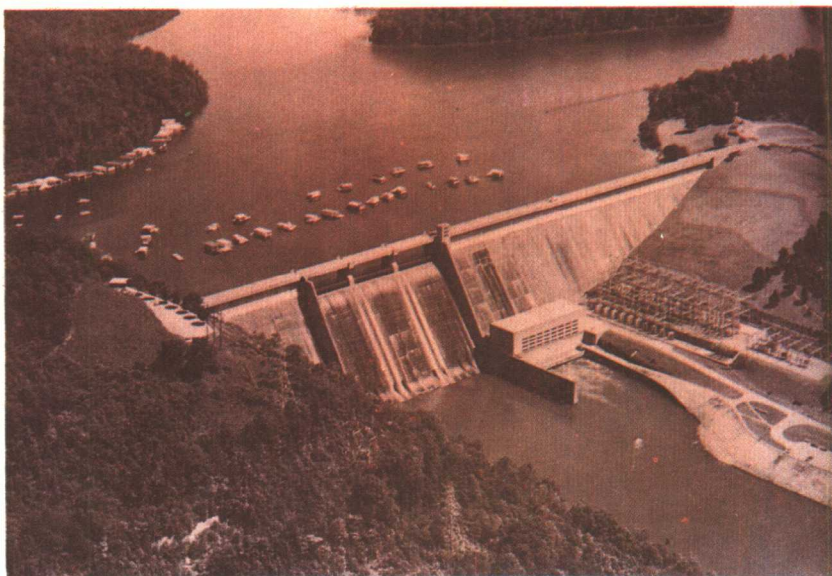
洪水中的查塔努加市



森林毁坏



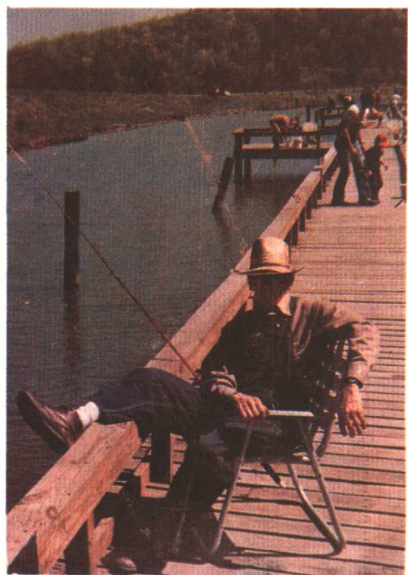
水土流失



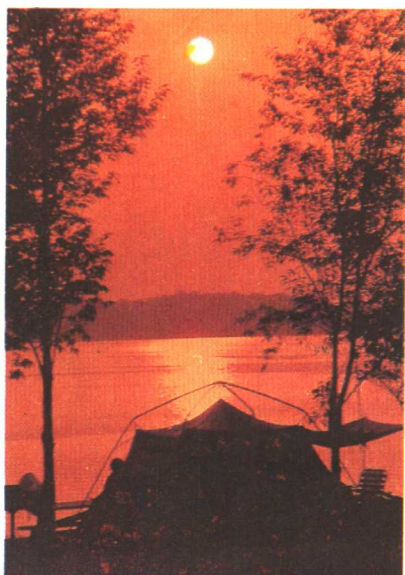
水坝枢纽



繁忙的航运



水上娱乐



库滨野营

农田耕作



野生动物保护



居民房舍



前 言

水是人类生活和社会生产不可缺少的自然资源。人类社会的发展,无论是古代文明的发祥地,还是现代社会的经济文化中心,都与大河流域有密切的关系。很早以来,世界各国都不同程度地以流域为单元,以水资源的开发、利用为中心,合理地组织、布局生产力,促进了流域经济的迅速发展。

流域是一个关联度较高、整体性较强的区域。流域内各自然要素间的相互关系极为密切,一个因素发生变化,整个流域的其他因素都会受其影响。流域的这种关联、整体属性,要求人们在流域内进行各种活动时都必须预计到将会给流域带来什么样的影响和后果,流域内的各种社会、经济活动除了与流域的自然环境相适应外,还要求与国民经济各部门的比例关系相互协调。因此,按流域进行经济开发和综合规划,是充分利用自然资源,合理布局生产力,发展社会经济的重要手段和方法。流域的整体性不仅要求对全流域进行综合开发,而且要求对全流域进行统一的、科学的管理。只有综合开发与科学管理相结合,才能恢复和保持整个流域有一个良性循环的生态环境,才能协调流域内各种社会、经济活动与自然环境的关系,使局部利益服从于整体利益,充分发挥流域的整体功能,使人类活动与流域环境之间的关系保持和谐和优化。

美国田纳西河流域的综合开发与管理的实践,为世界各国的流域综合开发树立了榜样。美国TVA董事长——大卫·弗里曼(S·David Freeman)先生在中美两国流域综合开发第二次讨论会上曾这样说:“在水资源开发方面,我非常羡慕你们(中国),我们的河流开发已完了,象一个老人对年青人一样,现在正是可以谈谈经验的时候。”的确,美国的流域开发已基本结束了。经过几十年的开发,美国在流域综合开发方面,积累了许多宝贵的正反两个方面的经验,尤其以田纳西河流域的开发管理经验值得我们借鉴。

我国是社会主义国家。社会主义制度的优越性为流域的综合治理和全面开发创造了最有利的社会条件。早在50年代,我国已开始了把流域作为一个整体,按流域进行统一规划并付诸实践的工作。但由于我国还是一个发展中的社会主义国家,处在社会主义的初级阶段,在政治、经济体制和管理上还存在着一些弊端,与生产力的发展不相适应,因而在流域的综合开发和治理中出现了这样或那样的、部门之间、地区之间的一些矛盾,在很大程度上制约着流域的综合开发和整体效益的发挥。这些矛盾也只有在今天改革、开放的社会实践中逐步得到调整 and 解决。对于流域的综合开发和统一管理问题,在资本主义的美国能够得已实现,我们坚信,在社会主义的中国也一定能够实现。

基于上述认识和我国流域的综合开发正在起步的现实,本书从理论上以及与美国田纳西河流域综合开发治理的实践结合上,论述了流域综合(多目标)开发的必要性和重要性,总结了田纳西河流域综合开发的宝贵经验,并在此基础上,通过乌江与田纳西河流域的对比研究,提出了综合开发、利用、治理、保护乌江水资源,全面发展流域经济的战略格局。本书不仅对促进乌江流域的综合开发和管理提供了有益的意见和建议,而且对探讨我国流域的综

合开发和管理有重要的借鉴作用。

本书在编写过程中，曾得到了中央水电部情报所、贵阳水电设计院、贵州省计委、贵州省统计局、贵州乌江办公室等单位的领导和有关专家的协助和支持；在乌江流域的野外考察期间，还受到流域各地、县领导和专业人员的热情接待和帮助；省计委邓传英副主任及肖梦玉、李恪信同志和省统计局张光玉同志对本书的编写给予了大力支持并在资料的搜集提供了许多方便。此外，还得到了几位美国朋友的热情帮助，TVA环境质量评价专家朱殿蓉 (Ju Lian Chu) 先生、TVA 情报处负责人 Craven Croweell 先生、TVA 技术图书管理员 Drucilla S. Gambrell 女士、TVA 土地和经济资源处、土地管理科负责人 Frank R. Holland 先生等为本书编写提供了大量的有关田纳西河流域的第一手珍贵资料。在此一并致以衷心的感谢。

本书为集体智慧的结晶。在集体研究讨论的基础上，依篇章顺序编写，分工如下：前言李文华、陈永孝；第一篇第一、二章李文华、徐勇；第二篇第三、四章徐勇、汪境仁；第三篇第五、六章金陵、徐勇；第七章李文华、徐勇；第八章金陵、徐勇；第九、十章徐勇；第四篇第十一章李文华、汪境仁；第十二章陈永孝、徐勇；第十三章徐勇；第十四章汪境仁；第十五章陈永孝；第十六章汪境仁；第十七章陈永孝。最后，全书由李文华、陈永孝负责编纂、修改和审定。书中插图由赵丽华、刘倬云清绘。

本书是探索性的关于流域开发对比研究的成果。由于我们水平有限，又受到资料的限制，书中错误和缺点在所难免，敬希广大读者批评指正。

编著者

1988年12月于贵阳

目 录

第一篇 总 论

第一章 流域综合开发与协调管理	(1)
第一节 区域及其综合开发	(1)
一、区域的概念	(1)
二、区域研究的内容	(1)
三、区域综合开发	(2)
第二节 按流域进行规划和开发是合理利用资源、布局生产、发展经济的重要手段	(2)
一、流域是整体性极强的区域	(2)
二、流域内水资源的综合开发利用是流域经济发展的关键	(3)
三、流域经济发展对水资源的要求与水资源特点间的矛盾	(5)
四、水资源综合利用各目标、各部门之间的对立统一	(6)
第三节 流域综合开发	(7)
一、流域研究的主要内容	(7)
二、流域综合开发治理程序	(8)
三、流域规划	(9)
四、河流开发治理模式	(12)
(一) 一般模式	(12)
(二) 世界各种不同类型河流的开发治理	(12)
第四节 流域多目标开发效益最优的经济分析	(14)
一、河流综合开发	(14)
二、河流多目标开发	(17)
三、流域水坝体系分析	(19)
第五节 流域多目标开发工程的投资分摊	(20)
一、多目标工程投资构成的分析	(20)
(一) 专用投资	(21)
(二) 公共投资	(22)
二、多目标工程投资分摊方法分析	(23)
第六节 流域综合开发、治理实例	(28)
一、日本北上川流域的治理	(28)

二、苏联安加拉-叶尼塞河流域的综合开发·····	(30)
三、印度克里希纳河流域水资源的开发利用·····	(34)
四、苏联伏尔加河水系的综合开发和利用·····	(35)
五、法国罗纳河里昂~地中海段的综合开发与治理·····	(39)
六、加纳沃尔特河流域的综合开发·····	(40)
第七节 流域的协调管理 ·····	(42)
一、流域管理的概念·····	(43)
二、流域协调管理的起源和历史·····	(43)
三、流域协调管理的主要内容·····	(44)
四、流域管理协调机构·····	(45)
五、流域管理的方法·····	(46)
第八节 流域水资源管理 ·····	(47)
一、把水资源管理看成是一个包括有关设施、运行规则和鼓励措施在内的系统·····	(47)
二、把水资源管理看作是一个包括从规划开始而继之以设计、施工、运行和维护的各个阶段的过程·····	(49)
三、把水资源管理看作是一组互相关联的活动和工作·····	(49)
第二章 中美江河流域开发整治概况 ·····	(54)
第一节 美国江河流域的开发及主要机构 ·····	(54)
一、美国概况简介·····	(54)
二、主要江河流域·····	(56)
三、江河流域开发治理概况·····	(60)
(一) 水利水电开发概况·····	(60)
(二) 主要江河流域开发治理简述·····	(69)
四、主要的水资源开发管理机构·····	(77)
第二节 我国江河流域的开发治理及主要管理机构 ·····	(80)
一、我国水资源的特点·····	(81)
二、主要江河流域概况·····	(82)
三、江河流域开发治理概况·····	(92)
四、主要的水资源开发管理机构·····	(94)
五、江河流域开发治理存在的问题及今后的发展战略·····	(95)

第二篇 田纳西河流域开发前与乌江流域现状对比

第三章 自然概况 ·····	(99)
第一节 概述·····	(99)
第二节 流域自然条件·····	(101)
一、地质地貌·····	(101)

二、气候	(104)
三、河流、水文	(107)
四、植被	(111)
五、土壤	(113)
第三节 流域自然资源状况	(117)
一、水资源	(117)
二、矿产资源	(118)
第四节 两流域土地资源类型分区	(129)
一、田纳西河流域土地资源类型分区	(129)
二、乌江流域土地资源类型分区	(133)
第四章 两流域开发治理的社会经济和历史背景	(139)
第一节 两流域的社会经济概况	(139)
一、两流域社会发展简史	(139)
二、社会经济发展状况	(140)
第二节 两流域开发的历史背景	(149)
一、田纳西河流域	(149)
二、乌江流域	(152)
第三节 两流域相似性、差异性评析	(155)

第三篇 美国田纳西河流域的开发与管理

第五章 田纳西流域管理局 (TVA)	(157)
第一节 TVA 的建立和发展	(157)
一、TVA 的建立	(157)
二、TVA 的任务和目标	(158)
三、TVA 的发展	(158)
第二节 TVA 的体制和组织机构	(159)
一、体制	(159)
二、TVA 的组织机构	(159)
第六章 田纳西河流域的开发治理	(163)
第一节 围绕水资源的工程建设	(163)
第二节 围绕土地资源进行的开发治理	(169)
一、肥料生产技术的发展	(169)
二、TVA 地区内的农业发展	(171)
三、水土保持规划	(172)
四、TVA 对林业资源的开发	(173)
第七章 田纳西河流域开发治理效益及TVA的经营业务	(175)
第一节 田纳西河流域的航运、防洪效益	(175)

一、航运	(175)
二、防洪	(181)
第二节 田纳西河流域的水力发电	(183)
一、田纳西河流域的水库体系	(183)
二、TVA 的水电开发及其水电站	(184)
第三节 TVA 的火力发电	(186)
一、电力需求与火电厂建设	(186)
二、TVA 发展火电的有利条件及厂址选择	(186)
三、技术状况分析	(189)
四、运营状况	(191)
五、调峰燃汽轮机电厂	(193)
第四节 TVA 的原子能发电	(193)
一、原子能电厂的建设	(193)
二、布局原子能电厂的有利条件	(194)
三、TVA 原子能电厂的主要特点	(196)
四、示范性快中子增殖堆原子能电厂的建设	(196)
第五节 TVA 的电力系统	(197)
一、系统基本状况	(197)
二、配电和售电	(197)
三、电价	(200)
四、存在问题和重大事故	(202)
第六节 国家肥料发展中心(NFDC)	(207)
一、国家肥料发展中心的任务	(207)
二、NFDC的研究与开发业务	(207)
三、NFDC的肥料开发及其效益	(209)
第七节 国际肥料发展中心(IFDC)	(216)
一、IFDC 及其建立	(216)
二、IFDC 的组织机构及工作人员	(217)
三、IFDC 的业务及科研	(218)
第八节 田纳西河流域的旅游业	(219)
一、田纳西河流域旅游设施	(219)
二、旅游资源开发	(222)
三、旅游业的开发措施及发展方向	(231)
第八章 田纳西河流域的经济发展	(234)
第一节 概述	(234)
第二节 工业、交通及城镇	(238)
第三节 农业	(245)
第四节 林业	(249)

第九章 田纳西河流域生态环境的变化	(254)
第一节 水质	(254)
一、河流水质问题.....	(255)
二、水库产生的水质问题.....	(256)
三、地下水污染.....	(257)
第二节 废弃物管理	(258)
第三节 露天采矿区土地的恢复	(260)
第四节 大气质量	(262)
第五节 野生动物	(266)
第十章 田纳西河流域水坝体系的建设与管理分析	(269)
第一节 水坝工程分析	(269)
一、基本数据.....	(269)
二、水坝工程效益——费用分析.....	(273)
三、水坝工程建设的时空序分析.....	(277)
第二节 水库体系管理	(283)
一、水坝工程的监测.....	(283)
二、水库体系运营的一般模式.....	(284)
三、水库体系运营的目标序.....	(285)

第四篇 借鉴田纳西河流域的开发经验 促进乌江流域综合开发与管理

第十一章 乌江流域实行综合开发势在必行	(287)
第一节 田纳西河流域综合开发的基本经验	(287)
第二节 乌江流域实行综合开发的必要性	(288)
一、我国地域开发布局的三大地带.....	(288)
二、乌江流域综合开发的必要性.....	(289)
三、乌江流域综合开发的可能性.....	(291)
第十二章 建立乌江流域开发管理机构	(293)
第一节 TVA 法案的启迪	(293)
第二节 乌江流域综合开发必须成立一个开发管理机构	(293)
一、TVA 的经验.....	(293)
二、实现乌江流域综合开发的客观要求.....	(294)
第三节 乌江流域开发管理局的职权和任务	(295)
第四节 乌江流域开发管理局的体制和机构组成	(296)
第十三章 乌江流域水资源的综合开发	(298)
第一节 田纳西河流域水资源开发的经验	(298)
第二节 乌江水坝体系的建设	(298)
一、乌江干支流水坝的建设.....	(299)

二、水坝体系建设后的效益·····	(301)
三、水坝体系建设的时空序·····	(303)
第十四章 兴建大型火电厂, 形成乌江流域高容量电力系统·····	(307)
第一节 田纳西河流域火电发展的经验·····	(307)
第二节 乌江流域火电厂的建设·····	(308)
一、流域内煤炭开发可能达到的规模·····	(308)
二、煤炭需求与铁路运量预测·····	(310)
三、火电发展规模和布局·····	(310)
第三节 乌江流域电力系统·····	(313)
一、贵州输变电系统的形成与发展·····	(313)
二、乌江流域未来电力系统·····	(315)
三、乌江流域电力系统经营管理探讨·····	(315)
第十五章 乌江流域的工业发展与布局·····	(317)
第一节 田纳西河流域工业发展与布局的经验·····	(317)
第二节 乌江流域的工业发展与布局·····	(320)
第十六章 乌江流域土地资源的改善与开发·····	(330)
第一节 田纳西河流域土地资源统一开发的经验·····	(330)
第二节 乌江流域的土地资源评价·····	(331)
一、土地利用现状构成·····	(331)
二、土地资源质量评价·····	(332)
三、耕地土壤评价·····	(334)
第三节 乌江流域的农村经济·····	(336)
一、乌江流域土地资源与农村经济·····	(336)
二、乌江流域农村经济的部门结构系统·····	(337)
三、乌江流域农村经济的发展方向·····	(339)
第四节 乌江流域的防护林工程建设·····	(341)
一、防护林工程建设的作用和目的·····	(341)
二、防护林工程建设的原则·····	(341)
三、林种与树种布局·····	(341)
第十七章 乌江流域综合开发应注意的几个问题·····	(343)
附录 田纳西河流域管理局法案·····	(346)
参考文献·····	(361)
英文提要及目录·····	(364)

第一篇 总 论

第一章 流域综合开发与协调管理

第一节 区域及其综合开发

一、区域的概念

人类的各种活动都是在一定的地域空间内进行的。地球表面的一定地域空间是我们通常所说的区域 (region)。区域则为有内聚力的地区。区域在所包含的地区上, 具有同质性; 经济上有密切的相关性, 协调运转的整体性, 相互交叉的渗透性。区域是通过选择与特定问题相关的特征, 并排除不相关的特征而划定的。

区域不同于地区。地区是一个更广泛的概念, 系指地球表面的一部分。地区的边界是根据方便任意划定的。而区域的边界是根据地理上的同质性和内聚力决定的。

区域一般具有下列主要特点:

1. 在自然条件、自然环境和人文景观等方面具有一定程度的整体性和一般性。如: 盆地、流域、山区草原等。
2. 由于一个地区内主要资源的开发、利用 (包括输出), 形成比较明显的区域经济活动和社会生活特征。如: 工、矿、农、林、牧区以及工业带、玉米带、棉花带等。
3. 人口中心、核心城市和交通线路的存在。前两者为区域和区际资源集散的枢纽, 同时是政治、经济、文化活动的中心; 后者为市场与资源之间的必要联系。

不同的区域, 其内部的组成要素及其存在形式是有差异的。划分区域类型的方法多种多样, 按自然地理要素进行划分的称为自然地理区域, 如: 矿产分布区域、江河流域、植被分布区域等; 按社会经济地理要素进行划分的称为社会经济地理区域, 如: 产业分布区、文化区、宗教活动区等。按区域的属性进行划分可以分为经济区、行政区和自然区三种类型。按区域的功能特点进行划分, 又可分为城市区、工矿区、农业区、流域综合开发区、风景旅游区 and 一般性的经济综合发展区等。不管是依据什么划分区域, 都是为了更好地认识区域, 更有效地进行区域开发、规划和各种经济活动。

二、区域研究的内容

区域研究的内容非常广泛, 不同类型的区域, 由于具体条件和特点以及人类对它的要求

的不同，所从事的区域研究的内容也是有差异的，一般地可以概括成以下几个方面：

1. 勘测、调查、整理区域内有关自然条件、自然资源和社会经济状况等方面的资料，同时也要分析与区域有关的更大范围的背景情况；
2. 根据区域内外的具体条件和国民经济的要求，预测地区的发展方向；
3. 统一安排区域内能源、水源和交通等重大基础设施的建设，确定生产、人口和城镇的合理布局，协调好区域内各部门的关系，合理地利用土地；
4. 进行生态环境变化趋势的预测与整治的研究。

三、区域综合开发

区域开发，是与尚未开发或未得到充分开发的地区联系在一起的。区域综合开发意味着从地区的具体条件出发，根据国民经济对本地区的要求，对工业、农林、水利、交通运输、城乡建设、环境保护、商业、文教和卫生等国民经济各个部门的生产性和非生产性的建设进行综合布局，在协调好经济发展与自然环境关系的基础上促进地区的全面发展。

区域是一个整体，其内部的各个组成部分是相互关联的，如果人类对某一部分或某一个要素施加了影响，其他的部分或要素将会随之而发生变化。若影响是良性的，这种变化可能向好的方向发展；若施加的影响不当，则可能会发生破坏性的灾难。在人类历史进程中，反面的教训是屡见不鲜的。如对森林的过量砍伐引起气候的恶化，草场过牧引起的土地沙化，过度的土地开垦引起的土地生产力下降、水土流失严重等等。因此对区域的开发必须是综合性的，这种综合性并不是各部分或各要素的叠加，而是它们的协调组合。区域只有进行综合开发才能避免可能出现的不良后果，才能充分发挥区域所具有的优势，在获得较大经济、社会效益的同时，使人类的各种活动与自然环境达到较高程度的协调，而不致给自然环境带来不利的影响。

第二节 按流域进行规划和开发是合理利用资源、 布局生产、发展经济的重要手段

一、流域是整体性极强的区域

流域是指一条河流（或水系）的集水区域。河流（或水系）由这个集水区域上获得水量补给。

流域是区域的一种特殊类型，边界范围明显，内部的各自然要素分布呈现出一定的规律性。如：地形地势，一般是上游较高、较崎岖，下游较低、较平坦。河流的状况是：上游比降大，多瀑布急滩，流速快，流量小，冲刷占优势，河槽多为基岩或砾石；中游比降与流速减小，流量加大，冲刷淤积都不严重，河槽多为粗砂；下游比降与流速更小，流量更大，淤积占优势，多浅滩或沙洲，河槽多细砂或淤泥。

流域是关联度很高，整体性极强的区域。流域内不仅各自然要素互相间联系极为密切，