学校的理想装备

电子图书·学校专集

校园网上的最佳资源

国土整治与经济建设

BOOK

内部资料 非卖品

内容简介

全书共分二篇十一章，内容包括国土开发整治概论，国土规划，国土资源的国情审视与展望，国土开发与联系网络，区域研究与开发的几个问题，以及山地、平原、沙漠化、海岸带、黄土高原、青藏高原地区的综合研究与开发整治等。本书突出了国土整治在国民经济发展中的地位和作用，人地关系协调发展和国情教育；寓教于智，资料新，应用性强；运用综合观点，从统一地理学的角度，以生态学观点为主线，把自然特点与经济、社会、生态三大效益有机结合起来，增强全民国土整治意识。

本书可作为高师地理专业、中学地理教师继续教育和有关专业的教材或参考书，也可供从事国土整治、区域规划与资源开发、农林、环保等部门的科技工作者和大专院校师生参考。

前　言

随着世界人口、资源、环境的矛盾日益尖锐，人们逐渐认识到以浪费资源和破坏环境为代价而求得经济发展走的是一条弯路。因而各国从 30 年代，到 50 年代先后把国土开发整治提到了议事日程。我国从十一届三中全会以来，随着党和国家工作重点转移到经济建设上来以后，总结国内外经济发展的经验教训，中央作出了抓好国土开发整治的重大决策。这是我国四化建设的客观需要，是关系到中华民族兴旺发达的战略任务，是造福子孙、顺乎国情、深得民心的大事。所以，这一决策虽提出不久，就得到了各级领导及各界科学工作者的极大关注和热情支持，全国一些院校和科研单位纷纷建立机构，以各种方式介绍这方面的情况，中学教材也增加了有关内容，全国掀起了一股国土开发整治热潮，并由发动、起步、试点转入制订规划和实施阶段。十年来的实践证明，搞好国土工作对于实现本世纪末和下世纪中叶的战略目标，加强对资源开发的宏观指导，合理布局生产力，改善地区经济结构，综合治理环境，提高经济效益、社会效益和生态环境效益都具有重要作用。因此，国土工作是我国协调经济发展与人口、资源、环境的关系，促进国民经济长期持续、稳定、协调发展的基本任务。

国土开发整治问题面广、量大、其内容涉及自然、技术、社会、经济诸多方面，是多种学科交错研究的领域。由于多数国土开发整治问题都具有综合性和地域性特征，这又特别与地理学的科学性质十分接近。国土工作为地理学提供了广阔的研究领域和实践场所，地理学为国土开发整治工作提供了重要理论基础和方法论。因而，它是地理学可以展其所长的领域。那么做为地理学的各分支学科，无疑都可以发挥其相应的作用。如其中地貌条件是影响国土整治最基本、最稳定、最直接的因素。它是国土环境重要的背景条件，是联结其他因素的基本环节，是自然环境中对其他因素进行再分配和重新组合的基础；而且通过自身形态特征、海拔高度、山川走向、地面坡度、组成物质等可以直接地透露出当地的环境信息、资源信息和生态信息，决定着土地资源的数量、质量、分布和利用方式等等。

目前尚未见到系统地介绍“国土开发整治”、“国土整治与经济建设”的专著和教材。为此，笔者结合多年教学和科研工作，逐年积累、补充、修改写成本书。本书编写力图要素分析与区域综合相结合，自然地理与经济地理相结合，较系统地把自然特点、经济意义和环境效益有机地结合起来。突出了国土开发整治在国民经济发展中的地位和作用，人地关系协调发展和国情教育等内容，具有寓智于教，资料新，应用性强的特点。在编著过程中引用了已发表的大量专家、学者研究的成果和资料，特别是得到了国土综合开发规划司司长方磊教授、杨树珍教授、褚亚平教授、霍亚贞教授、况鸿璋教授的指导，以及许多师友的帮助。借本书问世之际，谨向指导、帮助过我的师友深表谢忱。由于水平有限，不当和疏漏之处，敬希赐教。

图表清（编）绘：陈艳春、张宏芬。

资料：武竹秀、陈颖、张琦、安维亮。

作者 1992 年 12 月

序

资源是财富之母，具有潜在的经济价值。

开发利用资源，就是将资源潜在的经济价值转化为现实的经济价值。

如何合理地开发利用资源，将资源潜在的经济价值转化为现实的经济价值？一个肯定的答案是：要在国土规划（区域规划）的指导下进行。

为什么要在国土规划（区域规划）的指导下进行呢？简言之，因为国土规划（区域规划）是国家对经济建设进行宏观调控的重要手段之一。它的主要内容和功能就在于根据市场的需求，提出资源开发的种类、时序与规模；根据合理布局生产力的原则，提出资源开发利用的地域空间；根据经济发展与生态环境相协调的要求，提出因资源开发利用而带来的需要进行国土整治的内容与措施。

古往今来，远自人类有意识地开发利用资源，距今已有几千年的历史了。几千年来，开发利用资源的种类越来越多；开发利用资源的规模越来越大；开发利用资源的手段越来越先进。但是，人类自觉地编制国土规划（区域规划）还不到一百年。

今天是昨天的继续，明天是今天的未来。根据物质不变定律，资源的开发利用是永续的，无限期的。我们的国土工作者任重而道远！

本书运用要素分析和区域综合分析相结合的方法，论述了国土整治的基础知识和基本理论，为国土整治和国土规划提供了比较科学的基础依据，同时对于增强全民国土整治意识和国情教育也将起到一定作用。

值本书出版之际，特书数语于卷首，向读者推荐此书。

方磊

国土整治与经济建设

总论篇

第一章　国土开发整治概论

国土开发整治是一项内容广泛、影响深远的工作。我国的社会主义现代化建设，进入了一个新的时期，对国土资源的开发利用和各项建设将在更大规模上展开，正确处理经济发展同人口、资源、环境的关系已成为一项十分重要和紧迫的任务。科学地制订和有效地实施国土规划，合理开发利用国土资源，搞好国土开发整治，对于提高社会经济效益，改善人民生活条件，促进生态良性循环，实现国家繁荣富强，造福子孙后代，具有极为重要的意义。

第一节　国土开发整治的研究对象、任务和目标

国土开发整治是一门新的科学，首先应该弄清它是研究什么的，这是开展国土开发整治工作的基本前提。

一、国土开发整治的研究对象

概念的评论

用评论二字，说明在概念的表述上还不够统一。在评论国土开发整治的含义之前，需要先搞清国土等有关概念。

1.国土、领土、土地

①、国土 国土这个词虽被社会各界广泛使用，但对它的解释众说不一。有人说，国土就是国家管辖下的土地；有人说，国土就是领土。在国外，日本、朝鲜等国都叫国土，法国、意大利等国则叫领土。确实，在辞海中也找不到这个词的解释。究其原因，大致是由于受认识能力，学科领域和工作重点等主客条件的限制，不同领域、不同专业在不同时期的理解和表述不尽相同。一般来说，国土是个普通名词，通常作“国家的领土”理解。例如，古书上有“疆土”、“疆域”、“尧封”等与“国土”一词含义相近的记载；抗日时期，党的许多历史文献中写道：“与国土共存亡”、“为保卫国土流尽最后一滴血”，以及“收复祖国领土”等提法。从地理学的角度看，国土又是一专业名词。例如，解放以来各个时期的大学地理教材中，常使用“国土”词，但对国土的定义也没有统一的表述，多解释为“国土就是国家管辖下的土地”。这里指的土地，不仅包括通常的田和地，而是以水、土、气、生物等地理环境诸要素为物质基础所组成的地域空间实体，如果将国家主权实施于这个实体之上，就形成了国土这一概念。[①]因此说国土是一个高度综合的、多层次的概念。可将它的含义概括为以下三点：

1）国土是以地理环境为基础，以人为主体的矛盾统一整体。

2）国土具有自然和社会双重属性。

3）国土既是资源，也是环境。

有人强调，在国土开发整治这一概念中的国土，则是“国土资源”或“国家资源”的简称，即主要含义是指一个主权国家管辖范围内的各种资源。那么究竟该如何解释哪？近些年来，随着国土开发整治工作的提出，有关专家和领导对其进行了深入研讨，较为一致的意见是：国土是一个立体概念，指

[①] 徐效波《地理综合方法在国土整治工作的地位和作用》国土整治（首届论文集），1982 年。

的是一个主权国家管辖下的领土、领海和领空。也有把国土的含义概括为由资源、空间、环境构成的三维统一体，即资源、空间和环境是国土的完整内涵。

②、领土 通常也作国土来理解。但是上面说的国土的内涵使它与领土（主要内涵是国家的主权）的概念在相同的“外壳”之下区别开来。此外，领土这个概念，它的政治属性、法律属性都比较浓，在含义上也容易引起狭隘的理解，所以，国土开发整治中不用领土这一概念为好。

③、土地 指陆地表层一定范围由全部自然要素相互作用形成的自然综合体。国土当然包括土地，但是对国土仅理解为土地是不够的，容易与狭隘的土地相混淆。如辞海里把土地解释为：土壤、田地等，所以也不够确切。从国土是资源这一功能看，国土应该包括国家的自然资源和人文资源的全部资源。（表Ⅰ－1）

2.国土开发整治

国土开发整治（简称国土整治）。这个概念目前国内外仍没有统一的解释。对一门新的科学概念有这样或那样的理解是不奇怪的，60 年代法国开展国土整治时，出现了“十年众说纷云”的局面，随后取得了基本一致的认识。下面例举国内外有代表性的评论。

于光远同志认为国土问题基本上是利用、保护、改造六个字。他说利用包括开发，开发可定义为对还没有很好利用的国土的利用。保护是对已经或者将可以利用的国土的有利的自然条件不受破坏或尽量少受破坏。改造是使国土获得对我们更为有利的条件。整治他主张应理解为有针对性的（即针对目前国土利用上存在着的问题）而进行的利用、保护和改造。好比治病，就要诊断，根据诊断采取的行动就是治疗。对国土问题进行“诊断”后采取的行动就是整治[①]

陈鹄同志认为：“国土整治”就是要按照自然规律和经济规律的要求，运用人类已经取得的科学技术成就和生产力，对国土资源进行有计划的开发、合理的利用、有效的治理、妥善的保护；同时尽可能使开发、利用、治理、保护很好地结合起来，使开发利用与治理保护起到相辅相成、互相促进的作用，防止开发利用国土资源时派生出的消极破坏因素，并且与此相应地搞好生产、人口、城镇的合理布局。从而保证社会主义的经济建设取得最好的经济效益和生态效益，不断改善人们的生产、生活环境，逐步提高人民群众的物质、文化生活水平[②]

目前绝大多数同志认为：国土整治的对象就是国土资源，所谓整治，就是进行“诊断”后而采取的行动。所以，可把国土整治概括为：有针对性的对国土资源进行开发、利用、治理和保护。

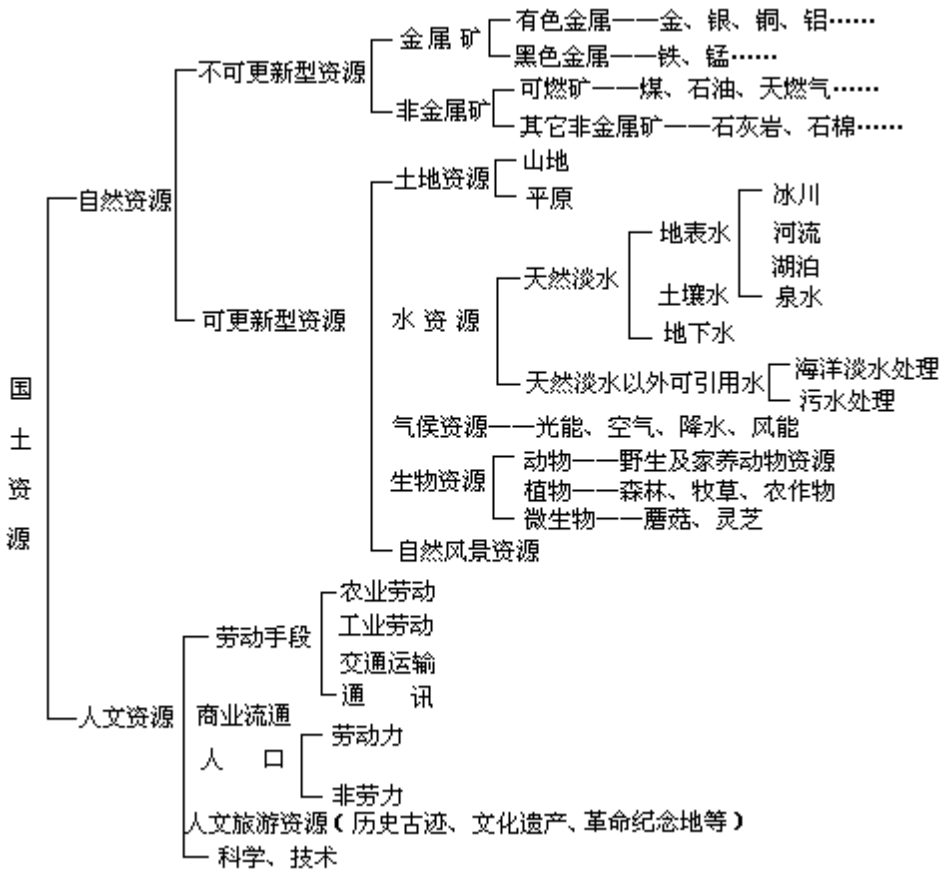
还有的同志提出：国土整治应该包括对国土的考察与管理。这从广义上讲也有道理，但从概念上说，考察是摸清国土资源的手段，它不是国土开发整治的核心内容；国土开发整治是需要管理的，但管理是一种方法和技术，也不应该算国土开发整治的内容。所以，此二者

表Ⅰ—1　国土资源

---

① 于光远《国土整治和国土整治的科学》“国土整治”首届学术论文集 1982 年。

② 陈鹄《国土整治》国土规划讲稿文件汇编，国家计委国土局规划处，1984 年 11 月。



不应纳入概念之中。当然，就国土开发整治工作而论，范围更为广泛，即包括对国土资源的考察、开发、利用、治理和保护，以及为此目的而必须进行的国土规划、国土立法和国土管理等项工作。

经过几年的实践、探索、总结，对国土开发整治含义的理解有了新的发展。方磊司长等同志认为，国土开发整治的提出，是资源、环境、空间的现状和潜力与人口、经济、社会的发展要求不相适应，从而导致尖锐矛盾的结果。因而，忽视环境和空间问题，国土开发整治就失去了重点。所以，最近提出："对国土开发整治的完整理解应当是开发利用、治理保护和布局三大方面，而不是目前流行的开发、利用、治理、保护四方面"。据此，国土开发整治的完整概念可解释为——有针对性的对国土资源、空间、环境的开发利用，治理保护和建设布局。

国外学者对国土开发整治概念的评论。例如，法国学者约瑟夫·拉楚齐（Josepn · Lavgie）等人在著作《Geographieagricole Delafrnce》第一部分"领土整治的目的和方法"中对定义作了如下评论："术语本身处于不明确状态，众说纷云，并且引起很大的混乱。简单地说，可划分为三个阶段，即经过了从城市规划和城市整治狭隘的概念，到较广义的区域开发的概念，最后发展到区域经济发展和领土整治这个比较全面的看法"；德国叫"空间整治或区域整治"；意大利称"领土规划"；日本国叫"国土综合开发计划"等等。各国虽表述不一，但其内涵共性相似。

二、国土开发整治的任务

---

① 资料来源：引自刘胤汉《自然资源学概论》（略改）、陕西人民教育出版社。1988 年。

当前，世界上很多不同专业的科学家都同意，“一个最重要的全球性研究课题，就是协调好人和自然的关系。”这正是国土整治的根本目的，也是国土整治的基本任务（协调的经济发展与人口、资源、环境的关系，促进国民经济长期持续、稳定、协调地发展）最集中的概括。

（一）国土开发整治任务提出的时代背景

在全世界范围内，随人口的无限增加，地球的自然资源基础正在逐渐衰竭和贫化，生物系统为人类需要而提供资源的能力正在下降，粮食和能源等物质供求之间的差距正在逐渐扩大，环境污染日益严重。一些科学家预测，到 2000 年时，世界将变得更加拥挤，污染更加严重，生态更不稳定而且易于被破坏。人类的生活质量将有所下降，这一系列全球性的问题将变得越来越紧迫而复杂。几十年来的发展事实，使人们认识到，以浪费资源和破坏环境为代价而求得经济发展走的是一条弯路，决非永久之计，应当引以为戒。根据有关统计资料分析，本世纪 50 到 70 年代，三十年内，世界总人口由 25 亿增加到 42 亿，净增大约 70%；同一时期内，全世界的原料贸易额增长了 4 倍，以矿产品为主要原料的工业制品的产值增长了 9 倍，而三十年内消耗的矿产资源超过了以往整个人类历史上的总消耗量。即随着生产力水平的不断提高，人类对于自然资源的需求和消耗正在以累进加速的比例增长。与此同时，生态平衡遭到破坏，环境质量也出现了不断恶化的现象。有些国家已经面临某些资源严重不足的困难。要改变这种经济发展和生态平衡之间，资源开发利用和治理保护之间严重失调的情况，不使问题进一步恶化，必须千方百计地保护和恢复地球维持生命的能力。当务之急就是要协调好人和自然的关系，而人和自然的关系在很大程度上就是人和国土的关系。具体的说，就是要遵循客观规律，使国土的开发、利用、治理、保护正确地结合起来，求得最好的经济效益和生态效益。而这些恰恰就是国土开发整治的基本任务和要求。这也就是为什么世界各国都把国土整治提到日程上来的时代背景。

我国的情况亦非例外，我们世世代代生活在这块美丽富饶的国土上，在开发和利用国土方面取得了很大的成就，使中华民族得以繁衍壮大，在人类历史上创造了不朽的物质文明与精神文明。特别是解放以后，在生产建设方面取得了更大的成绩，奠定了一个较强大的经济基础。但是，在发展过程中，也在继续不自觉地破坏自己生存的环境。例如，大片森林被不合理采伐而未得到更新；水草丰美的牧用草地被开垦；条件较差的天然草场未加管理改良而日益退化；生物资源遭到严重破坏，土壤流失现象日益恶化，沙化、盐化面积不断扩大；耕地用养失调，乱占严重；农村能源紧张，城市和工业区环境污染日益加重等等。究其原因，主要在于我们对自然界的认识有问题。不少人实际上认为自然资源与我无关或取之不尽，只索取，不保护，只顾眼前、不管将来，只顾局部、不管全局。总之，没有处理好人同自然界的关系，受到了自然界的惩罚，留下了许多严重的后患。恩格斯在《自然辩证法》一书中列举了大量这样的事例，并指出：“我们不要过分陶醉于我们对自然界的胜利，对于每一次这样为胜利，自然界都报复了我们”。[①]另外，由于经济建设没有重视地区的生产力合理布局，在生产力布局上造成很多不合理的状况，国家资源没有得到合理的开发利用，造成了很大的浪费。很多水资源贫

[①] 《资本论》第一卷第 56 页。

乏的地区建设了用水量大的工业，很多能源缺乏的地区建设了大量耗能的企业，运量很大的工厂建在运输条件很差的大山沟里，经济效益很差。这是在经济建设决策上的失误，是缺乏地区综合开发规划的后果。这样的教训再也不能重复了。那么，为什么我国在 80 年代初才把国土整治工作提到议事日程上来呢？原国家建委主任韩光同志在 1981 年国土整治研讨班上集中大家意见，概括了以下三点：

第一，这是我们党和国家的工作重点转移到现代化建设上来的一个重要标志。

第二，这是总结建国以来经济建设经验教训得出的一个重要结论。

第三，这是我们在开展国际交往中借鉴国外经验的一个重要成果。

综上所述，我国现阶段提出和重视国土整治工作决不是偶然的，它是经济发展到一定阶段的必然趋势，是我国四化建设的客观需要，是重视科学、克服盲目性、瞎指挥的一个必然结果和步骤，是合乎国情、深得民心的一件大事。它不仅是我们国家当务之急的重要任务，也是一个有远见的文明民族面临的百年大计的战略任务。万里同志曾深有体会地说：“国土工作是国家的根本大事，是别的工作不能代替的。”它和人口问题的经验教训一样，必须从现在起抓紧、抓狠、落到实处。

（二）当前国土开发整治工作的具体任务

1.有关重大国土整治的研究

这方面问题很多，主要是选题问题。当前特别要选一些迫切需要解决的具有重大经济效益的课题。

2.有关国土资源的调查研究和综合考查工作

主要是逐步摸清各种资源的数量、质量、分布、赋存状况以及开发利用条件和存在问题，为今后进行国土规划和对重大问题决策提供科学依据。

3.有关国土规划、区域规划、和以大城市为中心的经济区的研究

国土整治的中心是国土规划，国土规划的前提是生态经济区划。因为没有一个战略性的、统筹全局而又切实可行的国土规划，国土的开发、利用、治理和保护都会带有盲目性。

4.国土法规及其体系的研究：

国土整治内容广泛，涉及各方面的利害关系，必须制定专门法令和条例才能保证国土整治工作的顺利进行。因此，各国都十分重视国土立法工作。

5.国内外国土资料的整理、分析和研究

开展国土整治工作，首先碰到的是资料问题。我们常把国内外前人工作的大量资料称之为“宝库”，里边有很多是值得我们学习利用和借鉴的东西，使我们工作少走弯路。把各种资料经过认真的整理、分析，建立不同层次的资料中心，以便查找、交流。情况明，家底清，才能有针对性的进行国土整治工作。

6.大力培养人才

开展国土工作首先要有人，短期培训高、中、初专门人才是国土工作当前最迫切的任务。但这个办法救急不济穷，从长远看还需要有计划地办各种专业班，并列入正规的教育计划。除创办专门院校或大学里设立国土专业，以及中、初级的专业学校培养人才外，在中小学教育、社会教育中，都有必要普及国土整治知识。师范、财经院校都是培养国土整治人才和普及国土整治知识的阵地，应该重视和利用。

7.进行广泛深入的宣传教育

宣传要有科学的态度，科学的语言，对国土整治工作进行科学的解释，阐明这项工作的客观必然性和现实及长远意义。要做到象人口问题那样家喻户晓。

8.理论体系、原理及方法论的建设

这方面的题目很多。例如，国土整治的概念、性质、范围等都需要作理论的探讨，国土规划的理论体系、方法、程序以及与国民经济中长期发展计划的关系等。在新技术、新方法应用方面，除一般的引入计算机、遥感技术等手段应用外，要着重资源信息系统的建设与应用。

三、国土开发整治的战略目标

党的十二大确定了到本世纪末实现我国工农业年生产总值翻两番的伟大战略目标，这是我国今后一个时期内一切工作的努力方向。国土整治是一项具有战略性的工作，它与发展战略有密切关系。国土整治的研究为发展战略提供了区域背景条件分析，发展战略为国土整治提供了整治规划的发展远景框架。要进行全国性的国土整治和发展战略研究必须有一定的总体意识，特别要根据我国的地理条件和经济发展阶段去建立这种总体意识。

（一）国土开发整治的战略和战略目标

国土整治的战略 就是要从我国生产建设的现状、特点和条件出发，按照我国的国情，考虑在相当长一段时间内，建立一个比较稳定的总体设想。或者说从建设现代化社会主义国家的总任务出发，在全国范围内，在合理利用各种国土资源的基础上，因地制宜地创造一个具有合理的部门结构和地区布局，用较少的人力、物力、财力而获得较好的经济效益和生态效益的生产系统，同时又是一个有利于生产和生活的、质量较高的环境系统。

国土整治的战略目标 概括起来就是要在地区的基础上,协调好大自然系统和人类社会系统二者的关系，从而建立一个和谐的人地关系系统。吴传钧教授把它通俗化的概括为：“ 生产发展、生态稳定、生活康乐 ”。

具体地说就是达到《全国国土总体规划纲要》提出的近期、中期、远景展望三个阶段的目标。①

1.近期

①自然资源的开发利用达到一个新的水平

如努力提高土地利用率，力争开垦荒地 200 万公顷以上，耕地面积保持 1.25 亿公顷，人均保有耕地 0.1 公顷；合理开发利用水资源，有重点地解决缺水地区的供水问题。在全国范围内，特别是季节性缺水地区和常年人畜饮水困难地区，要因地制宜地逐步建设一批蓄水、供水工程，使供水能力达到 6700 亿方立米左右；扩大植树造林的规模和速度，全国森林覆盖率力争达到 20%左右；加速开发我国丰富的能源资源，满足本世纪末矿物能源消费量约 14 亿吨标煤的需要；积极进行矿产资源的勘探和开发，争取多数矿种能够自给；积极开发海洋资源，90 年代把我国的海洋开发好、利用好、保护好，迎接 21 世纪海洋开发新时代的到来。

②发挥地区优势，改进生产力布局

在生产力的总体布局方面，以东南沿海地带和长江沿岸相结合的 T 型结构为主轴线，以其他主要交通干线为二级轴线，按照点、线、面逐步扩展的

方式进一步展开生产力布局，搞好区域的综合开发，带动周围地区的经济发展，为进入 21 世纪后展开更大规模的经济建设作好准备。

③建立合理的城市体系

至本世纪末，约有 1.7 亿农村人口转化为城镇人口，同时城镇人口的自然增长约为 3000 万人以上。因此各种类型的城镇都将有一个较大的发展，需切实加强城市规划工作。近期内应当以发展小城镇为主，在资源开发的重点地区和交通枢纽建设一批中小城市。同时对大中城市加强改造，防止某些大城市特别是特大城市人口和用地规模的过度膨胀。

④减轻自然灾害威胁，防止生态环境恶化

适当提高大江大河重点河段的防洪标准，作到遇特大洪水时，在有计划分洪的条件下不决口；以黄土高原和南方丘陵山区为重点，搞好水土保持，力争全国水土流失面积由约 150 万平方公里减少到 90 万平方公里以下；以北方农牧交错地带为重点，采取积极措施，防止沙漠化土地面积进一步扩大，并力争使已经和正在向沙漠化演变的部分土地恢复生机；以黄淮海平原和南方红黄壤地区为重点，采取有力措施，改造低产农田；使“三废”污染基本得到控制，保护各种珍贵稀少的动植物资源和优美的景观，建立各种不同类型的自然保护区 400—500 个。

2.中期

进入 21 世纪以后，我国经济发展仍将保持较高的速度，随着国家经济实力的增强和科学技术的进步，将在更大的规模上进行国土开发整治，使经济发展与人口、资源、环境的关系比较协调。

①土地资源得到较充分的利用。随着南水北调中线工程的建成，农业生产条件普遍改善，生物工程等新技术在生产上的广泛应用，使农业生产将达到一个新的水平。人工草场达到 1 亿公顷左右，土地沙化得到有效的控制。

②矿产资源进入开发高峰，各种矿产综合利用的水平有较大的提高。能源结构有所改变，核电在发电量中的比重将明显上升，某些新能源也将先后进入实用化阶段，能源紧张状况有所缓解。

③西部地带在条件较好的地区进入大规模开发，中部地带在各重点开发区的带动下全面发展，三大地带经济水平的差距相对缩小。海洋经过大量勘探和开发，逐步成为一个新的重要的资源地带。

④城市化水平有较大的提高，城乡差别进一步缩小。全国交通运输网和邮电通信网基本适应各方面的需要。

⑤大江大河防洪能力进一步提高，防御其他自然灾害的能力也有所增强。环境恶化趋势全面得到控制，大多数地区开始实现生态良性循环，人民生活和工作环境明显改善。

3.远景展望

国土得到更为充分的开发和治理，虽然人均占有的水、土地、矿藏等资源进一步下降，但生产活动的领域大大扩展，经济发展与人口、资源、环境基本协调，经济、社会、生态效益结合，互相促进，形成良性循环。全国人民共同富裕，地带、城乡之间已无明显差别，各种基础设施完备，人民有良好的工作、生活环境。

能源供应比较充足，能源结构更为合理和多样化；一些目前不能利用的贫矿和难采、选、冶的矿将更多的被利用，海洋得到大规模开发，极地资源也将得到相当规模的开发，生物工程等新技术将发挥重大作用；抗御重大自

然灾害的能力大大加强，大江大河的洪水威胁基本解除，森林覆盖率达到 24%以上，“三废”经过处理达到无害的要求，城乡环境状况良好，园田如画。

（二）关于我国地区开发战略顺序问题

由于自然条件和历史原因的影响，我国国土开发程度很不平衡。一般来说，东部开发程度较高，西部开发程度较低，但能源和矿产资源，西部比东部丰富。因此，我国地区开发战略布局必须从这一国情出发，自觉运用地区经济发展不平衡的客观规律，采取切实的步骤，在加速经济发展的同时，逐步缩小地区之间经济发展水平的差距。根据这一客观实际和理论依据，中央相继提出了国土开发的三个地带的思想，即把我国国土按其开发程度分为东部（沿海地区）、中部（内地地区）、西部（边远地区）三大部分，并确定了由东向西的开发顺序（见图Ⅰ－1）。

图Ⅰ—1 中国的三个经济地带（引自《地理》第二册 1991 年）。

总的来说，本世纪内，要继续大力发展东部沿海地带，充分发挥其技术经济优势；积极开发中部地带的能源和各种矿产资源，带动经济的全面发展；加快西部地带资源条件和经济基础较好的地区的开发与建设,并为 21 世纪大规模开发作好准备，打好基础。进入 21 世纪后，在进一步发展东部地带经济的同时，逐步扩大中西部地带的开发和建设规模，对于大量消耗能源和矿物原料的项目，要以在中部地带建设为主，使我国生产力布局不合理的状况有较大的改善。

东部沿海地带。由于它的地理位置靠海，交通便利，人才、知识、技术比较集中，经济基础强，经济效益高。因此，在目前和今后一段时期内仍将是我国开发的重点，要进一步发挥其优势，改造传统产业。开拓新兴产业，发展知识技术密集型产业和高档消费品工业，生产面向国际市场的优质产品。加强经济特区、沿海开发城市和开发地区的建设，充分发挥外引内联和两个辐射扇面的作用，使这一地带逐步建设成为我国经济建设的“根据地”。即向各地输送技术、人才、信息的重要基地，以及对外贸易和海洋开发的重要基地。但是，这一地带资源不足，能源缺乏，交通运输紧张，人口过于密集，不能再多搞消耗原材料大的产业。从我国的生产力布局看，应逐步向中部、西部转移。

中部地带。大部分地区地理位置适中，能源和矿产资源具有明显优势。我国 45 种主要矿产保有储量的潜在价值，中部地带占 67%（其中煤约占 77%）；煤、铜、铝、稀土等 13 种矿产保有储量占全国的一半以上；石油、磷矿、硫铁矿等 6 种矿产保有储量占目前全国的 35—50%[①]。这一地区过去还多是革命摇篮，又是我国的腹地，有三线建设的基础。从实现我国四化的战略观点出发，应该逐步成为我国开发建设的重点，担负起承东启西的作用，使其形成一个具有全国意义的经济、政治、国防等方面的共同中心。中央抓山西煤炭基地的建设，决定兴建三峡枢纽工程等，就是实现战略转移的重要步骤。

西部地带。这一地区是我国四化建设中尚待开发的宝地。总体而言，地广人稀，拥有丰富的农牧业资源、能源、矿产资源的优势。某些地区（如四川盆地、关中盆地等）也有较高的经济发展水平。今后除要加快这些有较好

[①] 国家计委国土局《全国国土总体规划纲要》（草案），1987 年 3 月。

基础地区的开发与建设外，要发挥西部地带光热充足、土地资源较多的优势，选择水源条件较好的地方，大力发展农牧业，扩大“绿洲”农业、加强交通运输建设和地质勘探，有重点、有步骤地开发能源和矿产资源，充分利用能源丰富的优势，发展高能耗产品，因地制宜地发展加工工业。进一步开发西部边境的某些市镇，发展边境贸易。对西藏、新疆、青海、内蒙古等边远省区要加以扶持，加速开发建设的步伐。进入 21 世纪后，西部地带将改变经济、技术上的落后面貌，一些地区将成为我国社会主义建设新的重要基地。

第二节　国土开发整治的内容、原则和重点

一、国土开发整治的内容

国土开发整治的内容面广、量大，涉及到自然、经济、社会、技术等诸多方面。1981 年中央书记处在“国土整治决定”中提出了四个开发（土地、地区、综合、大河流）、一个利用（土地）、一个整治（环境）和两个搞（立法、规划）；同年国务院在批转国家建委“报告”通知中提出了国土整治工作主要包括考察、开发、利用、治理、保护五个方面。这五个方面的工作和两个搞，就是对国土整治的内容最集中的概括。下面对五个方面的工作做一简要介绍。（一）考察

主要是通过勘测调查、综合考察、专题考察和航、卫片解释等手段和技术，摸清我国或地区国土的状况、自然资源、分布特征及其主要限制性因素等，并作出科学的综合分析和评价，为开发、利用、治理、保护提供科学依据。这是作好国土整治工作的前提和基础。

（二）开发

指至今尚未发挥和发挥得不好的国土使其开始发挥它们的最大功能。主要是用垦殖、开采、工程建设等手段，合理地进行土地开发、河流开发、矿藏开发以及地区开发等，充分发挥我国资源的优势和潜力。对已开发或未开发的国土，它本身的概念就是相对的。一般地说，只要有人生活的地区，总会有一定程度的开发，完全未开发的地区，只有人迹未到之处。我们这里说的未开发的地区，实际上是指那些开发程度很低的地区，而已开发地区，一般也都存在进一步利用（开发）的问题。在未开发和已开发地区之间，我们还可以根据开发程度的不同，划分若干个不同的层次或等级。即在确定开发、未开发地区时，我们把土地资源的现状和它的利用情况进行比较，就可以说明这块国土的开发程度了。在这里，有一个指标，即计算每平方公里的国土的产值，可供研究国土开发程度时参考。计算出的数值，可视为国土条件和开发程度综合在一起的一个表现。由于各地区条件不同，不能简单地说这个数值的高低同开发程度完全成正比，但它不失为一个研究地区开发程度的参考指标。还需说明的是在确定地区开发程度上，地区的人口、经济状况可不必计算，而把这些因素看作开发的条件。（见表Ⅰ－2）。

表Ⅰ－2 全国各省、市、自治区每平方公里的工农业总产值计算表，（据1989年经济年鉴）

省、市、自治区名称	工农业总产值（亿元）（按1988年不变价格）	土地面积（万平方公里）	单位面积的工农业产值（万元/平方公里）
全国	24089	960	25.09
北京	621.46	1.68	369.92
天津	568.35	1.13	502.96
河北	1089.20	18.70	58.25
山西	474.40	15.60	30.41
内蒙古	206.49	120.00	1.72
辽宁	1532.40	14.57	105.18
吉林	591.10	18.74	31.54
黑龙江	837.80	46.90	17.88
上海	1348.94	0.62	2175.71
江苏	2650.88	10.26	258.37
浙江	1150.89	10.18	113.05
安徽	833.49	13.94	59.79
福建	557.85	12.00	46.49
江西	519.51	16.66	31.18
山东	1953.20	15.00	130.21
河南	1129.90	16.70	67.66
湖北	1132.35	18.75	60.39
湖南	884.86	21.00	42.14
广东	1792.70	18.00	99.59
广西	440.94	23.00	19.17
海南	88.80	3.40	26.12
四川	1440.10	56.70	25.40
贵州	283.28	17.64	16.06
云南	380.00	39.40	9.64
西藏	15.60	122.84	0.13
陕西	462.20	20.56	22.48
甘肃	288.66	45.40	6.36
青海	66.73	72.15	0.92
宁夏	63.66	6.64	9.59
新疆	257.55	160.00	1.61
台湾	未统计		

从上表我们可以看出西藏、青海、新疆、内蒙古计算出的每平方公里的工农业总产值连2万元都不到，而云南、宁夏、甘肃等省区也低于10万元。这起码可给我们一个开发程度不高的概念。采用同样方法，对某地区国土开发程度进行比较时，还可以做得更细些。当然，并不是所有未开发地区都是因为地区自然条件不好。例如，我国云南省等南方一些地区，生物资源、气

候资源和非常好，而是当地的经济和社会条件，如文化教育水平、交通和生产力水平等影响了这些地区的开发。所以，一个地区的开发条件，应该综合考察国土资源、人力（包括技术）、经济（包括资金、交通）条件等。对那些开发潜力较大，条件尚不具备的地区，应该努力去创造条件进行开发。

（三）利用

主要是指对地上和地下的各种资源进行合理的利用，特别是要搞好综合利用。做到地尽其利，物尽其用，避免资源的浪费。国土整治问题中的大量问题是利用，严格地说，上面所说的开发也是利用，开发应该包括在利用之内。

利用土地，我们可以从两个方面来研究。一方面是土地用途的多样性：土地的最基本的用途是作为人的生存空间，任何生物都不能离开土地而生存。此外，人类要生存就必须进行物质资料的生产，如搞农业、工业、开采业、交通运输业等等。除了生产活动外，还要进行其他种种活动，所有这一切，都要使用土地。而不同的用途对要使用的土地，无论在质上和量上又有不同的要求；另一方面是土地本身的多样性：地面由各种物质组成，大致可分为基岩和松散物质两大类。所以，研究各种各样的土地及其多种用途，从而做到最合理、科学地使用土地是国土整治的重要内容，也是我国的基本国策。

为了更广泛、更合理地使土地得到利用，我们要树立两种思想：一是，一切土地都能利用；二是要使每一块土地都尽量发挥它的作用。从这个意义上说，没有无用的土地，同时土地的利用程度也是没有绝对界限的。随着社会新的需要，以及科学和技术水平的提高，土地可能出现新的用途。当然，就我国现有的土地情况来说，还存在着大量未被充分利用的土地。为了全面合理的利用土地，于光远同志在 1981 年 6 月 3 日中国国土经济学研究会成立大会暨第一次学术讨论会闭幕式上的讲话中，提出了利用土地的十二对二十四个方面的问题：“ 平原和山地；陆地和水面；大陆和海洋；大块和零星；地上和地下；已开发与未开发；易利用和难利用；南部与北部；东部与西部；乡村与城市；国土与公土；局部与整体 ”。他强调这些方面都是应该得到进一步重视利用的，尤其是有些“ 对 ”的后边的一个方面，更应该得到重视。从而可知，我国利用土地的潜力是很大的。

（四）治理

指使国土原来不利的状态，经过人们的努力，发生更加适合于利用和开发的要求，建立更有利的或者更为优越的（人工）生态平衡。通过采取工程措施、生物措施等手段，对江河湖泊、黄土高原、沙化地、盐碱地、环境污染等，有计划地进行综合治理；改变国土遭受破坏的现状。

建国以来，在社会主义建设中，实际上做了大量国土治理工作，并取得不少的成绩。例如，江河治理和水利资源的开发利用；矿藏资源的勘探、开发利用和工业基地的建设；农业资源的开发利用、水土保持；造林种草和治理沙漠；环境治理、防治污染和防灾措施；农业区划、城市规划和区域规划等方面。这些工作的开展为国土整治的工作打下了一定基础、提供了有益的经验、创造了有利的条件。

今后在治理工作中要遵循长短结合、以短养长、综合治理的原则，选好“ 突破口 ”，找出切实可行的解决途径，力求达到经济效益、生态效益和社会效益的统一。

（五）保护

指采取立法、行政、经济、科学技术等手段，对水资源、矿产资源、森林资源、草原资源、海洋资源乃至整个国土环境进行保护，使资源和生态平衡不遭受新的破坏，并使国土状况不断有所改善。

我国在过去的一段很长时间内，对国土资源的保护注意得很不够，使得在某些地区原来有利于我们的自然生态遭受了破坏，有的甚至破坏得相当严重，以致造成了严重的后果。更为可怕的是，有些破坏仍在继续进行，个别地方愈演愈烈。所以，必须采取有效的措施，制止和预防国土资源再遭破坏。例如，由于我国森林和草原遭受严重破坏，使水土流失面积由原来 116 万平方公里扩大到 150 万平方公里，约占全国土地面积的六分之一。并且每年全国损失土壤达 50 亿吨，带走了 4000 万吨的氮、磷、钾肥，相当于目前全国每年化肥的总施用量；土地沙漠化面积由建国初期的 106 万平方公里，增加到 126 万平方公里。再继续下去，有人估计甚至北京、沈阳等城市也有沙化的可能。正如某领导同志所说：“现在农村如果出现问题，很可能不是出在所有制上，而是出在对自然资源、生态平衡遭到破坏上。这种破坏是带有根本性的，如果不严加制止，三中全会以来我们这一套政策所带来的效益，会有不少被抵销掉”。把问题提到了这样的高度，应该引起我们的严重注意。

总之，在对国土进行开发、利用时，不能忘掉保护和治理，四者之间相辅相成，互相制约。处理得好，可使我国生态环境出现良性循环，保证我国经济建设同人口、资源、环境协调而健康地发展。

国土规划将作另章介绍，国土立法在前边任务中已有提及，在此不多赘叙。

二、国土开发整治的原则

国土工作涉及的领域广泛，科学性很强，是多部门、多学科的综合研究工作。搞好这样一项伟大的事业，必须充分依靠科学，牢固地建立在科学基础之上，切忌一轰而起、华而不实的作法。要遵循的具体原则有下列四点。

（一）综合原则

它是由国土整治本身的性质决定的。国土整治问题虽然错综复杂，多种多样，但它们有一个共性——绝大多数是在地区基础上的综合问题。因此，国土整治要在“综合”二字上做文章。如对有关地区的国土资源要作综合考察；对开发利用这些资源要作出综合评价；对有关经济发展和建设的各种条件要加以综合分析；对有关地区的经济部门结构和地区分布的比例关系要进行综合平衡；对有关地区的环境要加以综合治理和保护；对开发建设后的经济效果要作综合论证；最后要拟定一个地区开发或国土整治的综合规划。由此可见，不论在国土资源考察、开发、利用、治理、保护，还是在整治后的经济效益进行评价论证等，都要强调综合二字。所以说，这一条很重要，可以说它是统帅其它一些原则的原则。

（二）生态原则

这一原则过去我国和一些先进国家都重视不够，其结果招致了对生态环境的破坏，同时也受到了自然界的报复和惩罚。人们从实际教训中逐步认识到强调这一原则的重要性。为此，首先要加强宣传教育，提高对生态平衡重要性的认识。通过国土整治的综合规划，把对国土资源的开发利用与治理保

护很好的结合起来，把眼前利益与长远根本利益统筹兼顾，并辅以行政干预和利用经济杠杆的作用，调整农业经济结构，使农、林、牧、副、渔业协调发展。遵循生态规律，保护生态平衡，建设科学的人工生态系统。

（三）因地制宜原则

发挥地区优势，按照地域差异规律办事，是开发利用国土资源的根本指导方针。所以，进行国土整治不能一刀切、一个模式，而应该根据国土整治的区域对象，有针对性的提出相应的整治方案。特别是我国幅员广大，地理条件、地质构造复杂多样，不仅南方与北方、东部与西部不一样，就是同一地区也往往存在着较大差异。因此，在国土开发与整治中，更要充分考虑这一原则。

（四）经济效益原则

资源的开发利用是一种社会经济现象，通过国土开发整治要给整治的当事者带来福音，给社会带来经济效益。同时还要强调，花费同样的劳动，能够取得最大的效果。

经济效益一般可以用以下两种数学公式来表示：[①]

$$E（经济效益）=\frac{X（劳动成果）}{L（劳动消耗量）} \qquad (1)$$

$$E（经济效益）=X（劳动成果）-L（劳动消耗量） \qquad (2)$$

此外，对于可以永续利用的资源，如水资源、风能、太阳能、潮汐能及森林等，应该优先得到开发与利用，因为这些资源如果不用，其中绝大多数就会白白流失；而对另一类资源，如矿产等，用一点就会少一点，不用而埋在地下，永远是我们的宝藏，对这些资源，我们要精打细算，认真对待。

三、国土开发整治的重点

国土开发整治的重点如何确定，这是国土整治工作中要解决的又一个重要问题。从全国角度看，确定国土整治的重点是与国家的经济力量、科学技术水平、国土资源的优势以及国家或市场的需要等几个方面因素所决定的。根据我国当前的情况，下列地区可以考虑作为开发的重点。当然，随着上述条件的变化，重点也是可以和应该有变化的。

（一）对国家经济发展有重大意义的地区

这类地区目前开发程度较高，可以充分利用现有经济基础和资源优势，给以一定的投资在较短时间内能够取得显著经济效益。它们一般共同点是，自然条件和地理位置优越，交通方便，人口密集，资源丰富，工业化及城市化程度较高。目前我国属于这一类型的地区有京津唐地区、沪宁杭地区、辽宁中南部地区，珠江三角洲地区、山西能源基地和长江三峡水利工程地区等。

以京津唐地区为例，它包括北京、天津两个直辖市和河北省的唐山市、秦皇岛和廊坊地区；整个土地面积 5.5 万平方公里，约占全国面积的 0.54%；人口 2，700 余万人，占全国人口的 2.7%；城镇人口占这个地区总人口的比重已接近 40%，是我国城镇化程度较高，大中城市较集中的地区；同时区内自然资源丰富，交通方便，位置优越，工业基础与技术力量较雄厚，尚有较大潜力。其自然资源好于沪宁杭地区，与辽宁中南部不相上下；本区正处在

[①] 苏明武等《国土开发整治概论》，成都科技大学出版社，1991 年。

沪宁杭、辽宁中南部和山西能源基地的中间，是沟通关内外的陆上交通必经之地。北京又是全国铁路、公路和航空运输的中心枢纽，有 8 条铁路干线、11 条公路干线和 60 条民用航空线。天津和秦皇岛是我国渤海湾的两大海港，是我国重要的水陆运输枢纽和外贸口岸。所以，搞好这一地区的国土整治与经济建设，对我国“四化”建设事业的发展具有战略意义。

（二）对国家经济发展现在和将来有潜在危险的地区

这类地区资源潜力比较大，环境质量比较低劣，对国家经济发展存在着潜在的危险。如果整治的不好，这些地区将会给国民经济的发展和环境的改善带来不良的后果。当然整治这类地区，任务比较艰巨，投资可能较多，见效可能较慢。但是，它关系到国家的根本利益和广大群众的长远利益，应该从全局上统筹安排。属这类地区的有黄土高原、黄河流域、沙漠化地区、长江流域、西双版纳、海南岛等热带、亚热带植物保护地区等。对一些危害人体健康的病源区，危及国土资源的病虫害地区，也应列为国土整治的重点。

例如，黄土高原系指黄河中游等七个省区，土地总面积 62.68 万平方公里，人口 8000 余万人。这个地区是我国，也是全世界水土流失最严重的地区，其流失面积达 53 万平方公里，其中流失较严重的面积为 43 万平方公里，严重流失区有 28 万平方公里。这些地方长期以来土地利用不合理，滥垦乱伐、乱牧、植被遭到严重破坏。由于黄土裸露地表，受流水剧烈切割和强烈风蚀，土壤年侵蚀蚀数达到每平方公里 0.4—1 万吨，个别地方甚至达到 3.5 万吨，其流失程度实为罕见。由于严重水土流失，农业生产条件严重恶化，而且把大量泥沙带入黄河，使黄河下游河床每年以 10 厘米的速度在不断淤高，致使郑州以下的黄河河床已高出两岸地面 3—10 米以上，成为“地上”悬河，严重威胁黄河下游亿万人民生命财产的安全。所以，治理黄土高原的水土流失已成为我国国土整治的重点地区。另外，黄土高原的水土流失不解决，根治黄河、海河也不能实现，所以，整治黄土高原也是治理黄淮海平原的关键。

（三）对国家经济发展有巨大潜力的地区

这类地区资源潜力大，对全国工农业发展有着重要的影响。属于这类地区的有山区、草原地区、海岸滩涂、黑龙江的三江平原地区等。

我国是一个多山的国家，山地、高原和丘陵占我国国土面积的三分之二，人口占全国总数的三分之一，耕地约占全国的五分之二。从资源看，绝大部分天然森林、经济林木和其他野生动、植物资源分布在山区，主要地下矿藏和水能资源也多集中分布在山区。但目前由于自然、经济以及历史条件等原因，我国对山区国土资源的开发利用既不平衡，也不充分。因而山区开发利用还有很大潜力，应该成为我国国土开发整治的重点地区（见表Ⅰ－3）。[①]

第三节　我国国土开发整治的由来与发展

一、我国国土开发整治的由来

人类对土地、水利、林业、矿产等的开发利用从很早就开始了，可以说人类生产活动的历史，就是国土开发整治的历史。我国是世界上历史最悠久的国家之一，也是进行国土开发整治最早的国家之一。如公元前 250 年，秦

[①] 张文合《我国十九片国土重点开发区对比分析》地理教育，1989 年（3 期）。

国蜀郡太守李冰父子主持修建的都江堰，就是典型的范例之一。建国以来，各部门、各地方在国土开发利用方面都做了大量工作。如治理黄河、淮河、海河工程等。但是，把国土开发整治作为一个整体提出，当作全社会的任务提出，却是 80 年代的事。

在党的十一届三中全会之后，当时某省领导同志出访西欧三国回来给中央的报告中提出：“西欧国家进行地区整治的许多经验，……特别是在整治中，围绕一个目标，协调各方面行动，使措施落实，成效比较显著，是值得我们学习和借鉴的”。此后，中央和国务院领导同志曾多次向当时的国家建委提出要抓建设中的根本问题、重大问题，要搞地区开发工作。这个时期，我国理论界、学术界的许多有识之士曾经多次在报刊、会议上提出了我国要开展国土整治的建议。如于光远同志 1980 年 6 月在全国林业会议上倡议开展国土经济学研究等。可以说，这是我国开展国土工作的初期舆论准备阶段。

1981 年 4 月 2 日，中央书记处第九十七次会议上正式作出了决定：“国家建委要同国家农委配合，搞好我国的国土整治。建委的任务不能只管基建项目，而且应该管土地利用，土地开发，综合开发，地区开发，整治环境，大河流开发。要搞立法，搞规划。国土整治是个大问题，很多国家都有专门的部管这件事，我们可不另设部，就在国家建委设一个专门机构，提出任务、方案，报国务院审批。总之，要把我们的国土整治好好管起来”。[②]这是中央第一次公开发出的国土工作的纲领性指示。遵照中央决定，当时的建委很快行动起来，商讨国土工作如何开展。并与国家农委、国家科委、国家计委、中国科学院、中国社会科学院等部门

表Ⅰ－3 我国十九片国土重点开发区对比分析

[②] 中央办公厅秘书局《中国国土法规选编》国家计委国土局法规处，1983 年 6 月。

内容地区名称	范围	面积（万平方公里）	人口（万人）	区域开发优势	区域开发主要制约性因素
1. 京津唐地区	北京、天津市、河北省的唐山市、秦皇岛市和廊坊地区	5.5	2672.1	地理位置重要，交通方便，经济基础雄厚；铁矿、煤炭等矿产资源比较丰富，石油储量前景乐观。	水资原严重短缺，工业过分密集于京津唐三大市市区，城镇结构不够合理，局部地区环境质量恶化。
2. 长江三角洲地区	上海、苏州、无锡、常州、南通、杭州、嘉兴、湖州、宁波、绍兴 10 市 55 个县	7.5	5153.6	地理位置优越，水陆交通方便；农业基础好，是我国重要的“鱼米之乡”；工业技术基础雄厚，门类齐全，经济效益高；科技发达，智力资源丰富；城市密集，城镇化水平高；内外贸易发达；沿海滩涂面积大，旅游资源丰富。	能源严重不足，原材料短缺；交通运输紧张，基础设施能力不足；工业过分集中，环境污染严重。
3. 辽中南地区	沈阳、大连、抚顺、鞍山、本溪、辽阳、铁岭、丹东、营口、盘锦共 10 市 30 个县	7.7	2271.5	铁矿、菱镁矿、硼矿等矿产资源丰富，重工业基础雄厚，门类齐全。	能源不足，供水紧张，环境污染。
4. 珠江三角洲	广州、佛山、江门、深圳、珠海 5 市和惠阳地区的东莞市	3.7	1510.8	毗邻港澳，水陆交通方便；工业门类比较齐全技术基础较好；亚热带经济作物主要产区；石油、石油化工前景良好。	能源比较缺乏。
5. 山东半岛	青岛、烟台、潍坊、威海、东营、日照 6 市	6.0	2156.1	多港口，海上运输便利；石油、黄金、石墨等矿产丰富，旅游业和海洋捕捞业发达	水资源严重缺乏。
6. 闽南三角地区	厦门市、漳州市、泉州市及其所属的同安、晋江、惠安、南安、安溪、永春、东山、龙海、漳浦等 9 县	1.4	1017.0	盛产亚热带水果及经济作物；多天然良港，水产资源丰富；地理位置优越，有利于发展外向型经济	交通和城市基础设施比较薄弱，投资环境尚需改善
7. 海南岛	海南岛	3.4	600.0	我国最大的经济特区；热带资源丰富土地潜力大；港湾多，海洋开发前景好；旅游资源也较丰富。	能源短缺，城市和交通等基础设施落后，资金不足
8. 红水河水电矿产开发区	包括从南盘江天生桥到黔江大藤峡的沿河两岸地带，涉及广西和贵州的部分地区	3.6	499.1	水能资源和有色金属矿产资源富集。	经济基础薄弱，缺资金，缺人才；交通不便。

内容 地区名称	范围	面积（万平方公里）	人口（万人）	区域开发优势	区域开发主要制约性因素
9.兖滕徐淮能源开发区	地跨苏、鲁、皖、豫四省，包括济宁、枣庄、徐州、淮南、淮北、蚌埠、阜阳、宿县以及永城等地市县	4.6	2600.0	煤炭资源储量大，质量好品种全；农业发展潜力大。	需加强交通和供水设施建设，注意灾害防治和环境保护。
10.哈尔滨～长春地区	哈尔滨、齐齐哈尔、大庆、长春和吉林5市	6.9	1629.4	石油、水能等自然资源丰富；土地面积大，人均耕地多；已具有一定的经济基础。	应完善能源交通等基础设施。
11.以山西为中心的能源基地	山西及毗邻的陕西、内蒙部分地区和河南西部、宁夏大武口地区。	23.1	4721.2	我国最大的能源基地，煤炭资源储量大；质量好，品种全，开采条件优越；铝土矿和稀土，钼、铜等也相当丰富；工业基础较好。	对外运输通道少，运力不足；缺水；农业基础薄弱，生态环境十分脆弱。
12.以武汉为中心的长江中游沿岸地区	包括从湖南岳阳到江西九江的沿岸地区	4.3	1966.1	水陆交通方便；铜、铁、石膏等矿产资源丰富；工业基础雄厚，农业发展潜力大。	加强长江综合整治，做好防洪工作。
13.重庆至宜昌长江沿岸地区	重庆至宜昌的长江沿岸地区	3.6	1202.2	水能、磷、铁矿、天然气资源丰富；三峡旅游资源开发价值大；区内重庆市工业基础雄厚。	应加快建设铁路、公路、水运相结合的交通运输网络。
14.湘赣粤交界地区	湖南郴州、江西赣州和广东韶关地区	8.0	1370.0	钨锑铅锌等矿产资源和生物资源丰富。	经济基础薄弱，交通运输落后。
15.以兰州为中心的黄河上游水能和有色冶金区	青海龙羊峡至宁夏青铜峡的黄河干流沿岸地区以及甘肃的金川、厂坝等有色金属资源分布区	5.0	484.1	水能资源，有色金属矿产资源极其丰富，资源匹配较好。	生态脆弱，水土流失严重；资源开发缺资金、技术、人才；兰新、陇海、包兰线需抓紧改造。
16.乌江干流沿岸地区	从贵州普定到四川彭水沿岸地区	4.0		水能资源及铝、磷、锰等矿产资源丰富。	交通不便，上游水土流失严重。
17.攀西六盘水开发区	包括四川攀枝花市、宜宾、凉山彝族自治州、贵州省六盘水和毕节的部份地区以及云南省昭通地区	8.4	1477.8	重工业基础较好，钒钛磁铁矿、煤炭、有色金属、磷矿和水能资源丰富。	位置偏僻，交通不便，基础设施和配套设施缺乏；水土流失较严重。
18.乌鲁木齐克拉玛依地区	乌鲁木齐市、昌吉州、石河子市、乌苏、沙湾县和克拉玛依市	5.0	223.9	石油、煤炭、石灰石资源丰富；土地辽阔，光热资源利用潜力大。	水资源不足，基础设施还应加强。
19.澜沧江中游水电、有色金属基地	包括大理白族自治州、怒江傈僳族自治州的兰坪县，保山专区的保山市和昌宁县，临沧专区的凤庆县和云县，思茅地区的景东县区15县市	4.7	375.0	水能、锌、铅、锡、锑等矿产资源，动植物资源和旅游资源丰富，光热水条件优越。	交通运输落后。

注：①表中人口除长江三角洲为 1985 年数，其他均为 1982 年统计数。
②本表数据参照国家计委国土局有关资料编成。

的领导、专家、以及科学界的一些知名人士进行座谈，交换意见。大家一致认为，搞好国土整治，是关系到我国社会主义现代化建设的大事，具有长远、重大意义。通过研究，提出了我国开展国土整治的内容、方法、步骤，以及组建专门的机构等问题。于同年 8 月 15 日向国务院提出《关于开展国土整治的报告》。国务院领导很快就批示：先把工作开展起来。以后在实践中再改进。10 月 7 日，国务院正式向各省市区、各部门批转了原国家建委的“报告”。并在批示中指出：“在我们这样一个大国中，搞好国土整治是一项很重大的任务。目前，我国的国土资源和生态平衡遭受破坏的情况相当严重，在开发利用国土资源方面要做的事情很多，迫切需要加强国土整治工作。这项工作牵涉面很广，希望各地区各部门密切协作，把这件大事办好。”国务院还批准在国家建委设立国土局机构，并要求各、市、区有领导、有步骤地开展国土工作。

此后，中央和国务院领导同志对国土工作一直很关心，很重视，作过很多指示。例如，1981 年 11 月，在五届人大第四次会议的政府工作报告中提出：“我国有些地方水资源缺乏，已经严重影响到人民生活和工农业生产，解决水资源的问题必须同整个国土整治问题结合起来。……我国人多地少，要十分珍惜每一寸土地，这是我们的国策”。1982 年初，国务院机构进行改革，撤消国家建委，国土局划归国家计委领导（现改名国土综合开发规划司）。同年 8 月万里同志在接见全国第四次水土保持工作会议代表时说：“总的来讲，我们的国家对于水土流失的防治，对整个资源和环境的保护，是重视不够的，环境在不断遭受破坏，到现在还没有制止住，更谈不到治理环境、形成良性循环。”他还说“想从整个国土整治、环境保护方面，提请大家注意……。在保护好国土资源的基础上，充分利用和开发这些资源，是我们的基本国策。只有把这些方面处理好，才能把四化建设真正纳入自然规律、经济规律范围，违犯了是不行的，会出乱子的。这不是一年、几年的问题，而是子子孙孙的问题，要一直抓到底。”他强调要加强宣传教育，提高全民族对保护国土、保护环境重要意义的认识。“不仅报刊、广播要加强宣传普及有关科学知识，普遍地教育干部、群众，而且要从小孩教育抓起，小学、中学教育，其它教育，还有大学专门教育，都应有这方面的内容”。要求教育部在“今后中小学教科书中要编有国土治理、环境保护的内容，使下一代从小就懂得这些道理。”他讲，“关键是领导问题。领导问题又首先是认识问题，对国土保护、环境保护要提高认识，同四个现代化联系起来。你连这些都不注意，还搞什么现代化？”……“国务院分工要我负责，各省、市、自治区，要有副省长、副市长、副主席专门抓国土整治，环境保护，包括水土保持……”。人民日报 8 月 24 日，以“搞好国土整治是一项伟大的事业”为题，登载了万里同志这次讲话的主要精神[①]。接着中央领导同志对于开展地区规划，发挥大城市经济中心的作用，促进企业联合、地区联合、建立经济区等又有很多新的指示。

总之，中央和国务院的决定、批示，国务院领导同志的一系列指示，是我国大力开展国土开发整治事业的根据和由来。

[①] 徐青《在全国国土整治学术讨论会上的发言》国土整治（论文集），1982 年

二、我国国土开发整治的发展

我国国土整治工作虽然刚提出不久，但其发展还是较快的。概括的讲，已经由发动、起步、试点探索和认识阶段，进入到实践和行动阶段了。十年来，国土工作取得了明显的成绩，主要抓了以下工作。

（一）十年来抓的几项主要工作

1.搜集整理资料、组织综合调查

开展国土整治，首先要弄清国情、地情，这是搞好国土工作的基础。各省、区、市一般由“国土办”出面，组织科研机构、大专院校和统计局等有关部门，对本地区国土资料进行全面整理、系统分析、综合评价和调查研究，最后汇编成册，为开展国土工作做准备；对国外国土开发整治的情况和资料，国家计委国土局委托科学院地理所和几所大专院校分工负责，各有侧重，逐步扩大的方式进行搜集、整理、研究工作；组织、参与和推动了全国水资源调查、草地资源调查、森林资源调查、待开发土地资源调查、海岸带调查、土地沙漠化调查和湖泊资源调查，以及组织全国和省区市进行了国土资源汇编，19 省（区）资源地图集的编汇，开展了国家级和省级国土资源信息系统的建设等。

2.开展国土规划的试点，总结和推广工作

国土规划是个新问题、新事物，要从试点入手。从 1982 年开始陆续在京津唐、吉林松花湖、湖北宜昌、浙江宁波沿海地区、新疆巴音格勒蒙古自治州和河南豫西地区进行试点。1982 年 7 月和 9 月先后在松花湖、宜昌分别召开了北、南试点经验交流和现场考察会。1983 年又在各省区市试点的基础上，全面铺开。为了更好地指导与推进国土规划工作的开展，经过几年的探索和实践，于 1985—1987 年编制并公布了《全国国土总体规划纲要》和《国土规划编制办法》。《办法》对国土规划的性质、作用、任务、内容、编制原则、审批程序等作出了规定。

一些跨省（区市）的国土规划，如攀西—六盘水地区、湘赣粤交界地区、晋陕蒙接壤地区等都在积极编制国土规划，金沙江下游地区的综合开发规划经国务院授权，已由国家计委批准，乌江干流沿岸地区规划已报国务院审批，海南省也在中日合作编制的规划和有关发展战略的基础上，开始编制发展规划。到目前为止，全国已有 22 省区，直辖市和计划单列市，223 个地（市、州）、640 个县编制了国土规划。[①]

3.组织了对国土整治重大问题的研究

主要是研究国土工作和地区长远规划中的一些重大的迫切需要解决的问题。例如：进一步研究国土整治的战略问题，京津冀水资源评价问题，研究制定了黄河可利用水资源分配方案，研究了长江中上游的综合开发利用问题，开展了南水北调西线工程的超前期工作，万家寨引黄方案的研究，国土资源信息系统的分类体系和国土资源信息系统建设的研究，国土卫星资料应用研究及资源卫星应用系统方案的研究，我国北方地区沙漠化发展趋势预测研究，大城市地区综合开发整治政策研究，我国城市发展及小城镇布局问题的研究，全国交通综合运输网研究，海岸带的开发利用研究，主要矿产资源

[①] 方磊《在全国国土规划工作座谈会结束时的发言》，1989 年 5 月 31 日。

对国民经济发展保证程度研究，研究了海南岛和西双版纳热带资源的综合开发利用问题，以及 19 个重点综合开发地区地质环境评价等。

4.对一些重要自然资源的利用加强了计划管理

为了贯彻“十分珍惜和合理利用每寸土地，切实保护耕地”的基本国策，改变土地管理工作薄弱，建设用地规模失控、浪费严重的状况，从 1987 年开始对非农业建设占用耕地实行计划管理。1988 年建设用地计划正式纳入国民经济和社会发展计划，对建设占用耕地实行指令性计划管理。1989 年又增加了土地开发利用计划。

从 1989 年起我国开始探索建立水资源供需计划，并已着手在辽宁、山西、河北、北京、沈阳、鞍山、哈尔滨、青岛、淄博等省、市建立将水资源供求计划纳入国民经济与社会发展计划的试点。

从国土局成立之初，就一直组织编制全国地质勘探工作计划，组织落实国家重点地质勘探工作项目和各类矿产储量与实物工作量，安排好国家地质勘探费使用，推动各地区建立地方地质勘探基金，编制地方地质工作计划。现在，不少省（区）和计划单列市的国土部门，已将地质矿产工作纳入了自己的职责范围。

从 1990 年开始又着手探索环境保护计划和地质灾害防治计划。

5.推动国土法制建设，组织协调或参与制定了一批全国和地区性法规

在国土法规建设方面，有关部门，省区市都做了不少工作，有一定成绩。但是，我国国土法规还不完善，问题较多，有的有了法，缺少实施细则，甚至有法不依。十年来主要抓了与国土整治关系密切的立法工作，如组织、协调或参与了水、土地、矿产、城市规划、环境保护、海洋、森林、草原等自然资源法律的起草工作。1983 年国家计委国土局，根据党中央、国务院关于加强国土整治工作，要搞立法的指示，为了适应当前国土整治工作的需要，收集了建国以来全国人大、国务院及有关部门发布的与国土整治有关的一部分比较重要的法规，编印了《中国国土法规选编》一书（内部资料）。《选编》按照法规所涉及的国土资源的类型分为：综合（6 种）、土地（11 种）、水（17 种）、矿产（16 种）、生物（23 种）、海洋（5 种）、旅游（5 种）、城乡建设（5 种）、环境保护（5 种）等九个部分，共 93 种。此外，还组织推动和拟定了一些地区性的国土整治法规，如《山西省国土综合开发整治条例》、《四川省长江水源涵养保护条例》、《珠江口滩涂资源综合开发保护条例》、《湘西自治州国土开发整治条例》等。从全局和发展来看，国土整治还需要一个综合国土法，目前正在深入调查，收集材料之中。

6.组织进行了 12 个小地域的国土整治试点

为了探索国土开发与整治相结合的优化模式，促进资源丰富，但经济发展水平相对较低地区的发展，组织有关省区市进行了山区综合开发整治、小流域治理、草原开发治理、沙荒地治理和滩涂资源综合开发利用试点，这些试点经验为探索国土开发与整治优化模式，促进地区经济发展起了示范作用。

7.参与了基础产业和基础设施重大项目立项的论证工作

主要参与了兰新复线、输油管道、京九线、长城铝业基地、西南第二钢铁基地、冀东钢铁基地、山西煤炭外运第二条通道等项目的论证工作。各个省区市的国土工作部门也都在这方面发挥了积极作用，有的省（区）已经建立了项目库，有的省（区）还规定省、地（市）提出的大中型项目要经过国

土部门论证、同意，才能立项。

8.开展国际交流取得了一定的成绩

为了借鉴国外国土开发整治方面的一些成功经验，通过出访考察、请来讲学、举办研讨班等形式，与德国、法国、日本、美国、波兰、朝鲜、加拿大、原苏联、泰国等国的同行进行了交往，在国土工作的内容和方法等方面吸取了不少有益的经验。

十年来的实践表明，有以下几点经验应该予以肯定和坚持：国土工作要和经济建设密切结合，为国民经济和社会发展服务；国土工作要以国土规划为中心，带动各项国土工作的开展，积极发挥国土规划的宏观指导作用；建立资源利用和环境整治计划，是国民经济和社会发展计划的重要内容，也是国土规划实施的重要手段；加强国土法制建设，使国土开发整治活动逐步做到有法可依；搞好国土资源的调查、分析和评价，正确认识国情、地情，是搞好国土工作的基础；依靠行业主管部门和充分发挥科研、学术单位的作用，是搞好国土工作的保障；各级领导的重视和支持，是搞好国土工作的关键；搞好国土工作要有坚韧不拔、锲而不舍，勇于开拓的精神。

1990 年 10 月 6 日至 11 日，国家计委在河北省保定市召开了全国国土工作座谈会。会议的中心议题是：总结、交流九年来开展国土工作的经验，研究在当前国家治理整顿和深化改革中，如何进一步搞好国土工作，促进国民经济长期持续、稳定、协调地发展。经过讨论，会议提出今后三、五年内要抓好以下几项工作。[①]

（二）今后要抓的几项工作

1.继续提高对国土工作重要性的认识

目前，对国土工作重要性的认识还很不够，既不普遍也不深入，需要加强宣传，提高认识，引起重视。首先要使各级领导认识到，搞好国土工作是正确指导经济建设、避免盲目性的重要基础和依据之一，是从全局上认识国情，处理全局与局部、近期与长远、开发利用与治理保护等关系的重要方面，是关系子孙后代根本利益的一项长期任务，必须提到议事日程上来。同时，要加强珍惜、保护和合理开发利用国土资源的国情教育，提高全民族的国土意识。

2.继续抓好跨省区市和省区市、计划单列市的国土规划编制工作

尚未完成国土规划编制任务的省区市、计划单列市，在 1991 年完成第一次国土规划的编制任务。还要抓紧完成几个既定的专项规划。

3.继续抓好国土规划的深化和实施

主要是抓好规划实施的管理、重大问题的深入调研、重大工程的超前研究、重点开发区和专项规划、收集规划实施的信息反馈等，促进规划的实施，并为修订规划做好准备。

4.组织编制 2050 年发展规划

编制 2050 年发展规划是邓小平同志提出的。为了贯彻落实这一决定，国土司初步考虑分三步走。第一步，在广泛征求意见的基础上，汇总提出到 2050 年需要研究解决的国土开发整治的重大问题和重大项目；第二步，制定开展这一工作的方案；第三步，编制规划。整个工作预期在 1994 年 6 月以前完成。

5.逐步建立国土资源的计划管理体制

[①] 方磊《总结经验开拓前进》在全国国土工作座谈会的发言，1990 年 10 月 6 日。

要在抓紧完善土地利用计划的基础上，研究编制水、矿产等自然资源利用计划，环境保护计划，国土综合开发整治项目计划等。开展这些计划管理，可以在国土资源总供给和总需求的平衡上发挥应有的作用。今后要把这项工作抓好，创造经验，并形成健全的制度。

6.逐步实现国土信息的科学管理

当前要重点抓好国土资源信息系统的建设。已有一定基础的省区市，在继续完善数据库建设的同时，要在应用方面下一番功夫；还没有开展这方面工作的省区市，应该积极创造条件，尽快开展起来。同时，要抓好我国资源卫星应用系统的建设，为广大用户及时、准确地提供国土资源的数据。

7.加强国土开发整治的政策调控

要加强国土开发整治的政策研究，抓紧条例的制定，争取早日上报批准实施，完善国土法制建设，充分发挥政策和立法在国土开发整治中的作用。同时，为促进地方国土工作和国土规划的实施，还要加强地方国土法制建设。

8.大力探索国土开发与整治相结合的优化模式

继续抓好小地域综合开发整治的试点，推动小地域的山区综合开发整治、小流域综合治理、草原开发治理、沙荒地治理、滩涂开发利用和生产综合体的建设等项工作。探索国土开发和整治相结合的优化模式。同时，要向山东省、江西省和湖北省荆州地区学习、尽快把国土开发整治诱导基金建立起来。

9.加强国土工作人才的培养

目前，各省区市的国土工作机构已基本建立，干部也基本配备。但是，从总体上来说，无论是数量还是质量都还不能适应工作的需要。因此，必须加强干部培训工作。各地应该制定一个计划，由各级计委培训中心协助落实。各级计委要加强领导，充实国土机构的人员，保证稳定的国土工作经费，采取各种有效方式，为进一步开展国土工作创造条件。

10.加强国际交流、借鉴国外经验

国外的一些好经验和好方法，对我们是有启发的，事实证明这是大有裨益的。今后还要积极地继续加强这方面的工作。

第四节　国外国土整治的基本特征和发展趋势[①]

一、国外国土整治工作的基本特征

纵观一些主要国家国土整治工作的情况，可概括以下八个方面：

（一）自然资源的调查与勘测是开展国土整治的基础

调查与探测国土资源是国土整治工作的基础和起点。只有摸清资源情况，才能有针对性地进行开发、利用和治理。只有使国土整治工作建立在科学基础之上，才能避免人力与物力的浪费。因此，美、苏、日、印等国在国土整治过程中都非常重视国土资源的调查与勘测工作。

为了合理开发国土，战后日本对土地资源、气候资源、水资源以及渔业资源等进行了详细调查。早在 1951 年就专门制订了《国土调查法》，实施了全国的国土调查。地籍调查主要是查清各地块的所有制、地界、面积，然后

[①] 张文奎《人文地理学概论》东北师范大学出版社，1987 年。

统一进行地籍编号；土地分类调查主要是查清各块土地利用状况、自然要素、土地生产力等；水资源调查按水系分别进行，包括水文、水利两方面。1970年和1980年又实施了第二、第三个10年计划。从1951年到1979年实行地籍调查面积666万公顷，占全部国土的37.8%；基准点测量达38614个测量点。此外，还查清了109条水系及周围地区的水文、水利的实际情况。通过调查，摸清了土地资源的真实情况，纠正了过去统计上的误差。以地籍调查为例（1970—1981年），调查区的土地总面积比原统计数增加18.7%，山林面积增加59.6%，荒地面积减少57.7%。

前苏联从40年代初，多次进行了多学科的自然资源调查，编制了农业自然区划。尤其在土地资源调查方面做了大量工作。现在已编出全苏、各原加盟共和国以及集体农庄和国营农场的土壤图，为合理利用土地提供了科学依据。西伯利亚的综合开发也是在科学调查的基础上进行的。

美国由农业部土壤保持局负责领导全国的土壤普查工作和流域治理方面的调查工作。1957—1959年，对全国3，000多个县进行了水土保持调查，60年代已有2.8亿公顷土地编制了土壤图。近年来还利用地球资源卫星和遥感技术全面普查了各种自然资源。

总之，开展资源普查是各国国土整治工作的基础。资源普查以后，各国都利用科学方法储存已有的资料，便于利用和查找。除编制资源地图外，普遍利用计算机建立土地资源库。以日本为例，政府非常重视土地资源的管理。为此，日本建立了“土地资源库”（亦称国土情报数据库）。以每平方公里为标准单位，将土地自然状况，资源情况以及利用与改造方向等数据、信息储存于电子计算机中，统一编排号码。需要利用一个或一系列编号土地时，可以迅速地从数据库得到详细情况与最佳利用方案。日本国土地理院和筑波农业研究中心保留有大量“土地资源库”的资料。每次土地利用调查成果，都编入土地资源库。目前日本科学技术厅开始研究并设法将各研究单位设置的数据库联结起来。在任何地方都可以自动索取各地储存的国土资源资料。

（二）颁布法律是开展国土整治工作的有力保证

国土整治内容广泛，涉及各方面的利害关系，必须制定专门法令和条例才能保证国土整治工作的顺利进行。因此，各国都十分重视国土立法工作。

日本国土整治法令是比较全面的。1979年出版的《国土六法》中收录了国土整治法律126种。仅属总理大臣掌管实施的法律就有40种之多，如《国土综合开发法》（1950年），《国土利用法》（1974年），《国土调查法》（1951年），《水资源开发促进法》（1961年）等等。每项重大国土整治工作都制定有专门法律，如林业资源开发利用方面有《林业基本法》（1964年）；合理利用农业资源，建设农业基地方面有《农业基本法》（1961年）；合理开发水域、利用渔业资源方面有《水产资源保护法》、《海洋水产资源开发法》（1971年）；开发利用草地资源、发展畜牧业方面有《新草地法》（1950年）等。

法国在推行国土整治工作中也非常注意立法工作。例如，为了产业变革产业的地方分散与发展地方产业，颁布有《利润补助及劳动力重新分配法》、《限制巴黎地方建立事务所或工厂法》等。

美、苏等国在国土开发中也十分重视立法工作。美国开发落后地区由总统签署《再开发法案》，开发田纳西河流域也由总统签署法案，根据法案规定进行开发。除综合性的土地法令外，还制定了许多专业性的法令。以美国

渔业为例，联邦或各州政府都制定有《渔业法》。由渔业部门和司法部门共同执行，凡违犯者都要受法律制裁。为了加强对渔业及其它动物资源的管理，制定了《沿岸水域管理条例》（1972 年），《美国水产养殖条例》（1980 年）、《美国野生生物保护条例》（1966 年），《美国环境政策条例》（1969 年）。

从各国国土整治法看，有如下主要特点：

1.法律面广，每一项重大国土开发项目都设专法。

2.附属法多，对每一项法律问题规定的都很具体、详尽。

3.法律不断修改补充。例如日本 1950 年颁布的《国土综合开发法》，根据新情况，几乎每 1—2 年修改一次，使之符合当时情况。

4.法律规定责任明确。对执行者，尤其对政府机关要求较严，对违犯者规定有严格的法律制裁条例。

（三）成立领导机构是开展国土整治的关键

国土整治工作能够迅速开展，关键在于国家的重视。日本国土整治工作由总理大臣负责。为了协调各部门之间的关系，统一规划国土整治工作，根据 1974 年 6 月 26 日通过的《国土厅设置法》成立了日本国土整治的专门领导机构——国土厅。《国土厅设置法》第三条明确规定，国土厅的任务是“在正确利用国土的基础上，确保健康的物质文化生活环境和国土的均衡发展，形成富饶而适合于居住的良好社会地域，综合地推进有关国土的行政工作”。该法第六条规定，国土厅相当于中央部级（日本称为省）建制单位。国土厅长官由国务大臣担任，受总理大臣直接领导。国土厅长官有权责成有关方面（如农林水产省、建设省、通商产业省、运输省）提出各所属范围内的国土整治资料，要求提供各种说明，并有权根据全国开发需要劝告有关省厅服从整体规划。必要时可以请总理大臣根据内阁法（1947 年）对上述劝告事项采取必要措施。

国土厅职权范围非常广泛：第一，起草立案和实施各种国土整治的政策及计划，如《国土综合开发规划》、《土地综合利用规划》、《地价及土地综合开发规划》、《特定地域开发和整治规划》、《灾害的对策》等；第二，推动和监督国土整治法律的实施，如《首都圈近郊整备地域和城市地区的整备法》（1958 年）、《首都圈现有工业地域工业限制法》（1959 年）等；第三，对属于总理大臣直接管理和实施的 40 项重大法律，由国土厅协助实施。为了执行上述任务，国土厅下设 6 个局。

为了加强国土整治工作，法国于 1963 年设立属总理直接领导的、负责全国领土整治的部级专门机构——“领土整治和地域开发局”（DATAR），简译为“达达赫”。对国土进行全面规划，协调和统一领导不同地区的开发建设工作。

原苏联为了全面加强国土整治工作，由国家计委统一规划和领导国土开发工作。为了加强对远东、西伯利亚地区的开发，1979 年 11 月专门成立了“远东和后贝加尔地区建设部”。这是首次在部长会议内设立地区性建设部。

加拿大设立地区发展部，专门领导国土合理开发工作。

国家重视，建立高一级的国土整治领导机构，对推进国土整治工作起着关键作用。

（四）有计划地开展国土整治工作

有计划地开展国土整治工作，是当前各国开发国土的最大特征。

日本为了综合全面开展国土整治工作，战后制定了四次全国综合开发计划。

法国战后执行了八个国民经济计划，从第二个计划开始，强调重视国土整治规划以地域开发、改善人口与产业布局为目标。第七个计划（1976—1980年）开始，把国土整治工作的重点从产业转向生活，把不断提高生活质量，改善居住环境放在核心地位。

1948 年的“斯大林改造自然计划”，是原苏联国土开发工作的典型。原苏联从 1937 年的第三个五年计划以来，都拟定国土开发规划，对西伯利亚和远东的计划规定的尤为详尽。

（五）培养专业科技队伍

国土整治本身是一门科学，因此在进行国土开发过程中，要注意按科学规划办事，大力培养国土整治的科学人才。例如，日本为了推进土地改良工作，土地改良区受专门训练的专职专业人员达 10，606 人。目前，国土厅 450 多人中，绝大部分是研究国土治理的科技人员。

为了尊重科学，根据科学规律进行国土开发工作，国土厅聘请国内各行各业的专家担任国土厅的兼职顾问。国土厅的附属单位，如土地鉴定委员会、国土审议会、国土利用计划审议会、水资源开发审议会等，集中了国内著名的国土整治方面的专家、学者，成为总理大臣的咨询机构。

为了会后更好地开展国土整治工作，国土地理院、筑波大学地球科学系、东京大学地理系等，专门开课培养国土整治方面的专家。在农业、水产、畜产、草地、林业等方面，日本都设有专门院培养国土整治的人才。

西方为了适应国土整治工作的发展，创立了“区域科学”。这是建立在经济学、经济地理学、社会学、心理学等多学科基础上的一门边缘科学。“区域科学”专门从事研究地域开发规划与设计工作，专门研究有意义的“地域”。在一些大学不仅设立专业，而且还设博士课程。

（六）进行重点地区开发，建立生产基地

从国外治理国土的发展过程看，选择增产潜力大的地区进行重点治理，建立生产基地，易于获得显著效果。

原苏联由于热量资源有限，长期以来把南部干旱地带作为热带、亚热带作物的重点开发地区，近 15 年来开发速度又大大加快，最突出的事例是中亚棉花基地的建设。这里热量资源丰富，10℃以上有效积温高达 4，000℃—5，200℃，只要进行灌溉，很适于棉花生长。因此，从 1953 年开始原苏联把占全国棉田面积近 1/3 的欧洲棉田削减，全部集中到中亚地区，并在这里进行大规模的水利建设，使全部棉田实行灌溉，从而形成了棉花集中产地。由于进行重点开发，充分利用当地优势，使原苏联的棉花产量持续上升。1979 年与 1953 年相比，棉田面积只增加了 64.4%，但棉花产量却增加了近 1.4 倍。50 年代初原苏联的棉花总产量仅为美国的 1/4 左右，1974—1976 年三年的平均产量已比美国高 16.8%（1982 年原苏联棉花产量比美国高 11%），成为世界上棉花产量最高的国家之一。

美国东北部五大湖沿岸地区，因气温低，生长季节短，土地贫瘠，不利于发展粮食作物，但适于种植饲草和饲料作物，发展畜牧业。目前该地区已建成为美国最大的乳用畜牧业基地。1978 年这一地区的奶牛头数占全国总数的 28%，牛奶产量占全国总产量的 34%。

日本开发山区的成效比较显著。例如中部山地，夏季温差大，适于甘蓝、

莴苣等蔬菜的生长。战后日本利用这一有利条件，在这里建设夏秋蔬菜基地，仅群马县嬬恋村，目前种植的甘蓝面积就占全国的 4%，8 月和 9 月份的供应量占东京市场的 80%以上。同时在这里还建立了旅游基地，从而使农户平均收入比全国农户平均收入高 1—2 倍。

（七）加强综合开发、使经济全面发展

国土整治涉及到自然、经济和社会的各个方面，只有坚持综合开发与整治的方针，才能按照客观规律使农、林、牧、副、渔以及其它经济部门的全面发展。

美国的田纳西河流域规划，日本的四次国土综合开发计划，法国把落后的布列塔尼地区建设成农业、畜牧业、旅游业与工业等综合发展地区的例证都充分说明了这一点。

美国田纳西流域在近半个世纪内，由一个贫穷落后的地区转变为繁荣发达的地区，已经成为西方世界的一个经济奇迹，为国际上提供了一个流域综合治理开发的成功范例，得到世界各国的普遍重视。

田纳西河位于美国的东南部，全长 1050 公里，流域面积 10.6 万平方公里。1933 年这里约有人口 300 万，人均收入仅 168 美元，只及全美平均数的 45%。从事工业的劳动力占 12%，从事农业的劳动力占 62%，农业生产水平十分落后，只及全美平均数的 1/3。长期以来，由于滥伐森林，水土流失严重，洪水经常泛滥成灾，致使土地贫瘠、田园荒芜、人口外流。流域内蕴藏着丰富的水能资源和矿藏资源，由于缺乏资金和技术不能开发。罗斯福就任总统后，采纳了地方议员提出的议案，集中力量开发田纳西河流域。建立田纳西流域管理局之后，一方面致力于土地资源的利用，成立示范农场，教育和引导农民植树造林、改变耕作制度、改良土壤等来防止水土流失，增加农业产量，解决农民生活问题；另一方面致力于水资源的综合治理和开发，在田纳西河及其支流上建设一系列水利枢纽，初期主要目标是防治洪水和发展航运，然后是最大限度地利用水力发电，再利用廉价的水运和电力，发展许多耗电大、运输原料和产品数量大的工矿企业，从而使流域的工农业生产迅速发展起来。从 1933—1980 年，制造业的数目增加了 3.6 倍，到 1982 年制造业就业人数达 80 多万人。流域内农业生产也发生了根本性变化，1934 年共有耕地 991.4 公顷，农场 34.9 万个，农业产值 1.13 亿美元；到 1982 年，耕地减少到 546.3 公顷，农场减少到 10.9 万个，而农业产值达到 20 亿美元左右。工农业生产和交通运输业的发展带动了第三产业和地区经济的全面发展。拿旅游业来讲，全流域有 4 处国家森林公园、18 处州立公园、90 处地方公园、100 多处宿营地、330 个商业休养区、24 处野生保护区，每年接待游客及休养人员达 7000 万人次。昔日“被遗忘的土地”今天已变成全面发展的旅游胜地。

（八）国土整治规划的国际协作

许多国家在国土开发与治理上进行了广泛的国际合作，这说明国土整治工作的国际意义。如我国特区的开发、沿海 18 个城市的开发、沿海石油的勘探与开发，与日本、美国、德国、法国、英国等国进行了广泛的合作，以补偿贸易的方式吸引外贸、物资和技术就属此例。其中中日合作共同研讨海南岛开发规划就是加强国际合作进行地区开发的典范。

二、国外国土整治的发展趋势

各国实践证明，国土整治工作十分重要，内容由少到多，地区由小到大，对国土整治工作的理解和认识也逐渐加深。从主要国家看国土整治工作发展的主要趋势有如下几点：

（一）从经济开发转向社会开发

早期的国土整治都是从发展经济出发，而后去考虑地区开发。日本的“全国综合开发计划”与“新全国综合开发计划”可为典型例证。1962 年制定的“全国综合开发计划”（简称—全综），从日本经济发展的总战略出发，把北海道作为重要的工业开发区之一，主要目的是解决东京等超大型城市过于集中和地区间收入差别悬殊的问题。由于单纯经济目的国土开发工作取得了巨大进展，经济发展起来了，但是又带来了严重的环境污染等许多新问题。因此，各国从 70 年代中期，开始改变了国土整治的目标。日本 1977 年通过的“第三次全国综合开发计划”（三全综），采取了“定居设想的开发”方式，目标的核心是“保证人民有健康而文明的生活综合环境”，使居住圈的条件得到了进一步改善。

法国从第七个计划（1976—1980 年）开始，也提出由发展产业转向改善生活条件。规定国土整治工作的重点要从发展经济转向改善居住环境和人民生活。

（二）从单项开发转向综合开发

早期的国土整治由于从经济出发，多为各生产部门的单项生产或资源开发。70 年代以后，国土整治工作就转向考察、开发、利用、治理、保护的综合开发工作。从生产部门上考虑工业、农业、旅游业等多方面的综合发展。因此，各国从 70 年代开始，陆续地建立起全国性的高一级国土整治工作领导机构，统筹全局，进行多部门的综合开发。如日本在 1952 年，实施北海道“第一次五年计划”时，旨在解决粮食和就业问题；到 1962 年又制定了“全国综合开发计划”（一全综），在土地利用方式上，重点放在农、牧、林、水产及其相关的加工工业和服务业上，因此综合开发取得了显著效果，仅用三年的时间，就可超过采用旧开发方式的农民经过 15 年才达到的中层农户的经济水平，而接近上层农户的经济水平。

（三）从开发先进地区转向开发落后地区

早期开发多利用先进地区优势，吸引各类企业。先进地区得到迅速发展，又加深了先进地区与落后地区的差距。同时由于生产与人口的集中，造成资源匮乏、交通拥挤、环境污染严重等许多新问题。70 年代以后，各国把发展重点转向开发落后地区。无论日本、法国、美国的实例都说明，只有发展落后地区，才能更合理的利用资源，消灭地区差别，有效的控制先进地区或大城市的增长。日本这样做的结果，使人口产生“U”形回流（由大城市又流向原来移出人口的落后农业地区）以及“J”形回流（人口大城市转向地方城市）。例如，东京中心区的人口，从 1975 年的 864.7 万人减到 1980 年的 835.2 万人。

（四）从短期开发转向长期有计划的开发

目前各国国土整治，都由短期的解决临时局部问题的开发转向长期的有计划的开发。日本的“新全综”、原苏联的“西伯利亚计划”等都是以 20 年左右为计划目标。日本根据目前国内出现了人口增长趋势的缓和与高龄化的急剧发展，人们希望固定居住地点，对土地、水等国土资源需要的稳定化

要求增强，在这种形势下，需要在继续和发展“三全综”的基础上，1986 年又制定了“关于人与国土关系长期展望的蓝图”，即“展望二十一世纪的日本”的第四次全国综合开发计划。前西德巴符州国土整治和州发展规划反映了把空间规划和经济结构转变和环境保护密切结合的新趋势。即自然景观保护、环境保护在州发展规划中越来越受到重视，把保护自然界的生态良性循环，保护自然要素的长期利用能力等，做为州发展主要目标之一。

（五）以经济发展计划为中心，转向以地区开发规划为中心

过去地区开发是经济计划的附属物，是在经济发展指标范围内制定地区开发。这样不能更好地发挥地区优势，也不能全面地推进国土整治工作。

70 年代以后，各国都是以国土整治规划为中心，然后以其为基础再去制定经济发展计划。这样一来，地区综合开发规划就成为经济计划和各部门发展经济的依据。日本的“新全综”就是例证，它是一切计划的基础，它规定了一切经济发展的方针。各生产部门依据它规定的方针来制定本部门的经济发展计划。日本国土厅有权检查各生产部门的计划，如果有与“综合开发计划”背谬者，即进行劝阻或提请总理大臣出面干预。

（六）从一国开发转向多国联合开发

把国土开发作为占领世界市场，作为世界活动的一部分来考虑。日本“4 全综”是个典型例证。日本制定的 1986—1990 年第 4 次全国综合开发计划提出，由于世界各国趋向接近，社会、经济、生活联系加强，整个国土将变成国际性的社会。因此，要把日本国土开发放在国际环境中去，加强日本在国际上的作用和地位。

法国在领土整治工作中，有些重大项目与欧洲共同体进行国际协调工作。

我国在海南岛、黄河三角洲、山西煤炭能源基地、上海浦东等地区的开发中，与日本、美国、德国、法国等国的合作就属此例。

总之，资源环境问题在威胁着人类的生存，自然灾害在吞食着人类文明的成果，单个国家在解决这些问题时已越来越感到势单力薄。加强国际合作，协调统一行动携手共同处置资源环境问题已成为世界的共识。建立一个秩序和谐的人地关系系统，形成经济增长、人口适度优化、资源环境的合理利用与治理保护诸方面有机结合的国土开发整治新格局是未来社会所追寻的基本目标与理想境界。

综上简介，使我们对国内外国土开发整治工作有了一些初步的了解。国土工作在我国还是一项新工作，任重道远，但它已受到党、各级政府和广大人民群众的高度重视。为了进一步完成党和国家赋予我们的任务，必须认真总结过去的工作，交流经验，肯定成绩，讨论问题，明确方向。随着国土开发整治工作的开展，其现实和长远意义必将进一步体现出来。

第二章　国土规划

国土规划是生产力和市场经济发展到一定程度、一定阶段的必然产物，是社会经济发展的一种普遍需要，也是国土开发整治的重要手段。它标志着人们征服、改造、利用大自然，处理好经济发展与资源、人口、环境之间的关系，进入了一个更自觉、更主动的阶段。因此，世界上许多国家都很重视国土规划。早在三十年代德国学者豪斯、凯尔写了一本专著叫《国中央计划与空间秩序》，后被日本学者中岛清译成日文，书名改为《国中央计划与国土规划》而沿用下来。

随着我国四化建设的发展，需要进行大规模的国土开发整治，因而国土规划作为国土开发整治的主要内容与中心问题就被提到议事日程上来了。近些年来，国土规划工作正在全国深入展开，1987 年完成了《全国国土总体规划纲要》，为了进一步加强国土规划工作，国家计委同年又公布了《国土规划编制办法》。多年来的实践表明，我国的国土规划，必须密切结合我国的实际情况，以地域分工和生产力的合理布局为中心，着眼于发挥资源和经济技术基础相结合的综合优势，以地区综合的经济高效益为目标，使国土规划与经济发展规划密切结合，这样才能体现出国土规划的特点。

第一节　国土规划的性质和内容

在谈性质之前，首先要弄清国土规划的含义。经过多年的实践与探索，当前对国土规划仍有各种各样的理解，归纳起来，大体可分为三种：第一是望文生义，能代表国土规划性质的只有一个“土”字，“土”就是土地，国土规划就是国家对土地开发、利用、治理和保护的规划。这种理解不能说完全不对，土地资源的开发的确是区域综合开发内容之一。但是，以此来代表整个国土规划的内容则很不全面。第二是认为“国土”是指“国土资源”，国土规划就是国土资源开发利用的规划，这比前一种理解范围广阔多了，但也不够完整，不够全面。第三种理解是“国土规划”既是国家资源的开发规划，又是空间的合理布局规划。[①]显然，第三种理解比较确切。我们编制的《全国国土总体规划纲要》就是根据这个理解进行的。《办法》明确国土规划是根据国家社会经济发展总的战略方向和目标以及规划区的自然、经济、社会、科学技术等条件，按规定程序制定的全国或一定地区范围内的国土开发整治方案。据此，国土规划的概念：指在一定地域范围内，按照自然规律和经济规律的要求，因地制宜地制定出一定时期内开发利用国土资源、治理保护环境，建设总体布局的综合规划。

一、国土规划的性质

编好国土规划，首先要弄清国土规划的性质，只有弄清它的性质，才能有明确的指导思想，才能更好地完成国土规划的任务。

国土规划属长远规划性质，是国民经济和社会发展计划体系的重要组成部分，是资源综合开发、建设总体布局、环境综合整治的指导性计划，是编

[①] 吕克白《国土规划必须进一步深化》地理学与国土研究，1989 年（1 期）。

制中、长期计划的重要依据，是一个地区开发、整治、建设的基本蓝图，是抓国土开发整治中的大方向、大问题、大措施的一种综合性的规划，而不是某种专业部门可以替代的专项规划。因此，它具有鲜明的战略性、综合性、地域性等特点。

（一）战略性

国土规划的战略性源于国土开发整治工作在国民经济发展中的战略地位，着重解决规划区内宏观的、长远的、带有方向性、战略性的问题。正如国务院国发〔1985〕44 号文件指出：“搞好国土开发整治是我国进行社会主义建设的重要基础工作。国土规划是国民经济和社会发展计划的重要组成部分，对于合理开发利用资源，提高宏观经济效益，保持生态平衡等具有重要的指导作用”。国土规划也是国家制订长期计划的一项重要内容。所以，不论是国土资源的开发利用，建设总体布局，环境治理保护，还是发挥各地区的综合优势，促进国民经济持续、稳定、协调地发展所涉及到的一些开发整治工程（通常都是有关国计民生的重大建设项目），都必须是超前的、框架式的规划，不能要求过细，更不能求全。如果把国土规划搞到可以直接实施的程度，计算必须精确，超前就做不到了，不能超前也就失去了国土规划战略指导的意义，这样的国土规划单独存在的作用就大大减小了。

国土规划虽侧重于宏观的战略性问题，从长远考虑比较多，但它是计划体系的组成部分，是为国民经济和社会发展服务的。一方面国土规划从协调经济发展与人口、资源、环境关系出发，提出国土开发整治的方向、目标和任务。另一方面根据国民经济发展的要求，紧密结合经济发展计划，解决本地区最迫切最急需的开发建设问题。国土规划只有远近结合，以远带近，以近促远，才有生命力，才能被当地政府和有关部门所重视。特别是一个地区的国土规划如果只是限于一般性的类似发展战略式的描绘，而对主要自然资源开发利用的规模、生产建设的总体布局等具体内容论证不足，则无法按规划进行实施。因此，编制国土规划必须从战略的高度，正确处理局部与整体，目前与长远的关系，抓住关键，突出重点，在规划的突破口上下功夫。如宁波滨海地区淡水资源缺乏，耕地紧张，已成为本区经济发展的一大制约因素，但这里具有可建深水大港的优势。宁波的国土规划紧紧围绕这些问题，反复调查，深入研究，在摸清本区淡水资源状况，并进行科学预测的基础上，经过多种方案的比较、论证，提出了先建鄞县周公宅水库，后引钱塘江水入宁波的方案；提出了开发北仑港资源，建设化工、钢铁、海洋工程以及外贸加工为主体的滨海工业区（上述构想已经评审通过）。[①]

经过几年的实践与探索，计委部门进一步认识到，要加强“国土规划与计划衔接工作”。湖北省计委发出了有关《通知》和《实施细则》，吉林省计委提出“大区域国土规划中的大问题，如生产力布局，重要基础设施建设等，主要通过五年计划来实施等等”。方磊同志把其进一步概括为：应该逐步建立和完善社会经济发展战略——国土规划、长期计划——五年计划——年度计划的计划体系。

（二）综合性

综合性是国土规划的重要属性和特征。综合开发整治是区域国土规划的中心内容，综合协调是编国土规划的重要手段。

[①] 赵京勋《编制区域国土综合规划的几个问题》地理学与国土研究，1988 年（4 期）。

国土规划涉及的范围很广，资源、环境、人口、科技以至国民经济有关部门和不同层次的区域。编制国土规划的过程就是多目标、多因素、多部门在不同层次的地域范围内进行综合协调的过程。即在国土开发整治中，把各个部门、行业的规划，专题规划及各个地区的规划都协调起来，成为一个有机结合的整体。站在总体利益的高度，通观全局，进行合理安排，妥善解决部门间和地区间的利益矛盾。在局部利益服从整体利益，既要保证重点，又要照顾一般的原则指导下，相互作出必要的妥协和让步，以便更好地发挥地区的综合优势。

总结我国过去 30 多年国土开发与整治的经验教训，冲破条条块块的分割，今后的开发要进行地区的综合开发和整治，使资源的开发同基础设施的建设密切结合，使建设的布局同城镇格局相协调，整个经济建设又要同环境的整治相协调。比如黄土高原的治理，这是我国特有的问题。神木、府谷、准格尔是水土流失严重的地区，即所谓粗砂区，开发煤炭等资源必将加剧水土流失，导致黄河下游淤积的增加，对黄河防洪非常不利。所以，对于在这里开露天矿，要单独立法，不能因为开矿而加重水土流失，从长远看还要有所改善，所需投资就在建矿投资中拿出。通过综合协调，既要经济发展，又要以短养长，使黄土高原生态逐步改善，黄河下游的淤积逐年减少。

总之，贵在综合，重在协调，目的在于应用，这是国土规划工作的又一基本特性。

（三）地域性

国土规划的地域性是由国土即空间的属性决定的。不同的地区的自然条件、社会经济特点和历史基础是不同的。国土规划要以地域为对象，规划的内容要落实到地域上，规划方案就是要从分析不同地域的国土条件差异的实际出发，按照社会劳动地域分工的客观规律及因地制宜、扬长避短的原则，形成合理的地域结构，以充分发挥地区的优势。

国土规划中的地区差异可分为区际差异和区内差异。区际差异是指规划区与相关地区之间的差异。研究区际差异有助于认清规划区区情的特点和它在总体中的地位和作用；区内差异是指规划区内部各地区之间的差异。根据分解与综合的原则，对区内差异的分析越系统，越深入，则越有利于从总体上准确地把握住规划区的区情。

编制国土规划绝不能忽视地域性，否则将流于形式，使规划丧失生命力。

上述国土规划的特点是相互联系，相辅相成的。由于国土规划是国民经济和社会发展计划的组成部分，因此它最本质的属性是社会经济性。

二、国土规划的内容[①]

不同类型、区域和时期的国土规划应具有不同的内容和重点。根据近几年国土规划工作的实践，除各专门问题的国土规划外，对于全国的国土规划和区域的国土规划，其主要内容一般包括下列几方面。

（一）对规划区域内国土资源进行综合评价

主要是指对国情或区情进行科学分析，这是编制国土规划的出发点和依据。在规划区域内国土资源综合考察的基础上，要着重分析国土资源的特点、

[①] 杨树珍《略论国土规划的性质与内容》国土资源开发和区划发展研究，人民教育出版社，1987 年。

优势和问题。阐明国土资源的特点，不仅是指出每一种资源的数量、质量和分布，更重要的是从资源的整体性和区域性出发，研究全国或地区的资源结构，特别是将资源和人口、环境、社会经济条件联系起来进行综合评价。既要提出其开发利用的特点、优势和需要整治的重大问题，还要分析其开发利用的可能性、必要性及合理性。与此同时，还应结合科学技术的进步，研究资源价值和使用价值的新变化，以及相互代替的可能性。

（二）确定规划区内的目标与指标体系

根据对国情或区情的分析，提出切实可行的国土开发整治目标，是搞好国土规划的关键。国土开发整治目标应与社会经济发展的总目标相一致。如日本制定的历次全国国土综合开发计划的目标都是围绕着不同时期社会经济发展的需要而提出来的。

国土规划目标的建立是从量上对规划区在一定时期内国土开发整治和社会经济发展的趋势与能力出发作出的科学预测和规定，反映规划期间内在经济效益、社会效益、生态效益将要达到的目标，并结合各产业部门的发展规划，相应地制定出主要产业发展、开发的目标系统。从总体和局部的结合上明确国土规划的目标。

国土规划的指标体系是国土开发整治目标的具体化和数量化，是分配国土开发整治项目的投资及其相应的政策、措施的依据，由于各个国家或一个国家各个地区的资源优势、经济基础、自然条件、历史阶段、地理位置、基础设施的不同，国土开发整治的重点也不一样，国土规划的指标体系也不应强求一律。在一般情况下应包括以下几方面的指标：主要的自然资源开发利用的指标；大江大河治理以及重大自然灾害防治的指标；环境质量的指标；人口增长与结构变化的指标；社会总产值与产业结构的指标；国民收入的指标；城市化和城镇建设的指标；建设区域性基础设施的指标；地区经济发展梯度的指标；国土开发整治效益的指标等。

（三）搞好规划区的总体布局

国土规划的中心内容是协调经济发展与人口、资源、环境的关系。协调这组矛盾的主要途径是生产力的合理布局。具体地说，从对土地、水、矿产、劳动力等资源合理开发利用的角度出发，用全面、综合、发展的观点，通过与相关地区的对比分析，合理地确定规划区在全国的地位和作用，以及它们彼此联系的经济网络和分工协作关系。然后结合规划区域经济发展方向和结构，来制定工业、农业、交通、城镇、人口及其它基础设施等总体布局。

（四）提出实现国土规划的措施

国土规划的实施，首先取决于规划的科学性和体系的完整性。国土规划的内容要符合实际，符合客观规律，这是能否贯彻落实的基本前提。此外，国土总体规划、地区规划和各种专项规划虽各具特点，功能不一，但应彼此衔接、互相补充，构成一个协调完整的规划体系。若规划缺乏全盘化，内容又相互矛盾，则很难组织实施。

国土规划的实施一定要和国民经济计划、城乡建设规划和环境保护规划相结合，使国土开发整治的任务进一步落实和具体化，并与有关业务主管部门通力合作，共同完成。

国土规划的实施要靠政策。要相应地制定一系列政策，调动各方面实施国土规划的积极性。有不少国土开发整治任务，如治山、治水、改土、造田、草原建设、植树造林等，都要靠动员广大群众来完成。资源开发，基础设施

建设等重大工程，虽然要靠国家的力量来实现，但也要有正确的投资政策、布局政策来指导，协调各方面的经济利益，促其相互协作，共同完成。随着经济管理体制的改革，还要通过政策启动各种经济杠杆，并将经济手段和行政、立法手段结合起来综合运用。

国土规划的实施还要和宣传教育结合起来。因为国土规划具体地反映着一个国家或地区经济建设的美好前景。在我国，国土规划的内容和社会主义现代化建设的总目标是完全一致的。要结合爱国主义和社会主义教育广泛地进行宣传，使全国各族人民都认识到，国土规划的实现关系着自己切身的利益，关系着社会主义现代化建设和祖国的未来，从而把物质文明和精神文明的建设结合起来，依靠千百万人民热爱祖国、建设社会主义的积极性保证国土规划的实施。

（五）制定资源开发和重点建设的专题规划

专题规划多是以资源开发利用为主体的特殊的区域规划，如“山西煤炭能源基地开发规划”，“三峡水利枢纽工程开发规划”、“三北防护林建设工程规划”、三江平原粮食基地建设规划、以及各种矿产开发规划、水土保持规划、各自然保护区建设规划等。

编制主要资源开发利用专项规划，不仅要看资源的储量、品位等自然属性的优劣，更重要的是根据社会经济发展的需要而定。特别是要处理好自然资源开发的可能性和社会经济发展需要之间的关系；资源开发速度与规模的关系；单项开发与综合开发的关系；资源开发与环境保护的关系。同时既要做到投资少，见效快；又要靠近消费区，减少大宗笨重物资的远距离调运；还要有利于所在地区产业结构的调整，能带动周围地区的经济发展。

第二节　国土规划的原则和层次、类型

一、国土规划的原则

（一）编制国土规划的基本原则

根据《国土规划编制办法》的要求，编制国土规划要遵循以下基本原则：

1.遵循自然规律和经济规律

使规划建立在科学的基础上，以取得良好的经济效益、社会效益和环境效益。

2.统筹兼顾、全面安排

从全局利益出发，处理好部门之间、地区之间、部门与地区之间及区内区外的关系，兼顾长远利益和近期利益。

3.因地制宜、发挥优势

根据规划地区的自然、经济、社会、科技等条件和特点及其在全国所处的地位，扬长避短，充分发挥地区的优势，力求使资源优势转化为经济优势。

4.开发利用和治理保护相结合

资源开发利用必须符合保护资源和环境的要求，使地区经济发展与环境条件相协调。

5.从实际出发，量力而行

根据国力和地区自然资源和经济条件的可能性，确定规划的任务和目标。

（二）国土规划区域确定的原则

主要是根据规划的目的、要求、特点和条件等情况而确定。

1.经济联系的密切性

主要考虑国土规划区域范围内的工业、农业、矿业、能源、水资源、交通运输、城镇乡村等方面的经济要素之间具有的密切联系和协作关系，并充分考虑历史的延续性。如京、津唐和宁、沪、杭地区的国土规划等。

2.自然要素的一致性

即地形、水系、气候、土壤、植被（生物）等要素具有一定的相似性和近似性，其中对某些自然要素，如大型矿带等，应该在区域上照顾其完整性。

3.适当照顾现有行政区划

照顾原有行政区划的完整性，特别是少数民族地区界线的完整性，有利于汇集资料和组织规划的实施。如宜昌地区和新疆巴音郭楞蒙古自治州的国土规划。

（三）体现改革开放的时代精神[①]

改革开放是党的十四大确定的全党今后工作的基本点，是指导我国经济建设的根本指导方针，也是编制国土规划所必须遵循的指导思想和原则。

1.科学地确立规划区在全国的地位和作用

一个地区国土开发经济建设的速度、规模，既取决于本区的自然资源、社会经济结构和人口素质，同时也受到相邻区以及更大范围经济发展的影响，而这种影响同市场经济发展程度呈正相关关系。随着我国改革开放政策的进一步贯彻和市场经济的发展，地区间经济联系进一步加强。因此，编制区域性国土规划绝不能就本区论本区，应该是“规划区内，联系区外”，要从更大的地域范围乃至全国的范围去分析研究，科学地确定本区在省际及全国范围的地位和作用。一种资源是否占有优势，仅从本地区看是不够的，有的资源在本区看可能是优势，从省际或全国看就不一定是优势；同样某种资源的开发利用，从本区看可能是合理的，而从全国看就不一定合理。反之同理。如宜昌地域规划，就是从资源的综合分析评价及开发利用条件、市场，从所处战略地位、交通运输和已有的社会经济基础等方面综合分析，全面论证，从而确定了这一地区在全国的地位和作用。

2.立足本区、放眼区际，促进横向联合

在确定本区在全国经济发展中的地位和作用的基础上，要大力研究如何发展地区间经济联合促进横向经济发展，使之各展所长，优势互补。这是我国社会主义大生产的需要，也是有计划市场经济发展的客观必然，要努力运用国土机构的综合手段和掌握的国土资源资料及经济信息灵通的条件，打破条块界限，破除传统体制和内向型经济的模式。按照互利互惠、联合开发、共同发展的原则，提出发展横向经济联系的具体方案和建议，建立多层次、多类型、多形式的横向经济联合体。

3.大力发展外向型经济

努力研究如何实施沿海地区经济发展战略，参与国际经济循环，这是牵动整个国民经济全局的大事，绝不只是沿海地区的问题。在区域国土规划编制中，要在分析本区国土资源状况，生产建设布局和已有经济技术的基础上，采用各种有效方式，掌握外国和外省的经济信息，根据本区特点走多层次、

[①] 赵京勋《编制区域国土综合规划的几个问题》地理学与国土研究，1988 年（4 期）。

多元化的道路，开发“人无我有、人有我优”的产品，并以市场为导向，制定调整和优化产业结构的方案。同时，按照市场经济规律要求，提出灵活的区域开发政策，使之积极为本区发展外向型经济服务。

二、国土规划的层次和类型

国土规划是一个规划体系，按照范围的大小和性质、内容的不同，可分为不同的层次和类型。

（一）《办法》按地域范围将国土规划分为四个层次

第一个层次是全国的国土规划，如我国 1987 年编制的《全国国土总体规划纲要》，就属于这个层次。

第二个层次是跨省、自治区、直辖市的，如“京津唐地区国土规划”，范围涉及北京、天津两市和河北省的部分地区；“金沙江下游地区国土规划”，范围包括云南、四川两省的部分地区。

第三个层次是以省、自治区、直辖市为单元的国土规划。根据国务院 44 号文件的要求，1986 年各省、市、区都普遍开始着手编制本省、市、区的国土规划。

第四个层次是各省、市、自治区范围内一定地域的国土规划。这种规划大体上有三种类型：一种是跨地、市、州的，如闽南三角地区，它涉及到泉州、漳州和厦门三市；第二种是以地、市、州为地域单元的，如“宜昌地域国土规划”，新疆“巴音郭楞蒙古族自治州国土规划”等；第三种是以县或跨县和乡的范围更小的国土规划，如北京市各郊区县的县域规划，吉林松花湖区的国土规划等。

（二）按性质和内容通常将国土规划划分为综合性和专题性两大类型

1.综合性的国土规划

指在全国或一定地域范围内对国民经济进行总体部署。在内容上主要包括各项国土资源的开发利用，工、农、交通、城镇建设的总体布局，环境保护以及影响地区经济发展要害问题的治理等。这种规划又可分两种类型。

①全国国土总体规划是将国土作为一个有机的整体，提出全国国土开发整治的规划设等和总蓝图。它是一种长期的、宏观的、综合的、全面的战略性规划，具有纲领性的特点，是国土规划体系中的主体。在其总的指导思想和部署下，还需结合各地的实际情况，编制更加具体的地域国土规划和专题国土规划，形成一个有共同目标、彼此衔接、相互补充完整的规划体系。

②地域综合国土规划是最常见、最重要的国土规划。在着重分析区情的基础上，编制本区的开发整治综合规划，通过合理的地域分工与协作，扬长避短，发挥地区整体优势。

编制区域国土规划可按行政区作为规划的地域单元，也有的以经济区为规划单元。目前我国的地域规划可分为大区国土规划、跨省区的国土规划、省级国上规划、省内部分地区的国土规划和县级国土规划。

2，专题性的国土规划

指单一内容的规划，编制主要资源开发利用的专项规划是其重要的组成部分。所谓主要资源，不仅要看资源的储量、品位等自然属性的优劣，更重要的是根据社会经济发展的需要而定。为了推进社会主义现代化建设，对土

地、水源、能源、矿产、森林等资源进行重点开发治理是十分必要的。因此，要编制这些方面的专题规划。

第三节　国土规划的理论问题和编制方法

经过一些地区近几年的探索，现在大体上形成了编制国土规划的一个大框架。这就是从国土资源的分析评价入手，确定国土开发整治的指导思想或总目标，选择开发重点，规划产业结构，安排地区布局和城镇建设，最后提出对策、政策或措施。现仅就若干理论和编制方法问题简介如下：

一、对编制国土规划几个核心问题的探讨[①]

在编制国土规划的大框架中，着重介绍国土资源的分析评价、选择开发重点和产业结构调整的问题。

（一）国土资源的评价

国土资源的分析评价，是编制国土规划的基本依据和出发点之一。在这个问题上，以下几点是应当注意的。

1.分析的客观性

坚持实事求是的科学态度，认真调查研究，在如实反映国土资源优势的同时，也要客观地剖析资源的不利方面，才能做到扬长避短。

2.善于比较

资源的优势劣势，都是相比较而存在的。这种比较，既包括区内各种资源之间的比较，以分清优势，也包括将区内的优势资源与区外同类资源的比较，以便明确优势的程度。有比较才能鉴别。

3.要从动态中考察资源的优劣

要预测和把握住现有资源优劣势相互转化的可能性和转化因素。评价时就要在充分利用现有资源优势的同时，如何挖掘潜力，促进劣势资源的转化。

4.重视区内外资源配合、把握外部条件

主要是指国家的总体布局和与之相应的国家对地区投资的有关政策，与外区的横向联系和这种联系所引起的利用外部投入的可能性及可利用的规模。

单从一国一地的范围看，资源的优势总是有限的。所以，评价时要重视内外资源、条件的配合。外部条件往往具有两重性：一是挑战，一是机会。由于不同时期国家的地区投资政策不同，给各地区带来的历史机遇也就不同（如我国东、中、西部地区开发战略）。随着改革、开发的纵深发展，这种趋势必将进一步扩大。东部的大发展，面临能源和原材料短缺的矛盾，这正是中、西部的优势；而西部在经济技术上的弱点将进一步暴露，在竞争中某些方面处于不利地位。所以，挑战是现实的，机会则要靠我们去把握、捕捉。

掌握上述四点，才可能使我们对国土资源分析评价比较符合客观实际。在此基础上形成的规划思想和内容，才可能是科学的、可行的，也才有可能在规划实施中少发生一些本来可以避免的矛盾和问题。

（二）开发重点的选择

[①] 刘再兴《区域国土规划若干理论问题研究》国土资源开发的区域发展研究，人民教育出版社 1987 年。

一个地区的国土资源开发和国民经济发展，在一定时期内，以什么为重点，这是区域发展目标体系中的主导环节。发展目标首先要体现在开发重点上，它直接关系到区域产业结构模式。选择了不同的开发重点，将形成相应的不同的区域产业结构，它关系到区域优势的发挥和发挥程度。

如何正确选择开发重点？首先需要明确重点的内涵与特点。在区域国土规划中，一是把制约区域发展而急需加强的薄弱环节作为重点；二是把具有区际相对优势和相对效益的，需要优先发展的产业作为重点。而后者是构成区域产业结构中的主导产业，既可带动区域经济的发展，又具有区际意义，应列为开发重点。据此，通过综合分析区域资源、社会经济和生态环境条件，宏观预测与微观研究相结合，突出区域优势，确定一定时期主要自然资源的开发规模与时序，综合开发的重点地域，以及合理的地域分工与布局。这与产业结构的研究密切相关。

（三）区域产业结构的调整

区域产业结构，是区域经济发展水平的一个重要标志，又是区域进一步发展的一个重要因素。在区域产业结构的研究中，国外有多种理论，如耗散结构理论、平衡发展和非平衡发展理论，地区专门化与综合发展结合论，等等。刘再兴教授将这些理论融合为圈层结构理论，其要点如下。

1.区域产业结构合理化的标志

衡量区域产业结构是否合理，只以农轻重比例关系或第一、二、三产业的比例关系是否协调为标志，已经不够了，应同时从以下方面来衡量。

①把区域作为一个系统，其内部各要素之间相互作用的机制是否健全，能否使彼此之间产生协同效应。也就是再生产的各个环节，国民经济各部门、各生产要素是否得到优化组合。

②能否充分吸收、消化、吞并、综合系统外部的外来因素，并有效地将外来因素或外部投入转换为输出，形成强大的扩张、输出能力。

③能否减轻以至吸收一般的经济波动，甚至在遇到巨大的波动时，也能通过自身组织机制的调节，消除因干扰而造成的不协调状态。

④能否在系统结构保持相对稳定有序的同时，创造条件向更高层次的优化方向发展。

⑤作为全国大系统中的一个系统，能否与国家大系统的发展相协调，以自己的优势与特长，为充实完善国家经济大系统作出自己的贡献。

2.区域产业结构各要素的划分

区域产业结构的各组成部分，可划分为三大类产业：

①地区专门化产业，相当上述的比较优势产业。这类产业因地而异，主要取决于各地区特殊有利条件。

②与地区专门化产业直接协作配合的产业。其作用主要是保证地区专门化产业的健康发展。

③具有区内意义的产业，除上述两类以外的所有产业。

3.圈层结构的基本模式

选准地区专门化产业，进行重点建设，形成地区产业结构的核心。围绕核心，根据各产业间的内在联系，特别是其他产业与核心产业内在联系的密切程度，依次安排其他产业的发展顺序。上述第二类产业，构成核心外的第一个圈层。其发展规模、速度，尽可能与核心产业协调。上述第三类产业中单独划分出来的那几部分，构成第二个圈层。其发展规模、速度，应尽可能

同上述第一、二类产业的发展相协调。上述第三类产业的其余部分，即产品为区内生产建设和人民生活所必需，但从地区条件看，难以大力发展或一时不能发展，而其产品又适于进行区际交换的产业，构成第三个圈层。

圈层结构理论，在地区产业结构问题上，强调地区专门化与地区综合发展的有机结合。综合发展是在地区专门化的基础上的综合发展。综合发展必须围绕地区专门化这个核心，而不是脱离地区主导产业，不是要求任何产业都在一国一地范围内就地平衡，从而克服了平衡增长论的缺陷。优先发展主导产业或地区专门化产业，并不意味着一国、一地区只能发展具有相对优势的产业、产品，同时要着眼于地区经济的协调。主导产业的选择，必须因地制宜，这些又克服了非平衡增长论的机械性。

4.区域产业结构导向的选择

区域产业结构系统，是一个不断发展的过程，在不同的发展阶段上，结构变化的导向是不同的。有三种基本导向：

①技术导向

就是使区域产业结构向高技术化方向转变，也就是在结构调整中，大力提高技术产业在整个产业结构中的比重，直到占主导地位。

②结构导向

就是使区域产业结构由自然资源的开发为主，向加工制造方向转变，直到加工制造业占主导地位。

③资源导向

即以自然资源开发为主的产业结构。

这三种不同的导向，标志着区域经济发展程度的不同。我国发达地区，大体上已开始进入技术导向阶段，但重点还是以新技术改造传统产业，同时积极建立发展高技术产业，实现区域产业结构的更新。中等发达地区，一方面它的加工制造业已有相当基础，在区域产业结构中已占有相当的比重。另一方面，又拥有丰富和比较丰富的能源、矿产资源，开发程度还不高。从全国地域分工的要求看，国家还需要它拿出更多更好的能源、矿产品和高耗能原料产品。因此，区域产业结构的调整，应当是双管齐下，资源导向与结构导向有机结合，相互渗透。即一方面要抓好优势资源的开发，另一方面向加工制造业的深度、广度进军，并在总体上逐步使加工制造业处于相对优势的地位。不发达地区，从总体上看，还处于资源导向阶段。在区域产业结构演变过程中，这是一个低层次的结构型式；从现状看，这种资源导向结构，由于地区专门化水平低，资源优势还远没有转化为商品经济优势，多种有优势的自然资源还处于待开发状态。从发展上看，由于资源的有限性和可替代性，以及随着开发规模的扩大引起的开采条件的恶化趋势，容易导致区域发展的不稳定性。特别是由于管理体制上的毛病和价格的扭曲，资源导向结构的区域经济效益低。综合上述两方面的情况可知，结构的调整，首先还是要加强资源导向，即逐步扩大优势资源的开发规模，同时通过资源的综合开发、综合利用，有选择地适当地发展一些加工制造业，但在今后一个时期内，资源导向还是主要的。

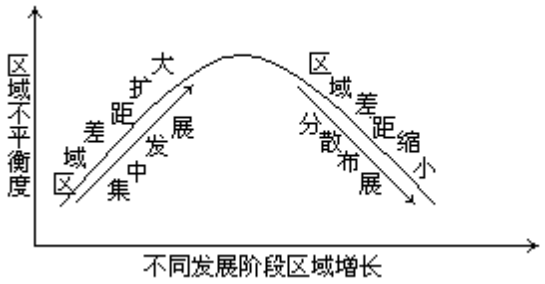
二、国土规划的几种理论模式简介[①]

[①] 胡序威《国土规划性质和理论方法问题》地理学与国土研究，1986 年（2 期）。

国土开发和建设总体布局以什么样的模式最合理呢？这是尚需探讨的理论问题。现就几种理论模式简介如下：

（一）“倒 U 字型”理论

1965 年美国经济学家 J·G·威廉逊研究了世界上 24 个国家的区域发展趋势，得出经济增长与平衡发展间的“倒 U 字型”相关规律[②]。该理论认为：经济增长与平衡发展是相互制约的，即布局过于集中，随着总体经济增长，区域差异逐渐扩大，并导致某些资源的匮乏和生态环境的破坏，经济增长下降。这就是该理论反映的集中与分散、效率与平衡的矛盾核心。如在发展中国家为了迅速改变落后面貌，应把发展速度、经济效率放在突出地位，集聚过程是必然的趋势，不能过于强调分散，均衡布局的建设。然而，当发展到一定程度以后，集聚已不能适应资源和环境，不仅扩大了地域间经济差距，而且经济效率和增长速度也随之下降，客观上要求趋向分散布局，开始由不平衡逐步转向平衡。即呈现出由集中过程向分散过程的“倒 U 字型曲线（见图Ⅱ－1）。



图Ⅱ－1 “倒 U 字型”发展规律示意图（引自 J·G·威廉逊一略改）

这一理论，在国内外尚有争议，问题之一是发展到什么程度才会出现“倒 U 字型”的转向，这是很值得研究的。就我国来说，使全国各地区各民族人民走共同富裕的道路，是建设社会主义坚定不移的奋斗目标。但是，经济发展和建设的空间布局要强调经济效率。在现有基础上扩建、改造，或在已有相当基础的一定地域范围内集中建设，这样比分散建设布局会取得更好的经济效果。所以，在今后较长时期内建设布局仍以保证经济效率的增长为重点，因为没有效率也就没有逐步转向平衡布局的物质前提。同时，对平衡布局也不能做机械的理解，不是指各地区平均分配，按同一个模式建设，而是因地制宜地通过不同途径逐步缩小地区间人均国民生产总值或人均收入的差距。从全国总体趋势看，现阶段还有可能进一步扩大地区间收入的水平差距，但某些少数民族地区和贫困地区，通过国家的特殊政策，必要的人、财、物援助，或通过一些特种优势资源的开发，也有可能相对缩小与较发达地区的差距。有些经济已较发达，生产力布局已相当集中的地区，则已开始出现向外扩散的趋势。

（二）生长极理论

生长极理论亦称据点开发理论，首先由法国经济学家 F·普劳克斯（F·Perroiix）于 1955 年提出，后由赫希曼等学者进一步发展。该理论认为，经济发展并非均衡地发生在地理空间上，而是以不同的强度在空间上呈

[②] 邬翊光，《论沿海和内地生产力布局的协调关系》国土开发与整治，创刊号，1991 年。

点状分布，并按各种传播途径，对整个区域经济发展产生不同的影响，这些点就是具有成长以及空间聚集意义的生长极。根据这一观点，要开发和建设一个地区，不能全面铺开，而应集中开发、建设一个或几个据点，也就是要首先把作为区域开发中心的城市经济或发动型工业基础打好。然后通过加强少数城市或发动型工业的开发和建设（即透过极化和扩散过程），来影响与带动周围地区的经济发展。

这一理论受到区域经济学家、区域规划师及决策者的普遍重视，不仅被认为是区域发展分析的理论基础，而且被认为是促进区域经济发展的政策工具。如日本 1962 年内阁通过的第一次“全国综合开发计划”（一全综），主要目的是解决东京等超大型城市过于集中问题和地区间收入差别悬殊问题。为谋求地区间的均衡发展，提出了“据点开发”方式的战略。

该理论在应用中所面临的主要问题是，由于集中力量发展中心城市，使其迅速膨胀，而并没有将周围地区的经济发展真正带动起来，往往还导致周围地区的人口不断向少数中心城市集聚，增大了与周围地区的差距。

（三）门槛理论

门槛原是心理学的概念。在经营学上门槛的概念意味着区位限界值。50 年代由美国人文地理学家贝里和计量地理学家加里逊导入地理学中，他们把入口看成中心职能区位限界值，即门槛入口在中心地研究中亦称进门入口之意。

该理论被我国学者引用并发展为是指一个地区或一个城市的建设有一定的阶段性。即某区域或城市开发建设规划发展到一定程度后，遇到某些限制性因素难以解决时，就好似被“门槛”挡住了，建设规模被迫收缩，经济增长速度趋向平缓，甚至下降。这时，只有集中力量改变了不利条件，跨越了限制性门槛以后，才会出现一个新的较大增长期。例如北方沿海的某些城市，由于水源供应紧张，港口疏解能力薄弱，内外交通运输不畅，曾使城市和工业的发展受到较大的限制。在修建了调水工程，改善了港口和交通运输条件以后，又出现了发展较快的势头。但可以预见，经过一个时期的发展后，又会遇到新的“门槛”。关键是要弄清那些主要限制性因素对一个地区或城市的发展影响到什么程度？要改变这些不利因素有多大难度？如果需要的代价太大，得不偿失，则有可能长期过不了这个“门槛”。处于停滞阶段。因此，规划一个地区的开发和建设，应区别不同发展阶段的特点，规划各地区的建设布局，应在不同规划期确定不同的地区建设重点。

（四）梯度理论

亦称梯度推移，最早是由西方区域经济学者把生命循环论引到区域经济学中，创立了区域经济梯度转移论。

这一理论的观点是承认和运用地区发展不平衡的客观规律，将国家或地区有限的财力、物力优先放在对解决全局发展最关键的产业和见效快、效益最高的地区。如我国幅员辽阔，由于在长期历史上形成的经济发展的不平衡，存在着经济、技术水平自东往西，由高向低的梯度差异现象。梯度理论就是强调要尊重这一客观事实，在东部沿海一些拥有比较先进的技术和较雄厚经济力量的地区，有条件首先掌握国际上先进的生产和管理技术，优先使其发达起来，然后通过经济与技术的扩散传递作用，使开发建设的重点逐步向中部和西部地区推移。有人把梯度理论形象化地比喻成象卷地毯，一步一步地卷过去，达到席卷全国，全面发展。有人不主张将梯度理论绝对化，认为地

区开发不能象卷地毯那样平推，虽然总的趋势是由东部向中部、西部逐步推移，但并不排斥某些有特殊条件和潜在优势的地区跳跃式地发展。例如，本世纪在中部地区优先重点建设以山西为中心的能源基地，以武汉为中心的长江中游沿岸地区，以及重庆至宜昌长江沿岸地区，带动中部地区的发展，并担负起承东启西的作用；在西部重点建设四川、关中盆地，以兰州为中心的黄河上游沿岸水电和有色金属开发区，乌鲁木齐——克拉玛依地区等，使之在带动西部地带的开发建设中起积极作用。由于在不同地区内也同样存在明显的经济技术水平的梯度差异，所以，也可把梯度理论应用于一定地区开发建设的规划布局上。

（五）轴线理论

轴线开发或带状开发是据点开发理论模式的进一步发展。轴线理论就是把主要交通干线、高压输电线、油气管道、供排水和通讯设施等尽可能密切配合，集中成束，形成若干条重点开发轴线，沿着这些轴线布置若干个重点建设的城市和工业点。这样布局既可避免孤立地发展少数几大城市，又可取得较好的经济效益，所以，这一理论模式被世界各国国土规划（或区域开发和建设）广泛应用。特别是我国著名地理学家陆大道先生，根据自己的多年实践和研究，进一步丰富和发展了轴线理论，首次提出了点——轴理论系统及其依据和意义。即提出我国下世纪初，国土开发和经济建设的战略重点应是东部沿海地带和横贯东西的长江沿岸，二者构成“T”字形态势，是我国今后的一级开发轴线，或称是 2000 年，甚至更长时期内进行开发和布局的两条主要的轴线。在加强东部沿海地带建设的同时，要重视开发利用长江“黄金水道”，建设沿江经济走廊。这不仅对于加快我国经济发展，提高经济效益具有重要作用，而且对于加强三大地带的横向联系，实现资源、技术、经济优势互补，促进生产力布局逐步向西推移方面都具重大意义。与此同时，要在陇海、兰新、京广、浙赣——湘黔、太焦——焦枝、哈大铁路沿线，黄河上中游沿岸，珠江——南昆铁路等沿线地区，根据资源开发和建设的需要，分布相应的工矿企业，作为重点开发的二级轴线，使之与“T”型结构相配合，构成我国国土开发和生产建设总体布局的基本框架。（见《全国国土总体规划纲要》草案）。但从以往的实践经验看，轴线理论也还没有完全解决如何有效地组织和带动整个区域广大面上的经济问题。

（六）中心地网络体系理论

该理论主要考虑以点为主，把点、线、面的开发结合起来。把各类城市和集镇看成是在不同地域范围从事开发活动的中心地，并在不同类型地区逐步建立由不同性质、不同规模的城镇组成的、多层次的相互密切联系、有机结合的中心地网络体系。要求同一层次的中心地之间合理地分工协作，各有自己的吸引和服务地域范围；高一层次的中心地应逐级带动下一层次中心地的发展，上下相互支持，促进共同繁荣。例如，京、津、唐地区中的北京、天津、唐山三市为一级中心地。北京市按其总体规划又大体沿五条交通走廊呈放射带状布局，并以城市重点行业、骨干企业为核心，以拳头产品为龙头，以现有基础和资源、地理条件为前提，组成若干二级各具特色的分散集团式工业小区和外向型产品基地。当前本着优化工业结构的思想，在积极改造城区工业的基础上，集中力量建设好通县、燕山、黄村、昌平、顺义五个卫星城，即以通县为中心的机械、印刷、食品、工艺品工业小区；以黄村为中心的轻工、纺织、印刷工业小区；以顺义为中心的汽车、机电、服装、食品、

工艺品工业小区；以昌平为中心的毛纺、仪表、电子工业小区；以燕山为中心的石油、化工、建材工业小区。同时逐步把平谷、密云、怀柔、延庆、门头沟等县城也建成不同类型的中心地。在此基础上带动各自乡镇的发展，形成网络体系。

中心地网络体系理论要特别重视联结各中心地之间与各自等级规模相适应的交通运输等基础设施的建设。使区域开发建设的重点可由点到线，由线到网（面）地逐步推进，从而带动整个区域的全面开发。

上述这些理论模式各有它的道理、特点，有些模式只适应于一定的发展阶段，有些模式虽然较理想，但非短期内所能实现。因此，应根据各地不同的特点和不同的发展阶段，因地制宜地加以选择，或几种模式交替应用。

三、国土规划的主要编制方法

所谓方法论问题，从一般意义而言，就是解决问题的辩证程序的总体。通过这样的程序，把问题和可利用的技术联系起来，以求得问题的解决。国土规划的编制程序，《办法》中已有说明，这里不去多叙。

国土规划的编制方法，重点应放在区域综合研究和系统研究上，并贯彻于整个规划的全过程。就是国土规划中的专题研究，亦都离不开综合，因为每个专题都不是孤立的，均是综合规划的组成部分，各专题不能只局限于从本系统的角度看问题，必须有区域综合的观点和大系统的观点。所以，综合研究和系统工程研究方法是编制国土规划的主要方法。

（一）突出综合研究的方法。

1.综合调查

不论编制那种类型的国土规划，首先都要搞好综合调查。综合调查的重点内容可归纳为以下四个方面：

①人地关系 地是指广义的地域空间，人地关系主要指人类活动同资源、环境的关系。人类从事生产活动离不开资源，资源开发的结果又会影响到环境，对这个过程要作全面的调查了解。例如，冀东地区铁矿资源很丰富，但开发后对环境的影响也较大，露天采矿需要大量占地，影响众多农民的生活，在规划中必须设法妥善解决这些矛盾。

②部门、行业之间的关系 各个部门、行业在一定地域空间的发展总是相互联系、相互制约的，并会涉及到对有限资源的如何合理分配问题。往往从单个行业在某地发展看，资源环境容量等都没有问题，但把各相关行业摆在一定地域范围内进行考察，矛盾就突出出来了。要通过综合调查发现问题，摸清相互关系，分出轻重缓急，明确在一定条件下，那些该上，那些不该上，否则谁也上不去。

③地区之间的关系 各地区在开发建设中也都是相互影响、相互联系的。在规划中不能人为地割断包括自然、经济和社会文化等方面的联系，而只能使这些联系得到协调发展。要在全面深入调查研究的基础上，统筹兼顾，协调解决上下游或相邻地区之间的矛盾。

④时间关系 搞布局不单纯是空间的安排，也要联系到时间，要有动态的观念。离开具体时间的空间布局客观上是不存在的。要调查时空关系，不仅要了解布局的现状，也要了解其历史变化过程。我国的国土资源各地开发程度不一，总是由各种历史原因造成的。今后各地区的开发也不可能齐头并进，

要因时、因地制宜，提出开发的先后顺序，这既是时间序列问题，也是空间布局问题。

2.综合分析

综合调查研究是综合分析的基础。综合分析可归纳为以下几种主要方法：

①地域特征的比较分析 要明确地区的特征，就要进行地区间的比较。只有通过与相关地区进行各种条件的综合比较，才能真正弄清本地区那些是长处，那些是短处。要比较就要使各项指标具有可比性。

②发展预测的回归分析 发展预测有多种方法，常用的是回归分析法。一般是靠过去发展历史和现状资料搞今后发展趋势的预测。根据已知某一要素或若干要素的变量指标来预测其它相关要素的发展变化趋势。现已明确到2000 年全国工农业总产值将实现翻两番或人均国民收入达到 800 元的指标。搞国土规划也不能离开这些指标，但对时间界限的要求不那么严格，重要的是要预测达到上述指标时，将要增加多少城镇人口？对主要农产品、原材料、能源、水源、建设用地等有多大的需求量？交通运输周转量和污染物排放量增长多少？鉴于技术在不断进步，有时还不能直接用反映历史过程的相关系数来预测今后的长期发展过程，需要在回归分析的基础上，以定性分析进行调整确定一个弹性系数。弹性系数要很精确比较难，但经过科学分析总是更接近实际些。

③主要因子分析 影响地区开发的许多因素，要找出那些是主要因素，尤其要找出哪些是影响发展的主要限制性因素，亦即要抓住主要矛盾。能否上得去，就要看能否使主要限制性因素的影响有所缩小。有的因素影响其它一系列因素，有的因素其影响面很小，要弄清各种因素影响程度的大小，可应用数理统计方法进行主因子分析。

④投入产出分析 这种方法应用于地域产业结构或地域生产综合体的研究已被证实是有效的。通过地区投入产出表的编制可以指示地区间和部门间复杂的经济技术联系，有助于了解某一地区因增大某些资源的投入量或扩大某些产品的产出量，有可能引起一系列连锁反应的后果。这对于调整产业结构和合理分配使用资源很有参考价值。另外，为提高国土规划的实用性、可行性，也可采用投资系数（即每增加一元国民收入所需投资额之比）估算法或综合投资指标（即每产出一单位的产品所需要基建投资额）框算法，提出本区规划期内开发建设的总规模、年度规模，以测算当前和今后一定时期内区情与规划方案的适应度。

3.综合论证

在上述综合调查和综合分析的基础上，通盘考虑优势与劣势、近期与远期、需要与可能、区内与区外、投入与产出以及单项规划与综合规划的关系，从中理出主要问题，形成多种方案，进行科学论证。规划建设布局必须考虑效益问题，搞方案论证，就是要进行不同方案的效益比较，选择最优方案。对效益论证包括经济效益社会效益和生态效益。不能只重视经济效益而不顾另两个效益，三者是互有联系而有时又是相互矛盾的。经济效益又可分为微观效益和宏观效益，部门效益和总体效益，但论证的侧重点应放在宏观效益和总体效益上。此外，还有个静态效益和动态效益的问题，不能只计算花多少投资、多少年可以回收的静态效益，还应计算由建设期长短和投产早晚所产生的动态效益。这样使制定的国土规划符合自然规律、经济规律，经得住

科学的检验。

4.综合协调

国土规划工作的核心就是搞好综合协调。把各部门、行业和专项规划，各个地区的规划都协调起来，成为一个有机结合的整体，这是非常重要的。有些方案对各部门、行业、专题规划来说可能是最优方案，但汇总起来，并不就是最优方案。各部门、各地区的开发和建设在资源的分配、对环境的影响，以及在各项建设之间的相互配合上会出现一系列矛盾。国土规划要敢于碰这些矛盾。首先要把矛盾搞清楚，然后站在总体利益的高度，综观全局，进行合理安排，妥善解决部门间和地区间的矛盾。要局部利益服从整体利益，既要保证重点，又要照顾在一般的原则指导下，相互作出必要的妥协和让步，从寻求区内最佳经济效益、社会效益、生态效益出发，打破条块界线，实现内容上的综合协调和有机结合。为此，需要在组织领导和工作方法上实行以综合规划为中心的整体协调和综合平衡。实践证明，不搞综合协调就产生不了好的国土规划。

（二）运用系统工程的方法

国土规划本身就是一个大的系统工程，是一种多内容、多目标、多功能、多学科的工作，涉及到方方面面。因此，不运用系统工程方法，是很难把国土规划搞好的。

根据 1975 年，《美国科学技术辞典》中的定义：“所谓系统工程是研究许多彼此密切联系的要素所组成的复杂系统设计的科学。设计这种复杂系统时，应有明确的预定功能及目标，而组成它的各要素之间及各要素与系统整体之间都应有有机地联系、配合、协调，以便使系统总体能达到最优目标。在设计时，还要考虑到参与系统中的人的因素和作用。这种科学工程是系统工程。”[①]

系统工程的基本思想，是把研究的对象系统看成一个整体，即使一个庞大、复杂系统，经过“运筹帷幄”，寻求从全局、从整体的各部分相互联系中的最优。它的力量在于综合，结构合理，井然有序、层次分明，从而获得最佳结果。遵循非加和原则，即是：

1+1≠2。

1+1＜2，譬如人们常说：“一个和尚挑水吃，二个和尚抬水吃，三个和尚没水吃，”其意就是结构不合理，人的因素得不到充分发挥，结果是 1+1＜2，不合算。

从系统论的角度来看，区域开发是一个复杂的系统工程，同时把区域开发方案的编制过程看成是一个整体。通常把系统作为若干子系统有机结合成的整体来设计，对每个子系统的技术要求都首先从实现整体技术协调来考虑。对研究过程中子系统与子系统之间的矛盾或系统与整体之间的矛盾都要从总体协调的需要来选择解决方案。另外，还要把系统作为它所从属的更大系统的组成部分来研究。对它的所有技术要求，都尽可能从实现这个更大系统技术协调的观点来考虑。如县级国土规划、省级国土规划系统内与系统之间的协调关系等。

系统工程的理论基础之一是运筹学。按照其思维过程，在从事系统工程的研究工作中，逐步形成了一套科学的工作方法和步骤。这些步骤的划分也

[①] 魏淑秋《农业系统工程基础》讲义（上册），北京农业大学，1986 年 3 月。

并非绝对，有的把一个步骤分成几步来做，有的则反之。参照霍尔的方法，对一个大型规划，在使用系统工程方法来思考和解决问题时，可分为下面七个步骤。

1.摆明问题

即搞清国情、区情，如前所述，着重综合调查和分析规划区国土资源的特点、优势与问题，也就是首先要摸清家底，这是进行规划的基础。

2.目标选择

也可以说是系统功能的指标设计，或者说是目标函数。即国土规划目标指标系统的建立是从量上对规划区在一定期限内国土开发整治的目标作出预测和规定，使规划在实施中得到监督、保证，真正见成效。其指标系列的设置要从规划区开发整治、经济发展趋势和能力出发，分经济、社会、生态三方面反映规划期内在经济效益、社会效益、生态效益将要达到的目标。另一方面，在三效益目标指标系列之一，结合各产业部门发展规划，相应地制定出主要产业发展、开发的目标系统。也即从总体和局部的结合上建立起切实可行的国土规划目标指标系统。

3.系统综合

即形成可行的系统方案，主要是按照问题的性质以及它的总体功能，形成几种备选的系统方案，包括系统结构和系统参数，形成系统综合。如在能源系统工程中，有多种能源，如石油、煤炭、电力、太阳能、风能、潮汐能、核能以及秸秆等。选择哪几种能源作为规划区的主要能源，就是能源系统的综合。再如，过去制造汽车，只要有懂得汽车制造的专家就行了。现在要生产汽车，不仅要有懂得汽车制造的专家解决设计和技术问题，还要有人考虑城市交通问题，能源问题和环境污染等问题。这些问题关系到是否应扩大汽车生产，生产什么型号汽车等问题的系统综合。

4.系统分析

即建立系统模型，也就是对许多备选方案进行分析比较。把这些模型方案同系统评价的目标联系起来进行分析。如我国“南水北调”几种规划方案的系统分析论证等。

5.系统选择

即选择最优方案，选择时要注意，当评价目标较多时，比如用水，可以给农业，也可以给城市、给工业，还可以给林业，但这些目标之间又有很多矛盾。对此，你要选择一个对各方面都是最优的方案是不可能的。这时在各目标之间要有一定妥协，即要用多目标的最优化的方法选出一个比较满意的系统或者目标，就属优化选择或系统优化。

6.系统决策

系统决策应该是科学的、有根据的。有时优化方案不只是一个，而是两个、三个，有时有的目标可以定量，而有的目标又不能定量，只能是定性的。这时，除必须由领导根据更全面的要求，最后拍板决策一个或极少数方案来试用外，一般还有下列三种决策方法：第一，所谓硬方法。就是决策方法的数学化、模型化、计算机化。在硬方法中要有一系列手段，有时还要进行线性规划、动态规划，采用模拟技术和运用博弈论、图论、排队论等辅助方法。比如说，一个重大项目该不该上。上，可能有一定风险，但可以获得大的经济效益。不上，可以稳当一点。这时可以用博弈论方法去进行研究，是担点风险好呢？还是四平八稳好。又如，有两个煤田先开采哪个好呢？排队论可

以告诉你，先开某个或者是同时开采有利。硬方法是要有很多信息量的。第二，软方法。即应用心理学、社会心理学的成就，分析决策的人们到底想干什么。有一些有效的形式，如召开专家研讨会，召集部门的、地区的有实践经验的同志开座谈会，也就是充分发挥集体智慧在决策中的作用。在现阶段，我们要完全做到采用硬方法是不可能的，尽可能用硬方法，不行再用软方法。第三，是在把两者结合的基础上进行的。

决策是否利用了不断反馈的原理，进行适时的调整。

总之，可把决策系统概括以下步骤：

一是，对各方案提出的目标，要说明主次，以及对这些目标所产生的效果的度量，列出问题清单。

二是，对各种方案实现可能性进行概率计算。

三是，对不同方案的不同结果进行折算。

四是，综合审定合理性，而且还要排序。

7.实施反馈

根据最后选定的方案，将系统具体实施。如果实施中，比较顺利或遇到困难不大，略微修改即可得到实施，这时整个步骤即告一段落；如果问题较多，这就需要回到前面几个步骤中的某一、二个，重新做起。

以上这些步骤的进行，其时间先后，要求并不一定很严格，而且它们经常会出现反复。

通过本章所述，不难看出国土规划是国土开发整治的重要内容，是国家经济建设的一项重要基础工作，也是关系到我国四化建设速度和质量的关键问题。研究、编制国土规划时，要综合反映在国土资源开发利用、生产力总体布局、生态环境保护三大任务中，取得最佳的经济效益、社会效益、生态效益。为此，要加强规划预测的准确性，目标的合理性，决策的科学性和实施的可能性。提高国土规划的科学化程度和工作效率。

第三章　对我国国土资源国情的审视与展望

国情是一个国家相对稳定的总体的客观实际情况，即指那些对经济发展起决定作用的最基本的、最主要的发动因素，它常常决定着该国长远发展的基本特点和大致轮廓。因此，认清国情是制定正确的发展战略的客观基础，也是确定适宜的发展目标，拟定有效的发展政策的根本依据。

我们这里讲的国情是指国土资源的国情，这个问题很重要，因为它是对我国经济发展起决定作用的最基本的、最主要的发动因素，是基础，是出发点，也是落脚点。

日本国把自己的国情概括为三句话：即“人口众多，国土狭小，资源贫乏”。他们立国就立在这个基础之上，针对这一国情日本国自明治维新以来，一直采取教育立国、技术立国、贸易立国的方针，教育学生要学好本领，面向世界，树立国际竞争，争取生存和发展的意识。

我国常用“地大物博、人口众多”来概括我们国家的基本特点或国情。这从我国资源的绝对量为依据来看，无疑也是正确的。但它未能客观地、真实地、全面地反映出我国的基本国情。因为各种资源的人均占有的相对量更有实际意义。所以，除了那两句话以外，还应加上资源人均占有量少、地区分布不平衡以及底子薄、人口素质低等另一方面。告民以实情，晓众喻大义，清除错觉，寻找对策。

我们依据什么基本点审视、评价国情呢？一般可由下面三个层次来把握：

一是尽可能客观地、准确地描述和评价当今的国情，防止所谓危机论或乐观论的偏向。

二是各种指标的意义，主要体现在与纵（历史）横（国外）的比较上。

三是所用资料尽可能是最新公布的数据。

第一节 我国自然格局的基本特征[①]

大跨度、大领土、大高差和优越的地理位置，独特的自然历史条件，使我国地理环境格局独具特点。

一、海陆兼备、生存空间广阔

我们伟大的祖国位于亚洲的东部和中部，西北部背依地球上最辽阔的亚欧大陆，东南面濒临世界上最浩瀚的太平洋，是一个“左环沧海、右拥大陆”形势优越的海陆兼备的国家。

我国疆域十分辽阔，东西横贯 62 个径度，南北纵跨 49 个纬度，总面积 960 万平方公里，约占全球陆地面积的 1/15，占亚洲的 1/4，同欧洲面积大体相当，居世界第三位。陆地疆界长达 2.28 万公里，与 12 个国家接壤。其中内陆腹地约占全部版图的 2/3，以西安——宜昌——遵义一线为界，其西和西北部广大地区均距海一千公里以上，兰州、乌鲁木齐等城市离海有数千公里之遥；我国还拥有宽阔的海疆，环绕我国大陆东部边缘的海有渤海、黄

[①] 庞德谦等《中国国情地理概论》山东省地图出版社，1991 年 6 月。

海、东海和南海，同太平洋连成一片，面积合计达 470 多万平方公里。其中属于我国领域和内海的海域面积 35 万多平方公里，能够划归我国专属经济区和大陆架面积有二、三百万平方公里。大陆海岸线北起中朝边境的鸭绿江口，南到中越交界的北仑河口，长达 1.8 万多平方公里。沿海分布着 6.536 个岛屿，总面积约 8 万多平方公里，其海岸线长达 1.4 万多公里。海陆兼备的地理位置，既便于从陆上与亚欧大陆的许多国家彼此交往，又利于同各大洲的沿海国家建立联系。

辽阔的国土，蕴藏、生长着丰富的自然资源，提供了社会发展基本的物质条件和广阔的场所，使我国拥有较大的回旋余地。有道是“东方不亮西方亮，黑了南方有北方”。

二、中纬度面积广、光热条件比较优越

我国不仅国土辽阔，正好处在地球上陆地最集中的地区，而且大部分领土又处于中纬度地区，这就使得我国自然地理面貌具有一些不寻常的表现：季风气候发达，温带和亚热带占全国总面积的 71.7%（其中零温带占 1.2%、中温带占 25.9%、暖温带占 18.5%、亚热带占 26.1%）。由于光热条件比较优越，几乎世界上一切农作物都可在我国种植，夏半年大多数地区都可种植各种喜温作物，暖温带以南地区农作物均可实行复种。

马克思在分析自然资源对历史发展阶段时指出：“外界的自然条件，又可以从经济方面分为两大类：生活资料的自然资源，如肥沃的土地和富有鱼类的水等等，和劳动手段的资源，如汹涌的瀑布，可以航行的河道、树木、金属、煤炭等等，在文化初期，前一类自然资源有决定意义，在较高的发展阶段，则是后一种自然资源有决定的意义。……资本的祖国不是草木繁茂的热带，而是温带。”[①]马克思进一步指出，欧亚大陆东部是世界著名的季风区，富于生活资料的自然资源。如四大文明古国，都发育于大河流域的平原上，土地肥沃，气候湿润，灌溉方便，宜于农业生产，社会经济文化发展均受惠于大河和平原，所以有人把孕育农业文明的机制称为大河文化或平原文化，这是不无道理的。我国位于东亚季风区的主要部分，又是四大文明古国中唯一生长在温带和亚热带兼备的国家，也是欧亚大陆上中纬度面积最大的国家，气候冷热适宜，平原广袤硕大，江河发达绵长，富饶的生活资源很早就使我国成为世界上著名的农业发达国家，灿烂的农业文明经久不衰。即使在今天，仍不失其重要意义。

三、周边地形封闭，具有相对隔绝机制

我们中华民族生存的空间，与欧洲相比，地形具有典型封闭性或半封闭性特点。东濒茫茫无际的太平洋，北临漫漫戈壁和浩渺的原始针叶林，西方则是黄沙千里与高山雪峰相间，西南庞大的青藏高原边缘矗立着世界最高山脉。这种一面朝着令人望而生畏浩森无垠的大海，其它三面为陆上屏障所阻，而内部回旋余地又相当辽阔的环境，造成了一种与外部世界相对隔绝的状态。这种独特的地理格局，是欧亚大陆乃至全球都是绝无仅有的，它曾经深

[①] 马克思《资本论》人民出版社，1975 年版。

刻地影响了中国社会发展的历史进程。例如，一是限制了周边民族向外发展，使他们对外经济文化往来主要倾向于汉族基本生活地区，促成了统一的多民族国家的形成；二是由于三个阶梯式的地形分布大势和复杂多样的地貌特征，形成了无数具有相对隔绝机制的自然疆域，限制了主体民族由内向外发展和版图统一的步伐。

当然，我国地形的封闭性也是相对的。拿海洋来说，在古代的确是一种难以超越的障阻，而对近代来说，浩瀚的大海不仅难以构成封闭的要素，反而成了外国列强叩开中国大门的捷径。历史推移到现代，广阔的海域和漫长的海岸线自然成了我国对外开放的有利条件。

四、内部地形复杂，自然地域分异显著

我国地形壮丽多姿，为世界所罕见，可概括以下三个基本特点。

（一）地势西高东低，呈阶梯状分布

自西向东通常分为三个阶梯：最高一级阶梯是雄踞西南部的青藏高原，平均海拔 4500 米，号称“世界屋脊”。高原周边被巨大山系围绕，山岭间镶嵌着宽阔和高原和盆地；第二阶梯是青藏高原的外缘，即越过“昆仑线”至大兴安岭、太行山、巫山、雪峰山之间，地势陡降到 2000—1000 米左右，主要由广阔的高原和盆地组成；第三阶梯是“兴安线”的东缘直至海岸，除个别山峰外，大部分地区在 500 米以下，主要是平原和低山、丘陵的交错地区；第三阶梯向东，便是我国大陆向海洋延伸的大陆架和沿岸岛，也可称第四阶梯。这里陆架宽广，岛屿棋布，碧波无垠，水深大都在 200 米以内。（见图 III-1）

图III-1　中国地势三大阶梯示意图

（二）地貌类型复杂多样，形成我国自然格局的基本骨架

我国地质条件复杂，地面组成物质的地区差异非常显著。在漫长的地质历史演化过程中，内外营力相互作用下，塑造成复杂多样、类型齐全的地貌形态。不仅有纵横交错千姿百态的山脉，陂陀起伏、坡度和缓的丘陵，面积辽阔、形态各异的高原，也有广阔坦荡的平原，高度不等的盆地等五大地貌基本类型。

复杂多样的地貌类型，是我国各地自然环境千差万别的形成基础，也是各种自然资源，尤其是土地资源呈现多种多样性的主要依据，特别是约有 217 条大小山脉的交织体系，构成了我国自然格局的基本骨架。

（三）山区面积广大、地势高差悬殊

我国山地多于平地。广义的山区（包括高原、丘陵）约占全国总面积的 2/3 以上。据统计，全国土地按地貌类型分：山地约占 33%，丘陵约占 10%，高原约占 26%，平原约占 12%，盆地约占 19%；按海拔高度分：海拔在 500 米以下的约占 25.2%，500—1000 米占 16.9%，1000—2000 米占 25%，2000—3000 米占 7%，3000 米以上占 25.9%。由此可见，我国不仅多山，而且多高山。特别是青藏高原周边的山脉，很多山峰的高度都超过 6000 米。全球超过 8000 米以上山峰有 12 座，在我国境内就有 7 座，其中世界第一高峰珠穆朗玛峰高达 8848.13 米。而北面新疆吐鲁番盆地中的艾丁湖却为海拔负 154 米，两相对比，我国大陆上地势的高差竟超过 9000 米！地势高差之悬殊，实

为世界所罕见。

我国地形格局的基本骨架，把我国大陆分成三大自然区域：东部季风区，约占土地总面积的 46%；西北干旱区，约占土地总面积的 27.3%；青藏高原区，约占土地总面积的 26.7%（见表III-1）。

第二节　我国国土资源的主要特点

我国国土资源具有多方面的优势和进一步开发利用的巨大潜力，也面临着人口过多、资源人均占有量少和资源分布不平衡等许多困难和问题。概括起来，我国国土资源主要有以下三个基本特点。

一、资源总量多、人均占有量少

“地大物博、人口众多”的提法，曾激起我国人民的无限自豪。自 70 年代以后，随着人口在较高的基数上急剧增加，我国人均资源占有量迅速下跌。不少有识之士惊呼，我国资源“博而不富”，许多资源的总量虽居世界前列，但由于人口众多，绝大多数资源的人均占有量却低于世界人均水平，资源的有限性是很突出的。

（一）土地资源

土地资源是财富之母，是国土资源的重要组成部分，是人们生产、生活不可缺少的物质条件，是农业的基本生产资料。我国人口多、人均土地少，人均耕地更少，珍惜与合理利用

表III-1　三大地区的差异对比

分区	东部季风区		西北干旱、半干旱区	青藏高寒区
	北方地区	南方地区		
范围	大兴安岭—长城—乌鞘岭一线以东和以南，秦岭—淮河一线以北地区。	秦岭—淮河一线以南，青藏高原以东地区。	大兴安岭—长城—青藏高原北缘一线以西以北地区	青海、西藏和四川西部。
主要地形类型	平原、高原	平原、丘陵	高原、盆地	高原、山地
气候条件与农业发展	温带大陆性季风气候显著，高温多雨同期，热量充足，农业发达，是小麦、棉花主要产区，有我国重要的商品粮、棉基地。	亚热带季风湿润气候、高温多雨，有利于水稻、甘蔗等多种作物生长。农业发达，是我国最重要的粮食、蚕丝、油料、糖料、亚热带和热带还经济作物产区。	温带大陆性干旱气候，草原牧场广阔，具有发展畜牧业的优势。河西走廊、河套地区和新疆的绿洲是主要的灌溉农业区。	日照充足，草原广阔，具有发展高原畜牧业的有利条件。农业仅限于雅鲁藏布江、湟水等较低的河谷地带。
资源条件与工业发展	煤、石油、铁等矿产资源丰富，是我国重要的能源基地和重工业基地。	有色金属、磷等矿产资源丰富，有上海、长江沿岸和沿海经济特区工业发达的地区。	有色金属、稀土金属、石油、煤、盐、碱等矿产资源以及太阳能、风能资源丰富，具有发展工业的巨大潜力。	矿产、森林、水能、地热能等资源丰富，具有开发利用的广阔前景。
存在问题	黄河中下游地区的春旱，黄土高原的水土流失，华北平原的旱、涝、碱和城市缺水问题。	长江、淮河流域的水患和伏旱，红岩丘陵的水土流失，不少地区能源紧张，内地资源利用率较低。	气候干旱，水资源贫乏，风沙严重，植被稀疏，草原退化，使农牧业发展受到限制；地广人稀，交通不便；资源利用率低，工业基础薄弱。	地高天寒，热量不足，发展农业受到限制；资源尚待勘查，已开发的资源利用率较低；工业基础薄弱，交通不便。
发展趋向	解决好黄土高原的水土流失以及华北平原旱、涝、碱和城市缺水问题；建设商品粮、棉基地；加快能源和交通建设；发挥辽宁中南部、京津唐等工业基地和山西能源基地的作用。	解决好长江流域的开发问题；积极开发有色金属和磷矿，建设原材料供应基地；加快水电建设，发展核电，解决能源短缺问题；进一步发挥上海、武汉等长江沿岸工业基地和沿海地区工业基地的作用。	合理利用水源，建设人工草场，发展灌溉农业和现代牧业；大力发展交通；有重点地开发能源和其他矿产，为进一步发展工业创造条件。	积极地发展农牧业；加强资源勘查，有重点地进行开发；大力发展交通，为今后开发建设作好准备。

资料来源：刘明光等《地理国情教育图册》中国地图出版社，1991 年。

每一寸土地，是我们的基本国策。

1.土地资源绝对数量大，人均相对数量少

我国土地总面积约 960 万平方公里，约占世界陆地总面积的 1/15，居第三位。全国各类土地资源数量和比重大致如下表（见表III-2）。表III-2　全国各类土地资源数量和比重（1990 年）

项目 \ 面积	总面积（万平方千米）	占总面积比重（%）	人均面积（平方米）
全国	960.00	100.0	8396
耕地	95.66	10.0	836
森林	124.65	13.0	1090
草地	400.00	41.6	3498
其中：草原	319.08	33.2	2790
其中：可利用草原	224.34	23.4	1962
淡水总面积	16.64	1.7	145
其它土地	323.05	33.7	2824

资料来源：刘明光等《地理国情教育图册》中国地图出版社，1991 年。从上表可知，不论是土地总面积，还是耕地、林地、草地等主要土地资源的面积，与世界相比，其绝对数量均名列前茅，但人均占有量都明显低于世界平均水平（见表III-3、表III-4）。

表III-3　我国几种主要土地资源与世界人均占有量对比表

类别 \ 项目	总面积（万公顷）	在世界排序	世界人均占有量（公顷）	我国人均占有量（公顷）
总土地	96000	3	3.33	0.828
耕地	9566	4	0.29	0.083
林地	12465	6	0.66	0.107
草地	40000	3	0.76	0.345

资料来源根据《地理国情教育图册》等资料整理（1991 年）。

表III-4 我国与世界一些国家人均占有各类土地的比较

国别 \ 类别	土地总面积（万公顷）	人均土地（公顷）	人均耕地（公顷）	人均林地（公顷）	人均牧地（公顷）
世界	1358370	3.02	0.30	0.91	0.69
中国	96000	0.95	0.10	0.12	0.22
原苏联	224022	8.33	0.85	3.42	1.39
美国	93631	4.02	0.82	1.22	1.02
加拿大	99567	40.25	1.79	12.52	0.96
巴西	85120	7.18	0.45	4.83	1.34
澳大利亚	76823	51.47	2.96	7.17	30.28
印度	29747	0.44	0.24	0.10	0.02
法国	5512.08	1.02	0.32	0.27	0.24

资料来源：据刘胤汉《自然资源学概论》表 2-6 资料整理，陕西人民教育出版社（1988 年）。

从上表III-2、表III-3 可以看出：我国无论是人均占有的土地面积，还是

人均占有的耕地、林地和牧地面积，不仅低于许多国家，而且还低于世界平均水平。目前，我国每人平均占有土地仅为世界平均数的 30%。从世界人口在 5000 万以上的 26 个国家看，我国的人均耕地面积只相当于美国的 1/8，比人口密度高于我国一倍的印度还少 2/5。按人均占有耕地排序，仅高于日本和埃及，名列倒数第三名，在世界人均耕地总排序表中居第 67 位。

2.利用的土地少，土地利用率不高

在我国土地总面积中还有 1/3 是沙质荒漠（60 万平方公里）、戈壁（56 万平方公里）、寒漠（15 万平方公里）、永久积雪和冰川（ 5 万平方公里）、石骨裸露山地（46 万平方公里）等难以利用的土地。由于我国农垦历史悠久，解放后又陆续开垦了近 0.4 亿公顷的荒地。因此，质量好的后备土地资源已为数不多。估计今后可供进一步开发利用的农林牧用地共 1.2 亿公顷左右。

在目前条件下可利用的土地仅占 60%左右。如在现有不足 1 亿公顷耕地中，低产地占 1/3 以上；1.64 亿公顷的林地中，疏林地、未成林地和灌木林地占 30%左右；2.2 亿公顷草地中，提供的畜产品不多，草场载畜量和生产力远远低于世界水平（见表III-5）。

表III-5 我国每百公顷草场生产力与几个国家的比较

国别	载畜量（羊单位，只）	产肉量（公斤）	产奶量（公斤）	产污毛量（公斤）
中国	75	255	255	43.5
美国	495	5265	12315	13.5
新西兰	1158	7815	43785	2115
澳大利亚	117	555	120	1560
加拿大	—	3315	11790	1.5

资料来源：《全国国土总体规划纲要》（草案）国家计委国土局，1987 年。

值得注意的是，与人口不断增长的状况相反，我国耕地面积每年还在不断减少。据报导，在最近的二十年里，人口增加了 4 亿多，平均每年净增 2000 万人口左右，而耕地却减少了约 0.33 亿公顷，平均每年减少 166 万公顷。1950 年我国有人口 5.5 亿，人均占有耕地 0.17 公顷，到 1990 年有人口 11.6 亿（含港、澳、台），人均占有耕地 0.085 公顷，40 年里减少了一半。加之土地沙化、水土流失、地力减退、海岸侵蚀以及滑坡、泥石流等自然灾害，也使可利用的土地不断减少。所以，我国土资源的问题是很严重的，应引起各界高度重视。

（二）水资源

1.水资源总量比较丰富，但人均占有量少

水资源通常指逐年可以得到更新的那部分淡水量，其中包括地表水、地下水和土壤水。我国水资源总量比较丰富，全国陆域多年平均年降水总量约 6 万亿立方米，为全球陆地降水总量（12.4 万立方公里）的 4.8%，仅次于巴西、原苏联、加拿大、美国、印尼，居世界第六位。其中约有 45%形成河川径流和地下水补给，使我国年水资源总量约为 28.100 亿立方米。单位面积拥有的水资源量为非洲的两倍，接近亚洲、欧洲和北美洲的水平，低于南美洲和大洋洲。但从人均占有量来看，世界人均占有水资源量为 1.1 万立方米，而我国人均占有量约 2600 立方米，只有世界人均数的 1/4，不到加拿大人均

的 2.5%。

2.水能资源丰富，蕴藏量居世界首位

我国西部地势高，发源于“世界屋脊”青藏高原山脉上的河流长江、黄河、澜沧江、怒江、雅鲁藏布江等江河，下泄落差很大，水能资源极为丰富。全国可供开发利用的水能资源约 3.8 亿千瓦，占全世界的 17%。按人均占有量计算，也高于亚洲和欧洲的水平，低于非洲和美洲。但目前实际开发利用的程度还不高，大约只占可利用资源的 7%。因此，开发利用的潜力还很大。

（三）气候资源

1.气候温暖、光热条件好

我国位于北半球中纬度地带，绝大多数地区属于温带和亚热带气候，光热条件优越，湿润和半湿润地区约占一半，水热同季，适于生物繁衍。从气候资源的几个主要方面，如光能资源、热量资源、降水资源综合来看，世界各国极少能与其相比，其丰富性甚至能与有些大洲相比。除前面已提到的全国陆域年降水总量约 60，076 亿立方米，居世界第六位以外，据估算，我国陆地表面每年接受的太阳辐射能约 12×10^{18} 千卡。每平方米面积一年接受的太阳辐射能从 100 万千卡（四川、贵州）到 200 万千卡（西北地区和西藏），全国年日照时间大于 2000 小时的地区约占我国土地总面积的 2/3。

2.季风影响强烈，自然灾害较多

由于季风的不稳定性，使降水量在时空分布上很不均衡，冬夏之间的温差大，降水量和温度的年际间变化也比较大，因此容易造成局部地区的洪涝、干旱、风（暴风、台风、干热风）、低温（冷、冻、霜）、冰雹等自然灾害。

（四）生物资源

我国的生物资源相当丰富，野生的和人工培植的动植物种类很多。据国际保护组织 1990 年公布，中国生物多样性的丰富程度居世界第八位。植物种类仅次于马来西亚和巴西，居世界第三位。除赤道雨林、地中海植被类型外，世界所有的植被类型，在我国几乎都能找到。据统计，我国仅高等植物就有 32，000 余种，其中种子植物有 24，500 余种，居世界第三位。此外，我国还拥有特殊环境下形成的各种植被类型，如沙生植被、水生植被、盐生植被、沼泽植被和草甸植物，其丰富程度是世界上任何国家都不能比拟的；动物种类约有脊椎动物 4，400 种，其中陆栖脊椎动物有 2，100 多种（鸟类有 1，186 种、兽类有 428 种、两栖类 210 种、爬行类 320 种），约占世界野生陆栖脊椎动物种类总数的 10%。鱼类中有海鱼 1，500 种，淡水鱼 2，000 多种，居世界首位。

还须指出，由于我国第四纪冰川时期，远没有欧洲、北美洲同纬度地区那样广泛、强烈，生物演化受到的影响较小。所以，除生物种属特别繁多外，我国还保存下来十分丰富的特有属种。植物方面约有 200 个属，如银杉、木杉、金花茶、银杏等；动物方面有褐马鸡、黑颈鹤、长尾雉、帝雉、鸳鸯、大熊猫、华南虎、台湾猴、金丝猴、羚羊、毛冠鹿、黑麂、白唇鹿、麋鹿、双峰驼、白鳍豚、扬子鳄、大鲵、中华鲟、白鲟、胭脂鱼等都是我国特有或主要分布于我国的种类[①]。

我国是世界上栽培植物的重要起源国家之一，仅农作物、果树、蔬菜三项保存的品种资料就有 17，000 多份。

[①] 庞德谦等《中国国情地理概论》，山东省地图出版社，1991 年。

值得注意的是我国在生物资源的开发利用中，存在着许多问题。如由于历史上长期以来乱砍滥伐和过度垦植，使以森林为主的天然植被遭受到严重破坏而导致生态恶化。目前森林覆盖率仅 13.4%[1]，不到世界森林平均覆盖率（30%）的 1/2。再如由于长期不合理的开发与捕杀，致使不少珍稀动植物大量减少，甚至濒于灭绝的境地。

（五）矿产资源

1.储量丰富、品种齐全、远景可观

我国是世界上矿产资源比较丰富，矿种比较齐全、配套的少数国家之一。世界上已利用的 150 多种矿产我国均有发现，其中 137 种已有探明储量，其中煤、钛、钨、锡、铋、钼、锑、铝、锌、菱镁矿、重晶石、稀土、石油等 20 多种矿产的探明储量居世界前列，在世界前十位国家的 45 种主要矿产探明储量潜在价值比较中，我国仅次于原苏联、美国，居第三位，但按人均占有量我们则排到最后第十位。当然，我国很多地区，特别是西部地区和海域勘探程度还很低，尚有较大潜力。

例如，能源资源——煤炭。我国煤炭资源储量丰富、远景可观，品种齐全，炼焦煤多，并且分布广泛，开发条件较好。1979 年探明储量 6000 亿吨，远景储量 14，650 亿吨，居世界第三位；1982 年底已探明储量 7，421 亿吨，预测总资源量可达 5 万亿吨，与美国、原苏联并驾齐驱；1988 年探明储量已达 8593 亿吨、远景储量超过 5 万亿吨，年产原煤 9.79 亿吨，是我国 1949 年产量的近 30 倍，已居世界第一位。

2.矿产资源的主要问题

①从矿产资源总量上看（以总产值计算），人均占有量不及世界人均一半，居第 80 位。多数矿种人均占有量也低于世界多数国家，如煤炭资源储量世界人均 3146 吨，我国人均仅 1465 吨。

②少数重要矿种品位偏低，如铁、铜矿等，全国铁矿品位平均仅 34%，需选的贫矿占 94%以上①有的化学组分不理想，增加了冶炼上的困难，如铜有 1/4 是多组分的矿，还有铝、磷矿等。

③伴生和共生矿较多，如钒、钛和稀土多半都是伴生在其他矿产中，要求有较高的选矿和冶炼技术。

④矿产分布不均，如煤、铁主要分布在北方和西南地区，有些矿产分布在边远地区，开发和运输难度较大。

⑤少数矿种尚未发现较多储量，如钾、铬、铂族元素等。

此外，目前对矿产资源的开发不够合理，存在着浪费和破坏资源的现象。

（六）海洋资源

1.资源丰富，前景广阔

随着地球上人口、资源、环境、空间压力的增大，越来越多的国家把目光转向海洋，把资金投向海洋。海洋是个资源的宝库，大陆架下蕴藏着丰富的石油、天然气，锡等矿产资源和生物资源；大洋底蕴藏着富含铁、锰、铜、镍、钴等多种金属的锰结核矿和海底热液矿床，它们不仅数量大、品位高，而且再生能力很强；海水中蕴藏的海洋能源不仅数量巨大，而且是一种洁净的可再生能源，可谓取之不尽，用之不竭；海洋更是水的大本营，世界上 96.5%的水体集中于海洋，现在海水的淡化技术有了长足进步。所以，西方经济

[1] 据《人民日报》1992 年 3 月 1 日。

界预测，到 2000 年，世界海洋经济总产值将达到 3 万亿美元，故预言 21 世纪将是“海洋世纪”。

我国是世界上海洋大国之一，海域辽阔，海洋资源丰富，充分开发利用海洋，使它成为振兴中华的一个重要阵地，这是摆在我国面前的一项历史重任。

沿海国家除了对领海享有主权之外，还对专属经济区[①]和大陆架具有开发其自然资源的权利。我国拥有领海和内海面积约 35 万平方公里，应归属我国管辖的专属经济区和大陆架面积约 300 万平方公里，大陆和岛屿海岸线长达 32，000 多公里。大陆架具有油气远景的沉积盆地近 100 万平方公里，并已探明渤海、南黄海、东海、台湾浅滩、珠江口、莺歌海和北部湾等七个含油（气）盆地，近海渔场 20 多个，面积约 2.8 亿公顷，海涂面积约 200 万公顷，盐田面积约 33 万公顷，可开发的大中型港口 80 余处；海水综合利用，海洋新能源，远洋捕捞和海洋空间利用的前景广阔；大洋深海和南极还有国际共享的数量巨大的多种资源。向海洋要财富，变海洋优势为经济优势，已成为人们的共识。目前，一场前所未有的开发利用海洋的热潮正在我国沿海地区兴起。

2.存在的主要问题

①划定海上疆界问题。由于种种原因，我国领海基线尚未精确测定，大陆架边界还不明确，专属经济区还未宣布。为了维护我国海洋权益，急待研究解决。

②海洋资源调查问题。过去我们对海洋资源曾进行了大量调查研究工作，其深度、广度仍显不够，还需要进一步有重点、有步骤地进行调查研究，切实摸清底数，以利有计划地开发利用。

③海洋管理问题。由于目前没有全国统一的海洋规划和政策，往往是各自为政，其结果，既浪费了人力财力，又造成资源的损失破坏和海洋环境的污染。

④资金和技术问题。由于我国人口多、底子薄，虽然我国海域辽阔、资源丰富、以及有些资源的开发利用已走在了世界前列，如我国近海捕捞和海水养殖总量处于世界首位，潮汐发电总装机容量，约占世界的 1/10，其中浙江东清湾江厦潮汐电站，在世界已建成的潮汐电站中仅次于法国的朗斯电站居世界第二位等等。但除人均占有量仍低于世界水平外，由于我国底子薄、缺乏资金和技术，现阶段对大陆架油（气）的勘探和开发多与国外一些公司合资进行，特别是远洋捕捞、大洋锰结核等的勘探与试采，以及海滨砂矿开采方法和提取技术等等，都比较薄弱和落后。

（七）旅游资源

我国山川秀丽，历史悠久，旅游资源丰富多彩，得天独厚。既有雄伟壮观的名山大川、形态独特的奇峰异洞、景色宜人的江河湖泊、类型众多的海滨浴场、景色万千的瀑布名泉、世界罕见的黄土高原、高亢辽阔的青藏高原等绚丽多姿的自然风光和气象万千的造景地貌；又有多种多样的文化古迹、历史名城、帝王陵寝、民族风情、宗教活动、万里长城、丝绸之路、石窟艺

[①] 注；专属经济区是发展中国家在维护海洋权的斗争中提出的新概念，并被作为特定法律制度载入 1982 年通过的《联合国海洋法公约》。它指沿海国可以根据本国的地理、地质条件，自然资源状况，民族经济发展的需要，在其领海以外，合理地划定一个专属经济区（外缘界限从领海基线量起最宽不超过 200 海里）。

术、出土文物、园林苑囿、肴馔风味、特种工艺等。这些形成了我国旅游资源的多样性、奇特性、古老性、丰厚性的基本特点，堪称世界之最。充分发挥旅游资源的优势，不仅可以满足全国人民文化生活的需要，而且更能吸收众多国际旅客来华观光。

值得注意的是，第一，对旅游资源的开发缺乏长期规划，建设上出现短期行为。如一些地方由于没有经过深入调查研究、论证，或由于资金等原因，开发时没有作长期规划，不是着眼未来，而只顾眼前利益，盲目上马。致使许多景区建设不合理、不配套，甚至出现资源被破坏的现象。

第二，对旅游区多功能开发的认识不足。许多旅游资源往往具有多种功能，如观光游览、科学研究、攀登探险、体育活动、科普娱乐、渡假疗养等。现在有许多地方的开发多偏重于一般的游览观光，留不住游客，造成资源的浪费、甚至有某些景点被破坏的现象。

第三，没有很好地抓住旅游资源的特色。突出特色是旅游资源的灵魂。现在一些景区景点的开发，片面学习别人的东西，而没有很好地发挥中国特色、民族特色、当地特色，甚至破坏了原有地方色彩或出现与地方色彩不协调、不伦不类的东西。事实上，突出地方特色对游客更有吸引力。

总之，从上面对我国资源的概述中不难看出，论资源总量我国是大国，但从人均资源占有量来看我国又是一个穷国。所以，我国自然资源的有限性是很突出的，实属博而不富，要教育全国人民增强资源意识。

二、资源地区分布很不平衡

由于纬度位置、海陆位置和地势高低等因素影响不同，特别是受季风的影响，使水、土、热的组合和土地生产能力及人口分布在地区之间存在很大差别，这是我国资源又一大特点。

（一）东西、南北地区差异显著

从总体上看，通常以 400 毫米等降水线把我国分为东南、西北两大部分，各占陆地总面积的 50%左右。东南部为湿润、半湿润地区，集中了全国 90%以上的耕地、森林、工业、交通和人口，每公顷生物产量为 7—20 吨；西北部是干旱、半干旱地区，多为草原和荒漠，耕地、人口、交通和工农业产值不足全国 10%，每公顷生物产量为 1—4 吨。但是，西部的水力、矿产、风能等自然资源比较丰富，占有较大优势，因此可称为我国的待开发地区。

此外，我国南方与北方也有较大差异。南方水多、煤少、耕地不足。其水量约占全国 80%以上，耕地仅占 36%，煤除西南部有些储量外，主要集中在北方；北方是水少、煤多、耕地也较多。其水量仅占全国的 18%，耕地占 62%，煤主要分布在华北、东北和西北的新疆，特别是山西、陕西、内蒙（中西部），保有储量达 4，600 多亿吨，占全国总储量的 62%。因此，从长远来看，需要搞南水北调与北煤南运。

（二）主要资源地区分布很不平衡

1.水资源地区分布很不平衡

在季风气候降水变率较大的影响下，我国径流的季节分配和年际变化也较大，使水资源的地区分布很不平衡。具体表现是东部多、西部少、东部又是南方多、北方少，其中华北又比东北少。如平均年径流深度图所示（图略）。径流深 200 毫米等值线大体与 800 毫米降水等值线相当（秦淮线）。径流深

50 毫米等值线从海拉尔起，大致与 400 毫米降水等值线近似，此线东部为湿润半湿润地区，地表径流丰富，基本上是农林业为主的地区；此线以西，为干旱半干旱地区，地表径流很少，主要是牧业区。低于 5 毫米径流等值线的区域，则大致已属荒漠地带。依据各地径流量大小等状况，全国可明显地分成五个径流地带：①丰水带，包括广东、福建、台湾的大部、江西、湖南的山地、广西南部、云南西南部和西藏东南部，年降水量＞1600 毫米，径流深＞900 毫米；②多水带，包括桂、滇、黔、川以及秦岭——淮河以南的长江中下游地区，年降水量 800—1600 毫米，径流深 200—900 毫米；③过渡带，包括黄淮海平原、晋、陕的大部、东北的大部、川西北和藏东，年降水量 400—800 毫米，径流深 50—200 毫米；④少水带，包括东北西部、内蒙古、陇、宁、新疆西部以及藏西，相当于荒漠草原和草地地带，是我国主要草原牧区，年降水量 200—400 毫米，径流深 10—50 毫米；⑤缺水带，包括内蒙古西部和准噶尔、塔里木、柴达木三大盆地以及陇北沙漠区，相当于荒漠地带，年降水量＜200 毫米，径流深不足 10 毫米。总计，东部和西南部的外流区，面积占全国总面积的 63.76%，而年径流量占全国年径流总量的 95.6%；西北部内流区占全国总面积的 36.24%，年径流量只占全国年总径流量的 4.35%。

2.土地资源分布不平衡，土地生产力地区差异大

我国土地资源不仅有限，而且分布不平衡。平原面积狭小，仅占国土总面积的 12%，还都集中在东部地区，对农业有利的低山丘陵也都集中在这里，导致了全国 90%以上的耕地集中在东南部地区，同时也是畜牧业比重大的地区。森林分布不均匀，主要集中在东北和西南两地；西部多为沙质荒漠、戈壁、寒漠、永久积雪和冰川难以利用的土地。西北干旱地区和青藏高寒区合计共占全国总面积的 52%，而只有 7%的耕地。

东部地区内土地资源的性质和农业生产条件差别也很大。如东北地区平原面积大，土地肥沃，荒地多，森林资源丰富，但气温较低，生长期短，一年一熟；华北地区虽然热量较东北丰富，且平原广阔平坦，耕地多，但水源严重不足，变率大，旱涝盐碱等自然灾害多，二年三熟或一年二熟；黄土高原区，地形破碎，坡陡沟深、土质疏松，光、热资源丰富，但降水少、植被稀，水土流失严重；秦淮以南地区，水热资源比较丰富，但平原狭小，丘陵、低山广布，耕地不足，土壤偏酸，多为一年二熟或三熟。

3.矿产资源地区分布不均

矿产的生成和分布，是受地壳运动和成矿地质条件制约的，其不同时期和不同区域，所形成的矿产亦不尽相同。在我国辽阔的国土上，形成的矿产资源，在地区分布上呈现大矿集中，小矿分散的明显特点。例如，煤炭，秦岭——大别山以北的华北、西北和东北地区，储量占全国的 93%，其中京广线以西占 81%，而江南八省则不到 2%；铁矿，全国 50%以上分布在辽宁、冀东、川西、鄂西和内蒙古，尤以辽宁鞍山、湖北大冶和内蒙古白云鄂博三大铁矿最为著名，四川攀枝花亦分布有大规模的钒、钛磁铁矿，西北则分布较少；铜矿，主要分布在长江中下游地区和西南地区。川、滇、黔、鄂、湘等省的磷，探明储量占全国的 3/4 以上，而华北、东北和西北则分布较少。

三、资源的开发还有很大潜力

我国的资源，有开发过度的一面，例如，森林过伐，草原过牧，水面被围垦缩小，近海捕捞过度、水产资源下降，对一些矿产资源的滥采等等。但是，总的讲，我国资源的利用程度还比较低，开发潜力还很大。

（一）土地资源生产潜力[①]

土地资源生产潜力是衡量土地资源质量的重要指标，也是土地资源分区评价的重要依据。因此，土地生产潜力及其分区的研究是土地资源研究的基础之一。

1.土地资源潜力分区及评价系统等级

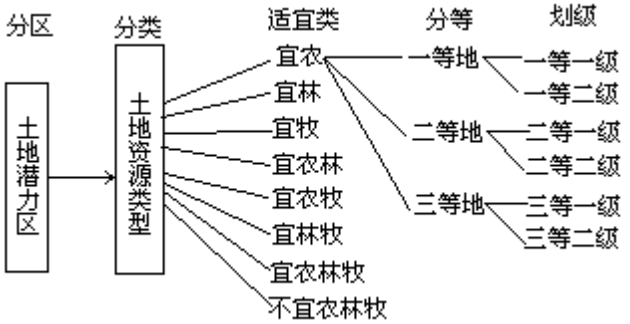
土地潜力区是按照水、热条件组合及其对比关系来划分的。在同一级土地资源潜力区内，土地资源的生产力、作物熟制和土地利用方向，以及发展农业生产的方向和改造措施的内容等大体一致。据此，我国共分为九个土地潜力区：即华南区，四川盆地—长江中下游区，云贵高原区，华北—辽南区，黄土高原区，东北区，内蒙古半干旱区，西北干旱区和青藏高原区。

在土地潜力区内，依据土地对农林牧生产的适宜性，又可将全国划分出宜农土地类、宜农宜林宜牧土地类、宜农宜林土地类、宜农宜牧土地类、宜林宜牧土地类、宜林土地类、宜牧土地类和不宜农林牧土地类等八个土地适宜类。

在土地适宜类之内，按照对农林牧业的适宜程度与质量高低又进一步划分三个土地质量等级。土地质量等反映出土地的适宜性程度及生产潜力的高低，也是土地资源评价的核心。土地质量等包括宜农一等地、二等地、三等地；宜林一等地、二等地、三等地；宜牧一等地、二等地、三等地。多宜或双宜的土地按农林牧土地质量等进行排列组合，在每个土地质量等内还可再各分二级。

在土地质量等之内，按照主要限制因素及其程度进行组合与归纳，它既是土地等划分的依据，又是土地等划分的补充。即土地限制型可分为无限制、水文与排水条件限制、土壤盐碱化限制、有效土层厚度限制、土壤质地限制、基岩裸露限制、地形坡度限制、土壤侵蚀限制、水分限制和温度限制等。

根据上述观点，从我国实际出发，将土地资源评价系统等级层次模拟如下图式：（图III-2）



图III-2　土地资源评价系统的模拟图式（摘自刘胤汉《自然资源学概念》）1988 年

2.土地资源生产潜力计算

土地生产力是土地各组成因素综合作用的表现，同时也取决于人类科学技术水平和经营管理水平。因此，土地生产力又分为土地自然生产力和经济生产力两种。土地自然生产力是指在自然状态下土地的生物生产能力。它由

[①] 刘胤汉《自然资源学概论》陕西人民教育出版社 1988 年。

土地的适宜性、限制性与土地生产潜力等三个组成部分所共同决定。土地自然生产力是土地生产力的基础；土地经济生产力则是在一定生产技术水平和社会经济条件下土地表现出来的实际生产力，显然，经济生产力是随着社会诸因素的变化而有所不同。

定量计算土地生产力，目前还没有成熟的通用公式。刘胤汉教授采用迈阿米（Miami）经验公式。迈阿米是在研究地球上不同地带大量生物生产量实测值与年均温、年降水量之间的相关关系后得出的两个公式。即：

$$Y_T = 3000\frac{3000}{1+e^{1.42-0.144T}}$$

该式表达年平均温度 T 与土地自然生产力之间的函数关系，其中 T 为年均温，e 为自然对数的底；

$$Y_P = 3000\ (1-e^{-0.0664p})$$

该式表达年平均降水量 P 与土地自然生产力之间的关系，其中 P 为年平均降水量（毫米），e 为自然对数的底。

由于迈阿米公式的实质是把热量和水分作为土地自然生产力的基本因素，但是，各个地区不同的因子限制性程度是不一样的。因此，在计算时，采用选取上述二个公式中的最小值作为该地区土地自然生产力值，并以此来反映土地自然生产力的区域分异规律。

根据陈国南等同志利用全国约六百个气象台站 1951—1970 年的有关资料平均值计算结果，我国土地自然生产力的最低值是在西北干旱区、青藏高原的北部与西部、大兴安岭的北部地区，其年生物生产量均在 4 吨/公顷·年以下，尤其是南疆塔里木盆地和青海柴达木盆地，年生物生产量不足 1 吨/公顷·年；最高值出现在台湾岛、海南岛东部及东南沿海地区，其值在 20 吨/公顷·年以上；东北北部、内蒙古中部为 4-8 吨/公顷·年；华北、辽河下游平原、黄土高原和关中地区为 8—14 吨/公顷·年；长江中下游地区为 14—20 吨/公顷·年；云贵高原变幅较大，多在 10—20 吨/公顷·年之间。

从计算结果看，除东北地区的北部、东部和青藏高原的东部等少数地区是由热量条件对土地自然生产力起主导限制作用外，我国大部分地区的土地自然生产力是受水分条件显著制约的。因此，在我国大部分地区，发展灌溉（喷灌），增加水浇地在耕地中的比重，是提高耕地土地生产力的首要措施。

3.发展潜力和目标

我国耕地少，今后发展种植业主要靠提高土地生产力。只要加强集约化经营，改善各地区水、土、光、热等资源组合状况，以发挥各地的优势，特别是东部大面积土地的平均产量仅及气候潜力的 20—40%，还有较大的增产潜力。

①扩大耕地灌溉面积

我国水田面积占耕地总面积的 1/4 左右，绝大部分在秦岭、淮河线以南。旱田 80%以上分布在秦岭、淮河以北。旱田中水浇地占 30%左右，农田有效灌溉面积约占耕地面积的 45%，旱涝保收高产农田占耕地面积的 23%左右。因此，还有较大潜力。如国家拟结合改造和利用中低产田，重点在四川岷沱丘陵、湖南衡邵丘陵、江西吉泰盆地、云贵高原等地，兴修一些骨干灌溉工程，不断扩大农田灌溉面积。在北方要提倡节约用水，大力发展喷灌，适当修一些小型灌溉工程，以扩大耕地灌溉面积。

②改造和利用中低产田

我国三分之二的耕地是中、低产田，改造中低产田，不断提高土地肥力和抗御自然灾害的能力，是提高耕地生产能力的重要方面。从投资效益看，中产田既高于高产田，也高于低产田。这是因为高产田已接近生产极限，处于报酬递减阶段，而低产田的改造费用又两倍于中产田。因此，当前应以“主攻中产田，改造二等地”为主。治理的重点是干旱风沙地、易涝地、盐碱地和红黄壤土地。

在治涝方面，《纲要》提出重点是对淮河平原、长江中下游平原、海河平原、三江平原和辽河平原的易涝地进行治理。2000 年争取做到使目前尚未治理的 670 万公顷（1 亿亩）达到 3—5 年一遇或更高的准标；使已进行治理但标准偏低的 1600 万公顷（2.4 亿亩）普遍提高至 5 年一遇的标准。

盐碱地治理，《纲要》提出重点是黄淮海平原、宁蒙地区和新疆内陆河区，主要措施是建立排灌工程系统，排咸补淡，引水洗盐，渠道防渗等工程措施和生物措施相结合，调控水盐运动，同时选择耐盐碱的种植作物，实行草田轮作。

红黄壤改良主要以平地改土、保持水土为中心，进行综合治理。即绿化荒山，平整土地，修建梯田、扩大灌溉，种植绿肥，施用石灰，加速土壤熟化，有条件的可以旱田改水田，有利于有机质积累。

③适当提高复种指数

据有关部门研究的结果表明，今后随着我国农业生产条件的改善，大致还有 10%的复种指数的潜力。复种指数每增加一个百分点，就相当于增加 100 万到 133 万公顷（1500—2000 万亩）的播种面积。因此，充分利用我国光热资源优势，创造各种条件，利用间作套种等多种熟制，争取复种指数从现在的 151.2%提高到 2000 年的 155%和 2050 年的 160%，相当于分别增加播种面积 800 万公顷（1.2 亿亩）和 1267 万公顷（1.9 亿亩）。如河南省各地实践证明，套种玉米比接茬玉米增产 20—45%。

4.宜农荒地资源的开发潜力和开发重点

根据有关资料统计，我国约有 3533 万公顷（53 亿亩）内陆宜农荒地资源，主要分布在北纬 35°以北的地区，特别是三江平原，松辽平原，大小兴安岭，张广才岭的山间谷地及山前丘陵平原，呼伦贝尔高平原，锡林郭勒高原、河西走廊，准噶尔盆地，塔里木盆地，伊犁河流域等地最为集中。如果从兴凯湖经通辽至靖边划一条东北——西南走向的连线，其线以北，荒地面积达 2867 万公顷（4.3 亿亩），占全国宜农荒地资源总面积的 80%以上；若按水热条件组合的自然地带来划分，我国 3533 万公顷（5.3 亿亩）宜农荒地中，分布于寒温带的占 1.8%，中温带的占 62%，暖温带的占 21.3%，亚热带的占 11.3%，青藏高原的占 3.6%；若按开垦系数 60%计算，我国总宜农荒地资源，约可开垦出净耕地约 2133 万公顷（3.2 亿亩），相当于全国现有耕地面积的 20%强。

根据我国宜农荒地分布地区广泛，地区间自然经济和荒地质量及其开发条件差异很大的特点，近期内不可能全部开发利用，而要选择重点开发地区。确定重点开发地区的依据是：

①宜农荒地资源质量及其垦后的经济效果。

②对局部和邻近地区生态环境的影响程度。

③农、林、牧业用地矛盾的大小。

④新星地农产品是否有区内和区际商品意义。

⑤开垦措施的难易程度，一般应是“ 先易后难 ”。

据此，确定四个重点开发地区

黑龙江地区包括黑龙江省和内蒙古呼伦贝尔盟东部及兴安盟地区。约有宜农荒地资源约 667 万多公顷（1 亿多亩），质量较好，其中一、二等地约 480 万公顷（7200 万亩），占 67%；荒地分布区地形平缓，多为平原、沟谷和丘陵漫岗，分布连片，有利于机械化开垦和耕作，适合建立大型国营农业企业；土壤肥沃，适种小麦、大豆、玉米、水稻等粮食作物，有条件建成具有全国性意义的大型商品粮、豆生产基地。

东南沿海地区主要指宜垦海涂资源的围垦利用。海涂是一种特殊的自然资源，它经常处于不断发展和变化的状态。我国可供围垦的海涂资源约 154 万公顷（2260 万亩），主要分布在长江、黄河三角洲海岸，渤海湾海岸，苏北平原及珠江三角洲沿岸。由于海涂含盐量高，基本上属于三等地。

新疆地区　新疆宜农荒地资源数量虽多，约 1666 万公顷（2.5 亿亩），但质量差，三等地约占 90%，开垦投资大，要以水定地，大面积开垦只能放在远期进行。但新疆地区宜农荒地的开发，对巩固国防和改变西北地区粮食不足的局面具有战略意义。因此，近期就应积极创造开发荒地的各种条件，特别是水利条件。

内蒙古草原区　有宜农荒地资源 840 万公顷（1.26 亿亩），远期亦应进行较大规模开发，建立人工或半人工的饲草饲料基地，从饲料基地上保证畜牧业现代化的实现。

应当指出，我国不同地区的大部分荒地资源，都具有多宜性特点，其开发利用必须从大农业出发，一业为主，农林牧综合发展。因此，在一个地区开发之前，应对垦区的土地质量进行农林牧综合评价，比较其对农林牧各种不同利用方式的适宜程度，研究不同荒地类型的适宜利用方式，结合区内社会经济条件和国民经济近、远期需要，确定不同垦区和不同荒地类型的合理开发方向，农业适宜垦殖率和农林牧用地比例，从用地合理构成和空间布局上保证一业为主，农林牧有机结合，综合发展。

（二）林业资源生产的潜力

森林是陆地生态系统的主体。它不仅本身是一种重要的自然资源，而且对生态和环境质量有决定性的影响，对于国计民生都有重大的作用。

我国森林资源不足。现有林地面积约 1.64 亿公顷（24.6 亿亩），全国活立木总蓄积 103.6 亿立方米，人均有林地 0.113 公顷（1.8 亩），蓄积量 9 立方米，分别相当于世界人均水平的 18%和 13%。此外，林木生长率不高，过熟枯损量大，全国年枯损量约 5000 万立方米，加之年消耗量大于生长量，森林面积和蓄积量呈下降趋势。林业生产潜力主要有以下几方面：

1.对现有林地加强抚育管理

除对一定数量的宜林荒地荒山积极植树造林外,主要是对现有 4000 多万公顷（6 亿多亩）疏林地和灌木林地加强培育，改善林分，以增加森林面积和林木生长量。我国现有森林生物生产量普遍较低，特别是亚热带东部与热带地区，水热条件很好，但平均每公顷蓄积量不足 45 立方米，而同一地区在科学管理下的林分，每公顷蓄积量却可达 300 立方米以上。再如，全国现有油茶林 400 万公顷（6000 万亩），占整个木本粮面积的一半左右，但大部分荒芜，每亩仅产油茶 3 公斤多，只要落实生产责任制，管理措施跟得上，就能提高到每亩 10 公斤左右，总产可增加 6 亿多公斤。所以，根据我国的自然

环境，只要加强科学的抚育管理，单位面积的森林蓄积量应不低于世界平均水平，全国现有森林的蓄积量就可增加 35 亿立方米，每年可增加木材产量 0.5 亿立方米以上，各种经济林木增产数目可观。

2.实行抚育性间伐

我国大部分森林处于自生自灭状态，没有及时进行抚育性间伐。根据北欧和日本等国的实践，通过各种抚育性间伐，每年每公顷约可生产木材 1.5 立方米。我国有中龄以上的林分约 6670 万公顷，如半数实行抚育性采伐，每年即可生产木材 5000 万立方米，约相当于目前国家计划的木材产量。为此，需要增修林道（林业先进国家平均每公顷林地有 4 米林道）。

3.加强四旁树和防护林网体系

我国现有四旁树和防护林网树 110 多亿株，今后只要采取“谁种谁收”的政策，还可扩大植树规模。本世纪末，四旁树和林网树可发展到 300 亿株以上，按 15 年每株生长 0.1 立方米计算，共有蓄积量 30 亿立方米，每年可产木材 1 亿立方米。

4.改造部分难利用的土地造林

随着经济技术的发展，今后将有一部分难利用的土地经过改造用来造林；同时，农牧业集约化程度提高后，对发展保护林的要求将日益迫切。因此。逐步扩大森林面积，提高林地单位面积蓄积量、生长量和覆盖率是完全可能的。

5.进行合理林业布局

为了加快林业发展，必须根据各地自然条件和林木的生长规律进行合理的布局。东南湿润半湿润地区，总面积 4.7 亿公顷（约 70 亿亩），适于乔木与经济林生长。山丘居多，是发展林牧业的主要阵地。这里人口稠密，交通方便，工农业生产基础好，但旱涝等自然灾害频繁，森林要充分发挥保护生态环境和提供木材及林副产品的作用；西北半壁总面积 4.88 亿公顷（73.2 亿亩），占国土总面积的 51%，大多数地区不适林木生长。应着重在半湿润半干旱地带（降水量 250—350 毫米之间）发展乔灌草结合的防护林，以保护生态环境为主，在有灌溉条件的地区发展农田防护林。根据各地具体条件，我国林业布局可分为八个地区。

①东北用材林，防护林区　总面积 1.2 亿公顷（18 亿亩），是我国森林资源最丰富的地区，现有森林覆盖率 29%，建国以来，提供木材 5 亿多立方米。东北林区不仅是木材生产基地，而且对维护生态环境起了重大作用。这一地区尚有宜林荒山荒地 1530 万公顷（2.3 亿亩），规划到本世纪末森林覆盖率达到 35%以上，2050 年达到 40%以上。

②蒙新防护林区　总面积 3.14 亿公顷（47 亿多亩），是我国最干旱地区，农林牧业的土地利用率和生产率都很低，土地沙化不断扩大，草场退化现象也比较普遍。现有森林很少，近年随着“三北防护林体系”等建设有所提高，但森林覆盖率仍在 1%以下。到本世纪末，覆盖率争取达到 2%以上，以生态防护作用为主。进入 21 世纪以后，应大力创造条件，使森林覆盖率上升到 5%左右。

③黄土高原防护林区　总面积 367 万公顷（5.5 亿亩），现有森林覆盖率不到 7%。今后主要发展以保持水土为目的防护林，到本世纪末，力争森林覆盖率提高到 10%以上，2050 年达到 25%以上。

④华北防护林、用材林区　总面积 6900 万公顷（10.4 亿亩），现有覆

盖率近年有所提高，但仍不到 10%。今后主要发展防护林，改善和保护京津地区环境质量，其次是增加木材和各种林产品生产，到本世纪末，力争森林覆盖率达到 15%以上，2050 年达到 25%左右。

⑤西南高山峡谷防护林地区　总面积 8000 万公顷（12 亿亩），地势较高，且西部有相当部分干旱，全区约有一半面积不能生长森林。现有森林覆盖率 14.2%，绝大多数分布在东部，蓄积量约 30 亿立方米，是我国重要的国有林区之一，也是西南最大的木材生产基地。但因交通闭塞，局部林区过伐，森林面积逐渐减少，水土流失严重。今后应停止大面积采伐，暂不扩大木材生产规模，处理好林牧关系，保护好现有森林。到本世纪末，森林覆盖率达到到 17%以上，力争 2050 年把乔灌林面积增加到 2670 万公顷（4.0 亿亩）左右，使森林覆盖率达到 33%左右。

⑥南方用材林、经济林地区　总面积 2.17 亿公顷（32.5 亿亩），现有森林覆盖率 25%左右。本区气候温和湿润，水热条件优越，宜于林木生长，树木种类繁多，发展林业的潜力很大，是我国速生丰产用材林和各种林副、林特产品的重要地区。本世纪末，森林覆盖率达到 40%以上，2050 年有林地可达 1.1 亿公顷（16 亿多亩），森林覆盖率达 50%左右。

⑦华南热带林保护地区　总面积 2870 万公顷（4.3 亿亩），是发展热带用材林和经济林不可多得的地方。现森林覆盖率 26%左右。到本世纪末，把森林覆盖率提高到 30%以上，2050 年争取达到 45%左右，这对物种资源的保护和生态环境的改善都起着重要的作用。

⑧青藏高原寒漠非宜林地区　总面积 9000 万公顷（14.4 亿亩），气候严寒，年均温在 0℃以下，林木无法生长，近期内没有发展林业的条件。

（三）草地资源生产潜力

我国天然草地总面积占世界第三位，但牧草适口性好、产量和营养价值均高的草地仅占天然草地总面积的 20%左右；降水量在 250 毫米以下的干旱荒漠草地占总面积的 30%左右，这些草地植被稀疏，产草量低，地下水贫乏，不易改良，近期内难以发挥作用。目前可利用的面积约 2.2 亿公顷（33 亿亩），因此，草地资源的开发尚有较大潜力。

1.南方热带亚热带草山草坡

总面积约 4700 万公顷（7 亿亩）左右，主要是灌丛草场，目前已利用的不到一半，而且已出现退化，毒、害草比重很大，急需改良。在产量方面，我国南方各省区草山草坡植被的覆盖度一般都在 80—90%，每年刈割 2—3 次，通常鲜草亩产量为 6000—11000 公斤/公顷，最高可达 18000 公斤/公顷。但草质不好，适口性差，营养价值低，经过改造，可建成我国高产优质的草食畜牧基地。据湖南省南山牧场和江西省千烟洲试点，人工扦种的红三叶、白三叶、苏丹草，象草等优质牧草，平均每公顷产鲜草 7 万公斤以上，高者达 10 多万公斤/公顷。此外，沿海滩涂还有 160 多万公顷（2500 万亩）草滩，每公顷鲜草产量达 1000 公斤以上，高的可达 3000 公斤以上，采用人工种植，产量可达 3 万公斤左右。适宜种植苜蓿、草木樨、苕子等饲肥兼用牧草，发展潜力也较大。利用南方草山草坡发展畜牧业应以割草舍饲为主，逐步走向集约化经营的道路。

2.北方草场的开发利用方向与潜力

①北方以草甸草原为主的优等草场　总面积约 3300 万公顷（5 亿亩）左右，主要分布在内蒙古草原东部，东北松嫩草原，新疆的天山山区、伊犁和

阿尔泰草原，青藏高原的东麓草原等地。植被覆盖度达 80%以上，鲜草产量一般为 4500—7500 公斤/公顷。这一类草场各地的开发利用程度不同，有的已经超载过牧，有的尚未充分开发利用，生产潜力很大。今后可作为奶牛、肉牛和细毛羊的繁育基地。

②北方以干旱草原为主的中等草场　总面积 1.33 亿公顷（20 亿亩）左右，分布在内蒙古高原、鄂尔多斯高原的中部、黄土高原中西部，青藏高原的中部。以旱生草本植物为主，丛生禾草占优势，植被覆盖度在 60%左右，鲜草产量 750—2000 公斤/公顷。这类草场多数超载过牧，退化严重。今后应有计划地改良草场，防止退化，提高生产力，部分地区可作为细毛羊和牛、马的繁育基地。

③北方以荒漠草原为主的劣等草场　总面积约 4000 万公顷（6 亿亩）左右，包括内蒙古的乌兰察布高原和鄂尔多斯高原中西部，青藏高原的阿里、羌塘地区，柴达木盆地以及新疆的荒漠化草原。植被覆盖度 20—50%，植物以旱生、超旱生草本或半灌木、灌木为主。此类草场多数用来饲养骆驼和羊。利用时，要严防超载过牧，导致草场退化。

此外，草场的退化除过收外，主要有两个原因：一是干旱（缺水面积占 1/4），我国西部几个重点牧区，年降水量只有 80—100 毫米；二是虫害和鼠害严重、鼠害面积约占 30%。据新疆畜牧厅草原所统计，新疆草原上有蝗虫 100 多种，每年吃草 35 亿公斤，鼠洞覆盖面积占全区草原面积 20%。今后要加强虫害、鼠害的防治，其潜力也是很可观的。

（四）水资源的潜力

从我国自然资源保证程度看，水、土资源更为紧张，随着人口增长和生产的发展，我国面临着一个非常严峻的水荒形势。因此，挖掘水资源的潜力，有其更为重要的意义。

1.水资源开发利用程度低，尚有较大潜力可挖

我国水资源总量是 26800 亿立方米/年,但每年利用量为 4470 亿立方米，仅占水资源总量的 18%左右。其中河川径流的开发利用率只有 15.9%。究其原因，主要是现有的蓄水、引水、提水、调水工程不足，降低了供水能力。如长江流域的地表径流利用量只有 1.375 亿立方米，开发利用率为 16%；珠江的地表径流利用量为 513 亿立方米，开发利用率仅 14.8%。由于水资源的开发利用程度低，而用水量却随着经济建设的发展不断增长，导致水的供需矛盾日益紧张。

据统计，全国农业用水 4200 亿立方米/年，城市和工业用 570 亿立方米/年。到 2000 年，我国农业用水约 4900—5200 亿立方米/年，城市和工业用水为 1200—1300 亿立方米/年，二者之和占水资源总量的 23%。这从水资源利用率看本不算高，但因我国的水资源分布极不平衡，缺水地区（如黄淮海平原）河川径流利用率目前已达到 56%，地下水利用率已达 80%以上。因地下水开采过度，已有八个面积达 1.5 万平方公里的超采区，致使华北地下水位每年平均下降 12 厘米。全国有 200 多个城市每天缺水 800 万立方米以上，面临着缺水危机。据此，到本世纪末，要保证我国工农业总产值翻两番，必须每年增加 1700—2000 亿立方来水量，无论从水资源利用条件，还是投资能力看，都很困难。开源，在短期内不易办到，因此，出路在于节流，把我国建设成为一个节水型社会。目前最现实可行挖潜方向和节水措施有：

①从上到下建立统一的水资源管理机构，进行用水统一规划和管理。

②按照水资源管理法，对水资源的使用、保护、投资、收费、监测等建立严格的规章制度，使供水和用水单位及个人都有法可依，有章可循。

③由国家统一制定各工业企业的用水标准和污水排放标准，用水量要以单位产品产量和排放量核定定额。

④工业企业要改革耗水多的工艺设备，采用闭路循环。一水多用及提高水的重复利用率。工业用水的 70—80%是冷却水，回收利用的潜力很大，这种水可以作为空气调节用水。汽车冲洗用水、消防用水，厕所用水等，以降低用水量。如北京市每年仅厕所各种器具漏水就达 2000 多万吨，相当于全市城镇居民两个月的用水量。

⑤采用先进灌溉技术，提高农业用水的利用率。大力推广喷灌、滴灌、渗灌技术，既可以使灌溉用水大大降低，又利于农作物生长提高农业产量。如北京市全年农业灌溉用水近 25 亿吨，占全市用水总量的一半，由于大都采用原始的漫灌方法，水的自然蒸发和渗漏十分严重。近年来推广喷灌 107 万公顷，（16 万亩），节水 3.2 亿立方米（1991 年底）。

⑥定额供水，用水交费。对工业和农业都要实行定额供水，用水收费。要鉴定供水与用水交费合同，管水机构按照供水计划供水，用水单位按照供水量缴纳水费；对生活用水，要实行按户装表，计度收费。

此外，还要合理调整工农业布局，大力开展植树造林，含养水源，防止水土流失等措施。总之，当前应当特别强调切实强化节约用水的管理，运用经济手段实行干预，并使节水工作真正纳入法律管理的轨道。

2.加强对水资源的综合利用，严防浪费

我国是世界上用水浪费的国家之一。过去，许多地区在工农业布局上，很少考虑水资源条件，在一些部门、地区之间常出现互争水源的现象。加上管理体制的弊病，条条与块块各行其是，开发利用各自为政，严重影响到水资源的综合开发和经济合理地利用。致使一方面水源不足，出现水荒，另一方面，用水定额偏高，用水效率低，水量严重浪费。

我国农业用水，占全国用水总量的 88%，为 4195 亿立方米。但是，农业灌溉用水的有效利用率一般只有 25—40%，较先进的灌区可达 58%，大部分是白白浪费掉了。在全国 4467 万公顷（6.7 亿亩）灌溉面积中（保证能灌溉的只有 3334 万公顷），折合每亩灌溉毛用水量为 660 立方米。由于管理技术落后，灌溉技术落后，农灌中普遍采用大水漫灌、串灌，所用水量有的超过 1000 立方米/亩，一般为 400 多立方米/亩。而国外大力发展喷灌技术，收到较好节约用水的效果，一般为 200 立方米/亩。目前喷灌占总灌溉面积 80—90%以上的国家有英、法、瑞典、奥地利、丹麦等。

工业、火电厂和城市生活用水量占全国总用量的 12%，用水上同样存在着严重浪费。工业用水 70—80%的冷却水中，先进国家工业循环用水率一般在 60—70%，我国除一些大城市，如大连达到 75%，青岛达 70%，上海达 59.5%，以及西安、北京、天津、沈阳等市在 50%以上外，全国工业用水重复利用率平均不到 40%。在工业的单位产品耗水量方面，1980 年我国重点钢铁企业每吨钢综合用水量为 244 吨，吨钢新水耗用量为 89 吨，而国外吨钢综合用水量为 150—200 吨，吨钢新水耗用量为 4—10 吨；我国城市用水比例虽不高，居民生活用水人均每天仅 130 公升，有些城市只有 20—50 公斤，但自来水管上的跑、冒、滴、漏浪费也很可观。据 221 个城市 616 个自来水厂统计，平均漏损率为 6.7%，每年漏水 64，547 方立方米。

3.积极利用和挖掘各类水源

除完善地表水的引、提、调、蓄工程及相应配套设施，优化调配运用，提高河川径流的供水能力外；在某些地表水、地下水都较丰富的地区，应采取必要措施，开采地下水，腾出地表水供缺水地区使用。如根据地质部门地下水资源调查，我国南方地下水储量每年约 5000 多亿吨，分布在平原 1000 多亿吨，山区 4000 多亿吨，以及松辽平原地下水也远远超过华北平原，而开发利用程度却均大大低于前者。都应采取措施，多开发利用地下水，腾出地表水供缺水地区使用；在某些缺水地区，应提倡开采浅层地下水，降低水位，减少蒸发，如地下水利用程度比较高的华北平原，已查明的地下水、浅层水每年 475 亿吨，开采量每年 256 亿吨，尚有 200 多亿吨没有利用。新疆查明的地下水每年有 264 亿吨，开采量每年仅十几亿吨。河西走廊、柴达木盆地、天山南、北麓的地下水资源也有很大的潜力；某些有季节性弃水的地区要有计划地利用地下调蓄空间，在不影响地下水质的条件下进行回灌，以弥补地上调蓄能力的不足。在缺水地区大力兴建坑塘水窖与蓄水池库积蓄降水；加强污水处理，增加再生水源。废水是特殊的水资源，从原理上讲，无论工业废水还是生活废水都可通过一定的技术和工艺处理达到可回用的水质标准。污水回用的关键在于经济上是否合算可行。从国外的经验和研究实践表明，为回用目的而增设污水二级处理和深度处理，其基建投资往往比敷管引水，在经济上合算。所以，废水再生回用是既有助于缓解水资源短缺，又有利于保护环境的行之有效的途径；沿海城市尽可能利用海水替代一部分谈水，或海水直接用于工业生产（如火电厂等）。目前，世界许多沿海国家，都不同程度地利用海水，以补沿海淡水之不足。当前淡化海水成本较高，主要集中在中东产油国、美国、日本等经济实力雄厚的国家，数量也有限。但海水直接用于工业生产，主要是工业冷却（如火电站等）用的较多。我国大连、青岛、天津等少数城市也取用一定量的海水。实际上使用海水投资成本并不高，据大连市的经验，每吨海水只投资 0.1 元左右，运行费 0.02—0.03 元，大连的海水取用量已占总取水量近 50%。[①]因此，沿海城市的海水利用具有重要的战略意义。

第三节　忧喜俱增的生态环境

消除污染，保护环境是我国的一项基本国策，是国家经济、社会发展的重要战略方针。保护环境就是保护生产力。良好的生态环境是经济发展的基础条件，如果我们不在控制污染、保护生态方面给予足够的重视，不付出极大的努力，那么，这个基础条件破坏了，环境污染了，生态恶化了，经济发展所取得的成果，很可能被日益恶化的坏境污染所抵销，不仅影响经济的发展，也影响社会的安定[②]。

一、生态环境趋势令人忧虑

生态环境危机是当今世界面临的一个严峻问题，发展趋势尤为严重。环

[①] 庞德谦等《中国国情地理概论》山东省地图出版社，1991 年。

[②] 摘自李鹏总理在第三次全国环境保护会议闭幕式上的讲话，1989 年 5 月 1 日。

保部门对我国生态环境现状的基本评价是：“先天不足，并非优越；人为破坏，后天失调；退化污染，兼而有之；局部有改善，整体在恶化；治理能力远远赶不上破坏能力，环境质量每况愈下；形成了中国历史上规模最大，涉及面最广，后果最严重的生态破坏和环境污染。”[③]在一些城市和地区出现了“老账未还，又欠新账”的局面，以及由于对乡镇企业发展缺乏严格管理和有力引导，使环境污染由城市向农村蔓延。对这一形势，如果我们还不猛醒，不采取断然措施，我们就无法摆脱生态环境继续恶化的趋势，必然将进一步损害人民当前和长远的利益，破坏人民生产和生活活动的基本条件，为后来人留下祸患，从而为此付出更为沉重的代价。这并非耸人听闻，而是现实的国情所在。主要表现如下：

（一）耕地被吞食，土地生态质量退化

土地是最重要的有限资源。在人类一切环境问题中，空气和水的污染固然十分严重，一旦采取治理措施，情况就能好转；然而，目前尚未引起人们普遍重视，但又确是占第一位的环境问题是：全世界的肥沃农田正在急剧的消失。

1.水土流失面积有增无减

我国是世界上水土流失面积最大、流失程度最严重的国家之一。仅黄河、长江等数条大河每年就有占世界河流排沙总量 1/4 的泥沙泄入大海，因此，水土流失也是我国最大的生态环境问题。建国以来虽治理了 40 多万平方公里，但目前水土流失总的情况是：点上有治理，面上在扩大，治理赶不上破坏。全国水土流失总面积由解放初的 116 万平方公里，增加到现在的约 150 万平方公里，扩大了 1/3，流失面积占国土总面积的 1/6，分布在近 1000 个县的范围内。受水土流失危害的耕地面积占总耕地的 1/3。每年流失的土壤约 50 亿吨左右，所带走的有机养分相当于 4000 万吨氮磷钾肥，几乎是目前全国化肥的使用量。有的地区每年要冲走厚 1 厘米的表土层，而形成 1 厘米厚的土壤在自然力的作用下需要 180—400 年的时间。我国水土流失严重的地区有：黄河中游的黄土高原（其中最严重有 28 万平方公里），北方土石山区，南方丘陵山区，长江上游的金沙江段及支流嘉陵江中上游地区，东北的西辽河上游地区等。

水土流失面积进一步扩大的危险依然存在。如果任其发展下去，到本世纪末，全国水土流失面积将可能扩大到 170—180 万平方公里，流失量将比目前增加 20—25%[①]，土地生产力还要大大降低。

2.土地沙漠化不断扩大

目前我国有沙漠化土地 17.6 万平方公里，潜在沙漠化土地约 15.8 万平方公里。主要分布在内蒙古、黑龙江、吉林、辽宁、河北、山西、陕西、宁夏、青海、新疆等省（区）的 212 个县（市、旗）的范围内。其中特别严重的是在东起嫩江下游，西至青海共和一线周围的农牧交错地区，约占全国沙漠化土地面积的 69%。据调查，我国在人类史前形成的沙漠化土地约 12 万平方公里，近半个世纪形成的现代沙漠化土地约 5 万平方公里。问题严重的是，沙漠化趋势近二、三十年还在不断扩大和发展。如近半个世纪平均每年沙化发展 1000 平方公里，近 30 年平均每年沙化发展 1，677 平方公里，而近

[③] 胡鞍钢等，生态赤字：未来民族生存的最大危机——中国生态环境状况分析，《科学导报》1990 年二期。

[①] 中国环境科学研究院《公元 2000 年中国环境预测与对策研究》1988 年 9 月。

15 年则增加到平均每年 1，778 平方公里，这是十分令人忧虑的[②]。据预测，如果不采取有效防治措施，到本世纪末我国沙漠化土地将比目前增加 7.5 万平方公里，相当于毛乌素和科尔沁两块沙地面积的总和。

3.土壤盐碱化有发展的趋势

我国黄淮海平原，西北黄土高原，新疆，东北西部平原，东部半湿润和湿润区的沿海地带盐碱地面积约 2，600 多万公顷（3.9 亿亩），其中次生盐渍化耕地约 800 多万公顷（1.2 亿亩）。在新疆、甘肃受盐渍化的耕地占总耕地面积的 30～40%。内蒙古河套平原原耕地中，重度盐渍化耕地约占 50%左右。有些地区的盐渍化严重到不得不弃耕程度。如位于鄂尔多斯高原西部的巴音陶亥灌区，从 1966 年起引黄河水灌溉，因缺乏排水工程系统，土地次生盐渍化迅速发展，到 1982 年已弃耕的面积占灌区耕地总面积的 46%[①]。

4.森林资源面临严重危机

森林是陆地生态系统的主体。它不仅本身是一种重要的自然资源，而且对生态和环境质量有决定性的影响，具有涵养水源、保持水土、防风固沙、调节气候、保障农牧业生产，保存生物物种，维持生态平衡等重要功能。

历史上我国曾经是一个森林密布的国家。但是，由于历代掠夺性的破坏，到解放初期，我国森林面积仅有 1 亿公顷，覆盖率为 8%。新中国成立后，在党和政府“绿化祖国”的号召下，全国掀起了造林高潮，使我国森林覆盖率有了很大的增加。根据 1974—1976 年全国森林资源清查资料，森林面积达到 1.2 亿亩，覆盖率为 12.7%；“五五”期间又降至 1.15 亿公顷，覆盖率 12%。虽然第三次（1984～1988 年）全国森林资源清查结果，我国森林覆盖率有所提高，为 12.98%，但森林蓄积量比第二次（1977—1981 年）清查减少 3.08 亿立方米，尤其是用材林蓄积量大幅度下降，由 69.40 亿立方米减少到 61.60 亿立方米。此外，再从森林资源的消耗量大于生长量来看，“五五”期间，全国活立木的年总生长量为 2.75 亿立方米，年总消耗量为 2.94 亿立方米，森林资源平均每年减少近 2000 万立方米，按每公顷平均蓄积 80 立方米计算，相当于年消耗有林地面积 24 万公顷（360 万亩）。加之大部分林区逐步演替成次生林，林木稀疏，林相残败。由此可知，我国森林面积不断减少，质量日益下降，且每年还有近 1 亿立方米的赤字，所以，面临着严重危机。

5.草原生态退化加剧

我国在可利用的 2.2 亿公顷（33 亿亩）草原中，已有近 40%面积（约 0.87 亿公顷）草原发生退化，特别是北方草原生态形势危机。据 10 个牧业省区统计，沙化、碱化的草原面积占 1/4，草原缺水面积占 1/3，受鼠害严重的面积占 1/3，而且还在不断地退化之中。内蒙古草原，是我国主要的畜牧基地，历史上这一带和阴山山地全是一些无际的大草原和山地草原，“风吹草低见牛羊”就是指的这种景象。50 年代昭乌达盟一带还是牧草过膝，现在的牧草则只有脚背高，产草量下降了 70%，质量也变坏，可食性牧草比重下降，杂草增加。草原退化的主要原因是草畜比例失调，对草原只用不养，掠夺经营，投入太少，缺乏建设。40 年来，每年每亩草地投入不到三分钱，而大小牲畜则由 3，000 万头发展到现在的近亿头。平均每头牲畜占有草地由

[②] 国家计委国土局《中国国土资源概况》1984 年 1 月。

[①] 庞德谦等《中国国情地理概念》山东地图出版社，1991 年。

7.67 公顷下降到现在的 2.27 公顷。许多地方不顾草地的载畜能力，盲目增加头数，超载过牧，引起草原退化。其次是草原地带滥砍滥挖固沙植物，大量地挖药材，过度地打草搂草，都促成草原加速退化。

（二）水污染加剧，前景令人担忧

我国水资源已受到不同程度的污染，并有加重趋势，使水资源供需矛盾日趋紧张。据年鉴统计资料，1981 年全国废水排放量为 292 亿吨，1987 年为 349 亿吨，1989 年上升到 368 亿吨，预计到 2000 年达到 412.9 亿吨。其中 77%来自工业废水，23%来自生活污水。而这些废水大部分未经处理而直接排放到水体中去。经对全国 532 条河流的监测，就有 437 条河流受到不同程度的污染，约占 82.2%。据对 55，000 公里河段的监测，有 47，700 公里不符合饮用和渔业用水质标准。七大河流流经的 15 个主要城市河段中，有 13 个河段的水质污染严重。闻名于世的京杭大运河在江苏省内的河段已变成黑水河，臭气熏天，生物绝迹。从这几年水质污染变化的趋势看，氨氮、氰化物和有机物污染呈持续上升趋势，饮用水源的污染范围不断扩大。由于许多地区地下水开采过度，局部地区地下水源面临枯竭的危险。经对 27 个城市的地下水监测表明，绝大多数受到污染，总硬度、硝酸盐、亚硝酸盐大都超标，部分城市地下水中氯离子含量也在升高，水质污染是许多城市相继出现水荒的一条重要原因。我国水资源供需矛盾本来就比较紧张，而水质污染又大大减少了可利用的水资源，因而进一步加剧了水资源的紧张程度。

（三）大气污染严重，城市环境状况恶化

空气是人类片刻也离不开的，世界上曾多次发生大气污染的公害严重事件。由于我国能源的构成以煤为主，利用方式较为落后，煤烟型大气污染相当普遍，在工业集中的城市普遍存在着工业废气污染的威胁。污染物质主要是烟尘和二氧化硫。此外，在我国北方地区，扬尘也是重要的污染源之一。烟尘污染北方重于南方，冬季取暖季节重于其它季节。全国每年排入大气中的烟尘为 1，400 万吨，二氧化硫量约 1，500 万吨（周文斌，中国教育报 1993 年），其中 85%的二氧化硫来自煤的燃烧。工业区及城镇由于耗煤量大，烟囱较低，因此，二氧化硫浓度较高。烟尘和二氧化硫能导致人的呼吸系统疾病，特别是对人口稠密的城市和工业区的人体健康影响最大。重庆、本溪、沈阳、北京、西安等城市的大气烟尘污染程度相当严重，在连续性静止风逆温的天气条件下，就会发生重大烟雾公害。据 1983 年对全国城市大气颗粒物测定：总悬浮微粒日平均为 600 微克/立方米，超过了环境质量三级标准。一些主要城市每月每平方公里的降尘量达到一百吨到三、四百吨，有的局部地区甚至高达上千吨。在 1988 年 9 月联合国公开的一项报告中，列举了世界 10 大污染最严重的城市，其中我国就占有三个，即沈阳、北京、西安，而且都在北方。从 1985 年 3 月国家环保局发布的环境监测结果表明，北京大气中颗粒物达到 840 微克/立方米，比世界上大气污染最严重的印度加尔各答还高。由于大气污染，北京过去每年出现约 100 个烟雾日，现在则超过 200 个。如果不采取措施，不用多久，北京就要成为 38 年前与伦敦一样的“雾都”。此外，二氧化硫还能破坏绿色植物的叶绿素，导致植物过早衰老、落叶乃至死亡。如青海省乐都县（位于陇、青交界处），1975 年以前，这里有广阔的草地，是一个天然牧场。如今，由于一个工厂的二氧化硫和氟污染，这一带已是山黑草枯，严重的恶化了农牧业生产条件；在潮湿的空气中，二氧化硫还能与水蒸气生成亚硫酸、硫酸随雨下降，形成酸雨。近年来我国酸雨呈扩

大势态，危害日趋增大，尤以西南地区的重庆、贵州等地更为严重。

随着工业的发展和城市人口的膨胀，工业固体废物和城市生活垃圾的污染已成为另一个突出的问题。固体废物排放量越来越大，垃圾包围城市日趋严重，并且处置和利用率很低。1988 年全国工业固体废物产生量为 5.6 亿吨，综合利用率仅为 26%；没有得到处理利用的工业废渣和城市垃圾大都堆积在城郊。累积存量达 66 亿吨，占地面积 536 平方公里，成为严重的二次污染源。此外，仅据九个大中城市的统计，近几年因排放、泄漏有毒有害废物而发生的较大事故 150 多起，造成水体、土地和空气的污染，严重影响了人体健康，并对环境有着长期的潜在性威胁。

噪声污染是城市四大公害之一。我国城市噪声一般处于高声级，尤以交通噪声为甚。据不完全统计，城市交通噪声的等效声级超过 70 分贝（A）的路段占 70%；城市区域噪声也很严重，有 66%的面积超过 55 分贝。城市工业噪声和建筑施工噪声污染也呈上升趋势。噪声不仅对人民生活和人体健康都有危害，而且由此引起的纠纷不断发生，成了影响社会安定的因素之一。

近些年来，由于城镇建设和工业的迅速发展，污染从点到面，从城市向农村扩散。据调查推算，遭受工矿企业排放的“三废”污染的农田已多达 667 万公顷（1 亿亩）左右，每年减产粮食 50—100 亿公斤。加之管理不善，污染事故急剧增加。据统计，1988 年发生污染事故 220 多起，污染农田面积 5.5 万公顷（82 万亩），直接经济损失 1040 万元，比 1987 年增加近一倍。如宁夏自治区石咀山市大武口电厂，在环境设备不完善的情况下，仓促投产发电，冲渣废水严重超标排放，浸淹农田，使大武口和明水湖农场 187 公顷农田无法耕种而撂荒，仅粮食损失折款就达 35 万元。

二、生态环境基础脆弱

我国生态环境诸多问题的发生，原因是多方面的，概括起来是自然和人为等多种因素相互迭加，相互作用形成的。下面主要从三个方面来分析：

（一）自然地理基础决定了生态环境的先天不足

1.山地显著多于平地

我国是一个多山的国家，山地（含丘陵和高原）约占全国土地总面积的 2/3 以上。山区不仅面积广大，而且地势高峻，海拔大于 1000 米的山地和高原占土地总面积的一半以上。这些广泛分布的山地，在我国地理环境中起着巨大的作用。一是地高天寒，生长期短；二是坡度较大，土层瘠薄；三是影响水热分布，多自然灾害；四是造成交通闭塞，制约山区发展。因而利用上一般是弊多利少，自然输出大于输入，若利用不当，易于遭受破坏，成为扩展农业用地的巨大障碍。地势西高东低，呈阶梯状，高差显著，重力、水力梯度大，易形成水土流失。如黄土高原的水土流失是以地质过程为主，即使无人类作用的情况下，自然侵蚀过程仍将大规模发生。而人类活动只能起加速或延缓其过程的进行。

2.新构造运动比较强烈

通常把发生在新第三纪和第四纪的地壳运动称新构造运动。自新第三纪以来，地球上各个地区普遍有构造运动加强的趋势。由于我国位于亚欧板块和印度洋板块碰撞带以及亚欧板块和太平洋板块俯冲带附近，即处于两大活动带之间，新构造运动表现更为强烈。除喜马拉雅褶皱带和台湾褶皱带以及

青藏高原及其周沿山地隆升外，所造成的断裂活动更遍及全国，原稳定区活化，差异运动非常显著，地震频繁，并促使山崩、滑坡、泥石流时有发生。新构造运动不仅是造成了现代地貌的基本轮廓，而且也是形成我国现代自然地理特点的基础，对地理环境发生着巨大的影响作用。从本质上构成了我国生态环境脆弱性的地质原因。

3.大陆性季风气候显著

我国气候复杂多样，各地气候具有显著差异。但季风气候影响强烈，则是我国气候最基本的特征。由于我国背倚世界最大的亚欧大陆，滨临全球最大的太平洋，两者间强烈的海陆差异等因素影响，使我国成为世界上著名的季风气候区。又因我国陆地面积辽阔，北、西、南三面都被陆地环绕，受大陆的影响明显，故使气候又有很强的大陆性。加之处在最容易引起气候变化的中纬度位置上，受变化多端的季风环流的直接控制，不仅影响十分强烈，且范围很广。这种气候特点对农业生产有很大影响：一是雨热同季，水热条件配合得当，使农作物和林木在旺盛生长期内，亦能得到充足的水分，故我国喜温作物种植界限，比世界其他地区偏北得多。二是因为夏雨集中，易涝，其他季节雨少，易旱。在各夏季风的强弱发生反常时，常导致年降水量变率大，从而带来大面积的旱涝灾害，使我国成为一个水、旱灾害频繁的国家。据史料记载，自公元前 206 年至 1949 年共 2155 年间，全国性的水旱灾害共发生 2085 次，几乎平均每年一次（其中大水 1029 次，大旱 1056 次）。解放后经兴修水利，水、旱灾害次数大大下降，据统计，全国平均每年受水、旱灾害的面积约 2667 万公顷左右。东部地区旱涝年份常交替出现，旱涝灾害出现的机会越往北越大，其中旱灾影响范围更大。因此，季风的进退、强度、时限以及反常，是我国大面积干旱、洪涝等自然灾害的基本原因。

4.生态环境脆弱带类型多样

生态环境脆弱带是指生态区的边缘地带。在这种地带上有两种主导性的地理过程交替发生，使生态系统始终不能稳定下来，因而易出现生态环境突变以致成灾，这就形成了“生态环境脆弱”的特征。我国幅员辽阔，生态类型（包括自然、人文的）多样，其区域相连交接，且交接边缘（脆弱带）范围广，面积大。牛文元研究员把生态环境脆弱带划分为七种类型：城乡结合带；干湿交替带；农牧交错带；水陆交界带；森林边缘带；沙漠边缘带；梯度联接带。[①]这七种类型分布在我国相当大的范围上。如干湿交替带，就是干旱气候与湿润气候两种生态气候类型的过渡带，在我国这种过渡带分布在相当大的区域上。在这些区域内，人类活动稍不谨慎，就会造成生态环境恶化。处在这个脆弱带上的黄土高原，水土流失严重，自然生态条件恶劣，是我国比较贫困的地区之一。造成这种局面的原因就是人为因素加自然因素相互作用的结果。我国大部分贫困地区基本上都处在这种自然生态系统脆弱的地带内。

5.我国主要侵蚀类型的地理分布

土壤侵蚀是灾害环境之一。我国是土壤侵蚀最严重的国家之一，侵蚀面积约占国土面积的 1/6（不包括风蚀面积），每年产沙 50×10^8 吨。由此生态环境恶化导致农业减产和土壤肥力下降，还使水库、湖泊与河道淤积。土壤侵蚀危害的日益加剧已为多数人所认识。

[①] 牛文元《自然地理新论》科学技术出版社，1982 年。

土壤侵蚀的产生是多种自然和社会因素相互作用、相互制约的结果。我国幅员辽阔，影响侵蚀的地质地貌、水文气候、植被土壤等自然因素复杂多样。同样，我国人口众多，且以农业为本，加之基本建设的发展，影响侵蚀的社会因素也复杂多样。由上述二者构成的地理环境，直接和间接地影响到侵蚀类型和类型分异的复杂性。根据营力分类原则划分我国的土壤侵蚀类型及其地理分布如下：①北纬 38°以北是以风力侵蚀为主的地区，包括新疆、青海、甘肃、内蒙古等省区。侵蚀的方式是吹蚀，其形态表现是沙化和沙漠、戈壁。②北纬 38—35°之间为风蚀水蚀类型区，包括甘肃、内蒙古、陕西和山西等省区。风蚀表现为吹蚀，反映在形态上是局部沙化和鳞片状的沙堆。主要侵蚀类型是水蚀，侵蚀方式是面蚀和沟蚀，形态表现为沟谷纵横，地面破碎。我国的强烈侵蚀主要位于风蚀水蚀类型区。③北纬 35°以南的地区为水蚀类型区，包括淮河、长江、珠江流域的一些省区和海南及台湾两省。主要侵蚀方式是面蚀，其次是沟蚀。④我国一级地形台阶和二级地形台阶区的高山以及东北寒温带地区是融冻侵蚀类型区，主要方式是泥流蠕动。⑤重力侵蚀类型散布在各类型区中，但主要分布在一、二级地形台阶区的断裂构造带和地震活跃区。表现形式是滑坡、崩塌、泻溜等。[①]

总之，我国这种自然地理特征决定了其生态环境先天不足的基础。因此，我们对国土的开发利用应十分慎重，若违背自然规律，任意索取和破坏，就会导致生态环境的恶化。

（二）巨大的人口增长对生态环境的压力

人口问题已成为当前世界上面临着的五大问题之一。人口激增是造成粮食短缺，资源衰退，能源供应紧张，环境污染严重的主要原因。人口增长作为一种社会过程，是影响生态环境的一个重要因素。人口作为资源又是开发和改造环境的能力，同时人口也是社会生产和消费的主体，过多的人口又对环境构成压力。即可概括为“人口增长→劳动力增加→产出增加→消费增加→污染加剧”的正反馈循环。随着基数过于庞大的人口仍将持续 40～50 年的增长，耕地减少，供水能力不足，粮食供需矛盾加剧是我国人口与资源关系的基本格局，是我国经济发展的一个重要障碍因素，也是我国生态环境不断遭到破坏的基本原因。从整体上看，我国农村粮食、生活能源和北方大部分地区生活用水的供给将长期处于紧张状况；从局部地区看，大部分贫困县主要集中在自然资源和生态环境受到严重破坏的地区，从西北到西南连成一片。例如，甘肃、宁夏、内蒙古、陕西、山西、河南、安徽、贵州和云南，迄今为止，上述地区破坏并没有停止或有所缓和。这将促使众多人口的基本生存需求（吃、喝、烧、住等）对自然环境的压力与日俱增，势必加强人们对资源和生态环境的进一步开发利用。此外，伴随着人口增长和社会发展，必然出现城市化和工业化，这就带来了污染绝对数量的增加。

人类发展历史表明，人对地球的开发是随着人口增长而不断扩大的。从远古到现代，人口由少到多，对地球的开发也从局部到整体。今天，我们所居住的地球上，处处以人工生态系统代替自然生态系统。人是生产者，同时又是消费者。人口增长过快，人口过多，不但会影响国家富强，还会增加对生态环境的压力。我国历史上曾有三次大的人口激增时期，即第一次人口激增期由先秦时期的 1—2 千万人陡增到西汉元始二年的 6 千万人；第二次是明

[①] 景可、陈永宗《我国土壤侵蚀与地理环境的关系》地理研究，1990 年第二期。

末清初，由不足 1 亿人，经“康乾”年间，骤增到 3 亿人，“鸦片战争”时期又突破 4 亿大关；第三次是解放初到现在（1991 年）由 5.4 亿人猛增到 11.58 亿人，特别是 70 年前后增长最快。（见表III—6）。

表III—6　解放后中国人口增长率状况

年代	1849-1949	1950-1957	1958-1961	1962-1970	1971-1980	1981-1986	1987-1990
增长率	2.6％	19-23.23％	17.24-3.78％	26.99-25.83%	23.33-11.87%	14.55-15.75%	16.61-14.39%

资料来源：葛全胜等《我国生存环境的基本审视——国情分析》地理新论，1989 年（增改）。

从表III-6 可知，我国人口大致以 1971 年为临界点，之前为加速，之后为减速。以上三次人口激增期都是我国生态环境破坏与恶化阶段。这可从黄土高原水土流失和流经黄土高原的黄河泥沙含量变化及下游泛滥增多看出，它是随着人口的增加而加剧的。黄河在西汉以前不叫“黄河”，称为“河水”。[②]说明黄河水原来并不混浊，泥沙含量少。当时黄土高原森林茂密，覆盖超过 50%，水土流失并不严重。到西汉时期，由于人口增加，黄河中游地区的黄土高原上，人类活动加剧，靠砍伐森林，破坏草原扩大耕地，以满足不断增长的人口的生活需求。由于森林减少，植被覆盖率降低，使这一生态脆弱区的生态失衡加剧，水土流失严重，黄河水因泥沙含量增大而变黄，下游河床淤高，成为高出地面的悬河，河水频繁泛滥。东汉至隋的几百年间，由于战乱等原因，人口大为减少，生态环境相对恢复，许多耕地荒芜，耕区缩小，草原相应扩大，森林破坏也不严重，水土流失减轻，黄河下游处于相对稳定时期。此后至今，人口一直处于上升趋势，特别是后两次人口激增时期，又使其生态环境处于急剧恶化时期。现已成为我国生态环境失衡最严重的地区之一。

还需看到，目前随着改革、开放的不断深入，流动人口大量增多，据调查[①]，流动人口的生育率实际上大大超过两胎水平。在农村，土地承包制后，农户在享有经济自主权的同时，也有了更多的生育决策自由度，政府生育政策在很大程度上已经受到了严峻的挑战。“民以食为天”。粮食是人类最基本的生活资料。吃饭问题历来是中国的最大问题。众所周知，目前我们用占全球 7%的耕地养活着占世界 22%以上的人口，这是被世界公认的一件了不起的成绩。但是，从我国人口、耕地、粮食三者关系变动的历史考察中，我们可以清楚地看到，随着今后人口不断增加的惯性运动，以及耕地日益减少的趋势难以避免，仅粮食生活消费需求量，2000 年就达到 44，691 万吨，其中由于新增人口所引起的需求量占需求增量的 40%。而粮食的危机实质上是耕地危机的直接反映。

综上所述，自然资源和自然环境是经济发展的基础。今天的环境是历史塑造的，从某种意义上讲，今天的生态指标又将预示着明天的经济趋势。我们正承受着空前庞大的人口压力和前所未有的生态环境问题，面临着有史以来最严峻的生态破坏与环境污染的双重挑战。另一方面人口作为社会生产的主体是一种重要的资源，劳动人口是生产力中最重要、最活跃的起决定作用

[②] 史念海等《黄土高原森林与草原的变迁》陕西人民出版社，1985 年版。

[①] 刘瑛等《人口与经济》1989 年（3）期。

的因素。因此，强化人力资源开发，在中国已不仅是专家学者感兴趣的研究课题，而是作为国家发展的一项基本国策在执行。如果我们把人力资源利用得好，就可将包袱变成财富，推动我国经济的发展。所以，要把人力资源开发利用作为一项经济和社会发展战略，用人力资源丰富的优势替代资金、物质资源不足的劣势，从而走出一条具有中国特色的经济发展道路。

三、生态环境治理保护初见成效

“保护自然、功在当代，利在千秋”[②]。经济的增长，社会的发展，不仅依赖于科学技术的进步，还取决于环境资源的支撑能力。生态环境的优劣，在一定条件下，对人类社会发展起着加速或延缓的作用。

（一）我国环境保护工作起步较晚

历史上，特别是解放后也做过一些环境保护和治理的工作，但是把环境保护事业当成全社会的任务提出还仅是十多年的事情。1973 年 8 月 5 日至 20 日在北京召开了第一次全国环境保护会议，根据我国生态环境的实际情况，会议通过了“全面规划，合理布局，综合利用，化害为利，依靠群众，大家动手，造福人民”的环境保护工作方针，并做出《关于保护和改善环境的若干规定》。从此环保事业被提上了工作议事日程，在全国逐步开展此项工作。并于 1978 年把“国家保护环境和自然资源，防止污染和其它公害”纳入《宪法》，这是中国历史上第一次在宪法中对环境保护作出的规定，为我国环境保护法制化建设奠定了基础。1979 年 9 月颁布了《环境保护法》（试行），从而使环保工作走上了法律的轨道。1983 年底在京召开了第二次全国环境保护工作会议。这次会议一是明确提出环境保护是我国的一项基本国策，在我国现代化建设中确立了环保建设的位置；二是确定了经济建设、城乡建设、环境建设同步规划、同步实施、同步发展，实现经济效益、社会效益、环境效益相统一的环境保护战略方针，这是对“以防为主”的环境保护方针的新发展，是处理和解决经济发展与环境保护之间矛盾的正确途径，也是我国经济建设指导思想逐步成熟的表现；三是把强化环境管理作为环境保护工作的中心环节。李鹏总理指出：“为什么要强调环境管理呢？一方面是我们国家还很穷，不可能拿出很多钱用到环境治理上来；另一方面确实是有许多事情只要通过管理就可以解决，就能见到实效”。总之，我们要本着少花钱、多办事的原则，通过管理去治理老的环境问题，预防新的环境问题的产生。

（二）我国的环保事业初见成效

在上述方针指导下，经过全国上下的共同努力，我国的环境建设和管理得到了很大发展，取得了可喜成绩。

1.工业污染防治取得成效

许多企业结合技术改造，开展资源、能源的综合利用，减少“三废”排放量。80 年代以来，全国建成了大批的工业污染治理设施，以及通过基本建设和技术改造项目的环境管理，使防治工业污染的综合能力有所增强。因此，近年来工业污染物相对排放量实现了较大幅度下降，工业“三废”的处理率、达标率都有明显提高（见表III-7、表III-8），还有效地控制了一批

表III—7 1981、1985 和 1990 年工业废水处理情况 （单位：亿吨）

[②] 摘自《中国自然保护纲要》

项目 年份	废水处理量	处理率（%）	达标量	达标率（%）	处理达标率	处理达标率（%）
1981	31	13	61	26	5	17
1985	57	23	101	41	32	57
1990	80	32	125	50	46	58

引自《中华人民共和国环境与发展报告》，中国环境科学出版社，1992年。

表III—8　1981、1985 和 1990 年工业废渣处理利用情况（单位：亿吨）

项目 年份	处理处置量	处理处置率（%）	综合利用量	综合利用率（%）
1981	0.64	—	0.75	20
1985	1.50	33	1.21	26
1990	3.70	64	1.69	29

引自《中华人民共和国环境与发展报告》中国环境科学出版社，1992 年。

新污染源。

对耗能高热效低污染重的锅炉和工业窑炉普遍进行了改造，减轻了煤对大气环境的污染（见表III-9）。

表III—9 1981、1985 和 1991 年锅炉、工业窑炉改造情况

项目 年份	锅炉改造数	锅炉改造率（%）	工业窑炉改造数	工业窑炉改造率（%）
1981	65001	33	17011	19
1985	114496	52	27689	26
1990	203461	60	46630	48

引自《中华人民共和国环境与发展报告》，中国环境科学出版社，1992年。

1981—1990 年全国综合利用工业废渣 7.56 亿吨，1990 年废渣综合利用率达到 29%。1986—1990 年工业“三废”综合利用产值达 260 亿元（见表III-10），同时回收废钢铁 1.4 亿吨，再生资源的回收总值达 350 亿元。目前，有色金属工业回收利用 33 种元素，占可回收利用总量的 73.3 %。

表III—10　“三废”综合利用情况（单位：亿元）

项目 年份	“三废”综合利用产品值	“三废”综合利用利润
1981	12.6	2.9
1985	23.4	5.6
1990	64.2	18.1

引自《中华人民共和国环境与发展报告》，中国环境科学出版社，1992年。

2.城市环境状况有改善

自1985年洛阳全国城市环境保护工作会议以来,许多城市政府加强了对环境保护工作的领导，每年办成几件环境保护方面的实事已形成制度。

城市基础设施严重落后的状况得到初步改善。据统计，1989年末，全国城市自来水生产能力达日产1.3亿吨，城市自来水普及率87.9%；城市污水处理厂日处理能力1022万吨，污水处理率为14.3%；下水道总长度5万多公里；城市燃气气化率为38.6%；城市集中供热面积达1.93亿平方米；城市道路总面积8.9亿平方米；城市建成区绿地覆盖率17.8%。[①]通过推广型煤灶，集中供热、发展煤气、整治河湖、分流截污、建设烟尘控制区和绿化美化等综合治理措施，很多城市的环境质量有了不同程度的改善。在城市人口和能源消耗均有较大增加的情况下，城市大气环境基本未进一步恶化，大气中部分污染物还有所下降，一些重点城市大气中的降尘明显减少。据对全国32个重点城市考核数据统计，1991年大气总悬浮微粒达到控制目标的城市有14个，比上一年增加了4个；汽车尾气达标率大幅度上升，比上一年提高30%以上的城市有7个，提高10%的城市有26个。饮用水源水质达标率达到90%的城市有27个，比上一年增加了5个；城市区域环境噪音和交通干线噪声平均值下降的城市达到16个和18个。在我国城市的环境考核中，大连市连续两年位居榜首，成为我国环境最好的城市。

城市环境保护是我国环保工作的一个重点。目前，全国参加环境综合整治考核的城市已达230个，约占我国城市总数的一半，并逐步由大城市向中小城市发展。

3.自然资源和农业环境的保护得到加强

到目前为止，主要江河水系干流和海域的水质，基本保持良好状态，渤海和黄海的石油、重金属污染防治工作取得了明显成效。全国植树造林、绿化国土取得新的进展，特别是平原、沿海和“三北”防护林进展较快。如“三北”防护林体系工程东起黑龙江的宾县，西至新疆的乌孜别克山口，横跨风沙危害，水土流失严重的西北、华北、东北13个省区市的551个县，全长7000多公里，宽400至1700多公里，面积约占国土总面积的41%。从1978年开始到1988年，已造林944万公顷，零星植树30亿株，使这一地区的森林覆盖率由原来的5.05%，提高到7.09%，开始显示出明显的生态效益和经济效益，被国内外誉为“绿色万里长城”。其规模超过了被誉为“世界三大生态工程”的“罗斯福工程”，原苏联“斯大林改造大自然计划”和北非五国的“绿色大坝工程”，成为世界生态工程之最。“三北”防护林体系工程等以生态办法解决北方风沙危害、水土流失等生态灾难，是我国人民整治环境、改造自然的一项伟大创举（见图III-3）。

农业上摒弃过去片面“以粮为纲”，限制多种经营的作法，调整农业政策，促使农林牧副渔全面发展，改善了大农业条件。80年代以来，中国广泛进行了生态农业的实践，寻求了一

图III-3 中国森林生态工程分布示意图种既提高土地生产率，又使生态环境得到改善的

[①] 方磊《中华人民共和国环境与发展报告》中国环境科学出版社，1992年。

农业发展模式。据不完全统计，目前全国已建立不同类型和县、乡、村等不同规模的生态农业试点 2000 多个。逐步形成了对农业资源实行综合开发与合理利用，农林牧副渔全面发展，农工商综合经营的格局，取得良好的经济效益。从 1985 年起，全国停止了高毒、高残留农药的生产，农药污染显著减轻。对农作物病虫害实行化学防治、生物防洽和物理防治相结合的综合防治技术。全国生物防治病虫害的面积已由 1972 年的 80 万公顷发展到目前的 2130 万公顷，收到了除害增产、减轻农药污染的明显效果。在中低产田改造中，全国初步改造了 60%以上的盐碱地，治理了 76%的低洼易涝地。如黄淮海盐碱地区，通过综合治理，许多昔日的不毛之地变成了高产粮田。

4.发动群众、大兴水利

解放 40 年来，在党和政府领导下，发动亿万人民兴建了数以万计的防洪、灌溉、排涝、发电、供水以及防止水土流失等水利工程，为抗御水旱灾害，保护农业持续稳定发展和城镇工业、人民生活用水等做出了重大贡献。（见表III-11）。

表III—11　我国 40 年水利建设成就一览表

项　　目	成　　绩
整修堤防	20 多万公里
疏浚河道	10 万公里
修建水库	8.6 万座
修建塘坝	640 万座
总库容	4500 亿立方米
修建水闸	2.5 万座
兴建水井	240 万眼
建成固定机电排灌站	47 万处
兴建灌区（ 667 公顷以上）	5300 处
灌溉面积	4900 万公顷
治理易涝地	1870 万公顷
治理盐碱地	480 万公顷
改造渍害田	347 万公顷

资料来源：李明等《中学地理国情教育资料》（略改）人民教育出版社，1990 年。

到目前为止全国治理水土流失面积达 52 万平方公里。其中营造水土保持林 28 万公顷，修筑水平梯田 8.4 万公顷，兴修坝地 1.5 万公顷、种草 4 万公顷，同时修建了大量塘坝、谷坊、水平沟等水土保持工程。1983 年以来，国家将一些水土流失特别严重，危害很大的地区列入重点建设项目，扶持地方加快治理。先后开展了八片重点治理区（包括黄土高原的无定河、三川河、皇甫川、定西县，北方的永定河、柳河，南方的兴国县、葛州坝库区等 43 个县），以及长江上游重点防治区、密云水库上游重点治理区等重点项目。（见图III-4）。现已完成综合治理面积 18650 平方公里。水土流失最严重的黄河中游无定河、皇甫川、三川河、定西县 4 片的治理程度已达到 47.2%。被称为“江南沙漠”的兴国县，植被覆盖率已由 8 年前的 28%上升到 58%；京津地区重要水源地之一的永定河上游，水土流失量由年平均每平方公里 5900 吨下降到 1540 吨，河水已开始变蓝，气候恶劣的陕西省无定河流域大

风日由 22 天减为 10 天。由于生态环境的改变，土地利用结构和农村产业结构发生了变化。据统计这 8 个区域 1990 年的粮

图III-4　中国水土流失严重地区和水土保持重点治理区分布示意图食总产量比 1982 年增长 53%。[①]

5.建立了一大批自然保护区

为了保护珍稀生物资源，据国家环保局介绍，目前我国已建成自然保护区的总数达 600 多个，（据“地理国情教育图册”统计 789 个［1990］），总面积约占国土总面积的 3%，其中国家级自然保护区 62 个。长白山、鼎湖山、卧龙、武夷山、梵净山、锡林郭勒、博格达峰和神农架自然保护区先后加入“国际生物圈自然保护区网”。大连蛇岛、广西大明山、海南尖锋等一批自然保护区已成为我国科研和生态监测基地，取得了大量科研成果（见图III-5）。

图III-5　中国自然保护区分布示意图

资料来源：刘明光等《地理国情教育图册》中国地图出版社，1991 年。

在漫长的自然历史演变中，大自然给我国留下的许多绚丽多彩的自然景观和丰富的动植物资源，这些都在自然保护区得到了较好的保存。据介绍，在今后几年中，我国将适当加快海洋、湿地、草地、荒漠和地质类型自然保护区的建设，使我国自然保护的类型结构更加齐全，自然保护区网络布局将更趋合理。“八五”期间，在新增加的自然保护区中，国家级保护区约占 40%。西南、华南两地自然保护区建设主要以地质、海洋和保护生物多样为中心的森林类型为主；东北地区主要以地质、草地和湿地类型自然保护区为重点；华中地区以地质、湿地和森林生态系统自然保护区建设为主；在广阔的西北建设重点则是生态脆弱区水源涵养林、荒漠草原和地质类型自然保护区；经济发达、人口稠密的华东、华北两地区，重点是对一些半自然状态的区域进行抢救保护，建立以保护和旅游相结合的自然保护区。[②]

6.环境科研、监测和教育工作有了很大发展

目前全国从事环境科学研究的单位近 300 个，科技人员 1.7 万余人，取得科研成果 2，000 余项。如开展了北京、天津、上海三市和苏南太湖地区、黄浦江、大运河杭州段环境容量、环境背景值、环境标准及污染防治对策的研究。1988 年还完成了 2000 年中国环境的预测与对策等两项大规模研究，为国家和各地区、各部门制定环境保护规划、中长期发展计划和确定环境保护战略目标提供了重要依据。

我国的环境监测事业在为环境管理服务、为社会经济发展服务中有了新的发展。全国四级环境监测网络和有关行业部门环境监测有了加强。每年提供近 4 万个数据，基本掌握了全国城市区域环境质量，主要河流、湖泊、海域、水库等主要水质情况，开展了全国性工业污染源、粮食农药残留量、酸雨污染状况、环境背景值等调查，为环境管理和经济建设提供了科学依据。全国还建立了各级各类环境监测站 4000 多个，监测人员近 6 万，其中环保部门所属监测站 1，227 个，专职监测人员 2 万多。

全国已有 79 所大专院校设置了多种环境保护专业，在校学生 8，000 多

[①] 戈戈，摘自人民日报（海外版）1991 年 10 月 19 日。

[②] 杜孟韬《我国将新建 100 余个自然保护区》北京科技报，1992 年 2 月 26 日。

名，每年可输送 2000 多名环境工程类的大学生、研究生走向环保工作岗位。此外，各环保部门和一些院校还举办了大量的各种形式的环保短训班，很多院校开设了环保课程。中等专业学校和中小学教学中也增设了有关环境保护的课程。从而大大推动了环保事业的发展。

7.环境管理大大加强、环保政策逐步完善

目前我国已经基本形成了以“预防为主，防治结合”、“谁污染、谁治理”和强化环境管理这三大政策为主体的政策体系。在此基础上，根据形势发展的需要，并针对一些具体问题，又配套出台了一系列符合国情、行之有效的行政管理政策、技术经济政策和部门行业政策。国家还制定了 142 项环境标准，全国各地也制定了一大批地方性环境保护法规和标准。有的省、市已初步形成地方环境保护法规和标准体系，使我国环境管理逐步做到了有法可依，有章可循。在 1988 年的国家机构改革中，为了加强我国的环境保护工作，国家决定将国家环境保护局改为国务院直属局，并审议批准了国家环境保护局的“三定”方案，进一步明确了其监督管理和宏观调控的政府职能。

各级环境管理部门，在实施排污收费制度、环境影响评价制度和“三同时”管理制度的基础上，运用行政手段强化监督管理，在环境管理中引入责任制，将环境目标和任务层层分解，开始由定性管理向定量管理转变，从经验管理向科学管理转变，把宏观指导与微观落实结合起来，这是第二次全国环境保护会议以后环境管理的一项重要改革。运用经济手段强化管理，实行治理补助资金的有偿使用，是环境管理的另一项重要改革。

总之，近 10 年来我国生态环境保护事业成绩是可喜的，但我国人口多，经济基础薄弱，生态环境问题严重且复杂，在今后一段时间内，国家还不能抽出更多的资金来进行生态环境保护，因而，今后生态环境保护工作是艰巨的，前景不容乐观。

（三）我国生态环境保护的基本对策

生态环境问题大致可分为两类：一类是指人们对自然资源开发利用不当，造成生态环境恶化；另一类是因现代工农业生产和人类生活排放的废物超过环境自净能力而造成的环境污染问题。随着我国经济发展，2000 年时，工业“三废”排放还将大幅度增加，污水总排放每年达 800 亿吨，尾矿和工业废渣年排放 10 亿吨，均是现在的两倍多，废气也将成倍增长。[①]这对环境污染防治将造成很大困难。届时我国人口将超过 13 亿，对资源需求及生态环境将造成更大压力。因此，为了实现经济翻番目标及经济持续发展，必须同时加强生态环境的保护与改善，基本对策是：

1.进一步协调人口与环境关系的对策②

①建立持续发展的战略　为了控制人口激增和环境恶化的势头，我国从 70 年代起实施了积极而坚定的人口政策和环境政策。进入 80 年代以后，明确宣布“计划生育”和“保护环境”是中国的两项基本国策。这是对过去 40 年间传统发展战略的许多弊病与缺陷进行总结反思的结果，也是对中国人口、环境、资源等基本国情的认识逐步深化的结果。我国的经济发展是一个长期的过程，由于众多国情条件的制约，对自然资源的开发利用，必须考虑到人口增长的长期需要和自然资源及生态环境的长期承载能力，必须有利于人口控制和环境保护；同时，人口控制和环境保护本身也应以保证和促进经

[①] 曲格平等《当代中国人口对环境的影响及协调对策》中国环境报，1991 年 4 月 4 日。

济的长期发展为主要目标之一。因此，对各项国情条件都比较脆弱的中国来说，持续发展是唯一的选择。

②积极调整自然资源开发利用的政策

自然资源的开发利用是人口与环境的主要环节，调节好自然资源的开发利用过程，是改善人口与环境关系的一项根本措施。从长远发展考虑，我国应从总体上调整自然资源开发利用的政策，逐步消除经济发展战略和经济体制中妨碍资源合理利用、抑制资源更新积累的因素，建立起保证自然资源正常再生增殖和集约综合利用的社会经济机制。为此，把节约资源、提高资源利用效率作为国家资源开发利用总体战略的一项主要目标和任务，做到节流与开源并重；建立完整的国家自然资源核算体系，并把它们纳入国民经济核算体系；逐步调整行政色彩浓厚的自然资源配置体制，改革现行的自然资源价格体系，消除自然资源需求过度膨胀、低效利用的经济根源；鼓励对自然资源再生产的经济投入，大力推行“ 废物资源化 ”，对废水、废气、固体废弃物的综合利用实行奖励政策，变废为宝，变害为利。逐步建立正常的资源折旧和更新积累的经济补偿机制，保证资源永续利用。

2.加强环境保护与生态工程建设

坚持“ 全面规划、合理布局、综合利用、化害为利，依靠群众、大家动手、保护环境、造福人民 ”的方针，走“ 预防为主，防治结合、综合治理 ”的路子。保护自然环境和自然资源的主要途径：一是建立适合国情的环境标准，包括环境质量、污染物排放、环境分析方法、环境基础和设备标准等，实行对污染物排放的总量控制。二是建立自然保护区。这是进行自然环境与自然资源保护的有效途径。目前我国自然保护区的建立虽发展较快，但与幅员辽阔的大国不相适应，应继续扩大。三是按照生态规律，进行生态工程建设。在农业方面大力倡导“ 生态农业 ”，它是现代农业生产发展的方向，是防止土地质量退化，实现农业生产经济效益与环境效益统一的有效途径；在林业方面，进行林业生态工程建设，如抓好五大防护林体系工程的建设，以及黄土高原、沙漠、沙漠化等地区生态工程建设等等。四是继续大规模进行城市绿化工作和加强城市污染防治设施的建设等。

3.加强生态环境科技研究与管理

在当前和今后一段时间里，生态环境保护科技研究的主要方向是：开发符合国情的污染治理技术和生态环境破坏恢复技术；加强资源综合利用技术的研究和推广；进行环境保护新仪器、新设备的研究和开发；开展环境保护的软科学研究，为环境管理现代化服务；探索温室效应、臭氧层破坏、酸雨等全球重大环境问题的规律与机制，研究这些问题对我国社会经济发展的影响和对策，以及我国九十年代开始征服沙漠的壮举。在西北 11 个省、自治区的万里沙区进行规模庞大的生态建设等等。所有这些，都应在科研立项、经费配备、国际合作等方面给予必要的倾斜。

针对我国环境管理存在的一些问题，除继续坚持“ 谁污染、谁治理 ”的原则和新建企业要坚持“ 三同时 ”方针外，根据客观经济发展和环境保护工作的实际要求，必须强调依靠科学进步，因而要转变科学管理工作的方向。从“ 八五 ”至“ 九五 ”期间环保工作的实际需要来说，更迫切的是把科技组织管理工作重点转到各行业现有技术成果的筛选、评价和推广应用上来，尽可能快地从各行业、各地区已开发引进的技术中筛选出一批技术成熟、效益好、代表技术发展方向的最佳实用技术，积极加以推广应用。科技管理工作

方向的转变，既为制定政策、法规、规划、标准和实施各项管理制度提供了可靠的技术支持，也对各项环境管理工作提出了新的、更高的要求，是环境管理工作的深化。

此外，还要进一步发动公众参与管理。我国是人民民主专政国家，环境保护既是全体人民自身利益所在，也是全体人民自己的事业。现在的环境管理是以政府名义实施的多，而动员广大民众直接参与的较少。考虑到我国人口众多和环境权益广泛的特点，必须认识到政府包办式的直接管理终究是有限的，今后应该把更多的力量放在启发公民环境意识，帮助公民捍卫自身环境权益的方向上去。

4.加强教育和提高全民的生态环境意识

由于我国人口多，受教育的平均水平低，加之立法不完善，人们对于保护生态环境的意义和价值还理解得十分肤浅。尤其是一些领导人员和职能部门，如果没有基本的持续发展的观点和强烈的生态意识，就会给实际工作带来较大影响，或付出沉重的代价。因此，对广大干部和群众进行生态环境保护的普及教育，并且将一些最基本的原理贯彻到区域发展中去，使人们对国情及生态环境的价值有一个正确认识，这样全国人民才会自觉地投入到生态环境的维护与保护行列中去，今后。必须将包括人口教育、环境教育在内的国情教育根植于国民教育体系的全过程，渗透到各有关学科的教育之中，使人口控制和环境保护真正成为全民有意识的、自觉的行动，成为全民的事业。所以，大力加强宣传普及教育工作，提高全民生态环境意识势在必行。

第四节　对我国目前国力的审视与展望

客观地认识一个国家的国情国力，是制定该国正确发展战略的客观基础，是确定适宜发展目标，拟定有效发展政策的根本依据，也是当前国情教育的中心问题。当今，综合国力对比研究，已是国际战略研究的一个重要领域。它在当代和未来的国际事务中，对于准确地估计本国的和各国的总体力量，科学地预测判断形势和谋划本国战略性决策，都具有十分重大的意义。

一、国力的特性和类型[①]

（一）国力及其特性

国力（National Strength）目前尚无统一的共同认可的定义。一般是指一个国家所拥有的全部实力和潜力之和，是衡量一个国家力量及其在国际社会中地位的一种尺度。作为反映国家综合实力的概念，它具有以下特性：

1.综合性

国力是由多种要素构成的，它包括政治、经济、资源、人口、科技、军事、心理等众多方面。美国乔治敦大学战略与国际研究中心主任克莱因提出的国力方程：

P=（C+E+M）·（S+W）[①]表明，国力是物质因素和非物质因素的综合，是

[①] 张文奎《论中国的国力》（油印稿）1991 年。

[①] P 为国力，C、E、M 分别代表基本实体（人口和面积）、经济能力、军事能力，S 代表战略意图，W 代表国家意志。

现实力量与潜在力量的结合。

日本学者福岛康仁对克莱因的国力方程作了修改。他把战略意图 S 改为 G（国内政治能力），把国家意志 W 改为 D（国家外交能力）。于是，他的国力方程改为：

$$P=(C+E+M)\cdot(G+D)$$

福岛康仁对 1987 年一些主要国家的国力对比测算（其中一方案）如下：美国 666.6；原苏联 605.9；德国（原联邦德国部分）354.3；中国 334.0；法国 330.6；日本 301.8；巴西 212.6；沙特阿拉伯 168.3 等等。

2.相对性

国力是个相对概念，主要表现在两个方面。第一，研究国力，必须首先把整个世界看作一个复杂的大系统。然后在这个系统内部，研究某些国家和地区的国力大小，通过分析对比，才能得出具有实际意义的结论。第二，国力是动态的，是时间的函数。

$P_t=M(t)+U(t)$（其中 P 为国力，U 为物质因素，M 为非物质因素，t 为时间）。国力随着国内外各种因素的变化而变化。

（二）国力类型的划分

划分国力类型是研究国力问题的核心课题。人文地理学家拉采尔（F·Ratzel）1897 年在《政治地理学》专著中首创国力分类的理论，他根据面积大小，人口多少将国家分为大、中、小三种类型。1972 年科尔（J.P·Coll）在《世界国情地理》中提出以面积、人口、钢产量、能源产量、生产总值、军事力量等 6 个变量划分国力。我国学者张文奎教授认为综合国力的划分，在传统的基础国力以外，还应划分“人均国力”、“地均国力”，以减弱单靠人口众多和土地广大而增加国力得分。所以“综合国力”它是基础国力、人均国力和地均国力三者相加的国力，这样就能比较全面和深刻地认清世界各国的真正实力。尤其对于我国，避免了单纯强调基础国力而妄自尊大，又可防止单纯强调人均国力，而妄自菲薄。在决策方面可以克服单一国力划分的片面性。可见国力类型的划分在理论上与实践上都有重大意义。最后，他归纳出如下综合国力模式。即：Z·G=J+R+D。[②]

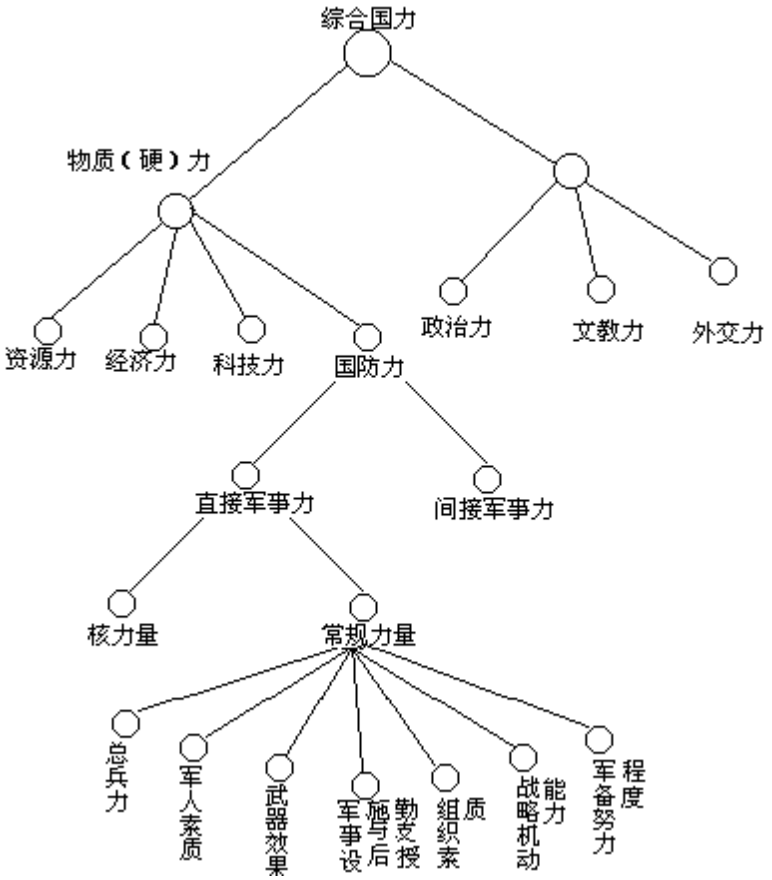
（三）综合国力的基本要素

关于构成综合国力的基本要素是哪些，目前的看法也不尽一致。比如美国以摩根索（Hans·J.Morgenthar）为代表的学派认为国力应由地理条件、自然资源、工业能力、军备状况、人口数量、民族特性、国民士气、外交素质、政府性质等构成。而美国官方则把国力归纳为政治、经济、军事、心理等四大要素。法国历史学家阿隆（Raymond Aoan）把国力归结为三大基本要素：某一政治单位所占据的空间；资源（包括物力和人力）；集体行动能力，涉及军事组织、社会结构和质量等。我国黄硕风研究员认为综合国力，是指一个主权国家生存与发展所拥有的全部实力（即物质力和精神力），以及在国际社会中的影响的合力（见图III-6）[①]

---

② Z·G 为综合国力，J 为基础国力、R 为人均国力，D 为地均国力。

① 黄硕风《综合国力动态方程》科学，1991 年 1 月。



图III-6　综合国力指标要素（引黄硕风《综合国力动态方程》科学，1991.10

二、我国国力的纵横比较

目前世界正进入第四次科技革命浪潮中，国与国之间的竞争日趋激烈。我国是一个拥有 11 亿多人口的大国，又是一个发展中国家，虽然地大物博，但人均资源少，经济基础薄弱，劳动力素质低，资源和环境承受着人口的巨大压力。我们就是在这样条件下进行改革开放，实现社会主义现代化，结束近百年来屈侮的历史，把我国建成一个繁荣富强的国家，需要在党的领导下，依靠全国人民持久不懈艰苦创业的精神才能实现。

（一）我国国力的纵向比较

国力是一个包括众多要素的综合概念。为了对比方便，这里选取了一些易于定量而又在国力中起主导作用的要素进行定量研究。

1.基础国力比较

基础国力是指一个国家发展的基础要素，反映该国的整体实力。一般从社会、经济和政治等三个方面选取人口、社会总产值、钢产量、能源消费量、粮食产量、军事能力等六个指标（军事能力由当年的国防费开支代替）。上述一个指标得分总和代表基础国力的大小。各指标的平均值计 100 分，各年得分与平均值相比确定。据此计算了我国 1952—1990 年基础国力的发展变化情况如表III-12，并且绘制了国力发展曲线（如图III-7）。38 年中，基础国力增加 16.8 倍，年平均增长 7.7%。

2.人均国力的比较

人口多是一个国家发展的基础，但它同时也是这些国家发展的滞阻因

素。因此，人均国力旨在减弱人口对国力的影响。国力各要素以人均占有量为基础，其计算和计分方法均与基础国力相同。据此，计算了我国 1952—1990 年人均国力的发展变化情况（见表III-13）、（图III-7）。人均国力增长比较缓慢，38 年仅增长 10.7 倍，年平均增长率为 6.4%。

图III-7　国力发展曲线(引自《中国国情地理概念》)

人均国力对我们认识国力有重大意义。我们中国，基础国力强大，为我们进一步发展提供非常有力的保证。但人均国力我们的地位很低，处于落后状态，提高人均国力是我国发展的迫切任务。

3.综合国力比较

综合国力既减弱了人口和面积多少而对国力的影响程度，同时又将基础国力作为重要国力要素加以考虑，得出来的综合国力比较客观地反映了国家真实国力的强弱。因为这里是进行我国国力的纵向比较，面积对各年份的影响程度相等，所以，综合国力仅考虑基础国力与人均国力。综合国力得分为基础国力与人均国力得分的算术平均值。综合国力的发展变化情况，见表III-14 和图III-7。从以上图、表中可以看出 38 年来，综合国力增长了 13.8 倍，年平均增长率为 6.6%。综合国力的发展，可以得出以下结论。

① 增长速度快　我国国力增长速度之快在世界史上也是罕见的。其中基础国力增长尤为迅速。如 1990 年与 1952 年相比，基础国力、人均国力和综合国力分别增长 16.8 倍、10.7 倍和 13.8 倍，特别是 1978 年以后，国力稳定增强，国民经济各部门迅速发展，社会生产总值直线提高。反映了我国社会主义建设取得巨大成果。如钢产量增加了 43 倍、能源产量增加 8.7 倍，社会总产值增加了 28.4 倍。

②波动性较大　受自然和社会因素影响，我国国力出现几次较大波动，其中以 1961—1964 年最为明显。综合国力 1960 年既高于 1965 年，也高于 1970 年就是例证。在 1952 年—1990 年的 38 年中，基础国力有 6 年得分低于其上年，人均国力有 11 年得分低于上年，综合国力有 9 年得分低于上年。

（二）我国国力的横向比较

40 年来我国综合国力总的说：虽然走过了一段曲折的道路，但主流还是由弱到强，稳步上升的。

通过“综合国力动态方程”测算表明，1949 年我国综合国力居世界第 13 位。50 年代，全国

表III-12 中国基础国力指标

指标 / 时间	人口		社会总产值		钢产量		能源产量		粮食产量		货物周转量		国防费		累积得分
	亿人	得分	亿元	得分	亿吨	得分	万吨标准煤	得分	亿吨	得分	亿吨公里	得分	亿元	得分	
1952	5.7	100.0	1015	100.0	135	100.0	4871	100.0	1.64	100.0	762	100.0	57.8	100.0	700.0
1955	6.1	107.0	1415	139.4	285	211.1	7295	149.8	1.84	112.2	1320	173.2	65.0	112.5	1005.2
1960	6.6	115.8	2679	263.9	1866	1382.2	29637	608.4	1.44	87.8	3667	481.2	58.0	100.3	3039.8
1965	7.3	128.0	2695	265.5	1223	905.9	18824	386.5	1.94	118.3	3464	454.6	86.8	150.2	2409.0
1970	8.3	145.6	3800	374.4	1779	1317.8	30990	636.2	2.40	146.9	4566	599.2	145.3	251.0	2973.2
1975	9.2	161.4	5379	530.0	2390	1770.4	48754	1000.9	2.85	173.8	7296	957.5	142.5	246.5	4420.2
1980	9.9	173.7	8534	840.8	3712	2749.6	63735	1308.5	3.21	195.7	12026	1578.2	193.8	335.3	6650.8
1985	10.5	184.2	16582	1635.7	4679	3465.9	85646	1756.2	3.79	231.1	18126	2378.7	191.5	331.5	9420.8
1990	11.4	200.0	37996	3743.4	6635	4914.8	103922	2133.3	4.46	271.9	26207	3439.2	290.3	502.2	11769.1

资料来源：根据《1991 年中国统计年鉴》整理计算。

表III-13 中国人均国力指标

指标 / 时间	面积		社会总产量		钢产量		能源产量		粮食产量		货物周转量		国防费		累积得分
	km^2/人	得分	元/人	得分	吨/万人	得分	吨/万人（标准煤）	得分	吨/人	得分	吨公里/人	得分	元/人	得分	
1952	0.0168	100.0	178.1	100.0	23.7	100.0	854.6	100.0	0.28	100.0	138.7	100.0	10.1	100.0	700.0
1955	0.0157	93.5	232.0	130.1	46.7	197.0	1195.9	136.2	0.30	107.1	2164	156.0	12.8	126.8	946.7
1960	0.0145	86.3	405.9	227.9	282.7	1192.8	4490.5	511.3	0.21	75.0	555.6	400.6	8.8	87.1	2581.0
1965	0.0132	78.6	369.2	207.3	167.5	706.8	2578.6	293.6	0.26	92.9	474.5	342.1	11.9	117.8	1839.1
1970	0.0116	69.1	457.8	257.0	214.3	904.2	3733.7	425.1	0.29	103.6	550.1	396.6	17.5	173.3	2328.9
1975	0.0104	61.9	584.7	328.3	259.8	1096.2	5299.3	603.4	0.30	107.1	793.0	571.7	15.5	154.1	2922.2
1980	0.0097	57.7	862.0	484.0	374.9	1581.9	6440.9	733.3	0.32	114.3	1214.7	875.8	19.6	194.1	4041.1
1985	0.0091	54.2	1579.2	886.7	445.6	1880.2	8147.2	927.6	0.36	128.6	1726.3	1244.6	18.2	180.2	5302.1
1990	0.0084	50.0	3333.0	1871.4	582.0	2455.7	9116.0	1066.7	0.39	139.3	2298.9	1657.5	25.5	252.5	7493.2

资料来源：根据《1991 年中国统计年鉴》整理计算。

表III-14　中国综合国力类别

类别 / 时间	基础国力得分	人均国力得分	综合国力得分（前二者总合）
1952	700.0	700.0	1400.0
1955	1005.2	946.7	1951.9
1960	3039.8	2581.0	5620.8
1965	2409.0	1839.1	4248.1
1970	2973.2	2328.9	5302.1
1975	4420.2	2922.2	7342.4
1980	6650.8	4041.1	10691.9
1985	9420.8	5302.1	14722.9
1990	11769.1	7493.2	19262.3

各族人民在共产党领导下，艰苦创业，奋发图强，特别是 1956 年党提出“向科学进军”的号召得到广泛响应，“科技发展规划”顺利落实。原子弹、氢弹试验成功。我国综合国力逐渐增强，1967 年我国综合国力上升到第 10 位。

但在 1962 年和 1969 年，由于经济出现困难，加上其他原因，科技进步受到挫折，我国综合国力呈现下降状态。

党的十一届三中全会以后，党和政府的工作重点转移到经济建设上来，全国各族人民同心协力，社会安定团结，经济、科技持续发展，改革开放硕果累累，我国综合国力在世界排序上又由 1980 年的第 8 位升到目前的第五位。

按照克莱恩的国力方程：P=（C+E+M）·（S+W）及其计分方法，[①]计算了世界主要国家的国力得分：[②]

P（美国）=（100+192.5+170）·（0.6+80%）=647.5

P（原苏联）=（100+122+165）·（0.6+50%）=425.7

P（中国）=（100+33.8+120）·（0.7+80%）=380.7

P（日本）=（45+90+70）·（0.7+80%）=307.5

P（前西德）=（24+64.5+80）·（0.7+80%）=252.8

P（印度）=（100+11.5+90）·（0.5+40％）=181.4P（英国）=（24+44.5+80）·（0.6+50%）=164.5

P（法国）=（35+42.5+75）·（0.5+50％）=152.5P（加拿大）=（67+31+50）·（0.5+50%）=148

P（巴西）=（54+4.5+65）·（0.5+50%）=123.5

P（澳大利亚）=（56+14+50）·（0.5+50%）=120

P（意大利）=（26+34.5+58）·（0.5+50%）=118.5

P（前东德）=（8+10+60）·（0.5+45%）=74.1

P（波兰）=（22+7.1+60）·（0.4+40%）=71.3

从以上计算看出，美国是世界上国力最强的国家，原苏联居第 2 位，中国排第 3 位。这不仅说明我国经济实力进一步加强，更重要的是由于我国辽阔的国土、众多的人口、强大的国防和优越的政治制度，使我国的综合国力超过单纯经济实力在世界上的影响力。

根据我国军事科学院黄硕风研究员，采用指数法综合国力动态方程测算 1988 年的世界主要国家综合国力对比如下：美国综合国力指数为 593.33；原苏联为 386.72；日本为 368.04；原西德为 308.10；法国为 276.35；中国为 222.33；英国为 214.08；巴西为 156.05；印度为 144.16；加拿大为 136.64；澳大利亚为 112.59 等等。我国的综合国力已排到世界第 6 位。

张文奎教授选择了面积、人口、国内生产总值、能源消费量、粮食产量、军事能力七个指标，把世界上 14 个国力较强的国家进行对比分析。计算出各个国家的基础国力、人均国力、地均国力，在此基础上再把三者得分相加得出各国综合国力排序（见表III-15）。

表III-15　十四国综合国力对比表类型

[①] C 为基础体积，满分 100 分；E 为经济能力，满分 200；M 为军事能力，满分 200；S 为战略目标，取值 0—1；W 为国家意志，取值 0—100%。

[②] 庞德谦等《中国国情地理概念》山东省地图出版社，1991 年。

类别 国别	基础国力得分	人均国力得分	地均国力得分	综合国力前三者总分	综合国力顺位
中国	1656.38	101.97	202.25	1960.60	5
美国	2012.81	1499.98	225.20	3737.99	1
苏联	2134.45	712.28	93.87	2940.60	2
印度	809.10	54.43	400.22	1263.75	12
日本	653.34	464.19	1589.58	2707.11	3
英国	240.28	400.42	1064.32	1705.02	8
西德	368.23	558.97	1523.22	2450.42	4
东德	99.49	564.58	1047.53	1711.60	6
法国	299.79	465.12	613.13	1378.04	11
加拿大	408.49	1274.45	26.60	1709.54	7
巴西	429.90	231.38	42.25	703.53	14
澳大利亚	265.54	1282.86	18.38	1566.78	9
意大利	248.86	378.40	867.65	1494.91	10
波兰	170.84	415.16	657.25	1243.25	13

资料来源：摘自张文奎《论中国的国力》（油印稿）1991 年。

从表III-15 中得出的结果看，中国在综合国力上占世界第五位。由于所选指标不同，与黄硕风研究员测算虽略有不同，但基本相近，均表明中国是世界上实力强大的国家，解决任何重大国际问题，没有中国参与是不行的。通过综合国力分析使我们更加热爱祖国，愿为祖国进一步强大而献身（表III-16）。

表III-16 中国同发展中国家、发达国家的经济和社会发展比较

项目				发展中国家		发达国家
				发展中国家	其中：中国	
面积	万平方千米			11450	960	3500
	占世界陆地总面积比重（%）			78.6	6.4	23.4
人口	总人口	1980 年	亿人	34.43	9.87	10.1
			比重（%）	75	22.2	25
		1990 年	亿人	41.07	11.43	12.14
			比重（%）	77.2	21.5	22.8
	年平均人口（增长率%）		1973-1980 年	2.1	1.7	0.8
			1980-1990 年	2.1	1.5	0.7
	出生预期寿命（岁）		1965 年	51	55	71
			1990 年	61	68	74
	成年文盲率（%）		1985 年	45.5	31	
	城市人口比重（%）		1965 年	24	18	71
			1990 年	32	26	73
国民生产总值	占世界国民生产总值比重（%）		1980 年	23	1.9	77
			1988 年	18	2.8	82
	人均国民生产总值（美元）		1980 年	700	220	10745
			1988 年	710	330	15830

表III-16 中国同发展中国家、发达国家的经济和社会发展比较

项　　目				发展中国家		发达国家
				发展中国家	其中：中国	
农业	农业总产值年平均增长率（%）		1965-1980 年	2.8	2.8	0.8
			1980-1988 年	3.7	6.8	2.3
	粮食产量	1980 年	比重（%）	50	18	50
			人均（千克）	270	327	1210
		1987 年	比重（%）	53	20	47
			人均（千克）	280	358	1250
	谷物产量占世界谷物总产量比重（%）		1980 年	49.1	18.2	50.9
			1988 年	55.8	22.8	44.2
	工业总产值年平均增长率（%）		1965-1980 年	6.8	10.0	3.2
			1980-1988 年	5.3	12.4	1.9
	能源	消费量年平均增长率（%）	1965-1980 年	7.2	9.8	3.1
			1980-1988 年	3.8	5.5	1.1
		人均能源消费量（石油当量千克）	1965 年	253	178	3707
			1988 年	525	580	5098
生活卫生质量	人均每天食物热量（千卡）		1965 年	2116	1926	3083
			1988 年	2507	2630	3376
	每个医生负担人口（人）		1965 年	8270	1600	940
			1984 年	4790	1000	470
	每个护理人员负担人口（人）		1965 年	5020	3000	470
			1984 年	1900	1710	140

三、我国综合国力的展望

（一）我国未来的开放格局

进入 90 年代，中国进入全方位开放的新阶段。但由于中国不同区域的经济发展水平和区位条件的差异，必然会形成开放的地理分工。

1.沿海开放与周边开放的地理分工

我国沿海开放通过引进资金和先进技术来缩小同发达国家的差距，并发展资金密集型和知识技术密集型产业。它是解决我国现代进程与世界性科技扩散、资本流动、产业传递相脱节等矛盾的主要途径，是我国对外开放的主扇面。由于其主要面对发达国家，所以常存在外贸逆差、亏损和负债三大问题；而周边开放是通过区域合作来扬长避短、开拓市场、引进资源和输出劳务等，是解决我国工业化过程边远地区经济发展、劳动力过剩与人均资源贫乏矛盾的主要途径，是我国对外开放的副扇面。由于其所面对的周边区域经济发展水平较低或产品单一、或缺乏生活用品，可发展互补贸易，输出加工制成品、农产品，输入原料性初级产品。因而不存在类似沿海开放的那些问题，往往效益比较高。按国际交往比较利益原则，二者均有加速发展的实际价值。很明显，沿海开放与周边开放有明确的地理分工。（表III-17）

2.我国周边开放发展前景乐观

首先是随着国际新格局的变化，我国与周边国家睦邻关系进一步的改善，为边境贸易提供互通有无、互益互补的较为宽松的客观环境。其次是世界经济的国际化、区域化的大势，使边境地区成为新的经贸合作的热点，双边经济欠发达为周边开放提供了必要条件。加之交通通讯状况的大幅度改善，为周边开放提供了重要的物质前提，以及国内扩大改革步伐为周边开放提供了更为有利的政策和管理条件。因此，周边开放必然成为我国未来开放的大趋势，具有沿海开放不可代替的作用。并将使我国形成北上东北亚，西进中亚和伊斯兰经济圈，南下南亚和东南亚为重点的多边开放格局。

沿海与周边开放的结合，必将大大促进我经济建设的发展和综合国力的提高。

表III-17　沿海开放与周边开放的区别

项目	沿海开发	周边开放
开放条件	经济技术优势	自然社会优势
市场条件	竞争性市场	开放性市场
开放功能	引进式市场	互补式开放
贸易特点	创汇性市场	互换性贸易
合作形式	“三来一补”出口加工	“三去一补”输出劳务
开放目的	实现境内现代化参与国际分工	实现跨国性紧密型区域合作

引自庞德谦等《中国国情地理概论》1991 年。

（二）更新观念、迎接挑战、增强综合国力

从当今的世界来看，如日本，其经济力、科技力、教育力都超前于它的综合国力，资源力虽较为薄弱，但其它的国力优势，在某些方面可以弥补其不足之处。在国与国的战争中，看起来是比军队，实际上是比综合国力，尤其是大的长期战争和现代化战争更是如此。这在许多国家虽经两次世界大战也没有明白这个道理。如原苏联战后和美国搞军备竞赛，耗费了不少的人、财、物，结果军事上去了，但经济却没上去，综合国力提高并不大。在这方面我国也有不少沉痛教训。现在越来越多的国家都明白了，经济摩擦、外交斗争、军事对抗，归根结底都是综合国力的竞争。总结国内外正反两个方面的经验教训，我们国家未来的发展要更新观念，即以后的国家发展战略，要以提高综合国力为目标，不应单纯强调哪一方面，而忽视另一方面。

目前世界正进入第四次科技革命浪潮中，国与国之间的竞争日趋激烈。在人类历史的进程中，不论是成功的经验，还是失败的教训都已证明，国力的发展和提高必须依靠先进的科技教育。如日本国自明治维新就提出“教育立国之路”，以后历届内阁也都紧抓教育不舍，提出“人是日本的财富，教育是国政的根本”。致使日本如今已成为一个仅次于美国的第二经济强国，并在其国民资金总额、国外资产总额、外汇储备总额均居世界第一位。

我国建国 40 多年来，已取得了举世瞩目的成绩，特别是十一届三中全会以后，党的富民兴邦政策，顺应世界潮流，符合了国情民意，中国在世界上的地位迅速上升。在此基础上，今后随着改革开放继续深入，我们要抓住大好时机，全力以赴。中国走向 21 世纪的总体战略目标应是：以科技为先导，经济为基础，军事为后盾，政治和外交作保障，全面提高综合国力。从综合国力动态方程预测来看，到 21 世纪初，如果改革开放取得更大成功，经济、

科技、文教等获得协调发展，包括香港、澳门回归祖国，以及国际上的变化因素（如原苏联发生的变化等），我国综合国力可能稳步登上世界第五位，甚至可升到第四位。到 2050 年，我国基本实现现代化，人均国民生产总值达到中等发达国家水平，人民过上比较富裕生活的这一战略目标也定要实现。如果把台湾省力量计算在内，我国的综合国力还会大有提高，中华民族必将走在世界的前列。

第四章　国土开发与联系网络

我国土地辽阔，自然资源丰富，合理地开发和有效地利用国土资源，对实现 2000 年经济发展战略目标有着重要的意义。在各地区自然资源开发过程中，首先遇到的一个突出问题，就是交通条件差。

近年来，我国实行了对内搞活、对外开放的方针，经济日趋活跃、迅速发展，以致本来就不相适应的交通体系出现全面紧张局面。由四百多名专家、学者联合撰写的《2000 年的中国》研究报告指出：“交通比能源更为严重地钳制国民经济的发展”。[①]所以，在今后的经济建设中，我们不能不以极大的注意力考虑交通发展的需要。（图Ⅳ-1）。

图Ⅳ-1　中国水陆交通干线分布图

资料来源:刘明光等《地理国情教育图册》，中国地图出版社，1991 年。

第一节　交通运输在国土开发整治中的地位和作用[②]

运输通道（transportion corridor）研究，是六十年代中后期西方运输经济学界新兴的交通运输理论。一般讲，铁路、公路、管道、水运、航空等各种运输方式的交通线路均可称为运输通道。在运输经济研究中，则是专指那些沟通区域间人流和物资流，在客货运输中具有核心作用的国家骨干运输线路，它是引导国家生产力布局和城镇体系空间扩展的经济轴线在地域上的具体体现。[③]我们用交通运输作为“联系网络”的狭义解释来论述。

一、交通运输是国土开发和经济发展的“先行官”

交通运输是区域空间结构的主要构成要素之一，是国土开发整治和国民经济发展的先决条件和基础，必须超前建设。并要留有一定的后备能力，才能保证国民经济发展的需要，使扩大再生产得以顺利进行。这早已为国内外实践所证明，例如，1965 年美国在阿巴拉契亚区域规划中，政府首先用总投资额的 77%进行交通运输设施的建设，为以后煤田开发创造了运输条件。我国进行资源开发和生产力布局，交通超前建设的例子也有，但在许多情况下往往是先搞资源开发、工厂建设，后搞运输建设，或一边进行资源开发，一边进行运输建设。由于交通运输建设周期长，常常是交通建设赶不上生产发展的需要，造成被动局面。以山西为中心的能源重化工基础的建设就是一个突出的例子。从 1950—1983 年，山西煤炭产量增长 40 倍，调出量增长 90 倍，而铁路运输能力只增长 5 倍，运力严重不足。［18］大秦电气化铁路建成后，情况有所好转，但仍有大量的煤炭积压，以致发生自燃。所以，对交通运输作为资源开发和生产力布局的先决条件，必须有足够的认识。邓小平同志在谈到基础工业的建设时指出：“基础工业，无非是原材料工业、交通、能源等。要加强这方面的投资，要坚持十年到二十年，宁肯负债，也要加

---

① 《“2000”年的中国研究获得成果》经济日报，1985 年 10 月 27 日。

② 杨洪年《国土开发与交通运输》区域资源开发与区域发展研究，人民教育出版社，1987 年。

③ 江小群《我国运输通道的空间格局及演化趋势》地理学与国土研究，1991 年 1 期。

强。……多搞一点铁路、公路、航运，能办很多事情”。可见中央领导人的重视和决心。

交通运输在国民经济中具有基础的作用。列宁曾经说过：“运输是我们整个经济的主要基础，也许是最主要的基础之一”。[①]导师们把交通运输的地位和作用提高到国民经济的基础的高度来论述，这可以从我国和世界各国交通发展程度与经济发达程度相一致得到证实。例如我国东部是经济发达地区，交通运输基础设施比较好；中部是次发达地区，交通基础设施差一些：西部是不发达地区，交通基础设施很落后。

长期以来，我国交通运输处于紧张状态，不论货物运输还是旅客运输，不论是南方，还是北方，东部还是西部都是如此。为什么会出现这种状况呢？原因是多方面的，其中一个重要原因就是多年来我们对交通运输在国民经济中的地位和作用认识不足。在处理经济发展、生产力布局与交通运输的关系上，往往是重生产而忽视运输；在对交通运输的社会经济效益的评价上也不全面，因而解决交通运输问题的措施就不够有力。四十多年的事实基本上说明了这个问题。“一五”期间，比较注意交通运输的建设，货运量的增长速度平均每年增长 20.6%，高于同期工农业总产值平均每年增长 10.9%的速度，保证了经济发展的需要。但在 1958—1979 年的 20 多年中，重工业投资占整个国民经济投资的 50%以上，而交通运输投资一直在 15%左右徘徊。这期间，货运量平均每年只增长 5.2%，不仅低于同期工业总产值平均增长 9.6%的速度，也低于同期工农业总产值 6.9%的增长速度。直到目前，交通运输仍是国民经济的薄弱环节，极大地限制了经济的发展。事实说明，交通运输是生产的基础，也是流通的支柱，要加大改革开放步伐，扩大生产，就必须发展交通运输，要搞活流通也必须增加交通运输设施。

二、国土开发要充分考虑到交通运输因素

国土开发不仅要考虑资源、技术、社会、经济等条件，同时也要考虑运输条件。一个年产 3000 万吨的大煤矿，每天要发出运煤车 40—50 列；一个装机 120 万千瓦的火电厂，每天要运 8 列火车煤炭；一个年产 100 万吨的钢厂，厂外铁路年运进量约 600—700 万吨，所以搞国土规划、进行生产力布局要充分考虑交通运输条件。如果运输条件不具备，国土规划就不能实现或不能完全实现。

从国土开发、生产力布局的角度来考虑运输因素，主要有下列四个方面是应该注意的。

（一）运输能力是否适应生产发展的需要

注意解决运能和运量的矛盾，保持运能和运量的平衡。比如，开发陕北神木、府谷的优质动力煤。由于运输能力不足，当前就不能大搞。

（二）产销关系、运输径路是否合理、运输费用是否低廉

在生产力布局中考虑运输费用因素，应以产品在消费地的价格为标准，而不是以产品在生产地的价格为标准。

（三）采用哪种输能方式更有利

例如，燃煤电厂布局是放在煤矿坑口好呢？还是建在负荷中心好呢？除

[①] 列宁《列宁全集》第 33 卷，第 125 页，人民出版社，1957 年。

了考虑水源、灰场等条件外，还要进行输煤输电的比较。据有关部门对几个地区作过经济比较：一般来说，煤炭发热量在 4000 大卡以下，坑口发电是比较经济合理的；发热量在 5000 大卡以上，铁路外运到负荷中心发电是有利的；若发热量在 4000—5000 大卡之间是个活动区，可依具体条件确定是输煤还是输电有利。

（四）运输是否迅速、及时、可靠

这对新兴产业来说，尤为重要，因为它的产品重量比较轻而价格却很贵，对时间的要求很高。

生产力布局中考虑了以上这些因素，则既有利于资源的开发，又能减少运输量，节约运力和运费，降低生产费用，使生产力布局合理化。

既然交通运输与国土开发有密切的关系，所以在搞国土规划时，必须包括交通运输规划，把这两种规划有机结合起来，处理好它们之间的关系。在这方面，国外的经验值得我们借鉴。例如，日本 1962 年制定《第一次全国综合开发计划》，要求在各地区之间设置先进的交通运输设施，以促进经济联系和缩短运输距离。在 1969 年制定《第二次全国综合开发计划》，拟从根本上改变全国工业布局。而实现这一计划的先决条件是建设全国范围的高速公路网，以排除新建工业区远距离运输不经济的因素。在 1977 年制定《第三次全国综合开发计划》，提出建设主要交通网，从 1978—1990 年建设 4500—5000 公里高速公路，并建设多条高速铁路线，以进一步推进全国经贸的发展。

我国在已制定的第一个《全国国土总体规划纲要》，明确提出今后随着资源开发规模的扩大，有计划商品经济的发展，地区经济横向联系的加强，人民生活水平的提高等，都要求交通运输有一个更大的发展。交通运输网的建设与布局，关键在于充实和加强整个运输的骨架，集中力量建设好具有全国意义的通道，在各个重点开发地区具体确定交通运输发展的规模和步骤。加速发展高速交通，在本世纪内，首先提高主要公路的等级标准，并在东部沿海几个经济发达的城市集聚地区和大港口后方建设几条中短距离的高速公路。进入 21 世纪后，高速公路将有较大的发展，同时，在一些运输繁忙的大城市和地区之间修建一些高速铁路，以提高运输效率。

第二节 我国交通运输的现状与特征

建国以来，我国交通运输业有了很大发展，取得了很大成绩，已经形成了由铁路、公路、水运、航空、管道和民间运输组成的初具规模的运输体系。但是，交通运输业的发展还远远不能适应国民经济发展的需要，运输紧张状况有增无减。随着经济体制改革的深入开展，对外开放，对内搞活的经济政策的进一步贯彻，客货运输任务将更加繁重。

一、运输能力的发展落后于运量的发展

我国现在虽已形成初具规模的运输网，但运输路线太少，运输能力的发展落后于运量的发展，产运比例失调。交通运输线路长度，1949 年为 17.61 万公里，1990 年达到 171.33 万公里，增加了 9.73 倍，但是，总的来看，运输线路不多。例如，我国铁路运营里程 1990 年只有 5.34 万公里，不仅比美

国等发达国家少，而且比印度也少。美国 1985 年就有铁路 28 万多公里，印度有 6 万多公里；我国公路 1990 年为 102.83 万公里，而美国 1985 年则已有 636 万公里，印度 160 万公里。1985 年我国沿海深水泊位只有 173 个，大约与荷兰鹿特丹港、美国纽约港和日本神户港一个港口的泊位差不多。虽然到 1990 年万吨级泊位发展到 284 个，但还是太少。由于运输能力发展缓慢，造成产运脱节。“一五”、“二五”时期运输弹性系数大于 1，交通运输比较适应国民经济发展的需要。“三五”时期以后，运输弹性系数降到 1 以下，“四五”、“五五”时期为 0.6—0.8，“六五”时期降到 0.25，运输空前紧张。这是产运比例失调所造成的恶果。

二、运输性能开始由单一型向综合型过渡

1949 年我国各种运输线路里程总长仅有 17.61 万公里。在客货运输周转总量中，铁路运输方式分别承担 83.87%和 72.16%，而公路运输仅占 5.14%和 3.19%，水运和航空所占份额亦很低，管道运输则为空白。呈现出典型的单一型性能特征。

1990 年我国各种运输线路里程总长扩展到 171.36 万公里，为 1949 年的 9.73 倍。在通道里程大幅度增长的同时，通道技术装备水平也有了较大的提高。管道运输从无到有，线路里程已达 1.59 万公里，铁路复线里程比重由 6.2%（1952 年）提高到 24.4%，原为空白的电气化线路里程比重也达到 12.9%；公路有路面里程比重由 43.7%（1952 年）提高到 85.9%，高等级公路建设也有了较大程度的发展[①]。（见表Ⅳ-1）。

表Ⅳ-1 旅客及货物运输周转量构成

（分别以旅客周转总量和货物周转总量为 100）

类型年度	铁路		公路		水运		航空		管道
	旅客	货物	旅客	货物	旅客	货物	旅客	货物	货物
1949	83.87	72.16	5.14	3.19	9.79	24.71	1.19	0.08	
1955	75.76	74.36	14.24	2.58	9.97	23.03	0.16		
1960	76.33	75.45	16.54	3.61	7.01	20.93	0.18	0.01	
1965	68.72	77.91	24.13	2.74	6.80	19.35	0.36	0.01	
1970	69.66	76.57	23.28	3.02	6.89	20.40	0.17	0.01	0.17（1971 年始）
1975	66.49	58.33	26.10	2.79	6.31	35.42	1.07	0.01	3.60
1980	60.63	47.54	31.98	6.35	5.66	42.02	1.74	0.01	4.08
1985	54.45	44.83	38.87	9.34	4.03	42.48	2.64	0.02	3.33
1990	46.42	40.53	46.56	12.81	2.93	44.23	4.10	0.03	2.39

资料来源：中国统计年鉴，1991 年。

从表Ⅳ-1 列出我国客货运输周转量的构成变化情况看，虽然单一型特征仍较明显，但大体上能反映出我国运输通道的性能特征及演变趋向。随着通

[①] 资料来源：根据《1991 年中国统计年鉴》整理计算。

道数量及其技术装备水平的提高，我国运输性能特征发生了变化，1990 年旅客周转总量中，公路运输所占份额达到 46.56%，已超过铁路运输比重的 46.42%，航空运输比重也有提高，达到 4.10%，在货物周转总量中，水运比重上升为 44.27%，超过铁路运输比重 40.53%，公路运输比重亦上升为 12.81%。客货运输方式构成的变化，标志着我国运输性能已经由单一型低级发展阶段向多种运输方式相互协调的综合型中高级发展阶段转化。但是，与发达国家相比，我国运输通道格局仍然呈现出较明显的单一型性能特征。如今，各经济发达国家中短途客运大都以公路运输为主，长途客运以航空运输为主；货运方面，公路已成为中短货运的主力，管道成为油气运输的重要方式，内河运输（有水运条件的国家）发展迅速。就各种运输方式的衔接而言，经济发达国家的运输通道已向多方式、高技术装备和衔接管理自动化方向发展，同一径路的运输通道往往由高等级公路、铁路、航空线路等多种运输线路综合构成，而且不同运输方式之间的衔接协作十分密切。

从运输方式构成来看，我国客货运输中各种运输方式的构成演化趋势与发达国家大体一致，但在发展时序上却只相当于发达国家六、七十年代的水平。公路在中短途客运、航空在远程客运以及水运在国内客货运输的功能作用尚未得到应有的发挥。不同的部门运输方式连接松散，运营管理自成系统，缺乏技术设施的科学衔接配套和经济的客货运输分工协作。在客货运输中，大量宜由公路输送的中短途旅客运输和零担货物运输、宜由民航承担的长途旅客运输皆倾压在铁路线上，不仅运输紧张状况有增无减，亦压抑了该运输通道潜在优势的发挥。上述现象表明，我国现阶段运输通道的综合性能仍然很低。

三、运输网布局仍存在明显的区域阶段差异

我国运输路线不仅数量少，性能单一，而且布局不合理。经过 40 多年的建设，虽有了一定改善，但目前运输网布局在三大经济地带仍有明显的阶段差异。我国西部内陆地域广阔，城镇及工业密度低，经济水平落后，运输通道的开发处于雏形阶段。1990 年我国西部地带运输通道密度平均每十平方公里 6.3 公里，仅为中部地带的 1/2，东部地带的 1/5。

中部地带是我国 60 年代和 70 年代中期经济建设的重点，具有较好的工业经济基础。长江、黄河、西江、的中下游河段分布在这个区域，航运条件比较优越。京广和太焦—焦枝—枝柳两条南北向的运输通道与京包、陇海、长江、湘赣、湘黔等东西向的运输通道相交接，形成了区域运网的基本构架，但运输通道的开发尚处于初级阶段。

东部地带是我国技术经济最发达的地区，也是多种运输部门初步齐备，运网结构相对平衡的地区。1988 年，东部地带运输通道空间密度为 31.01km/10^2km^2，远远高出中部、西部地带。与中部地带相比，东部地区具有发展管道、水运、航空等多种运输方式的更为优越的自然条件和区域经济基础。临海的区位条件，使该区具有良好航海和远洋运输优势；众多的天然湖泊和人工运渠航道，为该区内河航运通道发展奠定了基础；大庆—大连、大庆—北京—南京的输油管道，是我国重要的原油输送通道；发展迅速的高等级公路也分布在东部地带，运输通道的综合开发处在中—高级阶段。

总之，目前我国运输能力不足，不能人便其行、货畅其流。大量货物积

压待运，其中仅煤炭就达几千万吨之多。客运更为紧张，买票难、乘车难、乘船难、乘飞机也难。全国铁路每天运送的旅客已超过其客运能力的 25%左右，我国东部地区铁路干线客运超员现象更为严重。这些都对国民经济发展和人民生活水平的提高带来很大影响，从而使我们更进一步对邓小平同志指出的“宁肯负债”也要加快交通运输建设重要意义的理解。

第三节　搞好我国综合运输网的规划和建设

交通运输网的规划和建设，要与国家资源开发和经济建设的战略布署相适应，要根据经济合理的原则，改善运输结构，在继续发挥铁路大动脉作用的同时，大力提高公路、水运、航空和管道运输在客货运量中的比重，使五种主要运输方式发挥各自的优势，使运网布局逐步合理比。

一、今后运量的预测

到本世纪末，全国年工农业总产值翻两番，煤炭的产量翻一番，并且主要集中在以山西为中心的能源基地范围内，石油产量要翻一番多，能源运输任务十分繁重。沿海港口城市由于对外开放和经济发展，外贸运输将有较大增长，对外贸易的范围和数量会越来越大。目前，农村经济正在向商品经济发展，今后工业品和农产品的交流会日益扩大。由于到本世纪末，我国人民的生活将达到小康水平，对旅游的需求越来越大，再加上国际旅游事业的发展，客运量也将进一步增长。今后东部地区经济将更加繁荣，中部和西部地区资源也将进一步开发，地区间的物资交流和人员往来还要有很大增长，运输任务将更加繁重。据初步预测，2000 年铁路、公路、水运、航空等各种运输方式总客运量将达 180 亿人次，比 1990 年增长 1.94 倍。2000 年的总货运量将达到 158 亿吨，比 1990 年增长 1.88 倍。此外，农村短途货运量 2000 年后约达 93 亿吨，比 1990 年增长 1.86 倍。

2000 年的中国运输通道格局，将是 21 世纪我国生产力布局的空间展开轴和全国城镇体系空间构架在地域上的具体体现。

二、调整运输结构

根据我国现阶段的国情，交通运输网的发展，应该在各种运输方式的协调中进行。按照充分发挥各种运输方式的特点和优势的原则，调整各种运输方式的比例关系。明确哪些地区、哪些客货运输该用铁路，就优先修建铁路，该走水运的就发展水运，该走空运的就发展航空运输，使各种运输方式有机结合、相互协调。对铁路、水运、公路、航空、管道进行综合技术经济分析，进而采取有效的措施发展交通运输业。

（一）各种运输方式的技术经济特点

铁路是国民经济的大动脉，运输量大、速度快、运费低廉、受自然条件的影响较小、可以全天候运行，是我国现有的五种运输方式中的主力。但铁路建设投资较大，建设周期也较长。

水路运输具有投资省、运量大、成本低、占地少等优点，但它受自然条件的限制，速度慢，连续性差，适合承担运量大、运距长、对时间要求不急

的低价值货物。如在沿河建厂，会给水运增加更多的运量，使水运的优势得到发挥。但由于多年来对水资源的综合利用不够，往往重水利，轻航运，河道上碍航闸坝多，河道淤塞日趋严重，使干流和支流不能直达运输，中转环节增多，运输费用增加，影响水运优势的发挥。

公路运输机动灵活，送达速度快，可以实现门到门的运输，而且可以深入到广大工矿企业、农村和偏僻地区，是其他运输方式所不能代替的。目前由于公路路况差，汽车性能也比较落后，所以公路运输成本和运费还比较高。但是，随着公路路况的改善，一、二级公路将逐步增多，特别是高速公路的发展，以及大型柴油汽车的增加，公路运费将会降低，使用范围将进一步扩大。

管道运输是陆上石油和天然气输送的主要方式，能力大、占地少、公害小、投资省、安全可靠，不受节季和气候的影响，优点很多。但是，管道是一种专用的运输方式，运输的货物品种单一，适用范围小。现在国外除利用管道运输石油和天然气外，还用它运输矿粉、石灰石、煤炭等固体物料。

航空运输能耗大、费用高，但速度快，可以跨越各种天然障碍，在长途运输方面占有特殊的地位。为了适应对外开放和旅游事业发展的需要，民航将加快发展。

以上五种运输方式，各具特点。但是，各种运输方式只有密切协作，相互配合，协调发展，形成综合运输网，才能适应国土开发的需要，完成日益增长的繁重的运输任务。

（二）调整运输结构，搞好各种运输方式的合理分工

所谓运输结构主要是指各种运输方式的比例关系。运输结构的调整，都与国土规划有很大关系。

当今世界各国的交通运输结构，都是按照铁路、公路、水运、管道等各种运输方式的特点，从以单一运输方式为主的传统运输结构转为综合发展、综合利用各种运输方式的现代化运输结构。其总趋势表现为铁路运量在整个交通运输总量中所占比重逐步下降。如美国铁路货运周转量，1929 年占总货运量的 74.9%，1981 年下降为 37.7%；客运周转量 1929 年占客运总量的 16%，1981 年下降为 0.7%。原苏联铁路货运周转量 1950 年占 84.4%，1980 年下降到 55.8%；客运周转量 1950 年占 89.5%，1980 年降到 37.3%。但是，管道在交通运输总量中所占比重增长较快，公路和航空客运量增长最快。如美国短途客运几乎全部用汽车，长途客运以航空为主。

我国的运输结构不够合理，1980 年客运周转量铁路占 60%，公路占 32%，航空占 2%；货运周转量铁路占 67%，水运占 18%，管道占 5.8%。近几年来虽有所改善，但客货运量大部分仍压在铁路上。过去我们多着眼于各种运输方式的单独发展，忽视综合配套，铁路部门提出建设现代化的铁路网，交通部门和各地方提出要建设现代化的公路网，有的还提出在长江、珠江等水系建十个水运网。这些设想从各个运输部门来看也许是有道理的，但是，如果把几个运输网结合起来进行研究，就会发现，有的属于重复建设，有的本来该修公路的却修了铁路。例如我国许多工业城市中的铁路专用线过多，全国有铁路专用线达 2.3 万多公里，不少专用线利用率甚低，一年只有几千吨运量，完全可以用汽车运输代替。有的该走水运的也要求修铁路，如江苏仪征化纤基地，工厂就在长江边上，水运条件得天独厚，但还是主张修铁路。所以调整运输结构，建立综合运输网是非常必要的。

根据各种运输方式的技术经济特点和国外发展趋势，对我国各种运输方式进行结构调整，合理分工，提出下列设想：在客运方面，中长途客运以铁路为主，不断提高航空运输在长途客运中的比重；短途客运应以公路运输为主，在河、海沿岸水运方便的地区要发挥河、海客运的潜力。在货运方面，铁路是大宗、中长途货物运输的主力；在沿海、沿长江和京杭运河等水运条件好的地方，水运应是长途大宗物资运输的主力，并发展铁路和水运的联运；公路是短途运输的重要力量，应逐步承担更多的高档工业品和蔬菜、水果、鲜活货物的运输；油气运输主要由管道承担，在成品油流量集中的地段，发展成品油管道，并进行管道与水运的联运。在各种运输方式进行基本分工的基础上，目前我国交通建设已开始注意到综合运输网的发展。

三、综合运输网的发展规划和建设

交通运输要满足国土开发和经济发展的需要，最重要的是建设一个与国土规划相协调的综合运输网。所谓综合运输网就是按照充分发挥各种运输方式的特点和优势的原则，因地制宜地综合利用和发展各种运输方式。其规模要与经济、社会的发展相适应；其结构要根据客货流的特点和自然地理条件，宜陆则陆，宜水则水，宜空则空；同时干线和支线衔接，装、运、卸各环节要配套。按照这些原则发展起来的交通运输网，就可以避免运力和资金的浪费，形成四通八达的运输网。

（一）我国综合运输网发展规模的总体设想

根据 2000 年的运输任务，并考虑到运输技术结构逐步提高的情况，设想 2000 年综合运输网发展规模如下：

铁路：1990 年中央直属铁路通车里程为 5.34 万公里，客货周转量将达 13100 亿换算吨公里，运输密度为 2340 万换算吨公里/公里。根据规划运量，2000 年中央直属铁路通车里程可达 6.5 万公里，地方铁路达 1～1.2 万公里，全国铁路总长度可达 7.5 万公里左右。客货周转量将达 21250 亿换算吨公里，运输密度为 3270 万换算吨公里/公里，比 1990 年增长 39.7%，平均每年增长 3.4%。

公路：1990 年全国公路通车里程已达 102.83 万公里，2000 年达到 130～140 万公里。并且要改造和提高现有公路的技术等级，增修一、二级公路，有选择地建设高速公路，使我国公路网将有一个较大的发展。

水运：我国大陆海岸线长 18000 公里，有许多良港，背靠对外开放的城市，是对外贸易的前沿。沿海地区经济发展很快，海运量将有很大增长。因此，应加强港口建设，制造适合于我国海运的新型船舶，以充分发挥海运的作用。我国现有内河通航里程 10.9 万公里，为适应工农业生产发展的需要，应对“三江两河（长江、珠江、黑龙江水系和淮河及京杭运河）进行整治，更好地利用水运，发展水陆联运。特别是随着长江流域经济的发展，设想到 2000 年在上游形成以重庆为中心的航运网，在中游形成以武汉为中心的航运网，在下游形成以南京、上海为中心的航运网。

航空：1990 年我国能够起降大、中型飞机的机场有 120 多个，客运量达到 1600 万人次。到 2000 年时，航空客运将以很高的速度增长，能起降大、中型客机的机场将达到 200 个左右，民航运输机增加到 600 架左右。

管道：1985 年全国油、气管道 11760 公里，根据原油生产布局和流向，

近期原油管道建设的重点仍在东部地区，新疆原油外运管道也将提上议事日程。成品油管道也要有新发展，改变目前成品油主要依靠铁路运输的局面。为了改变我国的能源结构，国家将重视天然气资源的勘探和开发，因此天然气管道也要相应发展。随着莺歌海天然气田的开发和利用，将修建由气田到广州的输气管道。

（二）主要交通综合运输网的布局与建设

从运输地理学的角度看，按产销合理联系的运输通道进行运网布局，更符合运输生产的特点。解决好主要运输走廊的综合运输网布局是发展全国运输网的关键。

1.以山西为中心的能源基地煤炭外运通道

山西煤炭主要供应东部沿海各省市，涉及到几种运输方式。“七五”计划对交通运输网建设提出明确要求，就是要适应煤炭运输的需要，进行以铁路为中心的，集疏运公路、水运、发运港和接运港相配套的运输建设。本世纪除利用和改造现有的京包、京秦线，以及石太、石德、胶济线外，将全面修建从晋东南经新乡、荷泽、兖州至石臼所的铁道新线；建成大秦输煤专用干线，接着修建由陕北、晋北通往渤海湾新海港的另一条输煤专线。进入21世纪后，随着煤炭开发向西推进和全国能源消费的增长，还要增建新的输煤干线或管道。

2.东北进出关通道

现有沈山线和京通线运输十分紧张，而海运条件十分优越的渤海湾却没有利用。并且每年有大量的成品油由东北经铁路运进关门，回程空车无法利用，更加剧了沈山线的运输紧张状况。按预测，进出关运量，特别是出关煤炭运量将很快增长，1990年约4000万吨，2000年将达到6000～7000万吨，同时客运量也将大幅度增加。因此，要解决进出关通道问题，必须发展综合运输网。一是充分利用和改造现有铁路，新建秦皇岛至沈阳三线区段和集（宁）通（辽）线，既可为繁忙的沈山线分担任务，又可为加强东北与西北地区的联系开辟一条较近便的通道；二是开辟海上运煤线，在大连港、鲅鱼圈港和丹东港建设煤炭泊位，接海上来煤；三是可以考虑修建东北进关的成品油管道，以减轻铁路压力。

3.内陆南北通道

现有的京广线（与103公路）的京广通道，京浦—皖赣—鹰厦线（与京杭运河和京宁输油管道）京沪通道，太焦—焦枝—枝柳线三条纵贯内陆腹地的南北通道。为了缓解京广和京沪（津浦）两线运输紧张局面，要重点改建由二连、呼和浩特经北同蒲、太焦—焦枝—枝柳线直达湛江的运输通道。新建包头—西安—安康铁路，与襄渝铁路衔接，经重庆、贵阳、南宁与防城相通，形成一条陕煤入川和向南出海的新的南北通道。在京广与津浦线之间新修一条北京—九江—赣州至汕头南北铁路通道。

4.海上南北通道

充分利用海运是调整和改善综合运输网的重要一环。我国海岸线长、海运条件优越，而且运输能力大，运输成本低，大力发展海运，既有必要，又比较经济。为此，首先要加强港口建设，重点是沿海对外开放城市。要有步骤地改造、改建和扩建现有港口，并建设丹东、绵州、王滩（唐山）、乍浦、温州、湄州湾、洋浦（海南岛）、龙门（防城）等一批新港口，把沿海主要港口逐步建成集疏运协调、技术装备先进的现代化水陆运输枢纽。并相应发

展中小港口，加强同大港之间的海运联系，形成北起大连，南至防城的发达而畅通的海上南北通道。

5.内陆水运通道

内河航运重点是发挥三江、两河的优势，使它们在运输网中发挥更大作用。长江是我国内陆腹地东西向重要运输通道，由上海至四川宜宾全长 4000 公里，横跨我国的东、中、西三大经济地带，是未来我国生产力布局向西推进的重要经济轴线。长江运输通道由整治后的长江干线航道为主体，辅之以沿岸地方铁路和高级别的干线公路联合组成。特别是其巨大的运输能力和江海直达运输的优越条件，通过长江水系 700 余条支流航道和洞庭湖等湖区航道，通航里程 7 万余公里，组成长江运输通道系统，对加强我国东西南北的经济联系，对长江城市带的发展和综合性长江工业经济走廊的形成具有十分重要的战略意义；整治珠江水系航道，逐步使千吨级船队通航到南宁；整治黄河以南至杭州的运河航道，使其能通行千吨以上的驶船队。南水北调东线二期工程完成后，黄河以北的运河可通航至天津，南水北调中线工程修通后，将形成第二条南北运河，然后开凿湘桂、赣粤运河，沟通长江和珠江两大水系，最终形成京广运河。

6.西部内陆通道

该通道是指沟通青海、西藏、新疆三省区及其与全国其他区域经济联系的运输通道。主要有：1）由青藏公路、新藏公路、青新公路以及青藏铁路（格尔木-拉萨）、青新铁路（格尔木-库尔勒）组成的西部内陆环状运输通道；2）联通环状运输通道与陇海-兰新运输通道，以兰青铁路为主线的西宁-关中运输通道；3）由川藏公路、滇藏公路共同组成的西北-西南运输通道。

此外，发展高速交通，运量大、效益高，可以减少许多中转环节，缩短客货旅途时间，加强城市间的横向联系。在本世纪内，首先提高主要公路的等级标准，并在东部沿海几个经济发达城市集聚地区和大港口后方建设几条中短距离的高速公路。进入 21 世纪后，高速公路将有较大的发展；同时，在一些运输繁忙的大城市和地区之间修建一些高速铁路，使遍布全国城乡的现代化公路运输网和主要城市间的高速公路通道，在配合骨干运输通道的功能发挥和沟通省区间客货交流的中短距离运输中占据十分突出的地位。

总之，我国的主要运输通道，都需要铁路、公路、水运、航空、管道几种运输方式的协调发展。只有这样的综合运输网才能更好地满足国民经济发展对运输的需要。

第五章　区域国土开发的几个问题

国土开发整治总是在一定的地域空间内进行的。区域开发是我国社会主义建设的一个重要内容。如何组织区域内资源的合理开发利用，是关系到我国四化建设速度和质量的关键问题。

第一节 区域国土开发研究的对象和内容

一、区域国土开发研究的对象和任务

区域开发利用研究的对象是地球表面与人类有关的资源及其综合体的形成过程、相互关系、发展变化、地区差异和空间分布。这一研究的理论任务为：探索、发现、阐明、运用地区资源形成、演变和分布的规律，解决所开发利用的各种资源之间、资源与生产部门之间，本地区与有关地区的资源开发之间的各种矛盾，确定地区经济的合理结构；其实践任务是：在大量调查研究、进行各种资源或资源综合体的自然和经济评价的基础上，根据本地区和国家经济建设的需要，以及现有经济实力，正确处理资源与生产、投入与产出、利用与保护之间错综复杂的关系，做到资源的积极开发和合理利用。研究的主要目的是：有计划、有步骤地开发利用资源，充分发挥资源潜力，合理布局有关各项生产，促进地区经济稳定、持久、协调发展。同时，在这个过程中处理好人与资源的关系，以便能够持久地得到可用资源，满足社会生产和生活的需要。

二、区域国土开发研究的主要内容和程序

（一）区域国土开发的基础研究

首先是查清资源的种类、数量、质量、分布；其次是搞清各资源之间、资源与利用条件之间、各种资源与生态环境之间的关系，探讨资源对生产的适宜性与限制性，分析资源开发利用的有利条件，按照拟定的定量和定性的指标对资源进行质量和经济的综合评价；第三是研究资源开发利用方向、方式、途径、措施，提出不同的开发利用方案。并经过反复分析，论证自然条件的适宜性，经济条件的合理性，技术条件的可能性之后，确定最佳利用方案；第四是作出地区资源开发利用规划，以便根据现有的经济实力、财政可能性、劳动力保证程度、市场供求状况等，逐步加以实施。

（二）现状研究

主要是搞清某一种资源或本区所拥有的资源中，已开发利用的种类、利用的方向和方式，经营管理，经营效益，利用时的经验教训，存在的问题，开发利用的潜力。然后提出本地区资源开发利用的方向，合理利用的途径，具体的保护和改造措施等。本着以短养长的原则，选好某 1—2 种资源为开发利用的突破口，进一步使资源优势向商品优势转化。

（三）远景研究

在开发利用、基础研究和现状研究的基础上，预测资源开发利用所引起的资源本身和周围环境的变化，以及各种资源对本区长远发展的保证程度。

---

[1] 逯德福《谈区域开发的几个问题》国土资源开发与区域发展研究，人民教育出版社，1987 年。

同时研究资源和环境对开发利用的反馈作用，以及给人类带来的危害，并提出改造和防治措施。

（四）典型区域的环境研究[①]

典型区域是指某种特定类型的人为环境开发活动（如城市化活动，工业区排放污染物活动等）可能产生一定环境影响的地域。研究典型区域环境的目的在于确定该地区已有的，或即将产生的环境影响，从而为区域环境治理及土地利用方案的制定提供科学依据。在典型区域范围内，自然环境场具有一定的分异特征，人为活动的环境影响又是多方面的。因此，研究工作宜从两个角度深入：

1.综合评价自然环境系统,即各种环境场对各类人为活动的承载能力(如环境灵敏度、环境容纳量等）。

2.综合评价人为环境系统，即各种环境场对业已产生的人为环境影响的现实功能(如当时对污染的受纳功能,人口负荷功能,物质产出供应功能等)。在上述承载能力和现实功能的基础上再进行综合研究。

（五）加强区域开发的综合研究

过去的考察和研究多是一个方面，一个学科或一个专业分散进行的，未能对区域资源综合体进行全面考察，这是个薄弱环节。由于不能了解区域资源的全貌，容易产生片面性。有时评价偏高，造成掠夺式开发；有的评价偏低，资源得不到充分的利用。随着社会对资源需求量的增加，今后应选择一些带有全局性的问题，进行跨学科、跨部门、跨地区的综合考察；对开发利用的经济效益进行综合论证；对地区资源开发利用进行综合规划；对开发利用中造成的资源和环境破坏进行综合治理。我国已有 5000—6000 年资源开发利用的历史，开发利用的范围遍布各个地区。目前的考察不只限于落后的边疆，也包括发达地区。这就要在原有资料和工作基础上，进行高水平，高层次的综合。资源开发利用研究是多学科交叉的研究领域，涉及农业、牧业、水产、交通、地质、海洋等生产部门，也涉及与开发利用有关的自然、经济、社会、技术等各种因素。这方面的研究不仅要对本地区资源的开发利用进行论证，也要指出与有关地区建立全方位、多层次、高效益横向联系的途径。这样的资源开发利用研究不是一个学科所能办得了的，必须通力合作，联合攻关。

第二节　区域资源开发与经济布局

资源是生产力的组成要素，又是人类赖以生存，并获得生产、生活资料的源泉，是发展社会生产、提高人们生活水平的物质基础。一个国家或地区所拥有的资源种类的多少、数量的大小和质量的优劣，已成为决定它的经济实力、生活水平、发展潜力的极其重要的因素。资源开发利用的广度、深度及其合理程度，则反映了它们生产力发展的水平和所处的发展阶段。

一、区域资源开发

为了更好地开发利用资源，就必须研究资源。总结建国 40 多年来的经验

[①] 万国江《环境区域的时空尺度》国土资源开发和区域发展研究，人民教育出版社，1987 年。

[①] 逯德福《谈区域开发的几个问题》国土资源开发和区域发展研究，人民教育出版社，1987 年。

和教训，最重要的一条就是经济建设必须依靠科学。资源开发利用研究是关系到造福人类的伟大事业，更要依靠科学。这种应用研究一定要走在经济建设的前面。通过研究，提出资源开发利用的战略和方针及合理开发利用的方案和规划，为大规模开发利用资源，进行经济建设提供科学的依据。避免盲目性，增强自觉性，使我国和各地区的经济建设建立在可靠的基础之上。

要想很好地开发和合理利用地区资源，必须不断探索和掌握资源的特性和变化规律，因势利导，扬其所长，避其所短，这样才能充分发挥资源的潜力，以便取得事半功倍的效果。由于国情、区情的不同，所以开发也不可能有统一的模式，但是最后都在不同区域内落实。区域资源开发一般应遵循下列基本原则：

（一）因地制宜，发挥优势

由于地域分异规律的作用和影响，各个地区所处的地理位置、范围大小、地质形成过程、开发利用历史等在空间分布上的不平衡性，使得每个地区资源的种类、数量、质量等，都有明显的地域性。如矿产资源的分布，主要取决于地壳内部的物质在不同地质时期的成矿活动。土地资源的适宜性和限制性的不同，除气候、水文等影响因素外，则是因为野生动植物和农作物、林木、牲畜都要求不同的适生条件所造成的。因此，首先要按照本地区资源的种类、性质、数量、质量等实际情况，采取最适宜的方向、方式、途径和措施，来开发利用本地区的资源。重点发展与本地区资源优势相适宜的生产部门和产品，使其成为地区经济的主导部门和拳头产品。并以此带动地区经济的发展。如我国以沿海和长江沿岸建设条件较好的地段和其他能源、矿产资源富集地区作为重点开发地域（以山西为中心的能源基地等）就属此例。

假若无视资源的地域差异，任意开发利用资源，轻者投入多，产出少，劳民伤财；重者破坏资源，甚至受到大自然的惩罚。如毁林、毁草开荒等。

如果一个地区某一资源不足，满足不了生产和生活的要求，就需要采取一系列的措施加以补救。如缺少矿产，则一是“开源”——扩大矿物原料来源，寻找新的矿种，开发利用品位低的贫矿，搞人造代用等；二是“节流”——提高采矿、选矿、冶炼技术水平，最大限度地挖掘生产能力，加强综合利用，使人为损失减少到最低限度等。

（二）经济合理，增加收益

资源的开发利用是一种社会经济现象，因此，必须考虑经济效益问题——即为了达到这一目的，采用某些措施和办法，投入一定的人、财、物力之后，取得最大的效果和收益。为此，开发利用资源必须与资源的性质相适应，这样才能有较高的生产力，做到低成本、高收入。各个地区的现有经济基础、交通运输状况、劳动力多寡、民族构成等社会经济条件不同，这些都影响和限制着地区资源的开发利用。所以，要立足本地资源，选择已有一定开发基础，并有较大潜力的种类进行开发利用。这样可做到投资少、见效快、收益大。在开发利用过程中，还应不断地向开发利用的深度和广度进军。如耕地的开发利用，应考虑采用什么利用方式，种植哪种作物产量高、质量好，怎样做最能充分地发挥土地的生产能力，不断提高单位面积产量。同时，大力提高土地利用率，把一切宜农土地都开发利用起来，做到多产多收。当前，随着商品生产的发展，广大农村大搞乡镇企业，对大宗农副产品进行多层次的加工增值，提高收益。

（三）保护资源，促进平衡

由于受现有生产力发展水平的限制，目前人们开发利用资源的广度和深度是有限的。同时，生物、土地、矿产资源的数量、面积、质量也是有限的。而现代社会正用 20 世纪 90 年代的科学技术手段，以前所未有的速度和规模来开发利用资源。一部分用于生产和生活，另一部分则因为利用不当而损失和破坏了，使资源种类不断减少，数量逐渐不足，质量日趋下降。

环境是资源的组成部分，也是整个生态系统的重要方面。地区资源的开发利用，必然引起周围环境的变化。资源利用不当，就可能造成生态平衡失调，给社会生产和人类生活带来危害。

随着科学技术的进步，生产投入的增加，资源的种类可以增多，数量可以扩大，潜力可以挖掘。经过人类积极干预，施加一定的影响之后，就会加快这种进程。如对土地资源的开发利用，人们可以根据需要与可能，开垦一些宜农荒地，增加耕地资源的数量。也可以通过灌溉、施肥、耕作等一系列农业技术措施，提高耕地资源的质量。还可以采取一系列措施，生产更多的农产品。

因此，开发利用资源要有长远观点，既要考虑资源的开发利用，又要考虑资源的保护改造；既要考虑开发利用的经济效益，又要考虑开发利用的生态效益，使得资源的开发利用得以永续进行，裨益当代，造福后代。

只利用不保护；只顾当前，不顾长远；搞索取大于给予的掠夺式开发利用，就会扩大资源供求之间的差距，导致资源变质、退化、灭绝，甚至出现恶性循环，给人类生存造成威胁，使之长期处于贫穷落后状态。

只要对资源合理利用，认真保护，大力改造，就能使整个环境不断改善，形成良性循环，以提高环境提供资源和人类利用资源进行生产的能力。

（四）统筹兼顾，合理安排

一个国家或地区的资源，都在一定范围内组成互相促进、互相制约的综合体。有些资源（如矿产资源）还有共生和伴生的特点。因此，对资源必须综合地开发利用，不能单打一。比如，土地资源是农业的最基本的生产资料，从物质交换和能量转化角度来看它的农业利用，应组成一个统一的整体。农业可以生产牧业所需的饲料；畜牧业可以供给农业有机肥料；林业则可以保护农牧业生产的顺利进行。因此，在开发地区的土地资源时，不能只考虑耕地资源的利用，而且要考虑林地、草地以及其它土地资源的开发，实现一业为主，农林牧多种经营，全面发展。在土地类型复杂多样的丘陵山区是如此，就是在类型单一的平原河谷地区也应该是这样。这样可以充分利用土地资源，最大限度地挖掘它的生产潜力。在确定产业部门和各生产部门的发展规模和发展速度时，应以合理组织与利用区域的各项资源，促进各部门协调发展为出发点，以提高整体功能和获得总体最大效益为根本目的。

凡是按照上述诸原则做的，基本上就是开发利用得合理、充分、有效，而所取得的经济效益最大，生态效益最佳，社会效益最好。这三者就是衡量地区资源开发利用是否合理及其合理程度的标准和尺度。

二、区域经济布局

在区域国土规划中，问题很多，其中带有全局性和关键性的是三个问题：一是区域发展目标；二是发展重点的选择与区域产业结构（见第二章）；三

---

[1] 周起业等《区域经济学》中国人民大学出版社，1989 年。

是地区布局，即区域内空间结构的调整。如果说，发展目标的确定是中枢，是解决方向问题，那么后两者就是两翼。产业结构，主要是把物质资料生产的诸因素，按部门组合起来，协调部门间的比例关系，以促进生产力的发展；地区布局，主要是将诸因素进行空间组合，协调地区的比例关系，以促进生产力的发展。

（一）区域经济布局，要研究解决以下问题

1.空间投资政策

主要是研究如何在发展中协调区内各地方之间的发展关系。一个国家、一个区域的内部，各地单元之间，在发展阶段、发达程度、发展条件等方面都存在明显的差异。空间投资政策就是要从区内各地方的实际出发，针对各地存在的问题，提出切实可行的发展目标，采取相应的投资对策。在投资的地区分配上，要适应各地的承受能力，包括地方产业结构的承受能力、地方资金的承受能力、地方环境的承受能力。要明确在规划期内，哪些地方是投资建设的重点，投资的重点要不要和能不能进行空间转移，转移的方向、步骤、途径是什么。既要保证重点地区的优先发展，又要照顾非重点地区合理发展的要求；既保证区域总体投资效果较好，又不致过分扩大地区之间的差距。这是空间投资政策的主要目标。

2.区域经济布局框架

主要研究规划期内开发建设区域的划分，各区的主攻方向和要解决的主要矛盾，应采取的主要对策。有了布局框架，项目的选点就有了比较宏观的依据。

3.主要工业部门的布局

进一步规划各主要工业部门的开发建设的重点地区，以及重点建设区内骨干企业的组成布局，或者是工业集团的综合布局。包括主导项目及相关项目的区位选择，各项目在建设规模上的配套，在建设时序上的衔接。哪些项目先上，哪些项目后上，哪些必须同步建设。由于分属不同主管部门的不同项目集聚在范围不大的空间，很容易产生项目之间的“空间摩擦”。这就需要超出各项目、各有关主管部门的局限性，从区域的全局利益上来进行协调，合理分配项目之间的用地、用水、用电和其它公用设施。

4.区域城镇体系的建设布局

主要是研究城镇体系的规模结构、职能结构和地域结构。在发达地区，城镇比较密集，城市经济比较发达，但弱点有二：一是从城市网络角度看，城市规模结构不协调，使大城市特大城市缺乏中小城市的辅助，而中小城市特别是小城市则由于缺乏大城市的带动，量少而质量差，从而影响着协调的城市网络的形成；二是从区域经济网络角度看，城乡一体化发展不足，城乡经济长期脱节。

（二）对不同层次的区域经济进行调整

第一个层次，是对全区（有的是全国）性的中心城市实现城市功能的更新，处理好城市主导职能和多功能的关系。

第二个层次，对次一级的区域经济中心，应根据各自的优势和所在地区的客观条件，各自致力于主导产业的发展，形成各自的特色。要从不同方面，分散大城市的某些职能。

第三个层次，对各城市的外围地区与县级镇、乡镇应区别对待。以农业生产为主的，应建成不同的原料基地。小城镇以发展农业以外的乡镇企业为

主的，由于各地条件不同，发展的重点、规模、顺序及产业的组合可各具特点。如发达的沿海地区，有不少县镇和传统的乡镇，这些年发展很快，应进一步提高其工业化、现代化的水平，并提高第三产业的比重，这样就逐步形成地方性的综合经济中心，成为联结周围农村与附近大中城市的纽带。

不发达的新开发区域，一般城镇少，密度低，规模小，职能单一，辐射力弱，没有形成一个可以组织带动整个区域发展的区域性的中心城市。绝大部分城镇还是传统型的县城、乡镇，农业生产占有举足轻重的地位，对农业生产的依赖性很大。工业基础薄弱，主要是以劳动密集型的小型工业为主，以半机械化或手工操作为主要生产手段，经营范围多是为本镇居民生活服务的行业。第三产业多是小规模商业、服务、饮食业，其直接服务半径小于县级行政区域的半径。在新开发区域中，有少数县镇、乡镇，在发展阶段上，处于由传统型向现代型转化阶段，农业生产的地位比传统型城镇要低，对农业的依赖性减弱，开始形成一定的工业生产能力。其工业已不限于城镇居民日常生活的范围，开始向周围地区提供一些生活生产资料，但总的还是以农产品加工为主。第三产业已占一定地位，对农村已有一定的影响力。因此，新开发的地区，城镇建设布局的首要任务是全区性的中心城市的建设。这种全区的中心城市，既可以是在重点建设基础上形成的工矿区的中心，也可以是邻近主要工矿区、综合条件较好的过渡型城镇的进一步发展。其发展途径主要是依托和服务于重点建设，大力进行城市基础设施的建设，积极发展与重点企业协作配套的工业，为重点企业职工生活服务的高中档日用消费品工业，为区域农业生产服务的行业和农副产品的深加工工业，既提高其工业实力，也充实扩展其城市功能，尽快形成全区性的中心城市。

对其他过渡型城镇，重点是先面向本县（或邻县一部分）城乡人民的生产生活，发展适销对路产品。一方面满足人民生活需要，一方面积累资金，当拥有一定积累以后，再扩大生产规模，更新设备，发展拳头产品。加工工业还是以农副产品加工为主，但要提高加工的深度和精度。在这方面，县镇、乡镇比大中城市占有相对的资源优势。第三产业的规模相应扩大，内容逐步增加，服务半径逐步延长。以日益增强的经济实力来扩大其对农村吸引力，并扩展与大中城市的联系。

对传统型城镇，首先是适当集中力量，把条件相对较好的县级镇建设好。尽管其经济基础薄弱，国家不可能大量投资，城镇建设更显财力不足，但随着农村经济的发展，农村剩余劳动力和农民的闲置资金的增多，就可为城镇建设带来劳动力与资金。关键是政策要落实，做好转化工作，包括把农村剩余劳动力直接转化为离土入镇的农民工人，成为促进城镇工业发展的生力军；农民自理口粮，携带资金进城办个体工商服务业；农民集资与地方集体企业联营，发展农副产品加工工业、建筑业、地方运输业、小型矿业、具有特色的手工业等，以及经济的增长来带动县级镇的建设。

总之，落后地区的城镇建设布局，中心是培植区域内不同层次的增长极，提高城镇、集镇的覆盖度，使区域人口、产业相对集中，取得一定的集聚效益，形成内部的市场机制，重新组织区域的经济格局，带动区域地方经济的发展。

第三节　区域开发方案评价

区域开发是一项耗资巨大而且牵涉面非常广泛的工程，它将对社会环境和自然环境产生深远的影响。必须认真搞好区域开发方案的评价工作。

区域开发方案是：一个地区对其长期的全面的结构性经济问题或关系到地区经济发展的某项重大问题，进行研究的全过程及其结果。对区域开发方案的正确评价，是保证我们做出明智决策的基础。

由于各个地区的社会经济条件、自然条件和地理条件等不同，以及开发区域的范围和开发内容不同，区域开发方案评价的侧重面也各不相同。另外，影响区域开发的可变因素有所谓“定量的”和“定性的”两种。所以说区域开发方案的评价，是一项复杂的工作，要考虑的因素相当多。

一般来说，区域开发方案的评价包括政治、国防、社会、技术、经济、生态环境和资源等方面。方案的评价指标一般可分如下三类。

一、目的指标

目的指标是反映满足社会需要程度的指标。它反映着区域开发的目的性，是评价区域开发方案技术经济效果指标的着眼点。目的指标主要包括：

1. 按人口平均农产品占有量 $= \dfrac{\text{全年主要农产品生产量}}{\text{全年平均人口总数}}$

2. 按人口平均农产品消费量 $= \dfrac{\text{全年用于消费的主要农产品数量}}{\text{全年平均人口总数}}$

3. 按人口平均的国民生产总值 $= \dfrac{\text{全年国民生产总值}}{\text{全年平均人口总数}}$

4. 农村人均纯收入 $= \dfrac{\text{农业总产值} - \text{农业总支出}}{\text{农村人口数}}$

5. 平均每个农业劳动力创造的国民收入 $= \dfrac{\text{农业部门全年创造的国民收入总额}}{\text{全年平均农业劳动力总数}}$

二、生态效益指标

生态效益作为经济效益的基础，反映着区域开发的长远效益。因此，对生态效益应给予正确评价，生态效益的评价指标一般包括：（一）对环境污染治理和控制的程度

1. 全区每日排污总量。
2. 表层土壤中残毒检出率（%）。

（二）各种自然灾害的治理控制程度

1. 水土流失面积及程度。
2. 干旱、洪涝灾害控制数量和程度。

（三）农业生态环境治理情况

1. 土壤有机质供需情况。
2. 土壤肥力供需情况。

---

[1] 逑德福《谈区域开发的几个问题》国土资源开发和区域发展研究，人民教育出版社，1987 年。

3.森林覆盖率和农田防护情况。

三、区域开发的技术经济效果指标

它是反映区域开发方案的技术经济效果的主体指标，主要包括：

1. 农业劳动生产率 = $\frac{\text{农产品产量或产值}}{\text{活劳动消耗量}}$

2. 土地生产率 = $\frac{\text{农产品生产总量或总产量}}{\text{土地面积}}$

3. 土地利用率 = $\frac{\text{农业利用土地面积}}{\text{总土地面积}}$

4. 资金利润率 = $\frac{\text{农业总产值 - 农业总支出}}{\text{农村人口数}}$

5. 投资回收率 = $\frac{\text{投资总额}}{\text{年平均利润增加额}}$

上面提出的指标是对区域开发方案做的静态分析评价，它没有考虑到开发投资的时间因素，也没有考虑到区域开发的整个经济因素和效果。这种方法，经常用于投资期短的开发项目上。而对投资额较大，投资期又较长的开发项目，除进行静态分析外，还必须采用动态分析方法。

动态分析是考虑了资金的时间价值，采用折现技术确定开发项目的经济寿命期，然后逐年计算出整个经济寿命期的效益，进而求出整个项目的经济效益。这个方法能较全面地进行开发方案的评价。

动态投资效果分析方法，不仅可以反映出投资、产值、利润、成本等因素的重要作用，而且由于考虑了时间因素，能科学地反映出资金的周转速度对投资效果的重大影响。动态投资效果分析，通常采用贴现法和净现值法。

在方案比较过程中，定性分析和定量分析都是必要的。定性分析有时在整体决策过程中始终占有最重要的位置，有时也可能没有作用。为获得比较理想的区域开发方案，必须考虑到各种可能，提出若干个方案进行比较，通过多方案比较选出最优方案。

为保证所选定的区域开发方案的可靠性和可行性，还应进行灵敏度分析，它是在最优方案选择之后进行的。这种分析是进行技术经济分析和做决策的极为有用的工具。它的最大优点在于，当方案内的某项因素有所变动时，不必对整个方案重新做技术经济分析工作。它还给我们提供特定状态下需要的控制型式的信息。譬如说，知道了最优方案中有某个特定因素十分敏感，就可以对这个因素建立比较严密的监控与检测。常用的灵敏度分析法有逐项替换法、最有利——最不利法和图示法等。

逐项替换法是将方案中的各个变动因素逐次替换，每次替换其中的一个，以求得该因素敏感性的一种方法。计算时只变动某个因素而令其它因素不变，观察其对方案的经济效果影响如何，从而确定其敏感与否。然后逐次替换其他因素，计算每个因素的敏感性，直到算得方案中全部因素的敏感性为止。根据这些因素的敏感性，再综合起来断定，最优方案的最佳性有无变化，以及容许变动的幅度。

最有利——最不利法是将一个或一个以上的因素分别向最有利（乐观）

和最不利（悲观）的方向改变，视其对方案的经济效果影响如何，从而指示各项因素敏感性的一种方法。

图示法是检定方案中各个因素的变动情况用曲线图显示出来，据之定出有利区域与不利区域，供决策者选定。

第四节　城市土地利用与生态环境问题

城市是国家和地区的政治、经济和交通的中心，在国民经济与社会发展中起着举足轻重的作用，尤其是现代化大城市能够对较大区域（甚至国际间）的经济、政治、文化、贸易交往起中心作用。

城市是区域的缩影，城镇体系的形成发展离不开区域的资源、自然条件、经济基础以及农业、工业、交通运输的布局，它作为经济区的一个组成部分，总是座落在比较完整的地域单元，与同一等级的经济区界线相一致。城市化是一个重要的社会、经济过程，同时也是一个地域过程，它是经济发展的客观需要和必然结果。本节仅就以下问题进行研讨。

一、城市与郊区土地利用存在的主要问题

由于城市本身发展的需要，使得郊区的土地被城市建筑大量占用。由于不同地点和不同时间的土地具有不同的价值和使用价值，比如城区与郊区土地的产出率不一样，城区内部不同地方的土地又有不同的产出率。所以，这种占用合理与不合理的标准在于，我们使用的每一寸土地是否都贡献出了它应有的价值，它的被占用是否有利于人们的生存环境。

（一）城市非农业用地存在的主要问题

1.城市用地结构不合理

城市土地的使用一般可分为：工业用地，商业用地，关机、学校及卫生单位用地，住宅用地，道路、公园和绿地，文娱、体育用地和其它用地等。

从全国资料分析，在城市土地使用中普遍存在着工业用地所占比重大、商业、住宅、学校、文体、医疗卫生单位用地比重小的现象。据前几年的统计，我国城市市区土地总面积为 72.7 万平方公里，其中工业用地为 19 万平方公里，占 26%左右。有的城市这个问题更为突出，例如，据 1982 年广州市用地普查资料，工业用地占总用地的 30.4%。北京市市区（指 75.0 平方公里的规划市区）仅占全市总面积的 5%，却集中了全市 55%的工厂，70%的工业职工和 72%的工业产品，市区工业用地占市区总面积的 13.5%，这个比率在国外是少见的。据美国 70 年代 22 个城市的统计，工业用地只占城市用地的 10.4%，80 年代，由于人们充分认识到工业化对环境所带来的危害，国外对城市内工业用地实行严格控制，使工业用地与市区总面积的比率逐渐稳定在 15%左右。我国由于工业用地占城市用地比重大，第三产业用地所占比重小，致使大多数城市都存在住房难，看病难，上学难，吃饭难等问题。从北京与东京生活服务设施对比中就可以看出这一点。（表 V-1）

表 V-1 北京与东京生活服务设施万人拥有量比较表 单位（个）

项目 城市	旅馆	饭店	副食商店	体育场	理发馆	浴池	游泳池
北京	0.7	3.7	13.8	0.02	1.2	0.08	0.13
东京	3.8	159.1	22.4	0.03	10.0	3.2	2.5

资料来源：叶裕民《试论京畿城市体系》1986 年。

我国这种城市用地结构不合理状况，直接影响着我国城市经济的发展，制约着城市功能及经济效益的发挥，应该引起足够的重视。

2.城市用地布局不合理

主要表现在市内的生产区、生活区、商业区和科研教学区等没有一个长远统一规划，相互交错布局，你中有我，我中有你，危害很多。

①给生产带来损失 如某市由于工厂位于民房、学校、祠堂和街坊之间，一些需要扩建的工厂，因用地不够，不得不把扩建部分设在市内其他地方，从而影响到工厂内各车间的合理联系与协作，使生产成本增加 8%左右。

②给居民生活带来危害 在城市的老区表现尤为明显。有些工厂，多半是街道办企业，资金、技术力量薄弱，无法解决生产过程中所带来的噪音、废气、废水、废渣等问题，严重影响着居民的正常生活。

③给教学科研带来不良影响 有些工厂与学校（尤其中小学校）仅一墙之隔，影响了学校的正常教学。科研单位也是如此，比如中国科学院半导体研究所的一项新产品，工艺理论与流程都无错误，但产品质量一直过不了关。后经检查发现，与空气净化不良有关，将附近锅炉关闭了几天，产品就合格了。

④绘城市交通带来困难，上海市区公共交通车辆平均运行速度减至 10 公里/小时，每个职工上下班时间平均为 43 分钟，比美、法等国家多出三分之一。如果以每人每天多 10 分钟计，则 400 万职工每天损失 10 万个劳动日，相当于近千万元产值，全年损失 30 亿元左右。

此外，城市用地布局不合理还表现在市区工业区内。由于城市工业占地比率过高，工企业过分拥挤，导致局部地区地下水过量开采，并遭到污染。特别是我国北方许多城市工业用水，乃至整个城市供水趋于紧张，地下水位急剧下降，生态环境恶化，给城市带来一系列问题，亟待改进。

3.忽视对市区重点商业街的改造

目前的大中城市多是在几十年、几百年基础上发展起来的，具有较强的延续性。市区在基础设施和信息等方面都比郊区占有优势。在市区的潜力还没有发挥出来时，就盲目向郊区发展，其结果必然是既浪费了资金，又浪费了土地。比如北京的王府井，前门大街，上海的南京路和淮海路，南京的鼓楼大街等城市主要商业区，大多数单位是平面或是二层使用土地，只有少数高层建筑。对于这些平面及二层楼房都可以改建为 12—17 层楼房，其中三层以下为商店、学校、机关团体等，四至七层为轻工业工厂或科研机构，八至十二层为居民住宅，这样可以提高土地利用率。又比如重点的商业街道，还有非商业性单位占用临街位置，有报社、街道办事处、国家机关和军队领导机关等。这些单位都可以迁到主要商业街以外的地方去。还有一些虽然也属商业、服务业，但收入较小的单位，如理发店和浴池等，也可以请到三楼上，或搬到其他街道上去，这样都可以提高土地的使用价值。

4.浪费土地严重

主要表现为：①征而不用 土地被征用后长期闲置，北京市海淀区一块被批准征用的土地，面积 50 多亩，四周被用铁栅围住，圈内杂草丛生。据了解，此地从 1980 年征用后一直闲置至今，只是近一两年才有一堆煤渣放在其内。按邻近郊区菜地平均每亩产值 1300 元计算，累计损失已达 40 万元。类似这种情况，据不完全统计，北京市就有上千亩左右，仅此一项损失每年达几百万元。估计全国这种类似情况的损失，每年可达上亿元。

②征而“小”用 土地被征用后，其经济价值远低于征用前的产出价值。比如某市一块交通枢纽地带，占地 30 余亩。在这块地上只开办了一个农贸市场（平房），有七家零售小店。一天的销售额平均只有 1000 多元，盈利微乎其微。如果将此地改建为六层建筑，一、二层为商业占用，三层以上开办旅店，就会使该土地创造的经济价值成倍增长。

③高筑墙、广垒壁 据北京市高分辨率的遥感卫星照片，可以测算出北京市所有围墙占土地的面积。从故宫高大而雄伟的围墙，到北京小四合院的院墙，数量不下几万条，而且院内有院，墙内有墙。统计起来，仅北京市围墙所占土地面积就有 4000 万平方米，比市区内主要交通要道占地面积还大得多。建筑围墙使用了大量的砖瓦沙石等建筑材料，只要再添加一些其他建筑材料，就可以提供几十万人平均 8 平方米的住宅，可见围墙损失浪费极大。在国外，从美国的白宫到原苏联的克里姻林宫都没有围墙。如果修围墙用以防盗，这是有一定道理的，可它的防盗作用远远小于占有土地的损失。何况许多单位有院墙而无院门，有门而无人看守或有人而不管事，围墙的防盗作用已很小。现代化的城市应是开放性的，而不是古城堡式的。因此，一般县团级单位根本用不着围墙，一些人民的权力机关也不需要设置围墙。

（二）郊区农业用地存在的主要问题

郊区农业用地一般可分为：耕地、园地、林地、牧地、水域、其他（村镇、工矿、交通用地等）。

1.农业用地结构不尽合理

由于多年来农业生产中粮食单一结构的引导，开垦耕地作为农业生产的外延，几乎到极限。根据北京市农业用地结构分析，耕地与园地、林地、牧地、水域结构比是 5.1：1、2：6、4：3、7：1。农业产出率与其数量结构不成比例，产值由高到低依次为种植业、牧业、渔业和林业；土地产出率由高到低则依次是牧业、渔业、种植业和林业。清楚地说明农业用地结构不尽合理的问题。再如，沈阳市由于没有更好地因地制宜、适地适种，农林牧渔各业用地不尽合理。长期毁林、毁草开荒，出现了水土流失，风沙祸患，耕地逐渐沙化。全市有适种植花生的沙壤 20 万亩，目前只种 3 万亩。通过上述两个例子分析，大体反映出我国农业用地结构不尽合理的主要问题，制约着农村经济的发展，应该引起足够的重视。

2.耕地锐减，人均耕地矛盾突出

根据我国十六个直辖市、单列市统计：自 1985 年至 1988 年，上报耕地净减 15.17 万公顷（227.46 万亩），接近广州市郊区耕地的总数。在减少的耕地中，除很少一部分退耕还林或改作鱼塘、园地外，绝大部分转化为非农业用地。与此同时，城市工业扩散，乡村工业发展等，又在不同程度上加剧了环境污染和农业生态环境的恶化，影响农业用地质量，使十六市人多地少的矛盾更趋尖锐。

3.土地用养失调、潜力难以挖掘

据十六市抽样调查，近年来由于连茬套种，复种指数提高很快，地力普遍下降。为了保证产量，就得多使化肥，结果造成土壤板结，微团粒结构破坏，通透性差，有机质含量下降，土壤酸性增大、铅、锌、镉、铬、汞、砷等金属含量大多以二倍、三倍甚至十倍、二十倍超出其背景值。因此，郊区农业用地用养失调恶性循环的路子应尽快改变。

4.农业用地缺乏管理与规划

目前我国城市用地缺乏统一管理与规划。有的部门乱占、少批多占或占而不用屡见不鲜。此外，在土地利用上浪费严重，布局不合理，凭报表统计，存在少报、虚报，使土地资源数量、质量及分布变化不能准确及时地反馈到决策部门。例如，根据北京市统计资料，1980—1989 年全市耕地减少 1.13 万公顷（16.97 万亩），年均递减 1120 公顷（1.68 万亩）。而据北京市农业区划办公室组织的“农业综合自然区划成果更新”课题组调查，全市 1980—1989 年耕地实际减少 5.6 万公顷（75.90 万亩），年均递减 5600 公顷（7.59 万亩）。发达国家早已建立了以遥感、数据库为信息源的土地资源管理系统或地理信息系统，及时把土地资源各种变化定位、定量地反映出来。我国在土地资源管理工作上应朝此方向努力，才能更好地为现代化建设服务。

二、城市与郊区土地的合理利用

（一）城市与郊区土地利用呈圈层结构

城市从原有封闭型空间地域结构变为开放型的结构，土地利用结构要与功能相适应，农业用地不规律地转化为非农业用地。随着中心城市规模、功能的差异，其吸引强度不同而发生变化，大体上呈现三至四个范围不等、不规则的环形土地利用结构组合地带。例如，以北京城区为中心，构成了城区→近郊→中郊→远郊四个圈层。第一圈层包括老城区的东城、西城、崇文、宣武及新建成区，土地利用属城市型，主要功能是政治、文化、商业、服务、居住及绿化用地。第二圈层包括海淀、朝阳、丰台、石景山四个区，土地利用属近郊型，是从城市到乡村之间的过渡地带，它连接着城市的建成区，已形成多种高层住宅群，有比较完善的服务设施和社区组织系统，成为城市连绵区的一部分。这里分布着北京市绝大多数工厂、企业，由于历史原因，布局不够合理，但其交通便利、土地肥沃，还是以城市园艺农业为特点，以菜地为主要利用类型的副食品基地。第三个圈层指中部，距市区 20—30 公里，包括通县、黄村、昌平及房山、门头沟区等卫星城镇。该圈层是大型工业、企业、新建经济开发区和大型事业机构的选择地点。土地利用结构仍具过渡性，既体现卫星城特点，又是粮、菜、畜、果、鱼混合副食品生产基地。最外层为远郊区县地带，包括延庆、密云、怀柔、平谷、顺义及昌平、房山、门头沟山区部分。土地利用类型多样，山区以林、牧用地为主，平原以耕地为主，是北京市主要粮、菜、果、牧综合副食品供应基地，同时也是绿化、郊野公园、旅游景区等主要用地。

（二）合理利用城市与郊区土地的几个问题

1.土地利用应注意综合价值

由于我国人口城市化来势过猛，还没有对我国人口城市化应该走的道路进行系统的科学研究，大多是以市论市，很少论及地域性的城市发展体系，

更没有全国城市发展的一般模式，往往消极地吸收了国外由于大城市中人口猛增而带来的住房难、就业难、交通紧张等教训，采取了权宜之计，迫使农转非人口涌向中小城市，尤其是涌向就近的小城镇，这就带来了一系列新问题。例如，这些就近涌向小城镇居住的“农转非”人口，仍按农村生活安排自己的衣、食、住、行，大量平面使用土地建房屋和围庭院，造成小城镇周围大批农田被毁。仅据 1980—1986 年间统计，全国已有 667 万公顷（约一亿亩）中小城镇郊区土地被占用。如 1985 年江西省小城镇居民建房用地占非农业用地的 52%，乡镇企业用地占非农业用地的三分之一。由于土地利用率很低，大大降低了土地的经济价值。

所以，我们应该积极吸收国外人口城市化所带来的有益经验，避免盲从，创造出能实行宏观控制的适合我国经济发展的人口城市化发展模式。根据我国大中城市已有一定基础的实际情况，初步设想我国城市发展模式应为交通枢纽宽带状分布网络型，即积极引导从农田耕作中解脱出来的人口向大、中城市郊区交通方便的集镇地带集中，沿铁路、公路、水路呈宽带状分布，最远不超过距大、中城市中心 50 公里范围，以便充分利用中心城市的辐射作用。

2.土地利用应向立体布局方向发展

一般城市与郊区土地开发历史较早，目前绝大部分土地已被开发利用，土地后备资源有限性很突出。随着人口逐年增加，各种建设用地不断扩大，人地供需矛盾将日趋尖锐。今后用地应本着“一要生产、二要生活、三要保护环境”的原则，向立体方向发展。例如，对城区某些工业可实行立体布局，将食品、电子、服装、服务行业等车间或门面的平面分布改为垂直分布，即逐步在这些单位的原址上分批、分期地修建高层楼房，一、二层由原单位使用，三层以上可做其他用房。这样可在同一块土地上获得比原来大几倍乃至几十倍的经济效益，对目前城市用地紧张趋势，也可起到一定的缓解作用；对郊区土地利用要向立体集约方向发展，即在山区要充分利用山地系统地形起伏大、垂直变化明显、生态结构复杂、土地类型多样的特点，实行山、水、林、田、路统筹规划，因地制宜的大力发展农、林、牧、副、渔及旅游业综合立体农业。在平原区应用森林环境效应，结合城市绿化带，向田间林网化发展，把农、林、牧、渔真正有机地结合起来。按照各地的土地条件，或发展建立林—农—渔，或林—经济作物—渔、或林—牧—渔等立体集约农业。此外，过去乡镇企业、村镇建房等占用土地面积是惊人的，而且占用的多是好地，发展趋势有增无减，应引起各方面的足够重视。今后要制定相应的政策，本着节约用地、相对集中、有利美化、方便生活的原则，走向高层发展的路子。要建立立体交通枢纽，增加单位时间的通过容量等，这些均可挖掘和提高土地利用率，给人们带来较大的经济价值。

总之，立体发展是土地（含水域）的高度集约利用，充分利用空、时、光、热条件，建立多种生物共生与多层次配置的立体农业和城乡其他各业发展的必然趋势，将大幅度提高土地产出率和产品商品率，也可有力地缓解城市与郊区人多地少的矛盾，获得经济、社会、生态效益的统一和良性发展。

3.土地利用应加强统一管理

①对城市与郊区土地应实行统一征地，综合开发利用。长期以来，我国采用的征地方式是，需要单位直接向农村征地。实践证明，这种征用方式存在以下弊病：

1）征地费用越来越高，农民附加条件也越来越多，甚至多次协商仍无结果，大多拖延了建设期限，影响了建设速度和投资效益。

2）一些规模较小的企业，由于资金少，拿不出征地费，又无能力安置其劳动力，因而无法扩建，影响了生产的发展。

3）有些单位出于本位主义，征地时争地理位置好的良田，征后又不去很好地开发利用，严重地降低了土地的产出利率。

要避免以上弊病的发生，必须采取统一征地的办法，由政府部门出面代表所有建设用地单位，统一向农民征地，兼顾国家、建设单位和农民三者利益，合理发给征地费；土地统一征用后，进行统一的市政公用设施建设，避免各单位自行其是。这样既有利于城市总体规划的实施，又有利于节约土地、避免重复施工，使每一寸土地都贡献出它应有的价值。

②根据土地资源不仅具有有限性，而且具有社会性、价值性与级差性的客观要求，应依法制定相应的土地收费和税收政策，将城市与郊区的土地，依据其经济内容划分为不同使用价格区块，作为征用土地的最低收费标准。这样可以杜绝征而不用或征而“小”用。这一措施既有利于统一管理，又是城市与郊区基础设施建设资金的主要来源之一。

③要将郊区土地利用纳入城市总体规划中。城市是一个开放型系统，对其它系统的依赖性很强。因此，郊区与城市在生态、社会和经济上相互依赖、互为统一。郊区不仅在行政上受城市领导，而且担负着为城市提供多种服务的重任。这些决定了我们在制定城市总体规划时一定要将郊区联系起来统一考虑，宏观调控，否则将会给城市建设带来不可想象的困难和问题。

三、建立城郊型农业

（一）郊区农业性质和功能

城市与郊区在地域上是一个连续的不可分割的区域系统。基于区域系统的整体性原则，及其在生态、经济和行政上的地域分异和相互联系，决定了城市和郊区在整个系统中的不同功能，郊区农业必须作为这个地域整体系统中的一个组成部分协同发展。作为城市的郊区农业，它们的功能应该是：

1.成为鲜活副食品的生产基地

郊区农业应是为城市提供鲜活为主的高质量而充足的副食品主要基地，如大量蔬菜、牛奶、禽蛋、肉食、水产、瓜果等，保证一年四季充足供应居民生活的需要。

2.成为城市良好生态环境的保护带

郊区农业应是建立优良的生态环境，包括为城乡人民提供清新优美、卫生舒适的生活环境，农作物、畜禽良好的生态环境，以及居住、观赏、娱乐、品赏的场所。以北京为例，在平原区结合城市绿化带，发展田间林网化、防护林带和郊野公园；在低山、丘陵地区，不仅是首都的干鲜果生产基地，而且也是城市和平原重要的绿色保护带，防治风沙，保护水土，为城乡创造良好的生态环境；在 800 米以上的中山地区，以林果为主，形成城市和平原外层最大的绿色环境保护带。

3.成为以食品加工为主的原料基地

郊区农业是农工商综合型的农业，组织加工企业与原料产地联合，为粗加工的乡镇企业和精加工市区企业提供原料，提高农村工业为城市工业服

务、配套和商业服务的比重。

4.缩小城乡之间的差别

郊区农业是以商品生产为目标，绝不能再把较多的资金、技术等投入以粮食生产为主的方向上；实现城郊企业之间多种形式的联合，是使农村工业作为城市工业发展的外延和补充的工业体系的重要组成部分；鼓励市区科研单位和个人下乡，建立和健全科技组织，培养科技人才，形成多级多层次的科技队伍和科技信息体系；大力发展为城市服务的第三产业，既解决郊区农业劳动力的转移问题，也可缓和城市第三产业紧张的局面。最后达到从经济、物质、教育和文化生活等方面不断提高，并与城市居民的水平相接近。

（二）城郊型农业的功能分区设想

根据自然条件、自然资源分布状况，历史发展和现有经济水平，形成以市区生态经济系统为中心的环带状结构，分别发挥各带生态经济系统的功能和作用。以北京市为例说明如下：

1.市区生态经济系统地带

这是城郊一体化的核心，在生态、社会和经济效益上对其他各带起着中心领导作用。

2.近郊平原生态经济系统地带

此带位于永定河、潮白河洪冲积平原上，包括朝阳、丰台、石景山和海淀四区的绝大部分，呈花瓣状与市区交错分布。该带应以蔬菜为主，副食、花卉为辅的商品生产基地。在此带形成高投入、高产出、高收入的具有商品化生产特征的生态农业。如在蔬菜生产中，大力发展塑料大棚、温室农业，使农业工厂化，把一年四季的时间充分利用起来，尽量多的引进速成品种，提高时间的利用率。在畜牧业生产上要尽量地发展生长快的畜禽（鸡、兔等）养殖业，在品种上也要采取各种措施引进和改良出栏率高的猪、长肉快的速成鸡等。另外，还要发展保鲜和包装技术，实施短期与长期保鲜，全年供应。

3.远郊平原农业生态经济系统地带

指近郊区以外的河流洪冲积平原，即顺义、通县、大兴县的全部或大部，以及平谷、昌平、房山等县区的部分地区。此带应以种植业——畜牧业——林业构成生态组合，改变过去以种植业为主的单一性生产结构和简单的生态循环关系，形成多级物质循环和多次重复利用的主体生态结构。因此，本带内应扩大与市区对口的经济作物和饲料种植面积，提高畜牧业比重，特别是牛奶场、养兔养鸡场、养猪场的发展。同时加强农田林网的建设，栽种速生优质树种，提高林木覆盖率。

4.山前区农业生态经济系统地带

主要是指怀柔、昌平、门头沟、房山等县区及延庆、平谷盆地山前洪积扇和山麓坡地地带。此带是一狭长的地带，地处山前暖区，光热资源充足，但干旱缺水。因此，该带生态组合应果木业—种植业—畜牧业构成，以果木业为主。在山前暖区建立一条狭长的果木带，形成鲜果商品基地，果品以苹果、柿、梨、桃、杏等为主。根据山前暖区不同位置，进行果木业的合理布局，如延庆盆地山前，利用气温日差较大的特点，发展苹果等品种，房山区山前发展柿子等品种以及对其他本地资源的挖掘和充分利用。

5.山区生态经济系统地带

本带位于北京西北部，由中山、低山和丘陵组成，分别占山区面积的 22.7%、56.61%和 2.78%。它是北京水源和市区生态环境改善的源地和前哨地

带，也是本市开发整治潜力最大的地带，为改善和保护北京市生态环境，本带生态组合应以林果为主，形成林业—畜牧业—河谷、盆地种植业—旅游业的结构。市区以其资金、技术、人力支援本带，建立防护林带、自然保护区、果林基地和发展旅游业，可获得保护生态、促进良性循环，增加经济收入的效果。

6.水生生态经济系统

北京市陆地水域用地 7.87 万公顷（118.44 万亩）占全市面积的 4.8%。其中水库面积 1.77 万公顷（26.65 万亩）、坑塘面积 1.78 万公顷（17.88 万亩）、洼地 467 公顷（0.7 万亩），呈星点状分布在各生态经济系统地带内。自党的十一届三中全会以后，随着农村经济的发展，对水生生态经济系统越来越加重视。目前需增加投资、设备，进一步挖掘生产潜力，积极防治污染，建设好北京淡水鱼业商品基地。

四、城市生态系统特征和环境对策

（一）城市生态系统特征

把城市作为一个生态系统进行研究，是在面临世界城市环境挑战，于 60 年代末 70 年代初提出来的城市环境问题的新思路和新概念。城市生态系统是以人为中心的环境系统，在这个系统内城市居民与其赖以生存的非生物环境，通过物质循环和能量转换而产生相互作用，形成一个统一的整体。

从宏观上讲，系统中城市居民的健康水平是建立在人的机体与其总环境（包括自然环境与社会环境）之间处于适宜的平衡状态上，它是城市总环境质量与生命类型的函数。如果这个平衡被干扰、破坏，人的机体将受到影响或损害。我们把城市作为一个生态系统进行研究，就是要应用自然生态系统中物质与能量流动的基本原理，模拟建立一个合理的城市生态系统结构和完善的人工管理物质与能量流动的系统。合理利用自然资源，运用立法、行政、经济和技术手段，把排放的废弃物降低到最小限度，自觉维护环境的再生能力，促进城市生态系统高效率地运转。因此，结构与功能是城市生态系统两大重要特征，结构表示组成城市生态系统要素之间的关系，功能表示城市生态系统的职能。城市生态系统是个有机组合的整体，任何组织结构的缺损或功能失调，都会引起“城市疾病”。

（二）主要生态环境问题与防治对策

1.关于城市生态失调与防治问题[①]

城市生态失调所表现出来的是生态效率低和系统关系不协调。城市生态效率是揭示城市生态系统中，物质循环利用率和能量转化率的标志。能量是城市生态系统的基础，能量在系统内的流动，是以社会生产和消耗来实现的，其表现的形式输入与输出、积聚与耗散。目前我国城市能源主要是煤炭，且一次能量消耗占 90%左右。能源利用率低，造成工业产品综合能耗高，物质消耗量增加，造成成本提高。即投入多，产出少，全员劳动生产率低，综合经济效益差，而且污染超过环境的负载能力。例如，唐山市 1981—1984 年平均年能源输入为 6.145×10^7 百万大卡，输出 4.768×10^7 百万大卡，占输入量的 77.6%。该市在经济流动中，每年要从自然界输入大量矿产资源和水资

[①] 孙秋生《唐山市经济发展的生态对策》地理学与国土研究，1987 年（3 期）。

源；调出的主要是煤炭、钢铁、矾土矿、电力、水泥等，而且生产这些产品对环境污染和生态的破坏是较大的。工业三废和生活废弃物的排放量占物质总输入量的60%，这一方面说明资源利用率不高，生态效率低；另一方面也说明该市系统结构不协调。

城市系统关系不协调。首先是经济系统内部结构不协调，功能不健全。主要表现在产业结构的不协调，多数城市第三产业在全市国民生产总值中占的比重比较低，重轻工业比例不协调，造成工业产值单一，在产业结构上应用价值高，适应面广阔的精加工的产品少，而且价格低廉的矿产品，初级工业产品，对环境污染严重的产品多；二是经济发展和环境建设不协调。很多城市经济发展速度的增长与环境建设未能同步发展，致使城市环境质量下降；三是城郊共同生产生活关系不协调。多年来，在城市规划的管理中缺乏生态观点，郊区只是作为城市的附属品，随意排放污水，堆放垃圾和征用土地，导致郊区耕地日益减少，农业生态环境质量下降。近年来，城乡一些企业发展中存在着盲目性，一些技术落后，污染严重的项目破坏着生态系统，城市转嫁出去的污染，又以食物链的形式重新回到城市。

解决问题的对策。在研究城市工业结构和地区分布比例的基础上，根据各市存在的问题，调整系统的结构比例和地区布局，增加产业结构的多样性，产品结构的多样性及国民经济结构的多样性，包括金融、贸易、保险、信息、科技、旅游在内的完整的经济体系。发展第三、第四产业，大搞技术革新，增强造血机能等。此外，还应提高卫星城镇的生态值，发挥城区与郊区的共生作用。

2.关于水环境污染综合防治问题

我国许多北方城市水资源短缺，引起的生态环境问题是比较严重的，其例不多赘叙。因此，节水减污、污水资源化就成为水环境的长期方针。

合理利用水资源既是缓和水供需矛盾的重要途径，又是水污染防治的必由之路。合理用水包括节约用水，改革用水工艺以及调整工业结构三个方面，应该重视合理用水对减少污染的作用。要对工厂污水处理，城市污水处理以及处理后水的回用和排放进行综合分析。工业废水治理要正确、全面地理解和执行“谁污染、谁治理”的方针，按行业规划治理废水是行之有效的。

治理废水要有经济和资源观点，确定合理的治理深度，充分发挥城市污水处理厂的作用，让有限的治理投资发挥更大的效益。在土地利用与污水处理过程中，土地是污水的主要受纳体。不同的污水排放体，对城市污水水质的要求也应有所不同，应该合理地利用排污河的净化能力。农业利用污水，菜田和水田是控制污染的重点，现阶段应在控制污染的前提下利用污水，同时采取各种措施，更好地发挥土地利用和处理污水的综合作用。

重视植被对水源的涵养调节作用，恢复森林植被，以改变小气候，增加植被保水能力，这是治本的措施。

3.关于大气污染的综合防治问题

我国北方多是典型的大气煤烟型污染城市，把以一次能源为主改为二次能源为主，有计划地、逐步地实现城市煤气化和热网化，这是解决大气污染的主要途径。

在抓能源颗粒防治的同时，要注意对非能源颗粒物污染的防治，加强城市绿化，消灭市中心区的裸露地面，提高市区道路等级增加洒水道路，加强建筑业的扬尘防治，控制城市主导风向的工业区的发展等。

分论篇

第六章　山地综合研究与开发整治

山地是指陆地表面具有较大高度和坡度及明显顶峰的隆起高地。由于它多成群、成片分布，通常称为山地或山区。山地既是地壳上褶皱、断层、火山、地震，以及滑坡、泥石流、冰川、冰冻风化、侵蚀剥蚀等各种作用表现最明显、最强烈的地区，又是水土、森林、矿产和各种珍稀动植物等资源最丰富的地区。因此，山地综合研究，不论在科学理论，还是在经济建设方面都具有特别重要的意义。

全世界山地面积占整个陆地面积的 15%，当今的趋势是人类对山地的依赖愈来愈密切。因此，山地系统稳定与否，已成为世界性的首要问题，它直接涉及到全世界生活在山区的 10%人口和依赖山地资源的 30—40%人口的生计。故在 1973 年联合国教科文组织把“人类活动对山地生态系统的影响”列为第六项研究课题。1974 年又在慕尼黑举行了国际山地环境发展会议，会后发表了慕尼黑宣言，揭示了世界许多山地人口增长，森林丧失，侵蚀加剧，环境恶化等严重情况，这是对各国当局的一次警告。此后，开展山地综合研究日益受到重视，并出现了“山地学”一词。后来在多次国际地理学会议和联合国大学的推动下，1981 年成立了国际山地学会，出版了《山地研究与开发》杂志[①]。总之，在粮食与能源危机并存的世界局面中，山地受到特别的关注，因为山地不仅在食物——能源链中处于第一受害者的地位，而且山地的下游效应，使人口稠密的平原地区增添了许多麻烦问题。

第一节　国内外山地研究的概况

一、国外一些主要国家山地研究的特点和趋势

（一）普遍建立了专门山地研究机构

美、法、奥、德、瑞士、意大利、日本、原苏联等国都有专门的山地研究机构，出版了很多专著和杂志。如原苏联在高山研究方面，着重研究高山生态系统的结构特点、动态与成因及山区地带性界限的形成。原苏联地理研究所的天山自然地理工作站，建站三十多年，曾出版科研报告若干册；连续出版多卷泥石流论文集；对高加索山地垂直带的研究比较系统。美国科罗拉多大学的极地与高山研究所，专门出版了《极地与高山研究》杂志。该所所长杰克·迪·艾夫斯最近著有《极地与高山环境》专著，发表了“尼泊尔山地自然灾害的制图”等论文。法国格勒诺尔布大学的高山地理研究所，长期出版《高山地理评论》期刊。日本对“山的科学”的研究历史悠久，并设有山岳协会，出版了《山岳讲座》（1—6 卷）、《高山深谷》、《富士山与生态学》、《世界山岳地图集》等著作。近年来又提出了山地地形分类的最近动向和课题，特别是对泥石流的研究已初步形成了一整套理论体系和防治经验。

在国际地理界中，山地研究是一个重要的领域。国际地理协会下设 17 个专业委员会，其中第九个便是山地生态委员会，分别于 1972 年和 1976 年召开了国际性的高山生态专业学术报告会。1980 年中国科学院派代表首次参

[①] 张荣祖《国际山地综合研究的进展》山地研究，1983 年（1 期）。

[②] 田德旺《国内外山地研究概况》山地世界，1983 年（1 期）。

加了该委员会的学术讨论会。同年，本委员会与联合国教科文组织的 MAB（人与生物圈）以联合国大学为中心，在美国科罗拉多州成立国际山地学会。并由联合国大学与联合国教科文组织联合出版《山地研究与开发》综合性杂志，致力于谋求人类财富与山地环境间的平衡及开发山地资源。

（二）山地研究的领域是多方面的

概括起来主要有：1.山地形成和演化过程的研究；2.山地地形学和山志学的研究（包括山地的古冰川作用、冰川成因及其性质，山地地形构造的成层性和剥蚀面，地壳运动与地形特征，地形与地震的关系，火山现象规律，重力测量和地球物理的工作对于研究地形构造原因的意义，外力地形形成作用等）；3.山地垂直地带性的特点和地区分异规律的研究；4.由于垂直带主要是通过植物和一些动物来明确标志的，因此带来了生物方面的研究和气候、土壤、解冻、泥石流等研究；5.山地类型的划分及其有关因素研究（山地所处的地带性位置、绝对高度与垂直分异、地貌形态特征、岩石性质等）；6.山地开发利用研究；7.山区经济、民族和居民点研究；8.高山生理研究及登山活动等。其中山地垂直自然带和山地利用研究是比较活跃的研究领域。

山地垂直带的研究，对于认识自然区域的分异规律有重要意义，可做为山地自然区划的可靠依据。研究山地垂直带的基本目的，在于揭示山地垂直带结构、带层自然综合特征与自然界发展变化的客观规律，分析山区农业生产特点与自然条件的关系及其有利与不利因素，指出存在的问题，提出合理利用山地的途径。据历史资料记载，远在几千年前人们就开始利用高山地区。二次大战后，不少国家开始加强山地的开发利用工作，成立了专门机构，颁布了有关法令，并增加了对山区的投资。日本、意大利、法国等国山地利用工作搞得比较突出，其主要特点和经验是：1.主要按坡度规定开垦范围；2.从粮食生产为主，转向多种经营；3.合理利用土地，防止水土流失；4.搞山区小型农业机械；5.采取一系列政策，发展山区农牧业和振兴山村等。

近十年来对高山生态系统的研究水平有所提高，主要研究内容有：1.森林上限及其在人类活动影响下的改变；2.地球上不同地区高山生态系统及其地理特征的比较； 3.山地冰川、雪崩、泥石流等高山现代冰川外力作用。主要研究手段：1.遥感遥测的无线电技术；2.根据遥感遥测数据进行分析制图；3.在野外设立定位站等。

二、我国山地研究发展较快

我国山地研究开展较早，这是因为我国山高、山多、面积广，引起中外专家学者的广泛重视。大致可分为三个阶段：②

（一）解放前，以外国学者来华考察为主

最早在第一次世界大战前，意大利菲力普（de philipp）考察队在喀喇昆仑山地就有调查报告，包括地理、测量、地球物理、地质、地形、冰川等 17 部巨册。荷兰人韦协夫妇前后在同一山区调查过四次，其报告分为地理、冰川、古生物等部分。牛津大学马生教授曾著有《雪辰》一书，初步总结了国外研究喜马拉雅山的历史和主要成就。本世纪初至 30 年代，法国、意大利等外国学者在横断山区进行了大量的调查考察工作，著作四大卷本（精装），其中有关贡嘎山的地质构造、高度与位置、调查记、探险记以及考察记等。

---

① 王明业《我国高山科学考察史话》山地研究，1983 年。

（二）解放后，我国开展了高山科学考察

最早是 1957 年 6 月 13 日，由中华全国总工会所组织的登山队成功地登上四川境内贡嘎山（7556 米），其中有三名青年科学工作者随队考察。此后，根据党中央提出的登山运动要与科学考察相结合的方针，高山考察得到了迅速发展，主要表现在以下三个方面：

1.寻找高山冰雪资源

1958 年为了解决我国西北干旱地区灌溉的水源问题，中科院曾组织高山冰雪利用考察队，对祁连山、天山山脉等进行了考察研究，摸清了冰川的分布、类型、面积、储量，并一一做了估算，对开发利用作出了评价。

2.探索自然奥秘

高山地区人迹罕至，多是地学的空白点，特别是对一些世人注目的高山，如珠穆朗玛峰（8848 米）、希夏邦马峰（8012 米）、南迦巴瓦峰（7782 米）等进行了考察，并由科学出版社出版了全部考察成果。同时，还拍摄了《探索希夏邦马峰的奥秘》、《无限风光在险峰》等纪录片。

3.开发高山旅游资源

自 1980 年我国宣布对外开放八座山峰以来，各国申请来华登山旅游的团体十分踊跃，当年接待 21 个队，1981 年 69 个队、1982 年 80 个队。以后逐年增多，随着形势的发展，现已开放了近二十座山峰，但仍不能满足旅游登山者的要求。

（三）近年来开展多领域的研究

1.各省市区都进行了山区开发利用研究

目前主要是在局部地区和典型地区开展研究工作。主要内容有：①山地农业发展方向与综合利用；②山地农业生产地域类型及农业区划的研究；③山地土地类型、土地利用和制图等方面的研究工作。如应用遥感技术把获得不同观测高度的大量信息，经过图象处理和分析判读，运用计算机进行数字模型制图，并能以三维数据给予立体显示，编制出各种山地专题地图。这对山地研究可以提供许多常规方法难以完成的课题。

2.山区自然灾害的研究

我国是一个山地灾害较为严重的国家。解放前山地灾害研究处于空白状态；解放后随着山区经济建设的迅速发展，泥石流、滑坡、崩塌与水土流失等山地灾害日趋严重，已成为我国山区建设中所面临的一个严重而现实的问题。

我国山地灾害的发生是自然和人为两个因素综合作用的结果。地质地貌条件是泥石流、滑坡与崩塌等山地灾害产生的内在因素，而人类经济活动和雨水的作用则是促进和激发因素。

我国内地灾害分布的主要特征：分布很广，几乎各省区都有分布，但由于我国山地环境复杂多变，致使山地灾害分布缺乏明显的地带性规律，而具有区域性特点，考察结果表明，我国山地灾害的分布，大致上以大兴安岭、燕山山脉、太行山山脉、巫山山脉、雪峰山山脉一线为界。该线以西，即我国地貌的第一、二级阶梯，包括华北山地、黄土高原、龙门山地、横断山地、西藏东南部山地，是我国泥石流、滑坡、崩塌等最发育、分布最集中的地区，常呈带状或片状分布。此线以东，既我国地貌最低一级阶梯，包括长白山地、辽东南山地、东南丘陵以及台湾和海南岛山地，为水土流失最为严重的地区，其中泥石流、滑坡等分布，除辽东南山地较为密集外，大都呈零星散布。

根据山地灾害发育的自然环境、物质组成、岩性和活动特征，将我国山地灾害划分为以下五个分布区：①青藏高原东南部山地灾害区；②横断山山地灾害区；③秦岭—大巴山山地灾害区；④黄土高原山地灾害区；⑤华北和东北山地灾害区。

3.山地环境的定位观测和资源利用的试验研究

前者不仅是进行基础研究的必要手段，也是取得资源开发科学根据的有效方法；后者的目的则是对山地资源的保护、利用和推广。过去，我国不少科研机构在气象、水文、冰川、泥石流、水土保持、环境生态和自然保护等方面设置了一批观测站、点，开展了不同目的定位或半定位观测工作，这是我国山地科学研究发展的重要标志。各地农林牧部门所进行的生产试验，如森林更新、草场改良、动物驯养、药材引种栽培等，成效更为显著。今后的主要任务是在巩固已有成就的基础上，提高工作质量，逐步完善观测试验的科学系统性，适当增加布点，加强科研和生产的联系，争取一点多用，多学科相互配合。

4.山地资源开发的经济研究

这既是基础研究的一个方面，也是当前生产实践中需要更多加以重视的课题。这里所指的经济研究主要包括单项资源的经济评价（即资源数量、质量和分布的经济意义评价，不同利用方式的经济效益评价），以及多项资源开发的区域经济评价。近年来，由于农业区划的开展，更多的山区地方又进行了更详尽的资源调查和开发利用研究。所有这些都对资源经济研究的发展做了贡献。不过以往的工作侧重单项资源的经济论证较多，侧重区域综合论证不足；侧重经济可行性较多，侧重合理性不足；侧重宏观经济分析较多，侧重技术经济论证不足；侧重具体方法较多，侧重理论提高不足。今后有待加强。

5.遥感技术在山地研究中的应用

60 年代发展起来的遥感新技术，使用了多波段、多片种、多时相，使图像显示的能力大为提高。采用光谱与密度的测定，数字与光学时图象处理，更有利于自动识别与自动成图。利用卫星遥感的周期性特点，及时反映要素的动态变化，这为山地观测和山地灾害的预测预报提供了信息。

建立适合我国山地的环境信息系统，是我们遥感应用面临的一项新课题。随着遥感资料的不断积累，各种信息来源不断扩大，四化建设对各部门要求进行科学的管理，迫切需要建立我国环境信息系统。已有不少部门正在设计和规划建立部门的和专业的信息管理与数据库，如全国人口数据库、地名数据库等。遥感信息每天可接收上千幅图象，而且可以全天候。周而复始的获得资料，再加上与航空遥感、地面观测站记录、社会统计等不同信息源相结合匹配，形成一种空间、时间的立体环境信息系统，并加以不断地更新。这就为山地研究提供了各项要素的基本数据，各种分析素材，建立了一个极其丰富的数据库。科学院地学部正在组织和筹建我国地学信息系统和地理信息系统，为我国开展遥感技术的综合应用打开新的局面。

总之，我国山地既是国民经济建设和开发的宝地，又是山地灾害科学研究的重要基地。山区的开发利用在我国四化建设中具有极其重要地位。但过去在山区的开发利用上，存在很多问题，如重农轻林、重用轻养、重主业轻副业，经济结构不合理，环境生态渐趋恶化，水土流失和自然灾害日趋严重。加之很多山区地处边陲少数民族聚居区和老革命根据地，所以，对山区进行

综合研究、合理开发利用，不仅有着重要的理论和实践意义，还是巩固国防、繁荣少数民族地区经济、加快老区建设的一项重要内容。

第二节 山地系统的特点和农林牧协调发展的新途径

绿色是土地的生命，森林是土地的卫士。从山地系统的基本特点出发；根据森林的环境效应等生态学机理，在山地开发整治过程中，应着重解决农林牧争地的矛盾，走三者协调发展的途径。

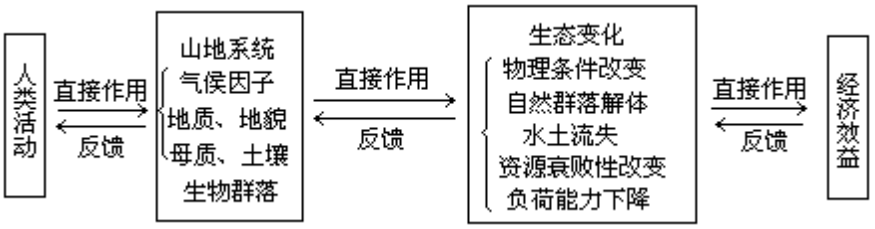
一、山地系统的基本特点及其贫困现状的生态学根源

山地系统的基本特点可概括为：

- 在自然环境方面
  - 地形起伏急剧,垂直变化明显;
  - 生态结构复杂,自然资源丰富
  - 内外营力活跃,侵蚀和重力作用强烈
- 在经济利用方面
  - 因地制宜强,
  - 开发难度大,
  - 交通不便,缺乏科技力量.

从上述特点可知，山地是一个复杂的系统，人类活动与山地系统的关系及其主要因素如下表所示（表Ⅵ-1）。

表Ⅵ-1　人类活动与山地系统关系



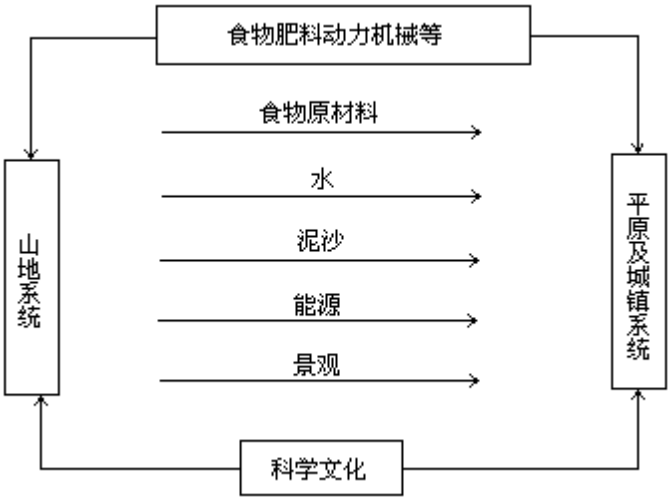
上述关系表明：在对资源只开发利用而缺乏科学管理和控制的情况下，人类活动——生态变化——经济效益三者的关系，由于自然界对人类活动的反馈作用。具有恶性循环性质。这已为目前一些山区的穷困和严重的水土流失所证实。反之，要实现良性循环，必须首先认识山地系统的特点和反馈机制。比如：由于地表起伏大，使生态环境既有水平方向又有垂直方向的差异，因而立地类型、土地利用也出现显著差异。这样，山地系统实际上是由多个不同的子系统构成。产生了系统结构的复杂性；在重力、水动力和地震等外营力综合作用下，山地的物理结构比较脆弱，不易维持平衡，在自然状况下，也会出现一定程度的水土流失和崩塌等物质及能量大量输出的现象。在与其它系统的关系中（平原、城市等）。山地系统的输出具有自然输出和经济交换的两重性。自然输出的水、土等资源。基本上由自然过程所决定，具有输出速度快、数量大，而自然补偿的过程又很缓慢的特点。

此外。经济交换的主要特点——是山地系统对平原及城镇市场的依赖。表Ⅵ-2

---

[1] 尤斯曼《山地系统的特点及农林牧协调发展的新途径》中国水土保持，1984 年（10 期）。

表VI-2　山地系统与平原城镇系统的关系



上表表明，山地系统输出的主要部分是价值较低的原材料（如木材、干鲜果类、肉类及皮毛等）；输入的则是价格较高的各种工业品，并且这些输入的物品很少用于改造生态系统。前者使山地系统的固定能量降低，生产能力降低，即人们不断地从生态系统中强度索取，又不断转移到系统之外。这在经济上的后果——使产量不稳和下降，在生态上则是系统功能受到损害；从生产条件来说，不能满足简单再生产的要求，最终导致系统衰败、解体。

综上所述，山地系统的生态经济基本特点可以表述为：结构复杂而较脆弱，能源、物质具有自然输出和经济交换的两重性，经济交换（商品交换）持续地造成自然资源的输出大于输入。生态上的不平衡，使经济情况日趋困难。而再生产的不断进行，又不断加剧着这种不平衡性。这就是山区贫困落后的生态学根源。

二、山地系统的整体性和应用森林环境效应协调农林牧的关系

（一）山地系统的整体性

整体性是系统固有的特性，是由系统的各个要素或成分之间相互关系所决定的。

山地系统的各子系统（地貌、岩石、气候、母质土壤和生物群落等）之间在功能上具有一定的互补、协调或矛盾，以维持系统的宏观集体效应保持相对的稳定性。如森林与农田之间、植被与水土资源之间的关系等。我们已讲过山地有对气流的阻挡和抬升作用，以及对物理因子和生物因子的再分配作用等宏观的集体效应。这种集体效应制约着系统产出功能（即量和质的变化）。

系统的整体性和经济效应常常是按部门、行业、区域或地块进行的。它们之间不可避免地出现矛盾，即强调局部的、暂时的某种利益而忽视系统整体利益。其结果造成系统功能和宏观集体效应的恶性改变，这正是过去山地利用失误的社会根源之一。例如，毁林开荒，森林植被改为耕地后，土壤、水分运动特征也变了。水土流失必将加剧，甚至出现塌崩、滑坡、泥石流等突害性效应。所以，建立和维持各成分之间的协调关系，对于山地产出功能的影响特别重要。

通过上述分析，决定了在山地开发整治中必须首先着眼于山地系统的集体效应。这就要求在我们今后从事有关工作时。要有明确的生态经济目标，全面规划，妥善安排各个子系统建立合理的结构，使之带来良性循环的最大集体效应。这里所指合理与否的标准，就是生态关系上的互补和协调。

生态系统的基本特点之一，是不断地将输出的能量能够得到足效的补偿，来维持系统的正常功能。那么能量怎么补偿呢？能量来源很多，迄今为止。最经济而现实的大量能量来源，还是绿色植物光合作用固定的光能。因此，在土地利用方式上应以种植业为主，尤其应特别重视多年生植物。

由于水、土资源是初级生产者赖以生存和发展的基本生活条件，而在系统提供产出过程中，除随产品移出能量外，能量亏损的危机因素是水土流失。譬如，我们全国由于水土流失的土壤达 50 亿吨，据分析，这些流失的土壤带走了 1 亿吨氮、磷、钾肥，这相当于全国每年化肥产量的七倍。因此，保证系统能量平衡的前提，不仅在不断有能量输入，还在于避免无效输出。这主要是最大限度地减少水土流失。从实际情况看，这也是控制系统输出大于输入。促进产生良性集体效应最重要的基础。

（二）应用森林环境效应协调农林牧的关系

不同绿色植物（包括林、草）和耕作制的生态经济效果各不相同。其中森林的水土保持作用和水源涵养作用是最显著的。古今中外的历史和统计资料证明，森林从来都是维持大自然生态平衡的重要支柱，在调节气候、保持水土、涵养水源以及抵御和减轻干旱、风沙等灾害中发挥着多种效益。例如，在湿润的亚热带，上述作用在面积 5 亩以上时即开始出现，100 亩左右时，地表径流转变为地下径流的效果已经明显。在这种情况下，一亩森林可涵蓄 60—80 米 3 以上的水量。拦阻 4—7 米 3 的表土流失。另据中科院西北水土保持研究所 1973 年测定。在总降雨量 346 毫米的条件下：林地冲刷量每亩仅 4 公斤，草地 6.2 公斤，农地 238 公斤，农闲地 450 公斤。显然，充分发挥森林的作用，是提高山地系统生态稳定性和经济效益的关键因素之一。

1.在山地系统中，森林的作用包括以下基本内容：

①使所有作物、牧场、果树及其经济作物置于森林的有效防护范围内。减免各种自然灾害的袭击，为提高其产量创造良好的环境条件。

②在不影响系统良性宏观集体效应的前提下。把一个地段上的森林面积控制到产生某种环境效应的临界水平。使之既能产生最大效益。又能尽可能多地为发展其它各业提供满足生态要求的可利用土地。

③努力提高森林生物产品的数量和质量，提高商品率和单位面积产值。

在处理林业和其它各业关系中，前两项是基本的，这就使得在有限的土地资源上各业都能得到较好的发展。从而使我们认识到森林的配置对于提高系统整体效益似乎比数量更为重要。生态学上的边缘效应为这种认识提供了理论依据。即从生态学上看，两个系统的界面或两类不同环境的交界处。生态关系最复杂。生物学活性最高。对提高生物生产力也最有利。

2.通过实验得到的技术依据：

①森林环境效应研究结果表明。无论成片森林面积有多么大，其有利的防护范围却基本上是一致的。

即森林显著防风作用的距离。大约是从林缘到 10—12 倍树高；在林网条件下，其防风范围：迎风面可达 4—6 倍树高，背风面可达 20—25 倍树高。

在防风区域内。生长期平均气温可提高 1—1.5℃；土壤温度可提高 0.5

—2.5℃。土壤水分增加的范围可延伸到距林缘以外的 100—180 米处。在一般情况下，距林缘 10—12 倍树高范围内。1 米厚土层内，土壤水分较旷地平均提高 25—30%。

对于大多数作物和果树等经济林木来说。森林防护下显著增产的范围大约是 15—20 倍树高处；对放牧的有利影响可延伸到 25—30 倍树高处。

②林带吸收总径流量的试验研究结果指出：

10 米宽的林带，即可吸收总径流量的 84%，较旷地高 28%。

40 米宽的林带，即可吸收总径流量的 93%，较旷地高 37%。

80 米宽的林带，即可吸收总径流量的 99.3%，较旷地约高 42%。

在达到一定宽度后，吸收径流的效果并不与林带宽度的增加成比例关系。

这些数据表明，大片造林的作法既不利于提高森林生态效益，也不利于提高整个系统的总效益。因此，除特定的地段外，一般造林应改变连续大片造林为块状或带状造林。在带状或块状森林之间的有效防护范围内，配置农田、牧地、果树及其它经济作物，使农、林、牧业等用地相间分布。形成处处有森林防护、多种经济发展的，各成分功能协调的系统。森林的边缘效应将使整个系统得到比单项大面积配置大得多的生态经济总效益。这种改变将带来以下好处。

①有助于协调生态保护和山区致富的矛盾、使山地开发与山地整治统一起来。

②长短结合，以短养长。

③能有效地充分发挥森林的防护功能，减少自然灾害所造成的经济损失。

④因不同群落相间分布。便于控制病虫害和火灾的大面积蔓延。

⑤因有助于提高林业、农业及牧业的经营集约度。

⑥美化环境，能产生良好的视觉及心理效果。

还须指出的是，山地系统的另一个重要成分——草地的生态经济效益同样是不能忽视的。例如。当草地植被覆盖度在 60—65%以上时，每亩可贮存大约 34 立方米的水量；在拦截泥沙效果方面，多年生草地似乎比森林更显著。据四川中部丘陵地区的研究报导：多年生草本植被下，土壤中大于 1 毫米的水稳性团粒结构可高达 66%，较桤柏人工混交林高 8.3%，较玉米地高 60.3%。另外，草场如能引种优良牧草，其蛋白质含量高、可大大提高载畜量。因此，林间草场，除在生态上有良好效应外，在经济上更是不可忽视的因素。

以上我们对山区的开发利用的方向和途径做了总的探讨和分析。但鉴于我国山区自然条件和社会条件差异很大。历史和民族因素又有很大的不同。因而各个山区开发内容和利用方向也有很大差异。

第三节　山区开发整治的中心问题

山区开发整治的问题很多，要抓准其中心问题，必须首先摸清各山区的基本情况。

一、我国山区的自然资源和社会经济状况

我国是一个多山的国家，山地面积占全国总面积的 2/3，计有大小山脉 217 条，从海拔数百米的丘陵低山到世界最高峰（珠穆朗玛峰），从多年冻土区的大兴安岭到华南热带山地，环境变异多样，资源蕴藏丰富。我国县级行政区的 2/3 位于山丘地区，其人口约占全国 1/3，耕地占全国 2/5，粮食产量约占全国 1/3。全国的水资源、矿产、森林、珍稀动植物等绝大部分也出自山区。由于各地自然、经济和历史条件的差别，目前山地利用还不平衡、不充分、不合理，因而具有很大的开发潜力。

我国多数山区的自然资源和社会经济状况，大致可概括为：“ 五多、四少、三差、两大 ”。

（一）五多

1.山坡多：山坡是山地的主要单元，分布广、面积大，发展林、牧业和养殖业潜力大。

2.土特产多：山区自然条件多样，生态结构复杂，蕴藏着丰富的土特产资源，适合搞多种经营，开发门路广。

3.水资源多：我国水资源集中分布在山区，发展水电、搞水面养殖业等前景广阔。

4.矿产多：山区地质条件多样，矿产资源丰富，有利于发展乡镇企业。

5.旅游资源多：我国山区旅游资源内容丰富、品位很高、分布面广、乃世界所罕见，为发展旅游业提供了极好的客观条件。

（二）四少

1.耕地少：山区的土地是坡地多、平地小、土层薄、耕地少，水土流失严重，粮食生产有限。

2.热量少：因气温随着高度增加而降低，一般山区的气温比同纬度地区的气温要低，不利于作物生长。

3.资金少：工农业产值低，缺乏扩大再生产的能力，长期处于贫困状态。

4.综合利用少：缺乏综合加工企业，资源得不到充分合理利用，更缺少拳头产品。

（三）三差

1.交通运输条件差：多数地区交通闭塞，信息不灵，资源开发利用受到限制。

2.经济管理水平差：山区群众普遍文化低、思想守旧，与外界交往较少，缺乏经济管理人才。

3.科学技术力量差：发挥山区的优势，应走多种经营的路子，可是那里科学技术力量薄弱，大大影响了资源的开发利用。

（四）两大

1.垂直变化大：资源类型多，时空优势大，利于发展多季节、多品种的开发经营。

2.开发潜力大：由于自然、经济、历史等原因，很多山区尚未开发，或开发的不够充分、合理，还有很大的开发潜力，也是我国今后开发的重点地区之一。

一般来说，五多是优势，四少是问题，三差是解决问题的关键，两大是开发利用的有利条件。各地可视本区具体特点和问题，确定开发整治的重点。

二、山区开发整治的重点地区和中心问题

山区开发整治的重点地区目前应放在低山丘陵区。这是因为高、中山区，一般属山高坡陡、交通闭塞、远离人畜、破坏较少、开发利用不便或难度更大的地区；而低山丘陵区，一是这里面积大、山场广阔、可利用性高、开发利用较为方便、潜力较大。二是因距人畜较近，长期以来，由于乱垦滥伐，不合理的放牧，致使这里植被破坏严重、覆盖率低、林分质量差，造成水土流失日趋加剧，使整个生态系统出现恶性循环的发展趋势，这已成为我国广大山区当前农业生态环境中最为突出的问题。所以低山丘陵区做为我国今后山区开发整治的重点地区，而把其中最普遍、最突出的问题——水土流失、做为中心问题来解决。

我国每年仅土壤流失就达 50 亿多吨，土壤流失的面积达 3333 万公顷，一年流失氮、磷、钾肥约 1 亿吨，若用这些化肥施于农田，则可增产近 40 亿公斤粮食，供养约 1 亿人口的一年粮食，其中流失严重的黄河、长江两大流域，每年流失土壤占全国总流失量的 4/5。土壤随水流入河流、湖泊，淤积增高河道和湖底。如黄河河道每年淤积平均增高 12 厘米，长江流域的洞庭湖近 40 年来淤积 40 亿吨泥沙，使湖底平均增高 1.1 米。为此，需不断加固加高防洪大堤和防汛抢险，每年所需劳动力上千万，所花费财力更是可观的数字，仅洞庭湖 89 年参加特大抗洪的劳动大军达 140 万人，奋战一月多，耗资 1 亿元。土壤随滚滚的河水往下流，若遇到水库大坝，河水流速骤减，泥沙淤积，库底增高。据统计，解放后我国耗巨资修建的 33 座大中型水库，现在已有 19 座水库因为淤积而濒于报废。

再如，我国浙、闽、赣、鄂、湘五省的低山丘陵区是我国亚热带低山丘陵区的重要组成部分。那里地形起伏，自然条件复杂，气候温暖湿润，资源丰富多样，生产潜力巨大，尚有成亿亩的荒山荒丘待开发利用。同时，土地的更新能力较强，即使是比较瘠薄的荒丘，只要不再反复破坏，注意封育保护，植被的恢复也较容易。所以，它们是世界上同纬度中一块得天独厚的“宝地”。但近几年来，据一些单位的实地调查，深感农业资源利用不合理。由各地盲目开发、掠夺性开发，反复破坏性利用，森林被严重破坏、生态条件每况愈下，已成为我国水土流失最严重的地区之一，急待采取有利措施，进行合理开发整治，防止水土流失。

纵观五省丘陵山区水土保持中的主要问题可简要地概括为以下三点：

①植被破坏、生态恶化。

②水土流失严重，地力下降。

③河源屏障（森林）破坏，危及中下游安全。

他们的调查结论是在那里必须采取有力措施，开展以保持水土为中心的开发整治。根据各地的具体作法和措施归纳为以下四个方面可供借鉴：

（一）全面规划，统筹安排

在充分调查，具体分析的基础上，制订详细可行的山区开发整治规划。既要认识山区的共性，也要掌握各类山区的差异性。因地制宜地布局农林牧副渔各业生产，合理调整产业结构，充分利用土地资源，把经济效益、生态效益和社会效益结合起来。

有计划地封山育林，严禁滥垦乱伐，充分发挥亚热带光、热、水资源优势，尽快恢复植被。

对宜林宜牧的山丘，大力推行退耕还林、还牧。一般上部和陡坡封山育林，营造防护林；中下部陡坡退耕还林，缓坡发展木本粮、油林果；坡脚处营造薪炭林，沟底发展农业用地。形成一个立体农业生态系统，大力适地造林是山区整治的根本措施，离开了森林，山区开发整治就是一句空话。

对五省广阔的红壤地区，必须以提高土壤肥力为中心，实现改良与利用相结合，走生物养地的道路。根据不同土壤条件和植被生态适应性，实行农林牧结合与分层利用。从小流域综合治理着手，选择开发整治的突破口，狠抓水土流失和中低产田的技术改造，努力发展交通，利用当地资源优势建立商品基地和具有地方特色的试验研究，探索综合开发整治的最佳模式，组成一个治山、治水、治穷致富的统一协调系统。

（二）从解决燃料着手，综合开发农村能源

由于丘陵山区植被几经破坏，“三料”矛盾日趋尖锐，生产和生态条件恶化，既不利于肥田养地，又不利于封山育林、直接影响农林牧各业的发展，是合理利用土地资源，提高集约化经营的最大障碍。据多数地区调查，解决农村燃料问题的最佳措施，就是发展农村沼气和营造薪炭林、积极推广节柴灶。此外，有条件的地方，可加速小水电站建设，开发其他新能源（利用太阳能等）。逐渐改变农村生活耗能直接以植物能源为主的局面，使绿色能源多层次发挥增殖作用。

（三）建立人工饲草基地，合理利用山坡

有计划的建立人工饲养基地，既可解决过度放牧对丘陵山区的危害，又可增加经济效益和生态效益。据江西省泰和县调查：全县共有可用草场 2 万公顷，总载畜能力仅为 4700 头牛。而当前全县饲养的 4.4 万头耕牛中，有半数以上是在这些草场上自由放牧，已超载 10 倍，致使半裸露和裸露的丘陵山地逐年增多。县内最好的草山草坡，平均 40 亩才能放一头牛，一亩草坡的纯收益一年仅 6—8 元。但在这种草坡上营造油茶林，平均每亩的纯收益至少可得 20 元，如种植茶叶，则可比放牧的收益高出几十倍。同时，还绿化了山坡，有效防止水土流失。

（四）加强山地的科学研究，走科学治山的道路

为了合理开发利用山地资源，有效改善山地坏境生态状况，过去做了一些工作、也总结出了一些理论和方法。但以往的工作侧重单项资源论证较多，区域综合论证不足；侧重宏观分析较多，应用和技术论证不足；侧重经济可行性较多，合理性论证不足；侧重具体方法较多，理论提高不足。

今后山区地开发整治，要走科学治山的道路，除加强基础理论和实际应用的研究外，总结过去经验，主要是缺资金、缺技术。据此，提出以下几点建议和措施。

1.开发山区的资金来源：

第一，国家扶持山区建设的资金，应由救济和发展粮食生产转到综合开发整治山区上来，按项目定向投放，改变以往平均分散使用的办法。

第二，根据国外经验，河流下游对上游要承担国土整治义务。国家对其征收的资金，应重点用在发展上游河流水源、涵养林和水保措施。

第三，提倡“东西互助”，即东部发达地区向西部山区投资，组织跨地区、跨行业的经济联合体，开发山区资源、分享利益。

第四，建立农村合作基金会，发动群众集资，把村民等闲散资金吸引上来。但须做到：坚持思想教育先行，自愿互利的原则，恪守信用，利益优惠。

造成一种自愿、民主、平等、兑现的气氛，把集资款用在投资少，见效快的项目上。

2.科技进山的可行措施

第一，组织科技人员到山区进行对口对专业的技术培训，咨询服务，或接受山区委托的研究基地和农村生产单位组成“科研——生产联合体。”

第二，组织志愿服务队赴山区和边远少数民族地区，提供教育服务。

第三，充分重视当地科技人员的作用，开展治山治水的承包。明确责、权、利，以调动各有关人员的积极性。

第四，建立人才培训、经济信息开发公司，进行现场综合技术服务与咨询。

第五，加强智力投资、发展山区科学文化教育事业。

总之，治山治水，既要有宏观战略规划，又要从解决当地脱穷致富门路上找突破口，把两者有机地协调统一起来，才能确保科学治山的实现。

第七章　平原综合研究与利用改造

平原是指陆地上海拔高度较小、宽广平坦、切割微弱、略有起伏的平地。主要是由于地壳长期稳定，升降运动缓慢，在不同外营力作用下，不断补偿或夷平而成。平原在陆地地形中占有特殊重要的地位，其类型多种多样，面积大小十分悬殊，大小可相差几十倍至几百倍。通常根据海拔高度可把平原划分为低平原（0—200 米）和高平原（200—500 米）两种，根据成因又可划分为构造平原、剥蚀平原和堆积平原等类型。据统计，世界上平原面积约为 5360 万平方公里，占陆总面积的 28%，其中低平原（普通平原）3780 万平方公里。[①]南美洲的亚马逊平原是世界上最大的平原，面积约 560 万平方公里。平原绝大多数分布在河流的中下游地区和海、湖岸边。由于地势平坦、水网稠密、土壤肥沃、资源丰富等优越的自然条件，常常是世界各国农作物的重要产区和人文荟萃的地方。很多平原以开发悠久、人口稠密、经济发达、交通便利、城市集中而闻名于世。

我国平原分布很广，大小共有 300 余片，面积约 260.8 万平方公里，占全国总面积的 27%。[②]但规模巨大的平原主要集中在大兴安岭——太行山——雪峰山一线以东的地区。这是一个依山连海，南北纵长的平原带。由于有东西走向的山岭穿插，这一平原带被分隔为几大块，由北而南依次为东北平原、华北平原和长江中下游平原，以及沿海地带较小河流的河口三角洲平原等。它们构成了我国东部地区人口密集、经济发达的重要基础，历史上曾是我们中华民族的发祥地和生存发展的摇篮，是人们生活和生产的重要场所；现在是我国社会主义现代化建设的主要基地，正在发挥着技术经济优势，以及外引内联和两个辐射扇面的作用，使这一平原带逐步建设成为我国经济建设的“根据地”，即向各地输送技术、人才、信息的重要基地，以及对外贸易和海洋开发的重要基地，加快和带动我国经济的全面发展。当然，这些平原，特别是东部一些主要平原有史以来也是洪涝、干旱、风沙、盐碱等许多自然灾害肆疟的多发区，常给当地人民的生命财产带来巨大损失。新中国成立后，在党和政府的领导下，开展了治淮河、战海河、改造黄河、荆江分洪等大规模的治理工程，已使平原面貌发生了巨大变化。但至今这些灾害的威胁并未解除。因此，平原的综合研究和利用改造，不论在理论上，还是在经济建设方面都具有十分重要的现实意义和重大的长远意义。

本章仅以“黄淮海平原”和“三江平原”为例，来说明平原地区综合研究和利用改造的一些问题。

第一节 黄淮海平原的综合研究与利用改造[③]

黄淮海平原由黄河、淮河、海河等三大水系冲积而成，包括京、津、冀、鲁、豫、苏、皖五省二市的 298 个县（市），是我国最重要的农业区之一。该平原地理位置优越，经济发达，农业生产潜力大。但长期以来，这里存在着干旱、洪涝、盐碱和风沙等自然灾害。667 万公顷（1 亿亩）以上的低产农

---

① 《最新世界地图集》，地图出版社，1990 年 12 月。

② 中科院自然区划工作委员会《中国地貌区划》，科学出版，1959 年。

③ 万国江《环境区域的时空尺度》国土资源开发和区域发展研究，人民教育出版社，1987 年。

田，农业产量不稳不高，人民生活水平提高不快。不过，只要趋利避害，发挥优势，就可挖掘其巨大的生产潜力，把它逐步建成为我国重要的商品粮、棉、油、大豆和水果生产基地与综合性农业区。

一、黄淮海平原与华北平原的关系与演替[①]

在 60 年代以前的地理、地质地貌、土壤、水利、农业等方面的文献资料中，从没有出现过“黄淮海平原”一词，均用“华北平原”称之。63 年以后，中央提出对“黄淮海平原”旱、涝、盐、碱综合治理以后，在学术论文和著作中遂有以“黄淮海平原”一词取代“华北平原”的称呼。

对其范围的划分各家不一致，见到有 4—5 种之多。如有的文献上写 26 万平方公里，有的说 30 万平方公里，也有的讲 35 万平方公里，还有的称有 40 万平方公里等。由于总面积统计上的差异，必然导致其它一系列重要数据。如人口、土地、耕地、产量等方面的不一致。无疑，这在理论上和实践中都带来不少问题。范围划分中分歧的焦点是对平原南界的划分上：有的以淮河主干流为界，有的以淮河流域平原区为界，有的以淮河主干流—苏北灌溉总渠为界。

下边我们根据地貌类型划分原则和最新资料为依据定下来的范围介绍如下：

1.形态上：黄淮海平原在形态上基本是三面环山，向东海岸倾斜，大部分海拔在 50 米以下，相对高差 20 米以下、坡度不超过 7°的平原。

2.构造上：多属长期下沉的拗陷盆地，逐渐为沉积物所充填，而形成的一个冲积堆积平原、与山地均以断裂带相接。

3.水系上：黄淮海平原在形成过程中，主要是在黄河、淮河及海河共同作用下形成的。因此，在划定范围时，应考虑到这些河流进入平原地区流域体系的完整性。

按照以上的原则和依据，来确定黄淮海平原的范围界线是比较合理的。具体是北起燕山的南麓；南抵桐柏、大别山的北麓及江淮流域的低分水岭为界；西起太行山、伏牛山（秦岭）东麓。东面包括了鲁中南山地、临渤海、黄海。即位于东经 113°至东岸线，北纬 32°—40°之间，总面积 238.7 万平方公里，成因上是一完整的由山麓冲积堆积平原、冲积平原及海积平原等三部分共同组成的大平原。

黄淮海平原在我国占有重要的地位。但长期以来。这里存在着干旱、洪涝、盐碱和风沙等自然灾害。有 667 万公顷以上的低产农田、农业产量不稳不高，人民生活水平提高不快。不过，只要趋利避害，发挥优势。就可挖掘其巨大的生产潜力。把它逐步建成为我国重要的粮、棉、油、大豆和水果生产基地与综合性的农业区。

二、黄淮海平原综合开发利用的有利条件

1.该平原农业人口 1.5 亿,每人平均占有耕地 1.84 亩,高于全国平均数,每个劳动力平均负担耕地 4.7 亩。

[①] 龚国元《黄淮海平原范围的初步探讨》黄淮海平原治理和开发（第一集），科学出版社，1985 年。

2.境内地形平坦、土地开阔、集中连片、土层深厚，利于耕作和发展扩大农业。加之光热条件较好，提高亩产的可能性是很大的。

3.交通较发达，距城市较近，除京、津两大城市外；还有 20 万人口以上的城市二十多个。可为农村提供肥料、农药、农机、农具等生产资料，还是农副产品的集散地和销售市场。

4.农业有四、五千年的历史，积累了丰富的生产经验。在西周至秦汉的一千多年间，这里的旱作农业和养蚕业居全国首位。秦统一中国后至秦汉末，华北平原成为全国的经济中心。中国的灌溉工程也最早，虽然魏晋南北朝以后，全国经济重心转移到长江以南，但本区农业仍占有重要地位。

5.建国四十年来，在水利和农田建设、改造方面作了不少工作。如治淮工程开始最早，下游排洪入海能力已由 8000 秒立方米增加到 23000 秒立方米。易涝面积已有 80%得到改善，盐碱地减少了 1/4 以上，灌溉面积由 66.7 万公顷增加到 466.7 万公顷；海河已建成水库设计库容 234 亿立方米，排洪入海总流量由 4600 秒立方米增加到 23000 秒立方米，易涝面积也减少了 80%以上,盐碱地比 60 年代减少了 60%以上,灌溉面积由 850 万亩增加到 8400 万亩；黄河建成水库库容为 536 亿立方米，堤坊三次大规模修建，解放以来还未决过口。

迄今，黄淮海平原以旱涝盐碱治理为中心的各种实验有 40 余处，并取得了一些可喜成绩。

三、黄淮海平原的主要问题与治理中的科学技术路线

黄淮海平原的开发利用虽然已经取得了很大的成绩，但是由于自然、历史等原因，农业生产还存在着干旱、洪涝、盐碱和土壤瘠薄等不利因素，制约着农业生产的发展。

如干旱：华北地区，降水集中，春旱较严重，干旱成灾的机率达 25—40%，一般春旱重于秋旱。

洪涝：众所周知，黄河已成为世界著名的“地上悬河”，“咫尺不坚、千里为壑”。虽然解放以来未发生决溢，但泥沙淤积，河床平均每年抬高 5—10 厘米，现已高出堤外地面 3—5 米，有的地段高出 10 米以上，威胁并未消除，而且日益严重、淮河、海河也常有洪涝。据近 500 年统计，全区发生洪涝的机率可达 32—36%，30 年来，波及整个平原的洪涝灾害有 4 次。

盐碱风沙：土壤盐渍化的面积约占总面积的 1/4，全区有 667 万公顷低产地，其中盐碱地 267 万公顷，沙土地 167 万公顷，沙姜地 200 万公顷，土壤有机质含量一般低于 1%，有 80%的耕地可给性磷低于 5ppm。部分地区沙土随风吹移，风沙严重。

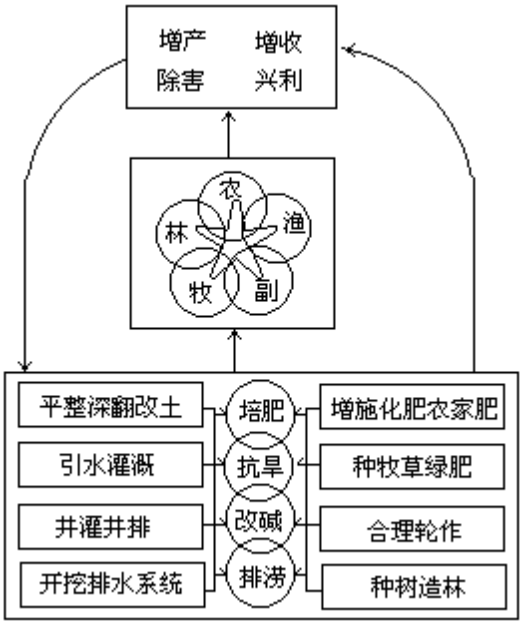
根据黄淮海平原存在的问题，总结以往的经验教训和试验站取得的成果，今后进一步治理的方针是：统一领导、全面规划、综合治理、先易后难、点面结合、长期坚持、讲究实效。主要治理技术路线是：

（一）在改变生产条件、克服自然灾害方面需按排涝——改良盐碱——抗旱——培肥的顺序来进行

排涝是改良盐碱的前提条件。在这些地区改良盐碱，需要将地下水位降低到临界深度以下。防涝的标准。要能消除 5—10 年一遇的涝害，骨干工程还应消除 20—50 年一遇的涝害。除工程排水以外，还要积极植树造林，发挥

生物排水防涝的作用。

在排水的基础上，改良盐碱土。措施有：建设台田和条田、开凿竖井、井灌井排、翻沙压碱、平整土地、合理耕作、种植耐碱植物和作物等。把农业措施、生物措施与工程措施按各地条件，适当结合起来。（见图Ⅶ—1）



图Ⅶ—旱涝碱综合治理技术路线顺序示意图

资料来源：姜德华《黄淮海平原的利用和改造》地理研究，1983 年。

上述问题已得到适当解决的地方，应着重考虑如何治理土壤贫瘠的缺点。即先深耕打破犁底层或疏松紧实的心土，以使作物根系深扎，增加土壤持水力，通透性和作物吸收水分的范围。同时施加化学氮肥、磷肥，它们能迅速增加作物根系，枝叶和经济产量，并把秸秆还田，尽可能多种绿肥等。这些措施将显著克服土壤贫瘠的缺点。

以上是综合治理旱涝盐碱的一般程序。过去在治理黄淮海平原的工作中，曾经违反了这程序，一度走了弯路。例如，50 年代到 60 年代初期。在豫北、鲁北和河北省大面积引黄河水发展平原灌溉，忽视了排水，结果招致大面积次生盐碱化。三省盐碱地面积由 50 年代中期的 187 万公顷增加到 60 年代初期的 320 万公顷；60 年代以来治理海河又偏重排，而未顾及全局，以致使河北的黑龙港和天津地区严重缺水，不得不以很高代价“引黄济津”。

（二）在除害兴利的同时，还要调整农业结构

根据黄淮海平原的特点，应该建立一个以种植业为主体。农林牧副渔综合发展的农业生产结构系统。按因地制宜的原则，可采取如下措施：

1.在粮食生产水平高、经济效益大的山前冲积扇平原地带，以发展粮食为主，在粮食生产水平偏低，种植棉花经济效益较大的地区，按照土、水、肥、劳等情况，合理调整作物布局、做到“以粮保棉、以棉促粮”。

2.平原造林，一般以防护林为主。结合沟渠道路、村庄四旁绿化及沙、盐碱荒地造林，逐步形成点、带、网、片相结合的系统。特别是沙土地开发要林业先行，适当发展葡萄、梨、苹果等经济林，争取在本世纪末，将全区林木覆盖率由目前的 3—5%，发展到 10—15%。

3.利用沙地、盐碱地和海滨荒地及部分低产农田发展牧草，实行草田轮作，发展养猪、养牛、养羊和家禽等。但它们的发展规模，必须与种植业相

适应。

4.本区有河、湖、水库、池塘等水域 2370 万亩，海滨滩涂 300 万亩。目前只利用了 7%，故发展水产潜力较大。利用低洼沼泽地种植芦苇、蒲草、莲藕等水生植物，从而为工副业和多种经营广开门路。

四、综合治理的重大措施

为了从根本上改造本区自然生态环境，保障农业和国民经济的发展，必须抓好以下几项利用和改造自然的措施。

（一）南水北调

据估算。黄淮海平原水资源总量为 1331 亿立方米，平均每亩土地 260 方。由于时空分布不均匀，供需之间存在很大差距。平原北部的海、滦河流域尤为缺水。该流域总量 327 亿方，可利用的水量为 291 亿方。据现在估计。本区需水量 455 亿方，缺水量 164 亿方。近 10 年来，出现了持续 3 年以上严重干旱。水库干涸、河道断流，地下水位持续下降，已经产生了许多大面积常年下降漏斗，地下水开采日益困难。工农业生产和人民生活受到影响。分析各种条件，南水北调是一个值得考虑的途径。

初步规划有两条引水线路。一条从长江支流汉水的丹江水库引水。经郑州西北穿过黄河，沿太行山东麓向北入北京。称为“中线”方案。

另一条从长江下游，经江都抽水站，大致沿京杭运河向北入天津市，称为“东线”方案。（见图Ⅶ-2）。

由于调水产生的问题：

①在水量输出区主要引起水量减少，泥沙沉积增多及河口海水入侵加强。

②对水量通过区的影响，主要是抬高引水线两侧和蓄水体周围的地下水位，有可能招致土壤盐渍化、并影响湖泊水域环境、水质和水生植物的生长。

③在水量输入区主要是可能引起土壤的次生盐渍化的危险。如果每年每亩平均灌水 250 方，对地下水的入渗补给系数为 0.1，给水度为 0.03—0.05，则灌水后地下水累积上升值将达 0.75—1.25 米。若土壤强烈的临界深度为 2 米，凡调水前地下水位埋深在 3 米以下的地区，如不采取措施，就有大面积发生土壤次生盐渍化的危险。在暴雨和洪水季节，还可能由于排水工程设施阻拦而加重灌区的洪涝危害。

按照工程的难易程度，以东线方案先上马为宜。如引 100 秒立米的水量过黄河，则不会对长江下游水量产生多大影响。主要应注意防止流通区和输入区的土壤次生盐渍化问题。

（二）继续对黄河、淮河及海河的整治

解放后，国家将这三条河作为治理重点，保证了黄河等下游 140 年来的安澜局面。但是，洪涝灾害并没有解除，特别是黄河，隐伏着很大的危险。受威胁的地区，南起郑州以下的黄泛平原，北至豫北和鲁西平原，共约 10 万平方公里的面积，五千万以上的人口。目前可以采取的防患措施有以下几方面：

1.继续加高加固两岸的堤坊。

2.在中上游修建大型蓄水拦泥水库。

3.中游采取有力措施开展水土保持。

4.选择有利地段，适当开辟泄洪区。

在未消除黄河等水患危险以前，凡带有增加固定资产性质的投资，一般不应投放在黄河威胁之下的地域。

总之，三河在已有治理的基础上，都需继续加强整治，否则发展黄淮海平原的农业生产，便形同筑室浮沙之上。所以，必须抓住治黄这个中心环节，作通盘考虑：洪涝、泥沙、盐碱、污染和干旱多目标治理的结合；上游与下游、左岸与右岸、主流与支流、小流域与大流域治理的结合；水利措施、农业措施与生物措施的结合；治标与治本、控制与改造的结合。

在治理过程中，必须作到系统分析、全面规划、综合治理、统一步调、讲求实效、兴利除害、保安保收。根据流域内的主要问题，即水土流失严重、干旱缺水、四料短缺等。今后整治方向是中上游应以水土保持为中心，林、牧业为主；以小流域为单元，大流域为系统。全流域构成控制水土流失的完整体系。长期坚持不懈，实现黄淮海三河，上中游山区和下游平原兼治的长远目标。

为了促进黄淮海平原开发、利用与改造工作的完成，必须采取一套行之有效的科学技术政策和管理措施，现归纳如下：

图Ⅶ-2　黄淮海旱涝碱的分布与南水北调路线规划示意图

资料来源：根据姜德华《黄淮海平原的利用和改造》的资料编绘。

1.在现代化的长远目标下。把黄淮海地区开发、利用、改造与国家的整体计划结合起来。国家有关部门应迅速制定黄淮海地区的发展规划草案及其实施步骤，并把这种地区性开发、利用和国家整体规划结合起来。黄淮海地区目前科研和农田措施应逐步调整，制定出分期分批的具体要求，以期和国家总的计划协调起来，这样才可避免浪费和少走弯路。

2.在多部门、多学科协同攻关的前提下，把基础研究、应用研究与发展工作结合起来。已有经验证明，在开展旱涝盐碱综合治理的过程中，必须多学科地协同工作，充分发挥学科特点，综合研究以取得的突破性成熟实验结果，把点、面、片的研究有机统一起来。

3.在全局一盘棋的指导下，选择典型，充分发挥农民利用科学种田的积极性，并根据需要适当建立各种专业队伍，开展中间试验，突破一点，带动一片，从而把科学理论、中间试验与应用推广结合起来。

4.在资金来源和治理投资上，实行自立更生为主、争取外援为辅，采取乡村自筹、银行贷款和国家无偿投资相结合的政策。

在进行建设投资的同时，有计划地加强文化、教育和科学技术培训等智力开发投资，也是十分必要的。

5.在科学技术手段上，采用常规技术设施与新的技术设施相结合的办法，逐步更新旧的科学技术装备，并有计划地装备与充实农村科研及实验基地，逐步将县级有关农业科研队伍及设备健全起来。

第二节　三江平原的综合研究与开发利用

三江平原由黑龙江、松花江、乌苏里江为主冲积而成，面积 10.89 万平方公里。它是我国开发较晚和未充分开发的地区，资源丰富，潜力很大。目

前国务院已将该区列为国家重点农业综合开发区，要求建成为比较稳产高产的国家重要商品粮基地，以大豆为主的农副产品出口创汇基地，畜产品供应基地和农副产品综合加工基地。

一、三江平原的形成演化与自然地理条件

（一）三江平原的形成演化[①]

三江平原是在地堑断陷盆地的基础上发育起来的，属同江内陆断陷。新构造运动以来，以大面积继承性沉降为主，第四系厚度一般为 120—200 米，最厚达 280 米，形成大厚度的统一合水层，蕴藏着丰富的地下水资原。其发育顺序与阶段如下：

1.第三纪以湖泊为主，河湖与沼泽并存时期

整套地层以湖相的灰色粉细砂岩为主，夹河成砂砾石，并含有多层可采煤层，总厚度愈千米。在其上玄武岩较发育，或以玄武岩丘出露平原，或以席状体伏于第四纪底部。

2.第四纪为河流旺盛堆积时期

因晚第三纪受喜山运动的影响，本区发生了强烈的地壳运动，伴随着火山的大规模喷发，周边山地隆起，中部平原陷落。由于地表起伏加大，河流动能增大，侵蚀、搬运和堆积过程活跃，在湖泊消亡的同时，流水作用成为塑造平原的主导力量，地貌发育进入新阶段。

3.全新世河流堆积与沼泽化时期

这时地壳运动渐弱，缓慢上升区与下降区交错展布。河谷内砂砾层堆积，河间地广泛滋生沼泽，有泥炭堆积，最早年龄为 13000 年，黑龙江和松花江都发生重大水系变迁。现代河床，黑龙江为砾质，松花江为砂质，挠力河为淤泥质兼细砂。沉积作用较晚更新世减弱，始成三江平原今日面貌。地貌总特征为三面环山，东北部有开口的盆地状。平原内部大致分为两大部分，边缘为山前倾斜平原，包括洪积台地、冰碛台地、侵蚀——构造阶地等多种地貌类型。海拔高度在 100—200 米之间。因流水切割，多呈平台或岗地状，一般宽度为 5—25 平方公里；中部冲积平原，为平原的主体，低平辽阔，以阶地与河漫滩为主，平均海拔 60 米，黑、乌汇合的黑瞎子岛，海拔仅 34 米。地面坡度 1/8000—1/10000，是我国典型的冲积平原。

（二）平原自然地理条件的主要特点

1.新构造运动以下沉为主，地势低平，洼地星罗棋布，地表多有粘土、亚粘土覆盖，厚度多在 4—20 米之间，利于水分汇集与停滞，为我国沼泽面积最大的区域。

2.属温带大陆性湿润半湿润季风气候。降水集中于夏秋，湿热同季，有利于作物生长发育。

3.地表水和地下水资源比较丰富，河道弯曲，承泄能力差。

4.土壤以草甸土、白浆土、沼泽土为主，有大面积的天然沼泽植被和沼泽化草甸植被，其中具有很好经济效益和生态效益的芦苇分布广泛。

二、三江平原的综合开发与治理

[①] 孙广友《三江平原地区地貌结构形成演化与合理开发的初步研究》地理学与国土研究，1988 年。

正确的决策来源于对自然条件、资源以及生态环境的综合分析。

（一）具有农林牧副渔协调发展的优越条件

三江平原开发较晚，从 1958 年长春地理所等单位对其自然条件（前述）和地貌等资源进行调查，后经“六五”、“七五”期间资源复查，获得了大量的最新资源数据。

例如，全区耕地面积为 352.12 万公顷，沼泽总面积为 111.93 万公顷；全区泥炭地面积为 2.43 万公顷，泥炭总储量 3605.6 万吨；全区可利用草场面积达 153.81 万公顷，天然草场的载畜量可达 119.7 万头（牛单位）；全区可作为芦苇资源加以利用的面积 8.87 万公顷,比全国几个著名芦苇区的面积都大。

全区虽属平原，但地貌还是有差异的，因而造成自然资源和生态条件的多样性。在原始植物中，草甸占 25%，沼泽化草甸占 30%，沼泽占 30%，水面占 3%。草甸和沼泽既蕴藏着大片可垦荒地，又是肥美牧场，可饲植物占 90%，优质牧场占总面积的 80%，是罕见的可与松嫩草原媲美的大草原。此外,还贮藏有被誉为我国第二森林之称的 40 余万吨芦苇资源和 800 万吨其它纤维资源；全区可养鱼的天然水面 10.65 万公顷，且生物饵料丰富（沼泽多），1987 年淡水鱼产量为 3.74 万吨，占黑龙江省淡水鱼产量的 14%。

综上所述，可见三江平原资源丰富，潜力很大，区内具备农林牧副渔协调发展的优越条件。

（二）主要问题和开发治理途径

1.主要问题

①农林牧结构失调、垦建脱节

三江平原自 60 年代开始大规模开荒以来,由于忽视地貌条件的差异性和土地资源的多宜性，长期毁草、毁苇、毁林，使三大生物资源受到较大破坏，仅天然林就减少了 86.67 万公顷，森林覆盖面积从 10%下降到 5%。由于森林覆盖率降低，水蚀、风蚀加剧，自然灾害增加；由于盲目开垦无防洪排涝工程的荒地，垦建脱节，不仅破坏了生态平衡，还造成了劳民伤财，得不偿失的后果。

②洪涝严重，重排轻灌

木区由于夏秋降水集中，低洼易涝，加之盲目开垦，使洪涝加剧。开发初期，重排轻灌，虽有一定积极意义，但从长远看，一些河间带（特别是别拉洪河流域）是缺水区，不仅无需外排，还需调入客水才能满足开发的需要。所以，应将以排水为主的方针转到排灌结合，排蓄结合的轨道上来。

③资源利用不充分、不合理

如以小叶樟为主的天然草场仅利用 20%，每年约有 300 多万吨的小叶樟饲草自生自灭。全区可养鱼的天然水面，目前仅利用 24.4%。由于过去是以开荒外延为主广种薄收的经营方式，考虑改良草场、建设芦苇基地和保护部分沼泽不够，把一些不应开垦的荒地都开掉了，不仅破坏了生态平衡，还造成了很大资源浪费。

此外，由于开发历史短，人口密度低，交通运输条件差也影响土地的合理利用。

2.开发治理途径

①根据地貌类型，进行多层次开发

应用资源复查成果，在总结该区开发建设经验教训的基础上，从经济观点、系统观点、生态平衡的观点出发，根据地貌类型分区，进行多层次开发治理。

第一层次为地势偏高，排水较好的山前倾斜平原，松花江南岸岗状隆起带，黑龙江南岸一级阶地砂质平原，富绵—建三江间的河间隆起和红卫—胜利间扰力河北岸的分水高地。这五个地貌单元宜发展种植业，兼牧、渔和林业。

第二层次为浓江—别拉洪河流域的沉积平原，内外七星河流域的高河漫滩组成的沼泽平原。这两个地貌单元涝害最重，且排水困难，但天然草场最丰富，适宜牧业为主。可结合微地貌发展水稻、调整旱作、兼顾湖沼、河湾养鱼，并依托天然堤发展条带森林。

第三层次是全新世古河道和低河漫滩。四个大型古河道面积达 4290 平方公里，相当于平原面积的 1/10。古河道内地貌类型复杂，岸边多带状林，是发展稻、苇、渔系统理想之处。这种湿地湿用的办法可减轻涝害，有利于生态平衡，促进农林牧副渔各业全面发展。

②坚持以治水和改土为中心的综合治理

在国家投资进行防洪排水骨干工程建设的同时，应该把治水与用水，排水与蓄水，利用与改造很好的结合起来，把一部分以旱作农业为主的易涝区建设成为发展水稻、养鱼的水养农业区。建立起由补水井、养鱼池、水田灌溉工程、旱田和草场排水工程、植树造林、道路规划等组成的水资源综合利用良性循环的治水—生产综合体。

在土壤培肥改良利用上，应该首先着眼于适应自然规律、因土制宜、合理利用土壤资源，对低产的白浆土、潜育草甸土和草甸沼泽土进行大面积改良。

总之，三江平原已按不同地貌类型，开展山地次生林改造和立体开发。岗平地农牧结合，低平原耕地和草场综合治理，沼泽地综合开发等万亩试验示范。调整农业生产结构、改变单一种植结构，建立以粮豆为主，农林牧副渔全面发展，农、工、商综合经营的生产体系，向着变资源优势为经济优势的方向发展。

第八章　沙漠化的研究与防治

当前，沙漠化已成为一个世界性的问题，其结果造成生物生产量的下降，土地生产潜力衰退和可利用土地资源的丧失。它影响到全球陆地面积的 1/3 和占世界 20%的人口，而且每年还以 5—7 万平方公里面积的速度在蔓延。据初步统计：由于沙漠化，干旱地区每年的谷物总产量可能减少 3000 万吨，每年损失的产量价值为 2600 亿美元。因此，沙漠化的防治便成为全球所关心的一个生态和环境保护问题，得到联合国和世界上各国及科学界极大重视。

地球上约有 6.8 亿人口，即有 14%的人口居住在干旱区，而有 800 万人口感受到毗邻地区沙漠化的强烈影响。

我国是受沙漠化危害严重的国家之一，存在着较大范围的以风沙活动为显著标志的沙漠化蔓延，沙漠化土地面积已达 33.4 万平方公里（含潜在沙漠化土地面积 15.8 万平方公里）。主要分布在北方干旱、半干旱乃至半湿润地区，波及 12 个省（自治区），其中对农牧业发展影响最大的为东起松嫩沙地西至盐池的半干旱农牧交错沙漠化地区，约占全国沙漠化土地面积的 69%。[①]据调查，近代沙漠化土地由于滥垦草原而形成的占 25%，过度放牧占 28%，过度樵柴占 32%，水资源利用不当和工矿交通建设破坏植被占 9%。近 25 年来并以平均每年扩大 1560 平方公里的速度发展,这是十分令人忧虑的[②]（见图Ⅷ－1）。对较大范围沙漠化的整理，需要进行有针对性的研究。认识其发生发展规律，以便求得有效防治措施。

图Ⅷ-1　中国北方沙漠化发展趋势略图

资料来源：方磊等《中华人民共和国环境与发展报告》中国环境科学出版社，1992 年。

第一节　沙漠化的概念及其特征

一、沙漠化的概念

“对沙漠化”概念的讨论，可使开发活动更符合客观规律，以使沙漠化土地整治与恢复的实验能获取更为明显的生态效益和经济效益。但是由于沙漠化过程属于较复杂的环境退化范畴，涉及不少学科，因此从各自学科的侧重面出发，特别是从各国的实际出发，对沙漠化的概念有着不同的解释。

按英文沙漠化（Desertization）一词和通常应用的“荒漠化”（Desertifization）一词在概念上有差异。但是，由于传统或习惯的原因，后者在中文被译成了“沙漠化”，因之联合国沙漠化会议及联合国环境署的一些文件中所提到沙漠化，实际上均是荒漠化。

（一）沙漠化的含义

根据联合国环境署的文件和一些具有代表性科学家的见解，沙漠化的含义可以归纳为：

1.指在干旱、半干旱（包括部分半湿润）地区，脆弱的生态条件下，由

---

① 程延年《沙漠化与农业》中国环境报，1992 年 6 月 16 日。

② 国家计委国土处《全国国土总体规划纲要》（草案），1987 年 3 月 25 日。

于人为过度的经济活动，破坏生态平衡，使原非沙漠化地区出现了以风沙活动为主要特征的类似沙质荒漠环境的退化。所谓类似沙质荒漠环境系指在地带性上并不局限于干旱荒漠地带，但在景观上却具有与沙质荒漠中风沙地貌相同的特点，在生态环境上也与荒漠环境相近似。

2.荒漠化是在干旱、半干旱及部分半湿润地区生态系统退化，环境发生了类似荒漠条件的变化。

3.荒漠化过程有明显的指征，诸如干燥度的增加、风沙的侵袭、水分条件的改变、盐分的积累、土壤肥力的降低、植被覆盖度的减少和种群的变化以及沙质荒漠范围的扩大等等。

4.最近原苏联 B——T 罗扎诺夫和 U·C 佑思提出荒漠化指干旱土地、土壤和植被向着干旱化和生物生产力衰退方向发展的，而且是不可逆变化的自然或人为过程。在极端情况下，这种过程可能导致生物潜力的完全破坏，并使土地转变为荒漠，等等。

（二）沙漠化的指征

根据联合国 12 届环境理事会提出，沙漠化的指征包括：

1.沙丘及片状流沙的侵袭和增长；

2.牧场的退化；

3.旱作农地生产量及潜力的衰退；

4.灌溉农地的渍水和盐渍化；

5.森林及植被的破坏；

6.地下水和地表水质和量的退化。

上述指征都可以通过其质与量的变化数值加以测定。

由此可以认为荒漠，乃系环境趋向于类似荒漠条件的退化过程。其含义较为广泛，而且是一种不可自然逆转的过程；而沙漠化较荒漠化内容单一，范围具体，有明显的专属特征。对于沙漠化，我们既把它看成是环境退化过程，又强调它是退化终结的表现，指出其退化的终点是出现类似沙质荒漠的景观。

综上所述，我们把沙漠化的概念解释为：是“指在干旱、半干旱地区，由于人为过度的经济活动，破坏了生态平衡，在原来非沙漠化地区产生了类似沙漠景观的环境变化”。

此外，在讨论沙漠化概念含义的同时，对于与沙漠化有关的一些概念也有必要进一步加以研究，例如：“沙漠”与沙漠化的概念和含义就有着不同与相同之处。首先沙漠系指沙质荒漠，它是干旱气候的产物，而沙漠化则不限于干旱荒漠地带，而主要分布在半干旱草原及部分湿润地区。其次在成因上沙漠为自然因素所形成，发生在第四纪时期，而沙漠化则是在潜在自然因素的基础上，以人为因素为主。其三，沙漠难于在没有人为措施帮助下自然逆转和恢复，只有采取措施，防止沙丘前移和侵袭；而沙漠化土地一般在消除人为干扰破坏因素以后，有自我恢复的可能性。至于两者共同之处则都表现为有相同的风沙地貌景观和同样低下的生产力。因此，凡有沙漠化过程的土地均称之沙漠化土地，简称为“沙地”，以示与“沙漠”的区别。“沙化”常常作为沙漠化的同义词出现。但实际上“沙化”仅在某种意义上是沙漠化的一个阶段，而不是沙漠化的同义词。因为土地沙化不只是发生在潜在沙漠化地区，也不仅是人为破坏与风沙力作用下的产物。它可以是流水侵蚀作用和人为破坏植被共同影响下的产物。特别是在风化作用强烈的花岗岩丘陵区

这一过程表现得更为明显。“风沙化”是指地表具有风沙活动并形成风沙地貌景观的过程。这一过程不受地域性限制，它不仅出现在干旱、半干旱地区，也可出现在半湿润、湿润地区河流下游沙质干河床、决口扇地段和海滨沙地等（如北京的大兴、豫北、豫东的黄河泛淤沙地。广东、福建、台湾等省沿海地段），均有风沙活动及沙丘分布。它们虽属风沙问题性质。但区别于“沙漠化”的发展概念。

二、沙漠化的内容概括和程度指标[①]

实践证明，无论是沙漠化的概念，还是防治沙漠化的措施，只有内容明确具体，才易被群众接受，才能取得预想的效益。

（一）沙漠化内容的概括

1.时间上，是发生在人类历史时期。

2.空间分布上，凡是具有疏松沙质沉积物（细沙颗粒成分占 70%以上，沉积物厚度不小于 1 米）的地表和干旱季节（月雨量小于 20 毫米的干旱月数达六个月以上）与大风季节（出现 8 级以上大风月数达四个月以上，大风日数达 50 天以上）相一致的干旱、半干旱及部分半湿润地区都是沙漠化可能发生的地区。

3.成因上，是在上述潜在自然因素的基础上，而以人为过渡的经济活动为主要因素。人既是沙漠化的导致者，也是沙漠化的受害者。

4.景观上，这一过渡是渐变的。在人为强度活动破坏脆弱平衡之后，风力是塑造沙漠化地表景观的主要动力。因此可以认为，沙漠化的过程是以风沙活动及其所造成的地表形态特征作为其变化过程的景观标志和沙漠化发展程度的一个示量指征。

5.发展趋势上，沙漠化强度及其在空间的扩展是同干旱程度（以雨量的年变率为标志）及人、畜对土地压力强度的大小有关。在它们相互影响及风力作用下，沙漠化土地会自行扩大蔓延。

6.沙漠化的结果导致着地表逐渐为沙丘所侵占，造成土地生物产量的急剧降低，土地滋生潜力的衰退和可利用土地资源的丧失。然而，它也存在着逆转自我恢复的可能性。这种可能性程度的大小及其时间进程的长短，则受不同自然条件（特别是水分条件）、沙漠化土地本身地表景观复杂程度及人为活动强度大小而有不同的逆转程度。

综上分析，可以看出我们所指的沙漠化，实质上是沙质荒漠化。而判断其程度的基本指征则是，以地表出现风沙活动及所造成的风蚀、片状流沙、吹扬灌丛沙堆及流动沙丘所占该地区面积的比例和年扩展率的数值，作为判断一个地区环境是否趋向沙漠化以及沙漠化程度的基本指征。必须指出，在采用基本指征的同时，还要和该地区整个环境中与此有关的其它指征相互联系起来考虑。如植被覆盖度和植被组成成分的变化，土壤质地与肥力的变化，水分条件的变化，特别是生产潜力变化等。所以，衡量一个地区是否已经沙漠化了，除了风沙活动这一最活动和最基本的指征外，还要和整个环境是否已发生变化密切联系起来，才能作出全面判断。

（二）沙漠化发展程度的判断指标

[①] 朱震达等《关于沙漠化的概念及其发展程度的判断》中国沙漠，1984 年（3 期）。

沙漠化研究的最终目的，一是为了整治已经发生的沙漠化土地；二是为预防具有潜在沙漠化危险的地区向着沙漠化方向发展。从这一原则出发，沙漠化防治的重要参数是沙漠化危机的评价。所谓“沙漠化危机”是指在人为活动开发过程中，超过了生态系统的负荷能力，破坏了原来相对稳定的动态平衡时的沙漠化发展程度。沙漠化程度的判断可采用下列指标：

1.沙漠化土地每年扩展率大小。可以利用不同时期航、卫片计量分析所得数值，按下列公式计算出年增率（以百分比表示）。

$$R = (\sqrt[n]{Q_2 / Q_1} - 1) \times 100\%$$

式中：R 为增长率

n、为相隔年数（第一次航摄时间至第二次航摄相片时间）

Q_1 第一次航摄时沙漠化土地占该地面积的百分率。

Q_2 第二次航摄时沙漠化土地占该地面积的百分率。

2.以沙漠化土地景观中最显著而最活跃的特征——流沙所占该地区面积的大小，作为可利用土地资源丧失的一个主要指征。

3.沙漠化土地景观的形态组合特征及配置比例。

这三个指征都可以通过不同时期航、卫片计量分析获得动态的定量数据，也可以通过对典型地区不同时期实地调查得到相应的数据。上述数据实质上也是人为活动作用于具有沙漠化发生自然因素地区的结果。根据上述原则制定了适合我国实际情况的判断沙漠化程度的指征。（表Ⅷ－1）

在沙漠化过程中随着沙漠化程度的进展，土地滋生潜力、生物生产量（含植被结构及覆盖度的变化）以及生态系统能转化效率等都有较明显的变化。这些变化是随沙漠化进程而产

表Ⅷ－1　沙漠化程度指征

沙漠化程度类型	沙漠化土地每年扩大面积占该地区面积的%	流沙面积占该地区土地面积的%	形态组合特征
潜在的	0.25 以下	5 以上	大部分土地尚未出现沙漠化，仅有偶见流沙点
正在发展中	0.26 — 1.0	6 — 25	片状流动、吹扬灌丛沙堆与风蚀相结合
强烈发展中	1.1 — 2.0	26 — 50	流动作大面积的区域分布，灌丛沙堆密集，吹扬强烈。
严重的	2.1 以上	50 以上	密集的流动沙丘占绝对优势

据朱震达、刘恕《关于沙漠化的概念及其发展程度的判断》中国沙漠 1984 年 3 期。生和发展。因此，可以用其与上述沙漠化程度指征一起共同成为判定沙漠化程度的定量化标志，或称其为沙漠化程度的辅助指征。表Ⅷ-2。

表Ⅷ-2　沙漠化程度的辅助指征

沙漠化程度类型	植被覆盖度%	土地滋生地%	农田系统的能量产投比%	生物生产量（吨 公顷 年）
潜在的	60 以上	80 以上	80 以上	3 ～ 4.5
正在发展中的	59 ～ 30	79 ～ 50	79 ～ 60	2.9 ～ 1.5
强烈发展中的	29 ～ 10	49 ～ 20	59 ～ 30	1.4 ～ 1.0
严重的	9 ～ 0	19 ～ 0	29 ～ 0	0.9 ～ 0

总之，对于沙漠化概念含义的讨论，目的在于使之内容清晰具体。既便于开展有针对性的科学研究工作，又便于结合我国实际恢复整治已出现的大面积沙漠化土地和有益进行符合客观规律的具有生态效益和经济效益的开发活动。

第二节　沙漠化的生态学的研究[①]

一、沙漠化发生的生态学

机理揭示沙漠化发生的生态学机理，需从分析环境——生物——人类活动之间的关系入手。首先要了解沙漠化发生区的环境特征。

任何一种环境，其构成因子总是相互影响和制约的。但在一个特定的环境中，又总有某种因子影响最大，作为主导因素限制有机体的生长和繁殖。那么，在沙漠化发生区是哪些因子呢？水分是限制因子，水分缺乏及水分状况不稳定性，是沙漠化发生环境中最明显的特点之一。其次是疏松的沙质地表形成了地表原生脆弱性。频繁强劲的大风天气，又形成外界吹蚀动力。两者构成潜在的环境不稳定因子复合体又是发生在水分匮乏的环境中。从而构成叠加的不定增殖效应。

此外，由于人类活动不能有意识地适应环境特点。如自有人类历史以来，植物——动物——人类活动之间相互制约关系久已存在。特别是当前我国干旱、半干旱地区是以天然草场放牧为主，由于追求增加牲畜头数往往发生超载放牧，引起草场退化。草场退化的过程通常是从植株数量减少、高度降低、覆盖度变小开始。发展到优良牧草数量减少，覆盖度再下降，适口性差的毒草占明显优势，以致建群种改变。如果上述草场退化发生在沙质草原上，由于植物覆盖减少，便会出现裸露沙斑。在风作用下形成风蚀源，从而演变成一种特殊的环境退化形式——沙漠化过程。可见从生态学角度来看，沙漠化过程便是生态系统劣化过程的延伸和发展，其主要表现如下：

第一、由于风蚀发生，使土壤库内供给植物参与生态系统内物质循环的有机质及营养元素漂移出系统之外，造成本生态系统内物质代谢循环的失调。这种失调随着沙漠化程度的加大，风蚀量的增加，物质损失逐年增多。如内蒙四子王旗区中号乡沙质耕地开垦 35 年内，每年每亩风蚀掉有机质约 217 公斤，粘粒近 3000 公斤。计每亩风蚀损失表土 400 立方，使本来有机质就不多的沙耕地生态系统基本代谢功能愈来愈失调。

第二、由于牲畜过量啃食或其它人类活动的干扰，超出了植物可能繁衍更新的阈限，造成生态系统中物质代谢基本成分——生产者的消失，从而造成生态系统结构的破坏。由此可见，在沙漠化过程中，生态系统发生功能上和结构上劣化过程，直到发生结构上成分的消失和功能上基本代谢的失调，致使生态系统完全崩溃，这便是沙漠化过程的生态学机理。

二、沙漠化过程的生态学属性

[①] 朱震达等《关于沙漠化的概念及其发展程度的判断》中国沙漠，1984 年（3 期）。

在沙漠化过程中，初期地表形成风蚀破口，下风方向相应出现灌丛沙堆。当外界干扰因素持续作用下，沙漠化过程继续强化。随着沙漠化程度的加深，出现相应的地表形态和植被的变化，这种变化都具有阶段性的特点。所以，沙漠化过程具有自身演变规律。形成新的物质运动。从生态学角度认识沙漠化过程的规律，便是生态学属性。

（一）反馈性

沙漠化过程的第一个生态属性是反馈性。一经发生沙漠化过程，便有风沙流出现。而一旦产生风沙流，对沙质地表的吹磨作用远较单纯气流吹蚀力大（高出几十至几百倍），故其破坏过程、破坏速度将日益累进。即可概括为在沙漠化过程中，产生了风→风沙流→风沙流加重吹蚀的反馈过程，并随风速加大土地沙漠化程度急剧累进。

沙漠化过程的反馈特性，还反映在沙漠化成因（发展过程）中。当过多的人口为维持生存而过度开发或放牧时，使土地发生沙漠化过程。反过来正是由于土地沙漠化的原因，使生产力下降，从而使供应人畜需求的能力减弱，其反馈作用需要再度扩大开发。这样周而复始造成更大面积的沙漠化土地出现，发生沙漠化正反馈过程。

在草原地带的自然条件下，历史上曾有一些区域出现过沙漠化现象。但是在当时的历史条件下，由于人口压力小，当土地因发生沙漠化而变得生产低下时，人们即将其舍弃，而转向开发新的处女地。被舍弃的土地由于减去人为干扰而自行恢复，沙漠化过程逐渐减弱，产生了沙漠化的负反馈过程。所以，在历史长河中出现过一个区域曾重叠发生沙漠化过程的现象。

深入分析沙漠化进程的反馈作用，不仅使我们认识到沙漠化过程一经发生后就有自行扩展的特性，更重要的是使人们在生产开发活动的实践中，懂得利用实践效果反馈的意义。把实际效果与预期的目的相比较，并将这种信息反馈到实践中，反过来研究实践活动本身存在的问题，探索解决办法，对实践进行调整。

（二）自我恢复能力

沙漠化过程的第二个生态属性是在沙漠化过程中，如消除外界干扰。其过程具有逐渐终止的特征。

自我恢复能力的大小，取决于沙漠化过程的演化阶段和程度，也取决于沙漠化发生区的地带性特点，故具有明显的地带性特征。例如，科尔沁草原南、东部，榆林风沙区东部，年降水量在 400 毫米以上，属易恢复地区。恢复时间三至五年；乌兰察布盟南部奴察哈草原等地，年降水量在 300——400 毫米之间，地表有斑点分布的流沙及灌丛沙堆，沙漠化自我恢复时间为五至七年；鄂尔多斯西部，沙丘密集，降水量为 200——300 毫米之间，恢复的时间在 10 年以上。

沙漠化过程的自我恢复属性，是由于生态系统具有弹性所决定的，认识并掌握这一属性，对于防治沙漠化有一定意义。在沙漠化发生初期，或自然条件相对较好的局部地区，利用沙漠化自我恢复属性，采取封育的办法，控制人为的干扰，是有效果的。鉴于沙漠化过程的自我恢复能力是件随沙漠化进程发展而减弱的，因此，治理沙漠化的政策应当是从沙漠化程度较轻的地区和初期阶段开始整治，以便于收到事半功倍的效果。

三、沙漠化程度的生态学指标

沙漠化程度是沙漠化地区环境退化程度的客观反映。通常采用生态系统破失度与沙漠化程度对照的办法确定沙漠化程度的生态学指标。即以生态系统结构功能协调程度来判定破失程度。生态系统的结构与功能各有不同层次，如下：

- 结构：
  - 一级结构系指物质代谢的基本成分（即生产者、消费者、分解者和无机环境。）
  - 二级结构指一级结构中各类组成成分（即各类生物等）。
  - 三级结构指各类生物组成成分的数量与质量
- 功能
  - 一级功能指基本代谢功能（如能流、物质循环及再生功能等）。
  - 二级功能指生态系统的协调功能（如防御机能、共生互生机能等）。
  - 三级功能指生态系统的物质交换效率和再生效率及生产力。

与之对应，生态系统的破失度分为 0、Ⅰ、Ⅱ、Ⅲ、Ⅳ级。

最高破失度（Ⅲ）：损害生态系统高层次（一级破失度的结构和动能，使生态系统崩溃，称之为生态系统“解体”）

Ⅱ级破失度：损害结构中各类组成成分和协调功能的，称为“衰败”。

Ⅰ级破失度：损害组成成分的数量、质量及物质交换效率为开始阶段，称为“退化”。

将沙漠化程度类型与破失度相对应，即为沙漠化程度的生态学指标。例如，生态系统破失为Ⅰ时，该系统正处于退化初期，表现在生态系统的结构和功能上，是生物组成成分数量的减少和物质交换效率的减弱，而沙漠化程度是“正在发展”中的阶段。当生态系统破失度进入Ⅲ级，此阶段生态系统的物质代谢基本成分消失（如绿色植被第一性生产者消失），基本代谢功能丧失，整个生态系统崩溃。此时，沙漠化过程已发展到严重阶段，呈现流沙密集的沙质荒漠景观。

利用能量分析手段，研究某种土地利用方式下的生产系统效率，并通过对效率的分析比较，也可作为对沙漠化程度量的判断。如农田生产系统是投放能量和物质并有产出的开放系统。但由于自然条件和经济水平的制约，等量投入所换取的效益却不尽相等，即农田生态系统的能量转化效率不同。农田生态系统能量转化效率采用某种农田产品产出（输出）能量与投放（输入）的能量的比值（E）来表示。我国一些农业生态工作者认为，合理的农林牧结构对提高农田产投比有作用。据沈享理先生的资料，以产量为标准：高产型（产量为 800 斤/亩）。产投比值为 2.4 以上；中产型（550—800 斤/亩），产投比为 1.8—2.4；低产型（少于 400 斤/亩），产投比为 0.9—1.4。能量计算方式，是一种经济分析与生产效益的综合标志，也是人类活动与自然条件综合反映，可作为农田生态系统功能的标志。因而可将其引伸运用到沙漠化地区。用其衡量农田沙漠化程度。

根据推算，当耕地范围内沙漠化土地已占 50%时，产投比值在 1.0 以下；当沙漠化土地占耕地比例为 30%左右，沙漠化程度属于中等时，产投比值在 1.0—1.5 之间；当沙漠化土地占耕地面积 10%以下，产投比值为 1.5。可见沙漠化程度反应到农田生态系统能转化效率上，当能产投比值为 1 时，表明此生产系统中，能投入量与产出量相等，是该系统可能存在的下限。因为转化效率在 1 以下的生产过程是入不敷出的生产损耗过程，标志着该种生产系

统的衰败。此值相应于农田沙漠化程度从“正在发展”阶段向“强烈发展”阶段转化的临界值。

从以上讨论中可看到。在沙漠化过程的进程中，存在物质运动量与质的关系。如从原生环境开始退化。首先是量的变化（生物数量减少。产量降低）。当这种量变达到一定的“度”时，便产生质的变化，进入新的过程阶段，即环境退化至不易复元的临界值。例如，生态系统的破失度为II，能产投比值为 1，都是有数量内涵的，这种“度”是决定物质的数量界限，是事物存在的界限。因而着力研究“度”的衡量有着实际意义，它显示着一定环境下自然资源可能负载的开发能力。因此，我们探讨沙漠化过程生态指标，可以帮助人们了解人与环境之间相互作用；研究沙漠化地区自然资源开发方法，可以从中获得在开发利用干旱、半干旱地区生态系统转化的临界值。将其作为判断开发程度和自然环境变化过程的预报指标。

第三节　沙漠化的防治

一、沙漠化土地恢复的生态工程[①]

在保护自然环境的前提下，充分合理地开发利用干旱、半干旱地区自然资源，是防治沙漠化的生态工程基础。所谓沙漠化生态工程是把生态学高效能结构原理，应用于沙漠化防治过程，并模拟生态系统原理，建成适应沙漠化特殊环境的各类生产防治体系。根据我国沙漠化问题的现状，沙漠化过程的生态工程可分为两大类：

一是在沙漠化危险地区的合理开发调节的生态工程——即通过有目的地干预、调节生态系统内部能量、物质循环关系、使生态系统取之于环境的物质，在“适度”的范围内予以补偿，构成资源再生能力；二是在业已沙漠化的土地上进行修复环境的复元型工程——通过人为投入相应附加能量及物质，重建（恢复）生态系统。但无论哪一种生态工程类型，其内涵都包括应用生态学原理抉择对策原则和寻求具体措施两方面。

（一）调节型生态工程的对策原则和实施措施：

1.资源开发的双项目标原则

目标是在特定时间内，想要达到的境地或标准。因此，对潜在沙漠化地区进行开发，受环境条件所制约，不能仅仅以追求近期最佳经济效益为目标，应当遵循生态、经济双项目标原则。所以，在潜在沙漠化地区进行经济开发方案论证的全过程，应采用定性、定量的分析方法，对方案的经济的和保护环境的预期效果进行评估，实质上是促进生产发展的原则。但是，沙漠化本身演化发展过程有其阶段性，因此，在总目标原则确立之后，还可以有不同的阶段性的子目标，分期、有步骤地逐步加以实现。

2.资源开发适度利用原则

在资源开发过程中贯彻适度利用的原则，是实现潜在沙漠化地区开发的双项目标的实施手段。适度利用是指把开发利用再生资源的程度，限定在足以保持资源自我复苏潜力的范围内。具体的说，结合沙漠化地区自然条件特

---

① 朱震达等《关于沙漠化的概念及其发展程度的判断》中国沙漠，1984 年（3 期）。

点，可用物理的、生物的方法确定在沙漠化过程中，生态系统可能负载度的临界值。超过允许界限，就是破坏事物的质，就会使遭受破坏的自然综合体难以自我恢复。在潜在沙漠化地区，需要确立的可能负载度很多，但人口容纳量（由一定区域内粮食、经济作物、水源、可供开采的矿藏资源及其它财政收入的综合量来评定）应作为首要因素进行确定。因为人口增长作为第一性压力对生态系统的冲击最为明显。其次是草场的载畜量和各类草场最适度放牧率。采用建立围栏草场，实行轮牧以及在天然草场上适量增加抗逆性强的多年生乔、灌木、使之构成多层次结构草场等，都是提高草场适度利用指数的有效措施。值得提出的是，由于沙漠化易于发生地区所处的自然地理位置不同（干旱、半干旱、半湿润地带），即便是同样的资源开发途径，它们允许度也不尽相同。因之，需要因地制宜结合开发实践来逐一确定。

3.多项互补原则

在潜在沙漠化地区，由于生态条件脆弱，开发这一地区采用的社会经济系统应当尽可能保持复合状态，使其成分复杂多样，具有较强的弹性。当该社会经济系统某一部分受到障碍时，其它部分有可能为之补偿，这便是开发中采用多项互补原则的出发点。具体讲，“多项互补”体现为如下层次。

①对土地依附性强的农林牧部门与工、商等行业相互结合，达成互为补充的作用，由于本区自然环境的不稳定，造成这类部门经济活动的不可靠性和低效益。

②农林牧业之间形成合理结构，加强彼此间互补功能，以期调整本身物质流输入输出量之间的关系，形成良好循环。根据本区当前旱作农田占地比例过大的情况，需适当扩大旱作农田中林地占地比例，加强林网保护作用。另外，增加大田饲草种植比例，并利用饲草→家畜→肥料之间反馈作用，也是提高系统机能的措施。上述两种措施之间，也有互补作用（林带嫩枝可作饲草，饲草补足林带的防风蚀效能），在林网下进行草田轮作，可使两种措施作用相叠，构成多成分的互补。根据线性规划，在科尔沁南部、鄂尔多斯草原南部，农林牧之间的优化结构是：粮食种植占土地 20—30%，林业占 30%，饲草占 50—40%。

③粮食种植内部不同作物的合理配置，形成对土壤有机质及营养元素的补缺作用。例如，从作物对养分关系分析，大麦、玉米为耗地作物，草木栖、苜蓿为养地作物，大豆等为自养作物。三种作用类型形成适当比例结构，会自行调节系统土壤库中营养物质，从根本上改善生态系统的功能。

“多项互补”原则体现为补充、补足、补缺三个层次，相互形成互补网络。网络效应不仅是组成成分作用的相加，且使系统整体水平具有可靠的弹性，适应潜在沙漠化地区不稳定的自然环境特点。依靠“多项互补”原则所形成的生态工程，是利用社会经济发展来预防沙漠化发生后果的措施，也是充分发挥人类作为生态系统主体，对系统进行主导调控作用原则的体现。

④宏观经济开发规划与家庭经济发展对策结合原则。

此项原则的出发点，在于使上述原则得以实施。当前，通过倡导调整微结构的办法，将家庭经济对策纳入整体宏观决策中来，使每个家庭的经济发展对策都符合生态学规律。即应用自然界中生物群落相互制约的食物链类型联系，分析利用自然界提供物质的有限空间原理，逐步形成各自有效的生态工程。例如，在半干旱潜在沙漠化地区有些生产户的生产模式，不再单一种植粮食，而是饲养牲畜和家禽，并用牲畜和家禽的排泄物肥田或培殖水藻等

等，形成多层次生产体系，这便是应用食物链联系原理的生态工程。

（二）复元型工程的对策原则和措施

在沙漠化已进入严重阶段，上述生态工程已难奏效，故在这些区域必须投入相应的附加能量才能达到（或重建）生态系统的目的。它多用于保护某种客体（交通线、绿洲等）或专门开发利用（林业、牧业等）时采用。所以，复元型的工程有明确的防治目标和要求。为了达到可靠的防治效果。一般多是由数种单一措施相结合构成效能高的体系。例如，选择条件较好的丘间低地，采用封育，促进天然生草类或人工造林、种草等办法。构成镶嵌分布、结构多样的绿地。从整个区域宏观看来，形成被绿地分割的格局，使环境有助于沙丘的逐步稳定。其次是使用机械固沙、植物固沙和封育多项措施相结合，形成沙丘地复元型工程体系，机械固沙是该体系的重要组成部分。在复元型的重建生态工程系统中，这两种主要成分相互联系。互为条件，显现示系统效果。

总之，沙漠化问题已为人们愈来愈重视，在不断实践过程中，相应地探索其理论依据，无疑对防治沙漠化危害是有很大意义的。

二、我国沙漠化整治研究居世界前列

我国已总结出不少类型土地沙漠化整治的成熟模式，使大约 10%的沙漠化得到了治理，20%得到好转，为国际沙漠化治理，尤其是发展中国家的沙漠化防治提供了经验。

世界上受沙漠影响的地区人口约有 10 亿。中国是世界上沙漠化面积较大、分布较广、沙漠化危害严重的国家之一。我国政府十分重视治沙工作，已摸清了土地沙漠化的现状，并对发展趋势进行监测研究，总结出了干旱区、半干旱区、半湿润区及亚热带湿润区等不同类型土地沙漠化的整治模式，建立了相应的试验示范区。这些模式既防治沙漠化的蔓延又促进生产发展，建立“资源节约型、开发适用型、环境保护型”的经济体系。在治理的实施方面建立

① 王海燕《我国沙漠化整治研究居世界前列》中国环境报，1992 年 6 月 28 日。了科技与地方决策部门、基层领导与群众相结合的实施体系。在已建立的试验示范区，沙漠化土地在 5 年之中得到恢复，一般风沙化土地 3 年即可恢复。在长期的治沙实践中，广大科技人员和群众创造了许多先进适用的治沙技术，有的在国际上还处于领先地位。如干旱、半干旱流沙地带飞机播种造林技术、设置沙障固沙造林技术、钻孔深栽造林技术、沙区节水农业技术等。

目前，全国以治沙为主要目的造林面积已达 1000 万余公顷（1.5 亿多亩），不但使 10%的沙漠化土地得到治理，而且还从沙漠中新辟农田 133 万余公顷（2000 多万亩）。过去受风沙危害产量低而不稳的 1093 万公顷（1.64 亿亩）农田，由于防风固沙条件的改善，粮食产量增加 10—20%，并在沙区建成了一批商品粮基地。过去因严重沙化、盐渍化和牧草严重退化的 893 万公顷（1.34 亿亩）荒漠和半荒漠草原，由于封沙育林育草，使草场得到保护和恢复，产草量增加 20%以上。各地还结合封沙育林育草，营造了 73 万余公顷（1100 多万亩）薪炭林，再加上多能互补，约有 500 万农户的燃料问题基本得到解决，既改善了沙区的生态环境，又促进了沙区经济的发展。例如，

宁夏吴忠市通过实现“一水、二林、三牧、四粮”的绿色建设计划，将昔日黄尘滚滚的黄沙窝建成了六畜兴旺的人工绿洲。他们的作法：首先利用黄河水资源，兴修了一系列水利工程，使水利设施基本上配套；然后采取了“分割包围、逐步推进”，“植林网、造片林、建果园”，“先造防护林、再种经济林”等措施，建成大型骨干防风固沙林带50多条，并在渠、沟、路两侧营造“窄林带小网络”林网体系，覆盖了整个开发区；继而人工种草养畜，根据当地生态条件，选择沙打旺、红豆草等牧草品种，建立人工草场，饲养奶牛、羊、骡、马、骆驼等牲畜。在此基础上，积极发展粮食生产[①]。（图Ⅷ－2）。

图Ⅷ－2　中国沙漠、沙漠化地区分布和造林绿化示意图

资料来源：刘明光《地理国情教育图册》，中国地图出版社1991年。

此外，中国科学院兰州沙漠研究所曾受联合国有关组织的委托，到坦桑尼亚、埃塞俄比亚等国进行考察研究，并多次举办国际沙漠化讲习班及沙漠化科学讨论会。由于我国沙漠化研究和治理在国际上，特别是对发展中国家的影响，联合国环境规划署于1987年决定在兰州沙漠研究所建立“国际沙漠化治理研究培训中心”，1988年该所被评为“全球环境保护先进单位”。

[①] 程延年《沙漠化与农业》中国环境报1992.6.16。

第九章　海岸带综合研究与开发整治

海岸带是沿海国家和地区最宝贵的国土资源。由于海陆两类地理因素相互作用的结果，使海岸带自然环境复杂，生态类型多样，加之人类活动频繁，构成了一个独特的地理系统和生态系统。我国是世界上海洋大国之一，海域辽阔，跨越近 40 个纬度。地质地貌、气候、水文等方面的条件差异很大，具有丰富的生物资源、矿产资源、化学资源、能源和空间，是一个巨大的自然资源宝库。充分开发利用这些资源，使它们成为振兴中华的一个重要基地，这是摆在我们面前的一项艰巨任务。我国大陆海岸线长达 18，400.5 公里，岛屿岸线长达 14，247.8 公里，是世界上海岸线最长的国家之一。海洋岛屿有 6，536 个（见表IX－1、表IX－2、表IX－3）[①]。

表IX－1　有关国家海岸线长度一览表单位：公里

国名	中国	原苏联	印度尼西亚	日本	美国	加拿大	挪威	澳大利亚	菲律宾
海岸线长度	18400 （多）	43000	35000	近 30000	22680	20000	近 20000	19600	18533

表IX－2　中国海总面积、大陆岸线长度表

内容	中国海总面积	大陆岸线长度	岛屿岸线长度	海岸带面积	大陆架面积	大陆架渔场面积
面积	473 万（平方公里）	18400.5（公里）	14 ，247.8（公里）	140.7 万（平方公里）	276 万（平方公里）	150 万平方公里

第一节　我国海岸带的国土资源

我国海岸类型多样，河口港湾众多，海岸绵延曲折，范围广大，资源丰富。按照资源属性，我国海岸带和近岸陆架国土资源主要有以下几项：

一、海洋空间资源

近代海洋空间资源开发利用，已从传统的海涂围垦、港口、航道发展到建设海上人工岛，海上机场、旅馆、海面与水下工厂、仓库，海底遂道、海上桥梁等设施以及陆架石油等矿产资源开采。我国海岸带空间资源的开发利用，目前主要还限于海涂和交通运输方面。

（一）海涂，又称滩涂

指海边潮间带广阔而较平坦的软泥沙地带。据初步测算，我国滩涂面积约 3192 万亩。分

表IX-3　我国沿海省市海岸线长度和岛屿数量统计表

[①] 国家计委国土局《中国国土资源概况》1984 年 11 月。

内容 地区	大陆海岸线长度（公里）	海洋岛屿数（个）	岛屿岸线长度（公里）
辽宁省	2178.3	506	700.2
河北省	487.3	75	138.4
天津市	133.4	12	6.8
山东省	3024.4	296	688.6
江苏省	1039.7	24	29.8
上海市	167.8	5	5.8
浙江省	2253.7	2161	4068.2
福建省	3323.6	1404	2119.8
广东省	4314.1	1134	4135.5
广西壮族自治区	1478.2	697	531.2
台湾省		222	1823.5
全国总计	18400.5	6536	14247.8

布于渤海、黄海、东海和南海沿岸，地理位置分属暖湿带、亚热带和热带。气候温暖、雨量充沛、土壤肥沃、生物资源丰富，适于围垦、种苇、晒盐等。

解放以来，全国沿海围垦海涂近 1000 万亩，种植稻、棉、蔗等作物，有些地方已成为粮食及经济作物稳产高产基地。如浙江省 1979 年围垦的海涂上生产粮食 2.6 亿斤，甘蔗 2 亿斤，油料 2，400 万斤，棉花 1600 万斤，水产品 177 万斤。我国沿海人口密集，耕地不足，继续进行围垦，仍是今后海洋空间利用的一个方面。据海岸带调查资料，全国海涂面积约 3192 万亩。由于河流每年挟带大量泥沙入海，沿海滩涂以堆积型为主，多数岸段滩涂仍不断向海延伸、初步估算，全国沿海每年可扩淤滩涂 3.6 万公顷（40—50 万亩），即到本世纪末，可增加滩涂近千万亩。

沿海约有芦苇 13.3 万公顷（200 万亩），年产芦苇造纸原料约 45 万吨，估计到 2000 年芦苇田可发展到 26.7 万公顷（400 万亩），按现有生产水平计算，每年提供芦苇造纸原料 100 万吨左右。

利用沿岸土地在沿海营造防护林带。我国每年都有强台风在沿海登陆，对工农业生产危害很大。如果在沿海大力营造防护林带，就可以保护和促进工农业生产的发展。据苏北沿海垦区的实验，建立防护林体系的农田，棉花可增产 30%，稻子可增产 14—24%。初步估算，我国如在海岸带的陆地和岛屿上都造上防护林，森林面积可达到 1 亿亩，相当于全国现有森林覆盖率的 5.5%。

当前，我国滩涂资源开发的潜力还很大，目前围而未用的滩涂约有 11.2 万公顷（168 万亩），宜围面积约有 0.11 万公顷（1.644 万亩）。同时，由于河流每年挟带大量泥沙入海，多数岸段滩涂仍不断淤涨。据估算，全国沿海每年可扩淤滩涂 3.6 万公顷（40—50 万亩），到本世纪末，可增加滩涂近千万亩，主要分布在钱塘江口以北的沿海地区以及珠江口岸沿海地带。根据沿海部分省市的设想，2000 年尚可围得耕地 40.97 万公顷（746 万亩），这对缓和沿海地区人多地少的矛盾，将起一定作用。（表IX－4）。

表IX-4　全国沿海各省、市、区滩涂围垦利用与围垦设想统计表（万亩）

省市区	滩涂总面积	解放后围垦情况			目前宜围面积（指宜围高程）	宜围面积				备注
		已围面积	已利用	尚未利用		1990年内	主要分布地带	2000年设想	主要分布地带	
辽宁	400	100	100		200	50	庄河、东沟	150	辽河三角州	
河北	414				414					
天津	6				6					
山东	500				451					
江苏	630	140	60	80	150	260	射阳、大丰、东台	100	东台、大丰、谢阳、响水、滨海	80年统计
上海	81	80	79	1	6	18	崇明、南汇	27	崇明、南汇长兴岛	金山石油化工厂用地万亩
浙江	400	185	168	17	60	50		400		
福建	370	75	52	23	60	20		40		
广东	278	140	95	38	278	27				
广西	113	135	4	9.5	20	20	合浦、钦州、防城			
合计	3192	836	558	168	1644	445		746		

资料来源：国家计委国土局《中国国土资源管况》1984年11月。

（二）交通运输

港口建设近十年有很大发展。1980年我国沿海有80多个大小交通港口，其中对外开放港口有30多个，深水码头139个，年吞吐量约2—3亿吨，1982年沿海主要港口货物吞吐量23764万吨，但我国港口建设远不能适应国民经济发展的需要，与国外比较，差距更大，如表IX－5所示。

表IX－5　我国沿海港口泊位与国外比较表

国别	海岸线长度（公里）	码头泊位长度（公里）	泊位数（个）	占全国海岸线长度（%）	海运吞吐量（万吨）
中国	18400	76.8	921	0.43	27000
美国	226800	454	2939	2	188000（含河港1080）
日本	27000	1532		5.7	260000

资料来源：国家计委国土局《中国国土资源概况》1984年11月。但我国沿海建港的潜力还很大，诸如河口湾型、溺谷型、泻湖型、潮汐通道型等很多。据初步调查，可建5－10万吨级泊位的港址有29处，可建1—2万吨级泊位的港址有48处，可建中小港的港址有84处，仅福建省至少有六处港址尚未利用。

在新兴的海洋空间开发方面，随着近海石油勘探开发，建设水下输油、储油系统、在沿海土地资源奇缺的经济特区，开发建设海上机场，海上桥梁

和海底排污系统亦势在必行。

二、海洋矿产资源

这里我们主要研究近岸陆架范围以内的矿产资源，根据我国情况，当前开发利用的重点是石油、天然气、锰结核与海滨砂矿，尤其是石油和天然气。

（一）海底矿产资源

国内外专家认为，我国近海可能是世界上石油储库之一。经初步普查，近岸陆架的石油资源，先后发现了渤海、南黄海、东海、珠江口、北部湾和莺歌海等六个大型油气盆地。如表IX－6。

表XI—6 我国近海含油盆地的名称和面积

盆地名称	珠江口	北部湾	莺歌海	渤海	东海	苏北—南黄海	合计
海相沉积面积（万平方公里）	15	4	6	8	46	8.7	87.7

这些盆地不仅规模大，而且不少是同陆地上的油田连接，渤海油田就是陆上胜利、大港、辽河油田向海域的延伸，油气前景好，已经打出了一批高产油气井。外国专家认为东海陆架将是世界五个最大的石油产地之一，可能具有中东那样规模巨大的石油储量。美国政府能源当局估计，我国近海石油为 70 亿吨。日本估计我国近海石油储量为 42 亿吨，天然气约为 100 兆立方英尺，还有的专家估计石油蕴藏量为 200 亿吨。到 1981 年底止，已探明石油储量 27.26 亿吨，天然气储量为 6994 亿立方米（均含台湾）。1982 年，我国海洋石油产量为 17 万吨。

海滨砂矿是海滨地带由河流、波浪和海流作用，使重矿物聚集而形成的矿床。在我国海岸带分布广泛，如辽东半岛、山东半岛、福建沿海的钛铁矿、锆石、铍钨、金和其它稀有金属皆有较多蕴藏。台湾、广东沿海和海南岛东部海岸带，磁铁矿、钛铁矿、金红石、锆石和独居石的藏量也很丰富。

锰结核是一种重要的海底矿产资源，含有镍、铜、钴、锰等 40 多种金属元素。稀土元素和放射性元素，其中锰、铜、钴、镍在目前技术条件下都具有工业意义。它主要分布在水深 2000—6000 米的海底表层。据估算，整个大洋底锰结核总储量约为 30000 亿吨，仅太平洋就有 17000 亿吨。

我国对锰结核的研究工作开始于 1976 年。1978 年 3 月至 5 月在太平洋中部进行考察时，曾在水深 4784 米的洋底取得了少量的锰结核，开始了对锰结核进一步研究。1983 年 5 月至 7 月我国“ 向阳红 ”16 号船在北太平洋锰结核富集区进行了锰结核资源第一个航次的调查，取得一定数量锰结核和有关资料。我国铜、镍资源不足，尽可能继续开展对大洋锰结核的调查研究，为将来开发利用创造条件是必要的。

（二）海水化学资源

海水中含有近 80 种化学元秦，其中含量较大的有氯、钠、钙、钾、镁、硫、溴、碳、锶、硼等十余种，据估计，每一立方公里的海水中含有 3750 万吨化学物质，价值 10 亿美元。因此，许多国家都在进行开发研究。目前世界上能大规模进行工业生产的有食盐、镁和溴。1979 年世界原盐的年产量为 1 亿 7 千多万吨，每年增长率为 5.8%；镁年产量为 26 万吨，每年增长率为 27%；溴的年产量为 29 万吨，年增长率为 5%。对其它化学元素的开发利用也一直在积极探索研究中。

我国海域的海水盐度除沿岸江河入海处以外，一般都在 3%左右，这对

制盐是有利的，据估计，1980 年我国沿海盐田面积有 478 万亩，年产海盐 1356 万吨，居世界首位。海水制盐业的发展，为海水资源的综合利用提供了有利条件。现在我国已有 50 多个盐化工厂，能从海盐苦卤中提取 30 多种化工产品。正式投产的有氯化钾、溴素、芒硝、硫酸镁、盐酸、苛性钠、钾镁肥等 10 多种，产品数量达 38 万多吨。盐业收入每年 7 亿元左右。

海水淡水化已为世界上许多国家所重视，它是解决水荒问题的一项主要措施。目前，全世界建有海水淡化厂 1000 座。日产淡水 130 万立方米。有 20 多种淡化方法，其中多级闪蒸法生产的淡水量占世界淡水量的 90%以上。世界淡化水的一半是供应城市生活用水。

我国淡化水的研究开始于 1958 年。目前电渗析技术较为成熟。已进入实用阶段，多用于淡化苦咸水、处理污水、提取纯水和淡化海水。1981 年有关单位研究成功第一台大型电渗析海水淡化器，日产淡水 200 吨，已在西沙群岛正式投产使用，其淡化水的水质符合国家饮用水质标准。1982 年有关部门研制成功了我国第一台太阳能海水淡化器在浙江省嵊泗列岛上使用，日产淡水 300 公斤，水质符合国家饮用水卫生标准，提供了向大海要淡水的经验。

目前国内外从海水中提取化学元素的研究和开发已有了一定的进展。如从海水中提取溴，主要用于医药、农药。我国从 1966 年开始研究，68 年试制成功，79 年产量达到 3000 吨。

三、海洋水产资源

海岸带是咸淡水交汇的地方，大量悬浮物和营养物质在这里汇集沉淀，由于潮汐、海流和波浪的影响，这些物质在海岸带既有水平移动，也有垂直混合，不断有新的物质从大陆输入，也不断有物质输出。海岸带是海洋中营养物质丰富的地带，人们称为海洋的肥区。因此，海岸带浮游、游泳、底栖生物种类繁多，既是回游性鱼类觅食，卵殖的良好场所，又是海洋底层鱼类主要栖息地带。

我国由于地处中、低纬度，水温较高，又有许多大小江河注入，各江河口附近，河流从大陆带来了大量有机质和氮、磷、硅等营养盐类，浮游生物密集生长。据调查，黄河口海区浮游生物总个数，每立方米海水可达 629 万个；珠江口外海区，硅藻的含量特大，洪水期 5 个月每立方米可达 1370 万个，最高可达 5315 万个。高含量的浮游生物为鱼、虾、贝类的繁殖提供了饲料基地。

我国海洋鱼类品种繁多，据不完全统计，四大海区鱼类约有 80 种。数量较多有带鱼、小黄鱼、大黄鱼、墨鱼、白姑鱼、鲐鱼、鲨鱼、海鳗、鲭鱼、马面鲀等。渔业资源量，估计大陆架区域可能提供一千万吨左右，其中可捕量约为 600 多万吨，海洋水产资源的开发利用，主要是海洋捕捞和海水养殖。

（一）海洋捕捞

我国海岸带和陆架浅海渔场面积有 150 多万平方公里，约占世界优良渔场的四分之一，有 21 个渔场。1982 年我国海洋捕捞量为 309.8 万吨，主要为带鱼、大、小黄鱼、鲳鱼等。此外，还有渤、黄海的对虾、渤海的毛虾、东、黄海的墨鱼、南海的海龟以及各沿海区大量的贝、藻类等。全国海洋渔业劳动力有 260 万人。

近年来，由于水产品供不应求以及渔业劳力多，使得捕捞船只急骤增加，

我国海洋渔业出现过度捕捞，近海捕捞能力超过资源的再生能力，主要经济鱼类遭到破坏，使渔业出现衰退现象。

（二）海水养殖

根据近两年渔业区划的初步调查，我国海水宜养殖面积约 2000 多万亩，其中浅海约 1000 万亩，滩涂约 1000 万亩。近几年来，海水养殖有了较大发展，至 1981 年全国沿海已有 10 个省市 92 个县市开展了海水养殖。养殖品种有鱼、虾、贝、藻，养殖面积 1982 年已达到 243.8 万亩，产量为 49.5 万吨，海水养殖量已约占水产品总量的 10%。

我国海水养殖产品产量在世界海水养殖总产量中占有很大的比重。如表 IX-7。

表 IX－7 1980 年世界海水养殖产量分类概况表单位：万吨

分类	世界海水养殖产量总计	我国产量		我国海养产量占世界海养总产量%	备注
		按国际统计标准数	按我国统计标准数		
合计	451.12	210.12	44.43	46.58	国际统计标准按鲜活品计； 我国统计标准：藻类、海参按干品计，贝类、牡蛎十折一，蚶、蛤五折一，贻贝、扇贝、鲍不折，鱼、虾按鲜、活计。
其中：鱼	33.26	0.26	0.26	0.78	
虾、	1.76	0.26	0.26	14.77	
牡蛎	117.00	27.00	2.70	23.08	
贻贝	50.60	6.40	6.40	12.65	
蛏子	6.70	6.70	6.70	100.00	
扇贝	7.00				
海带	153.80	151.80	25.30	98.70	
紫菜	42.50	7.20	0.70	16.94	
裙带菜	20.00				
蚶、蛤及其它	18.50	10.50	2.10	56.76	

资料来源：国家计委国土局《中国国土资源概况》1984 年 11 月。我国宜养殖的 2000 多万亩浅海和滩涂中，到 1981 年底只开发利用了 208 万亩，利用率为 14.4%，继续开发的潜力还很大（表 IX-8）。表 IX－8　全国可养殖的浅海、滩涂面积利用情况表单位：万吨

省市区	可养面积			已养面积			利用率（%）蚨		
	合计	浅海	滩涂	合计	浅海	滩涂	合计	浅海	滩涂
总计	2000	1000	1000	207.78	20.3	187.48	100.40	2.0	18.7
辽宁	250	150	100	49.90	4.2	45.70	20.00	2.8	
河北	200	50	150	12.70		12.70	6.40		
天津	60	20	40	0.85	0.85		1.40		
山东	300	150	150	28.66	8.53	20.13	9.60	5.90	
江苏	300	60	240	24.59	1.44	23.15	8.20	2.40	
上海	80	5	25	0.08		0.08	0.30		
浙江	200	140	60	14.62	3.28	11.38	7.30	2.30	
福建	260	160	100	34.99	2.64	32.35	13.50	1.70	
广东	280	180	100	38.79	0.18	38.61	13.90	0.10	38.6
广西	120	85	35	2.60	0.05	2.55	2.20	0.05	7.3

资料来源：国家计委国土周，《中国国土资源概况》1984 年 11 月。

四、海洋动能资源

海洋能源一般指海水中含有的潮汐、波浪、海流等动力能以及海水温差的烈能和盐度差的化能等自然能量。即主要是把海洋能转换成电能而加以利用。我国目前对潮汐能、波浪能、温差能进行了利用和研究。

（一）潮汐能

据初步统计、目前各国正在兴建的潮汐电站，总装机容量达 2000 万千瓦以上。据联合国《开发论坛》估计，到 2000 年全世界潮汐电站年发电量可以达到 300—600 亿度。

解放以来，我国对沿海的潮汐能源进行过两次普查。我国潮汐能源量很大，理论蕴藏量为 1.1 亿千瓦，年开发电量可达 2750 亿度。在缺煤的浙闽两省潮汐能最为丰富，理论蕴藏量约占全国的 81%。其中钱塘江潮汐能蕴藏量据《1982 年海洋技术年鉴》为每年 590 亿度，在乍浦建 450 万千瓦电站每年可发电 186.5 亿度，为浙江全省 1982 年实际发电量 93 亿度的 2 倍多。

从 1958 年起，我国就陆续在上海崇明、浙江温岭、山东乳山、广东顺德等地建设了一批小型潮汐电站。目前全国潮汐电站的总装机容量为 1 万多千瓦。最大的是浙江温岭的江厦港潮汐电站，它是我国第一座双向潮汐电站（涨、落潮均可发电）于 1980 年完成全部土建工程，安装了一台 500 千瓦的发电机组，现已正式发电，厂房可装 6 台 500 千瓦的发电机组，全部投产后，年发电量可达 6000 多万度。

（二）波浪能

我国沿海海水平均波高 1 米左右，估计波能蕴藏量可达 1.5 亿千瓦，可利用的装机容量约为 3000—5000 万千瓦。目前我国波能利用和国外一样，主要是研究小型波能发电装置，作为航标灯，浮标等的电源使用，上海有关部门已研制成功一台波能发电装置，一天发电量可供一只航标灯使用三天。另外，有人还研制设计了一种波轮机，为我国波能利用研究开辟了一条新途径。

（三）温差能

我国南海地处热带，海域面积大，表层与深水层温差 20℃左右，是适宜海洋热能发电的海域。海洋热能可开发的发电容量约为 20 亿千瓦。现在利用海洋温差发电的研究已列入科研计划。

第二节　我国海岸带资源的开发利用与保护治理

当代系统论的理论和方法的出现为自然资源研究从局部向整体、从分析向综合、从定性向定量、从现状向预测提供了必要的条件。逐一研究每种资源系统内部各种自然因素、技术和经济因素之间的内在联系，然后综合研究一种资源系统和其它资源系统的相互关系，从中找出某一岸段的优势资源，并确定开发项目。在进行岸段优势资源分析时主要依据为：各项资源的数量、质量及其集中程度；国民经济发展对资源利用的迫切性；地理位置的优越性；开发利用条件；优势资源开发时对其它资源利用与保护的影响等因素。

一、海岸带资源的开发利用

（一）以优势资源为标志进行开发分区

地球表面的地域分异规律决定着自然资源分布具有区域特性。在对海岸带自然资源系统综合研究后，可以找出优势资源为标志，进行海岸带的资源分区。如珠江口伶仃洋岸段，西部浅滩岸段，可以结合口门整治进行海涂围垦，从而把海涂资源确定为该岸段的优势资源等。据此分析，可将整个伶仃洋岸段分为：东部潮间带——潮下带海水养殖区；中部深槽港口航道开发区；西部河口砂坝——部分流闸海湾口门导治围垦区；珠海——万山群岛水产增殖捕捞区等。

（二）对海岸资源进行多目标、多层次开发利用

海岸带自然条件各异，自然资源丰富多样，加之沿海地区人口稠密、资源开发利用历史悠久。使这个海陆互相作用的地带具有多目标、多层次的开发条件和前景。

例如，江苏省海岸带地处我国南北过渡地带，海涂土地资源连片集中，围垦潜力大；开发利用方式兼有南北之长，即北部具有盐化工资源优势，南部具有农业综合发展的优势；南依长江、北临淮河，淡水资源充足，地势平坦，交通方便，开发条件优越。

再如，河北省海岸带地处北中纬度地区，气候、陆地水文和海洋水文具有明显的季节性特征。海岸类型多样，其中基岩海岸长 20.5 公里，沙砾质海岸长 180.3 公里，淤泥质海岸长 220.2 公里。总面积为 10068.4 平方公里（含陆上带 4492.2 平方公里，海涂 1167 平方公里，水深 0—15 米的水域 4408.3 平方公里）。目前除陆上带以外，基本上没有利用，而已利用的部分也不尽合理。所以，今后在开发利用上应有计划地进行港口建设、水产品养殖、捕捞、旅游休养、盐业和油气开采等方面的工作。

1.港口建设

在海岸带搞港口建设的经济、社会效益都很高，因此，各国多以此为重点。目前河北省主要的港口有：秦皇岛、新开河、洋河口、大蒲河口、七里海、小港、大清河口、黑沿子、歧口、李家堡和大口河等十一处。除秦皇岛港年吐吞量 4800 多万吨，居全国第二位外，其余都是小型港口，因而建设较

大的新港是该省迫在眉捷的大事。从自然条件、内陆腹地货源、交通状况等方面考虑，王滩和曹妃甸可作为大型港址。如王滩港是孙中山先生《建国方略》选定的“北方大港”，附近煤、铁资源丰富，与京山铁路仅相距 35 公里，沿岸为沙质海岸，侵蚀后退缓慢，有利于港口建设。

2.养殖和捕捞

该省沿岸有滦河等 17 条河流注入，所附潮间带和浅海水域，营养物质丰富、滩涂宽广、岸线平直，以沙滩和淤泥滩为主。适于各种贝类和饵料生物的生长养殖。

其中东北部沿海适于浅海筏式养殖水域达 397.3 万亩，适于贻贝和扇贝养殖的水面达 100 万亩，潮上带可供对虾养殖的土地达 40 万亩。从乐亭的大清河口至丰南县的南堡，沿海泻湖沙坝发育，可做渔业生物资源的天然养殖场。

该省沿海传统产业的海洋捕捞，自 60 年代中后期，由于渔船广泛使用拖网，加之河流中上游被截、外泄量大大减少，以及近海开采石油等原因，资源遭到严重破坏，近期应侧重渔业资源增殖，保护生物资源幼体，多发展外海和远洋捕捞业。

3.旅游和休养业

该省沿海旅游和休养业主要分布在滦河口东北侧岸段。该段秦皇岛市以北，以山海关历史名胜为重点，侧重风光、名胜旅游；秦市以南至洋河口，围绕北截河区以休养业为主，强化东段的休养功能；洋河口以南至滦河口为沙丘海岸，这里海水浴场面积大，滩缓水洁、污染较轻、沿岸沙丘连绵不断，是水上运动和滑沙运动的好场所。

4.制盐业

大清河以南岸段，地面坡缓质细，有良好的保水防渗作用，日照充足，河流入海淡水量少，素以盐质好、产量高而闻名。传统盐业主要有南堡、大清河、黄骅三大产盐区，有盐田 70 多万亩，年产原盐 240 多万吨。该省盐化工业落后，1985 年已在南堡建设年产 60 万吨的碱厂。今后需要加强以盐为主的综合发展。

5.油气开采

该省沿岸的石油天然气资源主要在黄骅坳陷构造单元内。在天津以南岸段，属次一级的歧口凹陷；天津以北岸段，为次一级的南堡凹陷，油气集中在凹陷的湖相沉积中。初步估算的油气聚集量大约为 10 亿吨。目前两处均有所开采，从发展趋势看，南堡很可能成为一个重要石油基地。

综上所述，多种多样的土地利用方式，是海岸带土地利用的主要特征。它一方面说明海岸资源的综合开发潜力很大，另一方面说明沿海地区的社会经济发展更强调统一规划。

二、海岸带资源的保护和整治

海岸带开发利用要与环境保护和整治同步规划，同步实施。凡海岸带范围内无论何种资源的开发，必须进行生态效益论证，权衡经济和生态利弊，慎重决策，否则禁止开发。已经开发的，一经发现有破坏环境和资源的情况，要采取措施整治，限期解决。同时要加强生物资源和非生物资源保护的研究，前者用生态系统的理论和方法，研究维持生态平衡的措施。例如，对虾养殖

与贝类护养、采捕两种类型的结合，是一种在不同地域通过食物链建立起来的连锁关系。据赣榆县 1982 年资料，平均每斤对虾需动物饵料 12 斤，要保持贝类采捕和对虾养殖之间的正常联系，应根据“以饵料定产”的原则来协调平衡对虾养殖与发展的规模。如盲目发展，就会出现饵料不足的问题，现在河北省就遇到了这类问题。从开发战略考虑，养殖业宜大力发展，但开发对象要选择有特色、适应本地养殖环境，经济价值较高的品种。后者主要研究维护各种资源系统的机制，尤其是非生物资源开发对生物生态系统的影响和保护措施等。例如，解放后我国进行了许多海岸工程建设，其中不少因缺乏前期工程环境调查和工程实施后环境变化预测，给国民经济和环境资源带来不少损失。如 1959 年完成的珠江口白藤堵海工程，由于堵塞了珠江出海口门之一的泥弯门，使上游 1.3 万多公顷（20 多万亩）农田潮排灌系统遭到破坏，内涝渍水农田面积扩大到 4.7 万公顷（70 万亩）；另方面堵海后泥湾门和磨刀门潮流减弱，盐水线南移，河口湾渔场破坏、水产资源衰退；此外，还促使上游道淤积，影响航运交通。

近年来各地吸取经验教训，十分重视海岸工程环境研究。如珠江口伶仃洋的开发和整治，关系到珠江三角洲 26.7 万公顷（400 多万亩）农田的防洪排涝，以及广州出海水道的畅通。事先组织了大规模的河口水文调查，由广州地理研究所就伶仃洋浅滩形成发育演变进行了较系统的研究；目前，已基本上完成了上述各项调查研究，在比较系统地论证了伶仃洋是河流型和潮流型复合的河口湾基础上，认为伶仃洋开发整治的主要矛盾在于三个河流型口门。所以，提出了结合海滩围垦进行口门整治的设想，并按照水动力特征和滩槽演变规律和速率，采用“三主一支”的开发整治方案。延长西部三个口门 15—20 公里，把蕉门、洪奇沥、横门水沙导向淇澳岛两侧出海。同时在延长河道区间围垦海滩 2.7 万公顷（40 万亩）；东部潮流型河口，应以港口航道的开发和维护为中心，除大铲湾、交椅湾的潮间带可填海作基建用地外，其余滩地一律不予围垦，以保证广州出海水道畅通。现正以整治口门和围垦海滩为中心兼顾港口航道的综合整治方案进行规划设计，并对工程可行性进行模型试验，然后付之实施。广东省沿海近年来开始建设的大型海岸工程，虎门沙角 120 万瓩火力发电厂、大亚湾 180 万瓩核电站，深圳赤湾港口工程等，亦先后进行了工程期环境调查和工程方案论证等。[①]

从保护生物生态系统的角度看，当前全国比较突出的问题是工业排污和石油开采等对水产养殖、水产资源的影响以及使生态环境日益恶化。究其根源，主要是没有适合现代海岸带生产发展需要的管理法和没有一个执行管理法的有权威的常设机构。

海岸带管理法属于综合性国土法，是保证海岸带资源合理利用，并收到切实经济效益的重要环节，是国土整治中非常重要的课题。随着对外开放政策的实施和近海石油的大规模开发，海岸带管理和立法问题的研究和颁布已经到了刻不容缓的时候了。现时我国农业、交通、水电、轻工、地质矿产、海洋、环保、旅游等部门都对海岸行使管理职能，有的已有管理条例，但明显不适应要求。要根据各海岸带的具体情况，协调各专门法之间的关系，规定管理范围，对各类资源开发，规定必要的协调办法，以法律形式保护国家、集体、个人合理开发权益，制止一切损害海岸带整体利益和破坏生态的行为。

[①] 徐君亮《珠江口的河口特性及其开发管理》地理学与国土研究，1988 年（2 期）。

例如，海涂围垦与港口建设矛盾的协调：海涂围垦扩大农业、水产用地，仍是今后海洋空间开发的主要方向；此外，我国沿海港口目前很不适应四化建设和外贸发展的需要，今后亦要大力建设。所以，既不能容许海涂围垦导致港口航道变浅、缩窄的现象继续发生，也不能宣布凡是海湾港口一律不宜围垦。要本着湾内的围垦以不影响港口航道现有和规划的通航能力，不影响上游防洪排涝能力为准则。再如海涂围垦与水产养殖的协调：我国海涂资源中，大多既可用于围垦种植，也可用于养殖。因此，要根据当地各种条件，因地制宜，综合考虑。应以经济效益和生态效益为准则，凡海涂围垦的经济和生态效益低于所带来的水产资源破坏和水产养殖效益者，均不宜进行。

总之，立法要实事求是，具体问题具体分析，但一经制定，就要严肃执法。

第十章　黄土高原国土开发整治问题

关于黄土高原的范围，各家意见不一。作为典型黄土高原，一般公认是东起太行山西坡，西至乌鞘岭和日月山东坡，南抵秦岭北麓，北止于长城一线。这一地区范围的面积约 38 万平方公里。“七五”期间，考虑到区域治理和经济开发的整体性，在组织综合考察和定位试验研究过程中，将黄土高原的北界扩展到阴山南麓，并称之为黄土高原地区，地跨山西、内蒙古、河南、陕西、甘肃、青海和宁夏等 7 省区，共 287 个县旗，总土地面积为 62.68 万平方公里，现有人口 8000 多万，耕地面积 1907 万公顷（2.86 亿亩）。[①]

黄土高原是我国，也是世界水土流失最严重的地区。其流失面积达 53 万平方公里，其中流失较严重的面积为 43 万平方公里；流失严重的面积为 28 万平方公里。包括吕梁以西、乌鞘岭以东、渭北高原以北的晋西、陕北、宁南以及陇西、陇东一带。严重的水土流失，不仅破坏了区内的农业生产，使生态环境日益恶化，而且把大量泥沙输入黄河，使黄河下游河床以每年 10 厘米的速度在不断淤高。现在，郑州以下的黄河河床已高出两岸地面 3—10 米以上，成为世界上罕见的“地上悬河”，严重的威胁着下游亿万人民生命财产的安全。因此，彻底整治黄土高原。特别是制止其水土流失已成我国最紧迫最艰巨的任务之一。

第一节　黄土高原的自然特点

黄土高原四周为山地环绕，境内岭谷相间，大部分地方海拔在 1000 米左右，山地丘陵占 70%以上。除了少数土石山地外，整个高原几乎全为黄土覆盖。宛如“黄土海洋”，黄土的厚度一般在 50—100 米左右，最厚可达 200 米以上。这些黄土多为风积物，土体疏松、大孔隙、垂直节理发育、易溶蚀。所以，在黄土高原垦殖，如无水保措施，极易形成水土流失。

黄土高原地处我国东部温湿季风区与西北内陆干旱区的过渡地带，年均温为 6—14℃。降水量由东南部六、七百毫米向西北减到 300 毫米左右。降水季节分配不均，70%集中在 6—9 月，且多暴雨。易对地面造成冲刷。河川径流的特点：一是水量集中在汛期，干流 6—10 月水量占全年 60%左右，支流更为突出，如皇甫川 7—9 月水量占全年 72%，1972 年 7 月 19 日一次洪水量占当年径流量的 69%。农作物干旱需水季节（4—6 月）正是黄河的枯水期，一些河段常出现断流。二是各年之间丰枯悬殊，（兰州以下）干流各站最大最小年径流量比值为 3～4；支流高达 5—12。三是干旱连续，近 60 年内曾多次出现连续几年干旱的现象，最长的一次是 1922—1932 年连续 11 年枯水。四是地区分布不均衡。泾、洛、渭、汾地区每人和每亩耕地占有水量分别为 315 立方米和 134 立方米，尚不及全河（黄河）平均占有水量的一半，一些干旱山区，这种情况更为突出。总之黄土高原的地面径流多以山洪形式出现，水位暴涨暴落，难以利用。同时，区内河沟深切，水低地高，自流灌溉不便，提水高灌又极不经济。

黄土高原植被破坏严重，水源涵养条件很差。土壤由于长期水土流失，肥力都很低。区内干旱频繁，风沙、霜冻、冰雹、干热风等灾害较多，故不

[①] 杨文治等《黄土高原区域治理与评价》科学出版社，1992 年。

利种植。本区北部受沙漠南侵威胁，长城沿线约有 200 万亩耕地被沙流包围，严重危害农业生产。

第二节　黄土高原土地利用及其存在问题

一、黄土高原土地利用的恶性演化

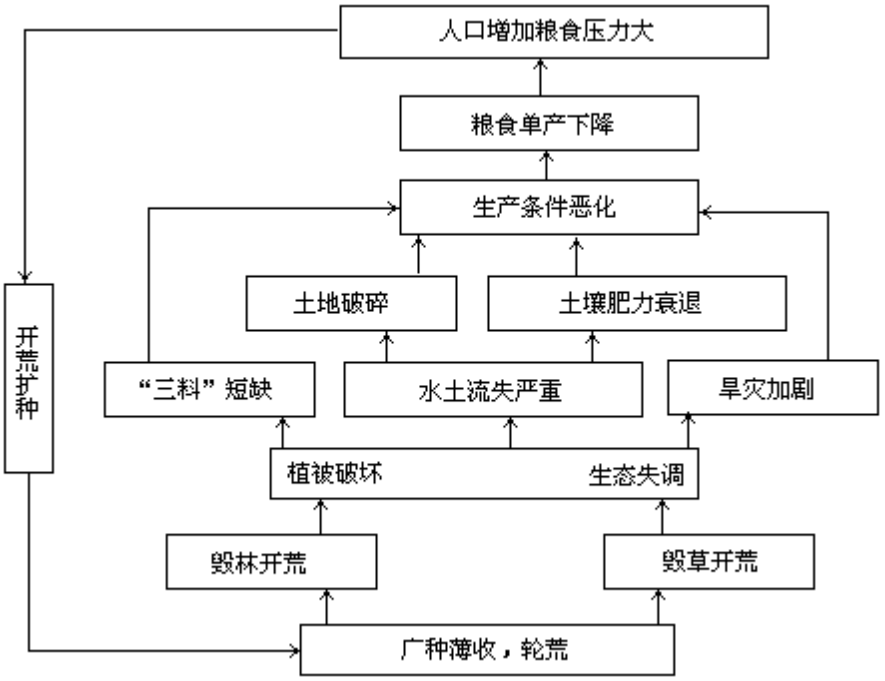
黄土高原本是林草茂盛资源丰富的地方。据考证，在西周时代，这里的森林面积要占土地总面积的 53%。秦汉以后，由于实行“移民实边”和“屯垦”政策，毁林开荒愈演愈烈，使自然植被不断遭到破坏，自然环境日益恶化。汉代时陕北榆林县（原名丁零县）是个松柏参天、森林茂密，白榆颇多的地方，因而唐代把它命名为榆林，至明末林木始被破坏殆尽。米脂县在宋、元时期还有大片森林，据县志记载：“往昔林木相资，使地无遗力”，到了明代就没有了。而山西吉县到明朝末年还是“茂林数十里”，“松柏成林、树木参天”（见“吉县县志”）的景象。可见古代黄土高原大部为森林覆盖，后来都遭到破坏。森林草地的破坏过程就是水土流失、风沙、干旱等灾害加剧的过程。今日的榆林、米脂等县和古代相比已面目全非，昔日林海已成风沙弥漫、沟壑纵横、荒山遍野之地。榆林等地的历史变迁是整个黄土高原生态环境恶化的缩影。

黄土高原生态环境的恶化主要是人们违反自然规律，不合理利用土地所招致的恶果。长期以来，我国受封建小农经济思想的束缚，单一务农片面搞粮成为顽固的历史传统。在这种思想指导下，人们毁林、毁草开荒，规模越来越大，情况愈演愈烈，形成“垦——穷——垦”的恶性循环。黄土高原传统的土地利用方式是广种薄收和轮荒。所谓轮荒，就是耕地不固定，毁林毁草，到处开荒，种地不施肥，种三、五年之后，表土流失了，肥力衰退便丢弃撩荒。另择土开垦。这种掠夺性开垦和过牧滥牧利用土地的方式，对黄土高原的生态环境起着严重的破坏作用，使原来林草覆盖的青山和绿原一个个变成了秃山和荒野，并随之被冲刷成千沟万壑。

随着水土流失的加剧，土地肥力日益减退粮食单产下降，而人口又不断增加，缺粮压力越来越大，盲目扩大开垦，其结果是越开垦，环境破坏越厉害，水土流失和风沙灾害越严重，三料（燃料、饲料、肥料）更加短缺，生产生活条件越恶化，粮食产量越难上去。这样便不可避免地陷入了“越开越穷，越穷越开”的恶性循环的深渊（图 X-1）。

历史的教训值得吸收。但解放后，黄土高原的农业生产仍基本上沿着传统的土地利用方式走下去。特别是十年动乱期间，片面搞粮比过去有过之而无不及，为了搞粮不择手段，毁林毁草，毁弃果园，都在所不惜。现在，滥伐滥垦、滥牧之风仍未得到扭转，不合理利用土地的方式仍在进行。纵观整个黄土高原，除了少数先进地区情况好转以外，多数地方（主要是丘陵沟壑区）的情况是：耕地在扩大，肥力在减退，森林草地在缩小，恶性循环在加剧，生态危机在加深。例如，宁夏六盘山林区 70 年代末的森林面积比前十年减少了 20%；陕甘边境的子午岭林区，已遭到毁灭性破坏，到 1972 年仅甘肃境内就减少林地 14.9 万公顷（223 万亩）占子午岭林区总面积的 21%，森林界线已后退 9—12 公里。现在子午岭林区的破坏还在进行，有些农场竟公开在林区内开荒，林界以每年一公里的速度后退。若不进行抢救，陕甘边境

这片最大的水源林将很快被消灭。草地破坏也很严重，如固原地区原有草地80万公顷（1200万亩），毁草开荒已达26.7万公顷（400万亩）。甘肃环县解放后也开荒22万公顷（330万亩）。近十年来黄土高原又刮起滥垦之风，如延安地区在1977—1979年三年中便开荒13.3万公顷（200万亩）；绥德县中角公社（乡）卜家沟大队村将封闭了20年的沟又开垦种了地，有名的韭园沟也开荒13.3万公顷（200万亩）。陕西省由于毁林开荒等原因，在1977—1979年三年内便减少用材林32万公顷（480万亩，薪炭林6.9万公顷（103万亩）。



图X-1　黄土高原农业恶性循环图解

毁林毁草开荒的结果，引起生态环境的进一步恶化，由此产生了一系列严重的后果：

二、黄土高原存在的主要问题

（一）农林牧用地比例严重失调

黄土高原统计上的耕地面积约2亿亩，实际远大于此数（估计要大50%以上）。除了吉县、右玉、安泽、沁源、淳化等少数林地比重较大的县份外，一般县份的大部分土地，已垦为耕地，垦植指数达30—50%左右。而整个黄土高原的林地面积只有320万公顷（天然次生林18.7万公顷）、人工林13.3万公顷，森林覆盖率仅 6%，远低于全国平均数（12.7%）。而且，这些森林主要分布在边远山区，黄土高原大多数地方到处是荒山秃岭，黄土裸露，完全缺乏植被保护，生态严重失调。有些地方（如甘肃定西地区和宁夏固原的一些山区）已开荒到顶，几乎全部土地用于耕种，不仅林木绝迹，而且草也被刨光、连草根都挖尽了。有些人认为这里是“寸草不生”，其实是“寸草不留”，所以，这里生态环境已恶化到了极点，陷入了“恶性循环”而不能自拔。

（二）水土流失更为严重

解放以来，由于继续进行滥伐、滥垦、滥牧以及盲目搞工程，破坏超过治理的结果，使水土流失更为严重，流入黄河的泥沙更多了。黄河泥沙主要来自河口镇至三门峡区间，而且 80—90%的泥沙集中在汛期（7—10 月）。据陕县站资料，解放初，黄河年输沙量为 13.6 亿吨，现在已增至 16.2 亿吨。如果把由于修建水库、梯田、沟坝地等拦蓄的大量泥沙（估计每年有 6 亿吨左右）计算在内，黄土高原年流失的泥沙量当在 22 亿吨以上。水土流失冲刷了表土，带走了大量的肥分。据测定，每吨表土约含氮、磷、钾肥 23 公斤，这就是说，每年流失掉了 3680 万吨肥分和大量有机质，成十倍于本区化肥施用总量。并且使地面形成千沟万壑，难于利用。

（三）风沙日益加剧

黄土高原北部长城沿线因森林草地的破坏，引起沙漠南移，七十年代与五十年代相比，榆林地区沙漠南移了 3—10 公里。陕北和晋西北已有大面积土地沙化，如离沙漠较远的晋西北亦出现了流沙地。这些地方如果再继续滥垦、滥牧，将很快形成新的沙漠。

（四）水源日益枯竭，旱灾日益频繁

如前所叙，黄土高原数亿亩森林的破坏，导致生态环境的恶性循环，改变了气候的下垫面状况，降低了空气湿度，减少了成雨条件，破坏了局部的水份循环，必然导致降水量的减少，干旱风沙的加剧。例如，汾、渭河等历史时期曾水量丰富、能行驶大帆船，过去山西产的粮食多由汾河漕运京师（长安）。《左传》记载了“泛舟之役”。即公元前 647 年晋大旱缺粮，向秦国买了大批粮食，用船经渭水到黄河再转入汾河，可见当时航运规模。公元前 113 年汉武帝刘彻赋《秋风辞》云：“泛楼船兮济汾河，横中流兮扬素波”。可见当时汾河是碧波荡漾的大川，现在已能步履而过。再如本区历史上灌溉事业也曾蓬勃开展。北有秦渠、汉渠，南有郑、枋口等，大小渠道不可胜数。据山西中南部地方志记载，古时山西不干旱，自商成汤 24 年至唐高祖元年（公元前 1688—公元 618 年）的 2306 年间，只出现过 16 个旱年，平均 144 年才有一个旱年[①]，现已发展到十年九旱的地步。

（五）“三料”（燃料、饲料、肥料）俱缺，问题严重

黄土高原区除了少数有煤或有林的地区外，都存在“三料”俱缺问题，其主要矛盾是燃料。破坏植被必然导致薪柴短缺，这就被迫去刨树根，烧秸秆，以致发展到烧牛马粪、刨草皮、挖草根，从而造成饲料的短缺，形成“恶性循环”。黄土高原“三料”问题最严重的地方是甘肃定西地区和宁夏固原地区，那里的植被破坏最严重，燃料极端困难，秸秆和牛马粪（甚至羊粪）几乎都当燃料烧了。有些地方草根也挖尽了。结果造成畜无草，地无肥，人无粮的极端困难的局面。据宁夏西吉县调查，1980 年该县农村共消耗有机燃料 5.07 亿斤，其中铲草根 2.45 亿斤，占 48.4%；牲畜粪便 1.66 亿厅，占 32.7%；秸秆 0.64 亿斤，占 12.7%，薪柴 0.29 亿斤，占 5.7%；炭 0.3 亿斤，占 0.6%[②]。可见，主要燃料来自草根和粪便，而且只能维持 6 个月，还有半年的薪柴仍无着落，群众只得把大部分劳动力投去找烧柴，几乎把山上和地里一切可烧的东西都弄净了。

（六）农业生产低落，经济收入微薄，群众生活困难

[①] 张维邦《论山西农业的主要矛盾和主攻方向》载山西日报 1981 年 1 月 7 日。

[②] 参看《黄土高原水土流失严重地区农业发展战略研究》陕西省农业区划办公室印 1982 年。

上述问题都阻碍生产的发展，造成农业生产低落，使黄土高原成为全国最低产最贫困的地区之一。据 138 个水土流失重点县统计，1980 年粮食平均亩产才 166 斤，不到全国平均亩产的 1/3。由于片面搞粮，而粮食产量又很低下，所以经济收入很低（据 123 个县统计，1978 年人均收入在 50 元以下的县有 68 个），群众生活困难，这种情况，虽在十一届三中全会以后有所好转，但有许多乡、村仍吃粮靠供应，花钱靠救济，长期处于“依靠”地位。

总之，由于黄土高原地区长期不合理的土地利用，造成群众当前首要的问题是“三缺”，即缺钱、缺粮、缺燃料，这不仅是关系群众温饱的大事，也是关系到治理水土流失的大事。因为缺粮只好毁林扩耕、陡坡开荒、广种薄收；缺燃料只好去砍树木、刮草皮，烧秸秆；缺钱连基本生活资料都不能购买、更谈不上添置生产资料以扩大再生产。这种状况，水土流失怎能不加重？水土保持工作又怎能卓有成效地进行呢？因此当务之急是解决群众的“三缺”问题。解决好燃料、粮食和贫穷的问题，对本区防止水土流失、改善生态环境，以致当前黄河流域存在着的三个关系重大的问题，即洪水、干旱和沙泥的解决，才有了坚实的基础。

第三节　黄土高原开发整治的方向

黄土高原的问题如此严重，究竟如何解决呢？根据过去的经验教训，治理黄土高原必须从土地资源的合理利用入手，要坚决制止滥垦、滥伐、滥牧，改变广种薄收、掠夺性利用土地的方式，实行以水保为中心，以林牧为主，农林牧副综合发展的方针。

一、开展以水保为中心的综合治理

黄土高原的治理不仅关系其本区的发展，而且对黄河的根治具有决定性意义。因为黄河的根本问题不是水多（黄河水量不到长江的二十分之一），而是泥沙太多。而黄河泥沙的主要来源便是中游黄土高原区。实践证明，黄土高原的水土流失问题不解决，根治黄河就只是一句空话。所以，不论从黄土高原本身的改造来看，或者从根治黄河大局的需要来说，黄土高原的治理都不能离开水土保持这个中心任务。

以水保为中心，意味着黄土高原一切经济活动都要服从于水保这个中心任务。必须采取切实的措施尽快把水土流失控制起来。要想搞好水保，必须克服过去水保工作中重工程措施，轻生物措施，重下游轻上游，重治沟轻治坡的不良倾向，应该生物措施与工程措施相结合，以生物措施为主，坡沟兼治，首先要治坡，上下游兼治，首先要治理上游，要按流域进行统一治理，综合治理，集中治理，分阶段的连续治理。

从国内外的经验教训来看，水保的重点应放在生物措施上，因为造林种草把地面覆盖起来是防止雨水和径流对地面冲刷，是制止水土流失的最有效的办法，而且是投资投工少，收效快，收益大的事业。据西北水土保持研究所 1973 年测定，在总降水量 346 毫米的条件下，林地的每亩冲刷量只有 4 公斤，草地仅 62 公斤，而农耕地为 238 公斤，农闲地 450 公斤，农地与农闲地的冲刷量比林地和草地大几十倍以至上百倍。而且，水保工程措施必须有林草保护。没有林草保护的工程是完全靠不住的，往往是多年辛苦一水毁。

十年动乱期间，由于忽视生物措施，片面搞工程，不仅劳而无功，而且为黄河送去更多泥沙的痛心事例，在黄土高原地区几乎县县社社都有，这是应该吸取的沉痛教训。

黄土高原的水保以生物措施为主，这和对土地资源利用以林牧为主，农林牧综合发展的方针是完全一致的。如前所述，黄土高原是一个丘陵山地为主，地面被切割得支离破碎沟壑纵横的地区，农业生产条件恶劣。在这样的地方搞以农为主、以粮为纲是根本行不通的，这已为历史经验所证明。所以，应认真吸取历史教训，坚决从以农为主转到林牧为主、农林牧综合发展的方针上来。应该指出，以林牧为主是一种战略指导思想，并不是战术措施。因此，绝不是意味着这样做就忽视粮食生产，而是改变策略搞农业。即在土地利用上，是要把不适于农业生产的丘陵山地用于发展林牧业，而把宜于搞农的河谷平川、塬地、沟地、梯田建为基本农田，精耕细作，争取高产，使土地得到合理利用，达到农林牧综合发展，改变本区穷困面貌。所以，实行以林牧为主的方针，不仅对农业无害，而且将从根本上改善农业生产条件，促进农业的发展。例如，本区高西沟村（大队），1958 年前这个大队不搞林牧，光种 200 多公顷地，亩产粮食不到 30 斤，总产量仅 8 万斤，连群众基本生活都得不到保证。后来该队改变了广种薄收单一搞粮的习惯，重新安排土地，将好地建为基本农田，将瘠地、陡坡地坚决退耕还林还草。现在耕地面积减少了 2/3，只有 70 公顷（1050 亩），而粮食总产量却上升到 56 万斤，人均 1200 多斤。另外种了一千多亩林、一千多亩草，由于林、草的保护，基本上控制了水土流失。1978 年七、八月间，连降暴雨，总雨量达 300 多毫米，延安地区和米脂县大约 2/3 的堤坝被冲垮，许多农田被冲毁，和高西沟相邻的白■大队用三年时间，花了一万多个工修建的一块 30 亩基本农田，由于缺乏林草保护，被大雨冲得精光。而高西沟大队的土地却安全无恙。

在黄土高原上实行以水保为中心，以林牧为主，农林牧副综合发展的方针是符合当地的实际情况的。实践证明，只有合理利用土地，才能地尽其利，发扬优势，扭转恶性循环，改变穷困落后面貌。但是，由于黄土高原土地辽阔，各地条件不一样，因此，在土地利用方针上不能“一刀切”，要根据各地具体条件，因地制宜，各有侧重。大体来说，黄土高原可分为以下几个不同类型地区：

二、因地制宜、各有侧重

（一）河谷平川区

包括晋中、晋南、关中的汾渭平原以及其河谷平川。这些地方地势平坦、基本上无水土流失，气候温暖、降水量达 400—700 毫米左右，水资源较丰富、灌溉较便利。其生产方向应以农业为主，发展养畜，农牧结合，营造林网，农林牧综合发展。

（二）黄土残塬和黄土阶地区

包括陇东塬、渭北高原、洛川塬及汾、渭两岸阶地等地区。东区多平地和缓坡，利于耕作，但多系旱塬。塬面四周为侵蚀沟包围、沟头前进与沟面扩张，不断蚕食塬面，水土流失较严重，又对农业发展不利。所以，本区的生产方向应加强水土保持，以林草镶边、草灌护坡、保塬固沟，塬面农田进行土地平整，营造农田防护林网，实行农牧综合发展。

（三）黄土丘陵沟壑区

包括吕梁区以西、六盘山以东、渭北高原以北的晋西、陕北、陇东、陇西、宁南一带。区内地形破碎（宁夏南部例外，为缓坡丘陵区），黄土梁峁与深沟相间分布，耕地多挂在坡上，植被很少（以陇西、预南为最），为黄土裸露、沟壑纵横、水土流失最严重的地区。土壤侵蚀模数一般在每平方公里 6000——10000 吨以上，最高达 2—3 吨。由于水土流失严重（北部还有风沙为害）土地破碎，土质贫瘠、发展种植业的条件极差，但广阔的荒山荒坡对发展林牧业有利，土地合理利用方向应以林牧业为主，农林牧综合发展。

（四）长城沿线黄土丘陵风沙区

包括内蒙长城沿线、晋北右玉、左云、平鲁、神池、五寨等县、陕北榆林地区、宁夏盐池、同心等县。本区水土流失和风沙侵蚀都很严重，土地严重沙化，耕作非常困难，产量低下，亩产不过 100 斤左右，低的只有二、三十斤。本区缓坡丘陵面积较大，种草养畜条件很好，应实行以牧为主，牧农结合并大量营造防护林网，防止沙漠南移，是我国“三北”防护林体系的重要环节。

（五）甘青黄土丘陵区

包括甘肃乌鞘岭东南的黄河、大夏和青海湟水、隆务河流域，地处黄土高原西部，为地势较高、气候干旱的黄土丘陵区。本区川地宜于耕作，丘陵山地应造林种草发展林牧，土地利用方向是农林牧并重，因地制宜综合发展。

（六）土石山区

包括晋东五台山、太行山、霍山、中条山，晋西管涔山、吕梁山以及陕、甘、宁诸山地：秦岭、六盘山、陇山、子午岭、黄龙山、兴隆山、还有豫西伏牛山等。这些山地多系河流源地，山高坡陡、土层瘠薄、不宜农耕，应大面积植树造林，以涵养水源。山间盆地和山麓缓坡可发展农业、种草养畜，实行以林为主，林牧农结合的方针。

三、在开发整治中要抓住以下几个问题

如何实现上述方针，从以农为主转到以林牧为主，从恶性循环转为良性循环呢？由于黄土高原大部分地区垦殖过度，自然植被已被破坏殆尽，农林牧严重失调，人民生活困难，“病根”很深，问题成堆，给治理黄土高原带来很多困难。因此，整治黄土高原不能操之过急，步子要积极，但弯子不能转得过快，需要有一个“调理”的过程。

（一）注意三个结合

从以农为主过渡到以林牧为主要始终注意三个结合即：一是当前利益与长远利益相结合；二是生态效益与经济效益相结合；三要种植业与林牧业相结合。三者互相联系而又互相制约密不可分。现综合说明如下：从长远利益着眼，从抓好当前生产入手，在土地利用和劳力安排上要农业与林、牧业并重同时起步、互相促进。要整治好黄土高原，必须坚决改变过去那种只顾眼前开荒抓粮，不管子孙后代遭殃的单一经营粮食的庸腐陈旧思想，要一手抓农业，一手抓林牧副业。抓农业应从过去广种薄收、滥垦粗放的落后耕作方式向精耕细作，少种高产多收的耕作制过渡，抓好基本农田建设、每人 2 亩左右，实行草田轮作，提高地力，争取高产。与此同时，应逐步而坚决地退耕还林还草，首先要退耕水土流失严重的陡坡地（25 度以上）、自由滥垦的

山坡地及沟头沟沿地，将其用林草覆盖起来，以控制水土流失。退耕土地要和基本农田建设配合进行。一般来说，建成一亩基本农田，退耕三、四亩陡坡地是不会影响粮食产量的。这样，经过一段时间（例如十年左右）使耕地实现基本农田和草田轮作化，将不宜开垦的土地全部退耕还林还牧。

与改造农业生产起步的同时，大力发展林牧业。首先利用现有的荒坡荒沟和四旁造林种草，然后利用退耕的土地造林种草，使裸露的黄土尽可能让林草覆盖起来。大力发展林牧业要有切实的措施。特别要有劳力和资金保证；要以速生、见效快、保持水土好的树种为主；要草、灌、乔结合，薪炭水保林、经济林、用材林结合，因地制宜、合理配置，力争在本世纪末（或再长一点时间），使黄土高原的林地覆盖率达到 40—50%，草坡占 20%左右，耕地 10—15%。如能做到这一点，黄土高原的自然面貌将彻底改观，农林牧将在一个良好的生态环境中得到稳定而协调的发展。黄河下游泥沙等问题也相应得到了解决。

畜牧业在经济上见效快、收益大，应在黄土高原区积极发展。但是，必须看到，目前在黄土高原发展畜牧业还受到三个因素的限制：一是牧场退化严重，载畜量低，饲草不足；二是和水保、林业有矛盾，特别是养羊（尤其是山羊）对水保、林业的发展影响较大。从整体利益来看，畜牧业的发展应以不妨碍水保和林业的发展为原则；三是粮食不足，精饲料有困难。因此，畜牧业的发展在目前还受到限制，需创造条件后才能大发展。当务之急是扩大人工种草，这既有利于水保，又能发展畜牧业，还能改善改善地力，一举数得。畜牧业发展方向应以草食动物为主，以舍饲为主。

（二）突出四个战略重点

根据今后我国经济发展的战略重点和本区群众当前存在的首要问题，黄土高原地区的治理要突出以下四个战略重点。

1.利用能源基地建设的优势解决本区能源问题

晋陕蒙三角地区，是我国已探明煤炭资源最丰富的地区，是世界罕见的特大型煤田，将成为我国 21 世纪最重要的煤炭基地。但黄土高原地区群众当前首要的“三缺”问题之一就是缺燃料，多靠焚烧秸秆，据估计一日三次每人每年需要烧秸秆 1500 斤以上。本区生产比较落后，每人每年仅有秸秆六、七百斤，远不能满足需要，而且浪费了许多肥料、饲料和原料。过去除了一些毗邻煤矿地区用煤方便外，大部分地区因供应量少（无钱购买和交通阻滞也是原因之一）而用不上煤。今后，一方面国家应在煤炭增产的前提下，安排必要的支农用煤，供给水土流失区，以解决人民的必需，有利于保护林草、控制水土流失。另一方面，发展工业是繁荣地方经济的关键。反过来又促进了能源基地的建设。对晋陕蒙三角地区进行煤炭资源开发时，除相当一部分煤炭就地转成电力，还要用电和煤炭生产化肥促进地方工业和农业的发展。首先要充分利用能源基地内丰富的铝资源优势发展电解铝，直至生产铝材铝制品外运。还要充分利用当地的其它资源，大力发展地方工业和乡镇企业。这样，不但大大减少煤炭的运输量，还发展了当地经济，提高了当地的生活水平和改造生态环境的能力。

此外，还应提倡和推广使用沼气，加强太阳能、风能利用的研究。这些都需要工业的支援。

2.为保障供给和物资交流需要建立流通网

本区资源丰富，无论是矿产资源的开发，还是大量农副产品、名贵特产

在国内外市场的销售，都需要迅速的运输、及时的商业情报和健全的收购网。

解放后本区交通有了长足的进步，商业网点也大批建立，但交通运输仍感落后，急待解决，不仅平时和灾年需要健全的流通网，丰收年景更是如此。如 1979 年仅陕西榆林地区就生产土豆 20 亿斤，当地自销只能用去一半，其余因交通闭塞而无法销售；延安苹果、宜川柿子也运不出来，给当地群众造成很大损失，使生产积极性受到挫伤。

关于建立交通网的作用，国外经验可兹借鉴。美国东部的阿巴拉契亚区，面积 47.3 万平方公里，人口 1800 万，全国最贫困的县有 4/5 集中在这里。60 年代初失业率为全美平均数的 150%，一些地区收入仅及全国平均水平的一半，每年外流人员达 220 万人，有的县外流人口已占 20%，但这里有储量占美 1/3 的煤炭资源，煤质优良、开采条件优越，只因地处山区，交通不便，不愿投资开发。这个地区贫困落后的状况，引起美国舆论关注，为此成立了一个区域委员会，在 1965 年制定了一个六年计划，确定建立公路网是该计划的中心，政府拨巨款达十亿多美元，其中 76.9%用于公路交通。计划实施后，投资者蜂拥而至，此地迅速发展为美国的煤炭中心，也是世界最大的煤炭基地，人均收入大幅度提高，达到全国平均水平的 80%。此区域与黄土高原相似，那里的经验值得我们参考。

3.为了休养生息要采取轻徭薄赋的政策

本区灾害频繁，经常需要国家支援，群众生活相当贫苦，其原因之一是群众负担比较重。据《农业经济结构研究参考资料》（第 10 期）指出，延安地区人民口粮水平低于陕甘宁边区大生产时期，粮食征购任务重于毛主席在陕北的时候。目前延安地区与陕甘宁边区时管辖区虽不尽相同，但人口均是 150 多万人。从公购粮占总产量的比重看：1941 年时边区粮食总产为 7.947 亿斤，实征公粮为 0.76 亿斤，占总产量的 9.6%，当时群众反映负担太重，政府接受了意见，以后几年在粮食总产不断增长的情况下，公粮却减少了，如 1944 年粮食总产达 9.8 亿斤，只征公粮 0.608 亿斤，占总产 6.2%。而延安地区 70 年代末期粮食总产亦在 9 亿斤上下，从 1953 至 1978 年 26 年中平均公购粮占总产量的 16.8%，其中有 16 年大于 16%，有 4 年在 21—25%之间，有 4 年超过 26%。十一届三中全会以来，中央采取放宽政策，减免税收，积极扶持的办法，现当地乡村认真执行党的一系列农村经济政策，到处出现了生机勃勃的景象。

4.迅速提高本区教育科技水平

本区曾是我国古老文化的发祥地，到了近代与沿海地区相比，则已略逊一筹，科技文化水平比较落后。有些县小学普及率不到 50%，有五个省区人均拥有大学生和中学生均比全国低，有的省仅及 50—60%，有些省区文盲、半文盲人数占总人口比例高达 34.9%，这种状况不能不影响开发与治理的速度。所以，本区急需要采取措施迅速提高本地区文化教育科学技术水平，这是一项很重要的、具有战略意义的工作。

四、黄土高原综合治理试验示范区的建立[①]

（一）建立综合治理试验示范区的必要性和代表性

[①] 杨文治等《黄土高原区域治理与评价》科学出版社，1992 年。

黄土高原的综合治理，几十年来在实验过程中，由于指导思想上的，或是政策上的失误，曾出现过一些反复，因而影响到治理的典型经验和技术成果的推广应用、林草植被的建设质量、水土流失的有效控制、粮食产量的提高以及当地居民生活水准的改善。

因此，从国土开发整治角度考虑，迫切需要提出论之有据的综合治理的经验和技术，并做出科学的示范样区，以期推动黄土高原综合治理的发展。但是，在以往的工作中，由于各自为战，技术标准不统一，大大影响了对比评价和技术经验的推广应用，因而无法为国家提供决策依据。自“六五”后期至“七五”期间，国家对黄土高原综合治理给予特别关注。一方面中国科学院再次组织黄土高原综合考察队进行了大规模的科学考察；另一方面在黄土高原不同类型区建立了 11 个试验示范区,对黄土高原综合治理进行定位试验研究。

在综合考察和定位试验研究工作中，积极采用新技术、新方法，并与遥感制图技术和信息系统密切配合，大大提高了考察研究和定位研究的科学性。至此，黄土高原综合治理研究，在科学性、综合性和实用性方面，开始了一个新的阶段。特别是以 11 个试验示范区为研究基地，通过定位试验示范，形成以改善生态环境，提高土地生产力为目标，以合理利用水土肥资源为特征的区域治理技术体系，并在应用中实现明显的生态经济效益；同时在研究的广度和深度，成果的整体性、配套性、机理性与实用性上，对未来黄土高原的治理都将产生深远影响。

考虑到黄土高原地区自然地理条件的多样性和试验示范区设置的代表性，在试区选定上充分考察了黄土高原不同类型区土壤侵蚀、地貌特点和治理的紧迫性，将绝大部分试验区均设置在黄土高原土壤侵蚀严重的黄土丘陵沟壑区和黄土高原沟壑区，代表面积约 26 万平方公里，占黄土高原面积的 58%左右。11 个试验示范区分布在山西、陕西、甘肃、宁夏和内蒙古等 5 个省区范围内的不同土壤侵蚀强度、不同地貌类型和不同社会经济条件构成的不同类型区。其中有 8 个试区分布在黄土高原丘陵沟壑区，包括国家水土保持重点治理区皇甫川、三川河、无定河、延河和定西县；3 个试区分布在生态条件相对优越，有可能成为国家或省级果品和粮食基地的高塬沟壑区和台塬区。（见表 X-1）。

表 X—1　黄土高原综合治理试验示范区一览表

类型区	试区（按县名简称）	试验示范区地点	面积（平方公里）	海拔（米）	气候类型	土壤侵蚀类型
黄土丘陵沟壑区	准格尔试区	内蒙古准格尔旗五分地沟	7.7	1095 — 1225	温带半干旱区	剧烈
	河曲试区	山西河曲县砖窑沟	28.7	850 — 1230	温带半干旱区	剧烈
	离石试区	山西离石县王家沟	9.1	1000 — 1320	暖温带半干旱区	极强
	米脂试区	陕西米脂县泉家沟	5.6	960 — 1150	暖温带半干旱区	极强
	安塞试区	陕西安塞县纸坊沟	8.2	1013 — 1431	暖温带半干旱区	极强
	固原试区	宁夏固原县上黄村	15.1	1500 — 1900	温带半干旱区	强度
	西吉试区	宁夏西吉县黄家二岔	5.7	1860 — 2135	温带半干旱区	强度
	定西试区	甘肃定西县高泉沟	9.2	1930 — 2500	温带半干旱区	强度
黄土高塬沟壑区	长武试区	陕西长武县王东沟	8.3	950 — 1220	暖温带半湿润区	强度
	淳化试区	陕西淳化县泥河沟	9.2	750 — 1075	暖温带半湿润区	中度
黄土台塬区	乾县试区	陕西乾县枣子沟	8.5	750 — 1055	暖温带半湿润区	轻度

资料来源：根据杨文治等《黄土高原区域治理与评价》表 1-2、3、4 整理，1992 年 3 月。

（二）强化综合治理必须抓住以下几个问题[①]

黄土高原的综合治理，经过几十年的反复实践，使人们越来越清楚地认识到，它是一项极其复杂的生态经济工程。在这类地区，通过综合治理整治生态环境较之平原地区要更加困难，任务更加艰巨。在此实施生态环境建设，强化综合治理，要抓住以下几个问题：

1.要以小流域为单元进行综合治理

以小流域为单元进行综合治理，多年实践证明，将是今后黄土高原综合治理和生态环境建设的主要形式和有效途径。暴雨径流是黄土高原发生强列土壤侵蚀的基本营力和促进重力侵蚀发展的重要因素。在侵蚀作用下形成的侵蚀地貌主要由十分发育的各类侵蚀沟谷所构成。据不完全统计（陈永宗等，1988），在黄土高原大于 1 公里长的沟谷共有 30 余万条，全区的沟道总长度超过 100 万公里。因此，在一定意义上来说，黄土高原的综合治理和生态环境建设，实质上就是沟道小流域系统的综合治理和生态环境建设。所以，以小流域为单元进行综合治理，将是今后黄土高原生态环境建设的主要形式。

2.要以有效控制水土流失为前提

以小流域为单元的综合治理和生态环境建设，必须以有效控制水土流失为前提。黄土高原数十万条沟道小流域，都是完整的侵蚀产沙与输沙的系统。定位试验表明，黄土丘陵区坡耕地是小流域泥沙的主要来源地。尤其是各谷坡部位的切沟、冲沟对产沙产流影响更大。在黄土塬区沟谷侵蚀是主要的侵蚀方式，尤其是发生在沟谷中的重力侵蚀，常常形成大量而集中的产沙。这些都是侵蚀产沙的主要部位，是水土保持的重点。因此，开展以小流域为单元的综合治理和生态建设，其减沙效益将是评价建设实效的一个重要方面。通过水土保持措施的优化配置，使水土流失得到有效控制，应该是黄土高原这一生态脆弱地区强化综合治理和实施生态环境建设的前提。

3.要重视人口、资源和环境承受能力相平衡

[①] 陈中康《河北省海岸带开发战略的初探》地理学与国土研究，1987 年（3 期）。

小流域作为一个复合生态经济系统，由于人口无节制地增长，超过了农业自然资源和环境的承受能力。在这种情况下，为了维持居民最低水准的生活需求，而对土地资源采取了掠夺式的开发利用，因而招致土地退化、产量下降、毁林毁草和生态环境恶化等一系列生态环境问题。人口、粮食、资源和环境间的矛盾日趋尖锐，形成一种恶性循环的被动局面。因此，为了维持小流域系统的相对平衡，必须科学地预测这一系统的农业自然资源和环境的承受能力。所以，合理利用土地，调整土地利用结构，协调与平衡人和土地之间的矛盾，是改变生态经济失调，缓和人口、粮食、资源和环境之间矛盾的中心环节。

4.要重视建立资源节约型的农业体系

黄土高原是我国主要低产区之一。今后随着人口增长和工农业生产的发展，粮食供需矛盾将会更加突出。实践证明，粮食低产的局面不改变，实施小流域生态环境建设就难以达到预期的目标。因此，在黄土高原强化综合治理实施生态环境建设，必须充分注意中低产土地的改造。考虑到黄土高原作为生态脆弱地区，水肥资源严重不足，农村经济基础十分薄弱等特点，在这一地区实施生态环境建设时，应重视建立资源节约型的农业体系，即节水、节肥、节油、节电和节地，据此制定治理开发中低产土地的技术体系。

5.合理改造和利用坡地资源，提高土地资源的总体生产力

黄土高原的坡地占有很大的面积，尤其在黄土丘陵区，大于 15°的陡坡地平均占到总土地面积的 60%左右。因此，如何合理改造和利用坡地资源，对提高土地资源的总体生产力和实施生态环境建设有着重要意义。黄土高原坡地生产力低，但却蕴藏着巨大的生产潜力。根据定位研究结果，在荒坡草地改造为人工林草地之后，土地生产力可大幅度提高，其净地上初级生产量比荒坡草地高 3—9 倍。坡耕地是区内农耕地的主要类型之一。坡耕地修成梯田，不仅可使降水就地入渗拦蓄，而且可以有效地控制水土流失，并为土壤培肥创造了有利条件，从而从根本上扭转了坡耕地土壤肥力趋向退化的发展方向。在黄土高原不同类型区把坡地治理与开发纳入综合治理和生态建设轨道，充分发挥坡地资源丰富的优势，将会收到发展经济、增加收入和改善生态环境等多种效益。

世界银行总裁巴伯、科纳布尔指出：“和谐的生态就是良好的经济”。“七五”期间，在黄土高原不同类型区建立的 11 个综合治理试验示范区，以丰富的试验研究成果和具有科学依据的实体模型，向人们展示了和谐生态所产生的良好经济效益。它说明了强化综合治理对改善生态脆弱地区生态环境的重要意义。

总之，根据多年来的科学实践，黄土高原综合治理应将强化生态环境建设、控制水土流失作为中心环节，把建立各具特色的生态农业体系作为建设目标。在实施建设过程中，应坚持以小流域为单元，将其作为一个生态系统，遵循生态学原理，运用系统工程方法进行设计，提出优化的用地比例。还要在实施过程中注意如下技术关键：首先要加强基本农田建设，增加肥料投入，提高粮食单产；其次是坚持工程措施与生物措施、农业耕作措施相结合，做到功能互补，有效地防治水土流失；第三要重视生态经济效益与水土保持效益的提高。如果在黄土高原不同类型区建立起各具特色的生态农业体系，其农业生态环境定能显著改善，农林牧生产必将有一个较大的发展。

第十一章　青藏高原国土开发整治若干问题[1]

青藏高原是世界上最高、最年轻的高原。它隆起于第三纪上新世时期，平均海拔在 4000 米以上，面积达到 220 万平方公里，占我国陆地面积的 1/4。这样一块高亢巨大的地面兀立在地球表面，对岩石圈、大气圈，水圈、生物圈都带来巨大的影响，并以其本身高亢寒漠的特殊性影响着高原本身及其周围的自然环境，它自成一个独立而完整的自然地理单元。由于它巨大的国土面积和特殊的自然环境，决定了它在国土整治中占有重要的地位。

第一节　地貌分区和特征

青藏高原是一个强烈隆起的断块高原，尤以近 10 万年隆起更快。至今仍在上升中，每年平均上升 10 毫米。其整体轮廓已故徐近之先生把它形象地比作为一支无脚的鸵鸟：西段以帕米尔高原作头顶。兴都库什山为鸟头，颈部是以喀喇昆仑山为轴心的印度河上游的崇山峻岭；中部是青藏高原的主体，以南缘的喜马拉雅山到北部边沿的昆仑山、阿尔金山、祁连山、山岭与高原面镶嵌着宽谷和盆地交替出现，构成鸵鸟的躯干；东南部逐渐变成南北走向的横断山脉，仿佛是鸵鸟下垂的尾端。这个形象的比喻有深刻的地质构造差异和地貌形态作基础。李吉均大致按照上述的轮廓把青藏高原划分成如下三个二级地貌区②即①西部为高山深谷区；[2]中部为高原山脉盆地区；③东南部为平行岭谷山原区。

这三个区的共性是，在第四纪统一的应力场控制下，都呈强烈的断块高原式隆起，但由于三者的地质基础不同，受力机制有差异和经受的外营力切割强度不同，彼此的地貌就有差异。

一、西北部以高山深谷地貌为特点

这里虽然帕米尔高原拥有典型的隆升高原面貌，但多数地方表现为地球上最为崎岖的高山深谷。不仅夷平面保留很少，宽谷面也仅在大河的某些段落有所保存，如印度河上游斯喀尔都附近的河间高台地等。本区是青藏高原切割最为强烈的地区。印度洋水系不仅溯源侵蚀切穿了喜马拉雅山，而且切穿了喀喇昆仑山的主山脊（如洪扎河与纽布拉河）。目前正在向亚洲诸内陆水系的源头推进。这里主河海拔一般在 2000 米以下，主山脊海拔在 7000 米左右，相对高差达到 5000 米，地面崎岖，许多山坡坡度都在 40°以上，极不稳定。河谷底部十分干燥，植被稀疏，盛行盐风化作用（岩石伴随进一步物理风化而进行化学风化的各阶段），稍有大雨即可能发生大规模的山崩，滑坡和泥石流。所以，这里的地貌过程以低频率和高能量为特点。

二、中部以广大的高原面保存较完整为其主要特征

总的来看，这里受外流水系侵袭较弱是我国主要的内陆水系发育地区之

---

[1] 杨逸畴《青藏高原国土整治若干地貌问题》地理学与国土研究，1985 年。

[2] 李吉均《青藏高原的地貌轮廓及形成机制》山地研究，1988 年（1 期）。

一。据李炳元等研究结果表明，青藏高原的主体部分自第三纪来经历的是一个外流水系向内陆水系转化的过程，乍一看这是个不可置信的推论，但对高原内部说来，这个推论确实是合理的。其原因主要是该区第四纪强烈上升中的差异运动。使原来已达到壮年晚期阶段的有一定系统和格局的外流水系被解体，分别以各沉陷（相对）盆地为中心，水系重新作了组合，故内陆湖盆数目极多。与此同时随着地势升高，气候变干也是个重要的因素。现在这里具有和缓起伏的丘陵和宽坦谷地，广大地面冻土发育，呈现连片的草地、草甸和沼泽景观，盛行高原牧业。随着高原继续隆升，气候也愈加干寒，许多内陆湖泊在不断退缩干涸、出现众多盐湖，形成和储存着许多盐类矿物资源。由于高原内部地势高亢而寒冷，外营力主要是寒冻风化作用及城面物质移动。在宽坦的谷地中，弯曲的水道，涓涓的细流，河流无力搬运大量的岩石碎屑，特别是因多年冻土的存在而削弱了下切侵蚀作用，故高原内部目前盛行的是冰缘加积夷平作用，地面起伏和缓，冻土地貌发育。

三、东南部是著名的横断山地区

这里除川西北的阿坝地区为连续的平坦高原面外，大部分地区以发育的平行岭谷地貌为特征。后者大致由南北向并列的河流（金沙江、怒江、澜沧江等）在此切割成深邃的峡谷，夹持着陡峻条状山脉，它们是印度洋湿润气流进入青藏高原内的巨大通道，因而成为整个高原最湿润的地方，阿坝地区（尤其若尔盖一带——红军过草地的地方）具有规模最大的高原沼泽地。但是除西藏东南部河谷为湿润、半湿润亚热带山地森林景观外，其它峡谷底部大多为亚热带干热河谷的稀树草原景观，盛行灌溉农业。而一般河间地有比较完整的夷平面残留，成为良好的草原。耸峙在夷平面上的蚀余山岭则发育有现代冰川和残余的喀斯特地貌。这里的现代冰川由于受到印度洋气候的影响，而呈现季风型海洋性冰川的类型。它积累补给和消融快、活动力强，末端的冰湖常常溃决形成洪流，危及下游安全夏季冰川亦常突然爆发泥石流，成为这里常见的山地自然灾害。在冰雪带之下的各坡上有成片的高山针叶林分布，有许多还保持着原始的自然林状态，为我国第三大林区，林下资源（包括药材等）极其丰富。横断山地的河流分属于印度洋和太平洋水系。河水除降雨补给外，还有冰雪融水和地下水，深峻的主流峡谷中，水量集中，河床坡度大，蕴藏着极为丰富的水能资源。其中怒江、澜沧江和金沙江地区是我国水能资源最丰富的地区。在重要支流最高一级裂点以上发育有壮年期宽谷，溯源侵蚀尚未达到的地方，保存有壮年期宽谷。宽谷源头常有冰川湖泊，谷底水道迂迴曲折，流量与谷地极不相称，但湖滨、谷底，水草丰美，往往构成本区最优良的夏季高山牧场。由此可见，地貌的垂直地带性在这里很齐全，从峡谷底部向上的地貌景观，依次是河谷阶地、多级谷肩、宽谷（面）、夷平面、蚀余山等，土地类型多种多样，适于农林牧综合发展。

第二节　国土开发整治若干问题

国土整治要求我们对各种区域国土问题进行有目的、有针对性地研究、规划和治理。面对青藏高原国土利用的历史和现实，结合高原地貌特征，作如下讨论。

一、土地资源开发利用的地貌条件评价

土地资源总是依附于一定的地貌类型，因此国土整治中土地利用的一个重要方面就是要查清和研究各种地貌类型及其部位上的自然环境。由于高原的特殊自然环境，土地资源利用的地貌类型和部位的划分也得另辟蹊径，找出适合高原特殊自然地理环境的地貌分类标准和系统。例如，一般总认为平原适宜发展多种种植业，山区适宜发展林牧业等等，但在高原上却并非如此。特别是青藏高原上的平地，实际上多由夷平面所构成，平均海拔都在 4000 米以上，绝大多数是草地和寒漠，而只有那些河谷地区，特别是雅鲁藏布江纵谷的一些宽广河谷和盆地平原区，才具有厚层肥沃的土壤和优越的水热条件，适宜发展农业和多种种植业。高原的山地更矗立在高原平坦地面之上，一般只是冰雪水资源的源泉，仅在高原边沿山脉受到河流深切割的低海拔山坡地，才是林木发展和蕴藏之地。

广大高原面和宽谷是高原平坦地面的主要地貌类型，多数为草地和荒漠为主的自然草场，有的地方为沼泽草甸，均是高原上主要的牧业用地。长期以来，高原草地的利用还处于“逐水草而居”的状态。所以，首先必须对草地进行全面合理规划，按地貌类型和部位，草场组成和质量，划定草甸草原，干旱草原、荒漠草原及山地草原等不同类型，区别对待，科学改造。区别冬、夏季牧场合理轮牧，改造草场，提高牧草质量，特别是一些居民点和湖泊谷地周围。这里原本是水草丰美之地，由于长期以来的过度放牧，草场退化现象比较显著，须进行引水灌溉，以草定畜以及改革开放制度，培育和驯化高产优种，同时要有选择地积极发展人工饲料基地等，这样，高原牧业方能大幅度地发展和提高。

近年高原严重干旱，牲畜成批死亡，这种情况应予重视。对于沼泽草甸的改造和利用十分重要，如雅鲁藏布江上游马泉河谷地，藏北一些大湖周围的沼泽草地，川西北有名的若尔盖沼泽草甸等，那里往往水草丰美，要发展牧业必须因地制宜地进行疏、排改造沼泽地，才能扩大草场面积，提高草地质量。把牧业和农业生产搞上去，是发展西藏经济的基础，其中发展高原牧业，应该是适应高原特殊地理环境最有发展前途的一个方面。

二、水力资源开发利用的地貌条件评价

在高原国土规划中，如何解决能源问题是一个既迫切而又现实的重要问题。高原煤、石油等热能资源短缺，但太阳能充足，特别是水力资源蕴藏量十分丰富，应作为开发利用重点方向，如雅鲁藏布江在我国河流中虽居第五位，但它的水量大、水流急，多峡谷，水能蕴藏量却仅次于长江。它的中游是藏族文化的摇篮、政治经济殷集之地，河谷地貌的特点为宽狭相间，既有水利工程的优良坝址，又有足够的库容，而峡谷多数处于坚硬的侵入岩地段，如托峡、加查峡谷等，可考虑中近期开发；而其下游为举世闻名、大拐弯峡谷，集中着雅鲁藏布江水力资源的 2/3，单位面积蕴藏量居世界河流之冠。大拐弯的地貌可截弯取直，用隧洞式开发获取 30 余公里距离内高达 2200 米落差的水头，从目前科学技术和我国经济力量看当然还有困难，但也不能不看到它的远景意义，乃至国际意义。再如，我国水能资源最丰富的横断山地

区，其水力资源的开发利用，对能源、工业用水、农业用水以及跨流域调水和交通运输的开发都有很重要的意义。丁锡杜先生提出：若是工程技术及经济合算允许的话，可把怒江水调到澜沧江、经金沙江、并通过三峡水利枢纽，把水调到缺水的华北平原，还可为四川盆地提供农业用水。

此外，雅鲁藏布江和喜马拉雅山南坡许多支流乃至湖泊，同样蕴藏着丰富的水力资源，有利于实行小型为主，群众自办为主的方针，至为重要，应大力发展。

三、湖泊水资源和盐矿资源的开发利用

高原是我国内陆湖泊最多的地区之一，大小湖泊数以千计。从湖泊的成因类型看，有构造湖、冰川湖和偃塞湖三类，共同的特点是形成年代新。其中大中型湖泊主要是构造成因的，它们集中了丰富的水资源，渔业资源和矿产资源，湖滨有丰茂的水草，如纳木错、色林错等；冰川湖只见于那些矗立在高原上的高山现代冰川外围的古冰川谷地中，在藏东南这类湖泊周围有丰茂的水草，往往构成优良的高山夏季牧场。偃塞湖多见藏东南的高山峡谷中，由于某些突发性的地质地貌现象而形成，如一些大的山崩或冰川泥石流的爆发等等。

从高原尚在继续隆升和气候变干变寒的趋势看，大多数湖泊目前处于退缩阶段中，特别是高原的核心部位——藏北羌塘高原的许多湖泊，由于退缩、蒸发、浓缩、盐类矿物大量淀积析出，如食盐、硼砂等、构成一种稀有而特殊的矿产资源。所以青藏高原可利用内陆湖泊众多的特点，在湖区因地制宜地发展牧业、渔业养殖和盐矿开发等是大有前途的。此外，对藏东南的一些高山冰川湖泊，常因地震、冰崩等原因而突然溃决，酿成灾害，应该引起注意。如 1981 年喜马拉雅山高坡高山冰川湖泊的溃决，一下冲毁了中尼公路和友谊桥，带来了严重的灾害，若能对这些湖泊早作调查，掌握其动态信息，及时采取人工引水放洪的措施，可不至酿成较大灾害。

四、关于雅鲁藏布江中上游沙漠化问题及防治

雅鲁藏布江中上游处于喜马拉雅山北麓雨影区，具有半干旱、半湿润的自然环境。这里河谷有比较发育的风沙地貌，特别集中在主流的一些宽谷或盆地平坝上，大支流的中下河谷地区。如在雅鲁藏布江上游马泉河谷地的归桑、岗久盆地、那丰美的河谷沼泽草原上横亘着一排排新月形沙丘，高可达 70—80 米，兀立着一个个半固定的沙堆、沙包、高数米到十余米。冬春旱季，盛行西风、就地起沙，吞啮草地，加之不合理的放牧，草场退化十分严重。在雅鲁藏布江中游的加加谷地、拉孜盆地、日喀则宽谷段、泽当宽谷段乃至年楚河、拉萨河下游河谷地区，也有成片的沙滩。连垡的新月形沙丘，同样吞啮良田，淹没渠道、公路，毁坏村庄。

在上述这些宽谷和盆地处的成片沙滩地上，波状起伏的沙包、小沙丘、沙垡等微地貌在随时变化着。除了由于河谷方向和高空西风一致，在旱季大片河漫滩出露水面，就地起沙，逐渐形成一系列风沙地貌外，关键是长期以来由于燃料奇缺，人们习惯于到处滥砍滥伐，森林遭到破坏，次生的灌木和荆棘也难于幸免，加上不合理的农、牧业方式，自然环境受到破坏，生态失

去平衡，造成普遍严重的水土流失，不良地质地貌现象频繁发生所致，如年楚河下游谷地本是高原的粮仓，但现在两侧山地光秃秃，坡面冲沟纵横，谷底新的洪积冲积扇在迅速生长，风沙现象相当严重。所以，这些高原上的宝地，沙漠化趋势应引起有关各方面的高度重视。并采取积极有利地利用、保护治理措施，以为子孙后代造福。

五、加强高原山地地貌的综合开发整治

高原集中着世界上许多有名的山系和高峰，它们是冰雪之家，大江大河的源头。冰雪本身就是一项丰富的水源资源，同时还有丰富的森林资源，也是世界瞩目的登山、科研和旅游的得天独厚的资源。此外，这里也是地壳很不稳定，地震频繁发生，一系列不良工程地质地貌现象集中之地。因此，通过对山地构造地貌的研究，为地震预报。地基稳定性提供科学依据，为青藏、川藏、滇藏铁路、公路的选线和工程建设服务。

例如，藏东南、喜马拉雅山南坡山岭各地具有丰富的森林资源，许多还保持着自然原始状态，不但有着洁净的自然生态环境，而且林木产量高，其中冷杉、云杉等蓄积量和林质都驰名于世，这里为我国东北、西南以外的第三大林业基地。对它的合理开发，更新利用将是西藏高原国民经济中的优势资源，这对促进高原经济建设、能源问题的解决起着重大的作用。但当前森林的滥砍、滥伐现象以及浪费现象相当严重，其后果恐怕比上述沙漠化现象带来的自然报复还要来得快。同时，这里山地河谷还具有世界上少见的齐全垂直自然带，不同垂直自然带的分异将是自然科学研究的理想场所，特别是山麓河谷热带、亚热带自然带的存在，出现了象察隅的“西藏江南”、黑脱的“高原西双版纳”等自然景观，为高原所独一无二。在这里充分发挥山地热带、亚热带的优势，种植像水稻、茶叶、水果、热带药材等，就近补足广大高原在这方面的短缺，至为重要。

从北到南，地质年代从老到新，依次为昆仑山、喀喇昆仑山、冈底斯～念青唐古山、喜马拉雅山以及横断山等。这些高大山系的内部都有不同时期的火成岩侵入，因此有许多金属、非金属矿产资源蕴藏，象横断山系就是我国有名的有色金属、稀有金属矿床基地。除此之外，地热资源也很丰富。特别需要指出各大山系中的火成岩体，绝大部分是花岗岩类，是建筑、精密机械、尖端工业技术上的材料资源。对它们的普查、保护和合理开发利用，也是高原国土开发的重要课题。

广大藏北高原上发育有深厚的永久冻土层和季节性冻土，其南界大致在黑河公路沿线一带。由于冻土地面的冻融交替的年日变化和分选作用，形成很多冰缘地貌，它们构成一种特殊的工程地质基础，对于交通、建筑等工程都有极大的影响。因此，须在高原不同纬度和高度的冻土地面进行定位观测和试验，这对发展藏北高原的交通和经济建设具有决定性的意义。

高原独特的风景地貌是一项巨大的、独具优势的旅游资源。辽阔粗犷的高原面貌，高大雄伟的山系，瑰丽壮观的冰雪山峰等，为内地和国外所没有或无法比拟的。加上丰富独特的少数民族历史文化、风情、宗教活动的配合，发展别具一格的旅游业潜力很大，也是科研和登山活动的重要场所。

后　记

国土工作是一项新的、开拓性的工作，也是一项十分重要的基础性工作，任重道远。

随着我国经济体制改革的深入和经济建设的发展，国土工作面临发展经济与保护环境的双重任务。处理好经济发展与人口、资源、环境的关系，促进国民经济长期持续、稳定、协调地发展，增加全民的国土开发整治意识，是我国的基本国策，也是一个国土工作者和教育工作者义不容辞的责任。本书问世就是想借此尽自己一点微薄之力。但是，由于自己水平有限，所能接触到的资料有限，本书在有关的理论上，知识的系统性上，以及资料的选用处理上，都还存在不够完善或不尽人意的地方。热切希望专家、读者多提宝贵意见。

作者.1992.12.