

学校的理想装备

电子图书·学校专集

校园网上的最佳资源

中小學生農村教育知識文庫

土地生態環境



有土斯有人，万物土中生

“有土斯有人，万物土中生”，这是古今中外，人所皆知的道理。

通常人们把土地称作地面，这是最简单的概念。我国古代学者管仲定义土地为：“地者，万物之本源，诸生之根菀也。”（《管子校正》卷十四，水地第三十九），随着社会生产力的发展和科学技术的进步，人们对土地的认识和理解在逐步加深。例如，从事农业生产活动的人们，发现农作物不仅限于与土壤或者地貌发生关系，而是与某个地段的整个自然环境发生关系；从事房产开发的人们，发现建筑房屋和各种工程，不能只限于考察地貌和地质基础，还要考虑气候、排水、地表和地下水文特征，以及动植物的美化；从事旅游地规划设计的人们，发现旅游地也不是简单地由山（地貌）和水（水文）构成，而是一种由地貌、气候、水文、土壤和生物等自然要素构成的统一整体。

土地是一个综合的自然地理概念，它是地表某一地段包括地貌、岩石、气候、水文、土壤、植被等全部因素在内的自然综合体，还包括过去和现在人类活动对自然环境的作用。土地的特征是土地各构成要素相互作用相互制约的结果，而不从属于其中任何一个要素。土地的水平范围包括陆地、内陆水域和滩涂；垂直范围取决于土地利用的空间范围。若从农业考虑，是土壤母质层到植被冠层，若从工矿土地利用出发，则是地下的岩石层到地上建筑物的顶部。

人口的膨胀、资源的紧缺、环境的日趋恶化，即所谓人口、资源、环境问题是人类当前面临的三大严峻问题。人类为了自身的利益，就对人类生存有着决定意义的土地进行深入的研究，即广泛开展土地分类、评价与制图、科学规划，以便服务于农业、工业、交通、居民点（包括城镇与乡村）与矿业建设、旅游及军事等诸多部门，真正做到地尽其用，最大限度地发挥土地生产潜力。土地科学由于有这种高度的科学性与实用性，以及广泛的应用前景，引起了许多不同学科的科学家的极大兴趣，因而发展迅速。

何谓土地

土地是人类赖以生存的基础。即使在空间科学高度发展的今天，甚至在遥远的将来，人类社会这个整体，包括生产活动与社会活动在内，很难想象能脱离土地而存在。

由于土地对人类生存显而易见的重要性，在人类整个社会发展史上，土地一直受到了高度关注。例如，在我国古籍《孟子尽天下》中就有“诸侯之宝有三：土地、人们、政事”之记载。把土地置于三宝之首，具有高度的哲理。马克思在《资本论》中曾精辟地指出，“劳动力与土地，是财富两个原始的形成因素”，对土地的重要性作了高度概括。

人类社会发展的实践证明，土地不仅是发展农业生产的基本资料，也是工业乃至整个国民经济发展的物质基础。由于土地在人类社会发展中重要的、不可替代的地位，人们在利用土地的过程中，从资源的永续利用和获得更丰厚的物质财富的角度出发，对其不良的性状进行不断的改造，使其能更好地符合人类社会的需要。另一方面，土地作为一种财富，自私有制产生以来，一直被作为争夺、兼并的对象，直至成为战争的主要根源。

土地是地球表面一定地段所有自然地理要素相互作用，相互制约形成的自然综合体。

土地有一定的空间位置，是地球表层中物理过程、化学过程和生物过程最为活跃的层次，处在岩石圈、水圈、生物圈、大气圈和智慧圈的结合部。

土地性质主要取决于综合自然特征，但人类活动也给土地深刻的影响。土地是一个受多种因素作用，具有不断变化动态特征的物质体系。

土地具有为人类利用的价值，是一种自然资源。

应当指出，土地和土壤不是一个概念，土壤是指地球陆地表面具有肥力、能够生长植物的疏松表层。显然，土地的涵义要比土壤广泛得多。土地和国土，严格地说也并非一个概念，国土是指一国主权管辖内的版图，包括领土、领海和领空。显然，就一个国家来说，土地的涵义比国土要狭窄。

土地是自然本身的产物，又经常受到人类活动的影响和作用，可称之为历史的自然经济综合体。它作为自然资源，也有别于其他，具有自己独特的性质。认识土地的特性，对于土地资源的开发、利用、改造与保护有一定的积极意义。

面积的有限性

由于受地球表面陆地部分的空间限制，土地的面积（或称土地资源的数量）是有限的，地球表面虽然局部地区因灾变过程（如火山、地震等引起的岛屿生成或消灭等）可出现相对于总量而言可忽略不计的陆地面积变化，但海陆变化都是一个漫长的地质历史发展过程，其周期要以百万年计。对于发展迅速的人类社会，一日千里的经济建设，几乎等于是一个恒定的概念。人类只有一个地球，土地面积有限，无论是发达国家，还是发展中国家，都应该珍惜每一寸土地。

位置的固定性

分布在地球各个不同位置的土地，几乎是固定在一定的经纬度上，占有特定的地理空间。土地的自然要素组成与综合特征具有明显的地域性，它决定了土地资源的利用与改良要因因地制宜。土地只能就地利用或开发，而不能被移至较有利的市场去加以利用。每块土地受制于其所在的地理环境条件或空间经济关系，便形成了土地的区位，土地开发利用要重视发挥优位效应(最佳区位效益)。

经济性

土地作为一种自然资源，其本质在于其经济价值，是由于其具有的特殊功能。首先，土地生长万物，特别是能够生产人类所需要的动植物产品，是农业生产的劳动对象和不可缺少的生产资料。其次，土地是第二、第三产业的活动场所、建筑基础，没有土地，这些经济活动是不可能展开的。第三，土地具有提供原料的功能，土地不仅以其肥力，成为一切农作物吸收营养的主要源泉，还是农作物正常生长发育所不可缺少的水分、养分、土壤空气和热量的供应者、调节者；在矿区、砖厂、盐田，它也是作为原料地而发挥作用的，在矿产用地评价中，土地自身的岩石类型、矿物组成，矿产的品位、埋深、储量大小等都是土地质量高低的评价指标。此外，某些土地其环境特殊，残存有古老的生物；或拥有秀美的自然风光，具有保护区价值，或是供人们观赏、旅游、休养的好场所，即具有保护性和观赏性功能。土地资源的这些功能，在实际土地利用中可能是多项兼有，也可能只能选择一项。

人们对土地的利用，总是试图发挥土地的最佳功能，尽可能获得较好的经济效益。土地随着投入的增加、需求增多，导致稀缺性增强，其价值往往是递增的。但土地报酬递减规律在集约利用土地的条件下也会发生，即在一定面积的土地上连续追加资本或劳动，超过一定限度后，追加部分所得的收益逐渐减少，每单位资本或劳动的收益由递增转为递减。

应当指出，在我国，过去由于对劳动价值论的机械理解，认为土地是一个自然综合体，是一种自然资源，没有劳动参与，从而没有价值，并以此作为土地无偿使用的依据，这是非常片面的。因为土地资源具有使用价值，土地资源在掠夺经营遭受破坏后，保护和恢复其生产力需要劳动，如没有采用替代措施（如填海造地等）更要花费很多的劳动。土地质量的好坏，直接影响着资本、劳动、物质的投入，生产成本的高低、土地收益的多少，其经济性不可忽视。土地利用应按经济规律办事。

生态性

土地是一个生态系统，土地资源具有可更新性。土地的生产力，在土地合理利用条件下，可以自我恢复，并不会因使用时间的延长而减少。土地对于污染物也有一定的净化能力。生长在土地上的生物，不断地生长和死亡，土壤中的养分和水分及其他化学物质，不断地被植物消耗和补充，这种周而复始的更替，在一定条件下是相对稳定的。

应当注意，土地的可再生性决不意味着人类可以对土地进行掠夺性开发。人类一旦破坏了土地生态系统的平衡，就会出现水土流失、沼泽化、盐碱化、沙漠化等一系列的土地退化，使土地生产力下降，使用价值减少。这

种退化达到一定程度，土地原有，性质可能彻底破坏而不可逆转、恢复。尤其是在自然条件恶劣地区，土地可塑性很小，生态平衡表现出很大的脆弱性。

社会性

土地既是生产资料，又是社会土地关系的客体。随着生产的发展，在国民经济各部门间，以及各部门内部，都需要对土地资源进行合理分配与管理。土地是其所有者的重要财富。人们对土地的开发利用和占有过程，一方面形成了人与土地的关系；另一方面形成了人与人之间的关系。在利用土地资源进行物质资料生产时，土地就构成了社会生产力的物质要素。社会生产离不开土地资源，此事如处理不好，可能影响到社会的诸方面，如政治、经济等等。

在不同社会形态下，土地社会属性最本质的内容是土地所有制性质。

认识土地

尽管人类有着悠久的土地利用史，但对土地的科学认识，则是近几十年来的事。本世纪中叶以来，随着世界资本主义的迅速发展，许多国家为适应农业、工业、交通运输、旅游、休憩和军事的需要，对土地开展了广泛而系统的研究，诸如土地资源考察、土地清查、土地类型研究、土地质量评价、土地规划与土地利用，以及国土整治等一系列的考察与研究、利用与整治活动。通过这一系列的工作，使人们对土地的认识逐渐深化，由表及里，由浅而深。

为满足生产需要进行的考察，也推进了土地理论研究的发展，初步形成了独立的理论体系、研究方法和研究领域。为此，土地研究逐渐被冠以土地学的头衔，视为地理学新兴的分支学科。更有人把其视为地学、生物学和环境科学的边缘科学。但更多的地理学家则偏向把土地研究作为地理学的核心研究内容之一。这里我们暂且撇开“土地学”在科学分类体系中的位置争论，但土地问题与当前的人口、资源、环境这一世界性问题密切相关则是普遍公认的，因而成为当前的研究热点。研究者们都试图通过自己的工作，在缓解人口、资源、环境之间的矛盾方面作出贡献。可以肯定，加强这一研究将是社会发展的需要。

有人把土地看作“不变的、数量固定的三维空间”；从土地受自然过程的影响和人工生态系统的观念出发，又把土地视为“自然界”、“基因资源”，或与生态系统等同起来；也有人把土地和劳动力、资本联系在一起，把土地看作“生产因素”或“生产资料”；还有人联系到土地的法律及经济含义，把土地当作资本和商品。上述种种认识的共同点是都没有涉及到土地的属性，更谈不上系统地揭示其本质。

很长时期内，不少研究者没有从概念上区分开土地与土壤，甚至把两者视为同义词。时至今日，即使在概念上已将两者加以区别，但又只承认土壤是土地全部组成因素之一，似乎综合体的概念取代了土壤的概念，但在具体处理或阐述上却仍有部分人将两者混为一谈。如把肥力作为土地的基本特征的提法就是混淆土地与土壤的明显例证，因为肥力是土壤的基本特征。显然，这种观点又不自觉地把土地回复到与土壤的概念等同上来了。按照这种观点，基本不具备肥力特征的戈壁与裸岩等空间就被排斥在土地的范畴之外了，这是令人不能接受的。

“土地”科学概念的形成，经历了较长期的发展和提炼过程。1968年澳大利亚的斯图尔特（Stewart）正式给土地下了如下的定义：土地是地表以上的大气至地表以下的整个自然资源剖面。主要的自然资源属性包括气候、地形、土壤、植被、动物群和水。并把 Land 和 Terrain 视为同义语。同年，他还与图卢瑟、克里斯钦等人把土地称为“真正的资源”。斯图尔特的上述定义，赋予了土地巨大的三维空间特征，概括了它的自然属性，但仍未涉及社会属性的一面。其后，在澳大利亚综合考察中使用的土地概念，基本上是沿用斯图尔特的定义，它是指地表及所有它对人类生存和成就的重要特征，全部这类因素的总和，而不是某些比较明显地观察得到的特点间的异同，而是决定着土地利用潜力空间划分的异同。该提法强调了它的综合特性，虽然没有明确指出其社会属性的一面。

自俄国著名学者道库恰也夫创立土壤学以来，不少学者就将土地与土壤

的概念等同起来。至今，他们的土地评价仍是以土壤品质鉴定为基础，但也承认土壤发生分类不能代替土地分类。在实际工作中，一方面他们注意到要把实际上比较相似的土壤在土地评价时在绘图时合并成一个图斑，另一方面，又要根据其他自然因素的不同，把相同的土壤分属于不同的土地等级。在目前的土地发生—生产分类中，虽然仍以土壤质量评价为基础，但同时也考虑到了地形的影响、排水程度、土地利用现状等。实际上，在某种程度上考虑到了构成土地的各种自然因素的总和而具有综合的概念。

美国接受综合的思想比较晚，直到 1969 年举行的大平原农业会议时才把土地与土壤的概念明确区分开来，第一次把土地作为“土壤—植物—大气的统一体”。

荷兰学者 I.S. 索内凡·特认为，土地是总括的、整体的东西，与景观生态学和景观学中所说的“景观”的使用方法相同。实际上，这也是许多原苏联地理学派的观点。在他们看来，地理综合体或自然综合体在某种程度上类似土地的概念。景观一词源于德文 *Landshaft*，俄文 *ландшафт* 是由德文音译过去的。景观学中的地理综合体或自然综合体是指“地球表面所有自然要素相互间密切制约和作为统一的物质体系各部分发展的结果。每个地理综合体都是许多要素（地表岩石及其固有的地形、接近地面的空气层及其气候特征、地表水和地下水、土壤、植物群落和动物）在历史上有规律的相互制约和地域上的有机结合”。显然，这一概念类似斯图尔特的概念。

现代土地观

联合国粮农组织 1972 年提出的土地概念是：土地包含地球特定地域表面及其以上和以下的大气、土壤及地质基础、水文和植物。它还包括地域范围内人类活动的种种结果，以及对目前和未来土地利用所施加的影响。这个概念还指出，纯粹的社会经济特征并不包括在土地的概念之内。这是在土地概念之内首次引入了人类活动的影响。在《土地评价纲要》一书中，进一步定义土地为“是由影响土地利用潜力的自然环境所组成，包括气候、地形、土壤、水文和植被等”。并强调，土地是比土壤更为广泛的概念。土地是否适宜于某种用途，不能离开其他环境因素孤立地去估价。所以只有土地才能用来作为适宜性评价的基础。

以布林克曼（Brinkman）和史密斯为代表的学者指出：土地是地表某一特定的地域，其特色包括该地区垂直上下生物圈相当稳定的或可预测的循环特征。他们还指出，一般说来，土地概念的特征就在于它有明确的边界线，而生态系统的概念常常只有中心，说明土地概念和生态系统有一定的矛盾。应该指出，上述关于土地的概念，赋予了空间范畴，但仍未限定其边界。

我国在进行《中国 1:100 万土地资源制图》时的土地资源分类方案中提出，土地是地球陆地表面的部分，是人类生活与生产活动的空间。土地是由气候、地貌、岩石、土壤、植被和水文等自然要素组成的自然综合体和人类过去与现在劳动的产物。并指出，土地是个垂直系统，它可分为三层：表层、内层、底层（或地上层、地表层和地下层）。它包括地形、土壤、植被的全部，以及直接影响它的地表水（如泛滥地）、浅层地下水、表层岩石和作用于地表的气候条件。显然，这一观点的进步在于它有了比较明确的边界。

纯粹从社会学的角度把土地视为“商品”、“资本”、“生产资料”的观点都是十分片面的，不可能揭示土地的本质，完全排除了它的自然属性——关键属性的一面。然而，仅仅把土地视为自然综合体的观点仍欠全面，它忽略了其社会属性的一面。为此，我们提出，“土地是地质、地貌、气候、水文、土壤和植被等全部自然地理因素（组成因素）长期相互作用、彼此制约所形成的。这些因素在某一特定的地域内可能起着不同的作用，但不管某一因素起的作用如何之大，它绝不能替代土地本身。”从这一角度看，土地是个自然综合体。概念接着又指出，“由于各组成因素是不断发展变化的，故由它们组成的综合体也在不断发展和变化。所以土地又具有动态的特点”。该概念进一步分析认为，“人类的各种活动，都直接或间接地干预了土地的形成和发展，人类活动的时间虽短，但影响的范围是如此之广，在局部地域的强度上，甚至超过了亿万年积累的自然影响。有的即使在撤消这种影响之后，仍不能恢复原来的状态”。根据上述分析，把土地视为“历史自然体”是比较恰当的，即引入了时间的内涵。

至于土地的空间范畴，除水平方向性外，还有垂直方向性，为空间三维体（加上时间性，则为四维体）。广义的土地范围，上面起自整个对流层顶，下面直至涉及地下水的岩石层。上述空间的核心范围是岩石圈、大气圈、生物圈相接触的边界层，即大致从土壤的母质层至植被的冠层。在此范围内，各种物理过程、化学过程、生物过程、物质与能量的交换与转化过程最为活跃。这一范围是人类目前主要活动的基本场所。它就是通常理解的“狭义的”土地的空间范畴，是土地学研究的基本对象。相应说来，起自对流层顶至涉

及地下水的岩石层间的土地空间，称为“广义的”土地。这一认识，除限定了土地的空间范围，有明确的边界外，还指出了土地随其组成要素的改变，土地本身亦随之发生变化和发展，体现了土地的动态发展，也就是增加了时间的概念，将土地从三维空间升华为四维体。

土地资源

所谓资源，顾名思义，是指生产资料与生活资料的来源。土地资源是指在一定技术条件和一定时间内可为人类利用的土地，是一种重要的自然资源。

严格地讲，土地与土地资源是有区别的。土地既可以是一种生产条件，即自然条件，也可以作为一种自然资源。自然资源与自然条件是两个不同范畴的科学概念。自然条件是指作为人类生存发展并从事经济生产活动的场所与环境，而自然资源则是生产与生活的物质前提。自然资源是指在一定时间、技术条件下，能够产生经济价值，以提高人类当前和将来福利的自然环境条件。至于自然条件能否成为自然资源，有着明确的质和量的规定性。土地资源是指经过人们投入，从土地上得到收益的土地，即产生了价值的土地。有些土地即使大量投资，所得的收益也很有限，例如，远离居民点和交通线，而又没有任何矿藏的高大流动沙丘、戈壁和裸岩，它们虽然都是自然综合体，是土地，但却很难称之为资源。

当然，“资源”是一个发展的概念，有些土地在当前看来是用途极少，甚至无用的。随着科技进步，人类需求多样化，将来会是有用的，甚至是宝贵的资源，这是完全可能的。从这个意义上讲，土地与土地资源相提并论，泛泛而用并无不可，但讲土地资源较土地考虑经济范畴多些。

从上述可知，土地资源可分为两个所指范围不同的理解：广义的土地资源是指人类社会各项生产和生活所使用的土地以及行政管辖的土地。如农业用地、工矿用地、旅游用地，甚至一些没有经济价值的土地。狭义的土地资源仅指人类社会各项生产和生活用地，这些用地有明显的经济价值。

土地的自然和历史

中国位于东半球北部，地处世界上最大的大陆——欧亚大陆的东部，世界上最大面积的海洋——太平洋西岸。我国幅员辽阔，北自漠河以北的黑龙江（ $53^{\circ}31'10''\text{N}$ ），南至南沙群岛的曾母暗沙，达 $3^{\circ}58'\text{N}$ ，跨纬度近 50° ；东自黑龙江与乌苏里江汇合处，西至帕米尔高原上，自 $73^{\circ}22'30''\text{E}$ 至 $135^{\circ}2'30''$ ，东西跨经度 62° 左右，领土总面积 960 万平方公里，合总土地面积 9.6 亿公顷。土地资源形成的自然环境复杂，气候、地形、土壤等的变化很大，土地质量区域差异显著。

大部分地区属于中纬度地带，光、热条件优越

我国北起寒温带，南至赤道带，而大部分地区位于北纬 $20^{\circ}\sim 50^{\circ}$ 的中纬度地区。全年太阳辐射总量各地区的变化约在 $355\sim 1003$ 千焦/厘米²。一般说西部多于东部，高原多于平原，西藏达 $669\sim 1003$ 千焦/厘米²，仅次于北非的撒哈拉沙漠；西北地区及黄河流域亦达 $502\sim 669$ 千焦/厘米²，高于世界上不少平均温度相似的地方：长江流域也较日本和西欧好。作物生长期的热量条件，全国除占国土面积 1.2% 的寒温带和占 26.7% 的青藏高原大多属高寒气候外，其余 72.1%（中温带 25.9%，暖温带占 18.5%，亚热带占 26.1%，热带占 1.6%，赤道带占 0.1%）都较好，全年 $\geq 10^{\circ}\text{C}$ 积温，由北至南 1600 至 9000 以上，无霜期 100 天至全年无霜，如仅就热量而言，夏半年都可以种植多种喜温作物，从一年一熟至一年三熟，大部分地区都可以复种。

季风影响突出，东西部水分条件差异大

我国幅员辽阔，处在海陆对比极其明显的海陆位置，其气候的基本特征是季风气候，即一年中盛行风向的季节变换十分明显，并随着风向及其气压系统的变换产生显著的季节气候变化。在我国大兴安岭、阴山、贺兰山、乌鞘岭、巴颜喀拉山、昆仑山一线西北的内蒙古、柴达木和新疆等地，虽然一年中亦有盛行风向季节变化的现象，但终年受大陆性气团控制，且处于夏季风影响范围之外，无明显的雨季和旱季之分，气候干燥，实属非季风气候区。

受季风的强烈影响，我国降水自东南向西北减少，东南部湿润半湿润区和西北部半干旱干旱区，约各占全国土地面积的一半（湿润区占 32.2%，半湿润区占 17.8%，半干旱区占 19.2%，干旱区占 30.8%）。东南部由于夏季季风环流的影响，雨量充沛，随纬度的高低和离海远近，年降水量约为 400～2400 毫米，干燥度一般低于 1.5。季风区域，雨热同期，全年降水量的 80% 集中在作物活跃生长期，夏半年南北之间温差较少，比世界同纬度地区平均气温为高，一年生喜温作物北界大大北移。由于这些有利条件，使我国东南部湿润半湿润地区成为集中的农业林业区，土地质量好，全国 90% 以上的耕地和森林分布在此。但季风气候亦存在着不稳定性，降水和径流的季节与年际变化大，易形成洪涝和干旱灾害，对农业有严重影响。

西北部干旱半干旱区，降水少，水资源贫乏。一般年雨量在 400 毫米以下，有些地方仅数十毫米或几毫米，干燥度在 1.5 以上，最大的大于 20.0。广大干旱、半干旱区大部分位于温带与暖温带，一般热量条件好，但缺水使

其以荒漠和草原分布为主，农业发展局限性大，耕地不足全国 10%，只有高山上有一些森林资源。

山地多，平地少

我国地形以山地和高原为主，山地、高原和丘陵面积约占全国的 2/3，平地只占 1/3。特别是我国海拔 3000 米以上的高山和高原要占全国土地总面积的 26%。

山地显著多于平地，对农业土地利用利少弊多。一是高海拔地区气温低，生长期短；二是坡度大，土层薄，限制耕地的扩展，利用不当容易引起水土流失；三是交通不便；四是青藏高原崛起，季风环流强化，西北干旱加剧。

当然，山地垂直分异明显，自然环境复杂，生物多样性突出；山地作为气流运行的障碍，有利于地形雨的生成，我国一些东西向延伸的山地，往往是冬季寒冷气流南下的屏障，有利于越冬条件在其南部改善，山地往往构成自然地理分界。山地使得我国土地利用更要重视因地制宜。

第四纪冰川作用小，自然景观成分复杂多样

在第三纪全球气候暖热时，我国大部分地区处于热带和亚热带的环境，亚热带北界大致在北纬 42°，热带伸展到长江中下游地区，而西北地区则属于地中海气候环境，在第四纪全球气候变冷过程中，气候波动非常强烈，冰期与间冰期多次交替使我国自然带发生南北迁移，但在我国第四纪冰川作用相对较小，境内未形成大陆冰盖，使暖热的第三纪自然景观成分在有利的地形条件下得以残存，并在我国南方地区现代自然地理过程中仍具有重要的特征，红层广布或红层地貌发育便是一例。第四纪寒冷时期，我国西部地区广泛的冰川作用，以及华北地区大面积的黄土覆盖，对自然环境影响深刻，特别是新构造运动使喜马拉雅山脉和青藏高原等迅速抬升，加强了西北干旱和东部季风气候的发展，在我国明显地形成了东部季风区、西北干旱荒漠区和青藏高寒区三大自然地理区，各自有各自的独特现代自然地理过程，从而我国自然地理环境更为复杂，地域差异显著。

中国自然环境景观成分多样性和复杂性十分突出。除了极地苔原和热带荒漠外，世界上所有主要植被和土壤类型在我国几乎都有分布。据现有资料统计，我国已有 567 个较重要的植物区系，其中针叶林 64 个，阔叶林 137 个，竹林 37 个，灌木丛和灌草丛 110 个，草原和稀树草原 49 个，荒漠 49 个，高寒垫状植被 9 个，草甸 63 个，沼泽 19 个，水生植被 24 个，以及高山冻原类型 5 个和高山泥石流滩稀疏植被类型 1 个。尤其是长白山顶部的高山冻原、横断山脉的高山硬叶常绿栎林、藏北高原阿里南部的高寒荒漠等，都是非常独特的植被类型。在土壤方面，可归属为褐棕土、红壤、黑土、棕栗土、漠土、高山土、风沙土、岩性土、水成土、盐碱土和水稻土等 11 个土纲系列。四川盆地的紫色土、黄土高原的黑垆土、三江平原和长白山地北部的白浆土、西藏高原的高山寒漠土等，也都是在我国特有的自然地理环境下发生的特殊土类。我国南方广大地区的水稻土、华北平原的黄潮土、黄土高原东南部的塬土及河西走廊与塔里木盆地一带古绿洲中的灌淤土等，都是人类长期耕种熟化下改变了原来土壤性状而形成的耕作土壤。

中国自然环境的冰川作用较小，使得中国自然景观成分起源古老，古风化壳、古土壤、古地貌现象大量残存，也是世界上动、植物区系成分极为丰富，特有种、子遗成分最多的区域之一。

地域差异显著，光热水土条件配合不够协调

我国自然环境地域分异明显，各地光、热、水、土等资源条件的配合不够协调，各有利弊。东北地区平原面积大，土壤肥力高，气候也不太干旱，森林资源丰富。但气温较低，生长期短，易受寒害。华北地区平原广阔，夏暖冬寒，水资源不足而变率大，旱涝碱面积较大。西北地区土地面积广，太阳辐射强，光能资源丰富，夏季温度高，但严重干旱缺水，沙漠、戈壁和盐碱地分布广。南方地区热量丰富，水源充沛，植物生长发育快，生物资源丰富，但丘陵山地比例大，耕地较少，降水变率大，易受洪涝威胁。青藏地区地势很高，太阳辐射强，为全国之冠，但气候寒冷，活动积温低，土层发育差。

中国是一个历史悠久的文明古国。原始人类在中国生息繁衍由来久远。以往发现的古人类，以周口店北京人文化为最早，距今约 46 ~ 23 万年；较晚的古人类也只有河套人和山顶洞人，均在华北。20 世纪 50 年代以来的考古与古人类研究，不但说明阳原东谷坨文化（距今 100 万年）、蓝田人文化（距今 115 ~ 110 万年）、元谋人文化（距今约 170 万年），均存在于北京人文化以前，古人类与旧石器时代文化遍及华北、东北、华中、华南、西南各地域，而且可分为以采集为主、狩猎为辅的和以狩猎为主、采集为辅的两大系统，旧石器到中石器时代以后，进入了以农业、畜牧业为主的时期。据考古学家 70 年代后半期、80 年代初发现的早期新石器文化，即甘肃秦安大地湾遗址，最早年代约在公元前 6800 年；中原地区的磁山文化和裴李岗文化，年代约在公元前 6000 ~ 前 5700 年。当时主要农作物是黍、粟类，人们已知驯养猪、狗。50 年代发现的西安半坡遗址是仰韶文化早期的代表，年代是公元前 5000 ~ 前 4500 年。长江流域最重要的发现是浙江河姆渡文化，它的年代大体上与北方黄河流域的仰韶文化早期（半坡）相当，主要农作物是水稻。在黄河流域、长江中下游新石器时代文化遗址中发现有人工栽培的黍、粟类和水稻，说明当时人们已学会根据气候、土壤等自然条件种植适合于当地环境的农作物。

中国土地的开发利用是随农业、特别是种植业的发展而深化的，城市化与建设用地在土地利用中始终未占有重要位置。

中国古代农业中，种植业的主要分布范围，夏、商、西周诸朝为黄河中下游；春秋时期在长江中下游也有重要发展，东部季风区和其余地区分布比较零星，西北干旱区与青藏高寒区则属少见；战国时期，各国为了生存，莫不被迫实行改革，开垦荒地，发展生产，增加人口，藉以达到富国强兵的目的。北方赵、燕、秦三国向北扩大领土，建造长城，把种植业推进到西北干旱区的东南边缘；南方楚、吴、越诸国向南推进到南岭一带。此时，土地私有制已经确立，新兴的地主阶级纷纷在各国掌握政权；铁器和牛耕逐步普及，水利工程大型改良（如成都平原的都江堰水利工程，始建于公元前 256 年，一直沿用至今）；农业由迁徙农业过渡到传统农业，在农业中种植业上升为主导地位。

我国传统农业滥觞于战国时代（公元前 403 年～前 221 年），集大成于西汉（公元前 206 年～公元 9 年）初期，其后历久不衰，分布范围不断扩大。

秦朝（前 221～前 206）历史虽短，但为我国首次大统一局面，国力富强，农耕区除东北地区的中、北部外，几乎遍及东部季风区，并向西北推进到内蒙古河套平原以及宁夏河套平原，从而使农牧界线首次深入西北干旱区。

西汉和东汉（公元前 206 年～公元 220 年）是我国传统农业的奠基和农耕区范围扩大的时期。其中汉武帝统治时期（公元前 140 年～前 88 年）尤为关键，此时，西北干旱区最重要的商品粮基地河西走廊进入中国版图，并开始发展灌溉农业，西域也开始与中国建立密切联系或成为中国的属国。青藏高原东北部湟水流域一带，也进入中国版图，并发展种植业。至此，直到 19 世纪中叶，近 2,000 年长时期内我国农牧界线基本不变，只是发生农业重心的地域迁移。

公元 220～581 年三国、两晋、南北朝时期，近 4 个世纪中，我国农业重心明显南移，大致说来长江以南、五岭以北广大地区以及巴蜀各地，几乎普遍成为重要农业区。公元 581～907 年，隋唐统一时期，长江下游一带成为全国重要的余粮区。宋代，特别是南宋时期，南方种植业发展已使农耕中心明显地转移到南方。元、明、清时的农业发展，主要以农业技术进步为特征，并使边疆耕地面积扩大。鸦片战争后，帝国主义的侵略使中国社会沦为半封建半殖民地社会，打破了中国封建制度下自给自足的农业生产格局，局部地区形成了棉花、烟草、花生、大豆、蚕丝、茶叶、油菜籽、甘蔗及油桐等集中产区，商品性农业有所发展。

中国传统农业至今仍是我国种植业的重要经营方式之一。几千年以来，我国劳动人民以农事活动为中心，将我国东部平原大片沼泽地改变成连绵分布的肥沃良田；在广大的丘陵山地上修筑了层层梯田；内蒙古高原、青藏高原和西部高山地区的天然草原被利用成为广阔的牧场；沿湖沿海地区修塘筑堤，围垦了大片淤积滩涂；甚至在极端干旱的西北内陆盆地内也利用附近高山冰雪融水建立了许多绿洲，及营造防护林、修建水库、城镇建设等，几乎所有可以利用的土地都被利用改造，改变了自然面貌。我国耕地面积，从总体上讲，随人口增长而增长，60 年代以后耕地面积近乎达到最大数，非农业占用耕地超过耕地扩大规模，总面积下降。

我国人口已达 11.3 亿，并且仍在不断增长之中。中国以世界 1/7 的耕地面积，养活了世界近 1/4 的人口。中国城市（镇）人口仅是总人口的 26.3%，农村拥有 8 亿农民。这些都构成了中国土地资源利用的历史背景。

土地类型

中国土地资源的特点是上述土地资源形成和利用改造过程作用的结果，是在上述自然和历史背景下的产物，归纳起来可概括为以下几点：

土地资源总量丰富。人均土地资源相对量小。我国领土面积居世界第三位，耕地居世界第四位，草地居世界第二位，林地居世界第八位。但人均土地面积、耕地面积、林地面积和草地面积分别只及世界人均占有量的 1/3。

类型多样。根据中国科学院自然资源综合考察委员会编制的 1：100 万土地资源图的划分，全国约有 1，600 多个土地资源类型。

区域差异明显。按中国 1：100 万土地资源图编辑委员会意见，全国可分为 9 个土地潜力区。按中国自然地理编辑委员会撰写出版的《中国自然地理·总论》一书所使用的区划方案，全国可分为 3 大自然区、7 个自然地区、33 个自然区，从而导致了我国土地资源分布的总体不平衡。宜农、宜林土地主要分布于我国东部季风区，80%以上的草地分布在西北干旱区，水土资源很不平衡。土地生产潜力的差别也很大，东部高，西部较低。

难于开发利用的土地面积大。中国土地面积中，沙漠占 7.4%，戈壁占 5.9%，石山占 4.8%，寒漠占 1.6%，冰川与永久积雪占 0.5%。

耕地

我国现有的耕地面积约 1 亿公顷，占土地总面积的 10.4%。其中水田占耕地总面积的 25.85%，旱地占耕地总面积的 74.15%，质量较好的和一般的约占 2/3，存在各种障碍因素的约占 1/3。其中涝洼地约 670 万公顷，风沙干旱地约 0.1 亿公顷，水土流失耕地约 670 万公顷，红黄壤低产田约 0.12 亿公顷。对耕地的利用，部分地区重用轻养，土壤有机质得不到应有的补充，种植养地作物和绿肥作物的面积减少。黄淮海、新疆等地区，因重灌轻排，次生盐渍化有所发展；南方一些水田地区，因发展双季稻而相应措施未跟上，土壤耕作层变浅，次生潜育化严重。

宜农荒地

我国现有宜农荒地约 0.4 亿公顷，主要分布在北纬 35 度以北地区，东北最为集中，内蒙古、西北次之，南方部分省、自治区也有零星分布。在荒地资源中质量较好的约 0.1 亿公顷，且多处边远、交通不便地区，并要采取大量工程措施后才能使用，开垦所需的单位投资大。宜农荒地质量以黑龙江省为最好，其次是内蒙古呼伦贝尔东部地区，它们是我国开荒的重点区域。

草地

我国天然草原主要分布在年平均降水量小于 400 毫米的北部、西部，部分零星分布在南部和中部省、自治区，总面积为 3 亿公顷，其中可利用面积约 2.2 亿公顷。天然草原受到生物因素和非生物因素的影响，使得草原类型复杂，时间、空间分布差异性很大，从东至西依次为草甸草原、干草原、荒漠草原和荒漠。草甸草原牧草丰富多样、生长茂盛，覆盖度可达 60%~80%。干

草原主要分布在内蒙古中部及其以南部分省、自治区，植被以禾本科为主，覆盖率 25%~40%。荒漠草原主要分布在内蒙古西部和甘肃北部，植被稀疏矮小，以草生灌木、半灌木和小灌木，以及一年生牧草为主，覆盖率低。草山草坡主要分布在我国南部，北部山区、半山区也有分布，总面积约 1 亿公顷，其中可利用面积 0.6 亿公顷。南方草山草坡主要分布在 1,000 米以下的低山和岗地丘陵区，与农田、森林交错分布，总面积约 0.7 亿公顷，可利用面积为 6.7 亿亩，现已利用面积约占 30%~45%，覆盖率较高。草场因超载过牧，大面积退化，草场再生能力遭到破坏。

山地

我国山区森林面积占全国森林面积的 90%，木材蓄积量占总数的 84%，主要集中分布在东北、西南和南方山区。山区草场面积占全国草场的 77%。山区是水资源的补给形成区和河流的发源地，河川径流总量大，达 24,600 亿立方米，占全国的 93%。山区还有大量的矿产资源、经济林木、野生动植物资源，以及木本粮油、林副产品和旅游资源等。但山区一般比平原海拔高、温度低、生长季节短，特别是海拔在 3000 米以上的高山和高原占国土的 25%，其高寒气候对农林牧业利用不利，有的甚至无法利用，山地坡度大，土层薄，如利用不当易引起水土流失。

林地

我国森林面积 1.25 亿公顷，占全国总土地面积的 13%，人工造林面积 0.3 亿公顷，木材蓄积量 102.6 亿立方米。我国森林资源分布不均匀，主要集中于较边远的东北和西南地区，约占全国森林面积的 1/2 和蓄积量的 3/4；广大农区、牧区少林甚至无林。在人口稠密、工业比较发达的华北、中原地区森林覆盖率为 11%，林木蓄积量仅占全国的 3.2% 左右。占国土 37% 的甘肃、宁夏、青海、新疆和内蒙古（不含东三盟），森林覆盖率为 1.1%，占全国森林面积的 3.2%。从森林资源看，在全部天然林中，原始林面积比重小，但蓄积量比重大，天然次生林和人工林则面积比重大而蓄积量比重小。我国天然林中原有针叶林面积占优势，逐步变为针阔叶林比重近等的趋势，主要因为过去偏重采伐利用针叶林，阔叶林没有得到相应的采伐利用，致使我国针叶林面积有所减少。应当看到，针叶树种在建筑用材、交通运输、木材加工及纸浆生产等方面比阔叶林树种优，经济价值高，同时我国大多数天然林区的土地条件也适宜针叶树种的生长，因此应重视针叶林的发展。

海涂

我国海域辽阔，海岸线长达 1.8 万千米，有大小岛屿 5,000 多个，据初步估算，现有零米线以上的潮间海涂地带面积 200 万公顷左右，而近期与远景海涂资源估算至基准面下 10 米以内的浅海滩涂养殖渔业区面积近 670 万公顷，海涂渔业资源十分丰富。部分海涂可利用发展鱼、虾、贝、藻等水产养殖，部分海涂可供围垦，种植粮、棉等作物，植物资源有芦苇、咸水草、大米草等，是重要的轻工业原料和饲料。高潮滩上与其相连的海滨平原，可

以引水制盐，海岸带还有丰富的潮汐能和砂矿。我国南方沿海还拦海造田，围涂造田，扩大耕地面积，海涂水产养殖事业也有很大发展，但也存在一些值得注意的问题，如有的地区盲目围涂，围而不能垦殖和养殖，滥围滥采导致水产资源衰退，引起围垦与盐业、航运的矛盾。

沙漠

我国沙质荒漠戈壁、寒漠及沙漠化土地面积为 147 万平方公里，占国土面积的 15.5%，主要分布在我国北部的草原地带、荒漠草原地带及西北部的荒漠地带边缘和内陆河流沿岸。发生沙漠化地区的年降水量绝大部分在 500 毫米以下，湿润系数都在 0.3 以下，而且地表都为疏松的沙质沉积物或沙砾质沉积物所组成。沙漠化土地是环境退化的结果。

我国土地资源的特点

绝对面积大，相对面积小

目前全世界除尚无常住居民的南极洲外，包括内陆水域在内的陆地总面积为 135,837,000 平方公里。其中我国的国土面积为 960 万平方公里，仅次于原苏联和加拿大，居世界第三位，只比包括 30 余国的欧洲略小，充分显示出我国“地大”的特点。这种地大还表现在跨越的经纬度上，南北跨越 49 个纬度，东西包括约 62 个经度。陆界总长 2 万多公里，大陆海岸线 1.8 万多公里。就版图而言，是当之无愧的地大。

然而，我国同时又是个人口大国。在占世界有常住居民的总土地面积的 7.07% 的土地上，却居住着世界 22.28% 的人口。无论是人均占有的土地、耕地、林地和牧地面积，不仅低于许多主要国家，也低于世界人均水平。

类型复杂，山地多、平地少

由于地域辽阔，水热条件差异显著。自北而南包括寒温带、温带、暖温带、亚热带、热带和赤道带等热量带；自东而西分异为湿润、半湿润、半干旱及干旱 4 个区域。

在地势上，按海拔高度形成明显的三级阶梯：青藏高原平均海拔 4,000 米以上，是最高一级阶梯；由青藏高原向北过昆仑山、祁连山，东越横断山，海拔高度迅速下降到 1,000~2,000 米的高原和盆地，形成阶梯的第二级；大兴安岭、太行山、巫山及云贵高原东缘一线以东，是海拔 1000 米以下的丘陵和 200 米以下的平原，构成阶梯的第三级。在这三级阶梯上又发育了多种地貌类型和不同的水热条件，产生了与各自环境相应的土壤与植被类型。加之人类长期生产活动的影响，遂使我国土地资源的类型构成极其复杂。根据中国 1:100 万土地类型制图编委会 1982 年 4 月的全国土地分类系统，将全国 960 万平方公里的土地，不包括内陆水域在内，共分为 93 个一级单位和 491 个二级单位。如此复杂多样的类型，实属其他各国所罕见。复杂的土地类型，为农、林、牧、副、渔各业的综合发展提供了极为有利的土地条件。

我国的土地资源，除类型构成复杂外，还具有以下两个明显的特点：

其一是山地多、平地少。根据 1959 年中国地貌区划一书的资料，山地、丘陵和高原的面积约为 633.7 万平方公里，占总土地面积的 66%，平地面积约 326.3 万平方公里，仅占总土地面积的 34%。与平地相比，山地、丘陵的高度与高差大、坡度陡，土层常较瘠薄、石质含量高，土地的适宜性往往比较单一，大都不宜农业利用。

其二是半干旱与干旱区土地所占比重大，约占全国土地面积的一半上下。其原因在于东西距离大，海洋性气候的影响愈向西部愈加减弱。在这半干旱与干旱区内，仅流动沙丘与戈壁面积即达约 1.1 亿公顷，占总土地面积的 10.6%，还略多于全国的耕地统计面积。

不同适宜性土地的地区分布不平衡

我国东部及东南部为湿润、半湿润季风气候区，著名的东北平原、华北

平原、长江中下游平原，以及珠江三角洲等都在这一范围内，土地的水热、气、肥组合较好，土地的适宜性较广，生产潜力较大，是我国重要的农业区，也是重要的商品粮基地。然而，就在这东部地区之内，土地的适宜性和土地的生产潜力也存在着显著差别。在这一区域内，自南而北，热量水平逐渐降低，生长季愈来愈短，因而在熟制上，自南向北，形成了一年三熟→一年两熟→两年三熟→一年一熟的过渡。就水分条件，特别是降水，亦大致循着由南向北减少的趋势。而且雨季来临的时间亦有推迟之势，致使北方地区普遍感到水分不足，旱象严重，尤以春旱普遍。同时，受水、热及淋溶条件等的制约，华北平原及其以北的广大地区，盐碱土分布较多，次生盐渍化的危险普遍存在。由于土地因素的这种地带性变化，土地的适宜性也相应发生明显的变化，形成种植结构上的明显差异。从宏观上看，最典型的是南方形成以水田为主的稻米产区，北方则形成以旱作（灌溉农业）为主的小麦—玉米产区。全国大部分耕地集中于东部，同时也是我国重要的林区。

向西北地区过渡，进入半干旱地区，雨量稀少，气候干燥，土壤瘠薄，盐渍化过程与沙漠化过程强烈，自然植被为草原、干草原、荒漠草原及荒漠，沙漠与戈壁广布。虽然地域广阔，但土地的适宜性比较窄，以宜牧为主。在这一区域，几乎是没有灌溉就没有农业，因而只有具有水源的地方，土地才具有对耕作业的适宜性，在这一区域发展了特殊的绿洲农业。

在辽阔的青藏高原，为高寒气候。高原的主体部分几乎无绝对无霜期，高而寒冷是本区高原土地资源利用的最大限制。但大部分为草被覆盖，畜牧业是这里土地利用的主要形式。

青藏高原的地形变化很复杂，高原的主体约 3,000~5,500 米，珠穆朗玛峰高达 8,848 米，而其沟谷有的却可下切至海拔 1,000 米以下，温度随着高度的降低而升高，可形成亚热带甚至热带气候，土地的适宜性亦广，是耕地最集中的地区之一。部分谷地还是良好的宜林土地，现有林地约 1200 万公顷。

后备耕地资源不足

我国用于农、林、牧业的土地资源约 4.425 亿公顷，占土地总面积的 46.1%。有资料显示，在今后相当长的时期内难以利用的石质地、流动沙丘与戈壁、冰川和永久积雪地，面积达 1.912 亿公顷，占土地总面积的 19.92%。可用于发展农业的宜农荒地资源仅约 0.3533 亿公顷。这意味着不仅我国现有耕地的人均占有水平不高，而且扩大耕地面积的后备土地资源亦十分短缺。即使这有限的可供农垦的后备土地资源，绝大部分的开垦难度都比较大，而且又几乎全都分布在边远地区。

还应该指出的是，这有限的宜农荒地资源，目前又几乎都是良好的牧业用地。倘若将这部分土地开发发展种植业，势必减少牧业利用的土地，结果是用于农、林、牧业的总的土地资源的数量并不变化，而仅仅是土地资源的利用类型作了改变。

自然灾害频繁

我国是个自然灾害频繁、灾害种类颇多的国家。这些灾害有的会造成土

地质量退化，有些严重的甚至使土地完全丧失生产能力。如土地的沙漠化、水土流失、风暴等的过程和结果都会对土地的品质造成严重的危害。以风沙灾害为例，我国受风力侵蚀的范围约 120 万平方公里，其中直接影响人类生产生活的沙漠化土地和潜在沙漠化土地面积为 33.4 万平方公里，水土流失也是我国土地资源普遍存在的严重问题，全国水土流失面积达 150 多万平方公里，主要出现在黄土高原、南方丘陵山区、北方土石山区和东北黑土漫岗区四大区域。侵蚀严重的地区，侵蚀模数达 2~3 万吨/平方公里。侵蚀危害往往是双重的，一是造成侵蚀区土壤瘠薄、土地退化、地面支离破碎；二是对泥沙承接区造成农田淹没、塘坝淤塞，甚至使江河湖泊的泄洪能力降低，使整个生态环境恶化，并有可能加剧干旱、洪涝、风沙等灾害的危害。

除上述自然地理过程导致的灾害使土地资源质量变劣外，气象灾害是我国农业生产的严重自然灾害，如干旱、洪涝、霜冻、低温冷寒、干热风、风暴等。这些灾害有的是直接严重地影响土地丰欠，有的亦可导致土地资源质量的退化。

在上述气候灾害中，以洪涝、干旱在频率上最普遍，空间尺度上最广泛。旱灾有从东南沿海向西北内陆加重的趋势。华北和东北地区的春旱，以及两湖地区的伏旱发生的频率最高，华北和东北地区都有十年九春旱之说；洪涝灾害，以东部和南部最为严重普遍。从江淮流域看，大都是由于暴雨或大暴雨，超过江河的排泄能力造成。在黄河流域除降水造成的洪涝外，在历史上，黄河决堤改道亦是频繁洪水灾害的重要根源。干热风的危害，多出现在东起苏北经山东、河北、河南、陕西、甘肃，直至新疆的长条地带，对小麦是个严重的危害。低温霜冻危害最严重的是东北广大地区及华北山区；冰雹虽危害地区不大，但往往可造成局部地区绝产，如 1993 年 8 月份山东高唐县的一次雹灾，就使约 3,333 公顷棉花基本上绝产。

土地资源的家底

我国是世界文明古国之一，有着悠久的农业历史，在长期的农业生产实践中，在认识自然、改造自然和利用土地资源的过程中，取得了丰富的经验。对土地资源的开发、利用与治理作出了重要贡献。同时，受种种局限，也存在着一些严重的问题，值得高度重视。

悠久的农业开发史

早在新石器时期，黄河流域中、下游就出现了原始的农业活动，长江流域也同时出现了原始农业，这时的开发利用都是在条件较好的土地上。到商代时，种植业已成为社会的主要经济支柱，并饲养了大批家畜。由于取水技术的推广，作物品种也显著增加。至战国时期，铁制农具基本上取代了石、木制农具，种植业在整个大农业中明显地上升为主导部门。这时，甚至出现了不少大型水利工程，著名的都江堰就是在这时兴建的。当时全国约有 2000 万人口，平均每个农户有耕地约 1.67 公顷，粮食单产合 1,620 公斤/公顷。到西汉时推行了屯垦和军垦，使农垦区迅速扩大。至公元 2 年（西汉平帝元始 2 年），耕地面积已达 3800 万公顷。西汉末年，传统农业初步形成，单产提高到 1980 公斤/公顷。东汉时，屯田制又有了进一步发展。在封建社会中期，长江以南及巴蜀各地，已发展为比较重要的农耕区。而黄河流域则因游牧民族的进入，种植业基本上停步不前；东北辽河流域及西北河西走廊的种植业得到了迅速发展。唐朝年间，屯垦得到大力发展，农业重心已从北方转到南方。唐朝天宝 14 年，全国人口约 5291 万，耕地约 7,333.33 万公顷，人均 1.4 公顷。宋辽时期的屯垦继续有所发展，特别是金统治者，在黑龙江地区大规模垦荒。元代统治者虽然注意到黄河流域农业的恢复，但农业的重心仍在江南。明初年间，统治者鼓励开荒，重视屯垦。清统治者在开放对东北的封禁政策以后，实行屯田拓荒，耕地面积有了进一步扩大。清中叶，由于复种指数的增加，玉米和甘薯等高产作物的推广，单产提高到了 2,752 公斤/公顷。19 世纪中叶以来，清政府实行移民，逐渐形成了我国目前农耕区的轮廓范围。至 1949 年，全国耕地总面积达 9,733.33 万公顷，其中水田占 23%，旱田占 77%。

各业用地的地理分布与土地资源条件基本上相适应

数千年的农业开发史，农、林、牧各业用地都有相对集中的空间区域。在广大的农耕区中，又大致以淮河为界，其南以水田稻作为主，其北是以小麦、玉米、大豆、棉花为主的旱地，并形成了各自的熟制。一般来说，这里农业生产比较稳定，单产自北向南增高。其余 20%多的是耕地，主要分布于阶梯的第二级，分为西南和西北两大片。西南也是以水田为主；西北是指内蒙古、宁、甘、新四省区，耕地面积的扩大是 18 世纪末叶以后的事。目前的耕地面积约占全国的 10%稍多，绿洲农业在这里占有重要的意义。位处第一级阶梯的青藏高原地区，是典型的高寒地区，农垦条件差，耕作业历史短，耕地面积仅 60.7 万公顷，主要分布在河谷地区。

从东向西经内蒙古、甘肃、新疆和青藏高原，包括草甸草原、草原、荒

漠草原、山地草原和高原草原等草地类型。总面积约 220 万平方公里，是放牧畜牧业分布的主要地区，是我国的畜牧业基地。在南方山地虽有 0.67 亿公顷，放牧畜牧业并不很发达。广大的农区，则以家饲为主。

有林地面积占总土地面积的 12.48%，主要分布在东北大小兴安岭与长白山，西南的岷江、金沙江、雅鲁藏布江中下游以及山南地区和南方林区三大区域。

上述土地利用结构的空间布局，是劳动人民几千年以来长期和土地资源打交道的结果，与我国土地资源质量的空间差异、土地的适宜性基本上是相吻合的，因而能较好地发挥土地生产潜力，取得较好的经济效益并保持良好的生态环境。

土地资源的破坏相当普遍

在改造自然、改善土地资源和提高土地生产潜力的同时，由于长期受封建经济的束缚，科学技术落后和文化素质不高的局限，以及解放后在土地政策和土地管理方面的疏漏，土地资源的不合理利用，以至破坏和浪费的现象相当普遍地存在着。

在种植业上的表现是，滥垦与广种薄收的现象严重。为了适应某种需要，陡坡开垦（南方有些丘陵山区垦殖坡度已超过 30° ）、毁林毁草开荒（如 60 年代初的大规模开垦草原）、不合理的围湖，特别是在一些农牧过渡地带一度存在的游农式的广种薄收。造成的后果是严重的水土流失和风沙化，生态环境失去平衡，土地资源遭到严重破坏。其次，重用轻养，甚至只用不养的劣习，在人少地多的地区亦不乏存在，造成土地肥力衰竭，生产力逐年下降。

在牧业土地资源的利用方面，由于四季草场不均匀、水资源限制等多种原因，一方面是大面积草场因过牧超载或连年打草导致退化，其中我国北方的退化草原约 7,333.33 万公顷，占北方草场资源总量的 $\frac{1}{3}$ ，局部旗县甚至超过 50%，严重的已引起沙化。而另一方面，北方地区却有大约 $\frac{1}{3}$ 的草原因缺水，利用率极低，有的甚至长期未予利用。

在林地资源上，问题同样严重。我国林业面临的主要困难是：第一，森林资源消耗过量，后备资源枯竭；第二，采伐和利用不合理，保护不力，管理不善，资源浪费和计划外消耗量大，经济效益越来越低；第三，森林主、特产品的供需矛盾日益尖锐；第四，林业系统功能差，财力不足，再生产能力低微；第五，生态环境恶化，威胁农业生产后劲和国计民生，森林及其土地资源的质量也在下降。由于重采轻育，管理不善，乱砍滥伐、浪费枯损及火灾等危害严重，全国每年仅枯损的木材就达 3,000 万立方米，火灾年均损失达约 33 万公顷，病虫害面积大约 670 万公顷以上。另一方面，只重造林而忽视抚育管理，建国的前 30 年累计造林的 1 亿公顷，但实际保存下来的仅 22%。

在我国这样一个土地资源相对紧缺的国家，理应有强烈的节约用地意识和严格的土地法规，但事实上侵占耕地、浪费土地资源的现象是既严重又普遍。据统计，1957~1978 年，每年各项建设占用耕地约 53 万公顷；1982~1986 年，平均每年违法占地达约 12 万公顷。

农业基本建设薄弱，抗御自然灾害能力弱

农业基本建设的目的，在于改善生产环境，提高土地品质，增加农业产量。几十年来，我国在江河湖泊的整治、水库的兴建、水资源的开发和农田水利工程建设，以及防护林的营造等许多农田基本建设工程，在农业生产的发展中起了重要的作用。但是，或因工程标准不高，或因工程不配套不能充分发挥工程的效益。更重要的是，现在的工程还远远不能满足大面积的抵御自然灾害的需要，因而水旱灾害频繁发生，给我国的农业生产造成了巨大的经济损失。

中、低产田的改造正在加紧进行

我国在人均占有耕地面积少，农业后备资源不足的情况下，要满足人们对农产品的需求，重要的途径是加速中低产田的改造，提高单位面积产量。

在耕地中，高产稳产田，中、低产田的面积大致各占 1/3。低产地中，以盐碱风沙、水土流失、低洼易涝和红壤低产田等类型为主。自 1988 年以来，我国投入了大量人力和一定数量的资金，开展了中、低产田治理，现已初见成效。

富饶的土地

我们伟大的祖国，位于欧亚大陆的东部，地域辽阔广大，全国总面积达960万平方公里。

我国跨经纬度，当北方千里冰封，万里雪飘的时候，南方的椰林仍是郁郁葱葱；最西的地方还是午夜，而最东的地方太阳已经升起。

我国地形错综复杂，千变万化，高原、山地、丘陵、盆地、平原和湖泊广泛分布。西南部有号称“世界屋脊”的青藏高原，其中有许多海拔7,000米以上的雄伟高峰。万山之冠的珠穆朗玛峰，矗立于翻涌的云海之中，山上终年积雪，冰塔林立，冰川纵横，雪线以下草地宽广。东北、华北和长江中下游是一望无际的平原，沃野千里。西北部多宽广的盆地，南部为大面积的丘陵山地，有很大的生产潜力。整个地势西北高而东南低，从太平洋吹来的潮湿空气，可以长驱直入内地，因而我国东部地区和西南各省的雨量丰沛。长江、黄河、淮河、珠江等主要河流都自西而东横穿万里，滔滔江水灌溉着万顷良田，给我们以发展农林生产之利。

肥沃黑土和“冲积土”

东北平原

三面环山，西为大兴安岭，北为小兴安岭，东为长白山，南北长达 1,000 公里，东西最宽的地方也有 400 公里，面积达 35 万平方公里，是我国第一大平原。平原由三部分组成，即位于东北部的三江平原、中部的松嫩平原和南部的辽河平原。

松嫩平原

是东北平原的主要部分，面积达 20 万平方公里，是一望无际的黑土原野。这里，在严寒的冬天，地面白雪皑皑，地下冰冻三尺，植物处在沉睡之中；但春末夏初，冰融雪化，野花开遍了原野，争芳夺艳，拖拉机耕翻起沉甸甸的黑土，播下大豆、玉米、春小麦……

黑土平原

黑土是我国东北最肥沃的土壤。它具有深厚而肥沃的黑土层，其厚度为 30~60 厘米，最厚的可达 100~130 厘米，呈微酸性至中性反应，有机质含量可达 5%~10%。黑土的表层结构良好，通气透水，耕性好，适耕期长；底土粘性较大，托水保肥。当地群众称它为“上有黑土帽，中有黄黑土腰，下有黄土底”的宝地。

黑土平原开阔，而且比较平坦，适宜于大面积机垦。黑土荒地，草木繁茂，有机质和养分元素含量高。但在开垦初期，由于土性冷湿和草根盘结，因此供肥性能差，只能种植耐阴湿和吸肥能力强的作物，如马铃薯、小麦等。合理利用几年后，土壤不断熟化，越种越肥。熟化的黑土，适种性广，不仅能种马铃薯和小麦，还能种大豆、玉米、小米、甜菜等，只要精心管理，都能得到高产。

华北平原

是由黄河、淮河和海河冲积物长期淤积而成的大平原，面积达 30 万平方公里，分布着大面积的“冲积土”，耕作历史悠久，是我国麦棉主要产区之一。

这里的土壤南北有所不同。平原北部，黄河和海河地区的冲积土，是由黄土高原冲来的，由于地下水位高，水分条件较好，容易回潮，统称潮土（又名黄潮土），其颜色较淡，含石灰多。由于黄河历史上多次改道，“紧沙慢淤”的沉积规律，使水流急速的决口附近沉积沙土，水流缓慢的远处沉积淤土，在两者之间沉积两合土，因而土壤质地变化很大，有的砂性重（如泡沙土、飞沙土），有的粘性重（如淤土或胶泥），有的上砂下粘，有的下砂上粘，或砂粘相间；水盐运动状况很不一样，在地下水含盐量较多而水位高的地方，往往形成斑状分布的花碱土。平原南部，淮北地区的冲积土，颜色较黑，大部分比较粘重，表土一般都不含石灰，底土层多砂姜（石灰结核），

通称砂姜黑土或青黑土。

平原北部的潮土和南部的砂姜黑土，都具有地势平坦，土层深厚，养分丰富等优点，宜于发展农业。过去的黄河，“三年两决口”，泛滥成灾，如今的黄河，1,000 多公里长的黄河大堤已加高培厚，防洪能力大大加强，并在此基础上进一步引黄淤灌，极大地促进了黄河两岸农业生产的发展。过去的淮河流域，“大雨大灾，小雨小灾，无雨旱灾”，现在已开挖新沂河、新沐河、新汴河等十多条大型骨干河道，总长达 1,000 多公里，还兴建了佛子岭、梅山等 30 多座大型水库，防洪排涝效果显著，此外，在排涝的基础上，进一步发展了灌溉，特别是近几年井灌迅速发展，长期影响河北省农业生产的海河，自 1963 年以来，经过十余年的艰苦奋战，成功地治理了海河水系的五条主要河流，基本上控制了海河流域的洪涝灾害。同时，还建成了数以万计的扬水站，几十万眼机井，扩大了灌溉面积，大力改土治碱，取得了显著的效果。

高原黄土和盆地紫色土

太行山之西、秦岭以北，是海拔 1,000 米以上的黄土高原，地跨陕、甘、晋、豫等省，黄土层厚达几十米，最深的达 200 米以上。黄土层绵而深厚，质地均一，垂直结构良好，自古以来，当地群众挖窑洞而居。黄土矿质养分较为丰富，耕性良好，宜于作物生长。这里很早就经营农业，是中国的文化发源地之一。

陕西关中及晋南、豫西等地的黄河及其支流（泾、渭、汾、洛）两岸阶地上黄土母质发育的褐土，经过劳动人民的长期培育，已形成一层 30~70 厘米厚的熟土层，把原来古老的表土层埋藏在下面，两层过渡明显，像楼房一样，当地群众称之为“/ 土”，著名的“八百里秦川”中的头道塬和二道塬就是以/ 为主。/ 土含有机质较多，较疏松，透水性好，保水能力强，盛产小麦、玉米、豆类、马铃薯、棉花、烤烟、大麻等，是黄土高原上的“棉粮川”。

黄土地区的雨量大多集中于 7~9 三个月，并常有暴雨，因黄土疏松，遇水易分散，所以容易遭受侵蚀。黄土高原水土流失严重，如陇东、陕北及晋西的广大黄土丘陵地区，出现了沟壑纵横的景象，这不仅影响了当地的农业生产，而且还使地处黄河下游的华北平原造成河道淤塞，河水泛滥成灾。目前不少地方已达到树木成林，青草遍野，泥不出沟，水不出田，水土流失得到了初步的控制，促进了农业生产的发展，并为全面治理黄河作出了贡献。

四川盆地位于长江上游四川省境内，西为青藏高原，南为云贵高原，北为秦岭、大巴山，东为巫山，是一个为山岭所环抱的盆地，为全国四大盆地之一。除盆地西部有将近一万平方公里的成都平原，盆地东部（华莹山以东）有几列东北—西南走向的山岭外，大部分为紫色或紫红色砂岩、页岩构成的丘陵，土壤也呈紫色或紫红色，因此人们常把四川盆地称为“紫色盆地”。这里有从青藏高原、云贵高原奔腾而来的长江，还有岷江、沱江和嘉陵江。江水滔滔终年不息，葱郁的山林，碧翠的田野，衬托着紫色的土壤，紫绿相映，分外妖娆。这里为我国的重要粮仓之一。

紫色和紫红色土壤，统称紫色土。四川盆地是全国紫色土分布最集中的地方。这种土壤是由紫色或紫红色砂岩、页岩变来的，大都富含钙质（碳酸钙）和磷、钾等营养元素，十分肥沃。不过由于雨量多和地形起伏，容易造成水土流失。紫色土流失快，风化也快（主要是物理崩解作用）。有人做过简单的试验，把直径为 20~40 厘米大小的紫色页岩置于旷野中，经过两个多月（4 月中旬到 6 月下旬）的日晒雨淋后，按其重量计算，有 65%~93%崩解为小于 4 厘米的碎屑。长期以来，这个地区的劳动人民通过修梯田梯地，横坡耕作，多层间套作，以及其他耕种、施肥、灌溉等措施，熟化紫色土（包括紫泥田），使其肥力不断提高。

紫色土地区也有黄壤分布。同一地区从自然植被看，生长柏树（侧柏）的一般是紫色土，而生长松树（马尾松）的一般是黄壤。不过川中南有的紫色土偏酸性，也生长松树，有人把它归到红壤。黄壤一般由花岗岩、普通砂页岩、千枚岩的风化物发育而成。但紫色砂页岩在潮湿气候和密茂植被的影响下，经过长久的淋溶和水化过程，紫色也会减退，并变成黄壤。

四川盆地某些地方的紫色土，由于过去不合理的耕垦，使土壤遭受侵蚀。目前，土壤侵蚀问题已逐步得到防治。川中丘陵区正在大造梯田，开发水源，

在积极发展粮食生产（水稻、小麦等）的同时，结合发展棉花、烤烟、甘蔗、麻、桑、柑桔、板栗等经济作物和果木。川中南丘陵区，则以发展粮食生产为主，大力改造冬水田（紫泥田等）。冬水田的改造一般是在冬季先种两年紫云英，再种两年油菜，而后种冬小麦，可使水稻产量迅速提高。

江南水乡和丘陵红壤

江南大地，田连阡陌，气候温暖，雨量丰沛，河流纵横，湖泊众多，山塘水库星罗棋布，农业生产条件十分优越。无论是沃野千里的长江、珠江及珠江三角洲，还是水网密布的洞庭湖、鄱阳湖平原和杭嘉湖平原、成都平原，以及地势起伏的丘陵山区，都有富庶的稻田。

稻田土壤统称水稻土，种类繁多，这都是劳动人民在平原开河修渠，在山丘修筑梯田，逐步开拓，并通过灌溉、耕作、施肥精心培育的结果。肥沃的水稻土一般具有“爽而不漏”、“深而不陷”、“软而不烂”、“肥而不膩”的特征。“爽而不漏”，是指水分渗漏适量，又有良好的保水能力；“深而不陷”，是指耕作层深厚，但又不陷脚；“软而不烂”，是指土质酥柔，干、湿都好耕，湿时也不粘犁；“肥而不膩”，是指土壤贮藏有丰富的养分，能源源不断地供给水稻吸收，又不至引起水稻疯长倒伏。这种水稻土一般都能旱涝保收，高产稳产。江苏太湖地区的鳊血黄泥土，浙江杭嘉湖地区的黄斑塍土，珠江三角洲的泥肉田，成都平原的大土油沙，都是这种类型。但是，有的水稻土目前还存在一些低产因素，如江苏、安徽的白土，南方丘陵地区的黄泥田（红壤性水稻土）和山区的冷浸田，广东、广西沿海地区的反酸田，这些土壤只要发挥人的主观能动性，针对其低产原因加以改造，也可以培育成肥沃的水稻土。

我国南方的丘陵山地，广泛分布着一种红色的酸性土壤，称为红壤；在特别湿润的山地，土壤呈黄色，称为黄壤。由于它们的性质比较近似，所以广义的红壤包括黄壤在内。远在我们的祖先从黄河流域大量迁移到南方以前，红壤上遍地是密茂的常绿阔叶林。目前这类原生或次生林地，仅在广东、云南、广西、湖南、福建以及南岭等地的深山地区才能见到。

红壤地区，气温高，雨量充沛，自然条件非常优越。特别是五岭以南的热带地区，几乎全年不见冰雪，年降水量 1,000~2,000 毫米，甚至在 2,500 毫米以上，十分有利于农业、林业生产。这里林木密茂，四季常青，农作物生长季节长，复种指数高。

红壤风化作用强烈，土层一般深厚而粘重，同时因受强烈淋洗作用的影响，因而土壤呈酸性至强酸性反应。在密茂的常绿阔叶林下的红壤，通常有 30~40 厘米厚的有机质表土层，土壤湿润疏松，十分肥沃。

红壤是我国的重要土壤资源，不仅出产粮、棉、油，而且还出产许多重要的林木和经济作物。例如，重要的建筑用材——杉木、毛竹，重要的油料植物——油茶、油桐，以及著名的优质木材——柚木、楠木、樟木、花梨木等，都生长在红壤上。喜欢酸性土壤的茶树，在湿润、多云雾的黄壤山地，生长尤好，品质甚佳。五岭以南的红壤（砖红壤为主），还盛产椰子、菠萝、龙眼、荔枝、香蕉、芒果、柠檬等热带水果，以及橡胶、金鸡纳、咖啡、剑麻、胡麻、胡椒、香茅、槟榔等重要热带特产。

千里草原和沙漠绿洲

从东北往西，便是内蒙古高原，这里海拔 1,000 余米，气候比较干旱，大部分地区年降雨量只有 150~350 毫米。这里分布着各种草原土，如黑钙土、栗钙土、棕钙土等。这些土壤的共同特点是含石灰，多呈碱性反应，有机质含量较东北平原的黑土低。

内蒙古地势平坦而微有起伏，盛夏雨季，草原土上生长着肥美的牧草，一望无际，是天然的好牧场。一般越往东，牧草越茂密，特别是呼伦贝尔湖畔，湖光草地，交相辉映，成群的牛羊放牧其间，别具特色。劳动人民便在那里开始了农田基本建设，引黄河的水灌溉，把干旱的草原土变成了农田，素有“天下黄河富河套”之说。河套平原面积约 12,000 平方公里，地势平坦，渠道长达 6,000 余公里，灌溉水源充足，有利于发展农业，盛产小麦、燕麦，是内蒙古的主要产粮区，有“塞上谷仓”之称。

新疆全境和甘肃的河西走廊及其北部，是干旱地区。这里雨量稀少，特别是塔里木盆地，年降水量在 50 毫米以下，不及长江流域的 5%。但这里的高山上长年积雪，举目远眺，银光闪闪，蜿蜒千里。每年夏天，山上冰雪融化，汇集成河，为干旱地区发展农业提供了灌溉水源。但因气候干旱，河流的水量有限，流程不远就消失于沙漠之中，或潜入地下，或注入低地湖泊，未能充分利用。

这个地区有天山、昆仑山、祁连山等高山，在山前地带，细土大多被风吹走，只剩下砾石，通常称为戈壁滩，离山远的地方则是沙漠。戈壁滩与沙漠之间，有质地较细的土壤，在地势较高、地下水位较低的地方，多为灰漠土、灰棕漠土和棕漠土，在地势较低、地下水位较高的地方，多为盐土。由于气候干旱，土壤水分强烈蒸发，盐土表层可形成 20~30 厘米厚的盐壳。盐分较轻的地方是大片的草甸土，有时还长有罗布麻和胡杨林。这里的土壤矿质养分丰富，有些还含有硝酸盐类，只要有水灌溉，进行冲洗，防止盐碱危害，便能生长好庄稼。

戈壁滩与沙漠之间的河流两岸，无盐碱或盐碱化程度轻的，可以引水灌溉，历来是古老的农业区，素有“绿洲”之称，土壤有绿洲潮土和绿洲灰土。经过长期灌溉和施肥，土壤肥力不断提高，除种植春小麦、棉花、玉米、豌豆、青稞、甜菜外，并有闻名全国的特产，如哈密瓜、吐鲁番的葡萄，库勒的梨和伊犁的苹果。

新疆各族人民在灰漠土和盐土上建造了许多新绿洲。他们在被历代探险家视为畏途的万古荒漠中，与干旱、风沙、盐碱作斗争，建设了许多水库和渠道，发展灌溉事业，并注意排水，大力治理盐碱，使昔日的荒原变成了良田。如塔里木河两岸和玛纳斯河一带，昔日黄沙茫茫，如今已是绿树参天，条田连片，有的粮食亩产超千斤，皮棉亩产高达 200 余斤，群众满怀豪情地歌唱：“黄沙变成黑油沙，田肥地沃好庄稼，风吹入林高歌唱，只闻树声不见沙。”气候干旱，滴水贵如油的吐鲁番盆地，向来有“火洲”之称，由于建立了大批“坎儿井”，近年来又普遍采用机井灌溉，有力地促进了农业生产的发展。

甘肃境内的河西走廊，是从乌鞘岭经武威、张掖、酒泉而至敦煌，长达 1,000 公里而宽不到 100 公里的狭长地带，由冲积洪积倾斜平原组成，海拔在 800~2,600 米之间。年降水量不到 200 毫米，地面水流稀少，只有少数

由祁连山雪水补给的河流。其土壤分布情况与新疆类似，在河流汇集处也有人工培育的绿洲潮土和绿洲灰土的分布。

青藏高原

青藏高原包括青海的大部分和西藏的全部，是世界上最高的地方，素有“世界屋脊”之称。高原海拔大多在 4,000 米以上，隆起的山体高达 6,000 ~ 8,000 米，而珠穆朗玛峰以它 8,848 米的高度冠为世界最高峰，矗立在群峰之中。

山峦重叠的青藏高原，以地势高、地域大、气候冷而独具特色。这里，高原面上一般不长森林，多长草本植物，分布着各种高山土壤（高山草原土、高山草甸土、亚高山草原土、亚高山草甸土等）；高山上部则终年积雪。

高山土壤一般土层较薄，土质较粗，有机质分解缓慢。在高原上平缓潮湿的地段，地表常有毡状草皮层。高山上的草地是天然的放牧场。但是，藏南、藏东以及青海海西盆地，气候相对比较温暖，在海拔较低的坡地上就能见到树冠挺拔的冷杉林等。这里是发展农业的好地方，青稞（即裸大麦）、油菜、豌豆、马铃薯、小麦等都宜种植，此外，萝卜、白菜也生长良好。其中藏南河谷是一个东西向的狭长河谷平原，雅鲁藏布江流经其间，拉萨即位于其支流的河谷中。藏南河谷的气候同青藏高原其他地方相比，因海拔较低，故比较温暖，年降雨量约 250 ~ 500 毫米，是青藏地区的主要粮食基地。

西藏属于高寒地区。它之所以寒冷，是由于地势高而不是由于纬度高。但地势高、气候寒冷而干燥的西藏，有许多“日光城”，例如拉萨、日喀则、噶尔、斑戈湖、江孜、定日和隆子等地都是。为什么叫这些地方为“日光城”呢？因为这些地方每年的日照时数一般都在 3,000 小时以上，与其他同纬度的平原城镇相比要长得多。例如，宁波的日照时数为 2,087 小时，重庆仅 1,188 小时，而海拔 3,600 多米的拉萨，却大气干洁，相对湿度低，是一个全年无雾、无霾、能见度很好的城市，日照时数达 3,005 小时。这里常年晴朗，蔚蓝色的天空，不时浮游着几朵白云，远处的雪峰清晰可见。

森林土和鸟粪土

中国是一个多山的国家。从北到南，从西到东，都有连绵不断的起伏山岭，其中有东西走向的喜马拉雅山、阿尔泰山、天山、昆仑山、祁连山、秦岭，也有南北走向的大兴安岭、小兴安岭、太行山、吕梁山和横断山脉，还有长白山、阴山山脉、南岭山脉、海南岛的五指山和台湾省的台湾山等。这些山地纵横南北，构成我国主要山脉。山地分布着各种各样的土壤，其上大多生长着种类繁多的林木，所以统称为山地森林土。

山地土壤大多是岩石直接风化而来，土层一般比较浅薄，并常混有岩石碎屑。在茂密的森林植被下，常年落到地表的枯枝落叶经腐解后，在表土中积累了较多的有机质。因此，山地土壤有机质含量较高，透水、保水性能以及养分状况也较好。但是，森林若遭破坏，却容易造成水土流失，必须引起注意。

山地森林土壤遍及全国各地，变化复杂，类型众多。由于我国南北生物气候条件的不同，因而南方和北方的山地森林土差异很大。

北方山地的森林土壤，多在针叶林或针阔叶混交林下形成，如大兴安岭、小兴安岭、长白山主要是暗棕壤，其表土暗灰或棕灰色，含有较多的有机质（表层可高达 5%~15%）和养分，结构也较好，全土层呈微酸性反应，土壤肥力较高，一般生长由红松、落叶松、柞树、杨树、桦树等树种组成的针阔叶混交林，以红松为主的林木，构成浩瀚的林海，木材蓄积极为丰富。

南方山地的森林土壤，是在常绿阔叶林下形成的。海南岛五指山的热带山地黄壤，有机质含量并不亚于东北的暗棕壤，表土为暗棕色，以下多为黄色，呈强酸性反应，土质较粘重，植物生长繁茂，林木四季长青，林内多攀缘植物，还有板状根和老茎开花等特殊现象。

山地森林土壤不仅南北方不同，而且同一山地从下到上土壤也有差异。这是因为在不同的高度，气温和湿度有所不同，影响着土壤的形成（这个问题后面还要详谈）。

由此可见，我国的山地森林土壤多种多样，森林资源十分丰富。东北的大、小兴安岭和长白山，西南的横断山脉，鄂西的神农架山，闽赣边境的武夷山等，都是著名的林区。

中国大陆的南方，在广阔的南海上，散布着大量由珊瑚礁构成的露出水面或隐没水中的岛屿、沙洲、暗礁和暗滩。这些岛礁沙滩像一颗颗闪闪发光的宝石，镶嵌在绿波如茵的南海中。

从遥远的古代，我国人民就在南海的长期航行和生产实践中，最早发现了这些岛屿，持续不断地进行了辛勤的开发和经营，并最早进行管辖和行使主权。我国古籍上记载的所谓“千里长沙，百里石塘”，就是指这闻名中外的南海诸岛。

南海诸岛包括东沙群岛、西沙群岛、中沙群岛和南沙群岛，共有 200 多个岛礁沙滩。这些岛屿的面积不大，海拔不高，西沙群岛中的永兴岛较大，也不过 1.85 平方公里，永兴岛较高，也不过 16 米。

珊瑚岛礁为热带海洋所特有，其形成往往与地壳运动有关。从西沙群岛岛面以下 1,251 米的珊瑚灰岩下部保留有一层 20 余米厚的红土层（红色风化壳）推断，大概在 30~70 万年以前，南中国海原是一块陆地，以后，随着地壳的逐渐下沉，形成了今天我们所看到的海洋。在这种缓慢的陆沉和海浸

过程中，珊瑚水螅体就开始在浅海底部生长繁殖，遗留下来的坚固的珊瑚骨架，又成为新的珊瑚虫生长的基础。这样陆地不断沉降，珊瑚不断往上生长，形成了一群群埋藏在水底的珊瑚礁，经过一个地质时期以后，局部地壳又开始抬升，把珊瑚礁抬出了水面。在海浪和潮汐的既冲刷又堆积的作用下，形成了珊瑚岛和沙洲。以西沙群岛中的石岛而言，其形成也只是最近一万年左右的事情。

南海诸岛，地处热带，全年皆夏，无四季可分，气候条件十分利于各种生物的繁殖、生长。岛上植被茂盛，终年常绿，远远望去，犹如一艘艘翠绿色的军舰停泊在碧波万顷的大海，守卫着祖国辽阔的海疆。

这里的土壤，并不是我国台湾省和海南岛常见的粘重而酸性强的砖红壤，而是一种富磷的沙质碱性土壤。它在成土过程中受着两个比较特殊的因子的影响，一是鸟类活动，二是珊瑚砂母质。鸟类在南海诸岛活动极其频繁，其中又以白腹鲳鸟为主，它们成千上万地生活在海岛上，把麻疯桐（白避霜花）林、羊角树（草海桐）林、海岸桐林等点缀得犹如一片片棉田。它们食鱼为生，白天扑向大海，追逐鱼群，夜晚又飞回海岛。由于这些鸟类的长朗活动，林下积聚了一层厚厚的鸟粪，对于土壤形成及其性质有很大影响，因此，当地军民称之为“鸟粪土”。由于鸟粪中含有丰富的有机态磷，日积月累，又经风化淋溶，使土壤富含磷素。五氧化二磷的含量，以西沙群岛为例，地表下 20~30 厘米含磷量最高，可达 30% 左右，向下逐渐减少。但即使在一米以下的母质中，仍含有 0.5% 左右的五氧化二磷。这比热带地区的一般土壤含磷量高出几十倍乃至几百倍。此外，由于鸟类土有机质丰富，土壤表层颜色较暗，因此，以前也有人把这种土壤叫做“磷黑土”。

鸟粪土主要发育在珊瑚砂母质上。珊瑚、贝壳残体在海浪作用下（主要是机械作用）磨成细砂，堆积在岛上，其后在当地生物气候条件下，逐渐发育成土壤，因此，土壤质地轻松，粘粒极少。珊瑚砂的主要成分是碳酸钙，其含量在 95% 以上，海南岛群众多以珊瑚残体作为原料来烧制石灰。鸟粪土的表层由于有机质和腐殖酸的作用，部分碳酸钙受到淋溶，但碳酸钙的含量仍在 20%~50% 之间，土壤呈碱性反应。根据以上两个特点，近来有人把这种土壤命名为“磷质石灰土”。

鸟粪土是一种很好的磷矿资源。过去这种宝贵的鸟粪磷矿遭到法、日等帝国主义的掠夺和破坏。现在国家有计划地开采了一些鸟粪磷矿，用以改良南方红壤，起了一定的作用。

早在 2,000 多年以前的汉代，我国劳动人民就为合理开发利用南海诸岛作出了贡献。现在在西沙群岛的永兴岛、五岛、石岛等岛屿上，可以见到大片人工栽培的椰林。在椰林中，栽培了各种蔬菜，真是瓜豆琳琅，菜花飘香，一片春意盎然的景象。据不完全统计，在西沙群岛上，人工栽培的作物和瓜果就有椰子、甘蔗、菠萝、香蕉、蓖麻、木瓜、蔬菜、豆类等，多达 50 余种。

由于珊瑚砂母质的影响，南海诸岛的土壤养分元素比较单纯，植物生长所必需的铁、锰、锌、铜等元素十分缺乏，因此，天然植被和农作物常有叶片失绿的现象。当地军民正在采用客土法进行改良，即自海南岛北部运来砖红壤改良蔬菜基地，或者穴施栽培果木，因为这种砖红壤粘粒含量多，呈酸性反应，富含铁、锰、锌、铜等元素，对改良鸟粪土的不利特性有良好效果。

利用土地

全球陆地总面积 14,800 万平方公里,海洋面积 36,160 万平方公里。在陆地总面积中,实际受人类活动控制的约 13,400 万平方公里。全球可耕地约 1371.6 万平方公里,仅占陆地总面积的 9.27%;牧场草地 3157.4 万平方公里,占 21.33%;森林和林地 4068.4 万平方公里,占 27.49%。三者合计 8597.4 万平方公里,占全球陆地总面积的 58.09%。这是为人类提供衣食的最基本的土地资源。陆地的总面积,除今后围垦小面积的滩涂外,其总量基本上是个恒量,对无限增长的人口而言,土地是个有效的空间。有限的土地空间相对于无限增长的人口,土地资源不足的矛盾日趋恶化是必然的。

土地竞争

随着社会经济的发展和人口的急剧增长，各行各业都需要占用一定数量的土地，使农业用地总的呈缩小趋势，这已经是一种世界性现象。这种侵占农业用地的现象，如果不采取有效的措施，将会愈加严重。以我国为例，我国是个农业大国，开发历史悠久，土地垦殖率高，作为后备耕地的宜农荒地资源仅约 3,533 万公顷，且大都处在自然条件较恶劣，经济欠发达的边远地区。尽管陆续在东北、西北地区开垦了一些荒地，可从总体上看，没有超出 300 年前清代的垦殖区域。据统计，耕地面积总数徘徊在 9,600~11,133 万公顷之间。为什么开辟了新耕地，而耕地总面积却徘徊不前呢？重要的原因在于非农业用地占据了大量耕地。

上述情况并非我国所独有。它的出现，一方面是社会发展难以避免的，但关键还在于人们缺乏对土地的珍惜感，在利用上宏观决策失调，才出现乱占、乱伐、过牧等不当利用，造成用于农业生产的土地资源数量急剧下降，使农业土地资源不足现象更为突出。

中国土地利用开发取得了举世瞩目的光辉成就，但也存在着一些不可掉以轻心的问题。

人增地减

我国土地开发历史悠久，古代农耕文明的基本特点是土地不断垦殖，以种粮为本，人口增加，垦殖范围就扩大。虽然我国对边远地区进行了大规模的开垦，内地围湖造田，毁林开荒也增加了一些耕地，但与由于水利、城市、交通和工矿建设等占用而减少的耕地相比，总面积仍有所减少。据 80 年代初资料统计，1949~1980 年全国累计开荒达 0.33 亿公顷，耕地占用损失 0.31 亿公顷。80 年代以后，我国耕地仍以每年 500 万亩左右的速度净递减，现有耕地少于建国初，人口却比建国初增加了一倍多，人均耕地面积由 1949 年的 0.2 公顷下降到 1988 年的 0.1 公顷。

我国现有非农建设用地约 0.25 亿公顷。到 2050 年按最低标准计算，城镇人口达 10 亿，人均用地 150 平方米（1985 年为 85 平方米），农村人口降至 5 亿，人均用地 200 平方米（1985 年为 169 平方米）。独立矿区用地预测增加 1.5 倍，国家公路网密度每万平方公里达 25 公里（1985 年为 9.8 公里），农村道路和地方公路里程翻一倍，铁路每百平方公里 3.8 公里（1985 年为 0.54 公里，美国为 3.33 公里，日本 1980 年为 5.72 公里），再加上水利建设用地约 200 多公顷，总计非农业用地将达 0.5 亿公顷以上，其中新增的 0.23 亿多公顷非农业用地估计要占用耕地 0.13 亿公顷。

非农土地的扩大是不可逆转的趋势，耕地减少，人均耕地面积下降，是农业发展的重要制约因素。

土地未能合理利用

我国土地利用，耕地中以粮食、经济作物为主，饲料作物用地少，养地作物绿肥等播种面积下降，每年约有 0.2 亿公顷的耕地生产的粮食用作饲料，很大一部分秸秆不能还田。林地中用材林比重大，经济林、薪炭林、防

护林比重小。草地中天然草地面积大，人工建设草地少，畜牧业很大程度上是处在“靠天养畜”状态。城镇土地生产用地多，生活用地少，布局不合理，造成土地浪费现象比较突出。国外资料表明，工业布局合理，一般可节约用地 10.2%，降低成本 10.2%，交通线路可缩短 20.4%。

在地域上，由于资源分布与人口分布不平衡。东部地区人口稠密，经济发达，非农用地比重增长快，一些商品粮基地（如长江三角洲、珠江三角洲、成都平原等）粮食由调出变为调入。发达地区一方面是人均耕地少，另一方面由于非农收入高，也有土地撂荒或变相撂荒发生。西部地区人烟较少，土地生态环境脆弱，劳力少，素质不高，已开发利用的资源未能尽其利，后备资源难于充分开发。

生产力低

如前所述，我国中、低产田占 2/3，城市土地经济产出水平也不很高。例如，按 1987 年资料分析，市区每平方公里国民生产总值，武汉为 604.3 万元，广州为 985.1 万元，南京为 887.3 万元，日本东京市每平方公里国民生产总值 1982 年就达 787.4 亿日元，大阪 692.2 亿日元，横滨达 140.2 亿日元。

被吞噬的土地

自然地理过程或地质过程，既可使土地向良性方向转化，也可循着不利方向演化，使有效土地资源减少。随着经济和科学技术的发展，人类对自然力的控制程度显然加强了。但是，也不能不看到，有些自然力的危害，在短时期内尚难在大范围内加以控制。事实上，自然力造成的土地退化，在许多地区仍不同程度地存在着。据报道，全世界每分钟有 11 公顷、全年有近 600 万公顷土地被沙漠化。全世界每分钟有 4.8 万吨泥沙流入大海，每年流入大海的泥沙多达 250 余亿吨。

下面是几种主要的破坏力对土地资源的危害。

沙漠化与荒漠化造成的土地退化

沙漠化和荒漠化是普遍存在的、严重地导致土地退化的两个过程。从概念上讲，荒漠化比沙漠化的含义更广，它包含沙漠化在内。

近些年来，人类利用先进的科学技术，以强大的经济实力作后盾，沙地变农田的现象也屡见不鲜。例如，在我国黄河故道沙地的治理中，先进典型就不少。位处鲁西北平原的高唐县旧城一带，就有大面积的黄河故道沙地，昔日黄沙滚滚，流沙直逼城门，曾严重地威胁着老清平县城（今日之旧城镇）。从 1982 年以来，在当地政府的主持下，开展了沙荒地的治理与开发，取得了很好的效果。以色列治沙专家在参观时曾感慨地说，“这是我看到沙地治理效果最好的，你们的经验应写成书向世界上推广”。

但是，我们不能不看到，相反的过程——土地沙漠化的进程也是相当严重的。沙漠化的成因可能是自然力的影响，或人为不正当的活动的活动的影响，也可能是两者共同作用的结果。但沙漠化必须具有气候干燥、地表植被缺乏和丰富的沙源，以及作为吹扬动力的风四个基本条件。沙漠化的类型受地理环境和人为活动的影响而异，主要有如下几种：

侵入型。出现在沙区的迎风方向，是由于沙丘流沙在风力吹扬下造成的，是由自然力造成沙化的典型例证。如我国长城的陕北段，原本是非沙漠地区，但现在断断续续出现沙埋，有的地方还越过了长城大大向南推进；

活化型。出现在干旱砂质基底地区，是由人类不正当的采樵、开垦或过牧等经济活动，使原本已固定的沙地重新复活而成；

新生沙化型。多出现于干旱的砂质土地上，由于某种原因造成灌溉水源断绝而新形成的沙化土地。也可能是砂质河床因河流改道，河床干涸而起沙。这类河床干涸而致沙化的土地，呈带状分布，并且可以出现于非干旱地区，如黄淮海平原的黄河故道沙地。

地球上受到沙漠化影响的面积已有 3,800 万平方公里，占全球陆地总面积的 25.68%，其中亚洲和非洲最严重，分别占沙漠化面积的 32.5%和 27.9%。联合国环境规划署的一个报告还指出，沙漠化的问题今后将会更严重，它将威胁着占世界总土地面积 35%的干旱土地。世界上受沙漠化影响的人口中，83%居住在发展中国家。土地沙漠化是可供利用的土地资源减少的一个重要原因。

沙漠化是个极其严重的全球性问题，但如何全面地、准确地预测沙漠化的速度是个难题。在 1977 年联合国沙漠化问题讨论会上作出了如下的估计：

如果沙漠化按目前的速度继续扩展的话,那么到本世纪末,全世界会损失 1/3 的可耕地,60 亿人口中有 7.8 亿人口面临沙漠化的威胁,造成营养不良,产品减少,人口迁移等等。尽管这种估计过于悲观,但沙漠化严重地威胁着耕地,导致耕地面积减少,产量大幅度降低这一点是肯定的,必须引起高度注意。

如何防治沙漠化的发展,保护土地资源免遭侵害,是人类维持生存环境的重任。防治措施应建立在区域土地评价的基础上,针对不同类型的沙漠,采取有针对性的措施。一般措施主要有:

首先是进行区域调查、评价,制订适宜的开发规划,明确土地合理利用方向;

对生态环境极其脆弱的地段严格采取封育措施,严禁逾越农业界线开垦。对已开垦的而利用效果不好的,应还林还牧,认真调整用地结构;

对干旱草原地区,要严格防止过牧超载和连年打草,在有条件的地方,力争发展草原灌溉;

积极开辟薪炭资源,解决居民的燃料,杜绝采樵起沙;

营造防护林或设置草障,阻挡或减缓沙丘推移的速度;

在区域总体规划中合理分配地表水资源,防止因水源枯竭而形成新的沙地。

荒漠化是比沙漠化更广的概念。沙漠化是荒漠化的一部分。另外,在人为的影响下,陆地生态系统贫瘠化也属于荒漠化的一部分。荒漠化过程主要出现于干旱与半干旱地区,但也可以出现于其他地区。造成荒漠化的原因很多,除沙漠化过程外,还可因土壤侵蚀、土壤僵硬化、盐渍化、土壤结壳、肥力丧失、气候变迁,以及过度放牧和过度采樵等。

土壤侵蚀招致的土地退化

水土流失是土壤侵蚀最主要的形式。侵蚀强度受地面坡度、坡长、坡形与坡向、土质、地面覆盖、温度与湿度,以及降水强度等许多因素控制。当地球自有地质和自然地理过程以来,就开始了侵蚀过程。因此,可区分为人类出现以前和以后的侵蚀。人类出现以前的侵蚀完全受制于地质和自然地理过程,一般来说,速率是比较缓慢的。人类出现以后发生的水土流失是由于人类不适当的生产活动,或加剧了人类出现以前的侵蚀过程的发展,或造成新的流失区域。

水土流失可表现为面蚀、沟蚀和塌失等形式。它的危害不仅造成受蚀地区肥沃表土的损失,地面的支离破碎,导致土地退化,如我国的黄土高原就是个十分典型的例证。侵蚀还可危及相邻的下游地区,造成堆积和掩埋,甚至造成严重的环境问题,如黄河下游的淤积与河床不断提高所引起的洪涝危害。

土壤侵蚀同样是个世界性问题。为此,联合国组织的 250 多名科学家用了 3 年时间对全球规模的土壤状况进行调查和评估时发现,自第二次世界大战结束以来,由于土壤侵蚀及过度放牧、滥伐森林及不当的农耕方法,毁坏了 10.5% 的肥沃土地。从百分比看,中美洲退化的情况最严重,24% 的耕地受到影响。从绝对面积看,亚洲退化的耕地最多,达 4.5 亿多公顷。全世界大约有 900 万公顷耕地完全被毁,而且不可能恢复利用。

关于防治水土流失的问题，应视流失地区的具体条件而定，但总的不外工程措施、生物措施和管理措施。从目前看，任何一种措施要根治水土流失都是很难的，只能是尽可能减缓侵蚀强度和速度。在上述三种措施中，长期以来不少人偏爱工程措施。但一般而言，工程措施不仅耗资量大，而且工程的寿命也短，因而人们逐渐认识到了生物措施的重要性。然而过多地强调封育，这在人多地少的地区实现起来是很困难的。近几年我国山东省在沂蒙地区开展以小流域为治理区域的经验较理想，他们将生态效益、经济效益和工程措施结合起来，使群众在通过工程措施改善生态环境的同时，获得较高的经济效益，使治理活动变成了农民的自觉行为。管理措施是通过合理的土地利用布局 and 合理的农耕措施，或其他农事活动来减缓侵蚀过程的发展。对此，在理论上认识并不难，难就难在在土地利用者中进行贯彻。

盐渍化造成的土地破坏

土地盐渍化是干旱、半干旱及滨海地区普遍存在的严重问题。由于灌溉不当等农事活动导致土地次生盐渍化的问题，同样有相当的危害。例如，在经济高度发达的美国，大多数耕地都具有良好的排灌条件，却仍然存在着次生盐渍化的危害。如科罗拉多河流域，25%~35%的灌溉土地不同程度地出现了次生盐渍化，仅1929~1939年就因次生盐渍化使近40万公顷的土地被迫废弃。

伊拉克的例子则更能说明问题。幼发拉底和底格里斯流域是世界古代文明重要发祥地之一，由于气候干旱，北部山地又提供了丰富的盐分来源，冲积平原的地下水位又比较高，造成了土壤盐渍化的条件。根据伊拉克古籍记载，在公元前2400~1700年，盐化影响了伊拉克的中部。公元前1200年则使巴格达以东地区盐渍化。由于盐渍化的影响，伊拉克的政治中心从南往北移。公元前2000年就移到了中部伊拉克。大面积土地盐渍化是造成当时侯国之间土地争执的根源。甚至有人认为是导致古代文化衰落的重要原因之一。由于盐渍化的严重影响，迫使相当数量的土地荒废。为了改变这种状况，现代伊拉克曾将石油收益的70%用于改造土地，试图克服土地的盐害。

在我国，干旱和半干旱地区的盐渍化和次生盐渍化也普遍地存在着，影响着土地资源的开发利用。就是水分条件较好的华北平原，次生盐渍化的隐患也严重地存在着。50年代末期大面积引黄河水进行灌溉，由于相应的排水工程不配套，造成次生盐渍化面积急剧上升，使许多地方不得不暂停引黄灌溉。

环境污染造成的土地退化

随着工业的发展，大量的有害物质进入土壤。当其进入的数量超过土壤自身净化能力而又缺乏有效的除污措施时，进入土壤的污染物就会发生累积，使土壤中的可溶性元素失去平衡，土壤的组成和结构发生不良变化，土壤肥力降低和危害作物生长。有些污染物可被植物吸收，并在植物中累积，食用后对人体有不同程度的危害。有些污染物使土壤严重中毒，甚至可使土地完全丧失生产能力。

土壤的污染物包括有机和无机两大类。不同的污染物性质、危害状况各

异。比如醛、酚、多环芳烃类等，大多在土壤中能较快地被土壤微生物分解，一般不会对土壤发生大量累积，可以依靠土壤自身的净化能力来解决。但一些高残留、化学性质稳定的有机农药、重金属元素及其化合物，一旦进入土壤，残留时间长，而且很难排除，对土壤、作物及人畜产生严重的危害，严重时甚至绝产弃耕。如 1992 和 1993 年，河北省洋河流域的下游，由于工厂大量污染物排入河水，农民又用这种被污染了的水进行灌溉，造成上万亩水稻减产与绝产，使一些农民产生了弃耕另谋出路的倾向，影响很坏。

土壤污染物的来源，可从大气降水（尤其是酸雨）、大气尘降、污灌、施用农药与肥料等途径进入土壤。一些没有采取除污措施的工厂，污染物直接进入土壤的事例也不少，且后果更为严重，甚至在很短时期内就会使土地完全丧失生产力。

污染对土地的危害，有些已被人们所认识，也有未被土地使用者引起重视的。特别是在一些发展中国家，大量使用高残留剧毒农药，大量进行污灌就不是长远之计，最终将导致土地的毁坏。

土地利用的现状

我国国土辽阔，土地资源多样。现有土地总面积 9.6 亿公顷，其中耕地约 1.3 亿公顷，林地约 1.2 亿公顷，草地 3 亿公顷，城市、工矿、交用地 0.8 亿公顷，沙漠戈壁、荒漠 1.3 亿公顷，冰川、永久积雪 5000 万公顷，寒漠 0.15 亿公顷，石质裸岩 0.5 亿公顷，宜农宜林荒地 1.3 亿公顷，内陆水域 0.3 亿公顷。我国农业用地比重较小，城镇土地占全国土地总面积的 8.7%。

生产力集中在耕地面积上

1.4 亿公顷耕地的现实生产力（生物生产量）约占总农业用地的 3/4。林草用地合计约 4 亿公顷，而现实生产力仅占农业用地的 1/4，产值仅占 1/10。不仅粮、棉、油全靠耕地提供，而且全国产肉量的 96.2%也由耕地生产的饲料转化，农村所用木材也大部分依赖于农田林网和农田绿化。所以，耕地是中国土地的精华。据估测，至本世纪末，耕地的生物生产量将达 23×10^8 吨，占农林牧总生产量的 63%，林草地仅占 32%。即使到 2025 年，耕地生物产量仍占 70%。

土地利用潜力大

由于经济发展过程和人口影响，中国对土地利用以劳动力密集型为主要特征，克服和改造土地限制因素的能力仍然不高。目前，各类土地资源利用，一般存在着不够充分、不尽合理的地方，利用潜力仍然很大。

以耕地开垦而言，各地区开发程度悬殊很大，东南部的平原、盆地、浅丘达 50%~60%；而丘陵、山地一般占 10%~20%，西北部目前开垦的土地局限于局部的绿洲和河谷平原，垦殖指数均在 10%以下。全国各地拥有数量不等的可垦宜农荒地，现有耕地 2/3 是中、低产田，水浇地不到一半。农业生产发展、耕地生产力仍可望有较大提高。

我国林业用地中，森林只占林业用地的 44.8%，疏林地、灌木林地、苗圃、未成林和无林地等共占 55.2%。据研究，若全国林业用地的 90%全部绿化（2.4 亿公顷），加上耕地防护林 5%（30 万公顷）、天然草场护牧林 1%（30 万公顷），以及水面周围和其他绿化 30 万公顷，全国森林覆盖率最大可能为 26%，即可比现在的森林面积扩大一倍，林果产品和林特产品产量也有很大的增长。

牧业用地，目前草原利用一般比较粗放，产草量不高，广大的夏、秋草场利用很不充分。改善草原水利条件，人工播草、养用结合，其载畜量将会扩大。

我国城镇土地人口密度普遍较低，我国人口密度较高的 50 个大城市市区人口密度平均为 1793 人/平方公里，而日本大城市的平均人口密度为 4200 人/平方公里，美国为 2778 人/平方公里。我国城市房屋总面积中，平房占 54.57%，城市建筑楼层数平均为两层左右，在城市发挥聚集效益，提高土地的经济供给上也有很大余地。

土地利用不均衡

我国土地利用类型的组合，最大的差异首先表现在东南部和西北部的对比上。其界线大致北起大兴安岭向西经黄河河套、鄂尔多斯高原中部、宁夏盐池同心地区，一直延伸到景泰、永登、湟水谷地，再转向沿青藏高原东南缘至中缅国境线上。在此线的东南部，耕地、林地、沼泽、淡水湖泊、外流水系以及城镇居民点、铁路等集中分布，是全国农、林、渔业等最集中的产区；畜牧业以舍饲为主，土地垦殖指数较高。此线以西，几乎集中了全国所有的沙漠、戈壁、石山、高寒荒漠、冰川和永久积雪、咸水湖泊，以及绝大部分的草原，农用地中以牧业用地占主导地位，且以放牧为主，垦殖指数低。中国土地利用的南北差异也很大。在西北部农牧区内，可分为以内蒙古、新疆、甘肃、青海柴达木盆地等组成的北部干旱灌溉农牧区，以及南部青藏高原高寒农牧区；在东南部，以秦岭、淮河为界，分为南方水田农业区和北方旱地农业区。此外，由于土地资源的垂直分异，土地利用也有垂直分带分层现象。我国城市土地利用，也因功能不一样，呈一定的地域分异。工矿城市，特别是以冶金工业为主导的城市，需要大面积的堆场，工业用地较多。特大城市人口密集，土地价格高，人均用地少；反之，县城城市规模小，土地价格低，人均用地多。

严峻的挑战

土地资源持续利用是土地利用的重要战略方针。但由于过去人口压力的增加,盲目扩大耕地面积;经济政策失误,重工轻农,重粮轻林轻牧轻渔,重指标轻效益等;土地利用短期行为,掠夺性开发;管理和保护措施不力,使我国土地退化很严重,土地资源持续利用面临严峻的挑战。

我国土地退化发生的面积广大。我国风沙(含戈壁)面积约130万平方公里,其中沙漠化土壤分布东起黑龙江,西至新疆,断续分布长达5,500千米,整个沙漠化面积达17.6万平方公里,其中严重的占19.7%,强烈发展的占34.4%,正在发展的占45.9%。盐渍土主要分布在西北内陆、华北平原、东北松嫩平原及东南沿海。根据王遵亲等编制的1/400万全国盐渍土分布图计算,其总面积达100万平方公里左右。其中现代盐渍土0.37亿公顷、残余盐渍土0.3亿公顷、潜在盐渍土0.1亿公顷,分别占其总面积的36.7%、32.7%和11.3%。沼泽化土面积达0.1亿公顷,主要集中于东北和西北高原。次生潜育化面积的水稻土达53万公顷,占我国水稻土的1/6。水土流失几乎遍及全国,总面积达1.5亿公顷,占全国土地总面积的1/6,最严重的地区是黄土高原和南方广大的红黄壤地区。黄土高原水土流失已达43万平方公里,其中最严重的28万平方公里;南方12省区的水土流失已达62万平方公里,分别占我国水土流失总面积的28.7%和41.3%。我国土地污染面积也较大。据1980年统计,我国耕地受城市工业“三废”污染面积达6,000万亩,受乡镇企业污染面积达2,700多万亩,受农药污染面积超过2亿亩。工矿企业、生产建设造成的土地损毁全国累计已达200万公顷以上,每年约2~2.7万公顷。土地退化,肥力下降,其中以耕地最为突出。

土地退化速度也十分惊人。解放初我国水土流失面积116万平方公里,建国后治理了40万平方公里,但治理赶不上破坏,水土流失面积反而增加了34万平方公里。据估计,如果任其发展,到本世纪末我国水土流失将达170~180万平方公里,流失量将比目前增加20%~25%。对我国沙漠化面积进行分析,其总面积由50年代的17.6万平方公里增加到80年代末的19.6万平方公里,增加了12.8%,平均每年以1560平方公里的速度扩展。其他土地退化速度也在加快。例如缺钾面积80年代已达3~4亿亩,50年代中期,我国缺磷土壤只占耕地的25%,1983年已达70%。

我国土地退化严重的地区主要是生态环境脆弱的地区。土地退化在不同地区有不同的表现:

江南农林区土壤退化的类型主要是土壤侵蚀、养分亏缺和潜育化等;

华北平原农业区2,226万公顷土地中有313万公顷盐渍土,333万公顷风沙土和400万公顷粘重板结的砂姜土;

内蒙古农牧区主要是沙化和盐渍化;

黄土高原主要是土壤侵蚀;

西北干旱区主要是干旱、风沙和盐碱;

青藏高原是冷冻和土地贫瘠。

土地退化是自然因素和人为因素共同作用,相互叠加的结果。自然因素是土地退化的基础和潜在因子,而人类活动是诱发因子。土地退化,会使土地生产潜力下降,生态平衡破坏,进入恶性循环。

就土地退化对农业影响而论,东北黑土过度开垦,耕作20年后,土层中

直径大于 0.25 毫米的团粒结构数量减少一半，使耕层板结，有效肥力降低，有效水分减少，小麦从 93.6 千克/亩下降至 63 千克/亩。在太湖地区，据对无锡县 4,317 个土壤剖面统计，1959 年耕层厚度平均有 18.5 厘米，而 1980 年厚度只有 12.2 厘米，而犁底层厚度由 10 厘米增加至 15~20 厘米，成为影响通气排水和根系伸展的障碍层次，使当地粮食生产出现徘徊。土壤污染的后果更为严重。由于镉污染，每年生产镉米 0.5 亿多千克，由于汞污染，每年生产汞米 1.95 亿千克，据 1980 年资料，由于污染导致粮食品质下降，年经济损失达 250 亿元左右。

土地退化对林牧业的影响副作用也很大。我国草地退化，据 80 年代初统计，全国草原严重退化面积占到草原面积的 1/3，鼠虫害面积占草原面积的 30%。各类草场产草量近 20 年来下降了 30%~50%，牧草质量也大幅度下降，草原退化以每年 200 万公顷的速度扩展。我国牧区每亩草地畜产品产量同世界发达国家同类型草地相比，差 10 倍以上。牧区畜牧业仍基本处于自然放牧，家畜夏饱、秋肥、冬瘦、春危的恶性循环状况。滥伐森林，更新不力，使我国森林中除一部分林区有成片天然林分布外，大部分林区已逐渐演替成天然次生林。其中，部分森林林相残败，次要树种占优势，单位面积蓄积量低，不少密林地变为疏林地。与世界森林发达国家比较，我国森林生长率低。我国森林综合生长率为 2.88%，森林每公顷生长量为 2.4 立方米；而世界上一些林业发达国家，森林平均生长率大多在 3%以上，森林每公顷年生长量超过 3 立方米。世界平均每公顷森林蓄积量为 110 立方米，我国仅 83 立方米。

土地退化也影响了生态环境，甚至造成突发性灾害，威胁人类的生存。长江下游 20 多座水库，使用 20 年后泥沙沉积已使库容减少 18.5%。陕西省在黄土高原上的延安地区共建水库 127 座，总库容 5.31 亿立方米，目前已淤积了 2 亿多立方米泥沙，占总库容的 38.7%，其中有 15 座库容百万立方米的水库已全部淤塞，平均寿命只有 4 年。黄河、长江每年输沙量为 20 亿吨，全国每年土壤流失约 50 亿吨，分别相当于毁坏沃土 600 万亩和 1,500 万亩。黄河已淤浅成 800 公里的地上悬河，长江三峡库区年总沙量达 1.56 亿吨，入库泥沙 4000 万吨，严重地威胁三峡工程的建设以及长江中下游人民的生活安全。

沙漠化引起的不仅是产草量低，且易形成风沙灾害。在塔里木南部，从若羌、且末、民丰、于田、策勒直到皮山一线每年沙暴少则 10 多次，较多的有 30 多次。最多的为于田，1 年中曾发生过 73 次。1979 年 4 月，若羌、且末所发生的黑风暴，天昏地暗，日月无光，伸手不见五指，风力 8 级，阵风 10 级，最大达到 11 级，一日之间地表沉积尘土 2 厘米，相当于每平方公里 25,600 吨，超过标准 3,000~4,000 倍，是世界大气尘埃降落最严重的地方之一。

土地退化，最严重的生态危害是土地生物多样性减少，生态平衡阈值下降，人类有用或将来有用的资源减少。据内蒙古典型草地调查，退化草地种群结构简单化，草丛低矮，优质草成分下降，劣质草占重要地位，并成为群聚型鼠类最适宜的生活环境。例如，当草群高 15~30 厘米，覆盖度 30%时没有布氏田鼠；而当覆盖度为 15%时，每亩有鼠洞 92 个，在严重退化地段，每亩有鼠洞 109~182 个。

土地资源退化是对我国现代化建设和人民生活水平提高的重大威胁。土地资源退化直接的受害者是农业，没有发达的农业，我国这样一个人口众多

的国家生存就会受到威胁，更谈不上发展。有人认为，我国人均资源少，不能自力解决供需矛盾，应以出口工业制品来换取进口大量农产品。这有一定的道理。应当承认，我国人均耕地少，不能追求一切农产品都完全自给，应适量进口。但我们也应看到两个不容忽视的现实，首先世界上农产品的贸易量是有限的，世界上农产品需要的国家较多，世界上饥饿人口也迫切需要粮食，像我国这么巨大的人口，世界上没有一个国家的粮食剩余可养活我们。其次，我国目前经济尚不发达，工业制品在国际市场上竞争力不是很强，换汇能力不是很大，我国的现代化需要引进国外的先进技术，在外汇支付能力有限的情况下，大量进口农产品受到限制。第三，农产品，特别是粮食、棉花等战略性物质，大量进口，压抑国内农业发展，一遇特殊情况，自给能力不足会受制于人。目前，国际上温饱问题没有解决的主要是发展中国家，我国若大量进口农产品，势必使其国际市场价格上涨。

土地利用的持续性是人类活动所引发的自然过程与经济过程所决定的。土地资源的持续利用不仅要重视土地特性的改造，更要求我们积极主动地协调人口、资源、环境和发展的关系，从人口控制与资源开发、经济管理等多方面来寻求最合理的土地利用途径。切实保证我国的未来，让我们的后代拥有一片肥沃富饶的土地。

保护土地

土地资源是人类赖以生存、社会赖以发展的最根本的资源，它对人类自身存在和社会发展的重要性是十分明显的。从而私有制出现以来，它就成为人类争夺和兼并的主要目标。

土地是人类最重要、最基本的资源。人类利用土地，意味着人类对土地永久性的或间歇性的干预。随着人口的增长，生产力水平的提高，人类对土地自然生态系统的干预不仅必要，而且也有可能越来越扩大其广度与深度。前述的土地退化，部分原因是由于人们惯于占有和开发土地，任意挖掘它的经济潜力直到使生态条件遭到破坏；部分原因是人类对土地认识水平有限，即使当时看来是进行了明智的、合理的土地开发，也往往难免不导致生态恶化。土地利用要高度适应环境，甚至是所有制的观念是必要的。没有理由在为最大的经济利益或其他目的使用土地时，必须危害环境，并减少土地的能量转换潜力或生产潜力。对土地资源的保护与治理，在土地资源利用和国土整治战略中应占有十分重要的地位。

保护策略

土地是生物生产的基础。不仅第一性生产不能离开土地，就是以转化第一性产品的第二性生物生产，同样不能没有土地这个基本条件。作为生物生产，对环境有强烈的依赖性。这就是说，生物生产的水平，不仅仅决定于土地的质量，还深受整个环境质量的制约。从这一意义来说，土地资源的保护，必须从环境科学的高度来认识，必须有综合的对策，把土地—环境—生物生产作为一个统一的系统来考虑。

表面看来，土地资源的开发似乎与土地资源的保护是矛盾的。其实不然。开发是指对尚未利用的土地资源的利用，或虽已利用，但存在着某种或某些限制因素，影响土地生产力的发挥和土地资源的利用。从这一意义看，开发就是对这类土地资源施加改造并提高利用效果的过程。土地资源保护是指采取有效措施，防止或减弱自然力及人类不适当的社会与生产活动对土地资源的破坏。保护的對象，既可是已利用的土地，也包括暂未被开发利用的土地。

土地资源的保护必须有明确的针对性。空间属性是土地的固有特点。不同的空间具有不同的环境条件，遭受破坏的因素各异。因此，为了搞好土地资源保护工作，不仅要研究土地资源所处空间的特点，还要弄清它与相邻空间的相互影响。在全面的、系统的分析基础之上，找出矛盾的焦点，制订相应的对策。要做到这点，首先必须查明土地资源遭受破坏的因素，特别是主导因素，才有可能提出相应的对策。

由于土地资源对人类无可争辩的重要性，保护土地资源免遭侵蚀、荒漠化、盐渍化、沼泽化等自然地理过程的危害，以及人类不适当的土地利用方式或措施，或其他不适当的社会经济活动等人为因素分别或共同作用而导致土地性能的变劣，直至丧失生产力，是人类面临的严峻任务。这就要求一方面改造、限制不利的自然地理过程，减轻与减缓或阻止自然力对土地资源的破坏。人类以土地利用为主的经济活动，要严格地遵循科学规律，杜绝人类活动对土地资源的破坏。另一方面，对已破坏的土地资源，应积极开展治理活动，促使其尽快和尽可能地恢复土地的生产力，创造良性的生态环境，提高其使用价值。

保护土地资源，保护生态环境，自古以来就受到人们的重视。作为土地资源保护之重要内容的生态环境保护，在我国就有悠久的传统。如《逸周书·大聚篇》就有“春三月，山林不登斧，以成草木之长，夏三月，川泽不入网罟，以成鱼鳖之长”。春墓出土的竹简《田律》载有：“春三月，毋敢伐树木山林及壅堤水，不夏月，毋教夜草为灰，取生荔……毒鱼鳖，置井网，到七月而纵之，唯不幸死而伐棺槨者，是不用时。”都说的是在植物生长萌芽的春季，不宜砍伐，以保护植物生长的条件；七月之前是动物交配繁盛期，过早捕杀，使它们失去了繁衍后代的机会。因之对砍伐树木及捕杀动物的时机作出规定。到汉代，保护生态平衡的规定更为严格。在内蒙古出土的汉简记载，东汉初年，皇帝曾多次以诏书的形式命令全国的官吏和百姓禁止砍伐树木，实行完全的封山政策。

关于“保护”一词的定义，美国学者阿兰·兰德尔认为：“保护就是使自然资源在时间上的配置对社会最优。”不把“保护”简单地定义为“合理利用”和“杜绝浪费”，可以尽量免使那些把资源缺乏保护看作是“鼠目寸光的资本主义的最大失败”的人们和那些把“保护主义者的多愁善感”看作

是经济发展的主要障碍的人们大动肝火。

土地资源的保护，应当肯定，人类在其生命过程中有权使用土地，只是要求当他们把土地交给其下一代时，应该使土地的状况变得比他们自己接收时更好一些。因此，土地保护，其功在当代，福荫子孙。

土地资源保护是一项具有综合性和地域性特点，涉及到自然、社会经济、技术诸方面，关系到社会发展，人类生死存亡的战略性工作。

土地资源保护的战略目标，首先是要教育土地使用者树立珍惜土地资源的意识，强化节约非农业用地的观念。珍惜和合理利用每寸土地是我国的基本国策，也应是全人类土地利用所必须遵守的准绳。在私有制的封建社会，土地属私有财产。土地所有者具有很强的价值观，导致他们只片面强调盈利，不可能从人类对土地的依存关系这个高度来认识土地资源的合理利用与保护。对土地利用性质的改变，强调的是人的经济效益；作为初级社会主义的中国，基于农民对政策的认识，使相当一部分农民一度产生了强烈的短期行为，不注意投入与产出的关系，重用轻养，个别甚至是“掠夺式”的经营，造成土壤肥力明显下降。在扩大非农业用地上，本位主义不乏存在，占而不用，用而不妥的现象司空见惯。所以，要实现有效地保护土地资源，首要的是通过广泛的宣传教育强化人们保护土地资源的观念，把保护土地资源变成自觉的行动。其次，要使土地使用者在土地利用过程中，优化利用措施，既能达到高产、优质、高效的目的，又要使土地稳定地处在良好的状态，保持土地的持续生产力。

我们不主张封闭式的保护，应该注意到保护的战略目标是为了长期地、更有效地利用土地。为了获得更好的利用效果，就必须使土地处于最佳生产状态，把开发利用、治理改造和保护视为辩证的统一体。那种为保护而保护不一定是最理想的。

在土地资源保护的战术上，必须强调综合的观点。土地资源质量退化甚至废弃的原因，有主导的，也有从属的，错综复杂。必须对致“病”的原因进行综合分析，找出当前的和潜在的破坏因素、破坏动力和破坏过程，最终提出综合治理方案。

治理方案分为理想方案和实施方案。所谓理想方案是指客观存在的问题，通过科学的方案与措施，实现土地资源处于最佳状态。但因受某些条件的制约，目前难以付诸实施。施实方案是指根据区域自然环境条件，特别是考虑到区域的社会经济水平、承受能力，以及技术知识状况等，制订出现时可行的治理保护方案。施实方案是理想方案的初级阶段，最终应实现理想方案。

保护范围

自然保护区建设

土地资源的保护，首先应认识到天然环境的意义。在经济发展的时代，生态系统没有遭到很大破坏的土地资源、内陆湿地或沿海沼泽地令人遗憾地变得越来越少了。但是，这类自然环境却对人类有各种各样的好处。

未遭人类很大破坏仍保持着原生土地生态环境的地方，是多种鱼类和野生动物的常年栖息地，也是其他一些动物的繁殖场和迁徙地。还有一些鱼类和野生动物，它们的食物链中的重要环节是由那些把这些地方作为繁殖场和迁徙地的动物提供的。因而人们可以从鱼类和野生动物获得效用，例如通过商业性的采集，娱乐性的狩猎和垂钓或观察野生生物的生活等，人们能够到保持着天然环境的地区去，比猎取、垂钓或观察某一种生物要有意思得多，因为未遭破坏的丰富多彩的天然环境能使他们观赏到美妙的景致和进行各种各样的娱乐。

在这些环境中，人们通常可以找到濒临灭绝生物的重要栖息地，这种情况是完全可以想象得到的，因为那些能很好地适应集约农业或城市环境的生物在现代地球上是不可能成为濒临灭绝生物的。因此，天然环境为保存濒临灭绝生物提供最大的希望，这样说是因为有几个原因：为人类文化和精神上的需要保存自然界的遗产；保持整个自然界遗传物质的多样性，从而避免限制自然界进化的可能性；此外，还因为我们尚不能断言，今天对人类似乎没有什么用处的生物，将来也不会有用。科学的进步为这种情况不断提供例证，人们常常发现过去认为无用的生物，在很多对人类有价值的生物的保存和生产中起着很大的作用，科学也经常发现生物有机体产生的化合物有重要的医药及其他用途。

天然环境具有很多科研和教学方面的作用，其对象是天然环境中的各种生物以及这类环境的生态上的多样性。生态上的各种各样的栖息地为人类研究自然体系中的相互依赖性提供独一无二的机会。

天然环境还具有很多其他作用，那些对自然系统和生态上的多样性本身并不特别关心的人们也认为这些作用是很重要的。陆地上的天然环境通过“绿化地带效应”，具有提高空气质量的作用。内陆水系和湿地环境具有排水、补给地下水、阻滞洪水以及减少洪水破坏的作用；此外它们还有滞留淤泥的作用，因而在短期可以减少疏浚河道、船闸、港口等的费用，在长期有助于土壤形成。沿海港湾滩涂具有缓冲作用，可能减少大风、海浪冲击以及天气恶劣时冰雪堆积所造成的破坏。此外，它们在维持全球的化学平衡中还起着极为重要的作用。和内陆湿地一样，沿海环境在排水、防洪、淤泥沉积和土壤形成方面的作用明显，还和内陆湿地一样通过废物的同化和化学物质的再循环，在水污染控制方面作用明显。

加强对天然环境的重要性的认识，搞好自然保护区的建设应当成为土地保护的一个重要工作。在当今社会，自然保护区几乎成为一个国家文明与进步的标志。世界上有些国家自然保护区的数量多达 1,000 处，面积占国土总面积的 10%，最少的也占国土总面积的 1%~2%。我国的自然保护区建设已取得了举世瞩目的成就，到 1987 年底止，我国就已有长白山自然保护区、卧龙自然保护区、鼎湖山自然保护区、梵净山自然保护区、武夷山自然保护区和

锡林郭勒草原自然保护区加入了世界生物圈保护区网。我国自然保护区的数量已达 300 多处，从北到南，地跨温带、暖温带、亚热带和热带；从东到西穿越森林、森林草原、草原、荒漠地区，都建立了自然保护区。按保护对象及保护目的的不同，既有以保护完整的综合自然生态系统为目的的保护区，又有以保护珍贵动物资源为主的自然保护区，以保护珍稀子遗植物及特有植被类型为目的的自然保护区，还有以保护自然风景为主的自然保护区和国家公园，以保护特有的地质剖面及特殊的地貌类型为主。此外，以保护沿海自然环境和自然资源为主要目的的自然保护区也占有一定的地位。我国自然保护区的布局已全面展开，自然保护区占国土总面积的比例已超过 2%。但由于各地自然、经济和文化等条件的不同，保护区事业的发展也表现出不平衡的特点，自然资源保护区的研究工作更是有很多工作要做，自然保护区的管理有待加强。在不同自然地带保存下来的、具有代表性的天然生态系统或自然景观的地段，都成为当今宝贵的土地资源的天然“本底”，它为衡量人类活动对自然界的影响提供了评价的准则，同时也为探讨某些自然生态系统的演替规律与今后的合理发展的方向指出途径，以便人类能按照需要，又不破坏自然，而定向地控制其演替方向。土地资源的保护，在一定意义上讲，是土地合理利用的基础。

农田保护

土地资源的保护，不仅要重视自然保护区的建设，还要重视优良的人工生态系统的保护，保护好人类经过长期的劳动而创造的良好土地生态系统如农田、草原等。而且还要增强对土地污染的防御能力，减少环境污染，以防止土地质量下降。土地的保护要注意土地灾害的防治，尽可能减灾增收。

农田保护，亦即耕地的保护。耕地是土地的精华，农业生产规模的大小，在一定程度上取决于耕地经营的多少。在一定科学技术水平条件下，耕地多，农产品总量就大。耕地的减少，其质量下降，是人类生存与发展的重大威胁。这对于世界上土地资源丰富的国家也不例外。例如，美国自 1900 年以来，其耕地面积几乎保持不变，而人口却比原来的 7,600 万人增加了 2~3 倍。美国土地资源丰富，人均土地面积是我国的 4 倍，人均耕地面积是我国的 8 倍，其土地资源中也只有 25% 的土地可用于农业，只有 0.5% 的土地能够生产一些特殊作物。有人指出，美国每年有 120 万公顷生产能力高的土地转变为城市土地，由于城市发展占用良好的农业用地，迫使一些作物从最适宜区转向较适宜或勉强适宜的土地种植，不仅成本高而且产量与质量下降。美国发达的农业有赖于巨大的能源与财物投入，如果土地丧失，一旦能源危机对美国食品供给的影响将十分巨大。我国人多地少，农田保护更具有非常重要的意义。

在我国建设耕地保护区是从我国国情出发，遏制人多地少情况下耕地锐减趋势的迫切要求，是缓解和协调我国人地矛盾的有效措施与基本对策。建立耕地保护区，有助于土地的持续利用，有助于抵制城市的不合理蔓延，避免城市膨胀弊病的发生，实行城市合理规划，土地的合理开发，并缓和工农用地矛盾，促进城乡经济的协调发展。我国耕地保护区的建设，首先要从耕地减少趋势最为严重的地区做起。受区位条件、土地级差收益和城市经济辐射扩散作用的影响，大城市边缘地区、铁路和公路等交通线路沿线地带耕地变为非农用地的需要最为迫切，需要加以保护。其次，对我国农业商品基地

的耕地保护应加以重视。我国地域广大，交通运输不太发达，农产品市场尚待完善，农产品特别是粮食的区域供需平衡很重要。我国已建立起来的各种农业商品基地，是满足各地农产品供给的重要保障，耕地的减少会使这种保障作用受到威胁。商品基地地区一般说来要么经济条件较好，要么土地资源丰富，农业生产特别是粮食生产经济竞争力量较小，很容易为其他土地用途所取代，耕地保护如不通过强制的保护区建设措施，要使其不减少是非常不容易的。第三，耕地保护区的建设，是社会、生态与经济效益的统一。耕地保护区建设亦要重视经济效益，只有对耕地保护区的土地进行全面开发和整治，使其成为旱涝保收，稳产高产的农田。优化土地利用，使其按优质高产高效的农业路子发展，才可以抵御其他土地用途的经济竞争压力，使其保护价值得以体现。最后，耕地保护区的建设，要重视土地利用的长远规划，加强耕地保护的法制建设，依法管理，科学管理。我国农业长期以来通过工农产品价格剪刀差，向工业倾斜，为工业积累资本，从我国目前的情况看，工业原始积累的过程已基本完成，工农业产值比例已转变为 7 : 3，工业已成为国民经济结构中最强大的产业部门。应彻底改变工业倾斜发展的战略，在有条件的地方可以实行以工补农，提高农业的竞争力。国家对耕地保护区地区应采取适当倾斜政策，保护与调动农民种田务农的积极性。通过增加投入、劳动力转移等一系列措施，提高农业劳动生产率，逐步消灭工农差别和城乡差别。

农田保护除建耕地保护区外，合理开发宜农土地，搞好农田基本建设，优化土地利用结构，用地养地相结合等措施也应占有重要的地位。

其他土地保护

土地保护还应包括草原、森林资源的保护，要严禁超载过牧，滥垦滥伐。要切实做到草地、林地生长量与开发量的动态平衡，适当采取封土育林、封育草场的措施，让其生态自我调节能力得以恢复、提高。土地保护，要从整个区域社会经济生态系统的良性循环入手，要充分吸取过去过度围湖垦殖、毁林毁草垦殖的教训，从不同土地利用的区域协同效应分析中，寻求提高土地能量转换潜力提高的途径。土地保护还必须防止土地污染，决不能在土地开发过程中，出现先污染后治理的现象。建设项目的开工，建设措施与保护措施应同时进行，要尽量将生产与生活的废物排入土地之前，将其有害物质减少到最低的限度。在土地开发中，要把投入物质如农药、化肥等对土地的污染通过工艺与技术革新，减少其不利影响。土地污染容易，治理难，绝不能掉以轻心。土地保护，还要提高土地利用、抗御灾害（如地震、泥石流、塌崩等）的能力，要通过土地利用优化，提高土地的自我恢复和更新能力。

保护措施

如何使土地在利用过程中免遭或减轻水蚀、风蚀、盐渍化和沼泽化等自然地理过程的危害，以及防止乱垦、滥伐、过牧和污染等人为活动的破坏，是保护土地资源的根本任务。实现这一目标的关键在于所采取的保护措施。

因地制宜地安排土地利用类型

土地资源的利用，除非是在特殊条件下，都应应以土地评价为基础，作出科学的土地利用规划，因地制宜地安排各业用地。违背自然法则的利用，难免大自然的报复，美国和前苏联不适当地开垦草原的教训，已经作了严正的回答。

亚马孙地区的开发一直是科学界所关注和争论的问题。从地形上看，区内约有 200 万平方公里的土地可用于种植业开发。为了开发这个地区，巴西政府于 1996 年成立了“巴西亚马孙地区开发管理局”。在开发中，他们也取得了某些经验。但科学家对毁林开荒发展种植业会造成什么后果是有不同看法的。这里属热带雨林，高温多雨的气候，土壤淋溶作用强烈，养分不易累积，自然肥力低。毁林开荒后，热带雨林生态遭到破坏，不仅会使小气候恶化，还会进一步加剧土壤侵蚀和铁壳化。同时，森林的毁灭，失去了调蓄水分的功能，排水量增加增快，使河流汛期水量猛增，水位提高，扩大了洪水的危害。据弗兰兹里的计算，亚马孙地区森林的破坏，还将危及全球的气候。因此，有人把热带雨林气候称之为“热带雨林在生态上是覆盖着树木的沙漠”。如果此种分析和预测有据，那么亚马孙地区毁林开荒的后果是严重的，不能不充分考虑其自然生态的保护及建立不良的人工生态系统将造成的恶果。因此，土地资源的合理利用，不仅要着眼当前的效益，更应放眼长远的后果。不仅应考虑小区的后果，还要顾及到大环境的变化。

适宜的土地利用强度

从土地上获取第一性产品的产量，受多种因素的制约。按一般规律，能够充分而协调地满足生物生长所需要的条件，从土地上获取的产量也就会相应地增加。反之，只放任生物从土壤获取有限的营养物质，而不进行人为的补充，将使土壤养分失去平衡，不仅不能达到提高收获量的目的，还会导致土壤肥力下降，养分衰竭，结构恶化，降低土壤品质。土壤失去稳定状态，更容易招致不利的自然地理过程对土壤的破坏。

在牧业生产中，草场的超载是土地超负荷利用最有代表性的例子，是草场资源利用中普遍存在的问题，是招致草场退化的原因之一。

以我国内蒙古呼伦贝尔盟牧业四旗（新巴尔虎左旗、新巴尔虎右旗、陈巴尔虎旗和鄂温克旗）为例，这里是我国著名的天然牧场，根据我们调查制图的量测统计，四旗共有天然草场 1,000 多万公顷。其中放牧场 775.054 万公顷，打草场 107.29 公顷，未利用草场 187.11 万公顷。在已利用的草场中，载畜量极不平衡。新巴尔虎右旗的赛汉塔拉乡与克鲁伦河乡，每 1 绵羊单位只占有 1.6 公顷的天然草场，已达到饱和状态；而陈巴尔虎旗的鄂温克乡，每 1 绵羊单位却占有天然草场 63.3 公顷。在载畜量达饱和的赛汉塔拉和

克鲁伦河两乡内，草场的利用又不均衡，沿河近水源的草场，严重超载，结果导致草场退化。反映在草质上的变化是，原来以羊草为优势的羊草禾草原，退化为以冷蒿为优势的冷蒿杂类草原，草质草量均明显降低。

应用生物技术保护农业生态环境

生物技术在农业生态环境保护方面的作用可以说是多方面的。主要在：

农田防护林：这是目前农田保护中最普遍应用的措施。农田防护林在防风固沙、防止水土流失、调节农田小气候方面的作用已经是公认的，也受到了应有的重视，在此不再多述。

生物病虫害防治：利用生物技术进行病虫害防治，是科学技术进步的体现。生物防治技术的内容也是多种多样的。如保护害虫的天敌、开发生物农药等。

利用害虫的天敌防治害虫，在理论上是没有问题的，但在实行起来却仍然有问题。最为严重的是在使用剧毒农药时，把害虫的一些天敌也杀死了。其二是少数人，公然为了私利捕杀天敌，最典型的是捕杀青蛙。这就需要采取相应的保护措施。

近年，生物农药的开发得到了迅速发展，在国际上愈来愈受到重视。目前世界上已商品化的生物农药约有 30 种，年销售额达 7 亿多美元。估计到 2000 年生物农药可望占农药市场的 20%。我国已将细菌杀虫剂、病毒杀虫剂、真菌杀虫剂列为中近期的研究与开发项目，并已先后建立了一些试验性生产工厂。

由于病虫害和草害造成的粮食损失可达总产量的 50%（尽管这种估计可能过高），通过施用农药可挽回损失占总产量的 15%。长期以来，病虫害的防治，主要使用的是有机磷为主的化学农药，造成对土壤、水体和大气的污染，使生态环境恶化。同时，长期使用化学农药，虫子产生了很强的抗药性，治虫效果愈来愈差。而生物农药恰恰可以克服化学农药的这种弊端。因此，大力发展生物农药，逐渐取代化学农药，是发展无公害农业、有效地保护生态环境、保护土地资源不受污染的重要措施之一。但是，生物农药也有生物农药的短处。这就是大多数生物农药具有缓效性特点，必须作好虫情预报，抓准施药时间，方能起到良好效果。

开发生物肥料：生物肥料并不是什么新名词。秸秆还田和种植绿肥就可归纳为生物肥料的范畴。然而，它又是个新领域，扩大了新的肥源。

我国研究成功用固氮蓝藻作为晚稻的肥料，就是很好的例子。固氮蓝藻能够把空气中的氮固定下来，变成农作物可吸收的氮肥。据测定，1000 公斤的固氮蓝藻固定的氮相当于 10 ~ 15 公斤硫酸铵的含氮量 和 2.6 公斤过磷酸钙所含的磷，以及 18.9 公斤的活性物质。所以在稻田放养固氮菌以后，可以少施或不施化肥，不仅节省了开支，也可防止大量施用化肥带来的土壤、水体的污染。据科学测算，地球上的固氮菌每年可以从空气中固定纯氮 1000 万吨左右，相当于 5000 万吨硫酸铵所含的氮。

合理利用水资源

水是地理环境中最活跃的因子，也是土地的重要组成部分。水体作为土

地的构成因素，对土地质量的影响，主要体现在水质和水量的供需平衡两个方面。

改善水资源供需平衡：地球水圈内全部水体的总储量为 13.8598461 亿立方公里。在全球水分总贮量中，含盐量不超过 0.10%的淡水仅占水体总量的 2.5%。这个水量本来已足够人类利用。然而，人们深感水资源不足的现象却十分普遍，农业水资源的短缺尤为明显。产生这种现象的原因，一是水资源的空间分布不平衡，二是水资源时间分布的不适应。

关于水资源空间分布不平衡，无论是从全球或大区域的角度看都是如此。全球淡水总量的 68.5%储蓄在两极地带的冰盖和山区的冰川中，约 31.0%储蓄于地下含水层和潜水中，而包括土壤水在内的地表水仅占淡水总量的 0.5%。可见，绝大部分淡水目前尚无法利用，致使缺水地区很普遍。以我国为例，我国是水资源相对不足的国家。而且，在区域上又明显分布不均。例如，黄淮海平原的耕地面积约为全国耕地面积的 24.8%，但水资源总量却只占全国水资源总量的 4.9%。耕地每亩占有水量 356 立方米，只及全国平均数的 20%。地多水少，供需矛盾突出，使土地生产潜力的发挥受到不同程度的限制。

为了解决水资源区域分布不平衡的矛盾，跨流域调水是解决这一矛盾的重要措施。在这方面已经有一些成功的经验。早在本世纪初，美国加利福尼亚就进行了跨流域调水，我国的引滦济津和拟议中的南水北调，以及原苏联水资源区域再分配问题的设计方案，都是涉及跨流域调水的实践和设计方案。

关于水资源时间分配不均的问题，是指供水时间（主要指降水）与植物生理即生长发育的需水期不吻合的问题。不同的农业生态系统与不同的植物都有自己独特的需水规律。供需在时间上相吻合，供水量又能满足需要的，就有利于植物生长发育，土地的质量等级就高；反之质量就差。但实际上，供水时间—植物生理需水时间系统的不吻合是很寻常的。仍以我国黄淮海平原为例，在空间上这里本来就是水资源短缺的地区，而在时间上也不能很好地适合作物的需水规律。这里无论从降水或地表径流看，水量大都集中在 7~8 月份，一般超过了此时段作物的需水量，供大于求。但冬春水资源短缺，造成十年九春旱的局面，不利于农业生产潜力的发挥。解决这一矛盾的主要措施是积蓄地表水，以丰补欠和实施水资源联合调度，以井灌或引黄等补春季供水不足。

推行节水农业：推广节水农业，提高水资源利用率势在必行，对水资源短缺地区尤为重要。

农业节水的途径很多，要因地制宜地选择针对性强的方法：在水资源比较充沛的地区，要加强水资源管理，实施科学配水，计量用水，按方收费，不但可以节约灌溉用水，节省水费，还可把节约下来的水输送到缺水地区，扩大灌溉面积；在渗水性强的地区，修建防渗渠道和地理管道，可以大大提高水的利用系数；滴灌、喷灌等灌溉技术，在条件许可的情况下，是很好的节水措施；此外，掌握好作物的生育规律，合理配水，适时灌溉，也能起到良好的节水作用。

防止水环境污染：这是关系到水质的重要问题。目前，全世界每分钟的污水排放量达 85 万吨，全年的排污总量达 4,500 亿吨，大都直接排入江河湖海或地下，造成水体严重污染。用这种受污染的水进行农田灌溉，残毒在

农田中累积，危害日重，严重时导致当年或连续几年减产绝收，直接破坏着土地资源。

发展中国家的工业正在兴起，理应接受发达国家的教训，从一开始就注意污染源的处理。但实际上，或因资金的短缺，或技术上的落后，或思想上的认识不足，仍在走着发达国家走过的老路，大量污水直接排入江河。在我国，据对 53,000 公里河段的调查，水污染已不能作灌溉水源的占 23%，符合作饮用和渔业用水的只占 14.1%；对 47 个城市地下水的调查，其中有 43 个城市的地下水遭到不同程度的污染。这种状况不能不令人担忧，土地失去了灌溉水源，实际上就是破坏了土地的生产力。为此，应大力保护水资源的纯洁性，并以法律的形式固定下来，严格禁止不符合排放标准的污水直接进入江河湖泊和地下水体。

防治土壤盐渍化

不同的盐渍土发生条件不一样，这里重点讨论由于灌溉不当而引起土壤的次生盐渍化问题。

次生盐渍化的发生必须具备地下水位偏高和较高的矿化度两个条件。防止次生盐渍化就是要防止盐分在土壤耕层中的累积，使土壤盐分的含量保持在作物能忍受的指标之下。

水利工程改良：要从根本上防治土壤次生盐渍化，就必须根据水盐运动规律，减少甚至阻止盐分随地下水进入土壤，并尽可能多地排除已积累在土壤中的盐分。

排水。排水的目的在于把地下水位控制在临界深度以下，防止土壤反盐。修建各级排水系统是当前行之有效的办法，并已广泛应用。排水渠道的宽度、深度、渠间距离的设计，要视土壤质地和地下水位的状况而定。

井灌井排。这一措施不仅能降低地下水位，还能起到增强洗盐与压盐的效果。实践证明，群井的效果较单井的效果更佳。

井灌井排能使土壤脱盐的原理在于使地下水位降低后，水分毛管蒸发减少，防止了土壤返盐；同时，由于地下水位的降低，使井灌压盐和自然脱盐的作用加强，脱盐加快。

洗盐。通过灌水洗盐使土壤上层的含盐量降至作物正常生长允许的程度。但是，土壤上层淋洗出的盐分，部分停留在剖面中部，在一定条件下可重新上返。地下水位越高，返盐的可能性越大。为保持洗盐的稳定效果，洗盐必须与排水相结合。

洗盐必须有足够的水源作保证。用水定额、洗盐的时间与次数，视气候、土壤、盐分类型等的情况而定。

农业技术与生物措施：运用农业技术与生物措施，均能收到一定的脱盐效果，但大都不能消除土壤盐化的根源，即不能取得稳定的脱盐效果。

刮盐。有两种方法：一是当盐分高度聚集于地表形成结皮时，将结皮刮掉；二是当整个表土盐分含量均高时，将整个表土刮掉一层。刮盐的时间应选择播种前或强烈积盐时，刮盐法工程量大，不是长远之计。

躲盐。依据水盐运动规律，实行起垅，将盐分引向垅背，使垅沟的盐分相对减少。

堵盐。中耕切断毛细管，尽量不使地下水及土壤底层的盐分返向耕层。

平整土地。实行平播，土地应尽量平整，能使水分均匀下降，提高洗盐与压盐效果，同时也会均匀返盐，防止花斑盐渍发生。

种植绿肥。种植苜蓿、田菁等耐盐绿肥植物时，可以起到综合改良的作用。这是因为，绿肥植物大都有茂密的叶层，扩大地面覆盖，抑制蒸发返盐；强大的根系吸水蒸腾，降低地下水位，减少或抑制盐分返向地表。其次，绿肥能增加土壤有机质，改善土壤结构和通透性，切断毛细管并降低土壤蒸发而起到抑制返盐的作用。

种稻改良。在水源有保证的地方方可采取此措施。地面保持一定的水层能起到持续洗盐和压盐的效果。使土壤表层有效地脱盐，随着种稻年限的增长，压盐效果愈显著。但是，种植水稻显著地抬高地下水位，促使周围非种稻区的次生盐渍化过程加剧。为解决这一矛盾，应在稻田区周围修截水沟排水。

因地制宜地利用盐碱地：这是一条探索盐碱地综合利用的路子，也就是说，对盐碱地的利用，不能只局限于种植业开发。

蓄水发展渔业和植苇。此项措施适用于盐碱洼地。除可发展渔业外，种植芦苇可算是一种高效利用。这不仅因为芦苇是一种高级造纸原料和建筑材料，还因为它具有耐盐与抗污染的特性，在一定程度上可起到净化环境的作用。

种植耐盐牧草与耐盐灌木。对暂不宜耕作而又不具备积水条件的盐碱地，可种植耐盐牧草或耐盐的紫穗槐等耐盐灌木。

化学改良：碱化土壤，特别是重碱化土壤，在水利工程和农业生物措施改良的基础上，配合施用石膏、磷石膏、亚硫酸钙等化学改良剂能得到比较满意的效果。实践证明，石膏与厩肥混合施用效果更佳，能有效地降低代换性钠的含量和 pH 值。

防治土壤污染

污水灌溉，大气尘埃与酸雨、施用化肥与剧毒化学农药等是造成土壤污染的污染源，只是污染的程度和速率不同罢了。

土壤污染的直接危害是使土壤中的可溶性元素失去平衡，土壤肥力结构恶化，生物群落发生变化，危害作物生长，甚至完全丧失生产力。

严格控制污灌：除了严格控制工厂的排污标准外，同时要加强污水管理，向农民进行宣传教育，自觉地不使用污水进行农田灌溉。

防止农田大气污染：工厂废气污染后的大气，其中一些污染物以“尘埃”的形式进入土壤后，导致土壤性能的破坏，也可通过植物吸收，直接毒害植物。防止农田大气污染的关键是治理污染物来源，改善除尘消烟设备、燃料构成、生产工艺，严格执行废气排放标准，减少进入大气的废气排放量。

固体废物的污染与防治：固体污染物主要是工业的废渣与废料，以及生活垃圾等。这种污染物可区分为有毒和无毒的两种。此类污染，在发展中国家，特别是在广大的农村，矛盾还不突出，在许多人的头脑中尚缺乏此类污染造成对土地危害的概念。在大中城市则已初步体会到大量垃圾堆放造成的危害了。即使像我们这样的国家，每年工业废渣占地已达 2,600 多公顷。煤矿区大量堆积如山的煤矸石就是典型的例证。在发达国家中除工业的废渣废料外，生活废物和污染也是严重的。如大量废车和废轮胎的堆放就占用了

大量的土地。

防治固体污染物造成的对土地破坏的措施，重要的在于探索废物的处理途径，尤其是开发废物的利用。如用粉煤灰造水泥和砖就是既消除了废物的占地，也减少了烧砖对土地的破坏，真是一举两得。最近报道，美国近期开发的利用废旧轮胎于堤防和道路建设，都能较好地解决固体污染对土地的破坏与占用。

水土保持

水土保持与水土流失是相对立的名词，水土流失不仅危害侵蚀地区，还波及沉积地区，影响的距离可达数千公里。因此，水土流失的破坏是双重性的。

水土流失的原因有内因与外因之分。水土保持的重点，首先应放在内因的改变上。内因的改变又取决于自然因素和人类活动两个方面。防治措施的制订，也应以此出发。

水土保持的主要措施不外工程、生物和加强土地资源的管理三个方面。工程措施只能治表，生物措施搞好了，可以治本，合理的土地利用格局，是稳定治理效果的保证。在治理过程中，应综合运用各项措施，以工程措施为前导，为生物措施的开展创造条件，防止为保护而保护。正如我国《水土保持工作条例》中所指出的：防治并重，治管结合，因地制宜，全面规划，综合治理，除害兴利。

加强土地资源管理

土地资源管理的好坏，不仅可以控制非生产性用地急剧增长的趋势，还可加速或减缓风蚀、水蚀、盐渍化、沼泽化、沙漠化和污染等对土地资源破坏的速度与强度。科学研究成果证明了这一论断的正确性，人类几千年的土地利用发展史更证明了这一论断的客观性。加强土地资源管理，主要从以下几方面着手。

加强法规建设：首要的是建立健全具有实权的土地管理机构，严格行使土地的管理权限，并颁布有关的土地法规，目前，许多国家都制订了土地管理法、森林法、草原法、土地保护法等法规。规定了土地使用者的义务，实行用、管、治、建相结合的条例。同时要加强土地法规的宣传教育，使人们自觉地遵守各项土地法规，才能真正起到保护土地资源的作用，发挥各种土地法规的效力。

实行土地占用复原制和补偿造地制：当今许多国家都采用价格和土地占用税来控制非农业用地的膨胀。然而，这只是一种消极措施，因为耕地资源或其他农用土地资源数量还是减少了。积极的措施是实施被占用土地在利用方式（如露天矿）结束后进行复原或另造新地补偿的制度。当然，这一措施的实施，必须具备两个条件：一是占地是短期的，用后有复原或改造的可能；二是有造地补偿的空间。对于没有造地补偿空间的地方，可以采取征地者到异地造地补偿，或由国家征收造地补偿费用，然后委托异地造地补偿，但必须签具交接验收手续。

加强土地资源保护方面的科学研究

土地资源的破坏或退化，原因往往是多种多样的。因而，防治措施也往往是综合的。从当前的状况看，在综合调查的基础上，土地遭破坏的机制一般了解得比较清楚，但如何有效地抑制这种破坏，尚显得缺方少策，这也正好说明了土地资源保持问题的复杂性和工作的难度。

在我国，成立了各级土地管理机构，属行政性的。也成立了一些专门机构，如水土保持委员会，或研究单位，如水土保持研究所。应该肯定，这些机构在我国土地资源保护方面做了卓有成效的工作。但是，我们觉得，土地资源的保护，既需要有自然科学方面的知识，也是个社会学领域的问题。既涉及工程技术措施，也牵涉到大量管理方面的工作。在区域上，既可能是小范围的，也可能是跨流域，甚至跨国性的问题。为此，有必要组建综合性的研究机构，不但要在土地资源的现状方面作更深入细致的调查，而且要把探索防治土地资源破坏或退化的措施作为自己的中心任务。同时，还应探索切实可行的土地管理政策，为有关领导部门提供决策依据。

在研究的方法上，要微观与宏观相结合，单项技术与综合技术相结合，自然科学与社会科学相结合，技术与管理并重、防治的基本原则。

我们认为，当前应着重探讨以下几个问题：

土地资源保护的有关理论问题，包括土地资源保护的原理、范畴、战略意义。

根据土地资源保护工作的三性特点，即综合性、时间性和地域性特点，探讨重大保护区的保护与治理体系、方法与程序。

重大保护区或典型保护区的综合调查，分析研究，提出保护的途径、方法、措施。

研究和制订切实可行的土地资源保护法规，包括综合法规及土地组成要素的法规。

建设土地资源保护区。根据土地资源存在的问题，选择代表性区域，运用专项或综合性配套措施，深入土地破坏机制的研究，进行治理与保护的示范建设，为大面积土地资源保护提供可靠依据和经验。

