上　篇

总　　论

需要全本请访问 www.ertongbook.com

第一章　绪论

第一节　植被的概念及其在生态系统中的地位

植被(vegetation)，意即植物的覆盖，是整个地球表面或某一地区植物群落（plant community)的总和。

在地球表面，到处覆盖着各种各样的植物，但是任何植物都很少单独生长，而是由许多植物聚集成群的。这些植物群居在一起，在不同植物之间就发生了复杂的相互关系。另一方面，群居在一起的植物，既受到环境的影响，又作为一个整体影响到一定范围内的环境，因而形成了特有的“植物环境”。由这一群植物所改变了的环境，又反过来影响植物本身。所以，群居在一起的植物，并不是杂乱无章的聚集，而是一个有规律的组合。这种组合在环境相似的不同地段上，可重复出现。每一个这样的植物组合单元(unit)，就是一个植物群落。而植物群落也就成为植被的基本单元。

植被分自然植被和栽培植被。前者是在过去和现在的环境因素影响下出现在一个地区，是植被长期历史发展的结果，例如各种天然森林、灌丛、草甸、水生植被等。后者是劳动人民在长期的生产实践中，利用自然与改造自然，促使农业生产发展到稳定阶段的产物,因而又可以称为‘人工植被”,例如人工林、农田、果园等。

植被有其自身的结构和功能。植被的结构包括空间结构和时间结构。空间结构又分为垂直结构和水平结构。如森林植被通常分为乔木层、灌木层、草本层和地被层,这是地上垂直结构 而乔木、灌木、草本的根系又形成地下垂直结构 在一些群落中还出现由苔藓、地衣等组成的地被层；在发育良好的森林中又有枯死的枝叶组成的枯枝落叶层，它在森林涵养水源和土壤养分方面很重要。森林植被的种类越丰富，结构越复杂,即层次越多,其涵养水源、调节气候、净化环境等作用就越强大,反之亦然。1998年长江流域的水灾就与森林植被被破坏、其功能减弱和丧失有直接关系。近几年频繁的沙尘暴，也主要是森林、草原、荒漠植被破坏后所引起的。植被的时间结构主要表现在随时间变化植被种类组成和结构的变化，在植物群落学中称为季相（aspect)。如暖温带的落叶阔叶林,在春、夏、秋、冬季节中种类和外貌都不相同,早春时节树木的叶子尚未萌发，林下阳光充足，许多早春植物竞相开花结实，这是森林的春季时间结构,称为春季季相 夏天,森林郁郁葱葱,生机盎然,这是森林的夏季季相 秋

天树木叶子变黄变红,是菊花等植物开花的时节,呈现‘霜叶红于二月花’的景象,这是森林的秋季季相;尔后,则是万木萧条、雪压枝条的冬季季相。这种季相变化是落叶阔叶林最明显的特征之一。植被的功能更是多种多样,如能量流动、物质循环、信息传递,以及在涵养水源、保持水土、调节气候、防风固沙等方面的作用。

植被不是永久不变的,它也有发展变化,从裸露的地面或水体开始,由种类和结构都简单的地衣、苔藓,或是飘浮植物等,到草本群落,最终到种类丰富、结构复杂的高大森林的形成,是一个非常缓慢的进展过程。这种一个群落类型为另一类型所取代的过程,称之为群落或植被的演替(succession)。这种过程形成的自然植被,称为原始或原生植被(primary vegetation)。如果原生植被由于自然或人为因素的破坏,重新恢复形成的植被称为次生植被(secondary vegetation)。上述过程属于进展演替。如果植被由复杂的、高级的类型退化为简单的、低级的类型,甚至成为不毛之地,称为逆行演替。历史上,山东也是森林植被茂密、虎豹豺狼出没的地区,现在却到处是森林稀少、荒山秃岭的景象。除了在沿海地区见到的盐生草甸、沙生植被外,山东目前所分布的植被绝大多数为次生植被。

不同学派对植被的内涵有不同的看法,有人认为植物群落学研究的对象只限于自然植被。我们则认为栽培植被和自然植被一样,同样具有生态学的意义。因为人们在生产实践中营造的植物群落,虽然可以由人类意志选择植物种类和布局,但也离不开环境因素的制约。所以,无论是自然植被或栽培植被,都体现了植被分布上的地带性特点。例如,在山东的气候条件下,地带性植被只能是落叶阔叶林和温性针叶林、暖温带落叶果树和农作物,而不可能出现大面积人工栽培的其他生物气候带的植被。同时,由于山东地区人类活动历史悠久,生态变化剧烈,真正的‘天然植被’并不多见,几乎全是人工栽培或是次生的植被类型。

植被是地球表面生态系统最基本的组成成分。生态系统(ecosystem)是自然界最复杂的生命系统,任何一个大小不同的生态系统,不论它是陆生的或是水生的,都由两大部分、四种基本成分所组成。两大部分就是非生物部分的环境和生物部分的生物群落。环境是生态系统中生物生活的场所和物质、能量的源泉,包括太阳光、氧气、二氧化碳、水、无机盐等 生物群落包括能制造养分的绿色植物(生产者),也包括不能直接制造食物而必须依靠其他生物体生活的动物(消费者)和微生物(分解者或还原者)。这样,环境、绿色植物、动物和微生物就构成了生态系统中的四个基本成分。其中生物群落是生态系统的核心,而绿色植物又是核心中的核心,因为它是生态系统内部一切物质和能量的制造者和根本贮存者。因此,由绿色植物组成的植被,无疑是生态系统最根本的部分。

在植物群落中,必然有许多和它共同生存的动物,如昆虫、无脊椎动物、鸟类、兽类等。这些动物以植物作为栖息场所,又直接或间接以各种植物为食物。此外,在植物群落中还生活着各种微生物,如寄生在植物体中或生活在土壤中的细菌、真菌等。因此,植被又是一个巨大的基因库(gene bank)。我们在保护植被的同时也就保护了基因库,保护了人类可以永久利用的基因资源。植被还是生物多样性(biodiversity)最

丰富和集中的地方，保护植被也就是保护生物多样性。

用生态系统的观点和理论研究植被，不只是一般的探讨其中各组成成分之间在物质和能量转换过程中的相互关系，而更重要的是通过生态系统在时间和空间结构特征上的研究，弄清各种生物在物质和能量传递中的具体地位和传递效率，以及影响初级生产力和次级生产力的因素及调节途径；同时，研究生态系统的平衡机制和稳定极限，并预测当生态系统遇到干扰后的发展变化，以求得最佳的经营管理方案。根据水、热条件的特点，在人类活动开始以前，山东省的地表应是一个稳定的生态系统，到处是郁郁葱葱的森林，哺育着各种各样的动物，生产者、消费者和分解者之间是保持着相对平衡状态的。山东省深厚的煤层和丰富的动植物化石，特别以山旺为代表的古生物群和深厚的硅藻土，说明当时存在着繁茂的森林生态系统。以后除了受地史上气候变迁而出现的植被演替外，在第四纪人类出现后，这个稳定的生态系统逐渐受到干扰。

由于山东省地处黄河下游，先民们很早就在这里休养生息、毁林开荒、发展农业，并首先将平原上的森林生态系统改造为农田生态系统。在有限的人为干扰下，生态系统可以通过自我调节而恢复平衡。随着人口的增加和生产的发展，山区的森林生态系统也受到越来越严重的破坏，以致动、植物的种类和数量都逐渐减少而改变了生态环境，破坏了生态系统的稳定状态，从而使动、植物的种群得不到恢复。这种现象在历史上有很多的记载。植被破坏后，不但植物减少，而作为生态系统组成的动物种群也大量消失；古代山东省曾有记载的虎、豹等早已绝迹，其他许多种类或不复出现，或数量大减。

由于生态系统的平衡受到破坏，以致在山东省内，不但自然生物资源比较贫乏，而且造成了水土流失，加重了旱涝病虫的危害，对农业生产和人民的生活带来了不利的影响。所以，保护和发展植被，对恢复生态系统的平衡、提高工农业生产能力和人们生活水平都具有十分重要的意义。

第二节　植被的生态效益、经济效益和社会效益

植被在人们的生活和国民经济中占有重要的地位。在人类出现以后，为防猛兽袭击，在森林中筑巢居住，靠野果和狩猎为生，可见植被为人类提供了最基本的生活条件。随着社会的发展，对植被的利用越来越广泛。由于植被是重要的自然资源，人们对它的认识长期以来停留在直接利用方面，即只重视其经济效益。在当时资源丰富，人口稀少的情况下，这是一种必然的趋向。在人口不断增长的近代和现代，因植被不断遭到过度利用而出现资源枯竭、环境恶化的状况，此时植被的生态效益就被人们逐渐重视起来，人类已认识到植被在改善环境、提高生产力和生活水平等方面具有重大的作用。而植被的社会效益也不可以低估，并已引起人们的重视。

需要全本请访问 www.ertongbook.com

一、植被的生态效益

植被是生态系统的主体，对于维护自然生态平衡，改善人类的生活和环境极为重要。各国科学家对植被的这种生态效益进行了经济的定量评价，一致认为植被的这种效益为社会创造的价值远远超过它的直接经济效益。据《Nature》1997 年的估计，全世界生态系统为人类提供的生态和社会效益达 33 万亿美元／年(世界 1994 年的年产值 GDP为 18 万亿美元）；中国科学家估计，中国陆地生态系统所提供的价值 7～8 万亿元人民币／年(1994 年中国的 GDP为 4.5 万亿元人民币)。

1. 植被在调节生物圈大气成分平衡中的作用

植物在光合作用过程中吸收人类和动物呼吸、生活和工业燃烧放出的大量二氧化碳，放出氧气（如公式所示）。很明显，要维持大气成分的平衡，特别是氧气和二氧化碳的平衡，主要靠绿色植物，尤其是光合作用强大的树木。

$$6CO_2 + 6H_2O \xrightarrow[\text{叶绿素}]{\text{太阳能}} C_6H_{12}O_6 + 6O_2 \uparrow$$

此外,植物还能过滤尘埃,吸收工厂和机动车辆排放的有毒气体,降低噪音,分泌植物杀菌素，改善空气质量，维持环境中原有成分的物理、化学性质，从而对人类及其他生物正常的生存繁衍产生有益的影响。

山东省各城市尤其是工业发达地区,如淄博、枣庄、青岛、济南等地,由于人口稠密，厂矿排放废气多，汽车排放尾气多，以致空气污浊程度较高，空气质量较差。如果能够大量栽种树木和种植草地，使城市绿化面积增加，植被覆盖率提高，就有助于改善空气条件，改善人类的生产和生活环境。当前，由于全球变化（global change）的影响，全球性的“温室效应”和大气污染仍然相当严重，在治理上，除了改进生产工艺流程，实行清洁生产外，利用植被净化污染是非常有效的措施。

2. 植被在调节气候中的作用

植被在维持二氧化碳平衡的同时，调节了热量的平衡。然而，对植被在改变大气候其他方面的作用，以及能否增加垂直降水等方面，目前在理论上尚有争议，在科学研究上还存在许多不同的结论。但是植被能改善地区小气候则是毫无疑问的。人们对林地和空旷地的各项气象因子进行了逐项对比研究，积累了大量数据，证明森林植被能减少温差，增加大气湿度，减少地表风蚀和干热风的危害，保证农牧业的高产和稳产。这种作用对平原地区的意义尤其巨大。在山东省鲁西北和鲁西南的广大农田上，各种灾害性天气对生产影响很大，尤其是春旱和夏初的干热风对农作物是致命的打击。在这一地区营造的农田林网、林粮间作，都是利用树木调节气候作用在改善农业生产条件和提高产量上的实际应用。实践证明，哪里的气候愈恶劣，哪里的植物调节作用就愈明显；营造一定规模的防护林带，就能明显地起到改善干热气候和防风防沙的作用。

3. 植被在涵养水源、保持水土、防风固沙方面的作用

植被在涵养水源、保持水土和防风固沙方面的作用，虽然早已为人们所认可、并

通过建设水源涵养林和防风林带来发挥植被的这些作用。但实际中，由于短期或局部经济利益的驱动，破坏植被的现象仍然相当普遍，在一些地区甚至非常严重。 1998年长江流域的特大洪灾，给人们再次敲响了警钟，破坏植被，特别是破坏江河上游的森林植被，最终必然受到大自然的惩罚。而近几年的沙尘暴，毫无疑问也与森林植被和草原植被的破坏直接相关。

山东省山丘面积大，地形复杂，自然状态下应有大面积的森林植被。但由于山东是我国人类活动频繁和剧烈的地区，长期以来因开垦农田和滥垦乱伐，植被大量破坏，水土流失非常严重，成为我国水土流失最严重的省份之一。据1995年统计，全省水土流失面积达$6.3\times10^4km^2$，占全省总面积的41%；山区裸岩面积和沙砾化面积每年以$30km^2$的速度发展，已有3600多km^2的沙化、石化山区基本失去了生产能力。全省每年流失土壤2.5亿t，每年随土壤流失的N、P、K养分相当于350万t标准化肥。严重的水土流失造成水库、河道的淤积，功能下降。全省大中小型水库年淤积量达6000万m^3，大中型骨干河道多数淤积30%～50%。这种现象在鲁中南山区更是严重。由于植被破坏，土层瘠薄，不能很好涵养水分，造成水库、河流、泉水干涸或断流，水旱灾害频繁，严重影响到人民的生活和工农业生产，对国民经济和人民生命财产带来的损失是难以估计的。如1998年的长江、松花江洪灾，造成的直接经济损失即超过2000亿元，死伤人数也很多。历史上和近期，山东因森林植被破坏而造成的水灾也是有据可查的。另据报道，山东由于森林植被面积小，功能差，生态环境有进一步恶化的趋势，水土流失和风化、沙化的土地每年约以$6000hm^2$多的速度增加。

近十几年来，山东各地采取生物、工程、农业等措施，大力推行以增加植被面积和调整植被组合为主要内容的小流域综合治理，在防治水土流失方面取得显著成效。截止1996年底，全省共治理水土流失面积3.25万km^2，占水土流失面积的50%，年可增加蓄水能力30亿m^3。蒙阴县石泉小流域治理就是一个好的范例。他们的主要措施是建成山林防护体系，实行乔、灌、草结合，高矮相间，形成结构合理的植物群落，森林覆盖率达到50%以上。通过治理，有效地控制了水土流失，流域内平均侵蚀模数为$750t/km^2$，流失总量相当于治理前的1/5，农业生产趋向良性循环。

4. 植被在军事和国防中的作用

在我国各族人民反对历代统治阶级和外来侵略的斗争中，植被起到良好的掩蔽作用。山东植被也遭受过战争的破坏，如崂山的森林在抗日战争时期被日本侵略者大肆毁坏以防止我军活动；鲁中南山区的森林在抗日战争和解放战争期间，先后被敌人大量砍伐，使军队的掩蔽造成很大困难，因为森林植被是军民以防护和进击的场所 即使是草本植被，也有这种作用。众所周知的被称为‘青纱帐’的高粱、玉米地，是我军在平原地区敌后游击战的基地。南四湖的芦苇荡，成为“铁道游击队”的重要隐蔽场所。山东地处海防前哨，在反侵略战争中，植被对隔离放射性物质、改变雷达波和辐射的传播，以及在提供人员和武器的掩蔽方面，都将会发挥巨大的作用。为此，在沿海、城市、重要的厂矿和军事设施周围，建造一定结构和面积的森林植被和乔、灌、草结合的防护林带是完全必要的。

二、植被的经济效益

绿色植物是生态系统中的初级生产者，由它所形成的有机物是初级产品。各种初级产品不仅为人类提供了衣、食、住、行的物质基础，而且又是次级生产者的食物来源。所以，人们所需要的所有物质和能量，除少量矿物盐外，几乎全部是直接或间接来自自然界的植物，这就是植被的经济效益。

粮食是植被为人类提供的最直接的效益之一。山东省是我国主要的粮食产区之一。1998年粮食总产达 4171 万 t，人均粮食占有量 593kg。在粮食作物中小麦占 48.8%，玉米占 34.7%，其他还有甘薯、水稻、大豆、小米、高粱等。近年来，山东省经济作物增长迅速，有些在全国居前一、二位，如 1998 年全省棉花总产 40.9 万 t，油料总产 319 万 t，蔬菜总产 5224 万 t。其他经济作物还有麻类、烤烟、甜菜、药材等。全省种植业年产值达 1124 亿元，占农林牧渔总产值的 46.4%，种植业的经营收入在农户家庭经营收入中的比重达 40%以上。山东悠久的农业历史和地理环境多样的特点，培育出许多名优特稀的作物品种，如章丘和曲阜的香稻、龙山小米、胶州大白菜、章丘大葱、莱芜生姜、苍山大蒜和干辣椒等。近年来形成的寿光蔬菜生产、批发、销售基地更是闻名国内外。

森林植被的直接效益是为人类提供大量的木材和其他林产品，给工农业生产和人民生活提供了必不可少的原料和生活用品。1998 年，山东省实有林地面积达到 19156km^2，实有林地总蓄积量达到 6022 万 km^3，当年木材采伐 160 万 km^3。山东省干果生产历史悠久，品种资源丰富，是全国的主要产区之一，并有许多名、特产品，如泰安板栗、乐陵金丝小枣、在平乌枣、曹州耿饼等。1998 年，山东省干杂果总面积 4055.36km^2，总株数 24320 万株，总产量 70973 万 t。水果资源也很丰富，有 90 多个品种，以苹果、梨、桃、葡萄、杏为主。1998 年，山东省水果总面积 9743.536km^2，总产量 992216.8 万 kg，面积和产量均名列全国第一位。

草地是植被的另一重要组成部分，它的经济价值在于为牲畜提供饲料。全省草地测算年产干草在 30 亿～40 亿 kg。但是，山东省天然草类质量欠佳。目前，除黄河三角洲和山区靠天然草地放牧外，山东畜牧业的发展多为圈养，饲料以玉米、豆类和秸秆为主。

此外，在自然植被中，还有多种野生资源植物，将在 15 章介绍。

由古代植被矿化形成的煤炭，为人类提供了重要的能源。山东省煤炭资源丰富，煤种齐全，是全国的主要产煤区之一。山东省石油储量丰富，它是古生代硅藻所形成的矿产。经过初探已见油的区块有 30 多个，预期可控制含油面积 300km^2 左右。

仅上述可见，植被的经济效益是十分明显和巨大的。

三、植被的社会效益

植被的社会效益，具体指它在美化环境、陶冶人们的思想情操，为人们提供良好的生活和游览场所方面所起的作用。这是植被的另一种间接效益，不能单纯用经济

价值来估量。随着工业的发展和人口的密集，植被的防护效益和净化环境功能相联系，并显得越来越突出。

在山东省，自古以来广大劳动人民就注意了植被的社会效益，在各名山古刹，都保留了一定面积的森林，以供人们瞻仰和游览。泰山、崂山等处，在遭到近代大规模破坏以前，都是树木繁茂、鸟语花香的游览胜地。孔庙、孟庙周围则是树木参天，翠柏蔽日。山东省具有灿烂的文化，保留了不少古树，所有这些都为我们提供了悠久历史的记录。在墓地周围，也多营造四季常青的侧柏（*Platycladus orientalis*），著名的孔林中的高大侧柏林虽已大范围为麻栎（*Quercus acutissima*）、黄连木（*Pistacia chinensis*）等形成的阔叶林所演替，但仍能推测到它们昔日的壮观。各地的烈士陵园，也都以松柏环绕，表现了先烈万古长青和人们永远缅怀先烈的崇敬心情。

山东省冬季低温，是落叶阔叶林分布区域。在山东半岛虽有常绿阔叶树木天然生长，但只是零星分布，所以自然景观比较单调。但在胶州湾近海岛屿上，却残留着常绿阔叶的山茶（*Camellia japonica*）群落，在隆冬白雪皑皑的时节，仍有鲜花怒放，红色花朵点缀在绿叶之中，给灰暗的北方冬季景观带来了生气，为人们提供了一个旅游和休养的良好去处。近年来，全省都在大规模的进行绿化，改善和美化了环境，不断地涌现出许多花园似的企事业单位和先进的绿化城镇。随着生产和生活水平的提高，在建立高度物质文明的同时，精神文明的建设更引起了重视，对于植被所起到的这些特殊作用，已经越来越引起人们的注意。最近几年，济南、青岛等大中城市实施的造绿、透绿工程，就是很好的说明。1998 年以来，生态旅游一再升温，但如果没有森林或草地植被，生态旅游就名不符实。

毫无疑问，随着植物种类和植被类型的多样，植被面积的大大增加，山东大地将变得更加文明、富饶和美丽。

最后需强调的是，植被作为有生命的资源和能源，能够不断更新，所以其效益也是可持续的。因此，为了人类的未来，为了使植被资源持续利用，我们必须保护植被，保护人类的生存环境。

第三节　山东植被的研究历史

山东植被的研究历史比较短，所积累的资料也不够多，这样对于总结山东植被研究成果就带来一定的困难。

在漫长的历史时期，各种文献中虽然提到过有关省内各地特别是名山胜地的植被情况，但这些都难以作为近代科学的论著，只能够为研究山东植被历史变迁提供依据。

作为现代山东植被科学的研究，早期只有国外的一些 学者作过简略的报道。 T. Loesener（1919年）的《Prodromus Florae Tsingtauensis 》一文，虽是一篇记载青岛地区植物区系的报道，但在文中也简略的提到了植被的分布情况，这是我们见到的关于山东植被研究的最早资料。

A.P.Jacat(1922年)的《Life Zone and Temperature Condition in Shantung》一文,说明了气象学资料是研究植物区系的基础。其后（1929、1931年）又分别研究了济南平原的春季和秋季开花植物。这些报道为研究植物群落的季相提供了资料。

此外，还要特别指出的是 Brockman-Jerosch 在 20 世纪 30 年代所编的世界植被类型图中，将山东省胶州湾沿岸一带的植被作为常绿阔叶林处理。从现在来看，这些论断当然是不正确的。但在当时缺乏资料的情况下，根据其他因素诸如气候条件、植物区系特征等来分析得出这种结论，也有其一定道理。

本多静六(1930年)的演讲稿《山东省林相变化与国运之消长》一文中,指出了山东省森林植被的人为破坏情况，提出了森林牵系着国家的兴衰；并对崂山下清宫一带植被进行了描述，指出这里由于气候条件的优越，自然生长着典型的亚热带树木红楠（*Machilus thunbergii*），致使植被组成具有亚热带的性质。

李继侗的《青岛森林调查》（1919年）是国内学者关于山东森林植被研究最早的文献，文中对青岛森林的历史、现状、类型、改造等都做了较详细的论述，为今后的植被研究提供了很有价值的参考资料。

李顺卿是研究山东植被的第一位我国学者，曾对崂山的植被进行了研究，他在《山东崂山植物环象初步观察》（1935年）一文中，记述了崂山的自然环境条件与植被的类型，并分析了组成植被的植物区系与周围地区特别是与日本的关系。文中将植被划分为地衣苔藓群落、针叶鞘叶林、针叶阔叶混合中性林、阔叶中性林等，并分别作了简单的描述，对下清宫一带由于小气候条件优越而有利于植被的发育也作了说明。但要指出的是，他在文中所述针叶林的建群种马尾松（*Pinus massoniana*）应是赤松（*P. densiflora*）之误。

在以后较长的一段时间内,除有人曾对烟台(芝罘)植被作过简单报道外,整个山东的植被研究几乎完全停顿下来。所以总的说来，山东植被研究的资料非常贫乏。

1949年新中国成立以后，由于经济建设事业的发展，许多有关农业和林业方面的调查研究中都有植被方面的报道。山东省农业厅于1952年曾在渤海湾沿岸盐土荒地进行过调查，记载了该地区植物群落的组成和分布。华东农林部所组织的农林调查队在1950～1952年进行了胶东和鲁中南的森林调查，分别写成胶东和鲁中南地区的调查报告，提供了这些地区的森林植被类型、组成及其分布资料。报道中特别指出，前人认为我国分布的赤松系自日本引入，而根据调查结果提出胶东文登、荣成一带是赤松乡土的新论点。此外，山东省林业勘测队经常在省内各地区进行林业调查。以上这些工作，虽然不是以搜集植被资料为目的，但却为全省的植被提供了粗略的情况，并为以后植被调查研究工作的开展奠定了基础。

周光裕(1955年）综合了前人的工作，写成《山东植物地理》一文，论述了山东自然条件概况，并根据植被分异情况和综合自然条件特点，将全省分为四个植物区，即胶东区、鲁中南区、鲁西平原区和黄河冲积平原区，并且简要地指出各区的特点和对植被的利用和改造的方向。这是有关山东植被最系统和全面的第一篇论文，尽管资料不详尽，论述也不深入，但该文却奠定了山东省植被区划以及若干自然学科区划的

基础。

此后，在山东省境内继续进行了不少植被调查工作。1956年山东大学生物系师生配合山东省农业厅荒地勘测队为国营徒骇河农场的建立而进行了植被调查，划分了植物群落，指出了植物群落的分布与自然条件尤其是土壤含盐量的关系。这些材料总结在周光裕、叶正丰(1957年）的《山东沾化县徒骇河东岸荒地植物群落的初步调查》一文中。在这次工作中，用方格调查法测绘了1:20000植被类型图，这是山东省第一张地区性的植被图。

1956年夏季，华东师范大学植物地理学进修班泰山植被调查队在乔曾鉴、卞文轩领导下，在泰山前部进行了详细的植被调查，事后（1962年)发表了《泰山前部植被及绿化分析》一文,指出泰山前部海拔1000m为植物群落分布的垂直分布分界线。

1959年周光裕等作了南四湖水生植被的调查，在《山东南四湖区域的植被概况》(1959年)一文中,描述了植物群落的带状分布规律性,并测绘了1:15000植被图。同年，周光裕在泰山前部进行了踏察，并调查了朝阳洞附近的植物群落，在《泰山朝阳洞附近的植被概况》(1960年）一文中，介绍了泰山前部植被分布简况，并描述了朝阳洞附近的油松(*Pinus tabulaeformis*)林、刺槐(*Robinia pseudoacasia*)林与荒山植被。

陈倬(1958年）在多年研究植物区系的基础上，总结了植被分布的情况，有《青岛植物景观》一文发表，记述了青岛市区、海滨以及崂山地区植被的特征。

陈倬等(1958年)还研究了济南的水生植物,在《济南水生植物的初步调查》一文中，也简略的描述了水生植物群落的分布情况。

1959年的野外工作有了很大的进展，山东省野生植物普查队几乎踏遍了整个山东省，初步摸清了全省野生植物分布情况。山东师范学院地理系进行了胶东、鲁中南、鲁西等地的工作，掌握了这些地区的植被分布情况；山东大学生物系师生在鲁中南的塔山、蒙山万寿宫和龟蒙顶、曲阜孔林和济南市进行了植被调查。他们先后撰写了多篇论文，如陈汉斌等(1960年）《南千佛山及其附近植物初步调查》，周光裕等(1960年)《山东曲阜孔林的植被与土壤》,周光裕(1962年)《山东塔山的植被》,山东大学生物系(1960年)《济南植被概况》等。

自1958年冬至1959年初，山东省农林厅所组织的山东省造林区划与典型设计工作队在全省进行了森林植物条件类型的调查，搜集了不少有关植被的资料，总结在《山东省造林典型设计》的报告中。周光裕(1960年）参加了其中胶东区的调查队，通过调查后曾发表过《山东即墨县的植被概况》一文。

卞文轩(1960年）进行了济南近郊石灰岩山地植被的研究，发表了《济南石灰岩山地丘陵植被概况及绿化分析》论文，对济南市的绿化工作提出了有力的理论依据。

在山东植被资料逐渐增加的情况下，卞文轩（1959年）完成的《山东植被地理区划》一文，将山东植被划分为鲁中丘陵植物区，鲁南丘陵植物区，沭东、胶东丘陵植物区，鲁西平原植物区，鲁北盐土植物区和湖泊、沼泽植物区等6个区。

周光裕、陈倬(1959年）则在《山东的植被概况》一文中，系统论述了山东的自然地理概况、植物区系等特点，并将全省的植被类型划分为落叶阔叶混交林、针叶林、灌

需要全本请访问 www.ertongbook.com

丛、草甸、沼泽植物群落、水生植物群落等植被型。同时，将全省划分为 5个植被省和 11个植被县,即 鲁中南山地、丘陵麻栎林、落叶杂木林、油松林和侧柏疏林省,下辖鲁南山地、丘陵麻栎林和油松林县，鲁中山地、丘陵落叶杂木林县等 2个县 胶东丘陵麻栎林和赤松林省，包括胶南丘陵含有南方成分的麻栎林和赤松林县等 2个县 鲁中南平原栽培的落叶阔叶林省，包括胶清平原栽培的洋槐林、加拿大白杨林县，沂沭平原含有南方成分的栽培洋槐林、加拿大白杨林和麻栎林县，汶泗平原栽培的麻栎林、黄连木林和侧柏林县等 3个县；鲁西平原栽培的落叶阔叶林和侧柏疏林省，包括鲁西平原栽培的落叶杂木林和侧柏疏林县，滨湖洼地含有落叶阔叶树的草甸县等 2个县；鲁北平原盐生草甸省，包括鲁北平原含有旱柳的盐生草甸县，滨海平原含有柽柳灌丛的黄须菜和马绊草草甸县等 2个县。

以上两篇论文，对于山东省的植被有了一个比较全面的总结。在后者的基础上，周光裕、郑亦津等(1960年)撰写成打印资料《山东省植被志》,并完成了 1:50 万山东省植被类型图,共设计了 33 个图例。

在完成《山东省植被志》的基础上，山东省的植被研究工作继续发展着。周光裕将该书稿内容简化为《山东的植被分类与分区》（1963 年）一文公开发表，并附有植被类型图和植被分区图。

卞文轩(1962、1964 年）先后发表了《山东大泽山森林群落的分析及植物资源调查报告》和《山东胶东丘陵区赤松林类型的划分及其发展前途的分析》等论文；陈汉斌等(1963 年)则有《蒙山北坡天麻林场植被初查报道》 刘文亮、肖汝耀(1963 年）发表了《山东昆嵛山植被调查报告》 宁承鉴(1964 年）有《胶东文登南部海滩地植物群落同盐渍土的关系》一文 陈唯真等(1963 年）撰写了《山东省渤海垦区草地类型及生产力的调查报告》；还有周光裕(1965 年）的《山东省进行南四湖湖草资源调查》，周光裕、刘文亮(1964 年）《苏北连云港附近和山东半岛南部植被的比较研究》等论文。

在这一时期，中国科学院植物研究所提出 1:400 万《中国植被类型图》和《中国植被分区方案》的征求意见稿。针对山东省的实际情况，周光裕先后发表了《从山东的情况讨论中国植被图和植被分区方案中所存在的一些问题》(1963 年)和《有关山东植被分类及分区问题的探讨》（1963 年）两篇论文，在国内影响较大。

除了对山东省植被所进行的研究外，许多全国性的植被论著中，也多有涉及到山东植被的地方，虽然不同的植物学家对山东省在我国植被区划中所在区域的名称不尽相同，但作为暖温带落叶阔叶林区域中的针叶、落叶阔叶林区这一观点来处理是大家共同的意见。这里特别要提出的是刘慎谔(1934 年）的《中国北部及西部植物地理概论》一文，最早把山东半岛和辽东半岛列在同一植被分区单位中。他强调指出：山东半岛即崂山山脉之植物与辽东半岛之植物类似，而与山东西部泰山山脉一带之植物差别较大，并认为“昔时山东、辽东两半岛本相连，故今日两地之植物雷同”。这种观点已被许多学者所接受，如钱崇澍和侯学煜等在他们的中国植被分区方案中，把山东、辽东两半岛划在同一植被区中，或者归到同一植被亚区之内。

钱崇澍、吴征镒、陈昌笃、王献溥(1957 年)的《中国植被与主要的土类关系》一文

中，指出山东是落叶阔叶林—棕色森林土一褐色土区的一部分。侯学煜(1959 年)在《中国的植被》专著中，将山东省包括在辽东、胶东半岛辽东栎林和赤松林省，鲁中山地丘陵华北落叶栎林、油松林和侧柏疏林省，黄泛平原栽培的落叶阔叶林和侧柏疏林省，淮河平原和关中平原含有亚热带成分的栽培的落叶阔叶林省等四个植被省中。钱崇澍等(1960 年）在《中国植被区划草案》中，将山东省的山东半岛部分划为辽东、胶东半岛丘陵栎林和赤松林省，而将其余部分列入辽河下游平原、华北平原和晋南关中河谷栎林、油松林和灌丛草甸省中。这样看来，对于山东植被分区上还没有统一的意见。推究其原因，可能由于不同学者对植被分区单位的标准和所掌握的资料各有不同。

1966年起，植被的研究和其他许多基础学科的研究一样，没有能够继续的开展。10年后的 1976 年,在中国科学院植物研究所的组织和主持下,着手编写《中国植被》，先由各省完成当地“植被”的初稿。山东省由卞文轩主持，完成了山东植被的全部资料，再由周光裕主持汇总在华北植被的汇编中而参加《中国植被》的编写。所以，1980 年出版的《中国植被》专著中，概括了山东省植被研究的成果。在中国植被分区部分，将山东省的位置按照 1963 年周光裕提出的意见，把山东省半岛部分和辽东半岛作为不同的植被带而划分为两个植被区，而将山东半岛植被区向南延伸到苏北连云港附近的云台山一带。在组织编写《中国植被》的过程中，卞文轩将收集到的部分资料，写成了《泰山绿化和美化的初步分析》(1980)和《山东省植被历史演变的探讨》(1981 年）两篇论文。

《中国植被》出版后,山东省的植被研究继续广泛深入开展,主要研究包括森林植被、草地植被、海岸带植被和农业植被等方面，其中有关农业植被的研究，作为“生态农业”研究的一部分,发展非常迅速。

在完成《中国植被》专著以后,由林业部组织编写了《中国森林》专著。为此,先由各省区编好当地的‘森林’专著,《山东森林》由周光裕任主编,于 1986 年正式出版，书中对森林群落的历史和现状、区系、类型、分区和利用改造等方面做了论述，是一部有关山东森林植被较为全面的著作。

在森林植被研究的论文中，有李相敢的《崂山麻栎林种群特征及生物量测定》(1987 年),赵鸣的《山东青州山区黄栌灌丛的研究》(1989 年）和《山东青州山区黄栌灌丛空间格局和种群与环境的关系》(1990 年),王仁卿等的《山东森林植被基本特征及其保护利用》(1987 年）和《山东半岛赤松的天然更新及其发展前途的研究》(1989 年），尤作亮的《山东侧柏林的生长生态特性研究》(1990 年),齐鑫山等的《侧柏油松林的群落学特征和生物量研究》(1991 年)等。

关于草地植被的研究，有周光裕的《略论白羊草群落在植被分类中的位置及其与植被分区的关系》(1978年），指出白羊草群落不属于草原，并阐述了白羊草群落分布区为森林区域一部分的理由，周光裕又发表《中国北方的灌草丛》(1985 年英文,1986 年中文）论文，提出灌草丛既不属于草原，也不属于草甸，而是一种特殊类型的草地，这一观点已为大家所接受。

在草地植被研究方面的论文，还有鲁开宏的《试论鲁北滨海盐土草场合理开发利用》(1985 年)、《鲁北滨海盐生草甸獐茅群落的季节动态》(1987 年),周光裕等的《中国落叶阔叶林区域的草地》(1987 年,英),李兴东的《典范分析在黄河三角洲莱州湾盐生植物群落研究中的应用》(1988 年)、《黄河三角洲草地退化的研究》(1989 年)、《黄河三角洲的草地及其开发利用与保护的初步研究》(1989 年)和《黄河三角洲芦苇种群高度和地上净生产量生长季动态》(1991 年)等,周光裕等的《中国黄河三角洲草地的研究》(1990 年，英)，李兴东等的《黄河三角洲盐生草甸白茅群落的研究》(1990 年),张治国等《黄河三角洲优质牧草及其评价》(1994 年)等,这一时期的研究,基本奠定了黄河三角洲植被研究的基础。

1987 年，山东省进行海岸带植被调查，作为全省海岸带和海涂综合调查的组成部分,在周光裕和李必华主持下,全省分为青岛、烟台、潍坊、滨州 4 个岸段进行工作，最后总结成《山东海岸带植被调查》的报告，打印上报作为成果。根据调查资料，又发表了多篇论文，有周光裕等的《保护山东沿海岛屿的山茶群落》(1990 年,英),谷奉天的《鲁北的贝沙岗与贝沙植被类型》和徐德成的《胶东海岸的沙生植被》(1991 年)。

王仁卿的论文《山东半岛和辽东半岛植被的比较研究》(1984 年)对山东、辽东两半岛植被的分异从区系组成、植被类型等方面作了进一步的论证。

1981 年，山东省科学技术协会组织了鲁中南山区水土保持考察，选择有代表性的蒙阴县进行了调查，由周光裕执笔写成考察报告《鲁中南山区蒙阴县水土流失现状及其防治措施》作为向上级的汇报，并由有关部门印刷下达各县市。在此基础上，又发表了《山东省沂蒙山区蒙阴县植被与水土保持的关系》(1983 年)、《植被与水土保持的关系》(1984 年)、《恢复山区森林是发展平原地区农业的保障》(1983 年),《山东省山区植被与水土流失的关系》(1987 年,英)等论文。齐鑫山等的论文《山东鲁山侧柏油松混交林效益的初步研究》(1992 年)则是首次对森林植被在改善小气候、防止水土流失和改良等方面的效益作的详细研究和报道。

此外,还有一些有关植被利用、保护和改造方面的论著,如周光裕的《山东省山区植被合理利用与对策》(1986 年)和石效贵的《关于山东建立自然保护区的意见》(1982 年)，王仁卿的《山东的樟科植物及其地理分布》(1987 年)、《山东青石山区的樟林》(1990 年),王仁卿、张昭洁的《山东稀有保护植物》(1993 年)等。

1991 ~ 1993 年,经过补充调查,完成《山东植被》初稿,补充调查的主要类型是杂木林、沙生植被、黄河三角洲植被、资源植物开发利用与保护等方面，论文包括《黄河三角洲植被专辑》(王仁卿等,1993 年)。在这期间，赵善伦、吴志芬等对黄河三角洲、泰山等地植被及山东植物区系地理进行了大量研究，发表《山东栎林的动态》(1993 年)、《黄河三角洲水盐动态与植被》(1996 年)、《山东植物区系地理》(1997 年)等多篇论著。

1994 ~ 1996 年，在承担国家自然科学基金课题《岛屿效应与植物物种多样性关系研究》中,对山茶的群落学、生态学、遗传学等进行了较系统的研究,发表多篇论文(王仁卿、李力、王少萍,1995、1996、1999 年；张治国等,1997、1998 年)。山东植被研究也

由此进入新的阶段，开始了植被保护、利用和恢复方面的应用基础研究。

第四节　山东植被的现状

山东省在植被分布上属森林区，除了受土壤盐渍化影响的滨海盐土、海滨沙滩、间歇性浸水的沙滩和各种湿地（wetland）外，其顶极植被是落叶阔叶林。但是，由于长期的人类活动结果，不仅平原地区的森林被砍伐改建成农业植被，而且山地丘陵的森林残留也不多。据 1997 年 12 月山东省森林资源连续清查第四次复查资料，全省林木覆盖率，包括了各种针叶林、阔叶林、灌丛、果园和经折算的防护林“四旁”绿化和一切散生树木在内，平均只有 17.26%，其中森林覆盖率为 12.58%，灌木林覆盖率 0.36%，“四旁”树木折算 4.32%。森林覆盖率低于全国平均的 13.92%，更低于全世界平均的 27.84%。这对于一个山地、丘陵占总面积 35% 的省来说，森林覆盖率实在是太少了。而且这些森林的郁闭度多为 0.2～0.6，分布又很不均匀，森林覆盖率在胶东地区较高，如青岛市为 22.5% 烟台和威海市达 25%；覆盖率在 15%～20% 的有临沂和泰安市，济南、淄博、潍坊、枣庄等市在 15% 以下，济宁、德州、滨州、聊城和菏泽等市地不到 10%。全省平均每人占有森林面积为 220.1m^2，不到全国平均每人占有的 1/5。

全省的森林当中，针叶林约 3313.7km^2，其中松林包括赤松、油松、黑松和落叶松林等为 2385.2km^2，侧柏林为 928.5km^2。

落叶阔叶林约 2945.4km^2。山东省的原生落叶阔叶林应为栎林，包括麻栎林和栓皮栎林。但由于人为活动结果，目前栎林只有 144km^2 左右。而引种的刺槐林却迅速繁殖，已成为山东省分布最广和面积最大的落叶阔叶林了，共占有 1728.9km^2。各种杨树的栽种面积，主要是黑杨和毛白杨，有 836.2km^2。泡桐、枣树和桑树与粮食间作树种，约折合 16km^2。其他落叶阔叶林为 224.1km^2。

在村落附近植树是我国人民长期以来形成的良好风气，目的在于美化和改善生活环境，在平原地区尤其得到重视。这种方式造成的植被，被称为“四旁”树木。因此，每一个村庄，都被包围在一种特定的植物群落之中，形成了平原上独有的景观。这种“四旁”树木种类单纯，多为杨、柳、榆、槐等常见树种。现全省共有“四旁”树木 7.4亿株，按农业人口计算每人平均 11.3 株。

灌丛以天然起源的柽柳灌丛为最多，约 266.8km^2，主要分布于渤海湾沿岸的东营和滨州的各市县。全省灌木林地约 554.3km^2。

草地植被是指以草本植被为主要建群种的植物群落，在山地、丘陵上，多是森林破坏后形成的次生植被，由于水土流失而使土层瘠薄，在短时间内尚难自然恢复成森林而保留在草本群落阶段。大面积的天然草地主要分布在沿海的滨海盐土上，往往形成一望无际的植物群落。此外，在河流、湖泊沿岸，也常出现这种天然草地。全省的草地约 13340km^2。近年来，由于山地、丘陵区进行了封山育林和人工造林，在沿海荒地上进行了开垦；因此，草地面积在逐渐减少。

在水域中,除了各种水生植被外,还有大面积的莲、菰和芦苇组成的植物群落,其中以鲁西湖区所占面积最大。

以上这些植物群落，包括森林、灌丛和草地，不论是天然生长的还是人工营造的，由于人工抚育管理粗放，所以都作为天然植被处理。凡是人工经营的植物群落，如果给以精细管理的,就作为栽培植被,如各种经济林、林粮间作、大田和菜园等。

截止 1997 年底，山东省的经济林共约 12902.4km^2，以水果林的面积最大，约 9588.8km^2,其中苹果约 7347.7km^2 ,桃、梨园约 1504.8km^2 。木本粮油林即干果林和其他经济林，共约 3281.6km^2，包括核桃 32km^2,板栗 1168.6km^2 ,桑园 29.3km^2 ,柞林 352.2km^2.

到 1998 年，全省耕地中，已实现林网面积9589.4km^2,其中新增 2105.7km^2,更新完善 7483.7km^2。桐粮间作 3335km^2。其中,菏泽地区 2001km^2,聊城市近 667km^2 ,济宁市 333.5km^2 枣粮间作 2383.9km^2，滨州和德州分别为 707.8km^2 和 633.7km^2 此外，还有条粮间作数万亩。

山东省是我国主要农业生产基地之一，农业植被类型丰富，自然条件适于多种农作物生长。由于自然条件的影响，胶东是山东省粮食、花生的主产区；鲁西北沿黄一带主产棉花、粮食。随着耕地的变化及生产技术的改革，粮食作物有所减少，而经济作物则增加了。在耕作制度方面，历史上二年三作为主，现已逐步改变，一年二作制逐步扩大，且实行立体种植和增加复种、间作指数。

截止 1998年,播种面积 116886km^2 ,复种指数 175.38%。粮食作物分夏、秋两季，夏粮主要是冬小麦，并有少量的春小麦、大麦和豌豆等作物。秋粮主要是玉米、甘薯、大豆、粟、高粱等作物。其中，小麦播种面积为 43009km^2，玉米为 30800km^2 ,水稻 1525km^2,甘薯 5220km^2,大豆 5990km^2。经济作物中棉花 4080km^2,油料 8830km^2。蔬菜瓜类种植面积 15860km^2。饲料作物 170km^2,花卉 72km^2。

总之，山东省的水热条件有利于各种暖温带植被的发育，植被类型也较齐全，特别是农业植被有较高的生产力，成为我国重要的农业大省。但是，由于森林面积太小，且结构、高度、郁闭度等都与真正的森林差距很大，起不到生态屏障的作用，而近年降水量小且过于集中，所以山区降水得不到涵养，水土流失严重，加重了水旱灾害，从而制约着工农业生产的发展。所以，山东省的植被现状特别是天然植被的面貌亟待改变，否则难以促进栽培植被生产力的逐步提高和环境条件的改善，必将日益严重地影响人民的生产和生活。

第五节　合理利用、保护和发展山东植被

山东省地形复杂，气候适宜，植物物种资源比较丰富，有发展植被的良好条件。但由于人为活动的影响，生态环境正在改变，有恶化的趋势，现存天然植被资源较为贫乏，特别是山区的森林植被类型结构简单，且遭受破坏，不仅给山区的生态环境和林业生产带来了不利，而且也影响到平原地区的农业。所以，对山区植被的合理利

用、保护和恢复，是山东省植被建设中的首要问题。

山区植被利用与保护中存在的主要问题，首先表现在长期以来对森林的滥伐，以致到处形成荒山秃岭。1949年后，重视保护植被，但在1958年遭到一次较大的摧残，十年动乱期间，又受到很大的破坏，改革开放初期，部分地区的植被再次遭受破坏。

其次，由于群众缺少烧柴，因此砍伐幼树、灌木和割草现象严重，甚至刨树根、扒草皮，对植被破坏十分严重。此外，在山区放牧对植被的破坏和更新影响很大，使山草生长不良，产草量极低。近年来兴起的根雕，也或多或少破坏了植被，不宜提倡。

植被利用中的另一个问题是20世纪70～80年代肆意开荒，破坏了森林和草坡。不合理的造地也是破坏植被的原因之一。

山区植被的不合理利用，不但直接破坏了资源，更重要的是影响了环境而给人们的生产和生活带来了危害，甚至影响到国家的安危。水灾、沙尘灾就是最好的例证。

如果改变那种不合理利用的状况而对植被加强保护，则可明显取得生态与社会效益，从而促进经济、社会与环境的协调发展。

植被的生态作用首先是调节水分。山东省年降水量在550～900mm之间，水分条件能够满足多数农作物生长和工业及生活的需要，但由于分配很不均匀，形成“春旱夏涝晚秋又旱”的现象，对工农业生产造成不利的影响。近年来，由于全球变化的影响，干旱年份增加，加剧了供需水矛盾。山区植被的保护，能涵养水分，增加入渗，减少地表径流，是防止水土流失和保证全省工农业及生活用水的根本措施。闻名中外的泉城济南，泉水经常断流，除了降雨少、超量开采地下水之外，南部山区植被的破坏和不合理的开发房地产也是主要原因。

对山区植被的合理利用与保护，除了能够保持水土外，还可以净化大气、净化水源、保护环境、庇护各种动植物资源、美化环境、利于生态旅游等。

合理利用与保护山区植被，首先是封山育林，植树保草，增加大地覆盖率。在山东省目前山区土层瘠薄、森林覆盖率低的情况下，对植被应该十分重视保护，然后才能加以合理利用和发展。其次是重视退耕还林，20世纪70～80年代由于片面强调粮食生产而在山区肆意开荒，加重了水土流失，而且粮食产量又低。现在提倡在一定坡度以上的地方退耕，恢复森林植被，是十分明智的。

要禁止在未成林的山坡放牧。由于目前山区都处于森林植被的恢复阶段，山区放牧不仅影响树木生长，也因地面覆盖稀疏，土层又薄，牛羊蹄蚀易造成更严重的水土流失。所以，应提倡牛羊圈养牵放，以免破坏植被。最好将某些地区划为“禁封区”，全年不准进入砍柴割草，更不准放牧；或者只准冬至至次年清明之前进山有限制地割草。

在合理利用和保护植被的基础上，必须进一步发展和恢复植被。首先是增加森林覆盖率。据《山东省林业区划》提出的要求，山东省森林覆盖率到20世纪末将达到17%，其中鲁中南山地、丘陵和胶东丘陵要求达到20%～30%。这个规划数字与全国比虽较低，但比现在却提高了很多。

其次，要重视和发展乡土树种。许多外来树种，引种到山东后生长良好，但也应

需要全本请访问 www.ertongbook.com