

论生态

张学祖 著

新疆科技卫生出版社(K)

责任编辑：寒 冰 张 远
封面设计：百 川

论 生 态

张学祖 著

新疆科技卫生出版社(K)出版

(乌鲁木齐市延安路4号 邮政编码 830001)

新疆新华书店发行 新疆新华印刷厂印刷

850×1168毫米 大32开本 10印张 4插页 200千字

1993年8月第1版 1994年4月第1次印刷

印数：1—500

ISBN 7-5372-0418-6 Q·6 (精装) 定价：12.00元



作 者 简 介

张学祖，男，汉族，1917年生，湖北黄陂县人。1941年毕业于华中大学理学院生物系，赴美国康乃尔大学昆虫系攻读研究生，回国后从事植物保护工作。1952年由上海来新疆八一农学院执教，先后担任昆虫教研室主任、教授、院长等。多年来，撰写出版有关农业昆虫和生态学方面的书籍5种，发表论文100余篇，有的荣获自治区或国家级奖励。曾被选为自治区政协第二、三、四届委员，第六届全国人大代表，自治区科协副主席。

内 容 提 要

本书选辑的21篇文章，系新疆八一农学院张学祖教授近10年来所写的关于生态系统学说的专门论著。

这些文章，从理论与实践相结合的高度，根据新疆干旱地区自然生态和绿洲农业生产的特点，明确地提出了建立新疆大农业生态体系的整体构想，阐明了许多很有见地的论述。

本书的出版发行，将有助于各级干部、科技工作者和关心生态学说研究的同志们，用辩证唯物主义的观点，认识自然，认识社会，为进一步发展和提高新疆的大农业生产，起到促进作用。

序

张学祖教授是著名的农业昆虫学与农业生态学家。1941年毕业于华中大学理学院生物系，后赴美国康乃尔大学昆虫系攻读研究生，回国后一直从事植物保护工作。1952年新疆创办八一农学院，他响应号召由上海来该院任教，自今已近40个春秋。先后任院科研办公室主任、昆虫教研室主任、副教授、教授、院长等。在社会活动方面，曾担任新疆植物保护学会理事长，中国植物保护学会常务理事兼《植物保护学报》编委，中国昆虫学会理事兼《昆虫知识》编委，中国人民政治协商会议新疆维吾尔自治区政协第二、三、四届委员，第六届全国人大代表，新疆维吾尔自治区科学技术协会第二、三届副主席。

张学祖教授把全部精力倾注于农业昆虫及生态学方面的教学和科研工作，对新疆昆虫区系中重要的农林害虫，进行了首创性研究并取得防治成果，共发表论文百余篇，其中有的荣获自治区优秀科技成果奖或国家科学技术进步奖。他撰写并出版的专著有《新疆粮食作物主要害虫及防治》（1977），《新疆果树害虫及防治》（1986）两书；还参加了全国高等农业院校教材《果树昆虫学》（1980）和《农业昆虫学》（1981）部分章节，以及《新疆的小麦》（1989）一书中“新疆小麦的主要害虫及防治”的撰写工作。1985年出席了在乌鲁木齐召开的干旱地区自然资源开发和利用国际学术讨论会，会上宣读了以英文撰写的《新疆干旱生态特点与开发途径》的论文。为了发展新疆农业和教育事业，先后赴日本和美国南部考察。

特别需要提出的是，他以生态系统学说的理论，结合新疆各

地具体情况，探讨、总结了新疆农业生产的实践经验，逐步完整地提出了按农、林、草、牧、渔顺序排列的五大农业产业结构，为新疆大农业的发展，提出了科学的理论依据。

张学祖教授治学严谨，执着追求，他有着一股倔强的干劲，深信爱迪生的名言：“天才是2%的灵感，98%的汗水”。五六十年来他一直保持着学生时代的习惯，抓住一切时间苦读。他说：“学无止境，横在眼前的是科学的深度与广度。”就是在“文化大革命”期间，他白天劳动，晚上仍从事译著，介绍国外先进植保技术。正因为他具有“献身、创新、求实、协作”的科学精神和科学道德，才使他继续奋勇探索，老骥伏枥，壮心不已。1987年被评为优秀共产党员。鉴于他对新疆农业教育和科研工作的贡献，1989年被评为自治区科技名人。

没有科技群团及其学术交流，便没有科学技术的迅猛发展，这是他出国学习和考察时所体会的一个深刻感受。从60年代初开始，他在完成本职工作的同时，便致力于学会工作，在连任两届植保学会理事长期间，主编出版了《新疆害虫文集》共三集。退休之后还被选为“自治区离退休科技工作者协会”第一届理事长，经常以自治区科协副主席身份，应邀到南北疆进行学术报告和讲学，为群众科技团体的建设与发展，为科学技术的普及与提高，作出了贡献。他的事迹刊载于1989年《中国科学技术协会成立三十周年纪念文集》中。1989年他荣获自治区“老有所为精英奖”，并代表自治区精英出席北京的表彰大会。1990年12月荣获国家教育委员会颁发从事高校科技工作40年荣誉证书。

本文集是张学祖教授给新疆各族人民和科技工作者奉献的一份宝贵财富，相信它的出版将会对自治区的农业向新的深度和广度发展有所帮助，将会使广大读者从中受到很大教益。

新疆维吾尔自治区科学技术协会

1991年2月25日

前 言

作者在新疆八一农学院从事农业教育近40年，在“理论联系实际，教学结合生产”的教学方针指导下，曾多次出入天山南北的荒漠、绿洲、农田、果园、草场和林场，还深入到博斯腾湖和艾比湖蝗区腹地，对新疆农林草的多种重要害虫，进行了调查研究。其中的重要收获之一，是逐步认识到根据新疆干旱地区自然生态和绿洲农业生产的特点，必须从生态系统和生态平衡出发，建立新疆良好的大农业生态体系。随着科学技术的不断发展，生态系统已经从自然界深入到人类社会，渗入到人类的经济活动。人类不仅生活在自然的、地理的、物质的景观生态空间，而且也生活在自己所创造的物质文明和精神文明之中。为此，作者首先将已发表的有关生态系统方面有代表性的论文五篇，收入本书的第一部分。

从生态系统的结构和功能考察，植物性生产和动物性生产，是我们从事农业生产的两个基本环节。搞好新疆绿洲的灌溉农业，必须通过“二化”来解决“三化”，即通过用水合理化和扩大绿化，来解决土壤的盐渍化、沙漠化和贫瘠化。作者对新疆农业产业结构的认识，也是逐步深化的。在1982年4月自治区召开的农业生产会议上，作者曾以《对发展新疆农业生产方针提法的商榷》为题，著文认为应该明确提出的是“农林牧”三结合（详见自治区农委顾问办公室编印的《农业科技建议》）。在1986年4月由自治区政协邀请自治区科协各有关学会会员举行的

种草种树座谈会上,作者进一步提出“农林草牧四结合”的观点。在1987年12月自治区科委组织的科学技术进步与新疆农业发展关系的研究成果评审会”上,作者又从生态系统的组织结构出发,完整地提出了改革农业产业结构,即创立“农林草牧渔”五大农业产业的整体设想。现将有关这一整体构想方面有代表性的论文六篇,收入本书的第二部分。

植物保护科学的任务,在于不断地保证解决地球上随着人口增长所需要解决的衣食问题。有害生物综合治理理论的提出,使植保工作者认识到植物保护所涉及的不单纯是某一种害虫的防治问题,而是整个农业生态系统中的重要组成部分。建立在生态系统理论基础上的现代植保科学和现代生态学,促使了植保生态学的发展。本书的第三部分,收入了有关这方面的论文七篇。

在本书的第二部分,其中第二和第四两篇文章曾以英文发表于美国纽约Allerton出版社发行的《中国干旱地区研究杂志》,现将该文作为附录一收入。

为了提供教学和科研的需要,作者还将已发表的有关粮食、棉花、甜菜、苜蓿、蔬菜、果树和林木害虫的有关论文41篇,列出文章名录作为附录二收入。

“文化大革命”期间,笔者在劳动之余,先后发表译文四篇,现将这些译文名录,作为附录三收入。

限于作者水平,收入本文集的作品,不妥之处在所难免,敬请读者批评匡正。

张学祖

1991年2月10日

再 版 附 言

本书于1991年4月脱稿，次年春节即出版发行，问世以来，得到自治区内外专家、教授和科技工作者的重视和好评。为了满足广大读者的需要，在新疆科技卫生出版社大力支持下，决定以精装本再版出书。这次再版，除对部分错漏作了校正外，并且增加了4篇论文。

在第一部分生态系统中，增加了《面向未来的生态文化》论文一篇。人类是生态系统中主要成员之一，应该发挥调节者的作用。由人类生态学的研究而升华到物质文明和精神文明相结合的生态文化，正是人们所向往的未来。

在第二部分农业生态中，增加了《谈谈杂草生态学》论文一篇。杂草在农田生态系统中占有重要地位，如何应用植化相克和生态学原理来管理控制杂草，无疑是防除杂草的方向。

在第三部分植保生态中，增加了《化学生态学的崛起》论文一篇。化学生态学是近20年才出现的一门新兴学科，它是由化学家启动，与生物学家协同发展起来的。其目的在于寻求利用生物释出的种内或种间化学信息物质，以达到防治植物病虫害的目的。在这一部分还增加了《论生态多样性——特别是昆虫的多样性》一文，这是著者1992年9月参加在新疆阜康举行的“博格达生物圈保护区国际研讨会”上的报告。另外，这篇文章的英文讲稿，也收入本书附录，供读者参考。

著 者

1992年9月25日

目 录

序

前言

再版附言

第一部分 生态系统

从生态系统和生态平衡出发建立新疆良好的大农业生态体系	(1)
异军突起的景观生态学	(36)
浅谈景观生态学和人类生态学	(43)
从空间、圈层和系统谈到最高层次的生态系统	(52)
三个世纪 两极发展 一个目的	(72)
面向未来的生态文化	(79)

第二部分 农业生态

建立良好的新疆大农业生态体系	(97)
新疆干旱生态特点与开发途径	(105)
扩大绿色覆盖是改造干旱地区的一个重要措施	(113)
从“五行”和“五化”谈良性生态循环	(121)
创立“农林草牧渔”五大农业产业结构之我见	(128)
浅论持续农业与植物保护	(133)
谈谈杂草生态学	(149)

第三部分 植保生态

农业生态系与害虫治理	(159)
植保科学的进展——植保生态学	(168)
从植物保护谈鸟类保护	(184)

陆地昆虫生态系统初探·····	(193)
水域生态系统中的水生昆虫·····	(202)
生态对策与防治策略·····	(214)
有关IPM战略与战术的新思考·····	(231)
化学生态学的崛起·····	(247)
论生物多样性——特别是昆虫的多样性·····	(259)
附录一 发表在美国纽约《中国干旱地区研究杂志》 1989年第2卷第3期的两篇论文(英文)·····	(267)
附录二 在新疆阜康举行的“博格达生物圈保护区国际 研讨会”上的报告(英文稿)·····	(290)
附录三 已发表的有关粮食、棉花、甜菜、苜蓿、蔬菜、 果树和林木害虫研究论文名录·····	(300)
附录四 “文化大革命”期间翻译文章名录·····	(303)
后记·····	(305)

从生态系统和生态平衡出发 建立新疆良好的大农业生态体系*

农业现代化的实践，向农业科学工作者提出了挑战，有不少综合性的问题，需要我们予以解答。我们谈农业，指的是农、林、牧、副、渔多种经营，所以农业是自然环境——生物——人类社会交织在一起的一个复杂问题。从生态学基础上逐步发展和丰富起来的生态系统学说，就是研究在人类社会的干预下，环境系统（也就是生态环境）和生命系统之间错综复杂关系的一门综合科学。学习、分析、研究生态学，特别是研究生态系统的基本结构、功能、特征以及如何对它进行改造等一系列问题，将有助于我们正确认识世界和改造世界，加速我国农业现代化的实现。本专题报告拟从生态系统和生态平衡的基本概念和知识出发，分析新疆的几种重要生态系统，最后综合到如何建立新疆良好的大农业生态体系。许多学科都是分析事物，而系统科学、生态系统则是综合、概括事物。事实上，对事物进行概括或综合，比起对事物进行分解分析，要更难一些，这是个基本问题。

一、生态学和生态系统学说

1859年，生物学家达尔文发表了他的名著《物种起源》。他

* 本文系作者应塔城地区科委、科协邀请，1983年9月在该地区的讲学报告，发表在《塔城科技》1983年第2期。这次收入文集时，对个别文字作了修改。

以大量的事实说明了“生物生存竞争和自然选择”的理论。他认为生物都有它们各自的习性，由于它们自己的竞争和自然选择，即对环境的适应能力，才使得自然界生物的某些种类得以延续下来，并成为一个个体系。他的这些观点，影响了后来的一些生物学家，如里特和德国动物学家哈凯尔，相继提出了生态学这一名词。生态学一词来源于希腊文“家”字，指居住的地方，最经典的定义是：“生态学是研究生物（生）与它们所处的环境（态）之间相互关系的一门科学。环境是生物赖以生存的资源。

生态学中所研究的生物对象，有三个等级。①以生物个体为基础的个体生态学。②由此级扩大到以一群个体即群体为对象，物种是以群体方式而存在的，它们之间可以交配并繁殖后代，属于基因库中的一个单元，这一级叫做种群生态学。③再由此级扩大到环境中同时存在，又是互相依存的动物和植物其它群体，即群落，这一级叫做生物群落学。

100多年来，随着生物科学和工农业生产技术的发展，人类对于自然资源的不断开发利用，自然面貌相应地发生了一系列变化，加上若干新兴学科的相互渗透，人们对自然界中生物和环境的认识，无论在深度和广度上，都有极大的发展。即从个体、种群、群落生态学的研究，走向与社会科学、社会问题、经济问题、人口问题乃至国民经济建设和环境科学相结合，以整个生态系统为中心的一个崭新阶段。生态系统学说的研究，成了当代生态学研究关注的焦点，它把分子生物学、遗传工程学等微观世界的研究，与扩大的宏观世界的研究相结合，使微观更微，宏观更宏，两极分化，交相辉映，相辅相成，齐头并进。

什么叫做系统？尽管系统二字被广泛地应用着，但直到目前还没有个很确切的定义。一般认为，系统就是把一系列组成成分，按一定的目的组织起来，执行一定机能，形成一个相互作用的综合体。因之，系统可以一级一级地不断缩小，或不断扩大。

一个农场只是国家农业系统中的一小部分，而中国又是世界农业系统的一小部分。我们要有这样的一种思想方法，既要知道世界对一个农场的影晌，也要知道一个农场对世界的影晌，既要胸怀祖国，还要放眼世界。把农业生产作为一个大“系统”来研究，这是现代农业科学发展的特点。

人们对生态学和生态系统的认识还在不断深化，甚至是提到哲学的高度来思考。早在1935年，英国的一位年青的植物生态学家坦斯利，在他研究植被问题时就提出过生态系统这一名词。他强调：“无机因子与有机体同样作为生态系统的组成部分而存在。……只有我们从根本上认识到有机体不能与它们的环境分开而是与它们的环境形成一个自然系统时，环境才会引起我们的重视。”他的这些论点，在当时没有得到应有的重视。近代生态学者更认为生态学是整个自然历史和环境进化过程的科学。赫钦森写过一本有趣的书，书名是《生态学剧院和进化论剧种》。意思是说大自然好比一个大剧院，它所演的精彩节目就是进化论。英国著名生态学家、《生态学杂志》主编爱德华哥尔德史密斯等编著了一本书，叫做《生存的蓝图》，于1972年出版，仅在70年代就已经译成16种文字，行销50万册。作者在前言中指出：根据对目前世界严重处境所作的考察，如果让现在的趋势发展下去，总有一天，我们这个地球上人类生存的基础必将崩溃。如果不事先创立一种新的生活哲学，在不破坏生态环境的前提下，制定具体的纲领，要想建成生态平衡的社会是不可能的，人类必须学会和大自然和睦共处，而不是和它处于敌对状态。1978年，比利时生态学家邱文奥在他所写的《生物圈与人在生物圈中的位置》一书中认为：“生态学是一种观点，一种特殊方法，就这方面来说，它的研究涉及生命和环境，包括人类社会和人类活动的所有问题。”

我国北魏大农学家贾思勰在他所撰的农学著作《齐民要术》中曾写着：“地势有良薄，山泽有异宜，顺天时，量地利，则用

力少而成功多。任情返道，劳易夭折”。说明我国在古代已经有因地制宜的生态学观念的萌芽。

由此可见，生态学和生态系统所涉及的是生命科学、社会科学和地球科学，甚至是一种哲学思想。越来越多的人把地球的发生和发展的历史，看作是生物与其周围环境相互作用、协同进化的一部发展史。生态系统学说涉及的范围是这样广阔，本文只着重在农业生态系统和农业生产方面，谈几个问题。

二、生态圈和生物圈

根据大地物理学的观点，我们所居住的地球，是由一系列同心圈所组成的。从外向里大体上有：（1）大气圈，（2）生物圈，（3）水圈。这三圈共同组成生态圈。在38亿年以前地球的大气圈和水圈尚未分开，存在着水气圈。（4）承受生态圈的岩石圈，它又分为地壳、地幔和核心三部分，土壤就是地壳经过风化、剥落和生命发展的产物，是提供营养物质的重要基地。

生物圈有一定的范围，它的上限高达9公里，其上还有一个界限不明的副生物圈，能找到休眠状态的生物，如细菌和真菌的孢子。在陆地的下限，在土壤中能潜入地下6~8m，这里有土栖昆虫、蠕虫和啮齿动物，甚至在深达岩石圈2~3公里的石油层的水中，在海洋中深达10公里的海底，还有微生物存在。生物圈中有下列各类实体，它们相互依存，共同组成生物系统。

（一）自然实体：如荒漠、戈壁、山脉、丘陵、岛屿、平原、盆地、冰川、冻原、江河、海洋、沼泽、湖泊等等，此外还有大气。

（二）生物实体：如低、高等动植物、微生物等，人也是生物，但是最高等的，超脱于动物之上。

（三）人和人工实体：包括人和人类劳动创造的农村、城

市、厂矿、学校、医院、机关和大型水库等。在生物圈中，参与了人类社会的经济活动，从而使生物圈更为复杂化。

（四）太阳能：生物圈的重要性，不仅是有生物栖息其间，而且是太阳辐射能够在地球上起作用的空间，如果没有太阳能，就没有生物群落，更无从谈生态系统中的物质循环和能量流了。

因此，我们不妨给生物圈下一个简单的定义：在紧靠地球的表层，在陆地、海洋和蓝天交错镶嵌的一定空间之内，为生物的生存、繁殖、活动提供了一定的场所，这就是生物圈。生物圈本身就是一个最庞大而又最复杂的生态系统。在生物圈中发生的物质和能量的循环，是全球性的，圈内的任何变化都必然引起全世界人民的关注。

三、生态系统的结构和功能

生态系统学说是研究生命系统和环境系统在特定的时空条件下相结合的一种科学，生态系统是生物群落及其环境的一个复合体。从类型角度说，森林、草原、农田、河流、水库可分别称为不同的生态系统，即相当于经济学中的单项或局部的（微观）平衡。

从地区概念出发，一个流域的山、水、林、田、路是相互联系的，或一个村庄的农、林、牧、副、渔多种经营也是相互制约的，它们也各自成为一个生态系统，即相当于经济学中所称的全局性的（宏观）的综合平衡。由此可见，生态系统的规模，可大可小，一片草原，一片森林，一块条田，甚至一个农场，一个乡村，一个城市，一个地区，一条流域，都可以组成一个生态系统。总之，小的生态系统，可联合成为大的生态系统；简单的生态系统，能组成复杂的生态系统。因此，生态系统既是抽象的，