

# 城乡结合地带景观生态修复研究

——基于南京的实践

Study on the Rural-urban Continuum Ecological Restoration

——Taking Nanjing as the Example

李鹏宇 袁艳华 杨春娟

**摘要:** 城乡结合地带是城市与乡村互相结合的特殊经济地理单元。从生态角度看,是介于城市与乡村两大生态系统之间、景观随机融合、动态变化的生态交错过渡地域,呈现出动态复杂性及显著变异性等特点。伴随着城市化进程,城乡结合地带生态环境面临沉重的压力。文章从环境危机的起因、土地危机、景观修复理论、生态技术措施和城乡规划对策等五方面,应用景观生态理论与技术方法对城乡结合地带的景观生态问题进行了研究,结合南京城乡结合地带景观生态修复实践,讨论了生态恢复理论及方法的应用,强调生态环境的改善与人居质量的提高具有本质同一性,综合运用景观生态修复、规划调控、治理引导等措施才具有真正意义。

**关键词:** 城乡结合地带, 景观生态, 危机, 对策

**Abstract:** Rural-urban continuums are as of integrating the special economic and geographical unit. From the ecological point of view, is between the urban and rural areas between the two ecosystems, landscape random integration and Dynamic changes in the transition region ecotone, showing a significant dynamic complexity and variability and so on. With the urbanization process, urban-rural ecological environment under heavy pressure. Article from the causes of environmental crisis, the land crisis, landscape restoration theory, ecological technical measures and the five measures of urban and rural planning, the application of landscape ecology and Technology on the urban-rural landscape ecological problems have been studied in Nanjing urban fringe landscape practice of ecological restoration, ecological restoration discussed the application of theory and methods, emphasizing the improvement of ecological environment and improve the quality of human settlements with the nature of identity, integrated use of landscape ecological restoration, planning control, management guidance and other measures will have real significance.

**Keywords:** Rural-urban Continuum, Landscape Ecology, Crisis, Strategy

随着城市的扩张和蔓延,城乡结合地带景观生态的问题逐步呈现到世人面前。我国对城乡结合地带景观结构的研究始于20世纪80年代中后期,并在概念、特征、景观结构、空间形态等方面取得一定成果,但因局限于面上宏观研究,缺乏典型的、微观的深入,研究深度受到一定限制。近年来,随着社会经济的快速发展,城市化进程突飞猛进,城市边缘带问题进一步突出,在建筑及规划界,很多专家学者提出将这一区域作为具有独立性的规划类型给以深入研究。

当前城乡结合地带规划处理有两种方法,一是把城乡结合地带列入城市总体规划的郊区规划范畴,作为一种对于城市的被动式辅助性规划,所以往往是除了道路、市政管线有规划认可之外,并无其他设计内容;二是大而化之,作为大的区域规划中农村或城镇体系规划的一部分。这两种方法显然都缺乏针对性的,无法解决城乡结合地带的具体问题,同时更缺乏景观生态问题的对策。这样的规划处理显然会对城市未来的发展造成较大的负面影响。虽然我国学者在借鉴国外城市发展的成功经验以后,也形成了一些关于城乡结合地带的专业理论,比如城乡一体化理论,再比如有研究者提出埃比尼泽·霍华德(Ebenzer Howard)在《明日的花园城市》(Garden

Cities of Tomorrow)一书中提出的“Garden Cities”,对于城乡结合地带就具有理论和实践的重大意义,并提出了以此为基础的新城乡景观结构形态,为解决城乡结合地带的矛盾提出了一种新思想。

## 1 城乡结合地带释义及范围界定

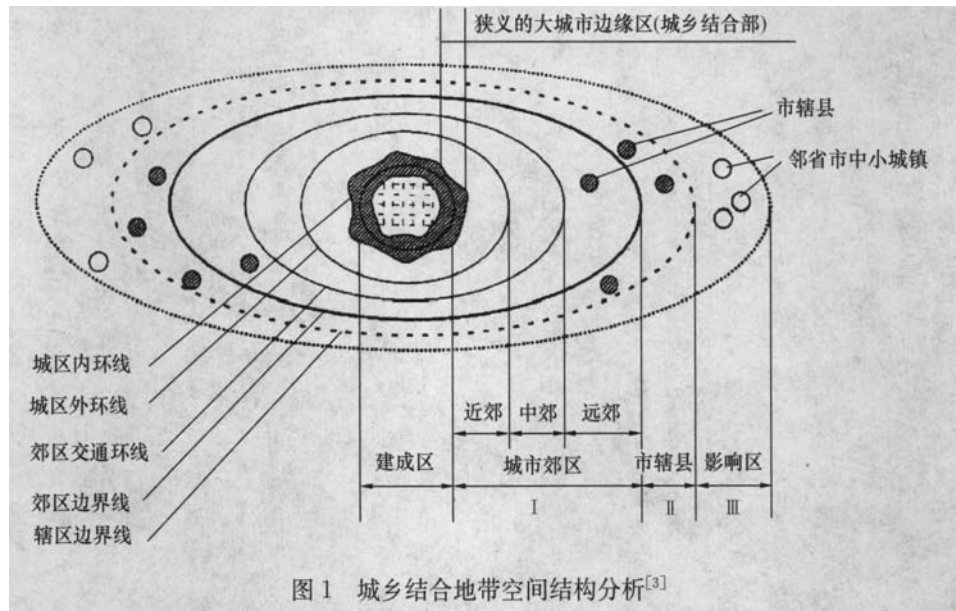
### 1.1 城乡结合地带的概念、特征及类型

城乡结合地带,又称“城市边缘带”、“城乡过渡带”或“城乡交错带”,顾名思义是指城市与乡村结合的特殊经济地理单元。该经济地理单元既不同于单纯的城市区域,又不同于纯粹的农村区域,而是既有城区风貌,又有乡村特点的一种经济地理空间<sup>[1]</sup>。从生态角度看,是介于城市生态系统与乡村生态系统之间,景观随机融合、动态变化的脆弱生态交错过渡地域。作为城市与乡村两大生态系统直接发生作用的界面,城市化的快速推进,使这一地域生态系统呈现出模糊性、复合性、复杂性、动态性及显著变异性等特点。

一般说来,它有四种类型:一是受地域影响,直接处在城区外围的、连接城乡的交接地带;二是受行政隶属关

系制约，系城市政府管辖，却又地处乡村包围的郊区；三是属城市政府管辖的郊县中，在地理位置上又与城区接壤的地带；四是属城市政府管辖的郊县中，虽不具备邻

近城区的地缘优势，但却是县城所在地，是县城的经济、政治、文化中心<sup>[2]</sup>。



总之，城乡结合地带既是城市向外扩展的首选区域，又是低收入者和外来务工人员较为集中的区域，也是农村人口向城市集聚的过渡地带，既是直接为城市服务的农副产品生产基地，又是乡镇企业和第三产业迅速崛起的地区<sup>[4]</sup>（图1），因而在城市化过程中是一个最具潜力和活力的“黄金地带”，具有突出的、独特的区位优势。

## 1.2 城乡结合地带范围界定

城乡结合地带位于城市中心建成区和外围纯农业腹地之间的过渡带，综合考虑城市扩张趋势和具体情况，明确划分出城乡结合地带的范围界线，对城乡结合地带的土地利用和景观格局规划具有重要意义。由于城乡结合地带是一个动态形成过程，并随时间推移而不断发展变化，需要根据具体情况不断调整其界线。事实上，城市的边缘界限本身就是模糊的、动态变化的，城乡结合地带的范围界定必定只能是动态变化的<sup>[5]</sup>。

“核心——边缘”理论指出，“边缘界限由核心与外围的关系来确定，核心区与边缘区的空间结构地位不是一成不变的，核心区与边缘区的边界会发生变化，区域的空间结构关系也会不断调整<sup>[6]</sup>。”城乡结合地带的边界随核心区（城市）规模、辐射强度以及核心区与边缘区关系（城乡关系）演化而演化。

城乡结合地带范围界定的定性表述 表1

定义角度	具体描述
城市规划	位于城市建成区与纯农业腹地之间，与中心城边界相邻，受城市规划管制。
人口特征	城镇与农业人口混居，人口增长较快，流动性较强，大多从事非农职业。
社会形态	在经济、政治、文化等方面与城区关系密不可分，共同发展。
景观特征	空间混杂，城乡景观随机融合，农田和建筑并存，既有旧村庄，又有新居民楼。

续表

定义角度	具体描述
生态系统	介于城市与农村两大生态系统之间，脆弱的生态交错地带，动态复杂性及显著变异性。
土地利用	混合的、持续改变的土地利用模式，开发密度小于城市，住宅用地扩张迅速，投机开发现象，农地规模较小，权属复杂，用地不规范、土地市场秩序混乱、交易活跃。
城市功能	城乡功能过渡区和混杂区，公共服务设施不完善，商业、工业、服务设施分布较随机。

## 1.3 实例：南京城乡结合地带边界辨识

城乡结合地带的边界辨识，受研究目的、数据可获得性，区域社会经济多样性的影响。在考虑这些因素的同时，我们原则上可以根据该区域在时空上社会、经济、自然三方面相互作用的性质、强度与功能关联程度来确立合适的边界<sup>[7]</sup>。在考虑南京市城乡结合地带系统边界时，发现浦口、大厂、栖霞、雨花台、江宁东部五区边缘地带的景观特征，以及区划上远郊县相互关联的特异性，因此将其界定为南京城乡结合地带（图2、图3）。

## 2 城乡结合地带空间形态的基本模式

城乡结合地带是城乡复合系统，既有城市的特征，也有乡村的特征。但它不是两个系统简单的叠加，而是一个不同于城市和乡村的特殊的社会—经济—自然复合系统。所以它的空间形态存在多种模式，既有农村形态又有小城镇的形态。城乡结合地带是位于城市生态系统和乡村生态系统之间的生态交错带，同时包含大量的城市和乡村景观，具有高度的异质性<sup>[8]</sup>；其结构和功能在时间尺度和空间尺度上变化很快；各种自然、经济、社会指标存在着有从城市端到乡村端的梯度变化，而这种梯度差异正是产生自身快速变化的动力。城乡交错带是城市和乡村两



部城乡结合地带良好的生态景观基础及生态功能。该区域较大面积的林地嵌块体对于保持生态绿地空间、支撑城市生态网架，形成优美的自然景观及旅游景观，保护生物多样性，改善城市气候，净化城市环境特别是大气环境，具有至关重要的生态经济意义<sup>[9]</sup>。但因南京市城乡结合地带自然嵌块体总体上负荷过重，林地难以支撑起稳定的生态网架（图4、图5）。



图4 旅游开发对生态景观构成威胁

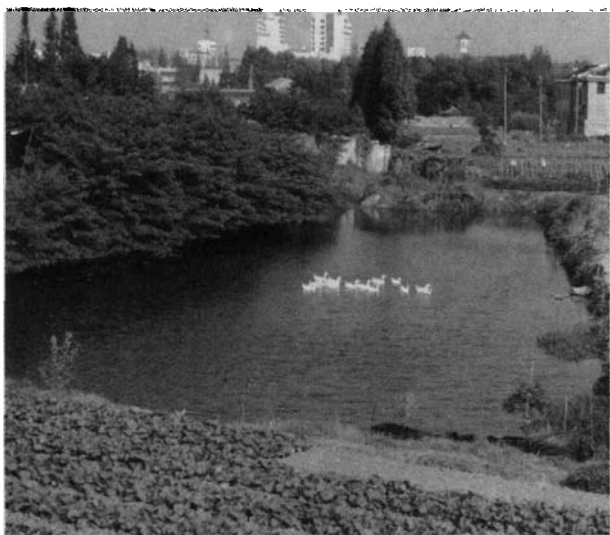


图5 交错带生态破碎度较高

### 3.2 景观连续性差，整体布局不够合理

南京市城乡结合地带存在的另一个较为普遍的景观生态问题是同类景观特别是自然、半自然景观间的连接较差，景观布局与主城缺乏良好的连续性及过渡，城区与外围区域景观尚未成为有机整体，自然景观生态过程没有得到很好的尊重。这不仅影响城市生态网架的形成及整体生态效益的发挥，也影响了主城—城郊间、城郊—城郊间旅游景观的点—线—面有机结合和连续过渡。这是提升南京市生态环境建设水平和旅游品位值得重视的问题。

道路网作为一种人工干扰廊道，具有双重功能。一方面，四通八达的道路将均质的景观单元分割为众多的岛状斑块，很大程度上影响景观的连通性，阻碍生态系



图6 绕城公路阻绝生态廊道



图7 城市建设侵蚀生态绿地

统间物质和能量的交换，导致物质和能量的时空分异，增加景观的异质性，不利于相邻景观单元物种的穿越，妨碍物质和能量的交流，并影响小气候。另一方面，道路在增加自然景观破碎度的同时，也可以促进人文景观交换互渗，使系统更为开放，起着通道作用，增加生态系统之间物质和能量交换的范围和频率<sup>[10]</sup>。

道路建设特别是城乡结合地带道路建设如何提高道路廊道的生态作用、抑制或补偿其环境负效应是景观生态规划必须研究的问题。例如，南京绕城公路及环陵路将紫金山包围成为“孤岛”，严重阻碍了动物的迁息繁衍，影响了物种间的交往，导致近亲繁殖、种群退化，甚至是物种的灭绝。南京市总体规划（1991—2010年）<sup>[11]</sup>规定，沿绕城公路两侧建设环城林带，每侧宽度不少于100m。但实际上多数地段并没有按照规划要求实施，道路两侧建筑物连绵，绿化带缺失或过窄，形成“村包路”、“镇包路”现象。由于建筑侵占绿地，道路挤压河流，无法建设足够的生态保护廊道，道路两侧生物和能量的交流受到很大的影响。

尽管部分路段两侧绿化空间较大，但层次结构简单，仅强调单行道树，植草种花，忽视了乔、灌、草（地

城乡结合地带景观生态修复研究——基于南京的实践

被)相结合的立体化、多层次绿化,变相扩大了道路的屏障作用,甚至影响到区域生态环境的稳定和生态过程的连续性。

### 3.3 居民点及工矿用地分散

东部样地居民点及工矿用地分布较为分散,南部样地除几处较大的工矿地外,其他居民点分布比较分散。这种状况使集中供水供热、交通、商业服务、污水垃圾处理等基础设施配套面临困难,同时也降低了设施的效率,并加剧了用地矛盾和环境污染。

### 3.4 城市建设和农业用地的矛盾

城市的扩张过程主要发生在城乡结合地带,而过快的特别是无序的城市扩张对城乡结合地带地区农业用地空间及其生态功能产生了很大的干扰和压力。一方面减少城郊长期培育的高度肥沃、高生产力的农田及造成土壤质量退化,另一方面引起农田景观的支离破碎,不利于水利建设、机械化耕作等集约化管理,也影响了农业田园景观风貌的形成和现代农村文明建设。



图8 村办企业无序建设



图9 封山育林渐见成效

### 3.5 人类活动对自然、半自然景观的干扰

城乡结合地带人类活动对自然、半自然景观的干扰和破坏主要表现在人工景观或建筑嵌块体的侵入、穿越、分割破碎以至毁灭作用等,也包括造成的质量退化。从

资料和实地调查情况看,南京市在城市扩张及工矿建设过程中,城乡结合地带人工嵌块体侵入、分割林地现象比较普遍,造成林地破碎化,斑块面积减小,削弱了林地的生态作用,并可能导致林地生物多样性及内部生物种的减少。尽管钟山风景区是国家四A级景区和城市生态重点保护区,但林地仍不断受到一定程度的侵吞,尤其是山体南麓与风景区无关的营房和多功能建筑对林地的侵入、切割较深。此外,紫金山西部社区建筑群对林地干扰也过大。这一方面影响了紫金山景观风貌,另一方面还引起风景区景观生态退化。

紫金山南麓沪宁高速公路对山体的穿肠破肚,这种多车道高速公路的生态负效很明显,一方面作为线性廊道,它有很强的生态阻碍作用。首先,林地物种被高速公路一分为二,物种要想穿越此生态障碍是很困难的,这使原来较大的生物栖息范围被肢解,种群活动空间被压制。其次,高速公路带来的噪声、废气及相关的污染等,使附近的土壤酸度和铅含量大大上升,这样,以土壤微生物为食的小动物体内含铅量增高,也影响了林地生物的生态环境,而被迫向内部迁移,造成内部种的减少,甚至会使一些适应能力较差的物种绝灭。再者,道路的阻碍作用也影响了林地基质的连续性。从旅游方面来看,横穿风景区的高速公路破坏了风景区整体景观结构,使幽静的山林变得杂乱,风景区的文化氛围也严重受到影响。

当我们把眼光投向城市外围,我们发现城乡结合地带外缘山体及植被的破坏尤为严重。北部沿江幕府山、栖霞山、东部青龙山、汤山和南部的牛首山等山体采矿、开垦种植已造成较严重的山体及林地破坏,形成荒坡废地,岩石裸露,水土流失,对都市圈生态网架构成严重威胁。

## 4 景观生态修复技术研究

伴随着经济社会的发展,城乡结合地带生态环境面临严峻的形势和沉重的压力,土地、环境和生态危机日趋显现出来,简单“剖析”或“局部修补”不能解决根本问题,必须应用景观生态理论与技术方法进行整体研究。

生态恢复是相对于生态破坏而言的。Cairns<sup>[12]</sup>等认为生态恢复是将受损害生态系统恢复到接近于它受干扰前的自然状况的管理与操作过程,即重建该系统干扰前的结构与功能及有关的物理、化学和生物学特征。Braeshaw<sup>[13]</sup>则认为生态恢复就是恢复生态系统合理的结构、高效的功能和协调的关系。彭少麟<sup>[14]</sup>将生态恢复定义为:重建已损害或退化的生态系统,恢复生态系统的良性循环和功能的过程。生态恢复的关键是生态系统功能的恢复和合理结构的构建,本质的目的是恢复系统的必要功能并使之达到自维持状态<sup>[15]</sup>。

生态恢复的关键的是生态系统功能的恢复和合理结构的构建,而生态系统的各种功能是靠系统的各组成成分相互作用来实现的。因此,要恢复生态系统的功能,必须恢复系统的非生物成分的功能,进行植被的恢复及动物群落和微生物群落的构建。

### 4.1 重视景观生态过程的连续性

尊重生态过程是景观生态规划的重要内容和原则。20

世纪 60 年代, 麦克·哈格就在“Design with Nature”(《设计结合自然》)<sup>[16]</sup>一书中提出了一整套从土地适应性分析到土地利用的规划方法。麦克·哈格在书中形象地将这种垂直过程称为“千层饼模型”, 实际上体现了以垂直生态过程的连续性为依据进行城市景观规划, 但却忽略了水平生态过程的规划。景观生态则为解决水平过程与景观格局的关系提出了有力的理论依据。景观生态规划强调水平过程与景观布局之间的联系, 它以“斑块——廊道——基质”整体特征作为景观规划的依据; 景观生态学应用于城市景观规划特别强调维持和恢复景观生态过程及布局的连续性与完整性, 即维护城市内部和城市边缘地带自然绿色斑块之间的有机联系, 使各斑块联系为一个空间有机整体<sup>[17-19]</sup>。对于城市规划者和管理者而言, 尊重自然生态的连续布局应是一种基本的价值伦理和道德修养。其实, 这种自然生态过程和连续性的布局伦理在中国古代城市建设中便已被注意, 如风水学说对山龙、水龙连续的尊重<sup>[20]</sup>。因而, 维持城市景观生态过程和布局的连续性(包括水平过程和垂直过程)是基于科学又高于科学的伦理道德, 是人类在认识到维护生态环境连续性的意义后, 人与天调, 学会尊重自然规律的选择<sup>[21]</sup>。

#### 4.2 保护林地嵌块体和景观多样性

林地是城市生态网架和风景区的核心支撑, 保护和增加林地景观并逐步改善其质量是生态规划的首要选择。一般情况下, 林地嵌块体大部分位于城乡交错带或都市圈的中、外层, 只有少部分散落在主城区内。在保护管理上确有困难, 应制订适应都市圈策略的统一法规, 并加大执法力度, 制止其退化和破坏, 保护森林绿地结构和功能的完整性。处于建筑或农田包围下的小片残余林地嵌块体(如南京城南地区)的保护则更为迫切。应禁止侵占, 必要时进行建筑拆迁、退耕还林、适度扩大林地及其隔离保护措施。

景观并不是各个组成要素简单的加和, 而是有着复杂结构的综合体; 各个组成成分在景观中的作用方式, 作用强度等都都有着一定的区别。景观要素的空间配置与组合方式是影响景观功能(生态过程)的重要因素, 景观的结构与功能有着密切的关系。结构的优化可以改善景观功能状态, 而功能在改善又反作用于景观结构。在景观规划中可以从景观的结构与功能的关系出发, 抓住景观组成结构的关键因素, 实现生态系统功能的恢复。

南京市在景观生态建设上继承依形就势的城市格局, 强调大园林思想, 不仅重视城区内绿地面积、绿化品位以及各生境绿岛之间的有机联系, 而且十分重视城乡结合地带的绿化、美化、生态化建设。城郊间有大片的环城绿化过渡带和生态防护林, 形成了纵贯全域的内外三道绿色走廊, 以及纵横连点成线的绿色网络系统。在城郊还规划发展了森林公园、自然保护及野生动物保护区, 多层次、规模化的绿地系统极大地丰富城乡结合地带的生物多样性, 使其一方面成为城市居民休闲、娱乐、健康身心的场所, 另一方面又是净化环境、增加生物多样性的城市边缘生态库, 充分发挥其社会、经济和环境效益。

保护景观多样性及异质性是实现区域景观整体功能的要求, 应注意水体、湿地、农田等景观类型多样性及其功能的保护和利用, 不能随意侵占和破坏。此外, 在维持景观多样性时应着重保护景观中的环境敏感区。

#### 4.3 建立生态化的河流水系廊道

南京是一个水系复杂的城市, 利用、建立好水系廊道是改善城市景观生态结构及功能的重要方面。首先, 长江作为南京最主要的水系, 在两岸建设景观防护林显然是非常重要的, 它不仅对保持水土、防洪减灾作用巨大, 还对景观生态的连续性、绿化美化环境起到关键作用。同时, 结合山形水势向延伸水轴绿廊, 作为城市景观生态的基质。就水系是城市经济社会发展的基础性资源, 以及长江下游密集的城市群而言, 长江绿化带建设是区域景观生态的连续性的战略选择。

除了长江两岸外, 对于城市内部长江支流水系以及排洪沟渠的景观建设也应考虑。特别是贯穿城市南部, 象征南京千年文化的秦淮河, 应加大整治和修复力度, 使以水流为主体的自然生态系统流畅、连续, 在景观上形成以水系及沿岸绿地为主体的绿色廊道网络。同时, 也应加强保护护城河, 保留充足的水流截面和河岸宽度, 节制使用硬质护坡, 尽量恢复生态护坡。利用岸段自然地形和水流生态过程截滤、净化污水, 通过垂直和水平生态过程的延续, 使河流廊道成为一个水体——湿地——旱地生态景观环境的综合体, 强调还河道以自然本色(图 10、图 11)。

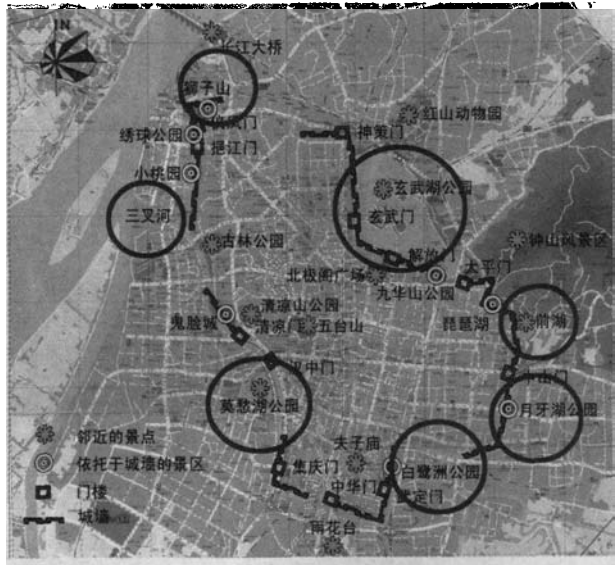


图 10 南京市主要水系分布

目前南京市的河道水体除城东月牙湖、护城河以及玄武湖一带污染较轻外, 其余水系、水体都受到相当严重的污染。在城市内应设排污渠, 将自然水系与排污渠分开, 加强生活污水的处理, 同时沟通水系, 引注自然清水, 变污水河为清溪, 使河流绿色廊道真正成为人们消暑纳凉休闲健身, 闻花香鸟语之好去处。

此外, 在道路的规划建设和管理过程中, 自觉运用景观生态学原理, 建设“生态化、景观化道路”, 追求经济效益、生态效益和社会效益的统一。对道路的宽度、曲

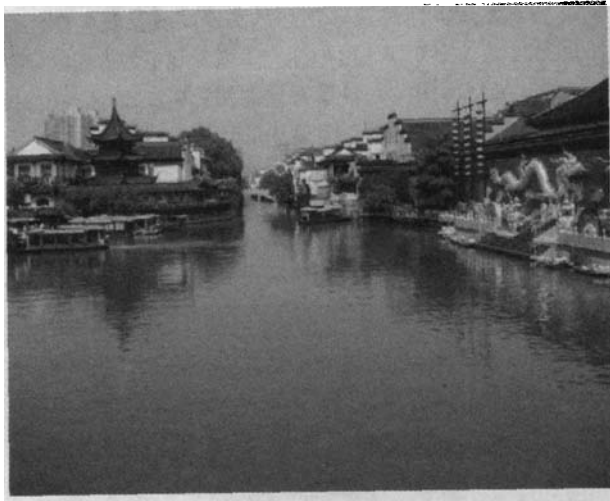


图 11 桨声灯影中的秦淮河

度、密度及空间结构根据实际需要进行合理规划，因地制宜，注意道路与周围环境的和谐，使道路成为“绿色走廊”。建立水系廊道网络，打通城市水网生态通道，注意城市小水系的开发、保护和利用，适当将小水系的河道拓宽，发挥小水系防洪排涝、减灾防灾、生态养育和泄热通风等多重生态调节功能和景观功能。连接城中的绿色斑块。通过水系廊道、街道绿化带、新辟绿地等方式将城市内孤立的绿色斑块连接起来，形成一个绿点、绿线，蓝道构成的生态网络。

#### 4.4 连接残余嵌块体

南京市城乡结合地带许多山丘和水体，已形成残余嵌块体，它们之间缺乏联系，与城内的公园绿地也缺乏结构和功能上的联系，建立这些联系是城乡结合地带景观生态优化的突破点。可以通过以下几个方面来实现：

##### 4.4.1 以水系廊道连接残余嵌块体

以水系网络为联系，将嵌块体连为一体，形成一个绿色廊道串联起来的绿岛组合，并保持山体水系之间的空间联系。这种空间联系是山、水景观元素之间自然过程的必然，也为生物提供了一个连续的生态空间。同时也应与城区的绿化相结合，使城郊生态过程与其相连，这样就可以基本上构成山、水、城、林相连的整体景观。

##### 4.4.2 以道路廊道连接残余嵌块体

道路两侧适宜宽度的绿化带为联系廊道，将嵌块体孤岛相连，使这些嵌块体的自然生态过程不因建筑物的阻隔而完全中断。

##### 4.4.3 以农田或农田林网连接残余嵌块体

南京市农田林网的建设应注意林网的连续性和层次性，以增强农田林网的连接作用，并发挥其对农田小气候的改善和农村景观的美化作用（图 12）。

#### 4.5 建立城郊生态农业体系

农业生态系统与城市生态系统在很大程度上是相辅相承的。城郊型农业依托于城市，具有明显的技术、市



图 12 过渡带景观生态廊道

场、交通等优势，同时城市又直接受惠于城郊农业提供的新鲜而丰富的农副产品。城郊型农业对城市环境的影响也是很大的，广阔的农业绿色空间源源不断地向城市输送新鲜的空气和水汽，同时也是城市污染物的主要吸纳和降解场所。当然，农业生产本身会因大量施用化肥、农药等造成水源和食物的污染危及城市居民。为最大限度地发挥城郊农业的正效应、抑制其负效应，实现经济生态效益的良性循环，建立城郊型生态农业体系是必然选择<sup>[22]</sup>。使其逐步形成农林结合、农游结合，集精品农业、创汇农业、观光农业、绿色产业为一体的发展态势（图 13）。



图 13 农业生态系统

根据对城乡结合地带生态环境现状分析，我们认为，由于农业迅速发展而造成的富营养化物质的累积与扩散，以及自然界生态循环功能的破坏，甚至缺失是造成的生态系统净化功能和更新能力衰退的主要原因。

因此改进农业发展模式，并重建生态环境，恢复生态系统的自我更新与自我调节能力成为首先要解决的问题。在城乡结合地带以重建植被与水系景观为突破点，在关键地区进行自然生态结构与功能的恢复，可收到“纲举目张”，达到事半功倍的效果。

##### 4.5.1 生态植被恢复

该区域为整个城乡结合地带生态恢复核心地区，控制着区域的生态质量，为主关键功能区。具有巨大的经济

和社会环境价值。是整个地区自然—经济—社会可持续发展的支撑点。

而该区域生态功能（如空气净化、水质改良等）的完整性对其他地区良好生态质量的维持起着控制性作用；尤其直接影响该区的大气、水质条件，及有机农业生产的成败。水系的流向一般为：山体→溪流湖泊→中心区→有机农业耕作区→水禽放养区；或者中心区→莲藕复合鱼塘区。

内部结构的多样化是其稳定实现各种生态功能的基础。主要组成成分常包括中心生态植被，溪流浅滩生态果林、百草园等。其中，中心生态植被是实现各种生态功能的基础，包括净化水土、吸引鸟类栖息、维持生物多样性等起关键作用；而其他地区则为该区提供辅助作用，如湖岸植被、水塘浅滩可以为栖居鸟类提供丰富的食物，而浅滩生态林则有着保持水土，涵养水源的重要作用。关键功能区与一般功能区相互作用，相互制约，从而实现生态湿地地区总体功能的协调发展。此基础上，合理的建设各种旅游设施和项目，如森林氧吧、观鸟冒险岛等，以提高经济效益，实现自然与经济效益的和谐统一。

#### 4.5.2 有机农业耕作区

有机农业耕作区的运行直接依赖于生态环境、水土条件与种植技术，湖泊湿地浅滩及农田耕地的涵养是前提与基础，而该区的水禽放养起着承上启下的作用。该区组成结构相对简单，主要由农田及村庄组成。

##### 1. 莲藕复合水禽放养区

内部组成结构：开阔水面与周边莲藕种植湿地构成，以莲藕种植区为关键功能区，该功能区并非以块状核心存在，而以条带状分布于区域边缘。特点：本身是立体种养生态循环系统。

##### 2. 莲藕复合生态鱼塘

内部结构：鱼塘养殖区与中心莲藕种植湿地构成。中心莲藕种植湿地起净化作用。特点：自我更新净化，复合式生态鱼塘。

#### 4.6 生态村庄建设

对于城乡结合地带总体而言，村庄是其关键功能区，村庄及生于斯长于斯的村民是新型的生态农业建设能否正常运转的关键。一方面是人类是农业景观的管理者；另一方面，村庄生活污染物控制对保持该区生态环境健康性具有重要影响。与上述系统中关键功能区对生态环境有着建设性益处，村庄兼有建设与破坏2方面作用，且在空间上为分散型分布。

可能生态风险：不合理的生活垃圾扩散；人口增加带来村庄面积扩大，生态植被面积缩小，生态恢复功能受到抑制。

### 5 景观关键功能区的重建

根据景观生态学原理，景观中存在着某些关键地区，对其他各景观区域内部和各区之间的生态客体流的规模、质量及强度等起控制作用，该地区是否处于健康和稳定

的状态直接影响着其他各区的结构和功能的正常运行与否，是景观的整体结构功能的控制中枢，是景观正常实现其功能不可或缺的区域。

根据各区域功能上的作用不同，将景观划分为关键功能区和辅助功能区，生态保护为景观恢复的关键，必须贯穿规划全部，其他区域依场地特点呈扇叶状与之紧密连接。核心景观区具有强大的空气净化、生态涵养、水源净化、生物多样性保护等多重生态功能，并通过相应的景观结构（如廊道等）以辐射状扩散，对其他4类景观功能区产生积极影响。

#### 5.1 等级理论与多重关键区嵌套结构

景观是一个多重结构的复合体，是由若干有秩序的层次所组成的等级系统，具有水平和垂直结构。高层次对低层次有着制约和控制作用，而低层次则为高层次提供机制和功能。在本规划中，除了1个主关键功能区，在各个景观功能区内部，也同样具有各自次级关键功能区。系统至少存在着2个层次的嵌套结构。第1层次为由植被恢复区、有机农业耕作区、水禽放养与渔业养殖区以及复合式水景观游览区（十里画廊）构成的高级系统；各区域内部则存在第2层次的等级系统，由各自的次级关键功能区和一般功能区组成。景观从整体上，以多重关键区嵌套结构为基础，实现整体和各分区生态功能的协调统一。

#### 5.2 景观多样性与生物多样性

景观多样性是指景观单元在结构和功能方面的多样性，它反映了景观的复杂程度。其中景观类型空间分布的多样性及各个类型之间及斑块与斑块之间的空间关系和功能关系的多样性是景观重要内容之一。多种生态系统共存，是保障景观功能正常发挥，并使景观的稳定性达到一定水平重要前提。在本规划中充分运用景观多样性原理，各个景观类型空间分布各具特点，尤其是主次景观关键功能区的类型与空间布局充分实现了多样化。

总体而言，城乡结合地带生态修复规划应用景观生态学原理，总体呈多样化复合嵌套式景观结构，力求实现景观生态过程的最优化。

生物多样性是指地球上的生物所有形式、层次和联合体中生命的多样化，简单地说，生物多样性是生物及其与环境形成的生态复合体以及与此相关的各种生态过程的总和。在特定的前提下，多样性可以导致稳定性。物种的多样性意味着生态系统的结构复杂，网络化程度高，异质性强，能量、物质和信息输入输出的渠道众多而密集，纵横交错，畅通无阻，因而流量大、流速快、生产力高。即使个别途径被破坏，系统也会因多样物种之间的相生相克、相互补偿和替代而保证能量流、物质流、信息流的正常运转，使系统结构被破坏的部分迅速得到修复，恢复系统原有的稳定态，或形成新的稳定态<sup>[23]</sup>。

为了维持生物的多样性和生态系统的稳定性，可以建立自然保护区。主要目的是防止物种灭绝和生物多样性消失，然而孤立地建立自然保护区恰似一座孤立的岛屿，其周围被人类创造的异质环境所包围，保护区的物种将受到不同程度的隔离<sup>[24-26]</sup>。有时自然保护区的建立不



仅未能起到保护物种和生物多样性,反而加速了物种生态习性的退化,不利于生物多样性保护。不同的栖息地之间建立合理的廊道可以促进不同种群之间的基因交换,有利于整个种群的保护,如何从整体上保护濒危物种和生物多样性,需要从更大尺度上考虑不同栖息地之间物种的迁移和交换,如建立适宜生境廊道、缓冲区<sup>[27,28]</sup>等。

## 6 总结

城乡结合地带景观生态修复规划体现了强调关键功能思想,以中心生态植被的保护、恢复与重建为基础和出发点的,综合应用各种景观生态学原理,在充分发挥森林植被的生物保护多样性,改善区域环境,增加水土自我调节能力,改善水质,提供优质水源,提高农产品质量等多项功能的基础上,合理布局其他各类型景观功能区,以有机(或无公害)的农业生产模式代替原来的高能耗、高污染的农业发展模式,实现农业发展模式的改进与革新。

在改善城乡结合地带景观生态环境中,树立生态优先的绿化理念非常重要。在进行景观绿化建设过程中,我市充分利用城内水网密布的特色,大做亲水文章,利用秦淮河、护城河等河流水域,通过“规划扩绿”、“沿河布绿”、“见缝插绿”等一系列举措,初步形成了遍布全市的水脉绿廊,打造出“城在水中、水在城中、绿水相映、婀娜多姿”的山水城林特色(图14、图15)。建构起“点上成景、线上成荫、面上成林”的绿色景观生态格局。

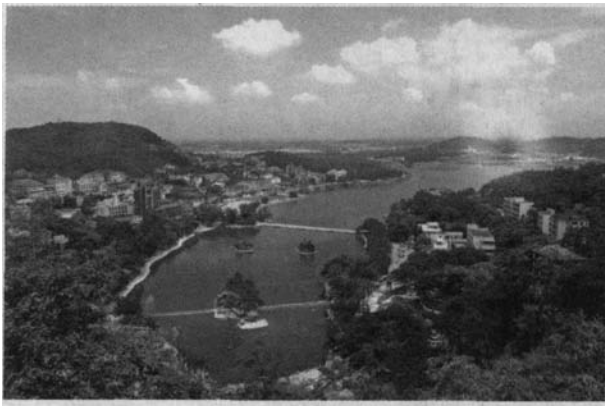


图14 花园城市



图15 美丽的田园风光

## 参考文献

- [1] 金平. 论城乡结合地带[J]. 开发研究, 2001(1): 9-10.
- [2] 王锁斌. 充分认识和发挥城乡结合地带在西安经济发展中的作用[J]. 理论导刊, 2001(2): 28-29.
- [3] 王伟强. 和谐城市的塑造: 关于城市空间形态演变的政治经济学实证分析[M]. 北京: 中国建筑工业出版社, 2005: 91.
- [4] 齐童, 白振平, 郑怀文. 北京市城乡结合地带功能分析[J]. 城市问题, 2005(2): 26-29.
- [5] 付加锋, 宋玉祥. 城乡结合地带的问题与对策[J]. 国土与自然资源研究, 2002(3): 6-8.
- [6] 胡聘, 王如松. 城乡交错带的生态控制论分析——天津实例研究[J]. 生态学报, 1996(1): 50-57.
- [7] 谢蓉. 城乡结合地带土地利用与可持续发展[J]. 国土经济, 1998(5): 27-28.
- [8] 车生泉. 城乡一体化过程中的景观生态格局分析[J]. 农业现代化研究, 1999, 20(03): 140-143.
- [9] 陶青, 丁一巨. 城市生态绿地系统初论——以南京市为例[J]. 城市环境与城市生态, 1993, 6(4): 26-30.
- [10] 章家恩, 徐琪. 道路的生态学影响及其生态建设[J]. 生态学杂志, 1995, 14(5): 74-77.
- [11] 南京市规划局. 南京市城市总体规划(1991—2010年), 1996.
- [12] Cairns Jr, The status of the theoretical and applied science of restoration ecology[J]. The Environmental Professional, 1991, (13): 186-194.
- [13] Braeshaw A D. The reconstruction of ecosystem [J]. Journal of Ecology, 1983, (20): 1-7.
- [14] 彭少麟. 恢复生态学及植被重建[J]. 生态科学, 1996, 15(2): 26-31.
- [15] 岑慧贤等. 生态恢复与重建[J]. 环境科学进展, 1999, 7(6): 111-112.
- [16] McHarg I. Design With Nature[M]. New York: Natural History Press, 1969.
- [17] 莹雅文. 城市景观生态[M]. 上海: 商务印书馆, 1993.
- [18] 黄凤茹. 城市景观和城市规划新思路[M]. 城市规划汇刊, 1998, (1).
- [19] 周向频. 生态意识和规划的应对——基于生态原则的城市景观规划概念及方法[M]. 城市规划汇刊, 1995, (6): 36-41.
- [20] 何晓听. 风水探源[M]. 南京: 东南大学出版社, 1990.
- [21] 俞孔坚, 叶正. 论城市景观生态过程与格局的连接性——以中山市为例[M]. 城市规划, 1998, 22(4): 14-17.
- [22] 全国生态县办公室. 中国生态农业[M]. 北京: 中国农业科技出版社, 1996.
- [23] 刘景江, 钱文才等. 生物多样性与生态系统稳定性关系初探[J]. 防护林科技, 2008, 4(28).
- [24] 李义明, 李典谟. 自然保护区设计的主要原理和方法[J]. 生物多样性, 1996, 4(1): 32-40.
- [25] 陈灵芝. 中国的生物多样性现状及其保护对策[M]. 北京: 科学出版社, 1993.
- [26] Diamond J M. The island dilemma: lessons of modern biogeographic studies for the design of natural reserves[J]. Biological Conservation, 1975, 7(2): 129-146.
- [27] Fahrig L, H G Merriam. Habitat patch connectivity and population survival[J]. Ecology, 1985, 67(1): 61-67.
- [28] Farina A. Principles and Method in Landscape Ecology [M]. London: Chapman and Hall, 1998.

[29] 唐先武. 关注中国的生态安全[N]. 科技日报, 2002-03-15.

### 作者简介

李鹏宇, 南京农业大学风景园林系, 副教授、高级建筑师、硕士生导师。男, 1963年生, 湖南岳阳人。研究方向: 人居环境

规划与设计, 风景建筑设计及其理论。手机: 13057615668, E-mail: SGLIPY@163.com。

袁艳华, 南京农业大学, 研究生。女, 1986年生, 湖南益阳人。研究方向: 风景园林规划与设计。

杨春娟, 南京农业大学, 研究生。女, 1986年生, 陕西渭南人。研究方向: 风景园林规划与设计。