

绿地生态网络规划的发展历程与中国研究前沿

Green Space Ecological Network Planning: Evolution and Research Frontier in China

刘滨谊 王鹏

LIU Bin-yi, WANG Peng

摘要: 阐述了多尺度、多功能、具有综合性绿地生态网络规划概念及其发展演进,分析、总结了国内外绿地生态网络规划实践,在此基础上,作为国家“十一五”科技支撑计划重大项目“城镇绿地生态构建和管控关键技术研究”课题2:城镇绿地空间结构与生态功能优化关键技术研究的初步结果,提出结合中国国情的绿地生态网络规划研究实践应着重考虑的前沿性问题,以期为中国绿地生态网络规划建设提供参考。

关键词: 风景园林; 绿地生态空间; 绿地生态网络; 发展历程; 研究前沿

文章编号: 1000-6664(2010)03-0001-05

中图分类号: TU 986 文献标志码: A

收稿日期: 2010-02-03; 修回日期: 2010-02-22

基金项目: “十一五”国家科技支撑计划“城镇绿地生态构建和管控关键技术研究与示范”(编号2008BAJ10B02)资助

Abstract: In this paper, a multi-scale, multi-functional integrated green space ecological network concept and its evolution were analyzed, and a number of international and domestic green space ecological network planning practices were summarized. Based on these, combining with the special situation in China, as a part of the research result of the Supporting Plan of National Science and Technology of 11th 5-Year Plan, China, Major Research Project: Research and Demonstration on Key Techniques for Construction and Management of Urban and Rural Green Space Eco-system, Subject 2: Key Technique Research on the Optimization of Spatial Structure and Ecology Function for Urban Green Space, several issues in research frontier that China's green space ecological network planning and research should focus on were suggested.

Key words: landscape architecture; ecological green space; ecological green space network; evolution process; research frontier

从依山临水到世外桃源,从乌托邦到花园城市,从园林城市到生态园林城市,从朴素的自然直觉到系统的科学理性,古往今来,人类对人与自然和谐共处的理想聚居环境进行了不懈而卓有成效的探索,在先后经历了居住园林、城市公园、生态城市三大阶段之后,当前正在步入一个城乡一体、“城一绿联动”、生态为先的绿化时代。今天,在全球气候变化等环境问题的巨大威胁中,环境生态已经成为一个国家、一个民族生死存亡的重大问题,“人居环境绿化”的生态安全、经济保障、国家稳定作用已经达到空前的高度。正是在这样一个大背景下,作为一个古老而崭新的概念、理论、技术,绿地生态网络成为“人居环境绿化”的前沿和引领。

1 概念与演进历程

1.1 概念及产生背景

绿地生态网络指的是除了建设密集区或用于集约农业、工业或其他人类高频度活动以外、自然的或植被稳定的以及依照自然规律而连接的空间,主要以植被带、河流和农地为主,强调自然的过程和特点^[1]。它通过线性廊道将“点”状、“面”状的各种类型的生态斑块如街头绿地、城市公园、郊野公园、自然保护区、风景名胜、农田、苗圃、山地、水系、湿地等纳入其中,组成一个绿地空间化的网络,形成一个自然、多样、高效、有一定自我调节能力的完整的生态系统,起到促进自然与城市的协调互动、健康发展的作用。绿地生态网络规划的思想是构建连续性、网络化、全面覆盖各种绿

地空间的生态系统,具体工作是对有生态意义的斑块和廊道组成的网络从结构体系到组织肌理进行合理的空间和时间的规划,目标是保护生态环境的自然属性、维持生物多样性、提升风景园林景观品质、满足大众户外保健、游憩娱乐等需求,是风景园林学科从长期的城市绿地系统规划建设的实践中逐步提炼总结,进而提出的一种解决生态环境问题的方法途径。(图1)表明如何通过绿地生态网络的规划建设将破碎的生态环境恢复为一个连续的整体。

绿地生态网络概念是伴随着绿地生态空间规划实践逐步明晰而产生的。近20年,当这一概念经过大量的科学研究与工程实践而上升为有意识的规划理念之时,绿地生态网络

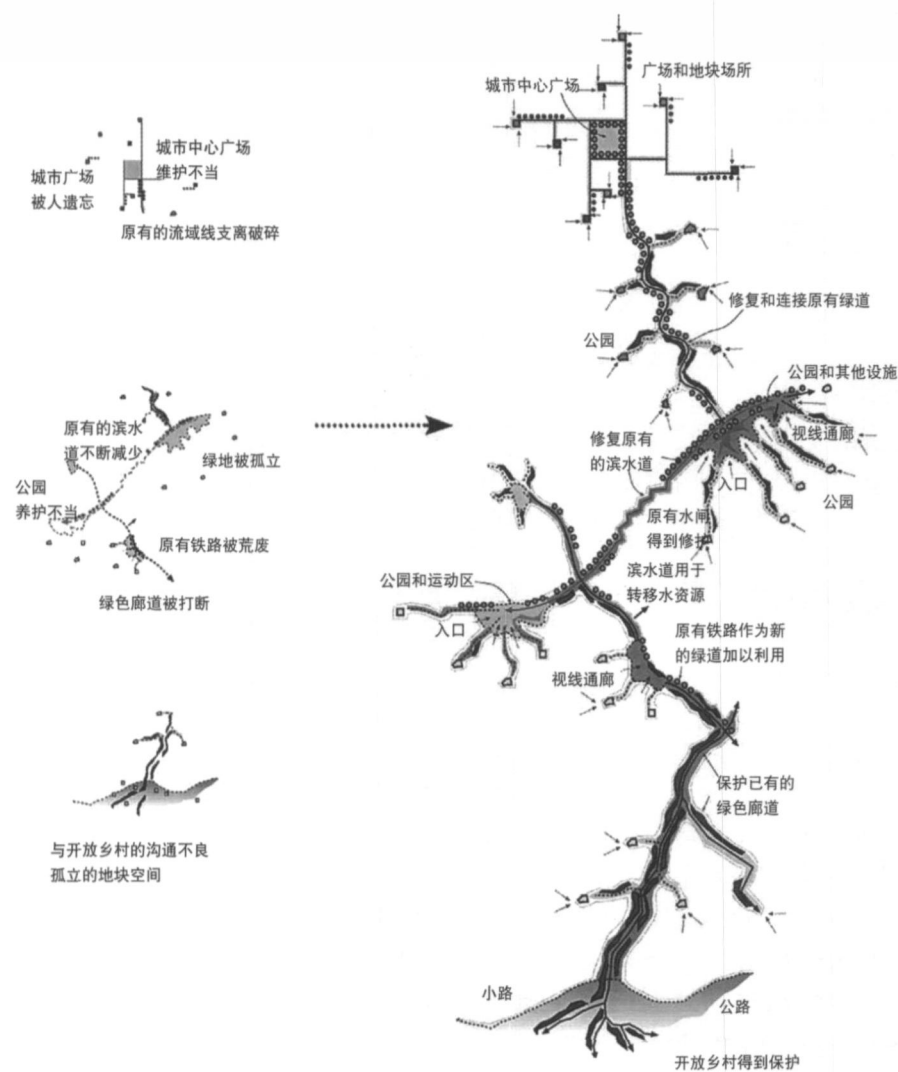


图1 绿地生态网络的构建将破碎的生境斑块连缀为一个完整系统(Rogers, 1999)

规划理念则具有了里程碑式的意义:1)第一次全面系统地把绿地生态空间规划中,结构形态与功能作用两者通过格局与自然过程(流)联系起来,结束了长期以来两者游离的状态,是人类对绿地生态空间规划认识的一次突变;2)使人类对于自然绿色空间的保护,形成了从点状保护到线性连接、再到点线面结合为一体的全面系统化的认识;3)使绿色生态空间规划,走出了模式化的空间形态布局的局限,还以大自然原本健康、有机、多样的形态;4)推动促进了从交通、用地决定城市形态到自然生态空间作为用地规划骨架的城乡规划导向的转变,是现代风景园林景观学对人居环境学的重要贡献。

1.2 演进历程

从最初的欧洲的景观轴线、林荫大道(1700s-1930s),到早期欧洲的绿带、美国的公园路(1930s-1960s),到美国的绿道及绿道网

络(1960s-1990s),再到现在的绿地生态网络概念(1990s-Present)的明确提出,催生绿地生态网络这一概念的思想历经了2个多世纪的漫长演变历程。在此期间,世界各地的学者从各种不同角度进行了不懈的探索,提出过多种相关概念,主要有:1)强调线性空间形态特征的有:环境廊道(Environmental Corridor)、遗产廊道(Heritage Corridor)、野生生物廊道(Wildlife Corridor)、生物廊道(Bio-corridor)、保护廊道(Conservation Corridor)、物种疏散廊道(Dispersal Corridor)、生态廊道(Eco-corridor)、游憩廊道(Recreational Corridor)、风景廊道(Scenic Corridor)、线形公园(Linear Park)、公园连接道(Park Connector)等;2)强调其他空间形态特征的有:绿心(Green Heart)、绿指(Green Finger)、绿楔(Green Wedge)等;3)强调生态空间的基础骨架作用的有:绿色框架(Green Frame/

Structure)、自然框架(Nature Frame)、自然骨架(Natural Backbone)等;4)从整体系统性出发的有:开放空间系统(Open Space System)、绿地系统(Urban Green Space System)等;5)强调空间网络化的有:栖地网络(Habitat Network)、绿道网络(Greenway Network);6)强调基础服务功能的有:绿色基础设施(Green Infrastructure)、生态基础设施(Ecological Infrastructure)。

以时间为轴线,对这些概念进行系统梳理,可以得出:1)从形态结构的演变上来看,总体表现出从明显的分散、割裂、关注单个元素走向整体融合、网络发展的趋势,同时可见,除去强调整体系统性和基础服务功能的概念,其余众多概念无一不具有非常明显的空间形态意象特征,因此,结构形态与功能作用的内在联系和关联机制的解读,仍是绿地生态空间规划的核心问题;2)从功能特征的演变上来看,这些概念从维护水文健康、保护环境资源,到保护生物栖息地、维护生物迁移,再到游憩休闲、遗产保护、地区发展等,全面、综合涵盖了环境的(Environmental)、生态的(Ecological)、人文的(Cultural)各个方面因素,发展到绿地生态空间规划所承载功能作用最为复杂而综合的今天,集中体现出了对于土地利用方式的深刻解析与整体关照;3)从空间尺度的演变上来看,从产生发展至今,绿地生态网络的尺度和层次,呈现出从微观的具体设计尺度到宏观的战略规划尺度,从地方、区域到国家,甚至超越国土的尺度演变。

2 相关研究与前沿

1990年至今,经过近20年的研究与实践发展,绿地生态网络概念已被世界各地广泛接受和认同。然而,尽管绿地生态网络规划理念被广泛用于世界各地不同层面的规划实践中,围绕绿地生态网络功能机制与形态结构这一核心理论的系统化研究与大规模可操作性工程实践仍然不尽如人意。

马萨诸塞州立大学的杰克·艾亨(Jack Ahern)曾对绿地生态网络提出如下思考^[2]:1)绿地生态网络的优势是否来自于其内在的资源配置方式?2)既定的目标功能如何影响绿地生态网络的布局 and 形态?3)是否有足够的规划知识和信息来提高网络连接?4)对于复合型多功能的绿地生态网络,何种功能应当优

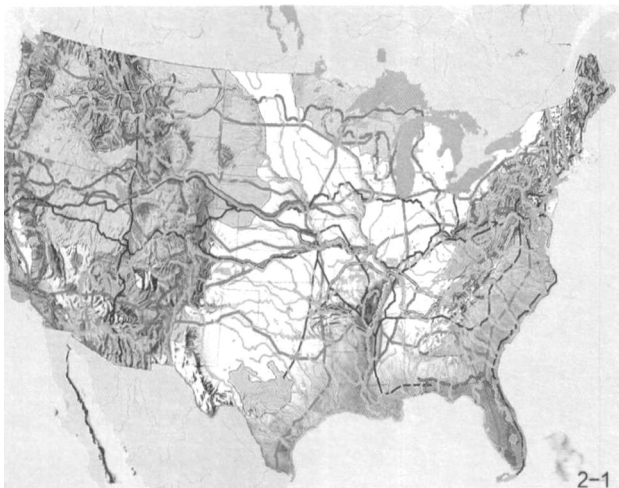


图2-1 美国重要国家级绿道与绿地(J.G.Fabos, 2004)

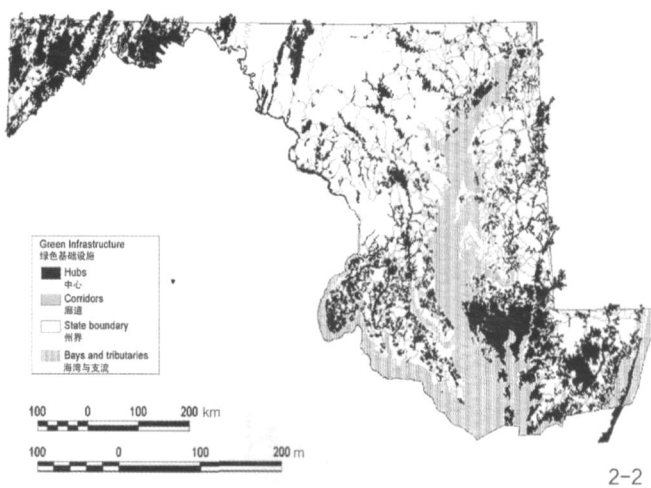


图2-2 马里兰州绿色基础设施网络(T.Weber, 2005)

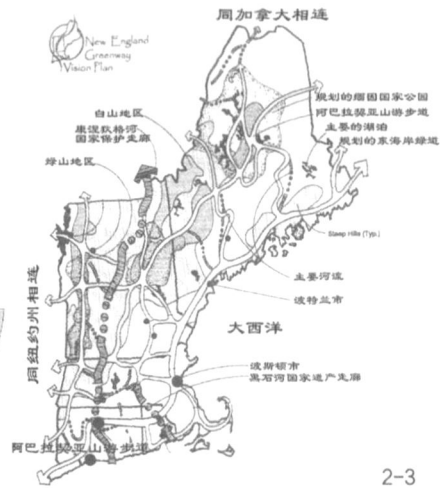


图2-3 新英格兰地区州级层次绿道规划(J.G.Fabos, 1999)

先实现? 5)多种功能在空间上相互兼容还是冲突? 6)绿地生态网络空间布局是有意为之还是全凭巧合? 他在第46届风景园林师联合会(IFLA)世界大会上进一步提出了适应性理论,认为适应性是可持续景观和绿色基础设施的重要研究方向,同时也是景观规划和设计学科的基础之一^[3]。欧洲学者罗伯·乔曼(Rob H. G. Jongman)认为,绿地生态网络是一系列的自然保护地及其连接体构成的系统,目的在于将破碎的自然连接成为整体,并以此为生物多样性提供支持,绿地生态网络由核心区、缓冲区、生态廊道、屏障组成,包含了生态和人文的因素,应当优先考虑自然和文化相互之间的作用关系^[4-5]。保尔·奥普丹(Paul Opdam)认为绿地生态网络是一系列通过生物流的运动联系起来的斑块体系,与背景环境存在密切的互动作用,并从绿地生态网络的生物保护功能出发,研究如何能使物种的空间过程与景观格局相联系,以及如何依据这一思想指导规划设计^[6-7]。

经过2007—2008年一年多的论证申报,由国家科技部与住房和城乡建设部资助,2008年年底启动了“十一五”国家科技支撑计划“城镇绿地生态构建和管控关键技术研究示范”,这是中国风景园林界自新中国成立以来,迄今为止获得的最大的科研资助项目。项目动用了全国近30家权威领先性的高校、设计院所,百位以上高级职称人员。其中的课题2:城镇绿地空间结构与生态功能优化关键技术研究,其研究的核心就是绿地生态网络建设的关键技术难点。如何结合中国自身的国情,展开系统化的研究与示范,正是该课题研究的重

点。以此项目、课题为标志,表明中国在该领域的研究已全面启动展开。

3 规划与实践

3.1 国际规划与实践概述

北美的绿地生态网络规划实践主要关注于乡野土地、未开垦土地、开放空间、自然保护区、历史文化遗产以及国家公园的绿地生态网络建设,其中许多是以游憩和风景观赏为主要目的^[8]。美国的绿地生态网络建设已经进入注重综合功能发挥、建设综合性绿地生态网络的阶段。时至今日,这一规划思想已在美国广为传播,已有一半以上的州进行了不同尺度的绿地生态网络规划和建设实施,其中新英格兰地区绿地生态网络规划和马里兰州绿色基础设施网络规划与实践具有一定的开拓性指导意义(图2)。

欧洲的规划实践则把更多的注意力放在如何在高强度开发的土地上减轻人为干扰和破坏、进行生态系统和自然环境保护,尤其是在生物多样性的维持、野生生物栖息地的保护以及河流的生态环境恢复上。欧洲绿地生态网络构建的目标主要为生物栖息、生态平衡和流域保护^[9],当前正在实施中的区域、国家尺度的绿地生态网络几乎全部基于景观生态学原则。与北美的实践相比,欧洲较少考虑到绿地生态网络的历史及文化资源保护功能^[9]。

亚洲的绿地生态网络规划建设总体尚处于起步阶段,大部分实践仍然处于建立廊道连接的初期。但是随着绿地生态网络规划思想在欧美的广泛传播和规划实践的开展,绿地生

态网络理念在亚洲也被越来越多的人认可和接受。已有一些实践开始尝试建立多目标多尺度的城市绿地生态网络体系,其中,新加坡和日本在地方和场所尺度的规划实践方面较有成效(图3)。

而全球其他地区,大洋洲、非洲、南美洲的相关规划相对较少,规划实践的数量也十分有限^[10]。

3.2 国内规划与实践案例

多尺度功能复合的城市绿地生态网络规划在中国虽然是一个较新的理念,但有关绿地线性空间的规划建设思想却可以追溯到数十年前在应对自然灾害的背景下发展起来的沿河流、交通廊道的绿带以及农田防护林带理念^[11]。近年来,有关绿道、廊道等线性绿地生态空间的相关规划在中国有了较大的发展,但是综合意义上的城市绿地生态网络规划研究与实践还不多见,其中詹志勇等应用景观生态学原则规划了由绿楔、生态廊道组成的南京绿地系统,为未来的城市扩张、绿地建设、游憩开发、野生生物栖息和其他环境用途提供未来发展的弹性空间^[12]。李锋等也从区域—城市—社区尺度上应用生态学原则对北京市的城市绿化进行了规划^[13]。王海珍等应用网络分析法为厦门岛规划了多个绿地生态网络方案,并通过廊道结构和网络结构分析对其进行评价^[14]。自1992年“上海市2050绿地系统规划”“浦东新区绿地系统规划”等研究项目开始,同济大学景观学系刘滨谊课题组先后承担过福建厦门市、江苏常州市、无锡市、新疆阿克苏市、上海市等城市的绿地系统规划,在近20年的不断

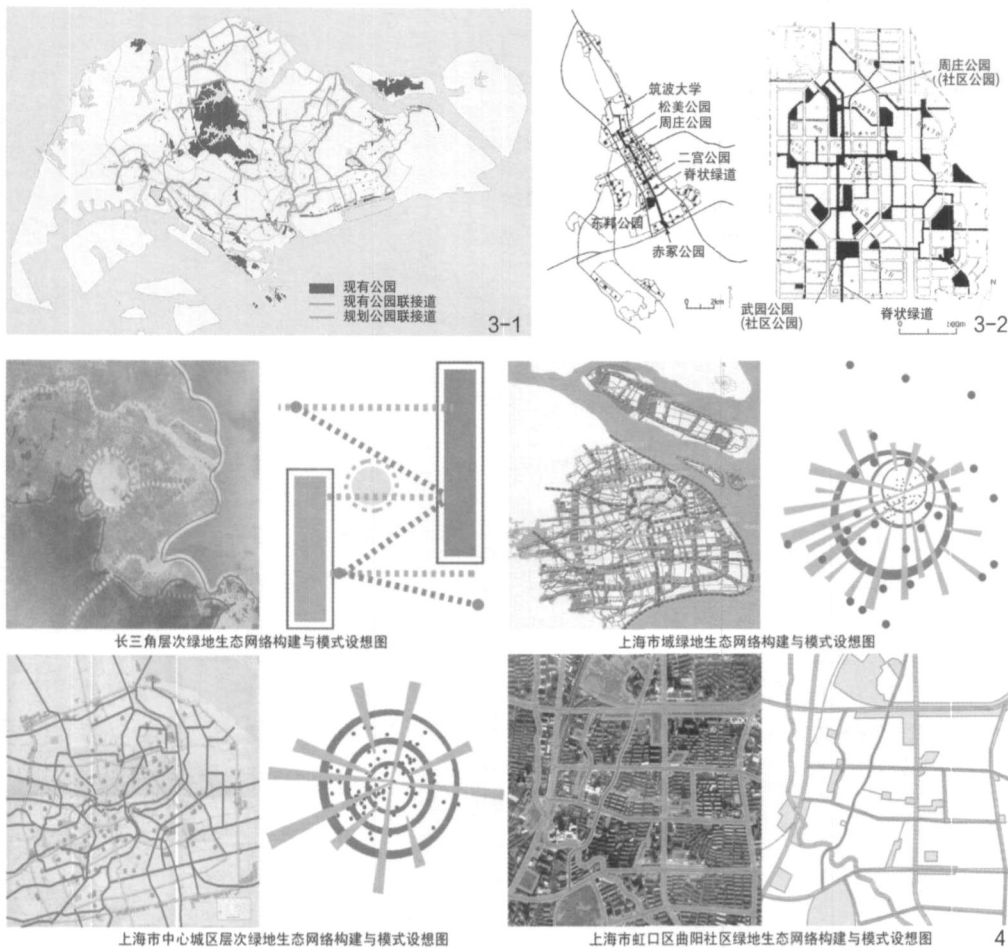


图3-1 新加坡公园连接道概念规划(Kiat W. Tan, 2006)

图3-2 日本筑波科学城绿道系统规划(M.Yokohari et al., 2006)

图4 各尺度上海市绿地生态网络构建设想图与网络模式图(刘滨谊,王鹏,2005—2007)

研究实践中,结合中国国情的绿地生态网络规划理念已逐渐形成。其中,以2005年承担的“新一轮2050上海绿化系统规划可行性研究”课题为代表,将上海市绿地生态网络规划构建作为研究的核心,进行了初步的探索,主要包括:1)选取长江三角洲—上海市域—中心城区—社区4个尺度进行网络构建;2)辨别对上海市生态空间具有重要意义的绿地斑块和廊道作为规划框;3)构建以绿地斑块、生态廊道和网络结构为空间构成单元的整体化网络;4)结合上海独特的地方特征,纳入湿地、郊野公园、游憩系统等,构建具有地方特色的绿地生态网络;5)分析和总结上海市绿地生态网络的空间模式,提出适合上海市实际情况,同时具有较高使用和建设效益的环网结构(图4)^①。

4 中国绿地生态网络研究的前沿问题

中国绿地生态网络研究的前沿问题发源

于中国绿化特有的国情:1)现有基础薄弱,新中国成立60年来的绿化建设重点是在城市,尤以建城区和市区为主,大市域范围的绿化建设实施较少,并且这些绿化多以城市公园等点状、面状的绿地建设为主,以绿道为主的线性带状绿地建设薄弱,绿地网络建设缺乏,其生态考虑更是薄弱;2)仍有大量空间区域有待城镇化,并且这种发展速度极快。这一特点为中国绿地生态网建设带来了空前的机遇和发展空间,那些正待城镇化的乡村地带为合理超前的绿地生态网建设提供了广阔天地;3)人多地少,由此引发的最为突出的绿化国情是城乡其他用地与绿化用地相争,体现出领导决策者的绿化价值观念不足;4)从东部地区到西部地区,各个地区的城乡发展水平、需求与建设投资力度差异较大;5)从南到北,地域气候变化差异极大,地理地貌类型也不尽相同。

因此,针对国情,中国的绿地生态网络规

划的研究与实践应从以下3大方面展开:

1)寻求未来百年的空间结构及其优化。

针对快速城镇化的国情,如何编制具有超前眼光、百年以上的绿地生态网络的规划,是首要研究的问题。以大自然的地理地貌为背景,绿地生态网络规划建设在空间上必须是区域、市域、地方多层面、大尺度的,在时间跨度上则是10年、百年以上。国际上百年前规划的,而今天仍发挥作用的此类规划建设表明:今天的决策,将左右百年后的成败。

良好和合理的结构有助于提升绿地生态网络的效率。绿地生态网络的规划和实施不是将保护重心从保护地斑块转移到生态廊道,而是将保护地斑块和生态廊道连接起来,形成一个空间完整、结构良好的系统。同时,绿地生态网络结构的优化完善与诸多功能的实现都有赖于连接性的提高,这种线性绿地空间以较高的土地利用效率,赋予城市中绿地的最理想用途,这也正是绿地生态网络规划的突出特征。

多空间尺度的衔接和多时间尺度衔接是绿地生态网络结构无法回避的定量化问题。现代技术手段为生态网络的多实践空间尺度规划提供了可能。国际—国家—区域—社区已成为国外绿地生态网络规划中经常用到的空间尺度;千年、百年、半个世纪、10年、5年是其时间尺度。针对中国发展的时空,合理把握规划的时空尺度成为绿地生态网络规划和实施中必须解决的问题。规划中应当选定某一具有可操作性的层次作为规划研究的对象,并同时考察这一层次之上和之下的系统,协调好各层次之间的衔接,尤其是涉及不同的行政级别和行政区域时。

2)寻找城乡其他用地与绿地的互动方式途径。

针对人多地少的特点,寻求城乡规划其他用地与绿地生态网络用地的互动,使之相辅相成、互助互赢,变“争夺”为“融合”。为此,需要改变传统的就绿地论绿地的规划模式。传统绿地建设往往将绿地与其他城乡用地并置而孤立于城市之中,结果必然是不断被蚕食而日渐消亡。根据网络渗透互相作用原理,更为有效的绿地布局应当是绿地与其他用地相互耦合,达到互为底底,相互依存,难以取舍。这种“耦合”是城乡绿地生态网络规划建设的重要

① 上海市绿地生态网络规划构建研究(上海市城乡一体化绿化系统规划研究子课题,上海绿化管理局2005年科学技术项目)上海:同济大学,2005。

问题之一。

绿地生态网络与城乡其他用地的耦合使其功能得到大大扩展,涉及城乡环境、产业、文化、卫生、健康、教育、风貌、艺术等诸多方面,其功能的不断拓展和互动发展使其作用日益扩大,其中,最为值得重视的扩展作用是借助于广泛的公众参与,大大拓展公众对于绿地生态网络的认知,进而提高全民的环境绿化意识。当各行各业都关注绿地生态网络之时,也就是绿地生态网络深入各类城乡用地环境之日。

绿地生态网络与城乡其他用地的耦合中,绿地的变化相对稳定,而城乡建设用地的变化则随时而变,不断发展。因此,与欧美发达国家相对稳定的开发建设相比,绿地生态网络如何“跟随”变化、“应对”变化,也是中国特有的一个难题。

3)争取多学科支撑,采用多学科规划途径。

绿地生态网络规划建设已超越风景园林学科,与城乡规划、环境、经济、社会等许多学科行业有关,需要多学科的支持合作。绿地生态网络提供了多种环境改善、生态恢复、游憩利用和历史文化资源保护功能。各个功能的实现有赖于各功能深层次作用机制的清晰化,因此对各种功能实现的途径同时也是多规划途径的运用,需要研究多学科规划途径的应用,以便进行更加科学、系统、全面的研究实践,为规划的科学合理提供保障。

绿地生态网络规划途径,就其自身而言,对应其内部各功能实现的机制包含生境重建、生态恢复、人文繁荣3条主要内部途径。生境重建主要包括对城市中自然空间的无机环境过程的保护与恢复。生态恢复主要包括对生态系统、物种及种群的恢复或保护之间的关系与过程恢复。人文繁荣主要包括对历史文化资源、游憩资源、城市景观的保护与利用。就其与外部衔接而论,对应其外部各功能联系的实现机制包含网络功能协调、空间协调、改变时序协调3条主要外部途径。为了制定科学、合理的规划方案和策略,绿地生态网络规划对此内外途径的考量应当是综合而全面的。

5 结语

功能、结构、尺度、动态性、多样化、多途径是绿地生态网络规划研究的关键词。基于不

同的自然保护历史沿革、不同的规划和科学传统、不同的地理特征和行政建制、不同的土地用途等,各个国家和地区的绿地生态网络具有不同的规划和实施形式。中国的绿地生态网络规划除了应当借鉴国外较成功的绿地生态网络规划和实施管理模式,更应当结合自身的国情,以百年以上的长远目标,建立适合中国实际情况的绿地生态网络规划体系。

参考文献:

- [1] 张庆费.城市绿色网络及其构建框架[J].城市规划学刊,2002(1):75-78.
- [2] Ahern J. Greenways in the USA: theory, trends and prospects[M]//Jongman R H G. *Ecological Networks and Greenways: Concept, Design, Implementation*. Cambridge: Cambridge University Press, 2004: 35-55.
- [3] Ahren J. Green Infrastructure and Resilience: strategies for sustainability in a changing urban world[C]//the 46th IFLA World Congress. IFLA, Associacao Brasileira de Arquitetos Paisagistas Rio de Janeiro Brazil, 2009.
- [4] Jongman R H G. Nature conservation planning in Europe: developing ecological networks[J]. *Landscape and Urban Planning*, 1995, 32(3): 169-183.
- [5] Jongman R H G. Ecological networks and greenways in Europe: reasoning and concepts [J]. *Journal of Environmental Sciences*, 2003, 15(2): 173-181.
- [6] Opdam P, Steingrover E. Designing Metropolitan Landscapes for Biodiversity: Deriving Guidelines from Metapopulation Ecology[J]. *Landscape Journal*, 2008, 27(1): 69-80.
- [7] Opdam P, Steingrover E, Rooij S. Ecological networks: A spatial concept for multi-actor planning of sustainable landscapes [J]. *Landscape and Urban Planning*, 2006, 76 (3-4): 322-332.
- [8] Conine A, Xiang W, Young J, et al. Planning for multi-purpose greenways in Concord, North Carolina[J]. *Landscape and Urban Planning*, 2004, 68(2-3): 271-287.
- [9] Jongman R H G, Kulvik M, Kristiansen J. European ecological networks and greenways [J]. *Landscape and Urban Planning*, 2004, 68

(2-3): 305-319.

- [10] Fabos J G, Ryan R L. International greenways planning: an introduction[J]. *Landscape and Urban Planning*, 2004, 68 (1-4): 143-146.
- [11] 朱强,刘海龙.绿色通道规划研究进展评述[J].城市问题研究,2006,133(5):11-16.
- [12] Jim C Y, Chen S S. Comprehensive greenspace planning based on landscape ecology principles in compact Nanjing city, China[J]. *Landscape and Urban Planning*, 2003, 65(3): 95-116.
- [13] Li Feng, Wang Rusong, Paulussen J, et al. Comprehensive concept planning of urban greening based on ecological principles: a case study in Beijing, China[J]. *Landscape and Urban Planning*, 2004, 72(4): 325-336.
- [14] 王海珍.城市生态网络研究:以厦门为例[D].上海:华东师范大学,2005.

作者简介:

刘滨谊/1957年生/男/博士/同济大学建筑与城市规划学院景观学系、高密度人居环境生态与节能教育部重点实验室教授,博士生导师/同济大学风景科学研究所所长/国务院学位办风景园林硕士专业学位指导委员会副主任委员,本刊副主编(上海 200092)

王鹏/1978年生/女/安徽人/同济大学建筑与城市规划学院景观学系在读博士研究生(上海 200092)