

试论城市景观设计的生态学原则

况平

(建筑系)

TUP84

摘要 城市化带来的环境问题很大程度上是城市设计者忽视自然生态因素的结果。本文从城市景观设计的角度,论述了自然生态因素在改善城市环境中的作用及可能途径,并提出了城市景观设计的基本生态原则。

关键词 城市景观,生态因素,城市设计原则

1 设计观念的变更

城市脱胎于乡村。早期的城市以及现在不发达国家的城镇,人与牲畜直接依赖于土地,而土地在人与牲畜的作用下保持持久的生产力,因此,土地和居民的共生关系占据了整个城镇生活。随着城镇的发展,人与土地的共生关系逐渐解体,居民逐渐远离乡村,远离自然,并把人类发展和生存的副产品强加于自然,使河流、湖泊、森林和土壤遭到破坏和侵蚀,不仅给自然增加了负担,而且也形成了人类逐渐尝到并最终要吞下的苦果——一系列难以解决的城市问题。在这些问题的纷扰中,人们开始反省对自然的行为,逐渐认识到自然法则的重要性,试图结合自然建设城市、管理城市、控制和解决城市问题。从早期霍华德的“田园城市”到现在的“共生城市”和“生态城市”都是这种努力的结果。很显然,城市的自然化是城市现代化的一个重要内容。

自然可以描述为“地球上全部生物群落及其生存的物质环境和存在于它们之间的作用力和相互作用”。^[1]自然存在于环境,也存在于高度组织化的人工环境——城市中。但人们存在忽视城市内部自然的趋势。作为城市自然载体的城市景观往往排斥自然因素,在园艺和工程技术为基础的美学原则支配下,利用有限的场地,有限的植物建立起满足单一功能(游乐)的草坪、花坛、树丛、喷泉和广场等人工景观。作为城市各因素联系纽带的城市景观,它未能把城市内的物质和能量与城市外的自然因素相连接,结果产生大量的废物与废能,它利用了大量外来植物,不仅要求有较高的管理技术和费用,而且未给城市野生动物创造适宜生境;它拥有最肥沃的土地和足够的能量和物质来源,但无助于人类食物的生产;它拥有减缓和降低灾害的潜力,却无助于城市灾害的解决。因此,Michael Haugh说:“目前的设计和美学原则创造了一些与环境和社会需求毫无关系的形式”。^[2]如果考察自然景观就会发现,自然景观常

* 本文1992年2月21日收到。

本文为91“中国青年城市规划首届学术研讨会”大会宣读论文。

常具有生产性,多样性,不需人管理,是许多动物适宜的生境,而且也成为人类喜欢光顾的场所。显然要改善城市生活环境,必须重新认识和发掘自然及其作用。

生态学是研究生物与生物,生物与环境相互关系及其作用机理的科学。或者说它是研究自然及自然过程的学科。要了解自然及自然过程必须了解生态学,通过它可以发现自然的内在联系方式,真正做到结合自然进行设计。事实上,许多规划师和景观建筑师早就认识到这一点。Mcharg 认为生态学为景观建筑学奠定了基础,而且也将对城市规划和建筑学产生重大影响。Manning 则认为生态学为设计师提供了一套新的可遵循的价值和原理。Nicholson, Max 建议把城市景观设计与生态学结合起来,他曾写道:在世界性的城市蔓延中,景观美化应尽可能地朝自然而非人工化的方向发展。生态学为这种新的景观提供了设计基础。^[3]...。在这些规划设计师的努力下,出现了不少符合生态原理的城市景观,如美国的伍德兰兹新城,英国的 Curtis 自然生态公园,荷兰的 Delft 居住区景观等。我国也有一些例子,如合肥环城公园、山东孤岛新镇城镇景观。这些城市景观为城市居民提供了舒适多样的环境,也说明城市景观的传统设计观念必须变更。规划设计师要变艺术的设计师为科学的设计师,以生态学原理为指导,结合自然设计,促进和保护自然过程。

2 城市景观设计的基本元素

城市生态系统与自然生态系统虽然大相径庭,但在城市生态系统中仍然存在自然生态系统的痕迹,如溪流、沟谷、陡坡及其上的荒草灌丛,甚至户外踏步石隙中长出的杂草、鸟和昆虫。正是这些“痕迹”,为我们进行城市景观的生态设计提供了机会。

(1)气候 风、温度和阳光相互作用塑造了景观。这些气候因素受地形、水和植物等景观元素的影响和调节。虽然城市内部气候表现出与自然完全不同的气候行为,但它仍然可以通过地形、水和城市植物进行调节。

控制局部气候最有效的办法之一就是把手蒸发为水蒸汽达到。其方式一是通过开放水面直接蒸发;二是利用植物的蒸腾作用。城市硬地面比例大,降雨很快通过地面进入下水道,因此,利用地表水降温不太可能,但可以通过再引入水面获得。如在城市景观中设水池、水幕,在停车场、草坪低洼区、开放空间甚至建筑屋顶有意识形成暂时贮水的场所,增大蒸发表面,达到降温目的。在国外有些城市如伦敦的 Hyde 公园,英格兰的 Redditch 新城以及多伦多的海·帕克公园都存在这样的自然排水塘或湖,它们既是景观的组成部分,也改善了城市气候,提供了娱乐场所。

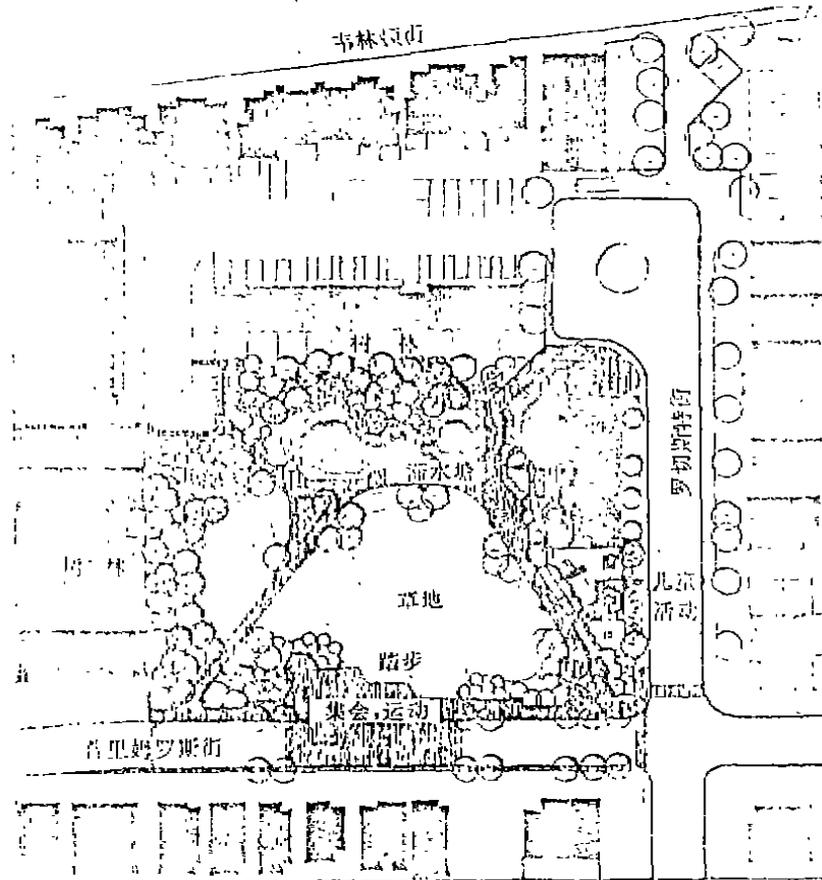
用植物降低温度是另一个重要手段,植物除了提供阴蔽的环境外,最大的作用就是通过蒸腾作用把水变成水蒸汽从而降低了温度。据估计,夏天一公顷草坪一天可损失2400加仑的水。Federer 曾比较过植物的蒸腾与空调的效应。一株树一天蒸发约100加仑的水,如果用空调达到同样的效果需用5个2500千卡/小时的空调连续工作19个小时。^[2]重要的是空调需耗电能,且仅仅把热从室内转移到室外,对城市降温不但无作用,反而增加了城市温度。

(2)水 自然中水的循环是缓慢进行的,然而在城市,人们“修剪”了自然水系的细小“分枝”,并用排水管道很快把雨水送出城市,结果加速了城市内部的水文循环,引起河流受侵蚀,引起了水灾。不仅如此,由于工业和人口的增加,排出了不少受污染的水,降低了自然水质,导致水生生物的减少和绝灭。这是传统的管道雨水排水系统把城市问题,转嫁到大环境,

助长了环境总体恶化的表现。解决城市水的问题,工程措施是一个方面,但更为重要的是通过城市设计把城市的废物变为资源,形成物质和能量流的正常流动和循环。实际上城市的环境问题很大部分是未形成“联系”才产生的。

生活污水含有大量营养,如果把它同郊区农业、林业甚至渔业相联系,或与城市内部绿地系统相联系,就不仅可减少污染,而且可增加收入。国内外许多研究提供了证据。例如美国宾州大学污灌实验,十年间每年增产幅度为玉米:—8%~346%,红三叶草:85~199%,紫花苜蓿:79~139%。^[4]并增加了地下水的补充,保持了水文平衡,降低了污水处理费用。

马塞诸塞州新阿克国际研究组织的约翰·托德与州生态工程协会联合开发了一种叫做“阳光水生动植物”污水处理系统。它是一种在人工控制下仿效野外水体自然净化的过程,一方面净化污水,另一方面生产鲜花、蔬菜和鱼类的多功能系统。目前美国罗德岛州普罗维登斯正在建造一个日处理污水能力为1.5万到2万加仑的阳光水生动植物污水处理厂。^[11]



莱布勒斯顿公园及其周围住宅

图1 一个居住组团内的多功能绿地

绿地与街道融合,水池既是水景,又是滞水场。^[2]

自然给人类水文循环的最基本经验就是贮存。自然洪水区和湖泊成为河流的贮存水库。林地截获雨水,使之渗入地下成为雨水贮库,这些贮存库有助于改善水质,降低水灾,反过来又增加了自然和人类景观的多样性。因此雨水排水系统必须尽可能与自然格局协调,驻留雨

水,最大限度地渗入地下。这个原理正在被规划和工程专业所接受。在北美,一些低密和中密度开发区已采纳了用草皮和自然沟渠,取代下水道的排水方法,并用自然水塘、开放空间和屋顶永久或暂时贮存雨水,最大限度延迟雨水进入河流的时间。在美国的伍德兰兹,雨水完全是用自然溪流、水塘、开放空间排放的,既解决了城市排水,又保护了自然环境和野生动物生境,提高了城市居民生活的舒适性。^[2,4,5]

(3)植物 植物是自然界中最重要的生态因素。它以其自身繁衍、生存改变着环境,维持了自然生态平衡。在城市,它的作用已为大家了解和承认。然而由于传统美学原则的支配,植物除了起到观赏、娱乐作用外,在改变城市环境,维持基本的物质与能量的循环方面作用甚微。这与人们和设计者只注重园林植物而忽视自然化植物关系极大。

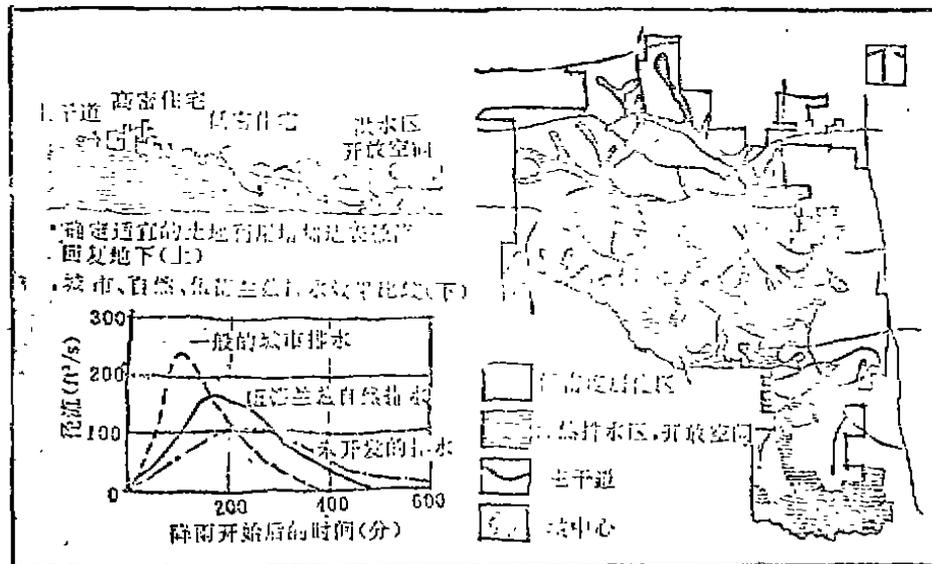


图2 美国伍德兰兹新城的自然排水系统及其效果^[4]

城市内部有三类植物群落:栽培植物群落,乡土性植物群落和自然化的城市植物群落。第一类是园林科学的产物,包括了许多外来种,由于要维持一定的观赏价值,必须经常培植和管理;第二类是保存于城市内或城郊的原生性森林或湿地植物群落,如重庆缙云山的常绿阔叶林。它们多数被结合进城市公园系统中;第三类是在无人帮助的情况下,自己适应了城市环境的植物组成的群落。它们广泛分布于城市废弃场地、滨岸、铁路两侧甚至路面隙缝、栅格、房顶、墙和任何能扎根的地方。它们是自然力量的产物,是自然过程在城市具有生命力的反映。在三类群落中,自然化的群落是被忽视的景观。事实上,这类群落物种多样性大,适应性强,是城市野生动物适宜的栖息场所,它们不仅在改善城市气候,维持水文平衡起重要作用,而且为城市提供了多样性的景观和娱乐场所,更重要的是成为城市开展自然教育的最佳地方。在利用自然化植物方面,荷兰做得很好。在德尔福特(Delft)高密度公寓开发区,利用生态学原理,把自然化植物结合到绿地系统中,为市民提供了自动维持的多样化的、管理费用很低的舒适绿色空间^[7]。为了摆脱越来越重的管理开支,加拿大渥太华1981年开始了一项城市综合开放空间网络自然化的计划,目的是改造原来需要大量养护的绿地系统成为养护少,自我维持性高的当代城市开放空间^[8]。在西欧,自然化植物已大量应用于城市景观。如在

英国,自然公园和生态公园多达300多个^[3]。

(4)野生动物 作为生态系统的组成部分,食物链中关键的一环,野生动物在保护生态平衡中的作用为人们普遍认识。然而,野生动物与城市生活的关系理解的人就不多了。事实上,城市野生动物是健康城市环境的组成部分。野生动物生活于多样性的环境中,而多样性环境和宿主都可给城市居民以精神上的享受;其次,野生动物可作为城市健康的指示者。如通过了解水滨鸟类生存与繁殖情况,就可知道城市水生环境的状况。因此,也是人生活适宜性的反映;第三,城市野生动物引入城市已成为景观设计的重要内容。在国内,这方面工作做得少,但城市内野生动物给人们带来的欢乐逐步被认识,如昆明市近几年公园出现大量红咀欧与游人共度寒冬就是一例。

城市存在野生动物需要的复杂环境,为设计者提供了城市设计的场地和机会。如城市内现存的林地、草地、河道、沼泽、湖泊和郊区景观;一些人造资源如城市污水处理氧化塘,废弃荒地、某些工业场地等;野生动物潜力大的敏感性区域,如居住区开放空间,城市公园,湿地保护区,洪水区等。我们可以改造和改善这样的生境,使其更加丰富和多样化。此外,也可以创造新的野生动物生境,如城市大量商业和工业建筑的屋顶,通过适当设计使其成为空中湿地,既为某些迁徙鸟类和本地留鸟提供停驻和筑巢机会,也补偿了城市化而损失的某些自然生境,而且屋顶作为雨水滞留场地可降低更大环境的水灾,也降低了城市热岛效应。

3 设计的基本原则

人是通过建筑、道路、地形、气候、水体和植物等物质因素来感知城市的。这些物质要素创造了城市形象,也决定着城市的物质环境。千百年来,人们就是利用这些因素创造了大大小小的城市,形形色色的生活环境。然而在今天星罗棋布的城市中,具有理想的物质环境的城市并不多见。其原因除了工业发展的影响,很重要的一个原因是组成城市的物质要素未得到合理利用。人们太强调建筑等人工产物的物质形式,忽略了自然地形,水体和植物创造城市形象,改善城市环境的作用。城市生态设计与传统的景观设计不同,它重视自然要素的作

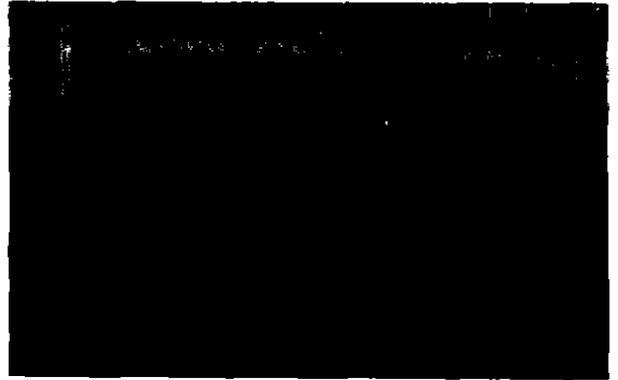


图3 重庆建筑工程学院足球场一角的天然草地,在春、夏、秋三季都能提供较好的休息、运动场所。



图4 昆明翠湖公园内,西伯利亚红咀欧与游人共度寒冬。

用,强调建筑,道路等人工要素与自然要素的协调,强调对能量,对自然的保护。也就是说,在设计中,遵循自然生态原则,以过程、经济性、环境增强、多样性和生产性设计原理为指导,充分利用自然地形,水体,植物等要素,创造舒适的,多样化的生活环境。

自然是一个过程。这个过程创造了当前的地质地貌形态,气候、水文格局,植被的分布,决定着城市的形态和结构以及城市内部景观的兴亡。它过去起作用,现在和将来仍会起作用。因此,城市设计必须尊重自然过程,顺应自然规律,把景观的设计与管理结合起来,指导人类景观在整个时间的发展。例如河流峰值用人造水塘及自然水塘控制,河岸侵蚀用植物控制,植物景观管理用演替规律控制等。此外,人类的存在不可避免会使某些土地改变,但应该通过生态设计使景观变化朝有利的方向发展。例如绍兴东湖,原是一个旧采石场,如今成为一个环境优美的游息场所。

经济性观念又叫耗费最小原理,就是正确建立城市废物、雨水、废土地与其它城市要素的联系,使之变成一种有用资源,减少处理费用,增加经济效益。例如把污水同农业、林业生产连接,既处理了污水,又增加了生产,还补充了地下水。在西方,用草食动物作为“收割机”“修剪”大面积的草地已得到广泛应用。此外,在公园和风景区利用植被演替规律建造植物景观,不仅可获得多样性景观,而且几乎不用人管理。McHarg 在纽约的 Riverdale 公园设计中就是利用“生态演替”创造景观多样性和管理公园的,因为这是符合自然规律的^[7]。

如果多样性被描述为抵抗外来压力的能力,那么多样性就暗示了健康。^[1]著名生态学家 Odum 说过:作为人类生活既富裕又安全和愉快的环境,应该是有作物、森林、湖泊、河流、沼泽、海洋和荒地的景观,换言之是各种生态年龄群落的混合体。^[2]城市有狐狸、猫头鹰、自然树林,美丽花草、沼泽和旷野,栽植景观,规则式花园,旧的和新的建筑,繁忙和宁静的城市空间才是一个令人愉快和健康的生活场所。因此,在城市设计中应该把沿铁路、公路、河流的开放空间系统与荒野结合起来,保护生物多样性,创造环境的多样性。

人们有一个共同趋势,即把环境敏感区的规划设计看成是把对植物,土壤,水及其它资源的破坏减少到最小的过程。实际上这暗示了在人类开发中,不可避免地存在损失,资源的消耗或对环境的破坏。那么人类发展过程应如何有助于他们改变的环境呢?这要从自然中去寻求答案。在自然界没有废物存在,一种生物的废物总是成为另一生物的资源。如植物的代谢废物—氧气成为动物和人赖以生存的物质基础。动物的粪便又成为一些昆虫和微生物的食物等等。人对环境的改变带来的负效应和废物只有在未形成必要的联系时才会出现。因此,如果我们理解了城市景观的各种组成要素,找出它们之间能量和物质流的联系,把它们当成一个整体进行设计,就能降低甚至消除废物,并增强环境的健康性。某些氧化塘(污水污

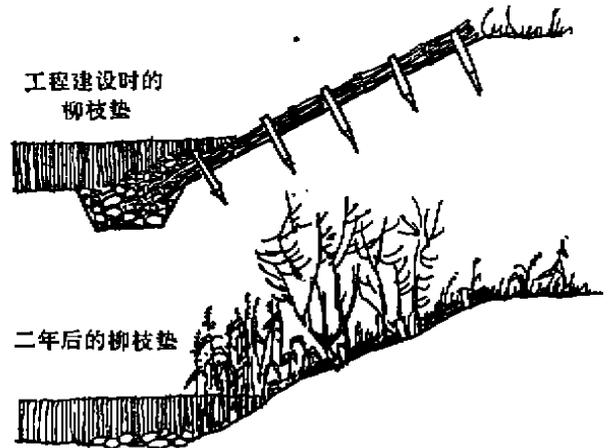


图5 柳枝垫—防止河岸侵蚀的措施。一旦萌生枝生成,植被就能稳定受侵蚀的河岸

湖)是人工建立用来汇集和处理城市污水的场所,是当成一个人工湿地起作用的。但它却为涉水鸟类提供新的,丰富的环境。雨水的暂时和永久性贮存,改善了城市气候,也增加了鱼类和野生鸟类的生物多样性。这就是“一箭双雕,多用途的原则”。^[10]

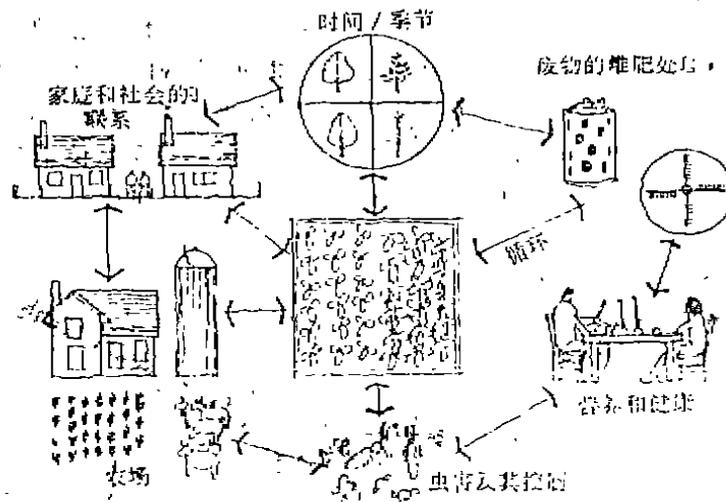


图6 在一个副业花园能学到的知识^[11]

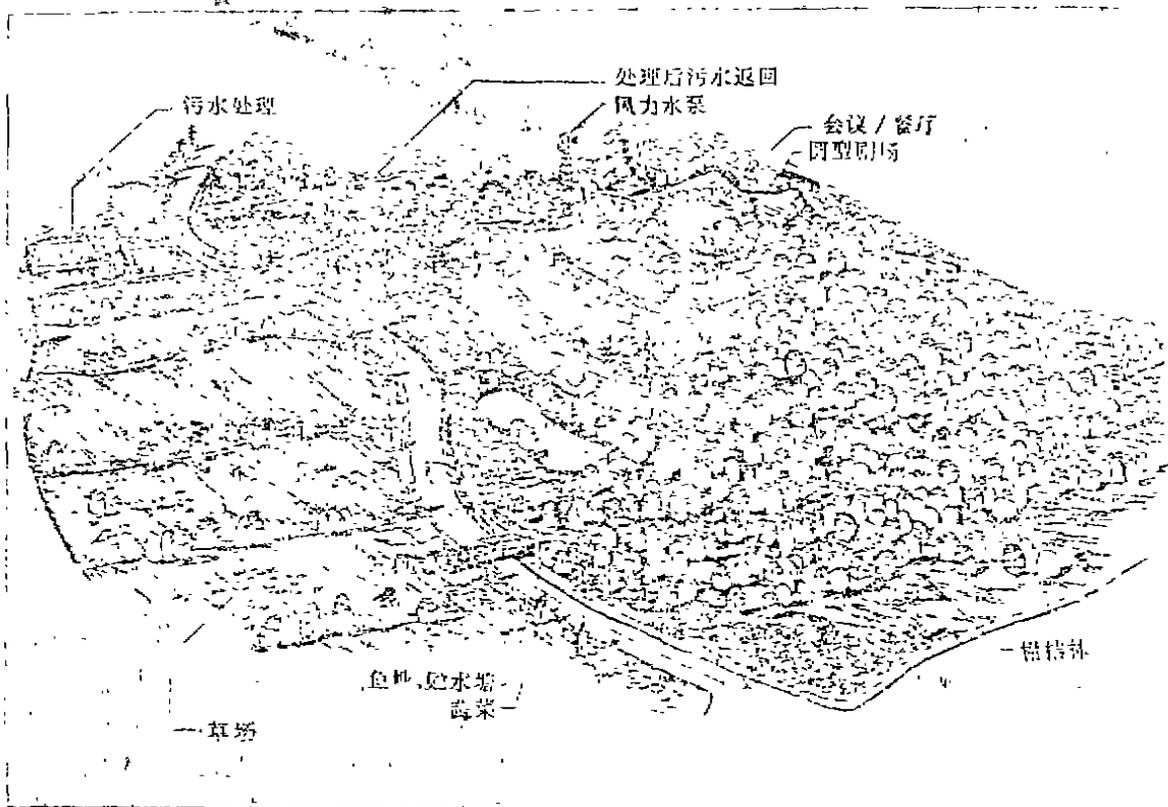


图7 一个面积不到100英亩,约150个学生居住的小区——大学村。该社区能自己解决需要的大多数食物,水和能源^[9]

恢复城市景观的生产性是保护和创造性地利用城市能量和营养的有效途径。这里的生产性并非我国五、六十年代在城市大大小小的空地都种上庄稼,片面强调生产的含义,而是促进城市物质循环畅通,创造性保护和利用城市能量;改善城市环境为目的。城市是能量和营养密集的地方,大量废热被工厂排出增加了城市温度,大量的有机污水和废物增加了城市处理费用。实际上这些能量与营养可以通过适当的管理技术与农业、林业结



图8 生产性:西南师范大学校园内的桔柑林
合,增加经济效益,废热可用于鱼场,温室菜园,花圃等的增温,也可为某些城市野生动物提供避冬的热源。城市植物的枯叶、肉联厂、糖厂、酿造厂等排放的有机污水经适当处理,可用于城市森林,郊区农业,城市公园,街头绿地的施肥。城市森林公园,市内公园把观赏、游乐与木材、水果、鱼类生产结合起来,不仅可增大游乐、观赏的趣味,而且可以有效实现“以园养园”的目的而不是被动地靠提高门票的办法实现。

以上的生态设计原理是相互联系,不可分割,共同起作用,指导城市的生态设计,目的是把城市景观塑造成一个自我维持的新型景观。它应该成为现代化城市具备的属性之一。

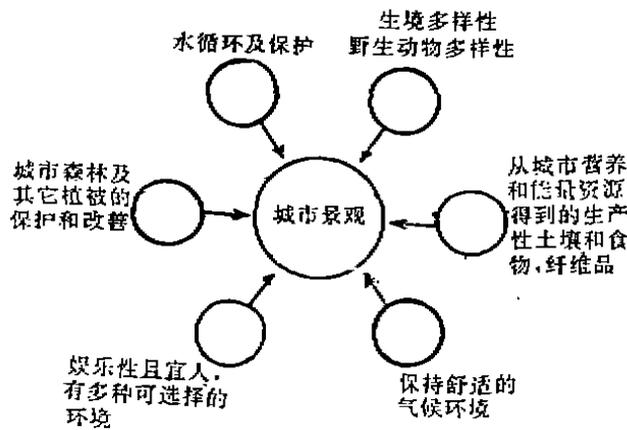


图9 一个现代化的城市景观应具有的功能

4 结 语

城市的生态设计同城市生态规划一样,既老又新。说它老是因为很早就有人进行探索如霍华德的“田园城市”,说它新是因为城市在不断发展,问题在不断出现,城市生态设计内容不断充实,理论和方法正在形成和发展。中国是一个发展中国家,城市环境问题日益突出,要解决这些问题除了社会学家,城市学家,生态学家努力外,更重要的是规划和设计师参与进来。因为科学家的研究成果只有通过规划设计师才能得以实现。因此规划设计师迫切需要成为“生态规划师”和“生态设计师”。这种转变的实现暗示了城市生活环境的真正改善以及城市现代化的真正到来。

参 考 文 献

- 1 Michael Laurie A Introduction to Landscape Architecture University of New Mexico Pro. ,1978
- 2 Michael Hough City Form and Natural Process Ban Nostrand Reinhold Co. ,1984
- 3 Bob Symth City Wildspace Hilary Shipman Limited,1987
- 4 Anne W. Spirn Granite Garden, Urban Nature and Human Design Basic Books. Inc. ,New York,1984
- 5 McHarg Ian L. & Sutton J. ECological Plumbing For the Texas Coastal Plain Landscape Architecture. Jan. ,1975
- 6 Owen Manning 'Designing for Nature in City' ,In Nature in City (Ed. I. C. Laurie)Oeley, Chichester,1977
- 7 Frederick Steiner and Lois A. Brink Environmental Prospects Landscape. Architecture March, 1989
- 8 Odum Eugene P. Fundamentals of Ecology Philadelphia. W. B. Saunders Co. 1971
- 9 Lyle John T. Design For Human Ecosystems Van Nostrand Reinhold. Co. New York,1985
- 10 李道增啊重视生态原则在规划中的应用. 世界建筑 1989年,55期
- 11 环球生态,现代国际关系译丛. 现实与前景时事出版社,1990版.

(编辑:徐维森)

ON ECOLOGICAL PRONCIPIES OF URBAN LANDSCAPE DESIGN

Kuang Ping

(Dept. of Architecture)

ABSTRACT The urbanizing environmental diruption seriously results from ignoring ecological factors by planners and designers. This paper discusses the important functions of ecological factors for improving the urban environment through ecological landscape design ,and prentsents the basic ecological principle of urban landscape design for the urban environment.

KEY WORDS urban landscape, ecological factors, urban design principles