

Yuanlin Guihua sheji 园林规划设计

主 编◎胡松梅 高志强 方松林



中国出版集团

世界图书出版公司

园林规划设计

Yuanlin Guihua Sheji

主 编◎胡松海 高志强 方松林

副主编◎赵晓东



中国出版集团

世界图书出版公司

西安 北京 上海 广州

图书在版编目(CIP)数据

园林规划设计/胡松梅,高志强,方松林主编. —西安:
世界图书出版西安有限公司, 2018,6
ISBN 978-7-5100-9450-7

I. ①园… II. ①胡… ②高… ③方… III. ①园林—
规划 ②园林设计 IV. ①TU986

中国版本图书馆CIP数据核字(2015)第068045号

园林规划设计

主 编 胡松梅 高志强 方松林
责任编辑 李志刚

出版发行 世界图书出版西安有限公司

地 址 西安市北大街85号

邮 编 710003

电 话 029-87233647 (市场营销部)
029-87235105 (总编室)

传 真 029-87279675

经 销 全国各地新华书店

印 刷 北京天正元印务有限公司

成品尺寸 170mm × 240mm 1/16

印 张 14.75

字 数 280千

版 次 2018年6月第1版 2018年6月第1次印刷

书 号 ISBN 978-7-5100-9450-7

定 价 68.00元

☆如有印装错误,请寄回本公司更换☆

前 言

园林花卉是园林植物组成部分，是园林绿化的重要素材。园林设计是实现城市园林绿地系统规划的实施性工作，是园林建设的施工依据，具有较强的技术性、现实性和艺术性。它的任务是在城市园林绿地系统规划的指导下，根据一定的自然条件、经济和技术条件，运用动植物、建筑、地形、水体、山石等组成要素，以相应的科学技术手段和艺术手段，为创建舒适优美的园林环境提供园林建设方案、施工图纸和工程概算等。

园林规划设计知识是园林专业的核心知识，它是以园林树木学、园林花卉学、土壤学、测量学、工程制图、绘画、园林设计基础、园林建筑、园林工程与城市园林绿地系统规划等知识为基础的综合性知识。该书主要论述园林设计构图的基本原理，讲解构景造园的基本方法，培养园林设计表现能力，明确园林的社会性质和正确的设计思想。由于园林涉及社会科学和自然科学两大领域，是多种学科的边缘性学科的综合体，所以学习园林设计不仅要注意理论联系实际，在实践中加深理解，提高表现能力，还需不断地加深历史、文学、绘画、建筑学、生态学与美学等知识的培养，努力提高自身的设计内涵，广泛吸收现代科学技术，博采众长，开拓进取。

本书阐述了进行园林规划设计工作所需的基本理论和设计手段，注重园林艺术基本知识的介绍和读者审美艺术的培养，对一些小型园林绿地的规划设计作了较详尽的介绍。根据我国园林绿化事业的发展状况，补充了一些新知识、新内容。在体例编写上，力求重点突出、图文并茂、言简意赅。

本书着眼于解决读者的能力点、技能点，重点培养读者实际动手的能力。本书可供园林、园艺、林学类专业读者使用，也可供从事园林工程设计人员学习参考。

由于编者水平有限，缺乏经验，加之编写时间仓促，书中难免有疏漏错误之处，敬请各位读者提出批评指正。

编 者

2018年5月



目 录

第一章 园林规划设计概述

- 002 第一节 园林概述
- 007 第二节 城市园林绿地系统概述
- 018 第三节 园林规划设计的形式与特点
- 020 第四节 园林的空间艺术
- 022 第五节 园林赏景与造景

第二章 园林构成要素及设计

- 032 第一节 园林地形处理
- 038 第二节 园林植物种植设计
- 055 第三节 园林建筑与小品设计
- 059 第四节 园路及广场的设计
- 065 第五节 园林规划设计的一般程序

第三章 道路交通绿地的设计

- 076 第一节 道路绿化的基本知识
- 089 第二节 街道绿化设计
- 103 第三节 公路绿化设计
- 110 第四节 城市广场绿地设计

第四章 居住区绿地规划设计

- 124 第一节 居住区绿地的组成及定额指标
- 127 第二节 居住区绿地设计



第五章 单位绿地的规划设计

- 140 第一节 工业企业附属绿地规划设计
- 151 第二节 校园绿地设计
- 160 第三节 医疗机构的绿地设计

第六章 公园绿地规划设计

- 170 第一节 综合性公园规划设计
- 180 第二节 其他公园规划设计

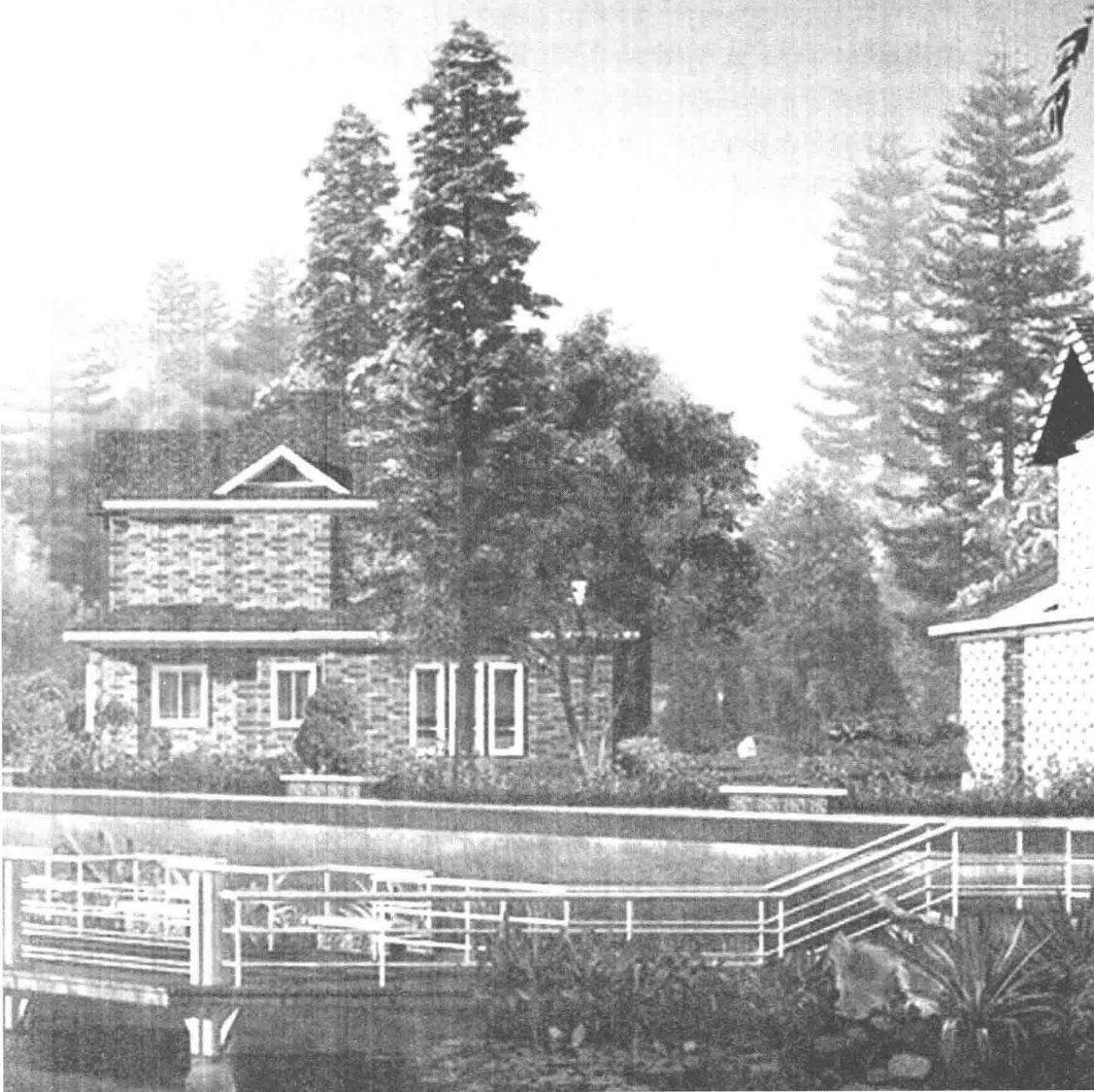
第七章 风景名胜区规划

- 194 第一节 概述
- 198 第二节 风景名胜区规划的主要内容及重点
- 203 第三节 风景名胜区规划的范围、性质与发展目标
- 204 第四节 风景名胜区的结构、布局与分区
- 207 第五节 风景区容量与人口规模
- 210 第六节 专项规划
- 214 第七节 典型景观规划
- 216 第八节 游览设施规划
- 220 第九节 基础工程规则
- 222 第十节 居民社会调控规划
- 222 第十一节 经济发展引导规划
- 223 第十二节 土地利用协调规划
- 224 第十三节 分期发展规划
- 226 第十四节 规划成果

参考文献

第 一 章

园林规划设计概述



第一节 园林概述

一、中国古典园林发展概况

中国园林的历史悠久,大约从公元前 11 世纪的奴隶社会到 19 世纪末封建社会解体为止,在三千余年漫长的不间断的发展过程中形成了世界上独树一帜的风景式园林体系——中国园林体系。中国古典园林得以持续演进的原因是政治、经济、意识形态三者之间的平衡和再平衡,由此可以把中国古典园林的全部发展历史分为五个时期。

1. 生成期 园林产生和成长的幼年时期,相当于殷商、周、秦、汉时期。儒学逐渐获得正统地位,以地主小农经济为基础的封建大帝国形成,园林从一种纯原自然形式、没有任何人工痕迹的“囿”发展到“三山五池”,从一种纯物质层面的追求发展到物质和精神层面共同存在的追求。

2. 转折期 相当于魏晋南北朝时期。小农经济和儒家的正统地位受到冲击,佛教、道教盛行,寺观园林开始兴起,园林中人工的痕迹增多,并掺入了人的主观思想,在此基础上初步确立了园林美学思想,奠定了中国风景式园林大发展的基础。

3. 全盛期 相当于隋、唐。中央集权的官僚机构更加健全、完善,思想上百家争鸣、互补共尊,园林的发展也相应进入盛年期。作为一个园林体系,它所具有的风格特征已经基本上形成,成为世界园林中独树一帜的宝贵财富,一定程度上影响了世界园林的发展,尤其对东方园林的发展产生了非常大的影响。

4. 成熟时期 相当于两宋到清末。封建文化的发展虽已失去汉、唐的开放风度,但却转化为在日愈缩小的精致境界中实现从整体到细节的自我完善。相应地,园林的发展亦由盛年期升华到富于创造进取精神的完全成熟的境地。一种源于自然、高于自然的自然山水,集人的情感、自然景观于一体的园林形式呈现在人们的面前。

5. 成熟后期 相当于清中叶到清末。园林的发展,一方面继承前一时期的成熟传统而更趋于精致,表现了中国古典园林的辉煌成就;另一方面,则暴露出某些颓废的倾向,已多少丧失前一时期的积极、创新精神。清末民初,封建社会完全解体,历史发生剧烈变化,西方文化大量涌入,中国园林的发展亦相应地发生了根本性的变化,结束了它的古典时期,开始了现代园林的发展阶段。

二、中国古典园林的特点

中国古典园林作为东方园林体系的代表,与世界上其他园林体系相比多具有鲜明的个性。而它的各个类型之间,又有着许多的共性,可以概括为以下四个方面。

1. 本于自然、高于自然 自然风景以山、水为地貌基础,以植被作装点。山、水、植物乃是风景园林的构景要素,但中国古典园林绝非一般地利用或简单地模仿这些构景要素的原始状态,而是有意识地加以改造、调整、加工、剪裁,从而表现一个精练概括的典型化的自然。唯其如此,像颐和园那样的大型天然山水园才能够把具有典型性格的江南湖山景观在北方的大地上复现出来。这就是中国古典园林的一个最主要的特点——本于自然而又高于自然。这个特点在人工山水园的筑山、理水、植物配植方面表现得尤为突出。

2. 建筑美与自然美的融糅 古典建筑斗拱梭柱,飞檐起翘,具有庄严雄伟、舒展大方的特色。它不只以形体美为游人所欣赏,还与山水林木相配合,共同形成古典园林风格。以楼台亭阁、轩馆斋榭为空间主景,以廊架为联系,进行园林空间的分隔和联系,经过建筑师巧妙的构思,运用设计手法和技术处理,把功能、结构、艺术统一于一体,成为古朴典雅的建筑艺术品。它的魅力,来自体量、外形、色彩、质感等因素,加之室内布置陈设的古色古香、外部环境的和谐统一,更加强了建筑美的艺术效果、美的建筑、美的陈设、美的环境,彼此依托而构成佳景。在总体布局上,通过对应、呼应、映衬、虚实等一系列艺术手法,造成充满节奏和韵律的园林空间,居中可观景,观之能入画。

3. 诗画的情趣 文学是时间的艺术,绘画是空间的艺术。园林的景物既需“静观”,也要“动观”,即在游动、行进中领略观赏,故园林是时空综合的艺术。中国古典园林的创作,能充分地把握这一特性,运用各个艺术门类之间的触类旁通,熔铸诗画艺术于园林艺术,使得园林从总体到局部都包含着浓郁的诗画情趣。在园林中不仅是把前人诗文的某些境界、场景在园林中以具体的形象复现出来,或者运用景名、匾额、楹联等文学手段对园景作直接或间接的点题,而且还借鉴文学艺术的章法、手法使得规划设计颇具类似文学艺术的结构。

4. 意境的含蕴 意境是中国园林艺术创作和欣赏的一个重要美学范畴,也就是说把主观的感情、理念熔铸于客观生活、景物之中,从而引发鉴赏者的感情共鸣和理念联想。游人获得园林意境带来的快感,不仅通过视觉官能的感受或者借助于文字、古人的文学创作、神话传说、历史典故等的感受,而且还通过听觉、嗅觉的感受。诸如丹桂飘香、雨打芭蕉、流水叮咚,乃至柳浪松涛之天籁清音,都能引发意境的遐思。拙政园的见山楼有陶渊明的名句:“采菊东篱下,悠然见南山。”



三、中国古典园林的类型

1. 北方园林 中国北方园林指的是以北京为中心分布的大量皇家园林，其最突出的特点是这些园林明显地表现了皇家气派。主要体现在建筑上，形象稳重、敦实，体量较大，多采用红色、黄色等高纯度的暖色调，显示一种权力的至高无上。主要代表作品就是著名的承德避暑山庄和北京的“三山五园”，即香山的静宜园、玉泉山的静明园、万寿山的清漪园（颐和园）以及附近的畅春园、圆明园。

2. 江南园林 江南园林是指分布于长江中下游以南地区的园林。以苏州、扬州、无锡、上海、常熟、南京等城市为主，其中以苏州、扬州为最，也最具代表性。江南园林植物种类较多，四季景观丰富；建筑形象玲珑轻盈，气质柔媚，色彩淡雅，体量较小，变化丰富，能够很好和周围环境相协调；置石主要采用太湖石、黄石，如苏州留园中的冠云峰是我国的四大石之一，就是用太湖石堆叠而成。总之，江南深厚的文化积淀、高雅的艺术格调和精湛技巧居于三大地方风格之首，达到在有限的空间创造无限意境的高超境界。它的代表作为“江南四大名园”：瞻园、留园、拙政园、寄畅园。

3. 岭南园林 岭南是指我国南方五岭之南的广大地区，其范围主要涉及广东、福建南部、广西东部及南部。岭南园林以宅院为主，多为庭院与宅院的组合，建筑物体量偏大，楼房又较多，故略显壅塞，深邃幽奥有余而开朗之感不足，形象上以装饰、雕塑、细木雕工见长。岭南园林的代表作品有“粤中四大名园”：顺德的清晖园、东莞的可园、番禺的余荫山房、佛山的梁园。岭南园林受西洋的影响较多一些，不仅某些局部和细部的做法如西洋式的石栏杆、西洋进口的套色玻璃和雕花玻璃等，甚至个别园林的规划布局亦能看到欧洲规则式园林的模仿迹象。

四、中国现代园林的发展

中国现代园林的发展道路是曲折的，随着改革开放的大潮，西方的价值观和审美情趣也随之侵入，中国现代园林曾一度掀起盲目模仿西方的浪潮，在中国大地上出现了大广场、大喷泉、景观大道等“形象”类的景观现象。但随着现代园林的发展，我国的现代园林设计理念逐渐成熟，也涌现出了大批的园林人才。中国现代园林的发展趋势应该是继承中国古典园林的精华，吸收西方的价值观和审美情趣，根据新工艺、新材料，创造具有中国民族特性的生态园林。

五、外国园林发展概况及特点

（一）日本园林

日本园林受中国古代文化的影响较大，其园林艺术风格源自中国唐代，创造了与日本本土自然特色相结合的园林。日本中期的园林形式以寺园、枯山水及茶庭为

代表。利用夸张和缩写的手法创造出残山剩水形式的枯山水风格的庭院以京都龙安寺方丈南庭、大仙院方丈北东庭最为著名。日本后期的江户时代开始兴盛的离宫书院式庭院,也是一种独具日本民族风格的园林形式,这种形式的代表作是桂离宫庭院。日本园林是缩景园,其特点是在园中设池,池中设中岛,左右又有岛,称主人岛、客人岛;用桥将岛与陆地相连;池前有礼拜石,池背有假山、守护石;有瀑布等各式理水,溪水中设河石,上流筑土山栽植盆景式树木,讲究置石的石组散设。另配有石灯笼与手洗钵。

（二）西亚园林

西亚地区的叙利亚和伊拉克也是人类文明的发祥地之一。早在公元前 3500 年时,已经出现了高度发达的古代文化。奴隶主在幼发拉底河沿岸的谷地草原上建造各式花园,引水注园,作为游憩观赏的乐园。距今 3000 年前的新巴比伦王国宏大的都城里有五组宫殿,不仅异常华丽壮观,而且在宫殿上建造了被誉为世界七大奇观之一的“空中花园”。

巴比伦、波斯气候干旱,重视水的利用,波斯庭院的布局多以位于十字形道路交叉上的水池为中心,这一手法为阿拉伯人继承下来,成为伊斯兰园林的传统,流布于北非、西班牙、印度,传入意大利后,演变为各种水法,成为欧洲园林的重要内容。

（三）意大利园林

意大利在继承古罗马的传统的同时,又根据意大利多丘陵地的特征,发展出了具有独特风格的园林形式——台地园,成为世界规则式园林的起源。随着文艺复兴的发展,园林的风格也发生了相应的变化,规则式的特征更加明显。到文艺复兴中期,园林都有中轴线贯穿全园,轴线两侧的植物、建筑、花坛等所有景观要素都规则对称布置,并出现了迷园等形式。到了文艺复兴末期,园林呈现出了典型的巴洛克式倾向。过度地使用整形树木,线条进一步复杂化,大量运用水风琴、水剧场以及水魔法。建筑失去了明快均衡之美,过分表现烦琐累赘的细部技巧,采用太多的曲线来制造出令人反感的效果,装饰上大量使用灰色雕塑、镀金的小五金器具、彩色大理石等,竭力显出令人吃惊的豪华之感。

（四）法国的官苑

法国继承和发展了意大利的造园艺术,结合法国多平地的特点,发展成独具法国特色的“伟大风格”式园林,以路易十四时期的法国凡尔赛宫苑为典型代表。

法国园林的特点是规模宏大,总体布局上平面展开,有明显的中轴线,植物配



置上注重花坛的设计,用草本花卉构成多样的图案花坛,丰富地面内容,将林木修剪成几何形态,或组成树篱、树墙,可充当建筑物用;运用水池、运河及喷泉等形式,水边有植物、建筑雕塑等;各种要素均严格按对称均匀的几何图形格式布局。

(五) 英国的风景园

英国是一个被海洋包围着的岛国,气候潮湿,国土基本平坦,丘陵地带也只是平缓的山坡。英国园林与欧洲大陆的园林有着很大的区别,它是一种自然风景园林,它的以疏林草地为特色的景观特征能给人以田园牧歌般的享受。英国园林对世界园林的最大贡献就是出现了专类园。但英国的自然风景园林与中国的自然式园林有着本质的区别,主要表现在:

1. 英国的自然式园林是写实的园林,它是对自然的保留、模仿和再现,而中国园林是写意山水画式的,它是对自然的提炼、概括和升华。
2. 英国园林一般相对开朗、通透、建筑量较少,而中国园林一般都建筑密度比较大,园林空间相对闭塞。
3. 中国园林不提倡开门见山,讲究步移景移、移步换景,而英国园林与其他欧洲园林一样,总体布局上可以说是一览无余。

(六) 美国国家公园

随着资本主义近代工业的发展,城市逐步扩大,人口大量增加,污染日益严重,因此人们对环境保护也日益重视,美国国家公园的出现标志着现代园林发展的开始。

然而,从真正意义上进行设计和营造的公园则始于美国纽约的中央公园。1858年,美国政府通过了由欧姆斯特德(Frederick Law Olmsted, 1822~1903)和他的助手沃克斯(Calvert Vaux, 1824~1895)合作设计的公园设计方案,并根据法律在市中心建立了一个面积为340公顷的纽约中央公园。纽约中央公园的建设标志着现代园林的开始。它强调了人权及对生态环境的保护,在形式上出现了大草坪、疏林草地等。它影响了世界各国,推动了城市公园的发展。但是,由于各国地理环境、社会制度、经济发展、文化传统以及科技水平的不同,在公园规划设计的做法与要求上表现出较大的差异性,呈现出不同的发展趋势。

(七) 苏联的园林绿化

苏联的园林在设计形式上与其他园林形式没有区别,但在设计内容上则强调了绿地的科教、科普及社会主义文化教育、宣传的作用,提出了园林对大众的教育意义,为现代园林的发展开辟了新的发展道路。

六、世界园林的发展方向

绿化是基础,美化是园林的一种重要功能,而生态化是现代园林进行可持续发展的根本出路,是21世纪社会发展和人类文明进步不可缺少的重要一环。人类渴望自然,城市呼唤绿色,园林绿化发展就应该以人为本,充分认识和确定人的主体地位及人与环境的双向互动关系,强调把关心人、尊重人的宗旨,具体体现为在城市园林的创造中满足人们的休闲、游憩和观赏的需要,使人、城市和自然形成一个相互依存、相互影响的良好生态系统。生态化园林应该体现在以下几个方面:

1. 城市绿地分布要均匀、合理,形成一个由绿地、绿廊、绿网构成的综合绿地系统。扩大城市公共绿地的服务半径,特别是城市中心区、旧城区和居民区应该加强绿地建设,让更多的市民都能受益。

2. 规划设计要做到“因地制宜,突出特色,风格多样,量力而行”,尊重当地原有的地形、地貌、水体和生态群落,尽量采用和保留原有的动植物和微生物,引入植物要与当地特定的生态条件和景观环境相适应。硬质铺装要少而且要使地面水能充分渗透到地下以加强生态系统的稳定性和自身维护能力,还能节约大量的维护费用。

3. 植物配置要形成以乔木为主,乔、灌、藤、花、草相结合的复层混交绿化模式。以“林荫型”绿化为主导,加强道路、小区、游园及广场的遮阴效果,增新绿地的色彩,为市民提供距离合适、景观优美、绿化充分、环境宜人的生活和工作环境;变“平面型绿化”为“立体型”绿化,扩展绿化的范围,发展垂直绿化、屋顶绿化、阳台绿化,加强植物新品种的开发、研究和应用,增加城市绿化量,美化城市景观,构造城市空间的多层次绿化格局。

总之,园林的生态化是要使园林植物在城市环境中合理再生、增加积蓄和持续利用,形成城市生态系统的自然调节能力,起到改善城市环境、维护生态平衡、保证城市可持续发展的主导和积极作用。园林、城市、人三者之间只有相互依存、融为一体,才能真正充分满足人类社会生存和发展的需求。

第二节 城市园林绿地系统概述

城市是一个地区的政治、经济、文化、科技和信息中心,人口密集,工商业繁荣,交通发达,特别是随着城市社会化、工业化进程的加快,城市原有的自然风貌和生态有了很大程度的改变。这不仅给城市带来了污染和一系列失衡问题,而且使城市密集的人群失去适宜生存的基本条件,因此必须运用城市绿化的手段来改善城

市生态和城市居民生活的环境。另外,在当前社会发展的新形势下,城市绿化已成为对外宣传的重要窗口,是进一步改善城市投资环境,吸引外资和发展旅游事业的重要手段。因此,发展城市绿化事业也是城市进步的需要。

《城市绿地分类标准》(CJJ/T 85—2002)对“城市绿地”的定义是:指以自然和人工植被为主要存在形态的城市用地。它包含两个层次的内容:一是城市建设用地范围内用于绿化的土地;二是城市建设用地以外,对城市生态、景观和居民休闲生活具有积极作用、绿化环境较好的区域。

这个概念建立在充分认识绿地生态功能、使用功能和美化功能,发展建设与环境建设相互关系的基础上,是对绿地的一种广义的理解,有利于建立科学的城市绿地系统。

一、城市园林绿地系统的功能

为做好园林规划设计,科学地评定园林绿地的质量标准,很有必要对园林绿地的功能有一个比较清晰的了解和认识。园林绿地的功能可归纳为以下三方面。

(一)生态效益

1. 调节温度。园林绿地对温度的影响主要表现在物体表面温度、气温和太阳辐射温度。园林绿地对物体表面温度及气温的调节特征主要表现为:夏季的绿地表面温度比裸露的土地、铺装路面、建筑物等低,气温效应亦然。在冬季其表现则反之。森林的蒸腾作用需要吸收大量热能,1公顷生长旺盛的森林,每年要蒸腾 8000吨水,蒸腾这些水要消耗热量 167.5 亿千焦,从而使森林上空的温度降低。草坪也有较好的降温效果。根据测定,夏季的草坪表面温度比裸露的地表温度低 $6^{\circ}\text{C} \sim 7^{\circ}\text{C}$,比沥青路面低 $8^{\circ}\text{C} \sim 20.5^{\circ}\text{C}$;墙面在垂直绿化前后的表面温度温差为 $5.5^{\circ}\text{C} \sim 14^{\circ}\text{C}$;而冬季的草坪足球场的表面温度较泥土足球场高 4°C 。对气温的调节而言,夏季的林地树荫处的气温比无林地的气温低 $3^{\circ}\text{C} \sim 5^{\circ}\text{C}$,比建筑物区域低 10°C 左右。草坪上气温比裸露土地低 2°C 左右。而冬季的林地气温较无林地区域的气温高 $0.1^{\circ}\text{C} \sim 0.5^{\circ}\text{C}$ 。上述数据表明,园林绿地能有效地调节物体表面温度及气温,从而给人们创造一个冬暖夏凉的环境。

2. 调节湿度。绿色植物,尤其是乔木林,具有较强的蒸腾作用,使绿地区域空气的相对湿度和绝对湿度都比未绿化区域大。据测定:1公顷阔叶林在夏季可蒸腾 2500吨水,比同等面积的裸露土地蒸发量高 20 倍。1公顷的油松林日蒸腾水量为 40~56 吨,1公顷加拿大白杨每日蒸腾量为 57 吨。夏季园林绿地的相对湿度较非绿地的高 10%~20%。因此绿地是大自然中最理想的“空调器”。

3. 调节气流。绿化植树对减低风速的作用是明显的,且随着风速的增大效果更

好。气流穿过绿地时,树木的阻截、摩擦和过筛作用将气流分成许多小涡流,这些小涡流方向不一,彼此摩擦,消耗了气流的能量。因此绿地中的树木能使强风变成中等风速,中等风速变成微风。据测定,夏秋季能降低风速 50%~80%,而且绿地里平静无风的时间比无绿地的要长;冬季能降低风速 20%,减少了暴风的吹袭。

绿化降低风速的作用,还表现在它所影响的范围,可影响到其高度的 10~20 倍。在林带高度 1 倍处,可降低风速 60%,10 倍处降低 20%~30%,20 倍处可降低 10%。

4. 吸收二氧化碳,放出氧气。城市由于燃料的燃烧和人的呼吸作用,城市空气中二氧化碳的浓度一般大于郊区,对人体健康不利。当空气中二氧化碳浓度达到 0.05% 时,人的呼吸就感不适;达到 0.2%~0.6% 时,对人体就有害了;超过 10% 时,就可导致人窒息而亡。

绿色植物通过光合作用,能从空气中吸收二氧化碳,放出氧气。据测定,1 公顷公园绿地每天能吸收 900 千克的二氧化碳并生产 600 千克氧气;1 公顷阔叶树林在生长季节每天可吸 1000 千克的二氧化碳和生产 750 千克氧气,可供 1000 人一天呼吸所用。因此,增加城市中的园林绿地面积可有效解决城市中二氧化碳过量和氧气不足等问题。

5. 吸收有害气体。城市绿化植物对许多有毒气体具有吸收净化作用,几乎所有的植物都能吸收一定量的有毒气体。城市空气中有毒气体种类很多,量最大的是二氧化硫和烟尘,其他主要有氟化氢、氮氧化物、氯、一氧化碳、臭氧以及汞、铅等气体。利用绿地防止或减轻有毒气体的危害多是城市环境保护的一项重要措施。实验数据表明:松林每天可从 1 立方米空气中吸收 20 毫克的二氧化硫;1 公顷柳杉每天能吸收 60 千克的二氧化硫。上海园林局的研究表明,臭椿和夹竹桃,不仅抗二氧化硫的能力强,并且吸收能力也强。臭椿在二氧化硫污染情况下,叶中含硫量可达正常含硫量的 29.8 倍,夹竹桃可达 8 倍。其他如珊瑚树、紫薇、石榴、菊花、棕榈、牵牛花等也有较强的吸硫能力。对二氧化硫抗性强的树种有珊瑚树、大叶黄杨、女贞、广玉兰、夹竹桃、罗汉松、龙柏、槐树、臭椿、构树、桑树、梧桐、泡桐、喜树、紫穗槐等。

6. 吸滞尘埃。城市空气中含有大量的粉尘、烟尘等尘埃,给人们健康带来了不利影响。城市绿化植物对灰尘有阻滞、过滤和吸附作用。不同的绿色植物对灰尘的阻滞吸附能力差异很大。这与叶片形态结构、叶面粗糙程度、叶片着生角度以及树冠大小、疏密度、生长季节等因素有关。研究表明,吸滞粉尘能力强的树种,在我国北部地区有刺槐、沙枣、国槐、榆树、核桃、构树、侧柏、圆柏、梧桐等,在中部地区有榆树、朴树、木槿、梧桐、泡桐、悬铃木、女贞、荷花、玉兰、臭椿、龙

柏、夹竹桃、构树、槐树、桑树、紫薇、刺槐、楸树、丝棉木、乌桕等，在南部地区有构树、桑树、鸡蛋花、黄槿、羽叶垂花树、黄槐、小叶榕、黄葛榕、高山榕、夹竹桃等。

7. 杀菌作用。空气中有大量的细菌、病原菌等微生物，不少是对人体有害的病菌，时刻侵袭着人体，直接影响人们的身体健康，而绿地植物能有效地吸附尘埃，进而减少空气中细菌的传播。其中一个重要的原因是许多植物的芽、叶、花粉能分泌出具有杀死细菌、真菌和原生动物的挥发物质，即杀菌素。因此，增加园林绿地可减少空气中的细菌含量。城市中绿化区域与没有绿化的街道相比，每立方米空气中的含菌量要减少 85% 以上。例如，在繁华的王府井大街，每立方米空气中有几十万个细菌，而在郊区公园只有几千个。

具有较强杀菌能力的树种有悬铃木、紫薇、圆柏等，所以在疗养院的选址及树种选择上，应充分考虑绿化效能，以求更大程度地发挥杀菌作用。

8. 降低噪声。噪声是一种声波，也是一种特殊的环境污染，当强度超过 70 分贝时，就会使人产生头昏、头痛等病症，严重影响人们的生活和休息。城市噪声污染主要来源于交通运输、工业机器和社会生活噪声，而城市绿化植被对声波有散射、吸收作用。如郁闭度为 60%~70%、高 9~10 米的林带可减少噪声 7 分贝；高大稠密的宽林带可降低噪声 5~8 分贝，乔、灌、草地相结合的绿地平均可以降低噪声 5 分贝；草坪的减弱噪声的作用也很明显。40 米宽的林带可降低噪声 10~15 分贝；高 6~9 米的绿带平均能减弱噪声 10~13 分贝；一条宽 10 米的绿化带可降低噪声 20%~30%。因此绿色植物又被称为“绿色消声器”。

9. 净化水体。城市水体污染源，主要有工业废水、生活污水、降水径流等。工业废水和生活污水在城市中多通过管道排出，较易集中处理和净化。而大气降水形成地表径流，冲刷和带走了大量地表污物，其成分和水的流向难以控制，许多则渗入土壤，继续污染地下水。研究表明，园林树木可以吸收水中的溶解质，减少水中含菌数量。30~40 米宽林带树根可将 1 升水中的含菌量减少 50%。许多水生植物和沼生植物对净化城市污水有明显作用。比如在种有芦苇的水池中，其水的悬浮物减少 30%，氯化物减少 90%，有机氮减少 60%，磷酸盐减少 20%，氨减少 66%。另外，草地可以大量滞留许多有害的金属，吸收地表污物；树木的根系可以吸收水中的溶解质，减少水中细菌含量。

10. 净化土壤。植物的地下根系能吸收大量有害物质，因而具有净化土壤的能力。有植物根系分布的土壤，好气性细菌比没有根系分布的土壤多几百倍至几千倍，故能促使土壤中的有机物迅速无机化。因此，既净化了土壤，又增加了肥力。草坪是城市土壤净化的重要地被物，城市中一切裸露的土地种植草坪后，不仅可以