

生态工程技术丛书

城市 生态绿化工程技术

李建龙 主编

范亚民 魏虹 孙烨利 副主编



Chemical Industry Press



化学工业出版社

环境科学与工程出版中心

生态工程技术丛书

城市生态绿化工程技术

李建龙 主编

范亚民 魏虹 孙烨利 副主编



化学工业出版社

环境科学与工程出版中心

· 北京 ·

(京) 新登字 039 号

图书在版编目 (CIP) 数据

城市生态绿化工程技术 / 李建龙主编. — 北京 :
化学工业出版社, 2004.8
(生态工程技术丛书)
ISBN 7-5025-6113-7

I. 城… II. 李… III. 城市-绿化-研究-中国
IV. TU985.2

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2004) 第 091176 号

生态工程技术丛书
城市生态绿化工程技术
李建龙 主编

范亚民 魏虹 孙烨利 副主编
责任编辑: 夏叶清 曾照华
责任校对: 王素芹
封面设计: 蒋艳君

*

化学工业出版社 出版发行
环境科学与工程出版中心
(北京市朝阳区惠新里 3 号 邮政编码 100029)
发行电话: (010) 64982530
<http://www.cip.com.cn>

*

新华书店北京发行所经销
大厂聚鑫印刷有限责任公司印刷
三河市前程装订厂装订

开本 850mm×1168mm 1/32 印张 20 $\frac{1}{4}$ 字数 547 千字
2004 年 10 月第 1 版 2004 年 10 月北京第 1 次印刷
ISBN 7-5025-6113-7/X·527
定 价: 46.00 元

版权所有 违者必究

该书如有缺页、倒页、脱页者, 本社发行部负责退换

出版者的话

随着科学技术的飞跃发展，工业化程度及人类生活水平不断提高，对人类生存的地球环境带来了很大的影响，尤其明显地体现在整个生态环境上，生态安全危机越来越严重，如水土流失、土地荒漠化、水体和空气污染严重、生物多样性骤减、区域性病害时常发生等。环境问题已引起全球性关注，我国也将环境问题提到了很高的高度，不断加大研究、治理的投入，强调可持续发展。

化学工业出版社在 2001 年组织众多专家、学者编写了《生态·环境与生态工程丛书》共 14 本，分专题讲座了一些生态环境方面的问题，自该丛书出版以来，受到了广大读者的认可和肯定。因此化学工业出版社继续加大出版力度，此次再推出《生态工程技术丛书》一套共计 8 本，从多个角度深入探讨了许多生态工程技术问题。本套书主要从生态系统管理技术、生态园区实用技术、山地生态农业工程技术、都市生态农业与可持续发展、有机食品生产技术、草业生态工程技术、环境影响评价、生态设计理论与技术等角度入手介绍了许多生态工程技术的理论与实用方法，希望对广大读者有所帮助和启发。

化学工业出版社将继续努力，不断推出更多更好的图书，不辜负广大读者的期望。同时也盼望得到您的批评与建议。

前 言

随着我国社会进步、经济发展和人民生活质量的提高，城市生态绿地将逐渐为广大的社会各阶层喜爱，尤其是现代工业化和城市化发展所导致的一系列日益严重的生态环境问题，使生态绿地不仅为现代文明所需要，而且为人类的生存和可持续发展所必需。使城市园林业成为一个国家物质文明和精神文明建设中不可分割的重要组成部分，发达国家都十分重视城市生态园林的发展。

城市生态绿化工程是人类模拟自然生态系统原理和结构而构建的绿色生产工艺体系，是一项复杂的系统工程和复合立体式的城市环境生态系统，具有高功效多功能及多层次结构，是城市人民的“保护神”。她一方面可为城市增添绿色和美感，减少尘埃，消除噪声，降低温度，增加湿度，保持水土，净化空气；另一方面还可供游人游憩，狩猎，美化环境，增加城市绿色覆盖率，给人们创造优美舒适的生活环境。

为了满足近年来国内构建生态城市和花园式园林城市的需要而撰写此书，全书共8章。第一章 绪论，主要论述了城市生态绿化的重要性、发展现状与动态及其发展趋势和国内外最新经验介绍等；第二章 重点论述了城市生态绿化新的理论、技术和手段等；第三章 主要论述了城市生态学的概念、基本理论与内涵及其城市生态系统健康与生态安全的评价方法等；第四章 主要论述了构建生态城市和数字化生态城市的理论、技术及生态城市的评价指标体系等；第五章 主要介绍了生态城市规划的理论、原理、方法和具体实践等；第六章 介绍了城市生态文明与生态经济的概念与内涵及开发利用途径等；第七章 系统介绍了广场绿地与居民小区绿化工程规划设计、建设技术与管理养护技术等；第八章 介绍了城市草坪绿地建植、养护技术及配置艺术等。附录介绍了城市生态绿化

工程质量评价。

本书由李建龙教授任主编，范亚民、魏虹和孙烨利任副主编。具体分工为前言，目录，第一、四、八章，全书校对，统稿和定稿由李建龙完成；第二、五、七章，附录由范亚民执笔；第三章由魏虹执笔；第六章由孙烨利执笔；范亚民博士参与全书计算机编排处理等工作；另外，在本书的出版过程中也得到了化学工业出版社编辑的关心和大力帮助，在此一并表示衷心感谢。

由于作者水平和经验有限，加之时间仓促，书中不足之处在所难免，敬请广大读者批评指正。

李建龙教授 博士生导师

2004 年 6 月于南京

目 录

第一章 绪论	1
第一节 城市生态绿化新的发展动态与趋势	1
一、城市生态绿化的重要作用	1
二、城市生态绿化发展现状与动态	6
三、城市生态绿化新的发展阶段与趋势	13
四、国内外城市生态绿化经验介绍	15
第二节 城市园林发展现状、特点及分类	22
一、风景园林发展现状	22
二、东西方园林发展特点比较	23
三、风景园林绿地概念、特征与分类	24
第二章 城市生态绿化新的理论与技术	29
第一节 城市生态绿化新的理论	29
一、绿量理论	29
二、城市森林	37
三、城市林业	43
四、绿色设计	45
五、生态承载力	52
六、绿色分区理论	58
七、生态单元理论	59
八、城市绿色网络	61
第二节 国内外城市绿化新的模式与建植技术	61
一、国内外城市新的绿化模式	61
二、新的绿化技术	70

参考文献	84
------------	----

第三章 城市生态学基础	86
-------------------	----

第一节 城市生态学研究意义	86
---------------------	----

一、城市与城市生态学	86
------------------	----

二、城市生态学研究的主要任务和意义	95
-------------------------	----

第二节 城市生态学学科基础、内容与特点	97
---------------------------	----

一、城市生态学的学科基础	97
--------------------	----

二、城市生态学的研究内容	100
--------------------	-----

三、城市生态学的研究特点	103
--------------------	-----

第三节 城市生态学发展动态和热点领域	104
--------------------------	-----

一、城市生态学的国际发展动态	104
----------------------	-----

二、城市生态学在国内的发展动态	106
-----------------------	-----

三、城市生态学研究重点	107
-------------------	-----

四、城市生态学研究的热点领域	108
----------------------	-----

第四节 城市生态学基本原理	110
---------------------	-----

一、城市生态学的基本原理	110
--------------------	-----

二、城市生态学的研究方法	113
--------------------	-----

第五节 城市生态系统结构、功能与分析方法	117
----------------------------	-----

一、城市生态系统的结构	117
-------------------	-----

二、城市生态系统的功能	131
-------------------	-----

三、城市生态系统的分析方法	136
---------------------	-----

第六节 城市生态系统健康评价标准	140
------------------------	-----

一、城市生态系统健康概念及内涵	140
-----------------------	-----

二、城市生态系统健康评价标准	143
----------------------	-----

第七节 城市生态安全与分析方法	154
-----------------------	-----

一、生态安全与城市生态安全	154
---------------------	-----

二、城市生态安全的分析方法——生态足迹分析方法	157
-------------------------------	-----

参考文献	166
------------	-----

第四章 构建生态城市的理论与技术	169
第一节 生态城市的理论与内涵	169
一、生态城市概述	169
二、生态城市的内涵与评价体系	174
三、构建生态城市的措施与途径	178
四、构建生态城市的规划方案——以扬州市为例	180
第二节 数字化生态城市构建理论与方法	183
一、数字化生态城市构建理论概述	183
二、理论框架和技术方法	186
三、研究动态	189
第三节 城市生态系统健康与生态安全评价标准	190
一、生态系统健康的评价标准	190
二、生态系统健康的测量	194
三、城市生态安全评价的方法	197
参考文献	201
第五章 生态城市规划、设计与实践	202
第一节 生态城市规划理论基础	202
一、生态城市规划相关概念	202
二、城市生态系统相关理论基础	222
三、城市规划相关理论基础	228
第二节 生态城市规划的原理与方法	234
一、生态城市规划的研究背景	234
二、生态城市规划原理及方法	236
第三节 生态城市设计的方法与步骤	254
一、接受城市生态规划任务	255
二、前期准备	255
三、城市生态系统调研阶段	255
四、系统研究阶段	256
五、提交成果及成果验收阶段	256

第四节 生态城市规划与设计内容	261
一、城市生态环境分区规划	261
二、城市扩展用地适用性分析	268
三、城市脆弱生态系统保护规划	273
四、城市社区分析	276
第五节 生态城市规划与设计实践	284
一、城市景观生态规划实践——以福州市为例	284
二、城市绿色空间生态规划实践——以扬州市为例	292
三、城市生态规划应用实践——以广州科学城为例	297
四、生态城市规划的实践——以上海市为例	306
参考文献	312
第六章 城市生态文明与生态经济	314
第一节 生态文明的概念及其内涵	314
一、人类文明的发展历程以及生态文明的产生	314
二、生态文明的概念与内涵	319
三、树立生态文明观的重要意义	324
第二节 城市生态文化与生态伦理概述	328
一、城市生态文化概述	328
二、生态伦理概述	337
第三节 生态价值与城市生态经济开发	349
一、生态价值分析	349
二、城市生态经济开发利用途径	359
第四节 发展城市生态文化与生态经济的前景展望	373
一、发展生态城市的前景展望	374
二、实现城市可持续发展的途径	375
参考文献	380
第七章 广场绿地与居民小区绿化工程规划设计技术	384
第一节 城市广场绿化概述	385

一、广场绿化在城市中的意义·····	385
二、不同性质的广场·····	387
三、建设广场绿地的必要性·····	390
第二节 广场绿地工程规划设计方法·····	393
一、影响城市广场绿化的因素·····	393
二、广场绿化设计·····	395
第三节 居民小区绿化工程规划设计原理与方法·····	401
一、居住小区绿化遵循的理论·····	401
二、居住区绿化的特色·····	402
三、居民区居民的行为规律分析·····	404
第四节 居民小区绿化工程建设模式与技术·····	408
一、居住小区绿地植物配置与树种选择·····	408
二、居民小区绿地类型·····	413
三、居住区绿地定额指标·····	415
四、居住区绿地规划布局·····	417
五、居住区绿地规划设计·····	422
六、居住区道路绿地·····	433
第五节 城市绿化中的立体绿化技术·····	437
一、垂直绿化技术·····	438
二、屋顶绿化技术·····	445
第六节 城市绿化景观配置艺术·····	457
一、绿化植物配置的基本原则·····	457
二、植物配置方式·····	461
第七节 城市绿化工程的管理与养护技术·····	475
一、城市绿化工程树木管护·····	475
二、绿地草坪建植及养护管理·····	504
参考文献·····	507

第八章 城市草坪绿地建植与养护技术····· 509

第一节 城市草坪绿地规划与建植管理技术····· 509

一、城市草坪绿地规划与建植管理概述·····	509
二、城市草坪绿地规划的原则与实施·····	511
第二节 城市草坪绿地建植的主要技术概述·····	516
一、利用无土栽培技术建植草坪·····	516
二、草皮卷的生产技术·····	517
第三节 常见草坪工程建设养护技术·····	519
一、如何建设美丽而令人满意的草坪工程·····	520
二、如何管理养护好草坪工程·····	523
三、常用草坪工程建植养护实例·····	527
第四节 草坪草建植景观配置艺术·····	533
一、草坪配置中的色彩艺术·····	533
二、草坪建植中的景观配置艺术·····	534
三、草坪中树丛景观配置的艺术·····	535
四、草坪边缘景观的配置艺术·····	536
参考文献·····	538
 附录·····	 539
附录一 中华人民共和国城市绿化条例·····	539
附录二 国家园林城市标准·····	543
附录三 生态住宅环境绿化评价标准·····	547
附录四 城市绿线管理办法·····	548
附录五 绿地设计规程·····	550
附录六 园林绿化养护等级质量标准及技术措施和要求·····	555
附录七 垂直绿化技术规范·····	558
附录八 园林树木养护技术规范·····	564
附录九 园林工程质量检验评定标准·····	569
附录十 亚热带草坪质量评价指标与标准体系·····	577
附录十一 城市绿化工程施工及验收规范·····	578
附录十二 居住小区绿化管理标准·····	588
附录十三 居住小区绿地设计规范·····	590

附录十四	北京市园林绿化地方标准——城市园林绿化 养护管理标准	595
附录十五	北京市园林绿化地方标准——城市园林绿化 工程施工及验收规范	606
附录十六	上海市环城绿带管理办法	618
附录十七	杭州市城区绿地养护质量标准（试行）	621
附录十八	宁波市科技园区绿化养护管理考核实施细则 （试行）	626

第一章

绪 论

第一节 城市生态绿化新的发展动态与趋势

一、城市生态绿化的重要作用

人口、资源与环境的协调发展是当今世界科学的一个重要研究课题。城市作为一个规模庞大、关系复杂的动态生态系统，由社会、经济、自然子系统复合而成，具有开放性、依赖性、脆弱性等特点，极易受到环境条件变动的干扰，而城市绿地系统是城市生态系统中惟一具有自净功能的组成部分，在改善环境质量、维护城市生态平衡、美化景观、增进居民身心健康等方面起十分重要的作用。近一二十年来，随着世界范围内城市化进程的不断加快，环境问题的加剧，人们越来越认识到城市绿化是改善城市生态环境必须采取的重要手段，许多国家已将其作为城市现代化水平和文明程度的一个衡量标准。

1. 对文化的继承和延续

园林有其自身独特的文化内容，尤其是中国园林。它的起源可追溯到黄帝，把动物多的地方围起来供其打猎，称为“囿”。最早有历史记载的园林是 3600 年前商周之际的囿——猎园。《诗经》中

有了“园”的概念——栽培农林作物的场所，“台”也是当时园林的主要形式，供人登高望远，如夏桀之瑶台，商纣之鹿台，是历史上的名台。春秋时，楚有章华台，赵有丛台，吴有姑苏台。当时木结构建筑已有较高水准，木材的生产、加工、彩画、涂金等工艺很发达，砖石仅作为柱间的填充和屋顶的覆盖物出现。秦朝时，园林的建设加入了思维意向的补充。秦人相信东海有三座仙山——蓬莱、瀛洲、方丈，秦始皇追求三座仙山而不得，乃听方士之言“作长池，渭水……筑上为蓬莱山”。即依照传说中的东海三仙山对自然环境人工地加以塑造，奠定了我国园林“一池三山”的基本格局。汉朝是园林发展的过渡时期，它由模仿仙山过渡到临摹自然景色。魏晋南北朝时，道家崇尚自然、清静无为的思想盛行，与当时人们厌恶战争，逃避乱世的想法一致，受这种出世文化的影响，钟情山水的文人学士转向野圃闲庭，追求隐居。陶渊明的《桃花源记》，便是魏晋南北朝时期这种隐士风格园林的代表。在东晋偏安文化的影响下，东晋皇帝也只追求奢靡享受，时建邺的乐游苑、华林苑等便是其代表作品。在园林艺术性发展的同时，工程技术也有很大提高。梁元帝萧绎东苑有数百米长的假山洞，可见当时假山技术较为完善。魏铜雀台、金虎台、冰井台之间有楼阁道廊相通，由人操作可断可接，施工技术甚为精巧；宗教雕刻技术更造就了云岗、龙门、莫高等著名石窟。无论在艺术上或技术上，魏晋南北朝都为写意山水园的产生创造了条件。唐朝人不满足于对自然亦步亦趋的模式，开始追求超越自然的自然。由于文人的积极参与，他们代表当时最高的文化阶层，他们的构想是统治者本身、方士和匠师难以比拟的。唐山园一般是在自然风景区中营造而成，如王维的“辋川别业”，白居易的“庐山草堂”，以及长安附近的曲江池。宋朝在唐朝的基础上有了改进，并给予理论上的总结，手法也转向纤巧秀丽。宋朝私家园林发展很快，不讲求对称，布局自然。植物种植手法多样化，水体处理更为自然，山石的大量应用，使人工造山可以在较小的园地里创造出巍峨的气势。写意山水园的组成素材已很发达，园林正成为博大精深的艺术门类。明清时代由于工程技术

的发展,中国园林已发展成熟,成为世界上园林体系之一——写意山水园,其代表有北京的皇家园林和江南私家园林。其作品有:圆明园、颐和园、北海;苏州园林、扬州园林。其中苏州园林直接接受隐士园林风格的影响,如“拙政园”、“网师园”,其他如寺庙园林、风景区也得到发展。园林的发展史,是与当时的社会、政治、文化背景分不开的,不同的文化导致了不同的美学。

2. 培养审美情趣,陶冶情操

中国有着其独特的审美情趣,园林艺术与音乐、美术、戏剧、文学等艺术不同,而与建筑艺术相似。它既供给人们文化生活、物质福利生活的现实物质环境,同时又反映社会意识形态、陶冶情操,因而园林美是现实生活美与艺术美的高度统一。园林生活美就是园林应该保证最适合于人生活的小气候,使园林温度、湿度等综合作用所形成的有效温度达到比较理想的要求,冬季防风、保证充足阳光,夏季通风,又要避免噪声,有生活、休息、娱乐的场所。园林的自然美就是园林通过对自然界巧妙的造景和借景,形成园林自然美,包括声与色,如“鸟语花香”、“雨打芭蕉”等。园林艺术美就是园林对水、自然地形、山石、植物、建筑等各种因素进行组合,艺术美是在生活美和自然美基础上提炼出的,形成富有感情的艺术境界。总而言之,中国古典园林给予人的,首先是创造自然美和生活美的“生境”,进一步上升到艺术美的“画境”,进而升华到理想美的“意境”,最后达到三者互相渗透、情景交融的美学享受。

3. 对人类生存环境的作用

在城市未形成之前,世界主要是生物及其生存环境组成的生态系统,生物是生态系统的主体。当人类发展经济活动,逐步脱离农业而积聚到城镇时,人类成为生态系统的主体,人与城市环境系统组成城市生态系统。而城市生态系统要利用其他生态系统的自净能力进行有效循环。城市园林绿地系统就是要利用的人工自然生态因素,是注入城市生态系统使城市与自然协调发展的重要因素。

随着社会和科技的发展,人们正逐步提高城市环境意识,认识城市生态中绿色生态的重要性。在城市发展中,为了改善人工建造和工业生产所造成的环境污染,为了防治环境恶化,人们改善市容景观,防治城市灾害和整治交通问题,提出居住区的游憩娱乐场所等。总之,为了居民的生存,人们开始研究城市的绿色环境规划和景观规划,改善和保护生态环境。20世纪50年代以来,城市规划设计不仅从视觉艺术的角度进行探索,而且从心理学、生态学、社会学、美学等多学科进行理论研究和应用实践,探讨城市发展要为居民创造赖以生存的生态环境,一切为了居民的健康。于是在进行城市公园绿地系统的规划和建设时,已开始有计划地开展这部分人工自然环境的规划和建设。实践证明,在城市发展的蓝图上,一开始就应纳入城市园林绿地系统规划,为人的生存留有足够的绿色空间。只有随着对城市生态系统认识的深入,对城市绿色环境认识的深化,才有利于将城市环境规划工作逐步走向高级阶梯。我国城市化高速发展,城市用地相当紧张,部分城市园林绿化显得非常不足,人的生存空间愈来愈小,环境质量日趋下降。在现代城市,园林绿化已不光是供少数人享用的游憩设施了,它的规模和功能都发生了根本性的变化,它已从单一的功能设施变成多功能设施,主要表现在以下几方面。

① 保护环境:由于植物不同于动物的生理过程,它维持了大气中 O_2 和 CO_2 的平衡,同时能吸收 SO_2 、 HF 、 Cl_2 等一些有害气体,吸收一部分放射物质和吸滞粉尘、净化气体;它能净化水体、土壤,并且有杀菌作用;改善城市小气候,降低噪声,保护农田,保持水土、安全等。

② 提供文教和游憩场所:城市中的园林绿化是环境美的重要地段,在绿化环境中休息、活动是市民的生活内容之一。

③ 景观功能:对城市来说,优美景观不仅来源于自然地貌和建筑群体,园林绿化的优劣对城市面貌常起决定作用。正是由于园林绿地在历史文化的继承和延续、培养审美情趣、保护环境、提供游憩场所、改善景观等方面起到一系列突出作用,在现代化的进程