

城市植物多样性 保护规划 理论与方法

● 侯碧清 沈建强 等编著



国防科技大学出版社

城市植物多样性 保护规划理论与方法

侯碧清 沈建强 黄哲 编著
熊碧罗 彭重华 席晓平

国防科技大学出版社
湖南·长沙

内 容 简 介

本书在参阅大量文献基础上,结合作者承担的两项城市植物多样性保护规划成果,系统地总结了城市植物多样性规划理论与方法,并介绍了规划的程序及内容。全书内容主要包括:生物多样性保护综述;植物多样性的理论基础;城市植物多样性保护规划的理论与方法;城市植物多样性保护规划的程序与内容。附件部分主要是长沙市城市植物多样性保护规划的文本、说明书、图纸、调查报告,作者在各类学术核心期刊上发表的植物多样性相关论文等。

本书资料翔实,体系完整,方法新颖,操作简单,可供从事园林、林学、环保、规划、生物等领域工作的师生和规划人员参考。

图书在版编目(CIP)数据

城市植物多样性保护规划理论与方法/侯碧清等编著,一长沙:国防科技大学出版社,2006.8

ISBN 7-81099-362-3

I. 城… II. 侯… III. 园林植物—生物多样性—保护—研究 IV. S68

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2006)第 083407 号

国防科技大学出版社出版发行

电话:(0731) 4572640 邮政编码:410073

<http://www.gfkdcbs.com>

责任编辑:文 慧 责任校对:肖 滨

新华书店总店北京发行所经销

国防科技大学印刷厂印装

*

开本:787×1092 1/16 印张:18 彩插:4 页 字数:433 千

2006 年 8 月第 1 版第 1 次印刷 印数:1-2000 册

ISBN 7-81099-362-3/S·6

定价:28.00 元



1



2



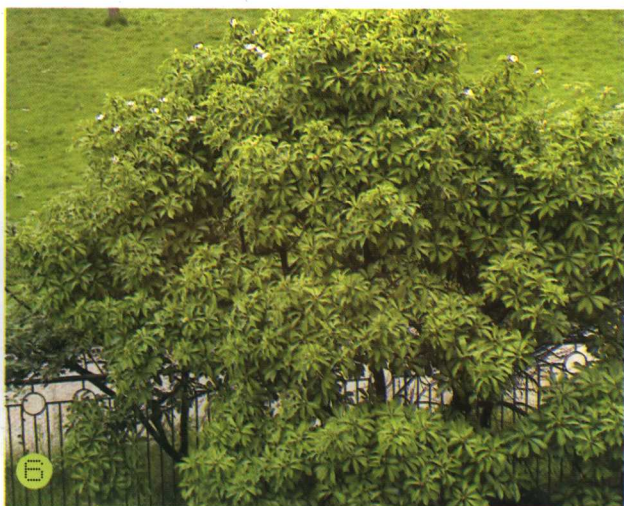
3



4



5



6



7



8

1 红花木莲

2 云锦杜鹃

3 香港四照花

4 桂花(丹桂)

5 珙桐

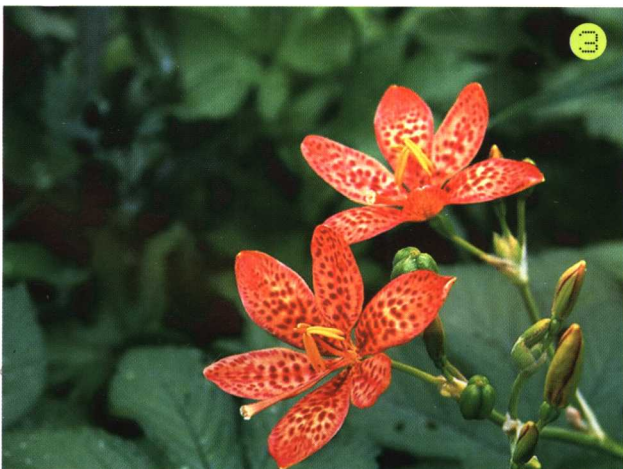
6 巴东木莲

7 七叶树

8 桂花(银桂)



- 1 猴欢喜
- 2 交让木
- 3 苏珊山柳
- 4 长叶竹柏
- 5 落叶冬青
- 6 黑果腺肋花楸
- 7 福建柏



① 蔓生天竺葵

⑤ 百子莲

② 南蛇藤

⑥ 花叶芦竹

③ 射干

⑦ 黄花水龙

④ 富贵草

⑧ 红花美国薄荷



1 生态系统多样性

2 景观多样性

3 人工群落多样性

4 配置多样性

序 言

生物多样性是地球上生命经过几十亿年进化的结果，是人类社会赖以生存的物质基础，它们的未知潜力为人类的生存发展展示出无法估量的美好前景。然而，由于人口增长、人类活动、环境变化等因素，使物种消失，生物多样性遭受破坏。因此，生物多样性保护和持续利用成为国际社会关注的热点。我国政府把保护环境作为基本国策，生物多样性保护和持续利用已成为科学研究的重要内容之一。植物多样性是生物多样性的的重要组成部分。保护和保持生态系统中植物以及其他生物物种的多样性，将有助于生态系统的平衡。同时，它能向当代人提供最大的利益，并保持满足后代人需求的潜力。保护和拯救生物多样性也是实现可持续发展的迫切需要。

植物多样性直接或间接地为人类提供了几乎所有的食品、大多数的药品和所用的化学物质，为我们遮荫蔽日。它们保护上层土壤，保证饮水质量，决定当地气候，并最终为所有生命提供食料和栖息地。它们美丽而多姿多彩，陶冶了我们的情操，保障人类的健康。

然而，人类却在以惊人的速度毁坏植物多样性，到 21 世纪中叶，有三分之一的种类将灭绝或濒临灭绝。如果我们现在不采取行动，到 21 世纪末，我们目前所利用的植物物种将有三分之二可能被毁掉。地球上大约有 300 000 种植物，其中被植物学家命名和记录在案的有 250 000 种，还有 50 000 种仍未被发现，或者与其它物种混淆了。因此，当在考虑濒危物种时，不要忘了还有多达六分之一的物种我们还不知道。

整体来考虑生物多样性，情况更糟。据 Robert May 保守地估计，地球上 有 700 万 ~ 1000 万个物种（不包括细菌），其中仅有 16 万个物种已被描述。实际上我们对这 16 万个物种了解甚少，有些只有单一标本、简短描述、分布地域记录等。

由于人类活动所造成的整个世界上物种灭绝速度已达到地质时代大绝灭时的程度,通过分析化石标本,可知当时物种的灭绝速度为 100 万物种每年灭绝 1 种。当前的灭绝速率要超过地质时期数百倍。数千年来,人们已经毁灭了所有鸟类中的 10%,剩余的 90%也部分受到了不同程度的影响。根据对森林片段中物种的分析,估计全球物种的灭绝速率为一百万种每年至少灭绝 1000 种。考虑到全球范围内生境破坏的不断加剧,在 21 世纪这一速率甚至更快。人类活动加剧,使生境片段化极其普遍,生境被分离成小片段后,尽管物种仍然能生活于其中,但这种小的种群无论是从近交、基因退化的角度上,还是从统计学基础上,都没有足够的数量保证其繁衍下去。依据已知的事实和计算数字判断,今后的 50 年中,由于片段化将使行将灭绝的物种中的二分之一消失,一个世纪后则有四分之三不复存在。如果这种情况持续下去,我们将只能在保护区保留 6%的热带森林。如果这一速率加快的话,连 5%都达不到。

另外,我们必须牢记基因枯竭的问题。植物物种的基因多样性,使得它们能在广泛的生境中生长,种群不可能由一极端的物种分布区为另一极端所取代。另一方面,单一植物物种基因变异的最终枯竭将导致这一物种的灭绝。

美国 Peter H. Raven 教授在第 16 届国际植物学大会上指出:人类有意或无意地造成生物多样性丧失的加剧,实际上是一种罪过。我们正在伤害我们的孩子、他们的孩子和所有生活在未来世界的人们。我们应在尽可能短的时间内采取切实可行的方法,保护这些植物中的绝大多数,使之不至于灭绝。在某种程度上,植物要比其它种类的生物更容易得到保护,它们可以在植物园中被种植。有时,可栽培足够多样的样本以利于种类的长期保护,而且许多植物的种子可以保存在种子库中。因此,尽管预期到 21 世纪末,自然界中所有植物种类中的 $1/3 \sim 2/3$ 将消失,而实际上由于迁地保护行动,损失并没有那么严重。

因此,我们应当尽快行动起来,保护处于威胁中的植物多样性。首先要开展本底调查,摸清家底,然后,在此基础上作出保护规划。目前,在全国重视生物多样性保护的背景下,侯碧清等同志所著的《城市植物多样性保护规划理论与方法》一书,正是在我国城市化飞速发展的形势下,面临破碎化

的城市环境，如何从规划入手加强植物多样性保护的有益探索。我由衷地祝贺该书的出版，并向城市园林、环保、规划、林业、生物等行业的师生、同行推荐此书。我再次强调，全世界生物多样性的保护依赖我们贯彻可持续发展思想的程度。人类已经耗费了 26% 的表层土壤和 20% 的农业土地，砍伐了三分之一的森林，极大地改变了大气的性质。21 世纪初地球上人口已超过 60 亿，他们要消费约 45% 的地上纯光合产物和 60% 的淡水资源，这个世界只为植物及其它生物留下了极少的空间。实际上，在这个世界上，物种已经并正在加速灭绝。

植物由于其重要性和不可替代的性质，我们应当而且必须认真对待它们。考虑到植物对人类进入 21 世纪及以后的健康和繁荣的重要性，我们必须树立科学发展观，要找到保护植物多样性合理的解决途径。事实上，没有比这更明智和更有价值的了，让我们现在就行动起来吧！

中南林业科技大学教授、博士生导师

刘克旺

2006 年 8 月

前 言

近两个世纪以来，科技不断发展，人口不断增加，加之对资源不合理的开发，地球的承受能力不断下降，环境受到污染，生态遭到破坏，对各种生物及其生态系统产生了极大的冲击，人类社会赖以生存和发展的基础——生物多样性正日益受到严重的威胁。目前，物种正以惊人的速度在不断地灭绝和消失，尤其是进入工业化阶段以来，物种的灭绝速度已超出物种自然灭绝速度的几十倍乃至几千倍。据估计，在未来 30 年内，全世界将有 5% ~ 15% 的物种会消失，也就是说每年可能会丧失 1.5 万 ~ 5 万个物种。而一个物种一旦消失，人类将永远丧失这种对后代来说可能是非常宝贵的生物资源。

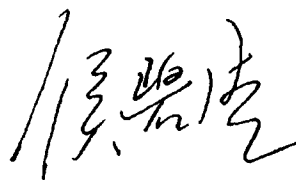
生物多样性是指在一定空间范围内活的有机体（包括植物、动物、微生物）的种类、变异及其生态系统的复杂程度，它通常分为四个不同的层次，即物种多样性、遗传（基因）多样性、生态系统多样性与景观多样性。生物多样性是人类赖以生存和发展的基础，保护生物多样性是当今世界环境保护的重要组成部分，它对改善城市自然生态和城市居民的生存环境具有重要作用，是实现城市可持续发展的必要保障。千姿百态的生物给人以美的享受，是艺术创造和科学发明的源泉。人类文化的多样性很大程度上起源于生物及其环境的多样性。

植物多样性是生物多样性的基础，是物种水平的主要表现形式，是指城市区域内植物种的总和，包括栽培植物和天然种，这是园林绿化不可替代的材料和保护对象，在理论上，主要是从分类学、系统学和植物地理学等方面对城内所有植物种的状况进行研究，探讨园林植物的生物学、生态学特性与城市多样化环境的相互关系。只有当植物特性适应城市生态环境时，才能实现植物多样性、植物的遗传多样性以及植物组成的生态系统多样性和景观多样性，使多种多样的植物更为稳定地发挥其生态功能。在实践中实施保护规划（策略），在保护现有园林植物种类及其生境的基础上，要不断扩大栽培

植物种类范围，特别是乡土树种、珍稀濒危植物在园林中要优先发展，适当引用外来种，使植物多样性规模按比例发展。植物除了能创造优美舒适的环境外，更重要的是能创造人类生存所需要的生态环境。因此，国家建设部把“编制城市建成区植物物种多样性规划”列入国家园林城市评选标准。

《城市植物多样性保护规划理论与方法》是作者在先后承担株洲市、长沙市两个城市的植物多样性保护规划成果的基础上，结合最新文献综述整理而成的。全书共分为五章，第一章：生物多样性保护综述，主要阐述了概念与发展趋势、中国与世界生物多样性的关系、生物多样性受害原因与保护对策等；第二章：植物多样性的理论基础，主要阐述了植物学的基本知识；第三章：城市植物多样性保护规划的理论与方法，主要阐述了规划的理论体系、方法体系；第四章，城市植物多样性保护规划的程序与内容，主要阐述了规划的程序、规划成果组成；第五章，附件，主要是长沙市城市植物多样性规划的文本、说明书、调查报告、作者在各类学术期刊上发表的植物多样性相关论文等。

本书在规划成果鉴定、内容审定过程中，得到了湖南省建设厅、长沙市园林管理局、株洲市园林绿化局的大力支持。长沙市园林科研所李研、胡佐胜、袁雄强、曹晓、李先明，株洲市园林局钟怡勇工程师以及中南林业科技大学的刘秀文、盛大勇、魏微、李颖、田敏等硕士研究生参加了长沙市城市植物多样性外业调查。中南林业科技大学、曹铁如教授等提出了许多宝贵意见，尤其是我敬爱的导师刘克旺先生不顾年事已高审阅全篇并在百忙之中作序，在此作者满怀感激之情谨向上述专家、领导、本书参考文献、照片的作者一并致谢。限于作者时间、学识水平，错误之处在所难免，恳请各位同行、专家批评指正。



2006年8月

目 录

第一章 生物多样性保护综述

1.1 生物多样性的基本概念与概况	(1)
1.1.1 什么是生物多样性?	(1)
1.1.2 生物多样性的起源与发展简况	(5)
1.1.3 保护生物多样性的重要意义	(7)
1.1.4 生物多样性的保护	(11)
1.2 世界与中国生物多样性	(14)
1.2.1 世界生物多样性	(14)
1.2.2 中国生物多样性的特点	(19)
1.2.3 中国生物物种多样性及其所受威胁	(23)
1.3 生物多样性受危害的原因与保护对策	(40)
1.3.1 生物多样性受危害原因分析	(40)
1.3.2 生物多样性保护对策	(43)
1.3.3 对策与建议	(45)

第二章 植物多样性理论基础

2.1 植物多样性保护的意义	(47)
2.1.2 植物多样性的产生	(47)
2.2 植物多样性保护的概念	(49)
2.3 植物分类的方法	(49)
2.3.1 人为分类方法	(49)
2.3.2 自然分类方法	(49)
2.4 植物的分类单位	(50)
2.2.4 植物命名法	(51)
2.2.5 植物检索表	(51)
2.5 植物界的基本类群	(53)
2.5.1 低等植物	(53)
2.5.2 高等植物	(54)

2.6 被子植物分类的形态学基本知识	(54)
2.6.1 茎	(54)
2.6.2 叶	(55)
2.6.3 花	(56)
2.6.4 果实	(57)
2.7 被子植物分科概述	(58)
2.7.1 双子叶植物纲	(58)
2.7.2 单子叶植物纲	(60)
2.8 被子植物的分类系统	(61)
2.8.1 恩格勒系统	(61)
2.8.2 哈钦松系统	(62)
2.8.3 塔赫他间系统	(62)
2.8.4 克郎奎斯特系统	(62)

第三章 植物多样性保护理论与方法

3.1 植物多样性保护规划的相关理论	(63)
3.1.1 植物学	(63)
3.1.2 植物区系地理学	(63)
3.1.3 植物群落学	(63)
3.1.4 植物分类学	(64)
3.1.5 植物生理学	(64)
3.1.6 植物生态学	(65)
3.1.7 景观生态学	(65)
3.1.8 恢复生态学	(66)
3.1.9 园林树木学	(68)
3.1.10 城市森林理论	(68)
3.1.11 岛屿生态学理论	(69)
3.2 植物多样性保护规划的方法	(69)
3.3 生态系统研究方法	(83)
3.3.1 树立生态学的基本观念	(83)
3.3.2 掌握基本的研究方法	(84)
3.3.3 理论联系实际	(85)
3.4 3S 技术方法	(86)
3.4.1 3S 技术综述	(86)
3.4.2 城市园林绿化资源调查	(87)

第四章 植物多样性保护规划的程序与内容

4.1 植物多样性保护规划的程序	(90)
4.2 植物多样性保护规划编制的内容	(91)
附件 1 长沙市城市植物多样性保护规划	(101)
附件 2 长沙市城市植物多样性保护规划说明书	(107)
附件 3 长沙市园林主要木本植物近期保护规划种一览表	(134)
附件 4 长沙市城区维管束植物名录	(147)
附件 5 长沙市园林栽培植物名录	(167)
附件 6 长沙市城市植物群落调查报告	(187)
附件 7 长沙市城市植物多样性调查报告	(218)
附件 8 湖南野生植物多样性及其园林应用	(232)
附件 9 湖南野生观赏植物及其园林应用	(241)
附件 10 3S 技术在株洲市城市绿地景观多样性中的应用研究	(252)
附件 11 株洲市城郊天然植物多样性调查研究	(259)
附件 12 湖南特有植物及其园林应用和保护的研究	(266)
附件 13 建设部关于加强城市生物多样性保护工作的通知	(271)
参考文献	(273)

第一章 生物多样性保护综述

1.1 生物多样性的基本概念与概况

20 世纪后期生命科学各领域取得了巨大的进展，特别是分子生物学的突破性成就，使生命科学在自然科学中的位置起了革命性的变化，很多科学家认为，在未来的自然科学中，生物科学将成为带头学科，甚至预言 21 世纪是生物学的世纪。从事生命科学研究的专业人员也越来越多，据统计，在美国 48 万博士学位获得者中从事生命科学的占 51%。在生物科学诸多的分支中，保护生物多样性是当前生物科学最紧迫的任务之一，也是全球生物学界共同关心的焦点问题之一。有关数据说明，每天约有 100 多种生物在地球上绝灭，很多生物在没有被人类认识以前就已消亡了，这对人类来说无疑是一种悲哀和灾难。保护生物多样性的行动势在必行，迫在眉睫。

生物多样性 (Biodiversity) 是近年来国内外最为流行的一个词汇。由于自然资源的合理利用和生态环境的保护是人类实现可持续发展的基础，因此生物多样性的研究和保护已经成为世界各国普遍重视的一个问题。现在无论是联合国，还是世界各国政府，每年都投入大量的人力和物力开展生物多样性的研究与保护工作，一些非政府组织也积极支持和参与全球性的生物多样性保护工作。例如：联合国和世界银行共同成立的 Global Environment Facility 每年支出数亿美元支持生物多样性的保护。1992 年美国 MacArthur Foundation 花了 1700 万美元支持生物多样性的保护。

1992 年，联合国环境与发展大会在巴西的里约热内卢举行，世界许多国家都派出代表团参加会议。我国领导人也参加了这次盛会。在这次大会上通过了《生物多样性公约》，标志着世界范围内的自然保护工作进入到了一个新的阶段，即从以往对珍稀濒危物种的保护转入到了对生物多样性的保护。

1.1.1 什么是生物多样性？

1. 生物多样性概念的提出

20 世纪以来，随着世界人口的持续增长和人类活动范围与强度的不断增加，人类社会遭遇一系列前所未有的环境问题，面临着人口、资源、环境、粮食和能源等五大危机，这些问题的解决都与生态环境的保护、与自然资源的合理利用密切相关。

第二次世界大战以后，国际社会在发展经济的同时更加关注生物资源的保护问题，并且在拯救珍稀濒危物种、防止自然资源的过度利用等方面开展了很多工作。1948 年，由联合国和法国政府创建了世界自然保护联盟 (IUCN)。1961 年世界野生生物基金会成

立。1971年,由联合国教科文组织提出了著名的“人与生物圈计划”。1980年由IUCN等国际自然保护组织编制完成的《世界自然保护大纲》正式颁布,该大纲提出了要把自然资源的有效保护与资源的合理利用有机地结合起来的观点,对促进世界各国加强生物资源的保护工作起到了极大的推动作用。

20世纪80年代以后,人们在开展自然保护的实践中逐渐认识到,自然界中各个物种之间、生物与周围环境之间都存在着十分密切的联系,因此自然保护仅仅着眼于对物种本身进行保护是远远不够的,往往也难以取得理想的效果。要拯救珍稀濒危物种,不仅要对所涉及的物种的野生种群进行重点保护,而且还要保护好它们的栖息地。或者说需要对物种所在的整个生态系统进行有效的保护。在这样的背景下,生物多样性的概念便应运而生了。

2. 生物多样性的定义

生物多样性(英文为Biodiversity或Biological Diversity)是一个描述自然界多样性程度的一个内容广泛的概念。生物多样性是1943年由R.A.Fisher提出的,是群落中物种的数目和每一物种的个体数目。联合国的定义是:生物多样性是指来源形形色色的生物体,这些来源包括陆地、海洋和其他水生生态系统及其所构成的综合体。也可以说,生物多样性是指各种生命形式的资源,它包括数百万种的植物、动物、微生物、各物种所拥有的基因和有各种生物与环境相互作用所形成的生态系统以及它们的生态过程。其他概念很多,归纳起来包涵两种意思:种的数目或丰富度;种的均匀度。可从遗传多样性、物种多样性和生态系统多样性三个层次反映;大致分为景观多样性、生态系统多样性、物种多样性和遗传多样性等几个层次。对于生物多样性,不同的学者所下的定义是不同的。例如1986年Onorise等认为,生物多样性体现在多个层次上。而Wilson等人认为,生物多样性就是生命形式的多样性。2001年孙儒泳认为,生物多样性一般是指“地球上生命的所有变异”。

在《生物多样性公约》(Convention on Biological Diversity)里,生物多样性的定义是“所有来源的活的生物体中变异性,这些来源包括陆地、海洋和其他水生生态系统及其所构成的生态综合体;包括物种内、物种之间和生态系统的多样性。

在《保护生物学》一书中,1997年蒋志刚等给生物多样性所下的定义为:“生物多样性是生物及其环境形成的生态复合体以及与此相关的各种生态过程的综合,包括动物、植物、微生物和它们所拥有的基因以及它们与其生存环境形成的复杂的生态系统。”

综合各家的观点,我们认为,“生物多样性是指地球上所有生物(动物、植物、微生物等),它们所包含的基因以及由这些生物与环境相互作用所构成的生态系统的多样化程度。”

3. 生物多样性的主要组成

生物多样性通常包括遗传多样性、物种多样性和生态系统多样性三个组成部分。

(1) 遗传多样性

遗传多样性(Genetic Diversity)是生物多样性的的重要组成部分。广义的遗传多样性