

科学植物园 建设的理论与实践



任
海
编著



科学出版社
www.sciencep.com

科学植物园建设的理论与实践

任 海 编著

科 学 出 版 社

北 京

内 容 简 介

本书是作者在总结近些年植物园工作经验的基础上,考虑当代国际科学植物园发展趋势,结合近些年植物园建设过程中的思考 and 实践写成,内容涉及植物园概论、植物的迁地保育、植物园的科学研究、植物园的科普教育、植物园的植物资源利用、植物园的园林景观与总体规划、植物园的生态旅游、三个生态学分支学科在植物园建设中的应用、数字化植物园的理论与技术思考等。

本书可供从事植物园管理、植物科学研究、物种保育、科学传播、自然资源利用及环境保护等领域的有关技术、教学、科研和管理人员参考,并可作为政府有关部门制定植物园建设、科普工作和环境保护政策的科学依据。

图书在版编目(CIP)数据

科学植物园建设的理论与实践/任海编著. —北京:
科学出版社, 2006
ISBN 7-03-017962-5

I. 科... II. 任... III. 植物园-建设
IV. Q94-339

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2006)第 101724 号

责任编辑:李 瑾 / 责任校对:连秉亮
责任印制:刘 学 / 封面设计:一 明

科 学 出 版 社 出 版

北京东黄城根北街 16 号

邮政编码:100717

<http://www.sciencep.com>

江苏常熟华通印刷有限公司印刷

科学出版社发行 各地新华书店经销

*

2006 年 9 月第 一 版 开本:787×1092 1/16

2006 年 9 月第一次印刷 印张:7 1/4 插页 1

印数:1—2 200 字数:161 000

定价:28.00 元

前 言

我自 2001 年底到中国科学院华南植物研究所华南植物园工作以来,转眼已有 5 个年头。这期间中国科学院华南植物研究所根据知识创新工程的需要,更名为中国科学院华南植物园,原来的所园结构也进行了相应调整,还实施了中国科学院、广东省与广州市共建华南植物园工程。在这期间,我一直都在学习科学植物园(对植物园的分类,一直有不同的看法,我将“经典的”综合性植物园理解为科学植物园)的有关理论,并在实践中学习植物园的物种保育、科学研究、科普教育、开发利用和园务管理等工作。本书里有一些是根据我的读书笔记整理的,有一些是与同事做科学研究及共同讨论的结果,还有一些是参与植物园建设者的成果,更多的则是在植物园建设中的思考。值得指出的是,老一辈植物园工作者对华南植物园的贡献和积累仍是我们今后开展工作的基础,我们在此表示感谢。

本书的基本体系和主要论点除了源于作者的学习与思考外,也得益于向许多领导和专家的学习,他们是:中国科学院副院长陈竺院士、中国科学院生物局局长康乐研究员、中国科学院生物局娄治平和段子渊处长、中国科学院战略规划局丁颖副处长、中国科学院武汉植物园黄宏文研究员和刘宏涛先生、中国科学院西双版纳热带植物园许再富和刘宏茂及陈进研究员、中国科学院北京植物园景新明研究员、中国科学院江苏省中山植物园贺善安和郭忠仁研究员、中国科学院昆明植物园管开云研究员、中国科学院吐鲁番植物园潘伯荣研究员、中国科学院沈阳树木园何兴元研究员、北京植物园主任张佐双教授、上海市植物园胡永红博士、深圳仙湖植物园陈谭清和李勇研究员、广西植物园李锋研究员、北京林业大学陈俊愉院士和孙耀祥教授、广州市政园林局的吴劲章和刘思跃教授、华南农业大学李敏和王绍增教授;中国科学院华南植物园的陈勇主任及胡启明、唐振缙、潘述江、林有润、吴七根、郭俊彦、董祖林、余作岳、孔国辉、冯学琳、陈邦余、邢福武等研究员;国际植物园领域内知名专家英国皇家邱园主任 Peter Crane 教授、英国皇家爱丁堡植物园主任 Stephen Blackmore 教授、美国密苏里植物园主任 Peter Raven 院士和朱光华博士、新加坡植物园副主任 Wong Wei Har 博士、前 BGCI 秘书长 Peter Wyse Jackson 博士以及澳大利亚植物园基金会 Tim Entwistle 博士等。当然,他们只会使本书增色,而不对任何错误负责。此外,本书还引用了上述国内外同行及中国植物园同行们的成果,尤其是 BGCI 出版的《植物园保护国际议程》、《达尔文植物园技术手册》、《植物园的环境教育》等三个文件的中译本。

参与本书部分章节写作的有:黄向力(2)、黄忠良(2)、简曙光(2,8)、许明英(2)、郑祥慈(3)、苏艳梅(4)、李飞艳(4)、张倩媚(5)、黄柳菁(6)、张进平(7)、廖琼(8)、谭辉同(6)、张征(9)等(括号内为参与写作的章节)。此外,华南植物园的彭少麟、周国逸、魏平、谢燕辉、龚晓萍、陈燕伶、陈淑君、丁朝华、莫汉坤、邢福武、林乔生、蚁伟民、余作岳、敖惠修、范德权、陈海山、郑永利、何洁英、王少平、谢振华、龚文璇等专家或同志曾提供过各种形式的帮助,在此表示衷心的感谢!

本书由科技部科普专项课题“中国珍稀濒危植物及其保护的科学知识普及和展示手段的研究”、广东省科技厅和广州市科技局联合支持项目“广东省热带亚热带植物种质资源库建设”(2005B60301001)以及广东省数字植物园重点实验室资助出版。

由于本书只是在学习与实践中的—些思考和总结,在框架和内容方面一定存在许多问题,如尚未将植物园的管理、经费管理等方面列入。由于我们水平、时间和所掌握资料的局限,错误在所难免。作者殷切地希望诸位专家、同行、相关工作者及各位读者批评指正。

任 海

2006年3月

目 录

第 1 章 植物园概论	1
1.1 植物园的定义	1
1.2 植物园的发展历程	1
1.3 植物园的工作内容	2
1.4 植物园的 12 种类型.....	3
1.5 植物园的作用	4
1.6 植物园的评价体系	5
1.6.1 国际一流植物园的评价体系.....	5
1.6.2 中国科学院植物园评价体系.....	6
1.7 世界名园发展及对我国植物园建设的启示	7
1.7.1 世界著名植物园的发展特征.....	7
1.7.2 对我国植物园建设的启示.....	8
1.8 科学的内涵,艺术的外貌,文化的底蕴	9
1.8.1 植物园定位要强调特色	10
1.8.2 规划的科学性	10
1.8.3 专类园区建设中科学性与艺术性并重	11
1.8.4 科学研究与建园结合	11
1.8.5 华南植物园改造过程中的经验与教训	12
第 2 章 植物的迁地保育	14
2.1 植物园与生物多样性迁地保育.....	14
2.2 引种驯化概论.....	16
2.3 华南植物园的植物迁地保育概况.....	17
2.4 珍稀濒危植物的有关理论.....	18
2.4.1 珍稀濒危植物的价值及其保护	19
2.4.2 导致植物珍稀濒危的原因	19
2.4.3 珍稀濒危植物的等级和划分标准	20
2.4.4 优先保护的稀有濒危植物	22
2.4.5 稀有濒危植物的保育遗传概论	22

2.5	中国植物园保护稀有濒危植物的现状·····	24
2.5.1	中国植物园栽培的国家保护物种·····	24
2.5.2	植物园分布与中国植物多样性分布之间的严重失调·····	25
2.6	种质资源的驯化与创制·····	26
2.7	实例——杜鹃花在华南植物园引种栽培的初步研究·····	27
2.7.1	研究方法·····	27
2.7.2	华南植物园引种栽培的杜鹃花·····	27
2.7.3	杜鹃花的生长特性与栽培管理·····	28
2.7.4	引种杜鹃花的观赏性和绿化价值·····	29
2.8	附华南植物园引种驯化表格·····	30
2.9	附华南植物园植物引种与多样性保育操作规程·····	32
第3章	植物园的科学研究·····	37
3.1	植物园的科学研究概况·····	37
3.2	植物园的科技合作·····	38
3.3	实例——华南植物园的科学研究·····	38
3.3.1	植物园发展历史·····	38
3.3.2	科研成果介绍·····	39
第4章	植物园的科普教育·····	41
4.1	植物园的环境教育·····	41
4.2	植物园的环境教育计划与内容·····	41
4.3	植物园的环境教育计划的实施·····	42
4.4	植物园的培训和能力建设·····	42
4.5	植物园的解说系统·····	43
4.6	华南植物园的科普导游系统介绍·····	45
4.6.1	华南植物园的科普导游系统组成·····	45
4.6.2	科普导游系统的要求·····	46
4.7	植物园应传播的植物学基本知识·····	48
4.8	华南植物园的素质教育·····	48
第5章	植物园的植物资源利用·····	50
5.1	生物多样性的持续利用·····	50
5.2	植物的经济用途·····	50
5.3	植物遗传资源的可持续利用·····	51

5.4	华南植物园经济植物的价值及分类	51
5.4.1	关于经济植物的编目	52
5.4.2	经济植物的经济价值	52
5.4.3	经济植物的分类	53
5.5	实例——构建南亚热带城市景观生态林的潜在乡土树种	55
5.5.1	评价原则与方法	55
5.5.2	潜在引种名录	56
5.5.3	乡土植物推广的社会效益	56
第6章	植物园的园林景观与总体规划	58
6.1	关于植物造景	58
6.2	岭南园林的构成要素	59
6.2.1	岭南园林与其他园林的区别	59
6.2.2	岭南园林的构成要素	59
6.3	植物园与生态园林城市建设	60
6.4	华南植物园的总体规划	61
6.4.1	华南植物园总体规划历史	62
6.4.2	华南植物园第四次总体规划内容	62
6.5	华南植物园的园林景观特色	64
第7章	植物园的生态旅游	65
7.1	植物园生态旅游的定位	65
7.2	植物园生态旅游资源的特色	65
7.3	大自然共赏守则和装备	66
7.4	华南植物园生态旅游研究信息系统建设	66
7.4.1	华南植物园生态旅游研究信息系统的组成	67
7.4.2	数据库管理系统	67
7.4.3	文档库管理系统	68
7.4.4	图形数据库管理系统	68
7.5	附:国家旅游区(点)质量等级的划分与评定	68
第8章	三个生态学分支学科在植物园建设中的应用	77
8.1	恢复生态学问题	77
8.1.1	恢复生态学概况	77
8.1.2	恢复生态学的主要理论	78

8.2	景观生态学问题	79
8.2.1	景观生态学概况	79
8.2.2	景观生态学的主要理论	79
8.3	保护生物学问题	82
8.3.1	保护生物学概况	82
8.3.2	保护生物学的基本原理	82
8.4	3个生态学分支学科在植物园建设中的6个应用	83
8.4.1	生态学研究尺度与植物园建设的时空关系	83
8.4.2	专类园建设是以物种收集还是以群落建设为主	84
8.4.3	引种时注意物种多样性与遗传多样性	84
8.4.4	专类园的最小面积问题	85
8.4.5	植物种类的收集是以种子、幼苗还是以成年植株为好	85
8.4.6	植物园各专类园间的联结问题	85
8.5	3个应用实例	86
8.5.1	华南植物园季风常绿阔叶林群落的建设	86
8.5.2	广东省野生仙湖苏铁的居群特征及其濒危原因	91
8.5.3	报春苣苔的生态生物学特征	95
第9章	数字化植物园的理论与技术思考——以华南植物园为例	100
9.1	数字化植物园的发展过程	100
9.2	数字化植物园的含义	101
9.3	数字化植物园的建设体系结构	102
9.3.1	数字化植物园的信息技术体系	102
9.3.2	数字化植物园的基础——虚拟植物	103
9.3.3	数字化植物园的重要内容——虚拟植物园	103
9.3.4	数字化植物园的核心——专类园数字化管理技术	104
9.4	数字化植物园——以华南植物园为例	104
	主要参考文献	106

第1章 植物园概论

植物园是一个外来语,源于英语 botanical garden 或 botanic garden,原意是“植物学的园地”。世界上第一个植物园是 1545 年在意大利建立的 Padua 大学药用植物园(余树勋, 2000),到 2005 年,植物园保护国际(Botanic Gardens Conservation International, BGCI)统计全世界约有 2 400 多个植物园。据查,我国最早的相关定义来自 1935 年陈植教授的《造园学概论》,其意为“植物园乃胪列各种植物聚植一处,以供学术上之研究及考证者也”。虽然我国很早就有园林或药圃建设的记载,而且有许多园林现在依然存在,但真正现代意义上的植物园可能要算 1929 年兴建的南京中山植物园(余树勋,1982)。到目前为止,我国也有 180 多个植物园。随着时代的变迁,植物园的定义逐渐更新,目前定义为“植物园是搜集和栽培大量植物并展示模拟自然景观,供科学研究、物种保育、科学普及和资源开发的场所”(贺善安等,2005)。从植物园的历史变迁及作用来看,植物园三大支撑学科分别是植物学、生态学和园林园艺学;此外,还有艺术、文化等的支撑。

1.1 植物园的定义

国际植物园协会(International Association of Botanical Garden, IABG)最早对植物园的定义是:一个向公众开放的、其内的植物标有名牌的园地即被称之为植物园或树木园。然而,《植物园物种保护战略》(IUCN-BGCS 和 WWF, 1989)对植物园的定义则包含着更多综合性的特征,它把目前这些机构的很多功能都包括在里面。

BGCI 认为植物园具有如下特征:有适当的植物名牌;有一定的科学依据的植物收集区;与其他植物园、机构、组织和公众进行信息交流;与其他植物园、树木园或研究站交换种子或其他材料(在国际公约、国内的有关法律和海关规定的范围内);长期从事植物收集区的维护;在其附属的植物标本馆中进行植物分类学研究;对收集区内的植物进行监测;对公众开放;通过推广和环境教育活动促进保护;收集区内植物有适当的记录,包括野生来源;对收集的植物进行科学技术研究。尽管在这里对植物园的特征进行了定义,但它还不能完全反映出植物园所开展的研究活动。当然,很多植物园只能承担以上所列举的一部分工作。

BGCI 对植物园的最新定义为:拥有活植物收集区,并对收集区内的植物进行记录管理,使之可用于科学研究、保护、展示和教育的机构被称之为植物园(Jackson, 1999)。

1.2 植物园的发展历程

植物园的发展和人类文明发展息息相关,在促进经济建设和社会发展中起着巨大的作用。植物园以植物的引种驯化工作为主,收集了众多的植物资源;通过科学的造园方法,体现出优美的园林景观。因此,植物园不仅成为植物多样性保护和研究、开发与应用的重要基地,也是进行科学普及教育,提高民众文化素养,以及旅游和休憩的理想场所。植物园的发展是人类文

明发展的必然结果,反映了人类对植物资源的开发、利用与保护历程(贺善安等,1996, 2001)。

以经济作物为主的园圃是早期植物园的雏形。人类历史是一个漫长的发展过程,而植物一直是人类赖以生存的物质基础。古代人民观察到野生植物的种子或地下根茎等器官,具有在土壤中发芽、生长、结实的性能时,便得到了栽培的契机,开始萌发了初步的农业栽培意识。人类自从进入农业社会,就开始了对植物的引种驯化和迁地保护活动,包括中国、阿拉伯和墨西哥在内的古代文明发祥地早就建立过从事相关活动的园圃,这可视为植物园的雏形。我国汉代的上林苑就是一个大型的苑圃,苑内种植了国内外名果异卉 3 000 余种。其中有从西域引进的苜蓿、黄瓜、葡萄、胡萝卜、石榴、大蒜等,无疑具有现代植物园的许多功能。

世界上第一个现代植物园的诞生是社会经济与文化发展的结果。15 世纪以后,意大利文艺复兴进入蓬勃发展的阶段,自然科学大踏步地前进,植物学、生物药学、园艺、艺术等都得到快速发展。1543 年,欧洲最早的植物园在意大利比萨大学建立(因其在 1563、1593 年两次搬迁,许多专家认为意大利 Padua 植物园才是第一个植物园),其后有意大利 Padua 植物园(1545 年)、法国巴黎植物园(1635 年)、英国的爱丁堡植物园(1670 年)和切尔西植物园(1670 年)、德国大莱植物园(1679 年)、日本东京小石川植物园(1684 年)、俄罗斯科马罗夫植物园(1713 年)、英国邱园植物园(1759 年)、印度加尔各答植物园(1787 年)。早期的植物园以收集、研究药用植物和辅助医药专业教学为主。400 多年来比萨大学植物园、Padua 植物园等仍旧发挥着这种作用与功能。

19 世纪中叶到 20 世纪是植物园发展的高峰时期。随着 18、19 世纪工业革命的兴起和殖民主义势力的扩张,大量新奇的植物从世界各地被引种至植物园供鉴定研究,从而使园内收集栽培的植物远远超出药用的范围。大多数原来的药用植物园和后建的植物园,成为以分类学研究为中心的、综合性的植物园。北美和澳大利亚等地的一些植物园也是按照这种欧洲经典植物园的模式建立起来的,如美国早年建立的密苏里植物园(1859 年),代表着该国在植物分类学研究和植物园建设方面的最高水平。16 世纪中叶到 19 世纪中叶的约 3 个世纪里,欧洲的植物园只有 100 个左右;而经过 19 世纪中叶到 20 世纪植物园高峰阶段发展后,2005 年全世界植物园已达到 2 400 多个。

中国植物园的发展时间短,但与社会的发展是吻合的。中国第一个现代意义上的植物园是创建于 1929 年的南京中山植物园(若不算香港特区的香港动植物公园)。第一个大型正规化的植物园是 1934 年建立的庐山森林植物园。我国植物发展的第一个高峰期是 1955~1960 年,这一时期也是解放后我国国民经济建设第一个高潮,全国植物园数量由 14 个增加到 34 个。其后,由于各种原因,我国的植物园建设速度趋缓。改革开放之后,我国的政治、经济、文化得到全面的发展,也迎来了植物园发展的第二个高峰。1980~2000 年,我国植物园数量由 70 个猛增到 138 个,并且在中国科学院、城建、林业、医药、农业、高校等系统和部门都有分布。在中国科学院知识创新工程的引领下,目前全国植物园建设与发展又迎来了重要的发展时机(姜治平等,2003)。

1.3 植物园的工作内容

一般认为,植物园的主要工作内容很多,包括:树木栽培学;城镇规划、资源配置和土地利用;保护生物学;栽培品种的保护与保存;树木学;当地乡村社区保护能力的建设;提高;环境

教育项目;环境影响评价;民族生物学研究;野外基因库;标本馆研究与植物分类学;园艺学研究;园艺培训;病虫害综合防治;实验室研究,包括植物离体保存(组织培养);图书服务和信息中心;新的作物遗传资源的引进和评价;观赏园艺和花卉栽培;植物再引种和生境恢复研究;污染控制及监测;公共休憩;针对残疾人或有学习障碍者的训练;种子及植物组织贮存;保护网络及社区群体;植物系统学;教师培训;旅游;野生植物研究、迁地与就地保护及其管理。

植物园在全球保护工作中的使命是:防止全世界植物物种及其遗传多样性的流失;注重防止世界自然环境的进一步退化;使公众认识到植物多样性的价值以及它们所面临的威胁;以实际行动改善全球自然环境;为实现世界自然资源的可持续利用而努力(Jackson, 2000)。

1.4 植物园的 12 种类型

1) “经典的”综合性植物园 这类植物园通常开展广泛的活动,如园艺学和园艺培训,科学研究尤其是在其附属标本馆和实验室中进行植物分类学研究,公共教育与公众休憩。这类植物园通常由国家支持。

2) 观赏植物园 这类植物园通常建得非常漂亮,有多样的植物收集区,收集区内植物有档案记录。它们目前可能已具备或尚未具备研究、教育和保护的功能。有些观赏植物园是私立的。很多城市植物园属于这种类型。

3) 历史植物园 包括最早以医学教学为目的而建的植物园。有些则是为宗教目的建的。如今,其中的一些植物园在药用植物保护和研究方面还很活跃。目前,它们的作用主要是收集和栽培药用植物,提高公众对药用植物的认识。

4) 保护性植物园 大部分是近年来为响应当地对植物保护的需求而发展起来的。这类植物园除了有栽培植物区外,有些还包括或拥有附属的自然植被区。一些植物园只栽培从它们的周围地区或本国收集的植物,也应归属这种类型。大部分保护性植物园在公共教育中发挥作用。

5) 大学植物园 很多大学为了教学和研究目的而保留着植物园,这类植物园大多对公众开放。

6) 动、植物园 这类园子目前正在重新确定植物收集区的功能。它们正在探讨和建立一些植物收集区,使之成为展出动物的栖息地,同时向公众介绍动物栖息地的重要性。

7) 经济植物及种质保存植物园 这类植物园的功能是迁地保存具有经济价值或在保护、研究、植物育种和农业等方面具有潜在价值的植物。其中,有些是附属于农林部门的‘实验站,拥有实验室、植物育种和种子测试设施,但它们大多不对公众开放。

8) 高山或山地植物园 这类植物园通常分布在欧洲和一些热带国家的山区。它们专门用于栽培山地和高山植物,或者是一些热带国家的植物园用于栽培亚热带和温带植物。有些高山和山地植物园是一些较大的低地植物园的卫星园。

9) 自然或野生植物园 保护和管理着一个自然或半自然植被区。大部分这类植物园的建立是为了在物种保护和公共教育中发挥作用,并包括当地植物收集区。

10) 园艺植物园 通常隶属于园艺协会并由他们负责维护,一般对公众开放。园艺植物园的作用主要是通过培训专业园艺工、开展植物繁育、登记和保护园艺品种,来促进园艺学的发展。

11) 主题植物园 专门收集种植形态上相似的植物或与一个特定主题相关的植物,通常用于科普教育、科学研究、物种保护以及公众展示活动。如兰花园、玫瑰园、杜鹃园、竹类植物园、肉质植物园等;或一些专题展示植物收集区,如民族植物园、药用植物园、盆景植物园、人工修剪的灌木植物园、蝴蝶园、肉食植物园以及水生植物园等。

12) 社区植物园 它们一般是较小的园子,仅有少量的资源。一般由当地社区创建,以满足当地群众的娱乐、教育、保护、园艺培训的需求。这类植物园里也栽培一些药用和经济植物(Jackson, 2000)。

1.5 植物园的作用

植物园是城市生物多样性的最重要基地。当今世界的生态与环境问题,已成为地球可持续发展的最主要问题。据世界物种保护联盟公布的“2000 年濒临灭绝物种红色名单”,地球上大约有 11 046 种动植物面临永久性从地球上消失的危险,包括 1/4 的哺乳类、1/8 的鸟类、1/4 的爬行类、1/5 的两栖类和近 1/3 的鱼类。据科学统计,目前地球物种的灭绝速度比自然灭绝速度快 50~100 倍。2000 年在全世界 1 846 个植物园中保存了 75 000~80 000 种植物,占世界植物种类总数的 1/4 左右,其中,英国邱园保护植物 3 万余种,约占世界高等植物总数的 1/10。我国植物园收集、保存了近 2 万种植物,占我国高等植物总数的 2/3。我国第一批珍稀濒危植物包括 389 种,现各地植物园保存有 257 种。植物园已成为植物的迁地保育中心,尤其是珍稀濒危植物的“诺亚方舟”,是城市生物多样性保护的最重要基地(蔡邦平,2005)。

植物园促进城市生态的可持续发展。植物园丰富的植物资源是城市园林绿化、景观建设、花卉产业发展和社会可持续发展的重要资源,并且是进行植物科学研究的物质基础。同时,通过在城市园林绿化中的推广应用,改变了原来城市绿化树种单一、绿化层次单薄、园林特色不明显的状况,使城市的绿化树种呈现多样性。许多植物园都在本地树种的利用和外来树种的引种驯化方面发挥了桥梁和示范作用,为城市绿化提供了大量植物种质资源(蔡邦平,2005)。

植物园促进社会经济的发展。从 19 世纪中叶到 20 世纪中叶,通过各地植物园的努力,一批重要的经济植物被投入生产,如橡胶、茶叶、咖啡等。100 多年前,英国邱园植物园对三叶橡胶的引种及其研究,为近代橡胶工业的兴起和发展奠定了基础,成为“植物学基础研究—应用—开发—导致新兴产业建立”的典范(蔡邦平,2005)。我国知名的烤烟良种“红花大金元”、猕猴桃优良品种、檀香、龙血树、野牛草、银杏等,由植物园引进驯化后的种类对促进经济发展起着巨大的作用。

植物园普及文化知识、提高民众素质。植物园多样化的植物种类、奇花异木和具有特色的园林景观是吸引公众的最基本条件,每座植物园就是以植物学知识为主的“露天科普科技馆”。我国大多数的植物园都被授予各级科普教育基地和环保教育基地的称号,在普及文化知识、提高民众素质中发挥重要的作用。据 1996 年统计,我国植物园每年能接待 1 500 万~2 000 万的游客。随着《中华人民共和国科学技术普及法》的颁布,我国植物园在普及文化知识、提高民众素质方面的地位得到更大的提高。因此,具有一座高水平的植物园被认为是现代化国际性大都市的标志(蔡邦平,2005)。

社会决定植物园的发展方向。当前全球人口急剧增长,资源开发利用极不合理,环境污染和自然生态破坏严重。植物园事业得到广泛的认同和重视,与上述社会问题的出现和恶化有关,这主要体现在如下方面:生态恶化使植物园的植物资源保护成为更加重要的课题;社会城市化要求植物园发挥更大的园林绿化科学示范作用;社会现代化要求植物园花卉实现产业化;人文素质的提高要求植物园发挥更完善的科普功能;知识经济的发展要求植物园提高科研含量(蔡邦平,2005)。

1.6 植物园的评价体系

1.6.1 国际一流植物园的评价体系

植物园的评价一直为管理者所重视。这里对国际几个知名植物园进行系统分析后,提出一个“国际一流”植物园的评价体系。

基本指标体系 有国际知名科学家 3~5 名;年发表国际论文 200 篇左右,其中高水平论文 20 篇左右;有一定的建园历史(至少有当地典型植物的一个生活史周期长);足够的面积(一般不少于 100 hm²,其中原生境面积不少于 10%;美国平均 77.8 hm²,俄罗斯 76.9 hm²);有足够的投入,每年有足够的运转经费;在当地或区域深入人心(知名度);种类多于 5 000 种,收集某一区域的特色物种或某几大类植物的全部或基本全部收齐,超过 10 000 种最好;生物多样性迁地保育中心(保存与研究);重要植物(从种子到种子,最小种群);基础数据库要齐全(每个种有记录);科普设施较多(> 10 m²/个);与不少于 100 个国家或地区园有交换记录;专利或新品种数 > 10 项或个/年;当地中等偏上的旅游景观及服务系统;研究生与人才培养体系(含培训,常与附近大学形成共同体);与企业或个人有良好的合作关系;有高效运行机制。

植物园分级指标 根据植物园的客流量等可将植物园分为国际、区域或国家及地方 3 个等级,详见表 1.1。

表 1.1 植物园分级指标

规 模	客流量/(万人/年)	规定员工/人	初期投入/千万美元
国 际	> 1 000	> 1 000	150
区域或国家	100~400	100~300	5~10
地 方	10~50	50~100	0.5~1.5

景观 景观系统中有地文景观、水文景观、人文景观和生物景观;生物群落占据 80% 以上面积;旅游住宿设施(10 m²/人);餐饮场所;旅游交通设施(公交车专线,停车场 1 m²/10 人);科教设施群;有一个大而好的温室(群);展览馆或博物馆;至少有 3~5 个知名主题或专类园。

环境质量 大气:格林指数 0.06 以下;水:水质指数 WQI 优质范围;土壤:污染指数 > 1;生物:无外来种入侵现象;噪音: < 30 f;综合:美国 NWF 指数 > 60。

研究 国际、内部学术交流频繁;有一定的科研成绩;有研究特色,尤其是重要植物的相关研究;具有好而且有特色的图书馆;有地域特色的标本馆(如巴黎自然史博物馆有 700

万份标本,邱园有 600 万份,纽约植物园有 580 万份,列宁格勒标本馆有 580 万份)。

人员 有一个知名的科学家当主任/园长;有一支精干的管理人员,一般不超过 5%;有一支高水平的科学家或研究人员团队,一般不少于 9 人;有一支高水平的特种园艺工人,每一专类园不少于 1 人;另有一支人员广泛的临时工作人员、志愿者、爱好者组成的服务队伍;有一个植物学俱乐部。

科普活动 每月至少有一至二个主题活动,主题为植物与环保领域;有一个动手实验室;有一些相关的礼品或旅游产品出售;有志愿者活动;网上交流方便;有图片库及电子地图等。

旅游类 游客容量不超过 300 m²/人;接待半径无限制(城市公园仅 8 km);旅游形象标准设计(图片、徽志)。

1.6.2 中国科学院植物园评价体系

突出中国科学院植物园的科学性,注重保护与科研的评价,兼顾开放与开发。按照保护、科研、开放与开发共 4 个方面分别进行评价,评分比例分别为 40%、30%、15%和 15%(参见表 1.2)。

表 1.2 中国科学院植物园定量评价表(2001~2005 年)

保 护	物 种	物种总数	种	单位面积	m ²
		珍稀濒危物种数	种	单位面积	m ²
		中国或地方特有种数	种	单位面积	m ²
		新增物种数	种		
科 研	专类园	专类园数量	个	专类园平均面积	亩
	科研项目经费	总经费(不含建园费)	万元	植物园专项经费	万元
		人均科研经费(按创新岗位 151 人计算)	人均 万元	项目经费	万元
		国家级项目数量	个	国家级项目经费	万元
		科学院项目数量	个	科学院项目经费	万元
		地方/横向项目数量(含境外)	个	地方/横向项目经费	万元
	论 文	SCI 总数	篇	引用总次数(1999~2005 年)	次
		本领域前 30% 论文	篇	国际会议论文	次
		CSCD	篇	引用总次数(1999~2004 年)	次
	新品种	品种登记	个(通过国家审定 1 个,省级审定 10 个)		
	专 利	申请数量	个	授权数量	个
		实施(或转让)	个		
	奖 励	国家、省部级 1 等奖	项	其他省部级奖	项
人 才	科 研 人 员	高级专业技术职称人员	名		
		中级专业技术职称人员	名		
	杰 出 人 才	杰青	名	百人计划	名
		其他人才引进	名	备注	
	研 究 生	博士	名		
		硕士	名		
		其他(博士后)	名	备注	

续表

科普开放	科 普 活 动	国家级基地	是 否	省部级基地	是 否
		科普活动次数	次		
		科普人数	人次		
开发利用	接待游客数量	人次			
	开发与转让	总收入	万元	门票收入	万元
		项目数	个		
		总合同金额	万元		

保护(40%) 包括:①物种数(20%):现有保育活物种数(5%)+单位面积及人均当量数(5%);当年新增活物种数(5%)+单位面积及人均当量数(5%)。②现有专类园数(10%):指已建成的专类园,面积需大于10亩(1亩=666.7 m²)且保存物种数多于50种,物种收集占中国分布该专类植物的70%以上。专类园还可细分为下面4个等级:面积200亩以上或物种1000以上;面积100~200亩或物种500~1000;面积50~100亩或物种100~500;面积10~50亩或物种50~100。③专类园物种资源评价(5%)。④专类园的国际影响力:当年该专类园及其保育物种被SCI论文讨论的次数。

科研(30%) 包括:①论文与著作(15%):论文数(7%)+著作数(3%)+人均当量数(5%);《Nature》、《Science》,十年递减;一区:五年递减;二区:五年递减;CSCD:只计当年。②品种(5%):计国家级和地区级。③获奖(5%):只计国家级,十年递减。④专利(5%):申请数+授权数+实施数。

开放(15%) 包括:当年接待科普教育人次×系数(指实际进入园的人次,不包括网上点击等)。

开发(15%) 包括:①开发与技术转让项目数;②项目合同金额;③销售收入。

说明 人才指标供参考。

1.7 世界名园发展及对我国植物园建设的启示

1.7.1 世界著名植物园的发展特征

尽可能多地搜集和丰富植物园的植物种类是国外一些著名植物园的中心工作。如收集植物种类最多的英国皇家植物园邱园,拥有活植物5.5万种;其次是墨尔本皇家植物园,共有各种植物4.9万余种。国外著名植物园的园貌都是科学与艺术的结合,丰富多样的植物种类,科学的配置手段,自然优美的景色让人流连忘返。如威斯丽是举世闻名的花园,也是按植物园布置的花园,内容是以观赏植物为主,处处考虑有花可游、可赏,注意四季景观。它不仅园景优美,而且更注重科学内涵,因其与皇家园艺协会在一起,学术活动也较多,可以说是科学与艺术的完美结合。国外新老植物园都密切结合植物科学研究,采取各种方式进行科普活动,以达到科学普及的目的。它们都有完善的科普设施,投入了大量的人力并设置了专门的机构保证科普宣传具体化。其常见的科普活动形式有:组织有关植物的学术报告会、花卉展览,出版刊物,免费开放植物图书馆、蜡叶标本馆,专为儿童和青少年设立的儿童植物

乐园、青少年园艺活动中心,中小学生宣传车,导游服务等。国外的植物园有公立和私立两种类型。这两类植物园的资金来源渠道虽有所不同,但都比较多样化,均有着充足的建园经费(许再富,1996;孟宪民,2004)。

世界各地的很多植物园都在想方设法增加新的内容,以便更好地为游人服务。如国外建立了以芳香植物为主的盲人植物园,并设计盲文名牌,甚至研究能发声音的名牌,便于盲人游览。在内容设置上,植物园也别出心裁,吸引游人的兴趣。如意大利 Bologna 植物园将现代植物与相关的考古发现一起展出;意大利 Ortona 一家大学植物园专门展出低等植物,这在全世界是极少见的;纽约市 Bronx 的 Wave-hill 植物园专门展出野生植物与同属同种栽培植物的变化比较,十分有趣;英国剑桥大学植物园专门展出栽培植物的引种年代和来源,使这些果类、蔬菜、花卉等都有很高的价值(孟宪民,2004)。

科学研究是植物园发展的原动力。西方国家许多植物园设有科研部,或在园内设植物研究所,主攻科研工作。如英国邱园及美国许多植物园内都设研究所。他们不仅科研实力雄厚,而且各植物园能在科学研究上形成各自的特色。如莫斯科中央植物园主要从事植物生理、生化、分类、遗传育种等科学研究工作,柏林大莱植物园以植物地理学的研究闻名于世,美国的阿诺德树木园研究以植物分类学著称,英国的爱丁堡皇家植物园主要从事杜鹃花及松柏类植物的分类、杂交繁殖及地理分布等研究,堪培拉国家植物园主要是研究澳大利亚乡土濒危植物的栽培与繁殖等。另外,各植物园还建立了科学的植物档案管理体制,特别是近年来计算机管理系统的介入,利用计算机管理植物记载资料和档案材料,通过国际互联网可方便地提取所需的植物数据,这对于各国深入研究植物资源和相互交流具有重要意义(孟宪民,2004)。

1.7.2 对我国植物园建设的启示

中国自改革开放以来,加强了植物园的建设,但从总体上看,中国现有的植物园还未能覆盖中国主要植被类型,植物园的整体科研水平还不高,为区域经济和社会发展的战略性植物资源开发不够(任海,2006)。从单个植物园来讲,相对于国际知名科学植物园,国内综合性植物园目前还需要从各方面努力,尤其是在如下方面努力(孟宪民,2004)。

植物种类匮乏 目前我国植物园所收集展示的植物,少的仅有 300~500 种,多的也只有 6 000~8 000 种。据统计,我国拥有 1 000 种(包括品种)以上的植物园仅 39 处,大多数植物园仅有几百种。据估计,2005 年中国科学院的植物园引种栽培植物的总数约 2 万种。植物种类是植物园的基础,它的丰富与否是反映植物园水平的一个重要方面,因此,丰富植物种类是现有各园的当务之急。

园区景观缺乏吸引力 多样化的植物种类和具有特色的园林景观是植物园吸引公众的最基本条件。我国的大部分植物园尚处于建园初期,还没达到一般开放水平,就是已正式开放的植物园,其建园任务仍然很重。现在多数植物园因经费不足,对原有栽培物种尚勉强维持,要创建新的植物景观则心有余而力不足。因此,丰富植物种类,加强栽培管理,改善园区景观,提高建园水平,是我国现有植物园今后一段时期的主要任务。

科普活动偏弱 向公众传播植物学知识是植物园立足社会、实现社会价值的重要表现。但是,我国植物园的科普力度与当今发达国家相比,还存在相当的差距。这主要表现