



面向 21 世纪 课 程 教 材
Textbook Series for 21st Century

园 林 树 木 学

卓丽环 陈龙清 主编

中 国 农 业 出 版 社

面向 21 世纪课程教材
Textbook Series for 21st Century

园 林 树 木 学

卓丽环 陈龙清 主编

中国农业出版社

图书在版编目 (CIP) 数据

园林树木学/卓丽环, 陈龙清主编. —北京: 中国农业出版社, 2004.1

面向 21 世纪课程教材

ISBN 7-109-08573-2

I. 园... II. ①卓...②陈... III. 园林树木—高等学校—教材 IV. S68

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2003) 第 122470 号

中国农业出版社出版

(北京市朝阳区农展馆北路 2 号)

(邮政编码 100026)

出版人: 傅玉祥

责任编辑 戴碧霞

中国农业出版社印刷厂印刷 新华书店北京发行所发行

2004 年 1 月第 1 版 2004 年 1 月北京第 1 次印刷

开本: 850mm×1168mm 1/16 印张: 25

字数: 600 千字

定价: 35.00 元

(凡本版图书出现印刷、装订错误, 请向出版社发行部调换)

前 言

本教材是根据园林专业教学改革和园林专业创新人才培养的要求编写的。由于目前没有全国统一的园林树木学教学大纲，编写中主要参考近年来国内外相关的教材和论著，力求做到在阐明基本概念、基本理论的前提下，结合园林建设的实际需要，努力反映园林树木学学科领域近代的发展和最新成果，考虑到教材需要拓宽专业知识面，给读者留有继续学习、不断拓展知识的空间。同时注意到教材的系统性和与后续课程的关系。

本教材中树种的学名以中国植物志及最新修订发表的正确学名为准，对以往同类教材中学名应用上的错误做了修正，部分种列有异名。

本教材共分七章，其中园林树种各论 77 科 239 属 434 种和变种（裸子植物 9 科 29 属 57 种和变种，被子植物 68 科 210 属 377 种和变种。裸子植物部分按郑万钧系统编排，被子植物部分按 1964 年恩格勒系统编排。全书插图除部分照片外，其余均引自己已经正式出版的书刊，主要有中国科学院植物研究所主编的《中国高等植物图鉴》、中国植物志编委会的《中国植物志》、郑万钧主编的《中国树木志》、钱崇澍的《中国森林植物志》、华北树木志编写组的《华北树木志》等，限于篇幅，图中未标出处，在此谨向原作者致谢。

由于编者水平有限，错误和欠妥之处在所难免，敬请读者提出宝贵意见，以供修订时提高。

编 者

2003 年 11 月

目 录

前言

绪论	1
一、园林树木学的概念及研究内容	1
二、园林树木种质资源的特点	2
三、园林树木种质资源的保护	5
四、园林树木种质资源的开发与利用	6
五、园林树木学的学习方法	8
第一章 园林树木的分类	10
第一节 植物学分类方法	10
一、植物分类的等级	10
二、植物的命名	11
三、植物分类的依据	12
四、植物分类检索表	13
五、被子植物的分类系统	14
第二节 园林应用中的分类法	15
一、依树木的生长习性分类	15
二、依树木对环境因子的适应能力分类	16
三、依树木的观赏特性分类	17
四、依树木在园林中的用途分类	17
五、依树木的主要经济用途分类	18
第二章 园林树木的观赏特性	19
第一节 园林树木的树形及其观赏特性	19
第二节 园林树木的叶及其观赏特性	20
一、叶形的观赏特性	20
二、叶色的观赏特性	21
第三节 园林树木的花及其观赏特性	22
一、花相的概念	22
二、花相类型	22
三、花色的观赏特性	23
四、花香的园林意义	23

第四节 园林树木的果实及其观赏特性	23
一、果形的观赏特性	24
二、果色的观赏特性	24
第五节 园林树木的树皮、枝、干、刺毛等及其观赏特性	24
第三章 园林树木的功能与作用	26
第一节 园林树木改善环境的功能	26
一、空气质量方面	26
二、温度方面	31
三、水分方面	32
四、光照方面	32
五、声音方面	33
第二节 园林树木保护环境的功能	34
一、涵养水源、保持水土	34
二、防风固沙	34
三、监测大气污染	35
四、其他防护作用	36
第三节 园林树木美化环境的功能	37
一、造景	37
二、联系景物	38
三、组织空间	38
四、增添季节特色	39
五、控制视线	40
第四节 园林树木的生产功能	40
第四章 园林树木的配植	42
第一节 园林树木配植的原则	42
一、生态适应的原则	42
二、美观的原则	42
三、满足功能要求的原则	43
四、经济的原则	43
第二节 园林树木配植的方式	44
一、规则式配植	44
二、自然式配植	44
三、混合式配植	45
第五章 园林中各种用途树种的选择与应用	46
第一节 行道树的选择与应用	46
第二节 庭荫树的选择与应用	47
第三节 孤赏树的选择与应用	47

第四节 群植树的选择与应用	48
第五节 观花树的选择与应用	48
第六节 垂直绿化树的选择与应用	49
第七节 绿篱及造型树的选择与应用	49
第八节 地被树的选择与应用	50
第六章 园林绿化树种的调查与规划	51
第一节 园林绿化树种的调查	51
一、城市自然条件调查	51
二、城市绿化情况调查	51
三、树种调查项目	52
第二节 园林绿化树种的规划	52
一、树种规划的原则	54
二、树种规划的内容	55
第七章 园林树种各论	57
第一节 裸子植物 Gymnospermae	57
一、苏铁科 Cycadaceae	57
二、银杏科 Ginkgoaceae	59
三、南洋杉科 Araucariaceae	59
四、松科 Pinaceae	61
五、杉科 Taxodiaceae	80
六、柏科 Cupressaceae	85
七、罗汉松科 Podocarpaceae	92
八、三尖杉科 Cephalotaxaceae	93
九、红豆杉科 Taxaceae	94
第二节 被子植物 Angiospermae	97
一、木麻黄科 Casuarinaceae	97
二、杨梅科 Myricaceae	97
三、胡桃科 Juglandaceae	98
四、杨柳科 Salicaceae	102
五、桦木科 Betulaceae	108
六、山毛榉科 Fagaceae	112
七、榆科 Ulmaceae	120
八、杜仲科 Eucommiaceae	126
九、桑科 Moraceae	126
十、山龙眼科 Proteaceae	133
十一、紫茉莉科 Nyctaginaceae	134
十二、木兰科 Magnoliaceae	135
十三、五味子科 Schisandraceae	142

十四、八角科 Illiciaceae	144
十五、蜡梅科 Calycanthaceae	145
十六、樟科 Lauraceae	146
十七、毛茛科 Ranunculaceae	150
十八、小檗科 Berberidaceae	152
十九、木通科 Lardizabalaceae	156
二十、芍药科 Paeoniaceae	157
二十一、山茶科 Theaceae	159
二十二、藤黄科 Guttiferae	165
二十三、悬铃木科 Platanaceae	166
二十四、金缕梅科 Hamamelidaceae	168
二十五、虎耳草科 Saxifragaceae	172
二十六、海桐花科 Pittosporaceae	178
二十七、蔷薇科 Rosaceae	179
二十八、豆科 Leguminosae	211
二十九、大戟科 Euphorbiaceae	229
三十、芸香科 Rutaceae	233
三十一、苦木科 Simarubaceae	237
三十二、楝科 Meliaceae	238
三十三、漆树科 Anacardiaceae	240
三十四、槭树科 Aceraceae	245
三十五、无患子科 Sapindaceae	250
三十六、七叶树科 Hippocastanaceae	254
三十七、冬青科 Aquifoliaceae	255
三十八、卫矛科 Celastraceae	257
三十九、黄杨科 Buxaceae	260
四十、鼠李科 Rhamnaceae	263
四十一、葡萄科 Vitaceae	266
四十二、杜英科 Elaeocarpaceae	269
四十三、锦葵科 Malvaceae	270
四十四、椴树科 Tiliaceae	272
四十五、木棉科 Bombacaceae	275
四十六、梧桐科 Sterculiaceae	276
四十七、瑞香科 Thymelaeaceae	277
四十八、胡颓子科 Elaeagnaceae	278
四十九、柽柳科 Tamaricaceae	280
五十、千屈菜科 Lythraceae	281
五十一、桃金娘科 Myrtaceae	282
五十二、石榴科 Punicaceae	286
五十三、蓝果树科 Nyssaceae	287
五十四、珙桐科 Davidiaceae	289

目 录

五十五、山茱萸科 Cornaceae	289
五十六、杜鹃花科 Ericaceae	294
五十七、柿树科 Ebenaceae	299
五十八、木犀科 Oleaceae	301
五十九、马钱科 Loganiaceae	314
六十、夹竹桃科 Apocynaceae	315
六十一、茜草科 Rubiaceae	321
六十二、马鞭草科 Verbenaceae	323
六十三、玄参科 Scrophulariaceae	329
六十四、紫葳科 Bignoniaceae	330
六十五、忍冬科 Caprifoliaceae	334
六十六、百合科 Liliaceae	343
六十七、禾本科 Gramineae	344
六十八、棕榈科 Palmaceae (Palmae)	353
中文名索引	361
拉丁名索引	373
主要参考文献	385

绪 论

一、园林树木学的概念及研究内容

人类在追求美好生活环境的过程中,对绿色植物在改善和保护环境、创造优美环境景观、维持生态平衡等方面重要性的认识不断加深。城市园林绿化已从过去城中有绿地、有花园,向着“城在林中、房在园中、道在绿中、人在景中”的建设目标发展。随着科学技术的进步,园林绿化将在生态学理论的指导下,根据各地的自然条件,合理地应用园林植物,创造更加优美、舒适、和谐的城市绿色空间。

我国地域辽阔,南北跨纬度 50° ,东西跨经度 62° ,地势复杂,山地、丘陵、高原、平原、盆地、河谷交错分布。气候类型复杂,有寒、温、亚热带和热带,有湿润区和干旱区。在长期自然选择和人工选择的影响下,形成了丰富多样、绚丽多彩的植物种质资源。这些资源是城乡园林绿化、风景区建设和保持良好生态环境的基础材料,其中的木本植物以用量多、作用大、养护管理成本低、景观效果好等特点成为园林建设的主要植物材料。这里将凡适合城乡各类型园林绿地、风景名胜、疗养胜地、森林公园等应用,以绿化美化、改善和保护环境为目的的木本植物(乔木、灌木、木质藤本)统称为园林树木。按照上述概念,园林树木的范围是指在公园、街道、广场、企事业单位、居民区、风景区、保护区、各种防护林带、绿带里所用的树木种类,这些树种具有卫生防护、改善环境的作用,有观赏价值和一定的经济价值。

园林树木学是对园林树木的形态特征、系统分类、地理分布、习性、栽培繁殖及应用进行系统研究的一门学科。它属于应用学科的范畴,是为城乡园林绿化、风景区和森林公园建设服务的,是园林专业的重要专业基础课。园林树木的形态特征、系统分类和地理分布是本学科学习的基础,只有正确地识别种类繁多的园林树木,很好地掌握其观赏部位及特点、原产地和分布规律,才能实现合理配植和科学引种。园林树木的习性是指生物学、生态学特性,习性和繁育栽培技术是种植能否成功的关键。园林应用是本学科学习的最终目的,是在园林规划设计、施工和养护管理中能否应用自如、达到预期效果的保障。从不少园林设计工作者在实际工作中反映的情况看,他们有很好的园林设计基础知识和经验,有表达委托单位设计意图的技巧和手段,却苦于找不到最合适的园林树种去实现这种意图,问题的关键是他们掌握的树种太少或者不了解它们的特性。学习园林树木学就是要在自己的头脑中“种树”,不仅要尽可能“多种”,而且要“种活”,使树种的形态特征、生物学和生态学特性、繁育栽培技术、观赏特点及所能表达的园林效果都能在头脑中灵活调动,呼之即出。总之只要做到心中有“树”,就一定能在实际应用中得心应手,随心所欲。

二、园林树木种质资源的特点

我国园林植物类型和资源丰富,被各国园林界和植物界视为园林植物重要发祥地之一,有“世界园林之母”的美誉。我国是多种名花的世界起源中心,栽培历史悠久。几百年来,这些名花不断地传到西方,对引入国的园林事业和园艺植物育种工作起了重大的促进作用,如梅花、牡丹、月季、桂花、玉兰、山茶、蜡梅、珙桐、银杏、杜鹃、报春、栀子花、竹类、松柏类、芙蓉、木棉、含笑、木兰、桃、李、杏、海棠、菊花、芍药、百合、兰花、荷花、水仙等。目前,世界的每一个角落几乎都有原产于我国的观赏植物,种类和品种十分丰富,其中不乏许多精品,如被誉为活化石的银杏、水杉、水松、穗花杉、银杉等都是我国特有种。我国特产的金钱松,1853年开始引至英国,次年又引入美国,备受人们的喜爱,被列为世界五大园景树之一。这些事实说明我国原产的园林树木在世界园林中的地位和贡献。

我国园林树木资源具有种类繁多、分布集中、特色突出、独放异彩的四大特点。

(一) 种类繁多

我国的木本植物资源非常丰富。据统计,我国种子植物中的木本植物有8 000种左右,约占全国种子植物总数的1/3,其中乔木2 000种左右,灌木6 000种左右,远远超过许多国家,并且50%可以应用于园林建设中。又如在园林中占有极其重要地位的裸子植物(不包括矮小的麻黄科及百岁兰科),全世界共有12科71属约800种,我国原产的有10科33属约185种,分别占世界总数的83.3%、46.5%及23.1%。其中有9个属,半数以上的种产于我国,包括油杉属(共11种,我国9种)、落叶松属(共18种,我国10种)、杉木属(共3种,均原产我国)、台湾杉属(共2种,均原产我国)、柳杉属(共2种,我国1种)、侧柏属(仅1种,原产我国)、福建柏属(仅1种,原产我国)、三尖杉属(共9种,我国7种),和穗花杉属(共3种,均原产我国)。同时还保留着很多的残遗种,被称为“活化石”,如银杏、银杉、水杉等。

从19世纪我国大量园林植物资源开始外流,以英国派遣植物学家来华为例:罗伯特·福琼(Robert Fortune)由英国皇家园艺协会派遣,于1839—1860年曾4次来华;亨利·威尔逊(Ernest Henry Wilson)于1899—1918年5次来华;法·金·瓦特(Kink Kingdon Ward)于1911—1935年曾8次来华。100多年来,这些植物学家集中地引走了我国数千种园林植物,足迹遍及我国各地。绚丽多彩的中国植物大大丰富了英国植物园的植物种类,增添了英国公园四季的园林色彩,如爱丁堡植物园中的春景,几乎全是我国的杜鹃花、报春和木兰属植物(绪表1)。

绪表1 英国爱丁堡皇家植物园中的中国园林植物

序 号	属 名	种 数	序 号	属 名	种 数
1	杜鹃花属	306	6	忍冬属	25
2	栒子属	56	7	李 属	17
3	报春属	40	8	荚蒾属	16
4	蔷薇属	32	9	丁香属	9
5	小檗属	30	10	绣球属	8

绪 论

(续)

序 号	属 名	种 数	序 号	属 名	种 数
11	龙胆属	14	16	醉鱼草属	10
12	铁线莲属	13	17	虎耳草属	10
13	百合属	12	18	溲疏属	9
14	绣线菊属	11	19	山梅花属	8
15	芍药属	11	20	金丝桃属	7

在英国的一些专类园中,如丘园的牡丹芍药园,11种和变种源于我国,其中包括5种木本牡丹属植物如牡丹、紫牡丹、黄牡丹、波氏牡丹、狭叶牡丹和草本珍贵种类如金莲花芍药、西藏芍药、赤芍和草本芍药。美国加利福尼亚州70%的树木花草源于我国,意大利引栽我国花卉1000种以上,德国的观赏花卉有50%源于我国,日本、朝鲜等邻国就更多了。在花卉育种方面,许多当代世界名贵花卉如香石竹、月季、杜鹃、山茶的优良品种及金黄色的牡丹,也都是用中国种参加选育成功的。

以上事实足以说明我国园林树木资源的丰富程度。为什么我国植物种类这样丰富呢?主要是我国有得天独厚的多样性的自然条件。我国幅员辽阔,地势起伏,自北而南包括寒温带、温带、暖温带、亚热带和热带,自东到西有海洋性湿润森林地带、大陆性干旱半荒漠和荒漠地带以及介于两者之间的半湿润和半干旱森林和草原过渡地带。地势西北高而东南低,东部地区大部为平原和丘陵,西部为高原、山地和盆地。由于南北跨纬度 50° 、东西跨经度 62° ,距离海洋远近不同,高原和大山及其不同走向的影响,各地气候、土壤差异悬殊,从而使各种不同生态要求的植物都能各得其所,生长繁育,使植物种类极其丰富。此外,我国没有遭受北方大陆第四纪冰期冰盖的破坏,使很多的第三纪植物得以保留下来,这也是形成物种多样性的原因之一。

(二) 分布集中

我国是许多园林树木科、属的世界分布中心,其中有些科、属又在国内一定的区域内集中分布,形成中国分布中心。现以20个属园林树木为例,从我国分布的种类占世界总种数的百分比来说明分布集中的特点(绪表2)。

绪表2 园林树木种类比较 (20个属)

序号	属 名	中国种数	世界总种数	所占百分比 (%)
1	蜡梅 <i>Chimonanthus</i>	4	4	100.0
2	泡桐 <i>Paulownia</i>	9	9	100.0
3	刚竹 <i>Phyllostachys</i>	50	50	100.0
4	山茶 <i>Camellia</i>	238	280	85.0
5	丁香 <i>Synga</i>	27	32	84.4
6	油杉 <i>Keteleeria</i>	10	12	83.3
7	槭 <i>Acer</i>	150	200	75.0
8	四照花 <i>Dendrobenthamia</i>	9	12	75.0
9	蜡瓣花 <i>Corylopsis</i>	21	30	70.0
10	李 <i>Prunus</i>	140	200	70.0

(续)

序号	属 名	中国种数	世界总种数	所占百分比 (%)
11	椴树 <i>Tilia</i>	35	50	70.0
12	紫藤 <i>Wisteria</i>	7	10	70.0
13	木犀 <i>Osmanthus</i>	27	40	67.5
14	爬山虎 <i>Parthenocissus</i>	10	15	66.7
15	含笑 <i>Michelia</i>	40	60	66.7
16	溲疏 <i>Deutzia</i>	40	60	66.7
17	苹果 <i>Malus</i>	24	37	64.9
18	栒子 <i>Cotoneaster</i>	60	95	63.2
19	绣线菊 <i>Spiraea</i>	65	105	61.9
20	杜鹃 <i>Rhododendron</i>	530	900	58.9

(三) 特色突出

我国特有植物科、属、种丰富，在世界上居于突出的地位，如银杏科、钟萼树科、珙桐科、杜仲科、水青树科，金钱松属、水杉属、福建柏属、金钱槭属、珙桐属、喜树属、蓝果树属、杜仲属、银杏属、山桐子属、猬实属，梅花、桂花、牡丹、月季、香水月季、木香、栀子花、马褂木、南天竹等。据我国目前所知的种子植物特有属 190 属，约 360 种，占全国总属数的 6.3%，与世界各地相比居第 5 位（南非占总属数的 29%，好望角占总属数的 20.7%，夏威夷占总属数的 12.3%，新西兰占总属数的 9.9%）。

此外，我国植物栽培历史悠久，在长期的栽培过程中培育出许多独具特色的品种及类型，如黄香梅、龙游梅、红花檵木、红花含笑、重瓣杏花等，成为杂交育种珍贵的种质资源。

(四) 独放异彩

由于我国具有得天独厚的自然环境，在各种环境的长期影响下，植物形成了许多变异类型。仅以常绿杜鹃亚属为例，变异幅度较宽，小型的平卧杜鹃仅 5~10cm，而巨型的大树杜鹃树高可达 25m。在花序类型、花形、花色、花香等方面差异很大，形成了千姿百态、万紫千红、四季花香的丰富多彩的特点。我国是世界园林植物重要的起源中心，除一般所具有的树种以外，还为人类提供具有特殊种质的观赏树木资源。如有人要想找到特殊早花性的种类和品种，往往中国可以满足其要求（陈俊愉，1988），像梅花、瑞香、芫花、迎春、连翘、驳骨丹等都是佼佼者。四季开花的花卉资源如‘四季’桂，‘四季’金银花，‘四季’锦带花，月季花品种‘月月红’、‘月月粉’、‘月月紫’，香水月季等（陈俊愉，1988）。至于特异的观赏性状，如独特之花色、奇香之花朵，亦常可在我国搜集到，像山茶属中的金黄花（多种金花系植物）、‘黄香’梅、红檵木紫红的叶与花等。又如含笑之甜香、桂花之醉香、荷花之清香等，都是香花中的绝品，是中国人自古就倍加欣赏的。还有一些抗病虫、抗旱、抗寒、耐热、耐瘠薄、适应性强的种质资源，也多由我国引种至国外并参加杂交育种，取得了出色成果。

我国很多的名贵花木都有悠久的栽培历史。如桃、梅的栽培历史达 3 000 多年，各培育出了几百个品种。“花王”牡丹也有 1 400 多年的栽培历史，远在宋代时品种曾达 600~700 种之多。

因此可以说,我国的园林植物种质资源在世界上确有其多种精到之处,故为世人所向往,因而津津乐道,梦寐以求(陈俊愉,1988)。

三、园林树木种质资源的保护

(一) 园林树木种质资源保护的重要性

国际花卉界最流行的一句话是:“谁掌握了种质资源,谁就掌握了未来!”园林树木种质资源是携带各种不同种质的园林树木的总称,包括众多的野生类型及栽培品种。没有好的种质资源,就不可能育出好的品种。园林树木种质资源通过引种驯化可直接用于园林建设,又是新品种培育的重要材料,缺少这些优良资源,园林树木的育种将无法进行,可见园林树木种质资源保护的迫切性和重要性。

很多人认为植物是能自行繁衍的生命体,是取之不尽、用之不竭的资源,可以任意地采挖,这种观点是极其有害的。植物资源具有两面性,即可解体性和再生性。可解体性是指受到外力因素的影响而导致某些植物种类不断减少,以至灭绝。这是因为每个物种都具有自己独特的遗传基因,存在于该物种的种群之中,任何个体都不能代表其种的基因库。当该种资源受到自然灾害或人为因素的影响,使物种的世代顺序破坏,从而威胁到种的生存和繁殖,当种群减少到一定数量时,其遗传基因库便有丧失的危险,从而导致物种的解体。从这一点看,任何植物包括树木种质资源都是有限的。再生性是指在自然条件下,植物有不断更新和人为繁殖的能力,它是植物资源的基本属性。植物为了繁殖后代,在其生长发育过程中,形成了独特的有性繁殖和无性繁殖能力,同时也具有遗传和变异的特性。因此,所有植物包括园林树木资源是一种既可长期利用又时刻面临灭绝的资源,只有做到科学的保护和合理的开发利用,才能保证树木种质资源的永续利用。

(二) 园林树木种质资源保护的内容

1. 树种资源及遗传多样性的保护 自然界的树种是在长期进化、发展和不断对环境的适应过程中逐渐形成的,变异广泛,遗传多样性丰富。有些树种经过长期栽培,已选育出许多优良的品种资源。这些资源有些已被利用,在城市园林绿化中起到了巨大的作用;有些种类目前还没有被利用,只是限于科学发展水平,还没有发现它的利用价值,随着时间的推移和科学技术的发展,将来很可能成为重要的资源或种质。因此,必须十分珍惜并保护这些园林树木种质资源。

2. 资源再生能力的保护 在资源的利用强度上,一定要考虑到它的恢复能力和再生能力,给其以休养生息的机会,使其得到恢复和发展。不能采用掠夺式的经营方式,过度地采集和利用。那种不顾资源的承受能力,实行采光、挖绝的做法是十分有害的,最终必将导致资源的破坏和枯竭。因此,必须通过各种措施,加强对园林树种资源再生能力的保护。现在的一些栽培树种,就是利用树木的再生性,通过人工引种栽培,由野生变为栽培。

3. 资源生态环境的保护 树木在生长发育过程中,无时无刻不与环境发生关系,它们之间

相互影响、相互依存,共同构成特定的生态环境。尤其是树木与树木之间以及树木与其他植物之间所构成的群落共生关系,对树木的生长发育有着深刻的影响。没有这些生态环境,就会影响树木的生长发育,甚至导致死亡。因此,在开发利用园林树种资源时,必须保护它们的生态环境,以促进其恢复和发展,达到永续利用的目的。

(三) 园林树木种质资源保护及保存的方法

树木资源的保护及保存方法一般分为就地保护与迁地保护两种方式。就地保护主要是通过资源相对集中的区域建立自然保护区、森林公园来保护所在地区的植物种质资源;迁地保护即把种质资源从其生长地区移出来进行保护与保存,可通过建立树木园、植物园及种质资源圃等把所收集的种质资源集中栽培起来进行保存。这几种方法需耗费大量的土地及人力物力,而且易受气候、土壤等自然因素的影响,若遇大的自然灾害,可能使收集的资源遭受灭顶之灾,造成无法弥补的损失。目前,种子库及离体保存方法应用越来越广,种子库保存是将收集的种子保存于较低的温度下,短期保存一般温度在 10°C 左右,中期保存温度为 $0\sim 5^{\circ}\text{C}$,长期保存种子库的温度 $-10\sim -15^{\circ}\text{C}$,根据物种不同定期繁殖更新保存的种子。离体保存是把植物的活体器官或小植株特别是把组织培养的无菌离体材料保存于超低温(-80°C 或 -196°C)条件下。这两种方法可以在较小的空间内保存大量的种质,节约空间及人力与物力。

四、园林树木种质资源的开发与利用

人类利用观赏树种资源的历史悠久,在长期的利用过程中,遇到的一个最大的问题是利用与保护的矛盾。实际上利用与保护是矛盾统一的,是当前利益与长远利益的合理调节,只要协调好,是完全可以解决的。保护是为了保护观赏树种资源的再生能力及其与其他植物共同形成的生态环境,以便人类能够长期地利用这些资源,而不是消极地让其自生自灭,永远处于自然状态。因此保护也是为了利用,是为了长期稳定地利用这些资源,给人类提供更丰富的园林树种。

(一) 园林树木种质资源的调查与搜集

资源开发利用前,必须进行调查与搜集工作。目的是查清资源的种类、数量和分布规律,并搜集种子及活体材料,为开发利用种质资源奠定基础。

调查之前要成立由主管领导、科技人员和熟悉情况的群众参加的调查队伍,并且要进行技术培训和试点工作,使参加调查的人员熟悉技术规程,明确调查方法,掌握操作要领,保证调查质量。其次是做好资料搜集工作,搜集调查地区的地形图、林相图、植被图、土地利用现状图、航空卡、卫星片等图面资源和气象、水文、地质、植被等文字资料,还有调查地区历年来对主要观赏树种采集、利用的情况等。

调查通常采用地被植物学调查法,在样地内用采样方法进行调查,详细填写各种调查表格。特别要注意样方内调查对象的株数、生长情况、开花结实情况、主要观赏特性等的调查和记载,同时还要采集树木标本和拍照,搜集种子及活体,做到将所有基础资料搜集完整后再进行内业汇总。

通过调查应提供下列成果:

(1) 野生及栽培园林树种资源名录。按科排列, 记载树种学名、中名、俗名、生境、分布规律及观赏特性等。

(2) 主要园林树种的生物学特性及生态学习性、生长状况、蕴藏量等。记载株数、株高、地径(或胸径)及开花结实情况等。

(3) 园林树种资源分布图。将外业工作底图的调查要素绘到地形图上, 比例尺大小根据调查地区的大小和要上图的最小面积确定。野生树种资源分布图应明确标示出主要观赏树种的分布位置及规律、分布面积及数量。低于最小面积不能上图的, 可用符号标定其分布位置, 并注明株数或面积。

(4) 园林树木种子及活体材料名录。

(二) 园林树木种质资源评价及性状鉴定

调查搜集种质资源的目的是有效的加以利用。要合理有效地利用资源, 必须对种质资源进行全面的评价与性状鉴定。首先可以对种质资源的遗传多样性及亲缘关系进行研究与鉴定, 为合理利用这些种质资源提供科学依据, 方法有细胞学方法、血清学方法、分子标记及基因测序等方法。其次要对种质资源进行性状鉴定, 包括形态性状鉴定、生物学特性鉴定、观赏品质性状鉴定以及抗逆性、抗病性、抗虫性鉴定。为了准确鉴定, 必须选择有代表性的地区进行栽培, 或创造模拟环境栽培鉴定。形态性状鉴定包括形态特征的观察及描述, 各类生态型的形态特征的比较观察等。生物学特性鉴定包括环境条件的测试、物候期的观察记载、各生长发育时期的形态观察等。观赏品质性状鉴定包括花色、花香、花期长短、果实类型、果色等观赏品质的观察。抗逆性鉴定包括抗冷性、抗冻性、抗热性等的鉴定。

(三) 园林树木种质资源的利用途径

1. 引种驯化 树木引种驯化是种质资源利用的重要途径, 可以从附近自然保护区丰富的树木中选出大量的园林绿化植物新材料, 通过一定时间的驯化试验和评价, 如已达到或基本达到引种目的要求, 就可立即组织批量生产, 为推广应用创造条件。批量生产实际上是区域试验的继续, 是引种试验得出评价后的补充和验证, 仍属于引种试验阶段。经过引种试验、试验评价和批量生产后, 认为达到或基本达到引种成功的标准、符合引种目标时, 应及时进行引种成果鉴定, 提出生产推广意见。引种试验成功的树木, 只有通过生产推广, 变成群众性的栽培, 丰富城市及园林景观, 才能使引种试验的成果产生效益。应注意的是, 越带引种不符合植物群落生态学关于植被地带性分布的原则, 故引种材料的确定应注意避免盲目性。

树木引种驯化是一项长期的工作, 从开始到结束都应有详细而完整的观察记载资料, 并建立齐全的技术档案。

2. 育种应用 除了可以通过引种驯化直接利用园林树木种质资源以外, 还可以利用丰富的优良种质资源, 进行实生选种、无性变异、杂交育种、细胞工程与基因工程育种等, 改良现有的园林植物品种或创造新品种。欧洲杂种香水月季和杂种长春月季、美国芳香山茶和抗寒山茶的育成, 都是利用我国特殊的种质作亲本, 通过几十年的杂交选育而成。

五、园林树木学的学习方法

学好园林树木学，必须有一定的基础学科和专业基础学科知识，如为了识别树种和了解植物资源，必须掌握植物形态解剖和分类知识。为了掌握树木个体和群体的生长发育规律、生态学特性和保护及改善环境的作用，必须有植物生理学、土壤学、肥料学、气象学、植物生态学、植物地理学、地植物学和森林学等知识。园林树木种类多，变异大，地域性差异使树种形态、习性不同，就是同一个地区的种类也是千差万别，给识别造成一定困难。

（一）掌握形态特征

园林树木的形态特征包括整体轮廓和个体局部特征。前者要求掌握单株整体的视觉感，如树高、冠形、分枝疏密度、色彩、树干与树冠比例关系等。后者要求掌握营养器官和繁殖器官的特征，一般情况下，营养器官特征容易受环境影响而有所改变，繁殖器官特征则比较稳定，不易改变。因此在记忆分类特征时应该着重抓住繁殖器官的特征（花、果特征），特别要重点掌握科、属特征，可为自学和园林树木种类的拓展奠定良好的基础。对于有些花果期较短的树种及以叶、枝体现观赏特征的树种，则要求全面了解营养器官的特征，以便准确识别。

（二）理论联系实际

园林树木学的研究是从树种识别开始的，每个树种有自己的特征和习性，理论性很强，需要记忆。同时又要通过看实物才能理解形态特征描述的要点，具有较强的实践性。如果你对树种的特征背得非常熟而不看实物，一旦到实地，这棵树就在眼前你也可能不认识。反过来，若只知树木的名字，而说不出特征，也不知道习性，那就无法应用，也记不牢。因此，理论是实践的基础，实践又不断地证实理论、巩固理论、发展理论。因此二者必须联系起来，平时学习中应注意采取“五多”的方法。

1. 多采集 多采集植物标本，在采集过程中注意观察，特别要注意观察花果期、花果颜色、不同生长发育阶段的观赏特性，记载园林树木的形态、生境、分布，帮助增加感性认识。

2. 多解剖 将分类上较稳定的特征借助工具进行解剖观察，了解形态特征和各部分构造，加强对科、属特征的理解和记忆，并借此了解植物间的亲缘关系。

3. 多鉴定 对所见的实物借助工具书进行对照、分析、鉴定，培养自己独立识别树种的能力。

4. 多比较（综合归纳，比较分析的记忆方法） 各种树木的形态特征、生态习性、配植方式、用途等方面都各有异同。在学习上要善于比较，抓住重点，综合归纳，对比分析，在同中求异，在异中求同，反复对比，找出共性与个性的规律。

5. 多画树种配植图 通过配植了解树木的生态习性和种间关系，掌握树种的合理应用。

在整个学习过程中，树种的名称、形态、分布、特征、栽培繁育要点、观赏价值和园林用途都要记牢，要求熟练掌握树种 200 种以上。

园林树木学分为课堂教学、现场教学、实验教学、教学实习和综合实习 5 个环节。课堂教学