

PALM PLANTS AND
GARDEN APPLICATIONS

棕榈科植物 研究与园林应用

廖启料 杨盛昌 梁育勤/编著



科学出版社

棕榈科植物研究与园林应用

廖启料 杨盛昌 梁育勤 编著

科学出版社

北 京

内 容 简 介

棕榈科(Palmae)亦称槟榔科(Arecaceae),属槟榔目(Arecales)。棕榈科是世界热带经济作物三大科之一,是世界生物多样性的的重要组成部分,全世界约有190属2400种,主要分布于亚洲和南美洲的热带地区。棕榈科植物与人类密切的关系不仅在于其为我们提供了多样而极其重要的食用和药用等生活物质,而且很多棕榈植物茎干优美、叶片多姿、花果奇特,成为展示独特热带风光的重要观赏植物。随着我国从国外大量引进栽培优良品种,棕榈科植物已成为华南地区园林绿化的主要树种之一。本书作者利用大量的研究成果和实例图片,从园林观赏角度较为全面地介绍了棕榈科植物的分类、形态、生物学、生态学、园林应用、栽培技术、病虫害防治及引种推广应用等,提出了一些新的观点、方法,具有一定的理论及实用价值。

本书是作者长期科学研究和生产实践的工作总结,内容全面丰富,图片资料翔实,集科学性、知识性、实用性于一体,可读性强,不仅是广大风景园林工作者的良师益友,同时也适合植物学教学、研究人员、高等院校园林、园艺专业师生、花农及广大花卉爱好者阅读参考。

图书在版编目(CIP)数据

棕榈科植物研究与园林应用 / 廖启蚪, 杨盛昌, 梁育勤编著. —北京: 科学出版社, 2012

ISBN 978-7-03-034238-6

I. ①棕… II. ①廖…②杨…③梁… III. ①棕榈科—研究 IV. ①Q949.71

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2012)第 088162 号

责任编辑: 王海光 李秀伟 矫天扬 / 责任校对: 刘小梅

责任印制: 钱玉芬 / 封面设计: 北京美光制版有限公司

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>

天时彩色印刷有限公司印刷

科学出版社发行 各地新华书店经销

*

2012年6月第 一 版 开本: 787×1092 1/16

2012年6月第一次印刷 印张: 19 3/4

字数: 443 000

定价: 120.00 元

(如有印装质量问题, 我社负责调换)

谨以本书献给中国园林界前辈、厦门植物园原主任陈榕生先生八十华诞！

资助项目和单位

建设部科技项目《棕榈科植物的引种筛选与区划推广》(建科{1999}210号)

厦门市 2008 年建设科技项目《鱼尾葵属和棕竹属棕榈植物遗传多样性保护及应用》(厦建科{2008}6号-20080107)

厦门市 2011 年建设科技项目《福建原生棕榈植物资源与病虫害防治》(厦建科{2011}24号-20110108)

福建省建设厅编研专项经费《平潭综合实验区绿化建设导则》

棕榈园林股份公司

厦门中毅达环境艺术工程有限公司

序 一

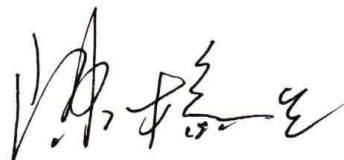
棕榈科植物约有 190 属 2400 种,分布于热带、亚热带地区,主产热带亚洲及美洲,少数产于非洲。我国原产及引种栽培约 600 种,主要分布于云南、海南、广东、广西、福建、台湾等省(自治区)。

棕榈科植物是世界上著名的热带经济作物三大科之一,应用极为广泛。棕榈油、椰子汁、蜜枣果、西谷米、桃榔粉、棕丝垫、蒲葵扇……,这些与人们生活息息相关的生活资源,无一不是棕榈科植物馈赠人类的佳品。棕榈科植物树形独特,或高大雄伟,或秀丽典雅;叶片极具感染力,或近圆形的掌状叶,或笔直延伸的羽状叶,大小不一;花小巧精致,汇聚成的花序却缤纷壮观……。于是利用棕榈植物构建城市园林景观,可以尽显热带风情,备受人们喜爱。事实上,300 多年以前,欧洲人就热衷于引种热带棕榈科植物于皇家植物园或庭园中,以示权力与地位,彰显高雅和富贵。

厦门地处我国东南沿海,为南亚热带海岛城市及重要的华侨进出港口——“五口通商”口岸。厦门有几十个外国领事馆和众多成功归侨别墅,对外往来频繁,因此素有引种植物物种的传统,仅鼓浪屿就有外来植物数百种之多,其中不乏棕榈科植物种类。

本人 1958 年由农业部东北区国营农场管理局南调原籍工作,被安排在厦门,1959 年转到厦门市园林管理处,当年便写报告建议建立植物园并获准,随即“跑马占荒”,由当时的公园公社划拨万石山一带为园址,1960 年开始筹建植物园。曾在 1961 年对鼓浪屿的外来植物作了初步调查,其中棕榈植物只有 11 属 13 种:假槟榔(*Archontophoenix alexandrae*)、香棕(*Arenga engleri*)、长穗鱼尾葵(*Caryota ochlandra*)、散尾葵(*Dypsis lutescens*)、红棕榈(*Latania lontaroides*)、蒲葵(*Livistona chinensis*)、圆叶蒲葵(*Livistona rotundifolia*)、加拿利海枣(*Phoenix canariensis*)、伊拉克蜜枣(*Phoenix dactylifera*)、棕竹(*Rhapis excelsa*)、大王椰子(*Roystonea regia*)、皇后葵(*Syagrus romanzoffiana*)、棕榈(*Trachycarpus fortunei*)。这些植物均生长正常,大部分可开花结实,传宗接代。

1960 年以来,厦门植物园千方百计搜集、引种棕榈科植物 500 多种,并在植物园建立棕榈植物区,其中华盛顿棕(*Washingtonia robusta*)和加拿利海枣(*Phoenix canariensis*)在南方得到了“给力”的推广应用,曾对“棕榈热”起到推波助澜的作用。今由廖启料等总结、提高,编著《棕榈科植物研究与园林应用》一书。不难想象,该书的出版,对棕榈植物的引种栽培和深入研究、教学等诸多方面将有一定的指导意义。付梓在即,乐以为序。



陈榕生

厦门植物园原主任,教授级高级工程师

壬辰年早春于厦门植物园标本楼

序 二

棕榈科植物具有广泛的经济价值和观赏价值,一直受到园林和植物学者的喜爱。许多世界著名的植物园都建有知名的棕榈植物专类园,如巴西的里约植物园(Rio De Janeiro Botanical Garden)、美国的 Fairchild 热带植物园和美国引种园(U. S. Plant Introduction)、印度尼西亚的茂物植物园、英国的皇家植物园邱园(Royal Botanic Garden, Kew)和泰国、新加坡、澳大利亚等国的一些植物园,以及我国中国科学院华南植物园、西双版纳热带植物园、厦门园林植物园和深圳仙湖植物园等。

自 20 世纪 40 年代起,在全世界众多的热带亚热带城市建设中,人们已认识到棕榈植物的景观效果,对棕榈植物应用于城市的绿化和美化极为重视,如美国迈阿密、洛杉矶,印度雅加达,泰国曼谷,以及南非开普敦和新加坡等。棕榈植物由于易种易管,在滨海休闲度假区、私人住宅中被大量种植,已成为人类生活中的重要组成部分,许多人甚至将棕榈植物的应用看做是城市财富的象征。

该书是作者集 20 年来对棕榈科植物的研究成果编撰而成,总结了 20 年来国内外棕榈科植物资源调查、分类、栽培应用等方面取得的进展及成果,结合大量实例图片,从棕榈科植物的资源学、生理生态学、风景园林学、栽培管理学和繁殖生物学等方面着手,系统、全面地介绍了棕榈科植物的园林美学特征、观赏特性、类型及评价,主要棕榈科植物的种类及其适应地区、形态特征、识别要点、生物学特性、繁殖要点、栽培养护、景观特征、园林应用类型和配置手法等,希望更多的园艺界同行和大众能对棕榈科这一宝贵的观赏植物资源有一个较为全面的认识 and 了解。

该书作者长期从事棕榈科植物研究和生产实践应用。作为多年研究成果的结晶,该书实践性强,并有一定的理论深度,是一部有关棕榈植物风景园林应用方面难得的好书,将对我国今后棕榈科植物的进一步研究开发及推广应用起到良好的促进作用,本人乐之为序。



张启翔

北京林业大学副校长、教授、博士生导师

2012 年 3 月 23 日于北京

前 言

棕榈科(Palmae),或称槟榔科(Arecaceae),约有 190 属 2400 种植物,主要分布于亚洲和南美洲的热带地区。

棕榈科植物是世界生物多样性的的重要组成部分,与人类生活息息相关,被誉为“世界热带经济作物三大科之一”。它不仅为人类提供了丰富多样的食用和药用物质,而且极具观赏特色,是展示热带风情的重要园林植物。在我国,随着大量引进和栽培,棕榈科植物已成为南方众多城市和地区园林绿化的主要树种之一。

1999 年,作者承担了建设部科技项目《棕榈科植物的引种筛选与区划推广》(建科[1999]210 号)。在厦门植物园已有的工作基础上,较为系统地对棕榈科植物进行了分类学、形态学、生态学、园林应用、栽培技术、病虫害防治及引种推广应用等诸多方面的研究工作。2007 年,该科技项目通过建设部科技司和福建省建设厅组织的专家评审,2009 年获“华夏建设科学技术奖”(建设部科技进步奖)二等奖。以此为契机,作者历时 3 年时间,完成了本书的编著工作。

本书共分为 8 章,内容包括绪论、光合作用与水分代谢、逆境适应性、种子生物学、中国原生棕榈科植物资源与遗传多样性、繁殖栽培与病虫害防治、在风景园林中的应用、引种驯化与推广技术等。附录一为中国常见观赏棕榈介绍,附录二摘录了棕榈科植物主要的形态术语解释。全书涉及棕榈科植物系统分类学、形态学、生理生态学、资源学和遗传多样性保护、栽培学、园艺学、病虫害防治和引种驯化等领域,不仅是作者长期研究棕榈科植物的成果总结,更是多年来一线工作的生产实践结晶。

本书编著人员和分工如下:第 1~3 章由杨盛昌执笔,第 4 章由梁育勤执笔,第 5 章由廖启料、杨盛昌执笔,第 6~8 章由廖启料执笔,附录一由廖启料、梁育勤整理,附录二由廖启料整理,参考文献由杨盛昌整理。最后由廖启料和杨盛昌统稿。

感谢参加《棕榈科植物的引种筛选与区划推广》项目组的成员:陈榕生、谭忠奇、丁印龙、阮志平、陈恒彬、王文卿、金亮、王芬芬、吴桂昌、王良睦、王军等,在本书的编著过程中,他们给予了无私的帮助。在此,对他们深表敬意。

在本书资料收集和整理过程中,厦门华侨亚热带植物引种园刘海桑副研究员,中国科学院西双版纳植物园胡健湘副研究员,中国科学院华南植物园何洁英高级工程师、郭丽秀副研究员,棕榈园林股份公司吴桂昌董事长,厦门中毅达环境艺术工程有限公司陈国中总经理,厦门大学环境与生态学院王文卿副教授,厦门园林植物园阮志平博士和陈飞进同志,以及昆明新兴园林绿化公司杨慰农董事长等提供了宝贵资料或照片,并给予大力支持,在此谨表谢意。

南京农业大学陆巍博士对本书第 2~4 章的内容提出了宝贵的修改意见,厦门市绿化管理中心王谨高级农艺师和余震加农艺师帮忙修改补充了病虫害部分的内容,张燕珍、苏燕苹等参加了本书的校对等工作,在此一并表示诚挚的谢忱。

非常感谢住房和城乡建设部城建司李如生副司长、厦门市市政园林局王伟军副局长、厦门市绿化管理中心谭忠奇主任始终关心支持本书的出版！

文中引用和参考了其他作者的文献资料，在此一并表示诚挚的感谢。

本书力求反映当今观赏棕榈研究的最新成果，但囿于时间紧，水平有限，书中难免有不足和疏漏之处，敬请读者批评指正！

最后，特别感谢我国著名园艺学家、北京林业大学副校长张启翔教授在百忙中审阅拙作，并撰写序言。

编著者

2012年3月24日于厦门

目 录

序一

序二

前言

第 1 章 绪论	1
1.1 棕榈科植物的概念	1
1.2 棕榈科植物的生态习性	1
1.2.1 光照	1
1.2.2 温度	2
1.2.3 水分	2
1.2.4 土壤	2
1.2.5 其他	3
1.3 棕榈科植物的形态结构特点	3
1.3.1 根	3
1.3.2 茎	3
1.3.3 叶片	6
1.3.4 花与花序	9
1.3.5 果实与种子	10
1.4 棕榈科植物系统分类	11
1.4.1 省藤亚科(Calamoideae Griffith)	13
1.4.2 水椰亚科(Nypoideae Griffith)	14
1.4.3 贝叶棕亚科(Coryphoideae Mart.)	14
1.4.4 蜡椰亚科(Ceroxyloideae Drude)	15
1.4.5 槟榔亚科(Arecoideae)	16
1.5 棕榈科植物的地理分布	18
1.5.1 世界棕榈科植物的区系分布	19
1.5.2 中国棕榈科植物的分布	27
1.6 棕榈科植物的起源和演化	28
1.6.1 棕榈科的起源时间	28
1.6.2 棕榈科的起源中心	29
1.6.3 棕榈科植物的演化	29
1.7 棕榈科植物的应用	30
1.7.1 作为重要的物质生活资源	30
1.7.2 用于风景园林建设	31

第 2 章 棕榈科植物的光合作用与水分代谢	33
2.1 棕榈科植物的光合作用	33
2.1.1 棕榈科植物叶片的净光合速率	33
2.1.2 棕榈科植物叶片净光合速率的日变化和季节变化	33
2.1.3 影响棕榈科植物光合作用的因素	35
2.1.4 棕榈科植物群落的生物量、生产力和碳平衡	39
2.2 棕榈科植物的水分代谢	40
2.2.1 棕榈科植物的蒸腾作用	41
2.2.2 水分的吸收与运输	43
第 3 章 棕榈科植物的逆境适应性	46
3.1 光生境	46
3.1.1 光的生理生态作用	46
3.1.2 棕榈科植物对光因子的生态适应	47
3.1.3 遮阴处理对棕榈科植物的影响	48
3.2 温度	51
3.2.1 棕榈科植物生长的最适温度	51
3.2.2 极端低温对棕榈科植物生长、生理代谢及超微结构的影响	51
3.2.3 棕榈科植物的越冬生长和抗寒锻炼	55
3.2.4 棕榈科植物对高温的适应	58
3.3 盐分对棕榈科植物的影响及棕榈科植物的适应	58
3.3.1 盐害症状	58
3.3.2 盐分对棕榈科植物幼苗生长的影响	59
3.3.3 盐分对棕榈幼苗成熟叶片光合作用的影响	60
3.3.4 盐分对棕榈幼苗叶片膜脂过氧化和 SOD 酶活性的影响	60
3.3.5 盐分对棕榈植物幼苗叶片元素含量的影响	61
3.3.6 盐分对棕榈科植物幼苗脯氨酸含量的影响	62
3.3.7 一些棕榈科植物的耐盐能力	62
3.4 干旱	64
3.4.1 干旱对棕榈科植物生长的影响	64
3.4.2 干旱对棕榈科植物光合作用的影响	65
3.4.3 干旱对棕榈科植物水分代谢的影响	66
3.4.4 干旱对棕榈科植物脯氨酸等渗透调节物质的影响	66
3.4.5 干旱对棕榈科植物 ABA 的影响	67
3.4.6 干旱对棕榈科植物细胞质膜透性的影响	67
3.4.7 干旱对棕榈科植物抗氧化酶活性的影响	68
3.4.8 棕榈科植物的干旱适应	68
第 4 章 棕榈科植物的种子生物学	69
4.1 果实	69

4.2 种子的形态与结构	70
4.2.1 种子外部形状	70
4.2.2 种子内部结构	72
4.3 种子休眠习性	72
4.4 种子的萌发习性	73
4.5 影响棕榈科植物种子萌发的几个因素	75
4.5.1 果实内的抑制物质	75
4.5.2 水分	77
4.5.3 温度	77
4.6 种子寿命	77
第5章 中国原生棕榈科植物资源与遗传多样性	79
5.1 中国原生棕榈科植物资源分布与利用	79
5.1.1 中国原生棕榈科植物资源分布现状	79
5.1.2 中国原生棕榈科植物的区系特点	86
5.1.3 中国原生棕榈科植物生境特点	89
5.1.4 中国原生棕榈科植物的利用状况	91
5.2 中国原生棕榈科植物的濒危状况与保护措施	94
5.2.1 中国原生棕榈科植物的濒危状况	94
5.2.2 中国原生棕榈科植物的濒危原因	94
5.2.3 中国濒危棕榈科植物的保护措施	96
5.2.4 部分原生濒危棕榈科植物	96
5.3 中国原生棕榈科植物的遗传多样性	101
5.3.1 概况	101
5.3.2 中国原生董棕的遗传多样性	102
5.3.3 董棕与其他棕榈科植物的分子遗传关系	104
5.3.4 中国原生黄藤的遗传多样性	106
第6章 棕榈科植物繁殖栽培与病虫害防治	109
6.1 棕榈科植物的繁殖技术	109
6.1.1 无性繁殖	109
6.1.2 有性繁殖	109
6.2 棕榈科植物的栽培管理技术	112
6.2.1 棕榈科苗圃的日常栽培管理技术	112
6.2.2 盆栽棕榈科植物的管理	116
6.2.3 棕榈科植物温室引种栽培	116
6.2.4 棕榈科植物的抗寒栽培与冬季保护措施	117
6.3 棕榈科植物的病虫害防治	119
6.3.1 常见病害种类	120
6.3.2 常见病害的防治	122

6.3.3	常见虫害种类	124
6.3.4	常见虫害的防治	125
6.3.5	主要检疫性虫害及防治	126
第7章	棕榈科植物在风景园林中的应用	130
7.1	棕榈科植物在风景园林中的观赏价值与生态特点	130
7.1.1	观赏价值	130
7.1.2	生态学特点	135
7.2	棕榈科植物在风景园林中的美学特征	136
7.2.1	形态自然美	136
7.2.2	色彩美	137
7.2.3	意境美	138
7.3	棕榈科植物的造景功能	138
7.3.1	表现时间变化	138
7.3.2	分隔空间,优化景观	138
7.3.3	构筑园林地貌	140
7.3.4	与景物相互衬托	140
7.3.5	营造有地域、民族文化特色的景观	141
7.4	棕榈科植物在园林绿化中的应用	142
7.4.1	道路绿化	143
7.4.2	公园绿化	145
7.4.3	庭院绿化	147
7.4.4	住宅小区绿化	148
7.4.5	室内装饰	149
7.4.6	作为提供展览即时效果的植物材料使用	151
7.5	棕榈科植物在风景园林设计中的配置方式	152
7.5.1	孤植	152
7.5.2	丛植	152
7.5.3	群植	153
7.5.4	散植	153
7.5.5	列植	154
7.6	棕榈植物景观总体综合评价与应用中的注意问题	155
7.6.1	棕榈植物景观总体综合评价	155
7.6.2	风景园林应用中应注意的问题	156
7.7	棕榈科植物大树施工养护技术	157
7.7.1	苗木选择与前期处理技术	157
7.7.2	种植施工前期准备	158
7.7.3	苗木的起挖、装卸、运输	159
7.7.4	苗木的种植与支撑固定	161

7.7.5 植株养护	162
第8章 棕榈科植物引种驯化与推广技术	164
8.1 中国棕榈科种质资源收集与引种驯化	164
8.1.1 中国棕榈科植物引种驯化概况	164
8.1.2 厦门植物园棕榈科植物收集与引种驯化	166
8.2 棕榈科植物在我国城市绿地中的推广应用	170
8.2.1 在国内亚热带地区的推广应用情况	171
8.2.2 南京、上海、杭州等长三角部分城市的棕榈科植物寒害调查与分析	172
8.2.3 棕榈科植物在长三角部分城市的应用展望	175
8.2.4 常见观赏棕榈在中国城市绿地应用中的综合评价	176
8.2.5 棕榈科植物在我国城市绿地中的应用区划	179
8.2.6 棕榈科植物在我国城市绿地推广应用的限制因子	183
8.3 存在问题与发展对策	184
8.3.1 棕榈科植物生产与园林应用中存在的问题	184
8.3.2 棕榈科植物推广应用前景与发展对策	185
附录一 中国常见观赏棕榈介绍	189
附录二 主要形态术语解释	286
参考文献	290

第 1 章 绪 论

1.1 棕榈科植物的概念

棕榈科 (Palmae), 亦称为槟榔科 (Arecaceae), 隶属被子植物门 (Angiospermae) 单子叶植物纲 (Monocotyledoneae) 槟榔目 (Arecales), 为常绿乔木、灌木或木质藤本。茎单一或丛生, 直立、攀援或匍匐, 通常不分枝, 稀二叉分枝; 茎表面平滑或粗糙, 少数具刺, 残存叶基或叶痕。

叶常聚生于茎顶, 或在藤本中散生于茎上, 大型, 羽状或掌状分裂, 稀全缘或近全缘, 裂片或小叶在芽时折叠。叶柄基部常扩大成纤维质的叶鞘, 全部或部分包裹着茎干。

花小, 辐射对称, 两性或单性, 雌雄同株或异株, 有时杂性, 组成分枝或不分枝的佛焰花序 (肉穗花序), 花序通常大型, 为一个或数个鞘状或管状的佛焰苞所包围, 生于叶丛下或叶丛中; 具苞片或小苞片; 花萼和花瓣各 3 片, 稀为 2 或更多, 合生或离生, 覆瓦状或镊合状排列。雄蕊通常 6 枚, 2 轮排列, 稀为 3 至多数; 花药 2 室, 常基着或背着, 纵裂, 稀孔裂; 花柱常无柄, 柱头 3 枚; 子房上位, 通常 1~3 室, 稀 4~7 室, 或心皮 3 枚于基部合生或离生, 每室或每心皮具 1 胚珠; 有时具退化心皮。

果为核果、浆果。果皮光滑, 或具棱、具刺、具毛或被以覆瓦状的鳞片; 种子常 1 个, 稀 2~10 个, 与外果皮分离或黏合, 被薄的或有时是肉质的外种皮。胚小, 顶生、侧生或基生; 胚乳均匀或嚼烂状。

1.2 棕榈科植物的生态习性

棕榈科植物种类繁多, 广泛分布于世界的热带和亚热带湿润地区, 大多数的棕榈科植物生长于热带海岛、低地或高山雨林地区, 部分棕榈科植物如糖棕属 (*Borassus*) 可生长于热带草原、疏林地或荒漠之中。有的棕榈科植物生长于潮湿的海岸、溪流边或沼泽地, 水椰 (*Nypa fruticans*) 等还可以在水中生存。有些种类能分布到温带地区, 如欧洲棕 (*Chamaerops humilis*) 能自然分布到北纬 44°, 而尼卡椰子 (*Rhopalostylis sapida*) 则可分布到新西兰的南纬 44°18' 地区。原产于中国的棕榈 (*Trachycarpus fortunei*) 分布极为广泛, 除西藏外的秦岭以南地区均有生长, 可耐 -15°C 以下的低温。在垂直分布上, 从海平面 (如水椰) 到海拔 2000~2400m 的高山区都有棕榈科植物分布, 在南美洲的安第斯山脉, 蜡椰 (*Ceroxylon utile*) 自然生长于海拔 4000m 的山地。

1.2.1 光照

不同的棕榈科植物对光照的要求不同。大多数棕榈科植物为阳性物种, 喜光。例

如,作为热带雨林的优势种,一些高大、直立的棕榈种类对热带地区强烈的光照辐射有较强的适应性,成年树常要求有充足的光照,而位于雨林下层的一些矮小的棕榈科植物,如袖珍椰属(*Chamaedorea*)、马岛椰属(*Dypsis*)、棕竹属(*Rhapis*)、低地桐属(*Geonoma*)的很多种类,以及攀援、缠绕生长的藤本植物如省藤类则适宜在荫蔽的条件下生长,有很强的耐阴能力。介于林冠层和地表层之间的一些直立性棕榈科植物则在半阴的生境下生长良好,耐阴性也较强。

同一植物类型,发育生长期不同,可能对光照的要求也不同。有些阳性物种在其幼苗期耐阴性很强,微弱的直射光、反射光或散射光即可满足生长的需要。

1.2.2 温度

绝大多数的棕榈科植物正常生长的温度以 $22\sim 30^{\circ}\text{C}$ 为宜,低于 15°C 时进入休眠状态,高于 35°C 时生长出现抑制。有的棕榈科植物对温度的适应范围较广,适应性也较强,如原产于中国的棕榈,能耐 -15°C 以下的低温。欧洲棕的自然分布可到北纬 44° 以北地区,耐寒力也强。

热带棕榈科植物较少面临极端低温天气,但如果要将嗜热性的棕榈科植物移栽到更高纬度的地区,低温对耐寒性差的棕榈科植物会产生十分明显的伤害,如冻害。冻害通常导致叶片萎蔫、变黑,在变硬的灰白色叶片上出现黑斑等甚至植株枯萎或死亡。

长时间的高温也会使一些耐阴性较强的棕榈科植物叶片萎蔫或灼焦死亡。

1.2.3 水分

棕榈科植物主要生长在年降雨量 $1300\sim 2600\text{mm}$ 的地区,在雨量较少或早期较为显著的地方,只要地下水供应充足,陆生棕榈科植物也可正常生长,如加拿利海枣(*Phoenix canariensis*)、伊拉克蜜枣(*P. dactylifera*)等可以分布在沙漠绿洲之中,地下水源是其个体生命得以延续的重要保证。适宜的空气湿度对棕榈科植物的生长发育也很重要。大部分陆生棕榈科植物对相对湿度十分敏感,热带棕榈在相对湿度低的时候会生长不良,甚至死亡;而沙漠棕榈在相对湿度高的环境中容易染病、腐烂、直至死亡。绝大多数棕榈科植物的最宜月均湿度为 $70\%\sim 90\%$ 。

加拿利海枣等抗旱性强的棕榈科植物常常有较深的根系,叶片灰蓝色或覆盖有蜡质。而水椰则是水生棕榈的代表性种类之一,也是热带海岸红树林的主要种类之一,广泛分布于太平洋西岸。

1.2.4 土壤

土壤是植物生长的重要基质。大多数棕榈科植物,尤其是原产于热带雨林地区的棕榈科植物适宜生长的土壤是富含腐殖质的弱酸性土,pH $5.0\sim 6.5$ 。但有些棕榈科植物,如伊拉克蜜枣和欧洲棕等对土壤的要求不高,可适应多种土壤,从海岸沙土、冲积土、黏质土、砾土以及珊瑚石灰岩风化土都能生长。在中国,鱼尾葵属(*Caryota*)、石山棕属(*Guihaia*)和棕竹属的大多数棕榈科植物能自然生长于石灰质土壤的生境之中,亦可扎根于土壤较少,岩石裸露的石缝隙里,对弱碱性的土壤也能很好地适应。有些棕

榈科植物,如三角椰子 (*Dyopsis decaryi*)、加拿利海枣、华盛顿棕 (*Washingtonia robusta*) 等,可以生长在海滨盐土生境中,对土壤盐分有较强的耐受性。

尽管棕榈科植物对土壤的要求不高,适应能力强,有的耐贫瘠,有的耐盐碱,有的偏酸性,有的喜碱性,但绝大多数棕榈科植物仍以疏松湿润、排水良好、土层深厚、富含有机质的肥沃冲积土或黏壤土最佳。

1.2.5 其他

棕榈科植物有很强的抗风性,这与其树冠通透性好、茎干坚韧、叶片柔韧等形态特征有关。原生于新喀里多尼亚的一些棕榈科植物甚至可以生长在富含重金属的生境中。

1.3 棕榈科植物的形态结构特点

1.3.1 根

棕榈科植物是单子叶植物,根为须根系 (fibrous root system),无双子叶木本植物之粗大直根 (tap root)。

棕榈科植物之初生根仅在种子发芽时出现。初生根由胚根形成,灰白色,肉质化,松脆易折。种子发芽后,初生根相继死亡,逐渐被须根取代。须根系皆为不定根 (adventitious root),从茎基部特定的生根区长出,粗细相近,一般不会随年龄增大进行次生生长。少数情况下,由于细胞增大的缘故,须根的直径可以略微变大。此外,主须根的维管束鞘细胞通过分裂,可以形成次生须根,共同构成须根系。

茎干高大的棕榈科植物如大王椰子 (*Roystonea regia*)、华盛顿棕等,根系繁盛,主须根多。丛生种类如散尾葵 (*Dyopsis lutescens*)、棕竹等,主、次生须根差异不大。某些棕榈科植物能从远离地面的茎上长出气生根,如袖珍椰子 (*Chamaedorea elegans*) 和扶摇棕 (*Verschaffeltia splendida*) 等,前者的气生根较短,着生于叶痕处;后者的气生根较长,有的能向下延伸入地面,形成支持根 (图 1-1)。棕竹属植物具有地下茎,须根则生于地下茎节之上。

须根表面较为光滑,但少数种类,如根刺棕属 (*Cryosophila*)、南美桐属 (*Mauritiella*) 等的根表有刺 (图 1-1)。

1.3.2 茎

棕榈科植物茎的形态特征因种类不同而差异巨大 (图 1-2)。茎干笔直高大者如南美洲的高山蜡材棕 (*Ceroxylon quindinense*) 高可达 60m,大王椰子和菜王椰 (*Roystonea oleracea*) 高达 40m;矮小者如李氏金山葵 (*Syagrus lilliputiana*) 高度一般低于 20cm;有些棕榈科植物,如尼加利酒椰 (*Raphia regalis*) 和泰氏桐属 (*Johannesteijsmannia*) 的大多数物种等,茎干略凸起于地表,近无茎;有些棕榈科种类为木质藤本植物,如美洲油棕 (*Elaeis oleifera*) 和锯箬棕 (*Serenoa repens*) 等,茎干基部匍匐或依靠叶轴或花序轴上的钩刺攀附他物向上生长;省藤类 (*Calamus*) 的攀援茎长达数