

XIANRENZHANGDAQUAN

仙人掌大全

分类、栽培、繁殖及养护

[德] 艾里希·葛茨
格哈德·格律纳 编著
威利·库尔曼

丛明才 付天海
覃红波 王晓梅
高东昌 金香淑 译校

LIAONING SCIENCE AND TECHNOLOGY PUBLISHING HOUSE
辽宁科学技术出版社

仙人掌大全

分类、栽培、繁殖及养护

[德] 艾里希·葛茨
格哈德·格律纳 编著
威利·库尔曼

丛明才 付天海 译
覃红波 王晓梅
高东昌 金香淑 校

辽宁科学技术出版社
沈阳

Title of the German edition: Kakteen by Erich Goetz & Gerhard Groener

©2000 by Verlag Eugen Ulmer Stuttgart, Germany

Through Lin Book & Media Agency

©2006, 简体中文版版权归辽宁科学技术出版社所有

本书由德国 Verlag Eugen Ulmer 授权辽宁科学技术出版社在中国大陆独家出版中文简体字版本。著作权合同登记号: 06-2001 第 135 号

版权所有·翻印必究

图书在版编目 (CIP) 数据

仙人掌大全: 分类、栽培、繁殖及养护/(德) 艾里希·葛茨等编著; 丛明才等译. —沈阳: 辽宁科学技术出版社, 2007.9

ISBN 978-7-5381-4747-6

I. 仙… II. ①艾…②丛… III. 仙人掌科—观赏园艺
IV. S682.33

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2006) 第 052252 号

出版发行: 辽宁科学技术出版社

(地址: 沈阳市和平区十一纬路 25 号 邮编: 110003)

印刷者: 沈阳新华印刷厂

经销者: 各地新华书店

幅面尺寸: 215mm × 270mm

印 张: 19.5

插 页: 4

字 数: 800 千字

印 数: 1 ~ 1500

出版时间: 2007 年 9 月第 1 版

印刷时间: 2007 年 9 月第 1 次印刷

责任编辑: 姚福龙 李丽梅 邱利伟

封面设计: 于 浪

责任校对: 王春茹

书 号: ISBN 978-7-5381-4747-6

定 价: 258.00 元

联系电话: 024-23284360

邮购热线: 024-23284502

E-mail: lkzsb@mail.lnpgc.com.cn

http://www.lnkj.com.cn

第六版前言

对作者而言，得知自己的作品需要出修订版是件值得高兴的事情，因为这表示作品受到读者的欢迎。所以我们很高兴接受出版商乌尔莫先生的提议，着手进行新版本的修订工作。

我们保留了第五版详实准确的基本内容。乌尔莫先生建议我们增加一些彩色照片与重要的补充内容。根据他的建议，本版以更多的篇幅介绍了环保思想与仙人掌原产地的一些情况。其次，我们补充了人工栽培仙人掌的新发现并增加了大约60种仙人掌。此外，有关仙人掌种属的命名、病虫害防治药剂、参考书目以及园艺用品店的名称与地址也都有所增补。有关仙人掌种属划分的一些新学说引起了颇多争议，故我们在本版中仍采用第五版中公认的分类标准并保持科学的态度，将不同的分类标准一并列出，以供读者参考。

在这里向大力支持我们的人们表示谢意是我们应尽的义务。在此，我们感谢乌尔莫先生的建议并感谢出版社为本

书的精美设计。另外，我们还要感谢对本书第五版做书评的各位同仁，他们的意见使我们获益良多。如奈哲尔泰勒在《英国仙人掌与多肉植物文摘》、沃尔夫拉姆·斯帕诺夫斯基在《仙人掌——多肉植物》、威尔·特顿在《园艺》以及汉斯——格奥尔格·普来瑟尔在《花园实践》中就本书所提的意见都弥足珍贵。许多德国与英国的仙人掌爱好者（在本书的英译本出版后）在来信中或与我们的谈话中也向我们提出了宝贵的建议。尤其是巴登——符腾堡州的植物保护机构，主要是梅尔茨博士在有关植物保护方面给了我们很大的帮助。在此，我们一并表示衷心的感谢！

如果本修订版也能得到读者的认同和赞许，我们将十分欣慰。同时我们继续欢迎并感谢您的建议与意见。

艾里希·葛茨博士
格哈德·格律纳博士
斯图加特，1996年春

第七版前言

改版后的第六版在读者中的反响不错，因此应出版社的要求我们开始进行第七版的修订工作。我们保留了第六版的形式与内容。格哈德·格律纳博士仍然负责仙人掌栽培与养护专题及照片的补充工作，艾里希·葛茨博士则主要负责仙人掌的分类及种属概述。

我们对上一版本中几处不甚明确的地方进行了修改，更新了参考书目与相关的地址，并补充了新的分类标准，有关病虫害防治的章节也更新了部分内容。感谢巴登——符腾堡州植物保护机构的梅尔茨博士的大力帮助。此外，还要感谢德国与英国的仙人掌爱好者提出的建议与意见。最后，我们还要衷心感谢欧根·沃尔莫出版社对我们的支持以及他们为本书的精美设计。

艾里希·葛茨博士
格哈德·格律纳博士
斯图加特，1999年秋

译者序

由德国著名的仙人掌专家艾里希·葛茨博士（Erich Goetz）和格哈德·格律纳博士（Gerhard Groener）等编著的《仙人掌大全——分类、栽培、繁殖及养护》，是世界范围内研究仙人掌植物的经典书籍，目前已经修订到第7版。辽宁科学技术出版社慧眼识金，从众多园艺学专著中遴选出此书进行翻译，无疑填补了我国在仙人掌研究方面的空白。

辽宁科学技术出版社曾经花费了很长一段时物色精通德语的园艺专家，

但由于种种原因，最终还是由我们和园艺专业的教授共同承担了此书的翻译和审校工作。

当我们看到来自德国的样书以后，深感此项工作对于我们具有很高的挑战性。在本书的翻译过程中，我们查阅了国内所有关于仙人掌研究方面的资料和文献，以确保相关专业术语的准确性。最终，历经3年时断时续的工作，这本书即将付印了，我们在此要感谢沈阳农业大学的高东昌教授，没有他的工作，

我们这本书不可能完成；感谢辽宁科学技术出版社的编辑为了这本书的来回奔波，并智慧地促使学科之间的有效合作；感谢大连外国语学院德语系的其他老师和部分学生。

由于自身水平有限，又是翻译这么专业的工具书，错误之处敬请读者指正。

译者
2007年5月

目 录

前言



仙人掌的植株结构、生长方式及其分布地区

仙人掌的外部结构	8
形态	8
幼茎的形成	10
刺	12
根	12
着花	12
花	14
仙人掌的花色	16
花筒与子房的“外衣”	17
花粉粒与授粉	17
果实	18
种子	19
内部结构及其生存方式	20

水分	20
光合作用与光照	23
温度	24
土质	25
自我保护机能	25
繁殖	25
仙人掌的原产地	26
仙人掌分类学的发展进程	36
仙人掌亚科概述	37
仙人掌分类学中的难点	37
仙人掌的名称	46
仙人掌的地理分布	47



仙人掌的栽培

栽培容器	49
------	----

陶盆.....49

塑料盆.....50

适合大型植物的石棉水泥盆和陶盆.....50

盘.....50

盆栽或畦栽.....51

栽培仙人掌所需的土壤.....51

仙人掌培植土的调配.....51

培植土的土壤反应.....54

可靠有效的混合土.....54

光照与温度.....55

仙人掌需要充足的光照.....55

遮护.....55

光照的搭配组合.....55

人工照明.....56

温度.....56

灌溉（土壤和空气湿度）.....56

浇灌的基本规律.....56

浇灌用水.....58

底部浇灌，满水处理法和水培法.....59

空气湿度.....59

施肥.....59

仙人掌肥料的配制.....60

施肥时间及间隔频率.....61

附生植物.....62

仙人掌的移栽.....62

有关仙人掌的开花情况.....63

嫁接.....65

常用嫁接砧木.....66

嫁接技术.....67

特殊嫁接方式.....68

仙人掌的四季养护.....70

早春季节.....70

春季.....70

夏季.....70

秋季.....70

冬季.....71



仙人掌的繁殖

播种.....72

播种用的仙人掌种子	72
播种箱	73
播种土	74
播种、发芽和幼苗的生长	74
在塑料袋里播种	76
插条	76

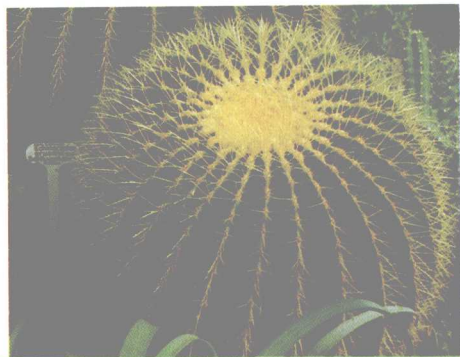


仙人掌的布局与安放

窗台栽培	78
暖房栽培	80
暖房的设计	80
温度	80
光照	81
浇灌和湿度	81

越冬	81
植物的选择	81
温室栽培	82
温室的设计	82
关于温室的内部设施	84
适合温室栽培的仙人掌	84

关于仙人掌收集的计划性	85
哪些栽培条件是既定的?	85
源于同一属种的仙人掌	85
产自同一地域的仙人掌	85
按照色群收集仙人掌	85
适合栽培的仙人掌	87
贴标签或编制植物索引卡	88
仙人掌爱好者与计算机	89



仙人掌栽培中的一些特殊问题

附生仙人掌	90
-------	----

耐寒仙人掌.....90

适合低温越冬环境的仙人掌.....92

柱形仙人掌.....93

鸡冠状仙人掌.....94

关于鸡冠状外形的生成.....94

人们为何钟情于冠状仙人掌.....95

繁殖与栽培.....95

进口仙人掌.....96

仙人掌和自然保护.....96

仙人掌的栽培和杂交.....97

有计划和无计划的混合杂交.....98

关于培育杂交品种的技术.....98

适合杂交种培育的重点领域.....99

仙人掌的病虫害.....102

非寄生性病害.....103

病毒病害.....103

植物真菌病害.....104

虫害.....106

筛选出的植物防护剂.....108



仙人掌的属和种

对仙人掌的鉴定.....109

怎样使用检索表.....110

仙人掌属检索表.....111

按形态划分的主要仙人掌.....111

个别属种的特殊识别标志.....117

无花植株的特征.....117

带花植株的特征.....118

按字母顺序排列的仙人掌的属和种.....119

常见专业术语解释.....310

仙人掌的植株结构、生长方式及其分布地区

仙人掌的外部结构

不同植物千差万别的外形特征几乎总是与它们特定的生长方式密切相关。虽然有时人们只能通过某一植株的形态猜测它对植物的生长具有怎样的意义,但这些猜测往往是新发现的开始。此外,如果我们只是纯粹地描述并阐释专业名词,对于广大读者来说,未免太枯燥乏味。因此本书致力于将仙人掌的外部结构与其对植株生长可能具有的意义结合起来阐述。

形态

仙人掌最引人注目之处在于其形态。从逾20米高的乔木状仙人掌到一茎独立的单柱状及球状或叶片状,种类之多,不胜枚举。最初的仙人掌科植物可能是灌木状的,即分枝众多并伴有略高于地面的侧芽。部分种类的侧芽在地面上向高处生长,逐渐演变成成为乔木状的种类。与此相反,那些更大程度上保留了早期形态的种类则成为分枝较少或无分枝的柱状乃至球状、叶片状的仙人掌。仙人掌科植物中各种类的这些进化必定是彼此独立进行的,因为在一个属中经常出现能够体现这一进化史中的各个阶段特征的种类。如原产于南美洲的丽花球属(*Lobivia*)与仙人球属(*Echinopsis*)中,既有柱形也有球形的种类,而且还有这两个种类间的各个过渡种类。北美洲的鹿角柱属(*Echinocereus*)也有这种情况。

植物的形态对其生长具有十分重要的意义。高大的乔木型仙人掌需要充足的降水,生性也最为强健。它们生有最庞大的根系,往往一朝生根就百年不移。乔木型仙人掌在自然界中往往株距甚远,在它们的领地内极少出现幼苗或其他种属的仙人掌。但这并不意味着在它们之间绝对没有撒落的种子。事实上人们的确在某些地质试验中发现过散落于其中的种子。雨水充足时这些种子很快就会发芽。但不久后,当土地变得干涸时,几乎所有的幼苗又都枯死了。这是因为土层下面几乎布满了那些成年仙人掌纵横交错的须根。植株越高大,根系就越庞大,也就能够贮存更多的水分。故相对而言,高大的仙人掌所在的地方,地表能够蒸发的水分最少。幼苗在这样的土壤环境中极少有机会度过第一个干旱期。只有当某一株老龄仙人掌死亡或者被移栽后,它附近的小仙人掌才有机会茁壮成长,刚发芽的幼苗也才有可能存活下来。

一般来说,较小的植物所获得的光照少于大型植物,因为大型植物的枝叶会遮蔽阳光。但对于干旱地区的仙人掌来说,获得足够的光照几乎不成问题。因为其根系庞大而发达,故相同形态的仙人掌几乎不可能相距很近以致于彼此遮蔽阳光。相反,形态相差很大的种类,如大型灌木状的仙人掌与其下生长的小型球状仙人掌对水分及阳光等条件的获取则有很大的不同。在特别干旱的沙漠地带只有灌木状与小型球状仙人掌能够生存。它们虽然也分枝,但侧芽刚出土面或者还未出土就已脱落(如所谓的抽

芽型种类)。这些种类植株上有些部分易断落,会滚落到地面上稍远的地方或者黏附在动物的皮毛上被带走。这些“幼苗”容易生根,因此可以越过苗期中最为娇贵敏感的阶段。此外,灌木状、多节的仙人掌上断落的部分也易存活,甚至连完全没有分枝的柱形仙人掌(应该说,这种仙人掌天生不适合这种无性繁殖的方式)切断的茎体也可生根。对于喜爱仙人掌的朋友来说,这种繁殖方法操作起来十分简单,而且其优点在于,通过这种方法能够得到与母株具有完全相同基因的子株。

在仙人掌的横向发展史上进化出了更多形态独特的种类。侧芽特别短的仙人掌进化成为掌形或多节形的种类(如仙人指即著名的圣诞仙人掌),这些种类易通过切断或自行脱落的节进行繁殖。

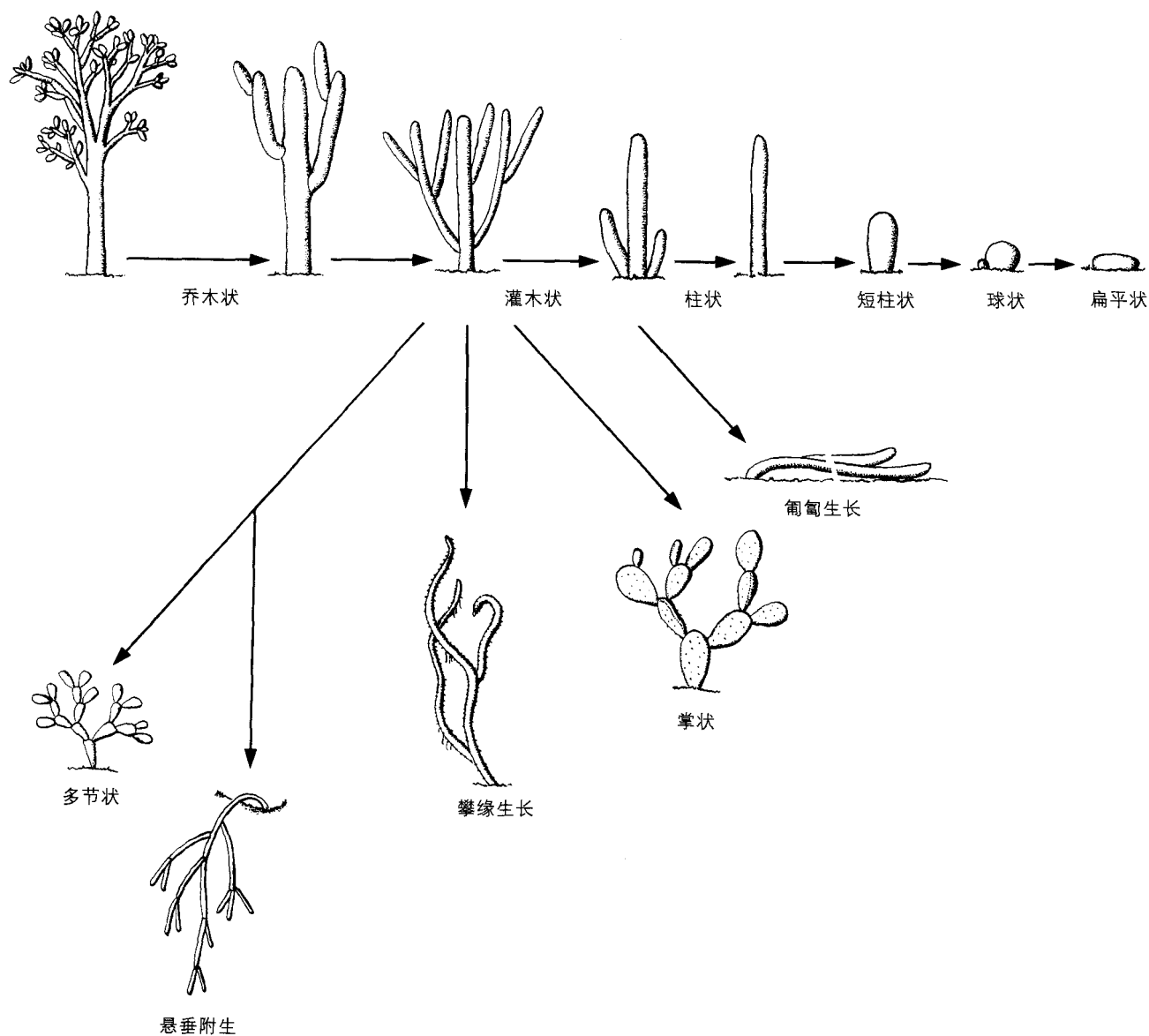
匍匐生长的仙人掌生长速度特别快,因为伏在地面上的芽会很快生根。

这种仙人掌可以被切成数段而毫发无伤,因为各段均生有独立的须根。利用这种繁殖方法也可以越过幼苗或茎节的无根期。

仙人掌多肉的植株可以贮存大量的水分,属于多浆植物。因而,除干旱地区以外仙人掌还占据了更广阔的生存空间。在较湿润的地区也不乏相当干燥的地方,(如岩石上)无法贮存水分的植物难以存活。所以我们经常在平坦的岩石上面发现仙人掌和其他多浆植物。

从着生于岩石上到栖居于树木的枝干上无需太大的变化。生于其他植物身上的非寄生植物称为附生植物。这种生

仙人掌类植物的植株形态



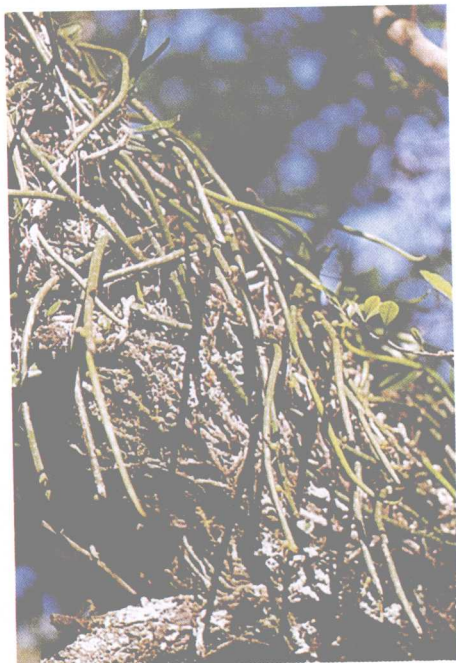
存方式显然对小型植物十分有利。如在茂密的森林之中，附生在树冠上的小型植物可以获得较多的光照，而在不见天日的地面它们就无法茁壮成长。附生的生存方式要求植物具有快速吸收并贮存水分的能力，因为树杈上或树皮缝隙里的泥土毕竟少得可怜，水分会在短时间内蒸发殆尽。因此，附生植物通常生有气生根，以利于快速吸收雨水。虽然附生植物能够很好地贮存水分，但也只能

在降水极为充沛的热带地区大量出现。在德国只有地衣、苔藓等低等附生植物，每次雨后虽然会干枯但并不影响它们的生存。高等附生植物无法忍受干旱，故习惯贮存水分。与寄生植物不同的是，附生植物并非一定要附于其他植物身上。许多附生植物偶尔也会着生于岩石之上。人工栽培的附生植物在花盆里同样会生长得很好，甚至比附生在树枝上长得更为繁茂。原因在于树木的枝干通常比附

生植物生长得更快，所以即使是生在树冠位置的附生植物也经常不能获得充足的阳光。这就导致在进化过程中附生仙人掌的表面面积逐渐增大以获取更多光照。它们的芽或呈扁平状（如叶片状仙人掌或多节仙人掌），或生得只有几毫米厚（如丝苇属 *Rhipsalis* 或哈提欧拉属 *Hatiora*），而原本用来保护自身免受动物侵袭的浓密的棘刺也变得稀少或变为刚毛。虽然在这种环境中叶片（在仙

人掌发展史上已退化消失了)对于植物的生长不无益处,但仙人掌并没有重新生出叶片,而是生出扁平的芽替代了叶片。因为在仙人掌的发展史上,两次出现相同的遗传特征并且以相同的方式再现是不可能的。退化消失了的复杂器官(如叶片)不能再度生成,顶多会被完全不同的新器官(如扁平的芽)替代。这是生物学中的一条重要定律(多罗定律)。附生仙人掌也源自普通的仙人掌,这一点在其幼苗期表现得更为明显。成年的附生仙人掌常常还留有許多棱脊与硬刺或坚硬的刚毛。仙人掌作为干旱地带的典型植物,其吸收与贮存水分的本领都是一流的,并且能够细水长流地利用自身储藏的水分以备旱时之需。这种本领使它们适合成为附生植物,因为在这种生存条件下,水分供给相对困难。

除此之外,附生仙人掌的繁殖也较为困难。如果像普通仙人掌一样将种子散落下去,种子就会落到暗无天日的林间地面而很难落到树枝上面。因此附生仙人掌大多生有鸟类喜食的肉质浆果而且种子本身具黏性,当鸟类在树枝上啄开浆果时,种子就会黏附在枝丫上。大多数的附生仙人掌保留了早期的矮小的灌木状形态,至少其基部具有木化的特征。绝大多数攀缘类仙人掌与附生仙人掌相同。其细长的芽能快速向林中的高处、明亮处生长。细而瘦的仙人掌可借助其棘刺轻易地攀附于其他植物或岩石上而不会脱落。缠绕型生长的仙人掌攀附生长的本领则更胜一筹,因其芽细长而呈螺旋型生长,人们常将它们称为蛇形仙人掌。这类仙人掌通常生有利于攀缘的气生根。此外,气生根还具有更为重要的作用,即获取水分。因攀缘类仙人掌常常生有数米长的细长茎体,根部供水难以输送到顶端。当这类仙人掌完全舍弃地下的根部时,它们也会演变为附生仙人掌,如昙花属(*Epiphyllum*)。这种善于“爬行”的仙人掌应该是茎条最长的仙人掌种类。比如,墨西哥的量



附生在树干上的清姬 (*Lepismium lumb-ricoides*)

天尺属(*Hylocereus*)能够生长至百米之长。昙花属及其近缘属清晰地体现出与附生类及攀缘类仙人掌的亲缘关系。它们与攀缘蛇形仙人掌十分相似,甚至出现了这两个种属间的杂交种。仙人掌的进化史(参见上页图)中多数仙人掌的形态与灌木型的原始种类相似。新品种通常由稍早一些的原始种繁育得来,而且幼苗期的形态往往保持到成年期。这种现象在动植物的进化史上相当常见。如草本植物普遍被解释成本木植物的后代。就仙人掌的进化而言,普遍的规律是,进化的过程中,木质化与分枝化的特征渐渐减弱了。

幼茎的形成

仙人掌与普通的陆生植物并无多少相似之处:没有叶子,棱状或疣状的植株也与普通植物的枝条大相径庭。但也有少数仙人掌除了具有典型的仙人掌花朵外还生有常见的幼茎与叶片,如叶仙人掌属(*Pereskia*)。此属为分枝众多的灌木型或小乔木型。幼茎圆形微肉质,

上面生有常见的平而薄的叶片,茎轴上有一小刺座,其上簇生数枚长短不一的棘刺。棘刺是仙人掌家族的重要特征之一,其他植物家族均不具备这种特性。叶仙人掌的所有特征表明它是仙人掌家族中的最原始种类。

一般来说,开花植物的侧芽着生于叶腋处,其中多数只是成为小蓓蕾而不会继续生长。但许多植物至少有一部分侧芽会生长成为短小的嫩枝,如苹果树和梨树。在这些嫩枝上新叶几乎都着生于一点。这一点与仙人掌的刺座有异曲同工之妙,因为仙人掌的刺其实是它变态的叶子。事实上的确有些植物的叶子变态成为棘刺,如小檗属(*Berberis*),这一属中人们发现了从刺状叶到棘刺的各个过渡种类。植物学家将这些变态的叶片与芽称为棘刺而非刺(只有芽的赘生物才称为刺,如悬钩子属)。仙人掌的刺也是由叶片变形而形成的,故植物学上正确的名称也是棘刺。但本书中依旧按照习惯的叫法将其称为刺。当刺座中抽出新芽或生出花朵时,就清楚地表明了刺座内确实蕴有蓓蕾。从理论上讲,每一个刺座内都有可能抽出新芽。将任何一刺座上方的新芽切除,就会从这个刺座内抽出新芽来取代被切除的芽。

部分叶仙人掌的叶片已变得很小而且狭长。仙人掌属(*Cylindropuntia*)也具有叶片,叶呈圆形,但不久后即脱落。许多仙人掌属植物的叶片状的茎节很容易被当做扁平的新叶。其实,这类仙人掌幼时尚生有小而羸弱的叶片,从叶状茎节上的刺座中抽生出新的茎节,而真正的新叶则不会再长出。

叶仙人掌的圆形嫩茎常常生成驼峰状、棱状或脊状茎的变种,这时,随着植株的生长,螺旋状着生的刺座越来越明显地呈纵向排列。棱状茎的仙人掌的刺座在其幼苗期也呈螺旋状排列。

仙人掌植株体内的水分贮存量随雨季、旱季的季节更替而有很大的不同,棱脊状的结构特别适于这种生长方式。

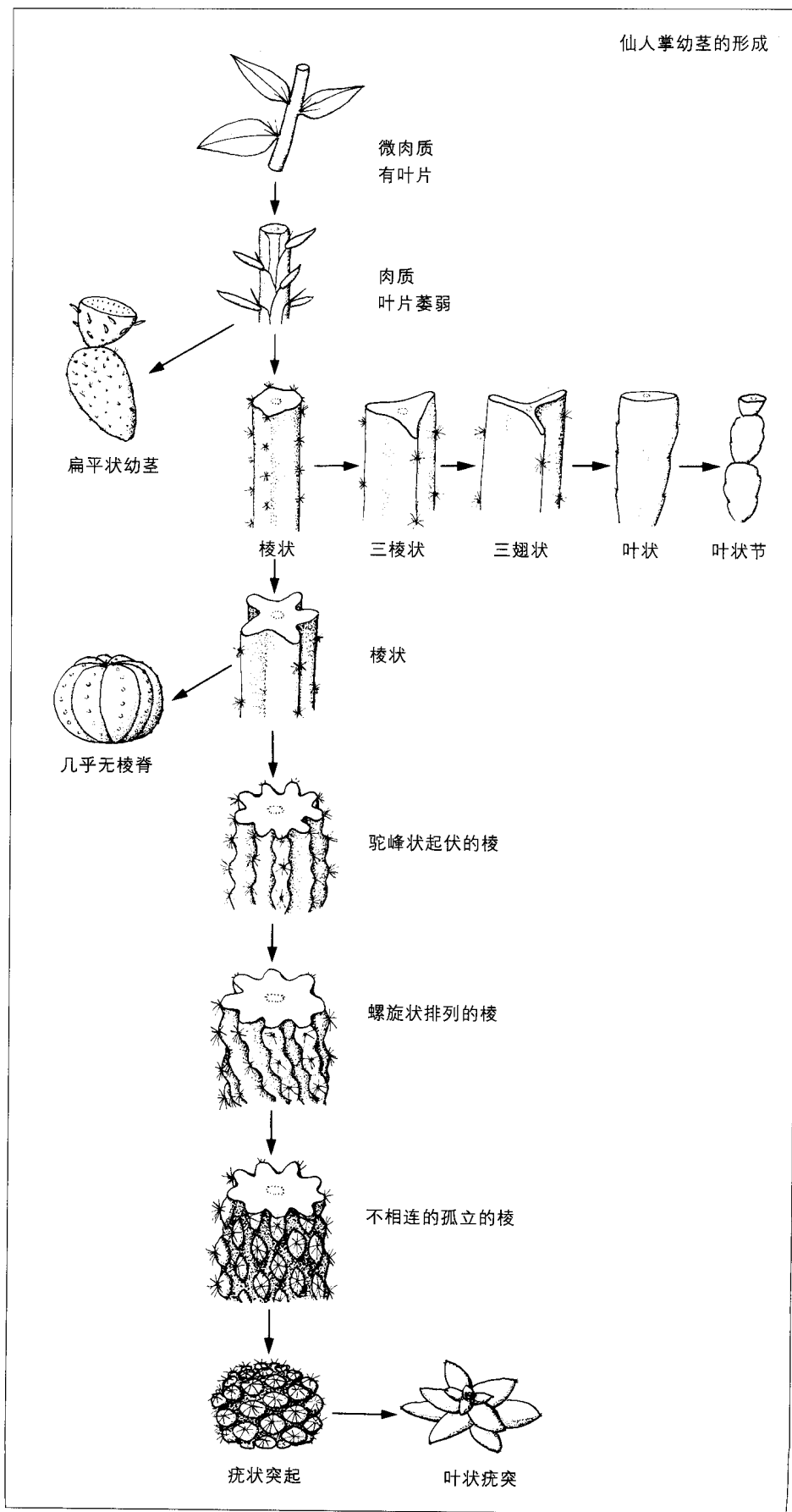
旱季缺水时棱变薄，雨季水分充足时棱则增厚。植株的整体形态并无大的改变。换言之，植株在表面积没有改变的情况下，内部的贮水量却大不相同，就如一架手风琴的褶皱。与此相反，掌状仙人掌的茎节在缺水时会不规则地萎缩。此外，棱状仙人掌的表面积相对于植株的总体积而言比其他种类更大（所有绿色植物都需要一定的表面积以接受日光照射）。

棱的数量可增加至很多，如许多毛花柱属（*Trichocereus*）仙人掌植物就生有非常多的棱。但棱数量最多的当属多棱球属（*Echinofossulocactus*），可生出多达120条纸板状的薄棱。许多攀缘类与附生类仙人掌植物的幼茎则细而长，略呈圆柱形或只有不规律的驼峰状突起。肥厚些的幼茎生有棱，随着植株的生长，这些棱最后变薄成为翅状。这有助于植物在半阴的环境下健康生长。后来，三翅状的茎最终又生成了两棱的叶片状的扁平茎。

许多棱状的仙人掌植物上，棱上的棱突或多或少呈驼峰状分布。若阳光从上方直射，各个棱突就会在一定程度上互相遮挡阳光。因此，在棱的形状清晰可辨时，可以看到棱大多呈螺旋状排列。若棱由各不相连的孤立的疣状突起构成，如子孙球属（*Rebutia*）或乳突球属（*Mammillaria*），则棱的螺旋状走向难以辨别，在植株表面只能看到倾斜交叉排列的疣状突起链。像叶片的排列一样，每一列疣状突起的数目经常为5，8，13，21，34……即每个数字是前两个数字之和。这种排列方式使得疣突能够紧密而均衡地分布，并最大限度地保证不相互遮挡阳光。

生有大个的疣状突起的仙人掌与普通仙人掌在形态上相差最远。这些疣状突起表面上看似叶片，如岩牡丹属（*Ariocarpus*）或光山属（*Leuchtenbergia*）。但疣突上生有一刺座，刺座内可抽生花朵，因此，疣突并非叶片而是茎

仙人掌幼茎的形成



的一部分。在一些小型的球状或叶片状仙人掌植物上，如松露玉属 (*Blossfeldia*) 或乌羽玉属 (*Lophophora*)，只能通过刺座的排列来识别棱脊。

刺

几乎每株仙人掌科植物的刺都有所不同。刺常分为两种，即中刺与周刺。中刺生于刺座的中心，质坚硬，周刺着生于刺座的边缘，或疏或密彼此相邻。周刺与中刺可能具有明显的差异，比如中刺较长，硬而强健，周刺则细且柔韧。这是因为二者的功能不同，中刺保护植株免遭外界的侵袭，它通常具有从远处就能引人注意的颜色。周刺常为白色，较纤细，其主要作用是通过反射阳光保护植株不被过强的紫外光伤害。

除中刺与周刺外还有许多形状特殊的刺。但这些特殊的刺仅限于某些种类，并非某一属的特性。较常见的是末端呈钩状的刺，如乳突球属 (*Mammillaria*) 中的许多种类，这种刺尤其令人担心，因为人们不注意时很容易被钩住。强壮

的动物可能将整株仙人掌从土中拽出，因此，这种仙人掌能够附着在大型动物的毛皮上，从而达到易地繁殖的目的。

最令人担心的刺并不是强刺球属中的某些种类的巨大的针状刺，而是所谓的钩刺。钩刺只见于仙人掌的亚科植物并且是这些种类重要的辨别依据。最长的钩刺长仅数毫米，十分纤细，质脆。只有借助高倍放大镜或显微镜才能够看清许多细小的倒钩。钩刺很容易扎进皮肤而且一旦进入皮肤即折断。因为倒钩的缘故，肌肉的活动会令断刺越扎越深，引起连续数日的疼痛，直至最后将断刺挑出。所以喜好仙人掌植物的朋友们应格外小心。

通常只有附生类仙人掌不生刺。反之，干旱开阔地带的无刺仙人掌都是特例。如乌羽玉属 (*Lophophora*)、松露玉属 (*Blossfeldia*) 与星球属星球 (*Astrophytum asterias*)，至少人们已知道，乌羽玉属植株体内含有有毒的汁液，可替代锐刺司保护之职。其毒液的主要成分是生物碱墨西卡林。这是美洲的印地安土著人使用的剧毒药

物。另外，近无刺的蛇鞭柱属 (*Selenicereus*) 也含有特殊的可治疗心脏病的化学物质——配糖体。为此，人们甚至在花房内大量栽培大花蛇鞭柱“夜之女王” (*S. grandiflorus*)。而乳突球属植物在受伤时立即渗出的乳液也保护植株免受昆虫的骚扰。

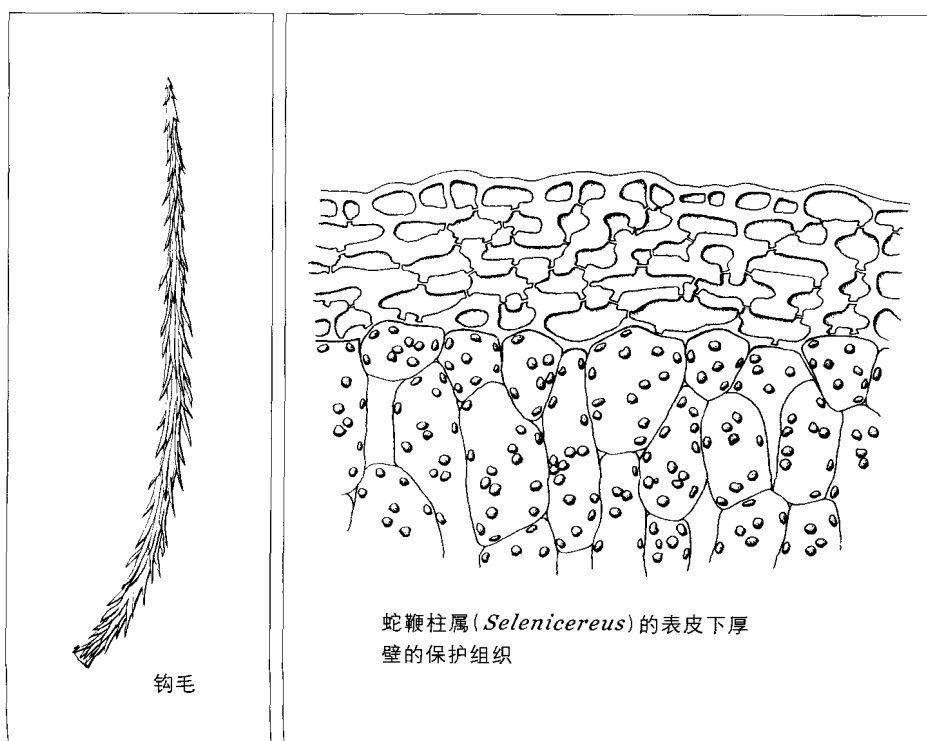
除了刺的种类不同之外，不同种属在刺的长度、数量及颜色上均各有千秋。同一种类的仙人掌的刺形态差异不大。但同一株植物的各刺座着刺的情况不尽相同。着刺的数量及其形态与养分、水与光照条件有密切关系。

根

人们对大多数植物的根部构造了解得并不充分，对仙人掌亦是如此。迄今为止，人们只能分辨几种不同的根型而已。绝大多数的仙人掌科植物都具有非常长而且纤细的须根，以利于植株在尽可能大的面积内吸收地表的水分。因为雨量如果不大，水分就不可能深入地表层之下，所以在干旱地区，延伸得很远并能够接触到地下水的根系对植物的生长大有裨益。当然，在花盆中栽培的仙人掌科植物的根系全然不同于沙漠地带的野生仙人掌，但这对它们的生长并无妨害。生有萝卜型根系的仙人掌，如有沟宝山属 (*Sulcorebutia*)、乌羽玉属 (*Lophophora*)、岩牡丹属 (*Ariocarpus*) 等种类耐旱能力特别强，这些种属的根系也可保存水分。因为炎热的夏季里，地下几毫米处的温度会明显低于地表。相对于地面以上的株体，地下的根部较不易受高温侵扰。

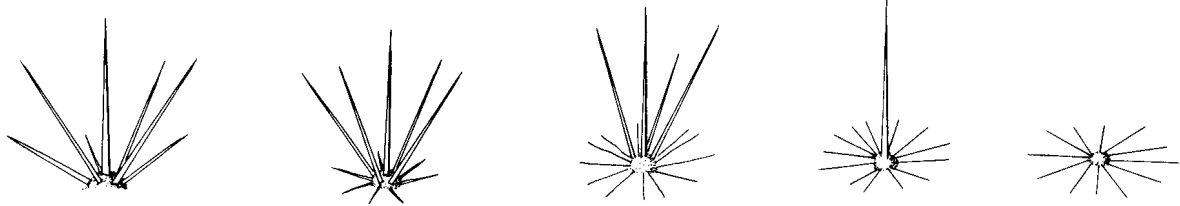
着花

仙人掌的原始种类——叶仙人掌属生有分枝的花序，即每朵花均生有单独的花梗。其他种类的花则直接着生于茎上。有时数朵花于同一刺座内抽生出来，如龙神

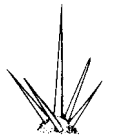


蛇鞭柱属 (*Selenicereus*) 的表皮下厚壁的保护组织

刺的形态



中刺与周刺（又名侧刺）的形成



普通的针状刺



角锥状刺



矛状刺



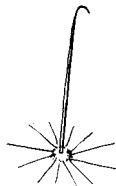
扁而平的刺



纸质刺



弯刺



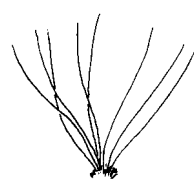
倒钩刺



指环状刺



羽毛状刺



刚毛状刺

柱属 (*Myrtillocactus*)、丝苇属 (*Rhipsalis*) 与仙人指属 (*Schlumbergera*) 等。许多仙人掌科植物生有硕大的花朵，其中某些种的花朵之大，更是世间罕有。如大花蛇鞭柱的品种“夜之女王” (*Selenicereus grandiflorus*) 的花朵直径可超过 30 厘米。而乳突球属 (*Mammillaria*) 的花朵则通常十分娇小，在茎顶端处密集环生，也相当引人注目。

无论是单生的硕大花朵还是密集群生的小花，都是植物为吸引昆虫从而达到授粉目的的手段。

多数柱形仙人掌的花朵着生于茎侧。小型球状的种类也生花，如丽花球属 (*Lobivia*) 与子孙球属 (*Rebutia*)，其花朵甚至常常着生于近基部的位。但大多数球形种类的花朵着生于顶端或近顶端的幼嫩刺座处。

花一般于普通的刺座内抽生出来，之前这些刺座看起来与其他刺座毫无二

致。不过，许多柱形及两种球形种类：即花座球属 (*Melocactus*) 与圆盘玉属 (*Discocactus*) 的植株上则生有一种特别的器官——“花座”，花朵从花座中抽生出来。花座上常常密生毛，花座上着生的刺的形态也与刺座大不相同。以前人们把花座当做这类植物的重要特征，后来人们发现花座之间还是有很大差别的。如植物学家维德尔曼发现，有的花座在生花之前就已存在，即真花座，而有些则与花一同出现，即所谓的假花座。此后人们又发现了凹型与帽形花座。最后还发现了在开花之后才形成的花座，此类花座像一个披刺或生毛的“指环”套在花芽上，十分醒目。而其后发现的过渡类型又使花座与刺座的界限变得模糊，比如，某些开花的刺座与不开花的刺座上着生的刺或毛的形态不同。花座球属与圆盘玉属的花座在植株体上轮廓鲜明，属最典型的花座，但这二者并非

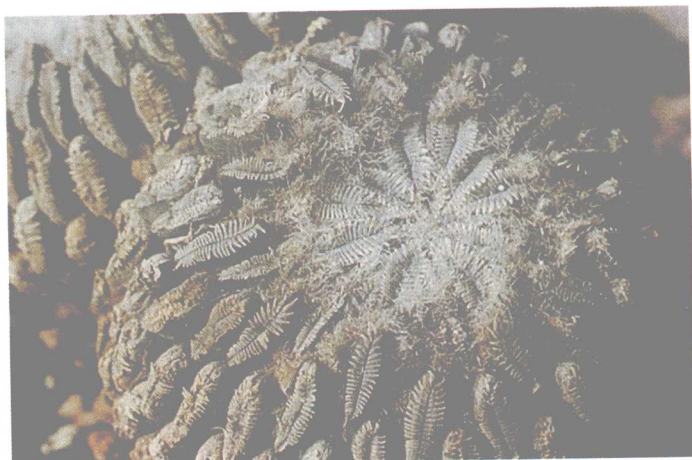
近缘属。由此可见，在不同的种属中，花座的形成必然是独立进行的。

因此，如今人们已不再将花座当做划分种属必需的标志。即使不开花的花座也因披着白色的长毛而惹人注目。而花朵密生于毛丛之中，反倒经常不为人们所注意。在茂密的绵毛遮掩下，花蕾得到很好的保护，幼果也常常在绵毛丛中逐渐成熟。

同样，若花朵着生于植株体上深凹处，也会受到很好的保护。北美洲的某些生有疣突的仙人掌就具有这种特点。如瘤玉属 (*Thelocactus*) 由刺座生出一凹槽，而菠萝球属 (*Coryphantha*) 与松球属 (*Escobaria*) 及圆锥玉属 (*Neolloydia*) 的凹槽则一直生至疣突的基部即疣腋部。花亦生于疣腋部，花蕾可在疣突间安然生长。许多种类的疣腋部生有刚毛或密集的毛丛，花蕾藏于其中而不为人知。



笛吹 (*Maihuenia poeppigii*) 一种依旧生有清晰可辨叶片的仙人掌



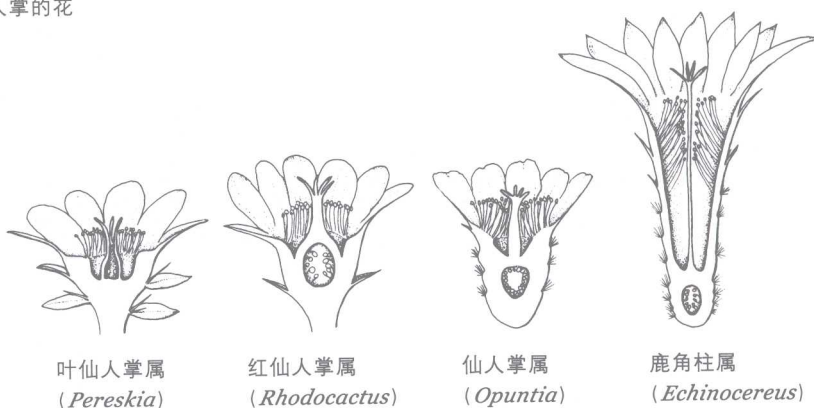
精巧球 (*Pelecyphora aselliformis*) 的刺排列成梳篦状

花

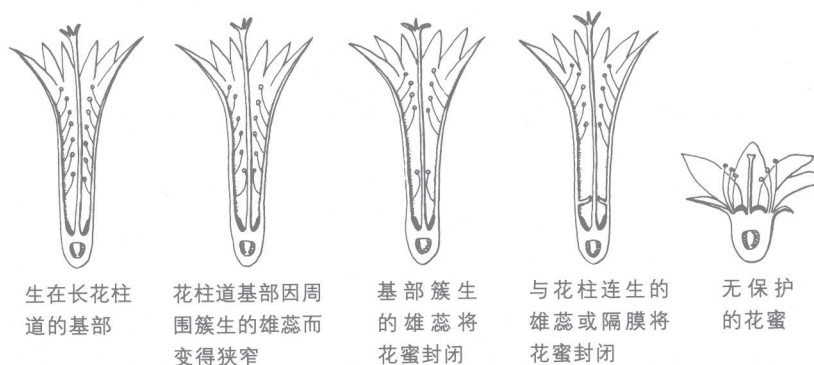
右图显示的是不同种类的仙人掌科植物花的构造。部分叶仙人掌属种类的花型普通，即花的各部分高度相同，而该属其余种类的子房则低于花的其他部分，这意味着娇弱的种子拥有了一道保护屏，可免遭采食花蜜的昆虫的侵袭。仙人掌属的子房外部生有刺座与刺，因此，人们可以将这一属的子房当做变态的幼茎。而事实上幼茎与花蕾往往十分相似。叶仙人掌属与仙人掌属的子球也能在茎侧抽生花朵，甚至脱落的子球能够生根并从刺座中抽生出新芽。此外，人们还注意到，南国玉属 (*Netocactus*) 的花蕾也可变为新芽。大多数仙人掌科植物的子房上生有一长花筒，雄蕊生于其上，长花筒的基部或花筒壁的最下端的腺体组织分泌出花蜜，这种稀释的糖液会引诱昆虫吸食。生于花筒下端的雄蕊紧密地簇拥着花柱，从而形成一个花蜜房。当基部的雄蕊与花柱连生在一起或花筒底部生出隔膜，就形成了一个几乎完全封闭的花蜜房。这种结构可以很好地保护花蜜，使得生有长吸管的某些特定昆虫才能吸食花蜜。

仙人掌的花形与花色对于引诱授粉昆虫同样具有十分重要的作用。仙人掌科植物有许多常见的花型(见插图)。其中能够吸引夜蛾的花型尤为引人注目。

仙人掌的花

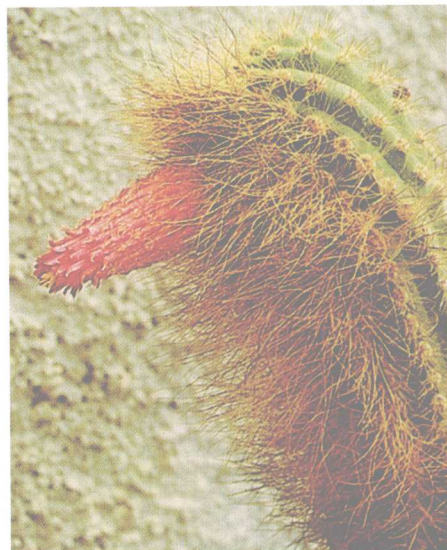
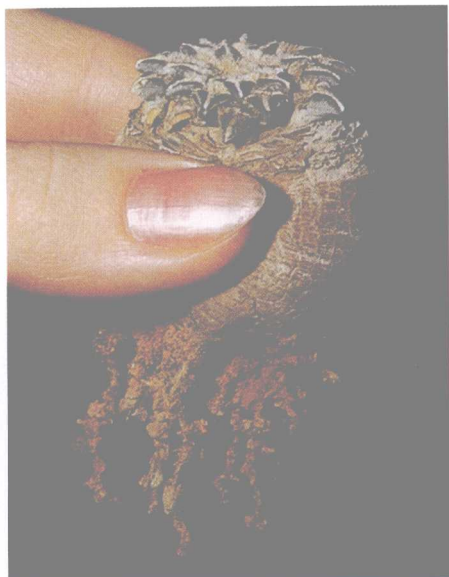


花蜜的保护



这种昆虫具有数厘米长的吸管，此类花具颇长的花筒通常在日暮时开放，花期往往只有数小时。为了能够在天色昏暗的时候吸引昆虫注意，花朵大多生得

硕大且香气浓烈。花色常为白、浅黄或奶油色。几乎无香气的红色花系可能是这一支的变种，它们常可开放至翌日上午或更久。蝴蝶是这类花的常客。



左上: 生有明显的萝卜状根系的岩牡丹属的黑牡丹 (*Ariocarpus kotschoubeyanus*)

左中: 同一刺座内抽生数朵花的龙神柱属的龙神柱 (*Myrtillocactus geometrizans*)

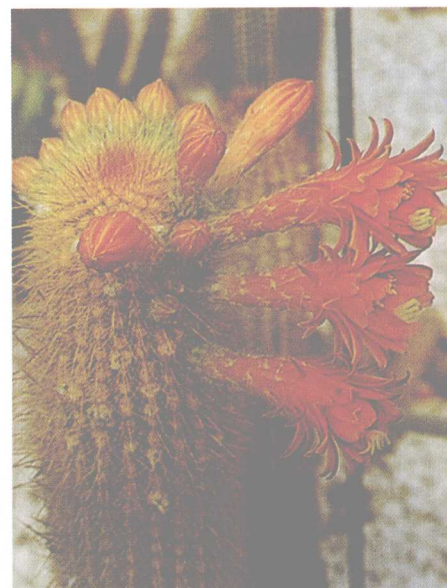
左下: 毛花柱属的春衣 (*Pilosocereus palmieri*) 开花后生出假花座

中上: 老乐柱属 (*Espostoa*) 的花座

右上: 管花柱属的黄头管花柱 (*Cleistocactus chrysocephalus*) 侧生的花座

右中: 斜花管花柱 (*Loxanthocereus cullmannianus*) 两侧对称的花朵

右下: 巨人柱 (*Carnegiea gigantea*) 的花朵甚至能够吸引蝙蝠前来造访

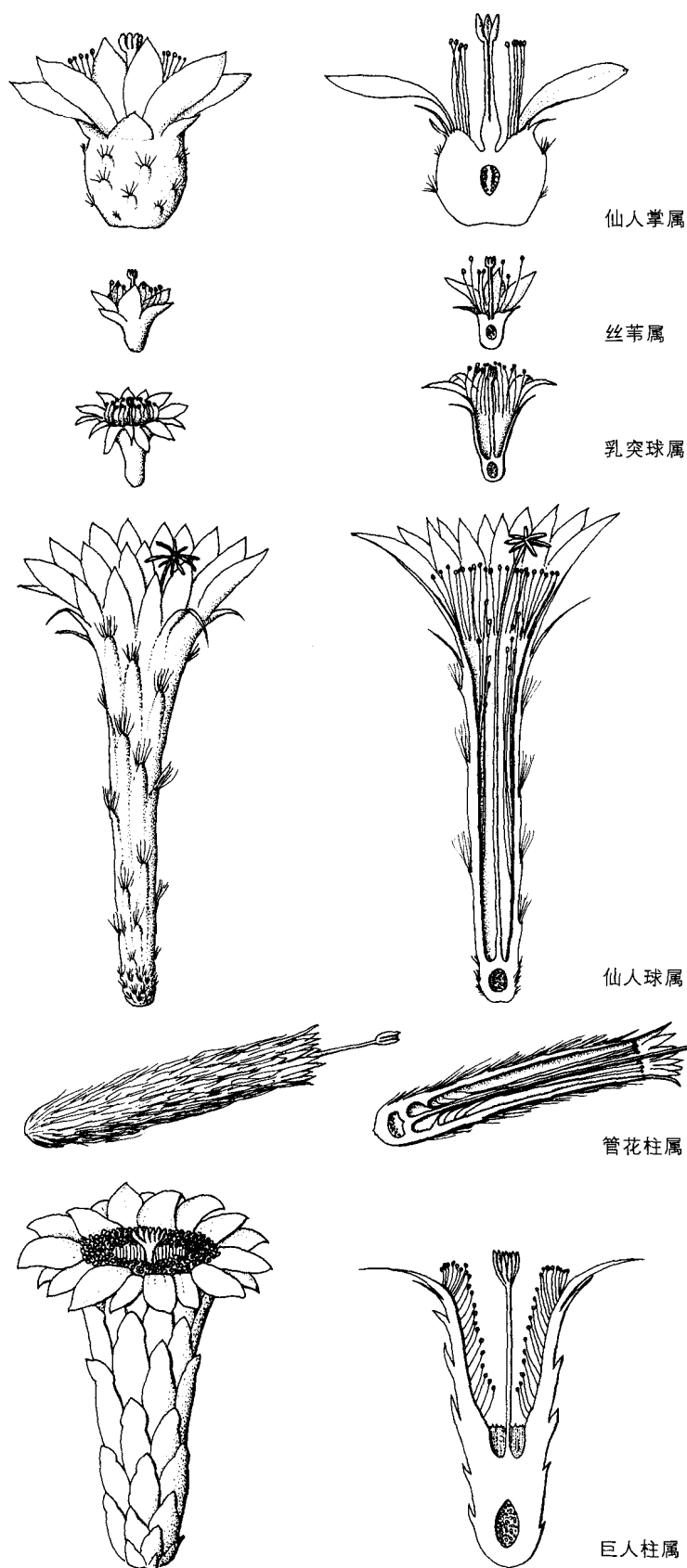


如果花蜜较多, 蜂鸟或其他喜食花蜜的鸟类也会“登门造访”。这种花的花筒有时弯曲, 花冠略呈两侧对称状, 如花冠柱属 (*Borzicactus*)、管花柱属 (*Cleistocactus*) 与仙人指属 (*Schlumbergera*)。

仙人掌科植物中, 分布最为广泛的并不是具有长花筒的小型花或中型花的种类, 这些种类主要依靠蜜蜂授粉, 因其雄蕊多, 蜜蜂是能够采集到较多的花粉并能够吸引多种昆虫甚至鸟类前来采蜜、授粉的种类。

原始种类的花朵外形较为普通, 如叶仙人掌属与仙人掌属, 其花朵平展开





放，所有昆虫或鸟类均可采食花粉与花蜜。部分附生仙人掌的种类极易授粉，如丝苇属(*Rhipsalis*)。此类花朵直径往往只有几毫米，花被与雄蕊数量少，无花筒。因此所有有助于授粉的昆虫，包括吸管很短的蝇虫都可以轻易采食花蜜。

还有些仙人掌可以吸引蝙蝠光顾，如巨人柱属(*Carnegiea*)、翁柱属(*Cephalocereus*)与新绿柱属(*Stenocereus*)。这些种类在夜间开花，与普通的夜间开放的娇柔花朵不同，这些花朵硕大强健且散发出一种浓烈的气味以招徕蝙蝠，从而达到授粉的目的。

仙人掌的花色

仙人掌科植物与蔷薇科一样具有各种颜色的花朵（纯蓝色除外），迄今只有乳突球属的亚马孙乳突球(*Wittia amazonica*)花被的尖端呈纯蓝色，据说裸萼球属(*Gymnocalycium*)中的某一人工栽培品种也能开纯蓝色的花朵。仙人掌的花朵颜色来自溶解于细胞液中的色素。这种色素并非其他开花植物细胞中的红、蓝色素或类似化学物质的黄色素，而是所谓的甜菜碱，这种含氮的植物色素除仙人掌科外只分布于中央种子目植物，如石竹科、藜科、商陆科、番杏科及多浆植物等。甜菜碱是划分植物目科的重要依据之一。人们可以借助于一个简单的实验来辨别普通的植物细胞色素与甜菜碱。普通的植物细胞色素遇酸或碱性浸液就会明显变色，比如，蓝色的植物细胞色素遇酸液会变为红色，遇碱则变为浅绿色。而甜菜碱则几乎不变色。白色的花并不含色素，仙人掌花与通常的植物叶片不同，不含绿色的叶绿素，细胞间许多微小的空隙将阳光反射回去，花朵因此呈白色。如果空腔内充满液体（比如植株枯萎、死亡或者花朵浸入水中一段时间），花被就会变得透明。