

NATIONAL
GEOGRAPHIC
美国国家地理

The Bizarre and
Incredible World of Plants

植物的
异色世界

【英】沃尔夫冈·斯塔佩 罗布·克塞勒 梅德琳·哈里 著
钟慧元 译

Boulder
Publishing
大石精品图书

全国百佳图书出版单位

时代出版传媒股份有限公司
安徽少年儿童出版社

时代出版传媒股份有限公司
安徽少年儿童出版社

NATIONAL
GEOGRAPHIC

美国国家地理

The Bizarre and
Incredible World of Plants

植物的 异色世界

【英】沃尔夫冈·斯塔佩 罗布·克塞勒 梅德琳·哈里 著
钟慧元 译

Boulder
Publishing
大石精品图书

ARPTIME

时代出版传媒股份有限公司
安徽少年儿童出版社

著作权登记号: 皖登字12141391号

The Bizarre and Incredible World of Plants

Copyright © Wolfgang Stuppy, Rob Kesseler, Madeline Harley and Papadakis Publisher, London

A member of New Architecture Group Ltd. www.papadakis.net. All rights reserved.

First published in Great Britain by Papadakis Publisher in 2009

Simplified Chinese edition © 2016 Beijing Boulder Creative Culture and Media, LLC. All rights reserved.

Reproduction of the whole or any part of the contents without written permission from the publisher is prohibited.

National Geographic and Yellow Border: Registered Trademarks ® Marcas Registradas. National Geographic assumes no responsibility for unsolicited materials.

Editorial and Design Director: Alexandra Papadakis

Editor: Sheila de Vallée

Editorial Assistant: Sarah Roberts

Intern: Naomi Doerge

本作品中文简体版权由英国 Papadakis Publisher 授权北京大石创意文化传播有限公司所有 由安徽少年儿童出版社出版发行 未经许可, 不得翻印

图书在版编目(CIP)数据

植物的异色世界 (英) 沃尔夫冈·斯塔佩, (英) 罗布·克塞勒, (英) 梅德琳·哈里著; 钟慧元译. -合肥: 安徽少年儿童出版社, 2017.1

(美国国家地理)

ISBN 978-7-5397-8468-7

I. ①植… II. ①沃… ②罗… ③梅… ④钟… III. ①植物—少儿读物 IV. ①Q94-49

中国版本图书馆CIP数据核字(2016)第195345号

MEIGUO GUOJIA DILI ZHIWU DE YI SE SHIJIE

美国国家地理·植物的异色世界

【英】沃尔夫冈·斯塔佩 罗布·克塞勒 梅德琳·哈里 著 钟慧元 译

出版人: 张克文

总策划: 李永适 张婷婷

责任编辑: 王笑非 丁倩 曾文丽

特约编辑: 于艳慧

美术编辑: 苗薇

责任印制: 宁波

出版发行: 时代出版传媒股份有限公司 <http://www.press-mart.com>

安徽少年儿童出版社 E-mail: ahse1984@163.com

新浪官方微博: <http://weibo.com/ahsecbs>

腾讯官方微博: <http://t.qq.com/anhuishaonianer> (QQ: 2202426653)

(安徽省合肥市翡翠路1118号出版传媒广场 邮政编码: 230071)

市场营销部电话: (0551) 63533532 (办公室) (0551) 63533524 (传真)

(如发现印装质量问题, 影响阅读, 请与本社市场营销部联系调换)

印制: 北京瑞禾彩色印刷有限公司

开本: 787mm×1092mm 1/12

印张: 12

版次: 2017年1月第1版

印次: 2017年1月第1次印刷

字数: 240千字

ISBN 978-7-5397-8468-7

定价: 86.00元

版权所有 侵权必究

目录

植物的奇妙生活

珍贵的微粒	1
花粉、孢子和种子之间的差异	5
珠胎暗结	11
无可匹敌的种子	13
看不见的微小宇宙	15
生命之孔	17
寻找另一半	21
风媒传粉和水媒传粉	23
动物传粉	27
情人眼里出西施	29
昆虫传粉综合特征	33
蜂媒花	35
蝶媒花与蛾媒花	39
蝇类与甲虫传粉者	43
鸟类传粉综合特征	45
蝙蝠传粉综合特征	46
典型的蝠媒花	47
奇特的传粉者	49
动物传粉的优势	49

果实与种子

果实传播的多种方式	51
御风而行	55
细如微尘	61

造化神奇 63

搭上顺风车 67

与水相逢 68

植物界的水手 68

豆从海上来 71

巨龙霸种子 72

“爆炸”性策略 73

动物信使 75

强搭便车的乘客 77

蒺藜、魔鬼爪和其他“心狠手

辣”的果实 83

以奖赏代替惩罚，

为小小帮手准备的小礼物 85

汁液的诱惑 89

华丽的生存道具 97

植物王国的骗子 98

植物之美恒久远 101

美丽新世界

附录

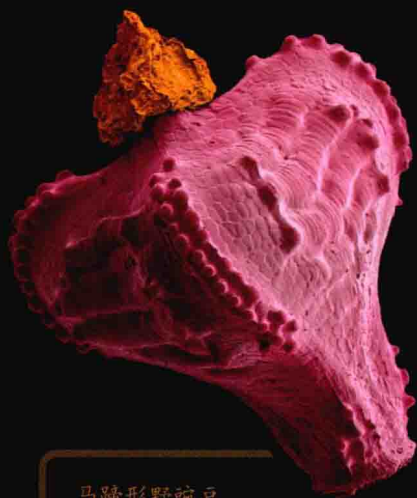
名词解释	103
部分照片出处	124
植物图例索引	127
致谢	128
	132

植物的奇妙生活

植物的神奇之处在于它们拥有非凡的能力，仅仅利用阳光，就能将水和二氧化碳转化成糖，这就是**光合作用**，这一点动物则完全做不到。通过光合作用，植物不仅为自己制造出了食物，也直接或间接地哺育了地球上所有的生命。另外，作为光合作用的副产品，植物还制造出了大气中的氧气。显而易见，如果没有植物，我们将无法呼吸，也没有食物可吃。水稻是地球上半数以上人口的主食，地球上除了水稻还有许多其他谷物、豆类和蔬菜。植物除了为我们提供基本的营养，还赐予我们可口的美味，如水果、坚果和珍贵的调味料，另外还有各种有用的材料，如木材、纤维和油等。

植物以许多不同的方式在我们的生活中扮演着重要角色，但是由于它们既不会四处移动，也不会说话，所以人们通常不会把它们当成和我们一样鲜活的生命来看待。植物有着完全不同的质地和外表，它们在土壤中生根，生长的速度非常缓慢，人类的肉眼短时间根本无法察觉，所以有人觉得将植物同人类和动物相比显得颇为荒谬，不过事实并非如此。植物不仅和动物一样拥有生命，而且像动物一样，经过几亿年的演化，已经发展出了非常复杂的生活方式，并且经常与动物的演化过程相呼应。植物和动物尽管有许多不同之处，但它们的生命目标是相同的：存活下去，并通过有性繁殖保证生命的延续。只是与动物不同的是，植物在繁殖方式上还有后备方案：万一出现“落花有意流水无情”的情形，植物往往还能进行无性繁殖。不过无论如何，有性繁殖还是极为重要的。当来自“父亲”的精子和来自“母亲”的卵子结合时，新的动物生命就此展开。在此过程中，父母亲各贡献一套**染色体**。对于植物而言，当精子和卵子相遇时也会发生同样的情形。对于所有生物来说，染色体含有决定生物体每一特征的基因。将父母亲的染色体混合在一起，就意味着将父母亲的基因特征混合在一起，如此一来，一个特征组合稍有不同、甚至比上一代更好的后代就被创造出来了。另外有性繁殖还是自然选择进化的基础。许多植物都能进行无性繁殖，如草莓的匍匐茎，但由此产生的新个体是和母体植物基因完全相同的复制品，所以大部分植物通常还是进行有性繁殖。植物竟然拥有性生活，听到这点许多人可能会大吃一惊，不过其实我们对植物性活动的表现形式还是蛮熟悉的。我们可能在完全不明就里的情况下，兴味盎然地欣赏了植物最私密生活的几种方式：花朵赏心悦目，经常香气扑鼻，而后结出的果实则为我们的味蕾带来享受。





马蹄形野豌豆

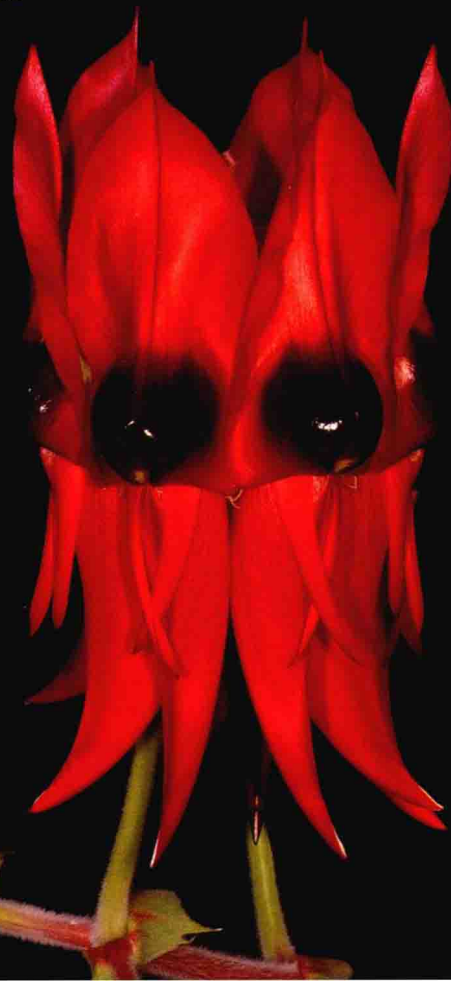
(*Hippocrepis unisiliquosa*, 豆科): 原产于欧亚大陆和非洲; 形状怪异的荚果中所隐藏的适应策略虽然难以理解, 不过其扁平、质量很轻的结构却可能有助于风力传播; 此外, 重叠的边缘与周边的刚毛, 或许能使果实粘在动物的皮毛上 (外附传播); 直径18毫米。(左页)

粗毛球柱草 (*Bulbostylis hispidula* subsp. *pyriformis*, 莎草科): 原产于东非; 果实无任何针对特定传播方式的明显适应性特征, 这种植物可能和许多禾草 (禾本科) 一样, 单纯依靠食草动物吃叶子时不经意吞下其微小的果实来传播种子; 果实有1.3毫米长。(上)

澳大利亚沙漠豆 (*Swainsona formosa*, 豆科): 原产于澳大利亚; 以醒目的血红色花朵和黝黑色的花心而闻名, 是澳大利亚最具代表性的野花之一 (“*formosa*”在拉丁文中意为“美丽的”)。这种花由鸟类传粉。(右)

然而, 若从科学的角度来看, 花朵只不过是一些大多色彩鲜艳、能吸引昆虫的花瓣围绕在雌雄生殖器 (即雌蕊和雄蕊) 周围罢了。性结合完成后, 花朵会凋谢, 雌蕊底部的子房则发育成果实。果实是膨大的雌性器官, 里面有微小的植物胚胎, 每个胚胎外面都包裹着种皮。等种子成熟并离开亲本植株, 胚胎就会发芽并离开种皮的安全保护, 发育成一棵幼苗, 最终会长成一株携带了父母双方完整染色体组的新植株。

作为性器官的花朵以及性结合后发育的果实和种子, 在植物的繁衍中都肩负着重要责任, 开花、授粉和结果是植物生命中的重大事件, 关乎物种的生死存亡。由花粉粒携带的精子 and 植物的子房结合之后, 子房才会发育成内含种子的果实, 而种子就是植物的下一代。因此, 植物为了确保后代存活而演化出五花八门的策略, 也就不足为怪了。



黄花柳 (*Salix caprea*,
杨柳科): 原产于欧
亚大陆; 花粉粒群
(放大1500倍)。



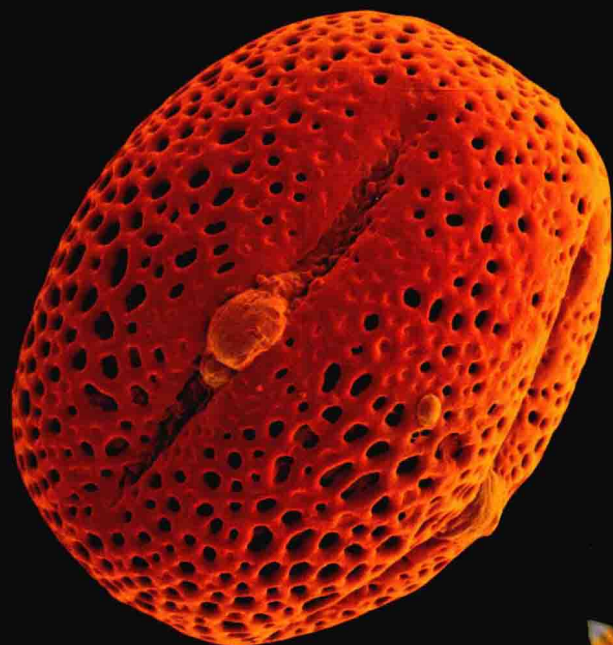
珍贵的微粒

植物的有性繁殖和动物（包括我们人类）的方式基本上是一样的。植物要进行有性繁殖，精细胞就必须让卵细胞受精以产生下一代；要达到这个目的，精细胞总是积极主动地寻找卵细胞并使之受精。不过和大多数动物不一样的是，植物没有办法自由移动四处寻找同物种的配偶，所以它们就创造了一些相当高明的策略，往往是利用动物（主要是昆虫）来帮忙实现它们的目标——使精子与卵细胞相遇。你可能会问，它们到底是怎么做到的呢？答案就藏在花朵里，那里是植物私密生活的主要地点，是雌雄生殖器官所在之处。

典型的花朵结构由4或5圈分工高度明确的部分组成。最外面的一圈是**花萼**，通常是由几片小小的绿叶（称为**萼片**）围成的杯状结构。花萼往里是**花冠**，一般由3~5片**花瓣**组成，花冠的个头一般较大，颜色通常很鲜艳。在花瓣内侧与其相对或是相间的位置，长着1或2圈**雄蕊**，这是植物的雄性器官。在花朵的中央是**雌蕊**——植物的雌性器官，被雄蕊围绕。

雌蕊由一个或多个**心皮**构成。心皮通常是具有生殖作用的变态叶沿中脉对折后与相对的叶缘融合，形成一个内含尚未成熟的种子（**胚珠**）的袋状物。心皮可以是离生（分开）的，例如毛茛（毛茛科，毛茛属植物）的心皮，也可以合生（相连）成单一的雌蕊，比如橙子（*Citrus x sinensis*，芸香科）的每一瓣都代表一个心皮。

雄蕊有一根细长的梗，叫作**花丝**，花丝顶端是**花药**。花药通常包含4个**花粉囊**，是雄蕊的可生殖部分，可产生数以千计用显微镜才可看到的细小如灰尘的微粒，这些微粒就叫作**花粉**。每个花粉粒都带着两颗微小却珍贵的精子。为了传递精子，花粉粒必须设法到达同一朵花的雌性器官，而如果能到达其他同种植物的花朵的雌性器官就更好了。雌蕊可分为**子房**和**柱头**。子房是位于雌蕊底部的膨大的可生殖部分，柱头是子房顶部可接收花粉的特殊部位。有时，会有一个柱状延伸物将柱头高举在子房的上方，我们称这个柱状延伸物为**花柱**。降落到潮湿的柱头表面上的花粉粒会重新吸水，并在数分钟内开始生长，伸出一根管状物，这就是**花粉管**。花粉管会穿透柱头的表面，沿着花柱一直向下长，直到抵达子房。子房实际上是花朵的子宫，里面包含一颗或多颗未发育成熟的微小种子（**胚珠**），每个胚珠里都有一个卵细胞。为了让卵细胞受精，花粉管必须通过雌性组织上一个很小的开口进



酸橙 (*Citrus aurantium*, 芸香科): 原产于亚洲的热带地区; 花粉粒上有3个花粉孔, 0.03毫米长。(上)

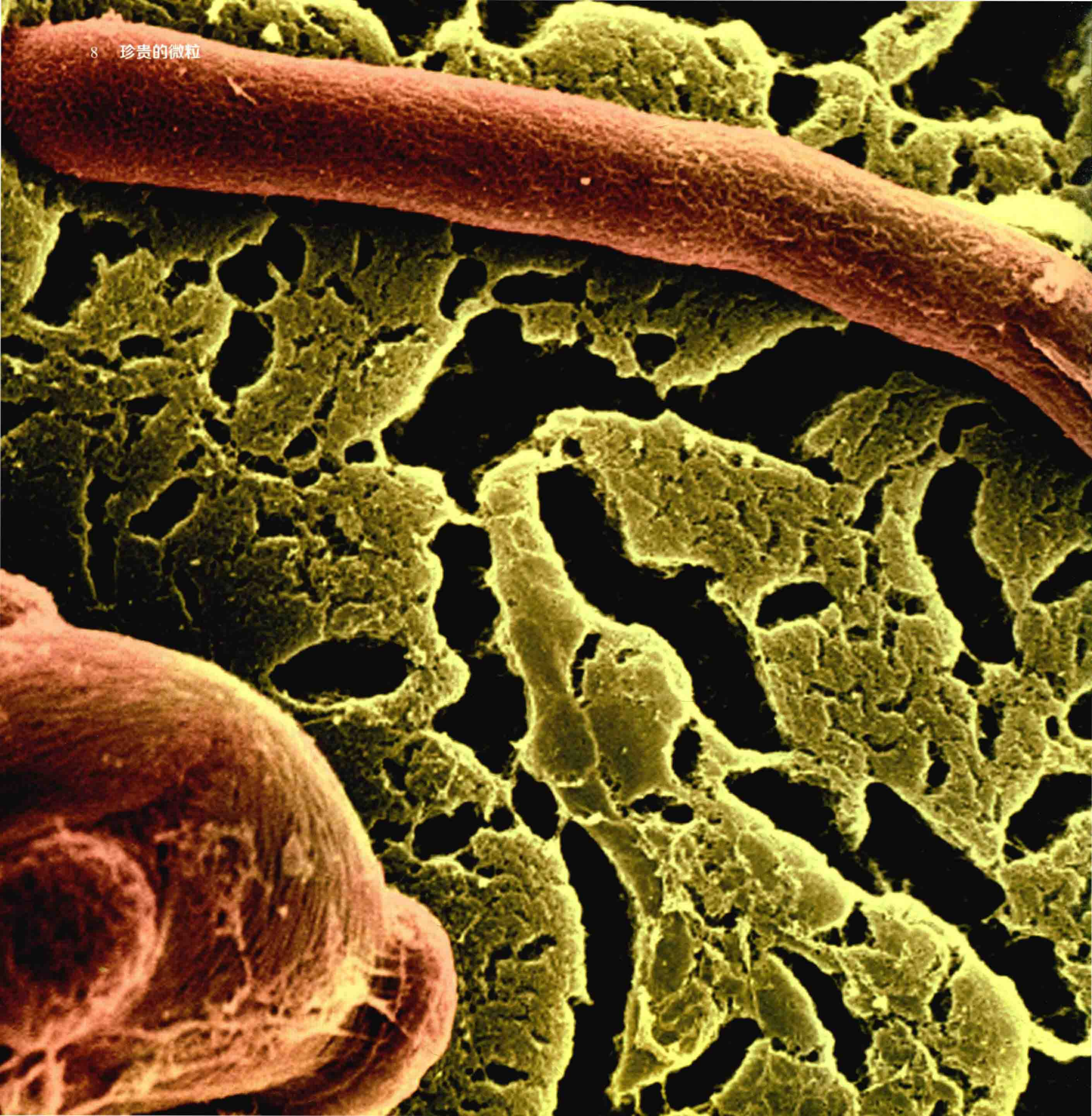
箭叶橙 (*Citrus hystrix*, 芸香科): 原产于印度尼西亚; 花朵有4片白色花瓣、多个雄蕊, 以及一个明显突出的雌蕊 (子房为绿色、花柱为白色、柱头为黄色); 花朵直径约为14厘米。(右)

入胚珠，这个开口称为**珠孔**。花粉管进入胚珠之后，前端就会裂开，释放出两颗精子，一颗会让卵细胞受精，而另一颗则会和胚珠的**极核**融合在一起，形成**初生胚乳核**，将来会发育成种子的储存组织，即**胚乳**。动物和人类的精子可以游动，而植物的精子则必须由花粉管直接送到卵细胞里。卵细胞受精后会发育成植物宝宝（**胚**），而胚珠会长成一颗种子。

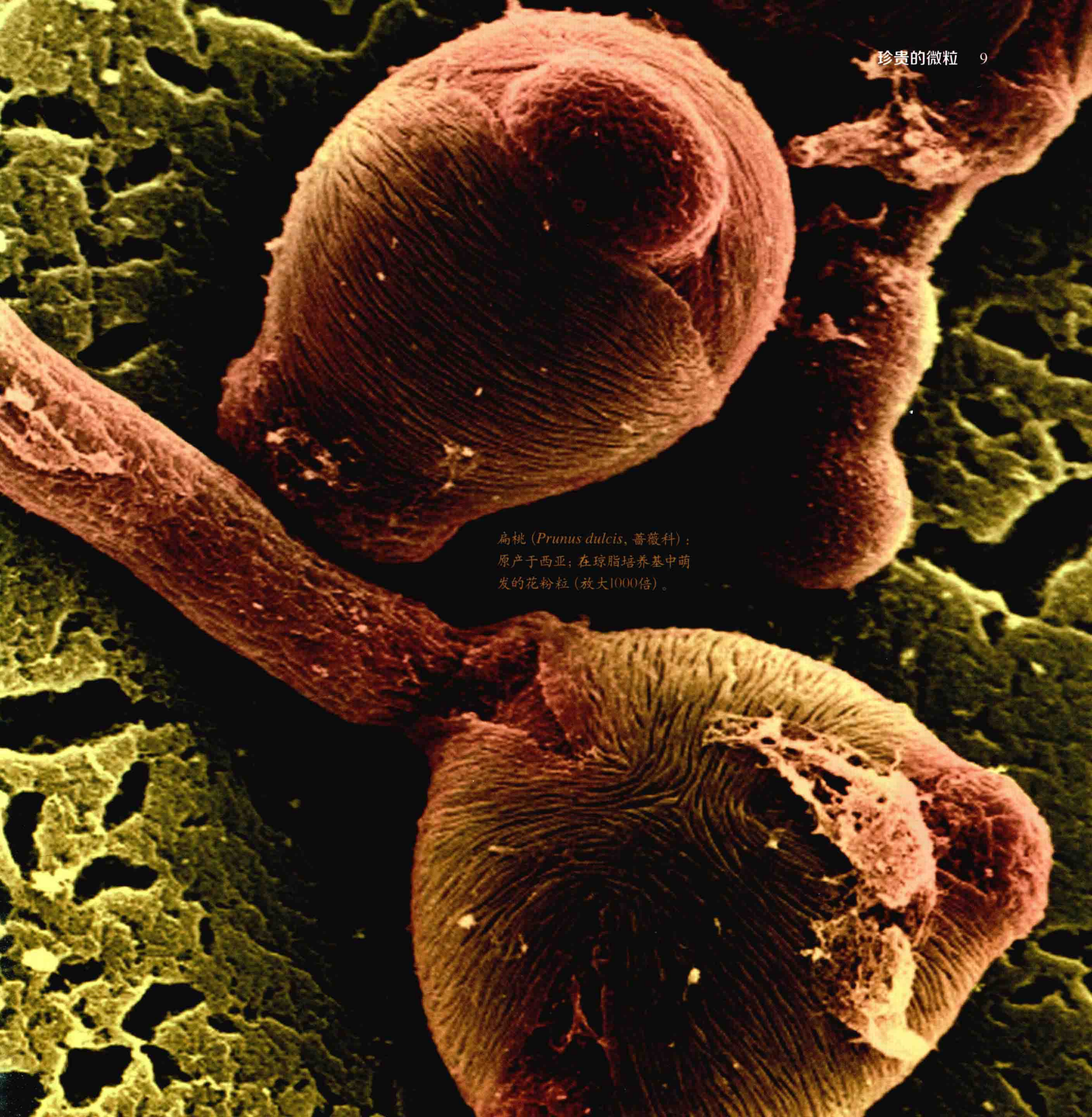
这就是种子植物——包括有花植物（即被子植物）和松柏类等裸子植物——进行有性繁殖的方式。苔藓、地钱、蕨类等植物则利用孢子进行繁殖，而不是种子。它们的生活周期和种子植物相比有一些明显的不同之处。

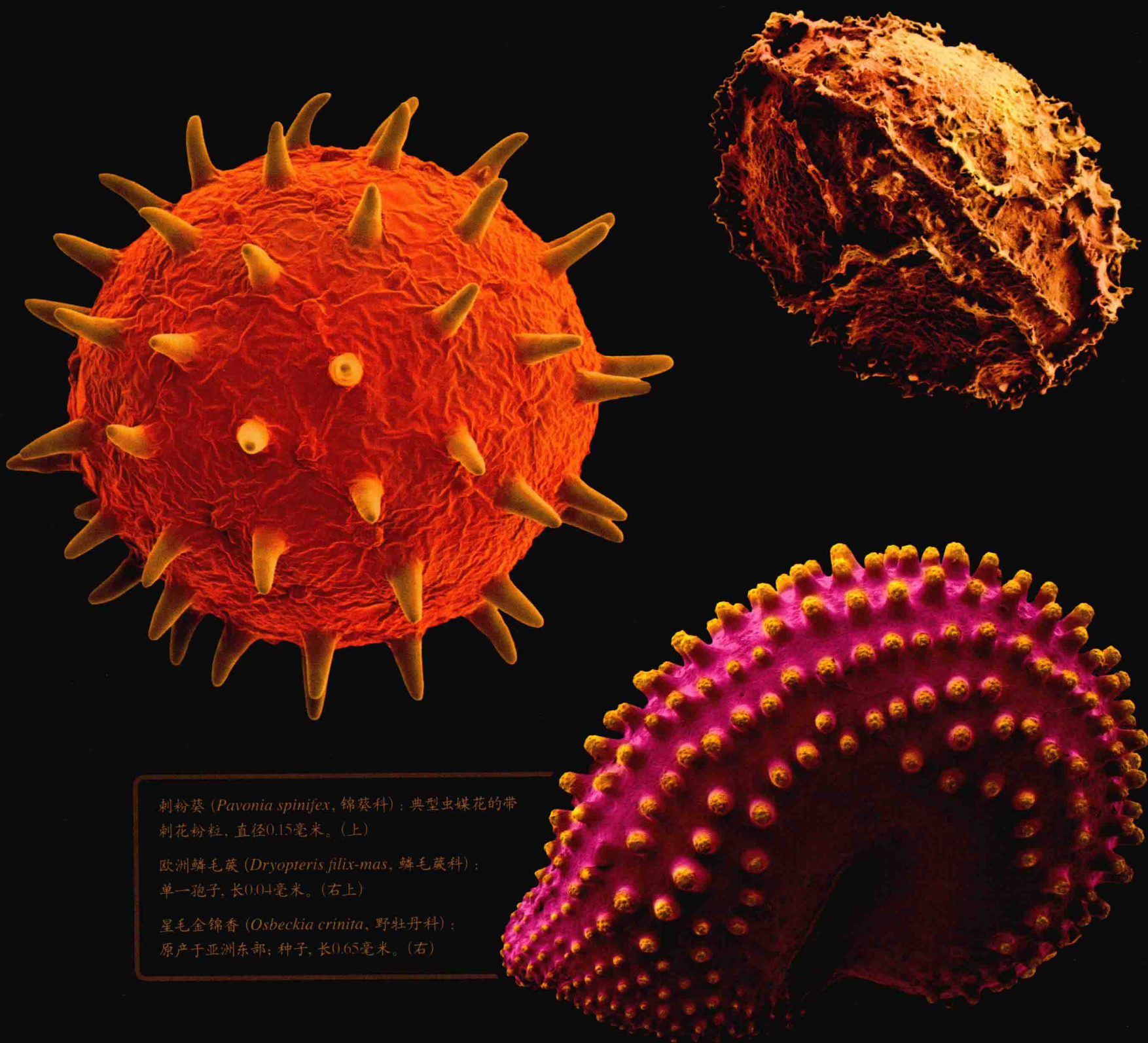
箭叶橙 (*Citrus hystrix*, 芸香科): 花苞, 移除了部分花瓣和雄蕊, 以便看清雌蕊; 受精后子房会产生小球形绿色果实; 直径为5.5毫米。





扁桃 (*Prunus dulcis*, 蔷薇科):
原产于西亚; 在琼脂培养基中萌
发的花粉粒 (放大1000倍)。

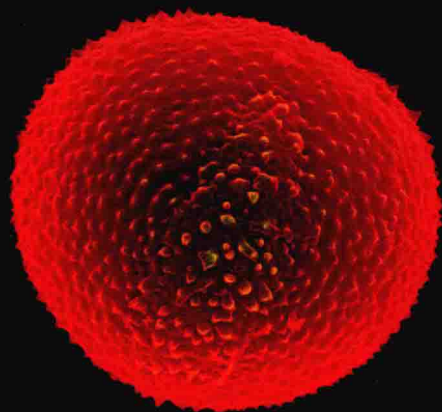




刺粉葵 (*Pavonia spinifex*, 锦葵科): 典型虫媒花的带刺花粉粒, 直径0.15毫米。(上)

欧洲鳞毛蕨 (*Dryopteris filix-mas*, 鳞毛蕨科): 单一孢子, 长0.04毫米。(右上)

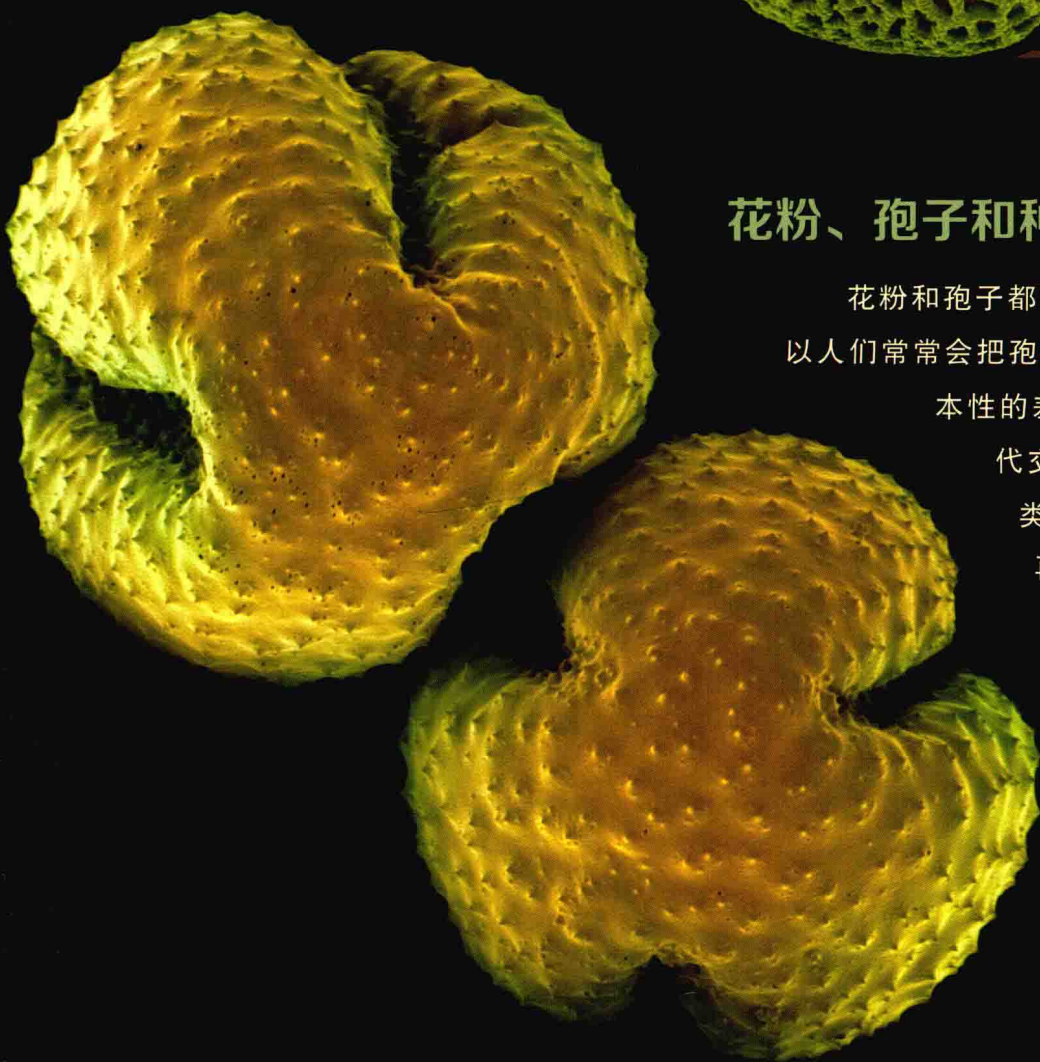
星毛金锦香 (*Osbeckia crinita*, 野牡丹科): 原产于亚洲东部; 种子, 长0.65毫米。(右)



虞美人 (*Papaver rhoeas*, 罂粟科): 原产于欧亚大陆及北非; 花粉粒, 直径0.016毫米。
(左边红色的)

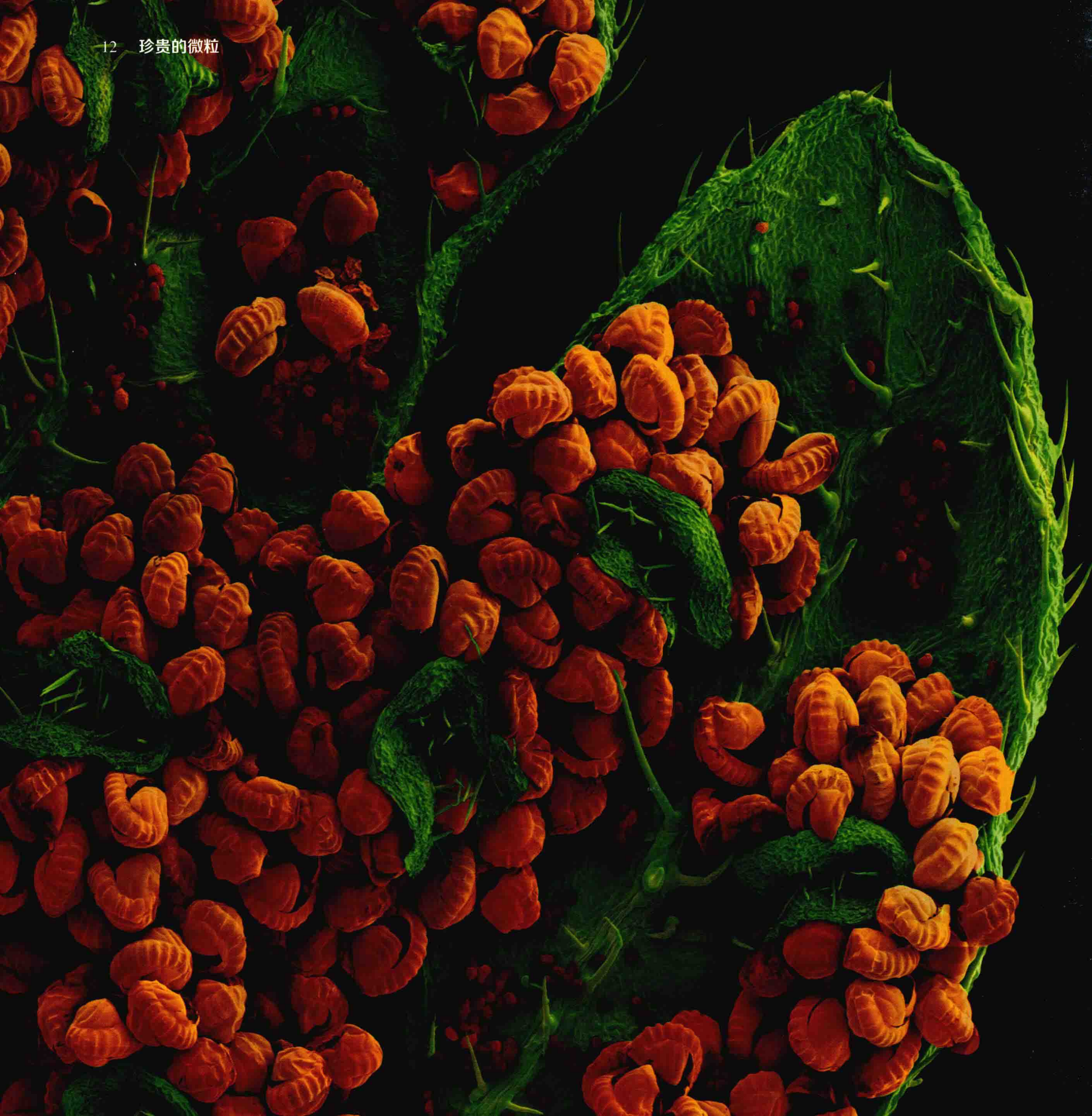
花栲 (*Fraxinus ornus*, 木犀科): 原产于欧亚大陆; 花粉粒 (放大3500倍)。(左)

草甸毛茛 (*Ranunculus acris*, 毛茛科): 花粉粒, 直径0.025毫米。
(左下)



花粉、孢子和种子之间的差异

花粉和孢子都来源于植物, 并且看起来都很像微尘, 所以人们常常会把孢子与花粉混淆, 但其实花粉粒和孢子有根本性的差异。世代交替即单倍体世代和二倍体世代交替出现的现象, 从绿藻到地钱、苔藓、蕨类、松柏类和它们的近缘种 (即裸子植物), 再到有花植物, 都能进行世代交替。基本上所有植物的生活史都是相同的, 但是产生种子的植物 (即种子植物, 包括被子植物和裸子植物) 与产生孢子的植物 (即隐花植物) 之间存在重大的差异。(隐花植物的拉丁文为 *Cryptogamae*, 意思是“那些偷偷繁殖的家伙”, 从名字可以看出有些科学家还是很有幽默感的。)



珠胎暗结

与被子植物和裸子植物不同，孢子植物（也称隐花植物）还有一个通常能进行光合作用（呈绿色）的独立单倍体世代，叫作“配子体”。举个大家比较熟悉的例子说吧，如果你观察成熟蕨类，如绵马（学名为欧洲鳞毛蕨）复叶的背面，会发现在每一片单独的小叶（羽片）上长着一排排肾脏形状的微小结构，每一个这样的结构就是一个孢子囊群。每一个孢子囊群下保护着多个孢子囊，孢子囊里有孢子。孢子囊成熟时会爆开，释放出孢子，孢子像花粉粒一样，属于单倍体世代。孢子在潮湿的地面环境中会发育，长成小小的单倍配子体。这些配子体的外形和我们熟悉的蕨类植物非常不同，其中许多看起来并不像蕨类，而更像地钱。配子体成熟时，会在复叶的背面产生雄性器官（藏精器），并释放出具有运动能力的精子和含有卵细胞的雌性器官（颈卵器）。只要有水，不

论是雨水、露水，还是从河流或瀑布飘过来的水雾，一个配子体的藏精器就会释放出精子，精子会游到在另一个配子体的颈卵器中等待的卵细胞那里。和产生它们的配子体一样，这些精子和卵细胞都是单倍体，只含有一套染色体。

卵细胞受精之后，就会包含两套染色体，变成双倍体了，被称为合子。然后合子会长成常常令我们惊艳的美丽植物，也就是我们所熟知的蕨类。这棵双倍体蕨类植物会在复叶背面的孢子囊中长出新一代的单倍体孢子，所以我们把这个世代称为孢子体（即产生孢子的植物）。

孢子植物最大的缺陷是它们的精子必须有水才能游到卵细胞那里，完成受精。对于生活在陆地上的孢子植物来说，这实在是一大不利因素，现在的陆生孢子植物，如苔藓、石松、木贼和蕨类，都还无法在内部解决这个问题，而必须依靠外部的支持。所以这些植物通常会生长在潮湿的环境中，或者是虽干燥却常有潮湿时节的地区。这也解释了为什么在北美沙漠这样的半干旱栖息地中会出现耐旱蕨类，如粉背蕨（*Cheilanthes* 种）和鳞叶卷柏这样的石松。



欧洲鳞毛蕨 (*Dryopteris filix-mas*, 鳞毛蕨科)：原产于北半球温带地区；叶子的背面可看到棕色的孢子囊群。(左页)

鳞叶卷柏 (*Selaginella lepidophylla*, 卷柏科)：原产于奇瓦瓦沙漠；是一种复苏植物，可在几乎完全干燥的环境中生存；当暴露在潮湿的空气中时，原本卷起的叶片就会舒展开来。(上)

星毛蕨 (*Ampelopteris prolifera*, 金星蕨科)：原产于旧大陆热带地区；小孢子体从长得像地钱的配子体背面长出。(右)

