植物王国的奇迹

生命的旅程

SEEDS

TIME CAPSULES OF LIFE

【英】罗布·克塞勒（Rob Kesseler） 沃尔夫冈·斯塔佩（Wolfgang Stuppy）／著

明冠华／译 刘全儒／审校

中国工信出版集团 人民邮电出版社 POSTS & TELECOM PRESS

植物王国的奇迹

生命的旅程

SEEDS

TIME CAPSULES OF LIFE

【英】罗布·克塞勒（Rob Kesseler） 沃尔夫冈·斯塔佩（Wolfgang Stuppy）／著

明冠华／译 刘全儒／审校

人民邮电出版社

北京

图书在版编目（CIP）数据

植物王国的奇迹 ：生命的旅程 /（英）克塞勒(Kesseler,R.)，（英）斯塔佩（Stuppy,W.）著 ；明冠华译. -- 北京 ：人民邮电出版社，2015.8
ISBN 978-7-115-39338-8

Ⅰ. ①植… Ⅱ. ①克… ②斯… ③明… Ⅲ. ①种子－普及读物 Ⅳ. ①Q944.59-49

中国版本图书馆CIP数据核字(2015)第148438号

版权声明

SEEDS – TIME CAPSULES OF LIFE
Copyright © Rob Kesseler, Wolfgang Stuppy 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 2006
Simplified Chinese edition © 2015 Posts & Telecom Press
Chinese translation rights arranged with Papadakis Publisher through the Chinese Connection Agency, a division of The Yao Enterprises, LLC
Editorial and design director: Alexandra Papadakis
Editor: Sheila de Vallée

内 容 提 要

种子是植物体所孕育的最复杂而又最完美的部分，里面蕴藏着物种的下一代。在亿万年的漫长时间内，为了保持物种的繁衍，种子植物演化出了令人震惊的适应策略，种子高度复杂精妙的结构便是其中的一个重要体现。在本书中，来自英国皇家植物园的艺术家罗布·克塞勒和种子形态学家沃尔夫冈·斯塔佩通过令人惊叹的特写图片和美妙的文字，向我们展示了一个崭新而又奇妙的微观世界。

任何热爱自然世界的人士、艺术家、设计师以及科学家都可以从本书中发现新的惊奇，受到新的启发。

◆ 著　　［英］罗布·克塞勒（Rob Kesseler）
　　沃尔夫冈·斯塔佩（Wolfgang Stuppy）
　译　　明冠华
　审　　校　刘全儒
　责任编辑　刘　朋
　责任印制　彭志环
◆ 人民邮电出版社出版发行　北京市丰台区成寿寺路11号
　邮编　100164　电子邮件　315@ptpress.com.cn
　网址：http://www.ptpress.com.cn
　北京市雅迪彩色印刷有限公司印刷
◆ 开本：889×1194　1/20
　印张：13.2　　2015年8月第1版
　字数：383千字　　2015年8月北京第1次印刷
　著作权合同登记号　图字：01-2014-5791号

定价：69.00元

读者服务热线：(010)81055410　印装质量热线：(010)81055316
反盗版热线：(010)81055315
广告经营许可证：京崇工商广字第0021号

谨以此书纪念我尊敬的老师黑里贝特·胡贝尔（1931–2005），是他播下种子催生了这本图书。

——沃尔夫冈·斯塔佩，英国皇家植物园，2006年2月

谨以此书纪念乔治·巴斯比（1926–2005）。他一位艺术家，同时也是我人生道路上的良师益友。

——罗布·克塞勒，伦敦，2006年2月

英国皇家植物园千年种子库鼎力支持。
“收集一粒种子，拯救一个物种。”
www.kew.org/adoptaseed

致谢

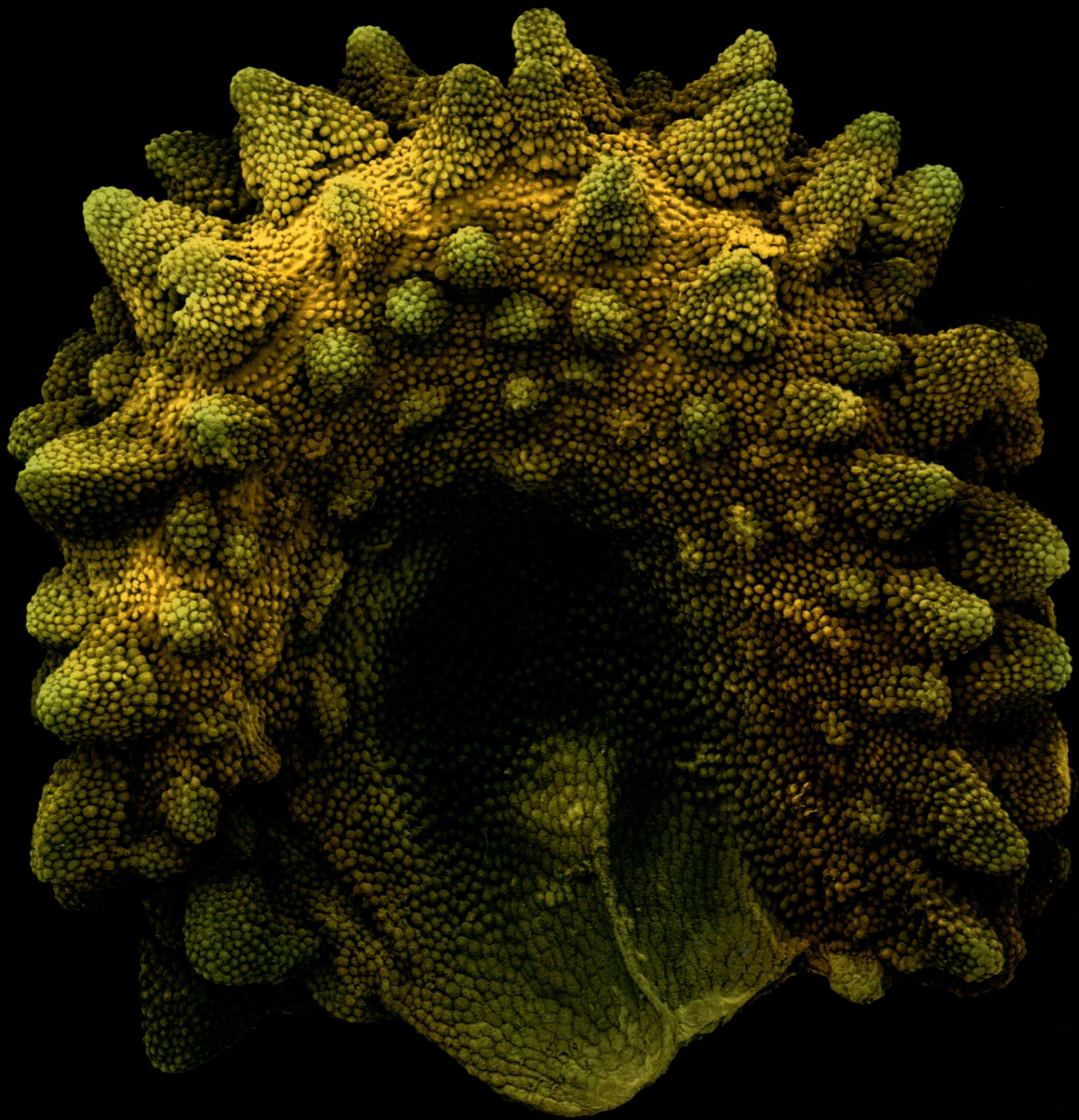
此书的创作除了来自两位作者、一位才华横溢的设计师亚历山大·帕帕扎基斯和一位有梦想的出版商安德烈亚斯·帕帕扎基斯以外，很多同事、朋友和伙伴在许多方面也提供了帮助。我们要感谢英国皇家植物园（邱园）的主任彼得·克兰先生，感谢他在这个项目中提供的支持和鼓励。感谢邱园的全体同仁，特别是微观形态学组种子保育部的所有成员以及千年种子库项目中来自世界各地的合作方，他们提供了杰出的采集样本，为此书奠定了基础。千年种子库合作项目是由英国千禧年委员会和威康信托基金会成立的，邱园每年从英国环境食品和乡村事务部接收拨款。

邱园既是一家著名的科研机构，同时也是一个主要的旅游景点，已被列入世界文化遗产，每年有超过100万游客来此参观。这里拥有132公顷的花园，包括6个温室、1个湖泊、1座维多利亚时代的美术馆和1个博物馆。这里是重要的国际活体植物收集地，拥有一个世界级的标本馆以及有关生物多样性和植物保护的全球研究项目。每年有15万名儿童到访邱园，园艺专业的学生也从这里的一所著名学校毕业。邱园同时也负责全国信托访问量最大的网站。苏塞克斯郡的威克赫斯特是千年种子库项目的故乡。

第1页图：紫猫头鹰火焰花（*Castilleja exserta* ssp. Latifolia），列当科，种子长1.9毫米，采集于美国加利福尼亚

第2页图：岩牡丹（*Ariocarpus retusus*），仙人掌科，俗称石生仙人掌，花粉样本。岩牡丹生长十分缓慢，无刺，看上去更像龙舌兰，是墨西哥最有魅力的仙人掌之一，深受收集者欢迎

第3页图：岩牡丹种子，长1.5毫米



芸香科植物（*Thamnosma africanum*），种子，采集于南非。种子长2毫米，其表面产生奇特外观的原因尚不清楚。

此为试读，需要完整PDF请访问：www.ertongbook.com

序1

凡是曾在放大镜下观察过雪花的人都懂得，自然界中某些最精致的工艺品都具有十分微小的尺寸。本书通过将艺术和显微水平下的科学观测相结合，揭示了大自然在种子自我保护和装饰方面的惊人之处。这些至关重要的结构确保了植物下一代的繁衍，后者也是我们整个文明的最终依靠。

种子让我们的祖先实现了从狩猎采集到农业定居的转变，也使人类走向文明的进程成为可能。种子作为粮食作物以后仍将是我们最主要的食物来源。当然，种子也依然是植物实现时空穿越的工具。它们具有可以休眠数十年甚至数百年的超能力，也为我们提供了一种方式以避免植物从野外灭绝。在这个星球不可持续发展的过程中，由于栖息地的退化和丧失，我们身边所有的植物都已处于威胁之中。到2050年，世界上现存的270000种植物的1/4都将面临灭绝的危险，因此保存种子将是保障未来人类生存极其重要的手段。

这本书是英国皇家植物园（又称邱园）千年种子库项目全体人员的合作成果，该项目从创立之初就同我保持密切的联系，对此我十分高兴。植物品种的长期保育是邱园专家的工作目标，也是工作动力所在。在这本书中，罗布·克塞勒和沃尔夫冈·斯塔佩捕捉到的美和知识让我们认识到种子的荣耀、种子的用途、种子保育的重要性以及它们属于哪种植物。最后，在野生花卉和种子间普遍发生的五倍体现象也提醒我们黄金比例或黄金分割同生存与和谐之间的紧密联系。

对于爱因斯坦来说，大自然带来的最美丽的礼物就是让人从观察和理解未知中获得乐趣。当我们惊讶于微小种子的精致与美丽时，谁又能不同意他的看法呢？

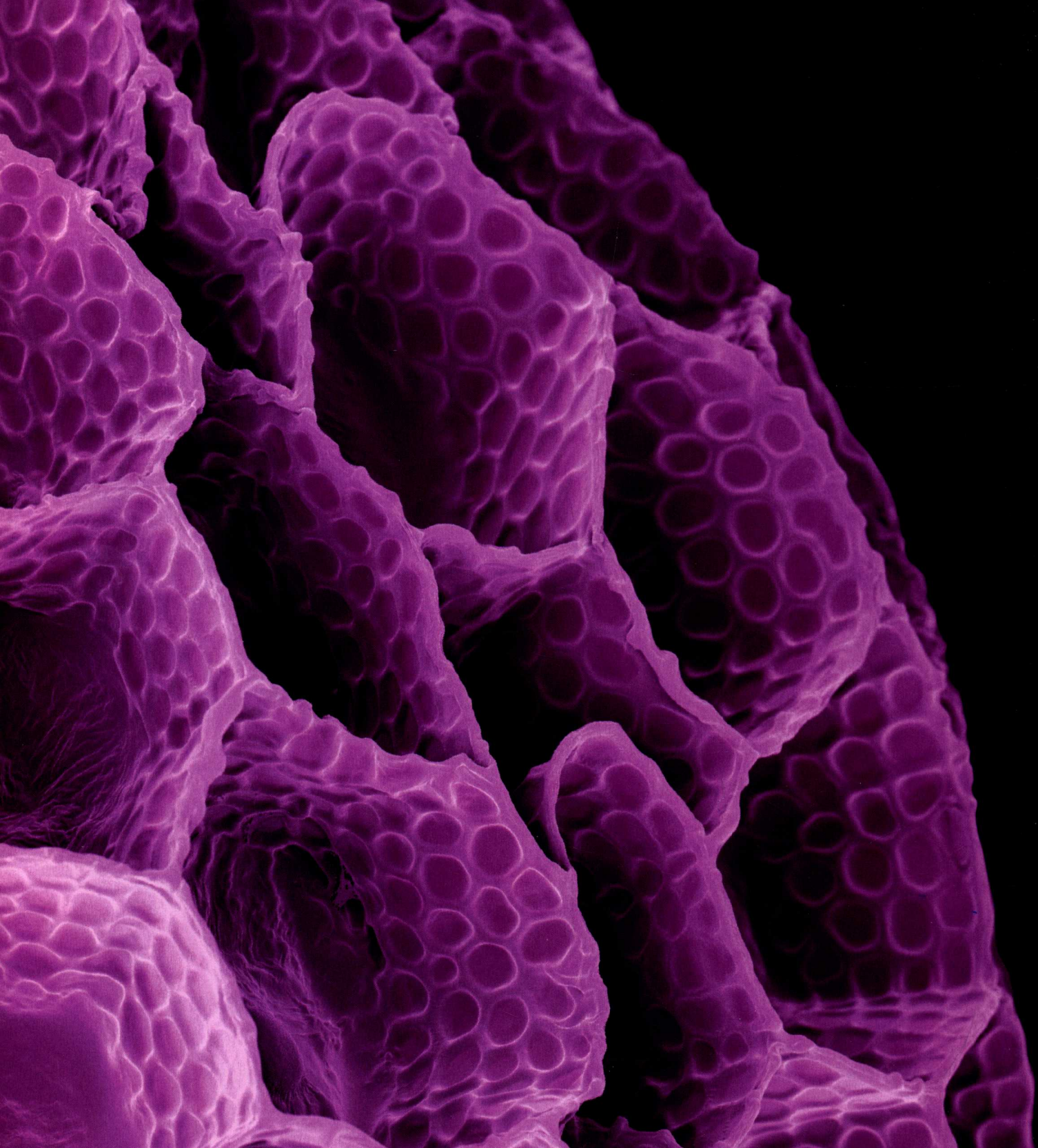
（威尔士亲王）

序2

英国皇家学会会员彼得·克兰教授

卡尔·W. 克诺布洛赫　小迪恩
耶鲁大学林学和环境研究学院

白花金鱼草（*Antirrhinum coulterianum*），车前科，俗称库尔特金鱼草，种子极面观（合点端），采集于美国加利福尼亚　这种一年生草本植物的种子没有表现出特殊的传播适应特征，种子长0.8毫米，宽0.6毫米



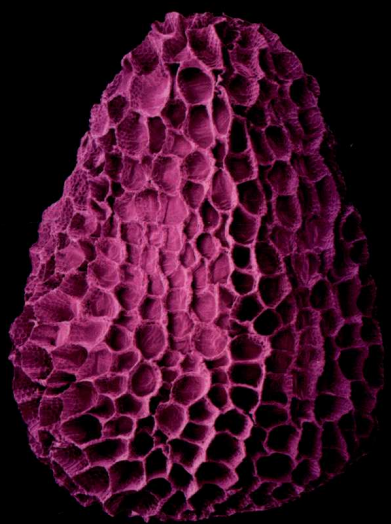
植物在陆地上的生存历史可以追溯到 6 亿年前，在漫长的时间历程中，种子的产生和发源是植物的一个重要创举，该创举使得植物得以广泛分布，多样性遍布全球。种子内储备有营养，且在制造下一代之前具有休眠的能力，这些能力使植物能够度过暂时的艰苦环境，在合适的地方创造出新的生存机会。

每一颗种子都是一个时间存储器，为植物生命周期加入弹性和流动性，这两个属性意义深远，并长期影响地球生命的进化。在这本令人惊喜的图书中，罗伯·克塞勒和沃尔夫冈·斯塔佩为我们生动描述了种子以及它们的重要性，同时也通过一系列惊人的图像展示出种子的美和多样性。这些精致自然物的错综复杂常常在微观水平展现，显示出大自然超凡的创造力，同时也提醒我们，即便是这些最常见的植物，对于它们的结构、生物学和生态学特征我们仍然知之甚少。

在漫长的进化过程中，种子的恢复能力帮助植物度过刺骨的严寒、长期的干旱以及极地冬月的黑暗，赐予它们内在的抵抗能力。在天然种子库里，种子可以存活几十年。而在人类创建的具有理想条件的种子库里，这一时间可以延续数世纪。千年种子库及世界上的其他种子库已经为防止包括人类引起的成千上万种植物的灭绝作好了准备。希望这些努力能够继续发扬光大，这样植物进化上亿年的创造才不会因为人类短暂统治这个星球而消失殆尽。

鉴于目前环境问题的紧迫性，每位对植物多样性感兴趣的科学家应该优先考虑吸引公众进入植物保护领域。因此，邱园的千年种子库项目就非常重要。我们需要让公众了解植物对我们生活的重要作用。在这本书中艺术家和科学家开创性的合作模式也激励着我们想去更多地了解种子及其机能。我希望这本书也能鼓舞大家看到大自然的辉煌，一起为了它们的未来而努力奋斗。

彼得·克兰教授



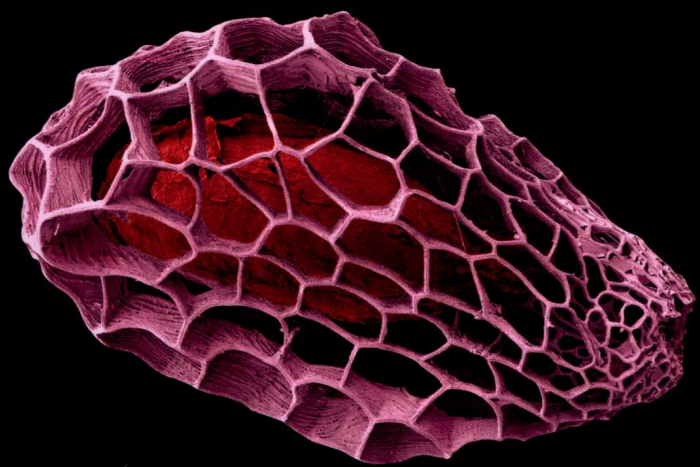
毛地黄（*Digitalis purpurea*），车前科，俗称紫色毛地黄，种子及种皮细节，采集于英国　种子长1.3毫米

此为试读,需要完整PDF请访问: www.ertongbook.com

目 录

9 序1（威尔士亲王）
11 序2（彼得·克兰教授）
15 生命的旅程
19 什么是种子
23 种子的进化
23 有性生殖
25 减数分裂和国王棋盘上的稻米传奇
25 世代交替
26 苔藓植物的生命周期
26 浪漫的游动相会
27 蕨类植物的生命周期
27 孢子体具备哪些配子体没有的特征呢
28 雄性的小与雌性的大
28 种子是如何进化的
28 由大孢子囊到胚珠的转型
29 由小孢子到花粉粒的转型
29 原始的传粉方式
30 精子在管中的移动
31 珠孔——卵细胞的门户
31 大踏步地到达以前从未有过植物的地方
31 由于气候改变，更为安全的有性生殖伴随着种子植物的崛起
32 竞争从未停止
33 裸露的种子
33 裸子植物产生种子的器官
34 世界上最大的球果
34 松柏类雌球果的谜团
36 怪异而精彩的裸子植物
38 裸子植物的有性生活
38 孢子母细胞
38 世界上最大的精子
39 当大真的意味着大
39 两棵树是来自同一粒种子吗
39 裸子植物的胚
40 如果用奇怪来形容松柏类，那么买麻藤目就是疯狂的
40 千岁兰的爱之管
41 简单的苏铁类植物
41 裸子植物的胚具有多少个胚叶
41 裸子植物的单倍体“午餐包”
41 没落
43 花的革命
43 心皮的进化
45 随风而去
45 “路易斯，我想这就是美好友谊的开始”
46 吸引力的秘密
47 花的结构
47 为什么每种器官都有两个名字
49 融合技术
49 旁观者眼中的美
51 等价交换或协同进化的奇迹
52 总有一些“卢德派”
52 越来越好
55 被子植物令人惊叹的有性生活
55 双层保护
55 珠柄和种脐
57 颠倒现象
57 性早熟
59 对于有性生殖，被子植物想要全部
60 一次传粉，两次受精
60 被子植物的三倍体“午餐包”
60 胚乳是被牺牲掉的其中一个双胞胎吗
63 双受精的优势
63 被子植物的胚

64 单子叶植物和双子叶植物
66 胚的多样性
68 大小真的很重要
71 经历三个世代才产生的种子
71 ……或者有时仅有一个世代
73 向裸子植物致敬——至少在理论上它们很不错
75 被子植物结种子的器官
75 变态
77 极端情形：比精子小的果实和比磨盘重的果实
77 果实分类的简要介绍
77 果实的三个基本类型
78 核果和浆果
79 真坚果
79 像坚果的种子和像种子的坚果
81 小坚果
81 蒴果
85 果皮不裂的蒴果
88 普罗克汝斯忒斯床中的果实
89 错误的果实
89 草莓效应
90 果实和种子的传播
92 风力传播
92 有翅的传播体
95 具有一片横向翅的传播体
97 具有双翅的传播体
97 多于两个翅的传播体
97 具有周翅的传播体
100 毛发、羽毛和降落伞
107 摇动弹射
113 气球状果实
113 尘埃状含气室的种子
121 蜂窝结构原理
122 非凡的趋同性
126 水力传播
132 雨水传播
132 红树林
133 海上旅行者
136 自播
137 弹射传播
137 被动弹射
140 主动弹射
141 地下结实性——花生的果实如何进入地下
143 自埋钻
144 匍匐前进和突然跃起
144 动物传播
147 肉质种皮
150 可食的种子附属物
152 蚁媒传播
155 分散储藏传播
156 黏人的旅行者
158 借助人类影响传播
161 没有明显适应特征的传播体
162 穿越时空的旅行者
163 比玛士撒拉更长寿
166 一年的种子，七年的杂草
169 生命的旅程
173 **千年种子库：21世纪以后的诺亚方舟**
177 **建筑艺术的蓝图**
191 **植物理想国**
253 **花絮：从科学到艺术**
255 **附录**
256 术语解释
260 注释
261 插图索引
261 致谢
261 参考文献
262 索引



植物王国的奇迹

生命的旅程

SEEDS

TIME CAPSULES OF LIFE

【英】罗布·克塞勒（Rob Kesseler） 沃尔夫冈·斯塔佩（Wolfgang Stuppy）／著

明冠华／译 刘全儒／审校

人民邮电出版社

北京

图书在版编目（CIP）数据

植物王国的奇迹 : 生命的旅程 / (英) 克塞勒(Kesseler,R.), (英) 斯塔佩 (Stuppy,W.) 著 ; 明冠华译. -- 北京 : 人民邮电出版社, 2015.8
ISBN 978-7-115-39338-8

Ⅰ. ①植… Ⅱ. ①克… ②斯… ③明… Ⅲ. ①种子—普及读物 Ⅳ. ①Q944.59-49

中国版本图书馆CIP数据核字(2015)第148438号

版权声明

SEEDS – TIME CAPSULES OF LIFE
Copyright © Rob Kesseler, Wolfgang Stuppy 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 2006
Simplified Chinese edition © 2015 Posts & Telecom Press
Chinese translation rights arranged with Papadakis Publisher through the Chinese Connection Agency, a division of The Yao Enterprises, LLC
Editorial and design director: Alexandra Papadakis
Editor: Sheila de Vallée

内容提要

种子是植物体所孕育的最复杂而又最完美的部分，里面蕴藏着物种的下一代。在亿万年的漫长时间内，为了保持物种的繁衍，种子植物演化出了令人震惊的适应策略，种子高度复杂精妙的结构便是其中的一个重要体现。在本书中，来自英国皇家植物园的艺术家罗布·克塞勒和种子形态学家沃尔夫冈·斯塔佩通过令人惊叹的特写图片和美妙的文字，向我们展示了一个崭新而又奇妙的微观世界。

任何热爱自然世界的人士、艺术家、设计师以及科学家都可以从本书中发现新的惊奇，受到新的启发。

◆ 著　　[英] 罗布·克塞勒（Rob Kesseler）
　　沃尔夫冈·斯塔佩（Wolfgang Stuppy）
　译　　明冠华
　审　　校　刘全儒
　责任编辑　刘　朋
　责任印制　彭志环
◆ 人民邮电出版社出版发行　北京市丰台区成寿寺路11号
　邮编　100164　电子邮件　315@ptpress.com.cn
　网址：http://www.ptpress.com.cn
　北京市雅迪彩色印刷有限公司印刷
◆ 开本：889×1194　1/20
　印张：13.2　　2015年8月第1版
　字数：383千字　　2015年8月北京第1次印刷
　著作权合同登记号　图字：01-2014-5791号

定价：69.00元

读者服务热线：(010)81055410　印装质量热线：(010)81055316
反盗版热线：(010)81055315
广告经营许可证：京崇工商广字第0021号

此为试读，需要完整PDF请访问：www.ertongbook.com