

肉眼看不见的极美世界

【澳】大卫·马林 【英】凯瑟琳·鲁库克斯 / 文 齐晴 等 / 译

北京联合出版公司

ZIT
紫图

[澳] 大卫·马林 [英] 凯瑟琳·鲁库克斯 / 文
齐晴 等 / 译

& EARTH

从粒子到宇宙

图书在版编目 (CIP) 数据

从粒子到宇宙：肉眼看不见的极美世界 / (澳) 大卫·马林, (英) 凯瑟琳·鲁库克斯文; 齐晴等译.
—北京: 北京联合出版公司, 2017.2
ISBN 978-7-5502-9491-2

I. ①从… II. ①大… ②凯… ③齐… III. ①自然科学—普及读物 IV. ①N49

中国版本图书馆CIP数据核字(2017)第004966号

北京市版权局著作权合同登记图字: 01-2016-9356

原书名: Heaven and Earth: Unseen by the Naked Eye
© 2007 费顿出版有限公司

翻译版权 © 2016 北京紫图图书有限公司

本版本由北京紫图图书有限公司经费顿出版有限公司
(地址: 英国伦敦市圣徒街摄政码头, 邮编 N1 9PA) 授权出版。
版权所有。非经费顿出版有限公司事先许可,
不得以任何形式或通过电子、机械、复印、
录制或其他任何手段复制、在检索系统储存或
传播本出版物的任何部分。

Original title: Heaven and Earth: Unseen by the Naked Eye
© 2007 Phaidon Press Limited.

Translation copyright © 2016 Beijing Zito Books Co. Ltd
This Edition published by Beijing Zito Books Co. Ltd under licence from
Phaidon Press Limited, Regent's Wharf, All Saints Street, London, N1 9PA, UK.,
All rights reserved. No part of this publication may be reproduced, stored in
a retrieval system or transmitted, in any form or by any means, electronic,
mechanical, photocopying, recording or otherwise, without the prior permission of
Phaidon Press.

从粒子到宇宙：肉眼看不见的极美世界

项目策划 紫图图书 ZITO®
监 制 黄利 万夏

作 者 [澳]大卫·马林 [英]凯瑟琳·鲁库克斯
译 者 齐晴 等
责任编辑 管文
特约编辑 张耀强 张伟 高翔
版权支持 王香平
装帧设计 紫图图书 ZITO®

北京联合出版公司出版

(北京市西城区德外大街83号楼9层 100088)

联城印刷(北京)有限公司印刷 新华书店经销

153千字 787毫米×620毫米 1/12 32印张

2017年2月第1版 2017年2月第1次印刷

ISBN 978-7-5502-9491-2

定价: 299.00元

若有质量问题, 请与本公司图书销售中心联系调换
纠错热线: 010-64360026-103

致谢 (Acknowledgements)

编辑在此感谢Chris Boot, 他的提议促成了这本书的诞生, 以及Ken Arnold, David Brodie, Quentin Newark 和 John Stack的建议与贡献。
中文版其他译者: 朱堃、李雪晴、范婉丽。

图片致谢 (Photographic Acknowledgements)

Michael Abbey/Science Photo Library (SPL): 44, 50, 55, 82-3, 102-3; Photographed by Lúcia de Abreu and Ian Marshal (Godwin Laboratory, Cambridge): 60; Aeroservice/SPL: 166; © Heather Angel: 73, 81, 96, 97, 112, 115, 116, 122-3, 124-5, 127, 128, 132, 133, 142; © Anglo-Australian Observatory, photograph by S Lee, C Tinney and D Malin: 362; © Anglo-Australian Observatory, photograph by David Malin: 301, 305, 306, 311, 314, 315, 316, 317, 323, 326, 329, 330, 331, 332, 334, 335, 337, 339, 341, 344, 346, 348, 350-1, 354; © Anglo-Australian Observatory/Royal Observatory, Edinburgh, photograph from UK Schmidt plates by David Malin: 308, 308-9, 313, 322, 338; Wolfgang Baumeister/SPL: 24; Biophoto Associates/SPL: 139; © Werner Bischof/Magnum Photos: 120; Alan Boyde/Wellcome Photo Library: 66; © Dee Breger, Lamont-Doherty Earth Observatory: 31, 36-7, 43, 45, 58, 65, 70-1, 78, 87, 91; BSIP/SPL: 29; Dr Jeremy Burgess/SPL: 35, 59, 117, 119; Celestial Image Co./SPL: 353, 357; Marie-Thérèse Cerceau, Laboratoire de palynologie/CNRS/Museum national d'histoire naturelle, Paris: 32-3; © CNES, 2002, courtesy SPOT Image Corporation: 162; CNES, 1986 Distribution SPOT Image/SPL: 169, 174, 177; CNES, 1987 Distribution SPOT Image/SPL: 167; CNES, 1988 Distribution SPOT Image/SPL: 160; CNES, 1989 Distribution SPOT Image/SPL: 158, 175; CNES, 1991 Distribution SPOT Image/SPL: 191, 199; CNES, 1992 Distribution SPOT Image/SPL: 171, 180; CNES, 1995 Distribution SPOT Image/SPL: 176; CNES, 1999 Distribution SPOT Image/SPL: 181; CNES, 2001 Distribution SPOT Image/SPL: 178; CNRI: 42; CNRI/SPL: 152, 155; © digital image 1996 Corbis; original image courtesy of NASA/Corbis: 168, 172, 179, 182, 184, 185, 186, 209, 210, 213, 214, 220; Custom Medical Stock Photo/SPL: 86; © Peter David/Natural Visions: 143; Deutsches Museum, Munich: 144; Martin Dohrn/SPL: 104; Dopamine/CNRI: 129; Driscoll, Youngquist & Baldeschwieler, Caltech/SPL: 18; Dr Johannes Durst/SPL: 250; © Earth Satellite

Corporation 1980: 203; © Earth Satellite Corporation 1982: 202; © Earth Satellite Corporation 1989: 200; Earth Satellite Corporation/SPL: 163, 188, 196, 198, 205, 206, 207; © Harold & Esther Edgerton Foundation, 2002, courtesy of Palm Press, Inc.: 130; Electron Microscopy Unit, Royal Holloway University of London: 21, 47, 63, 67, 68, 76; Eric F Erbe, USDA, ARS, Henry A Wallace Beltsville Agricultural Research Center, Electron Microscopy Unit, Beltsville, Maryland: 32; Eye of Science/SPL: 40, 72, 84, 99; Léon Foucault/Société française de photographie, Paris: 49; © Akira Fujii/DML: 300, 302(l), 312; David Furness/Wellcome Photo Library: 126; Genesis/Lockheed Martin Space Systems Company Astronautics Operations: 272; Genesis/NASDA, Japan: 252; GJLP/CNRI: 131; Gusto/SPL: 141; Tony & Daphne Hallas/SPL: 248, 345; Adam Hart-Davis/SPL: 110; Harvard College Observatory/SPL: 246; Yoji Hirose/Galaxy Picture Library: 236, 303(r), 304, 328-9; Garion Hutchings/SPL: 137; © IAC/IGO/Malin, photograph from Isaac Newton Telescope plates by David Malin: 321, 343; Jules Janssen/Observatoire de Paris: 254-5; JPL/Galaxy Picture Library: 258, 269, 271, 282; Manfred Kage/OKAPIA/CNRI: 46, 79; Manfred Kage/SPL: 53, 98, 107, 136, 138; James King-Holmes/Institute of Animal Health/SPL: 39; Martin Knight/Wellcome Photo Library: 56; © 2001 Dennis Kunkel Microscopy, Inc., Kailua, Hawaii: 69, 82; Maurice Loewy & Pierre Puiseux/Société française de photographie, Paris: 238-9; Dr Kari Lounatmaa/SPL: 25; Mike McNamee/SPL: 111; © Malin/Caltech, photograph by Bill Miller: 342; © Malin/Pasachoff/Caltech, photograph by David Malin: 324; © 1986 Max-Planck-Institut für Aeronomie, Lindau/Harz, Germany: 247; Microfield Scientific Ltd/SPL: 34; Principal Investigator Bernard H Mollberg/NSSDC/NASA: 208; Professor Pietro Motta/Department of Anatomy/University 'La Sapienza', Rome/SPL: 54; Courtesy NASA, COsmic Background Explorer (COBE) Project: 298-9; NASA, H Ford (JHU), G Illingworth (USCS/LO), M Clampin (STScI), G Hartig (STScI), the ACS Science Team, and ESA: 320, 361; NASA/Galaxy Contact/Oxford Scientific Films: 187, 193, 197, 215, 240, 245, 276-7, 292, 318, 368-9; NASA/Genesis: 165, 189, 190, 194, 195, 218, 225, 227, 230, 232, 234, 259(r), 264, 293; NASA/Goddard Space Flight Center/SPL: 233; NASA/IPAC/Caltech: 145;

NASA Johnson Space Center (41D-43-027): 216; NASA Johnson Space Center (ISS001-E-5107): 161; NASA Johnson Space Center (STS087-707-092): 192; NASA Johnson Space Center (STS087-717-088): 201; NASA/SPL: 105, 211, 212, 217, 219, 221, 224, 226, 235, 241, 243, 244, 253, 257, 259(l), 261, 262, 263, 265, 273, 275, 280, 281, 283, 284, 286, 287, 288, 290, 291, 340-1; National Optical Astronomy Observatories/SPL: 251, 302-3, 310, 352; © The Natural History Museum, London: 41, 64, 93, 106; Adolphe L Neyt/Société française de photographie, Paris: 36; NIBSC/SPL: 22, 30; Yorgos Nikas/Wellcome Photo Library: 57; Photo Lennart Nilsson/Albert Bonniers Förlag AB: 26, 88, 108-9, 121, 147; Susumu Nishinaga/SPL: 90; Northwestern University/SPL: 17; NRAO/SPL: 365; NRSC Ltd & CNES/SPL: 183; Claude Nuridsany & Marie Pérennou/SPL: 52, 61, 70, 74; 75, 113, 114, 118, 125; Dr Mitsuo Ohtsuki/SPL: 15, 16; L'Oréal/Eurelios/SPL: 94-5; © Oxford Scientific Films: 80; Alfred Pasiecka/SPL: 20, 148; Dr David Patterson/SPL: 62; PLI/SPL: 231; Pryor et al, McDonald Observatory/SPL: 278; Dr David Roberts/SPL: 140, 150, 153; Lewis M Rutherford/Société française de photographie, Paris: 238; St Bartholomew's Hospital/SPL: 135; John Sanford/SPL: 237; David Scharf/SPL: 38; Dr Rudolph Schild/SPL: 355, 360; © Herbert Schwind/OKAPIA/Oxford Scientific Films: 108; Science Photo Library: 14, 85, 146, 149, 151; Science Source/SPL: 18-9; Provided by the SeaWiFS Project, NASA/Goddard Space Flight Center, and ORBIMAGE: 222; Space Telescope Science Institute/NASA/SPL: 279, 294-5, 319, 325, 327, 333, 336, 347, 349, 356, 358, 359, 363, 364-5, 367; Sinclair Stammers/SPL: 92; Dr Linda Stannard, UCT/SPL: 23, 27; STScI/Galaxy Picture Library: 307; Andrew Syred/SPL: 48, 89; TRACE/Galaxy Picture Library: 256; University of Edinburgh/Wellcome Photo Library: 28; US Geological Survey/EROS Data Center: 159, 164, 170, 173, 204; US Geological Survey/SPL: 223, 266, 268, 270; Dr M I Walker/Wellcome Photo Library: 77; Wellcome Trust Medical Photographic Library: 154; Wessex Regional Genetics Centre/Wellcome Photo Library: 51; Maximilian Wolf/Fonds Camille Flammarion/Société astronomique

出版者尽力涵括书中涉及到的放大倍率、尺寸以及物体距离的最精确信息, 鉴于图片主体的特殊性质, 部分数据为约数。

目录

	表面之下		视野之外		地球
4	前言	12	蛋壳	102	太平洋岛礁
8	序	14	小肠	104	伊朗曼河
370	术语表	15	蜜蜂的眼睛	105	澳大利亚乌鲁鲁（艾尔斯岩）
380	索引	16	松炭	106	智利山谷冰川
384	致谢	17	毛囊	107	法国巴黎
		18	钟形虫	108	美国纽约
		19	DNA	109	蚊子叮咬
		20	DNA的X射线衍射图谱	110	叶脉
		21	乙型肝炎粒子	111	康沃尔花岗岩
		22	骨骼肌	112	叶片骨架
		23	艾滋病病毒粒子	113	蜻蜓眼
		24	流感病毒粒子	114	蜂巢
		25	嗜热细菌	115	水螅水母
		26	豌豆叶片叶绿体	116	三叶草种子
		27	受孕过程中的精子	117	捕蝇草
		28	大肠杆菌	118	蛾的翅
		29	肝细胞	119	蛙的卵
		30	人眼晶状体	120	蒲公英种子头部
		31	感染艾滋病的细胞	121	人的胚胎
		32	颗石藻	122	捕蝇草
		33	二氧化碳晶体	124	海蝴蝶
		34	瑞典常春藤花粉	125	松质骨
		35	雪花晶体	126	内耳
		36	原生质体	127	凤梨科植物种子
		37	硅藻骨架	128	鳉鱼幼仔
		38	硅藻	129	心瓣膜
		39	蓼属植物花粉	130	牛奶滴落小皇冠
		40	朊病毒	131	颈动脉
		41	圣诞玫瑰叶	132	深海龙虾幼虫
		42	蜗牛牙齿	133	虹鳉鱼卵
		43	血栓	134	蜘蛛和蛛网
		44	人类头发	135	静脉曲张的血管
		45	炭疽杆菌	136	袋鼠藤
		46	针叶树	137	指尖
		47	牙本质	138	小肠
		48	蜘蛛外骨骼	139	人的肾脏
		49	玫瑰花瓣	140	欧鼯鼠
		50	啤酒酵母	141	锥螺
		51	黑色素瘤	142	麝香锦葵
		52	染色体	143	鲛鳐鱼
		53	树叶上的“石细胞”	144	手掌
		54	人类精子	145	融化的冰块
		55	舌头表面	146	腰椎
		56	今生颗石藻	147	3个月的胎儿
		57	胶原纤维	148	大脑扫描图像
		58	囊胚	149	肺动脉
		59	放射虫类骨架	150	栗色鹌鹑壳
		60	水壶水垢	151	20周的双胞胎胎儿
		61	有孔虫	152	腹部动脉
		62	蝴蝶翅膀	153	船艏壳
		63	太阳虫目变形虫	154	支气管造影片
		64	甲虫外骨骼	155	头部血管
			尘螨		
		65	蛋壳		
		66	小肠		
		67	蜜蜂的眼睛		
		68	松炭		
		69	毛囊		
		70	钟形虫		
		71	鹅毛		
		72	橄榄叶鳞屑		
		73	岩藻生殖窠		
		74	骨组织		
		75	根毛		
		76	叶毛		
		77	桃花心木		
		78	蒲公英种子		
		79	皮肤		
		80	角闪石		
		81	酒石酸晶体		
		82	维生素C		
		83	陨石		
		84	鲨鱼鳞片		
		85	眼睛虹膜		
		86	雪花晶体		
		87	睫毛		
		88	输卵管中的卵子		
		89	壁虎脚掌		
		90	血管		
		91	鬣蜥蜴皮肤		
		92	轮虫群落		
		93	家蝇		
		94	色素细胞		
		96	水螅		
		97	滨草		
		98	团藻菌落		
		99	动脉狭窄		
		102	蜘蛛丝		
		104	指纹		
		105	火星陨石		
		106	鲕状石灰岩		
		107	人类小脑		
		108	鱼鳞		
		109	蚊子叮咬		
		110	叶脉		
		111	康沃尔花岗岩		
		112	叶片骨架		
		113	蜻蜓眼		
		114	蜂巢		
		115	水螅水母		
		116	三叶草种子		
		117	捕蝇草		
		118	蛾的翅		
		119	蛙的卵		
		120	蒲公英种子头部		
		121	人的胚胎		
		122	捕蝇草		
		124	海蝴蝶		
		125	松质骨		
		126	内耳		
		127	凤梨科植物种子		
		128	鳉鱼幼仔		
		129	心瓣膜		
		130	牛奶滴落小皇冠		
		131	颈动脉		
		132	深海龙虾幼虫		
		133	虹鳉鱼卵		
		134	蜘蛛和蛛网		
		135	静脉曲张的血管		
		136	袋鼠藤		
		137	指尖		
		138	小肠		
		139	人的肾脏		
		140	欧鼯鼠		
		141	锥螺		
		142	麝香锦葵		
		143	鲛鳐鱼		
		144	手掌		
		145	融化的冰块		
		146	腰椎		
		147	3个月的胎儿		
		148	大脑扫描图像		
		149	肺动脉		
		150	栗色鹌鹑壳		
		151	20周的双胞胎胎儿		
		152	腹部动脉		
		153	船艏壳		
		154	支气管造影片		
		155	头部血管		
		158	太平洋岛礁		
		159	伊朗曼河		
		160	澳大利亚乌鲁鲁（艾尔斯岩）		
		161	智利山谷冰川		
		162	法国巴黎		
		163	美国纽约		
		164	西伯利亚布拉斯科夫水库		
		165	意大利维苏威火山		
		166	美国科罗拉多河三角洲		
		167	印度孟买		
		168	墨西哥蒙特雷		
		169	荷兰的围垦地		
		170	阿根廷巴拉纳河三角洲		
		171	沙特阿拉伯的沙漠灌溉		
		172	毛里塔尼亚的理查特结构		
		173	俄罗斯勒拿河三角洲		
		174	塞纳加尔河		
		175	南极洲格雷厄姆地		
		176	南极洲旁的冰山		
		177	珠穆朗玛峰		
		178	莫桑比克洪水		
		179	马达加斯加贝齐布卡河		
		180	阿拉伯半岛的埃尔凯丹平原		
		181	日本东京湾		
		182	埃及-以色列边境		
		183	英国伦敦及其周边		
		184	魁北克陨石撞击坑		
		185	巴布亚新几内亚拉包尔火山		
		186	台风敖德萨		
		187	飓风邦妮		
		188	非洲中部的雨林		
		189	中国黄河		
		190	西伯利亚戈拉孔德坑		
		191	埃及苏伊士运河		
		192	恒河三角洲		
		193	夏威夷的库雷环礁岛		
		194	正在减少的巴西雨林		
		195	美国密西西比三角洲		
		196	阿联酋沙漠		
		197	瑞士和意大利的阿尔卑斯山脉		
		198	加利福尼亚圣安德烈亚斯断层		
		199	亚德里亚海中的水华		
		200	危地马拉市		
		201	苏丹的灌溉农田		
		202	中国长江		
		203	中国吐鲁番盆地		
		204	坦桑尼亚乞力马扎罗山		
		205	土耳其的伊斯坦布尔和博斯普鲁斯海峡		

飞向太阳系			太阳系之外		
200	亚马孙河和内格罗河的交汇处	230	阿波罗13号拍摄的地球	298	银河系
207	埃及尼罗河三角洲	231	展现欧洲和非洲的地球	300	银河系的南半球景观
208	澳大利亚大堡礁	232	阿波罗17号拍摄的地球	301	银河系中心，银河
209	美国东部大峡谷和鲍威尔湖	233	展现东南亚和大洋洲的地球	302	木星和土星移动到金牛座
210	加拿大拉布拉多海岸	234	阿波罗15号拍摄的南美洲	302	昴宿星
211	南极洲的冰山崩解	235	地球升起	303	北斗七星和北极星
212	加勒比海冯卡门漩涡	236	狮子座流星雨	304	仙后座
213	澳大利亚艾尔湖	237	满月	305	北天极
214	层积云	238	月球	306	螺旋星云（NGC 7293）
215	瑞典南部	239	月球表面	307	螺旋星云（NGC 7293）中的彗星结
216	太平洋上空的云和火山烟	240	月坑	308	心宿二和心宿增四星星云
217	阿根廷上空的暴风雨	241	梯摩恰里斯陨石坑	309	心宿二
218	佛罗伦萨飓风	242	月球背面	310	哑铃星云（M27，NGC 6853）
219	美国佛罗里达半岛	244	月球的南半球	311	彗状云球（CG4）
220	美国科德角和长岛	245	月球背面表面	312	猎户座
221	非洲之角	246	哈雷彗星	313	猎户座星云（M42，NGC 1976）
222	北美洲暴风雪	247	彗核	314	猎户座星云（M42，NGC 976）局部
223	南极洲	248	海尔-博普彗星	315	猎户座星云（M42，NGC 976）梯形区域
224	日落时的大气层	249	摩豪斯彗星	316	马头星云
225	南极光	250	日冕	317	船帆座超新星残骸
226	月落	251	太阳和太阳黑子	318	环状星云（M57，NGC 6720）
227	太空实验室的日出	252	太阳的X射线图像	319	蝴蝶星云（哈勃5号）
		253	日珥	320	锥状星云（NGC 2264）
		254	太阳表面	321	面纱星云
		256	冕环	322	礁湖星云（M8，NGC 6523）和三裂星云（M20，NGC 6514）
		258	水星	323	三裂星云（M20，NGC 6514）
		259	水星表面	324	蟹状星云（M1，NGC 1952）
		259	水星表面陨坑	325	行星状星云（NGC 6751）
		260	金星	326	天鹰星云（M16，NGC 6611）
		262	金星上的火山（阿尔法区）	327	天鹰星云（M16，NGC 6611）中的尘埃柱
		263	金星上的德瓦纳深谷	328	南十字星座
		264	金星上的西芙山	329	一个疏散星团（NGC 3293）
		265	金星表面的陨坑	330	钥匙孔星云和海山二
		266	火星	331	恒星诞生星云（NGC 3603和NGC 3576）
		268	火星上的水手谷	332	人马座中的星云
		269	火星上的阿尔及尔盆地	333	气泡星云（NGC 6822）
				334	球状星团杜鹃座47（NGC 104）
				335	球状星团半人马座Ω（NGC 5139）
				336	刺魃星云
				337	麦哲伦云
				338	大麦哲伦云
				339	超新星1987A
				340	超新星残骸和脉冲星（PSR 0504-69）
				341	超新星1987A的回光
				342	仙女座星系（M31，NGC 224）
				343	仙女座星系（M31，NGC 224）的核
				344	星暴星系 NGC 253
				345	大熊座中的M81（NGC 3031）和M82（N过程3034）
				346	半人马座A星系（NGC 5128）
				347	半人马座A星系（NGC 5128）中的尘埃带
				348	螺旋星系M83（NGC 5236）
				349	涡状星系（M51，NGC 5194）的核
				350	草帽星系（M104,NGC 4594）
				352	室女星系团
				353	天秤座中的NGC 5903和NGC 5898
				354	巨椭圆星系M87（NGC 4486）
				355	巨椭圆星系M87（NGC 4486）的核
				356	触须星系（NGC 4038和NGC 4039）
				357	天炉座星系团
				358	斯蒂芬五重星系
				359	老鼠——碰撞着的星系（NGC 4676）
				360	后发星系团
				361	蝌蚪——碰撞着的星系（UGC 10214）
				362	车轮星系
				363	类星体和伴星系
				364	星系团阿贝尔2218
				365	类星体射电天图
				366	爱因斯坦十字
				368	哈勃深空

Unseen by the naked eye

肉眼看不见的极美世界

HEAVEN

[澳] 大卫·马林 [英] 凯瑟琳·鲁库克斯 / 文
齐晴 等 / 译

& EARTH

从粒子到宇宙

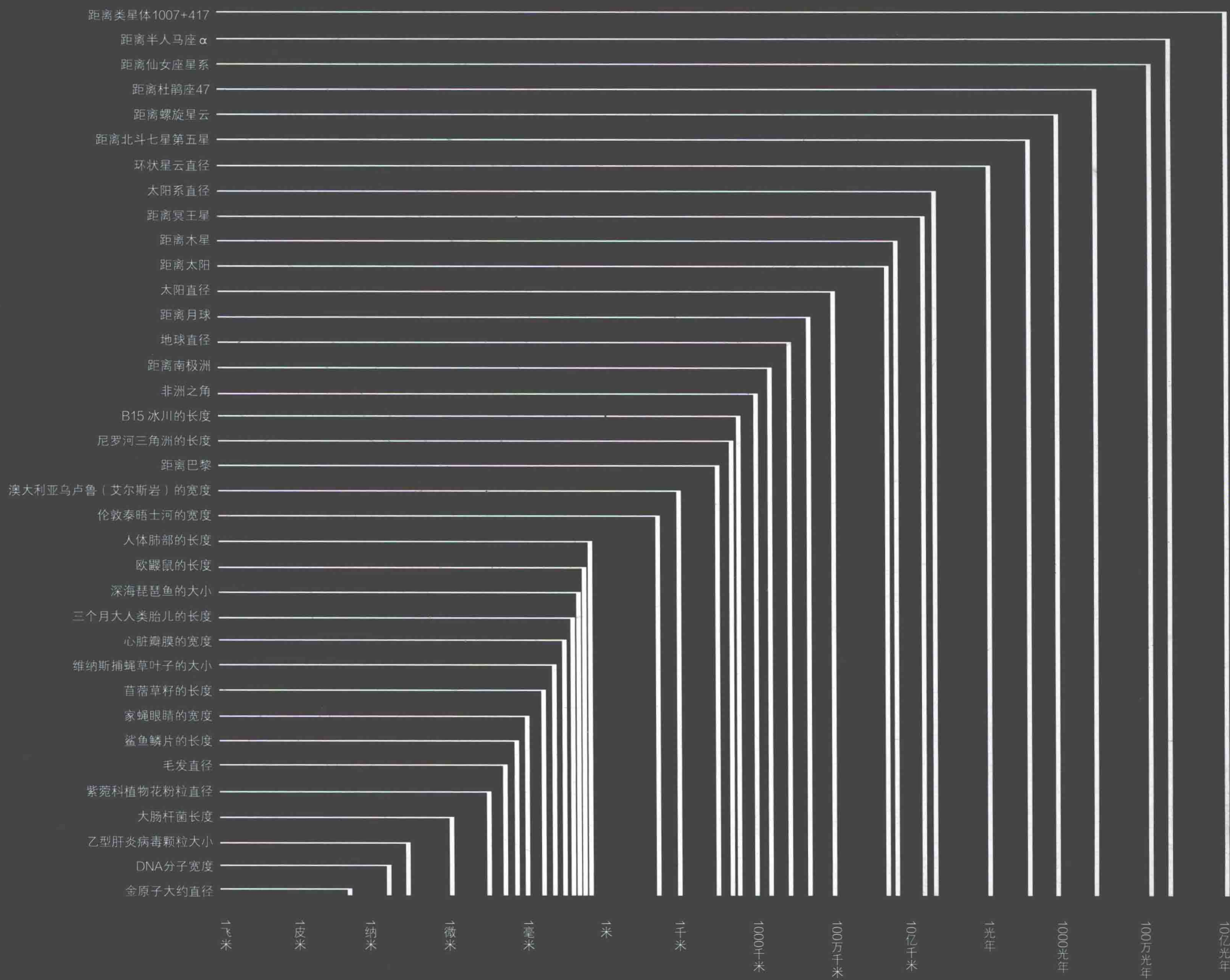
前言

对我们很多人来说，对这个世界的认识和经历都是有限的，因为我们只能牢牢站在地面上，用自己的眼睛去看世界。我们能看到露珠、昆虫、植物、田野、湖泊、山脉、彩虹、行星和恒星。然而，如果宇宙中存在的物质有一个可计数的总量的话，我们实际上能看到的不过是其中很小的一部分。更多的物质都太小、太远、运动太快或者只能在紫外线、X射线和热探测器下才能看到。事实上，在我们生存的宇宙中，我们只能看到极其片面的一部分。

本书旨在穿越自然中那迷人的复杂现象，指引读者走向一个平常无法看到的世界。最强大的显微镜和望远镜向我们展示出宇宙中许多基本原理。本书按照放大倍数、大小和距离进行排序，带我们走上发现之旅，探索从地球表面最微小的元素一直到几光年以外的巨大星系。

对有些人来说，谈到科学的世界，他们的脑海中浮现的画面都是事实、逻辑、客观性和实验。我们希望本书在一定程度上能够证明，科学不止于此。看到自然界中物质那奇妙的美感、构成和花纹，人的想象力就会被这个精妙绝伦的科学世界激发出来。我们知道身体由上百万个复杂的细胞构成，而当仰望夜空时，我们看到的竟是过去——不仅是过去的遥远记忆，也是这片天空数十万年前的样子。

科学不仅展露了自然之美，还证明了人类拥有超乎寻常的能力和智力、渴求学习的欲望，而且人类懂得，在地球这个小行星上的人类自己，不过是无穷宇宙中的微粒罢了。



目录

表面之下

4	前言
8	序
370	术语表
380	索引
384	致谢
12	表面之下
14	气泡室轨迹
15	金原子
16	乙酸双氧铀
17	硅晶体
18	DNA
19	DNA的X射线衍射图谱
20	乙型肝炎粒子
21	骨骼肌
22	艾滋病病毒粒子
23	流感病毒粒子
24	嗜热细菌
25	豌豆叶片叶绿体
26	受孕过程中的精子
27	大肠杆菌
28	肝细胞
29	人眼晶状体
30	感染艾滋病的细胞
31	颗石藻
32	二氧化碳晶体
33	瑞典常春藤花粉
34	雪花晶体
35	原生质体
36	硅藻骨架
37	硅藻
38	蓼属植物花粉
39	朊病毒
40	圣诞玫瑰叶
41	蜗牛牙齿
42	血栓
43	人类头发
44	炭疽杆菌
45	针叶树
46	牙本质
47	蜘蛛外骨骼
48	玫瑰花瓣
49	啤酒酵母
50	黑色素瘤
51	染色体
52	树叶上的“石细胞”
53	人类精子
54	舌头表面
55	今生颗石藻
56	胶原纤维
57	囊胚
58	放射虫类骨架
59	水壶水垢
60	有孔虫
61	蝴蝶翅膀
62	太阳虫目变形虫
63	甲虫外骨骼
64	尘螨

65	蛋壳
66	小肠
67	蜜蜂的眼睛
68	松炭
69	毛囊
70	钟形虫
71	鹅毛
72	橄榄叶鳞屑
73	岩藻生殖窠
74	骨组织
75	根毛
76	叶毛
77	桃花心木
78	蒲公英种子
79	皮肤
80	角闪石
81	酒石酸晶体
82	维生素C
83	陨石
84	鲨鱼鳞片
85	眼睛虹膜
86	雪花晶体
87	睫毛
88	输卵管中的卵子
89	壁虎脚掌
90	血管
91	鬣蜥蜥皮肤
92	轮虫群落
93	家蝇
94	色素细胞
96	水螅
97	滨草
98	团藻菌落
99	动脉狭窄

视野之外

102	蜘蛛丝
104	指纹
105	火星陨石
106	鲕状石灰岩
107	人类小脑
108	鱼鳞
109	蚊子叮咬
110	叶脉
111	康沃尔花岗岩
112	叶片骨架
113	蜻蜓眼
114	蜂巢
115	水螅水母
116	三叶草种子
117	捕蝇草
118	蛾的翅
119	蛙的卵
120	蒲公英种子头部
121	人的胚胎
122	捕蝇草
124	海蝴蝶
125	松质骨
126	内耳
127	凤梨科植物种子
128	鳉鱼幼仔
129	心瓣膜
130	牛奶滴落小皇冠
131	颈动脉
132	深海龙虾幼虫
133	虹鳉鱼卵
134	蜘蛛和蛛网
135	静脉曲张的血管
136	袋鼠藤
137	指尖
138	小肠
139	人的肾脏
140	欧鼯鼠
141	锥螺
142	麝香锦葵
143	鲛鳕鱼
144	手掌
145	融化的冰块
146	腰椎
147	3个月的胎儿
148	大脑扫描图像
149	肺动脉
150	栗色鹌鹑壳
151	20周的双胞胎胎儿
152	腹部动脉
153	船艏壳
154	支气管造影片
155	头部血管

地球

158	太平洋岛礁
159	伊朗曼河
160	澳大利亚乌鲁鲁(艾尔斯岩)
161	智利山谷冰川
162	法国巴黎
163	美国纽约
164	西伯利亚布拉斯科夫水库
165	意大利维苏威火山
166	美国科罗拉多河三角洲
167	印度孟买
168	墨西哥蒙特雷
169	荷兰的围垦地
170	阿根廷巴拉纳河三角洲
171	沙特阿拉伯的沙漠灌溉
172	毛里塔尼亚的理查特结构
173	俄罗斯勒拿河三角洲
174	塞纳加尔河
175	南极洲格雷厄姆地
176	南极洲旁的冰山
177	珠穆朗玛峰
178	莫桑比克洪水
179	马达加斯加贝齐布卡河
180	阿拉伯半岛的埃尔凯丹平原
181	日本东京湾
182	埃及-以色列边境
183	英国伦敦及其周边
184	魁北克陨石撞击坑
185	巴布亚新几内亚拉包尔火山
186	台风敖德萨
187	飓风邦妮
188	非洲中部的雨林
189	中国黄河
190	西伯利亚戈拉孔德坑
191	埃及苏伊士运河
192	恒河三角洲
193	夏威夷的库雷环礁岛
194	正在减少的巴西雨林
195	美国密西西比三角洲
196	阿联酋沙漠
197	瑞士和意大利的阿尔卑斯山脉
198	加利福尼亚圣安德烈亚斯断层
199	亚德里亚海中的水华
200	危地马拉市
201	苏丹的灌溉农田
202	中国长江
203	中国吐鲁番盆地
204	坦桑尼亚乞力马扎罗山
205	土耳其的伊斯坦布尔和博斯普鲁斯海峡

飞向太阳系			太阳系之外		
200	亚马孙河和内格罗河的交汇处	230	阿波罗13号拍摄的地球	298	银河系
207	埃及尼罗河三角洲	231	展现欧洲和非洲的地球	300	银河系的南半球景观
208	澳大利亚大堡礁	232	阿波罗17号拍摄的地球	301	银河系中心，银河
209	美国东部大峡谷和鲍威尔湖	233	展现东南亚和大洋洲的地球	302	木星和土星移动到金牛座
210	加拿大拉布拉多海岸	234	阿波罗15号拍摄的南美洲	302	昴宿星
211	南极洲的冰山崩解	235	地球升起	303	北斗七星和北极星
212	加勒比海冯卡门漩涡	236	狮子座流星雨	304	仙后座
213	澳大利亚艾尔湖	237	满月	305	北天极
214	层积云	238	月球	306	螺旋星云（NGC 7293）
215	瑞典南部	239	月球表面	307	螺旋星云（NGC 7293）中的彗星结
216	太平洋上空的云和火山烟	240	月坑	308	心宿二和心宿增四星星云
217	阿根廷上空的暴风雨	241	梯摩恰里斯陨石坑	309	心宿二
218	佛罗伦萨飓风	242	月球背面	310	哑铃星云（M27, NGC 6853）
219	美国佛罗里达半岛	244	月球的南半球	311	彗状云球（CG4）
220	美国科德角和长岛	245	月球背面表面	312	猎户座
221	非洲之角	246	哈雷彗星	313	猎户座星云（M42, NGC 1976）
222	北美洲暴风雪	247	彗核	314	猎户座星云（M42, NGC 976）局部
223	南极洲	248	海尔-博普彗星	315	猎户座星云（M42, NGC 976）梯形区域
224	日落时的大气层	249	摩豪斯彗星	316	马头星云
225	南极光	250	日冕	317	船帆座超新星残骸
226	月落	251	太阳和太阳黑子	318	环状星云（M57, NGC 6720）
227	太空实验室的日出	252	太阳的X射线图像	319	蝴蝶星云（哈勃5号）
		253	日珥	320	锥状星云（NGC 2264）
		254	太阳表面	321	面纱星云
		256	冕环	322	礁湖星云（M8, NGC 6523）和三裂星云（M20, NGC 6514）
		258	水星	323	三裂星云（M20, NGC 6514）
		259	水星表面	324	蟹状星云（M1, NGC 1952）
		259	水星表面陨坑	325	行星状星云（NGC 6751）
		260	金星	326	天鹰星云（M16, NGC 6611）
		262	金星上的火山（阿尔法区）	327	天鹰星云（M16, NGC 6611）中的尘埃柱
		263	金星上的德瓦纳深谷	328	南十字星座
		264	金星上的西芙山	329	一个疏散星团（NGC 3293）
		265	金星表面的陨坑	330	钥匙孔星云和海山二
		266	火星	331	恒星诞生星云（NGC 3603和NGC 3576）
		268	火星上的水手谷	332	人马座中的星云
		269	火星上的阿尔及尔盆地	333	气泡星云（NGC 6822）
				334	球状星团杜鹃座47（NGC 104）
				335	球状星团半人马座Ω（NGC 5139）
				336	刺魃星云
				337	麦哲伦云
				338	大麦哲伦云
				339	超新星1987A
				340	超新星残骸和脉冲星（PSR 0504-69）
				341	超新星1987A的回光
				342	仙女座星系（M31, NGC 224）
				343	仙女座星系（M31, NGC 224）的核
				344	星暴星系 NGC 253
				345	大熊座中的M81（NGC 3031）和M82（N过程3034）
				346	半人马座A星系（NGC 5128）
				347	半人马座A星系（NGC 5128）中的尘埃带
				348	螺旋星系M83（NGC 5236）
				349	涡状星系（M51, NGC 5194）的核
				350	草帽星系（M104, NGC 4594）
				352	室女星系团
				353	天秤座中的NGC 5903和NGC 5898
				354	巨椭圆星系M87（NGC 4486）
				355	巨椭圆星系M87（NGC 4486）的核
				356	触须星系（NGC 4038和NGC 4039）
				357	天炉座星系团
				358	斯蒂芬五重星系
				359	老鼠——碰撞着的星系（NGC 4676）
				360	后发星系团
				361	蝌蚪——碰撞着的星系（UGC 10214）
				362	车轮星系
				363	类星体和伴星系
				364	星系团阿贝尔2218
				365	类星体射电天图
				366	爱因斯坦十字
				368	哈勃深空

人类已经有能力认识周围的世界，事实上，这种认识对人类甚至任何物种来说都至关重要。很久以来，人们一直认为包括视觉、听觉、嗅觉、味觉、触觉在内的这五种感觉已经足够应对外部世界。我们大可以认为人类是为了努力存活下来，才进化出了这些感觉，那么还有非常重要的第六感觉，即痛觉，则可以反映出我们身体的内部环境。实际上，也许还有另一种感觉，即时间的流逝感。这种感觉一直以来是隐藏的，提醒我们生命并非永恒，但如今，这种感觉似乎每天都表现出来。本书中，时间与我们产生的很多想法都有重大关系，因为在没有任何帮助的情况下，我们无法欣赏到在极短和极长的一段时间内发生的动作是如此的重要和美丽。

大多数人都有完整的感受：与视觉和听觉相关的器官位于身体的高处，方便我们看得更远，听得更广；眼睛和耳朵是成对存在的，这样我们就拥有了三维的视野和能感知方向的听力。二者协调工作，每分每秒都在完善我们对于地点和空间的感知，使我们能对周围的环境做出反应。和别的生物相比，我们的感觉不算敏锐，但是却和大脑这个复杂精密的信号处理系统相连。在人体中，大脑不仅关系着生命的基本要素，同时也神奇般地从各种感觉中所提供的信号里产生了自我意识和知觉。拥有庞大处理能力的大脑处理传入信息的方式，则与“生存”之间的关系微乎其微，比如对美的欣赏。而就是这样一个大脑帮我们创造了艺术和科学。

艺术与美感是本书中图像的基础，并且是贯穿始终的主题。书中的很多照片所展示的地点和事物，由于某些原因，是无法直接欣赏到的。有些照片的主体体积太小或者运动速度太快，以至于我们根本注意不到；而一些则十分巨大和遥远，出现时间相当长。人类在科学进程中形成的好奇心，趋使人类寻根究底地去探索这些事物，但是探索之后得到的这些图像，总是超乎寻常地美丽，让人受益匪浅。

尽管人体的所有感觉组合在一起才形成了人类的经验，但向大脑传达信息最丰富多样的还是眼睛。视觉图像不过就是一张瞬间快相，随着眼睛掠过不同场景，这张快相在每一秒内都要刷新许多次。视觉能在很短时间内提供大量信息。我们的眼睛能分辨出颜色、尺寸、形状、花纹、亮度和其他许多信息，帮助我们建立起视觉感观，也可能会有感官质量和实际用途。眼睛可以促使大脑在一间拥挤的房间中立即辨别出熟人的脸。而这一瞥，也能捕捉到心情和环境，同时传递出友好或警惕。

眼睛除了能表达感情之外，感知光线的能力也是一流的，人类仅在闪烁的星光下就能看到地球表面。不过，在满月稍强的光亮下，也就是亮度大约比正午阳光弱100万倍时，我们就可以自由活动。在没有任何帮助的情况下，我们的眼睛可以辨认出200万光年以外、与人类生活的银河系差不多大的仙女座星系。同样的一双眼睛，在大约同样短的时间内，就能看到手背上约20微米粗的汗毛。

然而，这项不可思议的技能也是有限的。与其他感觉一样，进化后的眼睛能够适应地球环

境，也就是在被一层显然很独特却十分脆弱的空气和水包围的，围绕在温和的黄色恒星附近的岩石行星上生存。我们的生命被这个恒星，即太阳的光所照亮，所以眼睛对黄绿光最敏感绝对不是偶然的，因为黄绿光是地面森林的颜色，而我们的祖先早期就住在那里。同时，眼睛对光谱中的蓝光段最不敏感。自然界中很少有蓝色的危险因素，崇拜天空的蓝色也对生存没什么帮助，倒是对绿色和黄色的食物需要仔细辨别。此外，血红色带来的冲击力无疑也是至关重要的信号。与之类似，由于在进化上没有急迫的需求，我们也无法看到星星微弱的颜色，或是比跳蚤更小的东西。大自然总是给予人类最宝贵的天赋。

人眼最多能看到彩虹中所有的色彩，有时甚至比这个范围还小。这些色彩的波长范围从最短（蓝紫光）到最长（红光）。彩虹中所有的颜色，包括红光和紫光，都来自白光，也能重新组合产生白光。这个发现来自英国一位数学家及物理学家艾萨克·牛顿爵士（1643—1727），1666年，牛顿已经揭开了色彩的本质，并给出了对自然界色彩的解释。

这里提到的波长，指的是电磁波的波长，而牛顿对电磁波一无所知。可见光只是电磁波谱上很小的一部分，用音乐术语来说的话，可见光的波长仅仅覆盖了小于一个八度的范围。而处于电磁波谱中间，波长为550纳米的黄绿光，相当于C调中央的位置。1纳米极奇微小，是1米的十亿分之一（ 10^{-9} ），但电磁波谱的整个范围非常广——从短波 γ 射线到长波无线电波——这个范围十分惊人，相当于75个八度。这些各种各样带有能量的电磁波，物理性质相同，均以光速传播，但各自的特性不同。几乎所有的电磁波对人眼来说都是不可见的，有些甚至对生命是有害的。本书中，我们将拓宽人类相对狭窄的视野，使用摄像及其他一些近些年发展的间接成像技术，展现不可见光中的一部分。

人类无法直接用肉眼看到热量、紫外光、无线电波和X射线等，因此无法了解全部的自然世界。不仅如此，更多情况下，自然世界不能全部展现出来的原因，在于有些事物太小、太短暂、太微弱、太遥远，或者是太大而无法被肉眼发现。在这些看不见的世界中，大大小小的层次，都充满了激发人类好奇心与兴趣的东西。不过我们有必要去了解这些隐藏的世界吗？对于日常生活来说，恐怕没有必要，毕竟千秋万代的人类子孙对地球外的宇宙一无所知。在发明望远镜之前，连太阳和月亮都十分神秘。现在我们已经知道，宇宙中存在数十亿个星系，其中每一个都包含无数个像太阳一样的恒星。知道这些，并不会对我们的日常生活造成任何直接影响，但是如果不了解这些话，我们的知识就变得相当贫乏。

上个世纪，随着高精度显微镜的出现，以及通过其他一些方式，人类能够对极其微小的事物进行研究。正因为如此，人类才懂得蝴蝶的翅膀如何呈现出色彩，能够欣赏到细菌和病毒的存在，也能看到晶体和原子的结构。基于这些发现，人类在医药、计算机芯片、核武器领域发展出各种技术，大大改变了我们的生活方式，尽管这些改变并不都是向着好的方向发展。了解到人类所认识到的最小和最大的事物，能帮助我们在事物的格局中找到自己的位置。更让人惊讶的是，我们发现人类所处的位置，正是我们已知事物里最小和最大的中间。

地球（当然也包括人类）不是世界的中心，这一确切的观点最先由15世纪的天文学家尼古拉·哥白尼（1473—1543）得出，后来又被17世纪早期的意大利天文学家伽利略·伽利雷（1564—1642）所证实。这些有力的观点为文艺复兴确定了方向，改变了人们的观念，为人类指出通向现代科学的道路。

科学进步让我们注意到了自然世界中各种大小的事物，但是“第七种感觉”，才真正让我们意识到时间的长河以及我们真切地置身其中。这个意义上的时间几乎是感知不到的，但是我们在一天又一天、一年又一年中能意识到它时间的流逝。从人类这一物种的角度来说，存在时间远远不到100万年，但我们生活的这个行星，却已经围绕太阳转了40亿年。而整个宇宙产生的时间更久，是地球绕太阳公转时间的3倍。我们仍旧有很多东西要学，也许还有足够的时间。

本书中的很多图像都由特殊设备获得，而这些设备是专门用来拓展人眼视力范围并开阔人类思维空间的，其中最重要的就是显微镜和望远镜。尽管人类从很早开始就懂得用曲面玻璃的放大和缩小功能，但将镜片组合到一起的仪器却是400年前才出现的。人们经过反复试验，终于制造出了仪器成品，尽管成像效果并不完美，却产生了巨大的影响。现代科学的发展，正是归功于这些早期的光学技术。

光学显微镜可以将附近小范围内通常照明较好的场景，放大到眼睛视网膜或其他光敏探测器中。最早的光学显微镜放大倍数很低，如今最高级的光学仪器放大倍数可以达到1,500倍。放大率不受技术本身限制，而是受到仪器所使用波长的限制。光学望远镜大约与显微镜出现在同一时期，即17世纪早期，二者工作原理相似，但光学望远镜能够采集到大范围的图像，有时甚至是遥远的地方十分微弱的光线下，然后形成缩小像，方便人眼看到或者记录下来。虽然二者都大大拓宽了人类的视野，但只有在与摄影技术结合之后，才让更多的人看到，我们的世界并不只有我们眼睛看到的那样。如果说显微镜和望远镜是科学与技术的结合，那么19世纪40年代中摄影技术的发明则为艺术呈现提供了更多可能。而本书中将要探索的，就是三者的相互作用。

70年前，显微镜的潜能被开发出来，即利用电子束而非可见光来成像。这项进步要归功于德国的科学家厄恩斯特·卢斯卡（1906—1988）。电子束能产生比可见光更短的波长，允许显微镜看到微小的分子甚至是单个原子。这些在电子光学磁透镜研究上的进展也让扫描电子显微镜的构思成为可能，之后便发展为极具生产性的图像制作机器，可以用来检测带有诸多精致细节的物体表面，堪称完美。从那以后，扫描显微镜所利用的原理就促进了一系列光学衍生品的诞生，使用到的扫描粒子束包括激光和其他光学混合电子束。在技术高超的人手中，这些现代仪器能够拍摄出十分壮观而精细的图片。如果显微镜工作者还有对于照片的见解，那么这些利用科技所呈现出的图像，也能同时成为艺术品。

在望远镜的发展过程中又形成了另一个类似的分支，不过其动机和机械原理却截然不同。望远镜与双筒镜无疑可以完成地球表面的观测工作，并且，望远镜最早是因为在军事和航海方面为人类提供了便利而被重视起来。但是只有在天文领域，望远镜才变得不可或缺。与显微镜一样，自从伽利略在1609年最早将设备用于探索天空之后，仪表化的改变大大超出了我们的认知。尽管大多数天文望远镜都能照相，但在专业的天文领域，照相并不是望远镜最基本的用途。对天文学家而言，望远镜更像是一个聚光设备，而不是一个照相机；望远镜越大，则能聚集起来更多的光用作分析。很久以前人们发现，大面积的反光镜比透镜更容易制造，所以大部分的望远镜都是反射镜。射电望远镜就是其中之一，当镜头或者普通成像无法适用某些波长时就会被用到。

当然，最大的望远镜还是来自于自然界。大约100年前，理论物理学家阿尔伯特·爱因斯坦（1879—1955）预言：无形的重力能够使光线弯曲。听上去不大可能发生，但这个预言已经找到了很多证据，其中最富戏剧性的一次是在1979年，人们发现在某个相对较近的星系团中意外出现的拱形结构，竟然是视线中位于同一直线的另一个非常遥远的星系扭曲产生的图像，该遥远星系的光线在重力的聚焦作用下被“放大”。

通常情况下，即便自己愿意，天文学家也无法像显微镜工作者那样能与自己研究的东西互动。相反，他们都是依靠接收的射线所携带的信息来研究与人类生活的生物圈迥异的另一个世界。深邃的太空展现着惊人的美丽——这些宇宙景观能揭示出非常遥远的地方的化学及物理性质，尽管这些地方可能早就不复存在了。

除了各种各样的显微镜和望远镜，人类还有其它办法探索隐藏的世界，通常是使用看不到的电磁波。德国物理学家马克思·冯·劳厄（1879—1960）于1912年发明的X射线衍射成像技术：当一束单色X射线入射到晶体时，会产生衍射纹样，反映出该晶体内部的分子结构，其精度让任何显微镜都望尘莫及。正是X射线衍射让我们发现了DNA这一“生命分子”的双螺旋结构。传统的X射线照片就是一张简单的射线照片，肌肉和骨骼显示出不同的透明度。不过一些更加复杂的技术，如计算机X射线轴向分层造影扫描图（CAT扫描），能够用三维图像十分清楚地显示出

人体的内部结构和其他不透明结构。其余的成像技术，如核磁共振（MRI），使用强大的磁力来激活人体内的原子释放无线电波并呈像，同样也可以探索到隐藏在皮肤、脂肪或是肌肉下精细的结构。

在另一个不同的频率范围内，超声波束能够穿透身体，在图像中显示出子宫内的胚胎，在更大的规模上，穿过地球的地震波能够显示我们脚下这个行星的深层结构。所以，我们总是用各种波长对地球照相，用来监测时时刻刻都在变化着并影响天气的大气循环和水循环。用一些其他波长的卫星——不管看得见还是看不见——来检测庄稼、光污染和城市扩张，并寻找矿物资源。这些轨道上的眼睛搜集到的数据，每天都会传回地球，只不过我们看到的那些景象并不能以常规形式的图像保存下来。然而，这并不会降低它们的趣味、美丽和实用性，反而拓展了我们探索地球之外其他星球和世界的能力。

如果把探测器带入太空，并对准地球以外的空间，就能看到遥远的物体发射的红外线和紫外线，而这些光线从未到达过地球表面。哈勃太空望远镜（HST）的职责就是探测这些光线。与地表望远镜相比，其直径2米的反光镜也许是微不足道的，但在工作中，它接收到的光线绝不会被大气层扰乱。自1990年发射升空后，哈勃太空望远镜耗资巨大，但同时也产生了早期工作人员无法想象的科技红利。尽管望远镜输出的信息都是公开的资源，但大部分无法被我们看到，只是在科学文献中被做成一张张数据表格和光谱折线图表。本书中出现了一些由哈勃太空望远镜拍摄的照片，相比其他望远镜和研究学会做出的贡献，这些照片更容易让人们理解科学，尤其是天文学。

然而，像哈勃太空望远镜这样的卫星并不一直待在地球周围，后续的行星探测器已经可以提供遥远行星的景象，这些景象从未被人眼看到过。与地面望远镜不同的是，大多数（但绝不是所有）有用的信息是以不同形式的图片呈现出来的。从遥远的太空看地球，会看到一个引人注目的新形象，会看到一个脆弱的行星绕着附近一颗恒星运行，行星上面居住着人类和我们已知的所有生命。行星探测器离地球越远，众多天体中的地球就越显得无足轻重，而我们的感官则延伸得越远。

从难得的视角以不同寻常的方式看到的这些自然图像给人类带来了惊人的启发，本书中许多照片都是如此。当然，所有图片都经过精心挑选，带有强烈的视觉冲击力。也许它们看上去并不都是美的，最终能刺激读者的，还是这些令人叹为观止的丰富种类。

除了种类，本书的图片在最大和最小这两端呈现出了模糊一致性，给我们带来极大的启发。在亚原子的水平上，没有足够的信息来形成足够清晰的图片；而在十分巨大的规模里，关于时空起始的信息又相当贫乏。由于宇宙的自我扩张，宇宙的起始变得十分模糊。而在两头中间，则是一个充满无穷奥妙的世界，这个世界让所有对宇宙感兴趣的人感到身心愉悦。

我们的探索之旅从地表最微小的东西开始，将日常生活中会遇到的一系列物质——从晶体，到蝴蝶翅膀、细菌、病毒、维生素、酸、黏膜、昆虫，再到手背上的毛囊包含在内。这些图片均由高精度仪器记录，按照放大倍数进行排列，有些进行了人工染色方便观察。所有图片都展示出肉眼看不到的世界的错综与美丽。

人类已知的所有物质均由92种天然存在的元素构成，如氧、碳和氢。这些微小的构成单元通过基本的物理力结合在一起并相互作用形成了液体、气体和固体。经过上个世纪的发展，人类已经可以使用功能强大的仪器设备，将通常肉眼无法看到微小的粒子，在放大几百万倍之后看到具体的形态与痕迹。

尽管光学显微镜的使用已经有几百年的历史，但直到20世纪，人类才发明出不受透镜和光线限制的观察仪器。光学显微镜需要光线照明，而电子显微镜则通过电场或磁场发射电子束，放大倍数更高，聚焦能力更强。1966年开始使用的扫描电子显微镜（SEM）产生的图像分辨率和透视度更高，而1982年发明的扫描透视电子显微镜（STEM）下已经能够看清楚单个的原子。

原子聚集成分子，分子聚集成生命单元，如携带个人基因的染色体。以上这些物质都存在于细胞核中，成为生命最基本的结构单元，当然也构成了所有生物的生命基础。有些微生物是由单个细胞构成的，如变形虫，而人类则是由大约50万亿个细胞构成，其中不同种类的细胞有着不同的分工。