

极简宇宙史

带你遨游宇宙，讲透宇宙的一生

(英)西蒙·纽康◎著 汪彦宇◎译

A brief history
of
the universe

极简宇宙史

带你遨游宇宙，讲透宇宙的一生

(英) 西蒙·纽康◎著 汪彦宇◎译

A brief history
of
the universe

图书在版编目(CIP)数据

极简宇宙史 / (英) 西蒙·纽康著 ; 汪彦宇译. —

南昌 : 江西美术出版社, 2018. 11

ISBN 978-7-5480-6575-3

I. ①极… II. ①西… ②汪… III. ①宇宙—普及读物 IV. ①P159-49

中国版本图书馆CIP数据核字(2018)第256794号

出品人: 周建森

责任编辑: 陈 军

责任印制: 谭 勋

极简宇宙史

(英) 西蒙·纽康 著 汪彦宇 译

出版: 江西美术出版社

地址: 江西省南昌市子安路66号

网址: www.jxfinearts.com

电子邮箱: jxms163@163.com

电话: 0791-86566274

邮编: 330025

经销: 全国新华书店

印刷: 三河市金元印装有限公司

版次: 2019年1月第1版

印次: 2019年1月第1次印刷

开本: 710毫米×1000毫米 1/16

印张: 18.25

书号: ISBN 978-7-5480-6575-3

定价: 49.80元

本书由江西美术出版社出版。未经出版者书面许可, 不得以任何方式抄袭、复制或节录本书的任何部分。

版权所有, 侵权必究

本书法律顾问: 江西豫章律师事务所 晏辉律师

目录

第一章 天体的运行

- | | | |
|-----|-----------|-----|
| 第一节 | 我们的星系 | 002 |
| 第二节 | 天体形貌 | 006 |
| 第三节 | 经度对时间的影响 | 013 |
| 第四节 | 天体位置的确定 | 017 |
| 第五节 | 地球周年运动及影响 | 021 |

第二章 望远镜

- | | | |
|-----|--------|-----|
| 第一节 | 折射望远镜 | 032 |
| 第二节 | 反射望远镜 | 043 |
| 第三节 | 折反射望远镜 | 047 |
| 第四节 | 摄影术 | 048 |

第五节	大型光学望远镜	050
第六节	射电望远镜	052
第七节	太空望远镜	053

第三章

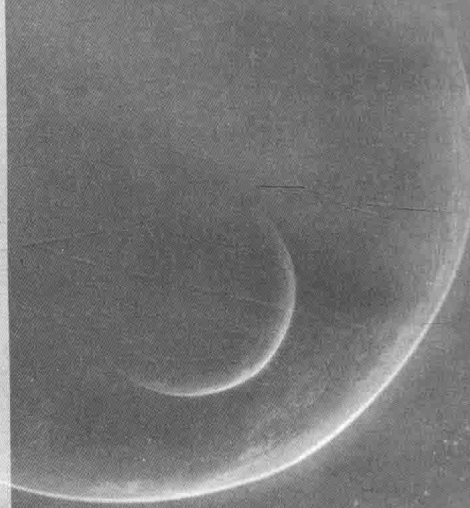
太阳、地球、月球

第一节	初识太阳系	058
第二节	太阳	062
第三节	地球	076
第四节	月球	083
第五节	月食	091
第六节	日食	095

第四章

行星及其卫星

第一节	行星的运动和位置	102
第二节	水星	107
第三节	金星	114
第四节	火星	120
第五节	小行星群	128
第六节	木星及其卫星	136
第七节	土星系统	143
第八节	天王星及其卫星	151
第九节	海王星及其卫星	155



第十节 被“降级”的冥王星 159

第十一节 太阳系的视差测量 162

第十二节 利用引力称量行星 166

第五章

彗星与流星

第一节 彗星 172

第二节 流星 186

第六章

恒星

第一节 星座 192

第二节 恒星到底是什么 203

第三节 恒星的距离 223

第四节 恒星系统 231

第五节 星云 244

第七章

星系和宇宙

第一节 银河系 252

第二节 河外星系 256

第三节 膨胀的宇宙 260

第四节 大爆炸宇宙论 262

第五节 宇宙微波背景辐射 268

第六节	宇宙的构成	271
第七节	宇宙的构造	273
第八节	宇宙演变	275

第八章

寻觅地外文明

第一节	UFO	278
第二节	探索地球生命源头	280
第三节	探索太阳系	282
第四节	探索银河系	283

第一章

天体的运行

第一节 我们的星系

在讲述整个天文系统之前，为了对这个世界有更加宏观、系统、全面的认知，就让我们站在自我之外，像灵魂出窍一样，去大胆想象一下：好比你有特异功能，能够以上帝视角来观看人类世界，现在，你处于整个空间遥远的一点，远远地观望这个空间，具体有多远呢？若用每秒 30 万千米的光速来测算，你所站立的位置，大概需要 100 万光年才能到达。这是怎样的一个概念？要知道，光绕地球七圈半，用时也才不过 1 秒。

你所在的那个点，如此遥远，又如此空旷。周围没有一丝光亮，完全笼罩在一片密不透风的黑暗中。在那个广袤孤独的空间里，突然，你搜索到一点特殊的存在，它是一片类似于微云的光亮，尽管它微弱得犹如晨曦，渺小得犹如光斑，但它在黑暗中格外耀眼。你再凝神一看，发现在其他方向，也隐约有类似的光斑，不过那些光斑离我们更加遥远。现在，我们就来说说你最初看到的那块光斑，也就是“我们的星系”。

究竟需要多快才能到达那片光亮呢？我们不得而知，但是可以做一个大胆的假设，如果你预定在一年内“飞”到那里，那么你飞翔的速度要比光速还快 100 万倍才行。至少在人类已知科学的基础上，这是不可能的，因为科学告诉我们，光速是世上最快的速度。不过在我们的思维里，可以假设你正以比光速还要快的速度靠近那个光斑，你会发现，我们越靠近它，它的光亮就越明显，逐渐蔓延开去，填满你的视线，将一片漆黑丢在你的身后，将一片光亮呈现在你的面前。

光亮越来越近，你打算朝着其中一颗星星飞去。它并不大，在璀璨光云里它是那样普通，你放缓速度，慢慢朝它靠近。一开始，它微弱的光斑舒展开来，逐渐明亮起来；随后，它像烛火一样有些耀眼；然后，它的光芒能投射出影子来；紧接着，那光线竟然能够照亮书本上细小的字迹；最后，它变得璀璨

夺目，光芒耀眼。你继续朝它飞去，渐渐能感觉来自它的热量。它看起来就像是一个小太阳，啊！正是啊！它正是太阳啊，那个给予我们温暖和能量，离人类最近的恒星——太阳啊！

你无法丈量这偌大的空间到底有多大，它只用那无边无际的黑暗作答。即使你以 100 万倍光速飞向太阳，但你仍然离它很远，用人们常说的距离描述，大概有几十亿千米那么远吧。而当你在所处的位置看向太阳，你会发现它并不孤独，因为在它的周围环绕着 8 颗星状光点，那 8 颗星星远近不一、大小相异，离太阳最远的一颗，比离太阳最近的一颗远上 80 倍。当然，若你用比自己生命还要长很久的时间去观察它们，你就会发现，它们都在以自己的速度围绕太阳运转，最快的一颗星星，只需要 3 个月便能转一圈，而最慢的一颗要 165 年才能转完一圈。这 8 颗星，就是太阳系中的 8 颗行星。而区分行星与恒星的方法是：恒星本身能发光，而行星本身是黑暗的，只能依靠恒星获得光亮。

围绕着太阳的这 8 颗行星在各自的轨道上运转，我们可以想象自己飞向了由近及远的第三颗行星，就好比一次远道而来的探访。我们离它越近，就越能感受到它的光亮，以至于后来，我们看到它悬挂在远方，犹如现在我们看到的月球一样，它一半隐在黑暗中，一半被太阳照得闪耀。我们继续朝它飞去，越来越远，它被太阳照亮的部分被逐渐放大，我们可以看到这颗行星表面的许多斑点，随着我们离它越来越近，哦，那不是斑点，而是陆地和海洋，虽然它们大半部分被云遮蔽，以至于我们没办法看到完整的表面，但是我们还是能看到这颗行星的暗面，除了陆地和海洋，还有许多暗的建筑物和耀眼的光点，而这正是我们人类的杰作，它们是不眠不休的城市和五光十色的霓虹灯。我们朝着它继续飞去，离那些熟悉的建筑物越来越近，直到我们置身其中，双脚着陆，而此刻，也预示着我们将，从广袤的宇宙中回到了人类赖以生存的家园——地球。

其实我们在飞行的过程中，经常会随着距离的变化，发现之前不能被肉眼所看到的星球，它们发出光芒，可是再近一些我们会发现，它们本身并不能发光，只是一些不透明的球体，而地球，正是这些星球中的一个。

若回顾一下这次飞行之旅，你一定会感到妙不可言，因为这让你看清了一个事实，那就是在漆黑的暗夜里，那些成千上万的星星其实都是“太阳”级别的星球，甚至我们可以说，太阳在那些看似渺小的星星中，其实是微不足道的。或许你看到太阳很大，但那只不过是离太阳很近，实际上，在那些渺小如针眼的星星里，还有很多星星散发出来的光与热，比太阳高千倍万倍。

这次太空旅行告一段落，我们所看到的一切，就是我们所要讲述的星辰系统。正如我们朝着地球飞行所看到的一样，我们越靠近地球，眼中所见的景就越接近我们平时站在地面上所看到的样子。我们飞过的星辰，都成为地球上所看到的散布天空的星星。实际上，我们站在地球上去看整个天空，与站在某一个遥远的地点去观测是有很大差别的。因为当人们站在地球上时，太阳的光芒是如此耀眼，它的万丈光芒足以掩盖住遥远星辰微弱的光，这便是白天我们看不到星星的缘故。可是如果想象一下，将太阳的光芒遮住，我们就能看到，在我们的四周布满了其他星辰，即使是在白天，我们也能如同夜晚一样看到星星，就像很久以前，我们的祖先所臆想的那样，地球位于宇宙的中心，四周散布着其他星辰。

太 阳 系

宇宙中的星系，大多是以一颗主星为中心，其四周围绕着许多其他的星星。我们所居住的太阳系也是这样，以太阳为中心，周围围绕着包括地球在内的行星。其实太阳系在宇宙中并不算大，我们可以这样来想象，即使从太阳系的一端飞到另一端，我们眼中所看到的宇宙的景象依然不会有变化，在太阳系的周围，仍然包裹着漫天的星星和无边的黑暗，我们所看到的宇宙中的星星，与我们站在地球上所看到的差不多，它是如此硕大，而它又是如此渺小。

其实，想要更加具体地感知太阳系的范围，我们可以充分发挥想象。当然，我不会用枯燥无味的数字让你做概念化的记忆，因为人们对于过大的数字

其实并没有多么直接的感受。接下来，就让我们来做一个宇宙的模型，来帮助大家对太阳系做一个具象的感知。假如我们拿一粒芥子来充当地球，以这个比例来计算宇宙中其他的星星，那么月球便是一个直径只有芥子四分之一大小的星球，我们把这个代表月球的四分之一芥子，放在代表地球的芥子 2.5 厘米的地方，然后在离地球 12 米的地方放一个苹果来代表太阳。而太阳系中的其他行星，大小不一，距离不等，它们小到如微尘，大到如豌豆，它们离太阳近到 4.5 米，远到 360 米。将这些模型都放好了之后，我们就可以想象，这些小东西都围绕着太阳公转，当然，公转的周期并不相同，它们长年累月围绕着太阳，以自己的速度旋转着，而月球则围绕着地球旋转着，月球旋转的周期是一个月一圈。

以这个比例来计算，整个太阳系也不过只需要 2.6 平方千米大小的空间就能容纳了，在太阳系以外的空间里，除了彗星有可能在边界之上，几乎没有其他的星星在附近。我所说的附近指的就是即使以此比例，即使我们跑出比美洲更宽广的范围，可能也一无所见。而那颗星星也和太阳一样，可以用一个苹果大小来代表。在更远的地方，各个方向都有许多星星，而它们与太阳之间的距离，都十分遥远，比刚刚那颗离太阳最近的星星还要遥远。如此看来，即使把地球模型缩小到一粒芥子那么大，也很难容下三颗以上的星星了。

这个模型一旦建立，我们就有很具象的感知和认识了。可以想象，当我们飞行在宇宙中，无论多么细心，肉眼都无法看到像地球一样的小东西，它就好比是密西西比河流域里的一粒芥子，人们从它上方飞过，是不可能看到它的。而且，即使是太阳系的主星太阳，也不会引起人们的注意，因为除了在一旁驻足停留，谁会注意到这个苹果大小的东西呢？

第二节 天体形貌

由于星辰之间的距离如此遥远，而人类的肉眼还不够强大，这就使得人们对于宇宙的大小、形成很难一目了然，更不用说目测这些天体之间的距离了。如果人类的视力强大到可以看到无限远，而又能无限清晰，那么我们就能看到不同星辰的面貌了，它们的表面有着怎样的地貌，它们有着怎样的形状……那么宇宙也将在这种情况下“现出原形”。

其实道理是一样的，如果我们离地球很遥远，具体有多遥远呢？或许只需要站在它直径一万倍的地方，肉眼就看不到地球的大小了，只能看到一个点，就像我们在夜空中看到的其他星星一样，它一闪一闪，发出微弱的星光。正是因为人眼的局限性，使得古人们认为，天空中所看到的星星就是它们本身的样子，而我们的地球是和它们不一样的。这并不能责怪古人，因为在当时，科学技术并不发达，他们无法观测到那些星星真实的样子，就好比一个从未学习过天文学的孩子，他看到夜晚的星空，也会像古人一样，认为那些星星是分布在天空的一个等距离位置，他无法想象，这些恒星比行星要大上千万倍。随着科技的进步、数学的发展和逻辑的发达，人类逐渐能够知晓许多星星的真实面貌和实际距离，但是人们脑海中还是很难绘制出一幅真实存在的星空关系图，因为这些星星之间的距离实在是太大了，以至于这样巨大的尺度差异超越了人们的想象。所以，我希望读者们能够紧跟着我的思路，把我们双眼看到的情况与实际星空的情况用最简洁的方式表达出来，这需要我们的想象力，也需要我们的逻辑构建。

现在就让我们大胆想象一下，假如脚下的地球是不存在的，我们飘浮在宇宙之中而毫无着落，环顾四周，我们能看到什么情形呢？可以推测的是，在上下左右各个方向，围绕着太阳、月球、星星、恒星各种天体，我们无法判断它们的方位，而且也看不到其他的东西，因为在我们眼中，这些星星都是等距离的。

若以此假设，我们将会错误地认为自己正处于宇宙的中心。为什么呢？那是因为，我们的视线所及是有限的，以我们自己为中心，以等距离望向空洞的空间时，所有的可见物都将会位于一个空洞球体的表面，而我们看到的成千上万的星星都似乎散布在一个球体的表面，这个球体便是早时天文学家们所谓的“天球（celestial sphere）”，人们在这个天球上研究各个天体的方位，并不是没有道理的。

如果没有地球为参考物，我们会看到，天球上所有的天体都停止了运转，不过如果我们用一段时间去观察，一个星期，或者更长时间，就会发现，一些恒星正在围绕着太阳慢慢运转。当然观察结果与天体各自的情形有关，所以古人推测出了一个嵌套理论，那便是：大天球是由一种异常坚固的水晶构成的，而这些天体都被牢牢地钉在天球表面，并且它们之间存在一些联系。如此一来，这种理论似乎与人们看到的实际情况是完全相符的，并且以之来表述天体之间的距离似乎并没有什么毛病。

以此概念为前提，再来想象一下，如果我们脚下的地球仍然存在，虽然它在宇宙中十分渺小，但是对于人类来说还是十分庞大的，毕竟当我们站在地球之上时，就好比是站在西瓜上的蚂蚁。因此，我们所能看到的宇宙将会被地球表面遮住一半，我们所能观测到的宇宙边界，则被称为地平线，在地平线上所能看到的一半天球，则被称作“可见半球（visible hemisphere）”；反之，地平线以下，看不到的那半天球则被称为“不可见半球（invisible hemisphere）”。如果我们想要完整地观察整个天球，倒是可以通过环游地球的方法来实现。

如果地球不自转，或许正如上面所说，人们需要周游地球来观察另一半天球。可是众所周知的是，地球一刻不停地绕着一根通过它中心点的轴线旋转着，如此一来，我们只需要跟随着地球的自转，就能看到整个天球。也正是因为地球由西向东自转，所以我们便看到天体的东升西落。我们将地球的自转以及因为地球自转而发生的天体视运动称为“周日运动（diurnal motion）”，之所以这么称呼，是因为地球的自转周期为一天。

永恒的天体运动

理解地球自转并不难，而由地球自转引起的天体周日视运动就要复杂得多。我们知道，当一个人站在地球的不同经纬度时，他所观察到的天象是不同的。因此，为了将地球自转与天体周日视运动之间的关系表达出来，我们选定一个固定的位置，以地球北纬中部地区为例，来进行详细的解说。

首先，我们可以用一个空间来表示天球，想象一个直径 10 米左右的大圆球，它的内部是空的，这个微缩版的天球模型，我们用图 1 的示意图来表示，这个大球的两端 P 和 Q 是固定不变的，如此，大球就能围绕着 PQ 这条中轴线旋转。大球的中心点 O 代表着地球，而 NS 所代表的平面就好像是一个盘子，人们在这个盘子上端坐着，能够看到盘子之上大球内部的景象，在大球的内部和表面，是成千上万的星座，而在盘子的下方，则是被地球挡住的“不可见半球”，显然，这个像盘子一样的平面，正代表着地平面，而它与天球的交线，即为地平线。

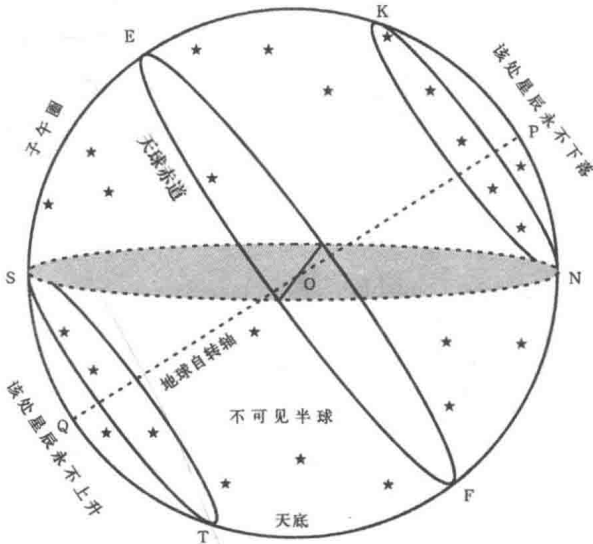


图 1 天球示意图

现在，就让我们来假设一下，大球将会以PQ为轴线转动起来，这其实是模拟了因为地球自转而看到的星辰视运动。我们可以发现，在PN圈以上的星星会围绕着P点等距离旋转，永远不会到地平线以下；而在KN到SK之间的星星，将会随着运转，时而可见，时而沉没不见；位于EP圈上的星星，恰好位于PQ的中垂面上，它们的旋转轨迹盘上盘下各占一半；而位于ST圈内的星辰则永远也不会旋转到盘上来，这就代表着，我们将看不到这些星辰。

其实，天球正如这个模型一样，只不过它更大，大到超乎我们的想象。不过天球的运转规律的确是如此，以一条直线为中轴线毫不停歇地旋转，日复一日，年复一年，而且，太阳、月球、星星也跟着它一同旋转，不过，有趣的是，这些星辰就好像是被钉在这个天球上一样，它们的位置是固定的，人们在观看星星运转时，就好像在观看一场阅兵仪式一样。因此，如果你在某一天夜里站在某一个点上拍出星星的移动轨迹，那么你会发现，无论你在任何时间再在同一个地方拍出星星的移动轨迹，两张照片中，星星的轨迹都是恒定不变的。这的确是一件很有趣的事，因为它让人相信，这世上会有永恒。

天球模型上的P点，就是人们所说的“天球北极（north celestial pole）”。地球上大部分的居民都居住在北纬中部，因而大部分的人仰望天空时，天球北极正处于北天上，也就是天顶与北方地平线的正中。从地球由北向南观察，你就会发现，越往南方，北极就越接近地平线，而有趣的是，北极与地平线的夹角度数，与我们所在地纬度相同。

北极星，大家都熟悉，它是离北极，也就是模型中的P点极为接近的一颗星星。我们都知道，迷路的时候若能找到北极星，就能找到北方。这是为什么呢？因为它离北极的夹角只有 1° 多一点，而正如我们知道的，天球上星辰的轨迹是恒定的，因此，北极星所在的位置，可以代表北极所在。北极星是如此

重要，因而在之后的章节中，我们会专门谈到如何去找寻北极星。

在天球北极的对面，对应着“天球南极（south celestial pole）”。天球南极到地平线的距离与天球北极相同，但是与之不同的是，天球南极永远在地平线的下方，这是因为地平线与南北极之间存在一个夹角。也正是因为这个原因，在我们的纬度上观看日出，就会发现太阳从地平面升起之后并没有一直向头顶上升，而是向南方与地平线成锐角倾斜着上升的，当然，日落也是一样，会与地平线相倾斜。

如果我们有一个大圆规，大到可以连接天界，我们将它的一脚固定在天球北极 P 点，然后以不同的半径画出各种圆圈，就会发现，最大的圆圈与地平线相交，并且互相平分，而在北纬地区，与地平线相切，越往北极靠近，越与地平线相离，于是我们将与地平线相切的这个圆圈称为“恒显圈（circle of perpetual apparition）”。也就是说，在恒显圈之内的星星，永远都在地平线之上，它们每天都会围绕着北极转动一周，但它们永远不会落下。

由北向南，在恒显圈以外的星星便开始有升有落了，而且越往南极走，会发现星星升起的时长越来越短，接近南方某一点时，那里的星星甚至只在地平线上冒出一个头就落了下去，而更下面的星星则如隐居山林了一般，人们更是看不到它们的身影。

人们把这些在我们所在纬度看不到的星星所在的位置称为“恒隐圈（circle of perpetual occultation）”，天球南极正是恒隐圈的中心。图 2 就是恒显圈内的主要星座景象，如果你想要看某一天晚上 8 点钟北天上的星座景象，只需要将适当的月份转到最上面就可以了。而之前我们提到的，如何寻找北极星在这里也找到了答案，若你看到了大熊星座的七颗星星，也就是人们常说的北斗七星，那么你只需要顺着两颗“指极星（Pointers）”的延长线，向着斗口延长 5 倍距离，就能看到北极星了。