

空间简史

STORIA DEL DOVE

[意] 托马斯·马卡卡罗

[意] 克劳迪奥·M. 达达里

尹松苑

著

译

探索宇宙的边界

找寻

空间的过去

和未来



四川文艺出版社

STORIA DEL DOVE

空间简史

[意] 托马斯·马卡卡罗
[意] 克劳迪奥·M. 达达里

著

尹松苑

译



四川文艺出版社

图书在版编目 (CIP) 数据

空间简史 / (意) 托马斯·马卡卡罗, (意) 克劳迪奥·M. 达达里著;
尹松苑译. — 成都: 四川文艺出版社, 2019.1 (2019.1 重印)
ISBN 978-7-5411-5180-4

I. ①空… II. ①托… ②克… ③尹… III. ①世界史—普及读物
IV. ①K109

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2018) 第 231085 号

著作权合同登记号 图进字: 21-2018-554

© 2017 Bollati Boringhieri editore

The simplified Chinese translation rights arranged through Rightol Media
(本书中文简体版权经由锐拓传媒取得 Email:copyright@rightol.com)

KONGJIAN JIANSHI

空间简史

[意] 托马斯·马卡卡罗、克劳迪奥·M. 达达里 著
尹松苑 译

出品人	刘运东
特约监制	王兰颖
责任编辑	金炆湙 彭 炜
特约策划	王兰颖
责任校对	汪 平
特约编辑	郑淑宁 苗玉佳
封面设计	 A BOOK STUDIO Design 1092801/781

出版发行	四川文艺出版社 (成都市槐树街2号)
网 址	www.scwys.com
电 话	028-86259287 (发行部) 028-86259303 (编辑部)
传 真	028-86259306

邮购地址	成都市槐树街2号四川文艺出版社邮购部	610031
印 刷	三河市海新印务有限公司	
成品尺寸	145mm×210mm	1/32
印 张	6.5	字 数 120千字
版 次	2019年1月第一版	印 次 2019年1月第三次印刷
书 号	ISBN 978-7-5411-5180-4	
定 价	39.80元	

目 录

CONTENTS

1	导 语
7	第一章 史前时期
19	第二章 原始时期
31	第三章 古代
53	第四章 中世纪早期
77	第五章 中世纪中期
95	第六章 从中世纪到哥白尼时代

目 录

CONTENTS

115	第七章 从“家门口”到不远的世界
139	第八章 浩瀚的星空和广表的宇宙
161	第九章 千，万，亿
177	第十章 从一到无限
193	第十一章 未来的畅想
203	致谢

导语

穷尽你能到达之地，观你所未观，闻你所未闻，而后定会有所感获。

——约翰内斯·舍弗勒

人类总相信对宇宙的探索已经穷尽，然而无论在那个时代，人类总能证明自己错了。

——艾萨克·阿西莫夫

关于时间，古罗马的圣奥古斯丁^① 有一句广为人知的论断：只要你不问起，我便知晓；你若问起，我便不知晓。关于空间，在历史上，尤其是爱因斯坦在提出时空上的广义相对论，以及普朗克^② 将此理论变形并将人们引入按比例计算的量子化世界之前，人类的思索还远远没有达到这样的深度。那时人们对空

① 圣奥古斯丁 (San Agostino, 354-430)：古罗马帝国时期基督教思想家、神学家、哲学家，欧洲中世纪基督教神学、教父哲学的重要代表人物。著有《忏悔录》《论三位一体》等作品。

② 普朗克 (Planck, 1858-1947)：德国物理学家，量子力学的创始人之一。因发现能量量子化而对物理学做出了重要贡献，并在 1918 年获得诺贝尔物理学奖。

间的概念仅停留在肉眼可见的维度。受欧几里得理论^①的限制，人们认为空间存在于每个人的骨骼中，是固有的；空间可以通过感官被即刻感知，如手的抓握和人体的运动，以及视觉的穿透力，等等。数千年来，我们的祖先穿梭于不同形态的地理环境：他们翻山过海，开阔视野；他们仰望天空，尽管当时的天空对他们来说尚且遥不可及，但他们已经开始意识到，天空和人类赖以生存的陆地有着密不可分的联系。

这本书的写成，旨在帮助读者还原人类在思想发展史上对周围环境的感知过程，并对此形成一种深刻认识，即：空间的度量，也就是我们说的“世界”。世界总是一遍又一遍地向我们系统地展示自己超乎想象的宏大。它比我们之前所认知的更为高远。对空间度量的探索过程，就像在参观一所大房子时偶然发现了隐藏在挂毯下的大门：一旦大门被打开，一间不为人知的崭新的侧室便映入眼帘；之后沿着楼梯，还会发现同样不为人知的空间；最后，人们来到一扇窗前，想都不敢想的一幕发生了，他们看到房子周围楼宇林立，而之前，从来没有人知道它们的存在。如此等等。

^① 欧几里得理论：即欧氏空间几何，古希腊数学家欧几里得建立的角度和空间中距离之间联系的法则。

人类对世界边界的探索经历了成百上千年。人类迁徙跋涉，足迹遍布全球，但却从来不标记路线，不清楚自己从哪儿来、到哪儿去。不论哪一代人，地球的空间都不仅仅局限于他们当时所活动的区域。大多数情况下，人们沿着同样的航线，走着同样的道路，去发掘同样的土地，而后便将路线遗忘。人们对于距离和地形的思考、空间的感知可以追溯到至少一万年。无知的远古人类生活在蓝天下却不知其所为何物。后来他们慢慢地、断断续续地开始对自己活动的空间以及遥远的陆地或者天空形成了最初的意识。这就有了以探测空间为目的的探险：人们或者在陆地上观察游历，或者观测天空的变化。就在几百年前，这种探测成了专门的学科，对陆地的探测称为“地理学”，对天空的探测则称为“宇宙学”。科学的理论，甚至是定理和科学体系，就这样在人类的幻想中诞生了。

直到中世纪末期，葡萄牙开始把船驶向大西洋，但葡萄牙人所掌握的阿拉伯地图却指明了一条向东驶向印度以及地中海东部沿海诸国的线路。汇集在君士坦丁堡的地理知识于15世纪传入托斯卡纳^①，被托斯卡纳的数学家们广泛吸收。尽管他们忽

^① 托斯卡纳（Toscana）：意大利中部大区。

略了古希腊学者埃拉托斯特尼^①用近似法算出的地球半径，但还是绘出了指导船只向西航行的地球平面球形图。

而后环大西洋贸易兴起，世界变得焕然一新。在16世纪，不论是经济、科学，还是技术，都处在蓬勃发展的黄金时期。这段时间里，欧洲人对空间的认知也取得了巨大的进步。航海者通过实践一步步绘制出更加准确的地图；经过天文学家的努力，人们对天空的认知也更加深入。紧接着在17世纪，自1639年至1659年的二十年间，太阳距离的测量值几乎增大了一倍，从霍洛克斯^②测量的14000个地球半径到惠更斯^③测量的24000个地球半径，而后者已经十分接近准确值。

恒星距离测量起来要更困难一些，日心说被广泛接受后，人们便相信恒星运动所带来的视差是可观测的。但是恒星离我们究竟有多远呢？这个问题要等到19世纪才得以解答，19世纪精准的天文学仪器已经可以大致测量出以角秒^④计的距离。这

① 埃拉托斯特尼（Eratostene，公元前276—公元前194）：古希腊数学家、地理学家、历史学家、诗人、天文学家。

② 霍洛克斯（Horrocks，1618—1641）：英国天文学家。

③ 惠更斯（Huyghens，1629—1695）：荷兰数学家、天文学家、物理学家。他建立了向心力定律，提出动量守恒原理，并改进了计时器，是近代自然科学的一位重要开拓者。

④ 角秒：又称弧秒，是量度角度的单位，即角分的六十分之一。

促使贝塞尔^①成功测定了天鹅座61的周年视差——约0.3角秒，也是世界上最早测定的恒星周年视差。与此同时，从18世纪末至20世纪初，天王星、海王星和冥王星被相继发现，太阳系也因此得以扩充。20世纪初，人们发现宇宙并非仅由太阳系构成，我们观测到的许多星云其实处在一些与太阳系相似的星系，距离我们数百万光年之远。短短数年时间，人们便意识到，宇宙的组成并不局限于银河系以及其中的数百亿颗恒星，而是存在数以亿计的未知星系，每个星系都囊括了数百亿颗恒星。随着宇宙边界不断被扩大，人们还慢慢摒弃了宇宙静止不动的观点。几十年后，甚至有人提出了宇宙并非唯一的假设。人类对宇宙边界的探索初期进展缓慢，偶尔也有重大的发现，后来速度渐渐加快，但探索的脚步从未停止。

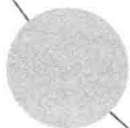
书中前半部分的叙述时间段比较长，从史前时期一直到现代，尽力还原古人在探索世界时直观的思路和在思索时遇到的局限，这种局限不仅是工具材料上的，更多的是理想化思维所带来的局限。古人的思维趋于理想化，有时是掌权者的控制，

① 贝塞尔(Bessel, 1784–1846): 德国天文学家、数学家，天体测量学的奠基人之一。贝塞尔在天文学上有较多贡献，他重新订正了《巴拉德雷星表》，加上岁差和章动以及光行差的改正，并把位置归算到1760年的春分点。贝塞尔编制基本星表，测定恒星视差，预言伴星的存在，导出用于天文计算的贝塞尔公式。在数学研究中，他提出了贝塞尔函数。

有时则是出于对真理的恐惧。直布罗陀海峡的海格力斯之柱上刻有“切勿穿越”的警示语，当时被探险者视作不可逾越的地标。而在16世纪，人们驶过直布罗陀海峡，从而打破了这项禁忌，探索到更为广阔的世界。

之后，随着现代天文学的诞生和科学技术的发展，对世界边界的探索速度逐渐加快，这部分叙述的时间段较短。近几个世纪以来，不管是对宇宙的认识，还是用于观测的工具材料，都在不断革新。天文学的发展举世瞩目，人们一次又一次被真理所震撼。为了适应这个时代庞大的信息量，我们必须选取一种有别于传统的时间顺序的叙述方式。

当我们进入当代，关于宇宙认识的发展更为迅猛，人们渐渐发现了一个悖论。飞速增长的究竟是什么呢？是关于宇宙的认识还是关于自身无知的认识？那些已知存在却尚未理解的真理似乎比我们已经理解的真理还要多得多。这种关系可以被想象成数学上的分数，即已经理解的真理和已知存在却尚未理解的真理之比。我们对世界的边界和组成的探索固然带来了分子（已经理解的真理）的增长，却更大程度上使得分母（已知存在却尚未理解的真理）增长。它们之间的比例也因此越来越小。我们要意识到“越思考，越无知”的道理，像实证主义科学家们那样，抛弃主观上的猜想，不断地寻求真理。这就是真理的悖论。



第一章 史前时期

Storia del Dove

19 世纪，康德^① 提出“纯直观”的概念，认为空间只是人类的感性意识，这在学术界引起了激烈讨论。与此同时，自然科学家们开始涉猎原本只属于哲学家的研究领域，并取得了巨大的成果。一些伦理主义者长久以来所讨论的问题，比如人类的行为、善恶的推动力、良心，也都慢慢成为颇相学者和神经解剖学者的研究课题。

20 世纪初，德国神经学家科尔比安·布罗德曼成功绘出了大脑皮层的功能分区图。他的后继者，特别是康斯坦丁·冯·艾

^① 康德 (kantiana, 1724 - 1804) : 德国作家、哲学家，德国古典哲学创始人，其学说深深影响近代西方哲学，并开启了德国古典哲学和康德主义等诸多流派。

克诺莫^①，着手将人脑与其他高级动物的大脑以及古生物学中所津津乐道的头骨化石作对比，试图对大脑中特定的行为和感知区域做出种系发生学^②归纳。直至今今天，我们都无法完全从整体上理解大脑的全部功能，但科学家们相信可以通过一些巧妙的方式实现各部分功能的替换，正如皮耶罗·弗朗西斯·法拉利和斯特凡诺·罗兹所说：“巧妙的方式往往隐藏在一些不起眼的角落，我们在探索事物在空间中的定位时总能不经意地发现它们。”^③

这些科学家们研究了数千万年前猿人的大脑分区，研究对象主要是一副猿人的头骨模型。在坦桑尼亚，我们发现了这种猿人和他的幼崽在 3600 万年前留下的脚印，研究显示，他们已经可以直立行走，身体各部分在运动时可以协调配合。

这种猿人既没有和鼠一样的嗅觉，也没有同猛禽和猫科动物一样的视觉，更不具备像候鸟和游鱼一样随地磁场的变化

① 康斯坦丁·冯·艾克诺莫(Kostantin von Economo, 1876-1931): 奥地利神经学家。

② 种系发生学: 也被称作系统发生, 是指在地球历史进化过程中生物种系的发生和发展。

③ 皮耶罗·弗朗西斯·法拉利和斯特凡诺·罗兹是意大利当代神经学家。这句话出自《镜像神经元、行为以及两者的相互作用, 大脑——人类社会行为的基石》, 精神病学实验杂志, 2012 年第一期。

而迁徙的能力；因此能幸存的后代少之又少。由于缺少食物和逃跑路线，他们无法在生存空间内自由活动，只能发挥自身直立行走的优势，寻找活下去的办法。事实上，在此之前，直立行走只是在进化中偶然实现的，并没有特定的作用。他们开始将视线投向远方，双臂向两侧张开，身体笔直地站立。我们再次引用意大利帕尔马的两位神经学家法拉利和罗兹的话作为总结：“尽管人类对空间的认知是单一和片面的，我们的大脑还是会对空间的概念同时做出多维度的判断，将外部的空间同我们的身体联系起来。因此我们身体的维度其实是感知的起点，也是身体空间结构的起点。”

换句话说，尼安德特人^①开始将视线投向远方，形成一条由近及远的轴；双臂向两侧张开，形成一条左右延伸的轴；身体笔直地站立，形成一条由上到下的轴。此时我们便可以确定，他们已经具备了一项强大的意识，也就是将世界划分为可相互作用的三个维度的意识。这种意识为感知现实世界提供了规律。这样，他们便知道如何优先取得食物，如何在遇到危险时向安全区域逃跑。

① 尼安德特人：人类进化史中间阶段的代表性居群的通称。因其化石发现于德国尼安德特山谷而得名。

但是，生存竞争依然十分激烈。这些猿人在活动的数千年间，并不具备与其他物种在同一区域共处的意识。他们进化出了用高级手段配合协作从而占领更多可用空间的能力，保证生存空间不仅充足，而且安全。这一时期的猿人叫作“能人”^①。只有掌握对空间的控制权，才能不用抛弃家园逃跑，才能不成为他人的猎物。

但是这些空间在哪儿呢？显然，当时的人们还并没有从大脑中抽离出“在哪儿”的概念。

为了理解并非“此处”，而是“别处”的概念，需要一些清晰的地标，这些地标能满足人的基本生活需求，因此不会被遗忘，比如水源、水产丰富的池塘、布满果实的树丛、可以遮风挡雨的山洞等。这些基本的参照物，即可以被识别、被命名、被描述并且被保留的地点，就构成了最原始的地图。经过一步步的开拓，生存空间开始慢慢扩大，一些可用作参照的信息，用十分偶然和杂乱的方式被收集起来，使得计划之下的人类迁徙成为可能，人类终于不用逃跑了。

人类早期的成群迁徙可能只是随意而为，又或许是对其他

① 能人（*Homo habilis*）：人科人属中的一个种。生存在大约一百八十万年前，是介于南方古猿和猿人的中间类型。能人化石最早是1960年在坦桑尼亚奥杜瓦伊峡谷第一层中发现的。