

《极简宇宙史》读书报告

李博海 19307110380

程礼彬 19300740005

序言

本书共分为七个部分——宇宙、理解外部空间、快、跃入量子世界、到达空间与时间的源头、意料之外的谜团、迈向已知世界之外的第一步。我们可以将这七个部分再进行更为具体的划分，第一、二部分讲的是宇宙的概况，第三、四部分主要讲的是量子物理有关的内容，而剩下的三个部分则是克里斯托弗带着我们去认知新宇宙。按理说这样一部名字看起来刻板严谨的宇宙学书籍，内容一般来说就像专业书籍一样是比较枯燥乏味的（也许“极简”二字会引起大家的兴趣）。然而事实并不是这样，读完这本书，可以深深感受到语言文字的有趣性。

“在开始之前，我想与你们分享两件事，第一个是承诺，第二个是愿望”。这是这本书籍前言的第一句话，由衷地讲我突然就对这一本宇宙学书籍产生了兴趣，它并没有给我带来想象中的枯燥乏味，而是以一种温柔的姿态向我承诺，这一本书将只有一个公式—— $E=mc^2$ 。作者也坚信他不会放弃任何一个读者，虽然我从来没见过克里斯托弗，但这并不妨碍我认为他是一个可爱的人，况且，他也做到了他的承诺，也没有丢下任何一位读者——因为这本书任何一位人都可以成为它的主角。

“夏夜，我们躺在沙滩上，仰望夜空。一颗小小的流星安静滑过，还来不及许愿，不可思议的事情发生了：我们一下子穿越五十亿年，走进时光的旅行……”

作者带领我们踏上一场关于宇宙的过去、现在和未来的旅行。不需要复杂的公式、论文与分析，只需要凭着丰富的想象力，我们就可走向遥远的未来，脱离地球表面，来到太阳表面，飞越遥远的星系，感受来自黑洞的死亡魅力、

巨大引力……我们可以了解时至今日宇宙之浩瀚，继续感受造物主是否存在、时间的起源以及人类的未来。本来神秘的宇宙，在这场旅行中向我们揭开了她的层层面纱。

（一）、宇宙的面纱

作者首先以我们赖以生存的地球为中心，一层一层的向外辐射，直至人类认知的极限——目前能到达的宇宙最远处。地球之外，离我们最近的就是那颗绕着我们转的月球，月球有两面，见不到太阳的那面为黑暗面。因为月亮上没有大气层，所以也没有蓝天、没有风。

那么月球是如何产生的呢？书中说到，几亿年前有一颗小行星碰撞到地球，下来了一块巨型物质，很多年过去了，便成了现在的月球。

在往外看去，我们看到的就是由等离子体构成的太阳，太阳内部一直在发生着剧烈的热核聚变，遵循着爱因斯坦著名的方程式 $E=mc^2$ ，巨大的质量便根据这个公式在慢慢转化为能量。也正因为这个反应的存在，太阳的表面充斥着强大能量的等离子气体。太阳内部——日核，它则由原子构成。这些知识都打破了我对太阳的固有认知，丰富了自己的视野。

在太阳的周围，有八大行星，加上小行星带围绕着太阳不停歇的转着，依次顺序是水星、金星、地球、火星、小行星带、木星、土星、天王星、海王星。在海王星最外层还有一个被称为柯伊伯带的环带，这是我们在地球上所见的彗星。它包括妊神星、鸟神星，其中被降级的冥王星也在其中。冥王星被降级为矮行星，这与我的认知联系了起来。以上所有的在宇宙中看去是一个圆盘，被称为奥尔特云，与太阳一起所有星球一起构成了太阳系。

书中这样说道：“如果我们把太阳系，以及其中的行星、小行星和彗星看成我们在宇宙里的家庭，把比邻星当做我们的邻居，那么银河系就是我们在宇宙中的大城市，一个由三千亿颗恒星构成的繁华都市，而我们的太阳，只是其中的一颗。”诸多的星系群、星系团、超星系团，一起构成了我们现在所见的宇宙。当我们的意识沿着虚空一直向外延伸，直到达最深处，突然遇到一面

墙，这面墙我们无法穿透，用 x 光、伽马射线也无法探测。这个墙被称为临界最后散射面，其与宇宙大爆炸有关。

这时我们对宇宙就有了一个宏观上的认知，理解了整体，那就要考虑内部的问题，宇宙中有数不清的星球，那么这些星球之间是力的作用是怎样的呢？我们都知道太阳系中的七大行星都遵循牛顿的万有引力定律，它的具体内容是任意两个质点有通过连心方向上的力的相互吸引，然而，有一颗行星似乎并不遵循这种规律，这颗星球便是水星，这颗特殊的行星无论怎么计算，始终都有微小的误差存在，于是广义相对论出现了。它把宇宙比作一个橡皮膜，行星都在沿着这一个不可见的斜坡滑行。这就可以解释水星的轨道为什么有误差产生。而这一理论的发现者爱因斯坦改变了我们对所有事物的看法，使得引力不再那么神秘。

我们现在大致了解了宇宙整体与内部的一些事情，虽然很少，但并不妨碍我们用自己的意识去进行宇宙旅行，但有一点必须清楚，我们的意识所看到的宇宙，只是一个按照今天所知道的宇宙做出的 3D 冻结图画，一个依据地球上所建的所有望远镜所拍到的所有照片拼接而成的再现模型。这样的桎梏我们如何去打破？这时就需要做一个假定，或者“基本原理”，从而书中引入了宇宙的三大原则：

- 宇宙第一原则：为了了解大自然，我们必须超越我们的感官所告诉我们的感知，而为了实现这一点，我们必须假定，在相似条件下，大自然在任何时间与空间都遵循同样的定律——无论在此处还是彼处，在现在还是过去或未来，在我们看到的时候还是没看到的时候。
- 宇宙第二原则：如果某个观察者在宇宙各处观察，对于他来说，任何方向看上去都是一样的。
- 宇宙第三原则：远处的星系总是在远离他所在的观察点，同那些星系远离地球一样。

是的，书中提到，远处星系之间的距离的确一直在变大。临近天体之间却没有这种现象，因为引力在短距离内足够强大。这样的行为是由美国天文学家

埃德温·哈勃发现的，也被命名为哈勃定律，也就是说，我们所处的这一宇宙一直处于膨胀的状态。

到这里本书的第一部分将要结束了。在第一部分中，我们经历了深度与广度，穿越了星系间的虚空，见识了宇宙之大。我们发现了牛顿曾经认为宇宙中普遍存在的万有引力实际上并不万有。引力，按照爱因斯坦的说法，只是时空弯曲引起的效应而已，它并不是简单引力。

（二）、微观世界的探秘

牛顿教会了我们如何使用语言和方程式来描述并预言我们通过感官感知的世界如何行事，而爱因斯坦通过他的广义相对论让我们走的更远，我们用以跟随他的不是动物自觉，而是我们的大脑；通过大脑，我们发现了一个将空间、时间、物质和能量都融合在一起的引力理论。这是我们的第一次“超越”，接下来就是本书的第二部分，量子物理。

钟表的时间并不以相同的速度运行，实际上书中说，爱因斯坦提出的狭义相对论讲到时间的流逝取决于物体间的相对速度。也就是说，当速度达到光速或者速度无限接近于光速的时候，时间会膨胀，物体长度会收缩。

书中提到，高速运动中会发生三种非常奇怪的事（高速运动是指接近于光速的速度）：第一、时间的流逝与我们在地球上的任何地方都不同；第二、我们将变越来越重；第三、距离在我们前进的方向上变小了，长度收缩。所以我们永远无法达到光速，因为没有东西是没有质量的，质量的存在会约束速度的增加。这样，书中介绍了时间膨胀效应，即当速度达到近光速的时候，时间将不再遵循地球上的时间规则，时间会膨胀，同时长度也会收缩，质量也会变大。速度越快，质量也会变大、时间的弯曲也会更显著。

通过爱因斯坦的狭义相对论和广义相对论，我发现在我们通过感官所了解的在其中日常生活的世界之外还有一个奇怪的世界。书中说道：“我觉得，如果以前我们从来没有相信过魔法，或许从现在开始，我们会改变主意。”在参

观了非常巨大和非常高速的世界之后，克里斯托弗将带着我们进入非常微小的世界。

在微小的世界中克里斯托弗告诉我们，所有的物质都是有原子构成，原子、电子、质子、中子、夸克、以及反电子等一系列反粒子的构成、产生及相互作用。并且这里有四种基本的作用力，它们分别是万有引力、电磁力、弱核力、强核力。宇宙中任何两个物体之间，不管他们是不是有磁性，都存在着某些东西，这东西被称为电磁场。里面到处存在着相互作用虚光子可以出现在任何一个时刻。而夸克和胶子的相互作用产生了强相互作用场，“强相互作用力及夸克和胶子关系到构成我们身体的大约 99.97% 的物质。”为什么我们没有裂开、为什么我们没有“隧穿”？量子世界都给出了答案。量子场无处不在，涵盖电磁作用、强相互作用、强核力场。“原子能作为整体，通过原子核的裂变或聚变，释放出它们所隐藏的巨大能量。”剩下的最后一种基本作用力也就是弱核力，可以把这个场看作毁灭的场，将另外两个场建造起来的东西拆除的场。只作用于组成原子核的构件上，比强核力弱很多，弱核力量子场有着属于其自己的基本粒子和作用力携带者，自发的核裂变过程被称为放射性，核力让我们得以存在，放射性温暖了生命！

今天，一百三十八亿年前的光，带着遥远宇宙的历史信息，到达了我们的眼睛。在光到达之前的三十八万年，宇宙逐渐冷却、变得透明……再之前，它更小、更热，但无人到达。这，可能就是宇宙的过去。

（三）、宇宙的前沿研究

现在，让我们从微观世界脱离，这本书的第二部分的旅程我们已经走完了。接下来，克里斯托弗又会带着我们重新到达宏观宇宙，进行另一场探访时间与空间的旅程。当我们穿梭到宇宙爆炸之前，这一段时期被称为宇宙的“暴胀期”。刚开始的时候这一切都是在一个小的空间里，空间内的温度持续上升最终发生暴胀。能量汇聚在一起，形成夸克，夸克之间又相互结合形成中子。然后我们周围的一对物质和反物质就变成了光子。中子和质子形成原子核。宇宙膨胀，能量密度降低。它们被稠密粒子汤所包围，稠密粒子汤是量子场的不同

同激发态及其相应的基本粒子和载流子的混合物。最后形成了我们现在所看到的临界最后散射面。

光被限制在临界端散射面后面，不能自由移动。那里有一个我们看不见的宇宙时空，或许有着一切存在的终极意义！光之外的世界是什么？不知道，只有时间和空间的边界。临界最后散射面是在光的世界中的边界；在量子世界里，普朗克墙是极限，普朗克墙后面是人类知识无法到达的边界。

要了解一个完整的宇宙，“要看到它的整体，就需要把宇宙中每个点，每个过去历史片断都加起来。”这就好像我们在不同海洋看到的海平面，有可能会有重合、有可能完全不同，所有的叠加构成一个完整的地平面。“我们在宇宙中虽然未处在某个特殊的地方，我们依然是我们的可见宇宙的中心。”“我们是我们的宇宙的中心——那个可通过光来观察的宇宙的中心。”

宇宙曾经很小，就连时间与空间都没有大小之分。巨大的物质和能量被困在狭小的空间里的时候会发生什么呢？科学界把时空弯曲产生的时空崩塌，这种无限大出现在无限小的体积里的特点，称为“奇点”。在某种意义上，它是宇宙的起源，奇点也分布在宇宙所有黑洞的深度上。在书的开头，作者带领我们游历了整个宇宙。我们可能会想起太阳系属于更大的银河系。银河中心有一个巨大的黑洞。

本书最后一部分第七章，我们去了黑洞。尼采说过，“当我们凝视深渊，深渊也回以凝视。”当我们接近黑洞，我们就无法逃脱它引力陷阱的能量。因为极端致密，它蕴含如此多的能量与物质，它所产生的引力斜坡，让所有接近的东西注定掉落。黑洞给时空造成了弯曲，在黑洞边缘往前，我们的时间会越来越慢，当然也只是相对而言。终于，在科学的带领下我们进入了黑洞。“黑洞能够蒸发，而且剥夺了其中一切物质的信息，我们面对一个麻烦的结果：事物开始从现实中消失了。”我们以为这一次可以探访宇宙的起源，然而还是不行；我们以为可以搞清楚时空的秘密，然而还是不行。

通过 NASA 卫星的估算，宇宙能量有 72% 是暗能量、23% 是暗物质、已知物质（包括光）为 4.6%。人类的未知的永远比已知多得多！那就让我们无尽遐

想吧，黑洞之下有着无数个秘密，它包括宇宙的起源、时光穿梭，及平行宇宙……文章开头，Ricky 和 Morty 在平行宇宙埋葬掉另外一个自己从理论上来说，这是真的不能再真的事情。微观量子世界的旅行中，作者一次次向我们揭示：“非常微小的量子世界，看上去是一个由各种可能性构成的混合体。……可能性而非确定性的存在是宇宙极其微小的世界我们不得不接受的客观性质。”我们这个世界里，一切都是物质与光的游戏；在未知世界里，却有无限多种可能，每一种可能都发生了。在某个连意识也无法达到的地方，或许时空这个概念本身都是错误的衡量尺度。没有人观察时，粒子事实上无处不在；当有人观察时，那无法被预料的众多可能性只是被选中其一，进而发生。就像薛定谔的猫，死了也活着，无数个可能同时存在。尽管我们无法完全了解过去，但过去早已带着过去的影子，在地球每一个原子刻下了它的印记。它不来也不去，随风亦如尘。由于一切皆由量子物质构成，所有的一切就都可看成一个巨大量子波。我们在穿越黑洞的时候，可能已经进去了，可能还没进去，一切都已发生。宇宙也或许不是唯一一个，而是有无穷多种可能同时发生了。在我们的周围，到处都是平行历史！世界不以我们的意志而塑造，时空不以我们的意志为转移。但当我们做出一种选择，我们已经无意中塑造了一个宇宙、一种时空。在无数多个平行世界中，那里面的我们或许遵循着不同世界的规则，或喜或怒、或幸福或不幸的生活着。像穿越的 Ricky 与 Morty，也像被埋葬的 Ricky 与 Morty。平行世界的交接点又在哪里？没有人知道。也许，在那不为人知的黑洞深处；也许，黑洞既是起源也是交换器。普朗克墙前，宇宙诞生的可能性是 1 后面跟着五百个零的数字。“而我们与我出生于其中哪一个宇宙或许只是这么多可能宇宙中的一个，或者是其中许多个中的一个。”普朗克墙外，时空的概念失去意义，在此范围之外的事物已消失在我们视线之外。“普朗克墙，隐藏着所有量子可能性的重叠。”“只要没有人观察，所有的可能性都会——也的确——发生。”而康德的墓志铭这样写道：“在这个世界上，有两样东西越思考越值得敬畏，那就是头顶的星空和内心的道德准则。”

（四）、回顾

到这里就是我们所能认知的新宇宙的极限了，但我们并不会气馁，未来毫不

怀疑的会有更多的发现，既包括理论上的，也包括实验上的。人类的认知将会被他们推进到一个很高的地步，到那个时候，我们所探索到的宇宙的图景将会比现在要更加令人难以置信。广义相对论和量子场论可能也会像牛顿理论一样被人完善。我们将会知道它们在哪里失效，以及为什么会失效，它们会被那些新理论所取代。然而现在，它们都只是表现出与当年牛顿理论表现出的同样意义上的错误

正如这本书中所说：“在探索不为人知的美与神秘的同时，正因为我们不断的充实自己的知识，放飞想象，才有可能为人类找到一条长久生存下去的道路”。

参考文献

- [1]宋贯一.对引力、斥力、暗物质和暗能量等物理学热点问题的探讨[J/OL].地球物理学进展:1-13[2021-12-30].<http://kns.cnki.net/kcms/detail/11.2982.P.20211110.1411.016.html>.
- [2]蔡荣根,周宇峰.暗物质与暗能量研究新进展[J].中国基础科学,2010,12(03):3-9+65.
- [3]焦善庆,许弟余,龚自正.暗物质、暗能量对宇宙未来命运的影响[J].云南大学学报(自然科学版),2006(04):316-318+332.
- [4]张新民,陈学雷.暗物质、暗能量研究进展及中国的机遇[J].中国科学院院刊,2011,26(05):496-503.
- [5]张海鹏,张力,孟庆义,罗延安,张丹参,李玉清,华凌.再论暗物质、暗能量、引力波-中微子及力的统一问题——从宇宙微波背景辐射 B 模偏振之发现的物理学意义谈起[J].中州大学学报,2014,31(05):111-115.DOI:10.13783/j.cnki.cn41-1275/g4.2014.05.027.
- [6]陈学雷.暗物质研究述评[J].科技导报,2006(01):15-18.
- [7]王海东,过增元.从热质能到暗能量——暗能量起源的再探索[J].科学通报,2020,65(16):1610-1617.
- [8]郑应,王润娜,李新,祝凤荣,何钰,陈起辉.基于 DAMPE 的暗物质间接探测研究进展[J].大学物理,2020,39(02):43-46+61.DOI:10.16854/j.cnki.1000-0712.190118.