



★

星际穿越

那些匪夷所思的宇宙常识

XINGJI CHUANYUE

NAXIE FEIYI SUOSI DE YUZHOU CHANGSHI

李娟娟 著

中国法制出版社
CHINA LEGAL PUBLISHING HOUSE



星际穿越

那些匪夷所思的宇宙常识

XINGJI CHUANYUE

NAXIE FEIYI SUOSI DE YUZHOU CHANGSHI

李娟娟 著

P159-49
104

中国法制出版社
CHINA LEGAL PUBLISHING HOUSE

图书在版编目(CIP)数据

星际穿越：那些匪夷所思的宇宙常识 / 李娟娟著. —北京：中国法制出版社，2015.1

ISBN 978-7-5093-6045-3

I. ①星… II. ①李… III. ①宇宙—普及读物 IV. ①P159-49

中国版本图书馆CIP数据核字(2015)第020982号

责任编辑：高惠娟 (editorghj@163.com)

封面设计：周黎明

星际穿越：那些匪夷所思的宇宙常识

XINGJI CHUANYUE: NAXIE FEIYISUOSI DE YUZHOU CHANGSHI

著者 / 李娟娟

经销 / 新华书店

印刷 / 三河市紫恒印装有限公司

开本 / 710×1000毫米 16

版次 / 2015年2月第1版

中国法制出版社出版

书号ISBN 978-7-5093-6045-3

定价：36.00元



北京西单横二条2号 邮政编码100031

网址：<http://www.zgfs.com>

市场营销部电话：010-66033393

(如有印装质量问题，请与本社编务印务管理部联系调换。电话：010-66032926)

值班电话：010-66026508

传真：010-66031119

编辑部电话：010-66010406

邮购部电话：010-66033288



PREFACE
前言

科幻大片《星际穿越》将深奥的宇宙学理论演绎到了极致，美轮美奂、匪夷所思的电影画面让观众目眩神迷。虫洞、黑洞、时间膨胀、多维空间、天体引力、日月星辰……这部烧脑大片就是一部精彩的科普电影。

本书围绕着电影中的知识点，带大家走进一个“诡异而疯狂”的世界——广义相对论、量子力学、万有引力、日心说以及宗教与科学的激情碰撞。黑洞从何处来？虫洞又将把我们带向何方？速度与时间是什么关系？人类能乘坐时间机器，实现超越光速的旅行吗？多维空间究竟是什么样的场景？平行宇宙又是如何诞生的？这些问题，作者给予了深入浅出的解说。

除此之外，还有爱因斯坦、史蒂芬·霍金、薛定谔这些著名学者的逸闻趣事，让本书的内容更加富有趣味性。史蒂芬·霍金的三次“豪赌”，爱因斯坦与泰戈尔、卓别林的争论与友谊，薛定谔的风流韵事，牛顿对炼金术的痴迷……

对于科学史上那些以讹传讹的故事，作者予以精辟的剖析，让我们看到历史的真相。牛顿真的是因为一个从树上落下的苹果受到启发，而提出了万有引力定律吗？伽利略做过比萨斜塔的实验吗？哥白尼是一个真正的科学家吗？

翻开这本书，作者带你走进一个妙趣横生的宇宙世界。

磨 剑

2015年1月7日



第一章 宇宙里的陷阱——吞噬一切的黑洞

在电影《星际穿越》中，主人公库伯掉进了一个宇宙黑洞，并进入了多维空间。在他的帮助下，女儿得以解决人类星际移民的技术难题，使濒临灭绝的人类得到了拯救。此后，库伯又从黑洞中逃了出来，出现在土星附近，并被已经移民到这里的人类拯救。只不过，黑洞中的短暂停留，人类的时间已经流逝了近百年。

爱因斯坦之前的人们 / 003

爱因斯坦的狭义与广义相对论 / 007

宇宙大碰撞——大爆炸之后到底发生了什么？ / 012

黑洞的前身——恒星 / 015

奇点规则 / 019

史蒂芬·霍金的三次豪赌 / 023

第二章 乾坤大挪移——空间扭曲的虫洞

在《星际穿越》中，库伯和他的队友是通过土星附近的一个虫洞抵达黑洞附近的。如果没有这个虫洞，他们根本无法穿越浩瀚的宇宙。虫洞为什么可以让遥远的距离变得近在咫尺？

从黑洞到虫洞——爱因斯坦 - 罗森桥 / 033

爱因斯坦与泰戈尔之间的谈话 / 039

虫洞与时间旅行 / 047

索恩的时间机器 / 050

史蒂芬·霍金与《时间简史》/ 054

摆脱历史束缚的可能性 / 058

第三章 一小时等于七年——时间膨胀

在《星际穿越》里，库伯与队友在黑洞附近的行星上仅仅待了几个小时，而留在宇宙飞船上的同伴却苦等了23年。因为行星上的一个小时等于七年。当库伯从黑洞中逃出来，回到人类社会的时候，时间已经过去了上百年。时间真的会扭曲吗？

速度与时间膨胀 / 065

时间的指向 / 071

物理与政治 / 074

超光速旅行者 / 078

爱因斯坦与卓别林 / 081

哥德尔的旋转宇宙 / 083

第四章 书架背后的世界——多维空间

在电影《星际穿越》中，主人公库伯掉进了黑洞，并进入了一个奇幻的空间，也就是五维空间。他就在女儿书房的书架背后，但是却无法进入地球上人们所处的四维时空。这个空间的奇幻之处在于，时间是可以逆转的。所以在五维空间内，库伯看到了过去与女儿告别的情景。库伯知道自己想要和家人重逢，就必须告诉女儿解开五维空间的方程式。由于能通过五维空间传递的只有重力，库伯只能用灰尘的重力和手表的指针，通过给女儿发送摩斯电码的方式，把方程式的答案传给女儿。

四维时空 / 091

五维空间 / 094

量子力学——不确定的微观世界 / 096

海森堡的不确定性原理 / 101

弦理论与超弦理论 / 104

第五章 浅水掀起滔天浪——天体引力

在《星际穿越》中，库伯等人登上黑洞附近的行星。这颗行星被浅浅的、仅有脚背深的海水覆盖，却在瞬间掀起了滔天巨浪。咄咄怪事，原因究竟何在？

经典力学 / 109

万有引力与苹果 / 113

伽利略与比萨斜塔 / 118

- 引力的本质 / 121
最后的炼金术士 / 125
宇宙中存在着的力 / 130

第六章

仰望璀璨星空——星辰与星系

离开地球，穿越土星附近的虫洞，登陆黑洞周围的行星……不管是在《星际穿越》里，还是在我们的日常生活中，浩瀚宇宙里的日月星辰永远在激发我们的想象力。

- 太阳黑子与太阳耀斑 / 135
哥白尼与日心说 / 140
月球——比地球更古老 / 142
月亮：外星人的宇宙飞船？ / 146
最有可能诞生生命的金星 / 151
气体巨行星——木星 / 154
有生命迹象的火星 / 157
地球致命的威胁——小行星 / 162
浩瀚的银河 / 166

第七章

N 个世界，N 个我——平行宇宙

我们的世界是唯一的吗？你是独一无二的吗？物理学家的解释会让你大吃一惊。

- 薛定谔的猫——多宇宙解释 / 171
量子力学哥本哈根和多重世界解释 / 177



宇宙破裂的结果——平行宇宙 / 179

宇宙中的暗物质和暗能量 / 185

反物质火箭 / 189

第八章 激情碰撞——科学与灵性

在广义相对论、量子力学这些深奥的科学理论中，人类的理性被发挥到了极限；而另一种思想力量也在尝试对世界作出自己的解释，那就是灵性。当两者相遇时，注定要碰撞出激情的火花。

两种不同的世界观 / 197

关于宇宙的起源 / 199

关于时间问题的争论 / 205

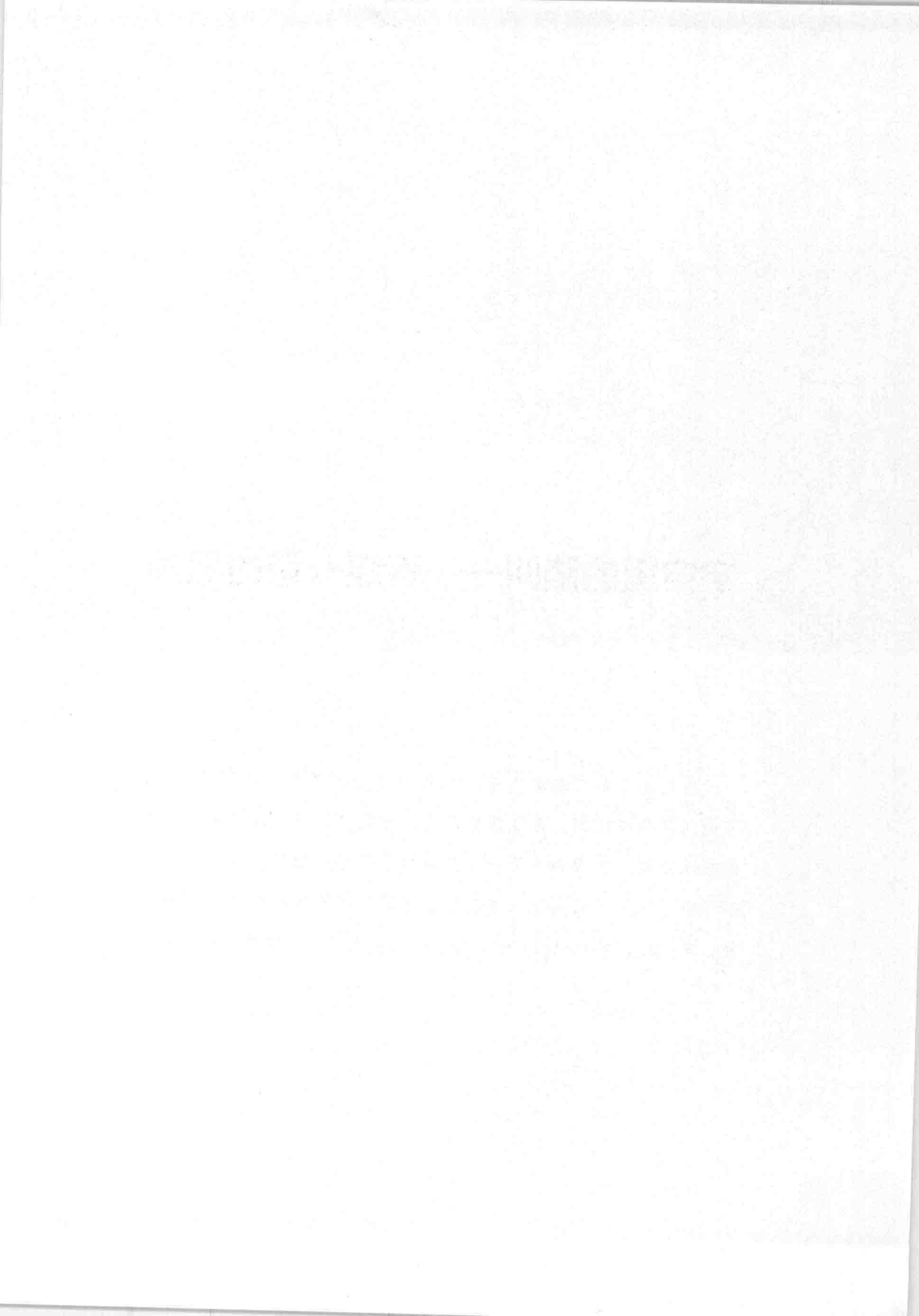
爱因斯坦眼中的科学与宗教 / 207



第一章

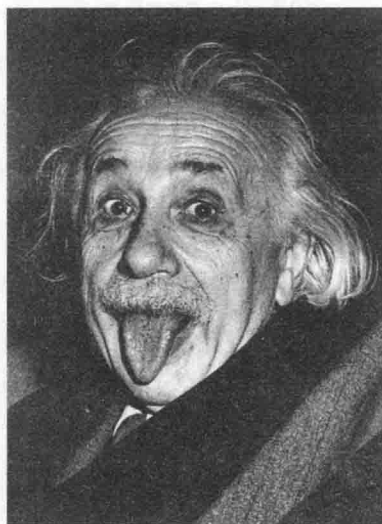
宇宙里的陷阱——吞噬一切的黑洞

在电影《星际穿越》中，主人公库伯掉进了一个宇宙黑洞，并进入了多维空间。在他的帮助下，女儿得以解决人类星际移民的技术难题，使濒临灭绝的人类得到了拯救。此后，库伯又从黑洞中逃了出来，出现在土星附近，并被已经移民到这里的人类拯救。只不过，黑洞中的短暂停留，人类的时间已经流逝了近百年。



爱因斯坦之前的人们

“世界从哪里来？”这是一个争论了千百年且永远没有答案的哲学问题，因为这个问题太过抽象，只要过于抽象，往往会有许多种不同的答案。尽管如此，人们依然想得到一个让所有人都接受的答案。在这个问题中，涉及了“起源”的概念，也可以说是人类的起源。提到人类的起源，就会联想到宇宙的起源。关于宇宙的起源与归宿，人们有许多种说法。但是，这些说法都被爱因斯坦的“广义相对论”改变了。



在物理学家群星璀璨的天空中，爱因斯坦是那颗最耀眼的星辰。

关于宇宙的起源，古人们很早以前就已经有了自己的解释，如中国古代的盘古开天辟地说以及西方的上帝创造万物说，等等。无论是盘古开天辟地说还是上帝创造万物说，其都有一个共同点，那就是地球是宇宙的中心，人类是宇宙的中心。在公元前340年，希腊哲学家亚里士多德认为，地球是不会动的，像月亮、太阳以及其他行星通通围绕着地球转动。渐渐地，人们接受了亚里士多德的说法。

但是，尼古拉·哥白尼并不认可亚里士多德的理论，他认为地心说



是错误的，正确的理论应该是日心说，即太阳是宇宙的中心。哥白尼的日心说在今天看来，也是错误的。但是在那个年代，这已经是最接近当前宇宙学说的理论了，毕竟那个时候人们的观察工具有限。

【哥白尼的箭楼】

1512年，哥白尼迁居到濒临波罗的海的弗隆堡。他买下了城堡中的一座箭楼。箭楼本来是作战用的，最上面的一层是哥白尼工作的地方，下面的两层用作卧室。从上层的窗口和露台，哥白尼得以方便地观测天象。哥白尼的余生就是在这个地方度过的，并在这里写出了他的巨著——《天体运行论》。不过，在十字骑士团侵犯期间，他的手稿、仪器和藏书一度被烧毁。直到1525年的秋天，哥白尼才重新开始写作《天体运行论》。这时，一位名叫安娜的女士出现在哥白尼的身边。出身名门的安娜由衷地敬仰哥白尼，担任了他的管家。在她的帮助下，哥白尼得以全身心地投入到研究和写作中。

哥白尼的日心说理论虽然先进，但是却没有事实的支撑。后来，望远镜出现了，这意味着人们可以把视线放得更远。意大利人伽利略利用这个新发明，来观察星空。通过观察，伽利略证明了哥白尼理论的正确性。

后来，开普勒通过自己的研究纠正了哥白尼理论中的缺陷，即把行星沿着圆形轨道运转改成了沿着椭圆形轨道运转。这些研究告诉人们，我们所居住的地球，包括宇宙中的其他星球，并不是静止不动的，而是沿着特有的轨道不停地运转着。

尽管这些理论有研究支持，但是依然不被大多数人所接受。当然，

人们接受一种新的理论毕竟需要时间，但这并不是最重要的原因。关键在于，这种理论本身就存在着无法解释的问题。例如，如果说我们的地球在不停地转动，而且是一个球体，那么居住在地球上的人们为什么不会掉下去呢？时间解决了这个问题。

1687年的时候，艾萨克·牛顿出版了《自然哲学的数学原理》。牛顿的这部著作在物理学界的地位十分重要，并被认为是物理科学界有史以来最重要的著作。在这部著作中，牛顿提出了一个十分重要的理论，即万有引力定律。这条定律解释了我们为什么不会从地球上掉下去。

万有引力定律认为，宇宙中的任何物体都会被另外一种物体所吸引，当物体的质量越大时，其本身所具有的引力也就越大。正是这种引力，决定了每颗星球的运转轨道，也决定了地球为什么围绕着太阳转而不是太阳围绕着地球转，这是因为太阳的质量和引力比地球大。

此外，牛顿还在《自然哲学的数学原理》中解释了时间和空间以及物体是如何在空间和时间中运转的问题。牛顿认为时间和空间是绝对的。所谓绝对时间就是指，时间不论在哪里、在哪种状态下，都会按照其自身的本质不变地、均匀地流动着，与任何外界现象都没有关系。而绝对空间就是指，空间就好像一个巨大的容器一样，为物体的运动提供了场所。不论是把物体放进这个容器，还是取出这个容器，都不会给这个空间本身带来什么改变。这个绝对空间理论的实质就是，空间是均匀且不动的。

总的来说，牛顿的绝对时间和空间理论把时间和空间与物质和物质运动隔离开来。正因为这样，这个理论本身才存在着许多矛盾。牛顿本人也意识到了。正如爱因斯坦所说：“牛顿自己比他以后的许多博学的科学家都更加清楚他思想结构中的固有缺点。”

在19世纪后半叶，马赫出版了《力学史》，在这部著作中马赫尖锐

地批评了牛顿的绝对时间和绝对空间。马赫认为，牛顿所提出的绝对时空观脱离了经验事实，是站不住脚的。马赫的这种观念对爱因斯坦产生了深刻的影响。

1865年，麦克斯韦发表了《电磁场的动力学理论》，从波动方程中得出了电磁波的传播速度，并且证明电磁波的传播速度只取决于传播的介质。

后来，赫兹把麦克斯韦的波动方程进行了改造，使这个方程变得更加简洁。此外，赫兹还提出，电磁波的波速与波源的运动速度完全没有关系。赫兹的这个观点与伽利略的变换观点存在着一定的矛盾。伽利略为了解决有关时间和空间的问题，花费了大量的精力进行研究。最终伽利略提出了相对性原理，即一个相对于惯性系统做匀速直线运动的系统，其内部所发生的一切力学过程都不会受到此系统作为整体的匀速直线运动的影响。

洛伦兹为了解决这个矛盾提出了新的观点，即长度收缩假说。后来，洛伦兹又投入了大量的精力进行研究，洛伦兹所研究的理论甚至已经接近爱因斯坦的狭义相对论，但是由于其理论的逻辑太过混乱，最终与狭义相对论失之交臂。

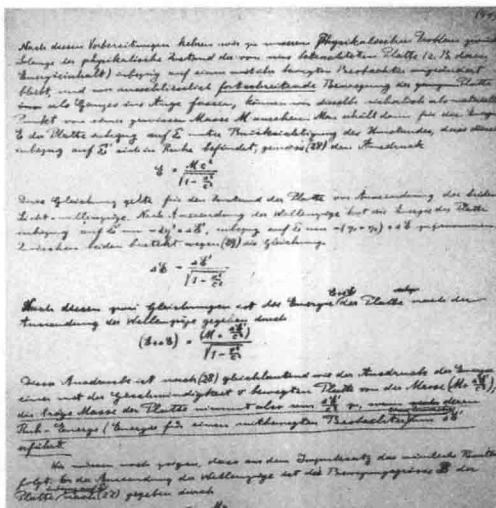
后来，法国一位科学家彭加勒开始质疑洛伦兹的长度收缩假说理论和批判牛顿的绝对时空理论。最终这位科学家的思想开始靠近相对性原理，他的研究也越来越接近狭义相对论的内容。但是，彭加勒还没有正式发表论文的时候，爱因斯坦的论文《论动体的电动力学》就已经抢先一步横空出世了。

爱因斯坦的狭义与广义相对论

1879年3月14日，阿尔伯特·爱因斯坦出生在德国的西南一隅乌尔姆市。在中世纪的时候，德国对乌尔姆市的印象是：“乌尔姆人都是数学家。”这种评价与后来成为物理学家的爱因斯坦倒是非常相配。但是，爱因斯坦早期并不喜爱数学，甚至认为数学对物理研究并没有那么重要。但是，这种看法随着爱因斯坦对物理深入的研究而改变了。

爱因斯坦早年曾在瑞士的苏黎世大学担任编制外物理讲师的职位，当时爱因斯坦被分派的课时是星期二和星期六早上的七点至八点。苏黎世大学规定，大学生们有权利选择是否去听编制外讲师的课。所以，默默无闻的爱因斯坦在第一次讲课时，只迎来了三位学生，而这三位学生还都是爱因斯坦的朋友。

那个时候的爱因斯坦作为一名讲师，经常不能很好地备课，所以在讲课的时候频频出错。因此，爱因斯坦在每次讲完课之后，都会惯性地



《广义相对论》手稿。这部深奥的著作获得了最广泛的知名度，尽管没有多少人能看懂。