

当代科普经典 / 德国亚马逊畅销书总榜No1. / 21世纪最受瞩目的新学科 / 霍金重磅推荐!

新宇宙学经典译丛

VERNETZTE INTELLIGENZ  
DIE NATUR GEHT ONLINE.  
GRUPPENBEWUSSTSEIN,  
GENETIK, GRAVITATION.

[德] 格拉瑞娜·福萨/弗朗茨·布鲁多夫 著 刘海婷 译

# 宇宙在线

## 上帝将万物联网

- 上帝是谁？一个神秘的信息源。
- 宇宙为何？一个无界的智能矩阵。
- 人是什么？一台全息技术的生物计算机。

如果万物连上WIFI，人类是否将要逆天？  
欢迎登录未来！



海南出版社  
HAINAN PUBLISHING

[德] 格拉瑞娜·福萨 / 弗朗茨·布鲁多夫 著 刘海婷 译

# 宇宙在线

## 当上帝将万物联网

VERNETZTE INTELLIGENZ  
DIE NATUR GEHT ONLINE.  
GRUPPENBEWUSSTSEIN,  
GENETIK, GRAVITATION



海南出版社  
HAINAN PUBLISHING

---

## **Vernetzte Intelligenz : Die Natur geht online.**

### **Gruppenbewußtsein, Genetik, Gravitation**

by Grazyna Fosar&Franz Bludorf

Copyright © 2001 by Grazyna Fosar&Franz Bludorf

This edition arranged with Omega Verlag Bongart-Meier.

Simplified Chinese edition copyright:

2014 © The Shang Shu Culture Media Co., Ltd.

c/o Hainan Publishing House Co., Ltd

中文简体字版权 ©2014 海南出版社

本书由 jia-xi books co., ltd, Taiwan. 代理授权出版

---

### **版权所有 不得翻印**

版权登记号：图字：30-2014-009 号

图书在版编目（C I P）数据

宇宙在线：当上帝将万物联网 /（德）福萨，（德）  
布鲁多夫著；刘海婷译．—海口：海南出版社，  
2014.5

（新宇宙学经典译丛）

书名原文：Vernetzte intelligenz

ISBN 978-7-5443-4221-6

I．①字… II．①福… ②布… ③刘… III．①意识论  
IV．①B022

中国版本图书馆 CIP 数据核字（2014）第 045313 号

---

## **宇宙在线：当上帝将万物联网**

作 者：[德] 格拉瑞娜·福萨 / 弗朗茨·布鲁多夫

译 者：刘海婷

责任编辑：万 胜

特约编辑：郭文静

装帧设计：钟 原

印刷装订：重庆市白合印刷厂

出版发行：海南出版社

地 址：海口市金盘开发区建设三横路 2 号

邮 编：570216

经 销：全国新华书店经销

出版日期：2014 年 5 月第 1 版 2014 年 5 月第 1 次印刷

开 本：700mm×1000mm 1/16

印 张：12.25

字 数：120 千

书 号：ISBN 978-7-5443-4221-6

定 价：36.00 元

---

## 目 录

### 第一章 黑洞之父 / 1

史蒂芬·霍金、万有引力与大脑

### 第二章 迷失超空间 / 5

莫扎特交响曲穿过了虫洞？

### 第三章 真实控制 / 18

所有事都并非表面呈现的那样

### 第四章 非线性区域 / 34

人类意识的奇异体验

### 第五章 来自镜像世界的光 / 51

可以见到反重力

### 第六章 宇宙中的声响 / 65

通古斯爆炸中的物质是什么？

### 第七章 雨伞之舞 / 75

试验台上的反重力

## 第八章 伽利略、教皇与蜜蜂 / 85

假如重力失控

## 第九章 基因 / 99

遗传内核在线

## 第十章 众生皆睡，一人独醒 / 114

盲人建筑师与蚁巢中的遗传工程

## 第十一章 伊甸园的苹果 / 128

《圣经》的禁忌、意识操控与交易所行情

## 第十二章 联网智能 / 141

万物理论的实践

## 附录1 常见问题与谬误 / 151

## 附录2 “神奇的灰人” / 157

飞碟经历与超交际——科学的平衡

## 附录3 术语汇编 / 171

## 第一章

### 黑洞之父

史蒂芬·霍金、万有引力与大脑

“希望您听得懂我说的话，虽然我有轻微的电子口音！”

史蒂芬·霍金（Stephen Hawking）一贯保持着典型的英式幽默。虽然这样的开场白让我们吓了一跳，但我们知道，与这样一位非同寻常的人物谈话必定会使用不一般的沟通方式。

史蒂芬·霍金只能通过安装在他轮椅上的微型语言电脑与外界交流。他用全身上下除了面部肌肉之外唯一能够活动的两根右手手指将他要说的话输入电脑，再经由麦克风传达出来。尽管电脑发出的声音令人不太愉快，但却丝毫没有阻滞霍金飞速转换的思维。我们之间的谈话非常顺畅，话题从宇宙大爆炸理论转到虚拟现实的可能性，再到自然科学界对所谓的*超弦理论*（*superstrings*）的最新认知，一刻都没有停过。

史蒂芬·霍金无疑是当今健在的最伟大的物理学家之一，与发现重力法则的伟大物理学家艾萨克·牛顿（Isaac Newton）一样，他也担任着剑桥大学数学系的教职。由于身患肌萎缩脊髓侧索硬化症<sup>1</sup>，他只能从事理论物理研究，主要研究领域为宇宙的起源与构造。霍金因对黑洞的研究而闻名，黑洞——星体燃毁后的残余——犹如一头怪异的巨兽，引力大到惊人，时间在其中也会停止。虽然霍金的全部科学著作都仅仅靠他的大脑思考而成，当然，他也会从事一些实证性的工作，但他的许多理论设想都是在后来通过其同事的实验得以证实的。

我们不禁想问，一位身体活动如此受限的人如何能够取得如此巨大的

---

1. 肌萎缩脊髓侧索硬化症（ALS）是一种运动神经元疾病，以肌肉无力、肌肉挛缩、肌束颤动以及萎缩为主要临床表现。——译者注。

成就？更确切地说：在讲求精确和实证的物理学领域，他如何能够仅凭思考就掌握如此丰富的关于宇宙存在的知识？或许和历史上那些天才的物理学家一样，他也通过一种普通人无法企及的特殊渠道获取自然界的奥秘？科学上的伟大发现总来自科学家脑中瞬间闪过的灵光，这在本书后面的章节中会举例说明。

很难想象，假如有一天霍金连电脑都无法操作了将会怎样？他的思想是否从此藏匿在他的大脑中永远不为人知？或者是否存在另一种超越普通感知渠道的交际方式？后一个问题听上去很奇妙，以现今的科学认知水平也能给出肯定的答复，然而技术层面的实现恐怕还得好几年。

但是我们至少在动物试验上取得了突破。费城哈尼曼医学院（Hahnemann Medical College von Philadelphia）实验室通过对老鼠进行训练，已经证实老鼠仅仅凭借思维就可以命令机器人为其提供饮水。该试验的领导者约翰·恰平（John Chapin）风趣地将试验命名为“思索水”。试验的第一步并不令人称奇，试验者训练老鼠触碰某个特定的按钮来命令机器人为他们倒水。数十年前，人们就用类似的方式训练有智力的动物。然后，试验者将电极植入老鼠的大脑皮层，以此测量脑电波并将脑电波图形存储在电脑中。经过反复测量，试验者发现，每当老鼠按下按钮前都会出现特定的脑电波图形。接下来，试验者拆除了按钮，而是将机器人与测量老鼠脑电波的电脑联接起来，只要出现相应的脑电波，机器人便会为老鼠倒水。

试验的结果令人惊讶：经过一段时间的训练，老鼠意识到它不需要触碰按钮，而仅仅只靠“思考”便能获得饮水。只要它让大脑产生特定的脑电波，机器人就会迅速满足它的需求。这一结果有着重要意义：

- 它首次证明了动物也能够思考。同时也说明，脑电波的作用不是驱使老鼠真的去触碰按钮，而是让老鼠在头脑中想象触碰按钮的过程。

- 大自然不可能毫无目的地赋予生物思维能力，这一能力已经被我们这个时代聪明的科学家利用电子仪器呈现了出来。那

么，思考的目的是什么？

很早以前，人们就知道大脑在工作时会产生电磁波，这种电磁波可以在大脑皮层被测量并且传达到外界。植入老鼠大脑的电极并不会促使脑电波的产生，而是加强电磁波的效应。因为大脑皮层的电磁波极其微弱，即使在人类的大脑皮层也只有几微伏（百万分之一伏特）。然而可以确定的是——费城实验室的试验也证明了这一点——通过测量脑电波可以让大脑中可被读取的信息离开大脑并传达到外界。我们的大脑并不是一些毫无意义的电磁“废物”的收纳桶，如果我们思考的不是简单的触碰按钮，而是一些更为复杂的事情，那么这些复杂的思维信息也能够离开大脑并散播到外界。

这一发现将会带来技术上的无限可能性。可以预见在不久的将来，人们会制造出能够直接与人类大脑进行对话的仪器并令其按照大脑的指示工作。届时，身体残障人士也能够独立生活。他们将仅仅依靠思维的力量（确切地说依靠思考时产生的电磁波）开门或开灯。人类志愿者的试验结果表明，人类可以通过训练让脑电波操作特定的电脑程式。那么，史蒂芬·霍金单凭思维操控语言电脑的可能性又大大地向前迈进了一步。

但是，这一切与万有引力和史蒂芬·霍金的宇宙起源学又有什么关系呢？我们将在本书后面的章节中揭示，事实上万有引力与宇宙中的其他力量相互影响。最新的科学研究表明，万有引力并非艾萨克·牛顿设想的那样是静止的、可计算的数值。它的不稳定性不仅对外部宇宙空间产生影响，也与我们的日常生活息息相关。一直存在大气层中的重力干扰便是其中一例，它可以影响龙卷风和地震的产生，甚至威胁到航空安全。最令人惊讶的是，万有引力与人类意识以及存储在人类遗传分子DNA中的遗传信息也是相互影响的。就这个层面而言，微小的重力异常促使了一种迄今为止尚不为大多数人知晓的交际方式，即所谓的超交际（*Hyperkommunikation*）。它影响除五官感知之外的大脑和身体细胞，从而调控群体之间的交际，例如使动物种群内部一致协作。超交际还能让人产生瞬间的灵感，完成科学上的惊人发现和创造出令人惊诧的艺术作品。

想要理解超交际，就必须了解它的基础和相互作用的形式。除了意识和遗传，重力也扮演了重要的角色，尤其是重力失常时，它的影响更加明显。宏观的例子是黑洞，微观的例子便是所谓的虫洞。“黑洞之父”史蒂芬·霍金的学说为我们理解这一有趣的现象作出了根本性的贡献。然而想要理解他那些划时代的理论，我们必须全面了解物理学、天文学、医学、生物学和意识研究领域最新的科学成果。

我们不能天真地认为，大脑中的信息能够像广播节目脱离发射站一样轻松地离开我们的头颅，传播到外界并被某一处的接收站接收。这些信息寻找着各种各样超越传统观念理解范围的非常规传送渠道，万有引力恰在其中起到重要作用。为了让读者更好地理解这一过程，我们首先得从沃尔夫冈·阿马德乌斯·莫扎特（Wolfgang Amadeus Mozart）说起。

## 第二章

### 迷失超空间

莫扎特交响曲穿过了虫洞？

1788年，沃尔夫冈·阿马德乌斯·莫扎特创作《G小调40号交响曲》时一定不会预料到这首不朽的名曲会在两百年后拉开科学界一场激烈争论的序幕。

20世纪90年代初期，几位物理学家针对现代科学的“圣杯”——光速作了一系列的研究。自从阿尔伯特·爱因斯坦（Albert Einstein）提出相对论（Theory of relativity）以来，光速是宇宙中速度上限的概念已经成了物理学上的定论。任何实体物质或任何信息移动的速度都不可能超过光速。然而，近年来量子物理学上一系列怪异的发现至少从理论上动摇了这一基本论断，例如隧穿效应（Tunneleffekt）。隧穿效应的发现表明，最小的粒子——电子、光子等——在特定条件下与宏观实体的行为完全不同。

举一个简单的例子，假如将一颗小玻璃弹珠放进一个足够深的容器中，那么它只能在容器中来回滚动却无法逃脱（参见图1，左）。

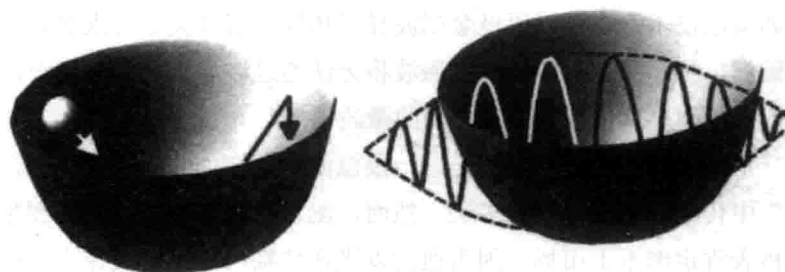


图1：普通玻璃弹珠（左）和量子力学粒子（右）在障碍容器中。

但是电子却遵循另一套法则。它们不可能像普通弹珠那样连成一串，每一颗弹珠都在空间中占据一个明确的位置。它们的运动轨迹只能用波纹图形来描述才能表明它们可能相遇的交点。假如我们把电子困在相应的“容器”中（例如让它无法逃出的电磁场），那么波纹图形的一部分总是位于容器之外（参见图 1，右）。因此，虽然很可能在障碍范围内找到电子，但它的运动范围也可能超出障碍，因为波纹图形的一部分在障碍之外。

这就形成了一个悖论。虽然根据物理原理，一开始就确定粒子的运动既在容器之内又在容器之外，不可能只停留在障碍之内。但这就犹如一个人理论上可以站在相邻的两个房间之间，却无法穿过间隔的墙壁。基本粒子这种能够穿透障碍的能力被称作“隧穿效应”。这种效应不仅仅存在理论层面，也被实验所证实。如今，它已经实现了技术上的应用，例如电子光栅显微镜。

数十年以来，科学家们都在研究一个问题：这类粒子在“障碍范围”，即隧道之内究竟是如何运动的？早在 20 世纪 70 年代，T. E. 哈特曼（T. E. Hartman）就通过计算得出结论，粒子通过隧道的时间与隧道的长度无关。另一些科学家推测，在这一奇异的时刻，粒子处在一个光速无法被超越的地点。

对爱因斯坦信条的攻击始于 1993 年德国科隆大学（Universittat zu Koln）君特·尼姆茨（Günter Nimtz）教授的一次试验。他试图用简单的方法使微波穿越一段隧道。这种被广泛运用到烹饪、无线电转播和雷达技术上的电磁波频率在 10 千赫兹左右。微波既可以在大气层中无线传播，例如雷达技术，也可以通过金属波导管传导。假如波导管太细，无法容纳电磁波，按照传统的观念，电磁波将无法通过波导管，此时便会产生隧穿效应：障碍之外仍能测量到减弱的微波信号。

尼姆茨教授想要确定的是，一段微波信号在如此细的波导管，即“隧道”中传播的速度究竟有多快。然而，测量的难度超乎我们的想象。普通的秒表肯定派不上用场，因为通常以光速传播的微波速度惊人，而实验室所能安放的波导管长度有限，测量的时间需要精确到千兆分之一秒，世界上任何钟表都无法胜任。因此，只能采取比较测量法。首先，设定两条同

等长度的信号传导路径，一条通过隧道，另一条不通过。如果通过隧道的微波传播速度与光速不一致，那么在两段路径末端外测得的信号就会不同。上述情况一旦确定，就必须将通过隧道的那段路径延长，直到两段路径末端外的信号完全重合。从两段路径的长度差便能轻易地计算出速度差。君特·尼姆茨通过该试验确定，通过隧道的微波必须以双倍光速移动。如果延长隧道，这一速度还将提高。

虽然这一试验结果足以震惊学术界，但尼姆茨教授的论文却没有引起足够的关注，仅仅只能发表在法国学术杂志《物理学报》(*Journal de Physique*)上。两年后，美国柏克莱大学(UC Berkeley)的量子物理学家雷蒙德·施奥(Raymond Chiao)教授和他的同事艾福兰·施泰因贝格(Aephraim Steinberg)也进行了类似实验。他们没有使用微波，而是单个的光子，与此相应，“隧道”也由波导管改成了镜子。日常经验告诉我们，镜子不会透光，而是反射光。但是隧穿效应却能让部分光子穿透镜子。

施奥和施泰因贝格确定，光子以超光速穿透镜子。具有国际影响力的施奥教授显然比尼姆茨教授有门路，他的研究成果发表在了《物理评论》(*Physical Review*)和《美国科学》(*scientific American*)上，但他却故意“忽视”了他的德国同行早前进行的试验。尽管如此，学术界还是同时关注到了尼姆茨的论文。1996年，尼姆茨终于成为了科学界的焦点人物。在第二次试验中，他尝试让一些更有意义的信息穿透隧道的阻碍。

他的第二次试验至今仍遭到学术界的强烈否定。现代科技当然可以让电磁波成为信息载体，传播声音和图像。但是传统观念认为，穿透隧道的电磁波残余部分不再含有源信息中可被识别的内容，即隧道末端外采集到的信息只是一些不可解读的数据垃圾。

然而，君特·尼姆茨教授却成功地驳斥了传统理念。他将一首乐曲压缩到微波载体中，这首被压缩的乐曲正是莫扎特的40号交响曲。他在隧道末端外接收到一些微弱的残余信号。这一次，他测量到的隧道内信号传播速度是光速的4.7倍。更为有价值的是：当他将接收到的残余信号加强，竟能在嘈杂声中听到完好无损的莫扎特乐曲。虽然比不上CD品质，但也清晰可辨。

尼姆茨的试验颠覆了整个学术界，因此从此背负渎圣的罪名，还被官方指责为企图推翻爱因斯坦相对论的破坏者。在一片狭隘的原则性争论声中，他的试验方法和思路均遭到严重质疑。但对我们而言更重要的是，这场争论可能一开始就站错了立场。

责备尼姆茨试图通过他的试验推翻爱因斯坦相对论的言行本身就很可笑。诚如爱因斯坦本人所言，相对论本来就只能在特定的条件下成立，这在物理学界人尽皆知。他毕生都在研究量子理论，这一理论对探索隧穿效应必不可少。出于谨慎考虑，他从未在理论中表述过粒子或电磁波在障碍隧道内如何运动。对信号在隧道内是否以超光速移动的争论或许根本不重要，因为必须首先证明信号是否真的位于“隧道”中。目前我们知道的全部事实只是信号进入了隧道并且在隧道末端外还能接收到残余信号。根据常理人们得出一个仓促的结论：这些残余信号一定是通过某种方式“被挤出隧道外”的。

假如爱因斯坦在世，他也会愤起抗议，因为对此还有一个更为可信的解释。他在广义相对论中已经表述了一个全新的空间——时间几何学，据此，宇宙在重力的影响下被弯曲到一个更高的维度。这虽然超出了普通人的想象，但确实被数学公式证实。根据广义相对论，黑洞和白洞附近的重力大得惊人，不同的宇宙层面之间有隧道连接，它们被称作爱因斯坦——罗森桥（Einstein-Rosen bridge）。隧道中根本不存在我们所理解的时间和空间，因为隧道本身就位于我们熟悉的维度之外。假如有信号或物质能够穿过这样的隧道，那么谈及诸如“隧道长度”和“所需时间”之类的概念都是毫无意义的，因为我们的空间和时间概念统统不适用。这听起来有点乌托邦：爱因斯坦的广义相对论已被实验完美证明，因此人们也不应对他的阐释产生怀疑。

美国量子物理学家约翰·A. 惠勒（John A. Wheeler）提出了一个假设，即除了黑洞和可能存在的与之对应的白洞  $w$  之外，宇宙中可能还存在其他微小的连接不同地点的桥梁。他将这些桥梁称之为虫洞（Wurmlöcher）。这个奇怪名字的诞生要归功于惠勒风趣地将这一现象与蛀虫钻苹果的路径相比较。

虫洞理论的事实基础是，即使在真空中能量也绝不可能为零，总有一些残余的能量存在其中，科学家们称之为量子真空波动（Quantenvakuumfluktuation）。由于粒子和反粒子（例如阴电子和阳电子）不断被真空“弯曲”从而相互抵消，因此真空中一直存在能量。惠勒指出，粒子和反粒子的相互抵消应合了微观黑洞的产生，而粒子的出现与微观白洞类似。虫洞就是这些点的超时空连接隧道。问题是，虫洞通常只能存在几微秒，量子真空波动的过程犹如咕嘟冒了一个泡。

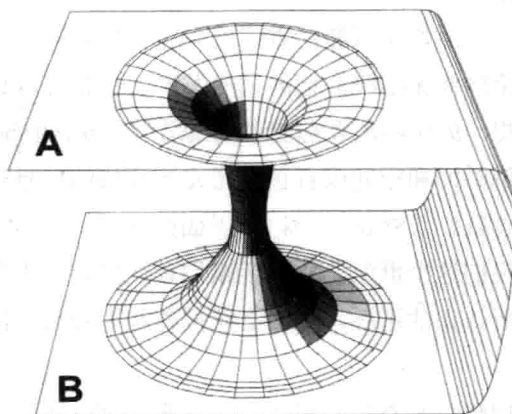


图 2：在弯曲宇宙的 A 区和 B 区之间可能存在超时空连接通道。它在宏观上叫做爱因斯坦—罗森桥，微观上叫做“虫洞”。

如何才能像科幻电影中展现的那样利用虫洞传输物质？首先必须将数量巨大的虫洞汇集成可随身携带的轻便隧道，同时还要保证该隧道足够长。理论上在特定的条件下是可行的，然而要传输像人类或宇宙飞船这样的庞然大物却仍旧只能是幻想。但最新的物理学研究表明，微观上的虫洞就足以能够传输信息。这显然是大自然创造的最基本的交际渠道。

综上所述，假定尼姆茨的微波或施奥的光子根本没有以超光速穿透隧道或镜子，而是被障碍逼迫转移到了一个更高维度的区域，似乎更为可信。因为既然这个区域中不存在我们所认知的时间，那么也就不存在时间的流

逝。这就解释了穿透隧道的时间问题。在普通的时空观框架下以超光速来评定穿透时间也许仅仅是个错误的阐释。古怪的是，这样的阐释因为与爱因斯坦相对论一致而被科学界认定更为恰当保险。也许所有与之相关的解读都不过是在争论皇帝的胡子。<sup>1</sup>

尼姆茨的试验也为超时空区域位移假说提供了有力支撑，因为据他观察，在延长隧道的情况下“隧道内的速度”甚至也提高了。当然，如果隧道内的信号达到了超光速，那么延长隧道就会赢得更多的时间。反之，隧道内速度也提高似乎显得毫无逻辑。

在这场争论中，尼姆茨试验的重要成果完全被忽视了，虽然围绕物理学基本原则的争论始终无法绕开他的试验发现：信息可以通过隧道传送，虽然质量大大折损，但在隧道外仍能接收到清晰可辨的信息。

是否存在超越时间和空间或者甚至比光速还快的信息转换器？这听起来似乎像《星际迷航》（*Star Trek*）<sup>2</sup>里面的场景，但这种可能性确实已被证实。正是在我们这个世纪，物理学家们首次确定，大自然并非我们过去有限的理解力所认识的那样，我们必须抱着坦率和公正的心态重新认识大自然。

物理学家的理想总是充满幻想色彩，许多物理学家毕生都在研制可以实现载人时空旅行或将人类传送到宇宙空间的机器，就像《星际迷航》里的经典台词一样：“传送我吧，斯考提！”然而，事实并不像科幻电影那般美好，物理学家们还不得不面对另外一些伤脑筋的问题，例如与那些头脑僵化的官员们打交道。正如霍金所说：“我认为研制时空穿梭机是一项重要的研究课题，但要小心不要被当成疯子。假如递交研究时间旅行的申请，就会立即被拒绝。没有哪个政府官员能承受将纳税人钱财用于研究时间旅行的压力。所以课题名称尤为重要，比如可以命名为封闭时间曲线研

---

1. 俗语“争论皇帝的胡子”源于公元800年左右。查理大帝执政时朗，朝廷用的印章上的皇帝头像有两种。一种是蓄有用胡子的，一种是没有胡子的。当时能亲眼见到皇帝的人很少，因此人们对皇帝是否蓄胡子常争论不休。后人就用此话来表示为无聊小事而争吵。——译者注。

2. 《星际迷航》最早是美国派拉蒙影视公司于1966年制作的一部电视系列剧，之后陆续制播了五部《星际迷航》系列电视系列剧以及一部系列动画片。——译者注。

究来掩藏实际上的时间旅行研究。”时空穿梭机的建设必须建立在牢固的科学研究基础之上，虽然目前暂时无法实现，但成功指日可待！

假如把斯考提换成光子，那么这一梦想可说已经实现了！由安东·采林格（Anton Zeilinger）领导的奥地利因斯布鲁克大学（Innsbruck University）研究团队于1997年首次实现了“实体传送”。虽然传送物体非人类，但至少也是具体的真实物体——光子，这是首次成功地进行光子的远距离传送。值得注意的是，远距传物的概念源于心理玄学，还曾经遭受过科学界的嘲笑。在超光速甚至超时空之外传送物质和能量听起来似乎也很玄秘……

何为远距传物？顾名思义即某个物体突然从A地点消失再同时出现在B地点。心理玄学早在一百多年以前就开始观察这一现象。不可否认，一些人具备某种特殊能力能够让物体远距传送，但是由于当时的科学知识无法解释其中的过程，也不可能让这种现象在可控制的条件下重复发生，因此科学界只能对此避而不谈。再者，因为这些事件均为突发事件，只能依靠目击者的证词进行研究，所以人们对此将信将疑。现在，因斯布鲁克大学的科学家们有能力让光子在可控制、可重复的实验室条件下从A处消失再在B处出现。试验本身已有足够的价值，但更为重要的是它成功地解释了其中的过程！从此远距传物不再是“超常的”甚至“超自然”的现象。

安东·采林格和他的团队是如何做到的呢？实验的关键在于采用了“贝尔仪”（Bell Apparatus，以爱尔兰物理学家约翰·斯特沃德·贝尔[John Stewart Bell]命名的仪器）。贝尔仪的主要构成部分为一面半透光的镜子，它会让一半的光线穿透镜面再折射另一半光线。假如让光子A和B在镜面上相遇，那么就会出现以下四种可能性：

1. A和B都被反射
2. A被反射，B穿透镜面
3. A穿透镜面，B被反射
4. A和B都穿透镜面

由于光子的轨迹相互交叉而形成干扰，粒子 A 和 B 以某种方式耦合。量子物理学家声称，他们相互交叠就像正极和负极。目前还不清楚两个粒子更多的特性，人们既不知道他们是否穿透了镜面，也不知道他们的量子特性。这就是著名的贝尔定理，根据这一定理，如果没有限定观测的条件，那么所有潜在的可能性都存在。

因斯布鲁克试验的流程如下（参见图 3）：第一阶段，用紫外线放射出一股脉冲，再通过贝尔仪（图 3 以“EPR 源”表示）将其分为交叠的光子②和③。光子②由另一面镜子反射到观察者“爱丽思”（Alice）处，光子③则到达第二个观察者“鲍勃”（Bob）处。第二阶段，贝尔仪中的源 UV 脉冲再次被反射，从而产生另外两个交叠的光子①和④。光子④被探测仪接收，当探测仪发生偏移则意味着光子①也正前往爱丽思处。第三阶段，爱丽思再度将光子①和②送达半透光的镜子并使其交叠。随后，爱丽思用探测仪接收光子①并确定它的量子特性，再把这一信息分享给鲍勃。在此观测过程中光子①被抵消。鲍勃用他的探测仪测量光子③的特性并确定，光子③与光子①的特性相符。

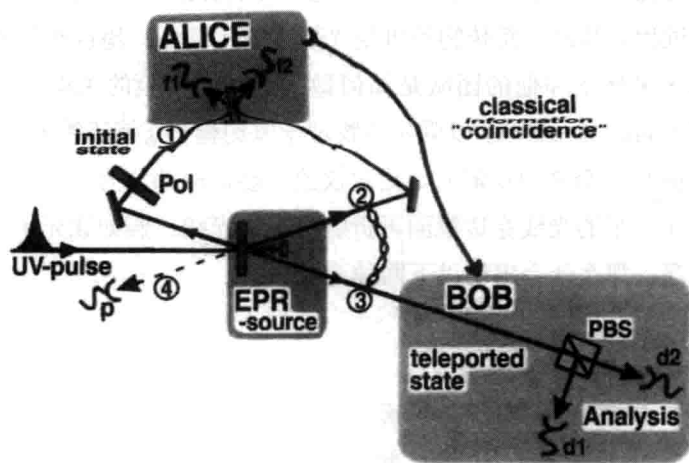


图 3：因斯布鲁克传送试验。（来源：因斯布鲁克大学）