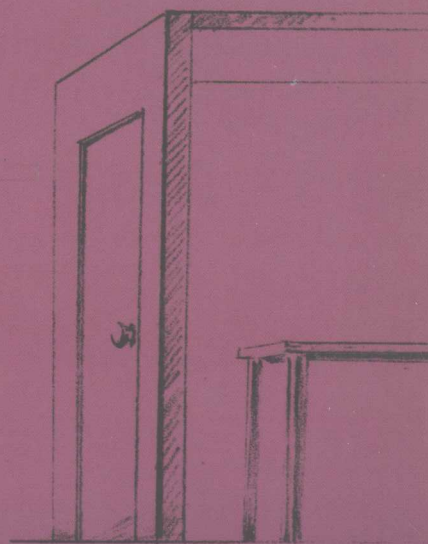
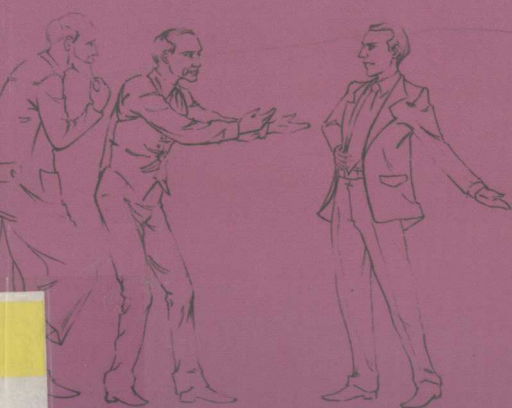
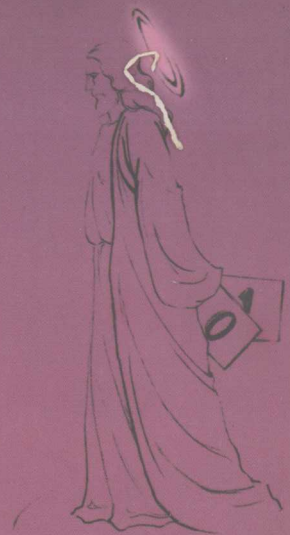


# 物理之妖

——科学创造的神话

姚乾凯 著



吉林大学出版社

# 物 理 之 妖

——科学创造的神话

姚 乾 凯 著

吉林大学出版社

-96

---

图书在版编目 (CIP) 数据

物理之妖：科学创造的神话/姚乾凯著.

—长春：吉林大学出版社，2005.12

ISBN 7-5601-3370-3

I. 物... II. 姚... III. 物理学—普及读物  
IV. 04-49

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2005) 第 144647 号

---

物理之妖

——科学创造的神话

姚乾凯 著

---

责任编辑、责任校对：刘子贵

封面设计：李维佗

---

吉林大学出版社出版  
(长春市明德路 421 号)

吉林大学出版社发行  
长春市日升印业有限公司印刷

---

开本：850×1168 毫米 1/32

2005 年 12 月第 1 版

印张：13

2005 年 12 月第 1 次印刷

字数：338 千字

---

ISBN 7-5601-3370-3

定价：21.00 元

——此书献给所有给我帮助的人们  
他们的古道热肠是我写作的动力与源泉

为了摆脱枯燥，科学允许通过想来演义自己的神话，于是，物理中就出现了物理之状。物理之状是物理的化身，从它们身上可以追寻出有关物理的线索；物理之状是物理的形象大使，它们的形象代表着物理的形象；物理之状是物理的代言人，借助它们物理表达了自己所希望表达的东西。所以说，物理有许多幅面孔，除了定理、公式以及方程之外，物理之状就是其中被涂抹得最为奇特而多变的几幅。在这里，我们姑且就把能够将机械主义贯彻到底的拉普拉斯精灵、企图使时间之矢折返的麦克斯韦状，以及被量子炼狱折磨得半死不活的薛定谔猫一并捉来观瞻，权作是欣赏物理科学的素描画图。

——题记

## 序

开卷总会有益；亲爱的读者，无论你出于什么目的来翻阅此书，我都希望你不至于空手而归。

本书不是科教，而是科普，也可以当作纯粹的消遣之书。因此，如果感到理论灰色，就去接触多彩的科学人物；要是觉嫌概念抽象，则不妨聆听意趣盎然的科学故事。总之，你完全可以随心所欲地依从自己的兴致，毫无刻意地轻松读书，直至从书中读出惬意。

读书不需要任何理由，你可以随时打开书籍。平素里，你也许总耽于市井的烦嚣，为重重事务所缠累，不得不为着生计，为着财富，为着仕途，为着自己的梦想以及兴趣所在而奔波劳顿，根本没有时间读书，那就不妨选择在安歇的枕床上，抓住既没有别的心绪但也一时无法入眠的片刻光阴，就着灯烛来读。哪怕最终只是求得对科学的管中一窥，也会拉近你与科学的距离。须知，接近科学永远不会是一件令人尴尬难堪的事。

的确，对于充满好奇的人类而言，也许再也找不出什么能比探索世界奥秘更具诱惑的事情了。神秘的大自然所抛出的万千景象永远是那样叫人着迷，让人不由地想在认识的层面上去玩味其中的科学意义。并且，不管由此带来的认识是否会夹杂些错觉，也不管它本来的面目是否被夸大，或者是被歪曲，而对它的解释便会随之产生。就像画家试图把自己的感受画出来一样，科学家则总是为着能认识和理解周围的世界而孜孜努力。然而应当承认，由于智力的局限所致，人类对世界的认识很可能是失败的，有时甚至是虚假的，正如艺术中也不乏一些赝品。但是，正如人类不会因为赝品而放弃对艺术的追求一样，人类也决不会因为存在认

识的缺陷而丧失探索科学的兴趣。别忘了，科学和艺术可从来都是人类美好生活的一个部分，它们共同的功效就是能够把人类的梦想给烘托得金光闪闪与熠熠生辉。

尽管多半会出自象牙塔，但科学却永远属于大众。能够自由和艺术地创造科学的都是一些非常了不起的人物，他们有理由赢得我们的尊敬。他们好奇，他们睿智，他们勤奋，他们执着，而在这所有非凡的科学品格当中，最能打动我们的则是他们永不懈怠的奋斗精神。这种精神无论过去、现在，还是将来，都必然是人类文明进程的有力推动。

科学的引人入胜之处在于它时常能够出人意料，让人遐想。因此，请千万不要轻易嘲笑那些南辕北辙的人，由于地球是个圆的，有时即便是南辕北辙，但也并不妨碍人们到达前进的目的地。当年，哥伦布不就是直奔西方，结果却奇迹般地到达东方了吗？瞧，这就是科学以它无与伦比的方式为我们演绎的不可思议的传奇；是传奇必然会寓于故事，而故事就蕴藏在历史之中。那么，现在就打开卷轶吧，让历史和着书页的墨香扑面而来。

作者

于 2002 年仲夏

# 目 录

引子.....	(1)
第一篇 拉普拉斯精灵.....	(7)
第一章 运动之谜.....	(9)
第二章 拉开力学的序幕.....	(28)
第三章 研究等同于游戏.....	(42)
第四章 智力创造.....	(67)
第五章 揭示运动.....	(83)
第六章 运动定律.....	(100)
第七章 精灵的诡计.....	(123)
第二篇 麦克斯韦妖.....	(143)
第一章 热之感悟.....	(145)
第二章 永动梦的破灭.....	(167)
第三章 热力新线索.....	(183)
第四章 熵的诞生.....	(209)
第五章 妖魔出世.....	(226)
第六章 苦命的斗士.....	(249)



第三篇 薛定谔猫.....	(277)
第一章 物理革命.....	(279)
第二章 将革命进行到底.....	(295)
第三章 打开原子世界.....	(307)
第四章 物质居然代表波动.....	(320)
第五章 掷骰子的上帝.....	(339)
第六章 测量的代价.....	(360)
第七章 世纪论战.....	(386)
后记.....	(405)

## 引子

不知道是一只什么样的神灵之鸟，它曾经在什么时候匆匆飞临地球，并将叼衔的生命种子跌落。种子在地球上萌发，生命在雨露中进化。真应该惊叹大自然的鬼斧神工，它让腐朽之物绽放出生命之花。那么，看清了水藻是怎样变成鱼虾，毛虫是怎样蜕变为蝴蝶的吗？猴子就是以同样的方式充当了人类的祖宗。

人类之所以成为人类，完全在于人类所独有的精神；人类的精神是宇宙的灵魂，它的存在让宇宙中充满了生命的热忱。

人类是成功的逃生者，他不但极其幸运地逃脱了一切可能扼杀生命的毒手，而且还极其难得地拥有了一切滋养生命的苛刻条件和在严酷的生存竞争中抢得先机。因此可以说，人类是由幸运外加恩宠之后，而共同炼就的精妙产物，像个生性乖张的孩子。他奇迹般的身世决定了他生存的烦恼。他时而后怕败兴，时而又沾沾自喜；他时而卑微万端，时而又豪情万丈；他时而感到无能为力，时而又感到无所不能。他在贫穷中会感到富有，在理智中会萌生冲动。在茫茫宇宙之中，人类渺小如蝼蚁，短浅像井底之蛙；他只能靠着终日的忙碌和不息的辛劳来求得活路，只能靠放飞幻想去到达自己无法涉足的地方。

然而，人类也有着不屈的天性，他既不会沉湎于苟活，也不

会满足于自得其乐。他每天都在不断地做出种种努力，目的就在于提升自己的生活品位和扩展自己对世界的理解范围。因为是单调的，于是他创造了艺术来升华自己的精神境界；是乏味的，于是他不停地付诸冒险以便能不断地获取新鲜与刺激；是机巧的，于是他通过发展技术来增强自己驾御物具的能力；是好奇的，于是他开创科学以填充自己永无止境的探究渴望。

除了创造艺术和进行冒险之外，人类最大乐趣就是追求科学与真理，这不仅是因为科学与真理能够给人类带来便利和弥补自身的缺陷，更重要的还是在于，追求科学与真理能够让人类获得满足和感受愉悦。哲学家卢克莱修曾经说过：“居高临下遥看颠簸于大海中的航船是愉快的，站在堡垒中遥看激战中的战场也是愉快的，但是没有能比攀登于真理的高峰之上，而俯视尘世中的种种谬误与迷障、烟雾和曲折更愉快了。”因此，对于人类而言，科学犹如翅膀，它可以帮助人类实现飞翔的梦想；真理则像阳光，它将人类的生活路途照亮。

所谓科学，究竟是指什么东西呢？对这个问题我们不能指望得到答案，其原因是，如果单纯地将科学归结为由某些客观的因果规律、严密的逻辑推理、精妙的技术创造和合理的生产实践等环节而构成的思想体系，那实在是小瞧了科学的涵盖能力。科学原本就包含着更加丰富的东西，它吸纳了一切合理的思维萌芽和精神片段，有时甚至连谬误也要囊括进去。其实说来，科学与谬误天生就是一对形影不离的同胞兄弟，不小心便很难予以辨认。

同样，对于科学的探索活动到底是由什么时候开始的，我们也不能期待答案，因为我们闹不清人类对周遭万物所产生的第一丝迷离，或者说人类投向神秘夜空的第一瞥困惑，究竟是什么时候开始的。再说了，科学也显然不是人类所独有的特权，万物生

灵也有它们自己的科学。难道不是这样的吗？如果你曾经看到过蜜蜂筑就的精妙蜂房，关注过倍受人们讥笑的蚕蛾的作茧自缚，目睹过各种鱼豚雄奔千里的洄游和它们口含幼雏的乖巧劲，或者是欣赏过群蚁们的对垒拼杀，以及聆听过夜莺美妙动人的歌唱，那么，你不仅能够认同这种看法，而且还会深信，这些充满灵性的生灵们绝对可以堪称是科学实践的好手。它们的杰作既能让那些自认为已经掌握了非凡科学知识的能工们感到难堪，同时也会让那些每每得意的巧匠们感到羞愧。

当然，要是无端把人类的认知水平降低到虫豸的高度，那就难免不会挫伤人们的自尊。人们会找出一千条理由证明，只有自己才是万物之灵；人们会拿来一万个口实来贬低这些生灵，说它们的行为多半只是出于本能与盲从，并且也根本不知道其中的科学意义。然而反观人类，情况则自然有所不同，人类似乎很明显地不应该与虫豸们站在同一个起跑线上。一点不错，在从事某些工作的时候，人类的手艺比起虫豸来确实可能会欠些火候，但人类也总归有自己骄情的东西；比如，在面对自己的从事之物时，人类不仅会付诸精心的策划，而且也随时可以响当地说上一大串道理。那么，想知道为什么物体会落地吗？其原因只不过在于物体遭受到了地球的万有引力。由此想来，那些在山林中觅食的动物们则大概不至于拥有这么复杂的心计，它们充其量也只能是一心向往着要尽快从树上掉下一些好吃的果子。

是的，如果能够借助科学的思维来揭示出隐藏在事物中的道理，这的确是一件非常美妙的事。不过我们也应该看到，对于默然求生的生灵们来讲，一个虽讷于言表但技艺十分精湛的工匠，归根结底要比一个笨手笨脚的理论家更有实际价值。要知道，我们可从来也没听说过，有哪个生灵曾经在什么时候得到过人类的

科学建议；相反，倒是人类自己在精明地利用仿生手段，来不断地从生灵那里借鉴一些有用的东西。

科学体现着万事万物在大自然中存在的合理性，它平时就隐藏在事物的背后，就像金子隐藏在泥沙之中。真理是世界散发出的精神之光，要不是因为太眩目，就是因为太遥远，总之，是一些不易发现的东西，就如同云影中闪烁不定的星光，时常会欺骗人们的眼睛。因此，要发现科学真理并不是一件轻松的事，只有最智慧的头脑才能从泥沙中识辨出金粒，只有最敏锐的眼睛才能从毒蘑中发现灵芝。

在探索科学真理的路途中总是充满着许多艰辛，但人类从来也不会因为艰辛而却步；有时还需要付出牺牲，但人类宁愿去为科学真理而殒身。科学的瑰丽在于它融进了人类的心血，而真理的价值则在于它附托着人类的牺牲。的确，在人类所有可以开列的珍奇中，没有什么能比倾生命之重而捍卫的科学真理更为宝贵的东西了。

科学的探索离不开怀疑的头脑，追求真理则需要一种敢于批判的精神。布鲁诺不就曾经在身赴烈焰之前这样说过吗：“尽管这个地球是如此美好，但我始终要问：在它的外面究竟还有什么？”由此看来，是怀疑和批判就必然要从提出为什么的疑问开始。宇宙是由谁在主宰？人类为什么能够存在？空间是无限的吗？它是代表了物质间的一种关系，还是代表与物质无关的独立存在？空间是一种物质的容器吗？在没有物质的情况下它还有存在的理由吗？空间是均匀的，还是非均匀的？时间究竟是客观的物质形态，还仅仅是体现着人类所独有的某种感悟呢？人类能真实的反映自己生活的世界吗？人类能找到支配世界发展的最终原理吗？……然而，在所有的这些疑问当中，再没有能比人类为什

么能够问那么多“为什么”的问题，而更为神秘的问题了。

这么说，当能够发出疑问的时候，人类对科学的探索活动便宣告开始了。是的，人类科学的探索活动毫无疑问地应该开始于那个远离记忆的遥远年代。今天，借助榔头与锛镐，我们大约可以从尘封的历史废墟中，发现远古人类早在一百万年以前的活动遗迹；它们是一些残存的烙印和一些由骨头或者石头加工而成的陋器。烙印与陋器虽然斑斑驳驳，但却是历史写就的书籍。这些书籍将会向我们讲述许多有关久远年代的朦胧故事。

当然，要是仅仅凭着这些历经风雨剥蚀的残存书页，我们还难以断言，说远古的人类在自然方面就已经拥有了某些恰当的知识和观念。但是，我们却始终坚信，在那些烙印和陋器里一定包藏有人类科学的萌芽和技术的初创。因此，通过这些上古的遗物，我们完全可以拨开厚重的历史迷障，去心领蒙昧时代的原始祖先们，那与自然更为贴切的素朴归真的生活。可以想象，它并不是一种十分有效的生活，然而，无效的生活本身却能奇迹般地构成一件人类文明的有效滤器。借助这一有效滤器，人类直观的劳动经验和精神的原初汁液可以不断地得到浓缩和萃取，并最终变成一种精神意识而被填充到人类空虚的头脑里，使人类从蒙昧中逐渐醒来。

历经苦久的等待，人类终于度过了漫长的文明冰河期，迎来了自身发展的冰消河开。今天，我们自然能够明白，如此的变革对于人类而言到底意味着什么；毫无疑问，变革不仅培育了人类的思考意识，而且也促使人类从此不再混同于蒙昧的猴子。这样以来，摆脱了蒙昧时代的人类便开始做出尝试，就是不断以自身特有的智力，去努力领会大自然中的各种意义。可以肯定，一旦成为人类，那神秘的大自然在人类眼里所投射出来的就将是一

幅完全不同的世界。猴子只能看到日出，而人类则可以领略到隐藏在日出背后的地球的自转与绕行；猴子会以为水中有个月亮，但人类却知道那仅仅不过是月的光影。因此，我们丝毫也不会感到奇怪，为什么在猴子去忙活着抓捞月亮的时候，人类却正陶醉地演奏着泉水映月的妙音。

当然，我们也必须清醒地认识到，科学与蒙昧的竞赛原本就是一场乌龟与野兔赛跑的游戏。我们既不能一味地遗憾科学为什么要选择这样一个慢慢腾腾的角色，也不能对整个比赛的进程操之过急，否则，最后赢得比赛的将不会是科学，而是谬误。不过值得庆幸的是，科学毕竟赢得了最终的优胜锦标，它成了整个人类生活的主宰。

人类需要科学，人类也创造了科学，而一旦认识到科学对人类发展的推动意义，人类有意识的科学活动随即便展开了。

# 第 一 篇

## 拉普拉斯精灵



在某一瞬间，如果那种能够掌握促使自然运动的一切力量的智慧精灵，具有分析构成自然的一切存在状态的极大能力，那么，只要用一个简单的数学公式，她大概就能推断出，从巨大的天体系统直到最轻微的原子运动。对她来说，在宇宙中再也没有什么事情会是不确定的和出乎意料的，未来的一切犹如过去的历史一样，都一如既往地呈现在她的眼前。尤其是在天文学已经达到的那种圆满的解释中，精灵所勾画的这种简单素描就完全体现着人类对大自然的认知精神，即一切发生都将具有决定意义，世界是由力学的决定论来控制 and 支配的。