

唯有**人类**，将宇宙照亮

# 文盲正侃 时间史

史上最好读的物理科普书

我们缺的是一本用人民群众耳熟能详的语言讲述物理的科普书  
比课本**生动**，比笑话**正经**，比小清新**重口**，比谢耳朵**文艺**  
科普界的袁腾飞——文盲老师带来你没读过的物理史  
天涯论坛点击率过百万，最牛最正经的科普帖



刘继军◎著

江苏人民出版社

# 文盲正侃 时间史

史上最好读的物理科普书

刘继军◎著

## 图书在版编目(CIP)数据

文盲正侃时间史 / 刘继军著. — 南京: 江苏人民出版社, 2013.1

ISBN 978-7-214-09003-4

I. ①文… II. ①刘… III. ①物理学—普及读物  
IV. ①O4-49

中国版本图书馆CIP数据核字 (2012) 第289579号

书 名	文盲正侃时间史
著 者	刘继军
责任编辑	曹富林
选题策划	中文在线: 郜宇辉 南 园
特约编辑	赵 娅
文字校对	郭慧红
装帧设计	张 羞
出版发行	凤凰出版传媒股份有限公司 江苏人民出版社
出版社地址	南京湖南路1号A楼 邮编: 210009
出版社网址	<a href="http://www.book-wind.com">http://www.book-wind.com</a>
经 销	凤凰出版传媒股份有限公司
印 刷	北京市瑞达方舟印务有限公司
开 本	700毫米×1000毫米 1/16
印 张	21.5
字 数	325千字
版 次	2013年1月第1版 2013年1月第1次印刷
标准书号	ISBN 978-7-214-09003-4
定 价	36.00元

(江苏人民出版社图书凡印装错误可向本社调换)

## 前言



很多人是这样死去的：他以为世界就是自己这辈子看到的那样。

就这一次生的机会，还被自己骗了，人世间最蛋疼的事莫过于此。

为了不白活一回，我们也得考量考量，这个世界究竟是个神马玩意儿。哪怕只是瞎子摸象，摸不出灵感，也好歹混个手感。

我们对宇宙的思考越多，发现未知的问题就越多。

面对宇宙，全人类的智慧加起来，用四个字概括：浮云而已。

相对论、量子论、黑洞、时空弯曲、奇点……面对这些东东，技校学历的哥，就是文盲中的那个永恒传说——超级文盲！文盲写的东西，最大的亮点就是：易懂。OK，正文开始！

时空真的可以穿越吗？找到风华正茂的苏小小、李师师、陈圆圆，在技术上可行吗？



宇宙有边吗？没有边的东西怎样存在？如果有边，边的外面又是什么？——总之有边和没边都很纠结——我曾无数次被这个问题折磨得寝食难安魂不守舍为伊消得人憔悴。

问题还有N多。有多少问题，不是问题。问题是，越不知道，越想知道。这就蛋疼了。

你，我，还有TA，在人生的某些时刻，一定被这些很傻很天真的问题折磨过，煞有介事地冥想推理、抽丝剥茧，结果是，在思索中抓狂，原本清晰的思路变成一团麻，最终在无比纠结中放弃，还立下了永不犯傻的誓言。

因为，我们还要晚自习、加班、还房贷、办证、盖章、打酱油、请客、送礼、开会、交费交费和交费。

但，仰望星空，多大的忧伤和压力也阻止不了我们胡思乱想。

天生好奇的我们，在独处时偶尔还会不由自主地回到这些问题，偷偷地张开思想的翅膀扑腾那么几下，尽管最后的结果都是一样的——绝望地收起并不丰满的羽翼跌回神奇的现实。

感谢所有的TV、感谢“受谢强迫症”患者的八辈祖宗，现在科普著作很多，它们以各种风格回答了这些问题。

虽然这些问题，在其他地方也能找到答案，比如《佛经》《易经》《圣经》《西游记》、奶奶讲的故事等等，但科学理论提供的答案是看起来最靠谱的，因为它每个答案都是由科学观测、推理、计算、实验、实践得来的。换句话说，有证据表明它是比较靠谱的。

翻阅科学史料，不消深入研究，我们就会发现，很多问题的答案是那样的匪夷所思，完全颠覆了我们的认识。世界的真相，其美丽、其深邃、其神秘、其残酷……都让我们震撼不已。科学家们寻找这些答案的过程也是曲折离奇、惊心动魄、美轮美奂。

兴奋、欢乐，这种感觉不拿出来分享，就像独处洞房，不仅少了成就感和幸福感，还多了孤独感和罪恶感。所以，就让你、我，茶余饭后，相约穿越，与史上各位科学巨人一起，去探索宇宙的终极秘密吧！

出发！



# 目录

前言 / 001

## 第一章 科学的滥觞 / 001

1. 懵懂 / 001
2. 怀疑 / 003
3. 理性 / 005
4. 起步 / 007
5. 开路 / 013

## 第二章 常识兵器榜 / 020

1. 我们应该怎样认识世界 / 020
2. 怎样知道地球是球形 / 023
3. 怎样知道地球不是宇宙中心 / 025

## 第三章 物理牛人排行榜 / 035

1. 开普勒为天空立法 / 035
2. 苹果传奇 / 038
3. 爱的抛物线 / 042
4. 谁的万有引力定律 / 048

#### **第四章 所谓科学理论 / 053**

#### **第五章 牛顿的宇宙 / 063**

1. 运动 VS 力 / 063
2. 空间的困惑 / 069
3. 晕死人的时间 / 073

#### **第六章 智慧之光(上): 路线与战争 / 077**

1. 光程迷踪 / 077
2. 波粒大战 / 084

#### **第七章 智慧之光(下): 速度与激情 / 118**

1. 极速追踪 / 118
2. 百川归海 / 122

#### **第八章 相对论前传(上): 暗夜传说 / 157**

1. 一个临时工 / 158
2. 一个失败的实验 / 161
3. 一例显而易见的观测 / 167
4. 一个艰难的决定 / 172
5. 两片乌云 / 175
6. 牛顿的时空观 / 176
7. 马赫的批判 / 180

## 第九章 相对论前传（下）：天际微白 / 190

1. 伽利略变换 / 190
2. 种豆得瓜 / 196
3. 群雄逐鹿 / 203
4. 鹿死谁手 / 210

## 第十章 狭义相对论（上）：曙光 / 212

1. 追光 / 212
2. 论动体的电动力学 / 216

## 第十一章 狭义相对论（下）：新世界 / 241

1. 时间膨胀 / 242
2. 质能关系 / 250
3. 四维时空 / 257
4. 光障 VS 中微子 / 298

结语 宇宙在召唤 / 328

后记 写给我挚爱的同好们 / 331

附录 / 337



# 科学滥觞

第一章



## 1. 懵懂

天苍苍，野茫茫，风吹草低见牛羊，还有虎豹和豺狼。生机勃勃而又危机四伏的大地上，我们的祖先跌跌撞撞，一路迷惘。

有空迷惘，也是一种奢望，因为我们太忙。忙什么？生存。这涉及三件大事：找点什么东西吃，防止被什么东西吃掉，繁衍后代。

我们没有锋利的爪牙和犄角，跑得不够快，下水会淹死，想飞没翅膀，不仅没有鳞甲，连护体的毛都越来越少，好像我们生来就是为了方便别的动物吃。这个发现真令人沮丧，原来，世界上第一种方便食品，是我们自己。

想起这些就让我们头大。难道我们走上了绝路？

其实头没白大。肢体上的劣势，逼着我们只能靠头脑生存，然后越来越聪明。

我们学会了合作，开始思考和判断。

有一天，我们拿起了石头和棍棒。从此，我们不必仅靠肢体去战斗。

有一天，我们懂得了加工石头和棍棒。它们比爪牙和犄角更好用。

有一天，我们觉得彼此之间必须得说点什么了……

生产力的提高、语言的产生，让我们的思维更活跃、更广阔。终于，我们有能力迷惘了！

我们已经忘了第一个问题是什么，但可以确定的是，那时，只有问题，而没有答案。知道为什么我们总是说“不知道”吗？因为那是人类对所有问题的第一个标准答案。

我们怎么会在这里？是谁让花鸟虫鱼山石草木飞禽走兽长成这样的？日月星辰……天啊！这太高深了！我……我……我饿了……

后来，有些问题可以解答了。凭经验。

比如，人会死吗？会的。怎么知道的？因为谁都没见过不会死的人。

比如，天会下雨吗？会的。怎么知道的？因为大家常见天下雨。

……

经验，可以帮助我们解答一部分问题。但是，这些答案不能上升到更高的层次——闹不清“为什么”，就是知其然，而不知其所以然。

人为什么会死？天为什么会下雨？不知道。

大自然是那样的丰富多彩：风雨雷电，春夏秋冬，高山深水，夜空密林，日升月落，生老病死，地震洪水……离不开，躲不掉，看不懂，想不通，我们的记忆和思考能力越来越强，于是越来越好奇。这些为什么会存在？这一切怎么发生的？（见彩图1）

最合理的、最容易得到的答案是：有一种神秘的力量在操纵天地万物！

神秘，引来好奇，也伴随着恐惧。我们所能做的，只有膜拜。于是，原始宗教产生了。

从旧石器时代晚期开始，我们有了图腾崇拜、自然崇拜和祖先崇拜，鸟兽草木、高山大地、江河湖海、日月水火，还有死去的先人，都可以成为我们的神。我们希望通过请请客、送送礼、搞搞对神的崇拜和祭祀，来换取神的护佑和启示。这可能是最早的交换吧。

从此，我们懵懂无依、敏感脆弱的心灵有了寄托和归宿。

从此，很多问题有了答案：天为什么下雨？是神干的，为了让万物生长。为什么雨下多了？是有人惹神仙生气了。为什么又不下雨了？是神仙又生气了……洪水、火山、地震、日食、瘟疫……唉！这神仙，心眼忒小，气性忒大。所以我们只好加倍小心供奉。

## 2. 怀疑

几十万年过去了。人，越来越聪明。

我们根据经验，学会了用火、播种、放牧，发明了弓箭、陶器、铜器、铁器，创造了绘画、文字……

传说在石器时代，中国的伏羲就创造了八卦，他把自然界中相对立而又相联系的事物，如冷暖、日月、高低、软硬、雌雄、明暗等，归纳为“阴阳”，用阴阳相生相克来解释万物。如果这件事发生的年代确定，这大概是史上第一个不用神力解释自然的系统理论了，它朴素、简单而又优美，实在是一个伟大的创举。

但是，这个理论过于聪明了。说过于聪明，是因为这个理论是靠纯粹的聪明创造的。当然，那是在原始社会，我们不能站着说话不嫌腰疼，苛求人家创造出既有事实依据，又有实验支持，还有观测检验的理论来。所以，它只能是靠“(经验 + 直觉) × 智慧”来支撑的哲学。

遗憾的是，后来国人把这种哲学技巧推高到极致。它的特点就是，结论笼统隐晦，一言多解，不能被证伪，可以解释一切已经发生的，但不能肯定、准确地预言将要发生的。只管“定性”，不管“定量”。解释清了是理论精深，预言不准是你没学好。虽然我谁也打不过，但谁也打不倒我。总之扯不清。

公元前 1000 多年前，周文王以伏羲八卦为原理，著成《易经》，成为中国传统思想文化中自然哲学与伦理实践的根源。这是后话，暂且不提。

语言、文字、人的思维能力，这三者是互促互进的。人类文明开始迅速发展。公元前 3000 年前后，埃及人搞出了十进制数学。

公元前 2000 年前后，巴比伦人的数系得到充分发展，十进制和六十进制（比

如计时)并存。

公元前1800年前后,数字符号开始丰富起来。

公元前1100年前后,姬昌也就是后来的周文王蹲监狱时写了一本书:《易经》。

公元前776年,中国史载日蚀(即日食)记录。同年,第一届奥运会在古希腊奥林匹亚举行。

公元前613年,中国《春秋》记录哈雷彗星。其后不久,古希腊阿那克西曼德的《论自然》问世。

有证据的最早的医学著作,是写于公元前2500—公元前1200年间的“埃及纸莎草书”。书云:

人为吗生病?是魔鬼啊等坏东西进到了身体里。

咋治?祈祷、念咒、斋戒或佩戴符咒,赶走这些坏东西,至少让它们少安毋躁。

当然,还得搞搞仪式,吃些动物、植物、矿物原料配制的药物什么的。

宗教也在迅速发展。教义和礼制越来越丰富、越来越完备了。神的形象和分工也越来越细。

虽然神仙越来越具体,但由于他们从不出现,所以总是让人感觉太缥缈、太虚无了。人越思考,神的形迹就越可疑。

经验,再次帮了我们的忙,人们发现,你虔诚,或者不虔诚,病就在那里,不来不去;你祈祷,或者不祈祷,天气就在那里,忽阴忽晴……没人见过神仙,巫术也总掉链子。没人见过无处不在的神干过什么。为什么?

这是怀疑的开始。

我们依靠经验,能预言很多东西,比如,乌云密布,可能会下雨;秋天来了,树叶会落;种子埋在土里,会发芽;公羊和母羊洞房后,会生小羊;石头扔进水里,会沉下去……这就是归纳,科学的最初手段。归纳来归纳去,我们发现,这一切,似乎与神物无关。

与神物有关的预言，往往又不灵。比如，世界上许多人群都相信，发生日食和月食，是因为太阳和月亮被天狼或者天狗吃下去了，只要我们制造大量噪音，就能像轰走其他动物一样，轰走这些贪吃的家伙，把太阳 GG 和月亮 MM 救出来。几千年来也没人深究：这天杀的吃得下太阳，个头一定很大，为啥它在太阳旁边时，我们看不见它？

再后来，越来越多的人发现，日食、月食、火山、地震跟神仙无关，跟人也无关。

### 3. 理性

公元前 6 世纪上半叶，古希腊出现了一批思维不正常的人，泰勒斯、毕达哥拉斯、赫拉克利特等，他们不像以前的人那样，多凭经验和直觉思考，而是更多地使用逻辑，进行理性的思辨，探求世界的本质。对，这就是哲学。

哲学家们开始琢磨，世界是由什么组成的，它的成分、结构和运作原理，有没有违规添加剂？这些东西都是从哪儿来的？地震、日食、雨雪等这些千奇百怪的现象，都是怎样发生的……一时间七嘴八舌，好不热闹。

比如，西方科学和哲学之祖泰勒斯认为，水生万物，万物复归于水，大地就漂在水面上；数学家毕达哥拉斯（勾股定理的最早发现者）认为，“数”是物质的根本实在，于是他把数学作为探究世界的基本工具；“万物皆流变”学说的创始人赫拉克利特认为，火是万物之本，他说，天体是盛满火的碗，当碗口背向我们时，就发生日食、月食。虽然有些观点现在看来很幼稚，但我们发现，自然的人格化消失了，在对自然现象的解释中，事必躬亲的神仙被请了出去，取而代之的是规律性。这一点非常重要，它说明，人对自然的思考，开始走向理性。

那时，以泰勒斯为首的米利都派已经在建立唯物论和一元论了，他们认为，世界是由唯一的一种基本实体组成。

理性，不仅为神仙们减了负，还让天上的星星清晰起来。

人类从学会思考时起，就对星空好奇不已。宗教出现后，人们不约而同

地把星星与神仙、命运、天意等联系在一起，加上历法的需要，天文学就此诞生了。

最初，人类不约而同地认为世界是神创造的，宙斯、耶和华、盘古……但这些传说并不妨碍我们对星空的实际观测。

人们很早就发现有几颗星不老实，总在乱动。公元5世纪前后，古巴比伦的祭司们就锁定了金木水火土和日月这七颗星的活动范围，我们管它叫黄道带。他们记下观测结果，积累大量数据，通过计数的方式找到规律，从而做出一些预言，比如新月出现的时间，甚至能预言月食，虽然不太准。

实际的观测和数据分析，理性的计算和规律总结，这就是先“定量”，再“定性”。人类一脚踏入了科学之门。

公元前6世纪下半叶，老子的《道德经》问世，他说：“道可道，非常道，名可名，非常名。无名天地之始，有名万物之母……”而孔子正在和礼法较劲，他见本该只欣赏32人组舞蹈的季氏，居然私自欣赏只有天子才能用的64人组的舞蹈，吼出一句名言：“是可忍，孰不可忍？”受到了领导的好评。

这时，留基伯和德谟克利特继承并发展了唯物论和一元论，他们提出：世界，是一个无限的虚空。虚空中，有无数小到看不见的固体粒子，叫作“原子”，这些原子随意运动、碰撞、排列，形成了万物。这个学说的重点是，任何事物，都是原子遵从规律运动的必然结果，不受神力和精神的控制。

但是，巴门尼德却认为，运动，或者叫变化，是不存在的。他的学生芝诺还搞出一个有趣的逻辑悖论，大意是：运动就是物体在有限的时间内，从一点到达另一点。但是，任何距离都可以分成无穷个小间隔。在有限的时间内，穿越无穷个间隔，是不可能的。所以，运动也是不可能的。他们得出结论：虽然经验和感觉告诉我们，变化是存在的，但从理性上看，这只是很真实的幻觉。

这个悖论结构简单，体积小，却结实耐用，让几代哲学家大伤脑筋。由此可见，这阶段，希腊哲学家的逻辑和论证功力提升神速。

后来，恩培多克勒用折中的办法，勉强应付了这个悖论：构成万物的基本元素既不产生也不消亡，这就满足了“不变”的要求。但它们因“爱”与“斗”而聚合、分离，这又产生了“变化”，就像我们感觉的那样。这个说法没解决悖论，只是和了一团稀泥。



很牛的熟人苏格拉底

公元前5世纪下半叶，一个熟人出现了：苏格拉底，西方哲学的奠基人。他说，研究天啊地啊这些东西不实用，还不如研究人，可以促进社会和谐。他使希腊哲学的重心，从宇宙关怀偏向政治和伦理关怀。老苏虽然成功地转移了哲学家的注意力，但大家并没有放弃对宇宙的思考。相反，老苏精妙的思辨方法，使哲学更加成熟，辩证思维方法直逼事物的本质。

老苏不仅本人很牛，他的弟子，以及弟子的弟子，也是一个更比一个牛。

柏拉图和亚里士多德，他俩与老苏并称为“古希腊三大哲学家”。

他们传承的，不只是老苏的知识，更多的，是独立思考的能力。

#### 4. 起步

公元前5世纪和4世纪之交，期盼已久的时刻终于来到了——中国也出了一个牛人：墨子，墨家学派的创始人。他不仅是思想家、教育家、军事家、社会活动家，还是个哲学家、科学家。（见彩图2）

墨子反对老子“天下万物生于有，有生于无”的说法。他认为，宇宙是一个连续的整体，时间和空间都是连续不间断的；对于整体来说，时空是无

穷的，而对于部分来说，时空则是有限的。

他说，物体的运动，在时间中表现为先后的差异，在空间中表现为位置的迁移，离开时空的运动是不存在的——这个相当地牛！

他还讨论了物体受力运动，提出作用力和反作用力，如果没有阻力的话，物体会永远运动下去——这个太牛了！

墨子还对光学、力学进行了研究，讨论了平面镜、凹面镜、凸面镜成像的现象，阐明了光沿直线前进、光影关系和小孔成像原理，用秤杆平衡为例，阐明杠杆原理，还对斜面、重心、滚动摩擦等问题进行了研究。

墨子研究数学，给出了直线、倍、平、同长、中、圆、正方形等数学定义，比如，“圆，一中同长也”，与欧几里得几何学中圆的定义完全一致。

值得一提的还有“墨辩逻辑”，它使得中国古代逻辑，无论在理论上还是体系上，都达到了较为完整的程度。

我是有多希望墨家——这个中国古代的科学家集团强盛起来啊！但是很可惜，他没有。

虽然墨子的科学成果已经达到当时的世界水平，有的观念还相当地领先，但那时中国人的注意力都在眼前利益上，解释万物都喜欢用含糊晦涩的表达来显示高深。儒道二家的话，领导们爱听，便得到大力弘扬，渗入国人灵魂，刻进了我们的DNA。劳心者治人，劳力者治于人。自然科学被划在“劳力”范畴，地位低下。于是，国人对摆布人的兴趣，远远超出研究自然的兴趣，如果能把这两种兴趣定量，将出现一个十分变态的比例。所以除了墨家，没人对这些不能当饭吃、不能换取金钱地位美女的东西感兴趣。于是，墨子之后，他的成就便渐渐被束之高阁，无人问津，到汉朝就淡出了历史舞台，著说多有失佚。直到2000多年后，才被学者们从一些残篇中“发现”。可以说，墨子科学的成就着实让2000多年后的我们震惊了一把。

我们知道，由于古代信息不畅，一些科学定律、理论，在不同的地区被反复发现和建立，这就涉及科学发现的优先权问题。对此，我们不仅要看发现的时间，更要看它是否问之于世、是否得到世人承认和传播，以及产生了多大的影响。比如，公元前3世纪，古希腊天文学家、数学家阿里斯塔克就提出地球自转还绕太阳转的“日心说”，但，一来他没有给出充分证明，二来



没被世人接受，也没产生什么影响，所以日心说不归他。

柏拉图，活跃在公元前4世纪和公元前3世纪之交，古希腊伟大的哲学家，也是全部西方哲学，乃至整个西方文化最伟大的哲学家和思想家之一。我们最初认识阿图，大概都很浪漫，是从“柏拉图式爱情”开始的。虽然阿图的巨大贡献与爱情无关，但“柏拉图式爱情”的概念，也反映了阿图尊崇理性、排斥感官感受的一贯思想。

阿图把理性推上至高无上的地位。他认为，我们凭感官感觉到的这个世界，只是真实世界的简单投影而已。所以，人要获得真实的知识，感觉是靠不住的，必须完全靠理性才行。也就是说，我们必须把看到的、听到的、闻到的、尝到的、触摸到的这些感觉统统忘掉，只有用纯理性的逻辑思辨，才可能找到世界的真相——最根本的实在。

事实是，柏拉图用他的理性，确实得到了更先进的理论。

阿图认为，造物主按照几何原理创造了完美的世界。他接受了恩培多克勒的“水、火、土、气”四元素说，还受到了毕达哥拉斯用数学构建宇宙的思想的影响。结果是：他构建了“几何原子论”。

阿图告诉我们，最根本的东西是等边三角形。三角形是二维图形，所以它是非实体的——是不是有点眼熟啊？对了，好像跟现在弦论所说的“膜”有点类似。虽然二维的东东是非实体的，但是，就像咱小时候玩积木那样，把它们拼拼接接，就能组成各种形状的三维粒子，每一个形状对应一种元素。

由于真实的世界是完美的，所以，出于美学考虑，这些三维粒子，必须是由完全相同的平面组成的对称几何体——“正多面体”。而据目前所知，只存在5种正多面体：

四面体，4个等边三角形——火元素。

六面体，也就是正方体，6个正方形——土元素。

八面体，8个等边三角形——气元素。

十二面体，12个等边五边形——水元素。

二十面体，20个等边三角形——整个宇宙。