

A New Philosophy of Knowledge Economy  
and Artificial Intelligence

# 知识经济和 人工智能的新哲学

孙二林 张为斌 吕超◎著

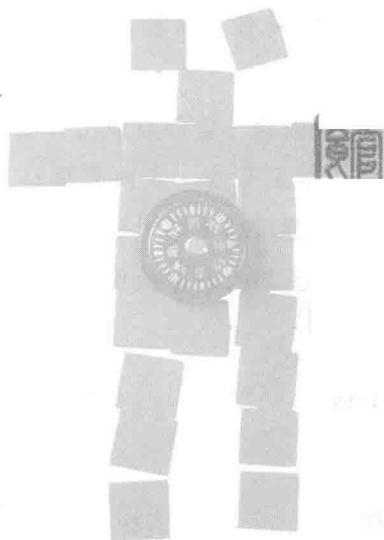


中国经济出版社  
CHINA ECONOMIC PUBLISHING HOUSE

A New Philosophy of Knowledge Economy  
and Artificial Intelligence

# 知识经济和 人工智能的新哲学

孙二林 张为斌 吕超◎著



中国经济出版社  
CHINA ECONOMIC PUBLISHING HOUSE

· 北京 ·

## 图书在版编目 (CIP) 数据

知识经济和人工智能的新哲学 / 孙二林, 张为斌, 吕超著.

—北京: 中国经济出版社, 2018. 10

ISBN 978-7-5136-5073-1

I. ①知… II. ①孙…②张…③吕… III. ①知识经济学—关系—人工智能—研究

IV. ①F062. 3②TP18

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2018) 第 019303 号

责任编辑 杨莹

文字编辑 郑潇伟

责任印制 巢新强

封面设计 久品轩

出版发行 中国经济出版社

印刷者 北京柏力行彩印有限公司

经销者 各地新华书店

开本 710mm×1000mm 1/16

印张 32.5

字数 567 千字

版次 2018 年 10 月第 1 版

印次 2018 年 10 月第 1 次

定价 88.00 元

广告经营许可证 京西工商广字第 8179 号

中国经济出版社 网址 [www.economyph.com](http://www.economyph.com) 社址 北京市西城区百万庄北街 3 号 邮编 100037

本版图书如存在印装质量问题, 请与本社发行中心联系调换(联系电话:010-68330607)

版权所有 盗版必究(举报电话: 010-68355416 010-68319282)

国家版权局反盗版举报中心(举报电话: 12390)

服务热线: 010-88386794

## 致 谢

本书写作和出版期间得到许多人的关心、帮助、鼓励、支持，在此向所有人表示感谢。

非常感谢北京宸瑞科技股份有限公司唐文亮、王欢，北京宸信征信有限公司韩梅，北京蓝旗科技有限公司周辉山的热情协助。

特别感谢中国科学技术大学 9407 班卢鹏、陈铜、杨向晖、陆元亮、钟涛、慕延峰、杨桂华、吕伟涛、董树谦、刘勇、黄方等同学的大力帮助。

还要感谢中国经济出版社杨莹、郑潇伟提出的宝贵意见，感谢北京格外教育咨询有限公司乔向东、北京远航汇智教育科技有限公司董萧萧、烟台市蛙声十里文化传媒有限公司姜磊的友情帮助。

本书是许多人共同努力的结晶，以上名单难免挂一漏万。最后再次向所有人表示诚挚的谢意！

# 序一

我在大学所学的专业是大气科学，毕业后从事 IT 方面的工作，但我一直认为自己是学物理的。这个自我认知的标签，来源于大学期间对力学、热学、电磁学、光学、理论力学、电动力学、热力学与统计力学、流体力学、量子力学等 10 多门物理课程的学习。

我曾经以为自己懂物理，学得不够好只是因为数学上还不够努力，直到量子力学的出现，彻底颠覆了我的世界观。世界的本质是不确定性的吗？这到底是为什么？不确定性原理、电子概率云到底是什么？背后的意义是什么？人类为什么会诞生在这个宇宙中？宇宙生出人类到底为了什么？作为宇宙的一部分，人类是否在本质上就无法理解这个世界呢？这些问题不仅困扰了爱因斯坦、波尔、薛定谔等物理学家们，也困扰了我和二林，以及所有学物理的人。面对困扰，我选择放弃，转而投身 IT 行业。但二林却坚持了下来，当他说用 20 年时间思考这一切并得出答案时，我很震惊。

本书的核心思想是一套朴素的原理，简洁易懂。难得的是，本书利用这套原理去尝试解释和理解万事万物，包括物理、生物、社会，以及目前最火热的人工智能。刚开始我怀疑这样是否有点过于自大，但仔细阅读之后发现并非如此，在逻辑上竟然能行得通。

我不敢说书中的结论和观点一定正确，但至少是一个很好的尝试。在这个浮躁的社会，很少有人能够静心于此，我们过于热忠跟随和模仿，无论在工程领域还是科学领域，如此系统地、独立地进行这方面的尝试，实在难能可贵。

这是一本严肃的书，不靠炫却似是而非的东西来夺人眼球；这是一本简单而又广博的书，包罗万象但万变不离其宗。

某著名 IT 公司培训与认证业务主管 卢 鹏

## 序二

开卷惶恐，对于书中关于机器人、人工智能等方面的内容，我属于外行；对于量子纠缠、引力波、P/NP等专业知识更是未有涉猎。然而，本书中探讨的玄之又玄的议题，同样可以从孔老夫子那里汲取灵感。儒学思想是超越了“术”的层面的“道”的哲学。

中国现代大儒梁漱溟早在1934年就说过，“孔子学说的价值，最后必有一天一定为人类所发现，为人类所公认，再重光于世界。”

20世纪70年代，英国历史哲学家汤恩比博士说：“能够帮助解决21世纪的世界问题，唯有中国孔孟的学说。”

1988年，75位诺贝尔奖得主在巴黎发表联合宣言说：“人类在21世纪还要生存下去的话，就必须回到2500年前去，汲取孔子的智慧。”

书中提到的“智能与自我意识一样，都是植根于宇宙本身的，并不是人类所特有的”与《论语》中的“德不孤，必有邻”的哲学思想暗合；“每个人的哲学虽然不同，但也有一些共同的规律，我虽然不能全盘照抄你的哲学，但可以借鉴”与孔子的“君子和而不同”的思想异曲同工。

我衷心向哲学和人工智能的爱好者推荐本书。如果能够立足文化自信，以儒家博大精深之思维结合阅读，更可一举两得、锦上添花。

中国孔子基金会交流与合作委员会副主任

中国建筑学会室内设计分会山东专委会秘书长 卢克岩

## 序三

用统一性解释多样性，是人类永恒的追求。

从老子开始，人类对生三、生二、生一的“道”的求索从未停止。从天圆地方到日心说，从勾股定理到现代几何，从牛顿定律到相对论，从相互作用力到 M 理论……但每次当人类自以为逼近自然科学的真相时，真相似乎就开起我们的玩笑。从物理到数学，从数学到哲学，几乎是所有伟大科学家的必经之路：牛顿晚年研究上帝；爱因斯坦的相对论本身就有深刻的哲学意味；就连霍金也说，哲学已死，并提出他的哲学观……

求索的过程，也成就了从“看山不是山”到“看山还是山”的境界的升华。求的本身，成就了“求”这件事。所以打破天道朝纲，提出关于“道”的新解法，本身就是实践主义向形而上学靠拢的价值导向。

拜信息科学飞速发展所赐，新一代的技术、概念层出不穷，让人应接不暇。面对这样一个局面，我们更需要一些根本性的指导思想和哲学体系，才能海纳百川，以不变应万变。

所谓法无定法，存在决定意识。投石击水，不起浪花也泛涟漪。本书或许能引发你的思考，成为你面对诸多不确定性时，反求诸己、一解迷津的读物。

中国平安上海壹帐通金融科技有限公司产品副总监 赵勋

# 前 言



## 计算机是否能具有人的智慧?

对于这个问题的回答如果只有“是”或“否”，那么就没有任何意义，因为一枚硬币就可以办到。当然，常见的回答往往更有迷惑性，例如：

(1) “计算机战胜了人类棋王，因此答案是肯定的。”

(2) “计算机的运算速度越来越快，容量越来越大，因此，答案是肯定的。”

(3) “某某算法或芯片是模拟人类大脑开发的，因此，答案是肯定的。”

(4) “某某计算机通过了图灵测试<sup>[1]</sup>，因此，答案是肯定的。”

……

以上回答中所列的技术成果都是真实且有着巨大的市场前景。但是，这些技术成果与问题没有必然联系，它们不是对问题的正面回答，因此，禁不起推敲。例如：

(1) 下棋能力等同于人的智慧吗？

(2) 运算速度和容量等同于人的智慧吗？

(3) 模拟大脑到什么程度？如果模拟到 50%，那么，充其量只有 50% 的智慧；如果模拟到 100%，那么，就是一个大脑；如果模拟到 200%，那就不是模拟了。

(4) 图灵测试是由测试者通过对话来判断黑屋里的被测试者是人还是机器，如果机器成功使测试者相信它是一个人，即通过测试。图灵测试的前提是测试者必须是人，只有人才具有测试能力。也就是说，图灵测试的前提是：人具有机器所不具有的智慧，在测试之前实际上就已经给出了否定的回答。



真正有意义的答案，应该是一套足够完整坚固的理论，它至少应包含以下内容：

- (1) 什么是人，人在宇宙中的位置是什么？
- (2) 什么是机器，机器在宇宙中的位置是什么？
- (3) 人与机器的关系是什么？是相互竞争、相互取代，还是相互平行相互包容？

也就是说，问题的答案应该是一个能够容纳人和机器的宇宙模型。

那么，有必要对这样一个看似简单的问题大费周章吗？完全有必要。在历史上，人们曾试图制造形形色色的永动机<sup>[2]</sup>，直到热力学三大定律的出现，才彻底终结了这种无谓的尝试，从而将人们的努力指引到正确的道路上。多年后的今天，我们再看热力学三大定律，会发现它们简洁优美、直白通俗，同时又坚不可摧。与之相对的是，各种永动机的设计纷繁复杂、精巧细致，可以想象设计者们如何绞尽脑汁地用尽一切先进技术。这就给了我们一个提示：技术不是万能的，当过于关注技术细节时，那些最本质的东西往往会被忽略。

同样，人工智能的前途是光明的，但道路是曲折的，充满了不确定性。而正确有序的道路必定是符合客观规律的，必定与我们已知的哲学、逻辑学、物理学、数学等基础学科相容。在发展各种各样的人工智能技术的同时，也有必要从纯理论的角度做一个基本的评估。

这是本书出版的目的。

## 人工智能的来龙去脉是什么？

“计算机”和“人工智能”是两个不同的概念，计算机的含义比较明确，而人工智能则比较模糊。人工智能的来龙去脉包括以下三大问题。

一是人工智能是什么？

二是人工智能从哪里来？

三是人工智能往哪里去？

首先，人工智能是什么？人工智能并没有统一的、标准的定义。你可以援引你喜欢的定义，也可以提出自己的定义。本书结合宇宙模型给出了人工智能的定义，包括以下三层。

(1) 智能。智能是对网络的度量，它反映了网络适应外界环境变化的能力。它是一个0~1的数值，适应能力越强，智能越高。

(2) 人工智能。人类社会中有五种网络：大脑网、个体网、群体网、机器网、信息网，它们的智能分别称为大脑智能、个体智能、群体智能、机器智能、信息智能。其中，机器智能就是人工智能。

(3) 人工智能系统。智能较高的人脑网、个体网、群体网、机器网、信息网在机器网中的实现，分别称为人脑智能系统、个体智能系统、群体智能系统、机器智能系统、信息智能系统。这五种系统及其组合统称为广义人工智能系统。其中，机器智能系统又称为狭义人工智能系统。

其次，人工智能从哪里来？这个问题至少有两种说法，一种说法认为，图灵是人工智能之父，因为他提出了一种用于判定机器是否具有智能的试验方法，即图灵测试；而且他提出的图灵机模型为现代计算机的逻辑工作方式奠定了基础<sup>[120]</sup>。另一种说法认为，1956年夏季，以麦卡赛、明斯基、罗切斯特和申农等为首的一批有远见卓识的年轻科学家在一起聚会，共同研究和探讨用机器模拟智能的一系列有关问题，并首次提出“人工智能”这一术语，标志着“人工智能”这门新兴学科的正式诞生<sup>[119]</sup>。然而此时，图灵已经去世两年。

本书的着眼点在于：任何一样事物都有其哲理和逻辑，既有出现的偶然性也有存在的必然性，人工智能也不例外。“智能”与“自我意识”一样，都植根于宇宙本身，并不是人类所特有的。

本书认为，智能的本质是物体的条件概率。当我们说“智人的智能比直立人高”“阿法狗的人工智能比深蓝高”时，指的就是在同样的条件下，智人的存活概率比直立人高、阿法狗的胜率比深蓝高。

最后，人工智能往哪里去？当今正是人工智能浪潮汹涌的时代，同时也是全球化遇到“瓶颈”，人类面临十字路口的时代。人工智能浪潮与全球化“瓶颈”共同出现是必然的，根源在于海洋文明重视机器而忽视人与人的直接交流。人类真正需要的是能够改善人际交流的人工智能和全球化，而不是阻碍人际交流的人工智能和全球化。

未来，以欧美为代表的海洋文明，以中印为代表的流域文明，以北非、西亚、中亚为代表的绿洲文明，以及古老而年轻的非洲大陆将联合起来，创造多种文明共存共荣的全球文明。

在此以后，人类将进入星际文明时代。太阳系中最发达的文明既不是出现在地球上也不是出现在火星上，而是出现在微重力的人工星球上。人工星球是一座超大型的空间站，可以居住 10 亿人左右，每个人都生活在自己的智能方舱中。智能方舱兼具卧室、客厅、办公室、浴室、交通工具等多重用途，主人通过大脑芯片保持与智能方舱的联系。简言之，未来的人工智能系统=人工星球+智能方舱+大脑芯片。



### 哲学有什么用？

数学、物理、化学、经济、政治、外语，甚至是炒菜做饭、待人接物，都属于有用的学问，都能解决相应方面的问题。每种学问里面又包含很多种小学问。无论你的学问多还是少，你肯定有一套方法用于记忆这些学问。这套方法本身也是一种学问，这就是哲学。哲学的作用就是记忆、关联各种学问。

哲学家的工作就是把他的哲学表达出来。不同的哲学家其观点不同，没有对错之分。那么，哲学家把哲学表达出来有什么用呢？

每个人的哲学观点虽然不同，但也有共同的规律，虽然不能全盘照抄，但可以借鉴。哲学家把哲学思想表达出来以后，别人就可以借鉴，从而提高自己。更重要的是，表达出来的哲学思想可以支撑所有知识。数学、物理、化学、经济、政治、外语就像一个个盛放知识果实的盘子，总要有一个更大的盘子来盛放它们，这个盘子就是哲学。

在所有学科中有两种基础学科——物理和数学。物理的范围很广，化学、生物学等都可以归于物理，但它却无法支撑数学；数学的范围很广，但它同样也无法支撑物理。说明最基础的并非物理和数学，一定有一种比它们更基础的、可以支撑、区分它们的学科，即哲学。虽然，哲学可以支撑各个学科，但哲学无法取代各个学科。

英国数学家、哲学家罗素认为，哲学包含着人类对于那些迄今为止仍为科学知识所不能肯定之事物的思考；它又像科学一样是诉之于人类的理性而不是诉之于权威的，不论是传统的权威还是启示的权威。一切确切的知识都属于科学；一切涉及超乎确切知识之外的教条都属于神学。介于神学与科学之间还有一片受到双方攻击的无人之境，这片无人之境就是哲

学。爱因斯坦这样谈论哲学：如果把哲学理解为在最普遍和最广泛的形式中对知识的追求，那么，哲学显然就可以被认为是全部科学之母<sup>[92]</sup>。

或许有人会说：哲学不是解答“我从哪来，我到哪去”这些终极问题的吗？这并不矛盾。哲学在解答终极问题时需要关联各种学科，而哲学把各种学科关联起来的目的之一，也就是解答终极问题以及单一学科所不能解答的问题。

既然哲学如此重要，为什么表现得如此落魄，以至于霍金会说“哲学已死”呢？是因为很多人，也包括一些研究哲学的人没意识到哲学具有支撑各种学科的作用，反而把它当成了一种与其他学科并列的学科。哲学如果不支撑、关联各种学科，如果把自己封闭起来，那就没发挥出它应有的价值。那么，在当今时代哲学又能发挥什么新的作用呢？

当今是知识经济的时代，知识服务异常红火。各种各样的知识产品铺天盖地，如书籍、网文、音频、视频、培训班，等等，但这些知识多为碎片化的。我们买到的是一个苹果和小盘子，如果最底层的盘子不够大，那么苹果和小盘子再多也没有用。知识越多越需要提高哲学水平，否则知识就会溢出。

当今是人工智能的时代，人工智能至少要在一定程度上像人一样记忆各种知识。也就是说，人工智能需要有一种记忆知识的规则，它需要懂哲学。知识图谱是谷歌等人工智能公司采用的知识存储技术，它是基于本体论研发的，而本体论就是哲学的一种理论。不难理解，人工智能所能达到的智能水平，在一定程度上取决于它所采用的哲学。例如，从阿法狗升级到阿法狗零，从需要输入人类棋谱到不需要输入人类棋谱，这就是算法哲学的升级。

当今还是一个全球大变动的时代，新经济、新科技、新思潮汹涌澎湃。宇宙的本源是什么？人类的未来是什么？人工智能能否取代人类？解答这些终极问题离不开哲学。

可见，在知识经济和人工智能的时代，既要提高个人的哲学水平，也要给机器赋予哲学思想，更要用哲学思想来把握世界的走向。

## 内容摘要

本书描述了一种关于万物产生的理论“产生论”，它是一种关联多种学科的新哲学。全书采用辩证逻辑和公理化方法写成。

所谓辩证逻辑就是矛盾逻辑，即能容纳矛盾的逻辑。例如，每个人并不是在最后一刻才死的，而是在出生的时候就已经包含了死的因素，生和死就是一对矛盾，同时并存在每个人的身上。之所以采用辩证逻辑，是因为宇宙就是包含矛盾的。

所谓公理化方法，就是像几何学那样，先给出几条未经证明、也不需要证明的原理或公理，然后在其基础上给出一条条的定义、推论、定理，最终形成一座理论大厦。本书的定理既有来自于物理学、生物学、经济学等的现成定理，也有一些原创定理。本书试图用一个框架将现有知识关联起来，并推导出一些新的知识，回答什么是人、什么是机器以及二者之间的关系等一系列终极问题。

我们每个人都处于宇宙之中，每个人都是宇宙的一部分，可以毫无障碍地感知宇宙、直接与之对话交流。因此，宇宙最基本的属性是“不确定性”和“确定性”。

量子力学中有一个著名的不确定性原理：不可能同时确定一个粒子的位置和动量。本书的基础就是在它的启发下提出的同名原理，即宇宙由不确定性和确定性组成，不确定性转化为确定性，确定性限制不确定性。

宇宙中所有的东西，若是不确定的，可以用“不确定性”描述；若是确定的，可以用“确定性”描述。还有一些东西既是确定的又是不确定的，它们总可以分解成确定性和不确定性。例如，钢铁的存在是确定的，但其中每个原子核和电子的位置是不确定的。大厦的存在是确定的，但其中每个人的位置也是不确定的。

不确定性和确定性之间，不确定性可以转化为确定性，但确定性不能转化为不确定性。例如，口袋里的 100 元是确定的，但它的去向是不确定的。一旦这 100 元花出去了，不管是买书了还是吃饭了，原来的不确定性就变成确定性了。我们不能假装不知道它的去向，即使忘了，也不能改变它已经花出去的事实。即便把书退了，要回了原来的 100 元，也不能否认这 100 元曾经花出去过。

确定性虽然不能转化为不确定性，但却可以限制不确定性。总共有 1000 元，第一张 100 元买了书变成了确定性，其余 900 元仍然是不确定性，但它们的去向已经受到了确定性的限制。假如买的书很好，剩下的钱有可能还会买书；假如买的书不好，可能就不会再买书了；可能买的书没达到目的，所以还会继续买书；也可能买书的预算已经用完，不可能再买了。不管哪种情况，确定性都在限制不确定性。

在宇宙的起点，不确定性较多，确定性较少。不确定性不断地转化为确定性，假如全部转化为确定性，那么转化就停止了，宇宙就到达了终点。正是由于确定性的限制，使得不确定性不能一下子全部转化为确定性，而是要转化许多次。可见，宇宙具有使自己长期处于起点和终点之间的状态的能力，这就是宇宙的自我。

这么定义自我合适吗？我们每个人都在起点（出生）和终点（死亡）之间，我们尽量使自己处于这个中间状态，这就是我们的自我。有生死才有自我，没有生死便没有自我。人类的生死最明显，所以人类的自我意识最强。为什么要吃饭？因为不吃饭就会饿死；为什么要工作？因为不工作就没有饭吃，就会饿死；为什么要休息？因为持续工作就会累死。人所做的所有事情都是为了推迟死亡，人的自我与推迟死亡是一回事。自我不是人类所独有的，恒星、动物等也有自我，只是没有那么明显。

不确定性既然是不确定性，就没有更进一步的属性。它没有大小，没有形状，既能容纳所有确定性，又在所有确定性之中。而确定性可以且只能分为四种属性。全局性是第一种确定性，说明整个宇宙的确定性是一个整体；唯一性是第二种确定性，说明每个确定性都是唯一的；重复性是第三种确定性，说明每个确定性都是用重复的方式产生的；局部性是第四种确定性，说明每个确定性都被局限在局部。

如果用数学表示的话，不确定性非常接近于“空值”，什么数值都没有，但却可以变成任何数值。而确定性则可以用“非空值”来表示。数学中有两种非空值：基数和序数。所谓基数就是没有先后顺序的数，所谓序数就是有先后顺序的数。例如，“50 千克”“100 个苹果”是基数，“第 100 个苹果”“公元 2017 年”是序数。

哲学中有两个概念——群体和个体。“张三”“一个质子”是个体，“中国人”“人类”“所有质子”是群体。基数和序数、群体和个体组合成四种数值：群体基数、群体序数、个体基数、个体序数，分别是四种确定性（全局性、唯一性、重复性、局部性）的具体表现。确定性有且只有四种，数值也是如此。

基于四种确定性，可以解释时空为什么是四维的。什么是维度？维度就是确定性的扩展，是用几何语言描述的确定性。确定性有四个，维度也有四个，它们相互交叉构成宇宙坐标系。因此，宇宙坐标系是四维的，时空也是四维的。

全局性扩展为第一个维度：原点。原点就是宇宙的起点。所有其他确定性都是在起点之后产生的，都受到全局性的限制。

唯一性扩展为第二个维度：层级维。层级维继承了全局性，并增加了唯一性。宇宙中的不可逆性、不对称性都是唯一性的具体表现。由于宇宙是不可逆、不对称的，因此，会单向（或者说自下而上）发展出一个一个的层级，如质子、原子、分子、生物等。

重复性扩展为第三个维度：时间维。时间维继承了全局性和唯一性，并增加了重复性。时间维不是最基本的属性，原点和层级维都比它更基本。宇宙的起点是没有时间的，唯一性（不可逆性、不对称性）也是先于时间产生的，但时间却可以继承它们。因此，时间既是全局的，又是不可逆的，不可能乘坐时间机器回到过去。时间本身的属性是重复性，具体表现为钟摆摆动、晶体振荡、地球自转公转等。因此，时间维总共有三个属性。通常所说的时间维是一维的，那是因为忽略了它的全局性和唯一性，只考虑了重复性。

局部性扩展为第四个维度：空间维。空间维继承了全局性、唯一性、重复性，并增加了局部性。只有空间维有局部性，时间维没有局部性，宇

宙各处的时间都是一样的。大质量天体附近的钟表会变慢，是因为那里的空间发生了弯曲，是空间维的局部性的反映，那里的时间其实没有变化。三维空间加上原点是四个维度，一维时间加三维空间也是四个维度，它们的本质原因都一样，就是空间维有全部四种确定性。四种确定性既不会多也不会少，因此不可能出现《三体》中的降维打击。

重复性既然是重复的，就有一个最小单位，基于这个最小单位可以对宇宙进行量化，因此，重复性也是定量性。普朗克常数就是定量性的具体表现。局部性将宇宙划分为多个局部，各个局部并行地进行转化，因此，局部性也是并行性。由于光速的限制，任何一个局部空间发生事情的影响范围都是有限的，因此，光速就是并行性的具体表现。光速和普朗克常数构成了宇宙的上限和下限。宇宙的上限、下限和视界半径构成了可观测宇宙的边界，在这个边界之内的定量性的量是守恒的，这个量就是“能量”。而这个边界处的能量是不守恒的，是不断增长的。增长的原因就是不确定性（不可观测的宇宙）转化为确定性（可观测的宇宙）。简单说来，宇宙的时间、空间、能量都是不断增长的。但如果在宇宙中画一个固定的边界，如地球、太阳系、银河系，固定边界内的能量是守恒的，总能量的改变只能等于传入或者传出边界的能量的多少。

能量有三种形式，分别为物质能量、引力能量、辐射能量。在整个空间中，物质能量与引力能量相等。在固定边界内，能量是守恒的。不同形式的能量会相互转化，最终全部转化为辐射能量。例如，恒星燃烧的过程就是物质能量和引力能量转化为辐射能量的过程。

用公式表示为：

- 公式 1：总能量 = 物质能量 + 引力能量 + 辐射能量
- 公式 2：在整个空间中：物质能量 = 引力能量
- 公式 3：在固定边界内： $\Delta$  物质能量 +  $\Delta$  引力能量 +  $\Delta$  辐射能量 = 0

物质是能量的一种表现形式，物质一定有质量和引力。按照层级维的不同，物质也分为不同层级。随着层级的升高，物质可以粗略地划分为：质子、原子、分子、单细胞生物、多细胞生物、人类（原始状态的人）、农业（农民）、工业（工人）、服务业（白领）、航天业（科学家）。人类之下的层级统称为个体优势区，人类之上的层级统称为群体优势区，人类



是个体优势区和群体优势区之间的临界区。

什么是个体优势区、群体优势区、临界区？为什么说人类处于临界区呢？

在每个层级都有个体和群体，它们的序数分别是个体序数和群体序数。例如，在质子层，个体指的是一个个质子，群体指的是大量质子的集合，如恒星、星系等。质子是有结构的，可以用个体序数表示。而恒星就是一大堆质子的无序排列，它的结构是群体序数。由于是无序排列，因此，恒星的群体序数并不比一个质子的个体序数长多少。在原子层，个体可以是一个个铁原子，群体可以是地球的铁质内核，二者之间除了数量的差别，其余没有太大差别。

随着层级的升高，个体序数和群体序数都在增长。例如，原子的序数比质子长，分子的序数比原子长。个体和群体都是有质量的，质量的大小限制了它们序数的长短。其中，个体质量远小于群体质量，因此，个体序数到达极限以后就基本停止增长了，而群体序数还可以继续增长。例如，动物的大脑就是个体序数，由于动物的身体不可能无限增大，大脑也不能无限增大。单个大脑虽然不能增大，但可以把多个大脑有序排列起来，这就是群体序数。参与排列的大脑越多，群体序数就越大，因此，群体序数还可以继续增长。

也就是说，在层级较低时，随着层级的升高，个体序数和群体序数共同增长，序数主要存在个体序数中，这就是个体优势区；在层级较高时，随着层级的升高，个体序数基本停止增长而群体序数继续增长，序数主要存在于群体序数中，这就是群体优势区；二者之间的临界点，即个体序数达到最大、基本停止增长的层级，就是临界区。在高等动物中，原始人的大脑占身体的比例达到最大，因此，原始人就处于临界区。在原始人（确切地说是智人）诞生后的几万年间，人类大脑并没有太大的增长，但层级仍在不断升高，靠的就是群体序数的增长，即人口的增长以及人类社会的组织协作。

需要说明的是，高层级是建立在低层级之上的，高层级产生后低层级并没有消失。原子产生后质子并没有消失，分子产生后原子也没有消失。同样，人类进入文明社会以后原始人也没有消失，因为每个人在本质上就