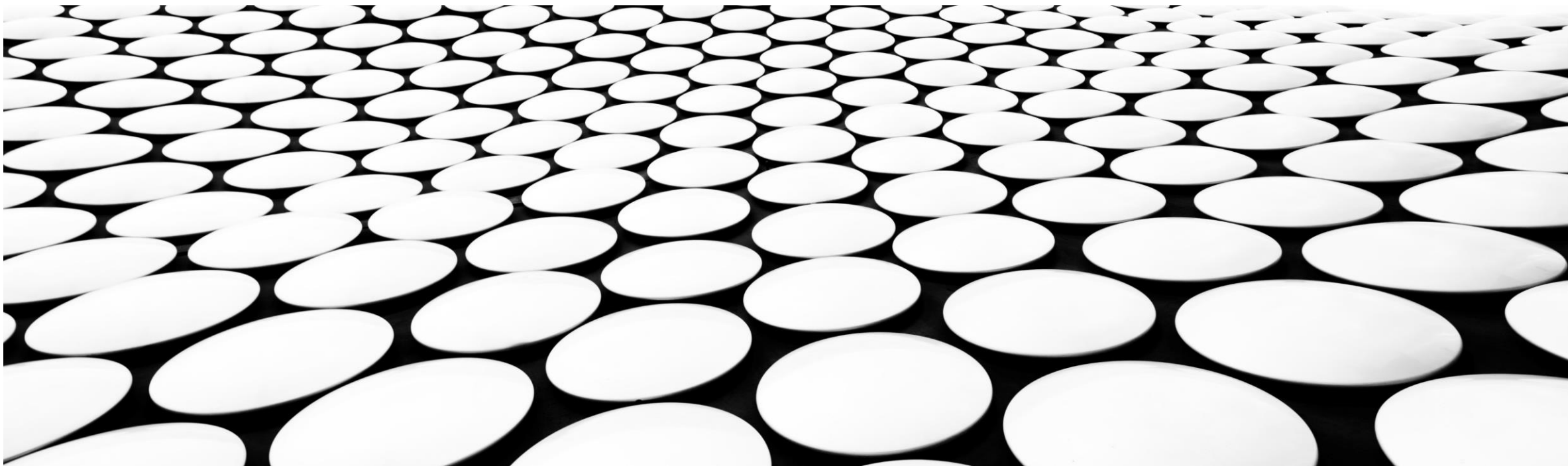

THEORY OF EVERYTHING

... AND BEYOND



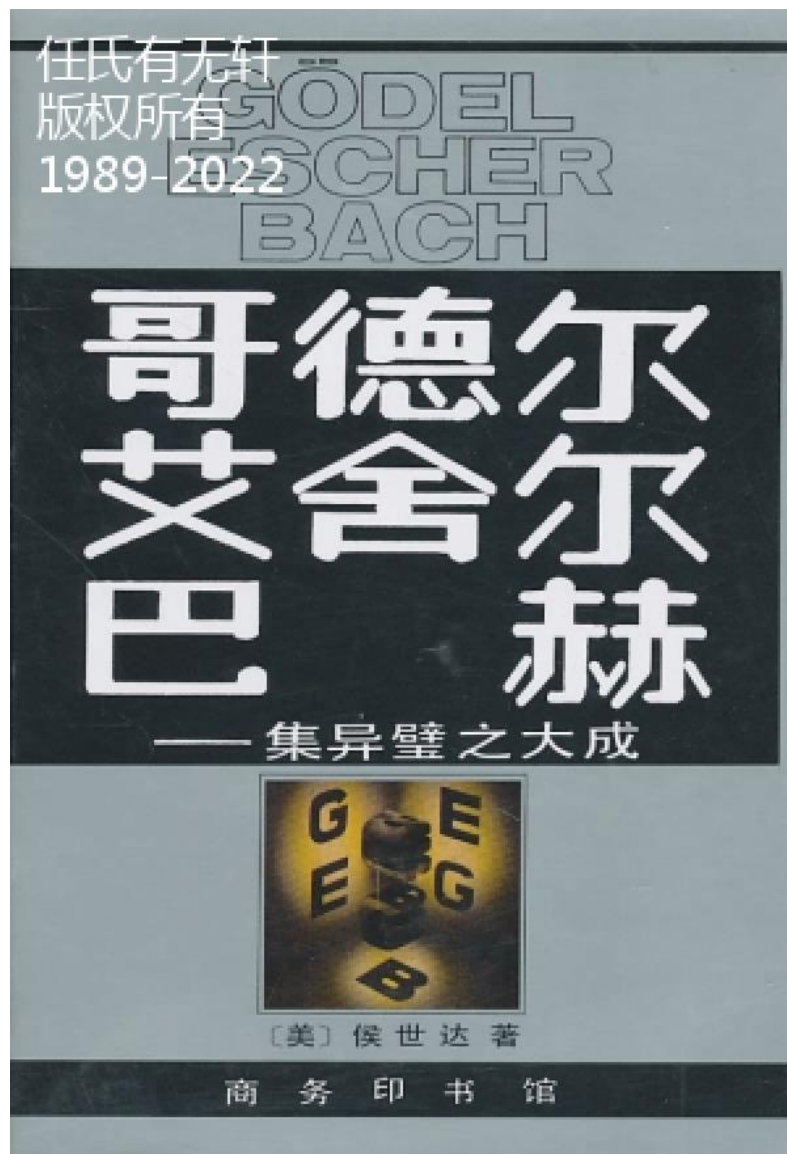


引言



这本书

- 出版社：商务印书馆
- 出版：1997年5月
- 印刷：2012年5月
- 购于：2012年11月
- 版次：1.6
- 售价：70元
- 页数：1053页



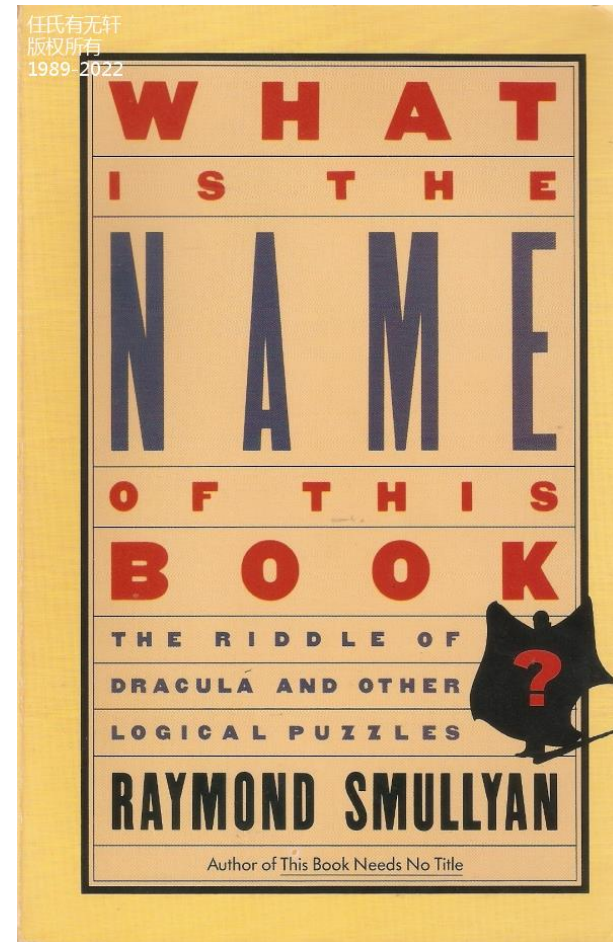
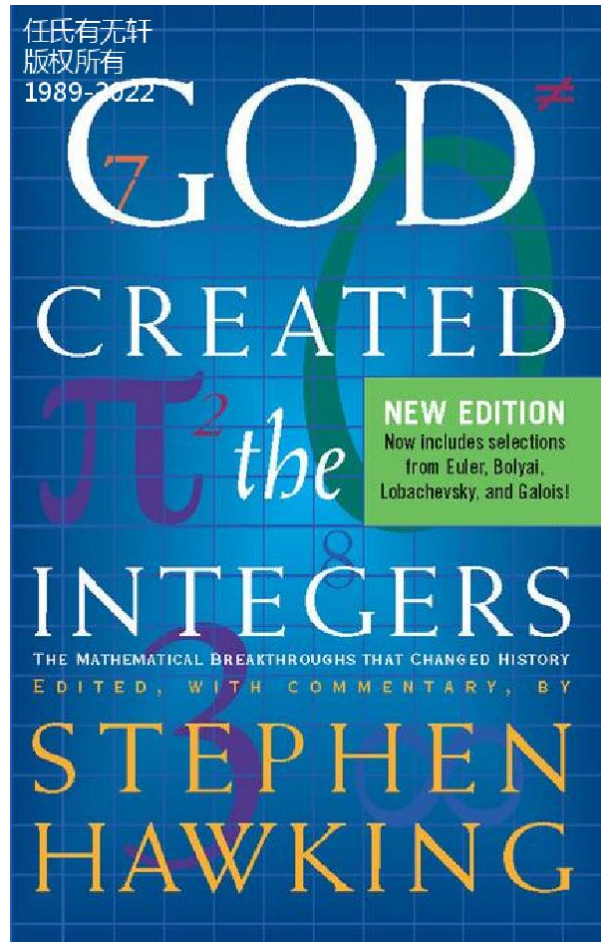
一本不容易读的书

- 数学：特别是逻辑
- 艺术：音乐、绘画
- 生物：特别是基因
- 计算机
- 文学

一本绝对值得读的书

- 读一本胜过读100本
- 帮助整合自己的知识体系
- 拔高自己，跳出框架

.....以及相关的书

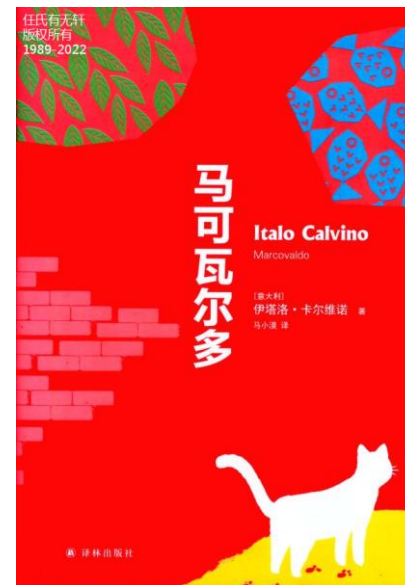
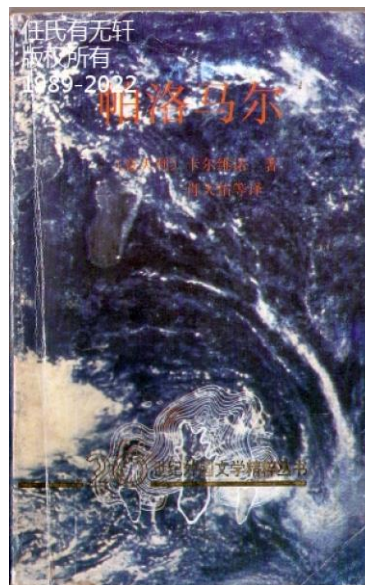


Die ganzen Zahlen hat der liebe
Gott gemacht, alles andere ist
Menschenwerk

-- Leopold Kronecker (1823 - 1891)

从GEB到GEBC

- 我想再加入一位作者：卡尔维诺
- 他的结构化写作，可以和埃舍尔、巴赫媲美。





第一章



君子小人岛

有三个居民：A、B、C正站在一个花园里。一个过路人走过并问A：“你是一位君子还是一位小人？”A作了回答，但是含含糊糊。过路人听不清A说了什么。过路人接着问B：“A说了什么？”B回答道：“A说他是个小人。”这时，第三个人C说道：“别听B的。他在撒谎！”问题是，B、C是哪类人？

君子小人常人岛

这回有三个人：A、B、C。其中有一位君子、一位小人、一位常人（不一定是按照ABC的顺序哦）。他们做了如下的陈述：

A：我是常人。

B：他说的对。

C：我不是常人。

A、B、C是哪类人？

小结

- 题目难度不大
- 非自指的句子
- 陈述背后的“事实”很明确

鲍西娅一世的首饰盒之谜

金	银	铅
肖像在这个盒子里。	肖像不在这个盒子里。	肖像不在金盒子里。

鲍西娅对求婚者说明，这三句话中，最多只有一句是真的。

**这里的“最多只有一句是真的”的陈述，
不在（三个盒子构成的）“系统”里。
有点像“最高审判官”。**

鲍西娅和她用三个首饰盒对付求婚者的情节，见《莎士比亚全集（二）》之《威尼斯商人》，朱生豪译，人民文学出版社，1994年版，ISBN 7-02-002013-5，第一幕第二场，第二幕第一场，第二幕第七场，第二幕第九场，第三幕第二场等处。这里的大部分故事情节当然是作者杜撰的。

鲍西娅三世的首饰盒之谜

金	银	铅
匕首在这个盒子里。	这个盒子是空的。	这三个盒子中最多有一个是贝里尼制造的。

每个盒子都是由两位著名的佛罗伦萨艺人贝里尼和切里尼中的一个制作的。切里尼每做一个盒子，他总是在上面刻一句假话，而贝里尼只在他做的盒子上刻一句真话。

鲍西娅并没有给出额外的判定条件，但还是给出了足够多、完全不矛盾的信息。这里的“判定条件”藏在了“系统”的内部，但还是隐含地引用了外部的“事实”——一个盒子要么是贝里尼制作的，要么就是切里尼制作的！

鲍西娅N世的首饰盒之谜

金	银	铅
匕首在这个盒子里。	这个盒子是空的。	这三个陈述中最多有一个是真的。

这三个陈述和三世的谜题是不是非常相似？但却有一个重大的问题。你发现了么？

鲍西娅N世的首饰盒的问题

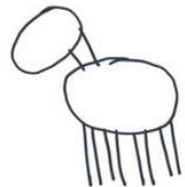
- **第三个陈述是很有问题的。**
- 大家现在可能觉得奇怪，既然贝里尼只刻上真话，而切里尼只刻上假话，这两个陈述有什么显著的不同吗？差别尽管很细微，但却是本质性的。
- 陈述“这三个盒子中恰好有一个是由贝里尼制作的”必定是一个要么为真、要么为假的陈述。它是一个关于物理世界的历史性陈述。贝里尼恰好制作了三个盒子中的一个要么确有其事，要么不符合事实。
- 整个关于涉及自身真值的陈述的真值问题的问题，是当代逻辑学中精妙而又本质的一面。我们在后面各章节还要讲述。

HOW TO: DRAW A HORSE

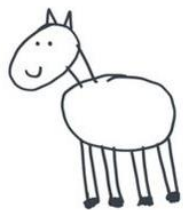
BY VAN OKTOP



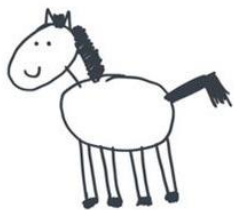
① DRAW 2 CIRCLES



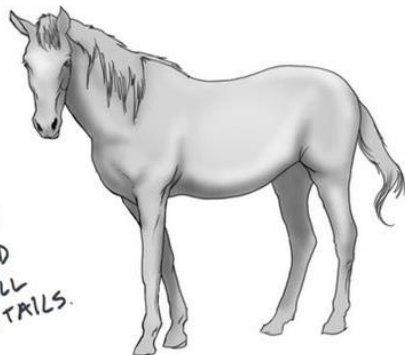
② DRAW THE LEGS



③ DRAW THE FACE



④ DRAW THE HAIR



⑤
ADD
SMALL
DETAILS.

让我们跳过N多需要N
多小时才能讲完的“中
间步骤”

哥德尔的伟大发现

- 在某座岛G上住着永远讲真话的君子 and 永远讲假话的小人。不仅如此，有一些君子被称为“定位君子”（在某种意义上说，是那些“身份已经明确”的君子），有一些小人被称为“定位小人”。岛上的居民构成各式各样的俱乐部。一个居民有可能属于多个俱乐部。给出任一居民x和任一俱乐部C，x要么声明他是俱乐部C的成员，要么声明他不是。
- 我们有下面四个条件，E1, E2, C, G:
 - E1: 所有定位君子的集合构成一个俱乐部;
 - E2: 所有定位小人的集合构成一个俱乐部;
 - C (互补条件): 给出任一俱乐部，所有不是C的成员的居民集合构成他们的俱乐部。这个俱乐部称为C的补，记为C'。
 - G (哥德尔条件): 给出任一俱乐部C，岛上至少有一个居民声明他是该俱乐部成员。（当然，他的声明可能是假的，因为他可以是个小人）。
- (i) 证明岛上至少有一个未定位的君子。
- (ii) 证明岛上至少有一个未定位的小人。

未定位君子=没法证明的定理

希尔伯特的“梦想”以及破灭

- 1928年，德国数学家希尔伯特——这位在世的最伟大的数学家向数学界重新提出了三个他最早在1900年巴黎国际数学家大会上提出的问题：
 - 证明所有的真数学命题可以被证明，即数学的**完备性**。
 - 证明只有真数学命题才可以被证明，即数学的**一致性**。
 - 证明数学的可确定性，即**存在一种判定过程**，来确定任意给定数学命题的真伪。
- 1934年末，图灵得知哥德尔已经证伪了前两个挑战。现在还留下第三个挑战。图灵开始解决这个问题。他从1935年春开始，一直到1936年春结束。
- 简单来说，图灵用康托证明实数集合比自然数集合“大”时用到的对角线方法证明了，不存在判定过程。短短六年间，哥德尔和图灵粉碎了希尔伯特的梦想。

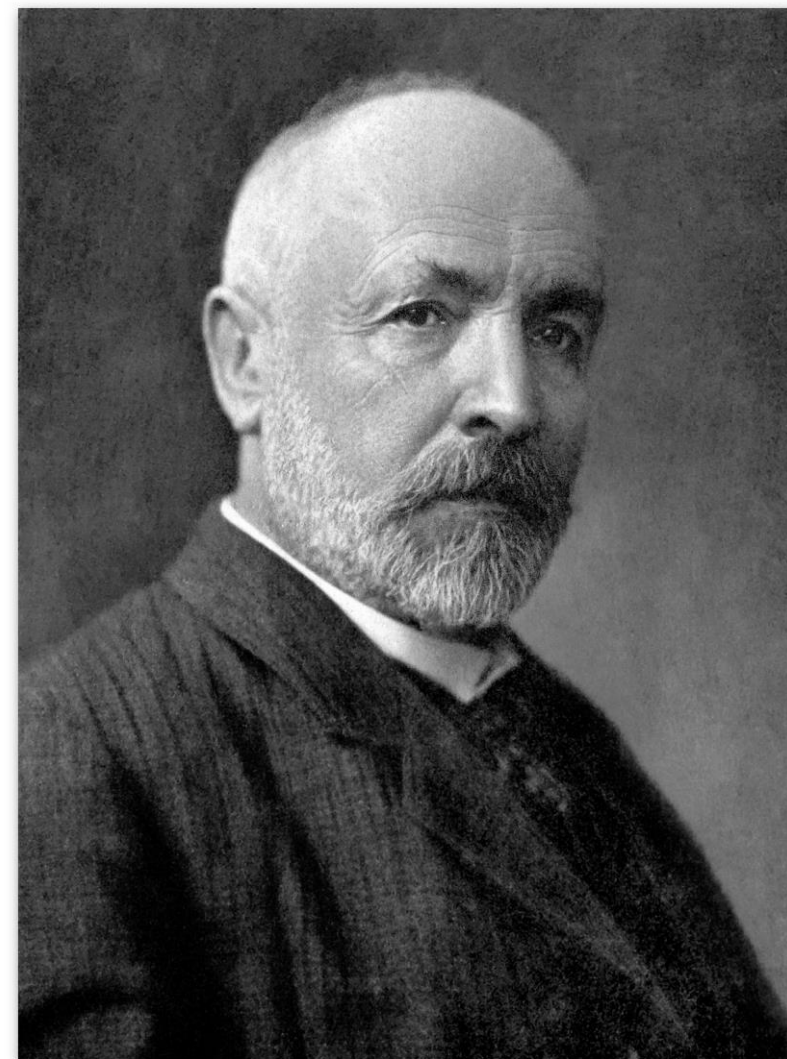


Wir müssen wissen,
wir werden wissen

康托对实数比自然数多的“对角线”证法

序数	数字
第1个:	0.2092119644443. . .
第2个:	0.3108131969619. . .
第3个:	0.2425129315441. . .
第4个:	0.3480075650872. . .
第5个:	0.0415810010525. . .
第6个:	0.4702742494171. . .
第7个:	0.6598371022485. . .
第8个:	0.4153943669555. . .
第9个:	0.8832597362598. . .
第10个:	0.2475646576200. . .
第11个:	0.7400378254561. . .
第12个:	0.6523095434371. . .
第13个:	0.3513962470851. . .

康托的伟大洞见出现了。他考虑上表中**红色粗体**显示的位，如果在0-8之间，他将其加1；如果是9，他将其变为0。这样构成了一个实数：**0.3231952777682....**

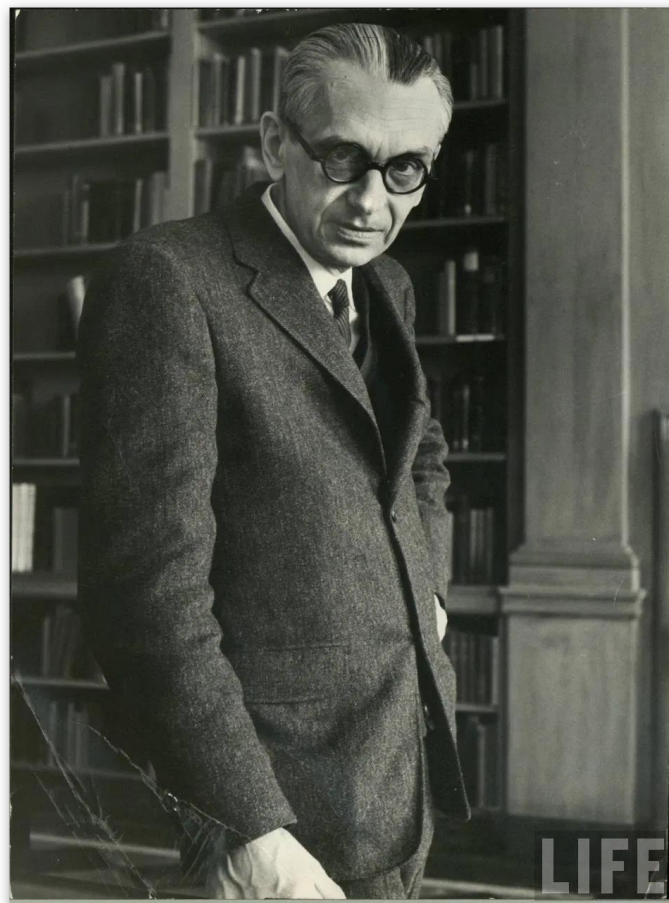
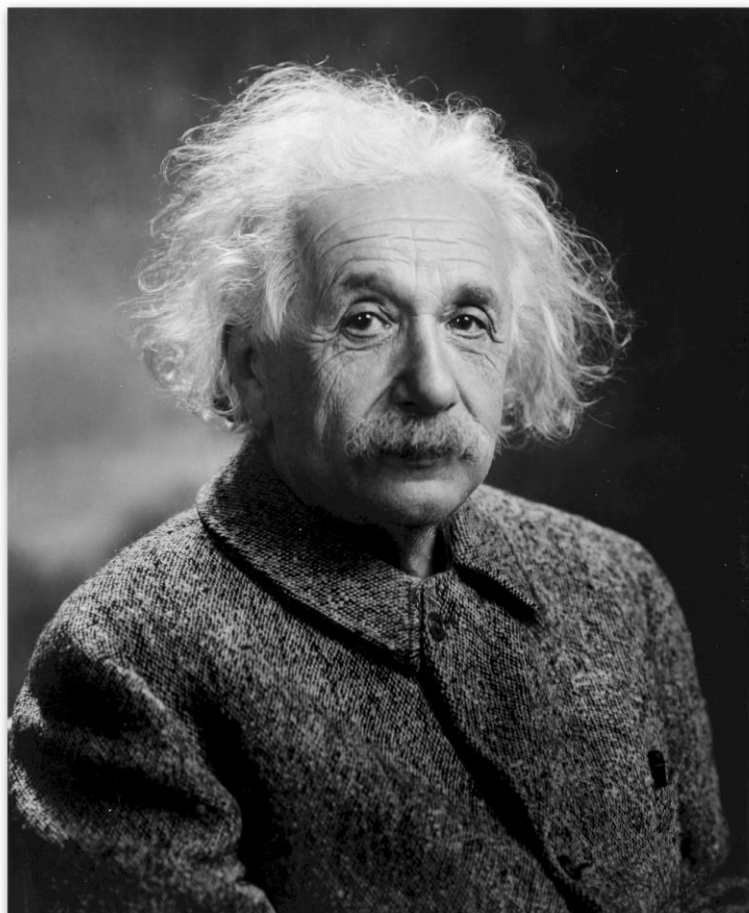


康托描述了无穷的最高峰，然后跌入思想之最深谷：精神忧郁。

那么，数学（或者任何形式化的研究）还有意义吗？

- 药师问：那我在钻的Formal Axiology形式化价值体系还有没有继续研究的必要？换句话说，伽利略+罗素式的努力（在价值领域）是否必要？如无，升级版可能是什么呢？
- 我的回答：当然有意义。形式化数学虽然失败，但数学并未失败。而且，目前数学的目前的形式过程和结果，是有效且有益的。哥德尔和图灵在这方面对罗素的打击，其实是一种回归，避免一种在形而上中很危险的举动。他们给出了边界和缺陷，但从不否认数学形式化的意义和重要性。

课后阅读：20世纪三大定理





第二章

人工智能时间线：1900年之前

希腊神赫菲斯托斯（火神）以及皮格马利翁（塞浦路斯王）有了智能机器人以及智能存在的想法（比如潘多拉）

亚历山大的海伦制造出机械人和其他自动化装置

培根发展出关于知识的经验理论

冯·肯伯伦制造并巡展其下棋机器人Turk，但最终被证明是个骗局

布尔创建布尔代数



远古

公元前10世纪

1世纪

17世纪初

1620年

1642年

1769年

1822-1859年

1854年

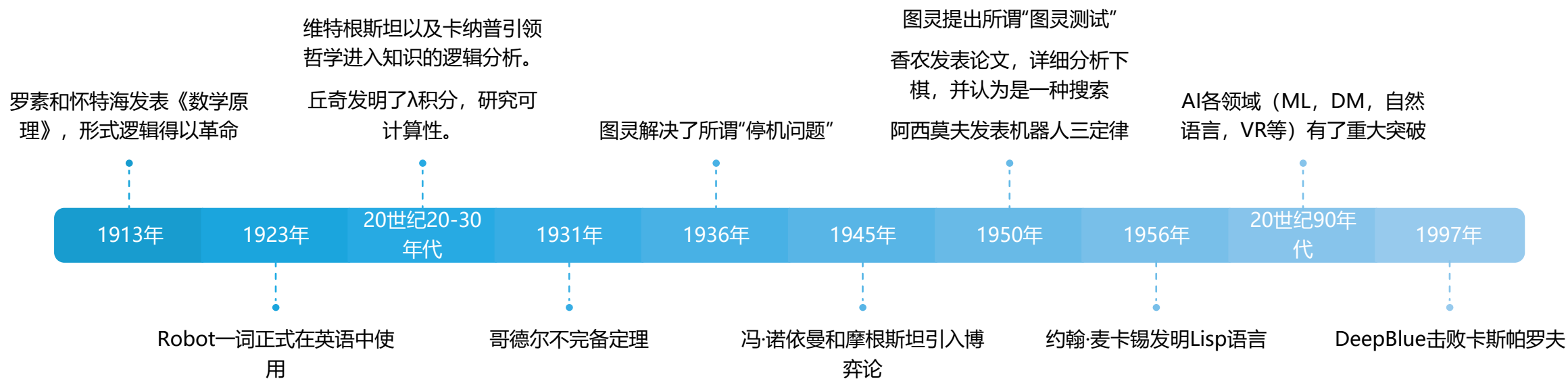
偃师向周穆王献上歌舞机器人

笛卡尔认为动物的身体无非就是复杂机械的组成（但思维现象是另外一件事）

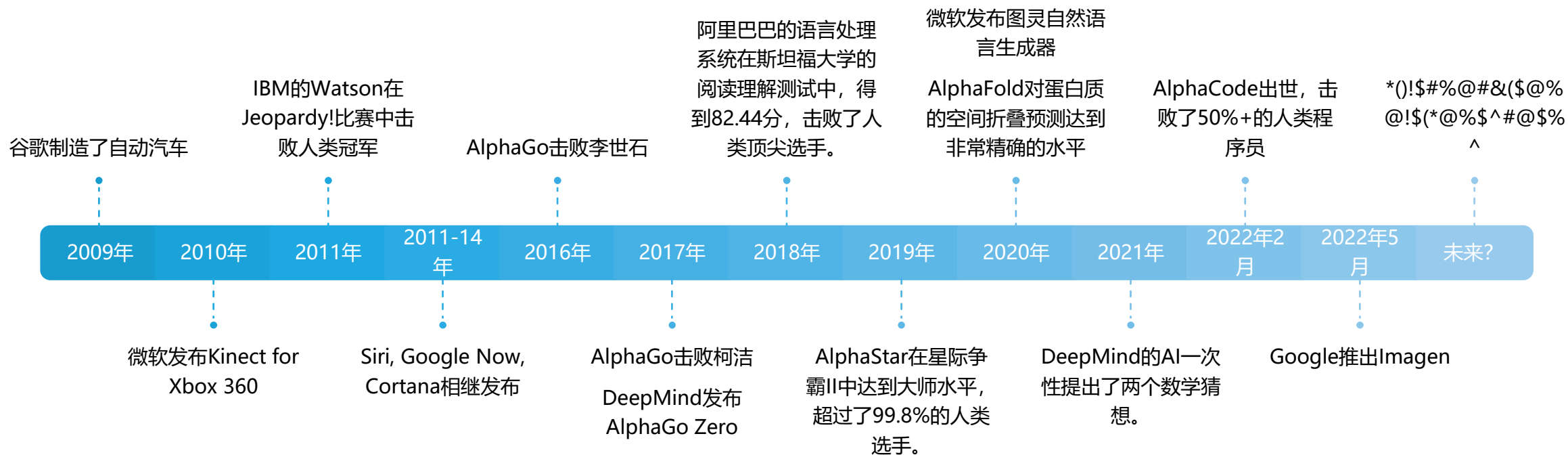
帕斯卡发明机械计算器

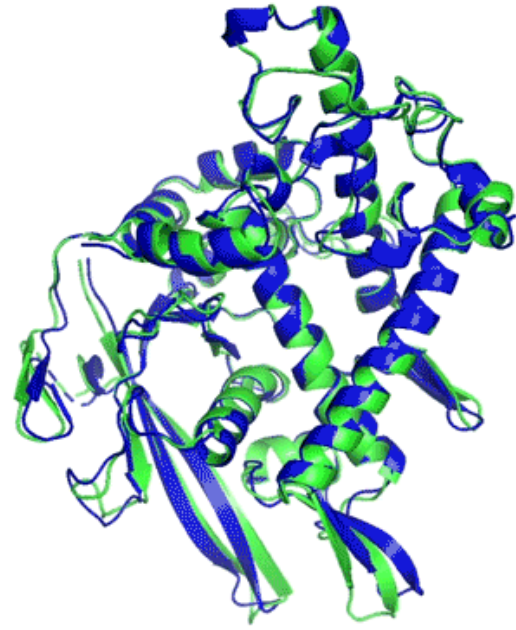
巴贝奇和Ada开始建立可编程机械计算装置

人工智能时间线：1901-2000年

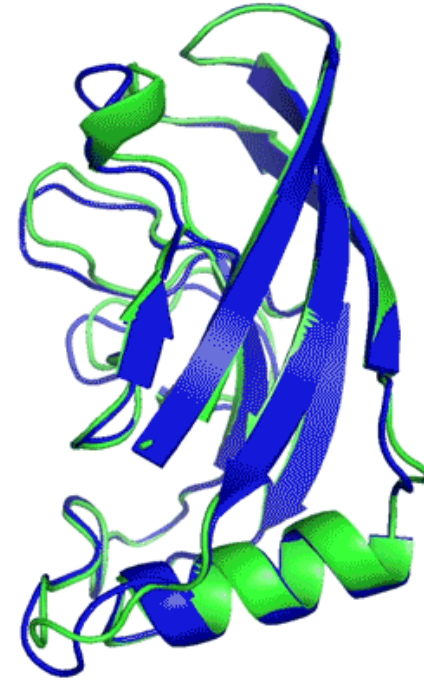


人工智能时间线：2001年至今





T1037 / 6vr4
90.7 GDT
(RNA polymerase domain)



T1049 / 6y4f
93.3 GDT
(adhesin tip)

- Experimental result
- Computational prediction



Click on a word below and Imagen!

A photo of a An oil painting of a
fuzzy panda British Shorthair cat **Persian cat** Shiba Inu dog raccoon
wearing a cowboy hat and wearing a sunglasses and
red shirt black leather jacket
playing a guitar riding a bike skateboarding
in a garden. **on a beach.** on top of a mountain.

Limitations and Societal Impact

There are several ethical challenges facing text-to-image research broadly. We offer a more detailed exploration of these challenges in our paper and offer a summarized version here. First, downstream applications of text-to-image models are varied and may impact society in complex ways. The potential risks of misuse raise concerns regarding responsible open-sourcing of code and demos. At this time we have decided not to release code or a public demo. In future work we will explore a framework for responsible externalization that balances the value of external auditing with the risks of unrestricted open-access. Second, the data requirements of text-to-image models have led

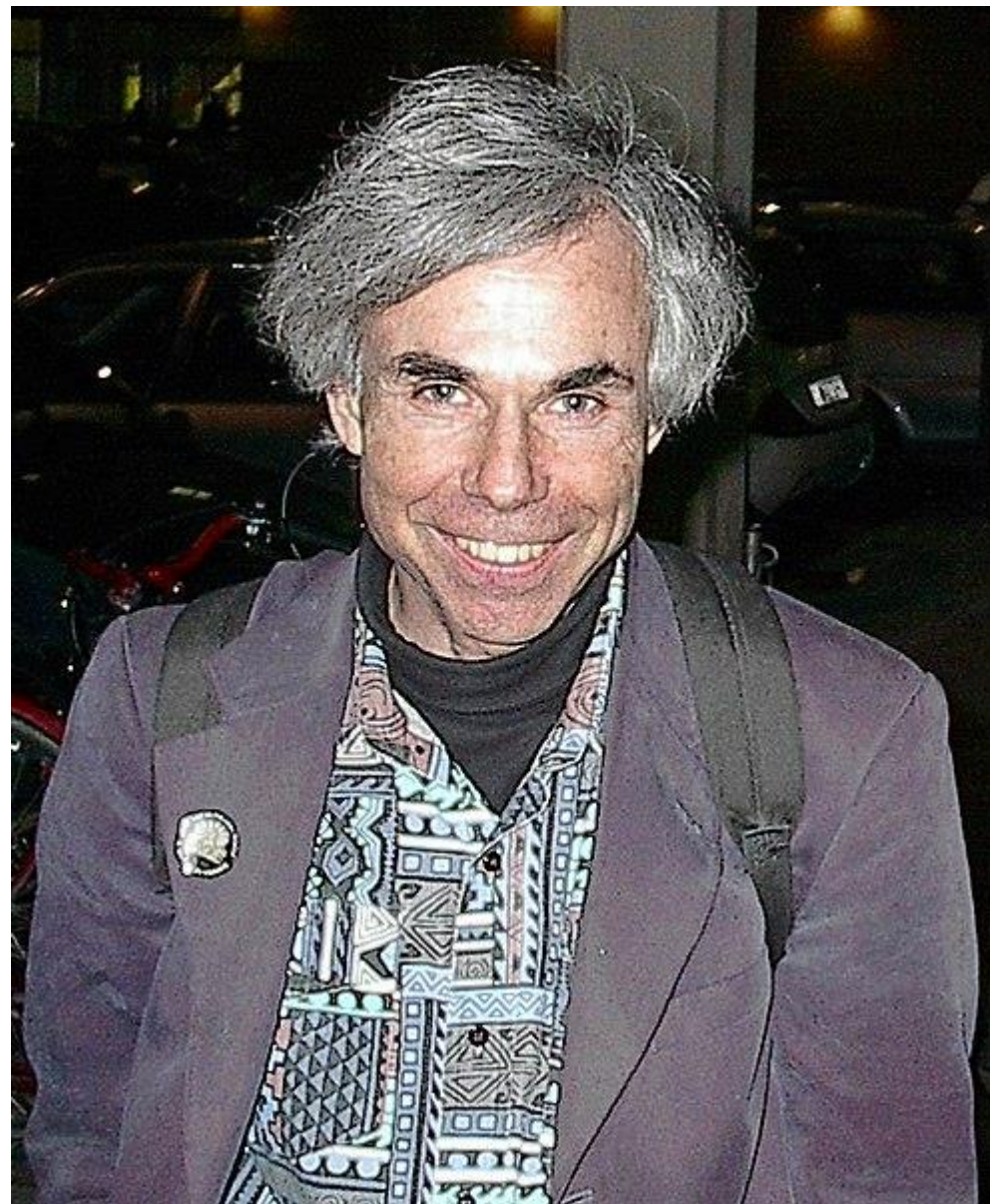


第三章



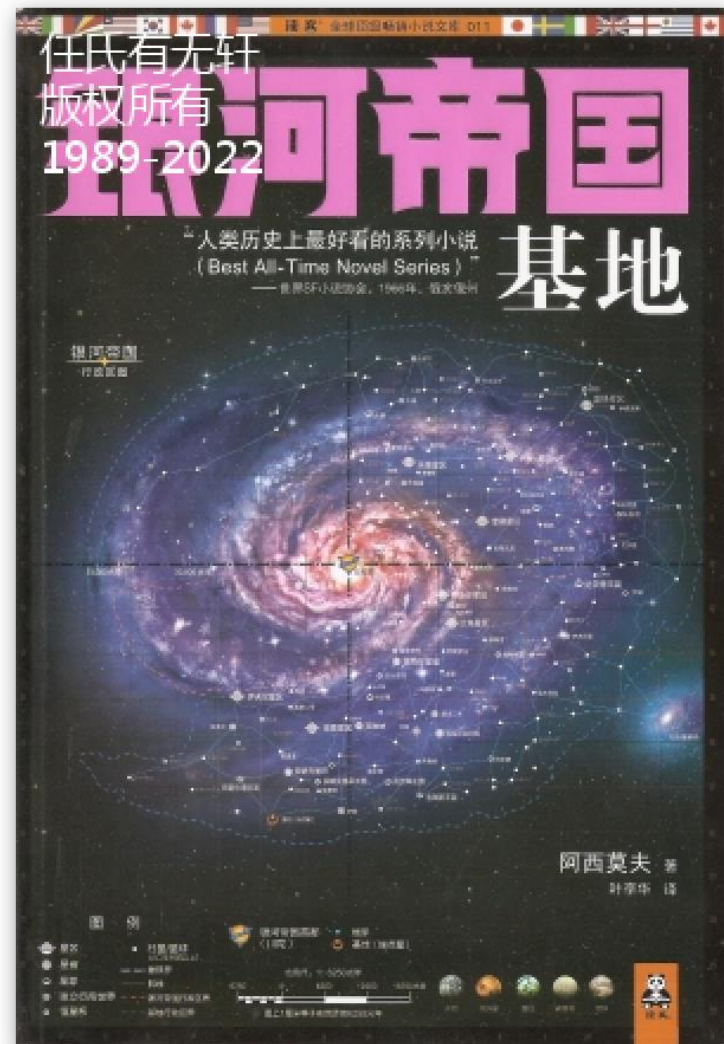
回到GEB

- Douglas Richard Hofstadter (1945.02.15 -), 侯世达, 侯爷。
- GEB发表于1979年。通过简短的故事、插画以及分析, 本书讨论了尽管系统由“无意义”的元素构成, 但最终系统如何获得有意义的语境。
- “认知”如何从“隐藏”的神经机制中产生。
- 本书获普利策奖 (一般非小说类) 。
- 马丁·加德纳在1979年7月的《科学美国人》专栏中写道: “每过几个年代, 一位我们前所未知的作者都会给我们带来一本具有如此深度、如此清晰、如此广泛、如此智慧、如此美丽还如此原创的作品, 而且这部作品立刻就被认为是一桩重大的文学事件。”



侯爷的结论

- 阿西莫夫所构造的“基地”有着一个“第二基地”。因此读者自然会想有没有“第三基地”、“第四基地”？
- 这样的嵌套，最终会将我们带入“终极创世”的问题：也就是最终有一个“原创者”，创造了各次级的“智能”，也就是所谓的“智能设计论（intelligent design）”。
- 侯爷的思想是，最底层的物理、生物结构已经决定了会产生这样的“智能”，而无需更高层的干预。
- 于是就带来一个新的问题：**为什么这样的结构会存在、会如此存在，因而能创造“智能”？**



人择原理 (ANTHROPIC PRINCIPLE)

- 人择原理是一种认为**物质宇宙必须与观测到它的、存在意识的智慧生命相匹配的哲学理论**。
- 有些支持者提出人择原理解释了宇宙的年龄和为什么物理常数能够保证有意识生命的存活。所以他们也认为这个宇宙能给予智能生命（可观测者）存活的那么高的标准是一件正常的事情。
- 约翰·D·巴罗和法兰克·迪普勒给出的**强人择原理 (SAP)** 指出宇宙存在的某些机能的协调性最终会导致智慧生命的涌现。
- 而有些以布兰登·卡特为首、对SAP持有批评态度的人给出了**弱人择原理 (WAP)**，指出表面上的微调的宇宙往往是选择偏差所带来的（尤其是幸存者偏差）。比如，只有那些最终有能力为生命提供良好生存条件的宇宙中能有生命，且这些生命能观察宇宙并给出调和性的解释。
- 卡特的论文“大数重合与宇宙论中的人择原理”包含了下列陈述：“**虽然我们所处的位置不一定是中心，但不可避免的，在某种程度上处于特殊的地位。**” (IAUS 63 (1974) 291)。这和哥白尼完全相反。
 - 哥白尼原则（英语：Copernican Principle），又称哥白尼原理，是一种哲学的陈述：人类在观测宇宙时并非处于一个特殊地位（例如由造物者特别打造的中心位置），类似平庸原理。

(Source: <https://zh.wikipedia.org/wiki/%E4%BA%BA%E6%8B%A9%E5%8E%9F%E7%90%86>)



引申：哥白尼原理的实例

1 & 2

2012年就是世界末日!

- 宇宙的年龄是137亿年
- 你能活100岁
- $100/13,700,000,000=0.00000000073$
- 你是不是如此**特殊**，所以才降生到了这么一个异常小的区间? !

我有一个“朋友（公号）”“什么都知道”

- “惊天秘闻”、“无情真相”、“内部资料有钱也买不到”.....
- 你的朋友中，大部分人都不知道
- 你是第一个从某些渠道知道的
- 中国人口14亿
- 你为什么那么特殊，居然落到了能第一时间接触“真相”的那一小撮？



MORE QUESTIONS



书友的问题：一

- “我之前对这个问题的思考，除了要去到洞外，山谷外，大陆以外，星球以外的延伸性，更重要的一点在于，如果我是被说服的人，我要如何去相信看见火把并走出过洞穴外的人？因为我从小就被“束缚”（身体和心智），只看到影子，影子是真实的存在，认知和经验都告诉我，这是真实的。我怎么打破这个局面去相信少数人的说法，跟随他的脚步？”
- 严格说，这不是GEB讨论的范畴，但GEB确实讨论到了，我们到目前为止也“隐约”地谈论到了。
- 这个问题可以转述为：既然一个足够强的系统——包括柏拉图提出的“洞穴”（不妨称为“小系统”）、以及走出去的人发现的“系统”（不妨称为“大系统”）在内——都不能保持完备，那么我们怎么相信那个走出去的人发现的“系统”？

我目前的回答

对此我的回答是：思考一下（通过走出去的人转述的）大系统，它是不是能：

1. 简单地、基本地、完整地解释小系统；并且
2. 合理地（合乎逻辑地）衍生更多小系统内无法衍生、但根据与小系统不冲突的原则乃至从小系统中可以合理升华的更高层原则可以衍生的现象。

可能的方向

1. 从一个小小的**现成的**系统出发；
2. 跳出这个小系统，观察这个小系统存在的元规则；
3. 演绎之；
4. 接触更多的**较大的**系统，并判断它们是否符合前一页的结论。于是会有两种情况：
 1. 绝大多数系统都是符合的，那么很好，你在切换到较大的系统时不会有任何问题；
 2. 绝大多数系统都是不符合的，那么还会有两种情况：
 1. 你决定抛弃自己的小系统，而开始思考这些较大系统的元规则，从而顺利地自我否定，进入到一个全新的领域；
 2. 你觉得坚守自己的小系统，那么也没啥，但也许你会很痛苦，因为你时刻地在和与你的系统不“兼容”的系统在对抗，还要时时说服自己，自己的系统才是正确的。这种情况不会没有，但不多。

书友的问题：二

- 鉴于只看了上本，没看下本。就提两个不成熟的问题：
 - 就操作性来说，AI能否完全实现人类思维的演绎法
 - 如果这样，是否“演绎法”无法作为human和non-human的标志，或者说human和non-human本来就不存在一个明细的判别准则。

我目前的回答

我目前的回答：

1. AI可以完成对人类演绎法较完美的再现，“机器证明”是挺有前途的。但有两个问题：
 1. 人类到目前为止，很少会只从演绎出发，而会综合演绎和归纳、反推。
 2. 没有停机判定，也就无法知道是不是会得到“结果”。至少到目前为止，人类的“停机判定”远远领先于AI。
2. human vs non-human：我目前还是信任“图灵测试”——当然，这是一个由人类给出的测试。

可能的方向：

1. 更多“规则”的形式化。
2. DeepMind已经可以开始提出猜想。但目前还不清楚背后的机制。
3. 建立知识库，帮助AI早下判断。

书友的问题：三

- 符号是否能准确表达人类的思维？
 - 可以非常准确。
 - 数学——以及其他足够强的系统——是不完备的，但形式化是必须的。
 - 从posterior的角度看，人类社会发展到现在所取得的成就，没有符号是难以想象的。
- 现行的各种社科的规则和定理，是否是人类在文明进程中找到了宇宙的规律和真理？还是说因为逻辑共识而形成的“有限”真理？
 - 我更愿意相信是前者。参见人择原理。
 - 但我们目前还处在很“低级”的层次。
- 人类智慧的极限是否一定在人类逻辑及衍生推理框架内，突破的边界在哪里？
 - 是的。
 - 突破点我认为是合成类“神经元”。
 - 由此进行reflection，进而更深刻地掌握人类思维的机制。

书友的问题：四

- 这本书有关认知，或者是集体认知，我们在思考问题或者系统设计的时候需要注意什么，也减少自己认知或者团队的局限性。

我目前的回答

- 可能存在“集体意识”吗？
 - GEB中的蚁群是个很好的例子。
- 如何产生“集体意识”？
 - 自上而下 vs 自下而上？
 - 要相信“自组织”的力量。这点在混沌学中已经有了深刻的阐述。



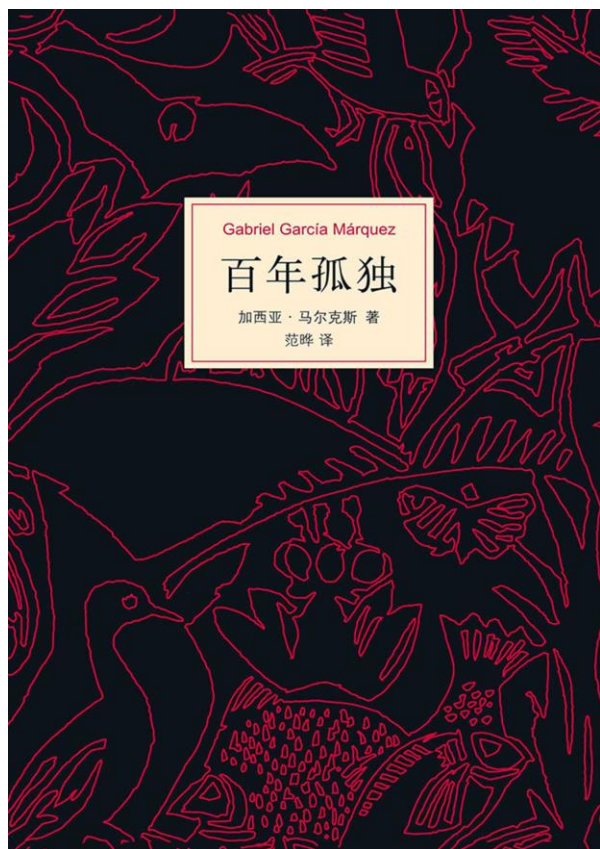
后记



解决了我的一个问题，不过……

- 解决的问题：走出《基地》带来的困惑，并明确了探索的方向。
- 不过，带来了一个新的问题：**如何基于目前我所“信任”的理论，来进一步地构建我的“系统”？**
 - 源于欧几里得的、基于若干公理的演绎法
 - 哥德尔的“不完备”
 - 海森堡的“不确定”
 - 混沌，特别是其中的自相似
 - 以及其他若干我到目前为止信任的理论

写在最后



因为按照羊皮纸手稿的预言，就在奥雷连诺·布恩蒂亚译完羊皮纸手稿的最后瞬间，马孔多这个镜子似的（或者蜃景似的）城镇，将被飓风从地面上一扫而光，将从人们的记忆中彻底抹掉，羊皮纸手稿所记载的一切将永远不会重现，遭受百年孤独的家族，注定不会在大地上第二次出现了。——《百年孤独》

or

我更愿意想得乐观一些：我们超越了自己的宇宙，而到了一个更高的维度去成为一种更快乐（或者更不快乐）的物种。——《人类简史》、《三体》读后感



FIN

