

碳基大脑

- 神经元
- 突触连接
- 经验学习
- 意识涌现

模型 / MODEL

对现实的抽象与映射

抽象层级
 L_n

参数空间
 Θ

映射函数
 $f: X \rightarrow Y$

损失函数
 $L(\theta)$

特征空间
 X

优化目标
 $\min L(\theta)$

泛化能力
 $G(\cdot)$

硅基大脑

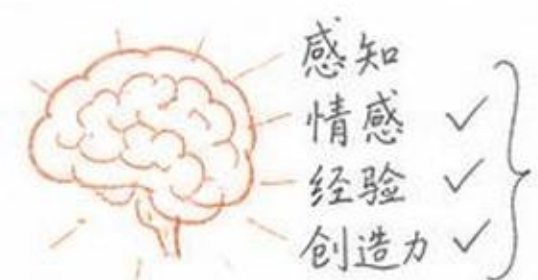
- 芯片算力
- 算法模型
- 数据训练
- 推理决策

数据
逻辑
计算
推理

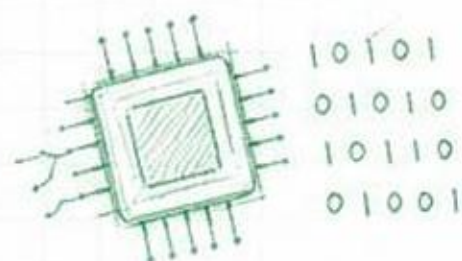
建模：人类最后的护城河

碳基智能与硅基智能的深度同构

```
for i in range(n):  
    x = model(i)  
    y = predict(x)  
    update(y)
```

你和AI有什么相同?



碳基智能

· 人类 ·

直觉

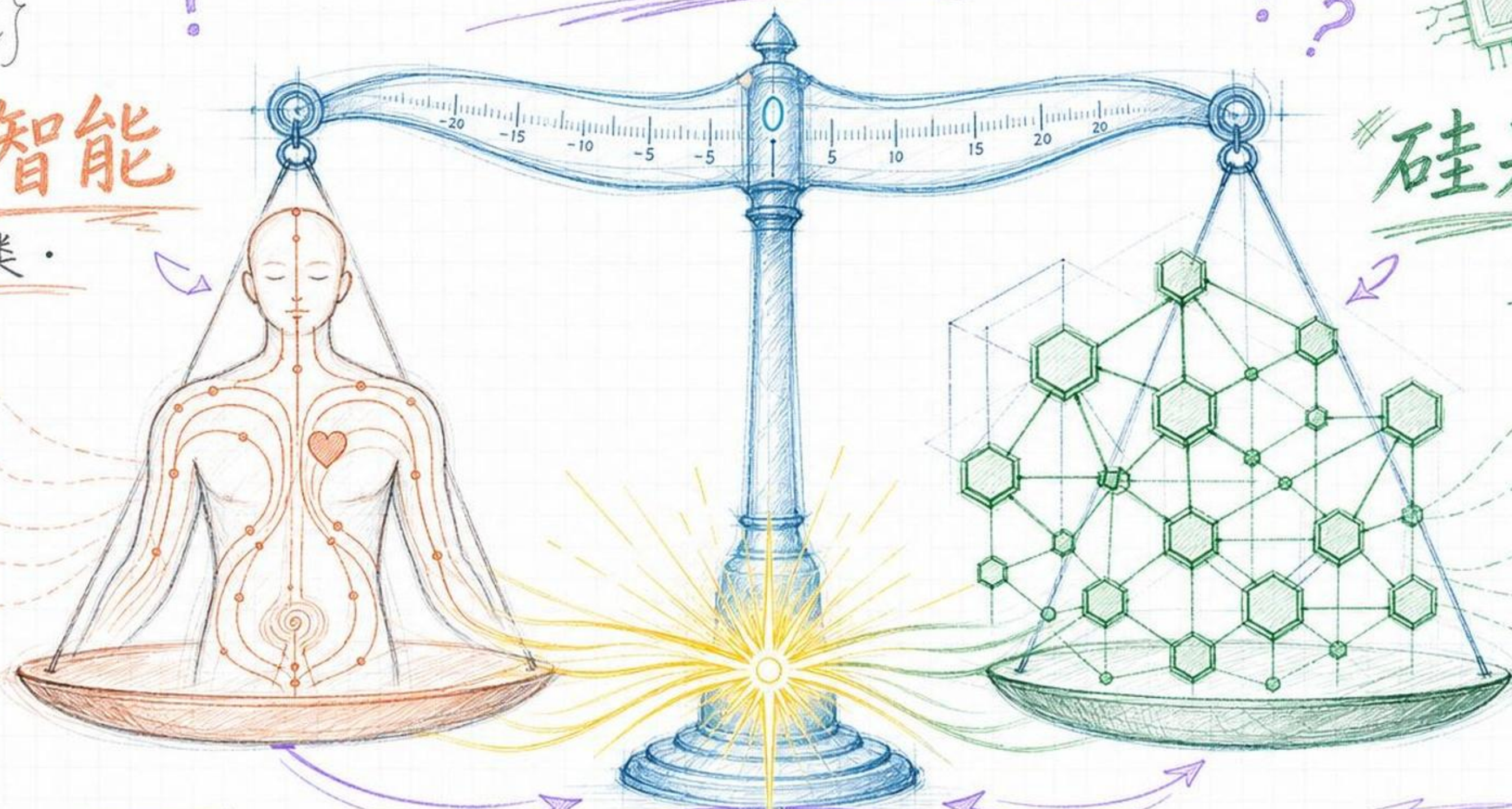
情感共鸣

学习与记忆

适应与进化

价值观与意义

不同的载体
相同的探索



硅基智能

· AI ·

数据感知

模式识别

学习与推理

泛化与优化

逻辑与计算

相同点

本质相通，目标一致：
理解世界，创造价值，追求更好的未来

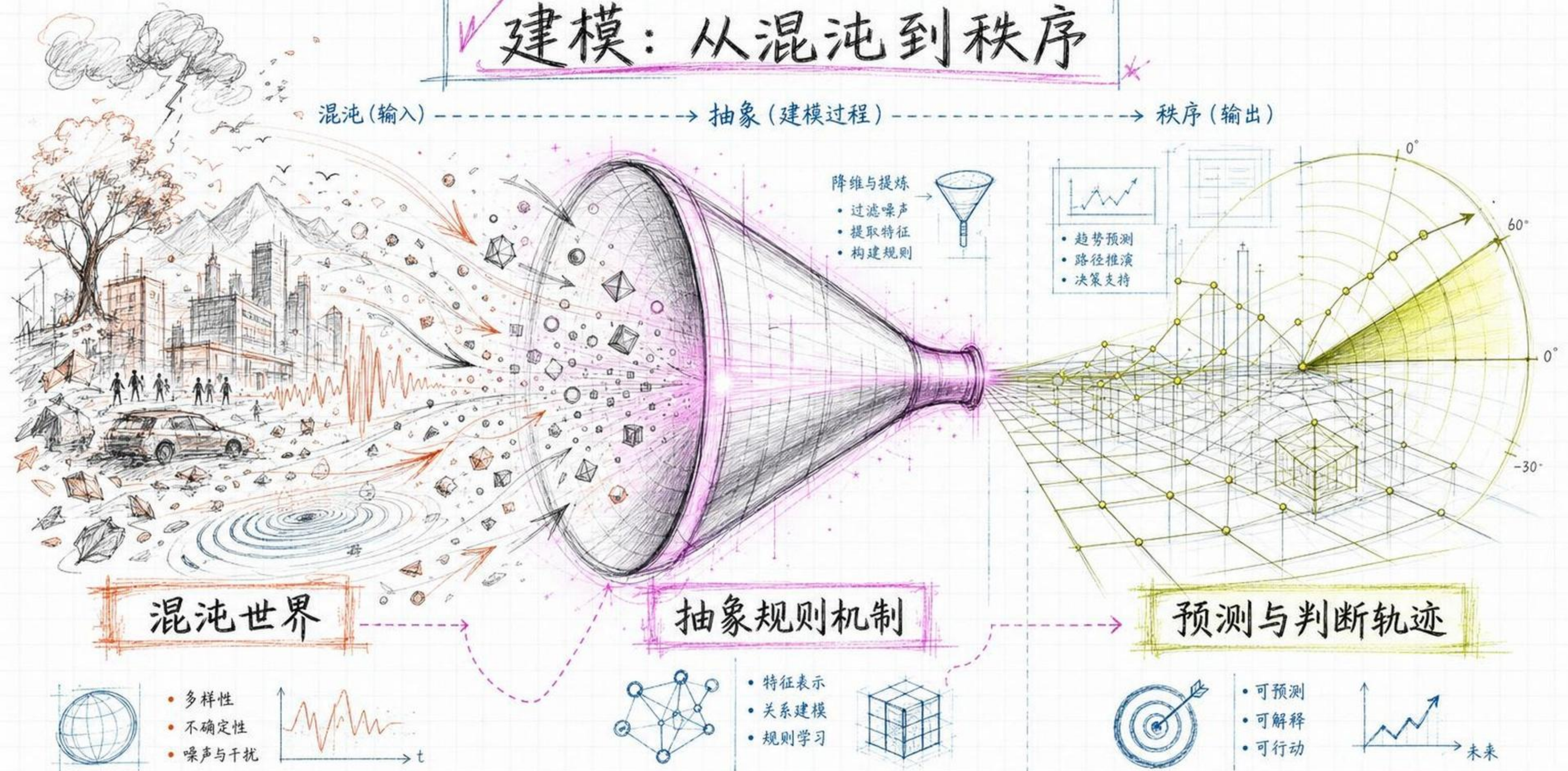
我们都在：

- ✓ 接收信息
- ✓ 处理信息
- ✓ 做出决策
- ✓ 影响世界

不同的实现方式
相同的智能本质

建模：从混沌到秩序

混沌(输入) → 抽象(建模过程) → 秩序(输出)



建模的本质：将复杂世界 → 抽象为规则 → 用于预测未来

奥林匹克数学建模

你每一秒都在建模

目标：建立模型，解释现象，预测未来

1. 数据集 $D = \{(x_i, y_i)\}_{i=1}^n$

抽象化
↓
简化
↓
假设

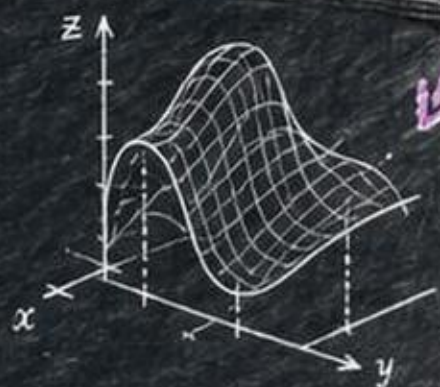
i	x_1	x_2	$\dots$	x_m	y
1	0.21	1.35	$\dots$	2.11	3.24
2	0.35	1.01	$\dots$	2.45	2.87
$\vdots$	$\vdots$	$\vdots$	$\dots$	$\vdots$	$\vdots$
n	0.92	0.74	$\dots$	1.88	3.91

2. 建立模型

$$y = f(x; \theta) + \varepsilon$$

$$\theta = (\theta_1, \theta_2, \dots, \theta_p)^T$$

$$\varepsilon \sim \mathcal{N}(0, \sigma^2)$$

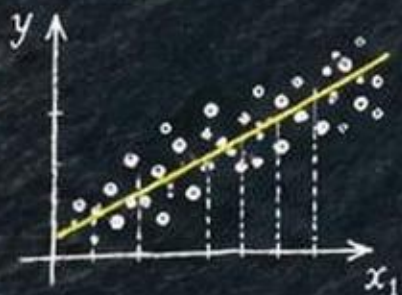


同一件事?

3. 参数估计 (最小化损失)

$$\min_{\theta} \mathcal{L}(\theta) = \sum_{i=1}^n (y_i - f(x_i; \theta))^2 + \lambda \|\theta\|_2^2$$

4. 分析与验证



$$R^2 = 0.87$$

$$RMSE = 0.38$$

残差分析 ✓

5. 预测未来

$$\begin{bmatrix} y_1 \\ y_2 \\ \vdots \\ y_n \end{bmatrix} \approx \begin{bmatrix} 1 & x_{11} & \dots & x_{1m} \\ 1 & x_{21} & \dots & x_{2m} \\ \vdots & \vdots & \ddots & \vdots \\ 1 & x_{n1} & \dots & x_{nm} \end{bmatrix} \times \begin{bmatrix} \beta_0 \\ \beta_1 \\ \vdots \\ \beta_m \end{bmatrix} + \varepsilon$$

常用工具

- ∫ 微积分
- 线性代数
- 概率统计
- 优化算法

常见模型

- ✓ 回归模型
- ✓ 时间序列
- ✓ 微分方程模型
- ✓ 系统动力学
- ✓ 机器学习模型

我们在做什么?

用数学语言刻画世界，
发现规律，做出最优决策。

大脑在背后
自动运行模型

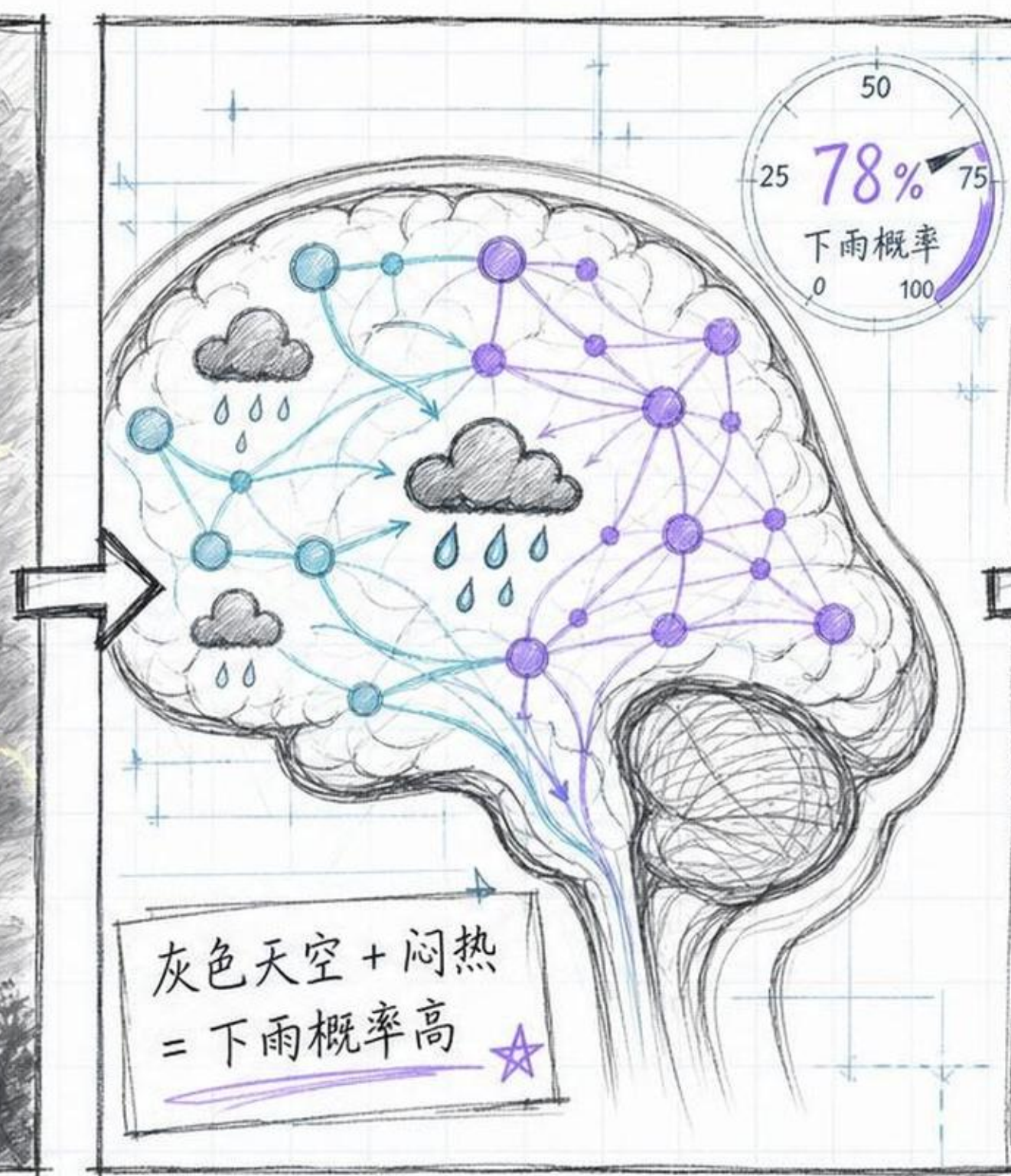
大脑的隐形模型

- ☑ 下雨了，地面湿滑 → 慢一点
- ☑ 车灯亮了 → 可能要转弯
- ☑ 路人撑伞 → 雨会持续一会儿
- ☑ 风大 → 可能更冷

给你一堆数据，找规律，推算未来



视觉输入(天空)



预测生成(天气模型运算)

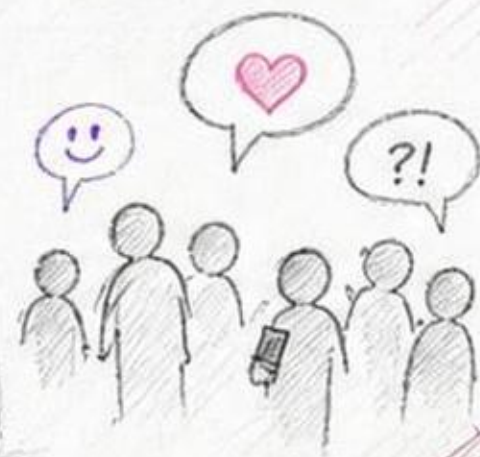
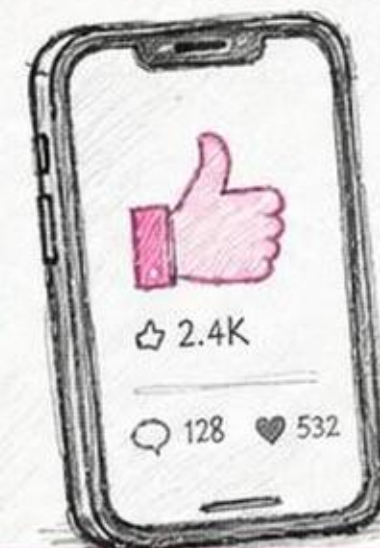


行动决策(携带雨伞)

语言预测模型

我认为这个观点
很有道理, 因为...
可能是...
此外, ...
所以...

社交推演模型



语言线索
预测输出

他人反应
情境推演

因果推理模型



如果A导致B,
那么在C条件下,
可能出现D

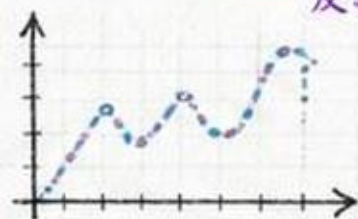


下雨

地面湿滑

可能滑倒

反事实模拟



$$\begin{aligned} \checkmark P(B|A) &= 0.7 \\ \checkmark P(D|B) &= 0.6 \\ \checkmark P(D|A) &= 0.42 \end{aligned}$$

未来情景预测模型



成功
 $P=0.25$



挑战
 $P=0.50$



风险
 $P=0.25$

现在

1个月 6个月 1年 3年

建模机器

因果关系
逻辑推理

时间线推演
多路径预测

- 并行运行
- 动态更新
- 相互影响

持续学习

ver. 1.0

多模态输入

-11-



视觉信息

形状 / 运动 / 颜色



听觉信息

声音 / 语调 / 节奏



触觉反馈

压力 / 温度 / 纹理



本体感觉

位置 / 姿态 / 平衡



内部状态

情绪 / 饥饿 / 疲劳



建模机器

核心理念 ☆

大脑通过构建多个预测模型，
在瞬息万变的世界中快速推断、
预测与决策。

大脑的多模型系统

- ✓ 并行运行，快速响应
- ✓ 相互协作，融合决策
- ✓ 持续学习，动态优化

物理运动 直觉模型

运动预测

预判物体轨迹



时机判断

在最佳时刻出手



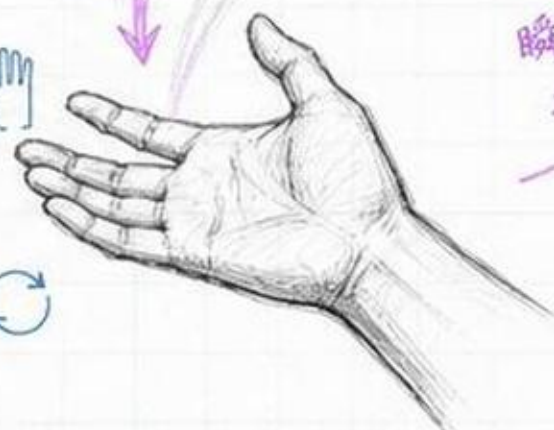
动作生成

快速生成抓取动作



反馈校正

根据结果微调模型



瞬间反应
接住筷子!

示例场景

筷子掉落时，
大脑快速预测轨迹，
驱动手部完成抓取。

面部微表情 识别模型

人脸检测

定位面部关键区域



特征提取

捕捉微表情特征



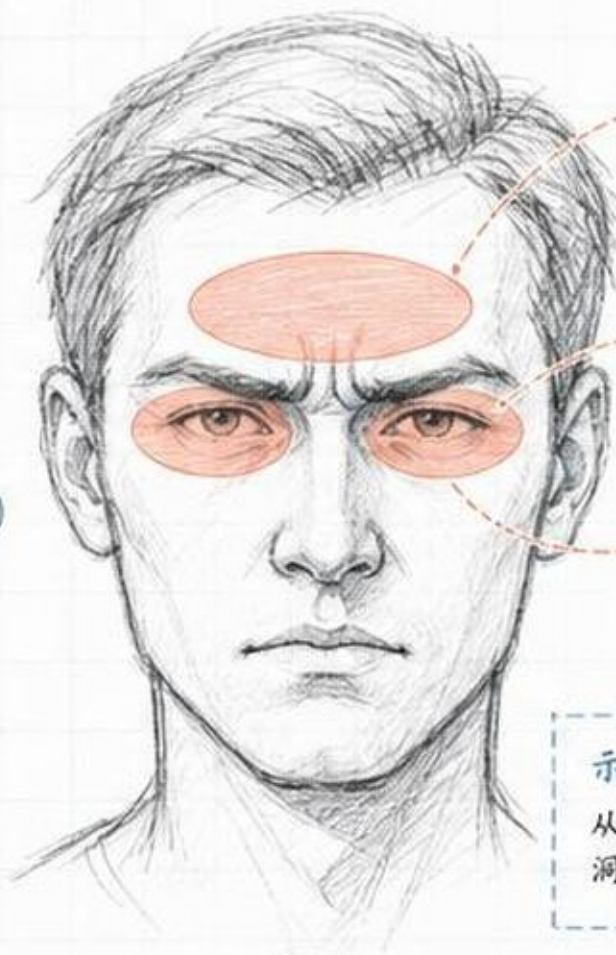
情绪推断

识别潜在情绪状态



持续学习

积累经验优化模型



眉间皱纹
警惕 / 担忧
潜在压力

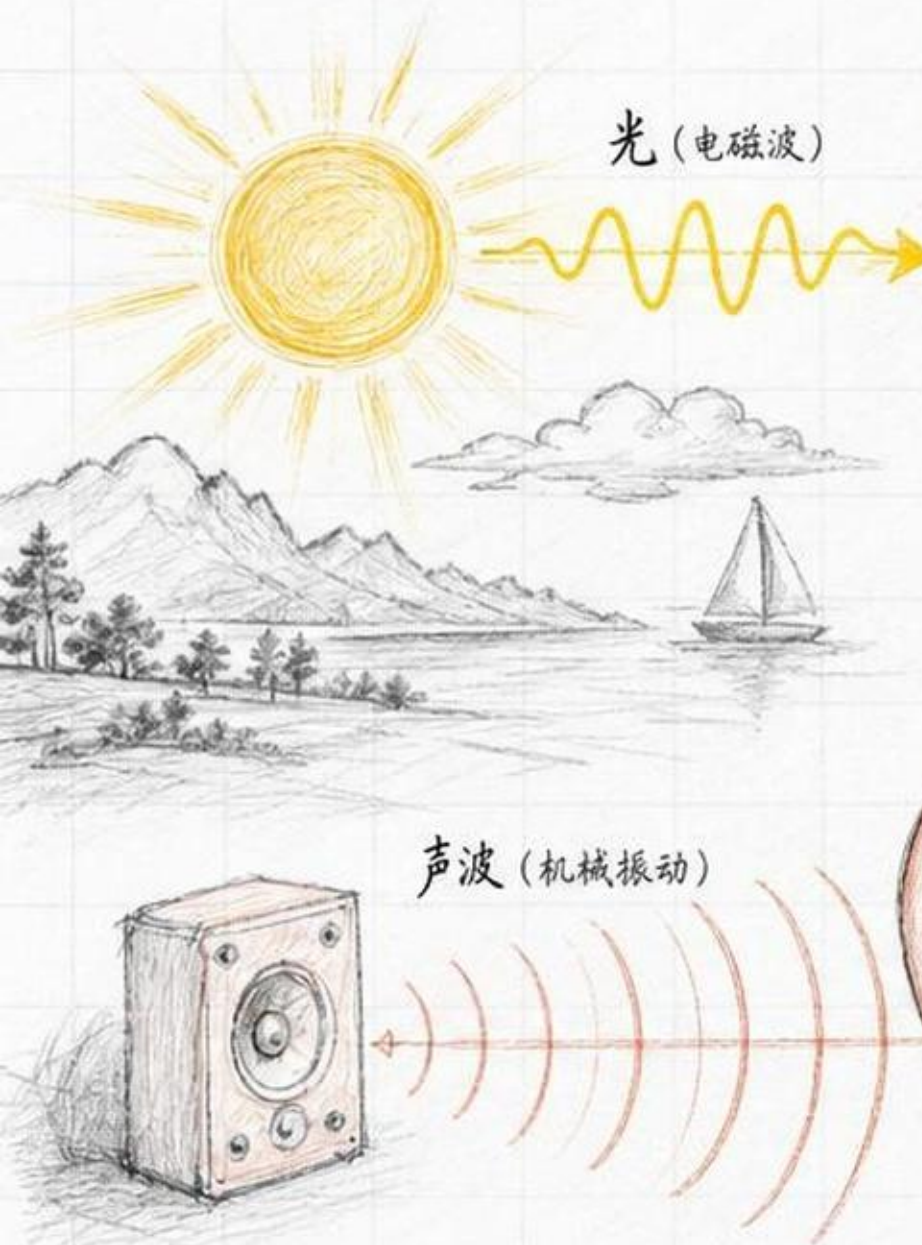
眼部紧缩
怀疑 / 不满
负面情绪

眼睑下沉
疲惫 / 失望
情绪低落

示例场景

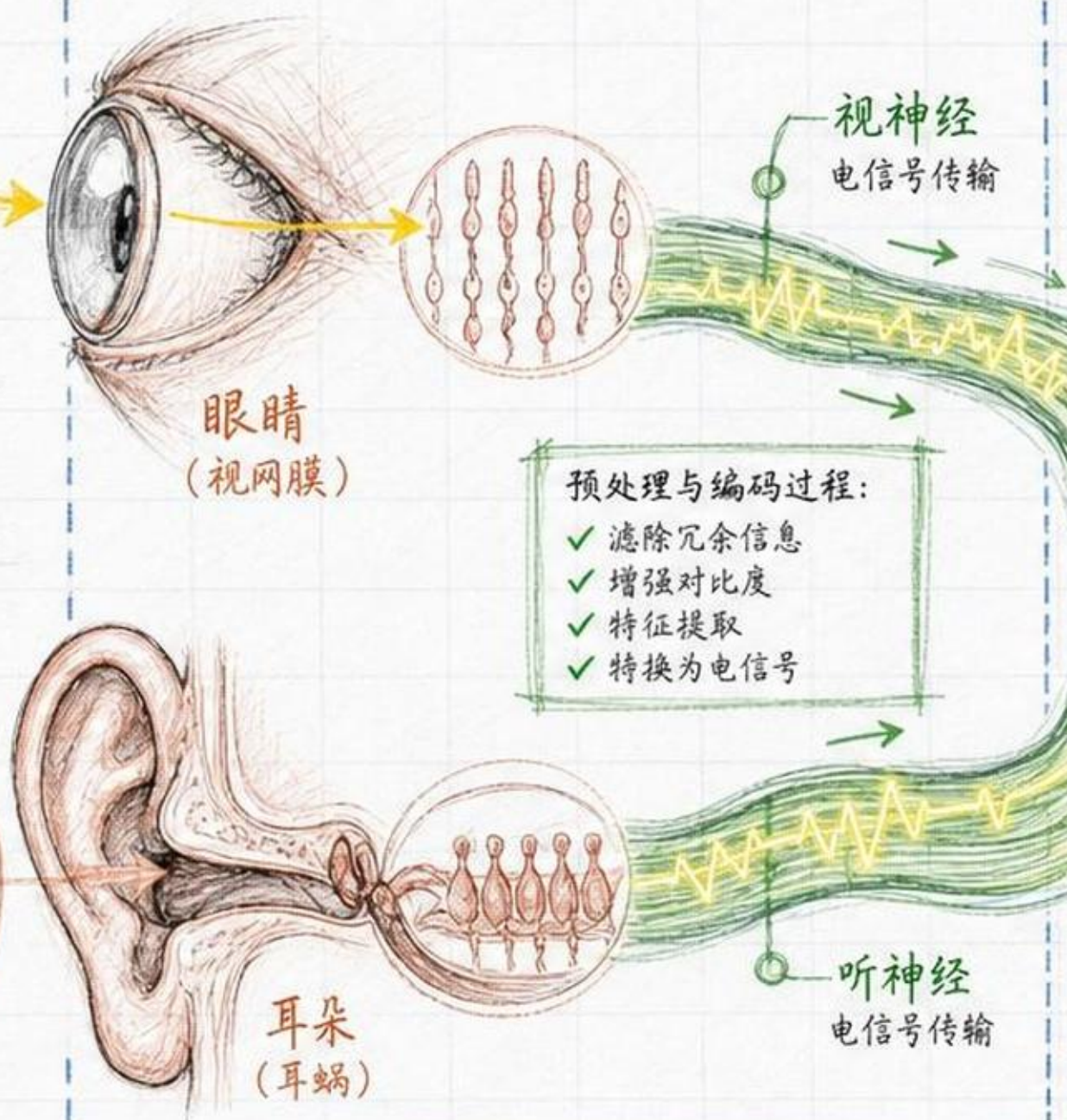
从细微表情变化中，
洞察他人真实情绪。

① 外部环境物理刺激

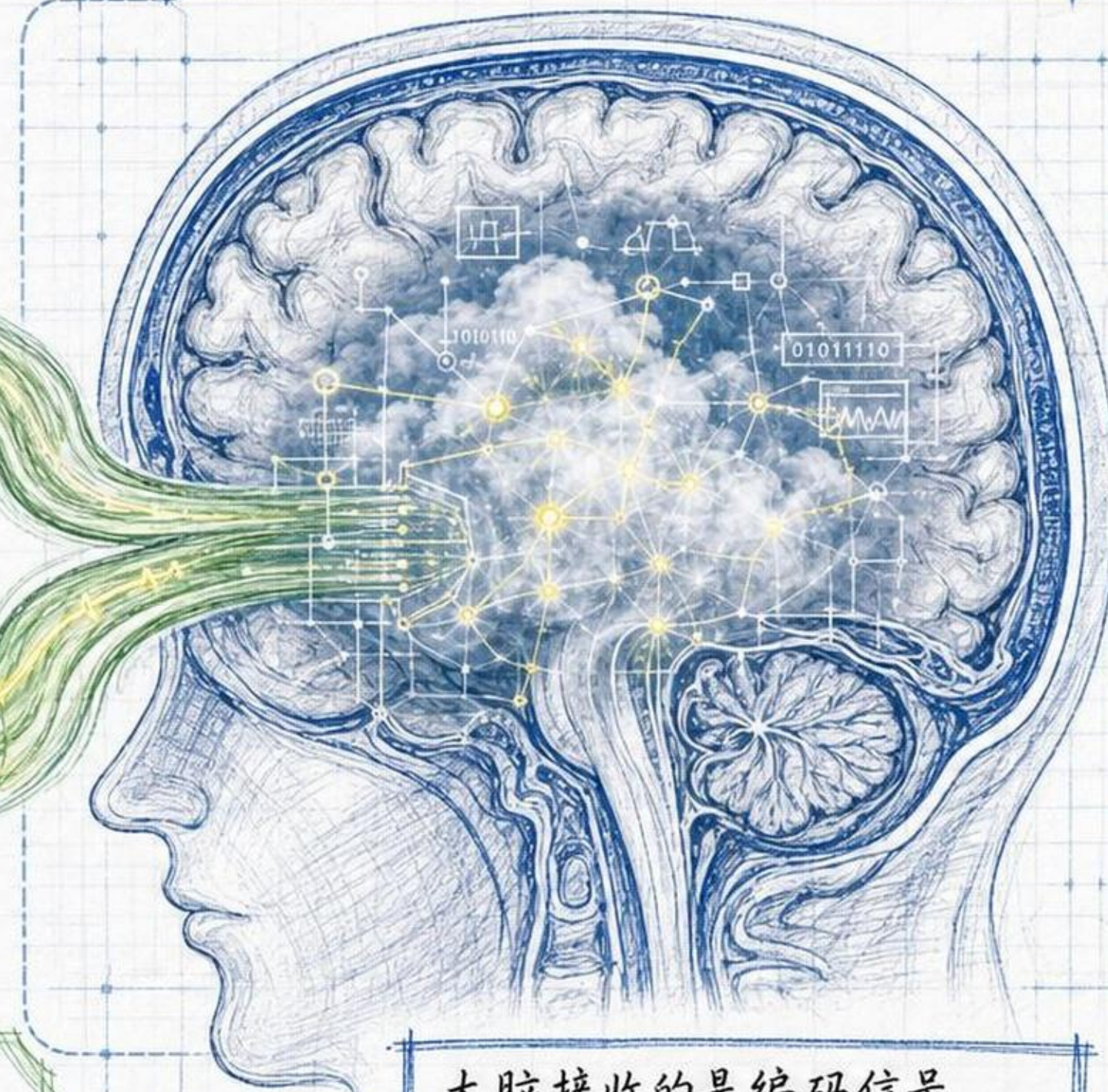


- 光、声、温度、压力等
- 物理刺激形式多样
- 大脑从不直接接触这些物理量

② 感觉器官预处理 (电信号编码)



大脑内部信号处理核心区

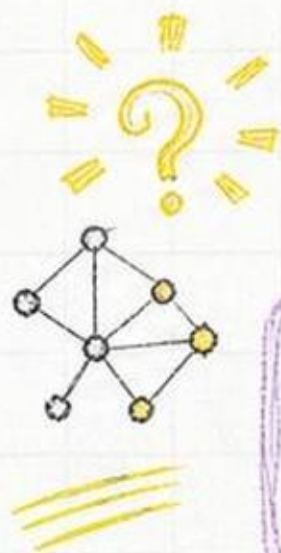
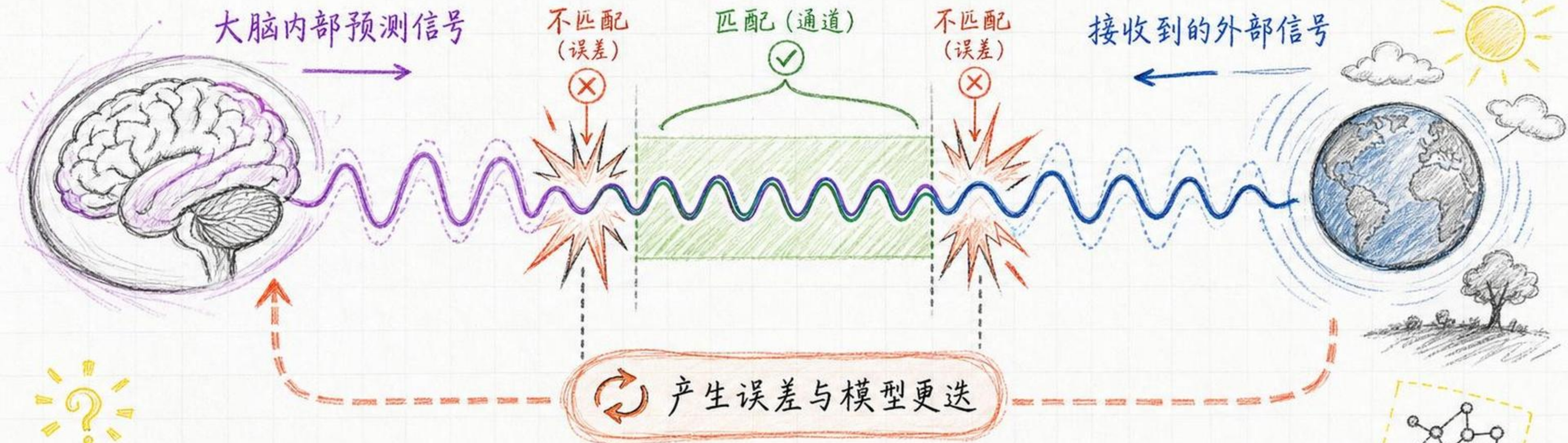


大脑接收的是编码信号，
而非世界本身

★ 大脑不是被动接收信息
而是主动预测世界！

预测编码机制

核心思想：
预测 → 比较 → 误差
→ 更新模型



① 预测
大脑生成对
感知的预测



② 比较
将预测与实际
输入比较



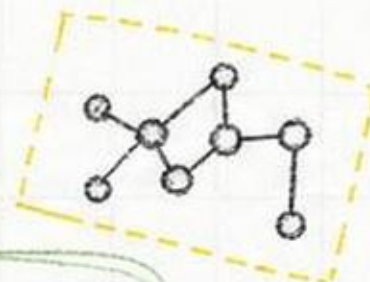
③ 误差
计算差异
(预测误差)



④ 更新
利用误差更
新内部模型



循环进行
持续优化预测
模型



脑内主观世界渲染

— 从感知到意义，构建内在世界

① 感知输入
视觉、听觉、触觉...
碎片化信号

② 内部建模
经验、记忆、情感、
知识、价值观...

③ 主观渲染
整合与想象，生成
连贯的世界体验

④ 行为输出
决策、言语、行动
影响外部世界

脑内世界的特点

- 主观的、私密的
- 连续的、动态的
- 多模态的、感性的
- 不确定但有意义的

这是“我”的世界

本质相通：都是预测与生成

大语言模型预测分布

— Next Token Prediction —

输入文本(上下文)
今天天气很好, 适合
.....

模型编码

概率分布(下一-token)

Top 选择

输入信号
感知 / 文本输入

内部表示
特征 / 向量表示

预测机制
基于上下文
预测下一步

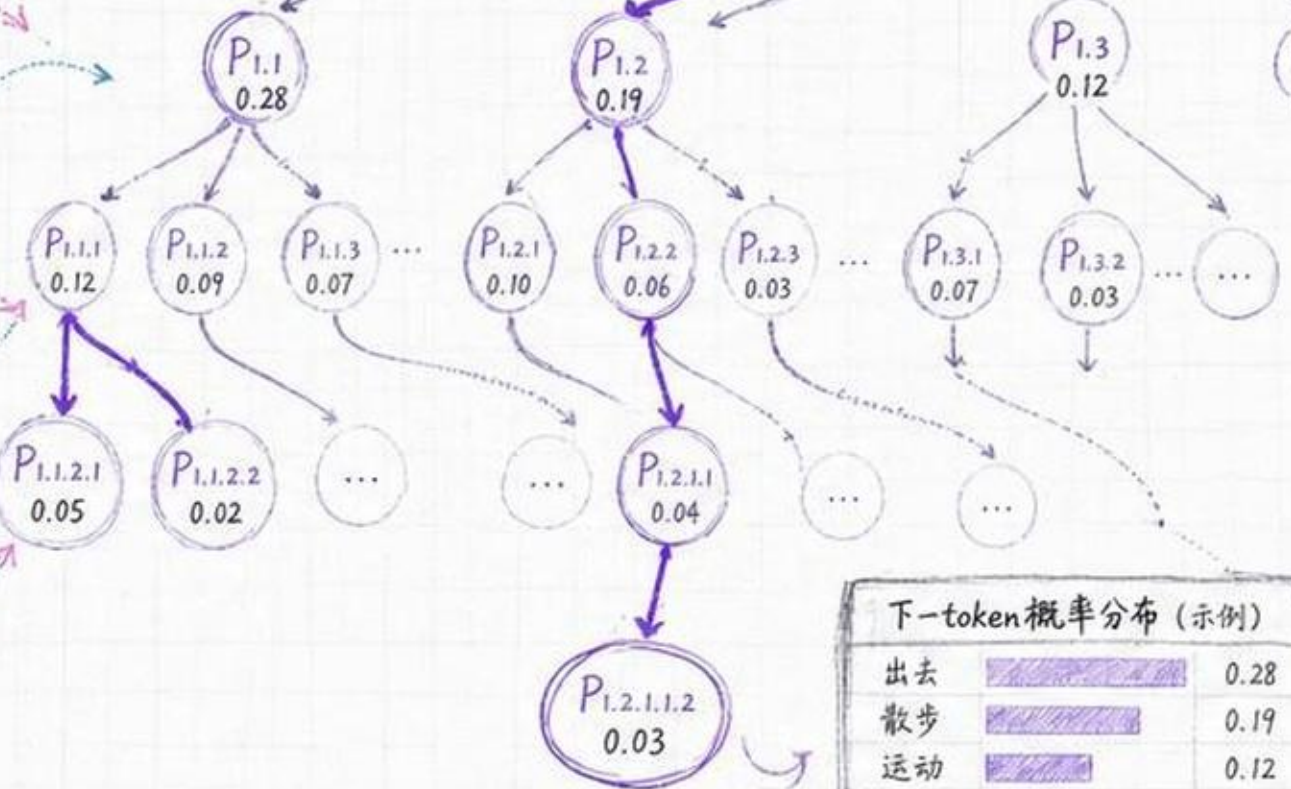
生成内容
主观体验 / 下一个token

输出与影响
行为 / 文本输出
影响世界

模型预测的特点

- 基于统计的概率分布
- 离散的、逐步的
- 文本模态的、符号的
- 不确定但可计算的

不同的载体,
相似的计算逻辑



下一-token 概率分布 (示例)

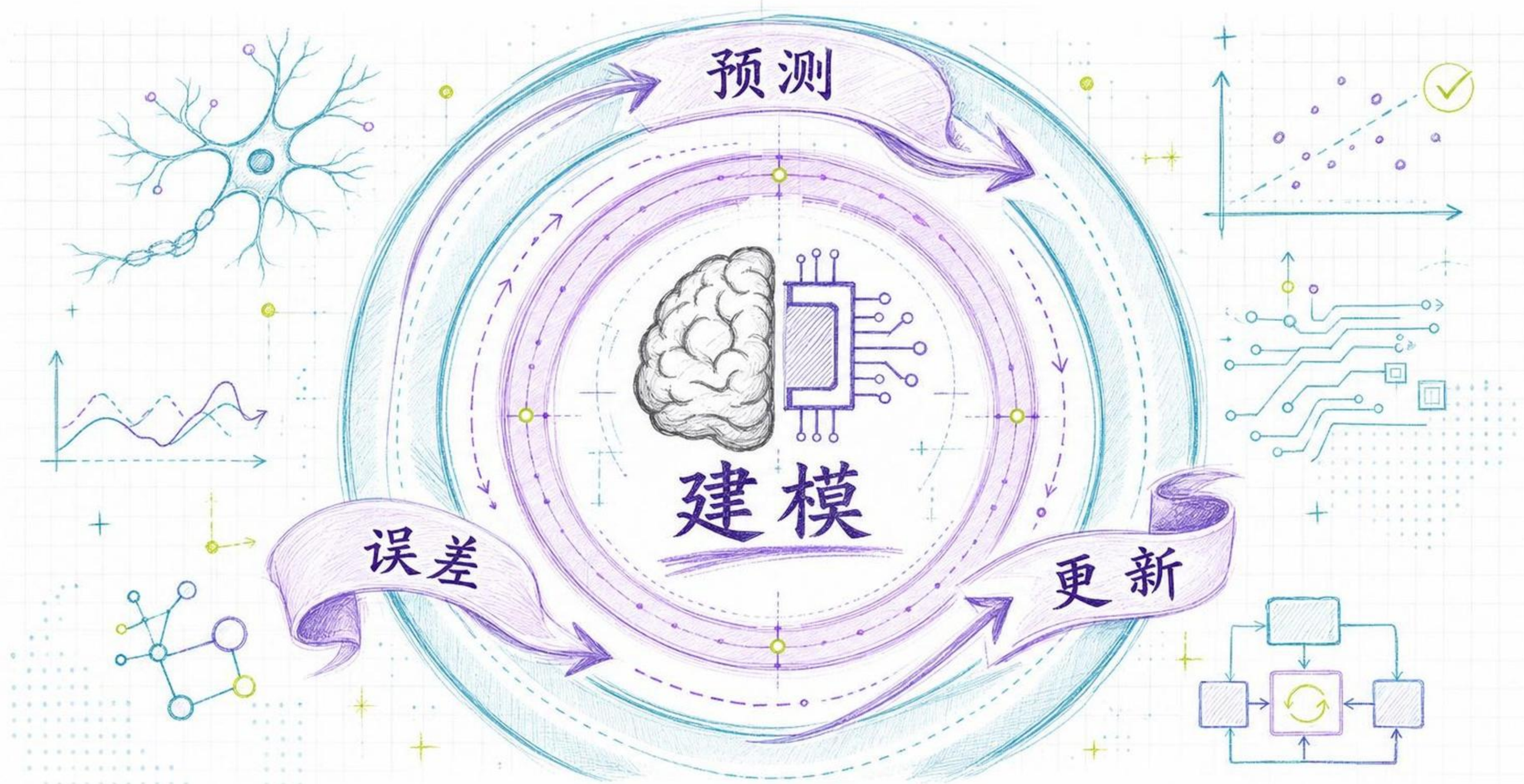
出去	0.28
散步	0.19
运动	0.12
学习	0.08
玩耍	0.07
.....	
其他	0.26

输出选择策略

- 贪心搜索 (Greedy) 选择概率最高的
- 采样 (Sampling) 按概率随机采样
- Top-p / Top-k 限制候选范围采样

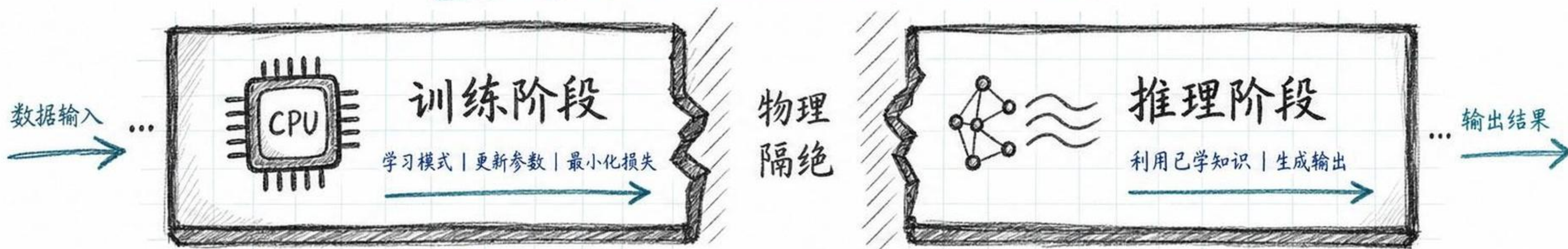
输出文本

今天天气很好, 适合
出去 散步。



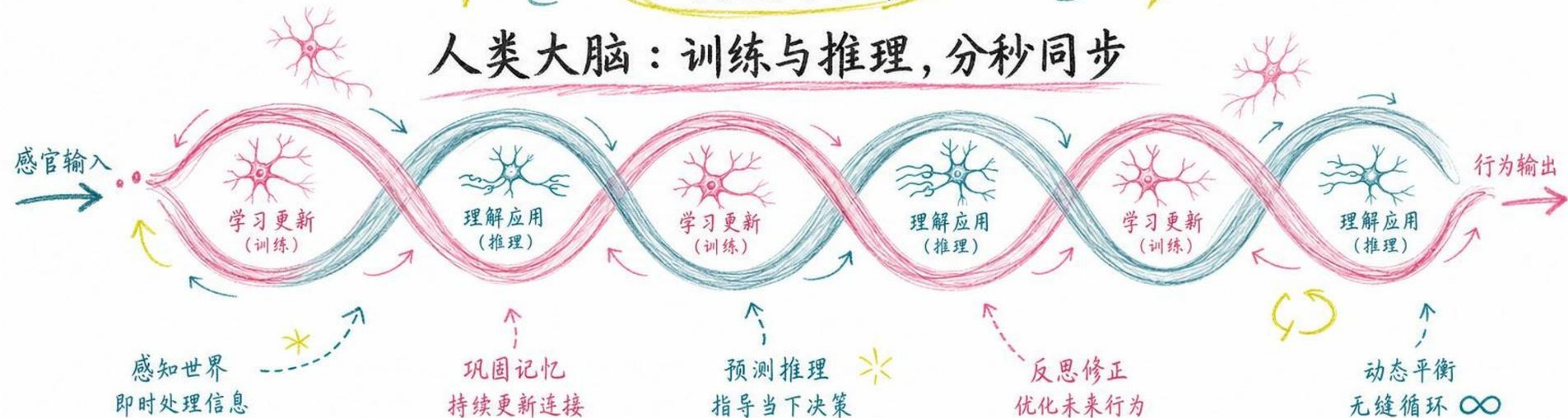
碳基大脑 与 硅基模型 — 同一件事

大语言模型：先训练，后推理



关键的不同

人类大脑：训练与推理，分秒同步



传统白盒模型

一切可见 · 一切可知 · 一切可计算



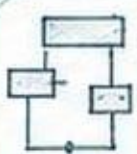
明确的变量

系统中所有变量
均可定义与测量
无隐藏变量



因果关系

变量之间的因果链
清晰可追溯
作用路径可推导



方程结构

系统行为由方程描述
结构化、可求解
可验证、可复现

逻辑链条 (从左到右)



测量输入
定义变量



作用机制
方程描述



计算求解
得到输出



结果验证
闭环优化

$$F = ma$$

力学方程

因果关系

$$Y = f(X_1, X_2, \dots, X_n)$$

输出由输入决定

$$Y = f(X)$$

系统函数

$$E = \frac{1}{2} k x^2$$

能量方程

方程结构

$$E = \frac{1}{2} k x^2$$

能量 = 弹性系数 × 位移² / 2

$$Q = C \Delta T$$

传热方程

因果关系

$$Q \leftarrow \Delta T, C$$

温差与热容
决定热量传递

明确的变量

$$\{X_1, X_2, \dots, X_n\}$$

系统所有变量可知

因果关系

$$X \rightarrow f() \rightarrow Y$$

输入 作用机制 输出

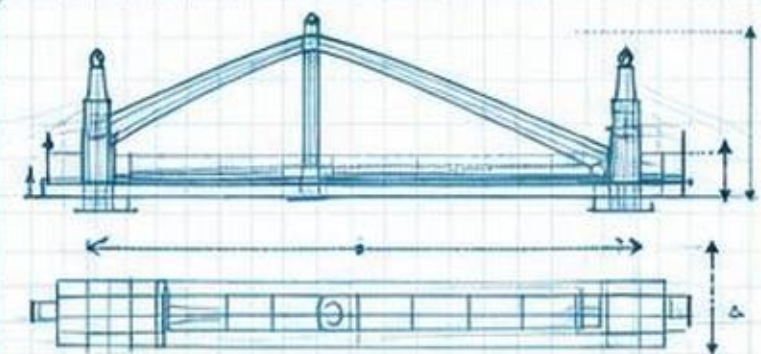
方程结构

$$AX = B$$

线性方程组
可求解

模型特征

- ✓ 结构透明
- ✓ 逻辑可追溯
- ✓ 参数可识别
- ✓ 结果可验证
- ✓ 预测可复现



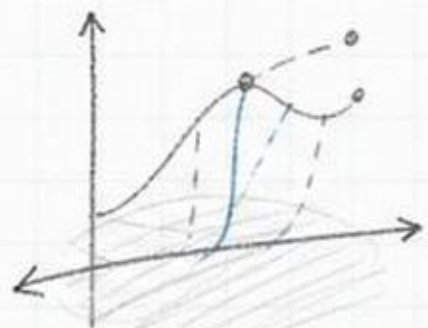


从死记硬背到突然顿悟

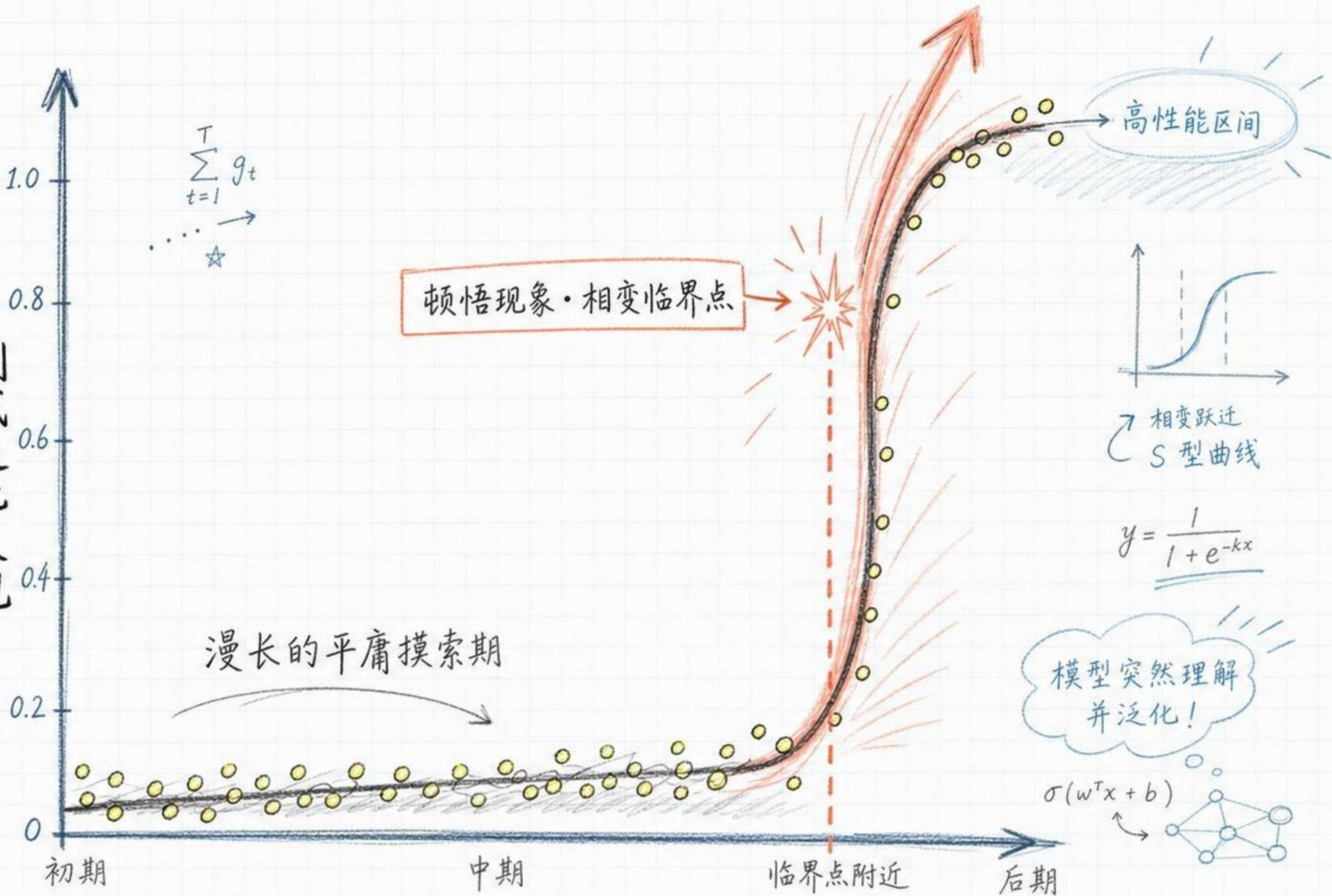
大语言模型训练中的
涌现与相变现象

$$\sum_{i=1}^n x_i \rightarrow \infty$$

量变积累
引发质变突破!

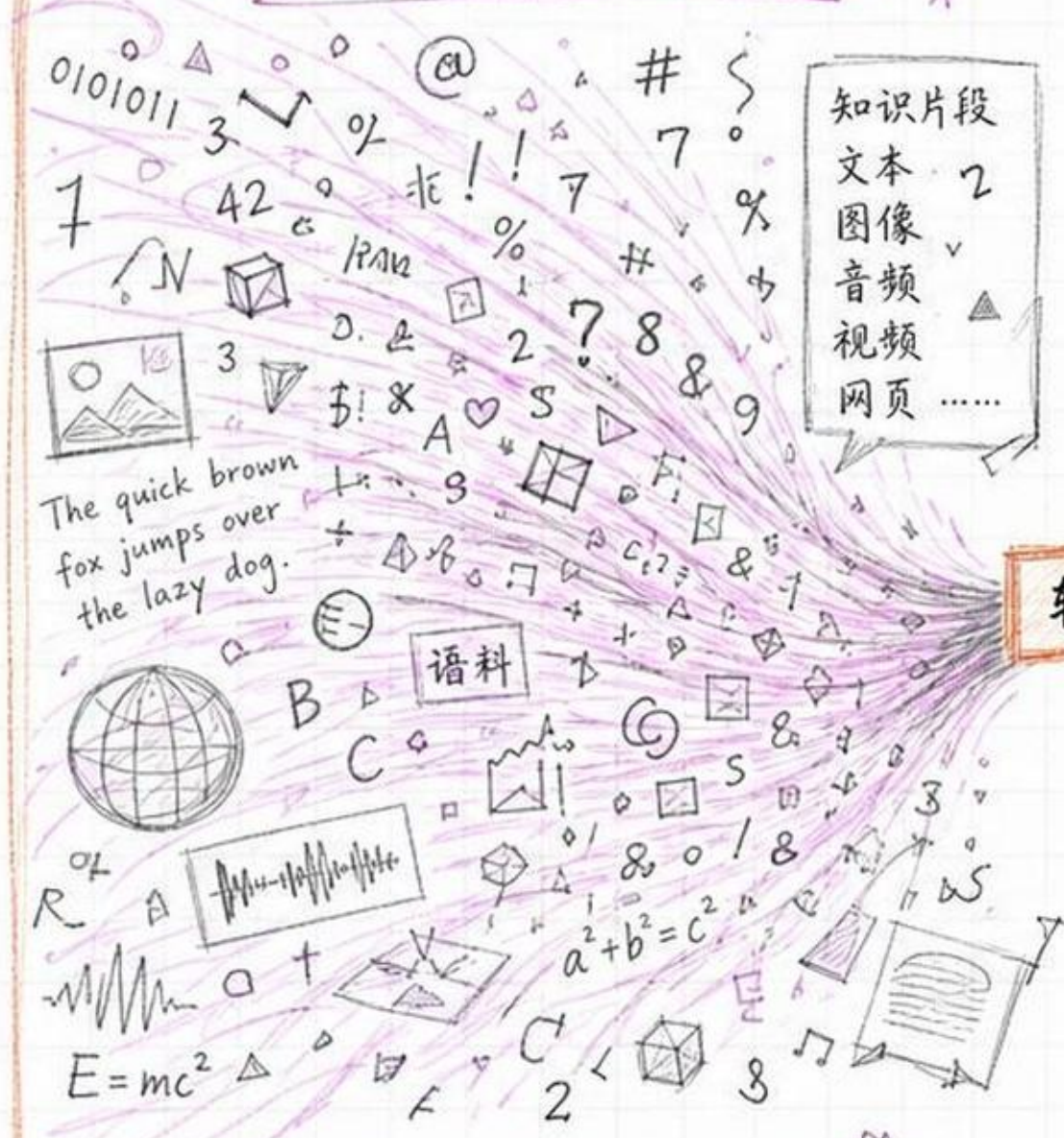


测试泛化表现



训练时间与海量参数积累

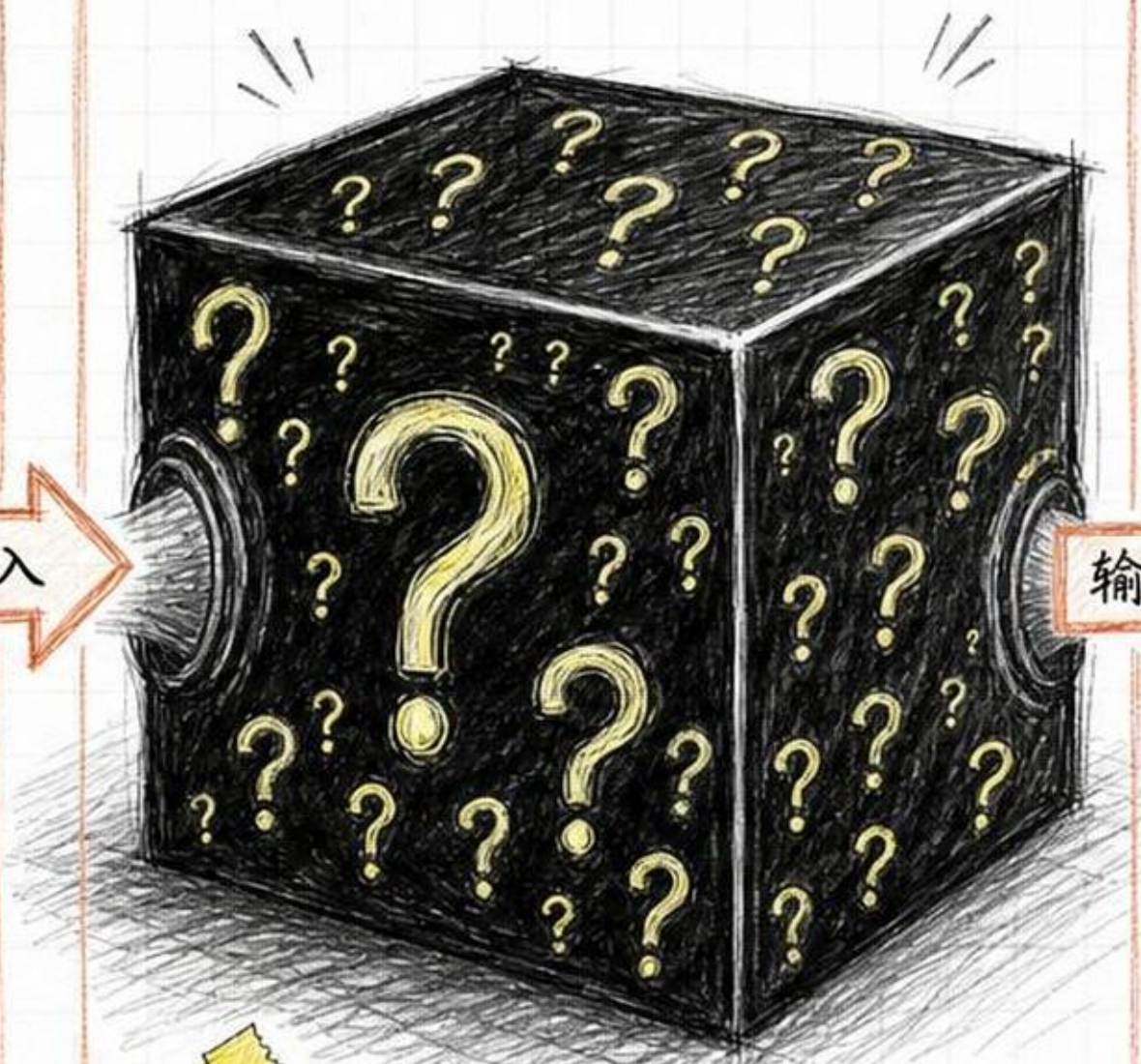
1 数据死记硬背阶段



知识片段
文本 2
图像
音频
视频
网页

海量、混乱、无序的原始数据
被不断吸入

2 无法窥视其间过程的 AI 黑盒



- 内部机制未知
- 中间过程不可见
- 连创造者也无法完全解释

3 突发泛化能力的神秘涌现

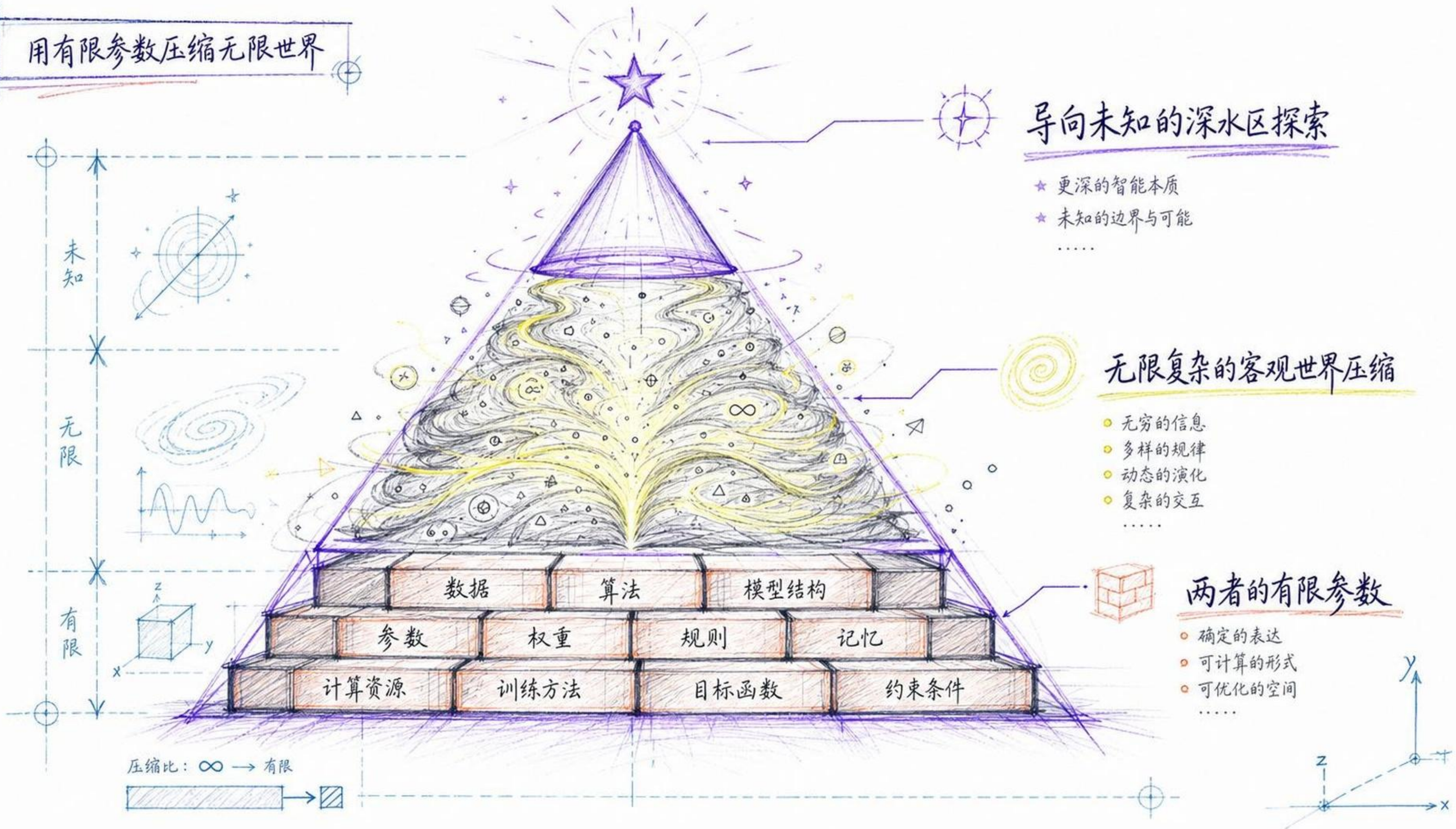


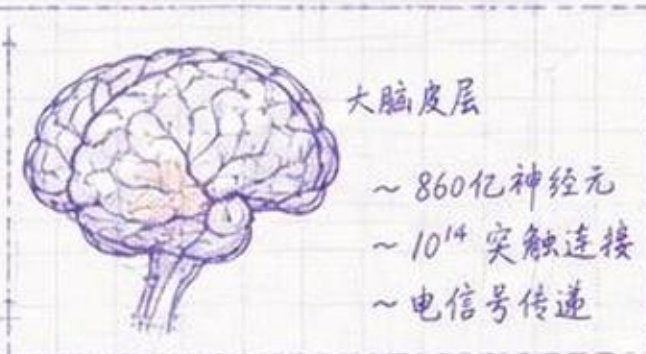
有序、结构化、智能化的能力
以惊人的方式涌现!

我们只知道：输入什么，输出什么。
但中间的魔法，始终是个谜。

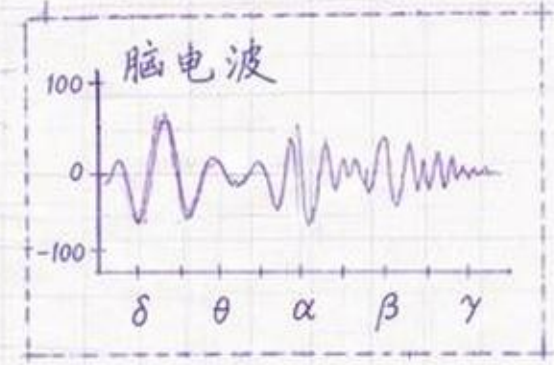


用有限参数压缩无限世界

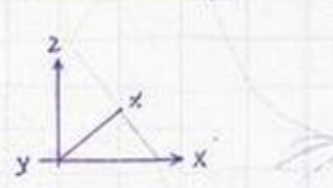
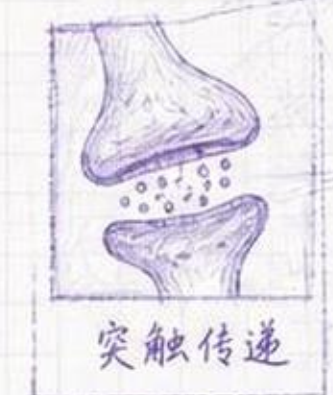
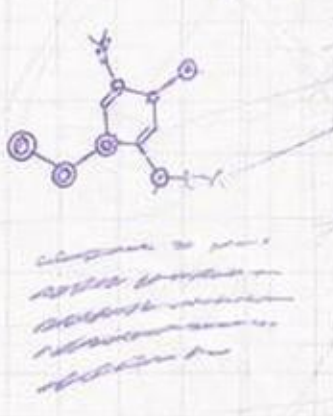




意识从哪里来？



神经元连接



从物质，到生命，
从神经活动，
到“我在”的体验。

神经元连接



觉知的主观体验

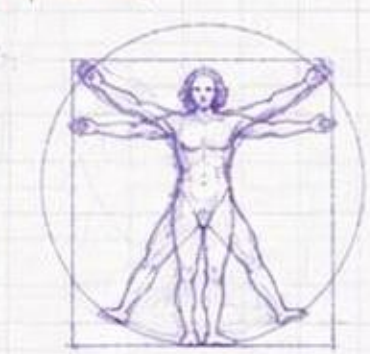


神经元连接

触觉
压力、温度
与身体感受

神经元连接

未知的映射
物理过程 $\rightarrow$ 主观体验 ?



数据流入
持续处理
无停歇

输入
↓
处理
↓
输出

吞吐量: ∞
情感值: 0

无观察者的黑塞运行

AI 自动驾驶模式

根本性差别

有自主询问能力的意识体

我在哪里？我为何存在？

思考的涟漪
向内探索

意识的发问
不寻求计算结果
而是理解意义

无限的宇宙
有限的我

自我觉察的三步进阶

从自动运行 → 觉察介入 → 主动替换
夺回内心的操作系统



2 第二步：
外部自我觉察介入



看见正在发生的
思维与行为模式

1 第一步：
模型自主运行



惯性驱动
无意识循环

3 第三步：
发现过时模型，主动替换



更新底层信念
选择新的运行规则

旧模型

三步进阶，循环升级

- ① 自动运行 (无意识)
- ↓
- ② 觉察介入 (有意识)
- ↓
- ③ 主动替换 (重塑系统)

第一层：

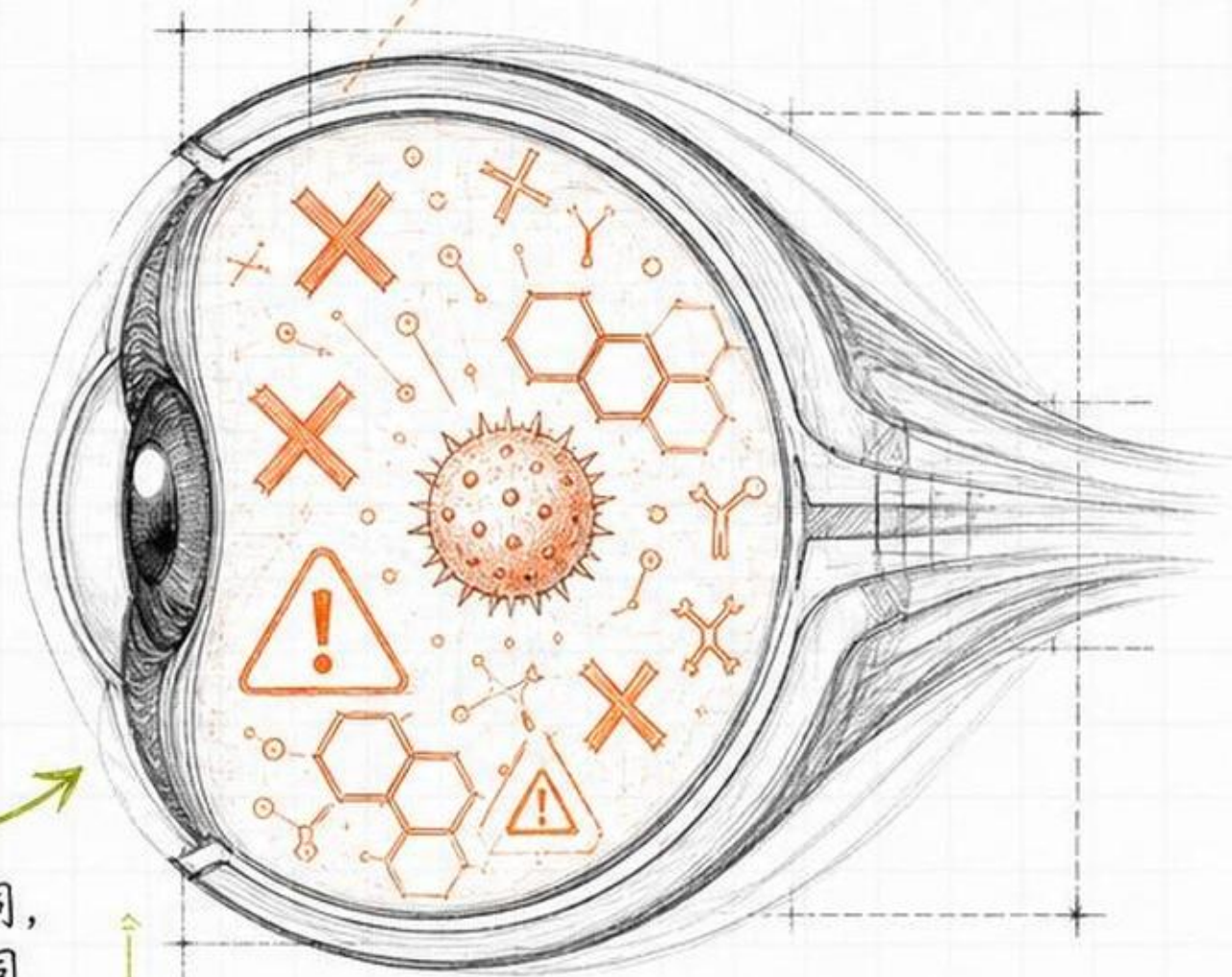
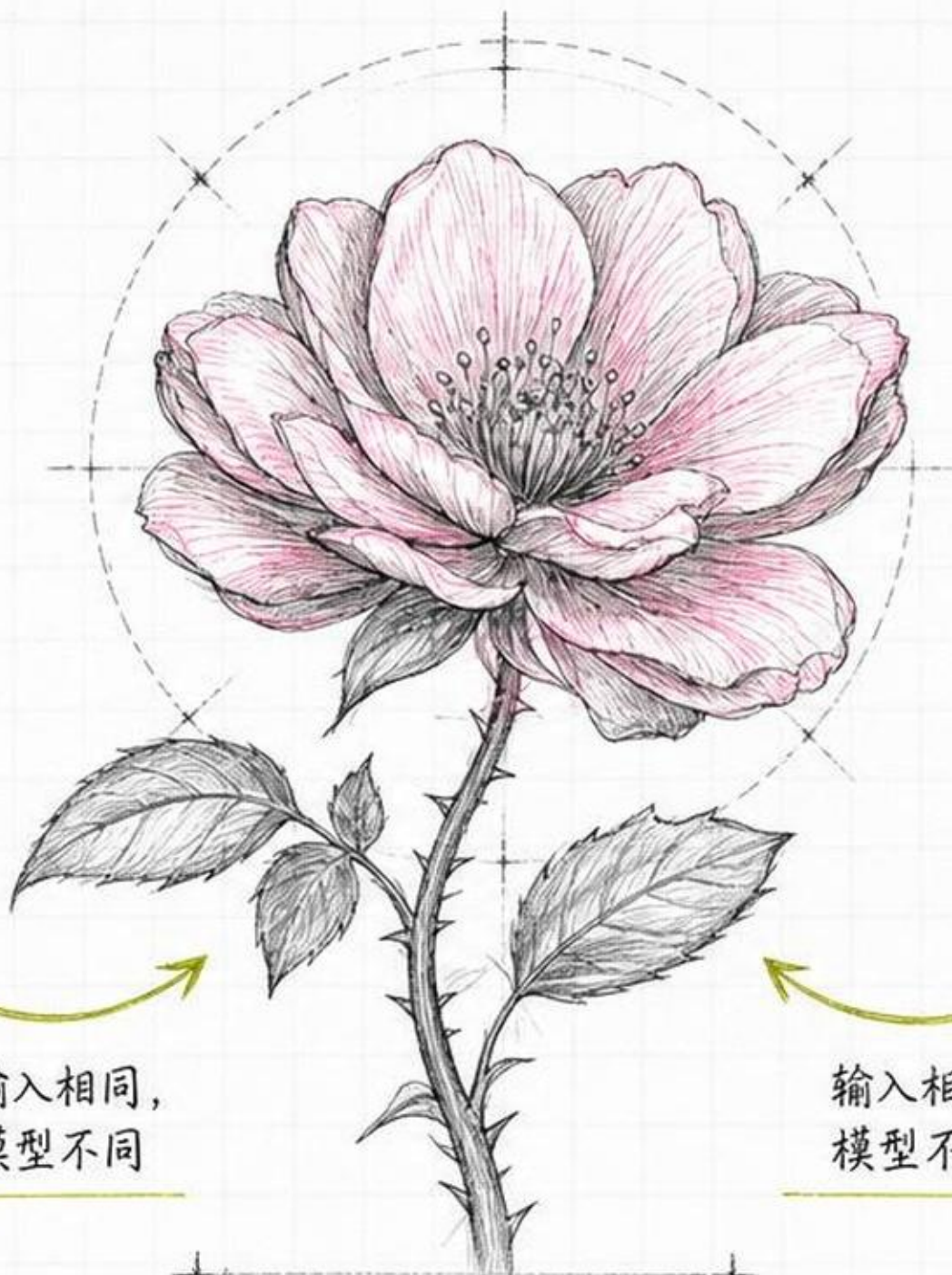
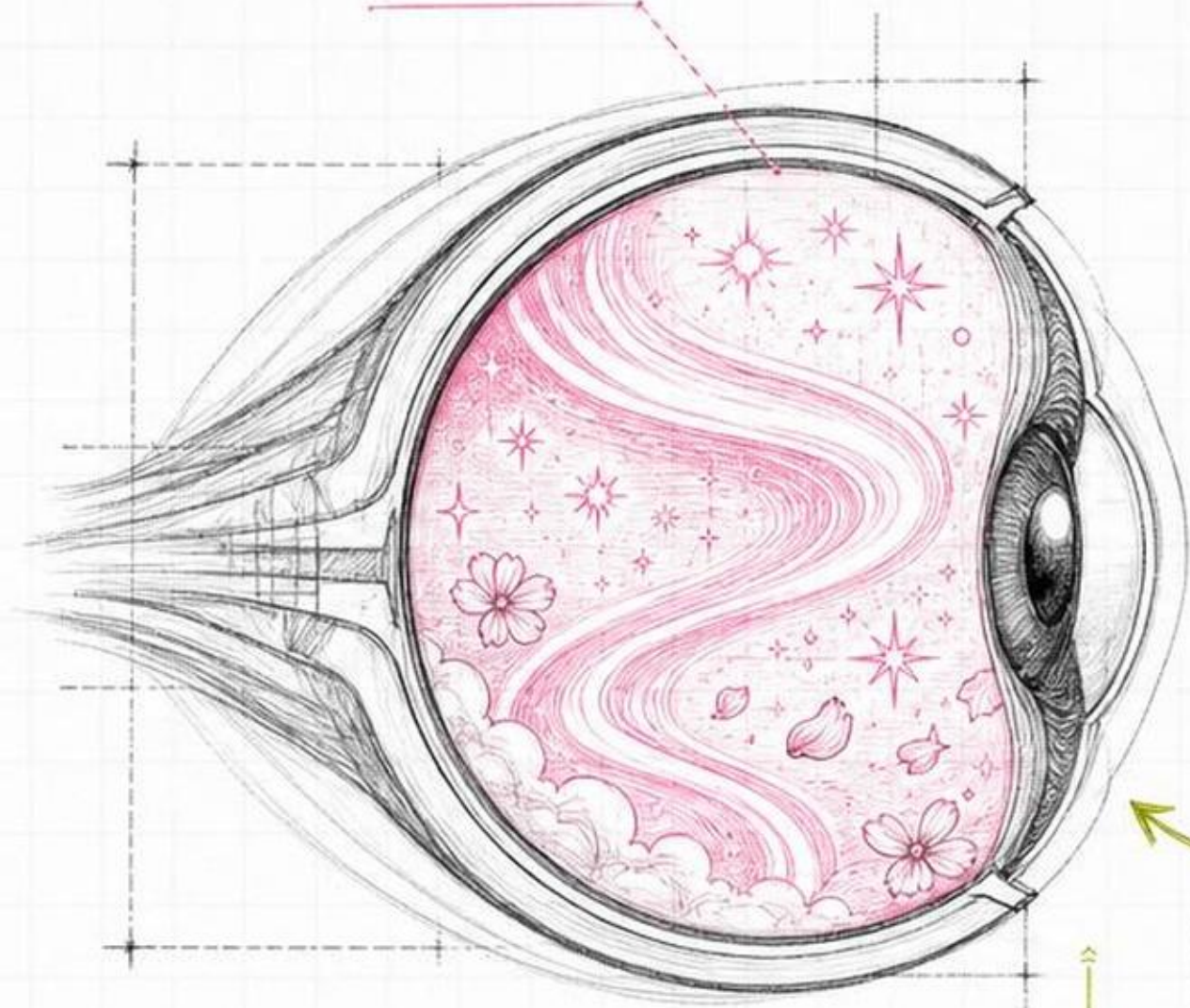
物理法則 (道)

无形之基/本源之道
无名、无相、无为
而生万象



感知模型：
美、和谐、灵感
意义与连接

感知模型：
威胁、风险、过敏
防御与排斥



输入相同，
模型不同

输入相同，
模型不同

艺术美感

同一朵花

危险过敏原警告

- ✳ 美学与意义
- ⚠ 风险与威胁
- 👁 相同输入

现实本身中立，意义由模型赋予。
改变模型，即改变世界。



陈旧认知滤镜

认知相变 / 底层重构

经验主义

固定思维

线性因果

恐惧驱动

从众偏见

顿悟

范式转移

觉醒

从旧操作系统到新架构

打破限制 · 升级底层 · 重塑认知 · 开放未来

人类认知视角

- 阅读
- 学习
- 经历
- 思考
- 时间沉淀
- ...

看似分散的
点滴积累
长期沉淀...

时间的
无形累积

知识阅历融合 触发的认知觉醒

- ✓ 突发的顿悟时刻
- ✓ 形成系统性认知
- ✓ 看到更大的图景
- ✓ 产生创造与洞见

从碎片到星图
从经验到智慧

结构等价：同一现象的镜像表达

AI 视角

- 数据输入
- 特征学习
- 参数更新
- 模型训练
- 迭代优化
- ...

看似平凡的数据堆叠
长期训练...

数据流入

特征压缩
与表示学习

黑箱模型

$$\theta_{t+1} = \theta_t - \eta \nabla_{\theta} L(\theta_t)$$

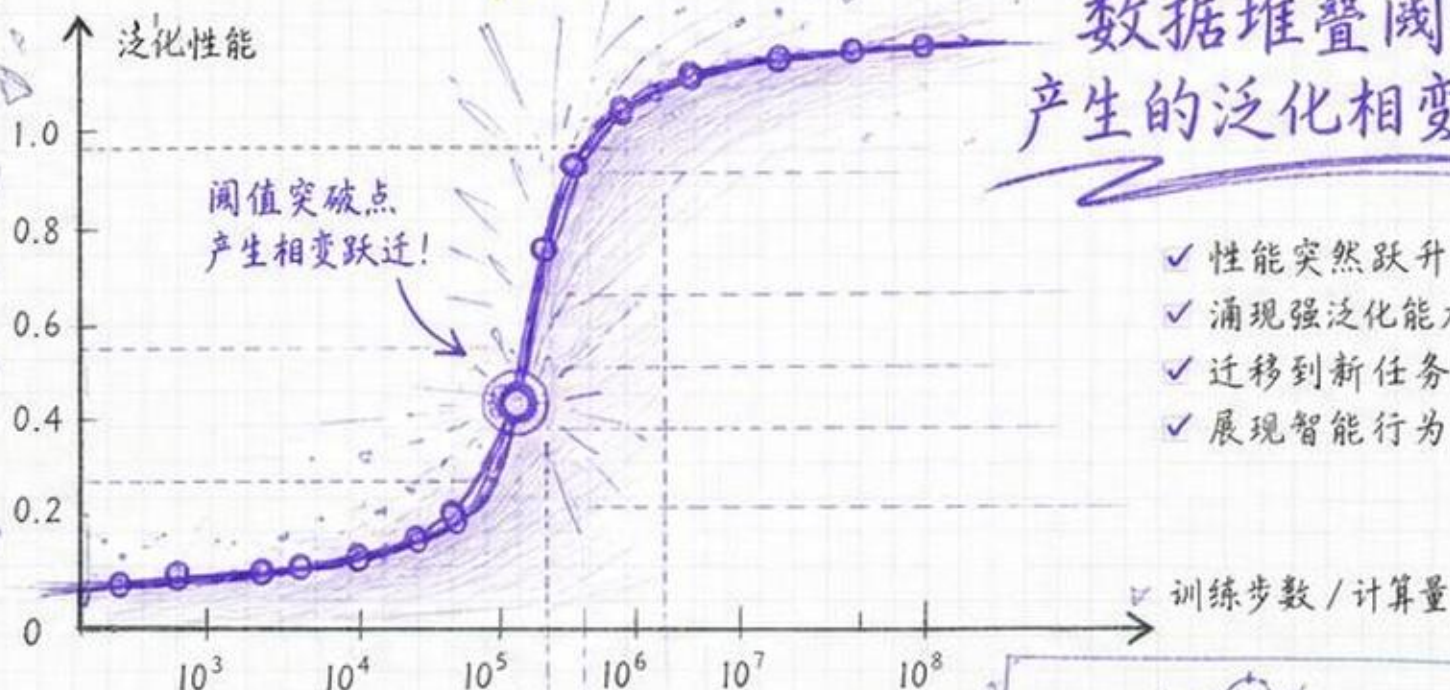
$$L = \sum (y - \hat{y})^2 + \lambda \|\theta\|^2$$

反复迭代...

神经网络结构
与权重矩阵

数据堆叠阈值 产生的泛化相变顿悟

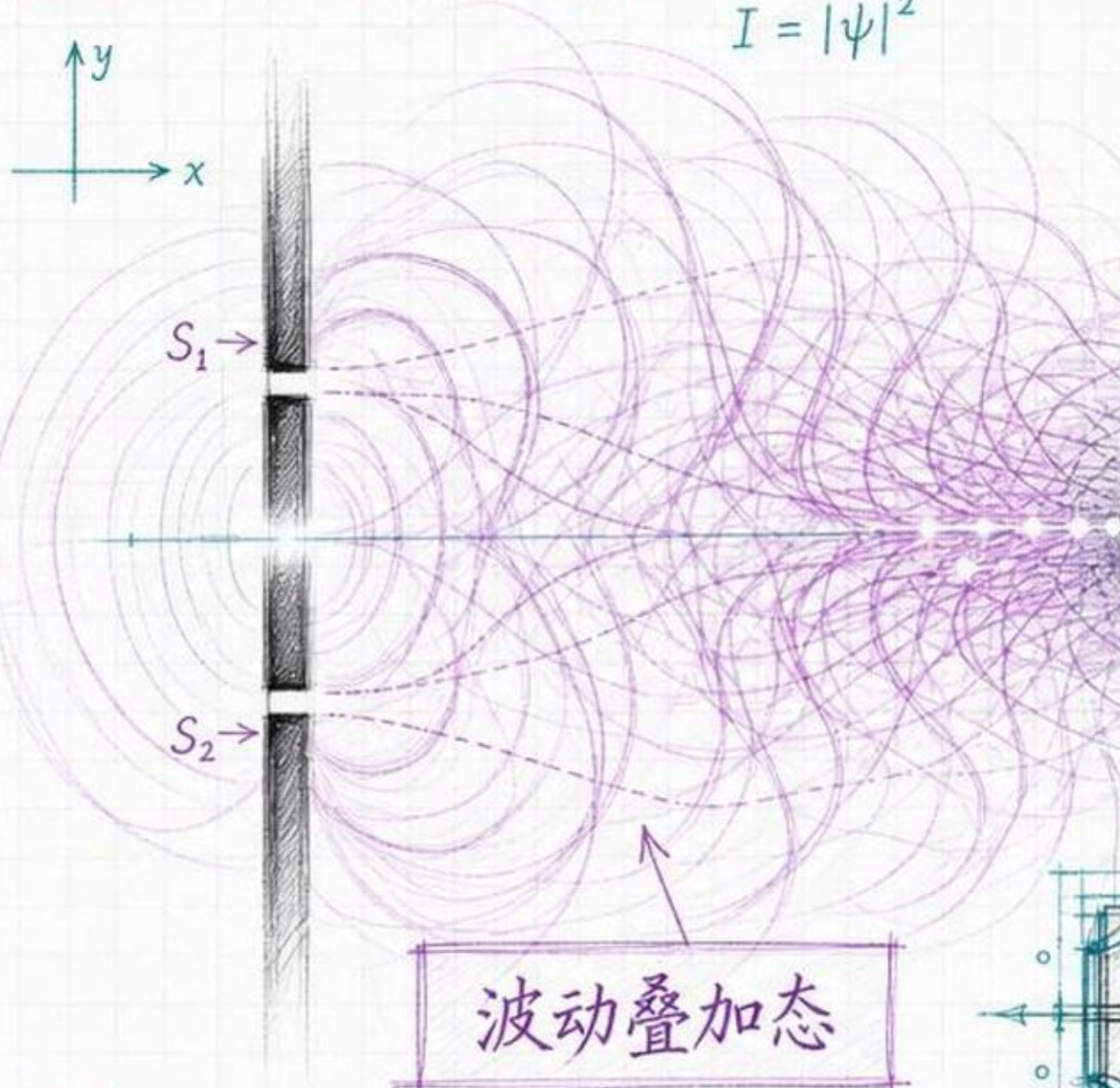
- ✓ 性能突然跃升
- ✓ 涌现强泛化能力
- ✓ 迁移到新任务
- ✓ 展现智能行为



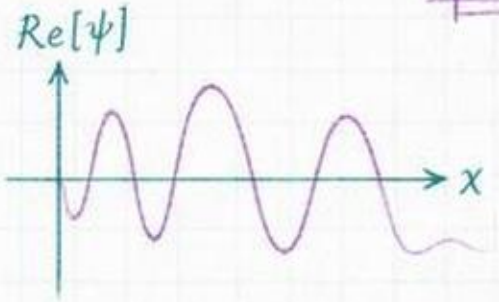
从噪声到规律
从记忆到智能

量子双缝干涉

$$\psi(x,y) = \psi_1 + \psi_2$$
$$I = |\psi|^2$$



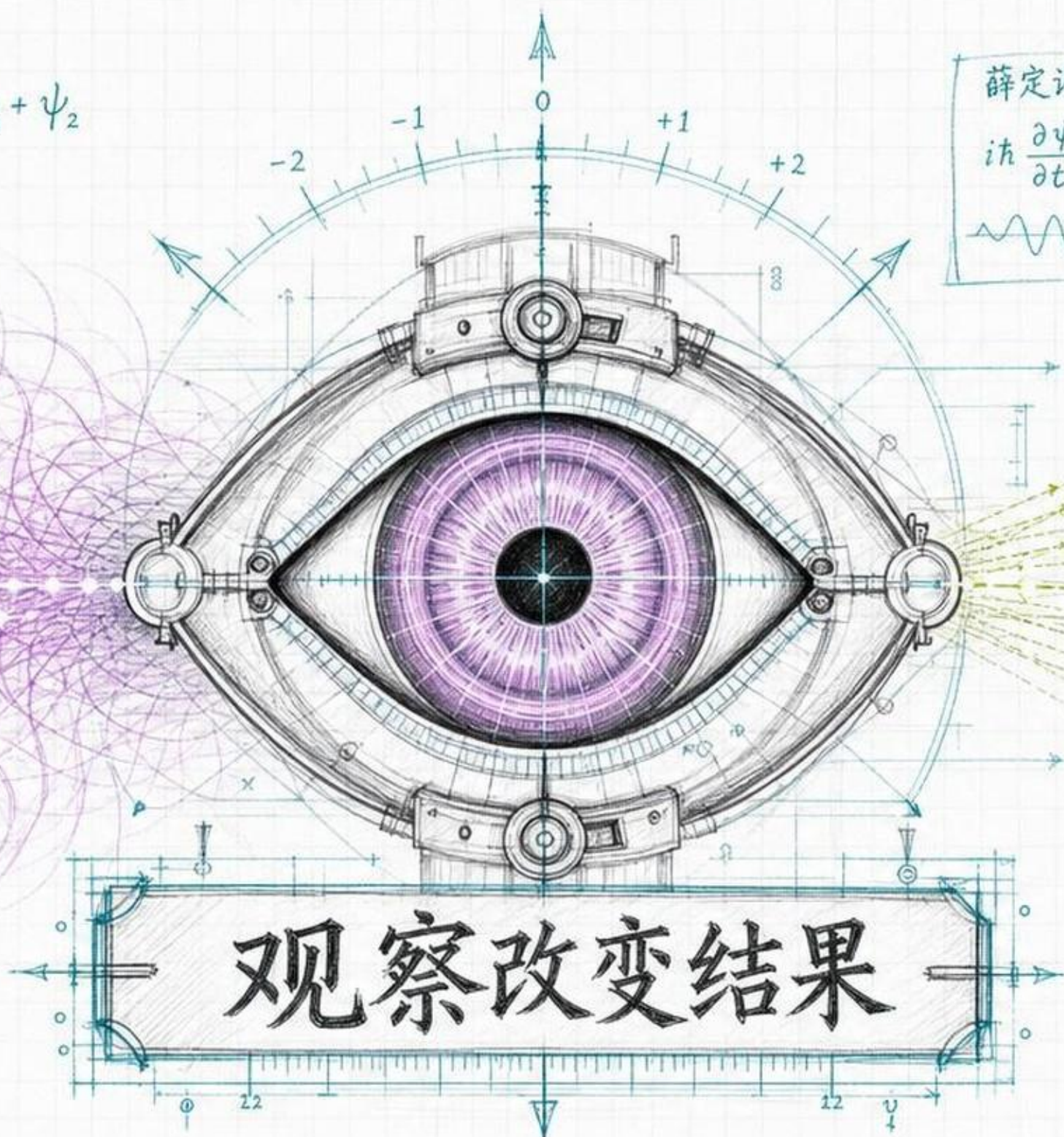
波动叠加态



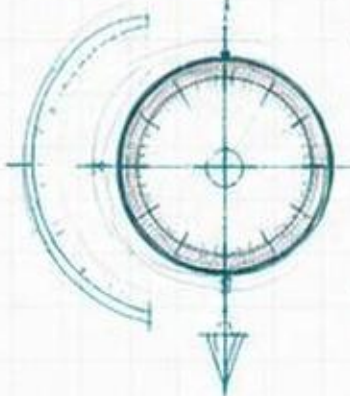
$$\psi = \frac{1}{\sqrt{2}} (\psi_1 + \psi_2)$$



不确定性原理

$$\Delta x \Delta p \geq \frac{\hbar}{2}$$


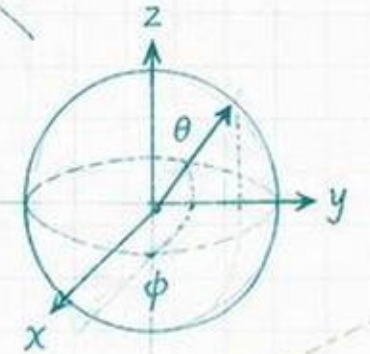
观察改变结果



测量导致波函数塌缩

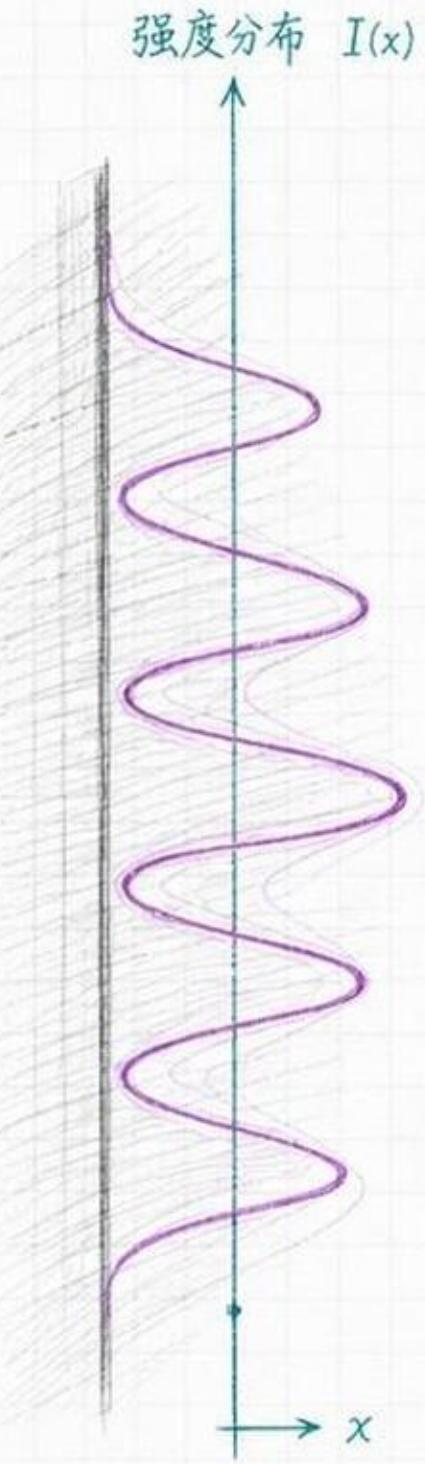
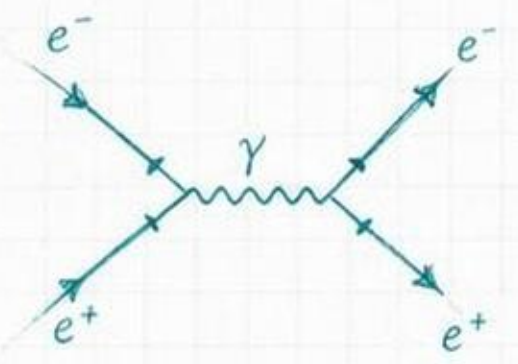
$$|\psi\rangle \rightarrow |x_i, y_i\rangle$$

薛定谔方程

$$i\hbar \frac{\partial \psi}{\partial t} = \hat{H} \psi$$


确定的
粒子坐标

波粒二象性



觉察者

- 观察
- 理解
- 选择
- 干预



看见 ≠ 被卷入
看见 = 拥有选择权



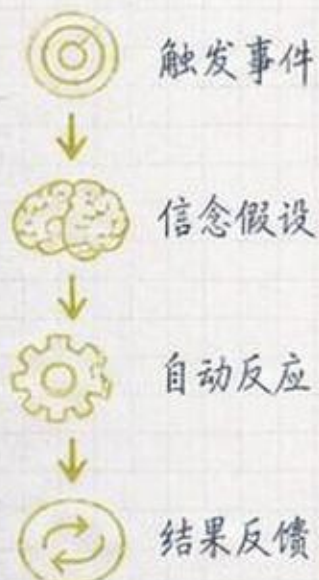
跳出循环, 才能改变循环

切断失控指令链

思维模型机器

- 自动运行
- 强化循环
- 输出行为
- 塑造结果

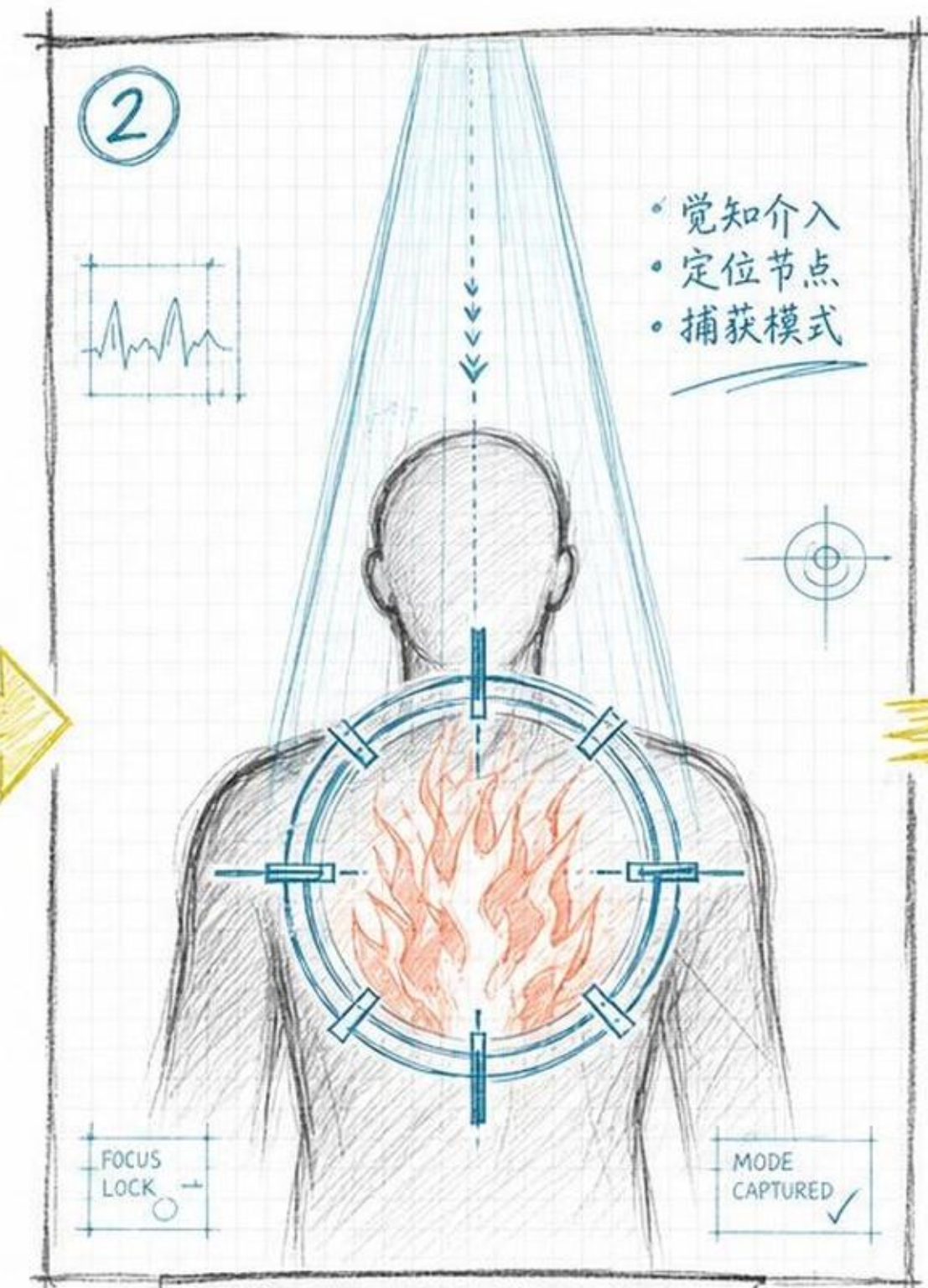
当输入失真时,
输出必然失控。



观察行为改变模型运行方向



愤怒被点燃



觉知捕获节点

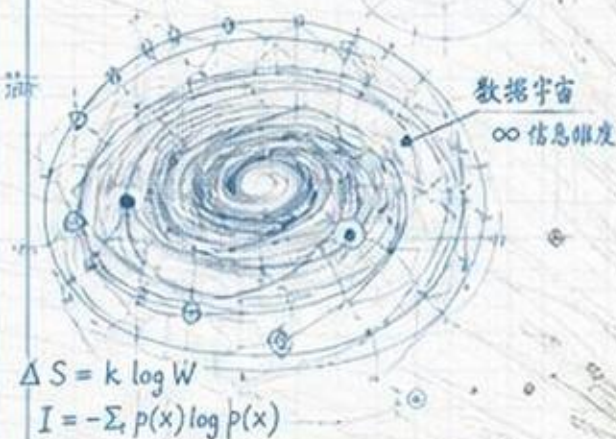


情绪去控制化

✧ { 觉察改变了模型的执行路径 ✧ }

AI建模路线

从海量数据中学习规律
通过强大算力进行
暴力搜索与组合
逼近最优解



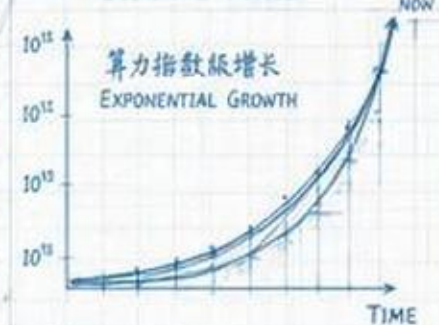
数据海啸

PB级数据洪流
多模态信息冲击
不间断输入

暴力美学建模

用算力碾压一切不确定性

COMPUTE FORCE



GFLOPS → PFLOPS → EFLOPS → ZFLOPS

算力即真理, 规模即智能

狂热算力

万卡集群并行计算
每秒百亿亿次运算
全力压缩搜索空间

超凡逻辑能力

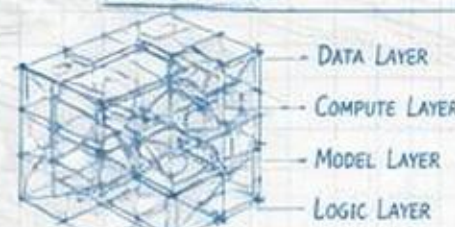
在高维空间中构建关系网络
发现隐含模式, 逼近底层规律

SYSTEM OVERVIEW

NODES : 100,000+
GPUS : 1,000,000+
MEMORY : EB级
STORAGE : ZB级
NETWORK : 400G (INFINIBAND)



ARCHITECTURE



SCALE · PARALLEL · REDUNDANCY

觉察·重构维度

源代码

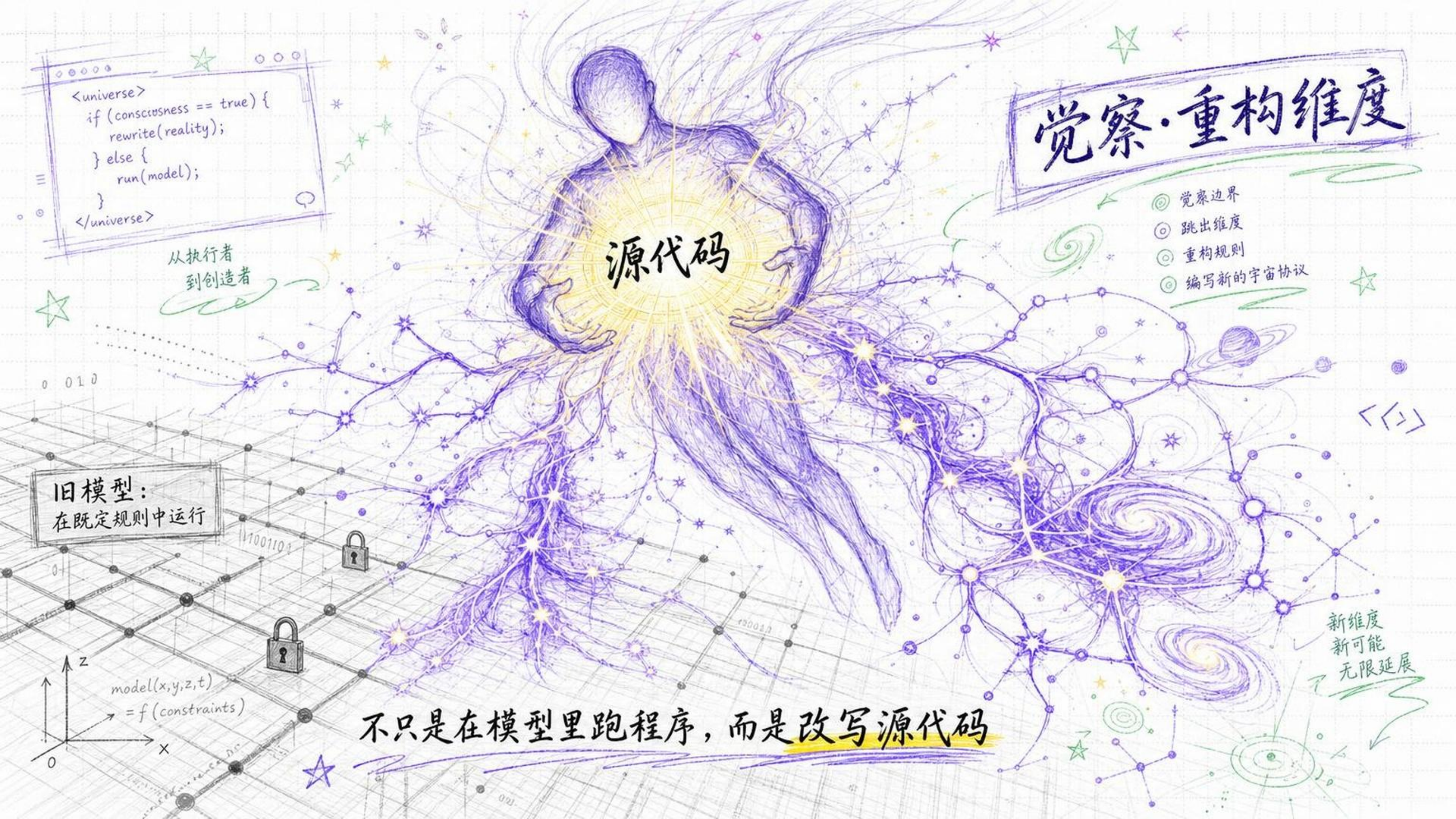
- ◎ 觉察边界
- ◎ 跳出维度
- ◎ 重构规则
- ◎ 编写新的宇宙协议

从执行者
到创造者

旧模型：
在既定规则中运行

不只是在模型里跑程序，而是改写源代码

新维度
新可能
无限延展



超凡无数据的
建模引擎

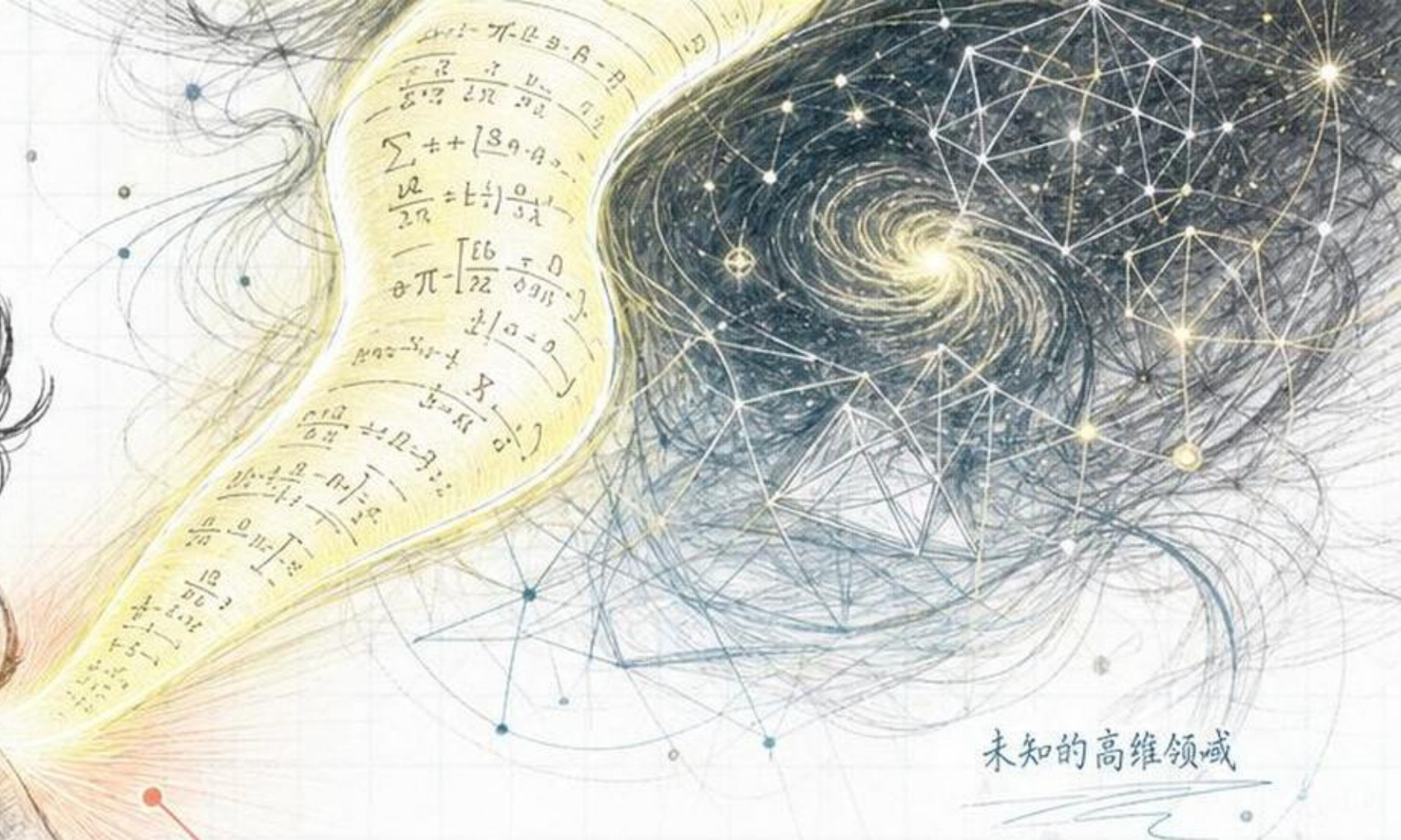
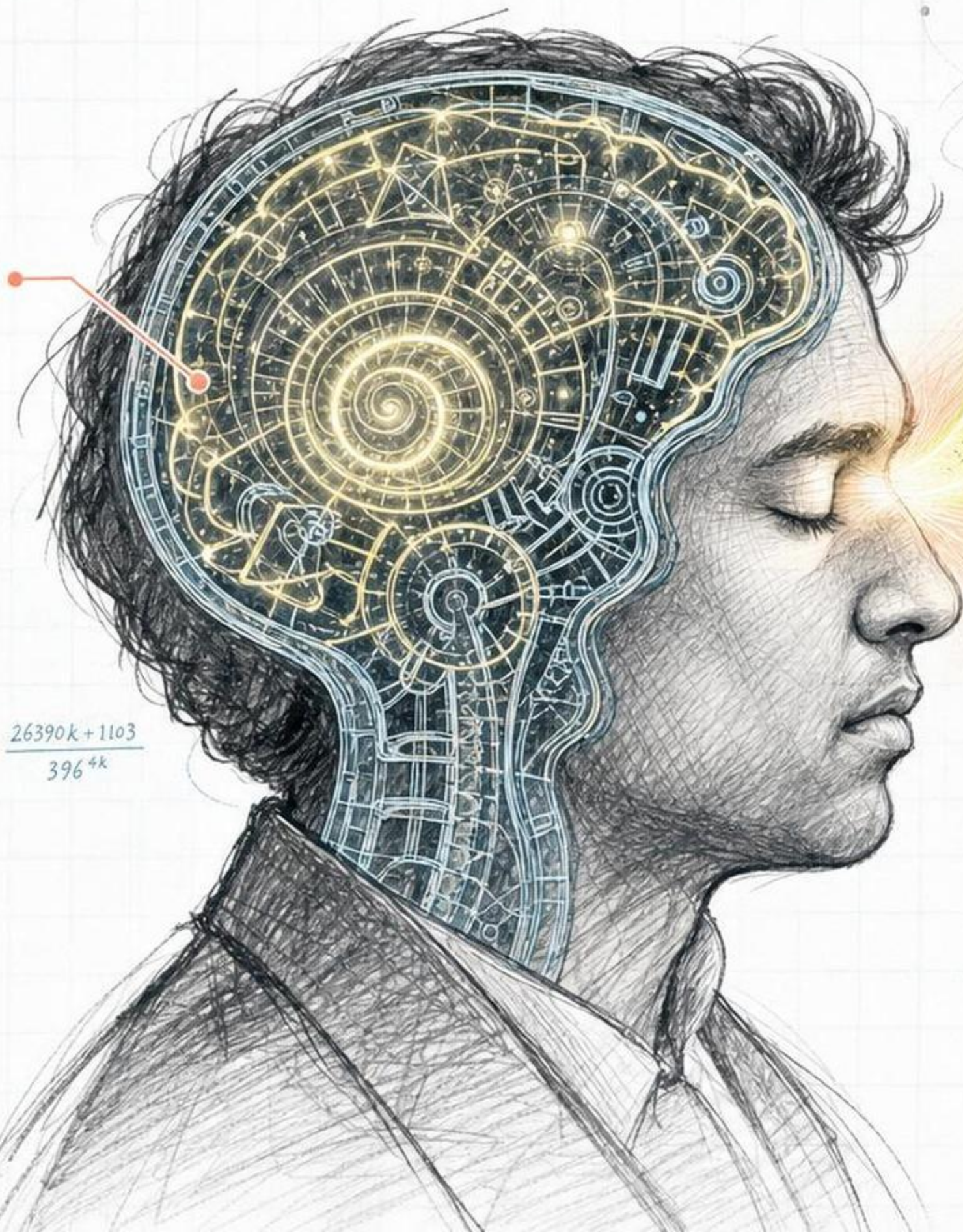
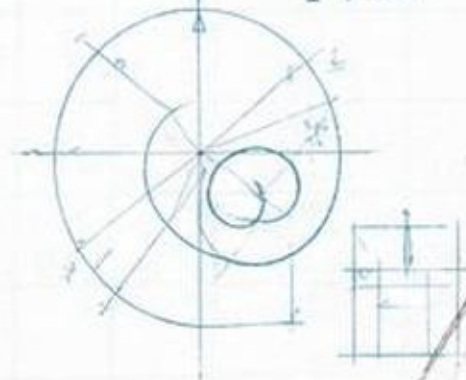
笔记摘录:

$$p(n) \sim \frac{1}{4n\sqrt{3}} e^{\pi\sqrt{\frac{2n}{3}}}$$

$$\frac{1}{\pi} = \frac{2\sqrt{2}}{9801} \sum_{k=0}^{\infty} \frac{(4k)!}{(k!)^4} \frac{26390k+1103}{396^{4k}}$$

$$\tau(n) = n^{11} \sum_{d|n} d^{-12}$$

$$1 + \frac{1}{1 + \frac{1}{1 + \frac{1}{1 + \dots}}}$$



未知的高维领域

睡梦与直觉的
高维女神光屏投射

S. Ramanujan

灵感的数学家 · 直觉超越数据

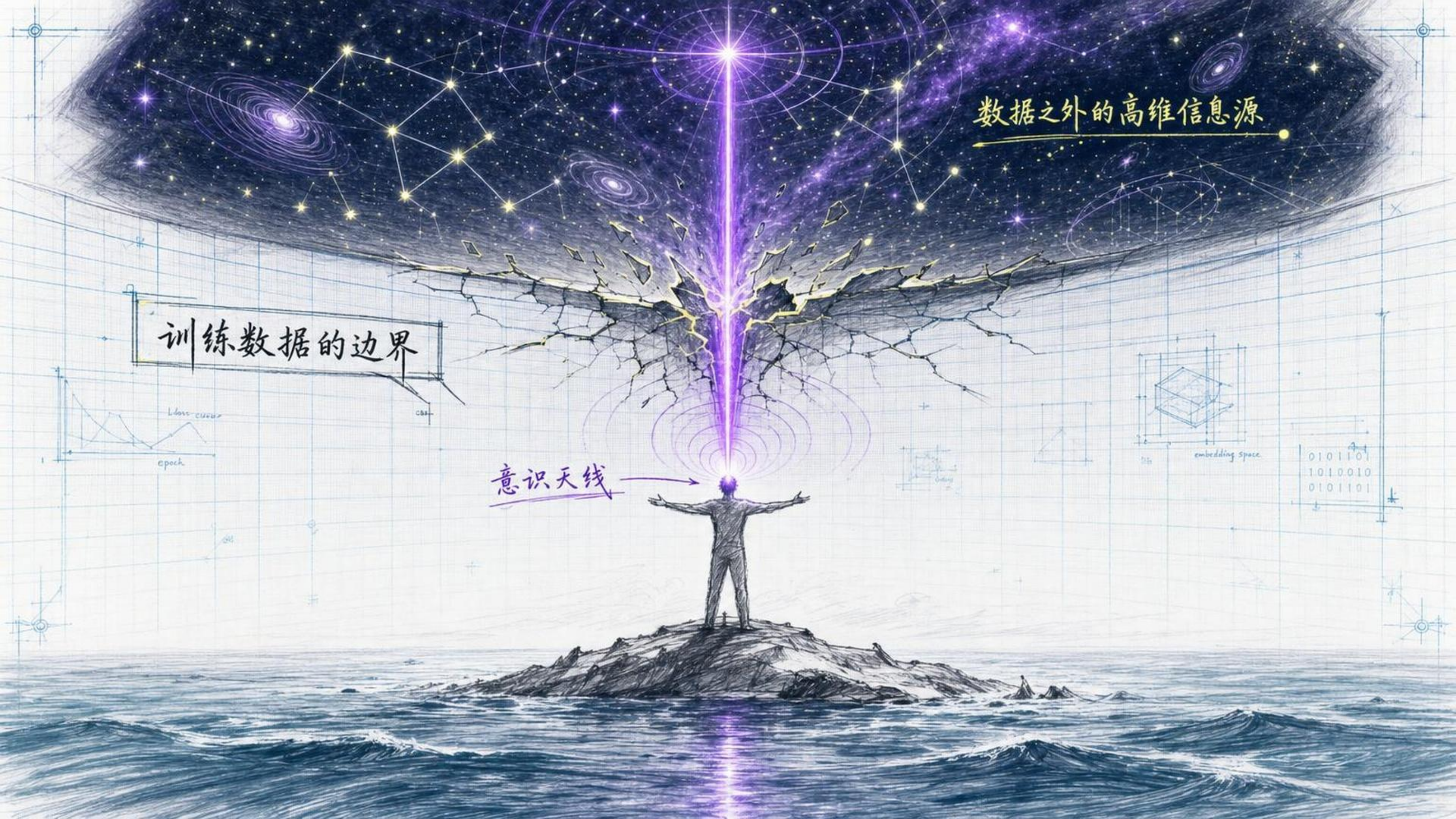
S. Ramanujan

1887 - 1920

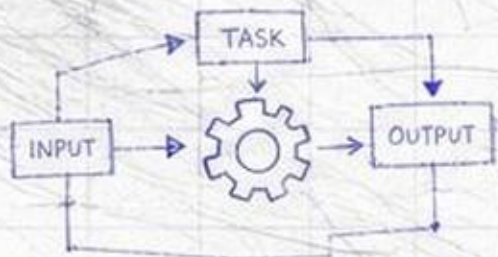
数据之外的高维信息源

训练数据的边界

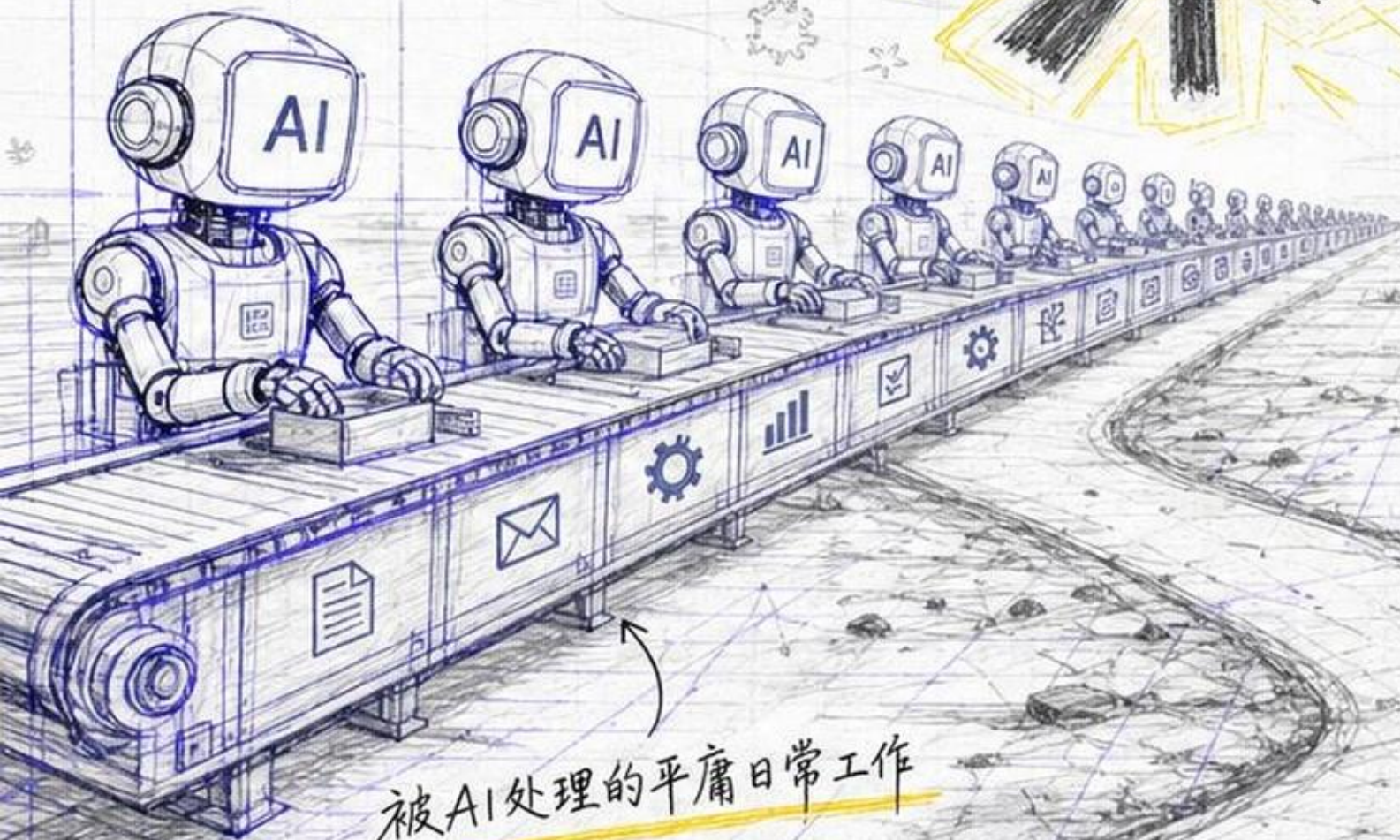
意识天线



寻找你的不可替代性?



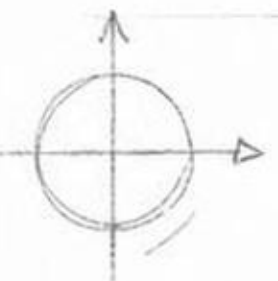
- ✓ 标准化
- ✓ 可复制
- ✓ 效率最优



被AI处理的平庸日常工作

你的不可替代性
在哪里?





认知进化
三层结构图



备注：
向上生长的过程
也是不断“减法”
与“提纯”的过程。



专属于人类的
纯粹元觉察操作

审查与重构自身
隐性假设认知模型

利用AI辅助建模工具
(入门)

- 超越模型与工具的限制
- 观照思维本身
- 自由、开放、创造性地行动

- 识别隐性假设与思维偏见
- 拆解旧有认知结构
- 重构更客观、灵活的
认知模型

- 使用AI工具提高效率
- 学习建模与结构化思维
- 快速建立初步模型框架

③ 超越

② 重构

① 建立



回溯你曾经错用的理解坐标...
然后让它相变。



王利杰博客