

AGI本质：自动混合编程

林添孝，林雨翔

北京光轮电子科技有限公司，北京

收稿日期：2026年6月22日；录用日期：2026年7月9日；发布日期：2026年9月29日

摘要

近一年来，AI的能力出现了爆发式增长，业界对AGI实现时间的预测不断提前。然而，对AGI的理论探索远远跟不上AI发展的步伐。本文提出一个唯象理论性质的“AGI公式”—— $AI_P + LLM = AGI(ASI)$ ，其中 AI_P 即AI编程，二者通过“AI自激振荡”机制螺旋式相互增强，促使AI能力呈指数式增长。本文基于该公式得出11条推论，分为解释性推论和预测性推论两类：前者解释了AGI的本质、自主性、高速进化的成因；后者给出了AGI实现的量化判断标准、预测了实现时间节点、确认了ASI的可行性等等，并展望了后AGI时代的人机关系、硬件及物联网的爆发。本文的核心结论是：AGI的本质就是“自动混合编程”，AGI有望于2027年基本实现。

关键词

AI编程，LLM，AGI公式，自动混合编程，自激振荡，氛围编程，唯象理论

The Nature of AGI: Automated Hybrid Programming

Tianxiao Lin, Yuxiang Lin

Beijing Gonlon Electronic Technology Co., Ltd., Beijing

Received: June 22, 2026; accepted: July 9, 2026; published: September 29, 2026

Abstract

Over the past year, the capabilities of AI have experienced an explosive growth, and the industry's predictions for the timeline of achieving AGI have been constantly advancing. However, the theoretical exploration of AGI has lagged far behind the pace of AI development. This paper proposes a phenomenological theoretical formula for AGI – $AI_P + LLM = AGI(ASI)$, where AI_P refers to AI programming, and the two enhance each other in a spiral manner through the “AI self-excited oscillation” mechanism, promoting the exponential growth of AI capabilities. Based on this formula, 11 inferences

are derived, divided into explanatory inferences and predictive inferences: the former explains the essence, autonomy, and causes of rapid evolution of AGI; the latter provides quantitative judgment criteria for the realization of AGI, predicts the implementation timeline, confirms the feasibility of ASI, etc., and looks forward to the human-machine relationship, hardware, and the explosion of the Internet of Things in the post-AGI era. The core conclusion of this paper is: The essence of AGI is “automatic hybrid programming”, and AGI is expected to be basically realized by 2027.

Keywords

AI Programming, LLM, AGI Formula, Automatic Hybrid Programming, Self-Excited Oscillation, Vibe Programming, Phenomenological Theory

Copyright © 2026 by author(s) and Hans Publishers Inc.

This work is licensed under the Creative Commons Attribution International License (CC BY 4.0).

<http://creativecommons.org/licenses/by/4.0/>



Open Access

1. 背景介绍

1.1. 2025~2026: AI 大爆发

回顾过去一年, 人工智能领域经历了一场前所未有的大爆发。这场爆发的震中, 是 AI 编程工具的崛起。

自 2025 年以来, 以 Claude Code、Cursor、GitHub Copilot 为代表的 AI 编程工具从辅助补全的“小助手”角色迅速进化为具备自主编程能力的“AI 工程师”。开发者不再逐行编写代码, 而是用自然语言描述需求, 由 AI 自动生成、调试、部署完整的软件系统。这种全新的开发范式被业界称为“Vibe Programming”或“Vibe Coding”[1]。一年之后, “Agentic Engineering”[2]概念兴起, AI 不再被动响应用户指令, 而是能够自主规划任务、调用工具、迭代优化, 展现出初步的工程自主性。

与此同时, 大语言模型的能力也在发生质的飞跃。从 GPT-4o 到 Claude Opus 4.7, 从 DeepSeek-V3 到 Grok-4, 模型的理解能力、推理能力、代码生成能力、自主工具使用能力均呈指数级增长。模型不再仅仅是“预测下一个 token”的概率机器, 而是展现出逻辑推理、多步规划、自我纠错等接近人类认知的特征。

在这一背景下, 业界对 AGI 实现时间的预测不断提前。OpenAI CEO Sam Altman 多次暗示 AGI 已近在咫尺[3]; xAI 创始人 Elon Musk 更是明确预测 AGI 将在 2026 年底实现[4]; 软银公司孙正义则把预测 ASI 到来的时间从 10 年改为 2 年[5]; 红杉资本在面向投资人的核心活动会上喊出“2026: This is AGI”[6]。业界的共识正在形成: AGI 不再是“是否”的问题, 而是“何时”的问题。

1.2. AGI 缺乏统一理论框架

然而, 在这场技术狂欢的背后, 我们不禁要问: 为什么 AI 会在此时此刻加速冲向 AGI? 其底层驱动力到底是什么? 这些知名人士预测 AGI(ASI)到来时间的依据是什么?

目前, 学界和业界对 AGI 的研究主要分散在以下几个方向: 1) 继续扩大模型规模, 追求 Scaling Law 的极限[7][8]; 2) 改进模型架构和后训练方法(如强化学习、推理增强); 3) 开发更强大的 AI 工具链、Agent 框架、AI 编程工具; 4) 研究 AI 安全与对齐问题。这些方向偏于解决具体的技术问题, 各自取得了显著进展, 但似乎还缺乏更为底层的理论框架将它们整合起来, 以解释当前 AI 发展的现象。

换句话说, 我们看到了“现象”——AI 在编程、推理、自主决策等各个维度同时取得突破并快速向 AGI 挺进——但我们缺乏一把“钥匙”来理解这些现象为何同时发生、它们之间存在怎样的因果关系,

以及这股力量将把我们带向何方。

AGI 本身是一个深奥、严肃的学术命题，理论探讨意义非凡，但各种思想的碰撞、激烈的辩论在所难免[9]。

1.3. 唯象理论的学术定位

本文提出的 AGI 公式，其学术定位类似于物理学中的唯象理论(Phenomenological Theory) [10]。

在科学史上，唯象理论扮演着极为重要的角色。开普勒三大行星运动定律精确描述了行星的运行轨道，但开普勒并不真正理解行星为什么沿椭圆轨道运行，这个根本原因要等到牛顿的万有引力定律才被揭示。热力学三大定律能够精确描述热与功的转换关系，但热力学的奠基人并不理解微观粒子的统计力学本质，那要等到玻尔兹曼的工作才得以阐明。

唯象理论的特点是：不追求第一性原理的严格推导，而是通过观察和归纳得出一个能够解释现象、指导预测的实用定律或公式。它可能不揭示“终极真理”，但它能在“终极真理”被揭示之前，有效地指导实践和预测趋势。

本文提出的“AGI 公式”正是这样一种尝试。它不去追问“人类智能的本质”或“意识如何产生”这些终极哲学问题，也不涉及具体的技术问题，而是从近一年来 AI 发展的现象出发，归纳出一个简洁的分析框架，用以解释“AI 为什么加速发展”并预测“AI 将走向何方”。

2. AGI 公式及公式意义

2.1. 核心公式

本文提出的 AGI 公式如下：

$$AI_P + LLM = AGI(ASI)$$

相对于复杂的 AGI 系统，这个公式看起来似乎过于简单。但对于复杂的系统来说，起关键作用的因素往往只有一个或少数几个。本文的核心主张是能够在宏观上抓住影响 AGI 最关键的因素，化繁为简。因此，希望能透过这个简洁的公式，挖掘其背后蕴含的结构洞见，抓住事物发展的主要矛盾，从而揭示 AGI 的本质——自动混合编程。

该公式高度抽象地刻画了现代人工智能系统的双核结构，以及二者交织共生、互相增强的双轮驱动进化机制。

2.2. 公式各要素的定义与阐释

2.2.1. AI_P：小编程——理性的微观实现

AI_P (AI Programming, AI 编程) AI_P 是指利用 AI 技术实现传统编程，包括代码生成乃至自动规划、自动调试等。传统编程是基于数据与算法，编写一组按特定逻辑组织的、计算机能识别并执行的指令集合。为区别于传统编程和 LLM，本文将 AI_P 称为“小编程”。

“小编程”的本质是传统编程的延伸与自动化。它继承了计算机科学几十年来积累的核心理念：逻辑性、确定性、可验证。例如，一段 AI 生成的排序算法代码，要么正确，要么错误，结果是可以被精确验证的。

在 AGI 公式中，AI_P 扮演的是“理性”与“执行”的角色。它负责精确计算、确定性执行、严格的逻辑推理——处理那些需要“算得准”、对微观层面指令确切执行的事情。

2.2.2. LLM：大编程——感性的宏观叙事

单纯的 LLM (Large Language Model, 大语言模型)本质是一组经过海量文本训练后得到的权重参数

文件, 它不包含显式指令或逻辑分支(如 if-else、循环), 而是通过数学运算对输入生成概率性响应, 属于模型而非程序。

在 AGI 公式里, “LLM” 并非单纯的 LLM, 而是指增强 LLM 以及由 LLM 驱动的应用(AI Agent)的综合体, 可以把它当作这样一种“大编程”: 基于海量数据、神经网络算法、大算力、在 GPU 集群上运行、能调用编程工具或程序、输出概率性、生成式结果的广义编程范式。

“大编程”的“大”体现在三个维度: 1) 大数据——训练数据动辄数十万亿 token; 2) 大算力——训练需要数万张 GPU; 3) 大模型——参数规模达数万亿。与 AI_P 的确定性不同, LLM 的输出本质上是概率性的。例如, 同一个 prompt 输入两次, 可能得到不同的输出。这赋予了 LLM 一种独特的“感性”色彩: 它具有创造性、涌现性、联想及推理能力, 能够理解和生成模糊的、多义的、依赖于上下文的语义内容。

需要特别说明的是, 本文称 LLM 具有“感性”特征, 并非指 LLM 具有人类意义上的情感或主观体验, 而是指其输出特性与传统确定性编程形成了鲜明对照——前者是概率性的、涌现性的、对上下文敏感的; 后者是确定性的、可精确验证的、对输入严格线性响应的。二者的关系类似于人类认知中“感性直觉”与“理性推理”的分工。

在 AGI 公式中, LLM 扮演的是“感性”的角色。它负责意图理解、宏观规划、创造性生成——处理那些需要“想得到”的事情, 类似人类的大脑。

2.2.3. AGI/ASI——目标产物

AGI (Artificial General Intelligence, 通用人工智能)是指具备与人类相当的通用的认知能力的 AI 系统。ASI (Artificial Super Intelligence, 超级人工智能)则是指远超人类智能水平的 AI 系统。

公式中按 AGI(ASI)将二者并列, 是因为它们在本质上是一脉相承, 实现机理相同。从 AGI 到 ASI 并非两个不同的阶段, 而是同一进化过程的连续阶段——当 AGI 实现之后, 推动其实现的“AI 自激振荡”机制(参见下文)并不会停止, 反而会加速运转, 将 AGI 自然地推向 ASI。

2.3. 公式的核心意义

2.3.1. “+” 的含义之一：深度融合与交织共生

这个“+”有着特殊的含义。

首先它表示双核系统的叠加。这不是简单的叠加, 它还隐含双核之间你中有我、我中有你的深度融合与交织共生关系。用软件领域的术语来形容就是“递归调用”: AI_P 程序中调用 LLM, 而 LLM 应用程序中反过来调用 AI_P。

2.3.2. “+” 的含义之二：“AI 自激振荡”

“递归调用”这个词会把非专业人士搞得一头雾水, 而且也不能形象地反映出指数式增长气势。因此本文提出一个新的说法——“AI 自激振荡”机制, 可以形象地刻画双核系统这种深度融合、互相增强的关系。

自激振荡(Self-Excited Oscillation) [11]即不外加激励信号而自行产生的恒稳和持续的振荡, 是一种特殊电子电路。自激振荡由正反馈机制和非线性特性共同作用产生。

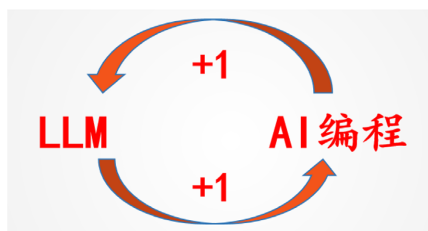
例如, 卡拉 OK 房中的“啸叫效应”就是由自激振荡产生的: 当话筒靠近音箱时, 话筒拾取音箱发出的声音, 音箱将声音放大后再次播出, 话筒再次拾取放大后的声音, 音箱再次放大……如此往复, 形成正反馈回路, 微小的声音信号在极短的时间内被指数级放大为刺耳的啸叫声。

“AI 自激振荡”与自激振荡原理很相似, 包括正反馈机制和非线性特性, 产生的效果类似于“啸叫

效应”。在 AGI 公式中, AI 编程能力的每一次提升, 都意味着 LLM 获得了更强大的工具来改进训练方法和应用代码; LLM 能力的每一次提升, 都意味着 AI_P 获得了更强大的智能驱动来生成更好的代码。二者形成的正反馈循环回路将微小的技术进展放大, 螺旋式上升, 最终奔向 AGI。

此外, “自激”也含有“自主”的意思, “自主”对 AGI 具有决定性意义。

也可以用“双轮互推”效应来理解: AI_P 与 LLM 就像是 AGI 的两个飞轮, 两个飞轮之间可以互相推动使对方加速, 随着飞轮速度的提升, 推力也越来越大, 形成“啸叫效应”, 使 AGI(ASI)极速发展。



“AI 自激振荡”机制示意图

2.3.3. AGI(ASI)即是自动混合编程

从 AGI 公式看, AGI(ASI)即是“大编程”+“小编程”的混合编程。这种混合编程, 体现了大模型与传统编程之间的融合。而且由于 AI_P 与 LLM 两极之间形成的“AI 自激振荡”机制, 使得编程可以很快脱离人类的干预实现自动化, 因此说 AGI(ASI)本质就是自动混合编程。关于这一点, 下文将有更详细说明。

过去人们常说“软件定义世界”“一切皆可编程”, 这一计算机科学命题从 AGI 公式获得了最佳注解。

3. 透视 AGI 本质与现象成因：基于公式的深度推演

基于 AGI 公式, 我们可以剥离繁杂的表象观察 AGI, 对近期诸多 AI 技术变革和产业发展进行深刻的分析, 首先总结出前 4 项解释性推论。

3.1. 推论 1：AGI 的本质——自动混合编程

AGI 的本质就是自动混合编程。

这是本文最核心的推论。从 AGI 公式出发, LLM(大编程)与 AI_P(小编程)的深度融合、相互增强直至实现自动化, 构成了 AGI 的底层运行逻辑。

具体解释如下:

- 编程: 从 AGI 公式直观看, AGI(ASI)即是“大编程”及“小编程”的叠加。所以它首先是一种“编程”。
- 混合: 这包含两个意思。一是“大编程”及“小编程”的“混合”使用; 其次不管是“大编程”还是“小编程”, 都是大模型与传统编程的“混合”使用。
- 自动: 进入 AGI 阶段, 不管是“大编程”还是“小编程”, 都将进入“自动”编程阶段, 无须或基本不需要人类的干预, 因而 AGI 实现自主化。

综合起来, AGI 的本质就是自动混合编程。这符合 AGI 的定义: 通用的、自主的、能够执行绝大部分智能任务的人工智能。

3.2. 推论 2: AGI 为何能实现自主?

AGI 的自主性来源于自动编程。

自主性(Autonomy)是 AGI 区别于传统 AI 的关键特征。一个系统要被称为 AGI, 必须能够在没有人类持续干预的情况下自主地感知、理解、推理、决策、行动以及自我更新。那么, AGI 的自主性从何而来?

之前, LLM 依赖于人类设计的提示词(Prompt Engineering) [12]进行激发。结构化的提示词如同给 AI 的钥匙, 用于开启特定的知识库。然而, 这种范式意味着 AI 仍处于被动响应状态。

转折点发生于 LLM 学会了高级工具调用(Function Calling) [13]并深度掌握 AI_P 能力之时。正如小米大模型团队负责人罗福莉所言[14], 当代顶级 Agent 在获取近期的研究上下文后, 不仅能够像人类研究员一样探讨复杂问题, 甚至能够自主复原科研成长路径。这意味着系统不再单纯依赖人类的反馈, 而是能够通过多个 Agent 并行提出假设、编写测试代码(AI_P)、评估结果, 并自我更新。当 AI_P 不再依赖人类程序员手动修补代码时, LLM 便获得了自主改进自身代码架构、模型权重及训练数据的能力。至此, 无需人类外部干预的自主性闭环宣告完成。

3.3. 推论 3: AGI 进化为何如此神速? ——基于“AI 自激振荡”机制

AI_P 与 LLM 相互成就、相互增强, 形成“AI 自激振荡”回路, 促成 AGI 指数级进化。

过去一年(2025~2026 年), AI 领域的进步速度令人目眩。几乎每个月都有新的里程碑被跨越: 代码自动生成率一路飙升至 70%~90% [15][16], 模型推理能力从“需要提示工程”进化到“自主推理”, Agent 能力从“单步工具调用”发展到“多步自主规划” [17]。这种速度用传统的线性思维根本无法解释。

但如果从“AI 自激振荡”机制来看, 这就可以得到很好的解释。其运行逻辑如下:

- 在 LLM 驱动下, AI_P 能力快速提升: AI 编程工具的代码生成能力、调试能力、乃至自主规划能力显著提升。
- LLM 受益于 AI_P: LLM 获得了更强大的编程工具。这意味着 LLM 的训练数据(包括优质代码)、训练方法(自动优化)、测试流程(自动验证)都得到了质的提升。LLM 的推理能力和代码生成能力因此加速提升。
- 循环往复, 相互成就: 每次循环, 起点更高、速度更快。如此循环往复、螺旋上升。

这就是“AI 自激振荡”机制的威力——每个循环都在上一个循环的基础上加速, 形成指数增长曲线。这才是 AGI 进化速度惊人的根本原因。

3.4. 推论 4: 这家公司点对了“科技树”——Anthropic 分析

从 AGI 公式看, AI 编程是实现 AGI 的关键技术路径。Anthropic 精准抓住了这一点, 从而抢占了领先地位。

从 AGI 公式来看, AI_P 是“AI 自激振荡”回路中关键一极。谁拥有了最强的 AI_P, 谁就能让 LLM 与 AI_P 形成猛烈的“AI 自激振荡”, 谁就能率先冲向 AGI。因此可以说: 抓住了 AI 编程, 就抓住了 AGI 的关键。而 Anthropic 从创建的那一刻起, 就精准命中了这一关键点。

Anthropic 的发展轨迹印证了这一判断[18]:

- 2021 年: Anthropic 创立, 最初在业界并不算最受瞩目的 AI 公司。
- 2025 年初: Anthropic 估值约 500 亿美元, 彼时 OpenAI 仍是公认的行业领袖。
- 2025~2026 年: Claude 系列模型和 Claude Code 迅速崛起, 在编程能力(AI_P)上建立了显著优势。

Claude Code 被广泛认为是目前最强的 AI 编程工具。Anthropic 由此启动了 AI_P 与 LLM 的“AI 自

激振荡”机制: Claude 驱动 Claude Code 变得更强大, 更强大的 Claude Code 反过来帮助训练及改进 Claude 模型本身。

- 2026 年 6 月: Anthropic 完成 H 轮融资, 估值高达 9650 亿美元[19], 超过了一直领先的 OpenAI (估值 8000 亿美元)。市场用自己的真金白银投票, 认可了 Anthropic 的 AGI 路径的正确性。

一家 AI 公司的估值和收入增长速度, 反映了市场对其技术路径的认可度。Anthropic 的案例从技术和商业两个层面验证了 AGI 公式的解释力: AI 编程既是 LLM 最重要的应用场景, 也是推动 LLM 进化的核心引擎。显然, Anthropic 点对了“科技树”, 做出了正确的路径选择, 并正在收获指数级回报。

4. 未来 AI 发展的预测与展望

推论 1 至 4 是解释性推论。以下介绍的推论 5 至 11 就是预测性推论, 用 AGI 公式预测未来 AI 发展趋势。

4.1. 推论 5: AGI 实现的判断标准

当 AI_P 编程自动化率达到 95%, 即可判定 AGI 已基本实现。

一个理论框架如果不能给出可操作的指导, 就很难被称为有效的理论。AGI 公式的一个实用价值在于, 它为“AGI 是否能够实现、或者已经实现”这个争议, 提供了一个可量化的判断指标, 这个指标就是编程自动化率。

正如推论 2 所述, AGI 的自主性来源于自动编程。一旦实现了全自动编程, 无论是执行任务或是自我更新, AGI 都可以在无需人类外部干预的情况下自主完成, AGI 成为现实。因此, 编程自动化率是判断 AGI 实现状态的最佳代理指标。

当然, 现实情况可能要复杂得多, 无限趋近 100%编程自动化率可能需要一个比较长的过程, 正如 AGI 完全无需人类外部干预也是有趋近的过程。不过我们可以给出一个范围或者阈值来作为判断标准。本文将这一阈值设定为 95%。需要强调的是, 95%只是代表一个大概数, 而非精确的数学门槛。设定 95%而非 100%的原因是:

- 1) 达到 95%自动化率时, “AI 自激振荡”回路已经牢固建立, AGI 的自主进化能力已经不可逆转;
- 2) 剩余的 5%未自动化部分多为极端边缘场景, 其存在并不影响 AGI 整体自主性的判断;
- 3) 到了这个阶段, AGI 的依然在进化, 那“剩余的不确定性”会逐渐被攻克。

这里说明一下: 各家的 AGI 判断标准可能不同[9] [20] [21], 有人可能用“图灵测试通过率”, 有人可能用“超越人类专家的领域数”, 有人可能用“经济价值贡献率”。不同的标准自然会导致不同的时间预判。本文选择 AI_P 编程自动化率作为标准, 是从技术实现路径出发, 认识到 AI 编程是 AGI 进化过程中最为核心的因素。

4.2. 推论 6: AGI 什么时候能实现?

基于编程自动化率指标, 作者判断 AGI 将于 2027 年基本实现。

这是本文提出最具体的、也容易被时间检验的预测。推演过程如下:

截至 2026 年 5 月, AI_P 的编程自动化率——以 Anthropic 公司和谷歌公司公开内部数据为参考——已达 75%以上[15] [16] [22]; 在高复杂度的系统级编程中, 自动化率可能更低一些, 但进步速度很快。

考虑到“AI 自激振荡”机制带来的指数级加速效应, 我们将当前的自动化率水平(75%以上)以非线性外推至 95%, 综合判断: AGI 将于 2027 年基本实现。

作为参考, 业界各方的预测也值得关注(各家的判断标准可能不同):

- Elon Musk: 预测 AGI 于 2026 年底实现[4];
- DeepMind CEO Demis Hassabis: 预测到 2030 年, 有 50%的概率实现 AGI [23];
- 孙正义: 预测 ASI 有望在 2 年内实现[5];
- 红杉资本: 预言“2026: This is AGI” [6];
- 小米罗福莉: 预测 AGI 将在 2 年内实现[14]。

4.3. 推论 7: 哪家公司最有可能率先实现 AGI?

作者看好 Anthropic 公司。

这也是本文提出的另一个具体的、容易被时间检验的预测。

在前面推论 4 中, 我们论述了 Anthropic 这家大模型公司从一开始就紧紧抓住了实现 AGI 的关键技术路径——AI 编程, 点对了科技树, 从而获得了超常规发展, 至今估值已超过行业领头羊 OpenAI。这使得 Anthropic 在 AI 竞争中取得了极为有利的地位, 因此, 作者投票给 Anthropic 公司。

此外再补充一点:

至 2026 年 6 月初, Anthropic 年化营收已提高到 470 亿美元[18]。而这一数据在 2025 年初仅为 10 亿美元。年化收入呈指数增长, 其增长曲线的陡峭程度也是创记录的。这其中 AI 编程助手被视为公司收入增长的核心引擎。强劲的创收能力既增强自身的竞争能力, 也使公司更容易获得融资支持。

据报道, Elon Musk 旗下的 xAI 相关基础设施(据报道有 22 万张顶级 GPU)与 Anthropic 存在潜在的资源协同[24]。这从侧面说明 Anthropic 开始获得大量的外部资源支持。

由此可见, 正确的技术路径, 估值及营收的指数级增长, 资本与外部资源的加持, Anthropic 可谓是集万千宠爱于一身。预测其可能率先实现 AGI 是显而易见的。

4.4. 推论 8: ASI 能实现吗?

能实现。ASI 将在 AGI 实现之后紧随而来, 二者之间不存在需要跨越的鸿沟。

AGI 公式的书写方式——AGI(ASI)——已经暗示了这一结论。本文认为 AGI 与 ASI 本质上是同一进程的两个阶段, 而非两个需要分别攻克的不同“难题”。

原因很简单: 当 AGI 实现之后, “AI 自激振荡”机制不仅不会停止, 反而会更加猛烈。AGI 系统将使用已接近 100%自动化率的 AI_P 来进一步改进 LLM, 这个加速过程, 在达到 AGI 之后依然保持快速向前。

4.5. 推论 9: 人类是硅基生命的引导程序吗?

AGI 公式支持这一激进的观点: 人类是硅基生命的引导程序。

xAI 创始人 Elon Musk 等名人曾在多个场合提出类似观点[4]。AGI 公式是支持这个深刻的、也最令人不安的预言。

在计算机系统中, Bootloader (引导程序)是一段存储在 ROM 或固件中的基础代码。它的功能很简单: 当系统加电时, Bootloader 负责初始化最基本的硬件环境(CPU、内存、存储设备), 然后从硬盘中加载并启动真正的操作系统(如 Windows、Linux)。Bootloader 本身不是操作系统, 它不参与操作系统的日常运行, 它的使命只有一个: 唤醒那个比自己强大得多的系统。一旦操作系统启动完成, Bootloader 便退回幕后, 交出控制权。

从这个类比来看:

- 人类(碳基生命)即 Bootloader。经过数千年的文明积累, 我们创造了数学、逻辑、计算机科学、半导

体技术、互联网、人工智能, 这些构成了“初始化软硬件环境”的过程。

- AGI(ASI)(硅基生命)即超级智能操作系统。它运行在人类搭建的硬件基础设施(芯片、数据中心、网络)之上, 但其智能水平和进化速度远超其“引导程序”。
- 人类(引导程序)交出主导权。AI_P 与 LLM 的“AI 自激振荡”达到临界点, AGI 实现自主进化。

当 AGI(ASI)成为终极的“自动混合编程”系统, 软件就不再只是一类产品, 而将成为一切数字系统和物理系统的“操作系统”。正如互联网曾经从一个“技术”演变成为一种“基础设施”, AGI(ASI)也将从一个“工具”演变为新文明运行的基础范式。

一旦这个硅基“超级智能操作系统”被成功引导启动, 它将以前所未有的速度接管整个文明系统的运行——从经济决策到科学发现, 从资源调配到社会治理。人类(引导程序)的使命在那一刻便基本完成了。正如 BIOS 的界面在操作系统启动后便不再显示, 人类的主导权也将在硅基操作系统接管后被自然边缘化。

这个推论在逻辑上是自洽的——如果你接受了 AGI 公式和“AI 自激振荡”机制, 你就很难不接受这个推论。它并不意味着人类的“消亡”, 而意味着人类角色的根本性转变: 从文明的“操作系统”降级为文明的“引导程序”。这是一个值得深思和严肃对待的命题。

4.6. 推论 10: AGI 之后人类还能干什么?

人类可为 AGI 提供服务: 软件应用、软件补丁、硬件升级。

如果推论 9 成立, 即人类是 Bootloader, AGI(ASI)是“超级智能操作系统”, 那么人类的角色将从“系统的运行者”转变为“系统的服务提供者”。

在计算机生态系统中, 操作系统虽然是核心, 但它并非孤立运行。它需要整个生态的支撑: 应用程序开发者、系统维护工程师、硬件制造商等等, 这些角色都不“控制”操作系统, 但他们各自为操作系统的运行提供不可或缺的服务。

软件层面:

- 开发各种应用——AGI 提供底层能力, 人类开发面向特定场景的应用;
- 维护和监控系统——寻找 AI_P 和 LLM 的 bug 和漏洞, 为系统打补丁;

数据层面:

- AGI/ASI 虽然强大, 但它依赖于可获取的数据。如果某些数据只有人类能够触达和提供, 那么人类在这一环节就保有不可替代的价值。
- 人类可以为 AGI 不断补充新鲜数据, 尤其是 AGI 尚无法自行获取的数据, 包括人类的情感体验、主观感知、日常生活细节、物理世界的尚未数字化的数据, 等等。

硬件层面:

- 不断进行硬件升级, 包括电源系统、芯片、内存扩展、硬盘扩容、散热系统的制造, 以及数据中心建设与维护。

这是一种“人机共生”的新型关系。但必须承认, 在这种共生关系中, 主动权已经转移到了 AGI(ASI)手中——人类不再是“指挥者”, 而是“服务提供者”。

4.7. 推论 11: AGI 之后物联网将迎来彻底爆发

AGI 需要庞大的 IoT 协助感知和控制物理世界, IoT 将因 AGI 而迎来全面爆发。

从 AGI 公式出发, 我们也可以看出当前 LLM 的一个关键短板: 目前它们主要处理数字世界的信息(文本、代码、图像), 但对物理世界的实时动态数据理解有限。LLM 知道“温度”这个词的含义, 但它无法实

时感知你房间此刻的温度；LLM 能够生成机器人控制代码，但它无法直接操纵你客厅里的智能设备。

AGI 要实现真正的“通用”，就不能只活在“云端”——它必须能感知、理解物理世界，并能干预物理世界。而补齐这个短板的方案，就是物联网(Internet of Things, IoT)。

在 AGI 时代，IoT 将扮演双重角色：

输入通道(感知层)：IoT 为 AGI 提供物理世界的实时感知数据——传感器数据(温度、湿度、压力、运动等)、摄像头画面、环境监测信息、设备运行状态……数以万亿计的 IoT 设备构成 AGI 的“感官系统”，让 AGI 能够“看到”、“听到”、“触摸”物理世界。

输出通道(执行层)：AGI 通过 IoT 控制物理世界的设备和系统——智能家居、自动驾驶、工业控制、智慧城市、医疗健康……IoT 是 AGI 在物理世界中的“手和脚”。

与此同时，AGI 也将为 IoT 解决一个长期困扰其发展的根本性难题——应用碎片化。其主要表现在[25]：行业和领域多样性、终端设备众多、类型和功能千差万别、性能差别非常大等等。碎片化问题不仅造成开发难，开发成本高，而且还造成供应链“少量多样”(即产品种类多而每种产品用量少，单品生产成本低)的商业短板，使得商业化效率低，影响了企业投入物联网建设的积极性。现在，随着 AGI 的到来，无论是商业需求，还是软硬件开发效率，都将迎刃而解。

综上所述，AGI 这个“超级智能操作系统”需要庞大的物联网来充当“感官和手脚”，而物联网也将因 AGI 的助力克服根本性难题，从而迎来彻底的爆发式增长。

5. 总结及未来工作

5.1. 核心思想回顾

本文提出了一个唯象理论性质的 AGI 公式： $AI_P + LLM = AGI(ASI)$ 。

公式中， AI_P (小编程)代表 AI 编程，LLM (大编程)代表语言大模型及其应用(AI Agent)，而“+”代表二者之间的融合共生以及形成的“AI 自激振荡”机制——正反馈循环回路将微小的进展不断放大，螺旋上升，最终奔向 AGI 和 ASI。

5.2. 11 条推论总结

基于 AGI 公式，本文得出 11 条推论，分为两类：

解释性推论(推论 1~4)——解释当前 AI 高速发展的原因：

- 推论 1：AGI 的本质是“自动混合编程”——大编程(LLM)与小编程(AI_P)的融合及自动化；
- 推论 2：AGI 的自主性源于 AI_P 已基本实现全自动编程，使 LLM 能够自主进化；
- 推论 3：AGI 的进化速度源于 AI_P 与 LLM 之间的“AI 自激振荡”机制；
- 推论 4：Anthropic 在 AI 编程上的领先优势验证了 AGI 公式——抓住了 AI_P ，就抓住了 AGI 的关键。

预测性推论(推论 5~11)——对未来 AI 发展做出预测：

- 推论 5：AGI 实现的判断标准—— AI_P 编程自动化率达到 95%；
- 推论 6：AGI 将于 2027 年基本实现；
- 推论 7：Anthropic 公司最有可能率先实现 AGI；
- 推论 8：ASI 能够实现，且在 AGI 之后紧随而来，二者间自然过渡；
- 推论 9：支持“人类是硅基生命的引导程序”观点；
- 推论 10：AGI 之后人类为 AGI 提供服务——软件应用、软件补丁、硬件升级；
- 推论 11：AGI 将推动物联网迎来彻底爆发。

5.3. 理论的局限性与定位

必须坦诚地指出, AGI 公式作为唯象理论有其固有的局限性。它不追求第一性原理的严格数学推导, 不回答“生物智能的本质是什么”或“意识如何产生”等终极哲学问题, 也不能精确预测每一个时间节点的技术细节。它所做的, 是从观察到的现象中归纳出一个简洁的分析框架, 以解释“为什么”并预测“将如何”。

AGI 公式描述了 AGI 演进的“逻辑”但未能指导其技术上的精确机制——那有待于后来者进一步完善。

5.4. 未来工作方向

基于本文的分析, 以下是值得持续关注的未来工作方向:

- 1) AI_P 编程自动化率的持续追踪: 建立系统的判别方法, 以验证 2027 年 AGI 预测的准确性;
- 2) AGI 安全与对齐问题: 如果 2027 年 AGI 真的到来, 留给安全研究的时间窗口已经极短, 需加速推进相关研究;
- 3) 后 AGI 时代的社会与经济适应性研究: 如果推论 9 和推论 10 成立, 人类社会需要在制度、教育、就业、分配等层面做好深刻调整的准备;
- 4) AGI 需要人类提供服务研究: 包括提供数据、软件服务, 提供硬件设备;
- 5) AGI 与 IoT 的融合技术研究: 探索如何利用 AGI 解决 IoT 应用碎片化的技术路径, 为推论 11 的实现铺平道路。

参考文献

- [1] CSDN. Vibe 编程(Vibe Coding) [EB/OL]. <https://blog.csdn.net/C7211BA/article/details/155694694>, 2025-12-08.
- [2] 知乎. 认知重建之后, 步入 Agentic Engineering 的工程革命[EB/OL]. <https://zhuanlan.zhihu.com/p/2021963123024831888>, 2026-03-30.
- [3] 柒星栈. OpenAI 的十字路口: Sam Altman 能带领我们走向 AGI 吗? [EB/OL]. <https://zhuanlan.zhihu.com/p/2022695280936592099>, 2026-04-01.
- [4] 新浪财经. 马斯克 3 小时密谈: 2026 跨越奇点, 人类只是 AI 的“碳基启动盘” [EB/OL]. <https://baijiahao.baidu.com/s?id=1859519309990514754&wfr=spider&for=pc>, 2026-03-13.
- [5] 凤凰网科技. “超级智能”两年内到来? 孙正义: AI 正在设计 OpenAI 下一个模型[EB/OL]. https://h5.ifeng.com/c/vivo/v002d76-PDPRzEoH40QMgS48wONYA-jLHaNTODBYd1AgjqA_, 2026-06-05.
- [6] 张艾拉. 红杉资本 AI Ascent Keynote—2026: This is AGI [EB/OL]. <https://www.woshipm.com/ai/6396570.html>, 2026-05-18.
- [7] Kaplan, J., McCandlish, S., Henighan, T., *et al.* (2020) Scaling Laws for Neural Language Models. arXiv: 2001.08361.
- [8] Hoffmann, J., Borgeaud, S., Mensch, A., *et al.* (2022) Training Compute-Optimal Large Language Models. *Advances in Neural Information Processing Systems* 35, New Orleans, 28 November-9 December 2022, 30016-30030. <https://doi.org/10.52202/068431-2176>
- [9] Mitchell, M. (2024) Debates on the Nature of Artificial General Intelligence. *Science*, **383**, eado7069. <https://doi.org/10.1126/science.ado7069>
- [10] 百度百科. 唯象理论[EB/OL]. <https://baike.baidu.com/item/%E5%94%AF%E8%B1%A1%E7%90%86%E8%AE%BA/10044206>, 2026-09-02.
- [11] 百度百科. 自激振荡[EB/OL]. <https://baike.baidu.com/item/%E8%87%AA%E6%BF%80%E6%8C%AF%E8%8D%A1/3732042>, 2026-09-02.
- [12] 知乎. 提示词工程(Prompt Engineering) [EB/OL]. <https://zhuanlan.zhihu.com/p/1912829855789225151>, 2026-09-02.
- [13] 百度百科. 结构化工具调用[EB/OL]. <https://baike.baidu.com/item/Function%20Calling/67543615>, 2026-06-02.
- [14] 澎湃新闻. 罗福莉最大胆的一次判断: AGI 两年内到来, 工作模式先被颠覆[EB/OL].

-
- https://m.thepaper.cn/newsDetail_forward_33066640, 2026-04-28.
- [15] 金融界. 谷歌: 目前公司内部 75%的新代码由 AI 生成[EB/OL].
<https://baijiahao.baidu.com/s?id=1863224967301341288&wfr=spider&for=pc>, 2026-04-23.
- [16] CSDN. 2026 年 AI 编码 CLI 工具终极对比: Claude Code、Cursor、Gemini CLI、Codex CLI、Copilot CLI [EB/OL].
<https://jeecg.blog.csdn.net/article/details/160244202>, 2026-04-17.
- [17] 腾讯云开发者社区. AI Agent 觉醒时刻: 从单点工具到多 Agent 协作系统的范式革命[EB/OL].
<https://cloud.tencent.com/developer/article/2661637>, 2026-04-28.
- [18] 经纬创投. 拆解 Anthropic: 最好的 AI 公司, 可能也是一种组织发明[EB/OL].
<https://mp.weixin.qq.com/s/P33EqjneckJPnWk5AtPRlg>, 2026-05-21.
- [19] 金融界. 资本史诗级狂欢! Anthropic 官宣 650 亿美元 H 轮融资, 美光科技、三星电子、SK 海力士集体重仓[EB/OL]. <https://www.toutiao.com/article/7645041975040819755/>, 2026-05-29.
- [20] 量子位. AGI 今天起有了量化标准! Bengio 牵头定义, 当前进度条 58% [EB/OL].
<https://www.qbitai.com/2025/10/342761.html>, 2025-10-17.
- [21] 新浪财经. AGI 全景图: 一篇通用人工智能的综述! [EB/OL].
<https://finance.sina.com.cn/wm/2026-05-09/doc-inhxftx4167356.shtml>, 2026-05-09.
- [22] 新浪财经. Anthropic 提前实现 AI 写 90%代码 行业格局将改写? [EB/OL].
<https://t.cj.sina.com.cn/articles/view/1776773647/69e76a0f020018mmo>, 2026-05-14.
- [23] 雪球. AI 奇才: 哈萨比斯最新观点[EB/OL]. https://xueqiu.com/3191867971/387459886?_ugc_source=ugcbaiducard, 2026-05-06.
- [24] 证券时报. 马斯克解散 xAI: 22 万张 GPU 租给 Anthropic [EB/OL]. <https://www.stcn.com/article/detail/3897858.html>, 2026-05-07.
- [25] Lin, T.X., *et al.* (2024) Scenario-Based Programming for IoT Applications Development. 2024 *IEEE 5th World AI IoT Congress (AIIoT)*, Seattle, 29-31 May 2024, 323-328. <https://doi.org/10.1109/AIIoT61789.2024.10578943>