

大模型及其驱动的编程工具 ——科研与开发的实用指南

2024 年 12 月最新版本

技术分享

团队技术培训

2025 年 12 月 10 日

内容大纲

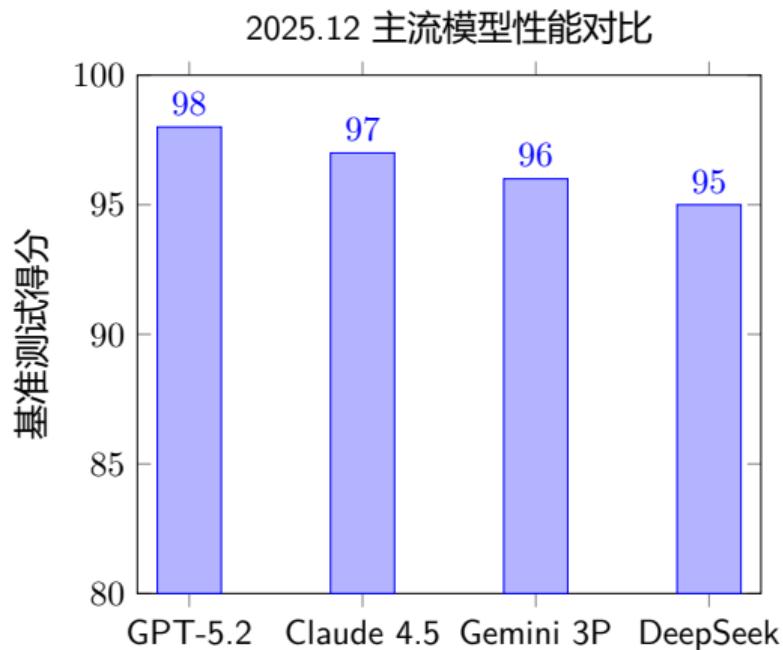
2025 年末 AI 大模型格局

三大主流厂商：

-  OpenAI - GPT-5.2 系列
-  Anthropic - Claude Opus 4.5
-  Google - Gemini 3 Pro

中国优秀模型：

-  DeepSeek - V3.2 (中文能力最强)
- 智谱 AI - GLM-5
- 阿里云 - Qwen 3.0



最新动态 (2025 年 12 月)

重要更新

- **12 月 8 日**: OpenAI 发布 GPT-5.2, 彻底淘汰旧架构
- **12 月 4 日**: Anthropic Claude Opus 4.5 刷新编程榜单
- **12 月 3 日**: Google Gemini 3 Pro 全面开放, 多模态能力登顶
- **12 月**: 国产模型 DeepSeek V3.2 在中文复杂任务上超越所有海外模型

趋势观察

- AI 编程助手从“补全”进化到“代理”(Agent) 模式
- 多模型选择成为标配, 用户可根据任务选择最优模型
- 本地部署和隐私保护越来越受重视

模型家族 (2025 年 12 月):

- **GPT-5.2** - 当前最强综合能力模型
- **GPT-5.2 Pro** - 深度推理与科研专用
- **GPT-5.2 Mini** - 极速响应版

特点:

- 逻辑推理能力大幅提升
- 完美支持超长复杂指令
- 彻底替代了旧版 o1/o3 推理模型

模型	价格/1M tokens
GPT-5.2 输入	\$1.00
GPT-5.2 输出	\$8.00
GPT-5.2 Mini 输入	\$0.20
GPT-5.2 Mini 输出	\$1.50
GPT-5.2 Pro 输入	\$12.00
GPT-5.2 Pro 输出	\$100.00

模型家族 (2024 年 12 月):

- **Claude Opus 4.5** (11/25 发布)
世界最强编程、Agent 和 Computer Use 模型
- **Claude Sonnet 4.5** (9/30 发布)
平衡性能与成本
- **Claude Haiku 4.5** (10/16 发布)
超快速度，极具性价比

核心优势:

- 超长上下文窗口 (200K tokens)
- 代码质量业界领先
- Claude Code 终端工具成熟
- 安全对齐技术最先进

Claude 订阅价格

- **Pro**: \$20/月
- **Max 5x**: \$100/月
- **Max 20x**: \$200/月
- **Team**: \$30/用户/月
- **Enterprise**: 定制价格

亮点

Claude Code 已达到 \$10 亿收入里程碑!

Google Gemini 系列

模型家族：

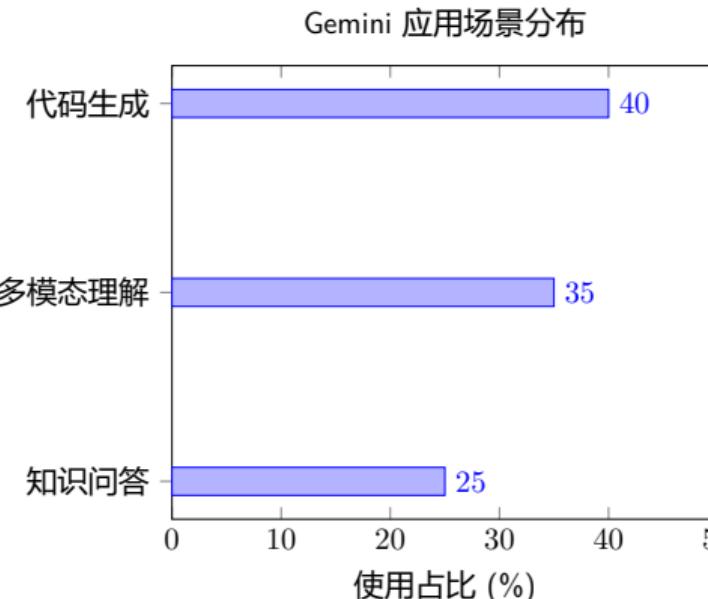
- **Gemini 3** (最新旗舰)
- **Gemini 3 Pro** (已集成 GitHub Copilot)
- **Nano Banana Pro** (轻量版)

核心优势：

- 与 Google 生态深度整合
- 多模态能力强 (图像、视频、音频)
- Vertex AI 企业级部署
- 免费额度较多

适用场景：

- 科研文献分析和总结
- 数据可视化代码生成



最新版本：DeepSeek-V3.2 (2025 年 12 月)

核心特点：

- **中文能力全球第一**：在中文语境理解、古文、成语及中国文化相关任务上碾压所有国外模型
- **完全免费**网页端和 APP 使用
- 强化 Agent 能力与数学推理
- API 价格极具竞争力

国产之光

DeepSeek 不仅是性价比之选，更是**中文领域的最强王者**。对于国内科研人员和开发者，它是处理中文文档和数据的最佳工具。

适用场景：

- **所有中文相关任务的首选**
- 预算有限的个人开发者
- 数学和推理任务
- API 集成开发

访问方式：

<https://chat.deepseek.com>

<https://platform.deepseek.com>

大模型对比总结

特性	GPT-5.2 系列	Claude 4.5	Gemini 3 Pro	DeepSeek V3.2
代码能力	极强	最强	强	强
推理能力	极强	极强	极强	极强
多模态	全面	文本为主	最强	基础
上下文长度	128K	200K	2M	128K
中文支持	良好	良好	良好	无敌
价格	较高	中等	中等	最低
免费额度	有限	有限	较多	充足

选择建议

- **复杂编程任务**: Claude Opus 4.5 或 GPT-5.2
- **中文任务/预算敏感**: DeepSeek V3.2 (中文最强)
- **多模态需求**: Gemini 3 Pro 或 GPT-5.2
- **长文本处理**: Gemini 3 Pro (2M) 或 Claude (200K)

常用的编程智能体 (Programming Agents)

OpenAI Codex

- **简介:** GitHub Copilot 背后的核心动力，专为代码生成优化的 GPT 模型。
- **特点:**
 - 经过数十亿行公开代码训练
 - 支持多种编程语言
 - 擅长将自然语言转化为代码
- **应用:** GitHub Copilot, OpenAI API

Google Jules

- **简介:** Google DeepMind 开发的编程智能体，旨在处理复杂的编程任务。
- **特点:**
 - 具备多步推理能力
 - 能理解和修改大型代码库
 - 专注于解决 GitHub Issue 级别的任务
- **应用:** 集成于 Google 内部工具及 Gemini 生态

Agent vs. Assistant

- **Assistant (助手):** 补全代码，回答问题 (如 Copilot 早期版本)。
- **Agent (智能体):** 自主规划，执行多步操作，调用工具，解决复杂问题 (如 Jules, Copilot Workspace)。

为什么选择这个组合？

- 全球最流行的代码编辑器
- 微软官方 AI 助手
- 深度 IDE 集成
- 企业级安全保障

2024 年 12 月新功能：

- Copilot Coding Agent
- Claude Opus 4.5 模型支持
- GPT-5.1-Codex-Max 公测
- Gemini 3 Pro 集成
- MCP 协议支持
- 模型自动选择

订阅价格 (2024 年 12 月)

Free	免费 (有限功能)
Pro	\$10/月
Pro+	\$39/月
Business	\$19/用户/月
Enterprise	\$39/用户/月

实用技巧

- 按 Tab 接受建议
- 按 Ctrl+Enter 查看多个建议
- 使用 @workspace 引用项目
- 使用 /fix 修复代码问题

GitHub Copilot 核心功能演示

1. 代码补全

```
# 只需输入注释, Copilot 自动生成
def calculate_fibonacci(n):
    # Copilot 会自动补全实现
    if n <= 1:
        return n
    return calculate_fibonacci(n-1) +
           calculate_fibonacci(n-2)
```

2. Copilot Chat

- @workspace - 项目上下文
- @vscode - 编辑器操作
- /explain - 解释代码
- /tests - 生成测试

3. Agent 模式 (最新)

- 自动执行多步骤任务
- 读取/修改多个文件
- 运行终端命令
- 创建 Pull Request

4. 模型选择 (12 月更新)

- GPT-5.1-Codex-Max
- Claude Opus 4.5
- Gemini 3 Pro
- 自动模型选择

Pro 技巧

在设置中启用 Agent 模式。

Cursor IDE

什么是 Cursor?

- 基于 VS Code 的 AI-native IDE
- 专为 AI 编程设计
- 100 万 + 活跃用户
- 被 Y Combinator、Stripe 等推荐

核心功能:

- **Tab**: 超智能代码补全
- **Agent**: 自主完成复杂任务
- **Cmd+K**: 行内 AI 编辑
- **Chat**: 对话式编程
- **Composer**: 多文件重构

支持模型:

价格 (2024 年 12 月)

Hobby	免费
Pro	\$20/月
Pro+	\$60/月
Ultra	\$200/月
Teams	\$40/用户/月

为什么选择 Cursor?

- AI 体验最流畅
- 代码库深度理解
- 多模型自由切换
- 持续快速迭代

Windsurf IDE

什么是 Windsurf?

- 首个真正的"Agentic IDE"
- Codeium 公司出品
- 100 万 + 活跃用户
- 59% 财富 500 强企业使用

核心功能 - Cascade:

- 深度代码库理解
- 实时感知用户操作
- 智能上下文管理
- 自动修复 Linter 错误
- MCP 协议支持

亮点功能:

使用数据

- 每天 7000 万 + 行 AI 生成代码
- 94% 代码由 AI 编写
- JPMorgan Chase 创新奖

适用人群

- 前端开发者 (实时预览)
- 快速原型开发
- 企业级安全需求
- 需要本地部署

Claude Code - 终端编程神器

什么是 Claude Code?

- Anthropic 官方终端工具
- 直接在命令行中与 Claude 交互
- 已达到 \$10 亿收入里程碑

核心能力:

- 代码库快速上手 (几秒内理解整个项目)
- Issue 到 PR 一站式处理
- 多文件智能编辑
- 与 CLI 工具无缝集成
- 支持 GitHub/GitLab 集成

安装命令 (Windows):

```
irm https://claude.ai/install.ps1 | iex
```

包含在 Claude 订阅中

- Pro (\$20/月) - 短期任务
- Max 5x (\$100/月) - 日常使用
- Max 20x (\$200/月) - 重度用户

典型工作流

- ① 进入项目目录
- ② 运行 claude
- ③ 描述任务
- ④ Claude 自动分析、编辑、测试
- ⑤ 审核并提交

AI 编程工具对比

特性	Copilot	Cursor	Windsurf	Claude Code
类型	VS Code 插件	独立 IDE	独立 IDE	终端工具
基础价格	\$10/月	\$20/月	免费起	\$20/月起
Agent 能力	强	最强	强	强
模型选择	多模型	多模型	专有模型	Claude 系列
学习曲线	低	中	中	中
企业支持	最完善	有	强	有
离线使用	否	否	可选	否

选择建议

- **VS Code 忠实用户:** GitHub Copilot (无缝集成)
- **追求最佳 AI 体验:** Cursor (AI-native 设计)
- **前端开发/快速原型:** Windsurf (实时预览)
- **终端党/命令行爱好者:** Claude Code
- **预算有限:** Windsurf 免费版 + DeepSeek

AI 辅助论文写作

文献综述：

- 使用 Claude/GPT 总结多篇论文
- 生成文献对比表格
- 识别研究空白

论文撰写：

- 结构化大纲生成
- 段落润色和改写
- 学术语言优化
- LaTeX 公式辅助

推荐工具组合：

- ① Claude Max (长文本处理)
- ② ChatGPT + 联网搜索

实用 Prompt 示例

请帮我总结以下 5 篇论文的主要贡献，并以表格形式对比它们的方法、数据集和实验结果：

请将这段中文摘要改写成学术英语，保持专业性但提高可读性：

请帮我用 LaTeX 写出这个损失函数的数学公式，并解释每个符号的含义：

注意事项

- 始终核实 AI 生成的引用
- 保持学术诚信
- 作为辅助而非替代

AI 辅助数据分析与可视化

数据处理：

- 自动生成数据清洗代码
- 统计分析脚本
- 异常值检测

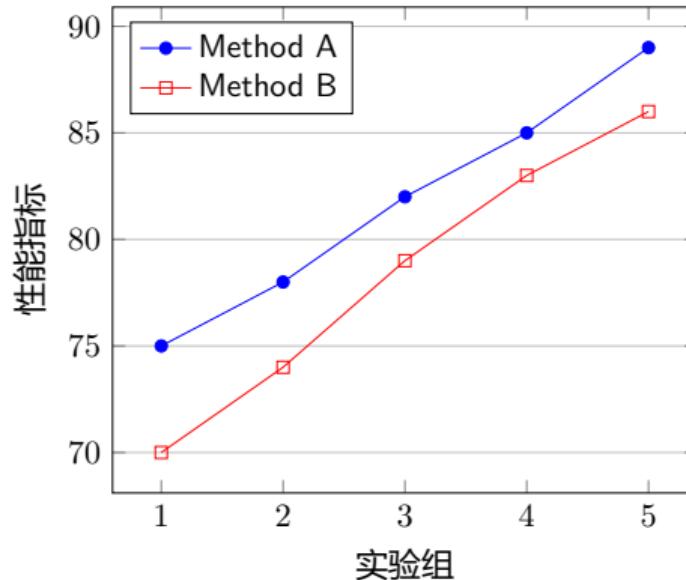
可视化：

- Matplotlib/Seaborn 代码生成
- 交互式图表 (Plotly)
- 论文级别图表美化

最佳实践：

- ① 用 Cursor/Copilot 生成基础代码
- ② 用 Claude 优化和解释
- ③ 用 ChatGPT Code Interpreter 验证

AI 生成的示例图表



Prompt 示例

用 Python matplotlib 生成一个对比我们方法和 baseline 的折线图，要求论文发表级别质量

典型工作流：

- ① 架构设计：用 Claude 讨论整体方案
- ② 代码生成：用 Cursor/Copilot 实现
- ③ 调试优化：用 Agent 模式自动修复
- ④ 文档生成：自动生成 docstring 和 README

深度学习场景：

- PyTorch/TensorFlow 模型代码
- 训练循环和验证逻辑
- 超参数搜索脚本
- 实验日志和可视化

高效技巧

- 提供清晰的输入输出规范
- 附上相关论文的伪代码
- 指定使用的库版本
- 要求生成单元测试

Agent 模式应用

@workspace 请帮我实现论文 X 中的算法 Y，参考现有的 model.py 结构，并添加相应的测试用例

Prompt 工程基础

CRISPE 框架:

- Capacity - 角色定义
- Request - 任务说明
- Input - 输入数据
- Steps - 步骤指引
- Personalization - 个性化
- Expectation - 期望输出

编程场景优化:

- 指定编程语言和版本
- 说明代码风格偏好
- 提供示例输入输出
- 要求添加注释

好的 Prompt 示例

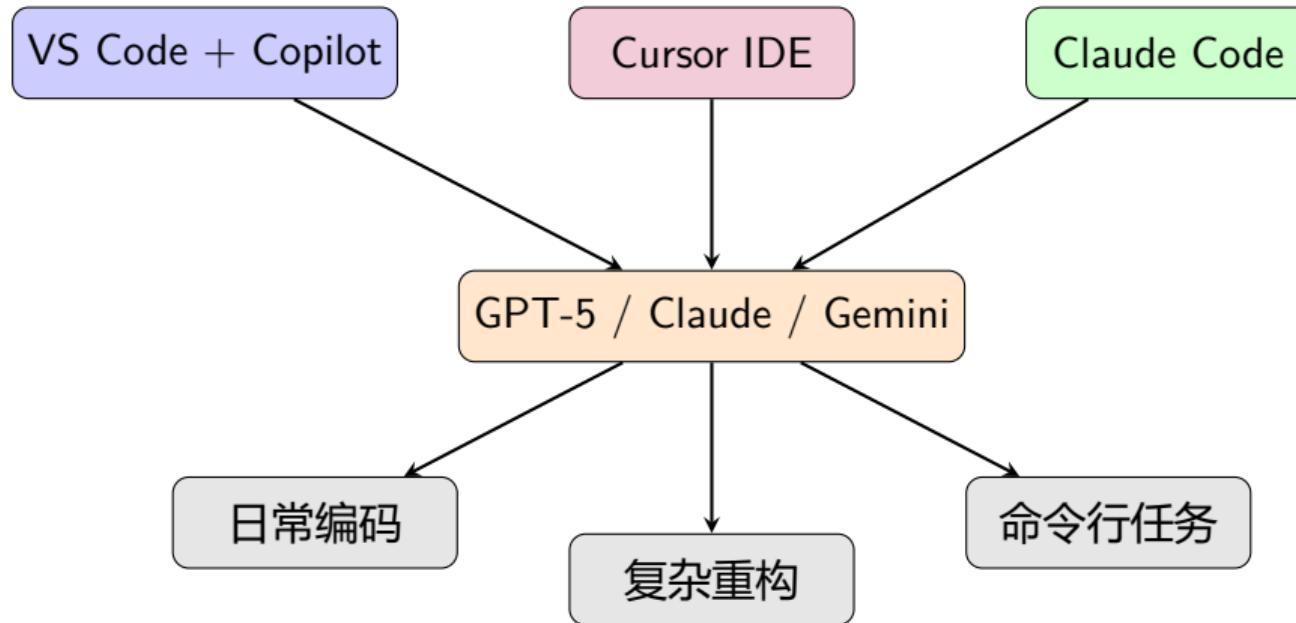
你是一位 Python 专家。请帮我实现一个高效的 LRU 缓存类，要求：

- 使用 Python 3.10+
- 时间复杂度 $O(1)$
- 包含类型注解
- 附带 pytest 测试
- 添加详细 docstring

避免的做法

- 模糊的描述
- 没有上下文

工具链整合建议



推荐组合

- **入门用户:** VS Code + GitHub Copilot Free

常见问题与解决方案

Q1: 生成的代码有 bug 怎么办?

- 使用 Agent 模式自动修复
- 提供错误信息让 AI 诊断
- 要求生成测试用例验证

Q2: 如何处理大型代码库?

- 使用 @workspace 引用上下文
- 分模块逐步处理
- 使用 Cursor 的索引功能

Q3: 如何保护代码隐私?

- 选择企业版 (数据不训练)
- 考虑本地部署选项
- 启用 Windsurf 企业版

Q4: 模型选择困难?

- 启用自动模型选择
- 简单任务用轻量模型
- 复杂任务用旗舰模型

Q5: 如何控制成本?

- 使用缓存功能
- 合理选择模型级别
- 批量处理降低调用次数
- 利用免费额度

Q6: 中文支持不好?

- 优先考虑 DeepSeek
- Claude 中文表现也不错

关键要点回顾

大模型选择：

- ① GPT-5 系列 - 全能选手
- ② Claude 4.5 - 代码之王
- ③ Gemini 3 - 多模态强手
- ④ DeepSeek V3 - 性价比首选

工具选择：

- ① GitHub Copilot - 稳定可靠
- ② Cursor - 极致 AI 体验
- ③ Windsurf - 企业首选
- ④ Claude Code - 终端神器

实用技能清单：

- ✓ 掌握至少一个 AI 编程工具
- ✓ 学会基础 Prompt 工程
- ✓ 了解不同模型特点
- ✓ 能在科研中合理应用 AI
- ✓ 知道如何控制成本
- ✓ 了解数据隐私保护

核心原则

AI 是增强而非替代

保持批判性思维，验证 AI 输出

MCP 协议：让 AI 连接真实世界

什么是 MCP (Model Context Protocol)?

- Anthropic 提出的开放协议
- 让 AI 直接操作本地文件、数据库、API
- 2025 年最重要的技术革新之一

支持的工具：

- Claude Desktop / Claude Code
- Cursor IDE (原生支持)
- Windsurf
- VS Code Copilot (部分支持)

科研应用场景：

- 直接读取/分析本地数据文件
- 自动执行实验脚本

常用 MCP 服务器

- filesystem - 文件操作
- github - 代码仓库
- postgres/sqlite - 数据库
- brave-search - 网络搜索
- arxiv - 论文检索

配置示例

在 `claude_desktop_config.json` 中添加 MCP 服务器配置，即可让 Claude 直接访问本地资源。

多模型协作工作流 (Multi-Agent Workflow)



各模型分工建议

任务阶段	推荐模型	理由
文献阅读/长文本	Gemini 3 Pro	2M 超长上下文，多模态理解
中文任务/数学推理	DeepSeek V3.2	中文最强，数学能力顶尖
代码实现	Claude Opus 4.5	代码质量最高，Agent 能力强
论文润色/写作	GPT-5.2 / Claude	语言流畅，学术风格好
图表理解/修改	Gemini 3 Pro	多模态能力最强

AI 辅助论文自查清单 (Pre-submission Checklist)

让 AI 扮演审稿人：

Prompt (English)

"Act as a critical reviewer for [Conference/Journal]. Review my paper and identify: 1. Weak claims without sufficient evidence; 2. Missing related work; 3. Unclear methodology; 4. Overclaiming in the conclusion; 5. Grammar and style issues. Be harsh but constructive."

检查清单：

- 摘要是否准确概括贡献?
- Related Work 是否全面?
- 方法描述是否可复现?

分段检查 Prompt:

Abstract 检查

"Does this abstract clearly state: 1. The problem; 2. Our approach; 3. Key results; 4. Main contribution? Suggest improvements."

实验检查

"Review my experimental section. Check:
1. Are baselines fair and up-to-date? 2. Are datasets appropriate? 3. Is statistical significance reported? 4. Are ablation studies sufficient?"

重要提醒

主流期刊/会议的要求：

- Nature/Science：必须声明 AI 使用情况
- ACL/NeurIPS：要求披露 AI 辅助写作
- IEEE：建议在致谢中说明
- **大多数期刊**：AI 不能作为作者

合规使用原则：

- ① 用于辅助，而非替代思考
- ② 核实所有 AI 生成的事实
- ③ 不要让 AI 编造引用
- ④ 保留原创性和贡献

致谢中的标准表述

"We used ChatGPT/Claude for grammar checking and code debugging. All scientific content, analysis, and conclusions are the authors' own work."

绝对禁止

- 让 AI 凭空生成引用文献
- 用 AI 完全代写核心内容
- 隐瞒 AI 的使用
- 提交 AI 生成的虚假数据

常见“坑”与避坑指南

1. AI 幻觉 (Hallucination)

- **问题:** AI 编造不存在的论文、数据
- **解决:** 要求提供来源，交叉验证

2. 引用编造

- **问题:** 生成看起来真实但不存在的引用
- **解决:** 永远在 Google Scholar 验证

3. 代码看似正确实则有 bug

- **问题:** 逻辑错误、边界条件遗漏
- **解决:** 要求生成单元测试

4. 过度自信的错误答案

- **问题:** AI 用自信的语气说错话
- **解决:** 追问"Are you sure?"

5. 上下文遗忘

- **问题:** 长对话后忘记早期内容
- **解决:** 定期总结，使用长上下文模型

6. 隐私泄露

- **问题:** 敏感数据被发送到云端
- **解决:** 使用企业版或本地模型

本地部署开源模型指南

为什么需要本地部署？

- 处理敏感/保密数据
- 无网络环境
- 降低长期成本
- 完全的数据控制

推荐开源模型 (2025.12):

- **Llama 3.2 (Meta)** - 通用能力强
- **Qwen 2.5/3.0 (阿里)** - 中文最佳开源
- **DeepSeek-Coder** - 代码专精
- **Mistral Large** - 欧洲之光

部署工具：

- **ollama** - 最简单，一键部署

硬件要求参考

模型大小 显存需求

7B 参数	8GB VRAM
13B 参数	16GB VRAM
70B 参数	48GB+ VRAM

Ollama 快速开始

```
# 安装 Ollama  
winget install Ollama.Ollama  
  
# 运行 Qwen 中文模型  
ollama run qwen2.5:7b
```

下一步行动

立即可以做的事情

- ① **今天**: 安装 VS Code + GitHub Copilot (免费版即可开始)
- ② **本周**: 尝试用 AI 辅助完成一个小任务
- ③ **本月**: 比较 Cursor 和 Copilot, 选择适合自己的
- ④ **持续**: 关注模型更新, 保持学习

推荐资源:

- GitHub Copilot 官方文档
- Cursor 官方教程
- Claude 提示词工程指南
- DeepSeek 开发者文档

学习社区:

- GitHub Discussions
- Cursor Discord
- Reddit r/ChatGPT
- 知乎 AI 编程话题

谢谢！

问题与讨论

- 🌐 <https://github.com/copilot>
- 🌐 <https://cursor.com>
- 🌐 <https://claude.ai>
- 🌐 <https://chat.deepseek.com>

演示文稿更新日期：2024 年 12 月 9 日

附录：价格速查表

产品	免费版	个人版	团队/企业版
ChatGPT Plus	有限使用	\$20/月	\$25-30/用户/月
Claude Pro/Max	有限使用	\$20-200/月	\$30/用户/月起
Gemini Advanced	免费额度	\$20/月	企业定制
GitHub Copilot	有限功能	\$10-39/月	\$19-39/用户/月
Cursor	有限使用	\$20-200/月	\$40/用户/月
Windsurf	免费版可用	定制	企业定制
DeepSeek	完全免费	API 按量	API 按量

省钱技巧

- 学生/教师可申请 GitHub Education Pack (免费 Copilot)
- 开源项目维护者可申请免费额度
- 合理使用缓存和批处理 API 降低成本
- DeepSeek 提供极具竞争力的免费服务

附录：快捷键速查

GitHub Copilot (VS Code):

- Tab - 接受建议
- Esc - 拒绝建议
- Alt+] - 下一个建议
- Alt+[- 上一个建议
- Ctrl+Enter - 打开建议面板
- Ctrl+I - 打开 Copilot Chat

Cursor:

- Tab - 接受补全
- Cmd/Ctrl+K - 行内编辑
- Cmd/Ctrl+L - 打开 Chat
- Cmd/Ctrl+I - Composer

Copilot Chat 命令:

- /explain - 解释代码
- /fix - 修复问题
- /tests - 生成测试
- /doc - 生成文档
- /optimize - 优化代码
- @workspace - 项目上下文
- @vscode - 编辑器操作

Claude Code:

- 直接在终端输入 claude
- 支持管道输入
- 可以执行 shell 命令



不同任务的最佳模型选择 (2025.12 版)

- **长文本阅读与润色:** Gemini 3 Pro (2M context), Claude Opus 4.5 (200k)
 - 理由: 超长上下文窗口, 能一次性读完整本书或多篇论文, 记忆力强。
- **图形修改与多模态:** Gemini 3 Pro
 - 理由: 原生多模态能力最强, 能精准理解图表细节并提出修改建议。
- **数学推理与理论推导:** DeepSeek V3.2 (中文最强), GPT-5.2 Pro
 - 理由: DeepSeek 在数学和逻辑推理上已超越旧版 o1 模型, 且对中文数学术语支持最好。
- **代码实现与实验:** Claude Opus 4.5, GPT-5.2
 - 理由: Claude 4.5 是目前公认的代码之王, GPT-5.2 紧随其后。

附录：科研全流程 Prompt 指南 (2/6) - 选题与文献

1. 选题与头脑风暴 (Brainstorming)

Prompt 示例 (加入探索/联想关键词)

"I am researching [field/topic], and the current pain point is [specific problem]. Please explore potential research directions by associating with the latest trends in [conference/journal]. Discover 3-5 innovative ideas. For each: 1. Core novelty; 2. Feasibility analysis; 3. Potential challenges."

2. 文献调研与总结 (Literature Review)

Prompt 示例 (推荐模型: Gemini 3 Pro / Claude Opus 4.5)

"Please read the 5 uploaded PDF papers. Summarize them for a beginner. Requirements: 1. Extract the core contribution of each paper; 2. Compare their methodological similarities and differences (create a comparison table); 3. Identify and discover the common limitations, and explore possible future improvements."

3. 数学公式推导 (Mathematical Derivation)

Prompt 示例 (推荐模型: DeepSeek V3.2, GPT-5.2 Pro)

"I have defined a loss function $L = \dots$. Please derive the gradient $\nabla_x L$ with respect to variable x . Show the derivation step by step, and check for potential gradient vanishing or explosion risks."

4. 理论证明检查 (Proof Checking)

Prompt 示例

"Here is my proof draft for Theorem X: [paste proof]. Act as a rigorous reviewer. Check for logical gaps, especially whether the assumptions are sufficient and whether the derivation steps are rigorous. If there are errors, point out the exact location and provide correction suggestions."

附录：科研全流程 Prompt 指南 (4/6) - 代码与实验

5. 算法实现 (Implementation)

Prompt 示例 (推荐模型: Claude Opus 4.5)

"Please implement Algorithm 1 from the appendix using PyTorch. Requirements: 1. PEP8 compliant code style; 2. Include detailed type annotations and docstrings; 3. Optimize for GPU parallel computation; 4. Provide a simple dummy data test case to verify dimension correctness."

6. 实验报错调试 (Debugging)

Prompt 示例

"My code encountered the following error: [paste error message]. Here is the relevant code snippet: [paste code]. Please analyze the root cause and provide the fixed code. Explain why this error occurred and how to avoid it in the future."

附录：科研全流程 Prompt 指南 (5/6) - 数据与绘图

7. 数据分析 (Data Analysis)

Prompt 示例 (推荐模型: GPT-5.2 Code Interpreter)

"I have uploaded the experimental results CSV file. Please analyze: 1. The impact of different hyperparameters on model performance; 2. Whether there is a statistically significant difference (perform t-test); 3. Identify and discover the Pareto-optimal configurations."

8. 科学绘图与修改 (Visualization)

Prompt 示例 (推荐模型: Gemini 3 Pro)

"Please use Python Matplotlib to create a line chart comparing Method A and Method B. Use academic-style colors (e.g., Science journal style), Times New Roman font, size 12." "(Upload image) The legend in this figure blocks the data curve. Please move the legend to the upper left corner, change the blue curve to dashed line, and make the red curve thicker."

附录：科研全流程 Prompt 指南 (6/6) - 写作与投稿

9. 论文写作 (Writing)

Prompt 示例 (推荐模型: Claude Opus 4.5)

"Here are my experimental results and method description. Please write the Introduction section. Requirements: 1. Use inverted pyramid structure; 2. Emphasize the novelty of our method; 3. Professional and objective language, avoid overclaiming; 4. Cite relevant classic literature (use [Ref] as placeholder)."

10. 审稿回复 (Rebuttal)

Prompt 示例

"The reviewer raised this question: [paste question]. We have actually discussed this in the experimental section (see Section 4.2). Please help me draft a polite yet strong response. Requirements: 1. Thank the reviewer for the suggestion; 2. Point to the corresponding content in our paper; 3. Add a new explanation to further clarify."

附录：科研全流程 Prompt 指南 - 高级技巧

何时使用“探索/联想/发现”关键词？

- **Explore**: 当需要模型发散思考、提出多种可能性时
- **Associate / Connect**: 当希望模型找到不同概念之间的联系时
- **Discover / Identify**: 当希望模型从数据或文本中挖掘隐藏的规律时
- **Brainstorm**: 当需要创意和头脑风暴时

高级 Prompt 示例 (带探索关键词)

"Please **explore** unconventional approaches to solve [problem]. **Associate** techniques from [Field A] with methods in [Field B]. **Discover** potential synergies. Think step-by-step and **brainstorm** at least 5 creative solutions, even if some seem unconventional."