

# 《DeepSeek入门宝典》 第1册·技术解析篇

01 DeepSeek是什么

02 DeepSeek R1核心技术揭秘

03 DeepSeek技术贡献及未来进化

51CTO

51CTO智能研究院、51CTO传媒、51CTO学堂联合出品

# DeepSeek是什么？

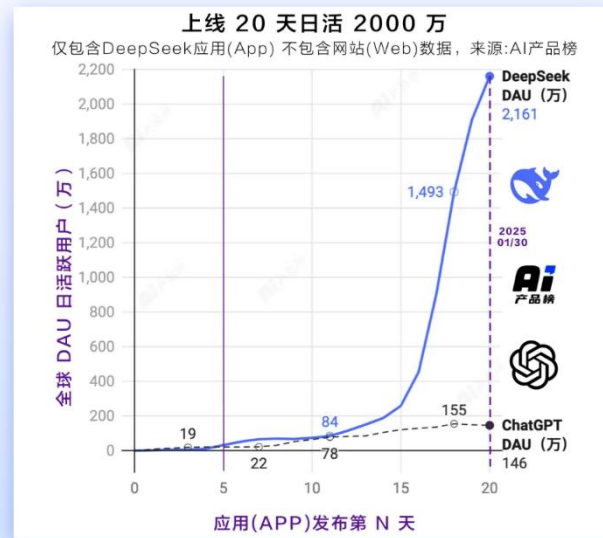
- DeepSeek 是什么？
- DeepSeek R1的三大特点
- 使用DeepSeek的五种方式对比

# DeepSeek 是什么？

- DeepSeek是幻方量化于2023年创立的大模型子公司，创始人为梁文锋
- 2024年1月5日，其发布第一个同名AI大模型 DeepSeek LLM
- 2025年1月20日，DeepSeek R1正式发布，为**对标 OpenAI o1**正式版的高性能推理模型；  
R1上线后火速出圈，其应用创造了全球 **APP 历史上增长最快的记录**



图片来源：DeepSeek官网



图片来源：AI产品榜

# DeepSeek R1的三大特点

## 高性能

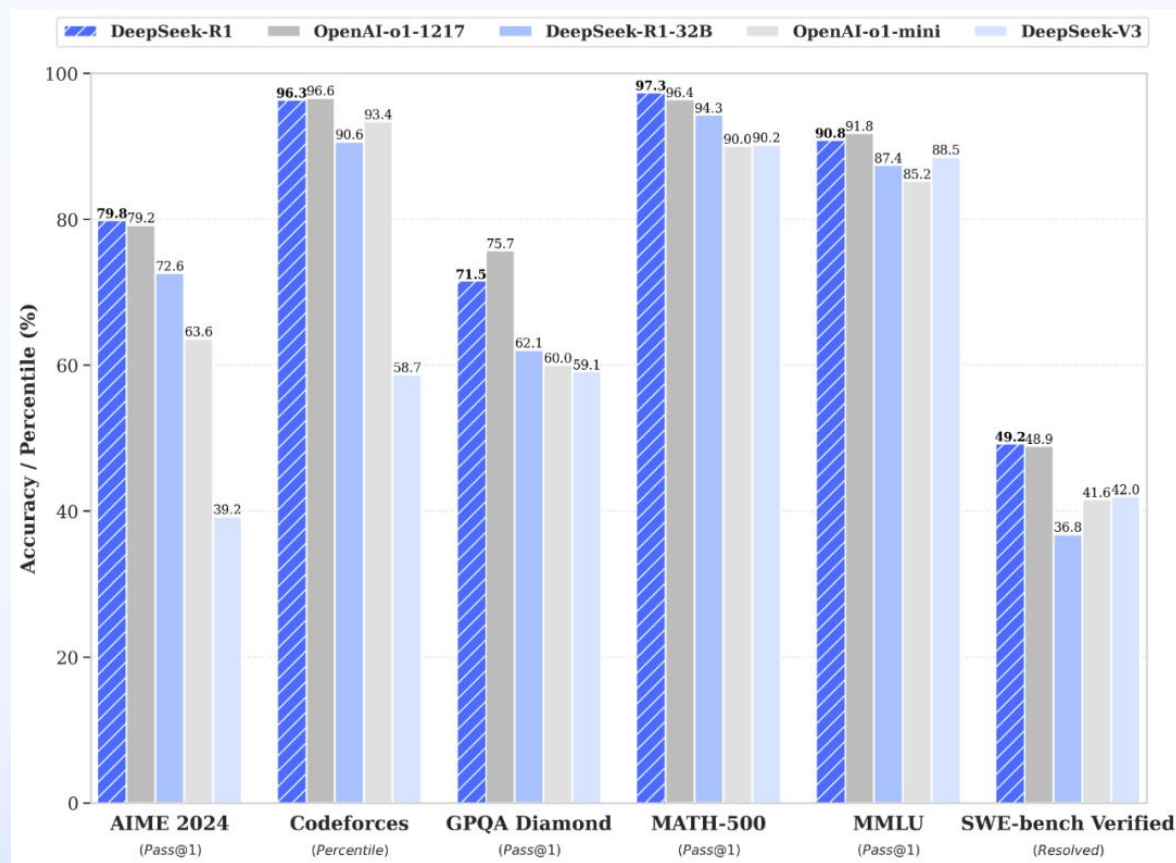
推理表现媲美OpenAI o1正式版

## 开源

R1开源，并公开训练技术，允许开发者访问和学习

## 低成本

R1开发成本仅为OpenAI o1的2%左右



图注：DeepSeek与OpenAI各版本的准确率对比（图片来源：DeepSeek官网）

## 使用DeepSeek的五种方式对比

### 普通用户

作为生产力工具及技术尝鲜

官网

<https://chat.deepseek.com/>

APP

<https://chat.deepseek.com/>

### 开发者、企业用户

保障访问稳定性和可扩展性

API

<https://deepseekapi.io/>

本地部署

可借助Ollama、vLLM 和 MNN等工具

云平台

硅基流动、腾讯云、阿里云等

# DeepSeek R1核心 技术揭秘

- R1的基座模型——V3
- R1的三种变体
- R1训练的技术路径
- R1的核心技术解析
- R1的关键技术贡献

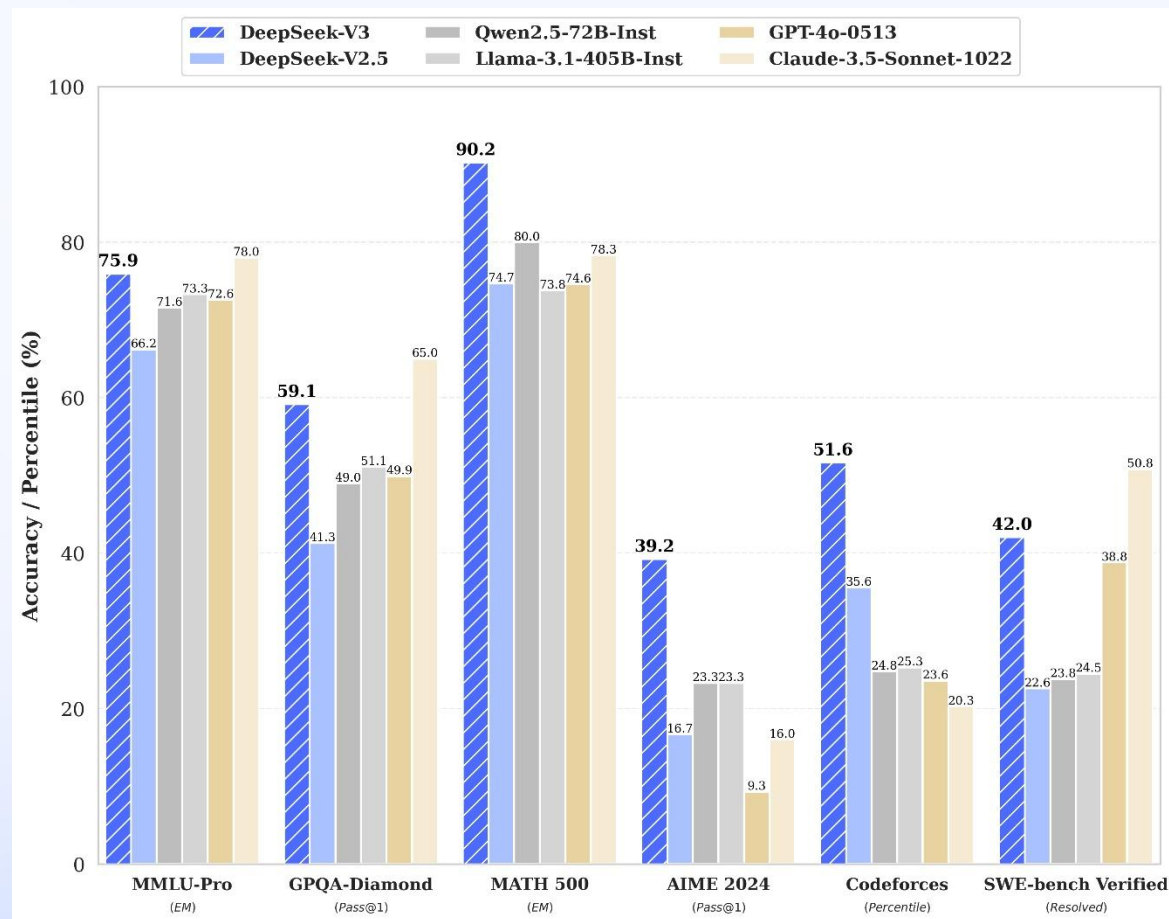
# R1的基座模型：V3

## V3模型的特征

- V3是去年12月发布的自研 MoE 模型
- 参数与GPT-4大致在同一数量级：V3 有671B 参数，每个Token的计算激活约37B
- 在 14.8T token 上进行了预训练

## R1在DeepSeek V3基础上进行了开发

- **V3**：对标GPT-4o，通过指令微调和偏好微调提升性能
- **R1**：专注于推理能力

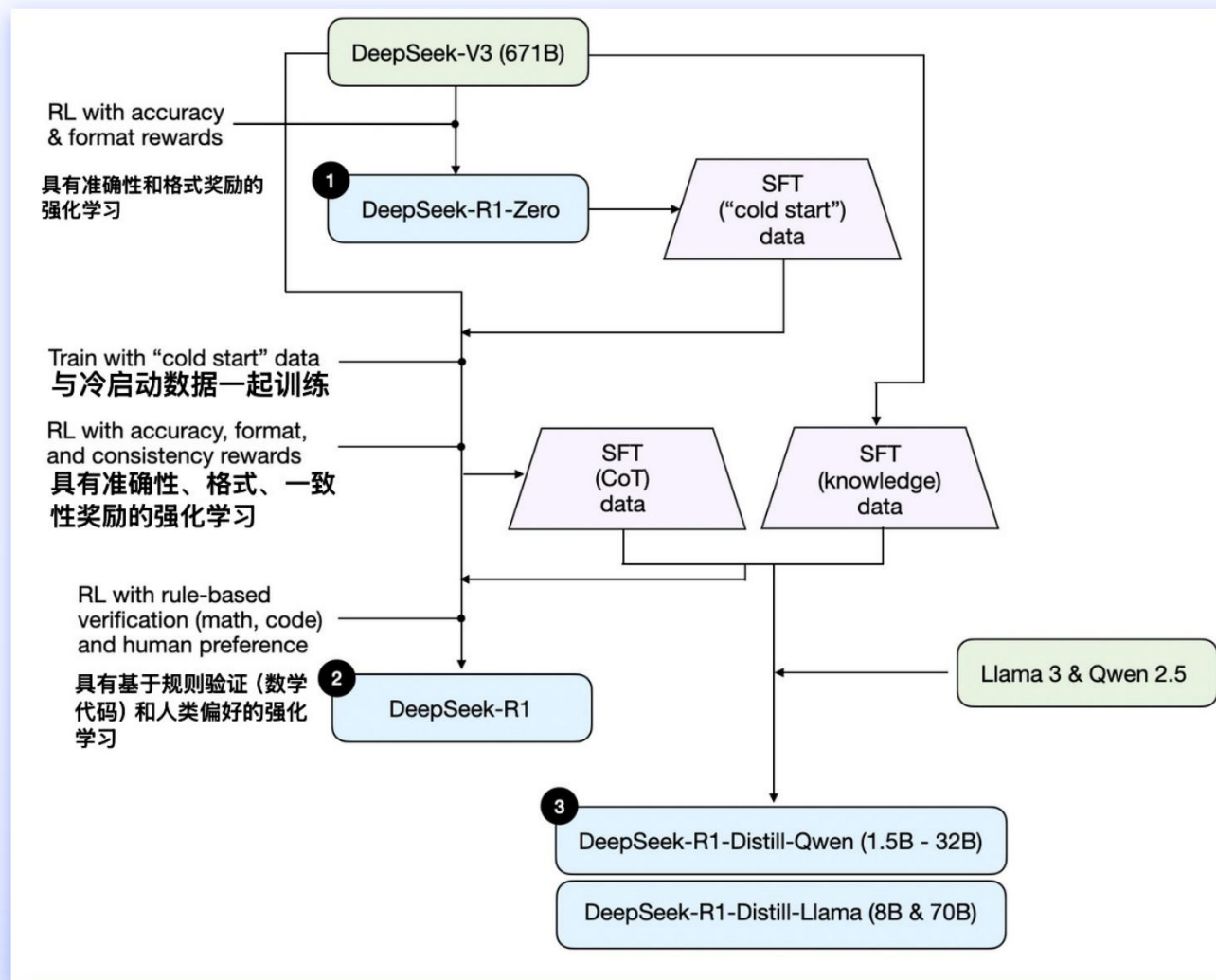


图注：DeepSeek V3与发布时其他主流大模型的准确率对比（图片来源：DeepSeek官网）

## R1的三种变体



# R1训练的技术路径



原图作者: Sebastian Raschka

# 知识星球【无忧智库，星球号：53232205】

无忧智库-新基建智慧城市圈子，数字工作者必备的专业行业智库。截止至2025年1月份，星球已稳定运营1400多天，目前星球已上传资料合计超过5600份+，大小超过100G+（PPT1880份+、WORD616份+、PDF3119份+、其他71+），还在不断持续更新中，欢迎微信扫码加入。

本星球专注全行业智慧解决方案（数字化转型、数据要素、智慧城市、新质生产力、智能制造、工业互联网、元宇宙等）、行业报告、高端PPT模版、商业计划、各类大会峰会资料、标准规范、项目管理体系、质量管理体系、ITTL、TOGAF、Scrum敏捷管理、软考等考试认证资料等几十个板块，致力于打造国内领先的行业智库，为数字工作者提供一站式服务。

扫码加入后无限制免费下载，希望本广告没有打扰到您的阅读，感谢支持！



扫码加入知识星球



扫码添加星主微信



扫码关注微信公众号

# 免责声明【无忧智库，星球号：53232205】

知识星球【无忧智库-新基建智慧城市圈子】内的资源均通过互联网等公开合法渠道获取的资料，该资料仅作为阅读交流使用，并无任何商业目的。其版权归作者或出版社所有，本星球不对所涉及的版权问题承担法律责任。若版权方、出版社认为本星球侵权，请立即通知星主删除，请勿投诉，无意冒犯。本星球入驻会员费，是本星球收集整理加工该资料以及整理资料运营所必须的费用支付，资料索取者（客户）尊重版权方的知识产权，支持版权方和出版社。谢谢！



扫码加入知识星球



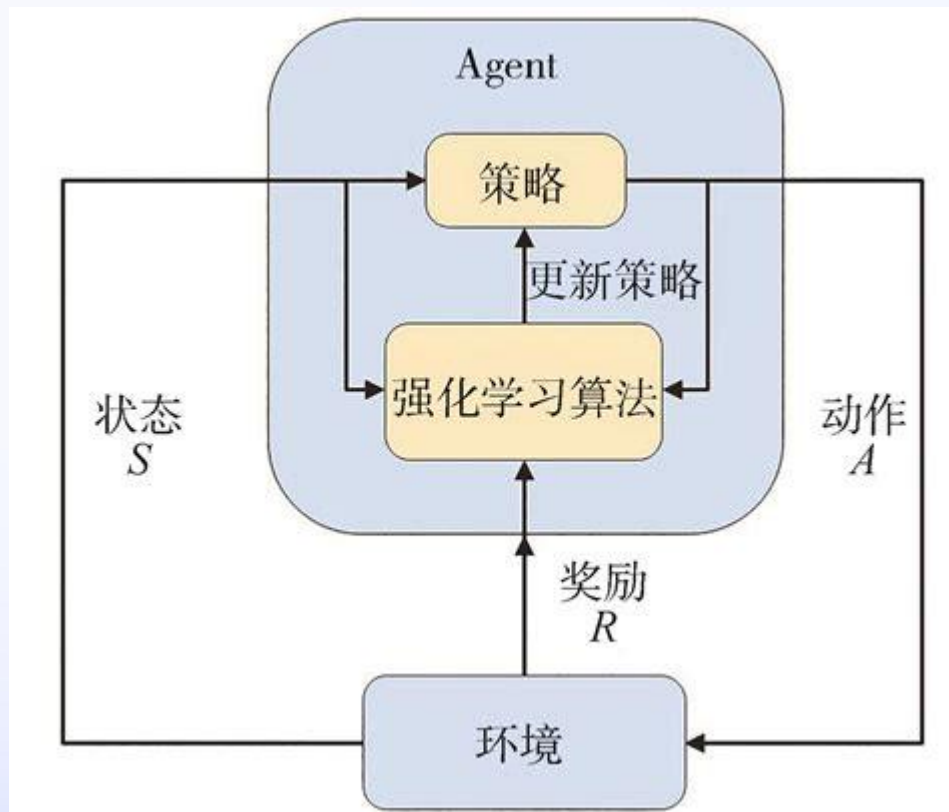
扫码添加星主微信



扫码关注微信公众号

## R1的核心技术解析：强化学习

R1采用了多种奖励的强化学习，相当于模型的“综合评分系统”，模型在完成任务时根据多个标准获得不同的奖励信号。



图片来源：《基于场景动力学和强化学习的自动驾驶边缘测试场景生成方法》

## R1的核心技术解析：冷启动数据

R1 策略性地将少量高质量数据作为冷启动。这相当于训练开始前的“入门教程”，帮助模型更快地学会如何进行清晰、有逻辑的推理。

R1-Zero生成的  
长思维链  
(CoT)数据

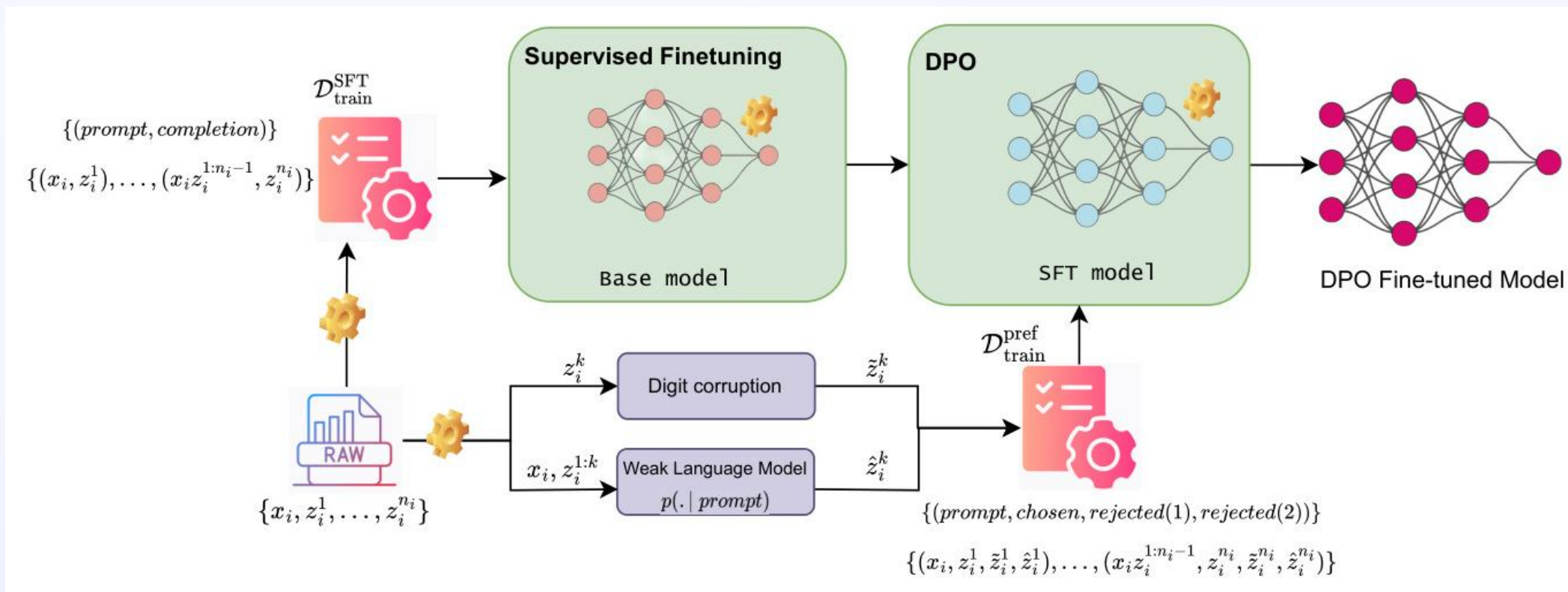
挑选示例



**R1的冷启动数据**

## R1的核心技术解析：监督微调

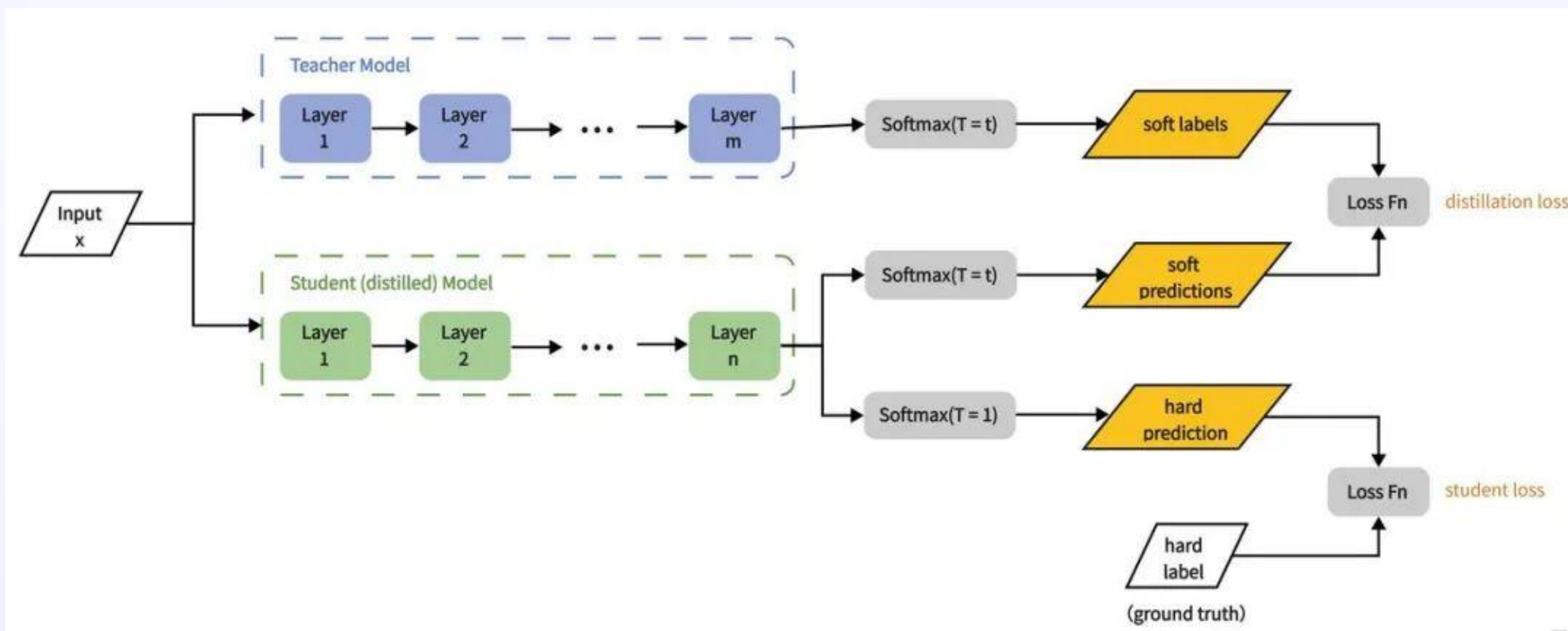
R1训练包括两个监督微调 (SFT) 阶段。模型通过学习标注数据来调整模型，以在特定任务上表现得更精准。



图片来源：《PORT: Preference Optimization on Reasoning Traces》

# R1的核心技术解析：蒸馏

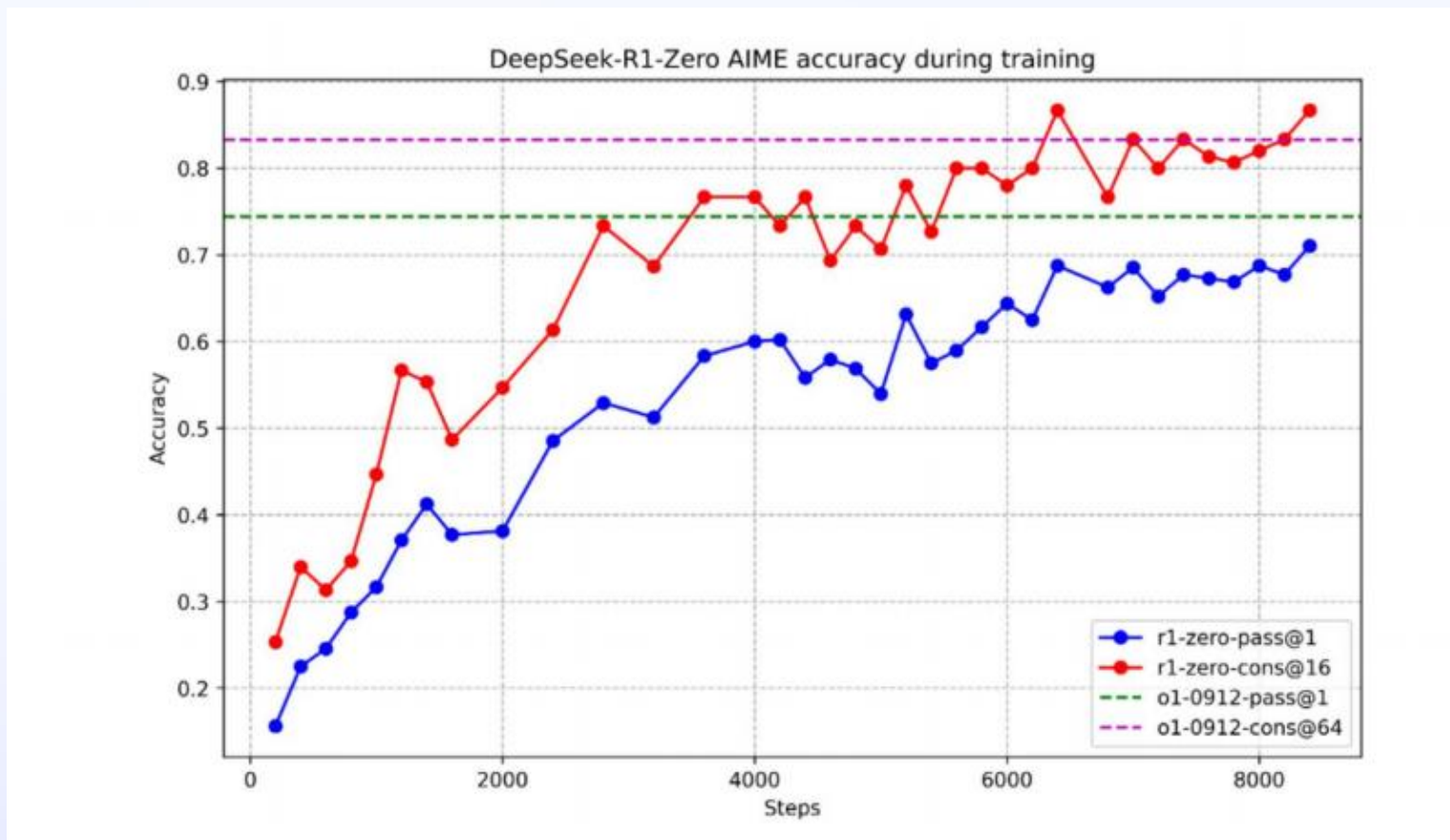
R1-Distill采用蒸馏技术。大模型（老师）把自己的知识和推理能力教给小模型（学生），通过高质量的数据和训练方法，让小模型学会大模型的推理技巧。



图片来源: <https://devopedia.org/knowledge-distillation>

## 关键贡献1：“纯RL”技术路线的可行性

首个公开研究，验证了LLMs的推理能力可以仅通过强化学习激励，而无需监督微调。



图注：随着RL训练逐步推进，R1-Zero的性能稳定且持续提升（图片来源：DeepSeek官方论文）

## 关键贡献2：R1的“啊哈时刻”

DeepSeek R1在推理时使用诸如“啊哈时刻”的高度拟人化语言，在解题找到突破口时产生了顿悟，被视为走向AGI的重要一步。

Question: If  $a > 1$ , then the sum of the real solutions of  $\sqrt{a - \sqrt{a + x}} = x$  is equal to

Response: <think>

To solve the equation  $\sqrt{a - \sqrt{a + x}} = x$ , let's start by squaring both ...

$$(\sqrt{a - \sqrt{a + x}})^2 = x^2 \implies a - \sqrt{a + x} = x^2.$$

Rearrange to isolate the inner square root term:

$$(a - x^2)^2 = a + x \implies a^2 - 2ax^2 + (x^2)^2 = a + x \implies x^4 - 2ax^2 - x + (a^2 - a) = 0$$

...

**Wait, wait. Wait. That's an aha moment I can flag here.**

Let's reevaluate this step-by-step to identify if the correct sum can be ...

We started with the equation:

$$\sqrt{a - \sqrt{a + x}} = x$$

First, let's square both sides:

$$a - \sqrt{a + x} = x^2 \implies \sqrt{a + x} = a - x^2$$

Next, I could square both sides again, treating the equation: ...

...

Table 3 | An interesting “aha moment” of an intermediate version of DeepSeek-R1-Zero. The model learns to rethink using an anthropomorphic tone. This is also an aha moment for us, allowing us to witness the power and beauty of reinforcement learning.

图注：在处理复杂的数学问题时，模型突然停下来说“等等、等等、这是个值得标记的啊哈时刻”（图片来源：DeepSeek官方论文）

9.11和9.9哪个数字大



窗 已深度思考 (用时 24 秒) ^

好的，我现在得比较一下9.11和9.9这两个数哪个更大。首先，我应该回忆一下小数比较的方法。记得比较小数的時候，应该先比较整数部分，如果整数部分相同，再依次比较小数部分的每一位。

首先，这两个数的整数部分都是9，所以整数部分相等。接下来需要比较小数部分。不过这里有个问题，9.11的小数部分是两位，而9.9只有一位。可能有人会直接看小数部分的数字，比如9.11的小数部分是11，而9.9的是9，然后认为11比9大，所以9.11更大。但这其实是错误的，因为小数部分的位数不同，不能直接这样比较。

正确的方法应该是将两个数的小数位统一，比如将9.9写成9.90，这样两者的小数部分都是两位。这时候，比较0.11和0.90，显然0.90更大，所以9.90也就是原来的9.9，要比9.11大。不过，这里好像哪里不对，因为按照这个逻辑的话，9.9应该比9.11大，但实际情况可能不是这样。

或者，可能我需要更仔细地分析。比如，9.11可以拆分为9 + 0.11，而9.9则是9 + 0.9。显然，0.9比0.11大很多，所以9.9实际上更大。那为什么之前会有混淆呢？可能是因为小数点后的位数不同，导致误以为更多的数字代表更大的值，但实际上小数点后的第一位是十分位，第二位是百分位，所以比较的时候应该先看十分位，再看百分位。

例如，比较9.11和9.9时，先看十分位的数字，9.11的十分位是1，而9.9的十分位是9。因为9比1大，所以不管后面的百分位是什么，9.9都比9.11大。因此，正确的结论应该是9.9比9.11大。

图注：DeepSeek R1 的推理过程

# 关键贡献3： 蒸馏小模型超越 OpenAI o1-mini

蒸馏小模型的高性能，证明了该策略的经济和有效，但想要突破当前智能的边界，或仍需要更大规模的基础模型与强化学习。

|                               | AIME<br>2024<br>pass@1 | AIME<br>2024<br>cons@64 | MATH-<br>500<br>pass@1 | GPQA<br>Diamond<br>pass@1 | LiveCodeBench<br>pass@1 | CodeForces<br>rating |
|-------------------------------|------------------------|-------------------------|------------------------|---------------------------|-------------------------|----------------------|
| GPT-4o-0513                   | 9.3                    | 13.4                    | 74.6                   | 49.9                      | 32.9                    | 759.0                |
| Claude-3.5-Sonnet-1022        | 16.0                   | 26.7                    | 78.3                   | 65.0                      | 38.9                    | 717.0                |
| o1-mini                       | 63.6                   | 80.0                    | 90.0                   | 60.0                      | 53.8                    | 1820.0               |
| QwQ-32B                       | 44.0                   | 60.0                    | 90.6                   | 54.5                      | 41.9                    | 1316.0               |
| DeepSeek-R1-Distill-Qwen-1.5B | 28.9                   | 52.7                    | 83.9                   | 33.8                      | 16.9                    | 954.0                |
| DeepSeek-R1-Distill-Qwen-7B   | 55.5                   | 83.3                    | 92.8                   | 49.1                      | 37.6                    | 1189.0               |
| DeepSeek-R1-Distill-Qwen-14B  | 69.7                   | 80.0                    | 93.9                   | 59.1                      | 53.1                    | 1481.0               |
| DeepSeek-R1-Distill-Qwen-32B  | 72.6                   | 83.3                    | 94.3                   | 62.1                      | 57.2                    | 1691.0               |
| DeepSeek-R1-Distill-Llama-8B  | 50.4                   | 80.0                    | 89.1                   | 49.0                      | 39.6                    | 1205.0               |
| DeepSeek-R1-Distill-Llama-70B | 70.0                   | 86.7                    | 94.5                   | 65.2                      | 57.5                    | 1633.0               |

图注：通过 DeepSeek-R1 的输出，蒸馏了 6 个小模型开源给社区（图片来源：DeepSeek官方论文）

# DeepSeek技术贡献 及未来进化

- R1与OpenAI o1的三大区别
- R1的四大进化方向
- 附录：DeepSeek产品家族全梳理

## DeepSeek R1 与 OpenAI o1 的三大区别

R1：基于已有模型DeepSeek V3

架构不同

o1：不同于GPT-4o的新模型

R1：证明可以仅通过强化学习激励，  
无需监督微调

训练方式不同

o1：监督微调和强化学习结合

R1：开源，免费使用

生态不同

o1：闭源，ChatGPT Plus会员才  
可访问o1及o1 mini

# R1的四大进化方向

## 通用能力

R1在一些复杂任务上的表现不如V3，未来可以通过长链推理来提升

## 语言混合

优化R1处理中英文以外语言的能力，避免现在的语言混合问题

## 提示工程

R1对提示很敏感，少量示例提示会降低性能

## 软件工程任务

从软件工程数据、强化学习的异步评估入手，缩短评估时长，保障强化学习过程的效率

附：DeepSeek产品家族全梳理

图表来源：国海证券

| 模型类别  | 日期          | 名称                   | 内容                                                                                   | 对标                                               |
|-------|-------------|----------------------|--------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------|
| LLM   | 2023年11月2日  | DeepSeek Coder       | 模型包括 1B, 7B, 33B 多种尺寸, 开源内容包含 Base 模型和指令调优模型。                                        | Meta的CodeLlama是业内标杆, 但DeepSeek Coder展示出多方位领先的架势。 |
|       | 2024年6月17日  | DeepSeek Coder V2    | 代码大模型, 提供了 236B 和 16B 两种版本。DeepSeek Coder V2 的 API 服务也同步上线, 价格依旧是「1元/百万输入, 2元/百万输出」。 | 能力超越了当时最先进的闭源模型 GPT-4-Turbo。                     |
|       | 2023年11月29日 | DeepSeek LLM 67B     | 首款通用大语言模型, 且同步开源了 7B 和 67B 两种不同规模的模型, 甚至将模型训练过程中产生的 9 个 checkpoints 也一并公开。           | Meta的同级别模型 LLaMA2 70B, 并在近20个中英文的公开评测榜单上表现更佳。    |
|       | 2024年3月11日  | DeepSeek-VL          | 多模态 AI 技术上的初步尝试, 尺寸为 7B 与 1.3B, 模型和技术论文同步开源。                                         |                                                  |
|       | 2024年5月     | DeepSeek-V2          | 通用 MoE 大模型的开源发布, DeepSeek-V2 使用了 MLA (多头潜在注意力机制), 将模型的显存占用率降低至传统 MHA 的 5%-13%        | 对标 GPT-4-Turbo, 而 API 价格只有后者的 1/70               |
|       | 2024年9月6日   | DeepSeek-V2.5 融合模型   | Chat模型聚焦通用对话能力, Code模型聚焦代码处理能力合二为一, 更好的对齐了人类偏好。                                      |                                                  |
|       | 2024年12月10日 | DeepSeek-V2.5-1210   | DeepSeek V2 系列收官之作, 全面提升了包括数学、代码、写作、角色扮演等在内的多方能力。                                    |                                                  |
|       | 2024年12月26日 | DeepSeek-V3          | 开源发布, 训练成本估算只有 550 万美金                                                               | 性能上全面对标海外领军闭源模型, 生成速度也大幅提升。                      |
| 推理模型  | 2024年2月5日   | DeepSeekMat          | 数学推理模型, 仅有 7B 参数                                                                     | 数学推理能力上直逼 GPT-4                                  |
|       | 2024年8月16日  | DeepSeek-Prover-V1.5 | 数学定理证明模型                                                                             | 在高中和大学数学定理证明测试中, 均超越了不少知名的开源模型。                  |
|       | 2024年11月20日 | DeepSeek-R1-Lite     | 推理模型, 为之后 V3 的后训练, 提供了足量的合成数据。                                                       | 媲美 o1-preview                                    |
|       | 2025年1月20日  | DeepSeek-R1          | 发布并开源, 开放了思维链输出功能, 将模型开源 License 统一变更为 MIT 许可证, 并明确用户协议允许“模型蒸馏”。                     | 在性能上全面对齐 OpenAI o1 正式版                           |
| 多模态模型 | 2023年12月18日 | DreamCraft3D         | 文生 3D 模型, 可从一句话生成高质量的三维模型, 实现了 AIGC 从 2D 平面到 3D 立体空间的跨越。                             |                                                  |
|       | 2024年12月13日 | DeepSeek-VL2         | 多模态大模型, 采用了 MoE 架构, 视觉能力得到了显著提升, 有 3B、16B 和 27B 三种尺寸, 在各项指标上极具优势。                    |                                                  |
|       | 2025年1月27日  | DeepSeek Janus-Pro   | 开源发布的多模态模型。                                                                          |                                                  |
| 架构开源  | 2024年1月11日  | DeepSeekMoE          | 开源了国内首个 MoE (混合专家架构) 大模型 DeepSeekMoE: 全新架构, 支持中英, 免费商用, 在 2B、16B、145B 等多个尺度上均领先      | 被普遍认为是 OpenAI GPT-4 性能突破的关键所在                    |

# 更多DeepSeek及AI学习资源

## DeepSeek官网

访问官网，可深入了解最新研究成果，获取源代码及官方提示词样例库等资源。

<https://www.deepseek.com>

## 51CTO官网AI专区

51CTO官网AI专区，获取DeepSeek及AI最新资讯、实战文章、实用资源及AI实战派大咖直播分享。

<https://ai.51cto.com>

## 51CTO在线课程DeepSeek专区

超过200门、超过1000小时AI（含DeepSeek）主题视频课程可供个人和企业学习。

<https://b.51cto.com>

### 51CTO DeepSeek 体系化学习方案



三大主题模块，满足不同  
岗位学习需求



技术模块体系设计分层  
进阶式学习

办公效率  
提升

《AI大模型发展地图&应用实战》

《AI构建企业新质生产力：  
DeepSeek × COZE实战课》

《Deepseek赋能办公全攻略》

《Deepseek AI赋能公文写作》

技术原理  
架构

基础：《DeepSeek大模型全栈  
开发》

进阶：《DeepSeek大模型技术  
原理与实战》

高级：《DeepSeek高级技术  
实战课程》

综合：《DeepSeek企业级实战》

综合管理  
应用

《人工智能原理、前沿介绍和应用  
分析-以 DeepSeek 为例》

《AI商业洞察：DeepSeek赋能，  
让你的决策领先一步》

《Deepseek AI大模型在营销  
领域的应用》

图注：51CTO企业学堂推出的企业DeepSeek体系化学习方案

# 51CTO

帮助一亿数字化人才终身

信息化/数字化/智能化 ...

微信扫码加入星球

 知识星球



扫码关注51CTO，获取更多资料