

更新于 2026年10月27日

数据中心：真实的成本与收益

每一张照片、每一条消息、每一个 AI 回答都要经过数据中心。随着 AI 发展，这些建筑正成为最大的用电和用水户之一。本指南汇总了关于其环境和社会经济影响的证据，以及泰国正在采取的措施。

415 TWh 2024 年全球数据中心用电 (≈1.5%)	945 TWh IEA 对 2030 年的预测	≈1.8 亿吨 当前每年 CO ₂ 排放	1900 万升 大型数据中心日用水（最高）
---	-----------------------------------	---	---------------------------------

前后对比：规模有多大？

电力：AI 之前的十年

在 2010 年代的大部分时间里，数据中心在增长的同时几乎没有多用电。《Science》期刊的一项研究发现，2018 年数据中心用电约 205 TWh，仅比 2010 年多约 6%，而计算量增长了约 550%，因为每台服务器都变得高效得多。当时约占全球电力的 1%。

AI 改变了这一点。到 2024 年用电几乎翻倍至约 415 TWh (1.5%)，IEA 预计到 2030 年约为 945 TWh (接近 3%)。

与我们熟悉的事物相比

项目	年用电量	与泰国相比
泰国全国 (2025)	≈ 205 TWh*	1 倍
全球数据中心, 2018 (AI 之前)	≈ 205 TWh	≈ 1 倍
全球数据中心, 2024	≈ 415 TWh	≈ 2 倍
全球数据中心, 2030 (IEA 预测)	≈ 945 TWh	≈ 4.5 倍
泰国规划中的数据中心 2.87 GW	≈ 20 TWh**	≈ 当前用电的 10%
一座 100 MW 数据中心	≈ 0.7 TWh**	相当于约 22 万泰国人的全部用电

* 我们的计算：2025 年人均 3,134 kWh (LowCarbonPower) × 约 6600 万人口。 ** 我们的估算，假设全年按 80% 容量运行；实际用电取决于负载率。

水

大型数据中心每天用水最高约 1900 万升，相当于 5 万人口的城镇。曼谷每天用水约 40-50 亿升，因此一座这样的数据中心约相当于全市供水的 0.4-0.5%，而且每天集中从一个地点取水，大部分蒸发而不回流。

AI 之前，多数数据中心规模较小，通常为 10-50 MW，很多采用风冷。AI 芯片发热高得多、排布更密集，因此水冷再次普及。

环境影响

电力与碳排放

IEA 估计 2024 年数据中心用电约 415 TWh，约占全球电力的 1.5%，过去五年年均增长约 12%。在基准情景下，到 2030 年将达到约 945 TWh，接近全球需求的 3%。主要推动力是 AI：其专用芯片耗电远超普通服务器。在现代数据中心内部，服务器约占用电的 60%；冷却在最高效的大型数据中心约占 7%，在较旧或效率较低的数据中心超过 30%；其余主要是存储和网络。数据中心用电约 30% 仍来自煤电。IEA 估计其当前排放约 1.8 亿吨 CO₂，到 2035 年将升至约 3 亿吨。这仍不到全球排放（2024 年 416 亿吨）的 1%，但需求增长极快，可能让老旧化石电厂运行更久，并占用本可替代它们的清洁电力。

水

大部分热量通过蒸发冷却带走：水吸收热量后蒸发，不再回流。林肯土地政策研究院报告称，大型数据中心每天可能需要多达 500 万美制加仑（约 1900 万升）水，大致相当于 5 万人口城镇的用水量。还有隐性用水。美国数据中心约一半电力来自化石燃料电厂，这些电厂需要烧水驱动涡轮。运营方面面临取舍：闭环或风冷省水但多耗电；蒸发冷却省电但多耗水。

空气污染与健康

数据中心配备大量柴油发电机以应对停电，并需定期试运行。加州理工学院和加州大学河滨分校研究人员估计，在美国，与 AI 数据中心及其供电电厂相关的空气污染到 2030 年每年可能导致约 1,300 人过早死亡，健康成本最高达 200 亿美元。柴油备用发电机单位发电量排放的二氧化氮是燃气电厂的 200–600 倍；仅北弗吉尼亚，其污染造成的公共健康成本估计每年 1.9–2.6 亿美元。

电子垃圾

新芯片推出后，AI 硬件更换很快。《Nature Computational Science》的一项研究估计，仅大语言模型在 2023–2030 年间就可能产生 120–500 万吨电子垃圾，在激进情景下到 2030 年每年约 250 万吨；相比之下，2022 年全球电子垃圾总量约 6200 万吨。芯片、电路板和电池含有贵重和有害材料，因此回收很重要。

土地、噪音与热量

大型园区占地很多。冷却塔昼夜运转，挑战住宅附近夜间 50–55 dB(A) 的噪音限值；排出的废热加剧城市热岛效应，曼谷周边已有相关报道。

社会经济影响

投资与增长

数据中心带来巨额投资。泰国投资促进委员会 2025 年批准了 26 个数据中心项目，总值近 5000 亿泰铢，到 2026 年初申请已超过 1 万亿泰铢；另有报道称，在 BOI 于 2026 年 4 月暂停受理新的数据中心促进申请之前，共有 36 个项目、价值 7280 亿泰铢，已有 42 座数据中心投入运营。超大规模数据中心还能改善电信和云服务，让数据更靠近用户。

就业

与其规模相比，数据中心创造的长期岗位很少。布鲁金斯学会对约 1,500 座美国设施的研究发现，获得大型数据中心的县约增加 100–200 个岗位，数据处理就业十年内增长约 56%，但当地工资不变，房价上涨 2–5%。在泰国，TDRI 估计一座 100 MW 数据中心约创造 50 个直接岗位。建设期只带来短暂拉动。

电费

当大量数据中心同时进入一个地区，所有人可能都要分担新增电厂和输电线路的成本。在美国东部的 PJM 电网，2025/26 年容量价格从每兆瓦日 28.92 美元跃升至 269.92 美元；市场监测机构将其中 63%（约 93 亿美元）的涨幅归因于数据中心。部分地区居民电费每月增加约 16–21 美元。佐治亚理工学院的研究发现，数据中心所在地电价约高 5%。

在泰国，据报道数据中心电价约每度 5–6 泰铢，家庭约 3–4 泰铢；还有人提议设立“第 9 类”用户，让使用化石燃料电力的大型数据中心承担进口 LNG 的真实成本。电网升级费用如何分摊，将决定家庭是否需要分担成本。

税收优惠

各地政府以优惠竞争。在美国，50 个州中有 36 个提供数据中心税收优惠，各州因此损失数十亿美元收入，至少 14 个州未公开具体数额。有些州要求以就业作为回报，例如弗吉尼亚州要求至少 50 个岗位、工资高于当地平均水平的 150%。

争水与当地社区

春武里和罗勇的农业和渔业社区担心水安全。泰国工业联合会对 160 名高管的调查显示，68.8% 将供水不足列为首要担忧。调查人员还发现了“幽灵需求”：重叠的用水预订合同让缺水在纸面上显得更严重。

我们如何消费信息

每一次滑动、每一段视频、每一个 AI 回答都来自数据中心。2025 年底，泰国有 6780 万人（94.7%）上网，社交媒体账户 5660 万个；LINE 月活跃用户约 5600 万，TikTok、Facebook 和 YouTube 各覆盖约 4700–5700 万人。

视频占主导。爱立信报告称，视频约占全部移动数据的 75%。2025 年底每部智能手机平均每月使用约 22 GB（东南亚和大洋洲约 23 GB），到 2031 年全球将达约 42 GB，本地区约 50 GB。全球移动数据流量约为每月 210 EB。

AI 又增加了一层：聊天机器人或图像工具每次都要重新计算答案，而不是调取已存储的网页，因此每次请求的耗能远高于普通搜索或发消息。

小习惯也有帮助：用 Wi-Fi 下载而不是反复在线播放同一视频，在小屏幕上选择较低清晰度，关闭自动播放，清理不再需要的云端文件。

泰国正在做什么

正在制定的规则

由 BOI、国家水资源办公室和国家经济社会发展委员会（NESDC）制定的四大支柱审查框架（能源安全、用水上限、环境影响和国内收益）即将定稿。

电力与水资源联合规划将把新的数据中心限制在有实际富余的地区，不允许新的水冷设施建在脆弱流域；新项目必须采用闭环或液冷。

上限 2,000 MW 的直接购电试点将允许数据中心直接购买可再生电力；泰国电力局（EGAT）计划在东部经济走廊投资 310 亿泰铢升级输电网。

NESDC 建议强制报告资源使用、本地含量规则、劳动力培训以及正式的公众参与程序。

对家庭和企业意味着什么

数据中心是现代经济的一部分，泰国面临的问题已不是要不要，而是以什么条件引进。对家庭和企业来说，有三点值得关注：电网升级成本是否转嫁给普通用户，水资源分配能否保护农民和城镇，以及清洁电力增加的速度。

光伏发电既不燃烧燃料，也不需要冷却水。在自家屋顶上自发自用白天的电力，是减少受电价变化影响的一种方式；屋顶上每发一度电，电网就少供一度。阅读我们的泰国 5 万泰铢家庭光伏补贴指南（英文）(solaress.org/solar-subsidy-50000)。

延伸阅读：关于 AI、数据中心及其影响的书籍（英文）

1. **Atlas of AI** – Kate Crawford (Yale University Press, 2021)。把 AI 视为开采矿产、能源、劳动力和数据的产业——入门首选。
2. **Empire of AI** – Karen Hao (Penguin Press, 2025年5月)。OpenAI 的崛起、背后的数据劳工及其资源消耗。作者已于 2025 年 11 月更正书中被高估的智利数据中心用水数据。
3. **Hyperscale: Ambition, Power and the Relentless Rise of Data Empires** – Paris Marx (Profile Books, 2026年10月20日)。数据中心的实体足迹以及由谁承担代价；入围 2026 年《金融时报》年度商业图书长名单。
4. **A Prehistory of the Cloud** – Tung-Hui Hu (胡同辉) (MIT Press, 2015)。隐藏在“云”这个词背后的电缆、建筑与历史。
5. **Cloud Empires** – Vili Lehdonvirta (MIT Press, 2022)。数字平台如何变得像政府一样行使权力。
6. **Power and Progress** – Daron Acemoglu & Simon Johnson (PublicAffairs, 2023)。从中世纪到 AI，谁从新技术中获益。
7. **Code Dependent** – Madhumita Murgia (Henry Holt / Picador, 2024)。AI 已经如何影响世界各地的劳动者和普通人。
8. **AI Snake Oil** – Arvind Narayanan & Sayash Kapoor (Princeton University Press, 2024)。分辨 AI 真正能做和不能做的事。
9. **The Coming Wave** – Mustafa Suleyman with Michael Bhaskar (Crown, 2023)。业内人士谈 AI 的风险与治理。
10. **The Datacenter as a Computer (第3版)** – Luiz André Barroso, Urs Hölzle & Parthasarathy Ranganathan (Morgan & Claypool, 2018)。大型数据中心的技术设计，以及效率为何重要。
11. **The Shallows** – Nicholas Carr (W. W. Norton, 2010)。持续的网上阅读如何影响注意力和记忆。
12. **Stolen Focus** – Johann Hari (Crown / Bloomsbury, 2022)。在无尽信息流的时代，注意力为何越来越短。

Solar ESS 始终乐于分享最新信息和一线实践经验。数据来自下列资料；资料不一致时我们同时列出。本页将随新证据持续更新。

资料来源

1. DataReportal – Digital 2026: Thailand (8 Nov 2025) – <https://datareportal.com/reports/digital-2026-thailand>
2. Telecom Lead – Ericsson Mobility Report, June 2026 edition – <https://telecomlead.com/5g/ericsson-mobility-report-2026-global-mobile-data-traffic-to-reach-515-eb-by-2031-as-india-leads-smartphone-data-consumption-126290>
3. Profile Books – Hyperscale by Paris Marx – <https://profilebooks.com/work/hyperscale/>
4. Wikipedia – Empire of AI (publication details and water-figure correction) – https://en.wikipedia.org/wiki/Empire_of_AI
5. Kate Crawford – Atlas of AI – <https://katecrawford.net/atlas>
6. LBNL / Science (Masanet et al., 28 Feb 2020) – Data centers successful in energy efficiency measures – <https://energyanalysis.lbl.gov/news/data-centers-successful-energy>
7. LowCarbonPower – Thailand electricity per person, 2025 – <https://www.lowcarbonpower.org/region/Thailand>
8. Pattaya Mail – Bangkok uses roughly 4–5 million m³ of water a day (21 Jul 2015) – <https://www.pattayamail.com/thailandnews/dwr-urges-thais-to-reduce-daily-water-consumption-by-1l-49211>
9. IEA – Energy and AI: energy demand from AI – <https://www.iea.org/reports/energy-and-ai/energy-demand-from-ai>
10. Bangkok Post – AI surge to double data centre power demand by 2030 (IEA: 180 Mt CO₂ today, ~300 Mt by 2035; coal ~30%) – <https://bangkokpost.com/business/general/3000142/ai-surge-to-double-data-centre-power-demand-by-2030>
11. Lincoln Institute of Land Policy – Land and water impacts of data centers (17 Oct 2025) – <https://www.lincolninstitute.edu/publications/land-lines-magazine/articles/land-water-impacts-data-centers/>
12. eWeek – Caltech / UC Riverside study “The Unpaid Toll” on AI air pollution (16 Jan 2025) – <https://www.eweek.com/news/ai-boom-environmental-impact/>
13. IEEE Spectrum – Nature Computational Science study on generative-AI e-waste – <https://spectrum.ieee.org/e-waste>
14. Brookings – New evidence on data center employment effects (May 2026, updated Aug 2026) – <https://www.brookings.edu/articles/new-evidence-on-data-center-employment-effects/>
15. IEEFA – Projected data center growth spurs PJM capacity prices by factor of 10 (30 Jul 2025) – <https://ieefa.org/resources/projected-data-center-growth-spurs-pjm-capacity-prices-factor-10>
16. Fortune – Data centers: millions in investment, billions in tax revenue lost (2 Sep 2026) – <https://fortune.com/2026/09/02/data-center-millions-investment-billions-tax-revenue-loss/>
17. The Nation / Asia News Network – The true price of the cloud: Thailand’s battle for water and power (3 Sep 2026) – <https://asia.news.network/the-true-price-of-the-cloud-inside-thailands-battle-for-water-and-power/>
18. The Nation via The Star – Thailand’s data centre boom tests the grid, the rules and the workforce (22 Aug 2026) – <https://www.thestar.com.my/aseanplus/aseanplus-news/2026/08/22/thailand039s-data-centre-boom-tests-the-grid-the-rules-and-the-workforce>

<https://solaress.org/zh/data-centre-impacts>