

蚂蚁集团目前已承诺向外部开放 7 项低碳专利，并将绿色计算技术体系所涉及到的核心软件逐步开源给行业，降低了行业绿色计算应用的实践门槛。

■ 项目亮点

项目获奖

- 经国家节能中心评价，蚂蚁绿色计算作为绿色低碳技术，已达到国际领先水平。
- 网信办组织的 2022 年度数字科技企业双化协同典型案例
- 入选由长三角三省一市党委网信办联合组织的 2023 年长三角数字化绿色化协同转型发展典型案例名单（上海市）
- 2023 年 36 碳“零碳先锋案例”等

■ 项目实施

蚂蚁集团作为互联网企业的典型代表，其服务器规模排名世界前十。从 2018 年开始，蚂蚁集团内部的服务器数量已经呈现翻番式的增长。当时业内的服务器利用水平很低，大量的能源被消耗在维护服务器上，而没有去提供真正的算力，2017 年时，蚂蚁的整个服务器利用率只有 8% 左右，大量的服务器是处于闲置状态。因此，蚂蚁集团启动了“云通未来”项目，关键目标之一就是技术架构的升级，合理分配计算资源，提升蚂蚁数据中心的整体运行效率，从而实现绿色、稳定的发展。

蚂蚁集团构建绿色计算体系，在使用绿色数据中心的前提下，通过蚂蚁本身全套高质量软件栈的能力，包括计算平台系统架构升级、业务软件更新以及业务应用与平台系统协同设计等方法提升算力资源利用效率。这套聚焦于资源提效的“绿色计算”技术体系，围绕低碳算力选择能力、全局资源调度能力、工作负载优化能力和绿色监测评估能力展开，目前已经广泛应用于蚂蚁集团的业务场景当中。

蚂蚁绿色计算技术体系包含硬件、操作系统、高效调度系统、多维度智能数据分析等多个技术体系，该方案的关键技术路径为：

1. 通过池化等技术手段把异构服务器算力归一，以标准化的方式提供统一算力服务，隔离异构算力的复杂性，提升稳定性；
2. 通过弹性算力统一调度、性能优化等，提升系统性能；通过容器化减少设备依赖；
3. 通过实践平台工程和配置代码化高效快速的进行资源弹性伸缩，提高运维效率和业务峰值活动支撑能力；
4. 通过 Serverless 化，让工作负载本身更加容易被弹性伸缩和被调度；
5. 工作负载优化：结合蚂蚁自身业务需求，着重对存储工作负载、AI 智能计算工作负载以及在线工作负载进行了优化；
6. 通过绿色观测和优化体系，持续探测工作负载的资源消耗并进行资源优化。

该项目实现了绿色计算技术在蚂蚁集团日常和“双十一”高峰期间的大规模应用，已经稳定支撑网商银行、支付宝全部核心业务系统，确保相关系统超过四年的稳定运行。有效解决了大规模集群资源合理分配、分钟级有效调度、智能流量预测等行业难题，显著提升了资源利用率，为各行业数据中心节能减排起到了示范效应。

2023 年，蚂蚁集团通过绿色计算技术共减少供应链上游数据中心碳排放 72,026.70 吨二氧化碳当量，相较于同等服务器规模的基准使用情景，使用绿色计算技术后，可减少高达 26% 的碳排放比例。

■ 项目影响力、可推广性与可持续性

1. 创新点

(1) 通过包括在离线混部技术、分时调度技术、AI 智能容量技术在内的统一调度能力，以及 Serverless 无服务器化，大幅提升算力资源利用率；

(2) 通过 Continuous Profiling（持续性能分析）快速定位资源瓶颈及根因分析；并且在业界率先研发探索 GreenOps 平台，聚焦在碳排范围三的数据中心部分，为用户提供一站式的碳排放观测、分析、优化的能力。目前已在内部多个内部业务上进行试点落地，大幅提升绿色可观测性。

2. 绿色计算技术具备可推广性，包括

- 业务场景的行业通用性：绿色计算技术可适用于互联网、金融等行业内存在精细化提升云资源利用率与降碳诉求的企业
- 硬件通用性：绿色计算体系中的硬件完全基于通用硬件以及国产硬件，可以作为选配或通过国产服务器厂商进行规模化输出
- 技术 / 产品标准化：绿色计算体系中的核心软件和关键技术通过开源、商业化等形式逐步完善其标准化程度

3. 后续计划

面向未来，蚂蚁一方面积极参与行业标准和评测体系共建，与产学研多方合作，共建绿色计算生态；另一方面，也积极开放绿色计算实践，通过开源、商业化等形式对外输出。

■ 专家点评

蚂蚁集团通过发布 2030 年净零排放的碳中和目标路线图，展现了其作为行业领导者在绿色低碳发展方面的坚定承诺。蚂蚁集团在绿色计算技术上的创新，不仅有效解决了大规模集群资源分配、智能流量预测等行业难题，还显著提升了资源利用率，为数据中心节能减排树立了行业标杆。特别是在“双十一”等高流量场景中的规模化应用，证明了绿色计算技术的实际可行性和高效性。蚂蚁集团通过开源绿色计算技术，构建了开放共赢的技术合作生态，降低了行业应用绿色计算的门槛，为推动全社会的可持续发展做出了重要贡献。

