



绿色上云，
开启企业可持续增长之旅

云技术不再是锦上添花，而已成为必备良药。不过，并非所有云迁移方法都能产生同样的效果。云迁移可带来股东和利益相关者价值的双螺旋效应——如果从可持续发展的角度切入，则有望同时降低成本和碳排放量。最终成就绿色星球，并大幅提升盈利能力。

云的未来

业界预测，未来，云技术将进一步普及，成本和碳排放量有望大幅降低。随着数据和设备的激增，公有云的作用越发凸显。每一项业务都将成为“云优先”业务。

当前，大型数据中心的数量以每年14%的速度增长，¹ 2019至2020年间公有云支出将增长17%。² 分析师估计，美国IT支出中有11.4%用于云计算，中国的这一比例为2.7%并且仍在迅速攀升。³ 不过，如此迅速的两位数增长也需要付出相应的代价。全球数据中心的耗电量几乎等同于西班牙全国的年耗电量。^{4,5}

不过，埃森哲的分析表明，倘若采用绿色方法迁移至公有云，全球二氧化碳排放量每年可减少5,900万吨。这意味着IT领域总排放量减少5.9%，相当于减少2,200万辆汽车的碳排放量。如此可观的减排十分有助于兑现气候变化承诺，对于数据密集型企业而言更是如此。



2,200万辆

汽车的碳排放量=迁移至
公有云的预计减排量

从埃森哲为数百家客户提供云迁移服务的经验来看，可持续云有助于企业实现财务目标。例如，实现云迁移的企业能成功将总拥有成本（TCO）降低30-40%。此外，云更出色的工作负载灵活性、更高的服务器利用率，以及更节能的基础架构等种种优势，也使得公有云要比企业自有数据中心更为经济高效。

埃森哲致力于践行自身理念：如今，埃森哲95%的应用程序在云端运行。云迁移三年后，收益已达1,450万美元。通过合理调整服务消耗，每年还可以节省300万美元成本。⁶

通过负责的业务实践，成功超越同行：

埃森哲的研究表明，2013至2019年期间，在环境、社会和治理（ESG）领域表现优异的企业，其**营业利润率**比同期ESG表现较差的企业**高出4.7倍**。表现优异的企业**带来更高的年度股东回报，高出同行2.3倍**。过去几个月内，全球市场面临着巨大压力，波动明显，但同时，ESG得分高的企业表现仍然优于同行，累积相对回报率比表现垫底的公司高出6.3%，波动性也相对较低。



云迁移可帮助企业降低高达

30%-40%

总成本

同样重要的是，云迁移还开启了新的机遇，例如通过基于云的地理分析实现清洁能源转型、利用更出色的数据洞察减少材料浪费，以及借助更快速的分析平台实现极具针对性的医疗研发。

可持续发展是业务的未来：

过去，企业通过云来推动财务、安全和敏捷性收益，如今，可持续发展已成为当务之急。最新的联合国全球契约组织（UNGC）—埃森哲战略CEO调研表明，**如今，超过99%的大企业CEO认同“可持续发展问题对于企业的未来成功至关重要”**。三分之二的受访者认为，第四次工业革命（4IR）期间涌现的诸多技术是加速社会经济影响的关键因素。59%的CEO表示正在企业整体运营中部署低碳和可再生能源，**44%的CEO相信，其所在企业将在未来10年内实现净零排放。**⁷

术语表



可持续云——一款确保企业能够通过虚拟硬件、软件和服务按需利用公有、私有或混合计算能力的技术平台。可持续云致力于主动减少碳排放并开发负责任的云技术应用程序，从而实现云服务的环保运营和使用。



公有云——由第三方通过公共互联网提供的计算服务。通常可以按需购买。



第四次工业革命（4IR）——世界经济论坛创始人兼执行主席克劳斯·施瓦布（Klaus Schwab）在其著作《第四次工业革命》（The Fourth Industrial Revolution）中创造的术语。4IR技术的特点是融合了物理、数字和生物领域的一系列新技术。



云原生应用程序——旨在充分利用按需计算、较高资产利用率以及通过安装一次应用程序为多位客户提供服务的多租户架构。



循环经济——从传统的“消耗、制造、废弃”生产和消费系统转型为尽可能充分利用资源的系统，最大化使用价值，在每个生命周期结束时实现产品和材料的回收与再利用。

打造更为绿色的云

在可持续发展领域，并非所有云迁移方法都能产生同样的效果，而且适合特定规模的方法不一定适用于所有规模。潜在收益范围取决于企业是否专注于以下三点：

01

精挑细选，针对性强

02

稳步构建，分步实现

03

更深入创新

01

精挑细选，针对性强

要想踏上可持续的云优先之旅，第一步是选择具有碳减排意识的提供商。各大云服务提供商作出的企业可持续发展承诺各不相同，这反过来决定了他们如何规划、建设、赋能、运营和淘汰其数据中心。

尽管众多提供商均致力于将能源消耗量降低到标准线以下，但各提供商的碳排放情况差异很大。产生差异的原因在于企业的投资领域各不相同，有的侧重于可再生能源发电，有的注重数据中心硬件的重复利用和可回收能力，还有的关注于旨在优化资产运营管理的高级分析能力。而面向客户的云服务（例如相关碳排放的透明实时报告）有助于跟踪实际情况是否符合可持续发展目标。

选择公有云提供商时的考量因素：

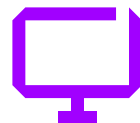
- ✓ 提供商的“碳中和”或“负碳”企业目标
- ✓ 电力来源，可再生能源组合，以及云服务提供商对于开发新的可再生能源（而不是购买碳补偿）的支持
- ✓ 可再生能源购买量与能源使用量的100%直接匹配，最好是实时匹配（请参阅下页的谷歌案例研究）
- ✓ 致力于最节能的基础设施，包括优化的网络和服务器、智能建筑、最先进的制冷，以及负责任的水资源管理（请参阅下页的Amazon Web Services案例研究）
- ✓ 面向客户的服务（例如碳足迹计算器或粒度云生命周期排放报告），帮助企业监控其云足迹（请参阅下页的微软案例研究）
- ✓ 云服务提供商硬件的循环价值链

云服务提供商案例研究



Google云端平台

谷歌 (Google) 目前使用**碳智能计算平台**, 将非紧急数据中心工作负载的处理时间设在低碳能源最充足的时候。自2017年以来, 谷歌还将其可再生能源购买量与年度能源使用量完全匹配。⁸ 谷歌**大胆承诺, 到2030年实现数据中心全天候无碳运行**, 而不是依靠每年的直接能源匹配。2020年, 谷歌成为首家实现**全生命周期净零碳足迹**的企业, 这意味着谷歌已消除所有遗留运营碳排放量。⁹



Amazon Web Services (AWS)

得益于高效的服务器和高容量利用率, AWS庞大基础设施的能效比普通美国企业数据中心**高出3.6倍**。¹⁰ 该企业的水冷设施会主动衡量用水效率, 并根据区域气候模式和当地资源选择节水方案。¹¹

云服务提供商案例研究



Microsoft Azure

微软 (Microsoft) 自2012年起实现碳中和, 并承诺通过电力购买协议, 到2025年实现数据中心完全使用可再生能源。微软最近还提出了到2030年实现“负碳”目标, 并计划**到2050年消除企业自1975年以来的碳排放量总和**。¹² Microsoft Azure的**客户可访问碳计算器**, 跟踪与自己的云上工作负载相关的排放量。¹³



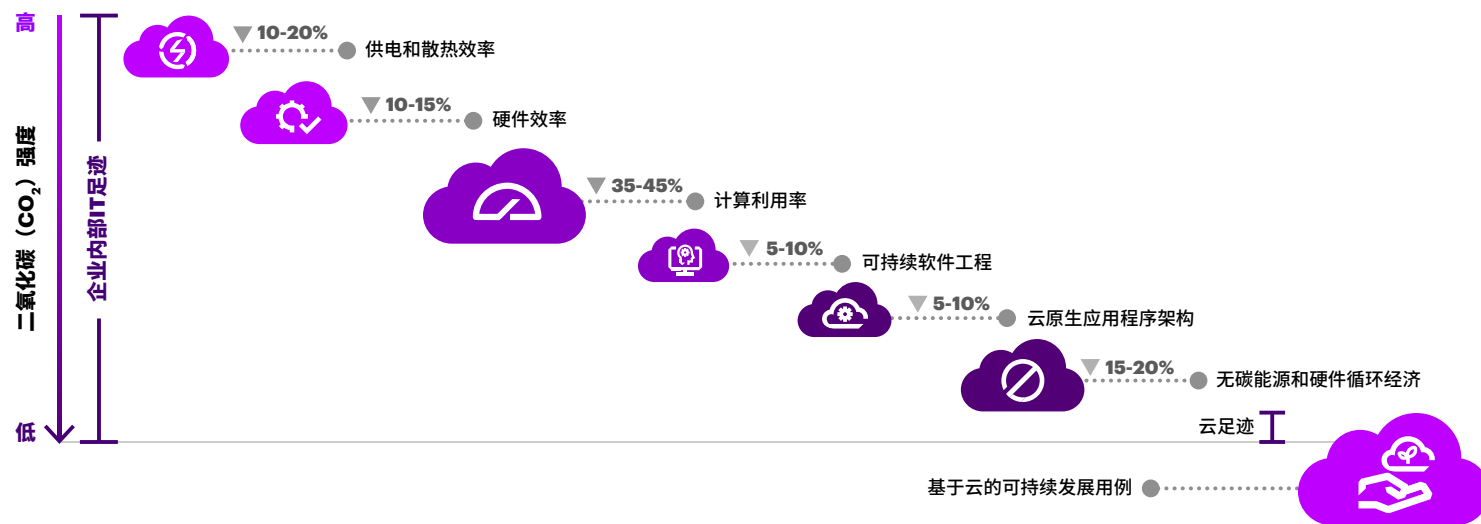
阿里云

阿里云2017年推出的“全浸没液冷服务器”技术可以使服务器沉浸在不导电的低温液体中, 液体循环从而达到冷却效果, 这一方案的能源使用率(PUE)逼近了理论极限值1.0。¹⁴ 在2020年新建成的杭州数据中心, 阿里云部署了全球最大的液冷服务器集群, 为数据中心节能70%以上。¹⁵

02 稳布构建, 分步实现

通向可持续云的旅程可分为三大目标级别: 基础架构即服务 (IaaS, 又名“直接迁移 (lift-and-shift)”) 迁移 (青铜级), 无需大幅重新设计; 应用可持续软件工程实践 (白银级); 以及针对“云架构”的应用程序优化 (黄金级)。与传统基础架构相比, IaaS迁移可减少**84%**以上的碳排放。通过专门为云设计应用程序, 减少幅度可进一步提高 (最高可达**98%**)。下图显示了可实现的碳减排水平——目标越大, 碳排放减少的幅度越大。

减少碳排放
(范围根据埃森哲研究和分析预估)





青铜级

将企业自有的计算能力迁移至云

IaaS迁移需要将应用程序从企业自有平台迁移至云，但无需对应用程序或工作流程大幅重新设计。这些基本的“云优先”措施为大幅削减碳排放铺平了道路。IaaS的主要手段包括优化供电和散热以减少每计算单元的能耗，使用云服务提供商优化的更新颖更高效的硬件，以及实现数倍于普通企业自有服务器的服务器利用率。在大多数情况下，云服务提供商拥有比云用户更为多样的可再生能源组合，并可通过可再生能源实现数据中心碳足迹最小化。

我们分析了规模最大的几家公有云服务提供商，结果表明，从企业到云的迁移平均可使

能耗降低

65%

碳排放降低

84%

应用可持续软件工程实践

可持续的软件开发方法有助于实现更多改进。企业必须在确保可持续发展成果的前提下综合考量成本和性能，以作出明智选择。例如，我们的实验表明，选择合适的“针对性”编码语言可以减少能耗。在分析模型的准确性和云资源消耗之间保持平衡有助于节省大量成本。

埃森哲技术研究院在可持续软件工程方面的研究表明，对于特定类型的编程技术，**不同编码语言的能耗差别可能高达50倍**。在处理人工智能（通常托管在云中）时，与准确度相关的选择也会对能源使用产生很大影响。例如：埃森哲发现，在训练一个简单的人工智能模型识别花朵时，如果将模型的准确度从96%提高到98%，会导致能源消耗增加近7倍。

可持续软件工程实践可推动节能和碳减排。但是，在资源有限的情况下，企业需要优先考虑在可持续发展工作中哪些应用将带来最大的碳收益。同样重要的是，企业高管应当支持可持续发展，将其作为优化软件的结果，而不是和往常一样只专注于性能和成本削减。

可持续软件工程示例



亚马逊（Amazon）的CodeGuru机器学习服务可帮助该企业识别妨碍应用程序性能的代码行并采取相应措施。2017到2018年，亚马逊利用CodeGuru提高了应用程序效率，使中央处理器（CPU）利用率提升**325%**，并减少了管理亚马逊年度最大购物活动“Prime Day”所需的程序数量。¹⁶

黄金级

针对云的软件应用程序优化

企业可通过云原生架构和部署实现更大幅度的碳减排。我们的分析表明，定制云原生应用程序可将碳排放量减少98%。要想实现定制，则需在设计时充分利用按需计算、实现较高资产利用率并动态分配计算资源。对于尚未完全迁移的应用程序，企业可以使用数字解耦来获取旧版应用程序的核心部分，并围绕其构建高效的云架构。

可持续软件工程示例



微软利用云原生Exchange Online平台（而不是部署在传统数据中心的Microsoft Exchange），可以显著减少能耗和碳排放。微软对一万名用户的研究发现，Exchange Online通过节约能源和购买可再生能源电力，成功减少**93%的碳排放**。¹⁷

03

更深入创新

云至关重要，基于云的循环运营以及可持续产品和服务可以实现更可观的财务、社会和环境收益。**领军企业不仅在努力改善数据中心的碳足迹，更在创新领域持续探索。**

基于云的循环运营

云服务提供商拥有独一无二的规模和财务激励机制，可以在硬件方面与利益相关者紧密合作，采用循环经济模式。根据埃森哲估计，企业技术制造商可以通过设计寿命长、模块化和可循环的产品，额外获得**16%的运营利润**。硬件制造和运输以及数据中心的隐含排放也代表着满足股东和利益相关者需求所带来的巨大价值。

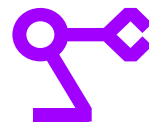
云消费者使用基于云的平台，更严格地跟踪价值链的上下游，并从未使用的材料和工业废弃物中回收价值。以下页的实际案例为例。

云服务提供商案例研究



Banyan Nation

Banyan Nation是**印度首家**使用移动和云技术平台的**垂直整合型塑料回收企业**。他们与非正式的塑料供应链合作，采用专有塑料清洁技术制作高质量颗粒，然后将其用于包装新产品。该企业回收了**超过700万磅**的塑料，并将数千名非正规部门的垃圾处理人员吸纳进Banyan Nation的供应链中。他们获得了循环经济企业家人民选择奖（People's Choice Award for Circular Economy Entrepreneur），这是世界经济论坛发起的“循环经济奖项”（Circulars Awards）之一。¹⁸



AMP Robotics

AMP Robotics是**回收行业使用人工智能和机器人技术的先行企业**。2019年，该企业推出了新的AMP Cortex双机器人系统（“DRS”），该系统专注于**城市固体垃圾、电子垃圾以及建筑和拆除垃圾的材料回收**。在人工智能的指导下，机器人可以对材料进行分类、挑选和放置。每个材料流的数据均被存储在云中，可通过可视化工具AMP Insights进行查看，从而作出明智决策，优化操作。该企业于2019年获得Ecolab循环经济数字颠覆者奖（Ecolab Award for Circular Economy Digital Disruptor），并成为2020年全球清洁技术百强年度最佳新星公司（Rising Star Company of the Year in the 2020 Global Cleantech 100）。¹⁹

更出色的 可持续产品和服务

通过将云与第四次工业革命 (4IR) 技术相结合, 领军企业能够取得更卓越的客户成果, 在数据丰富的行业中尤其如此。



Winnow基于云的解决方案利用**人工智能和分析工具帮助厨师减少商用厨房的食品浪费**。该企业的系统使用计算机视觉技术收集了大量食品垃圾图像, 用于训练预测模型。通过此举, Winnow可在不到一年的时间内为厨房**节省3-8%的食品成本, 并使投资回报率达到2倍到10倍**。来自40多个国家/地区的数千名厨师使用了其现有手工操作系统。该企业帮助垃圾填埋场处理了价值4,200万美元的食品, 并减少了6.1万吨二氧化碳排放。²⁰



Artemis – 通过人工智能 打击人口贩运

埃森哲与Splunk和全球解放网络 (Global Emancipation Network) 合作, 利用分析技术的力量打击人口贩运。Artemis解决方案利用**人工智能、机器学习和云计算技术帮助执法人员主动快速识别高风险业务机构和个人**。这一技术**极大改进了执法人员惯常使用的临时性、基于线报的方法**。²¹

携手埃森哲， 开启企业绿色上云之旅

刚刚踏上“云之旅”的企业往往面临诸多问题：哪个云服务提供商最好？如何实现应用程序迭代更新以满足当今和未来的需求？应将哪些云创新成果作为优先事项？企业的选择将直接决定其解决方案的可持续性和所带来的收益。作出明智决策的企业将实现前所未有的创新，从而助力打造更绿色的星球，并取得更丰厚的经济收益。

埃森哲致力于帮助各行各业的客户迅速成为“云优先”企业，并通过上云为企业数字化转型提速。埃森哲的全新云优先部门 (Accenture Cloud-First) 汇集了深厚的行业知识、技术能力以及生态系统合作伙伴关系，致力于构建负责任的企业。我们将为您提供所需的业务价值、创新加速和技术知识。如今，经验比以往任何时候都更为重要，我们的经验将成为您独一无二的优势。

参考资料

1. Synergy Research Group, “[第三季度超大规模数据中心数量超过500个](#)”, 2019年10月17日
2. Gartner, “[Gartner预测2020年全球公有云收入将增长17%](#)”, 2019年11月13日
3. Seeking Alpha, “[中国蓬勃发展的云计算市场蕴藏着巨大机遇](#)”, 2020年5月12日
4. 埃里克·马萨内特 (Eric Masanet)、阿尔曼·谢哈比 (Arman Shehabi)、诺阿·雷 (Nuoa Lei)、萨拉·史密斯 (Sarah Smith)、约翰森·库美 (Jonathan Koomey), “[重新估算全球数据中心的能源使用](#)”, 《科学》第367卷第6481期, 2020年2月28日
5. 国际能源署, 数据与统计, “[2000-2017年西班牙发电部门的二氧化碳排放量](#)”, 访问于2020年7月
6. 埃森哲, “[埃森哲的云之旅](#)”, 访问于2020年7月
7. 埃森哲战略, “[联合国全球契约组织 – 埃森哲战略CEO可持续性调研](#)”, 2019年9月24日
8. 谷歌博客, “[太阳能和风能为我们的数据中心带来动力](#)”, 2020年4月22日
9. 谷歌, “[我们气候行动的第三个十年: 实现无碳未来](#)”, 2020年9月14日
10. 亚马逊博客, “[通过迁移到AWS减少碳排放](#)”, 2019年11月26日
11. 亚马逊, “[可持续发展: 大局观](#)”, 2019年9月
12. 微软博客, “[到2030年微软将实现负碳](#)”, 2020年1月16日
13. 微软博客, “[微软可持续性计算器可帮助企业分析其IT基础架构的碳排放](#)”, 2020年1月16日
14. 环球网, “[联合国点赞阿里云节能创新: 用清洁的计算能力改变世界](#)”, 2017年7月12日
15. 澎湃, “[杭州, 南通, 乌兰察布! 阿里云新建三座超级数据中心](#)”, 2020年8月3日
16. 亚马逊, “[AWS宣布Amazon CodeGuru全面上市](#)”, 2020年6月29日
17. 微软, “[云计算的碳收益](#)”, 2018年
18. 联合国全球契约组织, “[技术在改变印度可持续发展议程中的作用](#)”, 2019年
19. AMP Robotics, “[AMP Robotics为回收行业推出新的人工智能引导型双机器人系统](#)”, 2019年5月9日
20. Winnow Solutions, “[运行盈利能力更高的可持续发展厨房的所需技术](#)”, 访问于2020年7月
21. Splunk和埃森哲, “[使用分析技术打击人口贩运](#)”, 访问于2020年7月

业务联系人

陈城

埃森哲大中华区战略与咨询董事总经理、
大中华区可持续业务主管
cheng.c.chen@accenture.com

倪志建

埃森哲大中华区企业技术创新事业部董事总经理、
云智能和软件工程服务主管
henry.ni@accenture.com

关于埃森哲

埃森哲公司注册于爱尔兰，是一家全球领先的专业服务公司，在数字化、云计算与网络安全领域拥有全球领先的能力。凭借独特的业内经验与专业技能，以及翘楚全球的卓越技术中心和智能运营中心，我们为客户提供战略与咨询、互动营销、技术和智能运营等全方位服务，业务涵盖40多个行业，以及企业日常运营部门的各个职能。埃森哲是《财富》全球500强企业之一，目前拥有约50.6万名员工，服务于120多个国家的客户。我们秉承“科技融灵智，匠心承未来”的企业使命，致力于通过引领变革创造价值，为我们的客户、员工、股东、合作伙伴与整个社会创造美好未来。

埃森哲在中国开展业务30余年，拥有一支1.7万多人的员工队伍，分布于多个城市，包括北京、上海、大连、成都、广州、深圳、香港和台北等。作为可信赖的数字化转型卓越伙伴，我们正在更创新地参与商业和技术生态圈的建设，帮助中国企业和政府把握数字化力量，通过制定战略、优化流程、集成系统、部署云计算等实现转型，提升全球竞争力，从而立足中国、赢在全球。

详细信息，敬请访问埃森哲公司主页www.accenture.com以及埃森哲大中华区主页www.accenture.cn。