



概述

关键点

本章节提炼出九个关键点，并在下文根据各国的成熟度，分别提出了普遍适用建议以及针对性建议。

要点 1

在迄今生成的所有数据中，只有不到1%得到分析和使用，这导致我们错失了利用数据促进社会和经济增长的大好机会。云和数据基础设施具有敏捷性、灵活性、可扩展性和可靠性，在利用数据促进社会 and 经济发展方面发挥着至关重要的作用。

在人类历史上，可供处理和使用的信息的可用性从未经历如此显著的增长。2010年，全球生成约2 ZB数据（Reinsel、Gantz和Rydning，2018年）。预计到2023年，这一数字将达到129 ZB，成为一个新的里程碑。到2027年，被生成、捕获和使用的数据总量有望超过290 ZB。¹

数字数据的这种指数级增长可归因如下：

- 智能手机、可穿戴电子设备、各种传感器机件等数据生成设备的兴起
- 数字平台、社交媒体和用户生成内容的广泛采用
- 支持数据密集型应用的第五代 (5G) 技术和边缘计算的应用
- 对人工智能 (AI) 和机器学习算法的需求日益增长，其训练依赖于高性能计算
- 数据分析在政府和企业中的实用性日益增强，用于推动数据驱动的决策和提升服务品质。

据估计，由于高达90%的数据是非结构化的——包括图像、视频以及由各种在线活动和数字交互所生成的副产品即“尾气数据”（Dialani，2020年）——目前仍有极高比例（99%）的已生成数据未被使用，错失了获得社会和经济收益的大量机会。值得注意的是，变革性技术（如生成式AI、机器学习和高级分析）正在逐步改善这一状况，使这个庞大的未开发数据宝库得到更有效的利用。

将数据转化为有价值的洞察力可以创造经济价值，因为决策者可以利用这些洞察力优化资源配置并开发新功能。研究表明，数据驱动型决策与私营部

门生产率提升之间存在强相关性。²案例研究也展示公共部门实施开放数据政策所提供的显著可能性。³数据驱动型创新可以提升生产力、增长率和社会福祉（经合组织，2015年）。随着数字化继续改变全球各个行业、经济体和各国政府，数据增长将会进一步加速。这趋势有可能形成一个循环，即新的洞察力促进数据收集，而数据收集又反过来推动更深入的分析。这种良性循环将取决于收集和分析海量数据的能力。云和数据基础设施是充分利用这些不断增长的数据量的关键推动因素，可提供无与伦比的灵活性、可扩展性以及有效存储和处理数据的工具。

据估计，如果欧盟（EU）企业在云计算、人工智能和大数据应用速度额外增加10个百分点，其总增加值将在2030年增长3,700亿欧元，超过整个欧盟金融服务业的规模（Public First，2022年）。近期的报告表明，到2040年，严重依赖云和数据基础设施的生成式AI⁴有可能为全球经济规模增值数万亿美元，并将全年劳动生产率增长幅度提高0.1%至0.6%。⁵尽管部分收益未必产生直接影响或在经济指标中即时反映，但它们将通过医疗保健、教育机会、公民参与和政府透明度等方面整体提升生活质量和社会福祉。

云服务采用“即付即得”模式，不仅可以减少前期资本支出，也便于更多企业获得高级存储和处理功能。应用云计算技术还可支持业务连续性，这在受冲突影响的地区至关重要。乌克兰政府在近期战争中的云迁移，以及伊拉克和索马里政府在云端部署核心系统的决定，都反映了这些事项的重要性。最后，由云提供商（尤其是超大规模提供商⁶）所提供的强大网络安全措施也是运用云技术的关键优势。因此，数据驱动型创新大多依赖于云技术，其中许多现代应用程序为云原生架构。

然而，要利用云计算从数据中获取价值并非易事，而且需要大量资源。它需要以先进的技术、专业知识和强大的数据治理框架来确保数据的质量、完整性和安全性，并妥善应对伦理问题。尽管存在挑战，但利用云数据的潜在好处已导致全球云和数据基础设施市场激增，2022年的市场价值已达到约6,000亿美元。预计到2025年，这些市场预计将以每年20%左右的速度增长，并有望持续到2030年。

要点 2

全球云和数据基础设施投资大都由私营部门主导，其投资决策主要基于市场规模和潜在需求。然而，这方面的市场扩张仍不均衡，对规模较小的中低收入经济体产生了不利影响。

数据的快速扩充和对云技术不断增长的需求，推动了云和数据基础设施投资的增长。数据中心建设市场正在蓬勃发展（Bangalore等，2023年）。预计到2028年，全球数据中心建设投资额将达730亿美元；在2022年，仅超大规模提供商就拨款了90亿美元用于扩充容量（Arizton，2023年）。全球对数据中心系统的支出也在增长，2021年达到了2,160亿美元。数据中心系统市场正以21%的速度增长，预计2023年可达2,220亿美元。⁷

私营部门参与者是云市场的主要投资来源。大约96%的云和数据基础设施由私营部门资助。私人投资主要受到各国当前市场规模的可触达收入和对云服务的未来需求的驱动。然而，由于不同国家的云采用程度不同，云市场的发展亦呈现不同步的趋势。

高收入经济体、巴西、中国、南非和亚洲部分地区的云服务提供商具有较强实力，预计未来将获得大部分投资。相比之下，中低收入经济体缺乏足够的云和数据基础设施来支持其数字化转型的努力。总体而言，美国加利福尼亚州的数据中心容量就超过了整个撒哈拉以南非洲地区。尽管如此，一些中等收入国家，包括智利、印度、印度尼西亚、马来西亚和沙特阿拉伯，正在实现强劲的增长和投资。

目前，仅52%的低收入经济体有权访问托管数据中心（即托管其他公司数据的批量存储设施），而在高收入国家中，这一比例高达83%。最重要的是，半数以上的高收入经济体都有直接云入口（即与公共云数据中心的专用私密网络连接），而在撰写本报告时，没有任何低收入经济体拥有此类专用连接。

要点 3

云生态系统正向一个更加分布和分散化的模式演变，这为中低收入经济体在全球市场中确立重要参与者地位提供了一个良机。将云计算作为国家数字化转型总体策略中的优先事项可成为一个战略发展方向。

全球云生态系统正在向地域分布更广、更分散的模式转型。随着云资源向边缘靠拢，这一转变也顺应了市场的自然演变，有助于提升性能、减少延迟并增强系统的容错能力。此外，市场也在向混合云和多云环境过渡，即根据用户需求及各类云服务的相对优势，组合使用多个公共云和私有云。技术创新（如AI和边缘计算）、不断扩大的全球需求、区域市场动态和资源稀缺性、监管要求以及可持续发展的追求，正在推动转向一个更具分布性的模式。这种模式为中低收入经济体提供了参与机会，它们既可以作为用户受益于云服务的使用权限升级，也可以成为新数据中心的潜在托管方。

超大规模云服务提供商正在全球扩张，以覆盖新的位置和区域，从而满足不断增长的需求并保持服务质量。尽管超大规模云服务提供商目前在云服务领域占据主导地位，但规模较小的本地云服务提供商也正在崛起，以满足当地的特殊需求，提供替代模式并挑战超大规模云提供商的主导地位。在扶持超大型企业进入市场的同时培育新的本地企业，可以为政府和用户提供更多选择，帮助它们确定最适合自身需求的供应模式。

政府可以通过确认云基础设施和服务对未来数字化转型中的重要性，并推动发展云和数据基础设施市场，以把握由此带来的经济机遇而从中获益。云的经济可行性取决于诸多因素，例如强大的数字连接、可靠的电力供应、熟练劳动力的可用性、以及有效的数据治理框架。要积极推动本地或区域云和数据基础设施市场的发展，需采取一种整体协作方法，涵盖吸引战略投资、引入有利的政策框架，以及启动数字技能培训计划。

优先考虑云计算并与其他基本目标（如宽带扩展、能源基础设施完善、提升技术能力和组织能力）协调一致是向前迈出的关键一步。“2022年全球云生态系统指数”⁸排名靠前的国家都在其国家数字化工作中采用了整体方法，非常重视发展数字基础设施和技能的发展，并致力于实现监管清晰度。

了解数据治理框架与推动云和数据基础设施投资的各项政策的交叉点，是一项重大挑战。例如，一些政府提出了数据主权要求，规定在其本国境内托管特定类型的私营和公共部门数据。然而，并非所有国家都有支持数据托管的必要基础设施。因此，政府应当彻底了解并评估各项政策和法规的影响，全面考虑地缘政治局势、地理位置、市场规模等各种国家背景因素。由于对云和数据基础设施投资巨大，在制定数据治理框架（例如考虑进行数据分类，允许对不同类型的数据实施不同管理）、推动发展本地数据中心、使用可获取的公共云服务时，政府需要达成微妙平衡。

此外，还应考虑云计算的公共部门用例以及刺激云服务需求的方法。政府的云采用创造了对云服务和解决方案的巨大需求，因为政府，尤其是在以大型公共部门为特征的经济体中，通常是低收入经济体云服务的主要用户。良好的数字化转型战略应包括在公共部门运用云技术的明确政策，同时还应推广尤其在中小型企业中的应用。

要点 4

数据中心是云和数据基础设施的支柱，负责存储和处理大量数据。成功的数据中心运营以及云和数据基础设施市场的扩展需要可靠且可负担的能源供应以及良好的宽带连接。

云服务提供商依赖数据中心来容纳其基础设施。数据中心作为支持云服务的物理基础设施，承载着服务器、存储器、网络设备和其他必要的硬件。可靠的高速互联网可确保高效的数据传输和对云资源的无缝访问。

因此，针对具韧性的宽带基础设施进行互补性投资对于推动各国本地云市场的发展至关重要。宽带基础设施提供了基础连接，在此之上可以添加强大的计算和存储资源，从而最大化经济价值。反之，数字连接不充分会限制云技术的潜力并影响服务的可访问性。对于普及宽带接入仍面临挑战的中低收入国家而言，必须同时解决这两个问题。

可靠且可负担（理想情况下为可再生）的电力供应对于确保数据中心不间断运行至关重要。虽然电力基础设施挑战在中低收入经济体中更为严峻，⁹但这些挑战并非这些经济体所独有。随着用电量急剧增加，在那些数据中心市场不断扩大的国家，国家电网也正承受着巨大压力。为了应对这些挑战，各国政府正在强制要求提高能效，包括要求利用可再生替代能源为本地数据中心的运营提供电力。超大规模云运营商已率先行动，建设由各自的现场可再生能源（如太阳能和风能）供电的大型数据中心（Dawn-Hiscox，2018年），或资助建设可再生能源发电设施。

各国政府在协调一致的能源政策和战略投资的作用至关重要。此类投资的回报可能非常可观：菲律宾的潜在投资者正在敦促政府优先考虑并加速扩充500兆瓦电力容量，以支持对云和数据基础设施领域的数十亿美元投资（Moises，2023年）。

要点 5

良好的营商环境（包括政治稳定、高效的上市时间、合格的劳动力、对可扩展土地的获取能力等）是影响数据中心投资决策的重要因素。

除了在宽带连接和可靠电力方面进行投资，寻求发展云和数据基础设施市场的国家还必须改善其营商环境。良好的营商环境有三个关键因素：低政治波动性、可缩短服务提供商上市时间的高效流程以及具备高度技术技能的劳动力。此外，获取可扩展土地的能力也变得日益重要。

稳定的政治环境可以确保监管一致性，降低政策突变所带来的风险。在中低收入国家，政治稳定往往是影响数据中心投资决策的关键因素。不稳定的政治环境可能会缩短政策制定者的规划视野，从而导致次优的短期政策出台。这些政策反过来也会影响数据中心投资：私营企业可能不愿进入政治不稳定的环境。

数据中心的建设和运营涉及巨额前期成本，因此“上市时间”（即部署数据中心和云服务并向客户提供服务的速度）是关键所在。冗长的许可程序和腐败问题会延误数据中心的建设，从而增加长期成本。¹⁰因此，缩短上市时间的高效流程可吸引数据中心的投资。

高度熟练的专业技术人员的可获得性对于云市场投资越来越重要——无论是在云技术的维护方面，还是在后续推广方面都是如此。云服务提供商需要技术熟练的当地员工来运营本地数据中心，客户则需要具备数字技能的员工来高效地使用云服务。

土地作为一种日益稀缺的资源，对于建设和扩大数据中心至关重要。数据中心通常会给商业空间带来需求压力，推高土地和房地产价格，进而影响当地社区的可负担性。因此，一些重要的数据中心市场已经暂停新建数据中心（例如，在德国的法兰克福和新加坡），促使投资转向二级市场。

最后，税收激励措施在吸引私人投资方面也可发挥作用。这些激励措施可因数据中心的位置、规模、能效和环境足迹而异。例如，中东国家正在开发经济特区和工业园区，为数据中心的发展提供税收豁免（《研究与市场》，2022年）。瑞典的数据中心则可以享受较低的能源税率（CBRE，2022年）。此外，南非的《数据和云政策草案》建议通过建立数字/信息通信技术经济特区，鼓励本地和外国企业对云和数据基础设施及服务领域的投资（南非，通信和数字技术部，2021年）。

要点 6

明确的监管环境对云和数据基础设施市场的发展至关重要。为确保经济效益的安全稳定实现，需立足本国发展实际和优先事项，在监管保障与市场促进之间寻求动态平衡。

明确且支持性的监管政策可鼓励创新、吸引投资并推动云技术的采用。反之，不明确的限制性监管则会阻碍市场发展，限制数据的可访问性，并妨碍云计算的潜在效益。云计算监管框架的优先议题包括数据治理、网络安全和数据保护、云弹性、外包监管、消费者保护以及市场竞争。

云计算的监管模式因国家而异，反映了各国在平衡数据保护和数据主体权利的保障措施与促进数据共享之间的不同优先取向。一些国家在监管本国云环境方面采取宽松方法，未设立总体数据保护框架，而是高度依赖云行业的自我监管。其他国家（如欧盟国家）则采取基于权利的模式，即优先考虑数据安全和数据主体的权利。最后，一些国家采取限制性做法，要求政府控制数字信息的流动。这些限制性政策有可能扼杀

创新，阻碍新的市场准入和投资，并往往成为跨境数字服务贸易的障碍（Ferracane和van der Marel，2018年）。

现行法律法规未必能够充分应对技术创新带来的新挑战。在考虑是否需要任何针对云的新法规之前，决策者应确保现有的普遍适用法律能为未来的立法提供一个稳定基础。对于基础法律在应用于云计算中不确定性，最佳作法为通过行业指南而非新增法规来缓解。

要点 7

混合云与多云服务模式凭借其显著的性能优化、系统弹性增强及资源配置灵活等优势，在云服务领域获得快速推广。为了有效支持此类模式发展，建议政府部门着力构建强大的数据可移植性与互操作性框架，同时营造良好的竞争环境。

当前云计算市场高度集中，其中超大规模企业占据了大部分市场份额。造成这种局面的原因是网络效应、规模经济，以及前期资本成本居高不下所构成的重大准入壁垒。超大规模企业正在逐步采取垂直整合方式，以加强对整个价值链的控制，巩固其市场地位。这种主导地位引起了监管层面对反竞争行为（例如捆绑、搭售和交叉补贴服务）和消费者保护（尤其是在制定足以保护用户权利措施的需求）的担忧。竞争受限会减少消费者的选项，迫使他们承担重大的商业风险，并有可能成为推广云技术采纳的障碍。

为了解决这一问题，企业越来越多地采取混合云供应策略，将公共云和私营云环境相结合，以优化性能、灵活性和业务弹性。混合计算克服了传统计算的局限性，有助于促进云和数据基础设施市场的增长。与此同时，多云供应战略，即使用多个云服务提供商的服务，正成为新兴趋势。大型企业和政府越来越多地采取多云战略，以期受益于满足特定需求的最佳解决方案、优化成本并降低服务故障的风险。多云战略还有助于规避提供商锁定的问题。这些战略会推广云服务的采用，增加对多个提供商的服务需求，并促进竞争。

混合云和多云模式（或二者的组合）能提供显著优势，但也会带来一些挑战，包括加剧运营的复杂性，以及缺乏发挥这些模式优势所需的技能和能力。适当的多云战略要求不同云提供商之间的数据具有充分可移植性，但目前在互操作性和数据可移植性方面几乎没有统一的标准。这种标准化缺失迫使企业采取量身定制的技术解决方案，并需以额外运营成本确保多个服务提供商之间的数据传输。政府可以通过制定数据可移植性和互操作性框架来克服部分挑战，从而推广云技术更广泛的应用。

要点 8

云端网络安全风险的管控需要政府和私营部门的协同努力。超大规模云服务提供商已大幅增加网络安全方面的投资，以满足市场需求。政府则可以通过建立健全的认证体系和审计监管机制，切实应对各种新兴网络安全风险。

网络安全在云计算的背景下至关重要。云服务的中断会带来重大风险（对关键行业尤其如此），因此需要可以促进运营韧性的框架，以及防止数据泄露、未经授权的披露、数据丢失和其他恶意活动的措施与保障。

超大规模提供商正在对其平台安全进行大量投资：Microsoft和Google已承诺在2026年前在美国投入总计300亿美元用于加强网络安全（白宫，2021年）。这一投资水平甚至令高收入国家的网络安全预算相形见绌；相比之下，美国政府拟议的2025财年网络安全预算为130亿美元。¹¹如此高额的投资反映了网络安全攻击的频率、严重性和成本的不断提升、恶意行为者性质的复杂、以及与应对结构零散并复杂的法律法规所需的合规成本。

本地或规模较小的云服务提供商可能难以承受如此高的投资水平。在这种情况下，认证和审计机制或许可发挥作用。例如，澳大利亚、日本和阿拉伯联合酋长国（迪拜）已在其监管框架中建立了相关机制，以促进通过经认可的第三方评估机构对云服务进行标准化评估。国际标准和最佳实践也有助于确认对规模较小的云提供商的适当要求。在网络安全方面，国际标准化组织的ISO/IEC 27017:2015为云服务的信息安全控制规定了实践守则。此外，通过系统和组织控制报告来审查云服务提供商所采取的信息安全控制措施也可提供额外的审查保障。

要点 9

随着云服务与数据基础设施市场的扩张，其产生的环境足迹也相应增加。各国政府通过制定针对性的政策和法规，积极推动数据中心采用低碳、环保的发展模式。

数据中心的运营属于能源密集型，会争夺有限的土地、能源和水资源。尽管数据中心的工作量和流经它们的互联网流量不断增长，但数据中心的全球能源消耗水平几乎保持不变。这种一致性主要归功于数据中心运营商在过去十年中改进了能效措施。尽管如此，未来对数据中心的需求将会快速增长，并超过能效提高所带来的相对效果（Bashroush，2020年）。

数据中心和数据传输网络估计占全球能源相关温室气体排放量的1%。¹²如果将笔记本电脑、智能手机、平板电脑、其他数字机件等联网设备计算在内，数字技术将造成1.7%的全球温室气体排放量。此外，云计算还会造成全生命周期的排放，涵盖从原材料提取、制造、运输及报废处置或回收等环节（世界银行，2023年）。

数据中心为了确保适当的温度和湿度水平以避免设备故障，需要消耗大量的饮用水。尽管水是一种稀缺资源，但只有不到1/3的数据中心运营商会测量其用水量（Mytton，2021年）。虽然部分数据中心运营商也在使用回收水和非饮用水，但数据中心的用水量仍然引起了较大争议，尤其是在缺水地区和需求高峰的炎热季节。这一挑战可能会对中低收入经济体造成更严重影响，因为它们的气候变暖程度更高，更容易受到缺水的影响。数据中心运营商和政府的气候压力大的地区扩展业务时，应采用可持续的服务器冷却技术。由于数据中心的信息和通信技术设备需要频繁更新，云计算还造成了另一个环境问题——电子垃圾。《废弃物管理世界》（Waste Management World）上的一篇文章指出，电子垃圾是全球增长最快的废物流，但其中仅有极小部分被回收利用（Nageler-Petriz，2023年）。

因此，减少云计算对环境的影响应当成为一项政策和业务要求。追求可持续发展需要一种将义务、激励措施和协作努力相结合的方法。如果协调一致，云提供商就能推进国家可持续发展目标，为更环保的未来作

出贡献。云提供商对能源市场的影响力亦可以推动积极变革，推广并支持可再生能源。

为了实现云和数据基础设施市场的可持续发展，政府应推动以下措施以推广可持续发电：规定各项义务或激励措施、有效利用数据中心的物理空间、推广节能实践、利用可再生能源、采用可持续的服务器冷却技术，并采取尽可能减少并回收电子废物的措施。此外政府应在政府采购中纳入环保考量。

许多国家的政府都愿意激励数据中心，并将重心从单纯的经济扩张转向数据中心的可持续发展。在德国，数据中心可以在特定条件下免交电费，如采用节能措施和使用可再生能源（Allen & Overly LLP，2023年）。新加坡为采用节能技术的数据中心提供脱碳奖励（Deloitte，2021年）。印度的“绿色数据中心评级系统”推动建设与运营可持续及节能的数据中心，以降低能耗、用水量和碳排放（Singh，2023年）。

建议

- 政府能从促进云和数据基础设施市场的发展中获益，并利用这些市场提供的经济机遇。对政府而言，云和数据基础设施市场可以实现信息技术基础设施配置的现代化、提高效率、降低成本，并完善为公民提供的公共服务。对经济体而言，这些市场可以促进创新、创造就业机会并推动经济增长。
- 政府必须制定全面的国家数字化转型战略，并在其中纳入云计算等数字优先事项。由于强大的宽带连接、可靠的电力供应、熟练的劳动力以及有效的数据管理框架都会影响云和数据基础设施市场的生存与扩张，因此需要在总体上解决这些问题以推动进步。通过勾画清晰的长期发展方向，政府可以向投资者释放政治稳定与支持信号。
- 为了弥合“云鸿沟”，政府必须积极创造有利环境。这涉及刺激需求、培养熟练的信息技术劳动力、建立有利的监管条件，以及投资于存在市场缺口的领域。政府应优先考虑对宽带和能源领域进行互补性投资，并将其需求作为催化剂。
- 政府应收集更准确、更全面的数据，以了解国内市场对云服务的需求以及当前供应状况。在这个快速发展的环境中，政府必须紧跟技术趋势。若要设计基于特定情境并能有效实施的云政策，就必须深入了解当前的技术趋势和市场状况。
- 政府在制定监管框架时，应根据本国国情和优先事项，在监管保障措施和促成因素之间取得适当平衡。在可能的情况下，优先考虑为云和数据基础设施市场制定技术中立的法律和基于原则的法规可以确保监管环境的公平性和一致性，也有助于避免因引入新的专门法规而造成不必要负担。
- 在考虑是否需要制定新的云法律和云规则之前，政策制定者应当评估现行法律的适用性，这些法律可能已经为未来立法奠定了稳固基础。与其引入额外法规，不如通过行业指南来缓解基本法律在云计算应用中的不确定性。此外，政府亦可以探索自我监管的可能性。

表2.1基于一个国家的成熟度，沿着三个行动方向（确立基础；启动数据流/刺激云应用；发展一个可持续的云和数据基础设施市场）提出了若干建议。

表2.1 云和数据基础设施开发方面的政府行动和优先事项

	基础设施和需求刺激	数据政策和云市场监管	政府作为云用户
确立基础	共同确保： ■ 普及宽带接入和畅通的国际连接 ■ 充足的电力基础设施 ■ 基本数字技能	创建并实施一个强大的数据治理框架，其中包括保障措施和促成因素，并考虑： ■ 数据质量 ■ 数据开放性 ■ 数据主权程度与跨境数据流 ■ 数据保护 ■ 网络安全和弹性 审查外包法规，以确保其技术中立性和基于原则的性质。	为在公共部门内部应用云技术制定明确政策。决策者应考虑云优先或云智能政策，并为其制定数据分类框架，以便对不同类型的数据实施不同管理。同时，制定明确的云订约与采购框架，并为云提供商制定基于国际标准和最佳实践的标签与认证制度。 制定一项健全的云战略，包括长期战略愿景和采用计划，明确概述预期的迁移和/或实施办法。 进行全面的风险评估，确保谨慎选择提供商，制定严格的合规框架以及明晰的安全和数据管理计划。
启动数据流/刺激云应用	旨在通过提高可负担性(连接和设备)、发展数字技能、鼓励本地内容以及私营部门(尤其是中小型企业)的数字化进程来弥合数字采用和应用方面的缺口。 旨在通过各种针对性金融工具(包括国家援助和公私联合融资)以及经济和财政激励措施，为云和数据基础设施投资动员必要的资源。协作努力和伙伴关系是关键。	考虑共享非个人数据的政策以及加强数据使用和再利用的策略。 寻求区域和国际合作，为更加一致的云采用/云扩展环境制定统一规则和法规。	通过将公共服务数字化并迁移到云端，政府可在加速云采用方面发挥催化剂作用。政府迁移到云端可释放对云服务的信任和信心的强烈信号，从而通过自身的示范作用在国内企业中产生溢出效应，推动其采纳云技术。 提升公共部门员工的技能，使其能在不同的云环境(如混合、多云)中工作，并在必要时向私营部门提供与云相关的建议。

(续)

表2.1 云和数据基础设施开发方面的政府行动和优先事项 (续)

	基础设施和需求刺激	数据政策和云市场监管	政府作为云用户
发展一个可 持续的云和 数据基础设 施市场	推动制定旨在支持云和数据基础设施发展的能源政策。 简化许可流程, 以支持高效完成基础设施项目, 缩短上市时间, 使企业能够开始为客户提供服务并收回初始投资。 提供有针对性的税收和监管激励措施以吸引投资。这些激励措施可因数据中心位置、规模、潜在环境足迹和特定环境而异。此类措施可能包括创建经济特区和工业园区、为数据中心的发展提供免税待遇或能源使用补贴税率等。 为企业数字化、初创企业加速倡议、可能融入数据中心生态系统的本地私营部门参与者制定公共支持计划, 以提高国内市场的技术准备度。	鼓励云市场的竞争, 并在必要时实施干预, 以实现如下目标: ■ 通过制定鼓励云服务互操作性和可移植性的措施, 促进采用多云和混合云部署。措施可能包括制定互操作性和数据可移植性标准, 例如国际信息技术标准委员会a或电气电子工程师学会云计算标准委员会b等机构发布的标准。 ■ 促进具有竞争性与消费者友好的云计算环境, 采取措施解决竞争、公平和市场动态问题。政府应定期监测和分析不断发展的云服务市场, 以确认并解决任何潜在的竞争政策问题。此外, 政府应努力提高消费者对云提供商在业内限制竞争并建设能力的认识。	通过绿色采购实践促进发展低碳和具气候韧性的云基础设施, 并颁布考虑资源限制因素的分区法律。通过战略性选择对环境负责的云提供商, 政府可以减少支持其IT运营所需的能源使用量和碳排放。 与云服务提供商开展合作, 制定标准并精确实施环境影响监测。
	通过对新建和现有数据中心实施可持续性标准, 确保云和数据基础设施市场的可持续性。	主动解决人才缺口并建立一个技能和能力培训渠道, 以树立投资者的信心。除了通过传统教育系统和国家专门机构提供技能培训, 政府还可以与云服务提供商建立合作关系, 以提供云计算认证和其他能力建设项目。政府还可以在当地大学、培训中心、科技公司以及潜在的数据中心投资者之间建立集群和合作伙伴关系, 以提供有针对性的技能培训计划。	

资料来源: 为本报告编制的原始表格。

注: IEEE = 电气电子工程师学会; IT = 信息技术。

a. 国际信息技术标准委员会, <https://www.incits.org/home/>。

b. IEEE, 电气电子工程师学会云计算标准委员会, <https://www.computer.org/volunteering/boards-and-committees/standards-activities/committees/cloud>。

尾注

1. IDC。Worldwide IDC Global DataSphere Forecast, 2023–2027年, <https://www.idc.com/getdoc.jsp?containerId=US50554523>。
2. Brynjolfsson、Hitt和Kim (2011年) 以及Brynjolfsson和McElheran (2019年) 估计, 采用数据驱动型决策的企业可将产出和生产率提高5-6%。
3. 开放数据完善了政府管理, 赋予了公民权力, 为复杂的公共问题提供了解决方案, 也为公司、个人和国家创造了新的经济机遇 (参见Verhulst和Young, 2016年)。
4. 生成式AI是指可以基于其训练数据生成高质量文本、图像和其他内容的深度学习模型 (Martineau, 2023年)。
5. 这一增长将取决于技术采用率以及将员工时间重新分配给其他活动的状况 (Chui等, 2023年)。
6. 超大规模公司是指在全球范围内管理和运营数据中心、大规模提供云计算服务的公司。
7. Gartner。2023年。“Gartner预测2023年全球IT支出将增长4.3%”, <https://www.gartner.com/en/newsroom/press-releases/2023-07-19-gartner-forecasts-worldwide-it-spending-to-grow-4-percent-in-2023>。
8. 《麻省理工学院技术评论》, “2022年全球云生态系统指数”, <https://www.technologyreview.com/2022/04/25/1051115/global-cloud-ecosystem-index-2022/>。
9. 世界银行的电力供应质量指数表明, 发展中国家的电力供应质量落后。
10. 世界银行, 《治理》, “打击腐败”, <https://www.worldbank.org/en/topic/governance/brief/combating-corruption>。
11. 白宫拟议的《2025财年美国联邦政府选定政府机构的网络安全开支》; 15。“信息技术和网络安全资金”。https://www.whitehouse.gov/wp-content/uploads/2024/03/ap_15_it_fy2025.pdf。
12. 国际能源机构, “数据中心和数据传输网络”, <https://www.iea.org/energy-system/buildings/data-centres-and-data-transmission-networks>。

参考文献

- Allen & Overy LLP. 2023. “Germany to Tighten Energy Efficiency Requirements for Buildings, Companies and Data Centres.” *JD Supra*, May 9, 2023. <https://www.jdsupra.com/legalnews/germany-to-tighten-energy-efficiency-5618693/>.
- Arizton (Arizton Advisory & Intelligence). 2023. “Global Data Center Construction Market Flourishing with More than \$73 Billion Investments in Next 6 Years, Eyes on APAC: The Industry Thrives with Hyperscalers such as AWS, Meta, Google, and Microsoft’s Strategic Moves.” *PR Newswire*, May 30. <https://www.prnewswire.com/news-releases/global-data-center-construction-market-flourishing-with-more-than-73-billion-investments-in-next-6-years-eyes-on-apac-the-industry-thrives-with-hyperscalers-such-as-aws-meta-google-and-microsofts-strategic-moves---arizton-301837599.html>.
- Bangalore, Srimi, Bhargs Srivathsan, Arjita Bhan, Andrea Del Miglio, Pankaj Sachdeva, Vijay Sarma, and Raman Sharma. 2023. “Investing in the Rising Data Center Economy.” *Our Insights*, January 17. McKinsey and Company. https://www.mckinsey.com/~media/mckinsey/industries/technology%20media%20and%20telecommunications/high%20tech/our%20insights/investing%20in%20the%20rising%20data%20center%20economy/investing-in-the-rising-data-center-economy_final.pdf.

- Bashroush, Rabih. 2020. "Data Center Energy Use Goes Up and Up and Up." *Uptime Institute*, January 6. <https://journal.uptimeinstitute.com/data-center-energy-use-goes-up-and-up/>.
- Brynjolfsson, Erik, Lorin M. Hitt, and Keekyung Hellen Kim. 2011. "Strength in Numbers: How Does Data-Driven Decisionmaking Affect Firm Performance?" SSRN Working Paper. https://papers.ssrn.com/sol3/papers.cfm?abstract_id=1819486.
- Brynjolfsson, Erik, and Kristina McElheran. 2019. "Data in Action: Data-Driven Decision-Making and Predictive Analytics in U.S. Manufacturing." Rotman School of Management Working Paper 3422397, University of Toronto. https://papers.ssrn.com/sol3/papers.cfm?abstract_id=3422397.
- CBRE. 2022. "Data Centers in Sweden." PowerPoint presentation of report produced for Node Pole, March. [https://8866495.fs1.hubspotusercontent-na1.net/hubfs/8866495/Node%20Pole%20Report%20\(Sweden\)%20-%20FINAL.pdf](https://8866495.fs1.hubspotusercontent-na1.net/hubfs/8866495/Node%20Pole%20Report%20(Sweden)%20-%20FINAL.pdf).
- Chui, Michael, Eric Hazan, Roger Roberts, Alex Singla, Kate Smaje, Alex Sukharevsky, Lareina Yee, and Rodney Zimmel. 2023. "The Economic Potential of Generative AI: The Next Productivity Frontier." McKinsey & Company. <https://www.mckinsey.de/~media/mckinsey/locations/europe%20and%20middle%20east/deutschland/news/presse/2023/2023-06-14%20mgi%20genai%20report%2023/the-economic-potential-of-generative-ai-the-next-productivity-frontier-vf.pdf>.
- Dawn-Hiscox, Tanwen. 2018. "Hyperscalers Drive Renewable Energy Generation, Says Study." Data Center Dynamics, February 16. <https://www.datacenterdynamics.com/en/news/hyperscalers-drive-renewable-energy-generation-says-study/>.
- Deloitte. 2021. "Investments and Incentives in Singapore: See What We See." Deloitte Tax Solutions Pte Ltd.
- Dialani, Priya. 2020. "The Future of Data Revolution Will Be Unstructured Data." *Analytics Insight*, October 29. <https://www.analyticsinsight.net/the-future-of-data-revolution-will-be-unstructured-data/>.
- Ferracane, Martina F., and Erik van der Marel. 2018. "Do Data Policy Restrictions Inhibit Trade in Services?" DTE Working Paper 02, Digital Trade Estimates, European Center for International Political Economy. <https://ecipe.org/publications/do-data-policy-restrictions-inhibit-trade-in-services/>.
- Martineau, Kim. 2023. "What Is Generative AI?" *IBM Research* (blog), April 20. <https://research.ibm.com/blog/what-is-generative-AI>.
- Moises, Hazel. 2023. "Prospective Data Center Investors & Hyperscalers Seek Additional 500MW Power Capacity from Philippines' DOE." W.Media, Southeast Asia News, February 13. <https://w.media/prospective-data-center-investors-hyperscalers-seek-additional-500mw-power-capacity-from-philippines-doe/>.
- Mytton, David. 2021. "Data Center Water Consumption." *npj Clean Water* 4: 11. <https://www.nature.com/articles/s41545-021-00101-w>.
- Nageler-Petriz, Helena. 2023. "The Growing Volume of e-Waste Is Quickly Overwhelming the Current Capacity to Recycle It." *Waste Management World*, March 1. <https://waste-management-world.com/resource-use/e-waste-recycling/>.
- OECD (Organisation for Economic Co-operation and Development). 2015. Data-Driven Innovation: Big Data for Growth and Well-Being. Paris: OECD Publishing. <https://www.oecd.org/sti/data-driven-innovation-9789264229358-en.htm>.

- Public First. 2022. "Unlocking Europe's Digital Potential." Report commissioned by Amazon Web Services, Public First. <https://awsdigitaldecade.publicfirst.co.uk/>.
- Reinsel, David, John Gantz, and John Rydning. 2018. "The Digitization of the World: From Edge to Core." IDC White Paper US44413318, IDC, November. <https://www.seagate.com.mcas.ms/www-content/our-story/trends/files/idc-seagate-dataage-whitepaper.pdf?McasCtx=4&McasTsid=15600>.
- Research and Markets. 2022. "Middle East Data Center Markets, 2022–2027–Smart City Initiatives Driving Data Center Investments & 5G Deployments Fueling Edge Data Center Deployment." *GlobeNewswire*, February 3. <https://www.globenewswire.com/en/news-release/2022/02/03/2378286/28124/en/Middle-East-Data-Center-Markets-2022-2027-Smart-City-Initiatives-Driving-Data-Center-Investments-5G-Deployments-Fueling-Edge-Data-Center-Deployment.html>.
- Singh, Rashmi. 2023. "Green Building Regulations Give Impetus to Sustainable Data Centers in India." *Mongabay*, February 28. <https://india.mongabay.com/2023/02/green-building-regulations-give-impetus-to-sustainable-data-centers-in-india/>.
- South Africa, Department of Communications and Digital Technologies. 2021. "Electronic Communications Act 2005: Invitation to Submit Written Submissions on the Proposed National Data and Cloud Policy." *Staatskoerant* No. 44389, April 1. https://www.gov.za/sites/default/files/gcis_document/202104/44389gon206.pdf.
- The White House. 2021. "Biden Administration and Private Sector Leaders Announce Ambitious Initiatives to Bolster the Nation's Cybersecurity." Fact Sheet, August 25. <https://bidenwhitehouse.archives.gov/briefing-room/statements-releases/2021/08/25/fact-sheet-biden-administration-and-private-sector-leaders-announce-ambitious-initiatives-to-bolster-the-nations-cybersecurity/>.
- World Bank. 2023. *Green Data Centers: Toward a Sustainable Digital Transformation. A Practitioner's Guide*. Washington, DC: World Bank. <https://documents.worldbank.org/en/publication/documents-reports/documentdetail/099112923171023760/p17859700914e40f60869705b924ae2b4e1>.
- Verhulst, Stefaan, and Andrew Young. 2016. "Open Data Impact: When Demand and Supply Meet." Key Findings of the Open Data Impact Case Studies, Open Data Impact. <https://odimpact.org/files/open-data-impact-key-findings.pdf>.