



提升计算水平 加速经济发展

2020全球算力指数评估报告



09 评估模型

四大维度，19项指标

32

经济影响

算力指数平均每提高1点，
数字经济和GDP分别增长3.3‰和1.8‰



37

行业分析

算力水平TOP5行业：互联网、制造、
金融、政府和电信

47

社会价值

疫情期间，算力使社会服务和
社会治理更加高效智能



目录

2020全球算力
指数评估报告

| | |
|-----------------|----|
| 核心观点 | 01 |
| 引言 | 04 |
| 全球算力指数评估模型 | 09 |
| 全球算力指数结果和排名 | 13 |
| 全球算力指数子项及国家差异分析 | 18 |
| 算力的经济影响 | 32 |
| 行业算力水平分析 | 37 |
| 算力的社会价值 | 47 |
| 行动建议 | 53 |
| 附录 | 56 |

核心观点

- 算力就是生产力。全球的数字化转型已进入倍增创新阶段，各个国家的数字经济占比将持续提升，算力是数字化技术持续发展的重要因素，是数字经济时代的核心生产力。
- 根据全球算力指数评估结果，在参与调研的样本国家中，美国和中国处于领跑者位置，这两个国家在计算能力和基础设施支持上均大幅领先于其他国家；追赶者国家包括日本、德国、英国、法国和澳大利亚，这些国家的应用水平普遍较高，但在计算能力上存在差距；巴西、南非、俄罗斯属于起步者，各项指标均处于相对落后的位置。
- AI计算的占比正逐年提高，从选取的样本国家来看，AI计算占整体计算市场的比例从2015年的7%增加到了2019年的12%，预计到2024年将达到23%。其中，中国的拉动作用最为显著，2015-2019年，在样本国家的AI计算市场支出增长中，有接近50%来自中国。
- 目前各个国家的整体计算效率仍然偏低，云计算是提高计算效率的重要方式，未来几年，全球的云计算支出将保持稳定增长。据IDC预测，全球IT基础设施用于支撑公有云和私有云的占比将从2019年的49.6%增长至2024年的63.6%，其中公有云和私有云IT基础架构将分别保持9.5%和9.8%的年复合增长率，而传统IT基础架构市场的增长率为-1.6%。
- 大数据、人工智能、物联网、区块链、机器人等新兴技术应用是未来算力发展的核心驱动力，其中人工智能和物联网的推动作用最为显著。应用水平与计算能力息息相关，两者协同发展才能获得更显著的经济效益。

- 人工智能、物联网等新兴技术推动了边缘计算的快速发展。据IDC预测，到2023年，全球超过50%的新建基础设施将部署在边缘；到2023年，近20%用于支撑AI工作负载的服务器将使用AI优化的处理器和协处理器，并部署在边缘侧；2018到2023年，全球边缘计算基础架构市场预计将从115亿美元增长到212亿美元，年复合增长率为13%，高于同时期核心基础架构市场1.1%的年复合增长率。
- 计算力与国家经济息息相关，本次计算力指数与经济指标的回归分析结果显示，计算力指数平均每提高1点，数字经济和GDP将分别增长3.3‰和1.8‰。当一个国家的计算力指数达到40分以上时，指数每提升1点，对于GDP增长的拉动将提高到1.5倍；当计算力指数达到60分以上时，对GDP的拉动将进一步提升至2.9倍。
- 本次评估中，全球计算力水平TOP5行业分别是互联网、制造、金融、政府和电信。
- 互联网行业凭借超大规模互联网企业对云计算的大量投入以及对人工智能等新兴技术的提前布局，在全球计算力水平中遥遥领先。同时，互联网企业和IT厂商正积极推进开放计算，推动建设全球三大开放计算组织OCP、ODCC和Open19，助力数据中心升级和变革。
- 制造业是全球计算力投入最大的传统行业，“制造业升级，计算力先行”是制造企业转型升级的必经之路。相比全球，中国制造企业的数字化进程相对较慢，主要原因在于中国制造企业的数量多规模小。中小型制造企业迫切需要更多规模化、普惠型的公共IT基础设施的支持。
- 计算力在疫情期间产生了巨大的社会价值，推动经济生活的线上化和社会服务的智能化。在计算力的支撑下，病例追踪、智慧医疗、在线课堂与教育、协同办公、无人零售等应用在疫情期间发挥了重要作用。

01 引言

全球数字经济蓬勃发展， 成为拉动经济增长的主要驱动力

自2008年国际金融危机之后，全球经济进入低速发展的调整阶段。为应对全球经济增长放缓、复苏乏力的挑战，全球各国均在寻找新的经济增长点，以实现经济的转型与变革。人工智能、物联网等新兴技术以多样化的应用加持传统行业，拉动生产力水平快速提升，从而孕育出全新的商业模式，实现对传统经济的渗透补充和转型升级，推动人类经济形态由传统的工业经济向信息经济、智慧经济转变。以新兴技术为核心的“数字经济”已成为新的经济增长点。

“数字经济”是2016年G20会议的一项重要议题。会上，G20领导人共同签署了《G20数字经济与合作倡议》，这是全球首个由多国领导人共同签署的数字经济政策文件。该倡议敏锐地把握住了数字化带来的历史性机遇，为世界经济摆脱低迷，重焕生机指明了方向。

“数字经济”是指以使用数字化的知识和信息作为关键生产要素、以现代信息网络作为重要载体、以信息通信技术的有效使用作为效率提升和经济结构优化的重要推动力的一系列经济活动¹。通常来说，“数字经济”涵盖“数字

产业化”和“产业数字化”两方面²。“数字产业化”聚焦于对前沿ICT技术的产业化应用，推动前沿科技创新成果逐步转化为生产要素，催生出信息通信、电子信息制造、软件和信息技术服务、互联网等新业态、新模式。“产业数字化”是指前沿技术对传统行业的数字化改造与转型升级，推动传统行业生产效率提升，从而实现产值突破。

近年来，数字经济逐步成为全球各国国家级政策及政府报告的关键词，国家的数字经济水平也逐步成为新时代国家综合国力的重要评判标准之一。全球数字化浪潮的形成依赖于ICT技术的发展和應用，云计算、大数据、人工智能、物联网等新兴技术逐步成熟与广泛应用，改变了社会的互动方式，使现代经济活动更加灵活、敏捷、智能。在这样的大背景下，各国纷纷推进数字革命，在推动ICT技术及产业蓬勃发展的同时，也助力了数字经济的繁荣。

1、《G20数字经济与合作倡议》

2、信通院《G20国家数字经济发展研究报告》

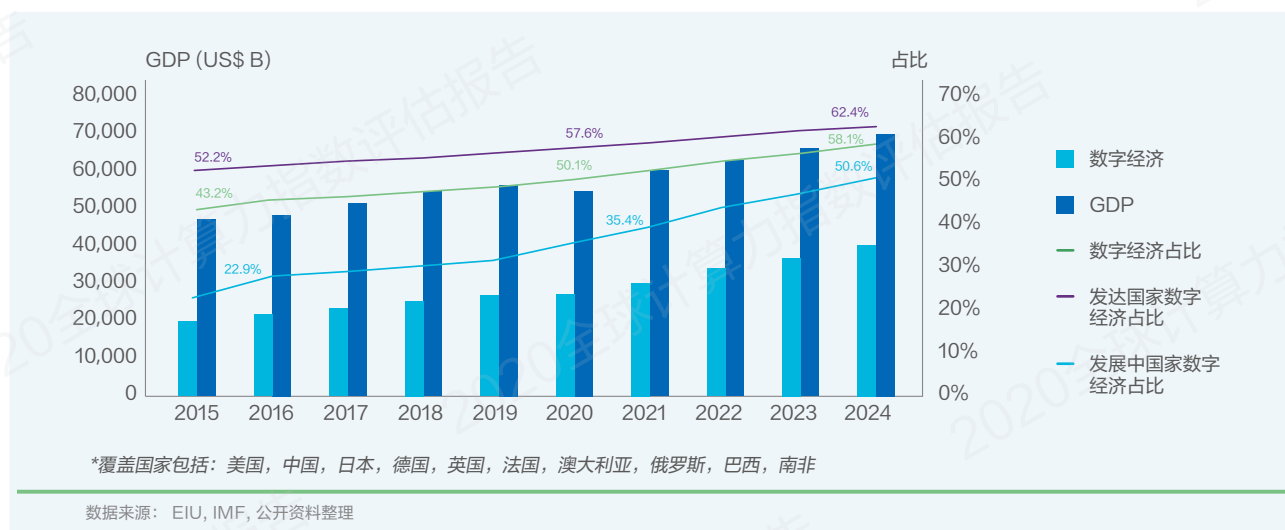
全球各国数字经济占比稳步提升，发达国家与发展中国家的差距正逐年缩小

随着数字化进程的加速，数字经济通过创造新的业态和模式将成为未来全球经济增长的主要驱动力。数字经济作为GDP的组成部分，占比逐年增加。如何利用数字经济赋能整体经济发展是大多数国家的重点发展战略。

报告认为，全球的数字化转型已经进入倍增创新阶段，越来越多的国家和企业意识到，数字化转型已经成为在复杂多变的经济环境中保障自身生存、提高竞争优势的必经之路。国家希望利用数字化技术和能力推动生产力提升，实现行业转型升级，提高国家整体竞争力；企业希望利用数字化技术和能力驱动商业模式创新，重构商业生态系统，实现企业业务的转型、创新和增长。

从2015-2024年的整体趋势及预测来看，各个国家的数字经济占GDP的比重持续提升，发达国家的数字经济占比明显高于发展中国家。但随着中国数字经济快速增长的拉动，发达国家与发展中国家数字经济占比有逐年缩小的趋势。IDC的调研结果显示，超过40%的中国企业已经成为数字化转型的坚定者。预计到2022年，至少有50%的中国企业和组织将借助数字化业务模式、产品和服务来转化市场，通过数字化方式重构未来。

图1.1: 2015-2024年样本国家数字经济占比趋势



算力是数字经济发展的**重要驱动力**， 也是数字化技术发挥其效益的**根本性要素**

数字经济的重点在于各类ICT新技术的广泛应用。ICT技术通过在经济活动中的生产、运输、分配、交换和消费等各个环节的渗透，推动各行业提质增效和转型升级。同时数字经济的蓬勃发展拉动了海量数据的产生与流动，在经济活动中的产线运转、商品信息、仓储物流、交易流通等各环节均会留下海量“数据”。随着万物互联时代的到来，数据将是数字经济时代最有价值的资源。

面对海量的数据，算力的重要性愈发显著。在生产端，算力工具（计算机、服务器等）已成为核心生产工具之一，越来越多地与各行各业的应用相互融合。通过提供算力资源，满足各行业的共性需求，提高各行业全要素的生产率，实现社会生产力的提升。在流通端，算力工具作为基础设施，支撑大数据与智能化应用，为个人及企业提供更加便捷、高效、智能的商品流通与交易。依托于新技术带来的模式创新，以及算力、算法提供的效率提升，数字经济将呈现规模化增长。

由此可见，算力是数字化技术持续发挥效益的根本性要素。服务器、高性能计算集群、人工智能硬件等各类基础及智能算力的飞速发展，为云计算、大数据、人工智能等应用的成熟提供了源源不断的动力，也支撑着视频、社交、电商、共享经济等各类新兴商业模式的创新升级。算力在数字经济发展的背后默默提供不可或缺的贡献。算力已然成为国家数字经济发展的核心生产力，是推动整体GDP增长的重要驱动因素之一。

“ 算力就是生产力 ”

全球的数字化转型已进入倍增创新阶段，各个国家的数字经济占比将持续提升，算力是数字化技术持续发展的重要因素，是数字经济时代的核心生产力。

全球计算力指数概述及参考意义

计算力指数是评估计算力与经济、数字经济相互拉动，共同发展的指数。本报告通过设定全球计算力指数框架，构建计算力与经济和数字经济之间的相互关系，探讨计算力体系与经济学指标间的联系，体现“科技与经济的平衡”以及计算力在经济发展中的重要性。

本次计算力指数研究覆盖了全球六大洲³的10个国家⁴，通过详细的数据收集与调研，计算出各个国家的计算力指数，来评估、分析各个国家当前的计算力发展水平，以及计算力与经济、数字经济的拉动情况，并对未来发展趋势进行预判。本报告同时对不同国家的计算力及经济发展水平进行比较，为各国提升经济及计算力水平提供建议。全球计算力指数的评估结果有助于政府和商界领袖了解并解决数字化转型期间的各类困难，应对挑战，寻找到迈向数字经济的通路。

另外，本报告还关注了计算力为不同行业带来的价值倍增。通过对不同行业计算力的需求，以及不同行业计算力水平的评估，分析算力对行业发展及数字化转型的推动作用，为行业用户利用算力赋能业务，实现价值倍增提供参考。同时，面对疫情对全球带来的冲击，本报告对社会新型服务模式、行业新型业务模式进行分析，评估计算力所带来的社会价值。

3、亚洲、欧洲、非洲、北美洲、南美洲、大洋洲

4、美国、日本、英国、法国、德国、澳大利亚、中国、巴西、南非、俄罗斯

02

全球计算力指数 评估模型



指导思想

本报告以“算力为核心，应用为驱动”作为核心思想，围绕计算力评估的各方面，构建涵盖计算能力、计算效率、应用水平、基础设施支持四个维度的全球计算力指数评估框架，对全球重点国家的算力发展水平和未来发展潜力进行评估。评估体系重点考量了通用计算能力、AI计算能力、CPU利用率、内存利用率、云计算应用水平、新兴技术应用水平、基础设施支持等核心因素，这些因素对本次评估的定性和定量部分至关重要。本报告通过对计算力指数与经济发展状况进行回归性分析，得出两者之间的影响度，同时对不同国家计算力指数进行归类呈现，并提供未来发展建议。

计算能力、计算效率、应用水平、基础设施支持四个维度如下图所示：

图2.1：全球计算力指数评估体系



计算能力

涵盖了通用计算、AI计算、科学计算和终端计算能力，通过评估各类服务器及终端设备的数量和投入占比来反映不同国家在算力投入上的整体水平和侧重点。其中，通用计算和AI计算的统计口径分别为通用和AI服务器的支出占比和数量；科学计算则基于各个国家的超级计算机在全球TOP500超级计算机中所占数量和排名，通过加权算法统计出该国的综合科学计算能力；终端计算能力的统计口径为智能手机和PC的支出规模及数量。

基础设施支持

通过考量数据中心规模、数据中心能效水平（PUE值）以及国家政策支持力度来衡量一个国家未来算力发展的可持续性。服务器支出占整体数据中心硬件支出规模的70%左右，是基础设施支出中最核心的组成部分。但是，存储和网络支出的均衡性对于未来算力的发展同样重要，因此，在这一维度里也针对存储和网络基础设施进行了充分评估。

计算效率

包含云计算渗透度、虚拟化渗透度、CPU、内存和存储利用率，这一指标反映的是目前计算能力的利用水平。云计算基于虚拟化，通过把资源池化实现按需计算，从而有效提高对软硬件资源的使用效率。因此，云计算渗透度对于提升现有计算能力的利用水平起到了重要的作用，该指标在计算效率维度中占有较高的权重。

应用水平

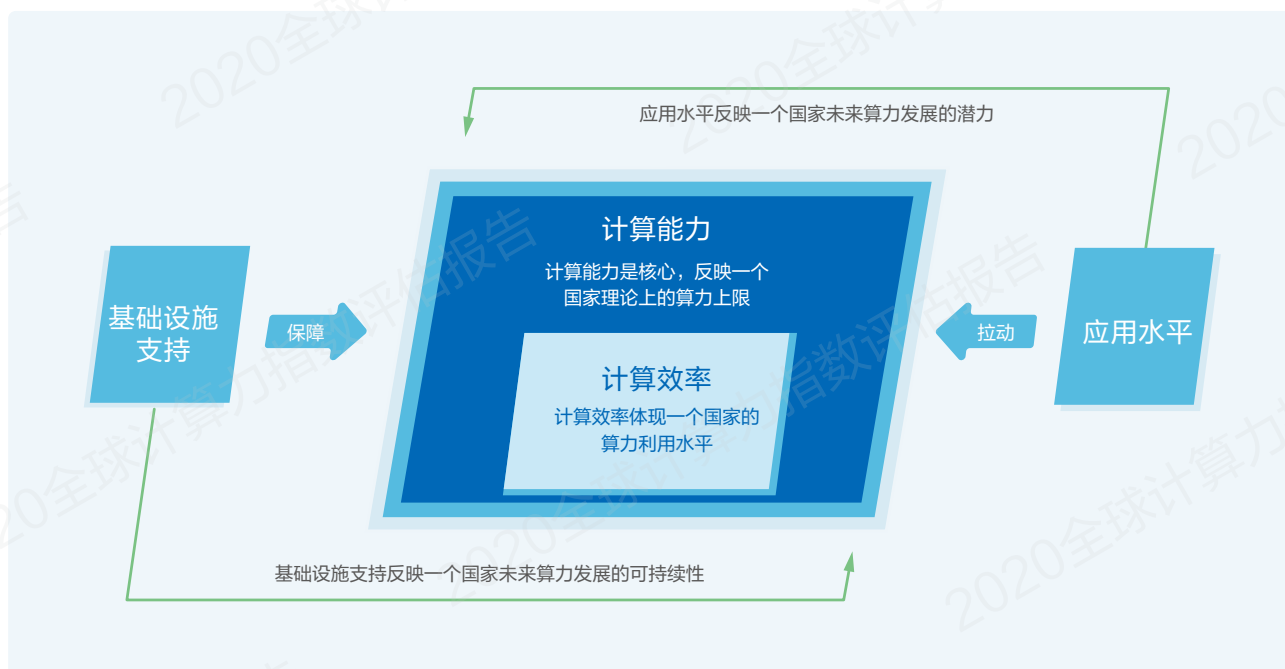
重点考量各个国家在人工智能、大数据、物联网、机器人、区块链这几项新兴技术的应用。在这五项新兴技术中，人工智能、物联网和大数据在产业中的应用最为成熟，在本次评估中具有较高的权重。

四大子项关联分析

针对计算能力、计算效率、应用水平、基础设施支持这四个维度的综合考量，构成了各个国家的计算力指数。这四大维度相互独立，同时也具有紧密的关联性。其中，计算能力反映了一个国家理论上的算力最大值，是整个评估体系的核心部分，在这四个维度中占有最高的权重。计算效率则体现了一个国家目前的计算力利用水平，部分国家由于在云计算、虚拟化等方面的采用率较高，对于计算能力的挖掘会更加有效。应用水平与计算能力、计算效率息息

相关。首先，一个国家的计算能力和效率是支撑新兴技术应用落地的基本保障，同时，新兴技术的应用在很大程度上将促进未来的算力发展，因此应用水平可以在一定程度上反映一个国家未来算力发展的潜力。基础设施支持则在更加宏观的层面为计算能力、计算效率和应用水平提供可持续发展的保障。一个国家只有四个维度均衡发展，相互拉动，才能更好地提升整体计算力指数并获得更大的经济效益。

图2.2：四大子项关联图



03

全球算力指数 结果和排名



本报告包含了部分发达国家以及发展中国家，其中发达国家包括：美国、日本、德国、英国、法国、澳大利亚，发展中国家包括：中国、巴西、俄罗斯和南非。这些国家覆盖了广泛的地域，具有不同的经济发展水平，由此可以代表不同经济发展水平国家的计算力指数对经济发展的影响以及二者间的相关性。

通过研究各个国家的计算力指数分值、各子项指标的聚类分析、计算力指数的单位增长对于数字经济和GDP带来的推动力等因素，本报告将这些国家划分成了三个梯队，分别是领跑者国家、追赶者国家和起步者国家。基于不同

国家计算力指数的分布，以及由计算力指数的提升所带来的经济增长情况，报告发现三个梯队国家的计算力指数划分界限分别出现在60分和40分。我们将计算力指数评分在60分以上的国家归类为领跑者国家，评分在40-60分之间的国家归类为追赶者国家，评分在40分以下的国家则归类为起步者国家。

评估结果显示，美国和中国分列前两位，同处于领跑者位置；追赶者国家包括日本、德国、英国、法国和澳大利亚；巴西、南非、俄罗斯则属于起步者国家。

美国和中国领跑全球计算力建设，中美差距有望在未来五年进一步缩小

在本次参与评估的各项指标中，**美国**几乎都处于全球领先的位置，整体计算力指数排名第一。美国的算力市场在过去几年高速增长的主要推动力来自于超大规模互联网和云服务供应商高速增长的需求。2019年，以Google、Facebook、Amazon、Microsoft、Apple等为代表的超大规模互联网客户对算力的需求占据美国整体算力市场的50%左右。同时，美国拥有全球最多的超大规模数据中心，也是新兴技术应用水平最高的国家，始终站在科技的前沿引领全球IT技术革新。这些特性使得美国在未来几年仍是一个由创新驱动的动态市场，并将引领和影响整体IT基础架构市场的增长。

中国与美国的差距主要体现在计算效率和应用水平方面，但随着中国云计算市场的快速发展，以及人工智能、物联网等新兴技术在各个行业的加速渗透，近几年中国大部分指标的增速均高于美国，中美两国整体计算力指数的差距预计会在未来几年进一步缩小。

追赶者国家中，日本与澳大利亚具有较强的提升潜力

日本的增长驱动力主要来自于新兴技术的应用，过去几年，日本新兴技术支出的增长已经领先于大部分国家。新兴技术的发展将带动算力投入的支出，尤其是在人工智能应用方面。未来五年，日本的人工智能总支出预计将达到35%左右的年复合增长率，并由此带动年平均增长率约30%的人工智能服务器支出，这两组数据均是样本国家中的最高值。

澳大利亚的云计算市场将在未来五年保持两位数的高速增长，主要驱动力来自于软件即服务（SaaS）和平台即服务（PaaS）市场的拉动。2019年澳大利亚的SaaS市场已经占整个公有云市场份额的67.8%，随着澳大利亚各种规模的企业不断采用SaaS，IDC预计SaaS对澳大利亚云计算市场的贡献在预测期内将保持年14.4%的稳定增长，而PaaS市场在未来五年的年复合增长率预计将达到20%，是澳大利亚增速最快的云计算子市场。

图3.1: 各国计算力指数及排名

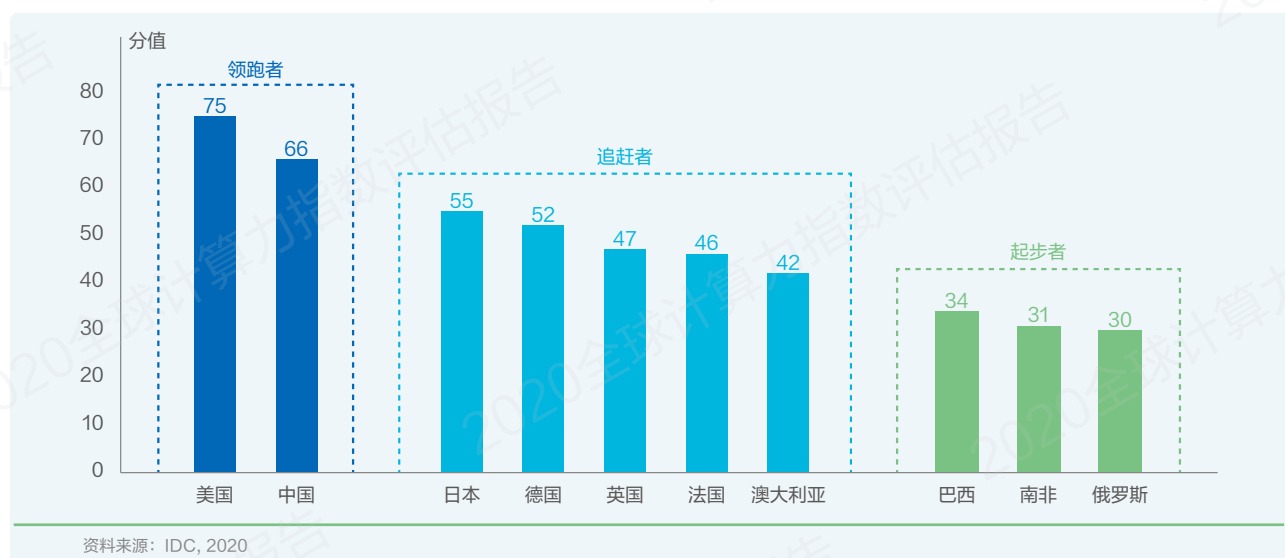


表3.1: 各国算力指数及子项评分

| | 美国 | 中国 | 日本 | 德国 | 英国 | 法国 | 澳大利亚 | 巴西 | 南非 | 俄罗斯 |
|--------|----|----|----|----|----|----|------|----|----|-----|
| 算力指数 | 75 | 66 | 55 | 52 | 47 | 46 | 42 | 34 | 31 | 30 |
| 计算能力 | 75 | 69 | 48 | 48 | 44 | 43 | 40 | 36 | 32 | 31 |
| 计算效率 | 64 | 52 | 54 | 53 | 50 | 49 | 45 | 36 | 39 | 40 |
| 应用水平 | 80 | 66 | 67 | 63 | 57 | 59 | 52 | 29 | 30 | 21 |
| 基础设施支持 | 78 | 64 | 48 | 45 | 43 | 42 | 34 | 22 | 24 | 23 |

资料来源: IDC, 2020

起步者国家中， 巴西凭借人工智能应用的发展，有望跻身至追赶者国家梯队

起步者国家中，**巴西**过去五年在AI整体支出和AI服务器支出的增速均高于该梯队其他两个国家，分别达到25.1%和22.1%，这一趋势将在未来五年继续保持。凭借人工智能的快速发展，巴西的整体算力水平在未来几年具有较强的上升潜力，有望跻身至追赶者国家梯队。

过去几年**南非**在云计算领域取得了较大的进展，包括南非的国家信息技术局（SITA - State Information Technology Agency）云项目、南非的微软和亚马逊数据中心项目等，使南非2015-2019年用于云计算的服务器平均增速超过20%，但整体来看，南非的云计算服务器占比较低，2019年仅有16.8%，仍低于同一梯队的其他两个国家。

俄罗斯的云计算发展水平在起步者国家中相对较高，但其短板主要体现在新兴技术的应用上，尤其是人工智能和物联网应用。俄罗斯这两项应用投入占GDP的比重均为样本国家中的最低值，这是2019年俄罗斯服务器市场出现负增长的原因之一。

对比2015年的数据评估结果，计算力指数增长最快的三个国家分别是中国、法国和日本。中国在衡量计算力指数的四大维度上均有显著的提升，平均年增幅接近30%，目前仅次于美国，成为计算力指数排名第二的国家；法国和日本主要的提升在于计算能力和应用水平，

这两个国家2015–2019年人工智能服务器支出高于全球的平均增速，日本更是达到了70%左右的年复合增长率；法国在云计算渗透度、数据中心数量和规模的提升方面同样处在前列，确保了整体计算力指数的进一步提升。

“ 计算力指数评估结果有助于各国知晓数字化转型期间的各类困难，寻找到迈向数字经济的通路 ”

美国和中国处于领跑者位置，这两个国家在计算能力和基础设施支持上均大幅领先于其他国家。

追赶者国家包括日本、德国、英国、法国和澳大利亚，这些国家的应用水平普遍较高，但在计算能力上存在差距。

巴西、南非、俄罗斯属于起步者，各项指标均处于相对落后的位置。

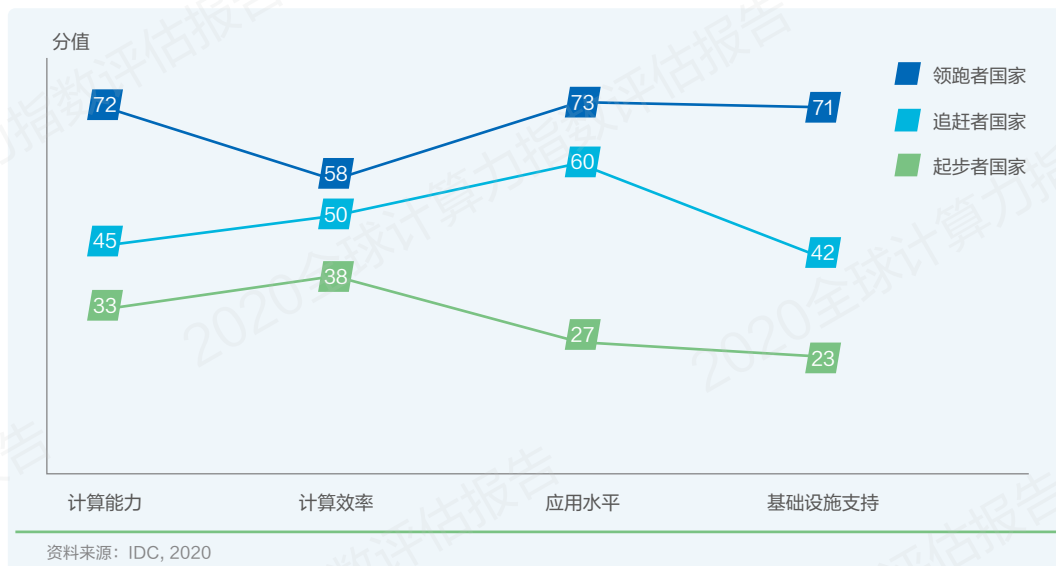
04

全球算力指数 子项及国家差异 分析



不同梯队的国家在各个维度之间存在差异。追赶者、起步者国家与领跑者国家在计算能力方面存在较大的差距，这些国家的整体算力以及算力投入占比（服务器支出/GDP）远低于领跑者；起步者国家与领跑者、追赶者国家最大的差距体现在应用水平和基础设施支持上，由于新兴技术应用的发展滞后以及大规模数据中心的匮乏，限制了其整体算力市场的发展。

图4.1: 计算力指数子项评估



计算能力评估： 中美两国遥遥领先，未来五年仍将保持这一趋势

计算能力子项评估由通用计算能力、AI计算能力、科学计算能力和终端计算能力构成。研究结果显示，领跑者国家全方位领先追赶者和起步者国家，预计在未来五年仍将保持这一趋势。

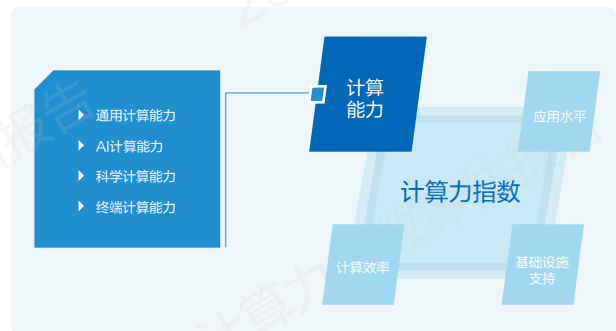
通用计算能力

在通用计算能力方面，美国和中国分列全球前两位。2019年，美国的服务器支出在全球占比达到45%，中国占比达到20%。未来五年，中国仍将是全球服务器市场增长的主要力量，与美国之间的差距有望进一步缩小。

AI计算能力

AI计算能力和科学计算能力反映一个国家最前沿的计算能力，中国和美国是AI算力支出占总算力支出最高的两个国家，占比均超过10%；尤其是中国，以14.1%的占比领跑所有样本国家，这说明中国在战略层面对人工智能的重视，及企业希望以人工智能为发展契机提升核心竞争力的迫切愿望。随着数据的激增和算法的日益复杂，AI算力将变得至关重要，对各个国家人工智能产业的发展具有极大的推动作用。

图4.2：计算能力子项分析



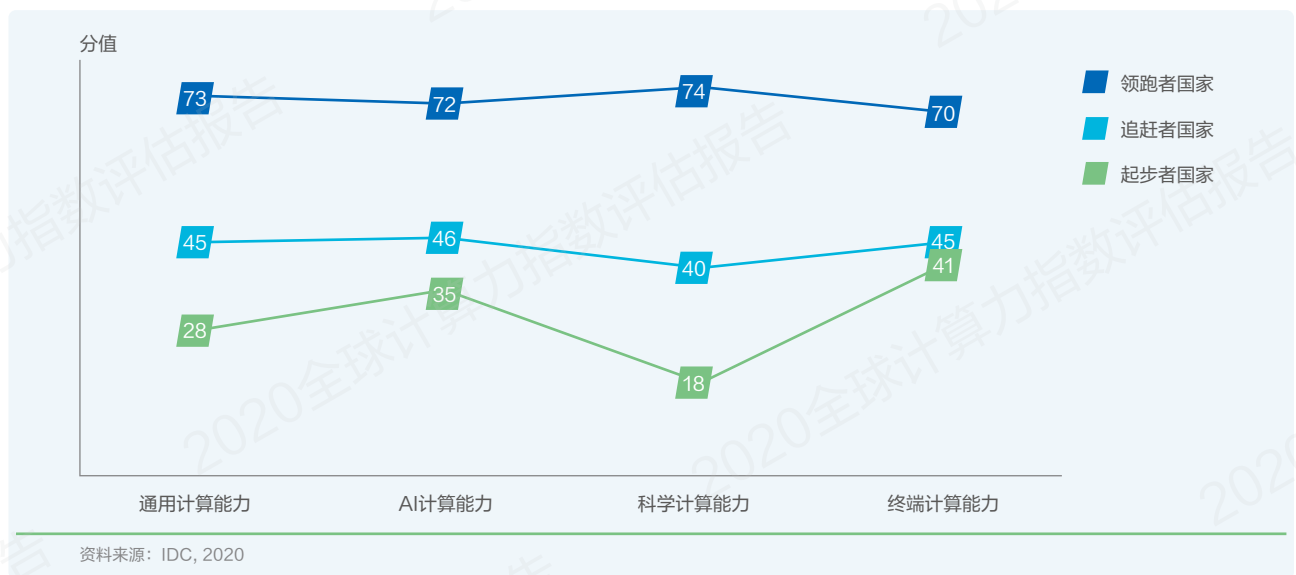
科学计算能力

在科学计算能力方面，三类国家存在较大的差距。从TOP500超级计算机的国家分布来看，中国、美国和日本所占数量分列前三，其中，中国在TOP500超级计算机中占比接近一半，美国TOP100超级计算机的数量则大幅领先于其他国家，日本、德国、法国、英国在TOP500超级计算机中所占数量相当，而起步者国家在这一方面则呈现出显著的差距。

终端计算能力

终端计算能力包括PC、手机等终端设备的计算能力。得益于物联网的快速发展，中国终端计算能力领先于包括美国在内的其他国家，从未来五年的预计增速来看，各国家之间未呈现明显的差异，整体将保持稳定的增长。

图4.3: 计算能力子项评估



除了上述子项之外，未来，随着5G、物联网的快速发展，为了更加实时地分析和处理来自终端设备的海量数据并减轻网络传输的压力，算力会逐渐向边缘渗透，无论是更接近于端侧数据产生的轻边缘还是更接近核心数据中心的重边缘，都将迎来极大的发展契机。虽然边缘计算在发展过程中遇到了诸多困难，例如边缘计算中心与不同的数据采集侧通讯协议的不统一；边缘应用场景碎片化，无法

形成规模化的场景复制；用户的短期投资回报率低等问题，但边缘计算带来的响应速度提升、高可靠性，以及安全性使之成为必然的发展趋势。未来，物联网用例的增长、人工智能和机器学习赋能边缘计算，以及服务提供商增加对边缘计算领域的投资，都将驱动未来边缘计算市场快速发展。

“ AI计算和边缘计算是未来算力投资的重点方向 ”

■ AI计算

人工智能的发展已进入与行业深度融合的阶段，IDC预测，到2024年，将有75%的企业将智能自动化嵌入技术和流程开发，并借助人工智能生成运营和体验洞察，引领创新。技术买方在专门用于加速AI训练和推理的半导体（包括GPU，FPGA，ASICs，ASSPs）上的支出也将大幅增加。随着人工智能应用的快速发展，AI计算的支出在整体计算中的占比正在逐年增加，成为整体服务器市场增长的核心驱动力。综合样本国家来看，AI算力支出占总算力支出的比例从2015年的7%增加到了2019年的12%，预计到2024年将达到23%。其中，中国的拉动作用最为显著，2015-2019年，在样本国家AI算力的增长支出中，有接近50%来自中国。

■ 边缘计算

人工智能、物联网、5G进一步推动了边缘计算的快速发展。IDC预测，到2023年，全球超过50%的新建基础设施将部署在边缘；2023年，将近20%用于支撑AI工作负载的服务器将使用AI优化的处理器和协处理器，并部署在边缘侧；到2025年，将有50%的计算机视觉和语音识别模型将在边缘端运行，卷积神经和递归神经网络会成为深度学习的重要组成部分。从边缘计算整体市场的发展来看，从2018到2023年，全球边缘计算基础架构市场将从115亿美元增长到212亿美元，年复合增长率达到13%，高于同时期核心基础架构市场1.1%的年复合增长率。

计算效率评估： 全球整体计算效率仍然偏低，云计算是重要的影响因素

本报告针对各个国家计算效率的评估重点集中在云计算、虚拟化的渗透度，以及CPU、内存、存储的利用率上。其中，一个国家的云计算渗透度在很大程度上影响了该国的整体计算效率。云计算是企业在数字化转型过程中弥补传统架构局限性，以及提高计算效率的理想解决方案。经过十余年的发展，云计算已经从云计算1.0时代进入到以多云、混合云为核心的2.0时代。

图4.4：计算效率子项分析

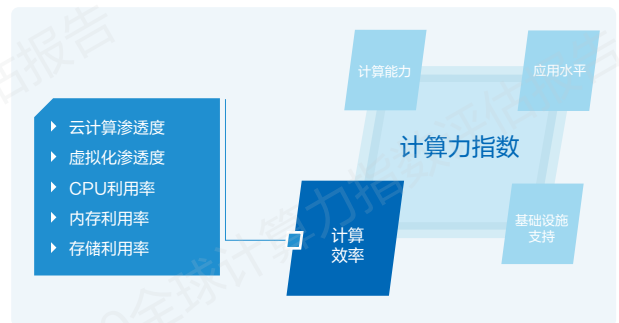
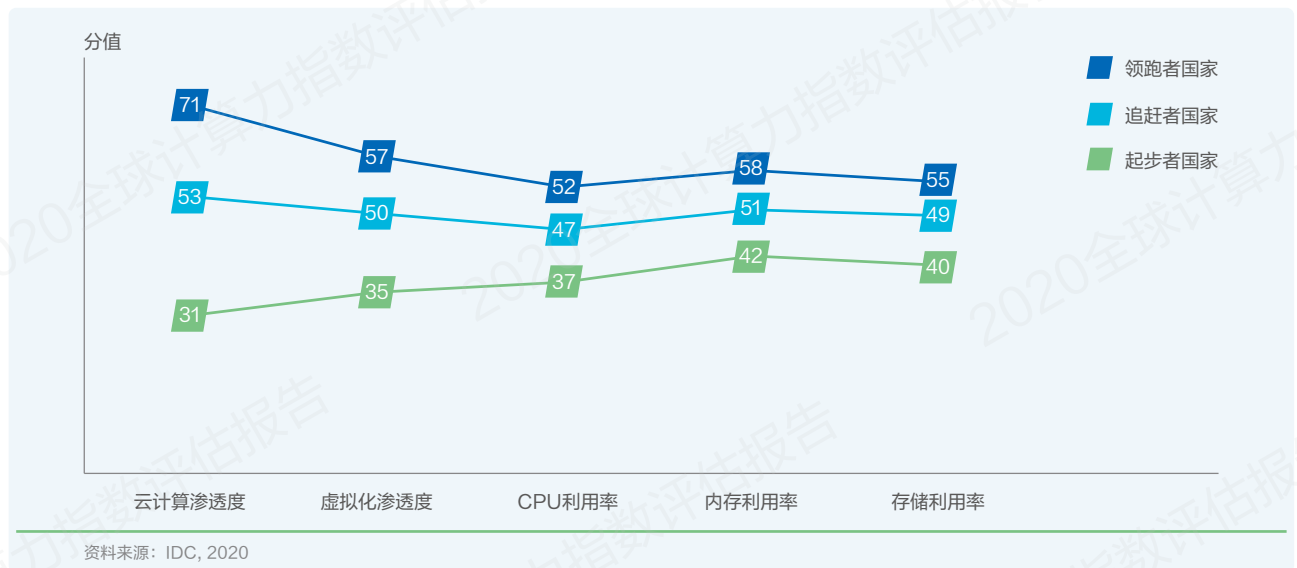


图4.5：计算效率子项评估



通过本次研究发现，起步者国家在云计算和虚拟化渗透度上和前两个梯队的国家存在较大的差异，这些国家无论是云计算的整体投入占比，还是云管理软件的应用率都低于其他几个国家。2019年，巴西、南非、俄罗斯的云基础架构投入在整体IT基础架构的平均占比仅20%左右，而领跑者国家和追赶者国家的平均占比分别超过了50%和35%。

从本次调研的国家来看，过去五年云计算市场增长最快的国家是中国，年复合增速达到30%以上。2019年，中国用于云计算的服务器支出占比已经超过50%，虽然仍低于美国的67%，但已经领先于大部分其他国家。虽然中国云计算的落地较晚，但近年来中国互联网企业在公有云上的

投入不断增加，推动了超大规模数据中心的快速发展。除此之外，政府、金融、电信等行业也在加大私有云投入，2018-2023年，中国的公有云和私有云市场的年复合增长率预计将分别达到12.8%和18.9%，同时也将带动全球云计算市场的增长。

整体来看，各个国家的计算效率仍处在相对较低的水平，尤其是CPU利用率。未来，如何进一步通过云计算更加有效地利用计算和存储资源，并通过虚拟化、人工智能等技术提升现有的计算效率，是政府和企业需要重点关注的问题。

“ 云计算是提高计算效率最重要的方式，未来云IT基础设施将保持稳定增长 ”

未来几年，全球的云计算支出将保持稳定增长，在整体IT支出中的占比也将持续增加。随着更多用户采用更先进的计算解决方案，云计算将对整个产业的增长产生积极的影响，使得大多数企业可以将资源转移到新的IT开发和应用领域，从而进一步拉动对云计算的需求。IDC预测，全球IT基础设施用于支撑公有云和私有云的占比将从2019年的49.6%增长至2024年的63.6%，其中公有云和私有云IT基础架构将分别保持9.5%和9.8%的年复合增长率，远高于预测期内传统IT基础架构-1.6%的负增长。

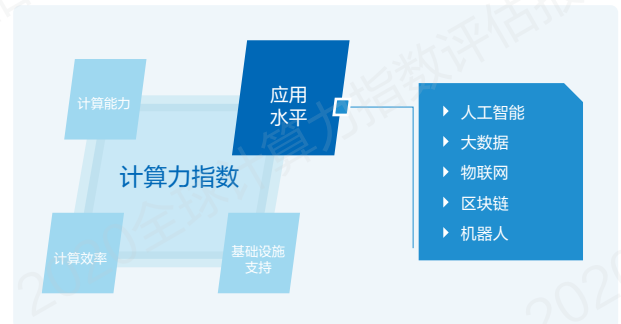
应用水平评估： 应用水平与计算能力息息相关，二者应协同发展相互拉动

大数据、人工智能、物联网等新兴技术的应用是未来IT支出的核心驱动力

在应用水平子项，报告重点评估了各个国家在大数据、人工智能、物联网、机器人、区块链等新兴技术上的投入及应用程度。大数据、人工智能、物联网、区块链、机器人等新兴技术的应用是未来IT支出的核心驱动力，同时也将在一定程度上反映一个国家的经济发展潜力和综合国力，尤其是人工智能和物联网应用对国家以及各行各业的贡献十分显著。除此之外，一些新兴的类别，如区块链，虽然仍处于采用的早期阶段，但从长远来看也将发挥重要作用。这意味着包括这些新兴技术在内的整个ICT支出的增速将在预测期内超过GDP增速，而传统的ICT支出甚至可能在未来十年之内落后于GDP增速。

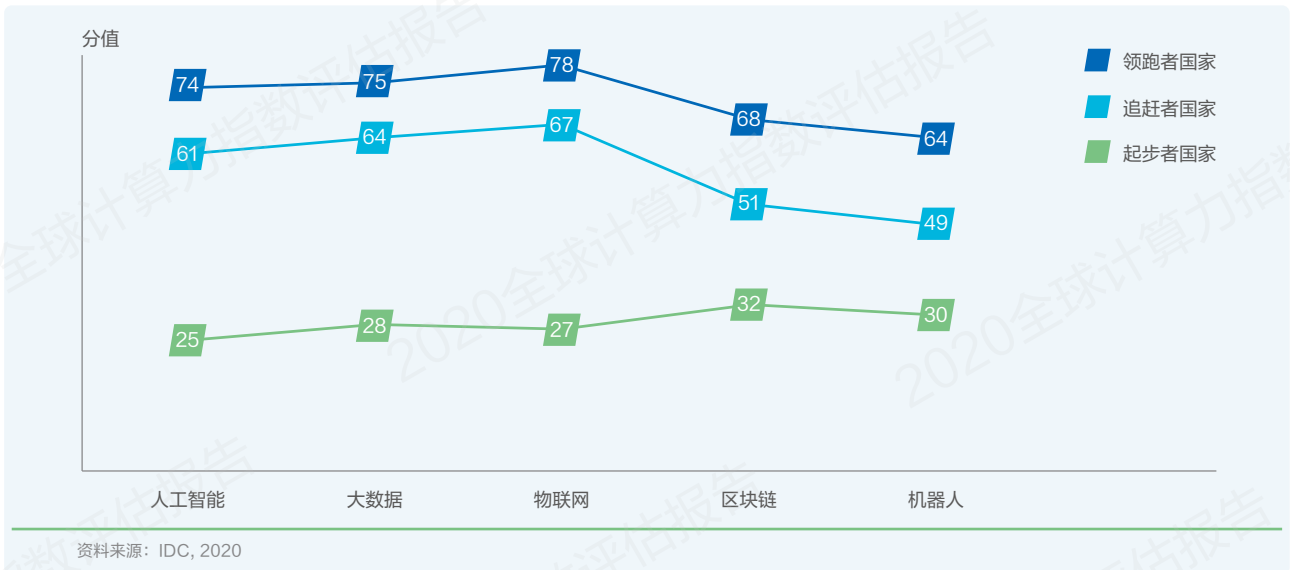
从不同梯队国家的各项新兴技术应用水平来看，起步者国家与领跑者、追赶者国家之间存在显著差距，尤其是人工智能和物联网应用水平。应用水平评估结果显示，中国和美国的人工智能应用总支出处在最前列，并在未来五年将分别保持20%和30%以上的稳定增长。此外，中国的物联网应用拥有自身的优势，2019年中国物联网支出占GDP

图4.6：应用水平子项分析



比重是美国的1.5倍。随着5G建设的率先落地，中国的物联网支出预计在未来五年仍将保持两位数的年平均增速，这将推动边缘计算的发展。中国物联网应用水平是除人工智能之外使中国计算力指数提升的重要促进因素。

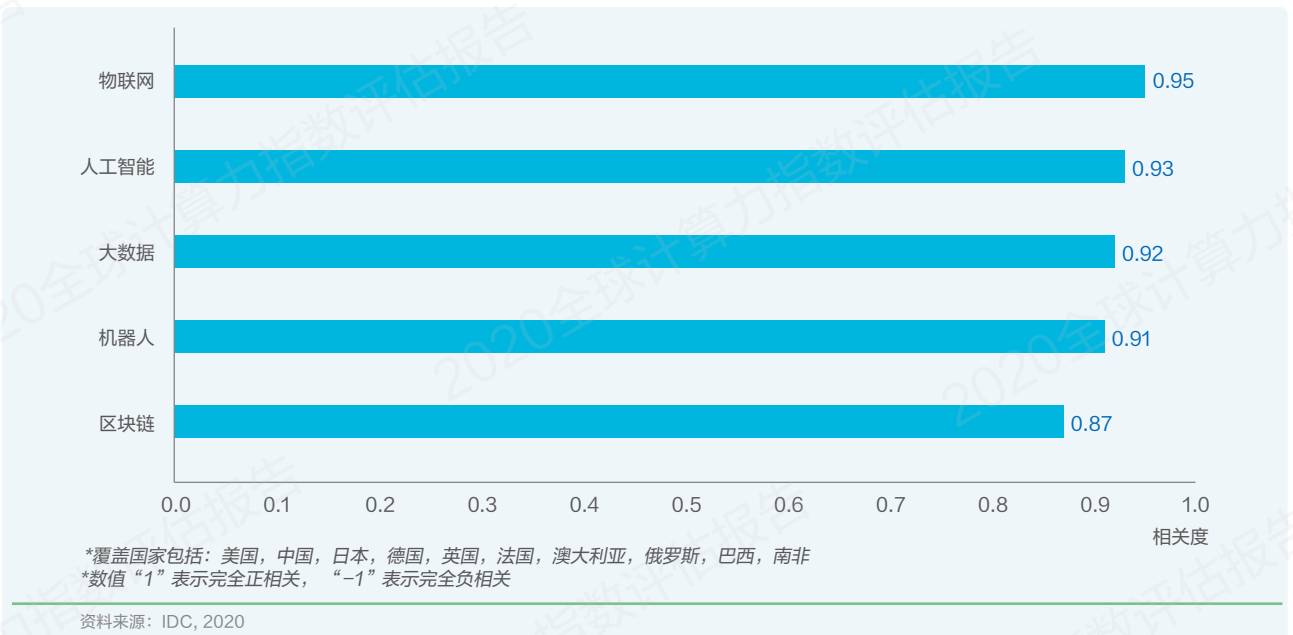
图4.7：应用水平子项评估



算力支撑新兴技术应用发展，新兴技术应用拉动算力提升

2015–2024年各项新兴技术投入与算力投入的比较结果显示，一个国家在新兴技术的投入与算力投入具有极高的相关性，其中物联网、人工智能和大数据的相关性最为显著。这表明，新兴技术应用和算力发展相互拉动，算力首先为新兴技术应用提供基础保障，新兴技术应用发展到一定程度后，进一步推动算力提升。

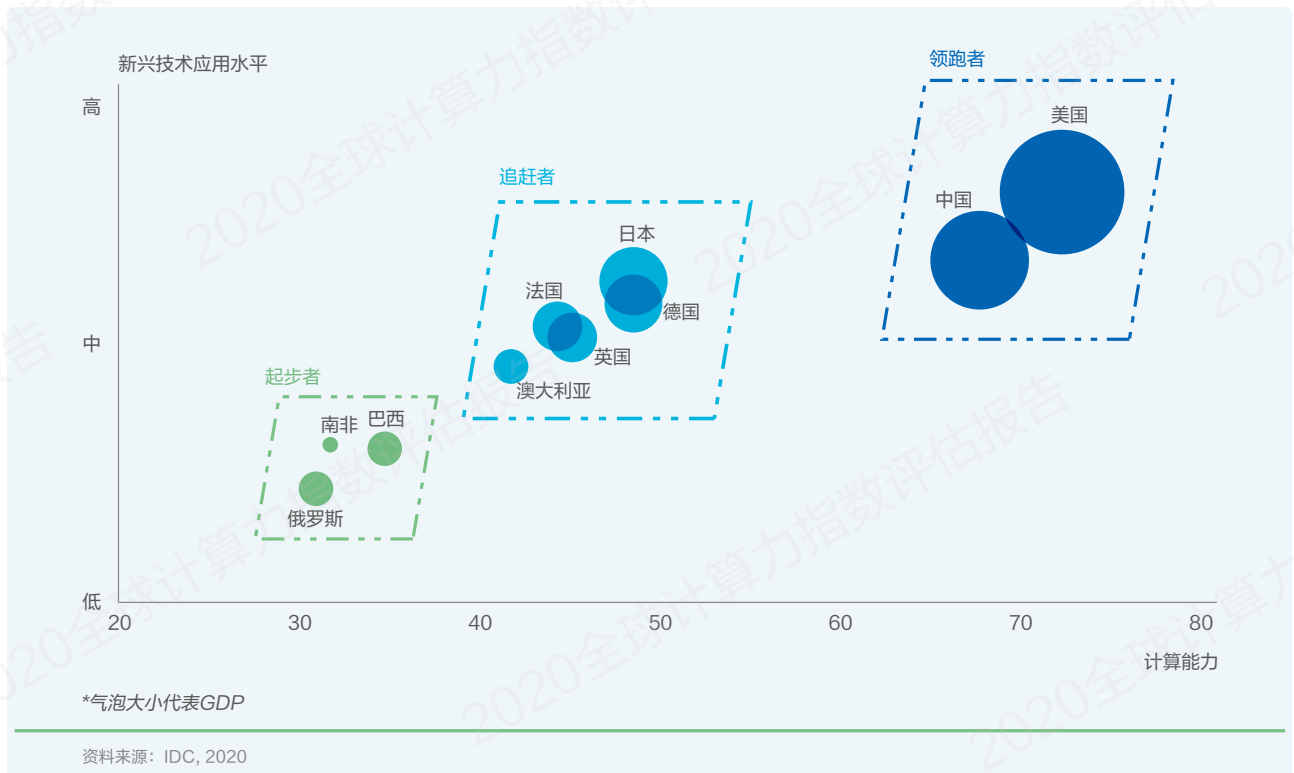
图4.8：2015–2024年新兴技术投入与服务器市场支出的相关度数值



新兴技术应用水平和计算能力应协同发展，才能最大程度发挥算力对经济的拉动效益

通过分析各个国家的计算能力和新兴技术应用水平可以发现，处于领跑者位置的中国和美国在二者之间保持了较好的平衡性，即计算能力和新兴技术的应用同时处在较高的水平；日本、德国、英国、法国、澳大利亚的新兴技术应用水平较高，但计算能力相对较低，未来几年，在新兴技术应用的推动下，这些国家的整体计算能力，尤其是AI计算能力将有较大的提升空间；巴西、俄罗斯、南非在计算能力以及新兴技术应用水平上均相对落后，这些国家在保证算力投资的同时，应加大对新兴技术的应用，形成计算能力、应用水平和经济增长相互拉动的闭环。

图4.9：各国计算能力与新兴技术应用水平





人工智能和物联网是驱动未来算力发展的重要因素



■ 人工智能未来五年仍将高速发展，算力是核心支撑

人工智能是认知学、逻辑学、计算机等学科交叉形成的新型科学技术，由算力、数据和算法三要素共同驱动，其中，算力已经逐渐变成最重要的因素，只有在足够的算力支撑下，才能更好地处理越来越庞大的数据和复杂的算法。报告认为，人工智能市场未来五年仍将处于高速发展阶段，从产品服务侧到生产模式、运营模式再到决策端，人工智能正在从时间、人力等各个方面为企业带来经济效益。据IDC数据，预计2020年全球企业将在跟踪跨行业 and 用例的人工智能硬件、软件和服务解决方案上投资498.7亿美元，较2019年增长29.9%，2023年将增长至962.8亿美元，2018-2023年全球人工智能支出将保持26.5%的年复合增长率。

■ 物联网的广泛应用将推动边缘计算的快速发展

物联网通过融合IT(Information Technology)、CT(Communications Technology)、OT(Operational Technology)技术，连接物理世界和数字世界，打通人与人、人与物、物与物直接的数据交互，成为数字经济时代的战略性技术领域。在经济增长趋稳成为新常态的背景下，蓬勃发展的物联网市场成为经济增长的重要驱动力之一。IDC预测，2020年全球物联网硬件、软件、服务解决方案上的支出将达到7421.1亿美元，较2019年增长8.2%，2019-2024年全球物联网支出年复合增长率将达到11.3%，并将在2023年突破1万亿美元。边缘计算所具备的实时分析处理能力将提升物联网的智能化，物联网技术的广泛应用将推动边缘计算的快速发展。

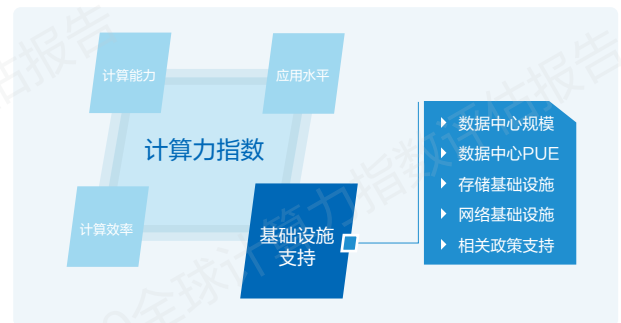
基础设施支持评估： 基础设施为算力的可持续发展提供保障， 超大规模数据中心是拉动基础设施发展的核心力量

在国家算力的基础设施支持方面，报告重点评估了数据中心规模和数量、数据中心PUE、存储和网络基础设施，以及国家政策支持等相关因素。数据中心是国家各产业进行数字化转型的基本保障，一个国家的数据中心规模及能效水平将会影响未来算力水平的发展进程。

数据中心规模

在数据中心的规模和数量上，中国和美国相比其他国家具有绝对优势。2019年中国和美国的数据中心基础架构（包括服务器，存储和网络）市场规模分别占全球的29%和42%。据IDC预测，中国数据中心基础架构市场规模在2018-2023年的平均年复合增长率将达到9.4%，高于美国的2.1%和全球除中国、美国之外其他国家的0.5%，成为拉动市场增长最主要的国家。在数据中心数量上，2019年，美国1万个机架以上的超大规模数据中心数量远多于其他国家，中国数据中心总量则占全球总量的四分之一。整体而言，未来几年领跑者国家的数据中心规模和数量与其他梯队国家将继续拉开差距，尤其是中国，在云计算的持续高速增长以及新基建政策的推动下，中国超大规模和大规模数据中心数量将大幅增长，为国家整体数字经济发展提供坚实的后盾。

图4.10：基础设施支持子项分析



数据中心PUE

数据中心的PUE会在一定程度上对国家整体计算力指数产生影响，PUE值意味着企业在算力支出上的效率，过高的PUE值将大幅增加企业的总拥有成本（TCO），对企业的算力投资造成阻碍，并产生长期的负面影响。随着数据中心规模不断扩大，能效管理已经成为国家和企业关注的重点，本次研究发现，发达国家在数据中心的能效水平方面普遍表现更好，新的产品和技术的应用也能在很大程度上提高整体能效水平，例如利用大数据挖掘与分析、人工智能技术或虚拟仿真技术优化能效管理，实现数据中心的智能化管理。同时，越来越多的企业开始采用模块化数据中心，液体冷却等技术降低数据中心PUE值，并从中获益。目前大部分国家已经在战略层面制定了节能减排和可持续发展规划，在实际进程中，领跑者国家和追赶者

国家利用云计算、大数据、人工智能等技术创新走在了前面，并取得了很好的回报。未来，越来越多的创新技术应用将继续成为推动企业提高能效管理水平的重要手段。

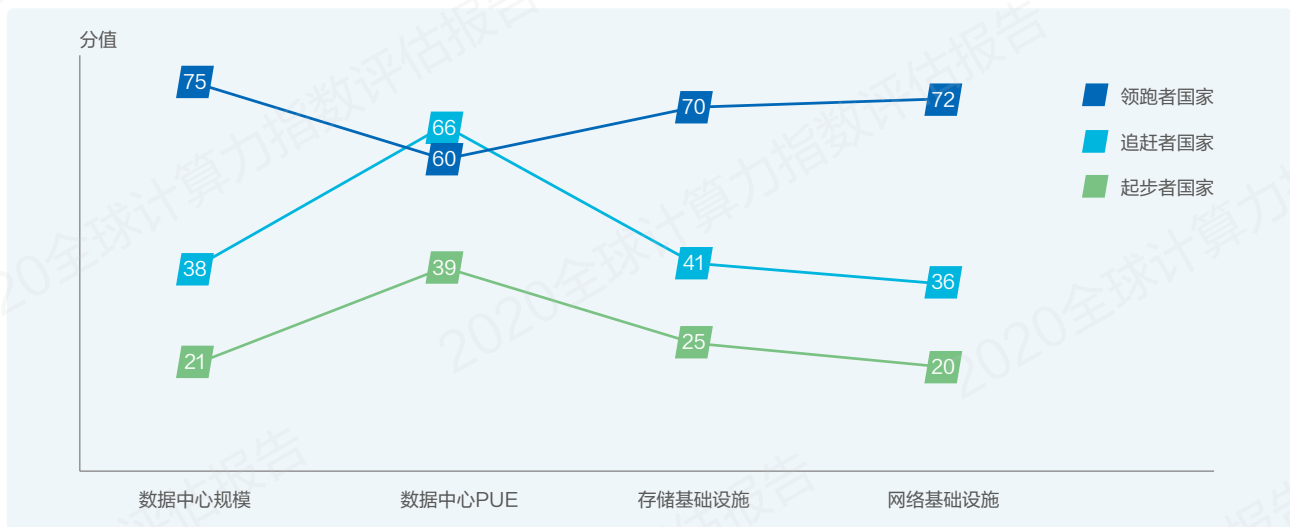
存储和网络基础设施

在企业级IT基础架构中，存储和网络基础设施是除核心的服务器之外的重要组成部分。本报告发现，一个国家的存储及网络基础设施发展水平与该国的计算能力有较大的相关性，领跑者国家的存储和网络基础设施的建设均领先于追赶者和起步者国家，相比存储基础设施，不同梯队的国家在网络基础设施上的差距更为显著。可以预见，未来数据产生总量仍将呈现爆发式增长，数据也将更加频繁地在云边端之间流动。服务器、存储和网络，任何一环都可能成为木桶效益中的短板，三者的协同发展能力将影响国家整体算力指数的提升潜力。

政策支持

在政策支持方面，各个国家均发布了数字经济发展相关的规划或指南，重心聚集在人工智能、云计算、大数据等新兴技术发展和数据中心的建设方面，例如美国发布的《国家人工智能倡议》和《大数据研发倡议》等，中国发布的《工业互联网发展计划》、《国家智能制造标准体系建设指南》、《关于数据中心建设布局的指导意见》等。德国、日本也相继发布了《云计算行动计划》、《新信息通信战略》等相关政策。整体来看，领跑者和追赶者国家所制定的政策更加细化、完善，并且在政策发布的时间上也走在了前面，例如美国于2018年率先发布了两个量子信息相关的战略法案（《国家量子信息战略概述》和《国家量子倡议法案》），起步者国家可以借鉴这些国家政策的制定以及实施经验，筹备更加完善的规划和政策，进一步提升数字经济发展水平。

图 4.11: 基础设施支持子项评估



资料来源: IDC, 2020

“未来基础设施发展应注重考量数据中心PUE”

基础设施支持提供了国家算力可持续发展的基本保障，数据中心的数量和规模是算力水平最重要的计量单位之一。中美两国凭借超大规模互联网公司的发展，在数据中心的体量上遥遥领先于全球其他国家，而数据中心的能耗会成为限制其发展的重要因素，如何利用先进的能效管理技术提高PUE值，确保未来可持续发展是国家和企业在扩大数据中心规模时需要重点考量的因素。

05

算力的经济影响

计算力作为数字经济时代的核心生产力，对国家的宏观经济发展具有不可忽略的影响。本报告发现，计算力指数与GDP和数字经济的走势呈现出了显著的正相关。从定量的角度，本报告通过有方向性的回归分析，使用线性回归定量分析了计算力指数与经济指标的关系。线性回归假设两个变量之间的关系可用一条直线表明，以公式 $y = a + b(x)$ 呈现：

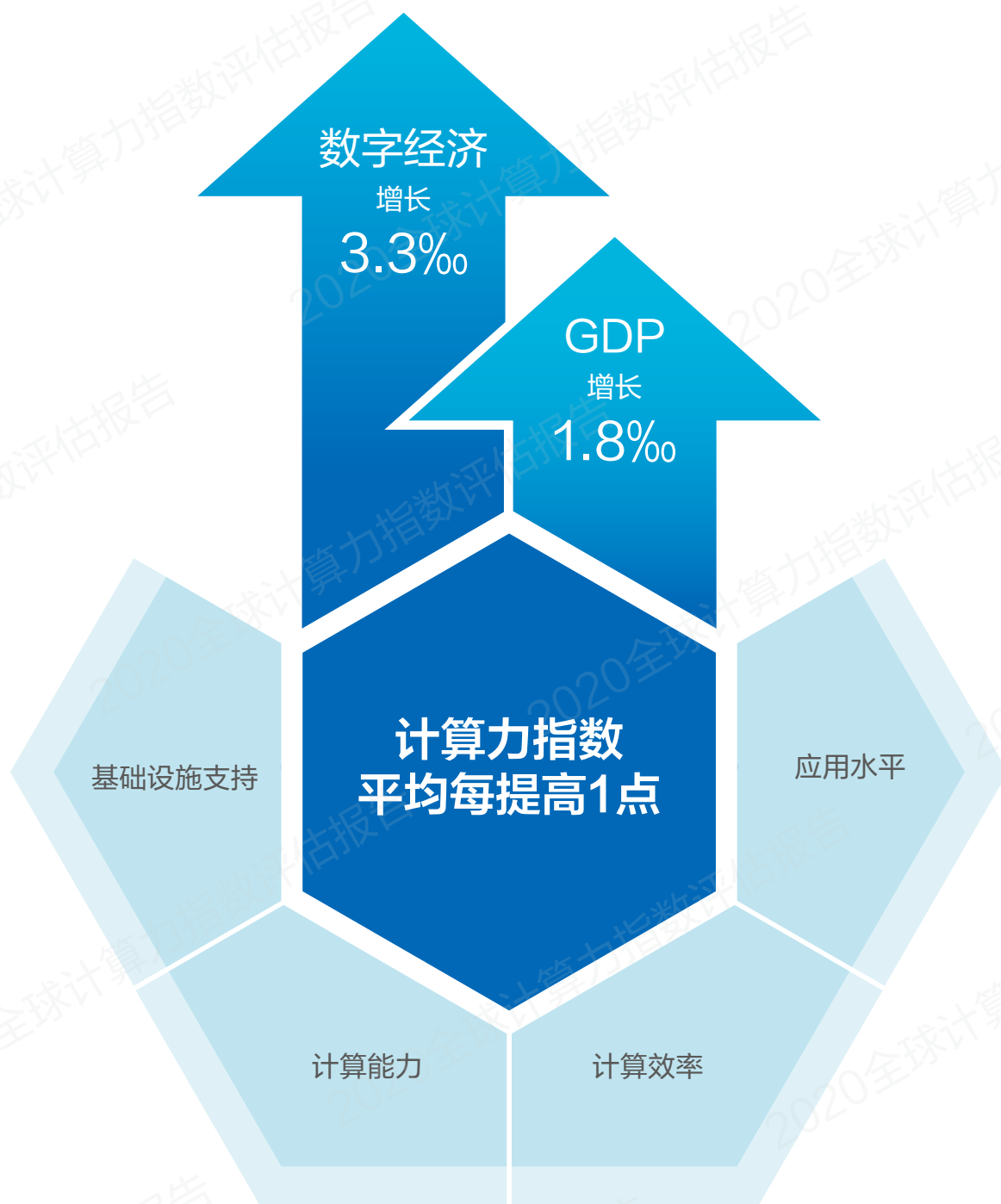
- y 代表因变量，可理解为被预测的变量
- x 代表自变量，可理解为预测变量
- b 代表直线的斜度。b的幅度表示x每单位变化所导致的y的变化，也可理解为，x每增加一单位，y会有b个单位的变化
- a 表示y轴截距，即当x = 0时，直线与y轴的相交点

y值为各个国家GDP或数字经济的同比增长率，x值为各个国家计算力指数的同比增长率，b值则表示计算力指数每个单位的变化所导致的GDP、数字经济的变化。本次分析对结果可靠性进行了检验，根据正态分布和 2σ 法则，b值有95%可能性分布在 $(-2\sigma, 2\sigma)$ 之间，即表明本次分析结果有95%的可信度。换句话说，本次分析的结果至少充分解释了95%的样本，与样本反应的实际情况一致。

本报告中，计算力指数与经济指标的回归分析结果显示，计算力指数平均每提高1点，国家的数字经济和GDP将分别增长3.3‰和1.8‰，预计该趋势在2020-2024年将继续保持。

“ 计算力指数定量撬动经济增长 ”

计算力指数平均每提高1点，国家的数字经济和GDP将分别增长3.3‰和1.8‰

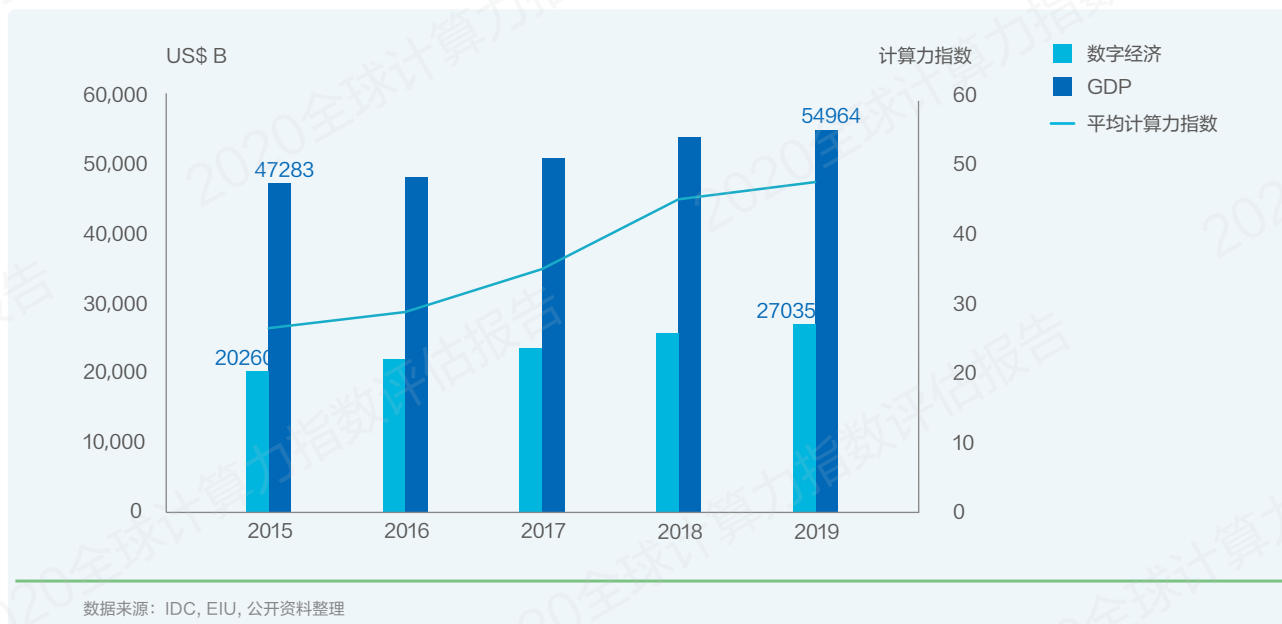


“ 计算力指数对经济增长的推动具有倍增效应 ”

当计算力指数达到40分以上时，计算力指数每提升1点，其对于GDP增长的推动力将提高到1.5倍。

当计算力指数达到60分以上时，计算力指数每提升1点，其对于GDP增长的推动力将提高到2.9倍。

图5.1: 计算力指数和数字经济、GDP发展趋势

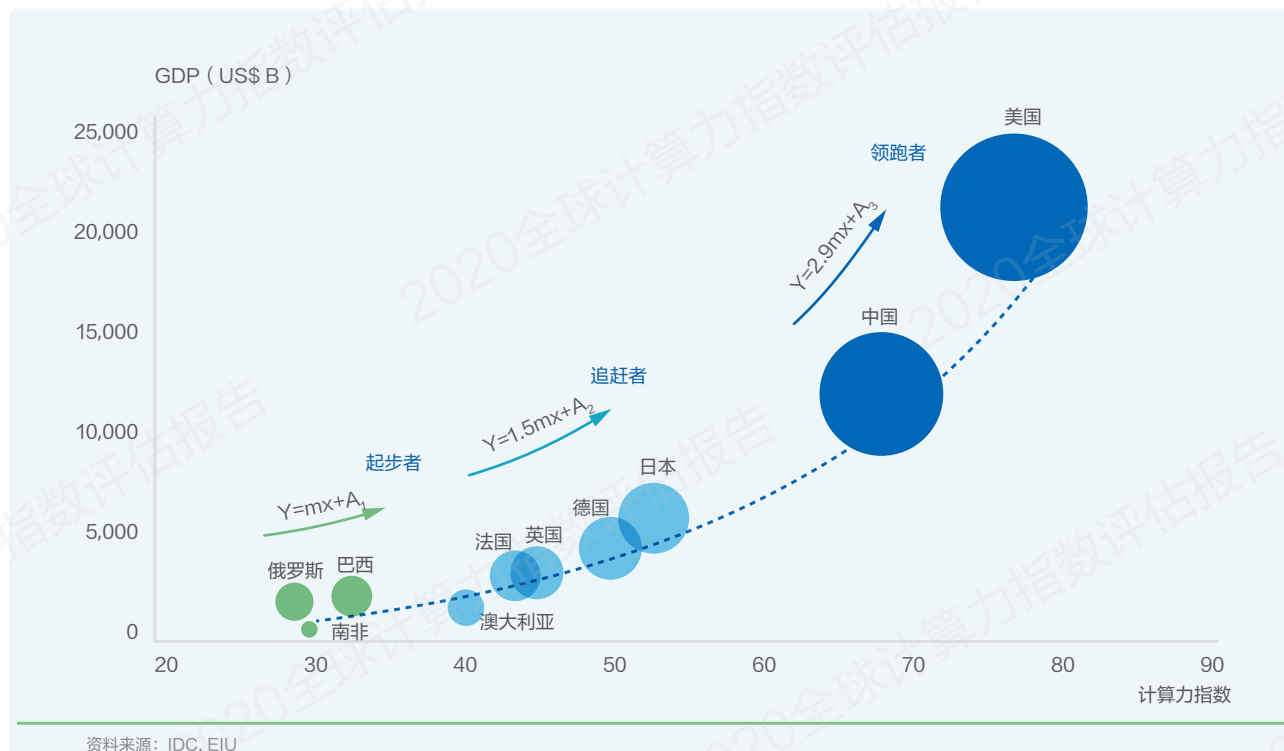


同时，本报告发现，领跑者国家和追赶者国家之间的计算力指数平均相差22.1分，高于追赶者国家和起步者国家之间16.7的计算力指数差值。通过对不同梯队国家的计算力指数和GDP作进一步的回归分析后发现：

当计算力指数达到40分以上时，计算力指数每提升1点，其对于GDP增长的推动力将提高到1.5倍。

当计算力指数达到60分以上时，计算力指数每提升1点，其对于GDP增长的推动力将提高到2.9倍。

图5.2: 计算力指数与GDP回归分析趋势



前文中提到，计算力指数的增加很大程度上得益于计算能力和新兴技术的应用水平，即当算力投入在底层为新兴技术应用发展提供基本保障的同时，也被新兴技术应用带来的需求进一步拉动，从而使整体经济的增长出现倍增效益。

06

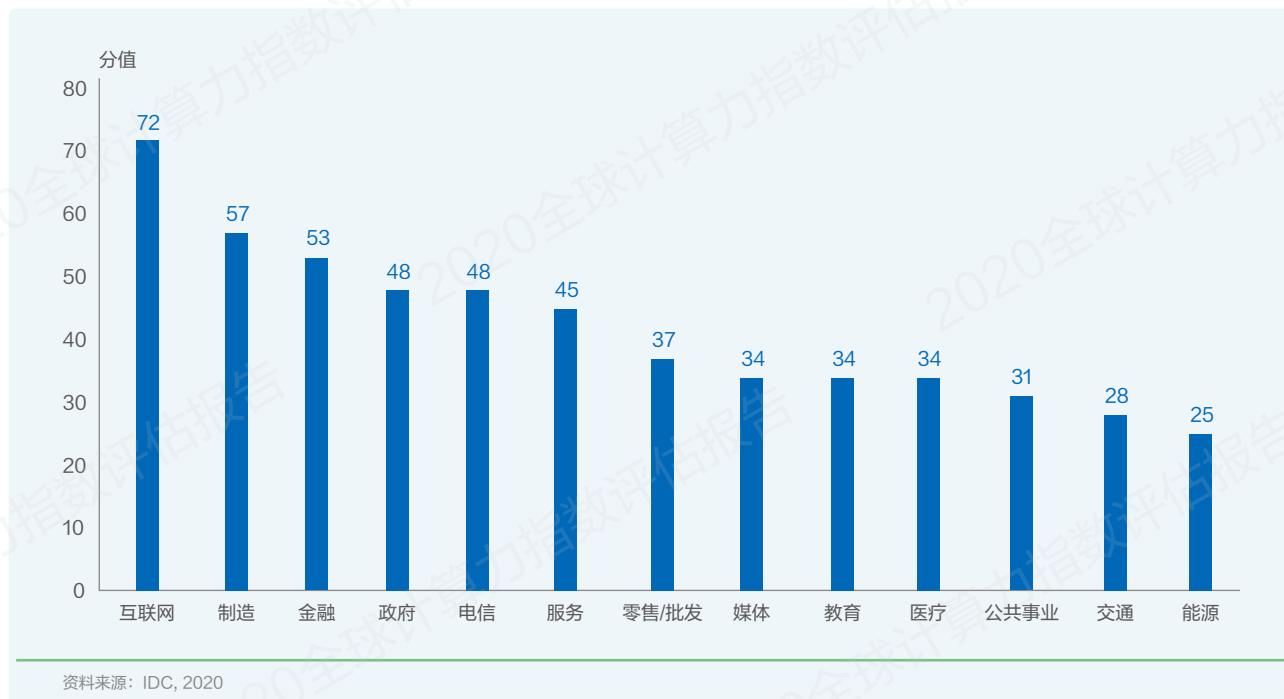
行业计算力 水平分析

算力对行业用户的价值在于如何快速、有效地将数据转化为知识与洞察力，从而为产品、客户和市场创造更高价值，改进业务流程、企业决策等环节。在这个“数据驱动行动”的世界中，确保数据的准确性并将数据转化为洞察力逐步成为一项战略任务。面对呈现指数级增长的数据，各行业对算力的要求也越来越高，计算体系也从通用计算向异构计算、边缘计算、量子计算等多种架构进行演进，以满足多元化的工作负载。总体来看，算力的应用和行业的发展相辅相成。互联网行业异军突起，享受了行业发展的数据红利，在算力应用上增长迅猛。传统行业中制造、金融、政府、电信等行业中数据规模快速增长，带动了算力的投入，并快速地在生产、研发、业务、管理、客户服务等环节大规模应用。

各行业计算力水平评估

基于IDC持续的研究和最新的行业用户调研，本报告评估了全球各行业的计算力水平。如下图所示，全球计算力水平TOP 3行业分别是互联网、制造和金融，其中互联网行业凭借超大规模互联网公司对云计算的大量投入，以及对人工智能技术的率先采用，在全球计算力水平中遥遥领先，制造、金融、政府、电信行业的计算力水平位居其后。

图6.1: 全球行业算力水平排名



不同阶段的国家行业算力分布迥异，传统行业迫切需要云计算产业的拉动

从不同梯队国家的行业算力支出分布来看，互联网行业与传统行业的算力支出占比体现出显著的差异：

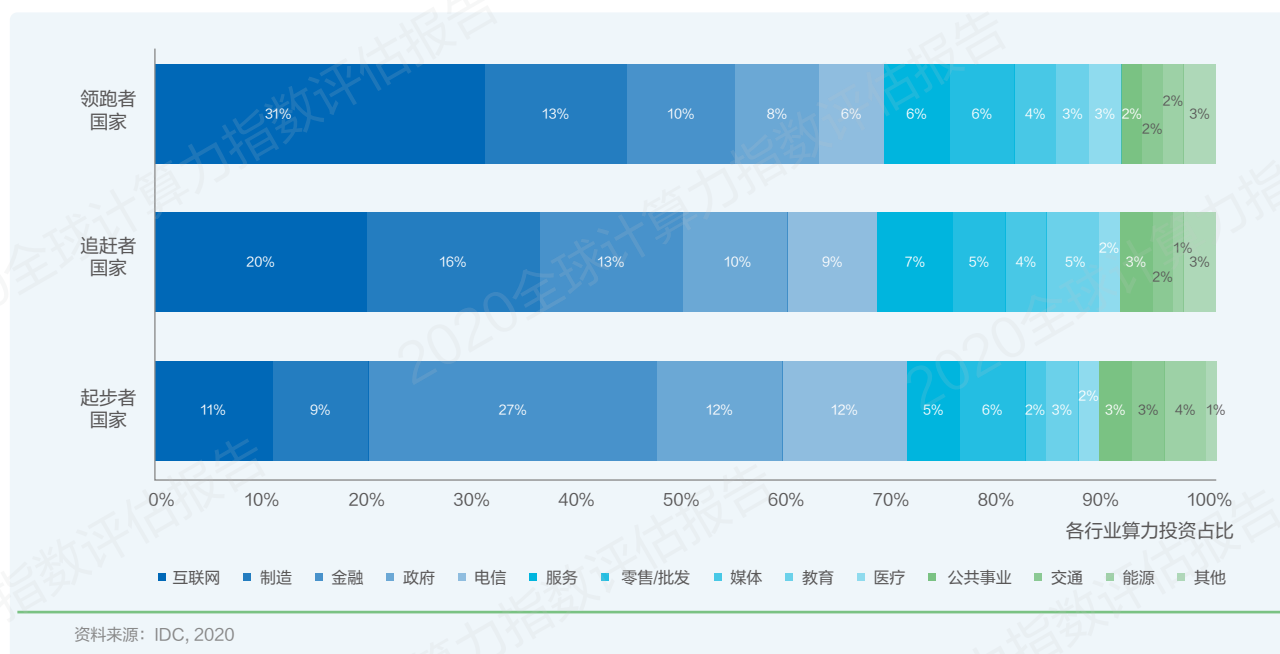
领跑者国家的互联网行业算力支出占比高达31%，传统行业占比为69%且分布较为均匀，制造和金融占比分别超过10%。

追赶者国家的互联网行业算力支出占比相对较小，但仍以20%的占比成为算力支出最大的行业，而传统行业占比为80%，其中制造、金融和政府占比分别超过10%。

起步者国家依然以传统行业为主导，其中金融行业算力支出占比高达27%，政府和电信行业占比均超过10%，互联网行业的占比仅为11%。

互联网作为数字原生行业，是云计算产业中最主要的组成部分，也是人工智能、大数据应用水平最高的行业。对于互联网行业算力支出占比相对落后的国家，政府可主导大力建设大型算力中心，为各行业用户尤其是中小企业提供更好的算力支撑，从而推动传统行业数字化转型的进程，进一步提升国家的经济水平和综合国力。

图6.2: 算力投资行业分布



互联网是全球算力投资最大的行业，也是新兴技术应用和技术创新的主要推动者

互联网行业是全球算力投资最大的行业，计算力是互联网企业赖以发展的基石。从全球范围来看，美国和中国的超大规模互联网巨头数量和规模首屈一指，这也是中美两国算力支出的主要构成。得益于21世纪以来互联网和移动互联网快速发展的红利，以谷歌、亚马逊、微软、Facebook、苹果、阿里、腾讯、百度、字节等为代表的互联网巨头，其算力等IT基础设施投资史无前例地呈现指数级增长，互联网巨头们纷纷布局自建超大规模数据中心，推动其自身业务以及互联网整个行业快速发展。目前，美国的超大规模数据中心数量最多，整体服务器保有量已经超过1500万台，中国也达到了千万台级别。

互联网企业是新兴技术应用和技术创新的主要推动者，是对人工智能、物联网和大数据等新兴技术应用最为广泛的行业。在2019年全球人工智能分行业支出中，互联网占比接近20%，领先于其他传统行业。在大数据和物联网应用的分行业支出中，互联网占比也处于领先地位，达到10%左右。互联网企业通常拥有较强的IT专业团队，并对新兴技术采用极为开放的态度以实现商业化落地。以人工智能为例，互联网企业在产品服务和运营智能等方面将AI应用于自动化客服、营销互动、精准营销系统、舆情管理、内容审核等多个场景。

在公有云市场构成中，互联网占比大幅领先于其他行业

算力不仅需要满足互联网企业内部的业务需求，同时在上云的趋势下，这些互联网企业作为云服务供应商，通过云服务的方式对外输出其IT产品和技术。从公有云的发展来看，发达国家起步较早，目前已步入成熟发展阶段。在美国，公有云在整体IT基础设施支出的占比接近50%。中国公有云市场虽然起步较晚，但在最近几年发展迅速，

目前公有云在整体IT基础设施的支出占比达到27%，其中约一半来自互联网行业。混合IT基础设施是未来的发展趋势，据IDC数据，到2021年，全世界90%以上的企业将依赖于本地/专属私有云、多个公有云和传统数据中心的组合，以满足业务发展的需求。

互联网企业和IT厂商积极推进开放计算，助力数据中心升级和变革

互联网企业和IT厂商共同推进全球三大开放计算组织OCP、ODCC、Open19的建设，旨在汇聚产业上下游打造数据中心IT基础设施的开放平台，推动数据中心向开放、融合、智能化方向发展。OCP是由Facebook联合Intel、Rackspace、高盛和Arista Networks在2011年发起的开源硬件组织，致力于通过开放开源硬件技术，提供高效的服务器、存储、网络等数据中心硬件设计。ODCC起源于2011年成立的天蝎联盟，2014年天蝎联盟升级为由百度、腾讯、阿里巴巴、中国电信、中国移动、中国信息通信研究院，以及顾问单位Intel联合成立的开放数据中心委员会，旨在打造中国的数据中心开放平台，推动互联网产业发展和基础设施标准化、产业化进程。Open19是由LinkedIn联合GE Digital、HPE、Flex和Vapor IO等创始成员在2016年发起的开源数据中心项目，旨在为不同规模、不同种类的数据中心提供创新方案，解决能耗、密度、灵活性等现实问题。

开放计算是完整的数据中心产业生态。OCP、ODCC、Open19从整机柜项目开始，已经涉及数据中心的方方面面，包括服务器、存储、网络、供电、散热、基础设施管理等，并涵盖了全球领先的芯片、部件、整机、数据中心整体解决方案提供商以及互联网厂商。以OCP为例，社区有数据中心基础设施、服务器、存储、硬件管理等10个技术项目组，以及欧洲、中国大陆、日、韩、台湾等5个地区项目组，每个技术项目组还有多个子项目，规模庞大。OCP作为全球开放计算的起源地，吸引着全球顶尖的公司加入并持续发展壮大，受到了Facebook、微软、谷歌、阿里巴巴、百度、腾讯、英特尔、英伟达、Arm、HPE、浪潮、广达等OCP铂金会员的支持和贡献。OCP已经逐步发展为一个支持数据中心标准化并参与产品部署的产业生态，这为原始设备制造商（OEM）和原始设计制造商（ODM）提供了大量的机会来支持通用数据中心架构的开发和发展。IDC预测，全球OCP基础设施市场未来5年将保持16.6%的年复合增长率，在2024年市场规模将达到338亿美元，其中OCP服务器在全球服务器中的占比将从2020年的18%增长到2024年的24%。

开放计算技术代表了数据中心领先的技术创新。在开放计算社区中，成员协同将技术成熟、但是应用欠成熟、尚无统一标准的产品，打造成标准统一，易于规模化的解决方案。开放计算的出现，极大的提高了数据中心领域的技术共享与标准互通，进而促进数据中心产业链上下游的自主整合。开放计算领域的创新技术，如整机柜、AI、数据中心的方案OpenRMC、边缘计算、液冷，都已经有了成熟的社区项目，并且在快速迭代，缩短了各厂家创新研发的时间，降低了产业化的成本和风险。

除互联网行业外，开放计算也正在逐渐向传统行业渗透。随着运营商网络流量激增、业务多样化使得传统基础设施架构越来越无法满足业务发展的需要，同时开放计算组织成功探索了低成本、高效率技术路线，可为电信运营商所用，电信公司正积极参与开源社区并从专有堆栈转向白牌硬件，这种转变能使公司的运营更灵活，并极大程度地节省成本。除电信行业外，金融、游戏、电商等行业也正在尝试部署符合开放标准的IT基础设施。

“ 互联网行业是新兴技术应用和技术创新的积极推动者 ”

互联网行业凭借超大规模互联网企业对云计算的大量投入以及对人工智能等新兴技术的提前布局，在全球计算力水平中遥遥领先。同时，互联网企业和IT厂商正积极推进开放计算，推动建设全球三大开放计算组织OCP、ODCC和Open19，助力数据中心升级和变革。

制造是全球算力投资最大的传统行业， 中国制造企业的数字化进程对比全球仍有差距

得益于全球范围内的制造业升级，物联网等新兴技术在全球制造行业的应用成熟度稳步提升。以德国、日本为代表的制造业强国聚焦高端制造业，实现差异化竞争；以中国

为代表的制造业大国努力推进制造业转型升级；具有人力成本优势和人口红利的国家则在进一步加速工业化进程。

制造是全球算力投资最大的传统行业， 人工智能、物联网、边缘计算将助力制造转型升级

制造行业是全球算力投资第二大行业，也是算力投资最大的传统行业。全球2000强中的制造企业，其算力的投资主要集中在研发、生产、供应链管理和服务等环节。同时物联网、大数据、机器人、人工智能等技术也在制造业不同场景中得以广泛应用，以工业互联网为代表的新业态和新模式给制造业带来了新的发展动能。制造业也将人工智能注入产品生命周期管理（PLM）和服务生命周期管理（SLM），帮助企业做出最佳决策从而获得最佳的消费者体验。据IDC预测，2023年65%的全球制造商将在非结构化数据集中的物联网和机器学习的应用中使用数字孪生技术，节省至少10%的运营开支。

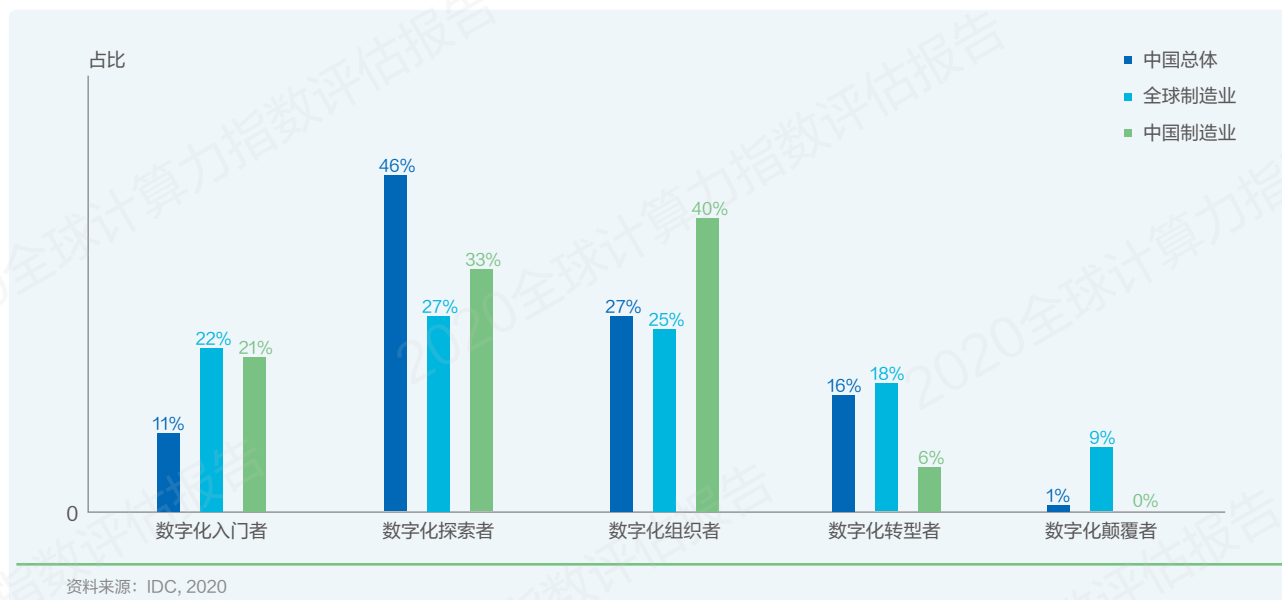
5G即将大规模商用，其高带宽、低时延等特性，与物联网、工业互联网和边缘计算的融合将会在制造行业产生颠覆性效应，并将在工业机器人、自动驾驶、远程医疗等领域发挥重要作用。据IDC预测，到2021年底，70%的公司将进行边缘计算试验，以提高相关产品和资产的质量和创新能力。除此之外，受可持续性发展需求驱动，制造商将利用区块链提供可靠来源，提高审计效率。这些都是未来全球制造商投资的重点领域，并将直接带来对算力的投资。

“制造业升级，算力先行”， 中国制造企业的数字化进程相比全球仍任重道远

中国作为算力指数排名第二的国家，其制造业的计算力水平与欧美和日本相比仍有差距。从IDC数字化成熟度划分的五个阶段来看，对比全球，中国制造企业数字化转型总体成熟度处在中间阶段，而在第四、五阶段的数字化转型者和数字化颠覆者的占比很低，主要原因在于，相比

其他行业和其他国家，中国制造企业的整体数量虽然众多，但大规模制造企业的占比仍相对较低，中小制造企业需要更多地考量短期投资回报率，因此数字化转型进程普遍较慢。

图6.3：中国及全球企业数字化转型阶段



“制造业升级，计算力先行”是制造企业转型升级的必经之路，中国的制造企业需要更多集约化、规模化、普惠型的公共基础设施的支持。同时，政府出台的新基建战略也会对企业数字化转型发挥极大的推动作用。据IDC 预测，新基建直接带动的 ICT商机将超过 1万亿元。其中，2020年

中国数据中心基建投资规模预计达到1500亿元。在数字化转型的趋势下，算力中心将作为国家基础设施，发挥重要作用、实现普惠价值；政府将进一步展现统筹管理的作用，集聚算力、数据和技术，为中小企业赋能。

“制造业升级，计算力先行”

制造是全球计算力投入最大的传统行业，“制造业升级，计算力先行”是制造企业转型升级的必经之路。相比全球，中国制造企业的数字化进程相对较慢，主要原因在于中国制造企业的数量多规模小。中小型制造企业迫切需要更多规模化、普惠型的公共IT基础设施的支持。

金融是全球算力投资第三大行业，也是人工智能算力投资最大的传统行业

金融行业是全球算力投资第三大行业。金融行业信息化和数字化起步较早，金融行业因对算力的稳定性、可靠性、实时性、安全性等方面要求较高，对于算力的投资规模处于行业领先水平且比较稳定。从全球来看，金融行业是人工智能算力投资最大的传统行业，据IDC数据，全球AI算力支出的24.9%来自金融行业，人工智能作为金融行业数字化转型过程的关键部分，被广泛用于反欺诈、风险控制、合规管理、运营流程、自动化客服、智能CRM和量化交易等领域，帮助金融企业降低成本、提升效率和提高客户体验。

区块链作为管理数字服务的一部分，在金融和会计领域的应用较为普遍。IDC预测，到2024年，40%的一线金融机构将绕过SWIFT和中央银行基础设施，使用区块链网络处理点对点的跨境支付。另外，IDC预测，到2025年，50%的全球Tier1银行将使用量子计算来审查投资组合配置、算法交易和定价策略，银行对市场的反应能力将获得指数级提升。整体来说，在这些新兴技术和金融机构自身的业务需求推动下，金融行业在未来几年的算力投资仍将保持稳定增长。

政府积极采用云计算和物联网技术，是最早开展数字化的行业之一

全球各国政府是相对比较独立而庞大的体系，从中央政府到地方政府，从公共健康到税收、交通等各个部门，都有持续对于算力投资的需求。政府是最早开展数字化的行业之一，对数字技术的投资已超过10年，政府部门在新兴技术的部署主要集中在云计算和物联网的应用上。基于云的平台使政府能够通过部署快速、灵活、可扩展的创新平台来解决基础设施现代化的问题；政府对物联网的支出主要集中在智慧城市领域，诸如交通和环保等部门部署了大规模的智能终端设备以提升公共设施管理维护效率，改善交通状况，并提供更为便捷的公共服务，这些终端设备产生了大量的视频和图片等非结构化数据量，同时大幅增加了对于算力的需求。

全球各国政府希望解决数据壁垒问题，即对跨部门的数据进行整合，来帮助实时性分析和做出决策。中国政府一直在加快政务云建设，很多省级和地市级政府在过去几年建立某一个独立的政府部门或地方政府的政务云系统，这对算力来说是一个集中部署的过程；并且，随着子部门逐渐向政务云上迁移，缓解了各部门单独作战的弊端，政府行业整体的计算效率将有大幅提升。未来，政府还将持续加大在新兴技术和算力上的投资，逐渐实现在民生各个领域的数字化转型。

5G和边缘计算将加速电信运营商的算力部署

随着电信业务在移动、云和数字服务等领域的扩张和业务的复杂化，电信行业正在加快技术创新，向软件定义基础设施转变并即将采用和部署5G技术。2020年，全球迎来5G的爆发，尽管许多涉及5G的未来应用案例距离大规模商用还有3到5年的时间，但移动用户将在短期内被吸引到5G连接，用于高清视频流、低延迟游戏和AR/VR应用。随着独立5G网络实现商业化，部署规模在2020年及以后进一步扩大，全球5G连接将从2019年的1000万个增长到2023年的10.1亿个，年复合增长率达到217.2%，面对5G时代成倍的数据增长，运营商将加快对算力的投资来支撑相关的工作负载。

除此之外，电信运营商也在加快部署边缘计算IT基础设施

，以应对即将爆发的边缘计算应用场景，为下一代通信服务的扩展做好准备。在2019年世界移动通信大会（MWC）上，中国移动联合阿里、浪潮、联想、Tridium等产业合作伙伴共同发布了边缘计算“Pioneer 300”先锋行动，推进边缘计算技术发展的生态繁荣；同时，中国移动联合中国电信、中国联通及浪潮、华为、中兴、新华三等服务器厂商和产业链合作伙伴共同发布基于最新一代Intel CPU平台的OTII（开放电信IT基础设施）边缘定制服务器。未来，越来越多的边缘计算服务器会陆续面世，专为物联网、多接入边缘计算（MEC）、网络功能虚拟化（NFV）等5G场景而设计，以适用于边缘数据中心复杂的IT环境。

数字化为企业等组织创造价值，算力是各行业的发展刚需

除以上TOP 5行业外，公共事业、能源、教育、医疗、批发及零售等传统行业对算力的需求也随着数字化业务需求的增加而稳步上涨，可以看到人工智能、物联网、大数据、云计算、区块链等新兴技术在这些行业中有丰富的应用场景。其中，人工智能的创新和应用正受到各行业的大规模投资的推动，医院将人工智能应用在智能导诊、辅助影像诊断、基因检测等方面；零售业将人工智能用于自动化客服、产品推荐、无人超市等场景；交通行业则在车辆

识别、高速监控等场景采用人工智能技术。物联网已经被广泛应用在预测性维修、车队管理、智能建筑、智能能源、智慧城市、智慧交通、智慧农业和远程医疗等多个场景。可以预见，为了应对越来越复杂的业务场景和需求，算力基础架构将继续向着多样化的方向发展。

07

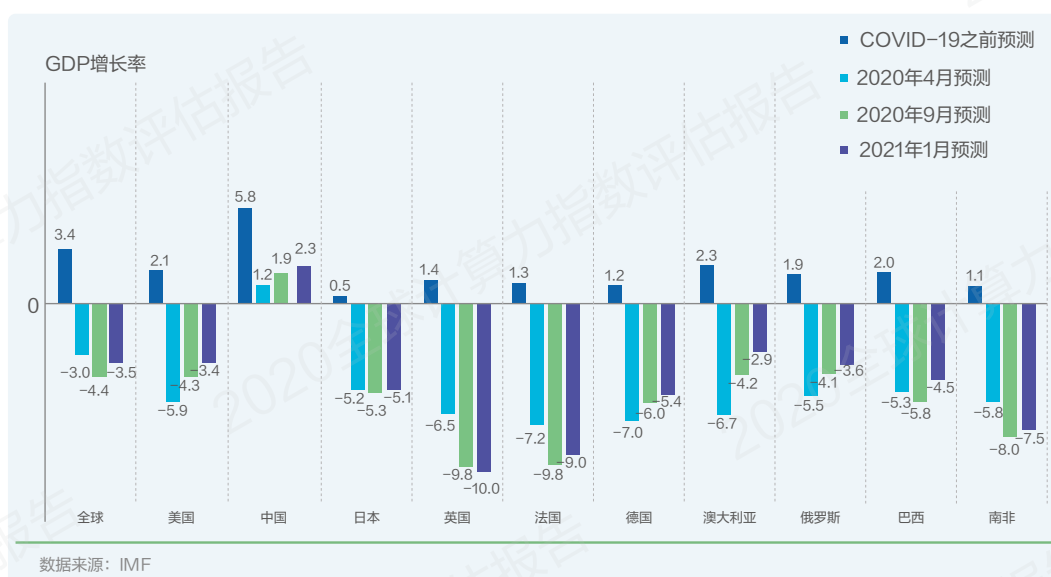
计算力的 社会价值



新冠肺炎疫情对经济社会发展造成了巨大冲击

新冠肺炎疫情自2019年11月爆发以来，在全球多个国家持续扩散和蔓延。这次疫情具有“覆盖国家广、基本传染数高、死亡率高、不确定性大”的特点，截至2021年1月31日，全球累计确诊病例超过1亿零347万例，累积死亡病例2,236,284例。新冠肺炎疫情在全球范围内对住宿与餐饮、旅游、批发零售、交通、制造等行业造成巨大冲击，人民的生产生活受到极大影响，可以说，2020年的疫情百年不遇，对于经济和工作生活影响之大五十年少见。对比疫情之前，全球GDP预计的增速均出现了不同程度的下滑，相比全球整体水平，中国GDP增长所受的影响相对较小，预计全年GDP依然能保持正增长。

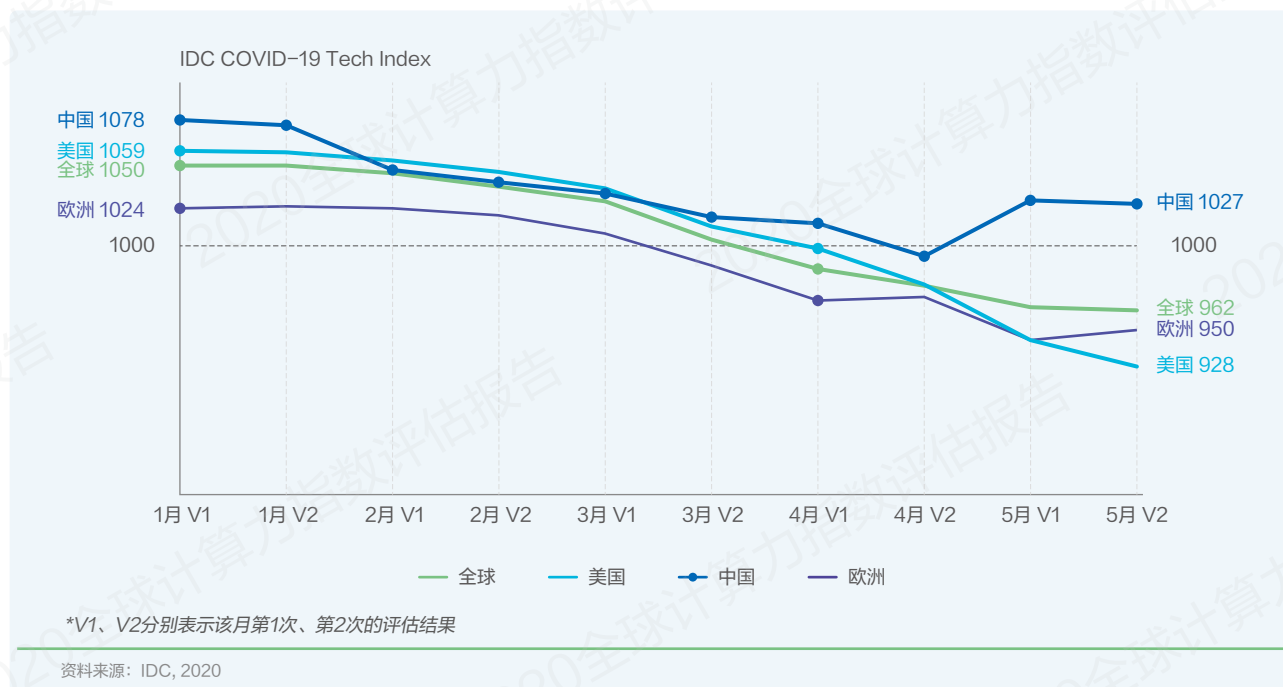
图7.1: 2020全球主要国家GDP增长预测



除GDP之外，新冠疫情对全球ICT市场同样造成了一定的负面影响。据IDC预测，2020年全球ICT市场规模将同比下滑2.5%。从需求端看，ICT支出可能被推迟或转向公有云，对视频会议和娱乐流媒体服务的需求激增。随着企业适应了新常态并准备重新开放经济体，2021年ICT支出将逐步恢复正常化，不同国家地区的表现也存在一定差异

化。IDC新冠疫情科技市场影响指数的走势显示，由于防控措施积极有效，中国的信心水平持续攀升。欧洲市场略有下降，但整体市场指标较为稳定。就美国而言，虽然许多公司已经或准备复工，但用户的信心仍然持续下降。

图7.2: 全球新冠疫情科技市场影响指数



在中国，疫情进入稳定期并得到有效控制，报告认为，新基建将刺激新冠肺炎疫情后经济增长并带动 ICT 市场商机。新冠肺炎疫情后，中国宏观环境将迎来几大变化。

社会服务的智能化与现代化

此次新冠肺炎疫情期间，国家有力推动有关地方全面加强防控一线工作。经过及时的疫情信息整合，通过微信、微博等大众平台及时更新确诊病例数、疑似病例数、治愈人数、死亡人数等，信息覆盖中国所有省、自治区、直辖市和省下属的市，让人们可以通过网络充分了解疫情信息。新冠肺炎疫情过后，各地加速打造数字平台，充分发挥大数据的潜力，推进社会服务的智能化和现代化。

新基建推动新型城镇化发展

过去20年是中国城镇化的高速发展期，人口越来越向城市集中，未来打造相邻区域的城市集群和中心城市的分散化是大势所趋。目前中国已经形成了五大城市群：长三角城市群、粤港澳大湾区、京津冀城市群、成渝城市群、长江中游城市群，未来每个城市群的核心城市将进一步向外拓展，形成产城融合的卫星小镇，减少城市核心区的压力。为了更好的支持经济和环境的可持续发展，城市群间、城市之间以及中心城市与周边小镇要有敏捷的交通连接和智慧的信息基础设施来支持。

数字化大健康体系加速推进

在医疗服务体系创新和大健康产业发展过程中，信息化发挥了根本性作用。信息化开创性地发展了互联网医疗、移动医疗等数字化医疗业务，以云平台驱动运行的健康医疗大数据正在成为支撑医改、三医联动、精准医疗、健康扶贫等大健康工作的基础。并且，健康医疗大数据及其支撑的人工智能等新技术也是数字经济发展的引擎和动力，成为大健康产业经济发展的源动力。但数字化技术在医疗领域的应用一直存在诸多挑战，包括信息基础设施总体薄弱、各方重视程度不够、信息整合与共享困难、数据标准很难统一等。新冠肺炎疫情的发生在一定程度上再一次暴露了大健康体系中存在的弊端，疫情将成为数字化大健康体系加速推进的催化剂。

非接触连接商业与服务加速兴起

新冠肺炎疫情作为呼吸系统的疾病，空气传播仍然是主要途径，大规模、近距离、封闭空间里的接触是禁忌。由于对健康的愈发重视，在未来半年到一年内，非接触连接商业与服务将加速兴起，具体包括在线教育、无人零售、生鲜电商、远程办公与线上活动、5G行业应用等。

“中国+1”的全球供应链策略提速

中国在2010年就已经成为全球制造第一大国，2019年中国制造业产值占全球的27%，仍然稳居第一位。国际时局的变化，让许多公司开始把制造的最后一个组装环节转移到东南亚的国家来应对成本和关税压力。这次疫情导致很多工厂推迟复工，这些状况都将加速跨国公司寻找解决方案，“中国+1”的全球供应链策略也将提速。

疫情衍生业务新模式，算力体现巨大的社会价值

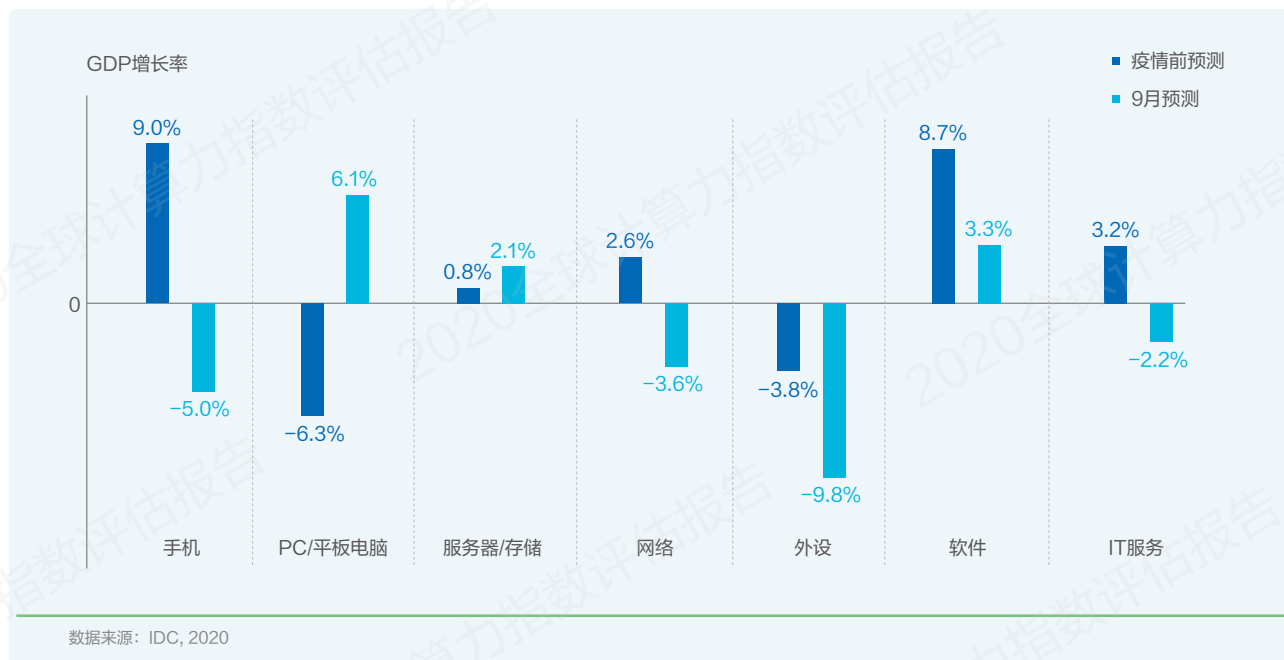
疫情爆发后，在全球范围内衍生了各类新型业务模式。在线课堂与教育、视频直播、互联网医疗、远程会议和协同办公、无人零售、生鲜电商、机器人等应用场景在短期迎来了爆炸式增长，而这些新的应用场景离不开超高算力的支撑。同时，有一些公司在疫情期间正在寻求业务转型以应对疫情带来的负面影响，如Uber从出行业务向送餐/外卖业务转型，餐饮和超市等零售行业加快向线上外卖的转型。疫情后，用户的消费习惯和使用模式发生变化，促使企业加速转型。

疫情期间，算力支撑社会公共服务机构通过IT技术抗疫，使得社会服务更加高效智能。中国在疫情期间上线“同行密切接触者自查服务”，“通信大数据行程卡”累计查询超12亿人次，健康码在300多个市县上线，助力全国有序复工复产。另外，新加坡推出名为TraceTogether的移动应用程序，以支持新冠肺炎感染、接触者的追踪工作，快速发现及阻止病毒传播。欧盟委员会启动“欧洲新冠肺炎数据平台”，为研究人员提供面向欧洲和全球的开放性数字平台，用以快速收集、存储和共享新冠病毒基因序列、蛋白质结构等研究数据。此外，人工智能、大数据和机器人服务等迅速被应用到全球疫情防控的各个环节，例如通过AI对疑似患者肺部CT影像进行病灶多维分析，并自动生成报告帮助快速实现新冠肺炎的诊断；利用热成像智能测温为机场、车站、地铁、学校、楼宇等实现非接触式筛查等。

各类IT系统帮助行业/企业应对疫情带来的挑战，数字化转型领先的行业/企业抗“疫”能力更强。协同办公、线上营销、视频会议、客户管理、远程支持与服务等IT系统在疫情期间帮助企业/行业实现业务持续不停摆、促进经营管理云端化、打造数字化文化。报告发现，工作资源转型领先的行业/企业远程协同能力更好，整体工作效率更高，抗“疫”能力更强。新冠肺炎疫情后，非接触连接商业与服务将加速兴起，线上和线下深度融合，云+AI+5G/IoT成为推动这一趋势的引擎，并将加速推进全球各行业全方位的数字化转型。

调整与加速实施数字化转型战略是疫情后实现业务复苏、增长和创新的关键，算力是根本性支撑。根据IDC全球IT子市场在疫情前后的预测对比，结果显示，服务器/存储和PC/平板电脑市场在疫情后预计的增速超过疫情之前，而其他IT子市场的预测均出现了不同程度的下滑。这表明了算力在疫情期间所体现的关键作用，以及为疫情后经济复苏将发挥的重要价值。

图7.3: 2020全球IT子市场增长预测



“ 计算力在疫情期间体现了巨大的社会价值，推动经济生活的线上化和社会服务的智能化 ”

在计算力的支撑下，病例追踪、智慧医疗、在线课堂与教育、协同办公、无人零售等应用在疫情期间发挥了重要作用。服务器/存储和PC/平板电脑市场在疫情后的增长预测高于疫情之前，直观反映了计算力在疫情期间所体现的关键作用。

08

行动建议

提高数字经济水平是国家经济获得快速发展的重要途径，各个国家的数字经济发展进程虽有不同，但整体均呈现逐年提高的趋势。通过分析不同国家的发展现状以及国家之间的差异，本报告提出了以下行动建议，希望能够帮助国家和企业更加有效地进行数字化转型，并最大程度地从中获益。

发展数字经济，算力先行

算力是数字经济和产业数字化转型的核心生产力。通常经济体量越大的国家，其算力支出占GDP总量的比重也越大，例如在本次参与调研的国家中，全球最大的两个经济体，中国和美国在2019年的服务器支出占GDP的比例分别达到了1.4%和1.6%；而经济体量最小的三个国家，巴西、俄罗斯、南非的服务器支出占比分别仅为0.4%，0.6%和0.7%。因此，无论处在哪个发展阶段，各国都应

该充分重视算力的发展水平，尤其对于起步者国家而言，在缺乏大规模本土互联网企业的情况下，政府应该从战略层面规划算力中心的建设，进而更好地推动中小企业的数字化转型。行业的领导者应该有预见性地进行算力的投资和建设，主动求变，以长远的眼光来进行算力的建设，这样才能为数字化转型打好根基，并获取更大的核心竞争力以应对未来的挑战。

利用新兴技术赋能，与算力相互拉动、协同发展

通过梳理新兴技术与算力支出的数据，结果显示：人工智能、物联网等新兴技术与算力支出具有极高的相关度，新兴技术应用已经成为推动算力发展的加速器。对于领跑者国家而言，如何在发展过程中进一步提高计算效率，并在扩大数据中心规模的同时提高能效管理水平，确保长期的可持续发展将是未来需要重点考量的问题；追赶者国家应该把重心放在计算能力和新兴技术发展进程的匹配上，在新兴技术发展的同时，进一步加大对算力的投入，尤其是AI计算上的投入，从而更好地激发新兴技术应用带来的红

利；起步者国家应从领先国家已有的实践经验和最为迫切的需求着手，通过应用水平的提高进一步带动算力提升，使二者成为相互拉动，协同发展的良性循环。未来几年，新兴技术应用是拉动算力提升最重要的驱动因素，尤其是人工智能应用带动的加速异构服务器的增长，将引领未来几年整体算力市场的增长。随着算法框架的日益复杂，算力将成为决定人工智能发展上限的重要因素。

积极部署边缘计算，为人工智能、物联网应用提供助力

长期以来，服务器市场一直被认为是一个成熟的市场，在此市场中，增长受到饱和效应的限制，基础架构资源整合已经进行了十余年，使得该市场普遍被认为是一个零和博弈的市场。然而，2017和2018年的全球服务器市场经历了20多年来的两个最高年增长率，并彻底颠覆了上述认知，其中最主要的原因是云计算市场的爆发式增长以及各新兴技术应用的加速落地。未来几年，人工智能、5G、物联网等应用将进一步推动服务器市场和整体数字经济的增长，其中，基础架构的部署是这些应用发展的关键。边缘计算的出现重塑了IT基础架构并将改变计算、存储和网络

的形态，无论是更靠近数据产生的轻边缘，还是更靠近核心数据中心的重边缘，都已经开始影响IT基础架构的支出，并且，边缘IT基础架构将在未来几年持续增长。边缘计算不会取代云或核心数据中心，而是对其进行补充，因此无论计算力指数处于哪个发展阶段，各国都应该积极部署边缘IT基础架构，通过云边端的协同发展进一步提升计算力，并利用边缘计算这一发展契机，在助力新兴应用落地、提高整体计算力指数的同时获得更大的经济回报。

附录

研究方法

全球计算力指数，是评估计算力与经济、数字经济相互拉动、共同发展的指数。该指数构建了计算力与经济和数字经济之间的相互关系，以及计算力体系与经济学指标间的联系。本次全球计算力指数研究搭建了涵盖四大子项，19个细化指标的整体评估体系。四大子项释义如下：

- 计算能力：通过评估各类服务器及终端设备的数量和投入占比来反映不同国家在算力投入上的整体水平和侧重点，体现了一个国家理论上的最大算力上限
- 计算效率：反映计算能力的利用水平
- 应用水平：反映新兴技术发展水平，新兴技术的应用在很大程度上将促进未来的算力发展，因此应用水平可以反映出一个国家未来算力发展的潜力
- 基础设施支持：反映当前国家计算力基础设施的服务能力，考量一个国家未来算力发展的可持续性

每个子项包含一系列细化数据指标：

- 计算能力：通用计算能力、AI计算能力、科学计算能力、终端计算能力
- 计算效率：云计算渗透度、虚拟化渗透度、CPU利用率、内存利用率、存储利用率
- 应用水平：人工智能、大数据、物联网、区块链、机器人等应用的发展情况
- 基础设施支持：数据中心规模、数据中心PUE、存储基础设施、网络基础设施、相关政策支持

全球计算力指数由计算能力、计算效率、应用水平和基础设施支持四大子项加权计算得出。每个子项得分由该子项下各指标得分加权计算得出。其中，每个指标具体得分计算方式如下：

- 每个指标总分为100分。
- 每个国家在该指标的得分为当年数值与5年后的目标值进行对比后评出。如2019年实际值与2024年相同，则该项得分为100分。如当年数值与5年后不同，则根据各国家目标值情况，将指标数据进行标准化换算，得出各国指标分数。5年后的目标值计算根据业界各领域权威组织、机构及企业数据，由项目组专家调研及分析设定。
- 子项A得分 = a_1 得分* a_1 权重+ a_2 得分* a_2 权重+ a_3 得分* a_3 权重+……

本次研究数据来源参考业界各领域权威组织、机构及企业，如IDC、EIU、IMF、世界银行、国际电信联盟（ITU）、中国信通院、Ookla等。本次研究同时进行了全球样本国家的电话调研，覆盖各国电信、互联网、金融、制造、能源、交通、公共事业、政府、医疗、批发零售、专业服务等行业，以此获取一手调研信息。

全球计算力指数是一套全面、丰富、完整的指标体系，通过完善的模型体系以及可信的数据来源，提供了计算力与经济、数字经济全面的分析蓝图。全球计算力指数得分的整体排名体现了全球经济及计算力的现状，也为今后十年ICT的发展和演进提供建议。

各指标计算口径

| 一级指标 | 二级指标 | 三级指标 | 计算口径 |
|------|--------|--------------------------|-----------------------------|
| 计算能力 | 通用计算能力 | 服务器支出规模 ¹ | 服务器支出规模/GDP |
| | | 服务器台数 ² | 服务器出货量 |
| | | 服务器CPU数 ² | 服务器搭载CPU数量 |
| | 科学计算能力 | 全球TOP 500超级计算机数量及排名 | 该国所有超级计算机在全球TOP 500排名中的加权得分 |
| | AI计算能力 | AI服务器支出规模 ¹ | AI服务器支出规模/GDP |
| | | AI服务器出货量 ² | AI服务器出货量 |
| | 终端计算能力 | 智能手机及PC支出规模 ¹ | 智能手机及PC支出规模/GDP |
| | | 智能手机及PC出货量 ² | 智能手机及PC出货量 |
| 计算效率 | 云计算渗透度 | 云计算硬件渗透度 ¹ | 服务器总支出中云计算相关支出占比 |
| | | 云管理软件渗透度 ¹ | 所有服务器中安装有云管理软件的服务器占比 |
| | 虚拟化渗透度 | 虚拟化软件渗透度 | 虚拟化软件支出规模/软件总体支出规模 |
| | CPU利用率 | 服务器CPU平均利用率 | 服务器CPU平均利用率 |
| | 内存利用率 | 服务器内存平均使用率 | 服务器内存平均使用率 |
| | 存储利用率 | 服务器存储设备平均使用率 | 服务器存储设备平均使用率 |

| | | | |
|--------|--------------|------------------------|--------------------------|
| 计算应用水平 | 大数据 | 硬件、软件、服务整体支出规模 | 硬件、软件、服务整体支出规模/GDP |
| | 人工智能 | 硬件、软件、服务整体支出规模 | 硬件、软件、服务整体支出规模/GDP |
| | 物联网 | 硬件、软件、服务整体支出规模 | 硬件、软件、服务整体支出规模/GDP |
| | 区块链 | 硬件、软件、服务整体支出规模 | 硬件、软件、服务整体支出规模/GDP |
| | 机器人 | 硬件、软件、服务整体支出规模 | 硬件、软件、服务整体支出规模/GDP |
| 基础设施支持 | 数据中心规模 | 超大规模数据中心数量 | 超大规模数据中心（机架数10000+）数量 |
| | 数据中心PUE | 数据中心平均PUE | 数据中心平均PUE |
| | 网络基础设施 | 网络设备支出规模 ¹ | 路由器、交换机、WLAN设备支出规模/GDP总量 |
| | | 网络设备出货量 ² | 路由器、交换机、WLAN设备出货量 |
| | | 平均网络接入带宽 ² | 平均网络接入带宽（Mbps） |
| | 存储基础设施 | 互联网渗透率 ² | 互联网渗透率 |
| | | 存储设备支出规模 ¹ | 存储设备支出规模/GDP |
| | | 存储出货量（TB） ² | 存储设备出货量TB |
| 政策支持 | 国家IT产业相关政策扶持 | 定性分析 | |

*如某二级指标有多个三级指标，则标“1”的三级指标为主要计分项，标“2”的三级指标为参考项

经济指标计算口径

- ▶ GDP：IMF统计各国名义GDP
- ▶ 数字经济：结合信通院统计的各国数字经济进行修订补充

关于浪潮

浪潮是全球领先的数据中心IT基础架构产品、方案和服务提供商，业务覆盖全球100多个国家和地区。浪潮长期聚焦云计算、大数据、人工智能为代表的智慧计算战略，并提出“智算中心”是智慧时代计算力的主要生产中心的洞察。浪潮全力发展领先的计算力，完善和强化智算中心全业务布局。浪潮通过构建“硬件重构+软件定义”的计算力和开放融合的计算生态，为客户高效、快速构建满足多样化场景的智慧计算平台，全面推动人工智能、大数据、云计算、边缘计算、物联网的广泛应用，及对行业用户和社会经济的数字化和智慧化转型与重塑。

关于IDC

国际数据公司（IDC）是全球著名的信息技术、电信行业和消费科技咨询、顾问和活动服务专业提供商。成立于1964年，IDC在全球拥有超过1100名分析师，为110多个国家的技术和行业发展机遇提供全球化、区域化和本地化的专业视角及服务。IDC的分析和洞察助力IT专业人士、业务主管和投资机构制定基于事实的技术决策，以实现关键业务目标。IDC于1982年正式在中国设立分支机构，是最早进入中国市场的全球著名的科技市场研究机构。在中国，IDC分析师专注于本地ICT市场研究，与本地市场结合度非常高，研究领域覆盖硬件、软件、服务、互联网、各类新兴技术以及企业数字化转型等方面。欲了解更多信息，请登录www.idc.com。

IDC中国

IDC中国（北京）：中国北京市东城区北三环东路36号环球贸易中心E座901室

邮 编：100013

+86.10.5889.1666

Twitter: @IDC idc-community.com

www.idc.com

版权声明

凡是在广告、新闻发布稿或促销材料中使用IDC信息或提及IDC都需要预先获得IDC的书面许可。如需获取许可，请致信 gms@idc.com。翻译或本地化本文档需要IDC额外的许可。获取更多信息请访问www.idc.com。获取更多有关IDC GMS信息，请访问<https://www.idc.com/prodserv/custom-solutions>。



浪潮服务器公众号

inspur 浪潮

浪潮（北京）电子信息产业有限公司
www.inspur.com



下载二维码