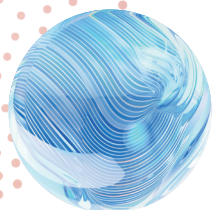
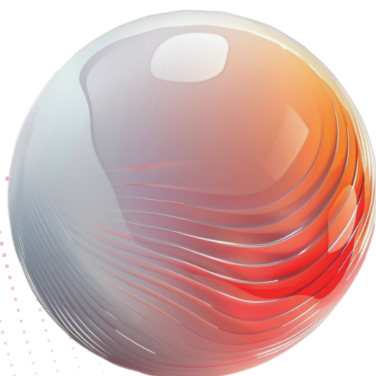




全球数字化指数 2024



构建万物互联的智能世界





05

执行概要



18

国家排名



23

关键发现

目录

序言	01
执行概要	05
GDI 概览	08
国家排名	18
关键发现	23
行动建议	36
附录	41

序言



汪涛

智能世界正在加速到来，以 AI，5G/5G-A，绿色能源等为代表的数智技术变革，带来人类历史上的第四次工业革命。历史上每一次工业革命，都极大地提升了人们的生活水平，促进了社会生产效率改善，推动世界跨越式向前发展。

今天，数智化革命正驱动着生产方式从自动化走向智能化，从物理世界走向数实融合，带来数字经济的蓬勃发展。未来 5 年全球经济的 70% 将由数智技术驱动¹，数字经济年增长率将达 9.2%，远超传统经济²。

为了抓住数智化革命带来的巨大机遇，全球 170+ 国家都发布了国家数智化战略，但各国在战略执行上面临共性挑战：如何衡量数字基础设施投资

带来的经济回报？如何规划 ICT 建设的最优路径和节奏？如何衡量 ICT 产业生态的准备度？

为此，华为自 2014 年开始研究并发布全球联接指数（GCI），评估各国联接基础设施发展的成熟度，量化联接对数字经济的影响和价值。GCI 已经累计被 60+ 国家政府，120+ 第三方所引用，获得广泛认可。

随着数字化进程对数字经济的影响不断加深，我们将全球联接指数（GCI）升级到全球数字化指数（GDI）。GDI 是一个综合反映国家 ICT 产业发展成熟度的度量工具，在原有 GCI 指标的基础上，扩充了对算力、存力、云、绿色能源等数字基础设施的综合评估，量化各国 ICT 产业发展对经济的

¹ 世界经济论坛

² 安永 & 华为《智能经济》；牛津经济研究院 & 华为《数字溢出：衡量数字经济的真实影响力》

影响和价值，为数字经济发展提供决策建议。

过去三年，我们与业界 1200 多名学者、客户和伙伴深入交流，组织了 1000 多场研讨，集业界专家和华为的智慧，联合 IDC 输出《全球数字化指数（GDI）2024》报告。在研究中我们发现，ICT 产业发展与经济增长密切相关。例如，国家在数字化转型投资 1 美元，能够带来 8.3 美元的数字经济产值。但由于产业发展水平的差异，各国获益程度不一。领跑者国家的 GDI 得分每提升 1 分，其带来经济增速是起步者国家的 5 倍。除此之外，GDI 还分析了四大使能要素（泛在联接，数字底座，绿色能源，政策与生态）的需求和供给关系，可以帮助各国识别优势和差距，给出具体行动建议。

未来，随着数智化的规模应用，GDI 还将进一步演进到全球数智化指数（GDII），持续为全球数字经济发展提供参考依据。华为倡导各国共同建设国家数智化评估体系，持续完善国家数智基础设施，积极探索各行各业应用创新，共享数字经济发展红利。



华为常务董事
ICT 基础设施管委会主任



Crawford Del Prete

当今世界，科技迅速发展，数字化工具广泛普及，正在重塑我们生活的方方面面。在这一背景下，我们亟需了解和评估全球范围内的数字化进程。《全球数字化指数（GDI）2024》报告有力地展示了这一数字化进程，并深入分析了数字化平台、技术和基础设施如何促进国家、行业和社会的互联互通。

第四次工业革命方兴未艾，在推动经济发展、改善生活质量和提升全球竞争力等方面，数字化所发挥的作用不容置疑。报告以全面、清晰的视角，以及评估指标的方式量化了各地区、国家的数字化进程，并深入探究了影响数字化进程的关键因素和障碍。

本报告聚焦**泛在联接、数字底座、绿色能源、政策与生态四个关键维度**。它们不仅仅是抽象的概念，更是数字化转型取得成功，实现普惠、稳健、

可持续发展的关键。

泛在联接是起点，有力地保障了全世界范围内的通信和数据交换。我们需要推动建设覆盖更广、能力更强的联接基础设施，这是我们弥合数字鸿沟、不让任何人在数字经济中掉队的关键。

数字底座指通过部署人工智能、物联网、边缘计算等先进技术来提升效率，推动创新，增强适用性。这些数字基础设施为打造智能城市、数字化企业 and 创新解决方案，建设更智能、更灵活的全球系统铺平了道路。

绿色能源正日益成为数字化转型的基石。随着数字技术深入普及，必须以可持续的方式满足其能源需求。绿色能源不仅对应对气候变化具有重要意义，并且还能在助力数字化转型的同时推动实现全球可持续发展目标。

有利的**政策与生态**起到粘合剂的作用。完善的监管框架和协作的生态系统能够在促进创新的同时保障公众利益，对加速数字化发展、确保数字化成果人人所享至关重要。

本报告的发布恰逢其时，揭示了后疫情时代全球最新的数字化动态。新冠疫情加速了数字化进程，但也同时反映出数字化领先国家和仍在努力实现基本连接、提高数字素养的国家之间存在巨大差距。本报告为上述差距提供洞察，分享了领先国家在数字化转型方面取得的突破，以及可以帮助其他国家迎头赶上的数字化战略。

在此，诚邀各位读者在阅读本报告时，思考数字化转型给全社会带来的深刻影响，以及建设泛在联接、数字底座、数字能源以及有利的政策与生态的重要意义。本报告基于统计分析提出了几大关键发现，对于构建更互联、更高效和更平等的

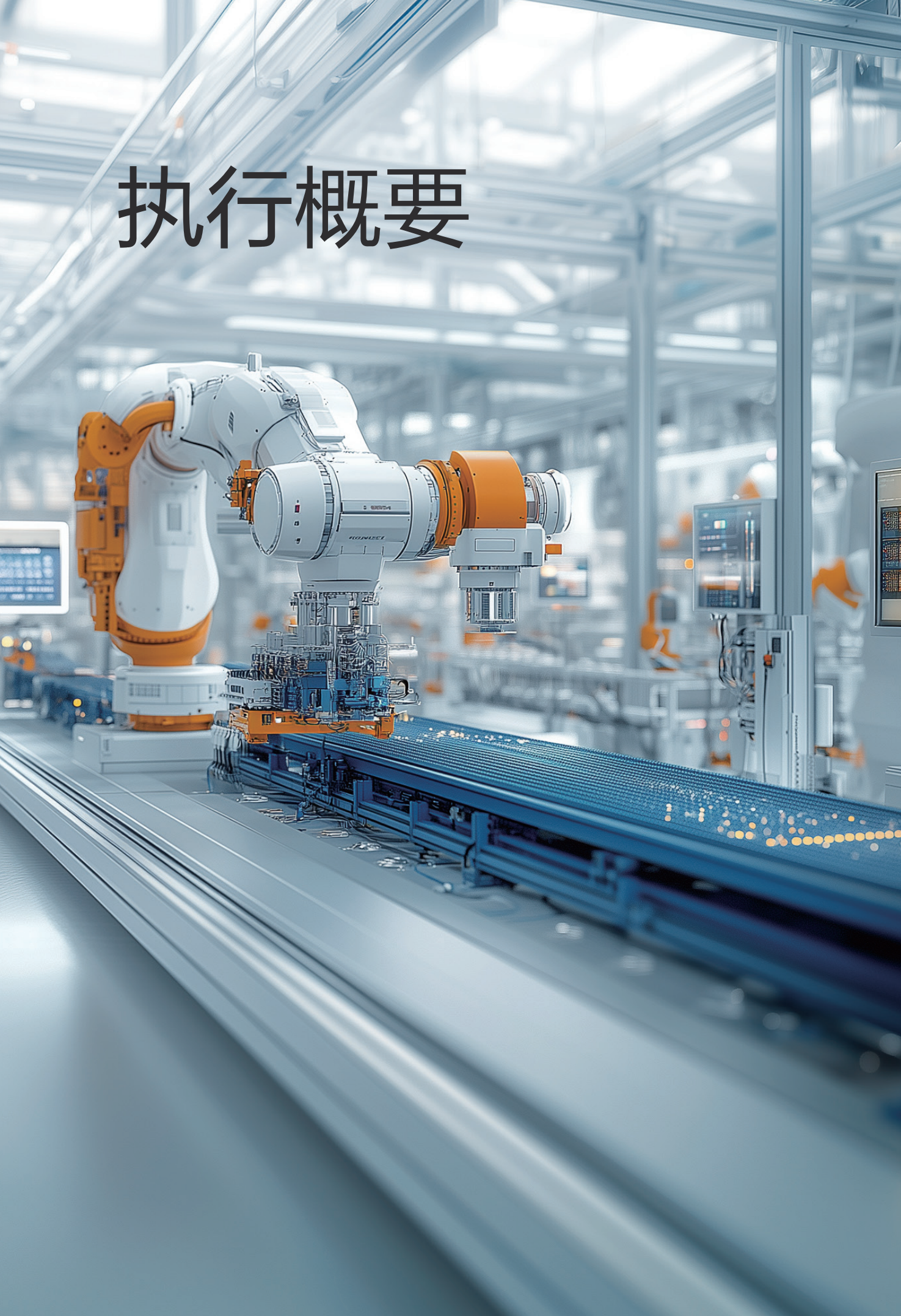
世界具有借鉴意义。不论您是政策制定者、商业领袖还是学界专家，本报告的信息和洞察都可为您提供有价值的参考，助您在数字化时代解决难题，为全球数字生态系统做出积极贡献。

全球数字化指数（GDI）是影响全球数字化战略和政策的宝贵资源。谨希望本报告可以持续推动创新与协作，助力构建可持续的数字未来。



IDC 全球总裁

执行概要



执行概要

当前，随着人工智能、5G/5G-A、云、绿色能源等技术革命的快速发展，人类已经进入第四次工业革命，世界各国正在加速从传统经济向数字经济转型。同时，各国也面临着战略执行上的共性挑战：如何衡量数字基础设施投资带来的经济回报？如何规划 ICT 建设的最优路径和节奏？如何衡量 ICT 产业生态的准备度？

全球数字化指数（以下简称：GDI）创建的目的是量化各个国家数字化进程，帮助国家解决数字战略执行的关键挑战，实现数字经济快速发展。

为了实现这个目标，GDI 通过洞察未来世界的特征来构建相应的模型。本书列举了面向 2030 年

的关键趋势，得出未来的智能世界将主要基于四大使能要素：泛在联接，数字底座，绿色能源，以及政策与生态。基于四大使能要素，叠加供给和需求方法论，从而构建了 GDI 量化数字化进程的模式。

2024 年，GDI 选择了 77 个国家进行了评估和打分。这 77 个国家覆盖了全球 93% 的 GDP 和 80% 的世界人口，能够反映全球数智化发展的普遍规律。基于第三方权威数据，GDI 根据对 77 个国家在数字化发展成熟的表现，分成三个类型：领跑者，加速者和起步者。并对每一类型的国家如何加速数字化发展给出了具体的行动建议。



GDI 通过大量的数据相关性分析，有一些关键发现，为国家数字经济发展提供参考依据：

1

ICT 产业发展成熟度与人均 GDP 增长密切相关，但各国由于产业发展水平的差异，获益程度不一。领跑者国家的 GDI 得分**每提升 1 分**，其带来经济增速是起步者国家的 **5.4 倍**。

2

适度超前的 ICT 建设成为经济增长的新引擎。当前，全球积极投入数字化转型，研究表明，国家在数字化转型**投资 1 美元**，能够带来 **8.3 美元**的数字经济产值。

3

各国 ICT 产业发展不均，**泛在联接是弥补数字鸿沟的关键手段**，**固定宽带与移动宽带协同发展**能最大化释放数字经济潜力。**数字底座与泛在联接能够相互促进**，对经济发展带来**乘数效应**。

4

各国需要积极发展绿色能源产业，促进**可持续的数字经济增长**，并为人工智能的规模应用提前做好准备。

5

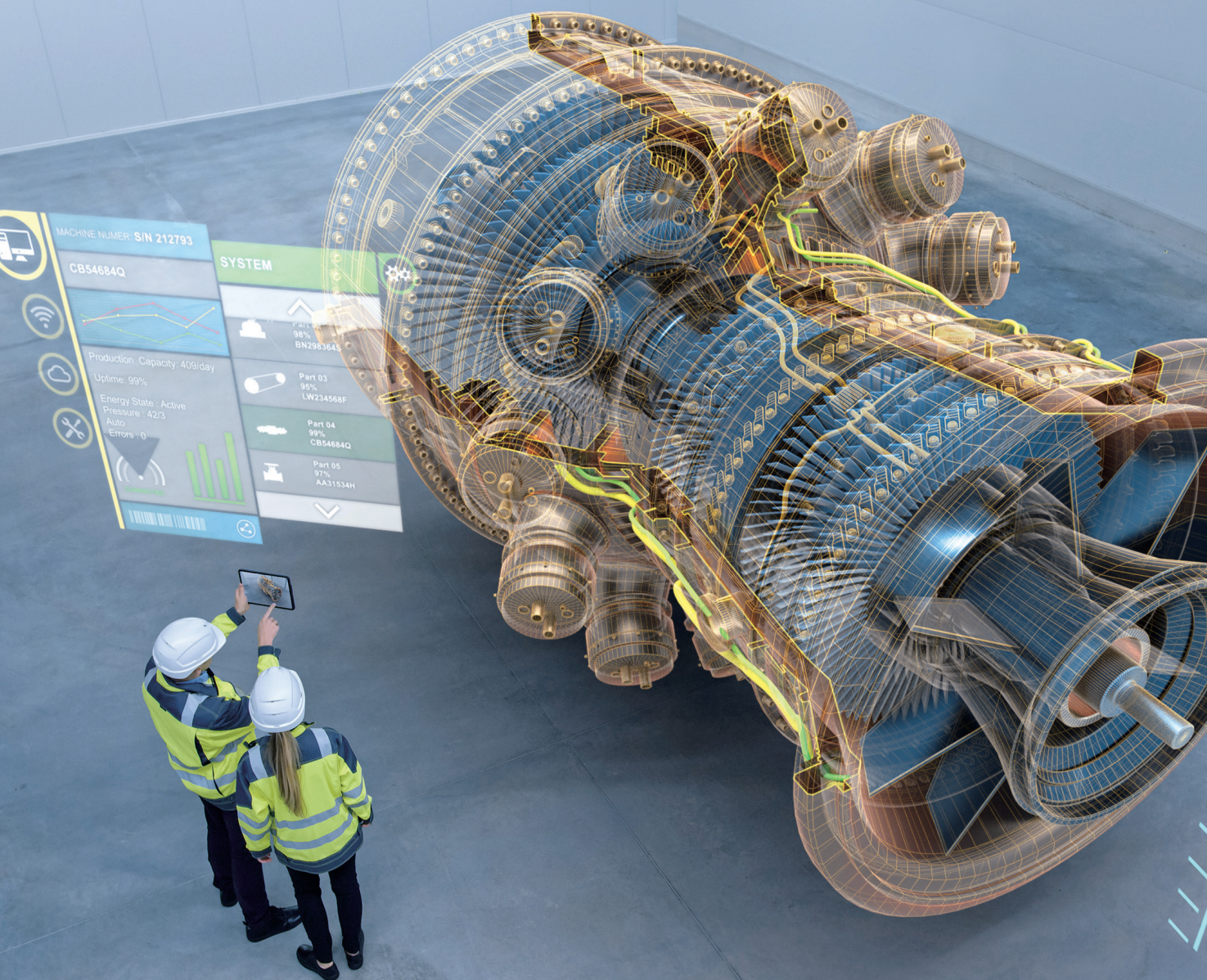
国家中长期 ICT 规划、积极的产业政策、适度超前的数字基础设施投资是各国数字经济发展的催化剂。

6

各国 STEM 毕业生比例**接近 25%**，但 ICT 从业人员转化率差异大，领跑国家转化率 **95%**，加速国家约 **50%**，而起步国家仅 **15%**。

我们认为，GDI 能够帮助各国了解在数智化进程所处的位置，找到各自存在的差距和挑战，帮助各国制定下一步发展规划，抓住第四次工业革命带来的巨大机会，实现数字经济快速发展。

GDI 概览



GDI 概览

从全球范围来看，各国对数字技术的使用正在加速。2023 年，全球 ICT 市场总投资规模接近 4.9 万亿美元。例如，OECD 国家的 ICT 产业增速强劲，平均增长率为 7.6%，远超其他产业的增速。中国 ICT 产业总规模 2023 年达到 5399 亿美金，占全球总规模的 11%。在中东和非洲地区，ICT 产业规模也在快速增长，2023 年同比增长 11.4%¹。

全球数字化指数（GDI）的方法论，从探索 2030 年智能世界对 ICT 产业的需求入手，叠加经济发展的供需模型，从而能够衡量各国 ICT 产业发展的成熟度，帮助各国规划 ICT 建设的最优路径。

2030 年智能世界对 ICT 产业的需求



泛在万兆社会加速到来

联接是数字经济发展的基石，在泛在万兆联接网络的支撑下，万物感知、万物互联成为现实，信息孤岛将被逐步消除，为不同发展水平的地区带来平等发展机会。预计到 2030 年全球联接的设备数将达 2000 亿，万兆家庭宽带渗透率达 25%²。

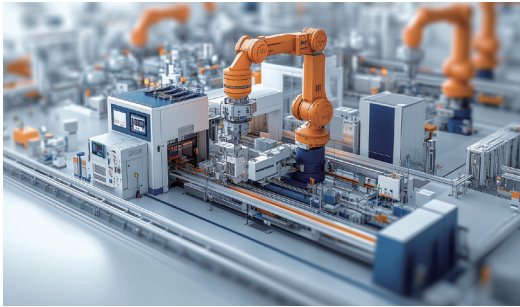


空间计算推动虚拟现实规模发展

空间计算作为一种新型计算模式，将数字世界与物理深度融合，人类将在“泛现实”的环境里享有平等的智能体验。预测到 2030 年全球 AR/VR 用户将达 10 亿，三级时延圈达 20/5/1 毫秒²。

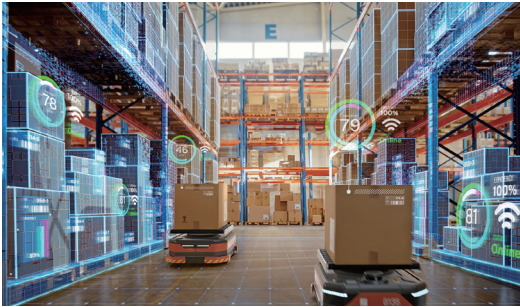
¹ IDC、OECD

² 华为《智能世界 2030》



数据从生产“资源”变成创新“智源”

泛在联接带来指数级增长的海量数据，为智能世界提供源源不断的生产资源。通过强大的智能计算，把海量数据转化为行业知识，帮助各行各业实现数字化转型，从而带来生产效率的极大提升。预测到 2030 年，全球每年产生的数据总量达 1YB，全球通用计算总量将达 3.3ZFLOPS，AI 计算总量将达 864ZFLOPS@FP16²。



具身智能广泛应用

随着机器视觉、自然语言理解、认知和推理、机器人学等学科的突破，具身智能得以广泛应用，在工业生产、仓储物流、建筑能源等领域实现无人化场景，极大提高生产效率，降低劳动成本，增强工作安全性。预测到 2030 年，每万名制造业员工将与 1000 个工业机器人共同工作²。



绿色可持续增长成为主旋律

人工智能的规模化应用，需要消耗大量的能源。如一个 1760 亿参数的大模型，训练一次耗电 43.3 万度，足以为一个普通家庭供电 41 年。未来随着大模型越来越复杂，需要大量的绿色可持续的能源供给，支撑人工智能的可持续发展。预计到 2030 年，80% 数字基础设施将由绿色能源供电，可再生能源占全球发电总量比例预计将达 65%²。



对 ICT 人才的需求持续增加

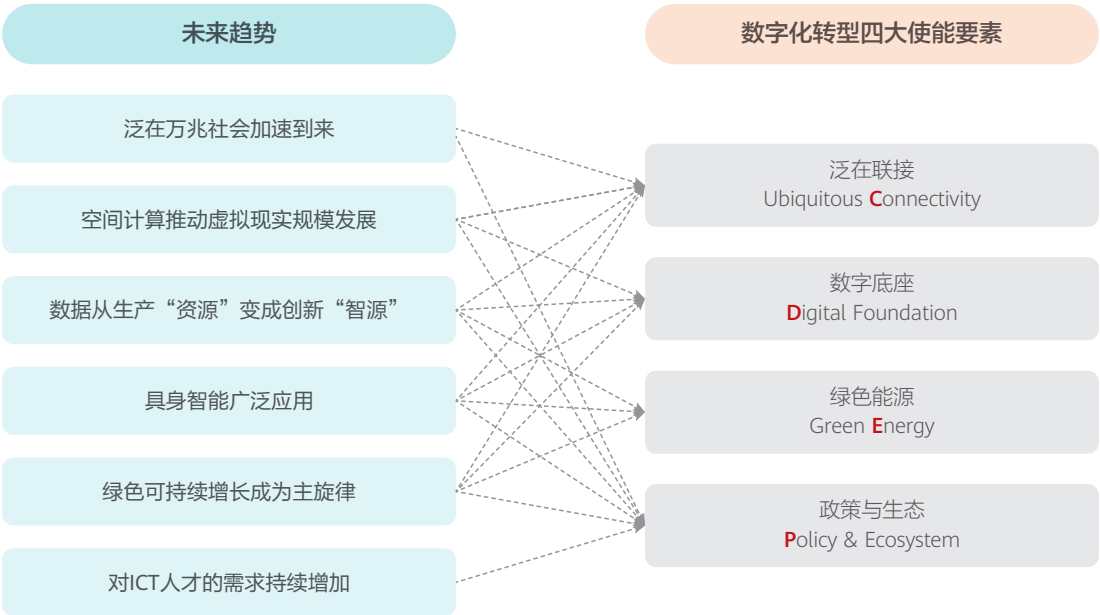
数智技术的发展和融合创新，带来对全球 ICT 人才需求的急剧增长。预测到 2030 年，全球数字领域相关就业岗位将增长 25% 左右，超过 9000 万个³。尤其是对下一代通信网络、生成式 AI、大模型应用、云计算、虚拟运营与协同、下一代安全等高端人才的需求更加迫切。

³ 来源：世界经济论坛

数字化四大使能要素

从 2030 年智能世界对 ICT 产业的需求分析，我们发现了影响国家数字化进程的四大使能要素，分别是：泛在联接、数字底座、绿色能源、政策与生态。

数字化四大使能要素





泛在联接是数字经济普惠发展的根基

享有稳定、连续的网络联接，是人们的基本需求和权利。以 5G/5G-A、光纤接入、物联网等多种技术的融合创新，构建了立体超宽的泛在联接网络，帮助更多的人与全世界的互联互通，获取平等、广阔的发展机会，成为数字经济普惠发展的根基。



数字底座是数字经济高质量发展的加速器

数据作为新生产要素，需要构建系统的数字底座，来完成对数据的存储、处理和计算。以数据中心、先进算力与存力、云计算、算力网络为代表的数字底座，成为数字经济的高质量发展的加速器。



绿色能源是数字经济可持续发展的新动能

可再生能源，如太阳能、风能等，以其清洁、环保、可再生的特性，正逐渐成为替代传统化石能源的重要选择。全球范围内可再生能源的产量持续增长，占全球发电总量的比例也在逐年上升。可再生能源不仅成为最具竞争力的能源选择之一，也为数字经济的可持续发展提供了新动能。



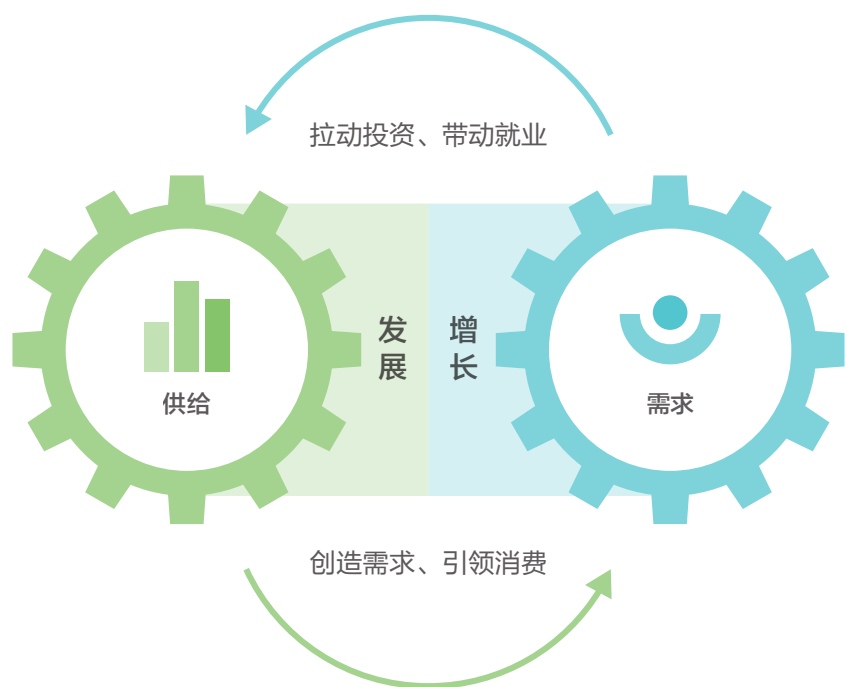
政策与生态是数字经济健康发展的土壤

积极的 ICT 政策法规，创新的氛围、充足的人才储备和可持续的产业生态是数字经济发展的必要条件。需要政府从组织、资金、政策、监管等维度提供系统的支持，培育推进数字化进程的土壤。

影响数字经济增长的ICT供需模型

数字经济必须伴随充足的 ICT 供给与需求才能得到有效发展。ICT 产业发展需要满足“有的用、有人用、用得起、用得好”才能帮助各行各业实现数字化转型，提升生产效率，降低生产成本，推动数字经济高质量发展。

从供给方面来看，生产活动的增加和 ICT 技术的进步是推动业务创新、提升生产效率、创造市场需求、引领消费升级，满足经济发展的需求。从需求方面来看，需求的增加可以刺激生产活动扩张和基础设施建设，拉动投资、带动就业和价值创造，进一步促进供给的完善。



源源不断的 ICT 供给：夯实数字经济根基

充足的 ICT 供给是数字经济发展的基石。各种元素必须齐备才能实现充足的 ICT 供给，例如有线和无线覆盖、算力、存力、云服务、绿色能源等。供给深受政府投资、企业投资、电信服务提供商投资、云服务提供商投资以及物联网基础设施平台投资的影响。投资不是影响供给的唯一因素，其他指标如无线覆盖率、光纤到户率以及这些指标的质量同样可以用来评价和量化对供给的影响。

2023 年全球数字基础设施投资概览⁴

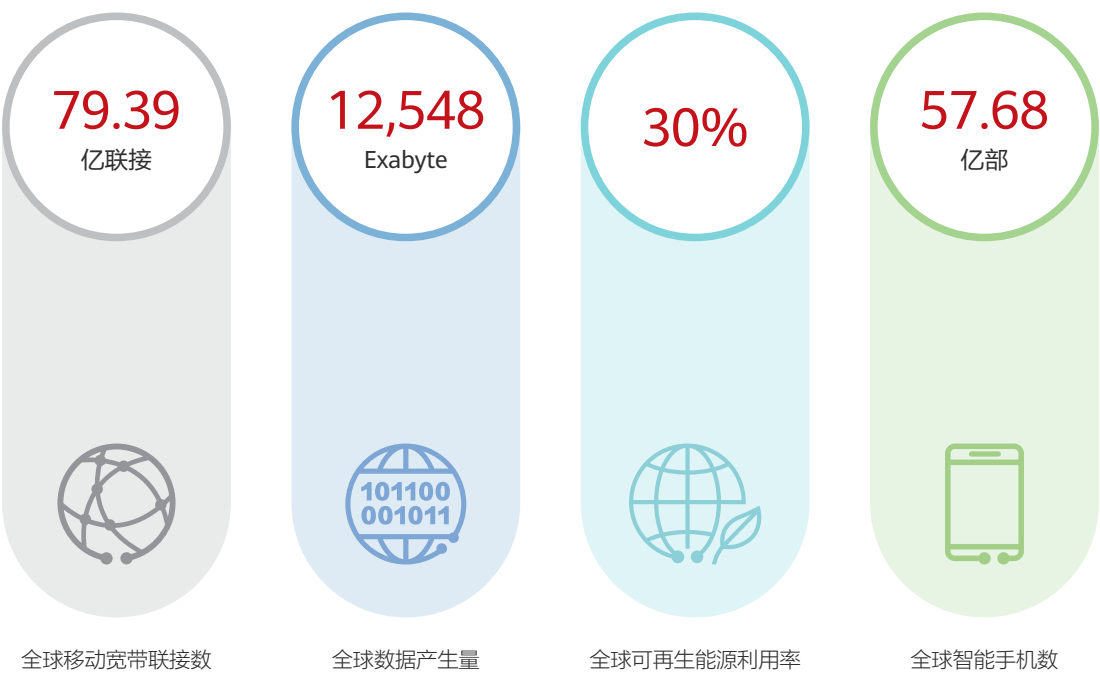


⁴ IDC, IRENA, IEA

持续增长的 ICT 需求：引领数字经济发展

即使供给充足，如果得不到应用也无法产生价值，数字经济的发展应该力求达到供需的平衡，因此务必对 ICT 的需求进行及时测量和分析，根据需求的动态变化来决定供给的投入。移动宽带和固定宽带用户数的持续增长，反映了数字经济对高质量网络联接的迫切需求。企业业务创新、降低成本和提高效率的需求，驱动了业务上云需求的增长。数据中心的大规模建设，呼吁可再生能源的建设和规划。这些关键需求的满足和升级，成为促进数字经济可持续发展的重要引擎。

2023 年全球数字需求概览⁵



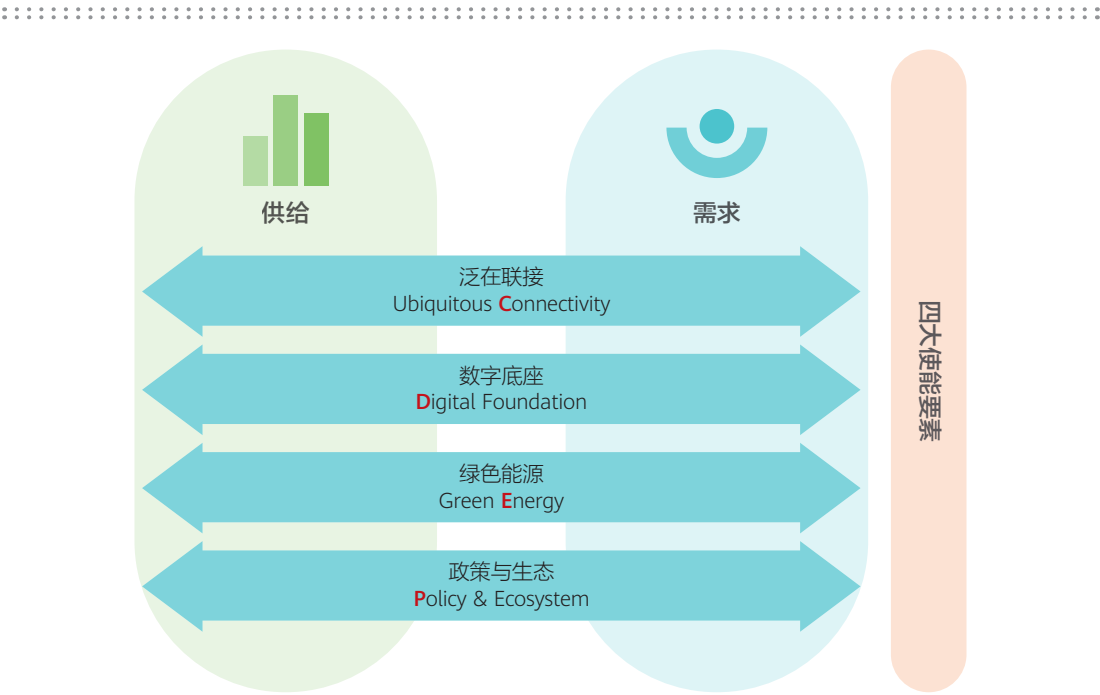
⁵ IDC, GSMA, IRENA

全球数字化指数（GDI）模型框架

全球数字化指数（GDI）在全球联接指数（GCI）基础上进一步升级，覆盖了从联接到算力、存储、绿色能源等数字基础设施，帮助评估各国的数字经济发展速度、产业发展进度和人才生态准备度。

我们在设计全球数字化指数（GDI）时，综合考虑了 2030 年智能世界的四大使能要素，并叠加数字经济发展的供需理论，构建了全球数字化指数（GDI）模型框架，帮助各国既能从产业供给与市场需求的动态平衡来发展数字经济，也能识别具体的产业发展的优势与不足，为国家数字化战略的制定和执行提供参考。

全球数字化指数（GDI）模型框架



GDI 从泛在联接、数字底座、绿色能源、政策与生态维度梳理了 42 个指标，评估全球 77 个国家数字化进程，覆盖全球 93% 的 GDP 和 80% 的人口，能够反映全球数字化发展的普遍规律。

GDI 指标列表

使能要素	供给	需求
泛在联接	消费者光纤覆盖 企业光纤覆盖 国际互联网带宽 4G & 5G 覆盖 移动宽带体验 固定宽带体验 企业千兆园区渗透率 IPv6 部署率	固定宽带用户数 移动宽带用户数 物联网联接数 移动宽带可支付性 固定宽带可支付性 移动数据流量 万兆企业出口带宽部署率
数字底座	数据中心投资 先进存储投资 业务连续性与容灾覆盖率 算力投资 云服务投资	企业云化率 数据生成量 电子政务水平 行业数字化转型支出
绿色能源	可再生能源电力投资 绿色出行率 充电便利性	可再生能源发电利用率 可再生能源发电的经济性
政策与生态	ICT 投资 频谱政策 数字化转型政策 绿色能源政策 ICT 法律法规 ICT 专利数	互联网参与度 电子商务交易量 智能手机渗透率 人均在线视频观看时长 初创企业数量 STEM 毕业生比例 ICT 从业人员数量

国家排名



国家排名

在本年度的研究中，我们调研了 77 个国家的数字基础设施投资与应用的情况。基于各国的 ICT 发展程度与经济水平的分析，将 77 个国家分为三个类别：**起步者**、**加速者**与**领跑者**。

GDI 国家排名

.....

领跑者

排名	国家	GDI得分
1	美国	78.8
2	新加坡	76.1
3	瑞典	74.5
4	芬兰	73.0
5	丹麦	71.8
6	瑞士	71.4
7	荷兰	69.7
8	中国	69.2
9	爱尔兰	68.1
10	澳大利亚	67.6
11	英国	66.8
12	新西兰	65.6
13	挪威	64.9
14	德国	63.4
15	法国	62.2
16	阿拉伯联合酋长国	61.4
17	加拿大	61.3
18	比利时	60.5
18	韩国	60.5
20	日本	58.8
21	卢森堡	58.0
22	奥地利	57.3

加速者

排名	国家	GDI得分
23	沙特阿拉伯	54.4
23	葡萄牙	54.4
25	西班牙	54.3
26	爱沙尼亚	54.1
27	意大利	50.2
28	马来西亚	49.9
28	希腊	49.9
30	智利	49.5
31	捷克共和国	49.1
32	罗马尼亚	49.0
33	匈牙利	48.9
34	立陶宛	48.7
35	斯洛文尼亚	48.1
36	波兰	47.8
37	泰国	47.2
38	克罗地亚	46.7
39	保加利亚	46.5
40	巴西	44.8
41	巴林	44.7
42	斯洛伐克	43.7
43	南非	43.4
44	科威特	43.0

起步者

排名	国家	GDI得分
45	塞尔维亚	42.2
46	阿曼	41.7
47	土耳其	41.4
48	印度	40.3
49	哥伦比亚	39.9
50	墨西哥	39.6
51	秘鲁	38.7
52	乌拉圭	38.6

排名	国家	GDI得分
53	越南	36.7
54	阿根廷	36.5
55	哥斯达黎加	35.4
56	菲律宾	34.9
57	摩洛哥	34.3
58	哈萨克斯坦	33.2
59	印度尼西亚	33.1
60	埃及	32.7
60	乌兹别克斯坦	32.7
62	突尼斯	32.6
63	厄瓜多尔	32.4
64	约旦	32.2
65	肯尼亚	32.0
66	阿塞拜疆	31.6
67	多米尼加共和国	30.9
68	巴基斯坦	28.5
69	阿尔及利亚	28.4
70	玻利维亚	28.3
71	博茨瓦纳	27.5
71	加纳	27.5
73	乌干达	27.4
74	尼日利亚	27.3
75	纳米比亚	27.1
76	孟加拉国	26.5
77	坦桑尼亚	25.3

备注：GDI 基于 42 个指标对各国的数字基础设施发展成熟度进行综合排名，数据来自经济合作与发展组织（OECD）、国际电信联盟（ITU）、GSMA、世界经济论坛（WEF）、世界银行（World Bank）、联合国、Ookla、IRENA、IDC 等权威组织的公开数据，详细的评估模型与计算公式，可见 GDI 方法论与指标定义。



起步者

起步者在 ICT 基础设施建设的早期，以发展中国家和新兴市场国家为主，有 25 个国家处在这个群组。这些国家在移动宽带覆盖、光纤接入的普及度上还存在差距，需要全面提升联接水平，让更多的人有机会融入数字经济。与此同时，我们也看到这个群组的国家潜力巨大，它们拥有较好的自然资源禀赋，可以通过积极的产业政策和前瞻性的规划，兼顾数字化与低碳化并轨发展。



加速者

加速者获益于基础联接的普及，进入数字化发展的快车道，以中等收入的发展中国家为主，有 30 个国家处在这个群组。这些国家更重视扩大泛在联接的范围，已经认知到可靠和广泛的联接将能带来数字服务的有效运行。部分国家推出积极的产业政策，让更多的人、家庭、企业提升信息交流的效率，从联接中获取价值。可靠的联接也是数据中心、云、存储发展的前提，具备联接基础能力的加速者国家，可以乘势追赶，投资数字底座，部署云和数据存储能力，促进支柱行业的数字化转型和经济增长。



领跑者

领跑者具备较为领先的数字化水平，以中高收入的国家为主，有 22 个国家处于这个群组。这些国家更重视提升泛在联接的体验，开始投入下一代网络技术，并积极推动对云、数据中心、先进算力和存力的部署，利用 ICT 产业发展的优势驱动了行业数字化发展，在全球数字化进程中发挥了示范作用，为其他国家提供了宝贵的经验。与此同时，可持续发展也是领跑者国家需要重点考虑的要素，通信网络、先进算力的建设与绿色能源的发展紧密关联，领跑者国家需统筹规划绿色能源建设，确保可持续的数字化发展。

典型国家分析



新加坡

新加坡位于 GDI 领跑者的前列，这得益于政府对数字基础设施的持续投资、全面的培训计划、强有力的研发支持、与时俱进的 ICT 产业政策和立法、充足的产业人才储备以及宽松的创新环境。报告显示，新加坡的 GDI 联接得分是全球平均的 1.6 倍，数据中心投资、算力和存储规模领先全球平均水平 2 倍以上。目前，98% 的家庭拥有宽带接入，其中大多数家庭的宽带接入速度为 1 Gbps¹。政府的目标是在五年内实现端到端 10 Gbps 联接¹。

2019 年新加坡公布了其首个国家人工智能战略，描绘了利用人工智能实现经济转型的计划。随后发布了第二个国家人工智能战略（NAIS 2.0），即人工智能向善，旨在成为全球人工智能中心²。同时，新加坡政府还计划制定绿色数据中心路标，以配合该国的净零排放目标。预计未来 10 年，新数据中心的投资将达到 75 亿美元至 90 亿美元¹。



沙特

作为“沙特 2030 愿景”的一部分，沙特政府持续加大 ICT 的总体投资规模³，成为 GDI 加速者的头部国家。近年来沙特政府启动了若干关键举措，如构建万兆社会，在 2023 年商用发布该地区的 5G-A 网络³，其 GDI 联接的得分远超全球平均得分。此外，政府还计划投资建设 1.3GW 的大规模数据中心⁴，旨在将该国打造成区域数字枢纽。同时，政府还大力关注人工智能的发展，预计到 2030 年人工智能产业对沙特的经济贡献将达到 1350 亿美元¹。

¹ International Trade Administration (ITA)

² Smart Nation Singapore

³ Riyadh Daily

⁴ Capacity Media, MCIT



泰国

泰国政府积极推进国家数字化转型，在加速发展双千兆的同时，还与 AIS、DTAC 和 True 等主要电信公司合作，加快 5G 网络在城市和农村地区的部署。GDI 研究发现，泰国的固定和移动宽带速率已超过了全球平均水平。

“泰国 4.0” 顶层规划不仅推进了东部经济走廊特区（EEC）的建设，还推动了 5G、云、大数据和人工智能等方面的投资。其中国家宽带网络（NBN）的推进，加快了高速互联网的在全国范围内的广泛部署。此外，泰国政府还制定了《国家人工智能战略和行动计划（2022-2027 年）》的计划并加强实施，同时启动了人工智能发展议程，构建国家 AI 服务平台和泰语大模型⁵。



肯尼亚

肯尼亚在 ICT 领域取得了较大进展，带动了数字经济的快速增长。近年来政府陆续发布了信通技术部战略计划（2020-2024 年）、《国家 ICT 总体规划》等⁶，并在 2024-2025 财年预算拨款 1.25 亿美元，用于推进数字基础设施的建设⁷。如加大移动网络覆盖、建立全国光纤网络和政府服务数字化等，为该国电子商务的发展提供强大的支撑，使该国的电子商务蓬勃发展。

⁵ Telecom Review

⁶ ICT Authority

⁷ Connecting Africa

关键发现



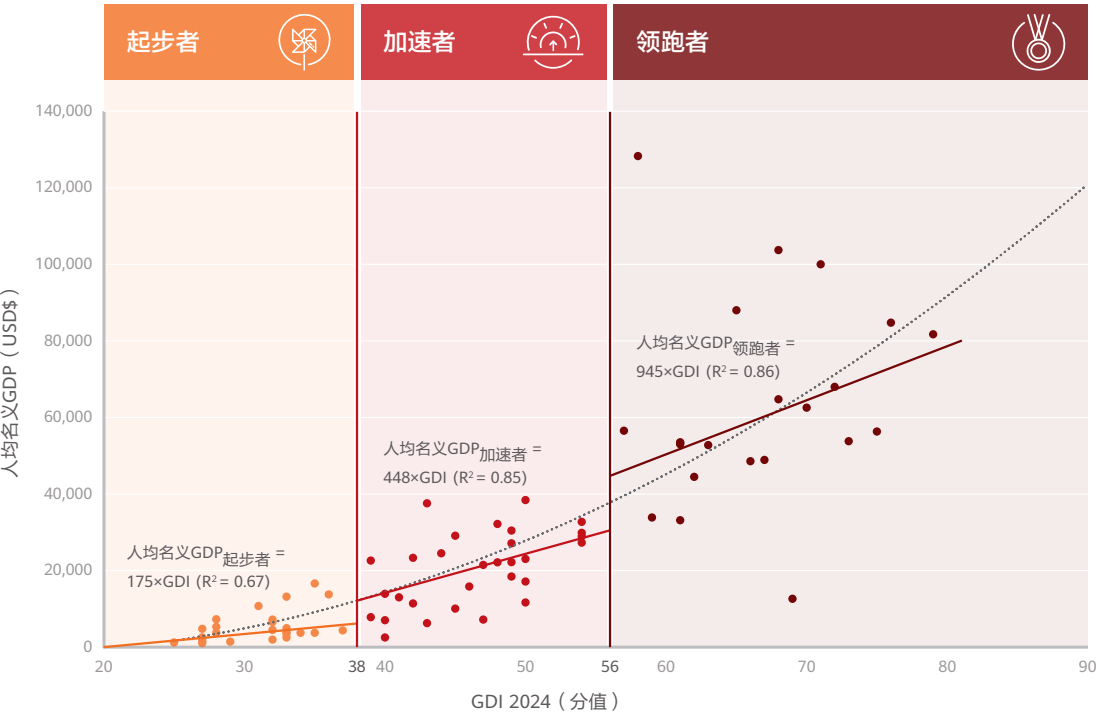
GDI 2024 关键发现

2024 年 GDI 研究发现，ICT 产业发展与数字经济增长之间存在高度相关性。ICT 产业发展成熟度高的国家，拥有数字经济发展的优势。同时，各国 ICT 产业发展并不均衡，泛在联接是主要矛盾。适度超前的数字基础设施投资、积极的产业政策与充足的人才储备是解决数字鸿沟的关键举措。

关键发现一：ICT 产业发展成熟度与人均 GDP 增长密切相关，但各国由于产业发展水平的差异，获益程度不一。领跑者国家的 GDI 得分每提升 1 分，其带来经济增速是起步者国家的 5.4 倍。

GDI 分析了 ICT 产业发展成熟度与实现数字经济增长的关联性。通过 GDI 与 GDP 的相关性分析表明，GDI 分值越高的国家，ICT 发展所带来的经济效益更大。研究还进一步将三类国家的 GDI 分值变化与 GDP 增长关系，进行了具体分析，并发现：领跑者 GDI 分值每提升 1 分，潜在提升人均 GDP 945 美金，是加速者国家的 2.1 倍，是起步者国家的 5.4 倍。

GDI 分值与人均名义 GDP 相关性分析



领跑者国家通过积极的产业政策促进数字基础设施投资、鼓励技术创新、培养 ICT 人才和生态，实现了泛在联接和数字底座的综合领先效应，从广泛的数字应用、各行业自动化生产等场景中创造价值，促进数字经济的高质量发展。中国的天津港实现数字化改造，融合 5G、云、AI 与绿色能源技术，打造了“智慧零碳”码头，帮助减少集装箱作业倒运环节 50%，降低能耗 17%，较同规模传统集装箱码头人员减少 60%；实现绿电功能 100% 自给自足，大幅提升了港口的经济效应。

加速者的 GDI 分值受益于泛在联接和数字底座的投入，利用 5G、光纤联接、数据中心、先进存力等为代表的数字技术，帮助实现数据的传输和实

时计算，带动行业生产效率的提升，促进了数字经济的快速增长。墨西哥数据中心投资预计会显著增加，在现有的 15 个数据中心基础上，预计到 2029 年会增加 73 个。数据中心行业相应的投资会带动墨西哥 GDP 的增长，预计到 2029 年还将带来直接和间接就业岗位 68,198 个¹。

部分起步者建设了基础的联接网络，发展了数字支付、电子商务等数字业务，让更多的人融入数字经济，并有效提升中小企业的生产效率，推动经济增长。据世界银行分析，新兴经济体的宽带覆盖率每增加 10%，可带来 GDP 增长 1.38%。如肯尼亚通过不断扩大的 4G 覆盖范围，支撑移动支付平台的广泛使用，为数百万肯尼亚人提供了获得银行服务的机会。



¹ Mexico Business News

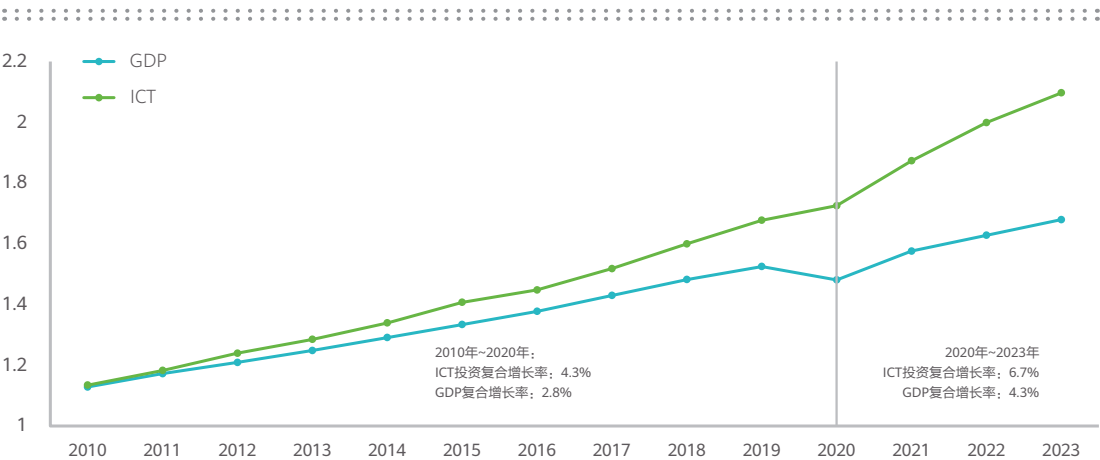
关键发现二：适度超前的数字基础设施建设成为经济增长的新引擎。当前，全球积极投入数字化转型，研究表明，数字化转型投资每增加 1 美元，带动数字经济产值超过 8 美元。

自 2010 年以来，随着 ICT 产业的蓬勃发展，各国政府逐步认知到数字基础设施投资的重要性，并逐步增加了数字基础设施投资的强度，适度超前的数字基础设施建设能够成为经济增长的新引擎。

GDI 研究了 77 个国家自 2010 以来的数字基础设施投资复合增长率与 GDP 复合增长率的变化，从对比分析来看，尽管各国产业发展的成熟度不一，但各国政府都认知到数字基础设施投资的价值，全球数字基础设施逐年攀升，全面领先于 GDP 增速。

在 2010 年至 2020 年间，全球 ICT 投资复合增长率达 4.3%，领先 GDP 复合增长率 1.5%。2020 年，全球受疫情影响，经济增长速度明显减缓，但全球各国坚持投资数字基础设施，保持了持续增长，复合增长率达 6.7%。更好地应对了突发性事件，推动经济走出低谷。进入后疫情时代，各国的数字基础设施建设的步伐明显加快，全球经济快速复苏（GDP 复合增长率达 4.3%），并构建了面向未来的经济韧性。例如，德国在疫情期间加大了对 ICT 领域的投资和支持，推动高速宽带网络的普及和升级，为远程办公、在线教育、数字医疗等提供更好的网络基础；德国政府鼓励企业进行数字化转型，通过提供资金支持、税收优惠等政策，促进企业采用新技术、新商业模式，提高了生产效率和竞争力，在疫情期间保持了较好的发展态势，对经济复苏起到了积极作用。

GDP 增速 VS ICT 投资增速

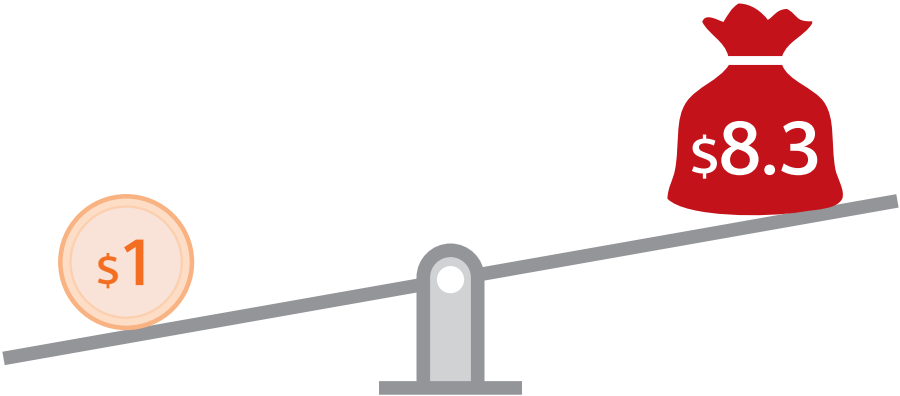


国家对数字化转型的积极投入，将全面帮助提升企业运作效率、创造新的服务形态、新商业模式，激发对数字化应用的需求，促进经济增长。

GDI 将各国的行业数字化支出与数字经济的产值进行相关性分析并发现，**数字化转型支出每新增 1 美元，带动 8.3 美元的数字经济产值**。未来，随着各行各业数字化转型的加速，数字经济的发展也将加速。

数字化转型支出 1 美元撬动数字经济产值增加 8.3 美元

.....



数字化转型支出²：数字化转型支出统计的是企业利用数字化能力创新新业务解决方案，提高运营效率和组织绩效产生的支出。

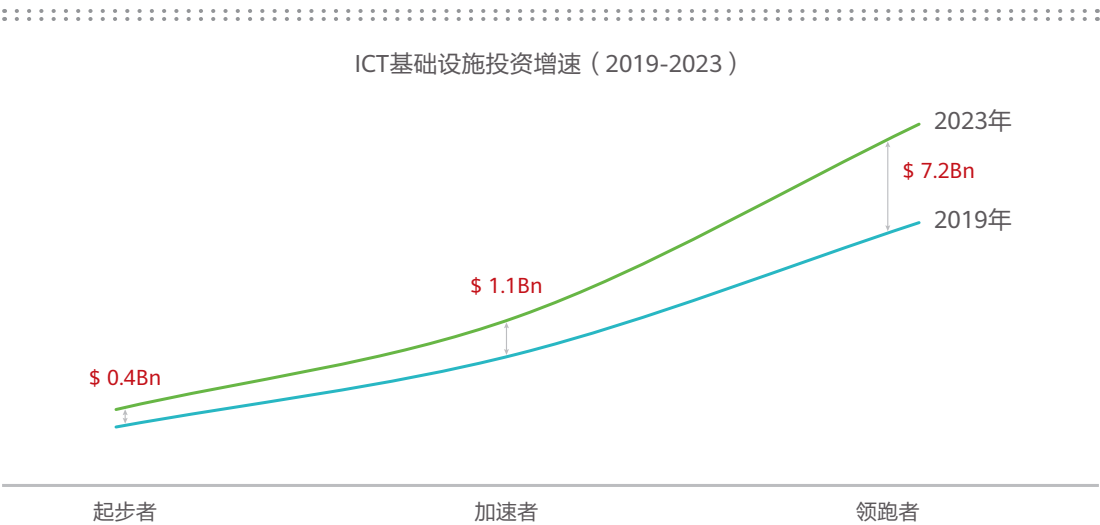
数字经济产值：数字经济规模占比³乘以名义 GDP

² IDC《全球数字化转型支出指南方法论，2024》
³ 牛津经济研究院 & 华为《数字溢出：衡量数字经济的真实影响力》

关键发现三：各国 ICT 产业发展不均，泛在联接是弥补数字鸿沟的关键手段。数字底座与泛在联接能够相互促进，对经济发展带来乘数效应。

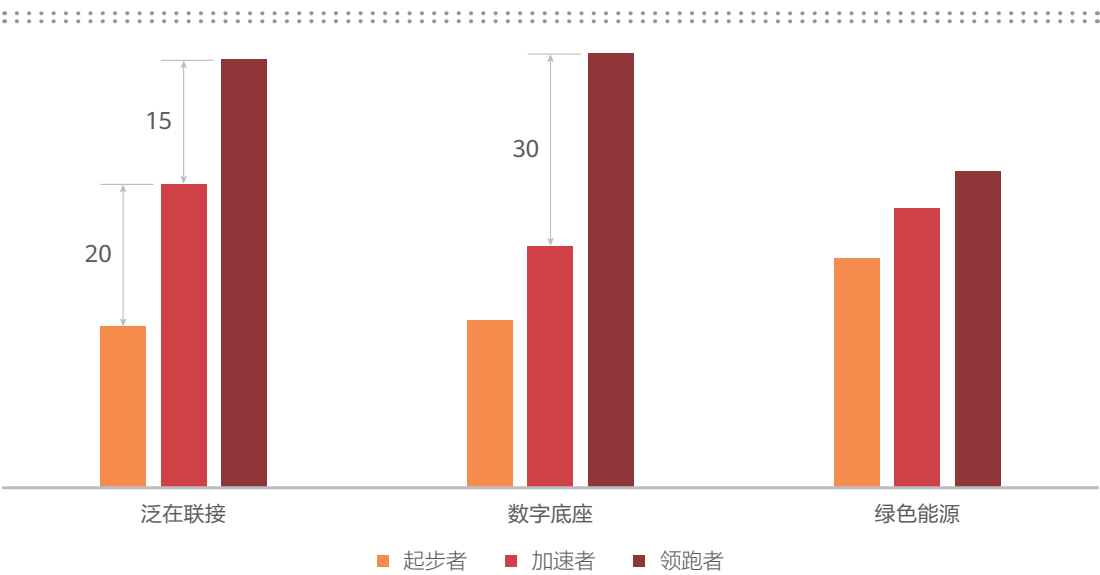
研究表明，国家间的数字基础设施投资增速差距还在持续扩大。过去 5 年，领跑者、加速者、起步者数字基础设施投资增速比为 18:3:1（2019-2023 年平均增长金额分别是 72 亿美金、11 亿美金、4 亿美金）。从联接角度看，5G 人口覆盖率增速比为 5:2:1（2019 年 -2023 年平均增长率分别是 5.5%、2.5%、1.3%）。同时，计算、存储和数据中心的投资进一步拉开领跑者与加速者的差距，过去 3 年，领跑者的数据中心投资金额增长 14.6 亿美金，是加速者的 13 倍。

三类国家（2019-2023）年投资增速对比



为了寻找解决数字鸿沟的有效路径，GDI 分析了三类国家在技术使能要素上的表现（如图），泛在联接是造成三类国家差距的主要矛盾。从泛在联接的分值来看，领跑者比加速者、起步者分别领先 15 分和 35 分之多；同时，领跑者与加速者在数字底座的分差也达 30 分之多，而加速者与起步者在数字底座上差异较小。

三类国家在 GDI 三大使能要素上的分值对比

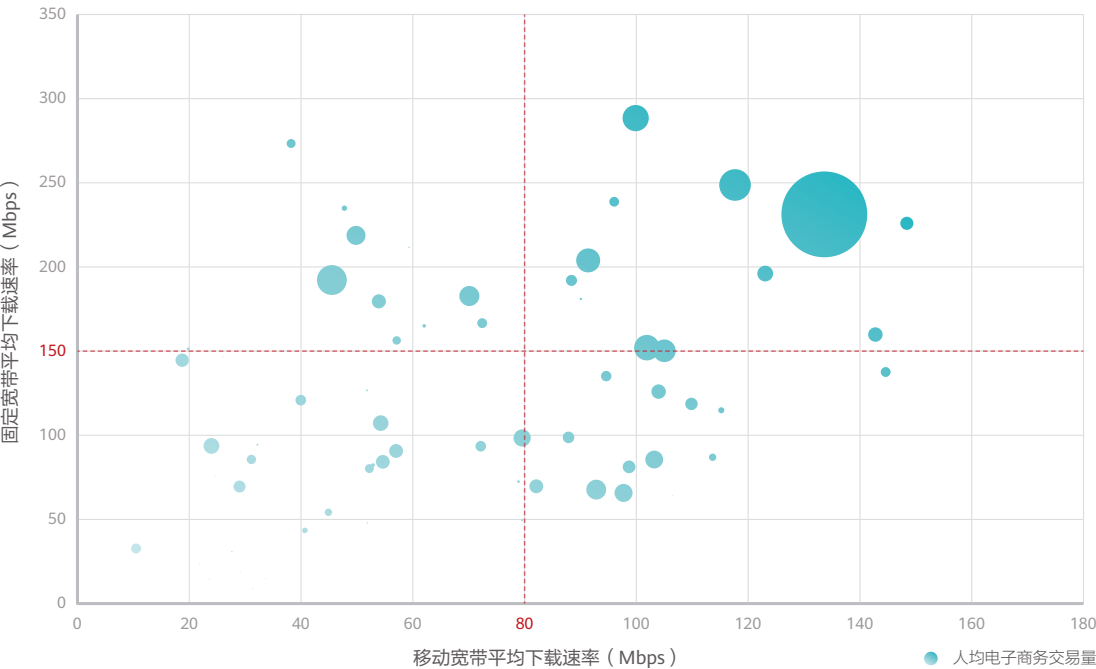


因此，各国在数字基础设施投资策略上应具体分析，找出根因，规划最优的投资组合：

起步者国家需要首先解决基础联接问题。研究表明，固定宽带与移动宽带协同发展能最大化释放数字经济潜力，固定宽带体验（下载速率大于 150Mbps）与移动宽带体验（下载速率大于 80Mbps）均表现较好的国家，人均电子商务交易量更高，更能有效释放数字经济潜力。

联接网络建设与电子商务发展的关系（77 国）

.....

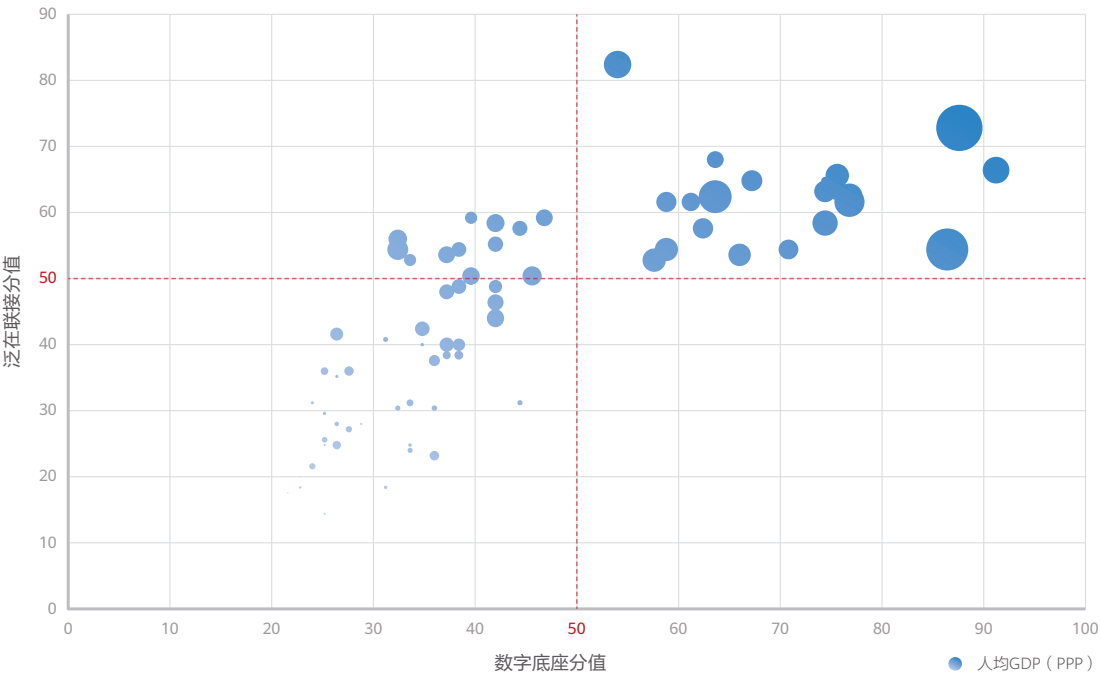


2019 年，印度尼西亚国家光纤发展计划“帕拉帕环项目”完工，总计铺设了 1.2 万公里光纤电缆，为 57 个城市和地区的近 600 万民众提供互联网连接。随后印度尼西亚发布“帕拉帕环一体化项目”，计划继续铺设 1.1 万公里光纤网络，预计覆盖 1640 万人口。印尼已建设了 10 万多个 4G 基站，覆盖超过 94% 的城市和乡村，印尼整体互联网渗透率达 79.5%⁴。固定宽带与移动宽带的协同发展，帮助印度尼西亚成为东南亚最大的电子商务市场。2023 年数字经济规模达到 820 亿美元，催生了超过 15 家独角兽公司，预计到 2030 年印尼数字经济规模将超过 2100 亿美元⁵。

加速者则需要同时关注泛在联接和数字底座的建设。部分加速者国家开始建设专用移动网络和数据中心，以提升行业生产效率，促进数字经济发展。例如希腊在比雷埃夫斯集装箱码头建设了专用移动网络，该网络支持 4G/LTE 和 NB-IoT 技术，为码头数字应用提供实时数据传输和传感器部署，确保了海运业务的全面数字化效率提升⁶。

对于领跑者而言，泛在联接与数字底座均得分较高。研究表明，当泛在联接与数字底座均超过 50 分时，能够更好地相互促进，对数字经济发展产生乘数效应。对于仅在泛在联接表现较高的国家，因为数字底座的投资不足，缺乏处理大量数据和数字应用所需的算力和存力，导致无法进一步有效提升生产力和创新水平。

泛在联接与数字底座的协同与人均 GDP 的关系（77 国）



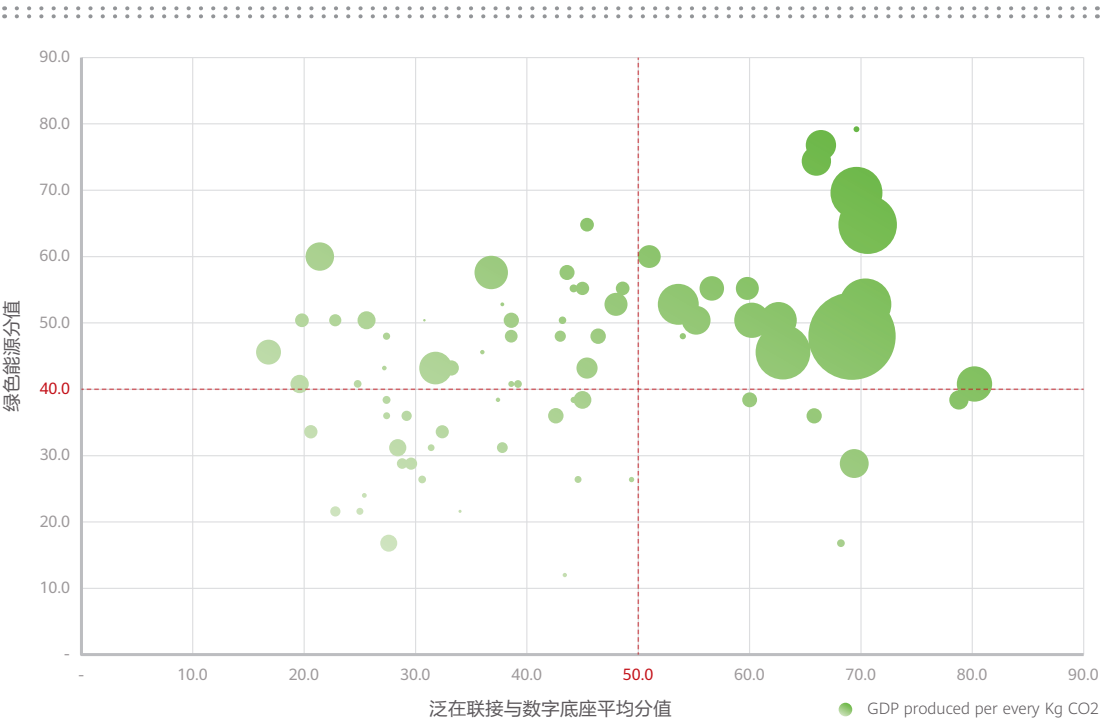
⁴ 《人民日报》(2024 年 04 月 19 日 16 版，雅加达 4 月 18 日电)
⁵ 商务部驻东盟使团经济商务处（源自自安塔拉通讯社），Bain Analysis
⁶ Porttechnology.org

关键发现四：各国需要积极引入绿色能源技术，促进可持续的数字经济增长，并为人工智能的规模应用提前做好准备。

ICT 产业为可持续发展提供了全新的能力。如数字技术应用于气候变化的预测，有效帮助人类抵御自然灾害带来的风险。但数字经济的快速发展也伴随着能源消耗和碳排放的快速上升等问题，如数据中心能耗巨大，不仅导致大量的碳排放，还为能源供应带来巨大的压力。为此，数字经济的发展需要同时兼顾规模化与低碳化，以获得高质量的可持续增长。

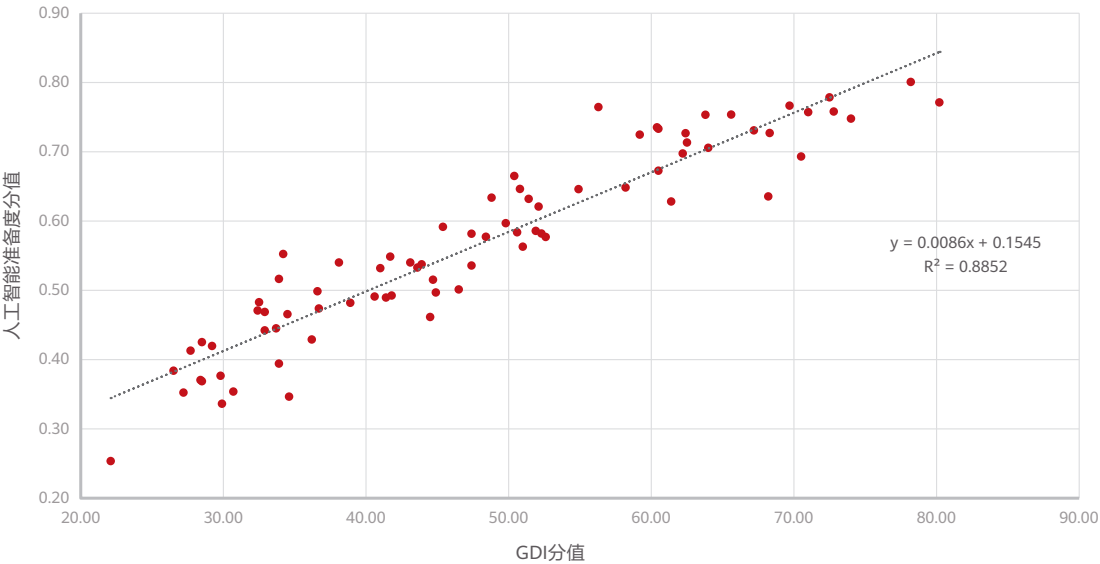
GDI 研究显示，在绿色能源、泛在联接和数字底座得分都较高的国家，每公斤碳排放对应的 GDP 产值更高。根据全球电子可持续发展倡议组织（GeSI）发布的《SMARTer2030》报告显示，未来十年融合绿色能源的数字化技术能够通过赋能各行各业贡献全球碳排放减少量的 20%。

数字化技术与低碳化发展的关系分析（77 个国家）



研究还发现，GDI 与国际货币基金组织（IMF）的人工智能准备指数（AI Preparedness Index）存在高度相关性，GDI 分值高的国家，人工智能准备度更为充分。因为 GDI 的三大使能要素，泛在联接、数字底座、绿色能源也是人工智能的发展、应用和普及的基础。高速低时延的网络联接是人工智能发展的前提，为人工智能发展提供万物感知、万物互联、万物智能的基础。先进的算力与存力是人工智能发展的关键，大量数据的分析、学习、推理必须依托强大的算力来快速完成任务，各行业对人工智能的实时性和高效性的要求越来越高，进一步增加了对先进算力和存力的需求。同时，人工智能发展将导致数据中心等基础设施的能源消耗急剧增加，如果使用传统非绿色能源会带来大量的碳排放和环境问题，因此，需要绿色且廉价的能源的保障。对于有人工智能战略的国家，适度超前投资三大技术使能要素，将助力加速迈进智能世界。

GDI 与人工智能准备度的相关性分析（77 国）



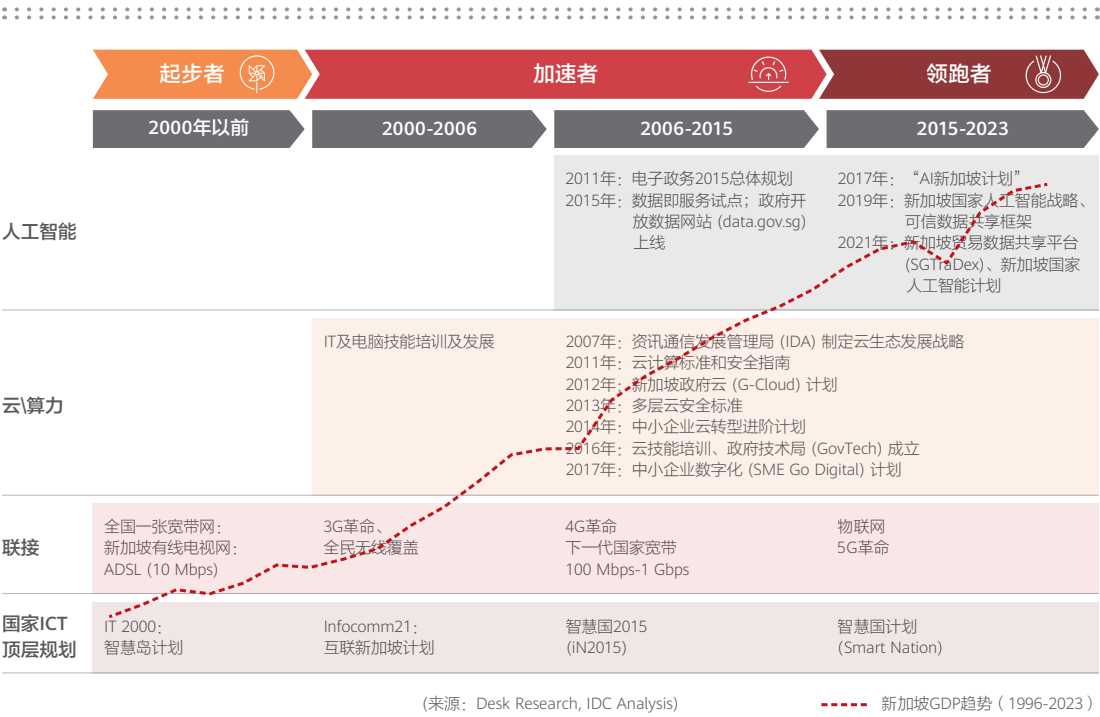
关键发现五：积极的产业政策和有序的规划是各国数字经济发展的土壤

各国政府逐步意识到数字基础设施的发展在未来社会、经济、科技发展以及国家竞争中的重要作用，与公路等其他基础设施建设相比，数字基础设施建设带来的投资回报往往更高，《数字溢出》⁷ 研究显示，投资数字基础设施长期回报是其他基础设施投资回报的 6.7 倍。部分优先享受到数字基础设施带来的红利的国家，纷纷出台数字经济发展战略与政策，制定中长期的 ICT 发展规划，适度超前投资 ICT 产业，为数字经济发展提供健康的土壤。

以新加坡为例，政府在不同阶段推出符合国情的数字战略和产业政策。90 年代发布“数字底座 IT2000—智慧岛计划”着力建设国家宽带，为公众提供 24 小时在线服务。2000 年推出“信息通信 21 世纪计划”，建设信息通信产业集群与枢纽，创造民众和企业使用数字底座环境。2006 年制定“智慧国 2015 计划”，全面升级联接基础设施并建设云计算生态，将新加坡建设成为信息驱动的智能化国家。2015 年发布“智慧国 2025 计划”，建设覆盖整个国家的数据联接，服务公民的个性化数据需求。GDI 研究发现，由于政府的积极推动，新加坡从 2000 年的起步者发展到今天领跑者的第二位，数字经济得以蓬勃发展。

从新加坡的实践中，我们也看到，数字经济的发展是渐进式的，政府对 ICT 产业的投入与发展要兼顾长远性与可执行性，根据产业发展所处的不同阶段，优化投资组合，获取效果最大化。

新加坡的数字化转型之路



⁷ 牛津经济研究院 & 华为《数字溢出：衡量数字经济的真实影响力》

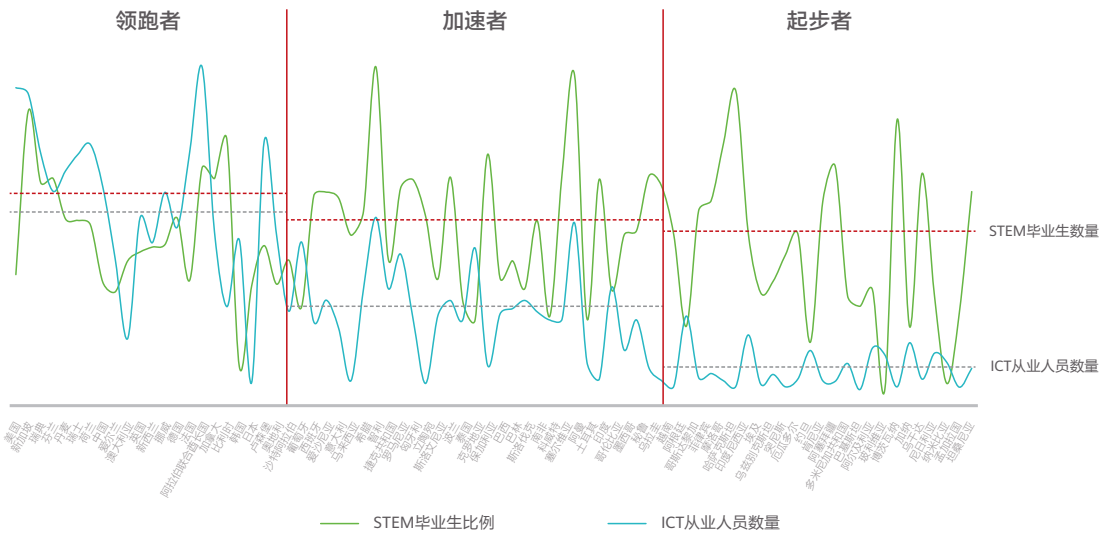
关键发现六：各国 STEM 毕业生比例接近，但 ICT 从业人员转化率差异大

STEM 学生是 ICT 人才的主要来源，研究发现，三类国家都重视对于 ICT 人才的培养，STEM 毕业的比例均接近 25%。但由于各国 ICT 产业发展不均，ICT 就业岗位供给存在差异，导致 ICT 从业人员的转化率差异较大。95% 的 STEM 毕业生在领跑者国家能顺利从事 ICT 及相关领域的工作，加速者国家有 50% 的 STEM 毕业生能够找到 ICT 及相关就业机会，而起步者国家这个比例仅有 15%。

分析背后的原因发现，领跑者 ICT 产业相对发达，能为 STEM 毕业生提供更多 ICT 从业机会，另一方面，领跑者比加速者、起步者有更加完善的 ICT 人才识别、引进、认证、匹配机制及配套政策，再加上发达的 ICT 产业生态，领跑者能够有效地将 STEM 毕业生转化为 ICT 从业人员，从而支撑其数字经济的持续增长。

起步者和加速都面临不同程度的人才流失，若要实现数字经济的可持续增长，必须加大 ICT 产业的投资，提供更多 ICT 就业机会，同时完善 ICT 人才政策，提高 STEM 毕业生向 ICT 从业人员的转化率。

三类国家的 ICT 人才发展与就业机会的分析



来源：Desk Research, IDC Analysis

行动建议



行动建议

GDI 通过大量的数据研究与分析发现，在经济的不确定性发展以及激烈竞争的时代，综合发展 ICT 产业能够帮助各国政府把握机会，加速数字经济发展。各国政策制定者要对数字基础设施投资和部署进行中长期规划，制定明确的发展战略和切实可行的行动计划。

- **加大 ICT 基础设施建设并适度超前：**政府要像对待交通、电力一样对待数字基础设施建设，加强投入和政策引导。适度超前的数字基础设施建设能够带动经济的发展，对于联接基础较弱的国家，应优先发展联接，弥合数字鸿沟；对于联接基础较好的国家，则需要部署下一代网络基础设施，并加大对数字底座的投入，最大化释放数字生产力。
- **加速行业数字化转型：**新型 ICT 技术正在创造丰富多彩的应用场景，使得行业数字化转型步入崭新的发展阶段。而行业数字化是个循序渐进的过程，如何选择转型道路、如何分层分级建设智能化 ICT 基础设施。需要政府给予充分的支持，重视数字底座的推广、普及和应用，实现数据互联、互通、共享，帮助行业提升转型的效率。
- **重视数字人才储备：**面向未来，完善的 ICT 法规和充足的科技人才的培养与引进，将打通数字经济发展的“高速公路”。政府和企业要尽

快培养或吸引所需人才，全面提升公民的数字素养，营造宽松的创新氛围，抓住第四次工业革命的历史性机遇。

三类不同的国家由于产业发展成熟度的差异，应该具体分析差距和根因，切实提出具有针对性的行动建议，找到最优的产业投资组合，实现经济价值最大化。





对于起步者的行动建议

重点领域	行动建议
加大 ICT 基础设施建设	聚焦联接基础设施的建设和可靠性保障，即持续加大联接的供给 • 投资发展可靠的宽带网络，以确保广泛的互联网接入，特别是在农村和服务不足的地区。 • 扩大和增强移动网络覆盖和容量，重点升级到 4G 和规划 5G 部署。 • 确保稳定可靠的电力供应，特别是 ICT 基础设施的电力供应，以避免连接和服务中断。 • 制定和实施灾后恢复和业务连续性计划，以确保 ICT 基础设施在面对自然灾害和其他紧急情况时的复原能力。
加速行业数字化转型	从关键行业开始，提供普惠的数字服务，如电子商务、数字银行等，让更多人融入到数字经济 • 鼓励政府和私营部门合作，在数字基础设施项目中互惠资源、专业知识和投资。 • 通过数字技术使能关键行业如政府、金融等，通过数字政府、电子银行等业务，提升国民的满意度。 • 通过普遍覆盖，使能数字教育、远程医疗等，解决国计民生的关键挑战。
重视数字人才储备	普及 ICT 教育，提升全民数字技能 • 为所有年龄组制定和实施全面的数字扫盲计划，以培养民众有效使用数字工具和服务的能力。 • 将 ICT 教育纳入国家课程，让学生从小掌握必要的数字技能。



对于加速者的行动建议

重点领域	行动建议
加大 ICT 基础设施建设	全面升级数字基础设施，提升服务质量，即提供高质量的数字基础设施供给 • ICT 基础设施的重点从“用的上”转向“用的好”。 • 5G、云计算、先进存力等技术投资是重点，让泛在联接与数字底座同时发力。 • 发展高能效和可持续的数据中心以应对需求的快速增长。 • 发展新型电力基础设施，提高能源效率和可靠性。
加速行业数字化转型	深化千行万业的数字化应用，持续创造新生产力模式 • 鼓励千行万业大规模应用上云，采用数字技术提高效率并增强客户体验。 • 鼓励企业构建数据感知能力，挖掘数据价值，提升决策效率。 • 重视数据保护和隐私安全，规范数据治理。
重视数字人才储备	培养有 ICT 技能和创新的专业人才 • 投入专业的 ICT 培训与服务，全面提高公民的数字技能，培养更多的 ICT 专业人才。 • 通过个税优惠政策、人才补贴等措施，吸引并留住具有新兴技术专长的顶尖人才。



对于领跑者的行动建议

重点领域	行动建议
加大 ICT 基础设施建设	围绕新商业场景，持续投资下一代 ICT 基础设施，保持数字经济发展的优势 • 面向全业务场景，提供无处不在的高质量联接，如 5G-A、全光网络、算力网络等，为数字跃升做好准备。 • 发展绿色、集约化的数据中心满足对云服务、大数据分析和 AI 工作负载日益增长的需求。 • 投资人工智能技术及生态，以支持各行各业对人工智能的应用探索。 • 大力投资可再生能源，发展新型电力基础设施，满足日益增长的算力对于电力的需求。
加速行业数字化转型	建设统一数据底座，加速行业从数字化走向智能化 • 打破“数据孤岛”，建设统一的数据底座。 • 围绕数据的安全和成本，打造大容量的先进存储。 • 建设智能化平台，将人工智能集成到核心业务流程中，实现“小问题”自动决策、自动执行，“大问题”推送分析、辅助决策。
重视数字人才储备	培养面向未来的创新人才 • 保持高水平的研发投入，以推动持续创新。 • 创建并参与协同创新生态系统，包括与初创企业、学术界和其他行业参与者的伙伴关系。 • 提供持续的培训和发展计划，使员工具备新兴技术方面的技能。 • 制定吸引和留住顶尖人才的战略。

附录

方法论

全球数字化指数（简称：GDI）是在全球联接指数（简称：GCI）基础之上升级而来，由华为与 IDC 联合研究。研究范围覆盖全球 77 个国家，占全球 93% 的 GDP 和 80% 的世界人口。研究团队与业界学者、客户、伙伴进行了广泛的交流，参考了来自联合国、GSMA、咨询公司的数据、方法，洞察报告，构建了技术要素与经济要素纵横交织的独特方法论模型。GDI 报告由华为与 IDC 联合撰写，方法论知识产权归双方所有。GDI 的数据由 IDC 统一收集，整理，并根据数据的表现进行打分，排名，IDC 对数据的真实性、科学性进行解释。

2024 GDI 方法论

全球数字化指数（GDI）全面评估了各国 ICT 产业发展进程，分析了各国在 ICT 供给与需求方面的进展，以及其发展数字经济、推进行业数字化转型和发展 ICT 人才的能力。GDI 围绕泛在联接以及能够创造经济价值的先进技术和应用，对各国开展数字化转型的准备度和能力进行了研究。GDI 是在 2015 至 2020 年发布的全球联接指数（GCI）的基础上升级而来，纳入了当前和近期的技术趋势，以便更好地评估数字基础设施投资对数字经济的影响。

研究框架

GDI 梳理了 42 个指标，评估了全球 77 个国家的数字化进程，并分析了 ICT 产业发展成熟度对经济增长、竞争力和可持续发展的影响。2023 年，这些国家覆盖全球 93% 的 GDP 和 80% 的世人口。在开发 GDI 时，我们查阅了公开报告、现有文献和指数、技术趋势，

并收集了 IDC 技术分析师的专业意见。我们总结了面向 2030 年的关键趋势，并识别出及其背后的驱动技术。我们将这些技术归为四大使能支柱，统称为泛在联接、数字底座、绿色能源、政策与生态（CDEP），并基于此开发了 GDI。

四大使能要素

- 泛在联接**是基础，有力地保障全世界范围内的通信和数据交换。我们需要建设覆盖更广、能力更强的联接基础设施，这是我们弥合数字鸿沟、不让任何人在数字经济中掉队的关键。
- 数字底座**指通过部署人工智能、物联网、边缘计算等先进技术来提升效率，推动创新，增强适用性。这些数字基础设施为打造智慧城市、数字化企业 and 创新解决方案，建设更智能、更灵活的全球系统铺平了道路。
- 绿色能源**正日益成为数字化转型的基石。随着数字技术的普及，必须以可持续的方式满足其能源需求。绿色能源不仅对应气候变化具有重要意义，并且还能在助力数字化转型的同时推动实现全球可持续发展目标。
- 有利的**政策与生态**起到粘合剂的作用。完善的监管框架和合作生态系统能够在促进创新的同时保障公众利益，对加速数字化发展、确保数字化成果人人所享至关重要。

供给和需求是影响数字经济的两大基本支柱。供给侧贯穿整个 ICT 发展和数字化转型链条，为需求侧的技术应用构建相应能力。供需协同有利于推动创新、生产力和经济增长，因此供给和需求对于推动数字化转型和实现和经济效益至关重要。

基于四大使能要素的供需关系，GDI 对各国开展了纵向和横向评估，深入分析了各国的相对优势、劣势、机遇和挑战，并为各国战略性投资决策提供了指导，

对于各国进行数字化转型并获得更大经济收益具有重要意义。此外，GDI 通过可再生能源利用和拥有成本等指标评估了各国的可持续增长，揭示了最佳发展路径，并分享了领先技术在特定领域的成功应用。GDI 丰富的数据集为组织和个人提供了一份蓝图，助其分析 ICT 产业发展与数字经济优势相关的广泛因素。不仅如此，GDI 的综合指数排名还清晰地反映了全球数字化的现状，并为未来 10 年的 ICT 技术发展和演进确立了领先指标。

GDI 指标列表

使能要素	供给	需求
泛在联接	消费者光纤覆盖 企业光纤覆盖 国际互联网带宽 4G & 5G 覆盖 移动宽带体验 固定宽带体验 企业千兆园区渗透率 IPv6 部署率	固定宽带用户数 移动宽带用户数 物联网联接数 移动宽带可支付性 固定宽带可支付性 移动数据流量 万兆企业出口带宽部署率
数字底座	数据中心投资 先进存储投资 业务连续性与容灾覆盖率 算力投资 云服务投资	企业云化率 数据生成量 电子政务水平 行业数字化转型支出
绿色能源	可再生能源电力投资 绿色出行率 充电便利性	可再生能源发电利用率 可再生能源发电的经济性
政策与生态	ICT 投资 频谱政策 数字化转型政策 绿色能源政策 ICT 法律法规 ICT 专利数	互联网参与度 电子商务交易量 智能手机渗透率 人均在线视频观看时长 初创企业数量 STEM 毕业生比例 ICT 从业人员数量

指标评分与总分

各国指标评分采用 10 分制（1 分最低，10 分最高）。根据领先国家的市场渗透率预测、历史市场表现以及专业分析师的预测，每个指标都有一个符合实际的 2030 年目标值。通过对比各指标的实际值与目标值，我们可以得出每个指标所对应的区间值。然后我们会根据该区间值对原始数据进行标准化换算，从而得出该指标的得分。通常情况下，如果实际值不到目标值的 10%，则指标得分为 1 分；如果实际值在目标值的 11% 到 20% 之间，则指标得分为 2 分，以此类推。当指标得分超过 10 分时，代表该指标的目标值已实现。具体详情，请见下表。

分值 (% 目标值)	GDI 得分
1-10 %	1
11-20 %	2
21-30 %	3
31-40 %	4
41-50 %	5
51-60 %	6
61-70 %	7
71-80 %	8
81-90%	9
91-100%	10

在此基础上，我们将各指标的得分进行汇总，并得出一国在泛在联接、数字底座、绿色能源和政策与生态四大使能支柱方面的得分。

每个使能支柱的权重基于因子分析来确定。在进行因子分析时，我们通过对各使能支柱进行最优加权线性组合得出一个索引变量，即因子得分，并根据其因子负荷量为各使能支柱分配相应的权重，以此来反映该使能支柱与 GDI 的关系。经过计算，泛在联接、数字底座、绿色能源和政策与生态在 GDI 中的比重分别为 30%、30%、10% 和 30%。

最后，我们基于四大使能支柱的得分计算出各国的 GDI 得分，

$$\text{GDI 得分} = \sum_{i=1}^4 \left(\frac{\alpha_i}{n_i} \times \sum_{j=1}^{n_i} \text{Score}_j \right)$$

其中：

i：代表四大使能支柱

ni：代表各使能支柱的指标数量

j：代表各使能支柱的指标

α i：指第各使能支柱的权重

关于 GDI 指标分类的定义和来源，详见“GDI 定义”。

附加说明

在根据 GDP 对变量进行加权计算时，我们采用的是根据购买力平价（PPP）计算的 GDP。由于这种计算方式考虑了各国生活成本的差异，因此通常是衡量一国购买力的最佳方式。具体而言，它通过衡量一国在国民经济中购买商品和服务的能力来衡量该国的相对财富。GDI 参考了经济合作与发展组织（OECD）、国际电信联盟（ITU）、GSMA、世界经济论坛（WEF）、世界银行（World Bank）、联合国、Ookla、IDC、华为等来源的最新数据。对于缺失的数据，我们基于相似地理区域内的情况进行了估算。图表中的数据，由于做了舍入调整，显示结果跟实际计算结果可能存在差别。

指标定义

泛在联接

消费者光纤覆盖

指将光纤直接连接到驻地的网络解决方案，提供光纤或标准以太网联接，且无需依赖数字用户线（DSL）或电缆调制解调器等其他技术。此类联接包括无源光网络和点对点以太网联接，但不包括互联网专线。互联网专线属于专用互联网接入，提供独享带宽且上下行速率对称。

此场景下的网络支出由家庭或住宅用户支付。

计算口径：人均

企业光纤覆盖

指将光纤直接连接到驻地的网络解决方案，提供光纤或标准以太网联接，且无需依赖数字用户线（DSL）或电缆调制解调器等其他技术。此类联接包括无源光网络和点对点以太网联接，但不包括互联网专线。互联网专线属于专用互联网接入，提供独享带宽且上下行速率对称。

此场景下的网络支出由企业或政府组织支付。

计算口径：GDP 占比

国际互联网带宽

国际互联网带宽指以每秒兆比特（Mbit/s）计算的国际互联网带宽总量。已使用的国际互联网带宽是指用于承载互联网流量的国际光纤网络和无线链路的平均流量负载。该平均值基于统计年份 12 个月的数据计算，并考虑了所有国际互联网链路的流量。互联网用户人均国际互联网带宽（换算成 bit/s）= 国际互联网带宽 / 互联网用户总数。

计算口径：互联网用户人均

4G & 5G 覆盖

指移动设备 5G 网络联接的占比（80%）和移动设备 4G 网络联接的占比（20%）的加权得分。

计算口径：4G 网络联接数和 5G 网络联接数在总联接数中的占比

固定宽带体验

指各国平均上传和下载速度。这些指标基于数十亿固定网络测试得出，用于了解和分析固定宽带速度。

计算口径：不涉及

移动宽带体验

指各国平均上传和下载速度。这些指标基于数十亿移动网络测试得出，用于了解和分析移动宽带速度。

计算口径：不涉及

IPv6 部署率

指一国使用 IPv6 访问互联网的用户比例。

随着互联网协议第四版（IPv4）地址基本耗尽，互联网协议第六版（IPv6）已取代 IPv4，成为下一代互联网协议。IPv4 仅能提供 37 亿个唯一 IP 地址，但 IPv6 理论上可提供 340 万亿万亿个地址。IPv6 地址由 128 位组成，通常以十六进制数字序列显示，由冒号字符（:）分隔。

IPv6 地址样例：2001:0db8:85a3:0000:0000:8a2e:0370:7334

计算口径：不涉及

企业千兆园区渗透率

企业级接入设备是专为多接入点（AP）系统而设计的 WLAN 接入设备，其功能丰富且支持升级。企业级接入设备分为独立型（传统）和依赖型两类，可部署在室内或室外。该指标衡量的是 Wi-Fi 6 设备出货量占 WLAN 网络设备总出货量的比例。

计算口径：WLAN 网络设备总出货量

固定宽带用户数

通过有线（包括卫星）宽带互联网联接上网的用户总数。

计算口径：人均

移动宽带用户数

总人口中使用移动宽带服务的用户总数。

计算口径：人均

物联网终端联接

物联网联接指智能终端设备通过 IP 地址等唯一标识符远程接入公共蜂窝网络或专用 IP 网络 / 互联网、xDSL、无线网络（低功率广域网络）、NFC 设备、微波无线电或 DVB-S2X 卫星系统。例如，火车、卡车和公共汽车等交通系统使用的传感器、IP 摄像头等设备均可进行远程访问，并且每一个设备都可视为物联网终端联接。

计算口径：人均

固定宽带可支付性

指固定宽带基础套餐月租费。不同套餐可能有不同的流量包和最大下载速度。这一指标衡量的是每月固定宽带费用占该国人均国民收入（GNI）的比重。

计算口径：GNI 占比

移动宽带可支付性

指手机用户每月最低消费 500 MB 流量后所需支付的流量服务费。这一指标衡量的是每月移动宽带费用占该国人均 GNI 的比重。

计算口径：GNI 占比

移动数据流量

指一段时间内每个月、每个联接通过移动网络传输的总数据流量，以兆字节（MB）为单位。

计算口径：每个联接的移动数据流量

万兆企业出口带宽部署率

衡量一国的企业无线网络带宽，是企业数字化的重要评估指标。IDC 根据以太网交换机的外形规格（固定和模块化）和速度（100 Mb、1,000 Mb、2.5 GE、5 GE、10 GE、25 GE、40 GE、50 GE、100 GE、200 GE 和 400 GE）对这些交换机进行了分类。该指标衡量的是万兆以太网交换机的出货量占全国以太网交换机总出货量的比例。

计算口径：占以太网交换机总出货量的比例

数字底座

数据中心投资

指在本地环境和非本地环境下所有数据中心的 IT 基础设施总投资，包括服务器、存储系统、及其处理器、内存、磁盘以及内置操作系统和软件等所有组件的投资。

计算口径：GDP 占比

先进存储投资

指对企业存储系统的投资。企业存储系统对于数字数据的处理、管理和存储至关重要，涉及电源、冷却系统、存储控制器等组件以及硬盘驱动器和闪存等介质。该指标主要计算的是先进存储解决方案（如全闪存系统和高性能 AI 存储）占总数据存储容量的比例，反映了一国在数据管理方面支持先进生产力的能力，计算单位是 TB。

计算口径：GDP 占比和总存储容量

业务连续与容灾（BCDR）覆盖率

提供数据迁移、保护和 / 或复制（又称在线备份或备份即服务）功能的订阅式软件和云服务是数据复制和保护软件的收入来源之一。该指标用于衡量在此类功能上的投资占软件投资的比例。

计算口径：GDP 占比

算力投资

我们将服务器系统定义为通过网络访问和提供服务的多用户计算设备。典型的服务器系统包含一个或多个处理器、主板、内存、内部磁盘或闪存、内置操作系统、电源装置和网络接口。一国的算力通过该国在服务器系统市场的总投资来衡量。

计算口径：GDP 占比

云服务投资

指最终用户在公有云服务上的总支出，既包括基础设施即服务（IaaS）、平台即服务（PaaS）、软件即服务（SaaS）和系统基础设施软件即服务（SIaaS）等服务方面的投资，也包括云环境下所有计算、存储和软件应用资源的投资。该指标基于 GDP 计算得出，直接反映了最终用户对云服务提供商提供的云服务需求。

计算口径：GDP 占比

企业云化率

该指标衡量了企业基础设施的上云速度，同时也反应了企业基础设施的云化率（公有云和私有云）。

计算口径：不涉及

数据生成量

指的是预期可获取的丰富的可执行数据。此类数据可供人工智能平台及分析工具使用，以提升用户体验并帮助人工智能解决方案公司提升投资回报率。为了提升 AI 平台和分析工具的体验，还需考虑生成数据的可扩展性。

计算口径：人均

电子政务

该指标直接取自联合国电子政务调查，以评估联合国各成员国的电子政务发展情况。

计算口径：不涉及

行业数字化转型支出

为顺应市场发展、推动市场变革，企业需要进行数字化转型，并利用数字化能力开发融合数字和物理体验的创新解决方案，以此来提高企业的运营效率和组织绩效。

计算口径：GDP 占比

绿色能源

可再生能源电力投资

该指标衡量的是一国可再生能源技术每千瓦 / 兆瓦的总安装成本，包括人工成本、材料成本（沼气 / 生物质的原料等物料采购费）、土地成本、电力线宽带（BPL）成本和当地货币对美元的汇兑成本，但不包括制造零部件的成本。

计算口径：GDP 占比

绿色出行率

绿色出行率可通过比较统计周期内全国路上电动汽车数量和路上汽车总量来衡量。

计算口径：不涉及

充电便利性

一国的充电便利性可通过比较该国的充电点数量和路上电动汽车数量来衡量。

计算口径：每个充电点平均覆盖的电动车数量

可再生能源发电利用率

可再生能源发电利用率 = 可再生能源发电量的绝对值 / 根据电气化率进行加权计算得出的全国总发电量的绝对值

计算口径：不涉及

可再生能源发电的经济性

可再生能源发电的经济性可通过比较特定地区光伏和风能每千瓦时的发电成本和该地区燃煤发电（或石油、天然气发电）的成本来评估。

计算口径：不涉及

政策与生态

ICT 总投资

指每个国家传统 ICT 市场的总体规模，即最终用户在 IT 硬件（服务器、存储、个人电脑、设备、配件、网络设备）、软件、IT 服务和电信服务上的支出总额。一国传统 ICT 市场总规模在本国 GDP 中的占比衡量了该国 ICT 市场的供应成熟度。

计算口径：GDP 占比

频谱政策

指根据各国给运营商分配的频谱总量（而非每个运营商的平均频谱量）计算得出的综合得分。这里所说的频谱包括低于 1 GHz、1–3 GHz、3–6 GHz 以及毫米波频段频谱。

计算口径：不涉及

数字化转型政策

指国际电联第五代数字协同监管基准（ITU G5 Benchmark）支柱四：数字经济政策议程的综合得分。数字经济政策议程涵盖促进数字经济、创业和投资的国家和政策和干预措施。

计算口径：不涉及

绿色能源政策

该指标量化了电力政策和绿色政策，包括净零目标、可再生能源目标、固定上网电价 / 上网电价溢价，以及净电量结算 / 净电量计费。

计算口径：不涉及

ICT 法律法规

国际电联 ICT 监管跟踪机制（ICT Regulatory Tracker）追踪各国的 ICT 监管环境，有助于用户对比各国 ICT 法律和监管框架，了解其发展趋势。

计算口径：不涉及

ICT 专利数

发明人所在国 ICT 领域基于《专利合作条约》申请的专利总数，由经济合作和发展组织（简称经合组织）进行测量和追踪（stats.oecd.org）。

计算口径：人均

互联网参与度

指过去一年内，通过有线和 / 或移动网络至少访问一次互联网的总人口数。

计算口径：人均

电子商务交易量

电子商务指买家通过互联网在线下单购买商品或服务。该指标统计的是 B2B 侧和 B2C 侧（包括批量采购）的电子商务交易总量。

计算口径：人均

智能手机渗透率

指智能手机联接数占总联接数的比例（不包括机器对机器的联接，即 M2M）。智能手机是能够访问互联网服务和计算功能的高级移动终端。

计算口径：占总联接数的比例

在线视频观看时长

指 16 岁及以上互联网用户每天观看广播和流媒体视频的平均时长。

计算口径：不涉及

初创企业数量

指一国的初创公司数量。初创企业指应用创新技术解决方案并有可能实现规模化发展的企业。

计算口径：每千人

STEM 毕业生比例

指 STEM（科学、技术、工程和数学）专业毕业生占总毕业生的比例。

计算口径：不涉及

ICT 从业者数量

指各国 ICT 供应和管理从业者的数量，既包括 ICT 行业硬件厂商、软件供应商、服务提供商和渠道商直接雇佣的员工，也包括用户 ICT 部门雇佣的负责技术解决方案管理、部署、支持和战略执行的 ICT 人员。

计算口径：人均



商标声明

 HUAWEI, HUAWEI  是华为技术有限公司商标或者注册商标，在本手册中以及本手册描述的产品中，出现的其它商标，产品名称，服务名称以及公司名称，由其各自的所有人拥有。

免责声明

本文档可能含有预测信息，包括但不限于有关未来的财务、运营、产品系列、新技术等信息。由于实践中存在很多不确定因素，可能导致实际结果与预测信息有很大的差别。因此，本文档信息仅供参考，不构成任何要约或承诺，华为不对您在本文档基础上做出的任何行为承担责任。华为可能不经通知修改上述信息，恕不另行通知。

版权所有 © 华为技术有限公司 2024。保留一切权利。

非经华为技术有限公司书面同意，任何单位和个人不得擅自摘抄、复制本手册内容的部分或全部，并不得以任何形式传播。